

1. 과제 제안요구서(RFP)

과제명	채종원 및 양묘장 제초관리 무인화 기술개발			
과제개요	사업명	디지털 기반 산림 우수종자 생산공급 기술개발		
	내역사업명	종자 생산성 증진 기술개발		
	과제유형	연구기간	총 정부출연금	'25년 출연금
	개발	57개월	1,639백만 원	259백만 원

※ 제시된 과제명 및 예산은 가이드라인으로 연구자가 계획서 제출시, 연구방향에 맞춰 과제명의 구체화 및 예산조정 가능

연구목표	채종원 등 경사가 급하고 단차가 높은 산지환경에서 활용할 수 있는 무인(자율주행) 예초 및 운송(임산물, 도구 등) 장비 개발을 통해 산림경영 효율성 증가
주요 연구내용	<input type="checkbox"/> 산림환경에서 활용 가능한 예초 및 운송 기술 <input type="checkbox"/> 영상 및 센서 기반 예초 비대상(묘목 등) 식별, 예초 대상 절삭 기술 개발 - 영상으로 예초 비대상 묘목을 식별 및 센서의 일정 반경 외 예초 실시 기술 <input type="checkbox"/> 경사 및 장애물 등 산지환경 극복을 위한 다종형태 장애물 이동 기술 적용 <input type="checkbox"/> 임산물, 도구 등 물품을 운송할 수 있는 컨테이너 탑재 <input type="checkbox"/> 무인 예초 기술 개발 및 현장기반 실증 테스트 실시 <input type="checkbox"/> 작업지 고정밀 위치 측위 및 운행지도 생성이 가능한 자율주행모델 기능 <input type="checkbox"/> 현장 작업 환경 인식 및 자율주행 정확도 향상을 위한 예초 장비 운행 데이터 수집 및 저장 <input type="checkbox"/> 개발 장비의 현장 테스트 기반 자율주행 트랙레코드 축적을 통한 알고리즘 고도화 - (초기) 시나리오에 따른 원격조종 활용 → (후기) 수집 데이터 기반 자율주행 <input type="checkbox"/> 개발된 제품 출시를 위한 현장 실증 기반 오류를 개선 및 사업화 전략 수립
연구팀 구성요건	<input type="checkbox"/> 상기 연구과제 관련하여 선행연구 성과를 보유한 기관 및 연구자 참여 <input type="checkbox"/> 기계장비 및 영상인식 기술, 프로그램 개발이 가능한 연구기관 참여 <input type="checkbox"/> 임업 현장 적용 가능 역량을 갖춘 기관 참여 권장 <input type="checkbox"/> 국가기관, 출연기관, 산업체 등 컨소시엄 구성 권장 - 사업화를 고려하여 산업체(영리기관) 참여 필수
목표성과	<input type="checkbox"/> 예초 대상 식별 및 환경 인지 알고리즘 개발 및 산지환경 연속작업 성능 구비 <input type="checkbox"/> 예초 대상/비대상 데이터 각 5천 건 이상 및 인지 정확도 98% 이상 <input type="checkbox"/> 산지환경 연속작업 시간 180분 이상 <input type="checkbox"/> 예초 작업툴 2종 이상 개발 및 최종 성과물(자율주행 예초 장비) 시제품 1건 개발 <input type="checkbox"/> 초본류, 목본류, 덩굴류 등 예초를 위한 작업툴 개발(2종 이상) <input type="checkbox"/> 최종 성과물 시제품 개발 및 사업화 전략 적용 <input type="checkbox"/> SCI(E)급 논문 3건 이상(평균 mrnIF 70 이상) <input type="checkbox"/> 특허 등록 3건(평균 SMART 등급BBB 이상) <input type="checkbox"/> 기술료·매출액 5억원 이상(연구수행 후 10년 이내 달성 필수)
활용계획	<input type="checkbox"/> 개발된 최종성과물은 한국임업진흥원과 협의를 통해 국가기관에 납품 <input type="checkbox"/> 확보한 핵심기술은 산림종자뿐만 아니라 조림지 혹은 연관 산업에도 적용할 수 있기에 한국임업진흥원 기술보급화 사업을 통한 성과 확산 실시
Keyword	채종원, 예초 무인화, 영상 및 센서 인식, 자율주행

2. 과제 제안요구서 (RFP)

과제명	종자공급원 개화량 조사, 예찰 및 채종시기 결정을 위한 드론 기반 디지털 이미지분석 기술개발			
과제개요	사업명	디지털 기반 산림 우수종자 생산공급 기술개발		
	내역사업명	종자 생산성 증진 기술개발		
	과제유형	연구기간	총 정부출연금	'25년 출연금
	개발	57개월	2,218백만 원	350백만 원

※ 제시된 과제명 및 예산은 가이드라인으로 연구자가 계획서 제출시, 연구방향에 맞춰 과제명의 구체화 및 예산조정(축소) 가능

연구목표	3차원 이미지 분석 기술을 활용하여 산림 수목 개화량 조사와 이를 통한 결실량 예측 및 실제 결실량을 조사하여 채종시기 결정에 지원
주요 연구내용	<input type="checkbox"/> 수목 개화량 측정 및 결실량 예측을 위한 이미지 데이터 수집 및 결합 <ul style="list-style-type: none"> ○ 무인항공기, LiDAR 등 첨단기술을 활용한 수목의 다중시점 이미지 데이터 수집 ○ 수집된 이미지간 결합을 통한 3차원 구조 기반 개화량, 결실량 측정 기술 <input type="checkbox"/> 수목 개화량 추정 및 결실량 예측을 위한 인공지능 알고리즘 개발 <ul style="list-style-type: none"> ○ 개화량 기반 결실량 예측을 위한 지식베이스(기후변화 인자 고려) 구축 ○ 지식베이스 활용 인공지능 알고리즘 개발 및 고도화 ○ 채종시점, 채종량 등의 예측결과를 통한 채종 의사결정 지원 <input type="checkbox"/> 현장 실증 기반 인공지능 알고리즘 검증 및 고도화 <ul style="list-style-type: none"> ○ 연구대상 수종: 소나무(리기테다, 잣나무 등), 낙엽송, 편백 등
연구팀 구성요건	<ul style="list-style-type: none"> ○ 상기 연구과제 관련하여 선행연구 성과를 보유한 기관 및 연구자 참여 ○ 무인항공기 및 AI 기술, 프로그램 개발이 가능한 연구기관 참여 ○ 무인항공기 활용 탐사 혹은 임업 현장 적용 가능 역량을 갖춘 기관 참여 권장 ○ 국가기관, 출연기관, 산업체 등 컨소시엄 구성 권장
목표성과	<input type="checkbox"/> 영상 수집 및 결합 시스템 기술개발과 산지환경 연속작업 성능 구비 <ul style="list-style-type: none"> ○ 주요 수목의 다중 시점 이미지 데이터 10,000건 이상 수집 및 3차원 구조로 결합 기술 ○ 산지환경 연속작업 시간 120분 이상 <input type="checkbox"/> 채종원 주요 수종(3종 이상)에 대한 채종 예측 지원 프로그램 개발 <ul style="list-style-type: none"> ○ 수종별 선발된 가계·개체의 개화·결실 형질 기준 포함 ○ 기후환경 변화에 따른 외부 환경인자 기준 포함 ○ 예측 정확도 80% 이상 <input type="checkbox"/> SCI(E)급 논문 4건 이상(평균 mrnIF 70 이상) <input type="checkbox"/> 특허 등록 3건(평균 SMART 등급BBB 이상)
활용계획	<ul style="list-style-type: none"> ○ 개발된 최종성과물은 한국임업진흥원과 협의를 통해 국가기관에 납품 ○ 확보한 핵심기술은 산림종자뿐만 아니라 타 임산물 혹은 산업에도 적용할 수 있기에 한국임업진흥원 기술보급화 사업을 통한 성과 확산 실시

Keyword	이미지 분석, 결실량 및 개화량 예측 모델, AI알고리즘
----------------	---------------------------------

3. 과제 제안요구서(RFP)

과제명	종자 채집 자동화 기술개발			
과제개요	사업명	디지털 기반 산림 우수종자 생산공급 기술개발		
	내역사업명	종자 생산성 증진 기술개발		
	과제유형	연구기간	총 정부출연금	'25년 출연금
	개발	57개월	2,413백만 원	381백만 원

※ 제시된 과제명 및 예산은 가이드라인으로 연구자가 계획서 제출시, 연구방향에 맞춰 과제명의 구체화 및 예산조정(축소) 가능

연구목표	비전기반 고정밀 공중 매니플레이션 기술을 활용하여 산림 구과 인지 및 수확 지능형 공중장비 개발
주요 연구내용	<input type="checkbox"/> 산림 구과(열매 등) 위치 인식 기술개발 <input type="checkbox"/> 온디바이스 컴퓨팅을 통한 수종 내 구과 위치 인식 기술 개발 - 수종 내 구과 수확을 위한 경로 최적화 모델 <input type="checkbox"/> 구과 수확 관제를 위한 포터블 모니터링 시스템 개발 <input type="checkbox"/> 구과 수확을 위한 수종 손상 최소화 수확용 지능형 장비 설계 및 개발 <input type="checkbox"/> 수고 15m 이상의 구과를 안전하게 장시간 수확할 수 있는 공중 매니플레이터 개발 - 1~2인 사용자 휴대 및 운용 가능한 소형/경량화 개발 포함 - 구과 손상 최소화를 위한 최적 수확 매커니즘 기반 H/W 시스템 최적화 <input type="checkbox"/> 외부 환경(강풍 등) 강인한 자세 및 상태추정·동작계획·전원관리 기술 등 작업지능 SW 개발 <input type="checkbox"/> 수확 자율 작업을 시나리오 및 사용자 안전 기술/가이드라인 개발 <input type="checkbox"/> 구과 수확 협력 장비의 실증을 통한 하드웨어/소프트웨어 개선 <input type="checkbox"/> 연구대상 수종: 잣, 낙엽송, 소나무, 편백 등
연구팀 구성요건	<input type="checkbox"/> 상기 연구과제 관련하여 선행연구 성과를 보유한 기관 및 연구자 참여 <input type="checkbox"/> 로봇, 소프트웨어 프로그램 개발이 가능한 연구기관 참여 <input type="checkbox"/> 임업 현장 적용 가능 역량을 갖춘 기관 참여 권장 <input type="checkbox"/> 국가기관, 출연기관, 산업체 등 컨소시엄 구성 권장
목표성과	<input type="checkbox"/> 산림 구과 수확 협력 장비 시제품 1건 개발 <input type="checkbox"/> 인식·경로·자세·수확 제어 관련 AI 알고리즘 1건 이상 포함 <input type="checkbox"/> 구과(3종 이상) 식별을 위한 기준 데이터 총계 10,000건 이상 포함 <input type="checkbox"/> 구과 위치 파악 고성능 센서 및 수확시 수종 또는 구과 손상 최소화 기술 포함 <input type="checkbox"/> 산지환경 연속작업 시간 120분 이상 <input type="checkbox"/> SCI(E)급 논문 4건 이상(평균 mrnIF 70 이상) <input type="checkbox"/> 특허 등록 4건(평균 SMART 등급BBB 이상) <input type="checkbox"/> 기술료·매출액 7억원 이상(연구수행 후 10년 이내 달성 필수)
활용계획	<input type="checkbox"/> 개발된 최종성과물은 한국임업진흥원과 협의를 통해 국가기관에 납품 <input type="checkbox"/> 확보한 핵심기술은 산림종자뿐만 아니라 타 임산물 혹은 산업에도 적용할 수 있기에 한국임업진흥원 기술보급화 사업을 통한 성과 확산 실시
Keyword	드론 기술, 산림 구과 채집, 자동화, 위치 인식, 공중 매니플레이션

4. 과제 제안요구서(RFP)

과제명	산림 종자 고효율 가공 기술개발			
과제개요	사업명	디지털 기반 산림 우수종자 생산공급 기술개발		
	내역사업명	산림종자 이용 효율화 기술개발		
	과제유형	연구기간	총 정부출연금	'25년 출연금
	개발	69개월	2,835백만 원	370백만 원

※ 제시된 과제명 및 예산은 가이드라인으로 연구자가 계획서 제출시, 연구방향에 맞춰 과제명의 구체화 및 예산조정(축소) 가능

연구목표	주요 수종별 종자의 맞춤형 가공 기술개발 및 발아율, 발아세 테스트를 통해 종자 활용률 증가와 초기 생육 향상
주요 연구내용	<input type="checkbox"/> 분광분석 및 디지털 이미지 데이터 기반 주요 산림종자 활력 평가 및 비파괴 선별 장비 개발 <ul style="list-style-type: none"> ○ 산림종자 선별을 위한 판별지수 개발 및 검증 ○ 데이터 기반 비파괴 대용량 선별 장비 개발 <input type="checkbox"/> 발아율 및 발아세에 영향이 없는 주요 산림 종자 맞춤형 가공처리 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> ○ 맞춤형 프라이밍 기술개발을 통한 발아 균일성 및 효율성 증대 ○ 맞춤형 펠렛팅 기술개발을 통한 종자 크기와 형태 개선 ○ 맞춤형 필름코팅 기술개발을 통한 종자 성장 촉진 및 외부 환경으로부터 보호 <input type="checkbox"/> 가공처리 기술의 장기간 테스트 및 현장 실증을 통한 현장 활용성 증대 <ul style="list-style-type: none"> ○ 대조군 설정 및 반복 실험, 모니터링을 통한 개발 기술 효과성 확인 <ul style="list-style-type: none"> - 종자 특성에 따라 토양 및 온도·습도·일광 등 다양한 환경조건에 따라 실험 실시 ○ 종자 파종기 등 현장에서 활용하는 기계장비에 적합성 확인 <ul style="list-style-type: none"> - 산림종자 이용 효율성 개선 및 양묘비용 절감 효과 산출 <input type="checkbox"/> 개발기술의 사업화 등 경제적 성과확산 전략 수립 및 이행
연구팀 구성요건	<ul style="list-style-type: none"> ○ 상기 연구과제 관련하여 선행연구 성과를 보유한 기관 및 연구자 참여 ○ 임업 현장 적용 가능 역량을 갖춘 기관 참여 권장 ○ 국가기관, 출연기관, 산업체 등 컨소시엄 구성 권장 <ul style="list-style-type: none"> - 각 기관별 서로 다른 대상종 선정, 연구설계 등을 상호협의를 보완하여 성과창출 효율성 제고
목표성과	<input type="checkbox"/> 산림종자(편백, 낙엽송 등) 비파괴 선별 장비 시제품 1건 개발 <ul style="list-style-type: none"> ○ 분당 500립 이상(실처리량 기준) <input type="checkbox"/> 비파괴 선별기술 적용, 주요 산림 종자(낙엽송, 편백 등 5종 이상)의 발아 균일성, 효율성 개선 <ul style="list-style-type: none"> ○ 낙엽송(40% → 90%), 편백(12% → 90%), 그 외 종자는 연구진이 제안 <input type="checkbox"/> 주요 산림 종자(5종 이상)의 맞춤형 가공처리 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> ○ 낙엽송, 소나무, 편백 등을 포함한 5종 이상의 맞춤형 가공처리 기술 ○ 현장실증을 및 임업현장 의견 수렴을 통한 현장활용성 강화 ○ 산림종자 유통 및 취급기준 매뉴얼 개발 <input type="checkbox"/> SCI(E)급 논문 5건 이상(평균 mrnIF 70 이상) <input type="checkbox"/> 특허 등록 4건(평균 SMART 등급BBB 이상) <input type="checkbox"/> 기술료·매출액 8억원 이상(연구수행 후 10년 이내 달성 필수)
활용계획	<ul style="list-style-type: none"> ○ 개발된 최종성과물(선별장비)은 한국임업진흥원과 협의를 통해 국가기관에 납품 ○ 채종원, 국유·민유 양묘장에 기술이전을 통한 현장 활용 가능성 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 국가 채종원에는 기술이전을 무상으로 실시해야 함 ○ 주요 산림종자별 맞춤형 가공처리기술 개발 및 확산을 통한 종자 산업 발전
Keyword	산림종자, 비파괴 선별, 프라이밍, 펠렛팅, 코팅, 발아율

5. 과제 제안요구서 (RFP)

과제명	산림종자 수명예측을 위한 최적 저장기술 개발			
과제개요	사업명	디지털 기반 산림 우수종자 생산공급 기술개발		
	내역사업명	산림종자 이용 효율화 기술개발		
	과제유형	연구기간	총 정부출연금	'25년 출연금
	개발	69개월	2,214백만 원	289백만 원

※ 제시된 과제명 및 예산은 가이드라인으로 연구자가 계획서 제출시, 연구방향에 맞춰 과제명의 구체화 및 예산조정(축소) 가능

연구목표	주요 산림종자의 품질과 발아율을 유지하는 최적의 저장 조건을 분석하여 보관과 관리의 효율성을 향상시키는 기술 개발
주요 연구내용	<input type="checkbox"/> 주요 산림종자의 저장조건별 수명예측기술 개발 ○ 종자의 저장조건(함수율) 및 저장환경(포장, 온도, 습도 등)에 따른 품질변화 장기 모니터링 ○ 저장 기간별 종자 수분 함량, 발아율, 발아세, 영양 성분, 저온 내성, 변질 테스트 등 실시 ○ 수집 데이터를 통한 시뮬레이션 기반 수명 예측 AI기술 개발 ○ 수종별 저장 표준조건 설정(종자함수율, 포장) 및 일반저장환경*(2가지 이상)별 예측수명 제시 * 일반저장환경은 종자저장고를 운영하는 국가기관의 저장고 운영환경으로 산림청(한국임업진흥원)과 사전 협의 필요 <input type="checkbox"/> 난저장성 산림 종자의 포장과 저장, 이동 및 공급이 용이한 맞춤형 저장 용기 개발 ○ 종자의 크기 및 형태에 맞게 사용할 수 있는 규격별 저장 용기 개발 ○ 센서 기반 저장용기 내부 온도, 습도, 가스, 무게 변화 등 모니터링 기능 포함 <input type="checkbox"/> 주요 산림종자의 품질기준* 설정 및 재설정 ○ 종자품질기준 미확립종(세로티나벚나무 등)의 품질기준 설정 ○ 종자품질기준 기설정 수종 종자의 품질기준 재검토 * 「종묘사업실시요령」(산림청예규 제702호) 별표3. 종자품질기준 <input type="checkbox"/> 개발기술의 사업화 등 경제적 성과확산 전략 수립 및 이행
연구팀 구성요건	○ 상기 연구과제 관련하여 선행연구 성과를 보유한 기관 및 연구자 참여 ○ 임업 현장 적용 가능 역량을 갖춘 기관 참여 권장 ○ 국가기관, 출연기관, 산업체 등 컨소시엄 구성 권장 - 각 기관별 서로 다른 대상종 선정, 연구설계 등을 상호협업·보완하여 성과창출 효율성 제고
목표성과	<input type="checkbox"/> 수종별 종자 최적 저장 기준 가이드라인 개발(10종 이상)* ○ 저장을 위한 최적 조건, 종자 수명 연장 조건, 종자 손상 및 변질 방지 기술 포함 * 참나무류 등 난저장성 종자 4종 이상 반드시 포함 <input type="checkbox"/> SCI(E)급 논문 8건 이상(평균 mnrIF 70 이상) <input type="checkbox"/> 특허 등록 1건(SMART 등급BBB 이상) <input type="checkbox"/> 기술료·매출액 6억원 이상(연구수행 후 10년 이내 달성 필수)
활용계획	○ 제도개선: 종묘사업실시요령 품질기준 반영 ○ 가공종자의 저장조건별 수명예측을 통해 취급주의사항 및 유통조건 일반사항 정의 ○ 채종원, 국유·민유 양묘장에 기술이전을 통한 현장 활용 가능성 강화 - 국가 채종원에는 기술이전을 무상으로 실시해야 함 ○ 주요 산림종자별 맞춤형 장기저장 기술 개발 및 확산을 통한 종자 산업 발전

Keyword	종자 장기저장, 수명예측 기술, 데이터 기반 모니터링, 저장조건 최적화
----------------	---