

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) 237,000원 (교재미포함)

본 교육은 다중물리현상 시뮬레이션 소프트웨어인 COMSOL Multiphysics V5.2a를 처음 시작하시는 분들을 위한 기본과정으로, 총 3일의 시간 동안 기본적인 기능 및 사용법을 간단한 실습을 통해 이해하는 과정입니다. COMSOL Multiphysics V5.2a의 특성을 파악하고, 물리현상을 시뮬레이션 하기 위해 필요한 기본 기능을 그래픽 사용자 인터페이스(GUI)를 통하여 진행합니다.

1일차	교 육 내 용
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 V5.2a의 GUI환경의 특징 및 기본적인 사용법을 알 수 있습니다.
12:10 - 13:00	Geometry & CAD 1 COMSOL V5.2a의 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 V5.2a의 GUI환경 내에서의 CAD작업에 대한 기본적인 사용법 및 기능을 알 수 있는 시간입니다.
15:10 - 17:00	Geometry & CAD 3 COMSOL V5.2a의 GUI환경 내에서의 CAD작업에 대한 기본적인 사용법 및 기능을 알 수 있는 시간입니다.
2일차	교 육 내 용
09:30 - 13:00	물성 정의 및 설정(Physics) 1 COMSOL Multiphysics V5.2a의 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 V5.2a의 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 V5.2a의 Mesh의 종류 및 기능과 사용법을 데모 및 실습을 통하여 다루게 됩니다.
3일차	교 육 내 용
09:30 - 13:00	격자(Mesh) 2 COMSOL Multiphysics V5.2a의 Mesh의 종류 및 기능과 사용법을 데모 및 실습을 통하여 다루게 됩니다.
13:00 - 14:00	중식
14:00 - 15:00	해석(Study) COMSOL Multiphysics V5.2a에서 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 V5.2a에서 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) 177,000원 (교재미포함)

본 교육은 다중물리현상 시뮬레이션 소프트웨어인 COMSOL Multiphysics V5.2a의 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 V5.2a의 물리 특성, 구조체의 특성에 따른 격자구성 방법을 소개하고, 실습을 통해 적용해보는 시간입니다.
11:50 - 13:00	메시(Mesh) 2 COMSOL Multiphysics V5.2a에서 제공하는 Boundary mesh, Adaptive mesh 와 같은 다양한 격자 구성 방법을 소개하고, 실습을 통해 적용해보는 시간입니다.
13:00 - 14:00	중식
14:00 - 15:50	메시(Mesh) 3 COMSOL Multiphysics V5.2a의 Moving mesh, Automatic remeshing 등을 이용한 격자구성 방법을 소개하고, 실습을 통해 적용해보는 시간입니다.
16:00 - 17:30	해석과 솔버(Study & Solver) 1 COMSOL Multiphysics V5.2a의 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 V5.2a에서 제공하는 해석타입, 솔버 종류 및 부가 기능에 대해서 소개하고, 해당 기능을 실습하는 시간입니다.
11:10 - 13:00	해석과 솔버(Study & Solver) 3 COMSOL Multiphysics V5.2a에서 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.

RF/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 V5.2a를 이용하여, 고주파 영역인 RF분야와 광학 분야에 관련된 모델들을 이용하여 하루 동안 실습 위주로 진행합니다. 물리현상을 시뮬레이션 하기 위한 전 과정은 COMSOL Multiphysics V5.2a 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	고주파 영역의 해석과 관련된 application 소개 본격적인 모델링의 전 단계로서, 해당 해석분야에 대한 COMSOL Multiphysics의 특징과 사례들을 살펴보는 시간입니다.
10:00 - 11:30	모델 실습1 (안테나 해석) 본 과정은 안테나 예제를 통하여 RF Device 해석에 사용되는 기능들을 살펴보고, 실습을 통하여 모델링방법을 알아보는 시간 입니다.
11:40 - 13:00	모델 실습 2 (전자파 + 열 해석) 본 과정은 전자파 전파와 관련된 해석 시 사용되는 기능들을 살펴보고, COMSOL을 이용한 다른 물리현상과 연성해석 방법을 실습을 통하여 알아보는 시간입니다.
13:00 - 14:00	중식
14:00 - 15:30	모델실습 3 (광학 해석) 본 과정은 서로 다른 두 매질의 경계 면에 금속으로 된 창살 구조가 있을 때, 입사각에 따른 반사/투과 량 변화를 해석한 예제를 통하여 Wave Optics모듈에 대한 사용법을 알아보는 시간입니다.
15:30 - 17:30	모델 실습 4 (기하광학 해석) 본 과정은 해석 파장대비 크기가 큰 구조물에서의 빛의 전파 경로 변화에 대한 예제를 이용하여 Ray Optics 모듈의 사용법을 알아보는 시간입니다.



전계/자계 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 V5.2a을 이용하여 하루 동안 실습위주로 진행합니다. 물리현상을 시뮬레이션 하기 위한 전 과정을, COMSOL Multiphysics V5.2a 그래픽 사용자 인터페이스(GUI)를 이용하여 진행합니다. 본 과정은 전기장· 자기장 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 - 09:50	전계 및 자계 해석과 관련된 application 소개 본격적인 모델링의 전 단계로서, 전기장 및 자기장 분야에 대한COMSOL Multiphysics의 Module 소개와 사례들을 살펴 봅니다.
10:00 - 11:30	모델 실습1 (전계+회로) 본 과정은 콘덴서모델을 통하여 유전체와 도체의 정전계 및 과도 전계 해석과 회로를 이용한 모델링을 실습해 통해 알아보는 시간 입니다.
11:30 - 13:00	모델 실습2 (자계+회로) 본 과정은 단상 E-core 변압기를 통해 회로와 코일을 포함하는 자계 해석에 대하여 모델링 실습을 통해 알아보는 시간입니다.
13:00 - 14:00	중식
14:00 - 15:30	모델 실습3 (전자계 해석) 본 과정은 영구자석 발전기 2D 예제를 통하여 비선형 재료의 자계 해석 및 전계 해석과 회전기기에 대한 모델링을 실습을 통해 알아보는 시간 입니다.
15:30 - 16:30	모델 실습4 (전계+입자) 본 과정은 전계내의 하전입자를 추적하는 모델링으로, 전계와 하전입자간 상호 작용이 발생하는 물리현상을 실습을 통하여 알아 보는 시간입니다.
16:30 - 17:30	모델 실습5 (자계+열) 본 과정은 유도 가열 예제를 통하여 자기장 및 열 해석 모델링에 대해서 실습을 통해 알아보는 시간 입니다.

열/유동 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 V5.2a을 이용하여 하루 동안 실습위주로 진행합니다. 물리현상을 시뮬레이션 하기 위한 전 과정을, COMSOL Multiphysics V5.2a 그래픽 사용자 인터페이스(GUI)를 이용하여 진행합니다. 본 과정은 열· 유동 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 - 09:50	CFD열 해석과 관련된 application 소개 본격적인 모델링의 전 단계로서, 열 및 유체 유동 분야에 대한COMSOL Multiphysics의 Module 소개와 사례들을 살펴 봅니다.
10:00 - 11:30	모델 실습1 (유체-열) 자연 대류를 고려한 보온병에서의 냉각 현상을 알아보는 시간입니다.
11:40 - 13:00	모델 실습2 (Two-phase flow) Inkjet 노즐로부터 공기 중으로 흘러나오는 잉크가 어떠한 형태로 흐르고 잉크 방울 모양은 어떻게 될지에 대한 해석을 phase-field 기법을 이용해서 알아보는 시간입니다.
13:00 - 14:00	중식
14:00 - 15:00	모델 실습3 (유체-열) 1차원으로 표현된 Pipe와 3차원 solid를 결합하여 mold에서 발생하는 냉각 현상을 알아보는 시간입니다.
15:00 - 16:30	모델 실습4 (전자기-유체-Particle) Micro scale의 구조체내에서 서로 다른 농도를 가진 유체와 Particle이 전기에 의한 힘으로 mixing하는 모델을 실습을 통해 알아보는 시간입니다.
16:40 - 17:30	모델 실습5 (Fluid-Structure Interaction) 유체와 구조체간의 상호 영향을 해석하기 위한 방법들을 알아보는 시간입니다.

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 V5.2a을 이용하여 하루 동안 실습위주로 진행합니다. 물리현상을 시뮬레이션 하기 위한 전 과정을, COMSOL Multiphysics V5.2a 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 V5.2a를 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 Multiphysics에서 제공하는 Chemical Reaction Engineering 분야의 소개 및 이를 이용한 사례를 살펴볼 것입니다.
10:00 - 11:00	모델실습 1 (HDA(Hydro-dealkylation) 반응) 열역학 DB가 구축되어 있는 CAPE-OPEN 과 COMSOL Multiphysics 간의 연동에 대해 살펴보는 시간이 됩니다.
11:00 - 13:00	모델실습 2 (산화질소 환원반응: 유체+열+반응) 무차원, 이상반응기의 다양한 조건에서 화학 반응을 해석해 보고, 해당 반응식을 3차원 모델에 적용하여 유동+열+반응을 고려한 반응기 내부 물리현상을 확인해 볼 것입니다.
13:00 - 14:00	중식
14:00 - 15:30	모델실습 3 (관형반응기: 유체+열+반응)> 관형반응기 내에서 발생하는 유동+열+반응을 구현하기 위해, COMSOL Multiphysics에서 제공하는 Momentum, Energy, Mass Balance에 대한 식을 연동하여 해석하는 방법을 다루어 볼 것입니다.
15:30 - 17:30	모델실습 4 (표면반응: 유체+반응) Surface reaction을 사용하여 유동+반응을 고려한 반응기 설계 모델을 다루어 볼 것입니다.



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	99,000원 (교재 · 중식 · VAT 포함)

본 교육은 다중물리현상 시뮬레이션 소프트웨어인 COMSOL Multiphysics V5.2a를 이용하여 하루 동안 실습위주로 진행합니다. 물리현상을 시뮬레이션 하기 위한 전 과정을, COMSOL Multiphysics V5.2a 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	구조 해석과 관련된 application 소개 본격적인 모델링의 전 단계로서, 해당 해석분야에 대한 COMSOL Multiphysics의 특징과 사례들을 살펴 봅니다.
10:00 - 11:40	모델 실습 1 (브라켓 구조해석) 구조물의 동적 특성을 알아보고 강성 변화에 따른 구조물의 고유진동수, 진동 응답특성 및 위상 결과를 도출하여 비교해 보는 시간입니다.
11:50 - 13:00	모델실습 2 (브라켓 피로 해석) 피로해석 결과를 통해 브라켓의 피로내구수명을 예측하는 방법을 알아보는 시간입니다.
13:00 - 14:00	중식
14:00 - 15:10	모델실습 3 (비선형 해석) 고무와 같은 초탄성 비선형 재료로 구성된 자동차용 부품의 접촉 및 대변형을 고려한 해석을 수행하는 시간입니다.
15:20 - 16:20	모델실습 4 (다물체 동역학 해석) 헬리컬 기어의 역학 해석을 통하여 다양한 결과를 알아보는 시간입니다.
16:30 - 17:30	모델 실습 5 (가열회로 해석) 줄 가열에 기인한 구조체의 열팽창 및 구속조건 부여 방법에 대해 알아보는 시간입니다.



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 V5.2a를 이용하여 하루 동안 실습위주로 진행합니다. 물리현상을 시뮬레이션 하기 위한 전 과정을, COMSOL Multiphysics V5.2a 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 본격적인 모델링의 전 단계로서, 해당 해석분야에 대한 COMSOL Multiphysics의 특징과 사례들을 살펴 봅니다.
10:00 - 11:30	모델 실습 1 (음향 - 구조 해석) 음향이 구조체에 미치는 영향 및 음파를 해석하는 방법을 알아보고 실습해보는 시간입니다.
11:40 - 13:00	모델실습 2 (음향- piezo 해석) Piezo 설정 방법 및 acoustic과 연동되어 해석하는 방법을 알아보는 시간입니다.
13:00 - 14:00	중식
14:00 - 15:20	모델 실습 3 (Loudspeaker Driver 해석) Loudspeaker Driver를 모델링 한 예제로 자기장-구조-음향이 커플링되어 스피커에 대하여 실습해 보는 시간입니다.
15:30 - 16:50	모델 실습 4 (Microphone 해석) Brüel & Kjaer 마이크로 폰을 모델링 한 예제로 전자기-구조-음향이 커플링되어 마이크에서의 현상을 시뮬레이션 하는 시간입니다.
17:00 - 17:30	모델 실습 5 (Ray acoustics 해석) Ray tracing 기법을 이용한 콘서트 홀의 음향 해석에 대하여 알아보는 시간입니다.

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 V5.2a를 이용하여 하루 동안 실습위주로 진행합니다. 물리현상을 시뮬레이션 하기 위한 전 과정을, COMSOL Multiphysics V5.2a 그래픽 사용자 인터페이스(GUI)를 이용하여 진행합니다. 본 과정은 COMSOL Multiphysics에서 제공하는 편미분방정식(PDE) 위주로 진행합니다. 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 - 12:00	소개 COMSOL Multiphysics에서 제공하는 PDE에 대한 설명 및 간단한 모델 시연
12:00 - 13:00	모델 1 (Coefficient Form PDE) COMSOL Multiphysics에서 제공하는 Coefficient Form PDE를 이용하여, 얇은 막에 전압을 인가한 모델을 시현합니다.
13:00 - 14:00	중식
14:00 - 15:00	모델 2 (General Form PDE) COMSOL Multiphysics에서 제공하는 General Form PDE를 이용하여, 구 형상에서의 온도 모델을 시현합니다.
15:10 - 16:00	모델 3 (Weak Form PDE) COMSOL Multiphysics에서 제공하는 Weak Form PDE를 이용해 흡착반응 모델을 시현합니다.
16:00 - 17:30	모델 4 (PDE + ODE) PDE와 ODE의 관계를 이용해 뉴턴 방정식을 따르는 유체내의 구의 움직임에 대한 모델을 시현합니다.



배터리 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 V5.2a을 이용하여 하루 동안 실습위주로 진행합니다. 물리현상을 시뮬레이션 하기 위한 전 과정을, COMSOL Multiphysics V5.2a 그래픽 사용자 인터페이스(GUI)를 이용하여 진행합니다. 본 과정은 배터리와 연료전지 분야와 관련된 모델 위주로 진행합니다. 해당 분야에 대해서 COMSOL Multiphysics V5.2a를 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 - 10:00	소개 및 사례 COMSOL Multiphysics에서 제공하는 Battery & Fuel Cells 분야의 소개 및 이를 이용한 사례를 살펴볼 것입니다.
10:00 - 11:30	모델실습 1 (리튬 전지 모델 1) 가장 기본이 되는 1차원 모델 내에서 등온 상태의 충/방전이 고려되는 리튬 전지를 해석해보고, 전극에 가해지는 전류밀도의 변화에 따른 리튬 전지 내부에 농도변화 및 방전 곡선 등을 비교해 볼 것입니다.
11:30 - 13:00	모델실습 2 (리튬 전지 모델 2: 수명예측) 1차원 리튬 전지에서 전지가 충전, 방전을 거치며 순환되는 동안 전지 용량 손실이 발생하는 현상을 해석해보고, 순환 횟수에 따른 전지 특성 변화를 확인해 볼 것입니다.
13:00 - 14:00	중식
14:00 - 15:30	모델실습 3 (연료전지) 고온 조건속에 이루어지는 PEMFC에서 이루어지는 유동, 물질 전달 현상 및 전기화학반응을 해석하는 방법을 다루어 볼 것입니다.
15:30 - 17:30	모델실습 4 (레독스 플로우 배터리) 이온교환막 주변으로 물질 전달과 전기화학반응이 고려되는 Redox Flow Battery를 해석해 보고, 바나듐 이온의 반응, 물질의 농도분포 및 전류 밀도 분포를 해석하는 예제를 다루어 볼 것입니다.

최적화 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 V5.2a을 이용하여 하루 동안 실습위주로 진행합니다. 물리현상을 시뮬레이션 하기 위한 전 과정을, COMSOL Multiphysics V5.2a 그래픽 사용자 인터페이스(GUI)를 이용하여 진행합니다. 본 과정은 최적화 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 - 10:30	소개 최적화와 관련된 기본내용 소개 및 COMSOL Multiphysics V5.2a에서 제공하는 Optimization 및 Sensitivity 인터페이스에 대해 살펴보는 시간입니다.
10:40 - 11:30	모델 실습1 (Parameter 최적화) Parameter최적화를 Curve fitting 예제 모델과 Mathematical모델을 통해서 배워보는 시간입니다.
11:40 - 13:00	모델 실습2 (Sensitivity) 민감도 해석을 수행하기 위한 인터페이스를 구조해석 모델 실습을 통해서 배워보는 시간입니다.
13:00 - 14:00	중식
14:00 - 15:30	모델 실습3 (형상 최적화) 특정 힘을 받는 구조물에 대해 구속조건을 만족하면서 구조물의 중량을 최소화하는 형상을 찾는 것을 형상 최적화를 통해서 배워보는 시간입니다.
15:40 - 16:30	모델 실습4 (구조 위상최적화) 특정 힘을 받는 구조물에 대해 구속조건을 만족시키면서 중량을 최소화하는 형상을 찾는 것을 위상 최적화(Topology Optimization)를 통해서 배워보는 시간입니다..
16:40 - 17:30	모델 실습5 (유동 위상최적화) 유동 채널 내에서 구속조건을 만족시키면서 유동의 에너지 소산을 최소화하는 형상을 찾는 것을 위상최적화(Topology Optimization)를 통해서 배워보는 시간입니다.



Physics Builder/APP 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 · 증식 · VAT 포함)

본 교육은 다중물리현상 시뮬레이션 소프트웨어인 COMSOL Multiphysics V5.2a을 이용하여 하루 동안 실습위주로 진행합니다. 물리현상을 시뮬레이션 하기 위한 전 과정을, COMSOL Multiphysics V5.2a 그래픽 사용자 인터페이스(GUI)를 이용하여 진행합니다. 본 과정은 최적화 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	교육 내용
09:30 - 10:30	Physics Builder 소개 Physics Builder를 사용하기에 앞서 Builder를 사용하기 위한 특징 및 개념을 살펴보는 시간입니다.
10:40 - 13:00	모델 실습 1 (Thermoelectric Effect) 전기-열이 연동되어 있는 physics를 직접 만들어, Thermoelectric leg 모델에 적용해 보는 시간입니다.
13:00 - 14:00	중식
14:00 - 15:00	Application Builder 및 COMSOL Server™ 소개 Application Builder를 사용하기에 앞서 사용하기 위한 특징 및 개념을 살펴보고, Application 을 적용하기 위한 COMSOL Server™에 대하여 살펴보는 시간입니다.
15:10 - 16:10	모델 실습 2 (Form Editor) Busbar의 열전달을 이용한 예제로 Form Editor를 이용하여 Application을 만들어 보는 시간입니다.
16:20 - 17:30	모델 실습 3 (Method Editor) Wrench의 구조해석을 이용한 예제로 Method Editor를 이용하여 Application을 만들어 보는 시간입니다.

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 V5.2a을 이용하여 하루 동안 실습위주로 진행합니다. 물리현상을 시뮬레이션 하기 위한 전 과정을, COMSOL Multiphysics V5.2a 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 V5.2a를 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 - 10:00	소개 및 사례 COMSOL Multiphysics에서 제공하는 Electrodeposition, Corrosion 분야의 소개 및 이를 이용한 사례를 살펴볼 것입니다.
10:00 - 11:30	모델실습 1 (일반전기화학) 해당 모델을 통해 전기화학분야에서의 1차, 2차, 3차 전류 분포를 사용하여 해석해보고 각 인터페이스의 차이를 확인하는 시간입니다.
11:30 - 13:00	모델실습 2 (PCB 도금) ECAD Import 기능을 사용하여 형상을 구현해보고, 2차 전류 분포 인터페이스를 사용하여 PCB에 도금된 정도를 해석하는 예제를 살펴볼 것입니다.
13:00 - 14:00	중식
14:00 - 15:00	모델실습 3 (갈바닉 부식) 연강과 마그네슘이 인접한 영역에서 일어나는 갈바닉 부식 현상을 COMSOL Multiphysics를 사용하여 해석해보고 부식으로 인해 발생하는 형상 변화를 확인해 볼 것입니다.
15:00 - 16:00	모델실습 4 (틈 부식) 틈이 있는 부근의 니켈 표면에서 발생하는 틈 부식 현상을 해석해보고 부식으로 인해 발생하는 형상 변화를 확인해 볼 것입니다.
16:00 - 17:30	모델실습 5 (부식과 방식) 희생양극이 있는 모노파일에서 발생하는 부식 및 방식 현상을 구현하고 해석해 볼 것입니다.