

### 1. 서론

조선산업은 대부분의 공정이 Jobshop 생산 방식으로 운영되고 있다. 조선산업의 특성상 수 만개의 제품이 관리되고 Jobshop 생산 방식에서는 공정순서 및 장비가 유동적이다. 그러므로 사용자가 현장상황을 지속적으로 파악하여 일정계획에 맞춘 실행계획을 수립 또는 수정하기에는 어려움이 따른다. 그리고 여러 불확실성과 제한된 정보를 가지고 복잡한 제품을 제작해야 하기 때문에 까다로운 품질관리를 요구한다.

현재 조선소에서는 현장 환경을 고려한 관리시스템의 부재로 현장과 사무실간의 업무처리가 시스템으로 관리되고 있지 않고 경험에 의한 수기 및 구두에 의한 방법으로 관리되고 있다. 이러한 관리방법은 정확한 현장 작업 상황의 파악이 어려워 업무 동선의 증가, 문서화 과정에서의 시간적 공백 등의 이유로 공정관리 및 품질관리 업무의 효율이 낮아지게 된다. 이러한 문제점을 보완한 시스템이 일부 대형 조선소의 ERP(Enterprise resources planning)상에 존재하지만 현장 작업 환경 상 사용자가 작업 중에 PC를 이용하여 작업정보를 조회하고 작업내용을 문서화하기에는 어려움이 있다. 앞서 말한 비효율적인 업무 프로세스를 해결하기 위해 모바일 기기, 무선 네트워크와 같은 스마트 기술을 활용한 스마트워크 시스템을 통해 업무 프로세스의 변화를 제안하고자 한다.

### 2. 관련연구

#### 2.1 스마트워크 개요

스마트워크는 ICT(Information Communication Technology)를 이용해 시간과 장소의 제약 없이 업무를 수행하는 유연한 근무 형태를 말한다. 스마트워크를 도입하면 내부에서 업무활동을 수행하는 직원들과 작업현장에서 근무하는 직원들이 보다 효율적으로 업무를 처리할 수 있다는 기대로 인하여 도입이 확산되고 있는 추세이다. 스마트워크를 통해 장소에 구애받지 않고 효율적인 업무를 수행할 수 있고, 직원들 간의 원활한 의사소통으로 협력 업무의 효율성과 정확성이 높아지면 조직 생산성을 높일 수 있다는 것이 그 이유다(Cho et al., 2012).

Galbraith(1977)에 의하면, 조직에서 업무 수행이란 본질적으로 정보처리 활동을 의미하며, 조직에서 이루어지는 정보처리 활동의 목적은 불확실성을 감소시키기 위한 것이다. 여기서 불확실성은 과업을 수행하는데 필요한 정보와 실제로 제공되는 정보의 차이에 의해서 결정된다. 환경의 복잡성과ダイナ믹한 변화로 인한 불확실성은 기업의 미래 예측을 더욱 어렵게 한다. 따라서 대용량의 정보를 처리하는 조직의 능력은 환경의 불확실성을 극복하기 위해 필수적인 요소로 간주되고 있다(Thsoman et al., 1978). 즉, 업무수행에 필요한 정보가 적절히 제공되면 불확실성이 감소하게 되고, 결과적으로 조직의 성과도 향상될 수 있는 것이다. 이러한 맥락에서 업무의 높은 성과를 얻기 위해서는 업무와 기술이 반드시 적합 되어야 한다. 이는 사용하는 시스템의 특성과 업무 특성의 적합도가 높을수록 업무수행에 적절한 정보를 제공할 수 있음을 시사해 준다.

#### 2.2 조선 공정관리 및 품질관리 프로세스

##### 2.2.1 조선 공정관리 프로세스

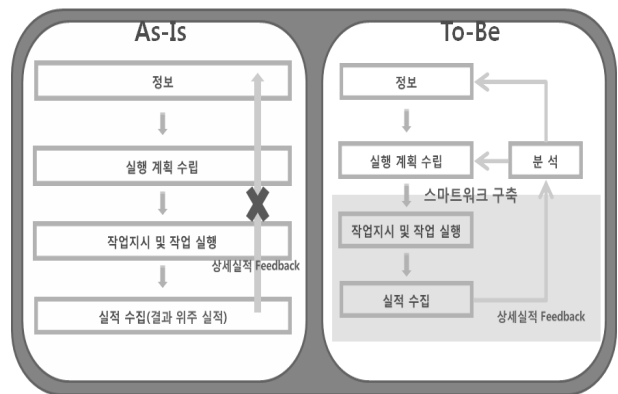


그림 1. 현재 및 스마트워크 도입 조선소 실행계획 및 작업지시, 실적관리 프로세스

현재 대부분의 조선소의 실적은 실행계획의 부재 및 현재 시스템 환경에 맞추어 중일정 계획 또는 실행계획의 작업완료를 판단하는 수준까지만 수집되고 있다. 수집되는 실적 또한 초기계획의 완료 유무에 대한 것이기 때문에 계획이 변경되거나 작업이 늦어지는 경우에는 실적의 정확성이 떨어져 문제

발생 시 분석 또는 실행계획 수립 및 수정 시 효율성이 낮아진다. 이러한 문제점들의 가장 큰 원인은 작업현장을 고려한 시스템의 부재를 들 수 있다. ERP System상에 해당 문제점을 고려한 시스템이 존재하더라도 현장 작업 환경 상 시스템의 활용성이 떨어진다. 본 연구에서는 보다 정확한 실행계획에 대한 실적을 수집하기 위해서는 현장 작업환경을 고려하여 작업지시 및 작업실행 단계에서부터 실적수집까지의 일련의 업무에 스마트워크를 도입하였다(그림1).

본 연구에서는 스마트워크 도입을 통하여 현장작업자의 경우 현장에서 실시간으로 작업에 관련 정보를 확인 및 실적을 입력 및 수정 할 수 있고 관리자의 경우 장소의 제약 없이 작업지시를 내릴 수 있고 작업지시에 대한 실적 및 작업정보, 현재 공정현황정보까지 확인할 수 있는 기능을 제공한다.

### 2.2.2 조선 품질관리 프로세스

품질관리 업무는 크게 5가지 단계로 나누어진다(그림 2). 선체 자재관리 단계에서는 강재 규격 등급 확인, 용접 재료 확인 및 품질 실적 점검을 하고, LineQC 자체 품질관리 단계에서는 육안검사, 선체 공정검사, 비파괴 검사 등이 이루어진다. 선주 / 선급 감독 하 품질관리 점검 단계에서는 ITP 계약 항목 검사, 품질 검사원 동행 하 품질검사가 이루어지고, 불만족 사항 피드백 단계에서는 품질 검사 항목 및 정보 기록 및 저장, 불만족 사항 개선 및 상태 반영, 개선 여부 추후 공정에 반영 업무를 진행한다.

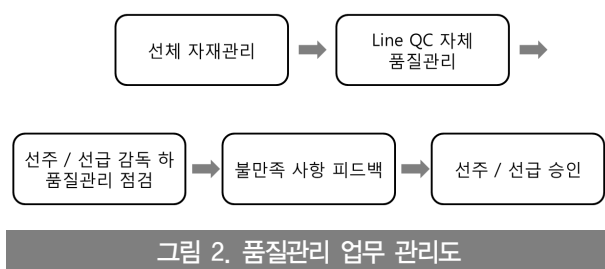


그림 2. 품질관리 업무 관리도

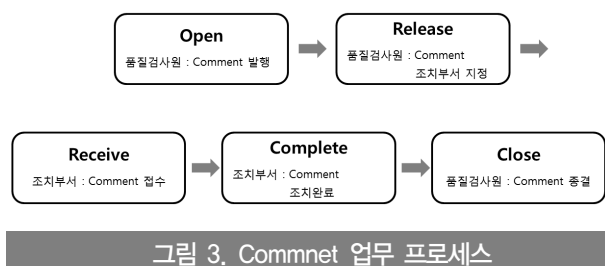


그림 3. Comment 업무 프로세스

각 프로세스를 자세히 살펴보면 각 호선 별 검사일정의 경우 선주 선급이 검사 및 시험계획서를 승인하고 선주의 요구

사항을 협의한 후 호선별 표준검사 생성을 하게 된다. 그 후 검사 별로 체크 시트를 만들게 되면 공정검사항목들이 생성되게 된다. 이 체크시트는 검사항목에 어떤 것을 중점적으로 확인해야 하는지 나타내는 시트로 내부적으로 검사할 때 필요한 시트이다. 이렇게 검사항목이 생성되면 현장 작업자는 승인된 검사항목에 따라 검사항목을 준비하게 되고 작업이 완료된 후에는 자체 체크시트를 작성을 통해 1차적으로 품질관리를 하게 된다. 그 후 작업관리자는 품질관리원 측에 체크시트 검토를 요청하고 관련 공정에 대한 검사 스케줄을 신청한다. 검사 신청을 받은 품질검사원은 일정을 확정하고 선주/선급에게 입회를 통보하게 된다. 입회 검사 중 선주 / 선급에서는 불만족 사항을 제시하는데 이를 Comment라 분류하고 관리한다. Comment의 경우 총 5단계(Open, Release, Receive, Complete, Close)로 이루어져 관리하게 된다(그림3). 선주 / 선급 검사원이 Comment를 발행하면 품질검사원은 전산 상에 등록을 한다. 이 단계가 Open상태이다. 등록된 코멘트를 해당 부서에게 전달하면 그 상태를 Release라고 한다. 해당 부서가 수신된 Comment를 접수하게 되면 Receive상태가 되고 해당 부서 지정이 잘못되면 반송을 할 수 있다. 접수받은 코멘트에 대해 현장작업자에게 작업지시를 내려 작업이 완료되고 처리 결과를 등록하면 Complete상태이고, Comment 조치사항이 적절하면 품질검사원이 종결 할 수 있고 추가조치사항이 필요한 경우 반송할 수 있다. Comment의 경우에는 여러 단계로 구분하여 관리하기 때문에 프로세스에 필요한 정보를 신속하게 주고받는 것이 중요하다. 때문에, 적절한 기능과 필요한 정보들을 구분해 내는 것이 중요하다.

## 3. 조선 품질관리 및 공정관리 지원 시스템 설계

### 3.1 관련 시스템 기능 분석

#### 3.1.1 생산 공정관리 지원 시스템 기능 정의 및 관련 정보 구조 재정립

조선소 현장작업자 및 관리자 인터뷰 및 조선소 작업 및 실적 관련 자료 분석을 통하여 작업 및 실적 정보를 정의하였다. 작업정보에는 실행계획, 제품, 장비, 작업점검항목, 작업결과, WPS/PQR, Activity, 공정현황, 시수정보를 정의 하였고 실적 정보에는 공정진도, 작업의 완료유무, 시수정보를 정의하였다. 그리고 각 정보의 상세 정보를 조사 후 사용자 인터뷰를 통하

여 실제 업무 활용도 및 스마트워크에 적합한 기능을 간추렸다. 간추린 기능 중 작업지시 및 실적관리 관련 기능은 스마트워크 환경에서 큰 효과가 기대된다. 작업지시 및 실적관리 관련 기능은 크게 계획 및 실적을 조회하는 기능과 지시 및 실적을 생성하는 부분으로 나눌 수 있다. 조회기능의 경우 사용자에 따라 실행계획 및 작업지시로 나누어 계획 및 실적을 보여준다. 그리고 생성기능의 경우 관리자 중 작업관리자는 자신이 속한 부서원에 대하여 작업지시 단위 Activity 별로 지시사항을 생성할 수 있고, 지시를 받은 현장작업자는 지시 받은 작업에 대하여 공정진도, 실적시수, 완료여부에 대한 작성으로 실적을 생성할 수 있다. 작업지시 및 실적관리 관련 프로세스를 UML Activity Diagram로 나타내었다(그림4).

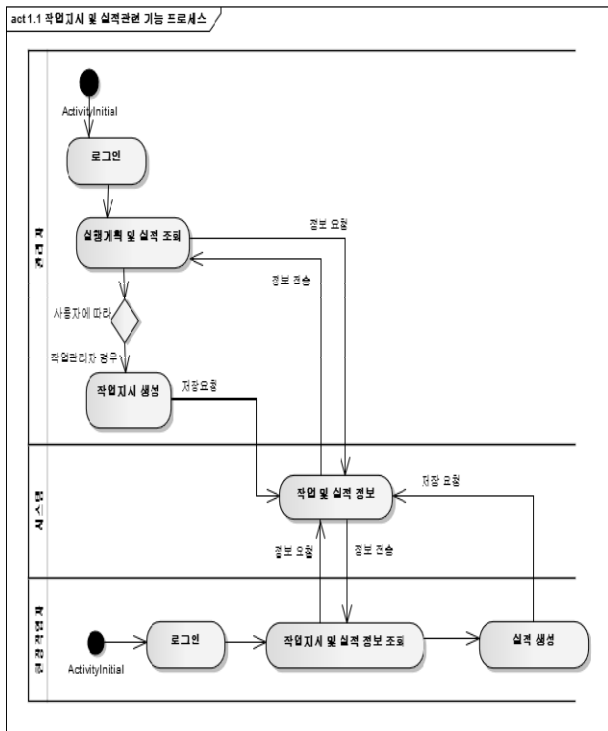


그림 4. 작업지시 및 실적관리 기능 프로세스

그리고 앞서 정의한 작업 및 실적 정보에서 조선소 내 Activity 및 작업지시, 실적수집의 구조를 재정립할 필요가 있다. 먼저 Activity구조를 재정립하면 실행계획단위의 Activity3의 작업에서 작업지시를 위해 작업 세분화가 필요하다면 Act3과 Act4가 1:n 관계를 가질 수 있고 굳이 실행계획 단위의 Act3을 세분화 시킬 필요가 없다면 Act3과 1:1 관계를 가지도록 구조화하였다(그림5). 현재 일부조선소를 제외한 대부분의 조선소의 경우 각각의 고유한 생산 시스템 환경 및 생산기간이 긴 조선 산업의 특성 때문에 Activity의 세분화가 이루어져

있지 않다. 하지만 효율적인 생산 공정관리를 위해서는 실행계획과 실적과의 차이를 지속적으로 비교, 분석하여 최대한 그 편차를 줄이는 것이 중요하므로 실행계획에 대한 정확한 실적 수집을 위해 우선적으로 작업 현실에 최대한 가깝고 지시에 대한 실적까지 고려한 적절한 작업지시가 이루어 져야한다. 그러기 위해서는 작업단위에 맞는 세분화가 꼭 필요하다고 할 수 있다.

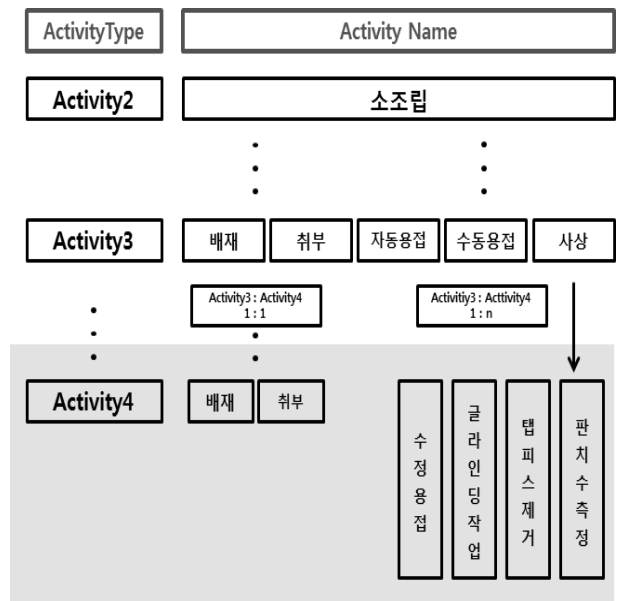


그림 5. Activity 구조 세분화

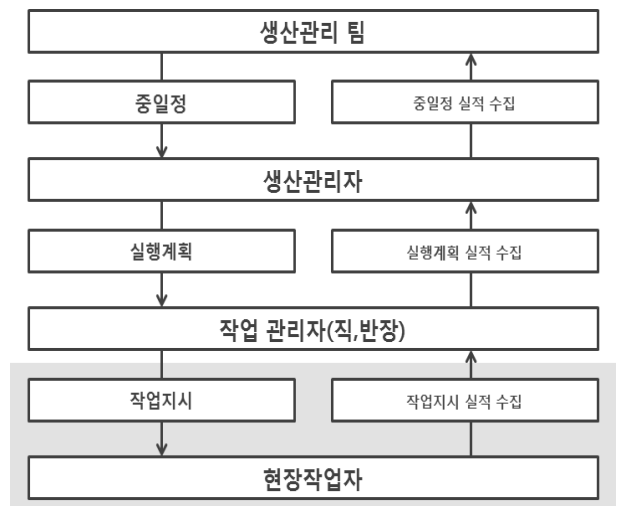


그림 6. 작업지시 및 실적수집 구조 재정립

그리고 다음으로 작업지시 및 실적수집 구조를 재정립하였다. 현재 조선소 실적구조는 실행계획에 대한 작업관리자(직,

반장)의 수준에서 결과위주의 실적이 수집되어 생산관리자에게 보고가 되고 있다(그림 6). 현재의 실적수집 방법은 결과위주의 실적이기 때문에 언제 작업을 시작했는지 종료했는지, 어떻게 제품을 만들고 있는지, 만들어 졌는지에 대한 파악이 어렵다. 현장작업자에서부터 자세한 실적을 수집하기 위해서 우선 현장작업자 수준에서 수집되는 실적을 공정진도, 작업완료유무, 시수실적으로 정의하였고 앞서 세분화한 작업정보를 통하여 작업지시를 내리고 세분화한 작업지시단위와 정의한 실적단위를 단일화 시켜 지시한대로 실적을 관리하게 된다면 결과적으로 작업정보 및 실적 구조 재정립을 통하여 실적의 정확성 및 수집과정의 효율성을 높일 수 있을 것으로 기대된다.

### 3.1.2 품질관리 시스템 기능

품질관리 시스템의 경우에는 먼저 품질관리 프로세스 분석을 진행하고 이를 기반으로 시스템의 요구사항을 수집하였다. 요구사항은 검사일정, 검사결과, Comment로 나누어 수집하였고, 이를 통해 검사일정, Comment 정보를 정의하였다. 검사일정 정보에는 검사항목 정보, 검사일정 정보, 검사결과 정보, 검사 항목에 대한 Comment 정보를 정의하였고, Comment 정보에는 Comment 종류, Comment 상태, 조치결과 정보를 정의하였다. 프로세스 분석과 요구사항 수집내용을 기초로 품질관리 시스템의 프로세스 흐름을 정의하여 UML Activity Diagram으로 나타내었다. 그 중 Comment 시스템 프로세스는 그림 7에서 보는 것과 같이 품질검사원과 작업관리자 간의 커뮤니케이션을 통해 진행되기 때문에 어느 한곳에서 자체가 될 경우 전체 업무가 지체되는 경우가 발생한다. Comment 작성 시에는 Comment 사항이 발생하게 되면 관련 형식에 맞춰서 수기로 작성을 한 뒤, 별도의 디바이스를 통해서 사진을 촬영한다. 이런 식으로 여러 건의 Comment 정보를 수집한 다음 사무실로 이동하여 다시 전산입력 하여야 했다. 이 과정에서 필요한 정보가 누락되거나 변질될 위험이 있었다. 이러한 위험과 불편함을 줄이기 위해 스마트워크를 활용한 시스템 개발이 필요하고, 시스템 개발의 성공적인 도입을 위해서는 업무성격에 맞는 기능과 데이터, UI 등을 고려해야 한다. 이번 연구에서는 모바일 기반 시스템 특성상 가시성을 높이기 위해 현장과 소통을 위한 데이터를 필수 데이터로 분류하였다. 검사일정의 경우 검사일정 번호, 호선, 선주, 선급, 검사파트, 담당부서, 팀파트, 검사신청서, 검사 시작일, 검사 종료일, 기자재 업체, 검사장소 데이터를 필수 데이터로 포함하고, 검사결과와 검사일정 정보를 포함하고 선주 검사

결과, 선급 검사결과, 검사일 데이터를 필수 데이터로 포함하였다. Comment의 경우 Comment 일련번호, 호선, 선주, 선급, Comment 종류, Comment 상태, 검사항목, 담당자, 요청부서, 조치결과, 비고, 발행날짜 데이터를 필수 데이터로 포함하였다. 그리고 주요 기능은 요구사항과 관련 업무 종사자 및 연구자를 대상으로 설문조사를 진행하여 추출하였다.

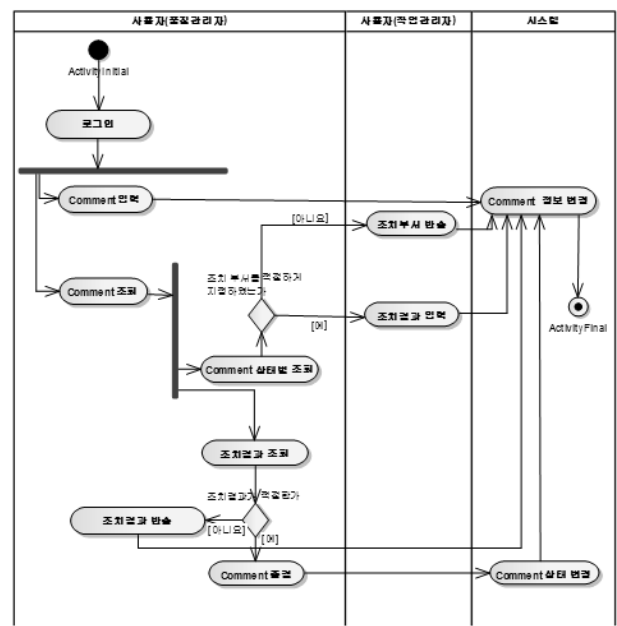


그림 7. Comment 관리 업무 관리도

### 3.2 시스템 아키텍처 정의

시스템 아키텍처는 클라이언트, 웹서비스, 솔루션, 데이터베이스로 구성되어 있다. 생산 공정관리지원 시스템의 경우 클라이언트의 사용자는 현장작업자, 작업관리자, 생산관리자로 나누어져 생산실행계획 및 일일작업정보, 공정현황정보를 각각 조회 또는 관리 기능을 수행할 수 있다. 품질관리 시스템의 경우 사용자는 품질검사원, 작업관리자로 나누어져 검사 일정 정보 및 Comment 정보를 각각 조회, 관리 기능을 수행할 수 있다. 그리고 웹서비스는 RESTful 웹서비스를 이용하여 Client 개발의 확장성 및 자유도를 높였다. 그리고 솔루션은 조선소 품질관리 및 생산 공정관리 지원 시스템의 기능에 대한 함수를 처리하는 역할을 한다. 솔루션은 컴포넌트 기반 설계 방법론(CBD)을 이용해 비즈니스 퍼사드, 비즈니스 컴포넌트, 데이터 액세스 컴포넌트로 구성하였다. 비즈니스 퍼사드 레이어는 클라이언트의 요청신호를 처리하며, 비즈니스 컴포넌트는 시스템의 기능을 처리하고, 데이터 액세스 컴포넌트는 데이터베이스에 접근하여 데이터의 입출력에 관한 요청을

처리한다. 그리고 데이터베이스는 조선 생산 품질관리 및 공정관리 지원 시스템의 관련된 정보를 관리하고 있다.

## 4. 시스템 구현 및 적용

### 4.1 시스템 구현 및 개발 환경

조선 품질관리 및 생산 공정관리 지원 시스템의 클라이언트는 Java 개발 툴인 Eclipse를 이용하여 안드로이드OS기반으로 개발하였다. 그리고 솔루션은 Visual Studio 2010 C#을 이용하여 개발하였다. 그리고 데이터베이스의 경우 SQL Server 2008을 이용하여 구축하였다.

### 4.2 관련 시스템 적용

#### 4.2.1 공정관리 지원 시스템

국내외 조선소들은 각기 다른 생산시스템을 가지고 있다. 시스템을 개발하고 나서 범용적인 테스트 및 적용을 하기 위해 최대한 유사한 공종과 직종을 포함하고 있는 패널라인 공정을 선택하였다.

조선 생산 공정관리 지원 시스템은 사용자 별로 기능이 나누어진다. 먼저 생산관리자는 선택한 날짜 및 자신이 관리하고 있는 부서의 실행계획을 조회, 실행계획 정보와 관련된 일일작업정보 목록을 확인할 수 있다. 그리고 조회된 목록을 선택하여 해당 실행계획에 대한 상세실적 및 작업결과를 조회할 수 있다. 그리고 공정현황정보를 일일공정현황과 실시간공정현황으로 나누어 조회 및 관리할 수 있다. 그리고 현장작업자는 선택한 날짜에 대한 자신이 지시받은 작업정보를 조회, 관련 실행 정보와 일일 작업 정보 목록을 확인할 수 있다. 그리고 조회된 목록을 선택하여 해당 일일작업정보에 관련된 실적 및 작업결과 생성 및 점검항목 및 작업결과를 조회할 수 있다. 다음으로 작업관리자는 선택한 날짜 및 자신이 관리하고 있는 부서의 실행계획을 조회, 실행계획 정보와 관련된 일일작업정보 목록을 확인할 수 있다(그림 8. (A)). 조회된 목록을 선택하여 점검항목 및 배원관리, 상세실적조회를 선택할 수 있다(그림 8. (B)). 배원관리는 자신이 관리하고 있는 부서 내 인원에 대하여 Activity별로 지시시수를 관리할 수 있으며(그림 8. (C)), 점검항목관리는 Activity에 대한 점검항목을 타입, 태용으로 나누어 관리할 수 있다(그림 8. (D)). 그리고 상세실적 조회는 해당 실행계획에 대한 작업자 별 상세실적을 확인할 수 있다. 그리고 상세실적에 대한 작업결과를 조회 및 관리할 수 있다.

### 4.2.2 품질관리 시스템

품질관리 시스템에서 검사일정 관리 기능은 검사일정 생성 및 검사일정 조회, 검사결과 입력 메뉴로 접근 가능하고,



그림 8. 공정관리 지원 시스템 사용자 인터페이스

Comment 관리 기능은 Comment 입력, Comment 조회 메뉴에서 접근 가능하도록 하였다. 먼저 호선에 대한 검사항목 데이터들이 생성되면 품질검사원과 작업관리자 간의 검사일정 조정이 필요하다. 이는 검사일정 생성과 검사일정 조회에서 이루어진다. 검사일정 생성 메뉴에서는 검사항목에 대한 검사 예정일을 생성한다. 검사 예정일은 검사일정 조회 메뉴에서 검사항목과 함께 확인 가능하고 이를 바탕으로 작업 관리자는 검사 신청일을 작성한다. 최종적으로 품질 검사원이 검사일을 작성한다. 또한 현장에서 선주 / 선급과 동행하여 품질검사를 진행할 때는 검사결과 입력 메뉴에서 검사내용확인과 함께 검사결과 및 코멘트 내용을 실시간으로 입력할 수 있다. 그리고 Comment가 발생할 경우 품질 검사원은 Comment 입력 메뉴에서 사진과 관련 내용을 작성하여 조치부서에 전송할 수 있다. Comment 조회 메뉴(그림 9. (A))에서는 Comment 상태와 등록일을 기준으로 Comment 내용을 확인할 수 있고, 각 상태에 맞는 조치를 취할 수 있다. 또한 선주 / 선급과 검사 중 Comment가 발생한 경우는 그림 9. (B)에서처럼 붉은 글씨를 통해 구별할 수 있도록 하였고, 해당 검사항목 정보를 볼 수 있도록 하였다. 조치부서에서 Comment 사항을 조치완료 하였으면 조치결과를 사진과 함께 입력하여 품질검사원에게 전송할 수 있다.



그림 9. 품질관리 시스템 사용자 인터페이스

## 5. 결론

본 연구에서는 스마트워크를 도입한 조선 품질관리 및 생산 공정관리 지원 시스템을 개발하기 위하여 현재 품질관리 및 생산 공정관리 프로세스를 분석 및 실제 관련 사용자의 요구사항 파악을 통해 해당 프로세스 및 관련 정보를 스마트워크 환경에 맞게 정의하였다. 정의한 정보를 바탕으로 조선 생산 공정관리 지원 시스템은 계획 및 작업지시, 생산실적 수집 업무를 지원하는 생산실행계획 정보 조회, 일일작업지시 및 실적을 조회 및 생성, 작업관련정보인 점검항목 및 작업결과 조회 및 관리, 현장에서 이루어지는 공정현황정보를 제공하는 공정현황정보 조회 및 관리할 수 있는 기능들을 도출하였다. 조선 품질관리 시스템의 경우는 검사일정 관리를 위해 검사일정 생성, 검사일정 조정 및 확정, 검사일정 조회, 검사결과입력 기능을 도출하였고, Comment 관리를 위해 Comment 입력, Comment 조회, Comment 접수 및 반송, Comment 조치 결과 입력 및 Comment 종결 기능들을 도출하였다. 그리고 컴포넌트 기반 설계 방법론(CBD)을 이용하여 시스템을 확장하거나 다른 공정 및 조선소에 적용이 용이하도록 설계 및 개발하였다. 그리고 조선 품질관리 및 생산 공정관리 지원 시스템에 스마트워크 환경을 적용함으로써 시간 및 장소의 제약 없이 업무에 관련된 정보를 확인하고, 현장의 관련 정보를 실시간으로 수집 가능하게 함으로써 현장업무에서의 데이터 누락을 줄여 데이터의 신뢰성을 높이고 오피스와 현장간의 원활한 정보교환을 통하여 업무의 효율성을 높일 수 있을 것으로 기대된다.

## 후기

본 연구는 지식경제부 글로벌전문기술개발사업 Smart Work 기반 조선생산실행시스템 개발과제(10039739) 지원으로 수행된 연구결과 중 일부임을 밝히며, 연구비 지원에 감사드립니다.

## 참고 문헌

- Chai, S. L., and Hong, S. K., "A Study on the Current Status and Activation Plan of the Smart Work", Journal of Korea Association for Regional Information Society, 13(4), 75-96, (2010).
- Cho, N. J., Choi, J. I., and Oh, S. H., "How IT Drives

Innovations for Public Service : Mobile Office for Seoul MetroPolitian Railway”. Journal of KMIS, 14(1), 68–84, (2012).

Eok, S. H., Pil, S. H., and Jin, b. S., “Analysis on Core Technologies and Solutions for the Smart Work”, Journal of Korea Instityte of Industrial Engineers, 23, 1092–1096, (2011).

Jeong, H. P., Jeong, A. L., and Soon, W. K., “A Study on the FrameWork Construction of Mobile ERP System based on Smart-Phone”, Journal of the Architectural Institute of Korea, 26–10, 123–130, (2010).

Tushman, M. L., and D. A. Nadler, “Information Processing as an Integrating Concept in Organization Design” The Academy of Management Review, 3(3), 613–624,(1978).

Oh, H. S., Chang, S. R., and Kim, D. J., “Design of HSE Management System in a Shipyard using object-oriented Component-Based Development Method”, Journal of the Korean Society of Marine Environment & Safety, 19–1, 71–77, (2013).



박주용

- 1956년생
- 1994년 독일 Aachen 공대 기계공학 박사
- 현 재 : 한국해양대학교 교수
- 관심분야 : 생산시뮬레이션, 용접자동화
- 연 락 처 : 051-410-4307
- E - mail : jypark@hhu.ac.kr



오형석

- 1988년생
- 2012년 한국해양대학교 조선해양시스템공학과 학사
- 현 재 : 한국해양대학교 조선해양시스템공학과 석사과정
- 관심분야 : PLM, 공정관리
- 연 락 처 : \*\*\*-\*\*\*\*-\*\*\*\*
- E - mail : hyoungseokoh@hhu.ac.kr



문세영

- 1987년생
- 2012년 한국해양대학교 조선해양공학과 학사
- 현 재 : 한국해양대학교 조선해양공학과 석사과정
- 관심분야 : PLM, 품질관리
- 연 락 처 : \*\*\*-\*\*\*\*-\*\*\*\*
- E - mail : seyoung@hhu.ac.kr

## 대한조선학회 추계학술대회

일 시 : 2013년 11월 7일(목) ~ 8일(금)

장 소 : 울산대학교

발표신청 : 2013년 7월 1(월) ~ 7월 31일(수)

원고마감 : 2013년 9월 30일(월)