

# 배터리 안전성 & 엔지니어링 협업장비



# 배터리 안전성 & 엔지니어링 협업장비



산업통상자원부

전북특별자치도



군산시

JIAT

자동차융합기술원  
Jeonbuk Institute of Automotive Convergence Technology

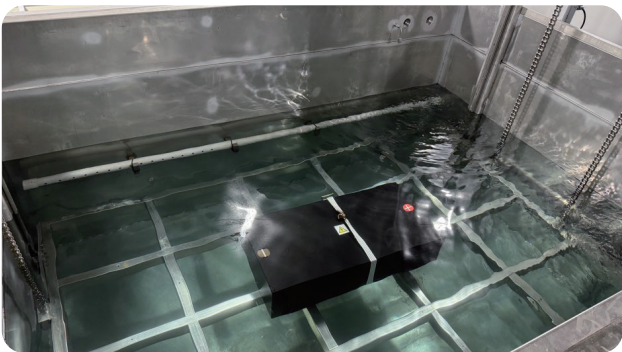
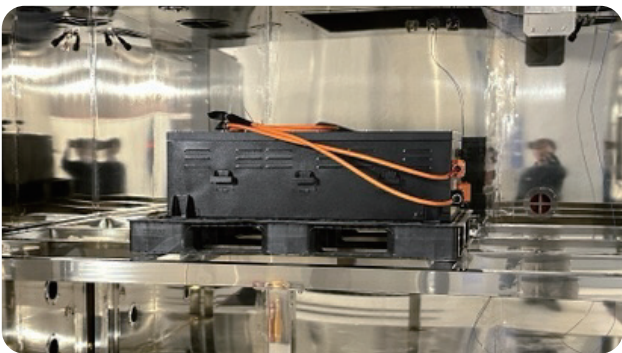
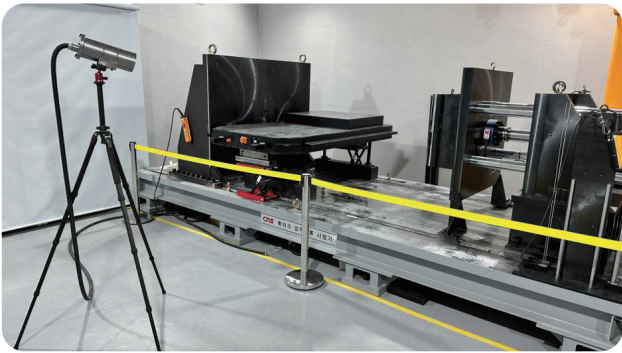
# 배터리 안전성 시험동 (방폭시험동)

- 배터리 시험장비 소개
- 관측 제어실
- 충/방전 시험실
- 챔버 시험실
- 낙하 연소 시험실
- 압착관통 시험실
- 침수 시험실
- 내구평가 시험실



## 배터리 안전성 시험동 (방폭시험동)

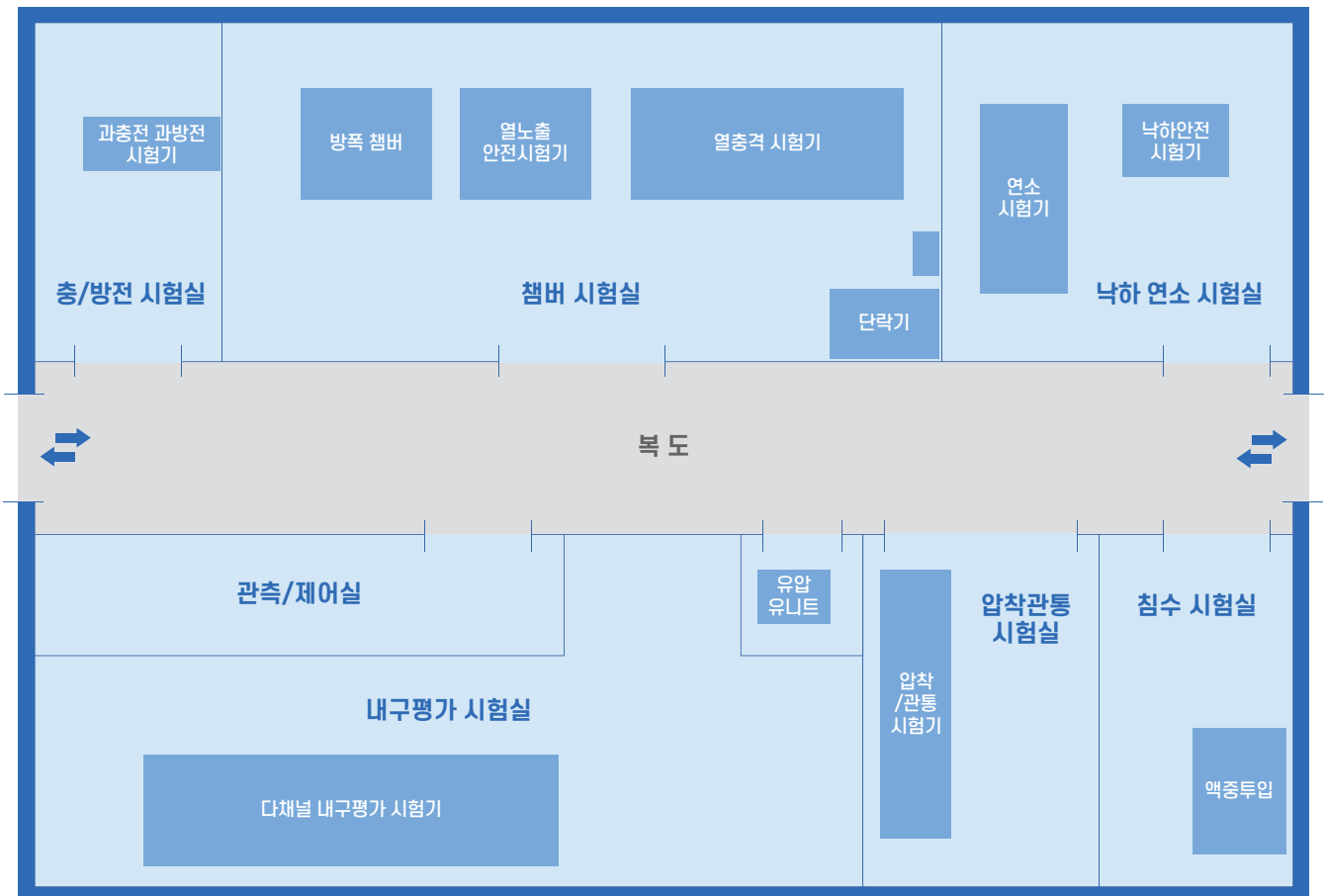
- 위치 : 전북특별자치도 군산시 새만금산단3로 373
- 규모 : 840 m<sup>2</sup>
- 개소일 : 2024년 5월
- 운영장비 : 배터리안전성 시험장비
- 주요기능 : 전기차 배터리 시스템의 안전성 시험을 위한 시설 및 장비로, 배터리 발화와 폭발에 대비하여 안전성 검증



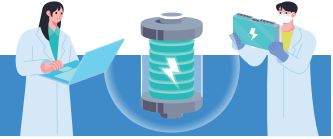




| 구 분       | 구 성                             | 목 적                           |
|-----------|---------------------------------|-------------------------------|
| 관측 제어실    | · 시료관찰카메라, 장비 제어 등              | · 장비 모니터링 및 제어                |
| 충/방전 시험실  | · 과충전 및 과방전 안전 시험기              | · 구동축전지 안전성 시험<br>· 배터리 성능 시험 |
| 챔버 시험실    | · 열충격 시험기, 방폭 챔버, 열노출 시험장비, 단락기 |                               |
| 낙하 연소 시험실 | · 낙하 시험기, 연소 시험기                |                               |
| 압착관통 시험실  | · 압착 관통 시험기                     |                               |
| 침수 시험실    | · 침수 시험기                        |                               |
| 내구평가 시험실  | · 다채널 내구평가 시험기                  |                               |



# 배터리 시험장비 소개



## 다채널 연속사이클 배터리 모듈/팩 내구수명 평가시스템

- 자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙 제18조의3 (구동축전지) 및 시행세칙 별표1의 48. 구동축전지 안전성시험 준하는 수명 평가
- 사용자가 지정한 시험 조건의 온도 환경에서 충전 및 방전을 반복하는 연속 사이클 테스트를 통해 배터리 팩 시스템의 내구수명과 성능을 평가하고 장기간 사용에 따른 성능 변화를 모니터링하여 제품의 신뢰성을 검증하는 평가시스템



- Cycler** : 1~4 Ch 단독&병렬 운전
  - #1 Voltage range : 100~1,500 Vdc  
Current range : 0~400 A (Parallel 800 A)  
Power range : 0~350 kW (Parallel 700 kW)
  - #2 Voltage range : 50~500 Vdc  
Current range : 0~300 A (Parallel 600 A)  
Power range : 0~150 kW (Parallel 300 kW)CC, CV, CP, Pattern  
효율 측정(Efficiency), 용량 측정(Capacity), 사이클 수명(Cycle life), 에너지 밀도 측정(Energy density), 고온 저장(High temperature storage)
- 환경 모사 챔버** : 2 Ch  
SUS304 5T, W3000 X D2000 X H2500 mm  
-40 ~ 150 °C (1 °C/min)  
불꽃감지기, 온도감지기, 소화방사 장치, 시료관찰 카메라

## 과충전 및 과방전 안전시험기

- 자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙 제18조의3 (구동축전지) 및 시행세칙 별표1의 48. 구동축전지 안전성시험 - 48.7.5 과충전시험, 48.7.6 과방전시험, 48.7.8 과전류시험
- 배터리 팩의 과충전 과방전을 반복 시행하여 전압, 전류, 용량 등 다양한 변수를 확인하고 안전성을 확보하는 용도로써 발화 혹은 폭발 등의 불량 발생 여부를 확인하는 배터리 시험기



- Channel** : 1~2 Ch 단독&병렬 운전
- Voltage range** : 50~1,200 Vdc
- Current range** : 0~1,000 A (Parallel 2,000 A)
- Power range** : 0~400 kW (Parallel 800 kW)
- Mode** : CC, CV, CP, Pattern
- 효율 측정(Efficiency), 용량 측정(Capacity), 사이클 수명(Cycle life), 에너지 밀도 측정(Energy density), 고온 저장(High temperature storage)



## 충방전 시험기 (셀, 모듈)



- **Voltage range** : 1~60 Vdc
- **Current range** : 0~133 A
- **Mode** : CC, CV, CP, Pattern

## 충방전 시험기 (셀)



- **Channel** : 1~6 Ch
- **Voltage range** : 1~6 Vdc
- **Current range** : 0~300 A (Parallel 1,200 A)
- **Power range** : 1.8 kW (Parallel 7.2 kW)
- **Mode** : CC, CV, CP, Pattern

## 항온 항습기



- **바스켓** : SUS304 1.2T, W700 X D700 X H1000 mm
- **온도성능** : -40 ~ 150 °C (1°C/min)
- **습도성능** : 20 ~ 95 %R.H



## 배터리 시험용 방폭챔버

- 자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙 제18조의3 (구동축전지) 및 시행세칙 별표1의 48. 구동축전지 안전성시험 중 시험품의 주변 온도를 유지하기 위한 시험기
- 충방전기와 연동하여 온도 조건을 동시 설정 가능하고 시험품에서 발생된 발화 및 폭발 압력을 견딜 수 있도록 구조 설계된 방폭챔버



- 바스켓 : SUS304 5T, W3000 X D2000 X H2000 mm
- 온도성능 : -40 ~ 150 °C (1°C/min)
- 안전장치 : 불꽃감지기, 온도감지기, 소화방사 장치, 시료관찰 카메라

## 열노출 안전시험기

- 자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙 제18조의3 (구동축전지) 및 시행세칙 별표1의 48. 구동축전지 안전성시험 - 48.7.7 과열방지시험
- 전기자동차 운행 중 일어나는 내부 과열 조건에서의 발화 혹은 폭발 등의 불량이 발생하는지 확인하는 배터리 검사 장치



- 바스켓 : SUS304 5T, W3000 X D2000 X H2000 mm
- 온도성능 : RT~200 °C (5°C/min)
- 안전장치 : 불꽃감지기, 온도감지기, 소화방사 장치, 시료관찰 카메라





## 열충격 시험기

- 자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙 제18조의3 (구동축전지) 및 시행세칙 별표1의 48. 구동축전지 안전성시험 - 48.7.2 열충격 시험
- 자동차용 배터리 팩 시스템의 기계적 안전성/신뢰성 평가를 위하여 배터리를 극저온과 극고온 사이를 반복하여 급격한 온도 변화에 대한 배터리 신뢰성 확인 하는 안전성 시험기
- 열충격 시험을 통해 배터리 발화 혹은 폭발 등의 불량이 발생하는지 확인하는 안전성 챔버로써 발화 시 대응 가능한 소방 시스템이 장착되어 있고 폭발 압력을 견딜 수 있도록 구조설계된 챔버



- **바스켓** : SUS304 5T, W3000 X D2000 X H1500 mm
- **이동방식** : 2-Zon 좌우 이동식 (이동속도 1분 이내)
- **고온조** : 70 ~ 150 °C (1°C/min)
- **저온조** : -10 ~ -50 °C (1°C/min)
- **안전장치** : 불꽃감지기, 온도감지기, 소화방사 장치, 시료관찰 카메라

## 배터리 압착/관통시험기

- 자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙 제18조의3 (구동축전지) 및 시행세칙 별표1의 48. 구동축전지 안전성시험 - 48.7.11 기계적 압착시험
- 규격에 정해진 형상의 지그로 배터리를 압착, 관통하여 안전성 검사 장치
- 시험중 발생된 발화 및 폭발에 변형이 없는 구조 반영
- **압착시험** : 충돌 시 발생하는 접착 하중에 대한 구동축전지의 안전성 확인
- **관통시험** : 충돌 시 발생하는 물리적인 관통에 대한 구동축전지의 안전성 확인



- **바스켓** : W2600 X D1600 X H1300 mm
- **압착 Load** : 1~50 톤 Resolution: <0.1tf, Accuracy: <±1%F.S.  
지그 : 반원3 600 X 600 mm, 반원1 150 X 990 mm
- **관통 Load** : 1~10 톤 Resolution: <0.1tf, Accuracy: <±1%F.S.  
지그 : 길이 1000 mm, 지름 3, 5, 10, 20, 30 mm
- **계측** : 영상, 전압, 온도, 하중, 속도, 변위 측정



## 단락 안전시험기

- 자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙 제18조의3 (구동축전지) 및 시행세칙 별표1의 48. 구동축전지 안전성시험 - 48.7.4 단락시험
- 자동차용 배터리 팩 및 시스템 전기적 안전성 평가 중 외부단락에 대한 안전성을 확인하는 용도 로써 단락을 통한 발화 혹은 폭발 등의 불량이 발생하는지 확인하는 배터리 검사 장치



- **Range** : 50,000 A / 2,000 Vdc
- **외부저항** : 2 mΩ, 5 mΩ, 10 mΩ, 20 mΩ, 40 mΩ, 80 mΩ, 100 mΩ (조합가능)
- **전압 변환기** : 2 kV, 1 kV, 500 V, 100 V, 1% 이하
- **전류 변환기** : 50 kA, 30 kA, 10 kA, 1 kA, 1% 이하

## 공기정화 집진시설

- 배터리 시험 중 발화 및 폭발로 인하여 발생된 고온의 불연소 가스 및 분진을 냉각, 여과, 흡착을 통해 배기하는 공기정화 집진장치



- **여과 집진기** : Bag filter Ø162\*4500L, 0.3~0.5 마이크론 (제거효율 99%이상)
- **Active Carbon Tower** : 활성탄 Ø4 (요오드 흡착력 820 mg/g)
- **열교환기** : 최대 - 200 °C 냉각
- **급배기 공조배관** : 33개소



## 낙하안전시험기

- 자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙 제18조의3 (구동축전지) 및 시행세칙 별표1의 48. 구동축전지 안전성시험 - 48.7.12 낙하시험
- 자동차의 충돌조건에서 발생할 수 있는 물리적인 충격에 의해서 발화 혹은 폭발 등의 불량이 발생하는지 안전성 확인하는 시험기



- 최대 높이 : 7000 mm
- 무게 : 2 ton
- 시료관찰 카메라 5 Ch
- 전자식 높이조절
- 비산방지 구조물 : 난연소재 Ø4000 mm

## 액중투입 안전시험기

- 자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙 제18조의3 (구동축전지) 및 시행세칙 별표1의 48. 구동축전지 안전성시험 - 48.7.9 침수시험
- 전기자동차용 배터리 팩을 침수 수조에 투하하여 발화 및 폭발이 발생하는지 안전성 확인하는 시험장치



- 바스켓 : SUS316 적용, W3000 X D2000 X H1800 mm
- 염수 농도 측정기, 교반장치, 해수펌프, 크레인 1 ton, 시료관찰 카메라 5 Ch



## 연소 안전시험기

- 자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙 제18조의3 (구동축전지) 및 시행세칙 별표1의 48. 구동축전지 안전성시험 - 48.7.3 연소시험
- 자동차 또는 주변 자동차에서 유출된 연료로 인하여 화재 발생 시 자동차 승객의 대피시간 확보 확인을 위한 구동축전지의 안전성 확인하는 시험장치



- **연소 성능** : LPG Type  
30초 이내 800 °C 도달, 2분 동안 800~1,100 °C 일정하게 온도 유지
- 연소 온도 최대 20포인트 측정, 매초 평균온도 표시
- **LPG 기화기** : 전열 온수식, 1.56 MPa
- **바스켓** : W3000 X D2000 mm
- **하중** : 1 ton
- **안전장치** : 방폭구조, 가스 유출 감지기

# 엔지니어링 협업장비

- 3층 - 개방형 협업공간 및  
협업기업 개방형 사무실
- 4층 - 오픈라운지 및 회의실
- 5층 - 협업기업 개방형 사무실
- 설계·해석 소프트웨어 소개



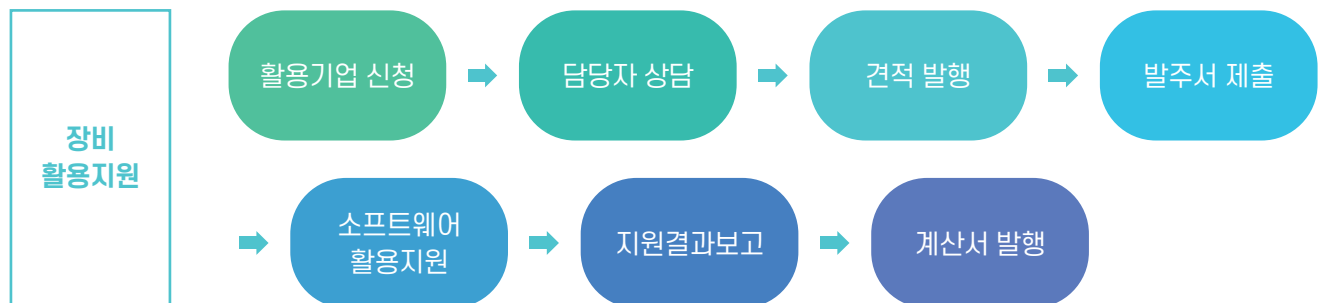


## 엔지니어링 협업장비

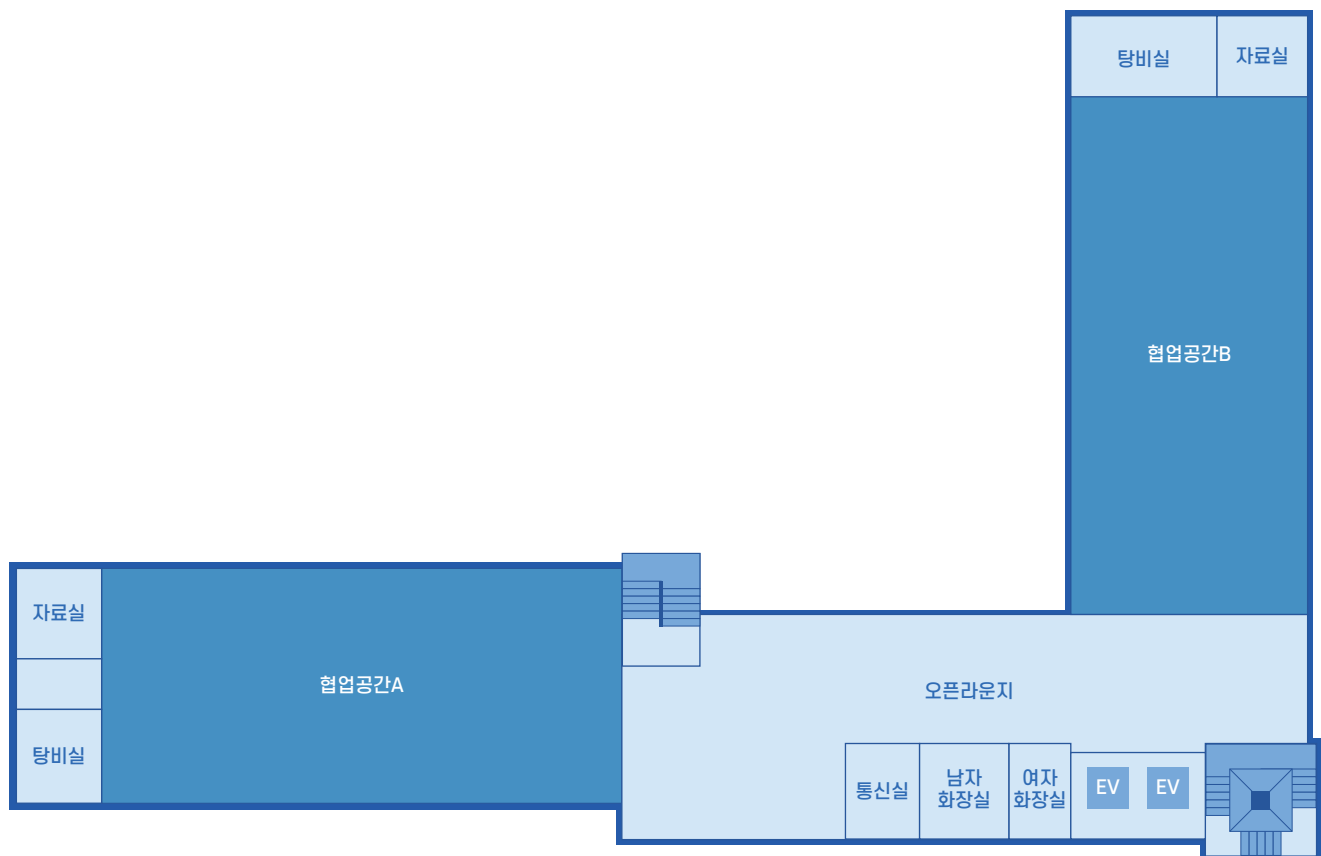
- 위치 : 전북특별자치도 군산시 생말로 72, A-2동 3층~5층
- 규모 : 2,988 m<sup>2</sup>
- 개소일 : 2024년 상반기
- 운영장비 : 설계·해석 상용 소프트웨어
- 주요기능 : 전기차 완성차 기업과 부품기업간 전기차 개발을 위한 협업 공간(디자인, 설계, 설계검증(시뮬레이션) 등



※ 공동활용 기업(전기차 클러스터 관련기업 등) 대상 사용 가능

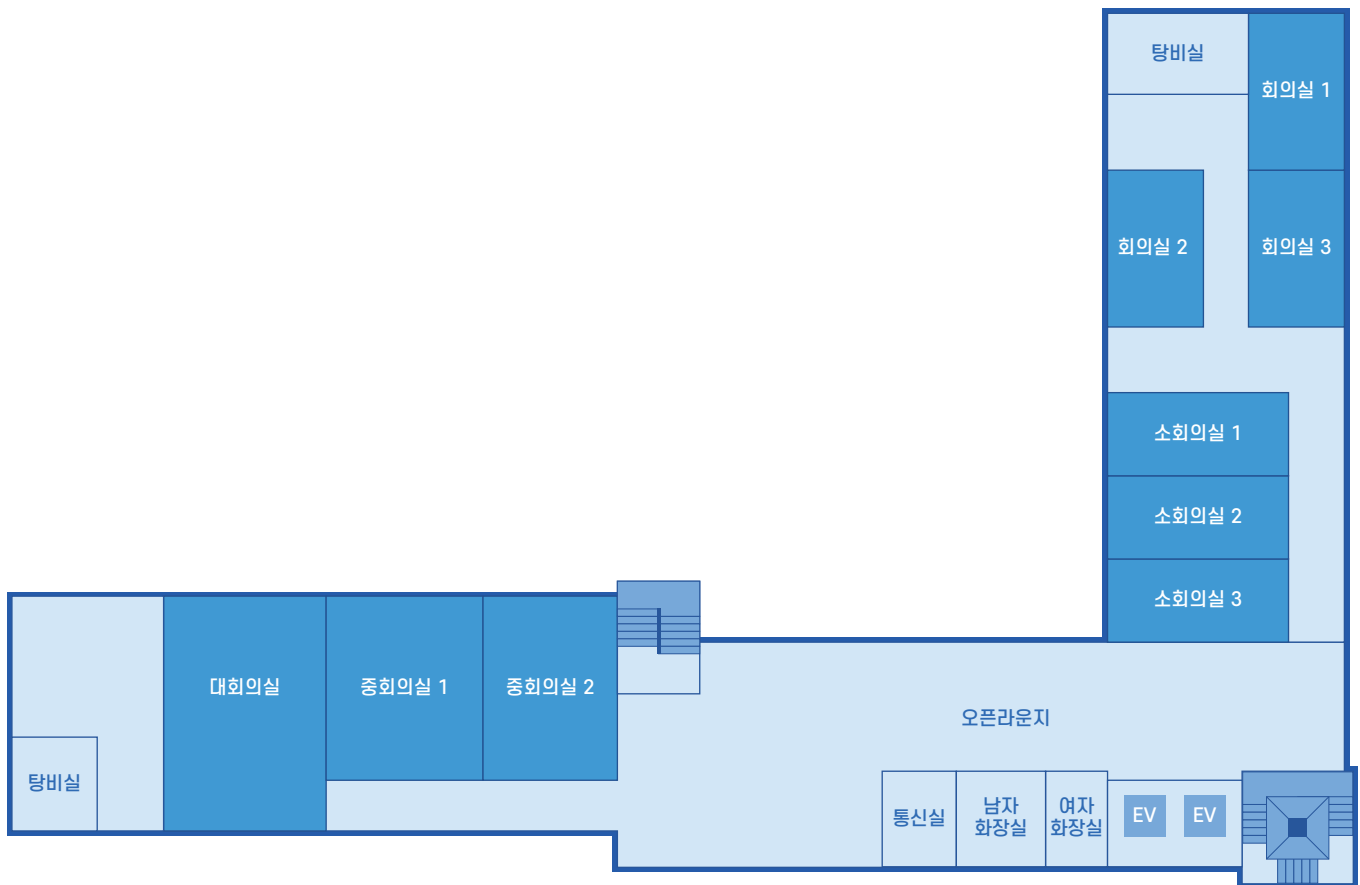


### 3층 - 개방형 협업공간 및 협업기업 개방형 사무실



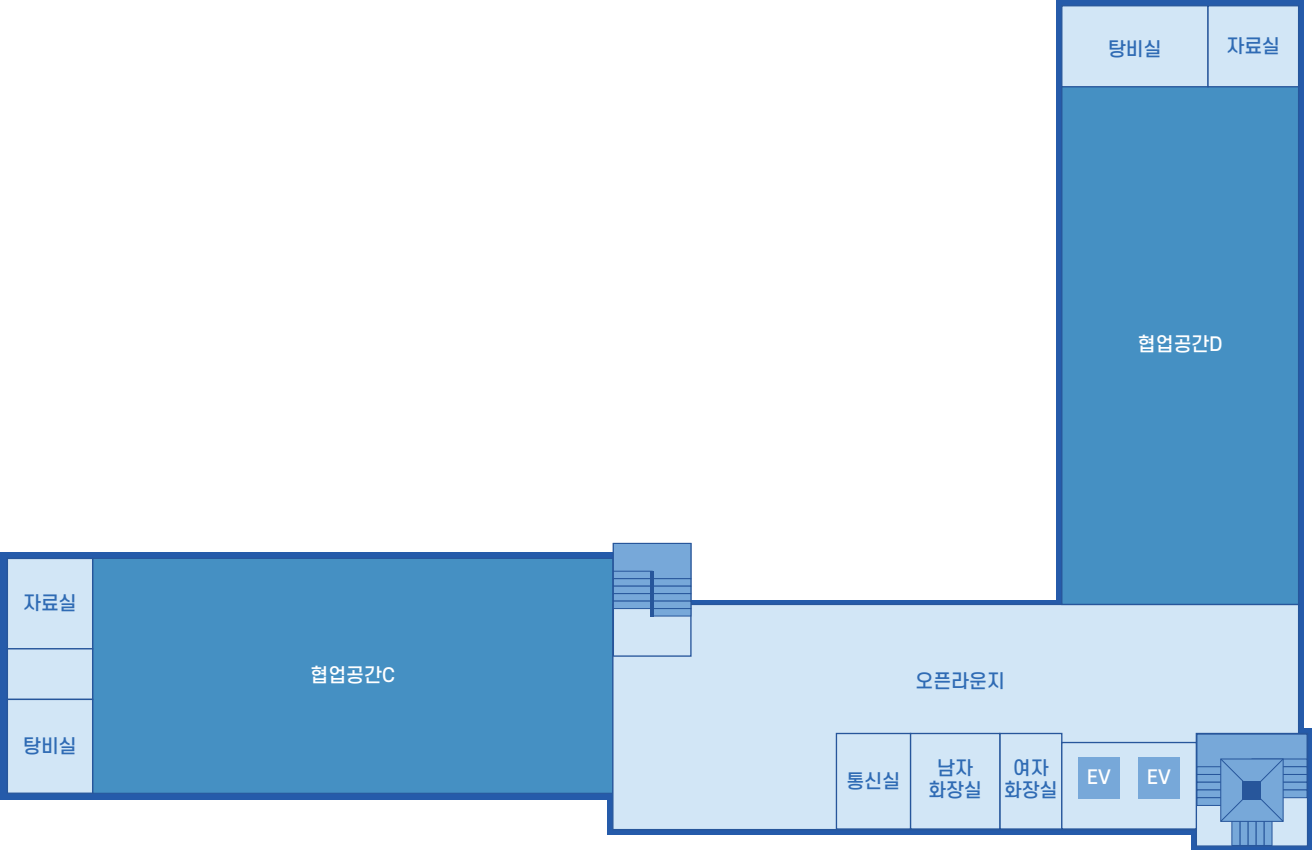
| 구 분 | 구 성                                                                                                              | 목 적                                                                                                       |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3층  | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 개방형 협업공간(구축 S/W 활용 공간)</li> <li>- 설계/해석 소프트웨어, 워크스테이션&amp;서버</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 협업공간 A : 군산 상생형 일자리 활용공간</li> <li>· 협업공간 B : 개방형 협업공간</li> </ul> |

## 4층 - 오픈라운지 및 회의실



| 구 분 | 구 성                | 목 적                       |
|-----|--------------------|---------------------------|
| 4층  | · 협업(수요) 기업 회의실 운영 | · 대회의실, 중회의실, 소회의실, 교육실 등 |

# 5층 - 협업기업 개방형 사무실



| 구 분 | 구 성                    | 목 적                                                      |
|-----|------------------------|----------------------------------------------------------|
| 5층  | · 협업(수요) 기업 개방형 사무실 운영 | · 협업공간 C : 군산 상생형 일자리 활용공간<br>· 협업공간 D : 군산 상생형 일자리 활용공간 |

## 설계·해석 소프트웨어 소개



### 기업공동활용

#### CATIA V5 Mechanical & Shape (3D 부품 및 고급곡면 설계 프로그램)

- 3DEXPERIENCE Platform과의 통합을 통해 제품 개발 초기부터 마무리 단계까지 환경 제공
- 판금 설계, Steel 어셈블리 및 범용 공구의 빠른 설계
- 곡면 형상을 빠르게 변형시킬 수 있는 환경을 제공하여 복잡한 곡면 형상 설계
- 3D 기술 정보 리뷰를 위한 확장된 협업 공간을 제공
- 복잡한 제품 설계 배포를 검증하고 가속화시키기 위한 환경을 제공
- 스타일링을 위한 NURBS 기반의 자유 곡면 생성을 위한 고급 기능

### 기업공동활용

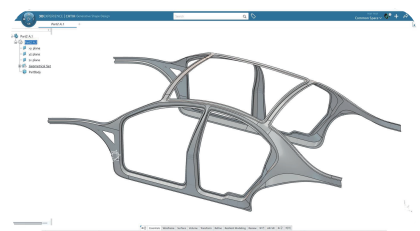
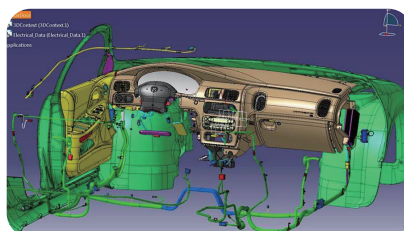
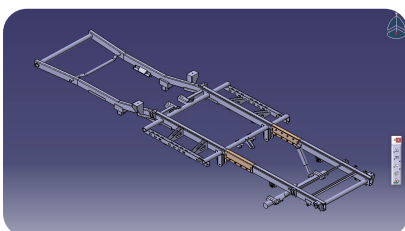
#### CATIA V5 Wire Harness Design (전장 와이어 하네스 및 전장 3D 설계 프로그램)

- 전장설계 및 제조 문서 간의 긴밀한 협업을 할 수 있는 환경을 제공
  - 생산 협력 업체와 복잡한 기계적인 파트를 포함한 상세하고 정확한 3D 전장설계 데이터 교환
  - 전장설계와 제조 간의 설계 변경 자동 동기화
- 가상 제품 내에서 대규모 전기 시스템을 위한 뛰어난 설계 환경을 제공
  - 기능 및 와이어 사양에 따른 DMU 내의 전장정보 정의
  - 전기 장치, 프로텍션, 서포트 및 마운팅 객체, 와이어 및 케이블 등 전기 전용 객체 제공

### 기업공동활용

#### CATIA V6 Mechanical & Shape (협업 기반 3D 부품 설계 프로그램)

- 모델링 순서에 구애 받지 않는 설계 방식을 활용, 생산 가능성을 고려한 넓은 범위의 기능 제공
- 고급서피스를 생성할 수 있는 Role 고급 곡면 설계 및 품질분석 기능 제공
- 역설계를 위한 유연성과 생산성 제공, 메쉬 생성 및 수정가능, 포인트 클라우드, STL 데이터 최적화 가능
- 3D Tolerancing & Annotation, 3D Annotation Insight 기능, 3D Model에 치수, 공차 및 주기 등 정보 입력 가능
- Static Study 및 Mechanical Systems Experience 기능, 조립품을 구성하는 파트 간의 메커니즘 정의 및 시뮬레이션
- 3DEXPERIENCE Platform 접속을 통한 협업 및 데이터 관리

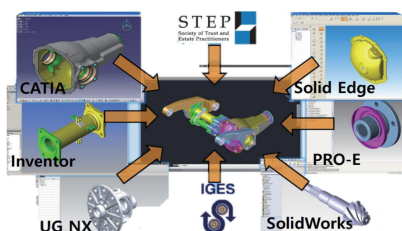
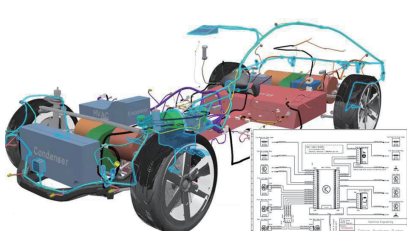


- 와이어 하네스 수명 주기 관리를 위한 단일 통합 환경
  - 실시간 동시 설계 및 협업을 지원하는 지능형 2D 스키매틱 설계 환경
  - 와이어 하네스 제조 정보의 신속한 작업을 위한 효율적이고 통합된 솔루션 및 직관적인 3D 설계가 가능한 통합 3D DMU 환경
- 3D 스케치를 위한 창의적인 3D 페인팅 제스처의 직관성, 가상 클레이 모델링을 통한 빠르고 간편한 3D 개념 탐색, 최상의 A급 곡면 표준을 달성하고 설계의 인식된 품질을 극적으로 개선하기 위한 정확한 3D 곡면 모델의 강점, 설계 시각화를 위한 실시간 대화식 렌더링 제공

- 3D 설계 이후의 제조 공정에서 2D CAD 사용과 더불어 3D View를 적용하여, 특정 3D CAD 도입 없이 20여 종의 3D 설계를 확인하고 2D 도면으로의 전환과 특정 3D 포맷으로 변환 할 수 있어 각기 다른 3D CAD를 사용하고 있는 기업 지원에 적합
- 2D CAD에서 설계 작업 등을 진행 하고 CAD 실행 중 3D View를 동시에 실행 가능
- 20여 종의 3D 데이터를 확인 하고 단면, 치수 측정, 주석, 물적 특성 측정 등의 작업을 할 수 있으며 3D 포맷으로 변환 가능

- 3D 설계 이후의 제조 공정에서 2D CAD 사용과 더불어 3D View를 적용하여, 특정 3D CAD 도입 없이 20여 종의 3D 설계를 확인하고 2D 도면으로의 전환과 특정 3D 포맷으로 변환 할 수 있어 각기 다른 3D CAD를 사용하고 있는 기업 지원에 적합
- 2D CAD에서 설계 작업 등을 진행 하고 CAD 실행 중 3D View를 동시에 실행 가능
- 20여 종의 3D 데이터를 확인 하고 단면, 치수 측정, 주석, 물적 특성 측정 등의 작업을 할 수 있으며 3D 포맷으로 변환 가능

- 3차원 전자기장 해석(EM, Thermal, Particle, Circuit) 소프트웨어로, 전기구동차량의 전자기적(열/구조/케이블 등) 해석이 가능하며 복잡하고 소형화된 부품부터 대형구조까지 고려한 EMC 해석이 가능함
- Full 3D EM 시뮬레이터로 DC ~ THz 까지의 주파수 영역에서 회로 및 구조 EM 분석





**1 Mechanical Enterprise**

차량 부품 및 차량의 열 전달 해석 및 선형/비선형 구조해석, 동해석 등 구조체에서 발생할 수 있는 모든 물리적 현상 구현

**2 Motion & Motion Car**

강체/유연체 운동에 대한 시스템 운동 성능/응력 안전 해석/진동 해석 및 피로 해석 수행

**3 LS-DYNA**

하중의 속도가 매우 빠르거나 과도한 비선형이 나타나는 재료 거동을 시뮬레이션

**4 Twin Builder Premium**

하나의 가상 설계 환경에서 상세한 컴포넌트 분석 및 시스템의 모든 측면을 분석하는 다물리계 기반 시뮬레이션

**5 SpaceClaim**

3D 모델링을 손쉬운 활용 및 간소화된 모델 제작 프로세스를 통해 아이디어를 탐색하고 문제를 해결

**6 Electronics Enterprise**

고성능 전기 기계 전력 시스템 시뮬레이션, 패시브 IC 부품 및 자동차 ADAS 시스템의 Radar 등 대규모 전자파 분석

**7 CFD Enterprise**

FLUENT와 CFX를 비롯하여 다양한 유동 문제 시뮬레이션 도구를 제공함으로써, 공조/유압 및 외부 유동 등의 해석 수행

**8 Motor-CAD Enterprise**

회전기기에 대한 전자기-열-구조 해석 소프트웨어로서 모터 설계 시 시뮬레이션 가능

**9 HPC Pack**

계산 병렬화를 지원하고 하드웨어와 결합하여 엔지니어의 작업 간소화 및 솔루션 프로세스 속도를 높여 계산 성능을 향상

**10 Discovery**

경량화/최적화 제품 설계 요구에 부응하여 열/전자기/구조/유체 및 포괄적인 다중물리현상을 해석할 수 있는 다물리계 통합 솔루션

**11 GRANTA MI-Enterprise & Selector**

실험, 설계, 제품 수명 주기 등 필요한 데이터를 시스템으로 구축 및 관리하는 재료정보 통합관리 시스템

