

가공라인의 제조관리시스템 기술 동향

Technical trends of Manufacturing Management System in the Machine Tools Line

*문점생¹, 남성호², 박세훈¹, 이종국¹

*J. S. Moon¹, S. H. Nam², S. H. Park¹, J. K. Lee(jongkuk.lee@doosan.com)¹

¹ 두산인프라코어 공기자동차부, ² 한국생산기술연구원 생산공정기술본부

Key words : Manufacturing Management System in the Machine Tools Line, Open network, MTConnect

1. 서론

현재의 제조분야는 민첩한 납기 대응과 고객만족도 향상과 같은 시장의 요구를 충족하기 위한 혁신적인 관리 기법의 개발뿐 아니라 생산방식의 재검토, 설계에서 제조에 이르는 프로세스의 효율화 등 종합적인 관점의 변화를 요구하고 있다. 가공시스템으로 구성되는 가공라인 또한 새로운 네트워크 기술을 적용하여 생산성을 향상할 수 있도록 관리시스템의 변화를 요구하고 있다. 본 논문에서는 가공라인의 효율적인 관리를 위한 기술적 방향을 도출하기 위하여 관리 요소, 주변 시스템 연계, 시스템간 네트워크 기술 동향을 분석하여 차세대 가공라인을 위한 제조관리시스템 방향을 제시한다.

2. 관리 요소

가공라인의 관리 요소는 생산성과 유연성에 따라 중요도의 차이가 있으나 생산계획과 작업지시, 설비보전, 공구관리, 공정품질, 가공프로그램관리로 나누며 각 관리 요소별로 특징을 분석해본다.

생산계획과 작업지시는 현장의 기계와 관리시스템에 접속해 생산 스케줄에 따라 자동적으로 가동됨으로써 수주에서 납품까지의 제조 리드타임을 단축시켜준다. 그리고 설비의 비가동 상태에 따라 능동적으로 스케줄링이 가능해야 하며 적용환경에 따라 많은 생산 방식에 대응 가능하도록 시스템 개발하는 것이 중요하다.

가공라인의 설비보전은 공장기계의 고속/고정밀화, 복잡화로 일반적인 제조시스템에 적용한 솔루션 보전방법으로는 제한적인 정보의 제공으로 MTBF(Mean Time Between Failure), MTTR(Mean Time to Repair)을 최소화하기에는 어려움이 많다. 그래서 상세한 이상진단과 예방보전의 주기 정확성을 높이기 위해 MTB(Machine Tool Builder)에서 제공하는 정보를 수용할 수 있는 시스템이 필요하나 가공라인에 적합하고 유연성이 확보된 시스템은 아직 없는 실정이다.

내부적으로 처리하기 어려운 보전사항은 MTB에 요청하여 신속히 처리할 수 있는 시스템구축이 요구된다. 기존의 RDS(Remote Diagnosis System)의 제약 및 문제점을 보완하여 새로운 RDS를 개발 및 적용이 필요하다. 그리고 MTB는 서비스센터와 현지 서비스맨과 의사전달을 하기 위한 시스템 구축도 병행하여 개발함으로써 더욱 효율적인 서비스를 구현 할 수 있을 것이다.

공구관리는 제조관리시스템에서 가공라인에만 적용되는 것으로 공구의 수명, 공구입출고 및 공구기준정보관리가 중요한 관리 항목이며 이를 RFID 적용과 적용범위 및 적용 대상에 따라 모듈화할 필요가 있다. 그리고 공구데이터 입력의 신뢰성과 공구의 최단시간 검색이 중요한 평가 기준이 된다.

공정품질관리는 공장기계의 자동화나 가공품 및 설비의 정밀도를 유지하기 위하여 자동 품질데이터 수집의 자동화가 필요한 기술로 기계 가공의 고정밀화를 실현하기 위한 요소이다. 이를 통해 고객의 요구 사항에 유연하게 대응 가능한 시스템과 품질데이터를 피드백 받아 다시 공장기계에 공구보정 할 수 있는 시스템도 구성 가능 할 것이다.

공장기계의 고속화와 복잡화로 기계의 조작이나 프로그래밍이 어려워져 CAD/CAM의 역할은 더욱 중요시 되어

많은 상용 솔루션이 판매되고 있다. 그러나 공장기계와 CAD/CAM 간의 정보공유 및 관리는 아직 미약한 수준으로 가공프로그램의 가치와 보안을 고려한다면 체계적인 중앙 집중적 관리가 필요한 실정이다.

3. 주변 시스템 연계

가공라인의 다양한 시스템간의 상호 연계성을 확보하는 것은 규모에 따라 차이가 있으나 경쟁력확보를 위해서는 정보 인프라 구축이 필수적이며, 이러한 정보 인프라는 각 시스템간 분산환경에서 자유롭게 통합할 수 있도록 발전하고 있다.

시스템관점에서 필요한 통합기술로는 현장 정보를 획득하고 상위 시스템으로 전달하기 위해 공장기계-모니터링시스템-MES-ERP와 같이 수직적 통합기술(Vertical integration technologies)과 제품의 수명 전 주기 상의 상호 자유롭게 정보교환하기 위해 PDM-SCM-ERP/MES-CRM와 같은 수평적 통합 기술(horizontal integration technologies)이 있다.

이러한 통합기술하기 위해 제조기술(MT), 정보기술(IT), 네트워크기술(NT)를 기본으로 한 시스템 엔지니어링 기술(system engineering technologies)이 필요하다.

4. 네트워크

기존에 배선작업을 hardwiring에서 통신기술의 발달로 1990년대 중반부터 필드버스의 적용이 활발하게 진행되어 현재는 공장기계에도 적용의 폭이 넓어지고 있다.

네트워크의 적용은 그림 1과 같이 구분할 수 있으며, Profibus-DP/FMS는 유럽필드버스표준으로 유럽의 Siemens에서 주도적으로 진행해 왔으며 DeviceNet/ControlNet은 ISO1189&11519 규정으로 미국 Allen-Bradley 주도로 표준화되었다. 그리고 일본전기공업협회에서는 JEMANET/FL-net라는 오픈 네트워크를 표준으로 적용하고 있다.

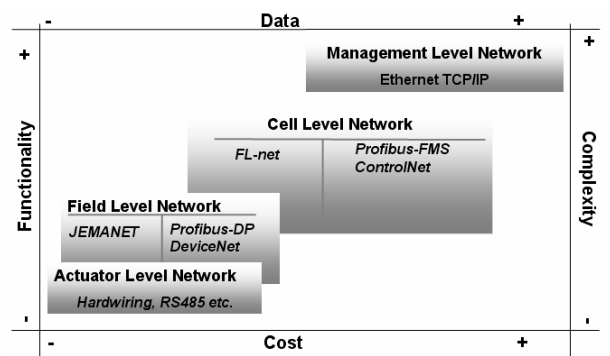


Fig. 1 Layer of open network in the machine tools

그리고 이기종 시스템간의 통신을 위하여 1990년 중반에 MS 기술인 OLE(Object Linking and Embedding)기술을 기반으로 Client와 Server간의 통신과 데이터 변환을 위한 산업표준 메커니즘을 제공하는 OPC(OLE for Process Control)가 등장으로 복잡한 프로토콜을 공부하지 않아도 컨트롤과 제조관리시스템간에 통신이 획기적으로 쉬워졌다. 그래서 컨트롤 메이커와 HMI 메이커에서 표준 지원하여 일반화된 기술이다.

하지만 통신 정보 내용이 낮은 레벨의 정보에만 적용되어 공작기계의 복잡한 정보를 공유하기에는 아직 부족한 점이 많다.

이러한 문제점을 해결하기 위해 2007년부터 미국제조기술협회에서 XML 기반으로 공작기계와 상위 제조관리시스템과 통신을 위한 MTConnect 표준 기술이 검토되고 있다(그림 2). 제조관리시스템과 공작기계 제어기기 간의 상호 정보교환을 위한 표준화된 수단이 없어 생산 정보화 완성의 장애요인으로 작용하였으나 현재 진행하고 있는 MTConnect 기술이 공작기계 개방형 네트워크 인터페이스에 적용되면 가공라인 통합관리 및 차세대 FMS 운용 시스템 개발이 한 단계 발전할 수 있는 계기가 될 것이다.

아직 MTConnect 표준화 작업은 초안단계로 산업현장에 적용하기에는 아직 이르다. OPC 표준화의 경우 적용하기까지 많은 시간이 소요가 되었으며, MTConnect 표준화 또한 우선 컨트롤러 메이커들의 적극적인 동참이 선행되어야 하고, 가공라인에 적용하기 위해서 일정한 시간이 필요 할 것이다.

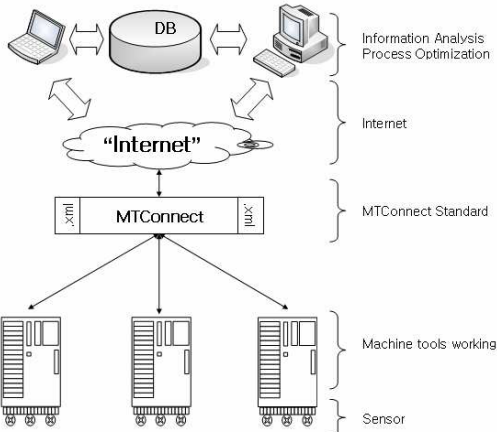


Fig. 2 Structure of MTConnect

5. MTB의 제조관리시스템 대응 방안

MTB는 공작기계 본체의 고속/고정밀, 복합화, 조작성 향상을 위한 인텔리전트화에 힘을 쏟아 왔으며, 머지않아 시스템화, 네트워크 기술을 활용하여 고객의 생산 형태에 일치한 시스템을 개발하기 위해서 제조관리시스템과 연계한 종합적인 성능 향상을 통해 고객 만족을 실현 할 수 있을 것이다. 고객의 사용 이력 정보를 제조관리시스템으로부터 수집하여 공작기계의 고장 빈도 및 주된 이상 내용 분석하여 공작기계 설계에 재 반영으로 품질향상에 도모할 수 있을 것이다.

6. 결론

제조시스템은 제품뿐만 아니라 그 것을 실현하는 배경 지식의 체계화가 필연적이므로 제조관리시스템은 계속적으로 발전 할 것이다. 기계가공 분야에서의 생산시스템의 변천과 미래 목표는 그림 3에 나타난 바와 같다. 유연성과 생산성을 동시에 만족하는 시스템이 미래의 제조시스템이라 할 수 있으며 여기에 제조관리시스템과 통합 기술은 더욱 중요한 필수기술이 될 것이다.

제조관리시스템의 기능 향상도 중요하지만 표준화 및 모듈화를 통해 시스템 구축이 용이하고 설치시간 또한 최소화하는 것이 중요한 과제이다. 그리고 또 하나의 중요한 고려사항으로 생산기술은 진보하여 각각의 기술 정보는 비교적 쉽게 입수할 수 있지만 MT, IT, NT 기술을 통합 설계할 수 기술을 습득하기가 매우 어려우며 이러한 능력을 가진 인력 또한 부족하다. 이러한 인력 양성이 되지 않은 제

조관리시스템 개발은 성공사례를 모방하는 것에 머물러 버리고 제조 분야 소프트웨어의 선진화는 이루어 질 수 없을 것이다.

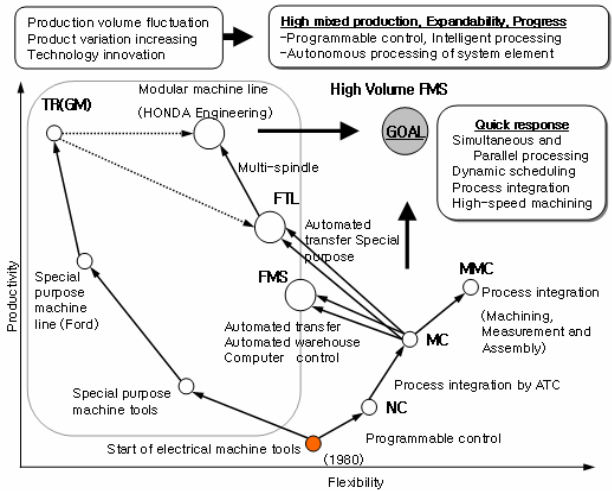


Fig. 3 Changes of manufacturing system

후기

본 연구는 지식경제부에서 추진하는 차세대신기술 개발사업의 하나로 수행되는 ‘글로벌 정보 공유 및 지식기반의 차세대 생산시스템 개발’ 과제의 지원을 받아 수행되었습니다. 이에 관계자 여러분께 감사 드립니다.

참고문헌

1. S.H. Suh, "A new paradigm for manufacturing in the ubiquitous era", Center for ubiquitous manufacturing, u-mfg.postech.ac.kr
2. S.H. Nam, K.R. Ryu, K.E. Kwon, S.W Lee and H.Z.Choi, "Architecture of flexible and reliable control & monitoring system for distributed machining systems", ICSMA2008,
3. 荒井榮司,白瀬敬一,高田芳治,"변중변량 생산을 지원하는 시스템기술", 월간자동화기술,279,62-80,2008.4.