

物流合理化 理論과 實際

Ⅲ. 物流시스템의 構築과 設計 ④



명지대학교 유통대학원 원장
물류학회 회장 옥 선 종

목

차

I. 물류의 기초이론

1. 물류의 이념과 본질
2. 물류의 용어개념과 중요성
3. 물류에 대한 개념적 관점
4. 로지스틱스의 개념과 지침

< 이상 27호 게재 >

5. 물류의 발전과정
6. 물류의 기능과 범위
7. 물류의 내용별/기능별 분류

< 이상 28호 게재 >

II. 물류의 합리화의 표준화

1. 물류의 합리화
2. 물류합리화를 위한 MH설비의 중요성

< 이상 29호 게재 >

III. 물류시스템의 구축과 설계

1. 물류시스템의 개념
2. 물류시스템 구축을 위한 3가지 원칙

< 이상 본호 게재 >

2. 물류시스템구축을 위한 3가지 원칙

(1) 물류시스템 구축의 개념

(가) 최적 시스템 구축(제1원칙)

최적시스템을 확실히 실행하기 위해서는 그 전제조건으로서 가상되는 블록 다이어그램(block diagram)의 물류흐름을 작성하여 종래의 시스템과의 차이점과 합리화의 정도를 비교해야 한다. 그리고 전제조건인 변화 즉, 유닛 로드, 팔레트단위, 팔레트 핸들링, 포장의 모듈화 등이 거래단위에 영향을 주기 때문에 이를 적절히 고려 최적 시스템을 구축하여야 한다.

(나) 최적 기종 선정(제2원칙)

물류기기의 경우 가격과 기기능력 뿐 아니라 설치 스페이스 및 유지관리비를 고려해서 선정해야 한다.

(다) 최적 레이아웃 설계(제3원칙)

물류기기의 설치 레이아웃(layout)은 건물의 구조 및 하역을 통한 입출고를 포함하는 부지(敷地)에 대한 건물의 레이아웃을 최적 설계해야 하며, 레이아웃은 플롯 플랜(plot plan)을 고려하여 운용 면에서 효율을 극대화할 수 있도록 설계되어야 한다.

(2) 최적 시스템 구축을 위한 4가지 원칙(제1원칙)

(표 3-2) 물류기기 선정의 비교 사례표

기종비교항목	A사의 기계	B사의 기계	C사의 기계	D사의 기계
능 력	○ (5점)	× (0점)	△ (3점)	△ (3점)
가 격	× (0점)	△ (3점)	△ (3점)	○ (5점)
납 기	△ (3점)	○ (5점)	○ (5점)	△ (3점)
가 동 율	○ (5점)	△ (3점)	○ (5점)	△ (3점)
양 품 율	△ (3점)	○ (5점)	○ (5점)	○ (5점)
운 전 인 원	△ (3점)	△ (3점)	△ (3점)	○ (5점)
총 합 평 가	△ (65점)	△ (60점)	○ (80점)	× (45점)

(가) 시스템 구축의 어프로취

① 사내 결재 획득

■ 물류시스템의 기본방침 결정

최고경영층에서 물류시스템의 기본방침을 결정하기 위해서는 물류담당가 물류시스템의 변혁의 중요성을 제의하고 물류시스템을 검토할 수 있는 워킹그룹을 조직해야 한다. 워킹그룹 조직에서는 물류의 실상 파악, 자사의 기술레벨, 타사의 상황, 시장동향 등을 조사하여 자사에서 실시할 수 있는 물류시스템을 구상하여 작성한 다음 관계자의 의견을 청취하고 합리적으로 실현 가능한 최종안으로 확정지어야 한다.

■ 예산책정

다음에 투자 가능한 범위내에서 예산을 책정하게 된다. 여기서 중요한 점은 계획된 투자금을 몇년 안에 회수할 수 있으며, 위험부담에 대한 대처방안을 예상하며, 기술개발과 시스템 개발에 대한 대응을 어떻게 할 것인가를 결정하게 된다.

■ 사내발표

제안된 시스템에 대한 구상이 혁신적인 안이 될 수 있도록 다각적으로 검토하여 최종안으로 확정되면 경영방침의 일환으로 전사원이나 외부관계자에게 공포하는 동시에 실행팀인 프로젝트 팀을 편성하게 된다.

■ 전문인력 수집

프로젝트 팀에는 테스크포스(task force)를 편성하여 이들이 기술개발, 제품개발, 물류기기 도입, 운영체제 등을 수행하게 된다. 대기업의 경우에는 리엔지니어링 회사 및 설비 메이커에 의뢰하는 경우가 많으며, 이것

이 혁신적인 프로젝트라면 비용을 투입하더라도 외부의 전문가를 활용하는 것이 최선의 방법이다 될 수 있다.

② 토달시스템의 합리화를 추진

시스템 전체의 기능을 향상하고 각 요소별 기기의 기능을 향상시키기 위하여 각 요소와 관련되는 타 요소와의 상승효과가 발생할 수 있도록 토달시스템의 합리화를 추구하여야 한다. 토달시스템내에는 하부의 서비스시스템을 고려하여 관련기능을 극대화하고 장애요인이 전체 시스템의 기능을 저해하지 않도록 균형과 최적화작업을 수행하게 된다.

③ 기회손실을 극소화

시스템을 평가하는 방법은 새로운 시스템을 채용했을 때 기존 시스템과의 장단점을 비교하여 기술진보와 시간의 경과에 따른 기회손실(機會損失)이 어느 정도 될 것인지에 대하여 예측하여 설계하게 된다. 기술레벨은 처음에는 작업자에 따라 다르지만 어느 정도 기회손실이 발생하게 된다. 그러나 지식흡수기간이 경과함에 따라 기술레벨은 점차로 상승하여 어느 시기에 가게되면 기회손실레벨이 제로가 되는 이상적(理想的)인 기술레벨까지 도달할 수 있도록 설계되어야 한다.

(나) 전제조건의 명확화

① 현상파악

■ 현재 물류비 현황을 파악

현재의 물류비를 파악하여 물류시스템 구축에 필요한 예산을 확정하여야 한다. 첫째로 현재의 레벨이 신시스

템과 비교하여 메리트가 0인 경우는 투자를 유보해야 하며, 둘째로 신시스템의 메리트가 증대하는 경우에는 투자 가능성을 결정하며, 셋째로 신시스템이 현시스템보다 메리트가 낮은 경우에는 투자는 불가하게 된다. 여기서 메리트란 변혁에 대비하여 유연성(flexibility)이 향상, 물류품질 즉, 고객서비스 향상, 물류비의 절감 등을 중심으로 평가하게 된다.

■ 정확한 작업내용을 파악

각 물류단계에서 작업을 정확히 파악해야 하는 그 이유는 현(現)시스템의 명확화, 현시스템의 문제점과 대책, 현시스템의 물류비 파악을 위해서이다.

② 전제조건을 확인

■ 신제품계획을 포함한 품종별 판매예측을 확인

판매예측에 따라 제조설비, 포장설비, 하역설비, 보관 스페이스(물류거점) 등 설비능력을 결정하는데 이

는 판매예측(생산계획)이 물류시스템의 기본이 되기 때문이다.

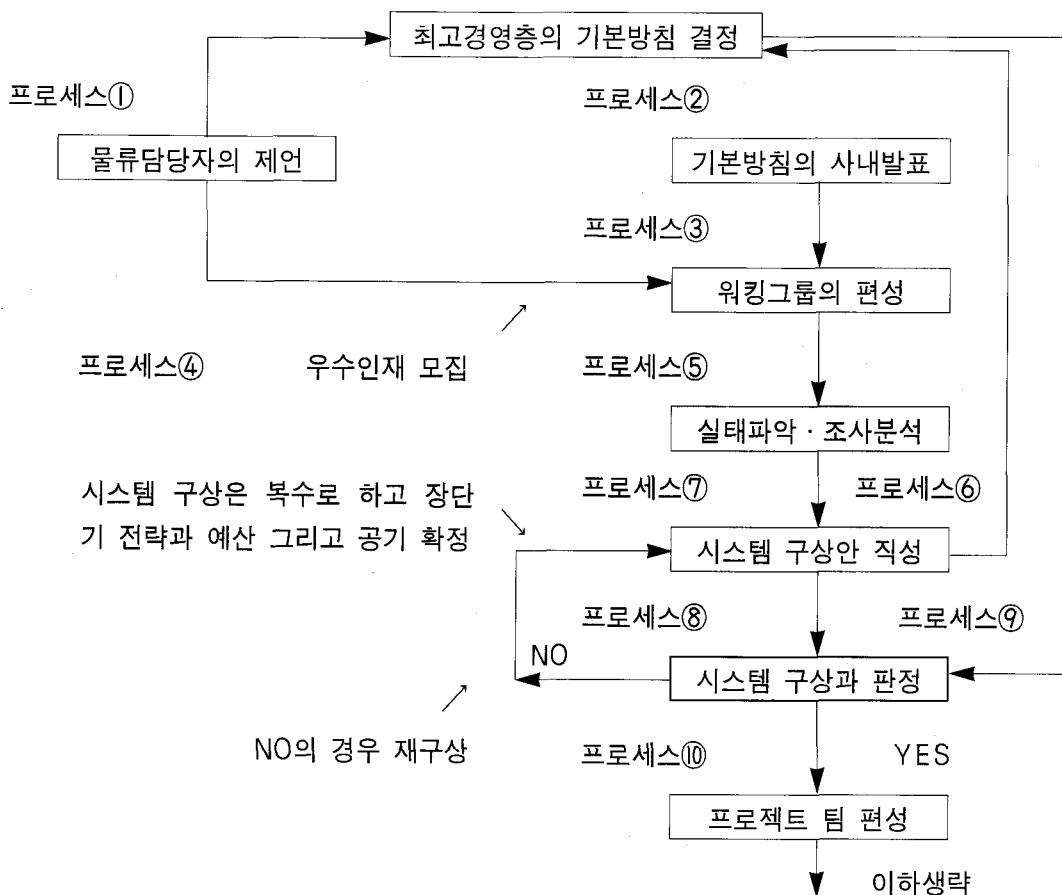
■ 제조공장별 설비능력을 확인

보통 판매지역별로 판매예측에 따라서 물류거점(物流據點)에서의 품종별 물동량을 결정하게 된다. 또한 각 공장별 제조설비능력을 반영하여 물류시스템을 구축하여야 한다. 그것은 공장이 복수인 경우, 물류거점이 복수인 경우, 물류거점이 잘 정비되어 있지 못한 경우, 판매예측의 증대에 따라 제조설비와 핸드링 설비의 증대가 필요한 경우가 이를 정확히 파악할 필요가 있다.

■ 제품의 품종수를 확인

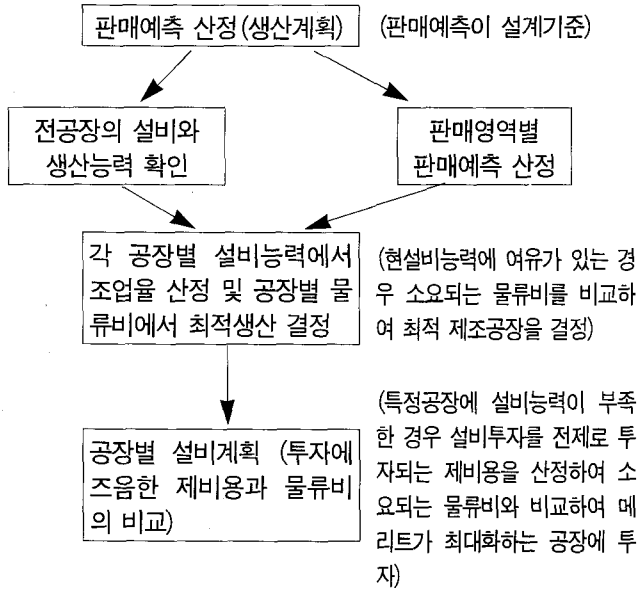
제품의 품종수는 판매예측과 같이 공장의 설비능력을 결정하는 중요한 요소가 된다. 여기서도 신제품계획에 장기예측을 포함하는 경우, 한 공장에서 복수라인을 가지고 복수품종을 생산하는 경우, 제품의 품종수가 증감

(그림 3-5) 프로젝트 팀 편성전의 프로세스



하는 경우에 대비하여 이를 정확히 파악할 필요가 있다.

(그림 3-6) 물류시스템 설계의 흐름



■ 거래조건을 확인

대량수배송시대에는 포장단위를 곤포(梱包) 단위로 거래하였지만 다품종 소량배송시대에는 적재효율과 보관효율을 증대시키기 위해 외장(外裝)의 표준화와 모듈화가 필요하게 되었다. 특히 포장의 표준화는 공동수배송과 공동집배송단지의 이용 등 물류공동화에 필수조건이 되고 있다. 현재 최소거래단위와 최소 배송주기, 주문 품질시간, 배송시간 등은 물류거점에서의 설비계획이나 배송차종의 결정 그리고 트럭의 대수 결정 등에 결정적인 영향을 미치기 때문에 소매점과의 거래조건을 정확히 파악할 필요가 있다.

■ 배송선(판매선)에 대한 배송조건 확인

각 공장에서 물류거점으로 배송할 때 배송차량의 운행 스케줄을 잡을 때 주로 공급물량과 공급빈도(供給頻度) 등 배송조건이 주요한 요소가 된다. 물류거점에서 소매점으로 배송할 때도 소매점까지 배송스케줄을 잡기 위해서는 소매점의 주문을 정확히 확인할 필요가 있다.

■ 물류수단의 설정

제품의 배송선에 대한 물류조건이 결정되면 각 루트별로 최적의 물류수단과 유닛 로드(unit load)를 결정

해야 하며, 핸드링 방법도 결정해야 한다. 첫째로 물류수단의 결정은 각 루트별 1회당 물량, 수배송거리, 수배송빈도, 물류거점에서의 하역방법을 고려하여 화차·트럭 등 목적지까지의 수송수단의 적재효율을 감안하여 물류비를 산정하여야 한다. 또한 물류조건 외의 외적 요인인 교통체증, 배기가스 규제, 대형차량의 수도권 운행제한 등도 고려하여 물류비를 산정하게 된다.

■ 물류거점의 설정

소비지에 가장 근접한 에 물류거점을 설정하여 판매영역내의 소매점에 배송하는 것이 가장 합리적이다. 그러나 물류거점과 공장이 멀리 떨어져 있거나 물류거점을 통과할 필요가 있을 때는 배송루트를 재검토하여 합리적인 배송루트를 설정해야 하며, 물류거점을 재배치하는 투자가 필요하게 된다.

■ 운행루트의 설정

소매점과의 거래조건 및 물류거점, 물류수단을 결정할 때 배송루트 및 공장으로부터 물류거점까지의 운행루트를 최적화하여야 한다.

■ 재고를 설정

제품배송이 배치(batch) 단위로 배송하게 되면 제품의 품종에 따라 결품이나 품종이 절품되는 상황이 발생하므로 재고관리를 철저하게 수행하여야 한다. 종래에는 생산 면에서 생산성에 의거 생산계획을 수립했으나 이 경우 과잉재고로 경영상 압박을 받는 사례가 많았다. 따라서 현재는 재고와 물류비를 함께 고려하여 라인별·품종별 생산능력을 고려하여 제조설비에 따라서 품종절품(品種切品)의 빈도나 주기적인 설비능력의 변화를 고려하여 재고비용과 생산성과의 균형을 통해 최소재고량을 결정하여야 한다.

■ 정보기본시스템을 설정

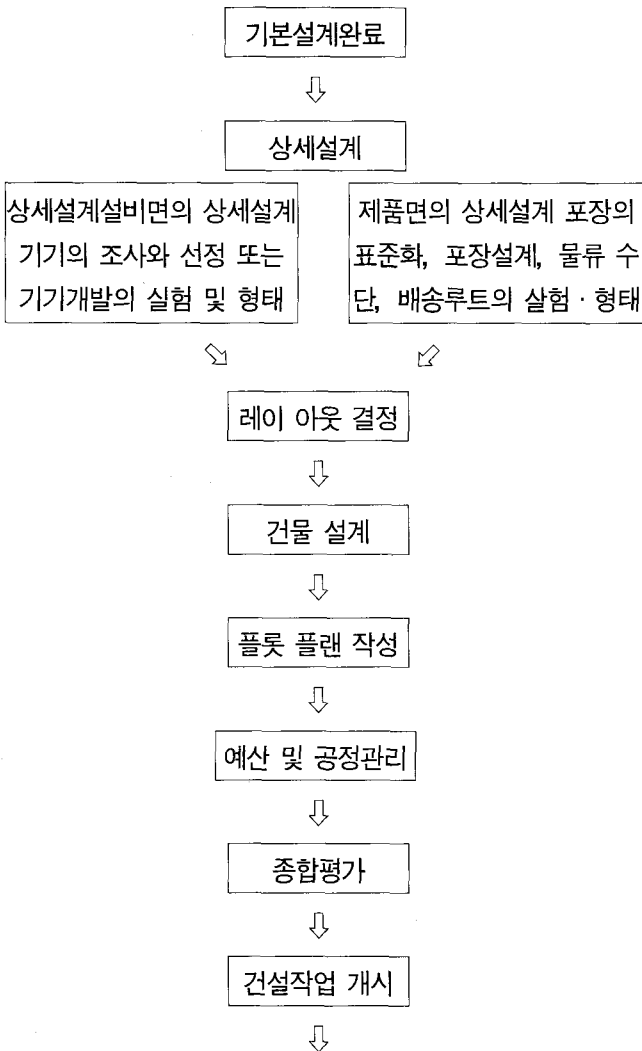
각 공장의 생산계획(원재료의 조달계획도 포함)은 재고는 정보시스템을 최대한 이용하여 수립되어야 한다. 여기에는 거래선의 POS 활용이 최대한 활용되어야 한다. 정보시스템은 제품 및 원재료의 수발주업무, 재고관리, 생산계획, 지불업무, 각 물류점간의 정보전달, 설비기기 및 자동창고의 통제 등 물류시스템의 신경계통의 역할을 수행한다.

■ 물류와 정보의 흐름 설정

■ 시스템의 기본설계단계

중요기기의 형식, 전체적인 시스템의 기본설계, 예산 내에서 실시 등이 포함된다.

(그림 3-8) 상세설계의 플로 차트



② 장래의 예측사항

■ 물류수단의 변경

종래에 화차수송이 주체가 되어 있던 것이 수배송의 스피드 옆을 위해서 트럭 수배송으로 변화하고 있다. 또한 운임의 절감을 위해서 혹은 운행효율을 위해 트럭과 화차를 연결하는 인터모달 수송이 일반화되어 있어 복합수배송의 장점을 십분 이용하여야 한다.

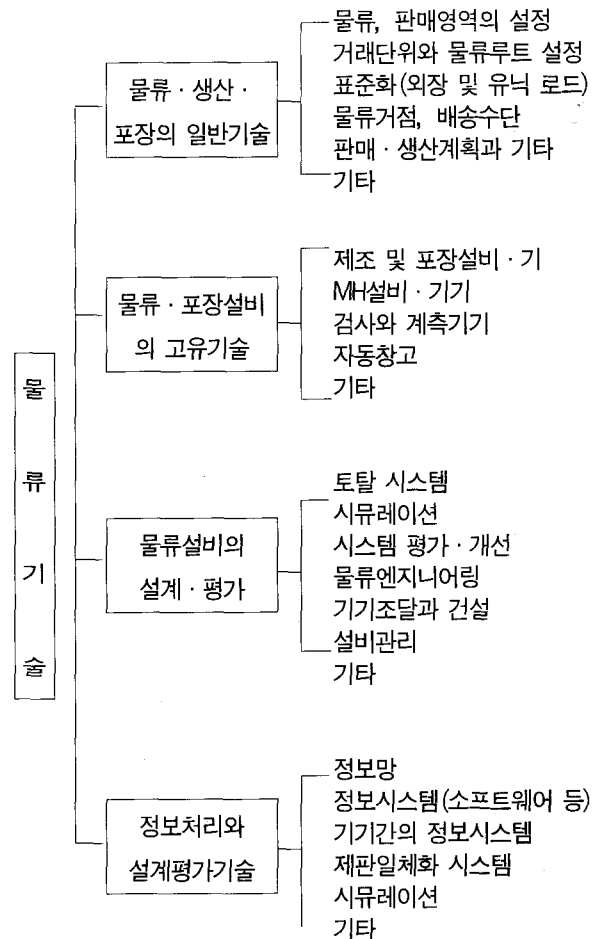
■ 다빈도·시간지정 배송에 대한 대응변화

향후 공동 수배송으로 이행, 물류거점의 통폐합, 공동운행 등을 통해 시간지정과 다빈도 배송(多頻度配送)으로 인한 물류비 증대를 극복해야 한다.

③ 컨설턴트의 이용

물류설비의 시스템화를 위해서는 이에 상응하는 물류 기술을 확립할 필요가 있다. 자사 자체 인력으로 시스템 설계를 하기 어려울 때는 외부의 전문 컨설턴트 인력을 활용한 다음 자사 내 기술인력을 양성하여 자체기술이 확보되면 자사 내에서 시스템을 설계하고 점검하여 대응할 수 있어야 한다.

(그림 3-9) 물류기술의 체계도



(3) 최적기종의 선정(제2원칙)

정보는 생산·물류의 흐름에 신경계통에 속하기 때문에 정보의 기본계획을 수립할 때 물류기기의 흐름과 연 관하여 시스템 전체의 물류흐름을 작성하여야 한다.

(다) 포장 및 물류의 표준화·합리화

① 유닛 로드 결정

유닛 로드 시스템(unit load system)이란 하역의 혁신을 통하여 운송의 합리화를 도모하기 위해 화물을 일정한 표준의 중량 또는 용적으로 이를 단위화(units)하여 기계적인 힘에 의해 일관적(一貫的)으로 운송하는 물류시스템을 말한다. 유닛 로드 시스템은 물류합리화의 기본적인 요건이며, 하역의 기계화 및 합리화, 화물 파손방지, 신속한 환적(換積), 차량회전율의 향상 등을 가능하게 하는 협동일관운송(協同一貫運送, intermodal transportation)의 전형적인 운송시스템의 기본이 되는 물류시스템이다.

따라서 유닛 로드의 기본이 되는 팔레트단위(pallet unit)를 표준화하게 되면 트럭의 적재율을 향상시키고 트럭 로더나 트럭 언로더(unloader)로 하역 편리하게 수행할 수 있다. 이 외에도 화물보관에서 자동창고를 효율적으로 활용할 수 있으며, ABCZ관리기법(즉, 재고관리기법)을 통해 재고관리를 효과적으로 수행할 수 있다.

② 외장의 모듈화

유닛 로드를 결정할 때 또 하나 중요한 것은 포장의 모듈화(module)이다. 팔레트를 표준화 하기 위해서는 제품의 외장치수를 표준화하는 것이 중요하다.

③ 외장의 형태와 재질을 재검토

유닛화를 위해 트럭의 이용효율을 향상시키기 위해서는 중량적재를 시도해야 한다. 이경우 제품의 수가 변하고 외장(外裝)의 압축강도가 변하게 된다. 따라서 포장의 재질이 변함에 따라 포장설계를 다시 재검토할 필요가 생긴다.

(라) 일반적인 플로 차트 작성과 장래예측에 대한 대응

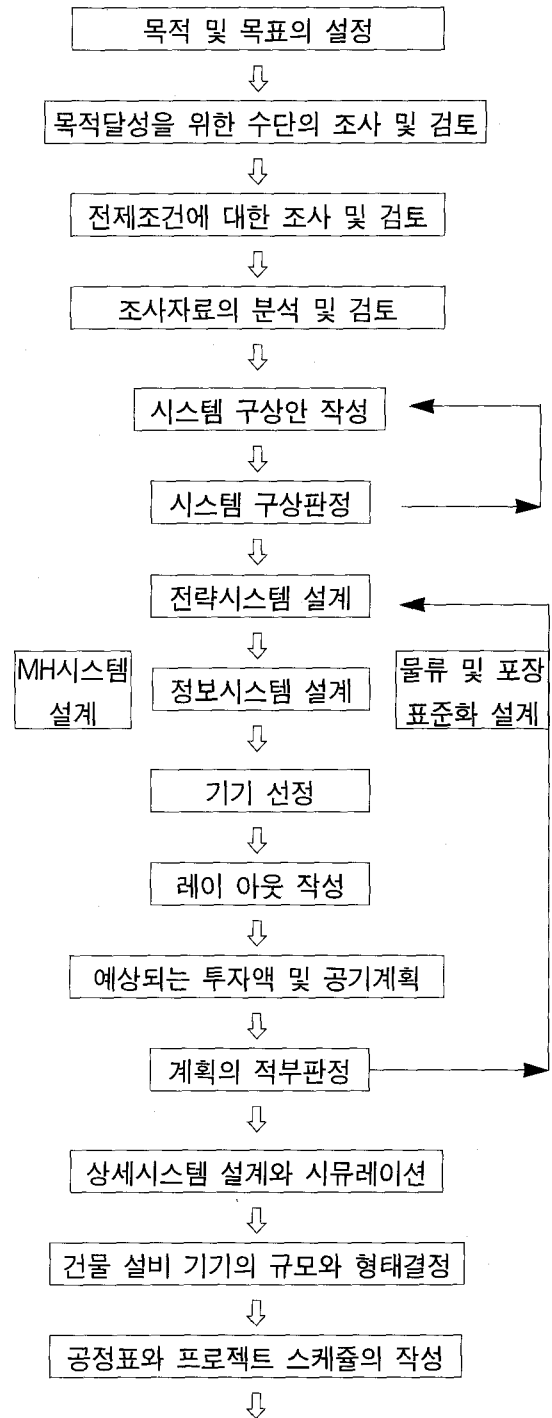
① 상세설계(詳細設計) 수행

■ 시스템 구상단계

물류시스템 구축의 목표와 목적을 달성하기 위해 먼

저 조사와 검토가 수반되어야 한다.

(그림 3-7) 물류시스템 설계의 기본 플로 차트



(가) 경제성과 신뢰성 평가

① 경제성 평가

MH 기기는 물류시스템을 구축하는데 중요한 역할을 담당하고 있다. 따라서 기기의 신뢰성을 향상하기 위해 최적화를 달성해야한다. 설비의 경제성은 먼저 인건비, 설비의 감가상각비 및 유지비를 비교하는 동시에 기기의 설치 스페이스와 기기의 신뢰성을 평가하여야 하며, 다음에는 기타 유지관리의 편리성, 사이즈 변환의 용이성 및 런닝 코스트의 저렴성 등이 다각적으로 검토되어야 한다.

② 인건비의 경우 발생비용을 계산

수작업의 경우 발생비용 : 1인당 인건비를 작업인원수를 곱해서 인건비를 계산하게 되며, 기계화의 경우 발생비용 : 첫째로 종축(縱軸)에 비용을 그리고 횡축(橫軸)에 상각연도(償却年度)를 그리고 상각연도를 2년, 4년, 7년으로 했을 때 비용을 계산한다. 둘째로 3개점의 가치를 도표에 플롯(plot)하여 3개점을 곡선으로 연결한다. 셋째로 합리화전의 현재 작업에 소요되는 전비용을 계산한다. 넷째로 앞항의 종축상에 플롯하여 횡축에 평행으로 직선을 거어 상각연수에 따른 투자효과를 산출한다.

(나) 주요기기의 선정기준

(그림 3-10) 반송설비의 분류

컨베이어계	매카니컬 컨베이어류 뉴메틱 컨베이어류
대차계	괴도식 유도식(無軌道式)
크레인계	스택커 크레인류 천정주행 크레인
기타	분류기(sorter)류

① 포장설비의 선정기준

포장설비는 소비자의 니즈에 대응할 수 있는 포장설계를 실현한다. 최근에 상품이 다양화됨에 따라 포장형태도 천태만별로 다양화되고 있어 포장기계도 일품요리와 같이 각종 목적에 부합하도록 전용포장기가 등장하면서 다양화되고 있다. 따라서 포장설비를 선정할 때는 상품의 형태를 명확히 검사한 다음 피포장물(被包裝物)에 대한 실험을 통해 채용 가능성을 확인하지 않으면 안된다.

(표 3-3) 공정간을 연결하는 반송설비의 사용사례

전공정	후공정	선택되는 반송방식	
		연속방식의 경우	1회(batch)방식의 경우
반출물이 연속으로 배출한다.	반출물을 연속으로 공급	전·후 공정에특별한 설비가 불필요(○)	전 공정의 직후에 저장할설비가, 후 공정의 직전에연속으로 공급할 설비가 필요 (×)
	반출물을 1회씩 공급	후 공정의 직전에 저장설비가 필요 (△)	전 공정의 직후에 저장할설비가 필요 (△)
반출물이 1회씩 배출한다	반출물을 연속으로공급	전 공정의 직후에 반송물 연속으로 공급하는 설비 가 필요 (△)	후 공정의 직전에 반송물을 연속으로 공급할 설비가 필요 (△)
	반출물을 1회씩 공급	전 공정의 직후에 반송물 연속으로, 후 공정의 직전에 반송물을 저장할 설비 가 필요(×)	전·후 공정에특별한 설비가 불필요(○)

② 공정간 연결되는 반송설비의 분류

공장내 반송설비(搬送設備) 즉, 운반설비로는 컨베이어계, 대차계(臺車系), 크레인계, 기타 산업용 차량·승강기·장동적부장치 등이 곤포(梱包)·산화물(散貨物)·파렛트화물 등을 운반하게 된다. 각 반송설비는 일장일단이 있으므로 공정상태를 정확히 파악하여 반송물의 흐름이 부드럽게 접속하는 방법을 검토하여 설비를 구비하여야 한다.

(다) 컨베이어 설비의 선정기준

① 타입의 특징과 선정기준

컨베이어의 재질은 대단히 다양하게 사용되고 있으며, 컨베이어의 종류는 다음과 같다.

첫째로 일반 컨베이어 : 벨트 컨베이어, 체인컨베이어, 롤러 컨베이어, 분류 컨베이어, 유체(流體) 컨베이어, 스크류 컨베이어, 버킷 컨베이어, 진동 컨베이어, 공기필름 컨베이어, 기타 등이다.

둘째로 포장 및 물류에 사용하는 컨베이어 : 벨트 컨베이어, 체인 컨베이어, 로라 컨베이어, 분류 컨베이어, 기타 등이다.

② 기타 기기의 선정기준

■ 슬랫 컨베이어

슬랫 컨베이어는 반송물을 수직으로 운반하는 경우에 사용하며, 설치 스페이스가 적고 고속운반에 적합하다. 구조적으로 슬랫의 양단을 두개의 체인으로 지지하고 반송물의 수납면의 슬랫은 수평으로 하여 반송물이 정지된 상태에서 수직(전중량은 체인으로 받는다)으로 반송된다.

■ 포크 리프트

이하는 유닛 로드 핸드링에서 최적의 운반기기로서 1대로 운반과 하역을 동시에 수행할 수 있는 하역의 총이다. 구동력은 전기식과 내연기관식이 있고 실내 사용 시에는 배기가스가 없고 소음이 적어 편리하지만 외부하역과 중량물 운반에는 내연기관식을 사용한다.

(라) 팔레타이저의 선정기준

① 팔레타이저의 특징과 인식

팔레타이저(palletizer)란 팔레트 상에 제품을 적재하는 기계로 반자동식과 자동식이 있다. 팔레트단위로 유닛 로드를 채용할 때 팔레타이저와 디팔레타이저가 이용된다. 팔레타이저는 크게 분류하여 고상식(高床式), 저상식(低床式) 및 로봇식이 있으며 기 기능과 특징에는 다소 차이가 있다.

팔레타이저를 포장라인과 분리하여 설치하는 경우나 자동창고에 설치하는 경우에는 어큐뮬레이션 컨베이어를 머리 위에 설치하고 그 밑을 유효하게 활용하여야 한다. 이런 경우에는 고상식이 유리하지만 어큐뮬레이션 컨베이어 밑에 포크리프트가 통행하더라도 컨베이어와는 접촉하지 않도록 설치할 필요가 있다.

② 팔레타이저의 선정기준

팔레타이저의 설치장소가 포장라인과 동일한 플로어에 있을 때 고상식의 경우에는 경사 컨베이어로 제품을 상승시켜 팔레타이저에 공급할 수 있어 이 경우 설치 스페이스나 서비스가 저상식보다 유리하다고 본다. 로봇식 팔레타이저는 저상형이지만 제품의 적재할 수량이나 팔레타이저의 변경이 용이하고 재설정이 용이하다는 특징을 이해하고 레이아웃시 이를 감안하여 선정되어야 한다.

本誌『골판紙包裝·物流』5대 캠페인

- ① 일등국민 덕목함양운동
- ② 포장·물류산업 세계화 운동
- ③ 좌측통행 준법운동
- ④ 농촌 되살리기 운동
- ⑤ 나무·물·공기 청정화 운동