



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

物流學碩士 學位論文

접이식 컨테이너를 활용한 해상운송의 경제성 분석  
:제주-목포간의 컨테이너 운송을 중심으로

**Economic Analysis of Marine Transportation using Foldable Container  
:Focusing on Container Shipping between Jeju and Mokpo**



指導教授 辛 昌 勳

2017年 02月

韓國海洋大學校 海洋金融 · 物流大學院

海 運 港 灣 物 流 學 科

金 成 南

물류학석사 학위논문

접이식 컨테이너를 활용한 해상운송의 경제성 분석  
:제주-목포간의 컨테이너 운송을 중심으로

**Economic Analysis of Marine Transportation using Foldable Container  
:Focusing on Container Shipping between Jeju and Mokpo**



2017년 02월

한국해양대학교 해양금융·물류대학원

해운항만물류학과

김성남

本 論文을 金成南의 物流學碩士 學位論文으로 認准함.

위원장

김을성

위원

신창훈

위원

신재영



2016년 12월 20일

한국해양대학교 해양금융·물류대학원

# 목 차

표목차 .....	v
그림목차 .....	vii
영문초록(Abtract) .....	ix
<b>1. 서 론</b>	
1.1 연구의 배경 및 필요성 .....	1
1.1.1 연구의 배경 .....	1
1.1.2 연구의 필요성 .....	2
1.2 연구의 목적 및 범위 .....	5
1.2.1 연구의 목적 .....	5
1.2.2 연구의 범위 .....	6
1.3 연구의 방법 및 구성 .....	7
1.4 선행연구와의 차별성 .....	9
<b>2. 이론적 고찰</b>	
2.1 제주-목포 항로에 관한 선행연구 .....	10
2.2 공 컨테이너 재배치에 관한 선행연구 .....	12
2.3 접이식 컨테이너에 관한 선행연구 .....	17
2.4 접이식 컨테이너의 개발현황 .....	20
2.5 Container Pool System에 관한 선행연구 .....	25
2.5.1 Container Pool System의 정의 .....	25
2.5.2 Container Pool System의 특징과 선행연구 .....	25

### 3. 제주-목포간의 해상운송의 현황과 문제점

3.1 제주-목포간의 해상운송 특성 및 현황과 문제점 .....	28
3.1.1 제주도의 지리적 특성 .....	28
3.1.2 제주-목포간의 해상운송의 현황 .....	30
3.1.3 제주-목포간의 해상물류의 문제점 .....	34
3.2 제주-목포간의 해상운송의 형태와 컨테이너 이용실태 .....	36
3.2.1 제주-목포간의 해상운송의 형태 .....	36
3.2.2 제주-목포간의 컨테이너 이용 실태 .....	38
3.2.3 제주-목포간의 컨테이너 운영방식 .....	42

### 4. 시나리오 적용과 시뮬레이션

4.1 시나리오 플래닝 .....	43
4.2 시뮬레이션 .....	46
4.2.1 시뮬레이션 모델 .....	46
4.2.2 제주-목포항로의 시뮬레이션 .....	48
4.3 컨테이너 운영비용 분석 .....	50
4.3.1 One Cycle(Shipper to Consignee)비용 분석 .....	50
4.3.2 One Cycle(Port to Port)비용 분석 .....	52
4.3.3 One-way Empty Container repositioning비용 분석 .....	53

### 5. 경제성 비교분석

5.1 운영구간에 따른 비교분석 .....	55
5.2 제주-목포항로 물동량에 따른 비교분석 .....	56
5.3 제주-목포항로 공 컨테이너 재배치 비용 비교 분석 .....	57
5.4 민감도 분석 .....	60

6. 결론	
6.1 연구결과의 요약 및 시사점 .....	64
6.2 연구의 한계점 및 향후 연구 방향 .....	66
감사의 글 .....	67
참고문헌 .....	68
부록 2016년도 항만하역요금표 .....	71



## 표목차

표1 제주지역 컨테이너입출항 통계 .....	3
표2 제주지역 컨테이너화물 물동량 .....	6
표3 네트워크와 Depot위치를 통한 재배치에 관한 선행 연구 .....	14
표4 공 컨테이너 운영 계획 및 재고 수준에 관한 선행 연구 .....	16
표5 접이식 컨테이너에 대한 선행연구 .....	19
표6 제주도의 일반현황 .....	29
표7 2015년 제주-목포 항로 해상물동량 현황 .....	31
표8 2015년 제주지역 월별 컨테이너 화물 물동량 .....	35
표9 ISO기준 컨테이너 규격 .....	41
표10 10피트 접이식 컨테이너 규격 .....	41
표11 컨테이너 운영형태에 따른 시나리오 .....	44
표12 시나리오의 설명 및 선택 시 영향 .....	45
표13 2015년 제주-목포항로 컨테이너화물 입출항 실적 통계 .....	47
표14 제주-목포항로 제주항 컨테이너 입출항 현황 .....	49
표15 2015년 제주항 공 컨테이너 입항 현황 .....	49
표16 일반 컨테이너 운영의 세부비용(Shipper to Consignee) .....	50
표17 접이식 컨테이너 운영의 세부비용(Shipper to Consignee) .....	51
표18 일반 컨테이너의 운영비용(Port to Port) .....	52
표19 접이식 컨테이너의 운영비용(Port to Port) .....	53
표20 목포-제주 향 일반 공 컨테이너 재배치 비용 .....	54
표21 목포-제주 향 접이식 공 컨테이너 재배치 비용 .....	54



표22	운영방법에 따른 비용비교 .....	55
표23	제주-목포항로 물동량 비용 비교 분석 .....	56
표24	현재 수준의 공 컨테이너 재배치를 고려한 비용 .....	57
표25	수급 불균형에 의한 공 컨테이너 재배치를 고려한 비용 .....	58
표26	접이식 컨테이너 적용 시 월별편익 .....	59
표27	접이식 컨테이너 적용 시 성수기와 비수기의 편익 .....	59
표28	Fold/Unfold비용증감에 따른 편익 변화 .....	60
표29	임대비용의 증감에 따른 편익의 변화 .....	61
표30	물동량 변동에 따른 편익의 변화 .....	62



## 그림목차

그림.1	제주지역 컨테이너 입출항물동량 차이	4
그림.2	일반화물선 주요 운항노선 및 소요 시간	7
그림.3	연구의 구성	8
그림.4	Maritime transport process by RO/RO ship	11
그림.5	Six-In-One Container	21
그림.6	Foldtainer	21
그림.7	4FOLD Container	22
그림.8	다양한 접이식 컨테이너	23
그림.9	8피트 FOLDCON	24
그림.10	Container Pool System	26
그림.11	제주특별자치도의 위치	28
그림.12	제주도 해상운송 유형 및 특징	30
그림.13	제주항 입·출항물동량 현황	32
그림.14	제주도 지역 항만 물동량 추이	32
그림.15	제주지역 해상운송 프로세스	33
그림.16	제주항만 월별 자동화물 물동량	34
그림.17	제주지역 컨테이너화물 입·출항차이	35
그림.18	제주항만 월별 공·적 컨테이너 화물 물동량	36
그림.19	제주도 항만 물동량 현황	37
그림.20	직송화물(자동화물)과 컨테이너화물	37
그림.21	낙후된 제주도 항만시설	38

그림.22	제주-목포항로의 다양한 형태의 컨테이너 .....	39
그림.23	컨테이너 규격의 표준화 조합(10FT관점) .....	39
그림.24	컨테이너 규격의 표준화 조합(8FT 관점) .....	40
그림.25	제주특별자치도 지역물류기본계획의 비전 및 목표 .....	41
그림.26	현재의 컨테이너 운영방식 .....	42
그림.27	2015년 제주-목포항로 컨테이너화물 입출항 실적 .....	47
그림.28	제주-내륙간의 One Cycle운송 구간 .....	48
그림.29	제주-목포항로 공 컨테이너 예상 부족 .....	49
그림.30	비용증감에 따른 편익의 변화(1) .....	61
그림.31	비용증감에 따른 편익의 변화(2) .....	62
그림.32	각 수준별 편익의 변화 .....	63



<영문초록>

**Economic Analysis of Marine Transportation using  
Foldable Container  
: Focusing on Container Shipping between Jeju and  
Mokpo**

Sungnam Kim

Department of Shipping & Port Logistics  
Graduate School of Marine Finance & Logistics  
Korea Maritime and Ocean University

**Abstract**

Today, businesses are faced with problems such as rapidly changing technology, infinite competition and uncertainty of economic growth. To solve these problems, many companies are trying to strengthen their competitiveness by sharing resources and profits, spreading the risk of large-scale investment through collaboration. In particular, logistics companies are sensitive to changes in the economy. The Korean shipping industry has been in a state of crisis since the 2008 global financial crisis, with the ongoing recession and prolonged oversupply and shipping depression. Korea's international freight transport accounts for more than 90% of the import and export volume. These maritime transports are linked to the land

and the cargo is transported in the form of multimodal transport. Containers carry these cargoes and are transported to their destination through various logistics bases in the form of composite transportation using transportation means such as ships, automobiles, and railways. Globally, 30 container shipping companies are paying about \$ 20 billion a year for repositioning of empty containers. This is due to the imbalance in world trade and mainly to relocate public containers to Asia. The introduction of folding containers in maritime transport can be one of the solutions to this problem. Because Jeju Island is geographically island, Korea must use sea or air transportation in economic activities with the inland, and logistics cost is relatively high. Therefore, in order to improve the competitiveness of the region or to achieve the goal of implementing Jeju as an eco-friendly island, it is necessary to utilize the logistics related resources as much as possible to reduce costs and minimize the environmental pollution. In addition to its environmentally friendly features, folding containers are also recognized as a means of reducing total logistics costs such as marine transportation and land transportation. This study proposes the use of folding containers for marine transportation between Jeju and Mokpo, and analyzes the economics through various scenarios when folding containers are operated. Based on the conclusions, Various suggestions are also presented.

**KEY WORDS:** Foldable Container, Maritime Transport, Jeju-Mokpo Container Shipping, Empty Containers, Economic analysis

# 제 1 장 서 론

## 1.1 연구의 배경 및 필요성

### 1.1.1 연구의 배경

오늘날 기업들은 급변하는 기술과 무한경쟁 그리고 경제성장의 불확실성 등의 문제들에 직면해있다. 이러한 문제들을 해결하기 위해 많은 기업들은 협력과 협업을 통하여 대규모 투자비용에 대한 위험을 분산시키며, 자원과 이익을 공유하여 경쟁력을 강화하고자 노력하고 있다. 특별히 물류기업들은 경기의 변동에 민감하게 영향을 받고 있다. 우리나라의 해운산업은 2008년 세계금융위기 이후 지속적으로 침체가 계속되고 있고, 선복과잉과 해운경기 불황이 장기화되면서 위기 상황에 놓여 있다. 그럼에도 컨테이너를 이용한 화물의 수출입물동량은 점차 증가하고 있으며, 우리나라의 국제간 해상운송은 수출입물동량의 90% 이상을 차지하고 있다. 이러한 해상운송은 육상과 연계되어 복합운송의 형태로 화물이 이동된다. 컨테이너는 이러한 화물들을 적재하여 선박, 자동차, 철도 등의 교통수단을 이용하는 복합운송의 형태로 여러 물류거점을 거쳐 목적지까지 운송 된다. 컨테이너를 이용한 물류의 흐름은 Port to Port에서 발전되어 이제는 Door to Door로 변화 발전하였지만, 적시 배송에 의한 화주에 대한 서비스 향상과 서비스 제공자의 물류비용의 Trade-Off관계를 깊이 고려해야만 한다.

세계적으로 볼 때 공 컨테이너 재배치(repositioning)에 30대 컨테이너 선사들이 년 간 약 200억 달러의 비용을 치르고 있다고 한다. M 라인의 경우도 년 간 200만 박스의 공 컨테이너를 재배치하며, 여기에 약 10억 달러의 비용이 소요된다. 이는 세계 교역의 불균형에 기인되고 있으며 주로 아시아지역으로 공 컨테이너를 재배치하기 위함이다.<sup>1)</sup> 이러한 문제는 비단 국가 간의 해상운송에

---

1)The load star 2012,Carriers could cut significant costs by pooling, says grey box pioneer.

서만 발생하는 문제가 아니라 우리나라 연안 해상운송에서도 발생하는 문제가기도 하다. 특별히 우리나라는 특별자치도인 제주도라는 아름다운 섬을 가지고 있다. 접이식 컨테이너를 이용한 해상운송은 녹색물류를 통한 친환경적 물류와 물류비용절감이라는 당면과제를 해결할 수 있는 대안 중 하나가 될 수 있다. 제주도는 지리적으로 섬이라는 특성을 가지고 있기 때문에 내륙과의 경제활동에 있어서 반드시 해상 또는 항공운송수단을 이용해야하는 구조로 물류비용이 상대적으로 높은 편이다. 이에 따라 지역의 경쟁력 향상을 위해서나 친환경섬으로서의 제주 구현이라는 목표를 달성하기 위해서는 물류관련 자원을 최대한 활용하여 비용을 절감하고 환경오염 등 외부 불경제를 최소화 하는 물류 효율화와 합리화 방안을 필요로 한다. 제주-내륙간의 해상운송에서의 접이식 컨테이너의 이용은 환경 친화적인 특성 이외에도 총 물류비용의 절감이라는 측면으로 인식되어지고 있다.

### 1.1.2 연구의 필요성

제주도는 지속적인 인구 유입 및 관광객 증가로 도시 내 교통 혼잡과 물동량 처리의 어려움이 가중되고 있다. 특히, 세월호 사고 이후 안전과 도내·외 유기적인 화물처리가 매우 중요해지고 있다. 그러나 민간 및 해상운송 중심의 도내·외 간선운송체계는 유기적으로 연계되지 못하여 수송비의 급격한 증가를 발생시키고 나아가 제주도내의 생산물의 적시 출하를 어렵게 하여 제주도의 산업 경쟁력 약화의 원인으로 작용하고 있다. 해상운송에서의 적체 현상이 빈번히 발생함에 따라 비효율적인 물류체계가 도내 및 도외 지역에 영향을 미치어 전반적인 지역경쟁력을 저하시키는 요인으로 작용하고 있다. 물류정책기본법에 근거하여 수립된 제1차 제주도 물류기본계획은 지역물류정책 추진의 방향성을 확립하고 지속적인 물류정책의 일관성 유지를 위해 지역물류체계의 정비방안을 제시하였으나, 많은 인구 유입과 관광객 증가로 급격한 환경변화에 대응하기 위한 새로운 물류정책이 필요한 시점이다. 제주도는 섬이라는 지리적 특수성에 고착화된 산업구조의 변화를 도모할 수 있는 제주도 물류정책의 기본체계를 수

립하는 것 외에도 제주물류의 고비용 구조, 운송시간 지연 등과 같은 고질적인 문제를 근본적으로 해결할 수 있는 실천 방안의 마련이 필요하다. 또한, 제주도 지역에서 발생하는 물동량 특성을 고려한 장기적이고 종합적인 정책수립 뿐만 아니라 전체 물류의 개별단계의 관점에서도 추진 가능한 대안을 마련하여 실행하는 것이 필요하다.2) (표1)은 2010년부터 2015년 까지 최근 6개년 동안의 제주도지역 주요항구인 제주항과 서귀포항의 매년도 컨테이너 입출항을 나타낸 표이다. 제주지역은 지역의 특성상 ISO국제규격표준의 컨테이너는 전체 물동량대비 사용이 매우 적으며 대부분 8피트 소형컨테이너가 주로 사용되고 있다. (표1)은 여수지방해양수산청 PORT-MIS의 자료를 근거로 작성된 것으로 20피트 컨테이너 기준으로 환산된 TEU를 다시 8피트 기준 개수로 표시한 것이다. 컨테이너의 입항 물동량은 큰 차이는 보이지 않으나 증가와 감소를 반복하고 최근 3년간은 지속적인 증가를 보이고 있음을 알 수 있다. 또한 컨테이너의 출항 물동량은 입항물동량 대비 더욱 가파른 추세로 증가함을 볼 수 있다. 이러한 원인으로 제주지역의 주요 항만인 제주항과 서귀포항의 컨테이너 물동량의 불균형이 발생되고 있음을 알 수 있다.

**표1** 제주지역 컨테이너입출항 통계

단위 :개<sup>3)</sup>

구분	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년
입항	47,849	37,415	48,472	36,555	51,233	68,121
전년대비 입항율		78%	130%	75%	140%	133%
출항	54,518	61,286	69,069	73,850	93,799	106,206
전년대비 출항율		112%	113%	107%	127%	113%
입출항차이	6,669	23,871	20,597	37,295	42,566	38,085

출처 : 여수지방해양수산청 PORT-MIS 자료취합 작성

2)한국교통연구원 제주특별자치도 지역물류기본계획(안), 2016.9, PP.3~4

3)제주-내륙간의 컨테이너는 주로 8피트 소형컨테이너가 사용됨으로 8피트 2개를 1TEU로 산정하는 방법을 사용한다.



(그림.1)은 제주지역의 컨테이너 입출항 물동량차이를 나타낸 것이다. 이들 표와 그림에서 살펴본 바와 같이 제주지역의 입출항 컨테이너 물동량의 불균형이 심각하다는 것을 알 수 있다. 이러한 컨테이너 물동량의 불균형을 해소하기 위해서는 제주지역으로의 공 컨테이너의 재배치가 필수적이지만 현재의 공 컨테이너의 재배치가 비용은 자연스럽게 해상운송 물류비 상승의 요인으로 작용하고 있다.

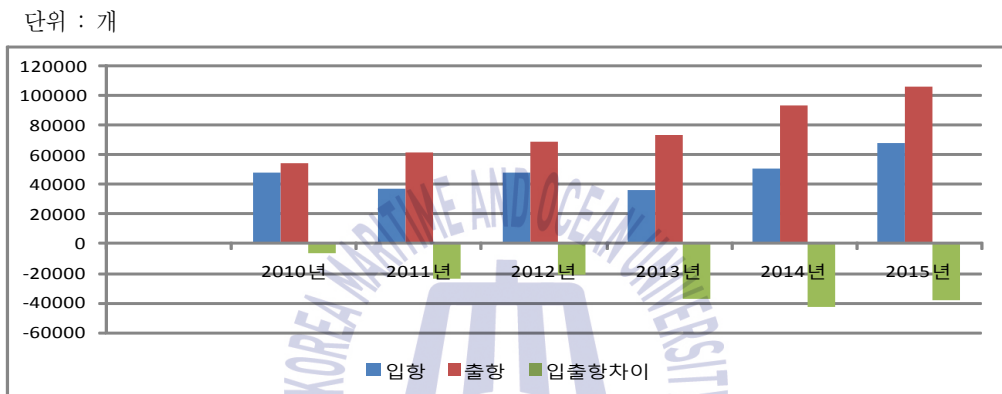


그림.1 제주지역 컨테이너 입출항물동량 차이

제주지역의 컨테이너 해상운송 물동량의 불균형은 계절적 특성을 지니며 그것은 감귤, 무 등 지역농산물의 출하량 증가가 주요 원인으로 파악되었다. 따라서 이러한 해상운송의 물동량 불균형으로 인한 특정 시기에 내륙에서 제주도로의 공 컨테이너의 이동을 많이 유발시키게 된다. 이러한 공 컨테이너의 이동은 많은 비용을 발생시키게 되는데, 해상운송에 접이식 컨테이너를 사용할 경우 해상운송비의 절감에 기여할 수 있을 것으로 판단된다.

## 1.2 연구의 목적 및 범위

### 1.2.1 연구의 목적

오늘날 세계적으로 환경보호에 대한 관심이 지속적으로 증가하고 있으며, 각국 정부로부터의 엄격한 환경규제 정책에 따라 포장 및 물류용기의 효율적인 회수는 이러한 문제점들을 극복하기 위한 대안으로 활용되어지고 있다. 컨테이너를 이용한 물자의 운송은 전 세계적으로 지속적으로 성장하고 있으며, 매년 9.8%의 평균성장률을 가진다.<sup>4)</sup>

Container Trades Statistics(CTS)에 따르면, 2015년 아시아-유럽항로의 물동량은 전년 대비 3.7% 하락한 1480만TEU로 집계됐다. 2014년과 2013년의 7.2% 5.2% 성장률과 비교되는 수치다. 4분기에는 전년 동기 대비 0.8% 하락한 360만 TEU를 기록했다. 지난 4년간 유럽항로는 더디지만 꾸준히 성장률을 유지해왔다. 2009년 글로벌 경제 위기 전까지 유럽항로를 취항하는 선사들은 매년 두 자릿수의 물동량 성장률을 기록한 바 있다. 그러나 2015년에는 1,420만 TEU를 처리했던 2011년과 비교해 불과 4.4% 늘어나는데 그쳐 성장세가 크게 둔화됐다. 유럽항로의 슬럼프는 전 세계 컨테이너 항로의 성장률이 상대적으로 저조했음을 반영한다. 그러나 전 세계적인 컨테이너물동량은 경제의 성장과 더불어 지속적으로 성장하고 있으며, 수출 중심 지역에서는 컨테이너의 부족현상이 나타나고, 수입 중심 지역에서는 컨테이너의 과잉현상이 나타나는 컨테이너의 수급 불균형 현상이 심화되고 있다. 이러한 문제들을 해결하기 위하여 공 컨테이너의 효과적인 재배치나 컨테이너의 최적화 운영모델 등에 관하여 연구되어져왔다. 관련 비용을 최소화 하는 방안으로 공 컨테이너의 부피를 줄여 재배치비용을 최소화 하려는 연구와 개발이 진행되어 오고 있다. 이러한 문제는 글로벌 경제를 중심으로 한 세계의 대륙 간, 국가 간만의 문제가 아니라, 한 국가 내에서의 지리적 특성에 따라 발생하는 문제이기도 하다. (표2)에서 볼 수 있듯이 제주도의 컨테이너화물통계에서 입항물동량과 출항물동량 사이에 심각한 물동

4)UNCTAD secretariat, 2008. Review of maritime transport 2008, United Nations Publication, New York and Geneva.

량 불균형이 발생됨을 볼 수 있다.

따라서 본 연구의 목적은 제주도와 내륙간의 해상운송에 있어서 접이식 컨테이너의 활용을 제안하고, 제주-목포간의 해상운송에 접이식 컨테이너를 사용할 경우의 경제성 분석과 기존의 선행연구들을 바탕으로 최적화된 시나리오를 선정하여 제주와 목포간의 해상운송에 적용할 수 있도록 하여 제주-내륙간의 해상운송 물류비 절감에 기여하고자 한다.

**표2** 제주지역 컨테이너화물 물동량

구분		2010	2011	2012	2013	2014	2015
입항	컨테이너 화물량(톤)	142,583	148,892	231,309	149,950	212,373	289,524
	컨테이너 개수(개)	47,849	37,415	48,472	36,555	51,233	68,121
출항	컨테이너 화물량(톤)	322,000	374,964	404,739	437,236	522,394	588,572
	컨테이너 개수(개)	54,518	61,286	69,069	73,850	93,799	106,206

### 1.2.2 연구의 범위

본 연구는 제주-목포 항로의 컨테이너 해상운송의 문제점을 도출하고 접이식 컨테이너를 도입하여 활용하는데 그 목적이 있다. 최근 세계적으로 공 컨테이너 재배치비용을 줄이기 위하여 여러 기업과 연구기관에서 접이식 컨테이너를 개발하고 시범운영을 하고 있다. 네덜란드 HIC사는 '4FOLD' 접이식 컨테이너를 선보이고 상용화에 들어갔다. 우리나라에서도 로지스올 그룹에서 접이식 컨테이너인 폴드콘(FOLDCON)을 개발하였다.

이에 본 연구는 이러한 접이식 컨테이너를 활용하여 (그림.2)와 같이 우리나라 제주도의 주요항만인 제주-목포항로의 컨테이너 해상물동량을 분석하고 접이식 컨테이너를 도입하여 사용할 시의 경제성 분석을 통한 시나리오 운영모형을 구축하고자 한다. 접이식 컨테이너를 사용함으로써 추가적으로 발생하는 비

용과 절감되는 비용에 대해서는 문헌조사와 기존의 선행연구들을 조사하고, 실제적인 제주와 목포 항로의 물동량에 대한 시뮬레이션을 통한 경제성 분석을 하고자 하였다.

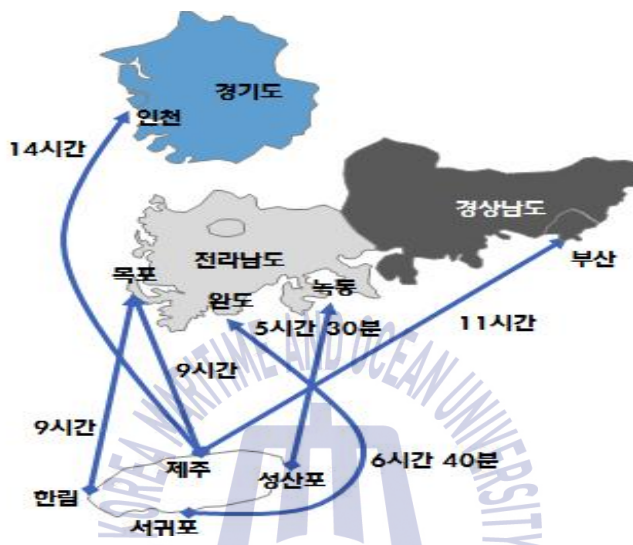


그림.2 일반화물선 주요 운항노선 및 소요 시간

### 1.3 연구의 방법 및 구성

본 연구는 제주도와 우리나라 내륙 주요항인 목포항의 컨테이너 해상운송 물동량분석을 중심으로 접이식 컨테이너 사용의 도입을 제안하고, 현재의 컨테이너 소유구조를 유지하는 현행 방법과 전문임대회사의 Container Pool System을 적용할 경우, 그리고 두 가지 방법을 혼합하여 사용할 경우 제주-목포 항로의 경제성 분석 효과를 살펴보고자 한다. 연구의 방법으로는 선행연구를 통하여 제주-목포항로에 관한 선행연구조사와 공 컨테이너의 재배치와 접이식 컨테이너를 활용한 컨테이너의 재배치에 대한 선행연구를 조사였다. 또한 접이식 컨테이너를 이용한 컨테이너 공동이용시스템에 대한 시뮬레이션 모델을 구축한다.

본 연구의 구성은 서론을 포함하여 총 6장으로 구성되어 있으며 각 장의 구성내용은 다음과 같다.

제1장은 서론으로 연구의 배경 및 필요성과 연구의 목적과 범위 그리고 연구의 방법 및 구성에 관하여 기술 하였다.

제2장에서는 본 연구의 이론적 배경의 부분으로 제주-목포항로에 대한 선행 연구, 공 컨테이너의 수급관리, Container Pool과 접이식 컨테이너에 관련된 이론들을 기술하였다.

제3장은 제주-목포 항로의 해상운송의 현황과 문제점에 대하여 기술하였으며.

제4장에서는 접이식컨테이너를 이용한 시나리오의 적용과 시뮬레이션 실행하였다.

제5장에서는 일반 컨테이너와 접이식 컨테이너 사용의 경제성분석을 하였고,

제6장은 결론으로 연구의 결과를 요약하고 본 연구의 시사점과 한계점 그리고 향후 연구방향을 제시하였다.

본 연구의 구성을 도식화 하면 (그림.3)과 같다.

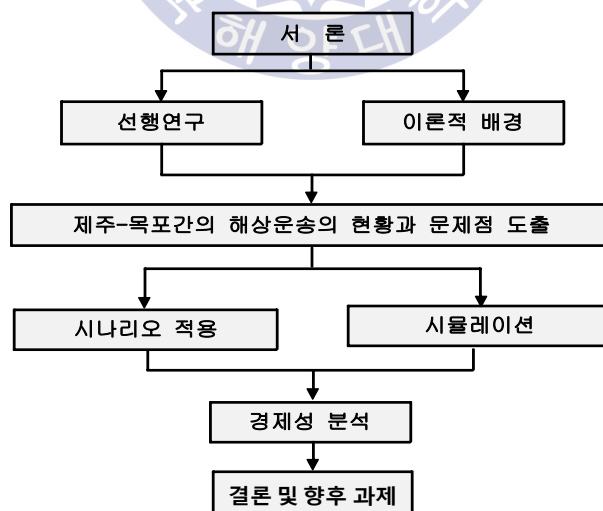


그림.3 연구의 구성

## 1.4 선행연구와의 차별성

제주-목포항로에 대한 선행연구와 공 컨테이너의 재배치에 관한 연구 그리고 접이식 컨테이너에 대한 선행연구와 연구의 방법론에 관하여 검토하여 보았다. 제주-목포항로에 관한 연구는 기존의 운송방법을 확대하여 RO-RO방법의 해상 운송의 활성화에 대하여 연구하였으나 본 연구는 현재의 컨테이너 운송부분을 제주지역의 특성에 맞게 사용하되 접이식 컨테이너를 도입하여 사용하는 방법을 제시하였고 그에 따른 경제성 분석으로 접이식 컨테이너의 도입과 활용이 주는 편익을 도출하였다.

또한 공 컨테이너의 재배치와 접이식 컨테이너에 관한 기존의 연구들이 최적 네트워크를 활용한 공 컨테이너의 효율적인 배치와 컨테이너 Depot의 최적 위치선정 등이 주류를 이루었으며, 이러한 분석의 대상들이 대륙과 대륙, 국가와 국가를 기점으로 원거리 항만 등을 기초로 연구되어져왔다. 또한 접이식 컨테이너에 대한 연구에 있어서도 접이식 컨테이너의 도입가능성과 수리모델을 통한 경제성 분석 등이 주를 이루었으며, 국제 해상운송을 통한 시뮬레이션을 통한 연구가 이루어져 왔다. 이에 비하여 본 연구는 접이식 컨테이너를 도입 및 운영의 가능성이 높은 우리나라 연한 해상운송에 적용하였고 실제적인 해상운송 물동량을 중심으로 컨테이너의 현재 소유자나 사용자의 입장에서 경제성 분석을 시행하여 보았다.

또한 제주-내륙간의 해상운송에서 성수기와 비수기의 접이식컨테이너 도입의 효과를 분석하였으며, 이러한 접이식 컨테이너의 도입과 활용에 대한 본 연구의 경제성 분석은 제주-목포항로와 더 나아가 제주-내륙, 국제 해상운송에서의 접이식 컨테이너의 도입함에 있어서 운영모델을 결정하는데 도움이 될 것이다.

## 제 2 장 이론적 고찰

### 2.1 제주-목포 항로에 관한 선행연구

우리나라 연안운송에 의한 화물운송은 극히 저조하나 다만 제주도는 섬이라는 특성상 해상운송이 주요 운송수단으로 이용될 수밖에 없다. 이러한 특성상 연안운송에 대한 선행 연구는 거의 없는 실정이다.

김상현 등(2008)에 의하여 목포-제주 해상물류 분석에 기초한 연안운송시스템 구축에 관한 연구가 있었다.<sup>5)</sup> 목포 및 제주의 반출입 화물 현황을 조사하고 연안항로 및 여객 화물에 대하여 분석하였다. 그리고 철도-선박, 트럭-선박의 복합운송과 RO-RO선 연안운송 등에 대하여 고찰과 목포-제주 항로에 대하여 RO-RO선을 활용한 연안운송시스템을 제안하고 그 기술적 타당성을 확인하였다. 유럽에서는 EU를 하나로 통합하는 정책적인 수단, 정체된 도로망의 과도한 부하 완화 및 폭발적으로 증가할 것으로 예상되는 통합유럽의 물류수송 대비 등을 목적으로 도로수송보다는 비교적 안전하고 환경 친화적인 근해운송을 장려하고 있다(Commission of the European Communities, 2001; 2004).<sup>6)</sup> EU의 경우 근해운송이 전체 국제화물 수송량의 38%를 차지하고 있다. 미국의 경우에도 근해운송 활성화를 위한 정책적 건의를 도출하는 협의체인 SCOOP (Short Sea Shipping Cooperative)를 구성하여 도로정체를 해소하기 위한 지역별 연안운송 시스템을 구축하고 있다(Mary 등 2006).<sup>7)</sup> 국내 연안운송의 경우, 국내 화물수송의 약 18% (중량기준), 수출입 컨테이너 물동량의 약 2.3%를 차지하고 있어 전체 화물수송에서 연안운송이 차지하는 비중이 낮은 수준이다(해양수산부, 2006).<sup>8)</sup> 그러나 국내 화물수송량 및 수출입 컨테이너 물동량의 증가, 도로정체에 의한 정체비용 및 물류비용 증대, 대기오염 및 소음 발생, 도로수송의 포화 등으로 인하여 향후 연안운송에 의한 화물수송 수요가 크게 증대할 것으

5)김상현, 김남철, 김효철, 이승희, 2008, 해양환경안전학회 제14권 제3호

6)Commission of the European Communities, 2001, p.126.

Commission of the European Communities, 2004, p.10.

7)Mary R. Brooks, Richard Hodson and James D. Frost, 2006, p.96.

8)해양수산부, 2006, pp.59-86.

로 예상된다. 또한 현재는 대북경제 제재로 인하여 경색되어 있는 남북경제가 향후 남북경제협력 및 경제 교류가 활성화됨에 따라 남북 간의 연안운송 수요도 급격히 증대할 것으로 예상되고 있다(해양수산부, 2005; 이 등, 2007).<sup>9)</sup> 한편 제주도와 내륙 사이의 화물 및 여객 운송을 위한 대표적인 운송수단으로 카페리가 이용되고 있으며 주요 항로로는 제주-부산, 제주-목포, 제주-인천 등이 있다. 제주-목포 해상운송 화물의 물류비용 절감과 연안운송 활성화를 위한 효율적인 육상 및 해상 복합운송시스템 구축 방안에 대하여 연구하였고, 육상/해상 복합운송 사례와 (그림.4)와 같은 RO-RO선을 이용한 복합운송 사례와 RO-RO선박을 활용한 목포-제주 연안운송시스템구축에 대하여 연구하였다.<sup>10)</sup>

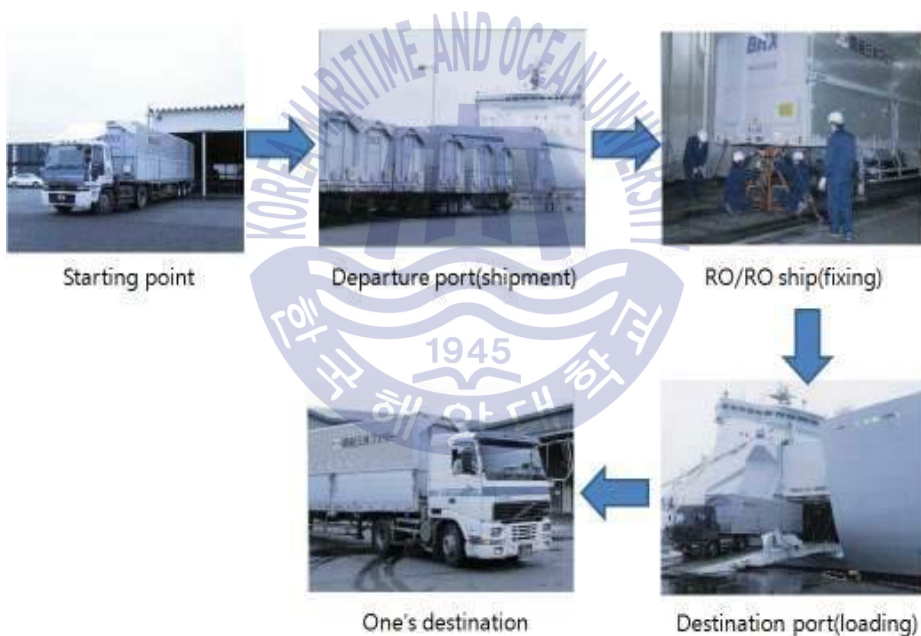


그림.4 Maritime transport process by RO/RO ship

9)해양수산부, 2005. 해운합의서 발효 후 연안 해운 전망 및 대책, pp.3-7.

10)김상현, 김남철, 김효철, 이승희, 전개서, pp.235~236.



## 2.2 공 컨테이너 재배치에 관한 선행연구

세계적으로 볼 때 공 컨테이너 재배치(repositioning)에 30대 컨테이너 선사들이 년 간 약 200억 달러의 비용을 치르고 있다고 한다. M 라인의 경우도 년 간 200만 박스의 공 컨테이너를 재배치하며, 여기에 약 10억 달러의 비용이 소요된다. 공 컨테이너 재배치에 따른 컨테이너 운영비용 증가에 대응하여 컨테이너 운송을 수행하는 해운 회사 및 포워딩 사(社)와 같은 물류산업계와 학계에서는 공 컨테이너 재배치 관련 연구를 1990년대부터 수행하기 시작하였다. 초기의 공 컨테이너에 대한 연구는, 보다 효율적으로 공 컨테이너를 재배치하기 위하여 네트워크 최적화 또는 컨테이너 보관 장소인 데포(depot) 위치 선정에 관한 연구들이 주를 이루었다.

컨테이너의 효율적인 운영에 대해서는 다양한 연구들이 이루어져 왔다. 김영산(2008)은 공 컨테이너의 효율적 관리 방안에 대하여 연구하였고,<sup>11)</sup> 홍화진(2012)은 유전자 알고리즘에 의한 일반 및 접이식 컨테이너를 동시에 사용한 공 컨테이너 재배치에 대하여 연구하였고<sup>12)</sup>, 조소희(2009)는 시나리오 프래닝 기법을 이용한 공 컨테이너 교환 시스템의 구현에 대하여 연구하였으며<sup>13)</sup>, 허무준(2016)은 사회연결망분석(SAN)을 이용한 국내 공 컨테이너 수급관리에 대해서 연구<sup>14)</sup>하였다. Crainic 등(1993)은 해운 회사에서 고객이 요구하는 화물과 필요한 컨테이너에 대한 수요와 공급 균형 문제를 해결하기 위하여, Tabu Search Algorithm과 MIP(Mixed Integer Program)를 이용하여 컨테이너 데포 위치에 대한 모델을 제안 하였다<sup>15)</sup>. 이를 통해 데포 개설 및 운영비용과 데포 간의 공 컨테이너 운송비용이 균형을 이룰 수 있도록 하였다. Shen 등(1995)은 선사의 다단계 유통과 관련된 대형 스케일의 네트워크 최적화 모델 문제를 푸

11)김영산, 「공 컨테이너의 효율적 관리 방안에 관한 연구」,(한국해양대 석사학위논문, 2008)

12)홍화진, 「일반 및 접이식 컨테이너를 동시에 사용한 공 컨테이너 재배치」,(부산대학교 석사학위논문, 2012)

13)조소희, 「효율적인 공 컨테이너 교환시스템 설계에 관한 연구」,(한국해양대 박사학위논문, 2009)

14)허무준, 「SAN를 이용한 국내 공 컨테이너 수급관리:C사의 사례를 중심으로」,(한국해양대 석사학위논문, 2016)

15)Crainic, T. G., Gendreau, M., Soriano, P., & Toulouse, M., 1993, pp.359-383.

는 의사결정 시스템(decision support system)을 제시하였다<sup>16)</sup>. 이 의사결정 시스템은 컨테이너의 위치 최적화와 비용효율을 고려한 컨테이너 임대와 관한 의사결정에 도움을 준다. Jula 등(2006)은 항만과 내륙지역에서 재사용되는 공 컨테이너 재배치를 위한 네트워크인 운송 라우팅의 디자인을 최적화하여, 항만과 내륙의 거점에서 공 컨테이너 재배치와 그에 따른 비용을 최소화 하고자 하였다. 이를 위해 Two-phase optimization technique를 활용하여 로스앤젤레스(Los Angeles)와 롱비치(Long Beach) 항에서 내륙거점으로의 공 컨테이너 운송경로 최적화를 통해 트럭운송을 줄이고 환경비용을 절감할 수 있는 방안을 제안하였다<sup>17)</sup>. Shintani 등(2007)은 공 컨테이너 재배치를 고려한 컨테이너 정기선 운항에 필요한 항만 네트워크 구축 문제에 대하여 연구하였다. 이를 위해 저자들은 유전자 알고리즘(Genetic Algorithms, GA)과 휴리스틱 알고리즘을 사용하여 정기선 출항 항만 및 도착 항만에 대한 최적 라우팅 문제를 해결하고자 하였다<sup>18)</sup>. Boile 등(2008)은 공 컨테이너 운송에 필요한 컨테이너 데포에 대하여 항만에 가까운 곳이 아닌 고객 즉 사용자 집단이 있는 내륙지역에서의 Inland Depots for Empty Containers(IDE) 시스템을 제안하였다<sup>19)</sup>. 이를 통해 저자들은 총 비용 즉, 새 데포 오픈비용과 공 컨테이너 재배치 비용 절감을 통해 공 컨테이너 재배치 비용을 최소화하고 추가적인 용량(capacity)를 제공할 수 있다고 제안하였다. Meng 등(2011)은 공 컨테이너의 재배치와 정기선의 항로 및 정박항만을 결합한 최적 스케줄링에 대하여 연구하였다<sup>20)</sup>. 이를 위해 Hub-and-Spoke 운영, 운송비용, 컨테이너 상·하역 시간 및 공 컨테이너 재배치 등을 혼합적으로 고려하여 적 컨테이너(full container)에게는 The segment-based path flow를 할당하고 지선으로는 공 컨테이너를 운송할 수 있는 모델을 제안하였으며 CPLEX를 통해 효과를 검증 하였다. 이상과 같이 공 컨테이너 재배치를 최적화하기 위한 네트워크 혹은 운영거점인 데포(depot) 위치계획에 관련한 선행 연구를 정리하면 아래(표3)과 같다.

16)Shen, W. S., & Khoong, C. M., 1995, pp.75-82.

17)Jula, H., Chassiakos, A., & Ioannou, P., 2006, pp.43-60.

18) Shintani, K., Imai, A., Nishimura, E., & Papadimitriou, S., 2007, pp.39-59.

19) Boile, M., Theofanis, S., Baveja, A., & Mittal, N., 2008, pp.31-40.

20)Meng, Q., & Wang, S., 2011, pp.695-708.

### 표3 네트워크와 Depot위치를 통한 재배치에 관한 선행 연구

연구자	연구내용	연구방법론
Crainic 등 (1993)	컨테이너 수요 및 공급 균형을 고려한 공 컨테이너 재배치 계획 수립을 위한 데포(depot) 위치(Location) 최적화	Tabu Algorithms, Mixed Integer Programming
Shen 등 (1995)	컨테이너 네트워크 최적화를 통한 공 컨테이너 운영 계획 문제를 푸는DSS(Decision Support System)를 제안	네트워크 최적화 및 Heuristic Algorithms
Jula 등 (2006)	항만과 내륙 거점에서 재사용되는 공 컨테이너 운송 최적화를 통한 교통 혼잡감소가 가능한 공 컨테이너 운송 네트워크 제시	Two-phase Optimization
Shintani 등 (2007)	공 컨테이너 재배치를 위한 항만 간 정기선 운송 네트워크(라우팅) 및 스케줄링에 관한 연구	Genetic Algorithms(GA), Heuristic Algorithms
Boile 등 (2008)	사용자 집단 가까이에 위치한 IDEC(Inland Deports for Empty Containers) 활용한 최적의 새로운 데포 위치 선정 및 공 컨테이너 재배치 방안 연구	IDEC(Inland Deports for Empty Containers)
김영산 (2008)	공 컨테이너의 효율적 관리 방안에 관한 연구	비교분석
Meng 등 (2011)	공 컨테이너 재배치와 정기선의 네트워크 결합을 통한 정기선 스케줄링에 관련 연구	CPELX
허무준 (2016)	사회연결망분석(SAN)을 이용한 국내 공 컨테이너 수급 관리에 대해서 연구	SAN

공 컨테이너 운영 계획 및 재고 수준에 관한 선행 연구에서 Cheung 등(1998)은 공 컨테이너 재배치와 수요가 많은 임대 컨테이너의 Dynamic empty container allocation problem을 두 단계 확률적(stochastic)네트워크 문제로 풀었다<sup>21)</sup>. 첫 번째 단계에서 공 컨테이너의 공급, 수요, 선박의 용량은 결정적(deterministic)으로 하게하고, 두 번째 단계에서는 무작위변수들을 사용 하였다.

21) Cheung, R. K., & Chen, C. Y., 1998, pp.142-162.

이를 통해 저자들은 공 컨테이너 재배치에 관련된 비용을 최소화 하고자 하였다. Choong 등(2002)은 내륙 인터모달 운송 네트워크상에서 특히 바지(barge)에 의한 적재 화물 운송과 공 컨테이너 운송 시 비용을 최소화하기 위한 분석을 실시하였으며 이를 통해 도로나 철도에 비해 바지에 의한 컨테이너 화물 운송과 공 컨테이너 회송이 비용 측면에서 경쟁력이 있다는 것을 미시시피(Mississippi)에서의 사례연구를 통해서 확인 하였다. Li 등(2004)은 공 컨테이너 할당 문제를 공급과잉과 부족의 수요 문제를 동반한 비정형의 재고문제로 보았다. 그래서 컨테이너를 제때 공급하지 못하여 발생하는 지연비용과 이와 반대로 컨테이너를 많이 가지고 있을 때 발생하는 재고부담(holding-penalty) 비용에 대하여 Pair-critical policy에 기반으로 하여 공 컨테이너 최적 재고 모형을 제안하였다. 이를 통해 각 항만에서 가지고 있어야 할 컨테이너 재고 최적화 문제를 다루었다<sup>22)</sup>. Dong 등(2009)은 선박 크기(container fleet sizing)와 공 컨테이너의 재배치를 다수의 항만과 선박(multi-vessel, multi-port, multi-voyage shipping)문제로 다루었다<sup>23)</sup>. 저자들의 연구 목적은 재고 유지비용, 상·하역비용, 운송비용, 재배치 비용, 선박 공간 기회비용(lost-sale penalty) 등을 모두 고려한 총비용을 최소화할 수 있는 컨테이너선 크기(fleet size) 최적화였다. Moon 등(2010)은 컨테이너 운영에 있어서 공 컨테이너 발생을 전제로 컨테이너를 구매할지 혹은 현지에서 임대 할지에 관한 정책에 대하여 연구 하였다<sup>24)</sup>. 이를 위해 MIP(Mixed Integer Programming)과 유전자 알고리즘(Genetic Algorithms, GA)을 사용하여 운송비, 상·하역비용, 재고비용 등 관련 비용을 최소화하며 항만간의 공 컨테이너 불균형을 해소하고자 하였다. Song 등(2010)은 하나의 항만(single port) 상황에서 공 컨테이너 재배치를 위한 최적의 재고 수준을 결정하기 위한 연구를 수행하였다<sup>25)</sup>. 이를 위해 수요는 Two-state Markov chain으로 모델링 하였고, 목적식은 할인된 유지비, 임대비 및 재배치 비용 최소화이며 최적해를 구하기 위해 동적 프로그램(dynamic programming)을 사용하여 최적의 공 컨테이너 재배치 정책을 위한 Fluid flow model을 제

22) Cheung, R. K., & Chen, C. Y., *ibid*, pp.142-162.

23) Dong, J. X., & Song, D. P., 2009, pp.860-877.

24) Moon, I. K., Do Ngoc, A. D., & Hur, Y. S., 2010, pp.765-786.

25) Song, D. P., & Zhang, Q., 2010, pp.3623-3642.

시하고 이를 수치 실험을 통해 증명 하였다. 이러한 공 컨테이너 운영 계획과 재고 문제 해결을 위한 선행 연구를 정리하면다음 (표4)와 같다.26)

**표4** 공 컨테이너 운영 계획 및 재고 수준에 관한 선행 연구

연구자	연구내용	연구방법론
Cheung 등 (1998)	Stochastic model을 통한 Dynamic Container allocation(DCA) 문제 즉, 지역별 재고 수준에 따른 임대 혹은 구매 결정과 공 컨테이너 재배치 문제에 관한 연구	Stochastic quasi-gradient
Choong 등 (2002)	내륙 Intermodal(multi-modal) 네트워크 상황에서 공 컨테이너 운영에 있어서 바지(Barge) 운송의 효율성 확인	Integer programming
Li 등 (2004)	총 비용을 최소화 하는 최적의 수출·수입 공 컨테이너 재고 최적화 연구	Integer programming
Dong 등 (2009)	정기선의 Container Fleet Sizing과 공 컨테이너 재배치에 관한 최적화 연구	Genetic Algorithms
조소희 (2009)	조소희(2009)는 시나리오 프래닝 기법을 이용한 공 컨테이너 교환 시스템의 구현에 대하여 연구	Scenario Planning
Moon 등 (2010)	임대 및 구매를 고려한 공 컨테이너 배치 문제	Mixed Integer Programming, GA
Song 등 (2010)	재고정책을 고려한 최적의 공 컨테이너 재배치를 위한 정책 제안	Dynamic Programming
홍화진 (2012)	유전자 알고리즘에 의한 일반 및 접이식 컨테이너를 동시에 사용한 공 컨테이너 재배치에 대하여 연구	Genetic Algorithms

26) 김학성, 2016, pp7~11.

## 2.3 접이식 컨테이너에 관한 선행연구

접이식 컨테이너는 Konings 등(2001)이 접이식 컨테이너의 성공적 도입을 위한 논문을 발표하며 주목 받게 되었다.<sup>27)</sup> 저자들은 논문에서 컨테이너 운송 산업에서 공 컨테이너의 재배치는 필연적인 문제이고, 운영비용을 증가시키는 핵심요소의 하나로 보았다. 특히, 해운 회사에서의 공 컨테이너는 높은 운송비용과 운영비용을 부담하고 있고, 이로 인하여 해운 회사들은 공 컨테이너 운송비용을 줄이기 위한 노력을 하고 있다고 판단하였다. 그리고 이전 대부분 연구는 공 컨테이너 발생을 막기 위해 공 컨테이너와 화물의 효과적인매칭에 초점을 맞추었지만, 무역불균형으로 인한 공 컨테이너의 발생은 불가피한 문제로 보고 기술 혁신에 따른 대안인 접이식 컨테이너를 컨테이너 핸들링 비용과 보관비용 및 운송비용을 줄일 수 있는 좋은 방법으로 평가 하였다. 이 연구에서는 이전의 접이식 컨테이너들의 도입이 왜 실패 했는지, 성공적으로 적용되기 위해서는 어떠한 조건들이 갖춰져야 하는지에 대하여 조사하였으며 접이식 컨테이너를 사용함으로써 생기는 물류에서의 문제, 운영에서의 문제와 더불어 접고 펴기 과정의 복잡함 등이 기술적으로 해결해야 할 사항으로 보았다. 특히 접이식 컨테이너의 접고 펴기 비용, 제작비용, 인터모달 운송을 위한 현재 장비와의 호환성, 손상으로부터의 견고함, 도난방지, 견고한 연결부분, 신속하고 안전한 번들링(Bundling), 간단한 접고 펴기 과정 등을 핵심 사항으로 분류하여 정리 하였다.

이후 Shintani 등(2010)은 접이식 컨테이너를 사용하여 공 컨테이너 재배치를 시행함에 따라 컨테이너 운영(container fleet management) 비용을 줄일 수 있는 가능성을 연구하였다<sup>28)</sup>. 또한 공 컨테이너의 흐름에 선형 계획법을 사용하여 컨테이너의 전체적인 흐름을 모델링하였다. 이 연구 모델은 무역 불균형으로 인해 공 컨테이너의 수급 불균형이 일어나는 내륙에서 공 컨테이너 재배치 최적화와 수치실험을 시행하기 위해 고객사이의 공 컨테이너는 직접 교환되고

27)Konings,R.,&Thijs, R., 2001, pp.333-352

28)Shintani, K., Konings, R., & Imai, A., 2010, pp.750-763

접고 펴기는 고객의 장소에서 진행되는 Advanced Direct Interchange(ADI) 모델, 고객사이의 공 컨테이너는 내륙 거점(inland depot)을 통해서 교환되고 접고 펴기는 고객의 장소에서 진행되는 Advanced Indirect Interchange(AII) 모델 그리고 내륙지역에서 운송인이 사용한 공 컨테이너는 고객 간 이동시 화물 인수자로부터 데포까지, 데포로부터 운송인까지 이동이 이루어지는 경우 내륙 거점(inland depot)을 통해서 교환되고 접고 펴기가 진행되는 Simple Indirect Interchange(SII) 모델로 구분하여 시행하였다. 이를 통해 연구자들은 일반 컨테이너에 비해 접이식 컨테이너가 상당한 재배치 비용을 줄일 수 있다는 것을 확인 하였다.<sup>29)</sup>

Moon 등(2013)은 일반 컨테이너와 접이식 컨테이너를 혼합하여 운행한다고 가정 할 때 총 비용을 최소화 하는 접이식 컨테이너와 일반 컨테이너에 대한 비용을 비교하였다<sup>30)</sup>. 이를 위하여 수리적 모델을 수립하여 접고 펴는 비용, 재고 유지비용, 컨테이너 구매비용과 재배치 비용 등을 고려하여 총 비용을 최소화 시키는 것이 목적인 함수를 만들었다. 연구방법은 휴리스틱 기법이 이러한 수리적 모델을 풀기위해 사용되었다. 수치 실험은 몇 가지 시나리오를 통해 접이식 컨테이너의 경제성을 분석하기 위해 사용되어졌다. 이를 통해 접이식 컨테이너의 최초 구매 가격을 일반 컨테이너의 두 배로 산정하여 25 % 이상 낮아지면 일반 컨테이너에 대하여 경쟁력 있는 것으로 판단하였으며 운송비는 증가 할수록 접이식 컨테이너 사용이 유리 한 것으로 그리고 접이 비용은 최초 50 USD/개에서 40 %까지 낮아지면 효과가 더욱 있다고 설명하고 있다. 이후 Myung 등(2014)은 접이식 컨테이너 관련 연구를 통해 일반 컨테이너와 접이식 컨테이너의 다수 항만과 기간에서 해운 회사의 컨테이너 계획문제에 대해서 다루었다<sup>31)</sup>. 해운 회사는 총 구매비용, 재배치 비용, 보관비용 등을 최소화하기 위해서 제한된 기간 내에 각각의 항만에서 공 컨테이너 수에 따른 재배치 비용과 구매비용을 결정해야 하는데 저자들은 이를 위해 접이식 컨테이너와 일반 컨테이너의 최적 할당 모델을 개발 하였다. Bandara 등(2015)은 접이식 컨테이

29)김학성, 전게서, pp.12~15.

30)Moon, I. K., Do Ngoc, A. D., & Hur, Y. S., op. cit, pp765-786.

31)Myung, Y. S., & Moon, I., 2014, pp.484-488.

너는 물류산업에서 컨테이너 운송 효율성을 높이고 항만의 공간 할당을 개선할 수 있는 잠재성을 가지고 있다고 보았다<sup>32)</sup>. 특히 일반 컨테이너와 비교하여 접이식 컨테이너 사용 시 가격 효율성을 얻을 수 있다고 하였다. 저자들은 호주 멜버른 항을 대상으로 한 시뮬레이션을 통해 접이식 컨테이너의 사용으로 비용은 7.057 백만 달러에서 5.817 백만 달러로 감소할 수 있고 80 % 이상의 공 컨테이너 운송량도 줄이는 등의 효과를 검증 하였다. 또한 접이식 컨테이너는 운송 및 물류시스템의 개선에도 상당한 영향을 주어서 운송비 절감, 공간 절약, 친환경성 즉 접이식 컨테이너를 사용할 경우 보관 공간이 작기 때문에 일반 컨테이너에 비해서 적은 보관 공간이 필요하며 교통량과 체증이 감소하면서 대기 오염을 줄일 수 있다고 하였다. 그러나 단점으로는 초기투자비 과다, 안전성문제, 접고 펴는데 소요되는 추가적인 시설과 장비, 단기적으로 생산비와 운영비 과다, 접고 펴기 비용, 기술 개발이 미흡 한 점을 지적 하였다.<sup>33)</sup> 접이식 컨테이너 관련 선행연구를 정리하면 아래와 같다.

표5 접이식 컨테이너에 대한 선행연구

연구자	연구내용	연구방법론
Konings 등 (2001)	이전의 접이식 컨테이너 적용 실패의 원인을 분석하고 성공적인 상용화를 위한 조건(물류 환경, 제품 마케팅)들에 대하여 조사 및 제시	Quantitative Methodology
Shintani 등 (2010)	접이식 컨테이너를 사용한 내륙운송에서 공 컨테이너 재배치 방안 분석	Linear Planning
Moon 등 (2013)	휴리스틱 기법을 활용한 접이식 컨테이너와 일반 컨테이너의 혼합 운영에 따른 재배치 비용 분석	Heuristic Algorithms

32)Bandara, Y. M., Garaniya, V., Chin, C., & Leong, Z. H., 2015, pp.161-185.

33)김학성, 전개서, pp.12~15.



김성찬 (2013)	일반 및 접이식 컨테이너 운영 최적화 모델과 임대 가격 결정 모델 개발	수리모델
Myung 등 (2014)	Multi-port 및 Multi-period에 대한 컨테이너 운영 계획(Container planning problem(CPP))에 관한 Network flow model 개발	Network flow model
Bandara 등 (2015)	문헌연구를 통해 일반 컨테이너와 접이식 컨테이너 의 장점과 단점에 대해 평가하고 시뮬레이션에 의한 호 주 멜버른 항에서의 접이식 컨테이너 활용 효과 분석	시뮬레이션, Quantitative Methodology

## 2.4 접이식 컨테이너의 개발현황

상품의 운송을 위하여 사용되어지고 있는 컨테이너는 국가 혹은 대륙 간 발생하고 있는 무역 불균형으로 인한 공 컨테이너 재배치는 필연적으로 발생 할 수밖에 없으며, 이를 해결하기 위해 컨테이너 운영계획 및 재고 수준과 공 컨테이너 재배치 최적화를 위한 다양한 연구가 진행 되어 왔다. 하지만 이러한 연구 노력에도 불구하고 심화되어 가고 있는 무역 불균형으로 인하여 컨테이너 수급 불균형은 여전히 지속 되고 있다. 이러한 문제를 해결하고자 기술 혁신을 통하여 컨테이너 운영상의 비효율을 개선하고자 하는 노력이 나타나기 시작 하였다. 그 대표적인 기술 혁신은 1990년대 후반부터 유럽과 미국을 중심으로 개발되기 시작한 접이식 컨테이너이다. 접이식 컨테이너는 수하인(consignee)에게 컨테이너를 운송 한 후 화물을 하역하고 난 상태인 공 컨테이너에 대하여 작업자가 컨테이너를 접철하여 부피를 일반 컨테이너의 1/4 혹은 1/3로 줄여서 공 컨테이너 3개 혹은 4개를 하나의 번들 단위로 묶어 운송함으로써 기존 공 컨테이너에 비하여 운송 및 보관 효율을 높이고자 한 컨테이너이다. 현재 접이식 컨테이너는 (그림.6)의 Six in One(SIO)와 (그림.7)의 Foldtainer 두 종류가 시장에서 시험 단계에 있다.



출처 : <http://www.construction-cmd.com/concepts-of-foldable-containers/>

그림.6 Six-In-One Container



출처 : <http://www.foldtainer.com>

그림.7 Foldtainer

이외에도 Cargoshell(네덜란드), Staxxon(미국) 및 Holland Container Innovation(네덜란드) 등에서 접이식 컨테이너 시제품을 제작하여 상업화를 준비하고 있는 것을 확인 할 수 있었다.<sup>34)</sup>

34)김학성, 전게서, pp.12~13.



출처 : <http://icon-container.de/en/is-this-the-breakthrough-in-container-disposition>

그림.8 4FOLD Container

최근에 Holland Container Innovation(네덜란드)에서 (그림.8)의 4FOLD Container를 개발하고 물류 운송 회사들과 부두를 대상으로 4FOLD를 시범운영 해본 결과 해양 운송비용은 25퍼센트가 감소하였고 도로 운송비용은 46퍼센트가 감소했다. 또 부두나 창고와 같은 물류 터미널에서 소요되는 시간 역시 25퍼센트 감소했다. 물류터미널에서 컨테이너 박스들을 옮기는데 걸리는 시간을 절약함으로써 운송선이나 트럭들은 속도를 내지 않아도 제시 시간에 도착지에 도착할 수 있었고, 이는 곧 운행에 필요한 연료를 절약할 수 있었음을 뜻한다.

이러한 해상운송 물류산업의 고질적인 문제 중 하나인 공 컨테이너의 재배치 문제는 국가와 국가 혹은 대륙 간의 무역이 이루어질 때, 오고 가는 물자의 양이 항상 다르기 때문에 필연적으로 발생한다. 이런 비효율성을 줄이기 위해 (그림.9)와 같이 세계적으로 여러 회사에서 다양한 접이식 컨테이너 개발하고 있는 실정이다.



DHL의 차량용 접이식 컨테이너



FOLDTAINER International PTY



Compact Container System



STAXXON

### 그림.9 다양한 접이식 컨테이너

우리나라에서도 로지스올 그룹에서 (그림.10)의 접이식컨테이너인 FOLDCON을 개발하고<sup>35)</sup> 제주와 내륙간의 해상물류에 시범운영을 하였다.

이러한 접이식 컨테이너의 개발은 경제적이고 친환경적이며 해송, 철송, 육송 등 다양한 운송체계의 연계성을 극대화 할 수 있는 인터모달 시스템에 최적화 장비라 할 수 있다. 컨테이너 박스는 그 자체로도 부피가 크고 무겁기 때문에 공 컨테이너 상태로 운반되는 경우에 시간적, 공간적, 환경적 그리고 경제적 낭비될 수밖에 없다. 도로 운송 같은 경우에는 트럭 한대당 고정식 공 컨테이너를 하나만을 실을 수 있기 때문에 여러 개의 공 컨테이너 박스를 운반할 시에는 트럭의 숫자도 그만큼 줄어들게 된다. 트럭과 같은 대형 차량은 소형 차량보다 주행 중 온실가스를 더 많이 배출하기 때문에 접이식 컨테이너의 사용은 환경에도 긍정적인 영향을 끼치게 된다.

35)월간 물류와 경영, 2014.10월호, 로지스올 서병륜 회장 인터뷰내용 발췌



그림.10 8피트 FOLDCON

이러한 접이식 컨테이너의 개발은 경제적이고 친환경적이며 해송, 철송, 육송 등 다양한 운송체계의 연계성을 극대화 할 수 있는 인터모달 시스템에 최적화 장비라 할 수 있다. 컨테이너 박스는 그 자체로도 부피가 크고 무겁기 때문에 공 컨테이너 상태로 운반되는 경우에 시간적, 공간적, 환경적 그리고 경제적 낭비될 수밖에 없다. 도로 운송 같은 경우에는 트럭한대당 고정식 공 컨테이너를 하나만을 실을 수 있기 때문에 여러 개의 공 컨테이너 박스를 운반할 시에는 트럭의 숫자도 그만큼 줄어들게 된다. 트럭과 같은 대형 차량은 소형 차량보다 주행 중 온실가스를 더 많이 배출하기 때문에 접이식 컨테이너의 사용은 환경에도 긍정적인 영향을 끼치게 된다.

## 2.5 Container Pool System에 관한 선행연구

### 2.5.1 Container Pool System의 정의

컨테이너 풀 시스템은 컨테이너의 규격, 치수 등을 표준화하여 상호 호환이 되도록 함으로써, 컨테이너를 공동으로 이용토록 하여 물류의 합리화와 물류비의 절감에 기여하고자 하는 시스템으로서 물류 공동화의 주된 운용기법의 하나라고 할 수 있다.

풀 시스템에서는 가장 중요한 기능인 일관 컨테이너화의 추진으로 생산 공정에서 부터 최종 소비지까지 순환되어야 한다. 그러나 인식부족, 규격의 비표준화, 물류기기의 회수불가능 등의 이유로 일관 컨테이너화가 장애를 받고 있다. 장애요인을 극복할 수 있는 해결 시스템이 풀 시스템이며, 그 특징으로는 전국적으로 폭넓은 depot(수리, 보관, 공급)의 네트워크 설치, 표준 컨테이너를 다량 보유하여 불특정 다수의 수요처에 공급, 회수할 수 있는 효과적인 회수시스템 구축 등이 있다.<sup>36)</sup> 컨테이너 풀 시스템 역시 파렛트 풀 시스템과 같이 물류기기 규격을 표준화하여 상호 교환성이 있도록 한 후, 이를 서로 풀(Pool)로 공동 사용 함으로써 각 사용자의 물류합리화를 달성하여 물류비를 절감하는데 기여를 한다.

### 2.5.2 Container Pool System의 특징과 선행연구

국내의 컨테이너 풀 시스템에 대한 연구는 매우 미비한 실정이고 또한 풀 시스템 적용의 실제적인 사례는 파렛트와 소형부품 박스형 컨테이너, 주조·단조 부품용 컨테이너의 적용사례로 한정적이다.

컨테이너 풀 시스템은 컨테이너 규격, 치수 등을 합리화하여 물류비 절감과 환경보존에 기여하고자 하는 시스템이다. 이 시스템에서 컨테이너의 공동화를 실현시키기 위해서는 동종업계, 이종업계 간에 통용되어 사용할 수 있도록 컨테이너의 규격이 표준화 및 단일화 되어야하며 이러한 조건하에서만 컨테이

36)한국파렛트협회2001, 파렛트 생산 및 사용실태조사보고서.

너의 완전한 상호교환이 가능하게 된다.

Pool은 공동사용의 의미로 포장 모듈화 된 표준컨테이너의 공동·반복사용으로 고 물류비 및 포장폐기물로 인한 환경문제 등 범국가적 과제해결에 기여하고 있으며, 컨테이너의 적재, 운반, 하역의 신속함에 따른 시간과 노동력의 단축 효과 컨테이너의 효율적 운영을 통해 물류효율화 및 합리화 등 기업경쟁력의 강화에도 기여하고 있다.

Pool System은 기존의 생산자나 소비자가 필요한 물류기기를 직접 구매하여 한정된 사용범위 내에서만 사용하던 전통적인 개별방식과 비교하여 표준화된 물류기기를 함께 모든 범위에서 공동으로 사용함으로써 개별적으로 구매하여 사용할 수밖에 없었던 초기 구매비용을 절감할 수 있고, 물동량 불균형에 대하여 적절한 대처가 가능하게 된다. 또한 재사용을 위하여 자사의 운송체계를 통하여 회수하면서 발생하는 장거리회수 및 회수의 어려움, 높은 회수비용을 감소시킬 수 있다.

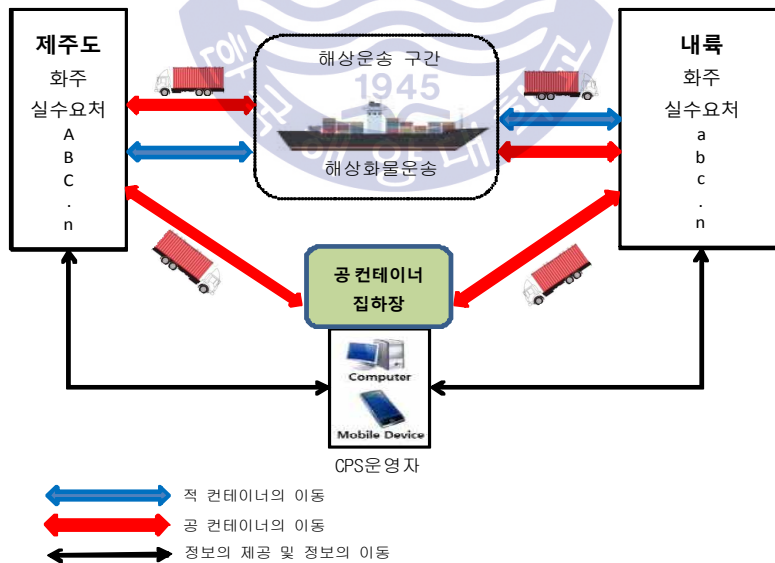


그림.5 Container Pool System

컨테이너 풀 시스템의 특징은 첫째, 수요에 탄력적 대응이 가능하다. 물류기가 필요한때, 필요한 장소, 필요한 기간, 필요한 수량을 조달함으로써 수요와 여러 환경요인과 상황에 따라 적절한 수급이 가능하다. 광범위한네트워크에 의한 수·배송시스템으로 효율적으로 운용가능하다. 둘째, 사용자 자체적인 물류기 회수가 불필요하다. 물류기기 관리에서 가장 애로점이 되고 있는 공 컨테이너의 회수문제를 쉽게 해결할 수 있으며, 특히 장거리 회송 같은 불필요한 업무를 제거할 수 있게 된다. 셋째, 컨테이너 구매에 대규모 자금지출이 불필요하다. 컨테이너를 장기적으로 활용할 때 풀 시스템의 임대이용이 자가 소유의 이용보다 구매시 대규모자금이 들지 않고 자가 소유보다 비용적인 면에서 유리하다. 넷째, 컨테이너의 선별 및 수리비용이 불필요하다. 컨테이너의 세척비용, 보수비용등을 업체에서부담 없이 사용가능하다.<sup>37)</sup> 제3자적 컨테이너 임대 전문기관인 풀 운영사를 중심으로 한 Container Pool System을 도식화 하면 (그림.5)와 같다.



37) 서병륜, 2011, 표준화된 부품운반용기 개발과 Pool System 운영에 관한 연구, 명지대학교 대학원 박사학위논문, pp19~22.



## 제3장 제주-목포간의 해상물류의 현황과 문제점

### 3.1 제주-목포간의 해상운송 특성 및 현황과 문제점

#### 3.1.1 제주도의 지리적 특성

제주특별자치도는 (그림.10)에서 보여 지는 것과 같이 한반도의 남서해상에 위치한 섬 지역으로서 목포시와의 거리는 141.6km, 부산광역시와의 거리는 286.5km이며, 반경 1,500km 이내에 서울, 북경, 상해, 도쿄, 홍콩 등 주요 동북아 국가의 도시들이 위치하고 있다. 총면적은 2014년 현재 1,849.02km<sup>2</sup>로서 우리나라 전체 면적의 1.84%를 차지하고 있으며, 부속도서로는 8개의 유인도(우도, 비양도, 상추자도, 하추자도, 가파도, 마라도, 추포도, 횡간도)와 71개의 무인도가 있다. 유인도 중에서 가장 큰 섬은 우도(5.999km<sup>2</sup>)이며, 가장 작은 섬은 추포도(0.125km<sup>2</sup>)다. 섬의 길이는 남북 간 약 41km, 동서 간 약 73km이며, 해안선을 따라 이어진 일주도로의 연장은 약 182km이다. 한라산을 중심으로 기생화산(오름), 계곡, 절벽, 능선 등의 산악자원과 해안단애, 폭포, 중 산간 초지 등 육지부에 비해 매우 특이한 경관자원을 형성하고 있으며, 지표의 90% 이상이 현무암으로 덮여 있는 화산 지형이다.



그림.11 제주특별자치도의 위치

기후는 바람이 심하고 강수일이 연간 100일 이상이며 일조시간이 짧고 여름에는 태풍이 자주 통과한다. 2014년도 연평균 기온은 제주시가 16.2℃, 서귀포시가 17.0℃이고 해양성 기후를 보이고 있으며, 년 강수량은 제주시가 1,563.4mm, 서귀포시가 2,473.2mm로 한반도에서는 최 다우지역에 속한다. 인구의 90% 이상이 표고 200m 이하의 해안지대에 거주하며 북쪽은 제주시, 남쪽은 서귀포시가 지역중심지 역할을 담당하고 있으며, 동·서부 지역은 도시 발달이 상대적으로 미흡한 실정이다. 제주도 유입 인구는 꾸준히 증가하고 있으며, 농림어업이 지역경제에서 차지하는 비중이 전국대비 6.4배 이상 높은 수준이다. 지속적인 거주 및 유동인구의 증가로 인한 물류 수요의 증가도 예상된다. 2013년 제주 지역 내 총생산액(GRDP: Gross Regional Domestic Product)은 13.1조 규모로 전국 대비 0.9%로 소규모(1인당 23백만원)이다. 농림어업이 지역경제에서 큰 비중을 차지하고 있고, 제조업은 3.7%로 전국 평균(31.2%) 대비 8.4배 낮은 수준을 보이고 있다. 조수입 기준으로 농산물 중 60% 이상 매우 높은 비중을 차지하는 감귤류는 2009년 대비 2013년 생산량은 69천 톤 감소하였으나, 조수입은 3천억 원 증가하였다. 채소류의 경우 생산량은 꾸준한 증가추세이나, 조수입은 풍작상황에 따라 변동이 심한 편이며, 화훼류는 생산량이 점차 감소하는 추세이다. 2014년 제주도의 일반현황은 (표6)과 같다.

표6 제주도의 일반현황

공간/인구 구조 ('14년)	경제산업 현황 ('13년)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 면적 1,849.2km<sup>2</sup> (우리나라 전체 면적의 1.8%)</li> <li>• 인구 62만명 (제주시 74%/서귀포시 26%)</li> <li>• 제주 표준지공시지가 9.2% 상승 (전국 평균 4.14%, 1위 세종 15.5%/3위 제주)</li> <li>※ 인구순유입, 외국인투자외수요로 상승</li> <li>• 관광객 1,200만명 (2년 연속 천만명 돌파)</li> <li>• 65세 이상 인구비율('12년) 13.0%(8개 농촌 읍면 초고령화사회* 진입)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도내 총생산액 13.1조 (전국대비0.9%, 1인당23백만원)</li> <li>• 사업체수: 농림어업 0.8%/제조업 4.0%/기타 95.2% (도소매 26.2%, 숙박음식업 20.8%)</li> <li>• 산업비중-총생산: 농림어업 15%/제조업 2.8% /기타 서비스업 82.1%</li> <li>※ 전국: 농림어업 2.4%, 제조업 31.2%, 서비스업 66.3%</li> <li>• 교역구조 3.6억\$ (수출 30%/수입 70%)</li> <li>※ 주요 수출국가: 일본, 홍콩, 미국 상위 수출품목: 농수산물 (넙치, 소라, 감귤 등)</li> </ul>

자료: 제주도청 홈페이지, 『사업체조사보고서(14.12)』, 국토교통부

### 3.1.2 제주-목포간의 해상운송의 현황

제주도의 해상물류의 근간이 되는 항만시설은 무역항인 제주항과 서귀포항 2개와 성산포, 애월, 한림, 화순, 추자로 5개의 연안항으로 구성되어 있다. 제주항은 가장 규모가 큰 무역항으로 제주 최북단에 위치하고 있어 내륙과의 교통로로 연안여객선이 집중되어 있다. 또한 제주항은 제주지역 전체 항만의 처리물동량으로 볼 때 약 70%를 처리하고 있는 실정이다. 제주도의 꾸준한 유입인구 증가는 물류수요 측면에서 물동량 유발 요인으로, 이로 인해 활성화되는 산업과 관련 품목을 도출하여 이에 대한 공동물류 사업 가능성 검토가 필요한 시점이다. 제주도의 반입·반출을 위한 해상운송의 유형은 운송형태를 기준으로 자동화물과 컨테이너화물, 기타 화물로 구분할 수 있다. 자동화물은 차량단위로 제주도내 집하, 배송, 도외 집하, 배송을 하나의 차량이 모두 처리하고, 해상 운송에는 카페리나 RO-RO선을 이용하는 화물이다. 컨테이너화물은 8피트 컨테이너를 사용하여 집하하거나 항만에서 8피트 컨테이너에 화물을 옮겨 실어, 일반 화물선을 이용하여 해상 운송하는 화물이다. 기타 화물운송은 모래와 같은 비정형 벌크 화물을 특수 전용선박을 이용하여 운반하는 형태를 말한다. 이것을 그림으로 나타내면 (그림.12)과 같다.



출처 : 제주특별자치도, 2015.5, 제주도 도내외 공동물류사업 지원사업

그림.12 제주도 해상운송 유형 및 특징

운송수단중 항공기는 시간측면, 일반화물선은 비용측면에서 가장 유리하지만, 시간과 비용을 동시에 고려한다면 카페리가 가장 유리한 운송수단이다. 항공운송은 상대적으로 단가가 높아 운임 부담력이 충분한 품목에 주로 이용되고, 소량 다빈도 수송의 경우에 유리하다. 일반화물선은 단가가 비교적 저렴하고, 부피가 큰 화물에 적합하다. 카페리는 화물선 대비 운항일정이 정기적이므로, 택배와 같은 정기화물에 적합하다. 카페리는 여객 중심으로 운항일정이 정기적이며, 선박 일부 공간에 화물차를 운반할 수 있어서 제주도와 내륙을 연결하는 해상운송수단으로 역할이 매우 중요하다. 정기적인 운항 일정으로 자동화물 증가에 주도적인 역할을 하고 있지만, 기상악화 등으로 인한 결항은 카페리의 단점으로 부각되고 있으며, 이를 극복하기 위한 대안이 필요하다. 일반화물선은 카페리 대비 운항 일정이 부정기적이며, 컨테이너를 운반하는 로로선(LO-LO: Lift-On Lift-Off)과 컨테이너와 자동화물을 동시에 운송 가능한 로로선(RO-RO: Roll On-Roll Off)선이 취항하고 있다. 제주지역 항만 물동량은 완만한 증가세를 유지하고 있으며, (표7)에서와 보이는 것과 같이 2015년 입항 물동량은 3,579천 톤으로 출항 물동량 1,307천 톤과 비교하였을 때 입항 물동량이 출항 물동량 보다 거의 3배 수준의 차이를 나타내고 있으며 불균형이 매우 심한 편이다. 제주도 물류기업들은 반입·반출 물동량 편차로 어려움을 겪고 있으며, 특히 하절기 반출 물량을 찾기 위해서 노력하고 있다.

표7 2015년 제주-목포 항로 해상물동량 현황

단위 : 천톤

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
입항	284	258	309	308	289	306	259	314	301	320	280	351	3,579
출항	146	129	150	129	79	79	80	79	65	100	114	156	1,307
차이	138	129	158	180	209	228	180	235	236	221	166	194	2,273

(표7)은 제주도의 주요 항만인 제주항 입출항 물동량을 중량단위로 측정할 여수지방해양수산청 PORT-MIS에 나타난 통계수치이다. 특히 입·출항 물동량의 차이는 하절기인 5월에서부터 9월까지 5개월 동안 더욱 심하게 나타남을 알 수 있다. 이러한 하절기 편차의 주된 원인으로서는 감귤출하시즌이 10월부터 이듬해 4월 까지 집중됨으로 나타나는 현상이다. (그림.13)는 입·출항 물동량 차이를 그래프로 나타낸 것으로 입항은 물동량은 매월 차이가 크지는 않으나 출항물동량은 차이가 큰 것을 볼 수 있다.

단위 : 천톤

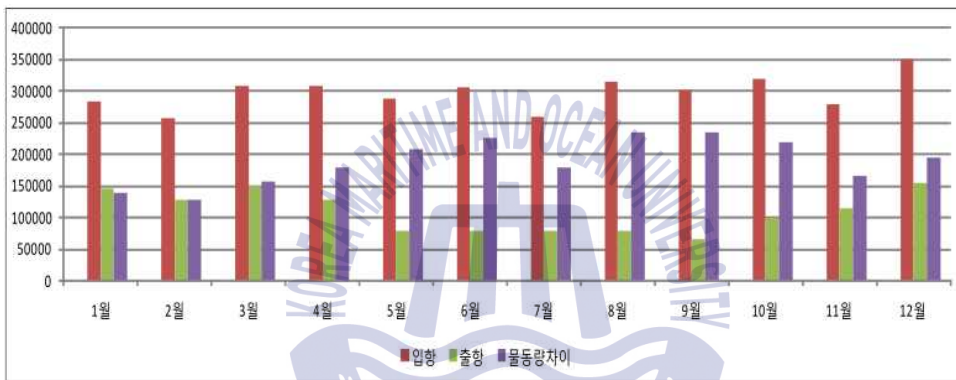


그림.13 제주항 입·출항물동량 현황

제주도의 해상물류운송은 도내 주요항구인 제주항에서 73퍼센트 이상의 화물을 처리하고 있으며, 지난 10년간 제주도지역 전체 항만물동량의 반입과 반출의 차이를 그림으로 나타내면 (그림.14)와 같다.

단위 : 천톤



출처 : 제주특별자치도, 2015.5, 제주도 도내의 공동물류사업 지원사업

그림.14 제주도 지역 항만 물동량 추이

제주-내륙간 주로 사용되는 컨테이너는 소형 8피트 컨테이너가 80퍼센트 이상 사용되고 있으며, 컨테이너의 소유형태는 하역업체, 선박운항업체, 생산자단체로 구성되어있다. 이러한 제주지역의 해상운송 프로세스는 (그림.15)과 같이 제주 지역에서 목포항, 완도항, 녹동항, 인천항과 부산항까지는 해상운송으로 이동된다. 해상운송의 형태는 자동화물과 컨테이너를 이용한 해상운송방법이 있다. 자동화물은 화물자동차에 화물을 싣고 그 화물자동차를 직접 운송하고, 하선 후 목적지까지 이동하는 RO-RO운송의 형태이며, 컨테이너 화물운송은 컨테이너에 화물을 적재한 후 화물선으로 운송한 다음 하역 후 화물차량을 섭외 하여 컨테이너를 다시 차량에 적재한 후 목적지로 이동하게 되는 방법이다. 자동화물은 냉장이나 냉동 육류나 가공식품이나 활어 등의 운송에 주로 이용되며, 컨테이너 화물은 농산물이나 전자재 등에 많이 이용되고 있다. 제주-내륙간의 전체 물동량의 72%가 수도권에 집중되었다.

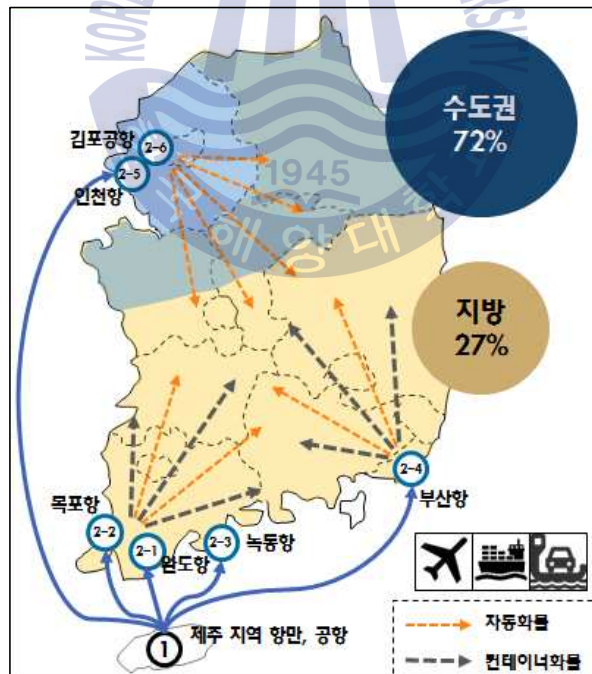
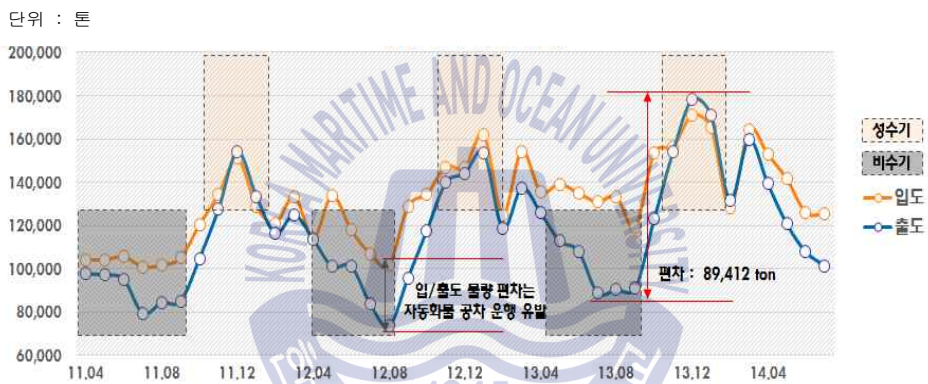


그림.15 제주지역 해상운송 프로세스

### 3.1.3 제주-목포간의 해상물류의 문제점

제주지역의 해상운송에 나타나는 문제점은 크게 두 가지로 나누어 볼 수 있다. 첫째, 전체 해상물동량에 있어서는 제주지역으로의 입항 물량이 출항 물량보다 3배수 가량 많아 전체 물동량의 30퍼센트를 차지하는 자동화물<sup>38)</sup>의 입·출항 편차가 심해짐으로 공차발생이 많아져 공차출항이 많아짐으로 제주도의 물류비 상승의 요인으로 작용한다는 문제점이다. (그림.16)을 보면 성수기에 자동화물의 입항과 출항이 큰 편차를 보이고는 있지 않으나 비수기에는 많은 편차가 나는 것을 알 수 있다.



출처 : 제주특별자치도, 2015.5, 제주도 도내의 공동물류사업 지원사업

그림.16 제주항만 월별 자동화물 물동량

둘째, 제주도와 목포간의 해상운송 전체 물동량은 입항이 출항에 대비하여 월등히 많다는 것을 앞에서 설명하였다. 그러나 컨테이너 화물에 있어서는 (표 8)과 같이 출항물동량이 입항물동량보다 2배가량 많아 전체 제주도와 목포간의 물동량 불균형과는 다른 양상을 보이고 있다. 컨테이너 화물의 입항 물동량은 월별로 큰 편차가 나지는 않는 것으로 나타나고 있으나, 출항 물동량은 10월부터 3월 까지 집중적으로 늘어나는 것을 볼 수 있다. 이러한 현상은 제주도의 특산물인 제주 무와 감귤의 성수기와 겹쳐지는 것으로 파악되어지고 있다.

38)상차지에서 화물을 상차한 차량이 카페리를 이용하여 목적지에 도착하는 운송수단임.

표8 2015년 제주지역 월별 컨테이너 화물 물동량

단위 : 천 톤

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
입항	23	18	23	22	23	23	30	28	26	27	24	24	290
출항	87	76	62	43	26	33	30	23	18	45	57	90	589

(그림.17)은 2015년 제주지역의 주요항구인 제주항과 서귀포항의 컨테이너 화물의 입·출항과 편차를 그림으로 나타낸 것이다. 10월부터 출항 물동량이 급격하게 증가함을 볼 수 있다.

단위 : 톤

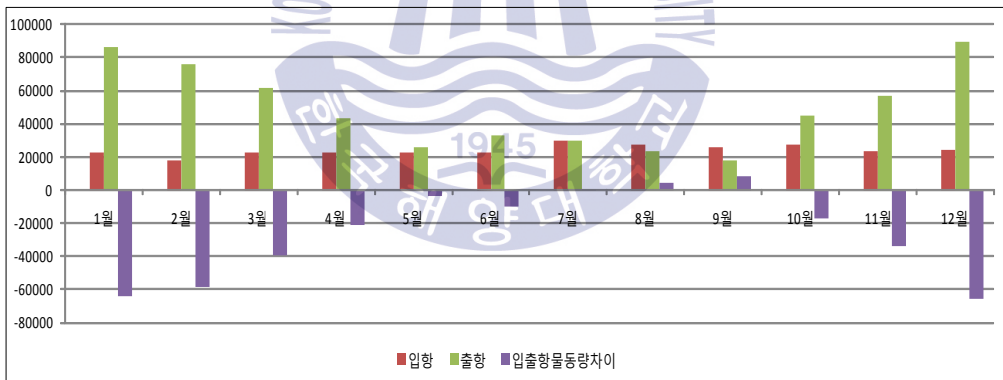
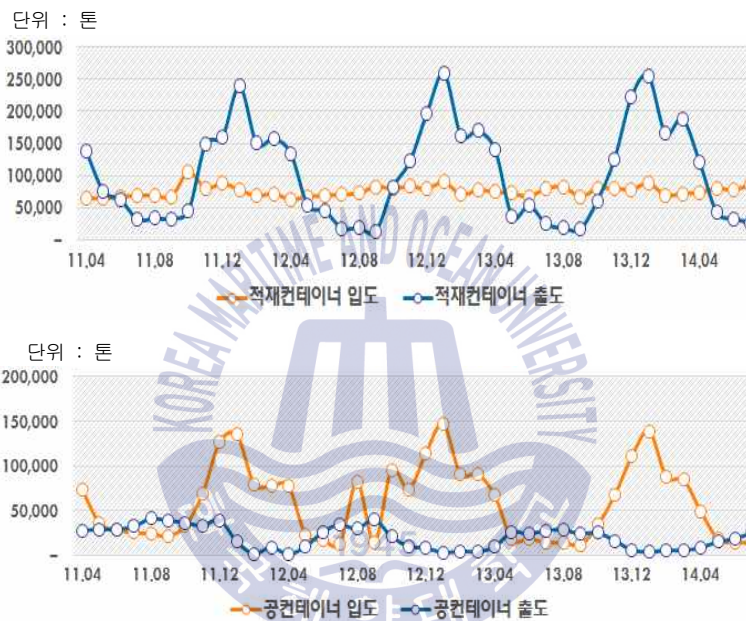


그림.17 제주지역 컨테이너화물 입·출항차이

이러한 컨테이너 입항과 출항의 물동량 편차는 겨울철 특정 농산물의 성수기 출하시기에 집중되어 제주도내 공 컨테이너의 품귀현상을 가져오며 내륙에서의 공 컨테이너를 제주도로 재배치하는데 많은 비용과 시간이 소요된다. (그림.18)은 2011년 4월부터 2014년 6월까지의 제주도와 내륙간의 적 컨테이너와 공 컨테이너의 입출항 물동량을 나타낸 것이다. 적 컨테이너의 입항 물동량은 큰 변



동 쪽이 없는 반면에 출항물동량은 매년 10월부터 급격히 증가하기 시작하여 12월과 1월 최고점을 찍고 줄어들기 시작한다. 이러한 물동량 편차를 극복하기 위하여 공 컨테이너의 재배치가 이루어지고 있는데 제주도에서의 적 컨테이너의 출항증가시기에 맞추어 공 컨테이너의 제주도로의 입항물동량이 급격하게 증가함을 볼 수 있다.



출처 : 제주특별자치도, 2015.5, 제주도 도내의 공동물류사업 지원사업 컨설팅

그림.18 제주항만 월별 공·적 컨테이너 화물 물동량

## 3.2 제주-목포간의 해상운송의 형태와 컨테이너 이용 실태

### 3.2.1 제주-목포간의 해상운송 형태

(그림.19)와 같이 제주도의 항만 물동량의 70퍼센트 이상을 제주항에서 처리하고 있으며 제주도의 반출대비 반입 물동량 약 2배 수준으로 불균형이 심각한 수준이다. 또한 이러한 전체 물동량의 반입과 반출의 차이에도 불구하고 컨테

이너화물의 경우에는 반출물동량이 반입물동량 보다 2배 이상의 수준으로 불균형이 발생되고 있다.

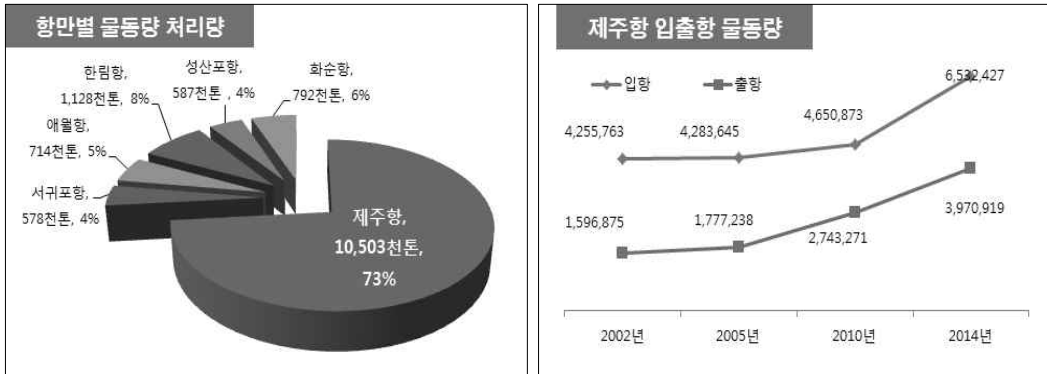


그림.19 제주도 항만 물동량 현황

제주도에는 총 7개 항만이 있으며, 무역항인 제주, 서귀포항고 연안항 5개소, 성산포, 화순, 한림, 애월, 추자항으로 구성되어 있다. 도내 항만의 총 수용량은 2만DWT 이상 선박 4척, 5천DWT~2만DWT급 9척, 3천DWT급~5천DWT급 12척, 3천DWT 미만 31척을 동시에 수용할 수 있다.



그림.20 직송화물(자동화물)과 컨테이너화물

제주항은 도내에서 가장 큰 항구로 최대 접안 능력은 2만DWT급 선박이 접안 가능하며 연간하역능력은 2013년 말 2,760천 톤으로 규모가 가장 크며 제주도의 물류중심지 및 관광지원항으로서의 역할을 수행하고 있다. 서귀포항은 제주도 남부지역의 화물수송 거점항의 기능을 수행중이며, 연간하역능력은 830천 톤으로, 2007년 이후 계속적으로 감소하였다. 제주지역의 해상운송은 (그림.20)과 같은 상차지에서 상차한 차량이 카훼리를 이용하여 목적지에 도착하는 운송수단인 직송화물(자동화물)과 컨테이너를 이용하여 화물을 컨테이너에 적재한 후 컨테이너를 운송하는 컨테이너화물과 일반화물(수동화물), 일반화물차량으로 수송이 불가능한 특수화물이 있다.

### 3.2.2 제주-목포간의 컨테이너 이용실태

제주지역에서 사용되고 있는 컨테이너는 20FT, 40FT등의 국제표준 컨테이너를 사용하는 것이 아니라 비표준화 된 8FT, 10FT 등의 소형컨테이너가 사용되고 있으며, 8FT컨테이너의 사용량이 약 80퍼센트를 차지하고 있다. 제주지역의 컨테이너가 표준화되지 못한 이유는 물류표준화에 대한 인식의 부족도 있지만 현지에서 생산되는 각종 농산물 등의 적재에 적당한 규격으로 컨테이너를 제작하여 사용해온데 따른 것이다. 또한 제주지역항만의 낙후된 시설도 주요 원인 중 하나이다. (그림.21)



그림.21 낙후된 제주도 항만시설

제주지역의 컨테이너 소유는 선박운항업체와 하역업체, 생산자 단체의 소유로 되어 있으며, 생산 농산물의 종류에 따라 또는 소유주에 따라 (그림.22)에서 보여 지는 것과 같이 컨테이너의 치수, 재질, 개폐방법 등이 상이하어 일관물류 체계를 구축하는데 어려움을 겪고 있다. 이에 따라 제주지역의 물류혁신을 위해서는 단계적으로 컨테이너 표준화를 추진하는 것이 필요하다.



그림.22 제주-목포항로의 다양한 형태의 컨테이너

이러한 문제점에 대하여 한상철(2015)은 제주지역에서 사용되고 있는 컨테이너의 규격을 (그림.23)과 같이 국제표준규격과 호환이 가능한 10FT로 표준화를 제안하였다.



A : 40피트, B : 20피트, C : 10피트 컨테이너

그림.23 컨테이너 규격의 표준화 조합(10피트 관점)

그러나 현실적 대안으로는 (그림.24)와 같이 가장 보편적으로 많이 사용되는 8FT로 하되, 길이, 폭(너비), 높이 등 전체 규격을 통일화 하여 표준화 하는 방

안을 제시하였다.<sup>39)</sup>



그림.24 컨테이너 규격의 표준화 조합(8피트 관점)

세계적으로 대륙, 국가 간의 무역량 불균형으로 인하여 공 컨테이너의 재배치에 대한 관심이 날로 커지고 있는 실정이고, 이러한 공 컨테이너 재배치비용을 줄이기 위하여 여러 기업과 연구기관에서 접이식 컨테이너를 개발하고 시범 운영을 하고 있다. 네덜란드 HIC사는 '4FOLD'접이식 컨테이너를 선보이고 상용화에 들어갔다. 우리나라에서도 로지스올 그룹에서도 접이식 컨테이너인 폴드콘(FOLDCON)을 개발하였다. 이에 본 연구는 이러한 접이식 컨테이너를 활용하여 우리나라에서 해상운송 불균형이 가장 심한 제주도와 내륙의 목포항로의 컨테이너 해상물동량분석을 분석하고 접이식 컨테이너를 사용할 경우의 경제성을 분석하였다.

현재 제주도와 내륙간의 해상운송에 사용되어지고 있는 컨테이너는 (표9)의 국제표준화기구(ISO)규격이 아닌 10피트 이하의 소형컨테이너가 많이 사용되고 있으며 그중에서도 8피트 컨테이너가 가장 많이 사용되고 있다. 최소규격인 20피트이상의 ISO표준규격의 컨테이너를 사용하기 위해서는 우선적으로 낙후된 제주도내 항만시설의 규모화와 시설의 현대화가 우선되어야 하지만 현실적으로 가까운 시일 내에 개선되기는 어려울뿐더러 항만시설의 과잉개발과 확장은 친

39)한상철, 제주지역 컨테이너 물류표준화 방안, JDI 정책이슈브리프, No.200, 2015.4

환경섬으로서의 제주도를 구현해나가는데 있어서 역행하는 것이므로, (표10)의 ISO표준규격과 호환이 가장 용이한 최소 규격인 10피트 컨테이너를 접이식으로 활용하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

표9 ISO기준 컨테이너 규격

구분(피트)	길이(m)	폭(m)	높이(m)
20'	6.096(20피트)	2.438(8피트)	2.62(8.6피트)
40'	12.192(40피트)	2.438(8피트)	2.62(8.6피트)
45'	13.716(45피트)	2.438(8피트)	2.62(8.6피트)

표10 10피트 접이식 컨테이너 규격

10피트 접이식	길이(m)	폭(m)	높이(m)
조립식	3.048(10피트)	2.438(8피트)	2.62(8.6피트)
접철식	3.048(10피트)	2.438(8피트)	0.655(2.15피트)

제주도는 물류정책기본법에 근거한 지역물류기본계획의 수립으로 지역물류체계의 효율화를 통해 (그림.25)와 같이 물류비 절감 및 지역경제의 발전과 지역경쟁력 향상을 도모하고 있으며, 물류표준화, 공동화, 정보화를 토대로 효율적인 공동물류모델을 수립하여 국제자유도시 실현을 위한 친환경·고효율, 저비용, 녹색환경구조의 좋은 물류환경을 만들고자 제주특별자치도 지역물류기본계획을 수립하였다.

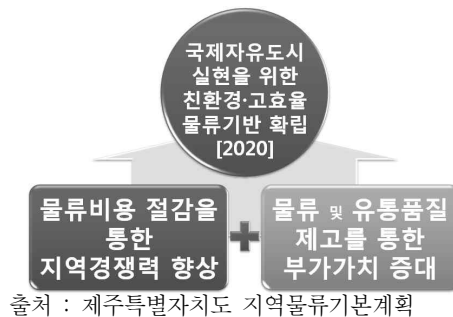


그림.25 제주특별자치도 지역물류기본계획의 비전 및 목표

### 3.2.3 제주-목포간의 컨테이너 운영방식

제주도와 내륙간의 해상운송에 사용되는 컨테이너의 소유형태는 화주가 직접 소유하고 있는 자가 운영방식과 선사를 포함한 운송사가 소유하며 운송위탁고객에게 대여해주는 운송사 소유방식, 그리고 부두의 하역업자가 소유하고 관리하는 하역업자 소유 방식 등 여러 가지 소유와 운영의 형태를 가지고 있다. 이러한 다양한 형태의 현재의 운영방식은 (그림.26)에서 보는 것과 같이 컨테이너의 개별 소유주들이 공 컨테이너를 직접 회수하고 관리 및 공급하여야 한다.

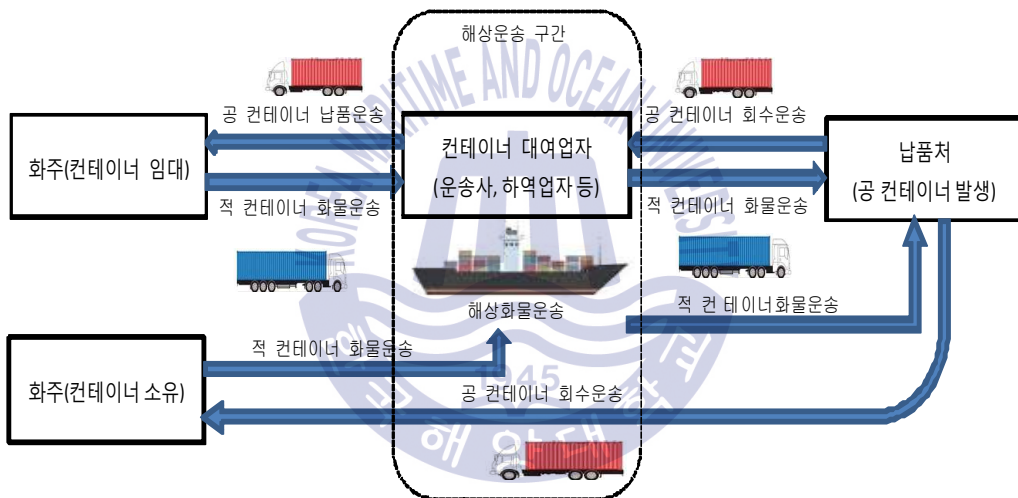


그림.26 현재의 컨테이너 운영방식

이러한 다양한 컨테이너의 소유형태와 회수, 납품관리는 공 컨테이너의 회수 리드타임을 장기화 시키고 자원의 효율적인 사용을 방해하는 요인으로 작용된다. 또한 감귤, 무 등 특정 농산물의 집중출하시기에는 제주도에서 상품출하용 공 컨테이너의 품귀현상으로 내륙으로 부터의 공 컨테이너 공급이 집중적으로 이루어지고 이에 따른 공 컨테이너 재배치비용이 과다하게 발생하게 된다.

## 제4장 시나리오 적용과 시뮬레이션

### 4.1 시나리오 플래닝

시나리오 플래닝은 불확실한 미래 경영환경의 변화를 감안하여 향후 전개될 변화과정을 시나리오로 구성하고 각 상황에 따라 유연하게 대처하는 기법이다. Herman Kahn은 1950년대 랜드 연구소에서 수행했던 군사적, 전략적 연구와 관련된 계획에서 처음으로 시나리오 플래닝 기법이란 용어를 사용하였고, 1960년 미국의 대중정책, 국제개발과 방위분야의 비영리 단체였던 허드슨 연구소에서 근무하며 더욱 대중화 시켰다. 시나리오의 목적은 바람직하고 가능한 미래 상황들을 체계적으로 예측함으로써 가능성 있는 미래 상황들을 활용하여 정책이나 전략, 계획을 세우는데 도움을 주지만, 특정한 미래를 예측하지 못하거나 불가능하다는 것을 보여주기도 하여 그 한계를 드러낼 수도 있다. 시나리오의 방법론은 다양하지만 도출과정은 유사하다.

제주-목포항로의 접이식 컨테이너 도입에 대한 시나리오 플래닝 과정은 크게 세 영역으로 구분 지을 수 있는데, 첫째 핵심동인의 파악, 둘째 시나리오 및 접이식 컨테이너 도입의 영향 도출, 각 시나리오의 발생가능성 측정으로 구분 지을 수 있다.

#### 1. 핵심동인의 파악

- ① 핵심동인에 대한 조사
- ② 영향력과 불확실성에 따른 핵심동인 분류
- ③ 핵심동인의 그룹화
- ④ 그룹화 된 핵심동인의 향후 발생 범위 정의



2. 시나리오 및 접이식 컨테이너 도입 영향 도출


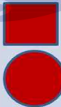







- ① 핵심동인의 조합을 통한 시나리오 도출
- ② 발생가능성이 있는 시나리오 도출
- ③ 시나리오 기술
- ④ 시나리오에 대한 접이식 컨테이너 도입의 영향


3. 활용가능성 및 발생 가능성 측정

- ① 각 시나리오에 따른 접이식 컨테이너 활용 가능성 및 경제성 측정
- ② 결론 및 향후과제

제주-목포항로의 컨테이너를 해상운송에 있어서 일반 컨테이너와 접이식 컨테이너의 사용에 대하여 컨테이너의 사용유형과 자가 소유와 임대 컨테이너의 운영 형태에 따른 시나리오를 도출하면 (표11)과 같다.

표11 컨테이너 운영형태에 따른 시나리오

구분	일반컨테이너	일반 및 접이식 컨테이너	접이식 컨테이너
자가 소유	(1) 	(2) 	(3) 
자가 소유 및 임대	(4) 	(5) 	(6) 
임대	(7) 	(8) 	(9) 



자가소유 일반 접이식      임대 일반 접이식

일반 컨테이너와 접이식 컨테이너의 소유와 운영의 형태에 따른 각 각의 시나리오를 구분하면 9가지의 시나리오로 구분 할 수 있으며, 각 각의 시나리오에 대한 설명과 해당 시나리오가 선택될 때에 예상되는 영향을 표로 나타내면 (표12)와 같다.

**표12** 시나리오의 설명 및 선택 시 영향

구분	시나리오 설명	시나리오 선택 시 영향
시나리오(1)	일반 컨테이너를 자가 소유하여 사용하는 방법	-비수기 공 컨테이너 보관문제 발생, 관리 비용증가 -성수기 공 컨테이너 수급문제 발생 -유지, 관리, 보수비 증가
시나리오(2)	일반 컨테이너를 자가 소유하며, 접이식 컨테이너를 신규 구매하여 소유하는 방법	-신규투자비 증가 -유지, 관리, 보수비 증가
시나리오(3)	접이식 컨테이너만을 자가 소유하여 운영하는 방법	-신규투자비용 과다발생 -비수기 공 컨테이너 보관비용 감소 -성수기 공 컨테이너 재배치비용 감소 -유지, 관리, 보수비 증가
시나리오(4)	일반 컨테이너를 자가 소유하며, 필요에 따라 일반 컨테이너를 임대하여 사용하는 방법	-성수기 컨테이너 임대비용 증가 -성수기 수급 불안정
시나리오(5)	일반 컨테이너를 자가 소유하고, 접이식 컨테이너를 임대하여 사용하는 방법	-신규투자비 감소 -공 컨테이너 해상운송비 감소
시나리오(6)	접이식 컨테이너를 자가 소유하고, 필요시 접이식 컨테이너를 임대하여 사용하는 방법	-신규 투자비 증가 -장기적으로 비용감소 및 성수기 안정적 컨테이너의 수급관리 가능
시나리오(7)	일반 컨테이너만을 전량 임대하여 사용하는 방법	-컨테이너의 수급 불안정, 성수기 컨테이너 품귀현상 출항 지연 등으로 인한 손실
시나리오(8)	일반 컨테이너와 접이식 컨테이너 모두를 임대하여 사용하는 방법	-일반, 접이식 컨테이너의임대가격의 차이 -필요에 따른 수급용이

시나리오(9)	접이식 컨테이너만을 전량 임대하여 사용하는 방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>-현재 보유중인 일반컨테이너의 처분 문제</li> <li>-유지, 관리, 보수비용 부담 없음</li> <li>-임대비용 감소</li> </ul>
---------	----------------------------	---

(표12)의 9가지 시나리오 중 접이식 컨테이너의 적용에 있어서 가장 실현가능성이 있는 시나리오는 시나리오(2) 일반 컨테이너를 자가 소유하며, 접이식 컨테이너를 신규 구매하여 소유하는 방법, 시나리오(3) 접이식 컨테이너만을 자가 소유하여 운영하는 방법, 시나리오(5) 일반 컨테이너를 자가 소유하고, 접이식 컨테이너를 임대하여 사용하는 방법, 시나리오(6) 접이식 컨테이너를 자가 소유하고, 필요시 접이식 컨테이너를 임대하여 사용하는 방법, 시나리오(8) 접이식 컨테이너만을 전량 임대하여 사용하는 방법이다. 그러나 시나리오(2)와 같이 컨테이너를 전량 자가 소유하게 되면 성수기를 대비한 컨테이너의 구매비용 증가와 과잉재고로 인한 관리비 증가가 발생할 것이다. 또한 시나리오(8)과 같이 전량 임대에만 의존하게 되면 성수기 컨테이너 수급불안정으로 인한 성수기 임대가격의 인상요인으로 발생 시 대응하기 어려울 것이다. 따라서 적정수준의 자가 보유 컨테이너와 임대컨테이너를 함께 사용하는 것이 적정수준의 재고관리와 신규투자비용에 대한 부담 없이 성수기 수급불안정에 대응할 수 있는 가장 효과적인 모델일 것이다.

## 4.2 시물레이션

### 4.2.1 시물레이션 모델

시물레이션의 구간은 제주-내륙 항로 중 가장 많은 해상운송 물동량을 차지하고 있는 제주-목포항로 한정하였으며, 핵심 변수로는 운영기간, 월별 컨테이너 입출항 물동량, 성수기와 비수기의 물동량, 컨테이너의 임대료, 유지 및 보수비, 육상과 해상운송비, 항만에서의 상·하역비용등의 취급비용이다. 접이식 컨테이너의 경우 Fold 및 Unfold비용이 포함된다. 시물레이션의 구간인 제주-목포항로의 해상용 컨테이너 입출항 물동량 자료를 기초로 진행하였다.

표13 2015년 제주-목포항로 컨테이너화물 입출항 실적 통계

단위 : 개

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
입항	5,489	4,226	5,277	5,377	5,343	5,429	7,339	6,089	6,065	6,359	5,449	5,679	68,121
출항	15,708	13,012	11,790	8,255	4,513	5,804	6,170	4,184	3,719	7,941	9,873	15,237	106,206
과부족	-10,219	-8,786	-6,513	-2,878	830	-375	1,169	1,905	2,346	-1,582	-4,424	-9,558	-38,085

출처:여수지방해양수산청 PORT-MIS 2015년 자료 취합

(표13)와 제주-목포항로의 컨테이너 화물의 입출항실적을 나타낸 표이다. 상대적으로 입항화물이 많은 제주-내륙간의 전체화물 물동량과는 달리 컨테이너 화물의 물동량은 제주도에서 출항하는 화물이 많은 것을 알 수 있다. 또한 그 시기도 10월부터 4월까지 급격한 증가가 이루어 졌음을 확인할 수 있으며, 그 원인으로는 제주지역의 특산물인 무와 감귤출하가 주된 원인으로 파악 되었다. (그림.27)은 (표13)을 그래프로 나타낸 것으로 물동량 부족현상을 한눈에 알 수 있다.

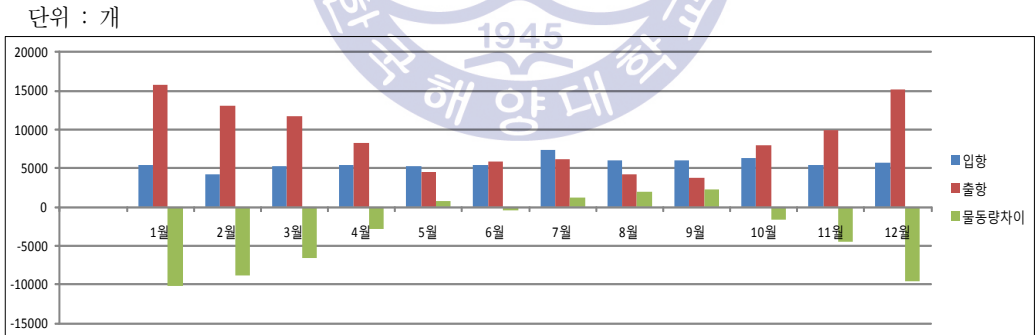


그림.27 2015년 제주-목포항로 컨테이너화물 입출항 실적

시물레이션의 실제적인 운영구간은 제주항과 목포항이며, 따라서 컨테이너의 이동은 제주항에서 무와 감귤 성수기를 기준으로 최대 주산지인 제주도 남부의 화주(Shipper)로 이동한 후 상품을 적입한 후 다시 제주항까지 제주도내 내륙 운송과 제주항에서 목포항으로 이동하며 목포항에서는 가락동 농산물 도매시장

으로 이동한 후 화물을 하역하며, 하역 후 공 컨테이너는 회수 되어 목포항의 컨테이너 데포로 이동하여 다시 제주항까지 공 컨테이너의 해상운송이 이루어지게 되는데 이것을 1회전(One cycle)운송이라고 한다. 컨테이너의 1회전의 기간은 16일로 대략 월 2회전 운송되며 시뮬레이션 기간은 1년으로 24회로 한다. 제주 내륙운송구간, 제주-목포 해상운송구간, 내륙운송구간을 그림으로 나타내면 (그림.28)과 같다.

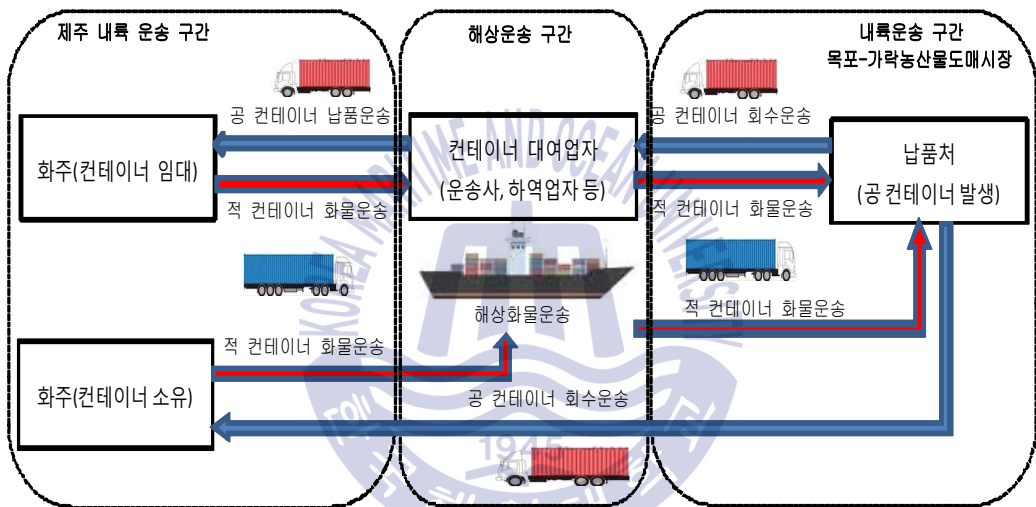


그림.28 제주-내륙간의 One Cycle운송 구간

#### 4.2.2 제주-목포항로의 시뮬레이션

(표14)에서 제주-목포항로의 2015년 컨테이너의 입출항 물동량을 보면 제주로의 3만1천5백여 개의 적 컨테이너가 입항되었고, 4만9천여 개의 적 컨테이너가 출항되었음을 알 수 있다. 년 간 부족 컨테이너의 수량은 1만7천여 개의 공 컨테이너의 부족이 발생하게 된다.

표14 제주-목포항로 제주항 컨테이너 입출항 현황

단위 : 개

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
적컨테이너 입항	2,541	1,956	2,443	2,489	2,473	2,513	3,397	2,819	2,808	2,944	2,522	2,629	31,534
적컨테이너 출항	7,272	6,024	5,458	3,822	2,089	2,687	2,856	1,937	1,721	3,676	4,571	7,054	49,167
예상부족분	-4,731	-4,068	-3,015	-1,333	384	-174	541	882	1,087	-732	-2,049	-4,425	-17,633

(그림.29)에서 알 수 있듯이 10월부터 시작하여 12월과 1월에 공 컨테이너의 부족이 가장 심각하며 4월까지 지속적으로 부족현상이 발생함을 알 수 있다.

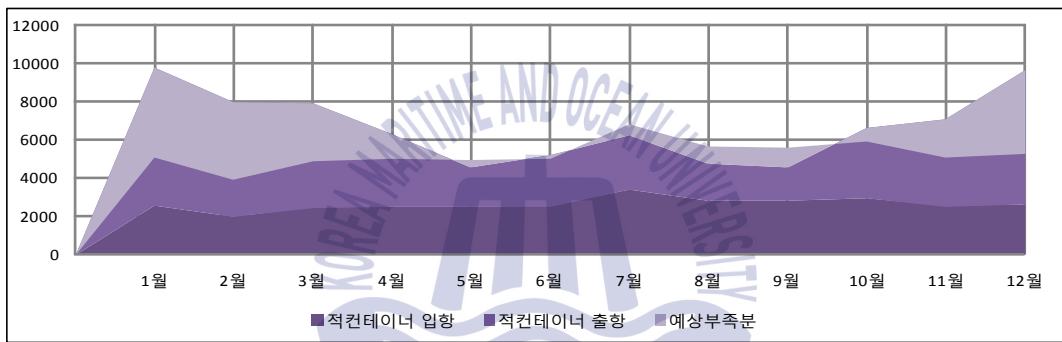


그림.29 제주-목포항로 공 컨테이너 예상 부족

따라서 (표15)에서 볼 수 있듯이 실제적인 공 컨테이너의 이동은 성수기를 대비하기 위해 10월부터 증가하기 시작하여 3월까지 집중 되어 발생하고 있다.

표15 2015년 제주항 공 컨테이너 입항 현황

단위 : 개

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
공컨테이너 입항	4,065	3,215	1,454	380	170	30	23	75	730	2,050	4,430	4,756	21,378

### 4.3 컨테이너 운영비용 분석

#### 4.3.1 One Cycle(Shipper to Consignee)비용 분석

제주-목포 항로의 해상운송에 있어서 컨테이너 이용의 방법은 다양한 소유구조와 공 컨테이너의 공급에서부터 제품을 적재하여 화주로부터 수하인에게 인수될 때까지의 총 물류비에 컨테이너 임대비용을 포함하여 운영하는 방법과 컨테이너를 자가 소유하거나 임대하여 해상운송 구간인 PORT TO PORT까지만 컨테이너 화물운송비용을 적용하고 내륙운송은 화주가 직접 차량을 수배하거나 운송하는 방법 등 컨테이너의 소유, 임대 방법, 운송비용의 비용책정 방법 등이 다양하다. 그러나 이러한 복잡성에도 불구하고 크게 세 부분으로 나누어 볼 수 있다. (표16)은 화주에게로 공 컨테이너의 공급부터 수하인에게서의 공 컨테이너 회수까지의 전 과정을 One Cycle로 보며, 현재 제주-목포구간에 사용되는 일반 컨테이너의 각 구간별로 공 컨테이너와 적 컨테이너에 관련된 비용을 나타낸 것이다.

표16 일반 컨테이너 운영의 세부비용 (Shipper to Consignee)

	<i>Activities</i>	<i>#</i>	<i>Percent</i>	
empty	1. Transport port-shipper	50,000	7.20%	
full	2. Transport shipper-port	80,000	11.52%	
full	3. Container handling cost	25,407	3.66%	
full	4. Sea transport	150,000	21.60%	
full	5. Container handling cost	25,407	3.66%	
full	6. Transport port-consignee	120,000	17.28%	
empty	7. Transport consignee-port	100,000	14.40%	
empty	8. Depot receipt	1,000	0.14%	
empty	9. Depot storage	2,000	0.29%	standard
empty	10. Transport depot-terminal	3,000	0.43%	
empty	11. Container handling cost	12,700	1.83%	
empty	12. Sea transport	100,000	14.40%	
empty	13. Container handling cost	12,700	1.83%	
empty	14. Transport terminal-depot	3,000	0.43%	
empty	15. Depot receipt	1,000	0.14%	
empty	16. Depot storage	2,000	0.29%	
	Exploitation costs	6,250	0.90%	
	Total	694,464	100.00%	

제주-목포 항로의 운송구간은 크게 3단계로 구분 지을 수 있다. 첫째, 육상운송구간이다. 제주항에서 제주도내의 화주에게까지 공 컨테이너의 운송 (Transport port-shipper)과 화주에게서 제주항으로의 적 컨테이너의 운송 (Transport shipper-port)으로 구분된다. 둘째, 해상운송구간이다. 제주항으로 이동된 화주의 적 컨테이너를 카페리나 화물선으로 목포항으로 운송하거나, 목포항에서 제주항으로의 공 컨테이너를 이동하는 해상운송구간이다. 셋째, 목포항에서 내륙의 수하인에게로 적 컨테이너의 이동이나 수하인으로 부터의 공 컨테이너를 회수하여 목포항으로 이동하는 내륙운송 구간으로 구분 할 수 있다.

접이식 컨테이너의 경우 전체적인 운송경로는 일반 컨테이너와 동일하지만 접이식 이라는 특징으로 인하여 Unfold/Fold 단계가 추가된다. 본 연구에서는 접이식 컨테이너의 임대방식은 컨테이너 임대전문회사를 통한 Container Pool 방식의 임대방식 적용을 가정하였다. (표17)은 접이식 컨테이너 운영에 대한 세부비용을 나타내고 있다.

표17 접이식 컨테이너 운영의 세부비용(Shipper to Consignee)

	Activities	#	Percent	
empty	1a. Unfold container	10,000	1.70%	
empty	1. Transport port-shipper	50,000	8.49%	
full	2. Transport shipper-port	80,000	13.58%	
full	3. Container handling cost	25,407	4.31%	
full	4. See transport	150,000	25.46%	
full	5. Container handling cost	25,407	4.31%	
full	6. Transport port-consignee	120,000	20.36%	
empty	7a. Fold container	10,000	1.70%	
empty	7. Transport consignee-port	30,000	5.09%	
empty	8. Depot receipt	1,000	0.17%	foldable
fold	9. Depot storage	1,000	0.17%	
fold	10. Transport depot-terminal	1,500	0.25%	
fold	11. Container handling cost	6,352	1.08%	
fold	12. Sea transport	37,500	6.36%	
fold	13. Container handling cost	6,352	1.08%	
fold	14. Transport terminal-depot	1,500	0.25%	
fold	15. Depot receipt	1,000	0.17%	
fold	16. Depot storage	1,000	0.17%	
	Leasing charge	31,250	5.30%	
	<b>Total</b>	<b>589,268</b>	<b>100.00%</b>	



### 4.3.2 One Cycle(Port to Port)비용 분석

제주-목포 항로의 One Cycle을 항만에서 항만(Port to Port)까지 만을 고려하였을 때의 일반 컨테이너의 비용은 (표18)에서와 같이 약 40만원을 차지한다. 적 컨테이너의 해상운송비용은 41.73%이고, 공 컨테이너의 해상운송비용은 27.82%로 각각의 해상운송비용은 전체 비용의 69.55%를 차지한다. 컨테이너 핸들링 비용은 2016년 항만 하역 요금표를 기준 적·공 컨테이너 합계액 기준으로 10.6%를 나타낸다.

표18 일반 컨테이너의 운영비용(Port to Port)

	Activities	#	Percent	
	<u>Repositioning:</u>			
full	Container handling cost	25,407	7.07%	standard
full	Sea transport	150,000	41.73%	
full	Container handling cost	25,407	7.07%	
empty	Depot receipt	1,000	0.28%	
empty	Transport: depot-terminal	3,000	0.83%	
empty	Container handling cost	12,700	3.53%	
empty	Sea transport	100,000	27.82%	
empty	Container handling cost	12,700	3.53%	
empty	Transport: terminal-depot	3,000	0.83%	
	<u>Storage:</u>			
empty	Depot storage one-cycle 10 days	20,000	5.56%	
	<u>Exploitation costs:</u>			
	Exploitation costs for chain cycle 14 days	6,250	1.74%	
	<b>Total</b>	<b>359,464</b>	<b>100.00%</b>	

접이식 컨테이너의 경우 적 컨테이너의 해상운송비용은 47.43%, 공 컨테이너의 해상운송비용은 11.86%로 전체 해상운송비 가운데 59.29%를 나타낸다. 다만 접이식 컨테이너의 경우 Fold시 4in1구조이므로 4개의 공 컨테이너가 One Bundle로 취급됨으로 해상운송비용은 4개의 공 컨테이너가 하나의 적 컨테이너 해상 운송비용이 발생된다. 하역 요금에서도 마찬가지로 항만 하역 요금의

경우 접이식 컨테이너의 별도의 구별된 요금이 책정되어있지 않았으므로 한 개의 공 컨테이너 묶음은 한 개의 일반 적 컨테이너의 요금을 적용하였다. 이러한 부분을 고려한 Port to Port 접이식 컨테이너의 운영비용은 (표19)와 같다.

**표19** 접이식 컨테이너의 운영비용(Port to Port)

	<i>Activities</i>	<i>#</i>	<i>Percent</i>
	<u>Repositioning:</u>		
	Unfold container	10,000	3.16%
full	Container handling cost	25,407	8.03%
full	Sea transport	150,000	47.43%
full	Container handling cost	25,407	8.03%
empty	Depot receipt	1,000	0.32%
empty	Fold container	10,000	3.16%
fold	Transport: depot-terminal	1,500	0.47%
fold	Container handling cost	6,352	2.01%
fold	Sea transport	37,500	11.86%
fold	Container handling cost	6,352	2.01%
fold	Transport: terminal-depot	1,500	0.47%
	<u>Storage:</u>		
fold	Depot storage one-cycle 10 days	10,000	3.16%
	<u>Exploitation costs:</u>		
	Leasing charge	31,250	9.88%
	<b>Total</b>	<b>316,268</b>	<b>100.00%</b>

foldable

### 4.3.3 One-way Empty Container repositioning비용 분석

목포-제주 항로의 컨테이너 해상 물동량은 3장에서 살펴본 것과 같이 특정 농산물의 출하시기인 계절적 요인으로 인한 물동량 불균형이 나타나고 있음을 알 수 있다. 따라서 공 컨테이너의 재배치만을 고려하여 비용을 분석하여 보면 (표20)과 같이 일반 공 컨테이너의 목포-제주 항 재배치비용 중 해상운송비는 75.86%이며, 항만 하역 요금의 경우 목포와 제주항에의 공 컨테이너의 하역요금 합계금액은 19.26%이다.

표20 목포-제주 향 일반 공 컨테이너 재배치 비용

	<i>Activities</i>	<i>#</i>	<i>Percent</i>	
	<u>Repositioning</u>			
empty	Transport: depot-terminal	3,000	2.28%	standard
empty	Container handling cost	12,700	9.63%	
empty	See transport	100,000	75.86%	
empty	Container handling cost	12,700	9.63%	
empty	Transport: terminal-depot	3,000	2.28%	
	<u>Exploitation costs</u>			
	Exploitation costs one way 1 day	417	0.32%	
	<b>Total</b>	<b>131,817</b>	<b>100.00%</b>	

접이식 컨테이너의 경우 (표21)과 같이 공 컨테이너의 경우 4개의 공 컨테이너를 하나의 묶음으로 운송하게 되고 하나의 공 컨테이너 묶음은 하나의 적 컨테이너 비용이 적용됨으로 하나의 공 컨테이너 해상운송비용은 67.81%를 차지하게 된다. 또한 일반 컨테이너와 접이식 컨테이너의 하역 요금이 별도로 구분되어 있지 않음으로 4개의 공 컨테이너 한 묶음은 한 개의 적 컨테이너 하역 요금이 적용되어 22.98%를 차지하게 된다.

표21 목포-제주 향 접이식 공 컨테이너 재배치 비용

	<i>Activities</i>	<i>#</i>	<i>Percent</i>	
	<u>Repositioning</u>			
fold	Transport: depot-terminal	1,500	2.71%	foldable
fold	Container handling cost	6,352	11.49%	
fold	See transport	37,500	67.81%	
fold	Container handling cost	6,352	11.49%	
fold	Transport: terminal-depot	1,500	2.71%	
	<u>Exploitation costs</u>			
	Leasing charge one way 1 day	2,100	3.80%	
	<b>Total</b>	<b>55,304</b>	<b>100.00%</b>	

## 제5장 경제성 비교분석

### 5.1 운영구간에 따른 비교분석

제주-목포 항로의 접이식 컨테이너를 운영함에 있어서 운송의 구간을 크게 세 부분으로 구분 지을 수 있다고 앞장에서 언급한 바 있다. 첫째, Shipper to Consignee One Cycle의 형태로 컨테이너의 이동이 제주도내에서의 육상운송과 제주-목포간의 해상운송, 그리고 내륙의 육상운송의 전 구간을 운영하는 방법이다. 둘째, Port to Port One Cycle의 형태로 제주-목포항로의 공 컨테이너와 적 컨테이너를 운송만을 고려한 왕복해상운송의 적용방법이다. 셋째, One-way Empty Container repositioning의 형태로 목포-제주항로에서 제주 향 공 컨테이너 재배치만을 고려한 방법이다. (표22)는 각 각의 운영방법에 따른 일반 컨테이너를 사용했을 때와 접이식 컨테이너를 사용했을 때의 비용을 비교한 것이다. Shipper to Consignee One Cycle의 형태로 운영했을 때의 접이식 컨테이너의 편익은 15% 향상되는 것으로 나타난다. 그리고 Port to Port One Cycle의 형태로 운영 하였을 경우는 12%의 편익이 증가하는 것으로 나타났다. 공 컨테이너만을 재배치하는 One-way Empty Container repositioning의 형태만으로 운영할 경우는 가장 많은 58%의 편익이 나타나는 것으로 확인되었다. 그러나 공 컨테이너만의 공급은 공급된 공 컨테이너가 화물을 적재해서 적 컨테이너로 운송됨으로 실제적인 운영에 있어서는 앞의 두 가지 방법과 같은 One Cycle 형태로 운영됨으로 전체적인 편익은 줄어들 것이다.

표22 운영방법에 따른 비용비교

Activities	Standard	Foldable	Foldable Benefit	
	₩	₩	₩	Percent
One cycle (Shipper to consignee)	694,464	589,268	105,196	15%
One cycle (Port to port)	359,464	316,268	43,196	12%
Empty repositioning one-way	131,817	55,304	76,514	58%

## 5.2 제주-목포항로 물동량에 따른 비교분석

제주-목포 항로의 실제적인 물동량을 근거로 하여 앞 절의 운영방법에 따른 비용비교를 대입하여 분석하여 보면 (표23)과 같다. 2015년 제주-목포 항로의 제주항으로의 컨테이너 총 입항 수량은 5만2천9백여 개로 적 컨테이너 3만1천5백여 개, 공 컨테이너 2만1천3백여 개다. 따라서 현재 사용되고 있는 일반 컨테이너의 제주도내 육상운송비용, 제주-목포항로의 해상운송비용, 내륙 육상운송비용 등 총 운영비용은 약367억 원으로 나타나고 있으며, 전체 물동량을 접이식으로 사용할 경우의 총 운영비용은 311억여 원으로 연간 약 55억여 원의 총 물류비용을 절감할 수 있다. 이것은 일반 컨테이너를 이용하는 경우보다 약 15%의 비용이 절감되는 것을 알 수 있다.

표23 제주-목포항로 물동량 비용 비교 분석

Activitie	Quantaty	Standard		Foldable		Foldable Benefit	
		₩	cost	₩	cost	₩	Percent
One cycle (Shipper to consignee)	52,912	694,464	36,745,479,168	589,268	31,179,348,416	5,566,130,752	15%
One cycle (Port to Port)	52,912	359,464	19,019,959,168	316,268	16,734,372,416	2,285,586,752	12%
Empty repositioning one way	52,912	131,817	6,974,701,104	55,304	2,926,245,248	4,048,455,856	58%

한편 제주-목포 항로의 해상운송인 Port to Port One Cycle에만 접이식 컨테이너를 적용할 경우는 약 12%인 연간 23억여 원의 비용이 절감됨으로 오히려 해상운송과 육상운송 전 구간에 걸친 Shipper to Consignee One Cycle보다 비용절감효과가 적게 나타나는 것을 알 수 있다. 그리고 부족한 공 컨테이너의 재배치에만 적용하는 One-way Empty Container repositioning 비용은 연간 58%감소된 약 40억 원을 절감 할 수 있는 것으로 나타난다.

본 연구에서는 제주-목포항로의 해상운송불균형으로 인한 공 컨테이너의 수급에 대한 문제를 접이식 컨테이너를 활용함으로써 비용절감효과에 대해 다루고자 하였음으로 목포에서 제주항으로의 공 컨테이너의 재배치 물동량에 대한 비용의 비교분석을 하고자한다. One-way Empty Container repositioning은 접

이식 컨테이너의 적용에 대한 비용감소 효과는 58%로 월등히 높게 나타나지만, 공 컨테이너는 특정한 구간에 재배치되더라도 자연스럽게 화물을 적재해야하고 다시 화물을 적재한 적 컨테이너는 운송되어야 함으로 Port to Port나 Shipper to Consignee의 방법으로 운영되어야 할 것 이다. (표22)나 (표23)에서 알 수 있듯이 Port to Port보다 Shipper to Consignee가 3%정도 경제적 편익이 높은 것으로 나타나고 있고 실제적인 물류의 흐름에 있어서도 보다 현실성 있는 적용이라 하겠다. 따라서 제주-목포 항로의 일반 컨테이너와 접이식 컨테이너의 비용비교분석은 Shipper to Consignee의 방법으로 제주도내 육상운송과 제주-목포간의 해상운송, 내륙의 육상운송의 전 구간에 적용하는 것이 효율적일 것이다.

### 5.3 제주-목포항로 공 컨테이너 재배치 비용 비교 분석

제주-목포항로의 제주 향 연간 컨테이너 입항수량은 2015년 기준 약 5만 개다. 이 수량 중 적 컨테이너의 수량은 3만 여개로 전체 입항수량의 60%를 차지하며, 공 컨테이너의 수량은 2만여 개로 40%를 차지한다. 따라서 현재 수준의 컨테이너 입항 수량의 비율을 고려하여 공 컨테이너를 전량 접이식으로 운영하였을 경우 (표24)에서와 같이 약 6%의 비용을 절감 할 수 있으며, 금액으로는 연간 22억여 원이 된다.

**표24** 현재 수준의 공 컨테이너 재배치를 고려한 비용

Activitie Ratio		Quantaty		Standard	Foldable	Standard + Foldable	Benefit	
standard	foldable	standard	foldable	₩	₩	Total cost	₩	Percent
100%	0%	52,912	-	36,745,479,168	-	36,745,479,168	-	0%
60%	40%	31,747	21,165	22,047,287,501	12,471,739,366	34,519,026,867	2,226,452,301	6%

제주-목포간의 해상운송에서 접이식 컨테이너의 이용은 전체 물동량에 적용할 경우 더욱 많은 비용절감 효과나 편익의 증대를 가져올 수 있으나 실제적으

로 현재 사용되는 일반식 컨테이너의 재고수준이나 이용현황을 고려할 경우 해상운송 물동량 불균형으로 인한 컨테이너 부족수량에 대응하기 위한 제주도로의 공 컨테이너 재배치 적용하면 (표25)와 같다. 일반 컨테이너와 접이식 컨테이너를 동시에 고려하여 사용할 때의 비용을 비교한 것으로 현재의 일반식 공 컨테이너 재배치수량을 100%수준을 기준으로 하여 접이식 컨테이너의 적용 수준을 0%에서 매회 25% 수준으로 변경하여 최종적으로 접이식 컨테이너의 적용 수준을 100%까지 하였을 때의 편익은 접이식 컨테이너 25%적용 시 4%의 물류운송편익이 나타나며, 접이식 컨테이너 50%를 적용 시 8%, 75%적용 시 11%, 100%적용 시 15%의 제주-목포항로에서의 육상운송과 해상운송 총 물류편익이 나타난다. 또한 현재 수준의 제주-목포 해상운송 물동량에 있어서 연간 제주 입항 컨테이너 수준을 고려한 공 컨테이너 입항 비율인 40%수준을 고려하여 접이식 컨테이너를 적용하여 보았을 때 연간 9억여 원 수준의 물류비용을 절감할 수 있는 것으로 확인 되었다.

**표25** 수급 불균형에 의한 공 컨테이너 재배치를 고려한 비용

Activitie Ratio		Quantaty		Standard	Foldable	Standard + Foldable	Benefit	
		21,378		₩	₩	Total cost	₩	Percent
standard	foldable	standard	foldable	694,464	589,268			
100%	0%	21,378	-	14,846,251,392	-	14,846,251,392	-	0%
75%	25%	16,034	5,345	11,134,688,544	3,149,342,826	14,284,031,370	562,220,022	4%
60%	40%	12,827	8,551	8,907,750,835	5,038,948,522	13,946,699,357	899,552,035	6%
50%	50%	10,689	10,689	7,423,125,696	6,298,685,652	13,721,811,348	1,124,440,044	8%
25%	75%	5,345	16,034	3,711,562,848	9,448,028,478	13,159,591,326	1,686,660,066	11%
0%	100%	-	21,378	-	12,597,371,304	12,597,371,304	2,248,880,088	15%

그러나 제주-목포 항로의 물동량 불균형으로 인한 컨테이너의 재배치는 연중 발생하는 문제가 아니라 1월에서 3월, 10월에서 12월의 6개월여에 걸쳐서 발생하게 됨으로 접이식 컨테이너를 활용한 물류비용의 절감과 물류편익은 이러한 계절적요인과 기간적 요인을 고려하여야 한다. 접이식 컨테이너를 현재의 제주 목포항로에서 발생하는 제주도내 공 컨테이너 부족으로 인한 재배치 부분에 100% 적용한다면 약 22억4천만 원 정도의 편익이 발생 할 것이다.

(표26)은 제주-목포 항로에서 발생하는 월별 제주항으로의 공 컨테이너 입항 수량을 기준으로 일반식 컨테이너와 접이식 컨테이너의 적용 수준을 달리 했을 때에 나타나는 편익을 나타낸 것이다. 공 컨테이너의 재배치 수량이 가장 많은 12월을 기준으로 부족분 전량을 접이식 컨테이너를 적용할 경우 월 약 5억 원의 편익이 발생한다.

**표26** 접이식 컨테이너 적용 시 월별편익

Cost		Jan. Benefit	Feb. Benefit	Mar. Benefit	Apr. Benefit	May. Benefit	Jun. Benefit	Jul. Benefit	Aug. Benefit	Sep. Benefit	Oct. Benefit	Nov. Benefit	Dec. Benefit
694,464	589,268												
standard	foldable	4,065	3,215	1,454	380	170	30	23	75	730	2,050	4,430	4,756
100%	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
75%	25%	106,905,435	84,551,285	38,238,746	9,993,620	4,470,830	788,970	604,877	1,972,425	19,198,270	53,912,950	116,504,570	125,078,044
60%	40%	171,048,696	135,282,056	61,181,994	15,989,792	7,153,328	1,262,352	967,803	3,155,880	30,717,232	86,260,720	186,407,312	200,124,870
50%	50%	213,810,870	169,102,570	76,477,492	19,987,240	8,941,660	1,577,940	1,209,754	3,944,850	38,396,540	107,825,900	233,009,140	250,156,088
25%	75%	320,716,305	253,653,855	114,716,238	29,980,860	13,412,490	2,366,910	1,814,631	5,917,275	57,594,810	161,738,850	349,513,710	375,234,132
0%	100%	427,621,740	338,205,140	152,954,984	39,974,480	17,883,320	3,155,880	2,419,508	7,889,700	76,793,080	215,651,800	466,018,280	500,312,176

(표27)은 (표26)의 월별 접이식 컨테이너를 사용했을 경우에 얻을 수 있는 월별 편익수준을 성수기와 비수기로 구분하였을 때의 편익효과를 나타낸 것이다. 성수기는 1월에서 3월까지와 10월에서 12월까지의 6개월로 보았고, 비수기는 4월부터 9월까지의 6개월로 보았다. 이러한 성수기와 비수기의 구분을 기준으로 각 각의 시기의 편익은 접이식 컨테이너의 적용 수준과 관계없이 성수기 6개월간의 편익이 전체 편익 중 93.4%를 차지하고, 비수기 6개월간의 편익은 6.6%를 차지하는 것으로 나타났다. 따라서 제주-목포항로에의 공 컨테이너 재배치에 접이식 컨테이너를 활용할 경우 성수기에 적용하는 것이 효과적인 것을 알 수 있다.

**표27** 접이식 컨테이너 적용 시 성수기와 비수기의 편익

Cost		Benefit				
694,464	589,268	₩		₩		
standard	foldable	Jan-Dec	Apr-Sep	Proportion	Jnu-Mar, Oct-Dec	Proportion
100%	0%	-	-	0.0%	-	0.0%
75%	25%	562,220,022	37,028,992	6.6%	525,191,030	93.4%
60%	40%	899,552,035	59,246,387	6.6%	840,305,648	93.4%
50%	50%	1,124,440,044	74,057,984	6.6%	1,050,382,060	93.4%
25%	75%	1,686,660,066	111,086,976	6.6%	1,575,573,090	93.4%
0%	100%	2,248,880,088	148,115,968	6.6%	2,100,764,120	93.4%



## 5.4 민감도 분석

제주-목포항로에 접이식 컨테이너를 도입함에 있어서 접이식 컨테이너의 Fold/Unfold비용의 변화에 따른 민감도 분석과 컨테이너 임대료의 변화에 따른 민감도 분석을 진행하였다. Fold/Unfold비용은 일 만원으로 고정하였고, 분석구간은 -100%에서 600%까지 증가시키면서 진행하였다. (표28)에서 각 단위별 Fold/Unfold 비용의 증감에 따른 편익의 증감을 나타내었다. 비용의 감소에 따른 편익의 증가는 크게 나타나지는 않지만 최대 3%까지 편익의 증가가 나타남을 알 수 있다. 비용의 증가로 인한 편익의 감소는 50%수준의 비용증가까지는 편익의 감소가 거의 없으나 그 이상의 비용증가가 지속되면 편익이 급격히 줄어들음을 알 수 있다.

표28 Fold/Unfold비용증감에 따른 편익의 변화

단위 : 원

		decrease								base
(Un)fold of container	-100%	-65%	-60%	-50%	-20%	-15%	-10%	-5%	base	
	-	3,500.00	4,000.00	5,000.00	8,000.00	8,500.00	9,000.00	9,500.00	10,000	
Total cost Foldable	569,268	576,268	577,268	579,268	585,268	586,268	587,268	588,268	589,268	
Benefit	125,197	118,197	117,197	115,197	109,196	108,197	107,197	106,197	105,197	
	18%	17%	17%	17%	16%	16%	15%	15%	15%	

		increase									
base	+5%	+10%	+15%	+20%	+50%	+100%	+200%	+300%	+400%	+500%	+600%
10,000	10,500	11,000	11,500	12,000	15,000	20,000	30,000	40,000	50,000	60,000	70,000
589,268	590,268	591,268	592,268	593,268	599,268	609,268	629,268	649,268	669,268	689,268	709,268
105,197	104,197	103,197	102,197	101,197	95,197	85,197	65,197	45,197	25,197	5,197	- 14,804
15%	15%	15%	15%	15%	14%	12%	9%	7%	4%	1%	-2%

(표29)는 임대비용의 증감에 따른 편익의 변화를 나타낸 것으로 컨테이너 임대사용자 입장에서 컨테이너 임대비용의 감소는 편익의 증가를 임대비용의 증가는 편익의 감소로 나타나나 컨테이너의 임대비용이 총 물류비에서 차지하는 비용이 크지 않으므로 컨테이너의 임대비용의 감소가 가져오는 편익의 증가는 크지 않게 나타나고 있다.

표29 임대비용의 증감에 따른 편익의 변화

		decrease								원 per cycle
Leasing charge		100%	65%	60%	50%	20%	15%	10%	5%	31,250
		-	10,937.50	12,500.00	15,625.00	25,000.00	26,562.50	28,125.00	29,687.50	
Total cost Foldable		558,018	568,955	570,518	573,643	583,018	584,580	586,143	587,705	589,268
Benefit		136,447	125,509	123,947	120,822	111,447	109,884	108,322	106,759	105,197
		20%	18%	18%	17%	16%	16%	16%	15%	15%

		increase										
원 per cycle		5%	10%	15%	20%	50%	100%	200%	300%	400%	500%	600%
31,250		32,812.50	34,375.00	35,937.50	37,500.00	46,875.00	62,500.00	93,750.00	125,000.00	156,250.00	187,500.00	218,750.00
589,268		590,830	592,393	593,955	595,518	604,893	620,518	651,768	683,018	714,268	745,518	776,768
105,197		103,634	102,072	100,509	98,947	89,572	73,947	42,697	11,447	-19,804	-51,054	-82,304
15%		15%	15%	14%	14%	13%	11%	6%	2%	-3%	-7%	-12%

(그림.30)은 제주-목포항로에 접이식 컨테이너 도입시 Fold/Unfold비용의 증감과 접이식컨테이너의 임대료 증감에 따른 편익의 변화를 나타낸 것이다. 비용의 감소는 편익의 증가를 가져오며 비용의 증가는 편익의 감소를 가져오는 것을 알 수 있다.

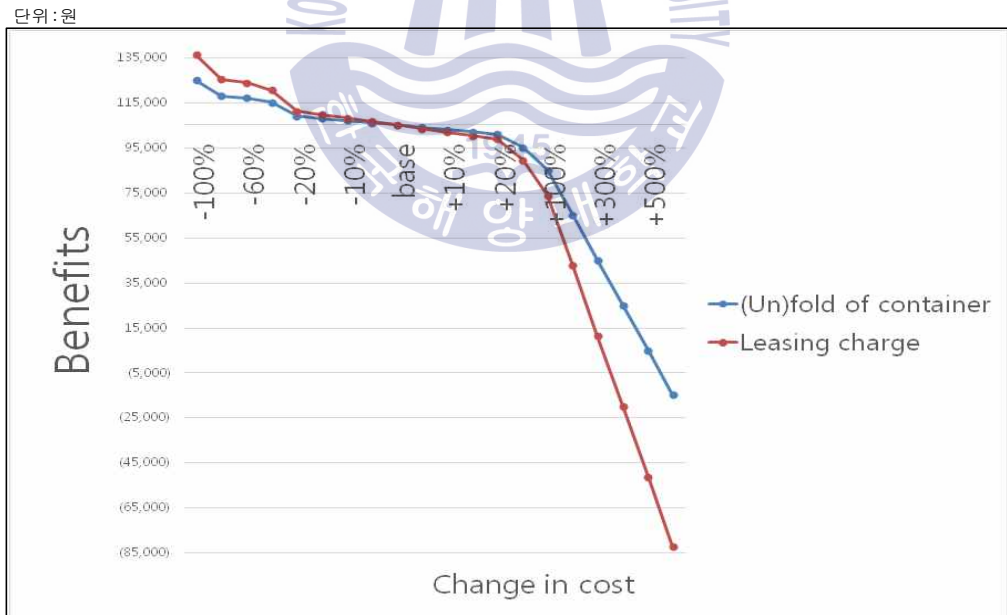


그림.30 비용증감에 따른 편익의 변화(1)

(그림.31)에서 알 수 있듯이 비용의 최대감소는 -100%이나 비용의 증가는 상대적으로 많은 증가를 가져올 수 있다는 가정하였으므로 편익의 감소가 크게 나타난다.



그림.31 비용증감에 따른 편익의 변화(2)

(표30)은 2015년도 제주-목포항로의 컨테이너 해상물동량을 기준으로 물동량의 증감과 접이식 컨테이너 사용량의 증감에 따른 편익의 변화를 나타내었다. 전체 컨테이너 해상물동량의 변동단위는 5%단위로 최소 -20%에서 최대 20%까지 변화를 주었고, 접이식 컨테이너의 적용비율은 25%에서 100%까지 변화를 주었다.

표30 물동량 변동에 따른 편익의 변화

BENEFIT		Quantity next years								
		decrease				2015 year	increase			
		-20%	-15%	-10%	-5%		+5%	+10%	+15%	+20%
% of folding containers	100%	4,452,925,766	4,731,233,627	5,009,541,487	5,287,849,348	5,566,157,208	5,844,465,068	6,122,772,929	6,401,080,789	6,679,388,650
	75%	3,339,694,325	3,548,425,220	3,757,156,115	3,965,887,011	4,174,617,906	4,383,348,801	4,592,079,697	4,800,810,592	5,009,541,487
	50%	2,226,462,883	2,365,616,813	2,504,770,744	2,643,924,674	2,783,078,604	2,922,232,534	3,061,386,464	3,200,540,395	3,339,694,325
	25%	1,113,231,442	1,182,808,407	1,252,385,372	1,321,962,337	1,391,539,302	1,461,116,267	1,530,693,232	1,600,270,197	1,669,847,162

(그림.32)는 (표30)의 각 수준별로 그림으로 나타낸 것이다. 각 각의 적용 수준에 따른 편익의 변화는 유사한 형태로 증감하는 것으로 나타나고 있다.

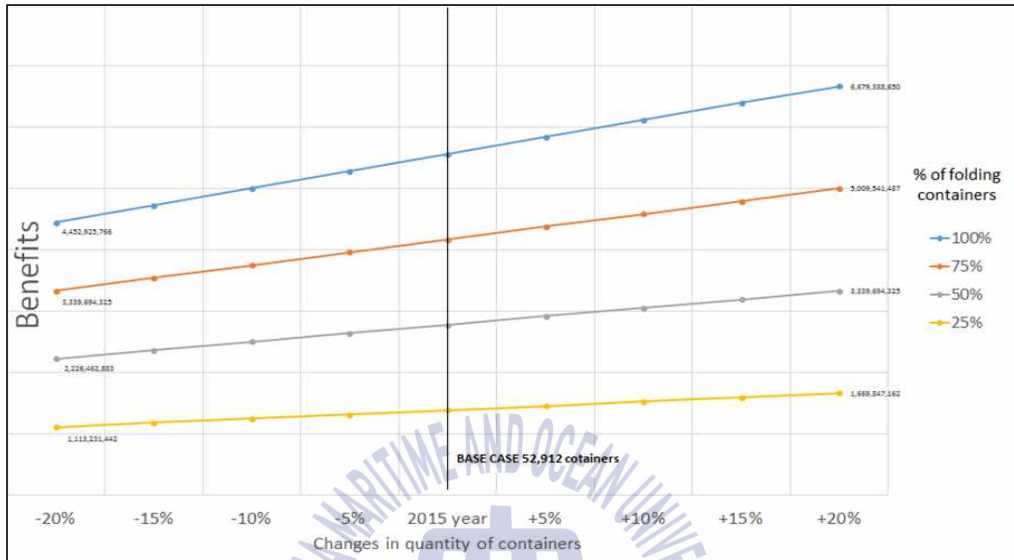


그림.32 각 수준별 편익의 변화

제주-목포항로에의 접이식 컨테이너의 도입운영에 대한 다양한 시나리오 시뮬레이션 비용분석을 통하여 편익의 증감을 확인하였다. 접이식 컨테이너의 도입은 분명 경제적인 편익이라는 측면에서는 효과적일 수 있으나 현재 제주-목포항로와 다른 제주-내륙 항로에서 다양한 이해 관계자들이 있으므로 접이식 컨테이너의 도입에 의한 경제적 효과를 높이기 위해서는 먼저 이러한 여러 이해관계자들의 합의가 필요하며 제주도, 항만관련 기관, 정부의 지속적인 관심과 추진력 있는 행정이 필요로 한다.

## 제6장 결론

### 6.1 연구결과의 요약 및 시사점

전 세계적으로 대륙과 대륙, 국가와 국가 간의 교역량 불균형으로 인한 공 컨테이너 재배치(repositioning)에 30대 컨테이너 선사들이 년 간 약 200억 달러의 비용을 치르고 있다고 한다. M 라인의 경우도 년 간 200만 박스의 공 컨테이너를 재배치하며, 여기에 약 10억 달러의 비용이 소요된다. 이러한 문제는 비단 국가 간의 해상운송에서만 발생하는 문제가 아니라 우리나라 연안 해운운송에서도 발생하는 문제이기도 하다. 특별히 우리나라는 특별자치도인 제주도라는 아름다운 섬을 가지고 있다. 접이식 컨테이너의 이용한 해상운송은 녹색물류를 통한 친환경적 물류와 물류비용절감이라는 당면과제를 해결할 수 있는 대안 중 하나가 될 수 있다.

제주도는 항만시설을 노후화와 컨테이너의 비표준화로 인하여 항만물류분야에 여러 문제점을 지니고 있기에 제주특별자치도 지역물류기본계획에 컨테이너선 전용부두 도입에 대한 타당성과 경제성을 검토하여 추진계획을 하고 있지만, 친환경섬 제주도라는 시설의 규모화가 가져오는 환경오염과 각종 문제점들도 고려해야만 한다. 컨테이너 규격에 따른 기능성과 선호도에 대한 관련업계의 인식이 통일되어 있지 않기 때문에 컨테이너 표준화의 추진이 단기간에 쉽게 해결될 수 있는 과제가 아닐 것이다. 제주-내륙간의 해상운송에서 접이식 컨테이너의 도입은 물류비 절감과 친환경물류의 실현에 있어서 실질적인 물류성과를 낼 수 있는 분야로 확인되었다. 계절적 요인에 따른 해상운송 물동량의 불균형에 따른 공 컨테이너 재배치 비용의 증가는 접이식 컨테이너를 사용함으로써 총 물류비의 감소를 가져오고 물류의 불모지인 제주지역에서 제주물류의 선진화를 도모하는 대안이 될 것이다.

본 연구에서는 제주-목포항로의 컨테이너를 해상운송에 있어서 일반 컨테이너와 접이식 컨테이너의 사용에 대하여 컨테이너의 사용유형과 자가 소유와 임대 컨테이너의 운영 형태에 따른 9가지 시나리오를 도출하였고, 그중 현재의

일반 컨테이너는 자가 소유하여 운영하면서 접이식은 전량 Container Pool 운영사에서 임대하여 사용하는 시나리오로 시뮬레이션 하였다.

제주-목포 항로의 접이식 컨테이너를 운영함에 있어서 운송의 구간을 크게 세 부분으로 구분 지을 수 있다. 첫째, Shipper to Consignee One Cycle의 형태로 제주도내에서의 육상운송과 제주-목포간의 해상운송, 그리고 내륙의 육상운송의 전 구간을 운영하는 방법이다. 둘째, Port to Port One Cycle의 형태로 제주-목포항로의 공 컨테이너와 적 컨테이너를 운송만을 고려한 왕복해상운송의 적용방법이다. 셋째, One-way Empty Container repositioning의 형태로 목포-제주항로에서 제주 향 공 컨테이너 재배치만을 고려한 방법이다. 본 연구에서 Shipper to Consignee One Cycle의 형태로 운영했을 때의 접이식 컨테이너의 편익은 15% 향상되는 것으로 나타난다. 그리고 Port to Port One Cycle의 형태로 운영 하였을 경우는 12%의 편익이 증가하는 것으로 나타났다. 공 컨테이너만을 재배치하는 One-way Empty Container repositioning의 형태만으로 운영할 경우는 가장 많은 58%의 편익이 나타나는 것으로 확인되었다. 그러나 공 컨테이너만의 공급은 공급된 공 컨테이너가 화물을 적재해서 적 컨테이너로 운송됨으로 실제적인 운영에 있어서는 앞의 두 가지 방법과 같은 One Cycle 형태로 운영됨을 고려하여야 함으로 편익은 상기 두 가지 방법을 적용하는 것이 합리적일 것이다. 그리고 제주-목포 항로의 물동량 불균형으로 인한 컨테이너의 재배치는 연중 발생하는 문제가 아니라 1월에서 3월, 10월에서 12월의 6개월여에 걸쳐서 발생하게 됨으로 접이식 컨테이너를 활용한 물류비용의 절감과 물류 편익은 이러한 계절적요인과 기간적 요인을 고려하여야 한다.

본 연구는 해상운송의 물동량 불균형으로 발생하는 공 컨테이너의 재배치라는 부분에 있어서 접이식 컨테이너를 적용하여 공 컨테이너의 재배치로 인한 비용을 감소시키고 해상운송물류에 있어서 전체적인 편익 증대시키고자하였다. 특별히 우리나라의 연안해상운송의 주요구간인 제주-목포 항로에서 발생되고 있는 컨테이너 해상운송물동량을 중심으로 실제적인 물동량과 비용들을 근거로 하여 일반 컨테이너와 접이식 컨테이너를 사용하였을 경우의 비용을 비교분석 함으로 실제적인 접이식 컨테이너의 도입으로 얻을 수 있는 편익을 도출하였

다. 이러한 비용 분석은 제주-목포 항로뿐만 아니라 제주도와 내륙의 해상운송 전반에 걸쳐 규모화 시킬 수 있을 때 그 효용이 클 것이다.

## 6.2 연구의 한계점 및 향후 연구방향

본 연구에서는 제주-목포라는 특정항로에 대한 해상물동량을 근거로 일반 컨테이너와 접이식 컨테이너의 운영에 대한 비용을 도출하였다. 일반 컨테이너의 경우 해상운송비용이나 육상운송비용에 있어서 실제 보편적으로 운영되는 비용을 근거로 분석하였으나 일반 컨테이너의 이용료는 실제적인 별도비용을 산출하기 어렵기에 제주-목포 항로에 적용되는 일반적인 컨테이너화물의 총 물류비를 근거로 역 추적하여 얻은 결과를 사용하였다. 또한 접이식 컨테이너의 경우 Fold/Unfold비용의 경우 표준화된 단가체계가 없으므로 유사한 물류기기의 사례를 근거로 Fold/Unfold시간과 작업의 난이도를 고려한 임의의 가격을 적용하였기에 향후 이러한 부분에 대한 보다 정확한 기준을 고려한 비용분석이 필요할 것이다. 또한 항만 하역요금에서도 별도의 접이식 컨테이너의 요율이 정해져 있지 않으므로 공 컨테이너 4개를 한 묶음으로 하나의 적 컨테이너로 가정하였고 이러한 부분은 본 논문의 연구의 한계점이라 하겠다.

접이식 컨테이너의 도입은 우선 규격의 표준화가 선행되어야만 효율성을 높일 수 있다. 제주지역에서 많이 사용되고 있는 8피트, 10피트 컨테이너에 대한 규격의 통일이 선행되어 일관운송 물류시스템 구축이라는 표준화 목적에 부합하는 수송용 접이식 컨테이너의 도입이 필요하다. 또한 제주지역 내 컨테이너 부족현상을 해결하기 위한 대책 필요하며, 현재 제주항 등에서는 신규 제작된 컨테이너 물량이 수요에 비해 크게 부족한 상황이 지속되어 화주들 간의 컨테이너 확보경쟁으로 물류비 상승요인이 되고 있기도 한다. 이에 따라서 향후 제주-목포 항로뿐만 아니라 제주-내륙 전체 해상운송에 있어서도 접이식 컨테이너의 도입과 활용에 대한 효율성 검증과 접이식 컨테이너의 도입 시 초기 투자비용에 대한 부담이 큼으로 Container Pool System의 도입에 대한 연구가 필요할 것이다.

## 감사의 글

하나님 아버지께 감사드립니다.

언제나 부족함을 많이 느끼며 배움에 대한 갈급함이 있어 두려움과 떨림으로 늦게나마 도전했던 2년의 석사과정을 마치고 학위 논문을 제출하게 되었습니다. 미흡하고 부족하지만 학위 논문을 마치면서 그동안 저에게 도움을 주신 많은 분들에게 감사의 말씀을 전하고자 합니다.

언제나 세심한 배려로 부족한 부분을 꼼꼼히 지적해주시고 이끌어주신 지도교수님이신 신창훈 교수님께 진심으로 감사드립니다. 또한 바쁘신 중에도 논문의 심사를 맡아주시고 따뜻한 격려와 조언을 아끼지 않으셨던 김울성 교수님과 신재영 교수님께도 감사드립니다. 해양금융·물류대학원장이신 권문규 교수님, 해운항만물류 미래창조 인력양성 사업단장이신 김환성 교수님, 해운항만물류학과장이신 신영란 교수님께도 감사를 드립니다.

이국땅에 와서 유학 생활을 하며 힘든 박사과정에 있으면서도 시간을 쪼개가며, 논문 에 대해 많은 도움을 주며, 언제나 웃음을 잃지 않고 열정적으로 함께해 준 왕고봉과 마리아 덴에게 감사드립니다. 2년 동안의 석사과정을 함께 하며 동고동락했던 해운항만 물류학과 20기분들에게 감사를 드립니다.

물류에 대한 지식도 없이 대학을 졸업하고, 젊은 혈기로 도전했던 첫 직장에서 언제나 공부하고 배움을 강조하시며 물류의 길로 이끌어주신 물류의 선배님이자 스승이신 로지스 올 서병륜 회장님께 특별히 감사드립니다.

전공은 다르지만 물심양면으로 도움을 주신 이동섭 박사님께도 이 자리를 빌려 감사를 드립니다.

부족한 아들을 사랑과 기도로 키워주신 어머니(김차수)와 하늘나라에 계신 아버지(김정수)께 고마움과 사랑의 마음을 전합니다.

마지막으로 공부하는 아빠를 자랑스럽게 생각해준 사랑스런 딸 은하와 은성, 그리고 직장생활을 하며 육아와 가사를 홀로 담담히 감당해내며 남편의 학업을 지원해주고 뒷바라지를 잘 해준 아내 정혜윤에게 사랑하고 고맙다는 마음을 전하고 싶습니다.



## 참 고 문 헌

### 국내 문헌

- 김상현, 김남철, 김효철, 이승희, 2008. 목포-제주 해상물류 분석에 기초한 연안운송시스템 구축에 관한 연구, *해양환경안전학회* 제14권 제3호.
- 김영산, 2008. *공 컨테이너의 효율적 관리 방안*에 관한 연구, 석사학위논문. 부산 :한국해양대학교.
- 김학성, 2016. *접이식 컨테이너 운영모델 개발 및 적용*에 관한 연구, 박사학위논문. 인천:인 하대학교 물류전문대학원.
- 서병륜, 2011, *표준화된 부품운반용기 개발과 Pool System 운영*에 관한 연구. 경기: 명지대학교 대학원 박사학위논문, pp19~22.
- 조소희, 2009. *효율적인 공 컨테이너 교환시스템 설계*에 관한 연구, 박사학위논문. 부산 :한 국해양대학교.
- 한상철, 2015. *제주지역 컨테이너 물류표준화 방안*, 제주 : 제주발전연구원.
- 한국교통연구원, 2016. *제주특별자치도 지역물류기본계획(안)*, 세종특별자치시 :한국교통연구원.
- 한국파렛트협회2001, *파렛트 생산 및 사용실태조사보고서*.
- 허무준, 2016. *SAN를 이용한 국내 공 컨테이너 수급관리:C사의 사례를 중심으로*, 석사학위 논문, 부산 :한국해양대학교.
- 홍화진, 2012. *일반 및 접이식 컨테이너를 동시에 사용한 공 컨테이너 재배치*, 석사학위 논문, 부산 :부산대학교.
- 해양수산부, 2005. *해운합의서 발효 후 연안 해운 전망 및 대책*, 세종특별자치시 :해양수산부.
- 해양수산부, 2006. *해양수산통계*, 세종특별자치시 :해양수산부.
- 월간 물류와 경영, 2014.10. "초심의 자세로 100년 넘는 장수기업 될 것", 2014.10.02.  
<http://www.ksg.co.kr/bizlogistics/news/circulationView.jsp>

## 외국 문헌

- Bandara, Y.M., Garaniya, V., Chin, C., & Leong, Z. H., 2015. Improving Logistics Management Using Foldable/Collapsible Containers: A Case Study. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 31(1), pp.161-185.
- Boile, M., Theofanis, S., Baveja, A., & Mittal, N., 2008. Regional repositioning of empty containers: Case for inland depots. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2066(1), pp.31-40.
- Cheung, R. K., & Chen, C. Y., 1998. A two-stage stochastic network model and solution methods for the dynamic empty container allocation problem. *Transportation science*, 32(2), pp.142-162.
- Commission of the European Communities, 2001. *WHITE PAPER - European transport policy for 2010: time to decide*, ISBN 92-894-0341-1, p.126.
- Commission of the European Communities, 2004. *Short Sea Shipping, The European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions*, Brussels, p. 10.
- Crainic, T. G., Gendreau, M., Soriano, P., & Toulouse, M., 1993. A tabu search procedure for multi commodity location/allocation with balancing requirements. *Annals of Operations research*, 41(4), pp.359-383.
- Dong, J. X., & Song, D. P., 2009. Container fleet sizing and empty repositioning in liner shipping systems. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 45(6), 860-877.
- Jula, H., Chassiakos, A., & Ioannou, P., 2006. Port dynamic empty container reuse. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 42(1), pp.43-60.
- Konings, R., & Thijs, R., 2001. Foldable containers: a new perspective on reducing container-repositioning costs. *European journal of transport and infrastructure research EJTIR*, 1 (4). pp.333-352.
- Mary R. Brooks, Richard Hodson and James D. Frost., 2006. Short Sea Shipping on

- the East Coast of North America: An analysis of opportunities and issues, *Transportation Planning/Modal Integration Initiative Project ACG-TPMI-AH08*, Canada-Dalhousie University, p.96.
- Meng, Q., & Wang, S., 2011. Liner shipping service network design with empty container repositioning. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 47(5), pp.695-708.
- Moon, I. K., Do Ngoc, A. D., & Hur, Y. S., 2010. Positioning empty containers among multiple ports with leasing and purchasing considerations. *OR spectrum*, 32(3), pp.765-786.
- Myung, Y. S., & Moon, I., 2014. A network flow model for the optimal allocation of both foldable and standard containers. *Operations Research Letters*, 42(6), pp.484-488.
- Shen, W. S., & Khoong, C. M., 1995. A DSS for empty container distribution planning. *Decision Support Systems*, 15(1), pp.75-82.
- Shintani, K., Imai, A., Nishimura, E., & Papadimitriou, S., 2007. The container shipping network design problem with empty container repositioning. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 43(1), pp.39-59.
- Shintani, K., Konings, R., & Imai, A., 2010. The impact of foldable containers on container fleet management costs in hinterland transport. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 46(5), pp.750-763
- Song, D. P., & Zhang, Q., 2010. A fluid flow model for empty container repositioning policy with a single port and stochastic demand. *SIAM Journal on Control and Optimization*, 48(5), pp.3623-3642.
- UNCTAD secretariat, 2008. *Review of maritime transport 2008*, United Nations Publication, New York and Geneva.
- The load star 2012. *Carriers could cut significant costs by pooling, says grey box pioneer*. [Online] Available at: <http://theloadstar.co.uk/carriers-could-cut-significant> [Accessed 16 July 2016].

부록 2016년도 항만하역요금표

# 항만하역요금표



2016. 3. 31.

해양수산부

# I. 일반하역요금

## 1. 기본요금

### 가. 선내, 부선양적, 육상요금

(단위 : 톤당원)

품 목 별		선 내	부선양적	육 상	
규격 화물	팔레트화물	합 관	2,558	4,865	3,150
		기타품목		5,896	3,803
	프레스링, 백컨테이너	2,660	5,720	3,539	
	컨테이너(20'형, 개당)	43,816	36,830		
	라 쉬(찬 것)	564			
일반 포장 품	포 대 물	5,192	8,375	5,010	
	상 자 물	4,378	7,965	4,623	
	베 일 물	3,009	6,315	5,010	
	다 말 화 물	2,475	5,270	4,061	
	냉동품	6,898	10,999	6,665	
	냉장품, 선어, 생피(生皮), 생동물	6,878	10,967	6,645	
	잡화류(고무, 펄프, 종이류, 케이블, 타이어, 드럼류, 판유리, 비철금속 등)	2,644	6,062	3,820	
유 태 화 물	차량, 오토바이	2,959	6,638	4,456	
	증장비, 주정(舟艇)	2,509	5,420	3,664	
	석, 석재	3,153	7,376	4,791	
	기계류 및 동 부속품, 금속·전자·전기제품, 사진·의료기구	3,362	6,765	4,333	
	철 재 품	코일, 철판(외직경 12인치 이상)	2,427	5,317	3,394
		기타 철제품	2,750	6,007	3,803
	미송(복양재)	2,380	4,915	3,612	
	나왕(납양재)	2,669	5,293	3,403	
	제재, 전주, 침목, 갯목, 티크목, 묘목류	3,206	5,920	4,228	
	고철	4,538	8,865	5,662	
산 화 물	광석류, 비료, 코우크스	3,643	4,451	2,801	
	석탄류	3,030	4,382	2,743	
	소 금	3,171	4,492	2,936	
	양곡류(밀, 옥수수, 쌀, 수수, 보리, 콩)	2,169	4,547	2,885	
	사료 부원료(박류, 분류, 파쇄 옥수수), 원당	3,649	4,864	3,121	
	기타 산화물	3,183	5,086	3,398	

- (주) 1. 인천항 갑문내 선내하역요금은 본 요금의 95%를 기본요금으로 한다.  
 2. 인천항 갑문의, 보령, 장항, 군산, 대산, 평택당진항 및 목포항 선내하역요금은 본 요금의 105%를 기본요금으로 한다.  
 3. 인천항 갑문의, 보령, 장항, 군산, 대산, 평택당진항 및 목포항 부선양적요금은 본 요금의 102%를 기본요금으로 한다.  
 4. 컨테이너, 라쉬 하역요금은 전 항만 공통으로 적용한다.

**나. 예부선 운송요금**

(단위 : 톤당원)

품 목 별	요 금
프레스링, 백 컨테이너, 포대물, 상자물, 다발(묶음) 화물, 베일물, 철제품	3,787
팔레트화물, 기계류 및 동 부속품, 금속·전자·전기제품, 사진·의료기구, 차량, 중장비, 잡화류	4,364
냉동품, 냉장품, 식, 석재, 고철	4,925
원목, 제재, 전주, 침목, 갱목, 티크목, 묘목류	3,956
컨테이너(20'형, 개당)	53,984
산화물	3,048

(주) 인천항 갑문내는 본 요금의 80%, 인천항 갑문의, 군산, 장항, 보령, 대산, 평택당진항 및 목포항은 본 요금의 104%를 각각 기본요금으로 한다.

**다. 원목편성 예인 요금**

(단위 : 톤당원)

구 분	벤 딩	벤딩아바	격쇠묶음	원형편성	예 인 료	저 장 료
미 송	1,068	1,943			1,478	582
나 왕			1,060	1,667	1,478	568

**라. 산화물 포장요금 : 톤당 5,507원**

단, 사료부원료는 톤당 7,077원

**마. 이송요금**

(단위 : 톤당원)

구 분	1) 인 력		2) 차 량		
	50m까지	50m 초과 매 20m마다	2km까지	4km까지	6km까지
요 금	1,857	927	3,318	4,122	4,697

(주) 2) 차량중 산화물은 70%를 적용한다.

## 2. 할증요금

종 별		내 용		할 증 륜	적용대상요금	
품 목 할 증	1) 중량 및 활대 할증	구분	일반화물(kg)	목재(B/F)	30% 50% 20% 30% 50% 70% 별도협정료	◎ 기본요금 (컨테이너, 백컨테이너 (양회), 라쉬, 원목 및 예부선운송 제외)  ◎ 기타요금
		인력	80 ~ 200까지	48 ~ 120까지		
			200초과 ~ 400까지	120초과 ~ 240까지		
		기력	400초과 ~ 700까지	240초과 ~ 600까지		
700초과 ~ 5,000까지						
5,000초과 ~ 15,000까지						
15,000초과 ~ 30,000까지						
30,000초과						
1,200초과						
2) 장척물 할증	9m ~ 16m까지	20%	◎ 기본요금 (컨테이너, 라쉬, 원목 및 예부선운송 제외)  ◎ 기타요금			
	16m초과 ~ 20m까지	30%				
	20m초과	별도협정료				
3) 변질등 화물 할증	화물의 변질, 용해(점착포함), 동결, 발열, 침수, 응고, 먼지 및 악취가 심한 화물		100% 이내 (단, 냉동어물은 140% 이내, 냉동 산어물은 150% 이내)	◎ 기본요금  ◎ 기타요금		
4) 위험품 할증	(1) 갑류 : 방사성 물질, 화약류 (등급 및 격리 구분 1.4s 화약류 제외), 독성 또는 인화성이 있는 가스류		100%	◎ 기본요금  ◎ 기타요금		
(2) 을류 : 용기등급 I 또는 II에 속하는 화물, 독성 또는 인화성이 없는 가스류, 화약류(등급 및 격리 구분 1.4s)		60%				
(3) 병류 : 용기등급 III에 속하는 화물		40%				

종 별	내 용	할 증 률	적용대상요금	
작 업 함 합	5) 기상 및 강행 하역 할증	우천, 설천, 혹서(30℃ 이상), 혹한(-10℃ 이하), 황사(주의보 이상), 기타 작업에 곤란한 정도의 황천시 하역 또는 강행하역. 단, 혹서, 혹한, 황사는 당해 기상청 발표 기준	50% (혹서, 혹한은 10%)	◎ 기본요금 ◎ 기타요금
	6) 방파제의 작 업 할증	방파제막 또는 항계내의 외항에서의 하역작업	40%	◎ 선내요금 ◎ 예부선운송요금 (인천항 제외)
	7) 국경일 등 하역할증	<b>【국경일】</b> -3.1절(3월 1일), 광복절(8월15일), 개천절(10월 3일), 한글날(10월 9일) <b>【기념일】</b> -근로자의 날(5월 1일), 어린이 날 (5월 5일), 현충일(6월 6일) <b>【공휴일】</b> -일요일, 신정, 설날(연휴), 석가탄신일(음력4월 8일), 추석(연휴), 기독탄신일(12월 25일), 정부가 지정하는 임시 공휴일 <b>【대체 공휴일】</b> -설날 및 추석 연휴가 다른 공휴일과 겹치는 경우 그 날 다음의 첫 번째 비공휴일, 어린이날이 토요일 또는 다른 공휴일과 겹치는 경우 그 날 다음의 첫 번째 비공휴일 <b>【기 타】</b> -항운노조창립일(9월 19일), 토요일	50% (예부선 운송요금 은 30%)	◎ 기본요금 ◎ 기타요금
	8) 야간작업할증	-1월 ~ 3월 : 18시 ~ 익일 7시까지 -4월 ~ 6월 : 19시 ~ 익일 5시까지 -7월 ~ 9월 : 19시 ~ 익일 6시까지 -10월 ~ 12월:17시 ~ 익일 7시까지	50%	◎ 기본요금 ◎ 기타요금
	9) 선적 할증	선적작업, 단 기력 작업시에는 적용 제외	10%	◎ 선내요금 (단, 컨테이너, 라쉬 및 산화물은 적용제외)
	10) 본선탱크 및 락 카내 작업 할증	본선탱크 및 락카내 작업	40%	◎ 선내요금
	11) 하계작업 할증	핏치(포장,산), 아스팔트 하계(6월 1일 ~ 9월 30일)작업	30%	◎ 기본요금 ◎ 기타요금



종 별	내 용	할 증 률	적용대상요금	
작업 할증	12) 군산, 장항항 외항작업할증	군산, 장항항의 외항(비용도) 작업	100%	◎ 기본요금
	13) 부잔교이송 작업할증	부잔교(PONTOON)에서의 이송 작업. 단, 벨트콘베이어에 의한 이송작업시 적용제외	100%	◎ 이송요금
	14) 석탄, 양회 하역할증	석탄, 양회의 하역작업	25%	◎ 선내요금 ◎ 부선양적요금 ◎ 육상요금
	15) 산화물 및 잡화류 할증	○ 광석류 피 ○ 유행, 코우크스 피, 핏치, 소다회 ○ 관유리(유리제품 포함), 펄프(날 개)의 무게가 250kg을 초과하는 경우, 비철금속 등 ○ 펄프(날개)의 무게가 250kg이하인 경우	광석류의 30% 기타산화물의 30% 잡화류의 30% 잡화류의 100%	◎ 기본요금
	16) 선박구조 할증	○ 본선 선창이 2단이상일 경우에 적용	7%	◎ 선내요금
	17) 대북지원용 양곡할증	○ 대북지원용 양곡 40kg들이 P.P포대물 하역작업	포대물의 100%	◎ 기본요금

### 3. 기타요금

#### 가. 정액요금

종 별	내 용	요 금
1) 외항선 선측도화물 선내하역요금	외항선에 의한 선측도(BERTH TERM)화물에 대하여는 선내요금에 50%를 가산한 것을 선내하역 기본요금으로 한다. 단, 컨테이너, 라쉬는 적용제외	선내요금의 150%
2) 이선작업요금	갑본선과 읍본선간의 이선작업(기계력에 의하는 경우)을 하였을 경우에 적용	선내요금의 200%
3) 이적작업요금	(1) 동일창내 이적작업 (2) 타창간 이적작업(기계력에 의하는 경우) (3) 육상에서의 이적, 선별, 화물정리작업	선내요금의 100% 선내요금의 200% 육상요금의 90%

종 별	내 용	요 금
4) 부선내 화물 적재요금	해상 본선선측에서 선측도(BERTH TERM)화물의 부선내 화물 적재작업에 대하여 적용	선내요금의 40%
5) 직상(하)차요금	본선에서 화차 또는 자동차에 직상차하거나 화차 또는 자동차에서 본선에 직선적할 경우에 적용	육상요금의 50% (단, 포대물, 상자물, 냉동품 및 냉장품은 70%)
6) 선창 덮개 비임 개폐요금	(1) 선창 덮개 비임 개폐요금 (가) 1선창 1개폐시 마다 적용 (나) 스틸해치 장비선(자동 개폐식에 한함)은 중압판 개폐작업을 하였을 경우에만 적용 (2) 테리크 시운전 및 트리밍 요금 (1선창 1테리크마다 적용) (3) 이상의 작업을 본선 승무원이 하였을 경우에는 본 요금을 청구하지 못함	48,404원  48,404원
7) 컨테이너 부선양적의 기력사용료	하역장비를 투입하여 컨테이너의 부선양적작업을 하였을 경우에 적용	개당 29,835원
8) 컨테이너 적입(인출) 요금	컨테이너에 내장화물을 적입 또는 인출하였을 경우에 적용	톤당 1,612원
9) 파렛팅작업요금	선적작업을 위한 파렛팅 적합(積合) 작업	선내요금의 70%
10) 균합정작업요금	(1) 선내하역 (2) 본선내에서 선내 및 상(하)차 일관작업	부선양적요금의 65% 부선양적요금의 100%
11) 항만하역근로자(조합원) 퇴직충당금	(1) 일반화물 (항만간 또는 항만과 도서지방간 부선에 의한 운송 포함) (2) 인천항 연안채굴해사의 기계에 의한 부선양하작업 (3) 부산항 하역화물 중 항만하역근로자(조합원)가 수행하는 육상창고 등 하역작업 (4) 항만인력공급체제 개편이 완료된 인천항	선내요금의 12%  근로자임금의 1/12 근로자임금의 1/12  선내요금의 11.5%
12) 항만현대화기금	(1) 일반화물 (항만간 또는 항만과 도서지방간 부선에 의한 운송 포함) (2) 항만인력공급체제 개편이 완료된 인천항(2011년 3월 1일부터 적용) (3) 항만인력공급체제 개편이 완료된 평택·당진항(평택지역)에는 적용하지 아니함	선내요금의 1.0%  선내요금의 0.5%

## 나. 협정요금

- 1) 검 근 료 : 화물을 검근하였을 경우에 적용
- 2) 청 소 료 : 하역작업의 과정에서 특별히 청소할 필요가 있는 경우에 적용
- 3) 재포장료 : 하역사업자의 책임이 아닌 사유로 난대, 파손된 화물을 재하조(再荷造) 또는 재포장할 경우에 적용
- 4) 원목저장입고지연료 : 하역사업자의 책임이 아닌 사유로 원목의 저장입고가 지연되어 7일 이상 해상에서 보관 관리할 경우에 적용
- 5) 복포사용료 : 화물의 성질상 복포 사용이 필요할 경우에 적용
- 6) 특수하역장비 사용료
  - (1) 선내작업 : 위탁자의 요청에 의하여 하역사업자가 하역장비 및 특수한 자재 등을 제공하였을 경우에 적용. 단, 산화물은 데리크 대신 투입되는 기력에 한하여 적용
  - (2) 부선양적, 육상작업 : 하역의 과정상 기본하역장비(45톤 이하의 크레인, 지게차, 페이로다) 이외의 특수한 하역장비나 자재 등을 사용하였을 경우에 적용
- 7) 위탁대행수수료 : 하역에 관련되어 화주의 사무를 위탁받았을 경우에 적용
- 8) 부선체선요금 : 하역사업자의 책임이 아닌 사유로 부선이 체선할 경우에 적용
- 9) 부선보관요금 : 이선할 화물로서 부선에 보관할 경우에 적용
- 10) 컨테이너 육상요금 : 요금표 제4의 적용기준 나-3)의 규정에 의한 육상작업을 하였을 경우에 적용
- 11) 균화물 작업료 : 시간급으로 균화물작업을 할 경우에 적용
- 12) 화물 경비료 : 위탁자의 요청에 의하여 하역작업의 과정상 화물을 경비할 경우에 적용
- 13) 초중량화물 이송요금 : 단위중량 50톤이상 화물을 특수운반구로 이송할 경우에 적용
- 14) 원목혼적작업요금 : 동일선창에 장목 및 단목이 혼적되어 있는 원목을 작업하였을 경우에 적용

## 4. 적용기준

### 가. 적용범위

이 항만하역요금은 통상적인 선내하역작업, 부선양적하역작업, 육상하역작업, 예부선 운송작업 및 부대하역작업들을 하였을 경우에 적용한다.

## 나. 작업범위의 정의

### 1) 선내하역작업

- 가) 양하 : 본선내의 화물을 부선내 또는 부두위에 내려놓고 폭크를 풀기까지의 작업
- 나) 적하 : 부선내 또는 부두위의 화물에 폭크를 걸어 본선내에 적재하기까지의 작업

### 2) 부선양적작업

- 가) 부선양작업 : 물양장(안벽)에 계류된 부선에 적재되어 있는 화물을 양육하여 운반구위에 운송가능한 상태로 적재하기까지의 작업
- 나) 부선적작업 : 운반구위에 적재되어 있는 화물을 내려서 물양장(안벽)에 계류 되어 있는 부선에 운송가능한 상태로 적재하기까지의 작업

### 3) 육상작업

- 가) 상차 : 선내작업이 완료된 화물을 운반구위에 운송가능한 상태로 적재하기까지의 작업
- 나) 하차 : 운반구위에 적재되어 있는 화물을 내려서 본선선측에 적치, 선내작업이 이루어질 수 있도록 하기까지의 작업
- 다) 출고상차 : 창고(야적장)에 적치되어 있는 화물을 출고(반출)하여 운반구위에 운송가능한 상태로 적재하기까지의 작업
- 라) 하차입고 : 운반구위에 적재되어 있는 화물을 내려서 창고(야적장)에 보관 가능한 상태로 적치하기까지의 작업

### 4) 예부선 운송작업

- 가) 본선선측-물양장(안벽)작업 : 본선선측에 계류된 부선에 운송 가능한 상태로 적재된 화물을 운송하여 물양장(안벽)에 계류하기까지의 작업 또는 물양장(안벽)에 계류된 부선에 운송가능한 상태로 적재된 화물을 운송하여 본선선측에 계류하기까지의 작업
- 나) 물양장(안벽)-물양장(안벽)작업 : 물양장(안벽)에 계류된 부선에 운송 가능한 상태로 적재된 화물을 운송하여 물양장(안벽)에 계류하기까지의 작업
- 다) 본선작업에 있어 부선을 사용하여 이적작업을 하였을 경우에도 예부선운송작업으로 한다.

## 다. 컨테이너요금의 적용

- 1) 컨테이너 기본요금은 컨테이너 전용선(컨테이너 크레인)으로 하역하는 경우, 본선 갑판위 또는 창별로 컨테이너만 적재한 선박)에서의 20'형 컨테이너하역작업에 적용한다.
- 2) 컨테이너의 크기별 구분과 적용요금

규격별	내 용	적용요금(기본요금)
20'형	20'형 이하의 컨테이너	기본요금
24'형	24'형 컨테이너	20'형의 120%
40'형	24'초과 40'(8'×8'×40') 이하 컨테이너	20'형의 180%. 단, 예부선운송요금은 200%
하이큐빅 컨테이너	9.5'×8'×40' 이하	40' 컨테이너의 톤당 환산요금을 당해톤수로 곱한 금액
특수컨테이너	40'(8'×8'×40') 초과 컨테이너	40' 컨테이너의 톤당 환산요금을 당해톤수로 곱한 금액

3) 비전용선의 선내하역요금은 기본요금의 **140%**를 선내하역기본요금으로 한다.

4) 빈컨테이너의 선내하역요금은 기본요금의 **50%**를 선내하역기본요금으로 한다.

**라. 라쉬 빈 것의 선내하역요금은 기본요금의 95%를 선내하역기본요금으로 한다.**

#### 마. 산화물 포장요금의 적용

- 1) 포장 단위용량은 50kg 으로 하고 50kg 이하로 포장할 때에는 매개용량 10kg가 감할 때마다 기본요금의 10%씩 가산한다.
- 2) 포장재료는 화주 부담으로 한다.
- 3) 화주의 요청에 의하여 정량계근 포장하는 작업에는 별도 협정에 의한 요금을 가산한다.
- 4) 기본요금은 검근 포함한 요금이다.

#### 바. 차량이송요금 적용

차량운반료 산출시 화물 톤당 단위로 적용하지 아니하고 차량단위로 적용할 시에는 화물자동차 운임요금 중 구역화물 톤급 거리별 요금을 준용한다.

**사. 작업기본거리** : 각 단계별 작업기본거리는 30m로 한다.

#### 아. 요금의 계산방법

- 1) 톤수계산 : 중량은 1,000kg을 1톤으로 계산하고 용적은 40Cu/Ft 또는 1.133m<sup>3</sup>를 1톤으로 계산(포장포함 계산) 한다. 다만, 원목 및 목재 등은 480B/F를 1톤으로 계산한다.
- 2) 톤수적용 : 톤수는 중량과 용적중 많은 것에 의하되 산화물은 중량톤으로 계산한다.
- 3) 화물량 최저단위

- 가) 수출화물 : 1선하증권(B/L)당 화물총량이 1톤 미만인 것은 1톤으로 계산한다.
- 나) 수입화물 : 1선하증권(B/L)당 화물총량이 2톤 미만인 것은 2톤으로 계산한다.
- 4) 1모선당 최저하역요금 : 1모선당 최저하역요금은 74,400원으로 한다.
- 5) 1톤 미만의 단수 : 작업화물톤수 1톤 미만의 단수는 소수둘째자리에서 반올림하여 소수첫째자리까지 계산한다.
- 6) 10원 미만의 계산 : 요금의 1청구서마다 10원 미만은 사사오입하여 계산한다.

### 자. 협정요금 적용

협정요금은 당사자간 협의에 의하되 당사자가 불특정 다수인이거나 협의가 이루어지지 않았을 경우에는 각 항만별로 당사자 대표(협회 등)가 신고한 요금을 근거로 해당 항만 관할 지방해양수산청장 또는 시도지사에게 조정된 요금으로 한다.

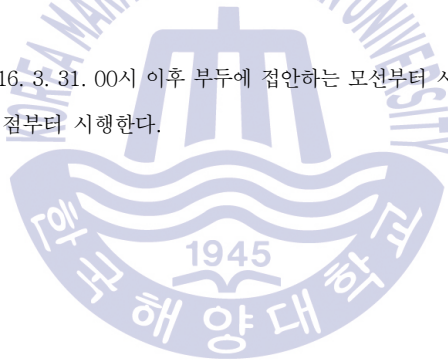
### 차. 할증요금 적용

- 1) 할증요금 적용방법 : 할증요금은 적용대상요금에 각 할증률을 곱하여 산출한다.
- 2) 중복 할증요금 적용 : 할증요금이 중복되는 경우에는 기본요금에 각각 해당 할증률을 곱하여 각 할증요금을 산출하고 이러한 요금을 합산한다. 다만, 장척물중량품 및 활대품 할증이 중복되는 경우에는 그 중 최고율만을 적용한다.
- 3) 중량 및 활대품 할증요금 적용
  - 가) 활대품은 용적톤수에 당해화물의 중량에 해당하는 할증률을 적용한다.
  - 나) 15,000kg 이상의 단일 다량규격화물은 50%로 한다.
  - 다) 하역작업을 위하여 적합(積合)하였을 때에는 적용할 수 없다.
- 4) 국경일 등 할증 적용 : 국경일 등이 중복되는 경우에는 병과하지 아니한다.
- 5) 할증요금 적용 배제
  - 가) 자동차(차량)의 운반작업은 중량 및 장척물 할증을 적용하지 아니한다.
  - 나) 선창덮개비임 개폐요금, 항만하역근로자퇴직충당금 및 항만현대화기금은 제반 할증을 적용하지 아니한다.
  - 다) 차량이송요금은 위험품 할증을 제외한 할증은 적용하지 아니한다.

### 카. 기타 적용기준

- 1) 유사품목적용 : 기본요금표에 기재되지 않은 화물은 유사한 품목 및 하태의 요금을 적용한다.
- 2) 중복품목적용 : 하태와 품목으로 중복 분류되는 화물에 대하여는 품목별 요금을 적용한다.
- 3) 특수요금적용 : 작업형태 기타 특수한 사정이 있는 화물에 대하여는 항만물류협회와 협의를 거쳐 해당 항만 관할 지방해양수산청장 또는 시도지사에게 신청하고 그 승인을 얻은 것을 특수요금으로 적용할 수 있다.
- 4) 체선료, 조출료 : 체선료와 조출료는 당사자간의 협의에 의한다.
- 5) 정시간외 특허료 : 선박 운항업자, 선박대리점 또는 화주(이하 위탁자)의 요청에 의하여 공휴일, 평일 정시간외에 작업을 하였을 경우 세관 정시간외의 특허요금 및 기타 관청규정에 의하여 지불하여야 할 제 비용은 위탁자의 부담으로 한다.
- 6) 컨테이너 전용부두에서 컨테이너 이외의 일반잡화를 취급하는 경우에는 본 요금의 120%를 적용한다
- 7) 본 요금표에 명시되지 않은 요금은 협정요금적용에 의한다.
- 8) 부가가치세 적용 : 부가가치세는 별도 적용한다.

**타. 시행일** : 이 요금은 2016. 3. 31. 00시 이후 부두에 접안하는 모선부터 시행한다. 단, 해상하역 시는 작업개시 시점부터 시행한다.



## II. 특수하역요금

### 1. 기본요금

#### 가. 양곡터미널 하역화물

(단위 : 톤당원)

항 별	구 분	요 금	적 용 범 위
부 산	하 역 료	2,863	◇ 장치허용기간 : 본선 작업종료 익일부터 15일 ◇ 15일 경과후 5일까지 1일마다 1톤당 55원씩 기본체화료를 징수하고 5일후 부터는 매 5일 경과시마다 기본요금의 50% 할증 가산
	설비이용료	4,082	
인 천	하 역 료	3,253	◇ 장치허용기간 : 본선 작업종료 익일부터 15일 ◇ 15일 경과후 5일까지 1일마다 1톤당 55원씩 기본체화료를 징수하고 5일후 부터는 매 5일 경과시마다 기본요금의 50% 할증 가산
	설비이용료	3,535	
울 산	하 역 료	2,906	◇ 본요금은 선박으로부터 양하, 상차, 보관시설(싸이로)에 이송(벨트컨베이어 또는 자동차), 입고, 보관(15일간), 상차, 트럭계근까지의 전작업과정에 대한 요금이다. ◇ 중앙화장으로 허부 배출구가 없는 장내의 하역요금은 일반하역요금을 적용한다.
	설비이용료	4,082	
군 산	하 역 료	3,253	◇ 사료부원료(과쇄 옥수수등)의 하역요금은 화주와 하역회사간 협의하여 적용한다.
	설비이용료	4,082	

#### 나. 카페리 자동차화물

(단위 : 톤당원)

구 분	자 동 차	적재된 화물
요 금	1,570	1,202

#### 다. 자동차 전용선 하역

(단위 : 톤당원)

구 분	Ro/Ro	
	PCC	CBC
요 금	1,173	1,374

#### 라. 특수기계화 하역화물



## 1) 언로다하역

(단위 : 톤당원)

항 별	요 금	적 용 범 위
포 항	376	(주)포스코가 포항항에 설치한 언로다에 의해 광석 및 석탄 등을 선내하역하는 경우에 한함
	370	(주)포스코가 포항항에 설치한 CSU에 의해 광석 및 석탄 등을 선내하역하는 경우에 한함
광 양	376	(주)포스코가 광양항에 설치한 언로다에 의해 광석 및 석탄 등을 선내하역하는 경우에 한함 (Bucket 교환 작업을 포함함)
	368	(주)포스코가 광양항에 설치한 언로다에 의해 광석 및 석탄 등을 선내하역하는 경우에 한함 (Bucket 교환 작업을 포함하지 않음)
	370	(주)포스코가 광양항에 설치한 CSU에 의해 광석 및 석탄 등을 선내하역하는 경우에 한함
보령, 태안, 당진, 영흥, 삼천포, 하동, 호산	452	한국전력공사가 설치한 언로다에 의한 석탄 일관작업
보령, 태안, 당진, 영흥, 삼천포, 하동, 호산	1,374	한국전력공사가 물양장에 설치한 언로다(CSU)에 의한 탈황석회석 일관작업(선내투입 장비사용료 별도)
평택당진	346	현대제철(주)가 평택당진항에 설치한 CSU에 의해 광석 및 석탄, 석회석, 스크랩 등을 선내하역하는 경우에 한함

## 2) LLC 및 BTC 하역

(단위 : 톤당원)

화물명	항 별	요 금	적 용 범 위
철재류	포 항	2,105	(주)포스코가 포항항에 설치한 LLC/BTC에 의해 포스코제품 등을 선내하역하는 경우에 한함
	광 양	1,885	(주)포스코가 광양항에 설치한 LLC/BTC에 의해 포스코제품 등을 선내하역하는 경우에 한함
	평택당진	1,813	현대제철(주)가 평택당진항에 설치한 LLC/BTC에 의해 현대제철(주)의 SLAB, 현대제철(주), 현대 HYSKO(주), 동부제강(주), 휴스틸(주) 등의 열연코일 등을 선내하역하는 경우에 한함
		1,813	동국제강(주)가 평택당진항에 설치한 LLC/BTC에 의해 동국제강(주)의 SLAB, 후판, 형강 및 봉강류 등을 선내하역하는 경우에 한함
고 철	포항 및 광양	1,682	(주)포스코가 포항 및 광양항에 설치한 LLC/BTC 및 IN스틸(주)가 포항항에 설치한 LLC에 의한 작업에 한함
	평택당진	1,617	현대제철(주)가 평택당진항에 설치한 LLC/BTC에 의해 현대제철(주)의 고철, 선철, MILL SCALE 등을 선내하역하는 경우에 한함
		1,617	동국제강(주)가 평택당진항에 설치한 LLC/BTC에 의해 동국제강(주)의 고철, 선철, MILL SCALE 등을 선내하역하는 경우에 한함

### 3) 마산항 LLC 하역

(단위 : 톤당원)

구 분	요 금	적 용 범 위
기계하역료	3,260	마산항 제4부두 LLC에 의한 하역에 대하여 적용함
설비이용료	2,030	

### 4) BTC 하역

(단위 : 톤당원)

화물명	항 별	요 금	적 용 범 위
철재류	평택	2,175	(주)포스코가 평택항 및 마산항에 설치한 BTC에 의해 포스코제품 등을 선내하역하는 경우에 한함
	마산	2,252	
	광양	2,271	현대HYSCO가 광양항에 설치한 BTC에 의해 현대HYSCO 냉열연 철제품을 선내하역하는 경우에 한함

### 5) C.T.S 하역

(단위 : 톤당원)

구 분	항 별	단계별	요 금	적 용 범 위
설비이용료	포항	반입료	1,658	엔로다에 의한 본선양하(선내작업 제외), 벨트컨베이어에 의한 이송 및 스택커에 의한 적재 일관작업
		반출료	1,643	
	광양	반입료	2,710	엔로다에 의한 본선양하(선내작업 제외), 벨트컨베이어에 의한 이송 및 스택커에 의한 적재일관작업
		반출료	1,805	
기계하역 요 금	하동 삼천포	쉽로다	342	한국전력공사가 설치한 쉽로다에 의해 석탄 및 석고를 선내하역하는 경우에 한함.
		포항	223	
	광양	쉽로다	223	
		셀프 엔로다	498	선박에 장치된 셀프엔로다에 의해 광양항 한국동서발전(주), 한국남동발전(주)에서 석탄 등을 선내하역하는 경우에 한함

(주) 설비이용료에는 제반할증요금을 적용할 수 없다.

## 6) 동해항 크링카 하역

(단위 : 톤당원)

항 별	요 금	적 용 범 위
동 해	428	동해, 삼척, 옥계 및 목호항 크링카 기계일관하역하는 경우에 한함

## 마. 석탄부두 하역요금

(단위 : 톤당원)

항 별	구 분	요 금	비 고	
인 천	기계하역료	2,381	○ 장치허용기간 : 15일 ○ 장치허용기간 경과후 5일까지 1일마다 1톤당 14원씩 기본체화료를 정수하고 5일후 부터는 매 5일 경과시마다 기본요금의 20% 할증 가산	
	설비이용료	5,093		
울 산	기계하역료	1,030		
	설비이용료	7,933		
목 포	기계하역료	1,354		○ 장치허용기간 : 15일 ○ 장치허용기간 경과후 5일까지 1일마다 1톤당 29원씩 기본체화료를 정수하고 5일후 부터는 매 5일 경과시마다 기본요금의 50% 할증 가산
	설비이용료	4,030		
동 해	기계하역료	699		
	설비이용료	2,954		
목 호	석탄반출송기	2,078		

## 바. RO-RO선 전용부두 하역요금

(단위 : 톤당원)

항 별	구 분	요 금	적 용 범 위
평 택	적카세트	711	○ (주)포스코가 설치한 RO-RO선 전용부두에서 (주)포스코 코 일 철제품을 선내하역하는 경우에 한함 ○ 본 요금에는 제반 할증요금이 포함되어 있음
	공카세트	568	
마 산	적카세트	545	
	공카세트	436	
포 향	적카세트	471	
	공카세트	378	
광 양	적카세트	733	
	공카세트	581	

## 사. 석회석 전용부두 하역요금

(단위 : 톤당원)

항 별	구 분	요 금	적 용 범 위
동 해	기계하역료	289	○ 동해항 석회석 전용부두에 설치된 기계하역 설비에 의한 석회석 하역작업에 한함
	설비이용료	2,336	

## 2. 할증요금

종 별	내 용	할증 률
1) 위험품 할증	(1) 감류 : 방사성 물질, 화약류(등급 및 격리 구분 1.4s 제외), 독성 또는 인화성이 있는 가스류 (2) 을류 : 용기등급 I 또는 II에 속하는 화물, 독성 또는 인화성이 없는 가스류, 화약류(등급 및 격리 구분 1.4s) (3) 병류 : 용기등급 III에 속하는 화물	100% 60% 40%
2) 기상 및 강행 하역 할증	우천, 설천, 황사(주의보 이상), 기타 작업에 곤란한 정도의 황천시 하역 또는 강행하역 단, 황사는 당해 기상청 발표 기준	50%
3) 국경일 등 하역할증	【국경일】 3. 1절(3월 1일), 광복절(8월 15일), 개천절(10월 3일), 한글날(10월 9일) 【기념일】 근로자의 날(5월 1일), 어린이 날(5월 5일), 현충일(6월 6일) 【공휴일】 일요일, 신정, 설날(연휴), 석가 탄신일(음력4월8일), 추석(연휴), 기독교탄신일(12월 25일), 정부가 지정하는 임시공휴일 【대체공휴일】 설날 및 추석 연휴가 다른 공휴일과 겹치는 경우 그 날 다음의 첫 번째 비공휴일, 어린이날이 토요일 또는 다른 공휴일과 겹치는 경우 그 날 다음의 첫 번째 비공휴일 【기 타】 항운노조창립일(9월 19일), 토요일	50%
4) 야간작업할증	· 1월 ~ 3월 : 18시 ~ 익일 7시까지 · 4월 ~ 6월 : 19시 ~ 익일 5시까지 · 7월 ~ 9월 : 19시 ~ 익일 6시까지 · 10월 ~ 12월 : 17시 ~ 익일 7시까지	50%
5) 잡화선 양곡할증	잡화선의 2중창 이상의 화창에 적재한 양곡에 대하여 적용	5%
6) 자동차 비전용 부두 할증	자동차만 전용으로 하역하지 않는 일반부두에 접안하는 자동차 전용선의 선내하역에 적용	5%
7) 신호수의 위험할증	포항항·광양항·보령항·태안항·평택당진항·영흥·삼천포항·하동항·호산항에 설치된 언로다, 포항항·광양항에 설치된 LLC/BTC 및 동해항 석탄부두에 설치된 CSU에 의한 본선하역시 신호수에 한하여 적용	1원/톤당
8) 혹서·혹한할증	언로다 및 LLC/BTC, 쉼로다, 쉘프언로다, 자동차전용선 하역에 한해 적용 혹서(30℃이상), 혹한(-10℃이하)은 당해 기상청 발표기준	기본요금의 5%

9) 분진 하역할증	(1) 포항항·광양항·보령항·태안항·평택당진항·영흥·삼천포항·하동항·호산항에 설치된 언로다 및 포항항·광양항·하동항의 C.T.S 하역에서 운영되는 쉘로다, 셸프언로다에 의한 석탄류 하역작업시 적용 (2) (주)포스코가 포항항 및 광양항에 설치한 언로다에 의한 광석류 하역작업시 적용	기본요금의 10%  기본요금의 10%
10) 난작업 하역할증	광양항 한국동서발전(주) 및 한국남동발전(주) 석탄부두에서 선박에 장치된 셸프언로다에 의한 석탄류 하역작업시 적용	기본요금의 25%
11) 철재류 하역할증	(주)포스코현대HYSCO가 광양항에 설치한 LLC/BTC에 의한 철재류제품중 냉연COIL을 선내하역하는 경우에 적용	기본요금의 13%

### 3. 기타요금

종 별	내 용		요 금	
1) 산화물 포장요금	일반화물		톤당 5,518원	
	사료부원료		톤당 7,092원	
2) 항만하역근로자 (조합원)퇴직충당금	양곡터미널 하역 화물		톤당 40원	
	카페리 자동화물	자동차	톤당 78원	
		적재된 화물	톤당 65원	
	자동차 전용선 하역	RO/RO	PCC	톤당 82원
			CBC	톤당 99원
	언로다 하역	포항 및 광양(CSU 포함)		톤당 28원
		보령, 태안, 당진, 영흥		톤당 22원
		삼천포, 하동, 호산		톤당 20원
		보령, 태안, 당진, 하동, 호산, 삼천포, 영흥(CSU언로다)		톤당 26원
	LLC 및 BTC 하역	철재류	포 항	톤당 87원
			광 양	톤당 68원
			평택당진	톤당 102원
		고 철	포항, 광양	톤당 47원
			평택당진	톤당 66원
			마산항 LLC 하역	톤당 178원
	평택항 BTC 하역		톤당 66원	
마산항, 광양항 BTC 하역		톤당 68원		
CTS하역(쉽로다 및 셸프언로다)		톤당 27원		
크링카		톤당 40원		
석 탄 부 두	인 천		톤당 100원	
	목 포		톤당 40원	
	동 해		톤당 27원	
	울 산		톤당 82원	
석회석 전용부두		동 해	톤당 20원	

3) 청 소 료	하역작업의 과정에서 특별히 청소할 필요가 있을 경우에 적용	협정요금
4) 선창 덮개 비임 개폐 요금	(1) 선창 덮개 비임 개폐 요금 (가) 1선창 1개폐시 마다 적용 (나) 스틸해지 장비선(자동 개폐식에 한함)은 중갑판 개폐작업을 하였을 경우에만 적용 (2) 데리크 시운전 및 트리밍 요금(1선창 1데리크 마다 적용) (3) 이상의 작업을 본선 승무원이 하였을 경우에는 본 요금을 청구하지 못함	48,496원  48,496원
5) 항만 현대화기금	(1) 항만인력공급체제 개편이 이루어지지 않은 항만근로자가 하역작업을 하였을 경우에 적용 (2) 항만인력공급체제 개편이 완료된 인천항(2011년 3월 1일부터 적용) (3) 항만인력공급체제 개편이 완료된 평택·당진항(평택지역)에는 적용하지 않음	기본요금의 0.5%  기본요금의 0.25%

## 4. 적용기준

### 가. 요금의 계산방법

- 1) 톤수계산 : 중량은 1,000kg을 1톤으로 계산하고 용적은 40Cu/Ft 또는 1.133m<sup>3</sup>를 1톤으로 계산(포장포함 계산) 한다. 다만, 원목 및 목재 등은 480B/F를 1톤으로 계산한다.
- 2) 톤수적용 : 톤수는 중량과 용적중 많은 것에 의하되 산화물은 중량톤으로 계산한다.
- 3) 1톤 미만의 단수 : 작업화물톤수 1톤 미만의 단수는 소수둘째자리에서 반올림하여 소수첫째자리까지 계산한다.
- 4) 10원 미만의 계산 : 요금의 1청구서마다 10원 미만은 사사오입하여 계산한다.

### 나. 산화물 포장요금의 적용

- 1) 포장 단위용량은 50kg 으로 하고 50kg 이하로 포장할 때에는 매개용량 10kg가 감할 때마다 기본요금의 10%씩 가산한다.
- 2) 포장재료는 화주 부담으로 한다.
- 3) 화주의 요청에 의하여 정량계근 포장하는 작업에는 별도 협정에 의한 요금을 가산한다.
- 4) 기본요금은 검근 포함한 요금이다.

### 다. 협정요금 적용

협정요금은 당사자간 협의에 의하되 당사자가 불특정 다수인이거나 협의가 이루어지지 않았을 경우에는 각 항만별로 당사자 대표(협회 등)가 신고한 요금을 근거로 해당 항만 관할 지방해양수산청장 또는 시도지사에게 조정할 요금으로 한다.

### 라. 할증요금 적용

- 1) 할증요금 적용방법 : 할증요금은 기본요금 및 기타요금에 각 할증률을 곱하여 산출한다.

2) 중복할증요금 적용 : 할증요금이 중복되는 경우에는 기본요금에 각각 해당 할증률을 곱하여 각 할증요금을 산출하고 이러한 금액을 합산한다.

3) 국경일 등 할증 적용 : 국경일 등이 중복되는 경우에는 병과하지 아니한다.

**마. 본 요금표에 명시되지 않은 요금은 협정요금 적용에 의한다.**

**바. 부가가치세 적용** : 부가가치세는 별도 적용한다.

**사. 시행일** : 이 요금은 2016. 3. 31. 00시 이후 부두에 접안하는 모선부터 시행한다. 단, 해상하역시는 작업개시 시점부터 시행한다.



### Ⅲ. 연안하역요금

#### 1. 기본요금

##### 가. 일관작업요금

(단위 : 톤당원)

하 태 별		예 시 품 목	요 금
포 대 물	종이대 마대 PP대 가마니대, PVC대	양곡, 소금, 전분, 절간고구마, 양회, 비료, 사료 등	10,20 2
상 자 물	병, 캔입 상자	주류, 청량음료 등	9,001
	청과류입 상자	청과류 등	9,001
다발(묶음) 화물		목재, 철재 등	6,938
일반포장품		냉동품	13,56 1
		냉장품, 선어, 생피(生皮), 생동물	13,52 1
드 럼		드럼, 주정(酒精), 핏치, 아스팔트 등	7,737
공 용 기		빈드럼, 빈병, 빈 상자 등	6,151
백 컨테이너		양회	4,076
컨테이너(8'형 개당)		화물선으로 운송되는 컨테이너	25,40 7
		RO-RO선으로 운송되는 컨테이너	37,74 1
기타 하태		상기 명시된 하태 및 그와 유사한 하태에 속하지 않은 품목	10,20 2
산 화 물		모래	4,357
		기력 모래 전용선	1,861
		모래 전용선	2,660
		석탄류	4,093
카페리 자동화물		자동차	1,540
		적법 적재된 화물	1,180
		중장비 화물(포크레인, 도자, 지게차 등)	4,311
RO-RO선 자동화물		자동차	1,481



- (주) 1) 목포항 연안하역요금은 본 요금의 120%를 기본요금으로 한다. 단, 상자물중 청과류입 상자, 컨테이너, 산화물중 모래 및 카페리 자동화물은 본 요금으로 한다.  
 2) 철부선 하역요금은 카페리 자동화물 하역요금의 25%를 기본요금으로 한다.  
 3) 인천항 카페리 연안화물은 본 요금의 120%를 기본요금으로 한다.  
 4) 인천항 산화물중 모래전용선 하역요금은 3,050원으로 한다.

나. 산화물 포장요금 : 톤당 5,507원

단, 사료부원료는 톤당 7,077원

다. 이송요금

(단위 : 톤당원)

구 분	1) 인 력		2) 차 량		
	작업거리	50m까지	50m 초과 매 20m까지	2km까지	4km까지
요 금	1,857	927	3,318	4,122	4,697

(주) 2) 차량중 산화물은 70%를 적용한다.

## 2. 할증요금

종 별		내 용		할 증 륜	
품 목	1) 중량 및 활대품 할증	구 분	일반화물(kg)	목재(B/F)	30% 50% 20% 30% 50% 70% 별도협정료
		인 력	80 ~ 200까지	48 ~ 120까지	
			200초과 ~ 400까지	120초과 ~ 240까지	
	기 력	400초과 ~ 700까지			
		700초과 ~ 5,000까지			
		5,000초과 ~ 15,000까지	240초과 ~ 600까지		
15,000초과 ~ 30,000까지		600초과 ~ 1,200까지			
30,000초과	1,200초과				
할	2) 장척물 할증	9m ~ 16m까지		20%	
		16m초과 ~ 20m까지		30%	
		20m초과		별도협정료	
증	3) 변질등 화물 할증	화물의 변질, 용해(점착포함), 동결, 발열, 침수, 응고, 먼지 및 악취가 심한 화물		100%이내	
		4) 위험품 할증	(1) 갑류 : 방사성 물질, 화약류(등급 및 격리 구분 1.4s 화약류 제외), 독성 또는 인화성이 있는 가스류		100%
(2) 을류 : 용기등급 I 또는 II에 속하는 화물, 독성 또는 인화성이 없는 가스류, 화약류(등급 및 격리 구분 1.4s)			60%		
(3) 병류 : 용기등급 III에 속하는 화물			40%		

종 별	내 용	할 증 륜
작업	5) 기상 및 강행 하역 할증 우천, 설천, 혹서(30℃ 이상), 혹한(-10℃ 이하), 황사(주의보 이상), 기타 작업에 곤란한 정도의 황천시 하역 또는 강행하역. 단, 혹서, 혹한, 황사는 당해 기상청 발표 기준	50% (혹서, 혹한은 10%)
	6) 국경일 등 하역 할증 【국경일】 3. 1절(3월 1일), 광복절(8월 15일), 개천절(10월 3일), 한글날(10월 9일) 【기념일】 근로자의 날(5월 1일), 어린이날(5월 5일), 현충일(6월 6일) 【공휴일】 일요일, 신정, 설날(연휴), 석가탄신일(음력4월8일), 추석(연휴), 기독교탄신일(12월25일), 정부가 지정하는 임시공휴일 【대체공휴일】 설날 및 추석 연휴가 다른 공휴일과 겹치는 경우 그 날 다음의 첫 번째 비공휴일, 어린이날이 토요일 또는 다른 공휴일과 겹치는 경우 그 날 다음의 첫 번째 비공휴일 【기 타】 향운노조창립일(9월 19일), 토요일	50%
	7) 야간작업 할증 ·1월 ~ 3월 : 18시 ~ 익일 7시까지 ·4월 ~ 6월 : 19시 ~ 익일 5시까지 ·7월 ~ 9월 : 19시 ~ 익일 6시까지 ·10월 ~ 12월:17시 ~ 익일 7시까지	50%
중	8) 선적 할증 선적작업, 단, 컨테이너·자동차물 및 산화물은 적용제의	10%
	9) 하계작업 할증 핏치(포장, 산), 아스팔트 하계(6월1일 ~ 9월30일) 작업	30%
	10) 단장양하기 및 기범선하역할증 인력작동에 의한 단장 양하기선 하역 및 목고 사용이 아닌 인력에 의한 기범선 하역	40%
	11) 부잔교이송 작업할증 부잔교(PONTOON)에서의 이송작업 단, 벨트콘베이어에 의한 이송작업시 적용제의	100%
	12) 석탄, 양회 하역할증 석탄, 양회의 하역작업	25%

### 3. 기타요금

#### 가. 정액요금

종 별	내 용	요 금
1) 이적작업요금	육상에서 화물의 이적, 선별, 정리작업을 하였을 경우에 적용	기본요금의 40%
2) 이선작업요금	갑본선과 을본선간의 이선작업을 하였을 경우에 적용	기본요금의 150%
3) 출고하차 (하차입고)요금	하역의 과정상 양하작업에 후속하여 창고(야적장)에 적치되어 있는 화물을 출고상차하거나 또는 적하작업에 선행하여 화물을 창고(야적장)에 하차입고할 경우에 적용	기본요금의 25%
4) 선창덮개비임 개폐 요금	(1) 선창 덮개 비임 개폐 요금 (가) 1선창 1개폐시 마다 적용 (나) 스틸헤치 장비선(자동 개폐식에 한함)은 중갑판 개폐작업을 하였을 경우에만 적용 (2) 테리크 시운전 및 트리밍 요금 (1선창 1테리크마다 적용) (3) 이상의 작업을 본선 승무원이 하였을 경우에는 본 요금을 청구하지 못함	48,404원  48,404원
5) 항만하역근로자 (조합원)퇴직충당금	(1) 연안화물(국내 항만간 또는 항만과 도서지방간에 운송되는 화물의 하역작업) (2) 항만인력공급체제 개편이 완료된 평택·당진항(평택지역)에는 적용하지 아니함	기본요금의 7%
6) 항만현대화기금	(1) 연안화물(국내 항만간 또는 항만과 도서지방간에 운송되는 화물의 하역작업) (2) 항만인력공급체제 개편이 완료된 평택·당진항(평택지역)에는 적용하지 아니함	기본요금의 0.5%

## 나. 협정요금

- 1) 검 근 료 : 화물을 검근하였을 경우에 적용
- 2) 청 소 료 : 하역작업의 과정중 특별히 청소할 필요가 있을 경우에 적용
- 3) 재포장료 : 하역사업자의 책임이 아닌 사유로 난대, 파손된 화물을 재하조(再荷造) 또는 재포장할 경우에 적용
- 4) 복포사용료 : 화물의 성질상 복포사용이 필요할 경우에 적용
- 5) 기력사용료 : 본선하역작업에 필요한 기력을 하역사업자가 제공하였을 경우에 적용
- 6) 위탁대행수수료 : 하역에 관련되어 하주의 사무를 위탁받았을 경우에 적용
- 7) 자동차 적재우편물 하역료 : 우정사업본부의 도서지역 우편물 운송을 위하여 우정사업본부의 차량과 소속 직원이 직접 운항회사측의 선박에 선적 또는 양하하였을 경우에 적용

## 4. 적용기준

### 가. 적용범위

이 항만하역요금은 다음의 하역작업으로서 양하 또는 적하작업을 하는 경우에 적용한다.

- 1) 국내 항만간 또는 항만과 도서지방간에 운송되는 화물의 하역작업으로서 다음 각호의 1에 해당되는 항만하역작업
  - (1) 부산항은 화객선 및 총톤수 400톤 이하의 화물선 하역
  - (2) 목포항은 관수물자, 대량화물(양회, 무연탄)을 제외한 항만하역
  - (3) 기타항만은 화객선 및 총톤수 100톤 이하의 화물선 하역

### 나. 작업 범위의 정의

- 1) 양하 : 본선내의 화물을 양육하여 운반구위에 운송가능한 상태로 적재하거나 작업기본거리내의 창고(야적장)에 보관 가능한 상태로 적치하기까지의 작업
- 2) 적하 : 운반구 위 또는 작업기본거리내의 창고(야적장)에 적치되어 있는 화물을 하차 또는 출고(반출)하여 본선내에 적재하기까지의 작업

## 다. 연안하역 컨테이너요금의 적용

### 1) 화물선 컨테이너 요금의 적용

(1) 화물선 컨테이너 기본요금은 화물선으로 운송되는 갑골 등의 화물을 컨테이너용기에 적입하여 부두에서 일반크레인으로 양적하되는 컨테이너하역작업에 적용한다.

### (2) 컨테이너의 규격별 구분과 적용요금

규격별	내 용	적용요금(기본요금)
8'형	외경 210cm×230cm×230cm이하의 컨테이너(용적톤수 9.8톤이하)	기본요금

(3) 빈컨테이너의 하역요금은 기본요금의 50%를 적용한다.

### 2) RO-RO선 컨테이너 요금의 적용

(1) 갑골 등의 화물을 컨테이너용기에 적입 완료한 상태에서 부두에 반입하여 하역장비로 RO-RO선에 양적하되는 컨테이너 하역작업에 적용한다. 단, 개품 또는 벌크상태 화물을 부두에서 컨테이너에 적입·인출할 경우에는 적용하지 않는다.

(2) 기본요금, 국경일 등 하역할증요금, 야간작업 할증요금, 항만근로자퇴직충당금, 항만현대화기금, 청소비, 빈컨테이너 하역요금 및 장비사용료를 포함한다.

## 라. 산화물 포장요금의 적용

- 포장 단위용량은 50kg 으로 하고 50kg 이하로 포장할 때에는 매개용량 10kg가 감할 때마다 기본요금의 10%씩 가산한다.
- 포장재료는 화주 부담으로 한다.
- 화주의 요청에 의하여 정량계근포장하는 작업에는 별도 협정에 의한 요금을 가산한다.
- 기본요금은 검근 포함한 요금이다.

## 마. 차량이송요금 적용

차량운반료 산출시 화물 톤당 단위로 적용하지 아니하고 차량단위로 적용할 시에는 화물자동차운임요금중 구역화물 톤급 거리별 요금을 준용한다.

**바. 작업기본거리 :** 작업기본거리는 30m로 한다.

## 사. 요금의 계산방법

- 톤수계산 : 중량은 1,000kg을 1톤으로 계산하고 용적은 40Cu/Ft 또는 1.133m<sup>3</sup>를 1톤으로 계산(포장포함)

계산)한다. 다만, 원목 및 목재 등은 480B/F를 1톤으로 계산한다.

- 2) 톤수적용 : 톤수는 중량과 용적중 많은 것에 의하되 산화물은 중량톤으로 계산한다.
- 3) 1톤 미만의 단수 : 작업화물 톤수 1톤 미만의 단수는 1톤으로 계산한다.
- 4) 10원 미만의 계산 : 요금의 1청구서마다 10원 미만은 절사한다.

## 아. 협정요금 적용

협정요금은 당사자간 협의에 의하되, 당사자가 불특정 다수인이거나 협의가 이루어지지 않았을 경우에는 각 항만별로 당사자 대표(협회 등)가 신고한 요금을 근거로 해당 항만 관할 지방해양수산청장 또는 시도지사에게 조정할 요금으로 한다.

## 자. 할증요금 적용

- 1) 할증요금 적용방법 : 할증요금은 당해 기본요금 및 기타요금에 각 할증률을 곱하여 산출한다.
- 2) 중복할증요금 적용 : 할증요금이 중복되는 경우에는 기본요금에 각각 해당 할증률을 곱하여 각 할증요금을 산출하고 이러한 금액을 합산한다. 다만, 장척물 중량품 및 활대품 할증이 중복되는 경우에는 그중 최고율만을 적용한다.
- 3) 단계별 할증요금의 구분 적용 : 할증요금 제6호 및 제7호의 적용에 있어 본선작업과 육상작업에 대한 할증요금을 특별히 구분 적용할 필요가 있을 경우에는 기본요금을 각각 75 : 25로 구분하여 할증요금을 적용한다.
- 4) 카페리 자동화물의 할증적용 : 카페리 자동화물은 국경일 등 하역할증요금과 야간작업할증요금에 한하여 적용한다.
- 5) 중량 및 활대품 할증요금 적용
  - (1) 활대품은 용적톤수에 당해화물의 중량에 해당하는 할증률을 적용한다.
  - (2) 본선하역작업시 기중기 등 기력이 투입되는 작업은 기력작업 할증요금을 적용한다.
  - (3) 하역작업을 위하여 적합(積合)하였을 때에는 적용할 수 없다.
- 6) 국경일 등 할증 적용 : 국경일 등이 중복되는 경우에는 병과하지 아니한다.
- 7) 자동화물 할증배제 : 자동화물(차량 및 장비)의 운반작업은 중량 및 장척물할증을 적용하지 아니한다.

## 차. 기타 적용기준

- 1) 유사하태적용 : 기본요금에 기재되지 않은 하태는 유사한 하태의 요금을 적용한다.
- 2) 특수요금적용 : 작업형태 기타 특수한 사정이 있는 화물에 대하여는 항만물류협회와 협의를 거쳐 해당 항만 관할 지방해양수산청장 또는 시도지사에게 신청하고 그 승인을 얻은 것을 특수요금으로

적용할 수 있다.

3) 본 요금표에 명시되지 않은 요금은 협정요금적용에 의한다.

4) 부가가치세 적용 : 부가가치세는 별도 적용한다.

**카. 시행일** : 이 요금은 2016. 3. 31. 00시 이후 부두에 접안하는 모선부터 시행한다. 단, 해상하역 시는 작업  
개시 시점부터 시행한다.

