

## 스마트 적재창고 개발에 관한 연구

허하라\*, 국연호\*\*, 박명철<sup>o</sup>

\*경운대학교 소프트웨어학부,

\*\* (주) 인스턴,

<sup>o</sup>경운대학교 항공전자공학과

e-mail: haru@ikw.ac.kr, yhkuk@instern.co.kr, africa@ikw.ac.kr

## Development of Smart Warehouse

Hwa-La Hur\*, Yeon-Ho Kuk\*\*, Myeong-Chul Park<sup>o</sup>

\*School of Software, Kyungwoon University,

\*\*Instern Co., LTD,

<sup>o</sup>Dept. of Avionics Engineering, Kyungwoon University

### ● 요약 ●

본 논문에서는 다양한 시장 요구사항에 따른 공간적 효율성과 유연한 관리 시스템이 내장된 스마트 적재창고를 제안한다. 적재창고는 공간 활동의 최적화를 요구하는 동시에 높은 수준의 비용 효율성을 갖추어야 한다. 그리고 자동화된 애플리케이션이 기존 창고 및 공급망 운영보다 중요하며 스마트 팩초리와 연계하여 부품 재고파악과 입고출고를 효율적으로 담당해야 한다. 본 논문에서는 수직장성을 최대 300kg를 견딜 수 있는 수직형 자동적재창고를 구현한다. 연구의 결과는 스마트팩토리 등의 자동화 장비 구축을 통한 생산성 향상에 도움이 될 것으로 사료된다.

**키워드:** 적재창고(Warehouse), 공간활용(Space Utilization), 스마트팩토리(Smart Factory)

### I. Introduction

기업은 제조공정에서 원가를 절감하기 위해 생산계획 수립, 자재 입/출고, 원부자재 수불, 작업실적관리의 관리 효율화를 위해 MES(Manufacturing Execution System)를 도입하여 전산 재고와 현물의 불일치로 발생하는 손실을 최소화하기 위한 업무 프로세스 도입을 추진하고 있는 추세이다. 스마트창고는 물류센터 내 정보시스템, 출입과 솔루션을 구성하여 기존의 단순 보관 기능을 하던 창고가 공급 시설망 관리 및 부가가치를 창출할 수 있는 창고로 단순한 업무를 처리하던 물류창고의 기능이 복잡해지고 고도화되고 있어 다양한 시스템 및 기계장치 도입이 가속화되고 있다. 하지만, 국내에서는 자동적재창고의 제조업체가 없어 수입에 의존하는 가운데 당시는 스마트 적재창고를 국산화가 절실한 실정이다. 2026년까지 6,200억 달러의 시장 규모로 성장할 예정되는 글로벌 스마트 시장은 2023년에는 더 많은 제조업체가 디지털 전환을 가속화하고 산업 자동화를 도입하여 친환경 기반을 마련할 전망이다.

### II. Design & Implementation

#### 1. Design

다양한 시장 요구 사항으로 인한 물품의 종류와 수량의 증가로 인해 창고의 공간적 효율성과 유연한 관리시스템이 필요하다. 창고는 공간 활용의 최적화를 요구하는 동시에 높은 수준의 비용 효율성을 달성해야 한다. 또한 자동화된 애플리케이션이 기존 창고 및 공급망 운영보다 중요해지고 있다. 스마트 자동적재창고는 Smart Factory와 연계하여 부품의 재고파악과 입고 및 출고를 효율적으로 담당하여 작업현장의 공간적 효율과 보안을 향상시키는 이상적인 해결책이다. 제조 생산 공정에서 모델 변경으로 단위 부품이 공정에서 보관되어야 하는 상황에 적합한 수직 타입 스마트창고 도입 검토에 있어 설치공간의 확보하기 위해 높이장성을 보강하여 공간효율성을 확보해야 한다. 스마트 적재창고는 크게 Staker 타입, Elevator 타입, Rotary 타입으로 구분되어 입고 출고 적재물의 특성에 따라 적절한 모델을 선정하여 활용한다면 기업의 경쟁력 강화를 목적으로 근래에 들어서 신진기업을 필두로 도입을 검토하여 수요가 증가하고 있는 현실이다. 메인 프레임 구조해석을 통한 취약부 파악 및 강성보강은 상부 또는 측벽에 확장시 다른 바디장치가 안정성 있게 체결 유지될 수 있도록 체결부를 설계하

고 트레이 간격이 100mm가 되도록 설계하였다. 그리고 전체 적재 하중이 10,000Kg 이상에서도 견고 및 안정성을 유지하게 하였다. <Fig. 1>은 제안하는 자동적재창고의 3차원 개년도를 보인 것이다.

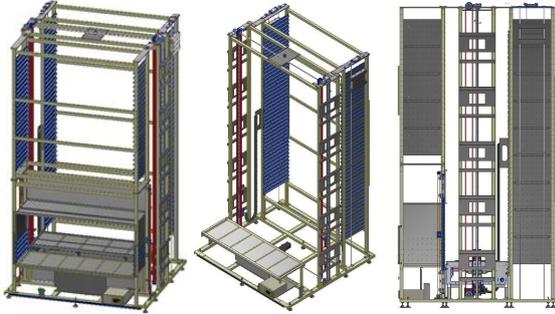


Fig. 1. 3D Structure Diagram of Automatic Loading Warehouse

## 2. Implementation

트레이 저장 위치에 따른 이동 시 등기속도로 제어하는 모터 드라이버 개발하였으며 모터 구동의 소음은 40DB 이하, 수직 강하속도는 0.8sec 이하가 되도록 하였다. 적재하중 300Kg 이상에서 동작되며 물품 적재 시 수직형의 Y축 유닛이 원활하게 구동되도록 최적의 모터 RPM 적용 및 개발하여 물체 이동 시 흔들림이 5mm 이하로 적재물의 무게 균형 제어하도록 개발하였다.



Fig. 2. Implemented Lifting and Lowering Device

자동적재창고는 PLC를 통해 운용하고 제어하며 MES/ERP 연동을 위한 드라이버를 제공한다.

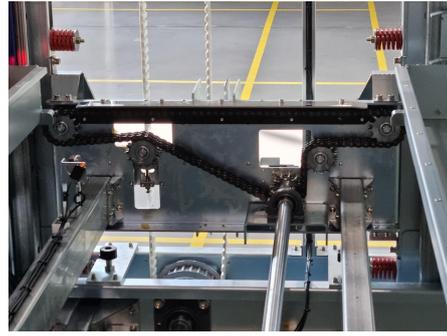


Fig. 3. Chain Type Driving Device

Sensor Data 수집 컨트롤러 및 표준화된 인터페이스와 센서 등을 활용하여 통합 장치별 Controller HW 제작 및 SW 개발하였다. 장치별 제어 및 모니터링 할 수 있는 제어 임베디드 프로그램 개발, 저장 제품의 검색이 0.6sec 이하가 되도록 GUI/UX 개발, 장치별 통합관리 시스템 GUI/UX 개발 / 사용자 친화적인 GUI/UX 개발하였다.



Fig. 4. Monitoring and Control System

## III. Conclusions

본 연구를 통해 개발된 적재창고는 소비자의 니즈를 통해 보관 물품의 무게 증량을 증가시켰고 설치공간의 최소화로 강성 및 수직 타입의 수직설치를 기술을 제안하였다. 연구 결과물은 국내 스마트공장 산업 및 물류 산업은 계속해서 증가할 전망이며, 자동창고모듈 시장도 함께 비례하여 성장할 것으로 시료된다. 향후, 스마트팩토리 공급사 네트워크 구축 및 국산제품 신뢰도/서비스 근접성을 기반으로 시장점유율을 꾸준히 높이며 고용 창출을 진행할 예정이다.

## REFERENCES

- [1] Tae-uk Park, Mahn-Suk Yoon, "A Research to realize a smart logistics warehouse system using 5G-based Logistics Automation Robot," Korea Information and Communications Society Conference, 26(1), pp. 533-534, 2022.