

(측면)

(전면)

우수
물류
신기술
지정
제6호

1/4
크
기
로
접
히
는
접
이
식
컨
테
이
너

2
0
2
2
·
8

□ 한국철도기술연구원 □

우수 물류신기술등지정 제6호

지
정
분
야

보
관

1/4 크기로 접히는 접이식 컨테이너

2022. 8.

(기술개발자: 한국철도기술연구원)



제 6 호

우수 물류신기술등 지정증서

1. 명 칭: 1/4 크기로 접히는 접이식 컨테이너
2. 개 발 자 : 한국철도기술연구원
3. 지정기간: 2022.08.16. ~ 2027.08.15.(5년)
4. 기술범위:
컨테이너의 모서리 기둥(도어 프레임)이 접히지 않은 채 반자동 접이장비를 이용하여 1/4 크기로 접고 펴는 기술
5. 기술내용:
이 신기술은 컨테이너의 모서리 기둥(도어 프레임)이 접히지 않은 채 반자동 접이장비를 이용하여 소수의 인원이 20분 이내 1/4 크기로 접고 펼 수 있고, 4개를 하나의 번들로 묶어 운송·보관할 수 있는 기술임

「물류정책기본법」 제57조제3항, 같은 법 시행령 제46조의4 제4항, 같은 법 시행규칙 제14조의4제1항에 따라 위의 기술을 우수 물류신기술등으로 지정합니다.

2022년 8 월 16 일

국토교통부장관



목 차

가. 우수 물류신기술등의 개요 및 내용 등

1). 기술개발 개요	1
가) 접이식 컨테이너 개발 연혁	1
나) 접이식 컨테이너 개발 관련 국가연구개발사업 참여 내역	7
다) 개발기관의 연도별 상세 기술개발 참여내역 및 관련 증빙자료	7
라) 기술개발 환경	8
2). 접이식 컨테이너 기술의 범위	11
3). 접이식 컨테이너 기술내용	11
가) 접이식 컨테이너의 주요특징	11
나) 접이식 컨테이너의 검증기준, 결과 및 분석	12

나. 심사기준 설명서

1). 신규성	19
가) 개발 및 개량 정도	19
나) 차별성 및 혁신성	21
2). 진보성	24
가) 성능·품질 향상	24
나) 시공기간 단축	25
다) 첨단기술성	25
3). 안전성	26
가) 기술공학적 안전성	26
나) 시험성적 등 분석 및 이용자 안전성	27
4). 경제성	28
가) 설계·시공 공사비 절감	28
나) 유지관리비 절감	28
5). 현장적용성	29
가) 시공성	29
나) 안전성	29
다) 유지관리성	30

6). 보급·활용성	31
가) 보급성	31
나) 활용성	31
7). 기타 심사사항	34
가) 초기투자 비용 규모	34
나) 생산공정의 복잡 정도	35
다) 법·제도 정비 필요 여부	35
8). 활용실적 자료	36

다. 설계도서	36
---------------	----

라. 유지관리지침서 / 운영 및 사용설명서	38
-------------------------------	----

마. 기술 사용 요건	38
-------------------	----

별책 1 : 신청서 부록

가. 지식(산업)재산권에 대한 증빙자료	1
나. 우수 물류신기술등 관련 국가연구개발사업 참여 증빙자료	25
다. 공인시험기관의 시험성적서 등	26
라. 연구보고서 및 발표논문	60
마. 현장 활용실적, 제품 판매실적 증빙자료 등	63
바. 기타 증빙자료	82

별책 2 : 선행기술조사 결과서

별책 3 : 원가계산서

가. 신청기술의 내용 및 범위

1) 기술개발 개요

가) 접이식 컨테이너 기술개발 연혁

개발과정	일 자	주요 진행내용	개발자명
개발동기	2014.	<ul style="list-style-type: none"> • 국가간 수출입 물동량 차이로 인한 공컨테이너 수급 불균형 현상이 빈번히 발생 되는 컨테이너 시장의 문제에 착안하여 접이식 컨테이너 연구개발 필요성 제기 	한국철도기술연구원
시장조사 및 요구사항 분석	2014.	<ul style="list-style-type: none"> • 접이식 컨테이너 개발에 따른 요구조건 분석 • 접이식 컨테이너 운영 프로세스 특성 분석 • 접이식 컨테이너 개발 효과(운영 변화, 개략 효과) 분석 	
공동 기술개발협약	2017.3.	<ul style="list-style-type: none"> • 사업명: 교통물류연구개발사업 • 중앙행정기관명: 국토교통부 • 전문기관명: 국토교통과학기술진흥원 • 연구개발과제명: 접이식 컨테이너 기술개발 • 참여기관: (주관기관) 한국철도기술연구원 (공동기관) 한국파렛트폴(주) (위탁연구기관) 한국해양수산개발원, 한국건설생활환경시험연구원 • 연구기간: 2017. 03. 31. - 2021. 06. 30. (4년 3개월) • 총연구비: 5,737,000 천원 (정부지원연구개발비 기준) 	
연구개발	2014.	<ul style="list-style-type: none"> • 접이식 컨테이너 A type 실대형 mock-up 상세설계 및 제작 • 접이식 컨테이너 실대형 mock-up 제작품 점검(접이기능 등) 	
	2015.	<ul style="list-style-type: none"> • 접이식 컨테이너 실대형 mock-up 개선점 도출 및 보완 • 접이식 컨테이너 1차 파일럿 시작품 및 접이장비 제작, 기능점검 	
	2016.	<ul style="list-style-type: none"> • 접이식 컨테이너 1차 파일럿 시작품 개선점 도출 및 보완 • 보완된 2차 파일럿 시작품 제작 및 성능시험 	
	2017.	<ul style="list-style-type: none"> • 현장 적용성 증대를 위한 접이식 컨테이너 설계 개선 및 주요 핵심부품 제작 • 접이 효율 향상을 위한 컨테이너 묶음장치¹⁾ 설계 기술개발 • 접이식 컨테이너 시범사업 계획·평가 기준 수립 	
	2018.	<ul style="list-style-type: none"> • 현장 적용성 증대를 위한 접이식 컨테이너 1차 시작품 제작(경량화) • 접이식 컨테이너 시범운영 시스템 구축 및 운영계획 수립 	
	2019.	<ul style="list-style-type: none"> • 시범운영을 위한 접이식 컨테이너 2차 시작품 제작(하이큐브모델²⁾) 및 성능점검 • 일반 및 하이큐브모델 접이식 컨테이너 겸용 접이장비 개발 • 묶음 장치 및 묶음 보조 장치 개발 • 접이식 컨테이너 국내외 시범운영 노선 구축 및 운영 • 국내외 시범운영 노선에 대한 긴급 대응 체계 및 모니터링 체계 구축 • 접이식 컨테이너 작업 매뉴얼 제작 및 교육 	
	2020. ~2021.6.	<ul style="list-style-type: none"> • 접이식 컨테이너 국내외 시범운영 • 국내외 시범운영 현지 모니터링 및 비상 대응체계 구축 • 접이식 컨테이너 유지보수체계 개발 및 사업화전략 수립 	
성능시험	2018.3.	<ul style="list-style-type: none"> • 시험수행기관: 한국파렛트폴(주) *자체시험 • 시험일자: 2018.3.15.~2018.3.20. • 시험대상: 접이식 컨테이너 1차 시작품 • 시험기준: 일반 컨테이너 형식승인(CSC 국제규격) 기준(제8조 제 1호 관련)의 컨테이너의 내력시험기준을 적용 • 시험내용: 겹침적재, 상·하부달아올리기, 가로방향 래킹(전면 패널), 길이방향 래킹, 리스트레인트, 마루, 지붕, 엔드월, 측 	

		<ul style="list-style-type: none"> 벽 등의 성능시험 • 시험결과: 강성 확보 확인(측벽시험은 2차 시험 후 판정기준 만족)
2018.8.		<ul style="list-style-type: none"> • 시험수행기관: 한국파렛트폴(주) *자체시험 • 시험일자: 2018.8.20.~2018.8.21. • 시험대상: 접이식 컨테이너 1차 시작품(경량화 시작품) • 시험기준: 일반 컨테이너 형식승인(CSC 국제규격) 기준(제8 조제1호 관련)의 컨테이너의 내력시험기준을 적용 • 시험내용: 겹침적재, 상부달아올리기, 가로방향 래킹(전면패널), 마루, 측벽 등의 성능시험 • 시험결과: 강성 확보 확인
2018.11.		<ul style="list-style-type: none"> • 인증기관: 한국선급(KR) • 인증번호:ROK/KR-044/18 • 인증획득일: 2018.11.09. • 인증명: 접이식 일반 컨테이너(1차 시작품) 형식승인(CSC 국제인증) • 인증내용: 서류심사 및 한국선급에서 제시하고 있는 형식승인 검사 (외관검사, 치수검사, 질량계측, 내력시험등) • 인증결과: 인증검사에 모두 합격하여 컨테이너 형식승인 검사 합격증명서 취득
		<ul style="list-style-type: none"> • 시험수행기관: 한국건설생활환경시험연구원 • 시험일자: 2018.11.7.~2018.11.16. • 시험대상: 접이식 컨테이너 접고-퍼기 주요 핵심부품 • 시험내용: 내마모성시험(염수분무), 피로시험(180도 접이 한지 반복동작) • 시험결과: 신뢰수명 5,000회 평가 후 외관상 파손이나 기능상 결점 없음
2019.2.		<ul style="list-style-type: none"> • 시험수행기관: 한국건설생활환경시험연구원 • 시험일자: 2019.2.22. • 시험대상: 접이식 컨테이너 1차 시작품 • 시험내용: 기후환경시험(강풍, 강우) <ul style="list-style-type: none"> - (강풍시험) 15m/s이상, 전/후/측면 분사, 각 30분 (강우시험) 30mm/h이상, 전/후/측면 분사, 각 30분 • 시험결과: PASS
2019.5.		<ul style="list-style-type: none"> • 시험수행기관: 한국건설생활환경시험연구원 • 시험일자: 2019.5.8.~5.30. • 시험대상: 접이식 컨테이너 2차 시작품의 포스트 상/하부 체결장치, 컨테이너 내부 측벽 체결 장치, 묶음 장치 등 • 시험내용: 접이식 컨테이너 체결장치 진동성능시험³⁾ <ul style="list-style-type: none"> - 접이식 컨테이너 국내/국외 운영 시 차량, 철도, 선박에서의 진동에 의한 체결부품의 신뢰성 검증을 위한 진동시험 • 시험결과: 볼트풀림 등 이상 없음
2019.11.		<ul style="list-style-type: none"> • 시험수행기관: 한국건설생활환경시험연구원 • 시험일자: 2019.11.19 • 시험대상: 접이식 컨테이너 2차 시작품 • 시험내용: 기후환경시험(강풍, 강우) <ul style="list-style-type: none"> - (강풍시험) 15m/s이상, 전/후/측면 분사, 각 30분 (강우시험) 30mm/h이상, 전/후/측면 분사, 각 30분 • 시험결과: PASS
		<ul style="list-style-type: none"> • 시험수행기관: 한국건설생활환경시험연구원 • 시험일자: 2019.11.17.~11.19 • 시험대상: 접이식 컨테이너 2차 시작품

		<ul style="list-style-type: none"> • 시험내용: 기후환경시험(온도4) <ul style="list-style-type: none"> - (온도시험) 60℃, 48시간 온도 유지 진행 • 시험결과: PASS 	
	2019.12.	<ul style="list-style-type: none"> • 인증기관: 한국선급(KR) • 인증번호:ROK/KR-037/19 • 인증획득일: 2019.12.02. • 인증명: 접이식 하이큐브 컨테이너(2차 시작품) 형식승인(CSC 국제인증) • 인증내용: 서류심사 및 한국선급에서 제시하고 있는 형식승인 검사 (외관검사, 치수검사, 질량계측, 내력시험등) • 인증결과: 인증검사에 모두 합격하여 컨테이너 형식승인 검사 합격증명서 취득 	
	2021.5.	<ul style="list-style-type: none"> • 시험수행기관: 한국건설생활환경시험연구원 • 시험일자: 2021.5.27.~2019.5.28. • 시험대상: 접이식 컨테이너 2차 시작품과 일반 컨테이너(비교시험) • 시험내용: 기후환경 비교시험(강풍, 강우) <ul style="list-style-type: none"> - (강풍시험) 15m/s이상, 전/후/측면 분사, 각 30분 (강우시험) 30mm/h이상, 전/후/측면 분사, 각 30분 • 시험결과: PASS 	
지식재산권	특 허 에 관 한 사 건	2017.6.	<ul style="list-style-type: none"> • 명칭: 접이식 컨테이너 • 국명: 대한민국 • 등록인: 김학성 외 5인 • 등록일: 2017.06.29. • 등록번호: 10-1754192
		2017.6.	<ul style="list-style-type: none"> • 명칭: 접이식 컨테이너 개폐장치 • 국명: 대한민국 • 등록인: 김학성 외 4인 • 등록일: 2017.06.29. • 등록번호: 10-1754199
		2017.8.	<ul style="list-style-type: none"> • 명칭: 컨테이너 묶음장치 • 국명: 대한민국 • 등록인: 김학성 외 4인 • 등록일: 2017.08.17. • 등록번호: 10-1770607
		2018.9.	<ul style="list-style-type: none"> • 명칭: 컨테이너용 체결장치(제9류) • 국명: 대한민국 • 등록인: 김학성 외 2인 • 등록일: 2018.09.13 • 등록번호: 30-0973692
		2019.6.	<ul style="list-style-type: none"> • 명칭: 접이식 컨테이너용 체결장치 • 국명: 대한민국 • 등록인: 김학성 외 2인 • 등록일: 2019.06.10. • 등록번호: 10-1989590
		2019.7.	<ul style="list-style-type: none"> • 명칭: 컨테이너 묶음장치 • 국명: 일본 • 등록인: 김학성 외 4인 • 등록일: 2019.07.12. • 등록번호: 6553749
		2019.8.	<ul style="list-style-type: none"> • 명칭: 접이식 컨테이너 • 국명: 일본 • 등록인: 김학성 외 6인 • 등록일: 2019.08.09. • 등록번호: 6567093
		2019.8.	<ul style="list-style-type: none"> • 명칭: 컨테이너 묶음장치 • 국명: 중국 • 등록인: 김학성 외 4인 • 등록일: 2019.08.20. • 등록번호:ZL 201680038291.0
		2019.9.	<ul style="list-style-type: none"> • 명칭: 접이식 컨테이너 및 이를 개폐하는 장치 • 국명: 중국 • 등록인: 김학성 외 6인 • 등록일: 2019.09.27. • 등록번호:ZL 201680033917.9
		2020.4.	<ul style="list-style-type: none"> • 명칭: 접이식 컨테이너 접이장치 및 이를 포함하는 자동접이 시스템 • 국명: 대한민국 • 등록인: 김학성 외 2인 • 등록일: 2020.04.29. • 등록번호: 10-2018108

		2020.7.	<ul style="list-style-type: none"> •명칭: 컨테이너 묶음장치 •국명: 유럽 •등록인: 김학성 외 4인 	<ul style="list-style-type: none"> •등록일: 2020.07.22. •등록번호: 3 293 128 	
		2020.9.	<ul style="list-style-type: none"> •명칭: 접이식 컨테이너 및 이를 개폐하는 장치 •국명: 미국 	<ul style="list-style-type: none"> •등록인: 김학성 외 6인 •등록일: 2020.09.29. •등록번호: 10,787,311 	
		2020.11.	<ul style="list-style-type: none"> •명칭: 볼트 풀림 방지 장치 •국명: 대한민국 •등록인: 김학성 외 2인 	<ul style="list-style-type: none"> •등록일: 2020.11.23. •등록번호: 10-2184003 	
		2020.12.	<ul style="list-style-type: none"> •명칭: 접이식 컨테이너를 개폐하는 장치 •국명: 일본 	<ul style="list-style-type: none"> •등록인: 김학성 외 6인 •등록일: 2020.12.24. •등록번호: 6815436 	
		2021.6.	<ul style="list-style-type: none"> •명칭: 컨테이너 묶음장치 •국명: 미국 •등록인: 김학성 외 4인 	<ul style="list-style-type: none"> •등록일: 2021.06.29. •등록번호: 11,047,154 	
	특허출원	2017.12.	<ul style="list-style-type: none"> •명칭: 접이식 컨테이너 및 이를 개폐하는 장치 •국명: 유럽 	<ul style="list-style-type: none"> •출원인: 김학성 외 6인 •출원일: 2017.12.08. •출원번호: 16 807 835.0 	
		2019.7.	<ul style="list-style-type: none"> •명칭: 접이식 컨테이너 접이 장치 및 이를 포함하는 자동 접이 시스템 •국명: WO (PCT 특허) 	<ul style="list-style-type: none"> •출원인: 김학성 외 2인 •출원일: 2019.07.29. •출원번호: PCT/KR2019/009377 	
		2019.11.	<ul style="list-style-type: none"> •명칭: 접이식 컨테이너 및 이를 개폐하는 장치 •국명: 미국 	<ul style="list-style-type: none"> •출원인: 김학성 외 6인 •출원일: 2019.11.19. •출원번호: 16/687,980 	
		2019.12.	<ul style="list-style-type: none"> •명칭: 접이식 컨테이너 및 이를 개폐하는 장치 •국명: 유럽 	<ul style="list-style-type: none"> •출원인: 김학성 외 6인 •출원일: 2019.12.19. •출원번호: 19 218 185.7 	
		2020.7.	<ul style="list-style-type: none"> •명칭: 컨테이너 묶음장치를 고정하기 위한 체결 고정 장치 •국명: 대한민국 	<ul style="list-style-type: none"> •출원인: 김학성 외 2인 •출원일: 2020.07.03. •출원번호: 10-2020-0165598 	
		2020.12.	<ul style="list-style-type: none"> •명칭: 컨테이너 체결 장치 •국명: 대한민국 •등록인: 김학성 외 2인 	<ul style="list-style-type: none"> •출원일: 2020.12.01. •출원번호: 10-2020-0165598 	
		2021.3.	<ul style="list-style-type: none"> •명칭: 접이식 컨테이너 접이 장치 및 이를 포함하는 자동 접이 시스템 •국명: 유럽 	<ul style="list-style-type: none"> •등록인: 김학성 외 2인 •출원일: 2021.03.11. •출원번호: 19 860 733.5 	
		2021.3.	<ul style="list-style-type: none"> •명칭: 접이식 컨테이너 접이 장치 및 이를 포함하는 자동접이 시스템 •국명: 미국 	<ul style="list-style-type: none"> •등록인: 김학성 외 2인 •출원일: 2021.03.11. •출원번호: 17/275,501 	
현장적용	2019.7.	<ul style="list-style-type: none"> •구분: 국내 1차 •운송형태: 공 컨테이너 1기, 묶음 컨테이너 1세트⁵⁾ •추진일정: 2019.07.11.~07.13. •운영노선: 대구→(트럭)→국회→(트럭)→광양 			
		<ul style="list-style-type: none"> •구분: 국내 2차 •운송형태: 공 컨테이너 1기 •추진일정: 2019.07.23.~07.26. •운영노선: 광양→(트럭)→천안→(철도)→부산→(트럭)→광양 			
	2019.8.	<ul style="list-style-type: none"> •구분: 국내 3차 •운송형태: 적 컨테이너 1기 (Dummy weight 적재) •추진일정: 2019.08.05.~08.08. 			

		<ul style="list-style-type: none"> • 운영노선: 광양→(트럭)→천안→(철도)→부산→(트럭)→광양 • 구분: 국내 4차 • 운송형태: 묶음 컨테이너 1Set(접컨 4기) • 추진일정: 2019.09.02.~09.05. • 운영노선: 광양→(트럭)→천안→(철도)→부산→(트럭)→광양 	
		<ul style="list-style-type: none"> • 구분: 국외 1차 (베트남) • 운송형태: 공 컨테이너 2기 • 시범운영 선사: 장금상선 및 고려해운 • 추진일정: 2019.12.16.~2020.01.29. • 운영노선: 대구→(트럭)→부산항→(선박)→하이퐁항→(트럭)→박닌→(트럭)→하이퐁항→(선박)→부산항→(트럭)→광양 	
		<ul style="list-style-type: none"> • 구분: 국외 2차 (미국) • 운송형태: 공 컨테이너 2기 • 시범운영 선사 : HMM 및 SM상선 • 추진일정: 2020.02.17.~2020.04.21. • 운영노선: 광양→(트럭)→부산항→(선박)→LA/LB항→(트럭)→HTNS LA→(트럭)→LA/LB항→(선박)→부산항→(트럭)→광양 	
		<ul style="list-style-type: none"> • 구분: 국내 5차 • 운송형태 : (하이큐브모델) 공 컨테이너 1기, 묶음 컨테이너 1세트 • 추진일정: 2020.06.10.~06.12. • 운영노선: 대구→(트럭)→한국철도기술연구원→(트럭)→광양 	
		<ul style="list-style-type: none"> • 구분: 국내 6차 • 운송형태 : (하이큐브모델) 적 컨테이너 1기, 묶음 컨테이너 1세트 • 추진일정: 2020.08.11.~08.19. • 운영노선: 광양→(트럭)→두정→(철도)→부산→(트럭)→광양 	
		<ul style="list-style-type: none"> • 구분: 국외 3차 (베트남) • 운송형태: 적 컨테이너 2기 • 시범운영 선사: 장금상선 및 고려해운 • 추진일정: 2020.11.16.~2021.01.04. • 운영노선: 대구→(트럭)→부산항→(선박)→하이퐁항→(트럭)→박닌→(트럭)→하이퐁항→(선박)→부산항→(트럭)→광양 	
		<ul style="list-style-type: none"> • 구분: 국외 4차 (미국) • 운송형태: 적 컨테이너 2기 • 시범운영 선사: HMM 및 SM상선 • 추진일정: 2021.01.05.~04.19. • 운영노선: 광양→(트럭)→부산항→(선박)→LA/LB항→(트럭)→HTNS LA→(트럭)→LA/LB항→(선박)→부산항→(트럭)→광양 	
		<ul style="list-style-type: none"> • 구분: 국외 5차 (베트남) • 운송형태: 묶음 컨테이너 1세트 • 추진일정: 2021.03.08.~04.12. • 운영노선: 광양→(트럭)→부산항→(선박)→하이퐁항→(선박)→부산항→(트럭)→광양 	
	기술 이전	<ul style="list-style-type: none"> • 유형: 접이식 컨테이너 기술 실시 계약 • 계약명: 접이식 컨테이너 기술 실시 • 계약기관: 한국파렛트폴(주) • 기술료: 1,100,000 천원 	
홍보	전시회	2017.9.	• 물류산업 채용박람회 홍보(2017.9.5.)
		2018.4.	• KoreaMat(국제물류산업전) 홍보(2018.4.17.~4.20.)
		2018.6.	• 2018 국토교통기술대전 홍보(2018.6.7.~6.8)

		2018.9.	• 2018 물류산업청년채용박람회 홍보(2018.9.10.)
		2019.4.	• KoreaMat(국제물류산업대전) 홍보(2019.4.16.~4.19)
		2021.5.	• KoreaMat(국제물류산업대전) 홍보(2021.5.25.~5.28)
	언론매체	2018.5	• NEWS1뉴스(부피 75% 줄인 접이식 컨테이너 연내 실용화, 2018.5.28.)
		2018.11	• 뉴데일리 경제(연 8조 시장 선점할까, 2018.11.06.)
시작품 제작		2018.11.	• 일반 접이식 컨테이너 제작(1차 시작품)
		2019.10.	• 하이큐브 모델 접이식 컨테이너 제작(2차 시작품)
표준(안) 개발		2018.11.	<ul style="list-style-type: none"> • 구분: 접이식 컨테이너 국가표준(안) 개발 • 개발중인 접이식 컨테이너에 대한 선도 표준화를 통하여 R&D 성과의 신속한 산업전파와 표준특허전략의 추진, 국제표준화 도모 등을 위한 국가표준(안) 개발 • 표준명: [접이식 컨테이너 운용을 위한 기본요건] • 표준번호 : SPS-T KCL 18004
		2020.2.	<ul style="list-style-type: none"> • 구분: 접이식 컨테이너 국제 표준 추진 • 표준명: [Freight containers - General specifications and test methods - Vertically foldable freight container] • 표준안 개발 완료 • ISO TC104(Freight Containers) 회의에 기고문 발표 • 접이식 컨테이너의 상용화 시점에 맞추어 국제 표준 신청 및 제정 예정(통상 신청 후 3년 소요)
		2020.5.	<ul style="list-style-type: none"> • 구분: 접이식 컨테이너 단체 표준 제정 • 표준번호 : SPS-T KCL 19001-7401 • 표준명: [화물 컨테이너 - 일반요구사항 및 운송시험방법 - 수직형 접이식 화물 컨테이너]
현장 시연		2017.7.~2017.8.	<ul style="list-style-type: none"> • 시연회 개요 <ul style="list-style-type: none"> - 일시: 2017. 07. 12.~07. 13. / 2017. 08. 24.~08. 25. (2차례) - 장소: 의왕 물류단지 내 - 참석자: 선사 및 운영사, 포워딩사 등 9개 기업 • 주요 설명 내용 <ul style="list-style-type: none"> - 접이식 컨테이너 시연을 통한 사용환경 분석 - 접이식 컨테이너 현장 적용성 및 니즈 분석 - 기능점검 후의 개선사항 도출(개선사항 총 84건의 의견 도출)
		2021.6.	<ul style="list-style-type: none"> • 시연회 개요 <ul style="list-style-type: none"> - 일시: 2021. 06. 16. - 장소: LogisALL 광양 물류센터 - 참석자: 여수광양항만공사, 광양시청, 전남테크노파크, 여수광양항발전협의회, 순천대 등 • 주요 설명 내용 <ul style="list-style-type: none"> - 접이식 컨테이너 개발 배경 및 경과 - 접이식 컨테이너 기술적 특징 및 타제품과 차별점 - 접이식 컨테이너 접이 방법 및 효율성 - 접이식 컨테이너 시범운영 결과

- 1) 접이식 컨테이너를 1/4크기로 접어 4개의 접혀진 컨테이너를 하나의 번들로 묶는 작업
- 2) 컨테이너의 높이가 9ft 6in인 일반 컨테이너 보다 높이가 높은 컨테이너 종류
- 3) ASTM D4169(200Hz)트럭과 철도에서의 진동 시험조건과 MIL STD 810F(500Hz)로 극한상황에서의 진동시험 실시
- 4) 미국 국방규격인 MIL-STD-810G METHOD 501.5 High Temperature에 준하여 시험 진행
- 5) 접이식 컨테이너 4기가 1개의 세트로 묶여진 형태

나) 접이식 컨테이너 관련 국가연구개발사업 참여내역

- 공(空) 컨테이너의 운송 및 보관 프로세스에서 시간적, 경제적, 환경적 효율성을 가져올 수 있는 접이식 컨테이너 기술개발을 위해 교통물류연구개발사업에 참여하였으며, 국내 최초 독자적인 접이식 컨테이너를 개발하는 등 우수한 물류 신기술로 인정받을 수 있는 연구 진행
 - 국내 최초로 20분 이내에 소수 인력으로 안전하게 접고 펴는 작업을 손쉽게 수행할 수 있는 접이식 컨테이너 및 접이 장비의 개발
 - 접이식 컨테이너 성능고도화, 경량화 및 국제규격 인증, 실제 현장 적용을 통한 실용화 가능성 점검으로 안전성, 신뢰성 확보
- 참여사업 정보
 - 사업명: 교통물류연구개발사업
 - 중앙행정기관명: 국토교통부
 - 전문기관명: 국토교통과학기술진흥원
 - 연구개발과제명: 접이식 컨테이너 기술개발
 - 참여기관: (주관기관) 한국철도기술연구원
(공동기관) 한국파렛트폴(주)
(위탁연구기관) 한국해양수산개발원, 한국생활환경시험연구원
 - 연구기간: 2017. 3. 31~ 2021. 6. 30 (4년 3개월)
 - 총 연구비: 5,737,000 천원 (정부지원연구개발비 기준)

다) 개발기관의 연도별 상세 기술개발 참여내역 및 관련 증빙자료

(1) 연도별 상세 기술개발 참여 내역

신청인	당해연도	개발자 역할	증빙 이미지
한국 철도 기술 연구원	2014	(한국철도기술연구원 주요사업 연구 - 1차년도) • 접이식 컨테이너 실모형 제작 • 접이식 컨테이너 개발효과 및 요구조건 분석, 접이방안(2건) 도출	
	2015	(한국철도기술연구원 주요사업 연구 - 2차년도) • 접이식 컨테이너 1차 파일럿 시작품 및 접이 장비 제작 • 1차 파일럿 시작품 기능 점검	
	2016	(한국철도기술연구원 주요사업 연구 - 3차년도) • 접이식 컨테이너 주요성능 테스트 및 2차 파일럿 시작품 제작	
	2017	(국토교통부 R&D 연구사업 - 1차년도) • 접이식 컨테이너 주요 핵심부품 제작 • 접이 효율 향상을 위한 컨테이너 묶음장치 설계 기술개발 • 접이식 컨테이너 시범사업 계획·평가 기준 수립	

	2018	(국토교통부 R&D 연구사업 - 2차년도) <ul style="list-style-type: none"> • 일반 접이식 컨테이너 1차 시작품 제작 • 접이식 컨테이너 시범운영 시스템 구축 및 운영계획 수립 	
	2019	(국토교통부 R&D 연구사업 - 3차년도) <ul style="list-style-type: none"> • 하이큐브 모델 접이식 컨테이너 2차 시작품 제작 • 접이식 컨테이너 국내외 현장적용: 국내 4회, 국외 1회 • 일반 및 하이큐브모델 접이식 컨테이너 검용 접이장비 개발 • 묶음 장치 및 묶음 보조 장치 개발 • 시범운영을 위한 접이식 컨테이너 성능점검 	 
	2020~2021 .6	(국토교통부 R&D 연구사업 - 4차년도) <ul style="list-style-type: none"> • 접이식 컨테이너 국내외 시범운영 • 접이식 컨테이너 국내외 현장적용: 국내 2회, 국외 4회 / 현장시연 1회 • 현장적용 위한 국내외 현지 모니터링 및 비상 대응체계 구축 • 접이식 컨테이너 유지보수체계 개발 및 사업화전략 수립 	 

라) 기술개발 환경

(1) 기술개발 개요

- 교통 및 통신의 발달에 따른 국가 간 교류의 확대, 교역량의 증가와 함께 무역 불균형도 심화하고 있음. 이때 재화와 함께 이동하는 컨테이너 역시, 수출입 물동량 차이로 인한 지역 간 공 컨테이너의 수급 불균형 현상 발생
 - 공 컨테이너의 수급 불균형 현상은 컨테이너의 불필요한 재생산을 초래하며, 운송·회수·보관 시의 소요 비용 증가
 - 전 세계 컨테이너 10%인 250만 TEU는 공 컨테이너 상태로 보관되며 글로벌 항만에서 20.5%는 공 컨테이너 운송⁶⁾
 - 전 세계 공 컨테이너 운송비용은 연간 150~200억 달러로 선사 비용의 5~8% 차지⁷⁾
 - 공 컨테이너 운송비용을 150억 달러(원 달러 환율 1,200원)로 간주할 시 18조 원이며, 이를 접이식 컨테이너로 대체 시 예상되는 절감액을 계산하면 다음과 같음
 - 전 세계 컨테이너 사용량의 20%를 접이식 컨테이너로 대체했을 시, 연간 약 2.7조 원 절감 가능

접이식 컨테이너 대체비율 (%)	10%	20%	30%	40%	50%
기존처리비용(억원)	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000
대체처리비용(억원)	166,500	153,000	139,500	126,000	112,500
- 일반 컨테이너	162,000	144,000	126,000	108,000	90,000
- 접이식 컨테이너	4,500	9,000	13,500	18,000	22,500
절감액(억 원)	13,500	27,000	40,500	54,000	67,500

- 국내 선복량은 8,058만 DWT(재화중량 톤수)로 점유율은 3.9% 수준⁸⁾이며, 이를 접이

6) Jean-Paul, *The Repositioning of Empty Containers*, The Geography of Transport Systems (2020)
<https://staxxon.com/pdf/The-repositioning-of-empty-containers.pdf>

7) Ulrik Sanders et al., *Bringing the Sharing Economy to Shipping*, Boston Consulting Group (2016)
<https://www.bcg.com/publications/2016/transportation-travel-tourism-bringing-sharing-economy-to-shipping>

식 컨테이너로 대체 시 **예상되는 절감액을 계산하면 다음과 같음** (공 컨테이너 운송비용 150억 달러(원 달러 환율 1,200원) 가정 동일)

- 국내 해상운송으로 연간 1,053억 원 절감 가능

접이식 컨테이너 대체비율 (%)	10%	20%	30%	40%	50%
기존처리비용(억원)	7,020	7,020	7,020	7,020	7,020
대체처리비용(억원)	6,494	5,967	5,441	4,914	4,388
- 일반 컨테이너	6,318	5,616	4,914	4,212	3,510
- 접이식 컨테이너	176	351	527	702	878
절감액(억 원)	527	1,053	1,580	2,106	2,633

- 수도권-부산 간 물동량을 1,880,000TEU, 공 컨테이너의 비율은 19%, 20ft 컨테이너의 운송비를 약 366,000원으로 가정할 시 해당 구간의 공 컨테이너 처리비용은 1,343 억원 수준임. 전체 물동량을 접이식 컨테이너로 대체 시 **예상되는 절감액을 계산하면 다음과 같음**

- 수도권-부산 구간에서 연간 약 201억 원 절감 가능

접이식 컨테이너 대체비율 (%)	10%	20%	30%	40%	50%
기존처리비용(억원)	1,342	1,342	1,342	1,342	1,342
대체처리비용(억원)	1,241	1,140	1,040	939	839
- 일반 컨테이너	1,208	1,073	939	805	671
- 접이식 컨테이너	34	67	101	134	168
절감액(억 원)	101	201	302	403	503

- 따라서, 기존의 공 컨테이너 운송·보관 프로세스를 탈피하여 다양한 물류 프로세스에서 시간적, 경제적, 환경적 효율성을 가져올 수 있는 접이식 컨테이너 기술을 개발
- 접이식 컨테이너는 화물이 적재되어 있지 않은 네 개의 빈 컨테이너를 하나의 번들로 묶어 운송 및 보관할 수 있으므로 공 컨테이너의 운송과 보관 효율을 획기적으로 증가 가능
- 현재까지 개발된 접이식 컨테이너는 접는 방법에 따라 수평으로 좌우가 좁아지거나 퍼지는 수평형 접이식 컨테이너와 상·하 방향으로 좁아지거나 퍼지는 수직형 접이식 컨테이너로 분류

(2) 국내·외 기술개발 동향

○ 네덜란드 Cargoshell

- 복합재료를 사용하여 무게는 절감되나 기존 대비 가격 3배 증가
- 상하 방향으로 접히는 구조로 컨테이너 겹침 하중에 취약

○ 미국 Staxxon

- 하부 패널과 상부 패널이 접히는 구조(좌우 방향)로 일반 강재 사용
- 도로 Safety Beam과 Locking 장치가 필요하여 분실위험과 추가 작업으로 인한 비효율 발생

8) 이유태, K해운 뒷걸음질... 세계 7위로 밀려, 매일경제(2021.11.03.)

- 지게차 작업으로 인하여 접이 및 번들 작업이 불안정하며 번들 작업이 복잡
- 5개의 공 컨테이너를 번들화하여 1개의 컨테이너화 하여 보관 및 운송 (5:1)

○ 네덜란드 HCI

- 측벽을 인력이 접철하고 천장부가 상승하며 도어부를 접는 형태
- 작업 안정성이 떨어지며, 인력 소모가 많고 리치스태커 등 고가의 장치가 필수적 필요
- 4개의 공 컨테이너를 1개의 번들(세트)로 묶어 보관 및 운송 (4:1)

○ 오스트레일리아(말레이시아) FOLTAINER

- 2대의 지게차를 이용하여 1대는 천장부를 들고 있고, 1대는 Door 및 Front에 Wire를 고정하여 접철한 후, 양 측벽에서 지게차에 의해 접철하는 형태
- 장비·인력 소모가 많고, 작업 안정성이 떨어지며, 지게차 등의 장비가 필수적으로 필요

○ 한국철도기술연구원

- 2014~2016년 한국철도기술연구원의 주요 사업으로 ‘접이식 컨테이너 기술개발’ 기초연구 수행 → 2017~2021년 기초연구로 개발한 접이식 컨테이너 기술을 R&D 연구사업을 통하여 고도화, 경량화 및 현장 적용
- 기존 국내외에서 개발한 접이식 컨테이너의 상용화 부진원인 분석을 통한 단점을 해소하고 실용화하기 위한 기술개발
- 국제규격에 따른 40ft 해상용 컨테이너의 측벽을 접는(상하 방향) 접이식 컨테이너 기술 개발(일반용, 하이큐브용)
- 4개의 공 컨테이너를 1개의 번들(세트)로 묶어 보관 및 운송 가능 (4:1)
- 기 개발된 접이식 컨테이너 대비 운영인력 및 접이 시간을 감축할 수 있는 독자적 기술 확보

			
네덜란드 Cargoshall	미국 Staxxon	네덜란드 HCI	대한민국 한국철도기술연구원

2) 접이식 컨테이너 기술의 범위

○ 기술 범위

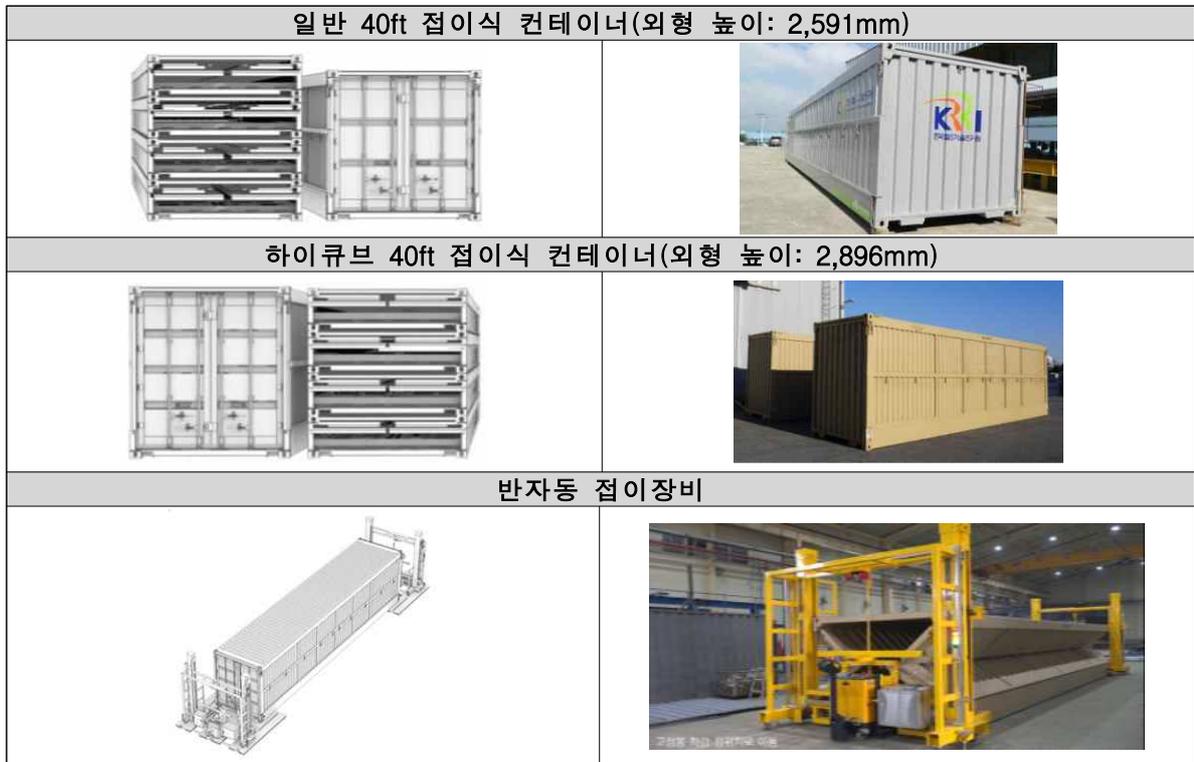
- 컨테이너의 모서리 기둥(도어 프레임)이 접히지 않은 채 반자동 장비를 이용하여 1/4 크기로 접고 펴는 기술

○ 기술 내용

- 이 신기술은 컨테이너의 모서리 기둥(도어 프레임)이 접히지 않은 채 반자동 접이장비를 이용하여 소수의 인원이 20분 이내 1/4 크기로 접고 펼 수 있으며, 4개를 하나의 번들로 묶어 운송·보관할 수 있는 기술

○ 기술 구성

- 일반(STD) 40ft 접이식 컨테이너, 하이큐브(H/C) 40ft 접이식 컨테이너 및 반자동 접이장비
*일반 컨테이너와 하이큐브 컨테이너는 외형 높이에 차이가 있음
(일반컨테이너 외형 높이: 2,591mm, 하이큐브 컨테이너 외형 높이: 2,896mm)



3) 접이식 컨테이너 기술내용

가) 접이식 컨테이너 기술의 주요특징

○ 접이 안전성

- 타 경쟁사의 경우 고가의 장비인 크레인, 지게차, 리치스태커 등을 활용하여 접이 작업을 시행함으로써 접이 작업자의 숙련도가 접이 효율 및 안전성에 영향을 미침

- 본 연구에서 개발한 접이식 컨테이너는 전용 접이 장비를 제공하여 손쉽게 안전하게 컨테이너의 접고 펴는 작업을 수행할 수 있음

○ **경량 및 강성**

- 타 경쟁사의 경우 20ft 컨테이너 자체 무게(tare weight)가 2.1~3.17ton으로 본 연구개발의 접이식 컨테이너와 직접 비교가 제한적임
- 본 연구개발의 접이식 컨테이너는 40ft High Cube 컨테이너 기준 5.79ton으로 세계 최고 수준

○ **신뢰성**

- 본 연구에서 개발한 접이식 컨테이너는 형식승인(CSC) 획득을 위한 강도 시험뿐만 아니라 폴딩 시험 및 힌지 시스템 단품 수명평가 등을 세계 최초로 수행함으로써 신뢰성 확보

나) 접이식 컨테이너 기술의 검증기준, 결과 및 분석

(1) 2018년

○ **접이식 컨테이너 1차 시작품 성능점검**

- 성능점검일자 : 2018.03.15. ~ 03.20.
- 성능점검대상 : 1차연도에 제작된 접이식 컨테이너 주요 핵심부품을 적용한 1차 시작품
- 성능점검기준 : 일반 컨테이너 형식승인(CSC 국제규격) 기준(제8조 제1호 관련)의 컨테이너의 내력 시험기준 적용
- 성능점검기관 : 자체시험
- 성능점검 내용 및 결과 : 겹침 적재, 상부 달아 올리기, 가로방향래킹, 길이방향래킹, 마루 시험 → 해당 부재의 강성 확보 확인 / 측벽시험 → 1차 시험 결과에 따라 측벽 보강 후 재시험하여 **판정 기준 충족**

항목	구조해석 결과 (중간 최대 변형량)	주요 성능점검 결과 (영구 변형량)	강성 확보 여부
겹침 적재	Case I : 10.91 Case II : 10.89	Case I : 최대 1.5 Case II : 최대 1.5	강성 확보
상부 달아 올리기	10.48	최대 2.5	강성 확보
하부 달아 올리기	10.15	-	강성 확보
가로방향래킹	압축 : 6.4 인장 : 6.4	압축 : 최대 6 인장 : 최대 5	강성 확보
길이방향래킹	압축 : 1.34 인장 : 1.15	압축 : 최대 3 인장 : 최대 4	강성 확보
리스트레인트	압축 : 1.6 인장 : 2.6	-	강성 확보
마루	5.6	최대 0.5	강성 확보
지붕	Case I : 16.69 Case II : 11.88	-	강성 확보
엔드월	27.7	-	강성 확보
측벽	58.7	1차 : 최대 23 2차 : 최대 6	강성 확보

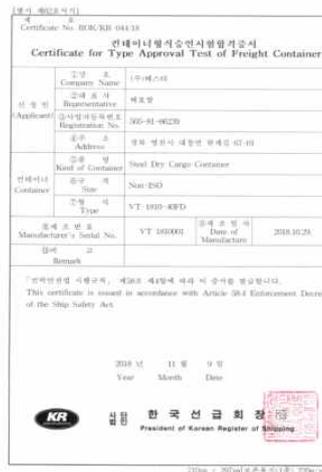
○ 접이식 컨테이너 1차 경량화 시작품 성능점검

- 성능점검 일자 : 2018.08.20. ~ 08.21.
- 성능점검대상 : 접이식 컨테이너 1차 시작품 (경량화 시작품)
- 성능점검기준 : 일반 컨테이너 형식승인(CSC 국제규격) 기준(제8조 제1호 관련)의 컨테이너의 내력시험 기준을 적용
- 성능점검기관: 자체시험
- 성능점검 내용 및 결과 :겹침 적재, 상부 달아 올리기, 가로방향래킹, 마루, 측벽시험 모두 판정 기준을 충족하는 강성 확보, **최종적으로 840.5kg의 무게를 경량화한 접이식 컨테이너의 판정 기준 충족**

검증항목	검증기준	검증 결과	분석 내용
겹침 적재시험	- 내부 적재하중 2R-T(2,75ton*20ea=55ton)를 균일 적재하고, 4개의 상부 모서리쇠에 수직 등분포하중을 가함(((1.8R) *(n-1))/4, n=8) - 상부 모서리쇠 길이 방향 38mm 지점과 가로 방향 25.4mm 지점에서 영구 변형량을 측정	영구 변형 3.0≥	영구 변형 3.0mm 이내
상부 달아 올리기 시험	- 내부 적재하중 2R-T(2,75ton*20ea=55ton)의 등분포하중을 적재한 상태에서 5분간 달아 올린 뒤 바닥구조 처짐량을 측정(시험 중 모서리쇠 밑면으로부터 6mm를 초과하여 처지지 않을 것)	하부 옆면 중앙부 영구처짐량 4.0≥ 보 영구 처짐 3.0≥	영구 변형 3.0mm 이내
하부 달아 올리기 시험	- 2R-T(2,75ton*20ea=55ton)의 등분포하중을 적재한 상태에서의 바닥구조의 처짐을 측정 (하부 모서리쇠 밑면으로부터 6mm를 초과하여 처지지 않을 것)	하부 옆면 중앙부 영구처짐량 4.0≥ 보 영구 처짐 3.0≥	영구 변형 3.0mm 이내
가로 방향 래킹시험	- 전면부 단부벽의 한쪽 옆면 상부 모서리쇠에 1개당 150kN의 압축력 및 인장력을 가로 방향으로 가하여 대각선 길이 변화량을 측정	대각선 길이 영구 변형 10.0≥	영구 변형 10.0mm 이내
길이 방향 래킹시험	- 컨테이너의 끝부분을 길이 방향으로 상부 모서리쇠 1개당 75kN의 인장력 및 압축력을 가함	영구 변형 10.0≥	영구 변형 10.0mm 이내
마루 시험	- 접촉면적이 142cm ² 인 2개의 표면 위에 각각 2,730kg의 하중이 걸리도록 두 개의 바퀴를 가진 축 하중 5,460kg의 시험장치를 컨테이너의 전 마루 면적 위로 움직이면서 바닥구조의 상하 방향의 처짐을 측정	영구 변형 3.0≥	영구 변형 3.0mm 이내
측벽 시험	- 컨테이너를 수평 받침대 위에 놓고, 상하부 옆면 레일 및 옆벽이 자유롭게 변형되는 방법으로, 옆벽 전체에 0.6P의 힘을 균일하게 가함	영구 처짐 9.0≥ 상부 6.0≥ 하부 10.0≥	영구 처짐 9.0mm 이내
풍우밀시험	- 컨테이너 외면의 모든 이음 및 문 주위에 다음의 조건으로 살수 시험한다. (가) 노즐 지름 : 12.5mm (나) 노즐 압력 : 1 Bar 이상 (다) 노즐 이동속도 : 0.1m/s 이하 (라) 살수 거리 : 시험면으로 부터 1.5m 이내	시험 후, 컨테이너 내부에 누수가 없을 것	누수 없음

○ 일반 접이식 컨테이너 형식승인(CSC 인증)

- 형식승인검사 일자 : 2018.10.30. ~ 10.31.
- 검사대상 : 접이식 컨테이너 1차 시작품 (경량화 시작품)
- 검사기준 : 안전한 컨테이너를 위한 국제협약(CSC)에서 정부로부터 부여된 권한에 따라 한국선급이 컨테이너 국제 운송을 위해 지정한 기준에 따름
- 검사기관: 한국선급
- 검사 내용 및 결과 : 서류심사 및 한국선급에서 제시하고 있는 형식승인 검사(외관검사, 치수 검사, 질량 계측, 내력시험 등)에 모두 합격하여 제작자에게 부여하는 ‘컨테이너 형식승인시험합격증서 취득’



○ 접이식 컨테이너 접고-펴기 주요 핵심부품 내구성 시험

- 성능점검 일자 : 2018.11.07. ~ 11.16.
- 성능점검대상 : 접이식 컨테이너 접고-펴기 주요 핵심부품
- 성능점검기준 : 염수 분무 시험 진행 후 총 5,000회⁹⁾ 반복 동작의 신뢰 수명평가
- 성능점검기관 : 한국건설생활환경시험연구원
- 성능점검 내용 및 결과 : 염수분무 시험 및 180° 접이 힌지에 대한 피로시험 평가를 통한 내구성 점검, 최종적으로 염수분무 시험 후 미세 녹은 발생하였지만, 신뢰 수명인 5,000회의 접고-펴기 시험 후 외관상 파손이나 기능상 결점이 없음



9) 접기→펴기 동작을 1회임

(2) 2019년

○ 일반 접이식 컨테이너 1차 경량화 시제품 기후환경시험(강풍, 강우)

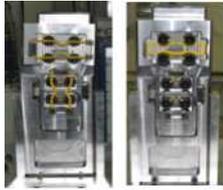
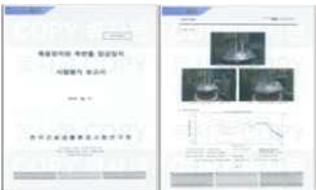
- 성능점검 일자 : 2019.2.22.
- 성능점검대상 : 일반 접이식 컨테이너 1차 시제품 (경량화 시제품)
- 성능점검기준 : (강풍 시험) 15m/s 이상, 전/후/측면 분사, 각 30분
(강우 시험) 30mm/h 이상, 전/후/측면 분사, 각 30분
- 성능점검기관 : 한국건설생활환경시험연구원
- 성능점검 내용 및 결과 : 컨테이너 REAR 도어부 고무 가스켓 불량으로 누수가 발생하여 REAR 도어부 설계 변경 및 가스켓 크기 변경, **최종적으로 성능 점검기준을 충족**
- ※ 기밀성 확보를 위한 실링재는 EPDM 고무 소재 사용
 - * 특징: 저렴한 원가, 높은 기온 변화 저항력(-51℃~140℃)



○ 접이식 컨테이너 2차 시제품 주요 핵심부품 진동성능점검

- 성능점검 일자 : 2019.05.08.~05.30.
- 성능점검대상 : 접이식 컨테이너 2차 시제품 포스트 상/하부 체결 장치, 컨테이너 내부 측벽 체결 장치, 묶음 장치 등
- 성능점검기준 : ASTM D4169(200Hz)트럭과 철도에서의 진동 시험조건과 MIL STD 810F(500Hz)로 극한상황에서의 진동시험 실시 점검
- 성능점검기관 : 한국건설생활환경시험연구원
- 성능점검 내용 및 결과 : 볼트 풀림 등 이상이 없으므로 **성능 점검기준 충족**

시험 시편	시편/고정 JIG 진동시험 모습	결과	성적서
#1		<ul style="list-style-type: none"> • 볼트 풀림 발생하지 않음 • PASS 	
포스트 상/하부 체결부와 저두볼트 및 풀림 방지 스프링			

#2		<ul style="list-style-type: none"> • 볼트 풀림 발생하지 않음 • PASS 	
	포스트 상/하부 체결부와 볼트 및 풀림 방지 스프링		
#3		<ul style="list-style-type: none"> • 볼트 풀림 발생하지 않음 • PASS 	
	측벽/세로 멤버 및 버들록 와셔		
#4		<ul style="list-style-type: none"> • 볼트 풀림 발생하지 않음 • PASS 	
	측벽/세로 멤버 및 잼(더블)너트		
#5		<ul style="list-style-type: none"> • 볼트 풀림 발생하지 않음 • PASS 	
	묶음장치와 측면홀 잠금장치		
#6		<ul style="list-style-type: none"> • 볼트 풀림 발생하지 않음 • PASS 	
	묶음 장치와 전면 홀 잠금장치		
#7		<ul style="list-style-type: none"> • 볼트 풀림 발생하지 않음 • PASS 	
	외부 묶음 장치		

○ 하이큐브 접이식 컨테이너 2차 시작품 기후환경시험(강풍, 강우)

- 성능점검 일자 : 2019.11.19.
- 성능점검대상 : 하이큐브 접이식 컨테이너 2차 시작품
- 성능점검기준 : (강풍 시험) 15m/s 이상, 전/후/측면 분사, 각 30분
(강우 시험) 30mm/h 이상, 전/후/측면 분사, 각 30분
- 성능점검기관 : 한국건설생활환경시험연구원
- 성능점검 내용 및 결과 : 하이큐브 컨테이너의 SIDE부, REAR부가 시험시 누수가 없었으므로, 최종적으로 성능 점검기준을 충족



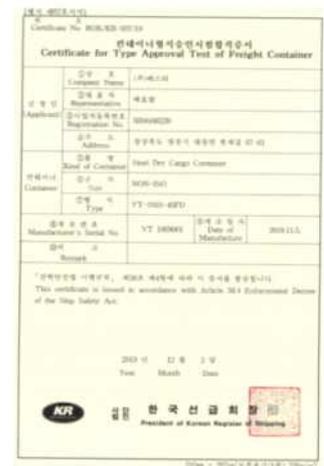
○ 하이큐브 접이식 컨테이너 2차 시작품 기후환경시험(온도)

- 성능점검 일자 : 2019.11.17.~11.19.
- 성능점검대상 : 하이큐브 접이식 컨테이너 2차 시작품
- 성능점검기준 : (온도시험) 60℃, 48시간 온도 유지 진행
- 성능점검기관 : 한국건설생활환경시험연구원
- 성능점검 내용 및 결과 : 컨테이너 내·외부의 Gasket, 실리콘 육안검사 마감 부위는 변형 및 특이사항이 발생하지 않았고, 열팽창 수축에 의한 볼트 풀림은 없었음, 최종적으로 성능 점검기준을 충족



○ 하이큐브 접이식 컨테이너 형식승인(CSC 인증)

- 형식승인검사 일자 : 2019.11.22.
- 검사대상 : 접이식 컨테이너 2차 시작품(하이큐브 모델)
- 검사기준 : 안전한 컨테이너를 위한 국제협약(CSC)에서 정부로부터 부여된 권한에 따라 한국선급이 컨테이너 국제 운송을 위해 지정한 기준에 따름
- 검사기관: 한국선급
- 검사 내용 및 결과 : 서류심사 및 한국선급에서 제시하고 있는 형식승인 검사(외관검사, 치수 검사, 질량 계측, 내력시험 등)에 모두 합격하여 제작자에게 부여하는 ‘컨테이너 형식승인시험합격증서 취득’



(3) 2021년

○ 접이식 컨테이너 및 일반(DRY) 컨테이너 기후환경 비교 시험(강풍/강우)

- 성능점검 일자 : 2021.05.27.~05.28.
- 성능점검대상 : 하이큐브 접이식 컨테이너 2차 시작품, 일반 40ft Dry 컨테이너(시중 고정 컨테이너)
- 성능점검기준 : (강풍 시험) 15m/s 이상, 전/후/측면 분사, 각 20분 이상
(강우 시험) 30mm/h 이상, 전/후/측면 분사, 각 20분 이상
- 성능점검기관 : 한국건설생활환경시험연구원
- 성능점검 내용 및 결과 : 컨40ft HC 접이식 컨테이너와 40ft DRY 컨테이너에 대하여 같은 조건으로 진행한 강풍/강우 환경시험 성능 비교는 누수 및 내·외부 변형 등 모두 이상이 없었음, 최종적으로 성능 점검기준을 충족

구분	강우 강도	풍속 강도
강우 강도 및 풍속시험 전		
시료명	시험 내역	
40FT H/C 접이식 컨테이너	 <p>전면 SIDE RIGHT 전면 SIDE LEFT 측면 FRONT 측면 REAR</p> <p>• 결과 : 컨테이너 SIDE부, FRONT부, REAR부 누수 부위 발생 없었음</p>	
40FT DRY 컨테이너 (일반 컨테이너)	 <p>전면 SIDE RIGHT 전면 SIDE LEFT 측면 FRONT 측면 REAR</p> <p>• 결과 : 컨테이너 SIDE부, FRONT부, REAR부 누수 부위 발생 없었음</p>	
시험 성적서		

나. 심사기준 설명서

1) 신규성

가) 개발 및 개량 정도

○ 본 기술은 국내 최초로 40ft 일반/하이큐빅 모델의 접이식 컨테이너 개발과 20분 이내에 소수 인력으로도 안전하고 손쉽게 컨테이너의 접고 펴는 작업이 가능한 전용 접이 장비의 개발을 포함. 세계 최초로 세부적인 접이식 컨테이너의 주요 핵심부품까지의 수명평가를 통해 기술의 신뢰성을 확보하고, 다수의 국내·외 현장 시범운행을 통해 실제 현장 운영 안전성 또한 증명함

○ 접이식 컨테이너 지식재산권 내역

구분	등록권리자 (출원인)	등록일 (출원일)	명칭	내용요약
특허등록 (국내)	한국철도 기술연구원	2017.06.29	접이식 컨테이너	공 컨테이너를 전용 접이 장비를 이용하여 기존 크기의 1/4로 접을 수 있는 컨테이너
		2017.06.29	접이식 컨테이너 개폐장치	개발한 접이식 컨테이너의 접이에 도움을 주는 전용 접이 장비 개폐장치
		2017.08.17	컨테이너 묶음 장치	접이식 컨테이너를 운송 및 보관할 수 있도록 해주는 접이식 컨테이너 전용 묶음 장치
		2018.09.13	컨테이너용 체결 장치 (제9류)	접이식 컨테이너를 운송 및 보관할 수 있도록 해주는 접이식 컨테이너 전용 체결 장치
		2019.06.10	접이식 컨테이너용 체결 장치	접이식 컨테이너를 운송 및 보관할 수 있도록 해주는 접이식 컨테이너 전용 체결 장치
		2020.04.29	접이식 컨테이너 접이 장치 및 이를 포함하는 자동 접이 시스템	공 컨테이너를 1/4 크기로 접을 수 있는 자동 접이 장치 및 이를 포함하는 자동 접이 시스템
		2020.11.23	볼트 풀림 방지 장치	접이식 컨테이너를 고정하기 위한 볼트 풀림 방지 장치
특허등록 (국외)		2020.07.22	컨테이너 묶음 장치	접이식 컨테이너를 운송 및 보관할 수 있도록 해주는 접이식 컨테이너 전용 묶음 장치(유럽등록)
		2020.09.29	접이식 컨테이너 및 이를 개폐하는 장치	개발한 접이식 컨테이너의 접이에 도움을 주는 전용 접이장비 개폐장치(미국 등록)
		2019.08.09	접이식 컨테이너	공컨테이너를 전용 접이장비를 이용하여 기존 크기의 1/4로 접을 수 있는 컨테이너(일본 등록)
		2019.09.27	접이식 컨테이너 및 이를 개폐하는 장치	개발한 접이식 컨테이너의 접이에 도움을 주는 전용 접이장비(중국 등록)

		2019.07.12	컨테이너 묶음장치	접이식 컨테이너를 운송 및 보관할 수 있도록 해주는 접이식 컨테이너 전용 묶음장치(일본 등록)
		2021.06.29	컨테이너 묶음장치	접이식 컨테이너를 운송 및 보관할 수 있도록 해주는 접이식 컨테이너 전용 묶음장치(미국 등록)
		2019.08.20	컨테이너 묶음장치	접이식 컨테이너를 운송 및 보관할 수 있도록 해주는 접이식 컨테이너 전용 묶음장치(중국 등록)
		2020.12.24	접이식 컨테이너를 개폐하는 장치	개발한 접이식 컨테이너의 접이에 도움을 주는 전용 접이장비(일본 등록)
특허출원 (국내)		2020.07.03	컨테이너 묶음장치를 고정하기 위한 체결 고정 장치	접이식 컨테이너를 운송 및 보관할 수 있도록 해주는 접이식 컨테이너 전용 체결 고정장치
		2020.12.01	컨테이너 체결 장치	접이식 컨테이너를 운송 및 보관할 수 있도록 해주는 접이식 컨테이너 전용 체결 장치
특허출원 (국외)	한국철도 기술연구원	2017.12.08	접이식 컨테이너 및 이를 개폐하는 장치	공컨테이너를 전용 접이장비를 이용하여 기존 크기의 1/4로 접을 수 있는 컨테이너 및 개발한 접이식 컨테이너의 접이에 도움을 주는 전용 접이장비 개폐장치(유럽 특허)
		2019.07.29	접이식 컨테이너 접이 장치 및 이를 포함하는 자동 접이 시스템	공 컨테이너를 1/4크기로 접을 수 있는 자동 접이 장치 및 이를 포함하는 자동 접이 시스템(PCT 특허)
		2019.11.19	접이식 컨테이너 및 이를 개폐하는 장치	개발한 접이식 컨테이너의 접이에 도움을 주는 전용 접이장비 개폐장치(미국 출원)
		2019.12.19	접이식 컨테이너 및 이를 개폐하는 장치	개발한 접이식 컨테이너의 접이에 도움을 주는 전용 접이장비 개폐장치(유럽 출원)
		2021.03.11	접이식 컨테이너 접이 장치 및 이를 포함하는 자동 접이 시스템	공 컨테이너를 1/4크기로 접을 수 있는 자동 접이 장치 및 이를 포함하는 자동 접이 시스템(유럽 출원)
		2021.03.11	접이식 컨테이너 접이 장치 및 이를 포함하는 자동 접이 시스템	공 컨테이너를 1/4크기로 접을 수 있는 자동 접이 장치 및 이를 포함하는 자동 접이 시스템(미국 출원)

나) 차별성 및 혁신성

○ 유사 선행기술과의 차별성

- 대부분의 기존 기술은 다수의 작업인력 및 고가의 장비와 운용인력이 요구되므로 본 신청기술과 차이 존재

구분	기존 기술명	개발자 (개발년도)	기술내용	공법의 원리, 특징 및 기능	신청기술과의 차별성
1	접이식 컨테이너	STAXXON (2012년)	수직형 접이식 컨테이너 	- 수직으로 천장과 바닥이 접히는 구조 - 힌지 구조상 2단 이상 적재에 취약 - 접이 작업 시 지게차 및 접이 보조 장비 추가 사용	- 접이 구조 상이 - 접이 작업 시 지게차 및 전용 접이 보조장비 필요 - 2단 적재에 한계
2	접이식 컨테이너	Cargoshell (2012년)	수평형 접이식 컨테이너 	- 수평으로 측면이 접히는 구조 - 플라스틱 복합소재로 제품경량화 - 플라스틱 소재로 강도 취약 - 접이 작업 시 크레인 이용	- 접이 구조 유사 - 컨테이너 경량화를 위해 고가의 복합소재 사용
3	접이식 컨테이너	Holland Container Innovations (2009년)	수평형 접이식 컨테이너 	- 리치스테커로 지붕을 들어 올려, 측면 전체를 접는 구조 - 측면 접이 작업은 작업자의 인력으로 진행 (안전문제 상존) - 운용 시 다수의 인력 요구 (장비 운용자 및 접이작업 인력)	- 접이 구조 상이 - 접이 작업시 리치스테커 이용(운용인력 필요) - 다수의 작업인력 필요
4	접이식 컨테이너	FOLTAINE R (2012년)	수평형 접이식 컨테이너 	- 수평으로 측면이 접히는 구조 - 2대의 지게차로 접이 작업 수행 - 지붕의 포크 포켓으로 내부 적재 높이 감소 - 20ft 컨테이너 크기만 존재	- 접이 구조 유사 - 접이 작업 시 지게차 이용(운용인력 필요) - 다수의 접이 장비 및 작업인력 필요

○ 기술의 혁신성

- 본 연구원이 개발한 접이식 컨테이너 기술은 기존 기술들과 달리 **소수 인력으로 20분 이내에 안전하고 손쉽게 접이식 컨테이너를 접고 펴는 작업을 수행 가능**
- 접이식 컨테이너의 번들링 작업(4기 1세트)의 안전성 향상을 위하여 **4기의 접이식 컨테이너를 묶어 고정할 수 있는 묶음 장치 개발**

구분	비교 내용 ¹⁰⁾
적재 용량	<ul style="list-style-type: none"> • 접이식 40ft 하이큐브 컨테이너는 세계 유일하며, 타 경쟁사의 경우 20ft 컨테이너 위주로 적재용량 측면에서 비교우위를 가짐(일반 20ft 컨테이너 대비 적재용량이 약 1.2 배 큼)

	 <table border="1" data-bbox="502 414 1348 649"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>최대적재 중량(kg)</th> <th>외형 폭(mm)</th> <th>외형 길이(mm)</th> <th>외형 높이(mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>하이큐브(HC)40ft</td> <td>26,330</td> <td>2,438</td> <td>12,192</td> <td>2,896</td> </tr> <tr> <td>일반 40ft</td> <td>26,590</td> <td>2,438</td> <td>12,192</td> <td>2,591</td> </tr> <tr> <td>일반20ft</td> <td>21,700</td> <td>2,438</td> <td>6,058</td> <td>2,591</td> </tr> </tbody> </table>	구분	최대적재 중량(kg)	외형 폭(mm)	외형 길이(mm)	외형 높이(mm)	하이큐브(HC)40ft	26,330	2,438	12,192	2,896	일반 40ft	26,590	2,438	12,192	2,591	일반20ft	21,700	2,438	6,058	2,591
구분	최대적재 중량(kg)	외형 폭(mm)	외형 길이(mm)	외형 높이(mm)																	
하이큐브(HC)40ft	26,330	2,438	12,192	2,896																	
일반 40ft	26,590	2,438	12,192	2,591																	
일반20ft	21,700	2,438	6,058	2,591																	
<p>작업 용이성 및 안전성</p>	<ul style="list-style-type: none"> 본 연구의 개발한 접이식 컨테이너는 타 경쟁사와 달리 고가의 장비(크레인, 지게차, 리치 스택커 등) 없이 전용 접이 장비를 통해 소수 인력으로도 20분 이내에 접이식 컨테이너를 안전하게 접고 펴는 작업 수행 가능 																				
<p>신뢰성</p>	<ul style="list-style-type: none"> 본 연구의 개발한 접이식 컨테이너는 형식승인(CSC) 인증을 위한 굽힘 하중 및 폴딩 시험 뿐만 아니라 힌지 시스템 등 단품 수명평가를 세계 최초로 수행 및 신뢰성 확보 또한, 세계 최초로 다수의 시범운영(국내, 미국, 베트남)을 통해 기술의 안전성 증명 																				

– 관련 경쟁 기술과 혁신성 비교

구분	타 개발사 (국명)	기술내용	신청 기술의 혁신성
1	Cargoshell (네덜란드)	<ul style="list-style-type: none"> - 수평으로 양 측면이 접히는 구조 - 컨테이너 도어를 상하로 내리는 구조 - 플라스틱 복합소재로 무게 경량화 - 상부를 잡고 크레인이 들어 올리는 접이방법 - 전개 시 크레인 운용기사 1명으로 30초 이내로 전개 가능하나 해상용 컨테이너로 사용 불가 	<ul style="list-style-type: none"> - 접이식 컨테이너 4기를 1세트로 적재하는 번들링 작업을 손쉽고, 안전하게 수행할 수 있음 - 접고 펴는 작업에 고가의 장비가 요구되지 않음 - 소수 인원으로 20분 이내 안전하고 정확하게 접고 펴는 작업 가능 

10) 참고자료 사이트(<http://www.cargoshell.com/>, <https://staxxon.com/>, <https://4foldcontainers.com/>)

			
2	Staxxon (미국)	<ul style="list-style-type: none"> - 수직으로 천장과 바닥이 접히는 구조 - 지게차 2대가 상하부를 잡고(1차), 밀어 접는(2차) 접이 방법 - 컨테이너 상하부에 부착되는 4개의 철재 폴대로 다른 컨테이너와 묶음 작업(5기 1세트 고정) - 수직 접이구조로 타 컨테이너와 함께 적재가 어려움 - 전개 시 지게차 운용 기사 2명, 작업자 2-3명 필요하며 시간은 20분 이상 소요 - 세로 방향 접이로 인한 핸들링이 어렵고 상용화 가능성 낮음 	<ul style="list-style-type: none"> - 신청 기술인 접이식 컨테이너는 묶음 작업이 2~4개로 가능함(묶음 컨테이너 개수가 고정되지 않아 용도, 필요에 맞게 묶음 작업 가능) - 4기를 한 개의 세트로 구성하면 일반컨테이너 한 대 크기와 동일하도록 개발하여 타 컨테이너와 함께 적재하여 보관 및 운송이 가능 
3	HCI (네덜란드)	<ul style="list-style-type: none"> - 지붕을 들어 올려, 측면 전체를 접는 구조 - 작업인력들이 측면(길이면)을 잡고 리치스테커가 천장을 들어 올려 양측 도어가 접히는 접이 방법 - 일반컨테이너 위에 적재 가능(1단), 하지만 접이식 컨테이너간 적재를 위한 묶음 장치 등은 부재 - 전개 시 리치스테커 운용기사 1명, 작업자 5~6명 필요하며 시간은 20분 이상 소요  	<ul style="list-style-type: none"> - 신청 기술인 접이식 컨테이너는 접이 작업을 하는 인력이 원거리에 접이 작업을 수행할 수 있도록 원격 반자동 접이 장비를 활용하여 접이식 컨테이너 접이 작업을 수행 

2) 진보성

가) 성능·품질 향상

○ 국내 최초 접이식 컨테이너 형식승인 획득(CSC 국제인증)으로 제품 신뢰도 향상

- 안전한 컨테이너를 위한 국제협약(CSC)에 의한 컨테이너의 형식승인 등에 관한 규칙 관련 조항에 따라 해양수산부 대행검사기관인 **한국선급이 실시하는 컨테이너 형식승인 획득**

관련 법규 및 기준		품질기준 세부내용	비고
CSC 국제인증	컨테이너 형식승인	<ul style="list-style-type: none"> • 접이식 일반 컨테이너 형식승인 -인증번호:ROK/KR-044/18 -인증획득일: 2018.11.09. -인증기관: 한국선급(KR) 	관련 서류는 별책 첨부
		<ul style="list-style-type: none"> • 접이식 하이큐브 컨테이너 형식승인 -인증번호:ROK/KR-037/19 -인증획득일: 2019.12.02. -인증기관: 한국선급(KR) 	

○ 접이식 컨테이너 주요 핵심부품의 내구성 시험을 통한 제품 안전성 향상

- 실제 접이식 컨테이너의 운영을 고려하여 염수분무 시험 및 180° 접이 한지에 대한 피로시험을 수행하여 **평가 기준 충족**

관련 법규 및 기준		품질기준 세부내용	비고
핵심부품 내구성시험 (한국건설환경시험연구원)	염수 분무 시험 후 총 5,000회 ¹¹⁾ 반복 동작의 신뢰수명평가	<ul style="list-style-type: none"> • 염수분무 품질기준 내용 ① 시험 전 시험편의 시험 결과에 영향을 미칠 우려가 있는 불순물 등을 세척 한 후 건조 ② 시험편의 각도는 연직선에 대하여 20±5°, 표면은 분무의 움직임에 노출되도록 함 ③ 시험용액은 KS M 8115의 1급을 사용, 탈 이온수를 이용하여 pH6.5 ~ 7.2범위 ④ 분무실의 시험편을 두는 폭로대는 35±2°C로 유지, 분무는 직사를 차단하고 자유 낙하를 원칙으로 함 ⑤ 시험 시간은 7일(168h) 으로 1일(24h) 마다 시험편의 상태를 점검 ⑥ 시험편에 묻은 염화나트륨을 제거하기 위하여 시험편을 상온에 수세하여 건조 	관련 서류는 별책 첨부
		<ul style="list-style-type: none"> • 신뢰수명평가 품질기준 내용 ① 아래의 기준에 따라 “접기→퍼기” 동작을 1회로 총 5,000회 반복 동작의 신뢰수명 평가 - (기준) 한지 단품 특성 평가 5,000회 (100회/1년(3일 1회) * 10년 * 5배 = 5,000회) 	

11) 접기→퍼기 동작을 1회임

○ 기후환경시험을 통한 제품 현장 적용성 인증

- 실제 접이식 컨테이너의 운영환경을 고려하여 강풍, 강우, 온도 등의 기후 환경 시험을 수행하여 평가 기준을 충족함

관련 법규 및 기준		품질기준 세부내용	비고
기후환경시험 (한국건설환경시험연구원)	(강풍시험) 15m/s이상, 전/후/측면 분사, 각 30분	<ul style="list-style-type: none"> • 강풍/강우시험 품질기준 내용 ① 시험위치별로 강우 조건 (최소 30 mm/h 이상)과 풍속조건 (최소 15 m/s 이상)에 따라서 각각 30분씩 총 120분간 시험을 진행 ② 시험 종료 후, 시험자가 시험 위치의 누수 여부를 육안으로 확인  <p>[(좌)강우 재현 시험기 (우)강풍 재현 시험기]</p>	관련 서류는 별책 첨부
	(강우시험) 30mm/h이상 전/후/측면 분사, 각 30분 (온도시험) 60℃, 48시간 온도 유지 진행		

나) 시공기간 단축

- 해당 없음

다) 첨단기술성

- 신청기술은 국토교통부 교통물류연구개발사업, “접이식 컨테이너 기술개발 (과제기간 : 2017.03.31.~2021.06.30.)” 과제를 통해 개발되었음

- 본 과제의 최종평가 점수는 74.00점으로, “성공판정”을 받았음 (과제번호 및 주관연구기관: 20TLRP-C126986-04, 한국철도기술연구원)

KAIA, 최우수 성과 혁신을 뜻하다

KAIA **국토교통과학기술진흥원** **한국철도기술연구원**

수신 한국철도기술연구원장 (경유)
제목 교통물류연구사업 종료과제 최종평가 결과 안내

1. 경연
가. 「국가연구개발혁신법」 제14조(연구개발과제의 평가 등)
나. 「국가연구개발혁신법 시행령」 제16조(연구개발과제의 평가 등), 제17조(평가에 따른 조치)
다. 「국토교통부소관 연구개발사업 운영규정」 제35조(연구개발성과의 평가)
라. 「국토교통연구개발사업 관리지침」 제35조(최종평가), 제36조(최종평가 결과에 따른 조치)
마. 우리원 교통물류실-539(21.9.6.) “교통물류연구사업 접이식 컨테이너 기술개발 과제 최종평가 계획 보고”

2. 귀 기관에서 수행한 교통물류연구사업 종료과제 “접이식 컨테이너 기술개발”의 최종평가 결과 “성공”으로 판정되었음을 알려 드립니다.
 3. 아울러, 최종평가 종합의견 및 전문가의 의견사항을 붙임과 같이 알려드리니 이를 반영하여 수정·보완한 최종보고서 및 보관대비표 등 관련 서류를 아래에 따라 제출하여 주시기 바랍니다.
가. 제출서류
1) 제출일: 1부
2) 최종보고서(보완본): 1부
3) 수정·보완 대비표: 1부
4) 2~3월 포함한 잔차파밀: 1식
나. 제출기한: 2021. 10. 8.(금) 까지
다. 제출장소: 우리원 R&D사업본부 교통물류실
- 붙임 최종평가 결과 안내 1부, 끝.

3) 안전성

가) 기술공학적 안전성

○ 국내 최초 접이식 컨테이너에 대한 컨테이너 형식인증(CSC) 획득

- 컨테이너 안전 협약, CSC(International Convention for Safe Container) UN이 IMO(국제 해사기구)와 협동으로 1972년에 채택한 ‘안전한 컨테이너를 위한 국제협약’은 컨테이너의 취급, 적취 및 수송에 있어서 컨테이너에 대한 국제적 안전요건임
- 이에, 안전한 컨테이너를 위한 국제협약(CSC)에 의한 컨테이너의 형식승인 등에 관한 규칙 관련 조항에 따라 해양수산부 대행검사기관인 한국선급이 실시하는 형식승인시험에 통과하여 접이식 컨테이너 구조적 안전성 항목에 대한 시험, 검사 및 승인 획득

○ 접이 장비 내구성 평가

- 접이 장비의 내구성 목표: 9,360회 접고 펴는 시험(12회/일 × 260일/년 × 내구연수 3년) 관련 목표 달성 (한국과렛트폴주 수행)

○ 세계 최초 접이식 컨테이너의 현장 적용을 통한 이용자 안전성 확보

- 총 11회의 국내외(미국, 베트남) 시범운행을 통하여, 실제 접이식 컨테이너의 이용자 및 운송을 담당하는 관련인들이 직접 작업 및 운송을 진행해봄으로써 이용자 안정성을 확보하였음(현장 적용 기간 내 컨테이너에 이상이 없고, 이용자 또한 사고 이슈가 없었음)
- 현장적용 전·후 체크 리스트로 컨테이너 상태를 확인하여 안전성 및 신뢰성 향상

<현장적용 체크리스트>

No.	국외-베트남-장금-1-2		점검 기관	KRR / KPP / KMI
점검 일시	2019. 12. 17. 10:00 ~ 11:00		대상 컨테이너	공 컨테이너
장소	작업	점검사항		결과
부 산 항	사전 준비 (하차)	• 접이식 컨테이너 하차를 위한 작업공간이 확보되어 있는가?		○
		• 컨테이너 하차를 위해 어떤 하역장비가 준비되어 있는가?		RTG
	트럭 하차	• 컨테이너 하차작업은 몇 분 만에 완료되었는가?		○
		• (외부 데미지 확인) 외부 찌그러짐이 없는가?		○
	컨 점검	• (외부 안전도 확인) 상부 리킹 플레이트 4군데에 이상이 없는가?		○
		• (외부 안전도 확인) 하부 리킹 플레이트 4군데에 이상이 없는가?		○
		• (외부 틀어짐 확인) 측면 외관에 틀어짐이 없는가?		○
		• (외부 보안상태 확인) Seal 또는 케이블 타이에 이상이 없는가?		○
		• (외부 보안상태 확인) 추적 장치가 잘 설치되어 있는가?		○
		• 점검시간은 몇 분인가?		2분 이내
	사전준비 (적하)	• 접이식 컨테이너 적하를 위한 작업공간이 확보되어 있는가?		○
		• 컨테이너 적하를 위해 어떤 하역장비가 준비되어 있는가?		STS
선박 적하	• 선박이 도착해 있는가?		○	
	• 컨테이너 적하작업은 몇 분 만에 완료되었는가?		○	
선박 점검	• 컨테이너가 안정적으로 적재되어 있는가?		○	

점검사진



[컨테이너 점검]



[컨테이너 야드적재]



[컨테이너 야드이적(1)]



[컨테이너 야드이적(2)]

나) 시험성적 등 분석 및 이용자 안전성

- 자체 개발된 반자동화 원격제어 접이 장비를 이용하여 소수의 작업자로 안전하고 손쉽게 작업이 가능하며, 접고 펴는 작업 중 컨테이너 위험지역에 접근하지 않아 안전성 확보



- 접이식 컨테이너의 운용 매뉴얼 개발을 통한 안전한 컨테이너 운용 환경 토대 마련

- (펼친 상태) 비관망시 모서리치, 슬라이드 호인트의 수평/수직/강철), 경속용 부재(볼트, 너트, 풀림방지 스프링)
 - (반쯤 상태) 접어서 접 떨어진 상태
 - (집고 모인듯) 접 맞은 컨테이너들은 모서리 치에 삽입되는 콘으로 결속, 잠긴 콘은 측면 총 돌출방지장치와 후면 총 돌출방지장치를 통해 반쯤상태가 안전하게 유지되었는지 점검자는 이러한 총 돌출방지장치를 이 [정 위치]에 올바른 순서대로) 삽입되었는지 확인

Components	Damage Lists
경속용 볼트, 너트, 풀림 방지 스프링	<ul style="list-style-type: none"> 모든 볼트가 빠짐없이 공급되어 있어야 함 공급상태에서 풀림방지 스프링이 닫힌 상태에야 함 볼트후면 방지 스프링은 볼트를 누는 작업을 수행할 당시에만 열린 상태로 두지 않음
철 너트	<ul style="list-style-type: none"> 모든 너트가 빠짐없이 제공되어 있어야 함 너트의 볼트와 부식이 일어나지 않도록 정기적으로 점검 볼트 구멍 등으로 인한 누수 방지
반쯤 열린 콘	<ul style="list-style-type: none"> 모든 콘들이 빠짐없이 공급되어 있는지 콘에 결함없이 들어온가 콘이 잠긴 상태에 열기(가시) 혹은 열린 상태에 열기(가시)인가
콘 돌출방지 장치	<ul style="list-style-type: none"> 측면 총 및 전면 돌출 콘이 삽입되었는가 측면 총 돌출방지장치가 삽입 방향이 올바른가 모든 콘에 빠짐없이 삽입되어 있는지 삽입 순서가 측면 총-후면 총 순서로 되어 있는가

그림 12: 컨테이너 후면 반쯤상태

표 3. 접이식 컨테이너 펼친 및 뒤로 체결장치 안전점검 내용

• 접이장치 운용 시 안전점검 내용

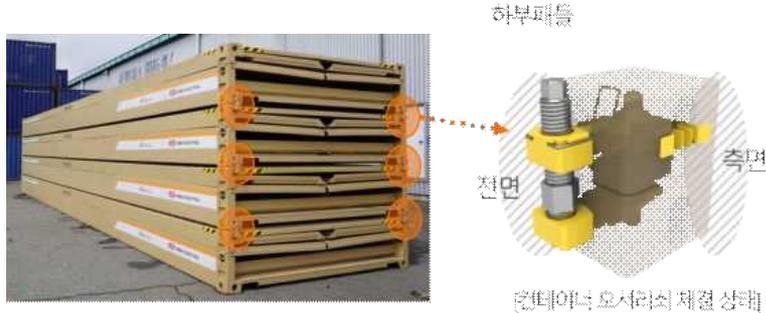
부분	사용할 점검 사항
LIFT부	<ul style="list-style-type: none"> 삽입된 상태에 따른 힘 완수 리프트의 위치와 동적 움직임의 움직임 (문지)
결속	<ul style="list-style-type: none"> 결속의 순서 리프트(콘)를 콘 상태에서 시리(가시) 열이 세워지는가
슬라이드 부	<ul style="list-style-type: none"> 스프링(열)의 구속력(노출하면 안 됨)
견인용 견출장치	<ul style="list-style-type: none"> 제출 스프링의 작동 여부 전면 및 후면 속도의 범위 전면 속도 범위 또는 슬라이드가 원활히 작동 구동 장치 구동 및 작동 여부
바퀴	<ul style="list-style-type: none"> 접이 장치의 원활한 회전 여부
브레이크	<ul style="list-style-type: none"> 브레이크의 작동 점검 스프링 힘의 체결이 원활하게 회전 브레이크의 작동 여부
베어링	<ul style="list-style-type: none"> 베어링의 윤활 여부 베어링을 분리하고 다시 연결할 수 있는가 베어링의 윤활 여부

표 4. 접이장치 안전점검 내용



- 운영 및 작업인원 규정
- 최소 2명 이상의 작업 인력 필요
 - 작업자들은 작업 전 접이식 컨테이너와 접이장치, 작업장치와 안전확인에 대해 사항을 숙지해야함
 - 안전한 접고 작업을 위해 작업자 2명과 신호수 1명의 투입을 권장함
- 접이작업 규정
- 접이장치는 작업 전 미리 충전되어 있어야 함
 - 작업 전 기본적인 기능 점검을 통해 고장 여부를 확인함
 - 접이식 컨테이너 열이 과정을 실행하고 단계별로 진행할 수 있도록 함

- 묶음상태의 접이식 컨테이너의 운송 중 진동과 곡선 주행 안전성을 확보하기 위해 브릿지 클램프 형태의 외부 묶음 장치를 개발하여 적용



4) 경제성

가) 설계·시공 공사비 절감

○ 해당 없음

나) 유지관리지 절감

○ 일반 40ft 공컨테이너와 접이식 공컨테이너 하역비용 차이에 따른 비용 절감 효과는 국내는 \$150, 미국은 \$238, 베트남은 \$172의 하역비용 절감효과를 볼 수 있음

(단위 : \$)

구분	적 컨테이너 하역비용	공 컨테이너 하역비용 ³⁾	접이식 컨테이너 하역비용 ⁴⁾	접컨 1 FEU 당 하역 절감비용 ⁵⁾
대한민국(부산) ¹⁾	272	218	68	150
미국(LA) ¹⁾	434	347	109	238
베트남(하이퐁) ²⁾	313	250	78	172

주1) 시범운영 참여사 견적서, 접이식 컨테이너 광양-LA 시범운영, 2020. 12. 21.(하역비/세금/서류/부대비용 등 포함)

주2) 시범운영 참여사 견적서, 접이식 컨테이너 광양-하이퐁 시범운영, 2020. 10. 27.(하역비/세금/서류/부대비용 등 포함)

주3) 적 컨테이너 하역비용의 80%로 가정

주4) 접이식컨테이너 하역비용 = (일반컨테이너) / 4

주5) 접컨 1feu당 하역 절감비용 = (공컨테이너 하역비용) - (접컨 하역비용)

○ 일반 40ft 공컨테이너와 접이식 공컨테이너 해상운송비용 차이에 따른 비용 절감 효과는 국외운송을 기준으로 보았을 때 미국은 \$1,829, 베트남은 \$151의 해상운송비용 절감효과를 볼 수 있음

- 2020년 12월 21일 기준 LA-부산 해상운송 비용은 선박 부족으로 인해 급격히 상승하여 2020년 2월, 12월 기준으로 비용을 비교·산정함

(단위 : \$)

구분		적 컨테이너 해상운송 비용	공 컨테이너 해상운송 비용 ⁴⁾	접이식 컨테이너 해상운송 비용 ⁵⁾	접컨 1 FEU당 해상운송 절감비용 ⁶⁾
LA-부산	2020.2.12. 기준	791 ¹⁾	633	198	435
	2020.12.21. 기준	3,325 ²⁾	2,660	831	1,829
하이퐁-부산		275 ³⁾	220	69	151

주1) 시범운영 참여사 견적서, 접이식 컨테이너 광양-LA 시범운영, 2020. 2. 12.

주2) 시범운영 참여사 견적서, 접이식 컨테이너 광양-LA 시범운영, 2020. 12. 21.

주3) 시범운영 참여사 견적서, 접이식 컨테이너 광양-하이퐁 시범운영, 2020. 10. 27.

주4) 적 컨테이너 하역비용의 80%로 가정

주5) (적 컨테이너 해상운송 비용) / 4

주6) (공 컨테이너 해상운송 비용) - (접이식 컨테이너 해상운송 비용)

5) 현장적용성

가) 시공성

- 전용 장비의 활용을 통해 최소 인원(2명)으로 20분 이내 컨테이너 집고 펴는 작업 가능
- 간단한 체결 작업으로 적재를 통한 번들링(4기 1세트) 가능



- 기존의 일반 40ft 컨테이너 대비 공컨테이너 보관 면적의 축소로 공간 효율성 극대화
 - 일반 40ft 공컨테이너 사용 면적 대비 1/4 수준
- 기존의 일반 40ft 컨테이너 대비 공컨테이너 운송 효율 향상
 - 일반 40ft 공컨테이너 회수 비용 대비 1/4 수준

나) 안전성

- 장비의 원격제어를 통한 위험작업 환경과 사용자의 분리
 - 중량물 취급에 따른 안전사고 예방 가능
- 국내최초 접이식 컨테이너 형식승인(CSC 국제인증) 획득
 - 개발제품의 국제적 안전요건 충족
- 다수의 국내·외 실제 현장 적용 시험을 통하여 안전성을 확인
 - 해당 시험 간 컨테이너 파손 및 인사사고 미발생
- 안전사고 예방을 위한 현장적용 체크리스트 및 매뉴얼 제작
 - 현장적용 체크리스트는 접이식 컨테이너 작업 간 안전 유의항목으로 구성
 - 취급, 운용 안전에 관한 매뉴얼은 조감도, 분해 해체도, 3D 애니메이션과 렌더링 등 다양한 그래픽 기술 적용하여 이해가 쉽도록 제작

현장적용 체크리스트 구성		매뉴얼 구성	
작업	점검 사항	좌 우	
사전 준비 (하차)	<ul style="list-style-type: none"> • 접이식 컨테이너 하차를 위한 작업공간이 확보되어 있는가? • 컨테이너 하차를 위해 어떤 하역 장비가 준비되어 있는가? 	[현장 제사]	[기계적 하역장 및 하역장 이차제]
드럭 하차	<ul style="list-style-type: none"> • 컨테이너 하차작업은 몇 분 만에 완료되었는가? • (외부 데미지 확인) 외부 찌그러짐이 없는가? 	[분해 해체도]	[투시도]
컨 점검	<ul style="list-style-type: none"> • (외부 안전도 확인) 상부 라킹 플레이트 4곳에 이상이 없는가? • (외부 안전도 확인) 하부 라킹 플레이트 4곳에 이상이 없는가? • (외부 들어짐 확인) 측면 외관에 들어짐이 없는가? • (외부 보안상태 확인) Seal 또는 케이블 타이에 이상이 없는가? • (외부 보안상태 확인) 추적 장치가 잘 설치되어 있는가? • 점검 시간은 몇 분인가? 		
사전 준비 (적하)	<ul style="list-style-type: none"> • 접이식 컨테이너 적하를 위한 작업공간이 확보되어 있는가? • 컨테이너 적하를 위해 어떤 하역 장비가 준비되어 있는가? 		
선박 적하	<ul style="list-style-type: none"> • 선박이 도착해 있는가? • 컨테이너 적하 작업은 몇 분 만에 완료되었는가? 		
선박 점검	<ul style="list-style-type: none"> • 컨테이너가 안정적으로 적재되어 있는가? 		

다) 유지관리성

○ 장기간 컨테이너 야드(CY) 보관을 통한 접이식 컨테이너 성능 및 기능점검

대상	체크리스트	점검일		
컨테이너 외부	• 컨테이너 외부에 특이사항이 있는가?			
	• 컨테이너 측벽, 단부벽, 지붕판의 상태 이상 없는가?			
	• 컨테이너 외부에 프레임은 이상없는가?			
	• BOTTOM Side Rail의 손상 균열 부식은 없는가?			
	• 리벳이나 볼트 등 부품이 이탈한 곳이 없는가?			
	• GASKET의 손상이나 변형이 없는가?			
컨테이너 내부	• 컨테이너 내부에 특이사항이 있는가?			
	• 컨테이너 내부에 찌그러짐이 없는가?			
	• 컨테이너 내부에 프레임은 이상없는가?			
	• 마루판의 손상 및 TAPPING 탈락이 없는가?			
	• 볼트 등 부품이 이탈한 곳이 없는가?			
	• GASKET의 손상이나 변형이 없는가?			
컨테이너 기능	• 리치, 스테커를 들었을때 이상없는가?			
	• 컨테이너 볼트 해체시 이상없는가?			
	• 접이장비로 FOLDING/UNFOLDING시 이상없는가?			
	• Bottom Side Rail과 Cross Member와 접합부 상태확인?			

- 적재된 화물이 있는 컨테이너와 4기 1묶음으로 변들화 되어있는 묶음 컨테이너 대상으로 CHECK LIST를 통해 3개월간 컨테이너 상태확인

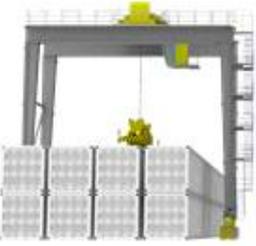
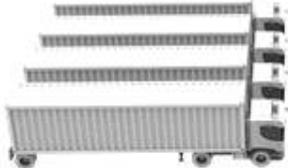
구분	펼침 컨테이너		
	1차 시험	2차 시험	3차 시험
시험 일정	2019. 08. 09	2019. 09. 06	2019. 11. 08
주요 내용			
검사 결과	특이사항 없음	특이사항 없음	특이사항 없음

구분	묶음 접이식 컨테이너		
	1차 시험	2차 시험	3차 시험
시험 일정	2019. 09. 06	2019. 11. 08	2019. 12. 05
주요 내용			
검사 결과	특이사항 없음	특이사항 없음	특이사항 없음

6) 보급·활용성

가) 보급성

- 접이식 공 컨테이너는 기존의 일반 컨테이너의 1/4크기로 접어 보관·운송·하역 가능
- 따라서, 접이식 컨테이너는 재배치 수송비를 약 1/4로 줄여 컨테이너 운용사의 수송비 절감 가능. 접이식 컨테이너 보급시 공 컨테이너의 수송 빈도 등의 감소로 인해 탄소 배출 및 환경오염에 대한 비용이 감소하여 사회·환경적 비용을 낮출 수 있음

구분	기존 40ft 컨테이너	접이식 컨테이너	예상 효과
보관 측면			<ul style="list-style-type: none"> • 컨테이너 차지 공간이 기존대비 1/4로 감소하여 보관 효율 증가
상하역 측면			<ul style="list-style-type: none"> • 공컨테이너 적재 및 상/하역 시, 취급 횟수가 1/4로 줄어 취급 비용 절감
운송 측면			<ul style="list-style-type: none"> • 공컨테이너 운송 시, 운송횟수가 1/4로 줄어 운송비용 절감

나) 활용성

- 공익성
 - 소수의 인력이 손쉽게 안전하게 20분 이내로 접이식 컨테이너를 접고 펼 수 있는 접이식 컨테이너 접이장비 제작으로 사용자 이용 편의성 증대
 - 접이식 컨테이너 전용 취급·운용·안전편 매뉴얼 제작(국/영문)으로 개발된 기술과 관련한 물류사고를 사전 예방

- 접이식 컨테이너 매뉴얼 개요
- 접이식 컨테이너 매뉴얼 개발 방법
- 매뉴얼 상세 내용 : 1) 취급편, 2) 운용편, 3) 안전편

가. (접이식 컨테이너 매뉴얼 개요) 접이식 컨테이너 매뉴얼은 접이식 컨테이너의 안전한 운용 및 유지보수 등을 위하여 3개 부분으로 나눠 구성됨. (간략버전 포함)

- **취급편**
 - 접이식 컨테이너 사용자를 위하여 접이식 컨테이너의 스택, 감시와 점검, 내지마리 관봉과 체크, 안전장치들의 취급과 확인 등에 대한 사항들을 정리
- **운용편**
 - 접이식 컨테이너의 접기, 펴기, 걸 발기, 반동등 물을 상세히 설명하여 작업순서의 방법을 교육하기 위한 교재로 활용 가능하여 운용시의 품질보증과 효율을 위한 상세한 수리 방법들을 제시
- **안전편**
 - 사용자의 역할과 상황에 따라 안전과 관련된 사항들을 일목요연하게 정리

나. 매뉴얼 개발 방법

- 조감도, 렌더링, 분해체제도, 3D 애니메이션 등 다양한 그래픽 기술들을 적용해 개발
- 안전한 접이식 컨테이너의 운송을 지원하여 향후 접이식 컨테이너의 원활한 보급과 확산을 위한 자료로 관련 업계에 활용도록 개발함

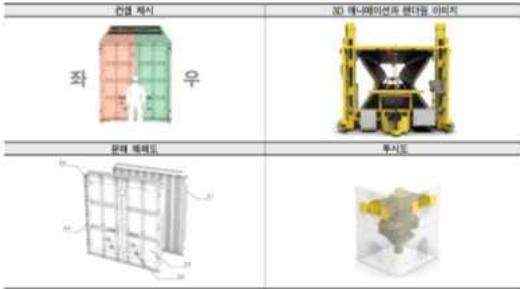


표 1. 접이식 컨테이너 매뉴얼 개발 방법

- 점검은 안전성인증을 획득과 유지보 위해 공인받은 엔지니어로 점검하고 그 내역을 업데이트하는 행위
- 감시는 컨테이너가 출항현장에서 인수, 인계할 때 작업자들이 내역을 확인하여 그 책임소재를 명확히 하는 행위
- 접이식 컨테이너의 감시와 그 결과의 기록에 대한 사항

라. (매뉴얼 상세내용) 2. 운용편

- 접이식 컨테이너는 일반 컨테이너로 수행하는 기본적인 작업 이외에 접고 펴기와 걸발기 등의 작업에 대하여 설명함
 - (준비와 점검) 컨테이너를 감시한 후 접이 작업 준비하는 과정
 - (접이 작업) 접이 장비로 컨테이너를 접는 작업
 - (펼치기 작업) 접이 장비로 펼친 컨테이너를 펴는 작업
 - (걸 발기 작업) 접은 상태의 컨테이너를 걸쳐 발아 올리는 작업
 - (안전장치 체결/확인 작업) 접고 펴기, 걸 발기과 해체, 반동 작업 등에 필요한 안전 장치를 체결하거나 그 결과를 확인하는 작업



그림 5. 접이식 컨테이너 접고-펼치기 준비 작업 과정

- 접이식 컨테이너의 접이장치 작업에 관한 내용을 수록함
 - (도어 밀침) 접이장치의 푸셔 체크가 천면내설, 후면내설(도어부)을 밀어주는 작업
 - (축력 고장) 접이장치의 푸셔 접이 축 벽을 임시 고정하는 작업을 의미

다. (매뉴얼 상세내용) 1. 취급편

- 접이식 컨테이너의 특징인 최중이 없는 빈 컨테이너 4개를 접어 컨테이너 1개의 체적과 같이 만들어 보관 및 운송 가능한 부분에 대한 특징과 취급에 대한 설명

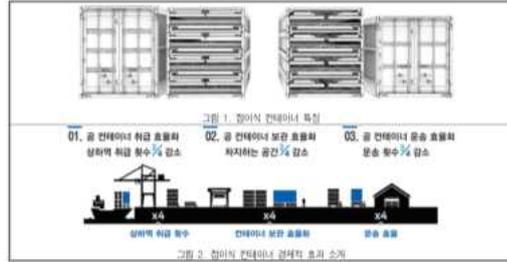


그림 2. 접이식 컨테이너 경제적 효과 소개

• 무재(部材) 구분

- 접이식 컨테이너는 벽합부재, 밑판 부재, 결속용 도구로 구분
- 벽합부재는 상하부 모서리 외가 포함된 지붕과 바닥, 천지 시스템으로 접히는 축벽, 코너 로스트와 일체화된 도어(골 벽) 등으로 구분
- 밑판 부재는 벽합부재 이외의 부재들로 기본적으로 일반 컨테이너와 같은 형태와 규격을 가지도록 설정



그림 3. 접이식 컨테이너 복합 부재

- (운행) 접이 장비를 이동시키는 작업
- (원치(로드 / 편지 작업) 컨테이너 골 벽(도어) 구조물을 설치하거나 세우는 작업
- (제어) 접이장치를 제어판넬과 리모콘으로 제어하는 작업



그림 10. 원치(로드)에 의해 도어 높이기 작업

- **운행 및 작업안전 규정**
 - 최소 2명 이상의 작업 인원 필요
 - 작업자들은 작업 전 접이식 컨테이너와 접이장치, 작업장치와 안전확인에 대해 사항들을 숙지해야함
 - 안전한 걸고 작업을 위해 작업자 2명과 산호수 1명의 주입을 권장함

- **접이작업 규정**
 - 접이장치는 작업 전 미리 송전되어 있어야 함
 - 작업 전 기본적인 기능 점검을 통해 고장 여부를 확인함
 - 접이식 컨테이너 접이 과정을 설명하고 단계별로 진행할 수 있도록 함

○ 시장 형성 가능성

- 2017년, 9개 기업을 대상으로 전문가 시연회를 개최하여 실제 수요기업에 맞는 접이식 컨테이너 개발을 위하여 사용자 요구사항 조사 및 전문가 의견 수렴을 수행하였고, 물류기업의 90% 이상이 긍정적인 의견을 제출함(이 중, 4개 기업은 실제 국내·외 현장 적용에 참여)

구분	일시	참여기업
선사 및 운영사	• 1차 (17.7.12)	• HMM, 천경해운
	• 2차 (17.7.13)	• SM상선, 고려해운 • 장금상선, CJ대한통운
포워딩사	• 1차 (17.8.24)	• 범한판토스, 세종물류
	• 2차 (17.8.25)	• 롯데로지스틱스



- 2021년, 접이식 컨테이너 실용화를 위하여 시자체, 공사, 기업등을 대상으로 시연회를 개최하였고, 시장 형성 가능성에 대하여 긍정적인 반응을 보임(참석자: 여수광양항만공사, 광양시청, 전남테크노파크, 여수광양항발전협의회, 순천대 등)



○ 시업화 전략

- 접이식 컨테이너 사업화 상황

- 공동연구 기관인 한국파렛트폴(주)에 기술이전을 통한 사업화 추진 (기술이전에 따른 기술료 입금 완료(1차2017. 4. (275백만원), 2차2019. 2. (825,백만원))
- 한국파렛트폴(주) 광양 물류센터가 시범운영 베이스캠프 역할을 수행하며 구간별 모니터링을 시행함으로 접이식 컨테이너 현장 적용성및 활용성 검증
- 또한, 접이식 컨테이너 성능 및 기능테스트와 내구성 테스트, 수요기반 사업화 전략 수립 등을 수행하여 접이식 컨테이너 사업화 가능성 제고

- 접이식 컨테이너의 현재 제작속도는 일 평균 3대로 추정되며, 이는 기존 컨테이너의 제작 소요시간을 기준으로 산출한 수치임. 만약 자동화 생산 체계가 갖춰질 경우 제작 시간은 더 단축될 것으로 예상. 또한, 접이식 컨테이너의 모듈화 설계는 제작의 용이성 및 생산성 향상에 도움이 될 것으로 판단.

– 접이식 컨테이너 사업화 추진전략

- 자산운용 상품개발 : 자산운용사가 운영하는 하나의 상품 등과 같이 접이식 컨테이너를 제작 판매 혹은 리스를 시행하는 전략
- 풀 케어 서비스 전략 : 접이식 컨테이너 운영시접고-폐기와 유지보수 서비스 및 임차인의 요청과 필요에 의한 [출동 서비스]와 같은 업무를 포함한 전략
- 선 육상 운송(철도 운송) 전략 : 장거리 육상(철송)운송을 대상으로 먼저 접이식 컨테이너를 보급하고, 이를 기반으로 해상운송으로 확대하는 전략
- 융복합 종합서비스 제공 전략 : 플랫폼 기반 비즈니스 모델로 물류 사업에 필요한 모든 물류 용기 및 장비들을 [패키지 리스 상품]으로 제공하는 전략
- 수요가 있는 주요 항만, CY, ICD 중심으로 사업화 진행 예정
- 또한, HMM, SM상선, 장금상선 등 주요 국내 선사와 협의 지속 중이며, 해외와도 지속적 홍보 및 영업 예정

7) 기타 심사사항

가) 초기투자 비용 규모

○ 기술개발 투입기간 및 비용

- ‘접이식 컨테이너’는 국토교통부 지원 과제를 통해 개발되었음(20TLRP-C126986-04)
- ‘접이식 컨테이너’의 시작품 개발기간은 일반 접이식 컨테이너 모델, 하이큐브형 접이식 컨테이너 모델 등 두 가지 버전으로 하여 2년간 제작('18,'19)을 완료하였으며, 기술이전(한국파렛트폴(주))을 완료하였음
- 시작품 개발 시 초기 투자 비용(제작비용)은 국내 제작 시로 고려하였을 때, 자재 및 부자재 비용, 제작 인건비 및 관리비, 가공비 등을 포함하여 약 2천 5백만원 이내의 비용으로 판단됨(2019년 상반기 금액 기준)

(단위: 천원)

구분	월 10대 생산 시	월 100대 생산 시	월 1,000대 생산 시
접이식 컨테이너 제작비용	25,590	20,184	16,743

*2019년 상반기 기준 금액

구분	제작내역	적용수량	시제품 단가	40ft - HC FOLDCON			
				월 10대 기준	월 100대 기준	월 1,000대 기준	
컨테이너 자재	철 자재(SPA-H 1.2~4.5t)	5,494 kg	4,235,800원	4,235,800원	4,024,010원	3,812,220원	
	Base Part	2,124 kg	-	-	-	-	
	Side Part	1,477 kg	-	-	-	-	
	Front Part	443 kg	-	-	-	-	
	Door Part	463 kg	-	-	-	-	
	Roof Part	987 kg	-	-	-	-	
	FLOOR(목재 28t)	530 kg	665,000원	665,000원	631,750원	598,500원	
소계	-	4,900,800원	4,900,800원	4,655,760원	4,410,720원		
부품 가공 (자체, 외주)	기계가공(외주)	1식	10,360,000원	8,806,000원	7,252,000원	6,216,000원	
	기계가공(자체)	1식	-	-	-	-	
	레이저 절단, 절곡	1식	2,420,000원	1,936,000원	1,694,000원	1,452,000원	
	소계	-	12,780,000원	10,742,000원	8,946,000원	7,668,000원	
хин지 가공, 구입	자재비	1식	-	-	-	-	
	와이어 커팅 및 가공(외주)	1식	-	-	-	-	
	기계가공 (자체)	1식	-	-	-	-	
	구입품	1식	-	-	-	-	
	소계	-	-	-	-	-	
부자재	도료	페인트, 부자재	1식	1,275,000원	1,147,500원	1,020,000원	956,250원
	형강자재	기타 파이프	1식	737,500원	663,750원	590,000원	553,125원
	기타 부자재	볼트 등	1식	543,031원	515,880원	490,086원	465,581원
	소계	-	2,555,531원	2,327,130원	2,100,086원	1,974,956원	
제작 인건비	용접비	사내 작업	1식	8,387,500원	7,129,375원	4,193,750원	2,516,250원
	기타 제작비	마무리 조립 외	1식	577,500원	490,875원	288,750원	173,250원
	소계	-	8,965,000원	7,620,250원	4,482,500원	2,689,500원	
관리	기업어윤	관리비용 포함	1식	-1원	-	-	-
	소계	-	-1원	-	-	-	
합계		-	29,201,331원	25,590,180원	20,184,346원	16,743,176원	

나) 생산공정의 복잡 정도

- 접이식 컨테이너는 힌지 등 특수한 부품의 사용, 강성 확보를 위해 상부 및 하부 패널이 보강 및 용접부위로 인해 일반 컨테이너 대비 상대적으로 제작 공정이 복잡
- 그러나 접이식 컨테이너 생산 전용 지그 및 자동화된 장비 등의 개발을 통해 일정한 제작 품질 유지 및 생산시간 단축이 가능할 것으로 예상

다) 법·제도 정비 필요 여부

- 해당 없음

8) 활용실적 자료

가) 제품 판매실적

연번	제품명	구매자명	판매 수량	제품 단가 / 신청기술의 단가	총 판매금액 / 신청기술의 총 판매금액	판매일	비고
1	접이식 컨테이너	한국파렛트폴(주)	기술이전	-	1,100,000 천원	2017.3.15.	-

다. 설계도서

1) 시방서

○ 접이식 컨테이너 규격

- 일반(STD) 40ft 접이식 컨테이너, 하이큐브(H/C) 40ft 접이식 컨테이너 및 반자동 접이 장비

*일반 컨테이너와 하이큐브 컨테이너는 외형 높이에 차이가 있음

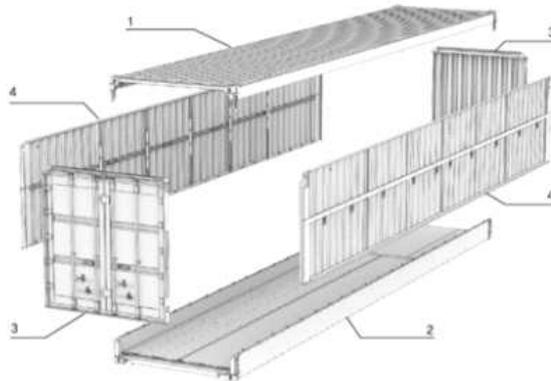
(일반컨테이너 외형 높이: 2,591mm, 하이큐브 컨테이너 외형 높이: 2,896mm)

- 접이식 컨테이너의 규격은 다음 표와 같음

	구분	규격 (단위:mm)			비고	
		가로	세로	높이		
1	외측	12,192	2,438	2,591		
2	내측	11,998	2,330	2,350		
3	도어 프레임 및 도어	2,326	2,406	186	- LOCKING BAR 수량 : 4개	
4	측벽	1,986	12,182	45(폭)		
5	하부 베이스	2,438	12,192	470	- Crossmember 수량 : 30개	
6	Roof	2,438	12,192	259	- 굴곡 20 mm	
7	힌지	일반힌지	60	48	11	- 일반힌지 수량 : 164개
		가공힌지	49	215	43	- 가공힌지 수량 : 24개
8	기타(코너캐스팅)	162	178	118	- 상하 각 모서리쇠 총 8개	

○ 접이식 컨테이너는 복합부재, 일반 부재, 결속용 도구로 구분됨

- 복합 부재는 상하부 모서리 쇠가 포함된 지붕과 바닥, 힌지 시스템으로 접히는 측벽, 코너 포스트와 일체화된 도어(끝 벽) 등으로 구분
- 일반 부재는 복합부재 이외의 부재들로 기본적으로 일반 컨테이너와 같은 명칭과 규격을 가지도록 설정



- (모서리쇠) 컨테이너의 지지, 결속기, 취급 및 체결을 위해 모서리에 설치한 속구
- (상단 횡 부재) 도어와 끝 벽의 상부에 위치한 도어 헤더
- (하단 횡 부재) 컨테이너 끝부 프레임의 하부에 위치해 모서리쇠를 연결하는 문지방

- (상부 측면 레일) 컨테이너 옆면 상부에 위치해 모서리쇠를 연결하는 구조부재
- (하부 옆면 레일) 컨테이너 옆면 하부에 위치해 모서리쇠를 연결하는 구조부재
- (모서리 기둥) 컨테이너 끝부 각 옆면에 위치해 모서리쇠를 연결하는 수직구조부재
- (마루) 컨테이너 적재물을 직접 지지하는 부재
- (마루 지지재) 컨테이너의 바닥 구조물에 위치해 마루를 지지하는 가로보강재 혹은 중간 하부보
- (구스벙 터널) 한쪽 끝에 설치되어 트레일러 구스벙 샤프의 돌출부를 수용하는 우묵한 부분
- (문) 끝 벽 중 하나로 규정된 최소 너비 및 높이를 가지는 개구를 여닫기 위해 마련된 구조물 조립품

○ 접이식 컨테이너를 접어 줄 수 있는 접이장비의 구성

구분		사양
프레임		• 3478mm x 1772mm x 3114mm
운행부	견인장비	• 모터 24V / 0.35kw
	센서	• Wheel Size ø186
	배터리	• 12V 80Ah × 4
리프터부	모터	• BLDC / 24V / 1.5Kw / 6N-m / 3000rpm
	볼스크류	• Ball screw 4010
	감속기	• Worm gear type / 15:1
	센서	• 원주형 / 24v / 1.5kHz / 200mA / IP67
도어원치	모터	• 24V / 1.6HP / 1.6rpm
	와이어	• wire Ø7.2
Pusher	측벽고정	• Liner actuator / 24v
	도어밀침	• Liner actuator / 24v
제어장치	리모컨	• 1 : 2 communication 2.4GHz / charging DC12V
	제어부	• Auto-manual control / wireless control system
안전장치		• 경음기 / 경광기 / 비상정지 장치

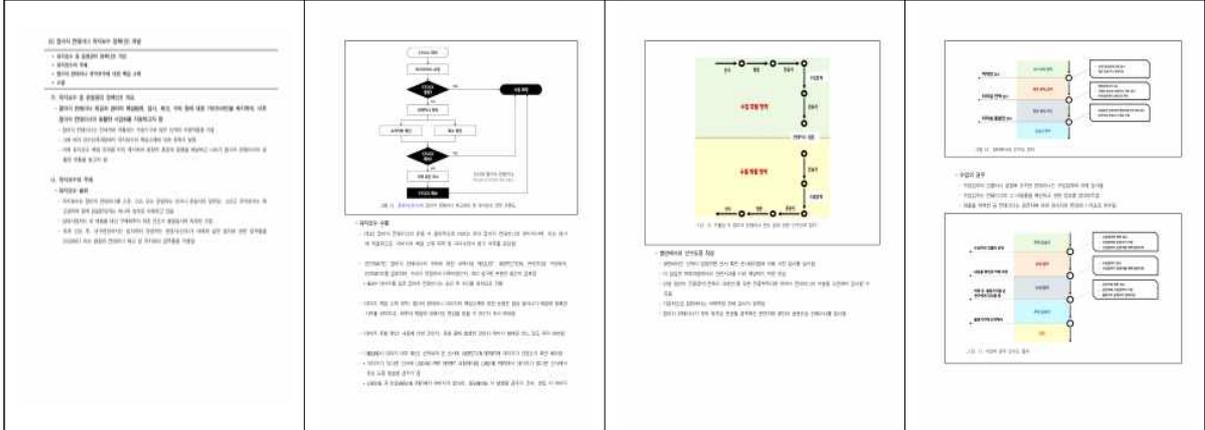
○ 접이식 컨테이너 도장 사양

외부			내부		
층	소재	두께(μm)	층	소재	두께(μm)
상도	아크릴	50	상도	에폭시	50
중도	에폭시	50	중도	-	-
하도	에폭시 징크	20	하도	에폭시	30

라. 유지관리지침서 / 운영 및 사용설명서

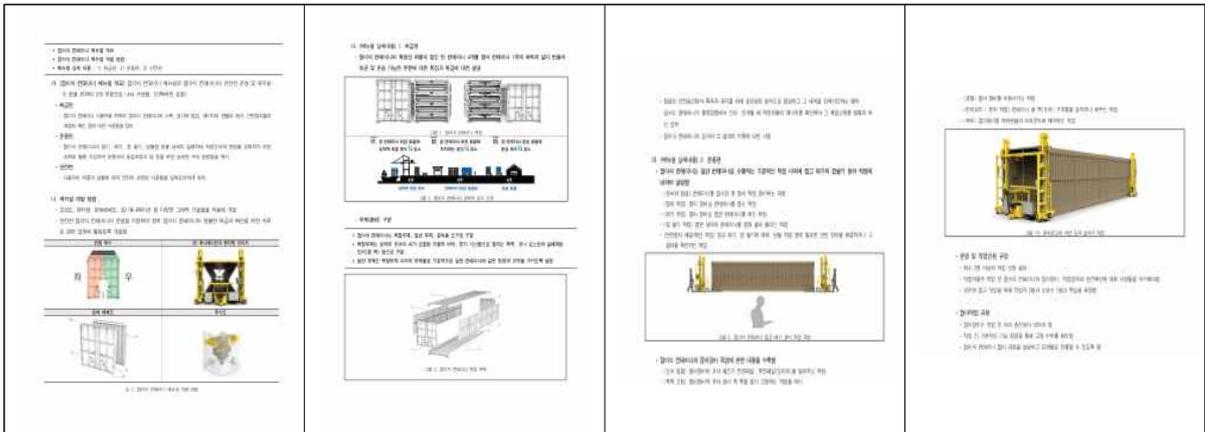
○ 유지관리지침서

- 유지보수의 주체 및 범위 명시
- 유지보수 수행절차 제공
- 유지보수에 대한 책임소재 설명



○ 운영 및 사용설명서

- 접이식 컨테이너의 핵심 기술과 사용 설명 및 시범운영 지원을 위해 제작
- 취급/운용/안전 등 3편으로 구성되어 있으며, 국문 및 영문 제작
- 매뉴얼은 총괄 버전 외 간략버전(동영상 포함)으로 구분되어 현장 상황에서도 활용 가능



마. 기술 사용 요건

- 소수 인력으로 접이식 컨테이너의 접고 펴는 작업을 손쉽게 안전하게 수행할 수 있는 반자동 접이 장비를 제공하기 때문에 별도의 기술 사용 자격 기준은 없음

안 내

본 우수 물류신기술등 책자는 비매품입니다.

우수 물류신기술등 관련사항은 아래 연락처로 문의하여 주시기
바랍니다.

우수 물류신기술등 개발자 : 한국철도기술연구원
경기도 의왕시 철도박물관로 176

Tel. (담당자) 031-460-5113, (실무자) 031-460-5069

Fax. 031-460-5021

책자열람 : 국토교통과학기술진흥원(www.kaia.re.kr)

Tel. 031-389-6587

Fax. 031-381-4994