



고속버스를 활용한 소비자 맞춤형 농산물 Half Day 유통 서비스 구축

- 고속버스 화물 운송 발전 방향 제시 -

Contents



1 BACKGROUND

- 연구배경 및 상황인식
- 연구목적
- 기존연구 및 차별성

2 RESERATCH FLOW

- 기존 시스템 분석

3 CASE STUDY

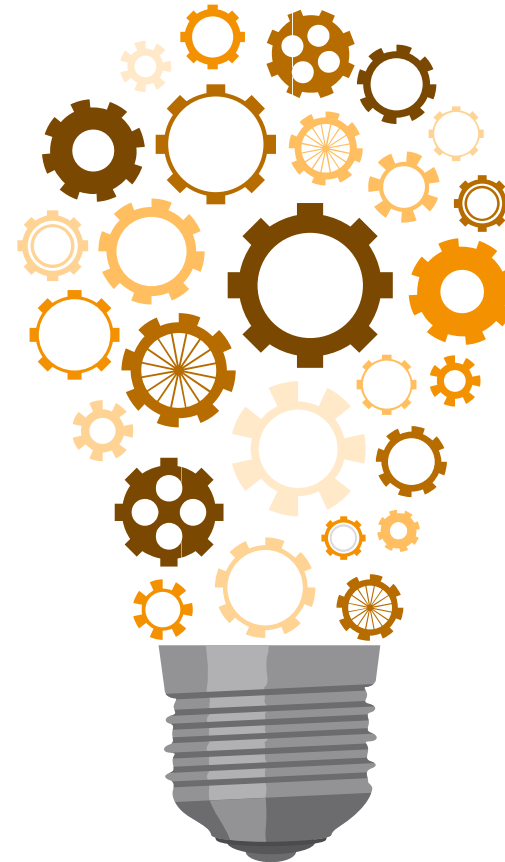
- 기존 유통 시스템 분석
- 제약 조건
- 개선 유통 시스템분석
- 시뮬레이션 분석
- 결과 분석

4 CONCLUSION

- 기대효과 및 결론

5 REFERENCE

- 사용 학문 및 참고 문헌



Research Background and Situation Recognition

① 농산물 유통구조 문제



: 농가 → 생산자단체 → 산지유통인 → 도매시장 법인 → 중도매인 → 소매업체 → 소비자 등 5-7단계로 복잡

- 산지유통 활성화 지원에도 불구하고 농가수취 가격이 낮고 농가소득 보장으로 연계되지 않음
- 유통 구조가 다단계로 이루어져 유통 비용이 많이 소요되고 유통 마진이 높음
- 복잡한 유통과정에 따른 농산물 손상과 감도가 자주 발생하여 신선도가 떨어짐

불합리한 농산물 유통구조 개선에 박차를

출처: 전복일보 | © 승인 2016.09.22 23:02 | 댓글 0

농축수산물의 과도한 유통비용 문제가 농업 발전을 가로막는 장애물로 인식된 것이 어제오늘의 이야기가 아니다. 새로운 정부가 들어설 때마다 농산물유통구조개선에 역점을 두고 있으나 크게 나아지지 않았다. 박근혜 정부에서도 2013년 '농산물 유통구조 개선 종합대책'을 내놓았다. 효율성이 낮은 유통구조, 높은 가격변동성, 산지-소비자 가격의 비(非)연동 문제를 3대 과제로 내세워 이를 해결하는 정책을 추진해오고 있다. 그 결과 직거래 확대 및 도매시장 등 유통경로간 경쟁으로 일정부분 유통비용 절감 효과를 거둔 것도 사실이다.

그러나 유통이윤이 농가판매가에 버금가는 작목이 많은 것으로 나타난 한국농수산물유통공사의 결과가 보여주듯 유통구조의 개선은 요원한 상황이다. 농산물의 유통비용이 높은 데는 농산물 자체가 갖는 특성을 무시할 수는 없다. 가격 대비 큰 부피나 중량, 부패와 감도 등 높은 손실률, 분산된 생산 소비주체 등 불가피한 측면이 있다. 또 비탄력적인 공급·수요 등도 농가의 안정적인 수익을 해치는 요소다. 이런 농산물 특성을 고려하더라도 평균 40~45%에 이르는 농산물 유통비용은 불필요한 유통단계와 유통단계별 비효율이 낳은 산물이다.

예) 불합리한 유통구조 기사 (2016년 9월 기준)

◆유통비가 소비자가격 70% 웃돌기도

농수산물 가격이 높은 이유는 비효율적인 유통구조 때문이란 게 전문가들의 지적이다. 한국농수산물유통공사(aT)가 34개 주요 농산물 가격을 분석한 결과 45%는 유통비용인 것으로 조사됐다. 농산물 가격이 1000원이라면 450원은 유통 과정에서 발생한 비용이라는 의미다. 고랭지무와 고랭지배추는 유통비용 비중이 72.0%와 71.8%에 이른다. 양파(68.4%) 고구마(59.7%) 닭고기(58.4%) 등도 유통 마진이 절반 이상이다.

농수산물 유통과정은 농가→생산자단체→산지유통인→도매시장 법인→중도매인→소매업체→소비자 등 5~7단계로 복잡하다. 이처럼 긴 과정을 거쳐 소비자에게 전달되다 보니 농가에서 산지 유통상에 300원에 넘긴 배추 한 포기(산지 유통(570원)→도매시장법인(930원)→중도매인(1160원)→소매상을 거쳐 1400원으로 될 수밖에 없는 구조다.

예) 양파의 유통과정 기사(2015년 12월 기준)

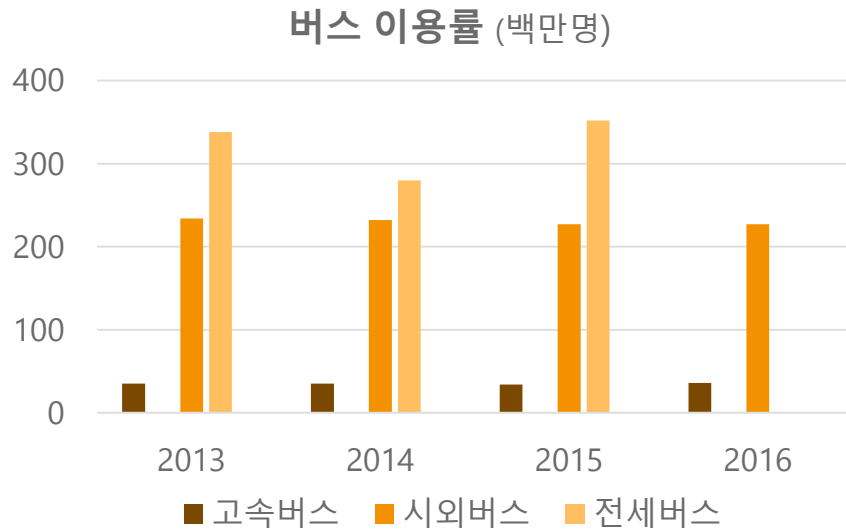
Research Background and Situation Recognition

② 고속버스 화물운송 현황

- 고속버스 화물운송이 체계적으로 **정립되어 있지 않음**
- 대형버스 중 고속버스의 **이용률이 가장 낮고** 유일하게 수송실적 (연평균 증감률) 이 **마이너스임**
- 고속버스 화물에 대한 **꾸준한 수요가 없음**

→ 고속버스 화물운송 발전가능성

- **정시성**과 **신속성**이 보장되는 고속버스를 이용한 화물운송의 **잠재적 수요가 존재**
- 꾸준한 수요가 보장된다면 고속버스를 이용한 화물의 수송의 증가로 인한 **수익을 창출**할 수 있다.



대형버스 이용률

구분	2010	2011	2012	2013	2014	연평균 증감률
전체	5718	6048	6095	6170	6170	1.92
시내버스	5247	5536	5541	5563	5563	1.47
시외버스	226	222	227	230	234	0.87
고속버스	33	37	38	35	35	-2.48
전세버스	207	253	289	333	333	13.14

대형버스 수송실적 (연평균 증감률)

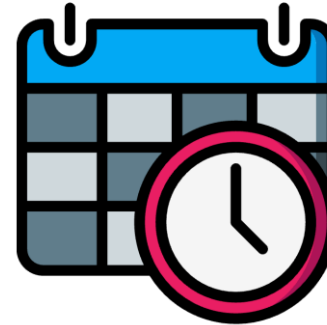
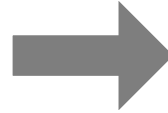
01 Background 연구 목적(간략)



고속버스
운송시스템



농산물
유통 시스템



접근성과 신속성을
이용한 농산물의
신선도 유지



유통구조 단축으로
인한 이윤증가

“ 새로운 농산물 유통시스템 개발 ”

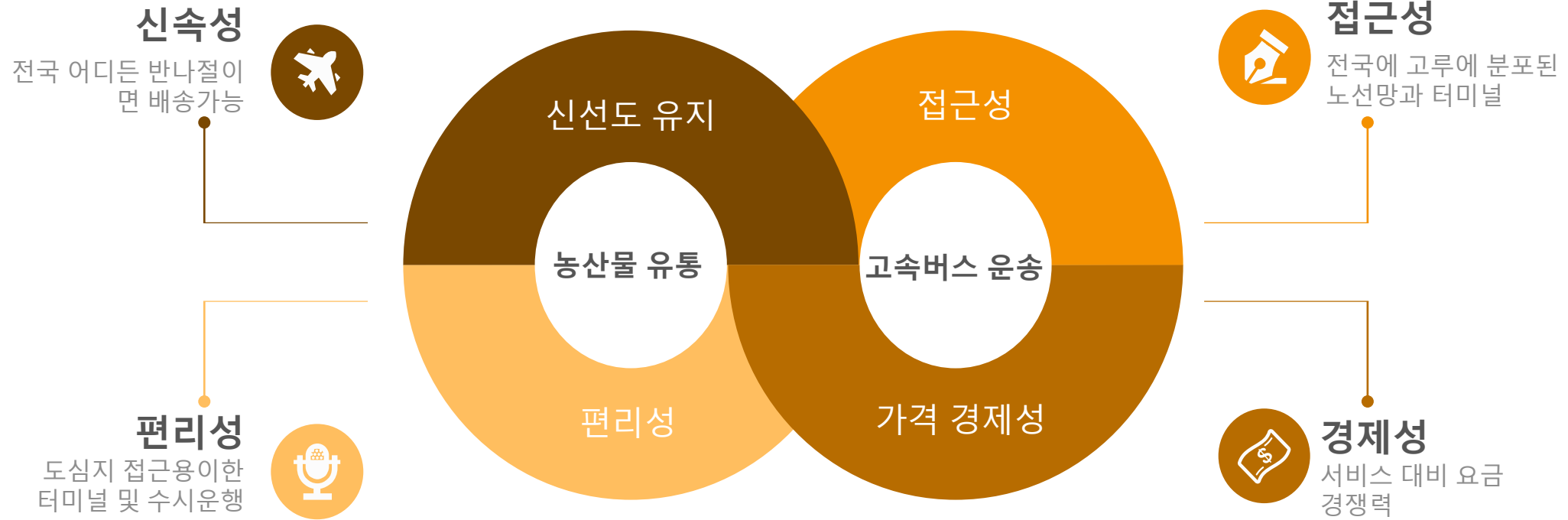
01 Background

연구 목적(구체)

Objective



농산물 물류 효율성 제고 및 유통비용 절감을 위하여 기존 비효율적인 유통 구조에 이용빈도가 낮은 **고속버스의 화물칸을 활용함**으로써 **농산물 Half day 시스템 구축**과 고속버스 화물 운송 전반의 수준을 향상시키고자 한다.



01 Background 기존연구 및 차별성



기존 농산물 유통과정 특징 및 관련 연구의 한계점

POINT 1

- ① 복잡한 유통단계에 따른 높은 유통비용(인건비, 물류비, 임차비, 이윤 등)과 경매 위주의 도매시장 가격결정으로 인해 농산물의 소비자 가격이 비싸다.
- ② 정책사업 간 연계성이 미흡하고 대상과 목적의 독립적 접근으로 인하여 효율적으로 운영되지 못하여 생산자와 소비자의 니즈를 충족시켜 주지 못하고 있다.
- ③ 지금까지 농산물 분야의 SCM 관련 연구는 SCM 개념 정리와 농산물 유통 부문의 도입 여건 및 방향을 제시하는 데 그치고 있다.
- ④ 농산물 유통구조의 개선을 위해 추가적인 물류센터의 설립 외에 다른 대안이 부족하다.



개선하고자 하는 부분과 차별성

POINT 3

- ✓ 복잡한 유통단계를 개선하여 농산물의 소비자가격을 낮추고 이에 따른 생산자부터 소비자까지 모두의 니즈를 동시에 충족시키는 시스템을 구성
- ✓ 기존 농산물의 도·소매 유통과정에서 고속버스의 화물칸 이용시스템을 도입하여 고속버스 화물사업과 농산물의 직거래 활성화 시스템을 구성



고속버스 화물운송의 특징 및 관련 연구의 한계점

POINT 2

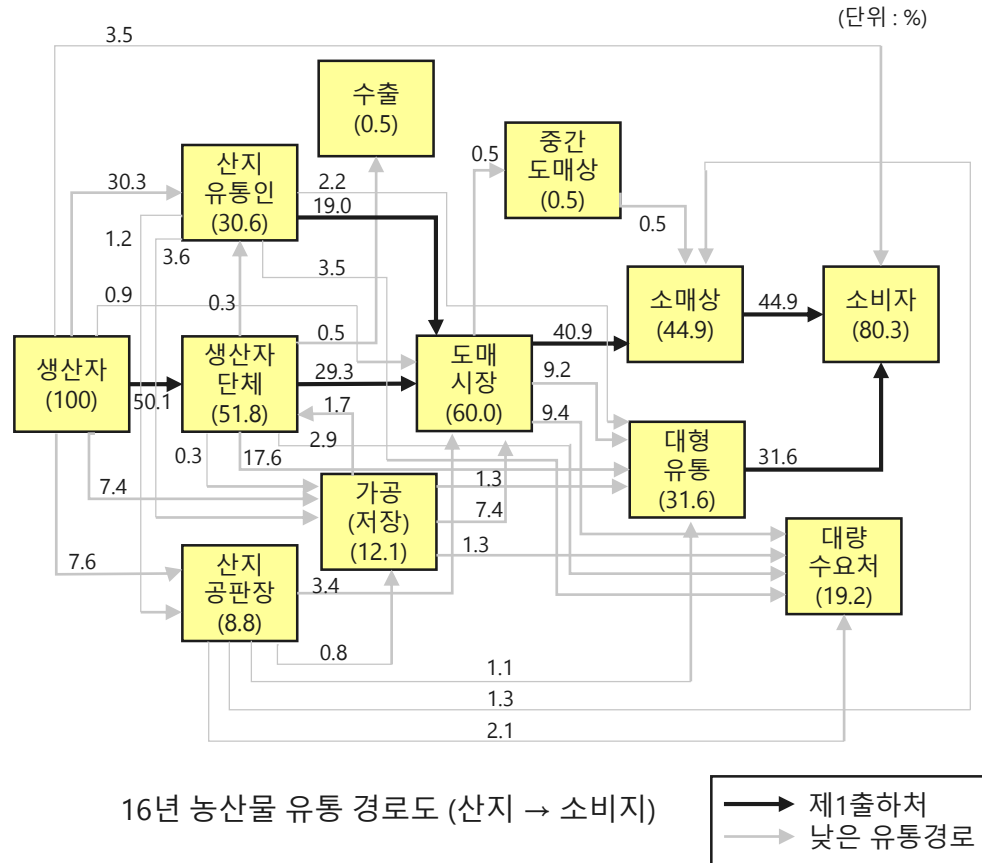
- ① 고속버스 화물칸 이용 매출의 경우 최근 3년간 정체추세를 보이고 있다. 고속버스 운송 전반의 매출액은 택배업의 1%에 미치지 못한다.
- ② 택배 및 3자 물류의 발전으로 현 고속버스 화물칸의 이용 빈도가 낮으며 기존 타 택배사와의 운임요금 비교에 초점을 맞춘 연구가 대다수이다.
- ③ 기존 대부분의 고속버스 운송 제도의 연구가 제도적 차원에서의 운송 전반의 서비스 수준 향상에 초점을 맞춘 연구가 대다수이며 화물칸을 수익 창출하는 공간으로 탈바꿈할 수 있을 것이라 사료하고 기업 경영에 참고 자료를 제공하는 연구정도 뿐이다.

02 Research Flow 기존 시스템 분석

농산물 유통비용 = 상거래 비용(소유권이전시 발생하는 비용) + 물류비용

상거래 비용 : 상장수수료, 소개료, 인건비, 임대료, 상인이윤 등

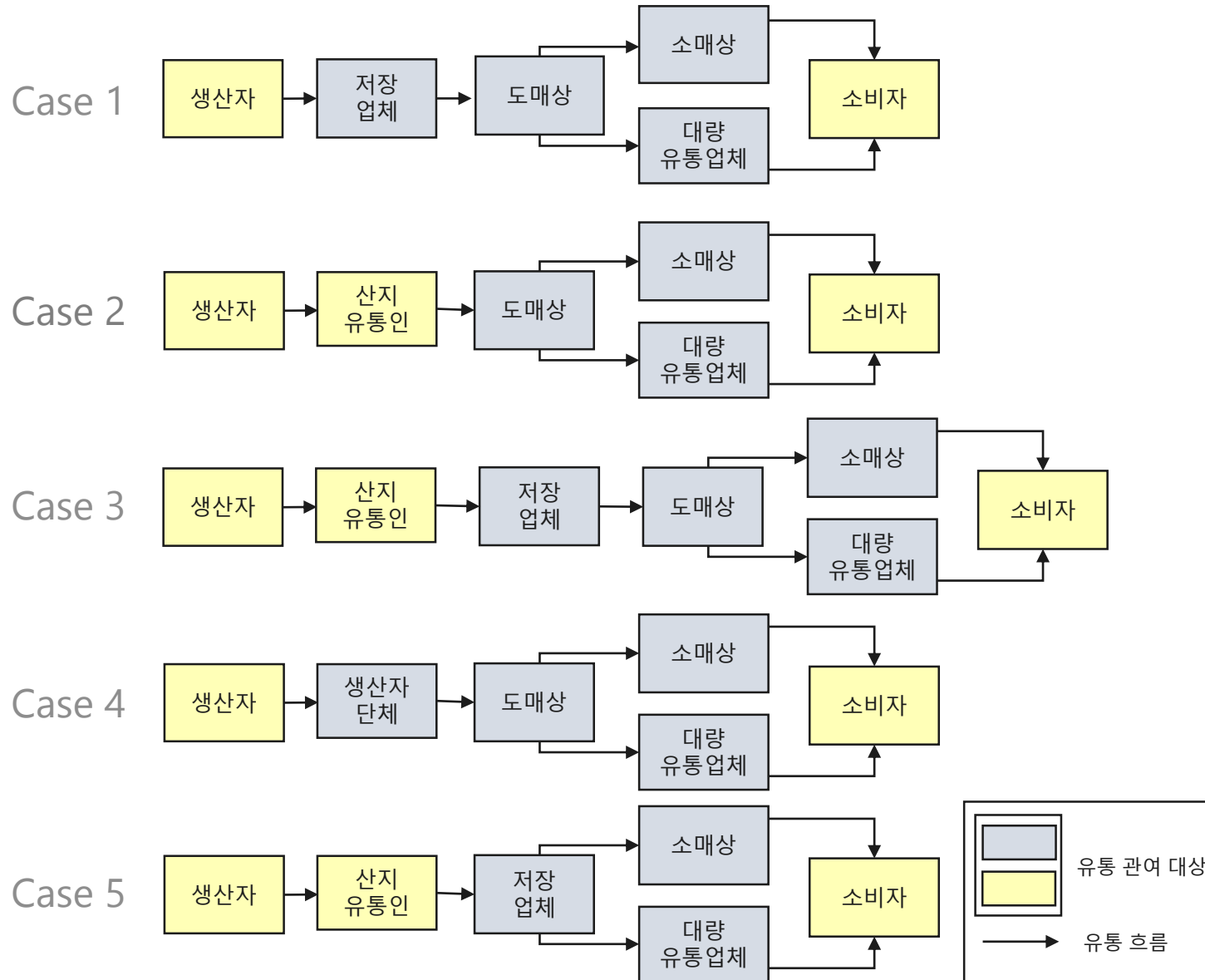
물류비용 : 운송비, 보관비, 포장, 가공비, 선별비, 감모, 청소비, 물류관리비 등



- ✓ 농산물은 공산품에 비하여 유통경로가 다양하고 유통단계가 다단계로 이루어져 있어 **불합리한 저효율·고비용 물류체계**의 특성을 지니고 있다.
- ✓ **산지와 소비지 간 장거리 운송**, 다품종·소량 생산체계, 상품·거래·물류의 비표준화 등은 높은 사회적 비용 및 물류비용의 요인이 되고 있다.
- ✓ 농산물은 **부패성이 강하므로** 계획적인 생산과 출하가 되지 못하며, 저장 시설과 운송 수단, 그리고 창고 시설 또한 노후화 되고 협소하여 보관상 어려움이 많다.
- ✓ 농산물은 **생산지가 광범위하게 분산**되어 있고, 특히 자연조건과 계절적 조건의 영향을 크게 받고 있어 안정적인 공급이 곤란하고, 규모의 영세성 등의 요인과 소비에 있어서도 회당 구매량이 적은 소매상이 존재하고 있으며 유통구조가 복잡하고, 불합리화하게 되어 있어 가격차의 상승을 초래하고 있다.
- ✓ 농산물은 유통경로상 다양한 유통경로 구성원이 존재하며, 이들의 **시장 행위는 개별적·독립적**으로 이루어질 뿐만 아니라 각 주체들의 유통참여 목적이 다르다.

03 Case study

기존 양파 유통 과정 알고리즘 (무안 -> 서울)



Point) 무안 → 서울로 설정한 이유

무안: 최대 재배지, 서울: 최대 수요지

서울로 반입되는 양파 중 약 50%가 무안에서 재배

• 대표적으로 5가지의 case(왼쪽)로 기존의 양파 유통구조를 나타낼 수 있다.

- 그 중, **case 2**를 기준으로 유통비용에 대한 case study를 진행하였고 전체 **case**를 기준으로 유통시간에 대한 case study를 진행하였다.

※유통비용과 유통시간에 대한 기존 데이터가 다른 case기준으로 나와있어서 다른 case로 진행을 하였다.

문제점

- ① 기존의 유통 구조는 모든 유통 단계에서 시간에 따른 감모 비용과 빈번한 상·하차 비용 등 불필요한 비용이 발생한다.
- ② 복잡한 유통 과정 중이나 저장업체에서 양파의 유통기간이 길어져 신선도가 줄어들어 양파의 품질이 하락한다.

• 결론: **Lean 방식**(불필요한 비용 감소)과 **고품질**(신선도 유지)을 위한 유통 구조 개선이 시급하다.

03 Case study 제약 조건

연구의 Constraint



고속버스

화물칸 2개
+
28인승 우등버스
(무안 -> 서울)



화물칸 크기

화물칸1
(110cm*73cm*220cm)

화물칸2
(85cm*73cm*220cm)



양파 box

양파 1 box
(41cm*31cm*28cm)
= 양파 20kg



화물 최대 적재량

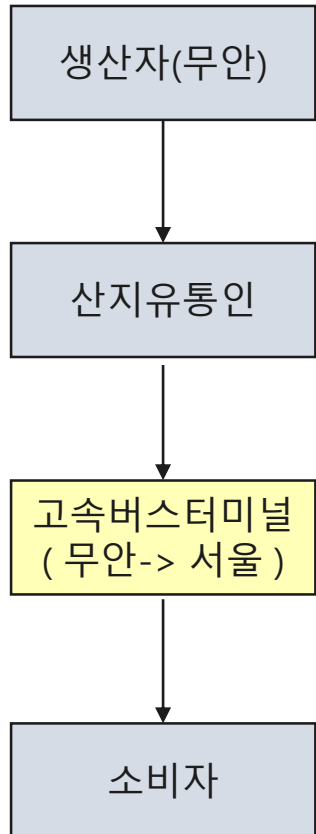
화물칸의 최대 화물 축중
12915 kg 초과하는 것을
제한
(28인승 여객정원만차시)



고속버스 화물칸
이용요금
1kg = 400원

※ 기존의 명시된 데이터를 바탕으로 제약조건을 구성

03 Case study 개선된 양파 유통 시스템 분석



• 개선된 양파 유통구조 시스템

- ▶ 소비자와 거래된 양파를 수확하여 포장한다.
- ▶ 생산자에게 포장된 양파를 수취하여 지정된 버스시간까지 무안 고속버스터미널에 운송한 후 고속버스 화물칸에 적재한다.
- ▶ 적재된 양파 Box를 싣고 기존의 노선에 따라 무안고속버스터미널에서 서울 센트럴시티 터미널까지 운송한다.
- ▶ 배송업체와 연계하여 소비자에게 약속된 양파 상품을 배송한다.



• 개선된 양파 유통구조 시스템의 장점

- ▶ Lean방식을 적용하여 기존의 복잡한 5~6단계 유통구조에서 3단계의 유통구조로 개선 – 상 하차 비용, 감모비용, 저장비용 등 유통마진 감소
- ▶ 기존의 많은 유통과정 중 저장의 문제로 발생하였던 양파의 감모 및 손상을 직거래를 통해 낮춰 신선도를 향상에 따른 양파의 품질을 높인다.
- ▶ 직거래 활성화로 인해 농산물의 가격 변동과 소비자가격을 낮추어 생산자부터 소비자까지 모두의 니즈를 만족시킨다.

03 Case study 개선된 양파 유통 시스템 분석 – Lean system



Lean 방식의 5가지 목적

Lean 방식의 핵심 = 낭비요소의 제거



1. 특정 제품이나 서비스가 제공하는 가치에 대한 명확한 정의 = 고객이 진정 원하는 것은 무엇인가?

- 저비용 : 상품구입시 가격은 고객이 가장 중요하게 고려하는 요소이다.
- 고품질 : 농산물의 특성상 고객들은 신선한 상품을 원한다.

2. 제품이나 서비스에 대한 가치 흐름의 확인 : 낭비요소 도출

- 유통 구조가 다단계(5~6단계)로 이루어져 중간에 유통 마진과 비용이 많이 발생한다.
- 잦은 상하차와 저장 등으로 인해 농산물 손상과 감모가 자주 발생하여 신선도가 떨어진다.
- 고속버스 화물 운송 이용이 저조하여 화물칸이 비어 있는 채로 운행되고 있다.

3. Flow : 가치 창출 활동의 연속적으로 이루어지는가?

- 기존의 복잡한 5~6단계 유통구조에서 3단계의 유통구조로 개선 특히, 상 하차 비용, 감모비용, 저장비용 등에서 유통마진 감소가 가능하다.
- 양파의 감모 및 손상을 직거래를 통해 상 하차 횟수와 저장 기간을 줄여 신선도를 향상에 따른 양파의 품질을 높인다.
- 이윤 면에서 생산자부터 소비자까지 모든 구성원의 니즈를 만족시킨다.

4. Pool : 오직 고객의 요청에 의해서만 상위 단계로 주문이 이동하는가?

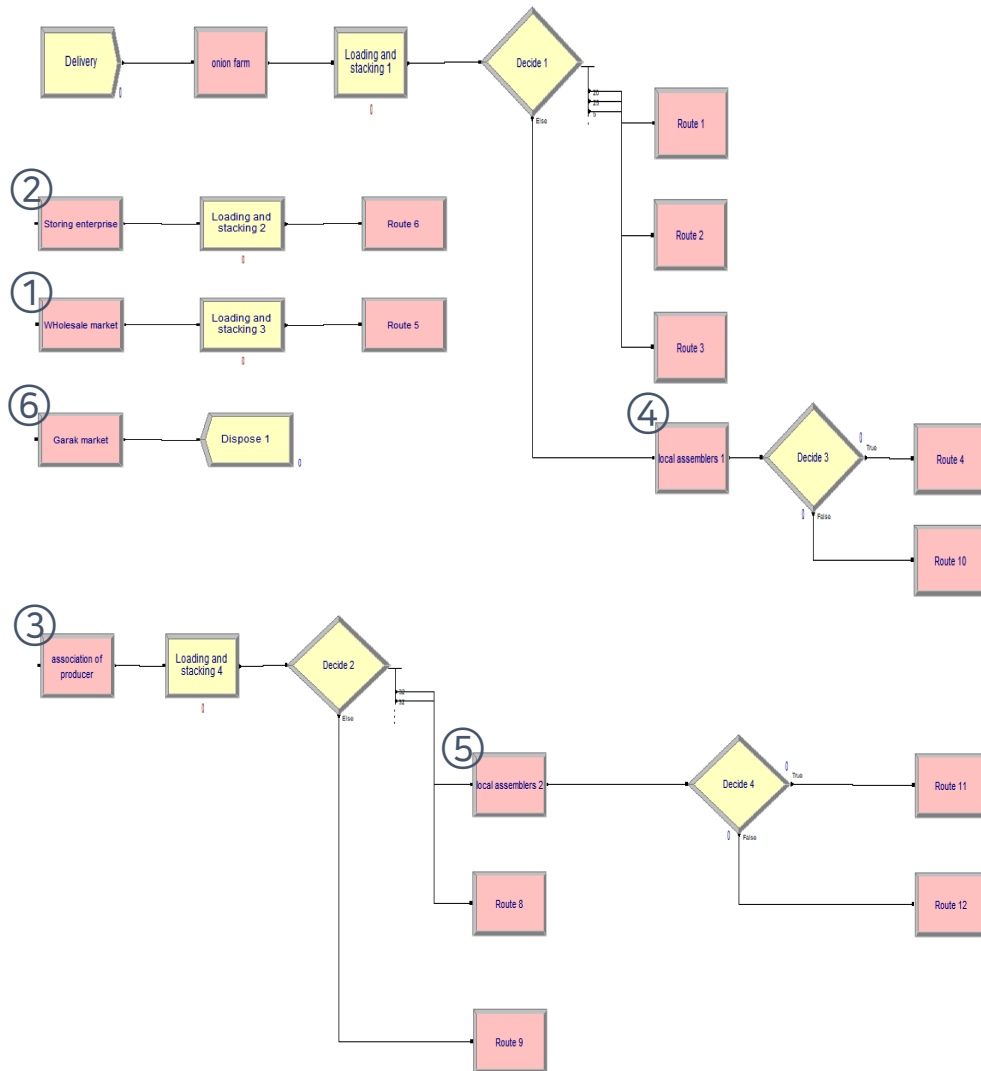
- 직거래 형태이기 때문에 고객의 요청사항에 맞게 농산물을 판매, 유통할 수 있다.

5. Perfection : 지속적으로 활용될 수 있는가?

- 매일 식탁에 올라오는 농산물에 대한 접근성이 좋은 고속버스를 이용하기 때문에 충분히 지속적으로 활용될 수 있다.

03 Case study Simulation - 코드 분석

* 기존 양파 유통 알고리즘



* 코드의 진행 순서 (기존 유통 알고리즘)

1. 운송 개체(버스)를 생성
2. 양파 농장에서 40분간의 상 하차 후 Decide 1에서 20% 확률로 ①으로 이동, 25% 확률로 ②로 이동, 5% 확률로 ③으로 이동, 50% 확률로 ④로 이동
3. Decide 3에서 77.6% 확률로 ①으로 이동, 22.4% 확률로 ②으로 이동
4. ③에서 40분간의 상 하차 후 Decide 2에서 32%의 확률로 ⑤으로 이동, 32%의 확률로 ①으로 이동, 36% 확률로 ⑥으로 이동
5. ⑤에서 77.6% 확률로 ①으로 이동, 22.4% 확률로 ②으로 이동
6. ①에서 40분간의 상 하차 후 ②으로 이동
7. ②에서 40분간의 상 하차 후 ⑧으로 이동
8. ⑥에서 소비자가 양파를 구매

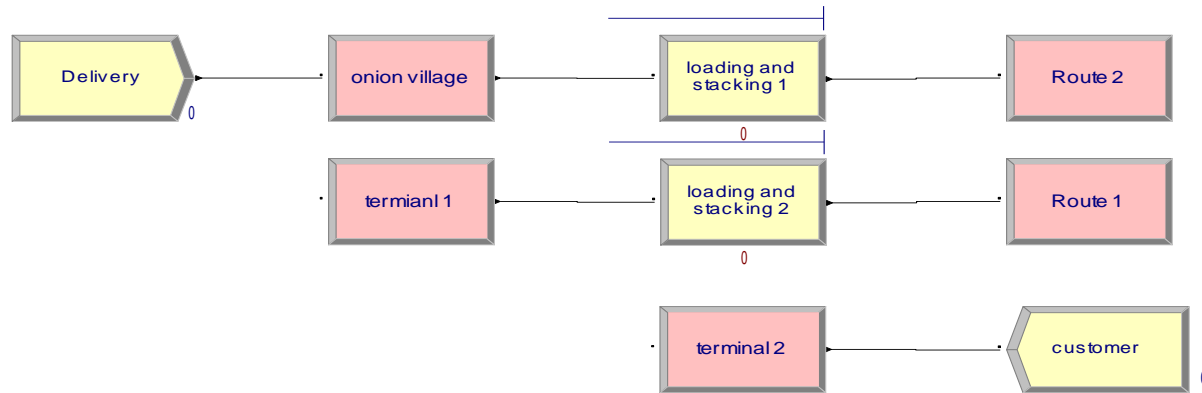
* 코드 세부 설정

Delivery : 운송개체(버스) 생성
Decide : 양파 분류(포장과 선별)
Loading and stacking : 상 하차 시간
Route : 이동 경로
Onion farm : 양파 생산지
Storing enterprise : 저장업체
Association of producer : 생산자단체

Local assemblers 1 : 산지유통인
(Onion farm → Wholesale market, Storing enterprise)
Local assemblers 2 : 산지유통인
(Association of producer → Wholesale market, Storing enterprise)
Wholesale market : 도매시장
Garak market : 가락시장

03 Case study Simulation - 코드 분석

* 고속버스 직거래 알고리즘



* 코드의 진행 순서 (고속버스 직거래 알고리즘)

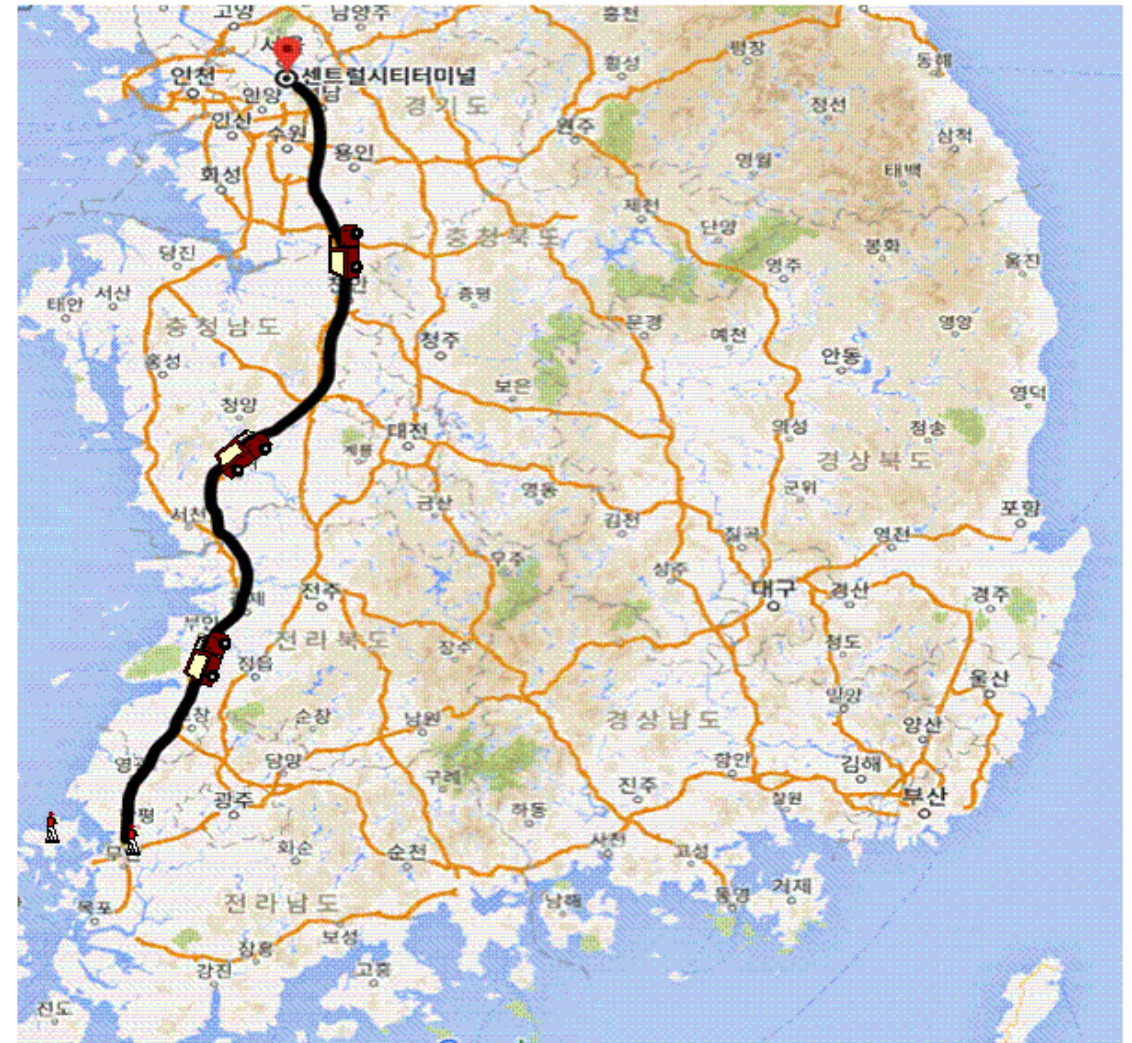
1. 운송 개체(버스)를 생성 후 운송 시작
2. 양파 상하차를 20분 동안 한 후 경로 2를 따라 무안 고속버스 터미널로 운송
3. 양파 운반 차량에서 고속버스로 상하차를 40분 동안 한 후 경로 1을 따라 서울 센트럴 터미널로 운송
4. 터미널에서 소비자가 운반된 양파 상자를 받음

* 코드 세부 설정

Delivery : 운송개체(버스) 생성
Onion village : 양파 생산지
Loading and stacking : 상 하차 시간

Route : 이동 경로
Store: 양파 분류(포장과 선별)
customer : 소비자

* 고속버스 직거래 시뮬레이션



03 Case study 결과 분석 – Simulation

● Average Time Analysis(평균 시간 분석)

	Transfer Time	Waiting Time	Total Time
기존 유통과정	4.5390	1.6133	6.1523
고속버스	4.1	1	5.1

단위 : 시간(h)
두 개의 유통과정에서 걸린 운송, 대기 시간과 그에 대한 총합 시간 비교

● 이동시간 감소율

$$\frac{Average\ Time_a - Average\ Time_b}{Average\ Time_a} \times 100$$

Average Time_a : 기존 유통과정
Average Time_b : 고속버스 유통

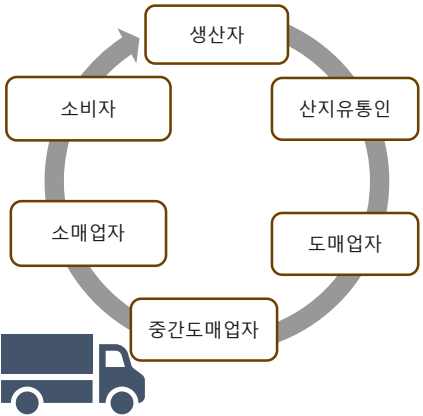
	Transfer Time	Waiting Time	Total Time
감소율	9.6717	38.02	17.1042

단위 : %
비교를 통한 이동시간 감소율

★ 기존 유통과정은 각 지점에서의 상 하차 시간 뿐만 아니라 식품저장시간도 발생한다. 이 시뮬레이션의 경우 저장시간을 제외한 상 하차시간만을 고려하여 경로에서 발생하는 시간 지연을 비교하였다. 만약 시뮬레이션에 저장시간을 고려한다면 고속버스와 총 시간 차이가 1시간이 아닌 하루 이상이 발생한다.

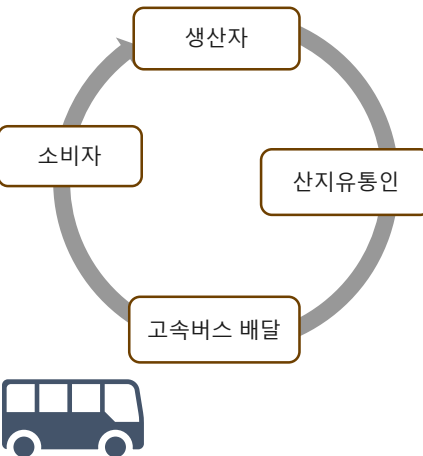
03 Case study 결과분석 – 유통 비용

FROM. 기존의 유통과정

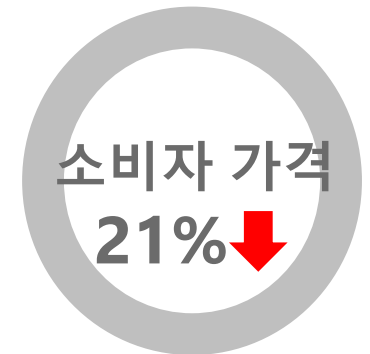


생산자	산지유통인	도매업자	중간도매업자	소매업자	소비자
생산자수취가격 391.5	운송비 75.0 700원 ÷ 20kg + 600000 ÷ 15000kg	운송비 12.4 247원 ÷ 20kg	배송비 12.5 250원 ÷ 20kg 선별, 재포장 150.0 180원 ÷ 1.5kg + 80 ÷ 1.5kg	운송비 60.0 30000원 ÷ 500kg	소비자가격 1333.3
수확비 150.0 3000원 ÷ 20kg	간접비 및 이윤 34.7 교통비, 제세공과금 등	상장수수료 28.0 경락가격의 4%	간접비 및 이윤 8.5 점포관리비, 인건비 등	간접비 및 이윤 273.3 점포관리비, 인건비 등	
포장재비 8.5 170원 ÷ 20kg					
판매가격 550.0		경락가격 700.1	판매가격 1000.0	판매가격 1333.3	

TO. 고속버스를 이용한 유통과정



생산자	산지유통인	고속버스 업체	소비자
생산자수취가격 391.5	운송비 75.0 700원 ÷ 20kg + 600000 ÷ 15000kg	배송비 400 8000원 ÷ 20kg	소비자가격 1094.4
수확비 150.0 3000원 ÷ 20kg	간접비 및 이윤 34.7 교통비, 제세공과금 등		
포장재비 8.5 170원 ÷ 20kg			
판매가격 550.0		판매가격 1094.4	



kg 당 약 **238.9원** 감소 예상

연간 약 **62억 1140만원** 감소 예상

(2016년 기준, 양파 연간 총 생산량이 1300천톤 그 중, 총 생산량의 2%가 고속버스 직거래 유통으로 이용된다고 가정)

04 Conclusion 기대효과 및 결론



농산물 유통시간 단축을 통한 신선도(품질) 유지 - Half day(당일 배송 시스템)

고속버스의 신속성과 정시성을 이용해 농산물 당일 배송 시스템을 구축하여 유통시간을 단축시킬 수 있다. 따라서, 농산물의 신선도를 유지시키고 시간에 따른 감모 비율을 감소시킬 수 있다.



유통비용절감을 통한 이윤발생 - 생산자부터 소비자까지의 만족도 증가

분석결과, 새로운 솔루션을 통한 소비자가격이 기존 가격보다 kg 당 약 238.9원이 감소한다. 2016년 기준, 연간 약 62억 1140만원 정도 감소하 것으로 예측된다. 즉, 유통 마진이 감소하면서 생산자의 소득 증가와 소비자의 지출 감소로 이어져 생산자부터 소비자까지 모두의 만족도가 증가할 수 있다.



고속버스 화물 운송 산업 효율성 증대와 발전 가능성

고속버스 화물 운송은 고속버스의 낭비되는 잉여공간을 이용하여 수익을 창출시켜 효율성을 증가될 수 있다. 또한, 농산물 유통 외에 다른 유통 산업과 연계할 수 있어 앞으로의 시장의 발전 가능성이 높다.



택배업 등의 보완적 기능을 통한 연계 화물 운송 산업 활성화

차별화된 운송 시스템을 구축한 고속버스 화물 운송은 일부 화물 운송업과 일정 부분 경쟁관계임과 동시에 제휴를 통해 전반적인 화물 운송 산업을 활성화시킬 수 있다.



농산물 유통과정의 간소화로 인한 투명성 강화

유통 과정이 간소화되고 유통 관여 대상끼리 상호적인 의사소통이 원활하게 되어 정보공유가 원활해지고 유통의 투명성이 강화될 수 있다.

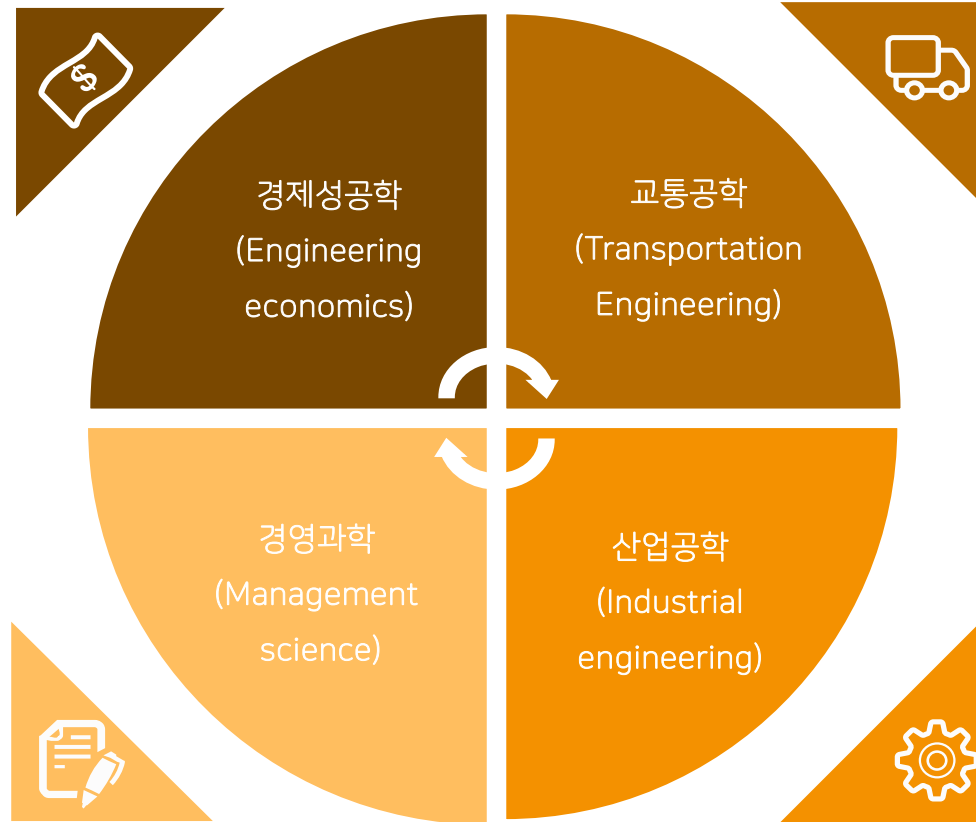
05 Reference 사용학문

Study 1

기술적·경제적인 면을 동시에 고려하여 새로운 유통과정의 의사결정 문제에 경제적 판단기준을 부여

Study 3

현재의 유통구조 시스템에 대하여 실증적 데이터를 수집하여 문제의 구조를 명확히 한 다음 결정 모델을 구축 후 새로운 모델을 구축하여 수학적 수법을 이용



Study 2

화물이동을 안전성, 신속성, 편리성, 경제성의 관점에서 원활하고 효율적으로 제시

Study 4

현재 다양한고 복잡한 비효율적인 종합적 시스템의 설계·개선 및 설정에 관한 문제를 합리적이고 효율적으로 운용하기위해 lean방식을 통해 재설계

05 Reference 사용학문



농산물 유통과정 관련

Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation

농산물 유통구조개선 추진상황 및 향후 계획, 이재욱

농산물 유통구조 개선을 위한 SCM 시스템 구축 방안(2/2차년도), 전창곤 외 2명

우리나라 농산물 유통구조의 문제점과 개선에 관한 연구, 최수환 외 3명



고속버스 화물운송 관련

고속버스를 이용한 소량 물류 배송에 대한 소비자 인지차이 연구, 김철중 외 2명

한국교통안전공단 국가 대중교통 DB

고속버스 소화물 운송제도 개선에 관한 연구, 강상욱

장거리 대중교통 이용객의 통행특성에 관한 연구, 김중혁



시각자료 관련

한국경제산업

국토교통부

한국농수산물유통공사