

# 건설산업의 물류관리 체계 개선을 위한 차세대 지능형 건설 물류관리 시스템 개발 현황

## An Introduction of Development for Next Generation Logistics Management System in Construction Project

권 순 욱\*\*      진 상 윤\*\*\*      김 예 상\*\*  
Kwon, Soon-Wook      Chin, Sang-Yoon      Kim, Yea-Sang

### 요 약

초대형 건설공사에서 건설자재에 대한 물류관리는 성공적인 프로젝트 수행에 결정적 역할을 한다. 비효율적인 물류관리는 엄청난 비용의 자재 손실, 품질저하, 재시공 원인제공, 공기연장, 클레임 발생 등 여러 가지 리스크를 야기 시켜 결국 발주자와 시공사 모두에게 손해를 끼칠 뿐만 아니라 국가적으로도 큰 손실을 발생시킬 수 있지만, 효과적인 물류관리체계를 구축한다면 설계안이 까다롭고 발주자의 설계변경이 빈번하다 할지라도 프로젝트 리스크를 최소화시켜 자재 손실율을 최소화하고, 품질에 부합한 시공과 공기단축 등을 통해 발주자와 시공사 모두에게 상호 성공적인 프로젝트가 될 수 있을 것이다.

이에 본 연구에서는 도심지 초고층 건설과 같은 초대형 건설공사에서의 물류관리 문제점을 해결하기 위해 수행되고 있는 차세대 지능형 건설 물류관리 자동화 체계개발 연구에 대한 연구진행 주요 내용을 소개하고, 향후 건설산업에서 물류관리 방안의 비전을 제시하는 것에 그 연구의 목적이 있다.

키워드 : 건설 물류관리, RFID, Zigbee, USN, 지능형 시스템

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

초대형 건설공사에서 건설자재에 대한 물류관리는 성공적인 프로젝트 수행에 결정적 역할을 한다. 비효율적인 물류관리는 엄청난 비용의 자재 손실, 품질저하, 재시공 원인 제공, 공기연장, 클레임 발생 등 여러 가지 리스크를 야기 시켜 결국 발주자와 시공사 모두에게 손해를 끼칠 뿐만 아니라 국가적으로도 큰 손실을 발생시킬 수 있지만, 효과적인 물류관리체계를 구축한다면 설계안이 까다롭고 발주자의 설계변경이 빈번하다 할지라도 프로젝트 리스크를 최소화시켜 자재 손실율을 최소화하고, 품질에 부합한 시공과 공기단축 등을 통해 발주자와 시공사 모두에게 상호 성공적인 프로젝트가 될 수 있을 것이다.

이에 본 연구에서는 도심지 초고층 건설과 같은 초대형

건설공사에서의 물류관리 문제점을 해결하기 위해, Ubiquitous Sensor Network (이하 : USN) 기술을 응용하여 초대형 건축물 공사에서 효과적이고, 효율적으로 활용될 수 있는 차세대 지능형 건설자재 물류관리 체계 구축 연구가 진행되고 있다. 이에 본 연구에서는 해당 연구의 주요 내용을 소개하고, 향후 건설산업에서 물류관리 방안의 비전을 제시하는 것에 그 연구의 목적이 있다.

### 1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구의 목적은 무선 센서 네트워크(wireless sensor network)와 RFID 등 유비쿼터스 기술을 응용하여 초대형 건축물 공사에서 효과적이고, 효율적으로 활용될 수 있는 차세대 지능형 건설자재 물류관리 체계를 구축하는 것에 대한 연구를 소개하는 것이며, 현재 진행되는 차세대 지능형 건설자재 물류관리 체계 연구는 다음과 같은 방법으로 구성되어 있다.

\* 종신회원, 성균관대학교 건축공학과 조교수, 공학박사  
\*\* 종신회원, 성균관대학교 건축공학과 부교수, 공학박사  
\*\*\* 종신회원, 성균관대학교 건축학과 교수, 공학박사  
·본 연구는 건설핵심기술 연구개발사업 차세대 지능형 건설물류관리 자동화 체계 개발과제('06~'09) 연구결과의 일부임. (과제번호 06건설핵심D16)

(1) 차세대 미래형 건설물류관리 시스템 개발  
1) 유비쿼터스 센서(ubiquitous sensor)와 유무선 네트워크를 기반으로 설계정보, 부재정보, 전자송장, 물류관련 정보관리 기타 등을 효과적으로 관리할 수 있는 차세대 지

- 능형 건설물류관리 환경 구축을 위한 매뉴얼 개발
- 공급자와 수급자간 물류정보 공유를 위한 건설공통정보 모델(CCIM, Construction Common Information Model) 도출
  - 개발된 미래형 건설물류관리 프로세스를 지원할 수 있는 차세대 미래형 건설물류관리 자동화 시스템의 개발 및 건설현장 실험을 통한 검증

- (2) 차세대 미래형 건설물류 장비 개발, 현장 적용성 및 보완 실험의 수행
- 건설자재공장과 건설현장에서 자재/부재 및 지능형 팔레트(Intelligent Pallet)의 이동과 지능형 트레일러(Intelligent Trailer)의 게이트 센서(Gate Sensor)를 통한 출고 및 현장입고, 지능형 호이스트(Intelligent Hoist)를 통한 지능형 팔레트 및 자재의 수직이동을 감지하고 이를 유무선 네트워크를 통해 PMS 서버로 전달할 수 있는 환경 구축
  - 건설자재 특성과 현장특성을 고려한 건설형 RFID 태그(tag) 패키징 개발
  - 부재와 팔레트의 이동을 감지하고 서버와 커뮤니케이션할 수 있는 지능형 호이스트 탑재형 센싱 시스템 개발
  - 개발된 지능형 팔레트, 트레일러, 게이트센서의 현장 적용성 실험

이를 도식화하면 다음의 그림 1과 같다.

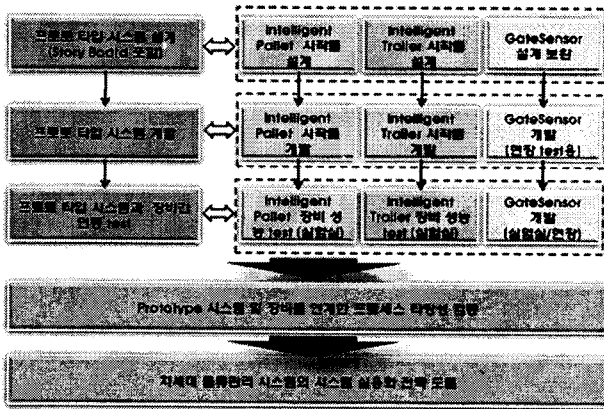


그림 1. 연구 흐름도

## 2. 차세대 지능형 물류관리 시스템

### 2.1 차세대 지능형 물류관리 시스템 개념

본 연구에서 개발하고자 하는 차세대 지능형 물류관리 시스템이란, 초대형 건축물 공사와 같은 대규모 건설 프로젝트 수행 시 효과적이고 효율적으로 활용될 수 있는 미래형 건설자재 물류관리 체계를 구축하는 것으로서, 이를 위해 그동안 발전해온 정보화 기술은 물론, 유비쿼터스 센서 기술과 무선 네트워크 기술과 같이 새롭게 개발된 기술을

활용하여 건설 물류관리 시 보다 효율적이고 지능화된 시스템을 의미한다.

기존의 물류관리체계를 혁신적으로 개선할 수 있는 차세대 지능형 물류관리 자동화 체계의 개념을 도식화하면 다음의 그림 2와 같다.

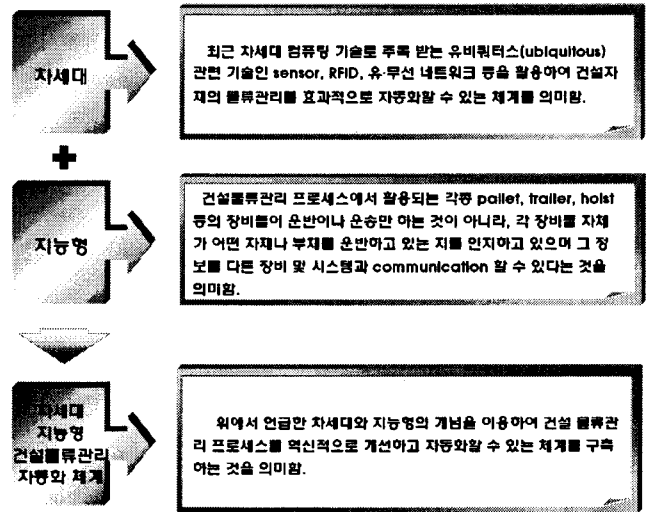


그림 2. 차세대 지능형 물류관리 자동화 체계 개념

이러한 차세대 지능형 물류관리 자동화 체계를 갖추기 위해서는 크게 공장에서 생산된 자재의 생산 및 관리정보, 운송정보에 대한 관리와 현장 입고된 자재의 현장 내 입고고 관리가 이루어져야 한다.

따라서, 차세대 지능형 물류관리 자동화체계 비전은 다음의 그림 3과 같이 도식화할 수 있다.

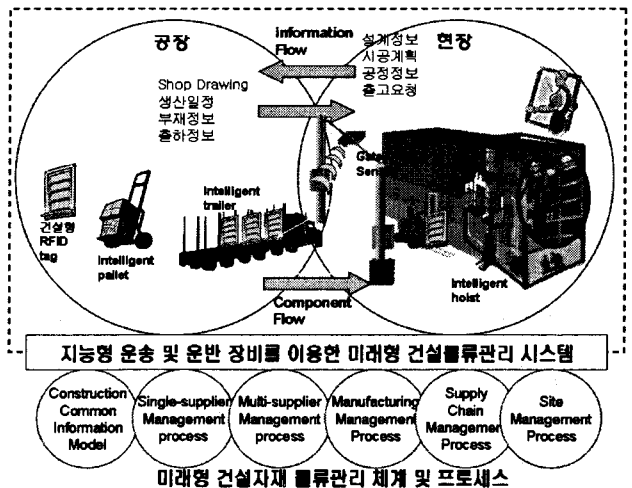


그림 3. 차세대 지능형 물류관리 시스템

### 2.2 선행연구 분석

- 진상윤 외, 차세대 지능형 건설물류관리 체계개발 2차년도 연구 보고서, pp. 2, 한국건설교통기술평가원, 2008.6.
- 상동, pp. 3

현재까지 국내외적으로 타기관에서 수행된 본 연구의 대상인 차세대 지능형 건설물류관리 자동화 체계 개발 및 지능형 건설 물류 장비에 관한 연구는 없는 것으로 조사되었다. 그러나 건설 물류 중 레미콘, 커튼월, 마감 자재 등 일부 자재에 대한 물류 관리 개선을 위한 연구와 RFID 등 첨단 기술을 건설 산업에 이용한 연구들로는 아래 표1과 같은 연구 개발 실적을 예로 들 수 있으며, 이러한 연구결과는 본 연구의 기반 기술로 활용 될 수 있다.

현재까지 진행된 건설 물류관리 프로세스 관련 국내외 연구현황을 정리하면 다음의 표 1과 같이 정리될 수 있다.

표 1. 건설 물류관리 관련 선행 연구 분석

구분	저자	주요 내용
물류 관리	임형철 (2008)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 건설공사의 적시생산(Just-In-Time)을 위한 양중시스템 개발</li> <li>- 커튼월 양중·조달 관리 시스템 구현 및 현장 적용을 통한 타당성 검토 및 기대효과 제시</li> <li>- 자재의 물류 정보를 모니터링하는데 초점을 맞춤/Life Cycle 관점의 접근 부재</li> </ul>
	임형철 (2010)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 현장 공정 커뮤니케이션을 통한 공장생산자재의 공급 및 생산관리 방안 관련 연구</li> <li>- 커튼월 공사를 대상으로 협력업체와 공장, 시공단계의 각 참여주체간의 의사소통을 위해 설치, 자재 현황을 4D-VR등을 이용한 정보관리 방안 제시</li> <li>- 시공단계를 중심으로 특정현장 분석, 일반화된 방안제시 필요/ Life Cycle 관점의 접근부재</li> </ul>
	안병주 (2008) 김장덕 (2001)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 커튼월공사의 적시생산(JIT)관리를 위한 양중조달 시스템 개발에 관한 연구</li> <li>- 커튼월의 양중·조달의 문제점 도출 및 대안 제시 / 시스템 개발 방향 제시</li> <li>- PDA, 바코드리더, 유무선 인터넷 등의 IT 도구의 활용방안제시</li> <li>- 양중·조달 위주의 주요관리 요소도출 / Life Cycle 관점의 접근부재</li> </ul>
	신봉수 (2010)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 건설공사 적시생산(Just-In-Time)을 위한 조달시스템 개발</li> <li>- 건설업에서의 JIT생산방식에 대한 정의 및 커튼월 자재의 양중정보 공유를 위한 요구사항 정의</li> </ul>
RFID 활용	김와곤 (2001)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 디지털 정보화를 통한 현장 자원 및 정보관리 기술에 관한 연구 - HRMA 시스템</li> <li>- 인터넷 기반의 통합자원 및 정보관리 시스템으로 자재조달, 인원관리, 실시간 데이터에 의한 의사결정 지원 시스템</li> </ul>
	김애상 (2008)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 초고층 빌딩 Curtain Wall의 SCM 기반 Automated Life-Cycle Management System 구축</li> <li>- 초고층 빌딩의 커튼월 공사를 대상으로 SCM(Supply Chain Management) 이론을 근간으로 커튼월의 Life-Cycle 프로세스를 모델링하고 RFID(Radio Frequency Identification) 기술을 이용한 자동화 관리 시스템 개발</li> </ul>
	김상윤 (2005)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 커튼월 공사를 대상으로 RFID 적용 전략 및 고려 요소 제안</li> </ul>
	권순욱 (2005)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 천정 마감 자재 물류 관리를 위한 RFID 활용 방안 제시</li> </ul>
	Jaeels kis (1995)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 레미콘 차량에 RFID를 부착해 물류 및 공정관리에 사용할 수 있다는 사나리오 제안</li> <li>○ 건설 산업에서의 RFID 사용 가능성 제시</li> </ul>
	CI (2000)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ CII Owner, CII Contractor, RFID Supplier가 참여한 workshop 개최(1998)를 통해 적용분야 도출</li> <li>○ 엔지니어링/디자인 자원 관리, 유지관리, 현장 작업 분야로 세분하여 적용분야 제시</li> </ul>
	Newton (2002)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 골조 공사에서 노무자의 안전모에 tag를 부착하여, 노무자 위치정보를 바탕으로 노무자관리, 공정관리, 생산성을 파악</li> </ul>
	Jaeels kis (2005)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bechtel Red Hills Project와 Baytown Pilot test를 통해 플랜트 프로젝트의 파이프 조달 및 시공에 RFID를 적용, 30%의 시간 단축이라는 실질적인 수치를 제시</li> </ul>
	Tomohiro Umetsu (2003)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ RFID의 위치 정보를 3차 측량법을 이용하여 건설장비의 자동화에 이용</li> </ul>
	Cawley (2003)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 미국 FHWA Pilot test를 통해 고속도로 공사 중 콘크리트의 온도 측정을 통한 양생 상태를 Active RFID를 이용하여 매 2초 별로 측정</li> <li>○ Active RFID의 적용 사례 제시</li> </ul>
Chin (2005)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 4D 기술과 RFID를 활용한 철골 물류관리 방안 제시 경제성과 금속 부재에 대한 RFID 기술적 한계에 대한 해결 방안 및 실용 프로그램 개발</li> </ul>	

건설물류관리 프로세스를 개선한 연구로 PC부재의 반입 및 재고 단계의 정보를 수집하고 현장의 효율적인 부재관

리를 수행할 수 있도록 바코드를 활용하였다(강경인,1995). 또한 커튼월 자재에 바코드를 활용하여 자재 조달 및 양중 단계에서 발생하는 자재의 상태정보를 제시(안병주, 2003) 하고 커튼월에 대한 자재조달 및 양중프로세스 관리를 체계를 제시한 연구(이형수, 2004)가 수행되었다.

이를 바탕으로 건설물류관리를 위해 RFID 기술을 도입하는 연구가 다음과 같이 수행되었다.

건설 자재관리를 위해 RFID리더를 부착한 구조물을 제시하고, 개별파이프의 입고단계를 초점으로 자재관리를 실시하였다(JongChul Song, 2005). 또한 마감자재를 대상으로 자재의 주문에서 입고단계까지 관리할 수 있는 자재 조달 프로세스에 RFID 기술을 적용한 연구(한재구, 2006), 철골(진상윤, 2005), 커튼월(윤수원, 2005), 마감자재(권순욱, 2004) 등 주요 자재를 중심으로 RFID기술 기반의 물류관리 개선 연구가 확대되고 있는 추세이다.

### 3. 차세대 지능형 물류관리 시스템 구성

#### 3.1 차세대 지능형 물류관리 시스템 구성체계

건설 산업에서는 실무적으로 물류관리에 대한 개념이 미흡하며 단순자재관리로 수행되고 있어, 물류관리라는 개념 자체가 미래기술에 해당되는 현황이다.

이를 위해 본 연구에서는 자재별로 상황에 따라 시시각각 발생하는 정보를 실시간으로 확인할 수 있고 유기적으로 대응할 수 있는 건설전용물류관리 시스템 개발하고자 한다.

특히, 건설현장 및 산업의 특수한 프로세스 상에는 다양한 자재의 종류에 따라 패키징 방법이 존재하고, 이를 효과적으로 관리하기 위해서는 공장 및 현장 입출고 시에는 다양한 형태의 팔레트, 트레일러, 게이트 등의 장비 연동이 필요하다.

본 연구에서 제안하는 팔레트, 트레일러, 게이트 센서 등의 연동 개념을 도식화하면 다음의 그림 4와 같다.

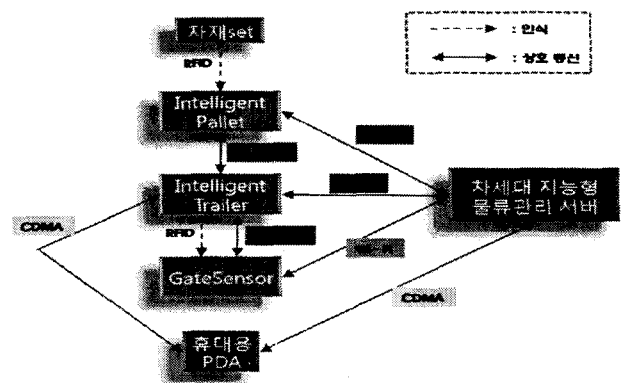


그림 4. 팔레트, 트레일러, 게이트 센서간 무선통신 방식

따라서 본 연구에서 개발하고자 하는 지능형 팔레트, 지능형 트레일러, 게이트 센서 및 지능형 호이스트 등은 건설

산업의 다양한 환경 조건 (전파, 통신, 시스템, 운영 관리 조직) 등에 효과적으로 적용 가능하고, 또한 건설 산업의 관리 프로세스 지원을 최적화하는 것을 목적으로 하여, 데이터 수집, 저장, 데이터 연산/처리 및 통신 기능 모두를 가지도록 시스템 및 하드웨어를 구축하고자 한다.

본 연구에서 제안하는 차세대 지능형 건설물류관리 체계가 완성될 경우, 건설산업의 물류관리는 다음의 그림 5와 같은 프로세스 개선이 될 수 있을 것으로 예측된다.

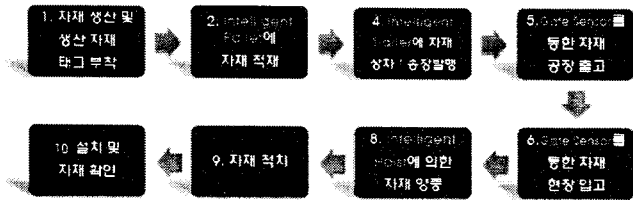


그림 5. 시스템 구성을 통한 건설물류관리 프로세스 개선방안

### 3.2 차세대 지능형 물류관리 하드웨어 개발

앞 절에서 언급한 바와 같이, 본 연구에서 개발 중인 장비는 유비쿼터스 기술을 기반으로 건설 자재를 생산하는 공장으로부터 현장의 설치에 이르는 자재 이동 및 운반 단계별로 발생하는 진도, 품질, 물류, 공정 등의 관리를 지능화된 개념으로 관리할 수 있게 하는 장비로써, 크게 게이트 센서, 지능형 팔레트, 지능형 트레일러, 지능형 호이스트의 네 가지 하드웨어로 구성된다.

#### ① 지능형 팔레트

먼저, 인텔리전트 팔레트의 경우는 다음의 그림 6과 같이 구성되어, 자재에 부착된 RFID tag 인식을 통한 자재의 인식 및 자재 정보 수집과 ZigBee 등의 무선 네트워크 기술(CDMA & Zigbee)을 이용하여 수집된 정보를 물류관리 서버와 상호 송수신하고 지능화된 장비(Intelligent Trailer)와도 정보를 상호 송수신할 수 있는 기능을 가진 장비이다.

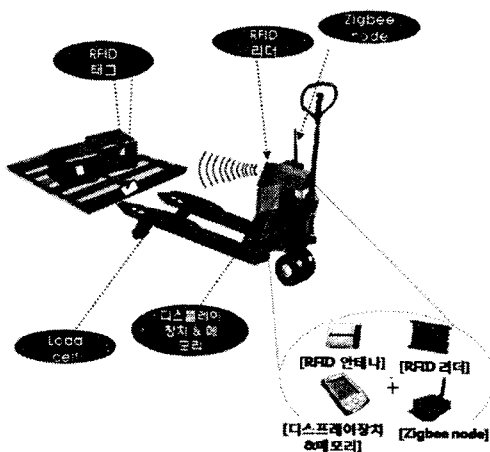


그림 6. 지능형 팔레트 개념도

지능형 팔레트는 크게 다음과 같은 항목으로 구성된다.

- RFID 태그가 부착된 상기 자재를 적재하기 위한 적재부
- 적재부에 적재된 자재의 적재 하중 변화에 따른 제어 신호를 출력하는 하중 센서부
- 적재부에 적재된 자재의 RFID 태그를 리드(Read)하여, RFID 태그에 저장된 코드 정보를 판독하여 출력하는 인식부
- 하중 변화에 따른 제어 신호의 수신에 따라 통신 및 전원관리를 위한 제어 신호를 출력하는 제어부
- 물류 관리 서버로부터 수신되는 코드 정보에 맵핑된 개별 자재 정보를 수신하는 통신부
- 시스템에 전원 공급 및 차단을 제어하는 중앙 전원부

본 연구에서 2차년도에 걸친 연구 결과로 구축한 지능형 팔레트 시작품은 다음의 그림 7과 같다.

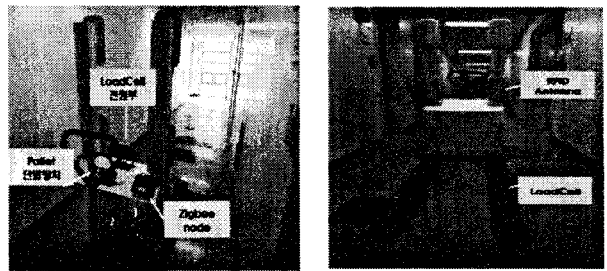


그림 7. 지능형 팔레트 시작품

#### ② 지능형 트레일러

지능형 트레일러는 다음의 그림 8과 같이, 유비쿼터스 기술을 기반으로 지능형 팔레트 또는 팔레트에 상차되지 못하는 대형 자재 등을 운반하는 차량에 Kit 형태로 부착되어 활용되는 장비로써, 자재 생산 공장에서 자재가 상차되는 단계부터 건설 현장에 입고되어 하차되는 단계에 이르기까지 인텔리전트 팔레트 및 게이트 센서와 상호 통신하여 자재의 이동과 관련된 관리를 가능하게 하는 장비임. 해당 장비는 현재 특허가 등록된 장비로 독창성에 대하여 국가적으로 이미 검증 받은 상태이다<sup>4)</sup>.

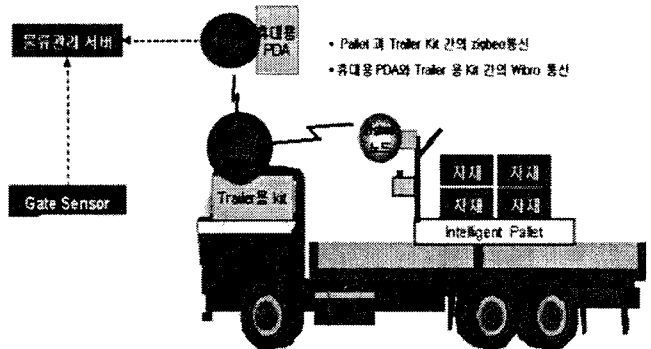


그림 8. 지능형 트레일러 개념도

4) 특허 등록 번호 : 10-0815033

지능형 트레일러는 크게 다음과 같은 항목으로 구성된다.

- 트레일러 전원장치로부터 제공되는 전원을 변환 및 분배하여 제공하는 전원공급부
- 지능형 트레일러의 적재부에 상차된 자재 및 지능형 팔레트의 자재정보를 제공받기 위한 제 1 통신부
- 물류관리 시스템에서의 통신 인터페이스 및 게이트 센서의 무선통신 장치와 관련정보를 송수신하는 제 2 통신부
- 게이트 센서로부터 제공받은 관련 계획정보 및 안내정보를 저장하고 이를 디스플레이하기 위한 프로세싱을 실행하는 제어부

본 연구에서 2년에 걸친 연구 결과로 구축한 지능형 트레일러 시작품은 다음의 그림 9와 같다.



그림 9. 지능형 트레일러 시작품

### ③ 게이트 센서

게이트 센서는 다음의 그림 10과 같이 USN기술을 활용하여 자재 생산 공장과 공사 현장에 출입하는 차량 및 차량에 적재된 자재를 통합적으로 관리하여 물류 관리 프로세스의 효율성을 증대시키기 위한 장비이다.

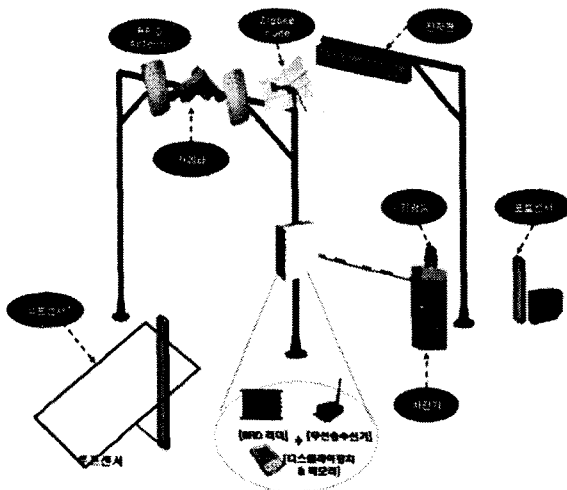


그림 10. 게이트센서 개념도



그림 11. 게이트 센서 시작품

본 연구에서 구축한 게이트 센서는 크게 다음과 같은 항목으로 구성된다.

- 건설현장에 지능형 트레일러의 입·출고 시 지능형 트레일러의 접근을 Zigbee를 통해 인식하여 현장관리자에게 자재 도착을 통보함으로써 자재의 검수 및 관리가 가능하도록 하는 기능
- 지능형 트레일러 입·출고 시, 발생하는 차량 및 자재 정보를 무선 통신(Wi-Fi)을 통해 물류관리서버와의 상호 수신하는 기능, 통과 차량의 현장의 도착지(건설현장위치) 또는 야적장의 위치, 대기 위치 및 지시 사항을 알려 줄 수 있는 기능(전광판)
- 잘못된 트레일러가 게이트에 접근할 때 출입을 제어할 수 있는 기능(차단기, 경광등)

게이트 센서는 전파의 특성상 현장 내에서 비산먼지 등에 의한 송수신 오류의 발생을 대비하기 위해 루프/적외선 센서를 장착하여 RFID 및 Zigbee에서 발생할 수 있는 정보 송수신의 오류를 대비하였으며, 트레일러가 게이트에 접근함에 따라 전자 송장 정보 및 차량 정보의 전송, 외부에 위치한 물류 관리 서버와의 통신 채널을 형성하는 무선 통신 수단이 된다.

또한 출입 통제와 관련된 제어신호에 따라 상기 트레일러의 진입을 통제하며, 출입 통제와 관련된 소정의 메시지 및 후속 운반 정보를 디스플레이하는 출입 통제 수단이며, 출입 통제와 관련된 제어신호에 따라 트레일러의 전면을 캡처하여 전송하는 영상 취득 수단으로 활용될 수 있으며, 트레일러의 접근에 따라 출입 통제와 관련된 제어신호를 출력하는 출입 제어 수단의 역할도 수행하게 된다.

### ④ 지능형 호이스트

지능형 호이스트 장비는 차세대 지능형 건설물류관리 프로세스 중 자재의 양중 프로세스 상에서 발생하는 정보를 습득하여 자동 관리하고 이로 인해 자재의 현황을 정확히 파악하여 현장에서 신속한 양중 관리가 수행 될 수 있도록 RFID 및 무선 센서 네트워크 기술을 활용한 장비로, 지능형 호이스트에 적재된 지능형 팔레트나 자재를 인식하고 저장·관리하는 기능을 제공하는 것으로써, 그 개념을 도식화하면 다음의 그림 12와 같다.

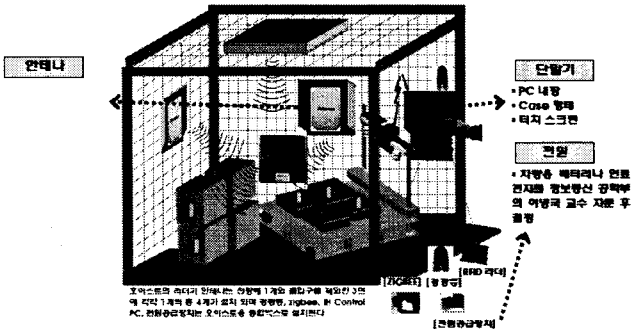


그림 12. 지능형 호이스트 개념도

본 연구에서 구축하고자 하는 지능형 호이스트는 크게 다음과 같이 구성된다.

- 지능형 팔레트에 적재된 자재 정보 수집, 수집된 정보를 실시간 물류관리 서버에 전송 및 자재 정보를 수신하는 인식부
- 자재 정보를 저장·디스플레이하고 서버에 저장된 양중 계획 정보와 연동하여 관련 장치들을 제어 하는 지능형 호이스트 컨트롤러
- 호이스트를 자재의 양중 계획에 따라 해당 이동층으로 이동시키는 명령 신호를 발생시키고 이동을 제어하는 기계식 호이스트 제어부
- 지능형 호이스트의 문을 자동으로 제어하는 호이스트 개폐부

### 3.3 차세대 지능형 물류관리 시스템 구축

3.2절에서 제안된 지능형 물류관리 장비들의 현황을 실시간으로 측정하고, 제어하기 위한 차세대 지능형 물류관리 프로토타입 시스템은 다음의 그림 13과 같은 개념으로 설계하였다.

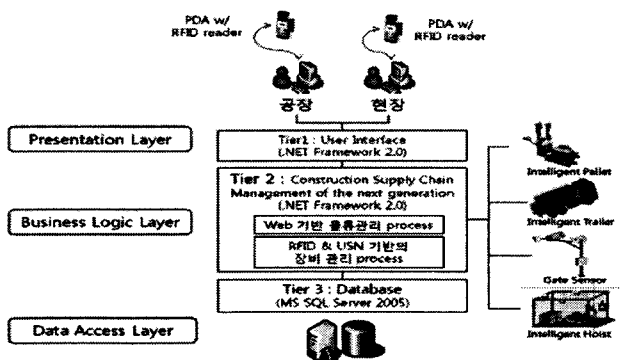


그림 13. 차세대 지능형 건설물류관리 시스템 개념도

앞서 개발된 지능형 장비의 컨트롤 및 건설물류관리의 전체 생애주기(life-cycle)를 지원할 수 있는 형태의 프로토타입 시스템을 개발하였으며, 개발된 시스템은 다음의 그림 14와 같다.

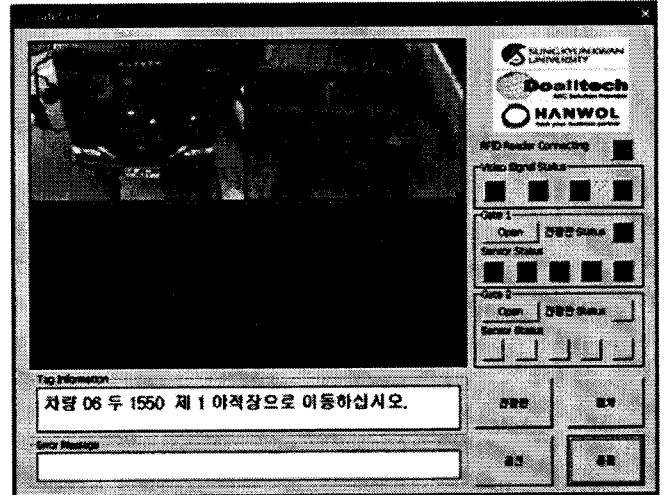


그림 14. 차세대 지능형 건설물류관리 프로토타입 시스템 구축

## 4. 수행연구결과 분석 및 향후 연구계획

본 연구는 기존 건설물류관리에서 발생한 한계점 개선 및 효율적인 물류관리를 수행하기 위한 방안으로써 RFID/USN기술 기반의 지능형 장비를 활용한 건설물류관리 프로세스개선을 위해 총 3년에 걸쳐 진행되는 과제의 2차년도까지의 연구결과로써, 2년에 걸친 연구진행 결과는 다음과 같이 정리될 수 있다.

첫째, 기존의 건설 물류관리 프로세스 개선을 위한 차세대 건설 물류관리 프로세스 모델을 제안하였다.

둘째, 제안된 프로세스 모델이 실현되기 위하여 지능형 팔레트, 지능형 트레일러, 게이트 센서 및 지능형 호이스트에 대한 개념을 제안하고, 파일럿타임 장비들을 구축하였다.

셋째, 구축된 파일럿장비를 실시간으로 제어하기 위한 차세대 지능형 건설 물류관리 시스템 모델을 제안하고, 이를 실현하기 위한 프로토타입 시스템을 구축하였다.

향후 진행될 연구에서는 개발된 지능형 장비에 대한 현장실험을 통해 무선통신 및 정보인식에 대한 효율성 분석 및 현장적용이 가능한 시제품 제작 및 실험을 진행할 것이며, 개별적으로 제작된 지능형 장비와 물류관리 시스템간 연동 및 연동 효율성 실험을 통해 건설현장에 적용 가능한 차세대 지능형 건설 물류관리 시스템을 구축하게 될 것이다.

본 연구의 결과는 건설 물류관리 기술에 대한 미래원천기술 확보, 연구를 통해 개발된 기술이전을 통한 기업투자 활성화 및 국제경쟁력 향상, 물류관리 관련 장비 시장의 활성화 및 건설산업 및 국가 경쟁력 향상에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

## 참고문헌

1. 강현구 외 2명, 「RFID 기술 적용에 따른 유닛타입 커튼 월 공사의 효율성 분석」, 건설관리학회 논문집, 2008
2. 박창욱 외 2명, 「RFID 기술을 이용한 철골공사 자재관리 사례분석 및 개선방안제시」, 한국건축시공학회 학술논문발표회 논문집, 2007
3. 배기선 외 1명, 「건설분야에서의 RFID/USN의 활용현황」, 대한건축학회 학술발표대회 논문집, 2007
4. 이재민 외 1명 「자재구매 및 조달관리가 공정에 미치는 영향분석」, 대한건축학회 논문집(구조계), 2007
5. 구도형 외 2명, 「RFID를 이용한 건설 물류관리 프로세스 타입 분석」, 한국건설관리학회 논문집, 2006
6. 김상중 외 2명, 「건축현장 마감자재 조달프로세스 영향요인 분석에 관한 연구」, 대한건축학회 논문집, 2003
7. 송상훈 외 2명, 「건설현장 공사관리 프로세스 개선방안」, 대한건축학회 논문집, 2003
8. 이현수 외 2명, 정보분석을 통한 자재관리 프로세스 재설계」, 대한건축학회 논문집, 2002
9. Todd M. Ruff 외 1인, "Application of Radio Frequency Identification Systems to Collision Avoidance in Metal/Nonmetal Mines", IEEE Vol. 37, 2004
10. Tommelein 외 1인, "Just-In-Time Concrete Delivery: Mapping Alternatives For Vertical Supply Chain Integration" IGLC-7, 1999
11. Tutu Wegelius-Lehtonen, "Performance measurement in construction logistics", Int. J. Production Economics 69, 2001
12. Warren L. Stutzman 외 1인, "ANTENNA THEORY AND DESIGN\_Second edition", JOHN WILEY & SONS, INC, 1998
13. Xiang Zhou 외 1인, "Study on the influence of curving of tag antennas on performance of RFID system", IEEE, 2004
14. 차세대 지능형 건설물류관리 체계개발 연구보고서, 한국건설교통기술평가원, 2008.6.

---

## Abstract

For large-scale projects, supply chain management of construction materials is a key to a successful construction project. Inefficient management would cause significant loss in project cost, quality problems (and possible re-work), delayed delivery, claims, etc. On the other hand, efficient supply chain management system can reduce risks even the given project suffers from tricky details and frequent changes thanks to reduced material loss, shortened delivery time, and the quality outcome; this is a win-win situation for both clients and contractors.

This paper presents a next-generation intelligent supply chain management system, which is intended to support large-scale construction projects such as urban high-rise buildings, as a strategic vision of the future construction logistics.

**Keywords :** Construction Logistics Management, RFID, Zigbee, USN, Intelligent System

---