

생산정보화에 무선 센서 기술의 적용

차석근 ((주)에이시에스 기술연구소), 최진석 (중소기업정보화경영원)

1. 서론

우리 경제는 지난 1960년 본격적인 산업화가 시작 된지 불과 40여년 만에 세계 13위의 경제규모로 성장하였으며, 이러한 성장의 원동력은 다름 아닌 제조업의 비약적 발전이었다. 최근 기업들의 글로벌 경영전략과 인근 중국의 급성장으로 우리 제조업이 새로운 도전과 시련에 직면하고 있다. 최근 중국에 대한 제조업 해외투자가 늘어나면서 경제단체 언론 등을 중심으로 우리 경제의 제조업 공동화에 대한 우려가 점차 커지고 있다.

제조업의 경쟁력은 생산성 및 시장에서의 빠른 대응력에 있는데, 국내 제조 기업들은 다음과 같은 여러 가지 요인으로 인하여 경쟁력을 상실하고 있다.

① 제조기업 들은 지금까지 외형성장에 치중하였고 완제품 위주의 대량생산 전략을 채택함으로써 산업의 내실화를 제대로 이루지 못하였을 뿐만 아니라, 그에 필요한 핵심부품 기술과 디자인, 생산 및 설계단계에서 기술, 노하우 등 지식을 바탕으로 한 공정(Process)

중심의 선진형 비즈니스로 전환도 선진국과 비교하면 초기단계 수준이다.

② 대부분의 국내 중소 부품제조업체는 전문 기술조직이 없는 상황에서 저인건비 의존형 생산대행 사업수준에 머물고 있다. 최근에는 상대적으로 저렴한 인건비로 무장한 중국 및 동남아 국가의 도전과 모기업의 해외 생산기지 이전 등으로 인해서 국제 경쟁력이 더 취약해지고 있다. 중소기업의 취약한 기술수준과 기존 사업관행은 국내 대기업의 글로벌시장 진출에 커다란 걸림돌로 작용하고 있다.

③ 국내 대기업은 과거 대량양산형 조직을 그대로 유지하면서 다품종 소량생산 방식을 추진하고 있으나, 이에 따른 운영비용 증가로 인한 수익감소와 부품품질 관리에 대한 부담도 증가하고 있다.

제조현장을 효율적으로 운영하는 생산기술의 정보화 및 지식화, 그리고 생산정보화(e-Manufacturing, 이하 생산정보화)등과 같은 IT 기술과 전통 제조기술과의 융합이 미래 제조업의 핵심역량이다. 그러나, 많은 IT기

업은 이와 같은 핵심역량에 대한 지원보다는 e-Business, 순수 소프트웨어의 집중 등으로 우리 제조업에 대한 생산기술 및 정보화에 대한 기술 인력 및 핵심 기술 개발에 관심을 두지 못하였다.

이를 극복하기 위한 근본적인 대책은 제조업의 디지털화를 통하여 정보화, 지시화를 통하여 생산성을 높이는 방향으로 추진되어 생산현장을 지식집약적인 현장으로 바꾸어 생산성 향상과 시장에의 대응력을 극대화하여야 한다. 이를 위해서는 전통 제조기업을 유비쿼터스 기술과 융합과 복합된 생산정보화 전환이 요구된다.¹¹⁾

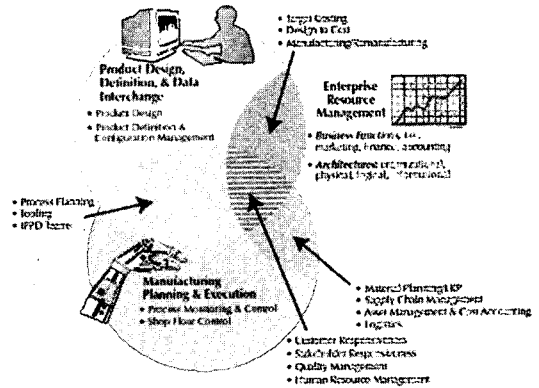
본 고에서는 생산정보화 솔루션에 새롭게 부각되고 있는 무선센서기술의 적용에 대한 내용을 설명한다. 본 고의 구성은 제II절 제조업에서 요구되는 정보화 요소기술의 필요성과 기능 및 Framework, 제III절에서는 M2M 기술을 이용한 유비쿼터스 생산정보화 및 적용, 제IV절에서는 유럽의 RUNES 프로젝트에서 소개한 무선기술 로드맵과 제V절에서 결론을 설명한다.

II. 제조업과 정보화 요소기술

1. 제조업의 3대 정보화 요소기술

모든 제조업에서 요구되는 정보기술에는 크게 제품설계 및 정의와 정보교환, 마케팅, 회계 등을 포함하는 전사적 자원관리(Enterprise Resource Management) 및 생산공정에 대한 감시 및 제어를 제조 계획과 수행(Manufacturing Planning & Execution)

및 제품 설계, 정의 및 정보 교환(Product Design, Definition & Data Interchange) 등과 같이 3가지 구성 요소로 그림 1과 같이 분류할 수 있다.¹²⁾



〈그림1〉 제조업의 3대 정보기술

각 구성요소 분야에는 ERP(Enterprise Resource Planning), PLM(Product Life-cycle Management), B2B(Business to Business), CRM(Customer Relationship Management) 등을 포함하여 다양한 기업 정보화 구축의 중요성이 대두되고 있으나, 복잡하고 다양한 형태의 제조 공정에서 시시각각 변화되는 생산정보 및 설비정보를 실시간으로 수집하여 최고경영자 및 관리자에게 제약에 대한 최상의 의사결정 정보를 제공한다.

고객주문에 대한 제조 진척 정보를 웹을 통하여 제공하므로 고객의 만족도 향상에 기여하고, 고가 생산설비에 대한 종합효율관리 수준을 세계 최상의 수준과 비교하여 이에 도전할 수 있는 산업별 최상의 구축방법론 제공과 설계에서 고객 인도까지 모든 업무에 대한 가시성(Visibility), 민첩성(Agility), 효율성(Efficiency), 연속개선(Continuous

Improvement) 바탕의 생산정보화 기반 구축이 필수적이다.

2. 제조업의 요건

최근 제조업에서는 정보화시스템의 유행과 최고 경영자의 관심과 의지로 ERP 도입이 많이 추진되어 왔다. 그러나, 많은 경영자는 아직도 시시각각 변화되는 생산공정의 정보를 실시간으로 볼 수 있거나 이를 근거로 민첩하고 유연하게 대처할 수 없는 체계로 인하여 최고경영자의 최적의 의사결정 도구 및 고객 만족도 개선에 만족스럽지 못한 결과로 다음과 같이 요약할 수 있다.^[3]

① 생산현황정보를 눈으로 볼 수 있는가?

만약 그렇지 않다면, 시시각각 변경되는 생산현장에 대하여 민첩하고 유연하게 이를 처리하는데 한계로 작용할 것이다. 측정항목을 살펴보면 다음과 같은 관리항목의 성과결과의 정량화가 요구된다.

- 원자재 재고 수준
- 각 작업장별 작업 상황 및 비용 산출
- 재공 수준
- 각 자동화기계의 가동률 현황
- 공장전체의 생산효율

② 수요예측이 정확한가?

고객의 다양한 요구 증대에 대응하기 위해, 고객의 주문에 대해 민첩하게 대응할 수 있는 정보시스템이 운영되고 있는가? 수요예측이 정확한 체계를 원하면 현 공정의 능력과 새로운 생산일정에 대한 정보가 눈으로 볼 수 있도록 하는 것이 필요하다.

③ 복수의 공장 간에 정보공유가 되는가?

복수 공장에서 각기 동일 제품의 생산과 원자재가 요구되는 비낭비적 사항이 발생되며, 원자재는 물론이고 설비 유지부품의 결품 등 불의 사고에 대처할 수 있는 방안의 고려가 요구된다.

④ 원자재를 공급하는 공급자에 문제점은 없는가?

제조업에서 원활한 적정량의 원자재 공급은 동전의 양면성을 보유하고 있다. 재고수준이 높으면 원가부담이 되며, 재고수준이 낮으면 다양한 제조 방안에 어려움이 발생할 수 있게 된다. 이를 위한 최적의 수준이 필요하다.

⑤ 고객 만족도가 개선되었는가?

고객에 대한 어떤 정보를 제공하느냐에 따라 제조업 생존에 절대적 영향을 미치게 된다. 이를 위한 지속적인 개선 체계가 필요하다.

제조업에서 상기의 항목을 기준으로 효율적인 기업 정보화 구축에는 제조현장과 기업 정보화 시스템 및 고객과 공급자 간의 정보를 공유가 가능하도록 기업 정보화가 이루어져야 한다.

3. 생산정보화 정의와 필요성

생산정보화는 무선 및 모바일 기술과 정보처리 기술을 사용하여 기업의 업무 처리를 동기화하고, 고장 예측을 통하여 설비의 무고장 보장을 이루도록 제조 시스템을 변화시킨다.^[4]

생산정보화는 설비정보흐름(설비와 공정 수준에서), 공장정보흐름(공장과 공급시스템 수준에서), 그리고 현금흐름(경영시스템 수준에서)에 대한 정보 처리와 의사 결정 과정을 통합시킨다. 생산정보화는 기업 경영의 전략이자 오늘날의 전자상거래 환경에서의 경쟁력 강화를 위한 핵심 역량이다.

생산정보화는 조달과 고객 지원 네트워크, 제조기업, 그리고 설비 자산을 포함하는 기업 경영의 모든 단위를 연결시키고, 웹 기반을 둔 무선과 인터넷기술을 이용하여 이들을 지능화 시킨다. 또한 널리 사용되고 있는 전자상거래의 요구에 부응하는 지능적 정보 처리를 가능하게 한다.

생산정보화는 점점 통합되어가고 있는 Supply Chain Management (SCM), Enterprise Resource Planning (ERP), Customer Relation Management (CRM) 등을 통하여, 환경 문제, 근무 조건 등에 대한 요구 사항에 효과적으로 대처할 수 있게 한다. 그래서, 목표로 하고 있는 전자상거래를 효과적으로 그림 2와 같이 실현해준다.

생산정보화는 생산 현장의 자산 상태를 모니터링하고, 제품의 품질 변화와 생산 손실을 예측한다. 이를 통하여 생산 계획과 설비 계획을 조정하고 관련 업무를 통합함으로써 제조와 상위의 기업 경영 활동을 유기적으로 동작하게 한다.

공급 업체의 설비에 대한 능력, 공정 제한 범위 그리고 다양한 변동 사항에 대한 정보와 지식을 동적으로 갱신하여 활용함으로써, 외주 처리에 대한 최적의 의사 결정을 설계 초기에 판단 할 수 있다.

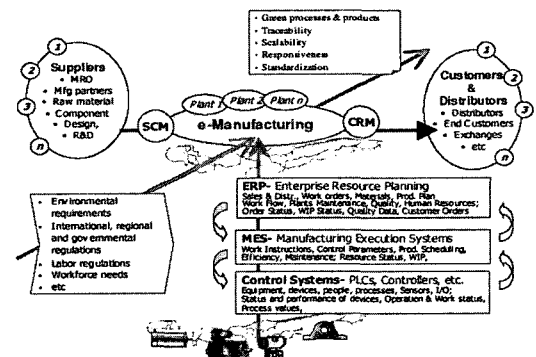
또한 생산정보화는 고객의 주문을 자동으

로 공급 사슬에 전달한다. 그러므로, 이전에는 볼 수 없었던 속도와 유연성, 그리고 가시성(visibility)을 갖고 생산을 가능하게 하고, 재고와 불요 자산 그리고 불확실성을 감소시킨다.

생산정보화 시스템이 보유하고 있는 내재적 가치 중의 하나가, 제품 설계자, 공정 관리자 그리고 공급자를 통하여 실시간으로 의사 결정이 이루어 질 수 있도록 하는 것이다.

생산정보화는 지속적으로 설계 개선을 위한 제품/설비의 제품주기 정보를 얻고 사용할 수 있도록 하는 도구를 제공한다. 전통적으로, 제품 설계나 변경은 수주에서 시작하여 수개월에 걸쳐서 공급자와 의견을 조율한다.

생산정보화 시스템 환경을 사용하면, 실제의 공정 능력과 기계의 처리 능력을 이용하여, 설계자는 제품의 사양을 수시간 내에 평가 할 수 있다. 또한, 생산정보화는 여러 종류의 전자상거래 시스템들과 정보를 교환하고 동기화에 필요한 정보를 적절히 선택 사용할 수 있도록 한다.

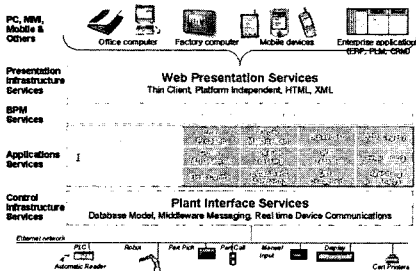


〈그림 2〉 e-business 환경을 바꾸어 주는 생산정보화

4. 생산정보화 (e-Manufacturing) 프레임 워크

과거 전통적 생산정보화 기능은 고객의 요구사항을 중심으로 요구되는 기능을 구축하여 왔다. 소프트웨어 구축 관점에서 복수 공장 및 복수 공정에 적용하는데 요구되는 기능에 대응한 변경에 많은 구축소요시간이 필요하게 되었다. 차세대 생산정보화의 기능은 산업의 특성을 고려한 요구되는 생산정보화의 기능을 사전에 제공하여 최소의 소프트웨어 변경으로 인하여 단기간에 완성된 시스템을 구축하고 소프트웨어 유지보수 관점에서 최소의 업무를 제공될 수 있는 Bottom-up 접근 방식이 요구된다.

생산정보화의 핵심 소프트웨어 기능은 Presentation Services, Application Services, Control Infrastructure Services Layer의 구성으로 인하여 Bottom-up 접근에 대한 최소의 기능 변경을 주도하고, BPMS기반의 제조 산업별 공정 템플릿 표준화, 생산현장기반 객체지향 애플리케이션의 구축과 타 애플리케이션과 실시간 정보 통합화 등의 기능 제공이 요구된다. 이러한 요구된 기능의 차세대 MES의 기능에 대한 인프라 측면을 살펴 보면 그림3과 같이 구성된다.^[5]



<그림 3> 차세대 생산정보화 프레임워크

① **Presentation Infrastructure Services:**
이 계층은 모든 시스템의 환경을 H/W, O/S Platform에 독립적으로 운영이 가능하도록 구성된다. 이는 Java를 근간으로 하는 Object간의 Messaging 교환으로 XML을 표준으로 설정하여, 인터넷 환경으로 제공 된다.

② **Applications Services:**
실제 사용자를 위한 Application들을 기능 위주로 모듈화 한 것으로, 자동차부품산업, 전기/전자부품산업 및 산업기계 부품산업을 포함한 대부분의 제조 생산형태에 적합한 “업종별 MES Template” 영역과 생산공정을 그래픽하게 Modeling하면서 정보관리 공정과 관리 정보를 정의하거나, 생산의 중요 관리 정보를 정의할 수 있는 KPI (Key Performance Indicator) Configurator로 구성 된다.

또한, 다양한 ERP나 DBMS 및 설비관리 등 연계가 필요한 중요 애플리케이션과 정보 통합을 위한 Configurator로 구성된다. 이 계층은 하부의 생산현장 장비를 제어하고, 생산현장의 설비로부터 생산정보, 가동정보 등의 정보를 취합하는 기능과도 연계된다.

③ **Control Infrastructure Services.**
이 계층은 생산현장의 최하단부의 서비스를 담당하는 층으로, 생산 현장의 설비와 장비를 위주로, 통신을 위한 통신 Driver와 발생하는 정보를 정의하는 Tag정보로 구성된다.

III. 유비쿼터스 생산정보화

1. M2M을 이용한 생산정보화

최근 국내 제조업은 생산과 물류의 글로벌화를 위하여 해외에 공장을 증설하고 있으나, 해외에 산재 되어 있는 공장운영 상태를 실시간으로 중앙에서 인식하는 것은 현 C/S 환경의 서버 구축 방식으로 기술적 한계가 있고, 웹 서버의 경우 해커의 공격에 보안 인증의 기술적한계로 생산공정의 자동화기계와 직접 제어하는 서버에 치명적 피해가 발생할 수 있다.

그럼에도, 미국 GM사에서 발표한 2003년 e-Manufacturing 전략 보고서에 따르면[6],

- ① 전세계 산재 되어 있는 생산현장의 기계, 자재 및 작업자 간에 생산정보를 무선 기술을 활용하여 정보를 수집하고
- ② 웹 서버를 통하여 수집된 정보를 중앙에서 실시간 DB에 의하여 원격으로 진단과 감시체계를 구축하고
- ③ 생산현장에는 기계의 운전 정보를 실시간 수집으로 예방과 예측 정비 체계를 구축하며

④ 원격 감시 시스템인 실시간 DB는 상위의 ERP, SCM, CRM 등의 어플리케이션과 정보 통합화를 e-Manufacturing 구축 전략을 발표하였다.

GM사의 경우, 차체 생산공정에 자재 공급 시스템을 IEEE 802.11x 방식 무선기술을 적용한 사례가 있다.

M2M은 일본 노무라 종합연구소에서 핸드

폰을 통하여 어디에 있는 모든 사람과 통신을 할 수 있는 것을 P2P (Person to Person), 핸드폰으로 자판기에서 커피를 뽑아 먹는 것을 P2M (Person to Machine), 자판기와 자판기 간의 통신을 하는 것을 M2M이라 정의하고 있다. 즉, 기계와 기계 간에 직접 통신을 의미한다.

제조업의 생산정보화 구현에는 생산현장에 산재 되어 있는 4M (Man, Machine, Material, Method) 즉, 작업자,기계, 자재 및 생산절차에 대한 정보를 크게 네트워크를 통한 1) 자동 정보수집, 기존 설비 및 장비에 경제적 인터페이스 방식으로 센서 및 액츄에이터 등의 추가 설치를 통한 2) 반자동 정보수집과 작업자에 의존한 3)수동정보수집과 같이 표1과 같이 크게 3가지 형태로 구분한다.

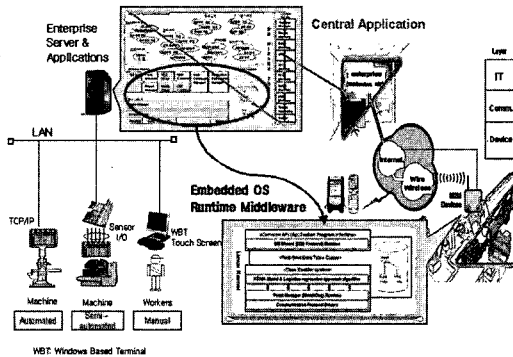
〈표1〉 생산정보수집방안

| 방식 | 생산 현장 | 장비 | 유망 |
|--------------|--|---------------------------------|--|
| 해당 Interface | PLC동계 Data 망선 (TCP/IP or Serial 망선) | PLC동계 HD 회선 망선 (Hard Wiring 망선) | 해당 RF 망선 |
| 수집 정보 | - 물량정보 (Count) - 과잉재고도 진단 - 과잉재고도 진단 - 과잉재고도 진단 - 과잉재고도 진단 | - 물량정보 (Count) - 과잉재고도 진단 | - WDT 등 과잉재고도 및 과잉재고도 진단 (바르프스키나 라우트 국할) |
| 소요 장비 | - PLC용 망선계기 - PLC 프로그래밍 수경 - W.B.T | - D.C.T | - W.B.T - 망선리스터나 (Option) |
| 구분 | | | |
| 유망지대 | + | + | + |
| 비고 | PLC용 망선계기 소요 | 망선리스터나 | 수경 망선리스터나 망선 수경망선계기 소요 망선리스터나 망선 |

*) W.B.T : Wireless Based Terminal, D.C.T : Data Collection Terminal

이와 같은 원격으로 산재 되어 있는 복수 공장으로부터 실시간 정보 수집이 가능하도록 전통적 방식의 RS-232C 시리얼 통신, Ethernet, TCP/IP 및 Fieldbus 방식의 인터페이스 제공과 PLC (Power Line Communication), RFID, Bluetooth 및 Zigbee 등과 같은 새롭게 발전하는 무선기술을 대응할 수 있는 그림 4와

같은 M2M (Machine To Machine) 하드웨어 및 미들웨어가 필요하다. 이와 같은 방식의 생산현장의 정보수집을 uDN (u-Device Network)이라 정의 한다.¹⁷⁾



〈그림 4〉 M2M을 적용한 생산정보화

uDN은 생산현장의 4M으로 구성된 생산정보원으로부터 정보 정보수집은 상위 서버 시스템과 독립적으로 운영될 수 있는 임베디드 OS를 탑재한 M2M 하드웨어의 인터페이스를 통하여 정보를 수집하며, M2M 하드웨어는 다음과 같은 인터페이스가 요구된다.

① 생산기계에 추가 센서 설치 혹은 기존에 사용 중인 제어기로부터 직접 입출력 장치를 통하여 정보를 수집할 수 있는 Sensor I/O Interface

② 제어기가 RS-232C, 422A 시리얼 통신이 제공되어 개별 통신 프로그램 작동에 의한 Serial Interface

③ Ethernet를 통한 TCP/IP, OPC, SECS/GEM 규격에 의한 Ethernet Interface 및 다양한 프로토콜을 지원하는 Fieldbus Interface

④ 작업자에 의한 수동 입력을 지원하는

터치스크린 Interface

⑤ RFID, PLC, Zigbee, Bluetooth 등과 같은 최신 무선기술을 지원하는 Interface

M2M 미들웨어는 다음과 같은 기능이 요구된다.

① 실시간 디바이스 인터페이스에는 물리적 인터페이스와 디바이스와 통신을 위한 CPP (Communication Protocol Program), 디바이스로부터 수신정보를 실시간으로 관리하기 위한 Real Time Data 관리 프로그램

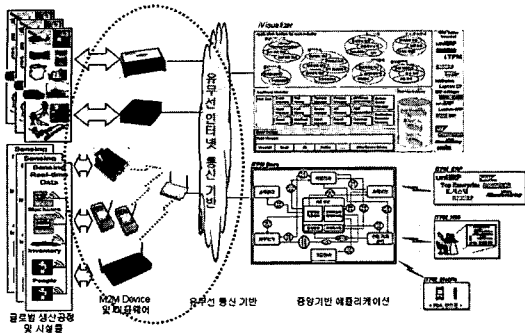
② M2M 시스템간의 통신과 상위 애플리케이션과 통신을 위한 표준 API

③ Multi Sensor Data fusion 기술을 적용한 설비 예지 및 예방정비를 위한 알고리즘

④ M2M 통신을 위한 보안 인증시스템

독립적으로 운영되고 생산현장에 설치되는 M2M 시스템은 중앙에서 관리되는 M2M의 구성관리를 위한 M2M Configurator, 실시간 디바이스 인터페이스를 위한 관리 프로그램 및 타 애플리케이션과 인터페이스를 위한 표준 API 등의 프로그램으로 구성된다.

M2M을 적용한 생산정보화 구축에는 그림 5에 보인 것과 같은 무선 정보 수집의 구성이 가능하고, 상위 애플리케이션은 정보기술자원을 중앙집중방식을 지원하는 SOA (Service Oriented Architecture) 및 MDA (Model Driven Architecture) 기반의 적용이 필요하다.



〈그림 5〉 생산정보화의 무선기술 적용

2. 생산정보화 의 무선기술 적용

지난 2001년부터 현재까지 약 700여 중소 제조업에 구축한 생산정보화 시스템의 경우, 생산설비와 생산정보화 솔루션과 인터페이스에는 크게 정보시스템의 Server 및 Client 와 연결하는 LAN 케이블과 생산설비와 생산 정보화 Server와 연결하는 케이블과 같이 크게 2종류로 구분할 수 있다.^[9]

Server 및 Client 간의 연결되는 사무실환경에서 설치하는 LAN 케이블과 비교하여 광범위한 지역에 산재 되고, 열악한 환경에서 설비상태 정보 및 생산현황 정보를 수집에 평균 10% - 15% 정도의 케이블 설치 비용이 소요된다.

이 분야에 무선센서기술을 적용하면 최소한 생산설비와 생산정보화 시스템 간의 케이블 비용 절감효과를 기대할 수 있고, 생산현장에 설치되어 있는 설비 이동 시 혹은 센서와 정보시스템 간의 케이블 유지보수 비용을 극소화가 가능하다.

IV. 무선기술 로드맵

생산정보화의 생산현장의 무선기술 로드맵은 국내 u-Manufacturing기술연구회와 공동연구를 하고 있는 유럽의 RUNES(Reconfigurable Ubiquitous Networked Embedded Systems) 프로젝트에서 2005년 5월 발표한 자료를 인용하였다.^[8]

본 기술 로드맵은 경쟁적이고 현실적으로 미래에 생산현장에 적용 가능한 것을 목표로 하고 있다. 표2는 무선기술의 적용시점에 고려되어야 할 내용을 소개한다.

〈표2〉 무선기술의 로드맵

| RUNES Technology Roadmap for Industrial Control and Automation | | | | | | |
|--|---|------|--|------|------|------|
| Triggers | Wireless networks open up opportunities for higher flexibility, cost advantages for the installation and operation of industrial systems | | | | | |
| Targets | → Reduce installation cost by 50%, running cost by 50% | | → Reduce installation cost by 80%, running cost by 80% | | | |
| Timeline | 2004 | 2005 | 2006 | 2010 | 2012 | 2016 |
| Technical | Ultra-Wide band IEEE 802.11n (MIMO) IEEE 802.15.4 (ZigBee) IEEE 802.22 (TVWS) IEEE 802.15.3 (UWB) IEEE 802.15.7 (DS-USSB) | | | | | |
| Organizational | Conventional backbone Environmental regulations Skills shortage | | | | | |
| Options | Industrial Ethernet Industrial WLAN Industrial Bluetooth Industrial ZigBee Industrial UWB Industrial TVWS | | | | | |
| | Wireless is the default status in industrial control and automation Interoperability with legacy systems Reconfigurable devices Storage power from the environment Modularized industrial device properties | | | | | |

무선기술에는 다음과 같은 기술적 문제가 고려되어야 한다.

- ① 보안: 생산현장의 제어기와 무선을 통하여 직접 연결되어 정보를 송수신하는 분야는 해킹에 대한 보안문제는 매우 민감한 분야로 부각될 수 있다. 몇몇 솔루션은 이와 같은 문제를 보안을 고려하여 개별 프로토콜로 이 문제를 피하고 있으나 표준 장비에 대한 업그레이드 경우 장애요인으로 부각될 수도 있다. 이러한 문제는 시스템에 128-bit 산업

용 인증시스템 (AES: Advanced Encryption Standard)을 구축으로 해결한다.

② 산업용환경에 대응한 시스템: 열악한 생산현장은 로봇, 콘베어 등과 같은 자동화된 시스템과 연결되어 있어 무선기술의 정보 수집으로 무고장을 중시한 시스템의 설계가 중요한 과제이다. 그러므로 이곳에 적용되는 부품도 신뢰성을 중시한 산업용 적용이 중요하다.

③ Fail-safe/fail-soft 운영:생산현장의 무선기술에는 이중화와 성능저하에 대한 안전적 조치가 중요하다. 그러므로, 시스템 고장이 발생하면 절대적으로 안전모드로 전환이 가능하도록 설계하고 (Fail-safe), 부품고장이나 전원에 문제가 발생하면 운전속도가 감소가 가능한 효율적 운영이 필수적이다. (Fail-soft)

④ 상호간섭:무선 통신 노드에 문제가 발생할 경우 복수 경로로 통신을 수행할 수 있는 능력과 주변의 유사 무선 시스템과 모터 신호로 인하여 상호간섭 방해가 발생하지 않아야 한다.

⑤ Battery가용성:Packet collision, idle listening, packet overhead 제어 및 고속 sampling에 의한 정보수집 등과 같은 업무에 전력을 소모하는 것은 무선기술 적용에 부정적 영향을 미치게 된다.

⑥ Interoperability:다양한 종류의 프로토콜을 보유한 Filedbus 혹은 산업용 Ethernet 등도 무선기술 적용에 장애 요인으로 부각되고 있다. 여기에 IEEE Start Transducer Interface for Mixed-mode Communication Protocol (IEEE 1451.4) 혹은 기존의 인터페이스 방법과 새로운 무선기술의 인터페이스

를 제공하는 임베디드 시스템도 대안이 될 수 있다.

⑦ IT 시스템과 정보 통합화: 생산 및 물류가 글로벌화 되고 있는 현실에서 모든 IT자원을 중앙에서 관리하는 방식으로 전환이 요구되고 있다. 이와 같이 원격으로 제어기기를 관리하기 위한 Web Services 기반의 SOA (Service Oriented Architecture) 혹은 MDA (Model Driven Architecture) IT 기술의 접목이 요구된다.

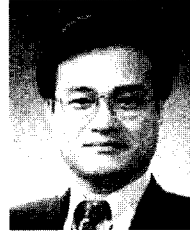
V. 결론

UDN기반의 임베디드M2M 기술은 생산과 물류의 글로벌화에 대응할 수 있는 생산정보화를 위한 기술로 산학연 중심의 국제공동연구를 통한 국제표준화를 지향한 개발과제의 개발과 RFID 및 무선센서기술을 적용한 국내 제조업에 조기 시범사업을 실시로 기술 축적을 하고, 그간 추진한 생산정보화 사업의 구축 완성도를 위한 유비쿼터스 시대의 생산정보화에 대한 전환 및 시장 선점을 위한 노력이 요구된다.

참고 문헌

- [1] 차석근, “u시대 중소제조업의 전략”, 전자신문”, 열린마당, pp 16, 6월 3일 2005년
- [2] Richard Neal, “NGM (Next Generation Manufacturing) An Industry Driven Collaboration”, IMTI, Chapter 1, pp 4-9, IMTI, 2000년
- [3] MESA International, CPM whitepaper, MESA International, pp10-12, 2002년
- [4] Jay Lee, Introduction of e-Manufacturing white-paper, pp6-7, 2003년
- [5] 차석근, 방한기, “수요에 따른 생산시스템”, 제3회 IMS Workshop, pp 123-131, 2월 2005년
- [6] Pulak Bandyopadlyay, “e-Manufacturing activities and opportunity in GM”, e-Manufacturing workshop, NSF, pp 3-4, 2002년
- [7] 차석근, 최진석, 최창선, 김완석, “유비쿼터스 시대의 중소기업 대응전략”, 중소기업정보화경영원, pp 63-171, 12월 2004년
- [8] 중소기업청, “생산정보화사업성과보고서”, 중소기업청, pp 45, 6월 2004년
- [9] Costis Koumpis, “Industrial Automation Roadmap”, IST-RUNES, pp 10-15, 5월 2005년

저자소개



차 석 근

1982년 1월 - 1984년 12월 Sigma Central Laboratory, Researcher
 1985년 1월 - 1988년 08월 (주)어플라이드 엔지니어링 자동화사업부장
 1988년 8월 - 현재, (주)에이 시 에스 공동설립 및 전무이사
 주관심 분야 u-Manufacturing, MES, M2M, RFID/USN



최 진 석

1990년 1월 - 2002년 2월 대우통신(주) 기술연구소 선임연구원
 2002년 2월 - 2005년 현재 중소기업정보화경영원 e-Manufacturing팀장
 주관심 분야 e-Manufacturing, USN, RFID