발 간 등 록 번 호
11-1400377-000348-01

연구보고
09-30

조림 CDM 사업 가이드북

A Guidebook to the Afforestation and Reforestation Project Activities under the Clean Development Mechanism

배 재 수 (국립산림과학원 녹색경제연구과)
정 병 헌 (국립산림과학원 녹색경제연구과)
주 린 원 (국립산림과학원 녹색경제연구과)
박 경 석 (국립산림과학원 녹색경제연구과)
임 종 환 (국립산림과학원 산림생태연구과)
한 승 호 (에 너 지 관 리 공 단)
민 경 서 (국립산림과학원 녹색경제연구과)

국립산림과학원
KOREA FOREST RESEARCH INSTITUTE

| 발간사 |

지난 2006년 우리 원은 조림 CDM 사업에 관심을 갖고 있는 기업, 학계 및 이해당사자의 이해를 돕기 위해 '조림 CDM 사업 길잡이(연구보고 06-10)'를 발간하였습니다. 당시 이 연구보고는 조림 CDM 사업에 관심을 갖고는 있었지만 이에 대한 이해도가 낮아 어려움을 겪고 있던 수요자들에게 적지 않은 도움을 주었다고 생각합니다.

그러나 3년이 지난 지금 조림 CDM 사업의 세부규칙 및 절차, 국가 CDM 사업 승인기구, 베이스라인 및 모니터링 방법론도 많이 변화하였습니다. 무엇보다 조림 CDM 사업을 추진하려는 기업, 학계 등 전문가의 조림 CDM 사업에 대한 이해도 역시 눈에 띠게 높아졌습니다. 이런 이유로 우리 원은 지난 연구성과를 바탕으로 보다 높은 수준의 조림 CDM 사업의 정보를 수요자에게 제공하기 위해 '조림 CDM 사업 가이드북'을 발간하게 되었습니다.

본 연구보고는 Ⅰ부와 Ⅱ부로 구성되어 있습니다. Ⅰ부는 전문가뿐만 아니라 일반인도 쉽게 이해할 수 있도록 조림 CDM 사업의 배경, 세부규칙 및 절차, 사업계획서의 작성 절차 및 내용 등을 담았습니다. Ⅱ부는 Ⅰ부에서 다룬 내용을 뒷받침하는 기초 자료를 수록하여 조림 CDM 사업에 대해 보다 깊은 이해가 가능하도록 하였습니다. 특히 Ⅱ부의 내용은 실제 조림 CDM 사업을 추진하려는 분들께 기초적이고 중요한 자료가 될 것이라 확신합니다.

본 연구보고는 산림부문과 에너지부문에서 CDM 사업을 연구·지원하고 있는 국립산림과학원과 에너지관리공단 전문가의 공동 작업으로 만들어진 결과물입니다. 무엇보다 본 연구보고를 기획·집필한 연구진의 노고를 치하합니다. 본 연구보고가 조림 CDM 사업에 관심을 갖고 계신 기업, 정부, 학계를 위하여 쓰인다면 그 역할은 다했다고 할 수 있습니다.

2009. 12.

국립산림과학원장 최만용

목 차

요 약 | 배재수 ····· 1

제Ⅰ부. 조림 CDM 사업 가이드 ····· 5

Ⅰ. 기후변화와 산림생태계 | 임종환 ····· 7

1.1. 온실가스와 지구온난화 ····· 7

1.2. 지구온난화와 산림생태계 ····· 12

1.3. 유동적인 탄소저장고, 산림생태계 ····· 14

Ⅱ. 조림 CDM 관련 논의 경과 | 배재수 ····· 19

Ⅲ. 조림 CDM 사업 관련 기구 및 절차 | 배재수 ····· 26

3.1. 관련 기구 ····· 26

3.1.1. 당사국총회 ····· 27

3.1.2. CDM 집행위원회 ····· 28

3.1.3. 조림 CDM 실무협의회 ····· 28

3.1.4. CDM 사업 운영기구 ····· 29

3.1.5. CDM 국가승인기구 ····· 32

3.2. 조림 CDM 사업 절차 ····· 33

3.2.1. 조림 CDM 사업 대상지 선정 ····· 35

3.2.2. 사업 방법론 선정 ····· 37

3.2.3. CDM 사업계획서 작성 ····· 38

3.2.4. 사업 등록 ····· 38

3.2.5. 모니터링 ····· 41

3.2.6. 검증 및 인증 ····· 42

3.2.7. 배출권의 발행 및 이전 ····· 43

Ⅳ. 조림 CDM 사업계획서(PDD) 작성 ····· 45

| 주린원 · 한승호 · 정병헌 · 배재수 · 박경석

4.1. 사업 개요 ····· 46

4.2. 사업 활동 기간 및 배출권 인정기간 ····· 49

4.3. 베이스라인 및 모니터링 방법론의 적용 ····· 49

4.3.1. 베이스라인 및 모니터링 방법론 적용 ····· 49

4.3.2. 추가성 입증 및 평가 ····· 55

4.4. 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량의 추정 ····· 65

4.4.1. 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량 ····· 65

4.4.2. 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량 ····· 67

4.4.3. 누출 ····· 79

4.4.4. 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량의 추정 ····· 80

4.5. 모니터링 계획 수립 ····· 81

4.6. 환경적 영향 ····· 91

4.7. 사회 · 경제적 영향 ····· 92

4.8. 이해관계자의 의견 ····· 93

참고문헌 ····· 94

제Ⅱ부. 부 록 ····· 97

1. 조림 CDM 사업 관련 용어 정의 ····· 99
2. 마라케쉬합의 중 LULUCF 결정문 ····· 119
3. CDM 사업 세부규칙 및 절차 ····· 129
4. 조림 CDM 사업 세부규칙 및 절차 ····· 162
5. 소규모 조림 CDM 사업 세부규칙 및 절차 ····· 182
6. 조림 CDM 사업계획서 양식 ····· 198
7. 소규모 조림 CDM 사업계획서 양식 ····· 221
8. 조림 CDM 추가성 입증 방법 ····· 244
9. 조림 CDM 사업 통합방법론 ····· 278
10. 소규모 조림 CDM 사업 방법론 ····· 318
11. 국가별 DNA 기관 및 산림 정의 ····· 356
12. 등록된 조림 CDM 사업 ····· 365
13. CDM 사업 리스크 및 대응방안 ····· 367

표 목 차

<표 3-1> CDM 집행위원회 산하 Panel의 종류 및 역할 ····· 27

<표 3-2> CDM 운영기구(DOE) 현황 ····· 30

<표 3-3> 조림 CDM 사업 단계별 제출 서류 ····· 40

<표 3-4> 모니터링 계획 체크리스트 ····· 42

<표 4-1> 조림 CDM 사업계획서와 일반 CDM 사업계획서의 비교 ····· 45

<표 4-2> 일반 CDM 사업과 조림 CDM 사업으로부터 발생되는 배출권의 특성 ····· 48

<표 4-3> 베이스라인 및 모니터링 방법론 적용조건 평가사례 : 몰도바 토양보전 사업 ····· 51

<표 4-4> 탄소저장고 선택사례 : 몰도바 토양보전 사업 ····· 52

<표 4-5> 사전 층화 예시 : 몰도바 토양보전 사업 ····· 53

<표 4-6> 베이스라인 시나리오 설정을 위한 대안 시나리오 파악 예시 : 몰도바 토양보전 사업 ····· 54

<표 4-7> 투자 분석 사례 : 몰도바 토양보전 사업 ····· 58

<표 4-8> CDM 거래비용 ····· 62

<표 4-9> 조림 CDM 사업의 배출권(CER) 가격 ····· 64

<표 4-10> 산림조성 및 산림경영 모니터링 계획표 ····· 81

<표 4-11> 흡수원별 흡수량 모니터링 계획표 ····· 82

<표 4-12> 모니터링 자료 QA/QC 계획표 ····· 83

<표 4-13> 산림 조성 모니터링 사례 : 몰도바 토양보전 사업 ····· 84

<표 4-14> 산림 경영 모니터링 사례 : 몰도바 토양보전 사업 ····· 85

<표 4-15> 조림CDM 사업경계 모니터링 사례 : 몰도바 토양보전 사업 ····· 86

<표 4-16> 바이오매스 변화량 측정을 위한 표본조사구 수
: 몰도바 토양보전 사업 ····· 87
<표 4-17> 바이오매스 변화량 모니터링 지표 사례
: 몰도바 토양보전 사업 ····· 89
<표 4-18> 조림사업 모니터링 지표 불확도 평가 사례
: 몰도바 토양보전 사업 ····· 90

그 림 목 차

<그림 1-1> 온실효과 ····· 7
<그림 1-2> 지구 기온 변화 패턴과 향후 전망 ····· 9
<그림 1-3> 기후변동에 따른 극한 값 발생확률 변화 ····· 10
<그림 1-4> 우리나라 산불과 산사태 피해면적 변화의 비정규성 ····· 12
<그림 1-5> 지구탄소순환 ····· 15
<그림 1-6> 산림생태계와 대기 간의 탄소 순환 ····· 16
<그림 2-1> 부속서 I 국가의 산림경영 활동에 따른 인정 흡수 상한량 ····· 22
<그림 2-2> 조림 CDM 사업의 국제적인 법적 틀 ····· 23
<그림 3-1> CDM 집행위원회 조직도 ····· 26
<그림 3-2> CDM 사업 실행 절차 ····· 34
<그림 3-3> 교토의정서에서 정의한 신규조림 및 재조림 활동 ····· 37
<그림 3-4> CDM 사업 타당성확인 및 등록절차 ····· 39
<그림 3-5> 우리나라의 CDM 사업 국가승인 절차 ····· 41
<그림 3-6> CDM 사업 검증 및 인증 ····· 43
<그림 3-7> CDM 배출권의 이전 방법 ····· 44
<그림 4-1> 탄소축적량이 지속적으로 증가하는 경우 ····· 47
<그림 4-2> 탄소축적량이 변동하는 경우 ····· 47
<그림 4-3> UNFCCC CDM 홈페이지 방법론 검색창 ····· 50
<그림 4-4> 몰도바 황폐지 ····· 51
<그림 4-5> CDM 수익 사전고려 문건 예시: 몰도바 토양보전 사업 ····· 56
<그림 4-6> 조림 CDM 사업 활동의 추가성 입증 및 평가 절차 개요 ····· 60
<그림 4-7> 여러 가지 입목 지상부 바이오매스 측정 방법 ····· 88

요 약

‘조림 CDM 사업 가이드북’은 우리 원 기후변화연구센터 녹색경제연구과 주관으로 진행 중인「북한 산림황폐지에 대한 조림 CDM 사업 타당성 분석」연구결과를 바탕으로 작성되었다.

2005년 2월 16일 교토의정서의 공식 발효 이후 부속서 I 국가들은 제1차 공약기간(2008-2012) 동안 자국에 할당된 온실가스 감축 의무를 이행해야 하는 과제를 안게 되었다. 부속서 I 국가들이 자국에 할당한 온실가스 감축의무를 달성하는 수단은 국내 노력과 교토메커니즘의 활용에 있다. 교토메커니즘이란 교토의정서에서 인정한 청정개발체제(CDM), 공동이행제도(JI) 및 배출권거래제를 의미한다.

산림 흡수원을 활용한 온실가스 배출권 인정 활동 역시 크게 국내 활동과 국외 활동으로 나눌 수 있다. 국내 활동은 자국 내에서 신규조림 및 재조림을 통한 흡수원 확충, 산림경영을 통한 흡수원 증진, 산림전용 방지를 통한 흡수원 유지 활동을 들 수 있다. 국외 활동은 1997년 교토의정서에서 도입한 교토메커니즘을 활용하는 것이다. 선진국과 개도국 간 조림 사업을 통해 얻어진 탄소배출권을 선진국의 의무감축에 이용하고 개도국 역시 그 사업으로부터 얻어진 탄소배출권을 판매하여 경제적 이득을 얻을 수 있다는 측면에서 선진국 및 개도국 모두 조림 CDM 사업에 관심을 갖고 있다.

본 연구보고의 주된 목적은 흡수원을 유지·증진하는 국내·외 여러 활동 중에서 국외 활동인 조림 CDM 사업을 대상으로 기업, 학계를 포함한 이해당사자들에게 정확한 관련 정보를 제공하기 위한 것이다. 일반적으로 기업들은 조림 CDM 사업이 비용 효율적인 온실가스 감축 이행 수단이 될 것이며, 온실가스 배출업체인 경우 기업의 친환경 이미지 개선 전략에도 도움이 될 것이라 생각한다. 하지만 기업은 생소한 조림 CDM 사업에 투자하기가 어렵다. 특히 조림 CDM 사업의 세부규칙 및 절차, 방법론 및 발행되는 배출권의 특성(기한부 배출

권)은 일반 CDM 사업과 다르다. 시시각각 변화하는 세부규칙 및 절차의 변경, 국가 CDM 사업 승인기구의 변경, 산림정의의 등록, 베이스라인 및 모니터링 방법론이 새롭게 등록되거나 변경되고 있다. 본 연구보고는 발간되는 시점까지의 최신 정보를 투자 기업 및 관심 있는 전문가에게 제공하고 어떻게 이러한 정보를 찾아갈 수 있는지를 안내할 것이다.

이 연구보고는 크게 I부 조림 CDM 사업 가이드, II부 부록으로 구성되어 있다. Ⅰ부 1장은 2007년 발간된 IPCC 제4차 평가보고서와 최근까지의 국내・외 연구성과를 바탕으로 기후변화협약과 교토의정서의 탄생 배경이 되는 지구온난화의 발생, 이로 인한 부정적 영향, 산림생태계의 기후변화 완화 역할을 다루고 있다.

Ⅰ부 2장은 기후변화협약과 교토의정서의 제정 배경, 경과 및 특성과 조림 CDM 사업이 어떠한 과정을 거쳐 구체화되었는가를 다루었다. 대기 중 온실가스 농도 안정화라는 기후변화협약의 궁극적 목적을 달성하기 위해 전 세계 국가들이 합의하여 만든 기후변화협약, 선진국들의 온실가스 배출량은 1990년 대비 5.2%를 강제적으로 줄일 것과 비용 효율적인 이행수단으로 교토메커니즘을 도입한 교토의정서가 어떠한 과정을 거쳐 만들어졌는가를 아는 것은 CDM 사업을 이해하는 데 필수적이다. 더군다나 모든 협상 가운데서도 가장 논란이 컸던 산림 흡수원이 1997년 제3차 당사국총회에서 탄소배출권으로 인정받게 된 배경 및 인정 활동(신규조림, 재조림, 산림전용 및 산림경영 활동)의 결정, 2001년 제7차 당사국총회에서 결정된 마라케쉬합의문에 산림전용과 산림경영 활동을 제외하고 신규조림 및 재조림만이 CDM 사업 대상에 선정되고 2003년 최종적으로 조림 CDM 사업의 세부규칙 및 절차가 완성된 과정, 2007년 소규모 조림 CDM 사업 규모가 2배로 상향되는 과정 등이 서술되어 있다.

3장은 조림 CDM 사업의 방법론 개발, 사업계획서 작성, DOE의 타당성확인, 등록, 모니터링, 검증 및 인증, 배출권 발행 등의 절차가 어떠한 규칙에 의해 이루어지는지, 기후변화협약 하의 어떤 기관들이 이러한 절차에 관여하고 있는지를 자세히 다루고 있다.

1~3장이 서론에 해당된다면 4장은 본 연구보고의 핵심을 담고 있다. 4장은 좀

더 나아가 조림 CDM 사업계획서를 작성하기 위하여 필요한 사업계획서의 구성과 그 내용을 살펴보았다. 조림 CDM 사업계획서에 포함되어야 할 8개 항목에 대한 해설과 실제 조림 CDM 사업으로 등록된 사업계획서의 구체적인 예를 들어 이해를 돕고자 하였다.

Ⅱ부는 조림 CDM 사업계획서를 실제 작성하고자 하는 기업에게 도움이 될 수 있도록 가능한 한 필수적인 기초 자료를 담고자 노력했다. 1장은 조림 CDM 사업에 사용되는 용어의 정의를 담았다. 용어의 이해는 실제 사업을 추진하는 데 가장 중요한 원천이 될 것이다. 2장은 조림 CDM 사업을 최초로 규정한 마라케쉬합의 LULUCF 결정문(16/CMP.1)을 실었다. 교토의정서 1차 공약기간에 부속서Ⅰ국가가 산림 활동을 통해 배출권을 획득할 수 있는 근거가 되는 가장 기본적인 규칙이다. 2009년 현재 Post-2012 기후변화체제 협상에서는 부속서Ⅰ국가에 적용할 LULUCF 규칙, 즉 LULUCF 결정문을 개정하기 위한 협상이 진행되고 있다. 3~5장은 조림 CDM 사업을 이해하기 위하여 일반 CDM 사업의 세부규칙 및 절차, 일반 조림 CDM 및 소규모 조림 CDM 사업의 세부규칙 및 절차를 함께 실었다. CDM 사업을 폭넓게 이해하는 데 도움이 될 것이다. 6~7장은 일반 조림 및 소규모 조림 CDM 사업계획서를 작성하기 위한 기본 양식을 담았다. 이해를 높이기 위해 원문과 번역문을 함께 실었다. 8장은 조림 CDM 사업의 중요한 개념인 추가성 입증 방법을 실었다. 실제 조림 CDM 사업으로 등록이 거부되는 가장 많은 이유가 사업의 추가성 입증에 실패하였기 때문인데, 이 자료는 사업 투자 시 매우 귀중한 정보가 될 것이다. 9~10장은 일반 조림 및 소규모 조림 CDM 사업 추진 시 가장 많이 활용되는 방법론을 실었다. 특히 일반 조림 CDM 방법론(AR-ACM0002)은 CDM 집행위원회가 쉽게 조림 CDM 사업을 추진할 수 있도록 제공한 통합 방법론으로, 조림 CDM 사업을 추진하려는 기업에게 직접적인 도움이 될 것이다. 11장은 2009년 11월까지의 국가 CDM 사업 승인기구 및 산림정의 목록을, 12장은 2009년말까지 조림 CDM 사업으로 등록된 10개 사업을 정리하였다. 13장은 사업등록 단계와 사업실행 단계별 세부절차에 따라 발생할 수 있는 리스크 및 대응방안을 정리하였다.

Korea Forest Research Institute

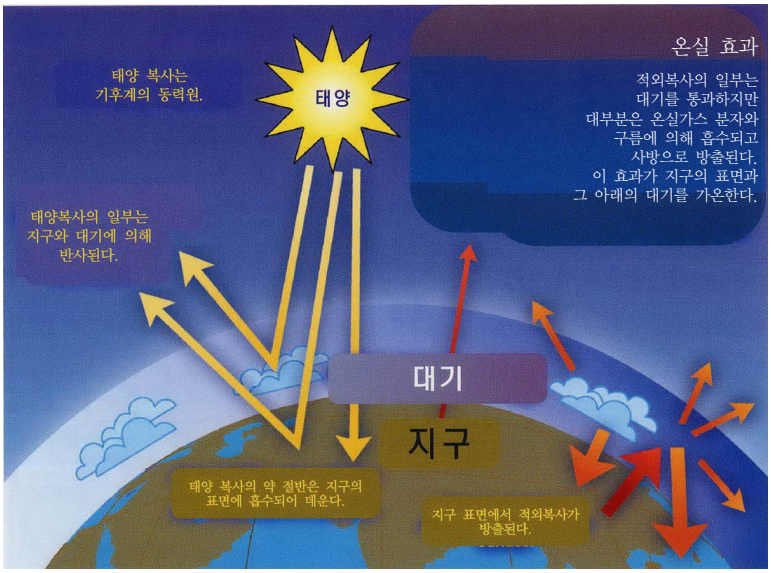
제 Ⅰ 부

조림 CDM 사업 가이드

Ⅰ. 기후변화와 산림생태계

1.1. 온실가스와 지구온난화

태양으로부터 지구로 유입되는 에너지는 대부분 가시광선의 형태이며, 이중 약 30%는 우주로 나가고 70%는 지표면에까지 도달하게 됩니다. 지표면에 도달된 복사선도 적외선(infrared) 또는 열복사(thermal radiation)의 형태로 다시 우주로 나갑니다. 이때, 대기 중의 수증기나 이산화탄소와 같은 온실가스는 이 열을 흡수하여 대기를 따뜻하게 유지시켜 주는데, 온실가스가 마치 온실의 유리처럼 보온효과를 일으키는 것을 온실효과(greenhouse effect)라고 합니다. 만약, 자연적인 온실효과가 없다면, 지구 표면에서 반사된 열들이 모두 우주로 빠져나가게 되고, 결국에는 지구의 온도가 현재보다 약 30℃ 정도 낮아져서 대부분의 생물들이 살기에는 지나치게 추운 환경이 될 것입니다. 이러한 자연계에 존재하는 온실가스로는 수증기, 이산화탄소, 메탄, 아산화질소 등이 있습니다.



출처 : IPCC. 2007b.

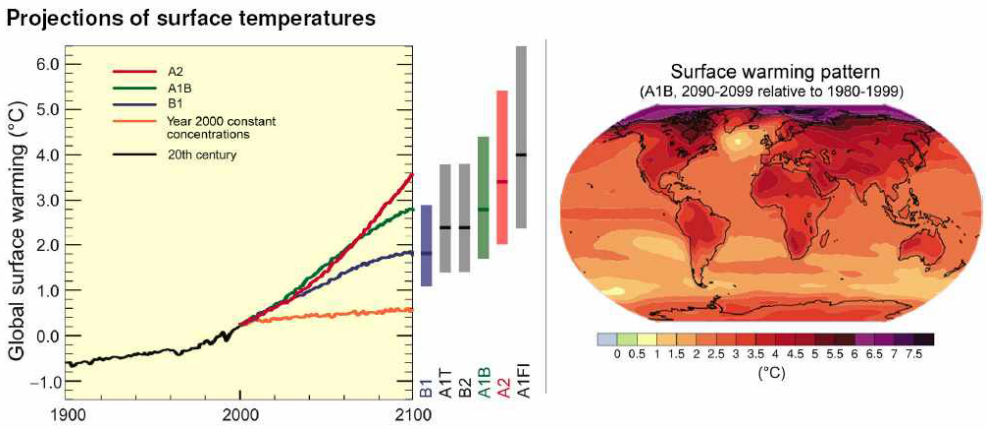
〈그림 1-1〉 온실효과

인류는 화석연료를 사용하고 산림을 훼손하여 토지를 다른 용도로 이용하거나 여러 산업 활동을 끊임없이 하여 왔는데 이런 활동으로 인해 발생한 이산화탄소, 메탄가스와 아산화질소, 오존 및 프레온가스 등으로 인하여 대기 중의 온실가스 농도가 증가하게 되었습니다. 이들로 인해 지구에서 방출되는 열이 과다하게 흡수되어 지구의 열균형에 변화가 발생하게 됩니다. 즉, '자연적 온실효과'에 의한 적절한 온도보다 지구의 온도가 상승하게 되었습니다. 이러한 과정을 통하여 지구가 지나치게 더워지는 현상을 '지구온난화(global warming)'라고 합니다. 좁은 의미에서 지구온난화란 산업혁명 이후, 인간 활동에 의해 대기 중으로 배출되는 온실가스가 적절한 양을 초과하여 발생하는 심각한 온실효과를 뜻합니다. 지구온난화의 약 60%는 이산화탄소에 의한 것이며, 이는 주로 인간의 화석연료의 사용에 따른 것입니다. 산림을 파괴할 때, 나무에 저장되어 있다가 대기 중으로 배출되는 이산화탄소의 양도 많습니다. 대기 중의 이산화탄소 농도는 산업혁명 이전의 280ppm에서 2000년 현재 368ppm으로, 31%가 증가된 상태입니다.

IPCC(2007b)는 지구온난화로 지난 20세기 동안 지구 평균 기온은 0.74℃가 상승하였다는 보고를 하였습니다. 미래의 기후변화에 대한 예측은 많은 불확실성이 있지만 대체로 향후 2100년까지 평균기온은 1.1～6.4℃, 해수면은 18～59cm가 올라가고 바닷물의 산성화가 진행될 것으로 예측하고 있습니다. 기온의 상승폭은 향후 온실가스 배출량에 따라 달라지는데, IPCC(2007a)에서는 2100년에 인위적 온실가스와 에어로졸의 복사강제력에 상당하는 이산화탄소 농도가 2000년도 수준으로 유지되는 경우와 SRES 시나리오 B1, A1T, B2, A1B, A2 및 A1F[1)]에 대해 각각 600, 700, 800, 850, 1,250, 1,550 ppm으로 적용하여 예측하였습니다. 1980-1999년 대비 2090-2099년의 기온변화는 2000년도 농도를 유지하는 경우가 0.6(0.3～0.9)℃, B1 시나리오가 1.8(1.1～2.9)℃ 상승을 예측한 반면 A1F1 시나리오는 4.0(2.4～6.4)℃가 상승할 것으로 예측하였습니다. 아울러 지역에 따른 차이도 크게 나타날 것으로 예상되는데 해양보다는 육지가, 적도지방보다는

1) SRES는 "배출시나리오에 관한 IPCC 특별보고서(2000)"를 말한다. 시나리오 명칭에서 A는 경제발전형, B는 환경친화형 시나리오이고, 1은 지구적 모델, 2는 지역적 모델을 말하며, 숫자 뒤의 B는 균형적, F1은 화석연료 집약형, T는 비화석연료형을 의미한다.

극지방의 기온상승폭이 커질 것으로 예상하고 있습니다(그림 1-2).



출처: IPCC, 2007a.

〈그림 1-2〉 지구 기온 변화 패턴과 향후 전망

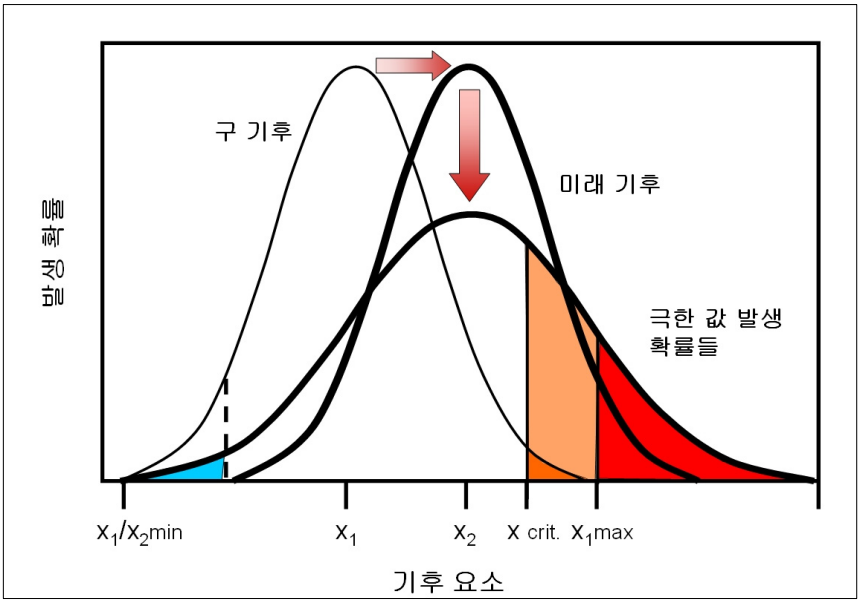
이러한 기온상승 속도는 과거에 지구가 변해온 과정과 비교해 볼 때, 과거의 기후변화보다 무려 100배 이상 빠른 속도입니다. 이로 인하여 극지방과 고산지대의 빙하와 적설지대가 감소하고, 결빙기간 및 겨울철이 짧아졌습니다. 대신에, 식물의 생육기간은 늘어났고 집중호우와 같은 극한 기상현상이 자주 발생하고 있습니다.

생물다양성협약에서는 이미 중남미의 황금두꺼비를 비롯한 여러 생물종들이 기후변화로 멸종하였고, 북극곰도 생존위협에 처하게 되는 등 향후 1백만 종의 생물이 멸종위기에 처할 것으로 추정하였습니다. IPCC(2007a)는 평균기온 1.5~2.5℃ 상승에 약 20~30%의 생물종이 멸종위기에 처할 것으로 경고하고 온실가스 저감노력과 함께 위기관리를 포함한 적응조치를 동시에 취할 것을 권고하였습니다. 영국의 스턴(2007)은 지금 당장 지구온난화를 막기 위한 조치를 취하는데 소요되는 비용이 매년 전 세계 GDP의 1%에 불과하지만 이를 방치하면 5~20%가 소요된다고 하였습니다. 아울러 당장 온실가스 배출을 멈추어도 지구온난화는 수십 년간 진행되고 모든 나라가 영향을 받지만 가난한 나라와 사람들이 더 빨리 그리고 더 많이 피해를 받는다고 합니다. 아울러 피해가 발생하면 그

과정을 돌이키기에는 너무 늦을 것이라고 하면서, 이러한 피해를 줄이기 위해서 국제적인 공조노력으로 배출권거래, 기술협력, 산림손실 감소, 적응 등을 들었고, 공공부문과 사적부문과의 파트너십 그리고 시민사회 및 개인들과의 협력이 필요함을 강조했습니다.

우리나라도 1912년 기상관측이 시작된 이래 지구온난화와 도시화 효과로 평균 기온이 1.5℃가 상승하였다고 합니다. 특히, 여름철보다는 겨울철의 최저 기온이 크게 상승하였고 강수의 횟수보다는 집중 호우 발생의 증가로 강수량이 증가하였습니다. 지구온난화는 기상현상의 극한적 현상이 자주 발생하여 자연재해의 위험을 증대시킬 뿐만 아니라 산림과 해양생태계, 자연재해, 수자원, 농업, 인간의 건강 등 모든 분야에 영향을 미칠 것으로 예상하고 있습니다.

지구온난화는 단순히 기온이 몇도 상승하느냐 또는 강수량이 몇 퍼센트 증가하느냐 하는 문제보다도 그 변동 폭이 크다는데 문제의 심각성이 있습니다. 즉 다음 <그림 1-3>과 같이 평균치의 이동과 함께 분산이 증가할 것으로 예상하는데, 그렇게 될 경우 기후현상의 극한치들의 발생 확률이 매우 높아지게 됩니다. 따라서 현재 이상기상현상이라 할 수 있는 기상재해들이 매우 빈번해질 수가 있게 됩니다.

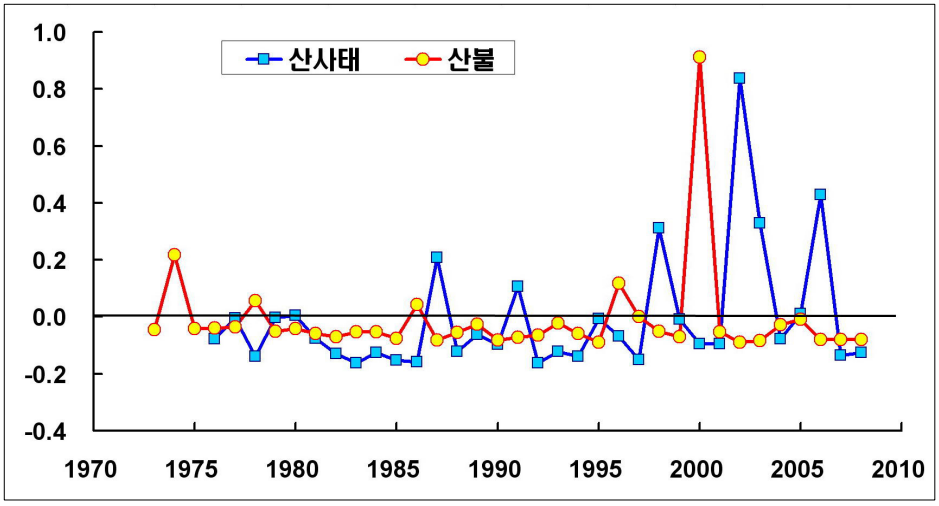


〈그림 1-3〉 기후변동에 따른 극한 값 발생확률 변화

실제로, 최근 우리는 해가 갈수록 기상이변과 함께 자연재해에 대한 소식들을 더욱 자주 접하고, 때로는 우리가 직접 피해를 입기도 합니다. 1997년 100만ha의 산림을 태운 인도네시아 산불, 2003년 프랑스를 비롯한 유럽에서의 폭염 피해, 2005년도 미국에서의 초대형 태풍 카트리나 피해 등 굵직한 사건들에 이어 2006년도 미국과 유럽에서의 폭염 피해와 남아메리카의 가뭄, 2008년 5월 미얀마 중남부 지역의 사이클론 나르기스 등 지구촌 곳곳에서 날아오는 소식을 모두 나열하기조차 어려울 정도입니다.

우리나라만 하더라도 1998년 겨울철 이상난동과 시간당 145mm 폭우에 의한 지리산 일대의 참사와 중부지방에서의 아열대 게릴라성 폭우, 2000년 동해안에서 발생한 대형 산불, 2001년도 봄철 가뭄, 2002년 태풍 루사가 통과하면서 관측사상 초유의 폭우로 인한 대규모 산사태, 순간 최대풍속 초속 60m의 강풍을 동반한 2003년 태풍 매미 등은 우리에게 엄청난 피해를 입혔습니다. 2004년 3월 초순 충청도 일대 폭설과 2005년에는 3월 부산에서 초유의 폭설, 4월 하순 전국적인 4월 최고기온 기록 갱신도 있었습니다. 2006년에는 6월 14일 제주에서 시작된 장마가 3개의 태풍과 함께 7월 29일까지 전국 평균 687mm로 1973년 관측 이래 가장 길고 많은 비가 내리면서 큰 피해를 입혔습니다. 이러한 현상이 지구온난화가 영향을 미치고 있는 것이든 그렇지 않든 극한적 기상현상의 빈도가 증가하고 있는 것은 사실로 보입니다. 늘어나는 극한적 기상현상으로 많은 인명과 막대한 재산의 피해는 물론 생태계에도 크게 영향을 미치고 있습니다.

지구온난화의 영향을 생각할 때에 기온과 강수량의 변동뿐만 아니라, 이것의 계절적 변화, 이산화탄소 및 대기 오염물질량의 변화도 항상 함께 고려하여야 합니다. 그리고 대부분의 경우 지구온난화로 인해 우리의 건강과 생태계에 위협적이거나 불리한 요소로 작용하겠지만, 다른 측면에서는 긍정적으로 작용할 수도 있습니다. 예를 들면, 열파에 의한 사망이 증가하는 반면 추위에 의한 동상 피해는 줄어들고, 따뜻한 지방에서 출현하는 병해충이 늘어나는 반면 추운 기후를 좋아하는 병해충은 감소할 가능성이 클 수 있습니다.



출처 : Lim *et al*(2006)을 바탕으로 수정

〈그림 1-4〉 우리나라 산불과 산사태 피해면적 변화의 비정규성

1.2. 지구온난화와 산림생태계

지구환경 변화에는 지구온난화 현상 뿐만 아니라 이산화탄소나 질소화합물, 오존 등과 같은 대기 중의 대기 성분의 변화 그리고 토지이용의 변화도 포함됩니다. 이러한 물리환경 변화와 생물들의 적응 능력의 차이로 산림식생대의 분포가 달라지고 생물다양성이 변화하며 산불과 산사태 및 병해충 발생도 달라질 것으로 예상됩니다. 아울러 숲의 생산성과 토양유기물의 분해 속도도 변화하게 됩니다. 결국 대기와 산림 사이의 이산화탄소 교환량이 달라지고, 다시 이것은 기후시스템에 영향을 미치게 됩니다.

기온이 상승하게 되면, 북반구의 식생대는 남에서 북으로, 그리고 저지대에서 고지대로 이동하게 됩니다. 우리나라의 경우 남부 해안지역에 분포하고 있는 동백나무가 연평균 기온 2℃만 상승하여도 서울을 포함한 중부 내륙지역까지 생육이 가능하게 됩니다. 과거 수십, 수백만 년 전의 지질학적 시대의 수종 이동 속도는 100년 동안에 약 4~200km이었습니다. 그런데 평균 기온이 1℃ 상승하면 중위도지역의 경우, 현재의 기후대는 북극 쪽으로 약 150㎞, 고도는 위쪽으

로 150m 정도 이동하게 됩니다. 따라서 미세한 크기의 종자를 가진 식물을 제외하고는 현재 예상하는 기후변화 속도를 따라잡기 쉽지 않을 것입니다. 더욱이 오늘날에는 산림을 농지, 주택지 등으로 전환하는 토지이용변화에 따른 서식지 분할, 환경오염과 같은 다른 환경적 압력이 함께 작용하고 있는 상황입니다. 따라서 식생의 이동과 적응에 어려움이 많을 것으로 예상됩니다. 그리고 고산지대에만 서식하는 식물 종들은 그 분포범위가 축소되거나 소멸될 위험성도 높아지게 됩니다.

기후가 변화하면 나무에서 잎이 나오는 시기가 빨라지고 꽃이 피는 시기도 앞당겨집니다. 현재 우리나라를 포함한 온대지역을 관찰해 보면, 대체로 평균 기온이 1℃가 상승할 때, 개화시기가 약 5~7일 정도 빨라지고 있습니다. 나비류와 같은 곤충류의 발생시기가 앞당겨지고, 1년 동안 발생하는 횟수도 달라지며 양서류나 파충류의 생물계절과 다양성에도 영향을 미칠 것으로 예상됩니다. 야생동물의 경우, 기상조건보다는 서식지의 변동과 먹이자원이 되는 다른 식물과 곤충 등의 변화에 크게 영향을 받으므로 기후변화에 간접적인 영향을 많이 받습니다. 생태계는 생산자와 소비자 및 분해자가 상호 관련되어 먹이사슬을 이루고 있습니다. 따라서 식생대가 달라지고 식물과 곤충 등의 계절적 특성이 변화하면 야생동물의 행동 특성에도 영향을 미치게 됩니다. 게다가 생물 종별로 기후에 대한 반응이 다르고 잎이 나오고 곤충이 변태하는 것과 같은 현상에 영향을 미치는 요인이 기온 이외의 것도 있을 수 있습니다. 따라서 이러한 다양한 차이들로 인하여 먹이사슬과 생물다양성이 훼손될 수 있습니다.

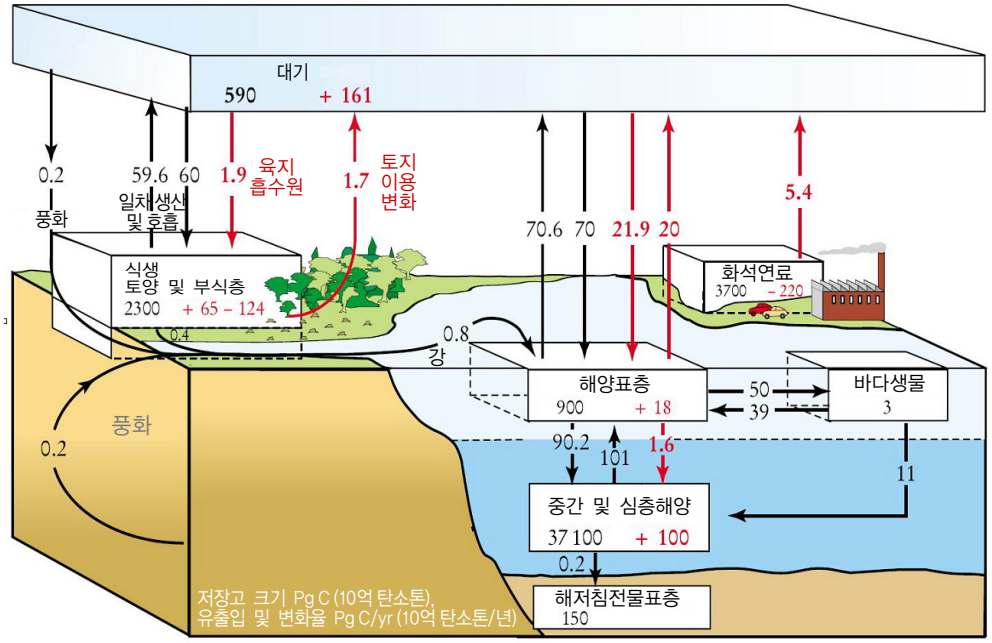
지구온난화로 기온이나 강수량이 단순하게 증가하는 것이 아니라, 변동의 폭이 커지면서 예전에 없던 폭우 등의 이상기후가 나타날 확률이 높아지고 있습니다. 전국 60개 관측지에서 1시간 강수량 50mm 이상 발생 횟수는 1970년대 7.1회에서 2000년대 18.0회로 지난 30년간 2배 이상 증가하였고, 이와 일치하여 산사태 발생면적도 2000년 이후 크게 증가하였습니다. 우리나라는 몬순기후에 속하여 강수량이 여름철에 집중되어 있는데, 기후변화시나리오에 따르면 여름철 강수량이 다른 계절에 비해 증가폭이 더 커질 것으로 예상하고 있어 산사태와 같은 산지토사재해의 위험성이 커질 것으로 전망됩니다.

산불발생 위험성은 계절적 기온, 강수량 패턴뿐만 아니라 식생변화나 인간활동 양식 등 여러 변수가 있어 예측이 어렵습니다. 또한 우리나라는 숲의 발달로 인해 임내 연료량이 증가한 상태이고, 향후 기후변화에 따라 산불 위험시기인 겨울과 봄철에 강수량은 증가하지 않는 반면 기온이 상승할 것으로 예상되어 산불발생 시기가 앞당겨지고 간헐적인 가뭄이 있을 경우 대형 산불도 우려됩니다.

아울러 지구온난화로 인하여 아열대성 병해충이 유입되고 만연될 확률이 높아질 것입니다. 따라서 향후 이들에 대한 지속적인 조사와 함께 외국에서 들어오는 생물에 대한 검역 강화 등과 같은 조치가 필요합니다.

1.3. 유동적인 탄소저장고, 산림생태계

지구의 산림 면적은 육지 면적의 약 1/3 정도입니다. 하지만, 산림은 지구 전체 광합성량의 2/3 가량을 담당하며, 육상생태계 탄소의 80%와 토양 내에 있는 탄소의 40%를 보유하고 있습니다. 한편, 나무에 저장된 탄소량은 해양과 대륙에 비하면 많은 양은 아닙니다. 그렇지만, 대기와의 교환양이 매우 크고 기후변화와 인간 활동에 대해 민감하게 반응하기 때문에 매우 중요하게 여겨집니다. 1980년대에 전 세계는 화석연료 사용으로 매년 54억톤(1990년대는 63억톤)의 탄소를, 산림 훼손으로 17억톤의 탄소를 배출하였습니다. 토양을 포함한 육상에 저장된 탄소량은 2조 3000억 탄소톤인데 이 가운데 산림생태계에 저장되어 있는 탄소량은 약 5,500억톤 정도입니다. 그런데 매년 대기와 교환되는 광합성량은 1,200억 탄소톤으로서 저장량의 22% 정도를 차지하여 다른 탄소저장고에 비해 빠르게 교환하고 있습니다. 따라서 산림생태계가 지구탄소순환에 있어 매우 중요하고 민감한 작용을 한다는 것을 알 수 있습니다. 한편, 광합성 양의 50% 정도는 호흡으로 배출되며, 나머지는 유기물 분해 및 산불 등으로 다시 공기 중으로 배출되거나 산림에 축적됩니다. 1980년대에 육상생태계로 흡수된 탄소의 양은 매년 19억톤이었던 것으로 추정합니다.



주: 검정색은 자연과정, 붉은색은 인간활동에 의한 수치임. 박스내부의 검정색은 산업혁명 이전의 양이고 붉은색은 그 이후 변화량임.

출처: Sarmiento and Gruber, 2002.

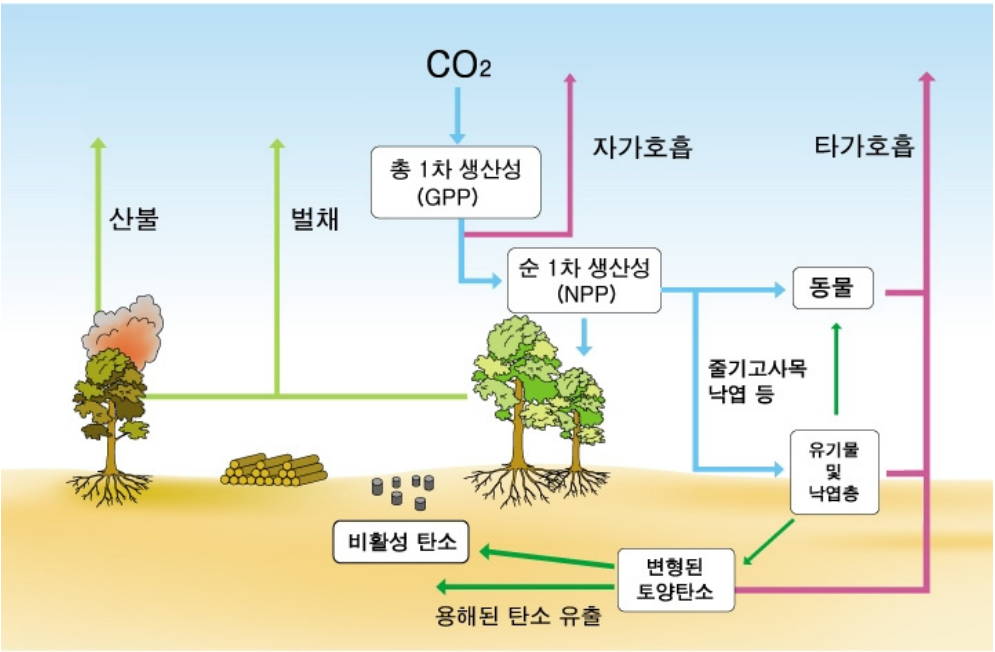
〈그림 1-5〉 지구탄소순환

지금까지 산림에 저장된 탄소가 열대림을 비롯한 숲의 파괴로 인해 대기 중으로 상당량이 배출되었고 지구 전체 이산화탄소 배출량의 23% 내외를 차지하고 있습니다. 반면 우리나라를 비롯한 북반구 온대림 지역에서는 최근 상당량을 흡수하고 있는 것으로 알려져 왔고, 앞으로도 지구 전체 차원에서 대략 현재 산림이 보유하고 있는 양만큼을 추가로 저장할 가능성을 지니고 있다고 합니다. 파괴된 숲을 되살리고 기존의 숲을 잘 관리하고 보전하는 것은 지구차원의 온실가스 저감에 중요하며 교토의정서에서도 이러한 노력을 인정하고 있습니다.

따라서 주요 온실가스인 이산화탄소를 중심으로 보았을 때, 산림생태계는 커다란 탄소저장고로서 흡수원이 될 수도 있고 배출원이 될 수도 있다는 것을 알 수 있습니다. 식물은 광합성 작용으로 이산화탄소를 흡수해서 자기 몸과 토양에 유기물의 형태로 탄소를 저장합니다. 우리가 나무를 심거나 자연적으로 숲이 형

성되면 나무가 성장하고 우거지면서 숲 안의 나무와 토양에 저장하는 탄소량이 증가합니다. 그러나 숲의 종류에 따라 다르지만 수십에서 수 백 년이 지나면 산림생태계에 채울 수 있는 만큼 모두 채우게 되는데, 생장을 통한 흡수와 분해과정을 통한 배출량이 거의 비슷해져 산림생태계 내의 탄소량은 거의 증가하지 않게 됩니다.

그런데 지역에 따라서는 기후변화로 나무의 생장이 빨라지고 생산성이 증가할 것으로 예상됩니다. 온대와 한대에서 강수량이 부족하지 않는 경우에 기온이 상승하면 생육기간이 길어지고, 대기 중 이산화탄소 농도가 높아지면 비료효과와 함께 수분이용 효율도 증가하고 대기로부터 유입되는 질소 역시 비료효과가 있어 생장이 빨라집니다.



〈그림 1-6〉 산림생태계와 대기 간의 탄소 순환

생장이 빨라진다고 해서 항상 긍정적으로만 작용하지는 않습니다. 목재의 질이 저하되기도 하고, 기후변화 속도가 빠르면 오히려 숲이 쇠퇴하거나 생장이 감소할 수 있습니다. 예를 들어 지난 2003년 유럽에서 여름철 폭염으로 많은 인

명 피해가 있었는데, 산림도 피해를 받습니다. 과거 이산화탄소 흡수원으로 작용해왔던 유럽의 산림이 이상고온 현상으로 나무에 스트레스를 주어 생장량이 감소하고 낙엽층과 토양 유기물의 분해속도는 빨라져 산림생태계 전체적으로는 흡수한 양보다 배출한 양이 더 많았다고 합니다. 우리나라는 2008년 9월부터 시작된 가뭄과 겨울철 고온으로 경상남도를 중심으로 많은 소나무류가 고사했습니다. 따라서 기후가 변화함에 따라 숲이 어떻게 영향을 받는가는 매우 중요한 사안입니다. 향후 대기 중 이산화탄소 농도가 높아지면 비료효과로 식물의 생장속도가 빨라져서 이산화탄소 흡수량이 증가할 수 있으나 기온 상승에 따른 토양유기물 분해 증가나 이상기상 현상에 따른 호흡량의 증가 등 배출량도 증가할 수도 있습니다.

더구나, 농작물과는 달리 나무는 한번 자리를 잡으면 최소 50년에서 100년을 보고 관리하여야 하는데 이러한 기간은 기후변화에 영향을 받으므로 변화된 기후에 적응하지 못하는 숲은 쇠퇴할 수 있을 뿐만 아니라 산불이나 산사태 등 재해나 병해충 발생 등으로 훼손되어 그간 저장해 둔 탄소를 다시 대기 중으로 방출할 가능성이 있습니다. 따라서 이러한 장기적인 예측과 적응전략을 가지고 대비하는 것이 중요합니다. 우리나라의 숲은 청년기로서 한창 성장하는 단계이므로 흡수량이 배출량보다 월등히 많습니다. 산지전용으로 인한 배출을 감안한 2005년도 순 흡수량이 977만 탄소톤으로 산업무문에서의 온실가스 총 배출량의 5.9%를 상쇄하고 있습니다. 따라서 현재는 어느 정도의 스트레스 상황에서도 배출량이 흡수량보다 많지는 않겠지만 수 십 년 뒤에는 유럽과 같이 흡수와 배출이 역전되는 상황도 예상할 수 있습니다. 이러한 가능성을 열어두고 숲을 조성하고 관리하는데 있어 더욱 신중하고 체계적으로 하여야 하겠습니다.

이상에서 알아본 바와 같이 산림을 어떻게 관리하고 가꾸고 보전하느냐에 따라 지구기후와 함께 대기 중 온실가스 농도가 달라질 수 있습니다. 즉, 숲을 잘 가꾸고 보전하면 나무와 토양에 더 많은 탄소를 저장할 수 있을 뿐만 아니라 좋은 목재를 생산하여 오랜 동안 목재에 탄소를 묶어둘 수 있습니다. 아주 장기적인 차원에서 본다면 산림생태계 내부에서는 어느 정도 탄소량을 저장하면 그 이상 용량으로 늘어나기는 어렵습니다. 그리고 이렇게 저장된 탄소 역시 변화하는 환

경 속에서 배출원으로 작용하지 않도록 하는 것이 중요합니다. 다만, 오랜 기간 동안 산림에 탄소를 묶어 놓는 효과, 그리고 우리가 사용하는 목재와 바이오매스 연료는 재생가능한 자원이므로 생태계를 건강하게 유지시키면서 이들을 활용하는 경우 화석에너지 대체효과는 매우 크다고 하겠습니다. 온실가스 배출 저감을 위해 우선적으로 산림의 훼손 및 타 용도로의 변경을 억제하여야 합니다. 아울러 오랜 기간을 보고 나무를 심기 때문에 기후변화에 적응할 수 있을지를 검토하여 조림 수종을 선택할 필요가 있고, 훼손된 산림생태계는 복원하거나 복구하도록 하고, 산불이나 산사태와 같은 산림재해는 예방해야 합니다. 산림경영을 통한 현존 산림의 보전이나 이산화탄소의 흡수·저장 능력의 향상을 위한 조치도 필요합니다. 더불어 도시에 사는 우리들은 생활주변의 나무와 숲을 잘 가꾸고 보호하여 여름철 냉방을 위한 에너지 소비를 절약하고 대기 중 이산화탄소도 흡수하는 노력이 있어야 합니다. 또한 화석연료를 사용하는 대신 재생가능한 에너지를 사용하고 에너지를 활용하는 사람의 생활습관도 바꿀 필요가 있습니다.

하지만 대기 중 온실가스 농도를 안정화할 수 있는 여러 산림 흡수원 이용 활동 중 신규조림 및 재조림 활동만이 CDM 대상 활동이 되었습니다. 그 이유는 다음 절에서 자세히 살펴볼 것입니다.

Ⅱ. 조림 CDM 관련 논의 경과

신규조림 및 재조림 CDM(이하 '조림 CDM'이라 줄여 표기) 사업은 기후변화협약과 교토의정서의 틀 안에서 만들어진 제도입니다. 따라서 기후변화협약 및 교토의정서 하 조림 CDM 관련 논의경과를 간략하게 다루고자 합니다.

기후변화협약은 인위적인 활동에 의한 온실가스 증가로 인한 지구온난화 문제를 해결하고자 1992년 UNCED에서 채택된 다자간 환경협약으로, 대기 중 온실가스 농도의 안정화를 목적으로 하고 있습니다(기후변화협약 제2조). 1992년 기후변화협약이 체결될 당시 지구온난화의 역사적 책임이 있는 선진국과 상대적으로 책임이 덜한 개발도상국을 부속서 I 당사국(Annex I Parties)과 비부속서 I 당사국(Non-Annex I Parties)으로 분리하고, 이후 온실가스 감축 시 공통되나 차별적인 책임(common but differentiated responsibility)을 지도록 하였습니다. 즉, 선진국과 개도국의 구별 없이 자국의 온실가스 감축 정책을 수립·추진하고 기후변화협약 사무국에 자국의 정책 및 온실가스 통계를 국가보고서(National Communication)로 제출하는 것은 공통된 책임입니다. 반면 기후변화협약 및 교토의정서에서 정한 온실가스 감축 목표를 의무적으로 이행해야 하는 부속서 I 당사국은 비부속서 I 당사국과 차별화된 책임을 갖고 있습니다. 특히 국가 분류 당시 OECD 회원국으로 구성된 Annex II 국가는 비부속서 I 당사국에게 재정을 지원하고 기술을 이전하며 개도국의 능력배양을 지원해야 하는 책임을 갖고 있습니다. 우리나라는 기후변화협약 체결 당시 비부속서 I 당사국으로 인정받아, 제1차 공약기간(2008-2012) 동안 온실가스 감축 의무를 지지 않습니다.

기후변화협약은 대기 중 온실가스 농도 안정화를 위해 이행(commitments)해야 할 분야를 결정하였습니다. 산림부문과 관련하여 기후변화협약은 모든 당사국에게 온실가스 흡수원(sinks) 및 저장고(reservoirs)의 지속가능한 경영을 촉진하고 보전 및 증진하도록 하고 있습니다(기후변화협약 제4조 1(d)항). 즉, 산림의 온실가스 흡수 기능을 유지·증진하는 활동을 감축 활동으로 인정한 것입니다.

기후변화협약이 1994년 발효된 이후 1995년 독일에서 제1차 당사국총회(Conference of Party, 이하 'COP'이라 줄여 표기)를 개최하고 베를린 위임사항(Berlin Mandate)을 채택하였는데, 주요 골자는 부속서 I 당사국의 2000년 이후의 구체적인 온실가스 감축목표에 관한 의정서를 채택할 것을 규정한 것입니다.

베를린 위임사항에 따라 1997년 일본 교토에서 개최된 기후변화협약 제3차 COP에서는 부속서 I 당사국의 2000년 이후 법적 구속력이 있는 온실가스 감축목표를 담고 있는 교토의정서(Kyoto Protocol)를 채택하였습니다. 이때 인위적인 활동인 신규조림, 재조림, 산림전용(3.3조) 및 농업용 토양, 토지이용변화 및 임업 활동(3.4조)으로 발생한 온실가스 흡수량 또는 배출량을 부속서 I 당사국의 의무 감축 이행에 사용할 수 있도록 하였습니다. 이러한 제도적 장치로 인해 제1차 공약기간에 의무적으로 온실가스를 감축해야 하는 부속서 I 당사국은 에너지, 수송, 건물 등 배출원(sources)에서 발생하는 온실가스의 감축 활동뿐만 아니라 대기 중으로부터 온실가스를 흡수(removal)하여 장기간 고정하는 신규조림, 재조림 및 임업 활동을 온실가스 감축 노력으로 인정받을 수 있게 된 것입니다.

또한 앞에서 살펴보았듯이 부속서 I 당사국이 자국 내 온실가스 감축 활동 이외의 보조 장치로 교토의정서 6조에 공동이행제도(Joint Implementation, 이하 'JI'라 줄여 표기), 12조에 청정개발체제(Clean Development Mechanism, 이하 'CDM'이라 줄여 표기) 및 17조에 배출권거래제도(Emission Trading, 이하 'ET'라 줄여 표기)와 같은 시장원리에 입각한 교토메커니즘을 도입하여 의무 이행의 유연성을 부여하였습니다. JI는 부속서 I 당사국이 다른 부속서 I 당사국에 투자하여 발생한 온실가스 감축 실적을 자국의 감축 실적으로 인정받는 제도입니다. CDM은 부속서 I 당사국이 비부속서 I 당사국에 투자하여 발생한 온실가스 감축 실적을 자국의 감축 실적으로 인정받는 제도이며, ET는 부속서 I 당사국 간에 추가적으로 감축한 양이나 부족한 양에 대한 온실가스 배출권을 시장메커니즘에 따라 사고팔 수 있도록 한 제도입니다. 위의 정의에서 알 수 있듯이 제1차 공약기간 동안 온실가스 감축의무가 없는 비부속서 I 당사국이 교토의정서 체제에서 유일하게 참여할 수 있는 제도적 장치는 CDM이라 할 수 있습니다.

그러나 선진국의 의무감축 목표의 이행과 교토메커니즘의 운용을 위하여 보다 정밀한 세부규칙 및 절차가 마련될 필요가 있었습니다. 이러한 필요에 따라 2001년 모로코에서 개최된 기후변화협약 제7차 COP에서는 마라케쉬합의(Marrakesh Accords)를 채택하고 토지이용, 토지이용변화 및 임업(Land use, land-use change and forestry, 이하 'LULUCF'라 줄여 표기)[2] 및 교토의정서에서 채택한 교토메커니즘의 이행을 위한 구체적인 세부규칙 및 절차를 완성[3]하였습니다. 특히 LULUCF 결정문(Decision 11/CP.7) 제13조에 따라 1차 공약기간 동안 CDM 사업으로 인정받을 수 있는 LULUCF 범주는 신규조림 및 재조림 활동으로 제한되었고 조림 CDM 사업을 통해 획득할 수 있는 배출권은 1990년 배출량의 1%를 넘을 수 없도록 한정하였습니다. 즉, 교토의정서 3.3조의 산림전용 방지 활동과 3.4조의 산림경영 활동은 LULUCF CDM 대상 범주에서 제외시켜, 선진국의 의무감축 활동에서 LULUCF 부문을 엄격히 제한한 것입니다. 일반 CDM 사업이 2001년 마라케쉬합의를 통해 세부규칙 및 절차가 최종 승인된 것과 달리, 조림 CDM 사업은 배출권의 비영속성(non- permanence) 문제를 해결하지 못하여 추후 구체적인 세부규칙 및 절차를 마련하도록 하였습니다. 또한 제1차 공약기간에 한정하여 부속서 I 당사국의 국내 산림 흡수원 사업 및 조림 CDM 사업 활동에 적용할 규칙이 결정되었습니다.

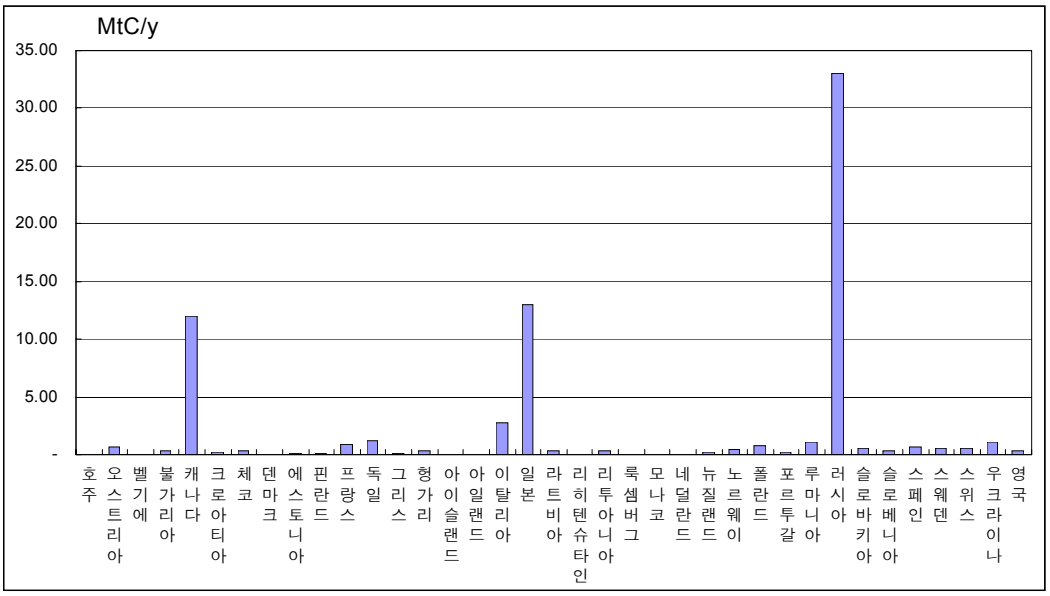
신규조림, 재조림, 산림전용 활동으로 발생한 온실가스 흡수량 또는 배출량은 100% 인정하되, 이들의 합이 순배출일 경우 그 양만큼 산림경영 활동에서 흡수한 온실가스량에서 상쇄할 수 있도록 하였습니다. 예를 들어 산림전용 활동으로 인한 온실가스 배출량이 신규조림 및 재조림 활동으로 인한 온실가스 흡수량보다 100 tCO_2가 많다면 산림경영으로 인한 흡수량에서 100 tCO_2를 우선 제외하여야 한다는 뜻입니다. 다음으로 국내 및 국외 산림경영 활동의 경우 온실가스 흡수량의 85% 할인과 기준연도 배출량의 3% 상한이라는 규칙이 결정되었습니다[4].

---

2) 2001년 당시는 'Decision 11/CO.7(Land use, land-use change and forestry)'로 결정되었고 2005년 캐나다 몬트리올에서 개최된 기후변화협약 제11차 COP에서 'Decision 16/CMP.1(Land use, land-use change and forestry)'이 다른 마라케쉬합의 결정문과 함께 최종 승인되었다.

3) 그 중의 하나가 Decision 3/CMP.1(Modalities and procedures for a clean development mechanism as defined in Article 12 of the Kyoto Protocol)이다. 이를 줄여 CDM M&P라 부르겠다.

다른 마라케쉬합의 결정문과 달리 LULUCF 결정문의 효력이 교토의정서 제1차 공약기간에 한정된 이유는 국가 간 불평등 때문이었습니다. 위에서 결정한 규칙에 따라 각국이 FAO에 제출한 기존 자료와 각국의 상황을 토대로 부속서 I 당사국이 산림경영 활동에 따라 1차 공약기간에 인정받을 수 있는 흡수량 상한선이 최종 결정되었습니다[5]. 그러나 교토의정서 발효에 캐스팅보트를 쥐고 있던 러시아, 캐나다 및 일본은 이러한 85% 할인 및 3% 상한선 규칙을 적용받지 않았습니다. 이로 인해 미국을 제외한 부속서 I 당사국의 총 인정 흡수량인 72.74백만 tC/년의 80%를 이 세 나라가 차지하는 왜곡된 결과를 낳았습니다. 결국 이러한 이유로 LULUCF 결정문의 효력은 1차 공약기간으로 한정된 것입니다.



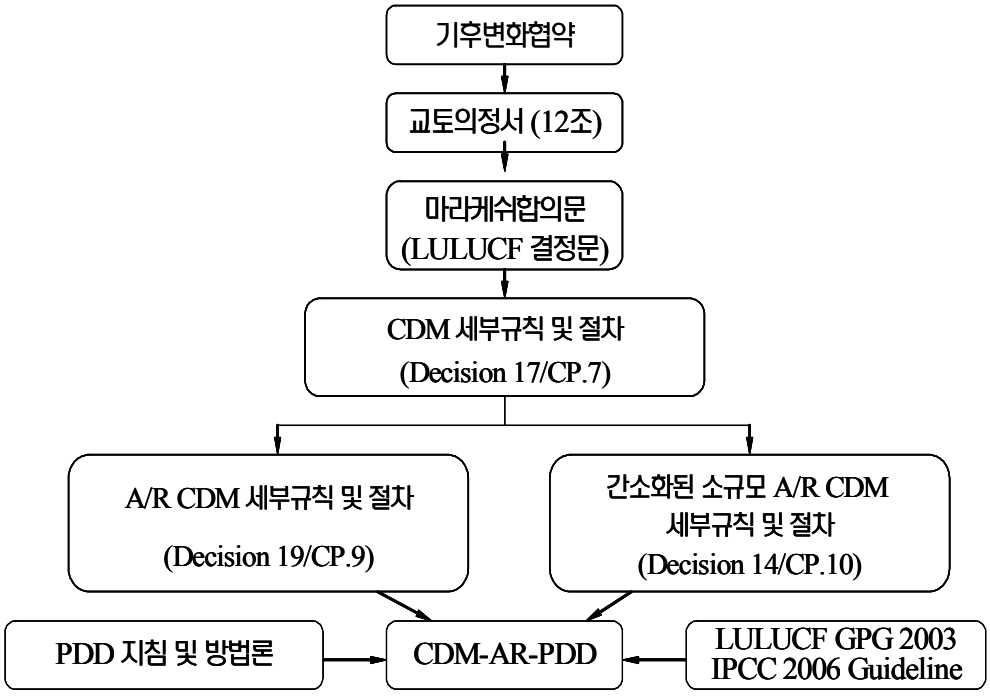
〈그림 2-1〉 부속서 I 국가의 산림경영 활동에 따른 인정 흡수 상한량

4) Decision 16/CMP.1

5) 위 각주 1의 결정문 부속서 'Definition, modalities, rules and guideline relating to land use, land-use and forestry activities under the Kyoto Protocol'을 참조하기 바란다. 단, 위 부속서의 부록으로 명시된 교토의정서 3.4조에 따른 부속서 I 국가의 흡수원 인정량 중 러시아의 17.63 백만 tC/년은 이후 협상에 의해 33 백만tC/년으로 증가하였다. 이탈리아 역시 제24차 기후변화협약 과학기술자문부속기구(SBSTA) 회의 결과에 따라 2006년 11월 케냐에서 개최될 12차 당사국총회에서 0.18백만tC/년에서 약 15배 증가한 2.78백만tC/년으로 증가되었다(Decision 8/CMP.2).

이탈리아 밀라노에서 개최된 기후변화협약 제9차 COP(2003)에서는 제7차 COP에서 결정하지 못한 조림 CDM 사업의 세부규칙 및 절차(이하 '조림 CDM M&P'라 줄여 표기)가 최종 확정되었습니다. 아르헨티나에서 개최된 제10차 COP(2004)에서는 마지막으로 남은 과제였던 소규모 조림 CDM 사업의 추진과 이를 촉진하기 위한 약식 세부규칙 및 절차를 채택할 것을 결정하였으며, 2005년 8월에는 소규모 조림 CDM 사업 활동을 위한 약식 베이스라인 및 모니터링 방법론[6]이 마련되었습니다.

지금까지 살펴본 바와 같이 1997년 교토의정서 12조에 CDM이 도입된 이후 2005년까지 약 8년 동안 조림 CDM 사업의 국제적인 법적 틀이 만들어졌습니다. 이를 간략하게 정리하여 나타낸 것이 <그림 2-2>입니다.



〈그림 2-2〉 조림 CDM 사업의 국제적인 법적 틀[7]

6) 'Simplified baseline and monitoring methodologies for selected AR small-scale CDM project activities' 및 'Draft tool for the demonstration and assessment of additionality for A/R CDM project activities'(http : //cdm.unfccc.int)를 참조하기 바란다.

7) PDD는 Project Design Document의 약자로 사업계획서로, GPG는 Good Practice Guidance의 약자로 우수실행지침으로 번역한다.

2007년에 인도네시아 발리에서 개최된 기후변화협약 제13차 COP에서는 소규모 조림 CDM 사업을 통해 획득할 수 있는 배출권 인정 상한량이 8,000tCO_2에서 16,000tCO_2으로 2배 상향 조정되었습니다. 당시 개도국들은 배출권 인정 상한량이 조림 CDM 사업 추진의 장애물이므로 이전 다른 CDM 사업과 달리 4배 상향된 32,000tCO_2 이상으로 상향할 것을 주장하였으나 선진국 및 브라질·투발루의 반대로 2배 상향되는 선에서 합의하였습니다.

한편 15개 CDM 대상 범주 중 가장 늦게 세부규칙 및 절차가 마련되고 엄격한 방법론이 적용된 결과 조림 CDM 사업은 어려움을 겪고 있습니다. 초기에는 조림 CDM 사업이 개발도상국의 지역 발전과 산림의 다양한 환경 편익을 제공한다는 측면에서 높은 관심을 받았습니다. 하지만 조림 CDM 사업의 적정 대상지를 구하기 어렵고 본 사업으로부터 발생한 배출권이 다른 부문의 CDM 사업과 달리 기한부 배출권이라는 한계 때문에 기후변화협약에 등록된 1,899개(2009. 11. 17. 기준)의 CDM 사업 중 조림 CDM 사업은 단 10건에 불과할 정도로 활성화되지 못한 것이 현실입니다. 그러나 총 10건 중 9건이 2009년에 등록되었다는 측면에서 향후 더욱 증가될 가능성은 있습니다.

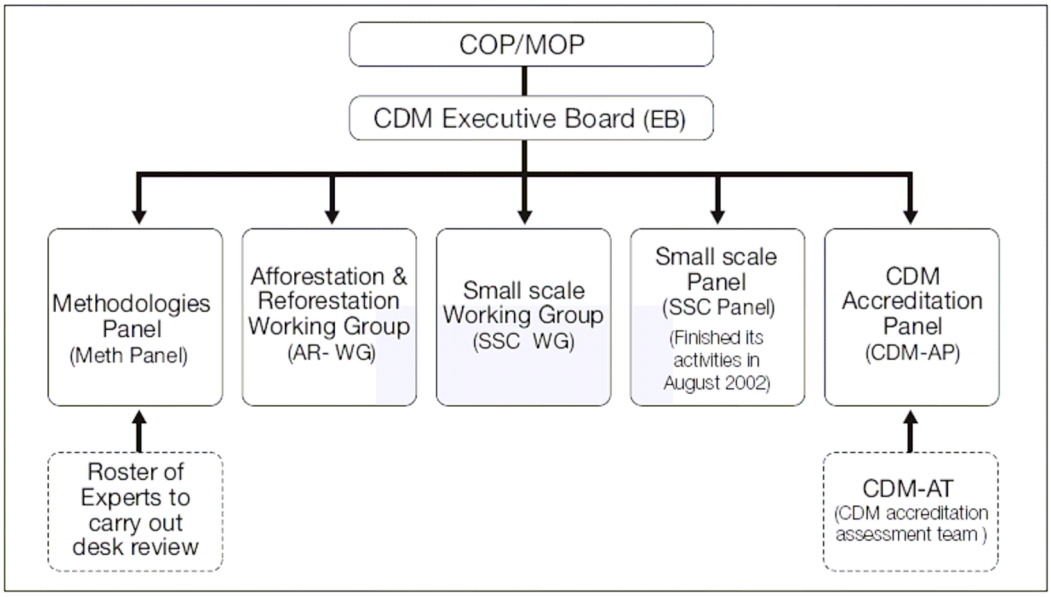
2009년말 제15차 당사국총회까지 현재는 2013년 이후(Post-2012) 기후변화체제를 논의하는 협상 의제 중 하나로 LULUCF CDM의 대상 범주의 확대와 1990년 배출량의 1% 상한량 개정 및 비영구성과 누출을 처리하기 위한 협상이 진행되었습니다. 핵심 의제로 LULUCF CDM 범주를 현재의 신규조림 및 재조림에서, 산림전용 및 산림악화 방지(Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation in developing countries, 이하 'REDD'라 줄여 말한다), 습지 경영(wetland management), 지속가능한 산림경영, 토양관리 등 다양한 활동을 포함시키자는 대안을 놓고 협상이 진행되었으나 최종 합의에는 이르지 못하고 내년에 다시 논의하기로 결정하였습니다. 특히 REDD 활동이 CDM 범주 또는 새로운 시장메커니즘에 포함될 경우 매우 큰 규모의 산림부문 탄소배출권이 발생할 수 있습니다. 하지만 REDD를 CDM가 같은 사업 범주가 아닌 국가 단위의 정책 및 조치 활동으로 보고 새로운 탄소시장을 만들려고 하는 논의도 함께 진행되고 있습니다. 어떠한 형태로든 REDD 활동으로부터 거래 가능한 배출권이 부여된다

면 기존의 조림 CDM 활동은 위축될 수 있습니다. 또한 배출권 인정 상한량을 제거하거나 1% 보다 높이자는 논의가 진행되고 있습니다. 그러나 현재의 조림 CDM 탄소계정 규칙을 그대로 적용한다면 1차 공약기간처럼 1990년도 배출량의 1%를 넘기는 어려울 것입니다. 따라서 상한량 상향 또는 제거 논의는 REDD와 같은 범주 추가 및 조림 CDM 사업 투자의 보다 중요한 장애요인인 기한부 배출권의 해소, 토지적합성 완화 등을 함께 해결할 때만이 의미가 있습니다.

Ⅲ. 조림 CDM 사업 관련 기구 및 절차

3.1. 관련 기구

조림 CDM 사업 관련 국내 또는 국제기구는 교토의정서 당사국회의로서 역할을 수행하는 당사국총회(Conference of Parties serving as the Meeting of the Parties, 이하 'COP/MOP'로 줄여 표기), 조림 CDM 실무협의회(Afforestation & Reforestation working group, 이하 'AR-WG'으로 줄여 표기), CDM 집행위원회(Executive Board, 이하 'EB'로 줄여 표기), CDM 사업 운영기구(Designated Operational Entity, 이하 'DOE'로 줄여 표기)와 국가 CDM 승인기구(Designated National Authority, 이하 'DNA'로 줄여 표기)가 있으며, 이들의 조직과 주요 역할은 <그림 3-1>, <표 3-1>과 같습니다.



출처: MOE Japan & Global Environment Center Foundation, CDM Manual

〈그림 3-1〉 CDM 집행위원회 조직도

〈표 3-1〉 CDM 집행위원회 산하 Panel의 종류 및 역할

Panel 종류	SSC Panel (소규모 CDM 실무협의회)	CDM-AP (CDM 운영기구 인정 패널)	Meth Panel (방법론 패널)	AR-WG (조림 CDM 실무협의회)
설립 일자	제3차 CDM EB 회의 (2002년 4월 9-10일)	제4차 CDM EB 회의 (2002년 6월 9-10일)		제14차 CDM EB 회의 (2004년 6월 12-14일)
역할	소규모 CDM 사업에 대한 약식 세부규칙 및 절차를 CDM 집행위원회에 권고	CDM 인증기관 승인 절차에 따라서 CDM 집행위원회의 인증기관에 관한 승인 결정에 관련 사항을 작성	CDM 사업의 베이스라인과 모니터링 계획에 필요한 방법론에 대한 가이드라인을 CDM 집행위원회에 권고	신규조림 및 재조림 베이스라인과 모니터링 계획에 필요한 방법론에 대한 가이드라인을 CDM 집행위원회에 권고

이 장에서는 이들 기구들 중에서 사업참여자가 조림 CDM 사업을 추진하는데 있어서 중요한 기구들인 COP/MOP, CDM 집행위원회, 조림 CDM 실무협의회, DOE 및 DNA의 역할을 간단히 살펴보고자 합니다.

3.1.1. 당사국총회(COP/MOP)

COP/MOP는 기후변화협약과 교토의정서를 비준한 국가의 모임으로, CDM 사업과 관련한 최고의 의사결정기관 역할을 수행하며 아래와 같은 결정 및 검토를 실시하는 곳입니다(Decision 3/CMP.1).

- CDM EB의 절차에 대한 결정
- EB가 인증한 운영기구의 지정 및 인증기준 결정
- CDM EB 연간 보고서 검토
- DOE와 CDM 사업의 지역적 분배 검토
- 필요한 경우, CDM 사업활동 기금 조성 지원

2009년 11월을 기준으로 COP/MOP에 참여하고 있는 국가는 184개국, 1개 지역이며, 교토의정서 비준을 거부한 미국은 교토의정서 당사국회의인 MOP의 의사결정과정에 참여할 수 없습니다.

3.1.2. CDM 집행위원회(CDM Executive Board: CDM EB)

COP/MOP의 지침에 따라 CDM 사업을 관리·감독하는 기능을 수행하는 CDM 집행위원회는 교토의정서 당사국 중 UN 5개 지역그룹에서 각 한 명씩 총 5명, 부속서 I 국가 2명, 비부속서 I 국가 2명 및 도서국가 1명, 총 10명으로 구성되며, 아래와 같은 기능을 수행합니다.

- CDM 사업의 추가적인 세부규칙 및 절차를 COP/MOP에 권고
- 새로운 베이스라인 및 모니터링 방법론 승인
- 소규모 CDM 사업의 약식 세부규칙 및 절차 등을 검토하여 COP/MOP에 권고
- DOE 지정 업무와 관련 기준 및 검토 사항을 COP/MOP에 제시
- CDM 사업의 지리적 배분에 관하여 COP/MOP에 보고
- 각종 절차와 방법, 가이드라인 결정 전 적어도 8주간의 의견수렴 이행
- CDM 사업 투자가에게 CDM 사업에 관한 다양한 정보 제공
- COP/MOP의 각 회기에 활동상황 보고

CDM 집행위원회는 연간 3회 이상 회의를 개최하도록 되어 있고, 정족수는 부속서 I 당사국의 다수와 비부속서 I 당사국의 다수를 대표하는 집행위원회 회원의 2/3로 구성됩니다. CDM 집행위원회의 의결은 원칙적으로 만장일치(consensus)이지만, 부득이한 경우 출석 인원의 3/4의 다수결에 의하여 결정하도록 되어 있습니다. CDM 집행위원회는 2002년에 소규모 CDM 사업관련 세부규칙 및 절차 개발, CDM 사업 인증기관, 신규조림 및 재조림 CDM 사업 및 CDM 사업 베이스라인 및 모니터링 방법론 관련 업무를 원활하게 수행하기 위해서 관련 패널(panel) 및 실무협의회를 설치하였습니다.

3.1.3. 조림 CDM 실무협의회(Working Group)

CDM 집행위원회가 설치한 관련 패널과 관련하여, 집행위원회는 14차 CDM 집행위원회 회의(2004년 6월 12~14일)에서 조림 CDM 사업의 원활한 추진을 지

원하고자 조림 CDM WG를 만들었습니다. 이 실무협의회의 설립 목적은 재조림 베이스라인과 모니터링 계획에 필요한 방법론에 대한 가이드라인을 CDM EB에 권고하는 것입니다.

AR-WG은 2009년 11월 초까지 총 26차례 회의를 개최하였고 총 15개의 AR 방법론 승인을 지원하였습니다. 실무협의회는 AR 통합방법론 개발, 조림 CDM 사업계획서 및 관련 세부규칙 개선, 조림 CDM 사업의 누출 및 배출원의 이중 계산 등에 관련된 업무를 수행하고, 관련 검토 결과를 CDM EB에 권고하는 등 조림 CDM 사업을 지원하고 있습니다.

3.1.4. CDM 사업 운영기구(Designated Operational Entity: DOE)

CDM 사업 타당성확인 및 배출 감축량 검증을 수행하는 DOE를 CDM EB가 지정하며, 아래와 같은 일을 수행합니다.

- 신청된 CDM 사업의 타당성확인 심사
- 사업의 타당성확인이 종료된 CDM 사업의 배출 저감에 관한 검증, 인증
- 투자 유치국 내의 관련 법률 준수
- 타당성확인, 검증, 인증 대상 CDM 사업과 DOE 간에 이해관계가 없음을 증명
- 타당성확인, 검증, 인증을 행할 대상 CDM 사업의 리스트 공개 및 유지
- CDM EB가 요구할 경우, CDM 사업참여자로부터 얻은 정보를 공표(단, 기업비밀에 관한 사항은 CDM 사업참여자의 승낙 없이 공표하지 못하나, 베이스라인과 환경영향평가 관련 사항은 기업비밀로 간주하지 않음)

CDM EB는 DOE가 검토할 수 있는 사업의 범위(타당성 확인 및 검증/인증 분야)를 크게 15개[8]로 구분하여 지정하고 있습니다.

8) 15개 분야는 1. 에너지산업, 2. 에너지 배분, 3. 에너지 수요, 4. 제조산업, 5. 화학산업, 6. 건축, 7. 수송, 8. 교통, 9. 금속제조, 10. 연료 탈루성 누출, 11. HFC, PFC, SF6배출, 12. 유기성 용제사용, 13. 폐기물 처리, 14. 신규조림 및 재조림, 15. 농업 입니다.

〈표 3-2〉 CDM 운영기구(DOE) 현황(2009.12.)

일련번호	DOE	타당성확인 분야	검증 및 인증 분야
E-0001	Japan Quality Assurance Organization (JQA)	1-15	1-15
E-0002	JACO CDM., LTD (JACO)	1-3, 14	1-3
E-0003	Det Norske Veritas Certification AS (DNV)	1-15	1-15
E-0005	TÜV SÜD Industrie Service GmbH (TÜV-SÜD)	1-15	1-15
E-0006	Deloitte Tohmatsu Evaluation and Certification Organization (Deloitte-TECO)	1-3	1
E-0007	Japan Consulting Institute (JCI)	4, 5, 10	
E-0009	Bureau Veritas Certification Holding SAS (BVC Holding SAS)	1-7, 10-12 14	1-3
E-0010	SGS United Kingdom Ltd. (SGS) (활동 정지됨)	1-15	1-15
E-0011	에너지관리공단 (KEMCO; Korea Energy Management Corporation)	1-15	1-15
E-0013	TÜV Rheinland Japan Ltd. (TÜV Rheinland)	1-15	1-15
E-0016	ERM Certification and Verification Services Ltd (ERM CVS)	1-5, 8-10, 13	1-5, 8-10, 13
E-0021	Spanish Association for Standardisation and Certification (AENOR)	1-3, 13	1-3
E-0022	TÜV NORD CERT GmbH (TÜV NORD)	1-7, 10-13	1-7, 10-12

일련번호	DOE	타당성확인 분야	검증 및 인증 분야
E-0023	Lloyd's Register Quality Assurance Ltd (LRQA)	1-13	1-13
E-0024	Colombian Institute for Technical Standards and Certification (ICONTEC)	1-5, 8, 13-15	1-5, 8, 13-15
E-0025	Korean Foundation for Quality (KFQ)	1-3	13
E-0027	Swiss Association for Quality and Management Systems (SQS)	1-15	1-15
E-0034	China Environmental United Certification Center Co., Ltd. (CEC)	1-3, 8, 10	1-3, 8, 10
E-0037	RINA S.p.A (RINA)	1-8, 10, 11, 13-15	1-8, 10, 11, 13-15
E-0038	SIRIM QAS INTERNATIONAL SDN.BHD (SIRIM)	1-4, 13	1-4, 13
E-0039	Korean Standards Association (KSA)	1-5, 13	1-5, 13
E-0040	Environmental Management Corp. (EMC)	1-8, 13-15	1-8, 13-15
E-0041	Japan Management Association (JMA)	1-4, 6, 8, 9, 14	1-4, 6, 8, 9, 14
E-0042	Germanischer Lloyd Certification GmbH (GLC)	1-3, 7, 10, 13	1-3, 7, 10, 13
E-0044	China Quality Certification Center (CQC)	1-13	1-13
E-0045	Emst & Young Associés (France)	14	14

주: list가 업데이트(갱신)되면, CDM News facility로 연락이 취해짐.

출처: http://cdm.unfccc.int/DOE/list/index.html

2009년 11월을 기준으로 우리나라 에너지관리공단을 비롯하여, DNV, 일본품질협회(JQA) 등을 포함하는 26개 기관이 CDM 사업 운영기구로 지정되었습니다. 그러나 이들 운영기구 중에서 조림 CDM 사업(14번)의 타당성확인을 할 수 있는 운영기구는 JACO, BVC Holding SAS, TUV Industrie Service GmbH TUV 등 14개 DOE가 있습니다. 검증 기관 역시 TUV, SGS 등 12개 DOE가 있습니다.

CDM 사업참여자는 작성된 CDM 사업 계획서를 COP/MOP가 지정한 DOE 중에서 하나의 운영기구를 선정하여 타당성확인을 받습니다. CDM 사업참여자에 의해 선택된 DOE는 CDM 사업참여자가 제출한 사업 관련 서류들이 CDM 사업에 관한 각 요건을 만족하는지를 검토하고 이를 바탕으로 제안된 사업에 대한 타당성확인 보고서(validation report)를 작성합니다.

3.1.5. CDM 국가승인기구(Designated National Authority)

DNA는 교토의정서를 비준한 국가 내의 CDM 사업 관련 정부기관입니다. 이들 DNA의 주요 역할은 CDM 사업 국가승인서 발급 및 CDM 사업 촉진과 신규조림 및 재조림 사업 관련 자료의 제공 등입니다. 각 국가는 자국의 여건에 맞게 DNA을 구성하고, 이를 기후변화협약 사무국에 통보하면, 사무국은 이를 기후변화협약 홈페이지(http://cdm.unfccc.int/DNA)를 통해 공지합니다. CDM 사업을 하기 위해서는 교토의정서 비준과 함께 DNA 설치가 반드시 필요하며, 사업승인 신청이 들어 온 CDM 사업들은 각 국가의 기준에 따라 심사를 통하여 승인서 발급 여부가 결정됩니다.

조림 CDM 사업과 관련하여, 사업을 유치한 비부속서 I 국가의 DNA는 각국에서 채택하고 있는 산림(최소 수관울폐도, 수고 및 토지면적)에 대한 정의를 조림 CDM 사업참여자에게 제공해야 합니다.

2009년 11월을 기준으로 일본, 캐나다와 독일 등을 포함한 137개국 정부가 CDM 승인기구 설치를 완료하였으며, 이들 국가를 의무부담 여부에 따라 구분하면 부속서 I 국가는 27개국이며, 비부속서 I 국가는 110개국입니다.

3.2. 조림 CDM 사업 절차

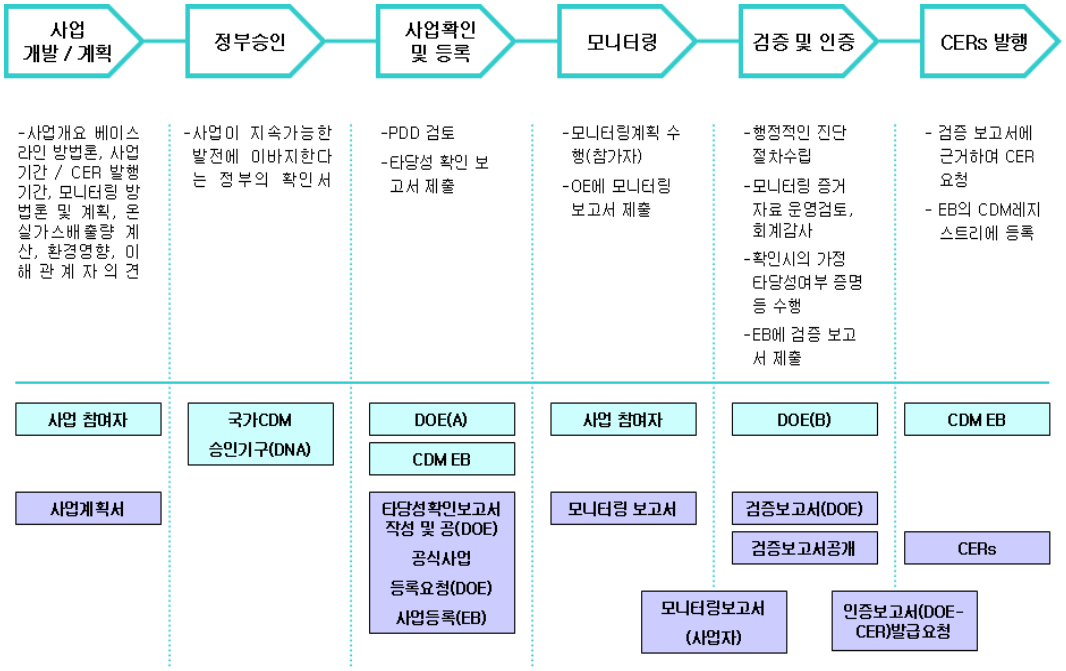
조림 CDM 사업은 아래의 <그림 3-2>에서 보는 바와 같이 크게 6단계로 진행됩니다. 첫 번째는 조림 CDM 사업 개발 및 계획 단계입니다.

이 과정은 사업참여자가 조림 CDM 사업에 대한 개요, 베이스라인 방법론, 사업기간, 모니터링 방법론 등 사업계획서를 작성하는 단계입니다. 두 번째는 조림 CDM 사업이 지속가능한 발전에 이바지한다는 정부의 확인서를 DNA가 승인하는 단계입니다. 세 번째는 DNA가 승인한 사업의 타당성확인 및 등록 단계입니다. 이 단계에서 DOE는 사업참여자가 제출한 조림 CDM 사업계획서가 타당하다고 결정되면 타당성확인 보고서와 DNA 승인서를 첨부하여 CDM EB에 제출합니다. CDM EB는 조림 CDM 사업의 세부규칙 및 절차에 따라 제출된 서류를 검토한 후 DOE에 의해 타당성이 확인된 조림 CDM 사업을 등록합니다. 네 번째는 조림 CDM 사업에 대한 모니터링 단계입니다. 조림 CDM 사업참여자는 조림 CDM 사업의 검증 및 인증을 위하여 조림 CDM 사업계획서의 모니터링 계획에 따라 모니터링 보고서를 작성하여 DOE에 제출합니다. 다섯째는 배출권을 발급받기 위한 검증 및 인증 단계입니다. 여섯째는 CDM EB가 DOE의 검증 및 인증보고서에 근거하여 배출권(Certified Emission Reductions: CERs)을 발행하는 단계입니다. 이와 같이 일반 CDM과 조림 CDM 사업의 진행 절차는 크게 다르지 않습니다. 그러나 사업개발 및 계획 단계에서 조림 CDM 사업 요건을 충족시킬 수 있는 산림 정의기준과 CERs의 성격에서 일반 CDM 사업과 차이가 있습니다.

한편 CDM 사업을 촉진하기 위하여 비부속서 I 당사국이 CDM 사업을 개발하고 자체 등록할 수 있도록 한 일방(unilateral) CDM과 사업 절차를 간소화한 소규모 조림 CDM 사업이 있습니다.

- Unilateral CDM 사업: 2005년 2월 제18차 CDM 집행위원회 회의에서 유치국의 DNA 승인만 있으면 등록이 가능하도록 결정하여 비부속서 I 당사국만의 Unilateral CDM 사업이 가능해졌습니다. 이것은 투자국의 승인 없이 사업이 진행될 수 있는 길을 열어 준 것으로서 넓게 생각하면 개도국 자체 또는 개도국 간의 CDM 사업 개발이 가능한 것으로 해석할 수 있습니다.

- 소규모 조림 CDM 사업 : 소규모 조림 CDM 사업은 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량이 연간 16,000ton 이하일 것으로 예상되는 사업으로, 유치국에 의해 결정된 저소득 공동체들과 개인들에 의해 개발되거나 추진됩니다. 소규모 조림 CDM 사업이 연간 16,000ton 이상의 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량을 야기한다면 초과 흡수량은 tCERs 또는 lCERs로 발행되지 않습니다 (Decision 9/CMP.3).



〈그림 3-2〉 CDM 사업 실행 절차

3.2.1. 조림 CDM 사업 대상지 선정

사업참여자는 계획된 사업지 내의 토지가 조림 CDM 사업 활동에 적합하다는 증거를 제공해야 합니다. 이를 증명하기 위하여 다음의 3가지 사항을 사전에 점검하여야 합니다.

첫째, 조림 CDM 사업 유치국은 마라케쉬합의 LULUCF 결정문(Decision 16/CMP.1)에 따라 자국 산림을 최소 토지면적, 최저 수관울폐도, 최저 수고로써 정의하여 CDM EB에 제출해야 합니다. 2009년 11월까지 CDM 집행위원회에 제출된 비부속서Ⅰ당사국의 DNA와 산림의 정의는 「부록 Ⅱ부 11장」과 같습니다. 참고로 우리나라는 제5차 국가산림자원조사에서 활용하고 있는 산림의 정의를 원용하여 산림을 최소 토지면적 0.5㏊, 최저 수고 5m, 최소 수관울폐도 10%로 정의하고 CDM EB에 등록하였습니다.

산림정의의 임계치
· 최소 토지 면적: 0.05~1.0ha, · 최저 수관 울폐도: 10~30%, · 최저 수고: 2~5m

둘째, 토지가 수확과 같은 인위적인 개입이나 자연재해의 결과로 일시적으로 임목축적이 감소되어 각국이 정한 산림기준에 미치지 못하는 어린 천연 임분과 조림지라 할지라도 앞으로 산림으로 되돌아갈 잠재력을 가지는 경우 산림에 포함됩니다. 이런 기준에 따라 다시 조림이 이루어질 일시적인 벌채지는 산림으로 구분합니다.

셋째, 조림 CDM 사업의 대상은 명칭 그대로 신규조림 및 재조림만 해당됩니다. 이런 이유로 1990년 이후 산림이 아니었던 토지에 조림을 한 후 이를 벌채한 토지에 다시 조림하는 것은 조림 CDM 사업의 대상이 되지 않습니다. 이러한 활동은 재조림이 아닌 산림경영에 해당됩니다.

EB35 Annex 18

조림 CDM 사업 활동을 위한 토지의 적합성 입증 절차

(Version 01)

1. 사업참여자는 다음 절차에 따라 계획된 사업 경계 내의 토지가 조림 CDM 사업에 적합하다는 증거를 제공해야 한다.

(a) 다음과 같은 명백한 정보 제공을 통해, 사업 시작 시점에서 토지가 산림이 아님을 증명하시오.

(i) 토지의 식생이, 각국의 DNA가 제출한 결정문(decisions) 16/CMP.1과 5/CMP.1에 의한 유치국의 산림 정의를 적용했을 때, 산림의 기준(수관 울폐도나 그에 상당하는 임목축적량, 대상지역에서 성숙됐을 때의 수고, 최소 면적)에 미달된다.

(ii) 모든 유령 천연림 및 인공림이 유치국의 산림 정의에 의한 최소 수관울폐도와 최소 수고에 이르지 못할 것으로 예상된다.

(iii) 토지는 수확과 같은 사람의 간섭이나 자연적 원인으로 인한 일시적인 무림목지가 아니다.

(b) 본 활동이 재조림 또는 신규조림 사업 활동임을 증명하시오.

(i) 재조림 사업 활동의 경우, (a)와 같은 토지의 상태가 1989년 12월 31일에도 적용되었음을 증명하시오.

(ii) 신규조림 사업 활동의 경우, 토지의 초목이 최소 50년 동안 유치국의 산림 정의의 기준에 미달됨을 증명하시오.

2. 1(a)와 1(b)를 입증하기 위해, 사업참여자는 유치국이 채택한 각국의 한계치를 이용하여 산림과 산림이 아닌 토지를 명확하게 구분하는 정보를 제공하시오. 특히,

(a) 지상 조사 자료를 보완한 항공사진이나 위성영상. 또는,

(b) 지도나 디지털 공간정보에서 얻은 토지이용이나 토지피복정보. 또는,

(c) 토지 기반 조사(토지이용 허가, 토지이용계획에서의 토지이용이나 토지피복 정보, 또는 토지대장, 등기등본이나 다른 토지 등기 같은 지역 등기 정보)

(a), (b), (c) 모두 이용할 수 없다면, 사업참여자는 유치국에서 시행되는 참여형 지방 조사 방법론[9]이나 표준적인 참여형 지방 조사에 따라 작성된 증명 서류를 제출해야 한다.

9) 참여형 지방 조사(Participatory rural appraisal; PRA)는 지역 문제들의 분석과 지역 이해관계자와의 임시 해결책들을 공식화한 접근법이다. 이는 사회, 환경문제들의 시공간적 측면을 다루

- 신규조림(afforestation)은 50년 이상 산림 이외의 용도로 이용해 온 토지에 조림, 파종, 인위적 천연갱신의 촉진 등을 통해 새로이 산림을 조성하는 것입니다.
- 재조림(reforestation)은 본래 산림이었다가 산림 이외의 용도로 전용되어 이용해 온 토지에 조림, 파종 및 인위적 천연갱신의 촉진 등을 통해 다시 산림을 조성하는 것입니다. 제1차 공약기간 동안 재조림 활동은 1989년 12월 31일 당시 산림이 아니었던 토지에 나무를 심는 것으로 제한하고 있습니다.

〈그림 3-3〉 교토의정서에서 정의한 신규조림 및 재조림 활동

3.2.2. 사업 방법론 선정

사업참여자는 베이스라인 방법론을 선택할 때에 다음과 같은 3가지 방법 중 사업 활동에 가장 적합하다고 여겨지는 접근방법을 선택하게 됩니다. 첫 번째는 사업지 내에서 탄소저장고 내 기존 또는 과거 탄소축적의 변화를 이용하는 방법입니다. 두 번째는 투자 장애요인을 고려하여 경제적 유인 조치를 반영한 토지 이용에서 발생하는 사업지 내 탄소저장고의 탄소축적 변화를 이용하는 방법입니

는 토지 기반 분석을 위한 폭넓은 시각적 방법들을 이용한다. 다음의 책들이 이 방법론에 대한 자세한 설명을 담고 있다.

Chambers R (1992): Rural Appraisal: Rapid, Relaxed, and Participatory. Discussion Paper 311, Institute of Development Studies, Sussex.

Theis J, Grady H (1991): Participatory rapid appraisal for community development. Save the Children Fund, London.

다. 세 번째는 사업 착수 시에 가장 유망한 토지이용으로부터 발생하는 사업지 내 탄소저장고의 탄소축적 변화를 이용하는 방법입니다. 조림 CDM 사업참여자가 승인 방법론이 아닌 새로운 베이스라인 및 모니터링 방법론을 적용하는 사업을 추진할 경우 DOE를 통하여 CDM EB에 관련 방법론을 제출하여 승인을 받아야 합니다. CDM EB는 방법론 검토 절차에 따라서 제안된 새로운 방법론을 4개월 내에 검토하여야 합니다. 일단 CDM EB가 제안된 방법론을 승인하면, 새로이 승인 방법론은 관련 지침서류들과 함께 공개됩니다.

3.2.3. CDM 사업계획서 작성

조림 CDM 사업을 추진하고자 하는 부속서 I 국가의 사업참여자는 비부속서 I 국가가 재정적인 어려움이나 기타 이유로 자체적으로 추진하기 어려운 온실가스 감축사업을 발굴해야 합니다. 교토의정서 비준국은 자국 내에 DNA를 설치하여 사업 발굴 등 CDM 사업을 원활하게 추진될 수 있도록 지원합니다.

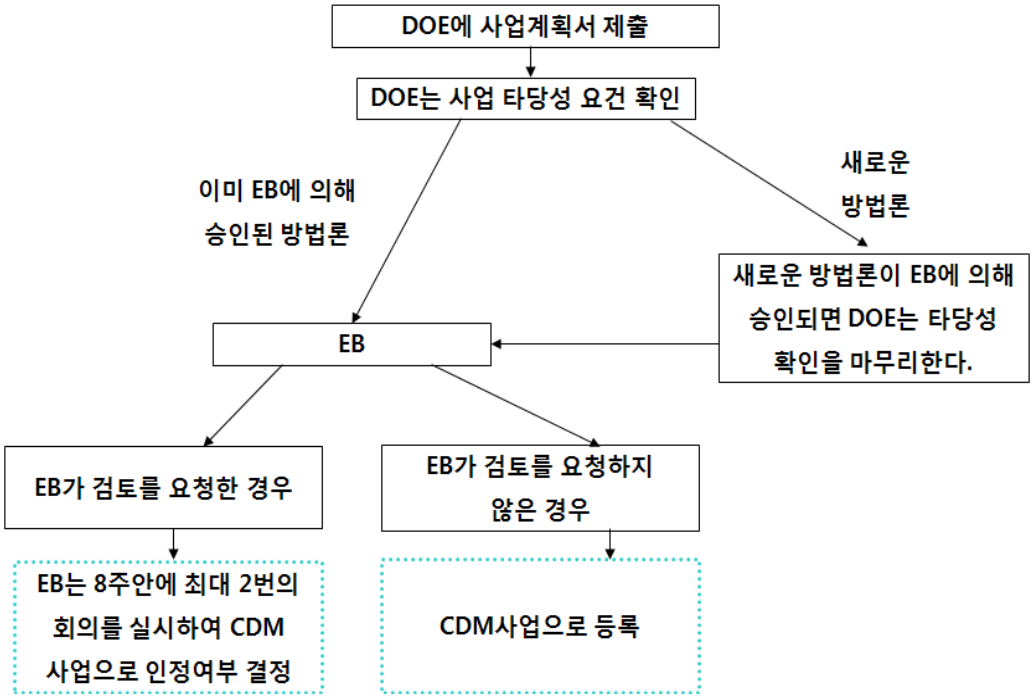
조림 CDM 사업참여자가 사업을 발굴하면, 조림 CDM 사업계획서를 작성하게 됩니다. CDM EB에서 조림 CDM 사업계획서 양식을 제공하고 있는데, UNFCCC CDM사이트(http://cdm.unfccc.int)에서 내려받을 수 있습니다. 2009년 11월 현재 CDM EB가 승인한 조림 CDM의 개별 방법론은 통합 방법론(2개), 소규모 조림 CDM 방법론(6개)을 포함하여 총 15개가 있습니다. 조림 CDM 사업계획서 양식은 부록(6장 및 7장)을 참고하시기 바랍니다.

3.2.4. 사업 등록

DNA의 승인을 받으면 조림 CDM 사업계획서(CDM-AR-PDD)의 타당성을 제3자에게 확인을 받기 위해 사업참여자는 CDM EB가 인정한 DOE를 선정하여 PDD를 제출합니다. DOE의 타당성확인(Validation)은 사업참여자가 제출한 PDD를 근거로 여러 결정문에서 명시된 CDM 사업의 인정 요건을 고려하여 DOE의 독

립적인 평가과정을 거쳐 이루어집니다.

선정된 DOE는 사업참여자가 제출한 CDM-AR-PDD가 타당하다고 결정하면 타당성확인 보고서(Validation Report)와 DNA의 서면 승인 및 타당성확인에 대한 설명을 첨부하여 CDM EB에 제출합니다. CDM EB는 조림 CDM 사업의 세부규칙 및 절차에 따라 제출된 서류를 검토한 후 DOE에 의해 타당성이 확인된 조림 CDM 사업을 공식적으로 승인하게 됩니다. CDM EB가 승인한 조림 CDM 사업은 등록(Registration)되고 UNFCCC 홈페이지에 공개됩니다.



〈그림 3-4〉 CDM 사업 타당성확인 및 등록절차

한편, 최초 규정에서는 DOE가 CDM EB에 타당성확인 보고서를 제출하기 전에 투자국(부속서 I 당사국)과 유치국(비부속서 I 당사국)의 양자 승인 문서(Written Approval)가 필요했습니다. 그러나 2005년 2월 제18차 CDM EB 회의에서 유치국의 DNA 승인만 있으면 등록이 가능하도록 결정하여 비부속서 I 당사국만의 일방(Unilateral) CDM 사업이 가능해졌습니다. 이것은 투자국의 승인 없

이 사업이 진행될 수 있는 길을 열어 준 것으로서, 넓게 생각하면 개도국 자체 또는 개도국 간의 CDM 사업 개발이 가능한 것으로 해석할 수 있습니다. 그러나 CDM EB는 유치국 보유계좌에 있는 CER의 계좌 이체를 요청하는 단계에서는 반드시 부속서 I 당사국의 승인이 필요합니다.

〈표 3-3〉 조림 CDM 사업 단계별 제출 서류

절 차	CDM 집행위원회 (2005. 2.) 이전	CDM 집행위원회 (2005. 2.) 이후
DOE(A)의 타당성확인 및 등록	1. 조림 CDM 사업 등록서 2. CDM-AR-PDD 3. 타당성확인 보고서 4. 부속서 I 당사국 승인서 5. 비부속서 I 당사국 승인서	1. 조림 CDM 사업 등록서 2. CDM-AR-PDD 3. 타당성확인 보고서 4. 비부속서 I 당사국 승인서
DOE(B)의 검증 및 인증	검증보고서	검증보고서
tCER/lCER 발행	인증보고서	인증보고서
tCER/lCE 계좌이체		부속서 I 당사국 승인서

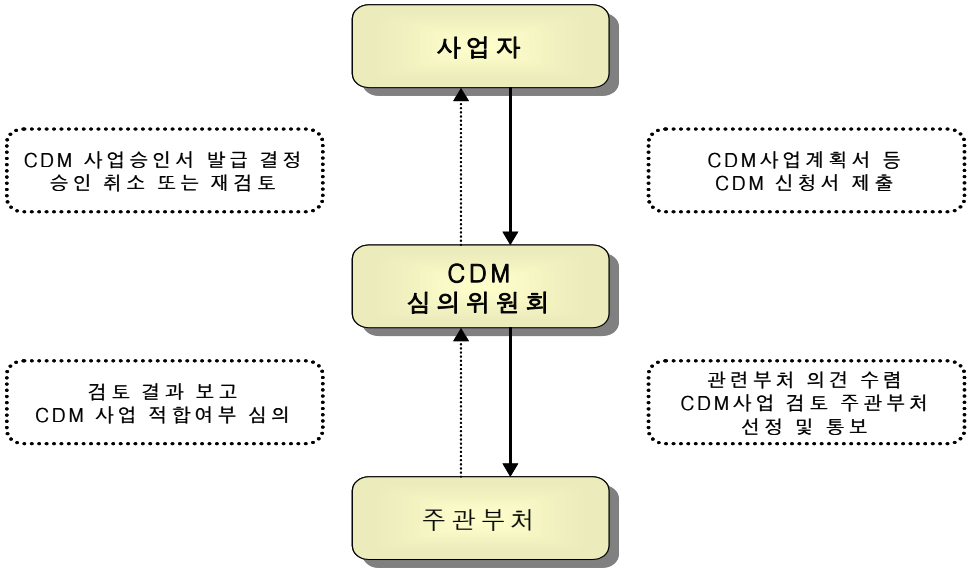
주 : 소규모가 아닌 대규모 CDM 사업의 경우 타당성확인 및 검증·인증을 수행하는 DOE는 달라야 한다.

우리나라의 CDM 사업 승인절차는 다음과 같습니다. 우선 사업참여자가 CDM 사업계획서 등을 포함하여 CDM 사업신청서를 국무총리실 산업심의관실에 제출하면, 산업심의관실은 관련 부처와의 의견수렴을 통하여 제안된 조림 CDM 사업을 검토할 부처를 선정하게 됩니다. 선정된 부처는 제안된 조림 CDM 사업에 대한 검토의견을 작성하고, 산업심의관실은 이것을 근거로 조림 CDM 사업 승인서의 발급여부를 결정합니다. 선정된 부처는 조림 CDM 사업승인을 검토할 때 아래의 기준에 근거하여 진행합니다.

- 지속가능한 발전에 기여할 것
- 사업의 시행으로 온실가스 감축효과가 추가적으로 발생할 것
- 환경·교육·재해 등에 관한 영향평가법에 의한 환경영향평가의 대상에 해당하는 경우 이를 거칠 것

· 기술이전 효과가 있을 것
· 관련 국가 정책에 배치되지 않을 것

우리나라의 CDM 사업승인서 발행절차를 살펴보면, <그림 3-5>와 같습니다.



〈그림 3-5〉 우리나라의 CDM 사업 국가승인 절차

3.2.5. 모니터링

조림 CDM 사업에 대한 모니터링은 조림 CDM 사업계획서(CDM-AR-PDD)에 제시한 모니터링계획에 따라 조림 CDM 사업참여자 또는 제3의 기관이 실시하게 됩니다. 조림 CDM 사업참여자는 DOE에 제출한 사업계획서에 포함된 계획에 따라 사업 기간동안 모니터링을 실시하여야 합니다.

조림 CDM 사업참여자는 조림 CDM 사업의 검증(verification) 및 인증(certification)을 위하여 조림 CDM 사업계획서의 모니터링 계획에 따라 모니터링 보고서를 작성하여 지정된 DOE에 제출하게 됩니다.

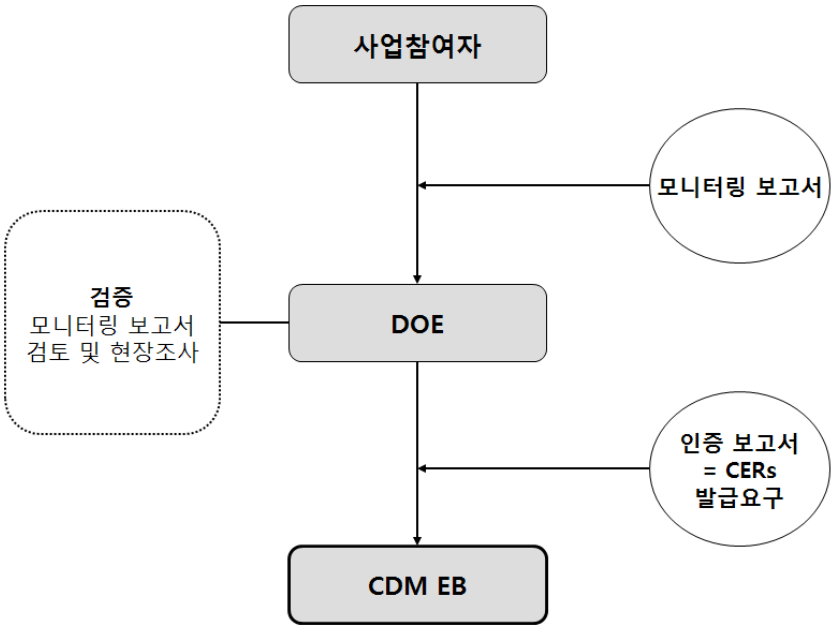
〈표 3-4〉 모니터링 계획 체크리스트

모니터링 계획		
	✓	조림 CDM 사업 기간 동안 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량을 추정하고 측정하기 위해 필요한 모든 관련 자료의 수집 및 보관
	✓	조림 CDM 사업 기간 동안 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량을 결정하기 위해 필요한 모든 관련 자료의 수집 및 보관
	✓	사업 기간 동안 모든 잠재적 배출원의 확인
	✓	누출에 대한 자료의 수집 및 보관
	✓	모든 위 단계들을 설명할 수 있는 보충자료 제공

3.2.6. 검증 및 인증

조림 사업이 CDM 사업 활동으로 인정을 받기 위해서는 일반 CDM과 마찬가지로 검증(Verification)을 받아야 합니다. 검증 심사는 DOE에 사업참여자가 제출한 사업계획서에 기초하여 조림 CDM 사업을 심사하는 것을 의미합니다. 즉, 조림 CDM 사업참여자가 선택한 DOE는 CDM 사업 모니터링 보고서의 검토 및 현장조사 등을 통하여 CDM 사업참여자가 사업 초기 단계에 제출한 사업계획서 및 모니터링 계획서와의 일치 여부 등을 검증합니다.

DOE는 CDM 사업참여자, 투자국 및 유치국과 CDM EB에 서면으로 보고하고 내용 공표를 통하여 검증된 양에 대하여 배출권(tCER 또는 lCER)의 발행을 요청하게 됩니다. DOE는 검증보고서를 근거로 일정기간 내에 조림 CDM 사업이 달성한 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량에 대한 인증보고서를 작성합니다.



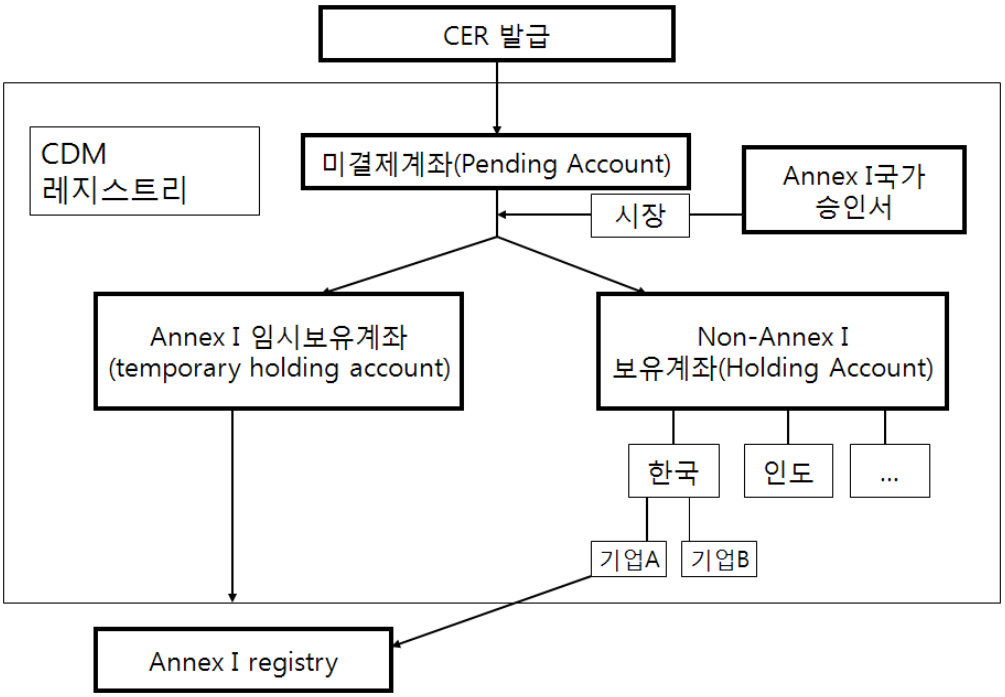
〈그림 3-6〉 CDM 사업 검증 및 인증

3.2.7. 배출권의 발행 및 이전

CDM EB는 DOE의 검증 및 인증보고서에 근거하여 배출권을 발행합니다. DOE는 배출권 발급 요청일로부터 15일 이내에 관련 당사국 또는 CDM EB 위원 중 3명 이상이 DOE의 부정행위나 자격 관련사항 등 배출권의 발행 검토를 요청할 경우 관련 배출권 발급이 일시 중지됩니다. 위의 경우가 아닌 경우에는 CDM 등록부(레지스트리) 내의 보유계좌에 DOE가 인증한 양만큼의 배출권이 발행됩니다. 즉, CDM 레지스트리 관리자는 미결계좌의 배출권에서 CDM 사업 추진을 위한 행정비용, 개발도상국 지원기금(배출권의 2%)을 제외한 나머지 배출권을 CDM 사업참여자의 요구에 따라 관련 계좌로 이전합니다.

CDM EB가 발행한 배출권(tCER, lCER)에 대하여 구체적으로 살펴보면 다음과 같습니다. 배출권이 발행되는 기간은 일반 CDM과 마찬가지로 갱신 여부에 따라 두 가지 종류가 있습니다. 일반 CDM과의 차이점은 각각의 기간이며, 양쪽 모두 일반 CDM과 비교하여 장기간입니다. 또한 배출권 발행기간의 시작은 사업이 개

시될 때로 한정하고 있습니다. 배출권 인정기간(crediting period)의 갱신이 가능한 경우는 최대 20년으로 2회 갱신이 가능하며, 갱신이 불가능한 배출권은 최대 30년입니다. 이와 같이 갱신이 가능한 배출권 기간을 선택한 경우에는 변경할 때마다 DOE가 본래의 베이스라인의 유효성이 유지되고 있는지, 또는 새로운 자료에 기초하여 베이스라인을 변경했는지를 판단하여 CDM EB에 통지해야 합니다.



〈그림 3-7〉 CDM 배출권의 이전 방법

조림 CDM 사업의 가장 큰 특징은 나무의 생물학적 특성에 의한 배출권의 비영속성(non-permanence)에 있습니다. 즉, 이것은 수목의 성장과 동반하여 축적되는 탄소가 장래에 벌채나 산림화재 등의 이유로 대기로 재방출될 가능성 때문에 탄소의 축적 효과가 영속적이지 않은 것을 의미합니다. 따라서 제9차 COP에서 비영속성의 대처 방법으로 단기 기한부 CER(temporary CER: tCER)과 장기 기한부 CER(long-term CER: lCER), 두 종류의 배출권 발행을 선택할 수 있도록 합의하였습니다. 이에 대해서는 다음 장에서 자세히 다룰 것입니다.

Ⅳ. 조림 CDM 사업계획서(PDD) 작성

조림 CDM 사업계획서는 일반 CDM 사업계획서와는 달리 아래와 같이 크게 8개 부분으로 구성됩니다. 조림 CDM 사업계획서는 일반 CDM 사업계획서와는 달리 모니터링 계획 부분을 방법론과 모니터링 계획으로 분리하여 서술하도록 되어 있습니다. 이는 조림 CDM 사업의 모니터링 부분이 일반 CDM 사업과 달리 불확실성이 크기 때문에 모니터링에서 발생되는 리스크를 줄이기 위한 방안입니다.

또한 일반 CDM 사업계획서에서는 사회·환경에 미치는 사업의 영향을 환경영향이라는 하나의 장에서 통합하여 설명하고 있는 반면, 조림 CDM 사업계획서는 이를 환경적 영향 및 사회·경제적 영향으로 구분하여 서술하도록 하고 있습니다. 조림 CDM 사업이 다른 CDM 사업과 달리 지역주민의 삶과 직접 연결되어 있고 생물다양성, 수자원 등 주변 환경에 직·간접적으로 연결되어 있기 때문에 보다 강화된 영향분석 및 대응책을 요구하고 있는 것입니다. 조림 CDM 사업계획서 양식은 Ⅱ부 부록 6을 참조하십시오.

〈표 4-1〉 조림 CDM 사업계획서와 일반 CDM 사업계획서의 비교

조림 CDM 사업계획서 (Version 4)	일반 CDM 사업계획서 (Version 3)
A. 사업 개요 B. 사업 활동기간 및 배출권 인정기간 C. 베이스라인 및 모니터링 방법론 적용 D. 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량의 추정 E. 모니터링 계획 F. 환경적 영향 G. 사회·경제적 영향 H. 이해관계자의 의견	A. 사업 개요 B. 베이스라인 및 모니터링 방법론 적용 C. 사업 활동기간/ CER 발생 기간 D. 환경 영향 E. 이해관계자의 의견

4.1. 사업 개요

조림 CDM 사업의 참여자는 섹션 A.1에 제안된 조림 CDM 사업 활동의 사업명을 기재해야 하고, 섹션 A.2에 사업의 목적과 조림면적, 참여 커뮤니티에 대해 서술해야 합니다. 섹션 A.3에는 사업참여자에 대한 정보를 기재하고, A.4에 조림 CDM 사업 활동의 행정적 위치와 사업경계에 대한 상세한 지리 정보 등 사업 활동의 위치 및 경계에 대하여 서술해야 합니다.

섹션 A.5에 기후, 토양, 생태계, 지피식생, 토지이용 현황 등 제안된 조림 CDM 사업 활동이 계획된 지역의 환경적인 상태, 희귀 및 멸종위기 종과 그 서식지의 존재 여부, 선정된 조림 수종 및 품종, 정리작업, 조림작업, 시비를 포함한 무육작업, 수확작업 등 사용되는 시업, 기술이나 노하우의 이전 내용, 누출을 최소화하기 위한 조치 등 조림 CDM 사업 활동에 대한 서술적인 내용을 기술해야 하고, 섹션 A.6에는 토지소유권과 발생되는 배출권의 권리에 대해 서술해야 합니다.

섹션 A.7에 유치국의 산림에 대한 정의와 '조림 CDM 사업 활동을 위한 토지의 적합성 입증 절차(36쪽 참조)'에 따라 현재 대상 토지가 산림이 아니고, 1989년 12월 31일에도 산림이 아니었음을 당시의 토지이용도, 항공사진, 위성영상, 토지식생도 등을 이용하여 대상 토지가 조림 CDM 사업 활동에 적합한 토지임을 증명하여야 합니다.

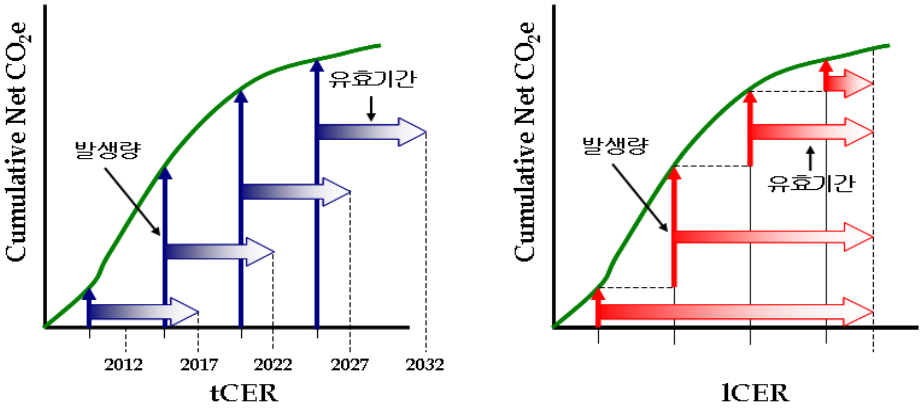
섹션 A.8에는 비영속성 문제 해결을 위한 접근방법으로 배출권의 유형을 선택하여 기재해야 합니다. 에너지 및 다른 배출량 감축 사업에 의해 발생되는 배출권과는 달리 조림 CDM 사업을 통해 배출권 인정기간동안 발행할 수 있는 배출권은 유효기간이 일정기간 정해져 있는 단기 기한부 배출권인 tCER과 장기 기한부 배출권인 lCER이 있는데, 이 중 하나를 선택하여야 합니다.

이처럼 2개 유형의 배출권을 정의한 이유는 조림 CDM 사업에 의해 조성된 산림이 산불, 병충해, 간벌 및 주벌 등에 의해 흡수했던 탄소가 대기 중에 방출되는 것(이를 비영속성이라 함)을 감안하여 배출권의 유효기간을 정하고 유효기간이 만료되면 효력을 소멸시켜 비영속 문제를 해결하기 위한 것입니다.

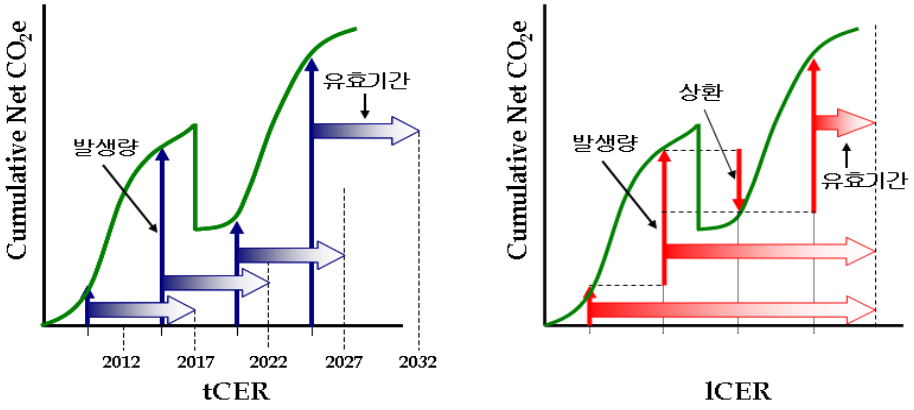
tCER은 사업착수일 이후 사업 활동에 의해 달성된 흡수원별 순 인위적 온실

가스 흡수량에 대해 발행되며, 발행된 tCER은 차기 공약기간의 말에 만료되고, 만료된 tCER은 더 이상 양도할 수 없습니다(그림 4-1 참조). tCER은 만료 시 tCER이나 lCER이 아닌 영속적인 배출권으로 상환해야 합니다.

lCER은 각각의 검증기간(매 5년)마다 사업 활동에 의해 달성된 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량에 대해 발행하며, 배출권 인정기간 말에 만료되고, 만료된 lCER은 더 이상 양도할 수 없습니다. 한편 흡수량이 이전의 검증기간과 비교하여 적은 경우에는 감소된 물량만큼 영속적인 배출권으로 상환해야 합니다(그림 4-2 참조). lCER도 tCER과 같이 만료 시 tCER이나 lCER이 아닌 영속적인 배출권으로 상환해야 합니다.



〈그림 4-1〉 탄소축적량이 지속적으로 증가하는 경우



〈그림 4-2〉 탄소축적량이 변동하는 경우

배출권의 유형별 주요 특성을 비교하여 정리하면 <표 4-2>와 같습니다.

〈표 4-2〉 일반 CDM 사업과 조림 CDM 사업으로부터 발생되는 배출권의 특성

	CER	tCER	lCER
사업유형	조림 CDM 제외	조림 CDM (신규조림/재조림)	
최대 배출권 인정기간	10년(고정) 혹은 21년(최대 7년, 2회 갱신)	30년(고정) 혹은 60년(최대 20년, 2회 갱신)	
배출권 만료일자	없음	발행 다음 공약기간의 말	배출권 인정기간의 말
인증 시기	아무 때나 가능	첫 번째 인증시기를 사업개발자가 결정, 그 다음 매 5년마다 인증	
배출권 이월 여부	미래의 공약기간에 사용하기 위해 이월 가능	이월 불가능. 즉, 배출권이 발행된 공약기간 내 사용해야 함	
배출권 발행량	이전 인증 이후 달성된 온실가스 배출 감축량	사업 착수일 이후 달성된 순 온실가스 흡수량	이전 인증 이후 달성된 순 온실가스 흡수량

어느 유형의 배출권을 선택할 것인가는 사업 활동 기간, 배출권 인정기간, 나무의 생장률, 목재생산 잠재력, 산림시업과 예상되는 배출권의 가격에 달려 있습니다. 그러나 lCER을 선택하는 경우, 사업기간이 장기적인 조림사업의 특성상 산불이나 병해충 피해와 주벌에 의한 일시적인 축적량의 감소로 감소된 물량만큼 영속적인 배출권의 가격으로 상환해야 하는 위험성이 존재합니다. 한편 최근까지 승인된 10건의 조림 CDM 사업 중 1건을 제외한 9건이 이러한 위험을 감안하여 배출권 유형으로 tCER을 선택한 것으로 생각됩니다.

섹션 A.9에는 섹션 C와 D에서 추정한 흡수원별 온실가스의 순 흡수량을 연차별로 요약 제시해야 하며, 섹션 A.10에는 제안된 조림 CDM 사업 활동이 공적자금에 의해 추진되는지의 여부를 서술해야 합니다.

4.2. 사업 활동 기간 및 배출권 인정기간

조림 CDM 사업참여자는 PDD의 섹션 B.1에 사업과 배출권 인정기간의 착수일을, 섹션 B.2에 사업의 예상 운영기간을 기재하고, 섹션 B.3에 탄소배출권 인정기간을 기재해야 합니다. 탄소배출권 인정기간은 사업의 운영기간을 넘어서는 안 되며, 고정 또는 갱신 배출권 인정기간 중 하나를 선택해야 합니다.

고정 배출권 인정기간은 최대 30년이며, 사업 활동에 대하여 기간 및 착수일이 결정되면 조림 CDM 사업으로 등록된 후에는 갱신이나 연장이 불가능합니다.

갱신 배출권 인정기간은 최대 20년이나 2회 갱신이 가능하여 최대 60년까지 연장할 수 있습니다. 단, 갱신은 자동으로 되는 것이 아니라 갱신 시 마다 DOE가 처음의 사업베이스라인이 유효하거나 혹은 필요한 경우 새로운 자료에 의해 갱신되었음을 결정하고 이를 EB(Executive Board)에 통보하는 경우에 한합니다.

현재까지 등록된 10건의 조림 CDM 사업의 사업 활동 기간은 조림수종, 사업의 규모 및 특성에 따라 20년에서 100년까지 다양하며, 배출권 인정기간은 4건이 고정 배출권 인정기간을, 6건이 갱신 배출권 인정기간을 선택하고 있습니다.

4.3. 베이스라인 및 모니터링 방법론의 적용

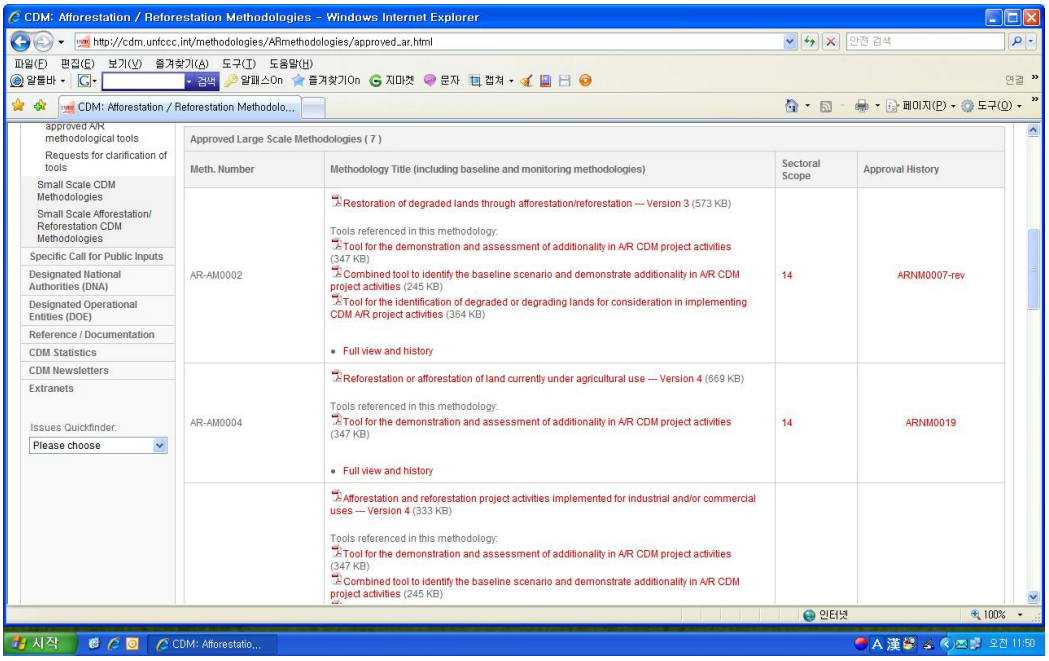
4.3.1. 베이스라인 및 모니터링 방법론 적용

섹션 C에는 CDM 집행위원회에서 승인된 베이스라인 및 모니터링 방법론에 따라 베이스라인 시나리오를 설정하고 온실가스 감축량을 계산하게 됩니다. 이전에 없던 새로운 방법론을 사용하고자 할 때에는 새로운 방법론 제안서를 제출하여 CDM 집행위원회로부터 승인을 받은 후 사용해야 합니다.[10)]

10) CDM-AR-NM양식을 활용하여 CDM 집행위원회의 승인을 요청하여야 합니다. CDM-AR-NM 세부규칙은 http://cdm.unfccc.int/Reference/Documents에서 제공됩니다.

먼저 제안된 조림 CDM 사업 활동에 적용한 승인된 베이스라인 및 모니터링 방법론의 명칭 및 참고자료를 기술합니다. 이처럼 승인 방법론을 사용할 때에는 대상 사업에 적합한 최신 방법론을 사용하여야 하며 이와 관련된 지침들을 사용하여야 합니다. 최신 방법론과 관련 지침 목록은 UNFCCC CDM 홈페이지에서 확인할 수 있습니다.

베이스라인 및 모니터링 방법론을 적용할 때 먼저 확인해야 할 사항 중 하나는 대상 사업이 선택한 방법론의 적용 조건을 적절히 만족하는지를 확인하는 것입니다. 조림 사업의 특성들은 정리 작업, 수종, 사업 이전 대상지 토지이용행태 등을 포함하여 매우 다양합니다. 따라서 이러한 특성들이 주어진 자료들과 모델 또는 접근법들을 통하여 해당 방법론의 적용조건을 충분히 만족할 수 있는지에 대한 검토가 필요합니다. 특히, 방법론을 적용할 때 이용된 핵심 가정이나 논리적 근거에 대한 적절성 평가도 함께 실시되어야 합니다.



출처 : http://cdm.unfccc.int/methodologies/ARmethodologies/approved_ar.html

〈그림 4-3〉 UNFCCC CDM 홈페이지 방법론 검색창

아래와 같이 동유럽의 몰도바에서 실시되고 있는 조림 CDM 사업은 이와 같은 적용조건을 잘 적용한 사례라 할 수 있습니다. 몰도바의 조림 CDM을 통한 토양보전 사업에서는 대규모 조림사업을 위한 AR-AM0002 방법론(신규조림 및 재조림을 통한 황폐지 복구)을 적용하였습니다. 본 방법론에서는 크게 네 가지 적용조건을 요구하고 있는데, 요약하면 대상지의 황폐화 상태가 지속된다는 점과 사업경계 밖의 활동에 미치는 영향이 없어야 한다는 점입니다. 따라서 본 사업에서는 관련 법규와 정책현황, 산림통계, 그리고 대상지에 대한 연구결과를 통하여 이와 같은 적용조건을 충족시키고 있음을 보였습니다.

〈그림 4-4〉 몰도바 황폐지

〈표 4-3〉 베이스라인 및 모니터링 방법론 적용조건 평가사례 : 몰도바 토양보전 사업

적용조건	평가 결과
1. 해당 사업 활동이 사업 경계 외부의 기존 사업 활동에 변화를 야기하지 않음.	관련법에 의해 대상지에서의 방목은 금지되어 있음. 또한, 대상지는 70% 이상이 1~10 ha이며 심하게 황폐되어 식생의 성장에 적절하지 않음.
2. 재조림 대상지는 심하게 황폐된 상태이며 현재에도 계속 황폐화되고 있음.	베이스라인 연구에서 대상지 유기물 탄소의 지속적 감소가 입증됨. 이러한 황폐화 상태는 관련 산림기록(1995, 2005)에서도 입증됨.
3. 환경적 조건 및 인위적인 훼손으로 인하여 식생의 자연적인 유입이 불가능함.	대상지의 환경적 조건은 열악한 상태이므로 천연 갱신은 불가능함.
4. 베이스라인 시나리오 설정 시, 베이스라인 접근법 22(a) (현재 또는 과거의 사업경계 내 탄소저장고의 탄소축적량 변화)가 가장 적합하며 해당 사업 활동이 없었을 경우 대상지는 계속 황폐된 상태로 남아 있음.	유치국에서의 사업 전 연간 조림비율은 0.373%에 불과한 상태임. 황폐화된 산림을 복구하기 위한 정책들이 부족하며 이를 실행하기 위한 재원이 부족함.

이와 같이 대상 사업이 선택한 방법론의 적용조건을 충분히 만족할 경우, 그 다음 단계로 방법론에서 정한 배출원과 탄소저장고를 참고하여 대상 사업이 배출원과 탄소저장고를 올바로 선정하였는지를 평가하여야 합니다.

앞서 언급된 몰도바 토양보전 사업에서는 지상부와 지하부 바이오매스, 그리고 토양유기물 탄소를 주요 탄소저장고로 선택하였습니다. 반면에 고사목과 낙엽 바이오매스는 선정에서 제외하였는데, 그 이유는 대상지의 훼손상황을 고려할 때 고사목과 낙엽의 비중이 매우 작다는데 근거합니다.

〈표 4-4〉 탄소저장고 선택사례 : 몰도바 토양보전 사업

탄소 저장고	선택여부 (예/아니오)	근거
지상부 바이오매스	예	주요 탄소저장고에 해당됨. 목본 및 비목본 바이오매스를 모두 포함됨.
지하부 바이오매스	예	본 조림 사업 활동으로 인하여 지하부 바이오매스도 증가할 것으로 예상됨.
고사목	아니오	베이스라인 상황에서 황폐지 고사목은 없거나 미미함. 보수적인 관점에서 고사목은 고려하지 않음.
낙엽	아니오	베이스라인 상황에서 황폐지 낙엽의 양은 매우 작을 것으로 예상됨. 보수적인 관점에서 낙엽은 고려하지 않음.
토양유기물 탄소	예	본 조림 사업 활동으로 인하여 토양유기물 탄소는 베이스라인 시나리오에 비해 증가할 것으로 예상되므로 사업 활동에 포함됨.

이어서 방법론에서 정한 절차에 따라 대상지의 사전 층화를 실시합니다. 층화를 실시하는 목적은 대상지 각 구획의 특성이 수종, 산림 조성년도, 미세기후, 토양조건 및 식생 피복 등에 따라 다양하게 변하기 때문에 대상지를 동질적인 단위로 층화하여 측정과 모니터링의 비용효율성 및 정확도를 높이기 위해서입니다. 일반적으로 이러한 사전 층화는 방법론에서 제시한 사항을 따르게 되며, 사후 층화를 실시하는 경우에도 사전 층화와 동일한 접근법을 따를 수 있습니다.

몰도바 토양보전 사업에서는 사전 층화를 위하여 대상지를 목초지와 황폐지로 나누고 다시 각각의 토지를 척박토와 비옥토로 구분한 후, 마지막으로 각각의 수종에 따라 개소 수 및 면적을 구분하였습니다.

〈표 4-5〉 사전 층화 예시 : 몰도바 토양보전 사업

목초지							
구분	수종	척박토		비옥토		계	
		개소 수	면적(ha)	개소 수	면적(ha)	개소 수	면적(ha)
1	Robinia	533	3633.81	1082	10083.7	1615	13717.5
2	Quercus	32	361.62	160	1174.44	192	1536.06
3	Poplar	2	14	70	392.72	72	406.72
4	Pines	4	9.7	3	9.1	7	18.8
계		571	4019.13	1315	11659.97	1886	15679.10
황폐지							
구분	수종	척박토		비옥토		계	
		개소 수	면적(ha)	개소 수	면적(ha)	개소 수	면적(ha)
1	Robinia	281	1920.46	263	2471.88	544	4392.34
2	Quercus	2	6.7	32	174.57	34	181.27
3	Poplar	0	0	6	37.2	6	37.2
4	Pines	0	0	0	0	0	0
계		283	1927.16	301	2683.65	584	4610.81

다음으로, 방법론에서 주어진 절차에 따라 현재 상황에서 가능성이 가장 높은 베이스라인 시나리오를 파악합니다. 이때, 베이스라인 시나리오 설정을 위해 사용된 핵심 가정 및 논리적 근거, 그리고 이용한 모든 자료(변수, 매개변수, 출처 등)를 명확히 제시해야 합니다. 또한 각각의 계층에 대하여 별도의 베이스라인 시나리오를 파악하여야 합니다.

몰도바 토양보전 사업에서는 최적의 베이스라인 시나리오를 결정하기 위하여

5가지 대안 시나리오를 제시하였습니다. 5가지 대안 시나리오 중 하나로 본 사업을 CDM에 대한 고려 없이 동일한 토지이용 형태를 유지하는 경우가 포함됩니다. 다른 4가지 시나리오를 보면, 황폐지 이용 중단, 토양유실 방지, 황폐지 복구 등 대상지에 대한 보호, 복원 정책과 농업적 이용 등 다른 토지이용으로 전환하는 방안 등을 나타내고 있는데, 현재 관련 당국의 재정적 상황과 지역의 토지이용 현황을 볼 때, 이들 시나리오 모두 현실성이 없다고 결론을 내리고 있습니다. 결론적으로 해당 사업이 없었을 경우에는 현 대상지는 계속 황폐화될 수밖에 없음을 입증하였습니다.

〈표 4-6〉 베이스라인 시나리오 설정을 위한 대안 시나리오 파악 예시 : 몰도바 토양보전 사업

대안 시나리오	베이스라인	평가 내용
1. 황폐지를 더 이상 이용하지 않음	아니오	대상지에 대한 해당 지역의 경제 의존도를 고려할 때, 본 시나리오는 현실적이지 않음.
2. 과거 및 현재의 토지이용으로 황폐화 지속	예	대상지는 식생이 없고 생산 활동도 이루어지지 않고 있으므로 이를 지속적으로 이용할 경우 심각한 산사태 및 토양유실이 예상됨. 과거 실시되었던 조림활동도 미미한 상황임.
3. 산사태 안정화 및 토양유실 최소화를 위한 구조물 설치	아니오	본 활동을 수행하기 위해서는 많은 자금이 필요하므로 타당성이 없음.
4. 농업적 이용을 통하여 황폐화 완화	아니오	현재 대상지는 소규모로 광범위하게 분포된 황폐지이고 또한 국유지에 해당하므로 농업적 이용에는 적합하지 않음. 더욱이 농업적 이용은 장기적으로 볼 때, 토양유실을 심화시켜 다른 형태의 황폐화를 초래할 수 있음.
5. 신규조림 및 재조림을 통하여 황폐지 복구	아니오	산림청과 지방 의회의 자금 제약과 투자 장애요인 극복을 위한 인센티브 제공이 없으므로 본 시나리오의 타당성은 없음

4.3.2. 추가성 입증 및 평가

섹션 C.8에는 선택한 베이스라인 방법론에 따라 사업의 추가성을 평가하고 입증하는 내용을 기술해야 합니다. 주어진 방법론이 단계별 입증을 요구하는 경우에는, 각 단계별로 입증내용을 자세히 서술하여야 합니다. 이용된 핵심 가정과 논리적 근거를 설명하고 참고문헌과 출처도 명확히 나타내어야 합니다. 그리고 이용한 모든 자료(변수, 매개변수, 출처 등)들에 대하여도 분명히 보여야 합니다. 특히, 위 항에서 파악된 베이스라인 시나리오와 프로젝트 시나리오를 비교하여 대상 사업이 CDM 조림사업으로 추진되지 않았다면 사업 추진은 불가능하였음을 입증하여야 합니다.

조림 CDM 사업의 추가성 입증은 CDM EB가 승인한 '조림 CDM 사업 활동의 추가성 입증 및 평가를 위한 도구(부록 8장)'를 사용하도록 되어 있습니다. 추가성 입증 및 평가 도구는 조림 CDM 사업 활동에 적용되는 일반적인 틀을 제공하고 있으나 소규모 조림 CDM 사업 활동에는 적용할 수 없습니다.

4.3.2.1. 추가성 입증 및 평가 절차

추가성 입증 및 평가는 조림 CDM 사업 활동의 착수일에 의거한 사전 심사, 대안적 토지이용 시나리오의 확인, 투자분석, 장애요인 분석, 일반적 관행 분석 등 다섯 단계를 적용하여 수행하며, 각 단계별 세부사항은 다음과 같습니다.

단계 0 : 조림 사업 활동의 착수일에 대한 사전 심사 단계

사업참여자가 조림 CDM 사업 활동의 착수일이 1999년 12월 31일 이후[11]이나 사업 등록 이전이라고 주장할 경우에는 조림 CDM 사업 활동의 착수일이 1999년 12월 31일 이후라는 증거를 제출해야 하고, 사업 활동을 준비할 때 CERs 판매 수익을 고려했다는 증거를 제출해야 합니다. 단, 이 증거는 제 3자가

11) 교토의정서 제12조 10항에 의해 2000년도부터 2007년까지 조림 CDM 사업으로 발생하는 배출권을 1차 공약기간에 활용할 수 있게 되었다.

사업 활동을 시작할 때, 혹은 그 이전에 이용할 수 있는 공식적, 합법적 그리고/또는 다른 법인의 증거자료에 근거해야 합니다.

몰도바 토양보전 사업은 착수일이 2002년 10월 1일이고 이해관계자 의견수렴을 위한 사업계획서 공개는 2007년 1월 17일부터 2007년 3월 2일까지 진행되었으므로 본 사업 활동을 추진하는 과정에서 CDM 사업에 따른 이익이 충분히 고려되었음을 입증하고 있습니다. 주요 입증서류로서 다음 <그림 4-5>와 같이 세계은행에서 몰도바 정부의 생태계, 건설, 및 지역 개발부에 보낸 서신을 제출하였습니다.

The World Bank
INTERNATIONAL BANK FOR RECONSTRUCTION AND DEVELOPMENT
INTERNATIONAL DEVELOPMENT ASSOCIATION

1818 H Street N.W.
Washington, D.C. 20433
U.S.A.

(202) 477-1234
Cable Address: INTBAFRAD
Cable Address: INDEVAS

July 22, 2002

His Excellency
Gheorghe Duca
Minister
Ecology, Construction and Territorial Development
Chisinau
Moldova

Dear Mr. Minister,

Re: Proposed Afforestation of Degraded Agricultural Lands Project

I am writing in response to your letter in support of the above mentioned project which would be designed to be supported by the Prototype Carbon Fund (PCF). I understand that the Moldovan Prime Minister has confirmed Government's interest in the project and has signed a Memorandum of Understanding with PCF.

As you may know, the project's objective would be to enhance carbon stores and conserve soils on degraded agricultural lands through afforestation. Additionally, the project would augment the contribution of forest resources to the country, including increasing wood supplies for local communities that rely on this for energy needs. Thus, the PCF would support the extension of Moldova's total forest area, while helping to mitigate climate change.

The initial Project Concept Note, prepared under the PCF funding, will be presented to a new BioCarbon Fund, expected to be open for subscription in November 2002 and become operational in mid-2003. The Fund will finance pilot projects that sequester/remove greenhouse gases in forests and agro-ecosystems.

In order to prepare a full project document for final approval by the BioCarbon Fund, however, further work is necessary. In particular, Government will need to: (a) establish the baseline scenario; and (b) design a monitoring plan through which the results for all components of the project can be verified, particularly that (i) the carbon is being sequestered according to plan, (ii) biodiversity is enhanced, and (iii) the social situation of the area is enhanced.

We believe project preparation can be completed by January-February 2003, with a view to presenting the project for approval by the Fund at its first session, provided it starts in November 2002 as proposed.

RCA 248423. WUI 64145 FAX (202) 477-6391

H.E. Gheorghe Duca -2- July 22, 2002

The PCF has allocated $30,000 for project preparation, which will be used to develop the baseline scenario and monitoring plan. However, additional resources will be needed to complete other works (especially an economic analysis and the validation work) and to finalize the project document. We are working to mobilize donor sources to further assist you with this work and, although not yet successful, we feel the chances are quite good. We will let you know of any positive developments.

We look forward to working with you and your colleagues on this project and to Moldova's being one of the first recipients of carbon funds for an afforestation project.

Sincerely,

Luca Barbone
Director
Ukraine, Belarus and Moldova
Europe and Central Asia

Copied to:

Mr. Pieter Stek, Executive Director, World Bank
Mr. Vladimir Ion Munteanu, Advisor to Executive Director, World bank

〈그림 4-5〉 CDM 수익 사전고려 문건 예시: 몰도바 토양보전 사업

단계 1 : 조림 CDM 사업 활동의 대안적 토지 이용 시나리오 확인

조림 CDM 사업이 없을 경우 현실적이고 신뢰할 수 있는 토지이용 시나리오를 확인하고 확인된 모든 토지 이용 시나리오가 반드시 준수해야 하는 모든 현행 법규 및 규제와의 일관성을 검토하여 대안적 토지 이용 시나리오를 선택합니

다. 대안적 토지 이용 시나리오가 결정되었다면 단계 2(투자분석) 혹은 단계 3(장애요인 분석)의 절차를 진행합니다.

몰도바 토양보전 사업에서는 앞의 최적의 베이스라인 시나리오를 결정하기 위해 제시한 5가지 대안 중 신규조림 및 재조림을 통한 복구를 대안적 토지이용 시나리오로 제시하고 있습니다(표 4-6 참조).

단계 2 : 단순비용 분석(옵션 Ⅰ), 투자비교 분석(옵션 Ⅱ), 벤치마크 분석(옵션 Ⅲ) 등 3개의 옵션 중 적절한 분석방법을 선택하여 투자분석 실시

옵션 Ⅰ은 해당 사업이 CDM 관련 수익 이외에 다른 경제적 편익이 없는 경우 사용하며, 옵션 Ⅱ와 옵션 Ⅲ은 CDM 관련 수익 이외에 다른 경제적 편익(예를 들면 목재판매 수입)이 있는 경우 사용합니다. 옵션 Ⅱ를 선택하는 경우에는 적절한 재무지표(IRR, NPV, C/B율 등)를 선택하여 CDM 사업 활동에 의한 재무지표와 대안 시나리오의 재무지표를 비교 분석하고 민감도 분석을 실시합니다. 옵션 Ⅲ을 선택하는 경우에는 적절한 재무지표(IRR, NPV, C/B 율 등)를 선택하여 CDM 사업 활동에 의한 재무지표와 대안 벤치마크 지표(요구수익률(RRR), 은행계좌 이자율, 국채수익률 등)를 비교 분석하고 민감도 분석을 실시합니다.

몰도바 토양보전사업에서는 사업이 추가성 기준을 충족시킨다는 것을 보이기 위해 단계 3의 장애분석과 함께 투자분석을 실시하였습니다. 투자분석 방법으로는 옵션 Ⅲ인 벤치마크 분석 방법을 사용하였으며, 내부투자수익률(IRR)과 순현재가치(NPV)를 투자분석의 지표로서 사용하였습니다. 또한 한정된 자금을 감안하여 상업은행으로부터 투자사업에 소요되는 비용을 대출하도록 결정하였기 때문에 최저 대출이자인 15%를 요구수익률로 선택하였습니다.

<표 4-7>이 몰도바 토양보전 사업의 투자분석 결과입니다. 사업기간에 관계없이 10%와 15%의 할인율에서 순현재가치(NPV)가 (-)로 나타나 요구되는 투자수익률을 얻을 수 없음을 보여주고 있습니다. 이는 최저 대출이자인 15% 보다 훨씬 낮은 수익률에서조차 황폐지 복구를 위한 조림사업의 추진은 수익이 없다는 것을 의미하고 따라서 재무적인 관점 혹은 투자분석의 관점에서 토양보전 사업(조림 CDM 사업)이 추가성이 있음을 입증하고 있습니다. 한편, 탄소배출권의

수익을 포함하는 경우에도 토양보전사업의 순현재가치는 최저 대출이율인 15% 뿐만 아니라 더 낮은 이율에서도 (-)임을 보여주고 있습니다. 그러나 배출권의 판매로부터 얻는 수입은 배출권 판매 수익이 없는 경우에 비해 (-) 순현재가치를 약 25~30% 정도 상쇄시킴을 알 수 있습니다. 따라서 황폐지복구에 있어 조림활동의 중요성을 고려할 때 탄소배출권에 의한 수익은 조림활동의 장려에 긍정적인 역할을 할 수 있음을 기술하고 있습니다. 한편, 몰도바 토양보전사업에서 민감도 분석은 사업비용과 배출권 가격의 10% 증가가 IRR 및 NPV에 미치는 영향을 분석하여 제시하고 있습니다.

〈표 4-7〉 투자 분석 사례 : 몰도바 토양보전 사업

NPV/IRR	탄소배출권 수익 포함	탄소배출권 수익 불포함
사업기간 : 100년		
NPV(할인율 15%)(USD)	-7,521,322	-9,588,324
NPV(할인율 10%)(USD)	-5,961,204	-9,274,582
IRR	6.3%	5.0%
사업기간 : 60년 - 3차 배출권 인정기간		
NPV(할인율 15%)(USD)	-7,528,761	-9,595,763
NPV(할인율 10%)(USD)	-6,090,450	-9,403,827
IRR	5.8%	4.1%
사업기간 : 40년 - 2차 배출권 인정기간		
NPV(할인율 15%)(USD)	-7,547,291	-9,614,293
NPV(할인율 10%)(USD)	-6,213,264	-9,526,642
IRR	5.6%	3.7%
사업기간 : 20년 - 1차 배출권 인정기간		
NPV(할인율 15%)(USD)	-8,150,027	-10,190,638
NPV(할인율 10%)(USD)	-8,546,567	-11,792,823
IRR	마이너스	마이너스

단계 3 : 독립적인 추가성 분석 또는 투자분석의 연장으로서의 장애요인 분석을 실시하여, 제안된 조림 CDM 사업 활동이 장애요인에 직면하는지 여부를 서술

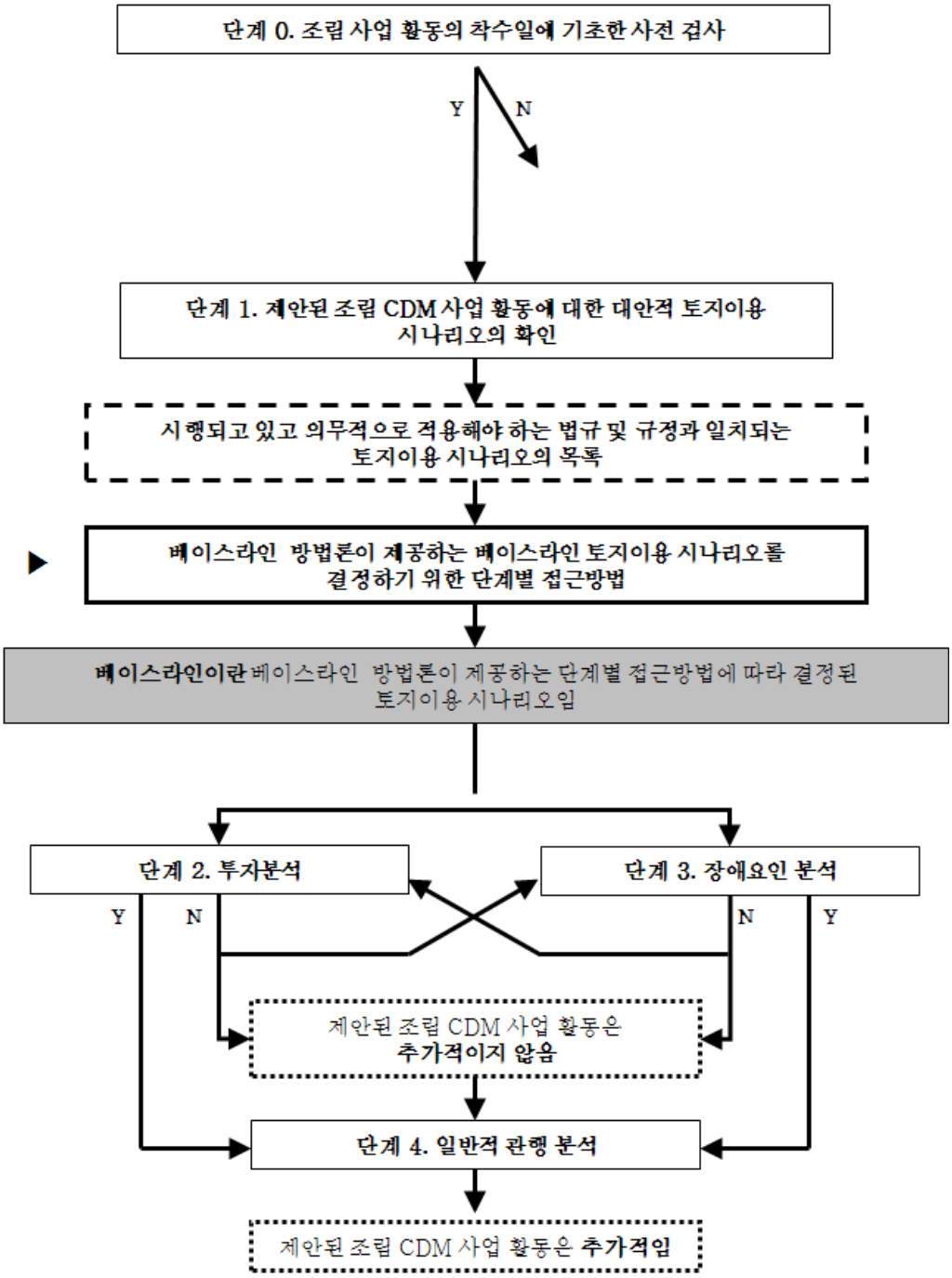
사업참여자는 제안된 사업 활동과 같은 종류의 토지 이용 시나리오의 이행을 방해하는 장애요인을 확인하고, 확인된 장애요인이 적어도 하나의 대안적 토지 이용 시나리오의 이행은 방해하고 있지 않음을 보여야 합니다.

몰도바 토양보전사업에서 장애분석은 투자장애 요인, 토지의 공유 이용과 부적절한 제도 등에 의한 장애요인, 황폐지 복구를 위한 생태적·기술적 장애요인 등을 열거하여 황폐지 복구에 대한 장애요인을 분석하였습니다.

단계 4 : 투자분석(단계 2)과 장애요인 분석(단계 3)을 보충하여 추가성을 증명하기 위해 일반적 관행 분석 실시

이전에 행해졌거나 현재 진행 중인 조림 CDM 사업 활동에 대해, 유사한 조림 활동이라 할 수 있는 조림 활동의 범위를 분석하고, 제안된 조림 CDM 사업 활동과 유사한 조림 활동들이 확인되면, 이를 비교하여 둘 간의 본질적 차이가 있는 지를 평가합니다.

지금까지 설명한 조림 CDM 사업의 추가성 입증 절차 및 평가 절차를 정리한 것이 <그림 4-6>입니다.



〈그림 4-6〉 조림 CDM 사업 활동의 추가성 입증 및 평가 절차 개요

4.3.2.2. CDM 거래 비용과 CER 가격

앞에서 설명한 추가성 입증 및 평가를 위한 단계 중 단계 2에서의 투자분석을 위해서는 조림 CDM 사업 활동에 소요되는 비용과 조림 CDM 사업에 의해 얻게 되는 편익 관련 자료가 필요합니다. 조림과 관련된 비용 및 목재판매 편익은 일반적인 조림 투자분석 방법과 같이 비용과 편익을 추정하여 분석하면 되나 조림 CDM 사업에 대한 투자분석은 CDM 거래 비용과 CER 판매편익에 대한 자료가 추가적으로 요구됩니다. 여기에서는 CDM 거래 비용과 CER 가격에 대해 설명하고자 합니다.

○ CDM 거래 비용

조림 CDM 사업참여자는 사업 준비에 소요되는 비용과 사업실시에 의해 발생되는 CDM 사업만의 거래비용을 지불해야 합니다.

준비비용은 사업 발굴 및 사업타당성 조사 등으로 인해 발생되는 비용으로 사업의 규모나 복잡성, 요구되는 전문성 및 기술에 따라 차이가 있습니다. 타당성확인 심사비용은 사업의 타당성확인 심사를 위해, 검증・인증비용은 제3자의 검증 및 인증심사를 위해 DOE에 지불하는 비용입니다. 모니터링비용은 사업규모 및 표본크기, 모니터링 방법 및 강도에 따라 비용에 차이가 발생합니다.

사업등록비용은 발행되는 배출권의 규모에 따라 차등 징수되며 등록비의 상한은 미화 35만 달러입니다. 사업 활동 기간 중 예상되는 연간 평균 감축량이 15,000톤(CO_2 환산량) 미만인 사업에 대해서는 등록비용을 지불하지 않아도 됩니다. 등록비용은 사무경비충당용 수익분담금으로부터 공제되는 것으로, 최초의 감축량에 대해서 부과되는 사무경비충당용 수익분담금의 선불의 성격을 가지고 있으며 사업이 등록되지 않을 경우에는 미화 3만 달러를 초과하는 부분의 등록비는 환불됩니다.

CER 발행비용은 사무경비충당용 수익분담금으로 CDM 사업에 따른 수익에 대하여 CDM 사업 관리를 위한 비용을 징수하는 것이며, 개발도상국 적응 지원 수익분담금은 CDM 사업에 따른 수익의 일부분을 개도국의 온실가스 감축사업

을 위해 비축하는 부분입니다.

<표 4-8>은 CDM 거래비용을 정리한 것이며, 위에서 설명한 비용 이외에 새로운 방법론을 개발하는 경우 또는 PDD를 직접 작성하지 않고 컨설팅업체를 활용하는 경우 추가적인 비용이 소요되고 관계국의 승인비용, 계약교섭 및 변호사 비용 등도 경우에 따라 발생됩니다.

〈표 4-8〉 CDM 거래비용

항목	단위	소요 금액	비고
준비비용	(US$/건)	60,000~180,000	
타당성확인 심사비용	(US$/건)	15,000~25,000	
검증/인증비용	(US$/회)	15,000~25,000	
모니터링비용	(US$/회)	25,000	
등록비용	(US$/CER)	연평균 감축량<15,000, 0.1 연평균 감축량>15,000, 0.2 최대 350,000	최빈국일 경우 0
CER 발행비용	(US$/CER)	15,000 CER 미만인 경우; 0.1 US$/톤 × (발행 CER량) 15,000 CER 이상인 경우; 0.1 US$/톤 × (발행 CER량) + 0.2 US$/톤 × (15,000CER을 초과한 물량)	최빈국일 경우 0
적응지원 수익분담금		발행된 CER의 2%	

자료 : Guidebook to Markets and Commercialization of Forestry CDM Projects, 2007.

○ CER 가격

앞에서 설명한 바와 같이, 조림 CDM 사업에 의한 탄소흡수량은 비영속성 때문에 배출권의 효력이 일정기간 정해져 있는 배출권인 tCER 혹은 lCER로 발행됩니다. 이들 배출권은 만료 시 대체되어야(replace) 하기 때문에 가격이 영속적이며 유효기간이 없는 AAUs, ERUs CERs 등과 같은 배출권의 가격보다 낮은 가격으로 거래됩니다.

투자자에게 있어서는 유효기간이 있는 배출권의 구입은 미래의 공약기간으로 감축의무를 연장하는 것과 같은 효과를 줍니다. 어느 공약기간에 감축의무를 위해 tCER을 사용한다는 것은 tCER이 만료되고 대체되는 차기 공약기간 동안의 구매자의 배출권 감축할당량을 증가시키게 됩니다.

유효기간이 있는 CERs(기한부 배출권)의 구매 결정은 대체해야 하는 영속적인 배출권의 예상가격에 달려있습니다. 구매자(사용자)의 입장에서는 지금 영속적인 배출권을 구매하는 것은 지금 기한부 배출권(tCER 혹은 lCER)을 구매하고 만료되었을 때 기한부 배출권을 영속적인 배출권으로 대체하는 것과 동일한데(Osschewskli and Benitez, 2005) 이를 다음 관계식과 같이 표현할 수 있습니다.

$$C_0 = T + C_N /(1+d)^N$$

여기서 C : 영속적인 배출권 가격

T : 비영속적인 CER 가격

d : 할인율, 0 : 현재시점, N : 기한부 CER의 유효기간

구매자는 기한부 배출권의 가격이 영속적인 배출권의 현재가격과 영속적인 배출권의 미래 예상가격의 현재가치와의 차이보다 더 적을 때 기한부 배출권을 구입하려고 할 것입니다(Marechal and Hecq, 2005). 즉, 다음의 관계식과 같이, 기한부 CERs(tCERs 혹은 lCERs)의 가격에 대체비용의 현재가치를 더한 것이 영속적인 CERs의 현재가격보다 적거나 같아야 비영속적인 기한부 배출권을 구매할 것입니다(Bird et al. 2004).

$$T + C_N /(1+d)^N \leq C_0$$

예를 들면, 2012년 때의 tCER의 최고 가격은 2012년 때의 영속적인 CERs 가격에서 2017년 때의 영속적인 CERs 가격의 현재가치를 차감하여 구할 수 있습니다. 다음 관계식으로부터 기한부 CERs의 가격은 할인율이 높을수록, 유효기간이 길수록 증가됨을 알 수 있습니다.

$$T_{2012} = C_{2012} - C_{2017} /(1+d)^N$$

<표 4-9>는 영속적인 배출권의 가격이 시간의 흐름에 따라 변화지 않는다는 가정 하에 여러 할인율과 유효기간에 따라 계산된 기한부 CER의 가치를 계산한 표입니다. <표 4-9>에서 보는 바와 같이, 3%의 할인율에서 5년 후 소멸되는 기한부 CER은 영속적인 배출권의 14% 가치만 갖게 되고 반면에 25년의 유효기간을 갖는 기한부 CER은 52%의 가치를 갖는 다는 것을 보여줍니다, 이처럼 할인율이 높을수록 유효기간이 길수록 조림 CDM 사업으로부터 발생되는 배출권의 가치는 증가하게 됩니다.

〈표 4-9〉 조림 CDM 사업의 배출권(CER) 가격

(단위 : %)

할인율 (%)	유효기간 (년)								
	5	10	15	20	25	30	40	50	60
3	14	26	36	45	52	59	69	77	83
5	22	39	52	62	70	77	86	91	95
7	29	49	64	74	82	87	93	97	98
9	35	58	73	82	88	92	97	99	99

주 : 표 안의 수치들은 영속적인 배출권 가격 대비 %로 표시된 상대가치임

4.4. 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량의 추정

섹션 D에는 조림 CDM 사업에 의한 순 인위적 온실가스 흡수량을 추정하여 그 결과를 제시하여야 합니다. 순 인위적 온실가스 흡수량을 추정하기 위해 먼저 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량을 추정하고 사업 경계 내 온실가스 배출량과 누출을 추정하여 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량을 추정하게 됩니다. 이 장에서는 황폐지에 대한 조림 CDM 사업에 적용할 수 있는 통합방법론(AR-ACM0002/ version 01)에 의한 순 인위적 온실가스 흡수량 추정 방법을 소개합니다.

4.4.1. 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량

흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량은 조림 CDM 사업 활동이 없는 경우에 발생하는 사업 경계 내 탄소저장고의 탄소축적 변화량의 합을 의미합니다. 만약, 조림 CDM 사업 활동에서 탄소저장고를 지상부와 지하부만 선택한 경우 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량은 다음과 같이 결정됩니다.

$$\Delta C_{BSL} = \Delta C_{BSL,\ tree} \quad \cdots\cdots (1)$$

여기에서

ΔC_{BSL} : 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량(tCO_2)

$\Delta C_{BSL,\ tree}$: 베이스라인에서 교목의 지상부 및 지하부 바이오매스의 탄소축적 변화량의 총합(tCO_2)

통합방법론(AR-ACM0002)에서 베이스라인은 사후에 결정되고 그 다음의 배출권 인정기간 동안에는 계속 일정하므로 베이스라인을 모니터링하지 않습니다. 통합방법론(AR-ACM0002)은 교목이 없는 토지에 대해서는 지상부

및 지하부의 바이오매스 탄소축적량 변화량은 0으로 가정합니다. 또한, 베이스라인 시나리오 하에서 토양유기물 탄소의 변화량도 보수적으로 0으로 가정합니다.

그러나 교목이 있는 토지에 대해서는 바이오매스 탄소축적변화량을 베이스라인에 포함하여야 합니다. 교목이 있는 계층에 대한 베이스라인 순 온실가스 흡수량(ΔC_{BSL})은 자료의 가용성에 따라 선택할 수 있는 다음의 두 방법 중 하나를 이용하여 추정할 수 있습니다.

4.4.1.1. 지상부 및 지하부 교목 바이오매스의 탄소축적 변화량

입목이 있는 토지에 대해서 베이스라인($\Delta C_{BSL,\ tree}$)의 지상부 및 지하부 교목 바이오매스 내 탄소축적의 변화량 추정은 다음 식으로 계산할 수 있습니다. 베이스라인 시나리오에 두 개 이상의 계층이 있으면, 전체 사업에 대해 얻게 되는 모든 계층의 값을 합산해야 합니다.

$$\Delta C_{BSL,tree,i} = \sum_{t=1}^{t*} \Delta C_{BSL,AG/BG,i,t} \times \frac{44}{12} \times 1\ year \cdots\cdots (2)$$

여기에서

$\Delta C_{BSL,tree,i}$: 계층 i의 지상부 및 지하부 교목 바이오매스 내 베이스라인 탄소축적의 연간 변화량의 총합(tCO_2)

$\Delta C_{BSL,AG/BG,i,t}$: t년에 계층 i의 지상부 및 지하부 교목 바이오매스 내 베이스라인 탄소축적의 연간 순 변화량(tC/년)

I : 베이스라인 시나리오의 계층($1,\ 2,\ 3,\ldots\ M_B$)

t : 조림 CDM 사업 활동 시작 이후 경과한 연수($1,\ 2,\ 3,\ldots\ t^*$)

44/12 : 탄소에 대한 이산화탄소의 분자량 비율(t CO_2 t /C)

지상부 및 지하부 교목 바이오매스 내 베이스라인 탄소축적의 연간 순 변화량($\Delta C_{BSL,AG/BG,i,t}$)은 자료의 가용성에 따라 ① 탄소이득 - 손실방법, ② 축적변화 방법 중에서 하나를 이용하여 추정합니다. 자세한 방법론은 부록 Ⅱ-9를 참조하십시오.

4.4.1.2. 베이스라인 조건 하에서 안정된 상태

흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량이 0보다 큰 경우, 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량은 베이스라인 조건 하에서 안정된 상태에 도달할 때까지 Section 4.4.1.1에서 제시한 방법을 이용하여 추정합니다. 안정된 상태에서 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량은 0입니다.

사업참여자는 사업에 따라 배출권 인정기간 동안 안정된 상태에 도달했을 때를 평가할 수 있습니다. 이는 베이스라인 상황과 관련되어 있는 적절한 문헌, 비교 지역과 사업이 계획된 지역의 현장에서 측정하여 얻은 자료, 또는 다른 출처에서 얻은 명백하고 증명할 수 있는 정보에 기초하여 추정해야 합니다. 이용할 수 있는 자료가 없으면 CDM 사업 활동의 시작 이후 기본 기간인 20년을 적용하게 됩니다.

4.4.2. 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량

비(非)교목 식생의 지상부 및 지하부 바이오매스 탄소축적 변화는 정리작업 또는 조림 CDM 사업 활동으로 기존의 비교목 바이오매스 손실로 인한 CO_2 배출량이 증가하는 경우를 제외하면 사업 시나리오 내 모든 계층에 대해 보수적으로 0으로 가정합니다. 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량(actual net greenhouse gas removals by sinks)은 사업 경계 내 모든 탄소저장고의 탄소축적 총 변화량에서 사업 경계 내 조림 사업 활동으로 증가한 non-CO_2 온실가스 배출량을 뺀 값이며, 다음의 식을 이용하여 추정합니다.

$$\Delta C_{ACTUAL} = \Delta C_P - GHG_E \quad \cdots\cdots (3)$$

여기에서

ΔC_{ACTUAL} : 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량(tCO_2-e)

ΔC_P : 사업 시나리오 내 조림 CDM 사업 활동의 일부로 조림된 산림(또는 다른 식생)의 경쟁과 정리작업으로 인한 기존(사업 이전) 목질 비교목(non-tree) 바이오매스의 손실과 모든 선택된 탄소저장고 내의 탄소 축적의 변화량의 총합(tCO_2-e)

$GHG_{.E}$: 사업 배출사업 경계 내 제안된 조림 CDM 사업 활동의 이행 결과로 야기되는 non-CO_2 온실가스 배출량의 증가(tCO_2-e)

4.4.2.1. 탄소축적의 변화량 추정

조림 CDM 사업 경계 내에서 선택할 수 있는 탄소저장고는 지상부, 지하부, 고사목, 낙엽, 토양유기물 탄소이며, 사업계획서를 작성할 때에 탄소저장고를 어느 부분까지 선택할 것인지를 결정하여야 합니다. 본 자료에서는 사업 경계 내 지상부 바이오매스, 지하부 바이오매스, 토양유기물 탄소 내의 탄소 축적 변화에 대해서 다음 방법을 이용하여 추정할 수 있습니다.

$$\Delta C_P = \sum_{t=1}^{t*} \Delta C_t \times \frac{44}{12} \times 1 \text{ year} - E_{BiomassLoss} \quad \cdots\cdots (4)$$

여기에서

ΔC_P : 선택된 모든 탄소 저장고 내 탄소 축적의 변화량과 정리작업 또는 사업 시나리오 내 조림 CDM 사업 활동으로 기존 목질 바이오매스 손실의 합(t CO_2-e)

ΔC_t : t년에 선택된 모든 탄소 저장고 내 탄소 축적의 연간 변화량(tC/년)

$E_{BiomassLoss}$: 정리작업 또는 조림 CDM 사업 활동으로 기존 목질 바이오매스의 손실로 인한 CO_2 배출량의 증가(tCO_2-e)

t : 조림 CDM 사업 활동의 시작 이후 경과한 연수(*1, 2, 3, t*(년))

44/12 : 탄소에 대한 이산화탄소의 분자량 비율(tCO_2-e /C)

정리작업 또는 조림 CDM 사업 활동으로 기존 목질 바이오매스의 손실로 인한 CO_2 배출량의 증가($E_{BiomassLoss}$)는 최신판의 승인 방법론인 "조림 CDM 사업 활동 이행으로 인한 기존 식생의 정리작업, 연소, 부후로 인한 배출량 추정(Estimation of emissions from clearing, burning and decay of existing vegetation due to implementation of an A/R CDM project activitiy)" 도구를 이용하여 추정합니다. 그리고 선택된 모든 탄소 저장고 내 탄소 축적의 연간 변화량(ΔC_t)은 다음 식을 이용하여 추정할 수 있습니다.

$$\Delta C_t = \sum_{i=1}^{M_{PS}} (\Delta C_{AG,i,t} + \Delta C_{BG,i,t} + \Delta C_{d,SOCt}) \quad \cdots\cdots (5)$$

여기에서

C_t : t년에 선택된 모든 탄소 저장고 내 탄소 축적의 연간 변화량(tC/년)

$C_{AG,i,t}$: 계층 i에서 교목의 지상부 내 탄소축적의 연간 변화량(tC/년)

$C_{BG,i,t}$: 계층 i에서 교목의 지하부 내 탄소축적의 연간 변화량(tC/년)

$C_{d,SOCt}$: t년에 대해 토양유기물 탄소 저장고 내 탄소축적의 연간 변화량(tC/년)

I : 베이스라인 시나리오의 계층(*1, 2, 3,... M_B*)

t : 조림 CDM 사업 활동의 시작 이후 경과한 연수(*1, 2, 3,... t^**)

가. 교목 바이오매스 내 탄소축적의 변화

단위면적 당 지상부 및 지하부 바이오매스의 평균 탄소축적량은 영구 표본조사구에 대한 현지 측정값에 근거하여 추정해야 합니다. 평균 탄소축적량은 바이

오매스 확장 계수 방법(BEF : Biomass Expansion Factors)과 상대생장식(Allometric equation) 방법을 이용해 추정할 수 있습니다. 이러한 측정방법은 부록 Ⅱ-9를 참조하십시오.

나. 토양유기물 탄소 저장고 내 기본 변화

조림 CDM 사업 활동으로 토양유기물 탄소를 탄소저장고로 선택한 경우에 토양유기물 탄소 변화를 추정하여야 합니다. 사전 그리고 사후 추정에 대해 조림 CDM 사업 구역 내 모든 토지의 토양유기물 탄소의 축적 변화는 다음에 설명하는 방법을 이용하여 평가할 수 있습니다. 조림 CDM 사업 활동이 다음의 모든 조건을 만족시키는 경우에 토지의 토양유기물 탄소 저장고 내 기본 변화(default change)로 산출할 수 있습니다.

(a) 대상지가 유기질 토양 또는 습지를 포함하지 않은 토지이다.

(b) 조림 CDM 사업 활동을 위한 정리작업 중 기존 식생의 손실이 전체 면적의 10% 미만이거나 그렇지 않으면 토지 정리(land clearance)를 입증할 수 있어야 한다. 예, 화전(slash-and-burn activities)이 위치한 지역 내 가장 일반적인 활동이다.

(c) 낙엽은 현장에 잔존하며 제거되지 않는다.

(d) 토지의 구역 내 조림, 파종 또는 자연 종자원의 인위적(human-induced) 촉진과 관련된 밭갈이 작업(ploughing/ripping/scarification)이 면적의 10% 미만이어야 한다.

(e) 경운(ploughing/ripping/scarification)이 정리작업을 위해 사용되는 경우, 등고선(land contour)을 따라 작업해야 한다.

토양유기물 내 탄소축적 연간 기본 변화량($\Delta C_{d,SOC_t}$)의 사전 및 사후 변화는 다음 식을 이용하여 추정할 수 있습니다.

$$\Delta C_{d,SOC_t} = \sum_{k=1}^{K} \Delta C_{d,SOC_{k,t}} \quad \cdots\cdots (6)$$

그리고

$$\Delta C_{d,SOC_{k,t}} = A_k \cdot \Delta C \text{ for } 0 < t \leq t_{equilibrium} \quad \cdots\cdots (7)$$

$$\Delta C_{d,SOC_{k,t}} = 0 \text{ for } t > t_{equilibrium}$$

여기에서

$\Delta C_{d,SOC_{k,t}}$: t년에서 토지 i의 구역에 대해 토양유기물 내 탄소축적 연간 기본 변화량(tC/년)

A_k : 상단의 (a) - (e) 조건을 모두 만족시키는 토지 k의 면적(ha)

ΔC : 토양유기물 탄소 내 탄소축적 연간 기본 증가량(tC/ha/년)

$t_{equilibrium}$: 토양유기물 탄소저장고 내 탄소축적이 새로운 균형 상태에 도달할 때까지의 시간(년)

k : 상단의 (a) - (e) 모든 조건을 만족시키는 토지 k의 목록(1, 2, 3, ... K)

토양유기물 탄소 내 탄소축적 연간 기본 증가량(ΔC)의 기본값은 0.5(tC/ha/년)와 토양유기물 탄소저장고 내 탄소축적이 새로운 균형 상태에 도달할 때까지의 시간($t_{equilibrium}$)은 20년을 사용합니다. 토양유기물 내 탄소축적의 변화에 대해 사후 모니터링은 하지 않습니다.

4.4.2.2. 사업 경계 내 온실가스 배출량의 추정

사업 경계 내 온실기스 배출이란 조림 CDM 사업 경계 내에서 조림 CDM 사업 활동으로 CO_2, CH_4, N_2O를 배출하는 것을 말합니다. 즉, 화석연료의 연소와 바이오매스 연소에 의한 CO_2, CH_4, N_2O의 배출량을 추정하고 있습니다. 그러나 조림 CDM 사업 통합방법론(AR-ACM0002)에서는 바이오매스 연소에 의한 배출

원만을 추정하고 있습니다. 또한, 배출원 중에서 N_2O 배출원은 잠재적 배출량이 무시해도 될 만큼 적어 제외되었습니다. 조림 CDM 사업 활동으로 인한 온실가스 배출원은 다음과 같습니다. 첫째, 식생 바이오매스 감소에 의한 CO_2 배출량, 둘째, 정리작업(화전)을 위한 바이오매스 연소로 인한 non-CO_2 온실가스의 배출량, 셋째, 바이오매스 연소와 부후에 의한 CO_2 배출량입니다.

(ⅰ) 식생 바이오매스 감소에 의한 CO_2 배출량 추정

일반적으로 존재하는 바이오매스의 감소에 의한 CO_2 배출은 두 부분에서 발생합니다. 이것은 바이오매스 연소에 의한 CO_2와 non-CO_2의 직접적인 배출과 불타지 않은 식생 또는 불타고 남아 있는 식생이 오랜 기간동안 부후로 인한 CO_2 배출입니다. 벌채되지 않고 남아있는 식생이 조림 CDM 사업 활동으로 조성된 산림이 경쟁으로 인해 부후나 고사하는 것과 같습니다.

$$E_{biomassLoss,\ t} = (L_{sp,\ fire,\ t} + L_{sp,\ decay,\ t}) \times 44/12 \quad \cdots\cdots (8)$$

여기에서

$E_{biomassloss,\ t}$: 정리작업으로 t년에 기존 식생의 바이오매스 감소에 의한 연간 CO_2 배출량(tCO_2/년)

$L_{sp,\ fire,\ t}$: 정리작업 동안에 기존 식생의 연소로 t년에 감소하는 연간 탄소축적(tC/년)

$L_{sp,\ decay,\ t}$: 정리작업 동안에 기존 식생의 부후로 t년에 감소하는 연간 탄소축적(tC/년)

44/12 : 전환계수(이산화탄소와 탄소의 분자량 비율)

식생의 연소와 부후에 의한 탄소축적 감소를 추정할 때 다음 사항을 고려하여야 합니다.

(a) 만약 바이오매스 연소를 정리작업으로 이용되면, 연소후에 남은 지상부 바

이오매스의 일부는 기후, 현재 식생의 유형, 연소 강도에 의존할 것입니다. 그러나 바이오매스 연소후 남아 있는 지상부의 바이오매스 계수는 평균 기본값을 선택합니다.

(b) 연소 후에 남아있는 지상부 바이오매스는 없는 것으로 가정하고 연소된 지역의 모든 지하부 바이오매스도 한 세대 이상 동안 부후하는 것으로 가정합니다.

(c) 사업 경계 내 조림된 면적이 정리작업으로 연소된 면적보다 더 크거나 적을 수도 있습니다. 만약 조림된 면적이 더 크면, 연소되지 않았지만 조림된 면적에서 CO_2 배출은 여전히 발생할 것입니다. 이것은 식생이 벌채되거나 조림 사업 활동으로 안정된 식생이 경쟁으로 인해 고사하기 때문입니다.

주어진 계층 내에서 정리작업으로 바이오매스 연소에 의한 연간 탄소축적 감소량의 추정은 아래 식으로 추정할 수 있습니다.

만약 $t \neq t_{SP}$ 이면 $L_{SP,\ fire,\ t} = 0$, 그렇지 않으면

$$L_{SP,\ fire,\ t} = A_S\ f_{SP,\ fire}\ L_{AB,\ fire,\ t} \quad \cdots\cdots (9)$$

여기에서

$L_{SP,\ fire,\ t}$: t년에 정리작업으로 기존 식생의 연소에 의한 연간 탄소축적 감소량(tC/년)

A_S : 계층의 면적(ha)

$f_{SP,\ fire}$: $t=t_{SP}$년도에 정리작업으로 연소되는 바이오매스 계층의 비율

$L_{AB,\ fire,\ t}$: $t=t_{SP}$년도에 바이오매스 연소로 기존 지상부 식생에 있어서 연간 탄소축적 감소량(tC/ha/년)

t : 사업시작 이후 경과한 연수(0, 1, 2 ……n_t)

조림 사업 활동으로 조림된 계층의 면적 비율이면, 식생 부후로 인한 연간 탄소축적 감소량에 대해 일반적으로 나타낼 수 있습니다. 만약, 주어진 계층에 대하여 적용하려면 연소후에 남아 있는 바이오매스의 부후로 인한 배출량을 고려하여야 합니다.

만약 t 〈 t_{SP}, 또는 t 〉 (tSP + T_{decay}), 그러면 $L_{SP,\ decay,\ t}$ = 0

만약 $f_{planting}$ 〉 $f_{SP,\ fire}$ 이면

$$L_{sp,decay,t} = A_s f_{SP,fire} L_{AB,BL,decay,t} + A_s (f_{planting} - f_{SP,fire}) L_{AB,decay,t} + A_s f_{planting} L_{BB,decay,t} \quad \cdots (10)$$

만약 $f_{planting}$ ≤ $f_{SP,\ fire}$ 이면

$$L_{sp,decay,t} = A_s f_{SP,fire} L_{AB,BL,decay,t} + A_s f_{SP,fire} L_{BB,decay,t} \quad \cdots\cdots (11)$$

여기에서

$L_{sp,decay,t}$: t=t_{SP}일때에 t년에 정리작업으로 기존 식생의 부후로 인한 연간 탄소 축적감소량(tC/년)

A_s : 계층의 면적(ha)

$f_{SP,fire}$: t=t_{SP}일때에 정리작업 동안에 바이오매스 연소로 영향을 받은 계층의 비율

$L_{AB,BL,decay,t}$: t=t_{SP}일때에 t년에 정리작업 동안에 연소되고 남아있는 기존 지상부 바이오매스의 부후로 인한 연간 탄소 축적감소량(tC/ha/년)

$f_{planting}$: 조림 사업 활동으로 조림된 계층의 비율

$L_{AB,decay,t}$: t년에 정리작업으로 연소되지 않은 기존 지상부 바이오매스의 부후로 인한 연간 탄소 축적감소량(tC/ha/년)

$L_{BB,decay,t}$: t년에 정리작업으로 기존 지하부 바이오매스의 부후로 인한 연간 탄소 축적감소량(tC/ha/년)

t : 사업시작 이후 경과한 연수(0, 1, 2 ……n_t, 여기에서 $t_{SP} \le t \le (t_{SP} + T_{decay})$)

만약 연소가 정리작업의 일부로 사용되지 않으면, 식생의 부후로 인한 배출량 계산을 위해서는 식 (10)을 식 (12)와 같이 간단한 형태로 나타낼 수 있습니다.

$$L_{sp,decay,t} = A_s f_{planting} L_{B,decay,t} \quad \cdots\cdots (12)$$

$L_{sp,decay,t}$: t년에 정리작업으로 기존 식생의 부후로 인한 연간 탄소 축적 감소량(tC/년)

A_s : 계층의 면적(ha)

$f_{planting}$: 조림 사업 활동으로 조림된 계층의 비율

$L_{B,decay,t}$: t년에 정리작업으로 기존 지상부, 지하부 바이오매스의 부후로 인한 연간 탄소 축적감소량(tC/ha/년)

t : 사업시작 이후 경과한 연수(0, 1, 2 ……n_t, 여기에서 $t_{SP} \leq t \leq (t_{SP} + T_{decay})$)

(ii) non-CO_2 배출량 추정

바이오매스 연소와 관련된 non-CO_2 배출량은 메탄(CH_4)의 방출 때문입니다. 만약 t년(t_{SP})에 정리작업을 실시한 시기이면, non-CO_2 배출량은 다음과 같습니다.

만약 $t \neq t_{SP}$ 이면 $E_{BiomassBurn} = 0$, 그렇지 않으면

$$E_{BiomassBurn,\ t} = E_{BiomassBurn,\ CH4,\ t} \quad \cdots\cdots (13)$$

여기에서

$E_{BiomassBurn,\ t}$: 정리작업에 의한 바이오매스 연소로서 $t=t_{SP}$일때 non-CO_2 온실가스 배출량의 연간 증가량(t CO_2-e/년)

$E_{BiomassBurn,\ CH4,\ t}$: 바이오매스 연소로서 $t=t_{SP}$일때 CH_4 배출량의 연간 증가량(tCO_2-e/년)

t : 사업시작 이후 경과한 연수(0, 1, 2 ……n_t)

CH_4 배출량의 추정은 정리작업에 의한 바이오매스 연소로 연간 탄소축적 감소량에 기반을 두고 있습니다. CH_4 배출량의 추정은 정리작업으로 존재하는 식생의 연소에 의한 연간 탄소축적 감소량, 배출되는 탄소에 대한 CH_4의 양, CH_4의 지구완난화 잠재지수, 탄소에 대한 CH_4의 분자량 비율의 요인을 곱하여 산출합니다.

$$E_{BiomassBurn,\ CH4,\ t} = L_{SP,\ fire,\ t} \times ER_{CH4} \times 16/12 \times GWP_{CH4} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (14)$$

여기에서

$E_{BiomassBurn,\ CH4,\ t}$: 바이오매스 연소로서 $t=t_{SP}$일때 CH_4 배출량의 연간 증가량(tCO_2-e/년)

$L_{SP,\ fire,\ t}$: t년에 정리작업으로 기존 식생의 연소에 의한 연간 탄소축적 감소량(tC/년)

ER_{CH4} : CH_4에 대한 배출 비율(IPCC 기본값=0.012)

GWP_{CH4} : CH_4에 대한 지구온난화 잠재지수(IPCC 기본값=21) (tCO_2/t CH_4)

$16/12$: 탄소에 대한 CH_4의 분자량 비율

(iii) 바이오매스 연소와 부후로 인한 탄소축적 감소량 추정

연소이후 부후까지 남아있는 기존 지상부 바이오매스의 비율(f_{BL})은 정리작업의 방법과 연소된 식생의 연소특성에 의존하게 됩니다. 즉, 식생의 유형, 기후, 벌채 이후 시간, 연소 강도입니다. 그러나 연소이후 부후까지 남아있는 평균 지상부 바이오매스(f_{BL}) 값은 보통 이들 수식으로부터 얻을 수 없습니다. 그래서

주변 상황을 포함하는 값의 선택에 있어서 보수적인 것이 요구됩니다. IPCC로부터 계산된 연소이후 부후까지 남아있는 평균 지상부 바이오매스(f_{BL}) 값이 교목은 0.4t d.m., 관목은 0.05t d.m.입니다.

식생의 부후기간은 일차적으로 식생이 초본류인지 목본류인지에 의존합니다. 목본류의 잎은 빠르게 부후하는 반면에 목본류의 원목이 완전히 부후하기 위해서는 많은 시간이 필요합니다. 만약 부후값(T_{decay})에 대한 국가조사보고서나 상호 검토된 연구 결과물을 이용할 수 없다면, IPCC 기본값을 이용할 수 있습니다. IPCC 기본값이 낙엽은 1년, 목재는 20년으로 가정하고 있습니다. 각 등급내의 수종과 식생 등급에 의해 구성된 탄소축적 감소량의 추정을 위한 일반적인 형태는 아래 식과 같습니다.

$$L_{AB,fire,t} = \sum_{VC=1}^{2}\sum_{j=1}^{n_s} B_{AB,VC,j}(1-f_{BL,VC})CF_{VC}/T \cdots\cdots (15)$$

$$L_{AB,decay,t} = \sum_{VC=1}^{2}\sum_{j=1}^{n_s} B_{AB,VC,j}CF_{VC}/T_{decay,j} \cdots\cdots (16)$$

$$L_{AB,BL,decay,t} = \sum_{VC=1}^{2}\sum_{j=1}^{n_s} B_{AB,VC,j}f_{BL,VC}CF_{VC}/T_{decay,j} \cdots\cdots (17)$$

$$L_{BB,decay,t} = \sum_{VC=1}^{2}\sum_{j=1}^{n_s} B_{BB,VC,j}CF_{VC}/T_{decay,j} \cdots\cdots (18)$$

$$L_{B,decay,t} = \sum_{VC=1}^{2}\sum_{j=1}^{n_s} (B_{AB,C,} + B_{BB,VC,j})CF_{VC}/T_{decay,j} \cdots\cdots (19)$$

여기에서

$L_{AB,fire,t}$: 바이오매스 연소로 $t = t_{SP}$일때의 연간 탄소축적 감소량(tC/ha/년)

$B_{AB,VC,j}$: 등급내에 j 개체종에 의한 식생 등급(VC)내의 기존 지상부 바이오매스(t d.m./ha)

CF_{VC} : 식생 등급(VC)내 바이오매스의 평균 탄소 비율(kg C/kg d.m.) (IPCC 기본값, 교목 = 0.50, 관목 = 0.49)

$f_{BL,VC}$: 교목과 관목 식생 등급에 있어서 바이오매스 연소이후 부후까지 남아있는 기존 지상부 바이오매스의 평균 비율(IPCC 기본값, 교목 = 0.4, 관목 = 0.05)

T : 시간(1년)은 $t = t_{SP}$ 년에 바이오매스 연소로 연 1회 배출량을 사용(년)

$L_{AB,decay,t}$: 정리작업으로 기존 지상부 및 지하부 바이오매스의 부후로 t 년도에 연간 탄소축적 감소량(tC/ha/년)

$T_{decay,j}$: 기존 식생 j수종이 완전히 부후하는 시간(년)

$L_{AB,BL,decay,t}$: $t = t_{SP}$에서 정리작업 동안에 연소후에 남아있는 기존 지상부 바이오매스의 부후로 인한 t년도의 단위면적당 연간 탄소축적 감소량(tC/ha/년)

$L_{BB,decay,t}$: t년에 정리작업으로 기존 지하부 바이오매스의 부후로 인한 연간 탄소축적 감소량(tC/ha/년)

$B_{BB,VC,j}$: 등급내에 j 개체종에 의한 식생 등급(VC)에 존재하는 지하부 바이오매스(t d.m./ha)

$L_{B,decay,t}$: t년에 정리작업으로 지상부 및 지하부 바이오매스의 부후로 인한 연간 탄소축적 감소량(tC/ha/년)

VC : 식생 등급

j : 식생 등급내의 종수(1, 2, …, n_s)

t : 사업시작 이후 경과한 연수(0, 1, 2 ……n_t)

지하부에 대한 값을 이용할 수 없다면 지상부에 대한 지하부 비율의 적절한 값을 이용하여 추정할 수 있습니다.

$$BB_{VC,j} = AB_{VC,j} R_{VC,j} \quad \cdots\cdots (20)$$

여기에서

$BB_{VC,j}$: 식생등급(VC)에 있어서 j 수종의 지하부 바이오매스(t d.m./ha)

$B_{AB,VC,j}$: 식생등급(VC)에 있어서 j 수종의 지상부 바이오매스(t d.m./ha)

$R_{VC,j}$: 식생등급(VC)에 있어서 j 수종의 지상부에 대한 지하부의 비율 (kg d.m./kg d.m.)

VC : 식생 등급

j : 식생 등급내의 종수(1, 2, …, n_s)

4.4.3. 누출

누출은 조림 CDM 사업 범위 밖에서 일어나는 배출원에 의한 온실가스 배출량 증가를 의미합니다. 조림 CDM 사업 활동의 결과로서 벌채, 농업 또는 목축 활동이 사업 지역에서 다른 지역으로 이동하지는 않는다는 조건 하에서 사업 활동에 이용될 수 있습니다. 제안된 조림 CDM 사업 활동이 지역주민에 대해 동일한 양의 연료를 제공하게 되면 연료수집의 강제이동이 없게 됩니다. 그러나 조림 CDM 사업 활동 과정에서 사업대상지 또는 대상지로의 묘목, 노동자, 수확산물의 운송을 위한 차량 이용으로 화석연료의 연소가 일어나 온실가스를 배출하게 됩니다. 이러한 경우, 누출의 계산은 서로 다른 연료를 사용하는 다른 유형의 차량들의 이동거리를 구하고, 차량들의 배출 계수를 결정해야 합니다. 그리고 GPG 2000 에너지 부분에서 서술하고 있는 방법을 이용하여 CO_2 배출량을 추정할 수 있습니다. 국가별 고유 배출계수를 개발하여 사용할 수 있지만, 지역적으로 이용할 수 있는 자료가 없으면, IPCC Guideline과 GPG 2000의 기본 배출 계수를 이용할 수 있습니다.

$$LK = \sum_i \sum_j (EF_{ij} \times FuelConsumption_{ij}) \times 0.001 \quad \cdots\cdots (21)$$

$$FuelConsumption_{ij} = n_{ij} \times K_{ij} \times e_{ij}$$

여기에서

LK	: 차량의 화석연료 연소에 의한 CO_2 배출량(t CO_2/년)
I	: 차량 유형
j	: 연료 유형
EF_{ij}	: j형 연료를 쓰는 i형 차량의 배출계수(kg CO_2/ℓ)
$FuelConsumption_{ij}$	: i형 차량의 j형 연료 소모량(ℓ/년)
n_{ij}	: i형 차량의 대수(대/년)
K_{ij}	: j형 연료를 쓰는 i형 차량 각각의 주행거리(km/년)
e_{ij}	: j형 연료를 쓰는 i형 차량의 킬로미터당 연료소모량(ℓ/km)

4.4.4. 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량의 추정

흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량은 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량에서 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량과 누출을 뺀 값으로 추정하게 됩니다. 따라서 조림 CDM 사업 활동의 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량의 계산은 다음식을 이용하여 추정할 수 있습니다.

$$C_{AR-CDM} : \triangle C_{ACTUAL} - \triangle C_{BSL} - LK \quad \cdots\cdots (22)$$

여기에서

C_{AR-CDM}	: 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량(tCO_2)
$\triangle C_{ACTUAL}$	: 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량(tCO_2)
$\triangle C_{BSL}$	: 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량(tCO_2)
LK	: 누출에 의한 온실가스 총 배출량(tCO_2)

4.5. 모니터링 계획 수립

섹션 E에는 모니터링 계획에 대해 서술합니다. 조림 CDM 사업의 모니터링 계획에는 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량과 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량, 그리고 사업에 따른 온실가스 배출량과 사업 경계 밖의 누출 모니터링 등이 포함됩니다. 이와 별도로 조림 활동과 관련하여 산림조성 및 산림경영과 관련된 모니터링도 실시하도록 요구하고 있습니다. 모니터링 방법으로는 측정, 추정, 계산 등의 방법을 사용하는데, 모니터링 자료 수집에 있어서는 공통적으로 층화를 통한 표본추출 기법을 적용하고 있습니다. 이는 조림 대상지의 특성이 수종, 산림 조성년도, 미세기후, 토양조건, 식생피복 등의 측면에서 다양하게 변하기 때문에 정확성과 비용효율성을 높이기 위하여 층화를 통한 모니터링 표본을 추출하는 것입니다.

먼저 모니터링 계획의 첫 항에서는 산림조성 및 산림경영과 관련된 모니터링 지표들을 열거해야 합니다. 이에 따라 모니터링된 자료들은 최종 배출권 인정기간으로부터 2년 후까지 보관하여야 합니다. 측정방법이 산림 조사 매뉴얼에 나온 업무지침과 상이할 경우 이를 자세히 서술하여야 합니다.

〈표 4-10〉 산림조성 및 산림경영 모니터링 계획표

구분번호	자료/ 매개변수	자료 단위	측정(m), 계산(c), 추정(e), 기본값(d)	기록 빈도	자료 모니터링 지점 수/기타 수집 자료 수	비고

이어서 표본조사 설계와 층화에 대한 내용을 서술합니다. 먼저, 선택한 베이스라인 및 모니터링 방법론에 제시된 사후 층화 절차를 어떻게 적용하였는지 서술

합니다. 이 때 적용된 층화방법이 앞서의 사전 층화와 동일한 경우에는 단순 언급만으로도 충분합니다. 그리고 표본 수를 계산하고 대상지에서의 이들의 분포를 예측합니다.

그 다음으로 선택된 방법론에서 요구하는 경우, 사업 시작 이전의 흡수원별 베이스라인 순 흡수량에 대한 모니터링 계획을 수립합니다. 이때 표본조사구 선정 절차를 어떻게 종료하였는지를 서술하고 이를 위하여 사용 또는 수집될 모든 자료들을 열거합니다. 만일 이러한 요구사항이 없을 경우 베이스라인 순 흡수량 모니터링은 생략이 가능합니다. 이에 따라 모니터링된 자료들은 최종 배출권 인정기간 종료시점부터 2년 후까지 보관하여야 합니다. 만약 측정방법이 산림 조사 매뉴얼에 나온 업무지침과 상이할 경우 이를 자세히 서술하여야 합니다.

〈표 4-11〉 흡수원별 흡수량 모니터링 계획표

구분번호	자료/ 매개변수	단위	측정(m), 계산(c), 추정(e), 기본값(d)	기록 빈도	자료 모니터링 표본조사구 수	비고

동일한 방법으로 사업에 의한 순 흡수량과 사업 경계 내에서 사업에 의해 증가된 온실가스 배출량, 그리고 사업경계 밖의 누출을 모니터링하기 위한 자료들을 열거해야 합니다. 여기에서 사업에 의한 순 흡수량은 사업 경계 내의 탄소저장고의 탄소축적 순 변화량에 해당합니다. 이에 따라 모니터링된 자료들은 최종 배출권 인정기간의 종료시점부터 2년 후까지 보관하여야 합니다. 측정방법이 산림 조사 매뉴얼에 나온 업무지침과 상이할 경우 이를 자세히 서술하여야 합니다. 또한 베이스라인 및 모니터링 방법론에서 요구할 경우, 누출을 최소

화할 수 있는 조치들을 올바로 이행하였는지 주기적으로 점검하는 절차를 구체적으로 서술하여야 합니다. 마지막으로는 모니터링된 자료들에 대하여 취해질 품질관리(QC) 및 품질보증(QA) 절차들을 서술합니다. 이때에 각 자료별로 불확도 등급을 평가하고 이러한 불확도를 줄이기 위한 QA/QC절차를 설명합니다. 만일 이러한 절차가 필요하지 않은 자료인 경우에는 그러한 이유를 설명하여야 합니다.

〈표 4-12〉 모니터링 자료 QA/QC 계획표

자료 (구분 번호 표시)	자료 불확도 (저/중/고)	해당 자료에 대한 향후 QA/QC절차, 또는 그러한 절차가 필요 없는 이유 설명

몰도바 토양보전 사업은 대상지의 지속적인 황폐화로 흡수원별 베이스라인 순흡수량은 고려하지 않고 있습니다. 따라서, 주요 모니터링 대상으로 지상부 바이오매스, 지하부 바이오매스, 고사목, 낙엽, 토양유기물 탄소 등의 흡수원별 순흡수량을 포함하고 있습니다. 사업 경계 내의 온실가스 배출량으로는 정리작업, 바이오매스 소각 등으로 인한 온실가스 배출요인을 파악하여 관련 연료 사용량, 바이오매스 소각량 모니터링 등을 계획하였습니다. 한편, 사업경계 밖의 누출로는 제품 또는 직원의 이동에 따른 수송배출량을 고려하여 차량별 이동거리와 연비, 그리고 연료사용량 모니터링을 포함하였습니다.

예를 들어 몰도바 토양보전 사업을 보면, 산림조성과 산림경영에 대한 다양한 지표들을 모니터링 계획에 포함하고 있습니다. 산림조성과 관련된 모니터링 대상은 정리작업, 조림활동, 그리고 세부적인 산림조성 활동 등이 있습니다. 이 중 정리작업은 정리작업 면적, 영향을 받는 식생 규모 등을 모니터링하며 정리작업을 통해 손실된 바이오매스량은 사업배출량에 포함하도록 계획하였습니다. 조림일정, 위치, 면적, 수종에 대해서는 각 구획일지에 기록되어 사업 데이터베이스

에 저장되어야 합니다. 각 계층별로 각 구획의 조림년도 또한 현장조사를 통하여 확인될 것입니다. 또한 각 수종별 구성, 특성, 사업 이전의 식생, 그리고 조림 간격 및 구성특성에 대해서도 함께 기록될 것입니다. 조림된 수목과 관목의 활착율에 대해서는 조림 후 3개월간 조사하여 필요할 경우 보식을 합니다. 조림이 종료된 이후에도 산림조성에 대한 모니터링은 계속되어 배수, 서리, 및 기타 이상기후 등 입목성장에 영향을 줄 수 있는 요인과 입목의 성장에 대해서도 기록할 계획이며 조림된 첫 해로부터 3년간 활착율 조사를 지속할 계획입니다. 더불어 제초 및 무육 횟수와 주기, 제초제 사용, 가뭄이나 홍수, 산불과 같은 사고에 대해서도 모니터링을 실시하며 특히, 산불로 소실된 바이오매스에 대해서는 사업배출량으로 고려할 것입니다.

〈표 4-13〉 산림 조성 모니터링 사례 : 몰도바 토양보전 사업

구분 번호	자료/ 매개변수	자료 단위	측정(m), 계산(c), 추정(e), 기본값(d)	기록 빈도	자료 모니터링 지점 수 /기타 수집 자료 수	비고
E.1.2.1	활착율	%	m	3차년도 말	100%	3차년도 말 시점에 영구조사구에서 활착율 계산
E.1.2.2	3년 후 조림실패지역	ha	m	5년	100%	자연 또는 인위적인 이유로 조림을 실패한 지역을 기록
E.1.2.3	자연 및 인위적 재해	문자/ 숫자	m	사업시작 후 분기별	100%	사업경계 내외에서 사업에 영향을 주는 자연 및 인위적 재해

몰도바 토양보전 사업의 산림경영 모니터링은 간벌, 무육, 수확, 기타 임업활동 등 흡수원별 온실가스 흡수량에 영향을 미치게 되는 산림경영 관련 정보들을 대상으로 하고 있습니다. 먼저, 간벌과 수확과 같은 임업활동에 의해 제거된 바

이오매스 양이 모니터링 될 것입니다. 사업경계 내의 임업활동, 인력 및 장비 운송, 그리고 기타 경영활동으로 인하여 사용된 화석연료량도 온실가스 배출량 산정을 위해 모니터링 될 것입니다. 몰도바 토양보전 사업에서는 비료를 사용하지 않기 때문에 비료 사용으로 인한 온실가스 배출량은 모니터링 되지 않을 것입니다. 산불이나 기타 인위적인 훼손으로 인하여 영향을 받는 지역과 관련 바이오매스 양도 기록될 것입니다. 만일 사업계획서에 서술된 내용과 다르게 산림 경영을 이행한 내용이 있다면 그러한 변경 이유를 함께 기록할 것입니다.

〈표 4-14〉 산림 경영 모니터링 사례 : 몰도바 토양보전 사업

구분 : Quercus rubra종 계층								비고
입목 수령	Quercus_비옥토			Quercus_척박토			산불로 인한 바이오매스 손실	탄소축적량 변화에 영향을 주는 관리조치
	입목 부피 Vijt	간벌 또는 수확 Hijt	임산 연료 FGijt	입목 부피 Vijt	간벌 또는 수확 Hijt	임산 연료 FGijt		
	m^3ha^{-1}	m^3ha^{-1}	m^3ha^{-1}	m^3ha^{-1}	m^3ha^{-1}	m^3ha^{-1}	$tNha^{-1}$	
1 2 3 … 배출권 인정기간								

몰도바 토양보전 사업에서는 사업 기간 동안 사업경계에 대한 모니터링을 실시할 계획을 갖고 있습니다. 이를 위하여 주기적으로 현장조사를 실시하여 사업경계를 검증할 것입니다. 이 때, 해당 위치에 사업경계를 나타내는 표시를 하여 검증할 수 있습니다. 사업경계는 GPS를 이용하여 실제 지리적 위치를 다각형의 경위도 좌표로 나타낼 수 있는데 현장조사를 통하여 이에 대한 정확성을 검증할 것입니다. 또한, 사업경계에 대한 모니터링에는 사업경계 밖의 토지 이용 및 경제활동에 대한 정보들도 포함될 것입니다. 마지막으로, 사업경계에

대한 모니터링이 올바로 될 수 있도록 담당직원에 대한 교육훈련도 병행될 것입니다.

〈표 4-15〉 조림CDM 사업경계 모니터링 사례 : 몰도바 토양보전 사업

구분 번호	자료/ 매개변수	자료 단위	측정(m), 계산(c), 추정(e), 기본값(d)	기록 빈도	자료 모니터링 지점 수 /기타 수집 자료 수	비고
E.1.1.1	GPS 좌표	숫자	m	사업시작 시점 및 5년간격	100%	5년 간격으로 대상지 구획의 경위도를 중심으로 사업경계 모니터링

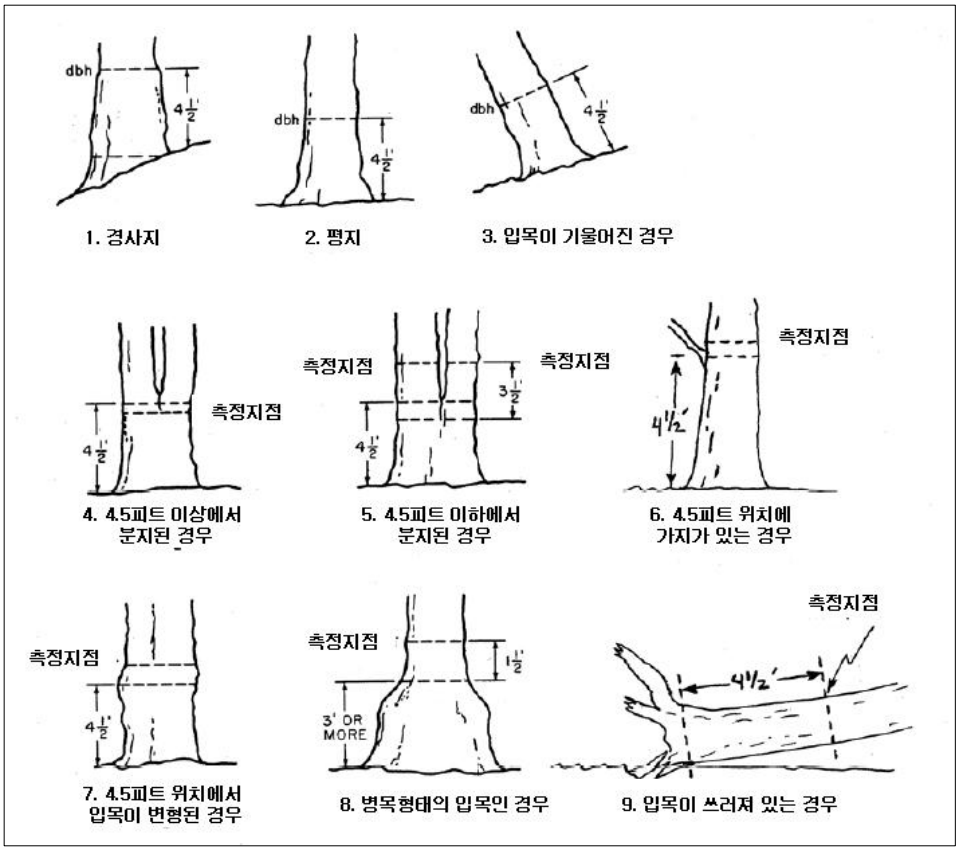
그 다음 단계로 몰도바 토양보전 사업에서는 탄소축적 변화량 추정을 위하여 대상지를 층화하고 표본추출 방법과 표본 크기를 정하였습니다. 본 사업에서는 이러한 표본조사를 위하여 지분설계법을 적용하였습니다. 특히, 가장 중요한 지상부 바이오매스 측정을 위하여 영구 표본조사구를 설정하고 있습니다. 표본조사의 정확도와 관련하여 95% 신뢰구간에서 10% 정확도를 유지하도록 하였고 탄소축적 변화량 측정을 위한 표본크기는 Robinia (몰도바 토양보전 사업의 주수종)의 표준편차를 30~40%로 가정하여 209개의 영구 표본조사구를 이용하도록 정하였습니다. 이때 대상지의 특성을 수종, 토성, 수령 등으로 나누어 층화를 실시하였습니다. 또한, 토양의 유기물 탄소 변화량 조사를 위하여 총 131개의 표본조사구를 정하였습니다.

〈표 4-16〉 바이오매스 변화량 측정을 위한 표본조사구 수 : 몰도바 토양보전 사업

계층 구분	사업 계층	조사구 수
1	Pinus_비옥토	1
2	Pinus_척박토	1
3	Poplar_비옥토_수령 0-3년	1
4	Poplar_비옥토_수령 3년 이상	1
5	Poplar_척박토_수령 0-3년	0
6	Poplar_척박토_수령 3년 이상	1
7	Quercus_비옥토_수령 0-3년	3
8	Quercus_비옥토_수령 3년 이상	4
9	Quercus_척박토_수령 0-3년	1
10	Quercus_척박토_수령 3년 이상	2
11	Robinia_비옥토_수령 0-3년	81
12	Robinia_비옥토_수령 3년 이상	61
13	Robinia_척박토_수령 0-3년	19
14	Robinia_척박토_수령 3년 이상	33
계		209

몰도바 토양보전 사업에서는 바이오매스 변화량 모니터링을 위하여 지상부 바이오매스, 지하부 바이오매스, 고사목, 낙엽, 토양유기물 탄소 등의 흡수원별 순흡수량 산정을 위한 기본 자료들을 모니터링 할 것입니다. 이를 위한 모니터링 자료 수집방법으로는 산출표 자료 활용, 표본조사를 통하여 얻은 자료 활용, 그리고 대상지의 특성을 잘 나타내고 있는 외부 공식자료 인용 등을 계획하고 있습니다. 모니터링 주기는 검증의 기본 단위인 5년으로 계획되어 있으며 토양유기물 탄소의 경우에는 1차 배출권 인정기간에 해당하는 20년 주기로 모니터링을 실시할 계획입니다. 이때 자료 취득은 표본조사구 내 전수조사를 실시할 계획입니다. 특히, 가장 중요한 모니터링 지표인 입목 바이오매스 생장량에 대해

서는 영구 표본조사구에서 흉고직경 또는 지상에서 4.5피트 위치에서의 직경을 주기적으로 측정하고 그 외에 고사율, 탄소축적 변화량 등 관련 사항들을 모니터링할 계획입니다. 한편, 몰도바 토양보전 사업은 각각의 모니터링 지표에 대하여 불확도 등급을 부여하고 이들에 대한 정확도를 높일 수 있는 방안을 마련하였습니다. 토양유기물 탄소를 제외한 모든 지표의 경우 불확도가 낮을 것으로 예측하였으며 이들의 정확도를 높이기 위하여 각각의 모니터링 지표들에 대하여 무작위 재측정, 방정식 검증, 해당 지역의 연구문헌이나 주어진 고유값들과 비교하는 방안을 마련해 놓고 있습니다. 불확도가 비교적 높을 것으로 판단된 토양유기물 토양에 대해서는 토양 및 겉보기 밀도 표본추출 절차와 실험방법에 대한 무작위 검증을 실시하여 불확도를 최소화할 것입니다.



〈그림 4-7〉 여러 가지 입목 지상부 바이오매스 측정 방법

〈표 4-17〉 바이오매스 변화량 모니터링 지표 사례 : 몰도바 토양보전 사업

구분 번호	자료/ 매개변수	자료 단위	측정(m), 계산(c), 추정(e), 기본값(d)	기록 빈도	자료 모니터링 표본조사구 수	비고(자원정보과 자문요청)
E.4.1.10	흉고직경 (DBH)	cm	측정	5년	표본조사구 내 입목	매 모니터링 시점마다 측정
E.4.1.12	수고	m	측정	5년	표본조사구 100%	각 계층별, 표본조사구별 측정
E.4.1.13	판매가능 재적	m^3	계산	5년	표본조사구 100%	해당 지방고유 상대성장식 이용
E.4.1.14	바이오매스 확장 계수	비율	추정	5년	표본조사구 100%	지방 내 발간된 자료 이용
E.4.1.15	관목/목초바이오매스	kg	측정	5년	표본조사구 100%	목초의 경우 작은 양일 경우 측정제외. 해당 지방 관목 생장식 개발
E.4.1.16	목재 비중	kg/m^3	추정	표본추출이전	표본조사구 100%	지방 내 연구보고서, 문헌, GPG/LULUCF 이용
E.4.1.17	탄소함량	비율	추정			기본값 0.5적용
E.4.1.18	낙엽	탄소톤	측정	5년	표본조사구 100%	표본추출 기법, 건중량 적용
E.4.1.19	지하부 바이오매스	비율	추정	5년	표본조사구 100%	지하부/지상부 비율 적용
E.4.1.20	지하부/지상부 비율	비율	추정	5년	표본조사구 100%	지방 내 연구, 발간자료 이용
E.4.1.21	고사목 입목	탄소톤	측정	5년	표본조사구 100%	생입목 측정 라인에서 측정
E.4.1.22	고사목 침목	탄소톤	측정	5년	표본조사구 100%	선교차 표본추출 및 해당 식 이용
E.4.1.23	총 고사목	탄소톤	측정	5년	표본조사구 100%	해당 식 이용
E.4.1.24	토양 탄소	탄소톤	측정	20년	표본조사구 100%	층화추출 적용, 겉보기밀도 및 탄소%함량 추정

〈표 4-18〉 조림사업 모니터링 지표 불확도 평가 사례 : 몰도바 토양보전 사업

자료 (구분 번호 표시)	자료 불확도 (저/중/고)	해당 자료에 대한 향후 QA/QC절차, 또는 그러한 절차가 필요 없는 이유 설명
E.4.1.10 흉고직경 (DBH)	저	측정횟수에 비해 측정오차는 상대적으로 작음. 측정값 검증을 위해 무작위 재측정 실시
E.4.1.12 수고	저	측정값, 자료수집, 기록절차에 대하여 무작위 재측정 및 검증 실시
E.4.1.13 판매가능 재적	저	재적 추정에 이용된 방정식 검증
E.4.1.14 바이오매스 확장 계수	저	대푯값 선정을 위해 관련 연구문헌 자료 비교
E.4.1.15 관목/목초 바이오매스	저	표본추출, 자료수집, 기록절차에 대하여 무작위 재측정 및 검증 실시
E.4.1.16 목재 비중	저	연구문헌 및 지방고유 추정값 비교
E.4.1.18 낙엽	저	표본추출, 자료수집, 실험절차에 대하여 임의 재측정 및 검증 실시
E.4.1.19 지하부 바이오매스	저	연구문헌 및 지방고유 추정값 비교
E.4.1.20 지하부/지상부 비율	저	연구문헌 및 지방고유 추정값 비교
E.4.1.21 고사목 입목	저	생입목 측정절차 준수. 분해등급에 따라 자료수집 및 기록절차 검증
E.4.1.22 고사목 침목	저	선교차 표본추출을 이용한 측정방법 검증. 자료수집 및 기록절차 무작위 점검
E.4.1.23 총 고사목		계산과정 검증
E.4.1.24 토양 탄소	중	토양 및 겉보기 밀도 표본추출 절차와 실험방법에 대한 무작위 검증 실시

4.6. 환경적 영향

섹션 F에는 제안된 조림 CDM 사업 활동의 환경적 영향에 대해 기술합니다. 섹션 F.1에 제안된 조림 CDM 사업으로 인해 해당 사업지역 및 사업 경계 밖의 생물다양성 및 자연생태계에 미치는 환경적 영향을 평가해야 합니다. 이 분석에는 수문학, 토양, 화재위험, 해충 및 질병 등에 관한 자료들도 포함해야 합니다. 만약 사업참여자나 CDM 사업 유치국에서 중요하게 고려할 부정적인 영향이 있다면, CDM 사업 유치국에서 요구하는 절차에 따라서 환경영향평가를 실시하여 그 결과를 섹션 F.2에 서술합니다. 한편 심각한 부정적인 영향이 있다고 판단되면 이에 대한 계획된 모니터링 계획 및 개선 방안을 섹션 F.3에 제시해야 합니다.

최초로 조림 CDM 사업으로 등록된 중국의 광서성 재조림 사업의 경우 긍정적인 환경 영향으로 생물다양성 및 생태계 건전성(ecosystem integrity) 증진, 토양침식 방지, 환경서비스 증진, 지역주민들의 지속가능한 토지 경영에 투자할 수 있는 인센티브 제공, 유역관리 증진 및 사업 경계 밖 환경에도 기여한다는 것을 밝히고 있습니다. 무엇보다 황폐지에 조림을 수행하는 사업이기 때문에 사업 이전보다 월등이 높은 종 다양성 및 생태계 서비스 증진 효과가 발생한다는 장점을 자세히 서술하고 있습니다.

그럼에도 발생할 수 있는 부정적인 영향에 대해서도 위험 분석(risk analysis) 및 대응책을 서술하고 있습니다. 예를 들어 토착화된 외래 수종인 유칼립투스의 단순 조림으로 발생할 수 있는 부정적 영향을 줄이기 위해 조림 규모를 제한하고 조림 밀도를 낮추며 적절한 시비 등을 수행한다는 것을 서술하고 있습니다. 또한 이 사업으로 발생할 수 있는 부정적 영향, 산불 및 병해충 위험, 정리작업(site preparation) 등에 대해서도 부정적 영향이 최소화될 수 있도록 대응책을 수립하였다는 것을 서술하고 있습니다.

현재까지 승인된 조림 CDM 사업의 경우 제안된 사업에 의한 심각한 부정적 영향이 있다고 판단되는 경우는 없었으며 만약 있다면 위에서 서술한 바와 같이 유치국의 요구절차에 따라 분석을 뒷받침하는 결론 및 모든 참고자료와 사업참여자가 수행한 환경영향평가 결과를 제출하여야 합니다.

4.7. 사회·경제적 영향

섹션 G에는 제안된 조림 CDM 사업 활동의 사회·경제적 영향을 기술합니다. 제안된 조림 CDM 사업으로 사업 경계 외부에 미치는 영향을 포함한 주요 사회·경제적 영향을 분석하고 그 결과를 섹션 G.1에 기술합니다. 섹션 G.2에는 사업참여자나 유치국이 제안된 사업에 대해 심각한 부정적 영향이 있다고 판단되는 경우 유치국의 요구절차에 따라 분석을 뒷받침하는 결론 및 모든 참고자료와 사업참여자가 수행한 사회·경제적 영향 평가 결과를 서술합니다. 섹션 G.3에 앞에서 언급한 심각한 부정적인 영향에 대해 이를 해결하기 위해 계획된 모니터링 계획 및 개선 조치를 서술해야 합니다. 이 부분은 특히 지역 단체들, 원주민 및 지역사회 주민들, 토지 보유권, 지역 고용, 식품생산, 문화·종교적 장소, 연료재 및 임산물에의 접근방법 등이 중요한 구성 요소로 다루어집니다.

앞서 예시한 중국의 광서성 재조림 사업의 경우 긍정적인 사회·경제적 영향으로 소득 증대, 고용 증진, 지속가능한 연료재 공급 가능, 지역사회 단결력 강화, 기술 훈련 및 실연사업에 기여할 수 있다는 것을 밝히고 있습니다. 소득 증대와 관련하여 구체적으로 살펴보면, 사업 대상지에 포함된 5천 가구, 2만 명의 농민이 배출권 인정기간동안 약 21.1백만 달러의 소득을 올릴 것이라고 추정하고 있습니다. 이 중에는 고용 효과 15.6백만 달러, 목재 및 비목재임산물 판매 수익 3.5백만 달러, 배출권 판매 수익 2.0백만 달러를 포함하고 있습니다. 이 사업을 통해 약 5백만 명·일의 임시 고용 창출이 기대되며 40명의 상시 고용이 가능하다고 보고 있습니다.

그럼에도 발생할 수 있는 잠재적인 사회·경제적 위험 분석(risk analysis) 및 대응책을 제시하고 있습니다. 예를 들어 해당 사업 지역 내에 문화 유적이나 유적지가 있다면 이를 훼손하지 않도록 하는 대응책이 마련되어야 합니다. 또한 해당 사업 지역 주변에 소수 인종이 있다면 사회적 평가를 수행하고 이들이 본 사업에 자발적 의사를 갖고 참여할 수 있도록 대응책을 마련하여야 합니다. 만약 발생할지 모르는 병충해 및 산불 관리를 위해 서술적 지원 및 농민 교육을 강화하는 대응책도 마련해야 합니다.

현재까지 승인된 조림 CDM 사업의 경우 제안된 사업에 의해 심각하게 부정적인 사회·경제적 영향이 있다고 판단되는 경우는 없었으며 만약 있다면 위에서 서술한 바와 같이 유치국의 요구절차에 따라 분석을 뒷받침하는 결론 및 모든 참고자료와 사업참여자가 수행한 사회평가보고서(Social Assessment Report)를 제출하여야 합니다.

4.8. 이해관계자의 의견

끝으로 섹션 H에 이해 관계자의 요구사항과 이에 대해 적절히 취해진 대응 내용 등을 서술합니다. 조림 CDM 사업참여자는 유치국에서의 사업과 관련된 법적 요청사항과 함께 이해관계자의 의견을 수렴하는 절차를 명확하게 밝혀야 하고, 조림 CDM 사업으로 영향을 받을 수 있는 지역사회, 단체 또는 개인 등 이해관계자의 의견을 어떠한 과정(공개적이고 투명한 절차)을 거쳐, 어떻게 청취하였는지에 대해 설명해야 합니다.

지역 이해관계자 중 누구에게 의견을 청취하였는가에 대한 내용을 간략하게 기술합니다. 해당 사업에 다른 입장을 가진 이해관계자(지방자치체, 관련 지역사회, 지역주민, 컨설턴트, 사업참여자 등)가 있다면 이를 기술하고 이해관계자를 대상으로 하는 회의나 설명회의 초대 및 고지방법과 이해관계자를 대상으로 개최한 회의나 설명회(해당 조림 CDM 사업개요 및 목적, 의견교환 내용 등)의 개요를 기술합니다. 또한 이해관계자의 해당 사업에 관한 의견 청취 결과의 개요를 기술합니다.

다음으로 이해 관계자로부터 청취한 의견과 분석 내용을 기술합니다. 이해관계자가 제시한 제안, 우려, 불만 등의 내용을 목록화하여 기술하고 이해관계자의 해당 사업에 대한 찬성·반대 유무 등을 분석한 결과를 기술합니다.

끝으로 이해관계자가 제기한 의견에 대해 어떻게 대처하였는가에 대해 서술합니다. 즉, 사업계획서 작성 시 이해관계자의 제언이나 중요 의견에 대한 고려 여부, 이해관계자가 제기한 의문에 대한 설명과 그들의 기대를 충족시키려고 대응한 내용과 이해관계자의 의견을 수용하기 위한 사업참여자의 대책이 있다면 이를 기술합니다.

참고문헌

권원태. 2003. 한반도 기후 100년 변화와 미래 전망. 기상청 기후변화뉴스레터 2(1): 1-8.

임종환, 신준환. 2000. 지구온난화가 산림생태계에 미치는 영향. 자연보존 111: 19-25.

임종환, 신준환. 2005. 지구온난화에 따른 산림식생대 이동과 식물계절 변화. 자연보존 130: 8-17.

한국수출입은행. 2009. 해외 CDM사업 전문 가이드. 322pp.

國際緑化推進センター. 2008. CDM植林プロジェクト설계・신청のための規則・ガイド集. 250pp.

Bird N., M. Dutschke, L. Pedroni and B. Schlamadinger. 2004. TCERs or LCERs? Choices of CDM Credits for Reforestation and Afforestation. CDM Investment Newsletter 4: 13-16.

IPCC. 2007a. Climate Change 2007: Synthesis Report. 184pp.

IPCC. 2007b. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. 142pp.

ITTO. 2006. GUIDEBOOK For the formulation of afforestation and reforestation projects under the clean development mechanism. Technical Series 25. 53pp.

Lim J-H. 2009. Climate change impacts on forest ecosystems in Korea and needs of proactive adaptation measures. Proceedings of International Symposium on Regional/National Impact of Climate Change on Fire Regimes. pp.53-66.

Lim J-H, J.H. Shin, D.K. Lee and S.J. Suh. 2006. Climate change impacts on forest ecosystems: research status and challenges in Korea. Korean Journal of Agricultural and Forest Meteorology 8: 199-207.

Marechal K. and H. Walfer. 2006. Temporary credits: A solution to the potential non-permanence of carbon sequestration in forests? Econogical Economics 58(4): 699-716.

Neeff T. and S. Henders. 2007. Guidebook to Markets and Commercialization of

Forestry CDM projects. CATIE. 42pp.

Olschewski R. and P. Benitez. 2005. Secondary forests as temporay carbon sinks? The economic impact of accounting methods on reforestation projects in the tropics. Ecological Economics 55(3): 380-394.

Sarmiento J.L. and N Gruber. 2002. Sinks for anthropogenic carbon. Physics Today 55: 30-36.

Stern N. 2007. The economics of climate change: The Stern review. Cambridge Univ. Press, New York. 692pp.

Korea Forest Research Institute

제 Ⅱ 부

부 록

1. 조림 CDM 사업 관련 용어 정의

검증(Verification) :

검증은 주기적으로 하는 독립적인 검토로 사업 착수일 이래로 조림 CDM 사업 활동에 의해 취득한 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량에 대한 DOE의 사후 결정이다. 인증은 조림 CDM 사업 활동이 사업 착수 이래로 검증된 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량을 얻었다는 것에 대한 DOE에 의한 보증 문서이다.

고정 배출권 인정기간(Crediting period – fixed) :

"고정 배출권 인정기간"은 배출권 인정기간의 길이를 결정하는 두 대안 중 하나이다. 이 대안의 경우, 기간의 길이와 착수일은 일단 제안된 조림 CDM 사업 활동이 등록되면 연장의 가능성 없이 조림 CDM 사업 활동에 대해 한 차례 결정된다. 기간의 길이는 제안된 조림 CDM 사업 활동에 대해 최대 30년까지 될 수 있다(조림 CDM 세부규칙 및 절차 23 (b)).

고정 배출권 인정기간(Fixed Crediting Period) :

"crediting period-fixed"를 볼 것.

관련 당사국(Party involved) :

관련 당사국은 승인 문서를 제출한 당사국이다. "포함 당사국의 승인(Approval by Parties activity)"을 볼 것.

관련 당사국의 승인(Approval by Parties involved) :

사업 제안자로서 특정기관이 특정 CDM 사업 활동에 참여하기 위해서는

DNA의 서면 승인이 필요하다. 승인은 CDM 세부규칙 및 절차[12] 33절의 요건을 담고 있다(cover한다.)

제안된 CDM 사업 활동에 관여된 당사국의 DNA는 다음을 포함한 성명(서)를 발표(발행)해야 한다 :

- 당사국이 교토의정서를 비준하였음
- 제안된 CDM 사업 활동에 자발적인 참여의 승인
- 유치국(들)의 경우 : 제안된 조림 CDM 사업 활동이 유치국(들)의 지속가능한 발전에 기여한다는 성명(서)

상기에 관한 서면 승인의 제한은 아니다.

다국간 펀드는 각각의 참가국 DNA의 서면 승인을 반드시 요구하는 것은 아니다. 그러나 문서 승인을 제공하지 않는 참여자는 사업 관련 당사국으로서 권리와 특전의 일부분을 포기하는 것이 될 수도 있다.

당사국으로부터의 한통의 문서 승인은 모든 사업이 명확하게 열거되어 있다면 한 사업 이상을 포함할 수 있다.

EB는 조림 CDM 사업 활동의 등록단계에서 관계되는 부속서 I 당사국 없이 조림 CDM 사업 활동의 등록이 가능하다는 것을 합의하였다. 부속서 I 당사국이 CDM 등록부내 계정으로부터 사업 활동에서 발생되는 CERs를 획득하기 전에 CDM 등록부 관리자가 CDM 등록부로부터 부속서 I 당사국의 국가등록부로 CERs를 전송(이전, 이체)하는 것을 가능하도록 하기 위해 부속서 I 당사국은 EB에 승인서를 제출해야 한다.

DOE는 승인 서류를 받아야 한다.

기밀/독점 정보(Confidential/proprietary information) :

CDM 세부규칙 및 절차[13] 6절에 따라서 조림 CDM 사업참여자로부터 얻은

12) 조림 CDM 세부규칙 및 절차에 필요한 변경을 가하여 적용된
13) 조림 CDM 세부규칙 및 절차에 필요한 변경을 가하여 적용된

기밀 또는 독점의 표시가 된 정보는 국가법에 의한 경우를 제외하고는 정보 제공자의 문서 동의 없이 노출되어서는 안 된다. 추가성을 결정하거나, 베이스라인 방법론과 적용을 설명하거나, 환경영향평가를 지원하기 위하여 이용되는 정보는 기밀 또는 독점으로 고려되어서는 안 된다.

CDM 세부규칙 및 절차[14] 6절에 따라서 사업참여자는 두 가지 버전으로 기밀과 독점 정보를 포함하는 서류를 제출해야 한다 :

- 서류는 공식적으로 이용가능하게 하기 위하여 모든 기밀/독점 부문들만을 사업참여자가 읽을 수 없도록 만드는(예를 들면, 그 부분들을 검은 색으로 칠함으로써) 첫 번째 버전
- 이 서류를 취급하는 모든 사람들(DOEs/AEs, CDM EB 회원과 회원 대리, 패널/위원과 WG 회원, CDM EB를 지원하기 위해 뽑은 그러한 문서 작업 관련 외부 전문가, 사무국)을 위해 철저히 기밀로 처리되어야 하는 모든 정보를 포함하는 두 번째 버전

기인하며 측정할 수 있는(Measurable and attributable) :

운영상의 측면에서 CDM 세부규칙 및 절차 51절의 “measurable and attributable”이라는 용어는 “측정될 수 있는”과 “직접적으로 기인한”으로 이해하면 된다.

기인한(Attributable) :

“measurable and attributable”을 볼 것

누출(Leakage) :

“조림 사업 활동들의 누출(leakage for A/R project activities)”을 볼 것.

14) 조림 CDM 세부규칙 및 절차에 필요한 변경을 가하여 적용된

단기 기한부 배출권(Temporary certified emission reductions(tCERs) :

단기 인증감축분은 조림 CDM 사업 활동에 대한 교토의정서 12조에 준하여 발행되는 것으로 그것이 발행된 의무 기간의 종료와 함께 소멸된다. 이것의 단위는 CO_2톤으로 나타낸다.

사업참여자가 비영속성을 처리하기 위해 tCER 발행을 선택하면, 조림 CDM 사업 활동의 착수 이래로 검증된 조림 CDM 사업 활동에 의해 이루어진 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량과 동일한 tCERs 발행을 CDM EB에 요청해야 한다.

단기 또는 장기 기한부 배출권의 발행 (Issuance of temporary certified emission reductions(tCERs) or of long-term certified emission reductions(lCERs)) :

장기 또는 단기 저감인증(lCERs or tCERs)의 발행은 CDM 등록 관리자가 조림 CDM 사업 활동을 CDM 등록에서 CDM집행위원회의 레지스트리로 장기 또는 단기 저감인증의 지정된 양을 발행하기 위하여 CDM 세부규칙 및 절차 66절과 section J, K, 부속서 D에 따라 CDM EB의 지시를 따른다.

단기 또는 장기 저감인증의 발행에 대해, CDM 등록 관리자는 교토의정서 12조 8항에 따라, 일부 수익의 관리를 위한 CDM 등록 내 적정한 계정들에 CDM EB의 행정 비용을 상쇄하고 상대적으로 기후변화의 부정적인 영향을 받기 쉬운 개도국들에 대한 적응 비용을 보조하기 위하여 수익의 일부에 대응하는 단기 또는 장기 저감인증의 양을 뺀 사업참여자의 보유 계정 -그들의 요청에 따라- 에 CDM 세부규칙 및 절차 66절에 따라 단기 또는 장기 저감인증을 즉시 발송해야 한다.

단편화(debundling) :

단편화(Debundling)는 대규모 사업 활동에서 소규모 부분으로의 파편화로 정의된다. 대규모 사업활동의 일환으로서 소규모 사업 활동은 소규모 조림 CDM 사업의 약식 세부규칙 및 절차의 사용에 적합하지 않다. 대규모 사업 활동 또는

그의 구성요소는 조림 CDM 사업의 표준 세부규칙 및 절차를 따른다.

제안된 소규모 조림 CDM이나 다른 조림 CDM 사업에 등록하기 위해 적용된 것이 존재한다면, 제안된 소규모 조림 CDM 사업은 대규모 사업 활동의 단편화(debundle)된 구성요소로 간주되어야 한다.

- 동일 사업참여자에 의한 경우
- 동일 범주 및 서술/방법을 이용한 경우
- 지난 2년 내에 등록된 경우
- 어떤 사업 경계가 제안된 소규모 조림 CDM의 사업 경계의 가장 가까운 지점에서 1km 이내에 있는 경우

제안된 소규모 사업 활동이 단편화된 성분으로 간주되지만, 결정문 7/CP.17의 6절 (c)에 제시된 것처럼 이전 등록된 소규모 조림 CDM 사업 활동과 결합된 동일한 활동의 총규모가 소규모 조림 CDM 사업 활동의 제한량을 초과하지 않으면, 사업 활동은 소규모 조림 CDM 사업 활동의 약식 세부 규칙 및 절차를 사용할 수 있는 자격이 주어질 수 있다.

단편화된 사업 활동(debundled project activity) :

*"단편화"*를 보시오.

등록(Registration) :

등록은 조림 CDM 사업 활동으로 비준된 사업의 CDM EB에 의한 공식적인 수락이다. 등록은 조림 CDM 사업 활동과 관련한 단기 또는 장기 저감인증의 검증, 인증, 발행을 위해 필수적이다.

명백하고 보수적인(Transparent and conservative) :

명백하고 보수적인 방법(조림 CDM 세부규칙 및 절차의 paragraph 20 (b))으로 베이스라인을 만드는 것은 가정들이 명백하게 만들어지고 선택들이 이루어지는

것을 의미한다. 변수들과 매개변수들의 값에 관한 불확실성 문제의 경우 베이스라인의 설정은 베이스라인의 결과 전망이 조림 CDM 사업 활동에 기인한 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량의 과다 예측을 야기하지 않는다면 보수적인 측면에서 고려된다(즉, 불확실한 경우, 흡수원별 순 온실가스흡수량의 보다 높은 베이스라인을 설정하는 값들이 이용된다).

모니터링 계획(Monitoring plan) :

"조림 CDM 사업 활동의 모니터링"을 볼 것.

모니터링 방법론(Monitoring methodology) :

모니터링 방법론은 모니터링 계획의 실행에 필요한 모든 관련 자료를 수집하고 획득하기 위해 사업참여자에게 이용되는 방법을 말한다.

묶음(Bundle) :

각 성분 사업 활동의 지역적 특성의 손실 없이, 그리고 단위 당 거래비용을 낮추는 목표를 가진 결정문 17/CP.7의 단락 6(c)에 명기된 제한을 추과하지 않는 전체 묶음으로 단일 CDM 사업 활동이나 포트폴리오를 구성하는 여러 소규모 CDM 사업 활동을 묶는 것이다.

소규모 신규조림-재조림 사업 활동은 묶을 조건을 만족하며, 묶인 소규모 신규조림-재조림 사업 활동에 대한 모든 모니터링 계획이 적합하다.

배출권 인정기간(Crediting period) :

"조림 CDM 사업 활동들에 대한 배출권 인정기간(Crediting period for A/R CDM project activities)"을 볼 것

베이스라인(Baseline) :

"조림 사업 활동들에 대한 베이스라인 시나리오(baseline scenario for A/R project activities)"를 볼 것

베이스라인 방법론(Baseline methodology) :

방법론은 베이스라인 시나리오 결정을 위한, 조림 CDM 세부규칙 및 절차의 22절에서 정의한 대로 개개의 조림 CDM 사업 활동에 대한 접근방법의 적용이다. 베이스라인 방법론은 환경 조건들, 과거 토지 이용들, 토지 이용 변화들 같은 양상들을 반영해야 한다. 어떤 방법론도 사업참여자가 방법론을 제안할 기회를 갖게 하기 위하여 선험적으로 배제되지 않는다. 22절을 고려할 때, CDM EB는 다음 경우들의 적용에 합의하였다 :

(a) 새로운 방법론의 경우 : 베이스라인 방법론을 개발하는데 있어 첫 번째 단계는 제안된 조림 CDM 사업 활동에 대한 가장 적합한 접근법과 적용가능한 방법론을 확인하는 것이다;

(b) 승인 방법론의 경우 : 승인 방법론을 선택함에 있어 사업참여자가 암묵적으로 접근법을 선택한다.

베이스라인 접근법(Baseline approach) :

"조림 CDM 사업 활동들에 대한 베이스라인 접근법(baseline approach for A/R CDM project activities)"을 볼 것

베이스라인-신규 방법론(Baseline-new methodology) :

사업참여자는 명백하고 보수적인 방법으로 만든 새로운 방법론을 제안할 수 있다. 새로운 베이스라인 방법론을 개발하는데 있어 첫 번째 단계는 제안된

조림 CDM 사업 활동에 대한 가장 적합한 접근법과 적용가능한 방법론을 확인하는 것이다. 사업참여자는 제안된 조림 CDM 사업 활동에 제안된 새로운 방법론의 적용을 설명하기 위하여 A-D절까지 완성된 CDM-AR-PDD와 함께 "제안된 조림 CDM 사업에 대한 새로운 방법론 : 베이스라인과 모니터링 (CDM-AR-NM)"을 완성하여 DOE에 발송함으로써 새로운 방법론에 대한 제안서를 제출해야 한다.

제안된 새로운 방법론은 다음에 따라 처리될 것이다 : DOE가 새로운 방법론을 결정하면 CDM EB에 서류를 제출할 것이다. 그 서류는 "조림 CDM 사업 활동들에 대해 제안된 새로운 방법론의 제출과 고려에 대한 절차"(UNFCCC CDM 웹사이트에서 이용가능)의 최신판에 따라 고려될 것이다. CDM EB는 제안된 방법론을 신속히 검토할 것이다(가능한 다음 회의에서, 아니면 최대 4개월 이내에). CDM EB에 의해 승인되면 CDM EB는 관련 절차에 따라 승인 방법론을 공식적으로 이용가능하게 만들 것이고 DOE는 승인 방법론을 이용하는 제안된 조림 CDM 사업 활동의 비준 절차를 밟고 등록을 위해 PDD를 제출할 수 있다. COP/MOP가 승인 방법론의 개정을 요구하는 경우에는 어떠한 조림 CDM 사업 활동도 이 방법론을 이용할 수 없다. 사업참여자는 통보 받은 안내를 고려하여 방법론을 개정해야 한다.

보수적인(Conservative) :

"Transparent and conservative"를 볼 것

사업참여자(Project participants) :

CDM 세부규칙 및 절차, 그리고 조림 CDM 세부규칙 및 절차에서 사업참여자라는 용어의 사용에 따라 사업참여자는 (a) 하나의 포함된 당사국, 그리고(또는) (b) 조림 CDM 사업 활동에 참가하기 위하여 당사국에 의해 권한을 부여받은 하나의 개인, 그리고(또는) 공공 단체를 말한다.

CDM 세부규칙 및 절차의 부속서 D에 따라 조림 CDM 사업 활동으로부터 저

감인증의 배분에 대한 결정은 사업참여자에게만 배타적으로 이루어진다.

사업참여자는 등록 시에 지시되거나 추후에 변경된 “소통 세부규칙들”에 따라 서류를 작성하여 사무국을 통해 CDM EB와 소통해야 한다(위의 “Modalities of communication...” 참조).

사업참여자가 lCERs/tCERs의 배분 결정을 하는데 포함되지 않기를 희망한다면 이것은 가장 최근의 배분에 관한 요청이 이루어지는 때에 사무국을 통해 CDM EB에 송신되어야 한다. “관련 당사국의 승인(Approval by Parties involved)”, “관련 당사국(Party involved)”, “lCERs 또는 tCERs 배분 요청(Request for distribution of lCERs or of tCERs)” 참조.

사업참여자의 CDM EB와의 소통 세부규칙(Modalities of communication of project participants with the Executive Board) :

사업참여자와 CDM EB 사이의 소통 세부규칙들은 모든 사업참여자가 서명한 서류를 제출함으로써 등록 시에 지시된다. 사업참여자와의 모든 공식 소통은 DOE에 의해 등록 신청이 이루어진 후에 이러한 통신 세부규칙들에 따라 처리되어야 한다. 이러한 세부규칙들이 수정되어야 한다면 모든 사업참여자가 새로운 문서에 서명해야 하고 대체되는 세부규칙들에 따라 제출되어야 한다.

산림(Forest) :

“산림”은 최소 2～5m까지 생장하는 잠재력을 가진 나무가 10～30% 이상의 수관피복(또는 대등한 수준)을 가진 최소 0.05～1.0ha의 토지이다. 산림은 다양한 층의 나무들과 식생이 지상부에서 높은 비율을 차지하는 폐쇄된 산림 구조나 개방된 산림으로 구성될 수 있다. 아직 수관 밀도가 10～30%에 못 미치거나 수목이 2～5m로 자라지 않은 어린 입목들과 모든 플랜테이션들은 수확과 같은 인간 개입이나 자연적 이유로 인해 일시적으로 소멸되지만 산림으로의 복구가 예상되는 보통 산림 지역의 일부를 구성하는 지역들은 산림에 포함된다. 부속서 I에 포함되지 않는 당사국은 조림 CDM 활동들의 유치국이 될 목적으로 이용될

“산림”의 정의에 대해 선택한 매개변수들이 CDM에 대한 그 국가 DNA를 통해 선택되고 CDM EB에 보고된다면 조림 사업 활동의 유치국이 될 수 있다.

부속서 I 에 포함되지 않는 당사국은 그 국가 DNA를 통해 선택하고 CDM EB에 보고한다면 조림 CDM 사업 활동의 유치국이 될 수 있다 :

(a) 최소 단일 수관피복이 10-30%;

(b) 최소 단일 토지 면적이 0.05-1ha;

(c) 최소 단일 수고가 2-5m

위의 선택 값들은 제1차 공약기간 종료에 앞서 등록된 모든 조림 CDM 사업 활동들에 대해 고정될 것이다.

소규모 A/R CDM 사업의 추가적(Additional) :

흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량이 등록된 소규모 신규조림 또는 재조림 CDM 사업 활동의 부재 시 발생되는 사업 경계 내의 탄소저장고 내 탄소축적 변화량의 합계 이상으로 증가하면 소규모 신규조림 또는 재조림 CDM 사업 활동은 추가적이다.

승인된 모니터링 방법론(Monitoring methodology-approved) :

모니터링 방법론은 CDM EB에 의해 승인되고 관련 안내에 따라 공식적으로 이용가능하게 된다.

승인된 베이스라인 방법론(Baseline-approved methodology) :

CDM EB에서 승인된 베이스라인 방법론은 UNFCCC CDM 웹사이트의 관련 안내나 cdm-info@unfccc.int, Fax : (49-228)815-1999에 요청하면 공식적으로 이용가능하다.

신규 모터링 방법론(Monitoring methodology-new) :

사업참여자가 새로운 모니터링 방법론을 제안할 수도 있다. 모니터링 방법론을 개발하는데 있어 첫 번째 단계는 관련 부문들에서 좋은 모니터링 실행을 위해 가장 적합한 방법론을 인지하는 것이다. 사업참여자는 제안된 조림 CDM 사업 활동에 제안된 새로운 방법론의 적용을 설명하기 위해서 section A부터 E까지 완성된 조림 CDM에 대한 PDD(CDM-AR-PDD)와 함께 완성된 "조림 CDM 사업을 위해 제안된 새로운 방법론 : 베이스라인과 모니터링(CDM-AR-NM)"을 발송함으로써 DOE에 새로운 방법론에 대한 제안서를 제출해야 한다.

새로 제안된 방법론은 다음에 따라 다루어질 것이다 : CDM 운영기구가 제안된 방법론을 새로운 방법론으로 결정하면 CDM EB에 관련 방법론을 제출할 것이다. 그 서류는 "조림 CDM 사업 활동들에 관해 제안된 새로운 방법론의 제출과 고려에 대한 절차"(UNFCCC CDM 웹사이트에서 이용가능)의 최신판에 따라 고려될 것이다. CDM EB는 가능한 다음 회의에서, 늦어도 4개월 이내에 신속히 제안된 방법론을 검토해야 한다. CDM EB에 의해 승인되면 승인 방법론은 공식적으로 관련 안내와 함께 이용가능하게 되고 DOE는 승인 방법론을 사용하는 제안된 조림 CDM 사업 활동의 비준 절차를 밟고 등록을 위해 PDD를 제출할 수 있다. COP/MOP가 승인 방법론의 개정을 요청하는 경우에는 어떠한 조림 CDM 사업 활동도 이 방법론을 이용할 수 없다. 사업참여자는 수신 받은 사항을 고려하여 적합하게 방법론을 개정해야 한다.

신규조림(Afforestation) :

"신규조림"은 최소 50년 동안 산림이 아니었던 토지를 조림 파종 및/또는 천연갱신(natural seed sources)의 인위적 증진을 통해 직접 산림으로 전환하는 것이다.

연장 가능 배출권 인정기간(Crediting period – renewable) :

"연장 가능 배출권 인정기간"은 배출권 인정기간의 길이를 결정하는 두 대안 중 하나이다. 이 대안의 경우, 단일 배출권 인정기간은 최대 20년까지 될 수 있다. 배출권 인정기간은 각 연장에 대해 DOE가 본래의 사업 베이스라인이 여전히 타당하다거나 적용 가능한 새로운 자료를 고려하여 업데이트하기로 결정하고 그에 따라 CDM EB에 알린다면 최대 2번까지 연장(최대 60년)될 수 있다(A/R 세부규칙 및 절차의 23 (a)). 첫 번째 배출권 인정기간의 착수일과 길이는 등록 전에 결정되어야 한다.

연장 가능 배출권 인정기간(renewable Crediting period)

연장 가능 배출권 인정기간(Crediting period - renewable)을 볼 것.

영속성(Permanence) :

"영속성"의 정의(안)을 제출하라.

유치국(Host Party) :

지리적으로 조림 CDM 사업 활동이 그 국가의 지역에서 이루어지는, 부속서 Ⅰ에 포함되지 않는 당사국. 몇몇 국가에서 이루어지는 하나의 조림 CDM 사업 활동은 여러 국가가 유치국이 된다. 등록 시에 유치국은 CDM 세부규칙 및 절차 28~30절에서 정의한 참가 조건들을 충족해야 한다.

이해관계자(Stakeholders) :

이해관계자는 제안된 조림 CDM 사업 활동이나 그러한 활동의 실행을 야기하는 행위들에 의해 영향을 받거나 받을 수 있는 개인들 또는 단체들을 포함하는 대중을 의미한다.

인증(Certification) :

인증은 조림 CDM 사업 활동이 사업 착수 이래로 검증된 흡수원별 순 인위적 흡수량을 얻었다는 것을 DOE에서 문서로 보증하는 것이다.

장기 기한부 배출권(Long-term certified emission reductions(lCERs)) :

장기 저감인증(또는 lCER)은 조림 CDM 사업 활동에 대한 교토의정서의 12조에 준하여 발행되는 것으로 조림 CDM 사업 활동 배출권 인정기간의 종료와 함께 소멸된다. 이것의 단위는 ton of CO_2 equivalent로 나타낸다.

사업참여자가 비영속성을 처리하기 위해 lCER 접근법을 선택하면, 이전 인증 이래로 검증된 조림 CDM 사업 활동에 의해 이루어진 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량과 동일한 lCERs 발행을 CDM EB에 요청해야 한다.

장기 또는 단기 기한부 배출권 배분 신청
(Request for distribution of lCERs or of tCERs) :

장기 또는 단기 저감인증 배분 신청은 모든 가입국들이 이전 내용의 변경에 동의하고 적합한 문서에 서명할 때만 변동될 수 있다.

사업참여자의 변화는 즉시 사무국을 통해 CDM EB에 연락되어야 한다. 변동사항은 이전 소통의 모든 사업참여자, 신규 참가자들, 남아 있는 참가자들 모두에 의해 서명되어야 한다. 각각의 새로운 사업참여자는 요구되는 권한을 필요로 한다.

재조림(Reforestation) :

“재조림”은 과거 산림이었으나 현재 비 산림지로 변형된 토지를 인간에 의해 직접적으로 산림-씨를 뿌리고 나무를 심고(또는) 자연 종자원들(natural seed sources)의 인위적 촉진을 통하여-으로 전환하는 것이다(“재조림”은 과거에 산림이었으나 비산림으로 바뀐 토지를, 조림, 파종 및/또는 천연 종자원(natural seed

sources)의 인위적 증진을 통해 비림에서 산림으로 인위적으로 직접 전환시키는 것이다.). 1차 공약기간 동안 재조림 활동들은 1989년 12월 31일에 산림으로 포함되지 않은 토지들에 발생하는 재조림으로 제한될 것이다. 1차 공약기간 동안, 재조림 활동은 1989년 12월 31일 당시에 산림이 없는 토지에서 발생하는 재조림에 한정 될 것이다.

조림 사업 활동들에 대한 사업 경계
(Project boundary for A/R project activities) :

"사업 경계"는 사업참여자의 통제 하에 있는 조림 CDM 사업 활동을 지리적으로 서술한다. 하나의 조림 CDM 사업 활동은 하나 이상의 분리된 지역을 포함할 수도 있다. 조림 CDM 사업 활동이 하나 이상의 분리된 지역을 포함한다면 :

- 각 분리된 지역은 지리적으로 특징적인 동일성을 가져야 한다;
- 경계는 각 분리된 지역에 대해 정의되어야 하고 이 분리된 지역들 사이의 지역을 포함해서는 안 된다.

조림 사업 활동들의 누출(leakage for A/R project activities) :

누출은 조림 CDM 사업 활동에서 기인한 측정할 수 있는 조림 CDM 사업 활동 경계 밖에서 발생하는 발생원들에 의한 온실가스 배출량의 증가이다.

조림 CDM 사업 활동에 참여하기 위한 사적 그리고(또는) 공적 기구의 승인 (Authorization of a private and/or public entity to participate in an A/R CDM project activity) :

"Approval by Parties involved"를 볼 것

조림 CDM 사업 활동(A/R CDM project activity) :

조림 CDM 사업 활동이란 흡수원에 의해 인위적으로 온실가스의 흡수를 목적

으로 하는 신규조림 또는 재조림의 수단, 작업 또는 행위이다. 교토의정서와 CDM 세부규칙 및 절차에서는 “project”와 대비하여 “project activity”라는 용어를 사용한다. 따라서 조림 CDM 사업 활동은 착수되었거나 계획된 사업 그 자체이거나 하나의 구성요소 또는 측면이다.

조림 CDM 사업 활동들에 대한 배출권 인정기간 (Crediting period for A/R CDM project activities) :

조림 CDM 사업 활동들에 대한 배출권 인정기간은 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량이 장기 또는 단기 저감인증(lCERs or tCERs)을 발급받을 목적으로 DOE에 의해 검증되고 인증되는데 걸리는 기간이다. 배출권 인정기간은 조림 CDM 사업 활동의 착수일에 시작되며 조림 CDM 사업 활동의 운영기간을 초과하지 않는다.

CDM EB는 제21차 회의에서 decision 17/CP.7의 12, 13절의 제공이 조림 CDM 사업 활동들에 적용되지 않는다고 설명하였다. 또한 2000년 1월 1일 이후 시작된 조림 CDM 사업 활동은 사업 활동의 첫 번째 검증이 사업 활동의 등록일 이후에 발생하는 한 2005년 12월 31일 이후에 비준 등록될 수 있다. 배출권 인정기간이 사업 활동의 착수일과 같은 날에 시작된다면 2000년 이후 시작되는 사업들은 착수일 기준으로 tCERs/lCERs를 발급할 수 있다.

사업참여자는 배출권 인정기간의 길이에 대한 2가지 대안 중 택일할 수 있다 : (i) 고정 배출권 인정기간 또는 (ii) 조림 CDM 세부규칙 및 절차 23(a), (b)에서 정의한 대로 연장 가능 배출권 인정기간

(조림 CDM 사업 활동의 착수일 또한 볼 것)

조림 CDM 사업 활동들에 대한 베이스라인 시나리오 (Baseline scenario for A/R CDM project activities) :

조림 CDM 사업 활동들에 대한 베이스라인 시나리오는 조림 CDM 사업 활동의 부재 시 발생할 사업 경계 내 탄소저장고의 탄소축적량 변화의 합을 합리적

으로 나타내는 시나리오이다. 베이스라인 시나리오는 조림 CDM 세부규칙 및 절차의 12, 13절에 언급된 베이스라인 방법론을 이용하여 유도되어야 한다.

각각의 베이스라인 시나리오들은 제안된 조림 CDM 사업 활동 이전에 존재하는 가능성 있는 상황을 예측하여 정교하게 만들어져야 한다. 현존 활동의 지속은 그들 중 하나일 수 있다; 제안된 조림 CDM 사업 활동의 실행은 또 다른 것일 수 있다; 다른 많은 것들이 예상될 수 있다. 베이스라인 방법론들은 모든 합리적인 베이스라인 시나리오들의 설명을 필요로 한다.

각각의 시나리오들을 정교하게 만들기 위해서 CDM EB에서 나온 관련 안내를 포함하여 각각의 요소들이 고려될 수 있다. 예를 들면 사업참여자는 국가별/부문별 정책과 환경, 진행 중인 서술적 향상, 과거 토지 이용과 토지 이용의 변화, 투자 장벽 등을 고려해야 한다(decision 17/CP.7의 부속서 C b(vii)와 decision 19/CP.9의 20(e), 22 참고).

조림 CDM 사업 활동들에 대한 베이스라인 접근법 (baseline approach for A/R CDM project activities) :

베이스라인 접근법은 베이스라인 방법론의 기본이 된다. CDM EB는 조림 CDM 세부규칙 및 절차의 22(a)-(d)에서의 3가지 접근법이 조림 CDM 사업 활동들에 적용 가능한 유일한 것들이 될 것이라고 합의하였다. 이들은 다음과 같다 :

(a) 사업 경계 내 탄소저장고 탄소축적량의 적용 가능한 현재 또는 과거의 변화들;

(b) 투자 장벽들을 고려한 경제적으로 매력적인 활동 방향을 나타내는 토지 이용으로부터 사업 경계 내 탄소저장고 탄소축적량의 변화들;

(c) 사업 시작 단계에 가장 가능성 있는 토지 이용으로부터 사업 경계 내 탄소저장고 탄소축적량의 변화들

조림 CDM 사업 활동의 모니터링(Monitoring of an A/R CDM project activity) :

모니터링은 배출권 인정기간 동안 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량을 예측하거나 측정하기 위해 필요한 모든 관련 자료를 수집하고 획득하는 것을 말한다. 모니터링 계획에 대한 보다 많은 정보는 조림 CDM 세부규칙 및 절차 25절을 참조하라.

조림 CDM 사업 활동의 운영 기간
(Operational lifetime of an A/R CDM project activity) :

조림 CDM 사업 활동이 운영되는 기간을 말한다. 배출권 인정기간은 (착수일부터 계산된) 운영 기간이 종료되어도 끝나지 않는다.

조림 CDM 사업 활동의 착수일
(Starting date of an A/R CDM project activity) :

2000년 1월 1일 이후의 조림 CDM 사업 활동 착수는 사업 활동의 첫 번째 검증이 사업 활동 등록일 이후에 발생하는 한 2005년 12월 31일 이후에 또한 비준 받고 등록될 수 있다. 배출권 인정기간이 사업 활동 착수일과 같은 날에 시작된다면 2000년 이후 시작하는 사업들은 착수일 현재 단기/장기 저감인증을 받을 수 있다. 이 설명은 제21차 회의 보고서 para 64의 Board에 있고 decision 17/CP.7의 12, 13절이 조림 CDM 사업 활동들에 적용되지 않음을 규정하고 있다.

타당성확인(Validation) :

타당성확인은 PDD에 기초하여 decision 19/CP.9와 그의 부속서, 그리고 COP/MOP의 관련 결정사항들에서 설명하는 조림 CDM 사업 활동의 필요사항들을 배경으로 DOE에 의해 제안된 조림 CDM 사업 활동에 대한 독립적인 평가 과정이다.

탄소저장고(Carbon pools) :

탄소저장고[15]는 지상부 바이오매스, 지하부 바이오매스, 낙엽(litter), 고사목, 토양유기물 탄소를 말한다. 사업참여자는 그 선택이 예상되는 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량을 증가시키지 않을 것임을 지적하는 명백하고 검증 가능한 정보를 그들이 제공한다면 하나 혹은 그 이상의 탄소저장고에 대해 설명하지 않을 수도 있다.

토지의 적합성(Eligibility of land) :

사업참여자는 조림 사업 활동들에 대한 토지의 적합성을 정의하기 위해 다음 절차를 따라야 한다(제21차 CDM EB 회의 보고서의 부속서 16 참조) :

1. 사업참여자는 계획된 사업 경계 내의 토지가 다음의 단계들을 따르는 조림 CDM 사업 활동에 적합하다는 증거를 제공해야 한다.

(a) 사업이 시작되는 시점에 다음의 정보를 제공함으로써 토지가 산림이 아니라는 것을 설명하라 :

i. 토지는 decisions 11/CP.7, 19/CP.9에서의 산림의 정의에 대해 각 국가 CDM 승인기구(DNA)가 정리한 국가 산림 기준(수관피복, 수고, 최소 토지 면적)에 미달인 지역을 말한다;

ii. 토지는 수확과 같은 인간 개입이나 자연적 이유로 인해 산림이 일시적으로 소멸된 것이 아니거나 국가 기준에 따른 수관 밀도나 수고에 이윽고 도달하고 인간 개입 없이 산림으로 되돌아갈 잠재력을 가지는 어린 입목들이나 플랜테이션들에 의해 덮이지 않는다.

(b) 활동이 재조림 또는 신규조림 사업 활동임을 설명하라 :

i. 재조림 사업 활동들의 경우, 1989년 12월 31일에 그 토지가 decisions 11/CP.7, 19/CP.9에서의 산림의 정의에 대해 각 국가 CDM 승인기구(DNA)

15) 각 탄소저장고의 정의에 대한 더 많은 정보는 Intergovernmental Panel on Climate Change Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry, 3.15.페이지의 table 3.2.1 참조. http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpglulucf/gpglulucf.htm.

가 정리한 국가 산림 기준(수관피복, 수고, 최소 토지 면적)에 미달이었음을 설명하라.

ii. 신규조림 사업 활동들의 경우, 최소 50년의 기간 동안 그 토지가 decisions 11/CP.7에서의 산림의 정의에 대해 각 국가 CDM 승인기구(DNA)가 정리한 국가 산림 기준(수관피복, 수고, 최소 토지 면적)에 미달이었음을 설명하라.

2. 1(a), 1(b)를 설명하기 위해서 사업참여자는 다음의 검증할 수 있는 정보 중 하나를 제공해야 한다 :

(a) 항공기나 인공위성의 지상부 촬영 사진; 또는

(b) 지상부 조사(토지 이용권, 토지 대장, 소유자 기록, 토지 이용이나 토지 관리 기록 같은 지역 기록사항들에 의한 토지 이용 계획들이나 정보); 또는

(c) (a)와 (b) 모두 이용가능하지 않다면 사업참여자가 참가 지역 평가 방법론[16]을 따라 만든 증명 서류를 제출해야 한다.

흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량 (Baseline net greenhouse gas removals by sinks) :

"흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량(Baseline net GHG removals by sinks)"은 조림 CDM 사업 활동의 부재 시에 발생할 수 있는 사업 경계 내 탄소저장고의 탄소축적량 변화의 합이다.

흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량 (Net anthropogenic greenhouse gas removals by sinks) :

"흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량은 (흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량)-(흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량)-(누출)이다.

---

16) 참가 지역 평가(Participatory Rural Appraisal, PRA,)는 지역 문제들의 분석과 지역 이해관계자와의 임시적인 해결책들을 공식화하는 접근법이다. 그것은 시공간적 측면의 사회, 환경 문제들을 다루기 위한 group-based analysis에 대한 폭넓은 범위의 시각화 방법들을 이용한다.

흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량
(Actual net greenhouse gas removals by sinks) :

조림 CDM 사업 활동에 의해 기인한 “흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량 (actual net greenhouse gas removals by sinks)”은 사업 경계 내 탄소저장고들의 탄소축적량에서 사업 경계 내 조림 사업 활동의 실행 결과로 증가된 배출원에 의한 온실가스 배출 증가량을 뺀 값이다. 단위는 CO_2 환산 값이다.

2. 마라케쉬합의 중 LULUCF 결정문 (Decision 16/CMP. 1)

결정문 16/CMP.1 토지이용, 토지이용변화 및 임업

교토의정서 당사국회의로서 역할을 수행하는 당사국 총회(COP/MOP)는,

교토의정서 조항에 포함된 모든 토지이용, 토지이용변화 및 임업(LULUCF) 활동의 이행이 UN 기후변화협약(UNFCCC)과 교토의정서의 목적과 원칙 및 여기에서 채택된 모든 결정에 부합해야 함을 *확인하며,*

제7차 당사국 총회에서 채택된 결정문 11/CP.7을 *고려하여,*

1. 토지이용, 토지이용변화 및 임업(이하 LULUCF로 표기) 활동을 다룸에 있어 다음과 같은 원칙이 적용됨을 *확인한다.*
   (a) LULUCF 활동들은 건전한 과학적 기반에 근거하여 다루어져야 한다;
   (b) LULUCF 활동의 추정 및 보고에 있어 시간 상(over time) 일관성 있는 방법론을 유지한다;
   (c) 교토의정서 제3조1항[17]에 명시된 목적은 LULUCF의 계정에 의해 변화하지 않는다;
   (d) 단순한 탄소축적량은 계정에서 제외한다;
   (e) LULUCF 활동의 이행은 생물다양성 보존 및 자연자원의 지속가능한 이용에 기여한다;

17) [역자주] 교토의정서 제3조1항은 "부속서 I 국가는 2008년부터 2012년까지의 공약기간 동안 온실가스 총 배출량을 1990년 수준에서 최소한 5% 감축하기 위하여, 개별적 또는 공동으로, 부속서 A 국가의 인위적인 온실가스의 이산화탄소 환산 총배출량은 이 조의 규정과 부속서 B에 규정된 감축 공약에 따라 계산된 할당량을 초과하지 못한다.

(f) LULUCF의 계정은 현 공약을 미래 공약기간으로 이전하는 것을 의미하지 않는다;

(g) LULUCF 활동에 따른 모든 흡수의 반전(reversal)은 적절한 시점에 계정된다;

(h) 계정을 함에 있어 다음의 결과로 발생한 흡수량은 제외한다;
(i)산업화 이전 수준 이상으로 높아진 이산화탄소 농도, (ii)간접적인 질소 강하, (iii)기준연도 이전의 활동과 시업(practices)의 결과로 인한 영급 구조(age structure)의 동적 효과

2. 당사국은, 당사국 총회와 COP/MOP의 관련 결정문에 따라 결정된다면, 기후변화에 관한 정부간 패널(IPCC)이 개발하는 LULUCF 활동에 의한 탄소축적 변화량과 온실가스 배출원에 의한 인위적 배출량 및 흡수원별 인위적 흡수량을 추정, 측정, 모니터링 및 보고하기 위한 우수실행지침과 방법을 적용하도록 *결정한다*;

3. 온실가스 배출원에 의한 인위적 배출량 및 흡수원별 인위적 흡수량은 본 결정문의 부속서에 따라 계정되고, 교토의정서 제5조, 제7조, 제8조 관련 결정문과 *수정된 1996년 IPCC 국가 온실가스통계 지침* 및 앞으로의 이 지침의 세부사항 혹은 그 일부, 그리고 당사국총회와 COP/MOP의 관련 결정문에 의한 토지이용변화 및 임업(LUCF) 우수실행지침에 따라 연간통계로 보고되고, 검토되도록 결정한다;

4. 제1차 공약기간 적용을 위하여 첨부된 부속서가 담고 있는 교토의정서 제3조, 제6조, 제12조 하의 LULUCF 활동과 관련된 정의, 방식, 규칙 및 지침을 채택한다.

부속서

교토의정서하의 토지이용, 토지이용변화 및 임업 활동과 관련된 정의, 방식, 규칙 및 지침

A. 정의 (definitions)

1. 교토의정서 3.3조[18]와 3.4조 하의 LULUCF 활동에 대해 다음과 같은 용어 정의가 적용되어야 한다:

가. "산림(forest)"은 성숙 시의 잠재적 최소 수고가 2-5m에 도달하는 수목들로 이루어졌고, 수관울폐도(혹은 해당하는 임목축적도)가 10-30% 이상이며, 최소 면적이 0.05-1.0ha인 토지를 말한다. 산림은 다양한 층위와 하층식생이 지표의 대부분을 차지하는 피복림(closed forest)[19] 또는 노천림(open forest)[20]을 포함한다. 수확과 같은 인위적인 간섭 또는 자연적 원인의 결과 일시적으로 임목축적을 잃어(unstocked) 수관울폐도 10-30% 또는 최소 수고 2-5m의 산림 기준에 미치지 못하는 어린 천연 임분(young natural stands)과 모든 조림지(plantation)도 앞으로 산림으로 환원될 것으로 기대되는 경우 산림에 포함된다;

나. "신규조림(afforestation)"은 50년 이상 산림 이외의 용도로 이용해 온 토지에 조림, 파종, 인위적 천연갱신촉진 등을 통해 직접적이고 인위적으로(direct-human induced) 새로이 산림을 조성하는 것이다;

다. "재조림(reforestation)"은 본래 산림이었다가 산림 이외의 용도로 전환되어 이용해 온 토지에 조림, 파종, 인위적 천연갱신촉진 등을 통해 직접적이고

---

18) 이 부속서에서 조(article)라 함은 별도 표시가 없는 한 교토의정서의 조를 의미한다.

19) [역자주] 'closed forest'는 수관울폐도(canopy cover)가 40% 이상인 산림을 말함(IPCC, Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry, Annex A: Glossary)

20) [역자주] 'open forest'는 수관울폐도(crown cover)가 10-40%인 산림이거나 각 당사국이 정한 최저 수관울폐도 아래에 있는 산림을 말함(IPCC, Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry, Annex A: Glossary)

인위적으로 다시 산림을 조성하는 것이다. 제 1차 공약기간에 재조림 활동은 1989년 12월31일 당시 산림이 아니었던 토지에 재조림하는 것으로 제한한다;

라. “산림전용(deforestation)”은 직접적이고 인위적으로 산림을 산림 이외의 용도로 전환하는 것이다;

마. “식생복구(revegetation)”는 신규조림이나 재조림의 정의에 부합하지 않지만 최소 0.05ha 면적 이상의 식생 조성을 통해 그 입지에서의 탄소축적량을 증가시키는 직접적인 인위적 활동을 의미한다;

바. “산림경영(forest management)”는 산림의 생태적(생물다양성을 포함하여), 경제적, 사회적 기능을 충족시킬 목적으로 임지를 지속가능한 방식으로 관리(stewardship)・이용하기 위한 시업시스템이다;

사. “농경지 관리(cropland management)”는 작물 생산을 목적으로 농작물이 자라고 있거나 잠시 휴경하고 있는 토지에서의 시업시스템이다;

아. “목초지 관리(grazing land management)”는 식생 및 가축의 양과 형태를 조절할 목적으로 축산물 생산에 사용되는 토지에서의 시업시스템이다.

B. 3.3조

2. 교토의정서 3.3조를 위하여, 적용 가능한 활동은 이 부속서에 명시된 요구사항들을 충족하면서, 1990년 1월 1일 이후부터 공약기간 마지막 연도의 12월 31일 이전에 이루어진 직접적이고 인위적인 신규조림, 재조림 및/또는 산림전용 활동이다.

3. 교토의정서 3.3조의 계정시스템에 들어가는 산림전용 면적을 결정하는 경우, 각 당사국은 A/R 면적을 결정할 때 사용되는 단위와 동일한 1ha 이하의 공간평가단위(spatial assessment unit)를 사용하여 산림면적을 결정한다.

4. 1990년 이후 신규조림이나 재조림한 산림을 제1차 공약기간에 수확함으로서

발생한 debits[21]은 그 토지에서 계정된 credits[22]보다 클 수 없다.

5. 부속서 I 국가는 제7조에 따라 산림의 재조성을 수반하는 수확 혹은 산림 교란(forest disturbance)이 어떻게 산림전용과 구분되는지를 보고하여야 한다. 이 정보는 교토의정서 제8조에 따라 검토를 받게 될 것이다.

C. 3.4조

6. 부속서 I 국가는 제1차 공약기간에 신규조림, 재조림 및 산림전용 이외의 교토의정서 3.4조의 다음과 같은 직접적이고 인위적인 활동, 즉 식생복구, 산림경영, 농경지 관리 및 목초지 경영의 전체 혹은 일부로 인한 인위적인 온실가스 배출원에 의한 배출량 및 흡수원별 흡수량의 계정 여부를 선택할 수 있다.

7. 3.4조의 활동에 대해 계정하기를 원하는 부속서 I 국가는 3.7조 및 3.8조에 따라 할당량을 설정하는 보고서에서 제1차 공약기간 동안 계정에 포함하려는 3.4조의 활동에 대해 명확히 해야 한다. 이러한 결정은 제1차 공약기간에 변경할 수 없다.

8. 제1차 공약기간 동안 위의 제6항에 언급된 활동 중 전체 혹은 일부를 선택한 부속서 I 국가는 이러한 활동들이 1990년 이후의 인위적인 활동임을 입증하여야 한다. 이들이 이미 3.3조에서 계정되었다면 부속서 I 국가는 3.4조의 활동으로 인한 배출원에 의한 인위적 배출량 및 흡수원별 인위적 흡수량으로 계정해서는 안된다.

9. 제1차 공약기간에 3.4조의 농경지 관리, 목초지 관리 및 식생복구에 있어 계정 가능한(accountable) 온실가스 배출원에 의한 인위적 배출량 및 흡수원별 인

21) ‘debits’ : 어떤 토지에서 배출이 흡수보다 많은 경우
22) ‘credits’ : 어떤 토지에서 흡수가 배출보다 많은 경우

위적 흡수량은, 공약기간의 온실가스 배출원에 의한 인위적 배출량 및 흡수원별 인위적 흡수량에서 기준년도(base year)의 이들 활동으로 인한 온실가스 배출원에 의한 인위적 배출량 및 흡수원별 인위적 흡수량의 5배를 제한 것이며, 이때 이중 계정을 피하여야 한다.

10. 제1차 공약기간에 3.3조 하에서 순 배출량(net source of emissions)을 기록한 부속서 I 당사국은. 9백만 탄소톤의 5배를 넘지 않는 범위에서, 3.3조 하의 순 배출량 수준까지 3.4조 하 산림경영의 온실가스 배출원에 의한 인위적 배출량 및 흡수원별 인위적 흡수량에서 상쇄(account for)할 수 있다. 이는 1990년 이후 경영된 산림의 온실가스 배출원에 의한 인위적 배출량 및 흡수원별 인위적 흡수량의 총량이 3.3조 하에서 발생한 순 배출량과 같거나 클 경우이다.

11. 위의 제10항에서 상쇄하고 남은 산림경영 활동과 제6조의 산림경영 사업 활동에 따른 당사국 배출 할당량[23]에서의 가감은 이 결정문의 부록에 명시된 값의 5배를 넘지 못한다[24].

12. 당사국총회는 COP/MOP에서 결정문이 채택되기를 기대하면서, 당사국은 위의 제10항과 제11항에 따른 부록에 명시된 수치들의 재고(再考)를 늦어도 제1차 공약기간이 시작되기 2년 전에 당사국총회에 요청할 수 있다. 이러한 재고는 개별적 국가 자료와 제11항 각주 (5)의 지침 및 고려사항에 근거하여야 한다. 이들의 제출 및 검토는 교토의정서 제5조, 제7조, 제8조 관련 결정문과 *수정된 1996년 IPCC 국가 온실가스통계 지침* 및 이 지침의 앞으로의 세부사항(elaboration) 또는 그 일부, 그리고 당사국총회 관련 결정문에 따른 LULUCF 우

23) 결정문 13/CMP.1 (할당량 계정을 위한 세부규칙)에 부합하게.

24) 아래 부록의 수치를 구함에 있어, 당사국총회는, 각 당사국 및 FAO가 제출한 자료를 사용하여, 산림경영에 대해 결정문 16/CMP.1(Land use, land-use change and forestry) 1(h)절에 명시된 흡수량을 계정에 반영하기 위한 85%의 할인율과 3% 상한선을 적용하는 것을 지침으로 삼았다. 또한 각국의 상황(교토 공약 이행에 필요한 노력의 정도 및 이행된 산림경영 조치들을 포함한)도 고려되었다. 본 절에서 사용한 계정의 틀은 2차 공약기간 이후에 대한 어떠한 전례를 설정하는 것으로 받아들여져서는 안 된다.

수실행지침에 따라야 한다.

D. 12조

13. 12조의 LULUCF 사업 활동의 자격 대상은 A/R에 한정한다.

14. 제1차 공약기간 동안에 제12조의 적용 가능한 LULUCF 사업 활동으로 인해 더해지는 총 배출할당량은 해당 당사국의 기준 연도 배출량의 1%에 5배를 한 양을 초과할 수 없다.

15. 미래의 공약기간에 있어 제12조의 LULUCF 사업 활동을 어떻게 다룰 것(treatment)인가는 제2차 공약기간에 대한 협상의 일부로서 결정되어야 한다.

E. 일반사항

16. 부속서 I 국가는 위의 제1항(a)에 포함된 "산림"의 정의를 적용하기 위해 10～30%의 수관울폐도 범위, 0.05～1.0㏊의 토지면적 범위, 2～5m의 수고 범위 내에서 한 값을 선택해야 한다. 당사국의 선택은 제1차 공약기간 동안 변경될 수 없다. 이러한 선택은 결정문 19/CP.7에 따라 3.7조 및 3.8조에 따른 할당량의 계산이 가능하도록 당사국 보고서의 필수 부분으로 포함되어야 하며, 수관울폐도, 토지면적, 수고의 값을 포함하여야 한다. 당사국이 보고한 수치는 UN 세계식량농업기구(FAO) 또는 다른 국제기구에 보고하였던 정보와 일치되어야 하며 다를 경우 이러한 수치가 왜 및 어떻게 그러한 값이 선택되었는지에 대한 설명을 하여야 한다.

17. 제1차 공약기간에 대해, 3.7조 및 3.8조에 따른 당사국 할당량으로부터의 가감은, 1990년 1월 1일 이후 발생한 3.3조의 신규조림, 재조림 및 산림전용과 3.4조의 산림경영의 결과로 인한 2008년 1월 1일부터 2012년 12월 31일까지 검정

가능한 탄소축적 변화량과 비이산화탄소 온실가스 배출량으로 측정된, 배출원에 의한 인위적인 온실가스 배출량 및 흡수원별 흡수량과 같아야 한다. 이렇게 계산한 결과 순 온실가스 흡수(a net sink)를 기록할 경우 그 순 흡수량을 당사국의 배출할당량에 더하고, 순 온실가스 배출(a net source)을 기록할 경우 그 순 배출량을 당사국의 배출할당량에서 빼야 한다.

18. 3.3조, 3.4조 하의 LULUCF 활동으로 인한 인위적인 온실가스 배출원에 의한 배출량 및 흡수원별 흡수량의 계정은 활동의 개시 또는 공약기간의 개시 중 나중의 것을 시작점으로 한다.

19. 일단 3.3조 및 3.4조 하의 토지로 계정되었다면, 이 토지에서의 모든 배출원에 의한 인위적 온실가스 흡수량 및 흡수원별 인위적 온실가스 흡수량은 차기 및 연속된 공약기간 내내 계정되어야 한다.

20. 5.1조의 국가 온실가스 통계시스템은 3.3조 및 3.4조 LULUCF 활동 대상이 된 토지를 구분할 수 있도록 하여야 하며, 7조에 따라 부속서 I 국가는 국가 온실가스 통계에서 이러한 토지에 대한 정보를 제공하여야 한다. 이러한 정보는 8조에 따라 검토될 것이다.

21. 부속서 I 국가는 다음의 탄소저장고의 모든 변화를 계정해야 한다: 지상부 바이오매스, 지하부 바이오매스, 낙엽, 고사목 및 토양유기물 탄소. 각 당사국이 어떤 탄소저장고가 배출원이 아니라는 투명하고 검증 가능한 정보를 준다면 공약기간 동안 해당 탄소저장고를 계정하지 않는 것을 선택할 수 있다.

〈부록〉 부속서 I 국가의 교토의정서 3.4조에 따른 인정 온실가스량

부속서 I 국가	백만탄소톤/년
Australia	0.00
Austria	0.63
Belarus	
Belgium	0.03
Bulgaria	0.37
Canada	12.00
Croatia	0.265[a]
Czech Republic	0.32
Denmark	0.05
Estonia	0.10
Finland	0.16
France	0.88
Germany	1.24
Greece	0.09
Hungary	0.29
Iceland	0.00
Ireland	0.05
Italy	0.18[c]
Japan	13.00
Latvia	0.34
Liechtenstein	0.01
Lithuania	0.28
Luxembourg	0.01
Monaco	0.00

부속서 I 국가	백만탄소톤/년
Netherlands	0.01
New Zealand	0.20
Norway	0.40
Poland	0.82
Portugal	0.22
Romania	1.10
Russia Federation	33.00[b]
Slovakia	0.50
Slovenia	0.36
Spain	0.67
Sweden	0.58
Switzerland	0.50
Ukraine	1.11
United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland	0.37

주 : a 결정문 22/CP.9.에서 첨가됨.
b 결정문 12/CP.7.에 의해 17.63 Mt C/yr에서 33.00 Mt C/yr으로 변경
c 제24차 UNFCCC 과학서술자문부속기구 결정에 따라 2006년 11월 케냐에서 개최될 12차 COP에서 0.18백만tC/연에서 약 15배 증가한 2.78백만tC/년으로 증가.

3. CDM 사업 세부규칙 및 절차

교토의정서 제12조에서 정의한 청정개발체제의 세부규칙 및 절차 (Decision 3/CMP.1)

교토의정서 당사국회의로서 역할을 수행하는 당사국총회(COP/MOP)는,

교토의정서 제3조 12항을 상기하며,

청정개발체제(CDM)의 목적은 제12조에 따라 지속가능한 발전을 달성하고, 협약의 궁극적 목표에 기여하도록 기후변화협약 비부속서Ⅰ 당사국들을 지원하고, 교토의정서 제3조의 수량적 배출량 제한 및 감축 공약의 준수를 달성하도록 부속서Ⅰ 당사국을 지원하는 것임을 상기하며,

Decision 2/CMP.1, 9/CMP.1, 11/CMP.1, 13/CMP.1, 15/CMP.1, 16/CMP.1, 19/CMP.1, 20/CMP.1, 22/CMP.1 및 Decision 2/CP.7, 24/CP.7을 인지하며,

교토의정서 제12조에서 정의한 CDM의 세부규칙 및 절차에 대한 Decision 17/CP.7을 인지하여,

1. Decision 17/CP.7에 따른 모든 조치 및 당사국총회의 기타 관련 결정문을 확인하고 실행하도록 결정한다.
2. 아래 부속서에 포함된 CDM의 세부규칙 및 절차를 채택한다.
3. 집행위원회(Executive board)가 Decision 17/CP.7의 제6(c)항에 언급된 소규모 사업 활동의 약식 세부규칙, 절차 및 정의를 검토하고, COP/MOP에 권고하도록 요청한다.
4. CDM 세부규칙 및 절차의 개정은 COP/MOP의 절차 규칙에 따라 결정된다. 제1차 검토는 집행위원회 및 과학·서술자문부속기구(SBSTA)로부터 서술

적 자문을 구하는 이행부속기구(SBI)의 권고사항을 토대로 제1차 공약기간의 종료 후 1년 이내 시행된다. 추가 검토는 이후 정기적으로 이루어진다. 결정문의 모든 개정은 이미 등록된 CDM 사업 활동에 영향을 미치지 아니한다.

부속서

CDM 세부규칙 및 절차

A. 정의

1. 본 부속서의 목적에 따라 제1조의 용어 정의와 제14조의 조항을 적용한다. 기타 용어 정의는 다음과 같다:

(a) "배출량 감축 단위(emission reduction unit)" 또는 "ERU"는 Decision 13/CMP.1과 관련된 조항에 따라 발생한 단위이며, 1톤(metric tonne)의 이산화탄소 환산톤에 상응한다. 이 수치의 계산은 Decision 2/CP.3에서 정의되거나 혹은 제5조에 따라 개정된 지구 온난화 기여 지수(global warming potentials)를 이용하여 계산한 것이다.

(b) "인증 배출량 감축(certified emission reduction)" 또는 "CER"은 제12조와 그 이하 요건, 세부규칙 및 절차의 관련 조항에 따라 발생한 단위이며, 1톤의 이산화탄소 환산톤에 상응한다. 이 수치의 계산은 Decision 2/CP.3에서 정의되거나 혹은 제 5조에 따라 개정된 지구 온난화 기여 지수를 이용하여 계산한 것이다.

(c) "할당량 단위(assigned amount unit)" 또는 "AAU"는 Decision 13/CMP.1과 관련된 조항에 따라 발생한 단위이며, 1톤의 이산화탄소 환산톤에 상응한다. 이 수치의 계산은 Decision 2/CP.3에서 정의되거나 혹은 제 5조에 따라 개정된 지구 온난화 기여 지수를 이용하여 계산한 것이다.

(d) "배출량 제거 단위(removal unit)" 또는 "RMU"는 Decision 13/CMP.1과 관련된 조항에 따라 발생한 단위이며, 1톤의 이산화탄소 환산톤에 상응한다. 이 수치의 계산은 Decision 2/CP.3에서 정의되거나 혹은 제5조에 따라 개정된 지구 온난화 기여 지수를 이용하여 계산한 것이다.

(e) "이해관계자(stakeholders)는 사업에 영향을 미치거나 혹은 영향을 받을 수 있는 개인, 단체 혹은 공동체를 포함하는 다수를 의미한다.

B. 교토의정서 당사국회의로서 역할을 수행하는 당사국총회(COP/MOP)의 역할

2. COP/MOP는 CDM에 대한 권한을 지니고 지침을 제공한다.

3. COP/MOP는 다음 결정문의 채택을 통해 집행위원회에 지침을 제공한다:
   (a) 절차 규칙에 대한 집행위원회의 권고사항
   (b) Decision 17/CP.7의 조항, 본 부속서 및 COP/MOP의 관련 결정문에 따른 집행위원회의 권고사항
   (c) 제12조5항에 따라 집행위원회가 인증한 운영기구의 지정 및 부록 A에 포함된 인증 기준

4. COP/MOP는 다음 사항을 이행한다:
   (a) 집행위원회의 연간 보고서를 검토한다.
   (b) 지정된 운영기구의 지역 및 소지역적 분배를 검토하고 개도국 당사국[25]으로부터 기구의 인증을 촉진하도록 적절한 결정문을 채택한다.
   (c) CDM의 공평한 분배의 체계 혹은 체계적 장애요인을 파악하기 위한 CDM 사업 활동의 지역 및 소지역적 분배를 검토하고 집행위원회의 보고서에 따라 적절한 결정문을 채택한다.
   (d) 필요한 경우, CDM 사업 활동 기금을 조성하도록 지원한다.

C. 집행위원회(Executive board)

5. 집행위원회는 COP/MOP의 권한과 지침에 따라 CDM 사업을 감독하고, COP/MOP에 책임을 지고 있다. 집행위원회는 다음을 이행한다:
   (a) COP/MOP에 CDM의 추가적인 세부규칙 및 절차에 대해 권고한다.
   (b) COP/MOP에 본 부속서에 포함된 집행위원회의 절차 규칙의 개정 혹은 첨

25) 본 부속서에서 “당사국”은 특별히 언급하지 않는 한 교토의정서 당사국을 의미한다.

부에 대해 권고한다.

(c) COP/MOP의 각 회기에 활동 상황을 보고한다.

(d) 부록 C의 조항에 따라 베이스라인, 모니터링 계획 및 사업 범위 관련 새로운 방법론을 승인한다.

(e) 소규모 사업 활동의 약식 세부규칙, 절차 및 정의에 관한 조항을 검토하고 COP/MOP에 권고한다.

(f) 부록 A에 포함된 인증 기준에 따라 운영기구의 인증에 책임을 지고, 제12조 5항에 따라 운영기구의 지정에 대해 COP/MOP에 권고한다. 이러한 책임에는 다음이 포함된다:

(i) 재인증, 인증의 중단 및 철회 결정

(ii) 인증 절차 및 기준의 운영화

(g) 부록 A의 인증 기준을 검토하고, COP/MOP에 고려하도록 권고한다.

(h) CDM의 공평한 분배 체계 혹은 체계적 장애요인을 파악하기 위한 CDM 사업 활동의 지역 및 소지역적 분배에 대해 COP/MOP에 보고한다.

(i) CDM 사업 활동의 기금을 지원하기 위하여, 기금지원이 필요한 제안된 CDM 사업 활동 및 기회를 물색 중인 투자자들의 관련 정보를 공개한다.

(j) 모든 서술 보고서를 공개하며, 문서화가 완료되고 COP/MOP에 모든 권고사항이 제출되기 이전에 방법론 및 지침의 초안에 대한 공적 논평을 위하여 최소 8주 동안 공개한다.

(k) 승인된 규칙, 절차, 방법론 및 기준의 지식을 개발, 유지 및 공개한다.

(l) 부록 D에서 정의한 바와 같이 CDM 등록소(CDM registry)를 개발 및 유지한다.

(m) 등록된 사업계획서, 논평, 검증 보고서, 결정문 정보뿐만 아니라 모든 발행된 CER 정보를 포함하는 CDM 사업 활동의 데이터베이스를 개발하고, 공개한다.

(n) 사업참여자 및/또는 운영기구가 CDM 세부규칙 및 절차의 준수 관련 이슈를 다루고, 이를 COP/MOP에 보고한다.

(o) 당사국, 이해관계자 및 기후변화협약이 인증한 옵서버의 정보 고려를 촉진

하기 위한 절차를 포함하여, 아래 제41항 및 제65항에 언급된 검토를 수행하는 절차의 채택을 발전시키고 COP/MOP 차기 회의 채택을 위해 권고한다. COP/MOP가 채택하기 전까지 절차는 임시적이다.

(p) Decision 17/CP.7, 본 부속서 및 COP/MOP의 관련 결정문에 기인한 기타 모든 기능을 수행한다.

6. 비공개 혹은 기밀로 구분된 CDM 사업참여자로부터의 정보는 적용 가능한 국가법이 요청하는 경우를 제외하고, 정보 제공자의 서면 동의 없이 공개될 수 없다. 아래 제43항에 정의된 추가성(additionality)을 결정하고, 베이스라인 방법론 및 이의 적용을 설명하며, 아래 제37(c)항에 언급된 환경영향평가를 지원하는데 이용되는 정보는 비공개 혹은 기밀로 간주되지 아니한다.

7. 집행위원회는 교토의정서 당사국의 10명의 회원으로 다음과 같이 구성된다. UN 지역단체로부터 각 1명, 부속서 I 당사국으로부터 2명, 비부속서 I 당사국으로부터 2명 그리고 소규모 도서 개도국으로부터 1명으로 구성된다.

8. 교체 회원을 포함한 집행위원회의 회원은 다음과 같다:

(a) 제7항에서 언급된 관련 유권자가 지명을 하고 COP/MOP가 선출한다. 공석은 동일한 방식으로 임명된다.

(b) 2년 주기로 선출되며, 최대 2회 연임이 가능하다. 교체 회원 기간은 제외된다. 5명의 회원과 5명의 교체 회원을 우선 3년 주기로, 나머지 5명의 회원과 5명의 교체 회원을 2년 주기로 선출한다. 이후 COP/MOP는 매년 5명의 신입 회원과 5명의 신입 교체 회원을 2년 주기로 선출한다. 아래 제11항에 의거한 임명은 임기로 간주하지 아니한다. 회원 및 교체 회원은 후임자가 선출될 때까지 업무를 수행한다.

(c) 적절한 서술 및/또는 정책 전문가를 보유하고 이들의 개별 능력에 따라 활동한다. 기후변화협약 실행의 자격요건을 충족하는 개도국 및 기타 당사국들로부터 회원 및 교체 회원 참가에 따른 비용은 집행위원회의 예산으로

충당된다.

(d) 집행위원회의 절차 규칙에 따른다.

(e) 의무 수행 이전에 기후변화협약 사무국장 혹은 권한 대리자가 증명한 서면 서약서를 채택한다.

(f) CDM 사업 활동 혹은 지정된 운영기구에 모든 부분에서 재정적 이해관계를 가지지 않는다.

(g) 집행위원회에 대한 관련 직무 수행 중 알게 된 기밀 혹은 비공개 정보를 유출해서는 안 된다. 교체 회원을 포함한 회원의 기밀 정보 유출 금지 의무는 모든 회원에 해당되며, 집행위원회에 대한 회원 기능이 만료된 이후에도 유효하다.

9. COP/MOP는 위의 제7항 및 제8항의 기준에 따라 집행위원회의 각 회원에 대한 교체 회원을 선출한다. 유권자에 의한 후보의 지명은 동일한 유권자로부터 교체 후보의 지명을 수반한다.

10. 이해 충돌 조항의 위반, 비공개 조항 위반 혹은 적절한 사유 없이 집행위원회 회의에 2회 연속 불참하는 경우, 집행위원회는 특정 회원 혹은 교체 회원의 회원 자격을 중단하거나 COP/MOP에 만료를 권고할 수 있다.

11. 만약 회원 혹은 교체 회원이 사임하거나 혹은 임기 기한을 마치지 못하고 임무를 제대로 수행할 수 없을 경우, 집행위원회는 COP/MOP의 후속 회의의 근접성을 고려하여, 해당 회원의 임기를 대체할 수 있도록 동일한 유권자로부터 다른 회원 혹은 교체 회원을 결정한다.

12. 집행위원회는 회원 중 매년 부속서 I 당사에서 1명 그리고 비부속서 I 당사국에서 1명으로 위원장(chairperson) 및 부위원장(vice-chairperson)을 선출한다. 위원장과 부위원장의 지위는 부속서 I 국가의 회원과 비부속서 I 국가의 회원이 매년 교대로 한다.

13. 집행위원회의 회의는 아래 제41항에 의거하여, 매년 3회 이상 개최된다. 집행위원회 회의의 모든 논의 내용은 교체 회원에게도 공개한다.

14. 부속서 I 당사국의 다수와 비부속서 I 당사국의 다수를 대표하는 집행위원회의 회원 중 적어도 2/3의 정족수를 구성한다.

15. 가능하면 집행위원회의 결정은 총의로 합의에 도달하도록 한다. 총의를 위한 모든 노력을 다하였으나 합의에 도달하지 못한 경우, 결정문은 마지막 수단으로 회의 출석·투표한 회원 3/4의 다수결로 채택된다. 투표를 기권한 회원은 투표를 하지 않는 것으로 간주한다.

16. 집행위원회 회의는 위원회가 달리 결정하지 아니하는 한, 모든 당사국 및 기후변화협약에서 인증한 옵서버와 이해관계자는 옵서버 자격으로 참석한다.

17. 집행위원회의 모든 결정문의 전문은 공개된다. 집행위원회의 사용 언어는 영어이다. 결정문은 국제연합의 6개국 공식 언어로 작성된다.

18. 집행위원회는 기능 수행을 지원하는 위원회, 패널 혹은 실무 그룹을 설치한다. 집행위원회는 기후변화협약 전문가 그룹을 포함하여, 기능 수행에 필요한 전문가에 요청한다. 이 경우 지역적 균형을 고려한다.

19. 사무국은 집행위원회에 도움을 제공한다.

D. 운영기구의 인증 및 지정

20. 집행위원회는 다음 사항을 이행한다 :

(a) 부록 A에 포함된 인증 기준에 적합한 운영기구를 인증한다.

(b) COP/MOP에 운영기구의 지정을 권고한다.

(c) 모든 지정된 운영기구의 목록을 공개적으로 이용할 수 있도록 한다.
(d) 각각의 지정된 운영기구가 부록 A에 있는 인증 기준에 지속적으로 부합하는지를 검토하고, 이를 근거로 3년마다 개별 운영기구의 재인증 여부를 확인한다.
(e) 현장검사(spot-checking)를 수행하고, 이 결과를 근거로 위에 언급한 검토의 시행을 결정한다.

21. 집행위원회는 검토를 수행하여 운영기구가 COP/MOP 결정문의 인증 기준 및 적용가능 조항에 더 이상 부합하지 않는 경우, 지정된 운영기구 지정의 중단 혹은 철회를 COP/MOP에 권고한다. 집행위원회는 지정된 운영기구에 청문회 기회를 부여한 이후 지정의 중단 혹은 철회를 권고한다. 중단 혹은 철회는 집행위원회가 권고한다면 조항에 근거하여 즉각적으로 발효되며, COP/MOP의 최종결정까지 효력이 있다. 집행위원회가 중단 혹은 철회를 권고한다면 해당 기구는 즉시 문서로 통보 받는다. 이 경우 집행위원회의 권고사항 및 COP/MOP의 Decision은 공개된다.

22. 등록된 사업은 기구의 책임에 대하여 관련 타당성확인, 검증 혹은 인증 보고서에서 중대한 결점이 확인되지 아니하는 한, 지정된 운영기구 지정의 중단 혹은 철회의 영향을 받지 않는다. 이 경우, 집행위원회는 다른 지정된 운영기구가 이러한 결점을 검토하고 수정하도록 지명되는지의 여부를 결정한다. 만약 이러한 검토를 통해 초과 CERs의 발행이 밝혀지면, 인증이 중단 혹은 철회된 지정된 운영기구는 검토 이후 30일 이내 초과 CERs와 동일한 양의 감축된 이산화탄소를 구입하고 이전한다.

23. 등록된 사업활동에 부정적 영향을 미치는 지정된 운영기구의 중단 혹은 철회는 영향 받은 사업참여자에게 청문회 기회를 부여한 이후에만 집행위원회가 권고한다.

24. 위의 제22항에 언급된 검토 관련 비용은 지정이 중단 혹은 철회된 지정된 운영기구가 부담한다.

25. 집행위원회는 위의 제18항에 따라, 제20항의 기능을 수행하도록 지원을 모색한다.

E. 지정된 운영기구 (Designated operational entities)

26. 지정된 운영기구는 집행위원회를 통해 COP/MOP에 대한 책임을 지며, Decision 17/CP.7, 본 부속서, COP/MOP 및 집행위원회의 관련 결정문의 세부규칙 및 절차를 준수한다.

27. 지정된 운영기구는 다음 사항을 이행한다:

(a) CDM 사업 활동의 타당성을 확인한다.

(b) 온실가스의 배출원에 의한 인위적 배출량의 감축을 검증 및 인증한다.

(c) 아래 (e)항에 언급된 기능을 수행할 경우 CDM 사업 활동을 유치하는 당사국의 적용가능한 법을 준수한다.

(d) 운영기구와 부속 계약자는 타당성확인 혹은 검증 및 인증 기능을 수행하도록 선택된 CDM 사업 활동 참여자들에 대해 실질적 혹은 잠재적 이해충돌이 없다는 것을 증명한다.

(e) CDM 사업 활동 관련 다음의 기능들 중 하나를 수행한다: 타당성확인 혹은 검증 및 인증. 요청이 있을 경우, 집행위원회는 단일 운영기구가 단일 CDM 사업 활동 내에서 이러한 모든 기능을 수행하도록 한다.

(f) 타당성확인, 검증 및 인증을 수행하는 모든 CDM 사업 활동의 목록을 공개한다.

(g) 집행위원회에 연간 활동보고서를 제출한다.

(h) 집행위원회의 요청에 따라 CDM 사업 활동으로부터 얻은 정보는 공개한다. 비공개 혹은 기밀로 구분된 정보는 적용 가능한 국가법이 요청하는 경

우를 제외하고, 정보 제공자의 서면 동의 없이 공개될 수 없다. 아래 제43항에 정의된 추가성(additionality)을 결정하고, 베이스라인 방법론 및 이의 적용을 설명하며, 아래 제37(다)항에 언급된 환경영향평가를 지원하는데 이용되는 정보는 비공개 혹은 기밀로 간주되지 아니한다.

F. 참여 조건

28. CDM 사업 활동 참여는 자발적이다.

29. CDM에 참여하는 당사국은 관련 국가 기관을 지정한다.

30. 비부속서 I 당사국은 교토의정서의 당사국인 경우 CDM 사업 활동에 참여할 수 있다.

31. 아래 제32항을 따라, 부록 B의 공약과 함께 부속서 I 당사국은 다음의 자격 요건을 준수할 경우 제3조1항의 공약 일부를 준수하는데 기여하도록 관련 조항에 따라 발행된 CERs를 이용할 자격 요건을 지닌다:

(a) 교토의정서의 당사국이다.

(b) Decision 13/CMP.1에 따라 제3조7항 및 제8항에 의거한 할당량을 계정하고 기록한다.

(c) 제5조1항 및 이하 결정된 지침의 요건에 따라, 몬트리올의정서가 통제하지 않는 모든 온실가스 배출원에 의한 인위적 배출량 및 흡수량을 산정하기 위한 국가 시스템이 배치되어 있다.

(d) 제7조4항 및 이하 결정된 지침의 요건에 따라 국가 등록소(national registry)가 배치되어 있다.

(e) 국가 배출통계 보고서와 공통보고양식(common reporting format)을 포함하여, 제5조2항과 제7조1항 및 이하 결정된 지침의 요건에 따라 매년 가장 최근 목록을 제출한다. 제1차 공약 기간동안 메커니즘 이용 자격요건의 결

정 목적에서 필요한 품질 평가(quality assessment)는 교토의정서 Annex A의 배출원/부문 범주로부터 온실가스 배출에 속하는 배출통계의 일부와 흡수원에 대한 연간 배출통계 제출을 제한한다.

(f) 제7조1항 및 이하 결정된 지침의 요건에 따라 배출 할당량에 대한 보충 정보를 제출한다. 제7조4항과 이하 결정된 지침의 요건에 따라, 제3조3항 및 4항의 활동을 포함한 제3조7항 및 8항에 의거하여 배출 할당량을 가감할 수 있다.

32. 부록 B의 공약과 함께 부속서 I 당사국은 다음 사항을 고려한다:

(a) 제3조7항 및 8항에 의거한 배출 할당량의 계산을 촉진하고, 제7조4항의 할당량 계산을 위해 채택한 방식에 따라 배출량과 할당량을 계정하는 능력을 증명하도록 보고서 제출 이후 16개월이 경과한 뒤 위의 제31항에서 언급한 자격 요건을 충족한다. 다만 의무준수 위원회의 감독분과(enforcement branch of the compliance committee)가 Decision 24/CP.7에 따라 당사국이 이러한 요건에 부합하지 아니한다고 판단하지 않는 경우, 혹은 좀더 이른 시기, 의무준수 위원회의 감독분과가 교토의정서 제8조의 전문 평가팀의 보고서에 명시한 자격요건 관련 이행 문제를 처리하지 않도록 결정하고, 사무국에 이러한 정보를 전송한 경우에 한정된다.

(b) 의무준수 위원회의 감독분과가 당사국이 한 가지 혹은 그 이상의 자격요건에 부합하지 아니한다고 결정하지 않고, 당사국의 자격요건이 중단되며, 이러한 정보를 사무국장에게 전송하지 않는 한 위의 제31항에 언급된 자격요건을 지속적으로 충족한다.

33. 제12조 사업 활동에 참여하는 민간 및/또는 공공 기구에 권한을 부여하는 당사국은 교토의정서의 의무를 이행할 책임을 지고, 이러한 참여는 본 부속서와 일관되어야 한다. 민간 및/또는 공공 기구는 권한부여 당사국이 당시 자격요건을 충족할 경우, CERs를 이전 및 획득할 수 있다.

34. 사무국은 다음의 목록을 공개한다:

(a) 교토의정서의 당사국인 비부속서 I 당사국

(b) 위의 제31항의 요건을 충족하지 않거나 중단된 부속서 I 당사국

G. 타당성확인 및 등록 (Validation and registration)

35. 타당성확인(validation)은 아래 부록 B의 사업계획서를 근거로, Decision 17/CP.7, 본 부속서 및 COP/MOP의 관련 결정문에 명시된 CDM 요건에 대비한 지정된 운영기구의 사업 활동에 대한 독립적 평가과정이다.

36. 등록(registration)은 CDM 사업으로서 타당성이 확인된 사업에 대한 집행위원회의 공식적인 수락이다. 등록은 사업 활동 관련 검증, 승인 및 CERs 발행의 필요조건이다.

37. 사업 활동의 타당성확인을 위해 사업참여자가 선택한 지정된 운영기구는 사업계획서를 검토하고, 다음 요건의 충족을 확인하는 모든 지원 문서를 검토한다:

(a) 위의 제28항 및 30항에서 정한 참가 요건을 만족한다.

(b) 지역 이해관계자의 논평이 요청되고, 논평의 요약이 제시되며, 이러한 논평에 대한 적절한 조치가 취해졌는지에 대해 지정된 운영기구에 보고한다.

(c) 사업참여자는 교역 효과를 포함한 사업 활동의 환경 영향 분석에 대한 문서를 지정된 운영기구에 제출하며, 사업참여자 혹은 유치국이 이러한 영향을 중요하다고 간주할 경우, 유치국이 요구하는 절차에 따라 환경 영향평가에 착수한다.

(d) 사업 활동을 통해 아래의 제43항에서 제52항에 따라 제안된 사업 활동이 없을 경우 발생하는 추가적인 온실가스 배출원에 의한 인위적 배출량 감축 결과를 가져올 것으로 예상한다.

(e) 베이스라인 방법론 및 모니터링 방법론은 다음에 부속한 요건을 준수한다:

(i) 집행위원회가 승인한 이전 방법론

(ii) 아래 제38항에 따른 새로운 방법론 구축을 위한 세부규칙 및 절차

(f) 모니터링, 검증 및 보고 조항은 Decision 17/CP.7, 본 부속서 및 COP/MOP의 관련 결정문에 따른다.

(g) 사업 활동은 Decision 17/CP.7, 본 부속서 및 COP/MOP와 집행위원회의 관련 결정문에서 CDM 사업 활동에 대한 모든 기타 요건들에 따른다.

38. 지정된 운영기구가 위의 제37(e)(ii)항에 언급된 새로운 베이스라인 혹은 모니터링 방법론을 사업 활동에 이용하고자 결정한다면, 사업 등록을 제출하기 이전 운영기구는 사업 개요 및 사업참여자의 확인을 포함한 사업계획서 초안과 함께 제안된 방법론을 집행위원회의 검토를 위해 상정한다. 집행위원회는 본 부속서의 세부규칙 및 절차에 따라 제안된 새로운 방법론을 가능하면 다음 회의에서 4개월 이내 신속하게 검토한다. 집행위원회가 승인하면 운영기구는 관련 지침과 함께 승인 방법론을 공개하고, 사업 활동의 타당성확인을 진행하며, 등록을 위한 사업계획서를 제출한다. 만약 COP/MOP가 승인 방법론의 수정을 요청할 경우, 어떠한 CDM 사업 활동도 이 방법론을 이용할 수 없다. 사업참여자는 지침을 고려하여 적절하게 방법론을 수정한다.

39. 방법론의 수정은 위의 제38항의 새로운 방법론 구축을 위한 세부규칙 및 절차에 따라 수행된다. 승인 방법론의 수정은 수정일 이후 등록된 사업 활동에만 적용되며, 배출권 인정기간(crediting period) 동안 기존의 등록된 사업 활동에는 영향을 미치지 아니한다.

40. 지정된 운영기구는 다음 사항을 이행한다:

(a) 집행위원회에 타당성확인 보고서를 제출하기 이전, 사업 활동이 지속가능한 발전 달성을 지원하는지에 대한 유치국의 확인을 포함하여, 사업참여자로부터 관련 당사국의 지정된 국가 CDM 승인기구(designated national authority)의 자발적 참여에 대한 서면 승인을 받는다.

(b) 위의 제27(h)항에 포함된 비공개 조항에 따라 사업계획서를 공개한다.

(c) 당사국, 이해관계자 및 기후변화협약이 인증한 비정부기구로부터 30일 이내 타당성확인 요건에 대해 논평 받고, 이를 공개한다.

(d) 논평 접수 마감 이후, 제공된 정보를 근거로 논평을 고려하여 사업 활동의 타당성확인 여부를 결정한다.

(e) 사업 활동의 타당성확인 결정을 사업참여자에게 통보한다. 사업참여자에 통보는 다음 사항을 포함한다:

(i) 타당성확인 및 집행위원회에 타당성확인 보고서를 제출한 일자

(ii) 사업 활동이 타당성확인 요건을 충족하지 아니한다고 판단될 경우, 불승낙에 대한 근거 설명

(f) 제안된 사업 활동이 유효하다고 결정하면, 사업계획서를 포함한 타당성확인 보고서(validation report) 형태의 등록 요청, 위의 (a)항에 언급된 유치국의 서면 동의 및 수락된 논평을 어떻게 채택하였는가에 대한 설명을 집행위원회에 제출한다.

(g) 집행위원회 제출을 바탕으로 타당성확인 보고서를 공개한다.

41. 사업 활동 관련 당사국 혹은 집행위원회의 최소 3명이 제안된 CDM 사업 활동의 검토를 요청하지 않는다면, 집행위원회의 등록은 등록 요청 접수 일 이후 8주에 종료된다. 집행위원회의 검토는 다음 조항에 의거한다:

(a) 타당성확인 요건과 결합된 이슈들과 관련 있다.

(b) 사업참여자 및 공공에 통보하기 위한 결정문 및 근거와 함께, 다음의 검토 요청을 제2차 회의 이전에 종료한다.

42. 승인되지 않은 제안된 사업 활동은 관련 공공 논평을 포함하여 타당성확인 및 등록 절차를 준수하고, 요건을 충족할 경우, 적절한 수정을 통해 타당성확인 및 이후 등록을 재검토한다.

43. 온실가스 배출원에 의한 인위적 배출량이 등록된 CDM 사업 활동이 부재할 경우 발생하는 수준 이하로 감축될 경우, CDM 사업 활동은 추가적

(additional)이다.

44. CDM 사업 활동의 베이스라인은 제안된 사업 활동이 부재할 경우 발생하는 온실가스 배출원에 의한 인위적 배출량을 합리적으로 나타내는 시나리오이다. 베이스라인은 사업 범위 내에서 Annex A에 열거된 모든 가스, 부문 및 배출원 범주로부터의 배출량을 포함한다. 제37항 및 제38항에 언급된 베이스라인 방법론을 이용하여 도출된다면, 베이스라인은 제안된 사업 활동이 부재할 경우 발생하는 온실가스 배출원에 의한 인위적 배출량을 나타내는 것으로 간주한다.

45. 베이스라인은 다음에 따라 구축된다:

(a) Decision 17/CP.7, 본 부속서 및 COP/MOP의 관련 결정문에 포함된 승인된 새로운 방법론 이용에 대한 조항에 따라 사업참여자가 결정한다.

(b) 접근법, 가정, 방법론, 척도, 자료출처, 주요 요인 및 추가성의 선택에 대하여 불확실성을 고려하여 투명하고 보수적인 방식으로 한다.

(c) 사업(project-specific)을 근거로 한다.

(d) Decision 17/CP.7 및 COP/MOP의 관련 결정문에 따라 개별적 기준을 충족하는 소규모 CDM 사업 활동의 경우 이러한 활동을 위해 개발된 약식 절차에 따른다.

(e) 부문별 개혁 이니셔티브, 지역 연료 가용성, 전력산업 확장계획 및 사업 분야의 경제적 상황과 같은 관련 국가 및/또는 부문 정책(sectoral policies) 및 상황을 고려한다.

46. 베이스라인은 유치국의 개별적 상황으로 인하여 향후 배출원에 의한 인위적 배출량이 현재 수준 이상으로 증가하도록 계획된 시나리오를 내포한다.

47. CERs가 사업 활동 외부 활동수준이나 불가항력으로 인한 감소를 통해 획득될 수 없는 방식으로 베이스라인을 정의한다.

48. 사업 활동의 베이스라인 방법론을 선택하는 경우, 사업참여자는 집행위원회의 지침을 고려하여 다음의 접근법들 중에서 사업 활동에 가장 적합한 것을 선택하며, 선택의 적정성을 증명한다:

(a) 기존의 실질 혹은 역사적인 배출량, 또는

(b) 투자 장벽을 고려하여, 경제적으로 유인할 수 있는 조치 방식을 대표하는 서술로부터 배출량, 또는

(c) 지난 5년 동안 비슷한 사회, 경제, 환경 및 서술적 상황에서 착수되고 이러한 실행이 그들 범주 상위 20%에 속하는 경우 동종 사업 활동의 평균 배출량

49. 사업참여자는 다음의 대안 접근법들 중 제안된 사업 활동을 위한 사업기간을 선택한다:

(a) 최대 2회까지 갱신할 수 있는 최대 7년의 배출권 인정기간이며, 이는 지정된 운영기구가 최초 사업 베이스라인이 여전히 유효하거나 신규 자료를 고려하여 갱신되었음을 결정하고 집행위원회에 통보하는 경우에 한정된다.

(b) 갱신성이 없이 최대 10년

50. 배출원에 의한 인위적 배출량 감축은 각각 아래 59항 및 제62(f)항의 모니터링 및 검증 조항에 따라 누출(leakage)을 조정해야 한다.

51. 누출은 사업 외부에서 발생하고, CDM 사업 활동에 따른 측정 가능한 온실가스 배출원에 의한 인위적 배출량의 순변화(net change)로 정의한다.

52. 사업 범위(project boundary)는 CDM 사업 활동에 따른 중요한 사업참여자의 통제 아래 모든 온실가스 배출원에 의한 인위적 배출량을 포괄한다.

H. 모니터링

53. 사업참여자는 사업계획서의 일부로써 다음을 제공하는 모니터링 계획을 포함한다:

(a) 사업 기간 사업 범위 내에서 발생하는 온실가스 배출원에 의한 인위적 배출량의 산정 혹은 측정을 위한 모든 관련 자료의 수집 및 보관

(b) 사업 기간 사업 범위 내의 온실가스 배출원에 의한 인위적 배출량의 베이스라인을 결정하는 모든 관련 자료의 수집 및 보관

(c) 사업 기간 동안 사업에 기인한 사업 범위 외부의 온실가스 배출원에 의한 인위적 배출량 증가에 대한 모든 잠재적 자원의 파악, 자료의 수집 및 보관

(d) 위의 제37(c)항 관련 정보의 수집 및 보관

(e) 모니터링 과정에 대한 품질확인 및 모니터링 과정

(f) 제안된 CDM 사업 활동의 배출원에 의한 인위적 배출량 감축의 주기적인 계산 절차 및 누출 효과에 대한 절차

(g) 위의 제53(c)항 및 (f)항에서 언급한 계산 관련 모든 단계의 문서화

54. 제안된 사업 활동의 모니터링 계획은 위의 제37항 및 제38항에 따른 이전에 승인된 모니터링 방법론 혹은 신규 방법론을 근거로 한다:

(a) 지정된 운영기구가 제안된 사업 활동의 상황에 적합하도록 결정하며, 다른 부문에도 성공적으로 적용된 것이다.

(b) 사업 활동 유형에 적합한 우수 모니터링 실행을 반영한다.

55. Decision 17/CP.7 및 COP/MOP의 관련 결정문에 열거된 기준에 부합하는 소규모 CDM 사업 활동의 경우, 사업참여자는 소규모 사업에 대한 약식 세부규칙 및 절차를 이용한다.

56. 사업참여자는 등록된 사업계획서에 포함된 모니터링 계획을 이행한다.

57. 정보의 정확성 및/또는 완전성 개선을 위한 모니터링 계획의 수정은 사업참여자가 증명하고 인증을 위하여 지정된 운영기구에 제출된다.

58. 등록된 모니터링 계획 및 수정의 이행은 CERs의 검증, 인증 및 발행의 조건이다.

59. 인위적 배출량 감축의 모니터링 및 보고 이후, 개별 기간 동안 CDM 사업활동으로 인한 CERs는 등록된 방법론을 적용하여 베이스라인 배출량으로부터 배출원에 의한 실질적인 인위적 배출량을 감하고, 누출을 조정하여 계산한다.

60. 사업참여자는 검증 및 인증을 목적으로 위의 제53항의 등록된 모니터링 계획에 따라 모니터링 보고서를 지정된 운영기구에 제출한다.

I. 검증 및 인증 (Verification and certification)

61. 검증(verification)은 주기적인 독립 검토이며, 검증 기간 등록된 CDM 사업활동의 결과로 발생한 모니터링된 온실가스 배출원에 의한 인위적 배출량 감축을 지정된 운영기구가 사후 결정하는 것이다. 인증(certification)은 검증에 의거하여 개별적 기간 사업 활동이 온실가스 배출원에 의한 인위적 배출량 감축을 달성하였다는 것을 지정된 운영기구가 서면으로 보증하는 것이다.

62. 위의 제27(h)항의 비공개 조항에 따라, 사업참여자가 검증 수행을 계약한 지정된 운영기구는 모니터링 보고서를 공개하며, 다음 사항을 이행한다:

(a) 사업 문서화가 등록된 사업계획서의 요건과 Decision 17/CP.7, 본 부속서 및 COP/MOP의 관련 결정문의 조항에 부합하는지의 여부를 결정한다.

(b) 수행기록 검토, 사업참여자 및 지역 이해관계자와의 인터뷰, 측정단위의 수집, 실행의 관측 및 모니터링 설비의 정확성 실험으로 이루어진 현장 검사를 실시한다.

(c) 기타 출처로부터 추가 자료를 이용한다.

(d) 모니터링 결과를 검토하고, 배출원에 의한 인위적 배출량 감축의 산정을 위한 모니터링 방법론이 정확하게 적용되며 이러한 문서화가 완전하고 투명한가를 검증한다.

(e) 필요한 경우, 향후 사업 기간 모니터링 방법론의 적절한 변화를 사업참여자에게 권고한다.

(f) 등록된 사업계획서 및 모니터링 계획에 포함된 바와 일관된 계산 절차를 이용하여, 위의 (a항에서 유추되고, (b) 및/또는 (c)항에서 획득한 자료 및 정보를 토대로 CDM 사업 활동이 부재할 경우 발생하지 아니하는 온실가스 배출원에 의한 인위적 배출량 감축을 결정한다.

(g) 실질적 사업 활동의 적합성 및 등록된 사업계획서의 운영 관련 모든 문제를 확인하고 사업참여자에게 알린다. 사업참여자는 문제를 처리하고 관련 추가 정보를 제공한다.

(h) 검증 보고서를 사업참여자, 관련 당사국 및 집행위원회에 제공한다. 보고서는 공개한다.

63. 지정된 운영기구는 검증 보고서를 기반으로 CDM 사업 활동이 부재할 경우 발생하지 아니하는 온실가스 배출원에 의한 인위적 배출의 검증된 감축량을 특정 기간 사업 활동이 달성하였는지를 서면으로 인증한다. 인증 과정이 완료되면 사업참여자, 관련 당사국 및 집행위원회에 인증 결정을 서면으로 알리고 인증 보고서를 공개한다.

J. 인증 배출량 감축(CERs)의 발행

64. 인증 보고서는 온실가스 배출원에 의한 인위적 배출의 검증된 감축량과 동일한 CERs의 발행을 위하여 집행위원회에 대한 요청으로 구성된다.

65. 사업 활동 관련 당사국 혹은 집행위원회의 최소 3명이 제안된 CERs 발행의

검토를 요청하지 않는다면, 발행은 발행 요청 접수 일 이후 15일에 종료된다. 이러한 검토는 지정된 운영기구의 부정 행위 혹은 부적격 이슈에 제한되며 다음과 같이 수행한다:

(a) 검토 요청 접수에 따라, 집행위원회는 다음 회의에서 조치 방침을 결정한다. 이러한 요청이 장점이 있다고 판단되면 검토를 수행하고 제안된 CERs 발행의 승인 여부를 결정한다.

(b) 검토 수행 결정문에 따라 집행위원회는 30일 이내 검토를 완료한다.

(c) 집행위원회는 검토 결과를 사업참여자에게 알리고, 제안된 CERs 발행의 승인 및 근거에 대한 결정문을 공개한다.

66. CDM 사업 활동을 위한 CERs을 발행하도록 집행위원회의 지침을 바탕으로, 집행위원회 산하인 CDM 등록 행정관(CDM registry administrator)은 부록 D에 의거하여 즉시 열거된 CERs 양을 CDM 등록소의 집행위원회 미결 계좌(pending account)로 발행한다. 이러한 발행을 근거로, CDM 등록 행정관은 다음을 이행한다.

(a) 행정비용을 부담하고 적응 비용 충족을 지원하는 수익 중 일부에 상응하는 CERs 양을 제12조8항에 따라 수익 중 일부 관리를 위한 CDM 등록소의 적절한 계좌에 이체한다.

(b) 남아있는 CERs를 당사국 및 관련 사업참여자의 요청에 따라 등록 계좌(registry account)로 이체한다.

부 록 A

운영기구의 인증 기준

1. 운영기구는 다음 사항을 이행한다:
   (a) 법인기구(국내 법인기구 혹은 국제기구)이며 현황에 대한 문서를 제시한다.
   (b) 업무의 유형, 종류 및 업무량과 관련하여 타당성확인, 검증 및 인증 기능을 수행할 수 있는 필요한 능력을 지닌 인력을 충분히 고용한다.
   (c) 활동에 필요한 재정적인 안정, 보험 및 자원을 보유한다.
   (d) 활동에 따라 발생하는 법적 및 재정 의무를 충당하도록 충분히 준비한다.
   (e) 조직 내의 책임 할당 절차를 포함한 기능을 수행하고 고충을 처리하는 내부 절차를 문서화한다. 이러한 절차는 공개된다.
   (f) CDM 세부규칙 및 절차에 있어 개별적 기능과 COP/MOP의 관련 결정문을 수행하는 전문 인력을 보유하며, 이들은 다음에 대한 지식과 이해를 지닌다.
      (i) CDM 세부규칙 및 절차와 COP/MOP의 관련 결정문의 운영 및 집행위원회 운영 지침
      (ii) CDM 사업 활동의 타당성확인, 검증 및 인증과 관련된 환경 문제
      (iii) 베이스라인을 설정하고 배출량을 모니터링하는 전문 인력을 포함한 환경문제 관련 CDM 사업 활동의 서술적인 측면
      (iv) 관련 환경 감사 요건 및 방법론
      (v) 배출원에 의한 인위적 배출량 계정 방법론
      (vi) 지역적, 부문적(sectoral) 측면
   (g) 품질 확인 절차와 타당성확인, 검증 및 인증 관련 모든 결정문을 포함하여 기구 기능의 수행 및 이행에 대해 전반적 책임을 지는 관리 체계를 구축한다. 지원 운영기구는 다음 사항을 갖춘다:
      (i) 이름, 자격증, 경력 및 상급자, 집행위원회 회원, 기타 관련 인물의 위임 사항

(ii) 상위 관리급(senior management)에서 유래되는 업무 할당, 권한 및 책임의 조직 구조표

(iii) 품질확인 정책 및 절차

(iv) 문서 관리 등의 행정 절차

(v) 타당성확인, 검증 및 인증 기능 능력을 보증하고 수행을 모니터링하기 위한 인력 채용 및 운영기구 인력 교육에 대한 정책 및 절차

(vi) 불만사항, 탄원 및 논쟁 등을 처리하는 절차

(h) 불공정 관행, 사기 및/또는 지정된 운영기구로서 기능에 부합되지 않는 기타 활동의 법적 절차를 보류하지 아니한다.

2. 지원 운영기구는 다음의 운영요건을 충족한다:

(a) 신뢰, 독립, 공평 및 투명한 방식으로 작업하며, 적용 가능한 국내법에 부합하고 특히 다음의 요건을 충족한다:

(i) 지원 운영기구는 운영의 중립성을 보장하는 조항을 포함하여 중립성을 보호하는 문서화된 구조를 지닌다.

(ii) 본 기구가 대규모 조직의 일부이며, 조직의 일부가 CDM 사업 활동의 증명, 개발 및 재정지원에 참여하는 경우, 지원 운영기구는 다음 사항을 이행한다:

- 어떠한 조직의 일부가 참여하며 어떠한 특정 CDM 사업 활동인가를 지적하면서, 모든 조직의 실질적・계획된 참가를 선언한다.
- 이해충돌이 존재하지 않음을 증명하면서, 조직의 기타 부분과의 연계를 규정한다.
- 운영기구와 기타 업무 간에 실질적 혹은 잠재적 이해충돌이 존재하지 않음을 증명하고, 사업이 어떻게 중립성 위험성을 최소화하는지를 증명한다. 이러한 증명은 이해충돌의 모든 원인이 지원 운영기구 내부 혹은 관련 기구의 활동으로부터 발생하는지의 여부를 포함한다.
- 판단에 영향을 미치거나 관련 활동의 판단 및 안전성의 독립에 대한 신뢰를 위협하는 모든 상업, 재정 혹은 기타 과정에 참여하지 아니하며,

이러한 측면에 적용 가능한 모든 규칙을 준수한다.

(b) 본 부속서에 포함된 조항에 따라 CDM 사업참여자로부터 획득한 정보 기밀을 보호하도록 적절히 준비한다.

부 록 B

사업계획서 (Project design document)

1. 본 부록의 조항은 CDM 세부규칙 및 절차에 대한 위의 부속서에 따라 해석된다.

2. 본 부속서의 목적은 사업계획서에서 요청된 정보를 설명하는 것이다. 다음 사항을 포함하는 사업계획서에서 사업 활동은 CDM 세부규칙 및 절차에 대한 부속서 조항, 특히 타당성확인 및 등록에 대한 G와 모니터링에 대한 H를 고려하여 상세히 설명한다:

(a) 서술 이전 방법을 포함하여 사업 목적 및 사업의 서술적 설명으로 이루어진 사업 설명과 사업 범위의 설명 및 정당화

(b) 다음 사항의 경우 CDM의 세부규칙 및 절차에 대한 부속서에 따라 제안된 베이스라인 방법론:

(i) 승인 방법론의 적용:

- 승인 방법론 선택에 대한 성명서
- 승인 방법론이 사업 관계에서 어떻게 적용되는가에 대한 설명

(ii) 신규 방법론의 적용:

- 방법론의 장단점 평가를 포함한 베이스라인 방법론 및 선택의 정당성 설명
- 베이스라인 산정에 이용되는 주요 척도, 자료 출처 및 가정과 불확실성 평가의 설명
- 베이스라인 배출량 예측
- 베이스라인 방법론이 잠재적 누출을 처리하는 방법에 대한 설명

(iii) 국가 및/또는 부문별 정책 및 상황을 어떻게 고려하는가에 대한 설명과 베이스라인을 투명하고 보수적인 방식으로 어떻게 설정하는가에 대한 설명과 같은 기타 고려사항

(c) 사업의 예상 운영 기간 및 선택된 사업 기간에 대한 설명

(d) 온실가스 배출원에 의한 인위적 배출량이 CDM 사업 활동이 부재할 경우 발생하는 수준 이하로 감축시킬 수 있는 방법에 대한 설명

(e) 환경 영향:

(i) 월경성 영향(transboundary impacts)을 포함한 환경 영향 분석의 문서화

(ii) 사업참여자 혹은 유치국이 영향이 상당하다고 간주하는 경우: 유치국의 요청에 따른 절차에 의거하여 착수된 환경 영향 평가의 문서화를 지원하는 결론 및 모든 사항

(f) 부속서Ⅰ 당사국의 사업 활동에 대한 공공 기금지원 재원 정보. 이러한 기금 지원이 정부개발원조(ODA)로 전환되지 않고, 당사국의 재정 의무에서 분리되며 재정 의무로 간주되지 않도록 확인한다.

(g) 간략한 과정 설명, 논평 요약, 수락된 논평을 어떻게 채택하였는가에 대한 보고서를 포함한 이해관계자의 논평

(h) 모니터링 계획:

(i) 정확성, 비교가능성, 완전성 및 정당성에 대한 자료 필요성 및 자료 수준의 파악

(ii) 모니터링, 수집 및 보고를 위한 품질확인(quality assurance) 및 품질관리(quality control) 조항을 포함한 자료 수집 및 모니터링에 이용되는 방법론

(iii) 신규 모니터링 방법론의 경우, 방법론의 장단점 평가 및 성공적인 적용 여부를 포함한 방법론에 대한 설명을 제공

(i) 계산:

(i) 사업 범위 내 CDM 사업 활동의 온실가스 배출원에 의한 인위적 배출량의 계산 및 산정에 이용되는 공식 설명

(ii) 다음과 같이 정의한 누출 계산 및 계획에 이용되는 공식 설명: 사업 외부에서 발생하고, CDM 사업 활동에 따른 측정 가능한 온실가스 배출원에 의한 인위적 배출량의 순변화

(iii) CDM 사업 활동 배출량을 나타내는 위의 (i)항 및 (ii)항의 합계

(iv) 베이스라인의 온실가스 배출원에 의한 인위적 배출량의 계산 및 계획에 이용되는 공식(formulae) 설명

(v) 누출의 계산 및 계획에 이용되는 공식 설명

(vi) 베이스라인 배출량을 나타내는 위의 (iv)항 및 (v)항의 합계

(vii) CDM 사업 활동의 배출량 감축을 나타내는 위의 (vi)항 및 (iii)항 간의 차이

(j) 위의 조항을 지원하는 참고사항

부 록 C

베이스라인 방법론 및 모니터링 방법론 지침 구축을 위한 위임사항

CDM 세부규칙 및 절차에 따라 전문가에 요청하는 집행위원회는 다음 사항을 개발하고 COP/MOP에 권고한다:

(a) 다음을 위한 세부규칙 및 절차의 원칙에 일관된 베이스라인 및 모니터링 관련 방법론에 대한 일반 지침:

(i) Decision 17/CP.7, 본 부속서 및 COP/MOP의 관련 결정문에 포함된 베이스라인 방법론 및 모니터링 방법론에 대한 조항을 발전시킨다.

(ii) 일관성, 투명성 및 예측 가능성을 증진한다.

(iii) 인위적 배출량의 순 감축이 실질적이고 측정 가능하며, 사업 범위 내에서 발생하였다는 것을 정확히 보장한다.

(iv) Decision 17/CP.7 및 COP/MOP의 관련 결정문에 따라 자격을 충족한 사업 경계에 대한 적용조건을 다양한 지역에서 보장한다.

(v) 제12조 5(c)항 및 위의 부속서 제43항의 추가성 요건을 처리한다.

(b) 다음 영역의 개별적 지침:

(i) 자료 가용성을 고려한 지리적 집합(geographic aggregation) 수준에 대한 지침을 포함하여 베이스라인 설정 및/또는 모니터링에 대한 일반 방법론적 특성을 나타내는 사업 경계(e.g. 부문, 소부문, 사업 유형, 서술, 지리적 지역에 근거)의 정의

(ii) 사업 활동이 부재할 경우 발생하는 상황을 합리적으로 나타내는 베이스라인 방법론

(iii) 일관성 및 비용효율성에 대한 필요성을 고려하여 사업 활동의 결과로써 인위적 배출량의 실질적인 감축의 정확한 측정을 제공하는 모니터링 방법론

(iv) 관련 상황을 고려한 가장 적합한 방법론을 선택하도록 선택을 안내하는 결정 순서 및 방법론적 수단

(v) 사업 활동이 부재할 경우 발생하는 상황을 합리적으로 산정하도록 적절한 수준의 방법론의 표준화. 표준화는 인위적 배출량 감축의 과대 평가를 방지하는데 보수적이다.

(vi) 베이스라인의 일부로서 포함되는 모든 온실가스의 계정 및 모니터링을 포함한 사업범위의 결정. 누출 연관성, 적절한 사업 범위 구축을 위한 권고사항 및 누출 수준의 사후 평가 방법

(vii) 부문별 개혁 이니셔티브, 지역 연료 이용계획, 전력부문의 확장계획 및 사업 활동 관련 부문의 경제 상황과 같은 적용 가능한 국가 정책 및 개별적 국가 혹은 지역 상황에 대한 설명

(viii) 베이스라인이 이용된 서술/연료와 기타 부문의 서술/연료를 어떻게 구분하는가와 같은 베이스라인의 폭

(c) 위의 (a)항 및 (b)항 지침을 개발하도록 집행위원회는 다음 사항을 고려한다:

(i) 유치국 혹은 적절한 지역의 현 실행 및 관측된 경향

(ii) 활동 혹은 사업 경계를 위한 최소 비용 서술

부 록 D

CDM 등록 요건

1. 집행위원회는 비부속서 I 당사국의 CERs의 발행, 소유, 이전 및 획득의 정확한 계정을 보장하기 위하여 CDM 등록소(CDM registry)를 설립하고 유지한다. 집행위원회는 권한 아래 등록소를 유지하도록 등록 행정관을 확인한다.

2. CDM 등록소는 CERs의 발행, 소유, 이전 및 획득 관련 공통 자료 요소를 포함한 표준화된 전자 데이터베이스의 형태이다. CDM 등록소의 구조 및 자료 형식은 국가 등록소, CDM 등록소 및 개별 거래기록(independent transaction log) 간의 정확하고, 투명하며, 효율적인 자료 교환을 보장할 목적으로 COP/MOP가 채택한 서술적 기준을 따른다.

3. CDM 등록소는 다음의 계좌를 지닌다:
   (a) 다른 계좌로 이체되기 이전 CERs가 발행된 집행위원회 미결 계좌(pending account)
   (b) CDM 사업 활동을 유치하거나 계좌를 요청하는 비부속서 I 당사국을 위한 최소 1개의 보유 계좌(holding account)
   (c) 지정된 운영기구의 인증이 중단 혹은 철회된 경우, 집행위원회가 결정한 초과 CERs와 동일한 ERUs, CERs, AAUs 및 RMUs를 말소하기 위한 최소 1개의 계좌
   (d) 제12조 8항에 따라 행정비용을 부담하고 적응 비용 충족을 지원하는 수익 중 일부에 상응하는 CERs의 소유 및 이전을 위한 최소 1개의 계좌. 이러한 계좌는 CERs를 획득하지 아니한다.

4. 각 CERs는 특정 기간 단일 등록소에서 단일 계좌만을 지닌다.

5. CDM 등록소 내의 각 계좌는 다음 요소로 구성된 유일한 계좌번호를 지닌다:

(a) 당사국/기관 인식기(Party/organization identifier): 국제표준기구(ISO 3166)가 정한 두 자리 국가코드를 이용하는 계좌를 유지하는 당사국, 혹은 미결 계좌 및 수익 중 일부에 상응하는 CERs를 관리하는 계좌의 경우, 집행위원회 혹은 기타 적절한 기구

(b) 단일 번호(a unique number): 당사국을 위한 계좌 혹은 계좌를 유지하는 기구에 유일한 번호

6. CDM 사업활동을 위한 CERs를 발행하는 집행위원회의 지시에 의거하여, 등록 행정관은 Decision 13/CMP.1의 거래 절차에 따라 다음 사항을 이행한다:

(a) 개별적 CERs 양을 집행위원회 미결 계좌로 발행한다.

(b) 제12조8항에 따라 행정비용을 부담하고 적응비용 충족을 지원하는 수익 중 일부에 상응하는 CERs 양을 CERs의 소유 및 이전을 위한 CDM 등록소의 적절한 계좌로 이체한다.

(c) 잔여 CERs는 요청에 따라 사업참여자 및 관련 당사국의 등록소 계좌로 이체한다.

7. 각 CERs는 다음 요소로 구성된 단일 연속번호(unique serial number)를 지닌다:

(a) 공약 기간(commitment period) : CER을 발행하기 위한 공약기간

(b) 당사국 출처(Party of origin) : 국제표준기구 (ISO 3166)가 정한 두 자리 국가 코드를 이용하는 CDM 사업 활동 유치 당사국

(c) 유형(type) : CER을 단위로 파악한다

(d) 단위(unit) : 공약기간 및 당사국 출처를 위한 CER의 유일한 번호

(e) 사업 인식기(project identifier) : 당사국 출처를 위한 CDM 사업 활동의 유일한 번호

8. 지정된 운영기구의 인증이 중단 혹은 철회된 경우, 집행위원회가 결정한 초

과 CERs와 동일한 ERUs, CERs, AAUs 및/또는 RMUs는 CDM 등록소의 취소계좌로 이전된다. 이러한 ERUs, CERs, AAUs 및 RMUs는 추가적으로 이체되거나 제3조1항의 당사국의 공약 준수를 증명할 목적으로 사용되지 아니한다.

9. CDM 등록소는 기밀로 분류되지 않은 정보를 공개하고 인터넷을 통하여 질문하고 검색할 수 있도록 공공 접근 가능한 사용자 인터페이스(user interface)를 제공한다.

10. 위의 제9항에 언급된 정보는 다음에 따라 등록소의 각 계좌 번호에 대하여 최신 정보를 포함한다:

(a) 계좌명 : 계좌 소유자

(b) 대표자 인식기(representative identifier) : 당사국/기구 인식기(ISO 3166이 정한 두 자리 국가코드) 및 당사국 혹은 기구 대표자에 유일한 번호를 이용하는 계좌 소유자의 대표

(c) 대표자 성명 및 연락처 : 계좌 소유자의 대표의 이름, 주소, 전화번호, 팩스번호 및 전자우편 주소

11. 위의 제 9항에서 언급된 정보는 CERs 발행에 대비한 각 사업 인식기에 대하여 다음의 CDM 사업 활동 정보를 포함한다:

(a) 사업명 : CDM 사업 활동을 위한 유일한 이름

(b) 사업 지역 : CDM 사업 활동이 위치한 당사국 및 지역

(c) CER 발행 연도 : CDM 사업 활동으로 인한 CERs가 발행된 연도

(d) 운영기구 : CDM 사업 활동의 인증, 검증 및 확인 관련 운영기구

(e) 보고서 : 본 부속서 조항에 따라 공개된 다운로드 가능한 전자 문서

12. 위의 제9항에 언급된 정보는 매년(그린위치 표준시간에 따라 결정) 일련 번호에 따라 CDM 등록소 관련 다음의 소유 및 거래 정보를 포함한다:

(a) 연초 각 계좌의 CERs의 총량

(b) 발행 CERs의 총량

(c) 이전된 CERs의 총량 및 획득 계좌와 등록소의 확인

(d) 위의 제 8항에 따라 취소된 ERUs, CERs, AAUs 및 RMUs의 총량

(e) 각 계좌의 현 CERs 보유량

4. 조림 CDM 사업 세부규칙 및 절차

교토의정서 제1차 공약기간의 조림 CDM 사업 세부규칙 및 절차 (결정문 5/CMP.1)

교토의정서 당사국회의 COP는

결정문들 2/CMP.1, 3/CMP.1, 13/CMP.1, 15/CMP.1,16/CMP.1, 17/CMP.1, 19/CMP.1, 20/CMP.1, 22/CMP.1을 인식하고,

결정문들 11/CP.7, 15/CP.7, 17/CP.7, 19/CP.7, 20/CP.7, 21/CP.7, 22/CP.7, 23/CP.7, 21/CP.8, 22/CP.8, 13/CP.9, 18/CP.9와 부속서 II, 19/CP.9을 인식하고,

1. 결정문 19/CP.9를 확정하고 이에 따라서 실행하기로 결정하고;
2. 교토의정서 제1차 공약기간에 대해 이 결정문의 부속서에 포함된 조림 CDM 사업 세부규칙 및 절차를 채택하며;
3. 미래 공약기간의 CDM에 대한 토지 이용, 토지 이용 변화 및 임업(LULUCF) 사업 활동의 처리는 제2차 의무기간에 대한 협상의 일부로 결정되어야 하며, 그 결정의 개정은 제1차 공약기간의 종료 이전에 등록된 조림 CDM 사업 활동에 영향을 주어서는 안 된다고 결정하며;
4. 조림 CDM 사업 세부규칙 및 절차의 주기적인 검토 결정, 첫 번째 검토는 CDM의 EB와 이행부속기구(SBI)의 권고에 기반하여, 필요시에는 과학서술자문부속기구(SBSTA)의 서술적 조언을 받아, 제1차 공약기간 종료 1년 전에 실시되어야 한다고 결정하였다.

부속서

조림 CDM 사업 세부규칙 및 절차

A. 정의

1. 이 부속서의 목적을 위해 결정문 17/CP.7의 부속서 1절의 정의들과 결정문 16/CMP.1 초안의 부속서 1절의 산림, 재조림, 신규조림의 정의들이 적용될 것이다. 추가적으로 :

(a) "탄소저장고(carbon pools)"는 결정문 16/CMP.1 초안의 부속서 21절에 나온 탄소저장고들로 지상부 바이오매스, 지하부 바이오매스, 낙엽(litter), 고사목, 토양유기물 탄소를 말한다;

(b) "사업 경계(project boundary)"는 사업참여자의 통제 하에 있는 조림 사업 활동을 지리적으로 서술한다. 사업 활동은 하나 이상의 분리된 지역을 포함할 수도 있다;

(c) "흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량(baseline net greenhouse gas removals by sinks)"은 조림 CDM 사업 활동 부재 시에 발생할 사업 경계 내 탄소저장고들의 탄소축적 변화량의 합이다;

(d) "흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량(actual net greenhouse gas removals by sinks)"은 검증 가능한 (사업 경계 내 탄소저장고들의 탄소축적량)-(사업 경계 내 조림 사업 활동의 실행 결과로 증가된 원들에 의한 온실가스 배출 증가량; 조림 CDM 사업 활동에 기인해야 하고 중복계산은 피할 것, 단위는 CO_2 equivalent))의 변화 값이다;

(e) "누출(leakage)"은 조림 사업 활동에서 기인한 측정할 수 있는 조림 CDM 사업 활동 경계 외부에서 발생하는 배출원들에 의한 온실가스 배출량의 증가이다;

(f) "흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량(net anthropogenic greenhouse gas removals by sinks"은 (흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량)-(흡수원별 베이

스라인 순 온실가스 흡수량)-(누출)이다;

(g) “단기 저감인증(temporary CER 또는 tCER)”은 조림 CDM 사업 활동에 대하여 발행되는 것-아래 section K의 조항들을 조건으로-으로 그것이 발행된 공약 기간의 종료 시에 소멸된다;

(h) “장기 저감인증(long-term CER 또는 lCER)”은 조림 CDM 사업 활동에 대하여 발행되는 것-아래 K절의 조항들을 조건으로-으로 그것이 발행된 조림 CDM 사업 활동의 배출권 인정기간의 종료 시에 소멸된다;

(i) “소규모 조림 CDM 사업 활동(small-scale afforestation and reforestation project activities under the CDM”은 연간 16,000tCO_2[26] 이하 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량을 야기할 것으로 기대되는 것들로 유치국에 의해 결정된 저소득 공동체들(communities)과 개인들에 의해 개발되거나 추진된다. 소규모 조림 CDM 사업 활동이 연간 16,000tCO_2 이상의 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량을 야기한다면 초과 흡수량은 tCERs 또는 lCERs의 발행되지 않을 것이다.

2. 이 부속서의 목적을 위해 결정문 17/CP.7의 부속서에 포함된 CDM 세부규칙 및 절차에서 CER로 나타낸 것은 tCER과(또는) lCER로 대체해야 한다.

B. 교토의정서 당사국회의로서 역할을 수행하는 당사국총회(COP/MOP)의 역할

3. 결정문 17/CP.7의 부속서에 포함된 CDM 세부규칙 및 절차 B절의 모든 조항들은 조림 CDM 사업 활동에 수정된 최신 내용으로 적용된다.

C. CDM EB

4. 소규모 사업 활동들에 대한 단순화된 세부규칙, 절차, 정의에 관하여 COP/MOP

26) [역자 주] Decision 9/CMP.3에 의해 8,000tCO_2에서 16,000tCO_2로 상향 조정

에 대한 권고들에 관한 5절의 조항들을 제외한 결정문 17/CP.7의 부속서에 포함된 CDM 세부규칙 및 절차의 C절의 모든 조항들은 조림 CDM 사업 활동에 수정된 최신 내용으로 적용된다.

D. 운영기구 인가 및 지정

5. 결정문 17/CP.7의 부속서에 포함된 CDM 세부규칙 및 절차 D절의 모든 조항들은 조림 CDM 사업 활동에 수정된 최신 내용으로 적용된다.

E. CDM 사업 운영기구(DOE)

6. 결정문 17/CP.7의 부속서에 포함된 CDM 세부규칙 및 절차 E절의 모든 조항들은 조림 CDM 사업 활동에 수정된 최신 내용으로 적용된다. 조림 CDM 사업 활동의 경우 DOE는 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량을 검증하고 인증하는 것이다.

F. 참가 요건

7. 결정문 17/CP.7의 부속서에 포함된 CDM 세부규칙 및 절차 F절의 모든 조항들은 조림 CDM 사업 활동에 수정된 최신 내용으로 적용된다.

8. 부속서 I 에 포함되지 않은 당사국은 DNA를 통해 EB에 아래의 사항들을 제출한다면 조림 CDM 사업 활동을 유치할 수 있다 :

(a) 최소 단일 수관울폐도가 10~30%;

(b) 최소 단일 토지 면적이 0.05~1ha;

(c) 최소 단일 수고가 2~5m

9. 위 8절 (a)~(c)에 언급된, 선택 값들은 제1차 공약기간의 종료 이전에 등록된

모든 조림 CDM 사업 활동만 한정된다.

G. 타당성확인 및 등록

10. 타당성확인은 아래 부속서 B에 나와 있는 것 같이 DOE가 CDM 사업계획서에 기초하여 결정문 19/CP.9와 현 부속서, 그리고 COP/MOP의 관련 결정사항들에서 설명하는 조림 CDM 사업 활동의 요건들을 가지고 제안된 조림 CDM 사업을 독립적으로 평가하는 과정이다.

11. 등록은 조림 CDM 사업 활동으로 타당성이 확인된 사업의 EB에 의한 공식적인 수락이다. 등록은 사업 활동과 관련한 단기 또는 장기 CERs의 검증, 인증, 발행을 위해 필수적이다.

12. 제안된 조림 CDM 사업 활동의 타당성을 확인하기 위해 사업참여자가 선택한 DOE는 다음 요건들을 충족하는 지를 PDD와 부속서류들이 계약상의 합의하에 검토해야 한다 :

(a) 결정문 17/CP.7의 부속서 28~30절과 위 8, 9절에서 설명한 참가 요건들이 충족되어야 한다.

(b) 지역 이해관계자의 의견들이 수용되어 정리되고 어떤 의견들이 어떻게 고려되었는지에 관한 보고서가 DOE에게 제출되어야 한다.

(c) 사업참여자는 생물다양성과 자연 생태계에 대한 영향들을 포함하여 사회경제적, 환경적 영향과 제안된 조림 CDM 사업지 외부에 대한 영향들을 분석한 서류를 DOE에 제출한다. 만일 어떤 부정적인 영향이 사업참여자나 유치국에 의해 심각하다고 여겨지면, 사업참여자는 유치국이 요구하는 절차에 따라서 사회·경제적 영향 평가와(또는) 환경영향평가에 착수한다. 사업참여자는 유치국이 요구하는 절차에 따라서 그러한 평가를 수행하였다는 것을 확인하는 서류를 계획된 모니터링과 이를 다루는 개선조치의 설명을 포함하여 제출하여야 한다.

(d) 제안된 조림 CDM 사업 활동은 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량이 아래 18~24절에 따라서 등록된 조림 CDM 사업 활동이 없을 경우 발생할 사업지 내 탄소저장고들의 탄소축적 변화량의 합보다 높게 증가된다면 추가성이 있다.

(e) 수확 주기를 포함한 경영 활동과 검증은 검증과 탄소축적량 최대치의 정오차(systematic coincidence)를 회피하여 선택한다.

(f) 사업참여자는 아래 38절에 따라서 비영속성을 처리하기 위해 제안된 접근법을 구체화한다.

(g) 사업참여자가 선택한 베이스라인과 모니터링 방법론들은 다음 사항들과 관련된 필요 사항들을 따른다 :

(i) EB가 승인한 이전 방법론들; 또는

(ii) 아래 13절에서 설명된 대로 새로운 방법론 설정을 위한 세부규칙 및 절차

(h) 모니터링, 검증, 보고에 대한 조항들은 결정문 19/CP.9, 현 부속서 및 COP/MOP의 관련 결정사항들에 따른다.

(i) 제안된 사업 활동은 결정문 19/CP.9, 현 부속서 및 COP/MOP와 EB의 관련 결정사항들에 조림 CDM 사업 활동들에 대한 모든 다른 요건들에 따른다.

13. DOE는 위의 12절 (g) (ii)에서 언급된 대로 제안된 조림 CDM 사업 활동이 새로운 베이스라인 또는 새로운 모니터링 방법론의 사용을 결정하면 사업 등록 제출 이전에 제안된 베이스라인 또는 모니터링 방법론과 사업과 사업참여자에 대한 설명을 포함한 PDD 초안을 EB의 검토를 위해 제출한다. EB는 가능한 다음 회의 또는 4달 이내에 현 부속서의 세부규칙 및 절차에 따라서 제안된 새로운 베이스라인 또는 모니터링 방법론을 신속히 검토한다. EB가 새로운 베이스라인 또는 모니터링 방법론을 승인하면 EB는, 그것을 관련 안내와 함께 공개적으로 이용 가능하게 해야 하고 DOE는 제안된 조림 CDM 사업 활동의 타당성 확인에 착수할 수 있다. COP/MOP가 승인 방법론의 개정을 요청하는 경우, 어

떠한 조림 CDM 사업 활동도 이 방법론을 사용할 수 없다. 사업참여자는 지시받은 사항을 고려하여 해당 방법론을 개정해야 한다.

14. 방법론 개정은 위 13절에서 설명한 대로 새로운 방법론의 수립을 위한 세부 규칙 및 절차에 따라서 수행되어야 한다. 승인 방법론의 개정은 개정일 이후에 등록된 사업 활동들에 적용 가능해야 하고, 그들의 배출권 인정기간 동안 존재하는 등록된 사업 활동들에는 영향을 주어서는 안 된다.

15. DOE는 다음 사항들을 해야 한다 :

(a) EB에 타당성확인 보고서 제출하기 이전, 제안된 조림 CDM 사업 활동이 지속가능한 발전의 달성을 지원하는지에 대한 유치국의 확인을 포함하여, 관련 당사국 DNA의 자발적 참여에 대한 서명 승인서를 사업참여자로부터 받는다;

(b) 결정문 17/CP.7의 부속서 27절 (h)에 포함된 비공개 조항에 따라 PDD를 공개한다;

(c) 당사국, 이해관계자, UNFCCC가 인정한 비정부 기구들로부터 45일 이내에 타당성확인 요건에 대한 의견을 받고 이를 공개한다;

(d) 의견 접수 마감일 이후, 제공된 정보를 근거로 접수된 의견들을 고려하여 제안된 조림 CDM 사업 활동의 타당성확인 여부를 결정한다;

(e) 사업참여자에게 사업 활동의 타당성확인에 대한 결정을 통보한다. 사업참여자에 통보는 타당성확인 확정 및 EB에 제출하는 타당성확인 보고서의 제출일을 포함하거나 제안된 조림 CDM 사업 활동이 타당성확인의 요건들을 충족하지 못한다고 판단되면, 사업 등록 거부의 이유를 포함한다;

(f) 제안된 조림 CDM 사업 활동이 타당하다고 결정하면, PDD, 위 15절 (a)에서 언급한 대로 DNA로부터의 자발적 참여 승인 서명서, 그리고 접수한 의견들이 어떻게 고려되었는지에 대한 설명을 포함하여 타당성확인 보고서 형태의 등록 요청을 EB에 제출한다;

(g) EB에 제출한 타당성확인 보고서를 공개한다.

16. 제안된 조림 CDM 사업 활동에 포함된 당사국 또는 EB의 최소 3명의 회원들이 제안된 조림 CDM 사업 활동의 검토를 요청하지 않는다면, EB의 등록은 등록 요청 접수일 이후 8주에 종료된다. EB의 검토는 다음 조항들에 따라서 이루어진다 :

(a) 타당성확인 요건들과 연관된 이슈들과 관련이 있다.

(b) 사업참여자 및 공공에 통보하기 위한 결정문 및 근거들과 함께, 다음의 검토 요청을 두 번째 회의 이전에 완료한다.

17. 승인되지 않은 제안된 조림 CDM 사업 활동은 사업 활동이 절차들을 준수하고 관련 대중의 의견들과 관련된 사항들을 포함하여 타당성확인과 등록 절차들을 충족한다면 적절한 수정을 통해 타당성확인과 이후 등록을 재고될 수 있다.

18. 조림 CDM 사업 활동은 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량이 등록된 조림 CDM 사업 활동이 없을 시 발생했을 사업지 내 탄소저장고의 탄소축적량의 변화 값의 합보다 증가한다면 추가적이다.

19. 제안된 조림 CDM 사업 활동의 베이스라인은 제안된 사업 활동이 없을 시 발생했을 사업지 내 탄소저장고의 탄소축적 변화량의 합을 합리적으로 나타내는 시나리오이다. 베이스라인은 위 12, 13절에서 언급된 베이스라인 방법론을 사용하여 유도된다면 제안된 조림 CDM 사업 활동이 없을 시 발생했을 사업지 내 탄소저장고들의 탄소축적 변화량의 합을 합리적으로 나타내는 것으로 간주한다.

20. 제안된 조림 CDM 사업 활동 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량은 다음 사항들에 따라 설정된다 :

(a) 결정문 19/CP.9, 현 부속서, COP/MOP의 관련 결정문들에 포함된 승인된 새로운 방법론 이용에 대한 조항들에 따라서 사업참여자가 결정한다;

(b) 접근법, 가정, 방법론, 매개변수, 자료 출처, 핵심 요소와 추가성의 선택에

대하여 불확실성을 고려하여 명백하고 보수적인 방법으로 한다;

(c) 구체적 사업에 기초한다;

(d) 소규모 조림 CDM 사업 활동들의 경우, 그러한 활동들에 대해 개발된 약식 세부규칙 및 절차에 따른다;

(e) 역사적인 토지 이용, 관습과 경제적 경향들과 같은 관련 국가와(또는) 부문별 정책들과 환경들을 고려한다.

21. 흡수원별 베이스라인 및/또는 순 온실가스 흡수량을 계산할 때, 사업참여자는 중복 계산을 피하면서, 하나 혹은 그 이상의 탄소저장고와(또는) CO_2 양으로 계산되는 온실가스의 배출량을 포함하지 않는 경우가 있을 수 있다. 이것은 이러한 선택이 예상되는 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량을 증가시키지 않을 것이라는 명백하고 검증 가능한 정보의 제시하는 것을 조건으로 한다. 다른 방법으로는 사업참여자는 중복계산을 피하면서, 조림 사업 활동의 결과로 증가된 원별 CO_2 양으로 계산되는 온실가스 배출량과/또는 탄소저장고들의 모든 중요한 변화들을 계산한다.

22. 조림 CDM 사업 활동의 베이스라인 방법론을 선택할 때, EB의 지침을 고려하여 다음의 접근법 들 중에서 사업활동에 가장 적합한 것을 선택하고 선택의 적정성을 증명한다 :

(a) 사업지 내 탄소저장고 탄소축적량의 기존의 실질 혹은 역사적 변화들

(b) 투자 장벽을 고려한 경제적으로 유인할 수 있는 조치를 대표하는 토지 이용으로부터의 사업지 내 탄소저장고의 탄소축적 변화량

(c) 사업이 시작되는 시기의 가장 가능한 토지 이용으로부터의 사업지 내 탄소저장고의 탄소축적 변화량

23. 배출권 인정기간은 조림 CDM 사업 활동과 함께 시작된다. 제안된 조림 CDM 사업 활동에 대한 배출권 인정기간은 다음 중 하나이다 :

(a) 최대 2회 갱신할 수 있는 최대 20년의 배출권 인정기간이며, 이는 DOE가

최초 사업 베이스라인이 여전히 유효하거나, 신규자료를 고려하여 갱신되었음을 결정하고 EB에 통보하는 경우에 한정된다.

(b) 최대 30년

24. 조림 CDM 사업 활동은 누출을 최소화하는 방식으로 디자인된다.

H. 모니터링

25. 사업참여자는 CDM 사업계획서의 일부로 다음을 제공하는 모니터링 계획을 포함한다 :

(a) 배출권 인정기간 동안 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량 추정 또는 측정을 위한 모든 관련 자료의 수집과 보관. 모니터링 계획은 개별 탄소저장고와 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량에 포함되는 원들에 의한 온실가스 배출량의 샘플링과 측정 서술 및 방법을 구체화해야 하며 산림 인벤토리와 관련된 상식적으로 수용되는 원칙 및 기준을 반영한다;

(b) 배출권 인정기간 동안 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량 결정을 위한 모든 관련 자료의 수집과 보관. 사업이 베이스라인을 결정하기 위해 대조구를 사용한다면 모니터링 계획은 개별 탄소저장고와 배출원들에 의한 온실가스 배출량의 샘플링과 측정에 대한 서술 및 방법을 구체화한다;

(c) 배출권 인정기간 동안 누출의 모든 잠재적 배출원들의 확인과 그에 대한 자료 수집과 보관;

(d) 위 12절 (c)에 언급된 계획된 모니터링과 개선책들 및 관련된 정보의 수집과 보관;

(e) 위 21절의 선택은 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량을 증가시키지 않는다는 것을 설명하기 위한 명백하고 검증 가능한 정보의 수집;

(f) 토지의 법적 권리 또는 탄소저장고에 대한 접근권에 영향을 주는 사업 경계 내 환경들의 변화;

(g) 모니터링 공정을 위한 품질 보증과 관리 절차들;

(h) 조림 사업 활동으로 인한 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량의 주기적인 계산 절차들과 그러한 계산들에 포함된 모든 단계들의 서류, 누출을 최소화하기 위한 활동 및 측정 실행의 주기적인 검토 절차들

26. 제안된 조림 CDM 사업 활동의 모니터링 계획은 위 12, 13절에 따라서 이전에 승인된 모니터링 방법론 또는 조림 사업 활동에 적합한 신규 방법론에 근거로 한다 :

(a) DOE가 제안된 조림 사업 활동의 상황들에 적합하도록 결정;
(b) 조림 사업 활동 유형에 적합한 우수 모니터링 반영;
(c) 불확실성을 고려한 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량의 신뢰할만한 추정을 위한 샘플 개수와 같은 모니터링 방법론의 적합한 선택;
(d) 소규모 조림 CDM 사업 활동의 경우, 그러한 활동을 위해 개발된 약식 세부규칙 및 절차에 따름

27. 사업참여자는 등록된 PDD에 포함된 모니터링 계획을 이행한다.

28. 정보의 정확성 및/또는 완전성 개선을 위한 모니터링 계획의 수정들은 사업참여자가 증명하고 DOE에 타당성확인을 위해 제출한다.

29. 등록된 모니터링 계획과 수정의 이행은 tCERs 또는 lCERs의 검증, 인증, 발행의 조건이다.

30. 사업참여자는 검증과 인증의 목적으로 위의 25절에서 설명된 등록된 모니터링 계획에 따라서 모니터링 보고서를 사업참여자와 계약한 DOE에 제출한다.

I. 검증 및 인증

31. 검증은 주기적인 독립 검토이며 사업 시작 이래로 조림 CDM 사업 활동에

의해 이루어진 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량에 대한 DOE의 사후 결정이다. 인증은 검증에 의거하여 사업 시작 이후 조림 CDM 사업 활동이 흡수원별 순 순 온실가스흡수량이 발생하였음을 DOE가 서면 보증하는 것이다.

32. 조림 CDM 사업 활동의 초기 검증과 인증은 사업참여자가 선택한 시기에 착수될 수 있다. 그 후에 검증과 인증은 배출권 인정기간의 종료 시까지 매 5년마다 실행된다.

33. lCERs가 발행되는 조림 CDM 사업 활동의 경우에, CDM 레지스트리 관리자는 인증 보고서가 접수되는 일자를 기록한다. CDM 레지스트리 관리자는 인증 보고서가 위 32절에서 요구하는 대로 마지막 인증 이후 5년 이내에 제공되지 않은 경우는 EB에 통보해야 한다. 통보를 받으면 EB는 미해결된 인증 보고서 제출의 요건을 사업참여자에게 즉시 통보한다. 사업참여자가 통보 받은 이후 120일 이내에 인증 보고서가 접수되지 않으면 EB는 아래 50절에 따라서 진행한다.

34. 결정문 17/CP.7의 부속서 27 (h)의 비공개 조항에 따라서 검증 수행을 위해 사업참여자와 계약한 DOE는 모니터링 보고서를 공개하고 다음 사항들을 이행한다 :

(a) 제출된 사업 문서가 등록된 PDD와 결정문 19/CP.9의 관련 요건들, 현 부속서와 COP/MOP의 관련 결정문들에 일치 여부를 결정한다;

(b) 특히 수행 기록 검토, 사업참여자와 지역 이해관계자와의 인터뷰, 측정 단위의 수집, 실행의 관측과 모니터링 장비의 정확성 테스트를 포함할 수 있는 현장 조사를 실시한다;

(c) 모니터링 계획에 따라서 사회·경제적, 환경적 영향들의 모니터링 여부를 결정한다;

(d) 토지의 법적 권리 또는 탄소저장고의 접근권에 영향을 주는 사업지 내 여건들에 어떤 변화들이 있는지를 결정한다;

(e) 수확 주기를 포함한 경영 활동들과 다음 사항들이 회피되었는지를 결정하기 위한 표본조사구(sample plots)의 이용을 검토한다;

(i) 검증 및 탄소축적량 최대값의 정오차(systematic error)

(ii) 자료 수집에서의 중요한 정오차

(f) 적합하다면 다른 배출원들로부터의 추가적인 자료를 사용한다;

(g) 모니터링의 결과 검토와 모니터링 방법론의 정확한 적용 여부와 그 문서들이 완전하고 명백한지의 검증한다;

(h) 사업참여자에게 모니터링 계획의 적절한 개정들을 권고한다;

(i) 등록된 사업계획서에 포함된 계산 절차 및 위 34절 (a), (b), (f), (g)에 언급된 모니터된 자료를 사용하여 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량을 결정한다;

(j) 실제 조림 CDM 사업 활동의 적합성과 등록된 PDD의 운영과 관련된 모든 문제를 확인하고 사업참여자에게 통보한다. 사업참여자는 문제를 처리하고 관심을 다루고 관련 추가 정보를 제공해야 한다.

(k) 사업참여자, EB 및 관련 당사국들에게 검증 보고서 제공한다. 그 보고서는 공개한다.

35. DOE는 검증 보고서에 기반하여 조림 CDM 사업 활동이 시작 이래로 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량을 얻었다고 서면으로 인증해야 한다. 인증과정이 완료되면, DOE는 사업참여자, 포함된 당사국들과 EB에 서면으로 인증 결정을 알리고, 인증 보고서를 공개한다.

J. tCERs와 lCERs의 발행

36. 인증 보고서는 다음 사항들로 구성되어야 한다 :

(a) 사업참여자가 비영속성 처리를 위하여 tCER 접근법을 선택하는 경우, 사업 활동이 시작된 이래로 조림 CDM 사업 활동에 의해 얻어진 검증된 순 인위적 온실가스 흡수량과 동일한 tCERs를 EB에 발행 요청;

(b) 사업참여자가 비영속성 처리를 위하여 lCER 접근법을 선택한 경우 :

(i) 이전 인증 보고서 이후, 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량이 증가한 경우, 이전 인증 이후 조림 CDM 사업 활동에 의해 얻어진 검증된 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량과 동일한 lCERs를 EB에 발행 요청;

(ii) 이전 인증 보고서 이후, 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량이 감소한 경우, 이전 인증 이래로 조림 CDM 사업 활동에서 발생한 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량 감소를 EB에 통보

37. 조림 CDM 사업 활동들에 대한 tCERs 또는 lCERs의 발행은 결정문 17/CP.7의 부속서에 포함된 CDM 세부규칙 및 절차 65, 66절의 조항들을 따른다.

K. 조림 CDM 사업 활동의 비영속성 취급

38. 사업참여자는 조림 CDM 사업 활동의 비영속성 취급을 위해 다음 접근법 중 하나를 선택한다 :

(a) 아래 41~44절에 따라서 사업 착수일 이래로 사업 활동에 의해 이루어진 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량에 대한 tCERs의 발행

(b) 아래 45~50절에 따라서 각 검증 기간 동안 사업 활동에 의해 이루어진 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량에 대한 lCERs의 발행

39. 비영속성 취급을 위해 선택한 접근법은 갱신을 포함해서 배출권 인정기간 동안 변함없이 사용되어야 한다.

40. 이 부속서에서 다른 언급이 없다면, CERs와 관련된 결정문 18/CP.7, 19/CP.7, 20/CP.7, 22/CP.7, 23/CP.7, 22/CP.8과 annexes I–III, 11/CMP.1, 13/CMP.1, 15/CMP.1, 19/CMP.1, 22/CMP.1의 모든 조항들은 또한 tCERs와 lCERs에 적용된다.

1. tCERs 적용 조항들

41. 부속서 I 에 포함된 당사국은 tCERs가 발행된 공약기간에는 의무 충족을 위해 tCERs를 이용할 수 있다. tCERs는 그 다음 공약기간으로 이월될 수는 없다.

42. 각각의 tCER은 발행된 공약기간의 차기 공약기간의 말에 만료된다. 만료일은 tCER의 일련번호의 추가 요소로 포함된다. 만료된 tCER은 더 이상 양도될 수 없다.

43. 각 국가 레지스트리는 AAUs, CERs, ERUs, RMUs 및/또는 만료 이전에 tCERs를 대체 목적의 tCERs를 취소하기 위하여 각 공약기간에 대한 tCER 대체 계정(replacement account)을 포함해야 한다.

44. 부속서 I 에 포함된 당사국의 폐기 계좌(retirement account) 또는 tCER 대체 계좌에 양도된 tCER은 만료일 이전에 대체된다. 이로 인해 각 tCER에 대하여 관련 당사국은 현 공약기간의 tCER 대체 계좌에 하나의 AAU, CER, ERU, RMU 또는 tCER를 양도해야 한다.

2. lCERs 적용 조항들

45. 부속서 I 에 포함된 당사국은 lCERs가 발행된 공약기간의 의무 충족을 위해 lCERs를 이용할 수 있다. lCERs는 그 다음 공약기간으로 이월될 수 없다.

46. 각 lCER은 배출권 인정기간 종료 시 또는 위 23절 (a)에 따라서 갱신 배출권 인정기간을 선택한 경우 사업 활동의 마지막 배출권 인정기간의 말에 만료된다. 만료일은 lCERs 일련번호의 추가 요소로 포함된다. 만료된 lCER는 더 이상 양도될 수 없다.

47. 각 국가 레지스트리는 다음 목적으로 아래 48~50절에 따라서 AAUs, CERs, lCERs, ERUs와(또는) RMUs를 취소하기 위하여 각 공약기간 lCER의 대체 계정을 포함해야 한다 :

(a) 만료일 이전에 lCERs 대체;

(b) DOE의 인증 보고서가 이전 인증 이후로 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량의 감소를 나타내는 경우 lCERs 대체;

(c) 인증 보고서가 위 33절에 따라서 제공되지 않은 경우 lCERs 대체

48. 부속서 I 에 포함된 당사국의 폐기 계좌에 이전된 lCER은 만료일 이전에 대체된다. 이것이 끝날 때까지 그러한 각 lCER에 대하여 관련 당사국은 현 공약기간의 lCER 대체 계좌에 하나의 AAU, CER, ERU 또는 RMU를 양도해야 한다.

49. DOE의 인증 보고서가 이전 인증 이후로 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량의 감소를 나타내는 경우, lCERs와 같은 양이 대체되어야 한다. 이로 인해, EB는 다음을 해야 한다 :

(a) transaction log 관리자에게 현재와 이전 공약기간에 대한 폐기 계좌에 보유된 것들과 보유계좌(holding accounts)에 보유된 것들을 구분하여 lCER 대체 계좌에 아직 대체되거나 양도되지 않은 각 등록 내 사업 활동에 대해 발행된 lCERs의 양을 확인할 것을 요청;

(b) 임시 계좌에 보유된 대로 위 49절 (a)에서 확인된 lCERs가 임시 또는 폐기 계좌로의 양도에 대해 적합하지 않다는 것을 이러한 세부규칙에 따라서 즉시 transaction log에 통보;

(c) 위 49절 (a)에서 확인된 양에 의한 대체 요청에서 구체화된 양을 분배함으로써 대체되기 위한 사업 활동으로부터의 lCERs의 비율 계산;

(d) 위 49절 (c)에서 계산된 대로 당사국의 위 49절 (a)에서 확인된 lCERs의 비율과 동등한 lCERs의 양을 대체하기 위한 필요 사항을 관련된 각 당사국에 통보. lCERs를 대체하기 위해서 당사국은 30일 이내에 현 공약기간 동안 같은 사업 활동으로부터 lCER 대체 계좌에 하나의 AAU, CER,

ERU, RMU, 또는 lCER을 양도해야 한다. 대체 필요 사항이 한 단위의 비율을 포함한다면 그 단위의 비율은 같은 사업 활동으로부터 하나의 AAU, CER, ERU, RMU 또는 lCER로 대체되어야 한다.

50. 인증 보고서가 위 33절에 따라서 제공되지 않는 경우 사업 활동에 대해 발행된 lCERs는 대체된다. 이로 인해, EB는 다음을 수행한다 :

(a) transaction log 관리자에게 현재와 이전 공약기간에 대한 폐기 계좌에 보유된 것들과 보유 계좌(holding accounts)에 보유된 것들을 구분하여 lCER 대체 계좌에 아직 대체되거나 양도되지 않은 각 레지스트리 내 사업 활동에 대해 발행된 lCERs의 양을 확인할 것을 요청한다;

(b) 위 50절 (a)에서 보유 계좌에서 확인된 lCERs이 보유 또는 폐기 계좌들로의 이전에 대해 적합하지 않다는 것을 세부규칙에 따라서 즉시 transaction log에 통보한다;

(c) 위 50절 (a)에서 확인된 lCERs 대체를 위한 필요 사항을 관련 당사국들에게 통보한다. lCERs를 대체하기 위해서 당사국은 30일 이내에 현 공약기간 동안 같은 사업 활동으로부터 lCER 대체 계좌에 하나의 AAU, CER, ERU, RMU, 또는 lCER로 이전한다.

3. transaction log

51. 부속서 I 에 포함된 각 당사국은 tCERs와 lCERs의 순 취득량은 결정문 16/CMP.1의 부속서 14절에서 설명한 대로 그 당사국의 제한량(상한량)을 초과하지 않는다는 것을 보증한다.

52. tCERs와 lCERs는 결정문 13/CMP.1의 부속서 21절 (c), (d)에서 언급된 경우에는 부속서 I 당사국들의 취소 계정들로 이전될 수 없고, 또는 초과 CERs가 발행되었을 때, 결정문 17/CP.7의 부속서 첨부 D의 3절 (c)에 언급된 CDM 등록 취소 계정에 이전될 수 없다.

53. 레지스트리의 보유 계좌 또는 CDM 레지스트리의 미결 계좌에 남아있는 만료된 tCERs와 lCERs는 취소 계좌(cancellation account)로 이전한다.

54. transaction log가 13/CMP.1(AAU를 위한 세부규칙)에서 설명된 자동 확인(automated checks)의 일부로 위 41~53절의 필요 사항들에 관련하여 일치한다는 것을 검증한다.

55. transaction log는 폐기(retirement account) 또는 대체 계좌(replacement accont) 내 tCER 또는 lCER의 만료 한달 전에 관련된 부속서 I 당사국에 tCER 또는 lCER의 대체가 위 44절 또는 48절에 따라서 이루어져야 한다고 통보한다.

56. 부속서 I 당사국이 위 44, 48, 49, 50절에 따라서 tCERs 또는 lCERs를 대체하지 않는 경우, 교토의정서 8조 하의 관련 당사국 검토 과정의 일부로 고려하면서 transaction log은 사무국, EB와 관련 당사국에 비대체(non-replacement) 기록을 전송한다. EB는 이 정보를 공개하고, COP/MOP 보고서에 관련 내용을 포함시킨다.

4. 보고와 검토

57. 부속서 I 당사국은 결정문 15/CMP.1의 부속서 section I.E 2절에 언급된 보고서에 다음 내용을 포함시킨다 :

(a) 폐기 계좌(retirement account)와 tCER 대체 계좌(tCER replacement account) 내 만료된 tCERs의 양
(b) 폐기 계좌(retirement account) 내 만료된 lCERs의 양
(c) tCER 대체 계좌(tCER replacement account)에 이전된 AAUs, CERs, ERUs, RMUs, tCERs의 양
(d) lCER 대체 계좌(lCER replacement account)에 이전된 AAUs, CERs, ERUs, RMUs, lCERs의 양

58. 결정문 22/CMP.1의 부속서 partⅢ 5절에 언급된 연간 검토서는 tCERs와 lCERs가 이 부속서에 따라서 대체, 취소, 폐기 또는 이월되었는지의 평가를 포함한다.

59. 감축의무 준수하기 위한 추가 기간의 만료에 대한 검토서는 다음의 평가를 포함한다 :

(a) 공약기간 동안 tCER 대체 계좌(tCER replacement account)에 이전된 AAUs, CERs, ERUs, RMUs, tCERs의 양이 이전 공약기간(the previous commitment period)의 tCER 대체 계좌(tCER replacement account)에 폐기되거나 이전된 tCERs의 양과 동일한가;

(b) 공약기간 동안 lCER 대체 계좌(lCER replacement account)에 이전된 AAUs, CERs, ERUs, RMUs, lCERs의 양이 그 공약기간 동안 대체되어야 했던 lCERs의 양과 동일한가;

60. 결정문 13/CMP.1(AAU를 위한 세부규칙) 초안의 부속서 50절에 언급된 편집 회계 데이터베이스(compilation and accounting database)에서, 사무국은 부속서 I 당사국에 어떤 시정조치의 적용 및 어떤 관련 문제 이행의 해결을 포함한 이전 연도(the previous calender year)와 교토의정서 8조의 연간검토의 완료이후 공약기간 일자동안 다음의 자료를 매년 보고한다 :

(a) 만료일에 대한 정보를 포함하여 폐기된 tCERs의 양

(b) 만료일에 대한 정보를 포함하여 취소된 tCERs의 양

(c) 만료일에 대한 정보를 포함한 이전 공약기간(the previous commitment period)동안 폐기 계좌(retirement account) 또는 tCER 대체 계좌(tCER replacement account)에서 폐기된 tCERs의 양

(d) 만료와 취소 일자들에 대한 정보를 포함한 폐기되는 tCERs를 대체하는 tCER 대체 계좌(tCER replacement account)에 이전된 AAUs, CERs, ERUs, RMUs, tCERs의 양

(e) 만료일에 대한 정보를 포함한 폐기된 lCERs의 양

(f) 만료일에 대한 정보를 포함한 취소된 lCERs의 양

(g) 만료일에 대한 정보를 포함한 이전 공약기간(previous commitment period) 동안 폐기 계좌(retirement account)에서 폐기된 lCERs의 양

(h) 만료와 취소 일자들에 대한 정보를 포함한 lCERs를 대체하기 위한 lCER 대체 계좌(lCER replacement account)에 이전된 AAUs

[Appendix A-D]는 생략함.

5. 소규모 조림 CDM 사업 세부규칙 및 절차

교토의정서 제1차 공약기간의 소규모 조림 CDM 사업의 약식 세부규칙 및 절차 및 이행을 촉진하기 위한 조치(Decision 6/CMP.1)

교토의정서 당사국회의로서 수행하는 당사국총회(COP/MOP)는,

Decision 2/CMP.1, 3/CMP.1와 부속서, 5/CMP.1와 부속서, 16/CMP.1와 부속서를 인식하고,

Decision 11/CP.7과 부속서, 15/CP.7, 17/CP.7과 부속서, 21/CP.8과 부속서 II, 18/CP.9와 부속서, 19/CP.9와 부속서, 12/CP.10과 부속서, 14/CP.10과 부속서를 인식하고,

1. Decision 14/CP.10에 따라, 조림 CDM 사업의 이행을 촉진시키는 조치를 포함하여 모든 조치를 확정하고 이에 따라서 이행하기로 결정하고
2. 부속서 하단에 포함된 바와 같이 교토의정서 제1차 공약기간에 대해 이 결정문의 부속서에 포함된 소규모 조림 CDM 사업의 약식 세부규칙 및 절차를 채택하며
3. 소규모 A/R 사업의 약식 세부규칙 및 절차의 검토를 CDM EB에 요청하며, 필요 시 COP/MOP에 적절한 건의를 하며
4. 이러한 결정에서 언급된 바, 소규모 A/R 사업의 약식 세부규칙 및 절차의 검토를 집행위원회에 요청하며, 필요 시 COP/MOP에 적절한 건의를 한다.

부속서

소규모 조림 CDM 사업의 약식 세부규칙 및 절차

A. 도입

1. 소규모 조림 CDM 사업은 Decision 19/CP.9(조림 CDM 사업의 세부규칙 및 절차 참조)의 부속서에 포함된 조림 CDM 사업의 약식 세부규칙 및 절차를 구체화시킨 사업주기(project cycle)의 각 단계를 따라야 한다. 거래비용을 절감하기 위해 소규모 조림 CDM 사업에 대한 세부규칙 및 절차가 다음과 같이 간소화된다:

(a) 사업주기의 일련의 단계에서 사업 활동을 일단(一團) 또는 포트폴리오를 묶을 수 있다 사업설계서, 타당성확인, 등록, 모니터링, 검증 및 인증. 총 일단(一團)의 규모는 조림 CDM 사업의 세부규칙 및 절차에 대한 1절 (i)에 명기된 제한량을 초과할 수 없다;

(b) 사업설계서에 대한 요구사항이 감소한다;

(c) 사업 유형에 따른 베이스라인 방법론이 사업 베이스라인 개발비용을 절감하기 위해 간소화된다;

(d) 동일 운영기구(operational entity)가 검증 및 인증뿐 아니라 타당성확인도 수행할 수 있다.

2. 약식 베이스라인 방법론 및 모니터링 방법론은 부록 B의 목록에 제시된 것처럼 소규모 조림 CDM 사업의 유형에 따라 개발될 것이다. 이러한 목록은 소규모 조림 CDM 사업의 다른 유형을 배제하지 않는다. 만약 제안된 소규모 조림 CDM 사업이 부록 B의 유형에 포함되지 않는다면, 사업참여자는 아래 8절의 조항과 관련하여 제안된 간략 베이스라인 및 모니터링 계획의 승인을 CDM EB에 요청을 할 것이다.

3. 조림 CDM 사업의 세부규칙 및 절차는 12-30절을 제외하고 소규모 조림 CDM 사업에 적용될 것이다. 대신 다음의 4~29절이 적용된다. 부록 A는 조림 CDM 세부규칙 및 절차에 대한 부록 B 조항을 적절하게 대체하여야 한다.

B. 소규모 조림 CDM의 약식 세부규칙 및 절차

4. 소규모 조림 CDM의 약식 세부규칙 및 절차를 사용하기 위해, 제안된 사업 활동은:

(a) 조림 CDM 세부규칙 및 절차에 대한 1절 (i)에서 수행된 조림 CDM 사업의 적격성 기준(eligibility criteria)을 충족시켜야 하며

(b) 부록 B의 사업 유형 중 하나를 따라야 하며

(c) 부록 C를 통해 결정된 것으로써, 더 큰 사업 활동 요소들의 하나로 단편화(debundle) 될 수 없다.

5. 사업참여자는 부록 A에 명시된 양식에 따라 사업설계서를 준비한다.

6. 사업참여자는 부록 B에 명시된 약식 베이스라인 방법론 및 모니터링 방법론을 사용한다.

7. 소규모 조림 CDM 사업에 참가된 사업참여자는 부록 B에 명시된 약식 베이스라인 방법론 및 모니터링 방법론의 변경을 제안하거나 집행위원회가 고려하도록 추가적 사업 유형을 제안한다.

8. 새로운 유형의 소규모 조림 CDM 사업이나 방법론 개정안을 제시할 의사가 있는 사업참여자는 간략 베이스라인 방법론 및 모니터링 방법론이 어떻게 이런 유형에 적용되는지에 대한 활동 정보 및 제안서를 제공하면서 집행위원회에 문서로 요청하여야 한다. 집행위원회는 새로운 사업 유형이나 약식 방법론의 개정을 고려할 때 전문가의 참여를 적절히 유도할 것이다. 가능하면 다음 회의에서

집행위원회는 신속하게 제안된 방법론을 검토할 것이다. 이것이 승인될 때, 집행위원회는 부록 B를 개정하여야 한다.

9. 집행위원회는 필요 시 최소 일년에 한 번 부록 B를 검토 및 수정해야 한다.

10. 부록 B의 개정안은 개정 날짜에 따라 등록된 소규모 조림 CDM 사업에만 적용되어야 하며, 등록된 배출권 인정기간 동안에는 이미 등록된 소규모 조림 CDM 사업에 영향을 미치지 않아야 한다.

11. 몇 개의 소규모 조림 CDM 사업은 타당성확인을 위하여 일단(一團)으로 묶을 수 있다. 표본을 기초로 하여 구성된 사업 활동의 성과를 관리하는 전반적인 모니터링 계획은 일단의 사업 활동으로 제안될 수 있다. 일단의 사업 계획이 전반적인 모니터링 계획과 함께 등록될 시, 이런 모니터링 계획은 이행될 것이며, 흡수원별 인위적인 총 흡수량의 검증 및 인증은 모든 일단의 사업 활동을 다루어야 한다.

12. 단일한 DOE가 소규모 조림 CDM 사업 또는 일단의 소규모 조림 CDM 사업의 검증 및 인증뿐만 아니라 타당성확인까지 수행할 수 있다.

13. 집행위원회는 등록 요청에 대한 등록비의 비환불비용(non-reimbursable fee)의 절감 수준을 규정하며, Decision 17/CP.7에 따라 행정 비용을 충족하는 수익분담율을 COP/MOP에 요청할 때 소규모 조림 CDM 사업의 행정 비용을 충족시키는 수익분담율 절감을 제안하여야 한다.

C. 타당성확인 및 등록

14. 제안된 조림 CDM 사업 활동의 타당성을 확인하기 위해 사업참여자가 선택한 DOE는 사업계획서와 부속서류가 다음 요건을 충족하는 지를 계약상의 합의

하에 검토해야 한다:

(a) 조림 CDM 사업의 세부규칙 및 절차에 대한 Decision 17/CP.7의 부속서 28~30절과 위 8, 9절에서 설명한 참가 요건이 충족되어야 한다.

(b) 지역 이해관계자의 의견이 수용되어 정리되고 어떤 의견이 어떻게 고려되었는지에 관한 보고서가 DOE에 제출되어야 한다.

(c) 사업참여자는 생물다양성과 자연생태계에 대한 영향을 포함하여 사회 경제적, 환경적 영향과 제안된 조림 CDM 사업지 외부에 대한 영향을 분석한 서류를 DOE에 제출한다. 만일 어떤 부정적인 영향이 사업참여자나 유치국에 의해 심각하다고 여겨지면, 사업참여자는 유치국이 요구하는 절차에 따라서 사회·경제적 영향 평가와(또는) 환경영향평가에 착수한다. 사업참여자는 유치국이 요구하는 절차에 따라서 그러한 평가를 수행하였다는 것을 확인하는 서류를 계획된 모니터링과 이를 다루는 개선 조치에 대한 설명을 포함하여 제출하여야 한다.

(d) 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량이 아래 18~19절에 따라서 등록된 소규모 조림 CDM 사업 활동이 없을 경우 발생할 사업지 내 탄소저장고의 탄소축적 변화량의 합보다 높게 증가된다면 제안된 소규모 조림 CDM 사업 활동은 추가성이 있다.

(e) 사업참여자는 조림 CDM 사업의 세부규칙 및 절차에 관한 38절에 따라 비영구성을 다루기 위해 제안된 접근법을 구체화한다.

(f) 제안된 소규모 조림 CDM 사업은 부록 B에서 제시한 유형 중 하나를 따르고, 부록 B에 명시된 약식 베이스라인 방법론 및 모니터링 방법론 중 하나를 사용하며, 현존 탄소축적량의 추정은 적절한 방법으로 수행된다.

(g) 소규모 조림 CDM 사업의 일단(一團)으로 묶여진 조림 CDM 사업의 전반적인 모니터링 계획이 적절하다는 조건을 만족시킨다.

(h) 사업참여자는 부록 B와 관련하여 누출에 관한 정보를 제공한다.

(i) 제안된 사업 활동은 약식 세부규칙 및 절차에 의해 대체될 수 없는 Decision 10/CP.9(조림 CDM 사업의 세부규칙 및 절차)에 대한 현 부속서 및 COP/MOP와 집행위원회의 관련 결정사항에서 조림 CDM 사업 활동에 대한 모니터

링, 검증 및 보고를 포함한 모든 요건사항에 따른다.

15. DOE는 다음 사항을 수행해야 한다.

(a) 집행위원회에 타당성확인 보고서를 제출하기 이전, 제안된 소규모 조림 CDM 사업 활동이 지속 가능한 발전의 달성을 지원하는지에 대한 유치국의 확인을 포함하여, 관련 당사국의 DNA의 자발적 참여에 대한 서명 승인서를 사업참여자로부터 받아야 한다

(b) 집행위원회에 타당성확인 보고서를 제출하기 이전, 사업참여자로부터 제안된 소규모 조림 CDM 사업은 유치국에서 결정한 저소득 공동체 및 개인에 의해 개발되고 이행된다는 내용의 문서화된 진술을 받는다.

(c) Decision 17/CP.7의 부속서 27절(h)에 포함된 비공개 조항에 따라 PDD를 공개한다.

(d) 당사국, 이해관계자, UNFCCC가 인정한 비정부 기구로부터 30일 이내에 타당성확인 요건에 대한 의견을 받고 이를 공개한다.

(e) 의견 접수 마감일 이후, 제공된 정보 및 접수된 의견을 고려하여 제안된 소규모 조림 CDM 사업 활동의 타당성확인 여부를 결정한다.

(f) 소규모 조림 CDM 사업 활동의 타당성확인에 대한 결정을 사업참여자에게 통보한다. 통보는 타당성확인 확정 및 집행위원회에 제출하는 타당성확인 보고서의 제출일을 포함하거나 제안된 소규모 조림 CDM 사업 활동이 타당성확인의 요건을 충족하지 못한다고 판단되면, 사업 등록 거부 이유가 포함된다.

(g) 제안된 소규모 조림 CDM 사업 활동이 타당하다고 결정되면, 위 15절 (a)에서 언급한 대로 DNA로부터의 자발적 참여 승인 서명서, 접수한 의견이 어떻게 고려되었는지에 대한 설명을 포함하여 사업계획서와 함께 타당성확인 보고서 형태의 등록 요청을 집행위원회에 제출한다.

(h) 집행위원회에 제출한 타당성확인 보고서를 공개한다.

16. 제안된 소규모 조림 CDM 사업 활동에 포함된 당사국 또는 집행위원회의

최소 3명의 위원이 제안된 소규모 조림 CDM 사업 활동의 검토를 요청하지 않는다면, 집행위원회의 등록은 등록 요청 접수일 이후 8주에 종료된다. 집행위원회의 검토는 다음 조항에 따라서 이루어진다.

(a) 타당성확인 요건과 연관된 이슈들과 관련이 있다.

(b) 사업참여자 및 공공에 통보하기 위한 결정문 및 근거와 함께, 다음의 검토 요청을 두 번째 회의 이전에 종료한다.

17. 승인되지 않은 제안된 소규모 조림 CDM 사업 활동은 사업 활동이 절차를 준수하고 관련 대중의 의견과 관련된 사항을 포함하여 타당성확인과 등록 절차를 충족한다면 적절한 수정을 통해 타당성확인과 이후 등록이 재고될 수 있다.

18. 조림 CDM 사업 활동은 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량이 등록된 조림 CDM 사업 활동이 없을 시 발생했을 사업지 내 탄소저장고의 탄소축적 변화량의 합보다 증가한다면 추가적이다.

19. 제안된 조림 CDM 사업 활동의 베이스라인은 제안된 사업 활동이 없을 시 발생했을 사업지 내 탄소저장고의 탄소축적 변화량의 합을 합리적으로 나타내는 시나리오이다. 베이스라인은 위 12, 13절에서 언급된 베이스라인 방법론을 사용하여 유도된다면 제안된 조림 CDM 사업 활동이 없을 시 발생했을 사업지 내 탄소저장고의 탄소축적 변화량의 합을 합리적으로 나타내는 것으로 간주한다.

20. DOE를 프로젝트 활동이 부록 B 첨부물 A로 열거된 하나 이상의 장애요인 때문에 이행되지 못했다는 것을 사업참여자가 증명할 수 있을 시, 부록 B에 열거된 약식 베이스라인 방법론 및 모니터링 방법론은 소규모 조림 CDM 사업 활동에 따라 사용될 것이다. 사업 유형에 대한 부록 B가 구체화되었을 경우, 사업 활동이 이행되지 않는다는 양적인 증거가 부록 B 첨부물 A에 열거된 장애요인을 근거로 한 증거 대신에 제공될 수 있다.

21. 배출권 인정기간은 소규모 조림 CDM 사업 활동과 함께 시작된다. 제안된 소규모 조림 CDM 사업 활동에 대한 배출권 인정기간은 다음 중 하나이다.

(a) 최대 2회 갱신할 수 있는 최대 20년의 배출권 인정기간이며, 이는 DOE가 최초 사업 베이스라인이 여전히 유효하거나, 신규자료를 고려하여 갱신되었음을 결정하고 집행위원회에 통보하는 경우에 한정된다.

(b) 최대 30년

22. 소규모 조림 CDM 사업 활동은 누출을 최소화하는 방식으로 설계된다.

D. 모니터링

23. 사업참여자는 조림 CDM 사업계획서나 소규모 조림 CDM 사업의 일단(一團)의 일부로 다음을 제공하는 모니터링 계획을 포함하여야 한다:

(a) 부록 B에 구체화된 바와 같이 배출권 인정기간 동안 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량 추정 또는 측정을 위한 모든 관련 자료의 수집과 보관

(b) 부록 B에 구체화된 바와 같이 배출권 인정기간 동안 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량 결정을 위한 모든 관련 자료의 수집과 보관

(c) 사업참여자가 많은 누출이 일어나지 않을 것이라는 예상을 DOE에게 성공적으로 보여주지 못하였을 경우, 부록 B에 구체화된 바와 같이 배출권 인정기간 동안 누출의 잠재적 배출권에 대한 확인과 자료 수집 및 보관

(d) 토지의 법적 권리 또는 탄소저장고에 대한 접근권에 영향을 주는 사업 경계 내 환경의 변화.

(e) 부록 B와 관련된 모니터링 공정을 위한 품질보증 및 품질관리 절차

(f) 소규모 조림 CDM 사업 활동으로 인한 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량의 주기적인 계산 절차와 그러한 계산에 포함된 모든 단계의 서류

(g) 사업 활동의 환경이 결과적으로 누출이 발생하거나 누출을 증가시키는 방법으로 변화하였을 경우 누출을 최소화하기 위한 측정 이행의 주기적인 검토 절차

24. 만약 DOE가 모니터링 방법론이 사업 활동의 환경에 적합한 우수 모니터링 이행을 반영한다고 타당성확인을 결정한다면, 제안된 조림 CDM 사업 활동의 모니터링 계획은 관련 사업 활동에 대한 부록 B에 명시된 모니터링 계획을 사용할 수 있다.

25. 소규모 조림 CDM 사업 활동이 일단으로 묶였다면, 위의 23절, 24절과 관련하여 모니터링 계획은 각각의 사업 활동의 구성요소에 적용되거나, 전반적인 모니터링 계획은 일단의 사업에 적용된다.

26. 사업참여자는 등록된 사업설계서에 포함된 모니터링 계획을 이행하고, 관리된 관련 자료를 보관하며, 관련 모니터링 자료를 DOE (사업참여자로부터 구체화된 배출권 인정기간 동안 달성된 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량 인증을 위해 계약)에 보고한다.

27. 정보의 정확성 및/또는 완전성 개선을 위한 모니터링 계획의 수정은 사업참여자가 인증하고 DOE에 타당성확인을 위해 제출한다.

28. 등록된 모니터링 계획과 수정의 이행은 tCERs 또는 lCERs의 검증, 인증, 발행의 조건이다.

29. 사업참여자는 검증 및 인증의 목적으로 위의 23절에서 설명된 등록된 모니터링 계획에 따라 모니터링 보고서를 사업참여자와 계약한 DOE에 제출한다.

부록 A

소규모 조림 CDM 사업설계서

이 부록의 목적은 소규모 조림 CDM 사업 활동의 설계서에 필요한 정보의 윤곽을 그리는 것이다. 사업 활동은 사업설계서 상에 상세하게 서술되어야 하며, 현재 부속서, 특히 타당성확인과 등록에 대한 C부문, 모니터링에 대한 D부문에서 수행된 것으로써 조림 CDM 사업 활동의 조항을 고려한다. 상세 서술에는 다음을 포함해야 한다.

(a) 사업 목적을 포함하는 소규모 조림 CDM 사업 활동의 서술: 선택한 종과 품종 및 서술과 노하우가 어떻게 이동될 것인지를 포함하여 사업 활동을 서술적으로 설명 사업 활동의 물리적 장소 및 범위의 설명 사업 활동의 일부로 배출된 가스의 열거

(b) 기후, 수문학, 토양, 생태계, 멸종위기에 처한 종들과 그들의 서식지에 대한 설명을 포함하여 그 지역의 현재 환경 조건을 설명

(c) 토지, 흡수·저장된 탄소의 접근권, 현재 토지 보유권 및 토지 이용의 법적 자격에 대한 설명

(d) 조림 CDM 사업의 세부규칙 및 절차의 21절과 관련한 명백하고 입증 가능한 정보 및 선택한 탄소저장고

(e) 부록 B에서 선택한 베이스라인 방법론 및 모니터링 방법론의 진술

(f) 부록 B에서 약식 베이스라인 방법론이 소규모 조림 CDM 사업의 정황에서 어떻게 적용될 것인지 설명

(g) 잠재적 누출을 최소화하기 위해 이행된 조치

(h) 정당성을 갖는 사업 활동의 실시일, 사업 활동이 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량의 결과로 예상되는 배출권 인정기간 선택

(i) 비영구성을 다루는 접근법이 조림 CDM 사업의 38절과 관련하여 선택되었다는 진술

(j) 등록된 소규모 조림 CDM 사업 활동의 부재에서 일어날 수 있는 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량이 사업 경계 내 탄소저장고의 탄소축적량에 총 변화량 이상으로 어떻게 증가되는지 설명

(k) 사업 활동의 환경 영향

(i) 생물 다양성, 자연 생태계에 대한 영향, 사업 경계 외부의 영향, 제안된 소규모 조림 CDM 사업 활동의 영향을 포함한 환경 영향의 분석에 대한 문서화. 이러한 분석은 적용 가능한 곳, 특히 수문학, 토양, 화재에 대한 위험, 병해충에 대한 정보를 포함해야 한다.

(ii) 어떠한 부정적 영향이 사업참여자 또는 유치국으로부터 중요하게 고려되었을 경우, 문서를 지지하기 위한 결론 및 모든 참고서를 포함하여, 사업참여자는 유치국으로부터 요구된 절차와 관련해 규모에 알맞은 환경영향평가를 실시한다는 진술

(l) 사업 활동의 사회·경제적 영향

(i) 사업 경계 외부의 영향, 제안된 소규모 조림 CDM 사업 활동의 영향을 포함한 사회·경제적 영향 분석에 대한 문서. 이러한 분석은 적용 가능한 곳, 특히, 지역 공동체, 토착민, 토지 보유권, 지역 고용, 식량 생산, 문화적, 종교적 장소, 그리고 연료 및 다른임산물에 대한 접근 정보를 포함시켜야 한다.

(ii) 어떠한 부정적 영향력이 사업참여자나 유치국으로부터 중요하게 고려될 경우, 문서를 지지하기 위한 결론과 모든 참고를 포함하여 사업참여자가 유치국으로부터 요구된 절차에 관련한 크기에 알맞은 사회·경제적 영향 평가를 실시한다는 진술

(m) 1절 (k) (i)와 위의 (i)(ii)에 언급된 중요한 영향을 다루기 위한 계획된 모니터링 및 개선 조치에 대한 설명

(n) 부속서Ⅰ 당사국의 사업 활동에 대한 공공 기금지원 재원 정보. 이러한 기금 지원이 정부개발원조(ODA)로 전환되지 않고, 당사국의 재정 의무에서 분리되며 재정 의무로 간주되지 않도록 확인한다.

(o) 간략한 과정 설명, 논평 요약, 수락된 논평을 어떻게 채택하였는가에 대한

보고서를 포함한 이해관계자의 논평

(p) 부록 B의 약식 모니터링 방법론이 어떻게 소규모 조림 CDM 사업 활동의 정황에서 적용될 것인지에 대한 설명

부록 B

조림 CDM 사업의 선택된 유형에 대한 명시된 약식 베이스라인 방법론 및 모니터링 방법론

1. 다음의 지침서에 따라 집행위원회는 조림 CDM 사업의 선택된 유형에 대한 약식 방법론의 명시화된 목록을 개발한다.

A. 베이스라인 방법론

2. 조림 CDM 사업의 부재에서, 사업참여자가 사업 경계 내의 탄소축적량의 현저한 변화가 일어나지 않았다는 관련 정보를 제공할 수 있다면, 그들은 사업 활동을 이행하기 이전에 현재의 탄소축적량을 평가할 것이다. 현재의 탄소축적량은 베이스라인으로 고려되며, 배출권 인정기간 동안 지속될 것으로 추정된다.

3. 사업 경계 내의 탄소축적량의 현저한 변화가 소규모 조림 CDM 사업의 부재에서 일어날 것으로 예상된다면, 사업참여자는 집행위원회에 의해 개발된 약식 베이스라인 방법론을 사용할 것이다.

4. 집행위원회는 다음과 같은 소규모 조림 사업 활동의 유형에 대한 약식 베이스라인 방법론을 개발한다.

(a) 초지에서 산림지
(b) 농경지에서 산림지
(c) 습지에서 산림지
(d) 주거지에서 산림지

5. 집행위원회는 4절에서 언급된 유형을 고려하며, COP/MOP 첫 번째 회기에서 고려되도록 적절하다면 토양형, 사업의 수명 및 기후 조건을 고려하여 현재 탄

소축적량과 간략 베이스라인 방법론을 평가하는 기본 요소를 개발하여야 한다. 사업 활동의 유형에 적합한 우수 실행을 반영한다면 사업참여자는 기본요소나 사업 세부 방법론을 사용한다.

B. 모니터링 방법론

6. 베이스라인의 모니터링은 요구되지 않는다.

7. COP/MOP 첫 번째 회기에서 고려되도록 집행위원회는 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량을 추정하거나 측정하기 위한 적절한 통계적 방법을 바탕으로 한 약식 모니터링 방법론을 개발한다. 집행위원회는 다른 유형의 조림 CDM 사업에 대한 각각의 방법론을 제시했으며, 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량의 추정 및 측정을 활성화하기 위한 기본 요소를 제안한다.

8. 집행위원회는 하나 이상의 탄소저장고나 온실가스 배출량이 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량 및 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량의 추정과 제외될 수 있다는 것을 결정하는 데 필요한 정보 요구사항을 간소화 하는 방법을 고려한다.

C. 누출

9. 사업참여자가 소규모 조림 CDM 사업 활동이 활동이나 사람의 대체를 야기하지 않음을 입증하거나, 소규모 조림 CDM 사업 활동이 야기하는 사업 경계 외부의 유발 활동이 소규모 조림 CDM 사업 활동에 그러한 영향(attributable)을 유발하지 않음을 입증한다면, 배출원 발생으로 인한 온실 가스 배출의 증가와 같은 누출의 추정은 필요하지 않다. 이외의 모든 경우에 누출의 추정이 요구된다. 집행위원회는 누출을 추정하기 위한 지침서를 개발한다.

부록 B 첨부물 A

(소규모 조림 CDM 사업의 약식 세부규칙 및 절차에 대한 20절에 언급되어 있듯이, 부록 B 첨부물 A는 집행위원회에 의해 개발되며, Decision 21/CP.8. 부록 B 첨부물 A에 포함되어 있듯이, non-조림 CDM 사업의 현재 장애요인 목록을 고려해야 한다.)

부록 C

단편화(debundling) 발생을 결정하는 척도

1. 단편화(Debundling)는 대규모 사업 활동에서 소규모 부분으로의 파편화로 정의된다. 대규모 사업활동의 일환으로서 소규모 사업 활동은 소규모 조림 CDM 사업의 약식 세부규칙 및 절차의 사용에 적합하지 않다. 대규모 사업 활동 또는 그의 구성요소는 조림 CDM 사업의 표준 세부규칙 및 절차를 따른다.

2. 제안된 소규모 조림 CDM이나 다른 조림 CDM 사업에 등록하기 위해 적용된 것이 존재한다면, 제안된 소규모 조림 CDM 사업은 대규모 사업 활동의 단편화(debundle)된 구성요소로 간주되어야 한다.

(a) 동일 사업참여자와 함께

(b) 지난 2년 내에 등록된 것

(c) 어떤 사업 경계가 제안된 소규모 조림 CDM의 사업 경계의 가장 가까운 지점에서 1km 이내에 있는지

3. 제안된 소규모 조림 CDM 사업이 위의 2절과 관련하여 단편화(debundle)된 구성요소로 간주될 때, 그러나 Decision 19/CP.9의 1절 (i)에 제시된 것처럼 이전에 등록된 조림 CDM 사업과 결합된 사업의 전체 크기가 소규모 조림 CDM 사업의 제한량을 넘지 않는다면, 사업 활동은 소규모 조림 CDM 사업의 약식 세부규칙 및 절차를 사용할 수 있는 자격이 주어질 수 있다.

6. 조림 CDM 사업계획서 양식

CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM
PROJECT DESIGN DOCUMENT FORM for afforestation and reforestation project activities (CDM-AR-PDD) Version 04
조림 CDM 사업계획서(CDM-AR-PDD) 양식 제04판

CONTENTS

목차

A. General description of the proposed A/R CDM project activity
A. 제안된 조림 CDM 사업 활동의 개요

B. Duration of the project activity / crediting period
B. 사업 활동 기간 / 배출권 인정기간

C. Application of an approved baseline and monitoring methodology
C. 승인된 베이스라인 및 모니터링 방법론의 적용

D. Estimation of *ex ante* net anthropogenic GHG removals by sinks and estimated amount of net anthropogenic GHG removals by sinks over the chosen crediting period
D. 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량의 *사전* 추정 및 선택한 배출권 인정기간 내 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량 추정

E. Monitoring plan
E. 모니터링 계획

F. Environmental impacts of the proposed A/R CDM project activity
F. 제안된 조림 CDM 사업 활동의 환경적 영향
G. Socio-economic impacts of the proposed A/R CDM project activity
G. 제안된 조림 CDM 사업 활동의 사회·경제적 영향

H. Stakeholders' comments
H. 이해관계자의 의견

Annexes

부속서

Annex 1: Contact information on participants in the proposed A/R CDM project activity
부속서 1: 제안된 조림 CDM 사업 활동 참여자의 연락 정보

Annex 2: Information regarding public funding
부속서 2: 공적 자금에 관한 정보

Annex 3: Baseline information
부속서 3: 베이스라인 정보

Annex 4: Monitoring plan
부속서 4: 모니터링 계획

SECTION A. General description of the proposed A/R CDM project activity:
SECTION A. 제안된 조림 CDM 사업 활동 개요

A.1. Title of the proposed A/R CDM project activity:
A.1. 제안된 조림 CDM 사업 활동 명칭:

>>

A.2. Description of the proposed A/R CDM project activity:
A.2. 제안된 조림 CDM 사업 활동에 대한 서술:

>>

A.3. Project participants:
A.3. 사업참여자:

>>

Please list project participants and Party(ies) involved and provide contact information in Annex 1. Information shall be indicated using the following tabular format.

사업참여자 및 관련 당사국(들)을 열거하고 연락 정보는 부속서 1에 첨부하시오. 정보는 다음 표에 기재하시오.

Name of Party involved (*) ((host) indicates a host Party) 관련 당사국명(*) ((host) 는 유치국을 뜻함)	Private and/or public entity(ies) project participants (*) (as applicable) 사적 기구(들) 및/또는 공적 기구(들) 사업참여자(*) (해당사항이 있는 경우)	Indicate if the Party involved wishes to be considered as a project participant (Yes/No) 관련 당사국이 사업참여자로 고려되길 희망하는지 기재하시오 (예/아니오)
Name A (host) 국명 A (유치국)	· Private entity A · 사적 기구 A · Public entity A … · 공적 기구 A …	No 아니오
Name B 국명 B	· None · 없음	Yes 예
Name C 국명 C	· None · 없음	No 아니오
…	· …	…

(*) In accordance with the CDM A/R modalities and procedures, at the time of making the CDM-AR-PDD public at the stage of validation, a Party involved may or may not have provided its approval. At the time of requesting registration, the approval by the Party(ies) involved is required.
(*) 조림 CDM의 세부규칙 및 절차에 따라 타당성확인(validation) 단계에서 A/R-CDM-PDD (조림 CDM 사업계획서)를 공표할 때, 관련 당사국은 이를 승인할 수도 있고 하지 않을 수도 있다. 그러나 등록(registration)을 요청할 때는 관련 당사국(들)의 승인이 필요하다.

Note: When the CDM-AR-PDD is prepared to support a proposed new baseline and monitoring methodology (form CDM-AR-NM), at least the host Party(ies) and any known project participant (e.g. those proposing a new methodology) shall be identified.
주: 제안된 신규 베이스라인 방법론 및 모니터링 방법론(CDM-AR-NM 양식)을 지원하기 위해 A/R-CDM-PDD(조림 CDM 사업계획서)를 작성하는 경우, 적어도 유치국(들)과 모든 사업참여자(예컨대, 신규 방법론 제안자)가 특정되어야 한다.

A.4. Description of location and boundaries of the A/R CDM project activity:
A.4. 조림 CDM 사업 활동의 위치 및 경계 서술:

A.4.1. Location of the proposed A/R CDM project activity:
A.4.1. 제안된 조림 CDM 사업 활동 지역의 위치:

A.4.1.1. Host Party(ies):
A.4.1.1. 유치국(들):

>>

A.4.1.2. Region/State/Province etc.:
A.4.1.2. 지역 / 주 / 도 기타:

>>

A.4.1.3. City/Town/Community etc:
A.4.1.3. 시 / 군 / 구 기타:

>>

A.4.2. Detailed geographic delineation of the project boundary, including information allowing the unique identification(s) of the proposed A/R CDM project activity:

A.4.2. 제안된 조림 CDM 사업 활동의 허용된 주요 지형지물 정보를 포함한 사업 경계의 상세 지리정보:

>>

A.5. Technical description of the A/R CDM project activity:
A.5. 조림 CDM 사업 활동의 기술적 서술:

A.5.1. Description of the present environmental conditions of the area planned for the proposed A/R CDM project activity, including a concise description of climate, hydrology, oils, ecosystems(including land use):

A.5.1. 제안된 조림 CDM 사업 활동이 계획된 지역의 기후, 수문, 토양, 생태계(토지 이용 포함)에 대한 약술을 포함한 현재 환경 상태 서술:

>>

A.5.2. Description of the presence, if any, of rare or endangered species and their habitats:

A.5.2. 존재하는 경우, 희귀종 또는 멸종위기종 및 그 서식환경의 서술:

>>

A.5.3. Species and varieties selected for the proposed A/R CDM project activity:

A.5.3. 제안된 조림 CDM 사업 활동에 선정된 종 및 품종:

>>

A.5.4. Technology to be employed by the proposed A/R CDM project activity:

A.5.4. 제안된 조림 CDM 사업 활동에 적용될 기술:

>>

A.5.5. Transfer of technology/know-how, if applicable:

A.5.5. 해당사항이 있는 경우, 기술 / know how의 이전:

>>

A.5.6. Proposed measures to be implemented to minimize potential leakage:
A.5.6. 잠재적 누출을 최소화하기 위해 이행될 방법의 제안:

>>

A.6. Description of legal title to the land, current land tenure and rights to tCERs / lCERs issued for the proposed A/R CDM project activity:
A.6. 토지 법적 소유권, 현재 토지 점유권과 제안된 조림 CDM 사업 활동으로 발행된 tCERs / lCERs의 권리 서술:

>>

A.7. Assessment of the eligibility of the land:
A.7. 토지의 적합성 평가:

>>

A.8. Approach for addressing non-permanence:
A.8. 비영속성 대처를 위한 접근:

>>

A.9. Estimated amount of net anthropogenic GHG removals by sinks over the chosen crediting period:
A.9. 선택된 배출권 인정기간에서의 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량의 추정량:

>>

Summary of results obtained in Sections C.7., D.1., and D.2. Section C.7.,D.1., and D.2.을 포함한 결과 요약				
Year 연도	Estimation of baseline net GHG removals by sinks (tonnes of CO_2 e) 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량의 추정 (t CO_2 e)	Estimation of actual net GHG removals by sinks (tonnes of CO_2 e) 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량의 추정 (t CO_2 e)	Estimation of leakage (tonnes of CO_2 e) 누출의 추정 (t CO_2 e)	Estimation of net anthropogenic GHG removals by sinks (tonnes of CO_2 e) 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량의 추정 (t CO_2 e)
Year A				
Year B				
Year C				
Year …				
Total (tonnes of CO_2 e) 합계 (t CO_2 e)				

A.10. Public funding of the proposed A/R CDM project activity:

A.10. 제안된 조림 CDM 사업 활동의 공적 자금:

>>

SECTION B. Duration of the project activity / crediting period

SECTION B. 사업 활동 기간 / 배출권 인정기간

B.1. Starting date of the proposed A/R CDM project activity and of the crediting period:

B.1. 제안된 조림 CDM 사업 활동 및 배출권 인정기간의 착수일:

>>

B.2. Expected operational lifetime of the proposed A/R CDM project activity:
B.2. 제안된 조림 CDM 사업 활동의 예상 운영 기간:

>>

B.3. Choice of crediting period:
B.3. 배출권 인정기간의 선택:

B.3.1. Length of the renewable crediting period (in years and months), if selected:
B.3.1. 갱신 배출권 인정기간을 선택한 경우, 갱신 배출권 인정기간의 길이(연과 달 단위):

>>

B.3.2. Length of the fixed crediting period (in years and months), if selected:
B.3.2. 고정 배출권 인정기간을 선택한 경우, 고정 배출권 인정기간의 길이(연과 달 단위):

>>

SECTION C. Application of an approved baseline and monitoring methodology
SECTION C. 승인 베이스라인 방법론 및 모니터링 방법론의 적용

C.1. Title and reference of the approved baseline and monitoring methodology applied to the proposed A/R CDM project activity:
C.1. 제안된 조림 CDM 사업 활동에 적용된 승인 베이스라인 방법론 및 모니터링 방법론의 명칭 및 참고자료:

>>

C.2. Assessment of the applicability of the selected approved methodology to the proposed A/R CDM project activity and justification of the choice of the methodology:
C.2. 제안된 조림 CDM 사업 활동에 대해 선택된 승인 방법론 적용조건의 평가 및 방법론의 선택에 대한 정당성 증명:

>>

C.3. Assessment of the selected carbon pools and emission sources of the approved methodology to the proposed CDM project activity:
C.3. 제안된 CDM 사업 활동에서 선택된 승인 방법론의 탄소저장고 및 배출원 평가:

>>

C.4. Description of strata identified using the *ex ante* stratification:
C.4. *사전* 층화를 통해 확인된 계층의 서술:

>>

C.5. Identification of the baseline scenario:
C.5. 베이스라인 시나리오의 확인:

>>

C.5.1. Description of the application of the procedure to identify the most plausible baseline scenario (separately for each stratum defined in C.4.):
C.5.1. (C.4.에서 정의된 각 계층에 대해) 가장 가능성이 높은 베이스라인 시나리오 확인 절차의 적용에 대한 서술:

>>

C.5.2. Description of the identified baseline scenario (separately for each stratum defined in Section C.4.):

C.5.2. (C.4.에서 정의된 각 계층에 대해) 확인된 베이스라인 시나리오의 서술:

>>

C.6. Assessment and demonstration of additionality:

C.6. 추가성의 평가 및 입증:

>>

C.7. Estimation of the *ex ante* baseline net GHG removals by sinks:

C.7. 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량의 *사전* 추정:

>>

ID number[25] 고유 번호[27]	Data variable 변수	Data unit 단위	Value applied 적용값	Data Source 자료 출처	Comment 비고

Please present final results of your calculations using the following tabular format. 다음 표에 산출된 수치의 최종 결과를 제시하시오.	
Year 연도	Annual estimation of baseline net anthropogenic GHG removals by sinks in tonnes of CO_2 e 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량의 연간 추정(t CO_2 e)
Year A	
Year B	

27) Please provide ID number for cross-referencing in the PDD.
상호참조를 위해 PDD에 고유번호를 제시하시오.

Year C	
Year …	
Total estimated baseline net GHG removals by sinks (tonnes of CO_2 e) 추정된 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량의 총계(t CO_2 e)	
Total number of crediting years 배출권 인정 기간	
Annual average over the crediting period of estimated baseline net GHG removals by sinks (tonnes of CO_2 e) 배출권 인정기간 동안, 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량의 연 평균치(t CO_2 e)	

C.8. Date of completion of the baseline study and the name of person(s)/ entity(ies) determining the baseline:

C.8. 베이스라인 조사 완료 일자 및 베이스라인을 결정한 사람(들)/기구(들) 명 :

>>

SECTION D. Estimation of *ex ante* actual net GHG removals by sinks, leakage and estimated amount of net anthropogenic GHG removals by sinks over the chosen crediting period

SECTION D. 선택된 배출권 인정기간에서 *사전*의 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량과 누출의 추정 및 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량의 추정량

D.1. Estimate of the *ex ante* actual net GHG removals by sinks:

D.1. 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량의 *사전* 추정:

>>

D.2. Estimate of the *ex ante* leakage:

D.2. 누출의 *사전* 추정:

>>

SECTION E. Monitoring Plan
SECTION E. 모니터링 계획

E.1. Monitoring of the project implementation:
E.1. 사업 이행 모니터링:

>>

E.1.1. Monitoring of forest establishment and management:
E.1.1. 산림 조성 및 경영 모니터링

>>

ID number[26] 고유 번호[28]	Data variable 변수	Data unit 단위	Measured (m), calculated (c) estimated (e) or default (d)[27] 측정, 산출, 추정, 기본값[29]	Recording frequency 기록 빈도	Number of data points / Other measure of number of collected data. 조사지 수 / 다른 방법에 의한 조사지 수	Comment 비고

E.1.2. If required by the selected approved methodology, describe or provide reference to, SOPs and quality control/quality assurance (QA/QC) procedures applied.

E.1.2. 선택한 승인 방법론에 의해 필요하면, 적용된 표준운영절차(SOPs) 및 품질관리/품질보증(QC/QA) 절차에 대해 서술하거나 참고자료를 제공하시오.

>>

28) Please provide ID number for cross-referencing in the PDD.
상호참조를 위해 PDD에 고유번호를 제시하시오.
29) Please provide full reference to data source.
자료 출처에 대한 모든 참고자료를 제시하시오.

ID number[28] 고유 번호[30]	Data variable 변수	Data unit 단위	Measured (m), calculated (c) estimated (e) or default (d)[29] 측정, 산출, 추정, 기본값[31]	Recording frequency 기록 빈도	Number of data points / Other measure of number of collected data. 조사지 수 / 다른 방법에 의한 수집된 자료수	Comment 비고

E.2. Sampling design and stratification

E.2. 표본 설계 및 층화

>>

E.3. Monitoring of the baseline net GHG removals by sinks, if required by the selected approved methodology:

E.3. 선택된 승인 방법론에 의해 요구되는 경우, 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량의 모니터링:

>>

ID number[30] 고유 번호[32]	Data variable 변수	Data unit 단위	Measured (m), calculated (c) estimated (e) or default (d)[31] 측정, 산출, 추정, 기본값[33]	Recording frequency 기록 빈도	Number of sample plots at which the data will be monitored 자료가 모니터링될 표본조사구의 개수	Comment 비고

30) Please provide ID number for cross-referencing in the PDD.
상호참조를 위해 PDD에 고유번호를 제시하시오.

31) Please provide full reference to data source.
자료 출처에 대한 모든 참고자료를 제시하시오.

32) Please provide ID number for cross-referencing in the PDD.
상호참조를 위해 PDD에 고유번호를 제시하시오.

33) Please provide full reference to data source.
자료 출처에 대한 모든 참고자료를 제시하시오.

E.4. Monitoring of the actual net GHG removals by sinks:
E.4. 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량의 모니터링:

>>

E.4.1. Data to be collected in order to monitor the verifiable changes in carbon stock in the carbon pools within the project boundary resulting from the proposed A/R CDM project activity:

E.4.1. 제안된 조림 CDM 사업 활동에서 야기된 사업 경계 내에서 탄소저장고 내 탄소축적량의 검증 가능한 변화를 모니터링 하기 위해 수집될 자료:

>>

ID number[32] 고유 번호[34]	Data variable 변수	Data unit 단위	Measured (m), calculated (c) estimated (e) or default (d)[33] 측정, 산출, 추정, 기본값[35]	Recording frequency 기록 빈도	Number of sample plots at which the data will be monitored 자료가 모니터링될 표본조사구의 개수	Comment 비고

E.4.2. Data to be collected in order to monitor the GHG emissions by the sources, measured in units of CO_2 equivalent, that are increased as a result of the implementation of the proposed A/R CDM project activity within the project boundary:

E.4.2. 사업 경계 내에서 제안된 조림 CDM 사업 활동의 이행 결과로 증가하는 온실가스 배출량(이산화탄소 환산치)을 모니터링하기 위해 수집될 자료:

>>

34) Please provide ID number for cross-referencing in the PDD.
상호참조를 위해 PDD에 고유번호를 제시하시오.
35) Please provide full reference to data source.
자료 출처에 대한 모든 참고자료를 제시하시오.

ID number[34] 고유 번호[36]	Data variable 변수	Data unit 단위	Measured (m), calculated (c) estimated (e) or default (d)[35] 측정, 산출, 추정, 기본값[37]	Recording frequency 기록 빈도	Number of sample plots at which the data will be monitored 자료가 모니터링될 표본조사구의 개수	Comment 비고

E.5. Leakage:

E.5. 누출:

>>

E.5.1. If applicable, please describe the data and information that will be collected in order to monitor leakage of the proposed A/R CDM project activity:

E.5.1. 해당사항이 있는 경우, 제안된 조림 CDM 사업 활동의 누출을 모니터링하기 위해 수집될 자료 및 정보를 서술하시오.

>>

ID number[36] 고유 번호[38]	Data variable 변수	Data unit 단위	Measured (m), calculated (c) estimated (e) or default (d)[37] 측정, 산출, 추정, 기본값[39]	Recording frequency 기록 빈도	Number of sample plots at which the data will be monitored 자료가 모니터링될 표본조사구의 개수	Comment 비고

36) Please provide ID number for cross-referencing in the PDD.
상호참조를 위해 PDD에 고유번호를 제시하시오.

37) Please provide full reference to data source.
자료 출처에 대한 모든 참고자료를 제시하시오.

38) Please provide ID number for cross-referencing in the PDD.
상호참조를 위해 PDD에 고유번호를 제시하시오.

39) Please provide full reference to data source.
자료 출처에 대한 모든 참고자료를 제시하시오.

E.5.2. Specify the procedures for the periodic review of implementation of activities and measures to minimize leakage, if required by the selected approved methodology:

E.5.2. 선택된 승인 방법론이 요구하는 경우, 활동 이행의 정기적 검토를 위한 절차 및 누출의 최소화를 위한 대책을 구체적으로 서술하시오.

>>

E.6. Provide any additional quality control(QC) and quality assurance(QA) procedures undertaken for data monitored not included in section E.1.3:

E.6. E.1.2.[40]에 포함되지 않았으나 모니터링된 자료에 대해 취해진 추가적 품질관리(QC) 및 품질보증(QA) 절차가 있으면 제공하시오.

>>

Data *(IndicateI Dnumber)* 고유번호	Uncertainty level of data (High/Medium/Low) 자료의 불확도 (고/중/저)	Explain QA/QC procedures planned for these data, or why such procedures are not necessary. 이 자료에 대해 계획된 품질보증/품질관리 절차를 설명하거나, 절차가 필요하지 않은 이유를 설명하시오.

E.7. Please describe the operational and management structure(s) that the project operator will implement in order to monitor actual GHG removals by sinks and any leakage generated by the proposed A/R CDM project activity:

E.7. 제안된 조림 CDM 사업 활동에서 발생하는 흡수원별 실질 온실가스 흡수량과 누출을 모니터링 하기 위해 사업 운영자가 이행할 운영 및 경영 체계를 서술하시오.

40) 역자주) 원문에는 E.1.3.으로 되어 있으나 E.1.3.이 없으므로 내용상 E.1.2.로 수정하였다.

E.8. Name of person(s)/entity(ies) applying the monitoring plan:
E.8. 모니터링 계획을 적용하는 사람(들)/기구(들) 명:

>>

SECTION F. Environmental impacts of the proposed A/R CDM project activity:
SECTION F. 제안된 조림 CDM 사업 활동의 환경적 영향:

F.1. Documentation on the analysis of the environmental impacts, including impacts on biodiversity and natural ecosystems, and impacts outside the project boundary of the proposed A/R CDM project activity:
F.1. 생물다양성 및 자연 생태계의 영향을 포함한 환경적 영향 분석과 제안된 조림 CDM 사업 활동의 사업 경계 밖에 미치는 영향 분석에 관한 증거자료:

>>

F.2. If any negative impact is considered significant by the project participants or the host Party, a statement that project participants have undertaken an environmental impact assessment, in accordance with the procedures required by the host Party, including conclusions and all references to support documentation:
F.2. 사업참여자나 유치국이 심각한 부정적 영향이 있다고 판단하는 경우, 유치국의 요구 절차에 따라 사업참여자가 수행한 환경영향평가(이를 뒷받침하는 결론과 모든 참고자료를 포함)의 기술:

>>

F.3. Description of planned monitoring and remedial measures to address significant impacts referred to in section F.2. above:
F.3. F.2.에서 언급한 심각한 영향에 대처하기 위해 계획된 모니터링 및 대응조치의 서술:

>>

SECTION G. Socio-economic impacts of the proposed A/R CDM project activity:
SECTION G. 제안된 조림 CDM 사업 활동의 사회·경제적 영향:

G.1. Documentation on the analysis of the major socio-economic impacts, including impacts outside the project boundary of the proposed A/R CDM project activity:
G.1. 제안된 조림 CDM 사업 활동의 사업 경계 밖에 미치는 영향을 포함한, 주요 사회·경제적 영향의 분석에 대한 증거자료:

>>

G.2. If any negative impact is considered significant by the project participants or the host Party, a statement that project participants have undertaken a socio-economic impact assessment, in accordance with the procedures required by the host Party, including conclusions and all references to supporting documentation:
G.2. 사업참여자나 유치국이 심각한 부정적 영향이 있다고 판단하는 경우, 유치국의 요구절차에 따라 사업참여자가 수행한 사회·경제 영향평가(이를 뒷받침하는 결론과 모든 참고자료를 포함)의 기술:

>>

G.3. Description of planned monitoring and remedial measures to address significant impacts referred to in section G.2 above:
G.3. G.2.에서 언급한 심각한 영향에 대처하기 위해 계획된 모니터링 및 대응조치의 서술:

>>

SECTION H. Stakeholders'comments:
SECTION H. 이해관계자의 의견:

H.1. Brief description of how comments by local stake holders have been invited and compiled:
H.1. 지역 이해관계자의 의견이 요청되고 수집된 방법에 대한 약술:

>>

H.2. Summary of the comments received:
H.2. 청취 의견 요약:

>>

H.3. Report on how due account was taken of any comments received:
H.3. 청취 의견에 대해 적절히 반영한 내용 보고:

>>

Annex 1
부속서1

CONTACT INFORMATION ON PARTICIPANTS IN THE PROPOSED A/R CDM project activity
제안된 조림 CDM 사업 활동 참여자의 연락 정보

Organization: 단체:	
Street/P.O.Box: 사서함:	
Building: 건물:	
City: 시:	
State/Region: 주/지역:	
Postfix/ZIP: 우편번호:	
Country: 국가:	
Telephone: 전화번호:	
FAX: 팩스번호:	
E-Mail: 이메일 주소:	
URL: 홈페이지 주소:	
Represented by: 단체 대표자명:	
Title: 제목:	
Salutation: 성별:	
Last Name: 성:	
Middle Name:	

First Name: 이름:	
Department: 부서:	
Mobile: 핸드폰번호:	
Direct FAX: 직통 팩스번호:	
Direct tel: 직통 전화번호:	
Personal E-Mail: 개인 이메일 주소:	

Annex 2

부속서 2

INFORMATION REGARDING PUBLIC FUNDING

공적 자금에 관한 정보

Annex 3

부속서 3

BASELINE INFORMATION

베이스라인 정보

Annex 4

부속서 4

MONITORING PLAN

모니터링 계획

- - - - -

History of the document

Version	Date	Nature of revision
04	EB35, Annex 20 19 October 2007	· Restructuring of section A; · Section "Monitoring of forest establishment and management" replaces sections: "Monitoring of the project boundary", and "Monitoring of forest management"; · Introduced a new section allowing for explicit description of SOPs and quality control/quality assurance (QA/QC) procedures if required by the selected approved methodology; · Change in design of the section "Monitoring of the baseline net GHG removals by sinks" allowing for more efficient presentation of data.
03	EB26, Annex 19 29 September 2006	Revisions in different sections to reflect equivalent forms used by the Meth Panel and assist in making more transparent the selection of an approved methodology for a proposed A/R CDM project activity.
02	EB23, Annex 15a/b 24 February 2006	Inclusion of a section on the assessment of the eligibility of land and the Sampling design and stratification during monitoring
01	EB15, Annex 6 03 September 2004	Initial adoption

7. 소규모 조림 CDM 사업계획서 양식

CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM
PROJECT DESIGN DOCUMENT FORM for SMALL-SCALE AFFORESTATION AND REFORESTATION PROJECT ACTIVITIES (CDM-SSC-AR-PDD) (Version02)
소규모 조림 CDM 사업계획서(CDM-SSC-AR-PDD) 양식 (제02판)

CONTENTS
목차

A. General description of the proposed small-scale A/R CDM project activity
A. 제안된 소규모 조림 CDM 사업 활동의 개요

B. Application of a baseline and monitoring methodology
B. 베이스라인 방법론 및 모니터링 방법론의 적용

C. Estimation the net anthropogenic GHG removals by sinks
C. 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량의 추정

D. Environmental impacts of the proposed small-scale A/R CDM project activity
D. 제안된 소규모 조림 CDM 사업 활동의 환경적 영향

E. Socio-economic impacts of the proposed small-scale A/R CDM project activity
E. 제안된 소규모 조림 CDM 사업 활동의 사회·경제적 영향

F. Stakeholders' comments

F. 이해관계자의 의견

Annexes
부속서

Annex 1: Contact information on participants in the proposed small-scale A/R CDM project activity

부속서 1: 제안된 소규모 조림 CDM 사업 활동 참여자의 연락 정보

Annex 2: Information regarding public funding

부속서 2: 공적 자금에 대한 정보

Annex 3: Declaration on low-income communities

부속서 3: 저소득 지역사회에 대한 선언

SECTION A. General description of the proposed small-scale A/R CDM project activity:
SECTION A. 제안된 소규모 조림 CDM 사업 활동의 개요:

A.1. Title of the proposed small-scale A/R CDM project activity:
A.1. 제안된 소규모 조림 CDM 사업 활동의 명칭:

>>

A.2. Description of the proposed small-scale A/R CDM project activity:
A.2. 제안된 소규모 조림 CDM 사업 활동에 대한 서술:

>>

A.3. Project participants:
A.3. 사업참여자:

>>

Please list project participants and Party(ies) involved and provide contact information in Annex 1. Information shall be indicated using the following tabular format.
사업참여자 및 관련 당사국(들)을 열거하고 연락 정보는 부속서 1에 첨부하시오. 정보는 다음 표에 기재하시오.

Name of Party involved (*) ((host) indicates a host Party) 관련 당사국명(*) ((host) 는 유치국을 뜻함)	Private and/or public entity(ies) project participants (*) (as applicable) 사적 기구(들) 및/또는 공적 기구(들) 사업참여자(*) (해당사항이 있는 경우)	Indicate if the Party involved wishes to be considered as a project participant (Yes/No) 관련 당사국이 사업참여자로 고려되길 희망하는지 기재하시오(예/아니오)
Name A (host) 국명 A (유치국)	· Private entity A · 사적 기구 A · Public entity A … · 공적 기구 A …	No 아니오

Name B 이름 B	· None · 없음	Yes 예
Name C 이름 C	· None · 없음	No 아니오
…	· …	…
(*) At the time of making the CDM-SSC-AR-PDD public at the stage of validation, a Party involved may or may not have provided its approval. At the time of requesting registration, the approval by the Party(ies) involved is required. 타당성확인 단계에서 CDM-SSC-AR-PDD(소규모 조림 CDM 사업 계획서)를 공표할 때, 관련 당사국은 이를 승인할 수도 있고 하지 않을 수도 있다. 등록(registration)을 요청할 때는 관련 당사국(들)의 승인이 필요하다.		

A.4. Description of location and boundary of the small-scale A/R CDM project activity:

A.4. 소규모 조림 CDM 사업 활동의 위치 및 경계 서술:

>>

A.4.1. Location of the proposed small-scale A/R CDM project activity:

A.4.1. 제안된 소규모 조림 CDM 사업 활동의 위치:

>>

A.4.1.1. Host Party(ies):

A.4.1.1. 유치국(들):

>>

A.4.1.2. Region/State/Province etc.:

A.4.1.2. 지역 / 주 / 도 기타:

>>

A.4.1.3. City/Town/Community etc:

A.4.1.3. 시 / 군 / 구 기타:

>>

A.4.2. Detail of geographical location and project boundary, including information allowing the unique identification(s) of the proposed small-scale A/R CDM project activity:

A.4.2. 제안된 소규모 조림 CDM 사업 활동의 허용된 주요 지형지물 정보를 포함한 지리적 위치 및 사업 경계의 상세 지리정보:

>>

A.5. Technical description of the small-scale A/R CDM project activity:

A.5. 소규모 조림 CDM 사업 활동의 기술적 서술:

A.5.1. Type(s) of small-scale A/R CDM project activity:

A.5.1. 소규모 조림 CDM 사업 활동의 종류:

>>

A.5.2. A concise description of present environmental conditions of the area, which include information on climate, soils, main watershed, ecosystems, and the possible presence of rare or endangered species and their habitats:

A.5.2. 기후, 토양, 주요 유역, 생태계를 포함한 환경상태, 그리고 희귀종 또는 멸종위기종 및 그 서식환경의 약술:

>>

A.5.3. Species and varieties selected:

A.5.3. 선택된 종 및 품종:

>>

A.5.4. Technology to be employed by the proposed small-scale A/R CDM project activity:

A.5.4. 제안된 소규모 조림 CDM 사업 활동에 적용한 기술:

>>

A.5.5. Transfer of technology/know-how, if applicable:

A.5.5. 해당사항이 있는 경우, 기술 / know how의 이전:

>>

A.5.6. Proposed measures to be implemented to minimize potential leakage as applicable:

A.5.6. 해당사항이 있는 경우 잠재적 누출의 최소화를 위해 이행될 방법의 제안:

>>

A.6. A description of legal title to the land, current land tenure and land use and rights to tCERs / lCERs issued:

A.6. 토지 법적 소유권, 현재 토지 점유권과 토지 이용 서술 및 발행된 tCERs / lCERs의 권리 서술:

>>

A.7. Assessment of the eligibility of land:

A.7. 토지의 적합성 평가:

>>

A.8. Approach for addressing non-permanence: A.8. 비영속성의 대처를 위한 접근:

>>

Please select between:

☐ Issuance of tCERs

☐ Issuance of lCERs

둘 중 하나를 선택하시오:

☐ 단기저감인증(tCERs)의 발행

☐ 장기저감인증(lCERs)의 발행

A.9. Duration of the proposed small-scale A/R CDM project activity / Crediting period: A.9. 제안된 소규모 조림 CDM 사업 활동 기간 / 배출권 인정기간:

>>

A.9.1. Starting date of the proposed small-scale A/R CDM project activity and of the (first) crediting period, including a justification: A.9.1. 제안된 소규모 조림 CDM 사업 활동 착수일과 (최초) 배출권 인정기간 착수일 및 선택 근거:

>>

A.9.2. Expected operational lifetime of the proposed small-scale A/R CDM project activity: A.9.2. 제안된 소규모 조림 CDM 사업 활동의 예상 운영 기간:

>>

A.9.3. Choice of crediting period and related information:

A.9.3. 배출권 인정기간의 선택 및 관련 정보:

>>

Please select one of the following:

다음 중 하나를 선택하시오:

1. Renewable crediting period ☐

1. 갱신 배출권 인정기간 ☐

2. Fixed Crediting period ☐

2. 고정 배출권 인정기간 ☐

A.9.3.1. Duration of the first crediting period (in years and months), if a renewable crediting period is selected:

A.9.3.1. 갱신 배출권 인정기간을 선택한 경우, 최초 배출권 인정기간의 기간(연과 달 단위):

>>

A.9.3.2. Duration of the fixed crediting period (in years and months), if selected:

A.9.3.2. 고정 배출권 인정기간을 선택한 경우, 고정 배출권 인정기간의 기간(연과 달 단위):

>>

A.10. Estimated amount of net anthropogenic GHG removals by sinks over the chosen crediting period:
A.10. 선택된 배출권 인정기간에 대해 추정되는 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량의 총계:

>>

Please provide the total estimation of net anthropogenic GHG removals by sinks as well as annual estimates for the chosen crediting period. Information on the net anthropogenic GHG removals by sinks shall be indicated using the following tabular format.

선택된 배출권 인정기간에 대한 순 인위적 온실가스 흡수량의 연간 추정 및 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량의 총 추정량을 제시하시오. 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량 정보를 다음 표에 기재하시오.

Years 연도	Annual estimation of net anthropogenic GHG removals by sinks in tonnes of CO_2e 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량의 연간 추정(t CO_2 e)
Year A	
Year B	
Year C	
Year …	
Total estimated net anthropogenic GHG removals by sinks (tonnes of CO_2 e) 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량의 추정 합계 (t CO_2 e)	
Total number of crediting years 인증 연도의 수	
Annual average over the crediting period of estimated net anthropogenic GHG removals by sinks (tonnes of CO_2e) 배출권 인정기간 동안 추정되는 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량의 연평균 (t CO_2 e)	

A.11. Public funding of the proposed small-scale A/R CDM project activity:

A.11. 제안된 소규모 조림 CDM 사업 활동의 공적 자금:

>>

A.12. Confirmation that the small-scale A/R CDM project activity is not a debundled component of a larger project activity:

A.12. 소규모 조림 CDM 사업 활동이 보다 큰 사업 활동의 단편화된 부분이 아니라는 확증:

>>

SECTION B. Application of a baseline and monitoring methodology:
SECTION B. 베이스라인 방법론 및 모니터링 방법론의 적용:

B.1. Title and reference of the approved baseline and monitoring methodology applied to the proposed small-scale A/R CDM project activity:
B.1. 제안된 소규모 조림 CDM 사업 활동에 적용된 승인 베이스라인 방법론 및 모니터링 방법론의 명칭 및 참고자료:

>>

B.2. Justification of the applicability of the baseline and monitoring methodology to the proposed small-scale A/R CDM project activity:
B.2. 제안된 소규모 조림 CDM 사업 활동에 대한 베이스라인 방법론 및 모니터링 방법론의 적용조건에 대한 정당성 증명:

>>

B.3. Specification of the greenhouse gases (GHG) whose emissions will be part of the proposed small-scale A/R CDM project activity:
B.3. 제안된 소규모 조림 CDM 사업 활동에서 발생하는 온실가스 배출량의 상술:

>>

B.4. Carbon pools selected:
B.4. 선정한 탄소저장고:

In calculating the baseline net GHG removals by sinks and/or actual net GHG removals by sinks, project participants may choose not to account for one or more carbon pools, and/or emissions of GHGs measured in units of CO_2

equivalents, while avoiding double counting.

흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량 및/또는 흡수원별 실질 온실가스 흡수량을 산정할 때, 사업참여자는 하나 또는 그 이상의 탄소저장고를 계수하지 않을 수 있고, 중복 계수를 피하는 동시에, 온실가스 배출량은 이산화탄소 환산치 단위로 측정한다.

Select the carbon pools that are considered in determining actual net GHG removals by sinks and baseline net GHG removals by sinks in the table below in accordance with the proposed new/ approved methodology used. Note that the same carbon pools should be considered in the actual net GHG removals by sinks and the baseline net GHG removals by sinks.

다음 표에서, 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량 및 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량을 결정한다고 고려되고, 제안된 신규/승인 방법론에서 이용하는 탄소저장고를 선택하시오. 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량과 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량에 동일한 탄소저장고가 고려되어야 함을 주의하시오.

Carbon pools 탄소저장고	Selected (answer with yes or no) 선택여부(‘네’ 또는 ‘아니오’ 로 답하시오)
Above ground 지상부	
Below ground 지하부	
Dead wood 고사목	
Litter 낙엽	
Soil organic carbon 토양유기물 탄소	

B.5. Description of strata applied for ex ante estimations:
B.5. 사전 추정에 적용된 계층의 서술:

>>

B.6. Application of baseline methodology to the proposed small-scale A/R CDM project activity:
B.6. 제안된 소규모 조림 CDM 사업 활동에 대한 베이스라인 방법론의 적용:

>>

B.7. Description of how the actual net GHG removals by sinks are increased above those that would have occurred in the absence of the registered small-scale A/R CDM project activity:
B.7. 등록된 소규모 조림 CDM 사업 활동의 부재 시보다 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량이 증가하는 이유 서술:

>>

B.8. Application of monitoring methodology and monitoring plan to the small-scale A/R CDM project activity:
B.8. 소규모 조림 CDM 사업 활동에 대한 모니터링 방법론 및 모니터링 계획의 적용:

>>

B.8.1. Data to be monitored: Monitoring of the actual net GHG removals by sinks and leakage.
B.8.1. 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량 및 누출의 모니터링될 자료:

>>

B.8.1.1. Actual net GHG removals by sinks data:

B.8.1.1. 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량 자료:

>>

B.8.1.1.1. Data to be collected or used in order to monitor the verifiable changes in carbon stock in the carbon pools within the project boundary resulting from the proposed small-scale A/R CDM project activity, and how this data will be archived:

B.8.1.1.1. 제안된 소규모 조림 CDM 사업 활동의 결과로 사업경계 내에서 탄소저장고 내 탄소축적량의 검증 가능한 변화를 모니터링 하기 위해 수집되거나 이용될 자료 및 자료의 보관 방식:

>>

Data variable 변수	Source of data 자료 출처	Data unit 단위	Measured (m), calculated (c) or estimated (e) 측정, 산출, 추정	Recording frequency 기록 빈도	Proportion of data to be monitored 모니터링될 자료의 비율	How will the data be archived? (electronic/paper) 자료 보관 방식(전자/문서)	Comment 비고

B.8.1.2. Data for monitoring of leakage (if applicable):

B.8.1.2. (해당사항이 있는 경우) 누출의 모니터링 자료:

>>

B.8.1.2.1. If applicable, please describe the data and information that will be collected in order to monitor leakage of the proposed small-scale A/R CDM project activity:

B.8.1.2.1. 해당사항이 있는 경우, 제안된 소규모 조림 CDM 사업 활동의 누출을 모니터링 하기 위해 수집될 자료 및 정보를 서술하시오.

>>

Data variable 변수	Source of data 자료 출처	Data unit 단위	Measured (m), calculated (c) or estimated (e) 측정, 산출, 추정	Recording frequency 기록 빈도	Proportion of data to be monitored 모니터링될 자료의 비율	How will the data be archived? (electronic/paper) 자료 보관 방식(전자/문서)	Comment 비고

B.8.2. Describe briefly the proposed quality control (QC) and quality assurance (QA) procedures that will be applied to monitor actual GHG removals by sinks:

B.8.2. 흡수원별 실질 온실가스 흡수량의 모니터링에 적용될, 제안된 품질관리(QC) 및 품질보증(QA) 절차를 간략히 서술하시오.

>>

B.8.3. Please describe briefly the operational and management structure(s) that the project operator will implement in order to monitor actual GHG removals by sinks by the proposed small-scale A/R CDM project activity:

B.8.3. 제안된 소규모 조림 CDM 사업 활동의 흡수원별 실질 온실가스 흡수량을 모니터링 하기 위해 사업 운영자가 이행할 운영 및 경영 체계를 간략히 서술하시오.

>>

B.9. Date of completion of the baseline study and the name of person(s)/entity(ies) determining the baseline and the monitoring methodology:
B.9. 베이스라인 설정 완료 일자 및 베이스라인을 결정한 사람(들)/기구(들) 명:

>>

SECTION C. Estimation of ex ante net anthropogenic GHG removals by sinks:
SECTION C. 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량의 *사전* 추정:

C.1. Estimated baseline net GHG removals by sinks:
C.1. 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량의 추정:

>>

C.2. Estimate of the actual net GHG removals by sinks:
C.2. 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량의 추정:

>>

C.3. Estimated leakage:
C.3. 누출의 추정:

>>

C.4. The sum of C. 2. minus C.1. minus C.3. representing the net anthropogenic GHG removals by sinks of the proposed small-scale A/R CDM project activity:
C.4. 제안된 소규모 조림 CDM 사업 활동의 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량을 나타내는 C.2.의 합계에서 C.1.과 C.3.를 뺀 값:

>>

C.5. Table providing values obtained when applying equations from the approved methodology:
C.5. 승인 방법론의 방정식을 적용하여 얻은 값의 표:

The result of the application of equations from approved methodology above shall be indicated using the following tabular format:
승인 방법론의 방정식 적용 결과를 다음 표에 기재한다.

Year 연도	Estimation of baseline net GHG removals by sinks(tonnes of CO_2e) 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량의 추정 (t CO_2 e)	Estimation of actual net GHG removals by sinks (tonnes of CO_2e) 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량의 추정 (t CO_2 e)	Estimation of leakage (tonnes of CO_2e) 누출의 추정 (t CO_2 e)	Estimation of net anthropogenic GHG removals by sinks (tonnes of CO_2e) 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량의 추정 (t CO_2 e)
Year A				
Year B				
Year C				
Year …				
Total (tonnes of CO_2 e) 합계 (t CO_2 e)				

SECTION D. Environmental impacts of the proposed small-scale A/R CDM project activity:
SECTION D. 제안된 소규모 조림 CDM 사업 활동의 환경적 영향:

D.1. Provide analysis of the environmental impacts, including transboundary impacts (if any):
D.1. (해당사항이 있으면) 월경적 영향을 포함한, 환경적 영향의 분석 결과를 제시하시오.

>>

D.2. If any negative impact is considered significant by the project participants or the host Party, a statement that project participants have undertaken an environmental impact assessment, in accordance with the procedures required by the host Party, including conclusions and all references to support documentation:
D.2. 사업참여자나 유치국이 심각한 부정적 영향이 있다고 판단하는 경우, 유치국의 요구절차에 따라 사업참여자가 수행한 환경영향평가(이를 뒷받침하는 결론과 모든 참고자료를 포함)의 기술:

>>

D.3. Description of planned monitoring and remedial measures to address significant impacts referred to in section D.2. above:
D.3. D.2.에서 언급한 심각한 영향에 대처하기 위해 계획된 모니터링 및 대응조치의 서술:

>>

SECTION E. Socio-economic impacts of the proposed small-scale A/R CDM project activity:
SECTION E. 제안된 소규모 조림 CDM 사업 활동의 사회·경제적 영향:

E.1. Provide analysis of the socio-economic impacts, including transboundary impacts(if any):
E.1. (해당사항이 있으면) 월경적 영향을 포함한, 사회·경제적 영향의 분석결과를 제시하시오.

>>

E.2. If any negative impact is considered significant by the project participants or the host Party, a statement that project participants have undertaken a socio-economic impact assessment, in accordance with the procedures required by the host Party, including conclusions and all references to support documentation:
E.2. 사업참여자나 유치국이 심각한 부정적 영향이 있다고 판단하는 경우, 유치국의 요구절차에 따라 사업참여자가 수행한 사회·경제 영향평가(이를 뒷받침하는 결론과 모든 참고자료를 포함)의 기술:

>>

E.3. Description of planned monitoring and remedial measures to address significant impacts referred to in section E.2. above:
E.3. E.2.에서 언급한 심각한 영향에 대처하기 위해 계획된 모니터링 및 대응조치의 서술:

>>

SECTION F. Stakeholders'comments:
SECTION F. 이해관계자의 의견:

F.1. Brief description of how comments by local stakeholders have been invited and compiled:
F.1. 지역 이해관계자의 의견이 요청되고 수집된 방법에 대한 약술:

>>

F.2. Summary of the comments received:
F.2. 청취 의견 요약:

>>

F.3. Report on how due account was taken of any comments received:
F.3. 청취 의견에 대해 적절히 반영한 내용 보고:

>>

Annex 1
부속서 1

CONTACT INFORMATION ON PARTICIPANTS IN THE PROPOSED SMALL-SCALE A/R CDM project activity

제안된 소규모 조림 CDM 사업 활동 참여자의 연락 정보

Organization: 단체:	
Street/P.O.Box: 사서함:	
Building: 건물:	
City: 시:	
State/Region: 주/지역:	
Postfix/ZIP: 우편번호:	
Country: 국가:	
Telephone: 전화번호:	
FAX: 팩스번호:	
E-Mail: 이메일 주소:	
URL: 홈페이지 주소:	
Represented by: 단체 대표자명:	
Title: 제목:	
Salutation: 성별:	

Last Name: 성:	
Middle Name:	
First Name: 이름:	
Department: 부서:	
Mobile: 핸드폰번호:	
Direct FAX: 직통 팩스번호:	
Direct tel: 직통 전화번호:	
Personal E-Mail: 개인 이메일 주소:	

Annex 2
부속서 2

INFORMATION REGARDING PUBLIC FUNDING
공적 자금에 관한 정보

Annex 3
부속서 3

DECLARATION ON LOW-INCOME COMMUNITIES
저소득 커뮤니티에 대한 선언

Please provide a written declaration that the proposed small-scale afforestation or reforestation project activity under the CDM is developed or implemented by low-income communities and individuals as determined by the host Party.

CDM 하의 제안된 소규모 신규조림 또는 재조림 사업 활동이 유치국이 정한 저소득 커뮤니티 및 저소득자에 의해 개발되거나 수행된다는 서면 선언을 제공하시오.

- - - - -

History of the document

Version	Date	Nature of revision
02	EB35, Annex 22 19 October 2007	· Sections A and B were restructured; · Requirement to repeat equations has been removed from section C; · Sections D and E have been aligned with the requirements of the Modalities and Procedures.
01	EB 23, Annex 16(a) and 16(b) 24 February 2006	Initial adoption

8. 조림 CDM 추가성 입증 방법

Annex 17
부속서 17

A/R Methodological Tool
A/R 방법론적 도구

"Tool for the Demonstration and Assessment of Additionality in A/R CDM project activities"
"조림 CDM 사업 활동의 추가성 입증 및 평가를 위한 도구"

(Version 02)
(제 2판)

I. SCOPE, APPLICABILITY AND PARAMETERS
I. 범주, 적용조건, 매개변수

Scope
부속서의 범주

1. This tool provides for a step-wise approach to demonstrate additionality in 조림 CDM projects.
1. 이 부속서는 조림 CDM 사업의 추가성(additionality) 입증을 위한, 단계별 접근법을 제공한다.

2. Project participants proposing new baseline methodologies may incorporate this tool in their proposal. Project participants may also propose other approaches for the demonstration of additionality to the Executive Board for its consideration.

2. 신규 베이스라인 방법론을 제안하는 사업참여자는 제안서에 이 부속서를 포함시켜야 한다. 사업참여자는 집행위원회에 추가성 입증을 위한 다른 접근법도 제안해야 있다.

3. In validating the application of this tool to a proposed project activity, Designated Operational Entities (DOEs) should assess credibility of all data, rationales, assumptions, justifications and documentation provided by project participants to support the selection of the baseline and demonstration of additionality.
3. 제안된 사업 활동에 대한 이 도구(부속서) 적용의 타당성을 확인할 때, CDM 사업 운영기구(DOE)는 베이스라인 선택 및 추가성 입증을 지원하기 위해 사업참여자가 제공한 모든 자료, 논리적 근거, 가정, 정당화 및 증거자료의 신빙성을 평가해야 한다.

Applicability conditions
부속서의 적용조건

4. The tool is applicable under the following conditions:
4. 이 도구는 다음 조건 하에서 적용할 수 있다.
- Forestation of the land[41] with in the proposed project boundary performed with or without being registered as the A/R CDM project activity shall not lead to violation of any applicable law even if the law is not enforced;
- 조림 CDM 사업 활동으로의 등록(registered) 여부와 관계없이, 제안된 사업 경계 내에서 이행된 조림[42]은 법률이 시행되지 않더라도 모든 적용 가능한

41) In the context of this tool, forestation is used for the identification of possible land use scenarios that go beyond afforestation and reforestation as defined in the Marrakech Accords and includes any establishment of forest through natural or artificial means.
42) 이 도구에서 조림은 마라케쉬합의문에서 정의한 신규조림-재조림의 범주를 벗어난 가능한 토지 이용 시나리오의 식별을 위해 이용하였고, 천연적 또는 인공적 의미의 모든 산림 조성을 포함한다.

법률의 위반을 야기해서는 안 된다.

- The use of this tool to determine additionality requires the baseline methodology to provide for a stepwise approach justifying the determination of the most plausible baseline scenario[43]. Project participants proposing new baseline methodologies shall ensure consistency between the determination of a baseline scenario and the determination of additionality of a project activity;
- 추가성의 결정을 위해 이 도구를 이용하려면, 최적 베이스라인 시나리오[44]의 선정을 정당화하는 단계별 접근을 위해 제공하는 베이스라인 방법론이 필요하다. 신규 베이스라인 방법론을 제안한 사업참여자는 베이스라인 시나리오 선정 및 추가성 결정에 대해 일관성을 보증해야 한다.

- This tool is not applicable to small - scale afforestation and reforestation project activities.
- 이 도구는 소규모 신규조림-재조림 사업 활동에는 적용할 수 없다.

Parameters
매개변수

5. This procedure does not use its own parameters.
5. 이 절차는 자체 매개변수를 이용하지 않는다.

43) "Guidelines for completing CDM-AR-PDD, CDM-AR-NMB and CDM-AR-NMM" (http://cdm.unfccc.int/Reference/Guidclarif/index.html)"에 수록된 CDM 용어집을 참고하시오.
44) Please refer to the Glossary of 조림 CDM terms contained in the "Guidelines for completing CDM-AR-PDD, CDM-AR-NMB and CDM-AR-NMM" (http://cdm.unfccc.int/Reference/Guidclarif/index.html).

II. PROCEDURE
II. 절차

6. Project participants shall apply the following five steps:
6. 사업참여자는 다음의 다섯 단계를 적용한다.

- STEP 0. Preliminary screening based on the starting date of the A/R project activity
- 단계 0. 조림 사업 활동의 착수일에 의거한 사전 심사

- STEP 1. Identification of alternative land use scenarios to the A/R project activity;
- 단계 1. 조림 사업 활동의 대안적 토지 이용 시나리오 확인

- STEP 2. Investment analysis to determine that the proposed project activity is not the most economically or financially attractive of the identified land use scenarios; or
- 단계 2. 확인된 토지 이용 시나리오 중 제안된 사업 활동이 경제적 또는 재정적으로 가장 매력적이지 않음을 판단하기 위한 투자 분석, 또는

- STEP 3. Barriers analysis; and
- 단계 3. 장애요인 분석, 그리고

- STEP 4. Common practice analysis.
- 단계 4. 유사 활동 분석.

The procedure is summarized in the indicative flowchart presented in Figure 1. For more specific detail regarding the individual steps, please refer to the text.

절차는 <그림 1>의 지시적 flowchart(indicative flowchart)에 요약되어 있다. 각 단계에 대한 세부 사항은 본문을 참고하시오.

Step 0. Preliminary screening based on the starting date of the A/R project activity
단계 0. 조림 사업 활동의 착수일에 의거한 사전 심사

7. If project participants claim that the afforestation or reforestation CDM project activity has A starting date after 31 December 1999 but before the date of its registration, then the project participants shall:
7. 사업참여자가 신규조림-재조림 CDM 사업 활동의 착수일이 1999년 12월 31일 이후이지만 사업 등록 이전이라고 주장하는 경우, 사업참여자는:

- Provide evidence that the starting date of the A/R CDM project activity was after 31 December 1999; and
- 조림 CDM 사업 활동의 착수일이 1999년 12월 31일 이후라는 증거를 제출하시오.

- Provide evidence that the incentive from the planned sale of CERs was seriously considered in the decision to proceed with the project activity. This evidence shall be based on (preferably official, legal and/or other corporate) documentation that was available to third parties at, or priorto, the start of the project activity.
- 사업 활동을 준비할 때 CERs 판매 수익을 고려한 증거를 제출하시오. 이 증거는 제 3자가 사업 활동을 시작할 때, 혹은 그 이전에 이용할 수 있는 (공식적, 합법적 및/또는 다른 법인의)증거자료에 근거해야 한다.

Step 1. Identification of alternative land use scenarios to the proposed A/R CDM project activity
단계 1. 조림 CDM 사업 활동의 대안적 토지 이용 시나리오 확인

8. This step serves to identify alternative land use scenarios to the proposed CDM project activity(s) that could be the baseline scenario, through the following sub-steps:
8. 다음의 보조단계들을 통해 베이스라인 시나리오가 될 수 있었던 CDM 사업 활동의 대안적 토지 이용 시나리오를 확인하시오.

Sub-step 1a. Identify credible alternative land use scenarios to the proposed CDM project activity
보조단계 1a. 제안된 CDM 사업 활동에 대해 신뢰할 수 있는 대안적 토지 이용 시나리오의 확인

9. Identify realistic and credible land-use scenarios that would have occurred on the land within the proposed project boundary in the absence of the afforestation or reforestation project activity under the CDM[45]. The scenarios should be feasible for the project participants or similar project developers taking into account relevant national and/or sectoral policies[46] and circumstances, such as historical land uses, practices and economic trends. The identified land use scenarios shall at least include:

---

45) For example, continuation of the pre-project land-use or switch to land-use typical for region where the 조림 CDM project is planned to be located, establishing agricultural plantation, tourist resort, hunting area/farm, utilizing regionally typical forms of funds investment or other economically attractive activities.
46) The Annex 3 to the report of the EB at its twenty-second meeting and the Annex 19 to the report of the EB at its twenty-third meeting clarify how the relevant national and/or sectoral policies shall be taken into account during identification of a baseline scenario. See: http://cdm.unfccc.int/Reference/Guidclarif.

9. 사업을 계획한 지역에서, CDM 관련 조림 활동이 없었다면 행해졌을 수 있는, 현실적이고 신뢰할 수 있는 토지 이용 시나리오를 확인하시오[47]. 이 시나리오는 과거의 토지 이용, 관행, 추이 같은 적절한 국가 또는 지역의 정책 및 환경을 고려할 때[48] 실행 가능해야 한다. 확인된 토지 이용 시나리오는 다음 내용을 포함해야 한다.

- Continuation of the pre-project land use;
- 사업 전 토지 이용의 지속성

- Afforestation / reforestation of the land within the project boundary performed without being registered as the A/R CDM project activity;
- 사업 지역에서 조림 CDM 사업 활동으로 등록되지 않고 진행된 신규조림-재조림

- If applicable, forestation of at least a part of the land within the project boundary of the proposed 조림 CDM project at a rate resulting from[49]:
- 제안된 조림 CDM 사업 지역에서 적어도 토지의 일부에서 일정 비율로 조림이 발생한다면, 그 원인[50]:

---

47) 예를 들어, 사업 이전의 지속적인 토지 이용 방법 또는 조림 CDM 사업이 계획된 지역의 일반적 토지 이용 방법, 수확을 목표로 하는 조림, 관광 여행지, 사냥터/사육장, 그 지역의 일반적인 자금 투자 형태 또는 다른 수익성 있는 활동

48) 적절한 국가 및 지역 정책을 고려하여 베이스라인 시나리오를 확인하는 방법은 「제22차 집행위원회 회의 보고서」 부속서3과 「제23차 집행위원회 회의 보고서」 부속서19에 정리되어 있다. http://cdm.unfccc.int/Reference/Guidclarif를 참고하시오.

49) If it can be shown that these forestation activities result from national and/or sectoral land-use policies or regulations that have been implemented since the adoption by the COP of the CDM M&P (decision 17/CP.7, 11 November 2001), these need not to be taken into account and the baseline scenario could refer to a hypothetical baseline rate of afforestation/reforestation without the national and/or sectoral policies or regulations being in place (Annex 19 to the report of the EB at its twenty-third meeting)

50) CDM M&P의 당사국총회(COP)(결정문 17/CP.7, 11, 2001년 11월) 채택 이후, 국가 및 지역 토지 이용 정책 및 규정의 이행으로 조림이 발생했다고 볼 수 있다면 이는 고려할 필요가 없고, 그 지역에 국가 및 지역 정책 및 규정이 없다는 가정에 근거한 신규조림-재조림의 비율을 참고할 수 있다.

- Legal requirements; or
- 법적 요구 사항
- Extrapolation of observed forestation activities in the geographical area with similar socio-economic and ecological conditions to the proposed A/R CDM project activity occurring in a period since 31 December 1989, as selected by the PP.
- 1989년 12월 31일 이후, 사업참여자의 조림 CDM 사업 활동 지역과 사회·경제 및 생태적 조건이 유사한 지리적 구역에서 관찰되는 조림 활동

10. For identifying the realistic and credible land-use scenarios; land use records, field surveys, data and feedback from stakeholders, and information from other appropriate sources, including Participatory rural appraisal (PRA)[51]maybe used as appropriate

10. 현실적이고 신뢰할 수 있는 토지 이용 시나리오를 확인하기 위한 토지 이용 기록, 현장 조사, 이해관계자의 자료 및 의견, 참여형 지방 조사[52](PRA: Participatory rural appraisal)를 포함한 다른 적절한 근거를 제출하시오.

---

51) Participatory rural appraisal (PRA) is an approach to the analysis of local problems and the formulation of tentative solutions with local stakeholders. It makes use of a wide range of visualisation methods for group-based analysis to deal with spatial and temporal aspects of social and environmental problems. This methodology is, for example, described in:
- Chambers R (1992): Rural Appraisal: Rapid, Relaxed, and Participatory. Discussion Paper 311, Institute of Development Studies, Sussex.
- Theis J, Grady H (1991): Participatory rapid appraisal for community development. Save the Children Fund, London.

52) 참여형 지방 조사(PRA: Participatory rural appraisal)는 지역 문제의 분석 및 지역 이해관계자의 임시적 해결책을 공식화한 접근 방법이다. 이 방법은 사회, 환경 문제의 시공간적 측면을 다루는 그룹 근거 분석(group-based analysis)을 위해 광범위한 시각적 방법을 이용한다. 이 방법론은 다음의 책들에 설명되어 있다.
- Chambers R (1992): Rural Appraisal: Rapid, Relaxed, and Participatory. Discussion Paper 311, Institute of Development Studies, Sussex.
- Theis J, Grady H (1991): Participatory rapid appraisal for community development. Save the Children Fund, London.

11. All identified land use scenarios must be credible. All land-uses within the boundary of the proposed A/R CDM project activity that are currently existing or that existed at some time since 31 December 1989 but no longer exist, may be deemed realistic and credible. For all other land use scenarios, credibility shall be justified[53]. The justification shall include elements of spatial planning information (if applicable) or legal requirements and may include assessment of economical feasibility of the proposed land use scenario.

11. 모든 토지 이용 시나리오는 반드시 신뢰할 수 있어야 한다. 제안된 조림 CDM 사업 활동 지역에 현재 존재하거나 1989년 12월 31일 이후에 존재했지만 지금은 사라진 토지 이용 방법은 현실적이고 신뢰할 수 있어야 한다. 그리고 모든 다른 토지 이용 시나리오의 신뢰성이 정당화되어야 한다[54]. 가능한 경우, 이 정당화는 공간 계획 요소나 법적 요구 사항 및 제안된 토지 이용 시나리오의 경제적 실효성 평가를 포함해야 한다.

Outcome of Sub-step 1a: List of credible alternative land use scenarios that would have occurred on the land within the project boundary of the A/R CDM project activity.

보조단계 1a의 결과: 조림 CDM 사업 지역에서 일어났을 수 있는, 신뢰할 수 있는 대안적 토지 이용 시나리오의 목록

Sub-step 1b. Consistency of credible land use scenarios with enforced mandatory applicable laws and regulations

보조단계 1b. 반드시 준수해야 하는 시행된 법률 및 규정이 있는, 신뢰할 수 있는 토지 이용 시나리오의 일관성

53) E.g. construction of an airport is usually not a credible land use scenario in a rural region with low population density and weak road infrastructure.

54) 예컨대, 일반적으로 인구 밀도가 낮고 도로 시설이 부족한 농촌 지역에 공항을 건설하는 토지 이용은 신뢰할 수 있는 토지 이용 시나리오가 아니다.

(This sub-step does not consider national and local policies that do not have legally-binding status and local policies that have been implemented since the adoption by the COP of the CDM M&P [decision 17/CP.7, 11 November 2001]).
(이 보조단계에서는 법적 구속력이 없는 국가 및 지역 정책과 CDM M&P의 당사국총회(COP)[결정문 17/CP.7, 11, 2001년 11월]의 적용 이후에 이행된 지역 정책은 고려하지 않는다.)

12. Apply the following procedure:
12. 다음 과정을 적용하시오.

- Demonstrate that all land use scenarios identified in the sub-step 1a: are in compliance with all mandatory applicable legal and regulatory requirements;
- 보조단계 1a에서 확인된 모든 토지 이용 시나리오가 반드시 준수해야 하는 모든 법률과 규제조건에 일치함을 증명하시오.

- If an alternative does not comply with all mandatory applicable legislation and regulations then show that, based on an examination of current practice in the region in which the mandatory law or regulation applies, those applicable mandatory legal or regulatory requirements are systematically not enforced and that non-compliance with those requirements is widespread, i.e. prevalent on at least 30% of the area of the smallest administrative unit that encompasses the project area;
- 어떤 대안이 반드시 준수해야 할 법률 및 규정을 모두 준수하고 있지 않다면, 그 지역의 현재 활동을 검토하여 법률 및 규제조건이 구조적으로 시행되지 않고 이를 준수하지 않는 것이 널리 수용됨을 보이시오. 단, 널리 수용되었다 함은 사업 지역 내, 최소 경영 단위에서 30% 이상 수용됨을 의미한다.

- Remove from the land use scenarios identified in the sub-step 1a, any land use scenarios which are not in compliance with applicable mandatory laws

and regulations unless it can be shown these land use scenarios result from systematic lack of enforcement of applicable laws and regulations.

- 보조단계 1a에서 확인된 모든 토지 이용 시나리오 중, 법률 및 규정이 구조적으로 시행되고 있음에도 의무적인 법률 및 규정을 따르지 않는 모든 토지 이용 시나리오를 제거하시오.

Outcome of Sub-step 1b: List of plausible alternative land use scenarios to the A/R CDM project activity that are in compliance with mandatory legislation and regulations taking into account the their enforcement in the region or country and EB decisions on national and/or sectoral policies and regulations.

보조단계 1b의 결과: 국가 및 지역 정책에 대한 이사회의 결정과 국가 또는 지역의 법률을 고려한 의무적 법률 및 규정을 준수하는 타당한 대안적 토지 이용 시나리오의 목록

If the list resulting from the Sub-step 1b is empty or contains only one land use scenario, than the proposed A/R CDM project activity is not additional.

보조단계 1b에서 대안적 토지 이용 시나리오가 없거나 하나뿐이라면, 제안된 조림 CDM 사업 활동은 추가적이지 않다.

Sub-step 1c. Selection of the baseline scenario:

보조단계 1c. 베이스라인 시나리오의 선택

13. The baseline methodology that would use this tool shall provide for a stepwise approach justifying the selection and determination of the most plausible baseline scenario.

13. 이 도구를 이용하는 베이스라인 방법론은 최적 베이스라인 시나리오의 선택 및 결정을 정당화하는 단계별 접근법을 제공한다.

→ *Proceed to Step 2 (Investment analysis) or Step 3 (Barrier analysis), as it is necessary to undertake at least one of them.*

→ *단계 2나 단계 3 중 적어도 하나는 이행해야 하므로, 단계 2(투자 분석) 또는 단계 3(장애요인 분석)으로 진행하시오.*

Step 2. Investment analysis
단계 2. 투자 분석

14. Determine whether the proposed project activity, without the revenue from the sale of temporary CERs (tCERs) or long-term CERs (lCERs), is economically or financially less attractive than at least one of the other land use scenarios. Investment analysis may be performed as a stand-alone additionality analysis or in connection to the Barrier analysis (Step 3). To conduct the investment analysis, use the following sub-steps:

14. 단기 저감인증(tCERs) 또는 장기 저감인증(lCERs)에서 얻는 수익을 제외하면, 제안된 사업 활동의 경제적 매력(수익성)이 다른 토지 이용 시나리오 중 하나의 경제적 매력(수익성)보다 떨어짐을 보이시오. 투자 분석은 단독으로 추가성을 분석하거나 장애요인 분석(단계 3)과 연결되어 이행된다. 다음의 보조단계를 통하여 투자 분석을 이행하시오.

Sub-step 2a. Determine appropriate analysis method
보조단계 2a. 적절한 분석 방법의 선택

15. Determine whether to apply simple cost analysis, investment comparison analysis or benchmark analysis (sub-step 2b). If the A/R CDM project activity generates no financial or economic benefits other than CDM related income, then apply the simple cost analysis (Option I). Otherwise, use the investment comparison analysis (Option II) or the benchmark analysis (Option III). Note, that

Options I, II and III are mutually exclusive hence, only one of them can be applied.
15. 단순 투자분석, 비교 투자분석, 벤치마크 분석(보조단계 2b) 중 적용할 방법을 선택하시오. 조림 CDM 사업 활동이 CDM 관련 수익 이외의 수익이 없다면, 단순 투자분석(옵션 1)을 이용하고, 다른 수익이 있다면 투자 비교분석(옵션 2)이나 벤치마크 분석(옵션 3)을 이용하시오. 각 선택(option)은 상호 배타적이므로 하나만 적용할 수 있다.

Sub-step 2b. - Option I. Apply simple cost analysis
보조단계 2b. - 선택 1. 단순 투자분석의 적용

16. Document the costs associated with the A/R CDM project activity and demonstrate that the activity produces no financial benefits other than CDM related income.
16. 조림 CDM 사업 활동 관련 비용을 문서로 제출하고, 사업 활동에 CDM 관련 수익 이외에 다른 수익이 없음을 증명하시오.

17. If the land within the boundary of the proposed of the A/R CDM project activity was at least partially forested since 31 December 1989 and the land is not a forest at the project start, the project participants shall identify incentives/reasons/actions that allowed for the past forestation and demonstrate that the current legal/financial or other applicable regulations or socio-economical or ecological or other local conditions have changed to an extent that justifies the conclusion that the activity produces no financial benefits other than CDM related income.
17. 제안된 조림 CDM 사업 지역이 적어도 부분적으로 1989년 12월 31일 이후 조림되었고 사업 착수일을 기준으로 산림이 아니라면, 과거 조림에 평가(고려)된 수익/원인/활동을 확인하고, 현재의 '조건'이 CDM 관련 수익 이외의 다른 수익

이 없도록 변했음을 증명하시오. 여기서 '조건'이란, 법적/경제적 혹은 다른 종류의 규정, 사회·경제, 생태 또는 다른 지역 조건을 의미한다.

→ *If it is concluded that the proposed A/R CDM project activity produces no financial benefits other than CDM related income then proceed to Step 4 (Common practice analysis).*

→ *제안된 조림 CDM 사업 활동이 CDM 관련 수익 이외의 다른 수익이 없다면, 단계 4(유사 활동 분석)를 이행하시오.*

Sub-step 2b. - Option II. Apply investment comparison analysis

보조단계 2b. - 선택 2. 투자 비교분석의 적용

18. Identify the financial indicator, such as IRR[55], NPV, payback period, cost benefit ratio most suitable for the project type and decision-making context.

18. 내부투자수익률(IRR)[56], 순현재가치(NPV), 회수기간(payback period), 비용편익비율(cost benefit ration)과 같은 재무지표 중, 사업 종류 및 의사 결정 맥락에 가장 접합한 재무지표를 선택하시오.

55) For the investment comparison analysis, IRRs can be calculated either as project IRRs or as equity IRRs. Project IRRs calculate a return based on project cash outflows and cash inflows only, irrespective the source of financing. Equity IRRs calculate a return to equity investors and therefore also consider amount and costs of available debt financing. The decision to proceed with an investment is based on returns to the investors, so equity IRR will be more appropriate in many cases. However, there will also be cases where a project IRR may be appropriate.

56) 투자 비교분석을 위해, 내부투자수익률(IRRs)은 사업 내부투자수익률(Project IRRs)과 자기자본 내부투자수익률(Equity IRRs)로 산출한다. 사업 내부투자수익률(Project IRRs)은 자금 조달 출처와 관계없이 현금의 유출 및 유입을 근거로 수익성을 산출한다. 자기자본 내부투자수익률(Equity IRR)은 자본 투자자의 수익과 가능한 부채조달(debt financing)의 비용(cost)과 총액을 고려해 산출한다. 투자 여부의 결정은 투자자의 수익에 근거하므로 자기자본 내부투자수익률(Equity IRR)이 대부분 적합하다. 그러나 사업 내부투자수익률(Project IRR)이 적절한 경우도 있다.

Sub-step 2b – Option III. Apply benchmark analysis

보조단계 2b. – 옵션 3. 벤치마크 분석의 적용

19. Identify the financial indicator, such as IRR[57], NPV, payback period, cost benefit ratio, or other (e.g. required rate of return (RRR) related to investments in agriculture or forestry, bank deposit interest rate corrected for risk inherent to the project or the opportunity costs of land, such as any expected income from land speculation) most suitable for the project type and decision context. Identify the relevant benchmark value, such as the required rate of return (RRR) on equity. The benchmark is to represent standard returns in the market, considering the specific risk of the project type, but not linked to the subjective profitability expectation or risk profile of a particular project developer. Benchmarks can be derived from:

19. 내부투자수익률(IRR)[58], 순현재가치(NPV), 회수기간(payback period), 비용편익비율(cost benefit ratio), 혹은 다른 재무지표(예컨대 농업이나 임업 투자의 요구수익률(RRR), 사업의 내부 위험을 보정하기 위한 은행 계좌 이자율, 토지 투기에서 예상되는 수익 같은 기회비용) 중, 사업의 종류 및 의사 결정 맥락에 가장 적합한 재무지표를 선택하시오. 그리고 자기 자본의 요구수익률(RRR)과 같은 적절한 벤치마크 값을 찾으시오. 이 벤치마크는 사업 종류에 따른 특정 손실은 고려하지만, 개별 사업 개발자의 주관적인 수익성에 대한 기대 및 리스크 프로필과 관련이 없는 시장의 일반적인 수익을 나타낸다. 벤치마크는 다음을 통해 유도한다.

---

57) For the benchmark analysis, the IRR shall be calculated as project IRR. If there is only one potential project developer (e.g. when the project activity upgrades an existing process), the IRR shall be calculated as equity IRR.

58) 벤치마크 분석을 위해, 내부투자수익률(IRR)은 사업 내부투자수익률(project IRR)로 산출한다. 잠재적 사업 개발자(예컨대, 사업 활동이 기존 프로세스를 업그레이드할 때)가 한 명뿐이라면, 내부투자수익률은 자기자본 내부투자수익률로 산출한다.

- Government bond rates, increased by a suitable risk premium to reflect private investment and/or the project type, as substantiated by an independent (financial) expert;
- 독립적 (경제) 전문가가 입증한 국채이자율(단, 국채이자율은 개인 투자 또는 사업의 종류에 따른 적절한 리스크 프리미엄에 비례한다)

- Estimates of the cost of financing and required return on capital (e.g. commercial lending rates and guarantees required for the country and the type of project activity concerned), based on bankers views and private equity investors/funds' required return on comparable projects;
- 비슷한 사업에 대한 은행가의 견해와 개인 투자자/기금의 요구 수익률에 근거한 자금 조달 비용 및 자본 요구 수익의 추정치(예컨대, 국가에서 요구하는 보증금 및 대출 이자율과 관련 사업 활동의 보증금 및 대출 이자율)

- A company internal benchmark (weighted average capital cost of the company) if there is only one potential project developer (e.g. when the proposed project land is owned or otherwise controlled by a single entity, physical person or a company, who is also the project developer). The project developers shall demonstrate that this benchmark has been consistently used in the past, i.e. that project activities under similar conditions developed by the same company used the same benchmark.
- 잠재적 사업 개발자가 한 명뿐(예컨대, 제안된 사업 지역이 한 사람이나 회사의 소유이거나 그에 의해 경영되고 있고, 그가 사업 개발자인 경우)이라면, 회사의 내부 벤치마크(회사의 가중 평균 자본코스트). 사업 개발자는 이 벤치마크가 예전부터 계속 사용되던 것임을 증명해야 한다. 즉 동일 회사가 비슷한 상황에서 같은 벤치마크를 사용한 사업 활동 사례를 보여야 한다.

Sub-step 2c. Calculation and comparison of financial indicators (only applicable to options II and III):

보조단계 2c. 재무지표의 산정 및 비교(옵션 2와 옵션 3만 적용 가능)

20. Calculate the suitable financial indicator for the proposed A/R CDM project activity without the financial benefits from the CDM and, in the case of Option II above, for the other land use scenarios. Include all relevant costs (including, for example, the investment cost, the operations and maintenance costs), and revenues (excluding tCER or lCERs revenues, but including subsidies/fiscal incentives where applicable), and, as appropriate, non-market cost and benefits in the case of public investors.

20. CDM 관련 수익을 제외한 조림 CDM 사업 활동에 적합한 재무지표를 산정하고 선택 2의 경우(다른 수익이 있는 경우), 다른 토지 이용 시나리오의 재무지표를 판단하시오. 모든 적절한 비용(예를 들어, 투자비용, 운영 및 유지비용 포함), 수익(적용 가능한 경우, 단기 저감인증 또는 장기 저감인증은 제외, 보조금/정부 보조금은 포함), 공공투자인 경우 적절한 비경제적 비용과 이득을 포함한다.

21. Present the investment analysis in a transparent manner and provide all the relevant assumptions in the CDM-AR-PDD, so that a reader can reproduce the analysis and obtain the same results. Clearly present critical economic parameters and assumptions (such as capital costs, lifetimes, and discount rate or cost of capital). Justify and/or cite assumptions in a manner that can be validated by the DOE. In calculating the financial indicator, the project's risks can be included through the cash flow pattern, subject to project-specific expectations and assumptions (e.g. insurance premiums can be used in the calculation to reflect specific risk equivalents).

21. 독자가 분석을 재현할 수 있고 같은 결과를 얻을 수 있도록 명백한 투자 분석과 CDM-AR-PDD에 있는 모든 적절한 가정을 제시하시오. (자본코스트, 수명

주기, 할인율이나 자본 비용 같은)주요 재무지표 및 가정을 명확히 제시하고 CDM 사업 운영기구(DOE)가 가정의 타당성을 확인할 수 있는 방법으로 가정을 정당화하고 인용하시오. 재무지표를 산정할 때, 사업의 위험성은 사업의 특정 예상과 가정에 따른 현금 흐름(cash flow)의 형태로 이용할 수 있다(예컨대, 보험료는 특정 위험에 상응하는 값으로 이용할 수 있다).

22. Assumptions and input data for the investment analysis shall not differ across the project activity and its alternatives, unless differences can be well substantiated.
22. 차이를 증명할 수 없다면, 투자 분석을 위한 가정 및 입력 자료는 사업 활동과 그 대안에 대해 동일하다.

23. Present in the AR-CDM-PDD submitted for validation a clear comparison of the financial indicator for the proposed A/R CDM project activity without the financial benefits from the CDM and:
23. CDM 관련 수익을 제외한, 제안된 조림 CDM 사업 활동의 재무지표를 명확히 비교하고 이를 AR-CDM PDD에 작성하여 제출하시오.

Option II(investment comparison analysis): If one of the other and use scenarios has the better indicator (e.g. higher IRR), then the A/R CDM project activity can not be considered as the financially attractive; or
선택 2(투자 비교분석): 제안된 조림 CDM 사업 활동보다 더 나은 재무지표(예컨대, 높은 IRR)를 가진 토지 이용 시나리오가 있다면 조림 CDM 사업 활동은 경제적으로 매력적이지 않다.

Option III(benchmark analysis): If the A/R CDM project activity has a less favourable indicator (e.g. lower IRR) than the benchmark, then the A/R CDM project activity cannot be considered as financially attractive.

옵션 3(벤치마크 분석): 조림 CDM 사업 활동이 기준(benchmark)보다 낮은 긍정적 재무지표(예컨대, 낮은 IRR)를 가지면, 조림 CDM 사업 활동은 경제적으로 매력적이지 않다.

→ *If it is concluded that the proposed A/R CDM project activity without the financial benefits from the CDM is not financially most attractive then proceed to Step 2d (Sensitivity Analysis).*
→ *CDM관련 수익을 제외한 조림 CDM 사업 활동의 경제적 매력이 가장 크지 않다면, 단계 2d(감도분석)을 이행하시오.*

Sub-step 2d. Sensitivity analysis
보조단계 2d. 감도분석

24. Include a sensitivity analysis that shows whether the conclusion regarding the financial attractiveness is robust to reasonable variations in the critical assumptions. The investment analysis provides a valid argument in favour of additionality only if it consistently supports (for a realistic range of assumptions) the conclusion that the proposed A/R CDM project activity without the financial benefits from the CDM is unlikely to be financially attractive.
24. 감도분석은 경제성에 대한(CDM 관련 수익을 제외한 조림 CDM 사업 활동의 경제적 매력에 대한)결론이 주요 가정(21. 참고)의 변화를 뒷받침 하는지 보여준다. 투자 분석 결과, 조림 CDM 사업이 CDM 관련 수익을 제외하면 경제적으로 매력적이지 않은(선택 2, 선택 3 참고) 경우에만 추가성 입증을 위한 다음 단계로 진행할 수 있다.

25. If the land within the boundary of the proposed A/R CDM project activity was at least partially forested since 31 December 1989 and the land is not a forest at the project start, the project participants shall demonstrate that

incentives/reasons/actions that allowed for the past forestation have changed to an extent that affects the financial attractiveness of forestation of the project area without being registered as the 조림 CDM project.

25. 제안된 조림 CDM 사업 지역이 적어도 부분적으로 1989년 12월 31일 이후 조림되었고 사업 착수일을 기준으로 산림이 아니라면, 사업참여자는 과거 조림 당시에 평가된 수익/원인/활동이 변하여 조림 CDM 사업으로 등록되지 않은 지역의 현재 경제적 매력 또한 변했음을 증명하시오.

- If after the sensitivity analysis it is concluded that the proposed A/R CDM project activity without the financial benefits from the CDM is unlikely to be financially most attractive (Option II and Option III), then proceed directly to Step 4 (Common practice analysis).
- 감도분석 결과, CDM 관련 수익을 제외한 조림 CDM 사업 활동의 경제적 매력이 가장 크지 않다면(선택 2, 옵션 3), 즉시 단계 4(유사 활동 분석)로 진행하시오.

- If after the sensitivity analysis it is concluded that the proposed A/R CDM project activity is likely to be financially most attractive (Option II and Option III), then the project activity cannot be considered additional by means of financial analysis. Optionally proceed to Step 3(Barrier analysis) to prove that the proposed project activity faces barriers that do not prevent the baseline land use scenario(s) from occurring. If the Step 3(Barrier analysis) is not employed then the project activity cannot be considered additional.
- 감도분석 결과, 제안된 조림 CDM 사업 활동이 경제적으로 가장 매력적이라면(선택 2, 옵션 3), 이 사업 활동은 금융분석에 의해 추가적이라고 할 수 없다. 그러나 (베이스라인 토지 이용 시나리오 발생 자체는 막지 않는)장애요인이 있다면 추가성을 입증할 수 있고 이를 증명하려면 단계 3(장애요인 분석)으로 진행하시오. 단계 3을 적용할 수 없다면 그 사업 활동은 추가적이지 않다.

STEP 3. Barriers analysis; and
단계 3. 장애요인 분석

Barrier analysis may be performed as a stand-alone additionality analysis or as an extension of investment analysis.

장애요인 분석은 독립적인 추가성 분석 또는 투자 분석(단계 2)의 확장으로 이행된다.

26. If this step is used, determine whether the proposed project activity faces barriers that:

26. 이 단계를 이용한다면, 제안된 사업 활동의 장애요인 직면 여부를 결정하시오.

- Prevent the implementation of this type of proposed project activity; and
- 장애요인은 제안된 사업 활동과 같은 종류의 토지 이용 시나리오의 이행을 방해한다.

- Do not prevent the implementation of at least one of the alternative land use scenarios.
- 장애요인은 적어도 하나의 대안적 토지 이용 시나리오의 이행은 방해하지 않는다.

27. Use the following sub-steps:

27. 다음의 보조단계들을 이용하시오.

Sub-step 3a. Identify barriers that would prevent the implementation of type of the proposed project activity:

보조단계 3a. 제안된 사업 활동과 같은 종류의 토지 이용 시나리오의 이행을 방해하는 장애요인 확인:

28. Establish that there are barriers that would prevent the implementation of the

type of proposed project activity from being carried out if the project activity was not registered as an 조림 CDM activity. The barriers should not be specific to the project participants. Such barriers may include, among others:

28. 사업 활동이 조림 CDM 사업으로 등록되지 않았다면, 제안된 사업 활동과 같은 종류의 토지 이용 시나리오의 이행을 방해하는 장애요인을 선정하시오. 이 장애요인은 특정 사업참여자에게만 적용되는 것이어서는 안 된다. 그 중에서도, 이러한 장애요인인 다음을 포함한다.

- Investment barriers, other than the economic/financial barriers in Step 2 above, inter alia:
- 단계 2의 경제적/재정적 장애요인을 제외한 투자 장애요인, 특히:
  - For A/R project activities undertaken and operated by private entities: Similar activities have only been implemented with grants or other non-commercial finance terms. In this context similar activities are defined as activities of a similar scale that take place in a comparable environment with respect to regulatory framework and are undertaken in the relevant geographical area;
  - 사적 기구들이 이행하고 운영하는 조림 사업 활동들: 허가를 받았거나 비상업적 금융 조항이 있는 유사한 활동들만 이행 된다. 이러한 맥락에서 유사한 활동이란, 규제구조(regulatory framework)를 따르고 유사한 환경에서, 비슷한 규모로, 적절한 지리적 구역에서 행해진 조림 활동을 의미한다.

  - Debt funding is not available for this type of project activity;
  - 이 종류의 사업 활동은 부채 자금을 이용할 수 없음;

  - No access to international capital markets due to real or perceived risks associated with domestic or foreign direct investment in the country where the project activity is to be implemented, as demonstrated by the credit rating of the country or other country investment reports of reputed origin;
  - 사업 이행 국가나 다른 국가 투자 보고서의 신용 등급을 통해 입증됨에

따라, 사업 활동이 이행되는 국가에서 국내외의 직접 투자와 관련된, 실제 또는 인식된 위험으로 인하여 국제 차관 제공이 불가능;

- Lack of access to credit.
- 대출이 용이하지 않음.

• Institutional barriers, inter alia:
• 제도적 장애요인, 특히:
- Risk related to changes in government policies or laws;
- 정부 정책 또는 법률의 변화와 관련된 위험
- Lack of enforcement of forest or land-use-related legislation.
- 산림 또는 토지 이용 관련 법령의 시행 부재

• Technological barriers, inter alia:
• 서술적인 장애요인, 특히:
- Lack of access to planting materials;
- 조림 재료의 부재;

- Lack of infrastructure for implementation of the technology.
- 서술의 이행을 위한 기반시설 부재.

• Barriers related to local tradition, inter alia:
• 지역 전통과 관련된 장애요인, 특히:
- Traditional knowledge or lack thereof, laws and customs, market conditions, practices;
- 전통 지식 또는 그것의 부재, 법률과 풍습, 시장조건, 관행
- Traditional equipment and technology.
- 전통 장비 및 서술

• Barriers due to prevailing practice, inter alia:
• 통용되는 관행으로 인한 장애요인, 특히:
- The project activity is the “first of its kind”: No project activity of this type is currently operational in the host country or region.
- 본 사업 활동이 “동류 사업 활동 중 최초”. 유치국이나 주최 지역에서 현재 운영 중인 동류의 사업 활동이 없음.

• Barriers due to local ecological conditions, inter alia:
• 지역 생태 조건으로 인한 장애요인, 특히:
- Degraded soil (e.g. water/wind erosion, salination, etc.);
- 황폐 토지(예컨대, 비/바람 침식, 염류집적작용 등);
- Catastrophic natural and / or human-induced events (e.g. land slides, fire, etc);
- 자연적 대재앙, 인간이 유발한 사고(예컨대, 산사태, 산불 등);
- Unfavourable meteorological conditions (e.g. early/late frost, drought);
- 불리한 기상 조건(예컨대, 이른 서리, 늦서리, 가뭄);
- Pervasive opportunistic species preventing regeneration of trees (e.g. grasses, weeds);
- 수목의 갱신을 방해하는, 빠르고 널리 퍼지는 기회종(예컨대, 풀, 잡초);
- Unfavourable course of ecological succession;
- 불리한 생태적 천이과정;
- Biotic pressure in terms of grazing, fodder collection, etc.
- 방목, 사료 수집으로 인한 생물학적 압력 등.

• Barriers due to social conditions, inter alia:
• 사회적 조건으로 인한 장애요인, 특히:
- Demographic pressure on the land (e.g. increased demand on land due to population growth);

- 토지에 대한 인구통계학적 압박(예컨대, 인구증가에 따른 토지수요의 증가);
- Social conflict among interest groups in the region where the project takes place;
- 사업 활동이 이루어지는 지역의 이해집단 간 사회적 분쟁;
- Widespread illegal practices (e.g. illegal grazing, non-timber product extraction and tree felling);
- 통용되는 불법적 관행들(예컨대, 불법적 방목, 비목재생산물의 불법적 채취와 도벌);
- Lack of skilled and/or properly trained labour force;
- 숙련되고 적절히 훈련된 인력의 부재;

• Lack of organisation of local communities;
• 지역 공동체의 조직 부족;

• Barriers relating to land tenure, ownership, inheritance, and property rights, inter alia:
• 토지 점유권(임대 보유), 소유권, 상속 및 재산권과 관련된 장애요인, 특히:
- Communal land ownership with a hierarchy of rights for different stakeholders limits the incentives to undertake A/R activity;
- 이해관계자의 권리에 계층적 구조가 있는 공동토지소유권에 의한 A/R 활동 착수를 위한 인센티브의 제한;
- Lack of suitable land tenure legislation and regulation to support the security of tenure;
- 점유권 보호를 지원하는 적절한 토지 점유권 법률 및 규정의 부재;
- Absence of clearly defined and regulated property rights in relation to natural resource products and services;
- 자연 자원 생산물과 서비스의 소유권에 대한 명확한 정의 및 규정의 부재;

- Formal and informal tenure systems that increase the risks of fragmentation of land holdings;
- 공식적, 비공식적 점유권 체제로 말미암는 토지 소유 영세화의 위험 증가;
- Barriers relating to markets, transport and storage;
- 시장, 운송, 보관 관련 장애요인;
- Unregulated and informal markets for timber, non-timber products and services prevent the transmission of effective information to project participants;
- 비규제적-비공식적 목재, 비-목재 생산물 및 서비스 시장으로 인한 효과적 정보 전달 장애요인;
- Remoteness of A/R activities and undeveloped road and infrastructure incur large transportation expenditures, thus eroding the competitiveness and profitability of timber and non-timber products from the CDM activity;
- A/R 사업 지역의 접근성 부재, 도로 미개발, 경제 기반시설(인프라)의 한계로 인한 큰 운송비용과 이로 말미암는 (사업 활동에서 목재 및 비-목재 생산물의)경쟁력 및 수익성 감소
- Possibilities of large price risk due to the fluctuations in the prices of timber and non-timber products over the project period in the absence of efficient markets and insurance mechanisms;
- 사업 기간 중 목재, 비-목재 생산물의 가격 불안정성에 대응하는 효율적 시장 및 보험 체계의 부재;
- Absence of facilities to convert, store and add value to production from CDM activities limits the possibilities to capture rents from the land use under A/R CDM project activity.
- CDM 활동의 생산물을 변환, 보관 및 가공 시설의 부재로 인한 토지 임대 가능성 제한.

29. The identified barriers are only sufficient grounds for demonstration of additionality if they would prevent potential project participants from carrying out the proposed project activity if it was not expected to be registered as an A/R CDM project activity.
29. 제안된 사업 활동이 조림 CDM 사업으로 등록될 것이 기대되지 않았고, 잠재적 사업참여자가 장애요인들로 인해 사업 활동 참여를 방해 받는다면, 이 장애요인들은 추가성 입증의 근거가 된다.

30. Provide transparent and documented evidence, and offer conservative interpretations of this documented evidence, as to how it demonstrates the existence and significance of the identified barriers. Anecdotal evidence can be included, but alone is not sufficient proof of barriers. The type of evidence to be provided may include:
30. 확인된 장애요인들의 존재 및 중요성의 입증 방법을 명백한 문서로 제출하고 이에 대한 보수적 해석도 제출하시오. 실제 사례도 문서에 포함될 수 있지만 사례만으로는 충분한 증거가 될 수 없다. 이 문서는 다음 내용을 포함한다.

- Relevant legislation, regulatory information or environmental/natural resource management norms, acts or rules;
- 적절한 법률 제정, 규제 정보 또는 환경/자연 자원 관리 규범, 활동 또는 규칙;

- Relevant (sectoral) studies or surveys (e.g. market surveys, technology studies, etc) undertaken by universities, research institutions, associations, companies, bilateral/multilateral institutions, etc;
- 대학이나 조사 기관, 단체, 회사, 양자/다자 기관 등에서 실시한, 적절한 (부문별) 연구 또는 조사(예컨대, 시장 조사, 서술 연구 등등);

- Relevant statistical data from national or international statistics;
- 국가 또는 국제 통계에서 제공하는 적절한 통계자료;

- Documentation of relevant market data (e.g. market prices, tariffs, rules);
- 적절한 시장 자료에 대한 증거자료(예컨대, 시장 가격, 관세, 규칙);

- Written documentation from the company or institution developing or implementing the A/R CDM project activity or the 조림 CDM project developer, such as minutes from Board meetings, correspondence, feasibility studies, financial or budgetary information, etc;
- 조림 CDM 사업 활동을 개발, 이행하는 회사나 기관 또는 조림 CDM 사업 개발자가 작성한 이사회 의사록, 서신, 사업타당성 분석, 경제적 또는 예산 정보 등의 증거자료;

- Documents prepared by the project developer, contractors or project partners in the context of the proposed project activity or similar previous project implementations;
- 제안된 사업 활동 또는 이전의 유사 사업 활동과 같은 상황에서, 사업 개발자, 계약자 또는 사업 동업자가 준비한 문서

- Written documentation of independent expert judgements from agriculture, forestry and other land-use related Government / Non-Government bodies or individual experts, educational institutions (e.g. universities, technical schools, training centres), professional associations and others.
- 농업, 임업 그리고 다른 토지 이용과 관련된 정부/비정부 기관, 개인 전문가들, 교육 기관(예컨대, 대학, 서술학교, 교육센터), 전문 단체 등의 독립적 전문가의 평가를 수록한 증거자료

31. If the land within the boundary of the proposed of the A/R CDM project activity was at least partially forested since 31 December 1989 and the land is not a forest at the project start, the project participants shall identify, incentives/reasons/actions/that

allowed for the past forestation and shall demonstrate that the current legal/financial or other applicable regulations or ecological or other local conditions have changed to the extent that they pose a barrier which allows for conclusion that repetition of the forestation performed without being registered as the A/R CDM project activity is not possible.

31. 제안된 조림 CDM 사업 활동 범주 내의 토지가 적어도 부분적으로 1989년 12월 31일 이후 숲을 이루었고 사업 착수일을 기준으로 산림이 아니라면, 사업 참여자는 과거 조림 당시에 평가된 수익/원인/활동을 확인하고, 현재의 법적/경제적, 다른 적절한 규정, 사회·경제적, 생태적 또는 다른 지역적 조건이, 조림 CDM 사업으로 등록되지 않은 지역 조림의 반복을 막는 장애요인으로 변했음을 증명하시오.

Sub-step 3b. Show that the identified barriers would not prevent the implementation of at least one of the alternative land use scenarios(except the proposed project activity):

보조단계 3b. 확인된 장애요인이 적어도 하나의 대안적 토지 이용 시나리오의 이행을 방해하지 않음을 보이시오(제안된 사업 활동은 제외함).

32. If the identified barriers also affect other land use scenarios, explain how they are affected less strongly than they affect the proposed A/R CDM project activity. In other words, explain how the identified barriers are not preventing the implementation of at least one of the alternative land use scenarios. Any land use scenario that would be prevented by the barriers identified in Sub-step 3a is not a viable alternative, and shall be eliminated from consideration. At least one viable land use scenario shall be identified.

32. 확인된 장애요인들이 다른 토지 이용 시나리오에도 영향을 준다면, 다른 토지 이용 시나리오가 제안된 조림 CDM 사업보다 장애요인의 영향을 적게 받는 이유를 설명하시오. 즉, 확인된 장애요인들이 적어도 하나의 대안적 토지 이용 시나리

오의 이행을 막지 않는 이유를 설명하시오. 보조단계 3a에서 확인된 장애요인들에 의해 방해 받지 않는 토지 이용 시나리오는 대안이 될 수 없으며 고려 대상에서 제외한다. 적어도 하나의 실행 가능한 토지 이용 시나리오를 찾아야 한다.

- If both Sub-steps 3a - 3b are satisfied, then proceed directly to Step 4 (Common practice analysis).
- 보조단계 3a와 3b를 모두 충족하면, 바로 단계 4(유사 활동 분석)를 수행하시오.

- If one of the Sub-steps 3a - 3b is not satisfied then the project activity cannot be considered additional by means of barrier analysis. Optionally proceed to Step 2 (Investment analysis) to prove that the proposed A/R CDM project activity without the financial benefits from the CDM is unlikely to produce economic benefit (Option I) or to be financially attractive (Option II and Option III). If the Step 2 (Investment analysis) is not employed then the project activity cannot be considered additional.
- 보조단계 3a, 3b 중 하나를 충족하지 못하면, 이 사업 활동은 추가적이지 않다. CDM 관련 수익이 없다면 조림 CDM 사업 활동이 수익이 없고(조건 1), 경제적으로 매력적이지 않음을(조건 2와 3) 증명하기 위해 선택적으로 단계 2(투자 분석)로 진행하시오. 단계 2(투자 분석)가 필요하지 않다면, 그 사업 활동은 추가성이 없다.

STEP 4. Common practice analysis.
단계 4. 유사 활동 분석

33. The previous steps shall be complemented with an analysis of the extent to which similar forestation activities have already diffused in the geographical area of the proposed A/R CDM project activity. This test is a credibility check to

demonstrate additionality that complements the barrier analysis (Step 2) and the investment analysis (Step 3).
33. 제안된 조림 CDM 사업 활동의 지리적 구역 내에 널리 행해지고 있는 유사한 조림 활동들의 범위에 대한 분석은 이전 단계들을 보충한다. 이는 추가성의 증명을 위해, 투자 분석(단계 2)과 장애요인 분석(단계 3)10을 보충하는 신빙성 검사이다.

34. Provide an analysis to which extent similar forestation activities to the one proposed as the A/R CDM project activity have been implemented previously or are currently underway. Similar forestation activities are defined as that which are of similar scale, take place in a comparable environment, inter alia, with respect to the regulatory framework and are undertaken in the relevant geographical area, subject to further guidance by the underlying methodology. Other registered A/R CDM project activities shall not to be included in this analysis. Provide documented evidence and, where relevant, quantitative information. Limit your considerations to the period since 31 December 1989.
34. 이전에 행해졌거나 현재 진행 중인 조림 CDM 사업 활동에 대해, 유사한 조림 활동이라 할 수 있는 조림 활동의 범위를 분석하여 제출하시오. 유사한 조림 활동이란, 근본적 방법론의 추가 지침을 따라, 유사한 환경에서, 비슷한 규모로, 특히 규제구조(regulatory framework)를 따라 적절한 지리적 구역에서 행해진 조림 활동으로 정의된다. 이 분석은 등록된 다른 조림 CDM 사업 활동들을 포함하지 않는다. 문서화된 증거 및 적절한 양적 정보를 제공하시오. 고려 대상은 1989년 12월 31일 이후로 제한한다.

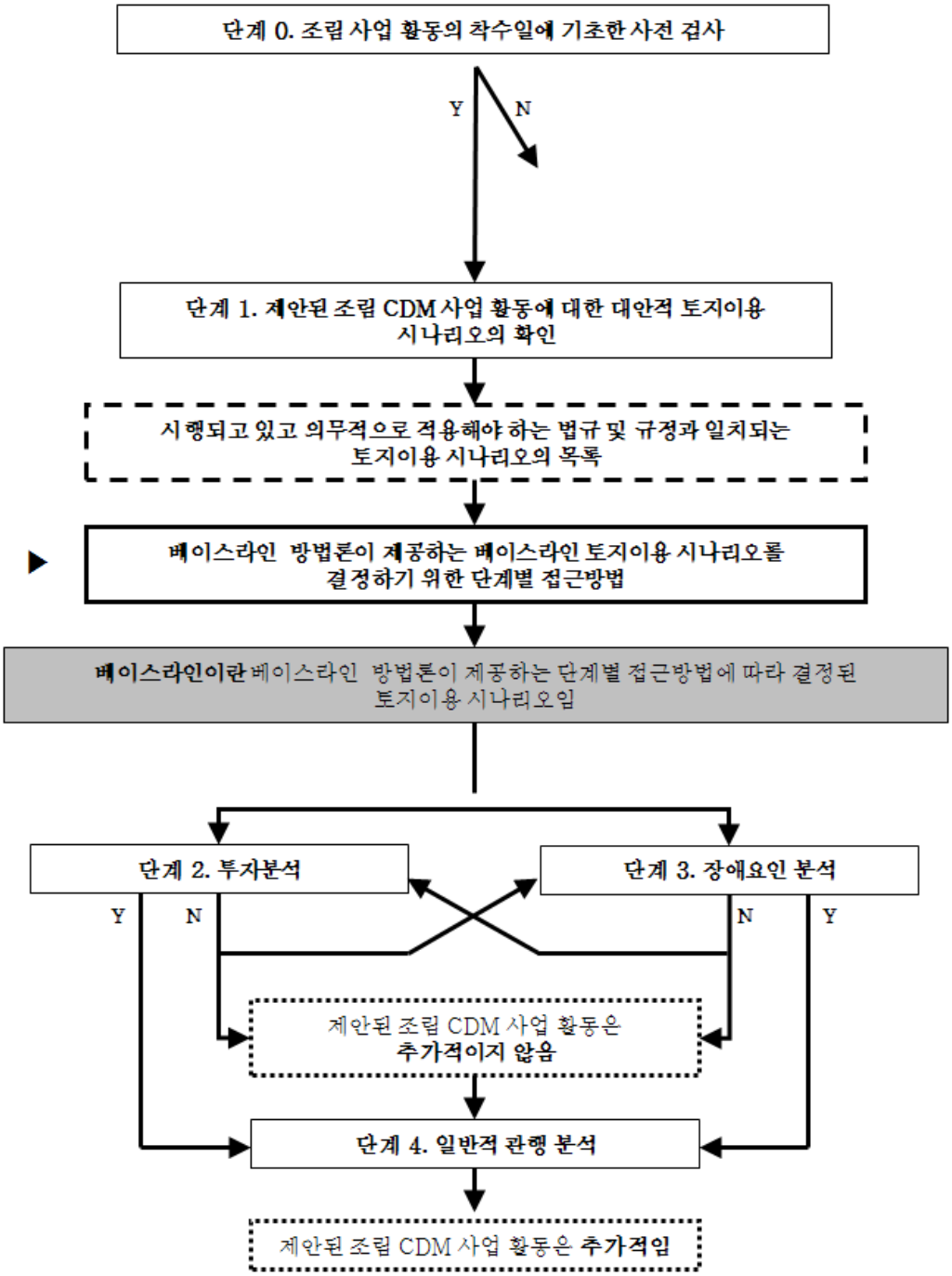
If forestation activities similar to the proposed A/R CDM project activity are identified, then compare the proposed project activity to the other similar forestation activities and assess whether there are essential distinctions between them. Essential distinctions may include a fundamental and verifiable change in

circumstances under which the proposed A/R CDM project activity will be implemented when compared to circumstances under which similar forestations were carried out. For example, barriers may exist, or promotional policies may have ended. If certain benefits rendered the similar forestation activities financially attractive (e.g., subsidies or other financial flows), explain why the proposed A/R CDM project activity cannot use the benefits. If applicable, explain why the similar forestation activities did not face barriers to which the proposed A/R CDM project activity is subject.

제안된 조림 CDM 사업 활동과 유사한 조림 활동들이 확인되면, 이를 비교하여 둘 간의 본질적 차이가 있는 지 평가하시오. 본질적 차이는 제안된 조림 CDM 사업 활동이 이행되는 지역의 환경과 이전의 유사한 조림 활동 당시의 환경의 기초적이고 증명 가능한 변화를 포함한다. 예를 들면, 장애요인들의 존재 또는 촉진 정책들의 중단 등이 있다. 유사한 조림 활동이 어떤 이득(예컨대, 보조금 또는 다른 경제적 유입)으로 인해 경제적으로 매력적이라면, 제안된 조림 CDM 사업 활동이 그 이득을 취할 수 없는 이유를 설명하시오. 그런 경우가 있다면, 조림 CDM 사업 활동의 장애요인이 유사한 조림 활동의 장애요인은 되지 않는 이유를 설명하시오.

→ *If Step 4 is satisfied, i.e. similar activities can be observed and essential distinctions between the proposed CDM project activity and similar activities cannot be made, then the proposed CDM project activity cannot be considered additional. Otherwise, the proposed A/R CDM project activity is not the baseline scenario and, hence, itisadditional.*

→ *단계 4를 충족하면, 즉 유사한 활동들이 있고, 제안된 CDM 사업 활동과 유사한 활동들 사이에 본질적 차이를 만들 수 없다면, 제안된 CDM 사업 계획은 추가적이지 않다. 본질적 차이를 만들 수 있다면, 제안된 조림 CDM 사업 활동은 베이스라인 시나리오가 아니며, 따라서 추가적이다.*



〈그림 1〉 조림 CDM 사업 활동의 추가성의 입증 및 평가 절차 개요

- - - - -

History of the document

Version	Date	Nature of revision
02	EB35, Annex 17 19 October 2007	Applicability conditions added. Explicit consideration of lands forested since 31 December 1989. A common practice analysis test added.
01	EB21, Annex 16 30 September 2005	Initial adoption

9. 조림 CDM 사업 통합방법론

(AR-ACM0002 / Version 01)
승인된 통합 신규조림-재조림 베이스라인 및 모니터링 방법론
AR-ACM0002

"기존 사업 활동의 대체가 없는 황폐지의 신규조림 또는 재조림"
(제1판)

I. 출처, 정의 및 적용조건

1. 출처

이 방법론은 다음 방법론들의 요소들을 기반으로 한다.

- AR-AM0001 "황폐지의 재조림"(제3판)은 CDM-AR-PDD "Facilitating Reforestation for Guangxi Watershed Management in Pearl River Basin, China(중국 주장강, 광서성(Guangxi) 유역 관리를 위한 재조림 활성화)" 초안에 기초한 것이다. 이 베이스라인 연구, 모니터링 및 검증 계획 그리고 사업계획서(PDD)는 산림생태・환경협회(Institute of Forest Ecology and Environment), 중국임학회(Chinese Academy of Forestry), Joanneum 연구소(오스트리아), 광시 산림자원조사・설계(Guangxi Forestry Inventory and Design), 세계은행(World Bank) 검토위원들이 작성하였다.
- AR-AM0008 "지속가능한 목재 생산을 위한 황폐지의 신규조림 또는 재조림"(제3판)은 CDM-AR-PDD: "Reforestation on degraded land for sustainable wood production of woodchips in the eastern coast of the Democratic Republic of Madagascar(마다가스카 남부 해안에서 우드칩의 지속가능한 목재 생산을 위한 황폐지 재조림)" 초안에 기초하였다.

기반 방법론과 집행위원회에 의한 이들의 통합에 대한 보다 자세한 정보가 필요하면 다음을 참고하시오. <http://cdm.unfccc.int/goto/ARappmeth>

이 방법론은 다음의 승인된 최신판 도구들을 참고하였다.

- Procedures to demonstrate the eligibility of lands for afforestation and reforestation CDM project activities
- Combined tool to identify the baseline scenario and demonstrate the additionality in A/R CDM project activities
- Tool for the identification of degraded or degrading lands for consideration in implementing A/R CDM project activities
- Tool for estimation of emissions from clearing, burning and decay of existing vegetation due to implementation of an A/R CDM project activity
- Procedure to determine when accounting of the soil organic carbon pool may be conservatively neglected in A/R CDM project activities
- Calculation of the number of sample plots for measurements within A/R CDM project activities
- Tool for testing the significance of GHG emissions in A/R CDM project activities

언급된 도구들은 다음에서 이용할 수 있다. <http://cdm.unfccc.int/Reference/tools>

2. 조림 CDM 세부규칙 및 절차의 문단 22에서 선정된 베이스라인 접근법

“적용 가능하면, 사업 경계 내 탄소저장고의 탄소축적량에 대한 기존 또는 역사적 변화”

3. 정의

본 방법론은 본 방법론만의 특별한 정의를 이용하지 않았다.

4. 적용조건

이 방법론은 다음 조건을 갖춘 사업 활동에 적용할 수 있다.

- 사업 활동이 사업 경계 외부의 기존 사업 활동에 변화를 야기하지 않는다. 즉, 제안된 조림 CDM 사업 활동 지역이 사업 활동의 부재 시와 최소한 동일한 양의 재화와 유익(goods and services)을 계속 제공할 수 있다.
- 신규조림 또는 재조림 예정 지역이 황폐화되었거나 황폐화 중이고 사업 활동의 부재 시 계속 황폐할 것으로 예상된다.
- 환경적 조건과 인위적 황폐화가 자연적인 산림 식생의 유입을 허용하지 않는다.
- 제안된 조림 CDM 사업 활동에서 토양유기물 탄소저장고는 보수적으로 무시한다.
- 낙엽과 고사목의 탄소축적량은 인간의 간섭으로 인해 더 감소하거나 사업 활동의 부재 시 적게 증가할 것으로 기대할 수 있다.
- 사업 활동에 담수관계(flooding irrigation)는 적용하지 않는다.

토지가 황폐화되었거나 황폐화 중임을 입증하기 위해 최신판의 “Tool for the identification of degraded or degrading lands for consideration in implementing A/R CDM project activities”를 적용해야한다.

조림 CDM 사업 활동에서 토양유기물 탄소저장고는 보수적으로 무시함을 입증하기 위해 최신판의 “Procedure to determine when accounting of th soil organic carbon pool may be conservatively neglected in A/R CDM project activities”를 적용해야 한다.

Ⅱ. 베이스라인 방법론 절차

1. 사업 경계 및 토지의 적합성

"사업 경계"는 사업참여자의 조정 하에서 신규조림 또는 재조림 사업 활동을 지리적으로 묘사한다. 조림 CDM 사업 활동은 토지에서 두개 이상의 분리된 구역을 포함한다. 토지의 구분된 구역은 특징적 지형 인식물이 있어야 한다.

사업 경계 내에 있는 토지의 분리된 구역 각각에 대해 조림 CDM 사업 활동에 적합함을 입증해야 한다. 사업참여자는 집행위원회가 승인한 최신판 "Procedures to demonstrate the eligibility of lands for afforestation and reforestation CDM project activities"를 적용해야 한다.

조림 CDM 사업 활동이 계획된 토지의 구역 식별에 최신판의 "Guidance on the application of the efinition of porject boundary to A/R CDM project activities"(<http://cdm.unfccc.int/Reference/Guidclarif>에서 이용할 수 있음)를 적용한다.

사업 경계 내에서 포함하거나 포함하지 않는 탄소저장고는 표 25에 표시되어 있다.

〈표 1〉 선택 및 탄소저장고의 정당성

탄소저장고	선택여부	정당성 / 설명
지상부	네	사업 활동의 대상이 되는 주요 탄소저장고
지하부	네	사업 활동의 대상이 되는 주요 탄소저장고
고사목	아니오	적용조건에 따라 보수적으로 접근
낙엽	아니오	적용조건에 따라 보수적으로 접근
토양유기물 탄소	아니오 대안적으로 네 (기본 접근법(default approach)에 대해서만)	선택하지 않은 경우- 적용조건에 따라 보수적으로 접근 선택한 경우- 기본값 접근법이 선택되고 추가적인 적용조건을 적용한다 (Chapter 5.1.2 토양유기물 탄소저장고의 기본값 변화를 보시오)

사업 경계에서 포함하거나 포함하지 않는 배출원은 표 2에 나타나 있다. 최신판 “Tool for testing significance of GHG emissions in A/R CDM project activities”를 적용하여 배출원이 무의미하다는 결론을 얻는 경우, 이 배출원 중 하나를 무시할 수 있다. 즉, 0으로 간주한다.

〈표 2〉 탄소저장고의 축적 변화에 기인한 가스를 제외하고 배출원에 의해 발생하는 것으로 생각되는 가스들

배출원	가스	포함/제외	정당성 / 설명
바이오매스의 연소	CO_2	포함	연소로 말미암는 탄소저장고의 감소는 탄소 축적량의 변화로 간주한다.
	CH_4	포함	
	N_2O	제외	잠재적 배출량이 무시해도 좋은 만큼 작다.

2. 베이스라인 시나리오와 추가성 입증의 확인

사업참여자는 최신판의 “Combined tool to identify the baseline scenario and demonstrate additionality in A/T CDM project activities”를 이용한다.

3. 층화

사업 활동 지역이 동질적이지 않으면, 층화는 바이오매스 추정의 정확성 및 정밀성(accuracy and precision)의 향상을 위해 수행되어야 한다. 흡수원별 온실가스 흡수량 추정에 대해 최상의 정확성을 달성하기 위하여 베이스라인과 사업 시나리오에 대하여 다른 층화가 필요하다.

흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량의 추정 또는 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량의 추정을 위해, 계층은 바이오매스 축적 변화를 추정하는데 이용하는 어떤 방법(예컨대, 생장모델이나 수확 곡선/표(yield curves/tables))의 핵심 항목 변수인 매개변수에 기초하여 정의해야 한다.

- 흡수원별 **베이스라인 순 온실가스 흡수량**. 일반적으로 황폐지(또는 황폐화 중인 토지)의 베이스라인 흡수량은 사업 흡수량에 비해 작을 것으로 예상되기 때문에 주요 식생 구역에 따라 층화하는 것으로 충분하다.
- 흡수원별 **실질 순 온실가스 흡수량**. *사전* 추정은 사업 조림/경영 계획에 근거해야 한다. *사후* 층화는 사업 조림/경영 계획의 실제 수행에 근거해야 한다. 사업 지역의 생장 패턴에 변동성(variability)을 추가할 수 있다면(예컨대, 지방 화재(Section Ⅲ.2를 보시오)), *사후* 층화는 자연적 또는 인위적 충격의 영향을 받을 수 있다.

베이스라인 또는 사업 바이오매스 축적/흡수량 분포의 공간적 변화(spacial variation)를 나타내기 위한 사업 층화의 추가적 분할은 일반적으로 보장되지 않는다. 하지만, 사업 지역의 변동성이 큰 경우, 생장에 영향을 주는 요소(예컨대, 토양유형)는 *사후* 층화에 유용할 수 있다.

사전 및 *사후* 층화를 위해, 이러한 영향이 사업 지역의 성장 패턴에 변동성(variability)을 추가할 수 있다면 사업참여자는 사업 개시 시점 근처 및/혹은 자연 또는 인위적 영향의 발생 시점 근처에 획득한 원격탐사 자료(remote sensing data)를 선택적으로 이용한다.

4. 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량

이 방법론에서 베이스라인은 사후에 결정되고 그 다음의 배출권 인정기간 동안 계속 고정되므로, 베이스라인은 모니터링하지 않는다.

다음은 본 방법론의 적용조건이다.

- 비-교목(non tree) 식생의 지상부 및 지하부 바이오매스의 탄소축적 변화는 베이스라인 시나리오의 모든 계층에 대해 보수적으로 0으로 가정한다.
- 토양유기물 탄소(SOC)의 변화는 베이스라인 시나리오의 모든 계층에 대해 보수적으로 0으로 가정한다.

따라서 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량은 다음과 같이 결정된다.

$$\Delta C_{BSL} = \Delta C_{BSL,\ tree} \quad \cdots\cdots (1)$$

여기에서:

ΔC_{BSL} : 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량; t CO_2-e

$\Delta C_{BSL,\ tree}$: 베이스라인에서 교목의 지상부 및 지하부 바이오매스의 탄소축적 변화량의 총합; t CO_2-e

생장하는 교목이 없는 계층에 대해 $\Delta C_{BSL} = 0$이다. 생장하는 교목이 조금 있는 계층에 대해 ΔC_{BSL}은 자료의 가용성에 따라 선택할 수 있는 다음의 두 방법 중 하나를 이용하여 추정한다.

4.1 지상부 및 지하부 교목(tree) 바이오매스의 탄소축적량 변화

베이스라인($\Delta C_{BSL,\ tree}$)에서 지상부 및 지하부 교목 바이오매스 내 탄소축적의 변화량 추정은 다음 방정식을 통해 수행될 것이다. 이 방정식들은 각 계층에 대해 수행되어야 할 산출을 제공한다. 베이스라인 시나리오에 두 개 이상의 계층이 있으면, 전체 사업에 대해 얻은 모든 계층에 대해 합산한다.

$$\Delta C_{BSL,tree,i} = \sum_{t=1}^{t*} \Delta C_{BSL,AG/BG,i,t} \times \frac{44}{12} \times 1\ year \quad \cdots\cdots (2)$$

여기에서:

$\Delta C_{BSL,tree,i}$: 계층 i의 지상부 및 지하부 교목 바이오매스 내 베이스라인 탄소축적의 연간 변화량의 총합; t CO_2-e

$\Delta C_{BSL,AG/BG,i,t}$: t년에 대해, 계층 i의 지상부 및 지하부 교목 바이오매스 내 베이스라인 탄소축적의 연간 순 변화량; t C yr^{-1}

i	: 베이스라인 시나리오의 계층 $1, 2, 3,... M_B$
t	: 조림 CDM 사업 활동의 시작 이후 경과한 연수 $1, 2, 3,... t^*$
44/12	: 탄소에 대한 이산화탄소의 분자량 비율; t CO_2-e t C^{-1}

$\Delta C_{BSL,AG/BG,i,t}$ 는 자료의 가용성에 따라 선택할 수 있는 다음의 방법 중 하나를 이용하여 추정한다.

방법 1 (탄소 이득-손실 방법)[59]

$$\Delta C_{BSL,AG/BG,i,t} = \Delta C_{G,i,t} - \Delta C_{L,i,t} \quad \cdots\cdots (3)$$

여기에서:

$\Delta C_{BSL,AG/BG,i,t}$	: t년에 대해, 계층 i의 지상부 및 지하부 교목 바이오매스 내 베이스라인 탄소축적의 연간 순 변화량; t C yr^{-1}
$\Delta C_{G,i,t}$	: t년에 대해, 계층 i의 살아있는 교목의 바이오매스 생장으로 인한 지상부 및 지하부 탄소의 연간 증가량; t C yr^{-1}
	: Note: 생장은 "관찰된 생장"보다 큰 "잠재적 생장"이다. 즉,
	: $\Delta C_{BSL,AG/BG,i,t}$, by $\Delta C_{L,i,t}$
$\Delta C_{L,i,t}$	: t년에 대해, 계층 i의 바이오매스 손실로 인한 살아있는 교목의 지상부 및 지하부 탄소축적의 연간 감소량; t C yr^{-1}
Note	: 베이스라인 시나리오에 대해 $\Delta C_{L,i,t} = 0$이 허락되는 보수적 가정[60]
i	: 베이스라인 시나리오의 계층 $1, 2, 3,... M_B$
t	: 조림 CDM 사업 활동의 시작 이후 경과한 연수 $1, 2, 3,... t^*$

59) IPCC GPG-LULUCF 2003, 방정식 3.2.2, 방정식 3.2.4 및 방정식 3.2.5.

60) 이 가정은 모든 베이스라인 교목 바이오매스가 전체 배출권 인정기간 동안 계속해서 살아있고 생장한다는 가정을 함축한다. 고사하거나 수확될 생 바이오매스의 비율을 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량의 추정치로 추론하지 않았고 같은 지점에서 베이스라인 바이오매스의 순 생장이 중지할 것이기 때문에 보수적이다.

$$\Delta C_{G,i,t} = A_{BSL,i} \times \sum_{j=1}^{J} G_{tree,j,i,t} \times CF_j \quad (4)$$

여기에서:

$\Delta C_{G,i,t}$: t년에 대해, 계층 i의 살아있는 교목의 바이오매스 생장으로 인한 탄소의 연간 증가량; t C yr^{-1}

$A_{BSL,i}$: 베이스라인 계층 i의 면적; ha

$G_{tree,j,i,t}$: t년에 대해, 계층 i의 살아있는 교목 수종 *j*의 총 지상부 및 지하부 건물질(dry matter) 연간 증가량; t d.m. ha yr^{-1}

CF_j : 수종 *j*의 건물질(dry matter)의 탄소비율(carbon fraction); t C t^{-1} d.m.

i : 베이스라인 시나리오의 계층 *1, 2, 3,... M_B*

j : 베이스라인 시나리오의 교목 수종 *1, 2, 3,... J*

t : 조림 CDM 사업 활동의 시작 이후 경과한 연수 *1, 2, 3,... t^**

그리고

$$G_{tree,j,i,t} = G_{w,j,i,t} \times (1+R_{1j}) \quad (5)$$

$$G_{w,j,i,t} = I_{V,j,i,t} \times D_j \times BEF_{1,j} \quad (6)$$

여기에서:

$G_{tree,j,i,t}$: t년에 대해, 계층 i의 살아있는 교목 수종 *j*의 총 건물질(dry matter) 연간 증가량; t d.m. ha yr^{-1}

$G_{w,j,i,t}$: t년에 대해, 계층 i의 살아있는 교목 수종 *j*의 지상부 건물질(dry matter) 연간 증가량; t d.m. ha yr^{-1}

R_{1j} : 수종 j의 바이오매스 증가에 적절한 S/R율; t d.m. t^{-1} d.m.

$I_{V,j,i,t}$: t년에 대해, 계층 i에서 수종 j의 수간재적의 현재 연간 증가량; m^3 ha^{-1} yr^{-1}

D_j : 수종 j에 대한 목재기본밀도(basic wood density); t d.m. m^{-3}

$BEF_{1,j}$: 수종 j에 대해 (수피를 포함한)수간 바이오매스의 연간 순 증가량을 총 지상부 교목 바이오매스 증가량으로 변환하기 위한 바이오

매스 확장계수; t d.m. t^{-1} d.m.

i : 베이스라인 시나리오의 계층 *1, 2, 3,... M_B*

j : 베이스라인 시나리오의 교목 수종 *1, 2, 3,... J*

t : 조림 CDM 사업 활동의 시작 이후 경과한 연수 *1, 2, 3,... t^**

바이오매스 증가표를 이용할 수 있고 사업 활동에 이용한 수종에 적용할 수있다면, 방정식 6을 바로 이용할 수 있다. t년에 대해 계층 i에서 수종 j의 재적 연평균 증가량($I_{V,j,i,t}$)에 대해 이용할 수 있는 자료는 연평균 순 증가량으로 표현해야 한다(즉, 반복 산출을 피하기 위해 방정식 3에서 $\Delta C_{L,i,t}$는 암묵적으로 0으로 둘 수 있고 두어야 한다).

대안적으로, t년에 대해 계층 i에서 수종 j의 재적 연평균 증가량($I_{V,j,i,t}$)은 연평균 총 증가량으로 표현되고, 그러면 $\Delta C_{L,i,t}$는 보수적으로 0으로 가정한다. 그렇지 않으면, $\Delta C_{L,i,t}$는 반드시 사업 활동 이전, 기존에 살아있는 교목 내 탄소축적이 감소하는 비율(또는 고사율)에 대한 명백하고 증명할 수 있는 정보에 근거하여 추정해야 한다(예컨대, 연료 목재 또는 가축을 위한 수확).

방법 2 (축적 변화 방법)[61]

$$\Delta C_{BSL,AG/BG,i,t} = \sum_{j=1}^{J} \frac{C_{j,i,t_2} - C_{j,i,t_1}}{T} \quad \cdots\cdots (7)$$

$$C_{j,i,t} = A_{BSL,j} \times V_{tree,j,i,t} \times D_j \times BEF_{2,j} \times CF_j \times (1+R_j) \quad \cdots\cdots (8)$$

여기에서:

$\Delta C_{BSL,AG/BG,i,t}$: t년에 대해, 계층 i의 지상부 및 지하부 교목 바이오매스 내 베이스라인 탄소축적의 연간 순 변화량; t C yr^{-1}

$C_{j,i,t2}$: t_2년에 대해 계층 i에서 교목 수종 j에 대해 산출된 생 바이오매스 내 총 탄소축적량 ; t C

61) GPG-LULUCF 방정식 3.2.3

$C_{j,i,t1}$: t_1년에 대해 계층 i에서 교목 수종 j에 대해 산출된 생 바이오매스 내 총 탄소축적량 ; t C

T : t_2년과 t_1년 사이의 연수; yr

$A_{BSL,j}$: 베이스라인 계층 *i*의 면적; ha

$V_{tree,j,i,t}$: t년에 대해, 계층 *i*에서 수종 *j*에 대한 사업 이전의 교목 수간재적; $m^3 ha^{-1}$

D_j : 수종 *j*에 대한 목재기본밀도(basic wood density); t d.m. m^{-3}

$BEF_{2,j}$: 수종 *j*에 대해 수간 바이오매스를 지상부 교목 바이오매스로 변환하기 위한 바이오매스 확장계수; t d.m. t^{-1} d.m.

CF_j : 수종 *j*에 대해 건물질(dry matter)의 탄소비율(carbon fraction); t C t^{-1} d.m.

R_j : 수종 *j*에 대해, 바이오매스 축적에 적절한 S/R율; t C t^{-1} C

i : 베이스라인 시나리오의 계층 *1, 2, 3,... M_B*

j : 베이스라인 시나리오의 교목 수종 *1, 2, 3,... J*

t : 조림 CDM 사업 활동의 시작 이후 경과한 연수 *1, 2, 3,... t^**

$C_{j,i,t}$추정의 대안적 방법으로 이용할 수 있는 상대생장식(allometric equation):

$$C_{AB_tree,j,i,t} = A_{BSL,j} \times nTR_{j,i,t} \times CF_j \times f_j(DBH,\ H) \times (1+R_j) \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (9)$$

여기에서:

$C_{AB_tree,j,i,t}$: *t*년에 대해, 계층 *i*에서 수종 *j*의 지상부 교목 바이오매스 내 탄소축적량; t C

$A_{BSL,j}$: 베이스라인 계층 *i*의 면적; ha

$nTR_{j,i,t}$: *t*년에 대해, 계층 *i*에서 수종 *j*의 사업 이전 교목 입목밀도; trees ha^{-1}

CF_j : 수종 *j*에 대한 건물질(dry matter)의 탄소비율(carbon fraction); t C t^{-1} d.m.

$f_j(DBH,\ H)$: 살아있는 교목의 지상부 바이오매스와 흉고직경(*DBH*) 및 수고

(*H*)로 관련지은 수종 *j*의 상대생장식(allometric equation); t d.m. tree^{-1}(Note: 상대생장식에서 평균 DBH를 이용하는 경우, 이 평균은 샘플을 구성하는 개별목 직경을 제곱한 값의 합을 샘플 수로 나눈 값의 평방근으로 계산해야 한다. 즉 "평방평균(quadratic mean)" 또는 "평균제곱(RMS; root mean square)"

R_j : 수종 *j*에 대해, 바이오매스 축적에 적절한 S/R율; t C t^{-1} C

i : 베이스라인 시나리오의 계층 $1, 2, 3,... M_B$

j : 베이스라인 시나리오의 교목 수종 $1, 2, 3,... J$

t : 조림 CDM 사업 활동 착수 이후 경과한 연수 $1, 2, 3,... t^*$

$V_{tree,j,i,t}$가 포함된 재적표가 수확 또는 고사로 인한 손실의 감안 여부에 주의하시오. 이러한 손실은 사업 이전 교목에서 베이스라인 흡수량을 추정할 때 보수적으로 고려하지 않는다. 그렇지 않으면, $\Delta C_{L,i,t}$는 반드시 사업 활동 이전에 살아있는 교목의 탄소축적이 감소하는 비율(그리고 적용 가능하면, 고사율)에 대한 신뢰할 수 있고 명백한 정보에 근거하여 추정해야 한다(예컨대, 지역 목재 소비나 연료재를 위한 수확).

4.2 베이스라인 조건 하의 정상 상태(steady state)

흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량이 0보다 큰 경우, 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량은 베이스라인 조건 하에서 정상 상태에 도달할 때까지 Section 4.1에서 제공하는 접근법을 통해 추정한다. 정상 상태에서는:

$$\Delta C_{BSL} = 0$$

사업참여자는 사업에 따라 배출권 인정기간 동안 정상 상태에 도달했을 때를 평가할 수 있다. 이는 베이스라인 상황과 관련되어 있는 적절한 문헌, 비교 지역과 사업이 계획된 지역의 현장에서 측정하여 얻은 자료, 또는 다른 출처에서

얻은 명백하고 증명할 수 있는 정보에 기초하여 추정한다. 이용할 수 있는 자료가 없으면 CDM 사업 활동의 시작 이후 기본 기간인 20년을 적용한다.

5. 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량

본 방법론의 적용조건에서 비-교목(non tree) 식생의 지상부 및 지하부 바이오매스의 탄소축적 변화는 (화전을 포함한)정리작업 및/또는 조림 CDM 사업 활동의 일부로 조림된 산림에서의 경쟁에서 야기되는 기존 목질 비-교목(non tree) 바이오매스 손실로 인한 CO_2 배출량의 증가가 뚜렷한 경우를 제외하면(원인이 분명한 경우 최신판의 “Tool for testing the significance of GHG emissions in A/R CDM project activities”에 따라 결정할 수 있다) 사업 시나리오 내 모든 계층에 대해 보수적으로 0으로 가정한다.

흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량은 본 단락의 방정식을 이용하여 추정한다. 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량의 사전 산출을 위한 방정식들을 적용할 때 사업참여자는 배출권 인정기간의 시작 및 모니터링 활동의 시작 전에 이용할 수 없는 매개변수 값의 추정치를 제공해야 한다. 사업참여자는 이러한 추정치를 구할 때 보수적인 접근법을 유지해야 한다.

$$\Delta C_{ACTUAL} = \Delta C_P - GHG_E \quad \cdots\cdots (10)$$

여기에서:

ΔC_{ACTUAL} : 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량; t CO_2-e

ΔC_P : 사업 시나리오 내 조림 CDM 사업 활동의 일부로 조림된 산림(또는 다른 식생)의 경쟁과 정리작업으로 인한 기존(사업 이전) 목질 비-교목(non-tree) 바이오매스의 손실과 모든 선택된 탄소저장고 내의 탄소축적의 변화량의 총합; t CO_2-e

GHG_E : 사업 배출사업 경계 내 제안된 조림 CDM 사업 활동의 이행 결과로 야기되는 비-CO2 온실가스 배출량의 증가; t CO2-e

Note: 본 방법론의 방정식 12는 사업 시작과 t*년 사이에 경과된 시간동안 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량을 추정하는데 이용하며 t*은 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량을 추정하는 해이다. “축적 변화” 방법은 연년값 또는 기간값(annual, or periodical values)을 이용할지 결정해야 한다.

5.1 탄소축적의 변화량 추정

사업 경계 내 지상부 바이오매스, 지하부 바이오매스, 토양유기물 탄소 내의 탄소축적의 검증할 수 있는 변화는 다음 접근법을 이용하여 추정한다[62].

$$\Delta C_P = \sum_{t=1}^{t*} \Delta C_t \times \frac{44}{12} \times 1 \text{ year} - E_{BiomassLoss} \quad \cdots\cdots (11)$$

여기에서:

ΔC_P : 선택된 모든 탄소저장고 내 탄소축적의 변화량과 (화전을 포함한)정리작업, 및/또는 사업 시나리오 내 조림 CDM 사업 활동의 일부로 조림된 산림(또는 다른 식생)의 경쟁으로 인한 기존(사업 이전) 목질 비-교목(non-tree)바이오매스 손실의 합; t CO_2-e

ΔC_t : ((화전을 포함한)정리작업, 및/또는 조림 CDM 사업 활동의 일부로 조림된 산림(또는 다른 식생)의 경쟁으로 인한 기존(사업 이전) 바이오매스의 손실을 제외한) t년에 대해 모든 선택된 탄소저장고 내 탄소축적의 연간 변화량; t C yr^{-1}

$E_{BiomassLoss}$: (화전을 포함한)정리작업, 및/또는 조림 CDM 사업 활동의 일부로 조림된 산림(또는 다른 식생)의 경쟁으로 인한 기존(사업 이전) 목질 비-교목(non-tree) 바이오매스의 손실로 인한 CO_2 배출량의 증가; t CO_2-e

t : 조림 CDM 사업 활동의 시작 이후 경과한 연수 $1, 2, 3, \ldots t^*$; yr

62) IPCC GPG-LULUCF 2003, 방정식 3.2.3

44/12 : 탄소에 대한 이산화탄소의 분자량 비율; t CO_2-e t C^{-1}

$E_{BiomassLoss}$는 최신판의 승인 방법론 도구 “Estimation of emissions from clearing, burning and decay of existing vegetation due to implementation of an A/R CDM project activitiy”를 이용하여 추정한다[63].

ΔC_t 는 다음 방정식을 이용하여 추정한다.

$$\Delta C_t = \sum_{i=1}^{M_{PS}} (\Delta C_{AG,i,t} + \Delta C_{BG,i,t} + \Delta C_{d,SOCt}) \quad \cdots\cdots (12)$$

여기에서:

ΔC_t : ((화전을 포함한)정리작업, 및/또는 조림 CDM 사업 활동의 일부로 조림된 산림(또는 다른 식생)의 경쟁으로 인한 기존(사업 이전) 바이오매스의 손실을 제외한) t년에 대해 모든 선택된 탄소저장고 내 탄소축적의 연간 변화량; t C yr^{-1}

$\Delta C_{AG,i,t}$: 계층 i에서 교목의 지상부 내 탄소축적의 연간 변화량; t C yr^{-1}

$\Delta C_{BG,i,t}$: 계층 i에서 교목의 지하부 내 탄소축적의 연간 변화량; t C yr^{-1}

$\Delta C_{d,SOCt}$: t년에 대해 토양유기물 탄소저장고 내 탄소축적의 연간 변화량(표 1에서 (토양유기물 탄소저장고를) 선택한 경우); t C yr^{-1}

i : 베이스라인 시나리오의 계층 $1, 2, 3,... M_B$

t : 조림 CDM 사업 활동의 시작 이후 경과한 연수 $1, 2, 3,... t^*$

산출에서 보수적으로 제외된 탄소저장고 내 변화는 0으로 둔다.

63) EB42 회의 보고서 단락 35에 수록된 지침에 따라, 비-교목(non-tree) 식생의 구성요소로써의 초본식물의 제거(손실)로 인한 온실가스 배출은 이 방법론에서 무시한다. 따라서 비-교목(non-tree) 식생의 제거로 인한 온실가스 배출에 대한 모든 참고값(references)은 초본 식생의 제거로 인한 온실가스 배출을 포함하지 않는다.

5.1.1 교목 바이오매스 내 탄소축적의 변화

단위 구역 당 지상부 및 지하부 바이오매스 내 탄소축적 평균은 영속적 표본조사구(sample plots) 내 현장 측정값에 근거하여 추정한다. 바이오매스 확장계수 방법과 상대생장식(allometric equation) 방법, 두 가지 방법을 이용할 수 있다.

BEF(바이오매스 확장계수) 방법

단계 1: 이용할 수 있는 자료를 결정한다. 예컨대, 재적표(*사전*)와 영속적 표본조사구(sample plots) 내 최소 흉고직경(*DBH*, 일반적으로 지상에서 1.3m 높이)을 초과하는 모든 교목의 흉고직경 및 바람직한 수고(*H*)의 측정값(*사후*)

단계 2: 이용할 수 있는 방정식 또는 수확표(yield tables)에 근거한 교목의 수간재적을 추정한다(지방에서 유래된 방정식 또는 수확표는 적절한 지역 자료, 국가 자료 또는 기본 자료로 이용할 수 없다).

재적표에서 교목의 평균 재적을 얻을 수 있거나 각 교목의 재적을 직접 측정하는 현상 도구(예컨대 relascope)를 적용하는 경우, 단계 1과 2는 통합할 수 있다.

단계 3: *BEF*(바이오매스 확장계수)와 S/R율(R)을 선택한다. - 단락 Ⅱ.8의 자료 출처에 대한 지침을 보시오. 적절한 정보가 있으면 *BEF*와 *R*은 수령에 따라 교정한다.

단계 4: 목재기본밀도(basic wood density), *BEF*(바이오매스 확장계수), 탄소비율(carbon fraction)을 이용하여 교목의 수간재적을 지상부 바이오매스 내 탄소축적으로 변환한다.

$$C_{AB_tree,l,j,i,sp,t} = V_{l,j,i,sp,t} \times D_j \times BEF_{2,j} \times CF_j \quad (13)$$

여기에서:

$C_{AB_tree,l,j,i,sp,t}$: t년에 대해 계층 i 내 조사구 sp에 있고 수종이 j인 교목 l의 지상부 바이오매스 내 탄소축적량; t C $tree^{-1}$

$V_{l,j,i,sp,t}$: t년에 대해 계층 i 내 조사구 sp에 있고 수종이 j인 교목 l의 수간재적; m^3 $tree^{-1}$

D_j : 수종 j의 목재기본밀도(basic wood density); t d.m. m^{-3}

$BEF_{2,j}$: 수종 j에 대해 수간 바이오매스를 지상부 교목 바이오매스로 변환하는 바이오매스 확장 계수; 단위없음

CF_j : 교목 수종 j에 대한 바이오매스의 탄소비율; t C t^{-1} d.m. (IPCC 기본값(default value) = 0.5 t C t^{-1} d.m.)

l : 조사구 sp에 있는 교목의 일련번호

i : 베이스라인 시나리오의 계층 $1, 2, 3,... M_{ps}$

j : 베이스라인 시나리오의 교목 수종 $1, 2, 3,... S_{ps}$

t : 조림 CDM 사업 활동의 시작 이후 경과한 연수 $1, 2, 3,... t^*$

단계 5: S/R율을 이용하여 지상부 바이오매스 내 탄소축적을 지하부 바이오매스 내 탄소축적으로 변환한다.

$$C_{BB_tree,l,j,i,sp,t} = C_{AB_tree,l,j,i,sp,t} \times R_j \quad (14)$$

여기에서:

$C_{BB_tree,l,j,i,sp,t}$: t년에 대해 계층 i 내 조사구 sp에 있고 수종이 j인 교목 l의 지하부 바이오매스 내 탄소축적량; t C $tree^{-1}$

$C_{AB_tree,l,j,i,sp,t}$: t년에 대해 계층 i 내 조사구 sp에 있고 수종이 j인 교목 l의 지상부 바이오매스 내 탄소축적량; t C $tree^{-1}$

R_j : 수종 j에 대해, 바이오매스 축적에 적절한 S/R율; 단위 없음

단계 6: t년에 대해 계층 *i* 내 조사구 *sp*에 있는 모든 교목의 지상부 및 지하부 바이오매스 내 탄소축적을 산출한다(즉, 모든 교목 *l*을 수종에 따라 합산하고 이어 조사구 *sp*에 있는 모든 수종 *j*에 대해 합산함).

$$C_{tree,i,sp,t} = \sum_{j=1}^{S_{PS}} \sum_{l=1}^{N_{j,i,sp,t}} (C_{AB_tree,l,j,i,sp,t} + C_{BB_tree,l,j,i,sp,t}) \quad \cdots\cdots (15)$$

여기에서:

$C_{tree,i,sp,t}$: t년에 대해 계층 *i* 내 조사구 *sp*에 있는 교목 내 탄소축적량; t C

$C_{AB_tree,l,j,i,sp,t}$: t년에 대해 계층 *i* 내 조사구 *sp*에 있고 수종이 *j*인 교목 *l*의 지상부 바이오매스 내 탄소축적량; t C $tree^{-1}$

$C_{BB_tree,l,j,i,sp,t}$: t년에 대해 계층 *i* 내 조사구 *sp*에 있고 수종이 *j*인 교목 *l*의 지하부 바이오매스 내 탄소축적량; t C $tree^{-1}$

$N_{j,i,sp,t}$: t년에 대해 계층 *i* 내 조사구 *sp*에 있고 수종이 *j*인 교목의 번호

l : 조사구 *sp*에 있는 교목의 일련번호

i : 베이스라인 시나리오의 계층 $1, 2, 3,... M_{ps}$

j : 베이스라인 시나리오의 교목 수종 $1, 2, 3,... S_{ps}$

t : 조림 CDM 사업 활동의 시작 이후 경과한 연수 $1, 2, 3,... t^*$

단계 7: 각 계층에 대해 교목 바이오매스 내 평균 탄소축적을 산출한다.

$$C_{tree,i,t} = \frac{A_i}{A_{sp_i}} \sum_{sp=1}^{P_i} C_{tree,i,sp,t} \quad \cdots\cdots (16)$$

여기에서:

$C_{tree,i,t}$: t년에 계층 *i*에 있는 교목 내 탄소축적량; t C

$C_{tree,i,sp,t}$: t년에 계층 *i*의 조사구 sp에 있는 교목 내 탄소축적량; t C

A_{sp_i} : 계층 i에 있는 모든 표본조사구(sample plots)의 총면적; ha

A_i : 계층 i의 면적; ha

sp : 사업 시나리오 내 계층 i에 있는 표본조사구(sample plots) $1, 2, 3,... P_i$

i : 베이스라인 시나리오의 계층 $1, 2, 3,... M_{ps}$

t : 조림 CDM 사업 활동의 시작 이후 경과한 연수 $1, 2, 3,... t^*$

상대생장식(allometric equation) 방법

단계 1: *BEF* 방법의 단계 1과 같이 동일하다.

단계 2: 적절한 상대생장식(allometric equation)을 선택하거나 개발한다(가능한 특정 종이거나 또는 비슷한 종에서 가져오지 않은 경우) - 추가적 지침을 위해 단락 Ⅱ.8을 보시오.

단계 3: 단계 1에서 수목치수(tree dimensions)에 적용한 선택 혹은 개발된 상대생장식을 이용하여 계층 i에 위치한 조사구 내 수종 j의 각 개별 교목 l에 대한 지상부 바이오매스 내 탄소축적 그리고 조사구 내 탄소축적의 합을 추정한다.

$$C_{AB_tree,j,i,sp,t} = \sum_{l=1}^{N_{i,sp}} f_j\ (\ DBH,H\ ) \times CF_j \quad \cdots\cdots (17)$$

여기에서:

$C_{AB_tree,j,i,sp,t}$: t년에 대해 계층 i의 표본조사구 sp에 있고 수종이 j인 교목 l의 지상부 바이오매스 내 탄소축적량; t C

CF_j : 수종 j에 대한 건물질(dry matter)의 탄소비율; t C t^{-1} d.m.

$f_j(DBH, H)$: 살아있는 교목의 지상부 바이오매스에 대해 흉고직경(DBH)과 될 수 있는 한 수고(H)와 관련된 수종 j에 대한 상대생장식(allometric equation); t d.m. $tree^{-1}$

i : 베이스라인 시나리오의 계층 $1, 2, 3,... M_{ps}$

j : 베이스라인 시나리오의 교목 수종 $1, 2, 3,... S_{ps}$

l : 조사구 sp에 있는 교목의 일련번호

t : 조림 CDM 사업 활동의 시작 이후 경과한 연수 $1, 2, 3,... t^*$

단계 4: S/R율을 이용하여 지상부 바이오매스 내 탄소축적을 지하부 바이오매스 내 탄소축적으로 변환한다.

$$C_{BB_tree,j,i,sp,t} = C_{AB_tree,j,i,sp,t} \times R_j \quad \cdots\cdots (18)$$

여기에서:

$C_{BB_tree,j,i,sp,t}$: t년에 대해 계층 i 내 표본조사구 sp에 있고 수종이 j인 교목 l의 지하부 바이오매스 내 탄소축적량; t C

$C_{AB_tree,j,i,sp,t}$: t년에 대해 계층 i 내 표본조사구 sp에 있고 수종이 j인 교목 l의 지상부 바이오매스 내 탄소축적량; t C

R_j : 수종 j에 대해, 바이오매스 축적에 적절한 S/R율; 단위없음

단계 5: t년에 대해 계층 i 내 조사구 sp에 있는 모든 교목의 바이오매스 내 총 탄소축적을 산출한다.

$$C_{tree,i,sp,t} = \sum_{j=1}^{S_{PS}} (C_{AB_tree,j,i,sp,t} + C_{BB_tree,j,i,sp,t}) \quad \cdots\cdots (19)$$

여기에서

$C_{tree,i,sp,t}$: t년에 계층 i의 조사구 sp에 있는 교목 내 탄소축적량; t C

$C_{AB_tree,j,i,sp,t}$: t년에 대해 계층 i 내 표본조사구 sp에 있고 수종이 j인 교목 l의 지상부 바이오매스 내 탄소축적량; t C $tree^{-1}$[64]

64) 역자주) CAB_tree,j,i,sp,t의 단위가 이전 방정식들과 다른 이유는 방정식이 대입할 때 개체목에 대한 값을 대 입하기 때문이다.

$C_{BB_tree,j,i,sp,t}$: t년에 대해 계층 i 내 표본조사구 sp에 있고 수종이 j인 교목 l의 지하부 바이오매스 내 탄소축적량; t C $tree^{-1}$

i : 베이스라인 시나리오의 계층 $1, 2, 3,... M_{ps}$

j : 베이스라인 시나리오의 교목 수종 $1, 2, 3,... S_{ps}$

t : 조림 CDM 사업 활동의 시작 이후 경과한 연수 $1, 2, 3,... t^*$

단계 6: 각 계층에 대해 교목 바이오매스 내 평균 탄소축적량을 산출한다. 방정식 18을 이용한다. 즉 *BEF* 방법의 단계 7과 같다.

$$\Delta C_{AG,i,t} + \Delta C_{BG,i,t} = \frac{C_{tree,i,t_2} - C_{tree,i,t_1}}{T} \quad \text{.....} \quad (20)$$

여기에서:

$\Delta C_{AG,i,t}$: 계층 i에 대해 교목의 지상부 바이오매스 내 탄소축적의 연간 변화량; t C yr^{-1}

$\Delta C_{BG,i,t}$: 계층 i에 대해 교목의 지하부 바이오매스 내 탄소축적의 연간 변화량; t C yr^{-1}

$C_{tree,i,t}$: t년에 계층 i의 교목 내 탄소축적량; t C

T : 모니터링 시점 t_2년과 t_1년 사이의 연수; yr

i : 베이스라인 시나리오의 계층 $1, 2, 3,... M_{ps}$

t : 조림 CDM 사업 활동의 시작 이후 경과한 연수 $1, 2, 3,... t^*$

5.1.2 토양유기물 탄소저장고 내 기본 변화(Default Changes)

사전 그리고 사후 추정에 대해, 토지의 모든 적합한 구역 내 토양유기물 탄소의 축적 변화는 다음에 설명하는 기본 방법(default method)을 이용하여 평가한다.

5.1.2.1 기본 방법(Default method)

조림 CDM 사업 활동은 다음의 모든 조건을 만족시키는 사업 경계에 포함된 모든 토지의 토양유기물 탄소저장고 내 기본 변화(default change)를 산출하기에 적합한 활동이다.

(a) 대상지가 유기질 토양(예컨대, 이탄지) 또는 습지[65]를 포함하지 않는다.

(b) 조림 CDM 사업 활동을 위한 정리작업 중 기존 식생의 손실이 전체 면적의 10% 미만이거나 그렇지 않으면 토지 정리(land clearance)를 입증할 수 있어야 한다. 예컨대, 화전(slash-and-burn activities)에 의한 정리작업이 사업이 위치한 지역 내 가장 일반적인 활동이다.

(c) 낙엽은 현장에 잔존하며 제거되지 않는다.

(d) 토지의 구역 내 조림, 파종 및/또는 자연 종자원의 인위적(human-induced) 촉진과 관련된 밭갈이 작업(ploughing/ripping/scarification)이 면적의 10% 미만이어야 한다.

(e) 경운(ploughing/ripping/scarification)이 정리작업을 위해 사용되는 경우, 등고선(land contour)을 따라 작업해야 한다.

사업 경계에 포함된 일부 구역이 상단에 열거된 모든 조건 (a) - (e)를 모두 만족시키는 경우, 그 일부 지역이 토양유기물 탄소저장고 내 기본 변화량(default change) 계정에 포함된다.

토양유기물 탄소저장고 $\Delta C_{d,SOC_t}$ 의 *사전* 및 *사후* 기본 변화(default change)는 다음 방정식을 이용하여 추정한다.

$$\Delta C_{d,SOC_t} = \sum_{k=1}^{K} \Delta C_{d,SOC_{k,t}} \quad \cdots\cdots (21)$$

그리고

65) “습지(wetlands)”, “개척지(settlements)”, “농경지(cropland)”는 LULUCF 부문에 대한 IPCC 우수실행지침(IPCC, 2003)에서 정의한 대로의 토지 이용이다.

$$\Delta C_{d,SOC_{k,t}} = A_k \cdot \Delta C \text{ for } 0 < t \leq t_{equilibrium} \quad (22)$$

$$\Delta C_{d,SOC_{k,t}} = 0 \text{ for } t > t_{equilibrium}$$

여기에서:

$\Delta C_{d,SOC_{k,t}}$: t년에서 토지 i의 구역에 대해 토양유기물 내 탄소축적 연간 기본 변화량; t C yr^{-1}

A_k : 상단의 (a) - (e) 조건을 모두 만족시키는 토지 k의 면적; hectare (ha)

ΔC : 토양유기물 탄소 내 탄소축적 연간 기본 증가량; t C ha^{-1} yr^{-1}

$t_{equilibrium}$: 토양유기물 탄소저장고 내 탄소축적이 새로운 균형 상태에 이를 때까지의 시간; years

k : 상단의 (a) - (e) 모든 조건을 만족시키는 토지 k의 목록 *1, 2, 3, ... K*

기본값으로 ΔC = 0.5 t C ha^{-1} yr^{-1} 와 $t_{equilibrium}$ = 20년을 이용한다. 토양유기물 내 탄소축적의 변화는 *사후* 모니터링하지 않는다.

5.2 사업 경계 내 온실가스 배출량의 추정

사업 경계 내 제안된 조림 CDM 사업 활동의 이행 결과로 온실가스 배출량이 증가할 수 있는 가능성은 정리작업 및/또는 산림 관리를 위한 바이오매스 연소 뿐이다. 이는 다음과 같이 추정한다.

$$GHG_E = \sum_{t=1}^{t^*} E_{BiomassBurn,t} \quad (23)$$

여기에서:

GHG_E : 사업 경계 내 제안된 조림 CDM 사업 활동의 이행 결과로 증가하는 비이산화탄소(non-CO_2) 온실가스 배출량; t CO_2-e

$E_{BiomassBurn,t}$: t년 동안 정리작업의 일부로 기존 식생의 바이오매스 연소로 인한 비이산화탄소 배출량; t CO_2-e

t : 조림 CDM 사업 활동의 시작 이후 경과한 연수 *1, 2, 3,... t^**

Note: 본 방법론의 방정식 25는 사업 시작과 t*년 사이에 경과된 시간동안 온실가스 배출량의 증가를 추정하는데 이용되며, t*은 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량을 추정하는 해이다.

배출원에 의한 배출량의 모니터링은 배출량이 유의한 경우에만 필요하며, 유의하지 않은 경우, *사전* 평가 때 했던 배제에 대한 가정이 사후 상황 속에서도 유지된다는 증거를 제공해야 한다(예컨대, 사업 이행 모니터링의 적절한 일부 내용을 제공).

5.2.1 정리작업의 일부로 발생하는 기존 식생의 바이오매스 연소에 기인하는 비이산화탄소(non-CO2) 배출량

황폐지 내 제한된 가연성 물질을 고려하면 산불은 정리작업 내 온실가스 배출의 주요 원인이지 않을 것이다. 하지만, 유의한 경우, 정리작업의 일부로 발생하는 기존 목질 식생[66]의 바이오매스 연소에 기인한 비이산화탄소 배출량($E_{BiomassBurn,t}$)은 최신판의 방법론적 도구 “Tool for estimation of emssions from clearing, burning and decay of existing vegetation due to implementation of a A/R CDM project activity”에서 제공하는 적절한 방법을 이용하여 추정한다.

전술된 연소가 산림 관리에 일환이라면, 이 활동으로 인한 비이산화탄소 배출량 산출에 동일한 도구를 이용한다.

66) 단락 35, EB42에 따라 초본 식생의 연소에서 발생하는 온실가스 배출은 무시할 수 있다.

6. 누출

본 방법론을 적용 조건 하에서, 토지는 제안된 조림 CDM 사업 활동 지역이 사업 활동의 부재 시와 최소한 동일한 양의 재화와 유익(goods and services)을 계속 제공할 수 있다. 결과적으로 조림 CDM 사업 활동의 결과로 농업 또는 목축 활동이 사업지에서 다른 위치로 옮기지 않는다는 조건 하에서 사업 활동에 이용될 수 있다.

유사하게, 조림 CDM 사업 활동은 어떠한 신규조림이나 재조림 활동의 감소 또는 사업 경계 외부의 황폐화 활동의 증가를 야기하지 않는다. 베이스라인 시나리오 하, 지방 농부들은 사업지에서 제한된 양의 연료를 수집할 수 있다. 사업에서 얻는 교목 생장을 손상시키지 않고 A/R CDM 사업 활동에서 얻는 고사목과 약간의 살아있는 가지(branch) 바이오매스를 연료목(fuelwood)으로 수집할 수 있다. 따라서 사업 활동의 결로서 지방 농부들은 사업 경계 외부 토지에서 추가적인 연료목을 수집할 필요는 없다.

누출은 다음과 같이 추정한다.

$$LK = 0 \quad (24)$$

여기에서:

LK : 누출로 인한 총 온실가스 배출량; t CO_2-e

7. 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량

흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량은 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량에서 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량과 누출을 뺀 것이고 따라서, 다음의 일반적 방정식은 (t CO_2-e 단위의)조림 CDM 사업 활동의 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량($C_{AR\text{-}CDM}$)의 산출에 이용할 수 있다.

$$C_{AR\text{-}CDM} = \Delta C_{ACTUAL} - \Delta C_{BSL} - LK \quad (25)$$

여기에서:

$C_{AR\text{-}CDM}$: 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량; t CO_2-e

ΔC_{ACTUAL} : 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량; t CO_2-e

ΔC_{BSL} : 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량; t CO_2-e

LK : 누출로 의한 총 온실가스 배출량; t CO_2-e

7.1 tCERs 및 lCERs의 산출

모니터링 기간 $T=t_2-t_1$ 동안 $t^*=t_2$(검증일)에 발급될 수 있는 CERs를 추정하기 위해, 본 방법론은 다음과 동일한 추정을 제공하고, 집행위원회가 승인한 최신판의 방정식[67]을 이용한다.

$$tCERs = C_{AR-CDM,t_2} \quad (26)$$

$$lCERs = C_{AR-CDM,t_2} - C_{AR-CDM,t_1} \quad (27)$$

여기에서:

$tCERs$: 단기 저감인증 단위의 개수

$lCERs$: 장기 저감인증 단위의 개수

C_{AR-CDM,t_2} : $t^*=t_2$에 대해 추정되는, 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량; t CO_2-e

C_{AR-CDM,t_1} : $t^*=t_1$에 대해 추정되는, 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량; t CO_2-e

67) <http://cdm.unfccc.int/Reference/Guidclarif/>를 보시오.

8. 모니터링하지 않는 자료 및 매개변수(기본 또는 1회 측정된)

다음 표에 열거한 매개변수에 추가적으로, 본 도구에서 모니터링하지 않는 자료 및 매개변수에 대한 조항은 방법론 적용(methodology apply)에 언급되어 있다.

기존 출간된 자료를 이용하는 것과 같이 사업 환경에 특화되지 않은 정보에 기초하여 주요 매개변수를 결정하거나 중요한 가정을 설정할 때, 사업참여자는, 매개변수 값들이 동일하게 타당(equally plausible)한 경우 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량의 과대 추정을 야기하지 않는 값을 선택하는, 보수적 접근을 유지해야 한다.

자료/매개변수	$A_{BS7L,i}$
단위	ha
이용한 방정식	4,8,9
설명	베이스라인 계층 i의 면적
자료출처	GPS 좌표 및/또는 원격탐사 자료(remote sensing data)
측정절차 (있는 경우)	N/A
의견	

자료/매개변수	$BEF_{1,j}$
단위	단위없음
이용한 방정식	6
설명	수종 j에 대해 (수피를 포함한)수간 바이오매스의 연간 순 증가량을 총 지상부 교목 바이오매스 증가량으로 변환하기 위한 바이오매스 확장계수
자료출처	자료출처는 다음의 순서와 동일한 우선순위로 선택한다. (a) 기존 지역 자료 및 종별 자료 또는 종군별(species-specific or group of species-specific) 자료 (b) 국가 자료 및 종별 자료 또는 종군별 자료(예컨대, 국가 온실가스 인벤토리)

자료출처	(c) 유사 조건을 갖춘 주변국의 종별 자료 또는 종군별 자료. 경우에 따라 c)(c)가 b)(b)보다 선호되기도 한다. (d) 세계 종별 자료 또는 종군별 자료(예컨대, IPCC 문헌: *GPG-LULUCF* (IPCC 2003)의 표 3A.1.10[68] 및 *AFOLU Guidelines*(IPCC 2006)의 표 4.5[69]
측정절차 (있는 경우)	
의견	• BEF_S는 수령 의존적이며, BEF_S는 일반적으로 유년목에서 크고 노령목에서 꽤 작기 때문에 평균 자료를 이용하는 것은 유년목과 노령목 간의 유의한 오차를 야기한다. • IPCC 문헌과 국가 인벤토리 자료의 BEF_S는 일반적으로 밀림(closed canopy forest)에서 적용할 수 있다. 개방된 지역(open field)에서 자라는 개체목(individual tree)에 적용하는 경우 선택한 *BEF*값은 30% 높여 이용할 것을 권장한다.

자료/매개변수	$BEF_{2,j}$, $BEF_{2,DS}$
단위	단위없음
이용한 방정식	8,13
설명	수종 *j*에 대해 수간 바이오매스의 연간 순 증가량을 총 지상부 교목 바이오매스 증가량으로 변환하기 위한 바이오매스 확장계수
자료출처	자료출처는 다음의 순서와 동일한 우선순위로 선택한다. (a) 기존 지역 자료 및 종별 자료 또는 종군별(species-specific or group of species-specific) 자료 (b) 국가 자료 및 종별 자료 또는 종군별 자료(예컨대, 국가 온실가스 인벤토리) (c) 유사 조건을 갖춘 주변국의 종별 자료 또는 종군별 자료. 경우에 따라 c)(c)가 b)(b)보다 선호되기도 한다. (d) 세계 종별 자료 또는 종군별 자료(예컨대, IPCC GPG-LULUCF 2003)
측정절차 (있는 경우)	

68) 매개변수 BEF2는 GPG-LULUCF 표 3A.1.10의 값을 이용하시오.
69) BEFs 값은, 이용 가능하면 수령 의존적 목재 밀도을 이용하여, BEF = BCEFS/DV 방정식에 따라 표 4.5(AFOLU guidelines, IPCC 2006)의 매개변수 BCEFS를 이용하여 얻어야만 한다.

의견	• 추출한 목재가 줄기 하나인 경우, $BEF_{2,DS}$와 $BEF_{2,j}$는 같다. • BEF_S는 수령 의존적이며, 일반적으로 유년목에서 크고 노령목에서 상당히 작기 때문에, 평균 자료를 이용하는 것은 유년목과 노령목 간의 유의한 오차를 야기한다. • IPCC 문헌과 국가 인벤토리 자료의 BEF_S는 일반적으로 밀림(closed canopy forest)에서 적용할 수 있다. 개방된 지역(open field)에서 자라는 개체목(individual tree)에 적용하는 경우 선택한 *BEF*값은 30% 높여 이용할 것을 권장한다.

자료/매개변수	CF_j, CF_{DS}
단위	t C t^{-1} d.m.
이용한 방정식	4,8,9,13
설명	수종 *j*에 대한 건물질의 탄소비율
자료출처	자료출처는 다음의 순서와 동일한 우선순위로 선택한다. (a) 국가 자료 및 종별 자료 또는 종군별 자료(예컨대, 국가 온실가스 인벤토리) (b) 유사 조건을 갖춘 주변국의 종별 자료 또는 종군별 자료. 경우에 따라 (b)가 (a)보다 선호되기도 한다. (c) 세계 종별 자료 또는 종군별 자료(예컨대, IPCC GPG-LULUCF 2003) (d) 기본값 0.5 t C t^{-1} d.m.이 이용된다.
측정절차 (있는 경우)	N/A
의견	*j=DS*일 때는 우점종(dominant species) *DS*에 대한 건물질의 탄소비율

자료/매개변수	D_j, D_{DS}
단위	t d.m. m^{-3}
이용한 방정식	6,8,13
설명	수종 *j*에 대한 목재기본밀도(basic wood density)
자료출처	자료출처는 다음의 순서와 동일한 우선순위로 선택한다. (a) 국가 자료 및 종별 자료 또는 종군별 자료(예컨대, 국가 온실가스 인벤토리) (b) 유사 조건을 갖춘 주변국의 종별 자료 또는 종군별 자료. 경우에 따라 (b)가 (a)보다 선호되기도 한다. (c) 세계 종별 자료 또는 종군별 자료(예컨대, IPCC GPG-LULUCF 2003)

측정절차 (있는 경우)	N/A
의견	*j=DS*일 때는 우점종(dominant species) 수종 *DS*에 대한 목재기본밀도(basic wood density)

자료/매개변수	$f_j(DBH,H)$
단위	t d.m. $tree^{-1}$
이용한 방정식	9,17
설명	살아있는 교목의 지상부 바이오매스에 대해 흉고직경(*DBH*)과 될 수 있는 한 수고(*H*)와 관련된 수종 *j*에 대한 상대생장식(allometric equation)
자료출처	이용할 수 있으면 항상 종별 또는 종군별 상대생장식을 이용하고, 제공된 방정식은 최소 20 개체 이상을 포함하는 자료 집합(data set)에 근거하여, 광범위한 직경과 수고 자료를 이용하여 얻는다. 그렇지 않으면, GPG-LULUCF(IPCC 2003)의 표 4.A.1~4.A.3에 제공되는 값과 같은, IPCC 문헌, 국가 인벤토리 보고서나 전문가 감수 연구(peer reviewed studies)의 기본값을 이용한다.
측정절차 (있는 경우)	
의견	사업과 유사한 조건(동일 속 식생, 동일한 기후대, 비슷한 산림 유형)에 대한 기본 상대생장식이 있으면, 그 방정식을 이용하고 보수적으로 간주할 수 있다. 그렇지 않으면, 보수적으로 평가된 값의 이용 또는, 예상 값(predicted)을 이용하는 경우, 방정식의 적용 가능성 검증이 필요하다. 상대생장식은 다음을 통해 검증할 수 있다. • 사업지에 존재하는 DBH의 범위를 포함하는 교목을 최소 5그루 선택하고, 수간 및 가지의 총 생중량(wet weight)을 결정하기 위해 벌목하고 지상부 바이오매스의 무게를 측정한다. • 건물질(dry biomass)를 결정하기 위해 70℃에서 오븐 건조법(oven drying)에 따라, 각각의 생 수간 및 가지[70]에서 부표본을 추출하고 즉시 무게[71]를 측정한다. • 수간 및 가지의 생중량 및 건중량의 평균비(averaged ratio)와 생중량(wet weight)을 이용하여 개별목의 총 건중량을 결정한다.

의견	수확한 목재의 바이오매스가 선택한 기본 상대생장식으로 예측한 평균값(mean value)의 약 ±10% 이내이고, 편의(biased)되지 않다면—또는 편의된 값이 보수적 측면에서 잘못되었다면(즉, 방정식의 이용이 흡수원별 사업 순 인위적 흡수량의 (과대 보다는) 과소 추정을 야기한다)—기본 방정식에서 얻은 평균값(mean value)을 이용할 수 있다.

자료/매개변수	$I_{v,j,i,t}$
단위	m^3 ha^{-1} yr^{-1}
이용한 방정식	6
설명	*t*년에 대해, 계층 *i*에서 수종 *j*의 수간재적 연평균 증가량
자료출처	국가/지방 산림 인벤토리에서 일반적으로 이용하는 국가/지방 생장곡선/표에 근거해야 한다.
측정절차 (있는 경우)	N/A
의견	탄소 획득손실법(carbon gain-loss method)이 베이스라인 지상부 및 지하부의 탄소축적의 변화 추정에 이용되는 경우 추후 결정한다(to be determined). Note: $I_{v,j,i,t}$는 연년생장량(current annual increment—CAI)으로 추정한다. 보수적 추정을 이끌어내는 경우에 한해, (임업용어로)연평균생장량(mean annual increment—MAI)을 이용할 수 있다. Note: 지역단위별로 표시하는 경우, 일반적으로 표에서 읽은 값들은 산림에 적용한다. 따라서, 이 값들은 베이스라인 조건에 적용할 수 있게 수정해야 한다. 예컨대, 식피율(tree crown cover) 또는 중요한 베이스라인 계층 내 줄기 개수의 비율(fraction of number of stems)을 곱하여 수정한다(다른 수정법은 사업참여자가 제안한다).

70) 가지 물질(branch material)에 대해 최소 3개의 부표본 및 수간부(stem wood)에 대한 최소 5개의 부표본을 이용한다. 수간이나 가지의 절단목(cutting slices)을 얻기 위해 체인톱을 이용한 경우, 부표본의 무게를 측정하기 전에 절단으로 인해 수목에 추가적 가열이나 수분 증발이 발생하지 않도록 해야 한다.

71) 또는 대안적으로 부표본을 즉시 무게를 알고 있는 비닐봉지(plastic bags)에 봉인하여 실험실에서 생중량(wet weight)을 결정한다.

자료/매개변수	$nTR_{j,i,t}$
단위	trees ha^{-1}
이용한 방정식	9
설명	t년에 대해, 계층 i에서 수종 j의 사업 이전 교목 입목밀도
자료출처	현장측정(사업 이전)
측정절차 (있는 경우)	표본조사구의 교목 개수. 이 입목 개수는 헥터 당 교목의 개수 추정에 이용한다.
의견	

자료/매개변수	R_j
단위	d.m. kg^{-1} d.m.
이용한 방정식	8,9,14,18
설명	수종 j에 대해, 바이오매스 축적에 적절한 S/R율
자료출처	자료출처는 다음의 순서와 동일한 우선순위로 선택한다. (a) 국가 자료 및 종별 자료 또는 종군별 자료(예컨대, 국가 온실가스 인벤토리) (b) 유사 조건을 갖춘 주변국의 종별 자료 또는 종군별 자료. 경우에 따라 (b)가 (a)보다 선호되기도 한다. (c) 세계적 연구의 종별 자료 또는 종군별 자료
측정절차 (있는 경우)	N/A
의견	기본값의 보수적 선택에 대한 지침 1. 위에서 언급한 자료 출처에서 기본 자료를 사업과 유사한 조건(동일 속 식생, 동일한 기후대, 비슷한 산림 유형)에 대해 이용할 수 있다면, 기본 자료의 평균값(mean values)을 이용하며 보수적인 것으로 간주한다. 2. 세계 값(global values)은 사업 환경에 가장 근접한 기후대와 수종을 선택하여 GPG-LULUCF(IPCC 2003) 표 3A.1.8나, AFOLU Guidelines(IPCC 2006)의 표 4.4에서 동등하게 선택한다. 3. 대안적으로, S/R율 결정의 어려움으로 인해 S/R율의 자료집합(datasets)이 비교적 적다면, Cairns et al.(1997)의 지구적 차원의 연구에서 얻은 값을 보수적으로 선택하는 것이 신뢰할 수 있는 기본값을 제공할 것이다. 흡수원별 베이스라인 흡수량의 추정을 위해, 이 보수적으로 선정한 값은 평균(0.26)보다 표준편차(약 0.04)만큼 큰 값 즉 0.3kg d.m. kg^{-1} d.m. 을 이용한다. 흡수원별 사업 흡수량의 추정을 위해, 평균보다 표준편차만큼 작은 값 즉 0.22kg d.m. kg^{-1} d.m.을 이용한다.

자료/매개변수	$R1_j$
단위	kg d.m.yr^{-1} (kg d.m.yr^{-1})$^{-1}$
이용한 방정식	5
설명	수종 j에 대해, 바이오매스 축적에 적절한 S/R율
자료출처	자료출처는 다음의 순서와 동일한 우선순위로 선택한다. (a) 국가 자료 및 종별 자료 또는 종군별 자료(예컨대, 국가 온실가스 인벤토리) (b) 유사 조건을 갖춘 주변국의 종별 자료 또는 종군별 자료. 경우에 따라 (b)가 (a)보다 선호되기도 한다. (c) 세계적 연구의 종별 자료 또는 종군별 자료
측정절차 (있는 경우)	N/A
의견	기본값의 보수적 선택에 대한 지침 1. 위에서 언급한 자료 출처에서 기본 자료를 사업과 유사한 조건(동일 속 식생, 동일한 기후대, 비슷한 산림 유형)에 대해 이용할 수 있다면, 기본 자료의 평균값(mean values)을 이용하며 보수적인 것으로 간주한다. 2. 세계 값(global values)은 사업 환경에 가장 근접한 기후대와 수종을 선택하여 GPG-LULUCF(IPCC 2003) 표 3A.1.8나, AFOLU Guidelines(IPCC 2006)의 표 4.4에서 동등하게 선택한다.

자료/매개변수	$V_{tree,j,i,t}$
단위	m^3 ha^{-1}
이용한 방정식	8
설명	t년에, 계층 i에서 수종 j의 사업 이전 교목 수간재적
자료출처	국가/지방 산림 인벤토리에서 일반적으로 이용하는 국가/지방 생장곡선/표에 근거하여 추정해야 한다.
측정절차 (있는 경우)	
의견	축적 변화 방법 (stock change method)이 베이스라인 지상부 및 지하부의 탄소축적의 변화 추정에 이용되는 경우 추후 결정된다. Note: 지역단위별로 표시하는 경우, 일반적으로 표에서 읽은 값들은 산림에 적용한다. 따라서, 이 값들은 베이스라인 조건에 적용할 수 있게 보정해야 한다. 예컨대, 수관 울폐도(tree crown cover) 또는 중요한 베이스라인 계층 내 수간 개수의 비율(fraction of number of stems)을 곱하여 보정한다(다른 보정법은 사업참여자가 제안한다).

Ⅲ. 모니터링 방법론

모니터링의 일환으로 수집된 모든 자료는 전자적으로 보관되며 마지막 배출권 인정기간의 종료 이후 최소 2년간 보관해야 한다. 별도의 지시가 없으면 아래 표에 모든 자료를 모니터링 해야 한다. 모든 측정은 적절한 표준에 따라 수행되어야 한다. 게다가, 본 방법론에 언급된 도구의 모니터링 조항이 적용된다.

1. 사업 이행 모니터링

다음 사항에 기여하기 위해, 정보를 사업계획서(PDD)에 제공하고 기록한다.

(a) 사업 경계의 지리적 위치는 토지의 모든 구역에 대해 기록한다.

(ⅰ) 사업 경계(및 범주 내 모든 계층)의 지리적 좌표를 지정하고, 기록하고, 보관한다. 이는 현장 조사(예컨대, GPS를 이용) 또는 좌표정보를 가진 공간 자료(georeferenced spatial data)(예컨대, 지도, GIS 자료집합(datasets), 다중분광 항공 사진(orthorectified aerial photography) 또는 좌표정보를 가진 원격탐사 영상(georeferenced remote sensing images)

(b) 산림 인벤토리 및 관리에 일반적으로 수용되는 원리를 이행한다.

(ⅰ) 현장자료 수집 및 자료 관리를 포함한 산림 인벤토리에 대한 표준운영절차(SOPs) 및 품질관리/품질보증(QA/QC) 절차를 적용한다. 국가 산림 모니터링 또는 이용할 수 있는 출판된 전문서적(published handbook) 또는 *IPCC LULUCF 2003* 에서 이미 적용한 표준운영절차(SOPs)의 이용 및 적용을 권장한다.

(ⅱ) 정리작업 또는 조림이 수반하는 베이스라인 값 이상으로 토양 침식을 증가시킬 수 있는 토양교란(soil disturbance)이 일어나는 곳의 상황 속에서 토양침식을 최소화할 것으로 보이는 활동에 대한 표준운영지침(SOPs)을 적용한다.

(ⅲ) 사업 동안 실질적으로 이행된 계획의 기록과 함께 산림 조림 및 관리 계획은 타당성확인 및 검증에 적절히 이용할 수 있다.

2. 표본 설계 및 층화

비교적 동질적 단위(homogenous units)로의 사업 구역의 층화는 각 동질적 단위 내 편차가 작기 때문에 과도한 비용 증가 없이 정밀한 측정 또는 측정 정밀성의 감소 없이 비용을 줄일 수 있다. 사업참여자는 사업 구역의 사전 층화 또는 계층이 없는 이유의 정당성을 AR-CDM-PDD(조림 CDM 사업계획서)에 나타내야 한다. *사전*에 정의된 계층의 개수와 범주는 배출권 인정기간(*사후*)동안 변할 수 있다.

2.1 계층의 갱신

사후 층화는 다음 이유로 인해 갱신된다.

- 배출권 인정기간 동안 발생하고, 원래의 동질적 계층의 여러 부분에 다른 영향을 미치는, 예기치 못한 교란(예컨대, 산불, 전염병이나 질병 발생)
- 기존 계층에 영향을 주는 산림경영활동(정리작업(cleaning), 조림작업, 간벌, 수확, 왜림작업(coppicing), 재조림(re-replanting))

설정된 계층은 설정된 이유가 사라지면 합병된다.

2.2 표본추출 방법(sampling framework)

계층 중에서 표본 크기 및 위치를 결정하기 위해, 본 방법론은 CDM 운영위원회가 승인한 최신판의 “조림 CDM 사업 활동 내 측정을 위한 표본조사구 수의 계산(*Claculation of the number of sample plots for measuring within A/R CDM project activities*)”를 이용한다. 각 계층 내 바이오매스 추정을 위한 정확도의 목표는 95% 신뢰수준에서 평균의 ±10%이다.

3. 모니터링 하는 자료 및 매개변수

다음의 매개변수는 사업 활동 기간 동안 모니터링 한다. 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량의 사전 추청을 위해 본 방법론에서 제공하는 모든 적합한 방정식을 적용할 때, 사업참여자는 배출권 인정기간동안 모니터링 하는 매개변수에 대해 명백한 추정을 제공해야 한다. 이 추정은 가능한 곳에서 측정한 자료 또는 기존 출판된 자료에 근거해야 하며 사업참여자는, 매개변수 값들이 동일하게 타당(equally plausible)한 경우 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량의 과대 추정을 야기하지 않는 값을 선택하는, 보수적 접근을 유지해야 한다.

자료/매개변수	Ai
단위	ha
이용한 방정식	16
설명	계층 *i*의 면적
자료출처	계층 및 임분 경계(stand boundaries)의 모니터링은 되도록이면 (GPS 좌표 및 원격탐사 자료(remote sensing data)를 포함한) 여러 출처의 자료 통합이 가능한 GIS를 이용하여 수행한다.
측정절차 (있는 경우)	
모니터링 빈도	
QA/QC절차 (품질보증/ 품질관리 절차)	
의견	

자료/매개변수	A_{Φ_i}
단위	ha
이용한 방정식	16
설명	계층 i 내 모든 표본조사구(sample plots)의 총면적
자료출처	현장 측정
측정절차 (있는 경우)	
모니터링 빈도	
QA/QC절차 (품질보증/ 품질관리 절차)	
의견	

자료/매개변수	*DBH*
단위	㎝
이용한 방정식	방정식 9,17에 잠재적으로 이용
설명	가슴 높이의 교목 직경 - 흉고직경
자료출처	표본조사구(sample plots)에서 현장 측정
측정절차 (있는 경우)	일반적으로 지상부 1.3m에서 측정한다. 조림 CDM 사업 활동에서 야기되었고 영속적 표본조사구(sample plots) 내 최소 흉고직경(*DBH*)을 초과하는 모든 교목에 대해 측정한다. 최소 흉고직경(*DBH*)은 수종 및 기후에 따라 변한다. 예컨대, 수목이 천천히 자라는 건조한 환경(arid environments)에서 최소 흉고직경(*DBH*)은 2.5㎝정도로 작고, 이에 반해 수목이 빠르게 자라는 습윤한 환경(humid environment)에서는 10㎝까지 가능하다.
모니터링 빈도	
QA/QC절차 (품질보증/ 품질관리 절차)	
의견	Note: *사전* 추정을 위해, 평균 흉고직경(*DBH*) 및 수고(*H*) 값은, 수령에 따른 예상 수목치수(tree dimensions)를 제공하는 생장모델 또는 수확표를 이용하여, *t*년에, 계층 *i* 내 수종 *j*에 대해 추정한다.

자료/매개변수	*H*
단위	m
이용한 방정식	방정식 9,17에 잠재적으로 이용
설명	수고
자료출처	표본조사구(sample plots)에서 현장 측정
측정절차 (있는 경우)	
모니터링빈도	
QA/QC절차 (품질보증/ 품질관리 절차)	
의견	Note: *사전* 추정을 위해, 평균 흉고직경(*DBH*) 및 수고(*H*) 값은, 수령에 따른 예상 수목치수(tree dimensions)를 제공하는 생장모델 또는 수확표를 이용하여, *t*년에, 계층 *i* 내 수종 *j*에 대해 추정한다.

자료/매개변수	t_2 *and* t_1
단위	yr
이용한 방정식	7,20
설명	모니터링 활동의 연수
자료출처	
측정절차 (있는 경우)	
모니터링 빈도	
QA/QC절차 (품질보증/ 품질관리 절차)	
의견	$T = t_2 - t_1$을 산출에 이용

4. 보수적 접근 및 불확실성

본 방법론은 배출량 및 흡수량 산출의 불확실성을 줄이는 것을 돕기 위해, 가능한 경우 언제든지, GPG-LULUCF, GPG-2000, 그리고 IPCC's Revised 2006 Guidelines의 증명된 방법론을 이용한다. 뿐만 아니라, 배출량 및 흡수량의 보수적 추정에 대한 CDM 집행위원회의 도구 및 지침도 이용한다. 그럼에도 불구하고, 잠재적 불확실성은 여전히 이용하는 매개변수의 선택에서 발생할 수 있다. 예컨대, 바이오매스 확장계수(BEFs)나 목재밀도 등에서 발생하는 불확실성은, 특히 세계 기본값을 이용할 때, 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량 및 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량 추정의 불확실성을 야기할 수 있다.

사업참여자는 추정의 정확성에 유의한 영향을 줄 수 있는 주요 매개변수를 확인할 것을 권장한다. 이 주요 매개변수에 대해 가능한 경우 언제든지, 사업 환경에 특화된 지방값(local values)을 획득해야 한다. 이 값들은 다음에 근거해야 한다.

- 인용빈도가 높은(well-referenced) 동일 분야 전문가가 심사한(peer-reviewed) 문헌이나 기타 잘 정리되어(well-established) 출판된 출처로부터 얻는 자료[72], 또는
- 국가 인벤토리 자료 혹은 가능하고 필요한 경우 언제든지, 사업 환경에 특화된 이용 가능한 지역 자료(available local data)와 대비하여 일관성을 점검한 IPCC 문헌에서 얻은 기본 자료, 또는
- 상단의 정보 출처가 없는 경우, 자료 선택에 전문가 의견이 이용된다. 전문가는 흔히 자료 중 가장 가능성이 높은 값뿐 아니라 다양한 자료를 제공한다. 전문가가 제공한 모든 자료에 대해 CDM-AR-PDD(CDM-AR-사업계획서)에 조언을 제공한 각 전문가의 한 장짜리 요약 이력서(summary CV)뿐 아니라, 전문가의 성명, 소속(affiliation), 전문가로서의 주요한 자격증

72) 대체로, 이용된 자료 출처에 대한 인용문(citation)은 보고서나 논문 제목, 출판사, 쪽수, 출간일자 등(또는 자세한 웹주소)을 포함해야 한다. 웹 기간 보고서를 인용하는 경우, 하드카피(hard copies) CDM-AR-PDD(CDM-AR 사업계획서)의 부록(Annexes)에 수록해야 하며 조금의 가능성만 있어도 이러한 보고서를 영속적으로 이용할 수 없다.

(principal qualification)(예컨대, 그들은 국가의 국가산림 인벤토리 서술 자문 그룹의 회원이다)을 부속서에 포함시켜 기록한다.

기본 자료의 이용과 같이, 사업 환경에 특화되지 않은 정보에 기초한 주요 가정의 설정 또는 주요 매개변수의 선택함에 있어, 사업참여자는 불확실성을 고려하여 흡수원별 순 올실가스 흡수량의 정확한 추정을 이끌어내는 값을 선택해야 한다. 불확실성이 유효한 경우, 사업참여자는 흡수원별 순 순 온실가스흡수량의 과대 추정보다는 과소 추정하는 경향이 있는 자료를 선택해야 한다.

5. 참고자료

인용된 모든 참고자료는 각주에 표기했다.

- - - - -

History of the document

Version	Date	Nature of revision(s)
01	EB 46, Annex 13 25 March 2009	Initial adoption.

10. 소규모 조림 CDM 사업 방법론

(AR-AMS0001 / Version 05)

청정개발체제(CDM) 하, 초지 및 농경지(grasslands or corplands)에서 이행되는 소규모 조림 CDM 사업 활동에 대한 약식 베이스라인 방법론 및 모니터링 방법론 AR-AMS0001

I. 적용조건, 탄소저장고 및 사업 배출

1. 약식 베이스라인 방법론 및 모니터링 방법론은 다음의 (a) - (d) 조건을 만족하면 적용할 수 있다.

(a) 초지나 농경지에서 사업 활동이 이행된다.

(b) 사업 활동으로 인해 이전된 사업 경계 내 농경지 면적이 전체 사업 면적의 50% 미만인 토지에서 사업 활동이 이행된다.

(c) 이전된 방목 가축(grazing animal)의 수가 사업 지역의 평균 목양력[73] (grazing capacity)의 50% 미만인 토지에서 사업 활동이 이행된다.

(d) 정리작업(soil preparation)으로 인한 교란이 사업 지역 총 표면적의 10% 미만인 토지에서 사업 활동이 이행된다.

2. 이 방법론에서 고려하는 탄소저장고는 목본과 다년생목본[74](woody perennial)의 지상부와 지하부 바이오매스 그리고 초지의 지하부 바이오매스이다(즉, 생바이오매스).

---

73) Appendix D를 보시오.

74) 다년생 목본은 산림을 정의할 때 이용하는 최소 기준(수관 울폐도(canopy cover)와 잠재적 수고)에 미달하는, 농경지와 초지의 수목식생(예컨대, 커피나무, 차나무, 고무나무나 기름야자나무) 및 관목을 제외한다.

3. 사업 배출(project emissions)은 무의미한 것으로 고려되므로 무시한다.

4. 사업참여자는 약식 방법론의 이용에 앞서 다음을 입증해야 한다.

(a) Appendix A에 수록된 토지의 적합성 입증 절차를 이용하여, 사업 토지가 조림 CDM 사업 활동에 적합함을 입증하시오.

(b) Appendix B에 수록된 추가성 평가 절차를 이용하여, 사업 활동이 추가적임을 입증하시오.

Ⅱ. 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량

5. 초지나 농경지 모두에 대해 소규모 조림 CDM 사업 활동의 발생 확률이 가장 높은 베이스라인 시나리오(most likely baseline scenario)를 사업 활동 이행 이전의 토지 이용으로 생각한다.

6. 사업참여자는 다음과 같은 경우가 발생하는 것을 정당화하기 위해 문헌 및/또는 전문가의 판단에 의한 증거자료를 제공하시오.

(a) 다년생 목본의 생 바이오매스와 초지의 지하부 바이오매스의 탄소축적량의 변화가 흡수원별 온실가스의 실질 순 흡수량 *사전 추정*의 10%를 초과하지 않을 것으로 예상되면, 탄소축적량의 변화는 사업 활동의 부재 시를 0으로 가정한다.

(b) 다년생 목본의 생 바이오매스 저장고(biomass pool)와 초지의 지하부 바이오매스의 탄소축적량 변화가 사업 활동의 부재 시 감소하는 경우, 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량은 0으로 가정한다. 위의 경우, 탄소저장고의 베이스라인 탄소축적은 사업 활동의 착수일에 측정한 탄소축적과 동일(constant and equal)하다.

(c) 그 밖의 경우, 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량은 사업 활동의 부재 시 발생할 것으로 예상되는 다년생 목본의 생 바이오매스 저장고와 초지의 지하부 바이오매스의 탄소축적량 변화와 동일하다.

7. 사업 지역은 베이스라인 산출(calculation)의 목적에 따라 다음과 같이 층화된다.
   (a) 다년생 목본의 생 바이오매스 저장고와 초지의 지하부 바이오매스의 탄소 축적량 변화가 전체 사업 지역의 일부분에 의해 배가된 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량의 사전 추정의 10%를 초과하지 않을 것으로 예상되는 농경지 지역;
   (b) 다년생 목본의 생 바이오매스 저장고와 초지의 지하부 바이오매스의 탄소 축적량 변화가 전체 사업 지역의 일부분에 의해 배가된 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량의 *사전 추정*의 10%를 초과하지 않을 것으로 예상되는 초지 지역;
   (c) 다년생 목본의 생 바이오매스 저장고와 초지의 지하부 바이오매스의 탄소 축적량 변화가 전체 사업 지역의 일부분에 의해 배가된 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량의 *사전 추정*의 10%를 초과할 것으로 예상되는 농경지 지역;
   (d) 다년생 목본의 생 바이오매스 저장고와 초지의 지하부 바이오매스의 탄소축적량 변화가 전체 사업 지역의 일부분에 의해 배가된 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량의 사전 추정의 10%를 초과할 것으로 예상되는 초지 지역;

8. 베이스라인 탄소축적량은 다음 방정식에 의해 결정된다.

$$B_{(t)} = \sum_{i=1}^{I} (B_{A(t)i} + B_{B(t)i}) \times Ai \quad \cdots\cdots (1)$$

여기에서:

$B_{(t)}$: 사업 경계 내에서, 사업 활동의 부재 시 시간 t에서 생 바이오매스의 탄소축적량 (t C)

$B_{A(t)i}$: 사업 활동의 부재 시 시간 t에서 계층 i의 지상부 바이오매스의 탄소 축적량 (t C/ha)

$B_{B(t)i}$: 사업 활동의 부재 시 시간 t에서 계층 i의 지하부 바이오매스의 탄소 축적량 (t C/ha)

A_i : 계층 i의 사업 면적 (ha)

i : 계층 *i* (I= 계층의 총 개수)

지상부 바이오매스

9. 각 계층 i 에 대한 지상부 바이오매스 $B_{A(t)}$는 다음과 같이 계산한다.

$$B_{A(t)} = M(t) \times 0.5 \quad \cdots\cdots (2)$$

여기에서:

$B_{A(t)}$: 사업 활동의 부재 시 시간 t에서 지상부 바이오매스의 탄소축적량 (t C/ha)

$M_{(t)}$: 사업 활동의 부재 시 일어났을 수 있는 시간 t에서 지상부 바이오매스 (t d.m./ha)[75]

0.5 : 건물질(dry matter)의 탄소비율(carbon fraction)(t C/t d.m.)

$M_{(t)}$은 바이오매스 축적의 평균값과 지역의 성장률을 이용하여 추정한다. 이러한 값들이 없으면, 국가 기본값(default value)을 이용한다. 국가 선정값(national value)을 이용할 수 없으면, LULUCF 부문에 대한 IPCC 우수실행지침 표 3.3.2의 값을 따른다.

10. 생 바이오매스 탄소저장고가 문단 6.c.에 따라 증가할 것으로 예상되는 경우, 바이오매스 축적의 평균값은 다년생 목본의 수령에 따른 지상부 바이오매스 축적 내의 지상부 바이오매스로 추정한다.

75) d.m. = 건물질(dry matter)

$M_{(t)} = M_{woody\ (t=0)}$ ····· (3)

만약, $M_{woody\ (t=n-1)} + g \times \Delta t < M_{woody_max}$ 이면,

$M_{(t=n)} = M_{woody\ (t=n-1)} + g \times \Delta t$ ····· (4)

만약, $M_{woody\ (t=n-1)} + g \times \Delta t \geq M_{woody_max}$ 이면,

$M_{(t=n)} = M_{woody_max}$ ····· (5)

여기에서:

$M_{(t)}$: 사업 활동의 부재 시 일어났을 수 있는 시간 t에서 지상부 바이오매스 (t d.m./ha)

$M_{woody\ (t)}$: 사업 활동의 부재 시 일어났을 수 있는 시간 t에서 다년생 목본의 지상부 바이오매스 (t d.m./ha)

M_{woody_max} : 사업 활동의 부재 시 일어났을 수 있는 시간 t에서 다년생 목본의 최대 지상부 바이오매스 (t d.m./ha)

g 다년생 목본 바이오매스의 연간 생장량 (t d.m./ha/year)

Δt 시간 증가 = 1 (year)

n 사업 시작 이래로 지나간 시간을 나타내는, 각 반복적 단계가 Δt = 1 씩 증가하는 실험 변수(running variable)

11. g와 M_{woody_max}는 공표된 지역 선정값을 이용한다. 이러한 값이 없을 경우, 국가 기본값(national value)을 이용한다. 국가 선정값(national value)도 이용할 수 없는 경우, LULUCF 부문에 대한 IPCC 우수실행지침의 표 3.3.2의 값을 따른다.

지하부 바이오매스

12. 각 계층 i 에 대한 지하부 바이오매스 $B_{B(t)}$는 다음과 같이 산출한다.

생 바이오매스 탄소저장고가 문단 6.a.와 6.c.를 따라 일정할 것으로 예상되는 경우, 지하부 탄소축적량의 평균값은 초지의 지하부 탄소축적량과 다년생 목본

의 바이오매스로 추정한다.

$$B_{B(t=0)} = B_{B(t)} = 0.5 \times (M_{grass} \times R_{grass} + M_{woddy(t=0)} \times R_{woddy}) \cdots\cdots (6)$$

여기에서:

$B_{B(t)}$: 사업 활동의 부재 시 일어났을 수 있는 시간 t에서 지하부 바이오매스 내 탄소축적량 (t C/ha)

M_{grass} : 사업 활동의 부재 시 일어났을 수 있는 시간 t에서 초지에 있는 잔디의 지상부 바이오매스 (t d.m./ha)

$M_{woody\ (t=0)}$: 사업 활동의 부재 시 일어났을 수 있는 시간 t=0에서 다년생 목본의 지상부 바이오매스 (t d.m./ha)

R_{woody} : 다년생 목본의 S/R율(root to shoot ratio) (t d.m./t d.m.)

R_{grass} : 초지의 S/R율(root to shoot ratio) (t d.m./t d.m.)

생 바이오매스 탄소저장고가 문단 6.c에 따라 증가할 것으로 예상되는 경우, 지하부 탄소축적량의 평균은 다음과 같이 추정한다:

$$B_{B(t=0)} = 0.5 \times (M_{grass} \times R_{grass} + M_{woddy(t=0)} \times R_{woddy}) \cdots\cdots (7)$$

$$if : M_{woddy(t=n-1)} + g \times \triangle t < M_{woddy_max} \text{ then}$$

$$B_{B(t=n)} = 0.5 \times [M_{grass} \times R_{grass} + (M_{woddy(t=n-1)} + g \times \triangle t) \times R_{woddy}] \cdots\cdots (8)$$

$$if : M_{woddy(t=n-1)} + g \times \triangle t \geq M_{woddy_max} \text{ then}$$

$$B_{B(t=n)} = 0.5 \times (M_{grass} \times R_{grass} + M_{woddy_max} \times R_{woddy}) \cdots\cdots (9)$$

여기에서:

$B_{B(t)}$: 사업 활동의 부재 시 일어났을 수 있는 시간 t에서 지하부 바이오매스 내 탄소축적량 (t C/ha)

M_{grass} : 사업 활동의 부재 시 일어났을 수 있는 시간 t에서 초지에 있는 잔디의 지상부 바이오매스 (t d.m./ha)

$M_{woody\ (t)}$: 사업 활동의 부재 시 일어났을 수 있는 시간 t에서 다년생 목본의 지상부 바이오매스 (t d.m./ha)

R_{woody} : 다년생 목본의 S/R율(root to shoot ratio) (t d.m./t d.m.)

R_{grass} : 초지의 S/R율(root to shoot ratio) (t d.m./t d.m.)

g : 다년생 목본 바이오매스의 연간 생장량 (t d.m./ha/year)

Δt : 증가 = 1 (year)

n : 사업 시작 이래로 지나간 시간을 나타내는, 각 반복적 단계가 Δt = 1 씩 증가하는 실험 변수(running variable) (years)

13. R_{grass}와 R_{woody}는 공표된 지방 선정값을 이용한다. 이러한 값이 없을 경우, 국가 기본값(default value)을 이용한다. 국가 선정값(national value)도 이용할 수 없는 경우, LULUCF 부문에 대한 IPCC 우수실행지침의 표 3 A.1.8의 값을 따른다.

14. 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량은 다음과 같이 산출한다.

$$\Delta CBSL,t = (B(t) - B(t-1)) \times (44/12) \quad \cdots\cdots (10)$$

여기에서:

$\Delta CBSL,t$: 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량 (t CO_2-e)

$B(t)$: 사업 경계 내에서, 사업 활동의 부재 시 시간 t에서 생 바이오매스 저장고의 탄소축적량 (t C)

Ⅲ. 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량 (사전 추정)

15. 사업 지역의 층화는 바이오매스 추정의 정확성 및 정밀성(accuracy and precision)의 향상을 위해 수행되어야 한다.

16. 사업 바이오매스의 사전 산출을 위해, 사업 지역은, 최소한 수종(또는 몇몇 수종들이 비슷한 생장습성(growth habits)을 가지는 경우, 그 그룹)과 영급에 따라 수립된, 사업 조림계획에 따라 층화되어야 한다.

17. 사업 활동의 착수일[76](t=0)에서 사업 시나리오를 위한 탄소축적량은 사업의 착수일(t=0)의 베이스라인 탄소축적량과 동일하다. 따라서:

$$N_{(t=0)} = B_{(t=0)} \quad \cdots\cdots (11)$$

착수일 이외의 모든 해에 대해, 시간 t에 대해 사업 경계 내 탄소축적량(N(t))은 다음과 같이 산출한다.

$$N(t) = \sum_{i=1}^{I}(N_{A(t)\ i} + N_{B(t)\ i}) \times Ai \quad \cdots\cdots (12)$$

여기에서:

$N_{(t)}$: 사업 시나리오 하 시간 t에서 바이오매스의 총 탄소축적량(t C)

$N_{A(t)\ i}$: 계층 i에서, 사업 시나리오 하 시간 t에서 지상부 탄소축적량(t C/ha)

$N_{B(t)\ i}$: 계층 i에서, 사업 시나리오 하 시간 t에서 지하부 탄소축적량(t C/ha)

A_i : 계층 *i*의 사업 활동 면적 (ha)

76) 사업 활동의 착수일은 그 토지가 CDM 하 신규조림 또는 재조림 사업 활동의 개시를 위해 준비될 때여야 한다. CDM 하 신규조림-재조림 사업 활동을 위한 세부규칙 및 절차의 문단 23에 따라, 배출권 인정기간은 CDM 하 신규조림 재조림 사업 활동의 시작과 함께 시작한다. (UNFCCC 웹사이트 <http://unfccc.int/resource/docs/cop9/06a02.pdf#page=21>)를 보시오).

i : 계층 *i* (I = 계층의 총 개수)

지상부 바이오매스

18. 각 계층 *i*에 대해 지상부 바이오매스 $N_{A(t)\ i}$는 다음과 같이 산출한다.

$$N_{A(t)\ i} = T_{(t)i} \times 0.5 \quad \cdots\cdots (13)$$

여기에서:

$N_{A(t)\ i}$: 사업 시나리오 하 시간 *t*에서 지상부 탄소축적량 (t C/ha)

$T_{(t)i}$: 사업 시나리오 하 시간 *t*에서 지상부 바이오매스 (t d.m./ha)

0.5 : 건물질(dry matter)의 탄소비율(carbon fraction)(t C/t d.m.)

19. 바이오매스 표나 방정식을 이용할 수 있으면 이는 각 계층 i의 $T_{(t)i}$를 추정하는데 이용한다. 재적표나 방정식을 이용한 경우

$$T_{(t)i} = SV_{(t)\ i} \times BEF \times WD \quad \cdots\cdots (14)$$

여기에서:

$T_{(t)i}$: 사업 시나리오 하 시간 t에서 지상부 바이오매스 (t d.m./ha)

$SV_{(t)i}$: 사업 시나리오에 대해 시간 t에서 수간재적 (m^3/ha)

BEF : 수간에서 모든 지상부 바이오매스(수피 포함)까지 바이오매스 확장계수(biomass expansion factor) (단위 없음)

WD : 목재기본밀도 (t d.m./m^3)

20. $SV_{(t)i}$값은 국가 자료(national source)에서 얻는다(표준수확표(standard yield tables). *BEF*는 공표된 지방 선정값(local value)을 이용한다. 이러한 값이 없을 경우, 국가 기본값(default values)을 이용한다. 국가 표준값도 이용할 수 없는 경

우, LULUCF 부문에 대한 IPCC 우수실행지침의 표 3A.1.10의 값을 따른다. 목재밀도(wood density)에 대한 국가 기본값을 이용할 수 없는 경우, LULUCF 부문에 대한 IPCC 우수실행지침의 표 3A.1.9의 값을 따른다.

지하부 바이오매스

21. 각 계층 i에 대해 지하부 바이오매스 $N_{B(t)\ i}$는 다음과 같이 산출한다.

$$N_{B(t)\ i} = T_{(t)i} \times R \times 0.5 \quad \cdots\cdots (15)$$

여기에서:

$N_{B(t)\ i}$: 사업 시나리오 하 시간 t에서 지하부 바이오매스의 탄소축적량 (t C/ha)

$T_{(t)}$: 사업 시나리오 하 시간 t에서 지상부 바이오매스 (t d.m./ha)

R : S/R율(root to shoot ratio) (t d.m./t d.m.)

0.5 : 건물질(dry matter)의 탄소비율(carbon fraction) (t C/t d.m.)

22. R은 공표된 국가 선정값을 이용한다. 국가 선정값을 이용할 수 없는 경우, LULUCF 부문에 대한 IPCC 우수실행지침의 표 3A.1.8의 적절한 값을 따른다.

23. 관련 수종에 대한 S/R율(root to shoot ratio)을 이용할 수 없는 경우, 사업 제안자는 Cairns et al.(1997)이 개발한 상대생장식(allometric equation)을 이용한다.

$$N_{B(t)\ i} = exp(-1.085 + 0.9256 \times ln\ T_{(t)}) \times 0.5 \quad \cdots\cdots (16)$$

여기에서:

$N_{B(t)\ i}$: 사업 시나리오 하 시간 t에서 지하부 바이오매스의 탄소축적량 (t C/t d.m.)

$T_{(t)}$: 사업 시나리오 하 시간 t에서 지상부 바이오매스 (t d.m./ha)

0.5 : 건물질(dry matter)의 탄소비율(carbon fraction) (t C/t d.m.)

또는 IPCC good practice guidance for LULUCF의 표 4.A.4의 보다 일반적인 방정식을 선택한다[77].

24. 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량의 흡수 성분은 다음과 같이 산출한다.

$$\Delta C_{PROJ,t} = (Nt - Nt\text{-}1) \times (44/12)/\Delta t \quad \cdots\cdots (17)$$

여기에서:

$\Delta C_{PROJ,t}$: 연간, 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량의 흡수 성분(removal component) (t CO_2-e/yr)

$N_{(t)}$: 사업 시나리오 하 시간 t에서 바이오매스의 총 탄소축적량 t C)

Δt : 시간 증가 = 1 (year)

25. 사업 배출은 무의미한 것으로 간주한다. 따라서:

$$GHG_{PROJ,t} = 0$$

여기에서:

$GHG_{PROJ,t}$ = 사업 배출량 (t CO_2-e/year)

26. t 년에서 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량의 *사전 추정*은 다음과 같다.

$$\Delta C_{ACTUAL,t} = \Delta C_{PROJ,t} - GHG_{PROJ,t} \quad \cdots\cdots (18)$$

77) Cairns, M.S., S. Brown, E.H. Helmer, G.A. Baumgardner (1997) Root biomass allocation in the world's upland forests. Oecologia (1):1-11.

여기에서:

$\Delta C_{ACTUAL,t}$: t년의 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량의 *사전 추정* (t CO_2-e/year)

$\Delta C_{PROJ,t}$: 흡수원별 사업 온실가스 흡수량 (t CO_2-e/year)

$GHG_{PROJ,t}$: 사업 배출량 (t CO_2-e/year)

Ⅳ. 누출 (사전 추정)

27. 결정문 6/CMP.1, annex, Appendix B, 문단 9에 따라: "사업참여자가 소규모 조림 CDM 사업 활동이 활동이나 사람의 대체를 야기하지 않음을 입증하거나, 소규모 조림 CDM 사업 활동에 기인하는 사업 경계 밖의 유발 활동이 소규모 조림 CDM 사업 활동에 그러한 영향(attributable)을 유발하지 않음을 입증한다면, 배출원 발생으로 인한 온실 가스 배출의 증가와 같은 누출의 추정은 필요하지 않다. 다른 모든 경우, 누출의 추정이 요구된다."

28. 대체가 없다는 증거를 제공할 수 있거나, 이전 사업 활동의 대체가 사업 활동에 기인하는 황폐화를 야기하지 않다는 증거를 제공할 수 있거나, 사업 활동 주위의 토지에 뚜렷한 바이오매스(즉, 헥타 당 교목이나 관목이 없거나 극소수인 황폐화된 토지)가 없다는 증거를 제공할 수 있고, 이 토지가 변화된 활동을 수용할 것 같다는 증거를 제공할 수 있다면 누출은 0으로 볼 수 있다. 이러한 증거들은 과학적 문헌(scientific literature)나 전문가의 판단을 통해서 제공될 수 있다.

29. 이외의 다른 모든 경우에 사업참여자는 다음 사항을 고려하여 활동의 대체를 통한 누출의 가능성을 평가해야 한다.

(a) 사업 활동으로 인해 대체된 사업 경계 내 농경지[78]의 면적

(b) 사업 활동으로 인해 대체된 사업 경계 내 방목 가축의 수

78) 농경지는 농업 주기(agricultural cycle)의 일부로 현재 휴경지인 토지도 포함한다(예컨대, 화전(slash and burn)).

(c) 방목 가축에 대해, 사업 활동으로 인해 대체된 사업 경계 내 방목 가축의 1ha 당 시간평균(time-average)값

30. 사업 활동으로 인해 대체된 사업 경계 내 농경지의 면적이 전체 사업 면적의 10% 미만이고, 이전된 방목 가축의 수가 사업 지역 평균 목양력의 10% 미만(산출을 위해 appendix D를 보시오)이며, 이전된 방목 가축의 시간평균 값이 사업 지역의 1ha 당 평균 목양력의 10% 미만이면:

$$L_t = 0 \quad \cdots\cdots (19)$$

여기에서:

L_t : 시간 t에서 사업 활동에 기인한 누출 (t CO_2-e/year)

31. 이 지표들 중 하나의 값이 10% 이상이고 50% 이하인 경우, 총 누출은 첫 배출권 인정기간 동안 성취된 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량 *사전 추정*의 15%와 같고 평균 연간 누출은 다음과 같다.

$$L_t = \Delta C_{ACTUAL,t} \times 0.15 \quad \cdots\cdots (20)$$

여기에서:

L_t : 시간 t에서 사업 활동에 기인한 평균 연간 누출 (t CO_2-e/year)

$\Delta C_{ACTUAL,t}$: t년의 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량의 사정 추정 (t CO_2-e/year)

32. 문단 28에서 산출된 이 지표들 중 하나라도 50%를 초과하는 경우, 이 약식 방법론을 이용할 수 없다.

Ⅴ. 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량

33. 첫 번째 배출권 인정기간 동안 매년의 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량은 다음과 같이 산출한다.

$$ER_{조림\ CDM,\ t} = \Delta C_{PROL,\ t} - \Delta C_{BSL,\ t} - GHG_{PROJ,\ t} - L_t \quad \cdots\cdots (21)$$

여기에서:

$ER_{조림\ CDM,\ t}$: 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량 (t CO_2-e/year)

$\Delta C_{PROJ,\ t}$: 시간 t에서 흡수원별 사업 온실가스 흡수량 (t CO_2-e/year)

$\Delta C_{BSL,\ t}$: 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량 (t CO_2-e/year)

$GHG_{PROJ,\ t}$: 사업 배출량 (t CO_2-e/year)

L_t : 시간 t에서 사업 활동에 기인한 누출 (t CO_2-e/year)

배출권 인정기간 이후 L_t=0일 때.

34. 검증이 가정된 해 t_v 년에 결과적 단기 인증감축분은 다음과 같이 산출한다.

$$tCER_{(tv)} = \sum_{t=0}^{tv} ER_{AR\text{-}CDM,\ t} \times \Delta t \quad \cdots\cdots (22)$$

여기에서:

$tCER_{(tv)}$: 검증이 가정된 해 t_v 년의 단기 인증감축분

$ER_{AR\text{-}CDM,\ t}$: *흡수원별* 순 인위적 온실가스 흡수량 (t CO_2-e/year)

t_v : 검증이 가정된 해

Δt : 시간 증가 = 1 (year)

35. 검증이 가정된 해 t_v 년에 결과적 장기 인증감축분은 다음과 같이 산출한다.

$$lCER_{(tv)} = \sum_{t=0}^{tv} ER_{조림\ CDM,\ t} \times \Delta t - lCER_{(t-k)} \quad \cdots\cdots (23)$$

여기에서:

$lCER_{(tv)}$: 검증이 가정된 해 t_v 년의 장기 인증감축분

$ER_{AR\text{-}CDM,\ t}$: 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량 (t CO_2-e/year)

k : 두 검증 사이의 시간 간격 (year)

t_v : 검증이 가정된 해

Ⅵ. CDM 하, 소규모 신규조림 및 재조림 사업의 약식 모니터링 방법론

A. 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량의 사후 추정

36. 결정문 6/CMP.1, Appendix B, 문단 6에 따라, 베이스라인의 모니터링이 요구되지 않는다. 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량에 대한 모니터링 방법론은 상단의 Section II에서 이용한 약식 베이스라인 방법론과 동일하다.

B. 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량의 사후 추정

37. 사업 지역의 층화는 바이오매스 추정의 정확성 및 정밀성(accuracy and precision)의 향상을 위해 수행되어야 한다.

38. 흡수원별 사업 온실가스 흡수량의 *사후* 추정을 위해, 계층은 다음과 같이 정의된다.

(ⅰ) (이용 가능한 경우) 이사회가 승인한, 조림 CDM 사업 활동을 위한 층화에 대한 관련 지침(relevant guidance)

(ii) DNA 지침에 따른 유치국의 good forest inventory practice에 따라 바이오매스 축적의 추정을 위해, PDD에 기재할 수 있는 계층적 접근 (stratification approach)

(iii) 95% 신뢰수준에서 평균 ±10%의 정밀도를 목표로 하는 사업 바이오매스 축적의 추정을 위한, PDD에 기재할 수 있는 다른 계층적 접근

39. (t CO_2-e로 표현되는)탄소축적은 다음 식을 통해 추정한다.

$$P_{(t)} = \sum_{i=l}^{I}(P_{A(t)\ i} + P_{B(t)\ i}) \times A_i \times (44/12) \quad \cdots\cdots (24)$$

여기에서:

$P_{(t)}$: 시간 t에서 사업 경계 내에서 사업 활동으로 달성된 탄소축적 (t CO_2-e/year)

$P_{A(t)\ i}$: 모니터링 간격동안 사업 활동으로 달성된 계층 i의 시간 t에서의 지상부 바이매스의 탄소축적량 (t C/ha)

$P_{B(t)\ i}$: 모니터링 간격동안 사업 활동으로 달성된 계층 i의 시간 t에서의 지하부 바이매스의 탄소축적량 (t C/ha)

A_i : 계층 i의 사업 활동 면적 (ha)

i : 계층 i (I=계층의 총 개수)

40. 문단 41-47의 산출은 각 계층에 대해 수행한다.

지상부 바이오매스

41. 각 계층 i에 대해 지상부 바이오매스 $P_{A(t)\ i}$는 다음과 같이 산출한다.

$$P_{A(t)\ i} = E_{(t)\ i} \times 0.5 \quad \cdots\cdots (25)$$

여기에서:

$P_{A(t)\ i}$: 시간 t에서 모니터링 간격동안 사업 활동으로 달성된 지상부 바이오매스의 탄소축적 (t C/ha)

$E_{(t)\ i}$: 시간 t에서 사업 활동으로 달성된 지상부 바이오매스의 추정 (t C/T d.m.)

0.5 : 건물질(dry matter)의 탄소비율(carbon fraction) (t C/t d.m.)

42. 사업 활동으로 달성된 시간 t에서의 지상부 바이오매스의 추정치 $E_{(t)}$는 다음 단계를 통해 추정한다.

(a) Step 1: 최초 모니터링 보고서에서 영속적 조사구(plots) 설정과 그 위치 기록

(b) Step 2: DBH 또는, DBH 및 수고 측정, 이 측정값을 적절히 사용하고 모니터링 보고서에 첨부하시오.

(c) Step 3: 지역이나 국가에서 개발한 상대생장식(allometric equation)을 이용한 지상부 바이오매스의 추정. 상대생장식을 이용할 수 없는 경우:

(i) Option 1: 이 보고서 Appendix C나 IPCC good practice guidance for LULUCF의 annex 4A.2에 있는 상대생장식을 이용한다.

(ii) Option 2: 다음과 같이 바이오매스 확장 계수와 수간재적을 이용한다.

$$E_{(t)\ i} = SV_{(t)\ i} \times BEF \times WD \quad (26)$$

여기에서

$E_{(t)\ i}$: 시간 t에서 사업 활동으로 달성된 계층 i의 지상부 바이오매스 추정 (t C/t d.m.)

$SV_{(t)\ i}$: 수간재적 (m^3/ha)

WD : 목재기본밀도 (t d.m./m^3)

BEF : 수피에서 총 지상부 바이오매스에 이르는 바이오매스 확장 계수 (수피 포함) (단위 없음)

43. 수간재적 $SV_{(t)i}$는 현장측정(on-site measure)으로 추정한다. 수간재적의 정의에 대해, *BEF*의 일관성 있는 적용을 보장해야 한다(예컨대, 수간 총재적이나 굵은 수간의 재적에는 다른 *BEF*가 필요하다). 목재 밀도에 대한 국가 기본값을 이용해야 한다. 국가 선정값을 이용할 수 없는 경우, LULUCF 부문에 대한 IPCC 우수실행지침의 표 3A.1.9의 값을 따른다.

44. BEF와 WD에는 사전 산출과 사후 산출의 같은 값을 이용해야 한다.

지하부 바이오매스

45. 모니터링 간격동안 사업 활동으로 달성된 시간 t에서 지상부 바이오매스의 탄소축적 $P_{A(t)}$는 각 계층 i에 대해 다음과 같이 추정한다.

$$P_{B(t)\ i} = E_{(t)\ i} \times R \times 0.5 \quad \cdots\cdots (27)$$

여기에서:

$P_{B(t)\ i}$: 모니터링 간격동안 사업 활동으로 달성된 시간 t에서 지하부 바이오매스의 탄소축적 (t C/ha)

$E_{(t)\ i}$: 사업 활동으로 달성된 시간 t에서 지상부 바이오매스의 추정 (t C/T d.m.)

R : S/R율(root to shoot ratio) (단위 없음)

0.5 : 건물질(dry matter)의 탄소비율(carbon fraction) (t C/t d.m.)

46. *R*은 공표된 국가 선정값을 이용한다. 국가 선정값을 이용할 수 없는 경우, LULUCF 부문에 대한 IPCC 우수실행지침의 표 3A.1.8의 값을 따른다.

관련 수종에 대한 S/R율을 이용할 수 없는 경우, 사업 제안자들은 Cairns et al.(1997)이 개발한 상대생장식(allometric equation)을 이용한다.

$$P_{B(t)\ i} = exp(-1.085 + 0.9256 \times ln\ E_{(t)\ i}) \times 0.5 \quad (28)$$

여기에서:

$P_{B(t)\ i}$: 사업 시나리오 하 시간 t에서 지하부 바이오매스의 탄소 축적 (t C/ha)

$E_{(t)\ i}$: 사업 활동으로 달성된 시간 t에서 지상부 바이오매스 (t d.m./ha)

0.5 : 건물질(dry matter)의 탄소비율(carbon fraction) (t C/t d.m.)

또는 LULUCF 부문에 대한 IPCC 우수실행지침의 표 4.A.4의 보다 대표적인 식을 선택한다.

47. 사업 배출은 무의미한 것으로 간주한다. 따라서:

$$GHG_{PROJ,t} = 0$$

여기에서:

$GHG_{PROJ,t}$ = 사업 배출 (t CO_2-e/year)

C. 누출의 사후 추정

48. 누출을 추정하기 위해, 사업참여자는 최초 인증 기간 동안 다음의 지표를 각각 모니터링 해야 한다.

(a) 사업 활동으로 인해 대체된 사업 경계 내 농경지[79]의 면적

(b) 사업 활동으로 인해 대체된 사업 경계 내 방목 가축의 수

(c) 방목 가축에 대해, 사업 활동으로 인해 대체된 사업 경계 내 방목 가축의 1ha 당 시간평균(time-average)값

79) 농경지는 농업 주기(agricultural cycle)의 일부로 현재 휴경지인 토지도 포함한다(예컨대, 화전(slash and burn)).

49. 특정 모니터링 기간 동안 지표 값이 10% 이하인 경우,

$$L_{tv} = 0 \quad \cdots\cdots (29)$$

여기에서:

L_{tv} : 검증 시점의 누출로 말미암는 총 온실가스 배출량 (t CO_2-e)

최소 인증 기간 동안 어떤 지표 값이 10%를 초과하고 50% 미만인 경우, 검증 시점의 누출은 다음의 식을 이용하여 결정한다.

최초 검증 기간:

$$L_{tv} = 0.15 \times (P_{(tv)} - B_{(t=0)} - \sum_{t=0}^{tv} GHG_{PROJ,(t)}) \quad \cdots\cdots (30)$$

이후의 검증 기간:

$$L_{tv} = 0.15 \times (P_{(tv)} - P_{(tv-k)} - \sum_{t=0}^{tv} GHG_{PROJ,(t)}) \quad \cdots\cdots (31)$$

여기에서:

L_{tv} : 검증 시점의 누출로 말미암는 온실가스 배출량 (t CO_2-e)

$P_{(t)}$: 시간 t에서 사업 활동으로 달성되는 사업 범 내 탄소축적량 (t CO_2-e)

$GHG_{PROJ,(t)}$: 사업 배출량 (t C/ha)

$B_{(t=0)}$: 사업 활동의 부재 시 일어날 수 있었던 시간 0에서의 바이오매스의 탄소축적량 (t C/ha)

tv : 검증 시점 (year)

k : 두 검증 사이의 시간 간격 (year)

Chapter IV, 문단 31에서 지적한 것처럼, 지표 중 하나가 50% 초과인 경우, 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량은 이 방법론을 이용하여 추정할 수 없다.

최초 인증 기간의 종료 시점에서의 총 누출은 다음과 같다.

$$L_{CPI} = 0.15 \times (P_{(tc)} - B_{(t=0)} - \sum_{t=0}^{tc} GHG_{PROJ,(t)}) \quad \cdots\cdots (32)$$

여기에서:

L_{CPI} : 최초 인증 기간의 종료 시점에서 누출로 인한 총 온실가스 배출량 (t CO_2-e)

$GHG_{PROJ,(t)}$: 사업 배출량 (t CO_2-e)

$B_{(t=0)}$: 사업 활동의 부재 시 일어날 수 있었던 시간 0에서의 바이오매스의 탄소축적량 (t C/ha)

tc : 인증 기간의 지속 기간

D. 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량의 사후 추정

50. 흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량은 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량에서 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량과 누출을 적절히 뺀 값이다.

51. 검증 시점의 결과적 tCERs는 다음과 같이 산출한다.

최초 인증 기간:

$$tCER_{(tv)} = P_{(t)} - \sum_{t=0}^{tv} (GHG_{PROJ,(t)} - \Delta C_{BSL,t}) - L_{tv} \quad \cdots\cdots (33)$$

다음 인증 기간:

$$tCER_{(tv)} = P_{(t)} - \sum_{t=0}^{tv}(GHG_{PROJ,(t)} - \Delta C_{BSL,t}) - L_{CPI} \quad \cdots\cdots (34)$$

여기에서:

$P_{(t)}$: 시간 t에서 사업 활동으로 달성되는 사업 범 내 탄소축적량 (t CO_2-e)

$GHG_{PROJ,(t)}$: 사업 배출량 (t CO_2-e/year)

$\Delta C_{BSL,t}$: 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량 (t CO_2-e/year)

L_{tv} : 검증 시점의 누출로 말미암는 온실가스 배출량 (t CO_2-e)

L_{CPI} : 최초 인증 기간의 종료 시점에서 누출로 인한 총 온실가스 배출량 (t CO_2-e)

tv : 검증 시점 (year)

52. 검증 시점의 결과적 lCERs는 다음과 같이 산출한다.

최초 인증 기간:

$$lCER_{(tv)} = P_{(t)} - \sum_{t=0}^{tv}(GHG_{PROJ,(t)} - \Delta C_{BSL,t}) - L_{tv} - lCER_{(tv-k)} \quad \cdots\cdots (35)$$

다음 인증 기간:

$$lCER_{(tv)} = P_{(t)} - \sum_{t=0}^{tv}(GHG_{PROJ,(t)} - \Delta C_{BSL,t}) - L_{CPI} - lCER_{(tv-k)} \quad \cdots\cdots (36)$$

여기에서:

$P_{(t)}$: 시간 t에서 사업 활동으로 달성되는 사업 범 내 탄소축적량 (t CO_2-e)

$GHG_{PROJ,(t)}$: 사업 배출량 (t CO_2-e/year)

$\Delta C_{BSL,t}$: 흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량 (t CO_2-e/year)

L_{tv} : 검증 시점의 누출로 말미암는 온실가스 배출량 (t CO_2-e)

L_{CPI} : 최초 인증 기간의 종료 시점에서 누출로 인한 총 온실가스 배출량 (t CO_2-e)

tv : 검증 시점 (year)

k : 두 검증 사이의 시간 간격 (year)

E. 모니터링 주기

53. 각 변수에 대한 모니터링 주기는 표 1, 2에 정의되어 있다.

〈표 1〉 조림 CDM 사업 활동으로 인해 사업 경계 내 탄소저장고 내 탄소축적의 검증 가능한 변화를 모니터링하기 위해 수집하거나 이용하는 자료 및 자료 보관 방식

변수	출처	단위	측정, 산출 또는 추정	주기 (years)	비율	보관 방식	비고
사업 활동이 이행되어 온 지역의 위치	현지 조사 또는 지적도 정보 또는 항공사진 또는 위성 영상	위도와 경도	측정	5	100%	전자, 종이, 사진	현지 조사에 GPS를 이용할 수 있다
Ai-계층의 각 종류에 대해 이행되어온 사업 활동 지역의 면적	현지 조사 또는 지적도 정보 또는 항공사진 또는 위성 영상 또는 GPS	ha	측정	5	100%	전자, 종이, 사진	현지 조사에 GPS를 이용할 수 있다
영구적 표본조사구의 위치	사업 지도와 사업 설계	위도와 경도	정의	5	100%	전자, 종이	조사구 위치를 GPS에 등록하고 지도에 표시한다
DBH (1.30m)	영구 조사구	㎝	측정	5	표본조사구의 모든 수목	전자, 종이	표본조사구 내 크기 범위 내에 있는 모든 수목의 DBH 측정
수고	영구 조사구	m	측정	5	표본조사구의 모든 수목	전자, 종이	표본조사구 내 크기 범위 내에 있는 모든 수목의 수고 측정
목재기본밀도	문헌	건물질 ton / fresh volume ㎥	추정	한번		전자, 종이	
총 CO2	사업 활동	Mg	산출	5	모든 사업 자료	전자	모든 조사구와 탄소저장고에서 수집한 자료에 기반

〈표 2〉 누출의 모니터링을 위해 수집하고 이용하는 자료 및 자료 보관 방식

변수	출처	단위	측정, 산출 또는 추정	주기 (years)	비율	보관 방식	비고
사업 활동으로 인해 대체된 사업 경계 내 농경지의 면적	조사	ha나 다른 면적 단위	측정 또는 추정	사업 설립 후, 최초 검증 전, 한번	30%	전자	
사업 활동으로 인해 대체된 사업 경계 내 방목 가축의 수	조사	개체 수	추정	사업 설립 후, 최초 검증 전, 한번	30%	전자	
사업 활동으로 인해 대체된 사업 경계 내 방목 가축의 1ha 당 시간평균 값	조사	개체 수	추정	사업 설립 후, 최초 검증 전, 한번	30%	전자	

〈표 3〉 약어와 매개변수(본문 기재 순)

매개변수나 약어	의미	단위
$B_{(t)}$	사업 경계 내에서, 사업 활동의 부재 시 시간 t에서 생 바이오매스의 탄소축적량	t C
$B_{A(t)i}$	사업 활동 부재 시 시간 t에서 계층 i의 지상부 바이오매스의 탄소축적량	t C/ha
$B_{B(t)i}$	사업 활동의 부재 시 시간 t에서 계층 i의 지하부 바이오매스의 탄소축적량	t C/ha
A_i	계층 i의 사업 면적	ha
i	계층 지표	
I	계층의 개수	
$M_{(t)}$	사업 활동의 부재 시 일어났을 수 있는 시간 t에서 지상부 바이오매스	t d.m./ha
0.5	건물질(dry matter)의 탄소비율(carbon fraction)	t C/t d.m.
$M_{woody\ (t)}$	사업 활동의 부재 시 일어났을 수 있는 시간 t에서 다년생 목본의 지상부 바이오매스	t d.m./ha
M_{woody_max}	사업 활동의 부재 시 일어났을 수 있는 시간 t에서 다년생 목본의 최대 지상부 바이오매스	t d.m./ha
g	다년생 목본 바이오매스의 연간 생장량	t d.m./ha/year
Δt	시간 증가 = 1 (year)	
n	사업 시작 이래로 지나간 시간을 나타내는, 각 반복적 단계가 Δt = 1 씩 증가하는 실험 변수(running variable)	
R_{woody}	다년생 목본의 S/R율(root to shoot ratio)	t d.m./t d.m.
M_{grass}	사업 활동의 부재 시 일어났을 수 있는 시간 t에서 초지에 있는 잔디의 지상부 바이오매스	t d.m./ha
R_{grass}	초지의 S/R율(root to shoot ratio)	t d.m./t d.m.
$\Delta CBSL,t$	흡수원별 베이스라인 순 온실가스 흡수량	t CO_2-e
$N_{(t)}$	사업 시나리오 하 시간 t에서 바이오매스의 총 탄소축적량	t C
$N_{A(t)\ i}$	계층 i에서, 사업 시나리오 하 시간 t에서 지상부 탄소축적량	t C/ha
$N_{B(t)\ i}$	계층 i에서, 사업 시나리오 하 시간 t에서 지하부 탄소축적량	t C/ha

매개변수나 약어	의미	단위
$T_{(t)i}$	사업 시나리오 하 시간 t에서 지상부 바이오매스	t d.m./ha
R	S/R율(root to shoot ratio)	t d.m./t d.m.
$SV_{(t)i}$	사업 시나리오에 대해 시간 t에서 수간재적	m^3/ha
WD	목재기본밀도	t d.m./m^3
BEF	수간에서 모든 지상부 바이오매스(수피 포함)까지 바이오매스 확장계수	단위 없음
DBH	가슴 높이(130㎝ 또는 1.30m)에서의 직경(흉고직경)	㎝ 또는 m
$\Delta C_{PROJ,t}$	매년 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량의 흡수 성분	t CO_2-e/yr
$\Delta C_{ACTUAL,t}$	t년의 흡수원별 실질 순 온실가스 흡수량의 *사전 추정*	t CO_2-e/year
t_c	인증 기간의 지속 기간	year
$GHG_{PROJ,t}$	사업 배출량	t C/ha
L_t	시간 t에서 사업 활동에 기인한 누출	t CO_2-e/year
L_{tv}	검증 시점의 누출로 말미암는 총 온실가스 배출량	t CO_2-e
L_{CPI}	최초 인증 기간의 종료 시점에서 누출로 인한 총 온실가스 배출	t CO_2-e
$ER_{조림\ CDM,\ t}$	흡수원별 순 인위적 온실가스 흡수량	t CO_2-e/year
$tCER_{(tv)}$	검증이 가정된 해 t_v 년의 단기 인증감축분	t CO_2-e
$lCER_{(tv)}$	검증이 가정된 해 t_v 년의 장기 인증감축분	t CO_2-e
tv	검증 시점	
k	두 검증 사이의 시간 간격 (years)	years
$P_{(t)}$	시간 t에서 사업 활동으로 달성되는 사업 범 내 탄소축적량	t CO_2-e
$P_{A(t)\ i}$	시간 t에서 모니터링 간격동안 사업 활동으로 달성된 지상부 바이오매스의 탄소축적량	t C/ha
$P_{B(t)\ i}$	모니터링 간격동안 사업 활동으로 달성된 시간 t에서 지하부 바이오매스의 탄소축적량	t C/ha
$E_{(t)\ i}$	사업 활동으로 달성된 시간 t에서 지상부 바이오매스의 추정	t C/T d.m.
$B_{(t=0)}$	사업 활동의 부재 시 일어날 수 있었던 시간 0에서의 바이오매스의 탄소축적량	t C/ha
L_{CPI}	최초 인증 기간의 종료 시점에서 누출로 인한 총 온실가스 배출	t CO_2-e

Appendix A

토지의 적합성의 입증(Demonstration of land eligibility)

1. 결정문 5/CMP.1(“교토의정서 제1차 공약기간의 조림 CDM 사업 세부규칙 및 절차”)의 요구에 따라, 이사회가 조림 CDM 사업 활동의 토지의 적합성을 입증하는 새로운 절차를 권장할 때까지, 교토의정서 Article 12 하 조림 CDM 사업 활동의 적합성은 결정문 16/CMP.1(“토지이용, 토지이용 변화 및 임업”)의 부속서 문단 1이 제공하는 정의에 근거하여 입증한다.

Appendix B

추가성의 평가(Assessment of additionality)

1. 사업참여자는 다음 장애요인 중 최소한 하나로 인해 사업 활동이 발생한 것이 아님을 보여주는 설명을 제출한다.

2. 경제적/재정적 장애요인을 제외한 투자 장애요인, *특히* :
   (a) 이 유형의 사업 활동은 부채 자금을 이용할 수 없음.
   (b) 사업 활동이 이행되는 국가에서 국내외의 직접 투자와 관련된, 실제 또는 인식된 위험으로 인하여 국제 차관 제공이 불가능
   (c) 대출이 용이하지 않음

3. 제도적 장애요인, *특히* :
   (a) 정부 정책 또는 법률의 변화와 관련된 위험
   (b) 산림 또는 토지 이용 관련 법령의 시행 부재

4. 서술적 장애요인, *특히* :
   (a) 조림 재료의 부재
   (b) 서술의 이행을 위한 기반시설 부재

5. 지역 전통과 관련된 장애요인, *특히* :
   (a) 전통 지식 또는 그것의 부재, 법률과 풍습, 시장조건, 관행
   (b) 전통 장비 및 서술

6. 통용되는 관행으로 인한 장애요인, *특히* :
   (a) 본 사업 활동이 “동류 사업 활동 중 최초”. 유치국이나 주최 지역에서 현재 운영 중인 동류의 사업 활동이 없음.

7. 지역 생태 조건으로 인한 장애요인, *특히* :

(a) 황폐 토지 (예컨대, 비/바람 침식, 염류집적작용)

(b) 자연적 대재앙, 인간이 유발한 사고(예컨대, 산사태, 산불)

(c) 불리한 기상 조건(예컨대, 이른 서리, 늦서리, 가뭄)

(d) 수목의 갱신을 방해하는, 빠르고 널리 퍼지는 기회종(예컨대, 풀, 잡초)

(e) 불리한 생태적 천이과정

(f) 방목, 사료 수집으로 인한 생물학적 압력 등

8. 사회적 조건으로 인한 장애요인, *특히* :

(a) 토지에 대한 인구통계학적 압박(예컨대, 인구증가에 따른 토지수요의 증가)

(b) 사업 활동이 이루어지는 지역의 이해집단 간 사회적 분쟁

(c) 통용되는 불법적 관행들(예컨대, 불법적 방목, 비목재생산물의 불법적 채취, 도벌)

(d) 숙련되고 적절히 훈련된 인력의 부재

(e) 지역 공동체의 조직 부족

Appendix C

지상부 바이오매스의 추정을 위한 기본 상대생장식
(Default allometric equations for estimateing above-ground biomass)

연 강우량	DBH 범위	식	R^2	저자
활엽수종, 열대 건조(dry) 지역				
< 900mm	3-30cm	$AGB = 10^{\wedge}\{-0.535+\log_{10}(\pi \times DBH^2/4)\}$	0.94	Martinez-Yrizar et al. (1992)
900-1500mm		$AGB = exp\{-1.996+2.32 \times ln(DBH)\}$	0.89	Brown (1997)
활엽수종, 열대 습윤(humid) 지역				
< 1500mm	5-40cm	$AGB = 34.4703-8.0671 \times DBH+0.6589 \times (DBH^2)$	0.67	Brown et al. (1989)
1500-4000mm	< 60cm	$AGB = exp\{-2.134+2.530 \times ln(DBH)\}$	0.97	Brown (1997)
1500-4000mm	60-148cm	$AGB = 42.69-12.800 \times (DBH)+1.242 \times (DBH^2)$	0.84	Brown et al. (1989)
1500-4000mm	5-130cm	$AGB = exp\{-3.1141+0.9719 \times ln(DBH^2 \times H)\}$	0.97	Brown et al. (1989)
1500-4000mm	5-130cm	$AGB = exp\{-2.4090+0.9522 \times ln(DBH^2 \times H \times WD)$	0.99	Brown et al. (1989)
활엽수종, 열대 우림(wet) 지역				
> 4000mm	4-112cm	$AGB = 21.297-6.953 \times (DBH)+0.740 \times (DBH^2)$	0.92	Brown (1997)
> 4000mm	4-112cm	$AGB = exp\{-3.3012+0.9439 \times ln(DBH^2 \times H)\}$	0.90	Brown et al. (1989)
침엽수종				
n.d.	2-52cm	$AGB = exp\{-1.170+2.119 \times ln(DBH)\}$	0.98	Brown (1997)
야자 류				
n.d.	> 7.5cm	$AGB = 10.0+6.4 \times H$	0.96	Brown (1997)
n.d.	> 7.5cm	$AGB = 4.5+7.7 \times WDH$	0.90	Brown (1997)

주 : AGB = 지상부 바이오매스; DBH=흉고직경; H=수고; WD=목재기본밀도

References:

Brouwn, s. 1997. *Estimating biomass and biomass change of tropical forests. A primer.* FAO Forestry Paper 134.

Food and Agriculture Organization of the United nations, Rome, Italy.

Brown, S., A.J.R. Gillespie, and A.E. Lugo. 1989. Biomass estimation methods for tropical forests with applications to forest inventory data, *Forest Science* 35: 881-902.

Martinez-Y., A.J., J. Sarukhan, A. Perez-J., E. Romcón, J.M. Maas, A. Solis-M, and L. Cervantes. 1992.

Above-ground phytomass of a tropical deciduous forest on the coast of Jalisco, Mexico. *Journal of Tropical Ecology* 8: 87-96.

Appendix D

평균 목양력 산출(Calculating average grazing capacity)

A. 개념

1. 지속가능한 목양력은 방목 동물들이 해당 입지의 연간 생산 바이오매스 이상을 소비하지 않는다는 가정 하에 산출한다.

B. 방법론

2. 지속가능한 목양력은 다음 식을 이용하여 산출한다.

$$GC = \frac{ANPP * 1000}{365 * DMI} \quad \cdots\cdots (37)$$

여기에서:

GC : 목양력 (개체 수/ha)

ANPP : 지상부 순 일차생산량의 건조 바이스매스 톤 (t d.m./ha/yr)

DMI : 방목 동물 당 하루 섭취 건물질 (kg d.m./개체 수/day)

3. 연간 순 일차생산량 ANPP는 지방 측정값 또는 LULUCF 부문에 대한 IPCC 우수실행지침의 표 3.4.2의 기본값으로 산출할 수 있다. 이 표는 다음 표 1에 복사되어 있다.

4. 일일 바이오매스 소비량은 지방 측정값으로 산출하거나 산출된 일일 총 에너지 섭취량과 추정된 사료의 순 식이성 에너지 농도를 근거하여 추정할 수 있다.

$$DMI = \frac{GE}{NE_{ma}} \quad \cdots\cdots (38)$$

여기에서:

DMI : 섭취 건물질(dry matter) (㎏ d.m./개체 수/day)

GE : 일일 총 에너지 섭취량 (MJ/개체 수/day)

NE_{ma} : 사료의 순 식이성 에너지 농도 (MJ/㎏ d.m.)

5. 소와 양의 일일 총 에너지 섭취량은 2006 IPCC Guidelines for national Greenhouse gas inventories 제4권: Agriculture, Forestry and Other land Use (AFOLU)[80]의 10.16의 식 10.3을 이용하여 산출할 수 있다. 동일한 2006 IPCC 가이드라인의 표 10A.2의 기초 자료를 이용하여 세계 여러 지역의 대표적인 가축에 대한 예제 산출(sample calculation)을 표 2에 제공하였다. <표 3>에 수록된 순 식이성 에너지 농도는 동일한 2006 IPCC 가이드라인의 표 10.8 각주에 있는 방정식을 이용하여 산출할 수 있다.

80) Paustian, K., Ravindranath, N.H., and van Amstel, A., 2007. 2006 IPCC Guidelins for national Greenhouse Gass Inventories Volume 4: Agriculture, Forestry, and Other Land Use (AFOLU). Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)

〈표 1〉 GPG LULUCF의 표 3.4.2

표 3.4.2

IPCC 기후대 구분에 따른 목초지 현존 바이오매스와 지상부 순 일차 생산량에 대한 기본값(default) 추정

IPCC 기후대	지상부 최대 생 바이오매스 Tonnes d.m. ha^{-1}			지상부 순 일차생산량 (ANPP) Tonnes d.m. ha^{-1}		
	평 균	연구 횟수	오차#	평 균	연구 횟수	오차[1]
북방건조 & 습윤[2]	1.7	3	±75%	1.8	5	±75%
냉온대-건조	1.7	10	±75%	2.2	18	±75%
냉온대-습윤	2.4	6	±75%	5.6	17	±75%
난온대-건조	1.6	8	±75%	2.4	21	±75%
난온대-습윤	2.7	5	±75%	5.8	13	±75%
열대-건조	2.3	3	±75%	3.8	13	±75%
열대-다습&습윤	6.2	4	±75%	8.2	10	±75%

현존 생 바이오매스에 대한 자료는 목초지 지대에서 보고된 다년간의 평균에서 수집했고 이는 ORNL DAAC NPP database [http://www.daac.ornl.gov/NPP/html_docs/npp_site.html] 에 등록되어있다. 지상부 일차 생산의 추정은 다음 자료에서 얻었다: Olson, R. J.J.M.O. Scurlock, S.D. Prince, D.L. Zheng, and K.R. Johnson (eds.).2001. NPP Multi-Biome: NPP and Driver Data for Ecosystem Model-Data Intercomparison. 자료는 [http://www.daac.ornl.gov/html_docs/EMDI_des.html]에 있다.

[1] 표준편차의 2배와 같은, 명목 오차추정(nominal estimate of error)은 평균에 대해 백분율로 나타냈다.

[2] 자료의 제한으로 인해, 북방 온대 지방에 대해 건조 및 습윤지대 그리고 열대 온대 지방에 대해 습윤 및 다습 지대가 혼합되었다.

〈표 2〉 일반적 소의 일일 총 에너지 요구량 산출을 위한 자료

소 – 아프리카

	체중 (kg)	체중증가 (kg/day)	우유 (kg/day)	일 (hrs/day)	임신	DE[81]	NEm[82]식의 계수	방목의 혼합비
성숙 암컷	200	0.00	0.30	0	33%	55%	0.365	8%
성숙 수컷	275	0.00	0.00	0	0%	55%	0.370	33%
송아지	75	0.10	0.00	0	0%	60%	0.361	59%
가중평균	152	0.06	0.02	0	3%	58%	0.364	100%

소 – 아시아

	체중 (kg)	체중증가 (kg/day)	우유 (kg/day)	일 (hrs/day)	임신	DE	NEm 식의 계수	방목의 혼합비
성숙 암컷	300	0.00	1.10	0	50%	60%	0.354	18%
성숙 수컷	400	0.00	0.00	0	0%	60%	0.370	16%
송아지	200	0.20	0.00	0	0%	60%	0.345	65%
가중평균	251	0.13	0.20	0	9%	60%	0.350	100%

소 – 인도

	체중 (kg)	체중증가 (kg/day)	우유 (kg/day)	일 (hrs/day)	임신	DE	NEm 식의 계수	방목의 혼합비
성숙 암컷	125	0.00	0.60	0.0	33%	50%	0.365	40%
성숙 수컷	200	0.00	0.00	2.7	0%	50%	0.370	10%
송아지	80	0.10	0.00	0.0	0%	50%	0.332	50%
가중평균	110	0.05	0.24	0.3	13%	50%	0.349	100%

81) 역자주) DE: digestible energy expressed as a percentage of gross energy; 총 에너지의 백분율로 표현되는 소화 가능한 에너지

82) 역자주) NEm: net energy required by the animal for maintenance; 유지를 위해 동물이 필요로 하는 순 에너지

소 – 라틴아메리카

	체중 (kg)	체중증가 (kg/day)	우유 (kg/day)	일 (hrs/day)	임신	DE	NEm 식의 계수	방목의 혼합비
성숙 암컷	400	0.00	1.10	0	67%	60%	0.343	37%
성숙 수컷	450	0.00	0.00	0	0%	60%	0.370	6%
송아지	230	0.30	0.00	0	0%	60%	0.329	57%
가중평균	306	0.17	0.41	0	25%	60%	0.337	100%

양

	체중 (kg)	체중증가 (kg/day)	우유 (kg/day)	일 (hrs/day)	임신	DE	NEm 식의 계수	방목의 혼합비
성숙 암컷	45	0.00	0.70	4	50%	60%	0.217	40%
성숙 수컷	45	0.00	0.00	4	0%	60%	0.217	10%
송아지	5	0.11	0.00	2	0%	60%	0.236	50%
가중평균	25	0.05	0.28	3	20%	60%	0.227	100%

- - - - -

History of the document

Version	Date	Nature of revision
05	EB 42, Para 35 September 2007	Section requiring estimation of project emissions from fertilizer application revised tp apply the guidance provided in para 35 of EB 42 meeting report. According to EB 42 guidance GHG emissions from fertilizer application are considered insignificant and can therefore be neglected.
04.1	29 November 2007	To correct the reference to GPG tables for biomass (para 11) and root shoot ratios (para13) and other minor editorials.
04	EB 33, Annex 12	Improved and simplified procedures for the estimation of (i) biomass stocks in the baseline; (ii) leakage of GHG emissions related to the shift of pre-project activities; and (iii) GHG emissions resulting from the use of from fertilizer as a result of the implementation of the A/R activity
03	EB 28, Annex 18	changes to the calculations of biomass in baseline and improvement of leakage calculations related to the grazing capacity of lands and procedures for demonstration of the eligibility of land in accordance with the COP/MOP 2 decision
02	EB 26, Annex 17	To correct the equation for estimation if the below-ground biomass and include some minor editorial changes.
01	CMP.1, 9 December 2005	Initial adoption

11. 국가별 DNA 기관 및 산림 정의

【Annex I 국가】

DNA[86]		산림 정의[87]		
국 가	기 관 명	최 저 수 관 울폐도 10～30%	최 소 면 적 0.05～1ha	최 저 수 고 2～5m
그리스	Hellenic Ministry for the Environment, Physical Planning and Public Works	25	0.3	2
네덜란드	Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment	20	0.5	5
노르웨이	Norwegian Pollution Control Authority	10	0.5	5
뉴질랜드	Ministry for the Environment	30	1	5
덴마크	Ministry of Climate and Energy	10	0.5	5
독일	Umweltbundesamt Deutsche Emissionshandelsstelle	10	0.1	5
룩셈부르크	Ministère de l'environnement	10	0.5	5
리히텐슈타인[88]	Office of Environmental Protection	60	0.0625	3
		20~60	0.25	3
모나코	Direction des Relations Extérieures	10	0.5	5
벨기에	National Climate Commission	20	0.5	5
벨라루스	Ministry of Natural Resources and Environmental Protection of the Republic of Belarus	미정	0.1	미정
스웨덴	Swedish Energy Agency	10	0.5	5
스위스[89]	Federal Office for the Environment FOEN	60	0.0625	3
		20~60	0.25	3

86) http://cdm.unfccc.int/DNA/index.htm
87) http://unfccc.int/national_reports/initial_reports_under_the_kyoto_protocol/items/3765.ph
88) 수관울폐도가 60% 이상이고, 상단의 기준을 만족시키며 폭이 25m인 경우와 수관울폐도가 20~60%이고 하단의 기준을 만족시키며 폭이 50m 이상인 경우를 산림으로 정의한다.
89) 각주 68과 동일

DNA[90]		산림 정의[91]		
국 가	기 관 명	최 저 수 관 울폐도 10~30%	최 소 면 적 0.05~1ha	최 저 수 고 2~5m
스페인	Oficina Española de Cambio Climático			
슬로바키아	Mininstry of Environment	20	0.3	5
슬로베니아	Ministry of the Environment and Spatial Planning	30	0.05	2
아일랜드	Environmental Protection Agency	20	0.1	5
영국	Global Carbon Markets	20	0.1	2
오스트리아	Federal Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management	30	0.05	2
이탈리아	Ministry for the Environment and Territory, Department for Global Environment, International and Regional Conventions	10	0.5	5
일본(2)	Cabinet Secretariat Assistant Chief Cabinet Secretary	30	0.3	5
	The Liaison Committee for the Utilization of the Kyoto Mechanisms			
체코	Ministry of Environment of the Czech Republic	30	0.05	2
캐나다(2)	Environment, Energy and Sustainable Development Bureau	25	1	5
	Canada's CDM and JI office			
포르투갈	Casa do Ambiente e do Cidadão, Ministry of Environment, Spatial Planning and Regional Development	10	1	5
폴란드	Ministry of the Environment	10	0.1	2
프랑스	MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES	10	0.5	5
핀란드	Ministry of Foreign Affairs, Department of Global Affairs	10	0.5	5

90) http://cdm.unfccc.int/DNA/index.htm
91) http://unfccc.int/national_reports/initial_reports_under_the_kyoto_protocol/items/3765.ph

【Non-Annex I 국가】

DNA[92]		산림 정의[93]		
국 가	기 관 명	최 저 수 관 울폐도 10～30%	최 소 면 적 0.05～1ha	최 저 수 고 2～5m
가나(2)	Environmental Protection Agency, Ministry of Environment, Science & Technology	15	0.1	2.0
	Energy Resources and Climate Change Unit, Environmental Protection Agency			
가봉	Ministère de l'environnement, du developpement durable de la protection de la nature, de la prevention et de la gestion des calamites naturelles			
가이아나	Hydrometeorological Service			
감비아(2)	Ministry of Forestry and the Environment			
	Ministry of Forestry and the Environment			
과테말라	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales	30	0.5	5
그루시아	Ministry of Environment Protection and Natural Resources			
기니(2)	Ministére du Developpement Durable et de l'Enviornnement			
	Ministère du Développement Durable et de l'Environnement			
나미비아	Ministry of Environment and Tourism			
나이지리아	Federal Ministry of Environment, Housing & Urban Development			
남아프리카 공화국	Department of Minerals and Energy	30	0.05	2
네팔	Ministry of Environment, Science and Technology			
니제르	Cabinet du Premier Ministre	30	1	4
니카라과	Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales	20	1	4
대한민국	The CDM Review Committee, Prime Minister's Office	10	0.5	5

DNA[92]		산림 정의[93]		
국 가	기 관 명	최 저 수 관 울폐도 10~30%	최 소 면 적 0.05~1ha	최 저 수 고 2~5m
도미니카 공화국	Oficina Nacional del Mecanismo de Desarrollo Limpio (ONMDL), Consejo Nacional para el Cambio Climático y el Mecanismo de Desarrollo Limpio (CNCCMDL)	20	0.0629	5
라오스	Science Technology and Environment Agency (STEA), Prime Minister's Office			
라이베리아	Environmental Protection Agency of Liberia			
	Environmental Protection Agency			
레바논	Ministry of Environment			
레소토	Ministry of Natural Resources			
르완다	Rwanda Environment Management Authority (REMA)			
마다가스카르	Ministére de l'Environnement, des Eaux et Forets	30	1	5
마케도니아	Ministry of Environment and Physical Planning			
말라위	Environmental Affairs Department			
말레이시아	Ministry of Natural Resources and Environment	30	0.5	5
말리	Secrétariat Technique Permanent du Cadre Institutionnel de la Gestion des Questions Environmentales (STP/CIGQE)	30	1	2
멕시코	Comisión Intersecretarial de Cambio Climàtico	30	1	4

92) http://cdm.unfccc.int/DNA/index.htm
93) http://cdm.unfccc.int/DNA/allCountriesARInfos.htm

DNA[92]		산림 정의[93]		
국 가	기 관 명	최 저 수 관 울폐도 10~30%	최 소 면 적 0.05~1ha	최 저 수 고 2~5m
모로코	Direction of Partnership, Communication and Cooperation, Ministry of Territorial Planning, Water and Environment	25	1	2
모리셔스	Ministry of Environment & National Development Unit			
모리타니아	Ministère delégué auprès du Premier Ministre chargé de l'Environnement et du Développement Durable			
모잠비크	Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental (MICOA)			
몬테네그로	Ministry of Tourism and Environment			
몰도바	The State Hydrometeorological Service, Ministry of Ecology and Natural Resources	30	0.25	5
몰디브	Ministry of Home Affairs, Housing and Environment			
몰타	Malta Environment & Planning Authority (MEPA)			
몽고	Ministry for Nature and Environment of Mongolia			
미얀마	Ministry of Forestry, Planning & Statistics Department			
바레인	General Directorate of Environment & Wildlife Protection			
바베이도스	Ministry of Family, Youth, Sports and Environment			
바하마	The Bahamas Environment, Science and Technology Commission (BEST), Ministry of Energy and Environment			
방글라데시	Department of Environment			

94) 산림 정의에 대나무류 포함

DNA[92]		산림 정의[93]		
국 가	기 관 명	최 저 수 관 울폐도 10~30%	최 소 면 적 0.05~1ha	최 저 수 고 2~5m
베냉	MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'HABITAT ET DE L'URBANISME			
베트남	Ministry of Natural Resources and Environment of Viet Nam	30	0.5	3
벨리즈	National Meteorological Service	30	0.3	5
보츠와나	Ministry of Environment, Wildlife and Tourism			
볼리비아	Ministry of Environment and Water	30	0.5	4
부르키나파소	Secrétariat Permanent du Conseil National pour l'Environnement et le Développement Durable (SP/CONEDD)			
부탄	National Environment Commission Secretariat			
북한	Secretariat of the National Coordinating Committee of Democratic People's Republic of Korea for Environment			
브라질	Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima	30	1	5
세네갈	Direction de l'Environment et des Etablissements Classés			
세르비아	Ministry of Environment and Spatial Planning			
세인트루시아	Ministry of Physical Development, Environment and Housing			
수단	High Council of Environment and Natural Resources (HCENR)			
스리랑카	Ministry of Environment and Natural Resources			
스와질란드	Ministry of Public Works and Transport			
시리아	Ministry of State for Environment Affairs			
시에라리온	Meteorological Department			
싱가포르	National Environment Agency (NEA)			

DNA[92]		산림 정의[93]		
국 가	기 관 명	최 저 수 관 울폐도 10~30%	최 소 면 적 0.05~1ha	최 저 수 고 2~5m
아랍에미리트 연합국	Environment Agency - Abu Dhabi			
아르메니아	Ministry of Nature Protection			
아르헨티나	Oficina Argentina del Mecanismo para un Desarollo Limpio	22.5	1	3
아제르바이잔	Climate Change and Ozone Centre of the Ministry of Ecology and Natural Resources of the Republic of Azerbaijan	20	0.5	2.5
알바니아	Climate Change Unit, Ministry of Environment	30	0.1	3
알제리	Ministère des Affaires Etrangères			
앤티가바부다	Ministry of Foreign Affairs			
에콰도르	Ministro de Ambiente Ministerio del Ambiente	30	1	5
에티오피아	Environmental Protection Authority (EPA)	20	0.05	2
엘살바도르	Ministry of Environment and Natural Resources	30	0.5	5
예맨	Environment Protection Authority (EPA)	30	0.5	3
온두라스	SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE (SERNA)	30	1	5
요르단	Ministry of Environment			
우간다	Ministry of Water and Environment	30	1.0	5
우루과이	Unidad de Cambio Climático (UCC)	30	0.25	3
우즈베키스탄	Ministry of Economy			
이란	Department of the Environment			
이스라엘	Ministry of Environmental Protection			
이집트	Egyptian Environmental Affairs Agency (EEAA)			
인도	National Clean Development Mechanism (CDM) Authority	15	0.05	2

DNA[92]		산림 정의[93]		
국 가	기 관 명	최 저 수 관 울폐도 10~30%	최 소 면 적 0.05~1ha	최 저 수 고 2~5m
인도네시아	National Commission on CDM (KOMNAS MPB)			
자메이카	Ministry of Land and Environment			
잠비아	Ministry of Tourism, Department of Environment and Natural Resources			
적도기니	Ministerio de Minas, Industria y Energía			
중국	National Development and Reform Commission of the People's Republic of China	20	0.067	2
지부티	Direction de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (DATE)			
짐바브웨	Ministry of Environment & Tourism			
칠레	Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA)	25	0.5	5
카메룬	Comité National chargé de la mise en oeuvre du Mécanisme pour le Développement Propre au Cameroun (ou AND du Cameroun)			
카타르	Supreme Council for Environment and Natural Reserves			
캄보디아[94]	Ministry of Environment, Climate Change Office	10	0.5	5
케냐	National Environment Management Authority	30	0.1	2
코스타리카	Ministerio del Ambiente y Energia (MINAE)	30	1	5
코트디부아르	National Agency for Environment (ANDE)			
콜롬비아	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	30	1	5
콩고 민주공화국	Ministère de l'Environnement, Conservation de la Nature et Tourisme	30	0.5	5

DNA[92]		산림 정의[93]		
국 가	기 관 명	최 저 수 관 울폐도 10~30%	최 소 면 적 0.05~1ha	최 저 수 고 2~5m
쿠바	Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA)			
쿠웨이트	Environment Public Authority (EPA)			
키르기즈스탄	National Climate Change Committee (NCCC)	20	0.5	3
키프로스	Ministry of Agriculture, Natural Resources and Environment			
타이	Thailand Greenhouse Gas Management Organization (TGO)	30	0.16	3
탄자니아	Division of Environment, Vice-President's Office			
토고	Direction de l'Environnement			
튀니지	Ministère de l'Environnement et du Développement Durable./Direction Générale de l'Environnement et de la Qualité de la Vie			
트리니다드토바고	Ministry of Planning, Housing and the Environment	10	0.4	3.0
파나마	Autoridad Nacional del Ambiente	30	1	5
파라과이	Secrearia del Ambiente - Programa Nacional de Cambio Climático	25	0.5	5
파키스탄	Ministry of Environment	30	0.05	3
파푸아뉴기니	Office of Climatic Change and Environment Sustainability			
페루	Ministry of Environment	30	0.5	5
피지	Ministry of Local Government, Housing, Squatter Settlement and Environment			
필리핀	Department of Environment and Natural Resources (DENR)			

12. 등록된 조림 CDM 사업

사업명	등록일	유치국	투자국	유형	면적(ha)
Facilitating Reforestation for Guangxi Watershed Management in Pearl River Basin	2006. 11.10	중국	이탈리아 스페인	일반	4,000
Moldova Soil Conservation Project	2009. 01.30	몰도바	네덜란드	일반	20,289.91
Small Scale Cooperative Afforestation CDM Pilot Project Activity on Private Lands Affected by Shifting Sand Dunes in Sirsa, Haryana	2009. 03.23	인도	-	소규모	369.87
Cao Phong Reforestation Project	2009. 04.28	베트남	-	소규모	365.26
The mountain pine ridge reforestation project	2009. 06.05	인도	-	일반	3,070.19
Bagepalli CDM Afforestation Programme	2009. 06.11	볼리비아	벨기에	소규모	317
Uganda Nile Basin Reforestation Project No.3	2009. 08.21	우간다	이탈리아	소규모	341.9
Reforestation of croplands and grasslands in low income communities of Paraguarí Department, Paraguay	2009. 09.06	파라과이	일본	소규모	215.2
Afforestation and Reforestation on Degraded Lands in Northwest Sichuan, China	2009. 11.16	중국	-	일반	2,251.80
Reforestation, sustainable production and carbon sequenstration project in José Ignacio Távara's dry forest, Piura, Peru	2009. 11.16	페루	-	일반	8,980.52

사업명	순 온실가스 흡수량 (tCO_2)	연간 온실가스 흡수량 (tCO_2/yr)	CERs	배출권 인정기간 (년)
Facilitating Reforestation for Guangxi Watershed Management in Pearl River Basin	773,842	25,795	t-CER	30 (고정)
Moldova Soil Conservation Project	3,584,846	179,242	t-CER	20 (갱신)
Small Scale Cooperative Afforestation CDM Pilot Project Activity on Private Lands Affected by Shifting Sand Dunes in Sirsa, Haryana	231,920	11,596	t-CER	20 (갱신)
Cao Phong Reforestation Project	42,645	2,665	t-CER	16 (갱신)
The mountain pine ridge reforestation project	1,733,753	57,792	l-CER	30 (고정)
Bagepalli CDM Afforestation Programme	91,165	4,341	t-CER	21 (고정)
Uganda Nile Basin Reforestation Project No.3	111,798	5,590	t-CER	20 (갱신)
Reforestation of croplands and grasslands in low income communities of Paraguarí Department, Paraguay	30,486	1,523	t-CER	20 (고정)
Afforestation and Reforestation on Degraded Lands in Northwest Sichuan, China		23,030	t-CER	20 (갱신)
Reforestation, sustainable production and carbon sequenstration project in José Ignacio Távara's dry forest, Piura, Peru		48,689	t-CER	20 (갱신)

13. CDM 사업 리스크 및 대응방안

일반적으로 CDM 사업 절차는 사업을 등록하기 위한 “사업등록” 단계와 사업의 실행 및 발생된 배출권을 거래하는 “사업실행” 단계로 크게 구분되며, 단계별 세부절차에 따라 CDM사업의 리스크가 존재한다[95].

가. 사업등록 단계의 주요 리스크

(1) 사업 요건 검토 단계

1) CDM 사업의 4대 기본요건 충족 리스크

CDM 사업을 추진하고자 하는 Annex I 국가와 Non-Annex I 국가의 개발자 및 투자자는 다음과 같은 4가지의 기본요건을 모두 충족하여야 하며, 이 중 1개 이상의 요건이라도 만족시키지 못하면 CDM사업의 추진이 불가능하다.

① **CDM사업 추진 대상국의 교토의정서 비준 여부**

CDM사업을 추진하려고 하는 대상 국가가 교토의정서를 비준하지 않았을 경우, CDM사업 추진이 불가능함

② **사업 추진 대상국의 DNA 설립 여부**

사업 추진 대상국에 DNA가 설립되지 않은 경우, CDM사업 승인을 받지 못하거나, 인근 타 국가의 DNA에서 사업 승인을 받아야 하므로 사업 추진을 위한 시간적 위험요인이 발생함

95) 이 부록의 내용은 한국수출입은행(2009)에서 발간한 “해외 CDM사업 전문 가이드북”에서 발췌하여 재 정리한 것임.

③ 참여국가의 자발적 참여 여부

CDM사업에 참여하고자 하는 Annex I 국가와 Non-Annex I 국가는 CDM 사업에 자발적으로 참여하여야 하며, 그렇지 않은 경우 CDM사업 추진이 불가능함

④ **Non-Annex I 국가(개발도상국)의 지속가능한 발전에의 기여 여부**

추진하고자 하는 CDM사업이 사업추진 대상국가의 지속가능 발전에 기여할 수 없다면, 해당 국가의 DNA 및 CDM EB로부터 CDM사업 승인을 받을 수 없음

[대응방안]

사업참여자는 CDM 사업 추진 가능성을 고려하는 시기에 사업추진 대상국가 및 기타 CDM 사업 참여국의 CDM 주관기관(DNA, DOE 및 관련 공공기관 등)이 UNFCCC에서 제시하고 있는 4대 기본요건을 충족하고 있는지에 대해 확인하여야 한다. 기본적으로 사업참여자의 소속 국가 및 사업 추진 대상 국가의 교토의정서 비준 여부와 DNA 설립 여부를 CDM EB에 문의하거나 전문가의 견해를 통해 확인하여야 하며, 사업참여자는 추진하고자 하는 CDM사업이 사업 추진 대상 국가의 지속가능발전에 기여하는지에 대해 면밀하게 검토하여야 한다. 이를 위해 대상국의 에너지, 환경 및 기후변화에 관한 정책을 검토할 필요가 있다.

2) 투자자 확보 리스크

우리나라는 Non-Annex I 국가에 해당하므로 우리나라의 CDM 사업 개발자 및 투자자는 개발도상국에서 Unilateral CDM사업만을 추진할 수 있으므로, CER의 공식적인 판매가 불가능하다는 위험요인을 고려하여야 한다. 즉, 공식적으로 CER을 판매하기 위해서는 Annex I 국가 DNA의 승인을 받아야 하지만, Unilateral CDM사업의 경우 Annex I 국가들이 거래하는 제1 유통시장 (Primary

Market)에 비해 상대적으로 낮은 가격으로 CER을 거래하는 제2 유통시장(Secondary Market)에서만 CER을 거래할 수 있다.

[대응방안]

CDM 사업 추진을 고려하고 있는 사업참여자는 발생된 CER의 안정적인 판매를 위해 제2 유통시장의 지속적인 시장분석을 통한 잠재적 구매 고객의 명단 확보가 필요하며, 추진 사업과 유사한 사업에서 발생된 CER의 가격 변동 추이를 모니터링 할 필요가 있다. 또한, 사업참여자는 지속적으로 CER 발생량 및 사업 추진 경과에 대한 공개정보 자료 (UNFCCC, Point Carbon 및 Carbon Exposition 등)를 통해 추가적인 CER 구매자 확보 노력을 기울여야 한다.

〈참고〉 투자자 형태에 따른 CDM사업 구분

- 양국간 청정개발체제 (Bilateral CDM) :
  의무감축 국가가 Non-Annex I 국가인 개발도상국에 기술 및 자본을 투자하는 형태
- 일국 청정개발체제 (Unilateral CDM) :
  Annex I 국가의 기술 및 자본투자 없이 Non-Annex I 국가인 개발도상국이 일방적으로 추진하는 형태
- 다국간 청정개발체제 (Multilateral CDM) :
  다수의 Annex I 국가들이 공동으로 CDM 사업을 개발하여 Non-Annex I 국가인 개발도상국에서 이를 유치하는 형태

3) 사업 유치국가 리스크

CDM사업은 정치, 경제적 측면에서 상대적으로 불안정한 개발도상국에서 추진되는 사업으로서, 다음과 같은 국가리스크를 고려해야 한다.

① **사업유치국의 신용상태에 따른 배출권 가격변동 리스크**

개발도상국의 국가 신용상태, 사회 및 정치적 불안요인으로 인한 CDM 사업 추진의 지연과 이로 인한 사업 추진계획 변경으로 CER 발생량 변동 및 가격 변동의 리스크

② **법 개정, 통화 변동 등 정책리스크**

중국, 인도네시아 및 필리핀 등과 같은 주요 CDM사업 대상국들이 기후변화와 관련하여 법률 및 규정을 제·개정하고 있는 추세이며, 이와 같은 움직임이 사업추진에 미치는 리스크

[대응방안]

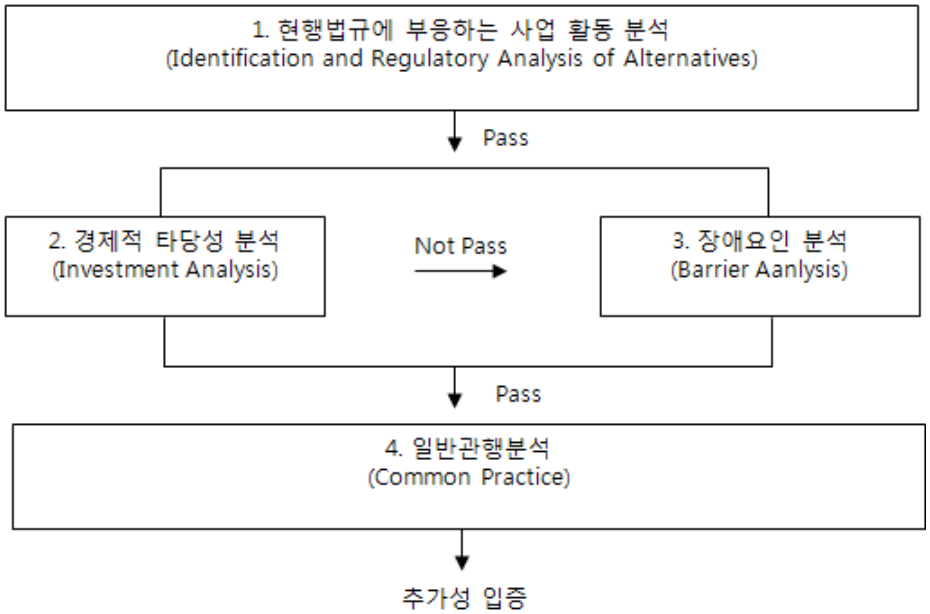
사업 대상국의 정치 및 사회적 불안요인으로 인해 CDM사업과는 별도로 CER 가격 변동이 일어나기 때문에, CDM사업 추진 대상국 선정 시 사업의 경제적 타당성 분석에 CDM사업 유치국의 국가리스크를 중요한 평가요소로 포함시킬 필요가 있으며, 최근 개발도상국에서 제정되고 있는 기후변화 법률 및 규정으로 인해 탄소세 부과 및 투자 자금의 회수가 어려운 상황 등이 발생하고 있으므로 CDM사업 추진 대상국의 기후변화 관련 법령 및 규정 발효에 대한 사전 조사 및 모니터링이 필요하다.

(2) 추가성 검토 단계

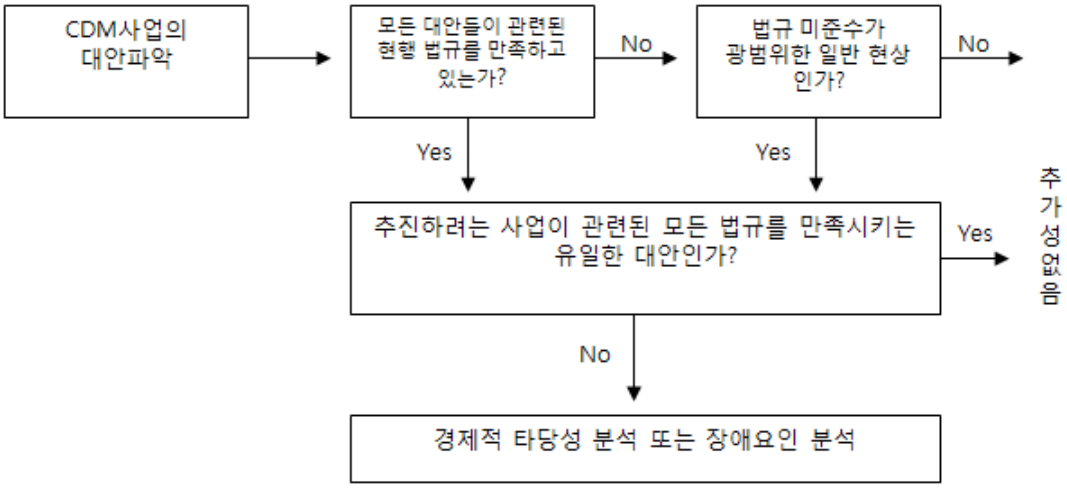
현재까지(2009년 1월 1일 기준) CDM EB에서 CDM사업 등록을 거부한 사례가 87건이며, 그 중 35%(31건) 정도가 추가성 입증에 실패한 경우이다. CDM EB에서 CDM 사업 계획서 작성 방법을 지속적으로 강화하여 개정함에 따라, 사업참여자가 추가성을 입증하기가 점차 어려워지고 있다.

1) 대안사업 선정 상의 리스크

사업참여자는 추가성 입증을 위해 “현행법규에 부응하는 사업 활동 분석”을 <그림 1>과 같은 방법을 통해 실행해야 한다. CDM EB는 본 항목에서 사업참여자가 고려하고 있는 CDM사업이 현지 상황에서 필수적으로 추진해야 하는 이유에 대한 타당성을 비교·검토하기 위해 유사분야의 대안사업 선정을 요구하고 있다. 그러나 사업참여자는 원활한 CDM 사업 승인을 위해 경제성이 높은 사업, 현지 법규상 추진이 불가능한 사업 및 사업조건(예산, 기간 및 지리적 특성)에 부합되지 않는 사업들을 의도적으로 선정하는 경향이 있다. 따라서, 이와 같은 병폐를 방지하기 위해 CDM EB는 사업참여자에게 공정한 대안사업 선정을 입증할 수 있는 근거자료 제출을 요청하고 있으며, 만약 사업참여자가 객관적인 근거자료 제출을 못했을 경우, CDM사업 승인을 거부하고 있다.



〈그림 1〉 추가성 입증 절차의 개요도



〈그림 2〉 추가성 입증 방안: 현행법규 부분

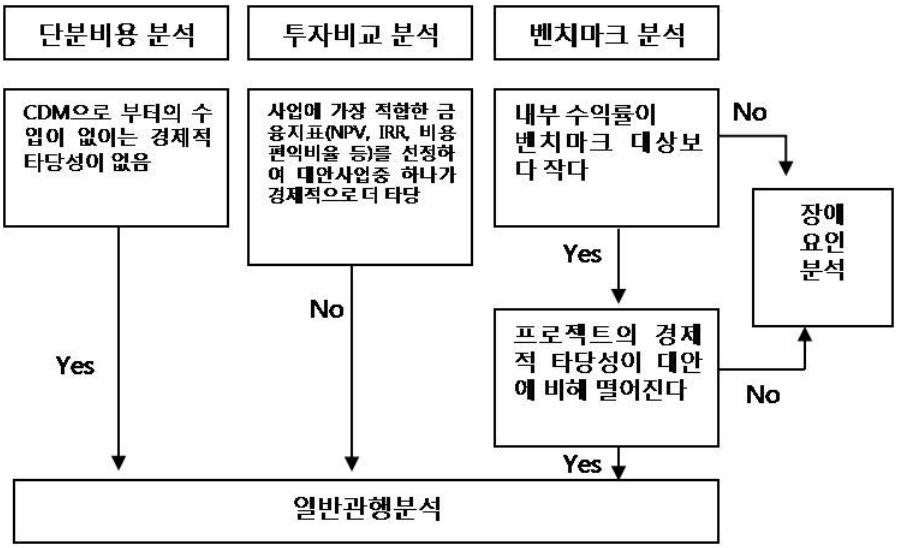
[대응방안]

최근 합리적이지 않은 대안사업 선정으로 추가성 입증에 실패한 사례가 증가하고 있어, 사업참여자가 대안사업 선정 시 사업 추진 대상지역 현황 및 유사사업을 충분히 고려하여 객관적 분석이 가능한 사업을 선정해야 한다. 또한 CDM EB에서 사업승인을 두 번 거부할 경우에는 사업추진 자체가 불가능하기 때문에, 사업승인 거부를 받았던 사업참여자는 대안사업을 현지 DNA와 협의하여 선정하거나 선정된 대안사업을 제3자에게 검증받는 방안을 고려하여야 한다.

2) 분석방법 선정 상의 리스크

사업참여자는 추가성 입증을 위해 “경제적 타당성 분석”을 <그림 3>과 같은 방법을 통해 실행해야 한다. CDM EB는 본 항목에서 CER 발행 없이는 추진이 불가능한 CDM 사업을 파악하는 것이 주요 목적이므로, 사업참여자는 CDM EB에서 제시한 3가지 방법 중 적합한 방법을 선정할 필요가 있다. 그러나 경제적 타당성 분석에는 향후 경제상황 및 탄소 거래시장에 대한 예측을 기반으로 지

표 및 인자를 설정하는 부분이 많으므로, 불합리하거나 논리적이지 않은 지표 및 인자 설정 시 CDM EB에서 경제적 타당성 분석에 대해 재요청 또는 사업승인 거부를 할 수 있다. 또한 분석방법이 용이하여 선호되고 있는 단순비용 분석방법이 최근 CDM EB에 경제적 타당성 분석 재요청 및 권고 지적을 빈번하게 받고 있으므로 사업참여자는 분석방법 선정 시 이에 대한 신중한 고려가 필요하다.



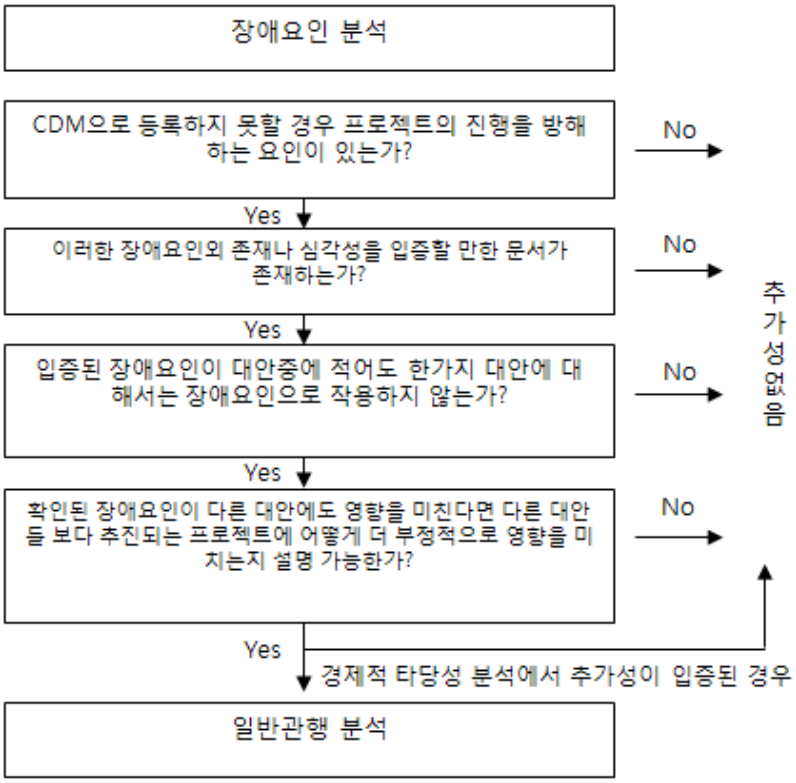
〈그림 3〉 추가성 입증 방안: 경제적 타당성 부분

[대응방안]

사업참여자는 CDM EB에서 제시하고 있는 3가지 분석방법 중 한 가지 방법을 선택하여 CDM 사업의 경제적 타당성 분석을 실시할 때, 공신력 있는 국가기관 및 국제기구에서 산출한 경제지표 및 인자를 설정하는 것이 필요하다. 그러나 만약 사업참여자가 분석방법을 선정할 경우, 분석방법의 벤치마킹으로 대상 지역, 사업 추진시기 등 사업조건이 다른 사업의 분석방법을 맹목적으로 활용하는 것은 지양해야 한다.

3) 사업 등록기준 강화 리스크

사업참여자는 추가성을 입증하기 위해 <그림 4>와 같은 방법을 통해 “장애요인 분석”을 실행해야 한다. 온실가스를 감축할 수 있는 사업이 CDM 사업으로 대부분 등록되었던 과거와 달리, 최근 CDM EB는 온실가스 감축은 가능하지만 수익성 높은 사업을 본 항목을 통해 파악하여 CDM사업 등록을 거부하고 있다. CDM EB에서는 이와 같은 사업 등록 거부를 보다 적극적으로 이행하기 위해 본 항목의 입증기준을 강화하고 있으므로 사업 자체의 수익성이 높은 사업을 추진하고자 하는 사업참여자의 CDM 사업 등록은 더욱 힘들어 질 것으로 예상된다. 따라서, 사업참여자들은 다방면의 경우를 고려한 사업의 경제성 분석을 통해 추가성 입증방안을 작성할 필요가 있다.



〈그림 4〉 추가성 입증 방안: 장애요인분석 부분

[대응방안]

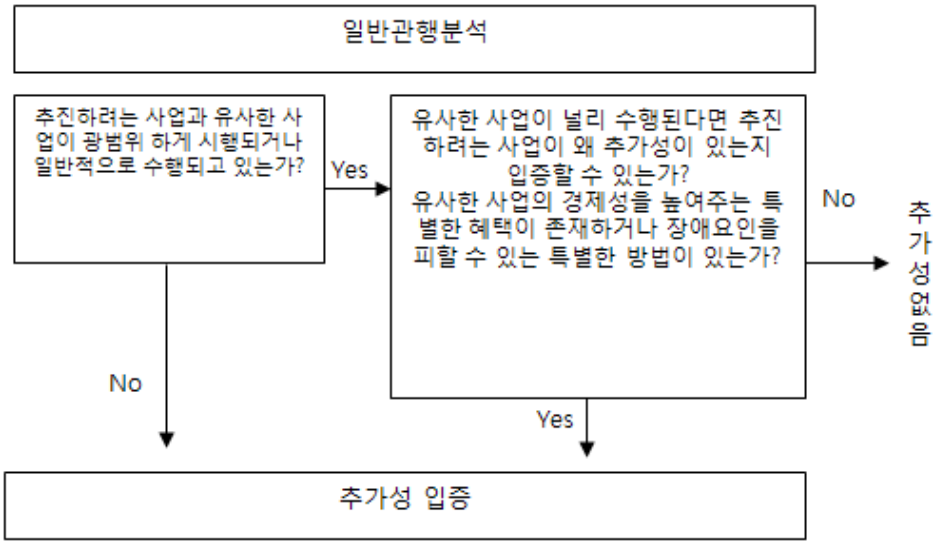
최근 CDM EB에서는 본 항목을 가장 강화하고 있으므로 합리적이며 보수적인 분석지표(CER 가격예측, 사업 수익분석 및 투자자금 회수율 등) 산출이 다른 추가성 항목에 비해 신중히 고려되어야 한다. 통상적으로 CER 수익을 제외하고 약 15~20% 정도의 IRR을 가진 사업의 경우에는 특별한 사유(추진 대상국의 정부정책 및 신규 CDM사업 모델 등)가 없는 한 CDM EB에서 사업승인을 거부하고 있는 추세이다. 따라서, 사업참여자는 특별한 사유가 있지 않다면, CDM을 고려하기 이전에 실시하는 사업 타당성 분석결과에서 사업 수익률이 높을 경우 CDM 사업으로의 추진을 심각하게 재고하여야 한다.

4) 유사 CDM사업 증가 리스크

사업참여자는 추가성을 입증을 위해 일반관행 분석을 <그림 5>와 같은 방법을 통해 실행하여야 한다. 최근 동일 국가 또는 지역에 유사한 행정, 법률, 사업투자 환경을 바탕으로 동일한 기술을 활용하는 유사 CDM 사업 건수가 급격하게 증가함에 따라, CDM EB에서는 다양한 분야 및 지역에서의 CDM 사업 촉진을 위해 동일지역의 유사 CDM 사업의 추진을 막는 본 항목을 강화하고 있다. 따라서 사업참여자가 발굴한 최적조건의 CDM 사업 추진대상 지역에서도 기 추진된 유사사업의 영향으로 본 항목을 통과하지 못해 사업승인이 거부될 가능성이 높아질 것으로 예상된다.

현재 한정된 지역에서 4천 건에 이르는 CDM사업이 진행 또는 준비 중이며, 향후에도 지속적으로 증가하여 2011년까지 최소 7,500건 이상이 될 것으로 예측된다. 사업참여자는 본 항목의 성실한 입증을 위해 사업추진 대상지역의 사업여건을 조사하여 유사사업의 존재여부를 파악하여야 하며, 유사사업이 존재하지 않더라도 추진 상대국의 DNA 및 EB에 CDM 사업의 추진의향을 제출한 사례를 충분히 검토하여 리스크를 줄이도록 하여야 한다. 또한 사업추진 대상지역의 지속가능한 발전과 기술보급/전파 등과 같은 특별한 사유로 동일지역에 유사

CDM 사업을 추진하는 사업참여자는 사업추진 이전에 CDM EB와 DNA로부터 이와 같은 사실을 문서로 확인받을 필요가 있다.



〈그림 5〉 추가성 입증 방안: 일반관행분석 부분

(3) 방법론 선정 단계

1) 베이스라인 설정 상의 리스크

CDM사업을 추진하기 위해서는 현재 온실가스의 배출량에 대한 조사를 통해 사업추진 시 감축 가능량을 산정하여야 한다. 그러나 타당하지 않은 베이스라인이 설정되는 경우 CER 발생 예측량과 실제 발생되는 CER양 간에 차이가 발생하게 되어 CDM EB에서 CER 발생을 거부하는 등의 리스크가 존재함한다.

[대응방안]

최근 CDM EB에서 베이스라인 설정 강화에 대한 논의가 이루어지고 있으므로 사업의 특성에 적합한 베이스라인 설정을 위해 유사 CDM 사업과 추진 사업

의 객관적인 사업 규모 및 온실가스 감축량에 대한 비교·분석이 필수적으로 실시되어야 한다. 또한 사업기간, 규모 및 온실가스 감축량의 상관관계 분석을 통해 베이스라인 기간 역시 최대한 보수적인 기준으로 설정하는 것이 바람직하다.

2) 방법론 개정 신청 및 신방법론 승인 관련 리스크

사업참여자가 특정 분야(수송, SF6 등) 또는 두 가지 이상의 CDM사업이 복합적으로 구성된 사업을 추진할 경우, 사업 승인을 위해 CDM EB에 기존 방법론의 개정을 신청하거나 신규 방법론을 개발하여야 한다. 그러나 사업참여자가 기존 방법론의 개정 또는 신방법론을 개발하는 경우 추가적으로 비용이 소요되어 사업장애요인이 발생하게 된다. 사업참여자가 신방법론을 개발할 경우, 통상적으로 CDM EB에 등록까지 소요되는 기간은 최소 6개월에서 2년 이상이므로, 의도하지 않은 CDM 사업의 추진 지연 및 방법론 개발비용과 같은 추가적인 사업 장애요인이 발생한다. 사업참여자가 기존 방법론 개정 또는 신방법론을 CDM EB에 등록 시, 논리체계 부실, 검증되지 않은 지표/인자 사용 및 실증사례 부족으로 CDM EB에서 방법론 등록을 거부하는 사례가 증가하고 있다. 또한 사업참여자가 개발한 신규 방법론이 CDM EB에서 승인되지 않았을 경우 CDM사업 추진 자체의 어려움 또는 사업 승인거부 등과 같은 추가적인 위험요인도 존재한다.

[대응방안]

사업참여자는 CDM사업 추진을 고려할 때, 적용 가능한 방법론에 대한 사전 고려 및 유사 사업의 추진 방법론에 대한 사전조사가 필수적이며, 사업참여자가 방법론 개정 및 新방법론 개발을 통해 사업을 추진해야 하는 경우에는 사업 승인 검토를 실시하는 DNA에서는 통상적으로 베이스라인 및 추가성 항목 검토가 다른 항목에 비해 면밀하게 이루어지므로 베이스라인 기준 선정 사유, 지표 선정 이유 및 가정 사항 등에 대한 객관적인 근거자료를 제시할 필요가 있다.

(4) 사업계획서(PDD)작성 및 타당성검토(Validation)단계

과거에 비해 PDD 작성 가이드라인이 복잡해지고 CDM EB의 요구조건 충족이 어려워짐에 따라, CDM사업 경험이 있는 사업참여자 조차 추진 대상국의 DNA로부터 CDM사업 승인을 거부당하는 사례가 증가하고 있다. PDD 작성 시 개정된 가이드라인 또는 추진 상대국 DNA에서 제시하고 있는 PDD 작성 요령에 대한 불충분한 검토와 강화되고 있는 추가성 및 베이스라인 항목에 대한 불충분한 근거자료 제시가 CDM 사업승인 거부의 주된 원인으로 파악되고 있다.

[대응방안]

최근 개정된 가이드라인에 따르면 PDD 작성시 가장 큰 고려 항목은 추가성, 베이스라인 및 모니터링 부분이며, 특히 최근 CDM EB에서 CER 발생량 산정과 직접적인 연관이 있는 모니터링 절차 및 계획의 검토가 강화되고 있으므로, 사업참여자는 일반적인 모니터링 계획보다는 사업 특성을 고려한 자동화 방안 또는 체계화된 모니터링 데이터베이스 구축 방안 등을 구체적으로 제시할 필요가 있다. 특히, CDM EB에서 제시한 PDD 작성 시 항목별 주요 고려사항은 사업참여자가 PDD를 작성할 때 주의 깊게 고려해야할 사항이며, 처음으로 CDM 사업을 추진하는 사업참여자가 PDD를 작성할 경우 항목별 주요 고려사항의 간과 및 미비로 CDM EB의 사업승인 거절이 증가하고 있어 유사 사업의 경험이 있는 사업참여자의 협력 또는 외부 전문가의 검증이 필요하다.

(5) 국가승인기구(DNA) 승인 단계

과거에는 사업이행, 건설, 실제 사업 활동 시점을 기준으로 CDM 사업 추진 시기를 사업참여자가 사업 현황에 맞게 선택적으로 결정을 할 수 있었지만, 향후에는 자금조달완료, 주요설비 주문, 건설허가, 착공 중 가장 빠른 시점을 CDM사업 추진시기로 선정하도록 CDM EB의 기준이 강화될 예정이다. 또한 사

업 추진시기가 2008. 8. 2. 이후인 사업은 사업추진시기부터 6개월 이내에 DNA 또는 CDM EB에 사업 추진시기와 CDM사업 등록추진 의향을 통보해야 한다. 사업 추진시기가 2008. 8. 2. 이전이면서, PDD를 게시하지 않은 사업은 CDM사업의 승인 검토 시 CDM을 충분히 고려했다는 것을 입증하여야 한다. 즉, CDM으로 인한 이익이 사업 추진 결정 시 중대한 요인이고, 사업 추진과정에서 CDM으로 등록하기 위해 지속적인 의사표명을 한 사실을 입증해야 한다.

[대응방안]

사업 추진시기가 CDM사업 승인의 주요 요인으로 등장함에 따라, 사업참여자는 CDM사업 추진의 사전고려 여부에 대한 입증을 위해 사업 실행 이전에 정확하고 객관적인 사업시기를 기재한 사업 등록추진 의향서를 작성하여 DNA 또는 CDM EB에 제출해야 한다. 또한 2008년 8월 2일 이전에 추진한 사업 중 최근까지 사업 승인이 되지 않은 경우, 사업참여자는 지속적인 사업 추진의사를 담고 있는 문서를 CDM EB에 지속적으로 제출해야만 향후 CDM 사업으로 등록이 가능하다.

나. 사업실행 단계의 주요 리스크

(1) 사업실행 및 모니터링 단계

사업참여자가 CDM EB에 제출한 CDM 사업계획대로 설비 및 장비가 운영되지 않거나 무단 변경되었을 경우, CDM EB에서는 주기적 평가를 통해 사업권고 및 사업승인 취소와 같은 제재를 실시하고 있다. 또한 사업참여자가 CDM 사업계획서 작성 시 산정한 CER 발생량과 CDM EB에 보고되지 않은 사업 운영상의 시행착오 및 기타 사업 지연 등의 영향으로 인해 발생한 CER 양의 심각한 차이가 있을 경우, CDM EB에서는 모니터링 절차 재심사 및 발생된 CER의 거래정지 등과 같은 제재를 가하고 있다.

[대응방안]

부득이한 이유로 CDM 사업계획 및 설비 변경을 실시한 경우, 사업참여자는 변경사항을 CDM EB에 자발적으로 보고하고 재심사를 받음으로써 사업 승인 취소와 같은 잠재적 리스크를 피할 수 있다. 또한 사업추진자는 사업계획 변경 또는 사업지연 시 변경된 CER 산정량 역시 CDM EB에 보고를 해야 CER 거래 정지와 같은 제재조치를 피할 수 있으며, 변경된 사업계획을 기반으로 CER 발생량을 재산정할 경우, CDM EB에서 CDM 사업분야 및 사업 특성에 따른 실제 CER 발생량의 평균치를 매년 공시하고 있으므로 이를 참고하여 보수적으로 반영할 필요가 있다.

(2) 검증(Verification) 및 인증(Certification) 단계

CDM EB는 등록된 CDM 사업들 중에서 사업 권고를 받거나, 부적절한 보고를 했던 사업을 대상으로 CER 발행에 앞서 모니터링 결과에 대해 제3자 검증과 같은 객관적인 증빙자료를 요구하고 있으며 그 범위를 확대하고 있는 추세이다. 따라서 사업참여자는 원활한 CER 발행 및 판매를 위해 책임자 서명이 날인된 검증문서, 인증기관의 확인문서 및 제3자 검증보고서 등과 같은 객관적인 자료를 준비 할 필요가 있다.

[대응방안]

CDM EB로부터 권고를 받거나 문제점을 지적당한 사업참여자뿐만 아니라, 신규 분야의 CDM 사업참여자는 향후 CDM EB로부터 모니터링 절차 및 데이터에 대한 검증자료 요청 가능성이 높아지므로 국제기준에 부합하는 절차 및 모니터링 데이터를 확보하여, 제3자 검증보고서 발간을 준비해야 한다. 또한 사업참여자는 불확실한 모니터링 절차 및 데이터 개선을 위해 자체적으로 국제기준에 부합한 진단 프로토콜을 개발하여 주기적인 점검 및 검토를 실시해야 한다.

국립산림과학원 연구보고 목록

서 명	일련번호	발행연도
2002 태풍 루사에 의한 산지재해 원인과 복구대책	03-01	2003
2002년도 산림병해충발생예찰조사연보	03-02	2003
임목축적 생장율 적용방법 개발	03-03	2003
지속가능한 산림경영을 위한 현지적용 기준 및 지표보고서(2002)	03-04	2003
21세기 국유림의 역할 및 관리강화방안	03-05	2003
도시숲이 직장인에게 미치는 영향 및 학교숲의 편익	03-06	2003
주 5일제 근무제 도입에 따른 산림, 임업분야 영향 및 대응방안	03-07	2003
지속가능 발전시대의 산림관리 방향	03-08	2003
밤·표고 소득 분석	03-09	2003
우리나라 산림휴양실태 및 수요전망	03-10	2003
전국 산촌기초조사보고서(전국)	03-11	2003
전국 산촌기초조사보고서(광역시)	03-12	2003
산림사업의 공적관리 시스템 강화 및 임산바이오매스를 활용한 대체에너지 보급	03-13	2003
주요 수종의 임목자원평가 및 예측시스템	04-01	2004
2003년도 산림병해충발생예찰조사연보	04-02	2004
산림기능구분도 작성	04-03	2004
A feasibility study on rehabilitation of degraded forests and establishment of agroforestry based on community participation in JAVA the republic of INDONESIA	04-04	2004
2003년도 밤 표고 소득분석	04-05	2004
한국의 산림입지(산림토양)	04-06	2004
주요 산불피해지 임목 및 임분회복	04-07	2004
산림지속성 지수 개발에 관한 기초연구	04-08	2004
주요 단기소득임산물의 수급 및 유통실태	04-09	2004
제주시험림의 사회·경제·경영조사 분석	04-10	2004
지속가능한 산림경영 이행을 위한 IPF/IFF 실행권고안의 국내이행 평가	04-11	2004
일제강점기 조선의 산림 이용(산업용재와 연료재의 수급 추이 및 영향)	05-01	2005
제주시험림 조사 보고서(Ⅱ)-산림생태계 분야	05-02	2005
2004년도 산림병해충발생예찰조사연보	05-03	2005
지구온난화,기후변화협약,산림(기후변화협약에 대응한 산림의 역할)	05-04	2005
열대림 조성·관리에 관한 연구 보고서 -인도네시아 KTH사 조림지를 중심으로	05-05	2005
소나무재선충병 항공방제가 소나무림 생태계에 미치는 영향	05-06	2005
산림의 공익기능계량화 연구 보고서	05-07	2005
오염지역 식생복원을 위한 환경정화 수종 육성	05-08	2005
도시숲의 생태적 가치	05-09	2005
산림유전자원 종자목록(난대산림연구소 보유편 2005)	05-10	2005
2004년도 밤 표고 소득분석	05-11	2005
특용수종 재배기술	05-12	2005
침엽수 구조부재의 장기하중 특성	05-13	2005
주요 목재문화재의 수종구성	05-14	2005
생명의 물 수액	05-15	2005
목탄·목초액 이용	05-16	2005
목질칩을 이용한 분뇨처리	05-17	2005
도시림형 산림공원 조성방안	05-18	2005

서 명	일련번호	발행연도
“국민의 숲” 제도 운영 활성화 방안	05-19	2005
건조목재 품질인증제 타당성 조사	05-20	2005
환경친화성 생물농약개발	05-21	2005
속성수 신품종 육성현황	05-22	2005
DNA MEArker 분석과 QTL MEApping	05-23	2005
2005년도 산림병해충발생예찰연보	06-01	2006
GIS에 의한 수치산지이용구분도 구축방법	06-02	2006
제주유망수종 신품종 육성	06-03	2006
국유림 영림계획단위 산림기능구분도 작성	06-04	2006
환경호르몬의 분해기술	06-05	2006
포플러 배양세포 발현유전자 대량 염기서열 분석	06-06	2006
제주지역 외래 식물편람	06-07	2006
한라산 고산지대의 산림생태계 안정화	06-08	2006
국유림 장기경영 계획기법 및 임분단위 시업의사결정 지원시스템 개발	06-09	2006
조림 CDM사업 길잡이	06-10	2006
지역개발 촉진을 위한 산촌진흥계획 방향 정립	06-11	2006
자연재배형 표고톱밥 재배시스템	06-12	2006
지속가능한 산림경영 현지이행 및 모니터링체계 구축	06-13	2006
지구온난화와 산림 그리고 탄소나무 계산기	06-14	2006
2005 밤·표고 소득 분석	06-15	2006
아까시나무 황하피해 및 임분 관리	06-16	2006
우리나라의 산림녹화 성공요인	06-17	2006
채종원의 수형조절을 통한 종자생산 관리방안	06-18	2006
제4차 전국산림자원조사서(제주도 기본계획구)	06-19	2006
기후변화협약 대응 산림부문 온실가스 통계체계 구축	06-20	2006
저항성 품종 육성	06-21	2006
진주시험림 산림조사보고서	06-22	2006
임업기계, 장비의 활용	06-23	2006
임도구조개량 방법개선	06-24	2006
활엽수혼효림 시업법체계화	06-25	2006
천연소나무림 임분유형 구분	06-26	2006
백두대간 보호지역내 벌기령 이상 산림의 표준입목가액 산정기준	06-27	2006
2006년도 산림병해충발생예찰 조사연보	07-01	2007
제주특산수종의 조경 및 절화용 품종특성과 재배기술	07-02	2007
평균경사도 산출 및 능선구분 프로그램	07-03	2007
숲 가꾸기에 의한 녹색댐 조성효과	07-04	2007
산림의 공익기능 계량화 연구	07-05	2007
산불피해지 생태계변화 조사(1997~2006)	07-06	2007
리기다소나무의 구조용집성재 이용기술개발 및 성능향상	07-07	2007
극다중분광 영상자료의 산림정보해석 및 활용기법개발	07-08	2007
친환경임산물의 소비자 의향과 마케팅전략 - 밤·표고를 중심으로 -	07-09	2007
산림자원의 기내대량증식	07-10	2007
1970년대 산림녹화정책	07-11	2007
오갈피나무류 대량배양	07-12	2007
국내외 환경변화에 따른 임업보조금 체계개편 방안	07-13	2007
제주시험림의 생태관광계획 수립	07-14	2007
고성능 목질 세라믹 복합재 개발	07-15	2007

서 명	일련번호	발행연도
제주시험림의 지속가능한 산림경영 현지이행체계 수립	07-16	2007
가시오갈피 우량품종 육성 및 재배법 개발	07-17	2007
2006 밤·표고 소득분석	07-18	2007
산림부문의 추세 및 장기전망	07-19	2007
2007년도 산림병해충발생예찰 조사연보	07-20	2007
품질인증 제품검사의 방부제 용탈시험 추가 타당성 시험	07-21	2007
우리나라 산림바이오매스 자원평가	07-22	2007
밤생산조절 직접직불제 도입방안 관한 연구	07-23	2007
산림부문 온실가스 흡수원 배출원 인벤토리 평가	07-24	2007
국유림의 산림휴양기능 확대방안	07-25	2007
산불피해지 복구 및 산림의 내화성 증진기술	07-26	2007
산림환경서비스 지불제 도입 기초연구	07-27	2007
우리나라 임가경제조사를 위한 임목자산가치 평가시스템의 구축	08-01	2008
국산재의 건축부재 이용을 위한 연구 - 대단면재 및 접합부 개발 평가 -	08-02	2008
산촌체험관광 발전방안	08-03	2008
제주지역의 희귀식물	08-04	2008
산림병해충 방제를 위한 천연물제제 개발	08-05	2008
외래 및 돌발 병해충의 방제 대책 연구	08-06	2008
버섯 균사체의 액체배양 및 유용물질생산	08-07	2008
Trends and Projections for the Forest Sector in the Republic of Korea	08-08	2008
족제비싸리(*Amorpha fruticosa*)의 생리활성물질 탐색 연구	08-09	2008
두릅나무 병해 방제 연구	08-10	2008
산림부문 온실가스 흡수·배출계수 관리 방안	08-11	2008
북한 사회주의 체제의 중앙·지방 산림조직 특징 및 운용체계 분석	08-12	2008
백합나무 조림적지 및 타당성 조사	08-13	2008
1:5,000 임상도 제작 방안수립	08-14	2008
산림부문 IPCC 2006 가이드라인 적용성 평가	08-15	2008
주요 산림기능별 시업법 개발	08-16	2008
천연 소나무림 시업법 개발	08-17	2008
효율적 산림작업을 위한 임내도로망 배치기술	08-18	2008
2008년도 산림병해충발생예찰조사연보	08-19	2008
목질제품의 VOC 평가 및 개선	08-20	2008
도시숲 이용형태별 시업모델	08-21	2008
산림작업의 표준화에 관한 연구	08-22	2008
산음 '치유의 숲' 조성 기본계획	08-23	2008
적지적수(適地適樹) 역사와 그 활용 연구	09-01	2009
산지전용허가기준의 개선방안	09-02	2009
무역자유화 협상에 따른 임업 및 임산업 영향 및 대응 방안	09-03	2009
친환경임산물 생산기반 및 유통체계 확립 방안	09-04	2009
산림바이오에너지 이용 기술	09-05	2009
대형산불피해지의 지표지질 변화	09-06	2009
한국의 산림인증 현황과 표준체계 시안 개발	09-07	2009
능이 접종묘 생산 및 꽃송이버섯 재배 실용화 기술	09-08	2009
임산염료 자원 및 기능성 신소재 개발	09-09	2009
백색부후균의 분자생물학적 연구	09-10	2009
주요 수종의 산지시험	09-11	2009
용재수종의 유전검정 시험	09-12	2009

서 명	일련번호	발행연도
2009년 지속가능한 산림경영 국가보고서	09-13	2009
산림공간정보체계 미래모형 및 실행계획 분석	09-14	2009
구조부재의 비파괴 등급평가 시스템	09-15	2009
품종보호제도 정착을 위한 산림수종 품종특성 검정	09-16	2009
임목의 기내재분화 체계개발	09-17	2009
산림문화자산 유형분류 및 조사체계개발	09-18	2009
2009년도 산림병해충 발생예찰조사연보	09-19	2009
토석류 발생특성 및 피해예측기법 개발	09-20	2009
소나무재선충병 기초 생태특성 연구	09-21	2009
소나무재선충병 방제방법 연구	09-22	2009
분재재배 방법개선 및 관리기술개발	09-23	2009
임목수확 작업시스템	09-24	2009
우리나라 야생 차나무 유전자원 보존	09-25	2009
야외사용 방부합판의 제조 및 종합이용	09-26	2009
산림기능 및 생태환경 특성에 따른 광릉시험림 경영계획 수립	09-27	2009
시험림의 산불피해저감을 위한 산불관리시스템 및 내화수림 조성	09-28	2009
산림시업에 따른 유역의 물 환경 변화 연구	09-29	2009
조림 CDM 사업 가이드북	09-30	2009

● 국립산림과학원 산림과학기술서비스헌장 ●

우리 국립산림과학원 전 직원은 산림자원의 조성 · 이용과 환경이 조화된 임업기술을 개발하여 국민의 삶의 질을 높이고 우리의 고객인 국민에게 신뢰와 사랑을 받는 공무원이 되기 위하여 다음과 같이 실천하겠습니다.

하나. 산림은 우리 모두의 재산이며 생명의 원천이라는 인식 하에 국민의 삶의 질을 높일 수 있는 연구개발 및 기술보급에 최선의 노력을 다하겠습니다.
하나. 모든 서비스는 고객의 입장에서 생각하고 신속 · 정확 · 공정하게 처리하겠습니다.
하나. 국민에게 불친절한 자세와 잘못된 행정처리로 불만족이나 불편을 초래할 경우 즉시 시정함은 물론 적절한 보상을 해드리겠습니다.
하나. 우리의 실천노력에 대하여 고객에게 매년 평가를 받고 그 결과를 공개하겠습니다.

이와 같은 우리의 목표를 달성하기 위하여 '서비스 이행표준'을 제정하여 실천할 것을 약속드리며, 언제나 국민과 함께하는 국립산림과학원이 되도록 노력하겠습니다.

● 고객여러분께 부탁드리는 말씀 ●

모든 고객께서는 친절하고 공정한 서비스를 받을 권리가 있으며 우리 산림공무원은 고객여러분께 고객만족과 감동의 서비스를 제공하기 위하여 이 헌장을 선포하고 실천해 나가고자 하오니 아낌없는 성원과 적극적인 협조를 부탁드립니다.

1. 불친절하거나 만족스럽지 못하였을 경우에는 즉시 알려주시고 반드시 성명 · 주소 · 연락처 등을 알려주시기 바랍니다.
2. 공무원이 자긍심을 갖고 열심히 일할 수 있도록 친절하고 모범이 되는 공무원은 적극 알려주시고 격려해 주시기 바랍니다.
3. 홍릉수목원과 산림과학관은 임업 · 임산업의 지식정보를 한자리에 전시한 대국민 교육의 장으로서 관람객의 편의제공을 위하여 예약실명제를 실시하고 있습니다.
   - 학술목적인 단체관람은 평일에만 가능하며
   - 관람예정 7일 전까지 예약하셔야 하며, 신청일로부터 30일 이후까지만 예약이 가능합니다.
   - 일반관람은 예약 없이 매주 토요일과 일요일에만 관람하실 수 있습니다.

● 의견 제출 · 신고 또는 연락주실 곳 ●

◎ 주　소 : ㊞130-712 서울특별시 동대문구 회기로 57번지(청량리2동 207번지)
◎ 팩　스 : (02)967-5101, 961-2559
◎ 전　화 : 원　　장　　실 (02)961-2500
　　연구지원과장실 (02)961-2511
　　민　　원　　실 (02)961-2522~3
◎ 인터넷 : http://www.kfri.go.kr
◎ 인터넷 홈페이지/전자민원창구/질의응답, 민원신고센터에 의견을 보내주시면 신속하고 정중하게 처리해 드리겠습니다.

국립산림과학원 연구보고 09-30

조림 CDM 사업 가이드북

2009년 12월 인쇄
2009년 12월 발행

발행인 : 최완용
집필인 : 배재수, 정병헌, 주린원, 박경석
임종환, 한승호, 민경서

발행처 : 국립산림과학원
서울특별시 동대문구 회기로 57
Tel. 02-961-2826 Fax. 02-961-2839
인쇄처 : 웃 고 문 화 사(Tel. 02-2267-3956)

■ 종이도 나무에서 나옵니다 <비매품>

ISBN 978-89-8176-631-3 93520

이 책의 저작권은 국립산림과학원에 있으며 저작권법에 의해 보호를 받는 저작물이므로 무단전재와 복제를 금합니다.