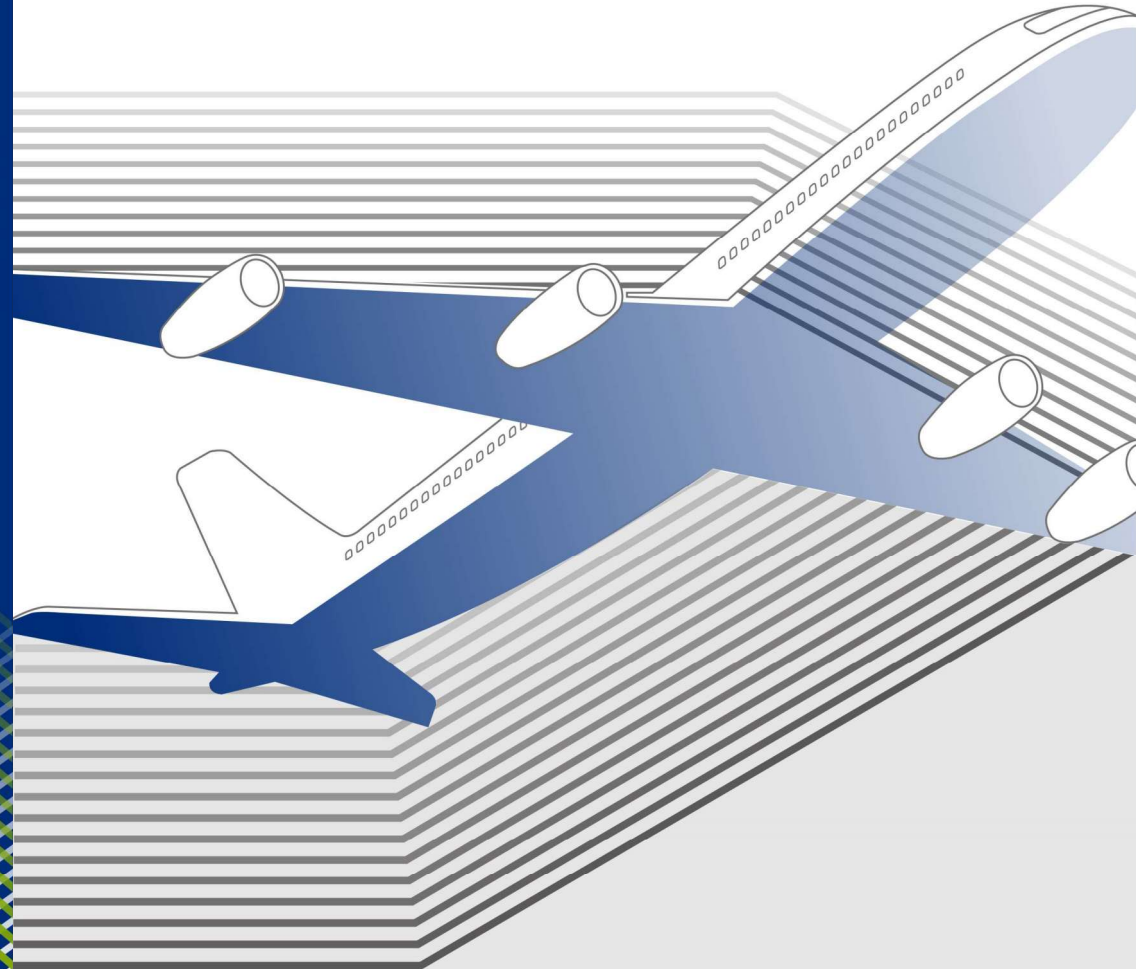


담당자 연락처

박재철 수석연구원 010.7159.7079
 이상인 책임연구원 010.4611.0943
 백경배 선임연구원 010.2855.4500
 조소현 선임연구원 010.5140.8332
 손남석 주임연구원 010.5650.7460
 이철민 주임연구원 010.4072.2647
 이희창 연구원 010.8343.5678

한국건설생활환경시험연구원(양산) 시험·평가업무 안내



KCL 한국건설생활환경시험연구원
 Korea Conformity Laboratories

경상남도 양산시 유산공단4길 28-36(유산동)
 대표번호 055.717.7800 FAX 055.717.7878



www.kcl.re.kr

KCL 한국건설생활환경시험연구원
 Korea Conformity Laboratories

KCL(양산) 시험·평가업무 안내

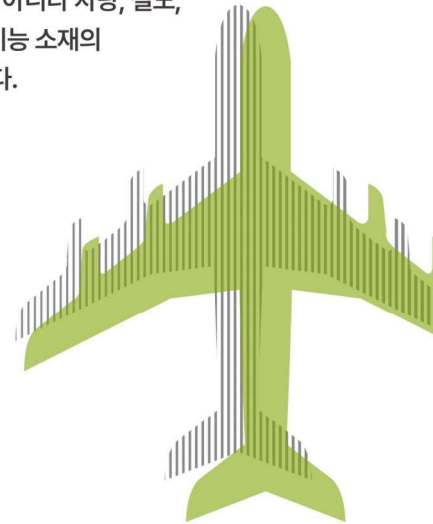
KCL(양산) 소개	03
KCL(양산) 역할	04
건축 장비 내역	06



01 KCL(양산) 소개

양산산업단지 혁신센터 내 구축되는 KCL(양산)은 항공산업 핵심 소재의 연구·개발·실증을 지원하는 전략적 거점입니다. 본 센터는 항공기 기능 소재를 중심으로 첨단 항공소재의 성능과 신뢰성을 평가하고, 국산화를 촉진하며, 글로벌 경쟁력 확보를 목표로 운영됩니다.

KCL(양산)은 산업용 시험평가 인프라를 제공하여 소재 개발 기업의 기술 상용화와 산업 고도화를 지원하며, 산학연 협력 플랫폼으로 국내 항공 소재 산업의 혁신을 선도합니다. 나아가 본 센터는 항공 분야뿐만 아니라 차량, 철도, 선박, 미래 모빌리티, 건축 등 다양한 산업에서 사용 되는 기능 소재의 실증평가도 수행할 수 있는 범용 실증 거점으로 활용됩니다.



건축물 기본현황

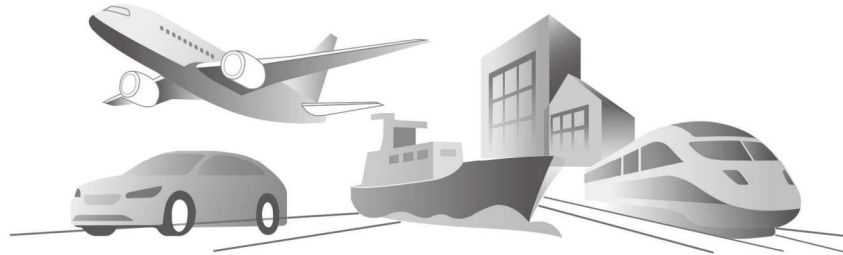
위치 : 경상남도 양산시 유산공단4길 28-36(유산동)
 부지면적 : 8,130m² (연면적 : 3,356m²)
 건물구조 : 철골철근콘크리트
 준공일시 : 2021. 11. 05.



02 KCL(양산) 역할

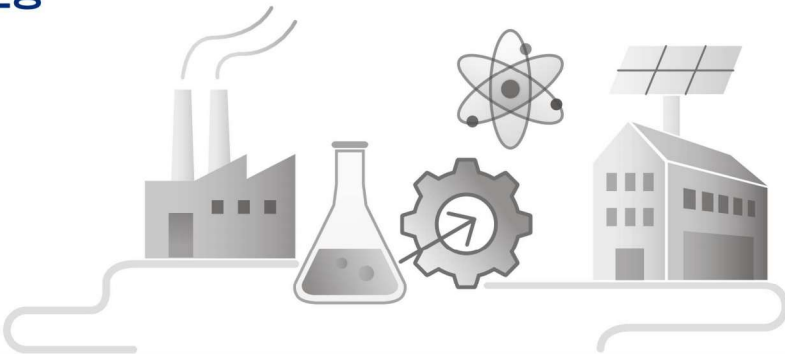
항공·산업 소재 실증 평가

항공, 차량, 철도, 선박, 미래 모빌리티, 건축 등 산업 전반에서 사용되는
기능 소재의 신뢰성 평가, 성능 평가, 유해성 평가 수행



산업 지원 인프라 조성

중소·중견 기업과 연구기관에 실증 환경 제공, 소재 개발 및 기술 상용화 촉진



산학연 협력 플랫폼

대학, 연구소, 기업 간 공동 연구, 기술 개발, 인력 양성 지원



글로벌 인증 지원

국제 인증에 필요한 시험 및 평가 서비스 제공, 해외 시장 진출 지원



03 구축 장비 내역

소재 특성 분석

고분자 소재의 분자량, 열적 특성평가를 분석을 위한 장비



1-1 겔투과크로마토그래피 (GPC)

제조사: Waters (미국)
 모델명: Alliance e2695
 유속 범위: 0.000 ~ 10.000 mL/min (0.001 단위 증감), 최대 운용 압력 5000 psi
 시료 자동 주입기 장착 (최대 120 바이알, 주입범위 0.1~100 µL, 주입 정확도 ±2%)
 굴절률 검출기 RI 범위: 1.00~1.75 RIU, 노이즈: 1.5×10⁻⁹ RIU
 컬럼 온도 조절 범위: 상온~65°C, 1°C 단위 조절
 Empower 3 SEC 옵션 소프트웨어 포함, GPC 전용 분석지원

1-2 원자현미경

제조사: iCSPi (캐나다)
 모델명: Redux
 레이저가 없는 CMOS-MEMS 기반 시스템으로 얼라인먼트 불필요
 원클릭 자동 접근 기능, 3D 나노 스케일 이미지 구현
 자동 XY 스테이지 및 통합 광학 현미경 탑재
 팁 카트리지 내구성: 1,000회 이상 스캔, 팁 교체 없이 사용 가능
 소형화 및 모듈화로 설치 공간 최소화 (제진대: 660×750×800mm)



1-3 SEM-EDS

소재-원료 조직 관찰, 파면 분석, 파손원인 결함 확인용
 고분해능 이미지분석(분해능: 1 nm)
 소재 성분검사(EDS)
 측정가능 시험물: 모든 소재 및 제품



1-4 연속식 고분자 정성분석기(FT-IR)

장비 용도: 탄성소재의 주성분 확인, 성분별 정성 및 정량 분석
 파장 범위: 8,300~350 cm⁻¹ (KBr), 옵션에 따라 11,000~225 cm⁻¹까지 확장 가능
 스펙트럼 분해능: 최대 0.4 cm⁻¹, 파수 정확도 ±0.02 cm⁻¹
 S/N 비율: 10,000:1 (5초), 최대 50,000:1 (1분, 고성능 옵션)
 검출기 옵션: LiTaO₃, FR-DLTGS, MCT 중 선택 가능,
 소프트웨어에서 전환 가능



1-5 시차주사열량계(DSC)

장비 용도: 소재의 열 흐름을 측정하여 얻은 peak 위치, 모양, 면적 등 특성 파악
 온도 범위: -90 ~ 1200°C, 고온 분석 가능 (인트라쿨러 포함)
 온도 정확도 ±0.025°C, 온도 정밀도 ±0.005°C
 발열/흡열 정밀도: 칼로리 정밀도 ±0.04%
 냉-가열 속도: 0.1 ~ 100°C/min 범위 조절
 전용 소프트웨어 및 터치스크린 탑재, 오토샘플러 54포지션 장착



1-6 열중량분석기(TGA)

장비 용도: 시료에 대해 온도에 따른 중량 변화를 정량적으로 분석
 온도 범위: 15 ~ 1200°C, 가열 속도: 0.1 ~ 100°C/min 범위 조절
 정밀 저울 해상도: 0.1 µg, 정밀도 및 정확도 ±0.01%, 샘플용량: 1000 mg
 냉각 속도: 1200°C → 35°C 이하로 10분 이내, 비활성 가스 냉각 사용
 퍼지 가스: N₂, He, Ar (비활성) / 압축 공기, O₂ (산화) 선택 사용
 터치스크린 및 오토샘플러(25 포지션) 장착



유해성 평가

MIL, AMS 규격의 기초 요구사항인 작업자의 안전성 확보를 위한 유해성 평가 장비



2-1 고온 열분해 성분 분석기(Py-GC/MS)

장비 용도: 추출, 열분해를 통한 유기 무기 화합물의 성분 분석
분석 범위: 1.0~1,200 amu의 질량 범위, ±0.1 amu 질량 안정성 (48시간 기준)
오븐 온도: 실온+5°C ~ 450°C, 100단계 온도 프로그램, 최대 가열속도 120°C/min
열분해기: 큐리포인트 방식, 160°C ~ 1040°C, 0.2초 내 급가열, 포터블 타입
감도: EI Full Scan 기준 OFN 1pg에서 1,500:1 RMS
자동시료주입기: 144 바이알, 다양한 실린지(0.5~50 µL) 호환, 프로그램 주입 속도 지원

2-2 중금속 성분 분석기(ICP-OES)

제조사: Perkin Elmer (미국)
모델명: Avio 550 Max
파장 범위: 163~782nm, Echelle 회절격자 기반 다파장 분석
분석 방식: Axial & Radial 동시 관측 가능, 동시 다중 원소 분석
RF 전력: 1,000~1,500W, 1W 단위 조절, 40MHz 고체 RF Generator
감지기: UV 및 가시광 동시 측정 가능한 이중 검출 시스템
소프트웨어: Syngistix, UDA 기능 지원으로 전체 파장 저장 및 후처리 가능



2-3 마이크로웨이브

제조사: Milestone (스위스)
모델명: Ultrawave
최대 온도: 300°C, 최대 압력 199bar까지 안정 제어 (압력 자동 방출 기능 포함)
최대 1500W 마이크로웨이브 출력, 주파수 2450 MHz
실시간 온도/압력 센싱: 탄탈룸 온도 센서 및 압력 센서 분체 내장
수냉식 냉각 시스템 및 자동 가스 제어 시스템 탑재
PTFE-TFM(테플론) 재질의 바이알 사용 가능, 바이알 최대 26개 동시 소화



2-4 유해물질성분분석기(HS-GC/MS)

제조사: Perkin Elmer (미국)
모델명: Turbomatrix 40 Clarus 690 GC SQ8 MS
인젝터 최대희석 비율 12,500:1 오븐 냉각속도: 4.0 min 이내
인젝터 압력제어: 0~150 psi (0.001 psi 증감) 질량 범위: 1.0~1,200amu
진공 펌프 포함 시료선반 바이알수 40개 시료온도 35~210 °C



2-5 오염물질 방출 소형챔버 장비

온도제어범위: +10 to +50°C (PID control)
Temp. & Humidity control range: ±0.5°C / ±0.5% (with specimens no load)
Inner Chamber Dimension: 900(W)X625(D)X1445(H)mm
Background TVOCs concentration 20µg/m³ or lower
Background HCHO concentration 5µg/m³ or lower
접착제, 실란트, 페인트 등의 제품에서 방출되는 휘발성 유기화합물 및 폼알데하이드를 측정 분석



2-6 열탈착-가스크로마토그래피/질량분석기(ATD-GC/MS)

소재에서 방출되는 유해성 물질 분석
GC: 최대 450°C까지 오븐 가열, 분리용 컬럼 자동 제어
MS: 전자충격(EI) 이온화
시료 주입: 자동 시료 주입기(Auto Sampler) 지원, 분주 모드 가능
데이터 처리: LabSolutions 소프트웨어 기반 정성·정량 분석 및 라이브러리 검색
측정 질량 범위: 1.0 - 1,200 amu 분석 감도: 1:1,500



2-7 고성능액체크로마토그래피(HPLC)

UHPLC 시스템: 고압(최대 1200 bar) 지원, 빠른 분석 속도
컬럼: 다양한 크기-재질 지원, 온도 조절 가능 **검출기:** PDA, UV, FLD 등 선택적 검출 가능
시료 주입: 자동 시료 주입기(Auto Sampler) 내장, 미세 용량 주입 가능
데이터 처리: LabSolutions 소프트웨어 기반 정성·정량 분석, 다중 모드 분석 지원



2-8 원자흡광분석기(AA)

제조사: SIMADZU (일본) **모델명:** AA-7800
광학 시스템: 파장 범위 185~900 nm, 체르너-터너 마운트 분광기, 광전자증배관 검출기
Dual Atomizer 구성: Flame/Furnace 시스템 모두 지원 (자동 및 수동 전환 가능)
Hollow Cathode Lamp 8개 장착 가능, 자동 전환식 램프 터렛
자동 시료 주입기: 60개 시료 + 8개 시약 처리, 희석 및 믹싱 기능 지원
감도 및 백그라운드 보정: BGC-SR, BGC-D2, 자동 감도 보정 및 드리프트 보정 기능



반제품 특성평가

유동 상태의 실링 소재에 대한 표준 요구사항을 평가하기 위한 장비

3-1 아벨밀폐식 인화점 측정기

제작사: Anton Paar (오스트리아)

모델명: TAG-500

측정 온도 범위: -35°C ~ +130°C (수냉식 기준), Peltier 냉각 기술 적용

점화 방식: 세라믹 코팅 전기 점화기, 타사 대비 10배 수명 연장

표준 충족: EN ISO 1516, ASTM D56 등 국제 인화점 측정 규격 만족

안전 기능: 화재 감지 센서 2개 내장 및 자동 소화 장치 장착

자동화 기능: 시험단계 안내 인터페이스, 반복성 평가 및 통계 분석 기능 내장



3-2 클리블랜드 개방식 인화점 측정기

제작사: Anton Paar (오스트리아)

모델명: CLA-5

측정 범위: 최대 400°C / ASTM D92 표준 시험 방법 충족

점화 방식: 가스 점화기, 불꽃 자동 재점화 기능 내장

감지 방식: 이온화 감지기 기반 인화점 및 발화점 자동 감지

데이터 저장: 최대 1,000개의 결과 및 21개의 시험 메서드 저장 가능

통계 기능: 최소값, 최대값, 평균값, 반복성 분석 기능 제공



3-3 브룩필드 점도계

스핀들과 RPM에 따른 점도 측정 범위 확인 및 비점도 입력을 통한 동점도 산출

결과 데이터 평균값 산출 및 비교 기능, RTD 온도프로브를 이용하여 측정 샘플의 온도 측정 가능

RPM 범위: 0.1 ~ 200 RPM 설정 가능

표시 기능: cP, Torque, RPM, Spindle, Temp, Shear Rate, Shear Stress



3-4 나노입도분석기

제작사: Microtrac MRB (미국) 모델명: Sync

DLS (동적광산란) + SLS (정적광산란) 통합 측정 시스템

입자 크기 측정 범위: 0.8 nm ~ 10,000 μm

3개의 고정된 광원(780nm) 및 검출기 구성, 고속 FFT 알고리즘 탑재

샘플 자동 주입 기능 및 분산매 설정 자동화

결과 분석 소프트웨어 내장: PSD, Zeta Potential, 밀도, 굴절률 포함



작업성 평가

실란트 제품의 실제 사용 환경에서 표준요구 작업성을 평가하기 위한 장비

4-1 시편제작 시스템 (압출, 분사, 스프레이)

제작사: 메가텍 (대한민국) 모델명: 제작장비

스프레이 부스 포함 (장비크기: 1200×800×2350 mm),

환기 팬 및 공조 시스템 구성

벽/천장 난연 SGP 패널 75T, 출입문 SGP 50T,

작업 환경 보호를 위한 필터링 시스템 내장

전기/급수/폐수처리 일체형 설비

(380V 3상, 20kW급, 워터펌프 + 폐수저장고 + 덕트파이프 연계)

시편 거치대 포함, 작업성 평가 및 경화용 표준환경 재현 가능

(전등, 컴프레서 포함)



4-2 실란트 작업환경 모사 챔버 (항온항습실)



제작사: 메가텍 (대한민국)

모델명: 제작장비

7.5 RT 공조 시스템(약 20평)

표준 환경(온도: 20 °C 습도: 50% 유지)

완제품 성능평가

소재별, 적용 용도별, 적용부위별 실험소재의 표준요구사항을 실증하기위한 장비

5-1 복합환경시험기

제작사: MTDI (대한민국) 모델명: 제작장비
 최대하중: 5 kN, 정밀 하중센서 적용 (0.5% 이내 정확도)
 시험 속도: 0.001 ~ 1,000 mm/min (고정밀 제어)
 스트로크 범위: 500 mm 이상, 다양한 실란트 시험 형상 대응
 실시간 하중-변위 곡선 출력, 자동 최대강도-신율-변형률 계산
 인장-압축-전단 등 다양한 시험 모드 지원, 실란트용 전용 지그 포함



5-2 가스부식시험기

제작사: JFM (독일) 모델명: S1000ip
 염수분무 시험 / 이산화황 가스부식시험 장비
 ASTM B117, ISO 9227 JIS z2371 ASTM G85 등
 1000L 온도 범위: 상온 ~ 50 °C / 염수분무량: 80 cm2 / 습윤모드 및 건조모드 사용 가능



5-3 광학현미경

제작사: Zeiss (독일) 모델명: Axioscope 5
 50~1,000배율 관찰 가능
 명시야, 암시야 미세구조 영상화 분석, 정량적 미세구조 분석 기능
 입자크기분석, 다공성, 샘플 비교 주철 분석, 두께 측정 기능



5-4 항공환경 실증 챔버

제작사: 지티피에스 (대한민국) 모델명: 2TH-1500
 -65°C ~ +182°C의 온도 환경과 10% ~ 98% 상대습도 구현 가능 (복합 환경 재현)
 항공기 외부 환경을 모사한 온습도 조건 구현
 챔버 내부 작업 공간: 약 1,200 × 1,500 × 1,000 mm
 데이터 수집 시스템 내장 (온도, 습도, 진동, 압력 등 실시간 모니터링)
 원격 제어 및 시나리오 기반 자동 운전 기능 탑재 (HMI 터치패널 포함)



5-5 항온 인큐베이터

제작사: 대한과학 (대한민국) 모델명: Smart chamber 305L
 항온항습 챔버 Capacity: 305L
 Temp Range: -20°C ~ +80°C (±0.3°C) Humidity Range: 30% ~ 95% RH (±2%)



5-6 저온 유연성 시험기

제작사: MTDI (대한민국) 모델명: 제작장비
 실란트 소재 유연성 시험용
 저온 챔버(온도: -170°C ~ 350°C)
 유연성 구동장치 제어를 통한 시험 평가
 유연성 치구(고정장치)를 통한 해의 표준에 의거한 시험 수행
 저온 환경에 따른 굽힘 상태 평가, 표준 내구성 시험지원



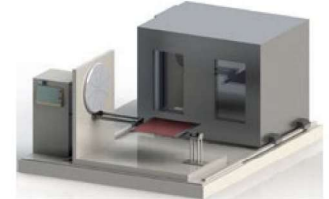
5-7 기계적 특성평가시험기

제작사: MTDI (대한민국) 모델명: Minos-020s
 만능재료시험기
 하중 용량: 20 kN 하중 센서: Strain gage type 20 kN, ULM type
 Hysteresis & Linearity: ± 0.15% of FSO
 최대 속도: 1,000 mm/min, 최소 속도: 0.001 mm/min 이내
 속도 정밀도: 0.5 µm 이내 / 이동거리: 최대 1,100 mm



5-8 유연소재 복합신뢰성 시험기

경화된 실링 화합물 및 유연소재의 실제 사용환경의 물성 시험
 굽힘, 폴딩, 슬라이딩, 롤링, 롤링슬라이딩, 스트레칭 시험
 - 170 °C ~ 350 °C 환경 피로시험 및 상온시험
 다양한 길이의 제품 및 원소재 시험



5-9 4축(십자) 저온/고온 물성시험기

-170°C ~ 350°C 환경 4방향(4축) 하중제어 및 변위제어 인장/압축 시험
 최대용량 10 tonf, Strain 측정, 임의 4축 연신율 및 하중 제어



5-10 가속 오존 노화시험기

오존 노화 내후성 시험기
 온도: -30 °C ~ 80 °C
 습도: 40 °C에서 50 ~ 95 %R.H.
 오존농도: 20 ppm ~ 250 ppm
 장비 용도: 유기 소재의 오존 열화 및 오존에 의한 물리성 성능 변화 및 변태색 등



5-11 열충격 싸이클 환경 시험기

고온노출: 150 °C, 60 min 저온노출: -50 °C, 60 min 회복속도: 10분 이내
 장비 용도: 급격한 온도환경(열충격)을 인위적으로 구현함으로써
 탄성소재 및 부품에 대한 신뢰성 평가



5-12 실링 소재 굴곡 크리프 시험기 (9채널)

9채널 동시 굴곡 크리프 시험기 / 개별 채널 시험 수행 가능
 -170 °C ~ 350 °C 온도 환경 시험
 장비 용도: 고온-저온 환경에서의 굽힘력에 대한 변형률 및 파단 물성 확인 가능



5-13 4K 물성 시험기 (-263도 수소온도)

하중 용량: 최대 20톤, Strain gage type 센서(30톤) / 정확도 $\pm 0.01\%$ FSO
 속도 범위: Cross-head 0.0005 ~ 300 mm/min, 리턴 속도 최대 300 mm/min
 이동거리 및 정밀도: 최대 이동거리 2,500mm, 속도 정밀도 $\pm 0.5\mu\text{m}$ 또는 0.1%
 냉각 및 방열로 장치: 구동부 테프론 코팅 및 냉각가스 실링, 방열로 구조 적용
 구조 및 규격: ASTM E1450 초저온 시험 규격, Twin pre-loaded ball screw 구조



5-14 고온/저온 열팽창 시험기

제품의 미세 변형을 감지 할 수 있는 고정밀 DCPD 측정 및 분석 기능
 50 °C ~ 50 °C 열팽창 시험기
 제품의 열팽창 측정을 위한 16개의 0.001 mm 정밀 변위 센서 장착
 온도 변화에 따른 실시간 변형률 측정
 미세 변형률 측정을 위한 16개의 Strian gauge 입력 기능
 50 인치의 대형 제품시험이 가능한 다중펜 방식의 챔버



5-15 실란트 기밀성 평가시험기

연료 라인 또는 유차 라인의 맥동 압력을 모사 및 피로 압력시험 가능
 1,000 bar 압력까지 시험 가능하여 복합 소재의 압력 시험 가능
 300 bar 이하의 압력 피로시험(10 Hz)
 1,000 bar 이상의 압력 시험 및 팽창 변형률 측정
 다양한 실링 소재 연결을 위한 멀티 포트 제공(10종)



5-16 선샤인 카본아크 내후성 시험기

제작사: SUGA (일본) 모델명: S-80
 온도 환경: -70°C ~ +180°C / 습도: 20% ~ 98% RH / 고도: 최대 30,000ft 시뮬레이션 가능
 복합환경 구성: 고도-온도-습도-진동-자외선-압력 동시 제어 가능 (6-in-1 시스템)
 챔버 크기: 내부 800×800×800 mm / 외형 약 1300×1500×1900 mm
 시험 조건 자동 시나리오 설정, 24시간 연속 운전, 다채널 데이터 로깅
 실란트 전용 고정 지그 포함, 항공우주용 실링 소재 시험 최적화 설계



5-17 내후 / 내광 시험기

제작사: ATLAS (미국) 모델명: Ci 5000
 제논 아크 내후성 시험 챔버
 크기 및 재질: 1100 mm(W)× 900 mm(H)× 1100 mm(D) 이상
 12kw 수냉식 제논 아크 램프 수명: 2000시간 이상
 광량 조절 범위 420 nm: 0.67 ~ 3.20 W/m²,
 340 nm: 0.20 ~ 1.68 W/m², 300 ~ 400 nm: 26 ~ 170 W/m²



5-18 자외선 노화시험기

40W x 8개의 UV 형광 램프
 광량조절범위: 0.35w/m²(UVA) ~ 1.55w/m²(UVA)
 증류수 재순환 장치 포함



5-19 3축 물성 평가 시편 제작기

제작사: Mercanumeric (프랑스) 모델명: DMC-303
 시편 제작을 위한 2D/2.5D 밀링 시스템 (CNC 기반)
 작업 이동 범위: X 310 mm x Y 250 mm x Z 120 mm
 스핀들 속도: 5,000 ~ 50,000 RPM / 출력: 0.55~1.2 kW / 자동 공구 교환 시스템 포함
 전용 소프트웨어 MECATYPE 2D / 2.5D 탑재 (ISO, DXF 등 파일 호환)
 냉각방식: 액체 냉각(Liquid Cooling), 칩 흡입 장치 및 고정 클램프 포함



5-20 비중측정기

제작사: Satorius (독일) 모델명: MCA524S-2S01-A
 분석용 전자저울
 최대용량 520 g 이내 / 해독도 0.1 mg 이내 / 재현성 ± 0.05 mg 이내
 사귀편차 0.12 mg 이내 / 계량팬 85 x 85 이내 / 자동 수평 조절

