

제4차 산업혁명과 로지스틱스

LogistiCX

김 대기

고려대학교 경영대학

Copyright © 2023 by Korea University Business School. All Rights Reserved.

No part of this publication may be reproduced. Stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means –electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise – without the permission of Korea University Business School.

This document provides an outline of a presentation and is incomplete without the accompanying oral commentary and discussion.

Profile

- 김대기 교수
- 고려대학교 경영대학
- *daeki@korea.ac.kr*

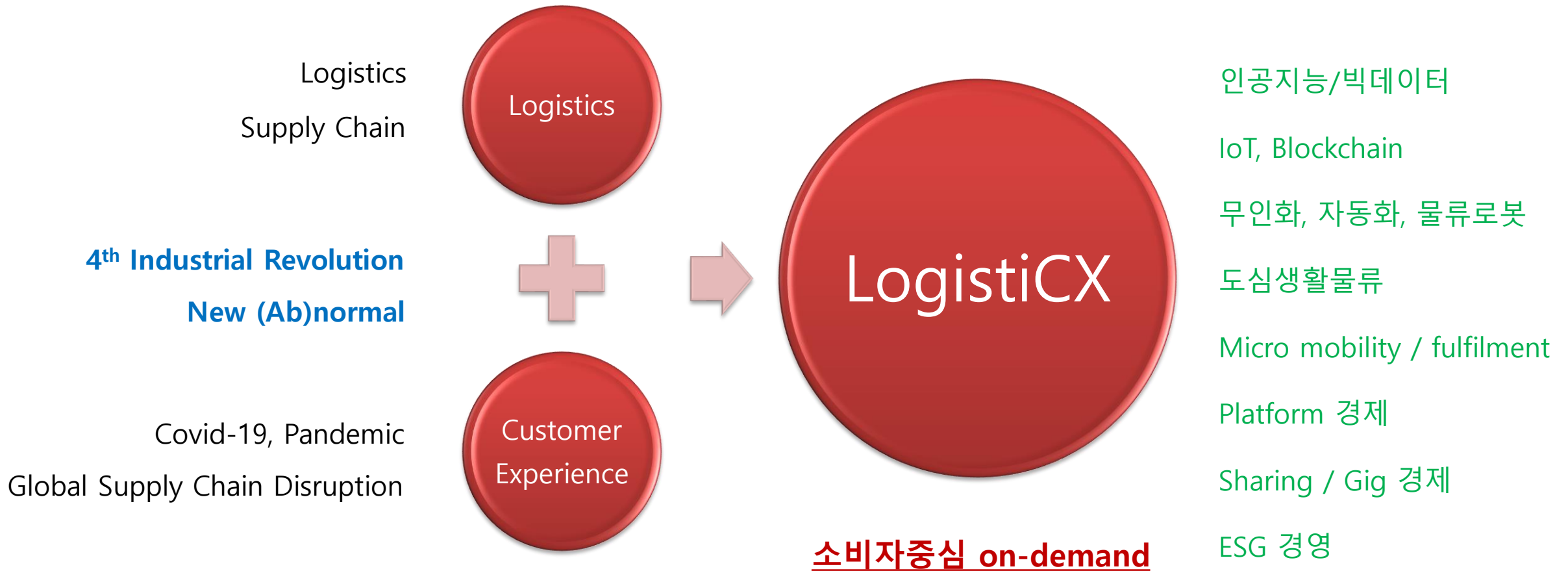


현재 고려대학교 경영대학 교수로 재직 중이며, 고려대학교 공과대학 건축공학과를 졸업하고, U. of Kansas에서 도시계획 석사, 그리고 Massachusetts Institute of Technology에서 교통/물류 시스템 공학 석사학위와 박사학위를 취득하였다.

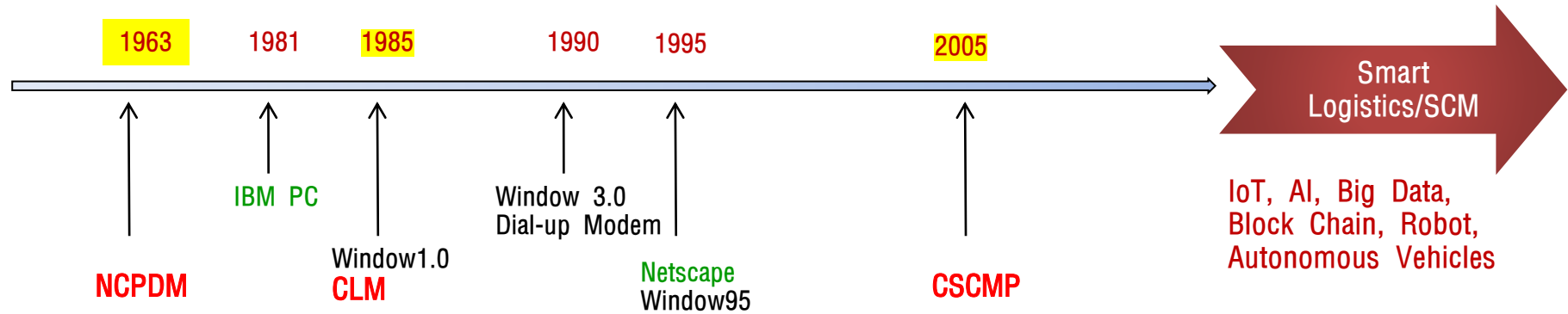
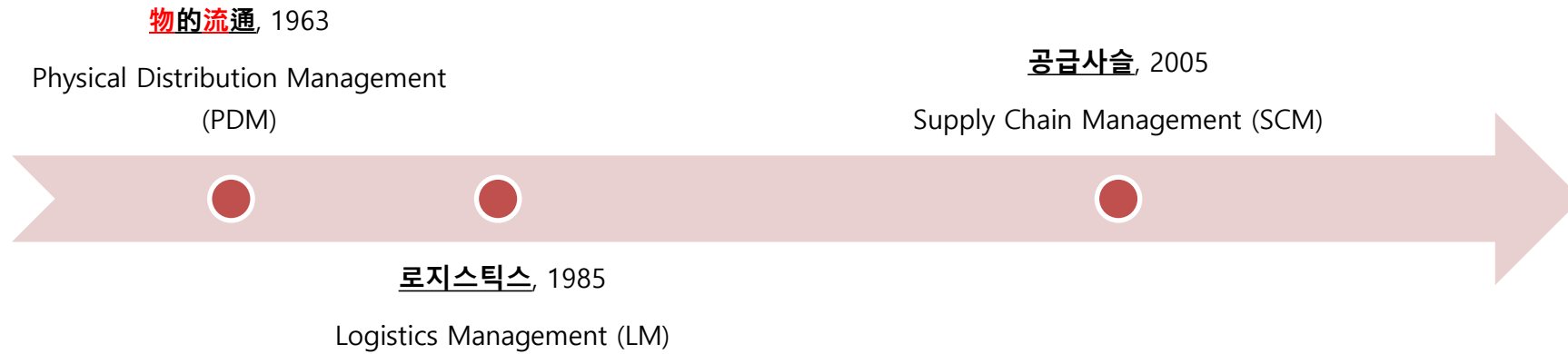
교통개발연구원, 미국 IBM Watson 연구소와 미국 i2 Technology를 거쳐 2001년부터 고려대학교 경영대학 교수로 재직 중이다. 고려대학교 경영대학 부학장, 기업경영연구원 서비스로지스틱스 연구센터장 등을 역임하였다. (전)한국로지스틱스학회 학회장, (전)한국상품학회 학회장, (현)대한상공회의소 물류위원회 자문위원, (현)정석물류학술재단 운영위원 등의 학계/협회 활동은 물론, 다수의 산업체와 자문 형태 등의 산학협력 활동을 활발하게 하고 있다.

주요 연구분야는 공급사슬과 로지스틱스네트워크의 시스템적 분석을 통한 지속성장 가능한 운영전략 설계 및 효율적 운영 프로세스관리로 국내외 학술 연구업적을 보이고 있다.

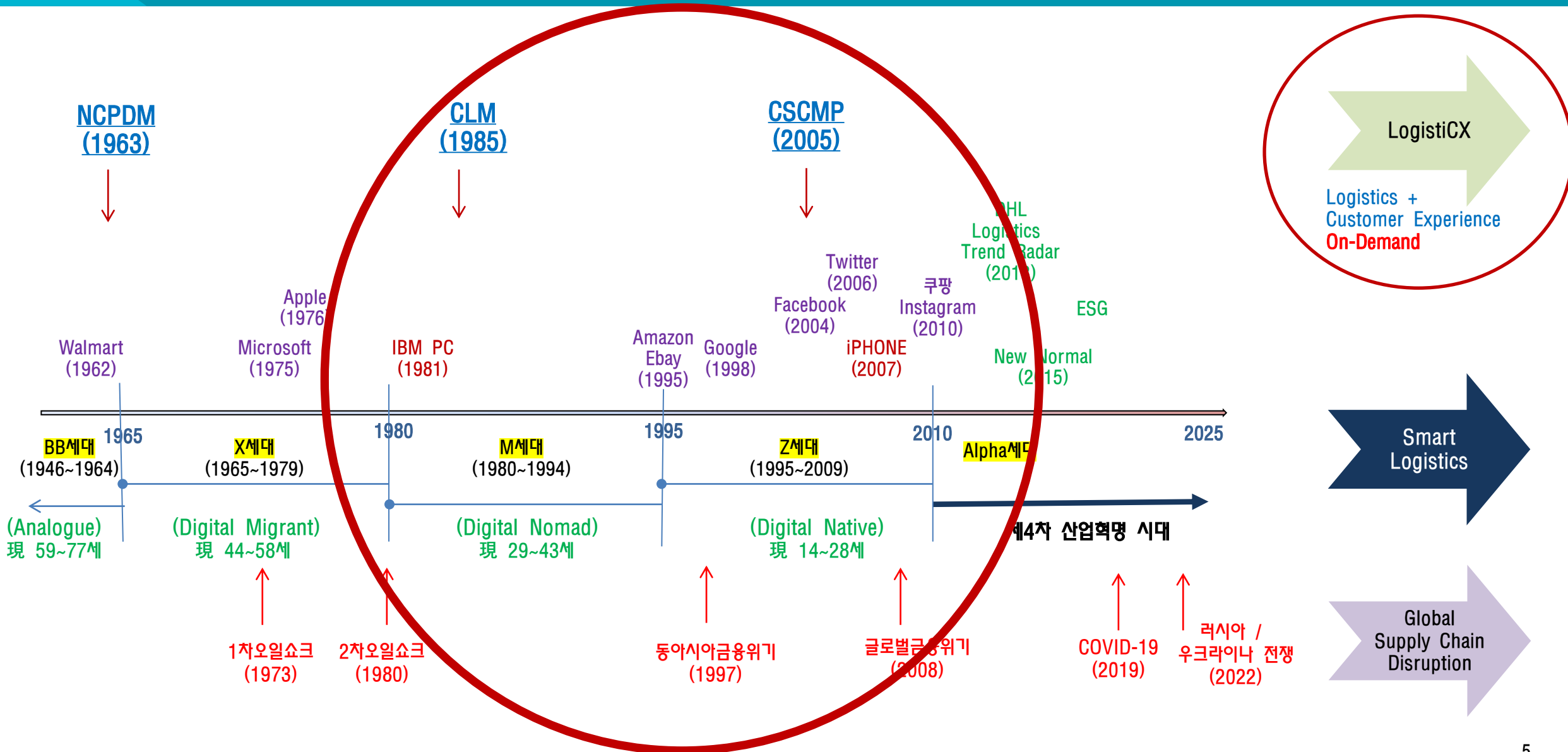
Era of LogistiCX



物流 용어의 진화



Digital Evolution & Beyond...

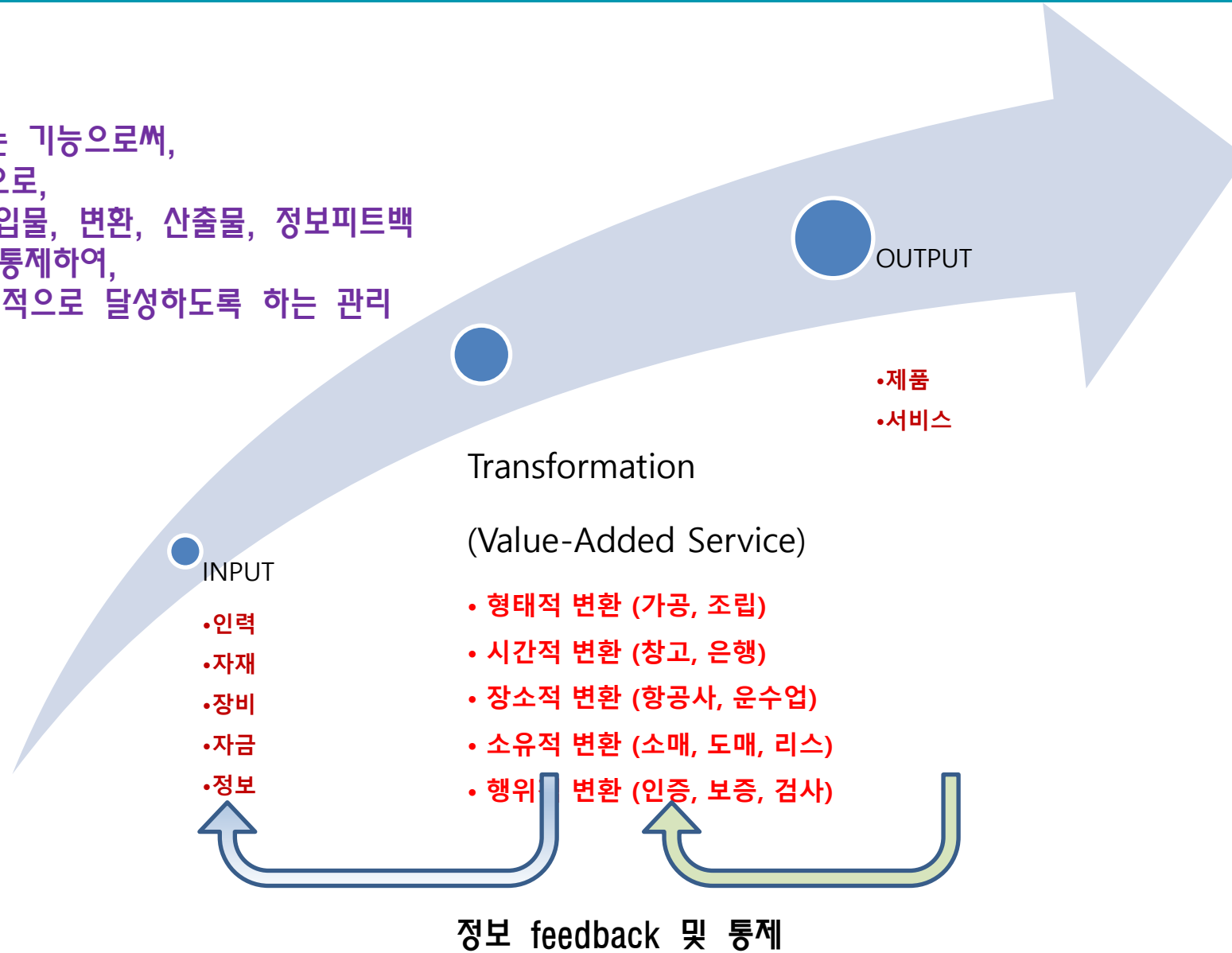


오퍼레이션 관리와 Logistics

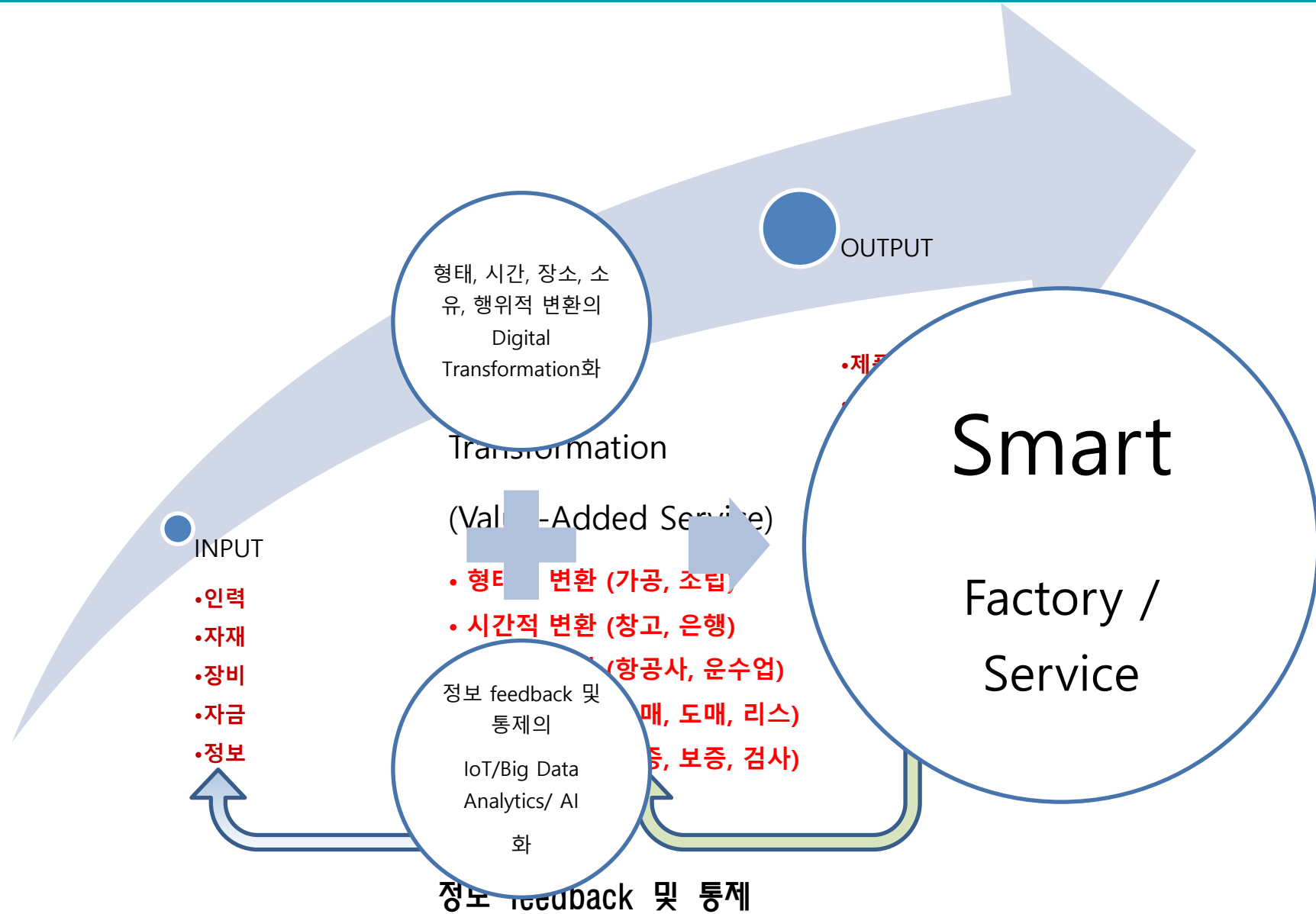
Operations란?

투입물을 산출물로 변환시키는 기능으로써,

- ① 가치창출과 경제적 생산으로,
- ② Operations System(투입물, 변환, 산출물, 정보피드백 및 통제)을 설계, 운영, 통제하여,
- ③ 기업의 목적을 가장 효율적으로 달성하도록 하는 관리



Smart OM



제조/서비스 경쟁력의 Paradigm Shift

Cost

- Productivity

Quality

- Productivity + Quality

Service Package

- Product + Service
- 제품, 유통, 물류, 고객서비스의 package화

지금은 초연결(Hyper-connected) 혁명의 시대...

- 1차 산업혁명: 기계화
- 2차 산업혁명: 전기화
- 3차 산업혁명: 디지털화
- 4차 산업혁명: ???

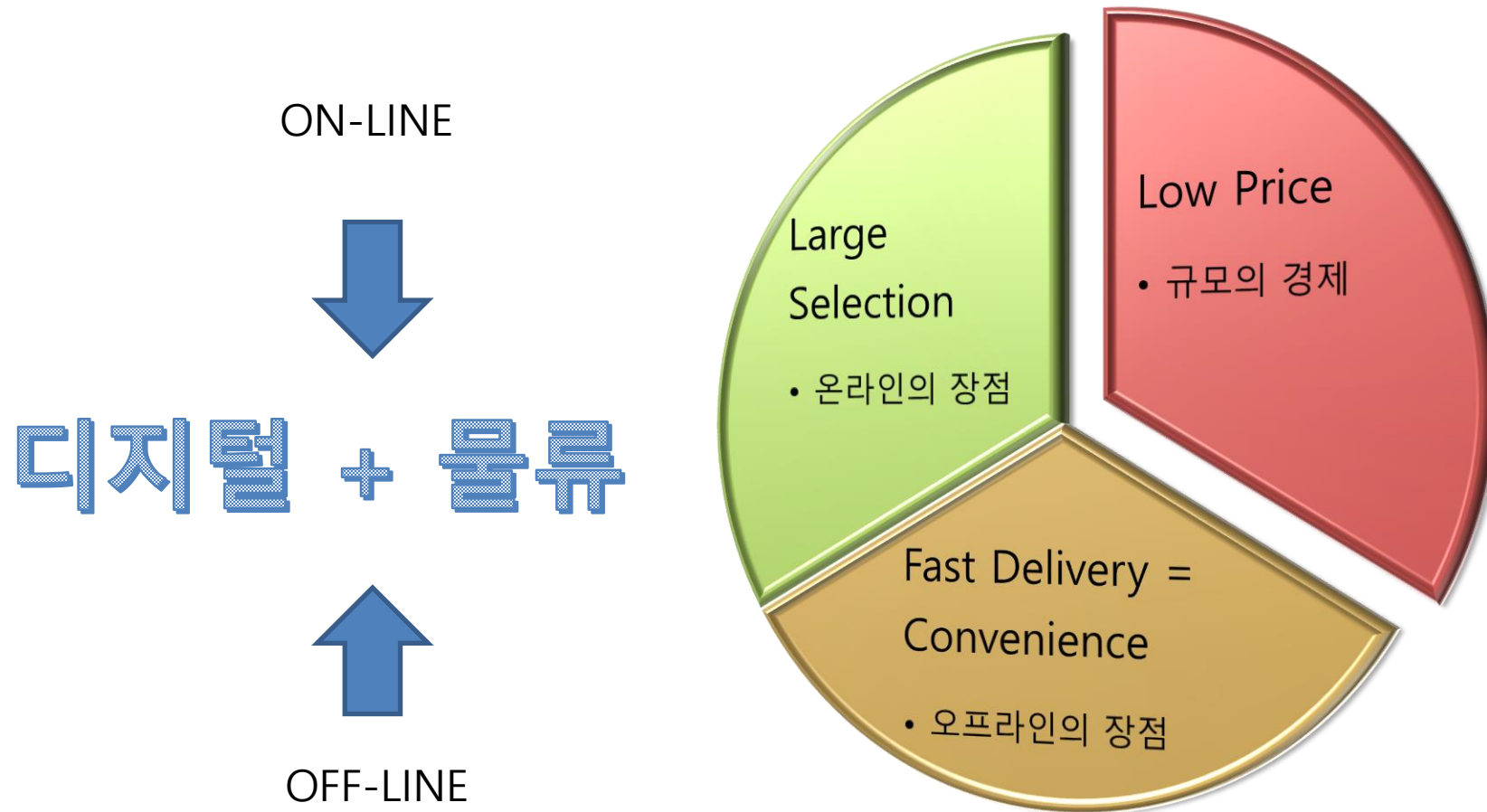


온라인과 오프라인의 융합

ID + 센서 기술 (+ AI)

[인터넷을 통한] 정보의 생성, 수집, 공유, 활용

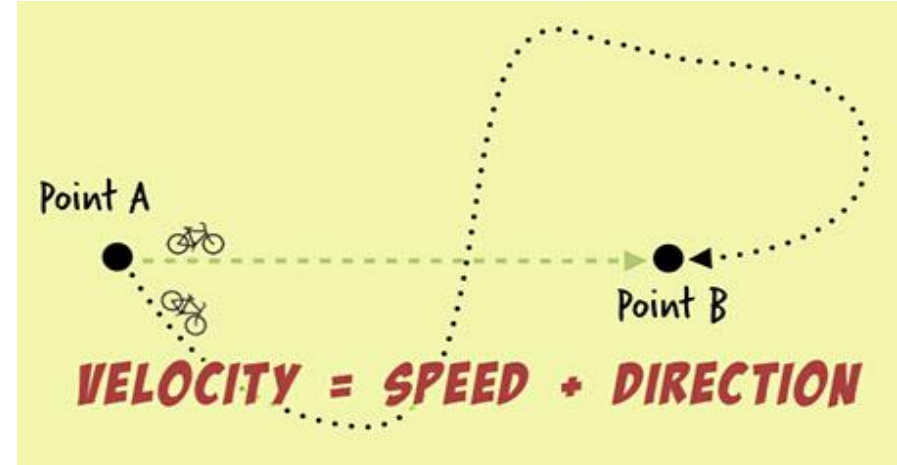
Digital 유통과 물류서비스의 결합



로지스틱스 業의 본질은 時•空間 관리

수요와 공급 변수의 속도관리

- $\text{속력(speed)} = \text{거리(d)}/\text{시간(t)}$
- $\text{속도(velocity)} = \text{속력} + \text{방향성}$
- (공간, 시간) 수배송관리
- (시간) 재고관리



<https://serpmedia.org/scigen/images/e16-top-speedvvelocity.jpg?crc=4053833036>



밀어내기-당기기 경계(push-pull boundary)

(유연성확보) Process (re)Design to ON-Demand

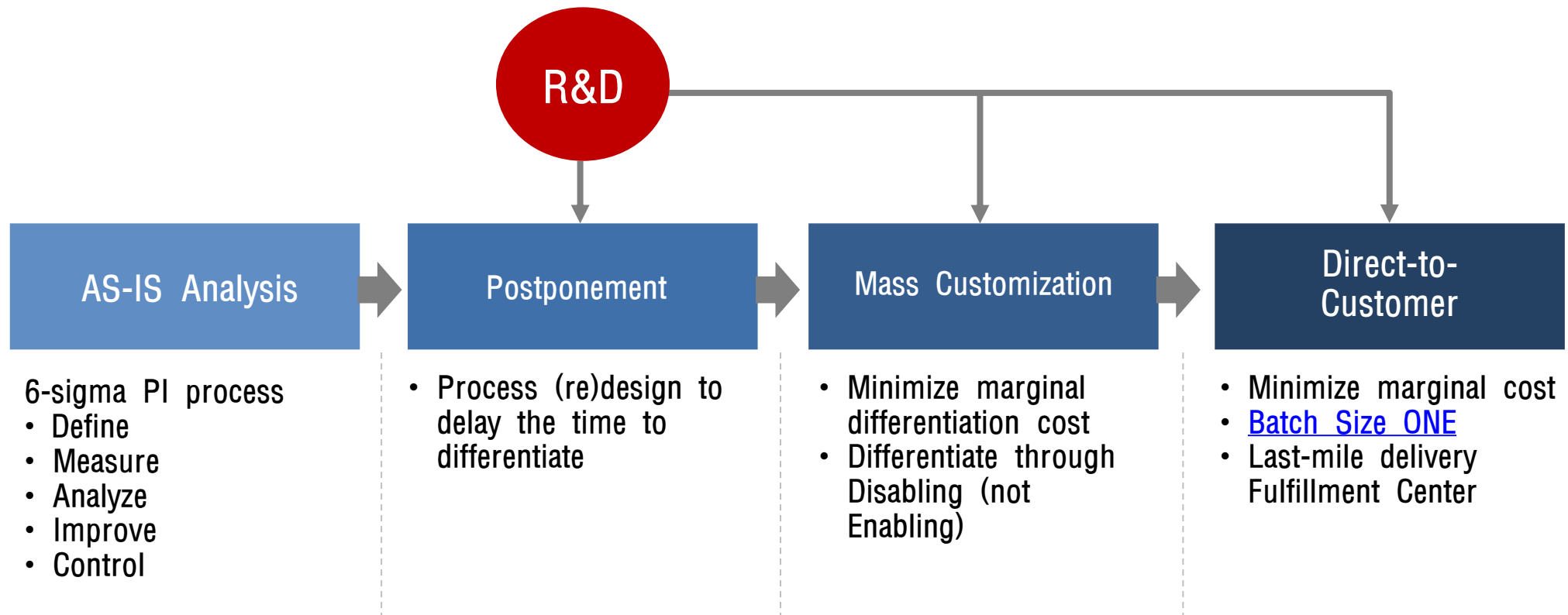
3-principles of Forecasting

- ❶ Forecasting is Wrong.
- ❷ Aggregated > Disaggregated
- ❸ Short-term > Long-term

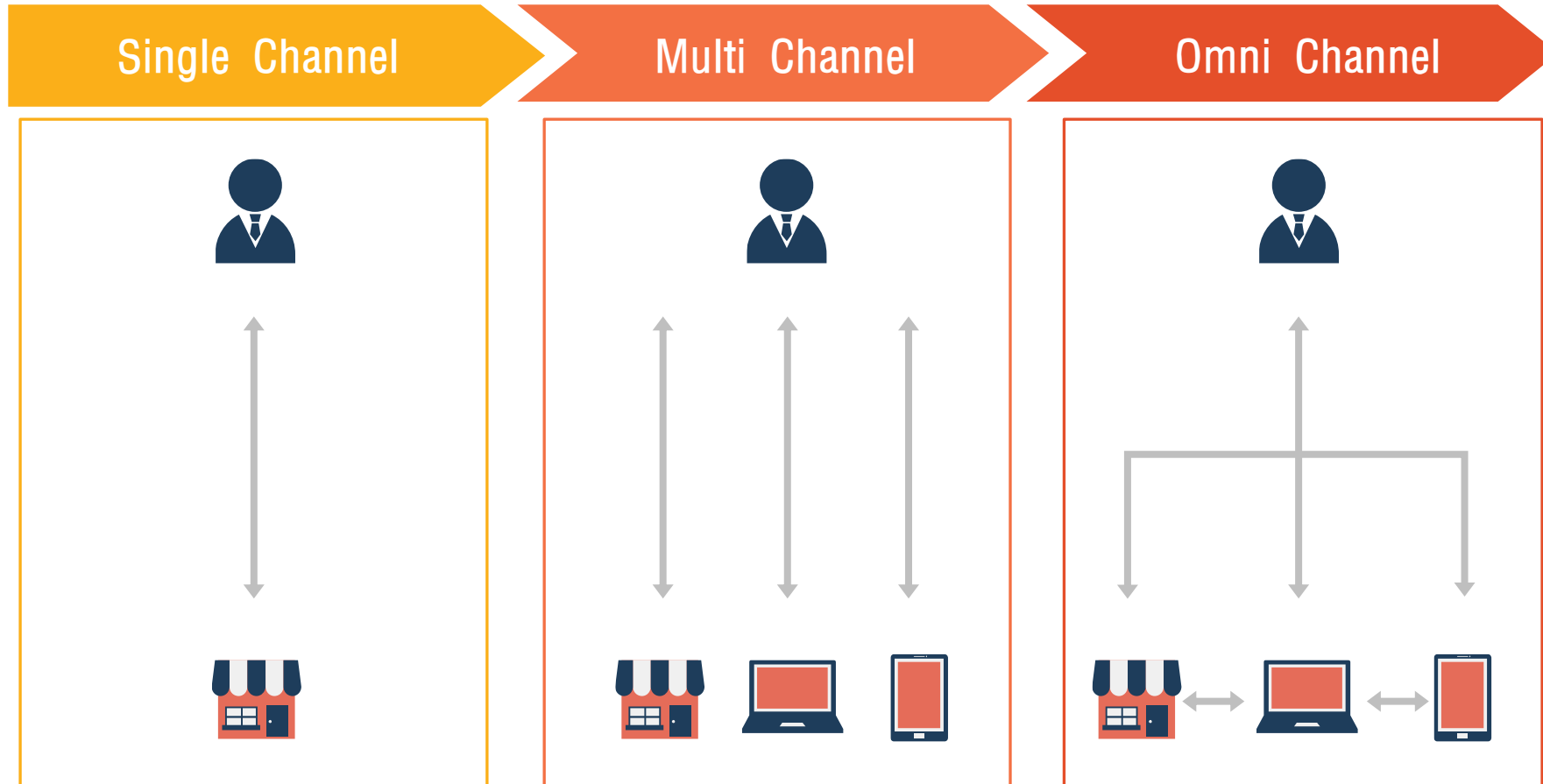
AS-IS



Postponement



(CX관점) 옴니채널 전략 → Risk Pooling



(한국경제용어사전) “소비자가 온라인, 오프라인, 모바일 등 다양한 경로를 넘나들며 상품을 검색하고 구매할 수 있도록 한 서비스, 각 유통채널의 특성을 결합해 어떤 채널에서든 같은 매장을 이용하는 것처럼 느낄 수 있도록 한 쇼핑 환경이다”. 따라서, 옴니채널 전략은 온오프라인 매장의 차이가 없이 제품의 기획 / 마케팅 / 물류 / 고객센터 등 전후방의 모든 채널을 통합해서 채널 간 경쟁이 아닌 보완과 일관성을 유지하는 전략

(CX관점) Fulfillment Center

- 고객 주문과 물류가 이원화된 과거 체제에서 ,
- 주문이행센터 (Fulfillment Center)에서 **주문+재고관리+유통**을 직접관리하는 물류시스템 체제로의 변환
- 대형화/고도화 → IT 기반 소프트웨어 역량과 통합관리능력 필수



풀필먼트센터 + 라스트마일 배송 + 콜드체인

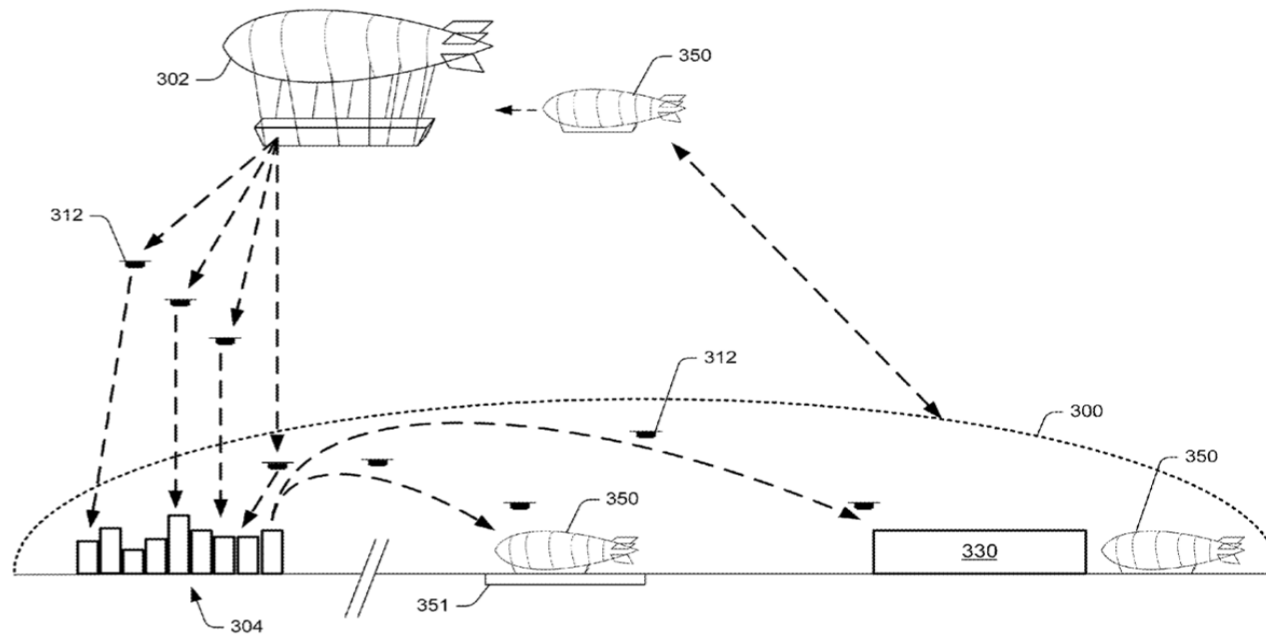
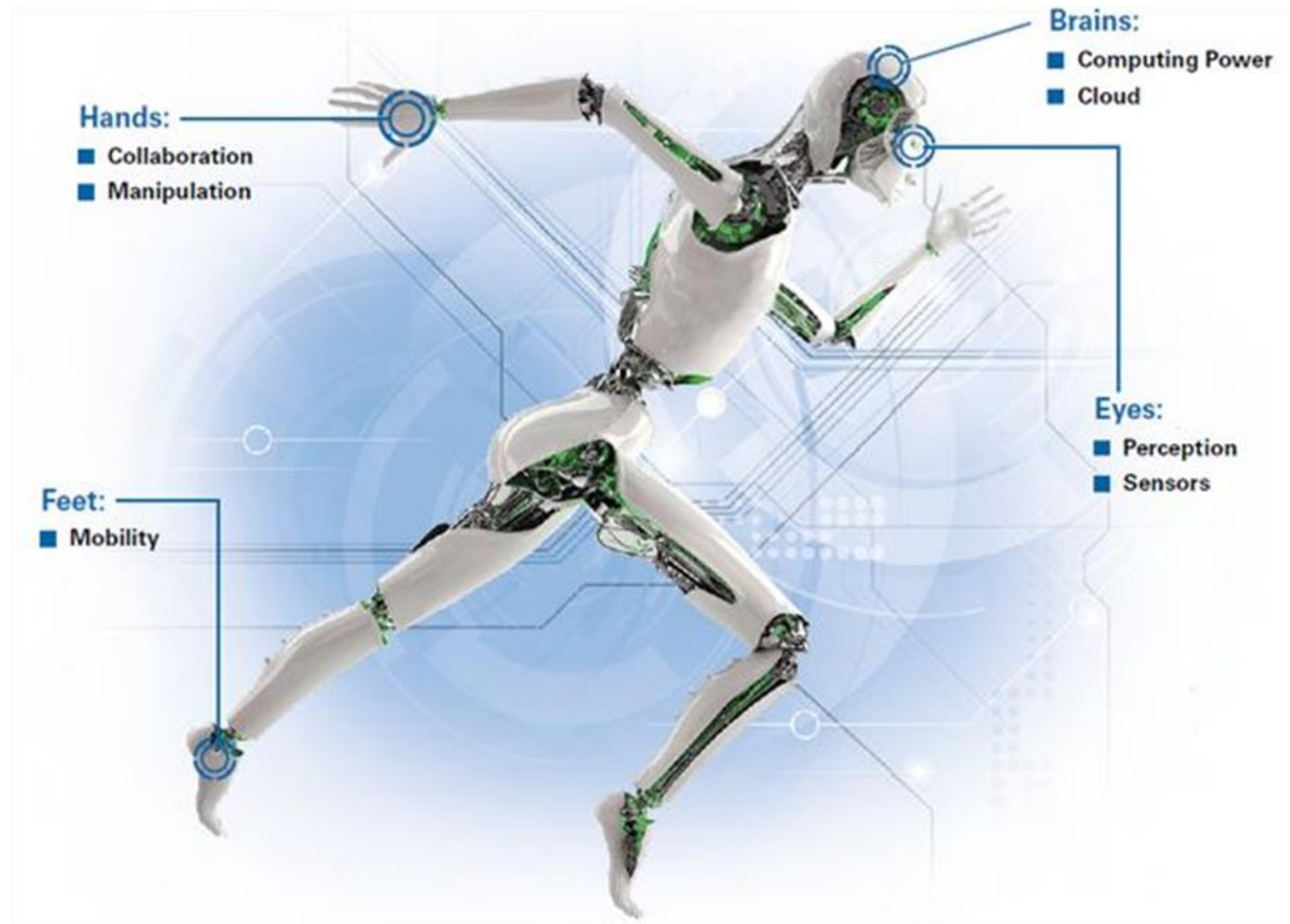


FIG. 3

2016
U.S. Patent
Apr. 5, 2016
Sheet 3 of 13
US 9,305,280 B1

로보틱스(robotics)와 물류



ラストマイル(last-mile) 로보틱스



생체공학적(bionic) 로봇틱스



Figure 51: Hyundai's assembly workers test chairless exoskeletons made in-house that enable them to easily stand or stay comfortably seated while working.

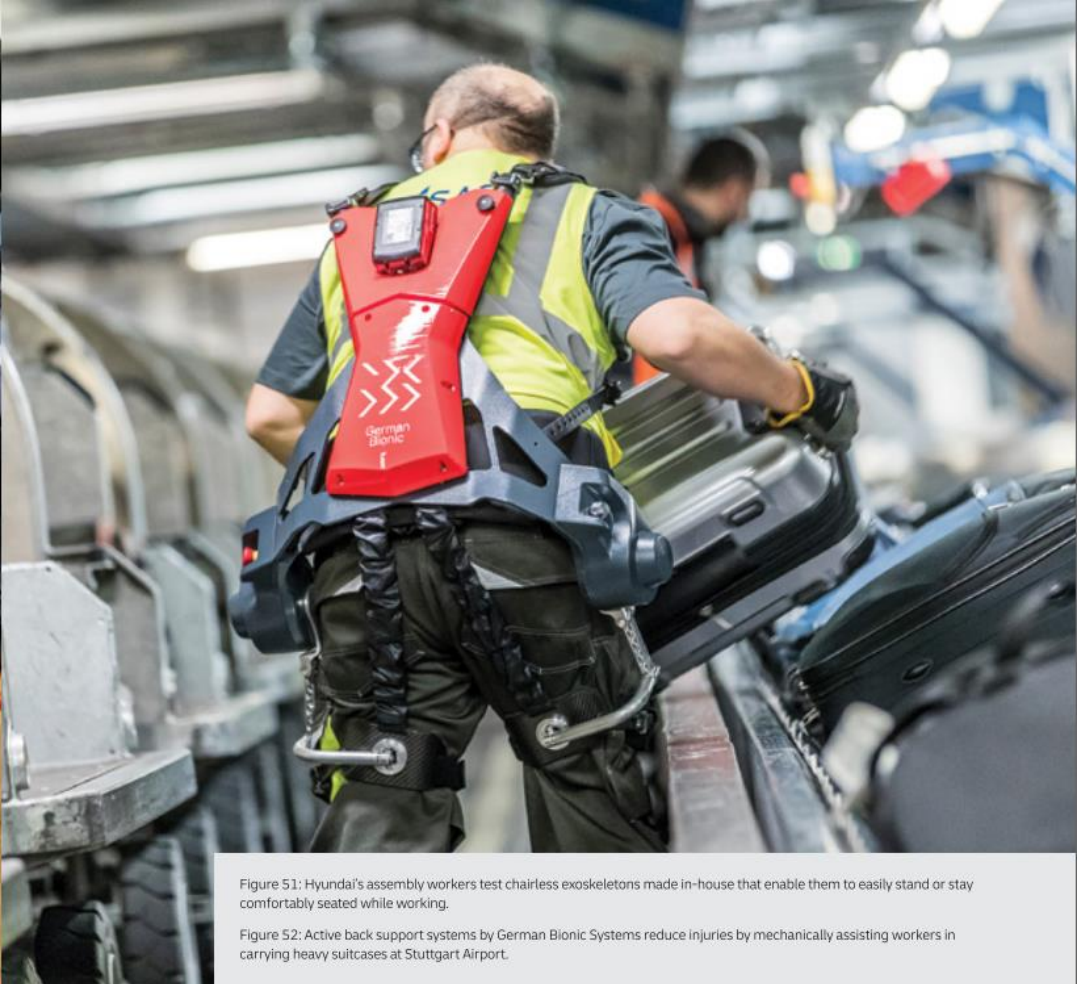
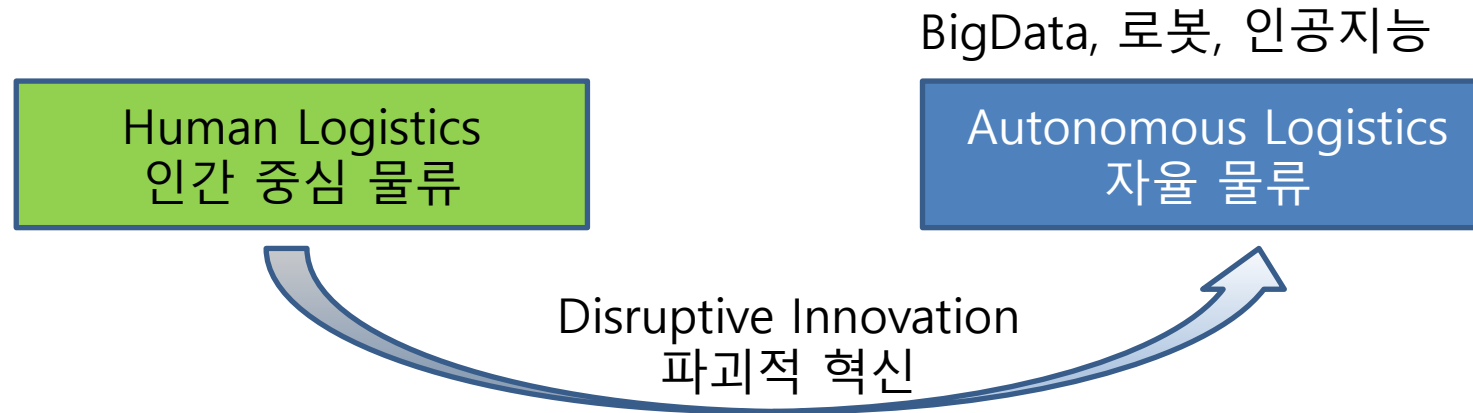


Figure 52: Active back support systems by German Bionic Systems reduce injuries by mechanically assisting workers in carrying heavy suitcases at Stuttgart Airport.

물류 패러다임 변화의 가속화

4차 산업혁명



	Human Logistics	Autonomous Logistics
물류창고	주요 거점 중심 대규모 허브 물류센터 확보	풀필먼트센터 - 보관,비용 절감 측면보다 고객 needs 대응 효율화
운송수단	가용 운송수단 확보 및 ROUTING 최적화	라스트마일 - 자율주행 운송 능력 및 다양한 라스트마일 운송수단 확보
물류시스템	입출고/재고관리/포워딩 등 각 기능별 시스템 표준화 및 통합	물류로봇 - 물류 운영 전과정의 로봇 및 무인화 체계 적용
파트너사	경쟁력 있는 실행사 확보 통한 서비스 구성 역량	플랫폼 - 고객 및 파트너사 협업을 위한 플랫폼 구축/운영 역량

팬데믹과 물류 사업환경 변화

수요측면

- 접촉 자제로 인한 소비자 심리 위축은 유통업 전반에 영향
- 온라인 수요 증가로 인한 오프라인 부분의 쇠퇴
 - On-line shopping (14.6조원) 중 mobile주문 65% 차지 (전년대비 30%증가)
- 재택 관련 수요(예: 반조리, 식료품)의 증가 및 OTT 콘텐츠 부문(예: 넷플릭스)의 증가

공급 측면

- 공급 사슬 붕괴로 인한 공급 불안정성 (single sourcing → multi sourcing)
- On-demand 기반 다품종 소량생산체제 대응 요구 증가 (공급자 중심 → 소비자 중심)
- 권역 내 자체 조달/생산 구축확대 (글로벌 → 지역/권역)
- E-Commerce 고객 needs 충족위한 물류체계 혁신 가속화 (풀필먼트, (비대면) last-mile)
- 도심 생활물류, (무인) 마이크로 풀필먼트 등 미래물류환경 대응모델 구축 needs 증대

정보통신기술 측면

- 무인화, 자동화 ICT 적용한 효율성, 유연성 확보 (인건비절감, 비대면 니즈, 위험작업 대체)
- 인공지능, 빅데이터, IoT, 로봇틱스 기술도입을 통한 효율성, 가시성
- Blockchain을 통한 보안성 확보

(코로나로 인한) 공급사슬 붕괴...

- 2020.02 마스크대란
 - 2020.후반 차량반도체대란
 - 2021.03 생활폐기물 증가
 - 2021.중반 글로벌 물류대란
 - 2021.10 요소수 대란
 - 2022.01~02 코로나 진단키트 품귀
 - 2022.02 의약품(감기약) 품절
 - 2022.04 물가상승(곡물, 팜유 등 수급 불균형)
 - (기타) 화장장/장례식장 대란, 심야 택시대란
-
- *2022.02 러시아의 우크라이나 침공*

국내 물류시장 환경 정리

- 4차산업혁명, Platform경제, 공유경제, Gig 경제 시대
- 스마트물류, on-demand 물류, 인공지능, 빅데이터, IoT, Blockchain, 무인화, 자동화, 물류로봇, 도심생활물류, micro-mobility, fulfilment등이 물류 산업계 전반에 공존
- 3고 시대(고물가, 고금리, 고환율), 포스트코로나, 러시아-우크라이나 전쟁, 미-중 갈등, 전 세계적 이상기후 등등의 Global 공급망 disruption 리스크 공존
- 한편,
 - 생활물류서비스산업발전법, 중대재해처벌법, 안전운임제 등등의 갈등적 이슈 존재
 - ICT발전에 따른 물류 시설 및 정보의 보안 문제
 - 국가, 공급망 사이버 위협 및 보안

Who is the **game changer** of this Disruption?



가치소비자 와 미닝아웃 Value Consumer & Meaning Out

과거에는 가격과 브랜드가 제품 결정에 큰 영향을 줬다면, 이제는 고품질·친환경 제품과 공정무역 등 **제품 생산 과정에 소비자가 관여**하면서 가치소비를 추구하고 있다. 특히 제품 및 서비스의 **소비 행위를 통해 자신의 신념이나 가치관을 표출**하는 '미닝아웃'을 중시하는 **MZ세대**를 겨냥해 소비의 사회적 의미까지 제시 하는게 트렌드가 되고 있음. 친환경, 비건, 공정 등을 내건 제품들의 소비가 '미닝아웃'의 대표적인 사례라고 볼 수 있다.

(출처: <https://www.skcareersjournal.com/2493> [SK채용 공식 블로그:티스토리])

다양한 품질의 차원들

성능
(performance)

- Fast
- good traction
- gas mileage
- spacious

일치
(conformance)

- No surprises
- meets expectations

외형
(appearance)

- Design
- style

확신
(insurance)

- Durability
- Reliability
- Repair
- warranty

경험
(experience)

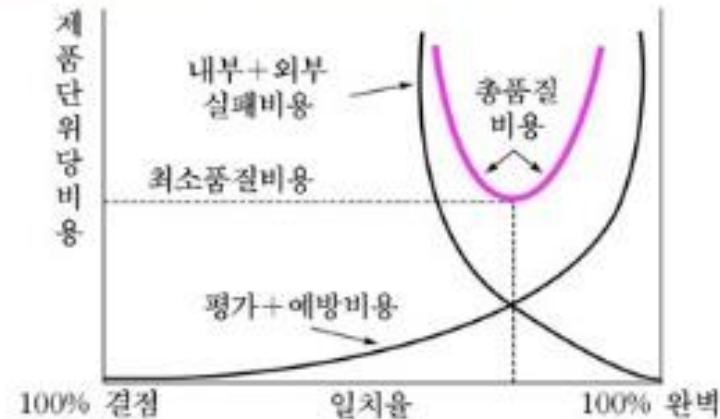
- 고객경험
- Harley-Davidson
- Starbucks

(품질비용) 제품을 규격에 맞지 않게 만듦으로써 발생하는 비용

통제비용	예방비용 (prevention cost)	불량품질의 발생을 미연에 제거하기 위하여 소요되는 비용 품질계획, 품질교육, 품질자료의 수집, 공정계획, 신제품 설계의 검토 등에 소요되는 비용 등
	평가비용 (appraisal cost)	전과정에서 불량품 발생을 방지하기 위하여 소요되는 비용 수입검사, 완제품 검사, 품질연구실 운영 등에 관련된 비용.
실패비용	내적실패비용 (internal failure cost)	제품이 출하되기 전, 품질요건을 충족시키지 못한 제품의 결함교정과 불량품 처분에 따른 비용 폐기물, 재작업, 등외품, 기계의 중지 등에 따른 비용.
	외적실패비용 (external failure cost)	제품이 출하된 후에 발생하는 비용 품질보증, 반품, 클레임, 제품책임 등에 따른 비용.

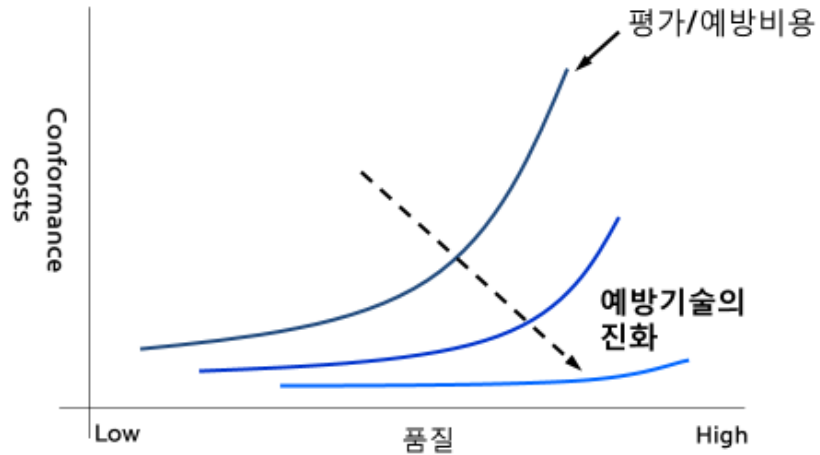
- Joseph M. Juran
- Armand V. Feigenbaum

품질비용과 적합품질수준 삽입

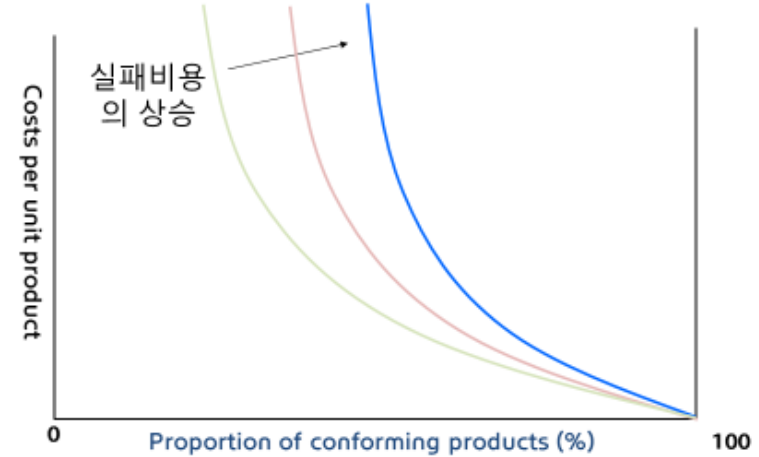


Quality is Free?

예방기술의 진화에 따른 비용절감

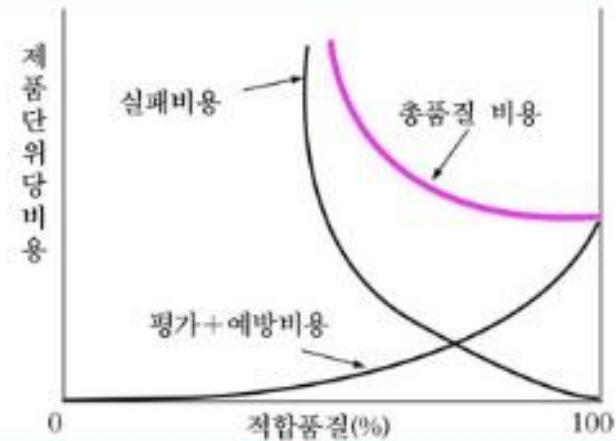


실패비용의 급격한 상승

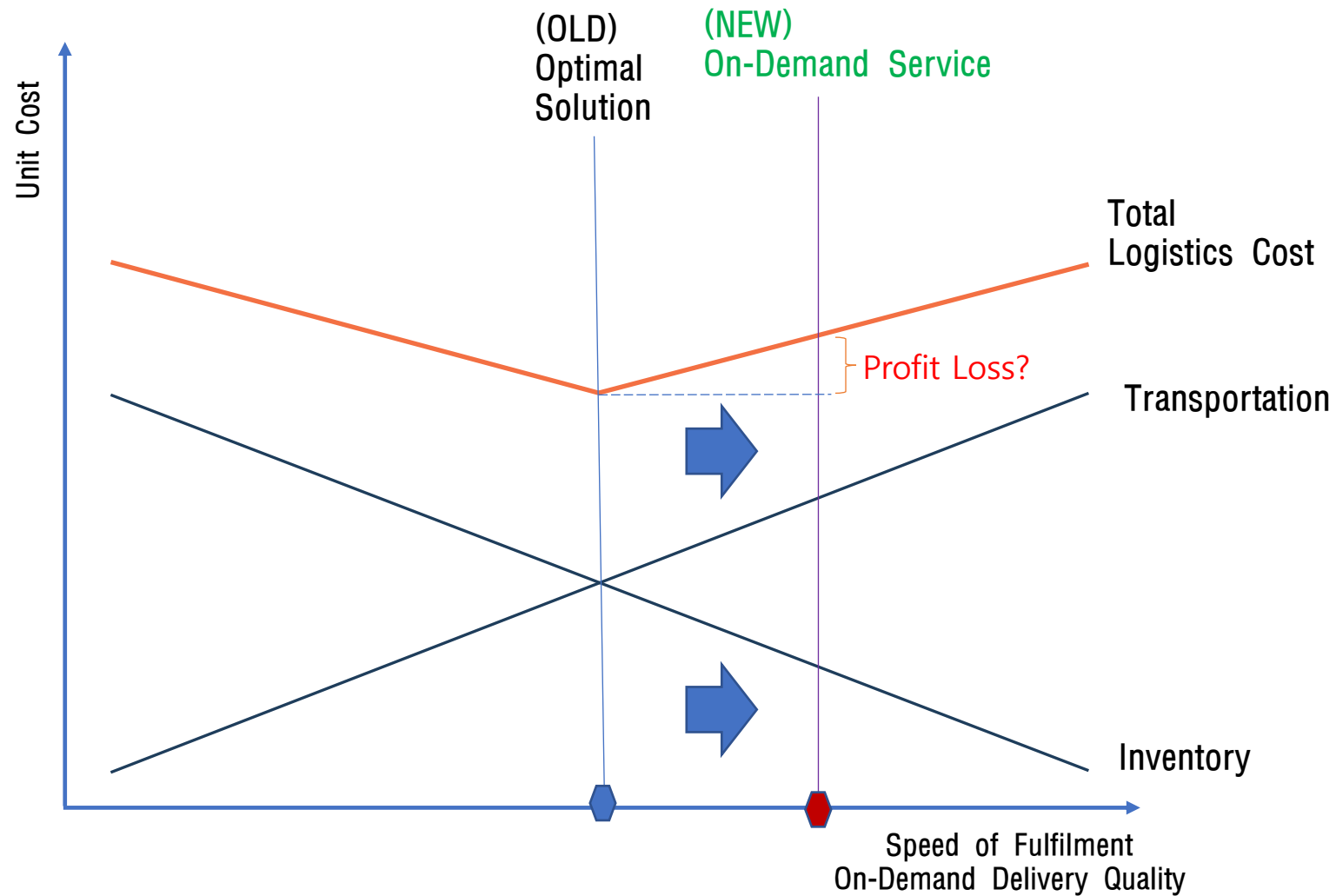


- Philip B. Crosby

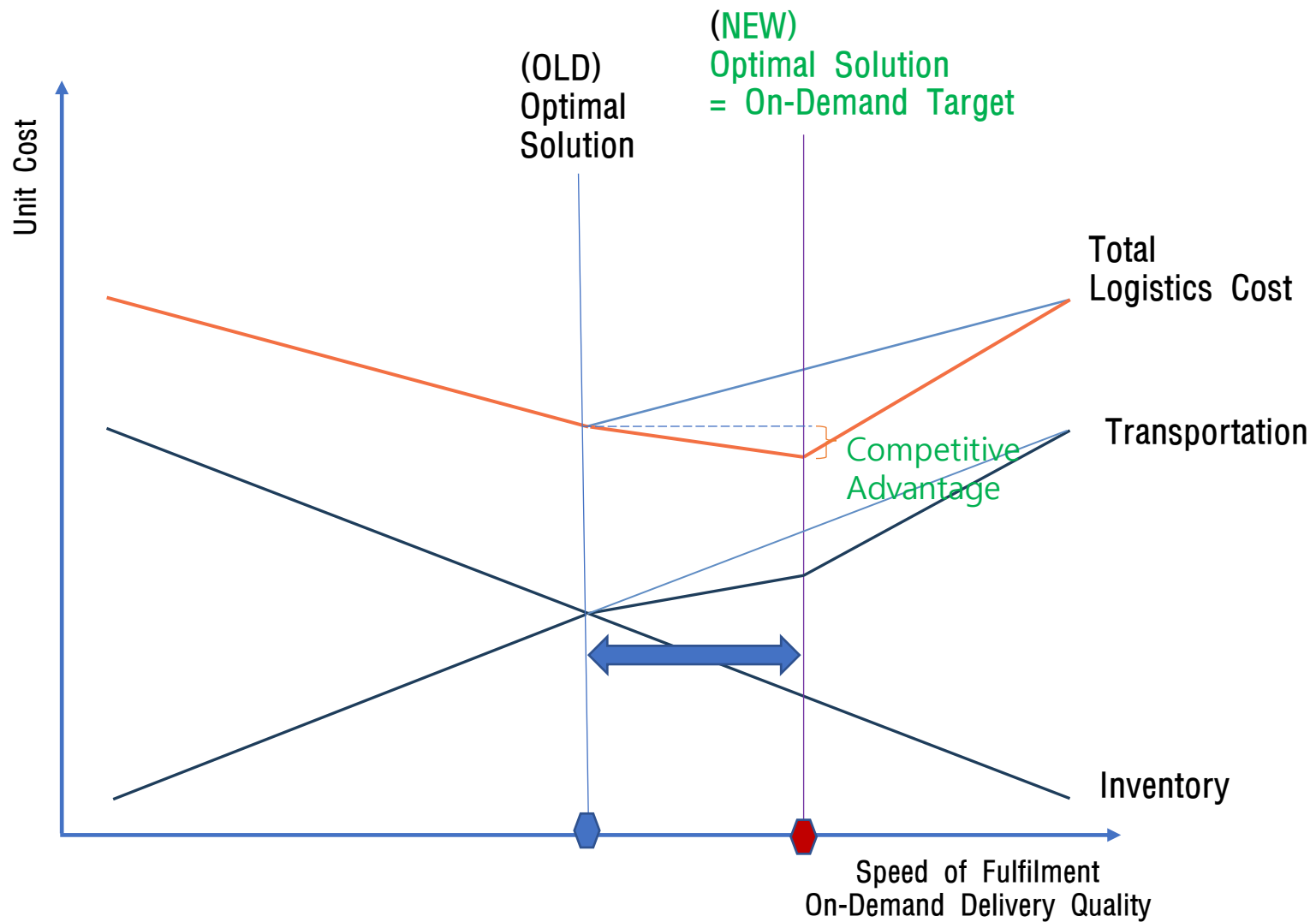
크로스비의 품질비용곡선



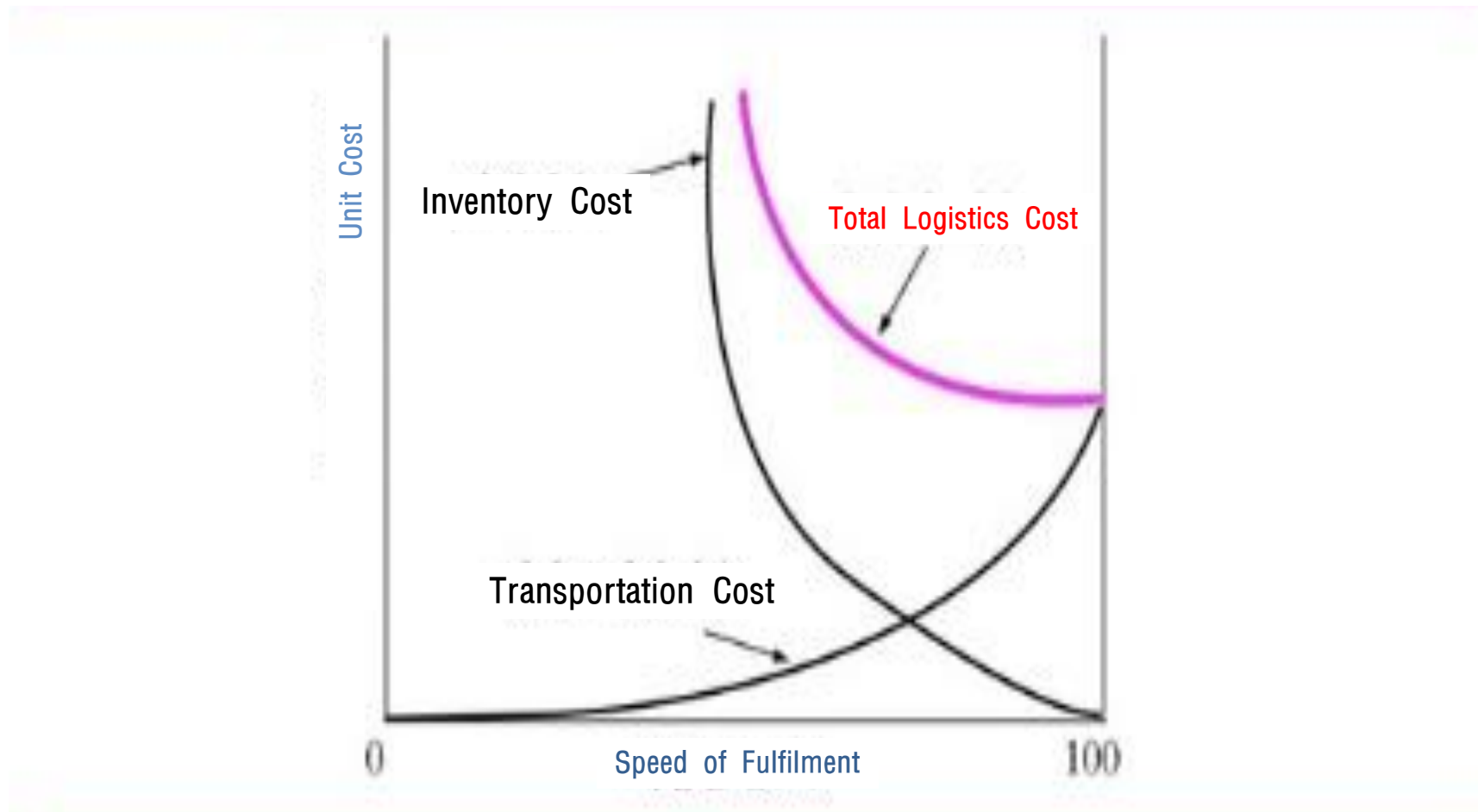
ON-Demand 서비스품질 과 로지스틱스 비용



ON-Demand 서비스품질에 대응하는 로지스틱스 비용구조 재구성



(속도관리) Fulfilment Speed is Free??



(추천도서) Unlocking the CVC (디커플링), by Thales S. Teixeira

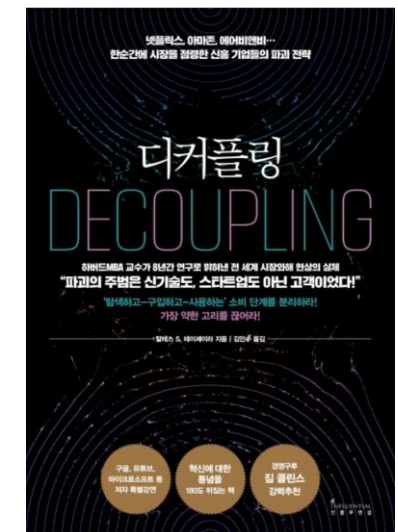
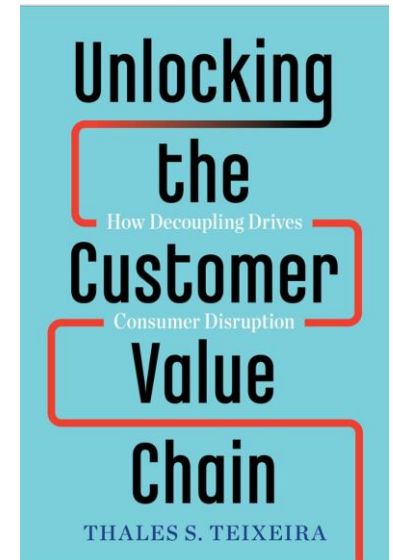
36

시장 파괴의 주범은 기술이 아닌 고객이다!

하버드 경영대학원 **탈레스 S. 테이세이라** 교수가 8년간 수백 개 대기업과 신흥 기업을 찾아다니며 실사례를 분석하는 집요한 연구 끝에 내놓은 경영전략서 『디커플링』. 저자는 대단한 기술도 없어 보이는 우버, 에어비앤비 등 신흥 강자가 시장 판도를 뒤바꾸는 방식에 공통 패턴이 있음을 발견했다. 바로, 디커플링(decoupling)이다.

디커플링은 말 그대로 분리하기, 해체하기, 끊어내기이다. 고객의 소비 활동 사이에 존재하는 연결고리인 제품 탐색, 평가, 구매, 사용 중 약한 고리를 끊고 들어가 그 지점을 장악하는 디커플링으로 공룡 기업이 된 이들의 사례를 살펴보면 사고의 초점을 기업이 아닌, 기술이 아닌, 고객에 맞추고 있었다. 공격적인 디커플러(decoupler)들은 재빨리 **고객의 불편한 소비 단계를 낚아채 빠른 속도로 시장을 장악**했다.

저자는 파괴적 혁신 이론이 더 이상 유효하지 않다고 이야기하며 기존 기업이 신생 기업의 디커플링 공격에 대응하는 방법은 물론, 디커플링 공식을 자신의 비즈니스에 도입해 사업 모델을 혁신하는 법, 에어비앤비 같이 파괴적인 스타트업을 꾸리는 법까지, 수백 개 기업 사례를 근거로 대단히 실전적인 로드맵을 제시해 누구나 디커플링을 일으키는 디커플러가 될 수 있도록 도와준다.



감사합니다.

김 대기

고려대학교 경영대학

daeki@korea.ac.kr