

Wireless LAN 기반의 조선소 현장 정보시스템에 관한 연구

서관희* · 김형민** · 김수영***

*한진중공업 (주) 특수선 설계팀

**해군사관학교 조선공학과

***부산대학교 조선해양공학과

A Study on the Shipbuilding Yard Information System Based on Wireless LAN

K. H. SEO*, H. M. KIM** AND S. Y. KIM***

*Special Ship Design Team, Hanjin Heavy Industries Co. Ltd., Busan, Korea

**Dept. of Naval Architecture, Korea Naval Academy, Jinhae, Korea

***Dept. of Naval Architecture and Ocean Engineering, Pusan National University, Busan, Korea

KEY WORDS : Wireless LAN 무선 근거리 통신망, Yard Information 현장 정보, PDA 개인 휴대용 단말기, PDM 제품 정보 관리 Access Point 액세스 포인트, Wireless Bridge 무선 브릿지, Application Software 응용 소프트웨어

ABSTRACT: Regarding some of the important works in the shipyard, like the production process, quality control, and material handling, there are many elements that disturb the work-flow. For example, there are mistakes in manufacturing, delay of production, and poor quality. These kinds of disturbances are from the delay of communication time between the production field and the management. Therefore, it would be possible to strengthen the competitiveness of shipbuilding industries by applying the information technology based on Wireless Local Area Network (Wireless LAN), in order to establish the multi-possession of real time production information in limited large shipbuilding yard. In this study, the construction concept of the information system, based on Wireless LAN, is proposed to build communication infrastructures in shipyards. The various information regarding shipbuilding inspection, process management, and material flow are analyzed and constructed to databases in the middle ware system, as the platform for using Personal Display Agent (PDA). At last, the middle ware system, which delivers the information, is developed by the C# and Microsoft.net; also, the PDA application system is structured in WinCE O/S, and is tested and evaluated under the server linked condition.

1. 서 론

우리나라 조선산업의 지속적인 성장권 유지 및 발전을 위하여 조선 산업과 IT분야의 지속적인 접목이 중요한 수단으로 자리 매김하고 있다. 이미 조선업계는 1970년대 후반이후 컴퓨터 기반의 설계, 생산자동화, 성능해석·평가, 생산관리를 꾸준히 적용하고 관련 기반시설을 크게 확충하여 왔으며 근래에 들어서는 정보의 실시간적 공유 및 표준화의 중요성이 크게 대두되면서 CALS(Commerce At Light Speed) 기반의 기획, 설계, 자재조달, 생산, 거래 등 생산제품의 생애 전반에서 각종 자료를 디지털 표준 정보화하여 관련업체, 기관에서 공유 활용을 지속하고 있다(이종갑, 2001; 이경호와 장운석, 2003). 이러한 정보의 공유는 조선소 현장과 같이 광활하고 집중된 제작장을 가지며, 많은 생산공정, 물류흐름, 각종 검사 등이 활발한 곳에서 더욱 중요하게

취급되고 있으며 실시간 조선 PDM을 구현하려는 연구도 지속되고 있다(오대균 등 2002; 서규우와 김가야, 2003). 또한, 조선소 현장-관리부서 간의 정보처리 개선은 과도한 인적, 물적 정보의 전달비용을 최소화할 수 있으며 생산제품의 시공오작, 생산 지연, 품질저하를 감소시키는 요소로 작용할 뿐만 아니라 정보전달의 부정확성, 지연, 누락을 제거함으로써 선주, 선급 등에 대한 조선소 신뢰성을 향상시키는 등의 그 영향은 실로 많다.

이에, 본 연구에서는 조선소 생산관련 각종 정보를 실시간 처리, 공유하기 위하여 무선 근거리 통신망(이하 Wireless LAN) 기반의 정보관리 시스템 개념을 제시하고 그 운용시스템 개발을 목표로 하였다. 먼저, 조선소내의 Wireless LAN 시스템 구성 및 범위를 설정하고 개인 휴대용 단말기(이하 PDA)와 관리부서의 서버시스템간의 DB 구축을 위하여 활용정보를 세부적으로 분류, 분석하였다. 또한, PDA 응용 소프트웨어를 eMbedded Visual C++로 개발하여 WinCE OS에서 운용되도록 하였으며 미들웨어시스템(Middleware System)은 Net과 C# 등으로 개발하여 그 효용성을 검증, 보완하였다.

제1저자 서관희 연락처: 부산광역시 영도구 봉래동 5가 29

051-410-8025 khs5752@hanmail.net

2. Wireless LAN 기반의 시스템 구축 개념

2.1 Wireless LAN 기술 및 장비 현황

Wireless LAN은 전파나 적외선 전송방식을 이용하여 무선으로 데이터를 전송하는 방식으로서 도달거리, 성능, 보안성 등을 고려하여 ISM Band의 Spectrum 방식이 보편적이다 (Kim, 2001). 국내의 경우 2.4~5.8 GHz 대역을 Wireless LAN용 주파수로 할당하여 IEEE 802.11b 표준방식에 따라 사용하고 있다. 구성 장비의 종류로는 무선 브릿지 (Wireless Bridge), 무지향성 안테나(Omni-Direction Antenna), 지향성 안테나(Direction Antenna), 액세스 포인트 (Access Point) 등이 있으며 옥외 및 옥내 사무실에 구축되어 사용된다.

(1) 무선 브릿지(Wireless Bridge)

무선 브릿지는 건물간 장거리 고속 실외 링크를 지원하며 플레넘급의 엄격한 환경에 따라 설치된다. 일반적으로 둘 이상의 네트워크를 연결하기 위한 제품으로서 데이터 집약적인 각종 어플리케이션을 위해 높은 데이터 전송속도와 처리 성능을 가지고 있다. 브릿지는 유선 설치가 힘든 장소, 건물 내의 비인접 층 등을 연결하며 액세스 포인트의 전송속도를 향상시키기 위해 사용되어진다. 무선 브릿지의 일반적인 특징은 다음과 같다.

- 전송속도 11Mbps, 고출력 100mW Radio로 약 40km 링크
- 포인트 투 포인트 및 포인트 투 멀티포인트 연결을 지원
- 다양한 안테나와 연결하여 지원

(2) 액세스 포인트(Access Point)

건물내의 각종 LAN 카드를 겸비한 단말 장치와 무선으로 통신 연결되는 장치로서 최대 전송속도 11 Mbps를 지원하고 Wireless LAN의 표준 규격인 IEEE 802.11b를 수용하고 있다. 또한 기존 유선 LAN을 완벽하게 대체할 수 있으며 10/100 이더넷 링크를 포함하고 있다. 또한, 보안에 있어서도 탁월하여 표준기반의 중앙관리식 보안관리 기능을 제공하여 네트워크 로그온에 통합된 동적 단일 세션의 단일 사용자 암호화가 가능하다. 현장사용을 위한 액세스 포인트의 일반적인 특징을 살펴보면 다음과 같다

- 안테나, 다중경로 특성을 통해 창고, 공장 내부 등 열악한 환경에서도 가능
- 11Mbps, 100mW Radio로 2000 User 이상 통신 가능
- 이동성, 보안, 관리, 확장성 등에서 유선 LAN 보다 유리

(3) 안테나(Direction Antenna)

Wireless LAN 구축하는 안테나는 지향성 안테나(Direction Antenna)와 무지향성 안테나(Omni-Direction Antenna)가 있으며 전송 경로 및 거리 등의 사항을 고려하여 선택한다. 일반적인 무지향성 안테나의 송수신 거리는 2~5 km, 11 Mbps에 이르나 조선소 현장의 경우 건물, 크레인, 이동 대형 블록 등의 간섭을 고려, 송수신 거리를 실측하여 구성해야 한다. 일반적인 안테나의 특성은 다음과 같다.

- 무지향성 안테나(Omni-Direction Antenna)

- 실외형, 중거리, Point to Multi-Point 형식으로 360도 87 송수신이 가능
- 11 Mbps로 약 2~3 km 송수신, 2 Mbps로 약 7~8 km 송수신이 가능
- 브릿지와 연결하여 데이터 송수신
- 지향성 안테나(Direction Antenna)
 - 실외형, 중·장거리, 방향성 접속형식으로 송수신 가능
 - 11 Mbps로 약 20 km 송수신, 2 Mbps로는 약 40 km 송수신이 가능
 - 브릿지와 연결하여 데이터 송수신

2.2 조선소 옥내, 옥외 현장의 Wireless LAN 구성

조선소의 옥외 현장에서의 면적규모는 매우 방대하여, 일부 대형 조선소의 경우 100~200만평에 이르고 있으며 각종 공장, 크레인, 대형 블록 등 무선통신의 장애의 소지가 많다. 또한, 옥내 현장은 강제절단공장, 가공공장, 조립장, 의장공장, 기관·배관 공장 등 30~100 여개에 달하고 있으며 각 공장의 특성에 따라서 내부의 크레인, 각종 치공구 등의 배치 상황이 다르게 나타난다. 그러므로 Wireless LAN 시설을 구축할 시에 이러한 통신 장애 환경요소들을 고려하여 배치해야 한다.

(1) 옥외 현장의 Wireless LAN 구성

현장과 관리 부서간의 실시간 정보 공유를 위한 옥외 현장의 시스템은 무선 브릿지, 무지향성 안테나, 지향성 안테나, PDA(with LAN Card) 등으로 구성된다. 현장에서 필요한 정보는 관리부서 서버시스템에서 유선 네트워크 라인을 통하여 지향성 안테나로 전달된 정보는 무지향성 안테나를 거쳐 현장의 PDA에 전달된다. 또한, 현장에서의 입력정보는 역순으로 조선소 데이터베이스 서버에 저장된다. 또한, 옥외 블록 및 트랜스포터 등 작업차량의 위치는 GPS 송수신시스템을 이용하여 조선소 서버에 구축된 전자지도(digital map)로 실시간 공유된다. 옥외 현장의 인프라 규모는 통신장비를 고려하여 무지향성 안테나(브릿지 포함)가 약 120,000 m²/Set, 지향성 안테나 4 Set가 소요된다. Fig. 1은 옥외 현장에서의 Wireless LAN 시설의 구성을 나타낸다.

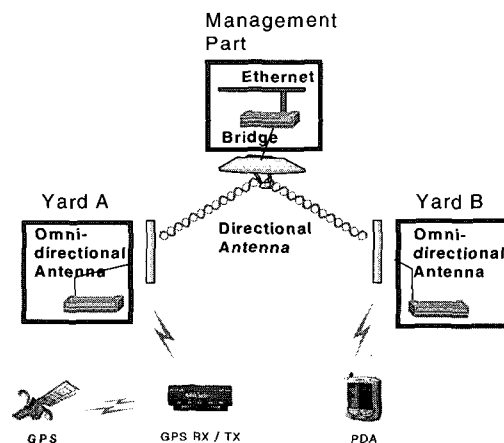


Fig. 1 Wireless LAN constructed in outdoor yard

(2) 옥내 현장의 Wireless LAN 구성

옥내 현장은 브릿지, 액세스 포인트, PDA(with LAN Card) 등으로 구성되어지며 정보는 관리부서 서버시스템과 각 옥내 현장간 유선 네트워크 또는 무선 안테나를 통하여 전달되며 각 옥내 현장에서는 천정부근의 브릿지와 3~4개의 액세스 포인트를 통하여 PDA와 실시간 공유할 수 있다. 인프라 시설의 규모는 통신장애를 고려하여 액세스 포인트가 2500 m²/set, 브릿지 1~2 set/shop로 구성된다. Fig. 2는 옥내 현장에서 구성되는 Wireless LAN의 시설을 나타낸다.

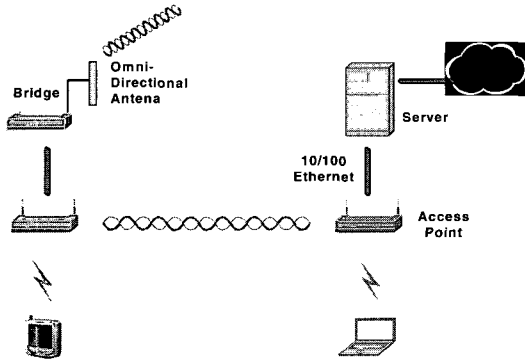


Fig. 2 Wireless LAN constructed in indoor yard

2.3 개발시스템의 적용 범위 및 개념

조선소 생산현장에서 사용되어지는 정보는 매우 방대하며 특수성과 보편성을 동시에 지니고 있다. 하지만, 일반적으로 선박건조 중에 발생하는 주요 업무로서 개발 파급효과가 큰 공정관리, 품질검사관리, 자재관리 부문으로 적용 범위를 선정하여 개발시스템의 개념을 수립하였다.

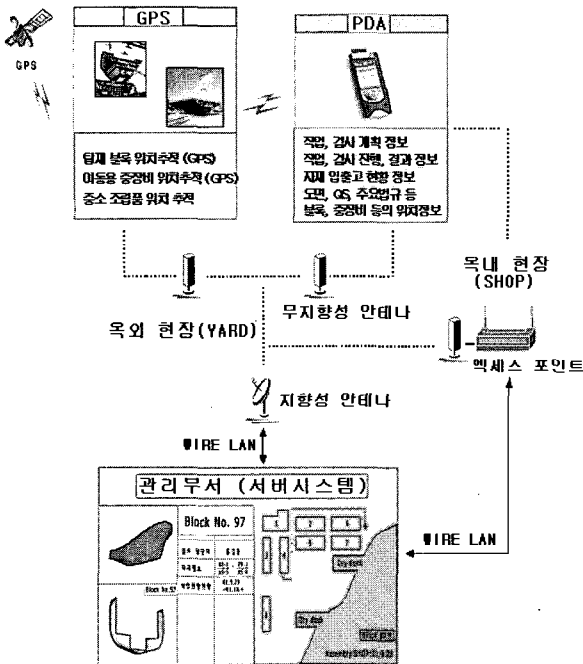


Fig. 3 The operating concept of system

Fig. 3에서는 조선소 옥내외의 장소의 PDA와 관리부서 내의 서버시스템에 입력, 조회, 수정 되어야 할 정보의 흐름과 주요 정보를 나타낸다. 개발시스템에서 적용되어지는 주요 정보의 형식으로는 각종 문서정보, 도면정보, 위치정보 등으로 구성되어진다. 또한, 업무 형태별 주요 정보로는 선박검사를 위한 검사 신청서 및 결과서, 시험절차서, 관련규칙 등과 공정관리업무에서 작업지시서 및 결과서, 선박의 대·중·소 일정관리 등의 관련 정보 등이며 자재관리에서의 입출고의 파악 및 통계 분석자료 등으로 구성되어진다.

3. 시스템 활용정보의 세부 분류, 분석

3.1 품질 검사관리 정보의 분류, 분석

선박건조 중 자체 및 외부 검사업무는 선박의 크기나 종류에 따라서 검사항목의 범위가 달라지며 선박의 건조 시에 조선소에서는 ITP(Inspection Test Plan)를 선주, 선급과 협의하여 항목을 설정하고 있다. 검사항목은 크게 선체, 의장, 기장, 전장 등의 부문으로 나누어 분류되며 검사주체에 따라서 선급검사, 선주검사 및 자체검사로 구분되고 있다. 선박 검사정보를 관련 문건 및 도면과 검사규정집 등을 분류, 분석하여 PDA에 사용가능한 정보 결과를 Table 1에 나타내었다(한국선급협회, 2003; 한진중공업, 1997).

Table 1 Result of classification for inspection information

구분	내용	단말기 기능
검사결과 관리	선체, 의장, 기장 등의 전 생산부문에 대한 검사 결과 관리	- 계측검사 정보 입력/검색 - 검사보고서 검색
ITP 관리	- 조선소, 선급, 선주별 ITP 세부 목록 자료 - ITP 관련 방안서, 검사 보고서 자료	- 선박 검사목록 등록 - 검사항목 입력/검색/수정 - 검사·시험 방안서, 보고서 입력
QS 관리	조선소 품질관리 표준 및 선급규칙자료 (피팅, 플래킹, 절단, 가공, 용접 등)	- QS, 선급규칙 검색 - Keyword, 목록별 검색
NCR 관리	주요 불일치 자료	- NCR 사항 입력/검색/수정
통계/진행률 관리	선박 검사항목 진행률, NCR 원인별 통계자료 등	- ITP 사항 검사진행률 검색 - NCR 통계자료 검색
도면 관리	검사 관련 도면 자료 (DXF, DWG, CAD 등)	- 선박 도면 정보의 검색 - Zoom, Marking, Comment 입력기능

3.2 생산 공정관리 정보의 분류, 분석

선박의 생산일정은 선각, 도장, 의장, 기장, 전장 등 부문의 선박별 생산부 대일정, 중일정, 소일정으로 구분되어진다. 생산공정 정보는 생산일정을 검색/수정하는 정보와 공정의 결과, 블록, 차량 등의 이동 정보 등이 포함되며 또한, 작업명, 작업자, 시수, 결과 등이 기재되는 작업지시서와 작업완료시의 결과서가 포함된다. Table 2는 생산공정 정보를 분류, 분석하여 PDA에 사용가능한 정보 결과를 나타내었다.

Table 2 Result of classification for process information

구분	내용	단말기 기능
선박별 생산공정 대일정	선가/의장/도장의 작업 등 생산 종합일정	- 호선별 각 일정목록 검색/수정 - 블록/공장/날짜별 등 검색기능의 다양 - 선행공정 결과, 블록 이동경로의 검색/입력
생산부서별 대일정	선가/의장/도장의 블록, 의장, 각 도장일정	
중·소 일정	- 작업장/구역별 작업일정 - 해당 직, 반의 소일정	
작업업무 지시, 결과 관리	- 작업지시서, 결과서 자료	

3.3 자재관리 정보의 분류, 분석

조선소의 자재관리는 구매승인, 계약 및 발주, 구매절충, 납기관리 등 입고 이전의 구매관리와 적기·적소·적품의 공급 위한 재고관리로 나뉘어 진다. 특히 조선소에서는 자재 입·출고 등의 현장관리를 위하여 적정재고 수준의 파악 및 원활한 불출이 가능하도록 저장위치 표시, 자재 입출고, 재고조사, 자재품질 등과 관련한 정보가 중요한 항목이다. 이와 관련된 자재관리 업무 정보를 분류, 분석하여 Table 3에 나타내었다.

Table 3 Result of classification for material information

구분	내용	단말기 기능
입고 자재관리	입고·반품 전표, 일일입고 현황, 일일지급현황	- 자재 입출고 상황의 입력/검색/수정 기능 - 호선, 날짜별 등의 검색 기능 다양화
출고 자재관리	출고·반입 전표, 일일출고 현황, 일일입금현황	
입, 출고처 장부	매입·출처 원장, 월별 매입 및 담당자별 매입처 거래현황 등의 자료	- 월별, 자재별 매입·출처 원장의 조회, 정리
품목 정보	품목원장, 품목별 재고현황, 품목별 월별 입출고 현황 등	- 선용, 공용 자재 재고 관리

4. 시스템의 정보관리에 대한 특징

4.1 실시간 정보 전달과 인터페이스 기능

조선소 내의 정보관리를 위한 기존의 유선 LAN 시스템만으로는 많은 인적 및 물적 비용이 발생되고 있으며 고품질의 선박 생산에 문제점을 가져오고 있다. 이러한 원인으로서는 대부분의 유선 LAN 시스템은 관리부서에만 국한되어 있어서 현장

에서 요구되며 또한 관리부서로 보고되어지는 품질검사, 공정, 자재 등의 각종 정보는 시기적인 유효성을 잃고 있다. 그러므로 개발 시스템은 옥내, 옥외의 작업장에 구축된 Wireless LAN 시설과 PDA를 이용하여 관리부서의 기존 시스템과 실시간적인 정보교류를 하며 인터페이스 기능을 강화하는 특징을 가지고 있다. 실시간 정보의 전달은 Fig. 3의 시스템 구성에 따라서, 관리부서 서버에 보유하고 있는 각종 정보는 앞장에서 분석된 PDA 기능의 정보 종류와 형식에 적합하게 현장 작업자에 전달된다. 또한 역순으로, 현장에서 도출된 정보는 PDA로 입력하여 Wireless LAN 시설을 통해 관리부서로 전달되며, 이 과정은 PDA의 인터페이스 방식에 따라 두 가지로 구성되어 있다.

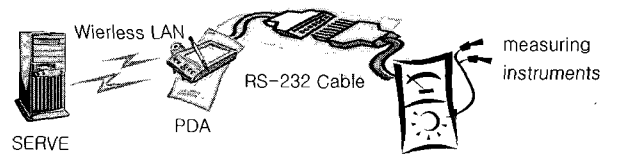


Fig. 4 Interface of measuring data

첫째, 현장 사용자가 직접적으로 PDA에 기호, 문자 형태로 주요 정보를 입력하는 방법이다. 전달정보의 종류로는 계측장비를 사용하지 않는 일반적인 품질검사와 작업결과 보고, 자재 입출고 관리 등에 관한 입력정보이다. 둘째로, Fig. 4와 같이 Serial Port를 보유한 계측장비를 직접 PDA와 연결하여 수작업 없이 정보를 전달하는 방식이며 계측장비는 데이터 통신이 가능하여야 한다. Table 4에서 보는 바와 같이 도장검사에서는 도막두께검사(Film Thickness Test)와 도막균일검사(Surface Profile Test)가 선체검사에서는 초음파 탐상검사(Ultrasonic Detection Test)의 각 계측기가 PDA와 데이터 통신이 가능하였고 선박검사 중 중요도가 매우 높은 항목이다.

Table 4 Analysis of for cable communication of PDA - measuring instrument

Main Measurement	Output Data	Serial Port	Application
Radio-graphic Test	Film	-	×
Ultrasonic Test	Digital, Graphic	USB Port/ VGA Output	○
Penetrant Test	Crack Infiltration	-	×
Magnetic Particle Test	Crack Particle	-	×
Film Thickness Test	Digital	RS 232 I/O CABLE	○
Surface Profile Test	Digital	RS 232 I/O CABLE	○
Vacuum/Tank Air Test	Analog	-	×
Hydrostatic Test	Analog	-	×

4.2 PDA 전용의 정보 분류, 분석

조선소에서는 사내 구축된 유선 LAN을 통하여 인사, 자재, 설계, 생산, 외주, 검사 등의 전반적인 부문의 정보를 통합하여 사용하고 있으며 이러한 정보는 관리부서내의 서버시스템과 개인용 컴퓨터에 적합하도록 분류, 분석되고 있다. 그러나, 현장에서 활동하는 작업자, 검사자 및 관리자가 PDA를 이용하여 검색 또는 입력하여야 할 정보는 선박 건조 활동에 필요한 질적 중요도와 효용성 및 PDA가 보유한 성능에 따라 제한되어진다. 본 시스템의 정보관리는 조선소 현장에서 가장 빈번하게 사용되는 품질검사와 공정, 자재 부문에 국한하고 있으며 PDA에서 사용가능한 정보를 도출하여 분류, 분석된 특징을 가지고 있다.

5. 시스템 개발 및 구현

5.1 개발 환경

미들웨어 시스템은 C#과 닷넷(.Net)시스템으로 개발하였으며 인터넷의 IIS(Internet Information Service)와 연동되어 사용된다(정보문화사, 2002). 또한, 클라이언트 시스템은 개인용 PDA에 적용하기 위하여 Windows CE기반의 eMbedded Visual C++ 3.0을 사용하였고 객체지향적 프로그래밍 기법으로 본 시스템을 개발하였다(손호성 등, 2001; Microsoft Press, 2002; Microsoft Press, 2003). 개발시스템의 주요 환경과 개발 도구는 다음과 같다.

(1) 미들웨어/데이터베이스 시스템

- 운용시스템 : Windows 2000 Server
- 하드웨어 사양 : Pentium PC
(HDD 2.1G 이상, 메모리 128M 이상)
- 사용언어 : C#, .Net
- 데이터베이스 관리시스템 : SQL2000
- 기타 지원프로그램 : PhotoShop 6.0, IIS 5.0

(2) 클라이언트 시스템

- 운용시스템 : Windows CE 3.0
- 하드웨어 사양 : ARM 204Mhz (RAM 16M 이상)
- 사용언어 : eMbedded Visual C++ 3.0

5.2 DB 설계 및 시스템 모델링

조선소 생산현장의 자재관리, 생산공정관리, 검사정보관리의 작업단계에 따른 현장에서 분석된 정형화된 정보에 대하여 데이터베이스를 구축하였다. 개발시스템의 객체모델링은 최상위의 클래스를 호선 클래스로 정의하고 생산 공정, 검사, 자재관리 등의 클래스와 하위의 부재, 블록, 장비 등의 세부항목 클래스로 나누어 상속 및 협동 구조를 정의하였다. 또한, 동적 모델링은 각 클래스 내부의 연산의 실행에 따른 객체의 상태 변환과정을 나타내는 것으로 Fig. 5에서는 개발시스템의 동적 모델링을 나타낸다. 사용자가 로그인 후에 작업자가 수행하여야 할 업무 내용을 데이터베이스에서 미들웨어가 가져오도록 명

령을 내리게 되며 작업자는 주요 정보를 입력하여 데이터베이스로 전송하고 조회, 수정할 수 있다.

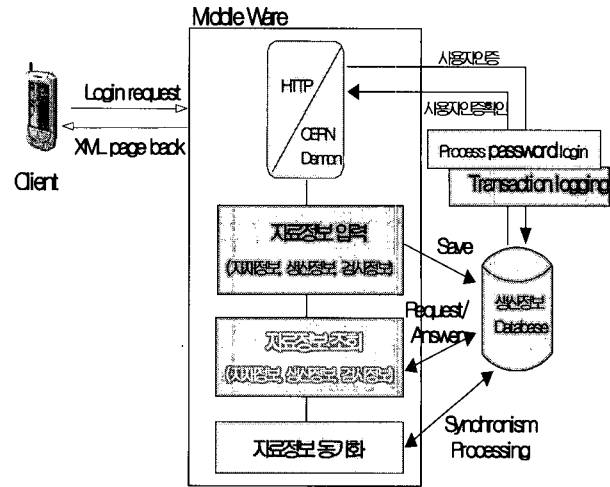


Fig. 5 Modeling of development system

5.3 시스템 구현

Wireless LAN을 이용한 개발시스템의 시험을 위하여 건물내·외부에 무선 네트워크 장비를 설치하였으며 PDA-서버 시스템의 운용 및 통신성능을 검증, 보완하였다. 다음은 본 개발시스템의 검증용 네트워크 장비의 구성을 나타낸다.

- Bridge Antenna 2.4 GHZ
- Access Point 2.4 GHZ
- PDA ARM 204Mhz
- PDA 확장팩 (무선랜카드 장착용)
- 무선랜카드 10/100M
- 휴대용 노트북(서버용) CPU 1GHZ

Fig. 6은 PDA에 로그인하여 자재관리 메뉴에 접속한 모습이며 자재입고 입력과 입고내역 조회에 따른 구동 모습을 나타내고 있다. Fig. 7은 공정관리 메뉴에서 소조립 업무의 작업지시 조회에 따른 구동 모습의 예를 나타내고 있다. Fig. 8은 품질 검사관리 메뉴에서 검사항목의 조회와 검사결과의 입력에 따른 구동 모습의 예를 나타내고 있다.

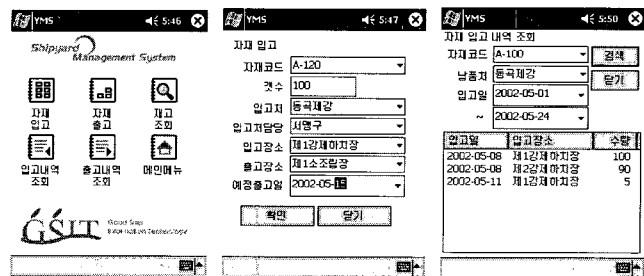


Fig. 6 Operating screen for material management menu

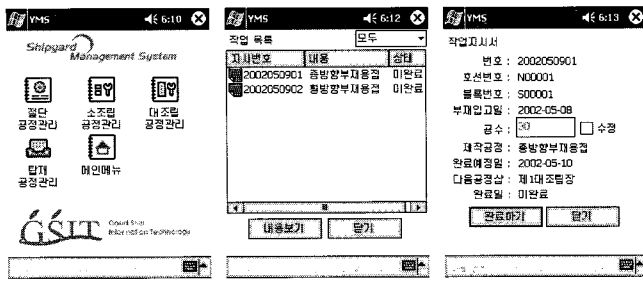


Fig. 7 Operating screen for process management menu

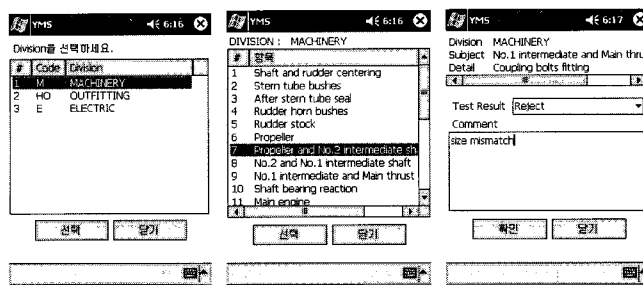


Fig. 8 Operating screen for inspection management menu

6. 결론

본 연구에서는 조선소 생산 현장에서의 작업일정, 작업지시·보고, 선박검사, 자재관리 등 선박건조 중에 공유하여 생산성 향상을 도모할 수 있도록 Wireless LAN기반의 현장정보 시스템을 구축, 제시하였다. 또한, 생산현장 주요정보를 분류, 분석하고 그 정보를 PDA에 사용할 수 있도록 응용 소프트웨어를 개발하였으며 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 조선소 현장의 선박건조 시 수반되는 각종 정보의 전달 체계를 개선함으로써 인적, 물적 비용을 감소시키며 생산공수 절감과 오작 방식을 통한 품질향상에 기여할 수 있는 방안을 마련할 수 있었다.

2) 다종다양한 조선소 현장의 선박검사, 공정관리, 자재관리 정보를 생산공정 흐름에 따라 체계적으로 분류, 분석함으로써 휴대 클라이언트 시스템에서 사용가능한 정보를 획득하였으며, 현장과 관리부서간 상호공유가 용이한 정보를 데이터베이스로

구축하여 실시간 정보사용의 기초를 마련하였다.

3) 미들웨어 시스템을 C# 및 Microsoft.net 플랫폼 기반으로 개발하고 PDA WinCE 환경하의 응용소프트웨어를 개발하여 무선 네트워크설비에서 검증함으로써 현장 정보시스템의 실용성을 확인하였다. 이밖에도 각종 정보문서의 감소로 작업 환경 개선 및 조선소 현장 전문 인력의 재배치 등을 위한 업무정보의 지식기반 구축과 활용측면에서 유익한 결과를 나타낸다.

연구개발을 통하여 향후 보안, 연구하여야 할 과제로는 보다 다양하고 실용적인 현장정보의 데이터를 보강하는 것이며 Wireless 기반시설을 대규모 현장에 구축하여 경제성 및 통신장에 구역 등 기술적 해소방안 검토 등 파일럿 시스템의 적용성을 면밀히 검토해야 할 것이다.

참고 문헌

서규우, 김가야 (2003). "인터넷을 이용한 실시간 해양항만 환경모니터링 시스템의 설계", 한국해양공학회지 제18권, 제1호, pp 10-15.

손호성, 최배근, 김태현 (2001). SQL Server 2000 Bible, 영진.com.

오대균, 송관형, 이종갑 (2002). "무선 프로그래밍을 활용한 XML기반의 조선 PDM 구현에 관한 연구", 대한조선학회 논문집, 제39권, 제4호, pp 54-59.

이경호, 장운석 (2003). "디지털 선박생산화를 위한 생산정보기술", 한국해양공학회지, 제17권, 제4호, pp 81-85.

이종갑 (2001). "조선시스템을 위한 정보기술구조", 대한조선학회 춘계발표논문집, pp 25-28.

정보문화사 (2002). .NET Enterprise Development in C#.

한국선급협회 (2003). 선박검사와 규정(KR-TRANS).

한진중공업 (1997). 한진 품질 표준.

Kim J. S. (2001). Cisco Aironet 340 Series Seminar, Cisco System.

Microsoft Press (2002). Embed Visual Studio Developer's Guide.

Microsoft Press (2003). Visual Studio Developer's Guide.

2005년 5월 24일 원고 접수

2005년 11월 30 일 최종 수정본 채택