

Pick to Light 오더피킹시스템의 존 배치 방법이 피킹 생산성에 미치는 영향

유강철* · 신재천* · 심호섭* · 최종수* · 최춘호* · 김하곤* · 김부열* · 강경식*
*명지대학교 산업경영공학과

The Impact of Picking Performance by the Zone Arrangement Method in Pick to Light Order Picking System

Kang-Chul You* · Jae-Cheon Shin* · Ho-Seob Shim* · Jong-Su Choi*
Chun-Ho Choi* · Ha-Gon Kim* · Bu-Yeol Kim* · Kyung-Sik Kang*

*Department of Industrial Management Engineering, Myongji University

Abstract

The picking process in distribution center is one of the most difficult and time-consuming process. The improvement of picking productivity is a core element which decides efficiency of the distribution center. The time to shipping on vehicles from receiving depends on the arrangement of items or picking methods. The Pick to Light system typically is used to improve the efficiency of order picking. In some cases the layout design of Pick to Light system has been performed rather than scientific analysis by a common experience.

Therefore, this study analyzed the impact of picking performance by the zone arrangement method in order picking process of Pick to Light system.

Keywords : Logistics, Order Picking performance, Picking Zone Arrangement

1. 서론

1.1 연구의 목적

물류센터는 물품의 조달에서 납품까지 공급체인에서 입고, 보관, 피킹, 출고 등의 작업이 이루어지는 물류시설이다. 이러한 물류센터의 내부 운영 작업 중에서도 가장 시간이 많이 소요되는 공정 중의 하나가 피킹 공정이다. 물품이 보관되어 있는 상태에서 피킹되고 출고되어 차량에 상차되기까지 소요되는 시간은 물품의 배치 방법이나 피킹 방법 등에 의해 크게 달라진다.

물류센터에서 물품을 배치할 때 흔히 보관의 여러 원칙 중 회전 대응의 원칙에 의해 물품을 가능한 빈도

별로 모아서 배치하려고 한다. 즉 동일한 보관 설비를 설치하더라도 그 보관설비에 물품을 어떻게 배치하는가에 따라 출고 작업의 효율이 달라지며, 해당 물류센터의 출고 생산성을 결정하는 중요한 요소가 된다.

통과형(Cross Docking) 방식이 아닌 보관형(Stock Center) 방식으로 운영되는 물류센터는 일반적으로 피킹공정에서 작업 오류가 가장 많으며 작업 공수도 가장 많이 소요되고 있다. 따라서 이러한 피킹 작업의 생산성을 높이는 것이 곧 물류센터의 효율을 좌우하는 핵심 요소로 작용하게 되는 것이다.

피킹효율 향상을 위하여 물품 보관 랙의 각 선반에 보관 품목마다 표시기(Digital Indicator)를 부착하고 컴퓨터에서 전송하는 출고 수량을 확인하면서 전표없이

† 본 논문은 명지대학교 안전경영연구소 협력에 의해 이루어진 논문임.

† 교신저자: 유강철, 서울시 광진구 화양동 11-20

M · P: 010-3952-2657, E-mail: logiu@naver.com

2010년 7월 20일 접수; 2010년 8월 23일 수정본 접수; 2010년 8월 30일 게재확정

피킹하는 방식(일명 DPS : Digital Picking System)인 Pick to Light 시스템을 이용하는 물류센터가 증가하고 있다. 그러나 일부의 물류센터에서는 레이아웃 구성 시에 물품의 출고 빈도별 분석에 의한 과학적인 배치보다는 일반적인 직관에 의해 배치하고 있는 것이 사실이다.

따라서 본 논문에서는 Pick to Light 시스템 레이아웃 구성 시 물품을 작업자별 담당 존으로 구분하고 각 존에 물품의 출고 빈도를 서로 다르게 배치할 경우 피킹 작업 생산성에 어떠한 영향을 미치는 지에 대하여 연구하는 것이 목적이다.

1.2 연구 방법 및 범위

본 연구는 기 서술한 연구의 목적을 달성하기 위하여 국내 의약품 도매회사인 C사 물류센터의 운영 사례를 토대로 사례 연구 방법으로 진행하고자 한다. 그 동안 피킹 방법에 대한 연구는 많이 있었으나 물품의 빈도별 배치에 대한 연구는 많이 다뤄지지 않았다.

본 연구에서는 학계 및 산업계에서 활용도가 높은 아레나 시뮬레이션 소프트웨어¹⁾(Ver.13.0)를 이용하여 하였다[1]. 피킹 레이아웃 구성 시 물품의 출고 빈도를 구분하여 존별로 서로 다르게 배치함으로써 피킹 시간에 미치는 영향을 분석하였다. Pick to Light 시스템은 국내 물류센터에도 많이 도입되어 있으며, 특히 날개단위 출고에 있어서 피킹 생산성이 우수하다는 것은 이미 업계에 잘 알려져 있다. 따라서 본 논문에서는 Pick to Light 시스템 수립 시 피킹 존에 대한 물품의 빈도별 배치 방법의 중요성에 대해 검토하고자 한다.

2. 이론적 고찰

2.1 물류센터에서의 작업 관리

물류센터에서 이루어지는 작업은 주로 입하, 보관, 피킹, 출고 등으로 구성된다. 이 중에서 피킹 작업은 물류센터의 운영 비용의 50%[2] 이상을 점유할 정도로 가장 중요한 작업 공정이 되고 있다.

주요 피킹 방법에는 주문 순서대로 주문자별로 품목을 피킹하는 싱글 오더피킹, 주문을 분할하여 한 작업자가 다수의 오더를 피킹하는 멀티 오더피킹, 주문을 다수의 유사 품목별 묶음으로 피킹하는 배치 피킹, 존별로 전담 작업자를 배치하여 릴레이 방식으로 오더 피킹하는 존피킹(일명 픽앤패스), 각 존에서 동시에 품

목을 피킹하여 분류 공정에서 분류하고 모든 분류작업이 완료되면 이어서 다음 작업을 동일한 방법으로 반복 피킹하는 픽스트 웨이브피킹[3], 각 존에서 동시에 품목을 피킹하여 분류 공정에서 분류 중 오더가 완료되는 출하선은 출고시키고 다른 출하선을 할당(예, 소터의 슈트)하여 연속 작업하는 다이내믹 웨이브피킹[4] 등이 있다. 픽스트 웨이브피킹이나 다이내믹 웨이브피킹은 피킹과 분류라는 두가지 공정으로 나누어져 있어 일반적으로 규모가 큰 물류센터에서 사용되고 있다.

또한 오더피킹의 요소 작업은 준비, 찾기, 피킹, 이동, 기타로 구성되어 있으며 이 중 이동이 전체 피킹 시간의 50%[5] 정도를 점유하여 이동 시간 단축이 피킹 시간 단축의 핵심 요소로 볼 수 있다.

이러한 작업자의 이동 거리를 단축시키기 위하여 출고도크 가까이 고빈도 품목을 배치하거나 통로를 출고도크와 수직으로 배치하는 등의 방법을 레이아웃 구축 시 반영하고 있다.

2.2 연구 대상 물류센터의 현황

연구 대상 C 물류센터는 약국에 의약품을 공급하는 물류센터로서 Pick to Light 시스템을 이용하여 존별 릴레이 오더피킹(존피킹)을 실시하고 있다.

피킹용 보관 설비는 <그림 2.1>과 같이 미들웨이트랙(Middle Weight Rack)을 설치하였다. 피킹 작업은 선반마다 품목별로 피킹 수량을 표시해 주는 디지털 표시기(Digital Indicator)를 부착하고 피킹 수량을 표시하여 작업자는 피킹 전표없이 표시기에 나타내는 수량만큼 품목마다 출하선별로 피킹하는 방식으로 구성되어 있다.

품목의 배치는 시작 측 존에 고빈도 품목을 배치하고 있으며, 피킹용 컨베이어와 출고용 컨베이어를 설치하여 피킹 작업 도중 오더가 완료되는 경우에는 출고용 컨베이어로 밀어서 먼저 검수공정으로 반송하고 있다.



<그림 2.1> C 물류센터 운영 모습

1) 시스템모델링(Systems Modeling)사에 의해 개발된 시뮬레이션 및 자동화 소프트웨어

3. 연구 모형의 설계 및 분석

3.1 연구 모형 설계

연구 모형은 일반적으로 가장 많이 채택되고 있는 3가지의 운영 방식을 선정한다. 1안은 모든 존의 출고 완료율이 동일하도록 각 존의 출고 빈도를 균등하게 품목을 배치하며, 시작 존(존1)부터 피킹용 컨베이어 상의 공박스를 이동시키면서 피킹 작업 중 오더가 완결되는 경우에는 피킹용 컨베이어와 나란히 설치되어 있는 출고용 컨베이어로 밀어서 먼저 출고시키는 방식이다.

2안은 시작 존에 오더 완료율이 높도록 고빈도 품목을 배치하며, 작업 방식은 1안과 동일하다.

3안은 2안과 반대로 시작 존에 오더 완료율이 낮은 저빈도 품목을 배치하며, 작업 방식은 1안과 동일하다.

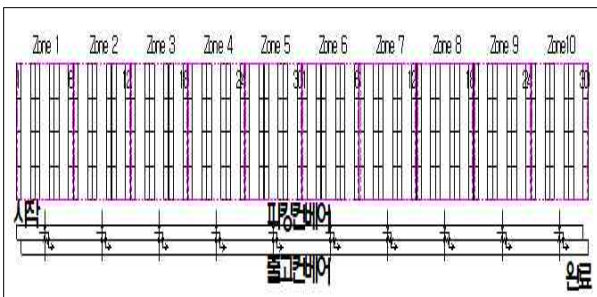
시작 존을 1존으로 설정하고 전체 존은 10존으로 구성하며 존별 순차피킹 한다.

3.2 모델링 계획

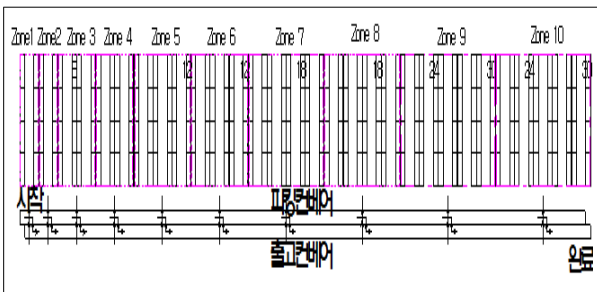
시뮬레이션을 실시하기 위해 연구 모형에 따른 상세 모델링 계획을 다음과 같이 수립한다.

1) 가정 사항

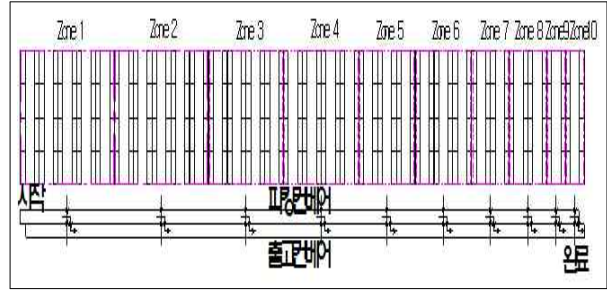
- 피킹 작업은 Pick to Light 시스템을 이용하여 존별 픽앤패스(Pick and Pass)방식인 존피킹 방식으로 오



<그림 3.1> 연구 모형 1안 (모든 존 균등 배치)



<그림 3.2> 연구 모형 2안 (시작존 고빈도 배치)



<그림 3.3> 연구 모형 3안 (시작존 저빈도 배치)

<표 3.1> 연구 모형의 존별 오더 완료율 조건²⁾

구분	1안	2안	3안
존1	0.1	0.12	0.08
존2	0.1	0.12	0.08
존3	0.1	0.11	0.09
존4	0.1	0.11	0.09
존5	0.1	0.1	0.1
존6	0.1	0.1	0.1
존7	0.1	0.09	0.11
존8	0.1	0.09	0.11
존9	0.1	0.08	0.12
존10	0.1	0.08	0.12

더피킹을 실시한다.

- 피킹 물동량은 편의상 C 물류센터와 유사한 2,880 품목(SKU: Stock Keeping Unit), 450 출하선(Entry), 6,675건으로 설정한다.
- 모든 품목은 10개의 존으로 구분되어 배치되며, 피킹 작업은 존1부터 순차적으로 시작하여 존10에서 완료한다.
- 각 존의 피킹 작업자는 1인으로 모든 대안이 동일하게 구성된다.
- 각 존별 오더 완료율은 평균 대비 최대 20% 내에서 유지되도록 <표 3.1> 과 같이 배치한다. 오더가 완료되었다는 것은 먼저 출고용 컨베이어를 통해 출고시키는 것이며, 미완료 오더는 완료할 때까지 계속 피킹한다.
- 각 존별 오더 완료율 기준으로 작업자의 부하를 15%오차 범위 내에서 균등하게 배분되도록 <표 3.2>와 같이 통로 수를 적정하게 할당한다.

2) 1안의 평균치를 기준으로 10%의 편차로 설정하였으며 존별 피킹 부하의 불균형은 통로 수를 차등화하여 조정함.

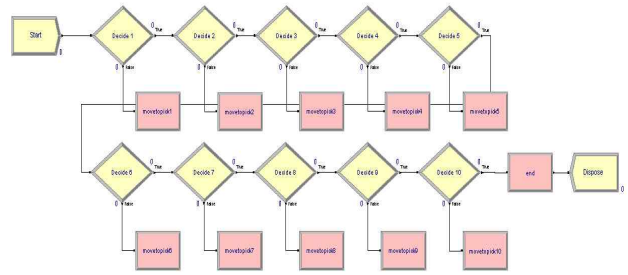
<표 3.2> 연구 모형의 존별 할당 통로 수

구분	1안	2안	3안
존1	3	5	1
존2	3	5	1
존3	3	4	2
존4	3	4	2
존5	3	3	3
존6	3	3	3
존7	3	2	4
존8	3	2	4
존9	3	1	5
존10	3	1	5

<표 3.3> 피킹 작업의 표준 작업시간 조건

요소 작업 공정	표준 작업 시간(초/회)	이동속도 (m/초)	작업 내용
표시기 위치 확인	0.5		점별 표시기 확인
피킹 이동		0.5	피킹을 위한 이동
피킹	5		표시 수량만큼 실물 인출
완료 버튼 누름	1		피킹 완료 정보 송신
박스에 투입 이동 및 컨베이어 이동		0.5	해당 출하선의 출고 박스에 투입을 위한 이동 및 컨베이어의 박스 이동

- 피킹 작업은 표시기 위치 확인, 피킹을 위한 이동, 피킹, 완료 버튼 누름, 박스에 투입을 위한 이동, 출고 컨베이어 이동의 순으로 이루어진다.
- 피킹 박스에 부착하는 출고 진표 부착 작업은 동일하므로 무시한다.
- 피킹 셀의 재고는 출고 아이টে를 만족하며, 재고량은 일정하게 유지된다.
- 물품의 중량, 파손의 용이성 등 물품 특성은 무시한다.
- 레이블(출하선 Label) 부착 및 검수 공정은 검토 대상에서 제외한다.



<그림 3.4> 연구 모형의 존별 순차 모델

- 평균적으로 1 Box당 15(건/일)의 분포를 보이며, 작업자는 3(건/회)의 형태로 피킹한다.
- 각 공정의 표준 작업 시간은 <표 3.3>과 같이 설정한다.

2) 모델링 계획

요소 작업 공정을 기준으로, 각 요소 작업의 특성에 따른 모듈을 활용하여 모델링한다. 또한 각 존의 품목은 서로 다른 이동 시간과 오더 완료율을 가지므로 대안별로 이를 비교할 수 있도록 모델링한다. 출고 박스를 Entity로 지정하였으며, 오더 완료율만큼 각 존에서 먼저 출고된다. 이는 존1에서 존10까지 존별로 순차적으로 출고되도록 모델링 한다.

3.3 모델링

1) 기본 모델링

- 연구 모형의 시뮬레이션 모델
- 모델링은 존별 순차 작업을 위한 모델과, 요소 작업을 위한 모델로 이루어진다. Decide모듈을 이용해, 존1부터 시작하여 앞 존의 오더 완료율만큼의 작업이 완료되어야만 다음 존의 작업이 시작될 수 있도록 모델링하였다.
- 요소 작업 시뮬레이션 모델

요소 작업에서는 지정된 작업 인원이 작업할 수 있도록 Seize Delay Release 속성을 지정하였다.

작업자 이동과 컨베이어 이동은 Route모듈을 활용하여 각 Zone별로 거리에 따라 이동 시간을 지정하였다.

컨베이어 이동에 있어서는 First In First Out 속성을 지정하여 먼저 작업된 박스가 먼저 출하될 수 있도록 지정하였다. 보다 정확한 결과 도출을 위하여 총 3회 시뮬레이션을 실행하여 평균치를 적용하였다.

2) 대안별 모델링 설계

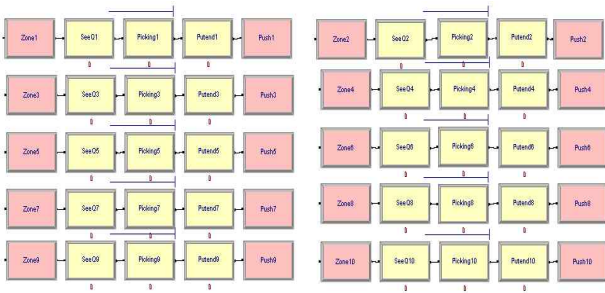
각 대안별로 가정 사항을 기준으로 각 존의 이동 시간 속성 및 출하 박스 수량을 다르게 지정하였다. 작업자 이동 시간 및 컨베이어 이동 시간은 대안별 배치 레이아웃 상의 거리를 적용하였다.

3.4 시뮬레이션 결과의 해석

1) 출고 박스 수

본 시뮬레이션의 각 연구 모형별 비교 분석을 위해 피킹 작업 소요 시간, 작업 대기 시간 및 출고 박스 이동 시간을 평가 척도로 설정하였다. 모델링 가정 사항에서 제시한 바와 같이 각 존별 작업자의 이동 시간은 할당 통로 수에 의해 평균화 되었으므로 평가 척도에서 제외 한다.

대안의 변수로 지정되었던 존별 오더 완료율에 따른 출고 박스 수는 <표 3.4>와 같다.



<그림 3.5> 연구 모형의 요소 작업 모델

Decide - Basic Process				
Name	Type	If	Value	
1	Decide 1	2-way by Condition	Expression	Pickingofzone1,NumberOut >= 45 Decide 1,NumberOut False >= 45
2	Decide 2	2-way by Condition	Expression	Pickingofzone2,NumberOut >= 45 Decide 2,NumberOut False >= 45
3	Decide 3	2-way by Condition	Expression	Pickingofzone3,NumberOut >= 45 Decide 3,NumberOut False >= 45
4	Decide 4	2-way by Condition	Expression	Pickingofzone4,NumberOut >= 45 Decide 4,NumberOut False >= 45
5	Decide 5	2-way by Condition	Expression	Pickingofzone5,NumberOut >= 45 Decide 5,NumberOut False >= 45
6	Decide 6	2-way by Condition	Expression	Pickingofzone6,NumberOut >= 45 Decide 6,NumberOut False >= 45
7	Decide 7	2-way by Condition	Expression	Pickingofzone7,NumberOut >= 45 Decide 7,NumberOut False >= 45
8	Decide 8	2-way by Condition	Expression	Pickingofzone8,NumberOut >= 45 Decide 8,NumberOut False >= 45
9	Decide 9	2-way by Condition	Expression	Pickingofzone9,NumberOut >= 45 Decide 9,NumberOut False >= 45
10	Decide 10	2-way by Condition	Expression	Pickingofzone10,NumberOut >= 45 Decide 10,NumberOut False >= 45

Route - Advanced Transfer				
Name	Route Time	Units	Destination Type	Station Name
1	movetopick1	16,45	Seconds	Station zone1
2	movetopick2	16,45	Seconds	Station zone2
3	movetopick3	16,45	Seconds	Station zone3
4	movetopick4	16,45	Seconds	Station zone4
5	movetopick5	16,45	Seconds	Station zone5
6	movetopick6	16,45	Seconds	Station zone6
7	movetopick7	16,45	Seconds	Station zone7
8	movetopick8	16,45	Seconds	Station zone8
9	movetopick9	16,45	Seconds	Station zone9
10	movetopick10	16,45	Seconds	Station zone10
11	push1	49,54	Seconds	Station end
12	push2	49,54	Seconds	Station end
13	push3	38,62	Seconds	Station end
14	push4	38,62	Seconds	Station end
15	push5	27,7	Seconds	Station end
16	push6	27,7	Seconds	Station end
17	push7	16,78	Seconds	Station end
18	push8	16,78	Seconds	Station end
19	push9	5,86	Seconds	Station end
20	push10	5,86	Seconds	Station end

<그림 3.6> 연구 모형 1안의 시뮬레이션 모델링

2) 피킹 작업 소요 시간

시작 존에 저빈도 품목을 배치한 3안이 가장 짧은 피킹 시간이 소요 되었다. 모든 존에 균등 배치한 1안이 두 번째, 시작존에 고빈도 품목을 배치한 2안이 가장 많은 피킹 작업 시간이 소요 되었다.

3) 작업 대기 시간

시작 존에 저빈도 품목을 배치한 3안이 가장 짧은 작업 대기 시간을 보였으며, 시작 측 고빈도 배치안인 2안이 가장 많은 대기 시간을 보였다. 대기 시간은 존별로 동시에 발생되어 중복 계산되므로 피킹 작업 시간보다 많이 계산 되었다.

대기 시간이 가장 짧은 3안의 경우 완료 측에서 대기 시간이 높게 나타났으나 전체적으로는 가장 짧게 소요되는 것으로 나타났다.

4) 출고 박스 이동 시간

출고 박스의 이동 시간 역시 시작 측에 저빈도 품목을 배치한 3안이 가장 짧게 나타났다. 시작 측에 고빈도 품목을 배치한 2안이 가장 많은 이동 시간을 보였다.

Decide - Basic Process				
Name	Type	If	Value	
1	Decide 1	2-way by Condition	Expression	Pickingofzone1,NumberOut >= 53 Decide 1,NumberOut False >= 53
2	Decide 2	2-way by Condition	Expression	Pickingofzone2,NumberOut >= 53 Decide 2,NumberOut False >= 53
3	Decide 3	2-way by Condition	Expression	Pickingofzone3,NumberOut >= 49 Decide 3,NumberOut False >= 49
4	Decide 4	2-way by Condition	Expression	Pickingofzone4,NumberOut >= 49 Decide 4,NumberOut False >= 49
5	Decide 5	2-way by Condition	Expression	Pickingofzone5,NumberOut >= 45 Decide 5,NumberOut False >= 45
6	Decide 6	2-way by Condition	Expression	Pickingofzone6,NumberOut >= 45 Decide 6,NumberOut False >= 45
7	Decide 7	2-way by Condition	Expression	Pickingofzone7,NumberOut >= 40 Decide 7,NumberOut False >= 40
8	Decide 8	2-way by Condition	Expression	Pickingofzone8,NumberOut >= 40 Decide 8,NumberOut False >= 40
9	Decide 9	2-way by Condition	Expression	Pickingofzone9,NumberOut >= 36 Decide 9,NumberOut False >= 36
10	Decide 10	2-way by Condition	Expression	Pickingofzone10,NumberOut >= 36 Decide 10,NumberOut False >= 36

Route - Advanced Transfer					
Name	Route Time	Units	Destination Type	Station Name	
1	movetopick1	11,6	Seconds	Station	zone1
2	movetopick2	11,6	Seconds	Station	zone2
3	movetopick3	15,24	Seconds	Station	zone3
4	movetopick4	15,24	Seconds	Station	zone4
5	movetopick5	16,45	Seconds	Station	zone5
6	movetopick6	16,45	Seconds	Station	zone6
7	movetopick7	18,88	Seconds	Station	zone7
8	movetopick8	18,88	Seconds	Station	zone8
9	movetopick9	20,37	Seconds	Station	zone9
10	movetopick10	20,37	Seconds	Station	zone10
11	push1	53	Seconds	Station	end
12	push2	53	Seconds	Station	end
13	push3	47,6	Seconds	Station	end
14	push4	47,6	Seconds	Station	end
15	push5	38,6	Seconds	Station	end
16	push6	38,6	Seconds	Station	end
17	push7	25,8	Seconds	Station	end
18	push8	25,8	Seconds	Station	end
19	push9	9,5	Seconds	Station	end
20	push10	9,5	Seconds	Station	end

<그림 3.7> 연구 모형 2안의 시뮬레이션 모델링

Decide - Basic Process				
Name	Type	If	Value	
1	Decide 1	2-way by Condition	Expression	Pickingofzone1,NumberOut >= 36 Decide 1,NumberOut False >= 36
2	Decide 2	2-way by Condition	Expression	Pickingofzone2,NumberOut >= 36 Decide 2,NumberOut False >= 36
3	Decide 3	2-way by Condition	Expression	Pickingofzone3,NumberOut >= 40 Decide 3,NumberOut False >= 40
4	Decide 4	2-way by Condition	Expression	Pickingofzone4,NumberOut >= 40 Decide 4,NumberOut False >= 40
5	Decide 5	2-way by Condition	Expression	Pickingofzone5,NumberOut >= 45 Decide 5,NumberOut False >= 45
6	Decide 6	2-way by Condition	Expression	Pickingofzone6,NumberOut >= 45 Decide 6,NumberOut False >= 45
7	Decide 7	2-way by Condition	Expression	Pickingofzone7,NumberOut >= 49 Decide 7,NumberOut False >= 49
8	Decide 8	2-way by Condition	Expression	Pickingofzone8,NumberOut >= 49 Decide 8,NumberOut False >= 49
9	Decide 9	2-way by Condition	Expression	Pickingofzone9,NumberOut >= 53 Decide 9,NumberOut False >= 53
10	Decide 10	2-way by Condition	Expression	Pickingofzone10,NumberOut >= 53 Decide 10,NumberOut False >= 53

Route - Advanced Transfer					
Name	Route Time	Units	Destination Type	Station Name	
1	movetopick1	20,37	Seconds	Station	zone1
2	movetopick2	20,37	Seconds	Station	zone2
3	movetopick3	18,88	Seconds	Station	zone3
4	movetopick4	18,88	Seconds	Station	zone4
5	movetopick5	16,45	Seconds	Station	zone5
6	movetopick6	16,45	Seconds	Station	zone6
7	movetopick7	15,24	Seconds	Station	zone7
8	movetopick8	15,24	Seconds	Station	zone8
9	movetopick9	11,6	Seconds	Station	zone9
10	movetopick10	11,6	Seconds	Station	zone10
11	push1	45,9	Seconds	Station	end
12	push2	45,9	Seconds	Station	end
13	push3	29,52	Seconds	Station	end
14	push4	29,52	Seconds	Station	end
15	push5	16,78	Seconds	Station	end
16	push6	16,78	Seconds	Station	end
17	push7	7,68	Seconds	Station	end
18	push8	7,68	Seconds	Station	end
19	push9	2,22	Seconds	Station	end
20	push10	2,22	Seconds	Station	end

<그림 3.8> 연구 모형 3안의 시물레이션 모델링

<표 3.4> 연구 모형의 각 존별 출고 박스 수

구분	1안	2안	3안
Zone1	45	53	36
Zone2	45	53	36
Zone3	45	49	40
Zone4	45	49	40
Zone5	45	45	45
Zone6	45	45	45
Zone7	45	40	49
Zone8	45	40	49
Zone9	45	36	53
Zone10	45	36	53

<표 3.5> 연구 모형별 피킹 작업 소요 시간

구분	피킹 작업 소요 시간(min)
1안	139.85
2안	144.29
3안	136.16



<그림 3.9> 연구 모형별 피킹 작업 소요시간 추이

<표 3.6> 연구 모형별 작업 대기 시간

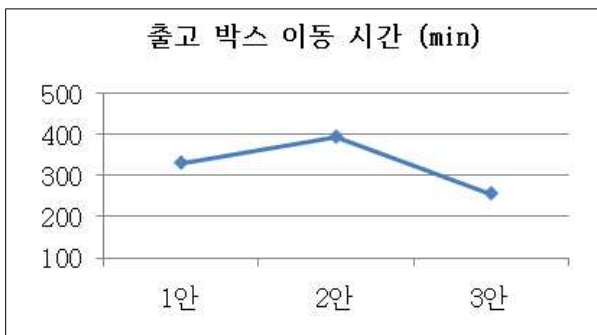
구분	1안	2안	3안
Zone1	23.91	35.81	25.80
Zone2	35.75	62.50	34.34
Zone3	57.89	53.05	38.49
Zone4	42.67	49.25	42.67
Zone5	34.50	74.12	56.11
Zone6	85.24	130.99	47.06
Zone7	140.32	145.14	118.3
Zone8	148.54	139.13	151.81
Zone9	86.44	77.18	112.08
Zone10	123.13	116.30	136.21
합계	778.39	883.47	762.87



<그림 3.10> 연구 모형별 작업 대기 시간 추이

<표 3.7> 연구 모형별 출고 박스 이동 시간

구분	출고 박스 이동 시간 (min)
1안	331.11
2안	394.74
3안	255.74



<그림 3.11> 연구 모형별 작업 이동 시간 추이

4. 결론

시뮬레이션 분석 결과 피킹에 소요되는 작업시간은 시작 존에 저빈도 품목을 배치한 3안이 가장 짧은 것

으로 나타났다. 이는 Pick to Light 시스템 레이아웃 구성 시 일반적으로 균등 배치하는 1안과는 다소 다르게 나타났다. 또한 C사의 배치는 2안과 같으나 연구 결과에 따르면 3안과 같이 변경하는 것이 더 효율적인 것으로 판단된다. 따라서 Pick to Light 시스템 레이아웃 수립 시 앞에서의 검토 결과를 반영하면 보다 효율적인 레이아웃 수립이 될 수 있을 것이다. 상기의 결과는 작업자의 숙련도가 동일하다고 가정하였으나 실제 숙련도가 다를 경우와 물품의 형상, 중량 및 포장 상태 등에 따라 파손되기 쉬운 품목은 마지막에 피킹해야 하는 등의 조건이 있는 경우 실제 존배치 방법은 다소 상이할 것으로 판단된다.

본 연구에서는 약국을 출하선으로 의약품을 공급하는 도매사의 사례를 기준으로 분석한 결과로 앞으로 오더 특성이 다른 타 업종의 피킹 시스템에 대한 연구가 병행되어야 할 것이다. 또한 Pick to Light 시스템의 존피킹을 실시하는 경우에 한정하여 분석한 내용으로 취급품의 SKU(Stock Keeping Unit)수가 방대해지면 웨이브 피킹 방법 등을 적용하거나 복수의 피킹 방법을 적용하는 등의 복합적인 피킹 방안을 검토해야 할 것이다.

5. 참고 문헌

- [1] Manuel D. ROSSETTI, 장성용 외 옮김(2009), 「ARENA를 활용한 시스템 모델링 및 시뮬레이션」 텍스트북스.
- [2] Ballou R.H, Business Logistics Management, Prentice Hall, p.603, 1992
- [3] Material Handling September 1, 2007, <http://www.dvvelocity.com/articles/20070901equipmentapplications/>
- [4] Material Handling September 1, 2007, <http://www.dvvelocity.com/articles/20070901equipmentapplications/>
- [5] Cormier G. and Gunn E.A., "A Review of Warehouse Model", European Journal of Operational Research, Vol.58, pp.3~13, 1992
- [6] 조규성(2003), 「피킹 지역과 저장 지역을 고려한 물류센터의 적정 계획에 관한 연구」, 동의대학교 대학원 박사학위논문.

저 자 소 개

유 강 철



한양대학교에서 학사, 명지대 산업시스템공학과에서 석사 학위를 취득하였고, 명지대 산업경영공학과 박사 과정 중이며, 현재 (주)컨팜에 재직 중

주소: 서울시 광진구 화양동 11-20

최 춘 호



명지대학교에서 산업경 영공학과 박사과정에 재학중이며, 한솔그룹 물류운영전략 총괄 업무를 지내고 현재는 미래물류 전략연구소 소장으로 재직하고 있다. 관심분야는 종이물류, 보드물류, 종합 물류업, 제3자물류, SCM, 물류안전관리 등이다.

주소: 서울시 강서구 마곡동 717번지 금호어울림아파트 101동 1006호

신 재 천



건국대학교에서 학사, 대전대학교에서 석사 학위를 취득하였고, 명지대학교 산업경영공학과 박사 과정 중이며, 현재 용마로지스(주)에 재직 중

주소: 경기도 용인시 수지구 풍덕천동 삼성4차APT 101동 1206호

김 하 곤



명지대학교 산업대학원에서 석사 학위를 취득하고 현재 명지대학교 대학원 산업경영공학과에서 박사과정수료. 관심분야는 안전 관리제도, 자동차공제 제도 등이다.

주소: 경기도 성남시 분당구 효자촌 620동 1602호

심 호 섭



세명대학교에서 학사 및 석사 학위를 취득하였고, 명지대학교 산업경영공학과 박사 과정 중이며, 현재 스마트물류(주)에 재직 중

주소: 서울 송파구 오금동 118-9

김 부 열



홍익대학교 기계공학과를 졸업하고 연세대학교 행정대학원 고위정책과정을 수료하였으며 전경련 국제경영원 최고경영자과정을 수료하였다. 명지대학교 산업대학원을 졸업하고 현재 명지대학교 일반대학원 산업경영공학과 박사과정에 재학중이다. 현재 운해이앤씨(주) 대표로 재직하고 있다.

주소: 서울 영등포구 여의도동 14-21 LG에클라트빌딩 430호

최 중 수



승실대학교 학사를 졸업하고 명지대학교 산업대학원 E-물류엔지니어링 석사를 졸업하였으며 명지대학교 산업경영공학과 박사 과정에 재학중이다. 현재 사단법인 한국천연가스차량협회 사무국장으로 재직하고 있다. 관심분야는 교통 등이다.

주소: 안산시 상록구 일동 638-1 한국가스공사 연구개발원 내 한국천연가스차량협회

강 경 식



인하대학교 산업공학과에서 학사·석사·박사와 연세대학교·경희대학교에서 경영학 석사·박사 취득. North Dakota State Univ.에서 Post-Doc과 Adjunct Professor 역임. 현재 명지대학교 산업경영공학과 교수로 재직 중. 주요 관심분야는 생산관리, 물류관리, 안전경영 등

주소: 경기도 용인시 처인구 남동 산 38-1 명지대학교 산업경영공학과