

# 스마트TV를 활용한 지능형 생산현황판 개발에 관한 연구

조용욱\* · 심진범\*\*

\*인덕대학교 테크노경영학과 · \*\*삼성전자 제조기술센터

## A study on development of the intelligent production status boards using Smart TV

Yong-Wook Cho\* · Jin-Bum Sim\*\*

\*Dept. of Technology & Systems Management, Induk University

\*\*Global Production Technology Center, Samsung Electronics

### Abstract

A Smart TV device is either a television set with integrated internet capabilities or a set-top box for television that offers more advanced computing ability and connectivity than a contemporary basic television set.

In recent years, there has been a popularity rose up on Smart TV (Smart Television) usage at home.

This paper present the intelligent production status boards using features and functions of smart TV in shop floor. With the proposed status boards, we can reduce installation and operating costs of the existing production status boards. In addition, This article present the system that can line monitoring without equipments as CC TV.

**Keywords :** Smart TV, production status board, line monitoring

## 1. 서론

### 1.1 스마트TV 개요

텔레비전(Television, TV)은 1930년대에 처음 등장하여 흑백에서 컬러로, 아날로그에서 디지털로 발전해 왔다. 디지털 TV는 프로그램의 제작, 전송, 수신 등의 모든 과정을 디지털로 처리함으로써 고화질, 고음질의 구현이 가능하다. 최근에는 디지털 TV 기술이 컴퓨팅 기술과 융합되면서 디지털 TV가 단순히 방송 수신만이 아닌, 네트워킹 능력을 갖춘 스마트 가전기기로 떠오르고 있다.

이러한 스마트TV는 TV에 인터넷 접속 기능을 부여하고 단말 내의 운영체제에 웹 브라우저를 탑재해 웹 서핑을 가능케 하는 것 뿐만 아니라, 앱을 통하여

여 각종 앱(Application: 응용프로그램)을 설치하여 VOD(Video On Demand) 시청, SNS(Social Network Service), 게임 등 다양한 콘텐츠를 TV로 즐길 수 있다.



<Figure 1> Concept of Smart TV

† 교신저자: 조용욱 교수, 서울특별시 노원구 초안산길 14

Tel 02-950-7605, E-mail : ywcho@induk.ac.kr

2012년 7월 20일 접수; 2012년 8월 30일 수정본 접수; 2012년 8월 30일 게재확정

스마트TV는 사업자 뿐만 아니라 전문개발자·소비자가 만든 앱을 통해 방송, 교육, 의료, 쇼핑, 게임등 풍부한 서비스의 이용을 가능케 하여 향후 다양한 산업을 아우르는 플랫폼으로 부상하면서 방송뿐만 아니라 산업 전반의 커다란 변화를 초래 할 것으로 보인다[4].

이처럼 앱이 스마트TV의 활용성에 크게 영향을 미치게 됨에 따라 TV 제조사들은 외부 개발자들이 TV의 다양한 리소스를 활용하여 앱을 개발 할 수 있도록 SDK (Software Development Kit)도 공개하는 추세이며, S전자는 2010년부터 미국과 유럽에서 스마트TV용 앱 콘텐츠를 개최하는 등 스마트TV 서비스 분야에서의 경쟁력 강화를 통해 세계 최초의 TV 앱 스토어인 S전자 스마트TV 앱을 오픈 하였다. 서비스가 시작된 지 9개월 만에 100만 다운로드를 돌파한 데 이어 이후 두 달 만에 100만 건이 추가로 다운로드 되어 11년 1월까지 200만건 이상의 누적 다운로드를 기록하고 있다. 현재 120여개국에서 약 380여개의 TV용 어플리케이션이 제공되고 있으며, 앱 다운로드 인기 순위를 살펴보면 비디오·인포메이션·게임 관련 앱이 강세를 보였다. [1].최근 스마트폰의 급격한 성장으로 산업현장 곳곳에 이를 활용하고자 하는 사례를 많이 찾아볼 수 있지만 스마트TV는 이를 찾기 어렵다.



<Figure 2> Website : S- Electronics Apps TV

따라서 본 연구에서는 이러한 스마트 TV가 갖는 특징을 활용하여 스마트 TV를 생산현황판에 적용하여 보고자 한다.

### 1.2 스마트TV 어플리케이션

스마트TV가 일반TV와 대표적으로 차별화되는 특징은, 개인용 컴퓨터(Personal Computer:PC)에 각종 응용 프로그램을 설치하여 활용하듯이, 스마트TV는 사용자가 각자의 용도에 따라 어플리케이션(Application:응용프

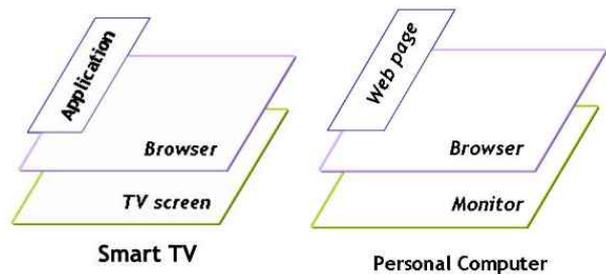
로그램 또는 앱)을 설치하여 활용할 수 있다는 것이다.

최근 스마트TV는 웹 브라우저, 방송 다시보기, 영상 통화, 트위터나 페이스북 등 공장 출하시부터 다양한 어플리케이션이 설치되어 있다. 애플의 아이폰이 앱스토어 런칭 후 급속히 인기를 끈 것과 같이 스마트TV 역시 인터넷 기능과 함께 다양한 어플리케이션을 설치해 사용하고자 하는 사용자의 요구가 증대되고 있다.

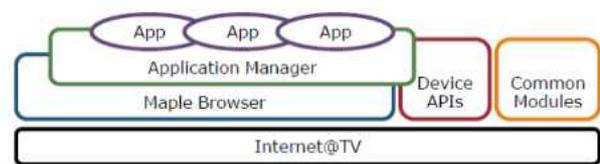
따라서 삼성전자, LG전자, 구글 등 스마트TV 제조사들은 다양한 어플리케이션 확보와 개발자 생태계 마련에 많은 노력을 기울이고 있다.

이러한 스마트TV용 어플리케이션을 개발하기 위한 필수적인 도구가 바로 스마트 TV용 SDK(Software Development Kit:소프트웨어 개발 키트)이며, 제조사들은 자사용 스마트 TV SDK를 배포하여 사용자들이 다양한 어플리케이션을 개발할 수 있도록 지원하고 있다.

HTML 기반의 스마트TV 플랫폼은 웹 브라우저에서 구현하고 TV 화면에서 실행되는 특수한 웹 페이지로서, TV 화면에서 응용 프로그램을 보는 것은 컴퓨터에서 웹 브라우저를 사용하여 웹 페이지를 보는 것과 유사하지만 해상도, 시스템 하드웨어, 리모컨과 같은 사용자 인터페이스(UI) 등이 다르다[7].



<Figure 3> The Differences between Smart TV Application and PC- based Webpage



<Figure 4> S- Electronics Smart TV Application architecture

S전자의 SDK를 통하여 개발된 어플리케이션에서는 아래 표와 같은 요소들을 스마트TV에 내장된 엔진에서 실행 및 처리할 수 있다. 본 논문에서는 이와 같은 스마트TV용 SDK를 활용하여 생산현황판을 구축하고자 한다.

<Table 1> S- Electronics Smart TV SDK Support Specifications

Feature	Description
Browser	<input type="checkbox"/> HTML5 / DOM2 / CSS3 / JavaScript 1.8
Flash	<input type="checkbox"/> SWF 10.1 <input type="checkbox"/> ActionScript 3.0 <input type="checkbox"/> Streaming Protocol -RTMP/RTMP-e
Media Player	<input type="checkbox"/> Video : H.264(Profile Level 4), VC1 <input type="checkbox"/> Audio : MP3, AAC, etc <input type="checkbox"/> Container : WMV, MP4, FLV, AVI, ASF, TS, etc <input type="checkbox"/> Streaming protocol : HTTP/HTTPS/MMS
ETC	<input type="checkbox"/> Adaptive 및 Live Streaming

## 2. 스마트 TV의 생산현황판 적용

### 2.1 생산현황판

현황판이란 일반적으로 다수의 사람들에게 알리고자 하는 메시지를 원거리에서도 식별이 가능하도록 크게 게시하는 패널을 뜻한다. 현황판의 종류로는 무재해전광판, 무재해기록판, 생산현황판, 도로안내판, 행선지안내판, 행사안내판 등이 있으며 그 중 여러 개의 전구 또는 발광 다이오드(LED: Light Emitting Diode)를 평면에 배열하고 전류를 통하여 그림이나 문자 따위가 나타나도록 만든 현황판을 전광현황판이라 한다.

다양한 현황판 중에서 생산현황판은 공장 등의 생산 현장에서 목표량, 생산량, 달성율 등을 실시간으로 표출하여 생산량을 예측할 수 있도록 함으로써 종합적인 생산정보를 활용한 생산계획 및 생산전략을 수립하여 생산성을 향상시키기 위하여 사용되고 있다.

#### 2.1.1 전통적 생산현황판

전통적인 생산현황판은 <Figure 5>와 같이 플라스틱 패널 등에 “금일목표”, “현재목표”, “현재실적”, “달성율” 등 게시하고자 하는 항목 명을 써넣은 후 각 항목에 해당하는 값을 변화시키며 표출하도록 설계·제작된다.



<Figure 5> Traditional production status boards

제작된 생산현황판은 생산자 또는 관리자가 확인하기에 용이하도록 생산 현장과 관리사무실에 부착되거나 <Figure 6>과 같이 각 생산라인별로 별도 배치된다.

이러한 전통적 생산현황판은 제작단가는 저렴하지만 현황판의 제작 시점에 정해진 항목 이외에는 표출하기 어렵고, 복잡한 그림이나 도면 등은 표출이 불가하다는 단점을 가지고 있다.



<Figure 6> Arrangement of production status boards

#### 2.1.2 TV를 활용한 생산현황판

다품종 소량생산체계가 보급되고, 하나의 생산라인에서 2개 이상의 제품을 동시에 생산하는 혼류생산이 도입됨에 따라 생산현황판 역시 표출내용을 능동적으로 변화시킬 필요성이 발생하였다.



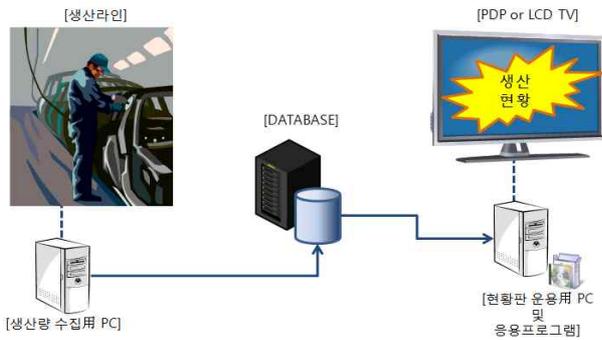
<Figure 7> Production status boards using TV(1)



<Figure 8> Production status boards using TV(2)

이러한 니즈와 함께 최근 PDP 또는 LCD를 사용한 대형 평판 TV의 가격이 크게 하락하면서 <Figure 7>, <Figure 8>과 같이 대형 평판 TV를 모니터로 활용하는 생산현황판이 사용되고 있다.

TV를 활용한 생산현황판은 일반적으로 생산현황을 집계하기 위한 프로그램, 생산현황을 저장중인 데이터베이스, 저장된 생산현황을 조회하기 위한 PC 및 응용프로그램, 생산현황을 표출하기 위한 TV로 구성되며, 구성도는 <Figure 9>와 같다.

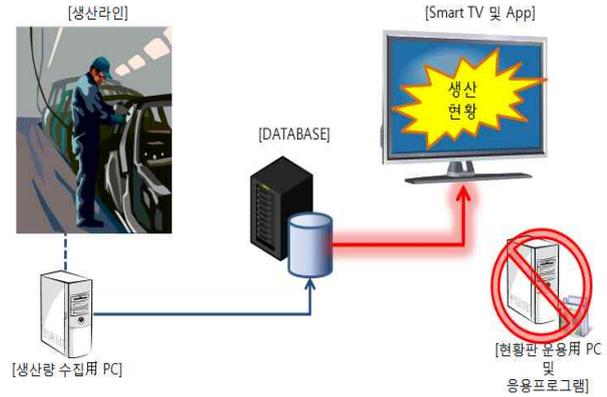


<Figure 9> Configuration of production status boards using TV

이러한 형태는 생산현황판의 표현 내용이 PC의 응용 프로그램을 통하여 결정되기 때문에 생산품목의 변화에 유연하게 변경이 가능하며, 그림이나 도면 등 복잡한 형태의 표현도 가능하다. 또한 필요에 따라 크기 및 항목수를 조절하여 여러 생산라인을 동시에 표출하기도 한다.

### 2.1.3 스마트TV를 활용한 생산현황판

앞서 살펴본 TV를 활용한 생산현황판은 많은 장점을 가지지만, 그 구성요소가 복잡하고, 현황판 운용을 위한 PC를 항상 관리하여야 한다. 생산현황판은 그 목적상 통상적으로 생산라인 주변에 설치하게 되는데, 설치위치의 주변 환경에 따라 온도, 습도, 먼지, 진동, 충격에 노출될 수도 있는데, 이러한 환경에서는 PC의 오작동 빈도가 높고 잦은 고장이 발생한다. 이러한 경우에는 산업용 PC를 사용하게 된다. 하지만 산업용 PC라 하더라도 이러한 문제점에서 자유롭지는 못하며, PC의 가격이 상대적으로 높아 다수의 생산현황판 설치 시에 부담으로 작용할 수 있다. 따라서 일반 대형TV와 PC 및 응용프로그램으로 구성된 현재의 생산현황판을 아래 <Figure 10>과 같이 스마트TV와 스마트TV용 애플리케이션(앱)으로 대체하여 현황판 운용을 위한 PC를 제거하여 설치 및 운용비용을 절감할 수 있을 것으로 보인다.



<Figure 10> Configuration of production status boards using Smart TV

TV를 사용함으로써 발생하는 설치 및 운용비용과 스마트TV를 사용함으로써 절감할 수 있는 재무성과는 <Table 2>와 <Table 3>과 같다. <Table 2>를 보면 스마트TV가 일반 TV보다 구입비용이 다소 높지만, 산업용 PC의 구입비용과 운용 및 유지보수비용이 발생하지 않음으로써 구입·설치비용은 대당 1,668,240원이 절감되는 것으로 나타났다.

<Table 2> Production dashboards Purchase/ installation costs comparisons with existing TV and Smart TV (Per unit)

비용 구분	기존 TV 생산현황판	스마트 TV 생산현황판	차액(원)
모니터	LCD TV 1,119,690	스마트 TV 1,608,450	+488,760
PC	산업용 PC 1,507,000	없음 0	-1,507,000
설치	연결 케이블, Rack 등 650,000	없음 0	-650,000
계	3,276,690	1,608,450	-1,668,240

※ 46인치 Full-HD LCD, 동일 제조사, 2012년 5월 기준

<Table 3>을 보면 연간 인건비는 2012년 시간당 최소 인건비 4,580원을 고려하여 계산하였다.(4580×8×30×12). 연간 부품교체비용은 구입가의 10%로 가정하였다. 연간 유지비용은 대당 13,341,100원 절감 되는 것으로 나타났다.

<Table 3> Annual operation and maintenance costs  
(Per unit)

비용 구분	기존 TV 생산현황판		스마트 TV 생산현황판		차액(원)
연간 인건비	PC 관리	13,190,400	없음	0	-13,190,400
1대당 부품 교체비	구입가의 10%	150,700	없음	0	-150,700
계		13,341,100		0	-13,341,100

이는 생산현황판 20대를 1년간 운영할 경우 구입·설치비용으로 33,364,800원, 한명의 작업자가 20대의 기존 TV를 관리한다고 가정하면 운영비용으로 16,204,400원이 절감되어 총 49,569,200원을 절감할 수 있다.

이는 동종의 국내 공장 및 해외공장에 까지 확대할 경우 많은 재무적 성과를 이룰 수 있음을 알 수 있다.

스마트TV를 활용한 생산현황판은 위에서 살펴본 재무적 성과인 비용절감 효과 뿐만 아니라 스마트TV 및 애플리케이션의 조작은 대부분 TV의 리모콘(Remote Controller)으로 가능하다는 점에서 비재무적 성과인 사용자 편의성의 증대를 기대할 수 있다. 사용자는 리모콘을 사용하여 다른 라인의 생산현황을 살핀다거나 표시항목을 조절하는 등의 조작을 할 수 있어, 보다 유연하게 정보를 전달할 수 있을 것으로 기대된다.

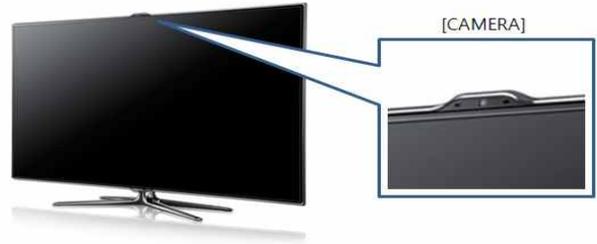
## 2.2 라인 모니터링 및 관제

공장내의 생산현황판들은 주로 라인 작업자 및 관리자가 한눈에 보기에 편한 위치에 설치된다.

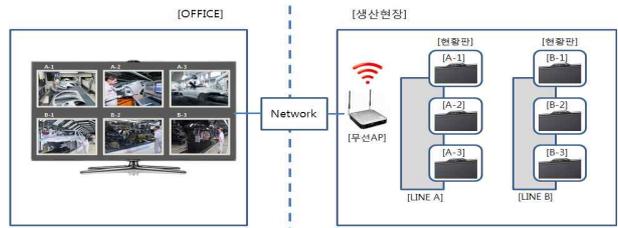
따라서 생산현황판들의 위치에 카메라가 설치된다면 생산라인을 모니터링 할 수 있다. 아래 <Figure 11>과 같이 스마트TV의 일부 모델에는 카메라가 부착되어 출시된다.

이와 같이 카메라가 부착된 스마트TV를 생산현황판으로 사용한다면, 생산현황판의 기능과 동시에 생산라인을 모니터링 할 수 있는 시스템을 구성이 가능하다.

아래 <Figure 12>는 생산현장내의 A, B 두 라인에 각각 3개씩의 생산현황판을 배치하고, 무선AP(Access Point)를 설치하여 생산정보를 표시함과 동시에 사무실에서 생산라인의 모니터링이 가능하도록 구성한 시스템을 보여준다.



<Figure 11> Camera of Smart TV  
(S- Electronics Model : UN60ES7000F)



<Figure 12> Line Monitoring using Smart TV

생산현장을 모니터링의 목적으로 CCTV를 설치하여 운영하는 경우보다 위에서 설명한 카메라가 부착된 스마트TV를 생산현황판으로 사용한다면 CCTV를 설치 및 운용에 필요한 많은 비용을 절감 할 수 있는 장점이 있다.

## 3. 결론 및 추후 연구과제

본 연구에서는 스마트 TV의 특징과 기능을 활용한 지능형 생산현황판을 제시함으로써, 기존의 생산현황판 설치 및 운용비용을 절감하고자 하였고, 동시에 별도의 CCTV등의 장치 없이도 라인 모니터링이 가능하도록 구성한 시스템을 제시하였다.

현재는 스마트TV를 생산현장에 적용한 사례를 찾기 어려우나, 앞으로는 대부분의 대형 평판TV가 스마트 기능을 탑재할 것이라는 점과, 최근 급속히 발전중인 공장정보화 추세를 볼 때 추후에는 스마트TV가 생산현장의 곳곳에서 활용될 수 있을 것으로 보인다.

스마트폰의 애플리케이션 개발 분야에 비하면 아직은 스마트TV의 성숙도가 떨어지고 각 TV 제조사간 SDK(Software Development Kit)가 호환이 불가능한 점 등 스마트TV의 활용이 보편화되기에 어려운 점이 있다. 그러나 스마트 기기들의 기술 개발은 더욱 가속화되고 있고 향후 스마트TV는 개방형 플랫폼을 기반으로 방송과 통신이 보다 유기적으로 융합된 스마트 기기로서의 위상을 한층 더 강화시킬 것으로 예상되며, 자연스럽게 생산현장의 각 분야에서 활용될 것으로 보인다.

#### 4. 참 고 문 헌

- [1] 정영호, 안충현, 홍진우, 스마트TV 기술 동향, 한국전자통신연구원 (2011)
- [2] 김윤화, 스마트 TV 산업 및 관련 이슈 동향, (2012)
- [3] 류원, 이호진, 이현우, 조성균, 차세대 스마트TV 발전 방향, 전자통신연구원(2011)
- [4] 보도자료, 스마트TV시장 대한민국이 이끈다, 지식경제부(2011)
- [5] 삼성전자 홈페이지(<http://www.samsung.com/sec>)
- [6] 삼성전자 앱스토어 Homepage  
<http://www.samsung.com/us/Appstore>)
- [7] Samsung Smart TV Developer Forum (<http://www.samsungdforum.com>)
- [8] [www.hkedc.co.kr](http://www.hkedc.co.kr)

#### 저 자 소 개

##### 조 용 욱



명지대학교 학사, 석사, 박사학위 졸업하였으며, 2010년 7월부터 2011년 7월까지 뉴저지 주립대학 교환교수를 역임하였고 현재 인덕대학교 테크노경영학과에 부교수로 재직중이다. 관심분야로는 품질공학, 식스시그마, 린식스시그마이다.

주소: 서울특별시 노원구 초안산길 14 인덕대학 테크노경영학과

##### 심 진 범



명지대학교 정보통신공학과 학사, 명지대학교 산업공학과 석사, 박사 졸업, 현 삼성전자 제조기술센터 책임.

주소: 경기도 용인시 수지구 풍덕천동 삼성6차 아파트 608동 901호