

# SaaS기반 생산정보화와 적용모델

차석근 성기진\*, 김동훈 송준엽 \*\*, 최진석\*\*\*

\*(주)에이시에스 기술연구소, \*\*한국기계연구원 IT생산기계연구팀

\*\*\*중소기업기술정보진흥원 정보화사업부

## The SaaS based Manufacturing IT and Application model

Cha, Suk Keun Sung Ki Jin, Kim, Dong Hoon Song Jun Yeob, Choi Jin Seok  
ACS Co., Ltd, KIMM, TIPA

E-mail : [skcha@acs.co.kr](mailto:skcha@acs.co.kr), [kdh680@kimm.re.kr](mailto:kdh680@kimm.re.kr), [cjs@tipa.or.kr](mailto:cjs@tipa.or.kr)

### 요약

국내 50인 이상, 매출 100억이상 규모의 중소기업업을 위한 생산정보화는 그간 정부의 정보화 지원사업의 지원으로 중소기업에서 평균 생산성 22%이상의 성과를 달성하였다. 그러나, 50인이하, 매출 100억 미만의 국내제조업은 약 20만개 이상이 되고 있으나, 정부에서 지원하고 있는 정보화지원사업의 혜택을 받지 못하고 있다. 그간 ERP, SCM 등과 같은 기업정보화의 경우 ASP (Application Service Provider)모델을 개발하여 적용을 시도하여 보았으나 활성화되지 못했고 생산자원 4M (Man, Machine Material & Method)정보를 실시간 처리가 요구되는 생산정보화의 경우에는 기술적 문제로 인하여 적용 시도조차 할 수 없었다. 최근 RFID/USN, 개방형 임베디드, 모바일, 차세대 인터넷 및 SOA (Service Oriented Architecture)기술의 급속한 발전으로 전세계 산재되어 있는 복수 공장의 생산자원을 중앙에서 서비스기반으로 중앙관리가 가능하게 되었다. 본 논문에서는 50인 이하, 매출 100억 미만의 중소기업의 생산자원 4M을 유무선 센서 기술을 통하여 자율 재구성 능력 (Autonomous Reconfigurable) 기반의 원격관리가 가능한 핵심기능의 소개와 복수 공장의 다양한 생산정보화 애플리케이션을 단일 표준 플랫폼으로 구현할 수 있는 적용 모델에 대하여 설명한다.

### 1. 서론

국내 중소기업의 정보화 지원사업은 중소기업청 및 중소기업기술정보진흥원에서 지원하는 ERP, MES 솔루션 구축을 집중하여 지원하는 기업정보화 지원사업, 지식경제부에서 수행하였던 기업간의 협업을 중시한 IT협업과 금형 제조업을 대상으로 협업설계 업무를 집중하는 i-Manufacturing 지원사업과 한국소프트웨어진흥원 및 한국정보사회진흥원에서 수행하는 ERP, POS 및 CRM 등을 중심으로 빌려쓰는 정보화를 지원하고 있다. [1]

중소기업기술정보진흥원에서 2002년부터 수행하는 생산정보화지원사업의 경우에는 매출 100억과 종업원 100인 이상의 중소기업업을 대상으로 매년 180여 기업에 지원하여 2008년 현재까지 약 950여 기업에 구축하였다. 생산정보화 지원사업의 경우에는

는 생산현장의 생산자원인 4M(Man, Machine, Material & Method) 정보를 실시간 수집을 바탕으로 생산 공정 최적화를 구현하는 애플리케이션 시스템으로 2007년 11월 생산정보화사업 사후운영 모니터링 결과보고서에 따르면, 응답 업체 중 79.9%가 “실시간 정보처리기능”과 75.1%가 “업무수행능력개선” 면에서 실질적 효과를 본 것으로 조사되어 중소기업의 경쟁력 향상으로 위한 필수적 정보화 도구를 자리매김하였다. [2]

우리나라 제조업의 구조를 살펴보면, 100억과 종업원 100인 이하의 중소기업의 경우에는 일반적으로 CNC 가공기 5-10대 미만을 보유하고 가장 중심으로 운영하는 기업에서 평균 투자비용 5천만원에서 1억원 소요되는 생산정보화 구현에는 초기 투자가 상대적으로 고가여서 도입의 필요성을 인식하지만 도입에 어려움이 있는 것이 현실이다. 그러므로, 이와 같은 100인 이하 중소기업은 평균 47.54 정보화 수준으로 평균 57.56 중소기업 정보화과 비교하여 상대적으로 열악한 환경에 있다. [3]

본 연구는 지식경제부 2008년 신성장동력핵심기술개발사업 연구비 지원에 의하여 연구되었음

이에 이와 같은 군소제조업을 위한 생산정보화를 구현하기 위해서는 생산현장의 4M 정보를 실시간 자율 분산화를 위하여 유무선 센서 기술을 적용한 개방형 임베디드 디바이스 및 미들웨어 기술과 중앙 서버에서 표준 플랫폼으로 애플리케이션을 빌려 쓸 수 있는 SaaS (Software as a Service) 기반 생산정보화 구축이 요구된다.

## 2. 본론

Web2.0 혹은 Enterprise2.0의 출현과 같이 Manufacturing1.0의 경우 단일 공장의 수직적 통합화 구현을 중심으로 추진되었으나, Manufacturing2.0은 SOA (Service Oriented Architecture)의 지원으로 복수공장과 동적 협업을 중심으로 수요기반 제조, 복수공장의 관리, 표준 플랫폼 운영, 사용자중심의 인터페이스 및 구현, 모바일의 적용과 RFID 및 센서네트워크 기술의 융합으로 선도될 것이라 제시되고 있다. [4]

이러한 새로운 기술의 소개로 군소제조업을 위한 SaaS기반 생산정보화는 과거 공장별로 구축하여 서버 중심의 실시간 4M 정보를 수집하여 이를 최적화하는 전통방식에서 탈피하게 된다. 즉, 중앙에서 표준 플랫폼을 기반으로 하고 웹을 통하여 운영되는 표준 애플리케이션을 구현한다. 본 장에서는 이러한 기술에 대하여 설명한다.

### 2.1 ASP와 SaaS

#### 2.1.1. ASP의 정의 및 특징

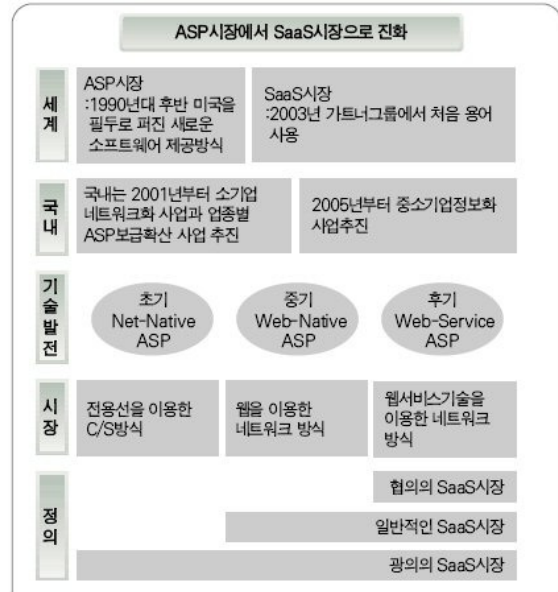
솔루션 임대 사업자 (ASP: Application Service Provider)는 기업용 애플리케이션을 호스팅 서버에 설치 운영하면서 이용자에게 이용에 따른 요금을 받은 서비스 또는 사업자를 말한다.

ASP 모형의 특징은 다음과 같이 설명된다.

첫째, 시스템 구축과정의 초기 위험을 분산할 수 있다. 둘째, 정보기술 관련 투자로 인한 현금을 개선할 수 있다. 셋째, 전문인력을 갖지 않고도 운용 단계에서 전문인력의 지원을 보장할 수 있다. ASP 모형은 다른 소프트웨어 배포방식에 비해 애플리케이션 임대사업자의 집중화된 운영을 통한 규모의 경제를 목적으로 하고 있으므로, 배포 및 확산이 가장 용이한 모델이다.

#### 2.1.2. ASP와 SaaS의 관계

광의의 개념으로 보면 ASP와 SaaS는 근본적으로 동일하다. 그럼에도 불구하고 ASP와 SaaS의 차이를 특성별로 살펴보면 그림 1에 제시된 것들과 같이 다음과 같이 요약된다.



[그림 1] ASP와 SaaS의 관계

첫째, SaaS의 경우 SOA나 웹서비스와 같은 기술기반 플랫폼을 구축하고 여기에 다수의 응용프로그램을 전문적으로 서비스하는 사업자와 일대다 호스팅이 가능한 응용 프로그램을 개발 공급하는 사업자로 구분한다.

둘째, ASP에서 SaaS로의 변화는 고객들에 의해서 요구된 업무요구 사항의 직접적인 변화의 반영이라 할 수 있다.

셋째, SaaS는 메세징플랫폼, 기업경영관리툴, 세일즈포스, 오토팩키지 등 기존 응용 프로그램을 소비자에게 서비스한다.

넷째, SaaS사업자들은 특정 업무영역 또는 특정 산업에 초점을 맞춘 자기소유의 웹기반 서비스용 소프트웨어 공급자가 주종을 이룬다.

다섯째, 초기 ASP 사업자는 커스티마이징과 라이선스비용을 초도비용으로 요구하는 모델이 주종을 이룬 반면, SaaS사업자는 월정액의 가입비가 주종을 이룬다.

여섯째, SaaS사업자는 ① 단일 기능 SaaS 유통사업자, ② 수직적 기능 SaaS 유통사업자, ③ 혼합 기능 SaaS 유통사업자로 구성된다.

SaaS 개념을 넓은 의미로 보면 전통적인 네트워크 기반 ASP시장을 포괄하며, 보다 좁은 개념의 유저 온 디맨드 소프트웨어 유통방식으로 한정할 수 있다. [5]

### 2.2. 군소제조업에서 생산정보화의 중요성

#### 2.2.1. 군소제조업의 특징

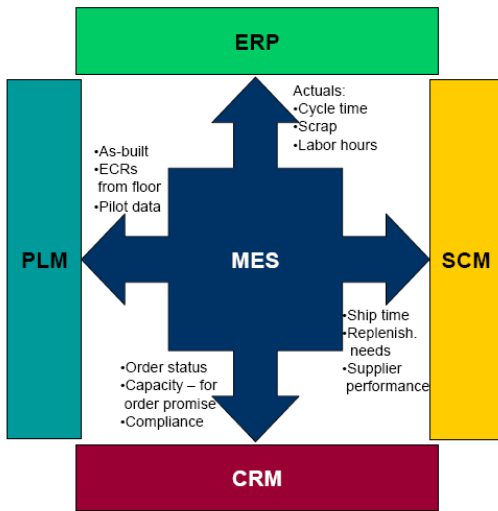
100억 매출 및 100인 이하의 군소제조업의 특징은 대부분 상대적으로 고가 설비인 CNC 등과 같이 복수의 가공기를 설치하고 납품업체로부터 주문에 따라 운영되는 철저한 주문기반 체계로 CNC 등과 같은 가공기와 가동률, 정밀도향상, 납기 단축 등과 같은 내용이 핵심 관리항목이다.

#### 2.2.1. 생산정보화의 중요성

가공기의 효율적 가동률 관리를 위해서는 CNC

공작기계와 정보시스템과의 Ethernet, RS-232C 등과 같은 표준통신 방식으로 정보를 실시간으로 처리하는 것이 이상적이다. 그럼에도 불구하고 군소 제조업에서는 현실적으로 CNC 제어기가 표준통신방식으로 연결을 할 수 없거나 혹은 연결할 수 있더라도 상세 가동률 관리를 위하여서는 추가로 센서의 설치 및 시퀀서 정보를 독립적 추가 센서 I/O를 통하여 수집하는 방법이 요구된다. 또한, 비가동 원인은 터치스크린, 모바일 디바이스를 활용한 작업자의 수동 입력이 필수적이다.

이와 같은 방식으로 생산자원 4M 정보를 실시간으로 수집하여 이를 가동률, 가공의 정밀도 향상과 납기 단축의 관리항목으로 정량화한다. 주문 정보에 따른 가공기 중심의 생산정보화는 타 ERP등과 같은 기업정보화, CAD/CAM, PLM 등과 같은 설계정보화의 기본 정보로 제공하므로 이러한 생산정보화는 군소제조업 전체의 효율성을 극대화할 수 있는 그림 2와 같이 중요한 위치에 있다.



[그림 2] 생산정보화의 위치

### 2.3. SaaS기반 생산정보화에 요구되는 핵심기술

SaaS기반 생산정보화 구축에는 CNC 등과 같은 가공기 중심으로 4M 정보를 유선 무선센서기술을 적용하여 실시간으로 수집하는 기술과 가공기가 이동되어도 항상 4M 정보를 수집할 수 있는 자율 재구성 능력을 보유한 기능과 실시간통신처리, 실시간 데이터관리, 상위 애플리케이션과 표준 통신 방식으로 연결할 수 기능을 포함하는 미들웨어기술을 바탕으로 복수의 기업에서 표준 애플리케이션을 운영할 수 있는 기술의 제공이 필요하다.

#### 2.3.1. 4M 정보의 자율 재구성

4M 정보수집 방법은 유선, 무선기술을 활용하여 자동, 수동 및 반자동 방법 처리와 같이 크게 3가지 방법으로 연결 된다:

- 자동수집방법: 생산설비의 제어기가 외부 정보시스템과 연결되는 RS-232C 및 Ethernet 등과 같은 컴퓨터 표준 인터페이스 장치를 보유한 생산설비의 경우에는 실시간 통신 프로토콜 프로그램을 통하여 생산설비의 운전상태 정

보의 자동 수집한다.

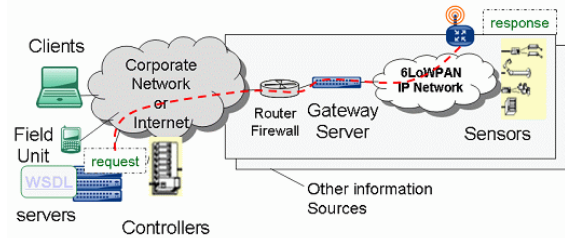
- 수동수집방법: 바코드 리더기, RFID 혹은 터치스크린 등의 편리성을 중시한 기능을 이용하여 작업자가 직접 생산 활동 정보를 입력처리한다.

- 반자동수집방안: 본 경우에는 크게 두 가지 형태로 구분된다. 첫 번째 방안은 PLC 등과 같은 시퀀서 제어기가 있는 경우에는 센서로부터 PLC와 연결된 Process I/O와 실시간 정보 수집기를 통하여 자동으로 정보를 수집방법과 추가로 정보수집에 필요한 센서를 생산설비에 부착하여 4M정보를 실시간 정보 수집기를 통하여 정보 수집한다.

무선센서기술을 이용하여 각 가공기의 특성에 맞는 방식을 기반으로 가동 및 비가동 정보에 대한 Profile을 정의하면 무선 LAN에 적용하는 자동 IP를 지정하는 것과 같은 방식으로 모든 무선센서 노드를 자동 연결이 가능한 Auto-configuration 구성을 그림3과 같이 구축 가능하다. XML 혹은 SOAP 등을 통하여 기업 내 네트워크 및 인터넷 등을 통하여 연결이 가능하다. [6]

```
<Results>
  <Result addr="00173b00fed211a" timestamp="1181622351.345968"
    seqNo="27" name="TemperatureReadEvent">
    <Value typeName="nx_uint16_t">4240</Value>
  </Result>
</Results>
```

USN 노드가 XML 데이터를 생성하여 서버에 제공



[그림 3] IP주소를 활용한 Auto-configuration

#### 2.3.2. 생산정보화 미들웨어 기술

Point Manager는 설비 디바이스 컨트롤러와의 인터페이스를담당하는 디바이스 드라이버를 포함하며 이를 통해 설비와 통신하고 데이터를 상위레벨로 전달하는 역할을 담당한다. 다양한 설비의 접점, 메모리 정보를 Tag로 추상화하여 설비 별 위치 투명성을 제공한다.

RealTime DataManager는 Finite State Controller의 역할을 수행한다. Point Manager에서 생성된 설비 정보로부터 특정 이벤트를 감지하고 그것을 트리거로 해서 데이터를 처리하여 정보를 만들어 내는 기능을 수행한다. 그리고 설비로부터의 Event에 지연 요소 없이 일정 시간 안에 반응하는 구조로서의 실시간 동작성을 가진다.

Application Template Manager는 Template 형태의 기본화면 폼을 제공한다. 사용자에게 제공되는 화면단위로의 재사용성을 가능하게 한 구조를 갖는다. 화면단위로 새로운 기능을 생성할 경우 유사한 화면 layout을 Repository에서 검색해서 선택한 후 실행(Runtime)중에 스크립트 제어를 통해서 커스터마이징해서 사용할 수 있는 구조를 갖는다.

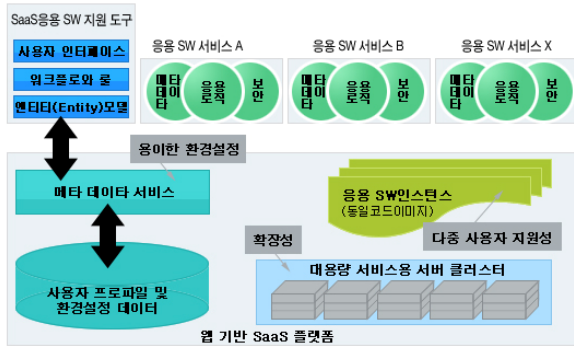
DBWizard는 데이터베이스 레벨에서의 데이터 통합 틀이다. MES 와 ERP등의 타 시스템간 응용 Application 통합을 목적으로 하며 통합단계는 데이터베이스 레벨에서 수행된다. 시스템간 데이터베

이스의 테이블 사용권한을 획득한 후 데이터를 전송하고 수신하는 Agent을 활용하여 통합을 수행한다.

### 2.3.3. SaaS 기반 애플리케이션 표준기술

생산정보화 애플리케이션은 이미 미국 등에서 MESA-11 혹은 ISA S-95 등과 같이 표준 기능을 정의하고 있고, 국내 생산정보화 시스템의 경우에도 표준모델을 제시되고 있다. 복수 기업에서 동일 애플리케이션 플랫폼으로 구동하나 각 기업마다 중점관리항목 및 공정 프로세스가 차별화되면 각 기업의 특성에 맞는 애플리케이션 구축이 그림 4와 같은 구성으로 요구된다.

웹 기반 SaaS플랫폼 구조도

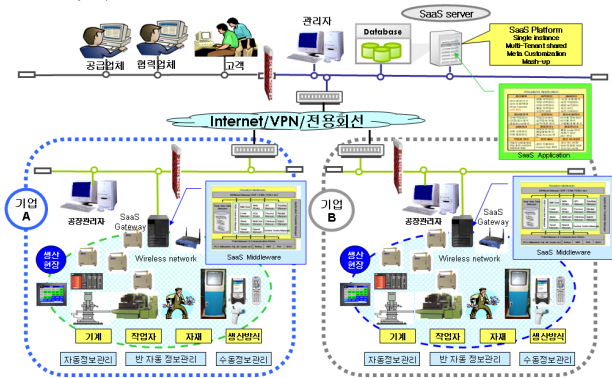


[그림 4] SaaS 플랫폼의 구조

## 2.4. SaaS기반 생산정보화 구성

SaaS기반 생산정보화 시스템은 중앙서버에서 표준 애플리케이션이 운영되고 각 SaaS 사용자에게 제공되는 맞춤형 애플리케이션은 메타 데이터 및 각 서비스 업체에 맞도록 응용 로직이 제공된다. SaaS기반 생산정보화 모델은 그림5에 보인 것과 같이 크게 3가지의 핵심 기능으로 구성이 필요하다.

- 1) 유무선 센서기술을 적용한 4M 정보 인터페이스
- 2) 생산정보화 미들웨어가 제공되는 SaaS Gateway
- 3) SaaS 중앙 서버에서 운영되는 표준애플리케이션 플랫폼



[그림 5] SaaS기반 생산정보화 구성 예

## 3. 결론

ERP, CRM 등 SaaS용 비즈니스 모델이 많이

보급되고 있으나 아직 생산설비를 실시간으로 연결하여 SaaS기반으로 유저 온 디맨드한 유연성 및 경제성을 가진 비즈니스 모델의 보급은 아직 크게 이루어지지 않고 있다. 외국의 경우 세일즈 포스 닷컴 등 고객관리 등의 특정분야에 특화된 경우가 있으나 국내외적으로 아직까지 제조시스템 분야에는 유무선 기술을 이용한 4M 정보의 인터페이스 및 실시간 데이터처리 등의 어려움과 CNC 공작기계 등 생산장비별 특성화된 제어기 영역의 접근성이 어려워져서 최근에서야 일부 시도가 되고 있다. 이에 본 연구에서는 군소제조업을 중심으로 중소기업의 새로운 생산정보화 모델로 SaaS기반 생산정보화 적용모델의 제안을 위하여 기반 연구를 수행하였다. 향후 구체적인 적용모델의 상세기능 설계 및 실행모델의 확장이 이루어지면 보다 실용성 있는 비즈니스 모델로 자리매김이 될 것이다.

## [참고문헌]

- [1] “2007 ASP/SaaS백서”, 한국정보사회진흥원, 2007
- [2] “웹2.0시대의 새로운 비즈니스 SaaS: SaaS 최신동향과 국내업체 대응방안”, 한국소프트웨어산업협회, 2007
- [3] “정보통신부의 중소기업정보화 정책”, 지식정보산업팀, 정보통신부, 2007
- [4] “SaaS 모델의 국내외 도입 현황”, SW산업동향, 한국소프트웨어진흥원, 2007
- [5] 문병주, “SaaS(Software as a Service) 동향”, IT부품정보, 주간기술동향 통권 1306호, 2007. 7.25
- [6] “Understanding Total Cost of Ownership of a Hosted vs. Premises-based CRM Solution”, Gartner Group, 2004년
- [7] 김신표, “웹 2.0과 국내 SaaS시장의 당면과제”, 한국IT렌탈협회, 2007년 8월
- [8] “XaaS 전성시대가 열린다”, SW산업동향, 한국소프트웨어진흥원, 2008년 9월
- [9] 차석근, 김동훈, “글로벌제조업에 u-Manufacturing 구현을 위한 지식서비스 구현방법”, 서비스학회, 2008년 9월
- [1] 차석근, “u생산정보화의 필요성”, 전자신문, 2006
- [2] Jay Lee, “Introduction of e-Manufacturing white paper”, NSF pp 203-208, 2003
- [3] 최현중, “제조혁신 국제포럼”, 한국생산기술연구원 Vol 1, pp12-45, 2005
- [4] ACS, “iVisualizer-middleware V2.3”, ACS pp 1-22, 2006
- [5] 김일호, “중소기업 생산정보화사업 사후 모니터링 결과 보고”, 중소기업청 pp 11-15, 2006
- [6] 송준엽, 김동훈, “A Ubiquitous based mobile control and web based remote control for u-Manufacturing”, 한국기계연구원, pp 21-34, 2006
- [7] u-Manufacturing 기술연구회, “지식친화형 u-Manufacturing 연구회 보고서”, 중소기업청, 전문, 2006