

# 물류센터내 이동랙의 최적 관리 방법 연구

신재영\* · † 박형준

\*한국해양대학교 물류시스템학과 교수, † 한국해양대학교 대학원

## A Study for Optimum Management using Mobile-Rack in Distribution Center

Jae-Young Shin\* · † Hyoung-Jun Park

\*Department of Logistics Engineering, National Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea

† Graduate School of National Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea

**요 약** : 최근 창고가 자동화됨에 따라 국내 창고업계에서는 작업효율은 물론 보관효율을 극대화하는데 눈을 돌리기 시작했다. 그로인해 주목받는 기술이 바로 랙과 랙 사이에 입출고 작업을 위한 통로공간을 없애고, 각 랙마다 이동가능한 바퀴 혹은 레일을 설치, 동기화하여 DEAD SPACE를 최소화하는 이동랙이다. 본 연구에서는 초저온(-50℃) 창고에 이동랙을 설치하였을 경우 이를 최적으로 관리하는 방법을 개발하고자 한다. 이동랙의 경로와 작업차량의 경로를 동기화하고 계절적 품목 우선순위를 고려해 보관위치를 결정한다. 이후 추가적인 요인을 고려하여 시뮬레이션 검증한다.

**핵심용어** : 이동랙, 최적, 관리, 물류센터, 알고리즘, 작업 스케줄링

**Abstract** : Recently, as warehouses became automated, workers are trying to maximize storage efficiency as well as work efficiency. So, using mobile-rack which has wheels or rails at the bottom and minimizes dead space by removing extra passages between racks is rapidly rising as a notable technology. So, this paper seeks how to manage optimally cryogenic warehouse using mobile-rack. At first, routes of mobile-rack and operation vehicle will be synchronized and storage location will be decided with seasonal demand. After that, it will be simulated considering additional factors.

**Key words** : mobile-rack, optimum, management, distribution center, algorithm, task scheduling

### 1. 서 론

근래에 들어와서 창고가 자동화됨에 따라 국내 창고업계에서는 작업효율은 물론 보관효율을 극대화하는데 눈을 돌리기 시작했다. 그로인해 주목받는 기술이 바로 랙과 랙 사이에 입, 출고 작업을 위한 통로공간을 없애고, 각 랙마다 이동가능한 바퀴 혹은 레일을 설치, 동기화하여 DEAD SPACE를 최소화하는 이동랙이다. 본 연구에서는 초저온(-50℃) 창고에 이동랙을 설치하였을 경우 이를 최적으로 관리하는 방법을 개발하고자 한다.  
..... (중략) .....

### 2. 작업 스케줄링

#### 2.1 이동랙 최적관리 알고리즘 관련 개념

이동랙의 최적관리 알고리즘을 구현하기 위해서 선행되어야 할 과정이 바로 작업 스케줄링이다. 이는 작업자, 이동하는 랙,

창고 운영 흐름, 작업 할당 시간, Single Cycle, Dual Cycle, 제품 우선순위 등과 같이 무수히 많은 요인을 고려해야만 하는 알고리즘의 구현에 있어서 필수적인 과정인 것이다.  
..... (중략) .....

2.2 작업 스케줄링에 영향을 미치는 요인 분석  
..... (중략) .....

#### 3) 일괄적 작업 오더

① 작업의 단위화 : 가장 단순하게 실행할 수 있는 작업 오더는 FIFO(선입선출)방식이다. 하지만 그런 경우 이동랙이나 작업차량의 불필요한 이동이 발생할 수 있다. 이동랙의 이동경로 및 지게차 이동경로 동기화를 위한 방법의 하나로 시간 단위 혹은 오더 개수 단위로 나누어서 처리하는 것이다. 나누어진 단위를 대상으로 최단거리로 이동가능하고 이동랙의 최소움직임으로 작업을 처리할 수 있는 작업 스케줄링 및 라우팅을 한다.

② 주기적인 작업계획 : 5개 작업마다 10개 단위의 작업을 계

\* 대표저자 : 중신회원, shinjy@kmou.ac.kr 051)410-4335

† 교신저자 : 정희원, phj5504@kmou.ac.kr 010)3931-5504

확한다. 작업이 진행 되다 보면 오더가 많지 않은 통로의 경우 개방이 지연되어 지나치게 작업이 밀리게 되는 경우가 발생한다. 이를 방지하기 위해 주기적으로 작업 계획을 수행하여 작업의 지연을 예방한다.

### 2.4 작업 스케줄링 모형

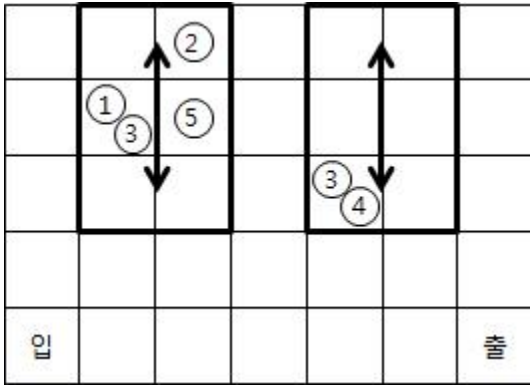


그림 2 2블록 3행 2열 창고의 예

작업 명	출발	작업 위치	도착
①번작업(입고)	(0,4)	$(1,1)_{b_1}$	(6,4)
②번작업(입고)	(0,4)	$(2,0)_{b_1}$	(6,4)
③번작업(혼재)	(0,4)	$(4,2)_{b_2} \rightarrow (1,1)_{b_1}$	(6,4)
④번작업(출고)	(0,4)	$(4,2)_{b_2}$	(6,4)
⑤번작업(입고)	(0,4)	$(2,1)_{b_1}$	(6,4)

표 2 작업 명 및 인덱스

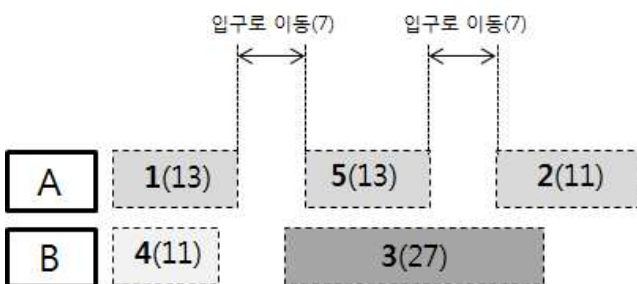


그림 3 지게차가 2대, 블록이 2개일 경우 작업 할당

### 3. 스케줄링 알고리즘

작업 스케줄링 모형을 바탕으로 Job Scheduling Flow Chart를 작성한다.(그림 4)  
..... (중략) .....

### 4. 시뮬레이션

구현된 Flow Chart를 토대로 프로그래밍을 하여 시뮬레이션 검증을 한다.

..... (중략) .....

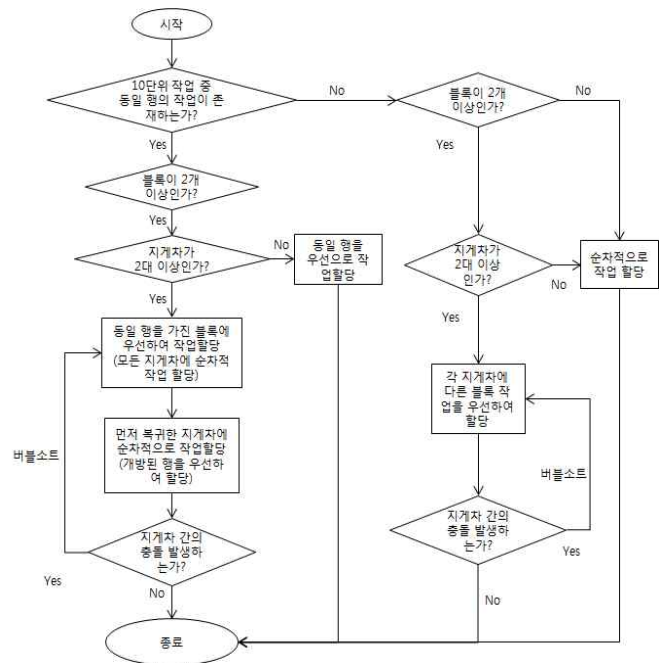


그림 4 Job Scheduling Flow Chart

### 5. 결 론

다양한 종류의 화물에 대비하고 물류 창고의 보관효율 극대화를 위해서는 이동랙의 도입은 필수적인 요소라 할 수 있다. 본 논문에서는 그에 따라 요구되는 이동랙의 최적 관리를 위한 작업 스케줄링에 대해 연구해보았다.

..... (중략) .....

### 참 고 문 헌

[1] Ratliff, H.D., & Rosenthal, A. S. (1983). Order-picking in a rectangular warehouse: a solvable case of the traveling salesman problem. *Operations Research*, 31(3), 507-521. <http://or.journal.informs.org/content/31/3/507.short>.

[2] Wenrong Lu, Duncan McFarlane, Vaggelis Giannikas, Quan Zhang (2015). An algorithm for dynamic order-picking in warehouse operations. *European Journal of Operational Research*, 20(7), 1-16, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejor.2015.06.074>