

## 해석소프트웨어의 최전선

“경쟁력과 부가가치 향상에 공헌하는 해석소프트웨어를  
제품라이프사이클 전체에 활용”

발췌인 \_ 민승재 \_ 한양대학교 미래자동차공학과 \_ seungjae@hanyang.ac.kr

설계효율 향상, 보다 우수한 제품개발, 설계원가 절감, 이러한 설계자의 요구에 부응하기 위하여 해석소프트웨어나 시뮬레이션 소프트웨어가 탄생하여 상당한 진화를 거듭해 왔다. 이제 이러한 소프트웨어의 진화에 의해 설계프로세스는 크게 변화하여 어떻게 소프트웨어를 활용하면서 부가가치가 높은 제품을 단기간에 저비용으로 개발하는가가 업체의 과제이다. 해석/시뮬레이션을 수행하기 위하여 필수불가결한 이러한 소프트웨어의 최신동향을 살펴본다.

설계→시작품제작→검증→문제발견→설계변경→재시작품제작→재검증→... 전자회로, 기계부품, 자동차 등에 있어서 설계와 시작품제작을 반복하는 설계과정이 예전에는 당연하였지만, 소프트웨어기술과 컴퓨터의 성능이 향상된 현재는 소위 “시뮬레이션기반” 또는 “디지털제품 프로토타이핑” 등으로 불리는 방법으로 이러한 단계 대부분을 컴퓨터 상에서 수행할 수 있게 되었다. 많은 비용과 장시간이 소요되는 실제 시작품제작을 줄이고 싶은 것이 가장 큰 동기였지만, 동시에 안전기준 만족, 에너지 절약, 제품기능 증대 등 설계자가 고려해야만 하는 사항이 늘어나고 있는 상황에서 설계프로세스의 효율화에 의한 설계자의 부담을

줄이기 위한 것도 배경임에 틀림없다. 이러한 설계방법에서 중요한 역할을 담당하는 것이 시뮬레이션 소프트웨어(시뮬레이터) 또는 해석소프트웨어인데, 설계 단계에서 사용하는 소프트웨어와 검증단계에서 사용하는 소프트웨어가 있고 각각 사용하는 분야는 다양하다. 전자회로설계나 기계·기구설계가 대표적인 분야이지만, 최근에는 소프트웨어의 저동해석이나 프로그램 구조의 가시화를 실현한 소프트웨어도 등장하고 있고 네트워크분야에서는 프로토타입해석 소프트웨어가 잘 알려져 있다. 이러한 해석소프트웨어로부터 몇가지 주제를 살펴본다.

### 스마트폰이나 태블릿의 방열설계를 지원

전자회로설계 분야에서 중요도가 커지는 부분이 열해석소프트웨어이다. 소비전력이 큰 대형 서버나 네트워크 기기에서는 강제 공랭을 기본으로 한 냉각설계가 필요하고 스마트폰으로 대표되는 모바일기기에서는 고밀도 실장으로 회로기판으로부터 팬을 사용하지 않고 어떻게든 열을 방출하는 것이 과제가 되기 때문이다. 열해석소프트웨어는 소자의 발열에 대하여 전도, 복사, 대류에 의한 방열을 시뮬레이션하여 가시화하는 도구이다. LSI내부를 대상으로 한 것과 프린트기판이나

기기를 대상으로 한 것이 있고 일반적으로 후자는 기판이나 구조의 CAD 데이터를 그대로 사용하는 것이 가능하다. 이러한 열해석에서 문제가 되는 것이 회로 또는 전자부품의 발열 데이터이다. 정상부하가 높아지는 것을 생각할 수 있는 서버나 네트워크 기기에서는 CPU나 메모리 소자의 발열을 최악의 경우로 생각하면 되지만, 모바일 기기에서는 고부하가 연속되는 일은 드물고 모든 기능 블록이 동시에 동작하지도 않는다. 예를 들어 사용자가 스마트폰에서 게임을 실행하는 경우 3차원 그래픽스엔진은 모두 가동되지만, 일반적으로 동영상용 코덱은 동작하지 않는다. 이러한 실제 사용조건 하에서 부품의 발열은 평가기를 제작하여 실측하거나 이전 세대 제품의 실측 데이터를 참고하여 이용하는 등의 아이디어가 필요하다.

### 여러분야에서 이용되는 유체해석

기계설계나 기구설계 분야에서는 CAE 활용이 급속하게 진행되어 각종 해석소프트웨어에 주목이 집중되고 있다. 그 중 적용범위가 넓어지고 있는 하나가 유체해석 소프트웨어이다. 기존에 이러한 해석소프트웨어와 관련이 멀다고 생각했던 백색가전도 현재는 유체해석 소프트웨어 등을 이용하여 제품을 개발하고 있는 것이 현실이다. 예를 들어 세탁기의 경우, 유체해석에 의한 의복모델이 받는 압력이나 물 흐름을 가시화하여 시작품을 제작하지 않고 세탁조의 형상이나 회전수를 최적화할 수 있다. 그 외에 식기세척기, 냉장고, 에어컨 등의 개발에도 활용되고 있다. 유체해석은 모노즈쿠리(최고의 제품을 만들기 위해 심혈을 기울이는 자세라는 뜻으로, 일본 사회의 장인정신을 의미) 이외의 응용도 많은데, 그 중 한가지가 BEMS(Building Energy Management System)와 관련된 공조 시뮬레이션이다. 바람의 흐름을 가시화하여 공조제어를 최적화하고 나아가서 공조에너지에 필요한 비용절감을 목적으로 한다. 토목분야에서는 고층 건축물의 증가와 함께 빌딩 풍의 시뮬레이션 등에도 사용된다. 또한

유체해석을 응용한 음향해석 소프트웨어나 캐비테이션(유체의 국소적인 기화) 해석소프트웨어도 등장하고 있다. 전자는 도어미러의 바람차단음의 평가 등에 사용되고 있다. 구조해석 소프트웨어는 단순한 강도계산뿐만 아니라 최적형상을 찾는 목적에도 사용되고 있다. 일부 소프트웨어에는 복수 파라미터를 취급하는 다목적 최적화 기능이 탑재되어 형상 파라미터 간의 상관관계(trade-off)의 정량화가 가능하다. 특히 자동차 분야에서는 부품의 형상이 중량이나 연비에 큰 영향을 미치므로 피스톤이나 커넥팅로드 등의 중요한 엔진 부품도 포함하여 이러한 활용이 진행되고 있다. 유체해석과 구조해석 등 두 종류의 해석을 조합한 연성해석 소프트웨어도 증가하고 있다. 예를 들어 모터나 펌프 설계에 유체해석과 진동해석을 연성시킴으로써 실제 사용조건에 근접한 진동을 컴퓨터상에서 재현할 수 있다.

### 생산관리나 품질관리에도 적용을 확대

일반적으로 해석소프트웨어는 설계단계와 검증단계에서 사용하고 있지만, 생산이나 고객지원 용도로도 활용하고자 하는 움직임이 있다. 생산이나 품질관리에 이용하는 것이 다변량해석 소프트웨어 또는 통계해석 소프트웨어이다. 생산설비나 주위환경으로부터 취득한 방대한 데이터로부터 품질과의 상관관계를 찾고 품질개선이나 품질유지에 도움이 되도록 하는 의미로 "통계적 공정관리" 또는 "통계적 품질관리"라고도 부른다. 원재료량, 사용한 생산라인, 생산기계의 상태, 설비의 유지보수 이력, 사용한 치공구, 라인에 투입일시와 체류시간, 작업자, 작업지시의 문서번호, 공장 내 온도나 습도 등 여러가지 데이터를 대상으로 품질이나 수율과의 상관관계를 찾는다. 일상의 빠듯한 생산 일정에 쫓기는 공장에서는 문제점을 신속히 파악하여 대책을 세워야만 하기 때문에 이러한 소프트웨어에 요구되는 사항은 빠른 데이터 처리와 가시화 처리이다. 고객지원에서는 자연언어의 분석소프트웨어를 사용하는

경우가 있다. 고객지원센터에 접수된 고객의 의견이나 고충으로부터 단어의 경향을 추출하여 제품에 공통된 문제점의 단서를 조기에 발견하는 것을 목표로 한다.

### 제품의 경쟁력강화를 도모하는 해석소프트웨어

소프트웨어 업체는 다양한 기능으로 구매력을 향상 시키면서 계속적으로 새로운 솔루션을 투입하고 있지만, 사용자인 설계자는 일반적으로 기존의 업무 패턴이나 환경이 변화되는 것을 그다지 좋아하지 않는 경향이 있다. 효과는 알고 있지만, 새로 익숙해지는데 번거로움 등을 이유로 들면서 좀처럼 도입하지 않는 것이 현실이다. 여기서 중요한 것은 소프트웨어 환경을 포함하여 설계방법 전반을 넓은 시야에서 파악하여 새로운 시대에 입각한 새로운 설계과정을 사내에 확산시키는 역할을 담당하는 전임부서의 존재이다. 기업에 따라서 다르지만 “설계기술부”나 “기술개발부” 등의 부서명으로 존재하고 설계의 효율화를 목표로 하는데 이러한 부서의 역할은 향후 보다 더 중요해질 것이다. 한편 설계를 초기에서 충분히 검토함으로써 이후 반복과정을 줄이기 위하여 해석소프트웨어는 일반적으로 가능한 설계 초기과정에서 사용해야 한다고 말한다.

대부분의 해석소프트웨어가 설계단계를 대상으로 개발되는 것도 이 때문이다. 한편 검증단계에서 활용할 수 있는 해석소프트웨어나 생산단계 또는 애프터서비스 단계에서 활용할 수 있는 소프트웨어들도 있다. 요점은 설계부터 시작하여 검증, 생산, 고객지원에 이르는 제품라이프사이클 내에서 이러한 소프트웨어들을 적재적소에 효과적으로 활용하면서 개발비용의 절감, 개발기간의 단축, 제품 기능과 성능의 향상, 제품품질의 향상, 고객만족도의 향상 등을 도모하는 것이 중요하다.



본 기사는 한양대학교 미래자동차공학과 민승재 편집위원이 NIKKEI MONOZUKURI 2012년 6월호에서 발췌하였으며, 출판사인 Nikkei Business Publications, Inc.의 연락처는 다음과 같다.

Fax: 81-3-5210-8122, URL: <http://techon.nikkeibp.co.jp/Monozukuri>