

2015. 08. 26 - 09. 02
베트남(하노이), 말레이시아(쿠알라룸푸르)

---

# 국 외 출 장 결 과 보 고 서

---

KMI

2015. 5.

한국해양수산개발원

# 국외 출장결과보고서

## 1. 출장 개요

### ○ 목적

- 이머징마켓 대상 미래유망물류기술 설명 및 기술수요 조사
  - 11개 해운항만 유망미래물류기술 이머징 마켓 진출 수요 조사
  - 이머징 마켓 신규 해운항만 물류기술 수요조사
- 주요 항만, 정책 연구기관, 공공기관 방문 및 기술수요 인터뷰 수행

### ○ 출장자

- 항만연구본부 항만물류기술연구실 전형모 전문연구원

### ○ 출장일정 및 출장지

- 출장일정 : 2015. 8. 26(수) ~ 9. 2(수), 6박 8일
- 출장지 : 베트남 하노이, 말레이시아 쿠알라룸프

날짜	도시명	일 정	비고
8월 26일 수요일	부산 인천 하노이	- 김해공항 출발(KE 1408, 16:20) - 인천공항 경유(KE 679, 18:45) - 하노이 도착(21:30)	김해-인천 -하노이
8월 27일 목요일	하노이	- 베트남 Development Strategy Institute (DSI) 인터뷰(15:00)	
8월 28일 금요일	하노이 하이퐁	- Vinamarine 담당자 인터뷰 (09:00) - 하이퐁 항만 관계자 인터뷰 (15:00)	
8월 29일 토요일	하노이	- 하노이 회의결과 정리	휴일
8월 30일 일요일	하노이 쿠알라룸프	- 하노이 출발(VN 681, 14:55) - 쿠알라룸프 도착(19:00)	하노이-쿠알 라룸프 이동
8월 31일 월요일	쿠알라룸프	- Maritime Institute of Malaysia(MIMA) 및 Port Klang 회의 준비	말레이시아 공휴일
9월 1일 화요일	쿠알라룸프	- 클랑항 관계자 인터뷰 (10:00) - MIMA 인터뷰 (15:00) - 쿠알라룸프 공항 출발(KE 672, 23:15)	
9월 2일 수요일	인천 부산	- 인천공항 경유(KE 1401 08:15) - 김해공항 도착(09:20)	인천/부산

## 2. 주요 내용

### (1) 베트남 Development Strategy Institute (DSI) 미팅(8.27)

#### □ 참석자

성명	소속 및 직위
Pham Ngoc Mai Phuong	DSI 부원장
Nguyen Van Vinh	DSI 인프라스트럭처 개발부 부장
To HAI Long	DSI 연구원
Le Anh Tuan	베트남 계획투자부(Ministry of Planning and Investment) 부국장
전형모	한국해양수산개발원

#### □ 주요논의내용

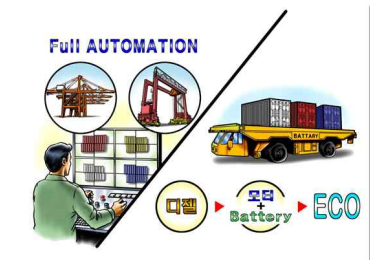
##### ○ 베트남 항만물류 현황(DSI 설명)

- 베트남의 주요 항만은 남부의 호치민항, 북부의 하이퐁항, 그리고 중부의 다낭항 등이 있으며 그 외 크고 작은 항만들이 동쪽 해안을 따라 위치
- 베트남 국토는 남북으로 길고 동남으로 짧은 지형 및 노후된 도로·철도 인프라로 인해 남북 간 물류흐름이 원활하지 못하고 시급한 물류 및 여객 이동이 항공에 많이 의존하고 있어 내부 물류비용이 상당히 높은 편이며 더욱이 항만시설 역시 상당히 낙후
- 호치민항과 하이퐁항을 제외하고는 3대 항만인 다낭항도 고정형 안벽크레인이 없으며 모바일 하버크레인으로 컨테이너 및 잡화를 하역하고 있어 하역 생산성이 상당히 낮음
- 체선시간 역시 길고, 호치민항 등에서의 환적 또한 오랜 시간이 소요되고 있음
- 대부분의 베트남 항만은 바다보다는 강에 위치하고 있어 수심이 낮아 대형선박의 통항이 어려워 물류비용이 많이 발생되고 있으며 항만의 배후지역과의 연계도 잘 이뤄지지 못하고 있어 물동량이 제대로 창출되고 있지 못하고 있음
- 관련 인프라의 부족으로 항만, 도로, 철도 등 수단 간 연계가 거의 이뤄지지 못하고 있으며 숙달된 항만하역 인력이 부족하고, 작업자의 안전이나 화물에 대한 보안문제도 취약한 실정

- 이러한 여건을 극복하기 위해서는 대대적인 항만 및 도로 인프라, 그리고 하역 장비에 대한 투자가 이뤄져야 하지만 아직은 낮은 경제력으로 인해 투자재원이 부족하여 개발계획을 세워도 제대로 이행되지 못하고 있는 실정임

○ KMI 및 ISL 주요 미래 항만물류기술 설명

- KMI가 수행한 미래물류기술연구사업 1세부사업을 통해 도출된 11개의 해운항만분야 유망미래물류기술 및 독일 ISL의 7개 기술 등 총 18개 첨단물류기술(시뮬레이션은 중복)소개 및 의견청취

물류기술	개념도	의견
① 운송수단간 화물의 고속 환적·보관을 위한 인터모달 시스템 기술(KMI)		현재 베트남 항만물류 시장 규모 상 2020년 내로 수요가 있을 것 같지 않음
② 한·중·일간 1일내 운송이 가능한 초고속 피더 네트워크시스템 기술개발 (KMI)		호치민 항 등 주요 허브항만에 적용하여 인근 중국, 말레이시아 등과 연계 가능
③ 기존하역장비인 안벽크레인 및 바퀴형 야드크레인, YT의 무인화·친환경화 기술(KMI)		베트남은 아직 기본적인 시설부터 확보가 되어야 함
④ 선박 접안 시 자동거리 측정 및 선박제어를 가능케 하는 선박 자동접이안 시스템(KMI)		현재로서는 필요성이 낮음
⑤ 최첨단 IT기술을 이용하여 안전항해를 가능케 하는 스마트 선박용 토털 솔루션(KMI)		현재로서는 필요성이 낮음

물류기술	개념도	의견
⑥ 연료전지 이용한 전기동력 선박기술(KMI)		현재로서는 필요성이 낮음
⑦ 항만 설계 시 환경에 대한 경제적·사회적 영향을 예측 및 평가할 수 있는 항만친환경 예측시물레이션 기술(KMI+ISL)		기존 베트남 항만물류시스템 개선 및 신규 터미널 개발에 활용 가능할 것으로 판단됨
⑧ 동적 해상운송 환경 하에서 로로선의 최적화된 자동적재계획 시스템 기술(KMI)		현재로서는 필요성이 낮음
⑨ 중소형 컨테이너 터미널에 적용하기 위한 클라우드 기반 중소형 TOS 기술(KMI)		신규 베트남 컨테이너 터미널 개발 시 도입 가능할 것으로 판단됨
⑩ 물류거점에서 다양한 이송장비를 위한 한국형 배터리 차량 자동스테이션 기술(KMI)		베트남은 아직 기본적인 시설부터 확보가 되어야 하며 인력이 중심이 되어야 함
⑪ 고중량 대형화물 운송을 위한 선박 및 전용 터미널 기술(KMI)		현재로서는 필요성이 낮음
⑫ 해상 및 육상 화물추적을 위한 위성추적시스템(ISL)		현재로서는 필요성이 낮음

물류기술	개념도	의견
⑬ 컨테이너 보안 시스템 (ISL)		관심이 높음. 베트남에서 화물보안은 주요한 문제 중 하나임
⑭ 컨테이너 스캐닝 시스템 (ISL)		현재로서는 필요성이 낮음
⑮ 스마트 컨테이너(ISL)		현재로서는 필요성이 낮음
⑯ 계약기반 다중에이전트 시스템		현재로서는 필요성이 낮음
⑰ RFID 시스템		현재로서는 필요성이 낮음

#### ○ 총평 및 정리(DSI)

- 소개해준 모든 기술이 멋지고 장래에는 꼭 필요하다고 생각되나, 현재 베트남의 항만시설 및 규모, 능력 등을 고려하였을 경우 상당수의 기술이 2020년 이후에나 필요성이 발생할 것임
- 현재로서는 컨테이너 보안, 항만시물레이션 등이 가장 관심이 높으며, 베트남 항만이 허브항으로 성장하기 위해서는 피더시스템 역시 베트남에서 필요하다고 생각됨
- 그러나 현재 추진중인 항만개발 계획이 정상적으로 이뤄진다면 2020년 이후 자동화 터미널 구축 및 이를 이용하기 위한 시스템에 대한 기술도입에서 한국이 많은 도움을 주었으면 함

(2) 베트남 해운항만청(Vietnam Maritime Administration) 및 하이퐁 항 관계자  
미팅(8.28)

□ 참석자

성명	소속 및 직위
Pham Huy Toan	VINAMARINE 해운해사서비스국 부국장
Tran Thi Tuyet Mai Anh	DSI 인프라스트럭처 개발부 부장
Nguyen Duc Trung	하이퐁 항만 부최고행정관 / 항만 서기관
Trung Van Thai	하이퐁 항만 부청장
전형모	한국해양수산개발원

□ 주요논의내용

- 베트남 항만 기본계획 수립 준비 중(VINAMARINE 설명)
  - 베트남은 현재 전국 항만 6개 구역에 대해 항만기본계획을 수립 중에 있음
  - 이전에 일본 JAICA가 세워준 계획이 있으나 세부적인 내용이 부족하여 이를 기반으로 보다 구체적인 계획을 수립할 것임
  - 한국은 항만기본계획 수립 및 실행, 성공에 대한 경험이 많은 것으로 알고 있음.
  - 향후 항만기본계획 수립에 있어 한국정부 및 KMI의 도움이 있었으면 함
- KMI 및 ISL 주요 미래 항만물류기술 설명
  - KMI가 수행한 미래물류기술연구사업 1세부사업을 통해 도출된 11개의 해운항만분야 유망미래물류기술 및 독일 ISL의 7개 기술 등 총 18개 첨단물류기술(시뮬레이션은 중복)소개 및 의견청취

물류기술	의견
① 운송수단간 화물의 고속 환적·보관을 위한 인터모달 시스템 기술(KMI)	너무 앞선 기술이나 향후 항만기본계획 수립 시 개념적으로 반영 검토
② 한·중·일간 1일내 운송이 가능한 초고속 피더 네트워크시스템 기술개발(KMI)	필요함
③ 기존하역장비인 안벽크레인 및 바퀴형 야드크레인, YT의 무인화·친환경화 기술(KMI)	베트남 항만은 기본적으로 노동집약적으로 아직은 시기상조임
④ 선박 접안 시 자동거리 측정 및 선박제어를 가능케 하는 선박 자동접이안 시스템(KMI)	호치민항 등 대형항만에서 도선사가 부족하여 이에 대한 지원 시스템이 필요함

물류기술	의견
⑤ 최첨단 IT기술을 이용하여 안전항해를 가능케 하는 스마트 선박용 토털 솔루션(KMI)	아직은 시기상조임
⑥ 연료전지 이용한 전기동력 선박기술(KMI)	현재로서는 필요성이 낮음
⑦ 항만 설계 시 환경에 대한 경제적·사회적 영향을 예측 및 평가할 수 있는 항만친환경 예측 시뮬레이션 기술(KMI+ISL)	항만기본계획 수립 시 반영 필요
⑧ 동적 해상운송 환경 하에서 로로선의 최적화된 자동적재계획 시스템 기술(KMI)	현재로서는 필요성이 낮음
⑨ 중소형 컨테이너 터미널에 적용하기 위한 클라우드 기반 중소형 TOS 기술(KMI)	하이퐁 항 및 베트남 중부 다낭 등 3~5 지구 항만에서 필요할 것으로 판단됨
⑩ 물류거점에서 다양한 이송장비를 위한 한국형 배터리 차량 자동스테이션 기술(KMI)	베트남 항만은 기본적으로 노동집약적으로 아직은 시기상조임
⑪ 고중량 대형화물 운송을 위한 선박 및 전용 터미널 기술(KMI)	하이퐁 항 등에서 필요성이 있을 것으로 보임
⑫ 해상 및 육상 화물추적을 위한 위성추적시스템(ISL)	현재로서는 필요성이 낮음
⑬ 컨테이너 보안 시스템(ISL)	필요함. 특히 호치민항, 하이퐁항 등 주요 항만에서 화물도난이 많이 발생
⑭ 컨테이너 스캐닝 시스템(ISL)	현재로서는 필요성이 낮음
⑮ 스마트 컨테이너(ISL)	현재로서는 필요성이 낮음
⑯ 계약기반 다중에이전트 시스템	현재로서는 필요성이 낮음
⑰ RFID 시스템	현재 호치민항 컨테이너 터미널에 도입을 검토중임

○ 총평 및 정리(VINAMARINME 및 하이퐁 항 관계자)

- 흥미로운 기술이나 아직 베트남 해운 및 항만현황에서는 기본적인 시설확보 및 투자가 선행되어야 함
- 다만 접이안 지원 시스템, 컨테이너 보안 시스템 등 베트남 항만의 현안문제를 해결할 수 있는 기술은 가능한 빨리 도입이 필요하다고 판단됨
- 특히 하이퐁항의 경우 항만운영계획의 상당부분이 수작업으로 이뤄지고 있어 클라우드 TOS에 대한 관심도 높음

### (3) 말레이시아 클랑항(Port Klang) North Port 관계자 미팅(9.1)

#### □ 참석자

성명	소속 및 직위
Ir. G. Sundaraja Perumal	Northport 장비/수리부 부장
Lim Seok Hua	Northport 일반화물/물류서비스부 부장
Razak Md Nor	Northport 정보서비스부 부장
Chiang Ek Suan	Northport 생산성/위기관리부 부장
전형모	한국해양수산개발원

#### □ 주요논의내용

##### ○ 말레이시아 클랑항 North Port 소개

- 1901년, 영국 식민지 시대에 Port Swettenham의 Southpoint 개장
- 1964년, 클랑항만공사에서 운영 담당
- 2000년, 클랑항의 2개 컨테이너 터미널을 통합, 100%민간 터미널인 Northport 운영 시작(정부지원은 전혀 없음)
- 연간 2.6~3백만 TEU 화물을 처리하고 있으며, 최대 시간당 32 moves/crane 의 생산성을 보유한 항만임
- 현대중공업, 미쯔비시 등에서 제작한 32대의 안벽크레인을 보유하고 있으며, 야드에는 삼성중공업과 미쯔비시에서 제작한 e-RTG와 칼마에서 제작한 스트래들캐리어를 운영중에 있음
- 항만자동화는 이뤄지지 않은 상태임

##### ○ North Port의 문제점

- 낮은 생산성: 넓고 높은 파랑으로 인해 보다 높고 큰 안벽크레인이 필요한 상황
- 수로수심: 클랑항의 수로수심이 낮은 대형선의 입출항이 어려운 실정
- 육상연결: 철도 등 육상운송수단과의 연계가 낮은편으로 도로의존율이 너무 높음

##### ○ KMI 및 ISL 주요 미래 항만물류기술 설명

- KMI가 수행한 미래물류기술연구사업 1세부사업을 통해 도출된 11개의 해운항만분야 유망미래물류기술 및 독일 ISL의 7개 기술 등 총 18개 첨단물류기술(시뮬레이션은 중복)소개 및 의견청취

## 물류기술

① 운송수단간 화물의 고속 환적·보관을 위한 인터모달 시스템 기술(KMI)
② 한·중·일간 1일내 운송이 가능한 초고속 피더 네트워크시스템 기술개발(KMI)
③ 기존하역장비인 안벽크레인 및 바퀴형 야드크레인, YT의 무인화·친환경화 기술(KMI)
④ 선박 접안 시 자동거리 측정 및 선박제어를 가능케 하는 선박 자동접이안 시스템(KMI)
⑤ 최첨단 IT기술을 이용하여 안전항해를 가능케 하는 스마트 선박용 토털 솔루션(KMI)
⑥ 연료전지 이용한 전기동력 선박기술(KMI)
⑦ 항만 설계 시 환경에 대한 경제적·사회적 영향을 예측 및 평가할 수 있는 항만친환경 예측 시뮬레이션 기술(KMI+ISL)
⑧ 동적 해상운송 환경 하에서 로로선의 최적화된 자동적재계획 시스템 기술(KMI)
⑨ 중소형 컨테이너 터미널에 적용하기 위한 클라우드 기반 중소형 TOS 기술(KMI)
⑩ 물류거점에서 다양한 이송장비를 위한 한국형 배터리 차량 자동스테이션 기술(KMI)
⑪ 고중량 대형화물 운송을 위한 선박 및 전용 터미널 기술(KMI)
⑫ 해상 및 육상 화물추적을 위한 위성추적시스템(ISL)
⑬ 컨테이너 보안 시스템(ISL)
⑭ 컨테이너 스캐닝 시스템(ISL)
⑮ 스마트 컨테이너(ISL)
⑯ 계약기반 다중에이전트 시스템
⑰ RFID 시스템

### ○ 기술에 대한 North Port 의견(필요 우선순위)

#### 1. 로로선의 최적화된 자동적재계획 시스템 기술(⑧)

- 클랑항은 철재, 자동차 화물 등 로로선 취급이 있어 자동적재계획 필요

#### 2. 클라우드 기반 중소형 TOS 기술(⑨)

- TOS 유지보수 비용이 부담이 되어 실시간으로 업데이트되고 유지보수가 되는 기술 필요

#### 3. RFID(⑰)

- 항만 내 화물 및 차량에 대한 추적 필요

#### 4. 시뮬레이션 기술(⑦)

- 생산성 향상을 위한 시뮬레이션 기술 필요

#### 5. 화물추적을 위한 위성추적시스템(⑫)

- 화물에 대한 공급사슬 전반에 걸친 추적이 이뤄지지 못하고 있음

6. 기존하역장비 무인화·친환경화 기술(③)

- 클랑항은 안벽부터 게이트까지 전혀 자동화되어 있지 못하여 이에 자동화에 대한 고려를 하고 있는 중

○ 제안 된 기술 외 클랑항이 요구하는 기술

1. 야드 하역시스템 자동화

- 자동화 RMGC(Rail Mounted Gantry Crane)

2. 안벽 하역시스템 자동화

- 원격조정 반자동 안벽크레인 시스템

3. 원격모니터링 시스템

- 안벽 및 야드, 게이트 등을 원격으로 감시하고 조정할 수 있는 시스템

4. 친환경 하역장비

- 하역장비의 전기화 또는 하이브리드화 기술

○ 총평 및 정리(클랑항)

- 새로운 기술을 소개시켜 줘서 고마움
- 자동화, 생산성 개선, 친환경항만 등 클랑항이 안고 있는 고민이며, 이러한 문제를 해결하기 위해 KMI가 소개해준 기술들이 큰 도움일 될 것으로 판단됨
- 향후에도 지속적으로 연락했으면 좋겠고, 향후 클랑항 현대화에 KMI의 도움이 있었으면 좋겠음

#### (4) 말레이시아 Maritime Institute of Malaysia(MIMA) 관계자 미팅(9.1)

##### ☐ 참석자

성명	소속 및 직위
Ang Chin Hup	MIMA Center for Maritime Economics Industries Researcher
Cheng-Chwee Kuik	Universirty of Kebangsaan Malaysia
전형모	한국해양수산개발원

##### ☐ 주요논의내용

###### ○ 말레이시아 항만 가버넌스

- 말레이시아의 대부분의 항만은 연방정부의 관리하에 있으며, 다만 동말레이시아(Sabah 및 Sarawak)지역의 항만은 해당 지방정부의 관리하여 있음
- 그에 따라 항만개발부터 확장, 수리 등의 비용은 정부에서 부담하고 있으며, 다만 일부 클랑항 North Port 같은 터미널의 경우 민간이 항만을 임대하여 상부시설을 설치, 운영 중에 있음
- 또한 말레이시아 항만의 현대화 및 효율화를 위해서 말레이시아는 새로운 기술의 도입을 환영하며, 이를 위한 다양한 지원정책을 펴고 있음

###### ○ 말레이시아 항만의 문제점

- 말레이시아 항만의 5가지 주요 문제점은 다음과 같음
  - ① Lack of skilled workers.(숙련된 항만 작업자 부족)
  - ② Lack of proper/ enough equipment.(적절하고 충분한 장비/시설)
  - ③ Low productivity.(낮은 생산성)
  - ④ Long waiting time of ships on demurrage.(긴 선박체선 시간)
  - ⑤ Slow transhipment operation.(느린 환적작업속도)
- 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 말레이시아 항만은 숙련된 항만 작업자 양성을 위한 투자를 하고, QC 및 RTGC 등을 자동화 할 필요가 있음
- 또한 항만의 개발 및 건설 전에 정교한 시뮬레이션을 수행하여 항만건설에 따른 물류 및 환경에 대한 영향을 평가할 필요가 있음

## ○ 기술에 대한 평가 및 수요

### - Fully automated green container handling system

- 말레이시아의 2대 항만인 클랑항과 탄중펠레파스항은 세계 12위 및 20위 항만으로 현재 물동량이 항만의 최대처리능력에 도달해 있음
- 친환경 완전자동화 컨테이너 하역시스템은 해당 항만의 확장시 새로운 시스템으로 도입할 수 있는 좋은 시기이며, 항만의 처리능력을 향상시키고 국제적인 친환경 기준도 만족시킬 수 있을 것임

### - Decision making supporting system for green port design

- 말레이시아는 말레이반도 및 동말레이시아 지역 모두에 항만의 추가적으로 건설할 계획을 세우고 있으며, 기존 항만의 하역능력도 확장할 계획을 가지고 있음
- 항만건설계획 수립 및 시행 전부터 이산화탄소 배출저감 등 환경영향을 고려한 항만 설계가 요구되며, 이를 위한 첨단 설계시스템이 필요함

### - Scanning Technology

- 국제법에 따라 말레이시아 항만 역시 X-Ray를 활용한 컨테이너 검색 장비 설치를 추진중이며, 물류흐름을 방해하지 않고 빠른 시간 내에 컨테이너를 검색할 수 있는 기술이 요구됨. 특히 너무 높은 방사성량은 작업자의 건강에 위해를 끼칠 수 있으므로 이에 대한 방지책도 필요

### - Multi Agent System Technology

- 말레이시아 교통부는 항만과 연결되는 도로의 정체를 해결하고자 노력하고 있으며, MAS는 다양한 운송 에이전트들을 실시간으로 배정 및 활용할 수 있어 이에 대한 해결책이 될 수 있을 것으로 기대됨. 또한 불필요한 차량운행을 줄여 환경개선 효과도 기대할 수 있을 것이라 판단됨

### 3. 출장의 성과 및 향후계획

#### □ 출장성과

- 새롭게 동남아시아의 항만물류 주요 거점국가로 떠오르는 베트남과 말레이시아의 물류기술수요를 조사, 향후 국내 물류기술의 진출 및 사업화에 대한 자료 구축
- 특히 이제 막 항만에 대한 필요성이 증가하는 베트남과 이미 상당한 물량을 처리하고 있는 말레이시아의 차이점을 확인할 수 있었고, 이를 기반으로 동남아시아 국가간에도 전략의 차별화 필요성 확인
  - 베트남: 대부분의 항만시설이 낙후되어 새롭고 뛰어난 기술보다는 기존의 항만시스템을 개선하고, 보안을 강화할 수 있는 Simulation 기술, 컨테이너 보안 등에 대한 관심을 보임
  - 말레이시아: 이미 높은 수준의 항만물동량을 처리하고 있는 국가로 기존 항만의 자동화 및 친환경화, 항만계획 및 건설을 위한 시뮬레이션, 항만 배후지역의 연계기술 등에 관심을 보임
- 향후 미래물류기술의 적용 및 추가적 연구 시 지역별 특성과 연건에 맞춘 전략수립 및 연구수행 필요

#### □ 향후계획

- 미래물류기술 사업화 전략 수립 시 국가별 지역별 특성을 반영, 이에 맞는 전략 수립
- 연구 및 정책협력 지속
  - 베트남 항만기본계획 수립지원 등 정책적, 기술적 협력체계 지속

## 부록 1: KMI 및 ISL 기술소개 자료

---

### Maritime Logistics Technologies for the Future

Hyong-Mo Jeon, Ph.D  
Korea Maritime Institute

2015



#### Outline

- 
- Motivation and Trend
  - Technologies of KMI
  - Technologies of ISL
  - Conclusions



# Motivation and Trend

## Maritime Logistics Technology Trend

### Trend 1

#### New Cargo Transit Markets

- Value added vessel (LNG Vessel)
- Modal shift
- heavyweight/oversized cargo
- Arctic route



### Trend 2

#### Larger Vessel Size

- Over 18,000 TEU Vessel
- Need faster loading/unloading
- New concept of Terminal



## Maritime Logistics Technology Trend

### Trend 3

#### Green Transportation

- Faster Vessel for costal shipping
- Green vessel, Nuclear vessel
- Economy of vessel size



### Trend 4

#### Major Port Competition

- Larger port infrastructure
- Faster service
- Intermodal transportation



Elizabeth Terminal

KMI KOREA MARITIME INSTITUTE

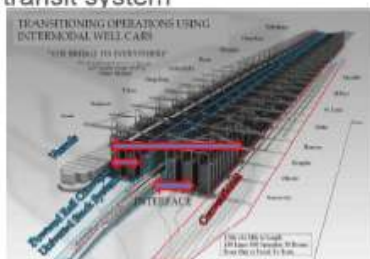
5

## Maritime Logistics Technology Trend

### Trend 5

#### Cutting Edge Logistics Tech.

- New concept of terminal
- Hinterland connection system
- High speed / mass quantity cargo transit system



GRID Consortium

### Trend 6

#### Terminal Automation

- High labor cost
- Aging society
- New technology



CTA Terminal

KMI KOREA MARITIME INSTITUTE

6

# Maritime Logistics Technology Trend

## Trend 7

### Maritime Logistics + IT

- Integrated logistics information Network
- Efficient Terminal Operation
- Port Automation



[www.Cyberlogitec.com](http://www.Cyberlogitec.com)

## Trend 8

### Global Warming

- Green port technology
- Modal shift
- New Energy



Gwangyang Terminal

**KMI** KOREA MARITIME INSTITUTE

7

# Technologies of KMI

**KMI** KOREA MARITIME INSTITUTE

## High Speed Intermodal System for Transshipment and Storage

- A new automated high speed intermodal system for
  - ✓ transshipment
  - ✓ loading/unloading
  - ✓ storage
- Between
  - ✓ ship
  - ✓ road
  - ✓ railroad
- In Terminal

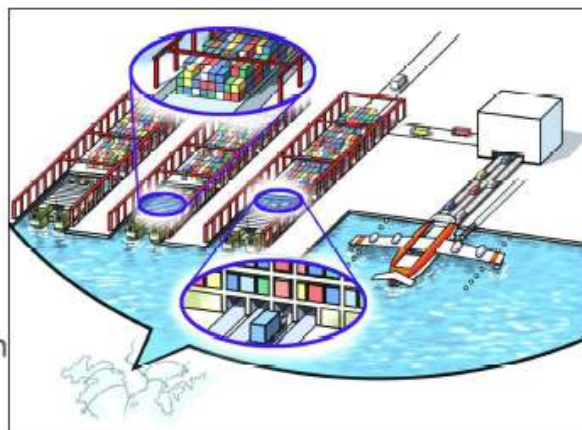


9

KMI KOREA MARITIME INSTITUTE

## Super Speed Feeder Network System for Korea-China-Japan

- An integrated feeder network system consists of
  - ✓ vessel
  - ✓ infra and equip
  - ✓ operation system
  - ✓ Policy
- For
  - ✓ Super speed costal transit btw. Korea-China-Japan in one day



10

KMI KOREA MARITIME INSTITUTE

## Fully Automated Green Container Handling System

- An container handling system of

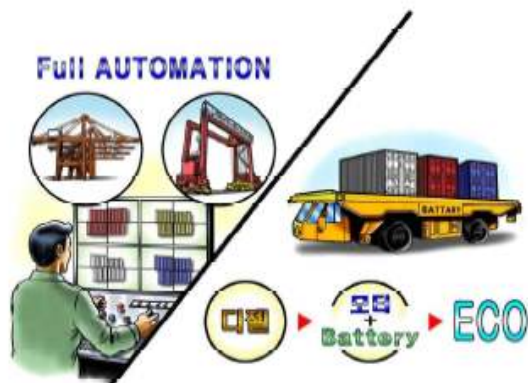
- ✓ full automation
- ✓ electric powered

- Consist of fully automated

- ✓ quay crane
- ✓ RTGC

- And

- ✓ battery powered YT



11

## Automated Berthing/Deberthing System

- An berthing/deberthing system with automated

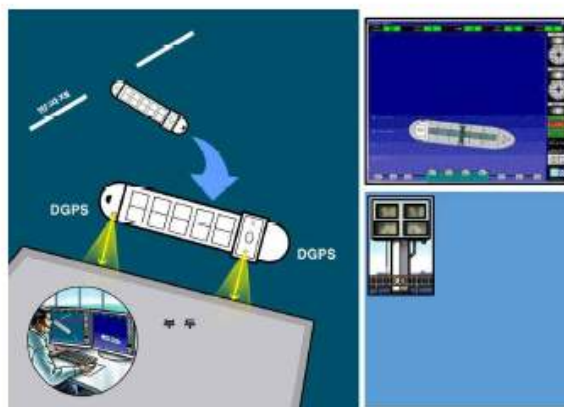
- ✓ distance measure
- ✓ vessel control

- In various

- ✓ sea condition
- ✓ weather condition

- With

- ✓ video processing
- ✓ simulation



12

## IT Based Integrated Solution for Smart Vessel

- An IT solution for smart vessel of

- ✓ safe voyage
- ✓ energy efficiency

- In various

- ✓ maritime condition

- With

- ✓ vessel design
- ✓ satellite communication
- ✓ real time monitoring
- ✓ depth finder
- ✓ vessel simulator



13

KMI KOREA MARITIME INSTITUTE

## Battery Powered Vessel

- An battery powered vessel technology for

- ✓ reducing CO<sub>2</sub> emission
- ✓ energy efficiency

- With

- ✓ vessel electric motor
- ✓ battery slot in vessel
- ✓ battery exchange system



14

KMI KOREA MARITIME INSTITUTE

## Decision Making Supporting System for Green Port Design

- A port design decision making supporting system for
  - ✓ Green Port
- With estimation of
  - ✓ energy performance
  - ✓ cost
  - ✓ GHG emission
  - ✓ noise
  - ✓ environmental impact
- Based on
  - ✓ Initial and modified port design



15

KMI KOREA MARITIME INSTITUTE

## Automated Loading Planning System for Ro-Ro Vessel

- An optimized loading planning system for
  - ✓ Ro-Ro vessel
- With automated
  - ✓ loading algorithm
  - ✓ adaptation algorithm
- And
  - ✓ decision interface
  - ✓ control system
  - ✓ Integrated module

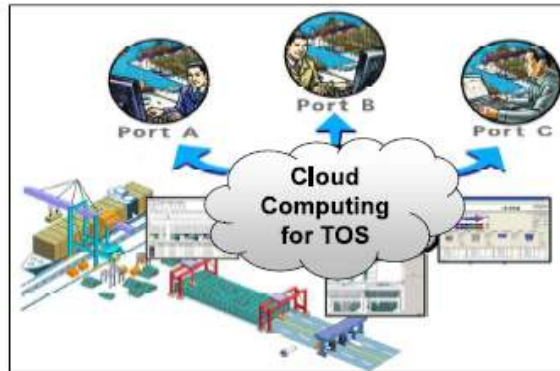


16

KMI KOREA MARITIME INSTITUTE

## Cloud Computing based TOS for Small/Medium Terminal

- A low price terminal operating system for
  - ✓ small or medium size terminal
- Based
  - ✓ cloud computing
- With
  - ✓ TOS for S/M size terminal
  - ✓ standard platform



17

KMI KOREA MARITIME INSTITUTE

## Automated Battery Station for Battery Powered Vehicles in Port

- A automated battery station for
  - ✓ yard tractor
  - ✓ AGV
  - ✓ Straddle Carrier
  - ✓ etc.
- With Automated Battery
  - ✓ high speed exchange
  - ✓ high speed charge
  - ✓ optimized storage



18

KMI KOREA MARITIME INSTITUTE

## Transportation System for Heavyweight and Oversized Cargo

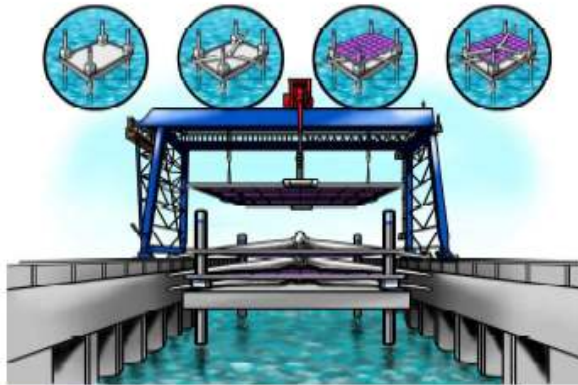
- Dedicated Transportation System for

- ✓ heavyweight/oversized cargo

- With

- ✓ multi layer vessels

- ✓ dedicated loading terminal



19

KMI KOREA MARITIME INSTITUTE

## Technologies of ISL

KMI KOREA MARITIME INSTITUTE

## Technology in Port Logistics

### 1. Satellite technologies

#### 1 Background

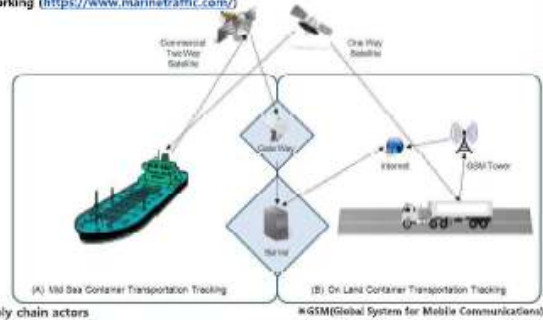
- Global Positioning System (GPS) - Space-based navigation system that provides location and time information
- Differential Global Positioning System (DGPS) - enhancement to GPS that provides improved location accuracy
- The use of navigational systems enables improved visibility of the truck fleet by using respective GPS signals.
- Vessel AIS (Automatic Identification System) is working (<https://www.marinetraffic.com/>)

#### 2 Function

- Vessel positions tracking based on AIS data.
- Real-time ship locations
- Port arrivals and departures.
- Estimated time of arrival (ETA) information of vessels and trucks

#### 3 Expected Effect

- Improved visibility of the truck fleet
- Improved synchronization between port and supply chain actors
- Reducing delays and waiting times
- Optimizing the throughput and the efficiency of sea port terminals and hinterland transport



KMI 한국해양수산개발원  
Korea Maritime & Fisheries Research & Institute

21

## Technology in Port Logistics

### 2. RFID

#### 1 Background

- Automatic Identification (Auto ID) technologies
- Identity of an object using radio waves wirelessly
- RFID readers capture data on tags and transmit it to a computer system with no human intervention

#### 2 Alleviate Problems as below

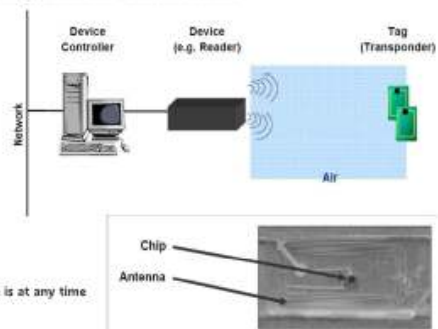
- Congestion at truck gates
- Time-consuming inspection procedures
- Unsatisfactory terminal productivity
- Coordination & Information sharing

#### 3 Expected Effect

- Reducing time and working resources needed
- Increase data accuracy
- Supply chain visibility, knowing where each supply chain item is at any time

#### 4 Challenges

- Standardization
- Information sharing issues among stakeholders



KMI 한국해양수산개발원  
Korea Maritime & Fisheries Research & Institute

22

## Technology in Port Logistics

### 3. Container Security Device (CSD)

#### 1 Background

- > eSeals - Securing the container door physically
- > CSDs - Not capable to secure the door physically, but offering more functionality than eSeals.

#### 2 Function

- > Door opening detection
- > Global Positioning System (GPS)
- > Communication Mode
- > Sensors (temperature, humidity, light or shock)
- > Alarms

#### 3 Expected Effect

- > Improving the security of the chain
- > Improve the visibility of the container transport due to the availability of the current position of the container



Savi Networks CSD



CIMC CSD

#### 4 Challenges

- > The batteries of the CSDs for one journey
- > Devices have to be collected at its final destination and have to be returned
- > Higher costs

## Technology in Port Logistics

### 4. Scanning Technology

#### 1 Background

- > "100% scanning law" (Implementing Recommendations of the 9/11 Commission Act of 2007) by the US Congress
- > The generation of an X-ray image and the detection of radioactive material by 2D x-ray and Ray detection
- > For more detection, a nuclide identification, a 3D X-ray scan or manual checks.

X-ray equipment (Source: Smiths Heimann GmbH)



Truck speed 5 km/h; max. 130 containers/h  
Train speed 15 km/h; max 600 containers/h

#### 2 Challenges

- > Investment and operation costs of the scanning equipment itself
- > Additional costs are caused by the necessary internal moves on the terminal between yard and scanning unit
- > Waiting times, artificial bottleneck for checking



2D x-ray and Ray detection (Source: Smiths Heimann GmbH)



3D X-ray detection (Source: Fraunhofer IIS)

## Technology in Port Logistics

### 5. Smart Container

#### 1 Background

- Containers equipped with sensors and systems to track and report data
- To gain more information about a single container to treat it the right way according to information gained

#### 2 Function

- Location(historic and real-time), Route taken by a container
- End to end Supply chain visibility
- Condition Monitoring
  - G-Force impact damage events, Temperature, Humidity, Motion, Light, Gasses, e.g. CO2, Imbedded covert cargo tracker, Electronic Seal Breaches
- Integrity of a container
- Ripening of content



#### 3 Challenges

- Cost for hardware and communication
- Intense use and energy supply(e.g. solar cell powered)
- The user (person who pays for the transport and is interested in data) is able to integrate any container into his own and contractors' supply chain management and information systems.

KMI 한국해양수산개발원  
Korea Maritime & Ocean Development Institute

25

## Technology in Port Logistics

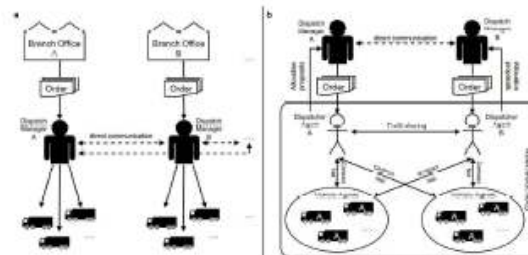
### 6. Multi Agent Technology

#### 1 Background

- Agent = Computer system or Software that is capable of independent action on behalf of its user
- In multi-agent systems(MAS), agents interact with one another, utilizing a computer network infrastructure to exchange messages
- The IEEE Foundation for Intelligent Physical Agents (FIPA) = Standards organization that promotes agent-based technology and the interoperability of its standards with other technologies

#### 2 Function

- Autonomous dispatch process in a realistic transport scenario
- Providing an efficient information flow and negotiation-based decision-making between human dispatchers and software agents
- Taking into account all trucks with their current workload



(a) Present vs. (b) MAS-based dispatch process control

#### 3 Expected Effect

- Reduction of empty mileage and increase in capacity utilization of trucks.
- Decision-support system (DSS) which provides proposals for allocations of transport orders to trucks to support the decision process of a human dispatch manager

KMI 한국해양수산개발원  
Korea Maritime & Ocean Development Institute

26

### 7. Simulation Technology

#### 1 Background

- > Terminal operator can run through many options to find the winning strategy
- > Analyzing the processes of a terminal to get a clear understanding ready for any decision-making process
- > Connecting to any existing Terminal Operating System (TOS) easily

#### 2 Function

- > Static 3D visualization of your terminal
- > Planning terminal's capacity
- > Planning and optimization of terminal's layout and processes
- > Testing and optimization of Terminal Operating Systems (TOS)



Simulation model (Virtual Terminal) connected to the TOS (Terminal Operating System)

#### 3 Expected Effect

- > Improving your terminal's productivity, availability and stability
- > Fast evaluation of his planning state without disturbing the real operation
- > Discovering bottlenecks and over utilization of equipment, before they occur in reality
- > Fast forecasting and optimization of the next shift

27

KMI 한국해양수산정책연구원  
Korea Maritime Institute

# Questions?