

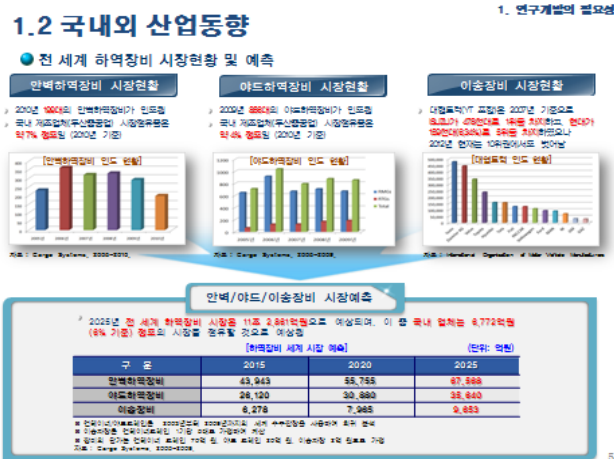
# 신개념 항만하역시스템 연구

† 김 우 선

† 한국해양수산개발원 전문연구원

**요 약 :** 선박의 대형화와 더 높은 서비스수준의 요구에 따라 많은 항만하역시스템이 전세계적으로 개발되고 있다. 그러나, 신개념의 항만하역시스템의 개발을 위한 판단기준 및 항만에서의 요구사항에 대한 분석적 측면의 연구는 미미한 상황이다. 그래서 본 연구에서는 항만하역시스템의 개발시 고려해야 하는 사항을 전문가 설문을 통해 AHP분석을 수행하였다.

**핵심용어 :** 선박 대형화, 친환경화, 고생산성, 신개념 항만하역시스템, AHP 분석



† 교신저자 (중신회원) firstkim@kmi.re.kr

## 2.1 국내외 연구개발 기술동향

2. 선진 화력시스템 분석

### ● 국외 선도업체 및 사례

공급개발 사례가 없으며, 자동화 및 전기공학을 이용한 친환경 중심

**고성능 사례**

<양천 하이시스템>

<Cassette system>

**지중화 사례**

<ZPMC 진동원자동화 터미널>

**친환경 사례**

<Gottwald 테러리 AGV>

<스페인 ECO-RTGC>

<미국 하이브리드 YTT>

**자동화 컨테이너터미널 사례**

(ECT 자동화 터미널 확장도 및 장비)

(CTA 자동화 터미널 확장도)

## 2.1 국내외 연구개발 기술동향

2. 선진 화력시스템 분석

### ● 국외 R&D 사례

고속/대량화 및 자동화/효율성 등 통합적 시스템 중심의 R&D 추진

**SPEEDPORT**

드브라드도 터미널의 선더의 특별하게 설계 상부면이 설치

상부면(Overhead Beam)이 움직여 모든 컨테이너 스택이 (Stack)가 컨테이너 양면측으로 이동시킬 수 있음

**GRID Super Dock**

선더컨테이너를 위한 양면측 브러시, 브러시, 파워 케이블의 용량으로 구성

양면의 컨테이너를 양면측에 설치하여 별도의 컨테이너 이동장치가 없이 이동이 가능함

**GRAIL**

공공 레일용 이송장치 개발, 서브웨이 컨테이너 이송장치 수를 서브웨이 이송장치 때문에 차도가 필요 없어 부지 절감효과 기대

**SkyTech Transportation**

고가 레일도 설치한 LMS(Liner Evaluation Motor) 시스템이 도입하여 후쿠지까지 자동 이동

고가 레일도 설치한 LMS 컨테이너 터미널 내 차도가 필요 없어 공간 절감도 기대

## 2.1 국내외 연구개발 기술동향

2. 선진 화력시스템 분석

### ● 국내외 특허 동향

저탄소 자동화 컨테이너 터미널 기술개발의 연도별 특허동향은 1980년 후반 증가세 이후, 2000년부터 특허 출원 건수 등이 급격히 증가하고 있음

2000년 이후 급격해진 증가세는 IMO WPC에서 1995년부터 선적의 이산화탄소 배출량제약을 다루고, 2000년 선박 배출 온실가스 관련 연구보고서를 발간함으로써 선적 온실가스 및 저탄소/자동화 컨테이너 터미널 기술개발이 국제적인 이슈화가 됨

1975년 1월부터 2013년 2월까지 한국, 일본, 유럽 및 미국에 출원 및 등록된 무사출력은 전체 71건으로 조사되었으며 이 중 온실가스(5/7)와 관련된 특허는 10건(14%)으로 그 비중이 적은 것으로 조사되었음



## 2.1 국내외 연구개발 기술동향

2. 선진 화력시스템 분석

### ● SWOT 분석

**Strength**

- 국내 항만 기본계획 반영(수요처 확보) 가능성
- 항만의 효율성/비의 자동화 기술을 보유하고 있음
- 국가간의 통합시스템 개발 기술력 높음
- 공공의 항만물류 프로젝트 및 연구개발사업 지속 추진
- 터미널 운영사 및 PA, 하우징 등 수요처 보유

**Weakness**

- 항만물류기술 연구개발에 대한 정부의 투자자 격차(물류분야에 비해 극히 적음)
- 특히 선적분야(물류기술 개발에 대한 연구, 투자, 기술개발)가 현수
- 컨테이너터미널 통합적 시스템(인력/이송)이 통합에 관한 연구개발이 거의 진행
- 관련 특허가 타 국가에 비해 부족

**Opportunity**

- 효율성향업에 따른 고성능 기술 수요 증대
- 환경과자력 등 친환경 기술의 친환경 기술 적용 수요 증대(신재생에너지, 온실가스 등)
- 유가의 급등으로 인한 고효율 기술 수요 증대
- 기술융합, 인력 고령화로 인한 자동화 기술 수요 증대
- 약 7% 이상의 지속적 글로벌 물동량 증가 (신규 터미널 개발)

**Threat**

- ZPMC, Kainer, Gottwald 등 선두 기업의 시장 점유율이 높음
- 일본, 미국, 독일 등의 선진국의 관련 특허 보유 비중 높음
- 선진국의 기술보급에 따른 추월주자의 예보

## 2.2 선박 초대형화에 따른 미래항만의 요구능력

2. 선진 화력시스템 분석

30,000DWT 선박 개요

선장-Loam(m)	선 폭(m)	선장 깊이(m)	최대물수(m)	선량	감량	선량항력수	감량항력수
636.0	76.1	60.5	18.0	15	13	29	35

\* 최가운의 길목

● 두바이 Jebel Ali 터미널 : 209백t/하, 중국 Yantian 터미널 : 543백t/하(국내에 비해 64% 증가) 등

30,000DWT 선박 적재 수평시점 (기준 항만)

● 기준항만에서 30,000DWT 처리시 최소 21, 최대 11.6일 소요

항만명	선적 횟수	수평 처리시간
18,750백t	15	274시간
17,500백t	30	137시간
15,000백t	45	91.5시간
12,500백t	60	67.5시간
10,000백t	75	51.5시간
7,500백t	90	37.5시간
5,000백t	120	25.5시간
2,500백t	240	12.75시간

30,000DWT 선박 요구능력

● 36시간내에 처리할 경우 최소 347, 최대 651백t/시간 필요

● 기준 터미널의 서비스수준 상향 24시간의 31~5배

서비스수준	선적량	선적시간
18,750백t	364백t	219시간
15,000백t	450백t	164시간
12,500백t	540백t	136시간
10,000백t	648백t	113시간
7,500백t	810백t	91시간
5,000백t	1080백t	68시간
2,500백t	2160백t	34시간

## 2.3 항만 물류트렌드에 따른 미래니즈

2. 선진 화력시스템 분석

● 항만물류의 미래니즈는 사회 각 분야별 미래 전망, 사회 미래상, 세계 물류산업의 미래상 전망을 통해 도출

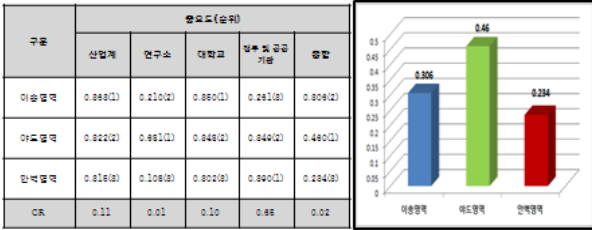
- 항만물류의 미래 니즈를 통해 고성능, 친환경, 자동화 등이 미래항만의 필수조건으로 선정됨



### 3.1 신개념 하역시스템 항목별 가중치

#### ▶ 각 영역(아송, 아드, 안벽)간 중요도 설문결과

- 신개념 하역시스템을 개발하기 위한 기술 대안 평가 항목별 가중치를 도출하기 위해 전문가 설문 실시하였음
- AHP 분석 결과 아드, 아송, 안벽영역 순으로 가중치가 높은 것으로 확인

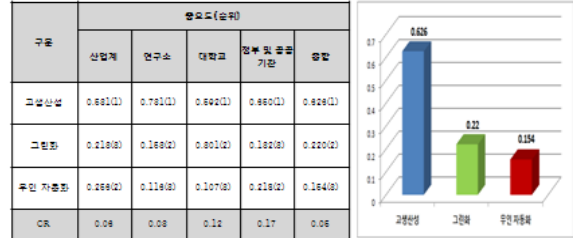


- 15 -

### 3.1 신개념 하역시스템 항목별 가중치

#### ▶ 기술개발 목표별 가중치 설문결과

- 신개념 하역시스템을 개발하기 위한 기술 대안 평가 항목별 가중치를 도출하기 위해 전문가 설문 실시하였음
- AHP 분석 결과 고생산성, 그린화, 무인자동화 순으로 가중치가 높은 것으로 확인

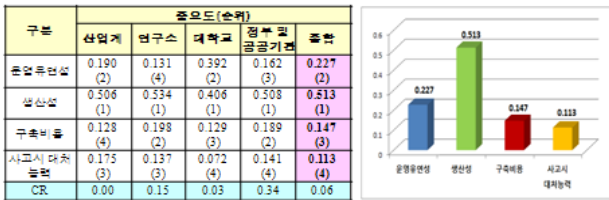


- 16 -

### 3.1 신개념 하역시스템 항목별 가중치

#### ▶ 대안 평가항목별 가중치 도출

- 스마트 그린 컨테이너터미널 기술 대안 평가를 위한 항목별 가중치를 도출하기 위해 전문가 설문 실시하였음
- 설문 결과 생산성, 운영유연성, 구축비용, 사고시 대처능력 순으로 가중치가 높은 것으로 확인

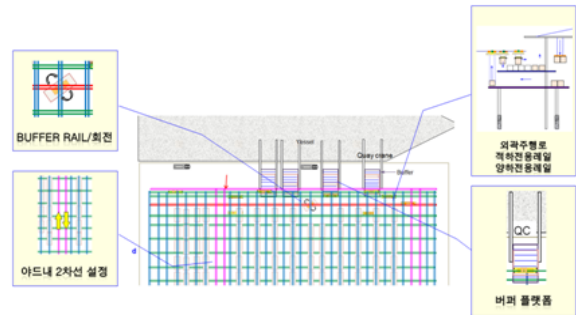


\*CR: Consistency Rate

- 17 -

### 3.2 제안

#### ▶ 스카이라일 시스템 제안



- 18 -

### 4.1 결론

- ▶ 경제성장속의 아시아 이전, 2만TEU 이상의 초대형선박의 기항 등으로 세계의 전략적 중심항으로 나아가기 위한 고생산성, 무인자동화, 친환경 항만개발 필요



- 20 -