자동창고의 도입사례

Automated Storage & Retrieval System.

신건성* 권태령** 김우철**

정회원

K.S. SHIN T.R. KWON W.C. KIM

1. 도입배경 및 목적

최근 다양한 고객의 욕구를 만족시키기 위하여 고객만족의 최우선 경영시대가 도래하였고, 이에 따라 제조 업체에서는 다종 소량생산 방식의 도입이 불가피하여졌다.

다종 소량 생산 방식으로 물류량이 증가함에 따라 물류정체의 문제점 및 관리 COST가 증가하고 물류량 증가에 대한 대응력 부족 등의 물류부분의 종합적 정보지원 시스템의 필요성이 대두되었다.

따라서, 당사는 이러한 문제점을 해결하고 Real time으로 컴퓨터에 의해 재고현황을 파악하여 생산 LINE과 창고운영을 효과적으로 연결하고 완벽한 선입선출 운용과 사장재고의 최소화로 창고 관리 수준을 향상시키며, HIGH RACK 시스템으로 부지 이용효율과 보관능력을 향상시키고, 입출고 작업의 자동화에 의한 물류관리 인원의 감소로 물류비용을 절감하며, 작업환경 개선 및 생산성을 향상시키고자 "생산부품 자동창고"와 "A/S부품 자동창고"를 도입하게 되었다.

2. SYSTEM 구성

2.1. SYSTEM 시방 조사

SYSTEM의 구성을 결정하기 위하여 〈표1〉 과 같이 1일 입,출고의 평균 및 MAX 물동량과 창고 및 보관품 시방, 입출고 기본 FLOW를 조사하였다.

〈표1〉 SYSTEM 시방 조사표

(1) 물동량

구 분		생산부품 창고	A/S 부품 자동 창고	비 고
조사 기간		'93. 9. 1 ~ 10. 30	'94. 1. 1 ~ 12. 30	전산자료 조회
평균 작업 시간		10HR/DAY	10HR/DAY	
평균 입고	신입고	402건 (MAX 600건)	180건 (MAX 350건)	
	재입고	144건 (MAX 300건)	850건 (MAX 1080건)	
평균 출고		1370건 (MAX 1650건)	950건 (MAX 1200건)	

※ 출고량의 일부는 부품 PICKING 후 재입고가 됨.

---

* 대동공업(주) 훈련원

** 대동공업(주) 생산관리본부

〈표1〉 SYSTEM 시방 조사표

(2) 창고 및 보관품 시방

구 분		생산부품 창고	A/S 부품 자동 창고
형 태		UNIT RACK & BUILDING RACK	UNIT RACK
설치가능공간		17,520(W) X 115,000(L)	26,020(W) X 73,170(L)
보관량	수동RACK	PL'T:2,150Cells BK'T:5,200Cells	PL'T:420Cells BK'T:10,530Cells
	평치창고	PL'T : 520 Cells	PL'T : 754 Cells
보 관 면 적 (㎡)	수동RACK	2,500㎡	2,340㎡
	평치창고	750㎡	880㎡
관리인원		19명	15명
동력원	전원	220V, 3Ø, 60Hz	
	Air	4.5Kg/㎠	
운용방식		MANUAL (수동), OFF LINE (반자동), ON LINE (자동)	
보 관 품		농기계용 조립 생산 부품	농기계용 A/S 부품
ITEM 수		약 9,500 종	약 21,000 종
용기 SIZE	PL'T	1220(W)X1020(L)X905(H) 1000Kg	1220(W)X1020(L)X905(H) 1000Kg
	BK'T	480(W) X 380(L) X 220(H) 100Kg	574(W) X 395(L) X 242(H) 100Kg

※ 용기 SIZE는 표준 규격품으로 기준하였고 표준 규격품외의 보관품은 전체 보관 부품량의 약 8%를 차지함.

(3) 입출고 기본 FLOW

구 분		조 사 내 용
입 고	방 법	PALLET, BUCKET 에 포장된 부품을 입고전표에 의해 전산자료 입력후 재고 설정
	관 리	입력 완료후 지게차로 기종별, 부품 보관 RACK에 담당자가 직접 관리
출 고	방 법	출고 전표에 의해 UNIT 또는 PICKING 출고후 재고 정리
	관 리	출고된 부품을 지게차로 LINE 또는 대기장으로 이동후 출고하여 인계

2.2 SYSTEM 설계 검토

기계분야의 설계는 〈표1〉 의 SYSTEM 시방 조사표를 근거로 물동량에 따른 반송물의 시간당 처리능력, 보관품의 중량, 부품별 소요 보관 공간, 반송물의 종류와 물성 등을 기본 검토 항목으로 설계하였다,

물류관리 SOFTWARE 분야는 물류 FLOW 개념설계를 토대로 물류 센터의 구체적인 운영 방안을 구성한 후 다음 각항의 검토와 COMPUTER SYSTEM, STACKER CRANE, CONVEYOR의 종합적인 SIMULATION을 4차례 실시하여 기계 및 SOFTWARE 분야가 종합 검토된 최적의 LAY-OUT을 설계하였다.

2.2.1. STACKER CRANE (이하 "S/C"라 한다.)

MONO RAIL위에서 RACK에 보관된 화물을 CONVEYOR LINE으로 출고 혹은 CONVEYOR LINE에 입고된 화물도 RACK내로 운반하여 작업 목적을 위해 사용하는 것으로 설계시 주요 검토 항목은 〈표2〉 와 같다.

〈표2〉 S/C 설계 검토 항목

항 목		검토 내용	항 목		검토 내용
단위화물 중량		MAX Kg	FORK	STROKE	mm
단위화물 SIZE		(W)X (L)X (H)		속도	m/Min
주행	거리	mm		정지정도	± mm
	속도	m/Min		THICKNESS	mm
	정지정도	± mm	전원공급 방식		TROLLEY WIRE
승강	STROKE	mm	속도제어방식		INVERTER 제어
	속도	m/Min	DATA 전송방식		광 MODEM
	정지정도	± mm	소요대수		대
			UNDER RAIL		MONO RAIL

S/C는 화물을 운반하역하는 자동 구동 장비로 이에 따른 안전장치의 설치가 특히 요구된다.

2.2.2. CONVEYOR

입,출고 화물을 목적지로 운반하는 단순 기능을 수행하기 보다는 물류 라인의 프로세스를 담당하는 S/C, COMPUTER와 유기적으로 접속하여 다음 공정으로 자동 반송하여 물류의 흐름을 잇는 자동화 시스템의 가장 기본으로 설계시 주요 검토 항목은 〈표3〉 와 같다.

〈표3〉 CONVEYOR 설계 검토 항목

항 목	검 토 내 용	항 목		검 토 내 용
이송 속도	m/MiN	동 력	전기	220V. 3Ø. 60Hz
입고대 위치,수	, 개소	공급원	Air	4.5 Kgf/㎠
출고대 위치,수	, 개소	시간당 처리물량		PL'T: , BK'T:
PICK'G 위치,수	, 개소	허용 정격 하중		Kg

CONVEYOR SYSTEM은 S/C와 병행하여 시간당 처리 물량이 가능한지 SIMULATION을 통하여 예상해 보아야 하며 특히 부품의 입,출고시 병목 구간이 없도록 부속장치를 설정하여야 한다.

2.2.3 RACK

부품을 격납하기 위한 용접 구조물로서 강구조 계산에 의해 설계된 규격 강재를 사용하여 용접제작하고 BOLT로 조립되는 구조물로 설계시 주요 검토항목은 〈표4〉 과 같다.

〈표4〉 RACK 설계 검토 항목

항 목	검 토 내 용	항 목		검 토 내 용
용기 SIZE	(W)X (L)X (H)	용기별 중량		Kg
S/C FORK THICK.	mm	도장	도장재료	
요구되는 Cell 수	Cell		도막두께	MICRON
RACK 전고	mm	RACK 최하단 높이		mm
RACK TYPE		m'당 부하중량		MAX Kg.

2.2.4 기타 SYSTEM

자동창고 SYSTEM은 종합 설비 SYSTEM으로 상기 주요 SYSTEM외에도 건축, 토목공사와 조명설비, 소방설비, 전기공사가 필요하며 이러한 공사시 주요 검토사항은 〈표5〉 와 같다.

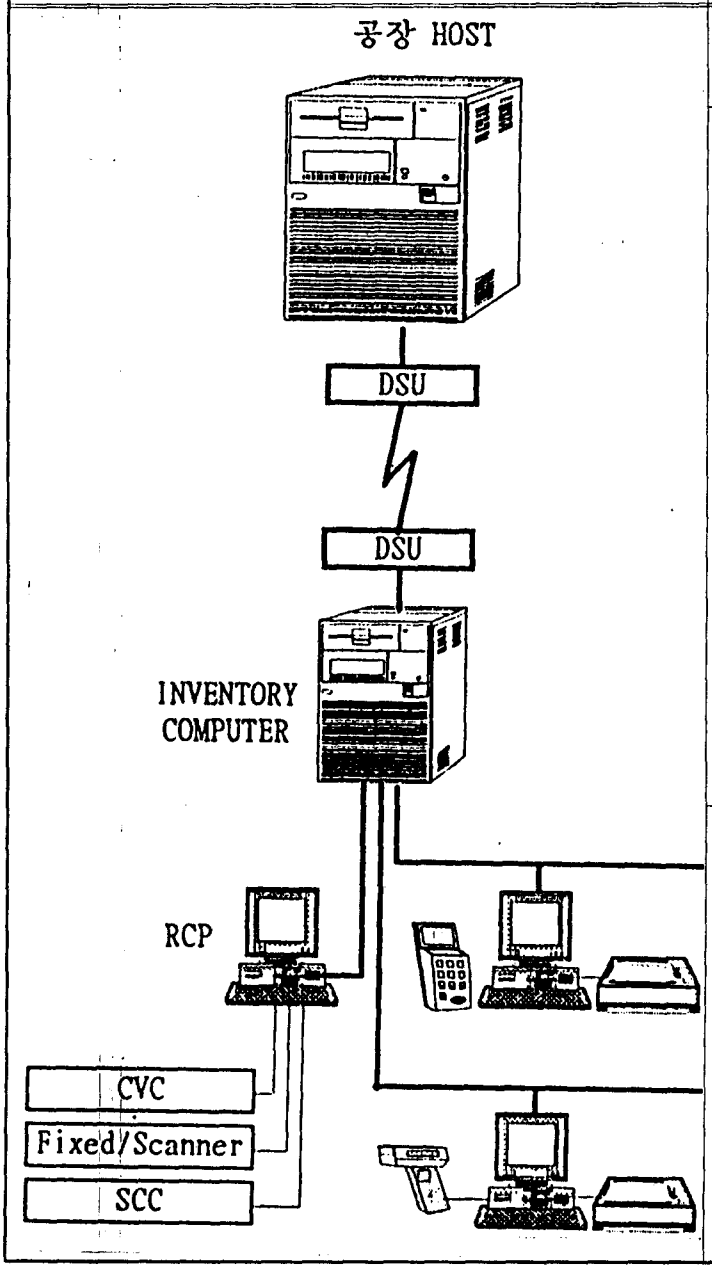
〈표5〉 기타 공사시 주요 검토사항

공 사 명	주 요 검 토 사 항
건축, 토목 공사	. 물류의 진,출입 및 작업자의 동선 . 물류 출하, 입고장 규모 및 위치 . 지붕, 벽체 재질 . 허용 지내력 TEST 및 지질조사와 보완공사
소방 공사	. 창고 연면적에 따른 소방설비, 규모 → SPRINKLER 설비, 옥내,외 소화전 방호 범위
전기 공사	. 접지 공사
조명 공사	. 기준조도, 조명재료, 전등 ON/OFF 방법

2.2.5 COMPUTER SYSTEM

각 공정업무를 최대의 효율과 최소의 COST 로 운영할수 있는 SYSTEM을 구축하고 공장내 HOST 와 연계하여 정보의 Real time화를 이루고, Leadtime을 단축하여 신속한 물류정보를 적시에 제공할수 있는 SYSTEM을 말한다. 시스템의 개요도는 〈표6〉 와 같다.

〈표6〉 SYSTEM 개요도

시 스 템 개 요 도	기 능
	공장 HOST 기능 (물류 관리 SYSTEM)
	INVENTORY COMPUTER 기능 1. 관리기능 - 부품 정보관리 - 출하처 정보관리 - 실사 관리 - 통신 및 시스템관리 2. 운용기능 - 입하-입고관리 - LOCATION 관리 - 재고 관리 - 출고-출하관리 - 포장관리 - CLAIM-반품관리 3. 제어기능 - 설비 제어 및 INTERFACE - 작업진행 상태관리 - 송수신 LOG-DATA 관리
	RCP 기능 1. INTERFACE 기능 - INVENTORY COMPUTER - SCC, CVC - FIXED SCANNER 2. 운용기능 - UNIT 입출고 - 보충입고/PICKING 출고 - 재입고 - 설비 STATUS 관리 - 각종 EVENT 관리

3. LAY-OUT 확정 및 설치

3.1. LAY-OUT 확정

2절의 SYSTEM의 구성에서의 SYSTEM 시방 조사자료와 SYSTEM 설계 검토 사항을 토대로 LAY-OUT 의 확정에 앞서 여러 가지 고려할 인자가 많으나 첫째, 최소의 투자로 최고의 능률을 발휘하는 시스템 구축 둘째, 기계화, 자동화 도입에 따른 省人化, 省力化의 실현 셋째, 先入先出과 입출고의 효율화 넷째, 보관 물량의 효율적 공간 사용 다섯째, 컴퓨터 시스템의 도입에 의한 재고관리 및 보관량 관리의 전산화를 기본 전제로 하여 LAY-OUT 설계를 검토, 확정 하였다.

또한, "생산부품 창고"는 향후 신모델의 생산에 대비하여 현재 부품보관량 대비 약 40% 정도 증가시켰고, "A/S 부품창고"는 다품종 소량생산으로 제품의 짧아진 Life Cycle에 대비해 보관량이 현재보다 더 늘어날 것으로 예상되어 고객에게 원활한 A/S품 공급을 위해 보관 공간의 약 50% 정도 증가시켜 대비하였다.

3.2 설치

설치는 토목 공사를 기초로 하여 건축, 구조물, RACK설치, S/C설치 소방, 전기, 전등설치 CONVEYOR와 제어 및 단말기 설치순으로 공사를 하였고 공사기간은 약 10개월 정도가 소요 되었으며 TRY-OUT 및 교육 2개월로 총 12개월의 공사 기간이 소요되었다.

4. SYSTEM 설치 효과

자동창고 SYSTEM은 종합 제작물로 건축, 토목, 전기공사를 토대로 하여 CONVEYOR, S/C, COMPUTER SYSTEM과 PLC 제어방식이 총체적으로 구성된 메카트로닉스의 대표적인 자동화 설비이다.

당사는 국내 농기계 제조업체에서는 처음으로 '94년도에 "생산부품 자동창고" '95년도에 "A/S부품 자동창고"를 도입후 <표7>과 같은 비용 절감과 부가적인 많은 효과를 얻었다.

<표7> 자동창고 도입효과

구 분	생산부품 자동창고			A/S부품 자동창고		
	개 선 전	개 선 후	증 감	개 선 전	개 선 후	증 감
관리인원	19명	15명	- 4명	15명	12명	- 3명
보관면적	3,250㎡	1,767㎡	- 1,483㎡	3,220㎡	1,647㎡	- 1,573㎡
부품보관량	7,870Cells	13,860Cells	+ 5,990Cells	11,704Cells	25,172Cells	+13,468Cells

이와같은 효과와 더불어 Real time으로 재고 현황 파악이 가능하고 전표 발행량 감소, 업무 표준화등의 효과가 있었다.

기업의 경쟁력 제고를 위해 모든 제조업체는 반드시 이룩해야 할 과제가 물류합리화 이다.

대동공업(주)는 앞으로도 부품의 수송, 납입, 보관, 반송등 원활한 물류 흐름을 통한 물류 비용 절감을 위해 지속적으로 개선해 나갈것이다.