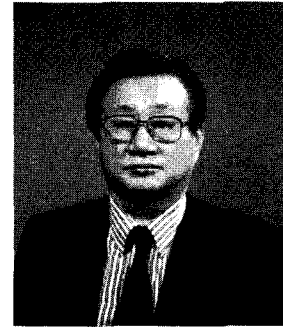


# VII. 物的流通 各論 (VI) - 荷役

韓國物流協會 會長

經營學博士 安 台 鎬



## 1. 하역

### 1. 정의 및 의미

하역은 원래 주로 운수업계에서 사용되고 있던 용어이며, 각종 수송기관에 화물을 싣고 부리는 것, 창고 보관 화물의 입출고, 창고내에서의 쌓기와 내리기 또는 그것에 부수하는 작업이다. 따라서 하역이란 보관과 수송의 양단에 있는 물품의 취급을 말하며, 물품의 환적을 주로 하는 것이라고 정의 할 수 있다. 나아가서 하역이란 『물류과정에 있어서의 화물의 싣기와 부리기, 운반, 쌓기, 꺼내기, 구분하기, 품목 갖추기 등의 작업 및 이에 수반하는 작업을 말한다』라고 일컬어지고 있다.

하역을 나누어 살펴보면, 다음의 6가지의 요소가 있다.

제 1 요소인 싣고, 내리는 것에 대해서는 수송기기 등에 대하여 물건을 싣고 내리는 것을 합쳐서 말하는 것이다. 특히 컨테이너에 대해서는 물건을 싣고 내리는 것을 배닝(Vanning)이라 하고, 내리는 것을 디배닝(Devanning)이라고 한다.

제 2 요소인 운반에 대해서는 물건을 비교적 단거리로 이동시키는 것을 말한다. 생산, 유통, 소비 등 어떠한 경우에도 운반은 수반된다. 운반은 기본적으로 물품이 가로 또는 비스듬히 이동함을 뜻하는 개념으로서 하역의 개념에도 포함되어 있다. 따라서 영어로는 매티어리얼 핸들링(Material Handling : MH)이라고 칭하여, 하역과 운반을 포함한 용어를 사용하고 있다. 즉, 운반과 하역은 표리 일체의 용어라고 간주하고 있다.

제 3 요소인 적재에 대해서는 별도의 정의는 하고 있지 않지만, 이것은 물건을 창고 등 보관시설의 정해진 장소에 이동하여 정해진 위치와 형태로 쌓는 작업을 말한다.

제 4 요소인 꺼내는 것(피킹작업)은 '보관장소에서 물건을 꺼내는 것'이라고 정의한다.

제 5 요소인 분배(소팅작업)에 대해서는 "물건을 품종별, 발송방향별, 고객별 등으로 분류하는 것"을 말한다.

제 6 요소인 상품구색 갖추는 것에 대해서는 "출하하는 물건을 수송기기에 바로 싣을 수 있도록 갖추는 것"을 말한다.

## 2. 하역 운반의 원칙

물류를 구성하는 요소중에서 하역·운반이 차지하는 위치는 매우 중요하다. 특히 하역·운반은 물류의 기본이며, 물자의 이동에는 반드시 하역·운반작업이 필요하기 때문이다. 하역작업은 창고내에 입고 및 출고, 창고내의 이동, 수송 전후의 공정 등, 물류 자체라고 해도 과언은 아니다. 이런 의미에서 하역작업의 기본 원칙은 중요한 의미를 지니는 것이다. 하역합리화의 근간이 되는 원칙을 살펴보면 다음과 같다.

① 하역·운반 레스(less)의 원칙  
하역작업을 하지 않아도 괜찮은 것이라면, 그것은 이상적인 시스템이라고 할 수 있을 것이다.

하지만 여기서 말하는 하역작업을 하지 않는 것은 불필요한 하역작업을 생략함을 뜻하는 것이다.

즉, 하역작업의 횟수를 줄이는 것은 작업상의 손실을 억제할 뿐만 아니라, 하역의 파손과 오손, 분실을 최소화하는 것이 된다. 이것이 종합적인 관점에서 본 하역의 경제원칙이라고 할 수가 있다.

하역의 경제원칙을 또 다른 각도에서 살펴본다면, 다음과 같은 것이 기본이 될 것이다.

- 하역작업 회수를 최대한 감소시켜서, 0에 접근시킨다.

- 하역작업 톤·킬로(하역작업 대상의 중량 X 이동거리)를 최소화 한다.

- 하역투자를 최소화 하면서 하역작업을 최대화 한다.

② 이동거리(시간) 최소화 원칙

이것은 문자 그대로, 하역작업의 이동거리(시간)을 최소화하는 원칙이다. 하역작업 레스(less) 시스템의 실현이 가능하다면 모든 원칙은 불필요하게 되겠지만, 현실적으로 이것은 불가능하다. 따라서 하역작업이 존재하는 것을 전제로 한 경우에 기본이 되는 것은 이동거리(시간), 이동 톤·킬로를 최소화하는 것이다. 기술한 바와 같이 이동거리를 최소가 되게 하는 것도 하나의 방법이지만 보다 엄밀한 의미에서는 이동하는 양에 이동거리 또는 시간을 곱한 값을 최소화하는 것이 물류의 관점에서 본다면 타당한 방법이라고 할 수가 있을 것이다. 이동거리(시간) 최소화의 원칙은 수배송, 보관은 말할 것도 없고, 재의 이동을 수반하는 시스템의 기본이며 그것의 물류의 설계 또는 계획의 단계에 있어서도 중요한 요소의 하나이다.

③ 활성화 원칙

활성화의 원칙이란 운반활성지수의 최대화를 지향함과 동시에 관련된 작업을 조합시킴으로써 전체로서의 활성화를 능률적으로 운영하는 것을 목적으로 하는 원칙이다. 일반적으로 운반활성지수는 활성화의 정도 또는 수준을 나타내는 것으로서 표지와 접점

이 작으면 작을수록 활성지수는 높아지며, 따라서 하역작업의 효율은 높아진다. 물건이 놓인 상태와 활성지수의 관계를 표시하면 <표 1>과 같다.

마루에 그냥 두는 상태를 0으로 보고, 컨베이어 위에 실려 있는 상태를 4로 보고 있다. 즉, 마찰계수가 적으면 적을수록 활성지수는 양호한 값이 되는 것을 나타내고 있다. 이런 의미에서 그냥 놓는 것 보다는 상자에 넣는 편이, 상자보다는 팔리트에 실은 상태, 팔리트보다는 대차, 대차보다는 컨베이어나 로울러에 싣는 편이 활성지수가 더 높아진다.

< 표 1 > 활성지수

No	물품이 놓여진 상태	활성지수
1	마루에 그냥 놓는다	0
2	상자에 들어 있다	1
3	팔리트·스키드에 실려 있다	3
4	대차에 실려 있다	3
5	컨베이어 위에 실려 있다	4

④ 유니트화 원칙

유니트화의 원칙이란 하물을 어느 단위로 수합하는 원칙을 말한다. 이것은 하역합리화의 수단으로서 중요한 요소의 하나이다. 유니트화에 의해 화물의 손상, 마모, 분실을 없애고 수량의 확인도 용이해 짐과 동시에, 일관 팔리트화와 조합시킴으로써 하역작업의 능률화·효율화를 촉진할 수가 있다. 유니트화가 하역 합리화의 원점이

라고 일컬어지는 것도 시스템 가운데서의 모듈의 위치를 유니트화가 차지하고 있기 때문이다.

⑤ 기계화의 원칙

기계화의 원칙이란 인력작업을 기계작업으로 대체하는 원칙을 말한다. 그것은 단순히 기계화를 촉진하는 것만을 의미하는 것이 아니라, 인간과 기계의 결합을 배려한 시스템까지도 포함하는 것이다. 즉 기계의 도입 및 기계와 인간과의 결합의 장점과 단점, 또는 메리트와 디메리트의 쌍방을 검토할 필요가 있다.

⑥ 중력이용 원칙

고체를 아래에서 위로 중력에 거슬러서 이동시키는 것보다는 중력의 법칙에 따라서 위에서 아래로 움직이는 편이 용이하고, 한층 더 경제적이다. 모터 등의 동력에 의존하지 않고 프리로울러를 경사지게 하고, 중력을 이용함으로써 하물을 유동시키는 플로우랙크 등은 그중 가장 대표적인 것이다.

⑦ 인터페이스의 원칙

인터페이스란 경계가 되는 면, 또는 접면을 말하며, 인터페이스의 원칙이란 경계면을 원활히 하는 것을 뜻한다. 하역에서는 A공정과 B공정의 접점을 인터페이스라고 할 수 있다. 하역을 원활히 하기 위해서는 인터페이스를 원활히 하지 않으면 안 된다.

⑧ 시스템화 원칙

시스템화의 원칙이란 개개의 하역활동을 유기체로서의 활동으로 간주하는 원칙이다. 즉, 종합적인 관점에서 시스템 전체의 밸런스를 염두에 두고, 시너지 효과를 올리는 것이 시스템화의 기본이다. 시스템화는 또 시스템의 탄력성 또는 유연성을 요청한다. 현대

와 같이 변화가 격심한 시대에서는 변화에 대응할 수 없는 경직적인 시스템은 시스템의 라이프사이클이 짧고, 효율성이 저해되게 마련이다. 시스템화의 원칙은 하역뿐만 아니라 모든 분야에 공통된 원칙이다.

(1) 종류

하역·운반기기의 종류는 매우 방대하다. 따라서 여기서는 그중 대표적인 하역기기를 다음과 같이 8종류로 구분한다.

① 크레인 --- 천정 크레인, 지브 크레인, 갠트리 크레인, 케이블 크레인

② 컨베이어 --- 무동력 컨베이어(슈트, 휘일 컨베이어, 롤러 컨베이어), 동력 컨베이어(롤러 컨베이어, 벨트 컨베이어, 체인 컨베이어, 플로우 컨베이어, 유체 컨베이어, 진동 컨베이어, 스쿠류 컨베이어, 엘리베이터, 특수 컨베이어)

③ 산업차량 --- 전동식 팔레트 트럭, 포크리프트 트럭, 사이드포크, 스트래들 캐리어, 쇼벨로더, 트레일러

④ 운반차량 --- 무궤도운반차(인력운반차, 동력부 운반차), 궤도운반차(인력운반차, 동력부 운반차)

⑤ 특수차량 --- 테이블로더, 팰리트로더용 가이드레일부착 보디, 로울러장치 보디, 컨베이어상장 보디, 승환 보디, 전측면인호 보디, 위크 보디, 스테빌라이저 보디, 이중상 보디, 크레인부착 수레

⑥ 로봇트 --- 단능형, 다능형

⑦ 구분기기 --- 기기구분(대차, 박스, 컨베이어), 자동구분기(압출식,

부출식, 사행식, 경사낙하식, 분기형 반송식, 수직트레이 반송식)

⑧ 기타의 기기 --- 팰리타이저, 디 팰리타이저, 테이블 리프터, 트랜스퍼 코더, 도크보드, 도크레벨러

(2) 하역기기의 선정

하역기기의 선정은 최종적으로 일정 조건하에서의 경제성에 의해 결정된다. 그러나 경제성의 검토를 올바르게 하기 위해서는 개개의 조건을 고려하지 않으면 안된다.

하역기기의 선정시 고려해야 할 5가지 기본요소를 살펴보면 다음과 같다.

① 하물특성

하물특성이란 하물의 종류를 가르키며 포장된 물품이나 얹된 물품 등 하물의 특성을 배려하여 최적한 하역기기를 선정할 필요가 있다. 포장되지 않은 물품의 경우에는 입장, 분포, 비중, 성상 등을 염두에 두어야 할 것이고 포장물의 경우에는 형상, 크기, 중량 등을 감안하여 하역기기를 선택하지 않으면 안된다.

② 작업특성

작업특성이란 작업의 성질을 뜻하는 것으로, 작업량, 계절변동의 유동성, 취급품목의 종류, 운반거리 및 범위, 수송기관의 종류(표 2 참조), 로트의 대소에 따른 수배송특성을 포함한 이들 제 요인을 전제로 하여 부합된 하역기기를 선택할 필요가 있다.

③ 작업환경 특성

작업환경 특성은 전용인가, 공용인가, 자사 소유인가, 임차인가, 물의 흐름은 어떠한가, 시설의 배치 및 구조는 어떠한가, 고상식인가, 저상식인가, 상하중은 어느 정도인가 등, 각종 요인을 포함한다.

④ 하역기기 특성

하역기기의 특성은 하역기기의 안정성, 신뢰성, 성능, 탄력성, 기동성, 성에너지성, 경음, 공해 등의 특성을 포함한다. 전술한 항목과 하역기기 특성을 배합시켜서 최적의 하역기기를 선정하지 않으면 안된다.

⑤ 채산성(경제성)

< 표 2 > 수송수단과 하역기기

철 도	차 량 차	선 택	양 공 기
· 크레인	· 수하역	· 컨베이어	· 팰리트
· 컨베이어	· 컨베이어	· 본선데릭크	· 이글루
· 팰리트	· 수차	· 안벽크레인	· 컨베이어
· 컨테이너	· 로더/리프터	· 컨테이너	· 베이컨테이너
· 지게차	· 대차	· 카페리	· 협동일관수송용 컨테이너
	· 지게차	· 롤온/롤오프	
	· 트레일러	· 붓셔거	
	· 크레인부착 트럭	· 렛슈	
	· 컨테이너적재차		
	· 원차차		
	· 하상승강기		
	· 바뀔신기 하물상자		

이상의 제요소를 감안하고, 최종적으로 경제성을 검토함으로써 기기를 선정한다. 경제성에 관해서는 한가지 안만이 아니라 복수의 대체안을 작성해야 함은 당연하다.

일관팔리트화란 발송지로부터 최종 도착지까지 팔리트상에 적재된 화물을 운반, 하역, 수송, 보관하는 물류작업의 과정중 이를 환적(옮겨 쌓기)하지 않고 이동시키는 것을 말한다. 특히 수송중 조작 작업 과정이 매우 복잡(인수, 이송, 하역, 수송, 보관, 입출고, 상하차, 상하선)한 상품의 경우 일괄작업과 계획수송이 필요하므로 일관팔리트화의 효과가 매우 크다고 할 수 있다.

(1) 일관팔리트화의 필요성

팔리트를 사용하는 방식이 구내용으로 한정되어 있는 경우에는 생산지에서 출하하는 단계에서 팔리트 위에 적재되어 있는 화물을 날개단위로 트럭에 인력으로 상·하차하므로 과도한 인건비가 발생함은 물론 트럭들의 대기시간이 길어진다. 그러므로 일관팔리트화가 필요한 이유는,

- ① 인력에 의한 상·하차작업을 기계화하여 하역인원, 하역시간을 90% 이상 감축할 수 있다.
- ② 하역시간의 90% 단축은 트럭의 상하차작업 대기시간을 단축시켜 트럭의 운행효율을 크게 향상시킬 수 있다.
- ③ 포장은 날개 단위로 인력작업할 때보다 간소화할 수 있으므로 포장비가 절감된다.

④ 보관방법의 개선 및 전반적인 물류작업의 신속화로 보관능력 향상과 재고 감축 등으로 보관비가 절감된다.

(2) 일관팔리트화 도입시 문제점

일관팔리트화는 각 기업이 반드시 도입해야할 시스템이지만 막상 착수하려는 경우 몇가지 문제점에 부딪치게 된다.

① 수송기관(트럭, 컨테이너, 철도 화차, 선박 등)의 적재효율이 떨어진 다.

팔리트를 사용하는 경우 팔리트의 체적에 해당하는 적재효율의 감소가 발생하며 더욱 어려운 점은 포장모듈화가 완벽하지 못한 경우 빈공간의 발생으로 적재효율이 훨씬 떨어진다.

② 팔리트화된 화물이 수송·하역 과정중 진동이나 충격에 의한 손상·붕괴가 되기 쉽다. 팔리트화물이 무너지거나 훼손되는 경우 기계화작업이 불가능하게 된다. 일단 공장을 떠난 팔리트는 회수가 어렵고 그 결과 팔리트회전율이 나빠지게 된다. 따라서 팔리트의 필요 매수가 늘어나게 되며, 공팔리트회수 비용이 발생된다.

③ 이익배분의 문제가 발생한다.

일관팔리트화에 의한 출하주, 수송업자, 착하주 모두에게 이익이 발생되는데 비하여 경제적 부담은 일반적으로 출하주기업만이 지게된다. 따라서 일관팔리트화에 따른 이익 배분문제가 발생하게 된다.

(3) 일관팔리트화의 추진방향

앞서 일관팔리트화의 문제점을 중심으로 하여 일관팔리트화의 추진방안을 제시하여 보면 다음과 같다.

① 포장치수 표준화 및 모듈화가 추진되어야 한다.

팔리트단위로 유닛로드화할 경우, 적재효율감소 및 붕괴가 발생되므로 완벽한 포장모듈화를 실시한다.

② 일관수송용 표준팔리트(KS A 2155) 채택이 필요하다.

현재의 구내용 팔리트방식에는 수송기관의 적재함 규격과 맞지 않는 팔리트도 사용에 불편함이 없으나 일관팔리트화를 추진하려는 경우에는 반드시 1100 X 1100 mm의 일관수송용 표준팔리트로의 전환이 불가피하다.

이와관련 선진국에서 사용되는 팔리트는 호주가 90%, 유럽이 70%(1200 X 800mm 기준), 미국·캐나다는

<표 3> 주요국가의 통일팔리트 보급률

국가	인구인당 팔리트 보유대수	통일팔리트 보급률	통일팔리트 규격	비고
미국	20대	60%	1219 x 1016mm	일부국가 통일완료
유럽	8대	90%	1200 x 800mm 1200 x 1000mm	
호주	1대	95%	1160 x 1160mm	
일본	2대	30%	1100 x 1100mm	
한국	1대	25%	1100x1100mm	

자료 : 한국물류협회

60%가 통일규격 표준팔리트이다. 일본의 경우는 일본국철과 일본유통·일본상공회의소·통신성·학계 등이 공동연구로 T-11형을 표준팔리트로 제정한뒤, 이의 보급을 위해 팔리트풀(Pool)을 조직, 전국네트워크를 통해 풀 집배소에서 빌려주고 있으며, 표준팔리트를 사용하는 업체는 일본국철과 통운이 수송료와 하역료·보관료 등 여러면에서 10~15%나 할인해주고 팔리트 회송료를 무료로 하거나, 팔레트 구입시에 장기저리의 금융지원까지 해주고 있다.

반면에 우리나라의 T-11형 보급율은 25%정도에 그치고 있다.

③ 화물붕괴 방지대책의 연구가 이루어져야 한다.

팔리트상의 화물이 수송·하역작업 도중에 붕괴되지 않도록 쌓는 방식의 개선, 띠두르기(Banding), 스트레치 필름 포장법, 슈링크 포장법 등의 새로운 붕괴방지 기술개발이 필요하다.

④ 출하방식 및 출하단위가 조정되어야 한다.

원칙적으로 일관팔리트화의 도입 범위는 공장 등 생산지에서 소비지의 물류거점(배송센터등)까지의 출하단위가 팔리트단위로 되어야 할 것이다. 그러나 고객에의 직송체제나 다품종소량물량의 경우 생산부문과 판매부문간의 협의로 출하방식과 출하단위의 조정이 필요하다.

⑤ 일관팔리트화에 의한 관련당사자간의 이해관계 협의가 있어야 한다.

물론 일관팔리트화에 의한 경제효과는 크지만 관련대상이 많고 이해득실이 불분명한 점이 많으므로 상호협의를 하여 부담과 이익의 관계정립이 필수

적이다.

#### (4) 일관팔리트화의 효과

일관팔리트화를 통해 얻어지는 효과를 살펴보면, 크게 상차비용의 절감, 상차시간의 단축, 작업인원의 절감 등이 있다.

다음은 일본철도(JR)에서 발표한 일관팔리트화의 경제적 효과로 기업의 일관팔리트화 추진에 도움이 되었으면 하는 마음으로 소개코저 한다.

##### ① 철도수송

###### A. 코스트 절감 요인

· 통운사업자의 역 탁발송료 및 역 유치착료에 대한 할인

###### B. 코스트 상승 요인

· 적재효율저하

###### C. 경제적 효과

일관팔리트화에 필요한 코스트증가분이 토탈코스트에서 차지하는 비율은 4~8%인 반면, 코스트삭감분은 토탈코스트의 14~25%정도이다.

##### ② 자동차수송 (영업트럭수송의 경우)

###### A. 코스트 절감 요인

구노선화물자동차 및 구역화물자동차의 운임의 할인

###### B. 코스트 상승 요인

적재효율저하(특히 트럭 적재함이 팔리트 사이즈에 적합하지 않은 경우에는 적재효율저하의 정도가 크다)

###### C. 경제적 효과

100km이하의 근거리에서는 10~23%, 100~1000km의 범위에서는 2~10%의 수송코스트를 절감할 수 있다.

##### ③ 배송센터에서의 입출고작업 (자가창고의 경우)

###### A. 코스트 절감 요인

하역인원의 삭감가능

###### B. 코스트 상승 요인

팔리트구입비용이 든다

###### C. 경제적 효과

인력하역이 지게차 등에 의해 기계하역이 되기 때문에 비용을 삭감할 수 있다.

##### ④ 공장창고내의 입출고작업

단위화물의 적재, 상하차작업은 통상 컨베이어를 이용한 인력하역이지만, 일관팔리트화에 의한 경우에는 오토팔리타이저에 의한 팔리트적재, 팔리트하물의 지게차에 의한 입출고가 이루어진다.

###### A. 코스트 절감 요인

· 지게차의 도입에 의해 하역작업에 종사하는 작업자의 삭감이 가능

· 컨베이어 비용이 불필요

· 컨베이어 설치를 위한 면적이 불필요

###### B. 코스트 상승 요인

오토팔리타이저, 지게차, 팔리트 등의 기계설비 및 운영코스트가 든다.

###### ③ 경제적 효과

지게차를 사용하는 일관팔리트화의 경우 인력하역에 비해 약 68%의 코스트 절감효과가 있다.

< 完 >