한국정밀공학회지 제 34 권 제 1 호 pp. 13-17 JANUARY 2017 | 13
J. Korean Soc. Precis. Eng., Vol. 34, No. 1, pp. 13-17 https://doi.org/10.7736/KSPE.2017.34.1.13
ISSN 1225-9071(Print) | ISSN 2287-8769(Online)

• 특집 • 뿌리산업 제조혁신 모바일 앱 개발 플랫폼 및 서비스

뿌리산업을 위한 모바일 SW 플랫폼

Mobile Software Platform for Root Industry

이상욱[1], 이만희[1,#]
Sang Uk Lee[1] and Man Hui Yi[1,#]

1 ㈜누리봄 기업부설연구소 (R&D Center, Nuribom Co., Ltd.)
Corresponding Author | Email: dkanrp55@nuribom.com, TEL: +82-2-2025-8340, FAX: +82-2-2025-8349

KEYWORDS: Root industry (뿌리산업), Mobile platform (모바일 플랫폼), Smartphone (스마트폰)

The sectors of the Root industry include casting, plastic works, welding, surface treatment, and heat treatment. While the industry is concerned with the processing technologies that are used in most of the manufacturing industries, the sophistication of the corresponding manufacturing information systems is very low. This paper describes a manufacturing information system for the building sector for which the smartphone devices that the workers use in their daily lives are employed, and where the cost of the adaption of the manufacturing system at their factories is minimized. The proposed system consists of the following three parts: UI composer, General Application, and Gateway.

Manuscript Received: November 14, 2016 | Revised: December 16, 2016 | Accepted: December 27, 2016

1. 서론

전 세계적으로 제조업 혁신을 통한 생산성 향상으로 제조산업 분야에서 자국의 경쟁력 제고를 위한 노력은 치열하게 전개되고 있다.[1] 이런 추세에 맞춰 국내에서도 제조업 혁신 3.0 전략을 추진 중에 있으나 전략 추진 단계 초기엔 기업의 규모, 인력, 자금에 있어서 비교적 여유가 있는 규모가 큰 기업들을 대상으로 하고 있어 생산성 향상이 보다 시급한 작고 열악한 기업, 즉 뿌리기업은 소외되어 왔다. 생산성 향상의 기본은 생산정보화시스템의 구축부터 시작되나 지금까지 개발되고 사용되고 있는 생산정보화시스템은 대규모 사업장을 대상으로 하고 있어 뿌리기업과 같은 작은 규모의 기업에 적용하기엔 비용, 사용성, 사업성 등의 문제가 있어 적용이 매우 제한적일 수 밖에 없었다. 이에 산업통상자원부에서는 열악한 뿌리기업에 적용 가능한 생산정보화시스템의 개발을 추진하게 되었고 ㈜누리봄에선 스마트폰을 사용한 생산정보화시스템 개발을 통해 뿌리기업에 적용을 하기 위해 반드시 만족시켜야 할 세 가지 목표(싸고, 빠르고, 쉬운)를 달성하고자 개발을 수행하게 되었다.

2. 시스템 설계

2.1 고려 사항

기존 시장에 공급되거나 생산현장에 설치되어 있는 생산정보화시스템은 오랜 시간에 걸쳐 개발된 결과물로서 다양한 기능, 편리한 사용자 인터페이스, 범용성, 확장성 등을 잘 갖추고 있다. 일반적인 생산정보화시스템에서 MES의 위치는 Fig. 1의 예에서 확인할 수 있다.

그러나, 시스템이 방대하여 뿌리기업에 적용하기 위해 필수적인 3가지 요소를 만족시키기엔 어려운 점이 많아 뿌리기업은 도입을 포기하고 생산정보화시스템 관련 기업들도 뿌리기업은 영업 대상에서 제외시켜왔다.

2.1.1 중소기업 입장에서의 생산정보화시스템 도입 어려움

중소기업 입장에서의 생산정보화시스템 도입 어려움을 살펴봄으로써 뿌리기업에 적합한 생산정보화시스템 설계 시 고려 사항을 정리하고자 한다.[2]

Copyright © The Korean Society for Precision Engineering
This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

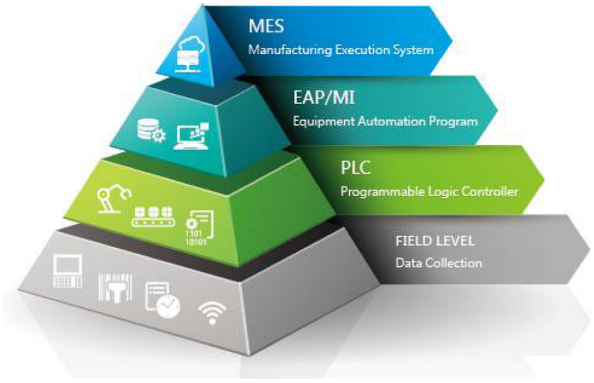

Fig. 1 Example of MES

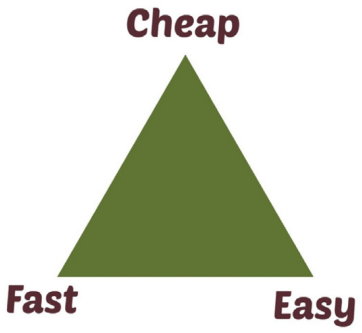

Fig. 2 Block diagram of 3-factor

(1) 정보 시스템 구성의 어려움

생산정보화시스템은 ERP와 매우 밀접한 연관 관계가 있으며 ERP 시스템을 구축하는 과정에서 중소기업의 한정된 예산과 정부 지원의 제약으로 인해 커스터마이징이 필요한 부분에 대한 충분한 적용이 이루어지지 않고 있다. 따라서, ERP 시스템이 도입되지 않은 기업에서도 사용할 수 있도록 뿌리기업에서 필요로 하는 최소한의 ERP 기능을 포함해야 하며 다양한 생산 분야와 공장의 환경을 고려하여 현장의 요구에 맞춘 커스터마이징이 용이해야 한다.

(2) 도입 비용

생산정보화시스템은 패키지임에도 불구하고 각기업별로 다른 환경(장비, 센서, 운영 방법, 프로세스, 사람 등)에 맞추기 위한 커스터마이징 시간과 투입 인력으로 인한 비용의 부담은 생산정보화시스템의 도입에 있어 가장 큰 장애물로 작용하며 도입 비용의 최소화, 커스터마이징 시간의 단축, 도입 과정에서 투입되는 인력의 최소화를 통해 생산정보화시스템 도입을 위한 총비용을 최소화하는 것이 매우 중요하다.

(3) 전문 인력의 부재

생산정보화시스템은 다양한 IT기술이 적용된 제품으로써 이를 운용하기 위해선 제조 공정과 IT 기술에 대해 충분히 이해하고 있는 전담 인력이 투입되어야 하나, 중소기업의 현실은 인력 확보의 어려움과 함께 전담인력 투입에 따른 인건비 부담이 있다. 따라서, 전문 인력이 없어도 운용 가능한 쉬운 시스템으로 개발하는 것이 매우 중요하다.

(4) 생산정보화시스템 밴더-수익성 확보

밴더 입장에선 생산정보화시스템 구축을 위해 필요한 장비, 센서, SW, 교육, 커스터마이징 등 많은 비용이 소요되나 중소기업 중 상당 수는 그런 비용을 투자할 여력이 없다. 따라서, 밴더들은 보유한 생산정보시스템을 중소기업을 대상으로 판매하는 것에 어려움을 겪고 있다. 따라서, 최소한의 기능을 빠르고 쉽게 적용 가능함으로써 발생 비용을 최소화하고 이를 통해 수익성을 확보 가능하도록 한다.

2.2 R&D 방향 설정

뿌리기업에 적합한 생산정보화시스템 개발을 하기위한 방향 설정을 위해 다음의 절차를 통해 기존 생산정보화 시스템에 대한 구성과 장단점 분석 및 연구를 진행했다.

2.2.1 국내외 생산정보화 시스템 업체들의 매뉴얼, 브로셔 및 관련 논문 조사

기존 국내외 생산정보화시스템에 대한 분석을 위해 기존 업체들의 생산정보화 시스템 매뉴얼, 브로셔 및 기사, 적용 사례 자료 등을 수집하고 특별히 모바일 디바이스를 사용한 생산정보화 시스템 서비스 제공 방식의 장단점을 분석 조사하였다.

또한, 뿌리기업 생산정보화 시스템 현황 조사를 위해 다음의 4가지 기술 분야에 대한 자료 수집과 분석을 수행하였다.

- 자동자동이송장치, 로봇, 컨베이어, CNC 등의자동화에 요구되는 제어기술
- 생산기술: 생산을 위한 낭비요소를 근본적으로 제거하는 기술
- 정보통신기술: 데이터베이스, GUI, 통신기능을 포함한 소프트웨어 기술
- 지식서비스기술: 자동화, 생산 및 전문컨설팅 지원 기술

2.2.2 개발 요소 도출

2.2.1의 연구 결과를 바탕으로 뿌리기업에 적합한 생산정보화 시스템이 갖춰야 할 조건을 도입하는 뿌리기업과 공급하는 전문업체 입장을 고려하여 Fig. 2와 같이 크게 3가지 항목을 도출하였다.

(1) Cheap: 비용 부담 최소화, 공급 시 수익 확보

(2) Fast: 도입 부담 최소화, 공급 비용 최소화

(3) Easy: 사용 부담 최소화, 공급 비용 최소화

또한, 3가지 요소 Cheap, Fast, Easy를 충족시키기 위한 시스템 구성을 위해 새로운 장비 도입이 불필요하고, 사용자들에게 익숙하여 쉬우며, 별도의 장비 또는 기기 조작 방법을 학습할 필요 없는 모바일 기기를 최대한 활용해야 한다는 결론을 통해 모바일 생산정보화 서비스를 위한 개발 목표에 대한 추가 연구를 진행하였다.

2.2.3 생산정보화 모바일 서비스 개발 목표 설정

생산정보화 모바일 서비스 개발 목표 수립을 위한 방향 설정은 공장주, 현장관리자, 현장작업자, 기계설비, 뿌리기업을 각각의 사용자기준으로 삼아 고려 항목을 정리하고 각 항목에 대한

다음의 4개 사항에 대한 자료 조사 및 연구를 통해 설정하였다.

- 산업 현장 필요 데이터 정의를 위한 사전 조사
- 타겟 시장 및 사용자 요구 사항 조사
- 기존 시스템 기능 중 모바일 서비스로 대체 가능한 기능 정의
- 기존 모바일 생산정보화 시스템 조사

2.2.4 모바일 서비스 비교

업체별 모바일 서비스 구조와 서비스 제공 기능 파악을 위해 다음과 같은 3단계 조사 및 연구를 수행하였다.

1단계: MES 기업체 조사

- MES 업체 리스트를 확보하고 해당 기업의 웹페이지, 주요 제품명, 적용 사례 등을 수집/분석

2단계: MES 모바일 서비스 자료 수집

- 1단계에서 수집/분석된 MES 업체 자료를 기준으로 각 업체의 제품에 대한 자료와 사례를 수집 분석하고 각각의 장단점을 별도 정리하였다.

3단계: 주요 모바일 제품과의 비교표 작성

- 각 기업들의 모바일 기반의 생산정보화 서비스에 대한 자료 수집/분석 결과를 토대로 본 연구에서 제안하고자 하는 모바일 기반의 생산정보화시스템과의 비교표를 작성하였다.

Table 1에 비교된 결과는 주요 업체의 모바일 기반 생산정보화 서비스와 본 논문에서 제안하고자 하는 서비스의 장단점을 한 눈에 확인 가능하며 중요한 차이점으로는 2.2.2 개발요소 도출에서 제시한 3가지 요소의 충족 여부라 할 수 있다. 즉, 일반적인 성능과 범용성 측면에서는 기존 제품들이 우수하나 제품의 기획, 설계, 개발 단계에서 뿌리 기업의 특성을 고려하지 않았기 때문에 뿌리 기업에 적용하기 위한 3가지 핵심적인 요소인 Cheap, Fast, Easy와 관련된 항목에 대한 충족 정도는 상대적으로 낮은 결과를 확인할 수 있었다. 그러나 본 논문에서 제안하고 있는 방향이 특정 MES에 종속되지 않고 시스템 재교육비의 감소, 적용 기업에 최적화된 UI/UX 제공 용이성 등의 장점과 함께 전체 MES 기능 중뿌리기업에서 주로 사용하는 일부 기능만을 제공하는 한계와 전용장비가 아닌 일반 스마트폰을 사용함에 따른 현장에서의 내구성 확보 및 작은 화면 크기에 따른 시인성 문제등의 단점 또한 있어 분명한 한계가 존재하며 따라서, 현장과 시장 적용 시에는 장점을 최대한 활용 가능한 분야로의 영역을 설정하는 것이 매우 중요하다고 할 수 있다.

Table 1 Benchmarking table

	Knowledge-Mobile	R′Co.	S′Co.
Customizable mobile app UI/UX	O	O	O
Component(ex: gragh, table) adapting	O	O	O
Mobile UI/UX program	O	O	O
Adjustable app contents	O	O	X
KPI	O	O	O
SNS interface	O	X	X
Groupware interface	O	X	O
Additional sensor supoport	O	X	X
MES device replacement as mobile device	O	X	X
Native app UI/UX	O	X	X
Web based app support	X	O	O
Compatibility for other products	O	X	O
Data Warehouse on cloud	O	O	O
Int. stadards	O	O	X
MES for root	O	X	X
Templates	O	X	O
Economics	***	*	*
Time to market	***	*	**
Convenience	*	**	**

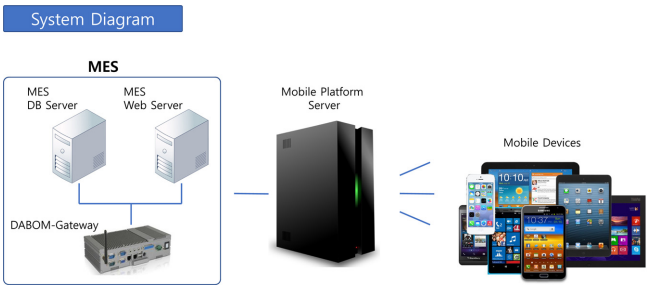

Fig. 3 Architecture of suggested mobile service system

3. 모바일 SW 플랫폼

본 연구에서 제안하는 뿌리기업에 적용 가능한 모바일 기반의 생산정보화 시스템은 Cheap, Fast, Easy 요소를 충족시키기 위한 구조를 최우선으로 고려한 결과 기존 MES 제품과 구조는 가능한 그대로 활용을 할 수 있는 Fig. 3의 시스템 구성을 제안한다. 즉, 현장의 데이터 수집 및 분석 등의 기능은 기존 MES 제품을 그대로 활용하는 것을 원칙으로 하고 모바일 디바이스와의 인테페이스를 위한 최소한의 추가 작업 등은 전용의 Mobile Platform Server를 통해 지원함으로써 기존 시스템의 재설계 및 수정에 따른 비용과 시간, 어려움을 최소화시킬 수 있는 구조를 제안한다.

Fig. 3에 제시한 Mobile Platform Server는 저작도구를 핵심으로 총 4개의 세부 기능으로 구성되며 MES 시스템 내에서의 위치와 역할은 Fig. 4에서 확인 가능하다.

3.1 제안 시스템 구성

제안 시스템은 다음의 4가지 세부 기능으로 구성된다.

(1) DB 조회/가공 저작도구
(2) 모바일용 UI/UX 저작도구
(3) 현장배포 모바일 저작도구
(4) Gateway 구성 저작도구

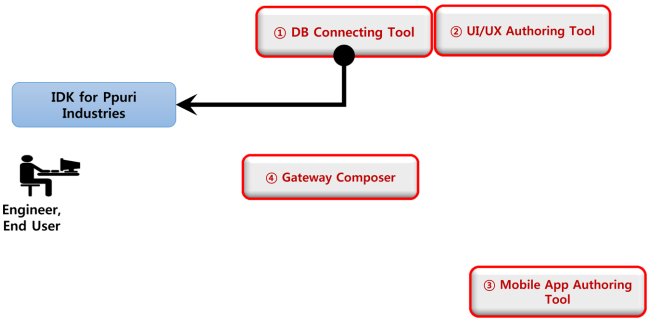

Fig. 4 Suggested mobile service system as part of a general MES

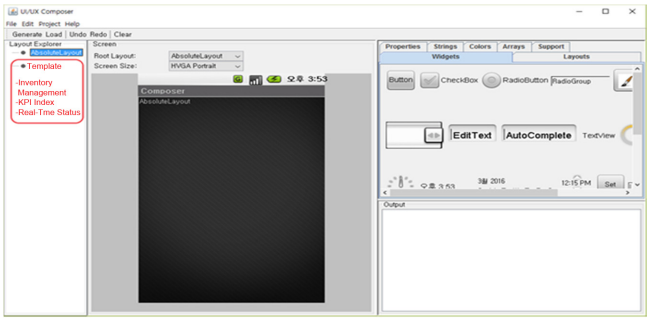

Fig. 5 MVP for mobile app GUI design tool

3.1.1 DB 조회/가공 저작도구

DB 조회/가공 저작도구는 MES 유의 조회와 가공을 용이하게 하는 Tool로써

- 직관적인 데이터 흐름 설계를 지원하고
- MES DB에서 모바일로의 데이터 전송을 위한 접속/추출/변화 처리가 용이하며
- 모바일에서 입력되는 데이터를 MES DB로 전달하는 역할을 담당한다.

3.1.2 모바일용 UI/UX 저작도구

모바일용 UI/UX 저작도구는 PC 환경에서 모바일 App GUI 화면 디자인을 Tool로써

- 사용자의 요구사항에 맞춘 UI/UX 저작이 가능하며
- Graphic 요소의 추가 및 확장이 용이하며
- KPI 조회, 재고관리와 같은 비즈니스 영역별 템플릿의 저작, 수정 및 현장 적용을 쉽고 빠르게 가능하도록 하며
- 기업별 맞춤 제작 단계에서 템플릿 기반 선택과 수정으로 제작 비용과 개발 시간을 단축하는데 기여한다.

Fig. 5는 PC 기반의 모바일 UI/UX 저작도구 화면 예이다.

3.1.3 현장 배포 모바일 저작도구

모바일 사용자 UI/UX 저작도구는 3.1.2에서 제시된 PC 환경에서의 모바일 UI/UX 저작도구에서 만들어진 모바일 App 화면과 기능을 바탕으로 모바일 단말기에서 직접 사용자의 사용성과 요구에 맞춰 화면과 기능 재구성이 가능하도록 한다. Fig. 6은 모바일 단말기에 적용된 App의 MVP 화면 예이다.

3.1.4 Gateway 구성 저작도구

Gateway 구성을 위한 저작도구는 MES 시스템에 연결되어 DB 형태로 제공되는 현장 정보 이외에 현장의 장치에 연결된 각종 센서로부터 수집되는 데이터를 수집하고 전송하는 역할을 담당하는 게이트웨이에 통신 기능을 포함하는 센서가 연결될 경우를 위해 제공되는 기능이며 이는 규모가 크지 않아 적은 수의 센서만으로 생산정보화 시스템을 구축하고자 하는 현장에서 매우 유용한 기능이다. Gateway에 연결되는 센서 선택, 표시 정보 선택 및 통신 설정 등의 기능을 사용할 수 있다.

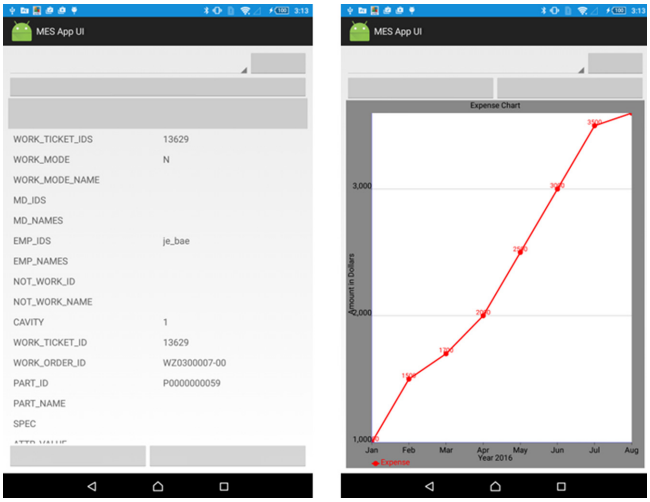

Fig. 6 MVP for mobile app GUI

3.2 플랫폼의 적용

제안하는 모바일 플랫폼적용해 뿌리기업 대상으로 생산정보화 시스템을 공급하는데는 적용 대상인 뿌리기업 이외에 Fig 7에 표시된 것과 같이 3개 분야의 전문 기업의 참여를 필요로 하게 되며 각 분야의 전문 기업들이 사용하게 될 저작도구는 MES 기업, 모바일 MES 기업, UI/UX 전문 기업에 따라 각각 필요로 하는 대상이 달라지게 된다. MES 기업의 경우 MES DB 데이터 가공 저작도구, 모바일 App GUI 화면 디자인 도구, 모바일 사용자 UI/UX 저작 도구, 게이트웨이 인터페이스 저작 도구를 사용하게 되며 모바일 MES 기업의 경우는 MES 기업에서 사용하는 4개 도구 중 MES DB 데이터 가공 저작 도구를 제외한 3개 도구, UI/UX 전문기업은 MES DB 데이터 가공 저작도구와 게이트위이 인터페이스 저작 도구를 제외한 2대 도구만을 사용하게 된다.

MES 전문기업에서 뿌리기업을 위한 모바일 SW 플랫폼 전체를 사용한 뿌리기업 대상의 사업 추진도 가능하나 각 저작 도구별 특성과 기존 MES 서비스 시스템의 범용성과 전문성을 고려한다면 각각 모바일 MES 기업, UI/UX 전문기업의 특화된 역할을 구분할 수 있을 것으로 예상되며 이는 새로운 사업 기회 창출로 의미를 찾을 수 있을 것으로 기대된다.

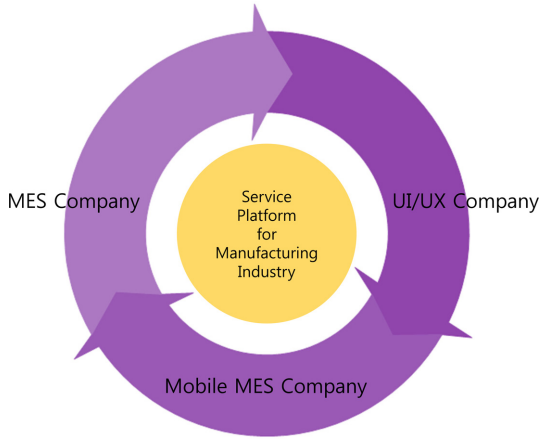

Fig. 7 Diagram of 3 player in mobile MES

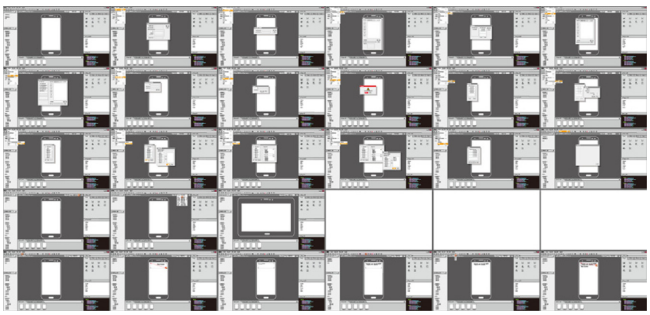

Fig. 8 Wired frame of UI/UX tool

3.2.1 모바일 SW 플랫폼 적용 시나리오

모바일 SW 플랫폼을 현장에 적용하기 위한 적용시나리오는 다음과 같으며 뿌리기업, MES 업체, 누리봄과 같은 모바일 플랫폼 전문 기업 등이 유기적으로 협력하여 비용과 노력을 최소화할 수 있는 기준으로써 표준 프로세스를 제공한다. 솔루션 현장 적용을 위한 단계는 다음과 같다.

(1) 업체방문(솔루션 소개) / 요구사항 1차 조사(사용자수 / 설비대수 / 센서정보)

(2) 솔루션 제안 사용자수 / 설비대수/ 센서정보

(3) IDC 시스템 구축 > 웹서버/ DB서버 접속계정

(4) 사용방법 교육 / 요구사항 2차 조사(컨설팅 요소 정립)

(5) 현장시스템 구축 > Gateway + 모바일서버 + 모바일 장치 + 센서정보 + AP + 모니터링

(6) 사용방법 교육 > 웹, 모바일(교육 1주, 테스트 1주)

(7) 시스템 운영 > 실시간 KPI + 실시간 모니터링

(8) 컨설팅 요소 인터뷰 > 분석 > 설계 > 개발 > 테스트 > 적용

(9) 월/ 분기별 시스템 사용료 과금

3.2.2 UI/UX 저작도구 Wired Frame

1차년도엔 PC 환경에서 모바일 단말기의 UI/UX 설정이 가능한 저작도구에 대한 Wired Frame 개발을 통해 전체 SW 구조와 사용성에 대한 검증을 완료했으며 Fig 11은 이 번에 개발된 Wired Frame 결과물 예이다.

4. 결론

뿌리기업에 최적화된 생산정보화시스템으로써 제시한 모바일 SW 플랫폼에서 고려해야 할 3가지 요소와 이를 구성하는 4가지 저작도구의 MVP (Minimum Viable Product) 개발을 통해 현장 적용성과 사업성에 대한 1단계 검증을 진행하였다.

MVP는 설계된 내용의 핵심을 기준으로 가장 핵심적인 최소화 기능만을 동작 가능한 형태로 구현함으로써 전체 설계 구조의 타당성 확보 및 사용성에 대한 검증을 하는데 있어 매우 유용한 방법으로써 본 연구의 타당성 검증을 위해 적용하였다.

뿌리기업의 생산성 향상을 위한 생산정보화시스템의 현장 적용의 편의성 제공을 위한 방법으로써 본 논문에서 제시한 모바일 디바이스 기반의 생산정보화 시스템은 MVP 개발과 검증 과정을 통해 충분히 적용 가능함을 확인할 수 있었다. 향후 실제 현장 적용과 운용 과정에서 수정, 보완될 요소는 잠재하고 있으며 기술적 보완과 사업화를 위한 개선 과정으로 이를 해결해 나갈 수 있음을 확인할 수 있었다. 다만, 지금까지 IT 기술이 접목된 시스템 운용의 경험과 필요성을 느끼지 못하고 있는 뿌리기업의 경영자와 책임자, 현장 근로자를 설득하기 위한 노력은 매우 중요하며 뿌리기업에 대한 생산정보화 시스템의 도입과 보급을 위해선 각 분야별 도입 성공 사례를 확보하는 것이 매우 중요할 것으로 예상되는 바 신속하고 지속적인 정부의 관심과 지원을 기대한다.

REFERENCES

1. KOTRA, “Global Market Report 15-038,” pp. 2-3, 2015.
2. Ryu, O. H., “Adapting Manufacturing Information System to SME,” Issue Report-3, 2013.