

2017년 충청남도 산림탄소상쇄 사업 등록지원

2017년 12월

기후변화대응연구센터

1. 연구의 배경 및 목적

- 2015년 UN 기후변화협약 제21차 당사국총회에서 신(新)기후체제(Post-2020)협상이 체결되면서 195개 선진국과 개발도상국이 참여
- 파리협정 발효(2016.11)로 2020년 이후 신기후체제 출범
 - 개도국을 포함한 모든 기후변화협약 당사국이 온실가스 감축, 기후변화 적응 등 한층 강화된 기후행동에 참여
 - 파리협정은 산림을 포함한 온실가스 흡수원의 보전 및 증진을 강조하고 산지전용 및 황폐화로 인한 배출감축을 규정
- 산림부문은 「2030 온실가스감축로드맵」(2016.6)과 「2030 산림탄소경영전략」(2016.12)을 수립하여 신기후체제에 대응
 - 2015년 국가 온실가스 감축목표를 2030년 온실가스 배출전망치(BAU) 대비 37% 제시 (25.7%는 자체적인 감축, 11.3%는 배출권구매, 상쇄 등의 방법 활용 계획)
 - 2010년 저탄소녹색성장기본법을 제정하여 ‘온실가스·에너지 목표관리제’와 ‘배출권거래제’ 도입 및 국내 상황에 적합한 추가정책 개발
 - 부처합동 「제1차 기후변화대응 기본계획」 및 「2030 국가온실가스 감축목표 달성을 위한 기본로드맵」에 산림부문 반영
 - 경제림단지 육성을 통한 집약적 산림경영, 도시숲 확충, 국산목재 이용 활성화, 산림바이오매스 활용증대, 개도국 산림황폐화 방지 등
- 산림탄소흡수량의 배출권거래시장 연계 기반이 마련됨
 - 배출권거래제법 시행령 개정 및 시행(2016.5.24)으로 감축실적형 산림탄소상쇄사업의 배출권거래제 연계 활용이 가능
 - 탄소흡수원법에 따라 타당성이 인증된 감축실적형 산림탄소상쇄사업은 주무관청의 타당성평가를 받은 것으로 간주(시행령 제39조)
 - 산림탄소상쇄사업의 주요 참여자는 산주, 기업, 지자체이고, 수요자는 배출권을 할당받은 기업으로 현재 배출권거래제도에 따라 변화
- 이에 따라, 충청남도 산림의 산림탄소상쇄 등록을 통한 임업인 추가소득 증대와도 기후변화 대응역량을 향상코자 함
 - 충청남도 면적의 50%를 차지하는 산림을 이용한 산림탄소상쇄사업 필요
 - 충청남도 산림탄소상쇄 활성화 및 안정적 운영을 위한 기반마련 필요

2. 연구내용

- 도내 산림탄소상쇄 사업 등록지 발굴(4건 이상)
 - 태안 해안방재림, 목재문화체험장(공주시, 금산군), 삼시도 해안방재림 등 검토
- 사업적합성 판정
 - 대상지 토지이용변화 조사, 유형별 적합성 판정, 추가성 분석 등
 - 사업대상지 구획별로 경계를 분명히 하여 지도 또는 관리 대장에 표기
- 이산화탄소 순흡수량 산정
 - 흡수량 산정을 위한 현장 수목조사(수종, 영급 등)
 - 탄소흡수량, 고사유기물 및 산림토양 탄소저장량 변화량, 총 탄소흡수량 등 산정
 - 베이스라인 흡수량, 사업 활동에 따른 배출량, 누출량 등 산정
 - 사업대상지가 나지일 경우 베이스라인 흡수량은 0, 다년생 초본이나 관목이 정착한 경우에는 초본이나 관목의 흡수량을 고려하여 베이스라인 산정
- 사업추진 계획수립
 - 산림탄소상쇄 사업기간 동안 구체적으로 어떤 활동을 추진할 것인지 연도별 추진 계획 수립
 - 사업대상지 정리, 식재, 식생관리 등 계획 수립
- 비영속성 관리
 - 불가항력적(산불, 병충해 등 교란) 탄소량 손실 대비 이산화탄소 흡수량 버퍼 예치
 - 비거래형으로 사업을 추진하는 경우에는 버퍼흡수량을 예치하지 않음
- 모니터링 계획 수립
 - 첫 번째 모니터링은 시기는 사업자가 사업 여건에 맞게 설정할 수 있음
 - 연차별 모니터링 계획과 모니터링 단계의 탄소흡수량 산정
 - 손실에 의한 탄소배출량 누출, 환경·사회·경제적 영향 분석
- 환경·사회·경제적 영향 평가
 - 사업에 따른 환경·사회·경제적 영향을 긍정적 영향과 부정적 영향으로 구분

3. 2017년 산림탄소상쇄사업 추진성과

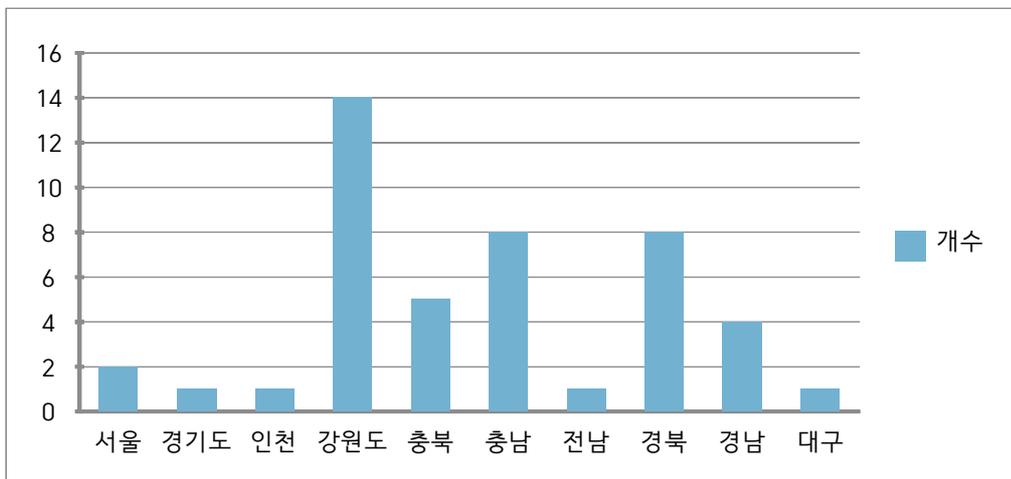
○ 2017년 충청남도 산림탄소상쇄사업 추진결과(모니터링 1건 포함)

연번	사업자	사업지	사업면적	사업유형	참여유형	사업기간	예상총/연간 흡수량	사업등록 완료일
1	충남도청	충남 보령시 삽시도리	1.64 ha	재조림	거래	2014-04-11 ~ 2044-04-10 (30년간)	295/9.8 tCO2	2017-11-21
2	충남도청	충남 태안군 안면읍	1 ha	재조림	거래	2015-04-20 ~ 2045-04-19 (30년간)	180/6 tCO2	2017-11-21
3	충남도청	충남 보령시 (중부발전소)	10.5 ha	신규조림	거래	2017-07-12 ~ 2047-07-11 (30년간)	1,054/35.1 tCO2	2017-11-21
4	금산군청	충남 금산군	217.06 m3	목제품	비거래	2011-03-28 ~ 2021-03-27 (10년간)	8/0.8 tCO2	2017-11-21
5	공주시청	충남 공주시	209.15 m3	목제품	비거래	2014-12-19 ~ 2024-12-18 (10년간)	7/0.7 tCO2	2017-11-21
6	충남도청	충남 홍성군 홍북읍 내포신도시 행복나눔숲	3.2 ha	식생복구	비거래	2013-05-09 ~ 2023-05-08 (10년간) 모니터링 1회차 (2017.07.24.)	198/20 tCO2	2015-12-17

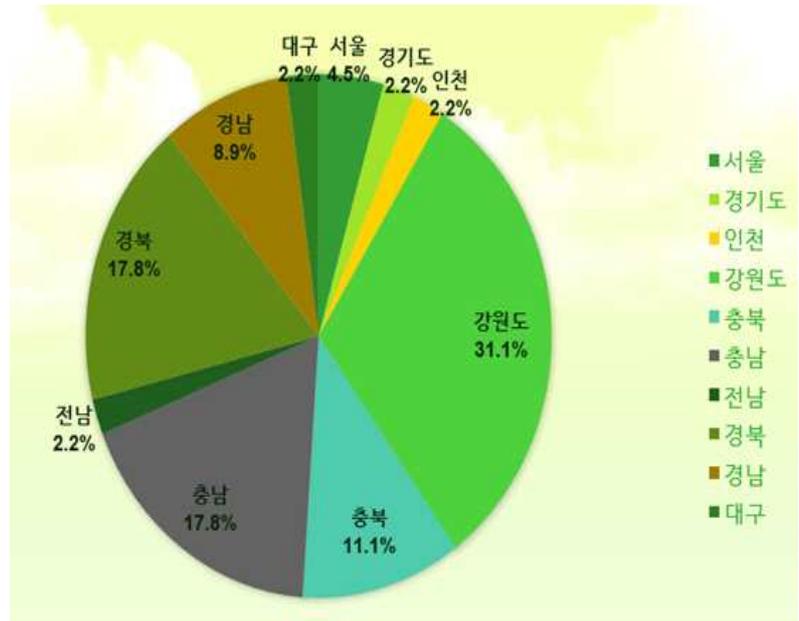
○ 전국 산림탄소상쇄사업 등록현황(2017.12.21. 기준)

- 강원도와 함께 다양한 유형사업 등록, 전국대비 17.8% 사업개소 등록

연번	구분	등록개소수	사업유형별 개소수	
1	서울특별시	2	식생복구	2
2	경기도	1	식생복구	1
3	인천광역시	1	식생복구	1
4	강원도	14	신규조림	1
			산림경영	8
			식생복구	4
			목제품	1
5	충청북도	5	산림경영	5
6	충청남도	8 (사업자 자체등록 3건 포함)	신규조림	1
			재조림	2
			산림경영	3
			목제품	2
7	전라남도	1	산림경영	1
8	경상북도	8	산림경영	8
9	경상남도	4	산림경영	4
10	대구광역시	1	식생복구	1
	계	45		



지역	비율 (%)
서울특별시	4.5
경기도	2.2
인천광역시	2.2
강원도	31.1
충청북도	11.1
충청남도	17.8
전라남도	2.2
경상북도	17.8
경상남도	8.9
대구광역시	2.2
계	100



○ 전국 산림탄소상쇄사업 등록현황

- 2013년 6월 시행 이후 2017년 12월 현재 총 157건의 사업이 등록

구분	거래형	비거래형	계
신규조림	7	4	11
재조림	17	33	50
산림경영	44	5	49
목제품이용	0	5	5
산림바이오매스에너지이용	3	0	3
식생복구	19	20	39
산지전용억제	0	0	0
복합형	0	0	0
계	90	67	157

4. 2017년 산림탄소상쇄 사업 세부내용

사업지	1. 충남 보령시 삽시도리 재조림사업
사업개요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사업자 <ul style="list-style-type: none"> - 충청남도 ○ 사업유형 <ul style="list-style-type: none"> - 재조림사업 ○ 참여유형 <ul style="list-style-type: none"> - 거래형 ○ 대상지 <ul style="list-style-type: none"> - 충청남도 보령시 오천면 삽시도리 산39-1, 산39-2번지(2필지) ○ 면적 및 식재 <ul style="list-style-type: none"> - 1.64ha(3개 구역: 0.64ha, 0.68ha, 0.32ha)의 면적에 곶솔 5,740주 식재 ○ 사업지 특성 <ul style="list-style-type: none"> - 사업대상지에 대한 항공사진 검토를 실시하였으며, 국토지리정보원 항공사진 검토결과 1985년 항공사진이 구비되어 있는 것으로 파악 - 사업대상지의 지목은 모두 임야로 구획되어 있으며, 과거 규사채취 후 방치된 지역과 불법개간으로 밭농사가 이루어지던 지역을 대상으로 2014년과 2015년에 걸쳐 해안방재림 조성사업 추진 ○ 사업기간 <ul style="list-style-type: none"> - 2014.04.11. ~ 2044.04.10. (30년) ○ 순흡수량 <ul style="list-style-type: none"> - 295tCO₂ /30yr ○ 사업신청일 <ul style="list-style-type: none"> - 2017.06.12. ○ 타당성평가일 <ul style="list-style-type: none"> - 2017.09.14. ○ 사업등록일 <ul style="list-style-type: none"> - 2017.11.21.

이산화탄소 순흡수량 (저장량)	(a)	대상사업지의 산림바이오매스 탄소흡수량	86.59tC
	(b)	고사유기물 및 산림토양의 탄소저장변화량	0 tC
	(c)	총 탄소흡수량 (c=a+b)	86.59 tC
	(d)	베이스라인 흡수량	0 tC
	(e)	사업활동에 따른 배출량	15.9 tCO ₂
	(f)	누출량	6.4 tCO ₂
	(g)	이산화탄소 순흡수량 (g=(c-d)*44/12-e-f)	295.28 tCO ₂ ⇒ 295 tCO ₂

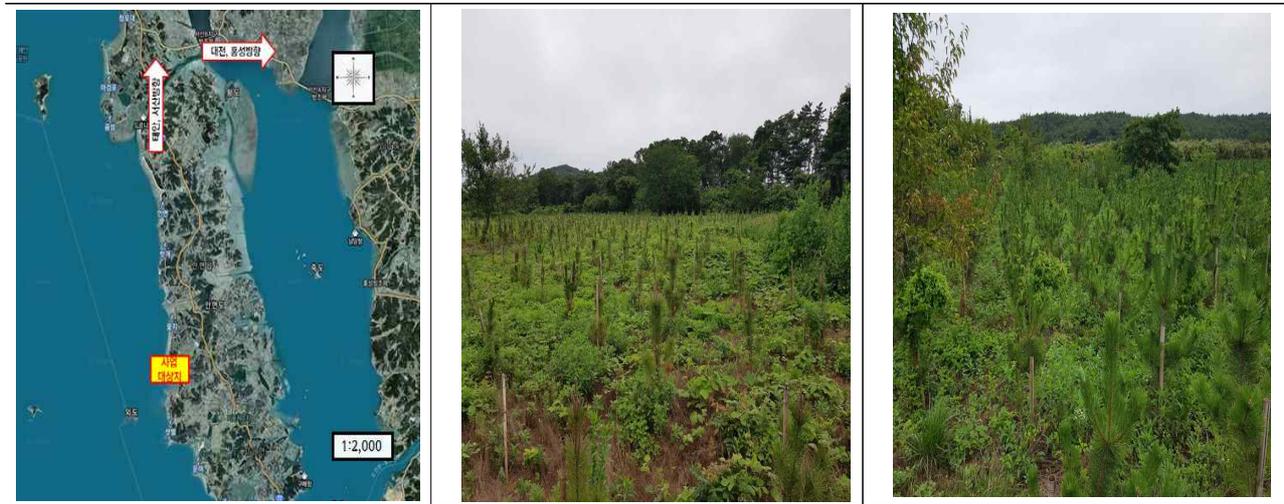
사업대상지 위치 및 전경



사업지	2. 충남 태안군 안면읍 재조림사업
사업개요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사업자 <ul style="list-style-type: none"> - 충청남도 ○ 사업유형 <ul style="list-style-type: none"> - 재조림사업 ○ 참여유형 <ul style="list-style-type: none"> - 거래형 ○ 대상지 <ul style="list-style-type: none"> - 충청남도 태안군 안면읍 중장리 1408-25번지 외(9필지) ○ 면적 및 식재 <ul style="list-style-type: none"> - 1.0ha(2개 구역: 0.68ha, 0.32ha)의 면적에 곶솔 4,500주 식재 ○ 사업지 특성 <ul style="list-style-type: none"> - 사업대상지 토지대장 검토결과 과거 산림으로 추정되었으나 개간을 통한 전(밭)의 형태로 운영된 이력을 나타내고 있으며, 현재 무입목지 형태로 운영중 - 불법점유 되어 농경지 및 위락시설의 연습장으로 활용되던 도유지를 2015년과 2016년에 걸쳐 해안방재림 조성사업을 추진함. ○ 사업기간 <ul style="list-style-type: none"> - 2015.04.20. ~ 2045.04.19.(30년) ○ 순흡수량 <ul style="list-style-type: none"> - 180tCO₂/30yr ○ 사업신청일 <ul style="list-style-type: none"> - 2017.09.14. ○ 타당성평가일 <ul style="list-style-type: none"> - 2017.09.14. ○ 사업등록일 <ul style="list-style-type: none"> - 2017.11.21.

이산화탄소 순흡수량 (저장량)	(a)	대상사업지의 산림바이오매스 탄소흡수량	52.80 tC
	(b)	고사유기물 및 산림토양의 탄소저장변화량	0 tC
	(c)	총 탄소흡수량 (c=a+b)	52.80 tC
	(d)	베이스라인 흡수량	0 tC
	(e)	사업활동에 따른 배출량	9.68 tCO ₂
	(f)	누출량	3.87 tCO ₂
	(g)	이산화탄소 순흡수량 (g=(c-d)*44/12-e-f)	180.05 tCO ₂ ⇒ 180 tCO ₂

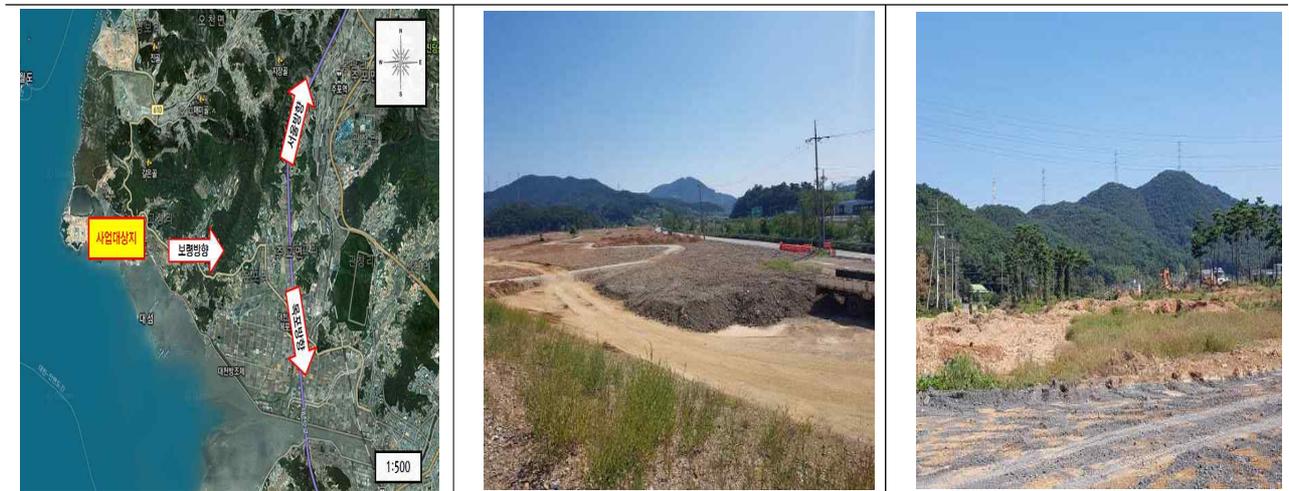
사업대상지 위치 및 전경



사업지	3. 충남 보령시 중부발전 신규조림사업
사업개요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사업자 <ul style="list-style-type: none"> - 충청남도 ○ 사업유형 <ul style="list-style-type: none"> - 신규조림사업 ○ 참여유형 <ul style="list-style-type: none"> - 거래형 ○ 대상지 <ul style="list-style-type: none"> - 충청남도 보령시 주교면 송학리 1011번지, 주교면 고정리 387번지(2개 필지) ○ 면적 및 식재 <ul style="list-style-type: none"> - 10.5ha(2개 구역: 2ha, 8.5ha)의 면적에 곶솔, 감나무 등 20개 수종 7,700주 식재 ○ 사업지 특성 <ul style="list-style-type: none"> - 화력발전소 부산물인 석탄회(Ash)매립지를 활용하여 탄소상쇄숲 및 일반공원 조성이 혼재된 사업으로 2017년7월12일 사업착공 - 본 사업은 남부회처리장 건설당시부터 발생한 화력발전소 인근 주민민원 해소 및 한국중부발전의 기업이미지 개선 등 지역주민과 함께하는 발전 단지로서의 상징성 구현을 주요 목적으로 함 ○ 사업기간 <ul style="list-style-type: none"> - 2017.07.12. ~ 2047.07.11. (30년) ○ 순흡수량 <ul style="list-style-type: none"> - 1,054tCO₂/30yr ○ 사업신청일 <ul style="list-style-type: none"> - 2017.08.16. ○ 타당성평가일 <ul style="list-style-type: none"> - 2017.09.14. ○ 사업등록일 <ul style="list-style-type: none"> - 2017.11.21.

이산화탄소 순흡수량 (저장량)	(a)	대상사업지의 산림바이오매스 탄소흡수량	309.09 tC
	(b)	고사유기물 및 산림토양의 탄소저장변화량	0 tC
	(c)	총 탄소흡수량 (c=a+b)	309.09 tC
	(d)	베이스라인 흡수량	0 tC
	(e)	사업활동에 따른 배출량	56.6 tCO ₂
	(f)	누출량	22.6 tCO ₂
	(g)	이산화탄소 순흡수량 (g=(c-d)*44/12-e-f)	1,054.03 tCO ₂ ⇒ 1,054 tCO ₂

사업대상지 위치 및 전경



사업지 4. 충남 금산군 목제품이용사업

사업개요

- 사업자
 - 충청남도 금산군
- 사업유형
 - 목제품이용사업
- 참여유형
 - 비거래형
- 대상지
 - 충청남도 금산군 남이면 건천리 491-1번지
 - 금산산림문화타운 내 목재문화체험장(목조건축물)
- 면적
 - 부지면적(7,445m²), 연면적(1,232.18m²), 건축면적(826.2m²)
- 건축개요
 - 2009년부터 목재문화체험장 조성을 위한 계획 수립 및 산림청 공모 사업에 선정, 2014년 건축물 준공 완료함
 - 5개동으로 구성되어 있으며, 체험장은 지상 2층, 트리하우스는 1층으로 구성되어 있으며, 금산산림문화타운 내 타 건축물은 사업경계에 포함되지 않음.
- 목제품 구성
 - 사업에 투입된 목재는 대부분 외산재 사용
 - 주요구조부, 외부데크 내외부 마감 등에 미송(더글라스퍼)집성목, 말라스 데크재, 적삼목 루바 등을 활용

구분	설치부	사용 목제품	목제품 사용량(m ³)
체험장	주요구조부, 데크, 내외장재	말라스 데크재, 미송 집성재, 적삼목 사이딩·루바	176.32
트리하우스	주요구조부, 데크	말라스 데크재, 레드파인 집성재·기둥재	40.74

- 사업기간
 - 2011.03.28. ~ 2021.03.27. (10년)
- 순흡수량
 - 8 tCO₂/10yr

목제품 평균탄소 저장량 (사업기간 : 10년)	(a)	목제품의 평균 탄소저장량(100년 기간)	20.27 tC
	(b)	누출량	0 tCO2
	(c)	기간	10 년
	(d)	사업기간 10년 동안 총 이산화탄소 순흡수량(저장량) ($d=c/100*a*44/12-b$)	7.43 tCO2 ⇒ 7 tCO2

사업대상 건축물 전경



사업지 5. 충남 공주시 목제품이용사업

사업개요

- 사업자
 - 충청남도 공주시
- 사업유형
 - 목제품이용사업
- 참여유형
 - 비거래형
- 대상지
 - 충청남도 공주시 금학동 135-1,142번지
 - 산림휴양마을 내 목재문화체험장(목조건축물)
- 면적
 - 부지면적(29,371m²), 연면적(898.18m²), 건축면적(531.42m²)
- 건축개요
 - 2011년부터 목재문화체험장 조성을 위한 계획 수립 및 산림청 공모 사업에 선정, 2016년 건축물 준공
 - 목재문화체험장은 지하 1층, 지상 2층, 옥탑 1층, 총 1개동으로 구성 되어 있으며, 공주산림휴양마을 내 타 건축물은 사업경계에 포함되지 않음
- 목제품 구성
 - 사업에 투입된 목재는 국산재와 외산재를 혼용하여 사용
 - 외부 및 주요구조부는 미송(더글라스퍼)집성목 및 사이딩을 설치, 건축물 내장마감은 적삼목 및 편백나무 루바 등을 활용

구분	설치부	사용 목제품	목제품 사용량(m ³)
국산재	시설내부 마감용	편백나무 루바	12.05
수입재	기둥, 보 등 주요구조부 시설물 외장부	미송(더글라스퍼) 집성재 적삼목 사이딩	197.1

- 사업기간
 - 2014.12.19. ~ 2024.12.18. (10년)
- 순흡수량
 - 7 tCO₂/10yr

목제품 평균탄소 저장량 (사업기간 : 10년)	(a)	목제품의 평균 탄소저장량(100년 기간)	22.22 tC
	(b)	누출량	0 tCO2
	(c)	기간	10 년
	(d)	사업기간 10년 동안 총 이산화탄소 순흡수량(저장량) ($d=c/100*a*44/12-b$)	81.47 tCO2 ⇒ 8.14 tCO2

사업대상 건축물 전경



사업지 6. 충남 홍성군 내포신도시 행복나눔숲 모니터링(1회차)

사업개요

- 사업자
 - 충청남도
- 사업유형
 - 식생복구사업
- 참여유형
 - 비거래형
- 대상지
 - 충청남도 홍성군 홍북읍 신경리 540번지
- 면적 및 식재
 - 3.2ha를 활용교목류 42종, 총 2,064주를 2013년에 식재
- 사업지 특성
 - 충청남도 소유의 공유지로 내포신도시 조성과 동시에 공원조성을 목적으로 본 사업을 추진하였으며, 지목상 ‘공원’으로 구분되며, 관공서·지역주민을 대상으로 환경·생태적 공원조성을 목적으로 함
- 주요식재 수종

구 분	면적(ha)	주요 식재 수종
단풍숲	0.6	고로쇠나무, 복자기 등
향토숲	1.2	상수리나무, 신갈나무 등
향기숲	0.8	이팝나무, 화백, 소나무 등
무궁화동산	0.6	소나무, 무궁화
계	3.2	2,065본 식재

- 사업기간
 - 2013.05.09. ~ 2023.05.08. (10년)
- 순흡수량
 - 198 tCO₂/10yr

모니터링 추진경과

- 현장 모니터링 일시 : 2017년 7월 24일
- 식재수목의 흉고직경(DBH)과 수고를 측정하여 조사야장에 기록
- 모니터링 대상은 수목별 잔존수의 10~20% 샘플링
- 수종별로 임의 추출하여 모니터링 대상수목 선정

사업등록 현황

모니터링(1회차) 현황



모니터링
결과

- 사업자는 식재작업이후 매년 풀베기 작업 등 사업대상지에 대한 관리 작업을 수행하고 있음
- 사업시행 후 4년 경과, 착근률 98%로 매우 양호
- 베이스라인 흡수량을 제외한 이산화탄소 순흡수량 : 4.55 tCO₂
- 모니터링기간 동안 지역 산림이 전용되거나 훼손된 면적은 없음

5. 2017년 산림탄소상쇄사업 지원 의의

- 국내 최초, 회처리장 활용 산림탄소상쇄사업 등록지원
 - 충남도와 한국중부발전간 탄소중립 업무협약의 일환으로 진행
 - 본 과제를 통해 최초의 회처리장 등록 사업 추진
 - 본 사업등록으로 중부발전 2017탄소중립우수기업공로상 및 자연환경대상 공모전 환경부 장관상 수상



- 충청남도 첫 산림탄소상쇄사업 모니터링 실시·인증(국내 2번째 인증)
- 충청남도, 2017년 산림탄소상쇄사업 8개(사업대비 전국 17.8%) 대상사업 등록완료
 - 충남도는 전국 산림면적의 6.4%, 도내 산림면적비율 49.7%로 산림탄소상쇄사업 등록에 불리한 여건임에도 강원도(31.1%, 14개 사업등록) 다음의 등록실적 달성

구분	국토면적 ha(%)	산림면적 ha(%)	지자체 산림 면적비율(%)	비고
전국	10,029,535(100)	6,334,615(100)	63.2	
강원도	1,682,641(16.8)	1,371,643(21.7)	81.5	
경상북도	1,903,074(19.0)	1,337,741(21.1)	70.3	
충청남도	821,399(8.2)	408,040(6.4)	49.7	

6. 충청남도 산림탄소상쇄사업 운영 제언

- 산림탄소상쇄사업을 통한 지역산림의 경제성 확보
 - 공익적 목적의 비거래형 사업을 지양하고 거래형 중심의 사업 등록 추진
 - 소규모 사업의 번들화를 통해 비용효율적인 등록 및 사업관리
- 사업의 다양화로 산림탄소상쇄 사업 참여주체 확대
 - 기존 산림의 고령목을 이용한 사업 활성화
 - 도내 유휴지에 대한 산림탄소상쇄 사업가능성 검토
 - 부재산주 소유 산림의 활용방안 모색
- 산림탄소상쇄 사업 지원 체계구축
 - 공공, 기업, 개인 등 사업주체별 사업등록, 운영 등 지원체계 일원화
 - 충남도내 산림탄소상쇄사업 발굴, 지원 인력 육성
 - 도내 발생된 흡수량에 대한 장기 활용 방안 마련
 - 국가(산림청 산림탄소센터) - 충남도간 유기적 협업체계 마련