

대학에서의 가상화 교육

독일 함부르크 응용과학대학(HAW Hamburg)에서 진행되는 모델기반 엔진 캘리브레이션 교육

함부르크 응용과학대학(HAW Hamburg)의 자동차공학 석사과정에는 모델 기반 엔진 캘리브레이션 기초 교육과정이 마련되어 있습니다. 한 과정당 16주씩 진행되는 두 번의 교육과정에서 학생들은 이론적으로 배운 지식을 실습하게 됩니다. 이 과정에서 하노 이메-슈람(Hanno Ihme-Schramm)교수는 학생들의 가상화 기법 활용에 중심적인 역할을 하고 있습니다.

미래의 캘리브레이션 엔지니어와 차량기능 개발자 교육에 전념하게 된 이유가 있으신지요?

차량 개발에 있어서 기능 개발 담당자와 엔진 캘리브레이션 엔지니어의 역할은 예전보다 훨씬 중요해졌습니다. 하지만 이들에 대한 적절한 교육은 찾아보기 어려웠습니다. 자동차 산업은 점점 까다로워지는 환경규제 충족에 대한 과제를 안고 있기 때문에 엔진 측정기술뿐만 아니라, 가상화에 대한 전문지식을 갖추고 있으면서도 각기 다른 상황에서 가장 적합한 방법을 찾아낼 수 있는 사람들이 필요합니다.

이것이 바로 미래의 자동차 엔지니어가 엔진개발 '가상화'에 익숙해져야 하는 이유라고 생각합니다. 젊은 세대는 새로운 방법을 사용하는 것에 대해 개방적이고, 가상화의 잠재적 이점을 발견하는 데에도 적극적입니다. 우리 학생들이 학교에서 가상화에 대한 전문지식을 얻고 그 이점을 관련산업에 제공할 수 있다면, 자동차산업의 미래형 솔루션을 구축하는데 큰 도움이 될 것입니다. 가상화의 잠재력은 파워트레인에만 국한되지 않기 때문에 더욱 긍정적이라고 봅니다.

모델기반 캘리브레이션에서 엔진 상관관계와 상호작용에 대한 학생들의 이해를 돕기 위해 교육과정을 어떻게 구성하셨는지요?

학사과정에서 진행되는 엔진관련 실용기술 수업 4개를 기반으로, 석사과정에 '엔진 제어 및 엔진 캘리브레이션', '실험 계획법 및 시뮬레이션'이라는 2개의 심화 과정을 새로 개설했습니다.

새로운 강의는 인기가 있습니까?

통계와 방법론이 매력적으로 보이는 과목은 아닙니다. 하지만 저는 되도록 수업을 실제 예시들과 체계적으로 연결하고, 학생들이 엔진관리에 대한 기본적인 개념을 잡을 수 있게 노력합니다. 모델기반 엔진 캘리브레이션의 복잡한 프로세스를 가르칠 때에는 실험설계부터 측정, 모델링, 평가까지 단계적으로 차근차근 학습합니다. 대부분의 학생들은 이 수업을 통해 '다차원의 매개변수 공간'이라는 개념을 처음으로 접하며, 스스로 실험을 설계하는 방법도 처음으로 배우게 됩니다.

모델 검증 프로세스는 학생들에게 점차적으로 모델 정확도, 최적화 결과에 의한 새로운 캘리브레이션 작업과 매개변수 매핑에 대한 개념을 새겨줍니다. 엔진 캘리브레이션 실험실에서 진행되는 종합적인 교육을 통해 학생들은 전체적인 과정의 개념을 파악한 후, 구체적인 내용까지 이해하게 됩니다.

// 이타스는 독일 함부르크 응용과학대학에 INCA를 지원해주었으며, 이를 통해 학생들은 자유롭게 self-study를 할 수 있습니다.

하노 이메-슈람(Hanno Ihme-Schramm)교수, 독일 함부르크 응용과학대학

실험실에는 어떠한 장비들이 있나요?

가상화 애플리케이션을 지원하는 12개의 PC 워크스테이션이 있습니다. 이 장비들은 학생들이 가상화에 대한 추상적인 용어들을 구체화할 수 있도록 해주고, 16주 간 진행되는 두 번의 교육과정 동안 학생들이 스스로 이를 활용할 수 있게 도와줍니다. PC에는 이타스 ASCMO를 포함한 다양한 DoE(실험계획법, Design of Experiment) 소프트웨어가 설치되어 있으며, 이타스가 지원해준 INCA가 깔려있어 학생들이 확인하고 싶은 부분에 대해서 자유롭게 self-study 할 수 있습니다.

우리가 자체적으로 가지고 있는 DoE기반 엔진 시뮬레이터도 마찬가지입니다. 더 이상 비싼 테스트벤치가 손상될까 걱정하지 않아도 되며, 학생들은 자유롭게 엔진에 대한 세부사항을 테스트하고 시뮬레이터에서는 복잡한 절차가 구현되도록 연습하면 됩니다. 학생들은 이 과정을 통해 모델 기반 캘리브레이션에 대한 이해를 얻고 관련기법에 대한 요령들을 터득합니다. 본 과정을 거친 절반 정도의 학생들이 자신들의 최종 논문에 가상화 기법 활용을 고려하고 있는데, 그들 중 일부는 아마도 처음에 가상화 기법에 회의적이었을 것입니다.

교수님의 이런 노력이 산업계에도 적용되고 있는지요?

함부르크 대학에서 엔진을 개발하는 수 많은 엔지니어들이 모델 기반 엔진 캘리브레이션을 지지한다는 것은 감사한 일입니다. 그러나 저는 수년간의 경험을 통해 기업들이 얼마나 새로운 툴/방법 도입에 보수적인지 알게 되었습니다. 저는 18년이상 모델 기반 엔진 캘리브레이션의 이론과 적용을 연구해오며 이 기법이 가지는 장점에 대한 확신이 있었었습니다. 그럼에도 불구하고 이러한 접근법이 받아들여지는데 너무나 오랜 시간이 걸렸습니다. 그중 큰 이유는 사용자들이 저항하기 때문입니다. 이미 수립된 프로세스를 바꾸려고 하면 어느 정도의 두려움과 반대는 피할 수 없죠. 그리고 기능 개발자와 캘리브레이션 엔지니어가 협업하는 방식도 원인이라고 생각합니다. 이 두 분야는 기본적으로 서로 다른 방식으로 생각해야 하기 때문입니다.

우리는 학생들에게 이러한 인터페이스적인 문제를 알려주기 위해 하나의 모듈에서 두 분야를 가르치고 있습니다. 그러나 여기에 그치지 않고 분야를 확장해 나가야 합니다. 예를 들면, 엔진 전공 학생들에게 자동차 이외에 '인간' 적인 요소들을 가르친다거나, 일상적 작업에서의 프로세스 개선과 같은 것이겠죠. 저

는 이미 경영 심리학적 접근법을 강의에 포함시켰습니다. 전기차와 자율주행차를 향해 빠르게 움직이고 있는 자동차 시장의 변화에 대처하기 위해서는 자동차 분야의 새로운 기술에 익숙한 전문가뿐만 아니라, 시장 변화에 대한 깊은 기술적, 감성적 통찰력을 갖추고 있고, 이를 통해 성과를 낼 수 있는 사람이 필요합니다. 가상화 교육은 이러한 변화에 대처할 수 있는 좋은 시작점이라고 생각합니다.



Interviewee

하노 이메-슈람(Hanno Ihme-Schramm) 교수, 독일 함부르크 응용 과학대학(HAW, Hamburg University of Applied Sciences), 자동차 항공공학과, 열역학 및 연소기관 전공