

클라우드 시스템이 기업의 공정관리 효율성과 비용절감에 미치는 영향

- J社 事例를 中心으로* -

이보영** · 박용태***

<목 차>

I. 서론	IV. 클라우드 시스템 구축 효과 및 향후 계획
II. 클라우드 시스템에 관한 문헌 연구	4.1 클라우드 시스템 구축 효과
2.1 클라우드 시스템의 개요	4.2 향후 계획
2.2 클라우드 서비스의 분류 및 특징	V. 결 론
2.3 클라우드 시스템에 관한 선행연구	5.1 연구 결과
III. J사의 클라우드 시스템 구축 사례	5.2 연구의 의의 및 시사점
3.1 J사 소개	5.3 연구의 한계점
3.2 J사의 주요 생산공정 흐름	5.4 향후 연구과제
3.3 클라우드 시스템의 필요성 및 목적	참고문헌
3.4 클라우드 시스템 도입 절차	<Abstract>

I. 서론

정보통신기술과 정보시스템의 발달은 기업들이 공정(processes)의 효과적 재구성을 통한 운영의 효율성을 향상시키고, 새로운 비즈니스 모델 및 제품·서비스를 가능하게 하였으며, 의사결정의 질을 향상시키고, 자원을 보다 효율적으로 관리하고, 경쟁우위를 확보하는 데 많은

기여를 하였다(Laudon and Laudon, 2015). 따라서 많은 기업은 새로운 정보통신기술과 정보시스템의 활용을 통한 경쟁력 제고와 성과 향상을 위하여 꾸준히 노력하고 있다. 이러한 노력의 일환으로 최근 일부 대기업을 중심으로 클라우드 시스템의 구축을 통하여 기업의 데이터를 효과적으로 저장, 관리, 가공하여 고부가가치의 정보를 만들어 내며, 기업의 경쟁력 제

* 본 연구는 울산대학교 2016년 교내연구비 지원에 의하여 연구되었음.

** (주)지경, by.lee@ji-kyung.com

*** 울산대학교 경영대학 경영정보학과, ypark@ulsan.ac.kr(교신저자)

고 및 성과 향상을 꾀하고 있는 것으로 알려져 있다.

클라우드 시스템은 하드웨어의 가상화(virtualization)를 통한 비용절감, 다양한 기업 정보와 문서의 용이한 접근에 따른 협업의 수월성과 유연한 작업 배정(flexible working arrangements), 그리고 시스템 통합의 간소화 등의 효익을 기업에 가져다 줄 수 있다(Lavoie, 2017). 클라우드 시스템의 이러한 효익은 기업이 유연하고 신축성 있게 업무처리가 가능하도록 하며, 문제 발생 시 기업의 대응속도를 향상시킬 수 있도록 한다. 클라우드 시스템의 이러한 기대 효과가 널리 알려짐에 따라 2020년까지 약 80 퍼센트의 미국 소규모 기업들이 클라우드 시스템을 도입할 것으로 예상하고 있다(Lavoie, 2017). 하지만 국내의 대다수 중·소규모 기업들은 새로운 정보통신기술과 정보시스템에 대한 정보력과 자체 정보통신기술 역량 및 전문성의 부족, 비용에 대한 부담, 실질적인 효과에 대한 의문 등의 이유로 클라우드 시스템을 기반으로 하는 업무관리 또는 통제를 위한 시스템의 변화를 도입하는 데 주저하고 있다. 따라서 중·소기업들은 클라우드 시스템이 가져다주는 기회를 활용하지 못하는 경우가 많다.

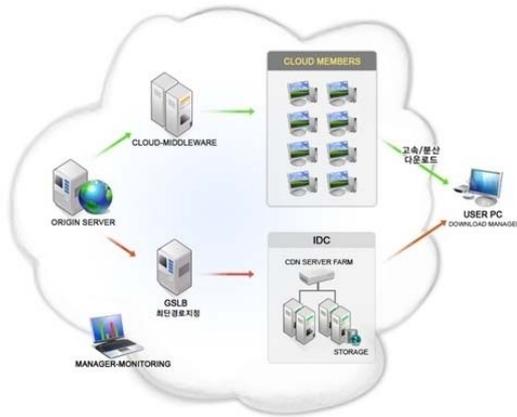
본 연구는 소규모 기업인 J사가 비용 효율적이고 상대적으로 관리가 용이한 내부관리체계를 도입하기 위하여 구축한 클라우드 시스템 사례를 통하여 분산된 작업현장에서 클라우드 시스템이 실질적으로 기업의 공정관리의 효율성 및 비용절감에 어떻게 기여할 수 있는지 살펴해보았다. 본 연구의 결과는 클라우드 시스템 도입을 통한 공정관리, 인원관리 내부자원관리

의 효율성, 실시간 데이터의 공유, 문제해결을 위한 신속한 대처 등의 측면에서 관리체계의 변화를 계획하고 있는 중·소규모의 기업들에게 클라우드 시스템의 실질적인 효익을 이해하는데 도움이 될 수 있을 것으로 기대한다.

II. 클라우드 시스템에 관한 문헌 연구

2.1 클라우드 시스템의 개요

클라우드 시스템은 클라우드(cloud)라고 불리는 인터넷상의 서버(server)에서 데이터의 저장과 처리, 네트워크, 콘텐츠 사용 등 IT관련 서비스를 제공하는 컴퓨팅 기술을 말한다(Shahzad et al., 2016; Daum 백과사전, 2016). 클라우드 시스템은 가상의 서버를 이용하여 데이터관리와 응용소프트웨어의 사용을 가능하게 함으로써 초기비용이 상대적으로 낮고, 일반적으로 사용한 만큼의 요금을 지불할 수 있는 요금제로 운영되므로, 사용자 기업의 입장에서 볼 때 IT비용의 절감 효과를 기대할 수 있다. 그리고 시·공간에 구애받지 않는 업무환경을 구축할 수 있다는 장점 등이 있어, 자체 IT역량이 충분하지 않은 중·소기업에는 매력적인 IT 서비스 대안이 될 수 있다. [그림-1]은 클라우드 컴퓨팅의 구성을 도식화하여 보여주고 있다. 사용자PC에서 원하는 컴퓨팅 자원을 시·공간에 구애받지 않고 얻을 수 있도록 IDC(Internet Data Center)에 데이터와 서비스를 집약시키고 다른 클라우드 사용자에게 필요한 자료를 제공할 수도 있음을 알 수 있다.



[그림-1] 클라우드 컴퓨팅 구성도¹⁾

2.2 클라우드 서비스의 분류 및 특징

클라우드 시스템은 서비스 전달 형식과 서비스 대상에 따라 아래와 같이 분류된다.

2.2.1 서비스 전달 형식에 따른 분류

클라우드 시스템은 서비스 전달 형식에 따라 소프트웨어 기반 서비스(SaaS: Software as a Service), 플랫폼 기반 서비스(PaaS: Platform as a Service), 인프라 기반 서비스(IaaS: Infrastructure as a Service)의 모델로 나뉜다(정예용 등, 2014). SaaS는 별도의 프로그램 없이 인터넷에서 바로 서버에 있는 소프트웨어를 이용할 수 있는 서비스 형태이다. PaaS는 소프트웨어 개발의 토대를 제공해주는 클라우드 서비스로서, 서비스를 제공받는 이용자는 어플리케이션 실행 환경을 이용할 수 있으며, 원하는 소프트웨어를 구현할 수 있게 한다. 일반적으로 PaaS는 포괄적인 개발 플랫폼을 제공함으로써, 소프트웨어 개발을

위한 프로그램 언어뿐만 아니라 미들웨어를 포함하고 있어서 데이터베이스 및 서버 관리의 영역까지 응용 소프트웨어의 개발이 가능하다. IaaS는 서버나 데이터베이스, 스토리지, 네트워크를 가상화 환경으로 만들어, 사용자의 필요에 따라 각 인프라의 해당 자원을 사용할 수 있게 서비스를 제공한다. 클라우드 시스템이 도입된 초기의 서비스는 SaaS 위주였지만 최근에는 IaaS까지 범위를 넓혀 서비스가 제공되고 있다.

2.2.2 서비스 대상에 따른 분류

서비스 대상에 따라 클라우드 시스템은 공공 클라우드(Public Cloud), 사설 클라우드(Private Cloud), 하이브리드 클라우드(Hybrid Cloud)로 나뉘어 진다(Laudon and Laudon, 2015). 공공 클라우드는 공공의 이용자에게 서비스를 제공하는 형태로서, 모든 이용자를 위한 서비스이지만 이용자별 권한을 따로 부여하여 상호간의 서비스 충돌을 방지하고 있다.

사설 클라우드는 제한된 형태의 네트워크에서 특정 이용자 및 기업을 대상으로 하는 서비스를 말한다. 사설 클라우드에 저장되는 데이터는 제한된 네트워크의 내부에 존재하고 기업 내부에서 관리되기 때문에 사설 클라우드의 데이터는 공공 클라우드에 비해 보안차원에서 상대적으로 안전하다고 할 수 있다.

하이브리드 클라우드는 공공 클라우드와 사설 클라우드 방식을 혼합하여 이용하는 형태를 말한다. 하이브리드 클라우드는 보통은 공공 클라우드 방식으로 사용하고, 보안과 접근 제한이 필요한 경우에 사설 클라우드의 형태를 이용하

1) 전자신문 (IT/과학) 2008.10.29.

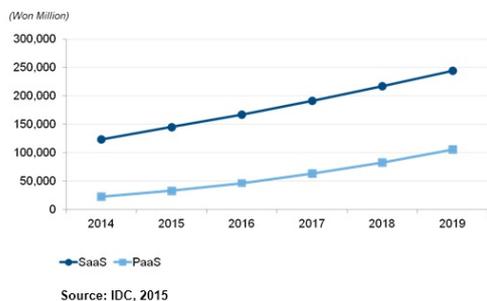
<http://news.naver.com/main/read.nhn?mode=LSD&mid=sec&sid1=105&oid=030&aid=0001980318>

게 된다. 국내에서는 데이터 보안 및 기존 애플리케이션과의 통합 이유 때문에 하이브리드 클라우드로 발전하게 될 가능성이 매우 높다고 하겠다(정예용 등, 2014).

2.2.3 클라우드 응용서비스의 전망

한국IDC는 2016년 국내 IT시장은 -0.4%의 성장률을 보이며, 31조 9,500억 원 규모로 전망하고 있다. 이는 국내 IT시장이 2013년 이래 4년 연속 마이너스 성장률 달성을 예상하는 것이다(IT DAILY, 2016-1).

하지만 [그림-2]에서 보듯이 2015년 국내 클라우드 소프트웨어 시장은 전년 대비 25.5% 성장하여, 1,465억 원 규모를 보여주고 있다. 그리고 2016년 국내 클라우드 소프트웨어 시장은 클라우드 진흥법 시행과 기업의 클라우드 투자 확대 등에 따라 2015년에 비해 21.8% 성장하여, 1,783억 원 규모가 될 것으로 예상된다. 또한 향후 5년간 연평균 약 19% 성장하여, 2019년에는 3,500억 원 규모에 이를 것으로 예상된다. 이러한 예상은 국내 경기는 지속적으로 둔화되는 모습을 보이고 있으나, 기업들의 클라우드 시스템 도입에 대한 인식이 개선되고, 관련 투자가 늘어나는 것으로 풀이된다.



[그림-2] 국내 클라우드 SW 시장전망
(출처: IT DAILY, 2016-4)

또한 마이크로소프트(MS)의 “아시아태평양(APAC) 지역 데이터 활용 실태” 조사 결과에 따르면, 조사에 참여한 국내 110개 기업들은 데이터 관리 서비스 중 클라우드와 IoT를 가장 관심 있는 데이터 관리 서비스로 꼽았다(IT DAILY, 2016-2). 이는 기업들의 클라우드 시스템에 대한 관심이 높다는 것을 보여주는 것으로서 미래에 클라우드 시스템이 기업의 데이터 관리 방법의 중요한 수단일 것이라는 것을 시사한다. 정부도 2015년 11월 발표한 클라우드 시스템 기본계획에 따라 SaaS가 국내 클라우드 산업의 중심이 될 수 있도록, 2018년까지 100개의 글로벌 SaaS기업을 육성하겠다는 의지를 밝혔다(IT DAILY, 2016-3).

MarketLine(2015)에 따르면 전 세계적으로 클라우드 시스템 산업의 규모는 2015년에 \$63,707 million으로 추산하고 있다. 이는 2011년에서 2015년 사이에 38.6%의 연성장률을 보여주는 것이며, 같은 기간 아시아-태평양 지역과 미국은 각각 38.3%와 40.7%의 성장률을 기록하여, \$10,693 million과 \$30,970 million의 시장 규모를 보여주고 있다. 클라우드 시스템 산업은 성장 속도에 가속을 붙여 2015년에서 2020년 사이에 연성장률이 40.4%로 예상되며, 2020년에는 규모가 \$347,723 million에 이를 것으로 예측되고 있다. 또한 같은 기간 아시아-태평양 지역과 미국은 각각 44%와 41.3%의 성장률이 예견되어, 2020년에는 각각 \$66,229 million과 \$174,252 million의 시장 규모가 예상된다.

2.3 클라우드 시스템에 관한 선행연구

클라우드 시스템에 대한 이해의 폭을 확대하

거나, 효익을 증대할 수 있는 방법, 또는 효과적인 클라우드 시스템 도입 및 구축 등과 관련하여 아래와 같이 다양한 연구가 수행되었다.

2.3.1 클라우드 시스템 이해에 대한 연구

The University of California, Washing State University, 영국의 대학, 이디오피아의 Higher Education Institutions을 위한 클라우드 시스템 등 세계 여러 나라의 많은 고등교육기관들이 클라우드 시스템을 도입하고 있다(Sultan, 2010). Shiau and Chau(2016)는 클라우드 시스템 기반의 교실(classroom)을 사용하려는 행동 의도에 영향을 미치는 요인들에 관한 실증연구를 통하여 서비스 품질, 자기 효능감, 동기부여 모델, 기술수용 모델, 합리적 행동 이론 또는 계획적 행동 이론, 혁신 확산 이론이 각각 클라우드 시스템 기반의 교실을 사용하려는 행동 의도에 영향을 미친다는 것을 보여 주었다. 그리고 이들 이론과 모델들을 통합한 모델 역시 클라우드 시스템 기반의 교실을 사용하려는 행동 의도를 효과적으로 설명하는 것으로 조사되었다.

Tang et al.(2013)은 기업이 클라우드 시스템 도입에 있어 고려하여야 할 요소와 계획에 대한 연구에서 SWOT-AHP를 바탕으로 한 클라우드 시스템 도입 전략을 위한 프레임워크를 제시하였다. 이들 연구자는 기업이 클라우드 시스템을 도입하기 위한 의사결정에 있어 먼저 SWOT분석을 한 후, 클라우드 시스템의 효익을 극대화하기 위하여 필수-목표를 정의하고, 세 가지 전략적 계획(neutral, apropos, proactive)들을 절충한 후, 세 가지 전략들의 상대적 비중을 평가·종합하여 전략을 수립할 것을 제안하고 있다.

클라우드 infrastructure 유연성은 기업 간의 관계에 있어 동반자적 민첩성(partnering agility)에 긍정적인 영향을 미치며, 클라우드 infrastructure 통합은 기업의 생명주기와 시장의 변동성 정도에 따라 동반자적 민첩성에 미치는 영향이 다르게 나타는 것으로 조사되었다(Liu et al., 2016). 이러한 연구 결과는 클라우드 시스템의 유연성 및 통합과 관련된 특성이 사업 기회를 모색하는 데 있어 기업 간 협력을 용이하게 함으로써 기업을 위한 가치 창출에 기여할 수 있음을 보여주고 있다.

Garrison et al.(2012)은 정보기술의 성공을 전략적, 경제적, 기술적 효익으로 묘사하였으며, 조직의 고유한 기술적 역량이 클라우드 시스템과 결합하여 사이클 타임을 향상시킬 수 있을 뿐 아니라, 비즈니스 프로세스를 개선함으로써 경쟁업체와의 차별화를 할 수 있다고 주장한다. 이들 연구의 결과 클라우드 시스템 배치의 성공은 고객 업체의 기술적, 관리적, 관계적 역량과 밀접한 관계가 있는 것으로 조사되었다. 따라서 보다 나은 성과를 얻기 위하여 클라우드 시스템 도입을 고려하는 조직은 자체 기술적, 관리적 역량뿐만 아니라, IT 서비스 제공 업체와 긍정적인 관계를 개발할 수 있는 역량을 평가하는 것이 중요하다. 또한 이들 역량을 개발할 수 있는 능력이 클라우드 시스템 도입이 조직의 목표 달성과 잠재적 경쟁우위 전략 실행 여부를 결정한다고 하였다.

2.3.2 클라우드 시스템 응용 사례

(1) 정부통합전산센터의 G-클라우드

정부 중앙행정기관의 18,000여 대의 정보시

스택 자원을 운영하고 있는 정부통합전산센터는 전자정부 업무의 60%를 클라우드 시스템으로 전환하여 IT운영 예산을 40% 이상 절감한다는 목표로 G-클라우드 구축 사업을 전개하고 있다(이영훈, 2015). 이러한 노력의 결과 현재 중앙행정기관이 제공하는 일부 대국민 서비스용 시스템뿐만 아니라 정부 부처 내부 행정시스템들이 G-클라우드로 서비스되고 있다.

(2) R&D 클라우드 - 포스코

포스코(POSCO)는 연구과제 또는 연구부서별 자원 구매와 운영으로 인하여 중복 투자가 발생하고, 고가의 SW 사용의 저효율성 등의 문제점이 발견되었다. 그리고 이런 관행은 연구원에게 자체 자원 구매 및 유지보수 업무를 가중시키며, 특히 연구 결과물의 내부 보안성 취약이라는 문제를 야기하는 것으로 파악되었다. 포스코는 이들 문제를 해결하기 위하여 포항, 광양, 송도, 분당, 서울 지역의 CAD(Computer Aided Design)/CAE(Computer Aided Engineering) 업무환경 전체를 R&D 클라우드 시스템을 이용하여 통합된 웹 브라우저 기반의 고속 원격 접속과 연구 결과물의 중앙 저장 환경을 구축하였다.

포스코는 R&D 클라우드 시스템 도입으로 예전의 개별 워크스테이션과 비교하여 1.5~5배 정도의 빠른 컴퓨팅 환경을 연구원들에게 제공할 수 있게 되었으며, 거버넌스(governance) 없이 분산·운영되었던 IT자원의 통합을 통하여 연간 15억 원 이상의 운영비용을 절감할 수 있었다(이영훈, 2015). 그리고 포스코는 R&D 클라우드 시스템으로 인하여 연구 결과물에 대한 중앙 통합 관리가 가능해져서, 보안을 요하

는 자료의 외부 유출을 효과적으로 차단하고, 내부 연구원들 간의 정보 공유를 원활하게 할 수 있게 되었다. 나아가 R&D 클라우드 시스템으로 인하여 연구원들은 언제 어디서나 손쉽게 연구 환경에 접근할 수 있게 되었으며, 기존 연구 장비의 운영·유지보수 업무에서 벗어나 본연의 업무인 연구 활동에 매진할 수 있는 환경을 구축할 수 있었다.

(3) 고등교육기관 클라우드 시스템 - Malaysia

클라우드 시스템은 IT configuration의 복잡성을 낮출 수 있고(Tout et al., 2009), Microsoft Office 365, iGoogle, Google Educator, Book Search 등과 같은 클라우드 기반의 응용프로그램은 이전의 복잡한 IT 소프트웨어 시스템과 비교하여 교수(teaching)과 연구활동 향상에 더 많이 기여할 수 있는 효익이 있다(McCrea, 2009). 또한 클라우드 시스템은 ICT infrastructure의 비용 감소, 향상된 의사소통, 보다 용이한 데이터 공유 등의 장점이 있다.

상기의 장점을 활용하기 위하여 말레이시아(Malaysia)는 개별 대학들이 포털을 구축하는 대신 전체 고등교육기관을 위한 하나의 클라우드 기반의 포털을 통한 전사적 도서관 시스템(enterprise library system)을 구축함으로써 연구 관련 활동의 통합관리와 비용절감 효과를 거두었다(Saidhbi, 2012; Shahzad et al., 2016).

앞서 언급된 연구와 사례들은 클라우드 시스템에 대한 이해의 폭을 넓혀주었으나, 구체적으로 클라우드 시스템이 어떤 실질적인 효과를 조직에 가져다 줄 수 있는지를 이해하는 데는 충분하지 않다. 따라서 본 연구는 중·소규모의 기업이 구축한 클라우드 시스템 사례를 통하여

클라우드 시스템이 조직에 가져다 줄 수 있는 구체적이고 실질적인 효과, 클라우드 시스템 구축 시 발생할 수 있는 잠재적인 문제점과 이에 대한 해결책을 제시함으로써 클라우드 시스템의 도입을 고려하고 있는 조직에 도움을 주고자 한다.

Ⅲ. J사의 클라우드 시스템 구축 사례

3.1 J사 소개

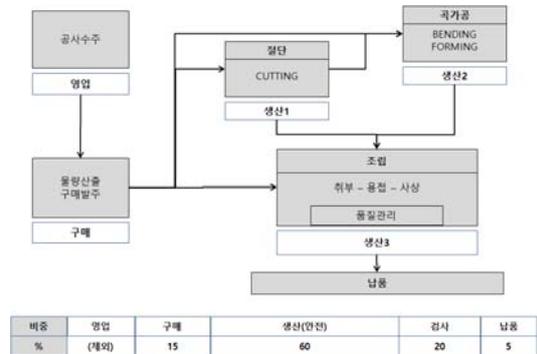
울산광역시 울주군에 소재한 J사는 가스저장용 압력용기를 제작하는 업체로서 2012년에 설립되었으며, 2016년 4월 기준 종업원 수 70여명, 연매출 약130억 원 규모이다. 주력 사업품목은 초저온 가스저장탱크이며, 이들 제품에 대한 수요처는 조선·플랜트 업계이다.

3.2 J사의 주요 생산공정 흐름

J사의 공정흐름은 철판 원재료를 절단·곡가 공하여 만들어진 부재를 조립현장으로 투입시켜 취부, 용접 및 사상 작업을 마친 완제품을 납품하는 과정을 거치게 된다. 모든 작업은 중간 검사과정을 거쳐 문제가 없을 경우 다음 공정으로 넘어가는 방식이며, 검사과정을 통과하지 못할 경우 같은 작업을 반복해가며 완성도를 높여간다. 예를 들면, 용접부 검사과정에서 부적합하게 만들어진 철판은 해당 작업구간을 벗겨내고 다시 용접작업을 해야 하므로, 이러한 수정 작업의 반복 없이 한 번에 해당 공정을 마

무리 짓는 것이 비용절감 측면에서 크게 효과적이다. 또한 J사의 전체 공정에서 개별 작업에 대한 비용의 대부분이 인건비이므로 현장관리자의 인력관리와 공정관리능력에 공사의 성패가 전적으로 좌우된다. 따라서 근로자 개인의 착오로 인한 다량의 오작과 반복적인 검사비용, 수정작업 과정에 소요되는 불필요한 시간들이 생산에 차질을 빚게 하고 제품의 납기와 품질에 영향을 미치게 된다.

J사의 세부 공정은 제품마다 상이하나, [그림-3]은 제품별 공통된 공정흐름을 보여준다. 그림에서 볼 수 있듯이 J사의 공정흐름에서 생산부문이 큰 비중을 차지하므로 생산에 대한 효율적인 관리가 회사의 성과를 향상시키는데 매우 중요하다.



[그림-3] J사의 공정흐름

3.3 클라우드 시스템의 필요성 및 목적

3.3.1 클라우드 시스템의 필요성

J사의 공정흐름에서 각각의 공정에서 일어나고 있는 작업 상황에 대한 정보의 공유가 J사의 생산관리 및 업무 성과에 커다란 영향을 미친다. 하지만 현장관리자의 능력에 전적으로 의존

할 수밖에 없던 공정관리로 인하여 아래의 문제점들이 발생하였다.

(1) 공정진행 정보의 파악의 어려움

작업일보는 현장에서 발생하는 가장 세부적인 수준의 다양한 정보(작업 내용, 투입 인원, 현장 현황 등)을 일일 단위로 계획하고, 실적을 기록하는 문서이다. 기존에 현장에서 수집·관리되는 작업일보의 내용은 표준화된 기록체계 없이 프로젝트 관리자가 임의적으로 기록하였다. 이로 인하여 공정별 작업 현황을 취합하는데 어려움을 초래하였으며, 작업일보의 내용이 프로젝트의 공정 계획과 별도로 관리됨으로써 예산 대비 집행내역을 비교·분석하기 어려웠다. 이 문제를 해결하기 위하여 공정에 대한 작업 정보를 다시 수집해야하는 등 별도의 작업을 요구하는 비효율성이 있었다.

(2) 작업정보에 대한 타 현장관리자 접근의 어려움

J사는 작업현장이 분산되어 있어 공정진행에 대한 정보를 수집·분석하는 것이 본래의 업무인 본사 관리팀 조차도 공정진행 파악을 위한 현장의 작업정보를 수집하는데 어려움을 겪고 있었다. 따라서 많은 경우에 본사 관리팀이 직접 현장에 가서 공정을 육안으로 확인하지 않으면 실질적인 작업정보의 집계는 어려웠고, 설령 작업정보를 집계했다 하더라도 일부 불성실한 관리자로 인하여 작업보고서의 신뢰성에 의문이 제기되기도 하였다. 또한 J사는 업종 특성상 공사 전체 스케줄이 수개월에 걸쳐 수행되며, 각각의 현장이 상호 연관이 있는 특성을 가지고 있다. 따라서 후행 공정을 책임지는 현장 관리자는 자재를 차질 없이 수급받기 위해 이

전 공정의 현장관리자에게 일일이 물어보고 독촉하며 일정을 맞추어야하는 어려움이 있었다.

(3) 근로자의 작업 진척 상황 파악의 어려움

작업일보 작성에 대한 명확한 체계의 부재와 일부 불성실한 현장관리자가 가끔 실제 작업과 다른 작업내용을 작업일보에 작성함으로써 본사 관리팀이 실제 작업내용을 정확히 파악할 수 없는 경우가 발생하였다. 이는 결과적으로 본사 관리팀의 공정관리를 어렵게 하여, 추후에 수정작업을 야기시키는 것뿐만 아니라, 후 공정의 작업일정 지연을 초래하였다.

3.3.2 클라우드 시스템 구축 목적

앞서 언급된 내용은 가스저장용 압력용기의 제작현장이 일반적으로 안고 있는 문제점이며, 현장관리자의 관리능력 배양 문제 역시 J사와 동일 업종의 기업들이 가지고 있는 공통된 과제이다. 따라서 J사는 동시·동일한 작업정보를 본사 관리자에게 보다 신속하게 제공할 수 있는 클라우드 시스템 기반의 공정관리체계를 도입하여 아래의 목적을 달성하고자 하였다.

(1) 업무의 표준화

클라우드 시스템의 데이터 서버에 가상의 문서보관함을 구축하고 표준 양식을 사용하여 현장 관리자들이 작업 기록을 데이터 서버에 저장하도록 한다. 표준화된 양식을 통한 작업 기록 저장 및 관리는 부서 재배치 또는 고용관계 변경으로 기존 업무의 인수·인계가 필요할 경우나, 업무 담당 근로자의 부재 시 일어날 수 있는 상황에 대한 대응이 용이하도록 한다.

(2) 공정 간 및 작업현장과 본사와의 효율적인 정보 공유

클라우드 시스템은 정보의 공유를 위한 별도의 파일 이전작업(USB이동, 메일 전송 등) 없이 원하는 시간과 장소에서 필요한 정보를 공유할 수 있게 한다. 이는 데이터 서버에 저장된 파일에 대한 접근권이 허용된 사용자는 모두 파일을 공유할 수 있도록 하며, 각 개인이 본연의 업무에 충실하면 정보를 필요로 하는 다른 동료들에게 업무흐름의 중단 없이 정보를 전달할 수 있도록 한다.

(3) 관리 손실의 최소화

데이터의 관리가 클라우드 데이터 서버에서 이루어지므로, 바이러스 등 컴퓨터 사용을 저해하는 여러 위협요인으로부터 보다 안전하게 문서를 관리할 수 있도록 한다. 또한 현장관리자에 의한 작업 관련 사진의 업로드가 스마트폰에서 바로 이루어질 수 있으므로, 작성되는 문서의 원시자료(raw data)를 뒷받침하는 사진자료의 첨부률 용이하게 함으로써 공정관리가 용이하도록 한다.

3.4 클라우드 시스템 도입 절차

J사의 클라우드 시스템 도입은 2016년 1월초부터 5월말까지 도입계획 수립, 도입범위 선정, 분석 및 설계, 시스템 도입 및 운영의 4단계에 걸쳐 아래와 같이 추진되었다.

3.4.1 도입계획 수립 단계

성공적인 클라우드 시스템 도입을 위해 J사

가 처한 환경과 특성을 충분히 고려하는 것이 필수적이며, 이를 위하여 J사는 도입계획 단계에서 아래의 내용을 고려하였다.

(1) 안전성을 위한 유료서비스로의 전환

J사는 기존에 포털사이트 N사의 무료 클라우드 서비스를 일부 이용하고 있었다. J사는 실질적인 문서관리체계의 근간을 클라우드 데이터 서버에 두고 있었기 때문에 N사의 자체적인 업데이트 정책으로 인한 저장된 자료의 손실을 우려하며 이용하던 실정이었다. 따라서 지속적인 피드백을 받을 수 있고 자체 업데이트 정책으로 고객사를 곤란하게 만들지 않을 클라우드 서비스 제공기업을 모색하였다.

(2) 기존 IT자산의 최대한 활용

클라우드 서비스 이용을 위해 모바일기기 및 PC, 인터넷환경 등은 필수적이다. 관리자 모두가 개인용 스마트폰이 있고, 각자 이미 할당된 업무용 PC가 있으므로 클라우드 시스템 도입을 위해 추가적인 IT기기의 구입에 대한 계획은 배제하였다.

(3)비용을 고려하여 고성품 사용

J사는 소규모 기업이기 때문에 정보시스템에 투자할 수 있는 자원에 상당한 제약이 있다. 대부분의 클라우드 서비스업체는 J사가 원하는 서비스를 충족시키기 위해서는 프로그램의 맞춤형이 필수적이라고 하였으며, 이는 기존의 서버구축에 버금가는 높은 금액이 비용으로 제시되었다. 따라서 J사가 감당할 수 있을 정도의 상대적으로 저비용으로 가능한 서비스 형태를 모색하던 중 J사가 원하는 서비스를 제공할 수 있는 규격화한 제품이 있는 K사의 국가지원사

업서비스(K-ICT 클라우드 서비스적용 시범사업)이 우선 고려대상 이었다.

3.4.2 도입범위 선정

J사는 클라우드 시스템을 일시에 전체 업무 영역에 도입하는 것은 내부적으로 혼란을 초래할 수 있다고 판단하여 아래의 과정을 거쳐 일부 업무 영역에 먼저 클라우드 시스템을 도입하기로 하였다.

(1) 기술영역: 서비스 분야 결정

J사는 회계 부분은 외주용역을 주고 있었으므로, 회계를 제외한 전반적인 기업의 관리체계를 클라우드 기반으로 개선하고자 하였다. 하지만 우선 공정관리 개선 및 원가 절감을 위하여 근로자 및 생산현황 관리 부문에 클라우드 시스템 도입을 고려하였다. 이를 위하여 시간·장소에 구애받지 않고 자유롭게 협업이 가능한 그룹웨어와 전자문서관리 시스템을 도입하기로 하였다. [그림-4]는 J사가 원하는 기능을 제공하는 클라우드 서비스 안내 자료이며, 업무 커뮤니케이션을 위한 관리 기능과 콘텐츠에 대한 관리 기능을 포함하고 있어 맞춤형된 구성으로 J사의 시스템을 구축할 수 있게 하였다.



[그림-4] SMART BNS²⁾

(2) 업무영역: 관리체계의 변화 이해

클라우드 시스템의 효과를 극대화 하기 위하여 이를 이용하는 관리자들이 아래의 세 가지 사항(변화)을 준수하도록 하였다.

첫째, 관리자는 공유가 필요한 모든 회사문서는 클라우드에 저장·관리 하여야 한다.

모든 현장관리자가 각자에게 배당된 PC에 업무 관련 문서를 저장하였으나, 바이러스 등 악성코드에 노출되는 사례가 가끔 발생하였다. 이는 협업에 필요한 자료를 제때에 제공할 수 없게 하여 자료 요청자와 제공자를 곤혹스럽게 만들었다. 그리고 현장관리자는 서류 재작성에 시간을 이중으로 사용하여야 하였으며, 이를 방지하기 위해 부수적인 외장하드와 USB를 사용하여야 했다. 이로 인하여 소모품인 외부저장장치의 지속적인 구매가 필요하였다. 또한 공정간의 협업에 사용되는 서류는 관리자가 이메일 및 USB이관 등 번거로운 방법을 통해 전달해야만 하였고, 담당자의 부재 시 전송이 가능할 때까지 기다려야하는 불편함이 있었다. 이 문제 해결을 위해 관리자는 공유문서를 클라우드 데이터 서버에 저장하여 접근 허용된 사용자는 누구나 적시에 이용할 수 있도록 하였다.

둘째, 작업자는 작업일보를 뒷받침하는 당일 작업사진을 클라우드 데이터 서버에 업로드 하여야 한다.

작업자가 당일 작업한 일에 대한 사진을 클라우드 데이터 서버에 업로드 하여 상세한 공정사진을 남김으로써 부(副)관리자가 작업공정에 대한 이해를 확고히 할 수 있다. 작업자가 공정사진을 촬영하여 클라우드 데이터 서버에

2) 울산경제진흥원, 'K-ICT클라우드 서비스적용 시범사업' 안내책자. 2015.

올리는 작업을 통하여 작업자는 자신이 수행한 작업에 대한 검토를 할 수 있게 되고, 이를 통하여 생산에 치우쳐서 소홀했던 공정관리나 근무 보고에 시간을 할애할 수 있게 한다.

셋째, 관리자는 매주 금요일에 그 주에 행한 작업에 대한 공정을 보고하여야 한다.

주(週)단위 공정보고는 앞서 언급된 두 번째 사항이 성실히 이행되고 있다는 가정 하에 이루어진다. 근시안적일 수 있는 일일작업 관리에 대한 단점을 보완하고 공정관리에 있어 미흡한 점을 돌아볼 수 있도록 관리자는 한 주간의 공정을 보고하여야 한다. 이를 통하여 관리자는 지난 공정을 검토한 후 프로젝트 진척율을 보고하고, 필요할 경우 스스로 검토할 수 있는 기회도 갖게 한다. 또한 관리자는 이러한 보고과정을 통하여 향후 작업계획을 세움으로써 공정관리에 긍정적인 영향을 미칠 수 있도록 한다. 그리고 이런 과정이 클라우드 시스템을 통해 자연스럽게 개방되면서 본사 관리팀 및 최고경영자에게 자동으로 보고되도록 하여, 자칫 잘못된 공정관리가 이뤄질 경우 즉시 수정계획을 제출하게 할 수 있도록 한다.

3.4.3 클라우드 시스템 구축

(1) 클라우드 시스템 구축 일정

일정	M월	M+1월	M+2월	M+3월	M+4월	비고
프로젝트 관리단계						
현황분석/계획	→					문제점분석/관리방안모색
공급자 탐색/선정		→				POINT - 투입비용
프로그램 세팅			→			공급자 SCOPE
시스템 도입 및 교육				→		관리팀
운영 및 교육				→		각 현장(4곳)
사후관리				→	→	간헐적관리

[그림-5] 프로젝트 일정관리

[그림-5]에서 보듯이 J사는 현황 분석을 통하여 문제점들을 파악한 후 모든 생산 공정에 있어 업무의 표준화 도입, 공정 간 및 작업현장과 본사와의 효율적인 정보 공유, 업무 관리 손실의 최소화를 위한 프로세스 개선을 위하여 어떤 부분(수준)이 클라우드 서비스로 전환이 이루어져야 할지 결정하였다. 그리고 J사는 자원 관리의 효율성이라는 측면에서 공급자 선정에 있어 비용적인 요소를 주요 선택 기준으로 E사를 공급자로 선택하였다. E사는 클라우드 시스템의 정부지원 프로그램을 시범으로 운영하는 업체로서 지역 내 중·소기업들의 클라우드 시스템 정착을 지원하고 교육하는 업체이다.

E사와의 계약과정을 거쳐 클라우드 시스템 구축이 시작되었으며, 1주일에 걸쳐 J사에 맞춤형 프로그램이 완성되었다. 이후 원활한 시스템 도입을 위해 현장관리자 및 본사관리팀 사용자 대상으로 3회에 걸친 교육과정이 20일 가량 이어졌다. 그리고 교육기간 중 절반이 지난 무렵인 2016년 5월초 전사로 확대하여 클라우드 시스템을 적용하였다.



[그림-6] J사의 포털사이트 메인 화면

[그림-6]은 클라우드 시스템 구축 후사의 포털사이트 메인화면으로서 기존 도메인을 이용

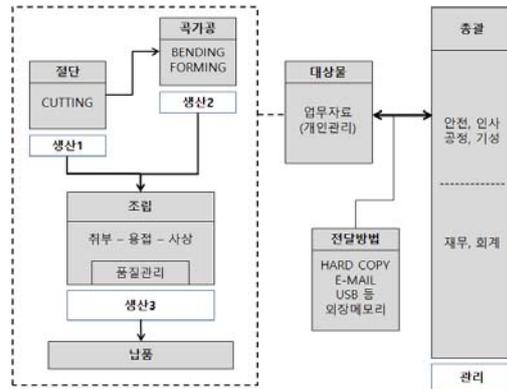
하여 구글 기반의 업무환경으로 구성되었으며, 모든 업무관리가 해당 사이트에서 이루어질 수 있도록 연동시켰다. 이는 구글에서 개별적으로 사용 가능한 아래의 서비스들을 J사의 필요에 맞게 집약시킨 것이라 할 수 있다.

- ① 일정관리: 각 현장의 스케줄을 관리하며 외근 및 회의공지를 작성한다.
- ② 메일관리: 관리자에게 부여된 각 계정별로 회사메일을 생성하여 사용할 수 있게 한다.
- ③ 문서관리: 저장 기능으로서 드라이브로 연결되며 문서관리체계를 갖추고 있다.
- ④ 작업보고: 일일작업 사진을 촬영하여 일보와 함께 보고할 수 있게 한다.
- ⑤ 화상회의: 스마트폰 및 캠을 이용하여 화상회의를 가능하게 한다.
- ⑥ 전사공지: 관리팀의 전달사항을 포탈메인에 공지로 게시할 수 있게 한다.
- ⑦ 문서연동: 화면에 보이는 해당 시트는 드라이브 내 작성하는 타각기록문서로서 포탈 메인 페이지에 게시하여 관리팀의 자료를 오픈하고 이를 각 현장 관리자들이 확인한 후 피드백으로 일보에 반영하는 형태이다. 현재는 타각 관련 문서를 연동시켜 두었으나 포탈의 구성을 관리자 권한으로 변경 가능하므로 언제든 다른 문서로 바꾸어 이용할 수 있다.

(2) 클라우드 도입 전·후 변화

클라우드 시스템의 도입 전·후를 비즈니스 프로세스의 변화 측면에서 살펴보면 아래와 같다.

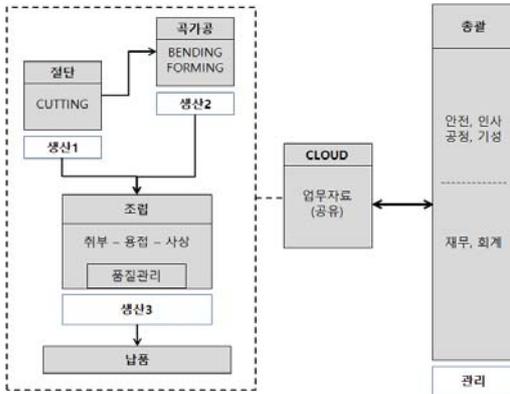
1) 클라우드 시스템 도입 전(前) 프로세스



[그림-기] 클라우드 시스템 구축 전 데이터 활용 구조도

클라우드 시스템 도입 이전에는 생산공정 간에 데이터(문서)를 인쇄물, 이메일, USB 등으로 전달하는 방식이어서, 문서전달에 일시적 단절을 야기시켰으며, 현장-현장, 현장-본사 사이에 데이터상의 연결고리가 종종 끊어졌다. [그림-기]의 데이터 활용 구조도와 [표-1]의 비교표에 정리되어 있듯이 클라우드 시스템 도입 이전에는 모든 자료는 개인 업무용 PC에 보관되었으며, 관리자가 이를 공유하기 위해 자료를 요청하고 이메일로 받기까지 기다리는 과정을 거쳤다. 그리고 문서관리에 있어 기존에 사용 중이었던 N사의 무료 클라우드 시스템은 공유 권한 설정이 자유롭지 않아 파일이 현장생산부와 관리부의 두 부분으로 나뉘어져 있어, 비체계적으로 파일을 저장하고 전달하였다. 또한 공정정보에 있어서는 현장관리자가 1개월치 작업공정을 정리하여 월말에 전달하였고, 본사 관리팀은 공정상황을 확인하기 위해 주 4회 가량 현장방문은 필수적이었다.

2) 클라우드 시스템 도입 후(後) 프로세스



[그림-8] 클라우드 시스템 구축 후 데이터 활용 구조도

[그림-8]은 클라우드 시스템 구축 후 데이터 활용을 도식화한 것으로, 클라우드 시스템 도입으로 인한 가장 두드러진 변화는 현장-현장, 현장-본사 간에 데이터상의 연결고리가 생긴 것이다. J사는 넓게는 클라우드라는 스토리지, 좁게는 공유 폴더라는 개념 안에서 데이터를 관리할 수 있게 되었다. 즉 클라우드 사용자로 등록된 각 현장의 업무담당자가 문서를 클라우드 드라이브에 직접 저장함으로써 회사의 관리체계 내에서 문서작업이 이루어 질 수 있고, 문서작성과 동시에 공유가 가능하므로 문서를 주고받는데 소요되는 대기시간을 줄일 수 있다. 공정관리에 있어서도 현장관리자가 일일공정에 대한 사진을 제출하도록 함으로써 본사 관리팀이 육안으로 직접 확인해야 했던 과정을 줄임으로써 보다 효율적으로 공정상황을 알 수 있게 되었다. 따라서 클라우드 시스템에 접근이 허용된 사용자는 PC, 스마트폰 등의 수단을 통해 필요한 데이터를 확인할 수 있으므로 시간과 장소에 구애받지 않고 본연의 업무를 수행할 수 있게 되었다.

[표-1] 클라우드 도입 전·후 비즈니스 프로세스의 변화

비즈니스 프로세스의 변화	도입전	도입후	
데이터 활용체계	데이터의 보관 및 관리	개인 PC에 보관	클라우드 드라이브에 보관
	데이터 공유	병도행위가 필요함 (메일보내기, USB전달 등)	병도행위가 필요 없음 (직상후 저장하면 즉시공유)
	문서관리체계	현장상선부와 관리부 크게 두파트로 나뉨	전 부서체제로 정리하여 필요할 경우 해당 폴더에 접근하도록 함
공정 보고체계	보고방법	1회 일괄	수시보고
	부수적관리아이	보고를위해 병도행위가 필요함	보고를 위해 병도 행위가 필요 없음
	진실성	본사관리팀의 현장방문 잦음	본사관리팀의 현장방문이 줄어듦
		출입자료가 없으므로 진실성 낮음	사진일부를 작성하므로 진실성이 높음

3.4.4 클라우드 시스템 도입 및 운영

J사는 클라우드 시스템 도입과 함께 포털사이트 사용이 가능해졌으며, 일정관리, 이메일, 화상회의 등의 기능을 사용할 수 있게 되었으나, 현재는 기능적으로 문서관리와 작업보고 부분이 주로 사용되고 있다.

(1) 문서관리: 데이터 활용 측면

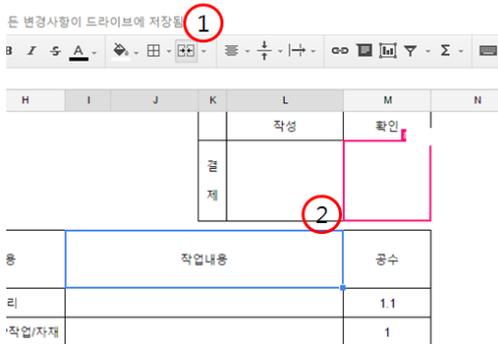
클라우드 시스템을 기반으로 하는 문서관리 체계로의 전환을 통하여, J사는 각 폴더명을 부서명으로 개편하였다. [그림-9]는 부서명으로 정리된 문서관리 메인화면을 보여준다. 좌측부터 PC의 WEB으로 접속한 화면, PC의 탐색기 화면, 스마트폰으로 접속한 화면을 보여주고 있다. 이는 문서관리를 클라우드화 함으로써 동시



[그림-9] 클라우드 문서관리 메인화면

에 동일한 자료를 장소에 구애받지 않고 확인할 수 있게 됨을 의미한다. 특히 탐색기로의 접속은 기존의 개인 문서관리 방식과 동일한 인터페이스를 구현함으로써 연령이 높은 관리자가 변화된 관리체계에 적응하는 것을 비교적 용이하도록 하였다.

[그림-10]은 구글 스프레드시트에 작성된 문서를 수정하기 위해 활성화시킨 화면이다. MS사의 엑셀은 프로그램이 설치되지 않은 기기에서 활성화가 불가능하여 호환이 되지 않는 경우가 종종 있다. 하지만 구글 문서의 경우 문서 자체가 인터넷 주소로 저장되므로 현장관리자나 본사관리자는 인터넷환경이 갖춰진 어느 곳에서든지 구글 스프레드시트에 작성된 문서를 확인 및 수정할 수 있게 되었다. 또한 구글 스프레드시트에 작성된 문서는 ① 엑셀과 다르게 별도의 저장버튼 없이 수정 즉시 바로 저장이 되며, ② 문서에 동시 접근이 가능하므로 수정 작성된 자료가 다른 버전으로 생성되어 재정리해야 하는 번거로움을 들어준다.

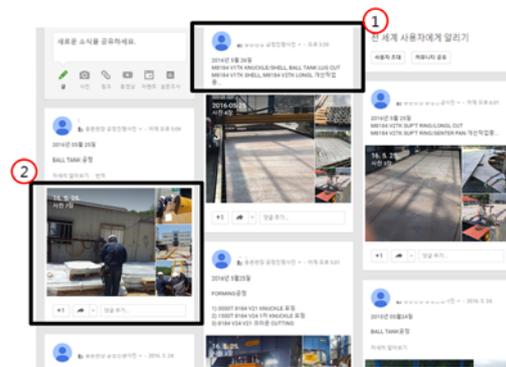


[그림-10] 구글 문서 작성화면

(2) 작업보고: 공정보고 측면

J사는 클라우드 시스템 도입을 통하여 공정 보고체계의 변화를 시도하였는데, 이는 당일 작

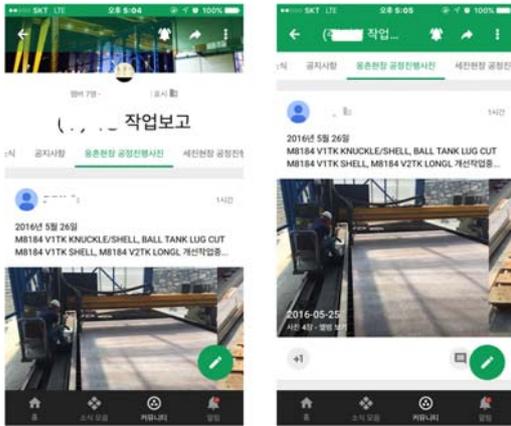
업에 대한 사진을 간단한 설명과 함께 업로드 하는 것이다. 클라우드 시스템 도입으로 본사 관리팀은 시간과 장소에 구애받지 않고 현장의 일일작업현황 확인이 가능하여졌으며, 현장관리자는 스마트폰 등 각종 모바일 기기를 이용해 효율적으로 공정보고업무를 할 수 있게 되었다.



[그림-11] 작업보고 메인화면(WEB)

[그림-11]은 PC로 접속한 WEB화면으로서 일일작업에 대한 사진자료를 업로드 하도록 만든 클라우드 작업보고 메인화면을 보여주고 있으며, ① 각 현장 관리자별로 간단한 작업공정과, ② 해당 공정에 해당하는 당일 작업사진을 제출할 수 있게 하였다. 가장 좌측의 사진은 사급자재를 받고 검수하는 근로자의 모습이며, 가운데는 원자재를 절단하고 있는 기계의 모습이다. 가장 우측의 사진은 원자재를 절단하기 위해 마킹(marking)작업을 했다는 것을 보여준다.

[그림-12]는 [그림-11]의 작업보고 메인화면을 스마트폰으로 접속한 것으로서, 스마트폰 화면을 터치해서 자료를 열어보면 서로 동일한 내용을 확인할 수 있다. 이와 같이 클라우드 시스템 도입으로 J사의 현장관리자와 본사 관리



[그림-12] 작업보고 메인화면(스마트폰)

자는 장소와 시간에 구애받지 않고 동일한 작업환경을 구현하는 클라우드 기능을 이용할 수 있게 되었다.

3.4.5 클라우드 구축 시 나타난 문제점 및 해결 방안

J사가 클라우드 시스템을 구축하는 과정에서 현장관리자의 클라우드에 대한 인식(이해) 부족 및 변화에 대한 거부감과 공유권한 설정에 대한 이견이 문제점으로 대두되었다. J사는 이들 문제점들을 아래와 같이 해결하였다.

(1) 현장관리자의 클라우드 시스템에 대한 인식 부족 및 변화에 대한 거부감

기존의 일부 현장관리자는 클라우드 시스템 도입을 일방적인 시스템 전환으로 받아들여 변화를 피하고자 하는 본사 지침에 대해 불평을 토로하였다. 또한 문서관리 측면에서 일부 현장관리자가 기존의 방법대로 문서를 개인 저장을 하여 업무상 필요한 자료를 주고받기 위해 별도의 연락을 취해야하는 불필요한 요청과 기다림을 반복하게 하는 등 여전히 지침대로 이행

되지 않는 경우가 가끔 발생하였다. 그리고 연령이 높은 현장관리자들이 비교적 신기술에 속하는 클라우드 시스템에 적응하는데 막연한 어려움을 토로하였으며, 새로운 변화를 번거롭게 여기는 안일한 태도를 보였다.

J사는 현장관리자들에게 조선업의 불황으로 인하여 J사가 겪고 있는 매출 감소와 수익성 악화를 극복하기 위하여 경쟁사 보다 나은 업무 프로세스를 통한 효율적인 업무관리와 생산원가의 절감이 필수적인 것임을 수차례의 회의와 교육을 통하여 주지시켰다. 그리고 이를 위한 방안의 하나로서 J사가 클라우드 시스템을 도입하게 된 당위성을 현장관리자들에게 설명하였다.

(2) 공유권한 설정에 대한 이견

공유폴더에 새로운 문서가 작성(저장)되면 해당 공유 폴더에 접근이 허용된 사용자들은 자동으로 이들 문서에도 접근권한이 생기게 된다. 일부 현장관리자들은 이러한 클라우드 기능을 현장작업자 및 관리자에 대한 업무 감시라고 인식하여 거부감을 노골적으로 표출하였다. 이 문제는 본사 관리팀이 회사의 업무관리체계의 개선을 통한 경쟁력 강화를 위한 노력의 일환임을 현장관리자들에게 설명·설득하여 하였다.

E사의 클라우드 시스템은 구글드라이브 기반이며, [그림-13]에서 볼 수 있듯이 공유설정이 “소유자, 수정 가능, 보기 가능”으로 구분된다. 문제는 ② 공유 받은 자가 ① 소유자의 문서를 변경 혹은 삭제 가능하다는 점이다. 따라서 중요 문서가 소유자의 의지와 상관없이 공유자에 의하여 수정 및 삭제 될 수 있다는 것이다.

J사가 문서를 공유받은 사용자의 자료 수정·삭제 권한 문제와 관련하여 클라우드 공급업체인 E사에 문의한 결과 이는 구글시스템 상의 문제이므로 자체적으로 해결할 수 있는 방법이 없다고 하였다. 그러나 “휴지통”에서 삭제한 자료만 영구 삭제 처리되기 때문에 J사의 문서관리체계 폴더 안에서 삭제된 자료는 클라우드 내 어디인가에 남아 있으므로 이름 검색으로 복원이 가능하다고 하였다. 따라서 문서 작성자가 삭제된 문서가 무엇인지 신속히 발견하기만 한다면 문서를 원래 있던 위치로 원상복구 할 수 있어, J사는 이 기능을 공유권한 설정의 폭이 제한적이기 때문에 발생하는 문제의 일정부분을 보완해주는 대안으로 수용하였다. 이와 더불어 J사는 공유문서를 이용하는 사용자들에게 주의를 환기시켜 이 문제의 발생을 최소화하였다.



[그림-13] 공유권한 설정 화면

IV. 클라우드 시스템 구축 효과 및 향후 계획

4.1 클라우드 시스템 구축 효과

J사는 클라우드 시스템 도입으로 아래와 같이 생산 공정 간 정보공유의 효율성 제고 및 유기적인 생산 활동이 가능하여 졌으며, 비용절감 효과 등을 거두었다.

4.1.1 생산 현황에 대한 정확한 정보의 공유 및 유기적인 생산 활동 가능

현장관리자가 클라우드 포탈에 생산 현황과 생산스케줄을 자세히 게시(저장)함으로써 지리적으로 떨어져 있는 현장 간에 제품별 공정 상황에 대한 정보 공유가 원활하게 되어, 공정 간 일정 조율, 원자재 및 물품의 원활한 공급 등 유기적인 생산 활동이 가능하게 되었다. J사는 일정한 흐름을 가지고 진행되는 공정 특성 때문에 선행공정에 문제가 생기면 후행공정에도 손실이 발생하게 된다.

[그림-3]의 J사의 공정흐름을 참고하면 선행 공정인 절단작업이 원만히 진행되어야 후행공정인 곡가공 작업도 차질 없이 진행될 수 있다. 한 예로 곡가공 공정에서 작업 진행이 더딘 것을 본사 관리팀에서 클라우드 상의 자료를 통해 발견하고, 그 원인이 절단공정에서 발생한 것임을 알게 되었다. 그리고 절단공정의 작업자는 원자재 이동 손실을 줄이기 위해 철판을 순서대로 자르는 방법을 택하고 있었고, 그 결과 곡가공 팀은 필요한 자재를 충분히 공급받지 못하고 자재가 입고되는 만큼만 작업해야 하는

실정이었다.

본사관리팀은 클라우드 시스템을 통해 곡가공 팀의 작업진행 속도와 절단 팀의 작업 순서를 미리 파악할 수 있어, 작업현장을 방문하지 않고 컨트롤 타워로서 유선 상으로 생산공정 전반에 걸쳐 손실이 더 적거나 없는 방향으로 공정 간의 작업을 조율할 수 있었다. 즉 본사관리팀은 실질적으로 자재 이동 손실보다 곡가공 팀 작업손실이 더 크다고 판단하여 작업 스케줄을 조정할 수 있도록 절단공정 작업자에게 관련 정보를 제공하여 손실을 최소화 할 수 있었다.

4.1.2 투자비용 대비 비용절감 효과

J사가 클라우드 도입을 통해 얻어진 경제적 효과는 실제 클라우드 도입에 소요된 비용과 이익을 비교한 직접적인 이익 측면과, 다른 전산시스템을 구축하였을 경우와 비교한 간접적인 이익의 측면으로 나누어 볼 수 있다.

(1) 직접적인 비용절감 효과

J사는 'K-ICT 클라우드 지원사업(~2016.12.31)' 기간 내에 클라우드 시스템을 구축하여 일정 비율의 정부지원을 받았으나, 정확한 계산을 위해 지원내역은 배제하고 실제 J사가 부담하게 될 비용을 가정하여 계산하였다. 또한 클라우드 시스템을 2016년 4월에 도입하여 현재 6개월 가량 지난 시점이므로 2017년 3월까지의 운영은 예측 수치를 바탕으로 추산하였다.

① 투자비용

A. 프로그램세팅 및 사용자교육(3회) : 초기구축 + 교육 = 400,000원

B. 월 사용료 : 유저 8명 * 12,000원 * 12개월 = 1,152,000원

C. 총 투자비용 (A+B) = 1,552,000원

(클라우드 시스템 운영에 추가적인 인원이 필요하지 않기 때문에 클라우드 시스템을 사용하는 현장관리자들에 대한 인건비는 무시하였음.)

② 효과 부분

J사는 발주 제작을 하는 업체이므로 일률적인 기준으로 1년치 물량을 예상하여 이익을 산정하기에 어려움이 있다. 따라서 본사관리팀의 관리직원 인건비와 공정관리에 소요되는 시간을 파악하여 효과 내역을 산출하였다.

J사가 클라우드 시스템을 도입하기 이전에는 총 3명으로 구성된 본사 관리팀이 4개의 현장을 번갈아 방문하여 공정현황을 확인하였다. [표-2]에서 보듯이 클라우드 시스템 도입으로 인하여 본사관리팀의 주 평균 현장 방문 횟수가 1/4로 줄어들었으며, 월 평균 현장체류 시간이 32시간에서 12시간으로 62.5% 감소하였다. 이를 금액으로 환산하면 현장체류 인건비로 소요되는 비용이 도입 이전 연간 23,076,864원에서 도입 이후 8,653,824원으로 약 14,423,040원의 인건비가 절감된다.

[표-2] 클라우드 도입으로 인한 효과

산출내역	일평균 체류시간	주평균 방문횟수	월평균 주수	월평균 체류시간	체류시간 비율
도입이전	2	4	4	32	100%
도입이후	3	1	4	12	37.5%
(참고표과)				현장체류시간 1인당 20시간 축소	
▼금액으로 환산					
관리팀 월 급여평균	(5,500,000원+4,000,000원+3,000,000원)/3명			4,166,666원	
시간급 환산	4,166,666원/26일/8시간			20,032원	
도입이전 소요비용	20,032원 * 32시간 * 12개월 * 3명			23,076,864원	
도입이후 소요비용	20,032원 * 12시간 * 12개월 * 3명			8,653,824원	
(참고표과)				14,423,040원	

(2) 간접적인 비용절감 효과

J사는 클라우드 시스템 도입 이전에 서버나 전산네트워크 시스템을 사용하지 않아 자세한 전산자원 구축에 대한 비용을 제시하는 것이 어려우나, 자사 서버를 구축하고 전산실 및 전산관리팀의 충원이 예상되는 점으로 미루어 규모에 따라 적게는 수백만 원에서 많게는 수억 원의 비용이 들어갈 것으로 예상된다. 앞서 클라우드 시스템 구축에 소요된 투자비용을 고려할 때, 이처럼 클라우드 시스템 구축을 통한 간접적 이익은 다른 전산시스템을 이용할 경우에 비해 월등히 저렴한 비용으로 전산자원을 관리할 수 있다는 점이다.

4.1.3 기타 효과

J사의 클라우드 시스템 도입으로 인한 추가적인 효과가 예상되는 분야로 빅데이터 활용이 있다. J사는 클라우드 시스템 활용으로 제품 하나를 제작하는데 소요되는 비용과 시간에 대한 데이터를 예전보다 용이하게 수집할 수 있어, 이를 공정관리와 전적자료에 활용하는 등의 효과를 얻을 수 있을 것으로 기대된다.

4.2 향후 계획

클라우드 시스템은 기업에 있어 잠재적인 이용 방식과 적용 영역이 다양한 정보기술이므로, J사는 현재 구축한 클라우드 시스템의 효과가 지속적인 것이 입증되면 체계적인 관리계획을 통해 아래의 부문에 클라우드 시스템을 적용할 것을 고려하고 있다. 첫째, J사는 현재 생산 영역에 국한된 클라우드 시스템에서 벗어나 추후에는 회계와 재무 분야 등으로 범위를 확대시

켜 회사 전체에 클라우드 시스템이 구현될 수 있도록 계획하고 있다. 그리고 클라우드 시스템을 바탕으로 하는 네트워크 기반의 정보공유를 통한 유연한 근무체계를 구축하여 생산공정 간의 협업과 부서 간 소통을 강화하고자 한다. 현재 회사의 모든 구성원들이 스마트폰을 사용하고 있기 때문에 스마트 기기의 장점을 활용한 근무체계를 갖추고 의사소통기능을 강화시켜 현재는 사용하지 않는 화상회의 기능도 유용하게 활용할 예정이다. 둘째, J사가 제조하는 가스 저장용 압력용기가 장착된 선박이 전 세계를 향해가기 때문에 이들 선박에 대한 A/S 및 유지·보수 서비스를 효과적으로 제공하고자 하는 최고경영자의 의지를 반영하여, 시간과 장소에 구애받지 않고 각종 선박에 장착된 J사의 제품 이력과 A/S 및 유지·보수를 위한 업무시스템에 클라우드 시스템을 적용하려고 한다. 이러한 클라우드 시스템의 활용은 J사에 새로운 사업 기회를 제공할 수 있다.

V. 결론

5.1 연구 결과

클라우드 시스템과 같은 정보통신기술의 발달로 인하여 기업들이 경쟁력 강화를 위하여 정보를 관리하고 다루는 방법에도 변화가 일어나고 있으며, 다수의 기업들이 클라우드 시스템을 도입하여 업무프로세스와 정보관리의 혁신을 꾀하고 있다. 기존 기업들이 많은 자원을 투입하여 전산자원을 구축하였던 것과는 달리 최근 다수의 기업들이 정보시스템을 클라우드 기

반의 시스템으로 전환하여 데이터 관리와 구성원 간 소통에 혁신을 이끌어내고 있다. 이러한 변화의 흐름 속에 J사는 기업 전반에 걸친 생산공정의 정보관리 및 정보공유의 문제점을 개선하고 비용절감을 통하여 기업경쟁력을 제고하기 위한 방법으로 클라우드 시스템을 기반으로 한 관리체계로의 전환을 꾀하였다.

J사는 클라우드 시스템 도입을 통하여 첫째, 생산 공정에 있어 작업일보를 구성하는 문서(데이터)에 대한 신뢰도 향상 및 정보공유를 통한 생산공정 간 작업 조율의 효율성을 향상시켰다. 둘째, J사는 소규모 기업으로서 작업공정관리 인력의 현장체류시간을 단축시킴으로써 생산현장과 본사관리팀 상호간의 응대시간을 절약할 수 있어, 인적자원을 보다 효율적으로 사용할 수 있었다. 이러한 실제적인 효과는 궁극적으로 기업구성원 간에 정보공유와 의사소통을 원활하게 하여 자원 효율적인 체계적 관리 시스템으로의 전환이 가능하게 하여 J사에 비용절감 효과를 가져다주었다. 셋째, 클라우드 도입은 J사에게 자사의 제품을 장착한 선박에 대한 글로벌 A/S 및 유지·보수 서비스라는 새로운 비즈니스 기회의 가능성을 제시하였다.

5.2 연구의 의의 및 시사점

규모가 큰 기업들은 클라우드 시스템을 점차적으로 도입하는 추세지만 소규모 기업들은 정보력의 부족, 실질적인 효과에 대한 의문, 비용 부담 등 여러 가지 이유로 클라우드 기반의 내부관리 시스템의 도입을 주저하고 있다. 본 연구에 소개된 J사의 클라우드 시스템 구축 사례는 정보기술 자원이 상대적으로 열악한 중소

기업이 클라우드 시스템 도입으로 업무프로세스의 개선과 생산공정 간 정보 공유 및 업무관리시스템의 효율성 제고를 통한 비용절감 효과가 가능하다는 것을 실증적으로 보여주었다. 따라서 본 연구의 결과는 생산공정관리 또는 내부자원관리의 효율성, 실시간 데이터의 공유 등의 측면에서 관리체계의 개선을 위한 정보시스템을 도입하려는 중소기업에게 클라우드 시스템이 상대적으로 저비용의 효과적인 방안이 될 수 있다는 정보를 제공한다는 데 의의가 있다. 그리고 J사가 클라우드 시스템 구축을 위하여 사용한 방법론과 시스템 구축 과정에서 야기된 문제점 및 해결방안들은 앞으로 클라우드 시스템 도입을 고려하는 중·소기업들이 보다 성공적으로 클라우드 시스템을 구축하는 데 도움을 줄 수 있다는 데 실질적인 의의가 있다고 하겠다. 또한 J사의 사례는 기업의 제품 또는 서비스의 특성에 따라서는 클라우드 시스템 도입을 통한 새로운 사업 기회도 가능하다는 것을 시사하고 있다.

5.3 연구의 한계점

본 연구는 여러 곳에 산재되어 있는 작업현장을 기반으로 가스저장용 압력용기를 제작하여 조선·플랜트 업계에 납품하는 소기업인 J사의 사례를 중심으로 클라우드 시스템 구축으로 인한 생산관리의 효율성 제고 및 비용절감에 미치는 영향을 연구하였다. 따라서 본 연구의 결과를 생산 현장의 조건이 상이한 기업에 일반화시키는 데는 한계가 있다고 할 수 있다.

5.4 향후 연구과제

본 연구와 관련하여 아래와 같은 분야에 추가적인 연구가 필요하다고 생각된다. 첫째, 클라우드 시스템의 기능적 측면이 매우 다양하다는 점을 고려할 때 클라우드 시스템이 기업의 다른 분야에서도 본 사례에서와 같은 효과가 있는지에 대한 연구 노력이 요구된다. 둘째, 다른 정보시스템과 마찬가지로 클라우드 시스템의 적용과 수용 또는 효과는 사용자의 적극적인 태도와 관심 등 여러 가지 요소의 영향을 받을 수 있다. 따라서 클라우드 시스템의 수용 및 효과 등을 보다 잘 이해하기 위하여 이들에 영향을 미치는 요인들에 대한 연구가 필요하다고 하겠다.

참고문헌

Daum 백과사전,
<http://100.daum.net/encyclopedia/view/b22k0722m10>, 2016.8.16

아이티데일리-1,
<http://www.itdaily.kr/news/articleView.html?idxno=73657>, 2016.01.03.

아이티데일리-2
<http://www.itdaily.kr/news/articleView.html?idxno=78125>, 2016.05.01.

아이티데일리-3
<http://www.itdaily.kr/news/articleView.html?idxno=77322>, 2016.04.10.

아이티데일리-4
<http://www.itdaily.kr/news/articleView.html?idxno=63833>, 2016.05.22.

정예용, 심갑용, 김용, “클라우드 컴퓨팅 기반 중앙기록물관리시스템 설계 및 적용에 관한 연구” 한국비블리아학회지 제25권 제4호, 2014, pp. 213-214.

이영훈, “기업 혁신을 위한 클라우드 여행”, 혜지원, 2015. 01. 20.

Garrison, G., Kim, S.H., and Wakefield, R., “Success Factors for Deploying Cloud Computing,” *Communications of the ACM*, Vol. 55, No. 9, Sept. 2012, pp. 62-68.

Laudon, K. and J. Laudon, *Essentials of Management Information Systems*, 11th, Pearson Education(Global Edition), 2015.

Lavoie, A.,
<https://www.entrepreneur.com/article/245784> 2017. 04. 23

Liu, S., Yang, Y., Qu, W. G., and Liu, Y., “The business value of cloud computing: the partnering agility perspective”, *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 116, Issue 6, 2016, pp. 1160-1177.

MarketLine, “MarketLine Industry Profile: Global Cloud Computing”, WWW.MARKETLINE.COM, Dec. 2015.

McCrea, B., “IT on Demand: The Pros and Cons of Cloud Computing in Higher Education,” *Campus Technology*, 2009.

Saidhbi, S., “A Cloud Computing Framework

for Ethiopian Higher Education Institutions”, *Journal of Computer Engineering*, Vol. 6, Iss. 6, Nov.-Dec. 2012, pp. 1-9.

Shiau, W. L., and Chau, P., “Understanding behavioral intention to use a cloud computing classroom: A multiple model comparison approach”, *Information & Management*, Vol. 53, Issue 3, Apr. 2016, pp. 355-365.

Shahzad, A, Golamdin, A. G., and Ismail, N. A., “Opportunity and Challenges using the Cloud Computing, in the Case of Malaysian Higher Education Institutions,” *The International Journal of Management Science and Information Technology*, Issue 20, Apr-Jun 2016, pp. 1-18.

Sultan, N., “Cloud computing for education: A new dawn?”, *International Journal of Information Management*, Vol. 30, 2010, pp. 109-116.

Tang, N. H., Shao, J., and Lee, Y.C., “The SWOT-AHP Framework for the Enterprise Cloud Computing Strategy,” *정보시스템연구*, 제22권, 제 2호, 2013년 6월, pp. 85-104.

Tout, S., Sverdlik, W., and Lawver, G., “Cloud computing and its security in higher education,” *Proceedings of ISECON*, Vol. 26(Washington D.C.), 2009, pp. 2314.

이보영 (Lee, Bo-Young)



한국방송통신대학교에서 법학 학사, 울산대학교 경영대학원에서 경영학 석사학위를 취득하였고 현재 관리회계(사후원가분석) 및 비용혁신활동을 하고 있다. 주요 관심분야는 ERP, 그룹웨어, 데이터의 관리 및 전략적 이용 등이다.

박용태 (Park, Yong-Tae)



영남대학교 경영학과를 졸업하고, Claremont Graduate School에서 경영정보학 전공으로 박사학위를 취득하였다. University of Illinois, Springfield에서 조교수 그리고 California State University, Fullerton에서 부교수를 역임하였으며, 현재 울산대학교 경영대학 교수로 재직하고 있다. 주요 연구 관심분야는 전자상거래, 정보화전략, 데이터 웨어하우스, 정보시스템의 전략적 이용 등이다.

<Abstract>

A Case Study of the Effects of Cloud System on the Efficiency Improvement and Cost-saving of Production Processes

Lee, Bo-Young · Park, Yong-Tae

Purpose

The purpose of this study is to investigate to investigate the effects of cloud system on the efficiency improvement and cost-saving of production processes. It also tries to provide small- and medium-sized companies and IT practitioners with a practical guideline for a successful implementation of could systems.

Design/methodology/approach

This study was conducted by observing and analyzing a case of implementing a cloud system at a small-sized company having multiple job sites in terms of the improvement in data-sharing efficiency and cost-saving of production processes.

Findings

This study found that cloud system was an effective way of sharing data between and among production processes of geographically scattered job sites and thus, helped the company to remedy problems of work schedule and load-balance along sequential production processes. Cloud system also allowed the company to reduce the number of visits made by 3-inspectors to four job sites by 75% and the personnel cost related to inspectors' site visit.

Keyword: Cloud Computing, Cloud System, Production-process Management, Production-process Improvement, System Integration, Data-sharing

* 이 논문은 2017년 2월 12일 접수, 2017년 3월 24일 1차 심사, 2017년 6월 19일 게재 확정되었습니다.