

# 2025년 헥사곤 정기 교육 일정

디자인 & 엔지니어링



# 2025 Training Schedule

각 과정명을 클릭하면 교육신청 홈페이지로 연결됩니다

과정명		Code	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월
MSC Nastran Patran	Linear Static and Normal Modes Analysis using MSC Nastran	NAS101A			5~7				14~16				
	Superelement	NAS106								12~13			
	Optimization	NAS107							17~18				
	MSC Nastran with Patran	NAS120				16~18				27~29			
	Dynamic Analysis Using Patran and MSC Nastran	NAS122					21~23				17~19		
	MSC Nastran SOL 400	NAS_SOL 400						2~4					
Adams	Basic Adams Full Simulation	ADM701		10~12			14~16			19~21		15~17	
	Automotive Engineering (Adams/Car)	ADM 740			12~14		26~28	25~27	2~4				26~28
	KSAE 대학생 자작자동차대회 참가자를 위한 Adams/Car 교육	KSAE_ Adams	13~14 16~17										
Vires.VTD	VTD Basic	VTD000					20						10
Marc	Basic Nonlinear Analysis Using Marc and Mentat	MAR101				2~4						29~31	
MSC Apex	MSC Apex Basic	APEX101				14~15					15~16		
	MSC Apex Generative Design	APEX102					13					22	
VGSTUDIO MAX	VGSTUDIO MAX Basic	VGSM101						17~18					3~4
Actran	Actran Basic Acoustics	ACT101				10~11					29~30		
	Actran Vibroacoustics	ACT102					29~30						11~12
	Actran Aeroacoustics	ACT103							24~25				
Digimat	Digimat Basic for CFRP (Continuous fiber – UD, WOVEN)	DIG104		18~19					23~24				
	Digimat Basic for SFRP (Chopped fiber reinforced plastic)	DIG105			18~19				23~24				25~26
	Digimat Basic for AM (Additive Manufacturing)	DIG106									2~3		
Simufact	Simufact Additive	SFA101				8~9						24~25	
	Simufact Forming	SFF101						19~20					
	Simufact Welding	SFW101			20~21					25~26			
CAEfatigue	Durability and Fatigue Life Estimation	FAT101			10~11							27~28	
scFLOW	scFLOW Basic	SCFW101				28~29							
	scFLOW Advanced	SCFW102										20~21	
scSTREAM	scSTREAM Basic	SCSM101							18				
ODYSSEE	ODYSSEE Basic	ODS101		20~21							4~5		
Romax	Romax Basic	RMX101		5~7	24~26	23~25		11~13			10~12		
	Romax Advanced	RMX102		25~27					9~11		24~26		19~21

# MSC Nastran/Basic 교육 과정 안내

- **교육내용** : Linear Static and Normal Modes Analysis using MSC Nastran
- **교육코드** : NAS101A
- **선수과정** : 재료역학, 선형해석 기초
- **과정설명** : 유한요소해석을 소개하고 MSC Nastran을 활용하여 공학적인 문제를 해결하기 위한 기본적인 방법을 학습합니다. 특히 GUI 환경의 전처리 소프트웨어의 사용을 배제하고 텍스트 기반으로 진행되어 MSC Nastran의 기본 사용 방법과 입력 파일 구조에 대하여 친숙해질 수 있습니다.

## ■ 교육설명

### Day 1

- MSC Nastran 소개
- 유한요소법 이론
- MSC Nastran 입력 파일 구조
  - 입력 파일 구조
  - Executive Control Section
  - Case Control Section
  - Output Selection

### Day 2

- MSC Nastran에서 해석 모델 정의 방법
  - Bulk Data Section 소개
  - 하중 및 경계 조건
  - 1D, 2D, 3D 요소 정의
- Model Verification
  - 해석 에러 진단
  - 해석 모델 점검

### Day 3

- 고유 진동 해석
  - 고유 진동 기본 이론 소개
  - 고유치 해석 방법 안내
- MSC Nastran 선언문
  - MSC Nastran 선언문
  - ASSIGN과 INIT 구문

# MSC Nastran/Superelement 교육 과정 안내

---

- **교육내용** : MSC Nastran Superelement
- **교육코드** : NAS106
- **선수과정** : NAS101A, NAS120
- **과정설명** : MSC Nastran의 대표적인 Sub-structuring 기법 중 하나인 Internal 및 External Superelement의 기본 특성과 구성 방법과 이후 Static, Dynamics 해석에 대한 적용 방법에 대해 학습합니다.

---

## ■ 교육설명

---

### Day 1

Superelement 소개  
Internal Superelement 구성 및 활용

### Day 2

External Superelement 구성 및 활용  
Image Superelement

# MSC Nastran/Optimization 교육 과정 안내

- **교육내용** : Design Sensitivity & Optimization
- **교육코드** : NAS107
- **선수과정** : 선형해석 또는 이에 상응하는 기본지식 소유자
- **과정설명** : MSC Nastran에 제공되는 설계 민감도 및 최적화 기능 및 최소 중량 또는 최대 주파수 같은 사용자 정의 목적함수의 설정 방법에 대해 학습합니다. 최적화 알고리즘, 민감도와 공학적으로 선택가능한 최적화의 영역에 대한 이해를 할 수 있습니다. 개념설계의 단계에서 상세 설계 단계에 이르기까지 적용 가능한 여러 가지 최적설계의 접근방식을 다양한 예제를 통한 실용 능력 배양할 수 있습니다

## ■ 교육설명

### Day 1

- 최적 설계 일반
  - MSC Nastran의 최적화 기능
- 설계 최적화 개념
  - 설계 영역(Design Space)
  - 수렴 판단
- 최적화 모델링 I
  - 해석 모델과 최적화 모델
  - 설계변수, 목적함수, 제한조건의 선택과 정의
  - 설계최적화 입력데이터, part I
  - Examples

### Day 2

- 최적화 모델링 II
  - 설계변수 연계
  - 설계변수와 요소 특성 합성 관계식
  - 합성 응답 관계식
  - 설계 최적화 입력, part II
  - Examples
- 구조최적화 이론과 연습
  - 근사화 개념 소개
  - 제한조건 축소
  - MSC Nastran에서 근사화기법의 장점
- 형상 최적화
  - 형상최적화 개념
  - 형상 기저 벡터
  - Examples

# MSC Nastran/NASPAT 교육 과정 안내

---

- **교육내용** : MSC Nastran with Patran
- **교육코드** : NAS120
- **선수과정** : 재료역학, 유한요소법 기초
- **과정설명** : 선형해석과 고유치 및 좌굴 해석을 MSC Nastran과 Patran을 이용하여 작업하는 기초 지식에 대해 학습합니다. MSC Nastran과 Patran 기본 교육 내용 중 핵심적인 내용위주로 구성되어 있습니다.

---

## ■ 교육설명

---

### Day 1

유한요소법이론  
유한요소모델링  
MSC Nastran 입력 파일 구조  
Patran을 이용한 모델링

### Day 2

선형 정적 해석  
고유 진동 해석  
좌굴 해석  
선형 컨택 해석

### Day3

MSC Nastran 결과 파일 분석  
Patran을 이용한 후처리(Post Processing)  
Model Debugging 방법  
대형 모델 해석을 위한 팁(Tip)

# MSC Nastran/Dynamic 교육 과정 안내

---

- **교육내용** : Dynamic Analysis Using Patran and MSC Nastran
- **교육코드** : NAS122
- **선수과정** : 재료역학, 선형해석 기초 필수
- **과정설명** : MSC Nastran과 Patran을 이용하여 고급 동적 해석을 수행할 수 있는 기본 지식에 대해 학습합니다. Dynamic 기초 이론과 고유진동해석, 과도응답해석, 주파수 응답해석등의 다양한 해석 방법에 대한 모델링 기법 및 특징도 배웁니다. 다양한 예제 실습을 수행하면서 해석 프로세스에 대한 이해도를 높이고 실무에 활용할 수 있습니다.

---

## ■ 교육설명

---

### Day 1

관련 이론 소개  
질량 모델링 방법  
고유 진동 해석  
하중이 작용하는 모델에 대한 고유 진동 해석  
Dynamic 모델 평가 기법

### Day 2

Dynamic 해석에서 Reduction 기법  
응답 해석 기법 소개  
Damping 소개  
과도 응답 해석(Transient Response Analysis)

### Day3

주파수 응답 해석(Frequency Response Analysis)  
Residual Vector Method  
Enforced Motion

# MSC Nastran/SOL400 교육 과정 안내

---

- **교육내용** : Implicit Nonlinear Analysis using MSC Nastran and Patran
- **교육코드** : NAS\_SOL400
- **선수과정** : MSC Nastran with Patran (NAS120)
- **과정설명** : MSC Nastran과 Patran을 이용하여, 비선형 문제를 해석하는 방법을 학습합니다.

---

## ■ 교육설명

---

### Day 1

Introduction to Nastran SOL400  
Nonlinear vs Linear analyses  
Material Model  
Advanced Failure Theory and Prediction  
Workshop

### Day 2

Advanced Nonlinear Elements  
Basic Concepts in Contact Modeling  
Glued Contact  
Advanced Concepts in Contact Modeling  
Workshop

### Day 3

Analysis Chaining  
Buckling Analysis  
Nonlinear Transient Dynamics  
Workshop

# Adams/FullSim 교육 과정 안내

- **교육내용** : Basic Adams Full Simulation
- **교육코드** : ADM701
- **선수과정** : 학부과정에서 배우는 동역학
- **과정설명** : Adams/View 및 PPT 사용법을 익히고 MBD를 이용한 Dynamic Simulation Analysis에 대해서 학습합니다.

## ■ 교육설명

### Day 1

#### Adams/View Interface에 대한 설명과 기본적인 모델링 방법

- Stamping Mechanism: 모델링된 Stamping Mechanism을 관찰하며 Adams 해석에 대해 이해
- Adams/View Interface Overview: Adams/View의 Interface에 대한 숙지
- Adams/Postprocessor Interface Overview: Adams/Postprocessor의 interface에 대해 숙지
- Falling Stone: 간단한 Dynamic 모델을 해석하여 물리적으로 검증

### Day 2

#### 다물체 모델을 직접 모델링 하고 해석

- Projectile Motion: Initial Velocity의 입력에 의한 초기치 문제에 대해 이해
- One DOF Pendulum: 단진자 모델링을 통해 Dynamic Simulation 수행 과정을 숙지
- Inclined Plane: Grouping과 Location 및 Orientation 모델링 기법을 이해
- Lift Mechanism I: 2D 도면을 보며 다물체계를 직접 모델링
- Lift Mechanism II: 여러 가지 구속조건을 익히고 자유도에 대해 이해
- Lift Mechanism II: Motion Constraint를 입력하여 기구학적 해석 수행

### Day3

#### Suspension & 차량의 Hatchback Model을 이용한 해석

- Suspension System I: 1/4 Suspension 모델을 이용해 모델링
- Suspension System II: Measure를 이용한 측정값을 정하는 방법을 숙지
- Suspension-Steering System I: 두 개의 모델을 Assembly하는 기법 이해 및 실습
- Spring Damper: Spring & Damper의 수학적 모델에 대해 이해 및 실습
- Nonlinear Spring: Spring의 특성을 Nonlinear하게 정의하여 해석을 수행
- Suspension-Steering System II: Bushing 모델링하고 Joint와의 차이점을 이해
- Hatchback I: Hatchback 모델을 완성하면서 Contact의 수학적 이해와 모델링 방법 실습
- Hatchback II: Step Function의 사용법과 해석과정을 이해 및 실습

# Adams/Car 교육 과정 안내

---

- **교육내용** : Automotive Engineering (Adams/Car)
- **교육코드** : ADM740
- **선수과정** : 차량동역학, Multibody Dynamics, Adams/View, Adams/Car Basic
- **과정설명** : Adams/Car를 이용하여 차량의 거동을 해석할 수 있고, 차량을 다물체 동역학 방법으로 모델링 할 수 있는 방법을 학습합니다.

---

## ■ 교육설명

---

### Day 1

Adams/Car 소개  
다물체 동역학 설명  
Adams/Car 파일 및 DB 구조 설명  
Assembly와 Subsystem에 대한 설명

### Day 2

차량 모델의 구성 및 생성  
차량 주행 해석, 운전자 모드 설명  
해석 결과 Post  
Adams/Car Template 교육

### Day 3

Communicator 설명  
Request 생성  
Adams/Car에서 Flexible Body 생성  
다양한 Template에 대한 설명  
Adams/Car의 다른 기능들 소개(Ride, Durability, Controls, etc.)

# 대학생 자작자동차대회 참가자를 위한 Adams/Car 교육 과정 안내

- **교육내용** : KSAE 참가자를 위한 Adams/Car 무상 교육
- **교육코드** : KSAE\_Adams
- **선수과정** : 없음
- **과정설명** : Adams/Car를 사용해 Half-car 및 Full-car를 구성 및 해석하는 방법에 대해 학습합니다.

## ■ 교육설명

### Day 1

- Introducing Adams/Car
  - Adams Car의 기본개념 및 Adams Car 환경의 기본적인 사용방법과 Template Base의 모델 구조
- Basic Concepts
  - Template의 기본구성 및 Data구조 그리고 Template의 Role 정의
- Creating and Adjusting Subsystems
  - Subsystem의 구성 및 Property Data File과 Hardpoint 그리고 Parameter를 이용해 수정하는 방법
- Using the Curve Manager
  - Curve Manager와 Property File의 구성 및 수정 방법

### Day 2

- Creating and Simulating Suspensions
  - Suspension System Assembly를 수행하고 Parameter를 지정하여 해석을 수행하는 방법
- Creating and Simulating Full Vehicles
  - Full Vehicle Assembly를 수행하고 Parameter를 지정하여 해석을 수행하는 방법
- Driving Machine
  - Adams Driver를 이용한 다양한 Simulation Event 수행
- Building Templates
  - Template 생성 및 구성 방법
- Communicators
  - 여러 Template를 연결할 때 반드시 필요한 Communicator 설정 방법

# VTD Basic 교육 과정 안내

- **교육내용** : 가상환경 ADAS/AD 개발 및 검증을 위한 시뮬레이션 활용
- **교육코드** : VTD000
- **선수과정** : ADAS/AD, Sensor 기초 지식
- **과정설명** : Virtual Test Drive(VTD)를 통해 가상환경 차량 및 센서를 구축하고, 가상환경 도로에서 주행시나리오를 적용, 주행 Data를 활용할 수 있도록 합니다.

---

## ■ 교육설명

---

### Day 1

- VTD 개요 및 활용사례 소개
- VTD Workflow 소개
  - UI Configuration, scenario, execution, Basic Operation
- Vehicle Setup
  - Vehicle Dynamic (Simple, Complex, 3rd Parties)
- Sensor Setup
  - Lidar, Radar, Camera Sensor 적용
- Scenario Setup
  - Sample Scenario 활용, scenario 생성 및 수정
  - Scenario Monitoring, Trigger 적용 방법
- ROD(Road Of Designer)
  - DB 제작 기초, Open Street Map 및 OpenDRIVE format 활용
- Data(RDB)
  - RDB Viewer, RDB Sniffer 활용, Data 활용
- AddOns – SCP, 기술지원 사이트 활용

# Marc/Basic 교육 과정 안내

---

- **교육내용** : Marc Mentat Basic
- **교육코드** : MAR101
- **선수과정** : 유한요소법 기초
- **과정설명** : Marc와 Mentat의 기본 사용법과 비선형해석의 기본 이론 및 실무에 적용하는 방법에 대해 학습합니다.

---

## ■ 교육설명

---

### Day 1

- Marc & Mentat 소개
- Mentat를 이용한 유한 요소 모델링
- FEM 이론 Review
- Workshop

### Day 2

- 기하 비선형 해석
- 재료 비선형 해석
  - Plasticity
  - Creep
  - Nonlinear Elasticity
- Workshop

### Day 3

- 접촉 비선형 해석
  - Contact Body 정의
  - 마찰 모델
  - Contact 옵션
  - Post Processing
- Workshop

# MSC Apex 교육 과정 안내

- **교육내용** : MSC Apex
- **교육코드** : APEX101
- **선수과정** : 고체역학, 유한요소법
- **과정설명** : FEM을 처음 시작하시는 분들 위해 유한요소법 이론 설명부터 시작하며 각 메뉴들의 상세한 설명을 제공합니다. MSC Apex Structure Module의 복합재 해석, 고유 진동 해석, 주파수 응답 해석, 좌굴 해석의 기초 지식에 대해 학습합니다.  
또한 MSC Apex를 사용하여 CAD 모델 또는 Mesh 모델을 불러와서 경계 조건 및 물성 정보 입력, 해석 후 결과 Post-processing까지의 모든 과정을 설명합니다.

---

## ■ 교육설명

---

### Day 1

- MSC Apex 소개
- 유한요소법 이론
- MSC Apex의 전반적인 User Interface 소개
- 유한 요소 모델링 방법
- MSC Apex 메뉴들에 대한 상세한 소개

### Day 2

- 복합재 해석 기초 지식 설명 및 과정 실습
- 고유 진동 해석 기초 지식 설명 및 과정 실습
- 주파수 응답 해석 기초 지식 설명 및 과정 실습
- 좌굴 해석 설명 및 방법 실습
- MSC Apex를 이용한 후처리(Post-Processing) 과정 실습

# MSC Apex Generative Design 교육 과정 안내

- **교육내용** : MSC Apex Generative Design
- **교육코드** : APEX102
- **선수과정** : 없음
- **과정설명** : MSC Apex Generative Design을 이용하여 위상 최적화 개념을 기반으로 적층 제조를 위한 설계(DfAM) 과정에 대해 학습합니다.

---

## ■ 교육설명

---

### Day 1

설계 최적화 기초 개념 소개  
제너레이티브 디자인 개념 소개  
GUI 기본 사용법  
해석 옵션  
해석 프로세스  
결과 분석  
형상 추출

### Workshop

- Generative Design - Bookshelf
- Symmetry Optimization – Bridge
- Design Space Creation Workflow for Part Consolidation Brackets

# VGSTUDIO MAX 기본 교육 과정 안내

- **교육내용** : Volume Graphics Cast & Mold
- **교육코드** : VGSM101
- **선수과정** : 없음
- **과정설명** : 산업용 컴퓨터 단층 촬영(CT) 스캐닝 과정은 빠르고, 섬세하고, 신뢰할 수 있으면서 비접촉적이고 비파괴적입니다. 산업용 CT 데이터 분석을 위해, Volume Graphics을 이용해 제품의 바깥 표면과 내부 구조 모두를 정확하게 분석하고 시각화 하는 방법을 학습합니다.

---

## ■ 교육설명

---

### Day 1

VGSTUDIO MAX 소개  
VGSTUDIO에서 데이터 로딩  
표면 결정(Surface Determination)  
볼륨 객체 렌더링

### Day 2

명목/실제 비교(Nominal/Actual Comparison)  
좌표 측정 - 기본  
좌표 측정 - 고급(GD&T)  
벽 두께 분석(Wall Thickness Analysis)

### Day 3

공극률/내포물 분석(Porosity/Inclusion Analysis)  
Excel을 통한 보고서  
매크로 및 일괄 처리를 이용한 자동화

# Actran/Basic Acoustics 교육 과정 안내

---

- **교육내용** : Actran Basic Acoustics
- **교육코드** : ACT101
- **선수과정** : 유한요소 해석 경험
- **과정설명** : 기본 프로그램 구성 및 Actran의 개념, 사용법에 대해 학습합니다.

---

## ■ 교육설명

---

### Day 1

#### Theory

- Actran Overview
- Introduction to Acoustics
- Actran General Organization
- Acoustic Simulation
- ActranVI Meshing Overview
- Damping in Acoustic Simulations

#### Workshop

- Manipulate an Actran Input File
- ActranVI Meshing Overview
- Horn Speaker
- Trimmed Ski Cabin
- Acoustic Radiation of a Gearbox
- Transmission Loss of a Muffler

### Day 2

#### Theory

- BC Mesh for Acoustic Radiation
- Coupling with Duct Modes

#### Workshop

- Acoustic Radiation of a Gearbox
- Rigid perforated shell
- Transmission Loss of a Muffler

# Actran/Vibro Acoustics 교육 과정 안내

---

- **교육내용** : Actran Vibro Acoustics
- **교육코드** : ACT102
- **선수과정** : 유한요소 해석 경험, Actran Basic Acoustics 코스
- **과정설명** : Vibro Acoustic에 대한 Direct Approach 방법, Modal Approach 방법, FSI, 소음 투과율 계산, 흡차음재 해석 등에 관해 학습합니다.

---

## ■ 교육설명

---

### Day 1

#### Theory

- Vibro-Acoustic Simulations
- Fluid structure coupling

#### Workshop

- Ski Cabin Structural Response
- Ski Cabin Coupled
- Firewall panel transmission
- Ski Cabin Modal Extraction

### Day 2

#### Theory

- Damping in acoustic simulation

#### Workshop

- Masking effect highlight
- Space antenna under DSF Update
- Virtual Kundt's Tube
- Handling unit systems in Actran

# Actran /Aero Acoustics 교육 과정 안내

- **교육내용** : Actran Aero Acoustics
- **교육코드** : ACT103
- **선수과정** : 유한요소 해석 경험, Actran Basic Acoustics 코스
- **과정설명** : Aero Acoustic에 대한 이론 설명과 워크샵이 포함되어 있습니다. 다루게 되는 주제는 전반적인 Aero-Acoustic 이론과 과정, iCFD를 이용한 Acoustic 소스 생성방법 등입니다.

## ■ 교육설명

### Day 1

#### Theory

- Theory of Aeroacoustic Simulations
- Actran Aeroacoustics: General Organization

#### Workshop

- Aeroacoustic Study of HVAC duct
  - HVAC duct Model Building
  - HVAC duct iCFD Processing
  - HVAC duct Running
  - HVAC duct Post Processing Ski Cabin Coupled

### Day 2

#### Theory

- Advanced Uses in AeroAcoustics
- Fan Noise
- SNGR

#### Workshop

- HVAC duct advanced
- Fan Noise
- Fan Noise MRF
- Side Mirror
- HVAC duct SNGR

# Digmat/Basic for CFRP 교육 과정 안내

- **교육내용** : Digmat Basic for CFRP (Continuous fiber – UD, WOVEN)
- **교육코드** : DIG104
- **선수과정** : 구조해석 및 복합재료 기초지식
- **과정설명** : Digmat-VA는 Virtual test(가상 재료 시험) 솔루션으로, 연속 섬유 강화 복합재의 시편 시험을 정확하고 효율적으로 가상 분석하는 솔루션입니다. Digmat-VA를 통해 다양한 적층(Laminate) 시편에 대한 설계 허용치를 예측하는 방법에 대해 학습하고, Micro-mechanics 특성을 고려하기 위한 모듈에 대해 학습합니다.

## ■ 교육설명

### Day 1

#### Digmat-VA: Virtual Test (가상재료 시험) 솔루션

(연속 섬유 강화 복합재의 시편 시험을 정확하고 효율적으로 가상 분석하는 솔루션)

1. 재료 모델링을 위해 필요한 데이터: 단층(Lamina) 시편의 기계적, 물리적 데이터 분석
2. 역공학을 통한 미세구조(Micro-mechanics) 물성 모델링: 멀티 스케일 재료 모델링
3. 적층판(Laminate)에 대한 인장/압축 시편 해석을 통한 시편 시뮬레이션: UNT/C, OHT/C
  - Workflow: Digmat-VA
  - Parametric study
  - Virtual allowable generation
  - CLT : Composite Laminate Theory
  - Variability
  - Carpet plot
4. 후처리 방법 및 결과 분석 방법
5. Progressive failure criteria:
  - Standard PFA: Hashin 2D, Multi-component 2D, Damage propagation
  - Advanced PFA: A state-of-the-Art academic framework

### Day 2

Digmat-MF& 이론: 평균장 균질화 (Mean-Field Homogenization) 기술을 이용하여 다상재료의 비선형 거동을 예측하는 방법 및 이론 소개

1. UD 물성 모델링
2. WOVEN (basic & advanced) 물성 모델링
3. Failure criteria (ex. Progressive Failure)

#### 공정해석/구조해석 소프트웨어와 연계 해석 솔루션 (Optional)

1. Digmat-MAP: 공정해석 결과인 섬유배향 정보를 구조해석 모델에 mapping 하는 방법
2. Digmat-CAE: Digmat과 구조해석 연계 방법

Q&A, Open discussion

# Digmat/Basic for SFRP 교육 과정 안내

- **교육내용** : Digmat Basic for SFRP (Chopped fiber reinforced plastic-SFRP & LFRP)
- **교육코드** : DIG105
- **선수과정** : 구조해석 및 복합재료 기초지식
- **과정설명** : Digmat-RP는 사출 성형 섬유 강화 플라스틱 부품의 설계를 위한 솔루션으로, 사출 공정 해석 결과를 고려한 구조해석을 수행하기 위하여 필요한 과정에 대해 학습하고, 다상 재료(복합재료)의 비선형 멀티 스케일 물성 모델링에 대해 학습합니다.

## ■ 교육설명

### Day 1

Digmat-RP: 섬유강화플라스틱의 사출-구조 연계 해석 솔루션

1. 섬유강화 플라스틱의 재료 특성
  2. Digmat-RP: Workflow
    - 사출-구조 연계 해석을 위해 필요한 데이터 검토
    - Automatic reverse engineering: single stress strain curve (Elastoplastic model)
    - 해석 솔루션: Macro, Micro, Hybrid
    - Fiber Estimator (with Moldex3D)
- Digmat-RP: Application (optional)
1. NVH solution (With Viscoelastic + Nastran)
  2. Fatigue solution (With Fatigue failure indicator + Marc/CAE Fatigue)

### Day 2

Digmat-MF & 이론:

1. 평균장 균질화 (Mean-Field Homogenization) 기술을 이용하여 다상재료의 비선형 거동을 예측하는 방법 및 이론 소개
2. Digmat-MF: GUI
3. Failure indicator: FPGF mechanism

Digmat-MX: Database 소개 및 역공학(reverse engineering)

1. Database 사용법
2. Material characterization
3. Reverse engineering & FEA validation
  - Automatic Reverse engineering
  - Interactive Reverse engineering
  - Failure indicator: Reverse engineering

Q&A, Open discussion

# Digmat/Basic for AM 교육 과정 안내

- **교육내용** : Digmat Basic for AM (Additive Manufacturing)
- **교육코드** : DIG106
- **선수과정** : 3D Printing 공정 기초지식
- **과정설명** : Digmat-AM은 Additive Manufacturing의 약자로 폴리머 3D Printing 공정 해석 솔루션입니다. 폴리머 및 복합소재를 사용하는 적층 제조 프로세스 시뮬레이션(FFF, FDM SLS)에 대해 학습합니다.

---

## ■ 교육설명

---

### Day 1

#### Digmat-AM 솔루션 소개

##### 3D Printing 공정 시뮬레이션 (Digmat AM)

- FFF 방식의 적층 공정 시뮬레이션
- 고유 변형률(inherent strain), 열변형(Thermomechanical) 시뮬레이션 방법론
- 온도, 변형(warping), 잔류 응력(residual stresses) 예측

##### Material engineering (Optional)

- 격자(lattice) 구조를 모델링 방법

##### Structural analysis (Optional)

- 공정 시뮬레이션의 정보를 사용하여 부품 성능 해석하는 방법
- 부품 성능에 대한 인쇄 방향의 영향 연구

# Simufact/Additive 교육 과정 안내

- **교육내용** : Metal Additive Manufacturing Simulation using Simufact Additive
- **교육코드** : SFA101
- **선수과정** : Metal 3D Printing 공정 기초지식
- **과정설명** : Simufact Additive를 이용하여 Metal 3D Printing 공정 시뮬레이션 (Build-Heat treatment-Cutting-Removal-HIP) 수행에 대해 학습합니다.

## ■ 교육설명

### Day 1

- Metal 3D Printing (Metal Additive 3D Printing) 공정 이해
- Simufact Additive 소개
- 공정 시뮬레이션 방법론
  - 고유 변형률(Inherent strain)
  - Mechanical simulation
- 공정 시뮬레이션 방법
  - 적층 시뮬레이션(Build) - 열처리(Heat Treatment)
  - 베이스 플레이트 커팅(Base plate cutting) - 서포트(Support) 제거
  - HIP 공정

#### Workshop

- Calibration - Inherent strain method
- Aircraft component simulation
- Build, Cutting, Removal
- 변형보상설계(Distortion compensation design)

### Day 2

- 공정 시뮬레이션 방법론
  - 변형보상 설계 - 서포트 최적화
  - Thermal / Thermal-mechanical simulation

#### Workshop

- Distortion compensation optimization
- Support Optimization
- Thermal & Thermomechanical simulation

# Simufact/Forming 교육 과정 안내

---

- **교육내용** : Forming Simulation using Simufact Forming
- **교육코드** : SFF101
- **선수과정** : 비선형 해석 기초
- **과정설명** : Simufact Forming을 다양한 성형공정(열간단조, 냉간단조, Stamping, Mechanical Joining 등) 공정에 대한 시뮬레이션과 결과 분석 방법에 대해 학습합니다.

---

## ■ 교육설명

---

### Day 1

- Forming Simulation 방법 소개
- Forming Simulation 모듈 소개
- Simufact Forming GUI 사용법
  - Preprocessing
  - Calculation
  - Postprocessing
  - Advanced modeling techniques
  - Troubleshooting
  - User customization
- 열간 단조 Simulation
- 냉간 단조 Simulation
- Die load analysis

#### Workshop

- Hot forging: Fan blade
- Cold forming: Forming of Simufact logo

### Day 2

- Sheet forming Simulation
- Rolling Simulation
- Mechanical Joining Simulation

#### Workshop

- Sheet metal forming: Simulation of a progressive die
- Flat rolling simulation
- Self-Piercing Riveting

# Simufact/Welding 교육 과정 안내

- **교육내용** : Structural Welding Simulation using Simufact Welding
- **교육코드** : SFW101
- **선수과정** : 용접에 대한 공정 기초지식
- **과정설명** : Simufact를 이용한 다양한 용접(아크, 레이저, 점용접, DED) 공정에 대한 시뮬레이션과 결과 분석 방법에 대해 학습합니다.

## ■ 교육설명

### Day 1

- 용접 기초 및 해석 방법론
  - Simufact Welding 소개
    - Process setup
    - Meshing 방법 및 주의점
    - 경계/초기 조건 (온도, 클램프, 지그 적용 방법)
    - 열원, 비드, 패스 모델링 방법 (아크, 레이저 용접)
    - 결과 분석
  - Arc 용접 시뮬레이션 방법
  - Laser 용접 시뮬레이션 방법
- GUI 기본 사용법
  - 재료 물성 입력 및 선택 방법

#### Workshop

- 아크 용접
- 레이저 용접

### Day 2

- 점용접 해석 방법
    - 용접 경로
    - 결과 분석 방법
  - DED (Direct Energy Deposition) 시뮬레이션 방법
    - DED 기본개념
    - 결과 분석 방법
- 전류, 하중 입력 방법
  - 시뮬레이션 방법

#### Workshop

- 저항 용접 해석 (RSW)
- Additive Manufacturing simulation
- DED

# CAEfatigue 교육 과정 안내

---

- **교육내용** : CAEfatigue (Durability and Fatigue Life Estimation)
- **교육코드** : FAT101
- **선수과정** : FEM 기초 과정, NAS101& NAS120 과정
- **과정설명** : 내구 해석 이론 및 과정에 대한 이해 및 CAEfatigue 사용법 습득에 대해 학습합니다.  
뿐만 아니라, CAEfatigue를 이용한 내구 해석에 대한 실무 적용 능력을 교육합니다.

---

## ■ 교육설명

---

### Day 1

S-N Approach를 이용한 내구 해석  
관련 이론 및 해석 방법  
하중 이력, 재질 물성 생성 및 DB 관리법  
해석 사례 및 예제 실습

### Day2

e-N Approach를 이용한 내구 해석  
관련 이론 및 해석 방법  
해석 사례 및 예제 실습

# scFLOW/Basic 교육 과정 안내

- **교육내용** : scFLOW 기본교육
- **교육코드** : SCFW101
- **선수과정** : 유체역학, 열역학, 전산 유체역학, 수치해석
- **과정설명** : CFD 기본 배경 개념 이해와 scFLOW 기본 사용 방식 이해 및 사용 방법을 전수합니다. 유체의 유동, 열전달 현상의 문제를 해석하는데 필요한 경계조건과 수치기법 정의와 유체의 운동 및 유체와 물체 상호간에 작용하는 현상을 해석하는 방법에 대해 학습합니다.

## ■ 교육설명

### Day 1

Cradle CFD 소개

- scFLOW Overview & Solution
- scFLOW V2023 New Function

CFD 기초 이론 설명

- Introduction to CFD
- 난류 모델 소개 (Laminar / Turbulent flow)

내부 유동해석

- Extract a fluid region from the CAD data created on a part basis
- Basic operations of thermo-fluid analysis.

외부 유동 해석

- Create the computational domain for external flow analyses
- Generate mesh using a rubber box

### Day 2

선체 주위의 자유 표면 흐름 해석

- Free surface analysis using the VOF method

전자장비의 특성을 고려한 열유체 유동해석

- Consider the heat transfer by the electro-magnetic wave
- Generate flow based on the P-Q characteristic of fan

시로코 팬 주변의 유동 흐름 분석

- Focuses on an analysis of a flow around a sirocco fan

AOA 변화에 따른 2차원 익형 NACA2412 공력 특성 분석

- Focuses on an Aerodynamic force acting on the airfoil

# scFLOW/Advanced 교육 과정 안내

- **교육내용** : scFLOW Advanced
- **교육코드** : SCFW102
- **선수과정** : 유체역학, 열역학, 전산 유체역학, scFLOW basic
- **과정설명** : 열유체 유동의 일반적인 소개/내용에 대한 상기하는 시간을 가지며, 유체역학의 기본적인 이해/정보를 통해 scFLOW의 전처리 과정에서 수치해석 모델의 구성, 격자생성, 경계조건과 해석방법론을 검토/정의하며, 수치해석 시 병렬처리사용, 후처리 과정을 알아보고 이해하며 학습합니다. 해석의 정확도를 높이고 안정적인 해석을 위한 기능들에 대해 알아봅니다.

## ■ 교육설명

### Day 1

유체역학 기초내용의 정리/상기

Cradle CFD 및 scFLOW basic 내용의 정리/상기

단순 모델을 활용한 내부 또는 외부 유동해석

- 다양한 세부기능을 활용한 격자생성 및 해석수행
- 단면/표면/투영 등 다양한 방식의 후처리 과정

### Day 2

Sliding mesh 기법을 활용한 유체기계의 유동해석

- 전처리 과정의 다양한 기능의 활용 및 실습
- 해석 모니터링
- 후처리 과정의 다양한 방식의 활용 및 실습

# scSTREAM 교육 과정 안내

- **교육내용** : scSTREAM 기본 교육
- **교육코드** : SCSM101
- **선수과정** : 유체역학, 열역학, 전산 유체역학, 수치해석
- **과정설명** : CFD 기본 배경 개념 이해와 scSTREAM 기본 사용 방식 이해 및 사용 방법을 전수합니다. 유체의 유동, 열전달 현상의 문제를 해석하는데 필요한 경계조건과 수치기법 정의와 시스템 열·유동현상을 고려한 복잡한 초대형 모델의 열-유동-냉각 현상에 대한 해석 방법 학습합니다.

## ■ 교육설명

### Day 1

Cradle CFD 소개

- scSTREAM Overview & Solution
- scSTREAM V2023 New Function

CFD 기초 이론 설명

- Introduction to CFD
- Laminar / Turbulent flow

Operation Exercise 1 : Fundamentals of Fluid Analysis

- Learns the basic modeling skills of scSTREAM through a simple exercise
- Contents of this exercise are applicable to all thermo-fluid analysis

Operation Exercise 2 : Operations

- Learns creation of complex model geometries and condition settings

Operation Exercise 3 : Advanced

- Learns settings using CAD data and radiation analysis

Practical Exercise

- Performs either electronic device or building analysis

# ODYSSEE 기본 교육 과정 안내

- **교육내용** : Machine learning in simulations and test data using ODYSSEE
- **교육코드** : ODS101
- **선수과정** : 없음
- **과정설명** : CAE / TEST에서 머신러닝을 적용할 때 발생하는 다양한 문제와 해결방법을 이해하기 위해 ROM(Reduced order modeling), 민감도 분석, 최적화를 효과적으로 적용할 수 있습니다. 퀘이사(quasar)스크립트 언어를 이해할 수 있습니다.

---

## ■ 교육설명

---

### Day 1

ODYSSEE CAE 소개

차수 축소 모델(Reduced Order Modeling) 알고리즘 이론

- POD (적합 직교 분해 : Proper Orthogonal Decomposition)
- Clustering
- FFT

실습 예제

- DOE 생성
- 민감도 분석
- Solver
- 최적화

### Day 2

User scripts를 이용한 data preprocessing

- Compare ROM methods
- Compare interpolation methods
- Check the duplicate points in X File
- Check the dependencies in X File

Parsing tools

Quasar scripts language 기초

# Romax 기본 교육 과정 안내

- **교육내용** : Romax Basic Training
- **교육코드** : RMX101
- **선수과정** : 기어 기초, 베어링 기초, 내구강도 평가 기초
- **과정설명** : Romax를 활용하여 변속기/기어박스(기어, 베어링, 축 등 포함)를 모델링하는 방법과 베어링 및 기어의 상세 제원을 정의하고, 각 요소들의 내구 및 기대 수명을 평가하는 방법을 배웁니다. 해석 결과를 바탕으로 Gear Mesh Misalignment 와 내구성의 관계를 확인합니다.

## ■ 교육설명

### Day 1

Introduction & Basic Modelling

- Romax Software 소개
- 기본 조작 방법
- 기어박스 구성요소 (기어, 베어링, 축, 클러치 등) 설계 및 하중 조건 입력

### Day 2

Basic Analysis & Detailed Modelling

- Power Flow 설정, Duty Cycle 입력 입력 및 Static Analysis
- 기어 Micro-geometry (치형 수정) 해석
- 기어 및 베어링 상세 자원 모델링

### Day 3

Detailed Modelling & FE Component Modelling

- FE 하우징, FE 요소 불러오기 및 Romax 모델과 연결
- 하우징 등 FE 요소를 포함한 최종 모델에 대한 해석 방법 및 기존 모델과의 비교

# Romax 고급 교육 과정 안내

- **교육내용** : Romax Advanced Training
- **교육코드** : RMX102
- **선수과정** : Romax 기본 교육, 유성기어 시스템 기초, 베벨기어시스템 기초, 내구-강도 평가 기초, NVH 기초
- **과정설명** : Romax를 이용하여 유성기어 시스템을 모델링하고 해석하는 방법과 수직축 시스템을 모델링함으로써 동력 전달계의 최종 단계인 액슬(Axle)을 해석하는 방법을 학습합니다. 또한, Romax Spectrum과 Evolve를 활용하여 기어박스 시스템 및 전기구동 동력기관의 NVH 해석 수행 방법을 배웁니다.

## ■ 교육설명

### Day 1

Planetary Shaft System

- 유성기어세트 모델링
- 유성기어세트의 구속조건, Power Flow, Duty Cycle 입력 및 Static Analysis
- 외부하중에 의한 유성기어의 변형과 이로 인한 Uneven Load Sharing
- 유성기어 회전 위치 변경
- 유성기어와 베어링의 제원(Pitch Circle Diameter, Radial Internal Clearance등)이 하중 분배에 미치는 영향

### Day 2

Perpendicular Shaft System

- 수직축, 베벨기어세트, Differential 내부 요소 (Pin Shaft, Shaft Carrier, Mount등) 모델링
- 베벨기어 세트의 구속 조건, Power Flow, Duty Cycle 입력 및 Static Analysis
- Differential을 통한 동력분배 해석 방법

### Day 3

Calculation of TE & NVH Analysis

- 기어 Micro Geometry 해석 (치형 수정)
- NVH 해석을 위한 기어박스의 전달오차(Transmission Error) 계산
- FE 하우징 Condensation 및 Response Node와 Extra Condensation Node의 추가
- NVH 해석 방법 및 진동 응답 특성(베어링 하중, 하우징의 진동) 예측
- Electric Machine에 대한 NVH 기초 이론 및 모델링
- Electric Machine에 대한 NVH 해석 방법

# 특별 교육 과정 & e-Learning

## 특별 교육 과정

제품에 대한 고객의 투자 효과를 극대화할 수 있도록 시뮬레이션 소프트웨어에 대한 기본 교육 및 특화 교육을 제공하고 있습니다.

정규 교육 과정은 홈페이지를 통해 신청할 수 있으며, 이외에도 교육 담당자와 별도로 협의해 특별 교육 과정을 진행할 수 있습니다. 특별 교육 과정은 정규 교육 과정 내용 이상의 심화 과정 혹은 고객의 특별한 요구사항이 있는 경우 별도로 신청하실 수 있습니다.

교육 내용은 다수의 기본 교육 교재가 복합적으로 포함된 새로운 내용으로 구성되거나, 고객의 요청에 따라 기본 교육 교재에 포함되지 않은 고급 기술 교육으로 구성될 수 있습니다.

특별 교육 과정 신청을 원하실 경우 교육센터로 문의주시기 바랍니다.

## e-러닝센터



제품에 대한 고객의 투자 효과를 극대화할 수 있도록 시뮬레이션 소프트웨어에 보다 유연한 교육 환경을 희망하시는 분께는 e-Learning 과정을 추천 드립니다. 수강자가 원하는 유연한 커리큘럼으로 원하는 장소에서, 보다 저렴한 비용으로 교육 프로그램을 수강하실 수 있습니다.

e-Learning 과정은 노트북, 태블릿 및 스마트폰을 지원합니다. 해당 교육은 본사에서 운영되는 과정으로 영어로 진행되고 있습니다

### e-Learning 교육 특징 :

- 유연하고 편리한 접근
- 양방향, 실습형 교육 과정
- 전문가에 의해 개발된 교육 과정
- 전문가에게 문의할 수 있는 커뮤니티 가입
- 다양한 디바이스 지원

무료 체험판을 신청하시는 모든 분들께는 15일 동안 무료로 수강할 수 있는 기회가 제공됩니다.

더 자세한 정보는 <https://www.mscsoftware.com/kr/msc-e-learning> 에서 확인하실 수 있습니다.

# 찾아 오시는 길

## 성남 교육센터



### ■ 주소

경기도 성남시 수정구 청계산로 734 (고등동 607),  
(교육장 위치 : 1층)

### ■ 대중교통

#### ① 지하철

판교역 혹은 모란역 하차 후, 버스 이용

#### ② 버스

- 판교역 ④번 출구 “판교역 서편” 정류장에서 66번 버스 탑승 후 “성남고등공공주택지구.동편” 하차 후 도보 1분
- 판교역 ②번 출구 “판교역 동편” 정류장에서 370번 버스 탑승 후 “성남고등공공주택지구.동편” 하차 후 도보 3분
- 모란역 ⑤번 출구 정류장에서 67번/357번 버스 탑승 후 “상남고등공공주택지구.동편” 하차 후 도보 3분
- 모란역 ⑥, ⑦번 출구 정류장에서 57번 버스 탑승 후 “시흥사거리.고등공공주택지구” 하차 후 도보 7분

※ 주차 지원이 어려운 관계로 가급적 대중교통 이용 바랍니다.

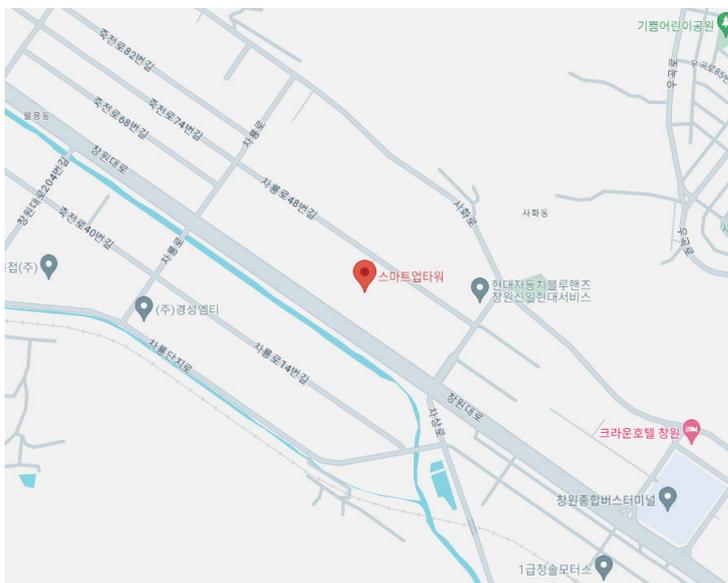
※ 자차 이용시, 판교 공영주차장의 이용을 권장 드립니다.

(요금 : 30분/400원 & 1일 6,000원)

단, 공영주차장 이용 후 버스를 이용하여 교육센터로의 이동 필요

(판교역 3번출구 버스 정류장에서 66번 버스)

## 창원 교육센터



### ■ 주소

경상남도 창원시 의창구 차룡로48번길 44  
스마트업 타워 7층 701호

### ■ 대중교통

#### ① 버스

- 창원종합버스터미널 하차 후 103,108,101 버스 탑승 후 창원스마트업파크 정류장 하차 후 도보 5분
- 창원역 하차 후 115,108,111번 버스 탑승 후 ‘차룡사거리 정류장’ 하차 후 도보 10분

※ 주차 지원이 어려운 관계로 가급적 대중교통 이용 바랍니다.

※ 자차 이용시, 스마트업 내부 주차장 이용이 가능합니다.

(요금: 최초 1시간 무료,10분/500원 & 1일 최대20,000원)



헥사곤은 센서, 소프트웨어, 자율 기술을 결합한 디지털 리얼리티 솔루션 분야의 글로벌 리더입니다. 헥사곤은 데이터를 활용하여 산업, 제조, 인프라, 공공 부문 및 모빌리티 애플리케이션 전반에서 효율성, 생산성, 품질, 안전성을 향상하고 있습니다.

헥사곤의 기술은 도시와 생산 생태계의 연결성을 높이고 자율화하며 확장 가능하고 지속 가능한 미래를 만들어갑니다.

헥사곤의 매뉴팩처링 인텔리전스 사업부는 디자인 및 엔지니어링, 생산, 측정 분야에서 데이터를 활용하여 더욱 스마트한 제조가 가능하도록 지원하고 있습니다. 보다 자세한 내용은 [hexagon.com](https://hexagon.com)을 참조 하십시오.

헥사곤(Nasdaq Stockholm: HEXA B) 그룹에 대한 자세한 내용은 [hexagon.com](https://hexagon.com) 또는 [@HexagonAB](https://twitter.com/HexagonAB)에서 확인할 수 있습니다.