



산림탄소상쇄

CO<sub>2</sub>

CO<sub>2</sub>

CO<sub>2</sub>

기후변화대응

# 산림탄소흡수원 늘려가기 길라잡이

CO<sub>2</sub>

국가 온실가스를 흡수하는 숲

숲과 목재이용을 통한 탄소제로 사회 구현  
온실가스 감축의 또 다른 이름은 흡수(Sink)입니다.



산림청

2030 국가 온실가스 로드맵에 포함된

## 소중한 숲을 어떻게 활용하는 것이 좋을까요?

여러분의 참여를 기다립니다.



기후변화시대에 온실가스가 바로 돈입니다.

이산화탄소를 흡수하는 나무,  
국토의 63%가 산림인 우리나라, 이제 활용할 때입니다.

소중한 우리 숲, 어떻게 활용하는 것이 좋을까요?  
여러분의 **관심**을 기다립니다.

# CONTENTS

## I 세상은 지금

<b>🌳 세계는 지금 기후변화시대</b>	4
1. 기후변화는 무엇인가?	4
2. 기후변화가 우리 삶에 미치는 영향은?	4
3. 국제사회가 인정한 기후변화 솔루션은 숲, 숲, 숲!	6

## II 대한민국은 지금

<b>🌳 기후변화시대, 대한민국은 지금</b>	10
1. OECD 국가 중 온실가스 배출 순위는 6위	10
2. 온실가스 배출의 책임 있는 일원으로서 우리의 노력	10
3. 숲, 온실가스 감축에 어떻게 기여할 것인가?	12

<b>🌳 제2차 탄소흡수원 증진 종합계획</b>	13
----------------------------	----

<b>🌳 종합계획의 주요과제</b>	15
1. 산림탄소 흡수·저장·감축 기능 증진	15
2. 임업·산림의 기후변화 적응능력 강화	16
3. 온실가스 통계 작성 및 산림탄소상쇄제도 확대	17
4. 신기후체제 대응 국제협력 증진	18
5. 기후기술(R&D) 개발 확대	19

## III 산림탄소흡수원 늘려가기, 함께 참여해요

<b>🌳 숲과 목재이용을 통한 산림탄소사업 가이드</b>	22
1. 산림탄소사업 종류	22
2. 산림탄소사업의 흡수량 산정 개념도	24
3. 교토의정서에 따른 조립 CDM사업 참여 절차	28
4. 산림탄소상쇄제도 참여 절차	29
5. 개도국 산림전용 및 황폐지 방지 사업(REDD+) 절차	30
6. 배출권거래제 산림부문 외부사업 참여 절차	32

<b>🌳 기대효과</b>	34
---------------	----

숲과 목재이용을 통한 탄소제로 사회 구현  
온실가스 감축의 또 다른 이름은 흡수(Sink)입니다.

기후변화대응, 산림탄소흡수원 늘려가기 길라잡이 | 국가 온실가스를 흡수하는 숲



I

세상은 지금



## 🌐 세계는 지금 기후변화시대

### 1. 기후변화는 무엇인가?

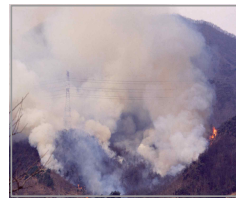
#### ▲ 기후변화의 개념과 원인

- ▶ 기후변화는 인간의 활동이 직·간접적인 원인이 되어 충분한 기간 동안 관측된 자연적인 기후변동성에 추가로 일어나는 현상을 말함(UNFCCC)
  - 기후변화의 원인은 산업혁명 이후 인간 활동에 의한 대기의 온실가스 농도가 높아져 지구가 따뜻해지는 현상, 즉 **지구온난화** 때문(IPCC)

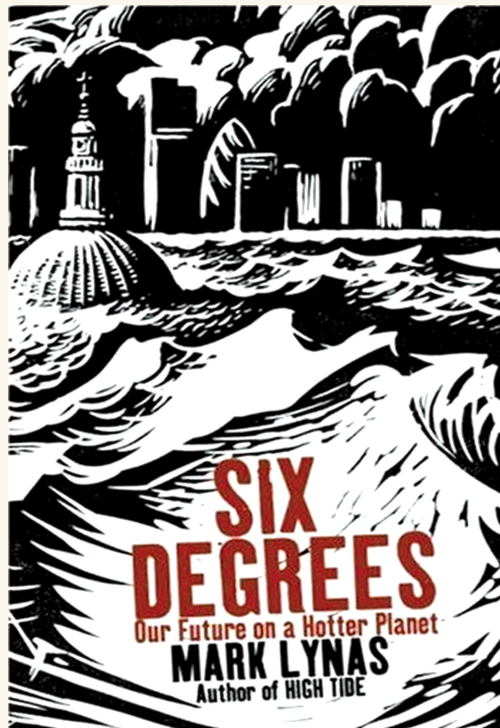
### 2. 기후변화가 우리 삶에 미치는 영향은?

#### ▲ 기후변화의 영향

- ▶ 온실가스 증가로 인한 기후변화의 영향으로 주요 위협인 해수면 상승, 질병 확산, 빈번한 재해 등 리스크 발생이 상존
  - 지난 100년(1911~2010) 동안 지구평균온도는 0.75℃ 상승하였으며, 세계적으로 폭염, 폭우, 열대야 일수의 증가 등 기상이변 현상이 발생
- ▶ 세계적으로 일어나는 기후변화와 자원부족 현상으로 생필품 및 원자재 가격 상승과 기업의 경영전략 및 운영 등 비즈니스 철학에도 변화



🌿 지구온난화로 인한 6도의 악몽(Six Degrees)



- (1도) 농토 밑에 모래층이 드러나고, 만년빙이 녹아 내린 산에서는 산사태가 일어난다.
- (2도) 이산화탄소가 바다에 흡수되면서 바닷물은 산성으로 변한다.
- (3도) 아마존에도 사막이 나타나기 시작한다.
- (4도) 남극 빙하가 완전히 붕괴된다.
- (5도) 북극의 빙하가 녹고 거주 가능지역으로 사람들이 몰리면서 이를 막기 위한 전쟁이 벌어진다.
- (6도) 지구상의 모든 생명체의 대멸종이 진행된다.

(출처) 「지구의 미래로 떠난 여행 (High Tide)의 저자인 마크 라이너스, 「6도의 악몽(2007)」

### 3. 국제사회가 인정한 기후변화 솔루션은 숲, 숲, 숲!

#### ▲ 기후변화 대응을 위해 국제사회가 인정한 산림탄소흡수원의 가치

- ▶ 2℃ 도전 1.5℃ 달성 목표인 파리협정 제5조에서는 온실가스 흡수원과 저장소의 역할로서 산림은 보전 및 증진이 필요하다는 내용을 명시
- ▶ 산림탄소흡수원은 산림 탄소를 흡수하고 저장하는 입목, 죽, 고사유기물, 토양, 목제품 및 산림바이오매스 에너지를 말함(탄소흡수원법제2조)

#### ▲ 기후변화 솔루션으로써 숲과 재생에너지

- ▶ 이미 많은 국가가 국가감축목표(NDC)에 산림탄소흡수원을 포함 활용
- ▶ 기후에너지 정책수단으로 EU·독일·미국 등 주요국은 바이오매스 에너지, 풍력, 태양광 등 재생에너지 비중을 상향



🌳 숲과 목재는 CO<sub>2</sub> 흡수·저장·재생공장

▶ 숲은 흡수한 CO<sub>2</sub>를 어떻게 저장하는가?

광합성(Photosynthesis)



녹색식물이 빛 에너지를 이용해 이산화탄소와 물로부터  
유기물(먹을거리)과 산소를 합성

▶ 재생가능한 자원인 목재(나무)를 활용한 탄소 선순환 산림경영 실천

- 나무는 50%가 탄소가 구성되어 있으며(저장기능) 제재목(50년) 등 목제품(HWP)은 상당기간 탄소 저장  
☞ 이런 이유로 국제사회에서는 산림과 지속가능한 목재이용의 중요성을 강조
- 일정기간 성장 후에는 CO<sub>2</sub> 흡수량이 정체되는 나무의 특성상 노령화된 나무는 베어 목제품 등에 활용하면서 동시에 다시 심어 젊은 숲을 재창조
- 목재활용을 위한 탄소 선순환 산림경영과 건강한 숲 관리 병행!

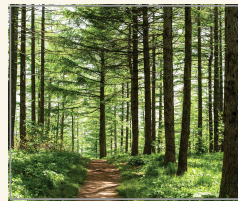
| 산림탄소흡수원 증진활동을 통한 재창조 과정 |



노령화(쇠퇴)된 숲



베고 다시 심어 재창조



CO<sub>2</sub> 흡수능력이  
왕성한 숲으로 변화

숲과 목재이용을 통한 탄소제로 사회 구현  
온실가스 감축의 또 다른 이름은 흡수(Sink)입니다.

기후변화대응, 산림탄소흡수원 늘려가기 길라잡이 | 국가 온실가스를 흡수하는 숲



# II

대한민국은  
지금



## 기후변화시대, 대한민국은 지금

### 1. OECD 국가 중 온실가스 배출 순위는 6위

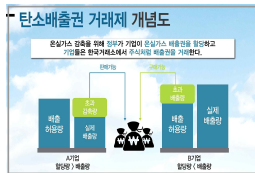
#### ▲ 높은 수준의 온실가스 배출량과 1인당 배출량

- ▶ 우리나라는 2014년 기준으로 세계 12위이고 OECD 국가 중에서는 6위의 온실가스 배출 수준(온실가스종합정보센터)
- ▶ 산업공정, 건물, 수송, 농업, 폐기물 등 여러 부문 중 온실가스 주된 배출원은 세계적으로 에너지 부문(전체 온실가스의 87%에 해당)
  - 1인당 온실가스 배출량은 1990년 대비 2015년 13.5톤으로 2배 증가

### 2. 온실가스 배출의 책임 있는 일원으로서 우리의 노력

#### ▲ 배출권거래제 운영 등 노력을 통한 기후변화대응 동참 및 선도

- ▶ 우리나라는 2030년까지 배출전망치(BAU) 대비 37%를 줄이는 온실가스 감축 로드맵을 국제사회에 발표
- ▶ 산업·건물·수송 등 부문별 기업에게 배출권을 할당한 후 그 범위 내에서 배출 행위를 허용하고, 여분 또는 부족분에 대해서는 타 기업과의 거래가 가능한 배출권 거래제 운영(배출권거래법)
  - 배출권거래제 할당업체 조직경계 외부의 배출시설 또는 배출활동 등에서 국제적 기준에 맞는 방식으로 온실가스 감축, 흡수 또는 제거하는 외부사업 허용
  - 국민생활과 밀접한 에너지와 자원절약 등 자발적인 실천



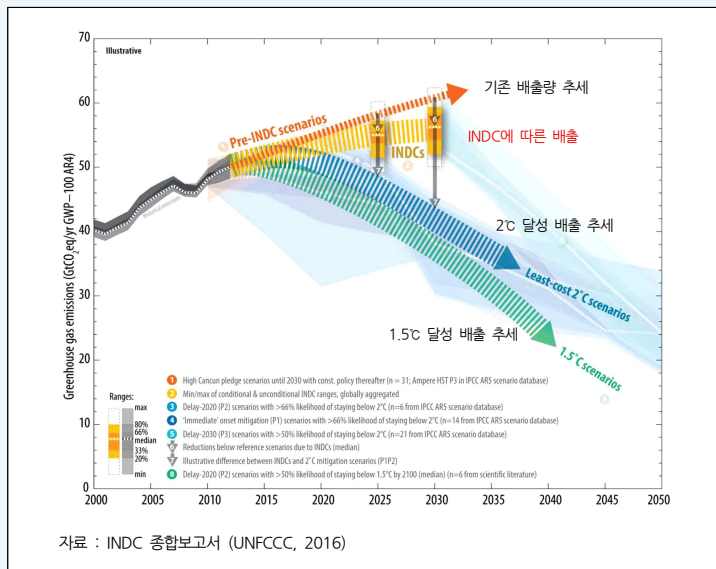
INDC 자료를 통해 본 국제 온실가스 배출 수준은?

▶ 2030년 온도상승 1.5℃ 도전, 2℃ 달성에는 머나먼 길

- 189개 당사국이 제출한 161개의 국가기여방안(INDC)의 온실가스 감축효과를 분석한 결과, 2030년 INDC 배출량과 2℃ 또는 1.5℃ 배출량과는 큰 차이 발생 (UN기후변화협약 사무국, 2016)

▶ 과거 온실가스 배출 증가율과 비교할 때, 향후 INDC 이행 시 증가율은 둔화될 전망

- 증가율 비교 : (1990-2010) 24% → (2010-2030) 16%
- 1인당 온실가스 배출량 : (2025) 6.8CO<sub>2</sub>톤 → (2030) 6.7
- 세계 온실가스 배출량 : (2014) 527억CO<sub>2</sub>톤 → (2025) 550 → (2030) 562 \* 2030년 배출량은 1990년 대비 44% ↑



### 3. 숲, 온실가스 감축에 어떻게 기여할 것인가?

#### ▲▲ 기후변화시대, 숲의 가치는 무한대

- ▶ 나무는 이산화탄소의 좋은 흡수원입니다. 국가 온실가스를 감축하기 위해 국토의 63%인 산림을 가치 있게 활용하는 것이 필요합니다.
- ▶ 해방 이후 산림녹화를 통해 민둥산이 금수강산으로 변화된 것은 세계에서 그 유례를 찾을 수 없는 대표적인 성공신화입니다.

#### ▲▲ 「2030 국가 온실가스 로드맵」에 포함된 우리 국민의 소중한 숲은 온실가스 감축에 어떻게 기여할까요?

- ▶ 나무 심고 잘 가꾸고 활용하는데 힘써야 할 것입니다. 산림이 우거진 국가는 흡수량이 많아 온실가스 감축에 큰 부담을 느끼지 않습니다.
- ▶ 우리 일상생활 속에서 목조 주택이나 건물을 짓거나 목재제품을 애용하는 것은 온실가스 감축의 첫걸음입니다.
- ▶ 이제는 나무를 키우고 친환경 벌채와 생산을 통해 생활 속에서 다양하게 나무를 이용할 수 있도록 '지속가능한' 탄소 선순환 산림경영과 경제가 필요합니다.

#### ▲▲ 가정 및 아파트단지의 주거공간이나 직장·학교·마을도시의 여유 공간에도 나무를 심고 가꾸어서 숲을 늘립니다.

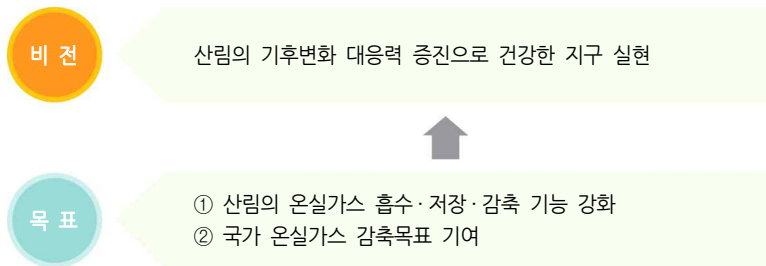
#### ▲▲ 농장이나 휴양시설 등에서도 화석연료 대신에 친환경소재이자 재생 가능한 에너지인 목재펠릿을 활용한 난방용 보일러를 씁니다.

#### ▲▲ 도시계획에 따른 국토를 이용할 때도 충분한 녹색공간을 확보하여 동물과 인간 모두가 누리는 주변 생태계의 건강과 경관을 선물합니다.



산림청에서는 신기후체제에 대응하고 산림을 활용한 탄소흡수원 유지 및 증진이라는 정책 목표를 달성하기 위해 제2차 탄소흡수원 종합계획 (2018~2022)을 수립·시행 (탄소흡수원법 제5조)

## 제2차 탄소흡수원 증진 종합계획



### 5대 핵심 방향 및 14대 주요과제

산림탄소 흡수·저장	<ul style="list-style-type: none"><li>① 지속가능한 선순환 산림경영과 도시숲 확충</li><li>② 국산목재 이용 확대로 탄소 저장량 증진</li><li>③ 신재생에너지인 산림바이오매스 활용</li></ul>
기후변화 적응능력	<ul style="list-style-type: none"><li>① 기후변화 영향 및 취약성 평가 강화</li><li>② 산림생태계의 지속가능성 및 생물자원 보전 확대</li><li>③ 안전한 산림 및 기후변화 적응 실천</li></ul>
통계 기반확충	<ul style="list-style-type: none"><li>① 산림탄소흡수 전망모델 개선</li><li>② MRV기반 스마트 산림탄소 체계</li><li>③ 산림탄소 상쇄제도 거래 활성화</li></ul>
신기후체제하 국제협력	<ul style="list-style-type: none"><li>① 개도국 산림전용 및 황폐화 방지(REDD+) 정책 활성화</li><li>② 남북 산림협력</li></ul>
기술개발 (R&D)	<ul style="list-style-type: none"><li>① 산림의 탄소 기능 증진 기술</li><li>② 기후변화 적응력 제고 및 적응 플랫폼 구축</li><li>③ 산림탄소 상쇄제도 운용</li><li>④ 산림탄소 국제협력</li></ul>



## 🌿 종합계획의 주요과제

### 1. 산림의 탄소 흡수·저장·감축 기능 증진

#### ▲▲ 벌채후 재조림, 도시숲 조성 등 산림의 온실가스 흡수기능 제고

- ▶ 노령화된 나무는 탄소 잘 먹는 어린나무로 교체하여 흡수력 향상과 산업수요 부응 등 지속가능한 탄소 선순환 산림경영과 경제를 유도
- ▶ 숲가꾸기로 나무 생장을 돕고 그 산물은 산림바이오매스 등으로 활용
- ▶ 경관재해 등을 고려, 도시·해안·학교와 피해훼손지역에 산림탄소흡수원 늘리기

#### ▲▲ 국산목재 이용 확대로 탄소 저장량 증진

- ▶ 장기간 탄소를 저장하는 제재목 등 가공 활성화를 위해 국산목재 보급률 제고
- ▶ 국산목재를 활용한 목조 주택이나 건물, 목재제품 등의 이용률 제고
- ▶ 공공기관 등 국산목재의 우선구매를 촉진하고 목재제품의 탄소저장량 표시제 시행

#### ▲▲ 신재생에너지인 산림바이오매스 활용으로 온실가스 감축에 기여

- ▶ 온실가스 배출이 적고 친환경 소재인 목재펠릿 등 산림바이오매스 이용기반 확충
- ▶ 방치된 지역별 숲가꾸기 산물 등 산림바이오매스를 발전소, 농장 등에서 난방·에너지용으로 이용함으로써 자원 활용의 극대화



도시숲



목재펠릿·보일러



실내 집성목재



소나무 종자 발아

## 2. 임업·산림의 기후변화 적응능력 강화

### ▲ 산불·산사태·산림병해충 등 각종 위협으로부터 리스크 관리

- ▶ 과학적 예방과 무인항공기 등을 활용한 신속한 진화
- ▶ 취약지역 집중관리·과학적 예측기술 개발로 산사태의 피해 최소화
- ▶ 소나무재선충병 피해 확산 방지 및 주요 병해충 협업방제



산불진화



산사태 피해



꽃매미 등 병해충

### ▲ 산림생태계의 지속가능성 및 생물자원 보전 확대

- ▶ 산림유전자원 등 생태적 가치가 높은 산림을 집중적으로 보전·관리
  - 산림유전자원보호구역 확대 : (2017까지) 152 → (22) 200천ha
- ▶ 백두대간, DMZ 등 산림 훼손전용 방지와 생태계 복원체계 완성
- ▶ 희귀·특산식물 등 보전 강화 및 생명자원 이용기반 마련

### ▲ 임업·산림의 기후변화 영향 및 취약성 평가

- ▶ 임업·산림의 중점분야에 대한 기후변화 실태조사(매년) 및 취약성 등 평가 실시
  - 중점분야 : 임산물 생산성 변화, 산림지역의 이상 기상 발생, 산림자원 및 산림생태계 변화, 침입종 및 기후변화 취약종 등



영향평가

### 3. 온실가스 통계 작성 및 산림탄소상쇄제도 확대

#### ▲▲ 산림부문 온실가스 인벤토리 산정을 통해 온실가스 통계 작성

- ▶ 국가산림자원조사 결과물 등을 활용하여 산림의 온실가스 변화량을 파악하고 토지이용변화 매트릭스 구축 등을 통해 미래 산림탄소흡수량 전망
  - 국가산림자원조사 : 전국 산림 4천여 개 표본점의 5분의 1을 매년 측정하여 입목 성장량, 고사목, 낙엽층, 토양 등을 조사(5년 단위)



통계 산정체계

#### ▲▲ 자발적 참여기반의 산림탄소상쇄제도 운영으로 사회 전체적으로 비람직하다고 여겨지는 탄소제로(zero-carbon) 사회 구현

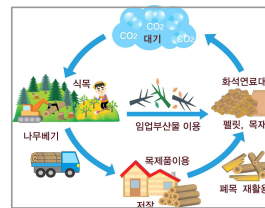
- ▶ 시민기업 등의 자율적인 참여와 실천으로 더불어 잘사는 사회의 가치 실현
  - 국제표준화기구의 사회적 책임 이행 지침(ISO 26000) : 기후변화협약은 국제사회의 모든 구성원이 추구해야할 가치 중 하나
- ▶ 자발적 참여기반의 산림탄소상쇄제도 운영으로 산림의 공익기능 강화
  - 불법경작 등에 따른 피해지나 군사시설 등 방치된 공간을 활용하여 국토와 산촌 및 도시를 재생할 수 있도록 공공기관의 참여 유도
  - 이를 통해 온실가스 감축, 경관창출, 수자원보호, 인근 경작지 토사 침해 방지 등의 공익가치 창출



탄소상쇄의 숲



탄소중립행사



산림의 역할

#### 4. 신기후체제 대응 국제협력 증진

##### ▲▲ 파리협정 발효(2016)에 따라 국제사회에서 산림의 역할 강화

- ▶ 파리협정 후속 기후변화협상을 통해 해외에서 생산된 탄소배출권 감축 결과물의 이전 등 이슈 대응
- ▶ ODA 공동협력사업, 아시아산림협력기구 등을 통한 산림분야 기후변화대응 국제협력에 능동적 참여



캄보디아 산림조사

##### ▲▲ 개도국 산림전용 및 황폐지방지(REDD+) 사업 추진

- ▶ 인니, 캄보디아, 미얀마, 라오스를 포함한 동남아 주요국과 REDD+ 시범사업 추진을 통해 기후변화 대응 공동협력
  - 한-캄보디아 시범사업(70,042ha)을 자발적 탄소 표준시장에 등록(2018.9)
  - 사업의 감축결과물을 배출권거래제 연계 가능성 모색
- ▶ 네트워크 구축 및 전문 기술 공유를 위한 국내외 관계자 역량배양 프로그램 운영



REDD+ 교육



병해충 남북 공동조사

##### ▲▲ 남북 상호 이익이 되는 산림협력사업 발굴추진

- ▶ 당국 간 신뢰를 구축하고, 단계적으로 민간 참여 등 협력 다변화 도모
- ▶ 산림분과회담 협의사항 이행과 단계적 협력 확대

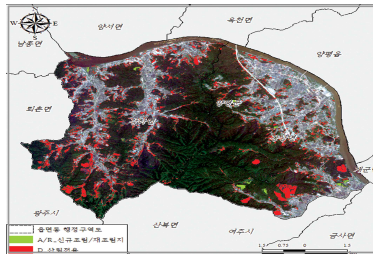


북한 다락밭

## 5. 기후기술(R&D) 개발 확대

### ▲ 산림분야 기후기술 기반 조성 및 실증·상용화 추진

- ▶ 위성자료 및 토지이용 매트릭스기반의 산림변화 정보화, 산림탄소흡수량 전망모델, 적응, 산림바이오매스 가공, 재해피해 저감 등 핵심기술 개발
- ▶ 정부주도 핵심 기후기술과 연계하여 산림분야 온실가스 흡수에 활용
  - 과기부 주관 10대 기후기술 연구개발 및 상용화 : ① 태양전지 ② 연료전지 ③ 바이오연료 ④ 이차전지 ⑤ 전력IT ⑥ CO2 포집/저장(CCS) ⑦ CO2 전환 ⑧ CO2 광물화, ⑨ 부생가스 전환 ⑩ 기후변화 인지 등 적응



산림변화(위성영상 활용)



드론 등 기술 활용



과학적 재해 통합관리



ICT 기반 시설 현대화

 산림 1ha당 연간 CO2 흡수량 (톤)

▶ 산림 1ha당 연간 이산화탄소 평균흡수량은 약 10톤(30년생 기준)

- 산림 1ha당 이산화탄소 흡수량은 수종별로 차이

(1ha = 100m x 100m)

구 분	나무의 나이						
	10년	20년	30년	40년	50년	60년	
수종별	강원지방소나무	7.4	9.9	9.4	8.1	6.6	5.2
	중부지방소나무	4.0	9.4	12.1	6.3	3.2	1.8
	소나무(평균)	5.7	9.7	10.8	7.2	4.9	3.5
	잣 나무	5.3	11.5	10.6	8.9	7.4	6.4
	낙엽송	9.0	10.3	9.3	8.3	7.7	7.3
	리기다소나무	4.5	11.3	10.1	7.1	4.8	3.4
	편백	4.6	7.8	7.2	5.9	4.6	3.7
	상수리나무	11.7	16.5	14.5	12.8	11.4	10.2
	신갈나무	9.0	15.6	9.7	8.8	7.8	7.1
	참나무(평균)	10.4	16.1	12.1	10.8	9.6	8.7
	<b>전체(평균)</b>	<b>6.9</b>	<b>11.5</b>	<b>10.4</b>	<b>8.3</b>	<b>6.7</b>	<b>5.6</b>
	침엽수(평균)	5.8	10.0	9.8	7.4	5.7	4.6
	활엽수(평균)	10.4	16.1	12.1	10.8	9.6	8.7

\* 산림분야 국가 온실가스 흡수배출 산정기관인 산림청 국립산림과학원은 「주요 산림수종의 표준 탄소흡수량」 발표(12.11)

기후변화대응, 산림탄소흡수원 늘려가기 길라잡이 | 국가 온실가스를 흡수하는 숲

CO<sub>2</sub>

# III

산림탄소흡수원  
늘려가기,  
함께 참여해요

## ☘ 숲과 목재이용을 통한 산림탄소사업 가이드

### 1. 산림탄소사업 종류

구분	REDD+	A/R CDM	산림탄소 상쇄제도	배출권거래제 외부사업(산림)
① 개념	· 개도국에서의 산림전용 및 황폐지 방지 등 활동	· 선진국과 개도국간 조림활동	· 산림탄소흡수원 증진 활동 (자발적 시장)	· 할당대상업체 조직경계 외부에서 시행하는 산림탄소흡수원 증진 활동
② 관장 기관	· 논의 중	· CDM 집행위원회 · 국가승인기구 (DNA)	· 산림청	· 농림축산식품부
③ 대상	· 국가, 지자체	· 개인, 단체 · 국가, 지자체	· 개인, 단체 · 국가, 지자체	· 개인, 단체 · 국가, 지자체
④ 사업 유형 (방법론)	· 산림전용 및 황폐지 복구 · 산림보호, 지속 가능한 경영 · 산림탄소 증진	· 신규조림 · 재조림	· 신규/재조림, 식생복구 · 산림경영 · 목제품이용 · 산림전용 억제 등	· 신규조림/재조림 · 식생복구 · 목제품 이용
⑤ 추진 절차	· 사업구상 · 대상지 선정 · 사업 준비 및 설계 · 사업 등록 및 실행 · 모니터링, 검증, 배출권 발급	· 사업 계획 · DNA 승인  · 타당성 확인 및 등록(CDM집행위) · 모니터링, 검증, 인증, CER 발행	· 사업 계획 · 타당성검토  · 등록 · 모니터링, 검증, 인증 · 인증 및 거래	· 사업 계획 · 사업 승인 신청 · 타당성평가  · 사업 승인 · 사업 모니터링 · 검증 및 인증 · 인증실적 거래
⑥ 사업 안내	산림청 (042-481-8895)	산림청 (042-481-8895)	한국임업진흥원 (02-6393-2745)	한국임업진흥원 (02-6393-2744)

 현재까지의 산림관련 기후변화 국제규범의 틀

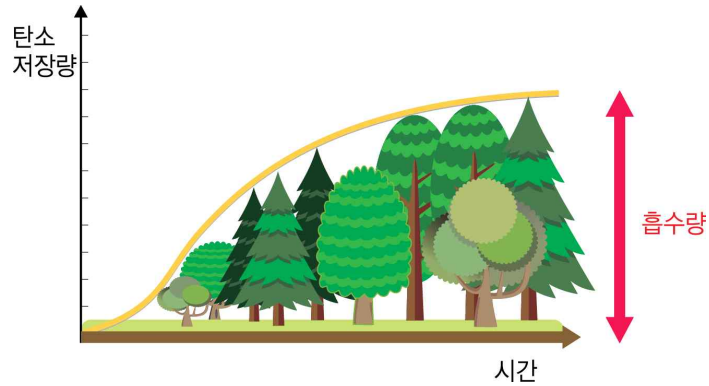
<p>(1992) 기후변화협약</p>	<p>우리나라는 감축의무 없는 비부속세 국가로 가입</p>
<p>(1997) 교토의정서</p>	<p>산림탄소흡수원 인정(부속세 국가의 감축목표에 구속력 부여) · 교토의정서 6조 공동이행(JI), 12조 CDM, 17조 배출권거래제( ETS) ※ 교토의정서에 따른 LULUCF부문 온실가스 인벤토리 작성을 위한 2013 IPCC 지침(3.3조, 3.4조, 목재제품 관련) ※ LULUCF부문 온실가스 인벤토리 작성을 위한 1996, 2003, 2006 IPCC 지침(탄소 저장량 및 연간 탄소흡수량 산출방법 관련)</p>
<p>(2001) 마라케쉬 합의문</p>	<p>교토의정서 1차 공약기간에 대한 방법론 결정 · 교토의정서 3.3조 신규/재조림, 산림전용은 100% 흡수원 활동으로 인정 · 교토의정서 3.4조 산림경영활동은 15%만 인위적인 흡수원 활동으로 인정 ※ 1차 공약기간에 LULUCF 인정범위에서 신규/재조림으로 제한(90년 배출량의 1% 한도) · 일반CDM사업의 세부규칙 및 절차(M&amp;P) 최종 승인 · 국내 산림경영의 경우 온실가스 흡수량의 85% 할인(일본, 러시아, 캐나다 예외적용) 과 기준연도 배출량의 3% 상한 설정 등 LULUCF 결정문 ※ A/R CDM 사업의 세부규칙 및 절차(2003), 간소화된 소규모 A/R CDM M&amp;P(2005), 이후 CDM 범위 확대(신규/재조림 → REDD, 습지경영, SFM, 토양관리) 진행 · A/R CDM 사업 추진을 위한 3대 전제조건 ※ 교토의정서 기준, 관련기관(국가승인기구) 설립, 산림의 정의 제출</p>
<p>(2010) 칸쿤 합의문</p>	<p>REDD+ 사업 추진을 위한 4대 전제조건 결정 · 국가전략 수립, 산림배출기준선 설정(2011년 합의), 산림모니터링 시스템 마련, 안전장치 준수관련 정보제공 시스템 구축 ※ 2013년 바르샤바 REDD+ 프레임워크 : REDD+ 방법론과 결과기반 재정지원 및 운영 체계의 구성요소와 기능 등에 합의 ⇒ MRV 지침, 산림전용 및 황폐화의 원인 취급, GCF에 재정지원 이행 역할 부여 및 정보 공유체계 구축 등</p>
<p>(2011) 더반 결과물</p>	<p>교토의정서 2차 공약기간 설정 및 방법론 결정 · 교토의정서 3.3조 활동은 100% 인정 · 교토의정서 3.4조 활동 중 산림경영활동을 의무보고 사항으로 변경, 산림경영 기준선을 적용하여 계정 · 목재제품(HWP)을 탄소저장고로 인정 및 계정방법 결정 · 2020년 이후 모든 당사국의 감축 참여에 합의</p>
<p>(2015) 파리협정</p>	<p>신기후체제 출범, 국가기여방안(NDC) 5년마다 제출 ※ 제5조(REDD+ 관련) : 산지전용 및 산림황폐화로 인한 배출 감축의 이행을 규정하고 재원확보의 중요성 인정 ※ 식생복구 활동 적용을 위한 식생의 범위 등 교토의정서 및 CDM 하 LULUCF 활동 관련 추가 방법론 논의 진행</p>

## 2. 산림탄소사업의 흡수량 산정 개념도

### ▲▲ 숲 조성

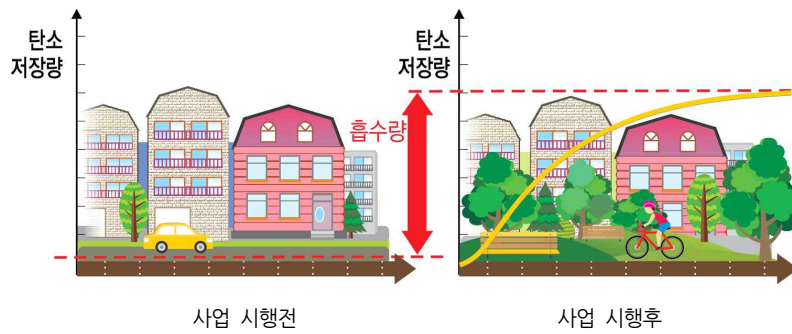
#### ◎ 신규조림/재조림

- 대상지에 조림, 파종 및 천연갱신 유도 등을 통하여 산림을 조성하는 활동



#### ◎ 식생복구

- 산림이 아닌 토지에 도시림, 생활림(마을숲·경관숲·학교숲), 가로수를 조성하는 활동

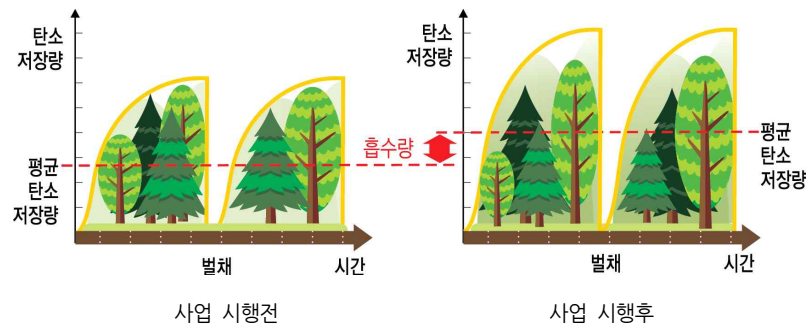


### ▲ 경영의 지속성이 입증 가능한 산림경영

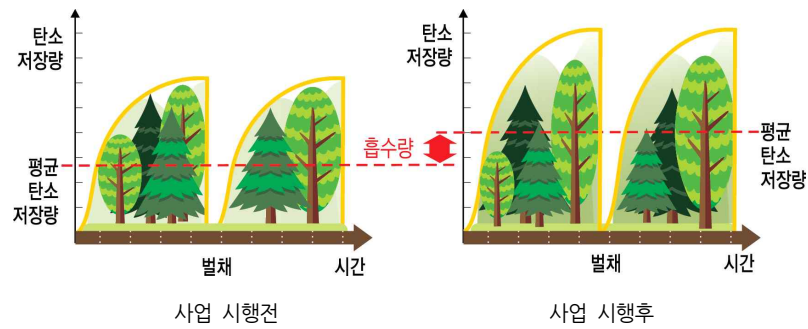
#### ◎ 산림경영

- 산림의 지속가능한 경영을 통해 산림의 건강성을 유지하고 왕성한 성장을 유도하여 탄소흡수량을 증대시키는 활동

【 생장이 우수한 수종으로 산림을 갱신하여 탄소흡수량 증대 】



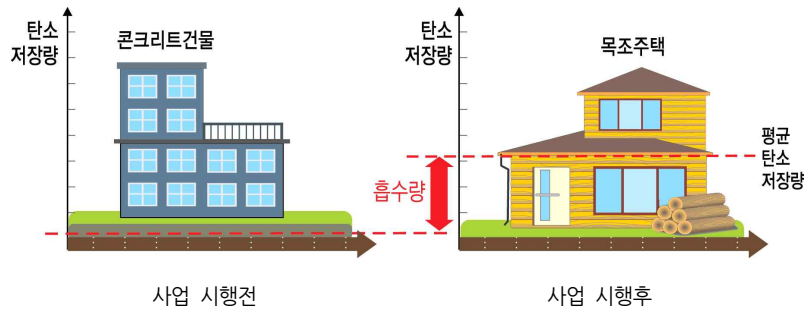
【 벌기령을 연장하여 탄소흡수량 증대 】



▲▲ 목재 이용

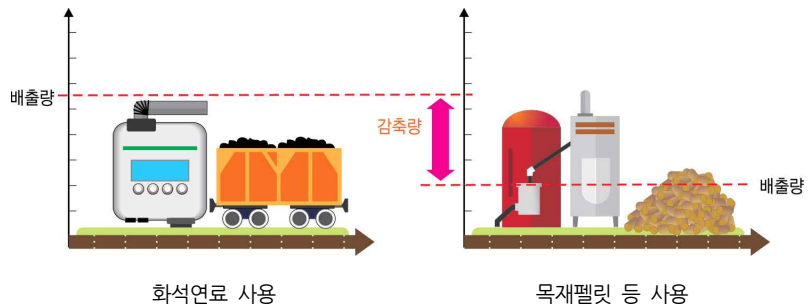
◎ 목제품 이용

- 합법적인 절차에 의해 수확된 목재를 이용하여 생산된 목제품을 사용하는 활동



◎ 산림바이오매스 에너지 이용

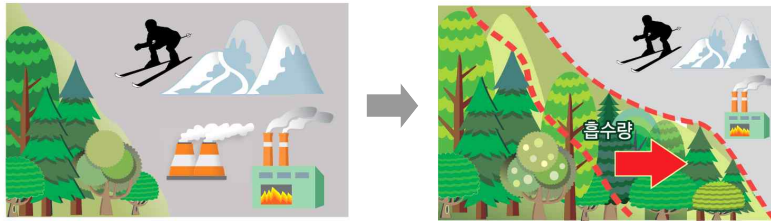
- 기존에 사용하던 화석연료의 전부 또는 일부를 산림바이오매스 에너지(목재펠릿, 목재칩 등)로 대체하여 온실가스 배출량을 줄이는 활동



### 산림보전

#### 산지전용 억제

- 산지전용 시 의무적으로 보전해야 하는 면적 이상으로 산림을 존치하거나 녹지를 조성하는 활동



허가 시 개발 가능한 산림면적

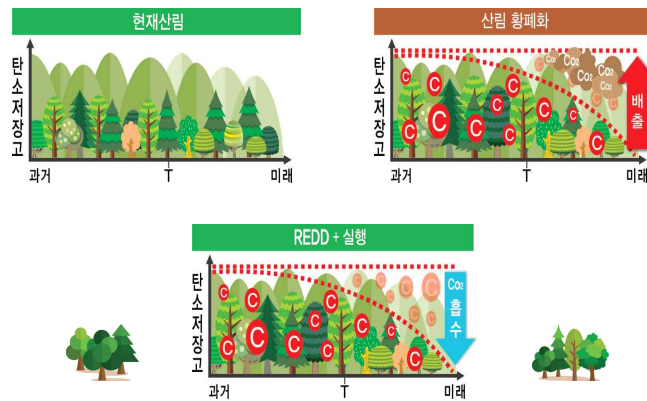
개발면적 축소, 산림존치 면적 증가

### REDD+

#### 개도국 산림전용 및 황폐화 방지 사업(REDD+)

\* Reducing Emissions from Deforestation and forest Degradation+

- 개도국에서의 산림전용·황폐화 방지, 산림보전·산림의 지속가능한 경영·탄소흡수원 증진 활동 등을 통한 온실가스 감축



### 3. 교토의정서에 따른 조림 CDM사업 참여 절차

업무흐름도	주요 조치할 사항
<p>사업 개발/계획 (사업개발자)</p>	<p>▶ 사업계획서 작성</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 사업 대상지 선정, 사업 방법론, 모니터링 방법론 및 계획, 온실가스 배출량 계산 등을 포함하여 작성</li> <li>※ AVR CDM 사업은 50년 이상 산림이외의 용도로 이용해 온 토지나 본래 산림 이었다가 타용도로 전용된 곳 중 1989년 12월 31일 당시 산림이 아닌 토지에서만 가능</li> <li>※ 사업계획서 양식은 UNFCCC(cdm.unfccc.int)에서 다운로드</li> </ul>
<p>정부 확인서의 승인 (DNA)</p>	<p>▶ 정부 확인서의 DNA 승인</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 조림 CDM이 지속가능한 발전에 이바지한다는 정부의 확인서를 DNA가 승인</li> <li>※ DNA(Designated National Authority)는 교토의정서를 비준한 국가 내의 CDM 관련 정부 기관</li> </ul>
<p>타당성 확인 및 등록 (DOE)</p>	<p>▶ DOE 선정 후, 타당성 확인</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 사업참여자는 CDM 집행위원회가 인정한 DOE를 선정하여 사업계획서 제출</li> <li>· DOE가 제출된 사업계획서 검토 후, 타당하다고 결정하면 타당성보고서와 DNA 승인 및 타당성 확인에 대한 설명을 첨부하여 집행위원회에 제출</li> <li>· 집행위원회가 제출된 서류 검토 후, 공식 승인</li> <li>※ DOE(Designated Operational Entity)는 CDM 집행위원회가 선정하는 사업운영기구</li> <li>※ 공식 승인된 사업은 등록되어 UNFCCC 홈페이지에 공개</li> </ul>
<p>모니터링 (사업개발자)</p>	<p>▶ 모니터링 이행</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 사업계획서에서 제시한 계획에 따른 모니터링 이행</li> <li>· 모니터링 보고서 작성 후 지정된 DOE 제출</li> </ul>
<p>검증 및 인증 (DOE)</p>	<p>▶ 모니터링 보고서의 검토 및 현장 조사</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 모니터링 보고서의 검토 및 현장 조사</li> <li>· 검증된 양에 대한 배출권 발행 요청</li> <li>· 검증보고서를 기반으로 인증보고서 작성</li> <li>※ 대규모 CDM 사업의 경우 타당성 확인 및 검증·인증을 수행하는 DOE는 달라야 함</li> </ul>
<p>배출권의 발행 및 이전</p>	<p>▶ 배출권 발행</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 검증 및 인증보고서를 근거로 배출권 발행</li> <li>※ CDM 등록부 내 보유계좌에 배출권 발행</li> <li>· 배출권의 이전</li> <li>※ 행정 비용, 개발도상국 지원기금 제외 후, 이전</li> </ul>

#### 4. 산림탄소상쇄제도 참여 절차

업무흐름도	주요 조치할 사항
회원등록 및 사업계획서 제출 (수시)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 온라인상 회원등록 및 사업계획서 작성·제출</li> <li>· 산림탄소등록부 홈페이지(<a href="http://carbonregistry.forest.go.kr">http://carbonregistry.forest.go.kr</a>)에서 회원등록</li> <li>· 사업신청 메뉴에서 지정양식('홈페이지'▶'자료실' 게시)에 따른 사업계획서를 첨부하여 제출버튼 클릭</li> </ul>
타당성 평가 (수시)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 제출된 사업계획서의 타당성 평가(산림탄소센터)</li> <li>· 타당성 평가 후 적합하면 자동으로 사업등록 처리</li> <li>· 제출건에 대한 타당성평가 결과는 30일 이내 홈페이지('사업신청/등록'▶'사업등록 진행현황')에서 확인 가능</li> </ul>
사업실행 및 모니터링 (연중)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 사업 실행 및 모니터링 주기에 따른 결과보고서 제출</li> <li>· 사업계획서에 따른 사업실행 및 관련사항 기록 관리</li> <li>· 지정양식('홈페이지'▶'자료실' 게시)에 따라 통상 5년 등 지정 모니터링 주기에 맞춰 실제 흡수량 등 작성 보고서 제출</li> </ul>
지정 검증기관의 검증 (연중)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 지정된 검증기관이 개별 모니터링 결과보고서에 대한 흡수량의 적정성 등 검토</li> </ul>
인증서류 작성 및 제출 (산림탄소센터)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 탄소흡수원 증진위원회(산림청) 상정을 위한 인증서류 작성·제출 및 인증</li> <li>· 탄소흡수원증진위원회에서 인증 여부를 최종 결정</li> </ul>
흡수량 인증서 발급 (수시)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 최종 결정된 흡수량에 대하여 인증서 발급</li> <li>· 산림탄소등록부 홈페이지('모니터링/검인증 진행현황')에서 인증된 최종 흡수량 확인 가능</li> </ul>
흡수량 거래 (연중)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 흡수량 거래를 희망하는 경우 홈페이지(산림탄소등록부▶'나의 산림탄소흡수량')에서 판매 신청버튼 클릭</li> </ul>

\* 관련규정 : 「탄소흡수원 유지 및 증진에 관한 법률」 제19조 및 제20조, 「사회공헌형 산림탄소상쇄 운영표준」(산림청 고시 제2017-103호, '17.11)

## 5. 개도국 산림전용 방지 사업(REDD+) 참여 절차

### ▲ 자발적 탄소시장에서의 VCS 등록 절차

업무흐름도	주요 조치할 사항
사업 준비	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 타당성 조사 및 사업지 선정                             <ul style="list-style-type: none"> <li>· 산림 전용 및 황폐화가 이루어지고 있는 개도국 지역 중 보전 가치가 있는 지역 선정</li> <li>· 타당성 조사를 통한 잠재력 확인</li> <li>· 사업지 선정</li> </ul> </li> </ul>
타당성 검증 및 등록	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 사업설계서 작성                             <ul style="list-style-type: none"> <li>· 사업 대상지 정보 수집(산림조사, 사회경제조사), 전용 및 황폐화 원인 분석, 베이스라인 선정, 사업을 통한 예상 감축량 계산 등</li> </ul> </li> </ul>
사업 이행	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 사업설계서에 작성된 대로 산림 전용 및 황폐화를 막기 위한 현장 활동 이행</li> </ul>
모니터링 이행	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 모니터링 이행 및 검증 요청                             <ul style="list-style-type: none"> <li>· 사업설계서에 계획된 모니터링 계획대로 현장 활동 이행에 대한 모니터링</li> <li>· 모니터링 보고서 작성 및 검증 요청</li> </ul> </li> </ul>
인증	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 모니터링 보고서에 대한 검증 보고서 작성 및 인증                             <ul style="list-style-type: none"> <li>· 모니터링 보고서에 대한 검증기관의 보고서 작성</li> <li>· 인증</li> </ul> </li> </ul>
배출권 발급 및 거래	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 인증서 발급, 배출권 발급 및 거래                             <ul style="list-style-type: none"> <li>· 감축량에 대한 배출권 발급                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>※ Buffer(위험 버퍼)를 제외한 부분에 대한 배출권 발급</li> </ul> </li> <li>· 자발적 탄소시장에서의 매매</li> </ul> </li> </ul>

\* 가장 높은 시장 점유율을 보유한 VCS(Verified Carbon Standard)는 세계경제포럼(WEF), 국제배출권거래 협회(IETA), 기후그룹(Climate Group) 등에서 제정한 표준이며 美 캘리포니아주 상쇄제도(CAR)에서 승인된 등록소로 지정(VCS를 통해 생산된 배출권의 국가기여방안(NDC) 활용 여부는 파리협정 후속협상 등을 반영하여 구체화)

\* 자발적 탄소시장이라 함은 기업이 배출한 온실가스를 상쇄하기 위해 자발적으로 대기 중의 탄소 감축활동을 통해 발행된 탄소배출권을 사고파는 시장임 ☞ 법적 의무를 가진 주체(기후변화협상에서의 감축의무국이나 배출권거래제에서의 할당기업 등)가 활용하는 의무감축시장과 구분

▲ 국가 수준에서 결과기반 보상체계(국제기구 등 지원)

업무흐름도	주요 조치할 사항
국가 전략 / 행동 계획 수립	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 국가 수준의 전략 또는 행동 계획 수립</li> <li>· 산림 전용 및 황폐화 원인, 토지소유권, 산림 거버넌스, 안전장치, 이해당사자의 참여 등 포함</li> <li>※ 국가 포컬 포인트 등록</li> </ul>
국가 산림 모니터링 시스템 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 국가 수준의 산림 모니터링 시스템 구축</li> <li>· 산림 전용 및 황폐화를 막기 위한 활동들의 모니터링과 보고를 위한 산림 모니터링 시스템의 구축</li> <li>※ 안전장치 준수에 대한 정보를 병행하여 수집 가능</li> </ul>
안전장치 준수 정보 제공 시스템 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 안전장치 준수 정보 제공 시스템 구축</li> <li>· REDD+ 활동 개시 후, 안전장치에 대한 준수 여부를 보고할 때 투명성, 일관성, 포괄성, 효과성 보장 필요</li> <li>※ 안전장치 : REDD+의 이행의 환경적(중다양성 보존), 사회적(토착민과 지역 사회 주민의 권리 및 지식 존중)으로 부정적인 영향을 미치지 않도록 하기 위한 장치</li> </ul>
국가 산림배출기준선/산림 기준선 설정	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 국가 산림배출기준선/산림기준선의 설정 및 기술 평가</li> <li>· 기준선 개발에 대한 정보 및 이론적 근거와 함께 기준선 제출</li> <li>※ 당사국총회에서 채택되거나 권장하는 가장 최근의 IPCC 가이드라인을 따라야 함</li> <li>※ 제출 기준선은 UNFCCC 웹플랫폼에서 확인 가능</li> </ul>
국가 산림배출 기준선 기술평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 제출된 산림배출기준선에 대한 기술 평가 이행</li> <li>· 전문가 기술 평가 보고서 제출</li> <li>※ 평가 절차는 사무국에서 총괄하며 연1회 실시</li> </ul>
결과 보고 및 인증 (MRV)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 산림배출기준선을 기반으로 한 감축 결과에 대한 보고</li> <li>· 전문가 리뷰 및 기술 분석</li> <li>· 안전장치 정보 제공</li> <li>※ 결과기반보상을 받기 위한 국가/기관과의 협의 필요</li> </ul>
결과 보상	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 감축결과물에 대한 보상 이행</li> <li>· 결과기반보상을 받기 위한 국가/기관과의 협의를 기반으로 한 보상 이행</li> </ul>

\* REDD+를 통한 감축결과물의 타국 NDC 활용 여부에 대해서는 추후 협상에서의 ITMO(감축결과물의 국가간 이전)에 대한 결정에 따름

## 6. 배출권거래제 산림부문 외부사업 참여 절차

업무흐름도	주요 조치할 사항
외부사업 승인 신청	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 온라인상 회원등록 및 사업계획서 작성·제출</li> <li>· 상쇄등록부시스템(<a href="http://ors.gir.go.kr">http://ors.gir.go.kr</a>)에서 회원등록</li> <li>· 지침/법령 메뉴(상쇄등록부시스템▶법령/지침)의 지정양식에 따른 사업계획서를 작성하여 제출(상쇄등록부시스템▶사업관리▶사업신청관리)</li> </ul>
타당성 평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 제출된 사업계획서의 타당성 평가(농림부, 한국임업진흥원)</li> <li>· 타당성 평가 의견 통보에 따른 사업계획서 수정·보완(상쇄등록부시스템▶사업관리▶사업신청관리)에서 '문서재제출' 클릭)</li> <li>· 환경부 협의 결과 통보에 따른 사업계획서 수정·보완(상쇄등록부시스템▶사업관리▶사업신청관리)에서 '문서재제출' 클릭)</li> </ul>
인증위원회 심의	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 외부사업 승인 심의(인증위원회)</li> <li>· 인증위원회 심의에 따른 외부사업 타당성 평가 결과서 확인(상쇄등록부시스템▶사업관리▶사업신청관리▶사업신청 심의)</li> </ul>
외부사업 승인	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 외부사업 승인서 발급 및 상쇄등록부 등록(농림부, 한국임업진흥원)</li> <li>· 외부사업 승인서 확인(상쇄등록부시스템▶사업관리▶사업신청관리)에서 '외부사업 승인서 출력' 클릭)</li> </ul>
외부사업 실행 및 모니터링	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 사업 실행 및 모니터링 주기에 따른 모니터링 보고서 작성</li> <li>· 지침/법령 메뉴(상쇄등록부시스템▶법령/지침)의 지정양식에 따라 5년 등 지정 모니터링 주기에 맞게 모니터링 보고서 작성</li> </ul>

업무흐름도	주요 조치할 사항
외부사업 검증	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 검증기관을 통한 모니터링 보고서의 흡수량의 적정성 등 검증</li> <li>· 지침/법령 메뉴(상쇄등록부시스템▶법령/지침)의 지정양식에 따라 제3자 검증 기관 통해 검증보고서 작성</li> </ul>
흡수량 인증 신청	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 외부사업 실행에 따른 온실가스 흡수량 인증 신청</li> <li>· 모니터링 보고서 및 검증보고서 제출(상쇄등록부시스템▶감축량관리▶감축량 인증신청 대상)</li> <li>· 흡수량 인증 신청 평가에 따른 신청서 수정·보완(상쇄등록부시스템▶감축량 관리▶감축량 인증신청 현황)에서 '문서보완' 클릭)</li> <li>· 환경부 협의 결과 통보에 따른 신청서 수정·보완(상쇄등록부시스템▶사업관리▶사업신청관리)에서 '문서보완' 클릭)</li> </ul>
흡수량 인증 심의	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 외부사업 인증 신청 심의(인증위원회)</li> <li>· 인증위원회 심의에 따른 흡수량 인증 심의 결과 확인(상쇄등록부시스템▶감축량관리▶감축량 인증신청 현황)</li> </ul>
인증실적 발급	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 외부사업 인증실적 발급 및 상쇄등록부 등록(농림부, 한국임업진흥원)</li> <li>· 온실가스 흡수량 인증서 확인(상쇄등록부시스템▶감축량관리▶감축량 인증신청 현황)</li> </ul>
인증실적 거래	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 외부사업 인증실적 거래(장내/장외)</li> <li>· 배출권거래소(한국거래소) 시장을 통한 장내거래 또는 기업간 자체 계약을 통한 장외거래</li> </ul>

\* 관련규정 : 배출권거래법 및 동법 시행령, 「외부사업 타당성 평가 및 감축량 인증에 관한 지침」 등

## 기 대 효 과

- ▲ 온실가스 감축을 위해 국제사회와 약속한 신뢰 중시
- ▲ 일상 어디에서나 숲을 만날 수 있는 탄소중립의 도시로 탄생
- ▲ 산림의 건강을 지키며 탄소경영으로 부가적인 소득이 쌓이는 산촌
- ▲ 국민 모두에게 숲의 혜택이 골고루 돌아가는 공익가치 실현
- ▲ 숲을 통해 배우고 숲에서 삶을 바꿔나가며 탄소제로 약속 실현
- ▲ 탄소배출권 구입을 위해 해외로 빠져나갈 비용 절약
- ▲

국민 모두가 전국 어디서나 숲을 만나고  
숲과 목재이용 등을 통해 사회 전체적으로 바람직하다고 여겨지는  
탄소제로 사회를 만들며 국가 온실가스 감축과 사회의 지속가능한 발전  
에  
기여하겠습니다.

산림의 생태적, 사회적 공익가치가 지속가능하게 발휘될 수 있도록

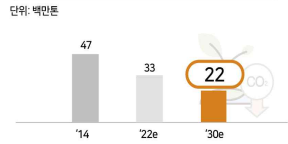


산림의 온실가스 흡수·저장기능 강화로 국가 온실가스 감축에 기여

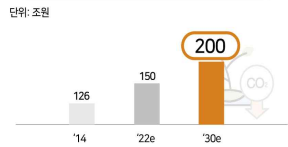
**온실가스 배출의 책임있는 선도국으로써의 위상제고**

2030년 국가온실가스 감축계획에 산림부분 7%(22백만톤, 6천억원) 이상 기여 및 기후변화 대응 산림의 가치 제고

**산림 및 목재이용 등을 통한 순흡수량**



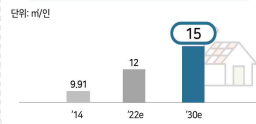
**산림의 공익적 가치**



**일상 어디서나 숲을 만날 수 있는 숲속의 도시**

- 일상 어디에서나 숲을 만날 수 있는 탄소중립의 도시로 재탄생

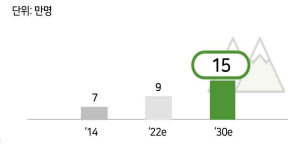
**1인당 생활권 도시림 면적**



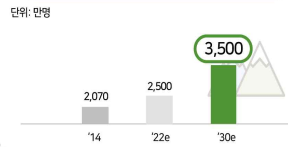
**사람이 모이는 새로운 산촌**

- 산림의 건강을 지키며 탄소경영으로 부가적인 소득이 쌓이는 산촌

**귀산촌 인구**



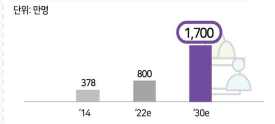
**산림서비스 수혜인원**



**숲을 통해 배우고 숲에서 삶을 일궈나가는 생태시민**

- 숲을 통해 배우고 숲에서 삶을 바꿔 나가며 탄소제로 약속 실천

**산림교육프로그램 참여인원**







산림탄소흡수원 늘러가기 길라잡이  
- 기후변화 대응 -

---

**발행일** | 2018년 11월

**편집·발간** | 산림청

**주소** | 산림청 산림산업정책국 산림정책과  
302-701 대전광역시 서구 청사로 189  
Tel. 042)481-4132

**인쇄처** | 들문화 Tel. 042)632-6313 ~ 4