

비대면 시대에 대응한 유통기업의 MFC(Micro Fulfilment Center) 구축 및 운영 사례 연구

A Case study on Retailers' Micro Fulfilment Center implementation and operation in contactless era

발 표 자 : 인하대학교 물류전문대학원 박사과정 이보영

공동저자 : 인하대학교 물류전문대학원 박사과정 엄용일

공동저자 : 인하대학교 물류전문대학원 하헌구 교수

Oct. 2020



인하대학교

목 차

01

뉴노멀 시대 물류동향

뉴노멀 시대 물류 / 온라인 식료품 유통 성장

02

MFC 개요 및 특징

도입 배경 / MFC 개념 / MFC 운영 특징 / MFC 구현 기술

03

국내외 유통기업의 MFC 구축 및 운영 사례

해외사례 / 국내사례

04

결론 및 시사점

시사점

1.1 코로나 이후 물류환경의 변화

- 코로나 19 이후 산업 및 경영의 초점이 원가기반의 성장에서 안전성과 지속가능성을 확보로 이동
- 공급망 내 자원과 파트너를 디지털로 연결·통합하여 최적의 공급망을 구축하려는 물류의 디지털 전환이 가속화

□ After Corona Mega Trends

Local Centric	세계화의 둔화
Untact to Ontact	비대면으로 연결될 수 있는 환경, 온라인 강화
Robot, assemble	로봇을 통한 무인화
Digital Transformation	디지털전환의 가속화

뉴노멀 시대 물류

공급망 다변화	거점 재편 네트워크 최적화
스마트물류 구현	AI, AR, IoT, Robot, Digital Twin...
비대면 무인 물류 확대	자율주행, 드론, 로봇...
물류현장의 디지털전환	공급망의 모든 자원이 데이터로 통합 관리

1.2 온라인 식료품 유통 성장

- 코로나 19 이후 고객의 소비패턴은 안전과 편리함, 신속성을 추구하며 비대면 온라인 시장이 급성장
- 소비자의 주문채널이 오프라인에서 온라인으로 급격하게 이동하면서 "속도" 중심의 경쟁을 가속화

□ After Corona Mega Trends

Local Centric

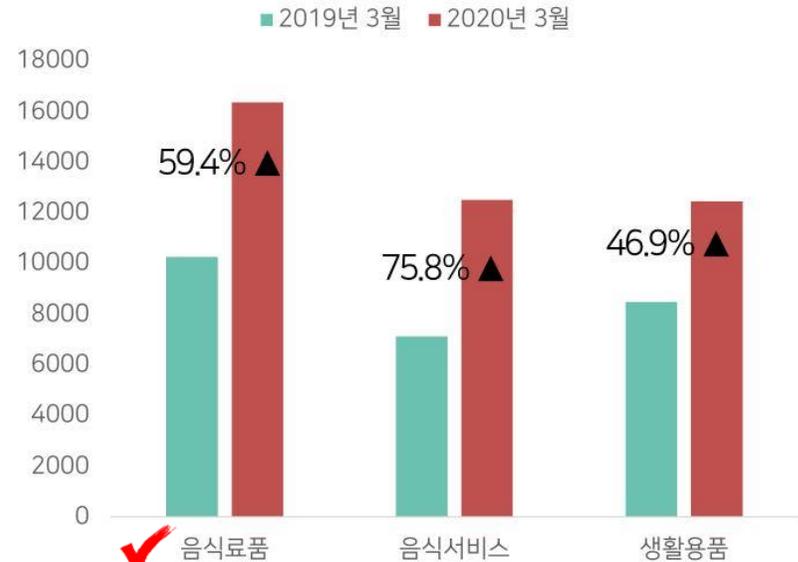
Untact to Ontact

Robot, assemble

Digital Transformation

- 비대면으로 연결될 수 있는 온라인 유통시장 급성장
"식품분야"의 온라인 구매율 높음
- 3PL이 아닌 고객 직배송 인프라 구축으로 서비스 차별화
- D2C(Direct to Customer) 를 위한 물류시스템 혁신

2020.03 기준 온라인쇼핑 거래액은 전년동월 比 크게 증가



* Source : 통계청

2.1 MFC 도입 배경

- 보다 빠르고 신속한 서비스로 차별화하기 위해 소비자가 거주하는 도심 내 MFC¹⁾ 구축이 시대적 흐름으로 부상
- 배송 속도, 물류 품질의 차별화로 고객 Lock-In, 신수요 창출, 수익극대화를 위한 마케팅 일환으로 물류전략 구사

□ 주요 배경

- ✓ **온라인 채널 성장, 빠른 배송에 대한 고객 수요 대응**
- ✓ **빠른 배송에 수반하는 배송비 효율화**
 - 라스트마일 배송서비스 경쟁으로 인한 비용 증가
 - 배송비 효율화 관점의 소비지 인접
- ✓ **도심 내 유희공간 증가**
 - 코로나 19 이후 도심 내 폐쇄 점포 증가
 - 공유경제 확대로 오피스, 주차장 등 도심 유희 공간 확대
- ✓ **입출고, 보관, 피킹/패킹 등 모듈화된 신기술의 진화/적용**
 - 물류 영역별 모듈화된 신기술의 진화로 한정된 공간에서 빠른 주문처리
- ✓ **고객정보, 배송 정보 등 응용 데이터 처리 알고리즘 개발**
 - 피킹, 배송 등 응용데이터를 활용한 최적화 알고리즘 적용

(온라인 기반 유통기업)
**M&A, 도심 내 시설 확보를
 통한 MFC 구축**

(오프라인 기반 유통기업)
점포의 MFC 공용 및 전환 확대

2.2 MFC 개념

- Fulfilment Center : 고객의 주문이후 출하~배송~반품에 수반되는 물류서비스를 이행하는 센터
- Micro Fulfilment Center : 소비자와 인접한 도심 내 “컴팩트”하게 구축되어 “최단 시간”에 주문을 일괄처리하는 도심형 풀필먼트 센터

▶ 풀필먼트 센터 운영프로세스



3.1 해외 사례 > 월마트 (로봇 MFC)

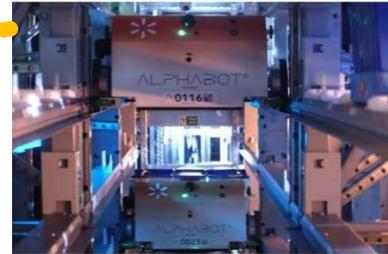
- 알파봇이라는 셔틀형 로봇시스템 구축을 통해 피킹 능력을 확대하고 주문처리 정확성을 대폭 상승
- 오프라인 점포의 MFC 전환 및 네트워크 강화로 일부 권역 3시간 배송 구현

센터 개요

- Walmart : *Full-Link Flexible Automation Platform*
- 입지 : 뉴햄프셔주 Salem - 규모 : 560평 내 로봇 30대
- 로봇에 의한 자동화 MFC 구축으로 초고속 GTP 기반 풀필먼트 센터 구현



▼ "고밀도 보관"



▼ "Alpha Bot"



- 워크스테이션 내 픽업점원에게 상품 이송
- 픽업점원 트레이 이재작업만 수행



• In-home 배송서비스

BM Point

- 고객주문- 제품픽업- 배송
순 기능이 연계된 물류처리
일원화
 - 전 공정 Robot 기반 자동화
- GTP 기반 無人 물류시스템
구축으로 생산성 향상
 - 인력 대비 작업생산성 10배
향상
- Alphabot MFC 플랫폼 확대
로 배송서비스 차별화
 - 도심 2,200개 매장으로 확대해
교외에 위치한 풀필먼트센터
대비 배송속도/품질 차별화
- WaaS(Walmart as a service)
미래전략으로 고객수요예측,
미래형 유통 기술 혁신

3.1 해외 사례 > Fabric(수직형 MFC)

- 지하 주차장을 리모델링하여 MFC 구축하고 공간을 수직적으로 확대하여 자동화 시스템을 도입
- 상품 보관 및 출고를 위해 기존 고객정보의 기계학습(machine learning)에 기반한 주문 정보처리로 생산성 제고

센터 개요

• 식료품 온라인 유통전용 MFC

- 규모 : 160평입지
- 고객주문 집중품목 8,000 SKU 운영, 1000 건/일 처리
- Super Farm 社 등 도입적용



- 자동 Rack Shuttle과 이동형 로봇이 수직 또는 수평으로 이동하며 주문건별 상품 피킹
- 피킹 후 후 포장/픽업 zone으로 반송
- 재고물량 및 유통기한 등 자동관리



- 이륜 배송사와 협력

BM Point

- On demand 방식 MFC구축으로 주문 후 1시간 내 배송 혁신
- GTP 기반 인력개입 최소화
 - 전 공정 Robot 기반 자동화
- Mini, Micro 공간 내 주문처리 이행을 위한 고성능 자동화 설비
 - 단위 생산성 극대화
 - 상품 입고~ 배송까지 실시간 상품 추적관리
- 전문 배송사와 협업으로 배송 혁신 모델 구축

< 유사 사례 >

- Alberson 등

3.2 국내 사례 > 롯데프레쉬 (전용 MFC)

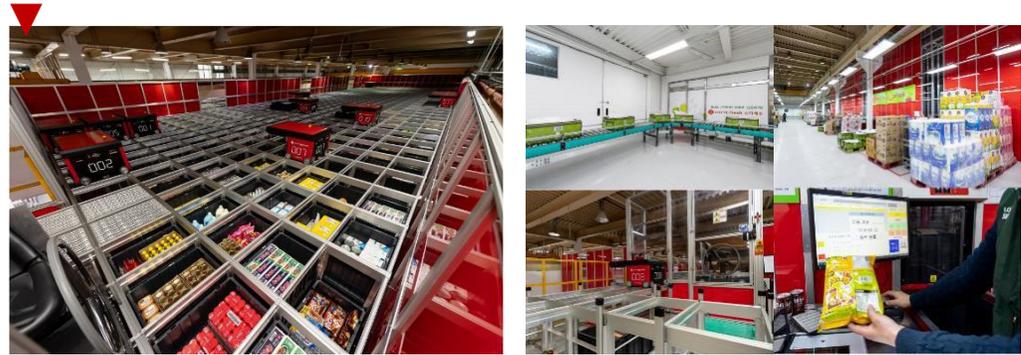
3. 국내외 유통기업의 MFC 구축 및 운영 사례

- GTP 방식의 자동화를 통해 센터 규모를 줄이고 운영 생산성은 2배 이상, 온라인주문처리 4배 이상 향상
- 새벽배송이 많은 서울 서초지역의 프레쉬 센터, 부산센터 등 로봇자동화 확대 추진 중

영 특 징

- 온라인 전용 풀필먼트 센터
- GTP (Goods to Person) 방식 도입
- 규모 : 450평 중소형 센터로 5,000SKU 취급, 174만명 고객 배송

MFC 개요	
센터명	롯데수퍼 프레쉬센터
Open	2019년 03월
입지	경기도 의왕시 오전동 143
규모	영업면적 약 450평
기능	의왕 및 안양, 안산, 과전, 군포, 수원 등 온라인 주문 대응 (174만명/68만 세대)
취급품목	약 5,000SKU
운영 인프라	- 직원 14명, 차량 26대
자동화 도입효과	- Autostore(보관/이송/피킹/분류) 로봇 적용 - 인당 피킹 건수 125% 향상 - 배송 건수 400% 증가 - 주문 후 배송 1시간 단축 (기존 3시간 → 2시간 배송)



- Grid 방식의 모듈형 로봇 도입 → 인력, 공간 효율 개선, 생산성 향상

BM Point

- 환경변화에 유연한 Grid System
- 高임금 및 高지가권역에서의 높은 운영효과
- 확장성이 높은 유연한 물류시스템(물량증가시, 셀/빈 추가)

< 국내 유사 사례 >

- ssg.com 김포 온라인 전용센터 NEO

3.2 국내 사례 > 이마트 (점포형 MFC)

3. 국내외유통기업의MFC구축및운영사례

- 온라인에 밀려 고전하는 대형마트의 오프라인 점포의 부진을 만회하기 위해, 온라인 전용 물류센터로 전환
- 2시간 이내 배송을 목표로 최첨단 풀필먼트 센터로 전환하여 새로운 기회로 전환

MFC 개요	
센터명	이마트 청계천점 PP 센터
Open	2020년 1월 (리뉴얼 재오픈)
입지	서울시 중구 청계천로
규모	연면적 약 1,500평
기능	청계천점 인근 빠른 배송 대응 기존 온라인전용센터 NEO
취급품목	약 10,000SKU
처리물량	일 최대 5,000건
자동화 도입효과	<ul style="list-style-type: none"> - NEO 003과 동일한 설비 - 인당 피킹 건수 125% 향상 - 처리 건수 500% 증가 - 로봇픽업 5초

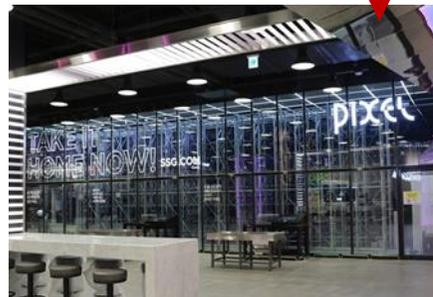
영향 특징

- 기존 오프라인 점포의 규모 축소 후 온라인 전용센터 전환, 배송을 위한 물류기지로 운영
- 신세계그룹의 온라인전용센터 NEO와 병행, 2시간 내 빠른 배송 및
- 온·오프라인 대응, 고객이 볼 수 있도록 최첨단 설비의 전면 배치



"옴니채널 전략"

지하 1층 오프라인 매장
지하 2층 온라인 전용 MFC 배치



"크레인 로봇에 의한 5초 픽업"



"자동화설비의 전면 배치"



NEO003

BM Point

- 중복상권 또는 부진한 오프라인 매장의 물류기지화로 온라인 주문 대응배송규모 확대
- 최첨단 콜드체인 자동화설비로 처리물량 5배 증가
- Big Data활용의 예측기반 SKU 운영

< 국내 유사 사례 >

- 롯데마트 광고 중계점 → 바로배송
- 홈플러스 계산점 → 온라인 배송 7배 증가

4.1 결론

→ 오프라인 기반 유통기업의 MFC 구축을 통한 옴니채널 시너지 극대화



4.2 시사점

- 코로나 19 이후 디지털기반의 물류산업 및 물류 인프라의 재편이 예상
- MFC(마이크로 풀필먼트 센터)는 기존 방식의 물류센터에 대한 새로운 정의/ 기준을 제시
 - 불과 얼마전까지 넓은 입지에 단일층의 대규모 물류센터 구축이 물류생산성 제고를 위한 최적 선택이었으나,
 - “마이크로 풀필먼트센터” 라는 뉴노멀 시대에 적합한 물류센터로서 “공간” “생산성” “기술”에 대한 새로운 기준을 제시
- MFC는 물류의 디지털전환 가속화로 지능형 물류시스템으로 진화하여 유통기업의 핵심 경쟁력으로 부각될 것임
- 이를 위해서는 기존 물류센터 구축에 대한 새로운 3가지 관점의 접근 및 기술적용이 요구됨
 - 디지털 기술에 기반한 프로세스 및 비즈니스 모델이 “모듈 방식”의 재설계로 “Flexibility”를 확보하고 “Algorithm”에 기반한 무인자동화
 - “공간” “생산성” “정확성” 이를 위한 디지털 기술의 적용 필요

MFC 구축을 위한 과제
: 물류센터에 대한
새로운 시각

Modular	<ul style="list-style-type: none"> • 센터 내 작업 공간을 기존의 고정된 방식에서 모듈 방식으로 재정의하여 유연성, 신속성 확보
Flexible	<ul style="list-style-type: none"> • 산업 환경의 변화에 유연한 대응시스템 구축 • 물류의 기능 축소/ 확장에 용이한 기술 조합
Algorithmic	<ul style="list-style-type: none"> • 인력 개입이 최소화된 디지털 자동화 구현 • AI, AR, IoT, Robot, Digital Twin...

Thank You