

2021년 COMSOL Multiphysics 정기교육 일정표



1 Jan	2 Feb	3 Mar	4 Apr	5 May	6 Jun	7 Jul	8 Aug	9 Sep	10 Oct	11 Nov	12 Dec
01 신경	01	01 삼일절	01 PDE	01	01 전계 / 자계 2 일차	01	01	01 전계 / 자계 3 일차	01 기본 II 2 일차	01 RF	01 전계 / 자계 3 일차
02	02	02	02	02	02 전계 / 자계 3 일차	02	02	02 PDE	02	02 Optics	02 PDE
03	03	03	03	03 APP Builder	03 PDE	03	03	03	03 개천절	03 APP Builder	03
04	04	04	04	04	04	04	04	04	04 대체공휴일	04	04
05	05	05	05 기본 I 1 일차	05 어린이날	05	05 기본 I 1 일차	05	05	05 열유동 1 일차	05	05
06	06	06	06 기본 I 2 일차	06	06 현충일	06 기본 I 2 일차	06	06 기본 I 1 일차	06 열유동 2 일차	06	06
07	07	07	07 기본 I 3 일차	07	07 기본 I 1 일차	07 기본 I 3 일차	07	07 기본 I 2 일차	07 열유동 3 일차	07	07 RF
08	08	08 기본 I 1 일차	08 기본 I 1 일차	08	08 기본 I 2 일차	08 기본 II 1 일차	08	08 기본 I 3 일차	08 화학반응	08 기본 I 1 일차	08 Optics
09	09	09 기본 I 2 일차	09 기본 II 2 일차	09	09 기본 I 3 일차	09 기본 II 2 일차	09	09 기본 II 1 일차	09 한글날	09 기본 I 2 일차	09 APP Builder
10	10	10 기본 I 3 일차	10	10 열유동 1 일차	10 기본 II 1 일차	10	10	10 기본 II 2 일차	10	10 기본 I 3 일차	10
11	11	11 기본 II 1 일차	11	11 열유동 2 일차	11 기본 II 2 일차	11	11	11	11 대체공휴일	11 기본 II 1 일차	11
12	12	12 기본 II 2 일차	12	12 열유동 3 일차	12	12 열유동 1 일차	12	12	12	12 기본 II 2 일차	12
13	13	13	13	13 리튬전지 1 일차	13	13 열유동 2 일차	13	13 RF	13	13	13 기본 I 1 일차
14	14	14	14	14 리튬전지 2 일차	14	13 열유동 3 일차	14	14 Optics	14	14	14 기본 I 2 일차
15	15	15 열유동 1 일차	15	15 연료전지	15	14 리튬전지 1 일차	15	15 APP Builder	15	15 열유동 1 일차	15 기본 I 3 일차
16	16	16 열유동 2 일차	16	16 도금 / 부식	16	15 리튬전지 2 일차	16	16 광복절	16	16 열유동 2 일차	16 기본 II 1 일차
17	17	17 열유동 3 일차	17	17	17	16 연료전지	16	16 대체공휴일	16	17 열유동 3 일차	17 기본 II 2 일차
18	18	18 화학반응	18	18	18	17 도금 / 부식	17	17 구조해석 1 일차	17	17	17
19	19	19	19 RF	19 석가탄신일	19	18	18	18 구조해석 2 일차	18	18 구조해석 1 일차	18 화학반응
20	20	20	20 Optics	20	20	18	18	19 구조해석 3 일차	19	19 구조해석 2 일차	19
21	21	21	21 플라즈마 1 일차	21	21	19 RF	21	20 음향해석	20	20 구조해석 3 일차	20
22	22	22 구조해석 1 일차	22	22 플라즈마 2 일차	22	22 Optics	22	21 추석	21	21 음향해석	21
23	23	23 구조해석 2 일차	23	23	23	23 APP Builder	23	22	22	22	22 구조해석 1 일차
24	24	24 구조해석 3 일차	24	24	24	24	24	23 기본 I 1 일차	23	23 구조해석 2 일차	23
25	25	25 음향해석	25	25	25	25	25	24 기본 I 2 일차	24	24 구조해석 3 일차	24
26	26	26	26 기본 I 1 일차	26	26	26	26	25 기본 I 3 일차	25	25 음향해석	25 성탄절
27	27	27	27 기본 I 2 일차	27	27	27	27	26 기본 II 1 일차	26	26 전계 / 자계 1 일차	26
28	28	28	28 기본 I 3 일차	28	28	28	28	27 기본 II 2 일차	27	27 전계 / 자계 2 일차	27
29	29	29 전계 / 자계 1 일차	29	29	29	29	29	28 기본 I 1 일차	28	28 전계 / 자계 3 일차	28
30	30	30 전계 / 자계 2 일차	30	30	30	30	30	28 기본 I 2 일차	28	28 PDE	28
31	31	31 전계 / 자계 3 일차	31	31	31	31	31	29 기본 I 3 일차	29	29 전계 / 자계 1 일차	29
								30 기본 II 1 일차	30	30 전계 / 자계 2 일차	30
								31	31		31

[유의사항]	[교육증빙서류]
* 본 일정표는 당사 내부 사정에 의해 변경 및 취소 될 수 있습니다.	* 사업자등록증 온라인 다운로드 가능
* 모델링 따라하기 예제파일 다운로드 → 다운로드페이지	* 통장사본 요청 시 발급가능
* 교육 온라인 신청 접수만 가능합니다. → 교육신청페이지	* 거래명세서
* 교육장 약도 온라인에서 확인하세요. → 교육장오시는길	* 교육수료증 참석자 전원 발급가능
* 구매교육(무료) 참석자분들은 기본교육교재 별도 구매하셔야 합니다.	

ALTSOFT	[교육비 안내]	결제방법 : 카드 or 세금계산서
☎ 알트소프트 서울 강남구 봉은사로 55길 20 에이플러스하우스 2층	기본교육 I (3일) ₩270,000	교재, 증식비 부가세포함
TEL : 02-547-2344 FAX : 02-547-2343 Web : www.altsoft.co.kr	기본교육 II (2일) ₩210,000	
E-mail : (대표) comsol@altsoft.co.kr (교육) marketing01@altsoft.co.kr	모델링 교육 (1일) ₩99,000	
교육비, 교재 입금계좌 : 하나은행 548-910004-61604 (☎알트소프트)	모델링 교육 (2일) ₩198,000	배송비무료
	모델링 교육 (3일) ₩297,000	
	[교재] 가이드북 I ₩35,000	
	[교재] 가이드북 II	

COMSOL 기본교육 I

주 최	㈜알트소프트
장 소	알트소프트 교육실 (서울 강남구 봉은사로55길19 우리빌딩1층)
인 원	32명 (업체 및 소속별 3명까지 신청 가능)
비 용	270,000원 (교재·중식·VAT 포함) 235,000원 (교재미포함)

본 교육은 다중물리현상 시뮬레이션 소프트웨어인 COMSOL Multiphysics V5.6을 처음 시작하시는 분들을 위한 기본과정으로, 총 3일의 시간 동안 기본적인 기능 및 사용법을 간단한 실습을 통해 이해하는 과정입니다. COMSOL Multiphysics V5.6의 특성을 파악하고, 물리현상을 시뮬레이션 하기 위해 필요한 기본 기능을 그래픽 사용자 인터페이스(GUI)를 통하여 진행합니다.

1일차	교육 내용
09:30 - 11:00	COMSOL Multiphysics 소개 및 적용분야 COMSOL Multiphysics로 구현된 여러 분야의 application 소개를 통하여 참석자들의 해당 관심분야에의 적용가능성을 판단할 수 있습니다.
11:10 - 12:00	Graphic User Interface V5.6의 GUI환경의 특징 및 기본적인 사용법을 알 수 있습니다.
12:10 - 13:00	Geometry & CAD 1 COMSOL V5.6의 GUI환경 내에서의 CAD작업에 대한 기본적인 사용법 및 기능을 알 수 있는 시간입니다.
13:00 - 14:00	중식
14:00 - 15:00	Geometry & CAD 2 COMSOL V5.6의 GUI환경 내에서의 CAD작업에 대한 기본적인 사용법 및 기능을 알 수 있는 시간입니다.
15:10 - 17:00	Geometry & CAD 3 COMSOL V5.6의 GUI환경 내에서의 CAD작업에 대한 기본적인 사용법 및 기능을 알 수 있는 시간입니다.
2일차	교육 내용
09:30 - 13:00	물성 정의 및 설정(Physics) 1 COMSOL Multiphysics V5.6의 전반적인 특징과 기능을 알 수 있으며, 데모를 통하여, 제공하고 있는 물성 및 경계조건 설정과 관련된 기능을 다루게 됩니다.
13:00 - 14:00	중식
14:00 - 15:00	물성 정의 및 설정(Physics) 2 COMSOL Multiphysics V5.6의 전반적인 특징과 기능을 알 수 있으며, 데모를 통하여, 제공하고 있는 물성 및 경계조건 설정과 관련된 기능을 다루게 됩니다.
15:10 - 17:00	격자(Mesh) 1 COMSOL Multiphysics V5.6의 Mesh의 종류 및 기능과 사용법을 데모 및 실습을 통하여 다루게 됩니다.
3일차	교육 내용
09:30 - 13:00	격자(Mesh) 2 COMSOL Multiphysics V5.6의 Mesh의 종류 및 기능과 사용법을 데모 및 실습을 통하여 다루게 됩니다.
13:00 - 14:00	중식
14:00 - 15:00	해석(Study) COMSOL Multiphysics V5.6에서 제공하고 있는 해석진행 방식 및 단계에 대해 설명하고, solver의 종류 및 기능을 알 수 있는 시간입니다.
15:10 - 16:00	후처리 및 결과(Post processing) COMSOL Multiphysics V5.6에서 제공하고 있는 후처리에 관련된 기능 및 사용법을 알 수 있는 시간입니다.
16:10 - 17:30	모델링 실습 본 예제를 통하여 앞서 설명된 제공하고 기본적인 기능들을 익히고 실습합니다. 다중물리현상이 어떻게 COMSOL Multiphysics에서 적용되는지를 알 수 있는 시간입니다.

COMSOL 기본교육 II

주 최	(주)알트소프트
장 소	알트소프트 교육실 (서울 강남구 봉은사로55길19 우리빌딩1층)
인 원	32명 (업체 및 소속별 3명까지 신청 가능)
비 용	210,000원 (교재 · 중식 · VAT 포함) 175,000원 (교재미포함)

본 교육은 다중물리현상 시뮬레이션 소프트웨어인 COMSOL Multiphysics V5.6의 기본교육 1에 대한 연계과정으로, 기본교육1 에서 다루었던 내용 중, 메시(Mesh), 해석과 솔버(Study & Solver), 후처리(Results)에 대하여, 총 2일의 시간 동안 보다 자세한 내용을 다루고 실습하는 과정 입니다. 해석대상의 특성에 따른 격자 및 해석과 솔버 구성, 후처리에 대한 고급기능을 설명하고 실습을 통해 적용해보는 교육입니다.

1일차 **교 육 내 용**

09:30 - 10:10	요소의 기본 이해 Finite Element Method(FEM)의 기본이 되는 개념인 요소(Element)와 형상함수(Shape function)에 대해 소개하는 시간입니다.
10:20 - 11:40	메시(Mesh) 1 COMSOL Multiphysics V5.6의 물리 특성, 구조체의 특성에 따른 격자구성 방법을 소개하고, 실습을 통해 적용해보는 시간입니다.
11:50 - 13:00	메시(Mesh) 2 COMSOL Multiphysics V5.6에서 제공하는 Boundary mesh, Adaptive mesh 와 같은 다양한 격자구성 방법을 소개하고, 실습을 통해 적용해보는 시간입니다.
13:00 - 14:00	중식
14:00 - 15:50	메시(Mesh) 3 COMSOL Multiphysics V5.6의 Moving mesh, Automatic remeshing 등을 이용한 격자구성 방법을 소개하고, 실습을 통해 적용해보는 시간입니다.
16:00 - 17:30	해석과 솔버(Study & Solver) 1 COMSOL Multiphysics V5.6의 해석과 솔버에 대한 기본 개념을 소개하고, 선형과 비선형 모델에 대해 예제 실습을 하는 시간입니다.

2일차 **교 육 내 용**

09:30 - 11:00	해석과 솔버(Study & Solver) 2 COMSOL Multiphysics V5.6에서 제공하는 해석타입, 솔버 종류 및 부가 기능에 대해서 소개하고, 해당 기능을 실습하는 시간입니다.
11:10 - 13:00	해석과 솔버(Study & Solver) 3 COMSOL Multiphysics V5.6에서 제공하는 해석과 관련된 다양한 추가활용법에 대해서 예제를 실습하는 시간입니다.
13:00 - 14:00	중식
14:00 - 15:00	후처리(Results) 1 화학반응모델 예시를 통해 정상상태에서 유동, 열, 물질에 대한 해석을 해보고, 다양한 후처리 기법에 대해서 연습해보는 시간입니다.
15:10 - 16:00	후처리(Results) 2 Inductive heating 예시를 통해 시간에 따라 내부 물질의 온도 변화를 확인하고, 다양한 후처리 기법을 연습해보는 시간입니다.
16:00 - 17:30	후처리(Results) 3 입자 해석 예시를 통해 시간에 따른 입자 거동을 확인하고, 다양한 후처리 기법을 연습해보는 시간입니다.



열/유동 해석분야 모델링 교육	
주 최	㈜알트소프트
장 소	알트소프트 교육실 (서울 강남구 봉은사로55길19 우리빌딩1층)
인 원	32명 (업체 및 소속별 3명까지 신청 가능)
비 용	297,000원 (교재·중식·VAT 포함)

본 교육은 다중물리현상 시뮬레이션 소프트웨어인 COMSOL Multiphysics V5.6을 이용하여 3일 동안 실습위주로 진행합니다. 물리현상을 시뮬레이션 하기 위한 전 과정을, COMSOL Multiphysics V5.6 그래픽 사용자 인터페이스(GUI)를 이용하여 진행합니다. 본 과정은 열전달 및 유체와 관련된 분야의 모델 위주로 진행됩니다. 해당 분야에 대해 COMSOL Multiphysics V5.6을 이용하여 해석하고자 하는 사례에 따른 물성 및 경계조건 입력방법 등을 위주로 진행됩니다.

1일차	교육 내용
09:30 - 10:30	열유동과 관련된 기본내용소개 열 유동 분야 소개 및 COMSOL Multiphysics V5.6에서 제공하는 열 유동 분야에 대한 기본 경계 조건들을 살펴볼 것입니다.
10:40 - 11:50	모델 실습1 (Heat transfer at thin layers) 얇은 샌드위치 형태의 층들이 존재하는 조건하에서 3D 개체로 모델링하는 방법과 Thin Layer경계 조건을 사용하여 해결하는 방법을 알아 봅니다. 추가적으로, Thin Layer층을 Lumped Thermal System으로 구현하는 것과도 비교해 볼 것입니다. [필요모듈 : COMSOL Multiphysics, Heat Transfer Module]
12:00 - 13:00	모델 실습2 (Laminar Flow & Particle Tracing) 간단한 Static Mixer 예제를 통해 Laminar Flow에 대한 설정 방법 및 해석에 대해 살펴보고 이후 Particle Tracing 설정을 통해 종류 해석 결과를 바탕으로 입자해석 방법을 수행하는 법에 대해 살펴 볼 것입니다. [필요모듈 : COMSOL Multiphysics, Particle Tracing Module]
13:00 - 14:00	중식
14:00 - 15:20	모델 실습3 (Turbulent Flow) 유체 해석에 적용할 수 있는 난류 모델들의 종류에 대해서 알아보고, 그 중 하나의 난류 모델을 선택하여 해석을 진행합니다. 해석된 결과 분석을 통하여 해의 신뢰성을 판단할 수 있는 방법 등에 대하여 살펴볼 것입니다. [필요모듈 : COMSOL Multiphysics, CFD Module]
15:30 - 17:00	모델 실습4 (Non-Isothermal Flow & Natural Convection) 유체 해석과 열 해석에 대해 열 전달 모듈에서 제공하는 구속조건을 통해 유체 해석 없이 유사한 결과를 나타내는 해석을 수행하고, 이후 실제 열 및 유동을 연동하여 비 등온 유동해석을 수행하였을 때의 결과를 비교해 볼 것입니다. [필요모듈 : COMSOL Multiphysics, Heat Transfer Module]
2일차	교육 내용
09:30 - 11:00	모델 실습5 (Radiation & Forced Convection) 열 전달 해석에서 전도 대류 및 표면 복사를 해석하는 방법에 대해 살펴보는 시간입니다. 또한 강제 대류에서 비 등온 유체 해석을 설정하고 해석에 적용하는 방법에 대해 살펴볼 것입니다. [필요모듈 : COMSOL Multiphysics, Heat Transfer Module]
11:10 - 13:00	모델 실습6 (Mixer flow using Frozen Rotor method) 교반기 내부 회전체 해석을 Frozen Rotor 시뮬레이션 방법으로 진행합니다. 회전 부분이 움직이면 베를과 함께 제자리에 고정된 상태로 해석되며 회전에 적용되는 힘은 원심력과 코리올리 힘이 있습니다. [필요모듈 : COMSOL Multiphysics, CFD Module or Particle Tracing Module, Mixer Module]
13:00 - 14:00	중식
14:00 - 15:20	모델 실습7 (Two-Phase Flow) - 다상 유동 해석에 대하여 살펴보는 시간입니다. 특히 이 시간에는 예제 모델을 통해 다상 유동 해석 방법 중 하나인 Level-Set 기법을 이용하여 계면 추적(Interface Tracking) 방법을 통한 다상 유체의 움직임에 대하여 살펴볼 것입니다. [필요모듈 : COMSOL Multiphysics, CFD Module or Microfluidics Module]
15:30 - 17:00	모델 실습8 (Non-Newtonian flow) 다상 유동 해석에서 하나의 상이 power-law 비 뉴턴 유체인 상태에서 슬롯 다이 코팅 공정을 모델링 하는 방법에 대해 알아봅니다. 이 해석 모델에서는 다상 유동 해석 방법중 하나인 Phase-Field 기법을 사용합니다. [필요모듈 : COMSOL Multiphysics, Polymer Flow Module]
3일차	교육 내용
09:30 - 11:00	모델 실습9 (전자기, 유체, 중-이동의 연동해석) 미소 규모에서 유체의 혼합을 수행할 때, 전기 삼투 효과를 적용한 예제를 통하여 서로 다른 물리 현상을 연동하는 방법에 대해서 살펴 볼 것입니다. 이렇게 다중 물리 현상에 대한 연동 해석은 다양한 물리 분야에서 가능하도록 설계 되어 있습니다. [필요모듈 : COMSOL Multiphysics, Microfluidics Module]
11:10 - 13:00	모델 실습10 (FSI 연동 해석 & Global ODE) FSI(Fluid-Structure interaction)에 대한 설정 방법에 대해 살펴보고, 이를 해석하는 방법에 대해 알아볼 것입니다. 또한 Global ODE를 통한 유량 계산 방법을 수행함으로써, 간단한 ODE 사용 방법에 대해서도 알아볼 것입니다. [필요모듈 : COMSOL Multiphysics, Structural Mechanics Module or MEMS Module]
13:00 - 14:00	중식
14:00 - 15:30	모델 실습11 (다공성 매질 내 유체의 상 변화를 고려한 유동 해석) 다공성 매질 습기가 증발(evaporation)하는 현상을 포함한 유동 현상을 위한 물리적 설정에 대해서 살펴 볼 것입니다. 증발 현상이 일어나는 해석 조건에 따른 가정 및 설정 등에 대해 알아보고 이를 통한 해석을 수행해 볼 것입니다. [필요모듈 : COMSOL Multiphysics, Heat Transfer Module]
15:30 - 17:00	모델 실습12 (Optimization) 유동 해석에서 주어진 목적 함수를 만족시키는 값을 찾아가는 최적화 해석에 대해서 살펴볼 것입니다. 이러한 최적화 해석 방법 중 하나인 위상 최적화(Topology optimization) 해석방법에 대해서 예제를 통해서 알아볼 것입니다. [필요모듈 : COMSOL Multiphysics, Optimization Module]

구조 해석분야 모델링 교육

주 최	(주)알트소프트
장 소	알트소프트 교육실 (서울 강남구 봉은사로55길19 우리빌딩1층)
인 원	32명 (업체 및 소속별 3명까지 신청 가능)
비 용	297,000원 (교재·중식·VAT 포함)

본 교육은 다중물리현상 시뮬레이션 소프트웨어인 COMSOL Multiphysics V5.6를 이용하여 하루 동안 실습위주로 진행합니다. 물리현상을 시뮬레이션 하기 위한 전 과정을, COMSOL Multiphysics V5.6 그래픽 사용자 인터페이스(GUI)를 이용하여 진행합니다. 본 과정은 구조해석 분야와 관련된 모델 위주로 진행합니다. 2차원 및 3차원 모델링에 대하여 형상 그리기, 물성 및 경계조건 입력, 격자 생성, 솔버(solver)선택, 결과 가시화 및 후처리 등의 시뮬레이션 전 과정을 실습하게 됩니다.

1일자	교육 내용
09:30 - 10:00	구조 해석과 관련된 application 소개 모델링실습 이전 단계로서, 해당 분야에 대한 제공되는 COMSOL Multiphysics모듈 및 사례들을 살펴 봅니다.
10:00 - 13:00	모델 실습 1 (브라켓 구조해석) 브라켓 형상을 이용한 정적, 고유진동 해석방법 및 COMSOL에서 제공하는 다양한 기능을 살펴보는 시간입니다. [필요모듈 : COMSOL Multiphysics, Structural Mechanics]
13:00 - 14:00	중식
14:00 - 15:00	모델 실습 2 (브라켓 구조해석) 브라켓 형상을 이용한 주기적인 가진에 의한 응답을 알아보는 주파수응답 해석방법 및 COMSOL에서 제공하는 다양한 기능을 살펴보는 시간입니다. [필요모듈 : COMSOL Multiphysics, Structural Mechanics]
15:00 - 16:00	모델 실습 3 (브라켓 구조해석) 브라켓 형상을 이용한 과도하중에 의한 응답 해석방법 및 COMSOL에서 제공하는 다양한 기능을 살펴보는 시간입니다. [필요모듈 : COMSOL Multiphysics, Structural Mechanics]
16:00 - 17:30	모델 실습 4 (브라켓 구조해석) 브라켓 형상을 이용한 열과 솔리드 연결 모델링 기법 및, COMSOL에서 제공하는 다양한 기능을 살펴보는 시간입니다. [필요모듈 : COMSOL Multiphysics, Structural Mechanics]
2일자	교육 내용
09:30 - 10:30	모델 실습 1 (브라켓 좌굴해석) 브라켓 형상을 이용한 좌굴하중 추출 및, COMSOL에서 제공하는 다양한 기능을 살펴보는 시간입니다. [필요모듈 : COMSOL Multiphysics, Structural Mechanics]
10:30 - 11:30	모델 실습 2 (브라켓 진동해석) PSD(Power Spectral Density)를 이용하여 랜덤 가진에 의한 브라켓 진동 해석 방법을 알아보는 시간입니다. [필요모듈 : COMSOL Multiphysics, Structural Mechanics]
11:30 - 13:00	모델 실습 3 (브라켓 피로해석) 피로해석 결과를 통해 브라켓의 피로내구수명을 예측하는 방법을 알아보는 시간입니다. [필요모듈 : COMSOL Multiphysics, Structural Mechanics, Fatigue]
13:00 - 14:00	중식
14:00 - 16:00	모델 실습 4 (브라켓 최적화 해석) 브라켓에 적용하는 다양한 외력 조건에 부합하는 형상 도출을 위해 위상 최적화 해석을 수행하는 시간입니다. [필요모듈 : COMSOL Multiphysics, Optimization]
16:00 - 17:30	모델실습 5 (응답스펙트럼 해석) 전자 장치가 충격하중에 의한 진동특성을 응답스펙트럼 해석을 통해 고찰하고 과도 해석결과와 비교해 보는 시간입니다. [필요모듈 : COMSOL Multiphysics, Structural Mechanics]
3일자	교육 내용
09:30 - 11:00	모델실습 1 (비선형 해석) 고무와 같은 초탄성 비선형 재료로 구성된 자동차용 부품의 접촉 및 대변형을 고려한 해석을 수행하는 시간입니다. [필요모듈 : COMSOL Multiphysics, Structural Mechanics, Nonlinear Structural Material]
11:00 - 12:00	모델 실습 2 (압전 구조해석) 수정 발전기의 좌표계 설정 방법 및 캐패시터 튜닝에 따른 응답 특성을 살펴보는 시간입니다. [필요모듈 : COMSOL Multiphysics, MEMS]
12:00 - 13:00	모델 실습 3 (회전체 구조해석) 유막 저널 베어링을 고려한 3기통 크랭크축이 회전할 때, 편심 및 불평형 질량에 기인한 과도응답 진동특성을 알아보는 시간입니다. [필요모듈 : COMSOL Multiphysics, Structural Mechanics, Rotordynamics]
13:00 - 14:00	중식
14:00 - 15:30	모델 실습 4 (복합재 구조해석) 직교 이방성 재질들이 적용된 복합재의 모델링 방법 및 열에 의한 응력과 변형을 살펴보는 시간입니다. [필요모듈 : COMSOL Multiphysics, Structural Mechanics, Composite Material, Heat Transfer]
15:30 - 17:30	모델실습 5 (마이크로폰 구조해석) 2차원 축대칭으로 단순화한 마이크로폰 형상을 이용하여 음향-기계-구조 시스템의 양방향 연성(fully coupled) 해석을 수행하는 시간입니다. [필요모듈 : COMSOL Multiphysics, Structural Mechanics, Acoustics, MEMS(or AC/DC)]

화학반응 해석분야 모델링 교육

주 최	(주)알트소프트
장 소	알트소프트 교육실 (서울 강남구 봉은사로55길19 우리빌딩1층)
인 원	32명 (업체 및 소속별 3명까지 신청 가능)
비 용	99,000원 (교재 · 중식 · VAT 포함)

본 교육은 다중물리현상 시뮬레이션 소프트웨어인 COMSOL Multiphysics V5.6을 이용하여 하루 동안 실습위주로 진행합니다. 물리현상을 시뮬레이션 하기 위한 전 과정을, COMSOL Multiphysics V5.6 그래픽 사용자 인터페이스(GUI)를 이용하여 진행합니다. 본 과정은 화학반응 분야와 관련된 모델 위주로 진행합니다. 무차원, 이상반응기에서의 화학반응 분석 및 유동, 열,물질전달을 고려한 화학반응기 해석에 있어서, COMSOL Multiphysics V5.6를 이용하여 1차원, 2차원 및 3차원 모델링에 대하여 형상 그리기, 물성 및 경계조건 입력, 격자 생성, 솔버(solver)선택, 결과 가시화 및 후처리 등의 시뮬레이션 전 과정을실습하게 됩니다.

1일차	교 육 내 용
09:30 - 10:00	소개 및 사례 COMSOL Multiphysics5.6에서 제공하는 Chemical Reaction Engineering 분야의 소개 및 이를 이용한 사례를 살펴볼 것입니다.
10:00 - 10:50	모델실습 1 (Membrane HDA, 0D Thermodynamics) 무차원, 관형 이상반응기에서 비등온 문제를 해석할 때에 열역학 내장 데이터베이스를 활용해보고 해석에 적용하는 방법을 다루어 볼 것입니다. [필요모듈 : Chemical Reaction Engineering Module]
11:00 - 11:50	모델실습 2 (Parameter estimation) 무차원 이상반응기에서 반응속도를 추정하기 위해서 온도와 시간에 따른 농도변화 실험 결과를 가지고 Parameter estimation 을 통해 반응 속도 상수를 추정하는 방법을 다루어 볼 예정입니다. [필요모듈 : Chemical Reaction Engineering Module 와 Optimization Module]
12:00 - 13:00	모델실습 3 (관형반응기: 유체+열+반응) 무차원 관형반응기모델을 3차원으로 확장하고, 반응기내에서 발생하는 유동+열+반응을 구현하기 위해, COMSOL Multiphysics에서 제공하는 Momentum, Energy, Mass Balance에 대한 식을 연동하여 해석하는 방법을 다루어 볼 것입니다. [필요모듈 : Chemical Reaction Engineering Module]
13:00 - 14:00	중식
14:00 - 15:00	모델실습 3 (관형반응기: 유체+열+반응) 무차원 관형반응기모델을 3차원으로 확장하고, 반응기내에서 발생하는 유동+열+반응을 구현하기 위해, COMSOL Multiphysics에서 제공하는 Momentum, Energy, Mass Balance에 대한 식을 연동하여 해석하는 방법을 다루어 볼 것입니다. [필요모듈 : Chemical Reaction Engineering Module]
15:00 - 16:30	모델실습 4 (표면반응: 유체+반응) Surface reaction을 사용하여 유동+반응을 고려한 반응기 설계 모델을 다루어 볼 것입니다. [필요모듈 : Chemical Reaction Engineering Module]
16:30 - 17:30	모델실습 5 (기체 혼합물에 대한 화학반응) 3차원 모델에서 유체+열+반응을 고려하여 온도 및 압력 변화에 대해 밀도 변화가 존재하는 기상 반응기 모델을 내장 열역학 인터페이스와 함께 연동해 볼 것입니다. [필요모듈 : Chemical Reaction Engineering Module]

음향 해석분야 모델링 교육

주 최	(주)알트소프트
장 소	알트소프트 교육실 (서울 강남구 봉은사로55길19 우리빌딩1층)
인 원	32명 (업체 및 소속별 3명까지 신청 가능)
비 용	99,000원 (교재 · 중식 · VAT 포함)

본 교육은 다중물리현상 시뮬레이션 소프트웨어인 COMSOL Multiphysics V5.6를 이용하여 하루 동안 실습위주로 진행합니다. 물리현상을 시뮬레이션 하기 위한 전 과정을, COMSOL Multiphysics V5.6 그래픽 사용자 인터페이스(GUI)를 이용하여 진행합니다. 본 과정은 구조해석 분야와 관련된 모델 위주로 진행합니다.

2차원 및 3차원 모델링에 대하여 형상 그리기, 물성 및 경계조건 입력, 격자 생성, 솔버(solver)선택, 결과 가시화 및 후처리 등의 시뮬레이션 전 과정을 실습하게 됩니다.

1일차	교 육 내 용
09:30 - 10:00	음향 해석과 관련된 application 소개 실습이전 단계로서, 해당 해석분야에 대한 COMSOL Multiphysics의 특징과 사례들을 살펴 봅니다.
10:00 - 11:00	모델 실습 1 (Duct 음향해석) Duct에서 음향 전파 시뮬레이션 예제를 이용하여 음향 해석에 대한 소개 및 실습하는 시간입니다. [필요모듈 : Acoustics module]
11:00 - 12:00	모델실습 2 (음향-압전소자 해석) Piezo 재료를 포함하는 Acoustic 예제를 이용하여 구조-음향 연성 해석 방법을 알아보는 시간입니다. [필요모듈 : Acoustics module]
12:00 - 13:00	모델 실습 3 (최적화 해석) Horn 스피커 해석을 이용하여 최대 음향을 발생하는 최적화 된 Horn의 형상을 도출하는 방법을 알아보는 시간입니다. [필요모듈 : Acoustics module 과 Optimization module]
13:00 - 14:00	중식
14:00 - 15:30	모델 실습 4 (FEM-BEM 해석) 스피커 예제를 이용하여 Acoustic 해석에서 사용 가능한 BEM과 FEM 해석 방법 및 서로 연동하는 방법을 알아보는 시간입니다. [필요모듈 : Acoustics module과 Structural Mechanics module]
15:30 - 17:30	모델 실습 5 (Wave Propagation 해석) 유체와 고체를 연동한 초음파 전파를 Time explicit, Implicit 기법을 적용하여 해석하는 방법을 소개하고 모델 설정 과정을 알아보는 시간입니다. [필요모듈 : Acoustics module]

Equation Based(PDE) 해석분야 모델링 교육

주 최	(주)알트소프트
장 소	알트소프트 교육실 (서울 강남구 봉은사로55길19 우리빌딩1층)
인 원	32명 (업체 및 소속별 3명까지 신청 가능)
비 용	99,000원 (교재 · 중식 · VAT 포함)

본 교육은 다중물리현상 시뮬레이션 소프트웨어인 COMSOL Multiphysics V5.6를 이용하여, 임의의 편미분 방정식을 해석하는 방법을 실습위주로 진행합니다. 물리현상을 시뮬레이션 하기 위한 전 과정은 COMSOL Multiphysics V5.6 그래픽 사용자 인터페이스(GUI)를 이용하여 진행 되며, 형상 그리기, 물성 및 경계조건 입력, 격자 생성, 솔버(solver)선택, 결과 출력을 위한 후처리 등의 시뮬레이션 전 과정을 실습하게 됩니다.

1일차	교 육 내 용
09:30 - 11:00	소개 COMSOL Multiphysics에서 제공하는 PDE기능들에 대한 기본적인 사용법을 간단한 모델을 이용하여 설명합니다.
11:10 - 13:00	응용 COMSOL Multiphysics에서 제공하는 PDE기능을 응용하는 방법 및 ODE와 같은 추가적인 기능을 설명 합니다.
13:00 - 14:00	중식
14:00 - 14:50	모델 1 (Coefficient Form PDE) COMSOL Multiphysics에서 제공하는 Coefficient Form PDE를 이용하여, 얇은 막에 전압을 인가한 모델을 해석합니다.
15:00 - 16:00	모델 2 (General Form PDE) COMSOL Multiphysics에서 제공하는 General Form PDE를 이용하여, 구 형상에서의 온도 변화를 해석합니다
16:10 - 17:30	모델 3 (Weak Form PDE) COMSOL Multiphysics에서 제공하는 Weak Form PDE를 이용해 흡착반응 모델을 해석합니다.



RF 해석분야 모델링 교육

주 최	(주)알트소프트
장 소	알트소프트 교육실 (서울 강남구 봉은사로55길19 우리빌딩1층)
인 원	32명 (업체 및 소속별 3명까지 신청 가능)
비 용	99,000원 (교재 · 중식 · VAT 포함)

본 교육은 다중물리현상 시뮬레이션 소프트웨어인 COMSOL Multiphysics V5.6를 이용하여, 고주파 영역인 RF분야와 관련된 모델들을 이용하여 하루 동안 실습 위주로 진행합니다. 물리현상을 시뮬레이션 하기 위한 전 과정은 COMSOL Multiphysics V5.6 그래픽 사용자 인터페이스(GUI)를 이용하여 진행 되며, 형상 그리기, 물성 및 경계조건 입력, 격자 생성, 솔버(solver)선택, 결과 출력을 위한 후처리 등의 시뮬레이션 전 과정을 실습하게 됩니다.

1일차	교 육 내 용
09:30 - 10:00	고주파 영역의 해석과 관련된 application 소개 본격적인 모델링의 전 단계로서, RF 해석분야에 대한 COMSOL Multiphysics의 특징과 사례들을 살펴보는 시간입니다.
10:00 - 11:30	모델 실습 1. 안테나 해석 본 과정은 안테나 모델을 이용하여 RF모듈의 기능들을 살펴 보고, 안테나 해석 시 사용할 수 있는 기능들을 알아보는 시간 입니다. [관련 모듈 : RF Module]
11:40 - 13:00	모델 실습 2. 필터 해석 본 과정은 Coplanar waveguide(CPW) Bandpass filter예제를 이용하여 RF모듈의 기능들을 살펴 보고, 실습을 통하여 모델링 방법을 알아보는 시간입니다. [관련 모듈 : RF Module]
13:00 - 14:00	중식
14:00 - 15:40	모델실습 3 전자파 흡수 해석 본 과정은 무향실(Anechoic chamber)에서 사용되는 흡수체에 대한 모델을 이용하여 RF모듈의 기능들을 살펴 보고, 실습을 통하여 모델링 방법을 알아보는 시간입니다. [관련 모듈 : RF Module]
15:50 - 17:30	모델 실습 4. 전자파 + 열 해석 본 과정은 도파관 모델을 이용하여 RF모듈의 기능들을 살펴보고, COMSOL을 이용하여 다른 물리현상과 연성해석 방법을 실습을 통하여 알아보는 시간입니다. [관련 모듈 : RF Module]

Optics 해석분야 모델링 교육

주 최	(주)알트소프트
장 소	알트소프트 교육실 (서울 강남구 봉은사로55길19 우리빌딩1층)
인 원	32명 (업체 및 소속별 3명까지 신청 가능)
비 용	99,000원 (교재 · 중식 · VAT 포함)

본 교육은 다중물리현상 시뮬레이션 소프트웨어인 COMSOL Multiphysics V5.6를 이용하여, 광학 분야에 관련된 모델들을 이용하여 하루 동안 실습 위주로 진행합니다. 물리현상을 시뮬레이션 하기 위한 전 과정은 COMSOL Multiphysics V5.6 그래픽 사용자 인터페이스(GUI)를 이용하여 진행 되며, 2차원 및 3차원 모델링에 대하여 형상 그리기, 물성 및 경계조건 입력, 격자 생성, 솔버(solver)선택, 결과 출력을 위한 후처리 등의 시뮬레이션 전 과정을 실습하게 됩니다.

1일차	교 육 내 용
09:30 - 10:00	광학 해석과 관련된 application 소개 본격적인 모델링의 전 단계로서, 광학 해석분야에 대한 COMSOL Multiphysics의 특징과 사례들을 살펴보는 시간입니다.
10:00 - 11:30	모델 실습1. 파동광학 해석 본 과정은 서로 다른 두 매질의 경계 면에 금속으로 된 창살 구조물이 등 간격으로 배치되어 있는 모델을 이용하여, Wave Optics모듈에 대한 사용법을 알아보는 시간입니다. [관련 모듈 : Wave Optics Module]
11:40 - 13:00	모델 실습 2. 파동광학 해석 본 과정은 간단한 광학 모델을 이용하여, Wave Optics모듈에서 제공되는 Beam Envelopes지배식의 사용법을 알아보는 시간입니다. [관련 모듈 : Wave Optics Module]
13:00 - 14:00	중식
14:00 - 15:40	모델실습 3. 기하광학 해석 본 과정은 해석 파장대비 크기가 큰 구조물에서의 빛의 전파 경로 변화에 대한 예제를 이용하여 Ray Optics 모듈의 사용법을 알아보는 시간입니다. [관련모듈 : Ray Optics Module]
15:50 - 17:30	모델 실습 4. 기하광학 해석 본 과정은 간단한 광학계 모델을 이용하여, 고 파워 레이저에 의한 가열 및 그로 인한 광 궤적 변화를 해석 하는 방법을 알아보는 시간입니다. [관련모듈 : Ray Optics Module, Structural Mechanics Module]



전계/자기 해석분야 모델링 교육	
주 최	㈜알트소프트
장 소	알트소프트 교육실 (서울 강남구 봉은사로55길19 우리빌딩1층)
인 원	32명 (업체 및 소속별 3명까지 신청 가능)
비 용	297,000원 (교재 · 중식 · VAT 포함)

본 교육은 다중물리현상 시뮬레이션 소프트웨어인 COMSOL Multiphysics V5.6을 이용하여 저주파 전자기장 모델링에 대하여 3일 동안 실습위주로 진행합니다. 물리현상을 시뮬레이션 하기 위한 전 과정을, COMSOL Multiphysics V5.6 그래픽 사용자 인터페이스(GUI)를 이용하여 진행합니다. 해당 분야에 대해서 COMSOL Multiphysics V5.6를 이용하여 1차원, 2차원 및 3차원 모델링에 대하여 형상 그리기, 물성 및 경계조건 입력, 격자 생성, 솔버(solver)선택, 결과 가시화 및 후처리 등의 시뮬레이션 전 과정을 실습하게 됩니다.

1일자	교 육 내 용
9:30 - 10:30	전계 해석과 관련된 지배방정식 및 Application 소개 본격적인 모델링의 전 단계로서, 전기장 해석에 대한 COMSOL Multiphysics의 Module 소개와 관련된 예제들을 살펴 봅니다.
10:30 - 12:00	모델 실습1 (전계+FEM) 본 과정은 콘덴서모델을 통하여 유전체와 도체의 정전계 및 과도 전계 해석과 회로를 이용한 모델링을 실습해 통해 알아보는 시간입니다. [필요모듈 : COMSOL Multiphysics, AC/DC]
12:00 - 13:00	모델 실습2 (전계+BEM) 본 과정은 콘덴서모델을 통하여 유전체와 도체의 정전계 해석을 BEM 해석기법을 이용해 모델링 실습을 통해 알아보는 시간입니다. [필요모듈 : COMSOL Multiphysics, AC/DC]
13:00 - 14:00	중식
14:00 - 15:30	모델 실습3 (전계 + 열) 본 과정은 주열 가열 예제를 통하여 전기장 및 열 해석 모델링에 대해서 실습을 통해 알아보는 시간입니다. [필요모듈 : COMSOL Multiphysics]
15:30 - 17:00	모델 실습4 (전계+파티클) 본 과정은 전계내의 하전입자를 추적하는 모델링으로, 전계와 하전입자간 상호 작용이 발생하는 물리 현상을 실습을 통하여 알아 보는 시간입니다. [필요모듈 : COMSOL Multiphysics, Particle Tracing]
2일자	교 육 내 용
09:30 - 11:00	모델 실습5 (전계) 본 과정은 비선형 분극 거동이 포함된 강유전성 재질이 적용된 압전 소자의 전기적 특성 및 거동을 실습을 통해 알아보는 시간입니다. [필요모듈 : COMSOL Multiphysics, AC/DC]
11:00 - 13:00	모델 실습6 (전계+최적화) 본 과정은 고전압 송전선로의 예자 모델을 통해 grading ring의 유/무에 따른 전계 분포와 grading ring의 위치를 최적화를 통해 알아보는 시간입니다. [필요모듈 : COMSOL Multiphysics, AC/DC, Optimization]
13:00 - 14:00	중식
14:00 - 14:30	자기 해석과 관련된 지배방정식 및 Application 소개 본격적인 모델링의 전 단계로서, 자기장 해석에 대한 COMSOL Multiphysics의 Module 소개와 관련된 예제들을 살펴 봅니다.
14:30 - 15:30	모델 실습1 (자기장 해석) 본 과정은 Helmholtz 코일 모델을 통하여 두 코일에 의해 생성되는 자기장 분포를 모델링을 실습해 통해 알아보는 시간입니다. [필요모듈 : COMSOL Multiphysics, AC/DC]
15:30 - 16:30	모델 실습2 (자기장 해석) 본 과정은 다수의 턴수를 갖는 코일 사이의 상호 인덕턴스 및 유도 전류를 실습을 통해 알아보는 시간입니다. [필요모듈 : COMSOL Multiphysics, AC/DC]
16:30 - 17:30	모델 실습3 (자기+회전기) 본 과정은 2차원 발전기 모델을 통하여 영구자석 및 비선형 자성 재료의 자기 해석과 회전하는 현상을 모델링 실습을 통해 알아보는 시간입니다. [필요모듈 : COMSOL Multiphysics, AC/DC]
3일자	교 육 내 용
09:30 - 11:00	모델 실습4 (전계+자기장) 본 과정은 평면 PCB 모델을 통하여 회로 기판에 흐르는 전류 및 자기장을 실습을 통하여 알아보는 시간입니다. [필요모듈 : COMSOL Multiphysics, AC/DC]
11:00 - 13:00	모델 실습5 (자기 +회로) 본 과정은 단상 E-core 변압기를 통해 회로와 코일을 포함하는 자기 해석에 대하여 모델링 실습을 통해 알아보는 시간입니다. [필요모듈 : COMSOL Multiphysics, AC/DC]
13:00 - 14:00	중식
14:00 - 15:00	모델 실습 6 (자기 + 열) 본 과정은 유도 가열 예제를 통하여 자기장 및 열 해석 모델링에 대해서 실습을 통해 알아보는 시간 입니다. [필요모듈 : COMSOL Multiphysics, AC/DC]
15:00 - 16:30	모델 실습 7 (자기+moving mesh) 본 과정은 와전류에 의해 발생하는 자기부상 현상에 대하여 모델링하여 자기장에 의해 위치가 변하는 구조체를 실습을 통하여 알아 보는 시간입니다. [필요모듈 : COMSOL Multiphysics, AC/DC]
16:30 - 18:00	모델 실습8 (자기+최적화) 본 과정은 스피커 드라이버 예제를 통하여 비선형 재료의 자기 해석 및 자기회로 최적화를 실습을 통하여 알아 보는 시간 입니다. [필요모듈 : COMSOL Multiphysics, Optimization]

도금/부식 해석분야 모델링 교육

주 최	(주)알트소프트
장 소	알트소프트 교육실 (서울 강남구 봉은사로55길19 우리빌딩1층)
인 원	32명 (업체 및 소속별 3명까지 신청 가능)
비 용	99,000원 (교재 · 중식 · VAT 포함)

본 교육은 다중물리현상 시뮬레이션 소프트웨어인 COMSOL Multiphysics V5.6을 이용하여 하루 동안 실습위주로 진행합니다. 물리현상을 시뮬레이션 하기 위한 전 과정을, COMSOL Multiphysics V5.6 그래픽 사용자 인터페이스(GUI)를 이용하여 진행합니다. 본 과정은 도금과 부식 분야와 관련된 모델 위주로 진행합니다. 기본적인 전기화학 지배식들의 차이를 소개하고, 도금과 부식 현상에 대해서 COMSOL Multiphysics V5.6를 이용하여 1차원, 2차원 및 3차원 모델링에 대하여 형상 그리기, 물성 및 경계조건 입력, 격자 생성, 솔버(solver)선택, 결과 가시화 및 후처리 등의 시뮬레이션 전 과정을 실습하게 됩니다.

1일차	교육 내용
09:30 - 10:00	소개 및 사례 COMSOL Multiphysics에서 제공하는 Electrodeposition, Corrosion 분야의 소개 및 이를 이용한 사례를 살펴볼 것입니다.
10:00 - 11:00	모델 1 (니켈 도금) 2차 전류 분포 모델을 사용하여 형상 변화가 없는 대상 내에서 니켈의 도금 현상을 해석해 봅니다. [필요모듈 : Electrodeposition Module]
11:00 - 13:00	모델 2 (구리 도금) 3차 전류 분포 모델을 사용하여 전류밀도 분포 및 농도 분포 경향을 분석하고 형상 변화가 있는 구리도금 모델을 해석해 봅니다. 또한 Level-Set 기능을 활용하여 이상(Two phase)를 활용한 구리 도금 모델을 해석해 봅니다. [필요모듈 : Electrodeposition Module]
13:00 - 14:00	중식
14:00 - 15:00	모델 3 (갈바닉 부식) 2차원에서 2차 전류 분포 모델을 사용하여 형상변화가 동반되는 갈바닉 부식에 대해서 설정을 다뤄보고 해석해 봅니다. [필요모듈 : Corrosion Module]
15:00 - 16:00	모델 4 (갈바닉 부식 2) 2차원에서 갈바닉 부식이 발생하는 전해조에서 용해도에 따라 침전이 발생하는 현상을 다뤄보고 실습해 봅니다. [필요모듈 : Corrosion Module]
16:00 - 17:30	모델 5 (부식과 방식) 3차원에서 해수가 있는 영역에 ICCP 에 의한 방식을 다뤄보고 그 효과를 실습을 통해서 확인해 봅니다. [필요모듈 : Corrosion Module]



Application Builder 모델링 교육

주 최	(주)알트소프트
장 소	알트소프트 교육실 (서울 강남구 봉은사로55길19 우리빌딩1층)
인 원	32명 (업체 및 소속별 3명까지 신청 가능)
비 용	99,000원 (교재 · 중식 · VAT 포함)

본 교육은 다중물리현상 시뮬레이션 소프트웨어인 COMSOL V5.6을 이용하여 하루 동안 실습위주로 진행합니다. Builder를 이용한 Application 설계와 App운영 환경에 대하여 다룹니다.

1일차	교 육 내 용
09:30 - 10:30	Application Builder 및 App 운영환경 소개 Application Builder를 사용하기에 앞서 사용하기 위한 특징 및 개념을 살펴보고, Application 을 운영하기 위한 환경에 대하여 살펴보는 시간입니다.
10:30 - 11:00	COMSOL Server™ 환경 소개 COMSOL Server의 설정 및 사용 방법에 대하여 살펴보는 시간입니다.
11:10 - 12:30	모델 실습 1 (Form Editor) Busbar의 Joule Heating 예제로 Form Editor를 이용하여 간단한 Application을 만들어 보는 시간입니다.
12:30 - 13:00	모델 실습 2-1 (Method Editor) 모델 실습 1에 이어 Method Editor를 이용한 추가 기능을 포함한 Application을 만들어 보는 시간입니다.
13:00 - 14:00	중식
14:00 - 14:30	모델 실습 2-2 (Method Editor) Method Editor를 이용한 추가 기능을 포함한 Application을 만들어 보는 시간입니다.
14:40 - 15:00	Application 운영 환경 실습 모델 실습 1에서 구성한 APP을 COMSOL Server 및 Compiler에서 운영되는 것을 확인하는 시간입니다. [필요모듈 : COMSOL Server 및 COMSOL Compiler]
15:00 - 17:00	모델 실습 3(Add-in) 애드인을 구성하여 모델 빌더에 적용해보는 시간입니다.



플라즈마 해석분야 모델링 교육

주 최	(주)알트소프트
장 소	알트소프트 교육실 (서울 강남구 봉은사로55길19 우리빌딩1층)
인 원	32명 (업체 및 소속별 3명까지 신청 가능)
비 용	198,000원 (교재 · 중식 · VAT 포함)

본 교육은 다중물리현상 시뮬레이션 소프트웨어인 COMSOL Multiphysics V5.6을 이용하여 이틀 동안 실습위주로 진행합니다. 물리현상을 시뮬레이션 하기 위한 전 과정을 COMSOL Multiphysics V5.6 그래픽 사용자 인터페이스(GUI)를 이용하여 진행합니다. 본 과정은 공정 플라즈마 분야와 관련된 모델 위주로 진행합니다. 지배식에 대한 이해와 함께 2차원 모델을 기반으로 형상 그리기, 물성 및 경계조건 입력, 격자 생성, 해석 및 결과 도출 그리고 후처리 등의 시뮬레이션 전 과정을 실습하게 됩니다.

1일차	교 육 내 용
09:30 ~ 10:30	Plasma 분야 소개 및 COMSOL Multiphysics를 활용한 Plasma 해석 사례 안내 .
10:40 ~ 11:40	Physics Interface 상세 기능 : 공정 플라즈마 모델링을 위해 Physics Interface에서 다양하게 제공하고 있는 기능들에 대해 설명하는 시간입니다.
11:50 ~ 13:00	공정 플라즈마 해석 관련 이론 및 지배식 : 공정 플라즈마 해석을 위한 COMSOL Multiphysics에서 사용하고 있는 이론 및 지배식 구성에 대해 설명하는 시간입니다.
13:00 ~ 14:00	중식
14:00 ~ 16:00	모델 실습 1 (ICP 해석) : 본 과정은 Ar 가스를 사용하는 Inductively Coupled Plasma(ICP) 2D 예제를 통한 전자밀도, 전자온도 및 전압분포 등과 같은 방전 특성 분석을 모델링 실습을 통해 알아보는 시간입니다. [필요모듈 : Plasma, AC/DC]
16:10 ~ 17:00	모델링 Tip 1: 본 과정은 플라즈마 모델링 과정에서 사용자가 주로 겪을 수 있는 수렴 문제 및 설정 문제에 대해 추가적인 활용 정보를 제공하는 시간입니다.

2일차	교 육 내 용
09:30 - 11:10	모델 실습 2 (CCP 해석) : 본 과정은 Ar 가스를 사용하는 Capacitively Coupled Plasma(CCP) 2D 예제를 통한 전자밀도, 전자온도 및 전압분포 등과 같은 방전 특성 분석을 모델링 실습을 통해 알아보는 시간입니다. [필요모듈 : Plasma]
11:20 - 13:00	모델 실습 3 (Oxygen gas 모델링) : 본 과정은 사용자가 새로운 가스 데이터의 입력 방법을 익힐 수 있도록, Oxygen 가스 데이터를 입력하는 방법에 대해 알아보는 시간입니다. [필요모듈 : Plasma, AC/DC]
13:00 ~ 14:00	중식
14:00 - 16:00	모델 실습 4 (Ar/H2 mixture gas 모델링) : 본 과정은 사용자가 혼합 가스 데이터의 입력 방법을 익힐 수 있도록, Ar 99% / H2 1%의 혼합 가스 데이터를 입력하는 방법에 대해 알아보는 시간입니다. [필요모듈 : Plasma]
16:10 - 17:00	모델링 Tip 2 : 본 과정은 플라즈마 모델링 과정에서 사용자가 주로 겪을 수 있는 수렴 문제 및 설정 문제에 대해 추가적인 활용 정보를 제공하는 시간입니다.

연료전지 해석분야 모델링 교육

주 최	(주)알트소프트
장 소	알트소프트 교육실 (서울 강남구 봉은사로55길19 우리빌딩1층)
인 원	32명 (업체 및 소속별 3명까지 신청 가능)
비 용	99,000원 (교재 · 증식 · VAT 포함)

본 교육은 다중물리현상 시뮬레이션 소프트웨어인 COMSOL Multiphysics V5.6을 이용하여 하루 동안 실습위주로 진행합니다. 물리현상을 시뮬레이션 하기 위한 전 과정을, COMSOL Multiphysics V5.6 그래픽 사용자 인터페이스(GUI)를 이용하여 진행합니다. 본 과정은 연료전지 및 수전해 분야와 관련된 모델 위주로 진행합니다. 해당 분야에 대해서 COMSOL Multiphysics V5.6를 이용하여 1차원, 2차원 및 3차원 모델링에 대하여 형상 그리기, 물성 및 경계조건 입력, 격자 생성, 솔버(solver)선택, 결과 가시화 및 후처리 등의 시뮬레이션 전 과정을 실습하게 됩니다.

1일차	교육 내용
09:30 - 10:00	소개 및 사례 COMSOL Multiphysics에서 제공하는 Fuel cell & Electrolyzer 분야의 소개 및 이를 이용한 사례를 살펴볼 것입니다.
10:00 - 12:00	모델 1 (Fuel Cell Cathode) 3차원에서 연료전지 중에 Cathode 에 해당하는 영역에 물질전달, 전기화학반응을 설정하는 해석모델을 만들어보고, 여기에 액체 물이 존재하는 경우에 대한 다상유동 효과를 반영하는 해석모델을 실습할 예정입니다. [필요모듈 : Fuel Cell & Electrolyzer Module]
12:00 - 13:00	모델 2 (SOFC) 3차원에서 SOFC에 대한 전기화학, 물질전달, 유동현상을 연동해석하는 모델 제작을 실습해보고, 인터페이스에 대한 상세한 옵션들을 다뤄볼 예정입니다. [필요모듈 : Fuel Cell & Electrolyzer Module]
13:00 - 14:00	증식
14:00 - 14:30	모델 2 (SOFC) 3차원에서 SOFC에 대한 전기화학, 물질전달, 유동현상을 연동해석하는 모델 제작을 실습해보고, 인터페이스에 대한 상세한 옵션들을 다뤄볼 예정입니다. [필요모듈 : Fuel Cell & Electrolyzer Module]
14:30 - 16:00	모델 3 (SOEC) 3 차원에서 SOEC에 대한 해석모델을 만들어보고 수전해 셀 해석시 필요한 기능들에 대해서 다뤄볼 예정입니다. [필요모듈 : Fuel Cell & Electrolyzer Module]
16:00 - 17:30	모델 4 (PEM with liquid water) 연료전지 1차원 단면에서 상대습도에 따른 분극곡선 차이를 보기 위해서 물에 대한 효과나 수소의 이온 전달효과 등을 반영한 모델을 실습할 예정입니다. [필요모듈 : Fuel Cell & Electrolyzer Module]



리튬전지 해석분야 모델링 교육

주 최	(주)알트소프트
장 소	알트소프트 교육실 (서울 강남구 봉은사로55길19 우리빌딩1층)
인 원	32명 (업체 및 소속별 3명까지 신청 가능)
비 용	198,000원 (교재 · 중식 · VAT 포함)

본 교육은 다중물리현상 시뮬레이션 소프트웨어인 COMSOL Multiphysics V5.6을 이용하여 2일 동안 실습위주로 진행합니다. 물리현상을 시뮬레이션 하기 위한 전 과정을, COMSOL Multiphysics V5.6 그래픽 사용자 인터페이스(GUI)를 이용하여 진행합니다. 본 과정은 리튬 배터리 분야와 관련된 모델 위주로 진행합니다. 해당 분야에 대해서 COMSOL Multiphysics V5.6를 이용하여 1차원, 2차원 및 3차원 모델링에 대하여 형상 그리기, 물성 및 경계조건 입력, 격자 생성, 솔버(solver)선택, 결과 가시화 및 후처리 등의 시뮬레이션 전 과정을 실습하게 됩니다.

1일차	교 육 내 용
09:30 - 11:00	소개 및 사례 COMSOL Multiphysics에서 제공하는 리튬전지분야 소개 및 사례를 살펴볼 것입니다.
11:00 - 13:00	모델실습 1 (리튬 전지 모델 1) 가장 기본이 되는 1차원 등온 모델을 통해 충/방전하는 동안 Li intercalation 현상 및 SOC 변화를 어떻게 모델링 할 수 있는지 살펴볼 것입니다. 양극 current collector에 인가되는 전류밀도의 변화에 따른 방전 곡선 등을 비교해 볼 것입니다. [필요모듈 : Battery Design Module]
13:00 - 14:00	중식
14:00 - 16:00	모델실습 2 (리튬 전지 모델 2: 수명 예측) 1차원 모델에서 충방전 과정 중 생성되는 Solid Electrolyte Interface (SEI) layer 를 음극 graphite에 적용해서 capacity fade 현상을 해석해보고, Cut-off voltage 설정을 통해 충방전 사이클을 구현할 수 있는 방법을 확인해 볼 것입니다. [필요모듈 : Battery Design Module]
16:00 - 17:30	모델실습 3 (리튬 전지 모델 3: 임피던스) 1차원 모델에서 임피던스 해석을 실습할 예정이고, 또한 여러 매개변수에 대한 영향을 확인하고 최적화 모듈을 사용 해서 실험값과 비교하여 매개변수를 추정해보는 과정을 실습할 예정입니다. [필요모듈 : Battery Design Module 와 Optimization Module]
2일차	교 육 내 용
09:30 - 11:00	모델실습4 (리튬 전지 모델 4: Multiple materials) 두 종류의 양극재(NCA와 LMO)가 혼합되어 있는 경우 그 분율(volume fraction)에 따른 방전 곡선 및 Li intercalation 경향 차이를 해석하는 1차원 모델을 실습할 예정입니다. [필요모듈 : Battery Design Module]
11:00 - 13:00	모델실습5 (리튬 전지 모델 5: 파우치 셀) 3차원 파우치 셀 형상의 리튬이온 배터리에서 high aspect ratio 특성에 기인한 current collector의 voltage gradient, 전극의 nonuniform current distribution 및 utilization을 모델링을 하기 위한 설정들을 실습할 예정입니다. [필요모듈 : Battery Design Module]
13:00 ~ 14:00	중식
14:00 - 15:00	모델실습 6 (Lumped 리튬 전지 모델 1) 무차원에서 OCV정보와 각종 매개변수들을 활용하여 배터리를 단순화한 Lumped Battery를 해석해보고 실험값을 바탕으로 각 매개변수를 추정하는 해석도 다뤄볼 예정입니다. [필요모듈 : Battery Design Module 와 Optimization Module]
15:00 - 16:00	모델실습 7 (Lumped 리튬 전지 모델 2) 무차원에서 Lumped Battery 해석 시 수명에 대한 부분을 고려하는 방법을 다뤄보고, 수명에 관한 매개변수가 미치는 영향을 Calendar 및 Cycle life 결과를 통해 확인할 예정입니다. [필요모듈 : Battery Design Module]
16:00 - 17:30	모델실습 8 (Lumped 리튬 전지 모델 3) 3차원 Lumped Battery 와 열해석을 연동하여 6s2p 배터리 방전 시 전기화학 반응으로 인한 가열현상 및 열전달을 모델링 하기 위한 설정들을 실습할 예정입니다. [필요모듈 : Battery Design Module]