

GenHome

소나무재선충 현장 분자진단 솔루션

폐쇄형 카트리지 기반 등온 유전자 증폭
산림 예찰·진단 현장에서 약 30분 내 검출 여부 확인

현장 검사

폐쇄형 카트리지

분자진단

CES 혁신상

아토플렉스 주식회사 · Attoplex Inc.

체외진단 의료기기 기반 카트리지 분자진단 플랫폼 개발 · 2026.09



매개충 전파와 수분 이동 차단으로 진행되는 고사



소나무재선충병의 진행과 확산 경로

- ▶ 소나무·잣나무·해송 등 소나무과 수종 기생
- ▶ 매개충 신초 가해 시 줄기 내부 침입
- ▶ 증식 후 수분 이동 차단으로 고사 진행
- ▶ 감염 목재 이동도 확산 경로로 작용
- ▶ 고온·가뭄이 매개충 활동기간 연장

관리상 특성

- ▶ 치료제 부재 · 감염 시 고사
- ▶ 조기 검출과 이동 차단이 핵심 수단

관리 원칙

치료 수단이 없는 병해충 특성상 확산 저지는 검출 시점에 좌우

SITUATION

확산 속도를 따라가지 못하는 현장 진단 체계

ATTOPLEX INC.

감염목 발생

177 만 그루

2026년 5월 기준

피해 시·군·구

170 개

2026년 8월 기준

피해고사목 방제율

63 %

111만 / 177만 그루

연간 검경 물량

18.8 만 건

1차 진단기관 · 평균 3일

소나무재선충병 피해고사목 발생 추이

2022~2026년

약 4.7배

2022년 대비
2026년 피해 규모

전년 대비 **19.3%** 증가



현장 진단의 필요성

- ▶ 시료 채취부터 검경 회신까지 수일 소요
- ▶ 방제 의사결정이 대기 시간만큼 지연
- ▶ 분리·동정 결과가 검경원 숙련도에 좌우
- ▶ 검사 물량 증가 시 인력 확보가 곧 병목
- ▶ 무증상·초기 감염목은 외관 선별에서 누락
- ▶ 청정 여부 확인에는 음성 확인 물량 필요

현장 과제

예찰에서 방제 결정까지의 대기 시간과 판정 편차가 방제 품질을 좌우

출처: 김선교 의원실 제출자료(산림청, 2026.09) / 산림청 「2026년 소나무재선충병 방제 결과」, 2026.06. 매개충 우화기 기준(전년 6월~당년 5월) 집계 / 국립산림과학원 공개 자료, 2025.

관리 단위 전환으로 청정 확인 검사 수요 발생

관리 단위

1 ha

셀별 고유번호 부여

청정전환 목표

80 개소

2030년 목표

국가방제벨트

800 km

2030년 구축 완료

특별방제구역

83 만 ha

1ha 셀 환산 83만 개

무엇을 확인해야 하는가?



검사가 필요해지는 지점

- ▶ 청정 전환 판정 — 없음을 증명해야 전환
- ▶ 전환 이후 재발 감시 — 주기적 반복 확인
- ▶ 방제벨트·완충구역 유지 — 유입 없음 상시 확인
- ▶ 신규·재발생 초동 확인 — 조기 검출로 확산 차단
- ▶ 피해목 이동·활용 — 출하 전 사전 확인

수요의 이동

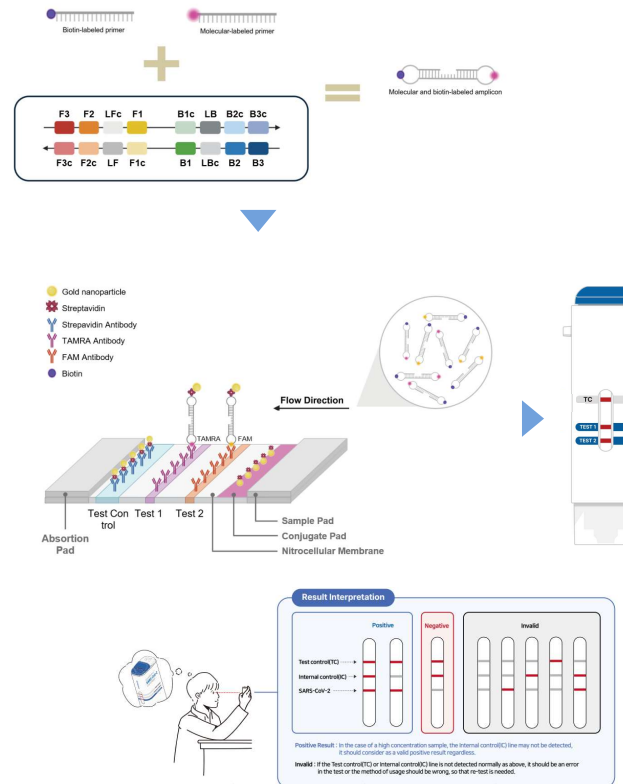
판정 대상이 넓어질수록 검사는 진단기관에서 현장 예찰 단계로 이동

GenHome



- 세종충남대병원 임상시험 (COVID-19 제품)
비인두 도말검체, 469 검체 (PPA: 94.7%, NPA: 92.8%)
- 기기 1등급 허가 (체외제신24-149호)
- 지적재산권 (한국 특허 등록, 일본과 미국 특허 출원)
- CES2024 혁신상 수상 (디지털 헬스케어 부문)
- 45종의 검사 시제품 개발 완료
- SCI 논문 게재 (Sensor and actuator B: chemical, IF=7.7)

LAMP 기반 등온 유전자 증폭 검사



주요 특징

- 기기당 카트리지 1개
- 카트리지당 표적 유전자 1개 + IPC 1개
- 약 30분 소요
- 육안 LFA 판독
- PID 제어 가열
- LED 및 음성 안내
- 컴팩트하고 가벼움
- USB-C 전원 (보조배터리 호환)
- 상온 보관 가능한 카트리지 워크플로우

적용 환경

이동형 검사

소규모 의원

소량 분산형 검사

수의 현장

임시 선별검사

자원 제한 환경

CARTRIDGE

소나무재선충 표적 유전자 검출 전용 카트리지

ATTOPLEX INC.

GenHome 검사 포트폴리오 (46 아이템)

분야	대표 검사 항목
인체 호흡기 감염	SARS-CoV-2, MTB
성매개 감염	CT, NG, Syphilis, HPV16, HPV18
모기 매개 감염	말라리아
여성 건강	질 유산균(Lactobacillus) 패널 (Linera, L.crispatus, L.gasseri, L.jensenii)
야생동물 질병	ASF, CSF, FMD, bTB, SFTS, 광견병, 돼지 인플루엔자, 렘피스킨병
가축 및 수생동물	넙치 VHSV, 넙치 스트렙토코쿠스(Streptococcus), 새우 AHPND
식물 병해	소나무재선충병 (PWN), 호두나무갈색썩음병 (Walnut brown rot disease)
식품 안전	Salmonella spp.
생물테러 병원체	탄저병, 페스트, 브루셀라증, 야토병, 큐열, 발진열, 비저병, 콜레라, 유비저, 천연두, 에볼라(자이르형), 마버그바이러스, 보툴리눔독소 A/B, 리신, 포도상구균 장독소 B(SEB)

제품 사양 (Specification)

검사 시간
약 30분검출 한계 (LOD)
135 copies/uL포장/보관
상온에서 12
개월

제품명	GenHome® PWN cartridge
Cat No.	GC41P1D
검출 대상	소나무재선충(<i>Bursaphelenchus xylophilus</i>)
적용 검체	목재 시료 전처리 후 카트리지 투입
검사 유효성	표적 유전자 (5.8S rRNA) + 내부대조군 (rActin)
검사 시간	전체 약 30분
검출한계 (LOD)	135 copies/uL
교차반응	<i>B. Xylophilus</i> 외 13개 교차균주에서 미검출
결과 판독	육안으로 결과 확인
호환 장비	GenHome · GenHome Array (8채널 자동 기기)
포장/보관	상온에서 12개월



WORKFLOW

검체 식별부터 결과 기록까지 5단계 검사 흐름

ATTOPLEX INC.

01

대상 확인

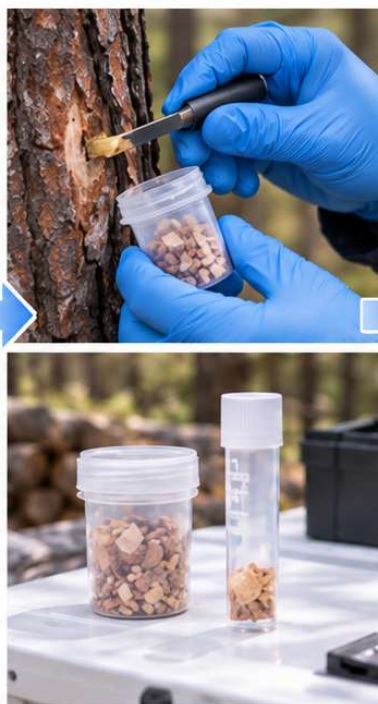
의심목 확인 · 검체 식별



02

시료 채취 · 전처리

목재 시료 채취 · 검체 준비



03

검체 투입

GenHome 카트리지에 주입



04

검사 수행

카트리지 장착 · 기기 작동



05

육안 판독 · 기록

결과 확인 · 검체 정보와 함께 기록



VALIDATION

실검체 기반 현장 적용 가능성 확인

ATTOPLEX INC.

검체 제공	경상북도 산림환경연구원
평가 수행	아토플렉스 자체 평가
평가 기간	2026.03~09
검체 종류	목재 (톱밥) 시료

소나무재선충 양성 및 음성으로 판정된 목재 시료 사진



소나무재선충 마리수에 따른 양성률 결과

Date	소나무재선충 1마리					
Test	1	2	3	4	5	6
Control						
IPC						
Target						
Result	+	+	-	-	+	+
Detect (Rate)	3/6 (50%)					

Date	소나무재선충 3마리					
Test	1	2	3	4	5	6
Control						
IPC						
Target						
Result	+	+	+	-	+	+
Detect (Rate)	5/6 (83.3%)					

Date	소나무재선충 5마리					
Test	1	2	3	4	5	6
Control						
IPC						
Target						
Result	+	+	+	+	+	+
Detect (Rate)	6/6 (100%)					

Date	소나무재선충 2마리					
Test	1	2	3	4	5	6
Control						
IPC						
Target						
Result	+	+	+	-	+	+
Detect (Rate)	3/6 (50%)					

Date	소나무재선충 4마리					
Test	1	2	3	4	5	6
Control						
IPC						
Target						
Result	+	+	+	+	+	+
Detect (Rate)	6/6 (100%)					

Date	소나무재선충 10마리					
Test	1	2	3	4	5	6
Control						
IPC						
Target						
Result	+	+	+	+	+	+
Detect (Rate)	6/6 (100%)					

4마리 이상 100%, 3마리 83.3%, 2마리 이하 50%
양성률

목재(톱밥) 시료 시험 결과

Sample	PWN-Negative sample									
Test	영주4	영주7	영주8	영주9	영주10	영주12	영주13	영주14	영주16	영주63
Control										
IPC										
PWN										
Result	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Concentration	PWN-Positive sample						
Test	영주1	영주3	영주5	영주11	영주2	영주18	영주36
Control							
IPC							
PWN							
Result	+	+	+	+	+	+	+

음성 판정 목재 시료에서 음성률
100%
양성 판정 목재 시료에서 양성률
100%



산림 현장 담당기관

지자체 산림부서 · 지방산림청

- ▶ 지상 예찰에서 확인한 의심목 검체 검사
- ▶ 채취 위치·검사 결과 현장 기록
- ▶ 벌채 판단 근거 자료 확보
- ▶ 신규·재발생 지역의 초동 확인
- ▶ 산주 설명 시 근거 자료로 활용



산림 연구·진단기관

시·도 산림환경연구원 등

- ▶ 기존 검사 방법과의 비교평가
- ▶ 운용성·사용 절차 검토
- ▶ 검사 물량 증가 구간의 보조 수단
- ▶ 검체 유형별 전처리 조건 검토
- ▶ 담당자 교육·실습용 절차 확보



관리 구역 운영기관

방제벨트 · 보전 소나무숲 · 특별방제구역

- ▶ 방제벨트·보전 소나무숲 반복 점검
- ▶ 청정 전환 이후 재발 여부 확인
- ▶ 완충구역 유입 여부 주기적 확인
- ▶ 피해목 이동·활용 과정의 사전 확인
- ▶ 점검 이력 축적과 구역 경계 관리

WHY ATTOPLEX

소나무재선충 현장진단을 뒷받침하는 세 가지 역량

ATTOPLEX INC.



기술 자체 개발한 현장진단 플랫폼

- 시약부터 카트리지·기기까지 핵심 기술 자체 개발
추출 시약, 증폭 시약, 검출 스트립, 카트리지 구조 및 기기 제어 기술 확보
- POCT 관련 국내 등록특허 5건 및 국제 학술지 게재
반응 용기 시스템, 유전자 증폭·검출 장치 등 관련 기술의 지식재산권 확보
- 현장 검사부터 다검체 처리까지 플랫폼 확장
GenHome과 8채널 GenHome Array 개발

시약·카트리지·기기의 문제를 함께
검토할 수 있는 개발 역량



품질 실검체 평가와 품질체계

- 소나무재선충 카트리지 개발 및 실검체 평가 수행
경북 산림연구기관에서 제공받은 실제 검체를 활용해 유효성 평가
- ISO 13485 및 KGMP 품질경영체계 운영
체외진단 제품의 설계·개발·제조를 위한 품질관리 기반 확보
- GenHome 플랫폼 평가 연구 국제학술지 게재
Sensors and Actuators B: Chemical, 2026

실검체 평가 자료와 품질관리 근거를
바탕으로 도입 검토



경험 공공기관 과제 수행 경험

- 국립야생동물질병관리원
야생동물질병 현장대응 신속 유전자 진단시스템 개발 연구
- 질병관리청
생물테러 현장탐지 유전자검사 키트 제작 및 개선 과제 수행
- 국립수산물과학원
유전자 진단 표준물질 생산·포장·배포 과제 수행

현장진단 개발부터 진단물질 생산·배포까지
공공과제 수행 경험

NEXT STEPS

자료 검토·시연·현장 적용 3단계 협력 제안

ATTOPLEX INC.

■ Three-step cooperation from technical review to field adoption

01 기술 자료 검토

- ▶ 제품 구성·사양 자료 우선 공유
- ▶ 사용 절차와 적용 한계 설명
- ▶ 기관 업무 범위에 맞춘 적용 지점 확인

02 시연 · 비교평가 협의

- ▶ 기관 내 사용 절차 시연
- ▶ 평가 목적·시험 조건 공동 설정
- ▶ 시험용 카트리지 당사 제공

03 현장 적용 협의

- ▶ 사용 환경과 교육 범위 확정
- ▶ 공급 조건·기술지원 조건 정의
- ▶ 기록 양식 및 이력 관리 방식 협의

문의 · 연락처

회사

아토플렉스 주식회사
Attoplex Inc.

주소

경기도 하남시 조정대로 45
평일 09:00 – 18:00

전화

+82-31-793-5790
대표번호

이메일 · 웹

sales@attoplex.co.kr
www.attoplex.co.kr

담당

담당자명 · 부서
추후 기재

다음 단계

시험용 카트리지와 시연 비용은 당사 부담이며 평가 결과 공개 범위는 기관 판단에 따름

GenHome Array — 자동화된 8 카트리지 플랫폼



1 2 3 4 5 6 7 8

슬롯 구성

최대 8개의 카트리지를 동시에 또는 개별적으로 검사할 수 있습니다.

내장형 UV 램프

터치스크린 UI

내장형 카메라

자동화 기능

처리량
최대 8개 카트리지

스케줄링
동시 또는 순차 진행

제어
독립적 슬롯 제어

인식
QR·바코드 인식

설정
자동 온도·시간 설정

구동
자동 버튼 구동

판독
이미지 기반 양성/음성/무효 판정

데이터
저장, 검색 및 내보내기



참고 사항

8개의 슬롯은 카트리지 또는 검체 처리 용량을 의미하며, 반응당 표적 수를 의미하지 않습니다.
현재 기기 검증, 테스트 및 양산 준비를 진행하고 있습니다.