2023 해양수산 전망대회

국제물류 및 공급망 이슈와 전망

발표: 물류·해사산업연구본부 이언경 본부장
작성: 이언경, 최나영환, 서정용, 조지성

KMI 한국해양수산개발원
KOREA MARITIME INSTITUTE

Agenda

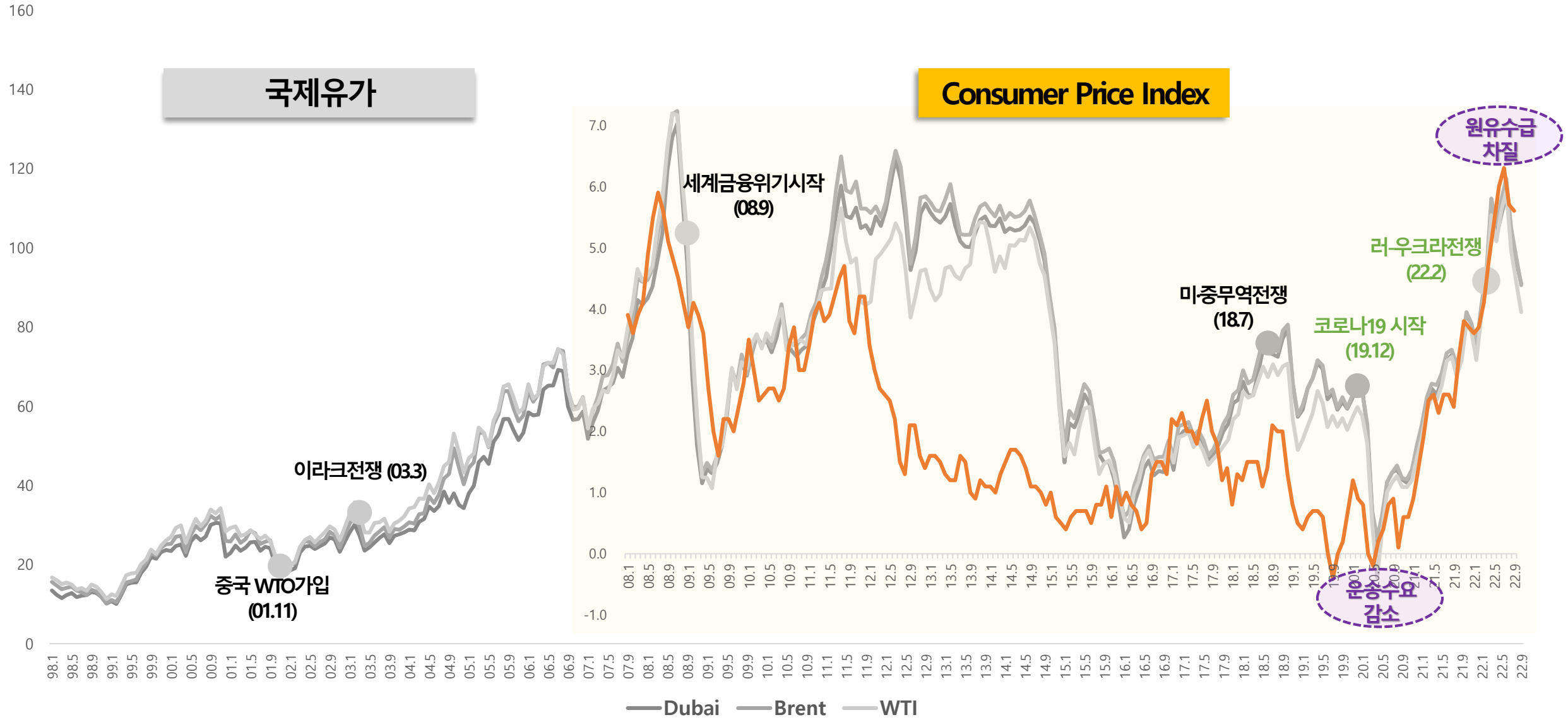
국제물류 및 공급망 이슈와 전망

1. 국제정세와 물류환경 변화

2. 물류이슈를 읽는 4가지 키워드

3. 2023 물류와 공급망 전망

국제유가 변화



Source: Eon-Kyung Lee Revised based on "물류트렌드 2023"

공급망 리스크 영향 분석

공급망 리스크 영향 분석 절차

1. 품목별 수요/교란 관련 시계열 데이터 수집
2. 시계열 데이터 안정성 확인(I(0), I(1))
   - Zivot-Andrews 단위근 검정(unit root test)
3. 변수간 공적분 관계 성립 여부 확인
   - ARDL 한계검정법 (bounds test)
4. 설명변수 간 단기/장기 관계 파악
   - ARDL-ECM 모델 추정
5. 모델의 적합도 확인
   - CUSUM, CUSUMQ 테스트

변수정의 및 월별데이터(2008.2~2022.2)

Kprice	우리나라 원유 수입단가
Dubai	국제 원유 가격
Gbalance	글로벌 (공급량-소비량)
Strategic	전략 재고량
Kdemand	우리나라 원유 소비량
Kstock	우리나라 상업용 재고량
GSCPI	글로벌 공급망 압력 지수

$$\Delta Kprice_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^{k} \beta_{1i} \Delta Kprice_{t-i} + \sum_{i=0}^{m} \beta_{2i} \Delta Dubai_{t-i} + \sum_{i=0}^{n} \beta_{3i} \Delta Gbalance_{t-i} + \sum_{i=0}^{l} \beta_{4i} \Delta Strategic_{t-i} + \sum_{i=0}^{p} \beta_{5i} \Delta Kdemand_{t-i} + \sum_{i=0}^{q} \beta_{6i} \Delta Kstock_{t-i} + \sum_{i=0}^{r} \beta_{7i} \Delta GSCPI_{t-i} + \phi ECM_{t-1} + \epsilon_t$$

단기 추정결과

변수	계수	standard error
D(L.Kprice,1)	0.017444	0.02771
D(L.Kprice,2)	0.067024***	0.019295
D(Dubai)	0.402596***	0.01060
D(L.Dubai,1)	0.278747***	0.041702
D(Gbalance)	0.105154**	0.03131
D(L.Gbalance,1)	0.02260	0.0334502
D(L.Gbalance,2)	-0.07613*	0.032444
D(L.Gbalance,3)	-0.06961*	0.028389
D(Strategic)	0.004870	0.008943
D(L.Strategic,1)	0.000649	0.009163
D(L.Strategic,2)	-0.025440**	0.009246
D(L.Strategic,3)	0.017472	0.009361
D(Kdemand)	0.013937	0.015342
D(L.Kdemand,1)	-0.023148	0.01874
D(L.Kdemand,2)	0.014299	0.01790
D(L.Kdemand,3)	0.033659*	0.015755
D(Kstock)	0.02016	0.01439
D(GSCPI)	-0.234563	0.156769
D(L.GSCPI,1)	0.4714990**	0.160338
COVID-19 더미변수 D9	0.6761755***	0.1603383
ECT	-0.410***	0.062
Intercept	3.534***	0.5479

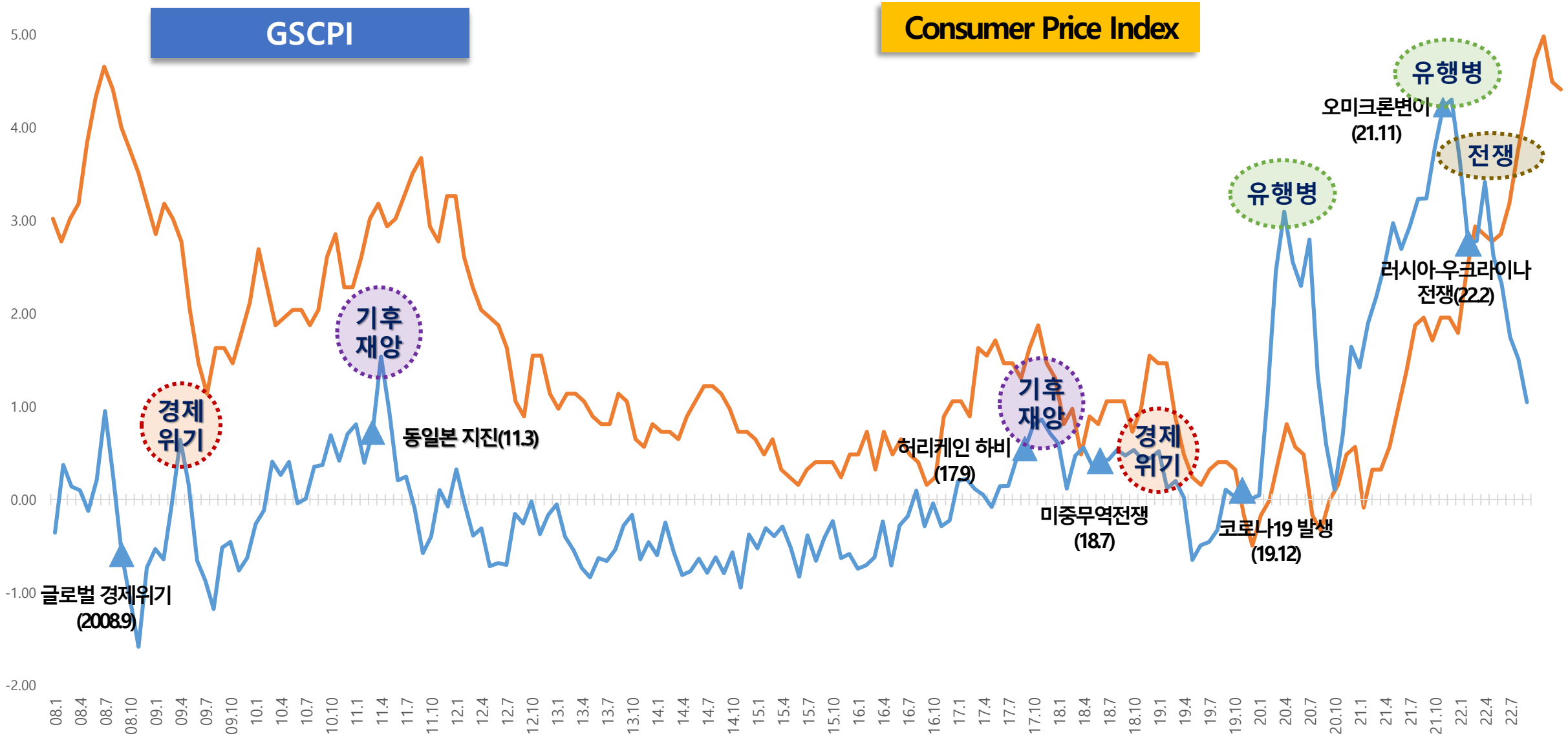
장기적 균형관계

변수	Coefficient	std.error
Intercept	9.343	6.121
Dubai	1.032***	0.008
Gbalance	0.070	0.123
Strategic	-0.011***	0.004
Kdemand	0.126***	0.061
Kstock	0.027	0.024
GSCPI	-0.616**	0.269

운송수요 감소 → 원유가 상승 → 물가상승/경기침체 → 원유공급확대 (증산/전략유방출) → 원유가 안정

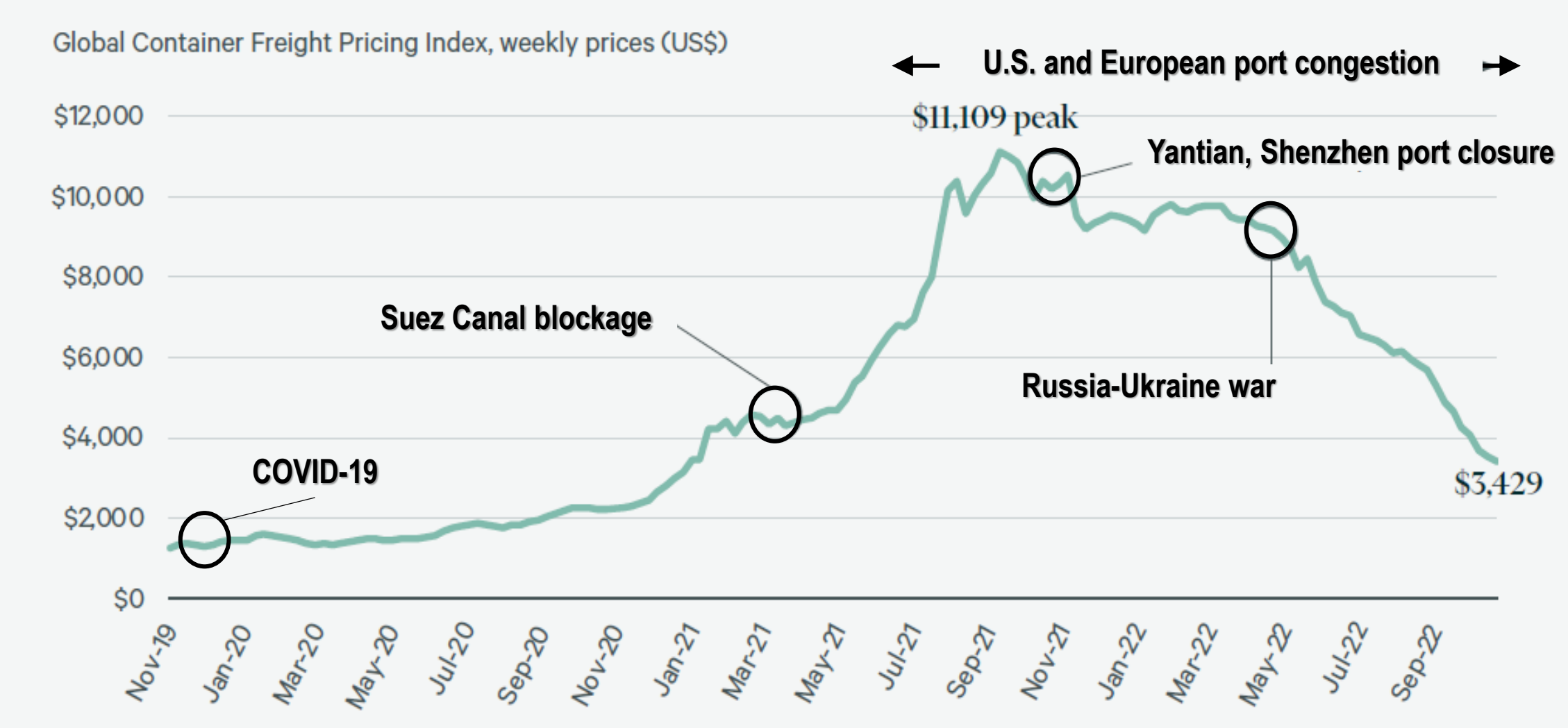
Source: Eon-Kyung Lee revised based on "조지성·이언경외, 글로벌 공급망 리스크 영향분석 및 대응방안 연구, 2022 수시과제"

글로벌 공급망 압력 지수(GSCPI)



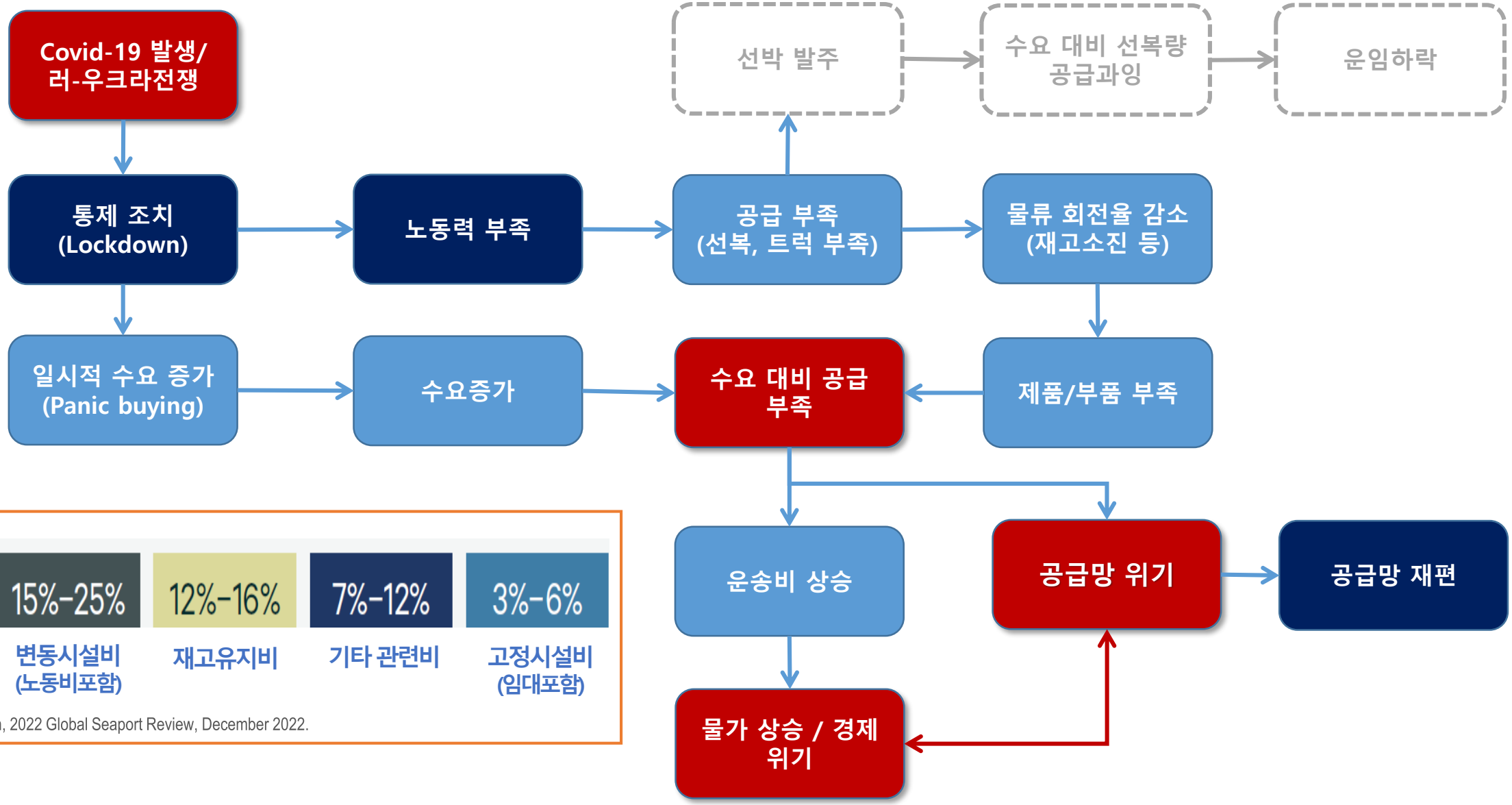
Source: Eon-Kyung Lee Revised based on "물류트렌드 2023"

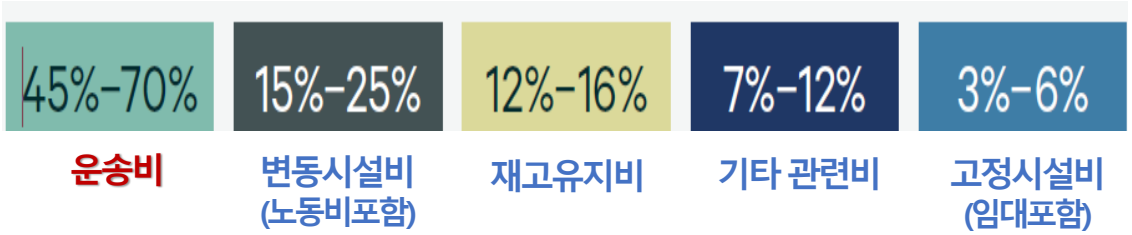
컨테이너 해상운송 비용



Note: Global Container Freight Pricing Index는 40ft 컨테이너 운송하는 시장 요율
Source: revised by Eon-Kyung Lee based on "Freightos, October 2022"

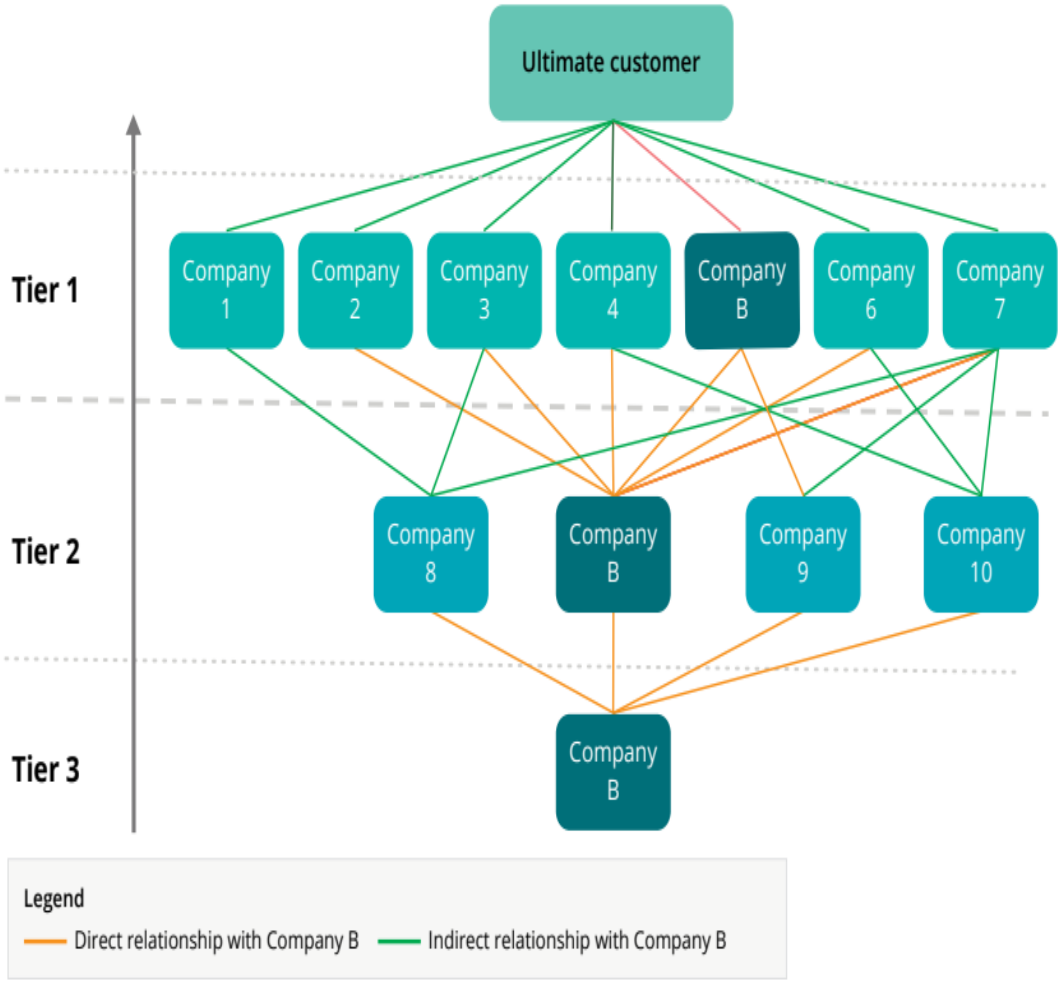
글로벌 공급망 재편



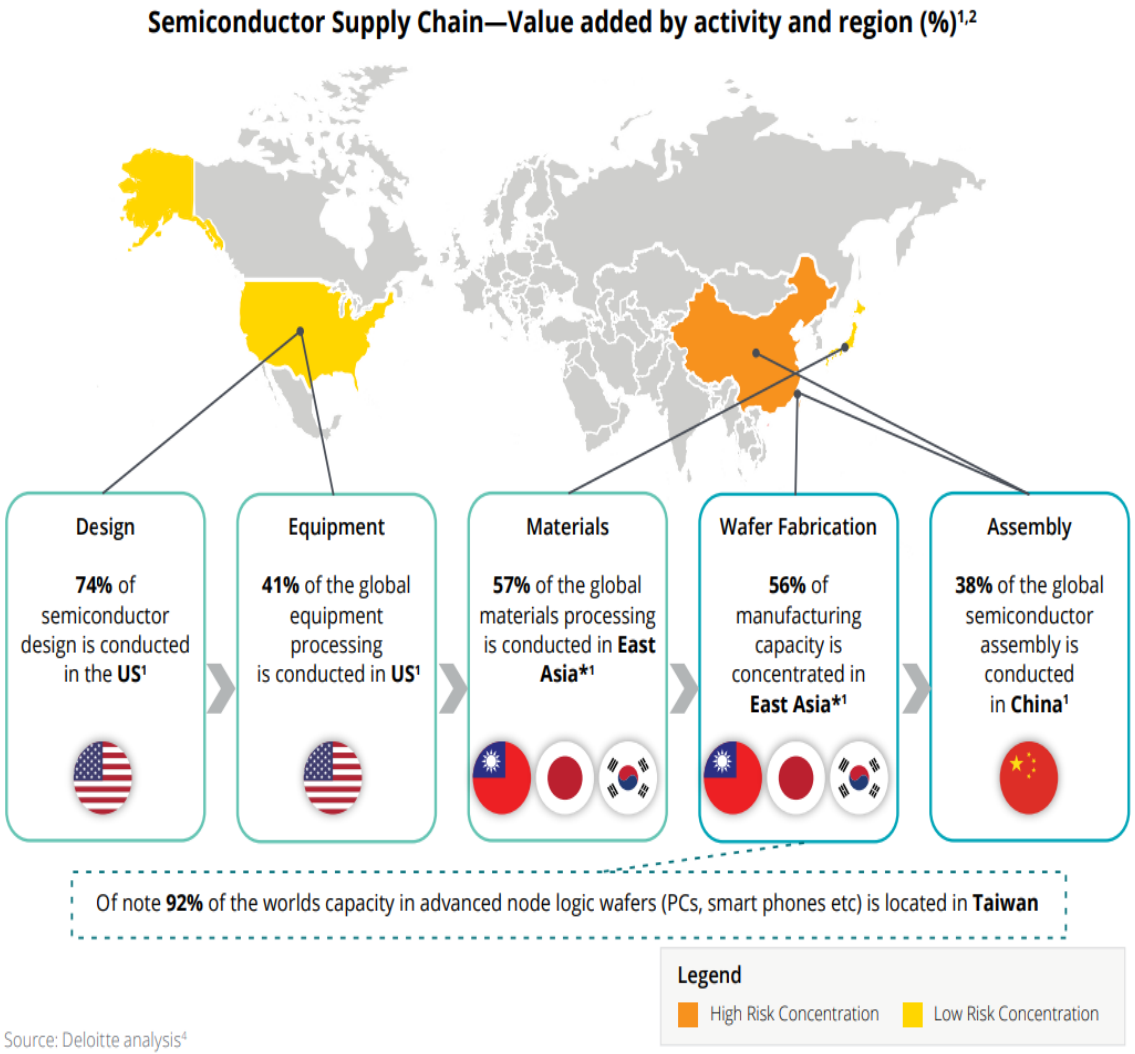


Source: CBRE Research, 2022 Global Seaport Review, December 2022.

글로벌 공급망의 복잡성



Source: Deloitte analysis



Source: Deloitte analysis[4]

Source: Deloitte, "Boosting resilience: working with like-minded partners to orchestrate critical supply chains, 2022.

KMI 한국해양수산개발원 KOREA MARITIME INSTITUTE

글로벌 공급망 재편

Friendshoring

Design

US holds **74%** of the **worldwide contribution** to design components[1]

- Electronic design automation (EDA) software [US]
- Core processor architecture IP (IP blocks) [Europe]
- Design specialists [US]

Equipment

The highly advanced manufacturing equipment development is **led by specialist vendors**, leveraging decades of global R&D efforts

Over **50 different processing items** are provided by specialist vendors for each step of the fabrication process in:

- US (41%)
- Japan (32%)
- EU (18%)

Materials

The polysilicon used to make ingots, that is then sliced into wafers, is provided primarily by **four countries**, who combined, **share 90%** of the global market

Potential Wafer Fabrication

Wafer fabrication can leverage pre-existing infrastructure in **South East Asia** and additionally the **US federal government semiconductor manufacturing** plant, to be created in Arizona, US

- The USD$20-$50b facility will use new state-of-the-art fabrication technology

Potential Assembly

Due to **intense labour requirements** in the assembly stage, India will be responsible for assembly

- Increasing access to global engineering talent pools, where it is estimated that 20% of the worlds semiconductor design engineers sit today

Source: Deloitte, "Boosting resilience: working with like-minded partners to orchestrate critical supply chains, 2022.; https://www.mbaskool.com/business-articles/operations/5582-strategic-outsourcing-in-supply-chain-management.html; https://www.allthingssupplychain.com/reshoring-a-risk-worth-taking/; https://www.quora.com/What-is-the-difference-between-outsourcing-nearshoring-and-offshoring, revised Eon-Kyung Lee

글로벌 공급망 개념도

Source: Eon-Kyung Lee Revised based on "물류트렌드 2023"

글로벌 공급망 4가지 키워드

Covid-19 발생/ 러-우크라 전쟁

↓

공급망 단절 위기

STEP 1

새로운 전략 수립

- 과거 시계열 데이터 기반 수요예측 대응은 한계
- 공급망 단절로 인한 JIT 공급망 전략 수정 요구
- 수요 변동이 큰 상황에서는 디지털기반 비자산형 물류 시대

STEP 2

스마트기술로 대응

- 디지털트윈 및 메타버스 기반 자산형 물류센터 설계 시도
- 공급망 단절 시 새로운 운송루트 및 생산자/화주 발굴 시도
- 디지털 플랫폼 기반 화물 운송·중개 원스톱 서비스 요구

STEP 3

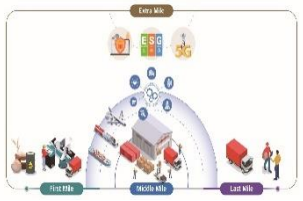
시장 리더의 변화

- 팬더믹을 거치면서 자율주행 배송로봇 필요성 공감
- 고객 수요에 신속/탄력적 대응 가능한 도심형 창고 필요성 증대
- 온도민감 생물학적 의약품(인슐린 등)의 콜드체인 구축 역량 요구

STEP 3

지속가능한 물류

- 사이버테러에 안전한 디지털·스마트 물류 구축 필요
- 실시간 현장상황을 저지연 대량 제공 위해 5G이상 통신기술 요구
- 폐기물 등의 순환경제와 ESG 물류경영 고려



First Mile

Middle Mile

Last Mile

Extra Mile

Source: Eon-Kyung Lee revised based on "물류트렌드 2023"

Middle Mile: 새로운 트럭 운송루트 발굴

러-우크라 전쟁

유럽 주요 항만 러시아행 피더항로 폐쇄

알마티(카자흐스탄)~ 모스크바(러시아) 트럭 운송(3,891km, 5일)

해상수송 (러시아행 운항 중단)

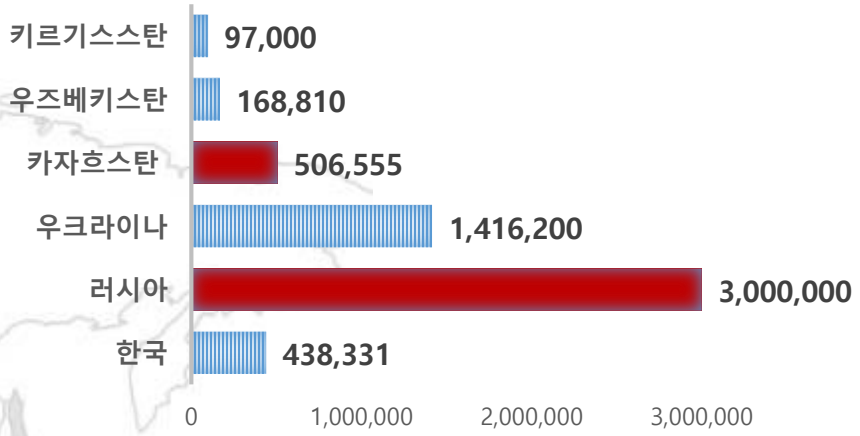
TCR 화물 집중 (30일 → 45~50일)

TSR (해상 연계 수송 불가)

러시아 블라디보스톡항 (대부분 선사 서비스 중단)

중국 웨이하이/르자오(Weihai/Rizhao)항 (철송 터미널 혼잡 및 화물 적체 심각)

CIS 주요국 등록된 트럭 수



Source: Revised by Na Young Hwan Choi

KMI 한국해양수산개발원 KOREA MARITIME INSTITUTE

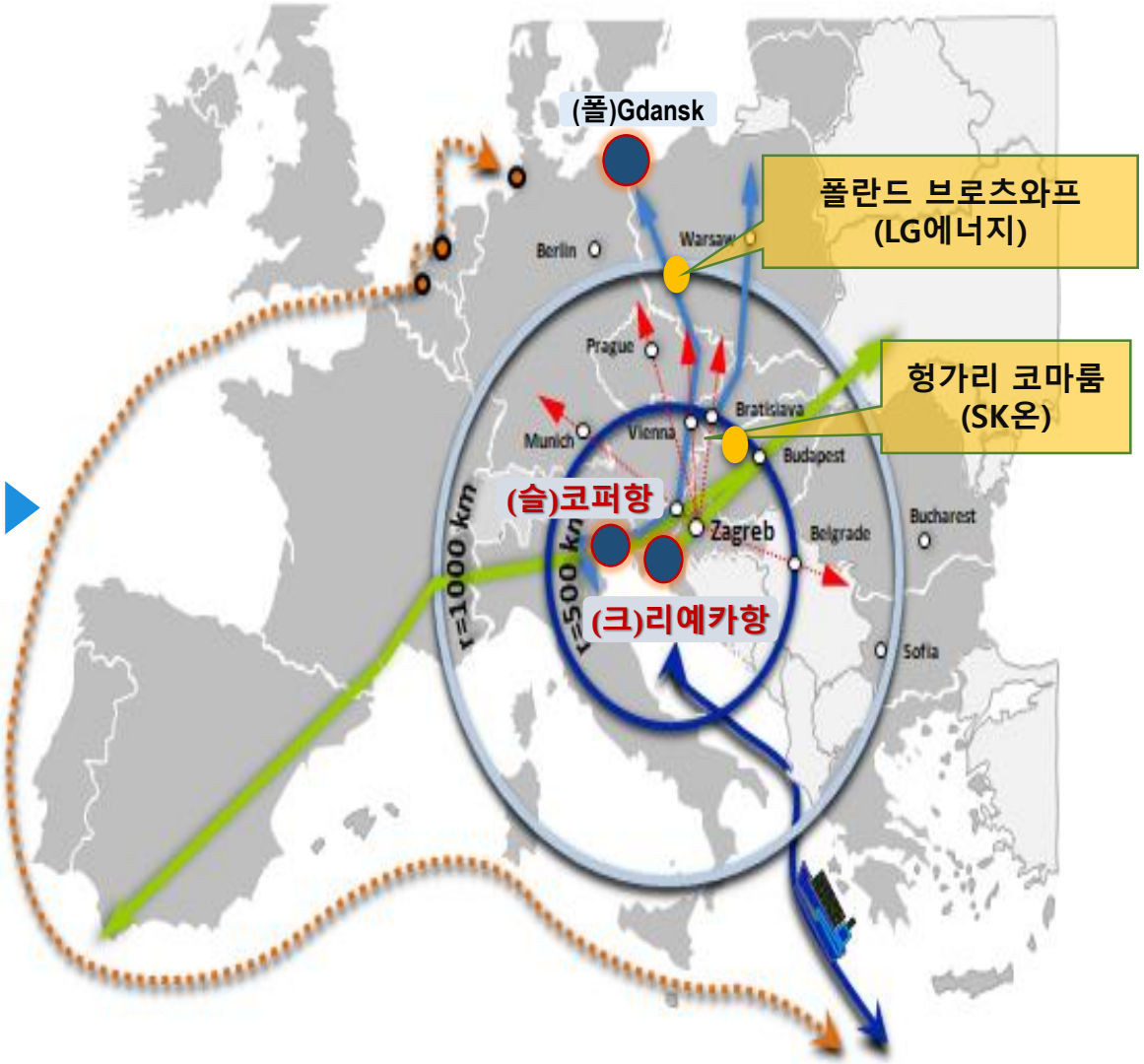
Middle Mile: 새로운 운송루트 발굴 및 공급사슬 재편

신규 제품
(전기자동차)
수요 증대

▼

이차전지
생산거점
확대

헝가리, 폴란드 →
슬로베니아, 크로
아티아까지 확대



리예카항, 코퍼항 항만 규모 및 개발계획

	현재 규모				2025/2027 규모		
항만	수심 (m)	안벽길이 (m)	장치능력 ('000 TEU)	적치율 2021	안벽길이 (m)	수심 (m)	장치능력 ('000 TEU)
트리에스테항	18	770	900	84%	770	18	900
베니스항	14	1,000	750	78%	1,000	14	750
코퍼항	15	596	990	100%	695	15	1,500
리예카항	15	628	600	55%	1,308	20	1,800
라벤나항	11	670	285	74%	670	11	285

Note: 슬로베니아 코퍼항, 크로아티아 리예카항
한국기업 삼성전자, LG전자, 현대 ·기아 자동차, SK 이노베이션, 산성 SDI, 한국타이어 등

Source: Revised by Na Young Hwan Choi

KMI 한국해양수산개발원 KOREA MARITIME INSTITUTE

Extra Mile: 사이버보안의 중요성

일시	국가	사고 내용	피해 내역	분야
2011. 11	미국	• 일리노이주 상수도시설 시스템 침투	• 펌프 작동 시스템 파괴	수자원
2017. 05	독일	• 철도회사 도이치만 사이버 공격	• 열차 출도착 전광판 중단, 온라인 결재 시스템 중단	철도
2017. 06	일본	• 혼다모터스 사야마 공장에 워너크라이 랜섬웨어 유포	• 48시간 생산 중단	제조
2017. 06	미국	• 머스크 130개국의 600개 사이트 랜섬웨어 공격	• LA항 운영 터미널 3일 동안 폐쇄, 310만달러 손실	항만
2017. 11	영국	• 해운회사 Clarkson Group PLC 해킹 공격	• 데이터 유출	해운
2018. 01	일본	• 가상화폐거래소 코인체크사 해킹	• 580억 엔 피해 발생	금융
2018. 07	미국	• LB항 China ocean Shipping Co. Terminal 사이버 공격	• 웹사이트 및 무료 전화 통신망 작동 중단	항만
2019. 03	미국	• 태양광·풍력 에너지 공급 에스파워사 DoS 공격 피해	• 발전설비 및 12개 회사와 연결 중단	에너지
2019. 05	미국	• 볼티모어가 랜섬웨어 공격 피해	• 파일 암호화 및 작업지연	행정
2019. 07	남아공	• 전력공급사 대상 랜섬웨어 공격 발생	• 대상 지역 정전 발생 및 전기료 납세 행정처리 마비	전력
2020. 09	독일	• 뒤셀도르프 대학병원 망 랜섬웨어 감염	• 서비스 중단 및 중증환자 1명 다른 병원 후송 도중	병원
2022. 01	우크라이나	• 러시아 우크라이나 대상 **사이버 전쟁**	• 외교부, 에너지부, 재무부, 위기대응 관련 부처 홈페이지 마비	군사
2022. 02	유럽	• 앤트워프항 등 석유공급회사 사이버 공격	• 운영체계 작동 멈춤	항만
2022. 03	미국	• 글로벌 물류 운송기업 Expeditors 렌섬웨어 공격	• 세관 및 유통 활동 제한	물류

- **글로벌 물류산업, 핵심기반시설에 대한 사이버 공격 증대, 전쟁 양상 사이버전과 병행**
- **국내 사이버안보 현안에 공급망 위험관리를 높은 우선순위화**(2021 국가정보보호백서)
- **사이버보안시장 규모 향후 5년간 연평균 10% 증가 예상**(2021년 2,179억달러 → 3,454억달러)

Source: Eon-Kyung Lee revised based on "**물류트렌드** 2023"; Jungyong Seo modified based on 2021 **국가정보보호백서**, Press-Telegram(2018), SecuritvWeek(2022)

공급망 이기종 기술의 장착

- 가트너 8대 공급망기술(2020, 2021, 2022)

2020	2021	2022
Hyper Automation	Hyper Automation	Hyper Automation
Digital Supply Chain Twin	Digital Supply chain Twin	Digital Supply chain Twin
Edge Computing and Analytics	Edge Ecosystem	Autonomous Things
Immersive Experience	Immerse Experience & Applications	Next Generation Robots
Artificial Intelligence(AI)	Embedded AI and Analytics	Analytics Everywhere
Continuous Intelligence	Augmented Data intelligence	Security Mesh
Supply Chain Governance & Security	Supply Chain Security	Ecosystem Collaboration
5G Networks	Environmental Social Governance(ESG)	Sustainability Tools

Source: https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2021-06-09-gartner-identifies-the-top-supply-chain-technology-themes-in-2021; https://www.forkliftrevolution.net/gartner-reveals-the-top-supply-chain/ revised by Eon-Kyung Lee

공급망 전략의 변화 전망

AS-IS 과거 정답인 공급망 전략		TO-BE 새로운 공급망 전략의 정답
대형 협력업체와 협업 생산 **전략적 제휴(원료 소싱 단순화)**	• 특정 부품 공급 단절로 전체 생산라인 정지 **경제 블록화 심화**	대체 생산 및 운송을 위한 준비 **다양한 생산거점 및 운송루트 개발**
생산원가절감 위한 **아웃소싱 및 JIT 재고전략**	• 소싱 기간이 길고 부품 및 제품 부족 발생 **스태그플레이션(고물가+경기침체) 가시화**	필요 제품 및 부품 Shortage가 발생하지 않도록 **리쇼어링 및 적정 안전재고 확보 전략**
과거 운영데이터 기반 **수요예측 분석 방법 적용**	• 실시간 현장 문제 미반영으로 예측 신뢰성 저하 **새로운 전염병 발생 가능성**	5G 통신 및 센서 기반 실시간 데이터 확보 후 **AI기반 수요예측 및 위기 대응**
규모의 경제를 위한 **대규모 첨단 물류 시설 건설 및 운영**	• 빠른 고객 대응 및 투자비 회수 어려움 **비대면 온라인 서비스 선호**	신속하고 다양한 고객 수요 응대 위한 **도심형 소규모 비자산형 물류센터**
저렴한 다수의 **물류인력 투입**	• 전염병 발생 시 물류인력 확보/활용 어려움	끊김없는 물류서비스 위한 **디지털트윈 기반 설계 및 자율형 협업로봇**

Source: Eon-Kyung Lee Revised based on "물류트렌드 2023"

2023 물류 트렌드

탄력적 고객 수요 대응위한
이기종(DT, 통신 등) 기술의 장착

+

스마트기술 활용한
새로운 공급망 전략의 등장

TREND 01
디지털 공유 물류 플랫폼 활용 증가

TREND 02
디지털 전환 기술을 활용한 JIT 재고 전략

TREND 03
정보 연계 및 혁신 통한 고객 맞춤형 솔루션 제공

TREND 04
본격화되는 물류 장비의 자동화·자율화

TREND 05
사이버 보안을 고려한 스마트 기술 투자

TREND 06
지속 가능한 성장과 ESG 지표관리

Source: Eon-Kyung Lee Revised based on "물류트렌드 2023"

Thank You

eklee@kmi.re.kr