

선박투자 가치평가 및 위험관리 모형 연구

A Study on Ship Investment Valuation and
Risk Management Models

박성화 · 김태일 · 김한나 · 최수호 · Manolis G.Kavussanos · Stergiani Moysiadou



한국해양수산개발원
KOREA MARITIME INSTITUTE

저자	박성화, 김태일, 김한나, 최수호, Manolis G.Kavussanos, Stergiani Moysiadou
내부연구진	연구책임자 박성화 한국해양수산개발원 해운연구본부 부연구위원 공동연구원 김태일 한국해양수산개발원 해운연구본부 연구위원 공동연구원 김한나 한국해양수산개발원 해운연구본부 전문연구원 공동연구원 최수호 한국해양수산개발원 해운연구본부 전문연구원
외부연구진	연구책임자 Manolis G.Kavussanos, Athens University of Economics and Business, Department of Accounting and Finance, Professor 공동연구원 Stergiani Moysiadou, Athens University of Economics and Business, Department of Accounting and Finance, Post-Doctoral Researcher

연구기간 2022. 1. 1. ~ 2022. 10. 31.

보고서 집필내역

연구책임자	박성화 연구총괄, 제1장~제5장 일부
내부연구진	김태일 제2장 제3절 일부, 제5장 일부 김한나 제1장 일부, 제3장 일부, 제4장 일부 최수호 제1장 제3절 일부, 제2장 일부
외부연구진	Manolis G.Kavussanos 제2장 일부 Stergiani Moysiadou 제2장 일부

산·학·연·정 연구자문위원	장세호 한국산업은행 심사1부 수석심사전문위원 김광희 동명대학교 유통물류학과 교수 이건우 한양대학교 교통물류공학과 부교수 윤희성 한국해양대학교 해양금융대학원 교수 이슬 해양수산부 해운정책과 사무관
---------------------------	--

※ 순서는 산·학·연·정 순임

발간사

글로벌 금융위기 이후 공급과잉으로 인한 저운임 영향이 지속되면서 해운시장의 불황이 장기화되어왔다. 특히 최근 우리나라 선사가 불황을 겪는 것은 금융위기 이후 시작된 공급과잉으로 인한 저운임 영향도 있으나, 선박투자 실패로 인한 부채 및 자본 비용이 해외 선사들에 비해 월등히 높았기 때문인 것으로 볼 수 있다. 실제 우리나라 선사는 해외 선사에 비해 불황기의 선박 발주 비중은 낮게, 호황기는 높게 나타났으며, 장기용선 계약 비중도 해외 선사에 비해 호황기에 더 많은 것으로 나타났다. 이러한 투자 경향은 경영자의 주관적인 판단에 의존한 것으로 우리나라 선사가 해운 불황 장기화에 생존 능력을 조기에 상실하게 되는 결과로 이어졌다.

따라서 대규모 자본이 투입되는 선박투자에 있어 투자 시행 전 투자안의 가치평가는 필수적이며 매우 중요한 부분이다. 선박투자는 금융자산과 달리 선박을 운용하면서 발생하는 운임 변동 리스크, 선박 가격 변동이라는 자산 가치 하락 리스크 등 해운산업의 특수한 리스크에 노출되어있다. 이러한 운임 및 선가 리스크는 외부요인인 시스템 리스크에 취약한 특징이 있으며 운임과 선가에 미치는 외부요인은 매우 다양하고 주요 요인의 영향이 시기별로 다르게 나타난다. 최근 미국 연방준비제도는 기록적인 물가 상승률을 해결하기 위해 기준금리를 인상했으며 단계적·지속적으로 인상하고 있다. 이에 따라 향후 고금리 상황이 장기화될 경우 해운산업 전반에 재무적인 부담이 가중될 것으로 예상된다. 특히 호황기에 신조선을 대량 발주한 선사는 고금리에 따른 재무적인 부담이 더욱 크기 때문에 각 선사는 내부 재무 상황을 면밀히 검토하여 신조 등 투자 관련 의사결정을 신중하게 할 필요가 있다.

따라서 우리나라가 과거의 선박투자 실패를 답습하지 않고 해운 강국으로 거듭날 수 있도록 선박투자 가치평가와 위험관리에 적합한 모형을 구축하고 적절히 활용해야 할 시점이다. 본 연구는 불확실성을 고려할 수 있는 실물옵션 선박투자 가치평가법을 통해 기존 선박투자 가치평가법의 개선방안을 제시하고, 시스템 리스크와 리스크 전이 효과 분석을 통해 해운기업, 금융기관, 정부차원에서 활용할 수 있는 위험관리 모형을 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

이에 본 연구는 먼저 선박투자의 가치평가와 위험관리에 대해 이론적·실무적 현황

을 파악하고 국내 해운기업 대상의 설문조사를 통해 선박투자 가치평가와 위험관리의 문제점을 파악하였다. 둘째, 실증분석을 통해 전통적인 선박투자 가치평가 방법과 새로운 실물옵션 선박투자 가치평가법을 비교·분석하여 기존의 전통적인 선박투자 가치평가법의 개선방안을 제시하였다. 셋째, 선종별 선박거래시장 간 위험 및 시스템 리스크 전이효과를 분석할 수 있는 방법론을 적용하여 실증분석을 수행하였으며, 실무에서 활용할 수 있는 모형의 근거를 제시하였다.

본 연구는 우리 연구원에 박성화 부연구위원이 연구책임을 맡았고, 김태일 연구위원, 김한나 전문연구원, 최수호 전문연구원이 공동으로 연구를 수행하였으며 아테네경제경영대학교(AUEB) Manolis G. Kavussanos 교수, Stergiani Moysiadou 포닥 연구원이 외부연구진으로 연구를 수행하였다. 또한 한국해양대학교 길광수 교수님이 본 연구의 전체적인 감리를 맡아주셨으며 본 연구가 완성되기까지 한국산업은행 심사 1부 장세호 수석심사전문위원, 동명대학교 유통물류학과 김광희 교수, 한양대학교 교통물류공학과 이건우 부교수, 한국해양대학교 해양금융대학원 윤희성 교수, 해양수산부 해운정책과 이슬 사무관이 자문위원으로 참여해주셨다. 이분들의 노고에 감사의 말씀을 드린다.

끝으로 본 보고서를 통해 우리나라가 과거의 선박투자 실패를 답습하지 않고 해운강국으로 거듭날 수 있기를 바란다. 또한 향후 선박투자 주체인 해운기업, 선주사, 선박금융기관이 선박투자 가치평가 및 위험관리 시 본 연구에서 제시한 모형을 적절하게 활용할 수 있기를 바란다.

2022년 12월
한국해양수산개발원
원장 김 중 덕

목차

정책제안 _ i

요약 _ iii

Executive Summary _ xv

01	서론 _1	
	제1절 연구 배경 및 목적	1
	1. 연구 배경 및 필요성	1
	2. 연구 목적	4
	제2절 연구 범위와 방법	5
	1. 연구 범위	5
	2. 연구 방법	6
	제3절 선행연구와 본 연구의 차별성 검토	9
	1. 선박투자 가치평가 관련 선행연구와 본 연구의 차별성	9
	2. 선박투자 위험관리 관련 선행연구와 본 연구의 차별성	16
02	해운기업의 선박투자와 위험관리 _23	
	제1절 해운기업의 선박투자와 가치평가	24
	1. 해운기업의 선박투자 목적 및 방법	24
	2. 해운기업의 선박투자와 선박금융	32
	3. 해운기업의 선박투자 가치평가 중요성	35
	4. 해운기업 선박투자 시 고려사항	37
	제2절 선박투자 위험요인과 위험관리	44
	1. 선박투자 위험요인	45
	2. 선박투자 위험관리	50
	제3절 선박투자 가치평가와 위험관리 사례	60

1. 해외 사례	60
2. 국내 사례	66
제4절 소결	79

03 선박투자 가치평가 모형 분석_83

제1절 분석 방법론	84
1. 전통적인 선박투자 가치평가 방법	84
2. 실물옵션(Real Option)을 이용한 선박투자 가치평가 방법	87
제2절 분석 범위와 자료	100
1. 선박투자 조건	100
2. 기본 가정	101
제3절 실증분석 결과	103
1. 선박 1척에 대한 실증분석 결과	103
2. 선박 8척+8척 구매옵션에 대한 실증분석 결과	106
제4절 소결	110

04 선박투자 위험관리 모형 분석_115

제1절 분석 방법론	116
1. Value at Risk(VaR)	116
2. Δ CoVaR의 정의	116
3. 추정 방법: 분위수 회귀(Quantile Regression)	117
4. 시변적(Time-varying) Δ CoVaR의 추정	119
제2절 분석 범위와 자료	120
제3절 분석 결과	127
1. 정태적 Δ CoVaR	127
2. 시변적(Time-varying) Δ CoVaR	129
3. 시스템 리스크(Δ CoVaR) 결정요인	134

제4절 소결	137
--------	-----

05 연구 결과 요약 및 향후 과제 _141

제1절 연구 결과 요약	141
제2절 향후 과제	145
1. 학술적 과제	145
2. 정책적 과제	147

참고문헌 _151

부록 _165

표 목차

〈표 1-1〉 본 연구의 범위와 분석 방법	8
〈표 2-1〉 용선계약 방식과 발생 비용	32
〈표 2-2〉 선박금융 유형	33
〈표 2-3〉 선박투자 시 요인별 세부 고려사항	37
〈표 2-4〉 해운기업 비용요소 분류	41
〈표 2-5〉 해운 주체별 위험요인	45
〈표 2-6〉 선박투자 시 위험관리 방안	50
〈표 2-7〉 Marsoft 주요 포트폴리오	62
〈표 2-8〉 Mitsui 주요위험과 관리방안	63
〈표 2-9〉 설문 인구통계학적 특성	70
〈표 3-1〉 해운산업 실물옵션 종류 및 특징	94
〈표 3-2〉 선박투자 조건	101
〈표 3-3〉 전통적인 선박투자 가치평가 결과	103
〈표 3-4〉 연기옵션을 적용한 선박투자 가치	106
〈표 3-5〉 전통적인 선박투자 가치평가 결과(8척)-투자안(A)	108
〈표 3-6〉 전통적인 선박투자 가치평가 결과(8척 구매옵션)-투자안(B)	108
〈표 3-7〉 확장옵션을 적용한 선박투자 가치(8척+8척 구매옵션)	110
〈표 4-1〉 변수 설명 및 출처	123
〈표 4-2〉 기초 통계량	127
〈표 4-3〉 개별선종 선박거래시장 $\Delta Co VaR_{1\%}^{disystem}$	128
〈표 4-4〉 개별 선박거래시장 간 $\Delta Co VaR_{1\%}^{ji}$	129
〈표 4-5〉 설명변수 설명 및 출처	135
〈표 4-6〉 패널 회귀분석 결과	136
〈부록 표 1〉 선박투자 가치평가 관련 선행연구	171
〈부록 표 2〉 선박투자 가치평가 관련 본 연구의 차별성	175
〈부록 표 3〉 선박투자 위험관리 관련 선행연구	178
〈부록 표 4〉 선박투자 가치평가 관련 본 연구의 차별성	182

그림 목차

〈그림 2-1〉 주체별 위험요인	49
〈그림 2-2〉 드라이 화물 FFA 규모	55
〈그림 2-3〉 NYK 위험관리 프로세스	65
〈그림 2-4〉 NYK 위험관리 map	66
〈그림 2-5〉 선박 투자 시 고려할 사항으로 가장 중요하게 생각하는 요소	72
〈그림 2-6〉 선박 투자 시 별도의 투자 평가 수행 여부	72
〈그림 2-7〉 선박투자 가치평가 수행 방안	73
〈그림 2-8〉 정량적 선박투자 평가 모형 수행 현황	74
〈그림 2-9〉 정확한 선박투자 가치평가 모형의 필요성	75
〈그림 2-10〉 선박 투자 시 주요 위험요인	76
〈그림 2-11〉 선박 투자 시 별도의 위험관리 수행 여부	77
〈그림 2-12〉 선박투자 위험관리 수행 방안	78
〈그림 2-13〉 안정적인 선박투자 위험관리 모형의 필요성	78
〈그림 3-1〉 불확실성의 가치창출 효과	88
〈그림 3-2〉 실물옵션을 통한 선박투자 가치평가 절차	97
〈그림 3-3〉 이항나무의 전개	98
〈그림 3-4〉 연기옵션의 투자 편익과 옵션가치	105
〈그림 3-5〉 확장옵션의 투자 편익과 옵션가치	109
〈그림 4-1〉 분석대상 변수 및 시스템 변수의 수준과 차분 값	124
〈그림 4-2〉 해운시장 상태변수의 수준과 차분 값	125
〈그림 4-3〉 글로벌 경제 변수의 수준과 차분 값	126
〈그림 4-4〉 시스템 $\Delta CoVaR$	130
〈그림 4-5〉 컨테이너 $\Delta CoVaR_{q,t}^{system i}$	131
〈그림 4-6〉 벌크 $\Delta CoVaR_{q,t}^{system i}$	131
〈그림 4-7〉 탱커 $\Delta CoVaR_{q,t}^{system i}$	132
〈그림 4-8〉 선종별 $\Delta CoVaR_{q,t}^{system i}$	133
〈그림 4-9〉 글로벌 금융위기와 코로나 위기 $\Delta CoVaR$ 기여도 변동	134

약어 목록

- 균형모형(EM: Equilibrium Model)
- 나용선(BBC: BareBoat Charter)
- 미츠이OSK라인(MOL: Mitsui O.S.K. Line)
- 발트해선박가치평가(BasVAs: Baltic Ship Valuation Assessments)
- 벌크선 중고선가 지수(BSPI: Bulk Carrier Secondhand Price Index)
- 블랙솔즈(BS: Black and Scholes)
- 비할인현금법(NDCFM: Non-Discount Cash Flow Method)
- 산업생산(IP: Industiral Production)
- 선도선가계약(FoSVAs: Forward Ship Value Agreements)
- 순현재가치법(NPV: Net Present Value)
- 시카고 옵션거래소 변동성지수(VIX: CBOE Volatility Index)
- 실물옵션기법(ROA: Real Option Analysis)
- 운영비용(OPEX: Operating Expenditure)
- 일본유센(NYK: Nippon Yusen Kaisha)
- 자기자본이익률(ROE: Return on Equity)
- 조건부 부도확률(CoPD: Conditional Probability of Default)
- 장기운송계약(COA: Contract off Affreightment)
- 전 세계 무역량 지수(WTVI: World Trade Volume Index)
- 정기용선(T/C: Time Charter)
- 조건부 부도확률(CoPD: Conditional Probability of Default)
- 중고선가지수(SPI: Secondhand Price Index)
- 총자산이익률(ROA: Return on Assets)
- 컨테이너선 중고선가 지수(CSPI: Containership Secondhand Price Index)
- 탱커선 중고선가 지수(TSPI: Tanker Secondhand Price Index)
- 프로젝트 파이낸스(PF: Poject Finance)
- 할인현금흐름법(DCFM: Discounted Cash Flow Methodology)
- 항해용선계약(VC: Voyage Charter)

정책제안

■ 분석 내용 및 방법

1. 선박투자 시 가치평가와 위험관리에 대한 선행연구를 통해 주요 요인들을 살펴보고, 설문조사를 통해 실제 선사들의 관리 방안에 대한 현황을 파악하여 선박투자 시 가치평가와 위험관리에 대한 필요성을 제시함
2. 전통적인 선박투자 가치평가 방법과 실물옵션 방법을 실증분석을 통해 비교분석 하였으며, 불확실성을 고려한 실물옵션을 통한 가치평가 시 선박투자 가치가 높게 평가되는 점을 밝힘
3. 금융시장 시스템 리스크 측정을 위해 CoVaR를 적용하였으며, 선박거래시장과 관련된 각 변수들이 위험관리 측정에 유의한 변수로 나타나 선박투자 포트폴리오 구성 시 활용 가능성을 제시함

■ 정책제안

1. 해운기업은 선박투자과 관련된 가치평가 및 위험관리에 대해 관리가 잘 이루어지지 않는 것으로 볼 수 있어 기업들이 과학적인 관리방안에 대해 활용할 수 있도록 정부차원의 분석시스템 도입 필요성을 제안함
2. 정부차원의 ‘해운산업 위기대응 체계 구축’을 통해 해운시장 위험 및 기업부실을 조기에 감지하고 적절히 대응할 수 있는 체계를 마련해야

함을 제안함

3. 한국형 선박 조세리스제도 도입을 통해 민간금융의 선박투자 참여를 유인할 수 있는 환경을 마련할 것을 제안함
4. 세제혜택 축소로 인해 유명무실화 된 민간 선박펀드를 재활성화하기 위해 선박투자회사의 배당수익에 대한 세제 혜택 부여 등 인센티브 방안 마련을 제안함
5. 고부가가치 해운산업 육성을 위해 선박 Sales and Purchase(S&P) 시장 활성화 방안 마련을 제안함
6. 선사, 조선사, 금융산업 그리고 현재 정부에서 추진 중인 선주사가 최적의 조건에서 상생할 수 있는 혁신 생태계 구축을 제안함

요 약

선박투자 가치평가와 위험관리 모형 연구

박성화·김태일·김한나·최수호·Manolis G.Kavussanos·Stergiani Moysiadou

1. 연구 목적

- 본 연구는 선박투자 의사결정을 위해 고려해야 할 사항들에 대해서 살펴보고 기존보다 여러 옵션을 고려하여 정교하게 선박투자 가치를 평가하고 포트폴리오 위험관리에 참고할 수 있는 분석모형을 검토하여 제시하는 것을 목적으로 함
- 구체적으로 첫째, 선박투자 가치평가와 위험관리에 대해 이론적, 실무적인 현황을 파악하는 것임
 - 그리고 국내·외 해운기업 선박투자 가치평가와 위험관리 수행사례를 살펴보고 문제점을 파악함
- 둘째, 전통적인 선박투자 가치평가 방법과 새로운 실물옵션 선박투자 가치평가법을 실증분석을 통해 비교분석 하는 것임
 - 불확실성을 고려할 수 있는 실물옵션 선박투자 가치평가법을 통해 개선방안을 제시하는 것임

-
- 셋째, 선종별 선박거래시장 간 위험 및 시스템 리스크 전이효과를 분석할 수 있는 방법론을 적용하여 실증분석을 수행하는 것임
 - 선박투자 주체인 해운기업, 선주사, 선박금융기관이 활용할 수 있는 모형의 근거를 제시함

2. 연구 방법 및 특징

1) 연구 방법

- 본 연구는 모두 5장으로 구성됨
- 제1장 서론에서는 선박투자 가치평가와 위험관리 모형 연구에 대한 목적, 연구 범위 및 방법에 대해 서술함
- 그리고 연구에서 활용된 방법론에 대한 선행연구를 검토하여 차별성을 제시함
- 제2장에서는 해운기업 선박투자자와 위험관리에 대해 조사함
- 기본적으로 해운기업에서 선박투자를 하기 위한 목적과 방법, 그리고 선박투자 전 선사들이 고려해야 할 사항들에 대해서 서술하고 조사함
- 선사, 선주사, 선박금융기관별로 선박투자 시 발생할 수 있는 여러 위험요인과 그에 대한 관리방안에 대해 살펴보고 사례를 통해서 위험요인에 대한 관리방안에 대해 검토함
- 국내 해운선사들을 대상으로 설문조사를 시행하여 국내 해운선사들의 선박투자 시 가치평가와 위험관리에 대한 실태를 파악함
- 제3장에서는 선박투자 가치평가를 위한 모형을 제시함
- 선박투자 가치평가 모형을 제시하기 위해서 순현재가치법(NPV)과 실물옵션 기법에 대해 소개함

- 순현재가치법과 실물옵션 분석 방법을 서로 비교하여 기존의 전통적인 선박투자 가치평가법의 개선 가능성을 제시함
- 제4장에서는 선박투자 위험관리 모형을 제시함
 - 위험관리를 측정하는데 사용되는 VaR와 CoVaR를 추정하고, 패널모형을 통해 CoVaR의 결정요인을 분석함
 - 선종별 선박거래시장의 VaR과 CoVaR에 따른 위험 전이효과를 분석하고 실무에서 사용할 수 있는 위험관리 모형의 기초를 제시함
- 제5장에서는 1~4장까지의 내용을 기반으로 연구 결과 요약과 향후 과제에 대해 제시함
- 선박투자 가치평가와 위험관리 모형 연구에 대한 전반적인 내용과 연구 결과를 제시함
 - 선박투자 가치평가와 위험관리 모형연구에 대한 전반적인 내용과 연구 결과를 요약하고, 연구 결과에 따른 향후 과제를 제시함
 - 선박투자 가치평가와 위험관리 모형을 실무에 적용하기 위한 방안을 제시하여 해운 강국으로 도약하기 위한 기여점을 제시함

〈요약 표-1〉 본 연구의 범위와 방법

구분	연구 범위	분석 방법
제1장	서론 - 연구 배경 및 목적 - 연구 범위와 방법 - 선행연구 검토	- 선행연구 고찰
제2장	해운기업의 선박투자자 위험관리 - 해운기업의 선박투자자 가치평가 - 선박투자 위험요인과 위험관리 - 선박투자 가치평가와 위험관리 사례	1. 문헌연구 2. 정성적 분석 3. 설문조사
제3장	선박투자자 가치평가 모형 분석 - 분석 방법론 - 전통적인 선박투자자 가치평가 - 실물옵션을 이용한 선박투자자 가치평가 - 분석 범위와 자료 - 실증분석 결과 - 선박 1척에 대한 실증분석 결과 - 선박 8+8척 구매옵션에 대한 실증분석 결과	1. 문헌연구 2. 실증분석 - 전통적인 선박투자자 가치평가(NPV, IRR) - 실물옵션을 통한 선박투자자 가치평가(연기옵션, 확장옵션)
제4장	선박투자자 위험관리 모형 분석 - 분석 방법론 - 분석 결과 - 정태적 CoVaR - 시변적 CoVaR - 시스템 리스크 결정요인	1. 문헌연구 2. 실증분석 - VaR, ΔCoVaR 추정 - 패널모형 분석
제5장	연구 결과 요약 및 향후 과제 - 연구 결과 요약 - 향후 과제	1. 문헌연구 2. 연구진/전문가 브레인 스토밍

자료: 저자 작성

2. 연구의 특징

- 대규모 자본이 투입되는 선박투자에서는 투자시행 전 투자안의 가치 평가를 수행하는 것이 매우 중요한 사항임
- 선박투자 의사결정과 관련하여 발주잔량, 신조선 인도량, 폐선가, 운임, 병커유가 등 변수들의 관계를 고려한 부분균형 모형을 중심으로 순현재가치모형(NPV)이나 내부수익률(IRR)의 방법이 사용되어 왔음
- 그러나 해운산업의 경우 현금흐름 추정의 각 요소가 변동성이 높고, 전제 조건이 많은 상황으로 불확실한 상황에서의 투자 의사결정을 고려하기 위해 2000년부터 실물옵션을 활용한 선박투자 의사결정 연구가 수행되고 있음
- 이들 실물옵션을 이용한 선박투자에 관한 기존 연구는 대부분 기존의 NPV법보다 실물옵션기법이 불확실성 하에서 다양한 옵션을 고려할 수 있기 때문에 분석 결과가 더 현실적임을 강조하고 있음
- 그리고 대부분의 연구에서 실제 투자자료와 근사한 자료를 확보하고 있으나, 과정상의 수치는 대부분 연구자의 추정에 의해 이루어진 경우가 많음. 또한 해운 부문에 실물옵션을 적용하여 선박투자의 가치를 분석한 사례는 많지 않음
- 따라서 본 연구에서는 회계법인과 선박금융기관에서 실제 NPV를 활용하여 선박투자를 시행한 자료를 확보하고 이를 근거로 실물옵션을 적용하여 비교한다는 것이 특징임
- 또한 여러 불확실성 하에서 선박투자를 지연하거나 확대하는 등 다양한 옵션을 고려했을 경우를 비교분석함
- 또한 선박투자는 선박을 운용하면서 발생하는 운임변동 리스크, 선박 가격 변동 등 자산 가치 하락위험에 노출되어 있음

-
- 금융기관 또는 각 기업이 노출된 시장리스크를 측정하는 수단으로 VaR이 가장 대표적인 방법이었음
 - 그러나 VaR은 금융기관의 전체적인 맥락이 아닌 개별적으로 측정되는 방법이기 때문에 많은 유용성에도 불구하고 한계를 가지고 있음
 - 이에 Adrian & Brunnermeier(2008)는 VaR의 단점을 지적하고 CoVaR이라고 하는 시스템 위험에 대한 척도, 즉 기관이 위기에 처한 경우의 조건부 금융 시스템의 위험 가치평가방법을 제안함
 - 해운부문에서도 CoVaR를 활용하여 극단적 위험 전이효과에 대한 연구가 진행되고 있으나 아직까지 실무에 적용하기 위한 실증적인 연구는 부족한 상황임
 - 이에 본 연구에서는 CoVaR 모형을 활용하여 선종별 선박거래시장 간 위험이나 시스템 리스크 전이효과를 실증적으로 분석하는 것이 기존 연구와의 차별성임
 - 종합적으로 본 연구에서는 실제 NPV를 활용하여 선박투자를 시행한 자료를 확보하고 이를 근거로 실물옵션을 적용하여 여러 불확실한 상황에서 선박투자 지연이나 확대하는 등의 다양한 옵션을 고려하여 비교분석함. 그리고 선가 자료를 활용해 선종별 선박거래시장의 시스템 리스크 및 각 선박거래시장 간 시스템 리스크 전이효과에 대해 분석하여 해운산업에서 활용할 수 있는 모형 근거를 제시함

3. 연구 결과

1) 연구 결과 요약

(1) 해운기업의 선박투자와 위험관리

- 해운기업에서 선박투자를 통한 선박확보는 해상운송 서비스를 제공하여 영리를 추구하기 위한 주요 수단을 마련하기 위함이며, 막대한 자본 투입이 필요한 결정사항이기 때문에 매우 중요함
- 선행연구를 통해 선박투자 가치평가에 대한 필요성을 인식하고, 정확한 가치평가를 수행하는 것이 향후 중요한 과제임을 파악함
- 해운기업에서 선박투자를 수행하기 이전에 해운시장 상황에 따른 기업 외부환경요인과 기업 내부 상황에 따른 내부환경요인으로 구분하고 이들 요인을 고려해 선박투자가 이루어질 수 있도록 해야 함
- 그러나 선박투자 시 여러 요인들을 고려한다고 해도 예상하지 못한 손실을 초래할 수 있는 여러 추가 위험요인이 발생할 수 있음
- 이러한 위험요인들은 정량적인 방법과 파생상품 등의 방법을 활용하여 관리할 수 있는 방안들이 있음
- 실제로 해외에서는 선박투자 시 가치평가와 위험관리를 수행하기 위해서 해운위험관리 소프트웨어를 활용하거나 전사적 차원에서의 자체 의사결정 시스템을 구성하여 운영하는 등 다양한 활동을 하고 있음
- 반면 국내 선사를 대상으로 한 설문조사 결과 대부분 과학적인 방법을 활용하여 가치평가나 위험관리를 수행하는 것이 아닌 내부 협의를 통해 결정하는 것이 일반적임
- 이에 많은 해운기업들이 선박투자 시 가치평가와 위험관리를 안정적으로

수행할 수 있는 새로운 모형이 필요하다고 응답함

- 이러한 결과로 기존 선박투자 가치평가나 위험관리에 대한 문제를 인식하고, 과학적으로 관리하기 위한 프레임워크 개발의 필요성을 제시함

(2) 선박투자 가치평가 모형

- 기존 전통적인 선박투자 가치평가법과 불확실성하에서 실물옵션 선박투자 가치평가법을 실증분석을 통해 비교분석함
 - 선박투자 시 적용할 수 있는 옵션으로 2년간 연기할 수 있는 연기옵션과 선박 8척을 최초 발주 후 2년 이내에 시장 상황에 따라 8척을 추가 발주하는 옵션을 고려한 확장옵션을 적용하여 분석함
 - 두 경우 모두 아메리칸 콜옵션 형태의 이항옵션 모형을 통해 옵션의 가치를 추정함
- 선박 1척에 대해 전통적인 선박투자 가치평가법과 실물옵션을 적용한 연기옵션을 비교분석한 결과 실물옵션을 적용한 모형의 선박투자에만 투자 타당성이 있는 것으로 평가됨
 - 전통적인 선박투자 가치평가법인 NPV는 추정결과 -984,748달러, IRR 추정결과 3.6% 수준으로 투자타당성이 없는 것으로 나타남
 - 반면 실물옵션을 적용한 2년 만기 연기옵션의 총가치는 166만 달러로 평가되어 투자타당성이 있는 것으로 평가됨
- 선박 8척과 추후 8척을 추가로 구매하는 구매옵션 상황에서 실증적으로 비교분석한 결과 확장옵션을 적용한 선박투자에서만 투자타당성이 있는 것으로 평가됨
 - 선박 1척에 대한 전통적인 가치평가법과 마찬가지로 최초 8척 구매에 대한 NPV는 추정결과 -7,877,986달러, IRR은 3.6%수준으로 분석되어

선박투자의 경제적 타당성이 없는 것으로 나타남

- 그러나 2년 후 추가 구매옵션을 행사한 경우 NPV는 6,647,386달러 IRR은 5.2%로 경제적 타당성이 있는 것으로 분석되었으나 두 투자안을 모두 고려한다면 해당 선박투자안의 경제적 타당성은 없는 것으로 평가됨
- 반면 실물옵션 적용 시 옵션가치를 고려한 총 선박투자 가치는 약 2,122만 달러로 평가되어 실물옵션을 적용한 모형의 선박투자는 투자 타당성이 있는 것으로 나타남
- 실물옵션은 선박투자 시 불확실성을 고려하기 때문에 전통적인 가치 평가법에 비해 선박투자 가치가 더 높아지고 투자에 대한 의사결정에 영향을 미치는 것을 확인할 수 있음

(3) 선박투자 위험관리 모형

- 금융시장 시스템 리스크 측정을 위해 CoVaR를 적용하여 선박거래시장의 시스템 리스크를 추정하고 선종별 선박거래시장 간 시스템 리스크 전이효과를 분석함
- 분석대상변수로는 CSPI, BSPI, TSPI를 사용하였으며 시스템변수로는 SPI를 사용하였음
- 해운시장 상태변수로는 CI, WTVI를 사용하고, 글로벌 경제 상태변수는 Libor, IP, VIX의 세 변수를 활용하였음
- 선박거래시장을 컨테이너선, 벌크선, 탱커선 선종별 시장으로 정의하여 분석을 수행함
- 정태적 $\Delta CoVaR$ 추정결과 개별선종 선가 VaR에서는 벌크선 선가의 VaR이 가장 높게 나타났으며, $\Delta CoVaR$ 는 선종별 큰 차이를 보이지 않음

-
- 이는 선가의 자체적인 변동리스크는 선종별 시장 특성에 크게 차이가 나지만, 전반적인 선박거래시장 시스템의 위기 상황 발생 시 선종별 선가에 미치는 영향에는 큰 차이가 없음
 - 개별 선박거래시장 간 CoVaR 추정 결과 컨테이너선 거래시장에 위기 발생 시 벌크선 선가가 매우 크게 영향을 받는 것으로 나타남
 - 벌크선 거래시장에 위기가 발생한 경우 컨테이너선 선가에 더 많은 영향을 받으며, 탱커선 거래시장 위기발생 시 벌크선 선가가 영향을 더 받는 것으로 나타남
 - 이러한 결과는 시스템 위기 발생 시 벌크선이 가장 취약하다는 것을 의미함
 - 선종별 선박거래시장 $\Delta Co VaR_{q,t}^{system|i}$ 와 시스템 $\Delta Co VaR$ 의 크기를 비교한 결과 벌크운임 시장이 시장 전반 시스템 리스크에 큰 영향을 미치는 것으로 나타남
 - 실제 글로벌 금융위기와 코로나19의 위기상황에서 선박거래시장 시스템 $\Delta Co VaR$ 에서 벌크선 선가가 전체 시스템 리스크에서 차지하는 비중이 높은 것으로 나타남
 - 마지막으로 패널모형 분석을 통해 추정된 선종별 선박거래시장 $\Delta Co VaR$ 의 결정요인을 분석함
 - 선종별 해상물동량 지수, VIX, 선박연료유 가격, OECD 국가의 인플레이션 지수, WTVI 모두 $\Delta Co VaR_{q,t}^{system|i}$ 와 유의한 관계를 보임
 - 각 변수는 향후 $\Delta Co VaR_{q,t}^{system|i}$ 의 예측정보로 선박거래시장 시스템 리스크 측정에 활용 가능할 것으로 보이며, 선박투자 포트폴리오 구성 시 시스템 리스크에 따른 가치변화 측정에 활용할 수 있을 것으로 판단됨

2) 기대효과

- 국내 해운선사들은 선박투자 시 가치평가와 위험관리에 주로 정성적 방법을 사용하고 있으며 과학적인 방법은 잘 활용하고 있지 않아 안정적인 투자를 위한 모형개발의 필요성을 제시함
- 전통적 선박투자 가치평가법과 실물옵션 선박투자 가치평가법을 실증 분석을 통해 비교분석함으로써 실물옵션을 고려한 선박투자 모형을 활용할 경우 가치가 더 높아지고 투자에 대한 의사결정이 기존과는 다르게 이루어질 수 있을 것으로 기대됨
- CoVaR로 추정된 결과를 통해 시스템 리스크 측정에 활용할 수 있는 주요 결정요인들을 파악했으며, 시스템 리스크에 따른 포트폴리오 가치평가 측정에 활용 가능할 것으로 기대됨
- 종합적으로 선박투자 주체별 선박투자 가치평가와 위험관리 모형을 구축하고 이를 실제 적용가능한 활용방안을 제시함으로써 우리나라가 해운강국으로 도약하는데 기여할 수 있을 것으로 기대됨

EXECUTIVE SUMMARY

A Study on Ship Investment Valuation and Risk Management Models

Sung-Hwa Park · Tae-Il Kim · Jang-Han Kwon · Han-Na Kim ·
Soo-Ho Choi · Manolis G.Kavussanos · Stergiani Moysiadou

1. Purpose

- Looking at a number of considerations for the ship investment decision-making process, this study aims to elaborately estimate the value of ship investment by taking more options into consideration, and to present an analysis model that can be referred to in portfolio risk management.
- More specifically, the theoretical and practical status of ship investment valuation and risk management were identified first.
- Next, this study investigated specific cases of ship investment valuation and risk management by domestic and foreign shipping companies and identified problems.

-
- Second, comparison analysis was conducted to empirically analyze traditional methods of ship investment valuation and a new real option-based valuation methodology.
 - This study intends to suggest improvement measures through a real option valuation methodology for ship investment that can factor into uncertainty.
 - Third, an empirical analysis was carried out to apply a methodology capable of analyzing the risk and risk transfer effect between ship trading markets per type of ship.
 - The grounds for the models were suggested with which principal actors of ship investment such as shipping companies, shipowners and ship financial institutions can utilize.

2. Methodology and Features

1) Methodology

- This study is composed of five chapters.
- As an introduction, Chapter 1 describes the purpose, scope and methods of this study on ship investment valuation and risk management models.
- And differentiations of this study were suggested by reviewing preceding studies on the methodologies used in this study.
- Chapter 2 investigates ship investment and risk management

of shipping companies.

- This chapter includes the purpose and methods of ship investment by shipping companies as well as considerations that shipping companies should keep in mind prior to the investment.
- A number of risk factors that can occur in the event of ship investment were presented for shipping companies, shipowners and ship financial institutions along with management measures. Through specific cases, this study reviewed management measures for risk factors.
- By conducting a survey targeting Korean shipping companies, the present status of valuation and risk management was assessed when domestic shipping companies make ship investment.
- Chapter 3 proposed a model for ship investment valuation.
 - This chapter introduced the Net Present Value (NPV) method and Real Option Analysis (ROA) methods to present a ship investment valuation model.
 - Based on the comparison between NPV analysis and ROA methods, this study suggested the improvement potential for the traditional ship investment valuation method.
- Chapter 4 proposed a risk management model for ship investment
 - This chapter estimated VaR and CoVaR, which were used in calculating risk management, and analyzed determinants of CoVaR through a panel model.
 - While analyzing the risk spillover effect resulting from VaR and

CoVaR of the ship trading market per type of ships, this study suggested the basis for a risk management model, which can be used in the field.

- Based on the content from Chapter 1 to Chapter 4, Chapter 5 summarized the results of this study and suggested future tasks.
- This chapter includes a general overview and the results of this study on ship investment valuation and risk management models
 - The general content and study results were summarized and resultant future tasks were suggested.
 - With the suggestion of measures to apply ship investment valuation and risk assessment models to the practical business, this study presented contributions to Korea becoming a maritime power.

〈Summary table-1〉 Scope and method of this study

Chapter	Research scope	Analysis method
Chap 1	Introduction • Background and purpose • Scope and methods • Review of preceding studies	- Analysis of preceding studies
Chap 2	Ship investment and risk management of shipping companies • Ship investment and valuation of shipping companies • Ship investment risk factors and risk management	1. Literature review 2. Qualitative analysis 3. Survey

Chapter	Research scope	Analysis method
	• Cases of ship investment valuation and risk management	
Chap 3	Analysis of ship investment valuation models • Analysis methodology – Traditional ship investment valuation – Ship investment valuation using real option approach • Analysis scope and data • The Result of empirical analysis – The result of empirical analysis on one ship – The result of empirical analysis on the 8 + 8 ship purchasing option	1. Literature review 2. Empirical analysis – Traditional ship investment valuation (NPV, IRR) – Ship investment valuation through real option approach (option to defer, extension option)
Chap 4	Analysis of ship investment risk management models • Analysis methodology • Analysis results – Static CoVaR – Time-varying CoVaR – Determinants of systemic risks	1. Literature review 2. Empirical analysis – VaR, ΔCoVaR estimation – Panel model analysis
Chap 5	Summary of results and future tasks • Summary of research results • Future tasks	1. Literature review 2. Brainstorming with researchers and experts

Source: Prepared by the authors

2. Features

- As ship investment entails an extensive amount of investment, it is critical to conduct the valuation of investment plans prior to undertaking the investment.

-
- Pertaining to making decisions on ship investment, methods such as the Net Present Value (NPV) and the Internal Rate of Return (IRR) have been utilized centering on a partial equilibrium model which considers the relationship of variables such as orderbook, new ship deliveries, scrap prices, freight rates, and bunker prices.
 - However, the shipping industry has the characteristics of having highly volatile factors in estimating the cash flow with abundant prerequisites. In order to consider making investment decisions in uncertain environments, a number of studies have been conducted on the ship investment decision-making process utilizing real option since 2000.
 - These existing studies on real option-based ship investment put emphasis on more realistic analysis results as the real option approach can consider a variety of options compared to the NPV method.
 - Although most of the studies have secured approximate data to the actual investment data, figures in the process of analysis were mostly based on the estimation of researchers. Moreover, few studies have been conducted to analyze ship investment valuation by applying real option in the shipping sector.
 - Therefore, this study bears significance as it secured the ship investment data utilizing real NPV in accounting firms and ship financial institutions. Based on this information, this study applied the real option for comparison.
 - In addition, a variety of options were compared and analyzed

including cases of deferring or extending ship investment under a number of uncertain circumstances.

- Ship investment is exposed to the risk of asset depreciation such as freight rate volatility risks and change in ship prices potentially occurring in the process of ship operation.
- Value at risk (VaR) is the most representative method of estimating exposed market risks by financial institutions and businesses.
- Despite a number of usefulness, however, VaR has limitations as it is estimated by an individual institution, and failed to provide the overall context of financial institutions.
- While pointing out the disadvantages of VaR, Adrian and Brunnermeier (2008) proposed a measure for systemic risk, CoVaR, which is the risk valuation method of the financial system conditional on institutions being under distress.
- In the shipping sector, studies have been carried out that utilize CoVaR on extreme risk spillover effects, but empirical analyses have been insufficient so as to apply to the practical business.
- Under these circumstances, this study differentiates itself from other studies by utilizing a CoVaR model to empirically analyze risks in ship trading markets per type of ships as well as systemic risk spillover effects.
- In summary, this study secured ship investment data that actually utilized the NPV, based on which a variety of real options were applied such as deferral or extension of ship investment under uncertainty for comparison and analysis.

Utilizing the data of ship prices, this study also analyzed the systemic risk of the ship trading market per type of ships, as well as systemic risk spillover effects between the markets, providing the solid ground for the model to be used in the shipping industry.

3. Result

1) Summary

(1) Ship investment and risk management of shipping companies

- Shipping companies have been working on securing ships through ship investment in order to prepare a main means of profit-seeking with the provision of marine transport services, and it is critical since it is a decision requiring the enormous investment of capital.
- Based on preceding studies, the need for ship investment valuation was recognized and conducting accurate valuation was identified as an important future task
- Before undertaking ship investment, shipping companies should distinguish external factors resulting from shipping market conditions from internal factors under internal business situations and consider such factors in ship investment.
- Even if a variety of factors are considered in ship investment,

however, many additional risk factors may occur potentially leading to unexpected losses.

- There are measures to manage such risk factors with the use of quantitative methods and derivative products, etc.
- In fact, a variety of activities are carried out in foreign countries, such as using shipping risk management software for valuation and risk management in the event of ship investment or organizing as well as operating an independent decision-making system at a corporate level.
- On the other hand, the result of the survey for domestic shipping companies showed that most of the responding companies generally made their decisions on ship investment through internal consultations, rather than carrying out valuation or risk management with scientific methods.
- Accordingly, many shipping companies responded that a new model was needed in order to stably carry out valuation and risk management when undertaking ship investment.
- Based on these results, this study presented a need to develop a framework for recognizing and scientifically managing problems about the existing ship investment valuation or risk management.

(2) Ship investment valuation models

- The empirical analysis was carried out to compare and analyze

the traditional ship investment valuation and the real option valuation of ship investment under uncertainty.

- The analysis was conducted through the 2-year option to defer applicable for ship investment and the extension option considering an option to order additional 8 ships depending on market conditions within 2 years after the initial order of 8 ships.
- In both cases, values of the options were estimated through a binomial option model in the form of an American call option.
- As a result of the comparative analysis for one ship on the traditional ship investment valuation and the option to defer applying the real option, it was evaluated that only the ship investment with the real option model had investment feasibility.
- As the traditional ship investment valuation, NPV was estimated at -984,748 dollars and IRR was estimated at 3.6%, indicating no investment feasibility.
- On the contrary, the total value of the 2-year option to defer with the real option applied was evaluated at 1.66 million dollars, indicating that there was investment feasibility.
- As a result of the empirical comparative analysis in the context of the purchase option to order 8 ships initially and then another 8 ships later, it was evaluated that only the ship investment to which the extension option was applied had investment feasibility.
- As in the traditional valuation for one ship, NPV for the initial

purchase of 8 ships was estimated at -7,877,986 dollars and IRR was analyzed at around 3.6%, indicating that there was no economic feasibility for ship investment.

- When the additional purchase option was exercised 2 years later, however, it was analyzed that there was economic feasibility as NPV was estimated at 6,647,386 dollars and IRR was estimated at 5.2%. Considering both investment plans, however, it was evaluated that the relevant ship investment plan had no economic feasibility.
- On the other hand, the total value of ship investment considering the option value when the real option was applied was evaluated at about 21.22 million dollars, indicating that there was investment feasibility for the ship investment model with the real option applied.
- It can be confirmed that the real option would show higher value of ship investment than the traditional valuation and affect investment decision-making, since it considers uncertainty in the event of ship investment.

(3) Ship investment risk management models

- For measuring systemic risks in the financial market, CoVaR was applied to estimate systemic risks in ship trading markets and analyze the spillover effect of systemic risks between ship trading markets for each ship type.
- CSPI, BSPI and TSPI were used as variables to be analyzed, and SPI was used as a system variable.

-
- While CI and WTVI were used as state variables of the shipping market, Libor, IP and VIX were used as state variables of the global economy.
 - For the analysis, ship trading markets were divided into markets for container ships, bulk carriers, and tankers.
 - As a result of the static ΔCoVaR estimation, the VaR of bulk carrier prices was shown to be highest among VaRs of individual ship type prices, and there was no significant difference in ΔCoVaR by ship type
 - Although the fluctuation risks of ship prices themselves varied greatly depending on the market characteristics of each ship type, there was no significant difference in the extent to which each ship type price was affected in case of crisis in the overall ship trading market system.
 - The CoVaR estimation between individual ship trading markets showed that bulk carrier prices were greatly affected when crisis occurred in the container ship trading market.
 - The analysis showed that crisis in the bulk carrier trading market affected container ship prices more significantly, while crisis in the tanker trading market affected the bulk carrier prices more significantly.
 - These results imply that bulk carriers would be most vulnerable in the event of systemic risks.
 - When the $\Delta\text{CoVaR}_{q,t}^{system|i}$ in ship trading markets per ship type and the size of system ΔCoVaR was compared, the

bulk freight rate market was shown to have the greatest impact on the systemic risks of the overall market.

- In the context of the global financial crisis and the COVID-19 crisis, it was shown that bulk carrier prices accounted for a large share of overall systemic risks in the ship trading market system $\Delta CoVaR$.
- Last but not least, this study analyzed the determinants of $\Delta CoVaR$ in the ship trading markets by ship type which was estimated through the panel model analysis.
 - $\Delta CoVaR_{q,t}^{system|i}$ presented a significant relationship with all of the ocean traffic volume indexes per ship type, VIX, ship fuel oil prices, the inflation indexes of OECD member countries and WTVI.
 - Each variable is expected to be used as the forecast information of $\Delta CoVaR_{q,t}^{system|i}$ in the future to measure the systemic risks of ship trading markets, and it could also be used to measure value changes depending on systemic risks by being utilized in forming ship investment portfolios.

2) Expected benefits

- Since Korean shipping companies have mostly used qualitative methods in valuation and risk management for ship investment, rather than scientific methods, this study presented the necessity for developing a model for stable investment.

-
- By conducting an empirical analysis and comparison of traditional ship investment valuation methods and the real option-based valuation method, this study showed that the model with real option represents the higher value of ship investment than the traditional valuation. Such results will allow the decision-making process of ship investment to be conducted differently.
 - Based on the estimation results utilizing CoVaR, this study identified major determinants which can be used in estimating systemic risks and these determinants can be used in assessing portfolio valuation resulting from systemic risks.
 - Overall, this study established ship investment valuation and risk management models per principal agents of investment and suggested measures to apply in real business. With these efforts, it can contribute to the advancement of South Korea to become a maritime power.

01

서론

제1절 연구 배경 및 목적

1. 연구 배경 및 필요성

최근 해운시장의 장기불황은 금융위기 이후 시작된 공급과잉이 발단이 되었으나, 공급과잉으로 인한 저운임의 영향은 한국 선사에만 국한된 것은 아니다. 그럼에도 불구하고 최근 불황에 한국 선사들이 유독 어려움을 겪은 것은 선박투자 실패로 인한 부채 및 자본비용이 해외 선사들에 비해 월등히 높았기 때문으로 풀이된다.¹⁾ 김태일·윤재웅·박성화(2017)에 따르면 실제로 우리나라 선사는 해외 선사에 비해 2003~2008년 해운시장 호황기에 선박을 발주한 비중은 높고 2009~2016년 불황기에 선박을 발주한 비중은 낮은 것으로 나타났다. 또한 우리나라 선사는 해외 선사에 비해 호황기에 장기용선 계약 비중이 높아 불황기에 부실을 겪는 결정적인 원인이 되었다.²⁾ 즉 과학적인 방법보다는 경영자의 주관적인 판단에 의존한 선박

1) 박성화 외(2021), p. 1.

2) 2016년 2월 BDI는 가장 낮은 307에 불과했으며, 이는 사상 최고치를 기록했던 2008년 5월 10,844의 2.8% 수준이었다.

투자 오류가 예상치 못한 해운 불황의 장기화에 우리나라 해운기업의 생존 능력을 조기에 상실하게 한 것으로 평가된다.

대규모 자본이 투입되는 선박투자는 투자 시행 전 투자안 가치평가가 매우 중요하다. 특히 선박투자는 주식 등 금융자산과는 달리 선박을 운용하면서 발생하는 운임 변동 리스크, 선박 가격 변동이라는 자산 가치 하락 리스크에도 노출되어 있다. 이러한 운임과 선가 리스크는 특히 외부요인인 시스템 리스크에 취약한 특징이 있다. 운임과 선가에 미치는 외부요인은 매우 다양하며 주요 요인 영향이 시기별로 다르게 나타나기도 한다. 실제로 박성화 외(2021)에 따르면 글로벌 경기변동에 따른 해운 운임의 변동은 아시아 경제위기, 글로벌 금융위기, 해운시장 공급과잉 시기, 국제유가 불안정기, 글로벌 금융위기 등 각 위기 시마다 각각 침체 속도, 침체 크기, 회복 속도 모두 다르게 나타났다.

특히 2019년 말부터 전 세계적으로 COVID-19가 발생함에 따라 역대 최대의 글로벌 경제위기 가능성이 제기되었다. 이에 2020년도 전 세계 경제성장률은 -3.3%³⁾를 기록하였으며 해운산업의 경우 공급망의 연쇄적인 충격에 따라 피해가 더 클 것으로 예상되었다. 그러나 예상과 달리 글로벌 경기가 빠르게 살아나면서 컨테이너 운임지수는 역대 최고치를 기록하였고, 이에 따라 글로벌 컨테이너 상위 10대 선사 수익이 역대 최고치를 기록하는 등 해운시장 최대 호황이 지속되고 있는 상황이다.⁴⁾

이러한 경기 호황은 각국의 적극적인 재정정책에 따른 통화량 증가가 각국 내수 소비 증가로 이어지면서 나타나는 현상으로 풀이된다. 역대 최대 수준의 시중 통화량 증가로 인해 전 세계적인 인플레이션을 자극하고 있으며 미국은 40년 만에 가장 높은 물가상승률을 기록하고 있다. 미국 연방준

3) IMF 통계

4) 박성화·김한나·최수호(2022), p. 1.

비제도는 기록적인 물가를 잡기 위해 2022년 5월 기준금리를 0.5% 포인트 인상하는 빅스텝(Big Step)을 단행한 후, 한 달 뒤인 6월과 7월 두 차례 0.75% 포인트 인상하는 자이언트 스텝(Giant Step)을 단행하며 기준금리를 2.50%까지 끌어올렸다. 또한 최근 한국도 기준금리를 7차례에 걸쳐 2.50%까지 인상했다.⁵⁾

향후 고금리 상황이 장기화될 경우 해운산업 전반에 부담이 될 것으로 예상되며, 한국해양수산개발원의 추정에 따르면, 올해 말 기준금리 1.50% 추가 인상 시 해운기업들의 이자비용은 총 8,287억 원 늘어날 것으로 예상된다. 특히 호황기에 신조선을 대량 발주한 선사는 고금리에 따른 재무적인 부담이 더욱 크기 때문에 각 선사는 내부 재무 상황을 면밀히 검토하여 신조 등 투자 관련 의사결정을 신중하게 할 필요가 있다.⁶⁾

한편 정부에서는 2018년에 「해운재건 5개년 계획」을 수립하고 무너진 우리나라 해운기업과 산업을 재건하기 위해 많은 노력을 하고 있다. 그 일환으로 한국해양진흥공사를 설립하고 적극적인 선사 지원을 통해 국적선대를 확충해 나가고 있다. 또한 최근에는 선주사 설립을 검토하는 등 단순히 선사를 지원하는 기능을 넘어 선박 투자자 역할까지 그 기능을 확장하고 있다. 따라서 우리나라가 과거 선박투자 실패를 답습하지 않고 해운 강국으로 거듭날 수 있도록 선박투자 가치평가와 위험관리에 적합한 모형을 구축하고 적절한 활용이 필요한 시점이다.

5) 박성화·김한나·최수호(2022), p. 1.

6) 박성화·김한나·최수호(2022), p. 1.

2. 연구 목적

선박은 대규모 자본이 투입되고 선박 건조에는 보통 2~4년이 소요되는데 해운시장에서의 수익을 결정하는 운임과 투자자본의 규모를 결정하는 선박의 가격은 매우 높은 변동성을 가진다. 따라서 건조기간과 그 이후 선박 건조 후 운용기간 동안에도 운임과 선가가 크게 변동하기 때문에 선박 투자 전 의사결정은 매우 중요한 요소이다. 따라서 본 연구는 선박투자의 사결정을 위해 고려해야 할 사항들에 대해서 살펴보고 기존보다 여러 옵션을 고려하여 정교하게 선박투자 가치를 평가하고 포트폴리오 위험관리에 참고할 수 있는 분석모형을 검토하여 제시하는 것을 목적으로 한다.

이를 위해 구체적으로 첫째, 해운기업의 선박투자 가치평가의 중요성과 고려사항 그리고 선박투자의 위험요인과 관리방안에 대한 이론적, 실무적 현황을 파악한다. 그리고 국내외 해운기업의 선박투자 가치평가와 위험관리 수행사례를 살펴보고 문제점을 파악한다.

둘째, 기존의 전통적인 선박투자 가치평가법과 불확실성 하에서 실물옵션 선박투자 가치평가법을 실증분석을 통해 비교분석 함으로써 그간의 전통적인 선박투자 가치평가법 개선방안을 제시한다.

셋째, 선종별 선박거래시장 간 위험 또는 시스템 리스크 전이효과를 분석할 수 있는 방법론을 적용하여 실증분석함으로써 선박투자 주체인 해운기업, 선주사, 선박금융기관이 활용할 수 있는 모형 근거를 제시한다.

제2절 연구 범위와 방법

1. 연구 범위

본 연구는 모두 5장으로 구성되어 있다. 제1장 서론에서는 선박투자 가치평가와 위험관리 모형 연구에 대한 배경과 목적, 연구 범위와 방법에 대해 서술한다. 그리고 본연구에서 활용된 방법론에 대한 선행연구를 검토하고 차별성을 제시한다.

제2장에서는 해운기업의 선박투자자와 위험관리에 대해 조사한다. 해운기업에서 선박투자를 하기 위한 목적과 방법에 대해서 먼저 서술한다. 그리고 선박투자를 위한 자금조달 방안에 대해 알아보고 투자 전 고려사항을 조사한다. 그리고 선사, 선주사, 선박금융기관별로 발생할 수 있는 여러 가지 위험요인과 그에 대한 관리방안에 대해서 살펴보고 실제로 해운기업에서 위험요인에 대한 관리와 가치평가가 어떻게 이루어지고 있는지 사례를 통해서 확인해본다. 특히 국내 해운기업을 대상으로 설문조사를 통해 선박투자 가치평가와 위험관리 실태를 파악한다.

제3장에서는 선박투자 가치평가를 위한 모형을 제시한다. 가치평가 모형을 제시하기 위해서 순현재가치법(NPV: Net Present Value)과 실물옵션기법(Real Option Analysis)을 소개하고 분석에 사용하였으며 두 분석 방법을 서로 비교하여 기존의 전통적인 선박투자 가치평가법의 개선 가능성을 제시한다.

제4장에서는 선박투자 가치평가 모형에 이어서 위험관리 모형을 제시한다. 일반적으로 위험관리를 측정하는데 사용되는 VaR(Value at Risk)와 Δ CoVaR(Conditional Value-at-Risk)를 추정하고 추정한 Δ CoVaR의 신뢰성을 검증하기 위해 패널모형을 통해 Δ CoVaR의 결정요인을 분석한다. 이를

통해 선종별 선박거래시장의 VaR과 CoVaR에 따른 위험 전이효과를 분석하고 실무에서 활용할 수 있는 위험관리 모형의 기초를 제시한다.

제5장 연구 결과 요약 및 향후 과제에서는 선박투자 가치평가와 위험관리 모형 연구에 대한 전반적인 내용과 연구 결과를 요약하고, 본 연구 결과가 좀 더 학술적, 실무적으로 유의미하게 발전될 수 있도록 향후 과제를 제시한다. 또한, 본 연구를 통해 구축된 선박투자 가치평가와 위험관리 모형의 실무적 활용방안을 제시함으로써 해운강국으로 도약하기 위한 기여점을 제시한다.

2. 연구 방법

본 연구의 방법은 크게 문헌적 연구와 실증적 연구 그리고 설문조사로 나뉘어진다. 먼저 문헌연구에서는 1장 선행연구 분석을 통해 기존 연구와 본 연구의 차별성을 제시한다. 2장에서는 해운기업에서 수행하고 있는 선박투자 방법과 고려사항에 대해서 먼저 알아본다. 그리고 선박투자 시 주체별로 발생할 수 있는 위험요인과 실제 사례에 대해 조사한다. 3장에서는 선박투자 가치평가를 위한 두 방법론인 NPV와 실물옵션기법에 대한 이해와 활용에 대한 선행연구를 정리하였으며 4장에서 선박투자 위험관리를 위한 두 방법론인 VaR(Value at Risk)와 CoVaR(Conditional Value-at-Risk)의 이해와 활용에 대한 이론에 대해 정리한다.

설문조사는 2장에서 우리나라 해운기업의 선박투자자와 위험관리의 실태를 조사하여 시사점을 제시한다.

다음으로 실증분석을 위해서 3장에서 선박투자 가치평가 모형, 4장에서 선박투자 위험관리 모형을 분석한다. 3장의 선박투자 가치평가를 위해서 실

제 선사와 정책 금융기관을 대상으로 기본가정과 고려사항을 파악했으며, 선박투자 대상으로 2024년 1월 75,000/ 76,000DWT 파나막스 신조선을 3,430만 달러에 도입하여 매년 1년간 Time-charter 계약을 통해 선박을 20년간 운용하는 것으로 분석하였다. 그리고 선사가 매년 T/C계약을 통해서 용선료를 받는 것을 기본가정으로 했으며 클락슨의 75,000DWT 파나막스선 일간 T/C를 기준으로 용선료를 산출했다. 이 경우 2022년 기준 선사는 불확실한 시장 상황이 안정될 때까지 투자를 2년간 연기할 수 있는 연기옵션과 8척의 선박을 발주하고 2년 이내에 8척 선박을 같은 조건으로 구매할 수 있는 확대옵션이 있는 경우를 가정하고 실물옵션을 분석하였다.

선박투자의 위험관리를 측정하기 위해서 금융시장 시스템 리스크 측정에 사용한 Δ CoVaR를 적용하여 컨테이너선, 벌크선, 탱커선 선가 자료를 활용하여 각 선박거래시장 시스템 리스크를 추정하고 선종별 선박거래시장 간 시스템 리스크 전이효과를 분석하였다. 또한 패널모형 분석을 통해 추정된 선종별 선박거래시장 Δ CoVaR의 결정요인을 분석하였다. 각 선박거래시장 Δ CoVaR 추정을 위한 분석대상 변수로는 컨테이너선 중고선가 변수로 Containership Secondhand Price Index, 벌크선 중고선가 변수로 Bulk Carrier Secondhand Price Index, 탱커선 중고선가 변수로 Tanker Secondhand Price Index를 사용했으며 시스템 변수로는 전체 선종 중고선가 추이를 나타내는 Secondhand Price Index를 사용했다. 해운시장 상황 변화를 나타내는 상태변수는 먼저 해운시장의 수익성 변수인 Clarksea Index, 해운시장의 수요인 전 세계 무역량을 나타내는 전 세계 무역량 지수(WTVI: World Trade Volume Index)를 사용하였다. 그리고 글로벌 경제 상황 변화를 나타내는 상태변수는 OECD 산업생산지수 전년동기 변화율, 선박 조달비용에 영향을 미치는 Libor(6 months), 그리고 글로벌 경기와 금융시장의 불확실성을 나타내는 시카고 옵션거래소 변동성지수

(VIX: CBOE Volatility Index)를 사용했다. 분석 자료는 2000년 1월부터 2022년 6월까지의 자료이다.

〈표 1-1〉 본 연구의 범위와 분석 방법

구분	연구 범위	분석 방법
제1장	서론 - 연구 배경 및 목적 - 연구 범위와 방법 - 선행연구 검토	- 선행연구 고찰
제2장	해운기업의 선박투자자 위험관리 - 해운기업의 선박투자자 가치평가 - 선박투자 위험요인과 위험관리 - 선박투자 가치평가와 위험관리 사례	1. 문헌연구 2. 정성적 분석 3. 설문조사
제3장	선박투자 가치평가 모형 분석 - 분석 방법론 - 전통적인 선박투자 가치평가 - 실물옵션을 이용한 선박투자 가치평가 - 분석 범위와 자료 - 실증분석 결과 - 선박 1척에 대한 실증분석 결과 - 선박 8+8척 구매옵션에 대한 실증 분석 결과	1. 문헌연구 2. 실증분석 - 전통적인 선박투자 가치평가 (NPV, IRR) - 실물옵션을 통한 선박투자 가치 평가(연기옵션, 확장옵션)
제4장	선박투자 위험관리 모형 분석 - 분석 방법론 - 분석 결과 - 정태적 CoVaR - 시변적 CoVaR - 시스템 리스크 결정요인	1. 문헌연구 2. 실증분석 - VaR, ΔCoVaR 추정 - 패널모형 분석
제5장	연구 결과 요약 및 향후 과제 - 연구 결과 요약 - 향후 과제	1. 문헌연구 2. 연구진/전문가 브레인 스토밍

자료: 저자 작성

제3절 선행연구와 본 연구의 차별성 검토

1. 선택투자 가치평가 관련 선행연구와 본 연구의 차별성

1) 선택투자 가치평가 관련 선행연구

실물옵션 관련 연구는 금융옵션 가치평가방법인 Black & Scholes(1973), Merton(1973), 그리고 Cox, Ross & Rubinstein(1979)의 이항접근법(binomial approach)을 기반으로 응용되고 있다. 따라서 실물옵션 분석에서의 옵션은 금융옵션에서와 마찬가지로 행사할 권리는 있지만, 의무사항은 아니다.

Myers, S. C.(1977)는 실물옵션(real option)이라는 용어를 처음 사용했으며, 투자 비용이 옵션 행사가격이고 투자에서 파생된 현금흐름의 현재 가치를 기초자산으로 본다는 점에서 기업의 투자는 금융옵션과 같다고 하였다.⁷⁾ Black & Scholes(1973)는 초기옵션 가격결정 공식을 정의했으며, Merton(1973)은 획기적인 연구를 바탕으로 블랙솔즈(BS: Black and Scholes) 옵션 가격결정 모델에 대한 논문을 발표했으며, 이는 실물옵션 이론의 발전을 더욱 촉진했다. 블랙솔즈 모델 외에 다른 주요 옵션 가격결정 방법은 Cox, Ross, & Rubinstein(1979)에 의해 개발된 이항 접근법이 있다. 두 가지 옵션 평가 방법을 기반으로 실물옵션 분석은 투자 관련 연구에 유용한 방법론으로 자리잡게 되었다.⁸⁾

실물옵션 분석 관련 초기 대표적인 연구로는 Tourinho(1979)를 들 수 있다. Tourinho(1979)는 가격이 불확실한 천연자원 보존을 평가하기 위해

7) Panayides, P. M.(Ed.)(2019), pp. 234-235.

8) Yin, Wu, & Lu(2019), p. 331.

옵션가치 개념을 적용했다. 그 이후로 Brennan & Schwartz(1985), McDonald & Siegel(1986), Dixit, Pindyck, & Pindyck(1994)가 불확실한 조건에서의 투자 결정 평가에 관한 주목할 만한 연구를 수행했다.⁹⁾ 그중에서도 Dixit, Pindyck, & Pindyck(1994)가 그동안 발표한 일련의 실물옵션 논문을 집대성한 'Investment under uncertainty'를 출간함에 따라 불확실성 하에서의 투자 문제에 대한 완전한 틀을 제공하여 연구자들이 보다 체계적으로 접근할 수 있게 되었다.¹⁰⁾

이후 실물옵션에 대한 연구는 2000년대 들어서 경쟁기업과의 관계를 고려한 부분까지 확대되었다. Grenadier(2002)는 경쟁 행동에 대한 심층 분석과 함께 실물옵션 투자 모델을 최초로 제시하였으며, 경쟁이 기업의 옵션행사 전략에 상당한 영향을 미친다는 사실을 발견했다. 경쟁이 높을수록 기업은 선점에 대한 두려움 때문에 더 일찍 투자하게 되기 때문에 실물옵션에서 대기옵션(option to wait)의 가치는 더 많은 경쟁자가 있을 때 감소한다고 주장한다. Gkochari(2015)는 Grenadier(2002) 모델을 기반으로 건화물 운송시장의 경쟁적 동태적 균형(competitive dynamic equilibrium)을 추정하고 주문 리드타임(lead time) 감소가 투자가치를 감소시킨다는 것을 밝혔다.¹¹⁾

선박투자 의사결정과 관련해서는 대부분의 연구가 비용 최소화 혹은 매출의 극대화 관점에서 모형이 제시되어 왔으나, 이후 단순 이익관점에서 모형의 한계점이 지적되면서 순현재가치(NPV)법 혹은 내부수익률(IRR)법이 사용되어 왔다.¹²⁾ 이러한 분석에서 발주잔량, 신조선 인도량, 폐선가, 운임, 병커유가 등 변수들의 관계를 고려한 부분균형 모형을 중심으로 분석되었다.¹³⁾

9) Kou & Luo(2018), p. 715.

10) Kou & Luo(2018), p. 715.

11) Rau & Spinler(2016), p.133.

12) 한재현, 정석재(2013)

한편 해운산업에서 실물옵션 분석의 전제조건은 선박 운용 유연성, 시장 진·출입 유연성, 현물(spot)과 용선(time-charter) 시장에서의 선박운용 유연성, 선박의 폐선과 중고선 거래 사이의 유연성, 그리고 운영의 확장 및 선대 투입과 계선 전환이 자유로워야 한다.¹⁴⁾

해운산업은 타 산업에 비해 현금흐름 추정 시 각 요소의 변동성이 높고, 위와 같은 전제조건이 많음에도 불구하고 불확실한 상황하에서의 투자 의사결정을 고려하기 위해 2000년부터 선박투자 의사결정에 실물옵션의 필요성이 제기되고 관련 연구가 수행되고 있다.¹⁵⁾

Bendall & Stent(2003, 2005, 2007)는 불확실한 조건에서 선박투자분석에 실물옵션 분석을 적용하여 실물옵션 분석과 NPV의 결과를 비교했다. Bendall의 연구는 실제 사례 연구를 기반으로 NPV 실물옵션 분석이 더 효율적인 방법임을 보여주었다.¹⁶⁾

Bendall & Stent(2003)는 다른 산업과 마찬가지로 해운기업은 변동성이 매우 큰 시장에서 사업 활동을 하기 때문에 선박투자의 합리적 선택 노력은 기업의 장기적인 경쟁력에 상당한 영향을 미친다고 주장했다. 이는 시장 상황이 침체된 시기에 해운기업들이 시장을 이탈하고 유리한 조건에서 재진입할 수 있는 유연성을 갖춰야 한다는 것을 의미한다. 그러나 해운 시장은 높은 불확실성과 이와 관련된 전략의 비용 때문에 시장에서 이탈한 상태에서 시장 조건이 개선될 때까지 기다리는 것은 시장 점유율을 잃을 수 있는 위협 또한 존재한다. 따라서 전통적인 자본예산법(capital budgeting)에서는 시장을 이탈하여 기다리거나, 시장 내에서 기다리는 등의 단순한

13) Stranden(1984); Beenstock & Vergottis(1989)

14) Bendall & Stent(2003, 2005, 2007)

15) Bendall & Stent(2003), Bendall & Stent(2005), Bendall & Stent(2007); Dikos & Marcus(2003), Dikos(2008); Bendall(2010); Pires, Assis, & Fiho(2012); Axaroglou et al.(2013); Yin, Wu, & Lu(2019); Yue & Ying(2021)

16) Yin, Wu, & Lu(2019), p. 331

투자전략만 취할 수 있을 뿐 새로운 정보를 기반으로 투자가치 평가를 하지 못함을 지적했다.

Bendall & Stent(2005)는 새로운 기술을 적용한 선박을 두 개의 다른 노선(시장)에 투입하는 의사결정을 위해 실물옵션 분석을 수행했다. 한 척의 선박을 두 노선에서 서비스하는 경우, 시장 수요 불확실성이 해소되는 경우, 두 시장에서의 서비스에 투입하는 선박을 2척으로 확장할 수 있는 확장옵션, 하나의 노선에만 선박을 투입하는 축소옵션을 고려하여 의사결정 전략을 제시하였다.

Bendall & Stent(2007)는 4척의 컨테이너선을 운용 중인 선사가 1척의 선박을 추가로 건조하는 투자의사결정 시 실물옵션을 적용하여 분석하였다. 분석 결과 선박 투자 시 불확실성이 클수록 실제 옵션가치는 더 커지는 것과 마찬가지로 선주가 선택할 수 있는 옵션(전략)의 포트폴리오가 클수록 프로젝트의 가치는 높아진다고 하였다.

Dikos & Marcus (2003)는 1976년부터 2002년까지의 건화물선 시장의 신조선가와 용선가를 활용하여 중고선박의 가치평가를 위해 실물옵션 분석을 수행했다. 분석 결과 실물옵션기법에 따른 중고선박 가치가 기존 방법을 통한 가치보다 높게 나타남을 입증하였다.

Dikos(2008)는 불확실성 하에서 선박투자 의사결정 시 할인현금흐름법(Discounted Cash Flow Methodology)의 한계로 인해 선박투자 시에도 실물옵션 이용이 늘고 있음을 제시하고, 탱커선 신조선 투자를 위해 활용할 수 있는 실물옵션 기반의 균형모형(EM: Equilibrium Model)을 제안하였다.

Pires, Assis & Fiho(2012)는 용선가, 신조선가 및 중고선가를 기반으로 몬테카를로 분석을 통해 수에즈막스 유조선 투자가치에 대해 분석하였

다. 그리고 투자안 포기의 가능성을 고려하여 실물옵션 분석도 수행하였다. 분석 결과 투자 포기를 위한 경영상의 유연성을 고려할 경우 선박투자 가치가 매우 민감하게 반응한다는 것을 밝혔으며 포기옵션을 고려할 경우 의사결정자의 위험 수용에 대한 태도가 매우 중요함을 강조하였다.

Yin, Wu & Lu(2019)은 이항옵션모형을 통해 선박투자자 선박매각 불확실성에 대한 가치를 지연옵션 또는 포기옵션을 고려하여 평가하였다. 운임변동 불확실성은 해운경기순환이론에 따라 GARCH 모형을 통해 저시황기와 고시황기 등 운송주기를 구분하여 고려하였다. 실물옵션의 분석 결과 순현재가치법 대비 객관적 타당성과 그 우수성을 확인하였다.

Yue & Ying(2021)은 최근 국제 해양환경 규제에 하에서 MGO 사용과 HFO 사용을 병행하는 경우, HFO와 LNG를 병행하는 경우로 구분하고 NPV법과 실물옵션을 통한 선박투자 가치평가를 수행하였다. 분석 결과 불확실성 하에서 실물옵션 분석 결과가 현실적인 것으로 평가하였다.

이외에도 해운산업에서의 선박투자 의사결정을 위해 실물옵션을 적용하여 분석한 연구는 다음과 같다. Adland, Hansson & Wense(2017)는 유조선 시장 조사 및 석유 운송 연구에 실물옵션 분석을 적용했으며, Kyriakou et al.(2018)은 건화물선 시장에서 실물옵션 분석을 활용했다. Rau & Spinler(2017)는 실물옵션 분석을 활용하여 정기선 시장을 연구했다.

해외에서 뿐 아니라 국내에서도 가치평가를 위한 방법으로 실물옵션 분석 방법의 중요성을 인지하고 여러 분야에서 적용되고 있다. 그러나 해운 산업에 대한 연구는 극히 제한적이다.

장희선·박호정·최영태(2010)의 연구에서는 인도네시아의 CDM사업을 대상으로 CDM 사업을 진행하기 위해 필요한 CER 가격의 불확실성을 반영하여 최적의 투자 모형을 도출하기 위해 실물옵션 분석을 수행하였다.

강동진·송병록·노정현(2012)는 도로사업 경제성 평가에서 장래 불확실성 반영에 한계가 있는 전통적인 NPV법의 단점을 보완하는 방안의 하나로써 실물옵션 기법을 이용하였다. 예비타당성 조사가 수행된 적 있는 도로사업에 대해 축소옵션, 중단옵션, 연기옵션의 세 가지 옵션을 적용하여 분석하였으며 옵션을 적용할 경우 경제성 평가 결과가 더 향상되는 것으로 나타났다.

김명희·이기환(2012)은 실제 항만 배후단지 경제성 평가 데이터를 이용하여 기존의 DCF법과 실물옵션 가치법 결과를 비교분석하면서 항만투자 영역에 있어 불확실성의 가치를 반영하지 못하는 DCF법을 보완할 수 있는 새로운 평가방법으로 실물옵션법의 유용성을 소개하였다.

구태이·유정석(2013)의 연구에서는 프로젝트 파이낸스(PF: Project Finance) 사업 추진 시 발생할 수 있는 상황을 예상하고 환경변화에 대응할 수 있는 가치평가를 수행하기 위해 실물옵션을 부여한 가치평가를 통해 기존 DCF법의 한계점을 보완하고자 하였다.

김경수·박근식·우수한(2014)의 연구에서는 한국 해운산업의 선박투자 의사결정방법이 잘못되었음을 지적하고 이를 위해 선박투자 방식에 대한 분석 및 시사점을 도출하였다. 선박투자 의사결정 행동 요인으로 크게 과학적, 휴리스틱, 시장정서 의사결정으로 구분하고 이에 대한 상대적 중요도를 분석하기 위해 의사결정법(AHP)을 이용하였다.

진연화·유정석(2017)은 미래현금흐름 가치를 과소평가하는 할인현금흐름법의 대안으로 실물옵션의 다양한 옵션 중에서 사업 초기에 최적의 투자시점을 결정하기 위한 연기옵션을 적용하여 분석한 결과 실물옵션의 분석이 유용함을 제시하였다.

2) 본 연구의 차별성

선박투자 가치평가와 관련된 본 연구의 차별성은 다음과 같다. 먼저 기존 연구들은 순현재가치와 실물옵션 방법을 활용한 가치평가를 수행하거나 사용방법을 제시하는 것이 주요 목적이다. 본 연구에서는 전통적인 선박투자 가치평가방법과 새로운 실물옵션 선박투자 가치평가법을 실증분석하여 비교분석하고 불확실성을 고려할 수 있는 실물옵션 선박투자 가치평가법을 통해 개선방안을 제시하는 것이 목적이다.

연구대상 관점에서 해외 연구에서는 해운선사, 조선업 등을 연구대상으로 선정했으며, 국내 연구에서는 항만, 도로사업, 주택개발사업 등을 연구대상으로 선정했다. 그러나 대부분의 연구에서는 실제 투자자료와 근사한 자료를 확보하고 있으나, 과정상의 수치는 대부분 연구자의 추정에 의해 이루어진 경우가 많다. 이에 본 연구에서는 국내 해운산업을 연구대상으로 선정하고 회계법인과 선박금융기관에서 실제 NPV를 활용하여 선박투자를 시행한 자료를 확보하여 가치평가 분석을 수행했다.

기존 연구 범위는 단순히 선박투자에서 활용되는 방법에 대한 소개나 기존 방식의 한계점을 제시하는 측면에서 협소한 연구 범위를 가지고 있었다. 그러나 본 연구에서는 실제 선박투자 사례를 검토하고 설문조사를 통해서 국내 해운산업 선박투자의 문제점을 파악한다. 또한 선사들이 중요하게 생각하는 요인을 변수로 도출하고 새로운 모형의 필요성을 조사한다. 그리고 실제 선박투자 사례 데이터를 수집 및 분석하여 모형의 신뢰성을 검증했다는 점에서 차이가 있다.

마지막으로 실물옵션을 이용한 선박투자에 관한 기존 연구는 대부분 기존의 NPV법보다 실물옵션기법이 불확실성 하에서 다양한 옵션을 고려할 수 있기 때문에 분석 결과가 더 현실적임을 강조하고 있다. 또한 해운 부문에 실물옵션을 적용하여 선박투자의 가치를 분석한 사례는 많지 않다. 이

에 본 연구에서는 선박금융기관, 회계법인 등에서 최대한 실제 NPV를 활용하여 선박투자를 시행한 자료를 확보하고 이를 근거로 실물옵션을 적용하여 비교분석한다. 또한 여러 불확실성 하에서 선박투자를 지연하거나, 확대하는 등 옵션을 고려했을 경우를 비교분석한다.

2. 선박투자 위험관리 관련 선행연구와 본 연구의 차별성

1) 선박투자 위험관리 관련 선행연구

금융기관 또는 개별 기업이 노출된 시장리스크를 측정하는 수단으로 가장 대표적인 것이 1990년대 초반 JP Morgan에서 소개한 VaR(Value-at-Risk)이다. VaR는 특정 신뢰수준 하에서 발생 가능한 최대 손실액으로 정의된다. VaR는 그 유용성에도 불구하고 많은 한계를 갖고 있다. 그중 VaR는 금융기관 리스크를 금융시스템 전체적인 맥락이 아니라 개별적으로 측정한다는 점이다. 특히 2008년 글로벌 금융위기에서 목격했듯이 개별 금융기관의 파산이 금융산업 전체로 확산되고, 나아가서는 글로벌 위기로까지 전개되는 것을 감안했을 때 개별 금융기관 자체 리스크에만 초점을 맞추어서는 안 된다는 것이다.¹⁷⁾

즉 금융시스템의 시스템 위험은 기관이 계약상 의무를 이행하지 못하게 되면 다른 기관이 채무 불이행을 일으키는 연쇄 반응이 더 광범위한 재정적 어려움을 초래하게 되는 위험을 의미한다.¹⁸⁾

한 기관의 실패가 다른 기관으로 확산되는 것은 기관 간에 자금이 연결되어 움직이기 때문이다. 이러한 자금 연결에는 은행 간 대출, 지불 시스템

17) Choi, P., & Min, I. (2010)

18) Bank for International Settlements (1994)

및 장의 파생상품 포지션이 포함된다.¹⁹⁾ 전체 시스템 위험에 대한 각 기관의 기여도를 측정하면 시스템 위험에 상당한 기여를 하는 기관을 식별하는데 도움이 될 수 있다.²⁰⁾

이에 Adrian & Brunnermeier(2008) VaR의 단점을 지적하고 CoVaR (Conditional Value at Risk) 이라고 하는 시스템 리스크에 대한 척도, 즉 기관이 위기에 처한 경우의 조건부 금융시스템의 위험 가치(VaR)를 제안했다. 이들은 미국의 투자은행, 상업은행, 헤지펀드를 대상으로 Koenker & Bassett(1978)의 분위수 회귀분석(Quantile Regression)을 적용하여 업종별 리스크 전이효과와 시스템 리스크(system risk)를 추정했다. 시스템 위험에 대한 각 기관의 기여도는 기관이 위기에 처한 조건부 CoVaR와 중앙값 상태의 CoVaR 간의 차이로 정의했다. Adrian & Brunnermeier (2009) 역시 CoVaR를 이용해 개별 금융회사의 시스템 리스크에 대해 한계공헌도(marginal contribution)를 추정하고, 그 결과를 활용한 경기 대응적 감독방법을 제시하였다. Adrian & Brunnermeier(2011)는 시스템 위험을 측정하기 위한 방법으로 CoVaR를 제안했으며 CoVaR는 개별 금융기관들이 위기에 처해있다는 것을 조건으로 하는 전체 금융시스템의 VaR로 정의한다. 미국의 1,266개 금융기관 주별 자료를 사용하여 전체 금융시스템의 VaR인 CoVaR를 추정하였다.

Adrian & Brunnermeier(2008, 2009, 2011)의 연구 이후 금융기관을 대상으로 CoVaR를 적용해 시스템 리스크를 분석한 연구가 많이 이루어지고 있다. Girardi & Ergün(2013)은 Adrian & Brunnermeier(2008)의 CoVaR를 일부 수정하여 더 극단적 상황을 금융위기로 정의하고 분석하였다. López-Espinosa et al(2012)은 CoVaR 접근법을 사용하여 글로벌 대규모 종합은행의 시스템 리스크에 기여하는 주요 요인을 분석한 결과,

19) Krause, A., & Giansante, S. (2012)

20) Huang, W. Q., & Uryasev, S. P. (2018)

단기 도매금융 자금이 시스템 리스크를 유발하는 핵심 요소라는 것을 밝혔다. Borri et al(2014)은 CoVaR 방법론을 사용하여 2000~2011년 기간 동안 이탈리아 상장 은행의 시스템 리스크 기여도를 추정한 결과 은행 규모와 레버리지 모두 시스템 리스크의 중요한 예측변수라는 것을 밝혔다.²¹⁾ Adrian & Brunnermeier(2016)는 Adrian & Brunnermeier(2008, 2009, 2011, 2014)의 연구를 일부 보완하여 금융시스템이 리스크에 처한 가치의 변화를 $\Delta CoVaR$ 로 정의하여 미국 금융기관의 시스템 리스크를 분석했다. 또한 추정된 $\Delta CoVaR$ 를 예측하기 위한 패널모형 분석 결과, 레버리지, 기업 규모, 만기 불일치, 자산가격 상승 등이 $\Delta CoVaR$ 의 강한 예측정보를 갖는 것으로 나타났다. Huang & Uryasev(2018)은 Adrian & Brunnermeier (2008)의 모형을 일부 수정하여 2000년 2월부터 2015년 1월까지의 10개 미국 상장은행의 시스템 리스크를 추정했다. 분석 결과, 은행은 개별 위험이 낮더라도 시스템 위험 기여도가 높을 수 있으며 단일 은행의 VaR 위험이 높다고 해서 반드시 시스템 리스크에 취약한 것은 아니라는 것을 밝혔다.

해운 부문에서 CoVaR를 활용한 연구는 Sun, Liu & Wang(2020), Bai & Lam(2021)을 들 수 있다. Sun, Liu & Wang(2020)은 GARCH-Copula-CoVaR를 이용하여 상품시장과 해운시장의 극단적 위험 전이효과를 분석하였다. 이들은 에너지 시장과 해운시장의 상호 작용뿐만 아니라 위험전이도 발생한다고 하였다. Bai & Lam(2021)은 Copula-GARCH 모형을 활용하여 주요 6개 제품선의 항로의 운임 수익률의 의존성에 대해 분석하였다. 또한 극단적 위험 전이효과(spillover effect)를 CoVaR를 통해 추정하였다. 분석 결과 인접하거나 같은 항로 사이에 특히 극단적 위험 전이가 발생함을 제시하였다.

CoVaR의 개념을 이용하여 금융회사 또는 권역 간 확산리스크 효과를

21) Huang, W. Q., & Uryasev, S. P. (2018)

측정하는 것은 개별 금융회사의 리스크관리뿐만 아니라 투자 포트폴리오 관리 및 정부 입장에서도 유용하게 사용될 수 있다.²²⁾

한편 VaR를 활용한 위험관리에 한계점이 드러나면서 국내 금융기관에서도 CoVaR를 활용하는 연구가 증가하고 있다.

이명환(2020)은 주식시장의 위험도를 객관적으로 측정할 수 있는 지표를 통해서 글로벌 금융충격에 대한 우리나라 주식시장의 상대적 취약성을 진단하였다. 꼬리 부분 리스크(Tail risk)에 해당하는 글로벌 주가 폭락 시 주가 급락 정도를 측정할 수 있는 리스크 지표는 CoVaR 개념을 이용하였으며 우리나라 주식시장의 주가 충격에 대한 상대적 취약성 정도를 측정하였다.

이준행(2012)는 저축은행의 부실이 여타 저축은행으로 파급되는 효과를 추정하고 이런 부실을 조기에 정리하지 않는다면 추가로 발생하게 될 부실 규모를 추정하였다. 이를 위해 상장 저축은행들의 CoVaR를 추정하고 비상장 저축은행들로부터 파급효과를 추정할 수 있는 방법을 제시하였다.

이근영(2013)은 분위수 회귀(Quantile Regressions) 분석방법에 기반을 둔 CoVaR 개념을 이용해 아시아 각국 환율의 상호의존성을 측정하였다. 또한 아시아 가중평균환율과 같은 지역변수뿐만 아니라 달러인덱스나 VIX 등과 같은 글로벌 금융변수들에 대한 부정적인 충격이 아시아 각국 환율에 어떤 영향을 미치는가를 CoVaR를 통해 분석하였다.

최필선·민인식(2010)은 한국은행 산업에 CoVaR를 활용하여 기존 VaR 방식과 비교하는 추정방식을 제시했으며, 2014년도에는 부동산 시장에 위기가 닥쳤을 때 은행산업과 건설업체 간에 어느 정도 파급효과가 미치는지를 CoVaR 개념을 응용하여 분석하였다.

여은정(2008)은 금융기관 리스크 평가방법의 개선방안을 제시하기 위해

22) Adrian & Brunnermeier(2008, 2009); 김진호, 김윤정(2010)

서 기존 VaR 방법이 아닌 CoVaR도 함께 보고할 수 있는 방안을 검토해야 할 필요성을 제시하였다.

이인로(2021)의 연구에서는 코로나19 이후 국내은행의 시스템 리스크를 측정하여 글로벌 금융위기와 비교연구를 수행하였다. CoVaR를 이용하여 국내 은행 부문 시스템 리스크를 측정했으며 코로나 위기가 발생한 직후 시스템 리스크는 급격하게 상승했다가 매우 빠르게 하락한 결과를 보여주었다.

이군희(2010)는 분위수 회귀분석을 기반으로 하는 CoVaR의 개념과 이승환(2010)이 제안한 조건부 부도확률(CoPD: Conditional Probability of Default)의 접근방법론을 정리하고 이에 대한 의미를 재해석하였다. 또한 정확한 리스크를 측정하기 위해 극복해야 하는 많은 가정과 한계점을 정리하여 제시하였다.

2) 본 연구의 차별성

위험관리와 관련한 본 연구의 차별성은 다음과 같다. 대부분의 선행연구에서는 단순히 파급효과나 리스크 전이 효과를 측정하거나 모형의 발전을 위한 연구가 주요 목적이었다면, 본 연구에서는 시스템 리스크와 리스크 전이효과에 대한 분석뿐만 아니라 나아가 정책금융기관, 기업, 정부차원에서 활용할 수 있는 위험관리 모형을 제공하는 것이 주요 목적이다.

연구대상 측면에서 보면 해외에서는 CoVaR를 활용한 해운시장의 위험관리 연구가 원활히 이루어지고 있는 반면, 국내에서는 금융시장에서 많이 활용되고 있는 CoVaR에 대한 연구가 해운산업 분야에서 적용된 사례가 거의 없다. 해운분야에서 CoVaR를 적용한 연구도 같은 선종 내 선형별 운임 전이효과를 분석하는 정도로 한정되어 있다. 반면 본 연구에서는 국내에서는 이루어지지 않은 해운산업을 대상으로 선가 자료를 활용하여

CoVaR를 적용하여 분석했다.

기존 연구 범위는 기존 산업에서 사용되는 방법과 새로운 위험관리 방안을 소개하고 위험도를 측정할 수 있는 지표를 통해 취약성 진단을 하거나 파급효과를 추정하는 것이 대부분이다. 그러나 본 연구에서는 기본적으로 해운산업을 대상으로 연구를 진행했으며 개별 선종 간 선박거래시장의 위험전이 효과와 시스템 리스크를 추정하고 그에 따른 시스템 리스크의 결정요인을 파악하는 것까지 연구 범위가 확장되어 있다.

마지막으로 선행연구에서는 주로 한 가지 연구 방법론을 통해 시스템 리스크를 측정하거나 전이효과를 분석했다면 본 연구에서는 선가 자료를 활용해 선종별 선박거래시장 VaR와 CoVaR를 비교분석한다. 또한 시스템 리스크와 및 각 선박거래시장 간 시스템 리스크 전이효과에 대해 분석한다. 아울러 시변적 CoVaR를 추정함으로써 시점별 상대적 위험도를 측정할 수 있도록 한다. 추정된 모형의 신뢰성을 검증하기 위해서는 패널모형을 통해 결정요인을 분석하여 선종별 선박거래시장 시스템 리스크 예측을 위한 기초정보를 제공한다.

02

해운기업의 선박투자와 위험관리

제2장 해운기업의 선박투자와 위험관리에서는 모형 분석에 앞서 선박투자와 관련된 문헌들을 조사한다. 해운기업 선박투자에 대한 전반적인 내용과 주요 고려사항들을 파악하여 3장에서 가치평가 모형을 구축하는데 이론적 근거를 마련한다. 또한 선박투자 시 발생하는 주요 위험요인들을 주체별, 단계별로 구분하여 조사하고 그에 대한 방안을 제시한다. 이를 통해 4장에서 위험관리 모형을 구축하는데 필요한 변수들과 이론적 근거를 마련한다.

그리고 선박투자와 관련된 사례를 조사하고 해운선사를 대상으로 설문조사를 시행한다. 먼저 사례조사를 통해 국내 해운선사들의 선박투자 가치평가와 위험관리가 체계적으로 이루어지고 있는지 파악한다. 또한 설문조사를 통해 국내 해운선사의 선박투자에 대한 현 상황을 확인하고, 선사들이 중요하다고 생각하는 요인을 파악하여 연구모형의 주요 변수로 활용한다. 그리고 실제로 해운기업에서 정량적 가치평가와 위험관리 모형이 필요한지에 대한 조사를 통해 본 연구의 의의를 제시한다.

제1절 해운기업의 선박투자와 가치평가

1. 해운기업의 선박투자 목적 및 방법

1) 해운기업의 선박투자 목적

해운기업의 선박투자는 선박확보를 통해 얻을 수 있는 수익 방식에 따라 크게 전문선주사와 운항선사로 구분할 수 있으며 선박을 확보하는 목적과 의사결정에 크게 차이가 있다고 볼 수 있다.

전문선주사는 선박을 확보한 이후 제3자에게 임대하여 임대수익을 얻고 추후 선가가 상승하게 되면 선박을 매각하여 시세 차익을 통한 처분 수익을 목적으로 한다. 선박투자 전 선박을 확보하기 위해서 현재 해운시황과 미래의 해운시황의 변화를 예측하면서 선박투자 여부를 결정하게 된다. 그리고 고가의 선박확보를 위해서는 선박을 담보로 외부자금 조달이 필요한데 원금과 이자를 상환하기 위해 제3자에게 선박을 임대하는 장기용선계약을 맺는다. 전문선주사의 선박투자 결정은 운항선사에 비해 시황변동에 따라 변화하기 때문에 상대적으로 투기적 성격이 강하다.²³⁾

운항선사는 화물 운송을 통해 운항이익을 추구하는 목적으로 선박투자를 결정한다. 운항선사도 전문선주사와 마찬가지로 시황변동에 대응하기 위한 화물, 대선, 용선계약을 혼합한 유기적인 의사결정을 하지만, 결국에는 경쟁적인 원가를 확보하는 것이 주요 목표라고 할 수 있다. 선박을 확보하는 방법은 선박을 직접 매입하거나 용선계약을 하는 형태가 있다. 선박 투자 시 가장 중요한 것은 어떤 선형과 시장을 중점적으로 경쟁력을 확보해 나

23) 한국해양수산개발원(2021), p. 56.

가야 할 것인가에 대한 회사의 중장기 전략 방향을 살피고, 시장 변동성에 대응할 수 있는 선형별 선단 전체 평균 원가 수준을 고려하는 것이다²⁴⁾

2) 해운기업의 선박확보 방법

해운기업이 수익을 창출하기 위해서는 선박을 통해 화물을 운송하는 해상운송서비스를 제공하거나 선박을 임대하는 방법이 있다. 해운기업이 선박 확보를 위해 선택할 수 있는 대안은 크게 선박매입 방식(신조선구매, 중고선 구매)과 용선계약 방식(항해용선, 장기용선계약, 정기용선, 나용선)으로 구분할 수 있다.

(1) 선박매입에 따른 선박확보

가. 신조선 발주

해운기업이 선박을 확보하기 위해서 가장 먼저 고려되는 방법이 조선소와 건조계약을 통해 신조선을 발주하는 것이다. 해운기업이 필요로 하는 선박은 그 크기와 사양이 다양한데 중고선 시장의 경우 적합한 선박이 없어 구매하지 못하는 상황이 발생할 수 있다. 이러한 이유로 해운기업은 신조선을 발주하게 된다. 또한 중고선 가격이 신조선 가격보다 더 높아지거나 향후 시장 전망이 좋을 때 신조선을 건조하게 된다.²⁵⁾

신조선은 선박을 발주하고 인도되어 시장에서 운항을 시작하기까지는 보통 1년에서 1년 반, 때로는 최대 4년이 소요된다. 그러나 화물시장은 변동성이 높기 때문에 발주 당시 시장 상황과는 많이 다른 운임 수준으로 시장에 선박이 인도되는 경우가 생길 수 있다. 그래서 신조선을 발주하기 위한

24) 한국해양수산개발원(2021), p. 56.

25) Stopford, M.(2008), p. 207.

결정은 향후 예상되는 운임을 고려한 신조선 경제수명 동안의 미래소득 수준을 고려할 필요가 있다.²⁶⁾

신조선을 계약하기 위해서 선박 발주자는 계약 당사자인 조선소의 기술력이나 운영방식 등을 세부적으로 검토하여 발주한 선박을 인도받는데 문제가 발생하지 않도록 주의해야 한다.²⁷⁾ 신조선 계약은 중고선 계약과 같이 선박 중개자를 통해서 계약관계를 맺기도 하지만 조선소와 직접 계약을 맺기도 한다. 일반적으로 여러 조선소에 입찰하는 방법을 활용하며 구매자는 가장 적합한 조건을 제시한 조선소를 입찰하여 신조선 건조 계약을 맺는다.²⁸⁾

신조선 발주의 장점으로서는 다음과 같다. 신조선은 특정 항로 운항에 적합하도록 건조되기에 규모나 속력 및 적재능력에서는 최적 설계의 특성을 가짐과 동시에 최신 해상 기술 도입을 통해 경제적인 선박 성능을 갖는다.²⁹⁾ 따라서 신조선은 노후선 대비 높은 기술적 효율과 노동 절약적인 선박 운영을 통해 인건비 절감을 얻을 수 있다. 그리고 고장 등에 의한 사고율도 낮아서 유지수선비가 적게 들며, 선박 보험료의 지출을 경감시킬 수 있다. 현대화된 선박은 화물의 적·양하에 유리하도록 현대 항만 시설에 적합한 구조를 지니는데, 특히 하역능률이 향상되어 정박기간의 단축을 통해 항비 및 하역비를 절약할 수 있다.³⁰⁾ 그리고 최근 IMO의 환경규제가 강화되고 있고, 선박평형수 규제, 온실가스 배출규제 등이 선박의 경제성과 경제적 수명에 영향을 미치는 최근의 동향을 고려할 때 신조선 발주는 중고선에 비해 뚜렷한 장점을 가지고 있다.³¹⁾

26) Grammenos, C.(2010), p. 314.

27) 김경수(2014), p. 8.

28) 김경수(2014), p. 8.

29) 김경수(2014), p. 9.

30) 김경수(2014), p. 9.

31) 한국해양수산개발원(2021), p. 5.

신조선 발주의 단점으로는 첫째, 선박을 건조하는데 최대 4년이 걸리게 되는데 건조 기간 동안 화물시장에 대한 장기적 전망이 바뀔 수 있으며 이는 선박 발주 후 인도까지의 시간이 긴 경우에 더욱 심화된다. 따라서 신조선 발주량의 큰 폭의 변동은 선박의 미래 수입에 대한 불확실성과 화물시장 변동에 따른 영향으로 볼 수 있다.³²⁾

둘째, 신조선 발주자와 조선소 간 지불방식에 따른 사항으로 선주는 선박 건조 기간 동안 자금을 사장시키게 되고 그에 따라 건조기간 동안의 이자도 상당한 부담이 될 수 있다. 그리고 신조선 시장은 수요와 공급에 따라 움직이게 되는데 선박을 확보하려는 기업이 많아지게 되면 조선소에서는 모든 신조선을 건조할 여유가 없어지게 되고 신조선 가격은 상승하게 된다. 이처럼 호황기에 대규모의 발주가 이어지게 되면 선박이 인도되는 시점에는 이미 시황이 다른 상황으로 바뀔 수 있기 때문에 해운기업의 대규모 도산으로 이어질 수 있는 문제가 발생한다.³³⁾

나. 중고선 구매

중고선박 시장은 소규모 해운기업이 해운시장에 쉽게 진입할 수 있는 기회를 제공한다. 또한 빠른 시일 내에 선박을 필요로 하는 수요자와 공급자 간 선박 매매를 할 수 있는 기회를 제공하기 때문에 해운산업에서 중요한 역할을 하고 있다.³⁴⁾ 즉 중고선 거래는 선박 수요자와 공급자 간에 선박을 빠른 시간 내에 거래하여 운송 서비스 시장의 효율성을 높일 수 있다. 이에 따라 중고선 거래시장은 해운산업에서 선박이라는 자본의 효율적인 활용과 세계 무역에서의 운송비용을 줄이는데 기여하고 있다.

선주는 특정 주기에 따라 선박을 교체하는 것이 일반적이며, 선박이 노

32) Grammenos, C.(2010), p. 456.

33) 한국해양수산개발원(2021), p. 6.

34) 김경수(2014), p. 10.

후되거나 더 이상 자신의 사업에 적합하지 않을 경우 선박을 매각하게 된다.³⁵⁾

선박 구매자는 자신의 사업에 따라 특정 선종 및 선형의 선박이 필요한 경우 선박을 매입하게 된다. 또한 시장 상황이 특정 선종 선박을 인수하기 위한 적기라고 판단될 경우 매매차익을 얻기 위해 투자하기도 한다.³⁶⁾ 이러한 매매차익을 얻기 위한 선박 투자자들로 인해서 중고선 시장의 유동성은 증가하고, 화물시장에서 선박의 효율적인 분배가 이루어질 수 있다.

중고선 거래는 선주와 구매자 간의 직접적인 거래도 가능하지만 적정 금액과 서로 간 의사소통 문제 등의 위험을 줄이기 위해서 주로 선박 중개인을 통해 거래를 진행하게 된다.³⁷⁾

중고선 구매의 장점으로서는 첫째, 중고선 구매 후 즉시 시장에 투입할 수 있기 때문에 신조선 건조에 비해 현시점의 수요에 즉각적으로 대응할 수 있다는 것이다. 그러나 건조 후 일정 기간이 경과 된 선박을 구매하는 것이기 때문에 확보하는 선박이 규모의 경제나 환경규제 대응 측면에서 열위에 놓일 가능성을 고려해야 한다.³⁸⁾ 둘째, 선주는 중고선 매매를 통해 선단 포트폴리오의 유연성을 확보하여 화물 수요의 변화에 따라 빠르게 시장을 전환하거나 선단을 재구성할 수 있다.³⁹⁾

이러한 장점에도 불구하고 중고선박의 가치는 일정하지 않고 해운시장 상황에 따라 빠르게 변화한다. 이는 선주가 중고선박을 매도하거나 구매하기를 원할 때 선박의 가치가 낮거나 높을 수 있다는 것이다.⁴⁰⁾ 해운시장

35) Stopford, M.(2008), p. 198.

36) Stopford, M.(2008), p. 198.

37) Stopford, M.(2008), p. 198.

38) 한국해양수산개발원(2021), p. 6.

39) Grammenos(2010), p.317.

40) Grammenos(2010), p.317.

상황이 좋아 이윤을 창출할 수 있는 시점에서는 중고선이 높은 가격으로 판매되기 때문에 선박 원가에 따른 비용이 높은 수준에 달한다. 반대로 선박의 구매가격이 낮은 시점에서는 해운운임 상황 또한 좋지 않아 선박 투입 후 일정 기간 손실을 감수해야 하는 상황이 발생할 수도 있다.⁴¹⁾ 중고선도 신조선 투자와 마찬가지로 선가가 과거 평균보다 현저히 높음에도 불구하고 구매를 통해 확정적인 이익을 실현하고자 하는 함정에 빠질 가능성이 있고, 반대로 낮은 선가 수준에는 확정적인 손실 실현을 기피하려는 동기 때문에 투자가 위축될 가능성이 크다.⁴²⁾

(2) 용선계약에 따른 선박확보

선박매입을 통해 직접적으로 선박을 소유하는 것 외에 선주와의 용선계약을 통해서 선박을 확보할 수 있다. 용선이라고 하는 것은 크게 항해용선, 장기운송계약, 정기용선, 나용선의 4가지 형태로 구분할 수 있으며, 용선 계약별로 부담하는 비용과 책임에 있어서 조금씩 다르다고 할 수 있다.

항해용선계약(VC: Voyage Charter)은 한 항만 또는 여러 항만으로부터 다른 한 항만 또는 특정 지역 내의 여러 항만으로 미리 서로 협정한 운임률과 조건에 맞게 만선회물이나 부분회물을 운송하기 위해 선주가 용선주에게 선박 사용을 허용하는 계약이다.⁴³⁾ 즉, 항해용선계약에서 선주는 특정 항만에서 다른 항만까지의 항해에 대해 사전에 협정된 톤당 운임과 조건으로 용선주에게 본선의 화물적재 공간 사용을 허용하는 것이다.⁴⁴⁾ 운임의 경우 실제로 적재한 수량에 의해 결정되는 것이 일반적이지만 화물량과 관계없이 선박운임으로 결정되는 경우도 있다.⁴⁵⁾ 항해용선에서는 선주

41) 한국해양수산개발원(2021), p. 6.

42) 한국해양수산개발원(2021), p. 6.

43) Stopford, M.(2015), p. 220.

44) Stopford, M.(2015), p. 220.

45) Stopford, M.(2008), p. 183.

는 용선주에게 화물적재를 허용해주는 계약이기 때문에 항해에 필요한 모든 비용을 선주가 부담하게 된다.

장기운송계약(COA: Contract off Affreightment)은 항해용선계약의 변형으로서 선주는 화물 톤당 합의된 가격으로 용선주의 화물들을 운송하기로 계약하고 모든 비용을 부담한다.⁴⁶⁾ 즉, 용선주의 동질적인 대량화물들을 선주가 협정한 톤당 운임과 조건으로 장기간에 걸쳐서 운송해 주기로 합의한 해상운송계약이다.⁴⁷⁾ 장기운송계약은 일반적으로 화물 양이 많아 단일 화물로 운송할 수 없을 때 사용되며, 6개월 이상 장기계약기간 동안에 대량화물을 일정한 선적량 기준으로서 투입선박에 상관없이 선주는 일정한 격을 두고 운송하기로 약정한다.⁴⁸⁾ 선주입장에서는 계약사항에 맞게 운송만 해주면 되기 때문에 선박선택에 대해서 융통성을 가지고 화물을 배치할 수 있고, 화물수요에 대한 예측이 가능해지기 때문에 결과적으로 운임료를 낮출 수 있다. 또한 장기용선계약은 용선자에게 일정기간 동안 전체 화물에 대해 합의된 운송가격과 계약조건을 갖는 이점을 제공하므로, 화물 운송을 위한 선박의 가용성을 보장하고 재고 비용을 최적화할 수 있는 장점이 있다.⁴⁹⁾

정기용선(T/C: Time Charter)은 선주와 용선자가 일정 기간 단위의 요금으로 선원과 함께 선박을 고용하기로 한 계약이다.⁵⁰⁾ 용선주는 항구비와 연료비 등의 항해비용만을 부담하며 선박의 감항능력을 보증하는 선주가 선박의 자본비는 물론 선원비, 선박수리비 등의 운영비를 부담한다.⁵¹⁾ 이때 항해비용을 부담하여 실제 운송행위를 담당하는 것은 용선주이며 선박

46) Stopford, M.(2008), p. 183.

47) Stopford, M.(2008), p. 183.

48) Alizadeh & Nomikos(2009), p. 39.

49) Alizadeh & Nomikos(2009), p. 39.

50) Stopford, M.(2008), p. 182.

51) Stopford, M.(2008), p. 184.

의 소유와 관리는 선주의 책임하에 용선주는 단순히 자기 화물을 운송하는데 선박을 운영하게 된다.⁵²⁾

나용선(BBC: Bare Boat Charter)은 용선주 입장에서 선박 운영상의 완벽한 통제를 원하지만 선박 소유를 원치 않을 때 계약하는 방법이다.⁵³⁾ 선원 없이 선박만 용선주에게 빌려주는 것으로 선박 운항에 필요한 모든 비용을 용선주가 부담하는 방식이다.⁵⁴⁾ 투자자는 선박을 구입하고 일반적으로 10년에서 20년 장기간 동안 용선주에게 선박 운영을 위임하게 된다.⁵⁵⁾ 나용선계약은 직접 선박을 관리하기 어려운 금융기관 등이 선주인 경우가 대부분인데 용선기간 동안 용선주가 선박을 운영하는 것에 관심이 적으며 단지 투자를 위해 용선을 주는 것이 대부분이다.⁵⁶⁾ 용선주 입장에서조차 직접 선박을 구매하지 않으면서 선박을 운영할 수 있기 때문에 대형 자본이 묶이지 않아 세금 측면에서 유리한 방법이라고 할 수 있다.⁵⁷⁾ 용선자는 선박의 관리인으로서의 소유주가 되어 선박의 운항 및 항해 비용을 부담하는 반면에 자본비용만 선주에게 남게 된다고 볼 수 있다.⁵⁸⁾ 그러나 나용선은 실사용 선박의 제공으로 인해 용선자와 선주 사이의 복잡한 법적 관계가 발생할 수 있고 상호권리와 의무의 따라 보험 문제도 복잡한 형태로 나타날 수 있다.⁵⁹⁾

52) Stopford, M.(2008), p. 184.

53) Stopford, M.(2008), p. 185.

54) Stopford, M.(2015), p. 220.

55) Stopford, M.(2008), p. 185.

56) Stopford, M.(2008), p. 185.

57) Stopford, M.(2008), p. 185.

58) Plomaritou, E.(2014), p. 318.

59) Pijaca & Bulum(2017). p. 85.

〈표 2-1〉 용선계약 방식과 발생 비용

용선계약		항해용선	장기운송계약	정기용선	나용선
선장고용책임		선주의 지시	선주의 지시	선주와 용선주의 지시	용선주가 임명
수익결정		화물량과 단위당 운임	화물량과 단위당 운임	용선기간과 1일 용선료	용선료와 용선기간
선주 부담 비용	자본비	자본비 수수료	자본비 수수료	자본비 수수료	자본비 수수료
	운영비	운임 비축 유지보수비 선용품비 윤활유 청수 보험료 간접비	운임 비축 유지보수비 선용품비 윤활유 청수 보험료 간접비	운임 비축 유지보수비 선용품비 윤활유 청수 보험료 간접비	(용선주 부담)
	항구비	항비 하역료 홀드청소비 화물클레임	항비 하역료 홀드청소비 화물클레임	(용선주 부담)	(용선주 부담)
	기타	운하통과료 연료비	운하통과료 연료비	(용선주 부담)	(용선주 부담)

자료: Martin Stopford(2008), p. 182 재구성

2. 해운기업의 선박투자와 선박금융⁶⁰⁾

선박투자는 일반적으로 자본 집약적 프로젝트로서 다양한 금융조달 방식이 존재한다. 신조선을 발주하기 위해서 80% 이상을 타인자본으로 조달하는 해운기업들은 다양한 금융 상품을 활용하여 자본을 조달할 수 밖에 없다. 이에 단순히 투자 규모와 시기뿐만 아니라 최적의 자금조달 조합에 대한 결정도 중요하다. 또한 회사의 자본구조나, 규제, 정책지원, 경제 환경 등은 자본

60) 선박금융의 유형은 Stopford, M.(2008)의 분류기준을 통해 작성

시장에 대한 접근 용이성, 자금조달 방법 및 조건, 기업의 현금흐름 및 금융 안정성에 영향을 미치기 때문에 선박 투자 시 고려해야 하는 중요한 요소라고 할 수 있다. 해운기업에서 선박투자 시 자본을 조달할 수 있는 선박금융의 유형은 <표 2-2>와 같다.

<표 2-2> 선박금융 유형

선박금융 유형		주요 내용
개인자금		• 선주의 개인적 자금 및 다른 선박으로부터의 수익, 지인으로부터의 투자 및 대출을 통한 자금 조달 방식
금융기관	모기지 담보대출	• 담보물로 제시된 선박의 가치를 확인하고 은행에서 대출을 지급하는 방식
	상업은행	• 국제상업은행이나 각국의 국내 은행들로부터 개발된 금융상품을 통해 대출받는 방식
	기업은행	• 대부분의 정기선사와 몇몇 벌크선사들이 이용할 수 있으며 기업으로서 대출을 선호하여 담보로서 자기 회사의 대차대조표를 사용하는 대출 방식
	신디케이션	• 두 개 이상의 은행이 차관단과 은행단을 구성하여 일정한 조건으로 자금을 대출해 주는 중장기 대출
	메자닌	• 배당우선주, 전환사채(CB), 신주인수권부사채(BW) 등 주식연계 채권 등을 발행하여 자금을 조달받는 방식
	부채와 자본의 사모	• 연금기금, 보험회사, 리스회사와 같은 금융기관을 통해 자금 조달받는 방식
자본시장	공모	• 주식시장 자금원으로 활용한 공적자본 자금 조달 방식
	채권 발행	• 특정 날짜에 상환하고, 발행인이 이자를 지불하는 채무증권
	리스	• 운영리스와 금융리스로 구분되며 선박을 구매하지 않고 임대하기 위한 방식

자료: Stopford, M.(2008), p. 285-310을 바탕으로 저자 작성

대부분의 해운기업은 선박투자를 위한 대규모 자본을 보유하고 있지 않아 고가의 선박을 취득하기 위해서는 외부 금융기관으로부터 선박취득에 필요한 자금을 조달받게 된다.⁶¹⁾

61) 한국해양수산개발원(2021), p. 58.

금융기관으로부터의 자금조달 방법 중 모기지 담보대출(Mortgage-backed loan)은 선박에 의해 담보되는 대출의 형태를 말하며 차입기업은 담보부 선박을 소유하는 단일선박회사로 구성된다.⁶²⁾ 이와 비슷한 형태의 조달 방법으로는 신디케이트 대출(Syndicated Loans)로 금융기관은 다수의 대출기관들과 해운기업 사이에서 대리인 역할을 수행한다. 모기지 담보대출과 비교할 때 대출기관이 더 많다는 점을 감안하면 많은 양의 자본을 제공받을 수 있는 방법이다.

금융기관이 아닌 자본시장을 통해서도 선박금융을 조달할 수 있는데 해운기업이 글로벌 증권거래소에서 거래될 주식을 발행함으로써 선대 확장이나 대체 계획에 대한 자금을 조달받을 수 있다. 1990년대 이후에 해운업계가 주식시장을 자금원으로 활용하기 시작했으며, 더 많은 해운기업들이 공격자본을 중요한 원천으로 활용하고 있다.⁶³⁾ 그러나 기업공개는 비용과 시간이 많이 소요되고 성공을 보장할 수 없기 때문에 위험하다. 또한 많은 양의 기업 민감정보를 게시해야 하기 때문에 경쟁업체에 기밀 정보가 노출될 수 있는 문제도 있다. 기업공개를 통한 자금조달 외에도 대형 해운사의 경우 회사채를 선택하여 자금을 조달받을 수 있다. 그러나 채권발행은 상환일정이 미비하고 약정 과정이 복잡해 채무 불이행 시 불리할 수 있다. 이에 채권은 자본에 대한 지속가능한 자금조달 대안이 될 수 없기 때문에 신중하게 다루어야 한다.

이 외에도 실질적으로 자산을 소유하지 않고 선박을 운용할 수 있는 리스 금융이 있으며 금융(Financial)과 운영(Operating)리스 두 가지 유형으로 나뉜다. 리스는 흔히 임차인의 재량권으로 종료될 수 있고, 유지보수는 임대인에 의해 수행된다. 운영리스는 위험의 대부분이 임대인에게 귀속된다. 그리고 리스가 만료되는 시점에 선박은 임대인에게 돌아간다.⁶⁴⁾ 금

62) Stopford, M.(2008), p. 286.

63) Alexandridis et al.(2018), p. 174.

율리스의 경우, 임차인은 선박 수리 및 유지, 보험 및 조업 비용을 포함하여 선박의 모든 운영비용을 부담한다.

3. 해운기업의 선박투자 가치평가 중요성

해운기업은 선박을 이용하여 해상운송서비스를 제공하고, 그 대가로 운임을 수취하여 영리를 추구하는 기업이다. 해운 서비스는 자본, 선원, 선박 등 생산요소를 투입하여 사람이나 화물의 장소적 이동을 가능하게 하는 것이다. 대규모 자본이 투입되는 선박투자는 시장 변동에 따라 큰 위험을 수반하기 때문에 신중한 의사결정이 필요하다. 따라서 해운기업은 선박투자 시 선박투자에 따른 미래 현금흐름을 예상하고 이를 반영한 선박투자의 가치를 평가하는 것이 매우 중요하다.

그러나 Girgin(2020)에 따르면 2000~2017년도까지 Science-Direct에 발표된 해운연구에서 투자 시기와 투자전략에 대한 연구는 여덟 편에 불과하다고 밝혔다. 또한 선박투자 가치평가에 대한 연구도 상당히 제한적이다.

Kou & Luo(2018)는 순현재가치(NPV)를 활용하여 시장운임에 따른 선박투자 행태를 분석하였으며, 선박투자는 선사에 있어 중요한 결정사항이지만 불확실한 해운시장의 특성으로 상당히 어려운 것으로 정의했다. 또한 선박투자의 최적의 시기를 결정하는 것은 기업의 자본비용 절감과 장기적인 미래성과를 촉진할 수 있다고 했다. Alizadeh & Nomikos(2007)와 Merikas, Merika, & Koutroubousis(2008)은 선박투자의 복잡하고 변동성이 큰 특성으로 인해 투자 또는 매각 시기를 결정하는 것이 어려운 것이라고 주장했다.

64) Stopford, M.(2008), p. 308.

Fan & Luo(2013)는 선대 확대를 위한 선박투자는 해운산업의 발전과 더불어 세계 경제에 영향을 미치는 주요한 의사결정이라고 정의했다. 또한 정기선 선사는 새로운 선박을 운영하기 위해선 많은 자본비용이 발생하기 때문에 의사결정에 주의가 필요하다. 부적절한 선박투자는 시장 점유율 하락, 장기적인 경쟁력 위협, 부정적인 현금흐름을 유발하게 된다. Fan & xie(2021)는 컨테이너선 건조에 대한 투자 결정은 기업의 성공에 중요 요인이며 기업의 특성과 해운시장환경, 경쟁업체의 성과 등 세 가지 요소가 선박투자 의사결정에 영향을 미친다고 했다.

Luo & Fan(2011)은 선박투자를 신조선 발주와 중고선 매입으로 정의했으며, 다양한 규모의 글로벌 컨테이너 선사들이 경쟁시장에서 어떻게 선대 확장을 결정하는지에 대해 분석했다. Celik et al.(2009)은 해운산업에서 투자결정을 하기 위해서는 시장을 모니터링하는 것이 중요하며, 최신 데이터로 시장 동향을 파악해야 한다고 주장했다. 시장에서의 다양한 변수(벌크선 시장, 원유 운반선 시장, 컨테이너선 시장, 가스선 시장 등)는 선박투자 의사결정의 복잡성을 증가시키기 때문이다.

Akgul & Cetin(2021)에 따르면 시장 타이밍, 선박 사양, 투자자의 특성, 사업모델 등의 요인이 선박투자에 영향을 미친다. 그리고 투자자의 능력에 기반한 선박투자는 투자자에게 상당한 수익을 제공할 수 있는 반면, 잘못된 선박투자는 기업의 재정 손실 및 파산을 야기시킬 수 있기 때문에 의사결정자의 인지능력 또한 중요하다.

지금까지 선행연구를 검토한 결과 선박투자는 대규모 자산이 투입되는 중요한 의사결정 사항으로 다양한 요인에 의해 결정된다고 볼 수 있다. 이에 성공적인 선박투자를 위해서는 정확한 가치평가를 수행하고, 그에 따른 중요한 의사결정이 필요하다.

4. 해운기업 선박투자 시 고려사항

해운기업이 해운 서비스를 제공하여 수익을 창출하는 활동을 위해서는 선박이 필수적이다. 선박 확보를 위해서는 신조선을 건조하거나 중고선을 매입할 수 있으며 용선계약을 통해 선박을 리스하는 방법 등을 선택할 수 있다. 그러나 외부환경과 기업 상황 등에 따라서 고려해야 할 요소가 다양하기 때문에 적절한 의사결정은 매우 어려운 사항이다.

선행연구를 통해 선박투자 시 주요 고려요인을 선정하고, 크게 외부환경요인과 내부환경요인으로 구분하였다.

〈표 2-3〉 선박투자 시 요인별 세부 고려사항

주요 내용			
외부 환경 요인	• 해운시장 전망과 경쟁환경	내부 환경 요인	• 상업적 요인
	• 선박 프로젝트 규모		• 현존선(Existing Vessel) 분석
	• 신/중고선 가격 수준		• 투자수익률(ROI)과 자기자본이익률(ROE)
	• 해상운임요인		• 자본가용성과 자금조달 방법
	• 국제기구의 규제		• 순현재가치(NPV)
	• 정부 정책요인		• 최소운임률(RER)

자료: Branch(1982), p. 51-54의 제시된 요인을 바탕으로 저자 작성

1) 외부환경요인(해운시장 상황)

(1) 해운시장 전망(Market prospect)과 경쟁환경

해운시장은 글로벌 산업으로 예측하기 어렵고 각국의 정치적 환경에 민감하기 때문에 선박 건조기간 내에서 여러 사건이 발생할 수 있다.⁶⁵⁾ 그리고 해운기업은 현재와 미래에 대한 경쟁환경을 고려해야 한다. 이는 서비

65) Branch, A.E.(1982), p. 51.

스 품질이나, 요금, 운송시간, 화물유형, 시설 범위, 부가적인 혜택, 신용제공 기간 등이 다른 해운기업들과의 직접적인 경쟁을 포함한다. 또한 단순히 해운산업간 경쟁이 아닌 철도나 항공과 같은 타 산업의 운송회사와 연안운송의 경쟁환경도 고려해야 한다.⁶⁶⁾ Fan & xie(2021)는 경쟁사에서 선대를 확대하게 되면 더 큰 선형의 선박을 선택하려는 경향이 있다고 주장했다. Luo and Fan(2011)은 호황기에는 기업의 선박투자 역량이 경쟁사의 투자역량에 따라 함께 증가하지만 불황기에는 그렇지 않다는 것을 주장했다.

(2) 선박 프로젝트의 규모(Scale of the project)

신조선을 구매할 때 기업은 입찰될 가능성이 높은 조선소에 대한 조사를 수행하고 조선소의 용량과 건조 기간이 얼마나 되는지 파악할 필요가 있다. 예를 들어 한 조선소에서 2~3척의 자매선을 건조하는 프로젝트를 수행하는 경우 비용 절감을 가져오게 된다. 그러나 신조선 건조에 필요한 부품의 최대 80%가 외부로부터 공급되기 때문에 공급망 상황에 따라 인도 시간은 달라질 수 있다. ⁶⁷⁾

Kalouptsidi(2014)는 조선소의 건조시간과 수요 불확실성이 해운 투자 및 선박 가격에 미치는 영향을 정량화하여 세계 벌크선의 변동 특성을 조사했다. 조사 결과 조선소의 건조시간이 일정하게 변할수록 선박 가격을 낮추는 동시에 선박투자 수준을 증가시키는 것을 발견했다.

(3) 신/중고선 가격 수준

선박투자에 실패하는 선사들은 호황기에 선박을 과다하게 주문하고, 고가로 구매한 선박을 불황기에 저가로 판매하는 잘못된 판단을 하는 경향이

66) Branch, A.E.(1982), p. 52.

67) Branch, A.E.(1982), p. 53.

있다. 또한 중고선의 경우 경기상황에 따라서 가격 변동이 심하고 신조선의 경우 가격 변동성이 낮은데, Adland & Jia(2015)는 이러한 신조선의 낮은 가격 변동성이 투자자들의 투자요인이 된다고 주장했다.

Fan & xie(2021)는 시장중심의 관점에서 높은 신조선가는 기업들이 소형선을 선택하게 만든다고 제시했다. Alizadeh & Nomikos(2007)의 연구에서는 대형선박의 가격 변동성은 소형선박보다 크기 때문에 매수 및 매도 옵션을 활용하는 것이 필요하다고 주장했다. 그리고 가격-이익 비율에 기반한 거래전략을 활용하여 S&P(Sales and Purchase) 시장에서 투자결정을 수행하는데 활용할 수 있다는 것을 제시했다. Merikas, Merika, Koutroubousis(2008)은 투자결정을 위한 주요 고려사항으로 상대적인 가격비율(중고선가/신조선가)을 활용하는 것이 효과적이라고 했다.

(4) 해상운임요인

해상운임은 일반적으로 해운에서 발생하는 수요와 선박의 공급에 따라 달라지게 된다. 해운시장이 호황기에는 운임이 상승하고, 불황기에는 운임이 하락한다. Fan & xie(2021)는 시장이 호황인 시기에서는 운임이 높아지게 되고, 운임이 높을 때 해운기업은 중형선을 선호하게 되어 대형선에 대한 투자는 줄어든다고 주장했다. Kou & Luo(2018)는 미래의 운임수익에 따라 선박투자 행태가 달라지는데, 현재 운임이 실물옵션을 사용한 트리거 운임보다 높을 때 선박투자를 해야 한다고 분석했다.

(5) 국제기구의 규제

국제기구의 환경규제가 점점 심화되면서 친환경 선박투자에 대한 의사결정에 영향을 미치고 있다. 국제해사기구(IMO)는 IMO 2020을 발표하면서 산성비를 유발시키는 선박연료유의 황 함유량 상한선을 기존의 3.5%에서 0.5%로 대폭 강화시키기로 결정했다.⁶⁸⁾ 또한 2023년 1월 1일까지 CII 요건의

대상이 되는 모든 선박은 SEEMP가 승인된 선박에 승선해야 하며 일정기준을 통과하지 못할 경우 운항상 규제가 적용된다. 이에 IMO 환경규제 기준에 통과하지 못한 선박의 경우 신조선에 투자할 것인지, 중고선을 구매할 것인지 아니면 현존선을 매각할 것인지 등에 대한 의사결정이 필요한 상황이다.

(6) 정부 정책요인

선박투자 시 정부가 제공하는 모든 보조금 또는 세금 감면 등에 대한 사항을 고려해야 한다. 이와 관련된 대표적인 정책적 제도로서는 제2선적제도(secondary ship's flag system)와 톤세 같은 법인세 관련 조세제도 등이 있다.

해운기업에서 발생하는 대부분의 비용은 <표 2-4>와 같이 정리되어있다. 보험료, 선박확보 비용, 수리, 병커링, 선원고용비 등 대부분의 변동비는 국제적 수준에서 가격이 책정되고 있어 해운기업 간의 큰 차이가 발생하지 않는다.

그러나 조세비용은 발생한 모든 소득에 대해 소득세를 납부하고 소득이 없어도 자본세를 납부해야 하는 피할 수 없는 비용이다. 따라서 선주의 소속 국가가 시행하고 있는 정책 상황에 따라 서로 다른 비용을 지불하게 된다. 즉, 각 국가의 조세제도는 해운기업들의 선박투자 결정에 많은 영향을 미치게 되며 기업에서는 세금감면에 따른 수익증가로 다양한 의사결정이 가능하게 된다.

68) IMO(2019.12.20.)(검색일: 2022.12.20.)

〈표 2-4〉 해운기업 비용요소 분류

구분	비용요소 (cost elements)	시장가격설정 (market pricing)	비고
선박확보	금융비	국내/국제비용	해외 및 국내에서 금융 조달
선박운항	선원비	국내/국제비용	국내외에서 선원 확보
	수선유지비	국제비용	국내외에서 조달
	보험료	국제비용	"
	선용품비	국제비용	"
	항만시설사용료	국제비용	"
	선박검사비	국제비용	"
	연료비	국제비용	"
조세*	국세/지방세*	국내비용	국내 정책에 의해 결정
기타	일반관리비	국내비용	대부분 국내에서 소비

주: 해운기업의 비용 중 선박도입 및 운항에 관한 비용은 국제적으로 조달 가능하여 국가 간 차등이 거의 없고, 다만 조세(국세, 지방세)와 일반관리비만 국내비용에 해당하여 외국과의 차등이 발생하고 있음

자료: ESCAP, Framework for the Development of National Shipping Policies, 1999. p. 53. T.P. Mayr & R. H. McGrath(1997), 'Tramp Shipping : The role of taxation in international resource allocation', Maritime Policy and Management, Vol. 24., No. 3., p.263., 재인용: 박성화 외 (2022), p. 70

2) 내부환경요인(선사 내부 상황)

(1) 상업적 요인(Commercial Factor)

해운기업은 선박투자를 위해 시장점유율을 유지하거나 증가시키기 위한 상업적 요인을 고려해볼 수 있다. 예를 들어 컨테이너 화물의 수익성이 좋은 시기인 경우, 컨테이너선에 대한 선박투자를 통해 컨테이너 운송을 할 수 있다. 그러나 이러한 방법은 새로운 고객을 끌어들이 수는 있지만, 컨테이너에 적합하지 않은 기존의 고객을 잃을 수 있다. 이에 모든 화물 수요를 고려하여 시장점유율을 증가시키는 방법으로 접근할 필요가 있다.⁶⁹⁾

Luo & Fan(2011)은 실증분석을 통해 시장가격보다 시장수요가 투자의

69) Branch, A.E.(1982), p. 51.

주요 요인임을 보여주었고, 소규모 기업의 투자는 수요변화에 민감하지만 대기업은 시장점유율 변화에 민감하게 반응한다고 했다. Celik et al. (2009)은 시장의 고객만족도 수준은 선박 투자 결정에 영향을 미치며 투자의사결정에 추가적인 노력을 줄일 수 있다고 했다.

(2) 현존선(Existing Vessel) 분석

현재 해운기업에서 운영하고 있는 선박의 연령, 현재 무역과 장·단기 무역 발전에 대한 적합성, 항해 및 조사/유지 비용, 선박의 재판매 가치 그리고 잔여 수명에 대한 분석 등의 평가를 통해서 선박투자에 대한 결정이 이루어져야 한다.⁷⁰⁾

해운기업이 투자한 선박의 수가 많을수록 고객에게 제공해 줄 수 있는 서비스 수준은 증가하게 되지만, 건조 이후(적어도 1년 뒤)의 미래 수요는 불안정하다. 이에 Bendall & Stent(2004)는 최적의 사용 선박 수를 계산하기 위해 실물옵션 방법을 활용했으며, 적절하지 않은 서비스 수준은 경쟁자에게 기회를 제공하고 기업 전략에 부정적인 영향을 미칠 수 있다고 했다.

(3) 투자수익률(Return on the Investment)과 자기자본이익률(Return on Equity)

선박투자에 대한 다양한 형태⁷¹⁾에 따른 수익률을 비교분석해야 한다.⁷²⁾

Bulut, Duru & Yoshida(2010)는 다기준의사결정 도구인 TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution)에 자기자본이익률(ROE: Return on Equity)을 계산하여 선박투자 의사결정에 활용했다.

70) Branch, A.E.(1982), p. 51.

71) 선박투자를 안 하는 경우, 큰 선박 한 척 건조, 작은 선박 두 척 건조, 기존 선박의 개조, 중고선 구매 등

72) Branch, A.E.(1982), p. 52.

(4) 자본가용성(Capital Availability)과 자금조달 방법

신조선은 중고선을 건조하는 것보다 비싸지만, 건조하기 위한 보조금이나 재정적 지원이 다양하다. 또한 많은 국가에서 제공하는 조세혜택은 신조선을 건조하는데 매우 유리하게 작용할 수 있다. 반면 중고선의 경우 정부 보조금 지원이 어려워 기업의 자기부담 자본으로 대부분의 자금을 조달해야 한다. 그러나 낮은 비용으로 중고선을 구매한다는 점을 고려했을 때 신조선보다 매력적인 선택이 될 수 있다. 특히 불황기가 장기간 지속될 때, 재정적인 어려움으로 담보대출을 상환하기 어려운 선주들은 중고선가를 낮춰 판매하기 때문에 저렴한 가격으로 중고선을 구매할 수 있다.⁷³⁾

자금조달에 대한 방안은 은행융자나, 정부자금, 주식발행, 자산 판매처분 등을 포함하며 이러한 자본의 가용성은 선박투자에 있어 결정적인 요인이 될 수 있다.

(5) 순현재가치(NPV)

기업의 가치는 보유하고 있는 자산의 결합 가치에 따라 결정된다. 해운산업에서 해운기업의 가치는 선박의 현재 가치를 분석함으로써 도출될 수 있다.⁷⁴⁾ 해운산업 내 현재가치를 파악하기 위한 주요 요소로 운임, 신조선 및 중고선, 해운서비스 수요, 벙커유 가격 등이 있으며, 각 요소 간 상호작용을 기반으로 기업 전체 가치를 향상시킬 수 있는 의사결정을 해야 한다.⁷⁵⁾

현재가치는 비용과 수익의 흐름을 모두 검토하여 각 옵션을 단순하게 비교할 수 있는 장점이 있지만, 수익의 흐름을 정확하게 예측하기 어려운 경우 잠재수익에 대한 결과를 왜곡시킬 수 있다. 그래서 순현재가치 접근법은 정기용선을 위해 건조되는 선박을 평가할 때 가장 적합하다.⁷⁶⁾ Bulut,

73) Branch, A.E.(1982), p. 52.

74) Alexandridis et al.(2018), p. 181.

75) Stranden(1984); Beenstock(1985)

Duru & Yoshida(2010)는 재무적 관점에서 통화 인플레이션을 할인한 수익과 비용의 순현재가치(NPV)가 투자 의사결정 전 평가방법으로 많이 쓰인다고 했다.

(6) 최소운임률(RFR: Required Freight Rate)

최소운임률은 연평균 선박 운항비용(운영비용+항해비용)에 자본비용을 더한 것을 운송화물 연간 톤수로 나누어 화물의 톤당 비용을 계산하는 방법으로, 다른 선종과의 상대적인 단위당 수송비용을 비교할 수 있는 장점이 있다. 선박투자 의사결정을 수행할 때, 어떠한 선박설계가 최소의 단위 운송비용을 제공할 것인가를 결정하는 것이 목표라고 할 수 있다.⁷⁷⁾

제2절 선박투자 위험요인과 위험관리

기업을 경영하는데 있어 불확실한 상황에서 예상하지 못한 손실(Unexpected Losses)을 초래하는 수익의 변동성을 위험(Risk)이라고 한다. 불확실성으로 인한 변동성은 수많은 위험요인(Risk Factor)에 의해 영향을 받게 되며, 이러한 위험요인들은 사전적, 사후적으로 관리해야 할 필요가 있다.

76) Stopford, M.(2008), p. 610.

77) Stopford, M.(2015), p. 737.

1. 선박투자 위험요인

선박투자 시 발생할 수 있는 다양한 위험 요인들은 해운산업 전반에 걸쳐 작용할 수 있지만, 해운 주체별(선사, 선주, 선박 금융기관 등) 미치는 직·간접적인 영향은 서로 다르다고 볼 수 있다. 이에 주체별로 영향을 미치는 주요 위험요인은 다음과 같다.

〈표 2-5〉 해운 주체별 위험요인

위험요인	선사	선주	선박금융기관
① 운임리스크	○	○	
② 환율위험	○	○	
③ bunker 가격 변동	○	○	
④ 운영 비용 변동	○	○	
⑤ 자산가치 위험		○	○
⑥ 이자율 변동	○	○	
⑦ 순수위험	○	○	
⑧ 채무불이행 위험		○	○
⑨ 재무적 위험		○	○

주: ○ - 직접적인 영향

자료: 저자 작성

첫째, 해운 운임 변동성은 기업의 수익성에 직접적인 영향을 미치는 요인으로⁷⁸⁾ 선사와 선주에 큰 영향을 줄 수 있다. 실제 선박을 소유하고 있는 선주는 선박을 운영하고 있는 선사에게 대선하여 용선료를 얻고, 선사는 화물운송을 통해 화주로부터 운임을 얻게 된다. 선주의 주요 수입원은 용선료와 운임으로 볼 수 있는데, 정기용선과 나용선의 경우 선사로부터 용선료를 받아 직접적인 영향을 받지 않는다. 그러나 항해용선은 운임을 조건으로 계약을 하기 때문에 운임 변동성에 따른 영향을 받게 된다. 선사의 경우 정기용선계약에 따라 용선자로 특정기간 동안 선주로부터 선박을 임

78) Albertijn et al.(2011), p. 71.

대하게 되며, 이 경우 운임은 일 단위로 지불받기 때문에 운임리스크의 영향을 받게 된다.⁷⁹⁾

둘째, 환율변동의 위험은 기업의 수익과 비용이 서로 다른 통화로 표시될 때 적용되는 위험으로서 선사와 선주에 영향을 미치게 된다. 선사는 운송을 통해 해상운임을 받게 되는데, 결제시점에 따른 환율변동은 결제금액이 달라지는 환노출로 이어지게 된다. 또한 선주는 선박을 구매하기 위해 매년 금액을 지불하는데, 이는 장기 미지급금 형태로 대규모 외화부채로 인식된다. 이에 환율변동은 부채의 가치에 영향을 미치게 되고 환노출로 이어지게 된다.

셋째, 장거리 항해에서 병커유 지출은 전체 비용의 75%, 단거리 항해는 20%로 평균 항해비용의 50%를 차지할 정도로 병커유 가격의 급격한 변동은 선사와 선주의 영업이익에 큰 영향을 미칠 수 있다.⁸⁰⁾ 항해용선 계약에서 연료비는 선주가 부담하고 정기용선이나 나용선은 선사가 부담하도록 되어있다. 이에 각 계약방식에 따라 선사와 선주 모두에게 병커유 변동은 위험요인으로 작용될 수 있다.

넷째, 유류비용을 제외한 인력 배치, 선박 수리 및 유지보수, 저장 및 운할유, 보험 등 운영 비용의 변동 또한 선주와 선사에 현금 부족과 수익성 등에 영향을 미칠 수 있다. 선박이 항해용선계약을 통해 운항하는 경우 선박 소유자가 모든 항해비용을 부담하게 되며⁸¹⁾, 나용선 계약을 통해 운항하게 되는 경우 선사가 부담하게 된다. 이는 각 계약방식에 따라 위험의 영향이 다르게 작용할 수 있다.

다섯째, 선주·선사에게 중요한 위험요소로 회사 자산, 특히 자산금액이

79) Albertijn et al.(2011), p. 72.

80) Alizadeh and Nomikos(2009), p.341.

81) Albertijn et al.(2011), p. 73.

큰 선박의 가치 변동에서 발생하는 자산가격 변동위험이 있다. 자산가치의 변동은 은행, 해운기업 그리고 조선소에서 걱정하는 위험으로 단기간에 걸친 선박 가격 변동이 사업에 큰 영향을 미친다.⁸²⁾ 특히 자산가치 변동은 선주의 장부가액뿐만 아니라 채무상환 능력과도 직결되며, 기업의 신용도에도 영향을 미칠 수 있다.⁸³⁾ 또한 선박은 금융거래에서 담보로 사용이 되기 때문에 자금을 제공하는 은행과 투자자, 조선소, 자산가 등은 모두 이러한 위험에 대비하기 위해 선박 시장의 변동성을 모니터링하고 있다.⁸⁴⁾

여섯째, 선사나 선주는 선박투자를 위해 대출이나 채권발행으로 자금을 차입하게 되는데, 차입된 자금은 이자율 변화로 인해 크게 변동될 수 있다. 이러한 금리 변동은 해운기업의 현금흐름에 반영이 되고 차입한 자본의 양이 많을수록 이자율 위험에 대한 노출이 더 커지게 된다.⁸⁵⁾ 그리고 해운기업의 운영비용 또한 금리의 변화에 영향을 받게 되는데, 이자율이 상승하게 되면 더 높은 비용의 발생으로 부실기업의 현금부족 및 유동성 문제를 발생시킬 수 있다.⁸⁶⁾ 코로나 이후 고선가에 신조선을 발주한 해운기업은 지속적인 금리 상승에 따른 이자비용이 증가할 것으로 추정되며 재무적으로 큰 부담으로 작용할 수 있다.⁸⁷⁾

일곱째, 순수위험은 선박이 고장 나거나 사고 발생으로 인해서 선박 자산에 대한 손실이 오는 위험이다.⁸⁸⁾ 선박에 피해가 발생했을 때, 항해용선으로 계약한 경우 수리비용은 보험을 통해 보장될 수 있지만 기본적으로 선주에서 부담해야 하는 책임이 있다. 선사 입장에서 사고로 인해 화물의 손실 또는 손상이 발생될 수 있으며 선박의 고장으로 인한 운항중단 및 용선

82) Alizadeh & Nomikos(2009), p. 425.

83) Alexandridis et al.(2018), p. 195.

84) Alizadeh & Nomikos.(2012), p. 425.

85) Kavussanos, Tsouknidis & Visvikis(2021), p. 371.

86) Albertijn et al.(2011), p. 73.

87) 박성화·김한나·최수호(2022), p. 11.

88) Albertijn et al.(2011), p. 75.

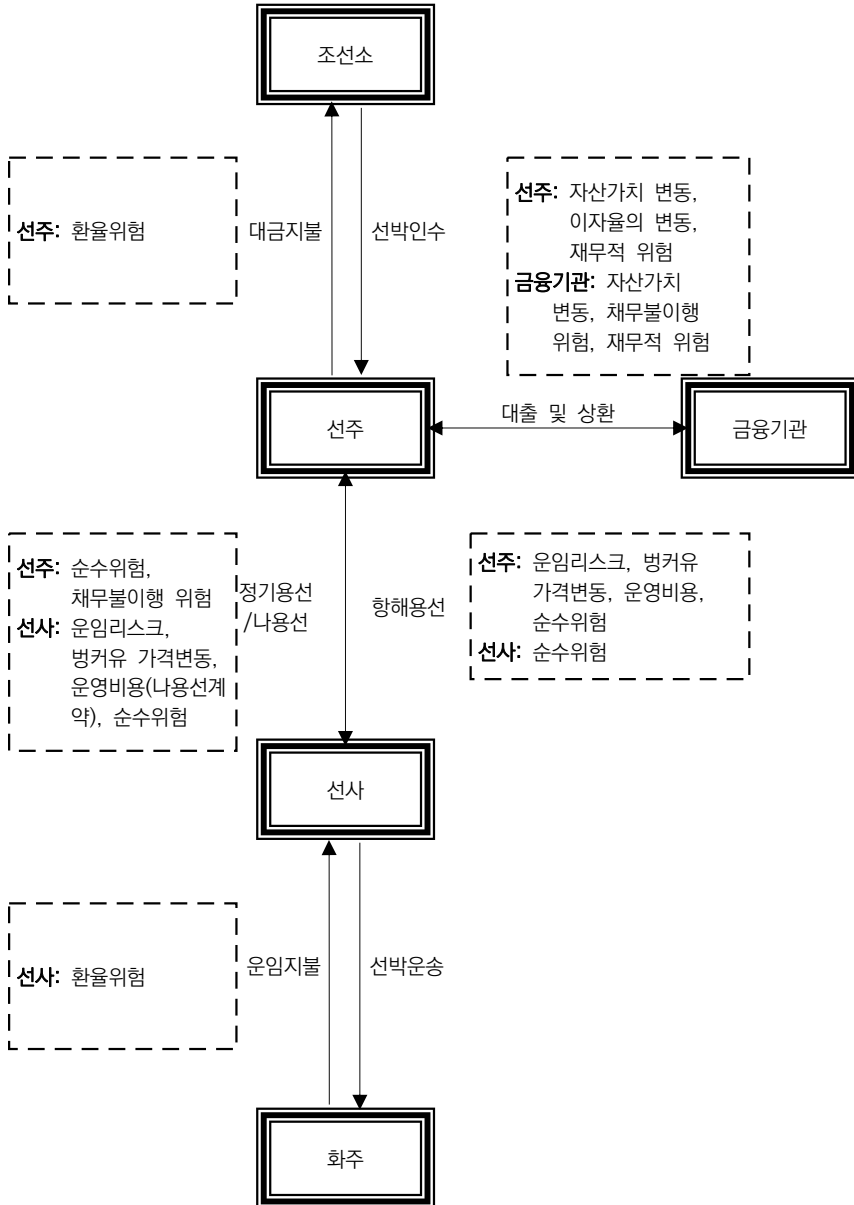
료 지불, 그리고 해운기업의 신용 하락으로도 이어질 수 있다.

여덟째, 해운산업은 수많은 상호 간의 거래가 이루어지면서 모든 참여자에게 채무불이행 위험(Default risk) 혹은 거래상대방 위험(Counterparty risk)을 발생시킬 수 있다. 실제로 2017년 파산한 한진해운의 경우 2000년대 초반 해운시장 호황이 지속되면서 전 세계 선주들로부터 많은 선박을 장기용선 계약을 통해 운용해왔다. 그러나 2008년 글로벌 금융위기 여파로 인해 운임이 하락하고 고용선료를 지불하고 저운임을 수취하는 기간이 길어지면서 결국 손실을 감당하기 어려워진 한진해운은 파산신청을 하게 되었다. 한진해운에 선박을 용선해준 선주들 또한 경영난 및 부도를 겪고, 선박에 대한 채권자나 금융기관에도 영향을 미치면서 큰 파장을 일으키게 되었다.

아홉째, 재무적 위험은 기업이 자본을 초과하는 자금을 조달받을 때 발생한다. 선박투자에는 막대한 자본이 필요하며 일반적으로 글로벌 상업은행의 대출을 통해 조달된다. 그러나 기업의 능력에 비해 너무 많은 자금을 조달받게 되면 재무 레버리지가 증가하게 되고 채무불이행이 발생할 수 있어 금융기관에 대한 위험으로 작용 될 수 있다. 그래서 금융기관은 선주의 운영 및 재무능력, 신용도, 평판, 선단 규모, 시장 상황 등을 고려하여 선박선박금융을 시행하고 있다.⁸⁹⁾

89) Alizadeh & Nomikos(2009), p. 363.

〈그림 2-1〉 주체별 위험요인



자료: 저자 작성

2. 선박투자 위험관리⁹⁰⁾

선박투자 위험요인에 대한 관리방안으로 Alexandridis et al.(2018)은 선박 세분화, 정량적 시장리스크 추정, 운임파생상품 등을 제시하였으며, 본 연구에서는 이를 사전적, 사후적 관리방안으로 구분하여 정리했다.

〈표 2-6〉 선박투자 시 위험관리 방안

주요 내용			
사전적 위험관리 방안	• 선박 운임 및 가격의 세분화	사후적 위험관리 방안	• 운임 파생상품 활용
	• 정량적 시장리스크 측정		• 벅커연료 파생상품 활용
	• 투자 타당성 검토		• 선박가치 파생상품 활용
	• 선박은행 대출		• 환율변동에 따른 파생상품 활용
	• 신용리스크 분석		• 이자율 변동에 따른 파생상품 활용

자료: 저자 작성

1) 사전적 위험관리

(1) 선박 운임 및 가격의 세분화(Segmentation)

선박의 종류와 크기에 따라서 다양화된 선단은 해운기업의 현금흐름 능력과 관련해 전반적으로 낮은 위험을 제공해줄 수 있다. 해운기업은 다양화된 선대를 보유하고 있으며 다양한 시장에 진출함으로써 운임 변동성에 대한 위험을 분산시킬 수 있다.⁹¹⁾ 이는 다양한 해운운송에 대한 수요를 충족시켜 줄 수 있는 선박의 크기나 선종으로 뚜렷하게 세분화시킬 수 있다는 것이 큰 특징이라고 할 수 있다.⁹²⁾

Kavussanos(1996a, 1996b, 1997, 2003)의 연구에서는 다양한 유형의

90) Alexandridis et al.(2018) 분류체계에 따라 구성

91) Alexandridis et al.(2018), p. 197.

92) Alexandridis et al.(2018), p. 197.

선박과 크기에 대해 운임 및 선박 가격을 세분화시켰으며, 선박이 작고 정기용선기간이 길수록 선박 운영 및 용선활동의 위험이 각각 낮아지는 것으로 분석되었다.

선박의 세분화와 관련하여 해운산업의 운임 변동성과 수익 사이의 정보 파급에 대한 조사가 이루어져왔다. Kavussanos(1996a, 2003)는 각 건화물과 탱커 부문에서 시간에 따른 운임 변동성을 세분화시켜 그 효과를 분석했다. Chen, Meersman, & Van de Voorde(2010)은 1999~2008년 동안 Capesize와 Panamax 운임 사이의 변동성이 시간이 지남에 따라 변한다는 증거를 제시했다. 또한 Drobetz, Richter, & Wambach(2012)은 1999년에서 2011년 사이의 일일 데이터를 조사하고, 건화물 및 탱커 부문에서 시간에 따른 운임 변동성 간의 중요한 파급효과가 있다고 하였다. 마지막으로 Dai et al.(2015)은 GARCH(1,1) 모형을 적용해서 신조선가의 변동성을 결정하는 주요 요인과 운임이 미치는 영향을 분석했다. 그 결과 케이프사이즈, 파나막스, 핸디맥스, 핸디사이즈의 운임 변동성이 신조선가 변동성에 가장 주요한 요인으로 나타났다.

(2) 정량적 시장리스크 측정 및 투자 타당성 검토

해운시장에서 발생되는 위험을 측정하기 위해서 여러 연구들이 시장위험을 정량화 시킬 수 있는 방안을 분석했다. Kavussanos & Dimitrakopoulos (2007, 2011)는 VaR(Value at Risk)과 ES(Expected Shortfall) 두 가지 대안적 위험 측정 방법론을 사용하여 해운시장의 위험을 측정했다. 그리고 유조선 부문에서 단기 및 중기적 위험 노출에 대해 예측했다.

선박투자를 위해서는 투자 타당성에 대한 면밀한 검토가 필요하다, 투자를 결정하기 위한 시점에서 해당 선박의 운임시장 전망, 수요/공급 전망, 유가 전망, 선박의 시장가격(또는 폐선가격) 등을 가능한 객관적인 자료에

기반하여 투자타당성 검토를 해야 한다. 그러나 시장 전망은 거시경제의 변화, 타 경쟁선사들의 전략의 변화, 기후변화, 사회변화 등 예측 불가능한 다양한 요인이 존재하기 때문에 사실상 정확한 예측은 불가능하다.⁹³⁾

또한 투자 타당성 분석은 자금조달 방안을 고려하여 수립해야 한다. 외부로부터 자금을 조달받게 되면 원리금 상환에 따른 현금지출 규모, 만기 도래 현황 등 회사의 재무 상황을 고려해야 한다. 이때 전사적인 차원에서 검토를 해야 향후 시황 변동성에 따른 대응이 가능하다. 해운기업들은 다양한 시장을 대상으로 사업을 하는데 전사적 관점에서 각 시장 변동성에 따른 따른 매출, 손익, 현금흐름, 재무구조에 대한 전망을 같이 고려해야 하는 것은 매우 중요하다.⁹⁴⁾

(3) 선박은행 대출 및 신용리스크 분석

금융대출기관이 채무불이행으로 인한 위험을 최소화할 수 있는 방법은 다음과 같다. 첫째, 채무불이행 위험이 증가한다는 경고를 조기에 제공하기 위해 차입자의 성과를 모니터링하는 것이다. 차입자의 성과를 모니터링하는 것은 매우 세밀한 작업이지만, 채무불이행 발생 이후에는 해결할 수 있는 선택방안이 매우 적기 때문에 조기경보는 큰 도움이 된다. 그리고 선박의 정기적인 검사로 예비부품 부족 또는 유지관리 소홀 등을 파악하여 현금부족 신호를 발견하는 방법도 있다.⁹⁵⁾

둘째, 상황이 악화되기 전 대출기관의 이익을 보호하기 위해 통제를 하는 방법이다. 대출기관은 선박에 대해 실행할 수 있는 저당권(모기지)을 설정하고 모든 운임과 보험을 대출기관으로 이전하여 기본적인 보호를 제공받는다. 또는 선주로부터 개인적인 보증을 요구할 수 있으나, 이는 쉽게 얻

93) 한국해양수산개발원(2021), p. 60.

94) 한국해양수산개발원(2021), p. 61.

95) Stopford, M.(2008), p. 314.

기 어렵고 실행하는 것도 불편한 방법이다.⁹⁶⁾

셋째, 채무불이행을 관리하기 위해 면밀한 전략을 수립하는 것이다. 이를 위한 3가지 접근법으로 ① 거래를 계속하기 위해 선주에게 재정적 지원을 제공, ② 담보권을 행사하고 새로운 경영체제 하에서 새로운 기업과 거래를 지속, ③ 담보권을 행사하고 사적으로 또는 해군에 판매(Admiralty sale)를 통해 자산을 매각하는 것 등이 있다.⁹⁷⁾

이 외에도 많은 연구가 선주의 평판, 배경, 사업 의지, 노하우 및 신용기록 등의 정성적인 요인과 재무상태, 시장점유율, 선박 구성 등과 같은 정량적인 요인의 영향을 다루고 있다. Dimitras, Petropoulos, & Constantinidou (2002)의 연구에서는 UTADIS(Utilities Additives Discriminants) 방법을 사용하여 1999~2001년 동안 승인된 17개 해운 은행 대출의 기본위험을 평가했다. 채무불이행 위험을 평가할 때 가장 중요한 요소로 지배구조와 경영진의 질 그리고 경험(34%), 채무자의 신용 이력(20%), 선단특성(12%) 순으로 제시했다.⁹⁸⁾

Gavalas & Syriopoulos(2014)는 2012년 4월~6월 동안 은행 설문 조사에서 수집한 데이터를 기반으로 해운 대출 부도 위험 평가에 사용된 요소를 조사했다. 연구 결과에 따르면 신용 등급 전환 확률(즉, 신용 등급 임계값에서 다른 등급 임계값으로 이동할 확률)과 부채비율 및 자산 커버리지 비율은 채무 불이행 위험을 평가할 때 가장 관련성이 높은 요소로 제시했다. Lozinskaia et al.(2017)는 정량적, 정성적 변수 모두 해운기업의 신용 가치를 평가하는 데 중요하며, Tobin's Q의 1년 시차(시장 가치/장부 가치 비율)는 채무불이행 위험에 영향을 미치는 것을 발견했다. Lee & Pak(2018)은 2008년 금융 위기 이후 은행가들의 해운 신디케이트론에 대

96) Stopford, M.(2008), p. 315.

97) Stopford, M.(2008), p. 315.

98) Alexandridis et al.(2018), p. 171.

한 인수 태도를 조사했다. 기업 상황 관련 기준(예: 선주의 재무 건전성, 사업 이력 및 은행-회사 관계)이 선박 대부 결정에서 가장 중요하고 현금흐름과 자산가치가 그 뒤를 잇는 것으로 나타났다.⁹⁹⁾

2) 사후적 위험관리

(1) 운임 파생상품 활용¹⁰⁰⁾

파생상품은 해운업에서 지속적으로 존재하는 위험을 효과적으로 관리할 수 있는 방법이다. 그러나 파생상품이 위험을 완화하기 위한 수단으로 활용된 것은 오래되지 않았다.¹⁰¹⁾

1985년에 도입되어 2002년까지 거래된 최초의 운임 파생상품 계약은 BFI(Baltic Freight Index) 및 LIFFE(London International Financial Futures Exchange)에서 거래되는 BIFFEX(Baltic International Freight Futures)이다. 그리고 FFA(Forward Freight Agreements)는 1992년 장외 파생상품 계약으로 도입되었다.¹⁰²⁾

가. 운임선도계약(FFA: Forward Freight Agreement)

FFA 계약은 해운운임의 가격변동 위험을 관리하기 위한 금융 파생상품으로서, 화물의 수량이나 선박의 종류에 대해 양 당사자 간에 운임료를 재정적으로 정산하는 것이다. FFA 계약의 기반은 발틱거래소에서 발표하는 지수로 벌크 및 탱커 부문에서 다양한 선박 크기에 대한 지수가 제공된다.¹⁰³⁾

일반적으로 FFA거래의 유형은 2가지가 있다. 첫째, 선주와 선사는 노출

99) Alexandridis et al.(2018), pp. 171-172.

100) Alexandridis et al.(2018), pp. 199-205의 내용을 포괄적으로 인용

101) Alexandridis et al.(2018), p. 199.

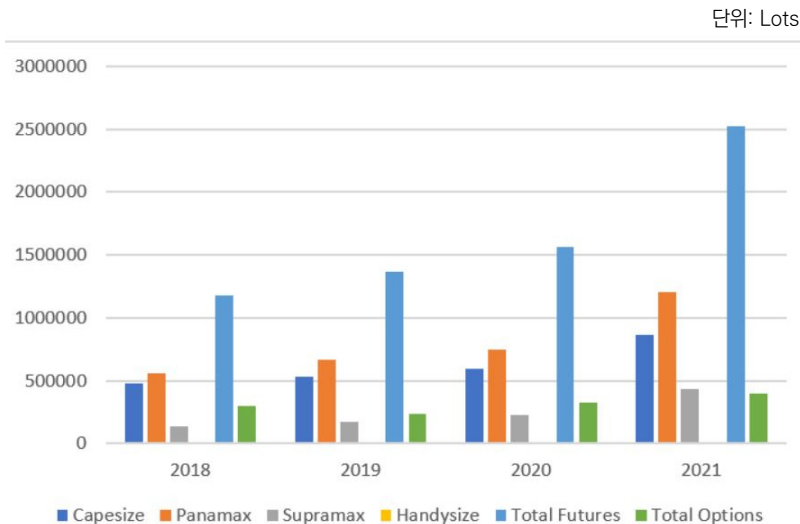
102) Alexandridis et al.(2018), p. 199.

103) Albertijn et al.(2011), p. 76.

을 최소화하고 운임의 예상하지 못한 하락위험을 전가하기를 원할 때 FFA를 판매하여 운임 수입을 헷징 할 수 있다. 둘째, 선박의 용선자는 예상치 못한 운임 인상으로부터 보호받기를 원할 때 FFA를 구매하여 반드시 지불해야 하는 용선료를 제한할 수 있다.¹⁰⁴⁾

이러한 헷징 및 거래 전략이 실질적으로 실행하기에 여러 문제가 있음에도 불구하고 FFA시장의 거래량은 최근 몇 년 동안 급격히 증가하고 있다. 발틱 거래소(Baltic Exchange)에서 발표한 데이터에 따르면 건화물선의 운임 파생상품시장은 점점 증가하고 있는 상황이다. 2021년도의 DFA(Dry Forward Freight Agreement) 거래량은 2,524,271 lots으로 2020년에 비해 61% 증가했으며, 거래되는 옵션은 전년 대비 25% 증가한 409,255개로 사상 최고치를 기록했다.

〈그림 2-2〉 드라이 화물 FFA 규모



자료: Hellenicshippingnews(2022.01.12)(검색일: 2022.06.20)

104) Albertijn et al.(2011), p. 76.

FFA와 같은 파생상품 시장이 매년 증가함에도 불구하고 국내 FFA 시장은 발틱해운거래소가 있는 영국, 아시아 국가인 싱가포르, 중국 등과 비교했을 때 거래량이 매우 적다.¹⁰⁵⁾ 2014년 기준 세계 드라이 벌크 FFA 시장의 규모는 약 145억 달러인 반면 우리나라 FFA 거래금액은 약 1.3억 달러 수준으로 세계 시장의 0.93% 밖에 되지 않는다.¹⁰⁶⁾ 국내 FFA 시장 규모가 줄어든 가장 큰 이유로 단순히 금융 투자수단으로 FFA를 사용했던 국내 선사들이 막대한 손해를 입고 시장에서 철수했기 때문이다.¹⁰⁷⁾

나. 가격 책정과 경제시장 관계 및 성과예측

운임 파생상품에서 주요 연구주제는 파생상품 시장의 거래 활동이 해당 현물 시장의 변동을 주도하는지에 대한 사항이다. 초기 실증 연구로 Kavussanos & Nomikos(1999, 2003)는 만기가 짧은 운임선물계약이 현물 운임가격에 대해 편향되지 않은 예측치로 간주될 수 있다고 주장했다. Kavussanos & Visvikis(2004)는 FFA와 현물 운임 가격 간 선행관계를 실증적으로 분석했으며, 현물 수익률과 FFA 수익률 사이에 양의 관계가 있다는 것을 제시했다.¹⁰⁸⁾

다. 운임 파생상품의 헷징(Hedging)

운임 파생상품의 헷징 기능은 위험관리방안에 대한 주요 원동력이었으며, 헷징 기능의 효과성을 연구한 많은 문헌이 있다. Samitas & Tsakalos (2010)는 해운기업에서 파생상품의 중요성과 특정 위험을 헷징(완화)하여 해운기업의 가치에 미치는 영향을 연구했다. 그 결과 해운기업이 파생상품을 사용함으로써 위험노출을 최소화하고 경제성장을 촉진할 수 있었다. Prokopczuk(2011)는 운임 선물계약이 가격 정확도와 헷징 효과를 크게

105) 김성민·최수정(2017)

106) 한국해운신문(2017.03.31)(검색일: 2022.06.20)

107) 한국해운신문(2017.03.31)(검색일: 2022.06.20)

108) Alexandridis et al.(2018), pp.199-200.

향상시킨다는 것을 제시했다. Sun et al.(2018)은 원유와 건화물 운임을 동시에 거래하는 선주에 대한 최적의 헷징 비율을 조사했다. 조사결과 원유 선물과 FFA 간에 상당한 변동성 파급효과가 발견되었으며, 이는 교차시장의 상호작용이 헷징 전략에 영향을 미친다는 것을 보여주었다.¹⁰⁹⁾

라. 시장 미시구조(Microstructure) 효과

해운시장의 거시적인 부분 외에 운임 파생상품 수익, 거래량, 변동성 및 거래 특성 간의 관계와 같은 미시적인 부분에 대한 연구도 진행이 되고 있다. Kavussanos, Visvikis & Bachelor(2004)는 FFA 거래가 건화물 파나막스 부문의 현물 시장 변동성에 미치는 영향을 조사했으며, FFA 거래가 도입된 후 조사된 모든 경로에서 현물가격 변동성이 감소했음을 제시했다. Batchelor, Alizadeh & Visvikis(2005)의 연구에서는 FFA 파나막스 시장에서 예상 가격운임 변동성과 매도-매수 스프레드 사이에 양의 관계가 있음을 제시했다.¹¹⁰⁾

마. 운임 옵션가격 책정

FFA 계약이 해운시장에서 합리적인 헷징 효과를 제공함에도 불구하고, 시장이 반대 방향으로 움직일 경우 헷지를 유지할 수 있는 옵션을 사용자에게 제공할 유연성이 부족하다. 그러나 시장 상황이 우호적일 때 시장에 참여하기도 하는데, 수수료(프리미엄)와 교환하여 사용자에게 유연성을 제공하는 운임 옵션 계약이 만들어졌다.

Koekebakker, Adland & Sødal(2007)은 아시아 운임옵션의 가격 책정을 위한 정량적 프레임워크를 도입했으며, 아시안 콜 및 풋 옵션에 대한 폐쇄형 옵션 가격 책정 공식을 도출했다. 이 외에도 여러 연구들은 잘못된

109) Alexandridis et al.(2018), pp. 200-201.

110) Alexandridis et al.(2018), p. 201.

가격 책정을 최소화하고 합리적인 운임 옵션가격을 산출하는 모델을 수립하여 운임 옵션가격 책정 방식을 더욱 개선하고 있다.¹¹¹⁾

(2) 벙커연료 및 선박가치 파생상품 활용

벙커유 시장의 높은 거래량과 변동성에도 불구하고 과거에는 벙커가격 변동성을 최소화 할 수 있는 금융상품의 수가 제한적이었다. 벙커유 선물 계약이 출시되기 이전에는 교차헷징(Cross-hedging)방식으로 벙커가격과 밀접한 관련이 있는 유사 상품에 대해 선물 계약을 사용했다. 이후 벙커유 선물은 EEX, CME 그룹(NYMEX), ICE, SFX와 같은 거래소에서 발행하고 있다. 이러한 다양한 벙커유 선물계약은 해운산업에 교차헷징을 피하고 오류를 최소화 할 수 있는 기회를 제공하게 되었다.¹¹²⁾

Mayr & Tamvakis(1999)는 NYMEX에서 거래되는 휘발유 및 난방유 선물 계약의 정제 마진(크랙 스프레드)과 물리적 브렌트 원유 사이의 인과 관계를 조사했다. 조사 결과 크랙 스프레드가 유조선 수요의 단기적 증가에 대한 선행 지표 역할을 할 수 있다고 제안했다. Alizadeh, Kavussanos & Menachof(2004)는 로테르담, 싱가포르 및 휴스턴의 벙커 연료 가격에 대한 선물계약의 헤징 효과를 평가했다. 일정한 시간에 따라 변하는 헤징 비율을 사용한 결과 헷징 효과가 벙커 시장에 따라 크게 다르다는 것을 제시했다.¹¹³⁾

선박 가치 파생상품으로 선도선가계약(FoSVAs: Forward Ship Value Agreements)은 건화물 및 유조선 시장을 모두 포괄하는 장외 선도계약이었다. 이 계약은 2003년 발틱거래소가 제정한 발트해선박가치평가(BasVAs: Baltic Ship Valuation Assessments)에 대해 현금으로 결제할 수 있었다.

111) Alexandridis et al.(2018), p. 201.

112) Kavussanos, Tsouknidis & Visvikis(2021), p. 335.

113) Alexandridis et al.(2018), p. 205.

그리고 2004년 발틱거래소는 FoSVAs와 BasVAs를 각 SPFAs와 BSPAs로 바꾸었다. BSPAs는 SPFAs에 작성된 파생상품 계약에서 합의된 결제기간과 만기를 본인의 필요에 따라 조정할 수 있는 장외 계약이다.¹¹⁴⁾

(3) 환율변동에 따른 파생상품 활용

해운산업은 일반적으로 하나 이상의 통화를 포함하는 글로벌적인 산업특성으로 인해 환율변동에 따른 위험은 선주의 현금흐름에 영향을 미친다. 이에 자국 통화가 평가 절하될 것으로 예상되는 경우 환율위험을 중립화(Neutralize)하는 방법을 활용하게 된다.¹¹⁵⁾

통화 선도시장(Currency Foward Market)은 오늘 합의된 환율로 미래에 통화를 인도하는 시장이다. 기초 현금상품은 두 통화의 실제 환율로서 두 통화 각각의 수요와 공급의 상호작용에 의해 결정된다. 선도율은 통화의 미래 현물가치에 대한 시장 참가자의 기대에 의해 결정되며 외화가 유입되거나 유출되는 것이 예상될 때 활용 가능하다.¹¹⁶⁾ 또 다른 방법으로는 통화 스왑(Currency swaps)으로 특정 미래 날짜에 합의된 통화 금액을 다른 통화로 교환하는 파생계약이다. 이는 회사가 차입하기 어려운 통화로 부채를 얻는 간단한 방식이다.¹¹⁷⁾ 마지막으로 통화 콜옵션(Currency call option)은 소유자에게 지정된 시간에 지정된 가격으로 통화를 매수(매도)할 수 있는 권리를 부여하는 계약이다. 이는 구매자에게 맞춰져 있지만 거래 상대방 위험(Counterparty risk)이 존재하게 된다. 통화 콜옵션은 Euronex N. V.와 같은 조직화된 거래소에서 거래되며 이 경우 거래상대방 위험은 존재하지 않게 된다.¹¹⁸⁾

114) Kavussanos, Tsouknidis & Visvikis(2021), p. 358.

115) Kavussanos, Tsouknidis & Visvikis(2021), p. 374.

116) Kavussanos, Tsouknidis & Visvikis(2021), p. 375.

117) Kavussanos, Tsouknidis & Visvikis(2021), p. 380.

118) Kavussanos, Tsouknidis & Visvikis(2021), p. 382.

(4) 이자율 변동에 따른 파생상품 활용

이자율 변동에 따른 위험은 이자율 파생상품을 통해 비교적 간단하고 유연하게 위험을 관리할 수 있다. 이자율 위험을 관리하기 위해선 먼저 이자율의 방향적 이동(상향/하향 이동)이나 높고 낮은 변동성에 대한 구체적인 예측이 필요하다. 경영진들이 예측을 하면 위험관리 전략을 수행하기 위해 적절한 파생도구를 선택하게 된다. 이에 이자율 스와프(Interest rate swaps) 그리고 이자율 옵션(Interest rate options) 등이 이자율 위험을 관리하기 위한 파생상품으로 활용되고 있다.¹¹⁹⁾

제3절 선박투자 가치평가와 위험관리 사례

1. 해외 사례

1) 글로벌 해운 위험관리 서비스기업 사례

최근 해운산업에서는 시장상황을 반영하고 유리한 경쟁환경을 만들기 위해 해운 위험관리 소프트웨어(Shipping Risk Management Software)에 대한 관심이 증가하고 있다.

주요 위험관리 업체인 Marsoft는 해양산업에 중점을 두고 있으며 1984년에 설립된 비상장 기업으로 보스턴, 런던, 오슬로에 지사를 두고 있다. Marsoft는 해운금융 산업에 포트폴리오 관리 및 위험 평가 서비스를 제공하는 선도적인 기업이다. 시장을 이해하기 위한 정량적 방법과 재무성과

119) Kavussanos, Tsouknidis & Visvikis(2021), p. 389.

평가를 결합하여, Marsoft는 투자, 자금 조달 및 용선 결정에 대한 객관적이고 시기적절한 지원을 제공하고 있다.¹²⁰⁾

리스산업에서 Marsoft는 자산성장과 재무전략에 대한 포트폴리오를 제공한다. Marsoft는 북미의 선박 리스회사에게 연료의 효율성을 높이는 혁신적인 컨테이너 선박 설계를 개발하는데 도움을 주었다.

은행산업을 대상으로는 은행의 요구사항을 반영하여 맞춤형 위험관리 플랫폼을 개발하고 통합 대출 평가 도구를 제공한다. 또한 구조조정에 대한 자문 서비스를 제공하는데, 스칸디나비아 은행이 대형 유조선 운항선사의 구조조정 과정에 참여하기 위한 전략을 구성하는데 도움을 주었다. 그리고 포세이돈 원칙(Poseidon Principals)¹²¹⁾에 따른 준수사항을 제작하여 탈탄소 영향을 공개하고 그에 따른 전략을 제시한다. 이는 특정 선박 유형에 대한 체계적인 위험과 기회를 분석하기 위한 요인을 제공한다.

해운산업에서는 선주에게 선박 주문 단계에서 효율적인 엔진선택을 위한 분석을 제공한다. 그리고 Marsoft는 위험 완화 옵션을 파악하고, 노출을 정량화하며, 은행과 소통하는 시스템을 개발하여 활용하고 있다. 그 외에도 유조선에 대한 투자의 재무성과를 평가하여 다양한 시장위험과 기회를 발견하고, 취득할 선박의 최선의 조합 및 시기를 분석하는데 도움을 준다.

투자 펀드산업에서는 포트폴리오 분석 서비스를 제공하며 다양한 해운 프로젝트에 대한 재무 분석과 예상 실적 그리고 기금의 통합 수익률을 제공했다. 또한 기관 투자자들이 자산 투자를 할 수 있도록 최고의 위험/수익 전망을 제공하는 시기를 선택해줌으로써 더 높은 수익을 제공할 수 있도록 도와주고 있다.

마지막으로 에너지산업과 관련하여 아시아 유조선의 7년 장기 용선과 1

120) Clutch(검색일: 2022.07.03)

121) 금융기관이 해운업계에 대한 대출을 결정할 때 기후변화 변수를 고려하도록 하는 원칙

년 정기용선을 평가하고 더 효율적인 방안을 제시했다. 그리고 Marsoft는 운송비용 관리와 위험관리를 수행한다. 중남미 석유 업체의 유조선 용선 전략으로 최소화 비용 및 위험 최소화 방안을 개발하여 연간 선박당 발생 비용을 절감시키고 있다.

〈표 2-7〉 Marsoft 주요 포트폴리오

산업군	주요 내용
리스산업	자산 성장 및 재무전략 (ASSET GROWTH & FINANCING STRATEGY)
은행산업	맞춤형 상품 (CUSTOM FLAGSHIP)
	포세이돈 원칙 분석 (POSEIDON PRINCIPLES REPORTING)
	구조조정 자문 (RESTRUCTURING ADVISORY)
해운산업	선박 개선 분석 (FLEET RENEWAL ANALYSIS)
	자금 및 자본관리 비용 (FUNDING & COST OF CAPITAL MANAGEMENT)
	탱커 해운 기금 (PRODUCT TANKER SHIPPING FUND)
투자펀드산업	포트폴리오 분석 (PORTFOLIO ANALYSIS)
	자산투자 실행 (ASSET PLAY EXECUTION)
에너지산업	용선 평가 (CHARTER EVALUATION)
	운송비용/위험관리 (TRANSPORTATION COST/RISK MANAGEMENT)

자료: Marsoft(검색일: 2022.07.03)의 내용 저자 정리

특정 선주는 Marsoft에 3~5년 자산 운용 프로그램을 통해 시장 전망 분석을 수행했다. 다양한 운송 부문의 상대적인 매력과 선박을 구매함으로써 얻을 수 있는 가치를 평가하고, 신조선 또는 중고선박을 선택할지에 대한 여부를 평가하도록 요청했다. 또한 가용자산 운용 전략에 대한 상승 혹은 하락 위험 비율이 매력적인지 여부를 결정하도록 요청했다. Marsoft는 이에 시나리오 분석 및 시뮬레이션을 포함하여 자산 운용 전략을 지속적으로 분석하고 지원하기 위한 플랫폼을 제공했다. 그러나 예측이 항상 정확한 것은 아니기 때문에, Marsoft를 통해 시장을 잘 이해함으로써 더 나은 의사결정을 수행할 수 있도록 활용할 수 있다.¹²²⁾

2) 해외 해운기업 사례

(1) Mitsui O.S.K. Line¹²³⁾

미즈이OSK라인(MOL: Mitsui O.S.K. Line)은 직면한 다양한 위험에 대해 체계적으로 분석하여 관리하고 있다. <표 2-8>에 설명된 위험 유형에 대해 각 담당 부서는 관리 규칙 및 지침에 따라 위험을 완화하기 위한 조치를 취하고 있다. 각 부서 및 본부별 리스크 관리 현황을 주기적으로 집행위원회에 보고하여 정보를 중앙에서 관리하고 필요한 의사결정과 대응을 하고 있다.

<표 2-8> Mitsui 주요위험과 관리방안

위험	담당 부서	주요 관리 규칙 및 지침
운영리스크	해양안전부, 영업부, 보험팀	국제 규정에 따른 선박 관리기업별 메뉴얼
해운시황 변동리스크, 고객 신용리스크, 국가 위험	경영기획부, 영업부	전체 리스크 통제 시장 위험 관리 규칙
환율, 금리, 벙커유 가격 변동 리스크	금융부, 벙커사업부, 영업부	시장 위험 관리 규칙
기후 변화 리스크	환경 및 지속가능 전략부, 영업부	MOL 그룹 환경 비전 2.1. TCFD, CDP
사이버 보안 위험	MOL 정보 시스템, Ltd.	ICT 보안 규칙, ICT 보안 표준
자연재해 및 전염병 위험	모든 부서	MOL BCP
지배구조 리스크	계열사 경영 담당 부서	그룹사 관리규정, 내부감사규정
인권 및 공급망 관련 리스크	환경 및 지속가능 전략부, 인사부	괴롭힘 방지 규정 준수 선언, 조달기본방침

자료: Mitsui O.S.K.Lines(검색일: 2022.06.20.)

122) Lorange(2020), pp. 178-179.

123) Mitsui O.S.K.Lines(검색일: 2022.06.20)

신규 투자 의사결정에 대해 평가 담당 부서에서는 관련 리스크를 파악하고 필요에 따라 해당 부서와 함께 평가하여 의사결정을 수행한다. 프로젝트의 중요도에 따라 투자재정위원회(Investment and Finance Committee)는 집행위원회(Executive Committee)의 심의 이전에 리스크에 대해 더 깊이 파고들고 논의의 핵심 사항을 파악한다. 그중 가장 중요한 사항은 집행위원회의 심의를 거쳐 이사회로 상정된다. 잠재적 위험지침을 기반으로 문제를 논의하는 것을 원칙으로 하는 등 의사결정 과정에 있어 체계적인 위험관리를 수행하고 있다.

(2) 일본유센(NYK)

일본유센(NYK: Nippon Yusen Kaisha)은 1855년 설립된 일본의 3대 해운회사 중 하나로, 전 세계적으로 350개 이상의 항구에 755척의 선박을 운영하고 있다. 일본유센의 매출액은 2012년 1조 8,078억 엔을 기록한 이후 연평균 9.9% 수준의 증가율을 보이며, 2015년에는 2조 4,018억 엔을 기록했다.¹²⁴⁾ 하지만 이후 벌크시황이 침체되면서 매출액이 급감하기 시작하여 2017년 매출액은 1조 9,239억 엔까지 하락했으며, 영업이익률도 -0.9%로 적자를 기록했다. 이에 일본유센은 중기 경영계획의 재정목표를 빠르게 포기하고 사업을 구조조정하기 시작했으며, 비상 계획을 세우기 시작했다. 2016년부터는 약 2년간 비용 절감 및 경영개선을 위해 사업포트폴리오를 재정비하고, 기존의 화물운송 서비스를 넘어서는 차별화된 서비스를 제공하기 시작했다. 이와 같은 노력의 결과로 일본유센의 2018년 매출액은 2조 1,832억 엔으로 전년 대비 13.5% 증가하였으며, 영업이익률도 흑자전환에 성공했다.¹²⁵⁾

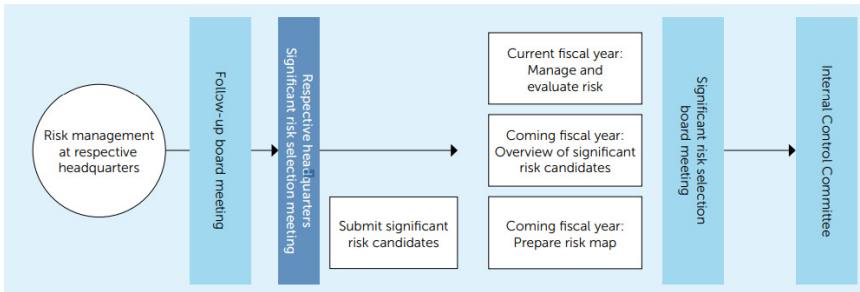
그리고 일본유센은 환경 규제, 안전 및 보안 시스템과 같은 사회적 요인,

124) 박도휘·강민영·이명구(2019), p. 37.

125) 박도휘·강민영·이명구(2019), p. 37.

자연재해, 전 세계 경제적, 정치적 요인들이 일본유센의 운영 및 재무 성과에 영향을 미칠 가능성이 있다고 판단하고 있다. 이에 위험 관리 정책 및 규정에 따라 전사적인 차원에서 비즈니스 위험을 종합적으로 집계 및 통제하고 위험에 적절하게 대응하기 위한 시스템을 구축하고 있다.¹²⁶⁾

〈그림 2-3〉 NYK 위험관리 프로세스



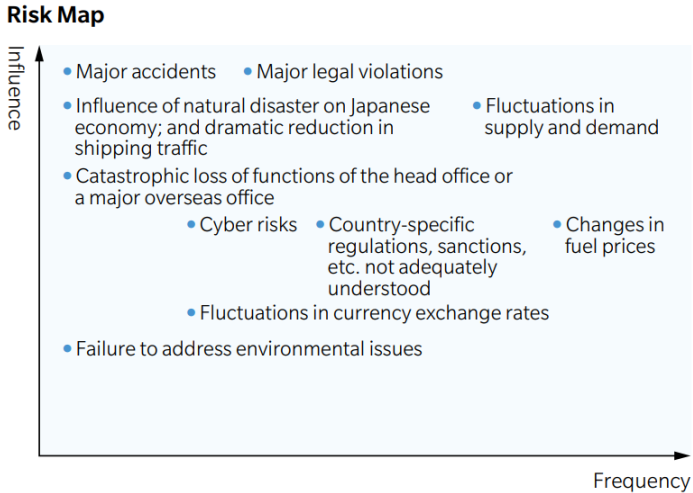
자료: NYK Report(2016), p. 54.

그룹 차원의 위험 분석의 일환으로 일본유센은 주기적으로 위험을 식별하고 평가한다. 사외이사를 포함한 경영진은 연 1회 중대위험선정회의(Significant risk selection meeting)를 개최하고 있으며, 이사회에서는 당해 회계연도 중대리스크와 관련하여 경영진의 진척상황을 점검하고 차기 회계연도 중요위험이 무엇인지를 선정한다. 그리고 이사회 구성원은 중대한 위험과 관련하여 경영진의 진행 상황에 따른 중간 및 후속 검토를 수행한다.

그리고 전사차원에서 수집된 위험사항들을 경영에 미치는 영향과 빈도에 따라 분류한 리스크맵으로 작성하여 위험을 관리하고 있다. 또한, 일본유센은 사업을 다각화하면서 항공운송산업에서의 운영리스크, 국가 위험, 자연재해 및 기타 외부요인 위험, 독점 금지법 위반 등과 같은 전사적 측면에서 영향을 미칠 수 있는 위험들을 고려하고 있다.¹²⁷⁾

126) NYK Report(2016), p. 54.

〈그림 2-4〉 NYK 위험관리 map



자료: NYK Report(2018) p. 73.

2. 국내 사례

1) 국내 해운기업 사례

한국의 대표적인 정기선사인 HMM사례를 살펴보면, 거버넌스 측면에서 투자의사결정이 회사내부통제하에 이루어지고 있는 것으로 파악된다. 국내외 주요 신규투자계획은 회사경영에 관한 중요사항으로서 이사회 부의사항이다.¹²⁷⁾ 한편 HMM의 이사회는 2022년 3월 31일 기준 사내이사 2명, 사외이사 3명 총 5명의 이사로 구성되어 있으며 이사회 내에 4개의 위원회(감사위원회, 사외이사후보추천위원회, 재경위원회, 리스크관리위원회)가 있다. 리스크관리위원회에서는 회사 경영상 발생할 수 있는 제반 리스크를 적시에 인식/측정/감시/통제 할 수 있도록 종합적 관리 및 통제를 담당한다. 주요

127) NYK Report(2016), p. 54.

128) HMM분기보고서(2022.05.13.)(검색일: 2022.07.04.)

업무는 리스크 관리의 기본방침 및 전략 수립, 리스크 대상 및 보고 기준 승인, 부문별 부담 가능한 리스크 허용 한도 설정 및 한도 초과 승인, 리스크 관리조직 구조 및 업무분장 등이다.¹²⁹⁾ 아울러 선박의 건조와 관련하여 재무팀, 투자기획팀, 컨테이너선대기획팀 등이 배치되어 관여하고 있다.¹³⁰⁾

따라서 HMM의 경우 선박투자에 있어 재무팀, 투자기획팀, 컨테이너선대기획팀 등이 실무를 담당하고, 이를 토대로 이사회회의 결정을 거쳐 결정되며, 리스크관리위원회 등 사내 내부통제에 따른 리스크 관리가 이루어지고 있는 것으로 판단된다. 한편 금융상품의 공정가치에 대하여 가치평가기법(현금흐름할인모형, 시장접근법, 순자산접근법, 옵션가결정모형)과 투입변수(위험조정할인율, 유사기업 PSR, 유사기업 PBR, 주식변동성, 할인율)를 사용하여 산정하고 있다.¹³¹⁾ 이에 따라 금융상품 외 선박투자에 있어서도 동일한 수준의 평가 방식이 도입되고 있는 것으로 판단된다.

2) 국내 공공기관 사례

한국의 해운 지원기관인 한국해양진흥공사는 중고선의 도입과 이를 다시 용선하는 S&LB 사업을 하고 있다. 한국해양진흥공사는 이 사업과 연계하여 중고선 선박가치평가 사업을 하고 있으며, 이와 관련된 사례를 살펴보면 다음과 같다. 선박가치평가는 선박에 대한 상업적 가치를 산정하는 것으로 시시각각 변화하는 해운시황에 대한 통찰과 전문성이 요구되며, 평가된 선박가치는 선박금융, 선박매매, 선사의 자산평가 등에 핵심정보로 활용된다. 한국해양진흥공사는 지난 2019년부터 해운사, 선박금융기관 등 해운시장 참여자들에게 선박가치평가 서비스를 제공해왔고, VesselsValue, MSI 등 해외 전문기관과 업무협력을 하고 있다.¹³²⁾

129) HMM분기보고서(2022.05.13)(검색일: 2022.07.04), p.156.

130) HMM분기보고서(2022.05.13)(검색일: 2022.07.04), p.33.

131) HMM분기보고서(2022.05.13)(검색일: 2022.07.04), p.31.

선박가치평가 사업 운영지침 제6조(평가)에 따르면, 선박가치평가 담당자는 접수 선박에 대하여 ① 선박의 선종, 크기, 선령, 건조 조선소, 메인엔진 상세, ② 동형 및 유사 선박의 유사 매매 거래 실적, ③ 공사와 업무협약 중인 타 선박가치평가기관의 선가, ④ 공사 선가패널리스트의 선가의견, ⑤ 그 외 선가평가에 반영되는 기타 정보 등을 종합적으로 검토하여 정량적 선박가치평가를 수행한다. 아울러 선박가치평가 담당자는 해당선종의 시황 및 해당 선박에 대한 시장의견을 반영한 정성적 선박가치평가를 가감하여 최종 선가를 산정한다. 한국해양진흥공사의 경우 선박가치평가를 통해 중고선 투자에 대한 리스크 관리 기준을 제공하고 있는 것으로 판단된다.

3) 국내 해운기업 선박투자 가치평가와 위험관리 실태 설문조사

해운기업에서 선박투자 시 수행하고 있는 가치평가와 위험관리 사례 및 방안들을 여러 선행연구를 통해서 검토해보았다. 가치평가와 위험관리 방안은 많은 수의 요소들을 고려해야 하며 정확한 평가를 하는 것은 매우 복잡하고 어렵다. 이에 따라 국내 해운선사에서 실제로 운영하는 방안에 대해 파악하기 위해 설문조사를 시행했다.

본 설문조사의 주요 목적은 첫째, 현재 해운기업에서 선박투자 시 가치평가와 위험관리를 어떻게 하고 있는지 파악하는 것이다. 사전 인터뷰를 통해 해운기업들은 정량적인 방법에 의한 평가보다는 주로 내부적인 협의를 통해 결정하는 방식을 활용한다는 것을 확인했다. 이에 국내 해운선사가 구체적으로 어떠한 방식으로 가치평가와 위험관리를 수행하는지 정확하게 파악한다. 둘째, 선박투자 가치평가와 위험관리에서 중요하다고 판단되는 요인이 무엇인지 조사하고, 주요 요인들을 본 연구의 주요 변수로 활용하는 것이다. 실무 담당자들은 지금까지 선박투자를 해오면서 중요한 요소

132) 현대해양(2022.03.31)(검색일: 2022.07.04)

가 무엇인지 잘 파악하고 있으며, 해당 요인을 본 연구의 변수로 활용하여 모형의 타당성을 높이하고자 한다. 셋째, 국내 해운선사들의 정량적인 가치평가와 위험관리 모형의 수요를 파악하여, 향후 선사들이 활용할 수 있도록 지원하고자 한다.

(1) 설문조사 개요

본 연구에서는 국내 해운선사에서 선박투자 시 가치평가와 위험관리를 어떻게 수행하고 있는지 파악하고자 설문을 수행했으며, 국내에서 선박운항 사업을 영위하고 있는 144개의 해운선사를 대상으로 표본을 구성하였다.

설문지의 각 문항은 선행연구를 기반으로 선박투자자 위험관리의 현 실태 조사를 위한 세부 측정 항목들을 구성했다. 실제 여러 해운선사 담당자의 의견을 통해 현재 수행하고 있는 방법과 항목들을 추가하여 설문지를 구성했다. 이후 원내 해운 전문가들을 통해 부적절한 문장 수정과 실무에 맞게 구성되었는지 검토함으로써 추가적인 수정작업이 이루어졌다. 최종적으로 완성된 설문지는 주로 명목척도로 이루어진 문항으로 구성되었으며 인구통계학적 문항을 제외한 16개의 문항을 사용했다.

본 설문조사는 2022년 9월 1일부터 9월 13일까지 약 2주간 이루어졌으며 총 49부의 설문지를 수거하였다. 설문 방식은 구글폼을 이용한 온라인 설문을 수행했으며, 이메일을 통해 설문이 가능한 URL을 보내고 응답자가 설문에 응답하는 형식으로 이루어졌다. 온라인을 통한 설문조사는 우편이나 방문 설문조사에 비해 설문조사 시간과 비용이 훨씬 적게 든다는 장점이 있어 본 연구에서는 온라인 설문조사를 수행했다. 그러나 설문에 대한 세부적인 목적과 설명이 어렵다는 단점이 있어, 모든 응답 대상자들에게 유선을 통해 설문 전반에 대한 안내가 이루어졌다. 내용과 관련이 없는 문항에 응답자들이 응답하는 것을 방지하기 위해서 다음 문항으로 넘어갈 수 있는 스크린 문항을 포함시켰다.

최종적으로 수집된 응답은 144개의 해운선사 중 49부의 설문지만 회수가 되어 약 34.02%의 회수율을 보인다. 이에 본 연구에서는 수집된 49부의 설문응답을 최종적으로 분석에 사용하였다. 설문에 응답한 응답자 및 기업의 인구통계학적 특성은 다음과 같다.

〈표 2-9〉 설문 인구통계학적 특성

변수	구분	빈도	백분율
직위	사원	5	10.2
	대리	8	16.3
	과장	8	16.3
	차장	6	12.2
	부장	12	24.5
	임원	10	20.4
기업 규모 (임직원 수)	10명 미만	9	18.4
	10명 이상 50명 미만	17	34.7
	50명 이상 100명 미만	11	22.4
	100명 이상 300명 미만	6	12.2
	300명 이상 500명 미만	2	4.1
	500명 이상 1000명 미만	1	2.0
	1000명 이상	3	6.1
전체		49	100.0

자료: 저자 작성

(2) 설문조사 응답결과

가. 선박투자 가치평가 현황

해운기업은 선박을 운용하기 위한 선박투자가 필수적이지만 대내외적으로 고려해야 할 요소들이 많아 쉽게 의사결정이 이루어지기 어렵다. 선행 연구를 통해서 선박투자 시 고려해야 할 요소를 검토했으며, 이에 국내 해운기업에서 선박투자 의사결정이 이루어질 때 고려하고 있는 가장 중요한 요소가 무엇인지 조사한 결과는 〈그림 2-5〉와 같다.

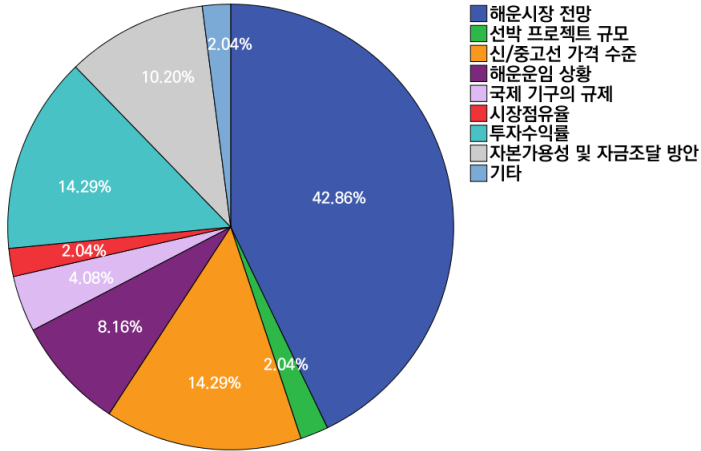
해운기업에서 가장 많이 고려하고 있는 요소는 해운시장 전망으로 49개의 기업 중 21개(42.86%) 기업이 선택했다. 해운시장은 다른 산업의 공급망에 복잡하게 얽혀 있고 전 세계적으로 활동하기 때문에 예측하기가 매우 어려운 특징을 가지고 있다. 특히, 최근에는 코로나19가 전 세계로 확산되면서 해운시장은 2020년에 위기와 2021년에 최대 호황시기를 짧은 시기에 모두 겪고 있다.¹³³⁾ 이러한 예측할 수 없는 상황으로 인해 해운기업에서는 선박투자 시 해운시장 전망에 대해 지속적으로 관찰해야 하는 주요 요소로 볼 수 있다.

두 번째로 신/중고선 가격 수준에 관한 고려요소로 7개(14.28%) 기업이 선택했다. 그 동안 경기순행적 선박투자자로 인해 시장이 침체될 경우 급격한 실적 부진에서 벗어나지 못하고 해운기업의 재무부담은 더욱 커지는 문제가 발생할 수 있다.¹³⁴⁾ 따라서 선사는 수익성 기준인 운임과 더불어 신/중고선 가격 수준을 선박투자 시 중요한 요인으로 판단하고 있는 것으로 보인다. 이러한 이유로 국내 해운기업에서는 정확한 선박투자 가치평가 방안을 활용하여 중장기적 관점에서의 선박투자가 필요한 실정이다.

133) 박성화·김한나·최수호(2022), p. 5.

134) 박성화 외(2022), p.15.

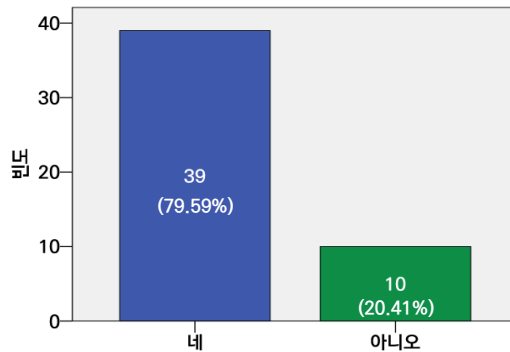
〈그림 2-5〉 선박 투자 시 고려할 사항으로 가장 중요하게 생각하는 요소



자료: 저자 작성

다음으로는 해운기업에서 선박 투자 전에 선박투자(안)에 대한 별도의 가치평가를 수행하고 있는지를 조사하였으며, 〈그림 2-6〉에 제시하였다. 조사 대상인 49개의 해운 기업 중 39개(79.59%)의 기업이 별도의 가치평가를 수행하고 있으며, 10개(20.41%)의 기업은 수행하고 있지 않은 것으로 나타났다.

〈그림 2-6〉 선박 투자 시 별도의 투자 평가 수행 여부

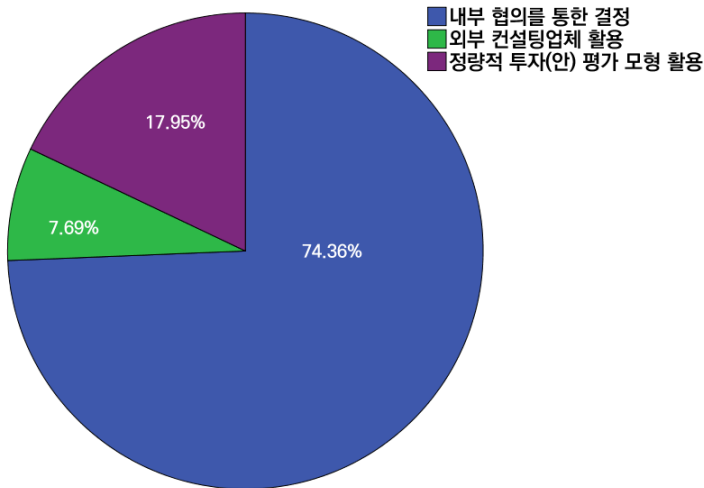


자료: 저자 작성

선박 투자 시 별도의 가치평가를 수행하고 있다고 작성한 39개의 해운기업을 대상으로 어떤 방법을 활용하고 있는지에 대한 조사결과는 <그림 2-7>과 같다.

29개(74.36%)의 해운기업이 내부 협의를 통해 가치평가 수행하고 있다고 응답하였다. 내부 협의를 통해 결정한다고 선택한 응답자 중 규모가 작은 기업의 경우 가치평가를 임원진 선에서 수행하는 경우가 있었고, 심지어 보통 규모의 기업에서도 구체적으로 정해진 바 없이 협의를 통해 평가하는 경우가 있었다. 이는 대부분의 해운기업에서 선박투자에 대한 명확한 기준이 없어, 상황이나 환경에 따라서 일관성 없는 가치평가가 이루어지는 문제가 발생할 수 있다.

<그림 2-7> 선박투자 가치평가 수행 방안

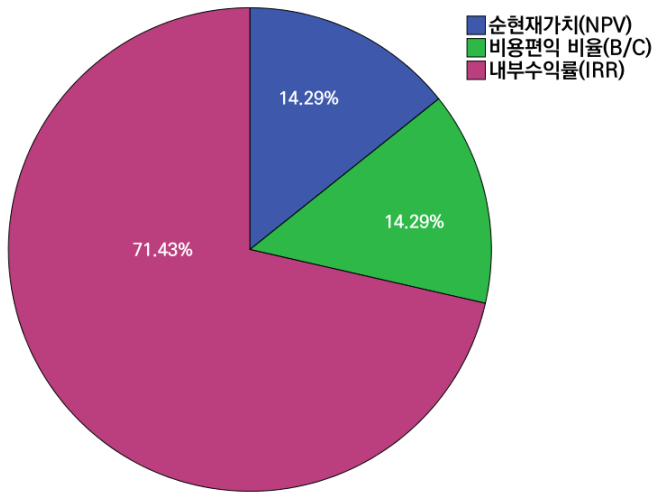


자료: 저자 작성

다음으로 정량적인 투자(안) 평가 모형을 활용하는 기업은 7개(17.95%)로 그 결과는 <그림 2-8>과 같다.

49개의 해운기업 중 정량적인 가치평가를 수행하고 있는 기업은 7개밖에 되지 않지만 5개 기업은 내부수익률(IRR) 방법을, 다른 두 기업은 각 순현재가치(NPV)와 비용편익 비율(B/C)을 활용하고 있다. 선행연구를 통해서 대부분의 선박투자 의사결정이 순현재가치모형과 내부수익률 방법이 활용되어 왔다는 것과 일치하는 결과라고 볼 수 있다.¹³⁵⁾ 그러나 많은 해운기업들이 선박투자 시 중요한 고려요소로 해운시장 전망을 선택한 것과는 다르게 불확실한 상황에서의 투자 의사결정을 고려할 수 있는 실물옵션(Real Option) 방법을 활용하지 못하는 상황이다.

〈그림 2-8〉 정량적 선박투자 평가 모형 수행 현황

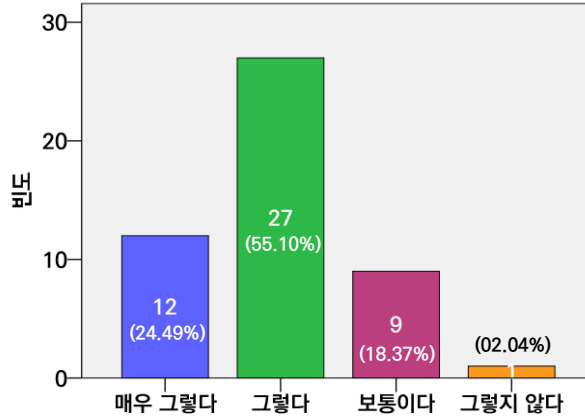


자료: 저자 작성

마지막으로 선박투자 시 기존보다 더 정확하게 가치평가를 수행할 수 있는 모형에 대한 수요조사가 이루어졌다. 5점 리커트 척도로 응답을 받은 결과 긍정적으로 답변한 응답기업이 39개(79.59%)로, 기존 가치평가 방법을 대체할 수 있는 모형이 국내 해운기업들에게 필요한 시점이라고 볼 수 있다.

135) 한재현·정석재(2013)

〈그림 2-9〉 정확한 선박투자 가치평가 모형의 필요성



자료: 저자 작성

나. 선박투자 위험관리 현황

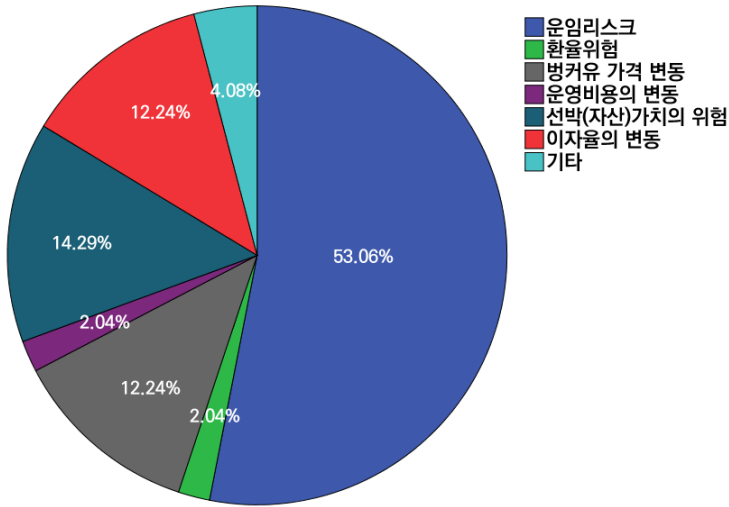
해운기업은 자기자본만으로 선박투자를 하기 어렵기 때문에 금융기관, 정책자금, 민간투자 등 여러 기관으로부터 자금을 조달받게 된다. 이때 예상하지 못한 위험이 발생하면 해운기업뿐 아니라 선박투자에 관여한 모든 기관들이 위험한 상황에 처하게 된다. 그만큼 선박투자의 위험관리는 참여자 모두에게 중요한 사항으로 볼 수 있다. 이에 국내 해운기업에서 선박투자 시 위험요인으로 가장 고려되는 요소가 무엇인지 조사한 결과는 〈그림 2-10〉과 같다.

해운기업이 선박투자 시 위험요인으로 크게 고려하고 있는 요소로는 운임리스크로 27개(53.06%) 기업이 응답하였다. 해운기업의 주요 수입원은 운임이라고 할 수 있는데 운임 변동성이 커지게 된다면 금융기관 투자자, 선주 및 용선자 등이 포함된 시장 참여자들에게 영향을 미치는 요인이 된다.¹³⁶⁾ 수많은 자본을 투입하여 선박을 구입하더라도 운임 상황이 좋지 않

136) Alexandridis et al.(2018), p. 197.

게 된다면 투자금에 대한 상황이 어렵게 되기 때문에 해운기업과 투자자들 모두에게 큰 위험요인으로 작용할 수 있어 많은 해운기업이 운임리스크를 주요 위험요소로 응답한 것으로 보인다.

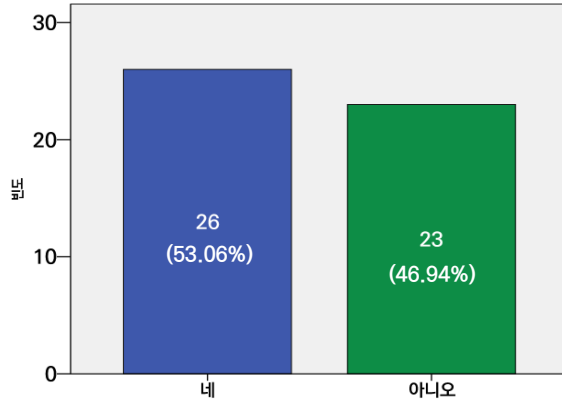
〈그림 2-10〉 선박 투자 시 주요 위험요인



자료: 저자 작성

다음으로 해운기업이 선박 투자 전 별도의 위험관리를 수행하고 있는지를 조사하였으며, 〈그림 2-11〉에 제시하였다. 조사 대상인 49개의 해운기업 중 26개(53.06%)의 기업이 별도의 위험관리를 수행하고 있으며, 나머지 23개(46.94%)의 기업은 수행하고 있지 않은 것으로 나타났다.

〈그림 2-11〉 선박 투자 시 별도의 위험관리 수행 여부

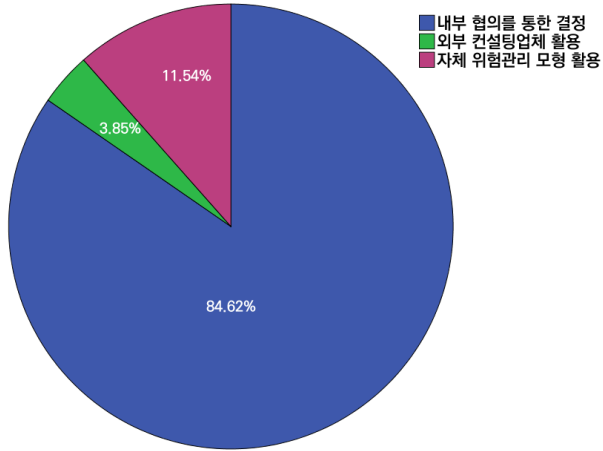


자료: 저자 작성

선박 투자 시 별도의 위험관리를 수행하고 있다고 응답한 26개의 해운기업을 대상으로 어떠한 방법을 활용하여 위험관리를 수행하고 있는지에 대한 조사결과는 〈그림 2-12〉와 같다.

26개의 해운기업 중에서 대다수인 22개(84.62%)의 해운기업이 내부 협의를 통해 위험관리를 수행하고 있다고 응답하였다. 가치평가에 대한 설문결과와 비슷하게 내부 협의를 통한 위험관리 방안은 명확한 기준이 없으며 상황에 따라서 다르게 의사결정을 내리는 일관성 없는 위험관리가 될 수 있다. 소수의 해운기업만 자체적인 위험관리 모형을 활용(4개)하고 있거나 외부 컨설팅 업체를 활용(1개)하여 위험관리를 수행하고 있는 상황이다. 대부분의 해운기업에서는 정량적으로 위험관리를 수행하기 위한 모형을 활용하지 못하는 것으로 파악된다.

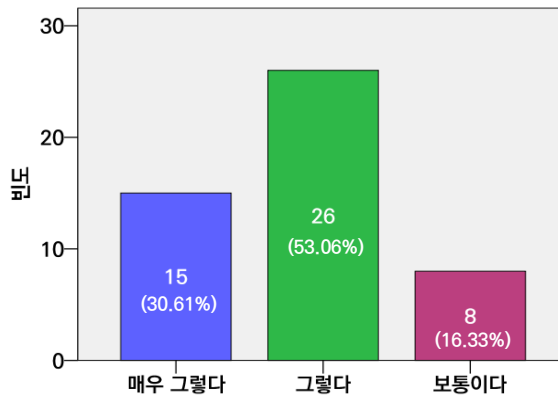
〈그림 2-12〉 선박투자 위험관리 수행 방안



자료: 저자 작성

마지막으로 선박투자를 더 안정적으로 할 수 있는 위험관리 모형에 대한 수요조사가 이루어졌으며 5점 리커트 척도로 응답을 받은 결과 긍정적으로 답변한 기업이 41개(83.67%)로 정량적인 위험관리 모형이 많은 해운기업들에게 필요한 시점이라고 볼 수 있다.

〈그림 2-13〉 안정적인 선박투자 위험관리 모형의 필요성



자료: 저자 작성

추가적으로 본 설문을 진행하면서 응답률이 예상보다 저조하게 나왔는데, 이는 설문에 응답하는 실무 담당자들이 정확하게 가치평가와 위험관리 내용에 대해서 잘 모르는 사항이 많아 응답하지 못한 것으로 판단된다. 실제 해운기업의 실무자들도 선박투자를 시행하면서 가치평가와 위험관리가 잘 이루어지지 않는 것으로 보이며, 그 필요성에 대해 인지하지 못하는 기업이 아직 많다는 것으로 보인다. 그리고 소규모 해운기업은 자체적으로 가치평가와 위험관리를 수행하는데 어려움이 있어 해운산업에 쉽고 정확하게 적용 가능한 모형이 본 조사를 통해 더욱 필요하다는 것을 보여주고 있다.

제4절 소결

제2장에서는 해운기업의 선박투자자 위험관리 요인 및 관리방안에 대한 내용을 다루었다. 해운기업의 선박투자 부분에서는 선박투자의 중요성과 자금조달 방법 그리고 투자 시 고려해야 하는 요소에 대해서 검토했다. 다음으로 선박투자를 할 때 발생할 수 있는 위험요인들과 위험들을 관리할 수 있는 방안에 대해 설명하고, 마지막으로 실제 현황을 제시함으로써 해운산업의 선박투자에 대한 현 상황을 밝히고자 하였다.

해운기업은 선박확보를 통해서 수익을 얻기 위해 선박투자를 수행하지만 그 목적에 따라 선박을 제3자에게 임대하여 임대수익을 얻는 전문선주사와 직접 화물운송을 통해 운항이익을 추구하는 운항선사로 구분될 수 있다. 해운기업들은 수익 창출을 위해서 선박을 확보해야 하는데 선박을 구매하거나 용선계약을 통한 방안이 있다. 이때 구매방식이나 계약방식에 따라 투자 시 고려해야 하는 요인과 위험요인은 다르게 적용될 수 있다.

선박투자를 통한 선박확보는 해운기업에서 해운운송서비스를 제공하여 영리를 추구하기 위한 수단을 마련하고, 막대한 자본 투입이 필요한 결정 사항이기 때문에 매우 중요한 영역이라고 볼 수 있다. 이에 선박투자는 투기성, 불확실성, 예측불가능한 특성 등으로 큰 위험을 수반하지만, 상대적으로 적절한 투자 시기, 전략, 선박투자의 가치평가에 대한 연구는 진행이 많이 되고 있지 않는 편이다. 여러 선행연구를 통해서 선박투자 가치평가에 대한 필요성과 중요성을 알아보았고, 정확한 가치평가를 수행하는 것은 매우 중요한 과제라고 할 수 있다.

해운기업에서 선박투자를 수행하기 이전에 고려해야 하는 요인들로는 크게 해운시장상황에 따른 기업 외부환경요인과 내부환경요인으로 구분할 수 있다. 기업 외부환경요인은 앞으로의 해운 경기상황에 대한 전망과 경쟁상황을 고려해야 하며, 현재 신/중고선의 가격과 운임수준, 각종 규제와 지원 정책 등을 고려해야 한다. 내부환경요인으로는 기업에서 제공할 해운운송서비스의 수준과 각 재무적 요인들을 고려하여 최적의 선박투자가 이루어질 수 있도록 결정해야 한다.

선박투자를 수행하기 위해 여러 결정요인들을 고려한다고 해도 예상하지 못한 손실을 초래할 수 있는 위험요인들이 발생할 수 있다. 선박투자 시 발생할 수 있는 위험요인들로는 운임, 환율, 병커유, 운영비용, 자산가치, 이자율의 변동이 있으며 순수위험, 채무불이행, 재무적 위험 등이 존재한다. 그중 운임리스크는 해운기업에게 가장 높은 위험요소로 운임 변동성이 커지게 되면 해운산업의 참여자들에게 부정적인 영향을 미치기 때문이다.

이러한 위험요소들은 선박 세분화와 정량적인 방법 그리고 신용리스크 분석 등을 통해서 사전적으로 관리할 수 있다. 그러나 해운시장 상황은 선박을 구매한 이후에도 지속적으로 변화하기 때문에 파생상품을 활용한 위험관리가 필요하다. 그 중 가장 높은 위험을 발생시키는 운임 변동성을 관

리하기 위해서 운임선도계약(FFA)을 통해 헷징하거나 운임옵션계약 방안을 활용할 수 있다.

실제로 해운산업에서 선박투자 시 가치평가와 위험관리가 제대로 이루어지고 있는지 확인해보기 위해 여러 가지 사례를 조사해보았으며 유럽의 해운선사들은 자체적인 위험관리 시스템이 없는 경우 해운위험관리 소프트웨어(Shipping Risk Management Software)를 활용하기도 한다. 그 중 Marsoft는 선박투자자 관련하여 자금조달, 용선 결정 등에 대한 지원을 제공해주고 있다. 그리고 일본의 Mitsui와 유센은 다양한 위험으로부터 대응하기 위한 자체적인 의사결정 시스템을 구성하여 운영하는 중이다.

반면 우리나라 선사를 대상으로 방문조사한 결과 대형 선사를 제외하고는 선박투자자의 가치평가를 위한 정량적 분석이나, 투자의 위험을 관리하는 체계를 갖추고 있지 않다는 것을 확인했다. 다만 일부 선사의 경우 선박투자 시 금융조달의 목적으로 선박 도입에 따른 현금흐름을 산출하고 있으나, 매우 형식적인 것으로 파악된다. 즉 아직까지 우리나라 대부분의 선사들은 해운시장 환경과 운임 상황을 모니터링하며 경험적인 판단에 의해 투자 의사결정이 이루어지고 있는 것으로 파악된다.

선행연구와 방문조사 한 내용을 토대로 실제 선사들이 선박투자자에 대한 가치평가와 위험관리를 어떻게 수행하고 있는지 실제 선사들의 의견을 수렴하고 반영하기 위해 국내 선사를 대상으로 설문조사를 실시했다. 먼저 선박투자자의 가치평가와 관련하여 국내 선사들의 대부분이 별도의 가치평가를 수행하고 있다고 했으나, 대부분 정량적인 투자 모형을 활용하는 것이 아닌 내부 협의를 통해 결정하고 있는 것으로 파악되었다. 이는 대규모의 자본이 요구되는 선박투자에 명확한 기준이 없으며 상황에 따라 일관성 없는 선박투자 가치평가로 이어질 수 있다. 정량적인 모형을 사용하는 기업의 경우 대부분 전통적인 기법의 가치평가를 사용하고 있으며, 불확실한

상황에서의 투자 의사결정을 고려할 수 있는 실물옵션 방법이 활용되고 있지 않은 상황이다.

다음으로 선박투자 위험관리에 대한 설문조사 결과 반 이상의 기업이 자체적으로 선박투자 시 위험관리를 수행한다고 응답하였으나, 대부분의 기업이 내부 협의를 통해 위험관리를 수행하고 있는 상황이다. 소수의 기업만이 자체적으로 위험관리 모형을 활용하거나 외부 컨설팅 업체를 활용하고 있는 상황으로, 국내 해운기업에서는 정량적인 위험관리를 수행하지 않는 것으로 판단된다. 이에 추가적으로 선박투자 시 가치평가와 위험관리 모형의 수요에 대해서 조사했으며, 응답기업의 80%가 긍정적으로 대답하여 안정적으로 가치평가와 위험관리를 수행할 수 있는 새로운 모형이 필요하다고 판단된다.

이러한 필요성에 따라 본 연구에서는 전통적인 선박투자 가치평가법의 문제점 보완과 선박투자 시 사전적으로 위험을 관리하기 위한 모형을 개발한다.

03

선박투자 가치평가 모형 분석

제3장에서는 선박투자 의사결정을 위한 투자안에 대한 전통적인 가치평가와 실물옵션을 적용한 가치평가법을 비교·분석한다. 이를 위해 먼저 전통적인 선박투자 평가법과 실물옵션의 방법론에 대해 비교하여 제시한다. 또한 실물옵션을 적용하여 가치평가 할 경우 전통적인 가치평가법에서 고려하지 못하는 단점을 보완하는 사항에 대해서 논의하고 해운산업에 적용 가능한 옵션에 대해 문헌연구를 통해 살펴본다.

해운산업에서 선박투자 가치를 평가할 때 고려할 수 있는 옵션은 확장옵션, 단계적 투자옵션, 연기옵션, 포기옵션, 축소옵션이 있는데 확장옵션과 연기옵션이 가장 일반적인 상황에 고려할 수 있는 옵션이다. 따라서 본 연구에서는 연기옵션과 확장옵션을 적용하여 선박투자 가치평가를 수행하고 전통적인 가치평가법에 따른 결과와 비교한다.

분석대상은 75,000/76,000DWT 벌크선으로 한정하였으며 회계법인 등에서 선박투자 가치평가를 위해 사용하는 가정들을 적용하여 선박투자 가치 모형을 분석한다.

이를 통해 선박투자 가치평가 시 옵션을 고려할 경우 기존의 전통적인 선박투자 가치평가에 따른 선박투자 의사결정과 다른 결과가 나타날 수 있음을 제시한다.

제1절 분석 방법론

1. 전통적인 선박투자 가치평가 방법

1) 순현재가치(Net Present Value, NPV)¹³⁷⁾

비용편익분석 방법론은 다양하다. 특히 자본비용을 어떻게 계측하느냐에 따라 여러 방식으로 모형 전개가 가능하지만, 사업 전 기간 라이프 사이클에 걸쳐 NPV를 계산한다는 점에서 공통점을 갖는다. 여러 대안적 모형 중에 할인현금흐름법(DCFM: Discounted Cash Flow methodology)은 사업의 경제성을 평가하는 방법 중에서 가장 오랫동안 광범위하게 적용되어 온 방법이다. DCF는 미래수익과 비용 추정에 근거를 두는 방법으로서 시행 예정인 사업의 전략적 분석에 유용하다. 아울러 DCF는 기업의 재무지표와 연결해서 경제성을 평가할 수 있어 구체적이고 현실적인 방향 설정을 가능하게 해 준다는 장점도 있다. 순현재가치에 의한 사업의 가치평가는 아래와 같다.

$$NPV = \sum_{t=1}^T \frac{E(B_t - C_t)}{(1+r)^t} - K_0 \quad (3-1)$$

B_t : 기간 t 의 세후 편익 현금흐름

C_t : 기간 t 의 세후 비용 현금흐름

T : 사업의 기대수명

E : 기대연산자(expectation operator)

r : 할인율

K_0 : 초기 투자비용

137) 박호정(2018), pp. 4-5.

식 (3-1)의 NPV를 계산하기 위해서는 여러 요소에 대한 적절한 평가가 이루어져야 한다. 우선 미래에 발생하는 비용과 편익의 흐름에 대한 정보가 필요하다. 기간 당 사업소득과 비용에 대한 전반적인 추정치가 현금흐름의 대리변수로 사용된다. 사업이 지속되는 전 기간에 걸쳐 발생하는 현금흐름은 미래에 획득하는 것이므로 이를 현재가치로 적절히 환산해 주기 위하여 할인율을 적용한다. 고려하는 대상 사업이 하나일 경우에는 NPV가 0보다 큰 경우에 사업의 경제적 타당성이 확보되어 사업을 시행할 수 있는 것으로 해석하며, 고려하는 후보 사업이 다수일 경우에는 NPV가 가장 큰 사업을 채택하는 방식을 고려해 볼 수 있다.

2) 비용편익 비율(Benefit Cost Ratio, B/C Ratio)¹³⁸⁾

BC비율(BC ratio)은 미래 편익흐름의 현재가치의 합계가 미래 비용흐름의 현재가치의 합계보다 크거나 같은 사업을 선정하는 기준이다. 식 (3-2)에서 보는 바와 같이 편익과 비용의 비율로 나타내는데, 이 값이 1보다 크면 편익이 비용을 상쇄하므로 사업의 경제성은 확보된다. BC비율이 높을수록 사업비용 한 단위 당 편익의 발생이 크기 때문에 경제적 효과가 큰 사업이라고 볼 수 있다.

$$BC\text{비율} = \frac{\sum_{t=0}^T \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^T \frac{C_t}{(1+r)^t}} \quad (3-2)$$

BC비율은 사업의 순편익 규모를 제시하지 않는 대신 비용 대비 편익의 비율만 보고하기 때문에, 수익성이 가장 높은 사업이 채택되는 것을 권고하는 방식이다. 순편익의 절대규모가 상대적으로 크고 BC비율은 낮은 사

138) 박호정(2018), pp. 15-16.

업보다는 사회적 파급효과는 낮지만 BC비율이 큰 사업이 선정될 가능성이 높다. 따라서 투자규모가 다른 사업의 경제성을 평가할 경우 순현재가치법과는 다른 결과가 나올 수 있다는 점에 유의해야 한다. 만일 공공사업의 관심이 비용 대비 편익의 극대화보다는 순편익의 절대적 크기가 더 큰데 있다면 BC비율보다는 순현재가치를 사용하는 것이 합리적이며, 이때 BC비율은 참조하는 정보로 활용될 수 있을 것이다.

3) 내부수익률(Internal Rate of Return, IRR)¹³⁹⁾

내부수익률(Internal Rate of Return, IRR)방식은 기회비용 관점에서 최소 요구수익률을 파악함으로써 사업의 타당성을 평가한다. 편익과 비용 흐름의 현재가치 총합계가 같도록 즉, NPV가 0이 되도록 하는 할인율 내부수익률이며, 식으로 나타내면 아래와 같다.

$$\sum_{t=0}^T \frac{B_t}{(1+IRR)^t} = \sum_{t=0}^T \frac{C_t}{(1+IRR)^t} \quad (3-3)$$

식 (3-3)을 만족하는 내부수익률을 구한 후, 내부수익률이 자본의 기회보다 큰 값을 가지면 해당 사업의 경제적 타당성이 확보되는 것이며, 그 반대의 경우에는 사업을 시행하지 않는 것이 바람직하다. 만일 고려하는 사업이 다수일 경우에는 내부수익률이 가장 큰 사업을 시행하는 것이 일반적인 권고사항이다.

139) 박호정(2018), p. 16.

2. 실물옵션(Real Option)을 이용한 선박투자 가치평가 방법

1) 실물옵션 분석의 장점

특정 투자 또는 프로젝트에 대한 가치평가 방식은 할인율을 적용하는 비할인현금법(NDCFM: Non-Discount Cash Flow Method)과 할인율을 적용하는 할인현금흐름법(DCFM: Discounted Cash Flow Methodology)으로 구분할 수 있다.

비할인현금흐름법은 계산과정이 명료하고 비전문가도 쉽게 이해할 수 있다는 장점이 있으나, 현금흐름의 시간적 가치를 고려하지 못한다는 단점이 있다. 할인현금흐름법은 화폐의 시간적 가치의 개념을 응용한 평가 방법으로 순현재가치, 내부수익률, 편익비용비율 등을 활용할 수 있다.¹⁴⁰⁾

이중 대표적인 것이 NPV인데 NPV는 투자안의 가치평가를 위한 전통적인 자본예산법(Capital budgeting)을 말하며 실무적으로도 가장 널리 사용되고 있다. 각 선사 및 정책금융 기관 역시 선박투자 시 NPV를 활용하고 있다. 그러나 NPV의 경우 향후 사업 진행 과정에 대한 고정적인 가정이 필요하기 때문에 향후 사업 진행은 변경이 불가능하다는 가정을 하고 있다. 따라서 예상치 못한 시장상황의 변화에 대응한 후속 의사결정을 변경할 수 있는 경영 혹은 관리의 유연성(management's flexibility)을 가치평가에 반영하지 못하는 단점이 있다. 특히 해운산업은 변동성이 크고 불확실성이 높기 때문에 경영진이 시장 정보 흐름에 따라 전략 및 투자를 조정하는 경향이 타 산업보다 크게 나타난다. 따라서 해운산업에서 경영진이 향후 시장 발전에 대응하여 초기 투자 결정을 수정할 가능성이 높기 때문에 NPV 가정은 거의 유효하지 않다.¹⁴¹⁾

140) 윤원철(2001), p. 3.

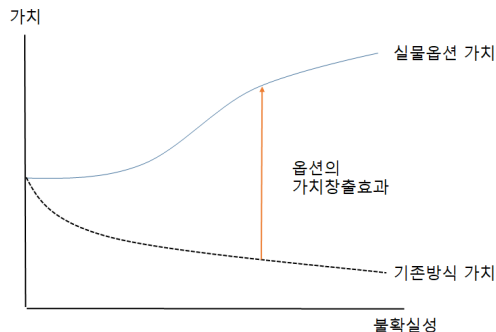
141) Panayides, P. M.(Ed.)(2019), pp. 234-235.

따라서 NPV법의 경우 투자안이 실제 가치에 비해 과소평가 될 가능성이 높다. 이에 따라 투자규모가 크거나 미래 불확실성이 높은 사업의 경우, 객관적이고 효율적으로 사업을 평가하기 위해 실물옵션 분석(ROA: Real Option Analysis)을 활용하는 시도가 늘고 있다. 실물옵션 분석은 불확실한 환경에서 유연한 전략을 평가하는 방법론으로 전통적인 DCFM을 기반으로 한다.¹⁴²⁾

실물옵션 분석은 투자와 관련된 경영진의 유연성을 반영할 수 있고 평가된 실물옵션의 가치만큼 사업의 가치를 높일 수 있다는 장점이 있다.¹⁴³⁾ 투자 타당성 평가 시 불확실성을 고려할 경우, 전체의 의사결정 체계는 변경되는데 이때 불확실성이 기회를 창출하는 효과를 발휘하게 된다.

기존의 NPV법으로는 불확실성이 높아질수록 해당 투자안의 가치는 하락하게 된다. 그러나 실물옵션 방식으로는 해당 투자안의 관리자가 향후 발생 가능한 상황에 대해 미리 유연하게 대응할 수 있는 대안을 파악하고 이를 활용할 경우 불확실성이 높아질수록 해당 투자안의 가치는 상승하게 된다. 즉 기존방식으로는 불확실성으로 인해 포기해야 할 투자안이 실물옵션 방식으로는 그 투자안을 채택할만한 새로운 가치가 발생하게 되는 것이다.

〈그림 3-1〉 불확실성의 가치창출 효과



자료: Amram & Kulatilak(1999a, 1999b)를 활용하여 저자 재구성

142) Trigeorgis, L.(1995)

143) 장철호(2007)

2) 해운산업에서의 실물옵션 종류와 특징

타 산업과 마찬가지로 해운산업에의 실물옵션 역시 금융 옵션과 유사하게 두 가지 주요 범주인 콜옵션과 풋옵션으로 구분된다. 콜옵션은 주로 해운시장이 호황일 때 사용되며, 풋옵션은 해운시장이 불황일 때 사용된다. 금융에서의 실물옵션과 해운산업에서의 실물옵션은 유사점이 있다. Trigeorgis (1996)에 따르면 주식의 콜옵션은 프로젝트의 실물옵션과 유사하다. 구체적으로, 주식의 콜옵션 필수 입력 값(inputs)은 ① 주식의 현재 가치, ② 콜옵션 행사 가격, ③ 만기시점, ④ 주식 가치 불확실성 및 무위험 이자율(risk-free interest rate)이다. 프로젝트에 대한 실물옵션 입력 값은 ① 예상 현금 흐름의 현재 가치, ② 투자 비용, ③기회가 "만료"될 때까지의 기간, ④ 프로젝트 가치 불확실성, ⑤ 동일하게 유지되는 무위험 이자율이다.¹⁴⁴⁾

실물옵션은 또한 유럽형과 미국형으로도 구분할 수 있다. 유럽식 실물옵션은 옵션 만기일에 행사해야 하는 반면 미국식 실물옵션은 기회가 사라지기 전에 언제든지 행사할 수 있다. 해운시장은 예측이 어렵고 변동이 심하기 때문에 해운시장에서의 대부분의 실물옵션은 미국식 옵션이다. 해운산업에서 가장 일반적인 실물옵션은 확장옵션(option to expand), 성장옵션(growth option), 단계적 투자옵션(time-to-build option), 연기옵션(option to defer), 포기옵션(option to abandon), 축소옵션(option to contract), 폐선옵션(option to lay-up), 변경옵션(option to switch) 등이 있다.¹⁴⁵⁾

확장옵션(option to expand)은 비즈니스 운영을 확장하기 위해 미래에 투자하거나 프로젝트를 수행하는 옵션이다. 특정 해운시장이 상승세를 보이면 많은 선사들이 신조선 또는 중고선 구매, 신규 시장 진출 등 여러 가

144) Panayides, P. M.(Ed.)(2019), pp. 234-235.

145) Panayides, P. M.(Ed.)(2019), p. 235.

지 방법으로 운영 규모를 확대하기로 결정한다. 예를 들어 유조선 시장의 경우 전화물선에서 유조선으로 진출하는 경우가 있다. 유리한 시장에서 추가적인 이익을 얻기 위해 선사는 I_E (행사가격)와 동일한 금액을 투자하여 신조선 또는 중고선을 구매하는 전략을 선택한다. 이 선사는 기업가치의 추가 증가($e\%$)가 투자비용(I_E , 행사가격)보다 큰 경우에만 투자(확장옵션 행사)를 결정할 것이다. Bendall & Stent(2005, 2007)는 확장하거나 축소할 수 있는 옵션을 가진 선사가 DCF 방법에 의해 가정되는 엄격한 전략으로 운영할 때보다 더 나은 경쟁력을 가질 수 있다고 하였다.¹⁴⁶⁾

선박이 부족한 상황에서 신조선에 대한 수요가 증가할 수 밖에 없는데 이 경우 선사는 신조선 투자 여부를 결정하기 전에 이 투자에 포함된 모든 옵션을 고려해야 한다. 신조선 구매 시 일반적으로 선사는 5회 분납으로 계약금을 지불하게 된다. 이 절차는 선사에 추가적인 유동성을 제공한다. 첫 번째 지불 시점에 선사는 단계적 투자옵션(time-to-build option) 또는 연기옵션(option to defer)이라고도 할 수 있는 미국식 콜옵션을 활용할 수 있다. 이 옵션은 투자 가치가 해당 지출보다 높을 경우 행사된다.¹⁴⁷⁾

두 번째 지불부터 선사는 두 가지 상호 배타적인 옵션에 직면하게 된다. 첫 번째 옵션은 신조선 건조를 계속하는 옵션(단계적 투자옵션) 또는 주어진 기간 동안 지불을 연기하는 옵션(연기옵션)이다. 신조선 건조 계약에는 선주가 할부금을 연기할 수 있는 조항이 있다. 두 번째 옵션은 잔존가치(salvage value)를 위해 포기하는 포기옵션(option to abandon)이다. 포기옵션은 옵션 중에 가장 일반적으로 인용되는 형태이다. 일반적인 투자의 경우에도 시장상황에 따라 사업을 잠정적으로 중지하거나 청산할 수 있으나 수익이 없거나 적자라고 사업을 청산하지는 않는다. 주변 환경이 추진하고 있는 사업에 부정적인 영향을 미쳐 애초에 기대했던 미래의 현금흐름

146) Panayides, P. M.(Ed.)(2019), p. 235.

147) Panayides, P. M.(Ed.)(2019), p. 235.

이 제대로 실현되지 않을 것으로 판단될 경우, 사업의 중간결과물을 매각하여 사업의 가치를 일부 보전할 수 있는 옵션이다. 청산가치(Salvage value)는 풋 옵션의 행사가격에 해당하며, 중간결과물의 가치에 대해 적합한 평가를 하도록 유도한다. 변동비가 크거나 불확실성이 높은 사업의 경우에 활용하기 적합하다.¹⁴⁸⁾ 포기옵션은 미국식 풋옵션으로 만기(maturity)가 단계적 투자옵션 또는 연기옵션과 동일하다. 연기옵션의 만기는 주로 건조계약에 따라 다르다. 일반적으로 선사는 지불 정산까지 최대 1년까지 연기할 수 있다. 특히, 연기옵션은 2016년 1분기에 벌크선 선사에서 널리 사용된 바 있다. 벌크선 시장의 전례없는 위기 시에 선사들이 대금 지급을 연기함에 따라 시장이 회복할 시간을 벌어주었기 때문이다.¹⁴⁹⁾

포기옵션(option to abandon)은 건조 중인 선박의 잔존가치(행사가격)가 현재 프로젝트 가치(이 신조선의 미래 잉여현금흐름의 현재가치)보다 높은 경우 행사하는 옵션이다. 잔존 가치를 지불하여 투자하고자 하는 선주사에게 신조선을 매각하고 잔존가치에 대한 투자를 포기한다. 대부분의 금융옵션에서와 마찬가지로 잔존가치는 일반적으로 미리 결정되지 않는다. 따라서 이러한 옵션의 평가는 합리적인 가정과 단계적인 재평가를 기반으로 수행되어야 한다.¹⁵⁰⁾

축소옵션(option to contract)은 상황이 좋지 않을 경우 미래의 어느 시점에서 프로젝트를 중단할 수 있는 옵션으로 해운시장이 예상보다 낮은 수준으로 변동할 때 활용하기 유용하다. 이 경우 선사는 운영비용을 줄이기 위해 몇 가지 옵션을 선택할 수 있다. 예를 들어 선박의 운영비용(행사가격)이 일정 기간 이상 수익보다 높은 경우, 선사는 시장이 회복될 때까지 선박을 계선(lay-up)¹⁵¹⁾하여 운영비용을 절감할 수 있다.¹⁵²⁾

148) 이정동(2004), p. 33.

149) Panayides, P. M.(Ed.)(2019), p. 235.

150) Panayides, P. M.(Ed.)(2019), pp. 235-236.

151) 선박의 입항 및 출항 등에 관한 법률 제2조 제10항

해운산업에서 또 다른 축소옵션의 예는 가능하면 중고선 시장에서 선박을 판매하는 것이다. 이 옵션은 선박을 중고선 시장에 매도하는 옵션으로 현 시장 상황에 따른 미래수익의 현재가치가 중고선 매도 가격보다 낮은 경우에 행사할 수 있는 미국식 옵션이다. 또한 축소옵션은 비용을 줄이는 방식으로 선박의 운영과도 연관되어 있다. 이 경우 축소옵션은 선박의 속력을 감소시켜 상당한 연료비를 절약하고 단기 선박 공급을 약간 축소하는 것 등일 수 있다. 이 유형의 옵션은 잠재적 비용 절감(I_S)(행사가격)이 프로젝트의 가치 감소(rV , r 은 프로젝트 가치의 감소 변화 비율)보다 높을 때 행사되는 미국식 풋옵션으로 최대($I_S - rV, 0$)의 이익을 기대할 수 있다 (Trigeorgis, 1993b, 1996).¹⁵³⁾

변경옵션(option to switch)은 환경 및 여건의 변화에 따라 어느 한 대안의 이용을 중단하고, 다른 대안으로 바꾸어서 사업을 계속해 나갈 수 있는 옵션이다. 사업중단과 반복, 소요재료의 교체 등의 상황에 대한 적합한 평가를 유도하기 때문에 변동비가 크거나 원료의 불확실성이 높은 사업의 타당성을 평가하는데 적합한 옵션이다.¹⁵⁴⁾ 변경옵션은 의사결정자가 변경 비용을 고려한 후 더 수익성이 높은 다른 운영모드로 변경할 수 있는 권리를 제공한다. 변경옵션은 기술 개선 및 선사가 제공할 수 있는 대체 서비스 측면에서 가치가 있다.¹⁵⁵⁾

Sødal, Koekebakker & Adland(2009)은 어느 선사가 두 시장 중에 정확히 하나의 시장에서 운항하는 한 척의 선박만 소유하고 있다는 가정을 사용하여 벌크선 시장에서 유조선 시장으로 전환해야 하는 유연성을 평가했다. 선사가 활용할 수 있는 또 다른 전략적 절충으로는 선박을 정기용선

152) Panayides, P. M.(Ed.)(2019), p. 236.

153) Panayides, P. M.(Ed.)(2019), p. 236.

154) 이정동(2004), p. 34.

155) Panayides, P. M.(Ed.)(2019), p. 236.

에서 현물시장으로 또는 그 반대로 전환하거나 가장 수익성 있는 선택을 기반으로 여러 다른 대체 항로로 전환하는 것도 있다.¹⁵⁶⁾

변경옵션을 활용할 수 있는 선사는 변경 비용(switching cost)이 옵션의 평가에 중요한 요소이기 때문에 각 기간에 어떤 옵션이 더 수익성이 높은지 판단하고 변경비용을 고려해야 한다. 보다 구체적으로, Kulatilaka & Trigeorgis(1994)는 한 운영 모드에서 다른 운영 모드로 전환하는데 비용이 들지 않는다고 가정하면, 새로운 프로젝트 가치는 원래의 프로젝트 가치에다가 미래에 전환할 수 있는 옵션가치를 더한 것으로 볼 수 있다. 예를 들어 건화물선과 유조선 역할을 다 할 수 있는 겸용선의 가치는 유조선 또는 건화물선 가치에 미래에 전환할 수 있는 옵션가치를 더한 것이다. 이는 옵션가치 가산성이 유지된다는 것을 의미한다. 그러나 대안 간 비대칭 전환 비용이 존재하는 경우, 운영 전략은 부가적인 옵션가치를 무너뜨릴 수 있다.¹⁵⁷⁾

해운산업과 같이 역동적이고 예측할 수 없는 산업에서 성장옵션(growth option)은 중요한 역할을 한다. 성장옵션은 회사의 전략적 계획 및 미래 투자 기회와 관련되어 회사의 입지와 경쟁력을 강화한다. 이러한 목적을 달성하기 위한 옵션에는 확장옵션(option to expand), 인수옵션(option to acquire), 제휴옵션(option to alliance) 및 일반적으로 회사 또는 프로젝트 가치를 높이는 경향이 있는 모든 투자 옵션(콜옵션)과 같은 다른 많은 실물옵션이 포함된다. 성장옵션은 시장 포지셔닝을 강화하거나 유지하기 위해 연구개발(R&D)에 막대한 금액을 투자해야 하는 선박 건조 시장에서 더 강하게 나타난다. 일반적으로 R&D에 투자하는 기업은 일련의 성장 옵션(또는 단계적 투자), 높은 투자 불확실성 및 음의 NPV 등의 가능성이 있으나 총자산이익률(ROA: Return on Assets)을 활용하여 후속 옵션(선박에 새로운 혁신 기술 적용, 신조선 수주 등)을 고려하는 경우 이러한 투자

156) Panayides, P. M.(Ed.)(2019), p. 236.

157) Panayides, P. M.(Ed.)(2019), p. 236.

기회가 가치 있는 투자가 될 수 있다.¹⁵⁸⁾

해운산업 성장옵션의 예로는 벌크선 선사가 전략적 인수를 통해 유조선 시장에 진입하는 옵션이 있다. 불리한 유조선 시장 상황에서 이 투자는 가치가 없어 보일 수 있지만, 이 투자 결정과 관련된 모든 내재된 미래 성장 기회를 고려하면 가치가 있는 투자가 될 수 있다. 이러한 기회는 인수자가 인수 후 1년 후에 기술적으로 개발된 선박을 소유한 운항 파트너가 필요한 대형 석유 회사와 새로운 계약을 체결하게 될 경우 기존 유조선 중 일부를 새로운 기술이 적용된 대형 선박으로 교체할 수 있는 옵션을 가질 수 있다는 것을 의미한다. 이 예에서 첫 번째 옵션은 후속변경옵션(follow-up switching option)을 가진 복합옵션으로 기존 선박을 새 선박으로 교체하는 옵션이 있는 전략적 인수 방법이다.¹⁵⁹⁾

성장옵션의 또 다른 예는 COSCO Shipping처럼 정기선 선사가 컨테이너 터미널에 투자하여 자신의 이익을 위해 사용하는 경우이며 이 컨테이너 터미널을 사용하는 다른 정기선 선사에 비해 상당한 이익을 얻을 수 있다. 정기선 선사는 더 큰 선박에 투자하고 더 많은 항로를 추가할 수 있으며, 이는 회사 운영이 향상되어 많은 경쟁업체를 시장에서 밀어낼 수 있는 상당한 전략적 가치를 제공할 수 있다.¹⁶⁰⁾

〈표 3-1〉 해운산업 실물옵션 종류 및 특징

유형	정의	특징
확장옵션 (option to expand)	비즈니스 운영을 확장하기 위해 미래에 투자하거나 프로젝트를 수행하는 옵션	유리한 시장에서 추가적인 이익을 얻기 위해 선사는 I_E (행사가격)와 동일한 금액을 투자하여 신조선 또는 중고선을 구매하는 전략을 선택함

158) Panayides, P. M.(Ed.)(2019), p. 237.

159) Panayides, P. M.(Ed.)(2019), p. 237.

160) Panayides, P. M.(Ed.)(2019), p. 237.

유형	정의	특징
단계적 투자옵션 (time-to-build option)	불리한 상황인 경우 투자를 중도에 포기하고, 유리한 조건의 정보가 포착되면 투자를 집중하여 지속적으로 진행시키는 단계적 투자옵션을 고려한 투자 의사 결정방식	신조선 구매 시 유리한 투자라고 판단되면 단계적으로 투자를 진행함
연기옵션 (option to defer)	연기옵션은 현 시점에서 산출한 NPV의 핵심 변수인 예상현금흐름이나 할인율은 시간이 경과함에 따라 변할 수 있으므로, 이를 감안하여 사업을 즉시 시작하지 않고 다음 시기에 착수할 수 있는 권리	신조선 건조 계약에는 선주가 할부금을 연기할 수 있는 조항이 있으므로 지불을 연기함
포기옵션 (option to abandon)	잔존 가치를 실현하기 위해 프로젝트 또는 자산을 중단하는 옵션	건조 중인 선박의 잔존가치(행사가격)가 현재 프로젝트의 가치(이 신조선의 미래 잉여현금흐름의 현재가치)보다 높은 경우 옵션 행사함
축소옵션 (option to contract)	상황이 좋지 않을 경우 미래의 어느 시점에서 프로젝트를 중단할 수 있는 옵션	선박의 운영비용(행사가격)이 일정 기간 이상 수익보다 높은 경우, 선사는 시장이 회복될 때까지 선박을 인수 take out(lay-up)하여 운영비용을 절감함
변경옵션 (option to switch)	조건이 좋지 않으면 미래의 어느 시점에서 프로젝트를 중단하고 조건이 좋을 때 재개하는 옵션	변경옵션은 의사결정자가 변경비용을 고려한 후 더 수익성이 높은 다른 운영모드로 변경할 수 있는 권리를 제공함
성장옵션 (growth option)	규모가 작고, 시험 가능한 환경에서 대상 기술의 타당성을 정밀 검토한 후, 성공적이면 보다 투자금액이 큰 2단계로 넘어가 더 높은 수익을 실현할 수 있도록 하는 옵션	성장옵션은 시장 포지셔닝을 강화하거나 유지하기 위해 연구개발(R&D)에 막대한 금액을 투자해야 하는 선박 건조 시장에서 많이 활용됨

자료: 저자 정리

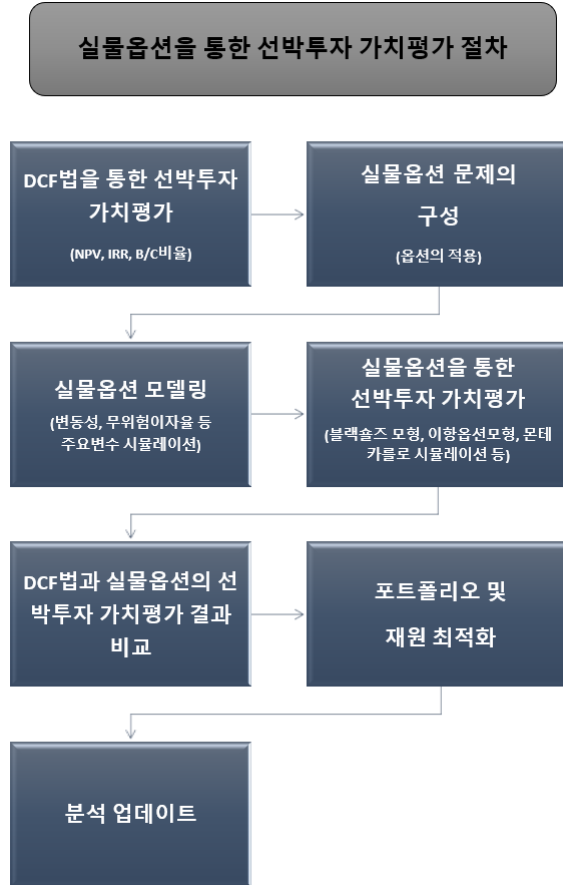
3) 실물옵션 분석 방법론¹⁶¹⁾

실물옵션을 통한 선박투자의 가치평가 절차는 먼저 NPV, IRR, B/C 비율 등의 할인현금흐름법을 통해 선박투자의 가치평가를 수행한다. 기본적으로 할인현금흐름에서 추정된 현금흐름의 현재가치는 실물옵션 모델링에

161) 박호정(2018), pp. 99-101 참고하여 작성함

서는 초기 기초자산의 가치로 활용된다. 따라서 투자사업의 비용과 수익 등 현금흐름 산출에 현실적인 정보를 반영하여 추정하는 것이 중요하다. 둘째, 분석가는 향후 시장전망, 기업의 내부적인 환경 등을 활용하여 확장 옵션, 연기옵션, 포기옵션 등의 전략적 옵션을 고려할 수 있다. 셋째, 실물 옵션을 적용하기 위해서는 변동성, 무위험이자율 등 옵션가치 평가에 필요한 주요 변수들의 추정이 필요하다. 넷째, 추정된 주요 변수들을 활용한 실물옵션을 통한 선택투자 가치평가는 블랙-숄즈 모형, 이항옵션 모형, 몬테카를로 시뮬레이션 등으로 옵션의 가치를 추정할 수 있는데, 주로 이항옵션 모형을 활용한다. 다섯째, 추정된 할인현금흐름법과 실물옵션기법을 통해 추정된 선택투자의 가치평가 결과를 비교분석한다. 여섯째, 기업의 포트폴리오 등을 검토하여 자원의 최적화가 필요하다. 경영진은 분석 결과를 프로젝트들의 포트폴리오로 보고 선택투자의 타당성을 판단할 필요가 있다. 각 선택투자 프로젝트는 대부분 상호 연관되어 있고 개별적으로만 볼 때는 정확하게 판단할 수 없다. 즉 기업은 단일 선택만을 운용하지 않기 때문에 포트폴리오 최적화는 선택투자 의사결정에서 매우 중요한 요소이다. 최적화 분석은 복수의 선택투자 프로젝트에 대한 투자의 최적 배분을 할 수 있게 한다. 마지막으로 분석된 결과는 적절한 업데이트가 필요하다. 실물옵션 분석은 미래가 불확실하고 이러한 불확실성이 해소되거나 위험이 확인될 경우 경영자가 중간에 투자계획을 변경할 수 있음을 가정하고 있다. 분석은 주로 사전에 이루어지기 때문에 불확실성과 위험에 대해서도 사전에 이루어진다. 따라서 실물옵션 분석은 불확실성이 있는 투자사업에 높은 가치를 더해줄 수 있지만, 시간이 지남에 따라 불확실성이 해소될 경우 사전에 추정한 예측치는 과거자료가 되기 때문이다. 따라서 이러한 위험이 인식되면 의사결정을 조정하거나 기초자료를 수정하여 분석을 재검토할 필요가 있다.

〈그림 3-2〉 실물옵션을 통한 선박투자 가치평가 절차



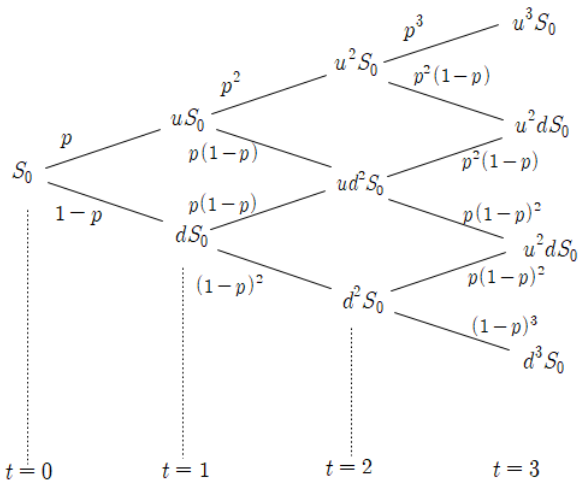
자료: 저자 작성

실물옵션 분석은 블랙-숄즈 모형, 이항옵션 모형, 몬테카를로 시뮬레이션을 통해 수행할 수 있으며 유럽형 옵션 형태일 경우 블랙-숄즈 모형과 이항옵션 모형의 결과가 똑같이 도출된다. 본 연구에서는 이항옵션 모형을 통해 선박투자의 가치를 평가한다.

블랙-숄즈 모형은 금융옵션에서 가격결정방식 모형으로는 적합하지만, 경

제학의 구조적 모형보다는 축약형 모형에 가까워 블랙박스라는 비판을 받기도 한다.¹⁶²⁾ 반면 BDT(binomial decision tree) 방식은 비용편익의 흐름을 선명하게 구체적으로 투명하게 파악할 수 있다는 점에서 자주 이용된다.

〈그림 3-3〉 이항나무의 전개



자료: 박호정(2018), p. 100.

BDT의 기본구조는 단순하다. 어느 사업의 가치가 확률과정으로서 $S(t)$ 이며 GBM의 확률과정을 따른다고 가정한다. 여기서 S_0 는 이 사업의 현재 가치(PV)로서 고전적인 방식의 경제성 평가에서 구하는 것과 동일하다. GBM을 따르는 시계열 변수는 로그정규분포를 따른다. 브라운 과정의 변동성 계수인 σ 가 주어지면, 이항분포와 로그분포의 일차 및 이차 모멘트를 이용해서 그다음 기의 상승가치 S_u 와 하락가치 S_d 를 구할 수 있다. 시간 간격이 δt 로 주어질 때 가치의 상승 및 하락크기인 u 와 d 는 다음과 같이 계산된다.

162) Brach(2003, p.48)를 참조하길 바란다. 이항옵션은 BDT 외에 포트폴리오 복제방식에 의해서도 구할 수 있지만(Copeland & Tufano, 2004), 알고리즘 전개의 투명성이나 직관적인 해석 측면에서 BDT 형태로 구하는 것이 바람직하다.

$$\text{상승률: } u = \exp(\sigma \sqrt{\delta t}), \quad \text{하락률: } d = 1/u \quad (3-4)$$

위의 <그림 3-3>은 $t=0$ 에서 $t=3$ 까지 $S(t)$ 의 가치가 전개되는 이항나무(binomial tree) 형태를 보여준다. 1 기간 이후에 p 의 확률로 Su 가 되거나 $(1-p)$ 의 확률로 Sd 가 된다. 가치의 상승확률 p 는 $(\exp(r\delta t) - d)/(u - d)$ 로 계산한다. 다음 두 번째 기로 넘어가면 가치는 p^2 의 확률로 Su^2 이 되거나, $p(1-p)$ 의 확률로 Sud , 또는 $(1-p)^2$ 의 확률로 Sd^2 이 된다. 그다음 기에도 이와 유사한 형태로 가치는 계속 전개된다. 옵션의 만기 τ 가 3일 경우 이항분포의 형태는 앞의 <그림 3-3>과 같다.

옵션의 만기 r 은 무위험할인율, T 는 옵션행사까지의 만기, K 는 사업의 초기 투자비용이라고 가정한다. 옵션의 가치는 오른쪽 끝의 노드에서부터 시작하여 역의 진행 방향으로(backward) 계산된다. 예를 들어, $t=3$ 에서 가치가 $u^3 S_0$ 일 때 옵션가치는 $\max(u^3 S_0 - K, 0)$ 이며, $u^2 d S_0$ 에서 옵션가치는 $\max(u^2 d S_0 - K)$ 가 된다. 다음 단계는 전기(前期)로 가서 계산한다. 예를 들어 $t=2$ 의 $u^2 S_0$ 에서의 옵션가치는 아래 공식과 같이 계산된다.

$$\max[(pu^3 S_0 + (1-p)u^2 d S_0)e^{-r}, u^2 S_0 - K] \quad (3-5)$$

$t=1$ 에서도 동일한 방식으로 옵션가치를 구하여, 최종적으로 $t=0$ 에서 사업의 옵션가치를 평가한다. 또는 노드의 개수를 N 으로 표시할 때 Cox, Ross & Rubinstein(1979)이 제시한 아래의 이항옵션 가격결정식을 이용해서도 옵션가치를 구할 수 있다.

$$C = e^{-r(\tau-t)} \sum_{j=0}^N \left(\frac{N!}{(N-j)!j!} \right) p^j (1-p)^{N-j} \max[0, u^j d^{N-j} S - K] \quad (3-6)$$

제2절 분석 범위와 자료

선박투자의 가치평가 방법 개선을 위해서 실제 선박투자 가치평가를 위한 산출 방법을 파악할 필요가 있다. 따라서 실제 선사와 정책금융 대상으로 면담조사를 실시하여 선박투자 가치 산출을 위한 기본적인 가정과 고려사항을 파악하였다. 그리고 실제 금융조달 등의 목적으로 선박투자 가치를 산출한 결과도 공유받았다. 그러나 본 연구에서 실제 평가 결과를 토대로 개선모형과 비교분석하기에는 각 선사 및 기관의 이해관계에 따라 분석의 가정과 금융 조건, 그리고 현금흐름 산출 방법 등을 차용하여 가상 시나리오에 적용하여 분석하였다.

선박투자 시 적용할 수 있는 옵션은 선박투자 시행 의사결정을 시장 상황에 따라 연기할 수 있는 연기옵션과 선박을 시리즈로 발주하는 경우 8척을 최초 발주 후 2년 이내에 시장 상황에 따라 8척을 같은 조건에 8척을 추가발주 하는 옵션을 고려한 확장옵션을 적용하여 분석하였다.

1. 선박투자 조건

본 연구에서 선박투자 시점은 2021년 말에 7,5000/7,6000DWT 파나마스 신조선을 3,430만 달러에 발주하고 2024년 1월 인도하여 매년 1년간 Time-charter 계약을 통해 선박을 20년간 운용하는 것으로 분석하였다. 이때 선박 신조를 위한 금융조건은 선순위 60%, 후순위 20%, 선사 자기부담금 20%를 적용하였다. 이때 선순위 이자율은 2.11%, 후순위 이자율은 4%, 상환기간은 40분기(10년)로 설정하였다. 따라서 선사의 초기 투자비용은 신조선가의 20%인 686만 달러이며, 10년 차에 원금을 상환하게 된다. 이에 따라 만기시 Balloon은 원금의 50%인 1,715만 달러가 된다.

선박은 20년 뒤 매각할 예정이며 클락슨의 76,000DWT 파나막스선 선령 20년 중고선가의 최근 5년 평균값인 770만 달러에 매각하는 것으로 가정하였다.¹⁶³⁾

〈표 3-2〉 선박투자 조건

구분	내용
선박	파나막스(75,000/76,000DWT)
도입 시기	2024년 1월
신조선가	3,430만 달러
금융	선순위 60%, 후순위 20%, 자담 20%
선순위 / 후순위 이자율	2.11% / 4.0%
만기 시 Balloon	1,715만 달러(원금대비 50%)
상환기간	40분기(10년)
20년 뒤 선박 매각가격	770만 달러

자료: 저자 작성

2. 기본 가정

1) 수익과 비용

선박 운용은 선사가 선박을 인도받은 후 직접 운항해서 운임수익을 확보하거나, 용선을 통해 용선료를 확보할 수 있다. 본건의 경우 선사가 매년 T/C계약을 통해 용선료를 받는 경우이다. 따라서 클락슨의 75,000DWT 파나막스선 일간 T/C를 기준으로 용선료를 산출하였다. 2021년 Daily T/C는 코로나 효과로 인해 21,973달러 수준으로 이전 5년 평균 13,615달러에 비해 많이 높은 수준이다. 따라서 향후 선박이 인도되는 2024년에는 코로나 효과가 사라질 것으로 예상되어 2017부터 2021년까지의 5년 평균 T/C인 13,615달러의 용선료가 수취하는 것으로 가정하였다. 또한 2025

163) Clarkson(검색일: 2022.9.15.)

년부터는 매년 최근 5년 평균 물가상승률 2.5%만큼 증가하는 것으로 가정하였다.¹⁶⁴⁾

선박 수리 등을 위한 Dry-Dock은 업계 평균을 적용하여 5년 차부터 5년마다 5일씩으로 산정하였고 Dry-Dock 기간에도 비용은 발생하는 것으로 산출하였다.

선박 운용비용은 본 건이 T/C 계약이기 때문에 선주인 선사는 운영비용(OPEX: Operating Expenditure)만 부담하고 연료비, 항비 등 변동비는 용선자 부담이다. 따라서 선박이 인도되는 2024년의 비용은 Clarskons의 파나막스 벌크선의 최근 5년 평균 연간 OPEX인 1,986,346달러를 적용하였다. 또한 T/C의 경우와 마찬가지로 2025년부터 최근 5년 평균 물가상승률 2.5%만큼 증가하는 것으로 가정하였다.

톤세는 기업에 대해 적용되기 때문에 총수익에 대한 법인세율은 27.50%를 적용하였다.

2) 할인율과 편익의 변동성

할인율은 예비타당성지침의 사회적 할인율인 4.5%를 적용하였으며, 편익의 변동은 2002년부터 2022년까지의 75,000/76,000DWT 파나막스선 T/C 연간 변화율의 표준편차인 54.89%를 적용하였다.

164) Clarkson(검색일: 2022.9.15.)

제3절 실증분석 결과

1. 선박 1척에 대한 실증분석 결과

1) 전통적인 선박투자 가치평가 결과

전통적인 선박투자 가치평가 방법인 NPV, IRR 분석결과는 <표 3-3>과 같다. 본 연구의 대상인 75,000/76,000DWT 파나마스 선박 도입후 20년간 정기용선 후 선박을 매각하는 가치까지 포함한 NPV는 -984,748달러, IRR은 3.6% 수준으로 분석되었다.

따라서 전통적인 선박투자 가치평가 결과 IRR은 양의 값이 나왔지만, NPV는 0보다 작게 도출되어 해당 선박투자의 경제적 타당성은 없는 것으로 판단된다.

<표 3-3> 전통적인 선박투자 가치평가 결과

단위: US\$

구분	결과
현재가치(PV)	5,875,252
초기 투자비	6,860,000
순현재가치(NPV)	-984,748
내부수익률(IRR)	3.6%

자료: 저자 작성

2) 연기옵션(Option to defer) 적용한 선박투자 가치평가 결과

선박투자는 선박 신조를 위해 사업 초기에 대규모 자본이 투입된다. 따라서 사업성 분석 결과 타당성이 없으면 투자가 어렵다. 선사는 신조선 발주 선박을 인도받게 되면 시장 상황이 악화되어 용선료 수입이 급감하거나, 예상치 못한 사고나 비용이 발생하게 되어 기존의 예상 현금흐름을 충족하

지 못하게 되더라도 투자금을 회수하지 못한다.

한편 최근 해운시장의 경기는 매우 불확실한 상황으로 향후 전망에 따라 선사의 선박투자 수익성이 크게 달라질 수 있다. 따라서 향후 시장전망이 불확실한 경우 현재 시점에서 선박투자를 시행하지 않고 향후 2년간 시장 상황 변화를 지켜본 후 불확실성이 해소될 때까지 투자를 시행할 수 있는 연기옵션을 고려한 투자의 가치를 산정했다.

연기옵션은 현시점에서 산출한 NPV의 핵심 변수인 예상현금흐름이나 할인율은 시간이 경과함에 따라 변할 수 있으므로, 이를 감안하여 사업을 즉시 시작하지 않고 다음 시기에 착수할 수 있는 권리를 말한다. 현시점에서는 가치가 없어 보여도 연기를 통해 투자안의 가치를 증가시키는 것이다. 연기옵션은 초기투자액을 행사가격, 투자안을 기초자산으로, 연기가능기간을 잔존기간으로 하는 미국형 콜옵션으로 이해할 수 있다.¹⁶⁵⁾

본 연구의 옵션은 만기 이전 행사가 가능한 미국형 콜옵션을 적용하여 분석하였으며 옵션의 만기는 2년으로 설정하였다. 먼저 선박투자의 옵션가치 추정을 위해 전진이연과정을 통해 미래시점의 투자 편익을 산정했으며 분석 결과는 <그림 3-4>와 같다. <그림 3-4>는 기초자산(S)인 선박의 초기 값에서 u , d , σ 를 이용해 미래의 시점별 투자편익의 가치를 산출한 결과이다. 그리고 실물옵션을 통한 옵션가치는 역순환과정을 통해 산출한 결과이다.

165) 명세민(2004), p.19.

〈그림 3-4〉 연기옵션의 투자 편익과 옵션가치

단위: M.US\$

기간	0	1	2
			20.5633
			14.688
		11.877	
		6.26032	
투자편익	6.86		6.86
옵션가치	2.64698		0.98475
		3.96223	
		0.38223	
			2.28852
			0

자료: 저자 작성

분석 결과 시장변화에 따라 용선료와 선박의 가격이 불확실한 상황 하에서 본 건의 선박투자 가치는 약 265만 달러로 평가된다. 이는 불확실성 하에서 선박 투자금 회수가 불가능해 보일 경우 선박투자의 가치가 증가할 때까지 기다리는 전략적 투자의사결정 유연성의 가치가 265만 달러임을 의미한다. 따라서 옵션가치를 고려한 선박투자의 총가치는 166만 달러로 평가되어 본 건의 선박투자는 투자 타당성이 있는 것으로 평가할 수 있다.

전통적인 선박투자 가치평가법인 NPV 결과가 -98만 달러로 투자 타당성이 없는 것으로 평가된 것과 비교하면 실물옵션을 통해 불확실성을 고려할 경우 선박투자 가치가 더 높아지고 투자에 대한 의사결정이 바뀔 수 있는 것을 확인할 수 있었다.

〈표 3-4〉 연기옵션을 적용한 선박투자 가치

단위: US\$

구분	결과
현재가치(PV)	5,875,252
초기 투자비	6,860,000
순현재가치(NPV)	-984,748
내부수익률(IRR)	3.6%
옵션 프리미엄	2,647,607
확장 순현재가치(ENPV)	1,662,859

자료: 저자 작성

2. 선박 8척+8척 구매옵션에 대한 실증분석 결과

1) 전통적인 선박투자 가치평가 결과

대형 선사들은 선박 발주 시 여러 척의 선박을 한 번에 발주하고 향후 시황 상황에 따라 초기의 계약 조건과 유사하게 선박을 시리즈로 발주하는 구매옵션 계약을 추가하는 경우가 있다. 이 경우 향후 시황이 발주 당시 예상과 비슷하게 흘러갈 경우 구매옵션을 행사함으로써 선박 신조 비용을 절감하고 기존의 선박설계를 활용하여 선박 건조기간을 줄이고 빠른 선박 인도가 가능해진다. 반면 향후 시황이 발주 당시의 예상과 달리 악화될 경우 구매옵션을 포기함으로써 미래 시장 위험을 줄이는 전략을 취할 수 있다.

실제로 AP 밀러 머스크(A.P Moller-Maersk)는 2015년 ‘트리플-E’ 11척을 포함해 27척의 선박을 발주했다.¹⁶⁶⁾ ‘트리플-E’는 대우조선해양에 발주한 것으로 계약 당시 6척을 추가로 주문할 수 있는 옵션이 포함돼 있었다. 그러나 같은 해 11월 시황 악화로 인해 머스크가 4,000명을 감원하고 선박 구매 옵션을 취소하기로 한 바 있다. 머스크는 글로벌 경기 침체기에도 상당한 투

¹⁶⁶⁾ 이데일리(2015.11.5.)(검색일: 2022.9.7.),

자를 해왔다. 높은 시장점유율과 자금력을 바탕으로 경쟁사들을 압박하는 전략을 취했다. 하지만 글로벌 경기 부진이 이어지는 가운데 컨테이너 선박이 수요에 비해 과도한 상황이 되자 더 이상 버티기 힘들다고 판단한 것이다. 당시 해운업 경기는 2009년 글로벌 금융위기 이후 최악의 상황이었고, 2016년부터 머스크와 같은 컨테이너 운송 사업을 하던 현대상선(現 HMM)과 한진해운이 구조조정을 받고 2017년에는 한진해운이 파산하기도 했다.¹⁶⁷⁾

이후에도 2022년 6월 업계에 따르면 머스크는 현대중공업과 1만6,000 TEU급 메탄을 추진 신조선 12척 건조 계약을 체결했다. 확정 물량 8척에 옵션 4척이다. 총 수주 금액은 1조 6,474억 원이다.¹⁶⁸⁾

본 연구에서는 선사가 8척의 선박을 발주하고 2년 이내에 8척의 선박을 같은 조건으로 구매할 수 있는 옵션을 갖는 조건의 확장옵션을 고려하였다. 건조비 등 구매조건은 원자재 가격 및 인건비 등 비용 변동에 따라 달라질 수 있으나, 본 연구에서는 건조비는 2년 이내에 옵션을 행사할 경우 동일하다는 가정하에 분석하였다.

앞에서 분석한 연기옵션의 경우와 선박투자(금융 등) 조건은 같기 때문에 구매옵션이 없는 상태에서 75,000/76,000DWT 파나막스 선박 8척을 발주할 경우 총 투자금액인 선가는 2억 7,440만 달러가 된다. 또한 8척의 선박 도입 후 20년간 정기용선 후 선박을 매각할 경우 8척의 잔존가는 6,160만 달러가 된다. 이 경우의 NPV는 -7,877,986달러, IRR은 3.6% 수준으로 분석되었다.

따라서 1척의 선박을 조달하는 경우와 마찬가지로 전통적인 선박투자 가치평가 결과 IRR은 양의 값이 나왔지만, NPV는 0보다 작게 도출되어 해당 선박투자의 경제적 타당성은 없는 것으로 판단된다.

167) 이데일리(2015.11.5.)(검색일: 2022.9.7.),

168) THE GRUE Global news(2022.9.7.)(검색일: 2022.9.8.)

〈표 3-5〉 전통적인 선박투자 가치평가 결과(8척)-투자안(A)

단위: US\$

구분	결과
현재가치(PV)	47,002,014
초기 투자비	54,880,000
순현재가치(NPV)	-7,877,986
내부수익률(IRR)	3.6%

자료: 저자 작성

최초 투자에서는 경제적 타당성이 낮더라도 구매옵션을 행사한 경우 경제적 타당성은 다르게 나타날 수 있다. 현재 상황에서 2년 후 최초 체결한 선박구매옵션을 행사할 경우에 전통적인 선박투자 가치평가를 한다면 최초 투자와 현금흐름이 달라진다. 구매옵션을 행사할 경우 전통적인 선박투자 가치평가 결과 NPV는 6,647,386달러, IRR은 5.2%로 경제적 타당성이 있는 것으로 분석되었다.

〈표 3-6〉 전통적인 선박투자 가치평가 결과(8척 구매옵션)-투자안(B)

단위: US\$

구분	결과
현재가치(PV)	61,527,386
초기 투자비	54,880,000
순현재가치(NPV)	6,647,386
내부수익률(IRR)	5.2%

자료: 저자 작성

그러나 최초의 투자안의 NPV가 -7,877,986달러이기 때문에 두 투자안을 같이 고려할 경우 NPV는 -1,230,600달러로 해당 선박투자안의 경제적 타당성은 없다고 할 수 있다.

$$\begin{aligned}
 \text{투자안(A) NPV} + \text{투자안(B) NPV} &= 6,647,386 - 7,877,986 \\
 &= -1,230,600
 \end{aligned}$$

2) 확장옵션(Option to expand)을 적용한 선박투자 가치평가 결과

해운기업이 최초 8척에 대한 선박을 발주하고 시장 여건이 좋아지면 8척의 선박을 같은 선가로 구매할 수 있는 옵션을 가지는 경우 실물옵션을 적용하면 미국형 콜옵션 형태의 확장옵션을 고려할 수 있다.

이 경우 투자안(B)의 현재가치(PV)가 기초자산(S)이 되고 구매옵션 행사 시 선박 가격 2억 7,440만 달러 중 초기 투자비인 5,488만 달러가 행사가격(K)이 된다.

분석 결과 시장변화에 따라 용선료와 선박의 가격이 불확실한 상황 하에서 본 건의 8척의 선박 건조계약과 8척의 구매옵션 가치는 약 2,245만 달러로 평가된다. 이는 8척의 선박 계약과 2년 이내에 같은 조건으로 8척의 선박을 추가로 건조하는 옵션의 프리미엄(가치)이 2,245만 달러임을 의미한다.

〈그림 3-5〉 확장옵션의 투자 편익과 옵션가치

단위: M.US\$

기간	0	1	2
			184.4323
			129.5523
		106.5253	
		54.06014	
투자편익	61.52739		61.52739
옵션가치	22.44847		6.647386
		35.53728	
		2.580168	
			20.52579
			0

자료: 저자 작성

따라서 옵션가치를 고려한 총 선박투자의 총가치는 약 2,122만 달러로 평가되어 본 건의 선박투자는 투자 타당성이 있는 것으로 평가할 수 있다.

〈표 3-7〉 확장옵션을 적용한 선박투자 가치(8척+8척 구매옵션)

단위: US\$

구분		결과
투자안(A)	현재가치(PV)	47,002,014
	초기 투자비	54,880,000
	순현재가치(NPV)	-7,877,986
	내부수익률(IRR)	3.6%
투자안(B)	현재가치(PV)	61,527,386
	초기 투자비	54,880,000
	순현재가치(NPV)	6,647,386
	내부수익률(IRR)	5.2%
확장옵션 ENPV	NPV(A)+NPV(B)	-1,230,600
	옵션 프리미엄	22,448,470
	확장 순현재가치(ENPV)	21,217,870

자료: 저자 작성

제4절 소결

대규모 자본이 투입되는 선박투자는 투자 시행 전 투자안의 가치 평가가 매우 중요하다. 산업계에서는 선박투자를 포함한 대규모 투자 프로젝트의 가치를 평가하기 위해서 전통적으로 주로 현금할인모형을 기초로 한 순현재가치평가법, 비용편익분석, 내부수익률법을 활용하여 왔다. 이중 대표적인 것이 NPV인데 NPV는 투자안의 가치평가를 위한 전통적인 자본예산법(Capital budgeting)을 말하며 실무적으로도 가장 널리 사용되고 있다. 각 선사 및 정책금융 기관 역시 선박투자 시 NPV를 활용하고 있다. 그러나 NPV의 경우 향후 사업 진행과정에 대한 고정적인 가정이 필요하기 때문에 향후 사업진행은 변경이 불가능하다는 가정을 하고 있다. 따라서 예상치

못한 시장상황의 변화에 대응한 후속 의사결정을 변경할 수 있는 “경영 혹은 관리의 유연성(management’s flexibility)”을 가치평가에 적절히 반영하지 못하는 단점이 있다. 즉 NPV법은 확실성을 가정 할 경우 매우 유용한 투자안의 가치평가법이나, 미래의 불확실성을 제대로 반영하지 못할 뿐만 아니라 급변하는 환경 속에서 합리적이고 효율적인 투자의사결정에는 한계가 있다.

즉 NPV법의 경우 투자안이 실제 가치에 비해 과소평가 될 가능성이 높다. 이에 따라 투자규모가 크거나 미래 불확실성이 높은 사업의 경우, 과학적이고 객관적인 사업성 평가를 위해 실물옵션 분석 기법을 활용한 투자안 평가 시도가 늘고 있다.

따라서 본 연구에서는 기존의 전통적인 선박투자 가치평가법과 불확실성 하에서 실물옵션 선박투자 가치평가법을 실증분석을 통해 비교분석 함으로써 선박투자안의 타당성을 평가하는 대안을 제시하였다.

본 연구에서는 선박투자 시 적용할 수 있는 옵션은 선박투자 시행 의사결정을 시장 상황에 따라 2년간 연기할 수 있는 연기옵션과 선박을 시리즈로 발주하는 경우 최초 8척을 발주한 후 2년 이내에 시장 상황에 따라 같은 조건에 8척을 추가 발주 하는 옵션을 고려한 확장옵션을 적용하여 분석하였다. 두 가지 경우 모두 아메리칸 콜옵션 형태의 이항옵션모형을 통해 옵션의 가치를 추정하였다.

2년간 투자를 연기할 수 있는 투자안의 경우 전통적인 선박투자 가치평가법인 NPV 추정 결과 -984,748달러, IRR 추정 결과는 3.6% 수준으로 분석되어 투자 타당성이 없는 것으로 나타났다. 그러나 실물옵션 적용 시 2년 만기 연기옵션의 가치가 265만 달러로 평가되었는데, 이는 불확실성 하에서 선박 투자금 회수가 불가능해 보일 경우 선박투자의 가치가 증가할 때까지 기다리는 전략적 투자의사결정 유연성의 가치가 265만 달러임을

의미한다. 따라서 옵션가치를 고려한 선박투자의 총가치는 166만 달러로 평가되어 본 건의 선박투자는 투자 타당성이 있는 것으로 평가되었다.

8척의 선박을 발주하고 구매옵션을 통해 8척을 시리즈 발주할 수 있는 구매옵션이 있는 경우, 최초 8척의 선박을 도입하여 운용하는 경우 투자안의 NPV는 -7,877,986달러, IRR은 3.6% 수준으로 분석되었다.

따라서 1척의 선박을 조달하는 경우와 마찬가지로 전통적인 선박투자 가치평가 결과 IRR은 양의 값이 나왔지만, NPV는 0보다 작게 도출되어 해당 선박투자의 경제적 타당성은 없는 것으로 나타났다. 한편 8척을 추가구매 하는 투자안의 NPV는 6,647,386달러, IRR은 5.2%로 경제적 타당성이 있는 것으로 분석되었다. 그러나 최초 투자안과 확장 투자안의 NPV 합은 -1,230,600달러로 해당 선박 투자안의 경제적 타당성은 없는 것으로 평가되었다. 그러나 실물옵션 적용 시 8척의 선박 계약과 2년 이내에 같은 조건으로 8척의 선박을 추가로 건조하는 옵션의 프리미엄(가치)이 2,245만 달러로 추정되었다. 따라서 옵션가치를 고려한 총 선박투자의 총가치는 약 2,122만 달러로 평가되어 본 건의 선박투자는 투자 타당성이 있는 것으로 평가되었다.

이처럼 같은 투자안에 대한 평가라 하더라도 전통적인 선박투자 가치평가법인 NPV 결과가 투자 타당성이 없는 것으로 평가된 것과 비교하면 실물옵션을 통해 불확실성을 고려할 경우 선박투자 가치가 더 높아지고 투자에 대한 의사결정이 바뀔 수 있는 것을 확인할 수 있었다. 따라서 선박투자 결정 시 불확실한 상황을 충분히 고려하여 투자가치 평가에 반영할 필요가 있다.

본 연구는 기존이 선박투자 가치평가법에 대한 한계점을 지적하고 연기 옵션과 확장옵션을 고려할 경우 선박투자의 가치를 개선할 수 있도록 근거를 제시했다는데 의의가 있다. 그리고 선박투자 고려할 수 있는 기타 옵션

에 대해서 문헌연구를 통해 실무적으로 활용할 수 있도록 구체적으로 제시하였다. 그럼에도 불구하고 향후 연구와 실무 적용 시 다음과 같은 사항에 대한 추가적인 고려가 필요하다.

첫째, 실물옵션 분석의 기초가 되는 현금흐름을 추정하는 데 있어 보다 더 정확하고 정략적인 방법의 접근이 필요하다. 현재 선사에서 선박투자 가치평가를 위한 현금흐름을 추정하는 근거와 가정이 매우 단순하여 변동성이 매우 큰 해운시장의 특성을 반영하지 못한다는 한계가 있다. 따라서 수익과 비용의 근거가 되는 지표의 대한 과학적인 방법의 예측정보를 반영하는 것이 중요하다.

둘째, 해운부문 선박투자 시 고려될 수 있는 다양한 옵션에 대한 논의와 적용이 필요하다. 본 연구에서는 단순히 신조선 투자에 대한 두 가지 옵션을 고려하였지만, 향후 연구에서는 선박연료 교체, 운임이 급락하고 비용이 급증하는 시기에 선박 운영중단(계선), 항로 확대 및 축소 투입 등에 대한 다양한 옵션 적용이 필요할 것이다.

셋째, 실제 선사의 선박투자 가치평가 결과와 성과분석을 통해 가치평가 실패 요인을 분석하여 이를 개선할 수 있는 다양한 산학연정 전문가와의 논의가 필요할 것이다.

04

선박투자 위험관리 모형 분석

여러 척의 선박을 보유하고 있는 선사의 경우 선박투자 시 단일 투자 건에 대한 가치평가도 중요하지만, 선종별 선박포트폴리오에 따라 위험도 달라질 수 있다. 즉 선박투자의 가치평가와 더불어 선박투자 시 기업 입장에서 추가적으로 고려할 수 있는 위험의 측정 도구가 필요하다.

따라서 제4장에서는 각 선박거래시장(선가)의 발생 가능한 최대 위험을 측정할 수 있는 $\Delta CoVaR$ 분석을 통해 선박거래시장 간 그리고 시스템 위기 발생 시 위험을 측정할 수 있는 모형을 분석한다.

이를 위해 먼저 기존의 포트폴리오 위험관리를 위해 주로 활용하는 VaR 단점과 이를 보완한 $\Delta CoVaR$ 의 모형에 대해 살펴본다. 컨테이너선, 벌크선, 탱커선 선박거래시장의 시스템 리스크 측정을 위해 각 시장의 정태적 VaR와 $\Delta CoVaR$ 그리고 각 시장 간 시스템 전이효과를 분석한다. 또한 시변적 $\Delta CoVaR$ 를 추정하고 글로벌 금융위기와 코로나19 위기 기간을 구분하여 각 시장이 선박거래시장의 시스템 리스크에 미친 공헌도를 분석한다. 그리고 마지막으로 패널회귀분석을 통해 각 선박거래시장의 $\Delta CoVaR$ 결정요인을 분석하여 제시한다.

제1절 분석 방법론

1. Value at Risk(VaR)

Value at Risk(VaR)은 개별 기관이나 포트폴리오, 그리고 시장의 여러 가지 위험 요인들을 하나의 숫자로 나타낸 것으로 특정 신뢰수준 내에서 특정기간에 걸쳐 발생 가능한 포트폴리오 X^i 의 최대 손실금액을 의미한다. VaR_q^i 는 암묵적으로 q-분위수로 정의된다. 아래식을 살펴보면, X^i 는 기관 i 의 손익(profit/loss)이다.

$$\Pr(X^i \leq VaR_q^i) = q\% \quad (4-1)$$

이와 같이 정의하면 일반적으로 $q > 50$ 일 때 VaR_q^i 는 양수이다. 따라서 리스크가 클수록 VaR_q^i 가 높다. 이때 X^i 를 “반환손실”이라고 한다.

한 기관의 리스크를 측정하는 가장 일반적인 척도인 VaR는 하나의 개별 기관 리스크를 측정할 수 있지만, 개별 기관 VaR가 시장 전체의 리스크인 시스템 리스크를 모두 반영하는 것은 아니다. 따라서 시스템 리스크 측정을 통해 각 기관 사이의 위기 상황이 파급될 전이효과를 측정하는 것이 중요하다.

2. △ CoVaR의 정의

Adrian & Brunnermeier(2016)가 VaR의 단점을 보완하고 시스템 리스크를 측정할 수 있도록 제안한 CoVaR는 다음과 같이 정의된다.

기관 i 의 어떤 사건 $C(X^i)$ 를 조건으로 기관 j (또는 금융 시스템)의 VaR를 $CoVaR_q^{j|c(X^i)}$ 는 어떤 기관 i 가 VaR^i 로 표현되는 어떤 사건 $C(X^i)$ 를 겪는다는 조건 하에서 다른 기관(또는 금융시스템) j 의 VaR_q^j 로 정의된다. 즉, $CoVaR_q^{j|c(X^i)}$ 는 조건부 확률 분포의 q -분위수로 정의될 수 있다.

$$\Pr(X^j | C(X^i) \leq CoVaR_q^{j|c(X^i)}) = q\% \quad (4-2)$$

이 정의를 이용하여 한 기관 i 가 다른 기관 내지 시스템 j 가 극단적인 사건을 겪을 가능성에 대한 공헌(contribution)을 $\Delta CoVaR_q^{j|i}$ 로 나타낼 수 있다.

$$\Delta CoVaR_q^{j|i} = CoVaR_q^{j|X^i = VaR_q^i} - CoVaR_q^{j|X^i = VaR_{50}^i}, \quad (4-3)$$

그리고 금액(달러) 기준으로는 아래의 식으로 적용할 수 있다.

$$\Delta \$CoVaR_q^{j|i} = \$Size^i \cdot \Delta CoVaR_q^{j|i} \quad (4-4)$$

벤치마크 모형설정(specification)에서 j 는 금융 시스템(즉, 전 세계 모든 금융 기관으로 구성된 포트폴리오)으로 설정한다.

3. 추정 방법: 분위수 회귀(Quantile Regression)

CoVaR을 추정하기 위해 분위수 회귀를 사용한다.

분위수 회귀에서 의미 있는 결과를 도출하기 위해서는 금융부문(X_q^{system})을 특정한 기관 또는 포트폴리오 i 에 대해 분위수 회귀하였을 때의 예측값(predicted value) $\hat{X}_q^{system|X^i}$ 을 고려해야 한다.

$$\hat{X}_q^{system|X^i} = \hat{\alpha}_q^i + \hat{\beta}_q^i X^i \quad (4-5)$$

여기서 $\hat{X}_q^{system|X^i}$ 는 기관 i 의 수익 실현 X^i 을 조건부로 시스템 q -분위수의 추정된 값을 나타낸다. VaR 정의로부터 다음과 같은 식을 도출해 낼 수 있다. 분위수 회귀를 통해 추정된 $\hat{\alpha}_q^i$ 와 $\hat{\beta}_q^i$ 그리고 X^i VaR_q^i 라는 추정된 특정한 값을 사용하면 $\hat{X}_q^{system|X^i}$ 는 개념상 $CoVaR_q^{system|X^i}$ 추정치가 된다.

$$CoVaR_q^{system|X^i} = \hat{X}_q^{system|X^i} \quad (4-6)$$

즉, 기관 i 의 손실에 대한 시스템 손익의 분위수 회귀에서 추정된 값은 X^i 를 조건으로 하는 금융 시스템의 VaR_q^i 를 제공한다. X^i 에 주어진 $CoVaR_q^{system|i}$ 는 조건부 분위수일 뿐이다. VaR_q^i 의 예측값을 사용하면 $CoVaR_q^i$ 측정값($Co - CoVaR_q^{system|X^i} = VaR_q^i$)이 생성된다. 보다 정교한 분위수 회귀 프레임워크 내에서 $CoVaR_q^i$ 측정값은 아래 식과 같다.

$$CoVaR_q^i = CoVaR_q^{system|X^i} = VaR_q^i = \hat{\alpha}_q^i + \hat{\beta}_q^i VaR_q^i \quad (4-7)$$

VaR^i 는 기관 i 의 손실의 q 분위수로 간단히 구할 수 있습니다.

$$\Delta CoVaR_q^i = CoVaR_q^i - CoVaR_q^{system|VaR_{50}^i} = \hat{\beta}_q^i (VaR_q^i - VaR_{50}^i) \quad (4-8)$$

CoVaR 정의에서 설명했듯이 여기서는 백분율 손실률(percentage loss rates)로 표시되는 조건부 VaR을 참조한다. 무조건부(unconditional) VaR_q^i 및 $\Delta CoVaR_q^i$ 추정값은 식 (8)을 기반으로 추정된다.

4. 시변적(Time-varying) $\Delta CoVaR$ 의 추정

VaR_q^i 는 시간이 지남에 따라 일정한 측정치를 제공하므로 시간에 따른 변동을 고려할 수 없다. X^{system} 과 X^i 결합분포(joint distribution)의 시간에 따른 변화를 포착하기 위해 VaR 및 $\Delta CoVaR$ 을 상태 변수의 함수(function of state variables)로 추정하여 시간 경과에 따른 결합분포의 변화를 모델링한다. $CoVaR_{q,t}^i$ 와 $VaR_{q,t}^i$ 의 시간변화를 첨자 t 로 표시하고, 과거상태변수(lagged state variables) M_{t-1} 의 벡터에 대한 조건부 시간 변동을 추정한다. 먼저 아래의 식을 통해 분위수 회귀를 추정한다.

$$X_t^i = \alpha_q^i + \gamma_q^i M_{t-1} \epsilon_{q,t}^i \quad (4-9)$$

$$X_t^{system|i} = \alpha_q^{system|i} + \gamma_q^{system|i} M_{t-1} + \beta_q^{system|i} X_t^i + \epsilon_{q,t}^{system|i} \quad (4-10)$$

이러한 회귀분석에서 예측된 값을 사용하여 $VaR_{q,t}^i$ 와 $CoVaR_{q,t}^i$ 를 추정한다.

$$VaR_{q,t}^i = \hat{\alpha}_q^i + \hat{\gamma}_q^i M_{t-1} \quad (4-11)$$

$$CoVaR_{q,t}^i = \hat{\alpha}_q^{system|i} + \hat{\gamma}_q^{system|i} M_{t-1} + \hat{\beta}_q^{system|i} VaR_{q,t}^i \quad (4-12)$$

그리고 마지막으로 각 기관의 $\Delta CoVaR_{q,t}^i$ 를 계산한다.

$$\begin{aligned} \Delta CoVaR_{q,t}^i &= CoVaR_{q,t}^i - CoVaR_{50,t}^i \\ &= \hat{\beta}_q^{system|i} (VaR_{q,t}^i - VaR_{50,t}^i) \end{aligned} \quad (4-13)$$

본 연구에서는 Adrian & Brunnermeier(2016)의 모형에서 각 기관 i 를 컨테이너선, 벌크선, 탱커선 선종별 선박거래시장으로 정의하여 분석한다. 이때 선박거래시장의 전체 시스템을 의미하는 $system$ 변수는 전체 선

박거래시장으로 정의한다. 그리고 과거상태변수인 M_{t-1} 은 해운시장 상태 변수와 글로벌 경제 상태변수로 정의하고 관련 변수를 구성하였다. 분석 자료에 대한 구체적인 내용은 제2절에서 논의한다.

제2절 분석 범위와 자료

본 연구에서는 해운시장의 시스템 리스크를 측정하기 위해 먼저 선가 측면에서의 시스템 리스크를 측정하였다, 분석대상은 전체 선종의 중고선가의 추이를 나타내는 Secondhand Price Index(*SPI*)를 선가 시장의 대표변수로 사용했으며, 컨테이너선 중고선가 변수로 Containership Secondhand Price Index(*CSPI*), 벌크선 중고선가 변수로 Bulk Carrier Secondhand Price Index(*BSPI*), 탱커선 중고선가 변수로 Tanker Secondhand Price Index(*TSPI*)를 사용했다.

글로벌 경제가 활성화 되면 국제교역이 증가하여 해운시장의 수요인 해상물동량이 증가하게 된다. 해운시장 수요인 해상물동량이 증가하면 해운시장의 공급인 선박의 수요 역시 증가한다. 이에 따라 해운사는 선박확보를 위해 조선사에 선박을 발주하게 되면서 해운시장의 공급인 선박이 조선산업의 수요로 작용하게 된다.¹⁶⁹⁾

이러한 관점에서 보면, 해운시장과 조선시장이 매우 밀접한 관계에 있다. 운임의 변동은 선주의 선박투자 의사결정에 영향을 미치고 이는 결국 신조선가와 중고선가에 영향을 미치게 된다. 운임은 선박 운영을 통해 얻

169) 박성화 외(2021)

을 수 있는 기대수익이기 때문에 선박 가격과 운임은 장기균형관계에 있고, 이는 운임이 해운 서비스의 장기적인 한계비용을 의미한다.¹⁷⁰⁾ 즉 운임의 변동은 중고선가와 신조선가에 영향을 미치기 때문에 운임과 선가 간의 관계를 이해하는 것은 매우 중요한 과제이다.¹⁷¹⁾

한편 World Trade Volume Index(*WTVI*)는 전 세계 무역의 99%를 차지하는 81개국의 국제무역을 포괄하는 글로벌 상품무역의 성장성을 반영한 지수¹⁷²⁾로 해운시장의 수요인 해상물동량의 대용변수로 활용할 수 있다. Park et al.(2023)는 한국의 뉴스 기사를 활용해 작성한 해운시장 뉴스 심리지수의 예측변수로 *WTVI*가 유의적인 결과를 나타낸다고 하였다.

따라서 해운시장 상황의 변화를 나타내는 상태변수는 먼저 해운시장의 수익성 변수인 Clarksea Index(*CI*), 해운시장의 수요인 전 세계 무역량을 나타내는 World Trade Volume Index(*WTVI*)를 사용하였다.

Park, Kwon & Kim(2021)은 산업생산지수, 세계무역량지수, BDI가 한국의 해상운송수입과 전 세계 신조선계약량에 미치는 동태적 영향에 대해서 분석하였다. 또한 SVAR 모형을 기반으로 한 역사적 요인분해 분석을 통해 특정 시기별 해상운송수입과 신조선 계약량 변동의 주요 요인이 다르게 나타남을 밝혔다. 특히 글로벌 금융위기와 COVID-19 시기의 경우 급격한 산업생산의 마비와 물동량 감소에 의해 한국의 해상운송수입과 전 세계 신조선 계약량이 크게 감소하는 영향을 받은 것으로 나타났다. 반면 글로벌 금융위기에 비해 COVID-19 시기에 두 변수의 회복 속도가 매우 빠르게 나타나는 특징이 있음을 밝혔다.¹⁷³⁾ 그 외에도 여러 연구에서 거시경제변수 중 산업생산(IP: Industrial Production)이 해운시장의 운임과 밀

170) Kou & Luo(2015), p. 277, 재인용: Park, Kwon, & Kim(2021), p. 2.

171) Alizadeh & Nomikos(2007), p. 141; Park, Kwon, & Kim(2021), p. 2.

172) Ebregt(2020), 재인용: Park et al.(2023), p.11.

173) 박성화 외(2021), pp. 15-16.

접한 관련이 있으며, 국제 유가 역시 운임 변동의 주요인이라고 하였다.¹⁷⁴⁾

시카고 옵션거래소 변동성지수(VIX: CBOE Volatility Index)는 시카고 옵션거래소에 상장된 S&P 500 지수옵션의 향후 30일간 변동성을 나타내는 지수로, 다수의 연구에서 거시경제 불확실성의 대용변수로 사용되고 있다.¹⁷⁵⁾ 경제에 불확실성이 증대되고 있는 상황이라면 경제주체들은 의사결정을 미루고 불확실성이 해소되기까지 관망(wait-and-see)하는 행태를 보인다.¹⁷⁶⁾ 불확실성 충격은 해운시장의 수요와 공급 모두에 영향을 주는데, 불확실성이 증대되는 상황에서 기업은 투자와 생산을 미루어 해운시장의 수요에 영향을 주고, 선박 투자자들은 투자를 연기하여 해운시장의 공급에 영향을 미치게 된다.

또한 선박투자 활동의 비용요인은 선박확보를 위한 자금조달의 금융비용, 즉 선박금융의 이자비용이다. 일반적으로 선박금융은 달러 베이스(dollar base)이며 $Libor + \alpha$ 의 금리를 기준으로 이루어진다.¹⁷⁷⁾ 따라서 각 거래시점의 *Libor*는 자금조달 비용을 반영하고 선박투자 판단 결정의 주요 요인이다.¹⁷⁸⁾

글로벌 경제 상황의 변화를 나타내는 상태변수는 OECD 산업생산지수의 전년동기 변화율, 선박의 조달비용에 영향을 미치는 *Libor*(6 months), 그리고 글로벌 경기와 금융시장의 불확실성을 나타내는 *VIX*를 사용했다.

분석자료 주기는 모든 통계자료가 동시에 확보가 가능한 시점부터 가장 최근의 자료로 2000년 1월부터 2022년 6월까지의 자료를 사용하였다. 자

174) Beenstock & Vergottis(1989, 1993); Kogan, Livdan, & Yaron(2009); Lyridis, Manos, & Zacharioudakis(2014); Papapostolou et al.(2014); Gavrilidis et al.(2018); Lim, Nomikos, & Yap(2019); Michail(2020), 재인용: Park, Kwon & Kim(2021)

175) Bloom(2009), Baker, Bloom & Davis(2016), 재인용: 박성화 외(2021), p. 108.

176) Bloom(2009), p. 624, 재인용: 박성화 외(2021), p. 108.

177) 최영재, 김현석, 장명희(2015), p. 60.

178) Kavussanos & Alizadeh (2002); Merika et al. (2019).

료 출처는 *VIX*는 FRED(Federal Reserve Economic Data), *WTVI*는 CPB Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis(네덜란드 경제정책분석국), *CSPI*, *BSPI*, *TSPI*, *SPI*, *CI*, *Libor*, *IP*는 Clarksons Research에서 확보하였다.

〈표 4-1〉 변수 설명 및 출처

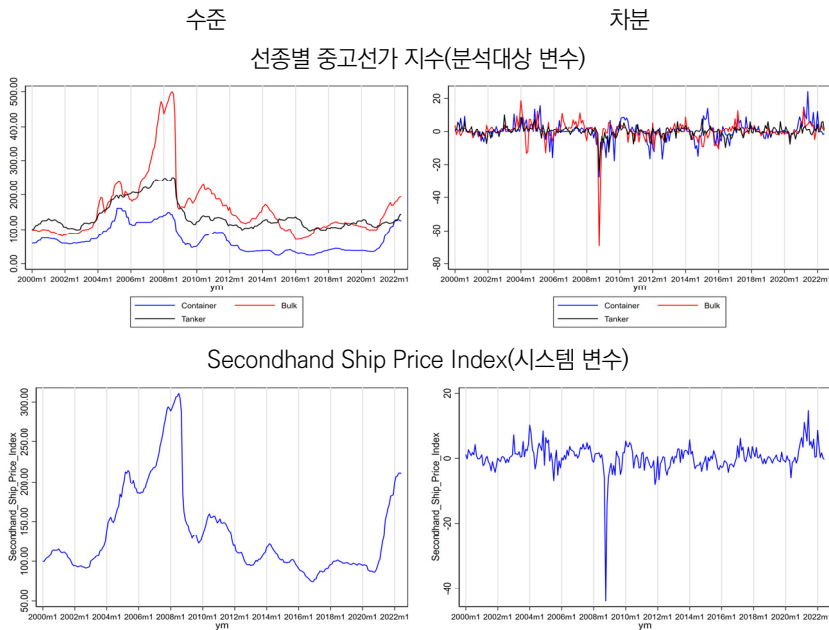
구분	변수	설명	출처
분석대상 변수	<i>CSPI</i>	Containership Secondhand Price Index	• Clarksons Research
	<i>BSPI</i>	Bulk Carrier Secondhand Price Index	• Clarksons Research
	<i>TSPI</i>	Tanker Secondhand Price Index	• Clarksons Research
시스템 변수	<i>SPI</i>	Secondhand Price Index	• Clarksons Research
해운시장 상태변수	<i>CI</i>	Clarksea Index	• Clarksons Research
	<i>WTVI</i>	World Trade Volume Index	• CPB Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis
글로벌 경제 상태변수	<i>Libor</i>	US\$ LIBOR 6 Months	• Clarksons Research
	<i>IP</i>	Industrial Production(Y/Y)	• Clarksons Research
	<i>VIX</i>	시카고 옵션 거래소 변동성지수	• FRED

자료: FRED(검색일: 2022.6.25), Clarksons(검색일: 2022.6.25.), CPB Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis(검색일: 2022.8.20.)

본 연구의 분석대상인 컨테이너선, 벌크선, 탱커선 중고선가지수를 살펴 보면 시스템 변수인 전체 중고선가지수와 거의 동일한 추세를 나타낸다. 그중에서도 벌크선 중고선가지수와 밀접하게 움직이는 특징을 보인다. 수익성 개념인 차분 형태로 보면, 전 기간 동안 대체로 벌크선, 컨테이너선, 탱커선 순으로 변동이 크게 나타나는 특성을 보인다. 특히 글로벌 금융위기 기간에 선가 하락폭이 전 선종에서 크게 나타났으며, COVID-19 기간에는 특징적인 선가 하락 추세를 보이지 않았다. 이는 COVID-19 발생 초기에 해운 부문에도 크게 부정적인 영향을 미칠 것이라는 전망에 따라 운

임이 급락하는 현상을 보였으나, 시장이 빠르게 회복하면서 선가 하락에는 큰 영향이 나타나지 않았던 것으로 보인다. 이러한 현상은 해운시장에서 운임과 선가가 매우 밀접하게 연관되어 있으며 대체로 운임이 선가에 선행한다는 연구 결과를 뒷받침한다.

〈그림 4-1〉 분석대상 변수 및 시스템 변수의 수준과 차분



자료: 저자 작성

해운시장 전반의 운임추이를 나타내는 CI를 살펴보면 선가와 매우 유사한 패턴을 보이고 그 변동성과 등락 폭은 선가보다 큰 특징을 나타낸다. 해운시장 수요의 대용변수인 *WTVI* 역시 다른 변수와 마찬가지로 글로벌 금융위기와 COVID-19 초기에 크게 하락하는 추이를 나타내고 있으며, 그 회복 속도 역시 COVID-19 시기가 글로벌 금융위기보다 빠르다는 특징이 있다.

수주

차분



125

차분



126

〈표 4-2〉 기초 통계량

변수	관측치	평균	표준편차	최솟값	최댓값
<i>CSPI</i>	270	69.75	36.8	24.72	161
<i>BSPI</i>	270	159.7	87.83	70.7	499.7
<i>TSPI</i>	270	137.6	40.85	96.72	250.2
<i>VIX</i>	270	20.09	8.351	10.13	62.67
<i>Libor</i>	270	2.027	1.832	0.151	6.956
<i>CI</i>	270	18,069	9,425	7,364	48,494
<i>IP</i>	270	0.874	5.429	-21.93	27.96
<i>WTVI</i>	270	101	19.81	63.87	136.3

자료: 저자 작성

제3절 분석 결과

1. 정태적 $\Delta CoVaR$

$\Delta CoVaR_q^{system|i}$ 의 경우 조건부 방향이 한 개별시장 i 의 극단적 위기 상황에 대한 조건부 하에서 선박거래시장 시스템의 리스크 측정치이다. 즉 개별시장 i 에서 극단적 위기 발생 시 선가 시스템 리스크에 확산되는 공헌도를 의미한다. 그러나 리스크를 관리하는 데 있어서, 반대 방향의 조건부를 분석하는 것도 유용하다. $\Delta CoVaR_q^{i|system}$ 는 선박거래시장 전반에 극단적 위기에 대한 개별선종 선가의 손실노출 정도이며, 개별 기관이나 시장의 위험에 대해 분석하는 스트레스 테스트와 유사한 방법이다. 따라서 $\Delta CoVaR_q^{i|system}$ 는 선박거래시장 시스템이 위기 시 개별선종 선가 리스크에 기여하는 정도를 의미한다.

〈표 4-3〉은 개별선종 선가의 $\Delta Co VaR_{1\%}^{i,system}$ 의 추정 결과를 나타낸다. 개별선종 선가 VaR 는 벌크선 -22, 컨테이너선 -18, 탱커선 -10으로 벌크선 선가의 VaR 가 가장 높게 나타났다. 반면 $\Delta Co VaR$ 는 벌크선 -13, 컨테이너선 -12, 탱커선 -12로 큰 차이를 보이지 않았다.

이러한 결과는 선가의 자체적인 변동 리스크는 선종별 시장 특성에 따라 크게 차이가 나지만, 전반적인 선박거래시장 시스템이 위기 상황 시에는 선종별 선가가 영향을 받는 정도는 큰 차이를 보이지 않았다. 그러나 $\Delta Co VaR_{1\%}^{i,system}$ 의 경우 일반적인 상황 대비 위기 상황의 VaR 차이이기 때문에 실제로 시스템의 위기 상황 시 선종별 선가가 같은 크기의 영향을 받는 것을 의미하는 것은 아니다. 즉 시스템 위기 상황 시의 추가적인 위험이라고 해석할 수 있다. 따라서 여전히 벌크선이 시스템 위기에 가장 취약하고 그다음으로 컨테이너선, 탱커선 순이며 $\Delta Co VaR_{1\%}^{i,system}$ 를 고려할 경우 기존의 VaR 보다 커지는 효과가 발생한다.

〈표 4-3〉 개별선종 선박거래시장 $\Delta Co VaR_{1\%}^{i,system}$

선종	$VaR_{1\%}^i$	$\Delta Co VaR_{1\%}^{i,system}$
컨테이너선	-18	-12
벌크선	-22	-13
탱커선	-10	-12

자료: 저자 작성

$\Delta Co VaR_q^{ji}$ 는 각 선박거래시장 선가의 극단적 위기 상황에 대한 조건부 하에서 다른 시장으로 전이되는 리스크 정도를 의미한다.

〈표 4-4〉는 개별시장 운임의 $\Delta Co VaR_q^{ji}$ 의 추정결과를 나타낸다. 컨테이너선 거래시장에 위기 발생 시 벌크선 선가의 $\Delta Co VaR_{1\%}^{ji}$ -22, 탱커선 선가의 $\Delta Co VaR_{1\%}^{ji}$ 는 -8로 벌크선 선가가 매우 크게 영향을 받는 것으로

나타났다. 벌크선 거래시장에 위기 발생 시 컨테이너선 선가의 $\Delta CoVaR_{1\%}^{j|i}$ -14, 탱커선 선가의 $\Delta CoVaR_{1\%}^{j|i}$ 는 -8로 컨테이너선 선가가 탱커선 선가에 비해 더 많은 영향을 받는 것으로 나타났다. 탱커선 거래시장에 위기 발생 시 컨테이너선 선가의 $\Delta CoVaR_{1\%}^{j|i}$ -15, 벌크선 선가의 $\Delta CoVaR_{1\%}^{j|i}$ 는 -18로 벌크선 선가가 컨테이너선 선가에 비해 더 많은 영향을 받는 것으로 나타났다. 즉 컨테이너선 거래시장과 탱커선 거래시장에 위기 발생 시 벌크선 선가가 다른 선종의 선가에 비해 많은 영향을 받는 것을 의미한다. 이러한 결과는 앞에서 벌크선 선가가 시스템 리스크에도 더 취약하고 다른 선종의 거래시장 위기 발생 시 전이되는 위험도 더 높은 것을 나타낸다.

〈표 4-4〉 개별 선박거래시장 간 $\Delta CoVaR_{1\%}^{j|i}$

$\Delta CoVaR_q^{j i}$	i =컨테이너선	i =벌크선	i =탱커선
j =컨테이너선		-14	-15
j =벌크선	-22		-18
j =탱커선	-8	-8	

자료: 저자 작성

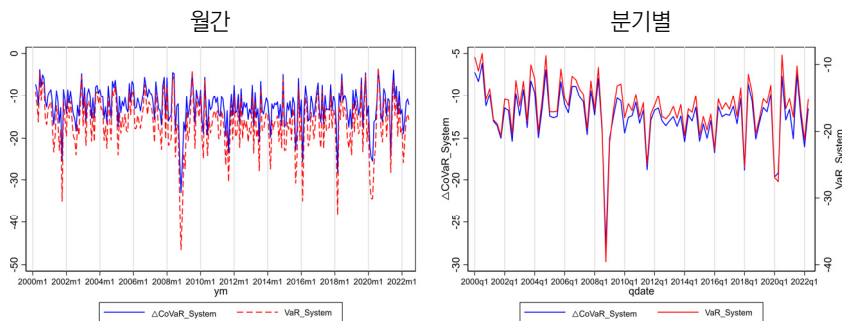
2. 시변적(Time-varying) $\Delta CoVaR$

〈그림 4-4〉는 시변적 시스템 $\Delta CoVaR$ 추정 결과를 나타낸다. 시가변적 시스템 $\Delta CoVaR$ 는 시간 변화에 따른 선박거래시장 시스템 리스크의 변화 정도를 나타낸다. 분기별 시스템 $\Delta CoVaR$ 는 월간으로 추정된 시스템 $\Delta CoVaR$ 를 분기별로 평균한 결과이다. 추정 결과를 살펴보면 선박거래시장의 시스템 리스크는 글로벌 금융위기 여파로 해운시장 운임과 선가가 폭락한 2008년 2분기에 크게 하락하는 모습을 보였다. 이후 점차 회복한 후 해운시장 공급과잉으로 운임이 다시 하락한 2012년, 2016년, 2018

년에 다시 큰 폭으로 하락세를 나타냈다. 그리고 코로나19 발생으로 팬데믹이 선언된 2020년 1분기에도 크게 하락하는 것으로 나타났다.

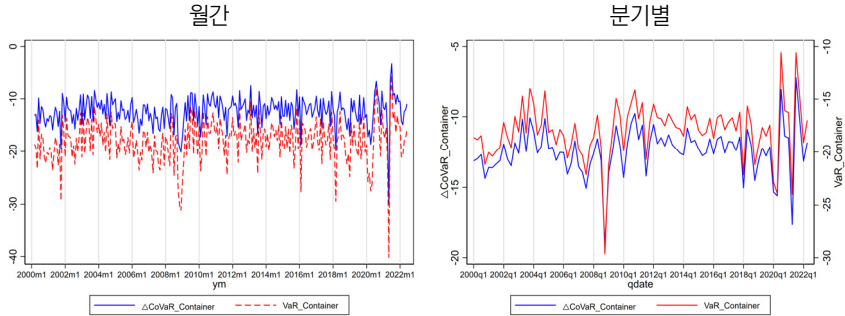
한편 글로벌 금융위기 시기에는 운임 폭락과 더불어 선가 역시 거의 동시에 폭락했다. 그러나 코로나19 시기에는 운임은 일시적으로 급락했으나, 글로벌 경제가 빠르게 회복함과 동시에 공급망 위기가 겹치면서 선가 급락은 나타나지 않고 오히려 선가가 상승하는 특징이 나타났다. 이러한 이유로 역대 최대의 경제위기 가능성까지 언급됐던 코로나19 위기 기간보다 글로벌 금융위기 기간의 시스템 리스크가 더 크게 나타난 것으로 풀이된다.

〈그림 4-4〉 시스템 $\Delta Co VaR$



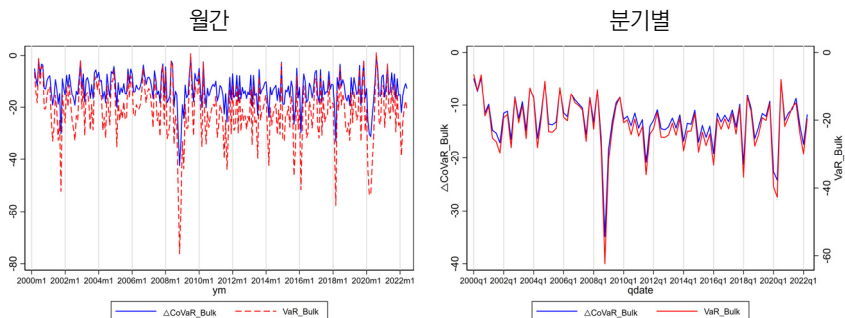
자료: 저자 작성

컨테이너선 거래시장 선가의 $\Delta Co VaR_{q,t}^{system|i}$ 를 살펴보면 2008년 3분기, 2020년 2분기 그리고 2021년 2분기의 $\Delta Co VaR_{q,t}^{system|i}$ 가 다른 기간에 비해 높게 나타났다. 타 선종 선박거래시장에 비해 2021년 2분기의 $\Delta Co VaR_{q,t}^{system|i}$ 가 크게 하락한 것은 글로벌 공급망 우려가 심화되면서 글로벌 산업생산(IP)가 크게 하락하면서 컨테이너선 거래시장의 시스템 리스크가 크게 영향을 미친 것으로 보인다.

〈그림 4-5〉 컨테이너 $\Delta CoVaR_{q,t}^{system|i}$ 

자료: 저자 작성

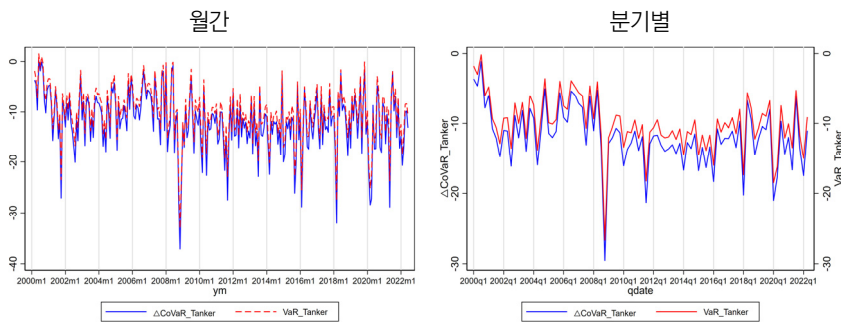
벌크선 거래시장 선가의 $\Delta CoVaR_{q,t}^{system|i}$ 를 살펴보면 2008년 2분기, 2020년 1분기 $\Delta CoVaR_{q,t}^{system|i}$ 가 다른 기간에 비해 높게 나타났다. 벌크선 시장의 경우 타 선종 선박거래시장에 비해 글로벌 경기와 밀접하게 움직이는 특성이 있는데 실제로 글로벌 위기 기간에 벌크선 선박거래시장의 시스템 리스크가 타 선종 선박거래시장에 비해 더 큰 폭으로 하락하는 특성이 나타났다.

〈그림 4-6〉 벌크 $\Delta CoVaR_{q,t}^{system|i}$ 

자료: 저자 작성

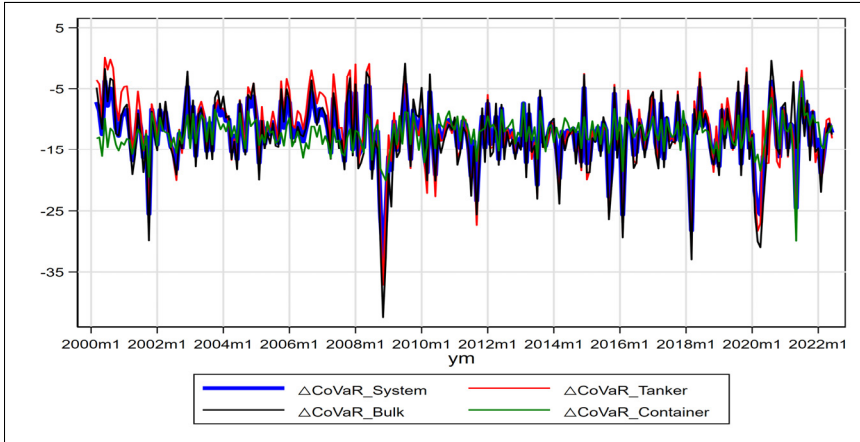
탱커선 거래시장 선가의 $\Delta Co VaR_{q,t}^{system|i}$ 를 살펴보면 다른 시장과는 달리 2011년 2분기, 2016년 1분기 $\Delta Co VaR_{q,t}^{system|i}$ 가 높게 나타났다. 당시는 국제적으로 유류 수급 시장이 불안정 유가가 급등락한 시기인데, 이에 따라 선박연료유(HSFO) 가격 역시 불안정해지면서 탱커선 거래시장의 시스템 리스크가 커진 것으로 보인다.

〈그림 4-7〉 탱커 $\Delta Co VaR_{q,t}^{system|i}$



자료: 저자 작성

선종별 선박거래시장 $\Delta Co VaR_{q,t}^{system|i}$ 와 시스템 $\Delta Co VaR$ 의 크기를 비교해보면 전체기간 동안 벌크선 거래시장 $\Delta Co VaR_{q,t}^{system|i}$ 가 시장 전반의 시스템 리스크에 공헌도가 가장 높고 그다음으로 탱커선 거래시장, 컨테이너선 거래시장으로 나타났다. 기간별 각 시장의 위험이 전체 시스템으로 전이되는 정도의 차이는 크게 나타나지만, 방향성은 비슷한 추세를 보였다.

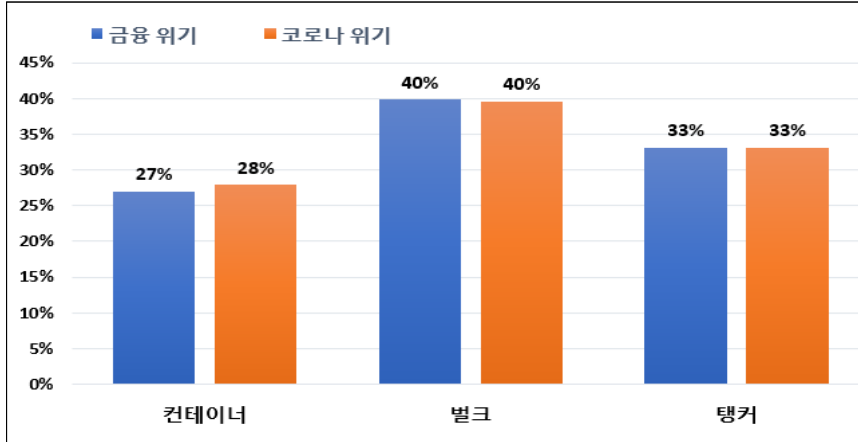
〈그림 4-8〉 선종별 $\Delta CoVaR_{q,t}^{system|i}$ 

자료: 저자 작성

〈그림 4-9〉는 글로벌 금융위기와 코로나19 위기 기간 선박거래시장 시스템 CoVaR에서 시장별 선가가 전체 시스템 리스크에서 차지하는 비중을 나타낸다. 금융위기와 코로나 위기를 비교해 보면, 각각의 시장별 선가가 전체 시스템에서 차지하는 비중의 순위는 벌크선 선가가 가장 높고 그다음으로 탱커선 선가, 컨테이너선 선가 순으로 나타났다.

컨테이너선 선가가 차지하는 비중은 금융위기 27%, 코로나 위기 28%로 낮아졌고, 탱커선 선가의 비중은 두 기간 모두 33%로 동일하게 나타났다. 벌크선 선가의 비중 역시 두 기간 모두 40%로 가장 높게 나타났다.

〈그림 4-9〉 글로벌 금융위기와 코로나 위기 $\Delta CoVaR$ 기여도 변동



자료: 저자 작성

3. 시스템 리스크($\Delta CoVaR$) 결정요인

Adrian & Brunnermeier(2016)은 추정된 $\Delta CoVaR_{q,t}^i$ 의 결정요인을 파악하고 예측에 활용하기 위해 각 기관의 고유특성인 재무변수 등을 이용하여 패널모형을 추정하였다.

본 연구의 경우 개별 기관의 주가를 분석 대상으로 하지 않고 선종별 선박거래시장의 중고선가 수익률을 대상으로 하기 때문에 고유특성 변수 또한 재무변수가 아닌 중고선가에 미치는 시장변수를 통해 모형 설정이 필요하다.

따라서 본 연구에서는 시장별 운임자료와 시장공통변수를 활용하여 패널모형분석을 수행했다. 분석모형은 $\Delta CoVaR$ 의 시계열 상관성 통제를 위해 전기항을 포함했다. 시장특성변수(Market Variable)는 시장별 해산물동량 지수($STIVI$)와 운임(CAE) 통계를 사용했다. 그리고 시장공통변수

(Macro Variable))는 거시경제변수인 VIX , 선박연료유($HSFO$) 가격, OECD Inflation Indicator($INFO$), 그리고 $WTVI$ 를 사용하였다. 분석 모형은 아래 식(14)와 같다.

$$\Delta CoVaR_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \cdot \Delta CoVaR_{i,t-1} + \beta_2 \cdot Market\ Variable + \beta_3 \cdot Macro\ Variable_t + \epsilon_{i,t} \quad (4-14)$$

분석 기간은 시장별 해상물동량 지수 확보가 가능한 2015년 1월부터 2022년 6월까지이다. 설명변수 설명과 출처는 아래 <표4-5>와 같다.

<표 4-5> 설명변수 설명 및 출처

구분	변수	설명	출처
시장특성 변수 (Market Variable)	$STIVI$	Monthly Global Seaborne Trade Indicator(Container, Dry Bulk, Oil)	• Clarksons Research
	CAE	Clarksons Average Earnings(Container, Bulker, Tanker)	• Clarksons Research
시장공통 변수 (Macro Variable)	VIX	시카고 옵션 거래소 변동성지수	• FRED
	$HSFO$	HSFO 380cst Bunker Prices (3.5% Sulphur), Singapore	• Clarksons Research
	$INFO$	Inflation Indicator OECD	• Clarksons Research
	$WTVI$	World Trade Volume Index	• CPB Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis

자료: FRED(검색일: 2022.8.20), Clarksons(검색일: 2022.8.20), CPB Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis(검색일: 2022.8.20)

합동(pooled) 패널모형 추정 결과는 <표 4-6>과 같다. 표의 결과 (1)~(5)는 설명변수의 조합을 달리하여 추정한 결과이다. 추정 결과를 살펴보면 $\Delta CoVaR$ 의 전기항인 $AR(1)$ 은 모두 통계적으로 유의한 양(+)의 값을 갖는 것으로 나타났다. 이는 $\Delta CoVaR$ 는 양의 계열상관(serial correlation)을 가지며, 선종별 선박거래시장의 $\Delta CoVaR$ 의 예측에 $AR(1)$ 이 유효한 예측

력을 가지는 것을 의미한다. 선종별 해상물동량 지수인 *stivi*는 모든 모형에서 유의한 음(-)의 값을 갖는 것으로 나타났는데, 각 선종별 해상물동량이 증가하면 선박거래시장의 시스템 리스크가 줄어드는 것을 의미한다. 변동성 지수인 *vix*의 경우 유의한 양(+) 값을 갖는 것으로 나타났는데, 글로벌 시장에 불확실성이 증가하면 선박거래시장의 시스템 리스크가 증가하는 것을 의미한다. 선박연료유(*hsfo*) 가격은 유의한 음(-)의 값을 갖는 것으로 나타났는데, 이는 유가 상승이 선박거래시장의 시스템 리스크를 줄이는데 영향을 미친다는 것을 의미한다. 그러나 유가의 경우 글로벌 경기 호조에 따른 상승은 타 산업 경기에 긍정적인 영향을 미치나, 국제적인 분쟁 등에 따른 인위적인 수급 조절에 따라 나타나는 유가의 급상승은 타 산업 경기에 부정적인 영향을 미치기도 하기 때문에 해석에 주의가 필요하다. OECD 국가의 Inflation Indicator는 유의한 양(+)의 관계를 갖는 것으로 나타났는데, 일반적인 상황에서 물가상승은 경기호조를 의미하기 때문에 선박거래시장의 시스템 리스크를 줄이는 영향을 미치게 된다. 마지막으로 전 세계 무역규모를 의미하는 *WTVI*는 유의한 음(-)의 관계를 갖는 것으로 나타난다. 전 세계 무역증가는 선박거래시장의 시스템 리스크를 줄이는 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 이러한 결과는 모두 기존의 이론적 관계와 부합하는 결과이다.

〈표 4-6〉 패널 회귀분석 결과

변수	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<i>AR</i> (1)	0.110** (0.0467)	0.108** (0.0435)	0.0996** (0.0433)	0.119*** (0.044)	0.0725* (0.0415)
<i>STIVI</i>	-0.249*** (0.0365)	-0.190*** (0.0353)	-0.193*** (0.035)	-0.199*** (0.0349)	-0.115*** (0.0343)
<i>CAE</i>		-0.0720*** (0.0114)	-0.0726*** (0.0113)	-0.0732*** (0.0112)	-0.0776*** (0.0105)
<i>VIX</i>	0.147*** (0.012)	0.158*** (0.0113)	0.144*** (0.0126)	0.141*** (0.0127)	0.165*** (0.0105)

변수	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<i>HSFO</i>			-0.0602** (0.0255)	-0.0831*** (0.0276)	
<i>INFO</i>				1.795** (0.863)	2.528*** (0.779)
<i>WTVI</i>					-0.859*** (0.122)
<i>Constant</i>	11.44*** (0.654)	11.55*** (0.61)	11.72*** (0.609)	11.31*** (0.636)	11.91*** (0.598)
관측치수	264	264	264	264	264
R-squared	0.44	0.515	0.525	0.533	0.594

주: Standard errors in parentheses, *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

자료: 저자 작성

제4절 소결

일반적으로 주식의 경우 투자 포트폴리오 위험은 포트폴리오를 구성하는 기초자산의 가치 변동에 따라 포트폴리오의 가치가 달라진다는데 있다. 따라서 주식 포트폴리오 위험은 극단적 상황에서의 개별 주식의 가치 변동을 가중평균하여 추정한다. 대표적으로 실무적으로 VaR를 통해 주식을 포함한 금융자산 포트폴리오 위험을 측정하여 활용하고 있다. 그러나 VaR은 특정 기업의 위험수준을 직관적으로 이해하기 쉽다는 유용성에도 불구하고 많은 한계를 지닌다. 이에 Adrian & Brunnermeier(2008)은 VaR의 단점을 지적하고 리스크 확산효과를 추정하는 새로운 개념으로 제안한 $\Delta Co VaR$ 를 통한 시스템 리스크 측정에 대한 연구가 많이 이루어지고 있다.

한편 선박투자는 주식 등 금융자산과는 달리 선박을 운용하면서 발생하

는 운임 변동 리스크, 선박 가격 변동이라는 자산 가치 하락 위험에도 노출되어 있다. 이러한 운임과 선가의 리스크는 특히 외부요인인 시스템 리스크에 취약하다. 따라서 선사는 선박투자 포트폴리오 구성 시 선종별 시스템 리스크를 측정하고 이를 통해 효율적인 자산 배분이 필요할 것이다.

따라서 본 연구에서는 금융시장 시스템 리스크 측정을 위해 사용한 $\Delta Co VaR$ 를 적용하여 컨테이너선, 벌크선, 탱커선의 선가 자료를 활용해 각 선박거래시장의 시스템 리스크를 추정하고 선종별 선박거래시장 간 시스템 리스크 전이효과를 분석하였다. 또한 패널모형 분석을 통해 추정된 선종별 선박거래시장 $\Delta Co VaR$ 의 결정요인을 분석하였다.

각 선박거래시장 $\Delta Co VaR$ 추정을 위한 분석대상 변수로는 컨테이너선 중고선가 변수로 Containership Secondhand Price Index, 벌크선 중고선가 변수로 Bulk Carrier Secondhand Price Index, 탱커선 중고선가 변수로 Tanker Secondhand Price Index를 사용했으며 시스템 변수로는 전체 선종의 중고선가의 추이를 나타내는 Secondhand Price Index를 사용했다. 해운시장 상황의 변화를 나타내는 상태변수는 먼저 해운시장의 수익성 변수인 Clarksea Index, 해운시장의 수요인 전 세계 무역량을 나타내는 World Trade Voulme Index를 사용하였다. 그리고 글로벌 경제 상황의 변화를 나타내는 상태변수는 OECD 산업생산지수의 전년 동기 변화율, 선박의 조달비용에 영향을 미치는 Libor(6 months), 그리고 글로벌 경기와 금융시장의 불확실성을 나타내는 시카고 옵션거래소 변동성지수를 사용했다.

정태적 $\Delta Co VaR$ 추정결과 각 선종의 개별선종 선가 VaR 는 벌크선 -22, 컨테이너선 -18, 탱커선 -10으로 벌크선 선가의 VaR 가 가장 높게 나타났다. 반면 $\Delta Co VaR$ 는 벌크선 -13, 컨테이너선 -12, 탱커선 -12로 큰 차이를 보이지 않았다.

개별 선박거래시장 간 CoVaR 추정 결과 컨테이너선 거래시장에 위기 발생 시 벌크선 선가의 $\Delta CoVaR_{1\%}^{ji}$ -22, 탱커선 선가의 $\Delta CoVaR_{1\%}^{ji}$ 는 -8로 벌크선 선가가 매우 크게 영향을 받는 것으로 나타났다. 벌크선 거래시장에 위기 발생 시 컨테이너선 선가의 $\Delta CoVaR_{1\%}^{ji}$ -14, 탱커선 선가의 $\Delta CoVaR_{1\%}^{ji}$ 는 -8로 컨테이너선 선가가 탱커선 선가에 비해 더 많은 영향을 받는 것으로 나타났다. 탱커선 거래시장 위기 발생 시 컨테이너선 선가의 $\Delta CoVaR_{1\%}^{ji}$ -15, 벌크선 선가의 $\Delta CoVaR_{1\%}^{ji}$ 는 -18로 벌크선 선가가 컨테이너선 선가에 비해 더 많은 영향을 받는 것으로 나타났다.

선종별 선박거래시장 $\Delta CoVaR_{q,t}^{system|i}$ 와 시스템 $\Delta CoVaR$ 의 크기를 비교해보면 전체기간 동안 벌크선 거래시장 $\Delta CoVaR_{q,t}^{system|i}$ 가 시장 전반의 시스템 리스크에 공헌도가 가장 높고 그다음으로 탱커선 거래시장, 컨테이너선 거래시장으로 나타났다. 기간별 각 시장의 위험이 전체 시스템으로 전이되는 정도의 차이는 크게 나타나지만, 방향성은 비슷한 추세를 보였다. 그리고 선종별 $\Delta CoVaR_{q,t}^{system|i}$ 는 시장별 특성에 맞게 시스템 리스크가 크게 나타나는 특징을 보였다.

글로벌 금융위기와 코로나19 위기에서 선박거래시장 시스템 $\Delta CoVaR$ 에서 시장별 선가가 전체 시스템 리스크에서 차지하는 비중을 비교해보면 벌크선 선가가 가장 높고 그다음으로 탱커선 선가, 컨테이너선 선가 순으로 나타났다.

선종별 선박거래시장과 관련된 시장특성 변수와 시장공통변수로 구성된 패널모형을 통해 $\Delta CoVaR_{q,t}^{system|i}$ 의 결정요인 분석결과 선종별 해상물동량 지수, 변동성지수인 VIX, 선박연료유 가격, OECD 국가의 Inflation Indicator, 전 세계 무역규모를 의미하는 WTVI 모두 $\Delta CoVaR_{q,t}^{system|i}$ 와 이론부호가 일치하는 강한 유의적인 관계를 나타냈다.

이러한 결과는 각 변수가 $\Delta CoVaR_{q,t}^{system|i}$ 의 예측정보로 통계적으로 유의한 변수임을 나타내기 때문에 각 선박거래시장의 시스템 리스크 측정에 활용할 수 있을 것이다. 또한 본 연구에서 추정한 $\Delta CoVaR_{q,t}^{system|i}$ 를 활용하여 선박투자 포트폴리오 구성 시 시스템 리스크에 따른 포트폴리오 가치 변화 측정에 활용할 수 있을 것으로 기대된다. 아울러 본 연구는 해운시장에서 선종별 선가가 선박거래시장의 시스템 리스크에 미치는 영향과 시장 간 전이효과를 처음으로 분석했다는 점에서 의의가 있다. 그럼에도 불구하고 본 연구에서 다루지 못한 한계점과 향후 과제는 다음과 같다.

첫째, $\Delta CoVaR$ 모형은 기본적으로 주가 자료를 활용할 경우 더욱 의미 있는 추정 결과가 기대된다. 따라서 향후 연구에서는 주가자료가 확보 가능한 글로벌 컨테이너 선사자료를 통해 기업별 $\Delta CoVaR$ 연구를 통해 각 기업의 시스템 리스크 정도와 기업간 위험 전이 효과에 대한 연구가 필요하다.

둘째, 본 연구에서는 선박투자 시 발생할 수 있는 위험을 선박의 선가 가치 변동으로 한정하여 분석하였지만, 향후 연구에서는 선종별 운임시장에 대한 시스템 리스크 연구가 필요할 것이다.

그리고 마지막으로 개별선사의 선대 자료를 활용해 운임과 선가에 노출되는 종합적인 포트폴리오 위험에 대한 연구도 필요할 것이다.

05

연구 결과 요약 및 향후 과제

제1절 연구 결과 요약

본 연구의 목적은 첫째, 해운기업의 선박투자 가치평가의 중요성과 고려 사항 그리고 선박투자의 위험요인과 관리방안에 대한 이론적, 실무적 현황을 파악한다. 그리고 국내외 해운기업의 선박투자 가치평가와 위험관리의 수행사례를 살펴보고 문제점을 파악하는 것이다. 둘째, 기존의 전통적인 선박투자 가치평가법과 불확실성 하에서 실물옵션 선박투자 가치평가법을 실증분석을 통해 비교분석 함으로써 그간의 전통적인 선박투자 가치평가법의 개선방안을 제시하는 것이다. 셋째, 선종별 선박거래시장 간 위험 또는 시스템 리스크의 전이효과를 분석할 수 있는 방법론을 적용하여 실증분석함으로써 선박투자 주체인 해운기업, 선주사, 선박금융기관이 활용할 수 있는 모형의 근거를 제시하는 것이다.

이를 위해 본 연구는 우리나라가 과거의 선박투자 실패를 답습하지 않고 해운 강국으로 거듭날 수 있도록 선박투자 가치평가와 위험관리에 적합한 모형을 구축하고 활용할 것을 제안하였다. 이에 따라 본 연구는 선박투자 가치평가모형과 위험관리 모형이라는 2개의 중요 모형을 다루었다.

첫째, 선박투자 가치평가 모형과 관련해서 본 연구는 해운 부문에 실물 옵션을 적용하여 선박투자의 가치를 분석한 사례는 많지 않다는 점과 회계 법인과 선박금융기관에서 실제 NPV를 활용하여 선박투자를 시행한 자료를 확보하고 이를 근거로 실물옵션을 적용하여 비교한다는 점에서 차별성이 있다.

둘째, 선박투자 위험관리와 관련해서 본 연구는 해외에서는 CoVaR를 활용한 해운시장의 위험관리 연구가 원활히 이루어지고 있는 반면, 국내에서는 금융시장에서 많이 활용되고 있는 CoVaR에 대한 연구가 해운 산업 분야에서 적용된 사례가 없다는 점에 착안하였다. 그리고 선가 자료를 활용해 선종별 선박거래시장의 시스템 리스크와 각 선박거래시장 간 시스템 리스크 전이효과에 대해 분석한다는 점에서 본 연구의 차별성이 있다.

본 연구는 모형을 다루기 전에 제2장에서 해운기업의 선박투자자와 위험관리 요인 및 관리 방안에 대한 내용을 다루었다.

해운기업에서 선박투자를 수행하기 이전에 고려해야 하는 요인들로는 크게 해운시장상황에 따른 기업 외부환경요인과 내부환경요인으로 구분할 수 있다. 기업 외부환경으로는 앞으로의 해운 경기상황에 대한 전망과 경쟁상황을 고려해야 하며, 현재 신/중고선의 가격과 운임수준, 각종 규제와 지원 정책 등을 고려해야 한다. 내부환경요인으로는 기업에서 제공할 해상운송 서비스의 수준과 각 재무적 요인들을 고려하여 최적의 선박투자가 이루어질 수 있도록 결정해야 한다.

선박투자시 발생할 수 있는 위험요인들로는 운임, 환율, 병커유, 운영비용, 자산가치, 이자율의 변동이 있으며 순수위험, 채무불이행, 재무적 위험 등이 존재한다.

선행연구와 방문조사 한 내용을 토대로 실제 선사들이 선박투자에 대한

가치평가와 위험관리를 어떻게 수행하고 있는지에 파악하고, 선사들이 중요하게 생각하는 요인이 무엇인지 조사하여 모형의 주요 변수로 활용하기 위해 국내 선사를 대상으로 설문조사를 실시했다. 먼저 선박투자의 가치평가와 관련하여 국내 선사들의 대부분이 별도의 가치평가를 수행하고 있다고 했으나, 대부분 정량적인 투자 모형을 활용하는 것이 아닌 내부 협의를 통해 결정하고 있는 것으로 파악되었다. 이는 대규모 자본이 요구되는 선박투자에 명확한 기준이 없으며 상황에 따라 일관성 없는 선박투자 가치평가로 이어질 수 있다. 다음으로 선박투자 위험관리 또한 반 이상의 기업이 자체적으로 선박투자 시 위험관리를 수행한다고 응답하였으나, 대부분 기업이 내부 협의를 통해 위험관리를 수행하고 있는 상황이다. 소수의 기업만이 자체적으로 위험관리 모형을 활용하거나 외부 컨설팅 업체를 활용하고 있는 상황으로 국내 해운기업에서는 정량적인 위험관리를 수행하지 않는 것으로 판단된다.

이에 따라 전통적인 선박투자가치 평가법의 문제점 보완과 선사와 금융기관 차원에서의 선박투자 시 사전적으로 위험을 관리하기 위한 프레임워크를 제공하기 위해 모형을 개발하는 것은 매우 중요한 주제임을 강조하였다.

제3장에서는 선박투자 가치평가 모형에 대해 다루었다. 산업계에서는 선박투자를 포함한 대규모 투자 프로젝트의 가치를 평가하기 위해서 전통적으로 주로 현금할인모형을 기초로 한 순현재가치평가법, 비용편익분석, 내부수익률법을 활용하여 왔다. 이중 대표적인 것이 NPV인데 NPV는 투자안의 가치평가를 위한 전통적인 자본예산법(Capital budgeting)을 말하며 실무적으로도 가장 널리 사용되고 있다. 그러나 NPV법의 경우 투자안이 실제 가치에 비해 과소평가 될 가능성이 높다. 이에 따라 투자규모가 크거나 미래 불확실성이 높은 사업의 경우, 과학적이고 객관적인 사업성 평가를 위해 실물옵션 분석(Real option analysis)기법을 활용한 투자안 평가 시도가 늘고 있다.

따라서 본 연구에서는 기존의 전통적인 선박투자 가치평가법과 불확실성 하에서 실물옵션 선박투자 가치평가법을 실증분석을 통해 비교분석 함으로써 선박투자안의 타당성을 평가하는 대안을 제시하였다. 이를 위해 1척의 신조선에 대한 선박투자를 시장 상황 변화를 고려하여 2년간 연기할 수 있는 연기옵션이 있는 경우와 8척의 선박을 발주하고 2년간 같은 조건으로 시리즈 선박을 추가로 발주할 수 있는 확장옵션을 고려한 경우에 대해 실물옵션 분석을 수행했다.

분석 결과 같은 투자안에 대한 평가라 하더라도 전통적인 선박투자 가치평가법인 NPV 결과가 투자 타당성이 없는 것으로 평가된 것과 비교하면 실물옵션을 통해 불확실성을 고려할 경우 선박투자 가치가 더 높아지고 투자에 대한 의사결정이 바뀔 수 있는 것을 확인할 수 있었다.

제4장에서는 선박투자 위험관리 모형을 다루었다. 본 연구에서는 금융시장 시스템 리스크 측정을 위해 사용한 $\Delta CoVaR$ 를 적용하여 컨테이너선, 벌크선, 탱커선의 선가 자료를 활용해 각 선박거래시장의 시스템 리스크를 추정하고 선종별 선박거래시장 간 시스템 리스크 전이효과를 분석하였다. 또한 패널모형 분석을 통해 추정된 선종별 선박거래시장 $\Delta CoVaR$ 의 결정요인을 분석하였다.

분석 결과 먼저 개별 선박거래시장 간 $\Delta CoVaR_{i\%}^{ji}$ 추정 결과 컨테이너선 거래시장 위기 발생 시 벌크선 선가가 매우 크게 영향을 받는 것으로 나타났다. 둘째, 선종별 선박거래시장 $\Delta CoVaR_{q,t}^{system|i}$ 와 시스템 $\Delta CoVaR$ 의 크기를 비교해보면 전체기간 동안 벌크선 선박거래시장 $\Delta CoVaR_{q,t}^{system|i}$ 가 시장 전반의 시스템 리스크에 공헌도가 가장 높고 그 다음으로 탱커선 선박거래시장, 컨테이너선 선박거래시장으로 나타났다. 셋째, 글로벌 금융위기와 코로나19 위기에서 선박거래시장 시스템 $\Delta CoVaR$ 에서 시장별 선가가 전체 시스템 리스크에서 차지하는 비중을

비교해보면 벌크선 선가가 가장 높고 그다음으로 탱커선 선가, 컨테이너선 선가 순으로 나타났다. 아울러 선종별 선박거래시장과 관련된 시장특성 변수와 시장공통변수로 구성된 패널모형을 통해 $\Delta CoVaR_{q,t}^{system|i}$ 의 결정요인 분석결과 선종별 해상물동량 지수, 변동성지수인 VIX, 선박연료유 가격, OECD 국가의 Inflation Indicator, 전 세계 무역규모를 의미하는 WTVI 모두 $\Delta CoVaR_{q,t}^{system|i}$ 와 이론부호가 일치하는 강한 유의적인 관계를 나타냈다. 이러한 결과는 각 변수가 $\Delta CoVaR_{q,t}^{system|i}$ 의 예측정보로 통계적으로 유의한 변수임을 나타내기 때문에 각 선박거래시장의 시스템 리스크 측정에 활용할 수 있을 것이다. 또한 본 연구에서 추정한 $\Delta CoVaR_{q,t}^{system|i}$ 를 활용하여 선박투자 포트폴리오 구성 시 활용하여 시스템 리스크에 따른 포트폴리오 가치변화 측정에 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

제2절 향후 과제

1. 학술적 과제

학술적 과제로 다음과 같은 연구가 추진될 필요가 있을 것이다. 본 연구는 선박투자 가치평가에 관한 모형과 위험관리에 관한 모형을 다루었으며, 이러한 2가지 방향에서 언급하고자 한다.

우선, 선박투자 가치평가와 관련된 학술적 과제이다.

첫째, 실물옵션 분석의 기초가 되는 현금흐름을 추정하는 데 있어서 보다 더 정확하고 정량적인 방법의 접근이 필요하다. 현재 선사에서 선박투

자 가치평가를 위한 현금흐름을 추정하는 근거와 가정이 매우 단순하여 변동성이 매우 큰 해운시장의 특성을 반영하지 못한다는 한계가 있다. 따라서 수익과 비용의 근거가 되는 지표에 대한 과학적인 방법의 예측정보를 반영하는 것이 중요하다.

둘째, 해운부문 선박투자 시 고려될 수 있는 다양한 옵션에 대한 논의와 적용이 필요하다. 본 연구에서는 단순히 신조선 투자에 대한 두 가지 옵션을 고려하였지만, 향후 연구에서는 선박연료 교체, 운임이 급락하고 비용이 급증하는 시기에 선박 운영중단(계선), 항로 확대 및 축소 투입 등에 대한 다양한 옵션 적용이 필요할 것이다.

셋째, 실제 선사의 선박투자 가치평가 결과와 성과분석을 통해 가치평가 실패 요인을 분석하여 이를 개선할 수 있는 다양한 산학연정 전문가와의 논의가 필요할 것이다.

다음으로 위험관리에 관한 모형과 관련된 학술적 과제이다.

첫째, $\Delta CoVaR$ 모형은 기본적으로 주가 자료를 활용할 경우 더욱 의미 있는 추정 결과가 기대된다. 따라서 향후 연구에서는 주가자료가 확보 가능한 글로벌 컨테이너 선사자료를 통해 기업별 $\Delta CoVaR$ 연구를 통해 각 기업의 시스템 리스크 정도와 기업 간 위험 전이 효과에 대한 연구가 필요하다.

둘째, 본 연구에서는 선박투자 시 발생할 수 있는 위험을 선박의 선가 가치 변동으로 한정하여 분석하였지만, 향후 연구에서는 선종별 운임시장에 대한 시스템 리스크 연구가 필요할 것이다.

셋째, 개별선사의 선대 자료를 활용해 운임과 선가에 노출되는 종합적인 포트폴리오 위험에 대한 연구도 필요할 것이다.

넷째, 해운시장에는 선박 가격 외 다양한 위험이 존재한다. 예를 들어, 2장에서 언급한 환율 변동위험, 운임 변동위험, 유가 변동위험 등 다양하다. 이러한 위험들은 각 선사의 상황마다 노출된 위험 정도가 모두 다르게 작용한다. 따라서 각 선사 포트폴리오를 고려한 각 시장위험 노출 정도와 이를 파생상품 등을 통해 헷지할 수 있는데 이에 학술적 연구와 실무적 적용방안에 대한 연구가 필요할 것이다.

2. 정책적 과제

본 연구는 선박투자 가치평가 및 위험관리에 관한 모형을 통해 추정결과를 분석한 것으로 정책연구가 아닌 기초연구라 할 수 있다. 그럼에도 불구하고 본 연구가 제시한 선박투자 가치평가와 위험관리에 관한 사항은 정부 또는 해운기업 및 관련 금융기관 등의 정책적 판단에 활용할 수 있는 여지가 매우 큰 도구라 할 수 있다. 이러한 측면에서 정책적으로도 추후 본 연구와 관련된 사항을 검토할 필요가 있을 것이다.

첫째, 정부의 검토사항이다. 각 산업은 투자를 통해 성장이 가능한데, 적합한 투자를 시행하고, 투자로 발생 가능한 위험의 크기를 줄이는 것은 매우 중요하다. 해운기업의 경우 큰 자본이 소요되는 선박은 매우 중요한 투자항목이며, 이러한 투자를 시행하는 경우 위험을 줄이는 것이 중요하다고 할 수 있다. 산업의 건전한 성장을 유도하기 위한 정부의 입장에서는 개별 기업의 투자가 산업 전체의 성장 또는 위험으로 작용할 수 있다는 점에서 적절한 감시가 필요하다고 할 수 있다. 그동안 산업 투자가 바람직하게 이루어지고 있는지 또는 투자 이후 위험관리가 효율적으로 작용하고 있는지에 대한 평가는 이루어지지 않았다고 볼 수 있다. 2018년 설립되어 정부 사업을 위탁받아 수행하고 있는 한국해양진흥공사가 일부 위험관리를 하고

있으나 투자와 관련된 관리는 이루어지지 않은 것으로 볼 수 있다. 따라서 적어도 투자 이후 이루어질 수 있는 위험관리에 대해 기업들을 가이드할 수 있는 분석 시스템을 도입하여 시행할 필요가 있을 것이다.

한편 선박투자 시 정량적으로 고려되지 못하는 요인들도 존재한다. 특히 2장에서 언급한 바와 같이 정부의 정책적 요인은 선박투자 시 많은 여건들이 달라지는 중요한 부분이다.

우리나라는 해운산업 위기 시마다 사후적 정부대응이 이루어졌다는 한계를 지닌다. 우리나라 해운기업이 경기역행적 투자를 하지 못한 데에는 기업 내부적 요인과 불황기에 선박투자를 할 수 있는 여건 부족 등 외부적 요인이 함께 작용했기 때문이다. 우리나라 해운산업이 글로벌 리더로 도약하기 위해서는 포스트 코로나 시대에 다가올 불황에 앞서 경기역행적 선박투자 여건을 마련하는 등 대비가 필요하다. 이를 위해 ① 정부차원의 ‘해운산업 위기대응 체계 구축’을 통해 해운시장 위험 및 기업부실을 조기에 감지하고 적절히 대응할 수 있는 체계의 마련이 필요하다. ② 한국형 선박 조세리스제도 도입을 통해 민간금융의 선박투자 참여를 유인할 수 있는 환경 마련이 필요하다. ③ 세제혜택 축소로 인해 유명무실화 된 민간 선박펀드를 재활성화하기 위해 선박투자회사의 배당수익에 대한 세제 혜택 부여 등 인센티브 방안 마련이 필요하다. ④ 고부가가치 해운산업 육성을 위해 선박 Sales and Purchase(S&P) 시장 활성화가 필요하다. ⑤ 선사, 조선사, 금융산업 그리고 현재 정부에서 추진 중인 선주사가 최적의 조건에서 상생할 수 있는 혁신 생태계 구축이 필요하다.¹⁷⁹⁾

둘째, 해운기업의 검토사항이다. 앞서 분석한 바와 같이 우리나라 해운기업들은 과학적인 의사결정에 의한 투자와 위험관리를 수행한다고 보기는 어렵다. 따라서 보다 과학화된 투자와 위험관리가 활용될 수 있도록 다양

179) 박성화·김한나·최수호(2022)

한 경로를 통해 지원이 이루어져야 할 것이다. 우선적으로 해운기업들이 자발적으로 사내에 선박투자 의사결정 및 위험관리 시스템을 도입하는 노력이 요구된다. 다음으로 한국해양수산개발원 및 한국해양진흥공사 등 연구기관 및 공공기관의 지원 시스템을 구축할 필요가 있을 것이다. 이를 통해 우리나라 해운기업들의 선박투자와 위험관리시스템의 과학화를 앞당길 수 있는 요인이 될 수 있을 것이다. 향후 이러한 환경변화는 민간부분에 영향을 주어 투자 및 위험관리 컨설팅 기업의 성장 토양을 배양할 수도 있을 것이다.

셋째, 금융기관의 검토사항이다. 그동안 금융기관은 담보 위주의 대출만을 시행하는 기관이라는 이미지가 강했다. 향후 금융기관은 해운기업의 투자와 위험관리 자료를 토대로 금융시스템을 전향할 필요가 있다. 이러한 투자 및 위험관리에 관한 자료는 금융기관이 수행하지 않더라도 앞서 언급한 연구기관 및 공공기관의 자료를 활용하고, 향후 민간부분의 컨설팅 기업들의 성장이 이루어지면 이들로부터 조달하는 방안이 가능할 것이다.

참고문헌

국내 문헌

- 강동진·송병록·노정현(2012), 실물옵션 기법을 이용한 도로사업의 경제성 평가, 국토연구, 72, pp. 41-62.
- 구태이·유정석(2013), 동적DCF 및 실물옵션 모형에 의한 부산항(북항) 재개발사업의 가치평가 분석, 한국지역개발학회지, 25(2), pp. 115-130.
- 김경수(2014), 해운기업의 선박투자 의사결정 방식에 관한 연구, 중앙대학교 대학원 석사학위논문.
- 김경수·박근식·우수한(2014), 해운기업의 선박투자 의사결정 방식에 관한 연구, 물류학회지, 24(2), pp. 167-194.
- 김명희·이기환(2012), 실물옵션을 이용한 항만배후단지의 가치평가, 항만경제학회지, 28(3), pp. 235-257.
- 김성민·최수정(2017), 운임지수파생상품(FFA)의 거래 구조에 관한 법적 고찰, 은행법연구, 10(2), pp. 187-216.
- 김진호·김윤정(2010), CoVaR 를 이용한 금융권역 간 리스크 전이 분석, 사회과학연구논총, 23, pp. 75-103.
- 김태일·윤재웅·박성화(2017), 해운기업의 선박투자 행태 분석과 대응방안, 한국해양수산개발원.
- 마학삼·김석태(2020), CoVaR를 이용한 주식시장 리스크 변동에 관한 연구 - 한국과 중국 주식시장 비교 -, e-비즈니스연구, 21(4), pp. 3-18.

-
- 명세민(2004), DCF와 실물옵션을 이용한 투자안 평가 상호비교: 사례연구, 충남대학교 경영대학원 석사학위논문.
- 박도휘·강민영·이명구(2019), 해운업의 어제와 오늘, 그리고 내일, 삼정 KPMG 경제연구원, pp. 1-60.
- 박성화·권장한·류희영·김한나(2021), 글로벌 경제위기와 해운산업 대응체계 연구, 한국해양수산개발원.
- 박성화·김태일·권장한·김한나·최수호(2022), 선박투자 촉진을 위한 조세특례 신설 예비타당성 평가 기초자료 작성, 한국해양수산개발원
- 박성화·김한나·최수호(2022), 위기는 반복된다. 해운기업, 초호황기에 불황을 미리 대비해야, KMI 동향분석, 제183호, 한국해양수산개발원.
- 박호정. (2018). 실물옵션과 투자분석: 불확실성과 경제성 평가, 리얼포털.
- 여은정(2008), 금융포커스: 금융기관 리스크 평가방법의 개선방안, 주간금융브리프, 17(47), pp. 12-13.
- 윤원철. (2001). 실물옵션가격결정법을 활용한 에너지 관련 사업의 경제성 평가. 에너지경제연구원 연구보고서, pp. 1-162.
- 이군희(2010), 시스템리스크 측정모형에 대한 이해. 서강경영논총, 21(2), pp. 77-88.
- 이근영(2013), 아시아 외환시장의 상호연계성 측정. 한국경제의 분석, 19(3), pp. 167-231.
- 이명환(2020), 글로벌 금융 불안과 우리나라 주가의 연계성, KIF VIP 리포트, 2020-13.
- 이승환(2010), 조건부 도산확률을 이용한 은행부문의 시스템리스크 측정, 한국은행 금융경제연구원, Working paper 제428호
- 이인로(2021), 코로나19 이후 은행부문 시스템리스크 측정: 글로벌 금융위기와 비교를 중심으로, 상업교육연구, 35(5), pp. 135-154.
- 이정동(2004), 혁신체제이론의 관점에서 본 보건의료기술연구개발사업의 기획과 평가, 발표자료(2004.11.26.)
- 이준행(2012), 상호저축은행 부실의 파급효과 분석. 서울여자대학교 사회과학논총, 19, pp. 67-83.
- 장철호(2007), 실물옵션 기법을 이용한 사업의 경제성 분석, 국내석사학위논문 전남대학교.
-

- 장희선·박호정·최영태(2010), 배출권가격 불확실성을 고려한 조림 CDM 사업의 실물옵션 평가, *경제연구*, 28(1), pp. 143-161.
- 진연화·유정석(2017), 실물옵션을 이용한 주택재개발사업의 최적 투자시점 분석, *GRI 연구논총*, 19(1), pp. 1-26.
- 최영재·김현석·장명희(2015), 부정기선 해운업의 이윤과 금리의 관계 분석, *한국항만경제학회지*, 31(2), pp. 55-67.
- 최필선·민인식(2010), 한국 은행산업의 CoVaR 추정, *한국개발연구*, 32(3), pp. 71-99.
- 최필선·민인식(2014), 부동산 시장 침체에 따른 은행 및 건설업 스트레스 테스트, *사회과학연구*, 40(1), pp. 65-84.
- 한국해양수산개발원(2021), 우리나라 해운금융 현황과 과제.(미발간)
- 한재현·정성재(2013), 재무적 제약을 고려한 해운기업의 선박운영 및 투자 의사결정 통합모형 연구, *해운물류연구*, 29(1), pp. 5-28.
- 황두건·이기환(2007), 실물옵션과 항만개발의 경제성 평가, *해운물류연구*, 55, pp. 43-68.
- Stopford, M.(2015), *해운경제학*, 양창호·이충배·이동현·신승식 역, 박영사

국외 문헌

- Adland, R., & Jia, H.(2015), Shipping market integration – the case of sticky newbuilding prices. *Maritime Econ, Logist.* 17(4), pp. 389-398.
- Adland, R., Hansson, D., & Wense, L. V. D. (2017). Valuing cargo flexibility in oil transportation. *Maritime Policy & Management*, 44(7), pp. 803-814.
- Adrian, T., & Brunnermeier, M. K. (2008), CoVaR: A method for macroprudential regulation, *Federal Reserve Bank of New York Staff Report*, 348.
- Adrian, T., & Brunnermeier, M. K.(2009), CoVaR, *Federal Reserve Bank of New York Staff Report* 348.
- Adrian, T., & Brunnermeier, M. K.(2011), CoVaR (No. w17454), *National Bureau of Economic Research*.

-
- Adrian, T., & Brunnermeier, M. K.(2014), CoVaR, Federal Reserve Bank of New York Staff Report 348, September 2008, revised September 2014.
- Adrian, T., & Brunnermeier, M. K.(2016), CoVaR, *The American Economic Review*, 106(7), 1705.
- Akgul, E. F., & Cetin. I. B.(2021). An Investigation on Behavioral Biases in Ship Investments of Small-sized Shipping Companies, *Maritime Business Review* ahead-of-print (ahead-of-print), (in press). doi:<https://doi.org/10.1108/MABR-08-2020-0049>.
- Albertijn, S., Toepfer, A., Drobetz, W. & Bessler, W.(2011), Financing Shipping Companies and Shipping Operations: A Risk-Management Perspective, *Journal of Applied Corporate Finance*, pp. 70-83.
- Alexandridis, G., Kavussanos, M. G., Kim, C. Y., Tsouknidis, D. A., & Visvikis, I. D. (2018), A survey of shipping finance research: Setting the future research agenda, *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 115, pp. 164-212.
- Alizadeh, A., & Nomikos, N. (2012). Ship finance: Hedging ship price risk using freight derivatives, *Blackwell Companion to Maritime Economics*, ed. 1st, Wiley-Blackwell, pp. 433-451.
- Alizadeh, A., & Nomikos, N.(2007), Investment timing and trading strategies in the sale and purchase market for ships, *Transportation Research Part B: Methodological*, 41(1), pp. 126-143.
- Alizadeh, A., & Nomikos, N.(2009), *Shipping derivatives and risk management*, Springer.
- Alizadeh, A.H., Kavussanos, M.G., & Menachof, D.A.(2004), Hedging against bunker price fluctuations using petroleum futures contracts: constant versus time-varying hedge ratios, *Appl. Econ*, 36, pp. 1337-1353.
- Amram, M., & Kulatilaka, N.(1999a), Disciplined decisions, *Harvard Business Review*, 77(1), pp. 95-96.
- Amram, M., & Kulatilaka, N.(1999b), Uncertainty: the new rules for strategy, *Journal of Business Strategy*, 20(3), pp. 25-29.

- Axarloglou, K., Visvikis, I., & Zarkos, S.(2013), The time dimension and value of flexibility in resource allocation: The case of the maritime industry, *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 52, pp. 35-48.
- Bai, X., & Lam, J. S. L.(2021), Freight rate co-movement and risk spillovers in the product tanker shipping market: A copula analysis, *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 149, 102315.
- Baker, S. R., Bloom, N., & Davis, S. J.(2016), Measuring economic policy uncertainty. *The quarterly journal of economics*, 131(4), 1593-1636.
- Bank for International Settlements(1994). 64th Annual Report. BIS, Basel.
- Batchelor, R., Alizadeh, A.H., & Visvikis, I.D.(2005), The relation between bid-ask Spreads and Price Volatility in Forward Markets, *J. Derivat. Hedge Funds* (formerly *Derivatives Use, Trading & Regulation*), 11(2), pp. 105-125.
- Beenstock, M.(1985), A theory of ship prices. *Maritime Policy Manage*, 12 (3), pp. 215-225.
- Beenstock, M., & Vergottis, A.(1989), An econometric model of the world market for dry cargo freight and shipping, *Applied Economics*, 21(3), pp. 339-356.
- Bendall, H. B.(2010), Cost of piracy: A comparative voyage approach, *Maritime Economics & Logistics*, 12(2), pp. 178-195.
- Bendall, H. B., & Stent, A. F. (2004). Ship investment under uncertainty: A real option approach, *University of Otago Department of Finance Seminar Series*, September 17.
- Bendall, H. B., & Stent, A. F.(2003), Investment strategies in market uncertainty, *Maritime Policy & Management*, 30(4), pp. 293-303.
- Bendall, H. B., & Stent, A. F.(2005), Ship investment under uncertainty: Valuing a real option on the maximum of several strategies, *Maritime Economics & Logistics*, 7(1), pp. 19-35.
- Bendall, H. B., & Stent, A. F.(2007), Maritime investment strategies with a portfolio of real options, *Maritime Policy & Management*, 34(5), pp. 441-452.

-
- Black, F., & Scholes, M.(1973), The pricing of options and corporate liabilities, *Journal of political economy*, 81(3), 637-654.
- Bloom, N.(2009), The impact of uncertainty shocks. *econometrica*, 77(3), 623-685.
- Borri, N., Caccavaio, M., Giorgio, G. D., & Sorrentino, A. M.(2014), Systemic risk in the Italian banking industry. *Economic Notes: Review of Banking, Finance and Monetary Economics*, 43(1), pp. 21-38.
- Brach, M. A.(2003), *Real options in practice*(Vol. 198), John Wiley & Sons.
- Branch A. E.(1982), *Economics of Shipping Practice and Management*, London: Chapman & Hall.
- Brach, M. A.(2003), *Real options in practice* (Vol. 198), John Wiley & Sons.
- Brennan, M. J., & Schwartz, E. S.(1985). Evaluating natural resource investments. *Journal of business*, pp. 135-157.
- Bulut, E., Duru, O., & Yoshida, S.(2010), Multi-attribute analysis of ship investments under technical terms: A fuzzy extended TOPSIS approach, In *International conference on industrial and logistics technology*. Singapore: IEE.
- Celik, M., Cebi, S., Kahraman, C., & Er, I. D.(2009), An integrated fuzzy QFD model proposal on routing of shipping investment decisions in crude oil tanker market, *Expert systems with applications*, 36(3), pp. 6227-6235.
- Chan-Lau, J. A., Espinosa, M., Giesecke, K., & Solé, J. A.(2009), Assessing the systemic implications of financial linkages, *IMF global financial stability report*, 2.
- Chen, S., Meersman, H., & Van de Voorde, E. (2010), Dynamic interrelationships in returns and volatilities between Capesize and Panamax markets, *Maritime Economics & Logistics*, 12(1), pp. 65-90.
- Choi, P., & Min, I.(2010), Estimating the CoVaR for Korean Banking Industry. *KDI Journal of Economic Policy*, 32(3), pp. 71-99.
- Copeland, T., & Tufano, P.(2004), *How to Manage Real Options in Areal World*, *Harvard Business Review*, 86-96.
- Cox, J. C., Ross, S. A., & Rubinstein, M.(1979), Option pricing: A simplified approach, *Journal of financial Economics*, 7(3), pp. 229-263.

- Dai, L., Hu, H., Chen, F., & Zheng, J.(2015), The dynamics between newbuilding ship price volatility and freight volatility in dry bulk shipping market, *Int. J. Ship. Transp. Logist*, 7(4), pp. 393-406.
- Dikos, G.(2008), Real options econometrics for aggregate tanker investment decisions, *International Journal of Ocean Systems Management*, 1(1), pp. 31-44.
- Dikos, G., & Marcus, H. S.(2003), The term structure of second-hand prices: a structural partial equilibrium model, *Maritime Economics & Logistics*, 5(3), pp. 251-267.
- Dimitras, A.I., Petropoulos, T., & Constantinidou, I.(2002), Multi-criteria evaluation of loan applications in shipping, *J. Multi-Criteria Decis. Anal*, 11 (4-5), pp. 237-246.
- Dixit, A. K., Pindyck, R. S., & Pindyck, R.(1994), *Investment under uncertainty* princeton univ. Press, Princeton, New Jersey.
- Drobetz, W., Richter, T., & Wambach, M.(2012), Dynamics of time-varying volatility in the dry bulk and tanker freight markets. *Applied financial economics*, 22(16), pp. 1367-1384.
- ESCAP, U. (1999), *Framework for the development of national shipping policies*.
- Fan. L., & Luo. M.(2013), Analyzing ship investment behaviour in liner shipping, *Maritime Policy & Management*, 40:6, pp. 511-533.
- Fan. L., & Xie. J.(2021), Identify determinants of container ship size investment choice, *Maritime Policy & Management*, <https://doi.org/10.1080/03088839.2021.1971784>.
- Gavalas, D., & Syriopoulos, T.(2014), An integrated credit rating and loan quality model: application to bank shipping finance, *Maritime Policy Manage*, 42 (6), pp. 533-554.
- Gavriilidis, K., Kambouroudis, D. S., Tsakou, K., & Tsouknidis, D. A.(2018), Volatility forecasting across tanker freight rates: the role of oil price shocks, *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 118, 376-391.

-
- Girardi, G., & Ergün, A. T.(2013), Systemic risk measurement: Multivariate GARCH estimation of CoVaR. *Journal of Banking & Finance*, 37(8), pp. 3169-3180.
- Girgin, C. S.(2020), The Analysis of Investment Theories and Application of Tobin-Q Model to Second-hand Dry Bulk and Tanker Ship Investments, PhD thesis, University of Tasmania.
- Gkochari, C. C.(2015), Optimal investment timing in the dry bulk shipping sector. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 79, pp. 102-109.
- Grammenos, C.(2010), *The Handbook of Maritime Economics and Business*. 2nd EDITION, LLP Limmited, London.
- Grenadier, S. R.(2002), Option exercise games: An application to the equilibrium investment strategies of firms. *The Review of Financial Studies*, 15(3), pp. 691-721.
- Huang, W. Q., & Uryasev, S. P.(2018), The CoCVaR approach: systemic risk contribution measurement. *Journal of Risk*, 20(4).
- Kalouptsi, M.(2014), Time to build and fluctuations in bulk shipping, *Am. Econ. Rev.* 104 (2), pp. 564-608.
- Kavussanos, M. G.(1996a), Comparisons of volatility in the dry-cargo ship sector: spot versus time charters, and smaller versus larger vessels, *J. Transp. Econ. Policy*, pp. 67-82.
- Kavussanos, M. G.(1996b), Price risk modelling of different size vessels in the tanker industry using Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (ARCH) models, *Logist. Transport. Rev.* 32 (2), pp. 161-176.
- Kavussanos, M. G.(1997), The dynamics of time-varying volatilities in different size second-hand ship prices of the dry-cargo sector, *Appl. Econ.* 29 (4), pp. 433-443.
- Kavussanos, M. G.(2003), Time varying risks among segments of the tanker freight markets. *Maritime Econ. Logist.* 5(3), pp. 227-250.
- Kavussanos, M. G., & Alizadeh-M, A. H.(2002), Seasonality patterns in tanker spot freight rate markets, *Economic Modelling*, 19(5), 747-782.

- Kavussanos, M. G., & Dimitrakopoulos, D.N.(2007), Value at risk models in dry bulk ocean freight rates. In: Conference Proceedings, International Workshop in Economics and Finance, Tripolis, Greece, 14-16 June 2007.
- Kavussanos, M. G., & Nomikos, N. K.(1999), The forward pricing function of the shipping freight futures market, *J. Futures Mark*, 19 (3), pp. 353-376.
- Kavussanos, M. G., & Nomikos, N. K.(2003), Price discovery, causality and forecasting in the freight futures market, *Rev. Deriv. Res*, 6, pp. 203-230.
- Kavussanos, M. G., & Visvikis, I. D.(2004), Market interactions in returns and volatilities between spot and forward shipping freight markets, *J. Bank. Finance*, 28(8), pp. 2015-2049.
- Kavussanos, M. G., Dimitrakopoulos, D.N.(2011), Market risk model selection and medium-term risk with mimited data: application to ocean tanker freight markets, *Int. Rev. Finan. Anal*, 20, pp. 258-268.
- Kavussanos, M. G., Tsouknidis, D. A., & Visvikis, I. D.(2021), *Freight derivatives and risk management in shipping*. Routledge.
- Kavussanos, M. G., Visvikis, I. D., & Batchelor, R.(2004), Over-the-counter forward contracts and spot price volatility in shipping. *Transport. Research Part E: Logistics and Transportation Review* , 40(4), pp. 273-296.
- Kim, C. Y., D. K. Ryoo, & J. K. Kim.(2009), Real Option Analysis on Ship Investment Valuation, *Journal of Navigation and Port Research*, 33(7), pp. 469-476.
- Koekebakker, S., Adland, R., & Sødal, S.(2007), Pricing freight rate options, *Transport. Res. Part E: Logist. Transport. Rev*, 43(5), pp. 535-548.
- Koenker, R., & Bassett Jr, G.(1978), Regression quantiles, *Econometrica: journal of the Econometric Society*, pp. 33-50.
- Kogan, L., Livdan, D., & Yaron, A. (2009), Oil futures prices in a production economy with investment constraints. *The Journal of Finance*, 64(3), 1345-1375.
- Kou, Y., & Luo, M.(2015), Modelling the relationship between ship price and freight rate with structural changes. *Journal of Transport Economics and Policy (JTEP)*, 49(2), pp. 276-294.

-
- Kou, Y., & Luo, M.(2018), Market driven ship investment decision using the real option approach, *Transp. Res. Part A: Policy Pract*, 118, pp. 714-729.
- Krause, A., & Giansante, S.(2012), Interbank lending and the spread of bank failures: A network model of systemic risk. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 83(3), pp. 583-608.
- Kulatilaka, N., & Trigeorgis, L.(1994), The general flexibility to switch: Real options revisited. *International Journal Of Finance*, 6(2), pp. 179-198.
- Kyriakou, I. et al.(2018), Income uncertainty and the decision to invest in bulk shipping. *European Financial Management*, 24(3), pp. 387-417.
- Lee, K.R., & Pak, M.-S.(2018), Multi-criteria analysis of decision-making by international commercial banks for providing shipping loans, *Maritime Policy Manage*, <http://dx.doi.org/10.1080/03088839.2018.1448476>.
- Lim, K. G., Nomikos, N. K., & Yap, N.(2019), Understanding the fundamentals of freight markets volatility. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 130, pp. 1-15.
- Lyridis, D. V., Manos, N. D., & Zacharioudakis, P. G.(2014), Modeling the dry bulk shipping market using macroeconomic factors in addition to shipping market parameters via artificial neural networks, *International journal of transport economics : Rivista internazionale di economia dei trasporti* : XLI, 2, pp. 231-254.
- López-Espinosa, G., Moreno, A., Rubia, A., & Valderrama, L.(2012), Short-term wholesale funding and systemic risk: A global CoVaR approach. *Journal of Banking & Finance*, 36(12), pp. 3150-3162.
- Lorange, P. (2020). *Innovations in shipping*, Cambridge University Press.
- Lozinskaia, A., Merikas, A., Merika, A., & Penikas, H.(2017), Determinants of the probability of default: the case of the internationally listed shipping corporations, *Maritime Policy Manage*, 44(7), pp. 837-858.
- Luo, M., & Fan, L.(2011), An empirical analysis for container ship investment. *International Forum on Shipping, Ports and Airports*, 852, pp. 165-178.
- Mayr, T. P., & McGRATH, R. H.(1997), Tramp shipping: The role of taxation in international resource allocation, *Maritime Policy and Management*, 24(3),

- 261-283.
- Mayr, T.P., Tamvakis, M.N.(1999), The dynamic relationships between paper petroleum refining and physical trade of crude oil into the United States, *Maritime Policy Manage*, 26, pp. 127-136.
- McDonald, R., & Siegel, D.(1986), The value of waiting to invest. *The quarterly journal of economics*, 101(4), pp. 707-727.
- Merikas, A.G., Merika, A.A., & Koutroubousis, G.(2008), Modelling the investment decision of the entrepreneur in the tanker sector: choosing between a second-hand vessel and a newly built one, *Maritime Policy Manage*, 35 (5), pp. 433-447.
- Merika, A., Merikas, A., Tsionas, M., & Andrikopoulos, A.(2019), Exploring vessel-price dynamics: the case of the dry bulk market, *Maritime Policy & Management*, 46(3), 309-329.
- Merton, R. C.(1973), Theory of rational option pricing, *The Bell Journal of economics and management science*, pp. 141-183.
- Michail, N. A. (2020), World economic growth and seaborne trade volume: quantifying the relationship. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 4, 100108.
- Myers, S. C.(1977), Determinants of corporate borrowing. *Journal of financial economics*, 5(2), pp. 147-175.
- NYK Report(2016), *Business to Society: Society's Choice in Transportation*, pp. 1-126.
- NYK Report(2018), *Bringing value to life*, pp. 1-86.
- Panayides, P. M. (Ed.). (2019). *The Routledge Handbook of Maritime Management*.
- Papapostolou, N. C., Nomikos, N. K., Pouliasis, P. K., & Kyriakou, I.(2014), Investor sentiment for real assets: the case of dry bulk shipping market. *Review of Finance*, 18(4), 1507-1539.
- Park, S., Kwon, J., & Kim, T. (2021), An Analysis of the Dynamic Relationship between the Global Macroeconomy and Shipping and Shipbuilding Industries. *Sustainability*, 13(24), 13982.

-
- Park, S., Kim, H., Kwon, J., & Kim, T. (2023), Construction of Korean Shipping Industry Risk Sentiment Index Using News Articles, Forthcoming.
- Pijaca, M., & Bulum, B.(2017), Insurance of Risks under the Bareboat Charter Contract, *Zbornik PFZ (Zbornik PFZ)*, 67(1), pp. 85-105.
- Pires, F. C., Assis, L. F., & Fiho, M. R.(2012), A real options approach to ship investment appraisal, *African Journal of Business Management*, 6(25), pp. 7397-7402.
- Plomaritou, E.(2014), A review of shipowner's & charterer's obligations in various types of charter, *J. Shipp. Ocean Eng.*, 4, pp. 307-32.
- Prokopczuk, M.(2011), Pricing and hedging in the freight futures market, *J. Futures Mark.*, 31, pp. 440-464.
- Rau, P., & Spinler, S.(2016), Investment into container shipping capacity: A real options approach in oligopolistic competition. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 93, pp. 130-147.
- Rau, P., & Spinler, S.(2017), Alliance formation in a cooperative container shipping game: Performance of a real options investment approach. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 101, pp. 155-175.
- Samitas, A.G., & Tsakalos, I.(2010), Hedging effectiveness in the shipping industry during financial crises, *Int. J. Finan. Mark. Derivat.*, 1(2), pp. 196-212.
- Sødal, S., Koekebakker, S., & Adland, R.(2009), Value based trading of real assets in shipping under stochastic freight rates. *Applied Economics*, 41(22), pp. 2793-2807.
- Stopford, M.(2008), *Maritime economics* 3e, Routledge.
- Strandenes, S. P.(1984), Price determination in the time charter and second hand markets, Center for Applied Research, Norwegian School of Economics and Business Administration, Working Paper MU, 6, 15.
- Strandenes, S.(1984), Price determination in the time charter and second hand markets. Center for Applied Research, Norwegian School of Economics and Business Administration, Working Paper MU, 6.
- Sun, X., Liu, H., Zheng, S., & Chen, S. (2018). Combination hedging strategies for

- crude oil and dry bulk freight rates on the impacts of dynamic cross-market interaction. *Maritime Policy & Management*, 45(2), 174-196.
- Sun, Q., Meng, Q., & Chou, M.C.(2021), Optimizing voyage charterparty (VCP) arrangement: laytime negotiation and operations coordination, *Eur. J. Oper. Res.*, 291(1), pp. 263-270.
- Sun, X., Liu, C., Wang, J., & Li, J.(2020), Assessing the extreme risk spillovers of international commodities on maritime markets: A GARCH-Copula-CoVaR approach, *International Review of Financial Analysis*, 68, 101453.
- Tourinho, O. A. F.(1979), The valuation of reserves of natural resources: An option pricing approach. University of California, Berkeley.
- Trigeorgis, L. (Ed.).(1995), Real options in capital investment: Models, strategies, and applications, Greenwood Publishing Group.
- Tsouknidis, D. A.(2016), Dynamic volatility spillovers across shipping freight markets, *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 91, pp. 90-111.
- Yin, J., Wu, Y., & Lu, L.(2019), Assessment of investment decision in the dry bulk shipping market based on real options thinking and the shipping cycle perspective, *Maritime Policy & Management*, 46(3), pp. 330-343.
- Yue, Y., & Ying, Y.(2021), Real option analysis for emission reduction investment under the sulfur emission control, *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 45, 101055.

인터넷 자료

- 이데일리(2015.11.5.), 허리띠 졸라매는 머스크...감원에 선박구매도 취소, <https://www.edaily.co.kr/news/read?newsid=02109046609562768>(검색일: 2022.9.7.)
- 한국해운신문(2017.03.31.), MEic포커스/우리나라 FFA 시장 조성, <http://www.maritimepress.co.kr/news/articleView.html?idxno=112737>(검색일: 2022.06.20.)

현대해양(2022.03.31.), 한국해양진흥공사, '선박가치평가서' 발급수수료 학인 확대,
<http://www.hdhy.co.kr/news/articleView.html?idxno=16718>(검색일: 2022.
07.04.)

Clarksons, SIN, <https://sin.clarksons.net/>(검색일: 2022. 6. 25., 2022. 8. 20., 2022.
9. 15.)

Clutch, <https://clutch.co/profile/marsoft#summary>(검색일: 2022.07.03.)

CPB Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis, <https://www.cpb.nl/en>(검
색일: 2022.8.20)

FRED, <https://fred.stlouisfed.org/>(검색일: 2022. 6. 25., 2022. 8. 20.)

Hellenicshippingnews(2022.01.12.), [https://www.hellenicshippingnews.com/2021-
record-year-for-dry-freight-derivative-volumes/](https://www.hellenicshippingnews.com/2021-record-year-for-dry-freight-derivative-volumes/)(검색일: 2022.06.20.)

HMM 분기보고서(2022.05.13.), [https://dart.fss.or.kr/dsaf001/main.do?rcpNo=
20220513000332](https://dart.fss.or.kr/dsaf001/main.do?rcpNo=20220513000332)(검색일: 2022.07.04.)

IMO(2019.12.20.), Global limit on sulphur in ships' fuel oil reduced from 01 January
2020., [https://www.imo.org/en/MediaCentre/PressBriefings/Pages/34-
IMO-2020-sulphur-limit-.aspx](https://www.imo.org/en/MediaCentre/PressBriefings/Pages/34-IMO-2020-sulphur-limit-.aspx)(검색일: 2022.12.20.)

Marsoft, <https://www.marsoft.com/portfolio>(검색일: 2022.07.03.)

Mitsui O.S.K.Lines, <https://www.mol.co.jp/en/ir/management/risk/>(검색일: 2022.
06.20.)

THE GRUE Global news(2022.9.7.), 머스크, '2.6조' 메탄올 추진 컨선 발주 초읽기...
한국조선해양 수주 '유력', [https://theguru.co.kr/mobile/article.html?no=
41739](https://theguru.co.kr/mobile/article.html?no=41739)(검색일: 2022.9.8.)

법률 자료

선박의 입항 및 출항 등에 관한 법률(2021.1.1., 법률 제17007호).

부 록

1. 선박투자 설문조사지

■ 선박투자(안) 평가 및 위험관리 현황 설문조사

선박투자(안) 평가 및 위험관리 현황 설문조사

본 설문은 포스트 코로나 시대에 우리나라 해운산업의 문제점과 해운선사들의 선박투자(안) 평가 및 위험(위기)관리 현황을 조사하여 개선된 방안을 마련하기 위해 진행됩니다. 설문에 대한 응답은 국내 해운선사의 담당자들을 대상으로 시행하고 있습니다.

설문 문항은 총 16문항으로 설문시간은 대략 5~10분정도 소요될 예정입니다.

본 설문의 결과와 내용은 연구 목적 외에 다른 목적으로 사용되지 않음과 통계법에 의해 보호됨을 알려드립니다. 또한 귀하께서 작성해주신 설문지는 모두 익명으로 처리되어 개인정보나 프라이버시에 침해가 될 어떠한 행위도 포함되지 않음을 알려드립니다.

다시 한 번 귀하의 설문응답에 진심으로 감사드리며, 혹시라도 궁금하신 사항에 대해서는 아래의 연락처로 문의하여 주시기 바랍니다.

□ 조사기관 : 한국해양수산개발원

□ 관련 연구과제 : “선박투자 가치평가와 위험관리 모형 연구”, “포스트 코로나 시대의 국내 해운산업 연착륙 방안-해운금융과 선제적 위기 대응을 중심으로-”

□ 문 의 처 : 한국해양수산개발원 해운금융연구실 박성화 부연구위원
한국해양수산개발원 해운금융연구실 최수호 전문연구원
(Tel. 051-797-4645, E-mail : shchoi88@kmi.re.kr)

2022년 09월



□ 귀사의 선박을 구매하기 전 투자(안) 평가 수행 방안에 관한 질문입니다.
해당되는 부분에 체크(✓)하여 주시길 바랍니다.

1. 귀사에서 선박투자 시 고려할 사항으로 가장 중요하게 생각하는 요소로 무엇이 있습니까?

- ① 해운시장 전망
- ② 선박 프로젝트 규모
- ③ 신/중고선 가격 수준
- ④ 해운운임 상황
- ⑤ 국제 기구의 규제(Ex. IMO 환경규제 등)

- ⑥ 정부정책 요인(조세제도 등)
- ⑦ 시장점유율
- ⑧ 현존선 상황
- ⑨ 투자수익률
- ⑩ 자본가용성 및 자금조달 방안
- ⑪ 투자(안)의 순현재가치(NPV)
- ⑫ 최소운임률
- ⑬ 기타: _____

2. 귀사에서는 현재 선박을 구매하기 전 별도의 투자(안) 평가를 수행하고 있습니까?

- ① 네(→3번 문항으로 이동)
- ② 아니오

3. 가치평가를 수행하고 있다면 주로 어떠한 방법을 사용하고 있습니까?

- ① 내부 협의를 통한 결정
- ② 외부 컨설팅업체 활용
- ③ 정량적 투자(안) 평가 모형 활용(→4번 문항으로 이동)
- ④ 기타: _____

4. 별도의 투자(안) 평가 모형을 활용한다면 어떤 방법으로 측정하고 있습니까?

- ① 순현재가치(NPV)
- ② 비용편익 비율(B/C)
- ③ 내부수익률(IRR)

④ 실물옵션(Real Option)

⑤ 기타: _____

5. 선박투자 시 기존보다 더 정확한 투자(안) 평가를 수행할 수 있는
모형이 필요하다고 생각하십니까?

① 매우 그렇지 않다

② 그렇지 않다

③ 보통이다

④ 그렇다

⑤ 매우 그렇다

☐ 귀사에서 선박투자 시 위험관리 방안에 관한 질문입니다.

해당되는 부분에 체크(✓)하여 주시기 바랍니다.

1. 귀사에서 선박투자 시 주요 위험요인으로 가장 고려되는 사항은
무엇입니까?

① 운임리스크

② 환율위험

③ 병커유 가격 변동

④ 운영비용의 변동

⑤ 선박(자산)가치의 위험

⑥ 이자율의 변동

⑦ 순수위험(사고로 인한 선박의 손실 위험)

⑧ 기타: _____

2. 귀사에서는 현재 선박투자 전 별도의 위험관리를 수행하고 있습니까?

① 네(→3번 문항으로 이동)

② 아니오

3. 귀사에서 위험관리 방안을 활용하고 있다면 주로 어떠한 방법을 활용하고 있습니까?

① 내부 협의를 통한 결정

② 외부 컨설팅업체 활용

③ 자체 위험관리 모형 활용

④ 기타: _____

4. 선박투자 시 기존보다 더 안정적인 위험관리를 수행할 수 있는 모형이 필요하다고 생각하십니까?

① 매우 그렇지 않다

② 그렇지 않다

③ 보통이다

④ 그렇다

⑤ 매우 그렇다

☐ 다음은 설문 응답자에 대한 사항입니다.

1. 귀하가 소속되어있는 기업의 이름은 무엇입니까?

2. 귀하의 직위는 무엇입니까?

- ① 사원
- ② 대리
- ③ 과장
- ④ 차장
- ⑤ 부장
- ⑥ 임원

3. 귀하가 소속되어있는 기업의 현재 총 임직원 수는 몇 명입니까?

- ① 10명 미만
- ② 10명 이상 50명 미만
- ③ 50명 이상 100명 미만
- ④ 100명 이상 300명 미만
- ⑤ 300명 이상 500명 미만
- ⑥ 500명 이상 1000명 미만
- ⑦ 1000명 이상

4. 귀하의 성함은 무엇입니까??

5. 귀하의 휴대폰 번호는 무엇입니까?

6. 귀하의 이메일 주소는 무엇입니까?

2. 선박투자 가치평가 관련 선행연구

〈부록 표 1〉 선박투자 가치평가 관련 선행연구

구 분		선행연구 현황		
		연구 목적	연구 방법	주요 연구내용
주 요 선행 연구	1	- 과제명: 재무적 제약을 고려한 해운기업의 선박운영 및 투자 의사결정 통합모형 연구 - 연구자(연도): 한재현·정석재 (2013) - 연구 목적: 경제적 부가가치를 극대화하는 관점에서 투자 의사결정과 선박운영결정의 통합 모형을 제시	의사결정 모형	- 전통적인 해운회사의 선박운영 결정모형 리뷰 - 컨테이너 사업부와 벌크 사업부를 운영하고 있는 해운기업의 투자 및 운영 의사결정을 위한 수리모델 제시
	2	- 과제명: Investment strategies in market uncertainty - 연구자(연도): Bendall & Stent (2003) - 연구 목적: 해운시장에서 관리자가 투자결정의 유연성을 수용할 수 있는 실물옵션의 사용방법 제시	시뮬레이션	- 선박투자의 합리적 선택 노력은 기업의 장기적인 경쟁력에 상당한 영향을 미침 - 선사에 대한 순이익은 불확실성 상황에서 실물옵션 분석 접근 방식이 현금흐름할인법에 비해 가치가 있다는 것을 제시
	3	- 과제명: Ship investment under uncertainty: Valuing a real option on the maximum of several strategies - 연구자(연도): Bendall & Stent(2005) - 연구 목적: 급행 정기선 서비스를 도입할 때 의사결정에 이용가능한 유연성을 가치화하기 위해서 실물 옵션 분석의 사용방법 제시	- 시뮬레이션 - 민감도 분석	수요의 불확실성을 3가지 시나리오로 구성하고 시나리오별 의사결정 전략 제시
	4	- 과제명: The term structure of second-hand prices: a structural partial equilibrium model - 연구자(연도): Dikos & Marcus (2003)	부분균형 분석	실물옵션기법에 따른 중고선박 가치가 기존 방법을 통한 가치보다 높게 나타남

구 분	선행연구 현황		
	연구 목적	연구 방법	주요 연구내용
	연구목적: 실물옵션가치를 고려하여 중고선박의 가격에 대한 공식 도출		
5	- 과제명: Real options econometrics for aggregate tanker investment decisions - 연구자(연도): Dikos(2008) - 연구 목적: 유조선 건조에 대한 투자행동을 설명하기 위한 균형모델과 실물옵션을 검증하기 위한 프레임워크 제공	- 하우스만 검정 - 실물옵션	- 유조선 건조를 위한 투자자의 결정 과정에서 할인현금흐름 방법의 한계점 지적 - 실물옵션을 이용한 균형모형 제시
6	- 과제명: A real options approach to ship investment appraisal - 연구자(연도): Pires et al. (2012) - 연구 목적: 용선, 신선박 및 중고선박 가격을 기반으로 몬테카를로 분석을 통한 투가치 분석	몬테카를로 시뮬레이션	- 투자안 포기의 가능성을 고려한 실물옵션 분석 수행 •대형 선박 투자자의 위험 회피가 포기옵션 가치에 영향을 미침
7.	- 과제명: Assessment of investment decision in the dry bulk shipping - market based on real options thinking and the shipping cycle perspective - 연구자(연도): Yin, Wu & Lu (2019) - 연구 목적: 건화물선 선박투자 가치평가법 비교분석	- 이항옵션 모형, - GARCH 모형	- 포기옵션, 지연옵션을 고려한 실물옵션 분석 - GARCH모형을 통해 운임변동 고려
7	- 과제명: Real option analysis for emission reduction investment under the sulfur emission control - 연구자(연도): Yue & Ying (2021) - 연구 목적: 현금흐름할인법과 실물옵션 분석 방법과 비교하고 단기 및 장기적 관점에서 분석	- BS 모델 - 이진트리 모델 - 몬테카를로 시뮬레이션	불확실한 환경에서 실물옵션의 분석결과가 현금흐름할인법에 비해 배출량 감축 프로젝트를 평가하는데 보다 현실적

구 분	선행연구 현황		
	연구 목적	연구 방법	주요 연구내용
8	- 과제명: Real Option Analysis on Ship Investment Valuation - 연구자(연도): Kim et al.(2009) - 연구 목적: 투자의 새로운 가치평가 방법인 선박투자자에 대한 실물 옵션 분석을 규명	이진트리 모델	- 기존 현금흐름할인법은 부가 가치를 반영하기 어려우나 실물옵션 분석은 경영 유연성의 가치를 제공 - 실물옵션 분석을 통해 투자자들에게 정확한 정보를 주어 투자를 포기하는 것을 막을 수 있음
9	- 과제명: 실물옵션과 항만개발의 경제성 평가 - 연구자(연도): 황두건·이기환 (2007) - 연구 목적: 현금흐름할인법과 실물옵션을 이용한 경제성 평가를 실시하여 두 방법을 비교 및 가치 평가	- 블랙-숄즈 모형 - 민감도 분석	- 현금흐름할인법을 이용한 경제성평가보다 실물옵션을 적용할 때 투자가치가 높음 - 실물옵션평가 방법은 미래의 불확실성 속에서 유연성에 대처할 수 있는 전략이 내포되어 있음
10	- 과제명: 배출권가격 불확실성을 고려한 조림 CDM 사업의 실물옵션 평가* - 연구자(연도): 장희선 외(2010) - 연구 목적: CDM 사업의 불확실성이 존재할 때 기업의 투자여부에 대한 최적 결정모형 연구	민감도 분석	- A/R CDM 사업에 대한 효율적인 최적 투자 전략을 제시하기 위해서 실물옵션 기법을 채택 - 최적투자분기점에 미치는 영향을 알아보기 위해 민감도 분석 수행
11	- 과제명: 실물옵션 기법을 이용한 도로사업의 경제성 평가 - 연구자(연도): 강동진 외(2012) - 연구 목적: 도로사업의 경제성 평가를 위해 실물옵션기법을 이용하는 방안 모색	- 몬테카를로 시뮬레이션 - 의사결정 나무	- 예비타당성 조사가 수행된 적 있는 도로사업의 경제성 평가 분석 사례에 실물옵션 기법을 추가하여 실증분석 수행 4단계 실물옵션가치 평가방법을 준용하여 옵션을 적용했을 때의 가치변화를 평가
12	- 과제명: 실물옵션을 이용한 항만 배후단지의 가치평가 - 연구자(연도): 김명희·이기환 (2012) - 연구 목적: 국내 항만투자 가치평가 방법 비교분석	- 몬테카를로 시뮬레이션 - 블랙-숄즈 모형	국내 항만투자 가치평가를 위해 기존 DCF법과 실물옵션법에 의한 결과를 비교분석하여 가치평가 방법의 적용성 판단

구 분	선행연구 현황		
	연구 목적	연구 방법	주요 연구내용
13	• 과제명: 동적DCF 및 실물옵션 모형에 의한 부산항(북항) 재개발사업의 가치평가 분석 • 연구자(연도): 구태이·유정석(2013) • 연구 목적: 실물옵션 기법을 이용한 정량적 평가를 통해 실제 사업의 가치 산정	• 이항옵션 모형 • 몬테카를로 시뮬레이션	• 몬테카를로 시뮬레이션을 적용하여 동적 DCF방식을 통한 가치평가 수행 • 부동산 개발사업에 적용가능한 실물옵션을 선정하여 이항 옵션모형을 통해 도출된 가치평가 결과를 비교분석
14	• 과제명: 해운기업의 선박투자 의사결정 방식에 관한 연구 • 연구자(연도): 김경수·박근식·우수한(2014) • 연구 목적: 해운기업의 선박투자 의사결정방식에 차이가 있는지 분석 및 바람직한 의사결정 방법 제시	• AHP	• 의사결정방식에 상대적 중요도를 두고 의사결정 하는 것을 분석하기 위해 계층분석 의사결정법(AHP)을 활용
15	• 과제명: 실물옵션을 이용한 주택 재개발사업의 최적 투자시점 분석 • 연구자(연도): 진연화·유정석(2017) • 연구 목적: 사업성이 없는 주택재 개발사업에서 사업 초기에 최적의 투자시점을 결정하기 위한 분석	• 이항옵션 모형 • 민감도 분석	• 미래현금흐름의 가치를 과소평가하는 현금할인법의 대안으로 실물옵션의 다양한 옵션 중 연기옵션을 적용

자료: 저자 작성

3. 선박투자 가치평가 관련 본 연구의 차별성

〈부록 표 2〉 선박투자 가치평가 관련 본 연구의 차별성

구분	선행연구		본 연구
	요약	참고문헌	
연구 목표	• (해외) 해운시장에서 선박운영, 선박 도입 등 투자 의사결정을 수행하는데 도움이 되는 현금흐름할인법(NPV)과 실물옵션 방법을 활용하여 사용방법 제시 • 새로운 선박의 추가 투입 의사결정을 위해 실물옵션 방법을 활용하여 의사결정 전략 제시 • 경제적 부가가치를 극대화하고 투자 결정의 유연성을 제공할 수 있는 실물옵션의 방법 제시 • (국내) 국내 투자사업에서의 경제성평가를 위해 현금흐름할인법과 실물옵션을 이용하여 두 방법의 비교 및 가치평가 수행 • 실물옵션을 활용하여 최적의 투자시점 및 투자모형을 도출	• Bendall & Stent (2003) • Bendall & Stent (2005) • Dikos & Marcus (2003) • Pires et al.(2012) • Yin, Wu & Lu (2019) • 황두건·이기환 (2007) • 장희선 외(2010) • 강동진 외 (2012) • 김경수·박근식·우수한(2014)	• 기존의 전통적인 선박투자 가치평가법과 불확실성 하에서 실물옵션 선박투자 가치평가법을 실증분석을 통해 비교분석 함으로써전통적인 선박투자 가치평가법의 개선방안을 제시
연구 대상	• (해외) 해외의 해운활동을 수행하고 있는 해운선사, 조선업 등을 연구 대상으로 선정 • 노선별, 선종별, 친환경 연료별로 구분하여 연구 수행 • (국내) 주로 해운 외적인 부분인 도로사업이나 CDM, 주택개발사업 등을 대상으로 연구 수행 • 해운과 관련하여 항만이나 해운기업을 연구대상으로 선정	• Bendall & Stent (2003) • Bendall & Stent (2005) • Dikos & Marcus (2003) • Pires et al.(2012) • Yin, Wu & Lu (2019) • 장희선 외(2010) • 강동진 외 (2012) • 구태이·유정석 (2013) • 김경수·박근식·우수한(2014)	• 우리나라가 과거의 선박투자 실패를 답습하지 않고 해운강국으로 거듭날 수 있도록 해운산업을 연구대상으로 선정

구분	선행연구		본 연구
	요약	참고문헌	
		진연화·유정석 (2017)	
연구 범위	(해외) 해운산업에서 사용되어오던 의사결정 방법에 관한 리뷰와 기존 방식의 한계점 제시 - 해운기업의 투자 및 운영 의사결정을 위한 수리모델 제시 - 여러 시나리오로 구성하여 시나리오별 의사결정 전략을 제시 (국내) 전통적인 해운회사의 선박 운영 의사결정 모형 리뷰 및 투자 및 운영 의사결정을 위한 모델 제시 - 예비타당성 평가가 수행된 적 있는 사업의 경제성평가 분석으로 실물 옵션 기법을 활용하여 분석 수행	- Bendall & Stent (2003) - Bendall & Stent (2005) - Dikos & Marcus (2003) - Pires et al.(2012) - Yin, Wu & Lu (2019) - 황두건·이기환 (2007) - 장희선 외(2010) - 강동진 외 (2012) - 김경수·박근식·우수환(2014)	실제 선박투자 사례를 검토 및 문제점을 파악하고, 실제 선박투자 사례 데이터를 수집 및 분석하여 모형의 신뢰성을 검증
연구 방법	(해외) 선박투자 시장 수요의 불확실성을 3가지 시나리오로 구성하고, 시나리오별 의사결정 전략을 제시 - 이항옵션모형을 통해 선박투자와 선박매각의 불확실성에 대한 가치를 지연옵션 또는 포기옵션을 고려하여 평가 (국내) 미래현금흐름의 가치를 과소평가하는 현금할인법의 대안으로 실물옵션의 다양한 옵션중에서 사업 초기에 최적의 투자 시점을 결정하기 위한 연기옵션을 적용 - 예비타당성 조사가 수행된 적 있는 도로사업에 대해 축소옵션, 중단옵션, 연기옵션의 세 가지를 적용하여 분석 - 선박투자 의사결정 행동요인으로 크게 과학적, 휴리스틱, 시장정서 의사결정으로 구분하고 이에 대한	- Bendall & Stent (2003) - Bendall & Stent (2005) - Dikos & Marcus (2003) - Pires et al.(2012) - Yin, Wu & Lu (2019) - 황두건·이기환 (2007) - 장희선 외(2010) - 강동진 외 (2012) - 김명희·이기환 (2012) - 구태이·유정석 (2013) - 김경수·박근식·	- 설문조사를 통해 국내 해운 기업들의 실제 의견을 반영하고, 가치평가 방안에 대한 조사와 실물옵션을 활용한 방법의 수요 파악 - 실물옵션을 사용한 선박투자에 관한 기존 연구는 대부분 기존의 NPV법보다 실물옵션기법이 불확실성 하에서 다양한 옵션을 고려할 수 있기 때문에 분석 결과가 더 현실적임을 강조 - 그리고 대부분 연구에서 실제 투자 자료와 근사한 자료를 확보하고 있으나, 과정상의 수치는 대부분 연구자의 추정에 의해 이루어진 경우가 많음 - 본 연구에서는 선박금융기관, 회계법인 등에서 최대

구분	선행연구		본 연구
	요약	참고문헌	
	상대적 중요도를 분석하기 위해 의 사결정법(AHP)을 이용	우수한(2014) • 진영화·유정석 (2017)	한 실제 NPV를 활용하여 선박투자를 시행한 자료를 확보하고 이를 근거로 실물 옵션을 적용하여 비교

자료: 저자 작성

4. 선박투자 위험관리 관련 선행연구

〈부록 표 3〉 선박투자 위험관리 관련 선행연구

구 분	선행연구 현황		
	연구 목적	연구 방법	주요 연구내용
주 요 선행 연구	1 • 과제명: Federal Reserve Bank of New York Staff Report • 연구자(연도): Adrian & brunnermeier(2009) • 연구 목적: 시스템 리스크에 대한 대책을 제안하고 미래의 시스템 위험을 예측하여 거시적 규제에 경기 대응을 가능하게 하는 방법 설명	• 분위수 회귀분석	• CoVaR를 이용해 개별 금융회사의 시스템 리스크에 대해 한계공헌도 (marginal contribution)를 추정하고, 그 결과를 활용한 경기 대응적 감독방법을 제시
	2 • 과제명: CoVaR • 연구자(연도): Adrian & brunnermeier(2011) • 연구 목적: 상장된 금융기관에 대한 CoVaR 추정치를 통해 시스템 위험 예측	• 분위수 회귀분석	• 금융기관들이 스트레스 상태에 있다는 가정 하에 전체 금융시스템의 VaR인 CoVaR를 추정 • CoVaR를 활용하여 2006년 4사 분기의 시스템 위험에 대한 예측 수행
	3 • 과제명: Assessing the Systemic Implications of Financial Linkages • 연구자(연도): Chan-Lau et al. (2009) • 연구 목적: 시스템 연계 문제에 대한 논의와 금융연계의 체계적 함의를 평가	• 네트워크 분석 • 위험연계 행렬	• CDS 스프레드를 사용하여 미국, 유럽, 일본에 걸쳐 있는 25개 금융기관 상호 간의 파급효과를 CoVaR로 추정
	4 • 과제명: Assessing the extreme risk spillovers of international commodities on maritime markets • 연구자(연도): Sun et al. (2020) • 연구 목적: CoVaR 기반 접근방식을 통해 상품시장에서 해운시장으로의 위험 파급효과를 평가	• Copula 모델 • 시계열 분석	• 화물시장의 CoVaR는 VaR보다 높으며 석유 및 기타 화물시장의 위험이 해상시장의 위험을 증폭 • 금융위기 발생 이후 석유 및 기타 상품에서 파급효과가 더 크게 나타남

구 분	선행연구 현황		
	연구 목적	연구 방법	주요 연구내용
5	• 과제명: Freight rate co-movement and risk spillovers in the product tanker shipping market: A copula analysis • 연구자(연도): Bai & Lam (2021) • 연구 목적: copula-GARCH 모델을 사용하여 다양한 제품 탱커 선적 경로 간의 종속성 구조와 극도의 위험 파급 효과를 조사	• Copula 모델	• 항로와 선박의 크기에 따른 수익률 의존성에 대한 분석 수행 • 인접하거나 동일한 항로 사이에 심각한 위험 파급효과가 발생함
7	• 과제명: CoVaR를 이용한 금융 권역 간 리스크 전이 분석 • 연구자(연도): 김진호·김윤정 (2010) • 연구 목적: 국내은행 및 증권사를 대상으로 CoVaR과 VaR을 측정하고 비교하여 리스크 전이 효과를 파악	• 분위수 회귀분석	• 주식수익률 및 총자산 시가증가율을 대상으로 한 경우 상호저축은행의 CoVaR 증가율이 높게 나타남 • 상호저축은행 간 확산리스크 영향이 가장 크게 나타남
8	• 과제명: CoVaR를 이용한 주식 시장 리스크 변동에 관한 연구 - 한국과 중국 주식시장 비교 - • 연구자(연도): 마학삼·김석태 (2020) • 연구 목적: 한국과 증권시장의 시장리스크에 대한 내부적·외부적 반응정도에 대한 비교분석	• 분위수 회귀분석	• CoVaR모형을 이용하여 2005년부터 2019년까지의 9개국 주식시장 데이터 분석 수행 • 한국과 중국 주식시장 분석에 의해 다른 외부 국가를 통해 주식시장의 리스크가 국가에 전달될 수 있음
9	• 과제명: 한국 은행산업의 CoVaR 추정 • 연구자(연도): 최필선·민인식 (2010) • 연구 목적: CoVaR를 추정하는 분위수 회귀방식이 아닌 모수적 분포함수를 이용하여 CoVaR를 추정하는 방법 제시	• 분위수 회귀분석 • 모수적 분포함수	• CoVaR로 리스크를 평가한 것이 VaR로 평가한 것에 비해 더 크게 나타남
10	• 과제명: 부동산 시장 침체에 따른 은행 및 건설업 스트레스 테스트	• 스트레스 테스트	• 부동산 시장의 침체가 은행권의 부실채권 및 건설업체의 영업이익률

구 분	선행연구 현황		
	연구 목적	연구 방법	주요 연구내용
	- 연구자(연도): 최필선·민인식 (2014) - 연구 목적: 부동산 시장의 위기 시 은행산업과 건설업체에 어느 정도의 파급효과가 발생하는지 분석		에 어떤 파급효과가 미치는지 스트레스 테스트를 통해 분석
11	- 과제명: 금융포커스: 금융기관 리스크 평가방법의 개선방안 - 연구자(연도): 여은정 (2008) - 연구 목적: 금융기관으로 하여금 VaR뿐 아니라 CoVaR도 함께 보고할 수 있는 방안 검토	사례분석	CoVaR이 VaR에 비해 크게 나타나는 경향이 있으며 이는 은행의 리스크 관리뿐 아니라 금융기관 간 리스크 확산 효과를 측정하는데 유용함을 제시
12	- 과제명: 글로벌 금융 불안과 우리나라 주가의 연계성 - 연구자(연도): 이명환 (2020) - 연구 목적: 주식시장의 리스크를 객관적으로 측정할 수 있는 지표를 통해 국내 주식시장의 상대적 취약성 진단	분위수 회귀분석	- 글로벌 주가 폭락 시 각국 주식시장의 위기상황에 준하는 추가급락 정도를 측정할 수 있는 리스크 지표를 CoVaR 개념을 이용하여 제시 - 우리나라와 주요 선진국 및 신흥국에 적용하여 우리나라 주식시장의 글로벌 주가 충격에 대한 상대적 취약성 정도를 추정
13	- 과제명: 상호저축은행 부실의 파급효과 분석 - 연구자(연도): 이준행 (2012) - 연구 목적: 저축은행의 부실이 파급되는 효과를 추정하고 추가로 발생 될 부실규모를 추정	분위수 회귀분석	상장 저축은행들의 CoVaR를 추정하고 비상장 저축은행들의 파급효과 추정
14	- 과제명: 아시아 외환시장의 상호연계성 측정 - 연구자(연도): 이근영 (2013) - 연구 목적: 아시아 외환시장의 상호연계성 분석	분위수 회귀분석	- CoVaR 개념을 이용해 아시아 각국 환율의 상호의존성 측정 - 글로벌 금융변수들에 대한 부정적인 충격이 아시아 각국 환율에 미치는 영향을 CoVaR를 통해 분석
15	- 과제명: 코로나19 이후 은행부문 시스템 리스크 측정: 글로벌 금융위기와 비교를 중심으로 - 연구자(연도): 이인로 (2021) - 연구 목적: 코로나 19이후 국내 은행의 시스템 리스크를 측정하여 글로벌 금융위기와 비교	- 분위수 회귀분석 - 패널 회귀 분석	- CoVaR를 이용하여 2003년 1월 이후 국내 은행 부문의 시스템 리스크 분석 - 시스템 리스크 결정요인을 개별은행의 자료와 거시 공통요인을 활용하여 패널분석 수행

구 분	선행연구 현황		
	연구 목적	연구 방법	주요 연구내용
16	• 과제명: 시스템 리스크 측정모형에 대한 이해 • 연구자(연도): 이군희 (2010) • 연구 목적: CoVaR의 개념과 CoPD의 접근방법론을 정리하고 의미 재해석	• 분위수 회귀분석 • 블랙-숄즈 모형	• 분위수 회귀분석을 통해 CoVaR의 장점 및 한계점 제시 • 블랙-숄즈모형을 통해 CoPD의 한계점 및 해결방안 제시

자료: 저자 작성

5. 선박투자 가치평가 관련 본 연구의 차별성

〈부록 표 4〉 선박투자 가치평가 관련 본 연구의 차별성

구분	선행연구		본 연구
	요약	참고문헌	
연구목표	• (해외) 시스템 리스크에 대한 대책을 제언하고 CoVaR 기반 접근 방식을 통해서 해운시장으로의 위험 파급효과를 평가 • 미래의 시스템 리스크를 예측하여 사전 규제 대응을 가능하게 하는 방법 제시 • (국내) 국내 금융 및 부동산 시장을 대상으로 VaR과 CoVaR을 측정하고 비교하여 리스크 전이 효과를 파악 • 시장의 위기 시 다른 산업의 파급 효과가 얼마나 발생하는지 분석 수행	• Chan-Lau et al. (2009) • Adrian & brunnermeier(2009) • Sun et al.(2020) • Bai & Lam(2021) • 여은정 (2008) • 김진호·김윤정(2010) • 최필선·민인식(2010) • 이명활 (2020) • 이인로 (2021)	• 각 선종별 선박거래시장 시스템 리스크의 전이효과를 분석할 수 있는 방법론을 적용하여 실증분석함으로써 정책금융기관, 기업, 정부차원에서 활용할 수 있는 위험관리 모형을 제공
연구대상	• (해외) 해외의 상장된 금융기관의 파급효과와 해운시장을 대상으로 연구 수행 • 미국의 투자은행, 상업은행, 헤지펀드를 대상으로 리스크 전이효과 분석 • 에너지 시장과 해운시장을 대상으로 상호 간의 위험전이 효과 분석 • (국내) 글로벌 금융충격에 대해 국내 주식시장을 대상으로 상대적 취약성을 진단 • 국내 은행산업을 대상으로 부동산 시장의 위기 시, 건설업체 간 파급 효과에 대한 분석	• Chan-Lau et al. (2009) • Adrian & brunnermeier(2009) • Sun et al.(2020) • Bai & Lam(2021) • 여은정 (2008) • 김진호·김윤정(2010) • 최필선·민인식(2010) • 이명활 (2020) • 이인로 (2021)	• 국내에서는 연구가 이루어지지 않은 해운 산업분야를 대상으로 CoVaR을 적용하여 연구 수행
연구범위	• (해외) 기존 산업에서 사용되어오던 리스크 확산효과를 추정하는 방법과 새로운 위험관리 방안 소개 • 시스템 리스크를 추정하여 경기대	• Chan-Lau et al. (2009) • Adrian & brunnermeier(2009) • Sun et al.(2020)	• 개별 선종 간 선박거래시장의 위험전이 효과, 시스템 리스크를 추정하고 시스템 리스크의 결정요인을 파악

구분	선행연구		본 연구
	요약	참고문헌	
	응적 감동 방안을 제시 • 항로와 선박의 크기에 따른 리스크 파급효과에 대한 분석 수행 • (국내) 금융시장의 위험도를 측정할 수 있는 지표를 통해 취약성 진단 및 파급효과 추정 • 국가별 주식시장 분석을 통해 해외 주식 시장의 리스크 전이 효과에 대한 분석 수행 • 주요 금융변수별 부정적 충격이 환율에 미치는 영향에 대한 분석	• Bai & Lam(2021) • 여은정 (2008) • 김진호·김윤정(2010) • 최필선·민인식(2010) • 이명활 (2020) • 이인로 (2021)	
연구방법	• (해외) 분위수 회귀분석(Quantile Regression)을 활용하여 투자은행, 상업은행 그리고 헤지펀드를 대상으로 리스크 전이 효과 및 시스템 리스크(system risk) 측정 • GARCH-Copula-CoVaR를 이용하여 상품시장과 해운시장의 극단적 위험 전이효과 분석 • (국내) 분위수 회귀(quantile regressions) 분석방법에 기반을 둔 CoVaR 개념을 이용해 아시아 각국 환율의 상호의존성을 측정 • 한국은행산업에 CoVaR를 활용하여 기존 VaR방식과 비교하는 추정방식을 제시 • CoVaR의 개념과 접근방법론을 정리하고 의미를 재해석하기 위한 문헌조사 수행	• Chan-Lau et al. (2009) • Adrian & brunnermeier(2009) • Adrian & brunnermeier(2011) • Sun et al.(2020) • Bai & Lam(2021) • 최필선·민인식(2014) • 여은정 (2008) • 김진호·김윤정(2010) • 최필선·민인식(2010) • 이준행 (2012) • 이명활 (2020) • 마학삼·김석태(2020) • 이인로 (2021) • 이군희(2010)	• 설문조사를 통해 국내 해운기업들의 실제 의견을 반영하고, 위험관리 현황에 대한 조사와 CoVaR를 활용한 방법의 수요 파악 • 국내외 금융시장을 대상으로 CoVaR를 적용하여 개별 선종 간 선박거래시장의 VaR와 CoVaR 비교, 위험 전이 효과, 시변적 시스템 리스크를 추정하고 패널모형을 통해 시스템 리스크의 결정요인을 파악

자료: 저자 작성

기본연구보고서 발간목록

Ⅰ 2022년

01	선박투자 가치평가 및 위험관리 모형 연구	박성화
02	항만 컨테이너 반출입 예약시스템 가격결정 모형 연구	서정용
03	연안재해 대응을 위한 그린인프라 구축방안 연구	정지호
04	탄소중립이 해양수산업에 미치는 경제적 영향분석 연구	권장한
05	수산물 안전성 관리체계 개선방안 연구	조현주
06	준해양사고 통보제도 개선방안 연구	박상원
07	MZ세대 소비트렌드를 반영한 해양관광 추진방안 연구	최일선
08	연근해 어종별 어획쿼터제도 도입방안 연구	심성현
09	행위자기반 해양공간계획 시뮬레이션 개발 연구	조성진
10	항만분야 탄소중립 관리체계 개선방안 연구	안승현
11	탄소중립 시대 양식산업 대응전략 연구 - 육상 어류양식을 중심으로 -	마창모
12	수산물식품산업의 탄소중립 대응방안 연구 - 가공업을 중심으로 -	김지연
13	해양환경보전정책 도입방안 연구	박수진
14	포스트 코로나 시대의 컨테이너 해운산업 대응방안 연구 - 디지털 플랫폼을 중심으로 -	최건우
15	항만분야 공공갈등 관리방안 연구	김세원
16	글로벌 가치사슬 변화와 국제물류 분야 대응방안 연구 - 전기자동차 산업을 중심으로 -	권보배
17	항만개발제도 개선방안 연구	이수영
18	클러스터 혁신을 통한 선박관리업 발전방안 연구	허성례
19	수입수산물 예방적 관리체계 도입방안 연구 - IUU 수산물을 중심으로 -	안지은
20	양식수산물 유통 빅데이터 구축방안 연구	이기영
21	글로벌 혁신성장을 위한 신남방·신북방 정책 연구 - 신남방 지역 ICT산업 가치사슬 변화에 따른 물류 공급사슬 대응방안	최나영환

2021년

01	시민참여형 해안돌봄 정책 도입방안 연구	정치호
02	해양 플라스틱 쓰레기가 선박 운항에 미치는 영향분석 연구	김보람
03	여성어업인 노동정책 방향 연구	홍혜수
04	순환경제 시스템을 활용한 어업폐기물의 자원화 방안 연구	고동훈
05	1conomy 시대, HMR 시장 확대에 따른 수산부문 대응전략 수립 연구	마창모
06	AIS 데이터 기반 해상교통 안전 평가모델 개발 연구	황선일
07	항만 에너지 관리시스템 도입을 위한 로드맵 구축 연구 - 부산항 신항 전기에너지 소비를 중심으로 -	김근섭
08	해양분야 리빙랩 활성화 방안 연구	좌미라
09	빅데이터의 연계·활용을 통한 선박의 배출량 산정체계 고도화 방안 연구	안용성
10	해양공간계획 집행체계 고도화 방안 연구	최희정
11	수산식품산업 푸드테크 환경분석 및 적용전략 연구	이상건
12	AIS데이터기반 해상물동량 추정 연구	황수진
13	항만부문 정책의사결정 지원 빅데이터 플랫폼 구축 방안 연구	이기열
14	항만 컨테이너 물류 프로세스 디지털화 모형 연구	서정용
15	해양수산 분야 국제산업연관표 구축기반 연구	정수빈
16	해양수산 과학기술 정책평가모형 연구 - 해양수산 R&D를 중심으로 -	전형모
17	글로벌 경제위기와 해운산업 대응체계 연구	박성화
18	항만산업 경기진단체계 구축 연구 - 경기동행지수 개발을 중심으로 -	김성아
19	전국 무역항 부두 분류 체계 개선방안 연구	이수영
20	IMO 규제기반 해사산업의 글로벌 지속발전방안 연구 - 新해사산업의 육성 및 지원을 위한 법제화 연구(5차년도) -	박한선
21	수소에너지 거점 구축을 위한 항만의 대응방안 연구	신수용

수시연구보고서 발간목록

Ⅰ 2022년

01	항만의 탄소중립 이행·관리 표준안 연구	안용성
02	매립지 소유권 분리 제도화의 이해관계 분석과 관리방안	윤성순
03	글로벌 공급망 리스크별 영향분석 및 대응방안 연구 - 에너지·곡물을 중심으로	조지성
04	대북제재 강화와 코로나 팬데믹 이후 북한 해양수산 이슈와 대응 방안	윤인주
05	남극환경보호의정서 제6부속서의 국내 이행을 위한 법제 정비방안 연구	박예나
06	해양바이오산업 활성화를 위한 해양수산생명자원 법령 정비 방안 연구	좌미라
07	우리나라 수산종자 관리체계 개선방안 연구	조현주
08	2050 신해양강국 미래비전 수립 연구	김민수

Ⅰ 2021년

01	해양환경산업 육성 방안 연구	한기원
02	선원의 인권 및 근로여건 향상을 위한 선원근로감독관 제도 개선 방안 연구	허성례
03	포스트 코로나 시대를 대비하는 지역 해양축제 활성화 연구	최일선
04	회복탄력성 개념을 적용한 항만 위기관리 시스템 구축 연구	김성기
05	중대재해처벌법 시행에 따른 항만에서의 대응방안 연구	최상균
06	크루즈산업 COVID-19 방역체계 구축방안 연구	황진희
07	한국형 선주사의 최적 운영방안 연구	고병욱
08	어촌형 생활서비스 전달체계 개선 연구	이호림
09	원양산업의 ESG 도입 기초 연구	윤미경
10	수상레저활동 관리체계 개선방안 연구	홍장원
11	연안지역 자연성 회복을 위한 정책 방향_간척지·담수호 중심으로	정지호
12	스마트항만 구축에 따른 탄소저감 효과 연구 - 동력전환을 중심으로 -	김가현

일반연구보고서 발간목록

Ⅰ 2022년

01	건화물선 시장 비용분석을 통한 해운시장 위험관리지표체계 구축	류희영
02	해상운임 예측모형 고도화 연구(Ⅰ)	황수진
03	IMO 시장기반조치 도입이 국내 해운기업에 미치는 영향	김한나
04	연안지역발전지수(CoDI) 개발 연구	황재희
05	CGE 기반 국제통상환경 변화의 해양수산부문 파급효과 분석	임병호
06	글로벌 수산부문 이미징 이슈 분석 모델 개발 연구	한기욱
07	양식 수산물 중장기 수급전망모형 구축 연구 - 굴을 중심으로 -	김철현
08	Network DEA를 이용한 물류기업 경쟁력 비교 분석 연구	황선일
09	해양수산 사업체 성과 및 효율성 분석 연구	김주현
10	베이지안 방법을 이용한 양식 명계 단수 추정방안 연구	천성훈
11	수입수산물과 국산 간의 대체관계 분석 연구 - 활·신선냉장품을 중심으로 -	박혜진
12	국내 컨테이너 해운기업의 디지털 전환 활성화 방안 연구	전서연
13	비컨테이너 항만물동량 예측모형 고도화 방안 연구(Ⅰ) - 자동차, 석탄, 고철, 시멘트를 중심으로 -	최석우
14	동중국해 해양경계획정 방안 기초 연구	박영길
15	해양수산 분야 미래 리스크 발굴 및 파급효과 분석 연구(Ⅱ)	김찬호
16	항만개발사업의 정책효과 적용방안 연구	이종필
17	국가 해양전략 기본구상 연구	정현욱
18	선박대기시간 예측모형 개발을 위한 방법론 연구	조아현
19	안전항만 구축을 위한 비용 산정 및 지원체계 마련을 위한 연구	최상균

Ⅰ 2021년

01	해양수산 정책영향평가를 위한 기초 연구	김주현
02	해양교육의 사회·경제적 가치 평가 연구	이슬기
03	해양수산업 경기진단체계 기초연구 - 해운업을 중심으로 -	권장한
04	선박 기술진보를 고려한 탄소 배출량 추정 연구	최건우
05	서포트벡터머신(SVM) 기법을 활용한 해운시황 예측 연구	김병주
06	크루즈 여객 수요 전망 모형 구축 연구	안승현
07	디지털 공급사슬 물류정보통합 구축전략 연구(Ⅲ)	서정용
08	수출용 전복의 유통경로 분석 연구	이정필
09	인공지능기반 해상운임 예측 연구(3차년도)	황수진
10	인공신경망모형을 이용한 양식수산물 단수 전망에 관한 연구 - 김 양식을 중심으로 -	천성훈
11	해양수산분야 미래 리스크 발굴 및 파급효과 분석 연구	박광서

기본연구 2022-01

선박투자 가치평가 및 위험관리 모형 연구

인쇄 2022년 12월 29일

발행 2022년 12월 31일

발행인 김 종 덕

발행처 한국해양수산개발원

주 소 49111 부산시 영도구 해양로 301번길 26(동삼동)

연락처 051-797-4800 (FAX 051-797-4810)

등록 1984년 8월 6일 제313-1984-1호

조판·인쇄 크리커뮤니케이션 (02-2273-1775)

판매 및 보급: 정부간행물판매센터 Tel: 02-394-0337

정가 15,000원