

IT기계융합기술

김영한 | 안형준 | 최동수*

승실대학교, *(주)저스텍

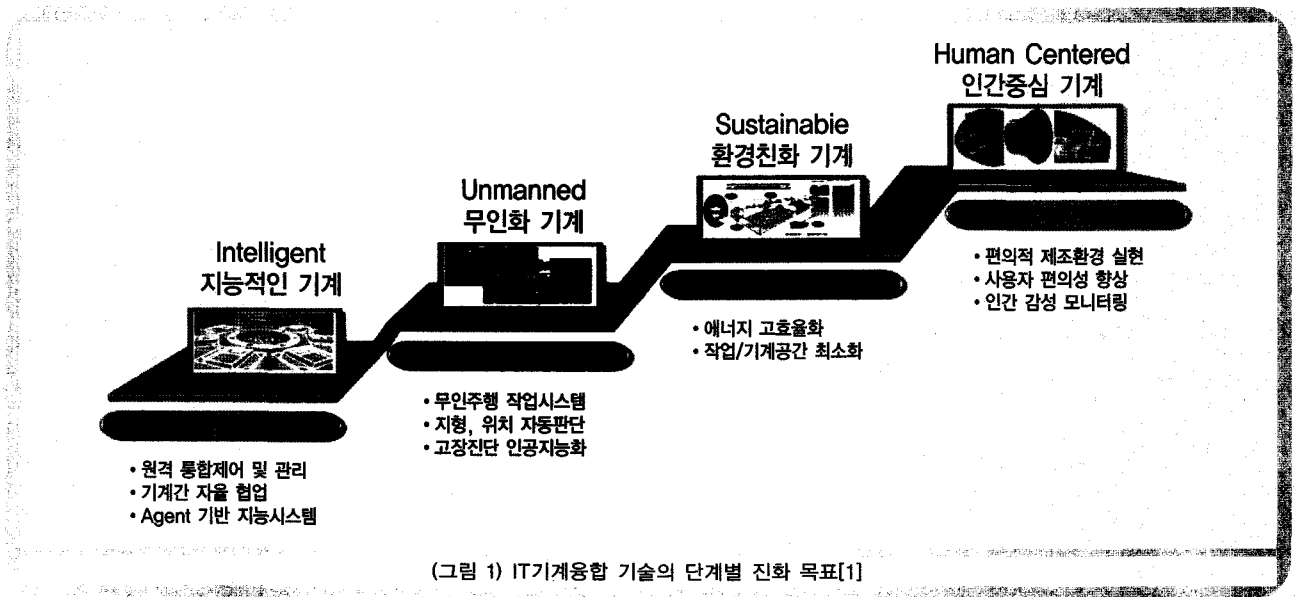
요 약

용을 고찰하여 미래 IT융합기술의 발전방향을 전망해본다.

기계간 지능형 자율 협업을 기반으로 유비쿼터스 생산시스템을 목표로 하는 u-Manufacturing 시스템은 IT와 기계간 융합을 통해 이를 차세대 생산시스템으로서 기존 단위기계 제어에서 공정상 혹은 운영상 연동이 요구되는 일련의 기계들이 상호 정보를 교환하고 이를 근거로 제어가 자율적으로 이루어지는 지능형 제어방식을 근간으로 한다. 본고에서는 이러한 궁극적인 IT기계융합시스템의 내용과 그 전단계에 이루어진 다양한 형태의 IT기계융합사례들을 살펴본다. 특히 정밀 생산 공정이 요구되는 공장에서의 기반기술이라 할 수 있는 초정밀 모션시스템에 있어서의 IT융합기술 대한 내

1. 서 론

최근 생산기계간, 생산 공정간 협업의 효율화를 통한 그런 생산기술 개발에 관한 요구가 증가 하고 있는 가운데 기계간 지능형 자율 협업을 기반으로 유비쿼터스 생산시스템 형태인 u-Manufacturing 실현을 목표로 다양한 기술개발이 이루어지고 있다[1]. 기계간 지능형 자율협업은 기존 단위기계 제어에서 공정상 혹은 운영상 연동이 요구되는 일련의 기계



들이 상호 정보를 교환하고 이를 근거로 제어가 자율적으로 이루어지는 지능형 제어방식이라 할 수 있다. 이를 위해서는 기계의 네트워킹 기능 및 정보처리에 대한 종합적인 기능탑재가 요구되는데 이는 기계에 IT기능이 단순히 추가되는 차원을 넘어 IT를 통해 기계제어 및 운영이 자율적으로 수행되는 융합형 시스템 즉, IT기계융합 시스템으로 실현될 수 있다. 이와 같은 IT기계융합 기술은 기계산업의 설계, 생산공정, 제품, 서비스 분야에 IT기술/부품/기기 및 서비스를 수용하여 기계의 지능화 및 새로운 기능을 창출/부가해, 편의성, 안전성, 서비스 향상 및 비용 절감 등을 이끄는 활동으로 정의된다. IT기계융합기술은 그린 생산기술 개발 추세에 따라 그 필요성이 부각되고 있으며 이에 따라 (그림 1)과 같은 단계적 목표를 가지고 활발히 기술개발이 진행 중이다 [1]-[3].

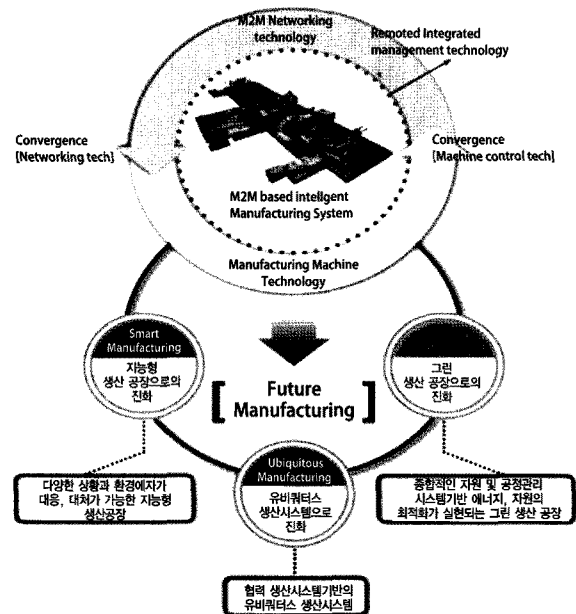
이에 본 고에서는 이러한 IT기계융합기술의 최근 기술개발 및 산업 사례를 소개하며 특히 LCD, PDP 등의 디스플레이 산업과 자동차 산업과 같이 정밀 생산 공정이 요구되는 차세대 선도 산업에 기반기술이라 할 수 있는 초정밀 모션 시스템에 있어서의 IT융합기술 대한 소개를 함으로 IT기계융합기술의 전반에 걸친 현황을 고찰해본다.

II. IT기계융합 기술개발 및 산업화 사례

1. M2M기반의 IT기계융합기술

현재 대한민국의 기계분야에서의 IT융합도는 기술선도국 대비 50%이하 정도에 머물고 있으며 타 영역(예: 선박, 의료, 건축)대비 상당히 저조한 상황이다[2]. 이는 기계와 IT 각각의 원천기술의 부재가 아닌 영역 간 상호 융합에 대한 원천기술 부재의 결과로 볼 수 있다. 최근의 IT기계융합화 방향중 하나는 현재의 기술중심에서 신IT기술의 기계산업에의 적용을 통한 융합을 생각해 볼 수 있다. 이러한 방향중 하나는 IT에서 개발되고있는 M2M(machine-to-machine) 통신, 네트워크기술의 적용을 통한 기계시스템, 기계시스템이 적용된 산업현장에서의 융합기술이다[4]. 본 융합에서는 IT기계융합의 주요 IT기술인 M2M기술과 기계, 공정, 운영기술을 종합적으로 융합하여 기계간의 자율협업 기술 및 원격

생산 시설 내 종합관리 시스템 구현을 목표로 하고 있다. 이를 위한 핵심기술로 M2M 기반 기술, 유무선 실시간 제어를 위한 소프트웨어 구성 기술 및 무선 공존 기술, 실시간 능동형 가공공정 최적화 기술, M2M기반 지능형 원격 통합 운영 시스템 기술 등으로 이를 통해 원격 통합제어 관리 및 자가 오류진단, 운영이 가능한 M2M기반 지능형 자율생산 기계 시스템 기술 개발과 다양한 이종 생산 환경에서의 기계간 통합 운영 프레임워크를 이룰 수 있다. (그림 2)는 이러한 M2M기반 미래 기계시스템의 목표환경을 나타낸 것이다.



(그림 2) IT융합 미래 생산 기계시스템 개요

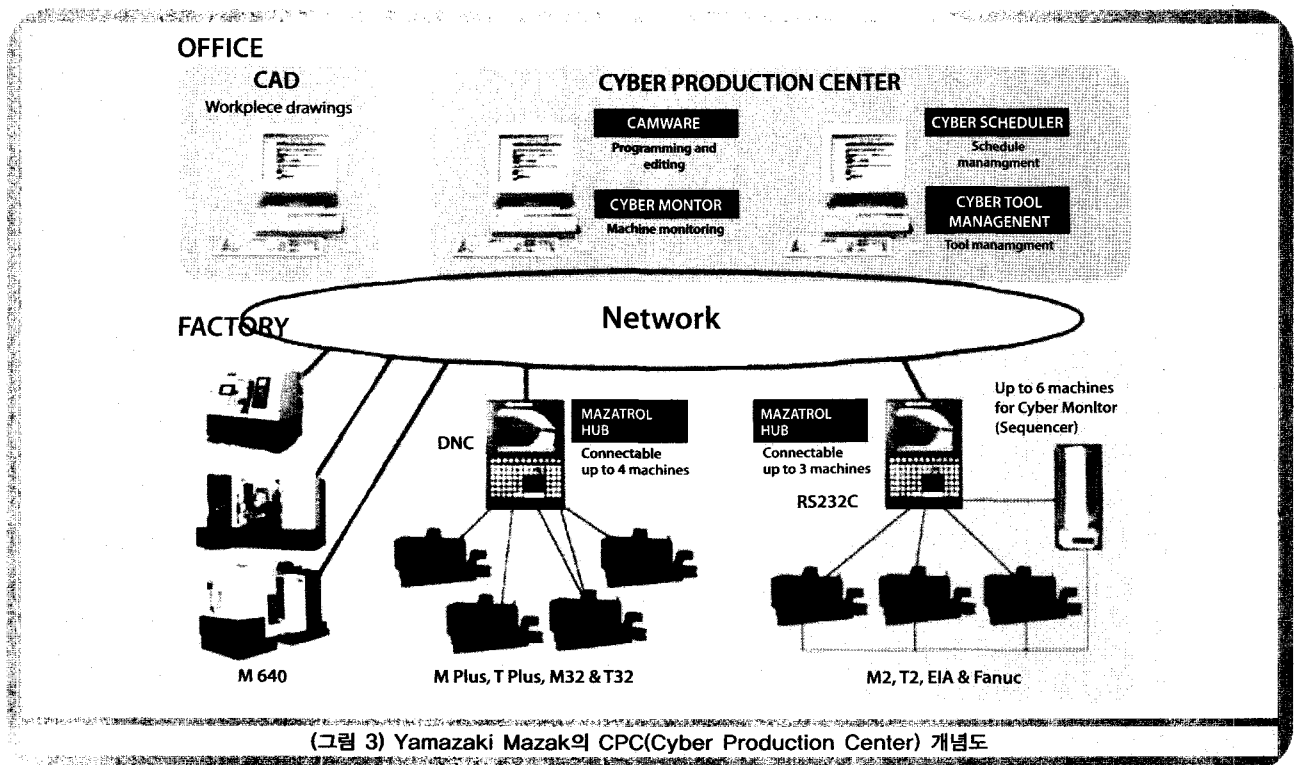
M2M기술이 갖고있는 통신네트워킹 기술을 기계, 생산시스템에 적용을 통해 전체적인 생산공정상의 불필요한 에너지를 줄이고 최적화된 환경을 유지시켜 자원, 공정등이 최적화된 그린 생산시스템으로 발전시킬 수 있으며, 모바일 기능을 생산현장에 적용하여 언제, 어디서나 생산시스템내의 현황을 모니터링하고 관리할 수 있는 체계를 이룰 수가 있다. 또한 전문가 시스템적인 IT기능을 활용하고 다양한 IT 기술을 접목하여 보다 지능화되고 사용자 편의성이 증대된 지능형 공장으로서 진화시킬 수 있게 된다. 이러한 개념을 적용한 세부적인 연구사례를 이어서 살펴본다.

2. 기계시스템에의 IT적용사례

IT기술을 농업용 트랙터에 적용한 연구에서는 농업용 트랙터에 IT 기술을 접목하여 원격 제어 또는 자율적으로 작업 경로를 탐색하고, 부하조건에 따라 환경 친화적으로 최적의 작업을 수행할 수 있는 100마력급 고효율, 지능형 그린 농업용 트랙터개발을 진행하고 있다. 이를 위한 핵심기술로서 CAN(Controlled Area Network)기반 데이터 제어 시스템(Data management system)을 선정하여 CAN과 IT를 접목한 엔진, 변속기, 작업기 통합 자동 제어 한다. 이는 자가 진단 및 정비 예고 시스템 구축이 가능하여 사용 시간에 따라 필요한 정비 내용과 트랙터의 이상 여부를 스스로 진단하여 운전자에게 예고할 수 있는 기술 및 시판된 트랙터의 상태를 원격에서 모니터링할 수 있는 시스템 구축이 가능해진다. 또 다른 사례로서는 공구의 진동 특성을 분석하고 전자제어 방식을 통해 효과적으로 chatter(가공 중 발생하는 진동)발생을 감쇠시켜 가공 품질과 공구의 수명을 향상시킬 수 있는 스마트 보링 툴 개발을 들 수 있다. 가공은 점차 국한된 공간의 작업을 위해 가공 Holder의 Overhang비 (홀더 돌출 길이 / 홀더의 지름D(두께)의 비)가 커지는 경향을 보이고

있다. 이는 가공의 불안정 요소로 작용하여 chatter(가공 중 발생하는 진동)를 발생시켜 가공의 품질 및 공구의 수명을 단축시킨다. 이와 같은 문제를 해결하기 위해 다양한 가공 조건에 의해 폭 넓게 발생하는 가공 진동(Chatter)에 대하여 유동적인 대응이 가능한 전자제어 기술을 핵심기술로 선정하여 방진 보링 툴과 IT가 접목된 전자제어 스마트 방진 보링 툴을 개발 중이다. 이는 전자 측정 장비를 통하여 진동의 특성을 파악하고 분석하여 그에 적합한 전자신호로 발생시켜 전자 매개체의 반응을 통해 가공 툴의 진동특성을 감쇠시켜 가공의 품질을 향상시키는 시스템 구축이 가능해진다. 기계산업의 상위 선도국에 위치한 일본은 초기 IT기계융합 기술개발로 2000년도부터 융합형 제품이 출시되기 시작하였으며 이를 모델로 다양한 제품이 출시되고 있는 상황이다. 본 절에서는 기계산업의 다양한 영역중 기계산업의 기반이라 할 수 있는 공작 기계에 대한 융합제품 사례를 중심으로 소개한다[5][6].

먼저 일본 Mori Seiki사의 MORI-NET(2000년)은 인터넷을 활용하여, 세계 각지의 공작기계를 원격 모니터링하는 고객 지원 시스템으로, 저비용·단시간에 유지 보수를 위한 목적



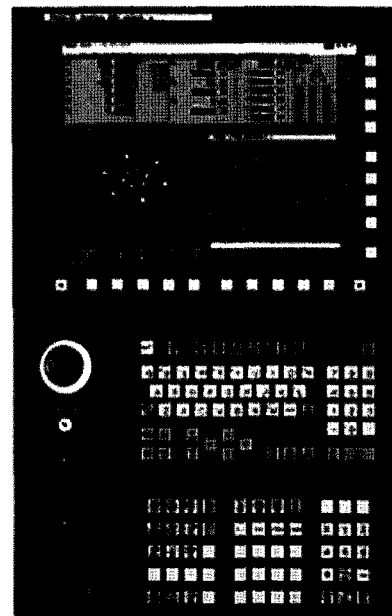
(그림 3) Yamazaki Mazak의 CPC(Cyber Production Center) 개념도

으로 구축하였으며, 일본 공작기계업체로는 최초의 인터넷 모니터링 서비스를 제공한다[5]. 제공되는 모니터링 서비스는 기계의 작동 상태, 생산 결과, Alarm History와 기타 작동 정보에 대한 정기적인 E-mail 공지를 고객에게 발송하며, 복수의 기계 생산 현장으로부터 광범위한 정보의 수집 및 저장 가능하게 한다. MORI-NET의 상기 기계의 정보수집 및 알람을 위한 시스템구성으로 서버와 클라이언트 시스템으로 구성이 되는데 먼저 서버시스템은 컴퓨터와 기계 간의 고속 데이터 전송을 위한 DMS(Data Management System) 역할을 수행한다. 반면 클라이언트 시스템은 복수의 기계로부터의 Machining Information을 취합 저장하고, 이 중 필요한 정보를 Operator에 전송하는 하는 역할을 담당하게 된다. 이와 같은 시스템 구축으로 기계 및 운전자에게 생생한 생산 정보 제공을 보장하기 위한 맞춤형 구성 배열이 가능하며, 네트워크 연결을 통해 연중무휴로 이용 가능하다.

Yamazaki Mazak사는 2003년에 네트워크 기반 실시간 공정관리 시스템인 Cyber Factory(Production Center)를 출시하였다[6]. 본 제품은 Network를 기반으로 Machine Data, 머시닝 프로그램, 장착물 데이터, Cutting tool files, 생산 스케줄에 대한 접근성 향상을 통해 실시간으로 공정을 관리하는 시스템으로 CPC(Cyber Production Center) 공통 기반 S/W platform을 제공하고 있다. CPC는 Cyber Scheduler, Cyber Tool Management, Cyber Machine Monitor 모듈 등으로 구성된다. 먼저 Cyber Scheduler는 가공명령, 프로그램 전달, 공구 관리, 생산현장 정보 수집을 맡고 있는 핵심기능을 수행한다. 이 모듈을 통해 수집된 정보는 생산관리 및 실시간 현장 감시에 반드시 필요한 것으로, Scheduling 기능을 통해 원격접속을 지원하여 다양한 위치에서 생산관리 및 실시간 현장 감시를 지원한다. Cyber Tool Management모듈은 고품질 가공 동안에 절삭시간을 최적화하는 기능을 수행하는 모듈로, 가공상태 및 공구수명 모니터링을 수행하며, 이러한 기능 또한 원격작업이 이뤄질 수 있도록 한다. 마지막으로 Cyber Machine Monitor는 실시간 장비 모니터링을 위한 것으로, 알람 리스트의 분석과 같은 작업을 통해 장비 생산효율을 최대화하고, 유지보수 문제를 최소화하는 기능을 수행한다. 이들 모듈들은 서로 연결되어 있으며, 생산현장의 공작기계를 직접 관리함으로써, 기존 시스템의 정보 교환의 제한을 극복하고 있다. 이와 같은 CPC는 생산성 극대화를

위해 동기화된 생산작업을 피하며, 제어 요소 간의 유연한 통합성, 정보 전달의 합리화를 이뤘다는 평가를 받고 있다. (그림 3)은 CPC(Cyber Production Center) 개념도를 나타낸 것이다.

또다른 사례로 GE FANUC사는 2003년 CNC(Computer Numerical Controller)형태인 Series 30i를 출시하였다[7]. 본 제품은 대량의 데이터를 고속으로 전송하는 내부 버스를 독자적으로 개발 채용하고 있으며, 100메가비트의 Ethernet을 표준장비로 하여 공장 내 LAN에 직접 접속, NC 데이터의 가동상태를 관리하는 어플리케이션을 패키징한 CNC 컨트롤러이다. 또한 Series 30i는 신뢰성 향상을 위해 ECC(Error Correction Code) 뿐만 아니라 플래시 메모리를 활용한 유지보수 목적의 백업 기능도 채용되었으며 클라이언트의 사용부하를 최소화하기 위해 호스트 컴퓨터로부터 복수의 공작 기계의 NC데이터가 가동상태를 관리하는 Application도 패키징화 되어 있다. 이를 통해 CNC와 정보화 시스템의 통합 및 사용 환경에 Customized된 구동이 가능하다.



(그림 4) GE FANUC Series 30i

국내 대표적인 제품사례로서 두산인프라코어의 수직형 머시닝센터 DNM 시리즈(2009)을 들 수 있다[8]. 머시닝센터는

(Machining Center)는 자동 공구교환장치(ATC)를 부착하여 여러 공정의 연속적인 작업을 자동으로 공구를 교환하면서 공작물을 가공하는 공작기계를 말하며, 특히, 수직형 머시닝센터는 공구방향이 테이블과 수직 방향으로 이동하면서 공작물을 가공하는 머시닝센터로 구조상 정확한 공구작업이 가능하고, 가공 상태도 수시로 확인할 수 있는 장점이 있다. 이러한 수직형 머시닝센터의 장점에 더하여 DNM 시리즈에서는 이용자의 편의성, 정지시간 최소화, 유지보수 용이성 등을 강화하였다. 먼저 이용자의 편의성을 위하여 고객이 프로그램을 통해 손쉽게 가공할 수 있도록 하였고, 가공 작업을 시작하기 전에 필요한 준비시간과 가공 중에 오류 발생으로 인한 정지시간을 최소화 할 수 있도록 프로그램화 하였으며, 손쉬운 유지보수를 위하여 다양한 지원기능을 내재하였다. 이러한 기능 구현을 위하여 다양한 첨단 IT 기술을 접목하여 사용자 편의성이 우수하고 별도의 조작이 필요 없는 지능형 머시닝센터를 개발하였다. 또한 정지시간 최소화를 위해서는 자동 공구교환장치의 제어기능, 테이블 이송장치, 부하감지 및 공구 파손검출 등 가공 작업을 시작하기 전에 필요한 준비시간 단축과 가공 중에 오류 발생으로 인한 정지시간을 최소화 할 수 있도록 프로그램화 되었으며, 고장시 자동 복구지원, 장비사용내역 관리기능 등 사

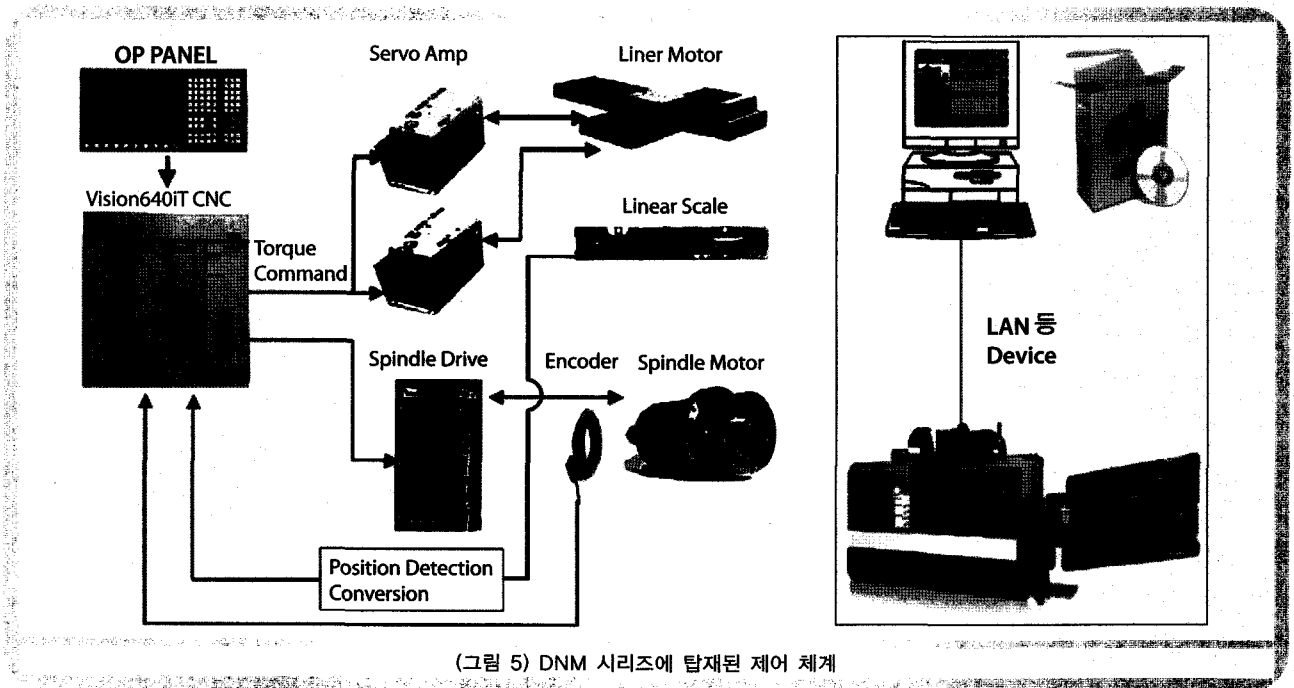
용자의 유지보수 지원기능을 내재하였다. (그림 5)는 DNM의 제어체계를 나타낸 것이다.

3. 초정밀 모션 시스템에서의 IT융합

초정밀 모션 시스템은 LCD, PDP 등의 디스플레이 산업과 자동차 산업에서의 지속적인 설비투자 확대로 날로 시장이 확대되고 있는 핵심요소이다. 제품 생산을 위한 정확한 가공 위치의 설정 및 속도의 제어를 위한 모션 시스템 기술의 중요성이 제조 현장에서 부각되면서 전체 자동화시스템에서 차지하는 비중이 증가하고 있으며, 우주항공, 의료기기, 엔터테인먼트 및 환경 분야에 이르기까지 우리의 일상 생활에서도 쉽게 접할 수 있게 되었다.

초정밀 모션 시스템 분야에서는 기계부품 및 모듈에서의 IT 기술 융합 그리고 시스템 혹은 단일 기계에 IT 기술 융합인 제품 IT 융합이 산업계를 중심으로 활발하게 진행되고 있으며 최근 기계 설비 및 장치로 구성된 생산 공정의 IT 융합에 관한 연구가 학교와 연구소를 중심으로 진행되고 있다.

부품 레벨에서 IT 융합이라고 할 수 있는 리니어 모터는 회전 운동을 직선 운동으로 변환해야 하는 일반 회전 모터와 달리 직선 운동을 직접 구동하기 때문에 빠른 동작 속도와 정밀한 위치 제어가 가능해, LCD 산업 분야의 경우 리니어



(그림 5) DNM 시리즈에 탑재된 제어 체계

모터를 이용한 각종 스테이지 및 제조, 검사장비가 대체를 차지하고 있는 등 차세대 모션 제어의 핵심부품으로 각광받고 있다. 최근 들어 이러한 리니어 모터는 산업용 네트워크와 결합하여 첨차 네트워크화/지능화 되어가고 있다.

제품 IT 융합과 생산공정 IT 융합에서도 산업용 네트워크가 관심의 초점이 되고 있다. 과거의 중앙 집중 제어 방식에서 분산 제어 방식으로 변화하고, 경영 관리 레벨과 필드 레벨의 수직적 정보 통합 그리고 네트워크 관리에 있어서의 효율성, 단순화 및 표준화를 구현할 수 있는 통신 기술의 필요성이 대두되고 있다.

(가) 리니어 모터 모션 시스템

리니어모터 시스템 기술은 반도체 장비시장에 있어 청정성과 생산성을 만족시킬 수 있는 중요 핵심기술이다. 리니어 모터는 지속적인 기술개발과 함께 1990년대부터는 Anorad와 Indoramat 양사 주도로 시장이 활성화되기 시작하였다. 지금은 미국이 전 세계 시장을 장악하고 있는 가운데 일본과 독일에서 리니어 모터와 관련된 기술개발이 활발하게 진행되고 있다.

리니어 모터 기술은 현재 가이드가 없이 다축 이송이 가능한 평면 모터 시스템으로 발전하고 있으며 현재 필립스에서 기술 개발에 이어 상용화까지 박차를 가하고 있다. 리니어 모터기술은 고속화, 고정밀화, 저진동화 및 고추력화를 위해 모터 설계 기술, 조립기술, 제어기술, 그리고 냉각 기술 등을 중심으로 활발히 연구되고 있다.

많은 수율과 정밀도를 요하는 고정도 PCB 천공장비, 내환경성을 요하는 장비, 자동차 조립라인에서의 물류 이동, 반도체 분야의 공정간 장거리 반송, 다양한 물류 Sorting 시스템 등 리니어 모터의 성능을 필요로 하는 다양한 분야가 개발되고 있다. 또한 리니어 모터는 그 적용분야가 다양하게 확대되고 있는데, 이는 리니어 모터의 가격 경쟁력 향상과 우수한 제어 기술의 발달에 기인하는 것으로, 향후 더 많은 분야의 시장에서 리니어 모터를 요구할 것으로 기대된다.

리니어 모터 관련제품은 LCD, PDP 제품장치의 수요가 급증하고 있어, 현재는 반도체, 액정관련 제품이 시장전체의 68% 이상을 차지하고 있으며, 그 다음으로 PCB 제조 장비와 초정밀 가공장치를 중심으로 공장기계, 금속가공기기 16% 정도 수준이며, 일반 반송기기가 약 6%, 전자부품 조

립, 실장 기기가 약 3%, 검사, 계측기기가 약 3% 정도의 시장구성을 차지하고 있다.

(나) 모션 네트워크

최근 몇 년 동안 실시간 제어 및 높은 신뢰성을 바탕으로 산업용 네트워크가 공장자동화 산업에서 광범위하게 적용되고 있으며 시스템의 수직 및 수평 통합 움직임도 활발하게 일어나고 있다. 특히 제어기나 필드버스 네트워크와 함께 모션 네트워크의 비약적인 발전은 고속 정밀 제어 시스템을 완성해주는 가장 중요한 요소로 자리매김하고 있다.

모션 제어 시스템의 발달 단계를 (그림 6)에 나타내었다. 아날로그적으로 모션 제어기에서 일대일로 연결되는 중앙 집중식 제어 시스템은 폐쇄형 제어 시스템의 문제점인 낮은 자율성, 비효율성, 유지 보수 곤란뿐 아니라 전용 컨트롤러의 사용으로 확장성, 이식성, 상호 운용성 등의 어려움도 감수해야 했다.

현재 기존의 아날로그 1:1 방식에서 다양한 산업용 필드버스 기술이 접목되어 디지털 1:N방식으로 바뀌면서 간단한 배선으로 원거리 제어 및 전자파 노이즈 차단 등 괄목할 만한 성과를 거두고 있다. 하지만 여전히 중앙 집중식 제어 시스템을 사용하고 슬레이브 간의 개방적인 통신이 불가능한 문제점을 가지고 있다.

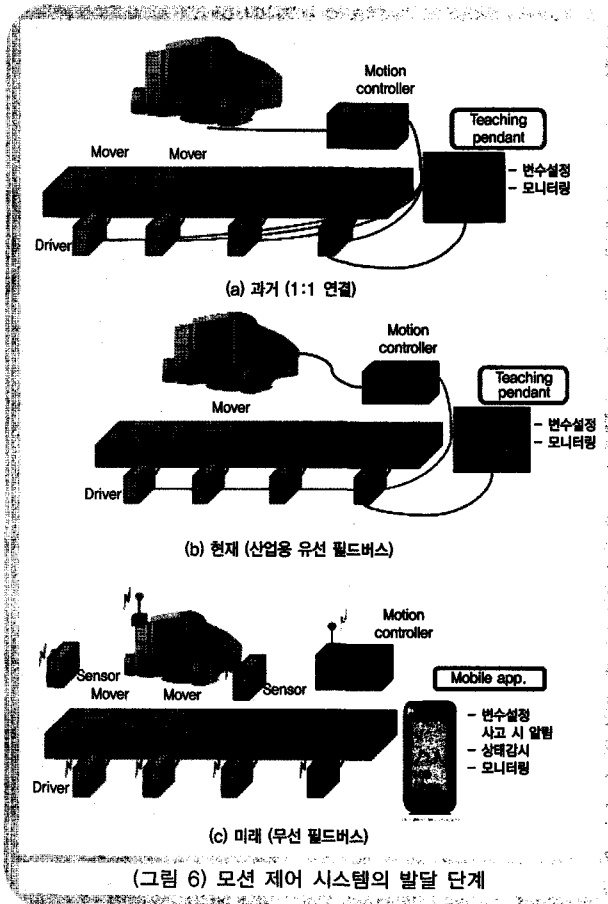
최종적으로는 모션 제어 시스템은 드라이버의 고기능화, 네트워크의 광대역화 고속화, 하드웨어와 소프트웨어의 유연한 결합, 다른 무선 솔루션과의 결합, 원격 업데이트를 지원하는 OTA (On-the-Air) 기술 등이 적용될 것으로 전망된다.

산업에서 요구하는 자동화의 트렌드가 로직과 모션 컨트롤, 그리고 HMI의 통합에 따라 복잡화됨에 따라 시스템에 개방형 네트워크와 고속 고정밀 네트워크의 필요성이 급증하고 있다. 이에 모션 컨트롤 전용의 네트워크들도 개방화의 길을 걷기 시작했으며 산업용 네트워크의 최신 기술을 적극 결합하여 현재의 산업에서 요구 하는 완벽한 실시간 모션 네트워크로 시장을 확대해 나가고 있기도 하다.

모션 네트워크로서 필수 불가결한 기능은 아래 세 가지로 정리할 수 있다.

• 실시간 및 결정성

생산성 향상을 위한 고속 정밀 제어가 요구되면서 ms단위



까지 정확한 위치 결정 요구되었다. 특히 정해진 시간마다 제어기와 드라이버가 데이터를 교환하는 실시간 결정성이 중요하다.

• 동기 제어 및 분산 제어

드라이버간의 동일한 위치와 속도 명령을 동기화함으로써 다축 정밀 동기 제어가 가능하며 제어기의 분산으로 단위 제어기의 제어 성능을 유지하는 것이 필요하다.

• 유연한 확장성 및 간편한 유지보수

네트워크를 통해서 드라이브 구성 및 각종 제어 변수의 수정과 간편한 배선과 데이터 전송으로 유지보수의 노력을 줄일 수 있다.

빠르게 변화 발전하는 IT 기술의 도입으로 자동화의 개념이 이러한 모션 제어를 중심으로 방향이 잡히면서 실시간

모션 네트워크에서의 기술발전도 급속하게 추진되고 있다. 이러한 가운데 SERCOS, ProfiNet, Ethernet/IP, Ethernet Powerlink, EtherCAT, SynqNet, MACRO, Mechatrolink 등이 대표적인 모션 네트워크로 시장을 선점을 경주하고 있는 중이다. 그중에서 ProfiNet, Ethernet/IP, EtherCAT를 제외한 SERCOS, PowerLink, SynqNet, MACRO, Mechatrolink 등은 완전 모션 컨트롤 전용의 실시간 모션 네트워크로 개발된 프로토콜들이다.

현재 모션 전용의 네트워크 프로토콜과 범용의 산업용 이더넷의 경계가 완전히 허물어지면서 모션 전용의 산업용 네트워크가 시장에서 점차 그 힘을 잃어가고 있는 가운데, 범용의 개방형 산업용 이더넷이 모션 네트워크 시장에서 꾸준한 성장세를 이끌어 가고 있는 중이다.

전통적인 모션 네트워크들은 I/O, 근접센서, 리미트 스위치 등과 같은 다양한 분산 필드 디바이스를 모두 지원하는 데에는 많은 한계를 가졌지만 이제는 동일한 제어 네트워크에서 고기능 서보 드라이브와 다른 필드 네트워크들을 모두 지원할 수 있기 때문에, 이러한 불편을 최소화 할 수 있게 되었다. 더구나 국제 표준의 개방형 산업용 이더넷 솔루션들이 결정론적인 동시성/실시간성에 대한 요구를 지원하면서 시장에서의 기술 변화를 주도하고 있는 분위기이다. 특히 Ethernet Powerlink 는 프로토콜과 소스를 모두 오픈하였고 EtherCAT의 경우 기존의 하드웨어를 그대로 사용할 수 있는 장점이 있기 때문에 시장의 변화를 주도하고 있다. 즉, 진정한 오픈성으로 인해 공급자 중심에서 수요자 중심의 공급선 다변화 시장을 추구가 이미 대체를 이루고 있으며, 기존 공급자 중심의 시장에서 문제점으로 부각되고 있는 공급자 메이커 종속성에서 탈피하고 있다.

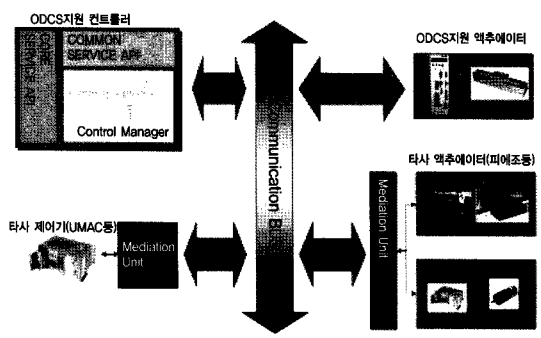
국내의 모션 컨트롤 및 서보 시스템 제어기기 시장뿐만 아니라, 로봇 시장에서도 모션 네트워크가 점차 그 시장을 확산하고 있다. EtherCAT의 경우, 휴머노이드 로봇 등과 같은 각종 경비, 국방, 사회안전 응용 로봇 분야에서 실시간 구동과 정보 전달이 중시되면서 그 채용이 적극 추진되고 있는 중이다.

(다) 초정밀 모션 시스템의 IT 기계 융합

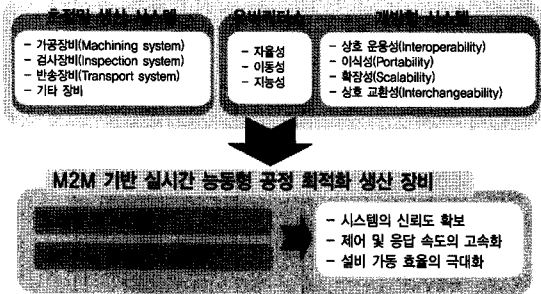
향후에는 M2M기술의 발달과 모션 시스템의 지능화로 무선 분산 제어 시스템으로 모션 제어 시스템이 구동되며 이

를 통해 (그림 7)과 같은 자율 생산 시스템으로 발전해 나갈 것이다. 즉 각 구성품(센서 및 제어기)들간의 무선에 의한 자율통신을 바탕으로 자유롭게 협업하여 최종적인 목표를 위해 자율적으로 동작하는 시스템으로 발전할 것이다. 이를 위해선 M2기술 뿐만 아니라 실시간제어기술, 간섭회피기술, 공정의 자동화기술, 전문가시스템등이 결합되어야 할 것으로 각 부분의 융합을 위해 파생되는 수많은 문제를 해결해야만 가능하여 질 것이다.

이 이루어지고 있음을 볼 수 있었다. 이들 융합의 방향은 IT 기술의 적용을 통한 에너지절감, 자동화, 지능화로 요약된다. 이러한 융합은 크게 보면 일단계적인 융합이고 또한 최종적인 융합이라고 할 수 있다. 기존의 기계시스템 내부적인 변화를 만들어 내는 융합은 현재까지의 융합기술의 모습에서는 찾기 어렵다고 할 수 있다. 이러한 융합은 현재 추진 중인 나노기술, 소재기술등 새로운 다분야간의 융합을 통해 이루어질 수 있고 경제성등이 확인될 때 까지 본격적인 추진이 어려울 수도 있으므로 당분간은 IT기술의 적용을 통한 융합이 계속될 것으로 사료된다.



(a) 모션 네트워크의 진화



(b) 지능형 자율 생산 시스템

(그림 7) IT기반 지능형 자율 생산 시스템

참 고 문 헌

- [1] 한국기계산업진흥회, 산업IT융합 포럼, 기계-IT분과위원회 결과보고서, 2009. 12.
- [2] 한국기계산업진흥회, 산업IT융합 포럼, 기계-IT분과, 기계-IT융합 통계 구축방안 보고서. 2009. 12.
- [3] 광기호 외, 기계산업의 IT융합 동향 분석, 정보통신진흥원, 주간기술동향 통권 1460호, 2010. 8.
- [4] 숭실대학교 IT기계융합기술연구센터, 전자신문 <http://www.etnews.co.kr/news/detail.html?id=201011010015> 2010. 11. 4.
- [5] Mori Seiki products 소개 website http://www.moriseiki.com/english/products/app/morinet_index.html
- [6] Yamazaki Mazak website <http://english.mazak.jp/technology/cyber/>
- [7] GE Intelligenet platforms website <http://www.ge-ip.com/news-events/detail/2627>
- [8] [산업-IT융합의 현장] 두산인프라코어 수직형 머시닝센터, 아이뉴스 24, 2009. 10. 12.
- [9] 강수길, 기계산업 IT융합 추진현황 및 사례, 월간 기계산업 2009. 9.
- [10] 한국기계산업진흥회, 산업IT 융합 포럼, 기계산업의 IT 융합 현황, 2009. 12.
- [11] (주)나노모션테크놀로지, 차세대 정밀 모션의 핵심 리

III. 결 론

본고에서는 기계시스템, 생산시스템에서의 IT 기술의 융합을 위한 사례와 방향등을 살펴보았다. 단위 기계시스템의 자동화를 위한 IT기술의 접목에서부터 생산공정내의 다양한 장치간의 통신-네트워크 구성을 통한 자율생산공정시스템에서의 IT융합에 이르기까지 다양한 IT와 기계간의 융합

니어 모터 기술이 진화한다, 모션 컨트롤, 2007. 2.

- [12] ASML, TWINSCAN NXT:1950i
<http://www.asml.com/asml/show.do?ctx=6720&rid=36951>
- [13] 김종교, 고효율 리니어모터의 시장 동향
<http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogid=gyo0349&logNo=10043015338&redirect=Dlog&widgetTypeCall=true>
- [14] 김기훈, Ethernet 기반 모션 네트워크 동향, C&I, 2010. 5.
- [15] 전유준, 이. 구. 동. 성. 대세는 모션 네트워크다, 모션컨트롤, 2007. 3.
- [16] 오승모, 산업용 네트워크의 성장에서 본 산업용 이더넷과 실시간 모션 시스템, 모션컨트롤, 2005. 9.
- [17] 이진수, 이더넷 기반의 산업용 네트워크, 모션컨트롤, 2009. 6.
- [18] 이진수, 미래 제어 시스템의 핵심요소 무선 네트워크, 모션컨트롤, 2010. 3.

약 력



1984년 서울대학교 전자공학과 학사
 1986년 KAIST 전기및전자공학과 석사
 1990년 KAIST 전기및전자공학과 박사
 1987년 ~ 1994년 디지털정보통신연구소 연구부장
 1994년 ~ 현재 송실대학교 정보통신전자공학부 교수
 관심분야: M2M기술, 모바일인터넷, IT융합

김 영 한



1995년 서울대학교 기계설계학과 학사
 1997년 서울대학교 기계설계학과 석사
 2001년 서울대학교 기계항공공학과 박사
 2002년 ~ 2003년 미국 버지니아대학교 연구원
 2004년 ~ 2006년 서울대학교 기계항공공학부 BK21 조교수
 2006년 ~ 2008년 송실대학교 기계공학과 전임강사
 2008년 ~ 현재 송실대학교 기계공학과 조교수
 관심분야: 메카트로닉스

안 형 준



1996년 서울대학교 전기공학부 학사
 1998년 서울대학교 전기컴퓨터공학부 석사
 2002년 서울대학교 전기컴퓨터공학부 박사
 2001년 ~ 현재 (주)저스텍 기초기술 연구소장

최 동 수

