

한국SCM학회 제 9회 대학생 SCM경진대회

**전자Tag를 이용한 택배 물류 시스템 개선**



양광빈 김기훈 옥동경 조민아

# Index



## 01

- 작품의 배경
- 작품의 목적



## 02

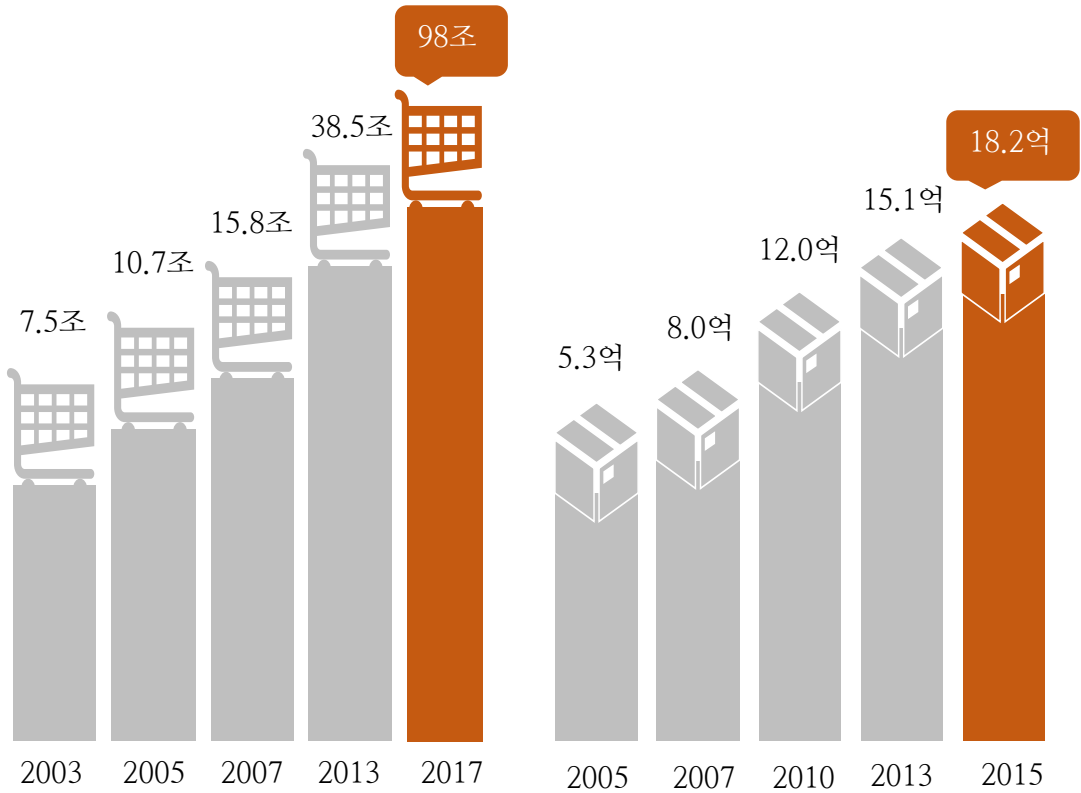
- Tag의 장점 및 기대효과
- 기존 모델과의 차별성
- 작품의 설계 및 구현
- 시뮬레이션 설명 및 설정



## 03

- 결과
- 작품의 경쟁력과 성장가능성
- 참고문헌

# 01 작품의 배경



자료: 통계청, 신영증권 리서치센터

자료: 통합물류협회, 물류신문

## 연도별 온라인 쇼핑 거래량과 택배 물류량 추이

- 한국통합물류협회에서 13년 기준 택배 이용객수 10년 동안 4배 증가
- 온라인 쇼핑 거래량은 17년 기준으로 약 6배 증가

### ✓ 온라인 시장의 발달

디지털과 모바일 기술의 발달은 소비자들의 소비 패턴과 유통 채널의 지각변동을 불러왔고, 국내 유통시장의 성장을 견인하고 있다. 이러한 기술의 발전은 인터넷 시장의 발달을 만들어냈다.

또한 인터넷 시장은 최소한의 시간을 투자하여 가장 낮은 가격에 원하는 제품을 구매할 수 있는 온라인 채널 중심으로 유통 채널의 역학관계가 변화하고 있다.

이러한 시장 변화와 더불어 요동치고 있는 시장이 있다. 바로 택배시장이다.

### ✓ 택배 물류의 발전 방향

소비자들의 핵심 구매 요소는 낮은 가격에서 서비스 품질로 변화하고 있으며, 기업들은 이런 소비자들의 니즈를 충족시키기 위해 배송 추적, 배송 시간 단축, 집하 채널 다변화 등 다양한 전략으로 시장 내 입지 강화를 도모하고 있다.

그렇다면 인터넷 시장은 점점 활성화 되어가는데, 그와 같이 발전되어야 할 택배 물류의 상황은 어떨까?

# 01 작품의 목적

## ✓ 소비자 가 가지고 있는 불만

택배회사끼리 경쟁이 붙었기 때문에 택배 단가도 내려가고 있지만, 택배 서비스의 질도 내려가고 있다. 이러한 경쟁사회 속에서 택배 회사는 자신만의 차별화된 전략을 만들어 경쟁력 있는 회사가 되도록 노력하고 있다.



## ✓ 기술의 발달

사회는 빠르게 변화하고 있으며 IOT, 인공지능 등등 4차 산업혁명이라고 불리는 기술들이 발전하고 있다. 많은 회사들이 발 빠르게 기술력을 접수하여 경쟁력 있는 서비스와 운영을 보여주고 있다. 택배업체도 이러한 기술을 도입할 날이 올 것이다.

## ✓ 택배회사 현재 물류상황

택배회사끼리 경쟁이 붙었기 때문에 택배 단가도 내려가고 있지만, 택배 서비스의 질도 내려가고 있다. 이러한 경쟁사회 속에서 택배 회사는 자신만의 차별화된 전략을 만들어 경쟁력 있는 회사가 되도록 노력하고 있으며, 그에 대한 해결방안을 찾고 있다.

## ✓ 소비자가 원하는 택배

현재 소비자들은 택배의 배송시간과 택배 단가 보다는 물품의 안전성, 정보의 객관성, 친절한 정도 등등 택배회사에게 좋은 서비스를 원하고 있다.

## ✓ 전자Tag를 이용하여 해결 가능하다.

### 전자Tag를 이용 후 장점

1. 소비자의 불만 해결
2. 변화하는 소비자의 요구사항 충족
3. 택배회사의 차별화된 경쟁력 강화
4. 4차 산업과의 연계 가능



### CHECK POINT

1. 택배에 전자Tag를 붙여 빠른 배송, 보안 및 편의성 개선
2. 전자Tag 데이터를 이용한 실시간 택배정보제공 가능
3. 효율성 및 미래 응용가능

## 02 기존 문제에 대한 해결방안



### 전자 태그(RFID)의 장점



#### 인식 범위

RFID는 무선으로 신호를 주고받기 때문에 거리에 제한 없이 자유롭게 데이터를 읽을 수 있다.



#### 정보 용량

RFID는 많은 양의 정보를 깨알만한 작은 칩에 저장할 수 있어 제품의 기본적인 정보 외에도 원산지, 중간 이동 과정, 현재 제품의 상태, 구매 이력 등 다양한 정보를 담을 수 있다.



#### 정보 보안

RFID는 복제가 불가능하고 일반인이 쉽게 정보를 읽을 수 없기 때문에 보안 능력이 뛰어나다.

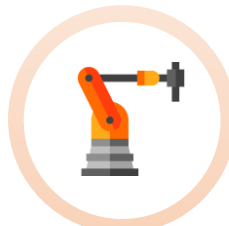


#### 활용성

RFID는 파손이나 손상이 쉽게 되지 않아 재활용이 유리하다.



### 전자 태그(RFID)의 도입 효과



#### 택배 전 과정 자동화

전자태그를 이용하여 택배분류부터 모든 과정을 자동으로 처리하기 때문에 시간을 절약함과 동시에 인건비를 줄일 수 있다.



#### 유지 보수비의 감소

현재 택배에서 쓰이는 불필요한 자원 낭비를 감소시킨다.



#### 택배에 대한 데이터 수집과 확인 작업 개선

소비자가 택배 배송 추적에 있어 더 용이해지고, 알람 서비스도 받을 수 있다.



#### 보안 강화

Tag를 장착함으로써 인해서 택배의 현재 위치가 파악되므로 택배의 분실 위험이 크게 감소하는 효과를 얻을 수 있다. 또한 소비자에 대한 정보 노출을 감소시킬 수 있다.

# 02 기존 문제에 대한 해결방안-택배회사에서 사용하지 않는 이유

## ✓ 추가적인 부분

택배물류는 이미 완성이 되어있는 상태이고, 전자Tag를 이용한다면 완성되어있는 틀을 깨고 새롭게 만들어야 한다. 새롭게 만들어야 하는 부분은 다음과 같다.

### ✓ 중심 관리소의 필요

모든 데이터를 취합할 중심 관리소가 있어야 한다. 모든 데이터가 한 곳에 모이기 때문에 데이터를 이용하여 소비자들에게 편의를 줄 수 있으며 물류상황에 개선을 줄 수 있다. 또한 다양한 응용할 수 있다. 하지만 이러한 중심 관리소를 추가하는 것도 부담이 될 수 있다.

### ✓ 새로운 알고리즘 제작

지역에 따라서 어떤 방식으로 이동할 것인지가 다르기 때문에 새롭게 메인 알고리즘을 만들어야 한다. 경로, 분배 알고리즘을 구성하는 방식에 따라서 효율이 크게 바뀌기 때문에 알고리즘을 효율적으로 구성하는 것이 중요하다. 이러한 과정에서 모든 택배의 영업소의 공급을 파악해야 하며, 많은 시간이 소유할 수 있다.

### ✓ Tag인식의 문제

RFID가 주위 환경에 민감하다든가, 태그가 부착되는 제품의 성질에 따라 인식률에서 차이를 보인다는가 하는 것이 대표적인 문제다. 택배같은 경우는 다양한 물건이 있기 때문에 인식을 하는 도중에 택배 물건 때문에 인식이 안될 수 있다. 이를 보완하기 위해 메탈태그(금속태그), 강한 충격에도 버틸 수 있는 태그, 고온에 버틸 수 있는 태그 등이 만들어졌으나, 이는 다시 단가 문제를 불러일으켰다.

## ✓ 경제적 부분

전자태그를 이용한다면 현재 택배 시스템에 대한 타격이 크다. 원래 기존에 있던 택배 시스템의 전반적인 부분에 수정이 필요하고 이러한 비용적 측면을 무시할 수 없다.

### ✓ 초기 투자 비용

1. 도입 준비 비용
2. 장비 구입 비용
3. 장비 단가
4. 시스템 구축 비용
5. 소프트웨어 개발 비용

### ✓ 추가되는 연간 운영 비용

1. 일회용 태그 비용 및 유지 보수 비용
2. RFID장비 및 소프트웨어 유지보수 비용
3. 데이터베이스 보관 비용

### ✓ 택배회사의 결론

1. 초기 투자비용이 너무 많이 든다. 택배회사 입장에서는 많은 돈을 투자하면서 전자Tag시스템을 이용하고 싶다는 생각이 없다.
2. Tag의 가격이 소비자들에게 부담이 된다. 택배회사는 Tag를 이용하면 경쟁력적인 측면을 하나 잃어버리는 것과 같다.
3. 새롭게 만들어야 하는 부분이 많다. 기존 시스템이 잘 운영되고 있는데 많은 시간과 돈을 사용하면서 위험한 도전을 하고 싶지 않다.

# 전자Tag를 사용해야 하는 이유

## 경제적 부분

초기에는 많은 투자비용이 들어가지만, Tag를 이용하면 효율적인 측면이 개선되기 때문에 시간의 절감뿐만 아니라 인건비 및 자원이 절약되기 때문에 이러한 부분은 경제적인 측면에 많은 긍정적인 효과를 만들어 낸다.

## 도입 후 경제적효과

1. 작업속도 증가

3. 재고조사 시간 단축

5. 정확도 증가

7. 운영비 절감요소의 다양성
2. 인건비 절감

4. 리드 타임 감소

6. 데이터 정확도

## 4차 산업혁명과 연계 가능

시대는 빠르게 변화하고 발전하고 있다. 기존의 시스템도 좋긴 하지만 결국에는 변화하는 사회에 맞춰서 기존의 시스템을 개선하는 방안으로 택배물류시스템도 변화될 것이다. 미리 전자Tag를 이용하는 택배물류를 사용한다면 전반적인 택배 서비스의 질도 향상될 뿐만 아니라 훗날 4차 산업혁명의 시대가 도래하고 미래에 택배 시스템을 운영할 때에도 기반 시설 마련 부분에서 굉장히 유리한 고지를 차지할 수 있을 것이다.



## 소비자의 욕구 충족

소비자들은 현재 단순히 낮은 가격으로 물건을 받는 것보다 택배기사님들의 친절함 및 물건의 보안성, 물품의 훼손 및 파손이 없는 배달을 원한다.

쿠팡은 로켓배송 및 “쿠팡맨”이라는 전략을 사용하면서 무료배송이 아닌 서비스에 대한 새로운 전략을 가지고 왔다. 이는 소비자의 변화된 요구에 충족시켜주고 있으며, 현재 소비자 만족도 1위에 빛나는 성적을 내고 있다. 또한 많은 택배업체들이 서비스 품질에 대한 관심이 증가하고 있으며, 투자를 확대하고 있다.

## 전자 태그를 이용해야 하는 이유

1. 개별 단위 작업속도 및 재고조사 시간 단축이 가능하기 때문에 단위 시간당 산출이 증가하고, 생산성 증가로 구분할 수 있다. 또한 줄어든 작업시간은 인건비 절감에 영향을 끼친다.

2. 정확한 업무 처리로 업무 수행 품질이 높아지며, 이전의 바코드 중심 체계에서 소모되던 인건비와 재료, 유지비보다 연간 소모되는 비용이 적기 때문에 경제적인 이익을 볼 수 있다.

3. 소비자의 요구에 빠르게 반응할 수 있으며, 미래에 다양한 기술과 연계하기 쉬우며, 전자Tag를 도입한다면 현재 뿐만 아니라 미래에도 차별화된 경쟁력으로 유리한 고지를 차지할 수 있다.



기존 방식

01 많은 영업소와 집하소를 통한 물류

현재는 많은 영업소와 집하소를 통해 효율적인 운송을 하고 있다. 하지만 각 집하소나, 영업소를 통과할 때 바코드를 찍어야만 데이터가 업데이트 되고, 배송 조회가 가능하기 때문에 소비자들은 택배가 어디에 있는지 정확하게 파악이 불가능하다.

02 택배가 비효율적인 이동을 한다.

현재는 HUB에서 택배를 분류하지 않고 많은 영업소와 집하소를 거치면서 분류를 한다. 이러한 과정에서 목적지가 다른 택배들은 다른 영업소를 왔다, 갔다 하기 때문에 낭비하는 시간이 매우 많다는 점에서 손실적이다.

03 아날로그적이다.

택배 상자, 하차뿐만 아니라 배달까지 모두 아날로그 적인 방식을 사용하는데, 오래된 방식이라서 현재와는 맞지 않는 부분들이 많다.

VS

개선 방식

- 01 적은 영업/집하소를 통한 효율적 운영
- 02 비효율적인 이동을 하지 않는다.
- 03 응용 가능성이 높다.

TAG를 통해서 꾸준히 DATA가 업데이트 되기 때문에 동선이 엇갈리지 않는다.

또한 Tag를 이용하기 때문에 소비자는 택배의 위치를 빠르게 파악할 수 있으며, 택배가 분실될 걱정이 없다. 분실이 되더라도 쉽게 찾기가 가능하다.

각 택배마다 효율적인 경로와 솔루션이 제시되기 때문에 영업소를 움직이면서 생기는 비효율적인 이동이 없다는 점에서 시간 단축에 도움이 된다.

기존처럼 느리게 DATA 파악이 되는 것이 아닌, TAG 를 통한 택배의 데이터가 신속하게 전달이 되므로 물류 파악에 유리하다.

또한 Tag를 이용하기 때문에 발전하는 IOT기술과 연관 가능성 뿐만 아니라 어플리케이션 제작 및 다양한 서비스를 제공할 수 있으며, 이는 기업과 소비자 모두에게 이익이 된다.

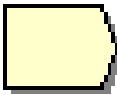
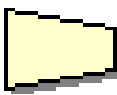

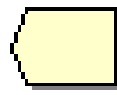


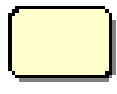

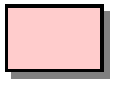


# 02 작품의 설계 및 구현-시물레이션 설명

## ✓ 택배 물류과정



## ✓ 시물레이션 기호 설명 및 물류과정과 비교

 <b>Create</b>	택배가 생산되는 과정이다. 정해진 시간에 랜덤하게 택배가 생성되는 기호이다. 택배물류과정에서 택배가 생성되는 걸 나타낸다.	 &  <b>Batch</b> <b>Separate</b>	택배의 상,하차를 의미한다. 일정한 entity의 수가 생기면 Batch에서 하나로 묶어 출발하고, Separate에서 다시 나눈다. 택배물류과정에서 집화 터미널, 허브터미널, 배달터미널에 출발,도착할 때 상,하차를 의미한다.
 <b>Dispose</b>	택배가 끝나는 과정이다. 택배가 과정을 다 거쳐서 소비자에게 배달이 된 것을 표현한다. 택배물류에서 배달완료로 의미한다.	 <b>Process</b>	공정이다. 택배물류에서는 허브터미널에 택배가 처리되는 과정을 의미한다.
 <b>Decide</b>	확률 또는 entity의 값을 설정하여 그 값대로 나누는 과정이다. 현 시물레이션에서 택배가 출발한 지역, 택배가 도착하는 지역, 랜덤 영업소로 가는 확률을 나타냈다. 시물레이션에서는 모두 동일한 확률로 나누었다.	 <b>Assign</b>	Entity의 정체성을 부여해 준다. 시물레이션에서 출발한 지역, 도착한 지역을 Entity에 지정해주는 역할이다.
		 <b>Route</b>	택배에 출발하여 도착할 때 까지 시간을 의미한다. 택배물류과정에서 상자 후에 다음 지역으로 가는 과정을 나타낸다.
		 <b>Station</b>	Route에서 출발한 물건이 도착하는 곳이다. Route에서 시간의 최소, 평균, 최대값을 지정하면, 설정한 시간 중 랜덤 시간 뒤에 나타난다. 택배물류과정에서 집화 터미널, 허브터미널, 배달터미널을 의미한다.

## 02 작품의 설계 및 구현-시뮬레이션 설정

### ✓ 시뮬레이션 설정

시뮬레이션 한계상 현재 택배물류과정을 시뮬레이션에 완벽하게 충족시키지 못했다. 하지만 우리나라 택배 시스템을 개선하기 위한 시뮬레이션이기 때문에 택배 물류과정과 시뮬레이션 내의 시간과 현실 시간의 비율을 충족시켰다.



### ✓ HUB와 영업소 선정

HUB터미널 1개, 터미널 5개로 현실보다는 많이 감축하긴 했지만, HUB에서 터미널로 가는 시간, 물류 상,하차 시간은 현실과 비율을 동일하게 했다. 또한 제주도는 제외하였고, 서울은 경기도에 포함시켰다. 트럭의 평균시속은 약 66km로 설정하였다.

### ✓ 시뮬레이션 진행 시간

평균 택배기사님들이 일하는 시간과 동일한 하루에 12시간씩 2주 동안 주말 제외하고 시뮬레이션을 했다. 또한 택배기사님들 뿐만 아니라 공정도 하루에 12시간씩 주말 제외하고 일하는 것으로 설정했다.

### ✓ Entity와 공정의 수

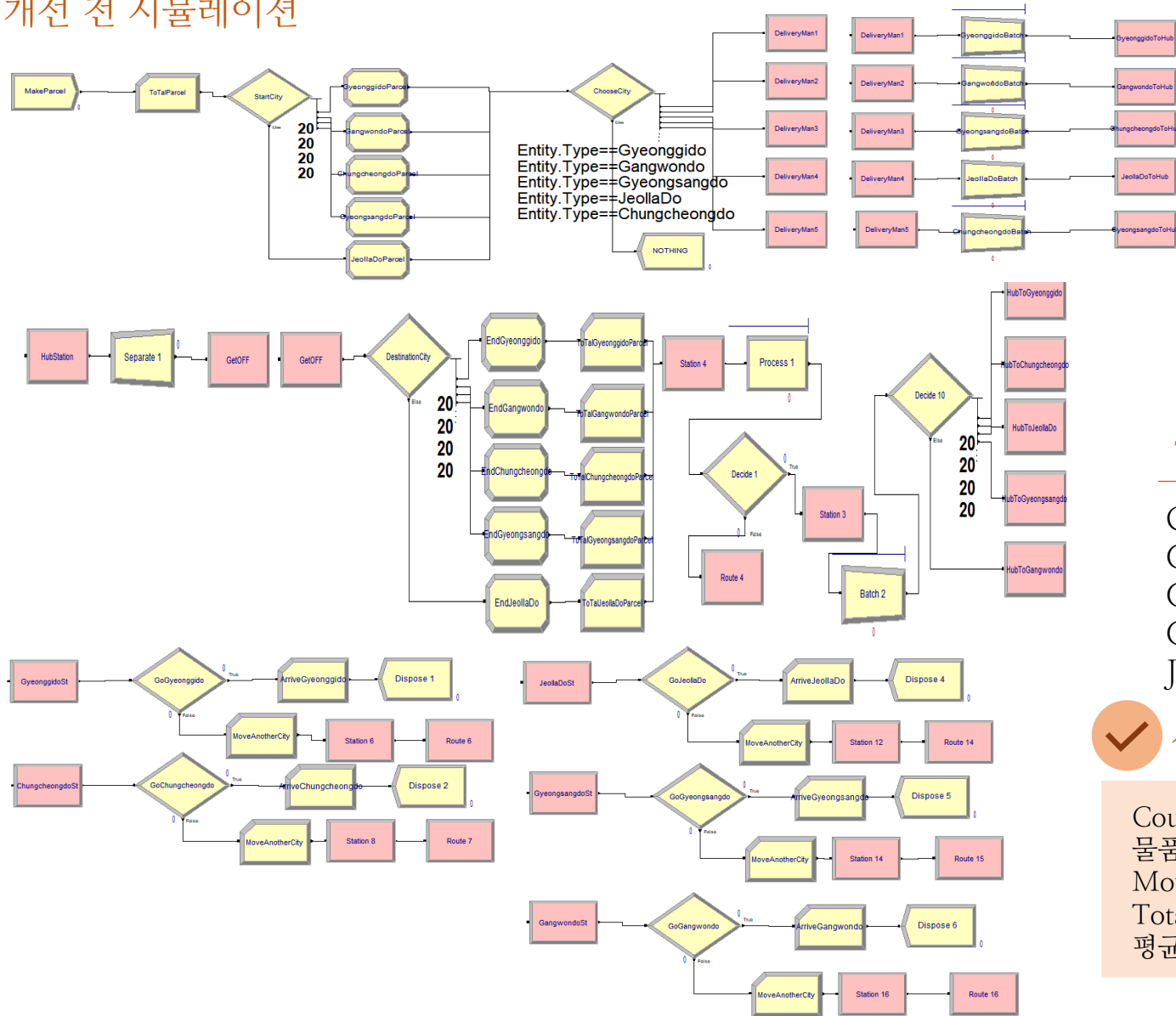
실제로 하루 평균 택배 처리량은 2700000개, Hub 터미널의 수는 5개로 실제로는 매우 많은 양이지만 보여주고 싶은 것은 시간의 개선이고, 아레나 학생버전을 이용하였기 때문에 Entity를 2시간 당 5개씩 생성으로 지정했다.

### ✓ Batch와 Process

Batch는 아레나 학생버전을 이용하여 Entity수를 조절했기 때문에 그에 따른 비율로 표현했다. Process는 공정에서 분류하는 시간을 넣었다. 또한 Tag장착 전과 후의 택배 낙오 비율 및 공정과정은 entity의 개수가 적기 때문에 일부 조정했다 (Process같은 경우는 택배량을 적게 표현했기 때문에 실제 처리시간보다 길게 설정했다.)

# 02 작품의 설계 및 구현-기존 모델

## ✓ 개선 전 시뮬레이션



count	value
Arrive Chungcheondo	80
Arrive Gangwondo	63
Arrive Gyeonggido	74
Arrive Gyeongsangdo	86
Arrive Jeollado	64
Move Another City	749
Total Chungcheongdo Parcel	84
Total Gangwondo Parcel	67
Total Gyeonggido Parcel	79
Total Gyeongsangdo Parcel	88
Total Jeollado Parcel	71
Total Parcel	395

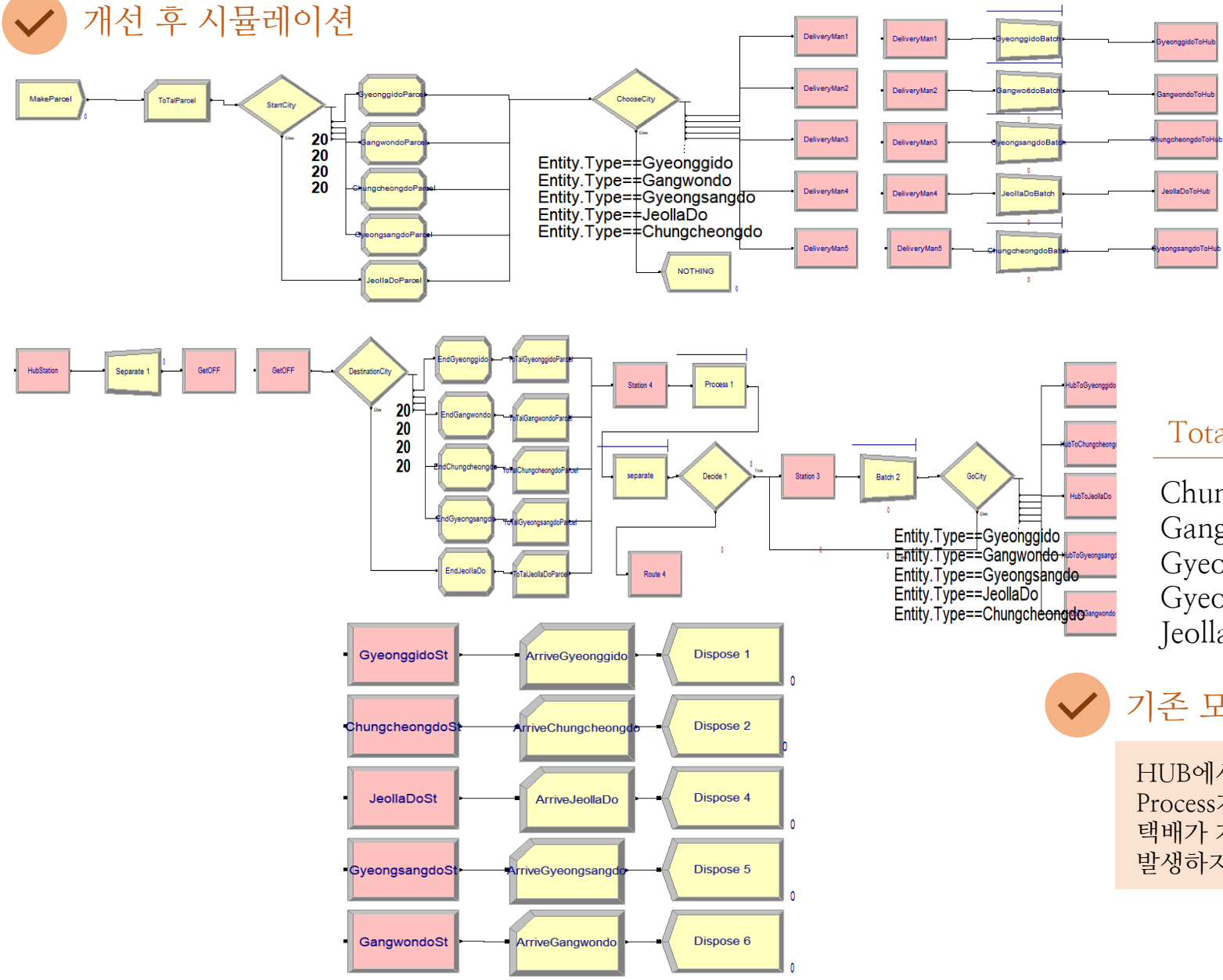
Total time	Average	Half Width	Min	Max
Chungcheongdo	11.1034	Insufficient	4.6168	20.2109
Gangwondo	13.4252	Insufficient	5.7768	31.5796
Gyeonggido	13.0336	Insufficient	5.5957	29.9212
Gyeongsangdo	12.7561	Insufficient	5.5860	25.7784
Jeollado	13.2659	Insufficient	6.8879	29.1736

## ✓ 시뮬레이션 값

Count표를 보면 Total과 Arrive값이 있다. Total은 그 지역으로 가야하는 물품의 개수이며, Arrive는 그 지역에 도착한 물품의 개수를 의미한다. Move Another City는 택배가 영업소를 이동한 횟수를 의미한다. Total time표에서 Average는 택배가 출발했을 때 그 지역에 도착하는 평균시간을, Min은 최단 시간, Max는 최장 시간을 의미한다.

# 02 작품의 설계 및 구현-개선 후 모델

## ✓ 개선 후 시뮬레이션



count	value
Arrive Chungcheondo	79
Arrive Gangwondo	91
Arrive Gyeonggido	107
Arrive Gyeongsangdo	84
Arrive Jeollado	81
Total Chungcheongdo Parcel	79
Total Gangwondo Parcel	92
Total Gyeonggido Parcel	107
Total Gyeongsangdo Parcel	84
Total Jeollado Parcel	83
Total Parcel	465

Total time	Average	Half Width	Min	Max
Chungcheongdo	6.9232	Insufficient	4.2527	12.3090
Gangwondo	7.8583	Insufficient	5.3435	11.5813
Gyeonggido	7.7324	Insufficient	4.9637	12.8033
Gyeongsangdo	7.0881	Insufficient	4.7078	10.7437
Jeollado	7.7180	Insufficient	5.6072	12.5658

## ✓ 기존 모델과 차이점

HUB에서 영업소까지 가지전에 전자Tag를 이용하여 택배를 분류하는 Process가 추가되었다. 이러한 Process과정을 거치기 때문에 마지막에 택배가 가는 도시의 영업소로 이동할 때 다른 영업소로 가는 택배는 발생하지 않는다.

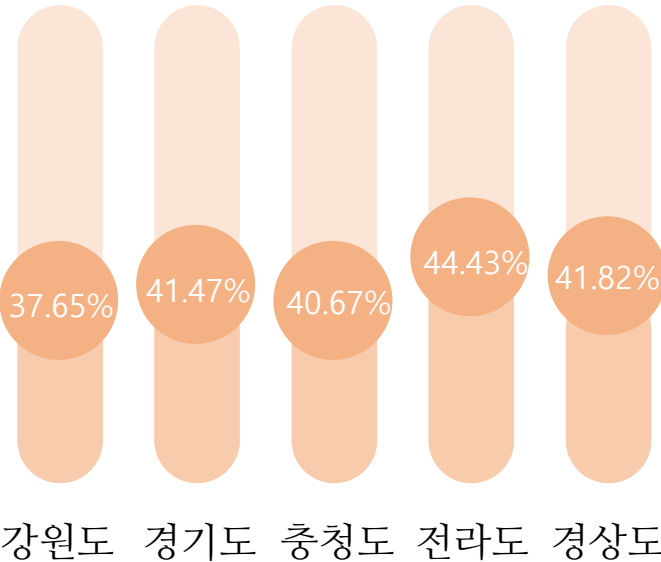
# 03 시뮬레이션 결과

## ✓ 시간 감소율

$$\frac{T_a - T_b}{T_a} \times 100$$

(Ta = 개선 전 평균 택배 배달시간)

(Tb = 개선 후 평균 택배 배달시간)



## ✓ 시뮬레이션 내의 경제적 측면

Tag1개당 평균 비용 : 400원

택배트럭의 연비 : 3.7km/L

경유 평균 가격 : L당 1330원

다른 영업소로 가는데 걸리는 평균 시간 : 2시간

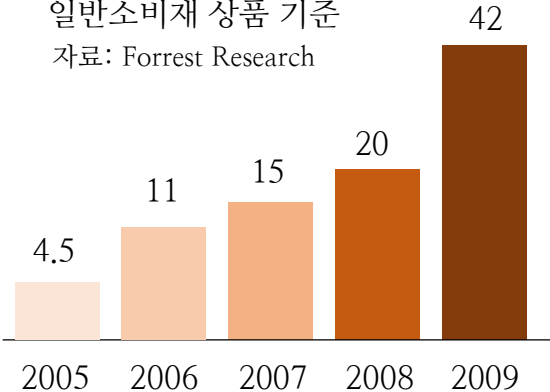
시뮬레이션 결과로만 보았을 때

$$\frac{66(\text{평균 트럭속도}) \times 2(\text{영업소 이동평균 시간})}{3.7(\text{연비})} \times 1330(\text{경유 가격})$$

$$\times 749(\text{다른 도시로 가는 트럭 수}) - 430(\text{택배 평균개수}) \times 400(\text{Tag가격}) = 35,391,269$$

## ✓ RFID 시장 발전 전망

일반소비재 상품 기준  
자료: Forrest Research



RFID시장이 점점 발전하고 있으면 2009년에는 두 배 이상의 발전을 보여주었다. 또한 미국의 정보통신리서치회사인 Insight Research사는 이러한 시장의 움직임을 감안할 때 최소한 2023년 이내에 RFID 태그가 바코드를 완전 대체할 것으로 예상하고 있다. 즉 RFID시장이 발달하면서 주기적으로 RFID의 값도 내려가고 있으며 이러한 점은 미래에는 더욱더 경제적으로 이익을 얻을 수 있다.

# 03 현실 상의 경제적 측면

## ✓ RFID와 2D 바코드 초기 투자비용 분석

초기투자비용 (동일물량 입출고)	RFID		2D 바코드	
	라인	금액	라인	금액
	1	4,200	10	8,000

단위: 만원  
자료: 관련업계, 메디파나 뉴스 재정리

초기투자비용이 RFID는 1개에 4200, 바코드는 10개에 8000만원이 소요돼 2D바코드의 48%만 투자하면 된다.

또한 초기RFID를 설치하는 비용은 허브 당 4억3천, 터미널 당 1억원이 들어간다고 예상한다.

이 뿐만 아니라 새로운 시스템 개발비용 및 RFID를 사용하기 까지 많은 파일럿 프로젝트 진행비용 등등 초반에 추가적인 투자가 필요하다.

## ✓ RFID와 2D 바코드 운영비용 분석

운영비용	RFID					2D 바코드			
	1년	2년	3년	4년	5년	1년	2년	3년	4년
인건비	4,500	4,725	4,961	5,209	5,469	45,000	47,250	49,612	52,093
유지비	－	336	336	336	336	－	640	640	640
합계	4,500	5,061	5,297	5,545	5,805	45,000	47,890	50,252	52,733

단위: 만원  
자료: 관련업계, 메디파나 뉴스 재정리

인건비, 유지보수비, RFID및 바코드 소모품비 등 요소를 반영해 운영비용을 분석한 결과 5년차에 RFID는 5805만원, 바코드는 5억5337만원이 소요돼 RFID가 바코드에 비해 90%까지 경제적인 것으로 확인됐다.

이러한 RFID의 도입효과로 재고관리 비용 또한 1회당 5%씩 줄어들 것이며 연간 약90%의 인건비 절감 뿐만 아니라 기존 시스템에 대한 효율성을 향상시켜 많은 비용절감효과를 가져올 것으로 예상된다. 또한 절도방지 및 제품 관리에 대한 직원의 오류를 감소시키고, 재고관리의 합리화를 통한 판매증진의 효과도 있을 것으로 예상하였다.

물론 택배회사입장에서는 기존의 시스템을 포기하고 새로운 시스템을 추가한다는 점에서 초기투자비용은 부담될 수 있다. 하지만 지속적인 운영인 부분과 새롭게 시작하는 시장의 진출할 때에 바코드보다 보다 적은 비용으로 운영을 할 수 있으며, 많은 경제적인 이윤을 얻을 수 있다.



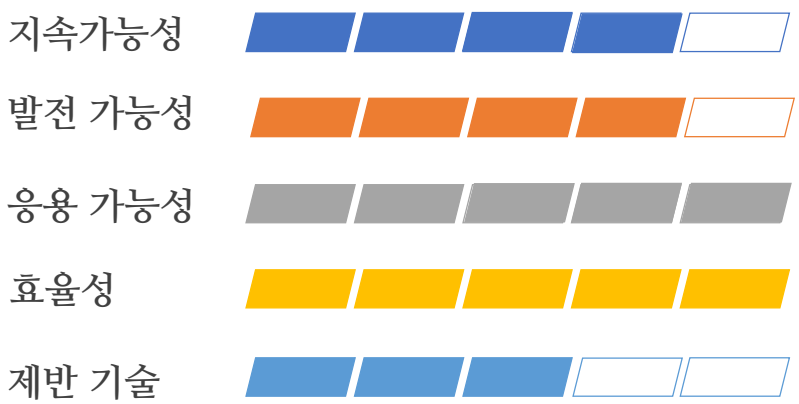
# 경쟁력과 성장가능성



현재는 ‘쿠팡’사에서 로켓배송, 총알배송 등으로 편의를 제공한다. 택배 시스템이 소비자의 요구사항을 충족시키기 위해 변화하고 있다.

이 아이디어는 TAG의 가격 절감만 가능하다면 모든 택배사, 전 세계 어디든지 공급이 가능하다는 장점이 있다. 또한 미래에 택배 시스템을 운영할 때에도 **기반 시설 마련** 부분에서 **굉장히 유리한 고지**를 차지할 수 있을 것이다.

미래에는 소비자의 요구사항을 충족시키는 것이 경쟁력이고 곧 돈이다. 택배 상 하차 **작업 및 택배 분류**를 TAG를 통한 **자동분배**가 가능해진다면 소비자가 가지고 있는 불만을 줄일 수 있으며, 또한 다른 택배시스템과 차별화된 서비스를 제공할 수 있다.





1. 구훈영, 「RFID 도입을 위한 경제성 분석 방안에 관한 연구 - 택배물류 산업을 중심으로」, 한국전자거래학회지, 2010.
2. 김범모, 「택배 서비스 품질과 고객만족의 관계 연구」, 홍익대학교, 2003.
3. 김병인 외2명, 「택배 간선 네트워크 최적화」, 한국경영과학회논문집, 2017.
4. 김양훈, 「택배 Sub Terminal의 Wheel Sorter 도입 효과 분석에 관한 연구」, 인하대학교 물류전문대학원, 2017.
5. 마진희, 「국내 택배산업의 경쟁력 강화방안에 관한 연구 - 택배기업의 운영효율성을 중심으로」, 인천대학교 일반대학원, 2016.
6. 안경림 외1명, 「택배 물류 안전 배송을 위한 전자문서 개발 연구」, 한국전자거래학회지, 2016.
7. 안상원 외2명, 「알에프 아이디를 이용한 택배 보관 및 수령 시스템과 방법」, 삼성전자주식회사, 2006.
8. 이경호, 「RFID & 2D Barcode를 활용한 택배운송 라우팅 시스템」, 한양대학교공과대학원, 2013.
9. 최민석 외2명, 「프라이버시 보호 및 부인방지를 제공하는 택배 시스템 제안」, 정보보호학회논문지, 2012.