

## 소프트웨어 추진을 통한 메카트로닉(mechatronic) 제품 개발의 미래

발췌인 \_ 박상근 \_ 충주대학교 기계공학과 \_ skpark@cjnu.ac.kr

오래 전 1969년에 일본의 Yaskawa사의 엔지니어 Tetsuro Mori는 산업용 전기·전자 제품의 제조자로서 “메카트로닉스(mechatronics)”란 용어를 처음 사용하였다. 요즘, 그 용어는 인간의 개입 없이 센서로부터 획득한 정보에 반응하는, 컴퓨터 기반의 컨트롤을 강조하는 용어로서 사용되기도 한다. 이 분야는 수많은 세월과 산업 제품을 거쳐 매우 정교한 지적 컨트롤을 갖게끔 발전해 왔다.

전형적인 예가 Anti-lock Braking Systems (ABS) 이다. 비록 기계적인 ABS 설계는 수십 년 전으로 거슬러 올라가지만, 비용 측면에서 효과적이고 신뢰성 높은 시스템은 대략 20년 전쯤 컴퓨팅 파워가 적용되던 때부터 이용 가능했다. 보통의 ABS는 유압식 제동을 조절하는 밸브를 작동하기 위해 전자식 컨트롤러를 사용한다. 적용되는 제동의 양은 각 바퀴의 회전 속력을 꾸준히 모니터링 하는 바퀴 속력 센서에 의한 피드백에 의존한다. 즉 이 시스템은 1개 바퀴의 회전이 다른 바퀴에 비해 현저히 느린 것을 탐지하게 되면, 모든 바퀴가 같은 속력으로 회전할 때까지 해당 바퀴에 제동 압력을 감소시킨다. 초당 수 차례 이와 같은 것을 반복함으로써, 바퀴 고정 및 미끄러짐을 피할 수 있게 된다.

메카트로닉 컨트롤러를 가진 여타 제품을 살펴보면,

토스터기와 같은 소비자용 제품을 비롯하여 컴퓨터 하드 디스크, 나아가 산업용 생산 장비에 이르기까지 다양하다. 이러한 메카트로닉 관련 요소들은 화학 공장에서의 열 교환기, 또는 재료를 취급하고 처리하는 작업장에서의 기계류처럼 활성화된 실제적인 구성 요소임에 틀림이 없다.

메카트로닉 설계를 통하여 혁신적이며 특별한 제품의 생산이 가능하다. 즉 현존하는 제품을 교체할 수 있는 제품의 생산 또는 새로운 요구사항을 만족시켜 주는 독창적인 신제품의 생산을 가능케 한다. 아무리 힘든 시기가 할지라도, 현재의 수행 방식과 비교하여 시간과 돈을 절감시켜 줄 수 있는 제품에 현금 및 이와 유사한 것들이 투자될 것이며, 이 제품을 구매할 것이다.

메카트로닉스는 소비자가 쉽게 제품을 사용할 수 있게 해준다. 그리고 제품의 관리비를 감소시켜 줄 수 있는 여러 선택을 제공해 줄 수 있다. 메카트로닉스는 생산 과정을 모니터링 하는데 소요되는 업무를 감소시키며, 산업용 장비를 저렴하게 운영할 수 있도록 해준다. 제조 생산 시 소요되는 비용 중에 가장 큰 요소인 재료 비용의 절감을 가능케 해준다. 더불어 메카트로닉스의 사용은 제품의 능력(재능)을 증가시키며, 또한 성능과 신뢰성을 향상시켜 준다. 마지막으로, 지적인 생산 기

계류를 인터넷 - 이 인터넷을 통하여 엔지니어는 멀리서도 생산 기계를 모니터링하고 문제 발생 시 해결을 위한 개입을 가능케 하며, 기계의 가동 시간을 증가시켜 줄 수 있음 - 에 쉽게 링크될 수 있도록 해준다.

이런 것들을 가능케 하는 힘은 하락하는 자동화 비용에서 비롯된다. 제어 공학(control engineering)은 맞춤형 전자 제품 및 맞춤형 소프트웨어를 가지고 구현되어 왔다. 요즘, 이러한 맞춤형 전자 제품은 보다 저렴하게 소형화되고 있는 센서 기술과 함께 보통의 표준 컴퓨터에 의해 대체되고 있으며, 하드웨어는 소프트웨어 - 대개 다양한 개발 플랫폼 상에서 개발됨 - 에 의해 교체되고 있다. 그리고 이들 간의 상호 접속(연결)은 표준화된 인터넷 장비에 의해 이루어지며, 연결 케이블은 무선 네트워킹에 의해 교체되고 있다.

그러나, 메카트로닉 제품 설계를 지원하는 설계실 조직과 해당 소프트웨어 도구는 위에서 언급한 혁신적인 작업의 진행을 더디게 하고 있다.

대부분의 조직들은 기술 연구와 특정한 시장 요구를 만족시켜 줄 제품 개발팀을 분리시켜 놓는다. 그러면 특정 제품의 경우에 시장을 석권할 솔루션을 만들어 내기 위해 최근에 생성된 기술을 사용할 수 있게 된다.

메카트로닉스의 출현은 많은 제품의 전체 아키텍처(구성)를 붕괴시켰다. 메커니즘, 이것의 컴퓨팅 및 소프트웨어 교체는 근본적으로 여러 구조를 가능케 한다. 이것들은 유기적인 조직체 기반의 옛 제품 구조를 붕괴시킨다. 만약 신기술 개발을 위한 사내 연구팀이 존재하지 않았다면, 그 회사는 솔루션을 얻기 위해 전문적인 엔지니어링 용역 제공업체와 계약을 맺었을 것이다. 이것은 그들의 현존하는 작업 프로세스를 사용하여 개발 중에 있는 그들의 제품에 이미 증명된 이노베이션을 이루어낼 수조차 없었음을 의미한다. 아마도 심하게 혹평한다면, 엔지니어링 관리 팀은 위험성 평가 수행이 난제라고 판단했을 것이고 어떤 경우엔 제품 질과 적기의 제품 출시가 시장에서의 제품 성공을 위해 더럽혔던 것이다.

또 다른 논쟁 거리는 설계 소프트웨어 도구 및 기법의 선택과 관리이다. 기계적 컨트롤은 이미 확정된 설계 프로세스를 가지고 있다. 이 설계 프로세스는 제품에서 요구되는 요구 정의 및 획득 정보를 가지고 시작된다. 여기서 전기·기계적 혹은 유압식 솔루션은 도식적인 설계 단계 (아마도 ladder 논리 다이어그램과 기계공학 설계도면) 를 가질 것이다. 메카트로닉 구현은 보통 정의 단계에서 구체화된다. 여기엔 아마도 컨트롤 알고리즘을 정의하는 컨트롤 다이어그램이 포함될 것이다. 시스템 속성은 흔히 컴퓨터 언어로 매우 잘 표현될 수 있는데 어떤 경우에 정식화된 방법에 의해 검증 확인된다. 이러한 단계 이후, 시스템 설계가 존재할 것이며 여기서 다음의 분할(partitioning)이 필요하다. 즉 일렉트로닉 설계, 소프트웨어 설계, 임베디드 소프트웨어를 위한 Rational Rose 제품 사용하기, 전기 배선의 설계, 인쇄 회로 설계(PCB), 여러 종류의 분석 및 시뮬레이션, 기계적 패키징. 이런 모든 것들은 수많은 반복작업 동안 상호 간의 인터페이스를 필요로 할 것이다.

우리는 제품 설계의 최선책은 여러 전문 분야에 걸친 팀으로 개발을 조직화하는 것이라 판단한다. (아래의 그림을 참조하기 바람.) 메카트로닉 설계를 가지고 이 팀들은 아마도 몇 개의 장소로. 그리고 수개의 사

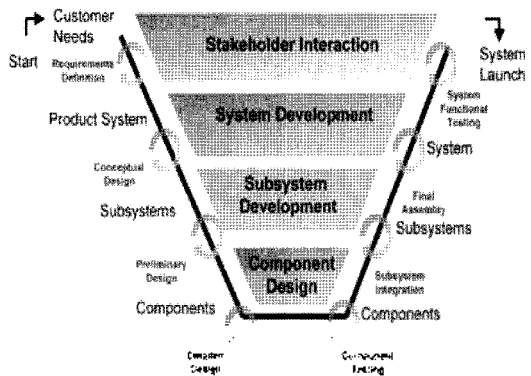


그림 1. A mechatronic design workflow.

업으로 분산 배치될 것이다. 팀 간의 협업을 지원하는 소프트웨어는 손쉽게 활용될 수 있다. 그러나 다음의 논점을 다루기 위해서는 신중한 개발 구현이 필요하다. 예를 들어, 모든 관계자의 지적 재산권의 보호, 전체 제품의 공헌도에 따른 약정된 연구 활동에 관한 보상 체계의 관리 등과 같은 논점이 이에 해당된다.

주요한 설계 소프트웨어 도구 제공자들은 제품에 관한 매우 다양한 포트폴리오를 가지고 있다. 그러나, 우리는 1개의 제공자가 하나의 통합 패키지를 가지고 모든 범위의 엔지니어링 분야를 다룰 수 있다고 생각하지 않는다.

주요 소프트웨어 제공자 사이에 현저한 영역 분리가 존재해 왔었다. 기계공학 엔지니어링 도구 제공자의 경우, Ansys; Autodesk; Dassault Systèmes; MSC; PTC 그리고 Siemens PLM Software가 있고, 전자분야 설계 자동화 (EDA) 소프트웨어 제공자의 경우는 Cadence; Magma; Mentor, Synopsys 그리고 Zuken이 있다. 기계공학 설계 소프트웨어와 적어도 EDA분야의 인쇄 회로 설계 분야 간에는 많은 인터페이스가 존재하나, 통합된 상태는 거의 찾아보기 어렵다.

그러나 2008년 때 맞추어 통합 솔루션의 생성을 가능하게 만들어 줄 몇 개의 중요한 사건이 포착되었다. Autodesk가 두 개의 회사를 인수 합병하였다. 하나는 Moldflow로서, 플라스틱 재료를 채우는 프로세스 과정 등을 해석하기 위한 소프트웨어로서 메카트로닉스 제품을 포장하는 enclosure에 관한 해석을 수행하며, 나머지 하나는 전기 배선도를 위한 Elektro-CAE-Software GmbH (ECS)가 해당된다. (2003년 VIA Development Corporation로부터 배선 관련 제품들을 이미 취득하였음.)

기계분야 소프트웨어 제공자와 EDA 제공자 사이의 영역 분리는 역사적으로 점차 줄어들고 있는 것 같다. Ansys가 Ansoft를 인수 합병하였다. 이 회사의 소프트웨어 도구들은 설계 작업을 지원하며, 특히 고성능 전자 제품의 전자기장 효과를 시뮬레이션 한다. 모바일 커뮤니케이션과 인터넷 장비들, 광역 네트워크

컴포넌트 및 시스템, 집적 회로, 인쇄 회로 기판 및 전자기계 시스템 등의 분야에서 이를 찾아볼 수 있다. Mentor가 Flomerics를 인수 합병하였다. 이 회사의 소프트웨어 도구들은 전자 제품 주변의 기계적 패키징 요소의 냉각 현상을 분석하기 위해 사용되며, 기계역학적 분석을 위한 division을 구성하고 있다.

EDA분야에서는 일반적으로 인쇄 회로 기판의 배치를 자기 전문 영역의 한 분야로서 간주한다. 이럼에도 불구하고 주요 EDA 무역거래 협의회인 DAC는 거의 수년간 PCB 배치에 관해 관심하고 있지 않으며, 가장 큰 PCB 배치 소프트웨어 도구 제공자인 일본의 Zuken회사는 EDA관련 평론지 등에 거의 언급되고 있지 않다. 메카트로닉 설계 팀을 좀더 효과적으로 만들기 위해서, 실제적인 시스템 배치는, 전기 배선을 위하여 그리고 전자 제품 상호간 접속을 위하여, 단지 인터페이스 차원보다는 오히려 좀더 개선된 형태의 통합이 필요하다.

점차 필요성이 내두되고 있는 것은 바로 진정한 ‘메카트로닉스 묶음’을 제시할 수 있는 보다 넓은 범위의 도구 포트폴리오이다. 이것은 아마도 계속된 결과물로부터 올 것이며, 이것이 필수적이라 믿을 필요까지는 없다. 메카트로닉스에 특화된 어떤 초대형 판매자 또는 통합자가 수개의 제공자로부터 획득한 것을 결합한 메카트로닉스 묶음을 만들 가능성이 높다. 그 때까지, 다분야 전문가 팀은 개발에 뒤떨어지지 않도록 또한 엔지니어링 팀이 사용 도구보다 최종 제품 개발에 집중할 수 있도록 지원하기 위해 소프트웨어 도구 전문가들을 합류시킬 것을 추천한다.



본 기사는 충주대학교 박상근 편집위원이 CAD/CAM NET의 2008년 12월 11일자 기사에서 발췌하였으며, CAD/CAM Publishing, Inc.의 연락처는 다음과 같다.  
 Address: CAD/CAMNet, PO Box 1647, Tonasket, WA, 98855  
 Tel: +1-720-883-3317  
 E-mail: info@cadcamnet.com  
 Web site: http://www.cadcamnet.com