

해양수산업 경기진단체계 기초연구 - 해운업을 중심으로

A Study on Developing Business Diagnostics Tools
for Shipping Industry

권장한 · 박성화 · 장정인 · 정수빈 · 박동욱 · 김성은



한국해양수산개발원
KOREA MARITIME INSTITUTE

저자 권장한, 박성화, 장정인, 정수빈, 박동욱, 김성은

내부연구진 연구책임자 권장한 한국해양수산개발원 경제전망연구부 전문연구원
공동연구원 박성화 한국해양수산개발원 해운·물류연구본부 전문연구원
공동연구원 장정인 한국해양수산개발원 경제전망연구부 연구위원
공동연구원 정수빈 한국해양수산개발원 경제전망연구부 전문연구원
공동연구원 박동욱 한국해양수산개발원 경제전망연구부 연구원
공동연구원 김성은 한국해양수산개발원 경제전망연구부 연구원

연구기간 2021. 3. 29. ~ 2021. 10. 31.

보고서 집필내역

연구책임자 권장한 연구총괄, 제1장, 제2장 제3절, 제3장 제1절, 제2절, 제3절 일부, 제4장, 제5장 제1절 일부, 제2절, 제6장 제1절, 제2절 일부

내부연구진 박성화 제2장 제1절, 제2절, 제5장 제2절 일부
장정인 제6장 제2절 일부
정수빈 제3장 제2절 일부
박동욱 제3장 제3절 일부
김성은 제3장 제1절 일부

**산·학·연·정
연구자문위원** 김권식 국제금융센터 조기경보부장
정영호 강원연구원 책임연구원
배준오 해양수산부 해운정책과 사무관

※ 순서는 산·학·연·정 순임

발간사

2021년은 팬데믹이 지속되면서 글로벌 경제가 난항을 겪었다. 또한 국가 및 대륙 간 통상질서 재편 움직임과 함께 글로벌 공급망에 예상치 못한 변화들이 찾아왔다. 해운업은 세계 경기 및 교역량과 직결되는 산업으로 팬데믹 이후 급격한 시장 변화에 매우 민감하게 반응하였다. 주요국 경기부양책으로 인한 상품소비 증가는 해운 시장 역사상 20년 만에 최고 운임 호조를 가져왔지만 여전히 상황이 급변할 가능성은 존재한다. 특히, 무역 갈등, 외교 분쟁 등 지정학적 요인과 탄소저감 관련 환경규제 요인들도 해운업 경기에 영향을 주는 요인이 되었다. 팬데믹 이후 더욱 복잡하고 다양한 요인들이 해운업 경기변동에 영향을 미칠 것이기 때문에 이를 사전에 진단하고 대응 방안을 마련할 수 있도록 모니터링 시스템을 구축하는 것이 시급하다.

이에 본 연구는 해운업의 경기를 진단하기 위한 경기종합지수를 개발하고, 국내 해운업 위기를 조기에 진단하기 위한 조기경보시스템을 구축하여 분석했다. 국내 해운업은 분석기간 동안 총 세 번의 위기를 맞았으며, 해운업 침체는 확장기보다 급격하게 발생하는 특징을 가지고 있었다. 최근 글로벌 경제구조 변화 양상을 고려한다면 본 연구가 종료된 후에도 지속적으로 팬데믹 이후 해운업의 경기순환 양상을 더욱 주시할 필요가 있다.

본 연구에서는 보다 설명력 있는 경기진단체계를 구축하기 위해 문헌조사와 사전 시뮬레이션 과정을 거쳐 해운시장에 가장 적합한 계량기법을 선정하여 적용하였다. 경기종합지수는 일반화 동적인자모형(GDFM)을 활용한 공통요인 분석을 통해 경기동행 순환지수와 경기선행순환지수를 작성하였다. 조기경보시스템 구축을 위해서는 외항운송시장의 위기를 식별하기 위해 해운압력지수를 시산하고, 신호접근법과 로짓모형을 활용했다. 본 연구에서 시도한 다양한 계량 기법의 적용사례는 향후 지속될 해양수산 분야의 경기진단 및 예측 연구에 기여할 것으로 기대한다. 우리 원은 지난 2018년부터 세계 및 국가경제 체계 내에서 해양수산업을 진단, 예측, 분석하기 위한 해양경제 연구를 확대해왔다. 해양수산업 경기진단체계 기초연구는 우리 원이 해양경제활동을 객관적으로 진단하고 해양수산업의 각 산업분야의 위기를 사전적으로 예측하기 위한 중요한 디딤돌이 되었음을 확신한다.

끝으로 이 연구의 책임을 맡은 경제동향분석실의 권장한 박사와 연구진인 박성화 실장, 장정인 실장, 정수빈 전문연구원, 박동욱 연구원, 김성은 연구원의 노고에 깊은 감사를 표한다. 또한 이 연구에 조언을 아끼지 않은 경제전망연구부 박광서 부장, 강원연구원 정영호 책임연구원, 국제금융센터 김권식 조기경보부장, 해양수산부 해운정책과 배준오 사무관, 그리고 이 보고서가 발간되기까지 도움을 주신 모든 분께 감사를 드린다.

2021년 12월
한국해양수산개발원
원장 김 종 덕

목차

정책제안 _i

요약 _iii

Executive Summary _xi

01

서론 _1

제1절 연구 배경 및 목적	1
1. 연구 배경 및 필요성	1
2. 연구 목적	3
제2절 연구 내용과 방법	4
1. 연구 내용	4
2. 연구 방법	5
제3절 선행연구 검토	7
1. 경기종합지수	7
2. 조기경보시스템	12

02

해운업 동향과 특성 및 경기진단체계 구축을 위한 고려사항 _19

제1절 글로벌 해운산업 동향과 특성	19
1. 컨테이너 해운시장	19
2. 건화물선 해운시장	25
3. 해운산업 특성	29
제2절 우리나라 해운산업 동향과 특성	31
1. 글로벌 경제와 우리나라 해운산업	31
2. 장기불황에 따른 선사 실적 악화	34
3. 우리나라 해운산업 특성	35

제3절 해운업 경기진단체계 구축을 위한 고려사항	37
1. 해운시장 모형	37
2. 후보지표 선정	39
제4절 소결	41

03 경기진단체계 구축 사례 _45

제1절 경기종합지수	45
1. 이론적 배경	46
2. 운영사례	52
제2절 조기경보시스템	55
1. 이론적 배경	57
2. 운영사례	63
제3절 종합 및 시사점	71
1. 종합	71
2. 시사점	73

04 해운업 경기종합지수 시산 _75

제1절 경기종합순환지수	75
1. 연구 방법론	76
2. 해운업 경기종합순환지수 시산	80
제2절 소결	91

05 해운업 조기경보시스템 구축 _95

제1절 조기경보시스템 구축	95
1. 연구 방법론	96
2. 신호접근법을 통한 조기경보시스템 구축	102

3. 로짓모형을 통한 조기경보시스템 구축	113
제2절 시사점 및 소결	119
1. 시사점	119
2. 소결	121

06 결론 및 제언_125

제1절 요약 및 결론	125
1. 요약	125
2. 결론	128
제2절 제언	130
1. 연구 기여	130
2. 제언	131

참고문헌_137

부록_145

표 목차

〈표 1-1〉 선행연구 현황 및 본 연구의 차별성(경기종합지수)	10
〈표 1-2〉 선행연구 현황 및 본 연구의 차별성(조기경보시스템)	16
〈표 2-1〉 COVID-19 발생 초기 경제전망	19
〈표 2-2〉 세계 벌크선사 순위	28
〈표 2-3〉 컨테이너선 사업과 건화물선 사업의 비교	30
〈표 2-4〉 해운산업의 수요와 공급	37
〈표 2-5〉 주요 선행연구 구성지표 내역	40
〈표 3-1〉 경기종합지수 작성과정	47
〈표 3-2〉 통계청 경기종합지수 지수 작성방법	50
〈표 3-3〉 통계청 경기종합지수 구성지표	53
〈표 3-4〉 신호접근법을 통한 조기경보시스템 구축 과정	58
〈표 3-5〉 위기 신호 발생과 위기 발생 간 경우의 수에 대한 혼동행렬	60
〈표 3-6〉 부문별 조기경보 모형 사례	64
〈표 3-7〉 금융시장 조기경보시스템 모형	67
〈표 3-8〉 일일 상시감시지표와 조기경보모형 비교	67
〈표 3-9〉 권역별 조기경보모형 운영현황(2020말)	69
〈표 3-10〉 권역별 조기경보모형 운영현황(2021)	70
〈표 3-11〉 해운업 경기진단체계 구축을 위한 방법론 고찰	73
〈표 4-1〉 해운업 경기종합지수 후보지표	81
〈표 4-2〉 경기종합지수 구성지표 내역	84
〈표 4-3〉 경기동행순환지수 구성지표	85
〈표 4-4〉 해운업 기준순환일 및 국면지속기간	88
〈표 4-5〉 경기선행순환지수 구성지표	90
〈표 4-6〉 경기동행순환지수와 선행순환지수 간 교차상관관계 검정	90
〈표 4-7〉 경기동행순환지수 시산결과	92
〈표 4-8〉 경기선행순환지수 시산결과	93
〈표 5-1〉 혼돈 행렬	98
〈표 5-2〉 해운압력지수 구성지표	103
〈표 5-3〉 위기 기간	103
〈표 5-4〉 조기경보지수 후보지표 내역	105

〈표 5-5〉 후보지표 기초통계량	106
〈표 5-6〉 조기경보지수 후보지표 최적 임계치 및 신호-잡음비율	107
〈표 5-7〉 해운업 조기경보지수 구성지표 내역	109
〈표 5-8〉 조기경보지수와 압력지수 간 교차상관관계 검정	110
〈표 5-9〉 신호접근법 조기경보시스템의 적합도	112
〈표 5-10〉 위기 기간과 독립변수 내역	113
〈표 5-11〉 독립변수 예측력 검정 결과	115
〈표 5-12〉 로짓모형 추정 결과	116
〈표 5-13〉 모형 적합도	117
〈표 5-14〉 신호접근법 및 로짓모형 조기경보시스템의 적합도	120
〈표 6-1〉 경기진단체계의 경보(안)	134

그림 목차

〈그림 1-1〉 VIX와 우리나라 해운주가 변동성	3
〈그림 1-2〉 연구흐름도	6
〈그림 2-1〉 전 세계 경제성장률 추이(1980~2026년)	20
〈그림 2-2〉 글로벌 주가지수와 컨테이너 운임지수 추이	22
〈그림 2-3〉 미국 통화량(M1) 추이	22
〈그림 2-4〉 글로벌 컨테이너 시장 수급 현황 및 전망	24
〈그림 2-5〉 글로벌 얼라이언스 재편 현황	25
〈그림 2-6〉 VIX와 BDI 추이	26
〈그림 2-7〉 글로벌 건화물선 시장 수급 현황 및 전망	27
〈그림 2-8〉 글로벌 경제와 해운시장 경기변동	34
〈그림 2-9〉 외항해운업계 해운수입 추이	35
〈그림 2-10〉 해운시장 수요공급모형	38
〈그림 3-1〉 경기변동의 4국면	49
〈그림 3-2〉 조기경보시스템의 구성	56
〈그림 3-3〉 신호접근법의 기본가정	57
〈그림 3-4〉 금융산업 조기경보시스템(K-SEEK)의 구조	68
〈그림 4-1〉 GDFM 작성 절차	80
〈그림 4-2〉 경기동행순환지수와 지표별 공통 요인	86
〈그림 4-3〉 해상운송업 경기동행순환지수	87
〈그림 4-4〉 해상운송업 경기국면	89
〈그림 4-5〉 해운업 경기선행 및 동행순환지수	91
〈그림 5-1〉 신호접근법을 통한 조기경보지수 작성과정	99
〈그림 5-2〉 해운압력지수와 위기 기간	104
〈그림 5-3〉 조기경보지수와 압력지수	110
〈그림 5-4〉 해운조기경보지수	112
〈그림 5-5〉 모형별 위기발생확률과 AUROC	118
〈그림 5-6〉 신호접근법과 로짓모형 조기경보시스템	123
〈그림 6-1〉 해운업 경기진단체계 협력체계	135

약어 목록

- AUROC(수신자 특성곡선의 아래 면적): Area Under the Receiver Operator Characteristic
- BDI(발틱운임지수): Baltic Dry Index
- BSI(국제결제은행): Bank for International Settlements
- EW(조기경보지수): Early Warning Index
- FSB(금융안정위원회): Financial Stability Board
- GDFM(일반화 동적인자모형): Generalized Dynamic Factor Model
- KCIF(국제금융센터): Korea Center for International Finance
- K-SEEK(금융감독원 조기경보시스템): Supervisory Early Warning and Evaluation Kits
- MLE(최우추정법): Maximum Likelihood Estimation
- NBER(전미경제연구소): National Bureau of Economic Research
- OLS(최소제곱법): Ordinary Least Squares
- PI(압력지수): Pressure Index
- SNR(잡음-신호 비율): Noise-to-Signal Ratio
- SPI(해운압력지수): Shipping Pressure Index
- VIX(시카고 옵션거래소 변동성지수): Chicago Board Options Exchange Volatility Index

정책제안

■ 분석 내용 및 방법

1. (경기종합지수 시산) 일반화 동적인자모형(GDFM)을 활용한 공통요인 분석을 통해 경기동행순환지수와 경기선행순환지수를 시산
 - 정성적 시장모니터링 및 선행연구 고찰을 통해 총 32개 후보지표를 선정하였으며, 각 지표를 X-12-ARIMA를 통해 계절조정하고, HP필터를 사용하여 추세를 제거
 - 경기동행순환지수는 총 8개 구성지표의 공통요인으로 작성되었으며, 경기선행순환지수는 총 13개 구성지표로 시산
 - Bry-Boschan(1971)의 방법에 따라 해운업 경기동행순환지수의 경기 전환점을 선정
2. (조기경보시스템 구축) 외항운송시장 위기를 식별하기 위해 해운압력지수를 시산하고, 신호접근법과 로짓모형을 활용하여 조기경보시스템을 구축
 - 해운압력지수는 전세계 상품교역량지수, 해상운송수입, 그리고 Clarksea Index를 종합하여 작성

-
- 신호접근법을 통한 조기경보시스템은 6개월 예측시계를 기준으로 구축되었으며 총 12개 지표로 조기경보지수를 작성
 - 로짓모형을 활용한 조기경보시스템은 신호접근법 모형과 상호보완적인 역할을 수행하기 위해 구축하였으며, 3개월 예측시계를 기준으로 모형을 구성

■ 정책제안

1. (경기종합지수 공표) 해운시장 주요 지표에 대한 정성적 모니터링과 더불어 경기종합지수를 공표를 통해 시장 참여자들의 의사결정을 돕는 기초자료를 제공
2. (조기경보시스템 매뉴얼 구축) 다모형 접근법을 통해 다각적이고 종합적인 시장 모니터링 시스템을 구축하고, 정부와 지속적이고 적극적인 소통을 통해 단계별 정책 대응과 시장참여자들에 대한 관리·감독 매뉴얼 작성을 위한 논의의 기초를 마련
3. (유관기관 간 협력체계 구축) 타 연구기관 및 학계 간 협력체계 구축을 통해 시장에 대한 정성적 모니터링을 병행하고, 실무자의 의견을 수렴하여 완성도 높은 경기진단체계 구축을 위한 협의체 수립이 필요

요약

1. 연구 목적

- 본 연구의 목적은 경기종합지수 작성과 조기경보시스템 구축을 통해 해운산업의 특성이 반영된 경기진단체계를 개발하는 것임
- 경기종합지수 작성을 통해 우리나라 해운산업의 현재 경기를 진단하고, 미래 경기를 예측하여 시장 참여자들의 합리적 의사결정을 돕는 정보를 제공
- 조기경보시스템을 구축하여 외항운송시장에 대한 효율적인 감시수단을 구축하고, 발생 가능한 위기에 대한 선제적인 관리·감독 체계를 마련
- 해운업 경기진단체계 구축을 통해 우리나라 해운업의 글로벌 경쟁력 제고를 도모할 수 있는 분석 수단을 마련하는 데 기여하고자 함

2. 연구 방법 및 특징

1) 연구 방법

- 제1장 서론에서는 연구 배경과 목적, 연구 범위 및 내용을 서술함

-
- 또한, 경기진단체계 구축과 관련된 선행연구를 고찰하고, 본 연구의 차별성을 제시함
 - 제2장은 글로벌 및 우리나라 해운시장의 동향과 특성을 분석하여 현실 설명력이 담보된 경기진단체계 구축 기초를 마련하고, 해운시장 수급 모형을 통해 경기진단체계 구축의 이론적 배경을 수립함
 - 제3장은 국내외 경기진단체계에 대한 문헌 검토를 수행함
 - 각 지수 작성 방법론을 검토하고, 방법론별 장단점 및 해운업에 적용가능성을 모색함
 - 제4장에서는 일반화 동적인자모형(GDFM: Generalized Dynamic Factor Models)을 활용하여 해운업 경기종합지수를 시산함
 - 제2장과 제3장의 논의를 바탕으로 일반화 동적인자모형을 활용하여 해운업의 경기동행순환지수와 경기선행지수를 산출하고, 해운업 경기변동의 특징을 분석함
 - 제5장은 해운업 다모형 접근법에 기반한 조기경보시스템을 구축함
 - 신호접근법과 로짓모형(logit models)을 통해 다모형접근법에 기반한 조기경보시스템을 구축하여 해운시장 위기 모니터링 시스템을 제시함
 - 각 방법론별 모형의 예측력을 검증하고, 모형의 활용방안을 제시함
 - 제6장 결론에서는 연구의 결과를 요약하고, 작성지수의 한계점과 개선방안에 대해 논의함. 또한 향후 추진계획을 통해 경기진단체계의 운영방안을 제시함

2) 연구 특징

- 경기종합지수는 여러 경제지표의 동조성을 합성하여 하나로 지수로 나타내는 방법으로 국가 및 지역경기, 산업 경기 등 다양한 분야에 적용되고 있는 연구 방법임
- 여러 산업부문과 지역 등에 경기를 측정하고, 경기변동을 이해하려는 시도는 많았으나 해운업을 대상으로 한 경기지수 작성 사례는 찾아보기 힘든 현실임
- 본 연구는 해운업의 경기지수를 작성하여 해운업의 경기를 판단하고 미래 경기를 예측하여, 해운업 시장참여자들의 합리적 의사결정을 돕는 기초자료를 제공한다는 점이 연구 차별성임
 - 방법론적인 측면에서는 일반화 동적인자모형의 적용을 통해 경기지수 작성과정에서 연구자의 주관적 판단을 최대한 배제한 경기지수를 작성하였다는 차별성을 지님
- 또한, 효율적인 시장감시수단을 마련하기 위해 대표적인 비모수적 방법인 신호접근법과 모수적 방법인 로짓모형을 적용하여 해운업의 조기경보시스템을 구축했다는 점도 연구 차별성이라 할 수 있음
 - 조기경보시스템은 과거 위기 경험을 바탕으로 미래의 위기를 예측하는 것을 기본 가정으로 삼는데, 위기마다 원인과 성격이 다르고 비교적 제한적인 위기경험을 바탕으로 하기 때문에 미래 위기 예측에 어려움이 있음
 - 따라서 본 연구는 단일모형에 의존하여 위기를 예측하기 보다는 다모형 접근법을 통해 위기에 대한 모니터링 시스템을 구축하고, 예측시계를 다르게 설정하여 보다 동태적 특성을 강화한 조기경보시스템을 구축하였음

3. 연구결과 요약 및 향후 추진과제

1) 연구 결과 요약

(1) 해운산업 동향과 특성 및 해운업 경기진단체계 구축을 위한 고려사항

- 컨테이너 시장은 공급과잉 현상이 2009년 이후 현재까지 지속되고 있고, 글로벌 컨테이너 시장이 메가 얼라이언스 (mega alliance) 체제로 재편되면서 과점화되어 가고 있는 상황임
- 건화물선 시장의 경우, 컨테이너 시장과 달리 항로 내에서 선사 간 합의를 통한 선복량 조절이 어렵기 때문에 글로벌 경제환경과 밀접한 연관성을 지님
- 글로벌 해운산업의 특성으로는 첫째, 글로벌 경기환경과 높은 상관관계로 인하여 시황 변동성이 높은 편임. 둘째, 해운기업의 주요 사업수단인 운송서비스는 동질적인 특성을 지니기 때문에 차별화가 일어나기 어려운 구조를 지님. 셋째, 선종별 사업의 이질성을 들 수 있음
- 우리나라 해운산업은 1980년대 석유파동, 1990년대 IMF 경제위기, 2008년 글로벌 금융위기 등 경제위기 때마다 주요 선사가 파산하거나 구조조정을 겪는 등 어려움을 경험함
- 우리나라 해운산업의 특성은 첫째, 높은 용선율과 장기용선 계약으로 인한 부채비용 및 자본비용이 해외 선사에 비해 높음. 둘째, 시장변화를 고려하지 못하고 호황기에 무리하게 신조선과 장기용선계약을 체결하여 시장변화에 취약한 구조를 지님
- 이러한 해운업의 특성을 반영한 경기진단체계 구축을 위해 해운시장 수급에 대한 이론적 모형을 고찰하고, 주요 선행연구의 후보지표를 고려함

- 해운업의 수요는 세계 경제의 다양한 산업 활동을 통해 해상운송을 필요로 하는 상품을 생산하고, 그로 인해 해운업의 수요가 증가하는 구조를 지님
- 해운업의 공급은 세계 선박량, 신조선 인도량 등 상선의 용적량에 관한 변수로, 단기적으로 고정적인 성격을 지님
- 주요 선행연구의 후보지표는 해운시장 수급모형의 이론적 배경을 바탕으로 수요는 세계경기 대용변수를 사용하고, 공급은 상선의 용적량에 관련된 변수를 설정하여 분석함

(2) 국내외 경기진단체계 구축 사례

- 경기종합지수 작성방법론으로 단순 종합방식과 계량기법을 살펴보고, 주요 기관의 경기종합지수 작성사례를 검토하였음
 - 단순 종합방식은 작성 방법이 국제표준으로 자리 잡았고, 단순 종합방식을 통해 작성된 지수의 현실 설명력이 높다는 점은 경험적으로 증명되었으나 지수 작성과정에서 연구자의 주관이 강하게 작용한다는 점이 단점으로 지적되어 왔음
 - 한편, 계량기법은 전반적인 작성과정은 단순 종합방식과 동일하나 작성과정에서 후보 지표 선별과 동행성 판단이 통계적 검정을 통해 이루어지기 때문에 지수작성에서 객관성이 담보된다는 장점이 있음
- 조기경보시스템은 다양한 방법론을 통칭하는데, 본 연구에서는 대표적인 비모수적 방법론인 신호접근법과 모수적 방법론인 로짓모형을 살펴보았음
 - 신호접근법은 선행지표 구성의 입출이 비교적 자유롭고, 직관적으로 위기를 감지할 수 있다는 장점이 있으나 비모수적 방법론의 특성상 선행지표 간의 통계적 상관관계를 고려할 수 없다는 한계가 있음
 - 로짓모형은 선행지표 간 통계적 상관관계를 고려하여 조기경보시스템을 구축하는 방법임

-
- 방법론 검토 결과, 해운업 경기종합지수는 계량기법 중 하나인 일반화 동적인자모형(GDFM)을 적용하고, 조기경보시스템의 구축은 신호접 근법을 주요 모형을 사용하되 로짓모형을 기반으로 한 보조모형을 구축하여 위기진단을 위한 다각적이고 종합적인 모형을 구축하고자 함

(3) 해운업 경기종합지수 시산

- 해운업 경기종합지수는 일반화 동적인자모형(GDFM)을 기반으로 경기동행지수와 선행지수를 작성함
- 해운업 경기종합지수의 후보 지표는 기준변수인 수상운송업 생산지수와 부문별로 수요(4), 소비(2), 고용(1), 공급(7), 운임/가격(7), 교역(6) 그리고 금융(4)의 총 32개로 구성함
- 해운업 경기동행지수의 구성지표는 총 8개로 수상운송업 생산지수, 전산업 생산지수-OECD, 생산자 물가지수-외항운송업, Clarksea Index, 해상운송수입, 해상운송지급, 해상수입-중국, LIBOR 금리, 총 8개 구성지표의 공통성분으로 작성됨
- 해운업 경기 순환점을 선정한 결과, 우리나라 해운업은 분석기간 (2007M1~2021M5)동안 4번의 경기순환기를 경험한 것으로 나타남
- 해운업의 경기 수축기는 평균 13개월로, 확장기(27개월)보다 짧았으며, 이는 해운업의 침체는 확장에 비해 급격하게 일어나는 것으로 해석할 수 있음
- 해운업 경기선행지수는 전 산업생산지수(농림어업 제외), 해상운송업 주가지수 등 총 13개 구성지표로 작성됨
- 선행성 검정 결과, 경기선행지수는 동행지수에 2~3개월 선행하는 것으로 나타남

(4) 해운업 조기경보시스템 구축

- 조기경보시스템은 우리나라 외항운송시장을 연구대상으로 설정하여, 해운압력지수 작성을 통해 해운업 위기 기간을 식별함
 - 해운압력지수는 전 세계 상품교역량, 해상운송수입, 그리고 Clarksea Index로 작성됨
 - 우리나라 해운업은 분석기간(2007M1~2021M6) 중 총 3번의 위기(2008M11~2009M10, 2016M7~2016M10, 2020M5~2020M6)를 경험한 것으로 나타남
- 조기경보지수 작성을 위한 후보지표는 공급(5), 수요(4), 운임/수익(6), 비용(1), 금융(4), 총 20개의 변수로 구성함
 - 예측시계를 6개월로 설정하여 각 지표의 예측력을 검정하였으며, 검정 결과 총 12개의 구성지표로 조기경보지수를 작성함
- 신호접근법으로 작성된 조기경보지수는 해운압력지수와 0.28~0.59의 상관관계를 지니며, 위기 예측에 대해 87.36%의 정확도와 0.15의 QPS(Quadratic Probability Score)를 지닌 것으로 나타나 본 연구의 조기경보시스템이 해운시장의 위기를 감지하는 데 유의미한 예측력이 있음을 확인할 수 있었음
- 해운시장 위기관리에 다각적이고 포괄적인 접근을 위해 로짓모형을 활용한 조기경보시스템을 구축함
 - 위기 기간과 구성지표를 신호접근법의 연구결과와 일치시켜 모형 간 정합성을 유지하고자 함
 - 로짓모형의 독립변수 구성을 위해 각 후보지표별 단변량 로짓 회귀분석과 Wald 검정을 수행하였으며, 검정 결과를 바탕으로 3개월, 6개월, 12개월 시차모형을 구성함

-
- 모형별 정확도, 민감도, 특이도 등을 기준으로 판단하였을 때, 3개월 시차 모형이 해운업 위기 예측에 가장 뛰어난 것으로 나타남

2) 해운업 경기진단체계 향후 추진과제

- 해운업 경기종합지수는 월간의 발행주기를 가지면서, 실물경제의 동향을 분석할 수 있는 간행물을 통해 공표되는 것이 적합할 것임
- 조기경보시스템을 통한 시장 모니터링은 충분한 검증과 논의를 거쳐 제한적으로 정보를 제공해야 할 것
- 시장의 위기에 대한 정보를 제공할 경우, 시장의 혼란을 가중시킬 수 있기 때문에 정보의 제공과 활용에 주의가 필요할 것임
- 조기경보시스템은 해운업의 위기를 방지하기 위해 작성되었으므로 효과적인 조기경보시스템은 시장의 위험에 대한 사전적 감지뿐만 아니라 예측의 설득력 또한 확보해야함
- 따라서 단일모형에 의존하여 위기를 감지하기 보다는 다모형을 통해 위기를 진단하고, 정성적 모니터링과 병행하여 예측에 대한 설득력을 확보하여야 할 것
- 해운업 경기진단체계 운영을 위해서는 산업 및 거시경제 그리고 기업 재무에 대한 포괄적이고 융합된 지식이 필요하므로 유관기관 간 협력체계 구축이 필요함
- 경기진단체계는 지속적인 개선이 요구되기 때문에 다양한 분야의 전문가 의견수렴을 위한 유관기관 간 협력체계 구축이 필요함
- 향후 과제로는 해운업의 경기 진단 및 예측을 위한 협의체를 구성하여 정성적 모니터링을 병행하고, 현장 실무자들의 의견을 수렴하여 완성도 높은 경기진단체계를 구축하는 것을 목표로 해야 할 것임

EXECUTIVE SUMMARY

1. Purpose

- The purpose of this study is to develop business diagnostics tools that reflects distinctive characteristics of the shipping industry by constructing a composite business cycle indicator (hereinafter “composite indicator”) and an early warning system.
- The construction of a composite indicator aims to provide helpful information to market participants to make better decisions by measuring economic conditions, and predicting future business cycles of Korea's shipping industry.
- The early warning system is developed to detect crises of the shipping industry early on and prepare proper countermeasures.
- This study contributes to the development of an diagnostics system that will enhance the global competitiveness of Korea's shipping industry through the establishment of business diagnostics tools of the shipping industry.

2. Methodology and Features

1) Methodology

- As an introduction, chapter 1 describes the background, purpose, scope and general contents of the research. After reviewing literature relevant to the construction of business diagnostics tools, this study presents a number of differentiations.
- Having analyzed the trends and characteristics of the global and Korean shipping industry, Chapter 2 provides the foundation for establishing a business diagnostics system that firmly secures explanatory power in the real world. With a supply and demand model, a theoretical background was discussed for the construction of the business diagnostics tools.
- Chapter 3 covers a review of literature regarding foreign and domestic business diagnostics systems.
 - This chapter reviewed methodologies for constructing each index including their advantages and disadvantages, while seeking applicability to the shipping industry.
- Utilizing the Generalized Dynamic Factor Model (GDFM), chapter 4 constructs the business composite indicator of Korea's shipping industry
 - Based on the discussion covered in chapter 2 and chapter 3,

this chapter computes the coincident and leading composite indicators. By dating business cycle turning points, this chapter investigates the characteristics of business fluctuations of the shipping industry.

- Chapter 5 includes the construction of an early warning system of the shipping industry based on a multi-model approach.
- To be specific, this chapter suggests a shipping market risk monitoring system by constructing a multi-model approach-based early warning system through a signal approach and a logit model.
- For each methodology, each model's predictability and utilization measures are suggested.
- Chapter 6 summarizes the results of the study and discusses the limitations and improvements of constructed indexes. By presenting future implementation measures, this chapter suggests operational measures of the business diagnostics system.

2) Features

- The composite indicator is the index which integrates a co-movement of a number of economic indicators. It is widely applied to a variety of fields including national and regional economies as well as industrial economies.

-
- There have been a number of attempts to estimate business fluctuations of a variety of industries and regions. However, there is only a limited number of studies on constructing a composite index specifically targeting the shipping industry.
 - This study differentiates itself from other studies as it provides basic information for understanding the economic conditions, forecasting the future business cycles of the shipping industry, aiding a rational decision-making process of market participants.
 - From a methodology perspective, the Generalized Dynamic Factor Model (GDFM) was applied so that subjective judgments of researchers can be excluded as much as possible in constructing the economic indexes.
 - Another distinctive feature of this study is the application of a non-parametric method (a signal approach) and a parametric method (a logit model), intended to ensure a multilateral approach to the early warning system of the shipping industry.
 - The basic assumption of an early warning system is that a future crisis can be predicted based on crises experienced in the past. Due to differences in causes and characteristics of crises, an early warning system has limitations in predicting crises.
 - Therefore, this study sets out to establish a monitoring system against crises based on a multi-model approach, rather than depending on a single model. Furthermore, the early warning

system established in this study strengthens more dynamic features by setting the forecast horizon differently.

3. Results

1) Summary

- (1) Trends and characteristics of the shipping industry and considerations for developing business diagnostics tools
 - Since 2009, the container shipping market has been plagued with oversupply, becoming an oligopolistic market as the global container shipping market has been restructuring centering on mega alliances.
 - Unlike the container shipping market, the dry bulk market, in which adjusting shipping capacity is especially difficult by reaching an agreement among shipping companies within shipping routes, is closely related to the global economic environment.
 - Major characteristics of the global shipping industry are as follows. First, market conditions are highly volatile due to a high dependence to the global economic environment. Second, transportation services share homogeneous features, which makes it difficult to differentiate. Third, there are different features in business by type of ship.

-
- Facing a number of economic crises such as the oil shock of the 1980s, the Asian financial crisis of the 1990s and the global financial crisis of 2008, major shipping companies in Korea experienced severe downturns either by declaring bankruptcy or restructuring themselves.
 - Major features of the Korean shipping industry include as follows. First, major Korean shipping companies had a higher share of chartered vessels compared to direct ownership, which increased their debt ratios. Second, the shipping industry is vulnerable to changes of the market as companies have excessively placed orders for new vessels and long-term chartering contracts and, hence, failed to consider market changes.
 - Therefore, this study delves into a theoretical model of the supply and demand of the shipping market with an aim to establish a business diagnostics system reflecting these characteristics of the shipping industry, while considering candidate indicators of major preceding studies.
 - The demand of the shipping industry tends to increase by producing products in need of maritime transportation through real economic activities.
 - Variables which reflect the supply of shipping services are related to total fleet capacity.
 - Based on these theoretical models, candidate indicators of major preceding studies were analyzed as follows: The demand was

analyzed by utilizing proxy variables of the world economy, while the variables for the supply were set gross tonnage of merchant fleets.

(2) Domestic and foreign cases for constructing an economic diagnostics system

- As a methodology for constructing the composite business cycle indicator, this study reviewed the NBER method and the econometric method.
 - The NBER method has de facto served as an international standard owing to the simplicity of index creation and the empirical verifications conducted over a long period of time. However, the NBER method lacks the theoretical framework for the selection and processing of the constituent indicators.
 - As for the econometric method, the general process of constructing the index is similar to the NBER method. However, the measurement method possesses the advantage of ensuring subjectivity in constructing the index as the selection of candidate indexes and the judgement of co-movement are conducted through statistical testing.
- An early warning system comprises a variety of methodologies. This study examines the signal approach, a representative non-parametric approach as well as the logit model which is a parametric approach.
 - The signal approach possesses advantages as it freely allows the entry and exit of constituent indicators of the early warning

index, and detects the probability of a crisis intuitively. Given the characteristics of non-parametric methodologies, however, there is a weakness that statistical correlation between indicators cannot be considered.

- The logit model is a parametric approach to build an early warning system, taking statistical correlations between independent variables into account.
- According to the result of reviewing methodologies, the composite business cycle indicator of the shipping industry applies the Generalized Dynamic Factor Model (GDFM), one of the econometric methods. As for the construction of an early warning system, the signal approach is used as a major model, while constructing an auxiliary model based on the logit model with an aim to construct a diversified and comprehensive model for market monitoring.

(3) Construction of the composite indicator of the shipping industry

- This study utilizes the Generalized Dynamic Factor Model (GDFM) to construct the coincident and the leading composite indicators.
- Setting the water transport industry's production index as the reference variable, the candidate indicators of the shipping industry composite indicator consists of a total of 32 candidate indicators from the categories of demand(4),

consumption(2), employment(1), supply(7), freight rates/price(7) and finance(4).

- The coincident indicator is constructed with a total of 8 constituent indicators, including Water transport industry production index, OECD industrial production index, producer price index of ocean-going shipping industry, Clarksea index, sea transport freight (credit), sea transport freight (debit), total China seaborne imports, LIBOR interest rates.
- According to the result of dating business cycle turning points of shipping businesses, the shipping industry of Korea has experienced 4 cycles during the sample period (2007M1~2021M5).
- The duration of contraction phase in the shipping industry was estimated 13 months on average, which was shorter than that of expansion phase (27months). This suggests that recession of the shipping industry comes rather rapidly than expansion.
- The leading indicator comprises a total of 13 component indicators including Korea industrial production index, the Baltic Dry Index (BDI), and the shipping industry stock index, etc.
- The results from cross-correlation test shows that the leading indicator leads the coincident indicator by 2~3 months.

(4) Establishment of an early warning system for the shipping industry

- The target of the early warning system in this study is the seaborne transportation market in Korea. The Shipping Pressure Index (SPI) is constructed to detect crises of the shipping industry.
- The SPI is constructed with world merchandise trade volume, sea transport freight (credit), and the Clarksea Index.
- During the period for the analysis (2007M1 ~ 2021M6), the Korean shipping industry experienced crises three times (2008M11 ~ 2009M10, 2016M7 ~ 2016M10, 2020M5 ~ 2020M6).
- Candidate indicators for the construction of an early warning index consist of a total of 20 variables from the categories of supply (5), demand (4), freight rates/revenue (6), cost (1) and finance (4).
- The predictability of each indicator was tested by setting the forecast horizon for 6 months. Based on the result of the testing, an early warning index is constructed with a total of 12 constituent indicators.
- The Early Warning Index (EWI) constructed has the correlation of 0.28~0.59 with the SPI. The index also shows 87.36% of accuracy and 0.15 of the QPS (Quadratic Probability Score), suggesting that the EWI has predictive power on detecting risks in the shipping industry.

- In order to take a multifaceted and comprehensive approach to the risk management of the shipping market, this study constructed an early warning system based on a logit model.
- The early warning system using the logit model is established based on the results of the signal approach. In other words, the compatibility between models is maintained by matching the results of the signal approach in terms of crises periods and constituent indicators.
- For the composition of independent variables of the logit model, this study conducts a univariate logistic regression as well as Wald test. Based on the result, time difference models were constructed for 3months, 6months and 12 months.
- Based on the results of accuracy, sensitivity, specificity, and AUC (Area Under the Curve), the 3-month model shows the best performance in forecasting risks in the shipping industry.

2) Future tasks for the business diagnostics system of the shipping industry

- The composite indicators of the shipping industry can be announced through a monthly publication.
- The early warning system-based market monitoring should only provide limited information after going through a sufficient amount of verifications and discussions.
- If the information on market risks is supplied, it could aggravate

the confusion among market participants, which require caution on the utilization and supply of such information.

- The early warning system is designed to prevent risks occurring in the shipping industry. Therefore, the system should not only be able to preemptively detect risks of the market but also secure the persuasive power of forecasts.
- Therefore, it is necessary to make a diagnosis through multi-models rather than depending on a single model, while attaining the persuasive power for prediction by simultaneously conducting qualitative monitoring.
- The operation of the business diagnostics system of the shipping industry requires comprehensive and integrated knowledge on the industry, macroeconomy and corporate finance. Therefore, it is necessary to establish a cooperative system between relevant organizations.
- Furthermore, the business diagnostics system needs continuous improvements; therefore, it requires the construction of a cooperative system between relevant institutions for collecting advice from a variety of fields.
- Further tasks may include the formulation of a consultative body for analyzing and forecasting business trends of the shipping industry so that qualitative monitoring can go side-by-side. In addition, it is necessary to make improvements to be upgraded into a more advanced business diagnostics system by collecting the opinions of hands-on workers in the field.

01

서론

제1절 연구 배경 및 목적

1. 연구 배경 및 필요성

해운업은 자본집약적이며, 변동성이 높다는 특징을 가진다.¹⁾ 해운업의 영업구조는 선박을 통한 운송서비스 제공과 그에 따른 수익창출이다. 선사는 선박의 취득 과정에서 대규모 자본을 필요로 하기 때문에 해운기업은 높은 타인자본 비율을 지니고 있고, 시점에 따라 선박 가격의 변동성, 장기용선료 변화로 인해 높은 변동성에 노출되어 있다.²⁾ 실제로 2007년부터 2016년까지 우리나라 주요 해운기업은 해외선사에 비해 자사선 대비 용선 선대의 비중과 장기용선 비중이 상대적으로 높았고, 이에 따라 2013~2016년 글로벌 선사 평균 부채비율이 약 200%일 때, 한진해운은 약 1,077% 현대상선은 약 1,125%의 높은 부채비율을 보였다.³⁾

이러한 변동성은 선사의 수익인 운임에도 작용한다. 해운업은 전 세계

1) Haider, Ou, and Pettit(2019), p. 415.

2) 윤정노·김가현·류동근(2018), p. 58.

3) 박성화·김태일·권장한(2020), p. 2.

교역량의 90% 이상을 운송하고 있고, 교역량은 세계 경기와 밀접하게 관련되어 있으므로 해운업은 세계 경제상황에 민감하게 반응한다.⁴⁾ 따라서 세계경기가 침체되면 해운업은 직접적으로 위협에 노출된다. 이러한 시장의 구조적 특성 외에도 해운업은 무역갈등, 외교분쟁과 같은 지정학적 리스크와 최근의 환경규제 역시 해운업 시황에 영향을 주는 요인으로 거론되고 있다.⁵⁾

우리나라 해운산업은 2009년 글로벌 금융위기, 2016년 한진해운 사태 등 반복적인 위기를 겪어왔다. 글로벌 금융위기를 계기로 시작된 저운임의 영향으로 인한 해운시장의 장기침체는 좀처럼 벗어날 기미를 보이지 못했다.⁶⁾ 2020년 COVID-19 팬데믹이 발생하였을 당시에는 전 세계 경기침체로 인한 해운산업의 위기가 우려되었으나 주요국의 적극적인 경기부양책과 그로 인한 상품소비 증가, 운임의 상승은 해운시장 위기에 대한 우려를 불식시키고, 해운산업은 유례없는 호황을 맞이하게 되었다.

최근 해운업의 호황에도 불구하고, 시황이 팬데믹 전개양상에 따라 시황이 급변할 가능성은 여전히 존재한다.⁷⁾ 세계경제의 변동성을 나타내는 VIX(Chicago Board Options Exchange Volatility Index)와 우리나라 상장 해운기업의 일 수익률 변동성을 의미하는 해운 주가변동성은 주요 위기시점에 요동쳤고, 2020년 팬데믹 사태 이후부터 안정될 기미가 보이지 않고 있다.⁸⁾

해운시장을 둘러싼 경제환경의 변동성은 여전히 높은 상황이기 때문에

4) Park *et al.*(2021), p. 97.

5) BDO, p. 2.

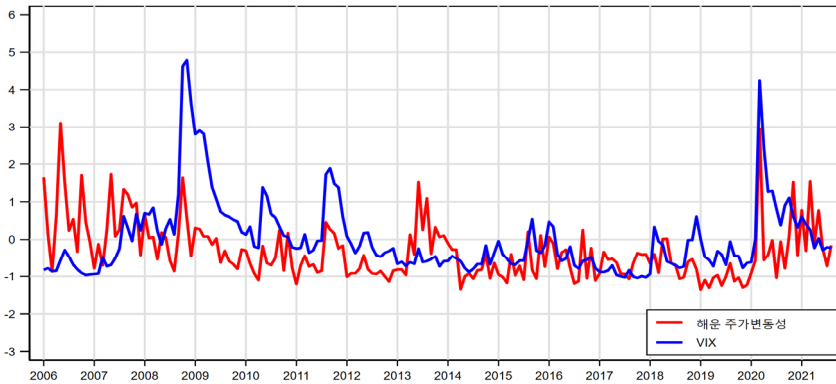
6) 박성화·김태일·권장한(2020), p. 1.

7) 이코노믹 리뷰(2020. 10. 28)

8) 주가변동성은 주요 연구에서 경제 불확실성의 대리변수로 사용되고 있으며, 해운 주가변동성은 우리나라 주요 상장해운사(흥아해운, 대한해운, HMM, 팬오션, KSS해운, 한진해운)의 주가지수를 시가총액 가중 방식으로 작성한 후, 지수의 일간 수익률의 월간변동성이다.

해운산업의 특성을 반영한 다양한 경기진단체계 개발이 어느 때보다 중요하다 할 수 있다. 그동안 해운시장에 대한 정책 대응이 주로 사후적인 조치에 그친 이유는 복잡한 해운업의 특성으로 인해 해운업의 진단과 전망이 어려웠기 때문이다.⁹⁾

〈그림 1-1〉 VIX와 우리나라 해운주가 변동성



주 1) 해운주가 변동성은 우리나라 상장 해운기업의 주가지수의 일 수익률의 월간변동성을 의미.

2) 해운 주가변동성과 VIX는 표준화함.

자료: FRED, FN가이드(검색일: 2021. 9. 9)를 바탕으로 저자 작성

2. 연구 목적

본 연구는 해운업 경기에 대한 다각적이고 종합적인 접근을 통해 해운업 경기진단체계를 구축하고자 한다. 첫째, 우리나라 해운산업의 경기를 종합적으로 진단하고 예측하여, 시장에 올바른 정보 제공을 목표로 하는 해운업 경기종합지수 작성한다. 둘째, 위기에 대한 선제적인 대응을 위해 조기경보시스템을 개발한다.¹⁰⁾ 이를 통해 우리나라 해운업의 경기진단체계를

9) 김태일, 박성화(2016), p. 1.

10) 일반적으로 조기경보시스템은 조기경보모형의 개발과 운용까지를 포괄하는 개념으로 사용된다. 본 연구에서의 조기경보시스템 구축은 조기경보모형의 개발까지의 과정을 주로 다루었으며, 추후 연구를 통해 운용 방안에 대해 논의할 계획이다.

구축하고, 나아가 우리나라 해운업의 글로벌 경쟁력 제고를 도모할 수 있는 수단을 마련하는 것을 연구 목적으로 한다.

제2절 연구 내용과 방법

1. 연구 내용

본 연구의 대상은 우리나라 해운산업이다. 해운산업의 경기진단체계 구축을 위해 경기종합지수를 시산하고 조기경보시스템을 개발하는 것을 목적으로 한다.

앞서 언급했듯, 해운업은 높은 변동성과 타인자본비율이라는 특성을 지닌다. 이러한 해운업의 구조적 특성을 반영한 경기진단체계를 구축하기 위해서는 경기종합지수 시산과 조기경보시스템 개발이 적절할 것이라 판단하였다.

첫째, 경기종합지수는 해운업의 현재 경기를 판단하고, 미래 경기를 예측하는 데 도움이 될 것이다. 경제주체는 가용한 모든 정보를 통해 합리적인 의사결정을 수행한다. 경기동행지수를 통해 현재 상황에 대한 자료를 제공하고, 경기선행지수를 통해 미래 경기에 대한 정보를 제공함으로써 기업, 가계 및 정부의 효율적인 의사결정을 도울 것이다.

둘째, 조기경보시스템 개발을 통해 우리나라 해운산업의 위기를 조기에 진단하고, 지속적인 대응능력 향상을 도모할 것이다. 종합적이고 다각적인 위기 감시를 위한 다모형 접근을 통해 시장을 감시하고, 관리하는 체계를 구축할 것이다.

변동성 높은 시장을 분석하기 위해서는 속보성이 확보된 지수작성이 중요하다. 급격하게 변화하는 시황 분석에 속보성이 낮은 지수를 사용한다면, 분석이 사후적일 수밖에 없기 때문이다. 따라서 본 연구의 분석자료는 월간자료를 사용했으며 경기종합지수의 분석기간은 2007M1~2021M5, 조기경보시스템의 분석기간은 2007M1~2021M6이다.

2. 연구 방법

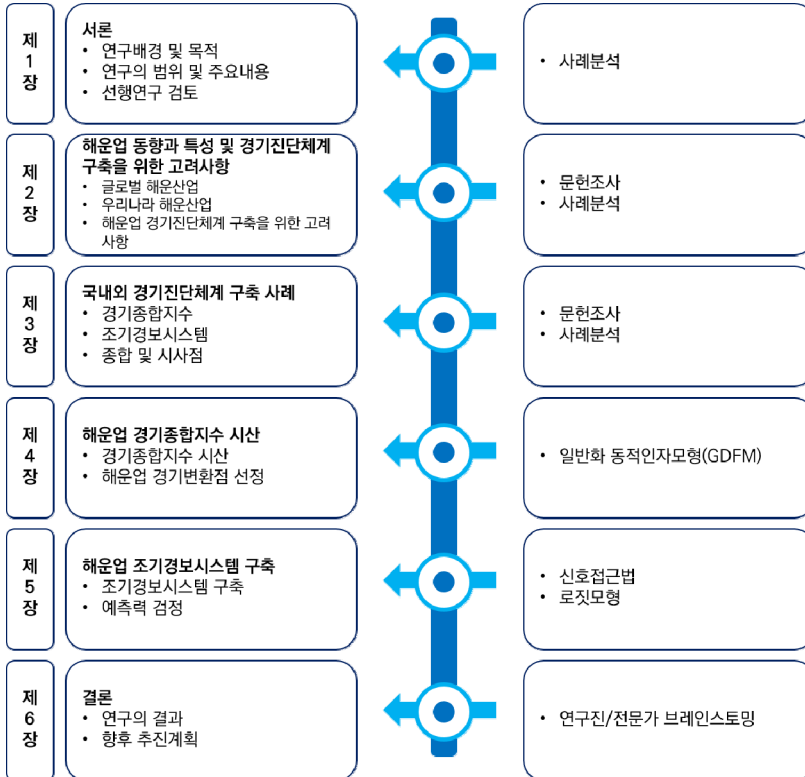
본 연구는 모두 여섯 개의 장으로 구성되었다. 제1장 서론에서는 연구의 배경과 목적, 연구의 범위 및 내용을 서술한다. 또한 본 연구에서 구축한 경기진단체계의 선행연구를 검토하고, 본 연구의 차별성을 제시한다.

제2장에서는 해운업 동향과 특성 분석을 통해 글로벌 및 우리나라 해운업의 특징을 살펴본다. 또한 해운시장 수급모형과 주요 선행연구의 사용지표를 고찰하고, 해운업 경기진단체계 구축을 위한 고려사항을 분석하여 해운업 경기진단체계 구축을 위한 기초를 수립한다.

제3장은 국내외 경기진단체계 구축 사례에 대한 검토를 수행한다. 각 지수 작성 방법론과 방법론별 장단점, 해운업 지수작성에의 적용에 대해 고찰한다.

제4장에서는 해운업 경기종합지수를 시산한다. 제2장 해운업 특성과 제3장 경기종합지수 방법론에 대한 고찰을 바탕으로 계량기법 중 하나인 일반화 동적인자모형(GDFM: Generalized Dynamic Factor Model)을 적용하여 해운업 경기종합지수를 시산하였다. 여러 경기종합지수 작성 방법론 중 GDFM은 지수 작성과정에서 연구자의 주관을 배제하고, 통계적 추정에 기반하여 지수를 작성한다는 점에서 해운업 경기종합지수 작성에 적합한 방법론이라고 판단하였다.

〈그림 1-2〉 연구흐름도



자료: 저자 작성

제5장은 다모형 접근을 통해 위기에 대한 다각적이고 종합적인 해운시장 모니터링시스템을 구축하고자 하였다. 비모수적 접근(non parametric approach)인 신호접근법을 주요 모형으로 설정하고, 모수적 접근(parametric approach)인 로짓모형을 보조모형으로 설정하여, 우리나라 해운업 조기경보시스템에 다모형 접근을 시도하였다.

제6장 결론에서는 연구 결과를 요약하고, 작성지수의 한계점과 개선방안에 대해 논의한다. 향후 추진계획에서는 경기진단체계를 통해 생성된 정보를 효율적으로 시장에 제공할 방안을 제안한다.

제3절 선행연구 검토

본 연구는 우리나라 해운업의 경기진단체계를 구축하였다. 이를 통해, 해운업의 경기를 진단하고, 위기를 조기에 감지하여 기업 및 정부에 의사 결정자료를 제공하고자 한다. 종합적이고 포괄적인 경기진단체계 구축을 위해 경기종합지수 작성과 조기경보시스템 개발을 수행하였는데, 본 절에서는 각 모형별 선행연구를 검토하고, 모형에 대한 구체적인 내용과 이론적 배경을 각 장에서 언급한다.

1. 경기종합지수

1) 선행연구

경기종합지수는 경제의 각 부문을 대표하는 주요 경제지표 중 경기 대응성이 높은 지표를 선정한 후, 데이터를 종합·가공하여 작성된다.¹¹⁾ 경기대응성이 높은 지표는 경기라는 요인에 공통적으로 영향을 받고, 이러한 영향은 지표 간 동조성으로 나타나게 된다. 경기종합지수 작성은 지표의 동조성을 추출함으로써, 현재의 경기 판단과 미래 경기 예측을 위한 지수를 작성하는 일련의 과정을 의미한다.

경기종합지수의 작성에는 여러 방법론이 적용되고 있다. 방법론 중 Moore and Shiskin(1967)이 제안한 단순 종합방식은 지수 작성의 간평성과 오랜 기간 동안 경험적 검증을 통해 사실상 국제표준으로 사용되고 있다.

단순 종합방식이 지닌 여러 장점에도 불구하고, 단순 종합방식은 지수

11) 통계청(2018), p. 1.

작성과정에서 연구자의 주관이 강하게 작용한다는 약점이 있다.¹²⁾ 이러한 단순 종합방식의 약점을 보완하기 위해 통계적 모형에 기초한 계량기법이 지수 작성에 적용되고 있다.

계량기법은 높은 경기 대응성을 지닌 각각의 경제지표가 지표 간의 동조성을 의미하는 공통성분(common component)과 각 지표의 고유한 움직임인 유일성분(idiosyncratic component)으로 분해할 수 있다고 가정한다. 공통성분을 추출하는 대표적인 방법으로는 Stock and Watson(1989)의 동태인자 모형(dynamic factor model)과 Forni *et al.*(2000)의 일반화 동적인자모형(GDFM: Generalized Dynamic Factor Model)을 꼽을 수 있다.

GDFM을 활용하여 경기종합지수를 작성한 사례는 다음과 같다. Fiorni *et al.*(2001)은 GDFM을 통해 유럽 10개국 실질 GDP 공통성분을 추출하여 유럽의 동행지수를 작성하였다. 강창구(2006)는 GDFM를 통해 우리나라 경기동행지수를 작성하였다. Al-Hassan(2009)은 GDFM을 통해 걸프협력회의(GCC: Gulf Cooperation Council) 회원국의 경기동행지수를 작성하였다. 한편, GDFM을 통해 항만업의 경기지수를 작성한 연구로는 Angelopulous (2017)와 Angelopoulos, Sahoo, and Visvikis(2020)가 있다. Angelopulous (2017)는 미국 항만의 경기지수를 작성하였으며, Angelopoulos, Sahoo, and Visvikis(2020)는 원자재 및 곡물가격의 공통요인을 분석하여 전화물선과 유조선 시장의 종합지수를 작성하였다.

우리나라 통계청의 경기종합지수는 단순 종합방식에 기초하여 지수를 작성하고 있으며, 지방자치제도가 시행되면서 지역의 경제 및 개발정책 수립과 경기변동을 분석하기 위한 지역 경기종합지수 작성이 지방자치단체 산하 연구소를 중심으로 이루어지고 있다.¹³⁾

12) 강창구(2006), p. 82.

지역단위 경기종합지수는 지역의 전반적인 경기 상황을 진단하고, 현재 상황과 미래 예측에 적합한 경제정책을 수립하는데 도움을 줄 수 있다. 그러나 전반적인 경제지표로 지수가 작성되기 때문에 산업구조의 변화를 반영하지 못하고 세부 산업의 경기를 측정하는 데 한계를 지닌다.¹⁴⁾

이러한 지역단위의 경기종합지수 한계를 극복하고자 특정 분야에 관한 경기종합지수 연구가 이루어지고 있다. 특정 분야의 종합지수를 작성한 연구들은 단순 종합방식, 동태인자모형 등 다양한 방법론을 적용하여 연구를 수행하였다. 김민규(2000)는 대구·경북 제조업 경기지수를 개발했으며, 박흥희·김미리(2015)는 전기산업의 경영환경지수를 시산하였다. 박종문·백지현·홍승린(2012)은 단순 종합방식을 통해 무역경기종합지수를 작성하였으며, 박천규·이수옥·권수연(2012)는 주성분 분석을 활용하여 주택시장 진단 지수를 개발하였다.

2) 연구 차별성

경기종합지수는 여러 경제지표의 동조성을 합성하여 하나의 지수로 나타내는 방법이다. 종합지수는 복잡한 경제현상을 하나의 값으로 표현하여 간단명료하게 현상을 진단할 수 있고, 집단 간 비교가 용이하기 때문에 경제를 비롯한 다양한 분야에 적용되고 있는 방법론이다.¹⁵⁾

경기종합지수를 작성한 선행연구는 연구마다 다양한 분야의 경기종합지수를 여러 방법론을 통해 작성하였다. 그럼에도 불구하고 지역 및 주요 산업의 경기종합지수를 작성하고, 경기변동을 이해하려는 시도는 많았으나 해운업을 대상으로 한 경기종합지수를 작성한 연구는 찾아보기 힘든 현실

13) 지역 경기종합지수에 관한 자세한 내용은 제3장 제1절을 참고하기 바란다.

14) 김민규(2020), p. 31.

15) OECD(2008), p. 13.

이다. 본 연구는 해운업의 경기종합지수를 작성한 최초 연구로서 해운업 시장참여자들의 합리적 의사결정을 돕는 기초자료를 제공한다는 점이 차별성을 지닌다.

해운업 경기종합지수는 GDFM을 사용하여 해운업 경기동행순환지수를 시산하였으며 경기순환점 식별을 통해 우리나라 해운업 경기의 특성을 분석하였다. 경기종합지수 작성에 새로운 방법론 적용과 해운업 경기변동 특성을 살펴보았다는 점도 본 연구의 차별성이라 할 수 있을 것이다.

〈표 1-1〉 선행연구 현황 및 본 연구의 차별성(경기종합지수)

구 분	선행연구와 차별성		
	연구 목적	연구 방법	주요 연구 내용
주 요 선행 연구	1 • 과제명: Indicators of Business Expansions and Contractions • 연구자(연도): Moore and Shiskin(1967) • 연구 목적: 경기변동의 수축기와 확장기를 판단할 수 있는 경기종합지수 산출방법을 제안	• 단순 종합방법	• 미국의 경기종합지수 산출을 위해 100여 개가 넘는 후보변수를 검증 • 경기종합지수 작성을 통해 미국의 경기순환점을 파악
	2 • 과제명: The generalized dynamic-factor model: Identification and estimation. • 연구자(연도): Forni <i>et al.</i>(2000) • 연구 목적: 일반화동적인자모형(GDFM) 개발	• GDFM	• 일반화 동적인자모형(GDFM)을 제안
	3 • 과제명: Coincident and leading indicators for the euro area • 연구자(연도): Forni <i>et al.</i>(2001) • 연구 목적: GDFM을 적용하여 유럽의 경기선행 및 동행지수를 작성	• GDFM	• 유럽의 10개국의 실질 GDP의 공통인자를 GDFM을 통해 추출함으로써 유럽의 동행지수를 작성
	4 • 과제명: 일반화 동적인자모형(GDFM)을 이용한 경기순환지수 작성방법 연구 • 연구자(연도): 강창구(2006)	• GDFM	• 일반화 동적인자모형을 우리나라 경제시계열에 적용하여 동행 및 선행지수를 작성한 결

구 분	선행연구와 차별성		
	연구 목적	연구 방법	주요 연구 내용
	연구 목적: 경기종합지수 작성에 일반화 동적인자모형을 적용하여 경기종합지수 작성법에 대한 개선방안을 제시		과, 경기순환지수가 중장기적 순환패턴을 나타내 경기전환점 식별에 유용함을 확인
5	- 과제명: A coincident indicator of the Gulf Cooperation Council (GCC) business cycle. - 연구자(연도): Al-Hassan(2009) - 연구 목적: 걸프 협력회의 회원국의 경기동행지수 작성을 위해 GDFM을 적용	GDFM	걸프 협력회의(GCC: Gulf Cooperation Council)의 회원국의 경기동행지수를 작성
6	- 과제명: Creating and assessing composite indicators: Dynamic applications for the port industry and seaborne trade. - 연구자(연도): Angelopoulos(2017) - 연구 목적: 미국 항만업의 경기지수를 작성	GDFM	제조업 산업생산지수, 주요 항만 물동량 등을 후보 지표로 구성하여 항만업 경기지수를 작성
7	- 과제명: 대구·경북 제조업 경기지수 개발에 관한 연구 - 연구자(연도): 김민규(2020) - 연구목적: 지역 제조업의 상황을 반영할 수 있고 지역 제조업 경기에 높은 경제지표를 개발	- 단순종합방법 - 동태인자모형	- 대구와 경북 제조업을 대상으로 제조업 경기종합지수를 산출 - 대구·경북 경기종합지수와 비교하여 타당성을 검증
8	- 과제명: 전기공사업 경기지수 개발에 관한 연구 - 전기공사업 경기종합지수(ECI) 및 기업경기실사지수(EBSI)를 중심으로 - - 연구자(연도): 박흥희·김미리(2015) - 연구 목적: 전기공사업의 경기를 판단할 수 있는 지표가 부존한데 착안하여 전기공사업 경기지수를 개발	단순종합방법	전기공사업 경기지수는 경기동향을 파악하고 미래 경기를 예측하여 경제 주체들에게 경기 변화에 신속한 대응 방안을 마련
9	- 과제명: 무역경기종합지수 개발에 관한 연구 - 연구자(연도): 박종문·백지현·홍승	단순종합방법	수입(4), 수출(6), 총 10개 부문을 종합하여 지수를 작성

구 분	선행연구와 차별성		
	연구 목적	연구 방법	주요 연구 내용
	린(2012) • 연구 목적: 수출입통관자료만을 사용하여 도출된 무역경기종합지수를 통해 경기 흐름을 파악할 수 있는 지표를 개발		• 무역경기종합지수는 우리나라의 경기흐름을 잘 설명하는 것으로 드러남
	10 • 과제명: 주택시장 진단지수 개발 연구 • 연구자(연도): 박천규·이수욱·권수연(2012) • 연구 목적: 주택시장 진단지수를 작성	• 주성분 분석	• 4개 부문(주택가격, 주택거래, 주택공급, 미분양주택)의 지표로 구성된 주택시장 진단지수를 개발
본 연구	• 해운업의 경기선행 및 동행순환지수를 산출 • 경기동행지수의 순환점을 선정하여 해운업의 경기순환기를 식별	• GDFM	• 경기선행 및 동행순환지수 작성 • 경기 순환점 식별을 통한 해운업 경기변동 특성 분석

자료: 저자 작성

2. 조기경보시스템

1) 선행연구

조기경보시스템은 해당 산업 혹은 시장 위기를 조속히 식별하고 대응하기 위한 상시 감시수단이다. 조기경보시스템은 장래에 위험을 초래할 주요 요인을 조기에 발견하여 위기 발생을 미연에 방지하고, 감독기관의 기준에 시장참여자들이 따르게 함으로써 위기를 억제하고 위기로 인한 사회적 비용을 최소화하는 데 목적이 있다.¹⁶⁾

조기경보시스템은 1997년 아시아 외환위기를 기점으로 그 중요성이 인식되어 외환 및 금융시장을 중심으로 발전되어 왔으며, 그 유용성을 널리 인정받아 국제곡물시장, 부동산 등 다양한 분야에서 사용되고 있다.¹⁷⁾

16) 정신동(2008), p. 114.

최근 들어, 조기경보시스템을 통해 해운시장의 위기를 예측하려는 다양한 연구가 이루어지고 있는데, 이러한 연구들은 크게 전체 해운산업에 관한 연구와 개별 해운기업의 부실예측에 관한 연구로 분류할 수 있다. 먼저 해운산업 전반의 조기경보시스템을 구축한 연구로 Chen *et al.*(2015)과 Choi, Kim, and Han(2018)을 들 수 있다.

Chen *et al.*(2015)은 해운경기 종합지수를 작성하여 전 세계 해운시황의 조기경보시스템을 구축하였다. 저자들은 선행 및 동행 확산지수(Diffusion Index)와 선행, 동행종합지수를 작성하여 현재 해운시황의 국면을 판단하고 시황을 예측하고자 하였다. 동행 및 선행 확산지수는 0.5를 기준으로 확장기와 침체기를 구분하였으며, 종합지수는 각 지수의 표준편차를 기준으로 시황을 5단계로 분류하였다.¹⁸⁾ Choi, Kim, and Han(2018)은 신호접근법을 활용하여 해운조기경보지수를 작성하였다. 해운산업 위기는 우리나라 해운기업의 부실확률을 바탕으로 식별되었는데, 부실확률이 7% 이상 상승하면 해운산업에 위기가 발생한 것으로 판단하였다. 조기경보지수는 60여 개의 독립변수로 구성되었으며, 작성된 지수는 해운산업의 위기 발생을 6개월 이내에 예측할 수 있는 것으로 나타났다.

전체 해운산업 조기경보시스템 구축에 관한 국내문헌은 이재규·김일수(2016)와 윤정노·김가현·류동근(2018)이 있다. 이재규·김일수(2016)는 자국통화 절하율과 선박 연료유 가격 증감률로 해운시장 압력지수를 작성하여 위기 기간을 식별했으며, 후보지표 중 수출액, 교역조건, 외환보유액이 위기 발생에 높은 예측력이 있음을 밝혔다. 윤정노·김가현·류동근(2018)은 신호접근법을 이용하여 건화물 시장의 해운조기경보모형을 구축하였다. 해

17) 외환 및 금융시장 관련 연구(Kaminsky and Reinhart 1999; Lee and Lee 2014; 박원암, 2001; 김명 작·황태욱 2011), 국제곡물시장 관련 연구(김태훈·증준호 2009), 부동산시장 관련 연구(이재준 2019; 박대현·김정환·류두진 2021)

18) 시황판단은 기후지수(climate index)의 형태로 적색(과열), 황색(주의), 녹색(정상), 남색(저조), 청색(침체)로 분류하였다.

운시장의 위기를 건화물 해운시장 운임이 안정적 상태를 벗어나 일정 임계치를 하회하는 경우로 정의하여 위기를 식별하였다.

개별 해운기업의 부실예측에 관한 연구는 주로 기업의 재무자료로 구성된 이항 종속변수모형을 사용하여 해운기업의 부실을 예측하였다. Haider, Ou, and Pettit(2019)은 로짓모형을 통해 전 세계 상장해운기업의 부실예측과 그 결정요인에 대해 분석하였다. Park *et al.*(2021)은 우리나라 해운기업의 부실예측연구를 수행하였으며, 해운업의 독특한 구조를 고려한 변수와 모형의 활용을 강조하였다.

해운업의 특성을 고려한 변수 활용의 중요성은 해운업 관련 부실예측연구에서 강조되어 왔다. Grammenos, Nomikos, and Papaastolou(2008)는 해운기업이 발행한 채권의 부실예측 연구에서 부실에 영향을 주는 요인을 채권 특성, 재무 및 산업 특성으로 분류하여 분석하였다. Mitroussi *et al.*(2016)은 그리스 해운기업을 대상으로, 해운기업의 채무불이행 결정요인을 분석하였다. 경제적인 요인 외에도 선령, 선단규모와 같은 해운산업 요인을 추가하여 모형을 구성하였다. Kavussanos and Tsouknidis(2016)는 해운기업 부실채권 발생의 요인에 관해 연구하였다. 저자들은 해운업의 높은 변동성과 세계 경기와의 밀접한 관련성을 고려하여 해운기업 재무지표 외에도 시황에 관한 변수를 사용하는 것이 중요하다고 주장하였다.

이 외에도, 머신러닝을 활용하여 해운기업의 부실예측을 수행한 연구(Clintworth, Lyridis, and Boulougouris 2021), 판별모형인 Altman's Score를 활용한 연구(Nam and An 2017; Woo, Kwon, and Yuen 2021) 등 다양한 방법론을 활용한 연구가 진행되고 있다.

2) 연구 차별성

조기경보시스템을 개발하고 위기를 예측한 다수의 연구는 연구 목적 및 분야에 따라 다양한 방법론을 사용하였다. 본 연구는 주요 선행연구에서 해운시장 위기에 통계적으로 유의한 예측력이 있는 것으로 밝혀진 변수를 후보지표로 구성하여 조기경보시스템을 구축하였다.

해운산업 전체의 조기경보시스템을 구축한 연구는 해운산업의 위기를 우리나라 해운기업의 부도확률 혹은 전 세계 해운시황에 관한 지수로 식별하였다. 본 연구는 해운시장의 위험을 나타내는 해운압력지수(SPI: Shipping Pressure Index)를 거시경제적 측면(전세계 교역량, 운임지수)과 기업실적(외항운송수입)으로 구성하여 해운시장 위기를 감지하고자 하였다. 해운시장 위기를 복합적 요인으로 구성하여 조기경보시스템을 구축하는 것이 본 연구의 차별성이라 할 수 있을 것이다.

방법론적인 측면에서 신호접근법과 로짓모형을 활용하여 다각적인 조기경보시스템을 구축한 것 역시 본 연구의 차별성이라 할 수 있다. 조기경보시스템의 기본 가정은 과거 위기경험을 바탕으로 미래의 위기를 예측하는 것이다. 그런데 위기마다 원인과 성격이 다르고 비교적 적은 횟수의 제한적인 위기경험에 근거하기 때문에 위기 예측에는 어려움이 존재한다.¹⁹⁾ 따라서 조기경보시스템을 통한 위기 예측은 단일 모형에 의존하기보다는 다양한 방법론을 통해 모형이 지닌 한계를 극복하고 조기경보시스템의 약점을 보완해야 할 것이다.²⁰⁾ 본 연구는 모수적 방법과 비모수적 방법을 활용하여 조기경보시스템을 구축하였으며, 두 방법론의 예측시계를 달리 설정하여 보다 동태적인 위기 모니터링 시스템을 구축하였다.

19) 김태일, 박성화(2016), p. 36.

20) 이항용(2015), p. 70.

〈표 1-2〉 선행연구 현황 및 본 연구의 차별성(조기경보시스템)

구 분	선행연구와 차별성		
	연구 목적	연구 방법	주요 연구 내용
주 요 선행 연구	1 • 과제명: An early-warning system for shipping market crisis using climate index. • 연구자(연도): Chen <i>et al.</i>, (2014) • 연구 목적: 종합지수 및 확산지수를 작성을 통한 해운업 조기경보시스템 구축	• 주성분분석	• 확산지수와 종합지수의 움직임을 근거로 현재 상황을 판단하는 기후지수 (climate index)를 제시
	2 • 과제명: Development of early warning index in Korean shipping industry by using signal approach • 연구자(연도): Choi, Kim, and Han(2018) • 연구 목적: 우리나라 해운기업의 부실 위기를 관리·감독하기 위한 조기경보 시스템 구축	• 신호접근법	• 해운기업의 부실확률을 추정하여 확률이 7% 이상 일 경우, 해운기업 위기로 판별 • 해운조기경보지수는 6개월 이내로 해운산업 위기를 예측하는 것으로 나타남
	3 • 과제명: 신호접근법에 의한 한국의 해운시장 위기 지표 분석 • 연구자(연도): 이재규·김일수(2016) • 연구 목적: 신호접근법을 활용하여 해운시장 조기경보시스템을 구축	• 신호접근법	• 자국통화절하율과 선박 연료유 가격증가율을 바탕으로 해운산업 위기를 식별 • 후보지표 중 수출액, 교역 조건, 외환보유액이 위기에 높은 예측력이 있는 것으로 나타남
	4 • 과제명: 신호접근법을 이용한 건화물 시장 해운조기경보모형에 관한 연구 • 연구자(연도): 윤정노·김가현·류동근(2018) • 연구 목적: 신호접근법에 의한 건화물 시장 해운조기경보모형 개발	• 신호접근법	• 해운시장 위기를 건화물 해운시장 운임이 이상 움직임을 보이는 시기로 판별 • 조기경보지수는 압력지수와 4개월 시차를 두고 높은 상관관계를 보임
	5 • 과제명: Predicting corporate failure for listed shipping companies • 연구자(연도): Haider, Ou, and Petit(2019) • 연구 목적: 해운기업 부실예측 모형을 개발	• 로짓모형	• 해운산업의 특성이 반영된 부실예측모형을 구축 • 해운기업의 재무 지표의 동태적 특성을 분석

구 분	선행연구와 차별성		
	연구 목적	연구 방법	주요 연구 내용
6	• 과제명: Empirics of Korean Shipping Companies' Default Predictions • 연구자(연도): Park <i>et al.</i>(2021) • 연구 목적: 우리나라 해운기업의 재무 자료를 활용한 부실예측 모형을 구축	• 로짓모형	• 해운업의 특성이 반영된 모형의 예측력이 더 높은 것으로 나타남
7	• 과제명: Estimating the probability of default for shipping high yield bond issues • 연구자(연도): Grammenos, Nomikos, and Papaostolou(2008) • 연구 목적: 해운기업이 발행한 고수의 채권의 부실 요인과 부실 예측	• 로짓모형	• 재무변수와 해운산업지수가 채권 부실과 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타남
8	• 과제명: Performance drivers of shipping loans: An empirical investigation. • 연구자(연도): Mitroussi <i>et al.</i>(2016) • 연구 목적: 그리스 해운기업의 채무불이행 요인 분석	• 로짓모형	• 모형의 설명변수를 재무적 요인과 비재무적 요인으로 분류 • 업력이 짧고, 정기용선이 적은 해운기업일수록 채무불이행이 발생할 확률이 높다는 것을 밝힘
9	• 과제명: Default risk drivers in shipping bank loans • 연구자(연도): Kavussanos and Tousknidis (2016) • 연구 목적: 해운기업 부실채권 발생의 원인과 결정요인 분석	• 로짓모형	• 해운기업 부실에 관한 독립변수를 신용평가의 6C에 의거하여 선별 • 해운시황과 선박가치가 해운기업 부실과 유의한 상관관계를 지니는 것으로 나타남
10	• 과제명: Financial risk assessment in shipping: a holistic machine learning based methodology. • 연구자(연도): Clintworth, Lyridis, and Boulougouris (2021) • 연구 목적: 머신러닝에 의한 해운기업 재무 곤경 예측모형 구축	• 머신러닝	• 머신러닝을 통한 모형이 해운기업의 재무 곤경에 예측력이 있는 것으로 나타남

구 분		선행연구와 차별성		
		연구 목적	연구 방법	주요 연구 내용
	11	• 과제명: Default risk and firm value of shipping & logistics firms in Korea. • 연구자(연도): Nam and An(2017) • 연구 목적: 우리나라 해운기업의 Altman's K-score를 산출하여 기업의 재무 위험을 분석	• 판별모형 • 패널모형	• Altman's K-score를 작성하여 우리나라 해운기업의 재무 상태를 파악 • 패널모형에 의한 재무 리스크 결정요인 분석
	12	• 과제명: Financial determinants of credit risk in the logistics and shipping industries • 연구자(연도): Woo, Kwon, and Yuen (2021) • 연구 목적: 판별모형을 통해 해운기업의 재무 상태를 파악하고, 재무 리스크 결정요인을 분석	• 판별모형 • 패널모형	• 해운기업의 Altman's Z-score와 Ohlson's O-score를 시산 • 재무 리스크 요인 분석
본 연구		• 해운업의 거시경제 및 기업의 복합적인 위험을 나타내는 해운압력지수 작성 • 다양한 방법론을 접목한 조기경보시스템을 구축하여 시장에 관한 효율적인 모니터링체계 구축	• 신호접근법 • 로짓모형	• 해운압력지수 작성 • 조기경보시스템 구축 • 조기경보시스템 예측력 검증

자료: 저자 작성

02

해운업 동향과 특성 및 경기진단체계 구축을 위한 고려사항

제1절 글로벌 해운산업 동향과 특성

1. 컨테이너 해운시장

1) 글로벌 경제와 컨테이너 해운시장

2019년 말 발생한 COVID-19는 글로벌 사회에 큰 충격을 주었다. COVID-19 팬데믹으로 인해 글로벌 금융시장 변동성이 확대되면서 글로벌 경기침체가 가시화된 가운데 역대 최악의 글로벌 경제위기 가능성까지 제기된 바 있다.

〈표 2-1〉 COVID-19 발생 초기 경제전망

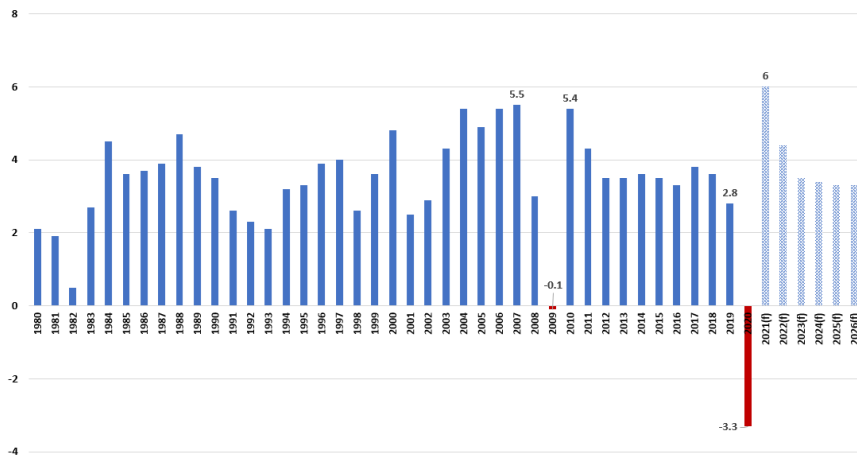
- VIX(변동성지수)는 2008년 금융위기 당시의 고점인 80.74를 넘어선 82.69를 기록
- (세인트루이스 연방은행 총재, '20.3.22) "올해 2분기 미국 실업률은 30%로 치솟고, GDP는 50% 급감 할 수 있다"
- (유럽위원회, '20.3.23) "유럽 성장률이 -1% 수준으로 주저앉을 수 있다"
- (블룸버그) "중국은 서비스업을 중심으로 전반적으로 수요가 위축되고 있다"

- (S&P, '20.3.23) "일본의 GDP 성장률은 -1.2%가 될 것"
- (홍남기 기재부 장관, '20.3.20) "한국경제 마이너스 성장도 배제할 수 없다"
- (IMF 총재, '20.4.10) 이번 경제 위기가 지난 세기 발생함 어떤 위기와도 다르다. 1930년대 전 세계를 휩쓴 대공황 이후 최악의 상황.. 세계경제 올해 마이너스 성장

자료: 저자 재구성

특히 이번 COVID-19로 인한 경제위기는 일반적인 경제순환 논리를 따르지 않고 금융, 제조업, 소비, 물류 등 복합적인 충격이 동시에 진행된다는 점에서 그 여파가 더욱 클 것으로 예상되었다. IMF(2021)에 따르면 2020년 글로벌 경제성장률은 전 세계 -3.3%, 미국 -3.5%, 일본 -4.8%, 독일 -4.9%, 프랑스 -8.2%, 이탈리아 -8.9%, 스페인 -11.0%, 중국 2.3%, 한국 -1.0%로 처참한 성적표를 받았다.²¹⁾

〈그림 2-1〉 전 세계 경제성장률 추이(1980~2026년)



주: 2021~2026년까지 자료는 전망치

자료: IMF(검색일: 2021. 9. 3) 자료를 토대로 저자 재구성

21) IMF(검색일: 2021. 9. 3)

해운산업은 실물경제의 파생산업으로, 바이러스로 인해 소비 둔화 및 중국 중심의 제조업이 타격을 받을 경우 그 피해는 더욱 클 것으로 해운업계 일각은 예상하였다. 실제로 국내 해운기업은 코로나19 충격으로 2020년 3월 매출이 전년 동월대비 평균 27.4% 감소했으며, 그 영향이 글로벌 금융위기와 비슷하거나 더 크다고 평가했다.²²⁾ 전 세계 해상물동량은 2019년 119억 4천만 톤에서 2020년에는 115억 1천만 톤까지 줄어들었다. 전년대비 감소율은 -3.6%에 달했는데 이는 글로벌 금융위기 시기인 2009년(-4.0%) 이후 처음으로 기록한 마이너스 성장률이다.

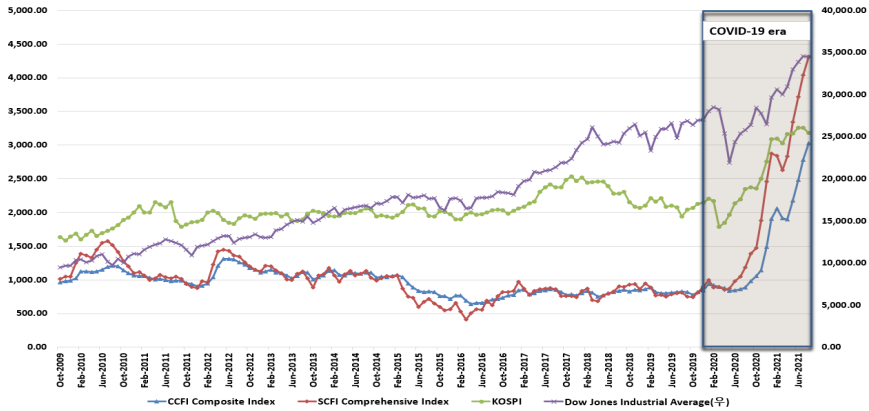
글로벌 금융위기 이후 전 세계적으로 해운업의 장기 불황이 지속되고 있는 상황에서 COVID-19 확산까지 겹치게 되면서 해운업이 급격히 침체될 것이라는 전망이 우세했다. 이에 중국 기항 노선에 대해 세계 3대 얼라이언스 중 2M (Maersk, MSC) 8개, Ocean(CMA-CGM, COSCO, Evergreen) 3개가 임시 결항을 하기도 했다. 그로 인해 한-중항로가 주 수입원인 우리나라 연근해 컨테이너선사가 큰 타격을 입기도 했다.

그러나 예상과는 달리 최근 다우지수는 2020년 11월, 3년 10개월 만에 3만 포인트 돌파했으며, 코스피는 2021년 1월, 14년 만에 3천 포인트를 돌파하는 등 글로벌 경기의 선행지수로 평가되는 주가지수는 V자 반등하며 폭등하고 있다.²³⁾ 또한 컨테이너 운임지수(CCFI, SCFI)도 급등하는 양상을 보이고 있다.

22) 한국해양수산개발원 보도자료(2020. 4. 2)

23) Yahoo Finance(검색일: 2021. 9. 9)

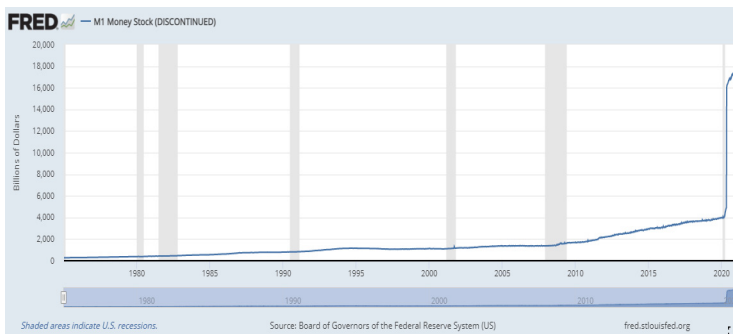
〈그림 2-2〉 글로벌 주가지수와 컨테이너 운임지수 추이



자료: Clarksons(검색일 2021. 9. 3), Yahoo Finance(검색일: 2021. 9. 9) 자료를 토대로 저자 재구성

그러나 이러한 현상은 미국을 포함한 각국의 통화량이 역대 최대수준으로 늘어나 화폐가치가 하락하면서 나타나는 이상 현상으로 글로벌 실물경기회복 신호로 보기 어렵다. 컨테이너 운임지수의 급등 역시 실물경제활동의 증가로 인한 상승이라기보다는 팬데믹 초기에 선사들이 공급을 감축한 가운데 최근 들어 해운 수요가 일시적으로 늘어나면서 발생한 것으로 해석할 수 있다.

〈그림 2-3〉 미국 통화량(M1) 추이



자료: FRED(검색일: 2021. 9. 9)

즉 이번 COVID-19발 경제위기는 이전의 경제위기들과 근본 원인 및 전개과정 등에 큰 차이가 있으며 향후 전망도 불확실한 상태이다. 주로 경제적 요인에서 비롯된 과거의 위기와는 달리, 이번 위기는 감염병으로 인해 일부 경제활동이 마비되면서 발생했으며 산업별 침체 불균등성도 이전 경제위기보다 크게 나타나는 특징이 있다.

즉 현재 해운업계가 빠른 회복세를 보이고 있지만 COVID-19 확산이 진정되고 미국을 중심으로 유동성 회수에 나선다면 글로벌 시장이 다시 침체될 가능성도 존재한다. 또한 다수의 선사들은 아직까지 재무적 건전성을 갖추지 못했기 때문에 시장이 다시 침체될 경우 어려움에 직면할 수 있다.

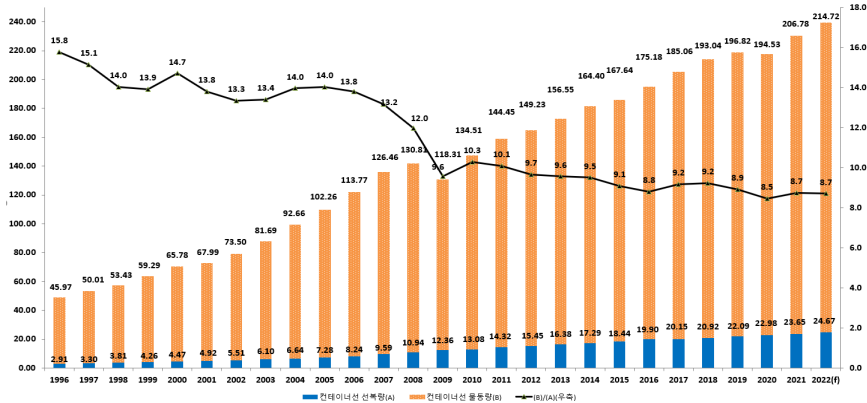
2) 수급구조

2000년대 이후 세계경기 호황이 중국경제의 급성장과 맞물려 나타난 교역증가로 인해 2008년 글로벌 금융위기 이전까지 컨테이너 물동량은 지속적으로 증가했다. 물동량은 글로벌 금융위기로 인해 2009년 급감한 이후 다시 빠르게 회복하며 최근까지 증가세를 나타냈으나 최근 COVID-19 팬데믹으로 인해 2020년에 일시적으로 감소하는 모습을 보였다. 그러나 전 세계적은 양적완화 정책으로 인해 2021년부터 매우 빠르게 회복하는 모습을 보인다.

반면 컨테이너 선박량은 꾸준한 증가세를 나타내고 있는데, 특히 글로벌 금융위기 이전 호황기에 대량 발주된 선박이 시장에 투입되면서 공급과잉이 지속되고 있다. 아래 그림에서 선박량 대비 컨테이너 물동량을 나타내는 배수는 2010년 이후 지속적으로 하락했으나, 2016년부터 최근까지 공급과잉은 큰 변화를 보이지 않고 있다.

〈그림 2-4〉 글로벌 컨테이너 시장 수급 현황 및 전망

단위: 백만 TEU, 배



자료: Clarksons(검색일: 2019. 9. 7)

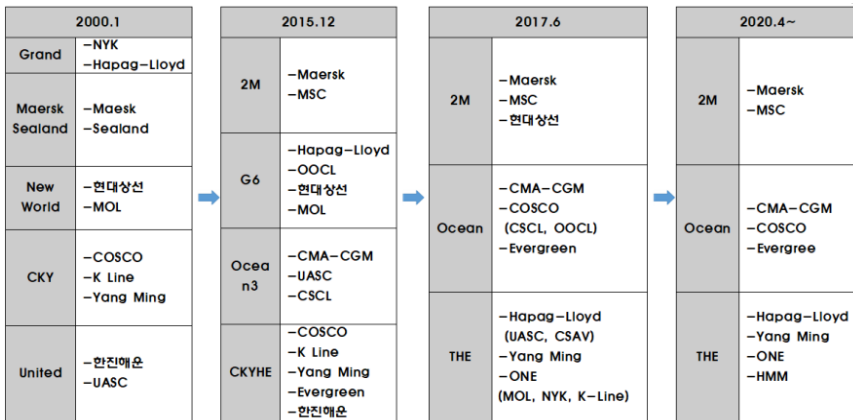
3) 메가 얼라이언스 출범

글로벌 얼라이언스는 2017년 이후 Maersk, MSC, 현대상선(現 HMM)이 포함된 2M+H, CMA-CGM, COSCO, Evergreen이 포함된 OCEAN 얼라이언스, Hapag-Lloyd, Yang Ming, ONE이 포함된 디(THE) 얼라이언스 체제로 운영되어 왔다. HMM은 2017년 4월부터 2M 얼라이언스와 전략적 협력관계인 ‘2M+H’ 계약을 통해 미주 서안 항로에서는 선복교환 방식, 미주 동안 및 구주 항로에서는 선복매입 방식의 제한적 협력을 해왔다.

하지만 2M과 전략적 협력이 2020년 3월 종료됨에 따라 2018년 하반기부터 3대 해운동맹 모두와 가입 협상을 진행해 왔으며, 최종적으로 HMM 입장에서 가장 조건이 좋은 디 얼라이언스에 가입하기로 결정했다. 이에 따라 HMM의 디 얼라이언스 협력은 현행 2M과 협력이 종료되는 2020년 4월부터 개시되었다. 한편 디 얼라이언스 회원사들은 HMM의 가입과 함께 해운동맹 협력기간을 10년 연장하여 2030년 3월까지로 연장했다. 이로써 HMM은 중장기적으로 안정적인 선대를 운영할 수 있게 되었다.

HMM은 선박 공유 등 모든 조건에서 기존 회원사들과 동등한 대우를 보장받는 정회원사 자격으로 디 얼라이언스에 가입하였다. 이에 따라 HMM은 새로운 해운동맹 가입 이후 글로벌 해운시장에서 신뢰를 회복하고 있으며, 비용구조 개선, 서비스 향로 다변화 등을 통해 글로벌 경쟁력을 확보해 나가고 있다.²⁴⁾

〈그림 2-5〉 글로벌 얼라이언스 재편 현황



자료: 김태일 외(2019), p. 59.

2. 건화물선 해운시장

1) 글로벌 경제와 건화물선 해운시장

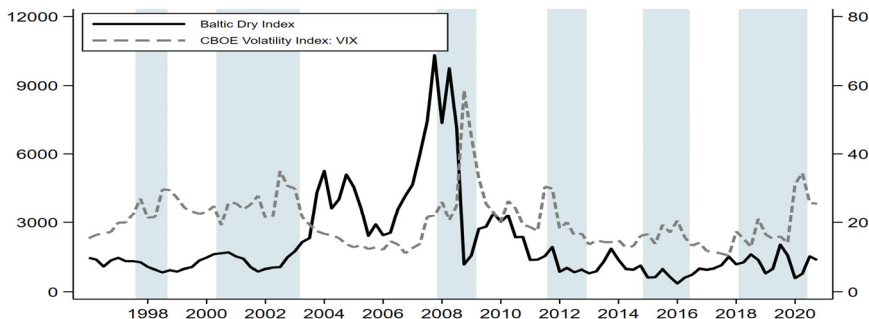
건화물선 해운시장 역시 컨테이너 해운시장과 마찬가지로 글로벌 경기와 매우 밀접하게 반응한다. 그러나 컨테이너 해운시장과는 달리 항로 내에서 선사 간 합의를 통한 선복량 조절이 어려운 구조이다. 따라서 글로벌 경제와 불확실성에 더욱 민감하게 반응하는 특성을 갖는다.

24) 해양수산부 보도자료(2019. 7. 1)

건화물선 시장은 주로 원자재를 운송하는 시장으로 원자재 수요 변화에 민감하게 반응한다. 원자재는 글로벌 산업 생산단계의 수요를 의미하므로 글로벌 경제의 불확실성이 증가하면 건화물선 시장의 운임은 즉각적으로 반응한다. 즉 글로벌 경제의 불확실성을 나타내는 VIX와 역의 형태를 나타낸다.

1990년대부터 2000년대 초반까지 해운시장은 저운임 기조였으나, 아시아 경제위기와 러시아 모라토리움, 911테러와 같은 글로벌 경제의 주요 사건이 발생하였을 때 운임은 더욱 큰 폭의 하락세를 보였다. 중국의 개방으로 글로벌 호황기가 시작된 2000년대 중반부터 VIX의 움직임과 상반되게 해운시장 운임은 급등하는 모습을 보이게 된다. 그리고 글로벌 금융위기 당시 VIX가 최고점을 기록할 당시 해운시장 운임은 최저점을 기록했다. 이후에도 이 같은 현상은 지속적으로 나타나고 있다. 따라서 글로벌 경기에 대한 불확실성이 증대되면 건화물선 해운시장의 운임이 즉각적으로 반응하는 것으로 볼 수 있다. 즉 글로벌 경제에 문제가 발생하고 즉각적으로 산업 생산과 물동량이 줄어들지 않더라도, 시장의 불안 심리로 인해서 해운시장이 침체될 수 있음을 시사한다.²⁵⁾

〈그림 2-6〉 VIX와 BDI 추이



자료: Clarksons(검색일: 2021.5.18), FRED(검색일: 2021.5.18)

25) 박성화·김태일·권장한(2020)

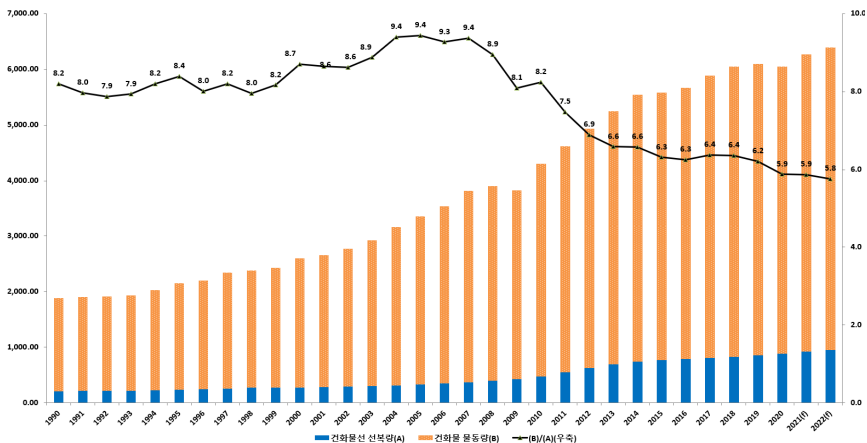
2) 수급구조

건화물선 해운시장 역시 컨테이너 해운시장과 마찬가지로 2000년대 초반 중국효과로 인해 2008년 금융위기 이전까지 물동량이 가파르게 증가했다. 글로벌 금융위기 당시에 물동량이 급감한 후 빠르게 회복했지만, 글로벌 금융위기 이전 선사들이 대량 발주한 신조선이 시장에 투입되면서 공급과잉이 심화되고 있다.

〈그림 2-7〉은 세계 건화물선의 수급현황을 나타낸다. 그림에 검은 실선은 세계 건화물선 선복량 대비 건화물 물동량을 나타내는 배수의 개념이다. 이 배수는 2000년 이후 2004년을 정점으로 2008년까지 비슷한 수준을 유지하다 2009년에 급락한 후 현재까지 하락추세를 나타내고 있다. 이는 건화물선 역시 컨테이너선과 마찬가지로 공급과잉이 현재까지 지속되고 있음을 보여준다.²⁶⁾

〈그림 2-7〉 글로벌 건화물선 시장 수급 현황 및 전망

단위 : 백만 TEU, 배



자료 : Clarkson(검색일: 2019. 9. 7)

26) 김태일·윤재웅·박성화(2017), p. 20.

3) 중국선사의 시장 점유율 확대

세계 벌크선사 순위를 살펴보면, 2015년에 일본 선사들이 높은 순위를 차지했으나 2020년에는 중국 선사들이 도약하면서 상위권 순위에 진입하였다. 우리나라 벌크선사들은 선복량 증가에도 불구하고, 중국 선사들의 도약에 따라 2020년 기준 순위는 2015년 대비 하락했다.

〈표 2-2〉 세계 벌크선사 순위

2015년 세계 벌크선사 순위					2020년 세계 벌크선사 순위				
선박수	선복량	선사	국가	순위	국가	선사	선박수	선복량	
no.	m.dwt						no.	m.dwt	
116	13.3	K-Line	일본	1	중국	China COSCO Shipping	295	32.08	
110	12.69	Nippon Yusen Kaisha	일본	2	일본	Nippon Yusen Kaisha	171	15.91	
85	11.21	Mitsui O.S.K. Lines	일본	3	노르웨이	Fredriksen Group	115	14.66	
29	8.81	Vale	브라질	4	일본	K-Line	115	13.85	
95	8.53	COSCO (HK) Shipping	홍콩	5	중국	China Merchants	114	13.12	
66	8.03	Pan Ocean	한국	6	그리스	Star Bulk Carriers	116	12.86	
33	7.98	Berge Bulk Ltd.	미국	7	일본	Mitsui OSK Lines	96	11.45	
93	7.77	China Shipping Bulk	중국	8	버뮤다	Berge Bulk	57	11.14	
74	7.43	Shoei Kisen Kaisha	일본	9	독일	Oldendorff Carriers	97	10.08	
43	7.34	Aniangel Shpg. Ert.	그리스	10	한국	Pan Ocean	66	9.54	
67	6.99	Star Bulk Carriers	그리스	11	일본	Shoei Kisen Kaisha	83	8.67	
26	6.88	Polaris Shipping Co.	한국	12	그리스	Angelicoussis Group	49	8.49	
53	6.53	Golden Ocean Group	노르웨이	13	한국	Polaris Shipping	31	8.47	
38	5.9	NS United KK.	일본	14	중국	ICBC	30	8.46	
30	5.64	Zodiac Maritime Agv.	모나코	15	그리스	Navios Holdings	72	8.11	
54	5.61	Nissan Kaiun K.K.	일본	16	일본	NS United KK	46	8.05	
61	5.5	Doun Kisen K.K.	일본	17	일본	Nissan Kaiun	73	7.55	
68	5.03	Genco Shpg & Trading	미국	18	중국	Winning Intl	38	6.53	
41	4.65	Diana Shipping	그리스	19	대만	Wisdom Marine Group	115	6.26	
27	4.46	Toyo Sangyo Co.	일본	20	그리스	Cardiff Marine	38	6.09	
25	4.34	Sinokor Merchant	한국	21	일본	Mitsubishi Corp	70	5.96	
39	4.28	Bocimar NV	벨기에	22	한국	H-Line Shipping	30	5.51	
39	4.25	Dryships	그리스	23	한국	SM Group	40	5.39	
54	4.13	COSBULK	중국	24	일본	Doun Kisen	58	5.38	
33	4.05	Golden Union	그리스	25	그리스	Golden Union	43	5.26	
31	4.04	Alpha Tankers & Ert.	그리스	26	그리스	Diana Shipping	41	5.07	
34	4	U-Ming Marine Tran.	중국	27	영국	Zodiac Maritime	35	5.06	
24	3.97	Mizuho Sangyo	일본	28	중국	QDB Leasing	54	4.89	
15	3.85	Nau Seeschiffahrt	미국	29	일본	Seno Kisen	30	4.85	
38	3.77	Navios Holdings	그리스	30	홍콩	Pacific Basin Shpg	118	4.84	
23	3.69	H-Line Shipping	한국	31	중국	CMB	28	4.84	
78	3.66	Wisdom Marine Group	대만	32	미국	Genco Shpg & Trading	52	4.8	
25	3.42	China Steel Corp	대만	33	일본	Santoku Shipping	56	4.7	
32	3.31	Enterprises Shpg.	그리스	34	일본	Mitsui & Co	58	4.58	
27	3.31	Shunzan Kaiun K.K.	일본	35	대만	China Steel Express	26	4.41	
38	3.3	Oldendorff Carriers	독일	36	그리스	Alpha Tankers	32	4.41	
36	3.26	Safe Bulkcar Inc.	모나코	37	한국	Sinokor Merchant	25	4.34	
45	3.21	Nisshin Shpg. Co. Ltd.	일본	38	그리스	Marmaras Navigation	33	4.24	
82	3.06	Pacific Basin Shpg	홍콩	39	그리스	Laskandis Shipping	43	4.08	
22	3.05	HOSCO	중국	40	모나코	GoodBulk	23	4	

자료: 해양수산부(2021)

3. 해운산업 특성

1) 높은 시황 변동성

해운시장의 운임은 운항선사의 매출액에서 절대적인 부분을 차지한다. 따라서 해운시황은 운임 수준에 큰 영향을 받게 되고, 시황의 변동성이란 운임의 변동성을 말한다고 할 수 있다. 해운시장의 운임은 타 시장과 비교해도 매우 높은 변동성을 지닌다. 건화물선 운임지수인 BDI(Baltic Dry Index)는 글로벌 금융위기 이전 초호황으로 인해 11,771포인트를 기록하였으나 글로벌 금융위기로 인해 663포인트까지 떨어지며 최고점 대비 94% 하락이라는 유례없는 하락폭을 기록하였다.

이러한 변동성은 건화물선 시장에만 국한된 것이 아니라 컨테이너 시장에서도 동일하게 나타난다. 컨테이너선 운임을 대표하는 CCFI와 SCFI 역시 COVID-19 발생으로 인해 2019년 10월 각각 779포인트와 746포인트를 기록하였으며, 2021년 8월에는 각각 3,028포인트, 4,308포인트를 기록하며 289%, 478% 상승하였다.

2) 제한적인 서비스

해운기업의 운송 서비스는 차별화(differentiation)되기 어렵다. Novo-Corti and Gonzalez-Laxe(2009)는 해상운송서비스의 균질화(homogenization)와 표준화(standardization)로 인해 원가 차별화를 위한 전략으로 규모의 경제와 집적(agglomeration)이 발생한다고 언급한 바 있다. 해운기업의 원가는 크게 자본비용(CAPEX: Capital Expenses), 운영비용(OPEX: Operating Expenses), 운항비용(voyage costs)로 나눌 수 있다. 하지만 운영비용과 운항비용 역시 연료비, 항비 등 시장에서 결정되어 주어지는

외생변수들이기 때문에 대다수의 해운기업은 이를 수용하거나 매우 제한적으로 비용절감을 할 수밖에 없다. 자본비용은 선박가격과 가중자본비용으로 결정되는데, 선박가격은 변동성이 크므로 선박 확보시기에 따라 매입가격이 달라지며, 가중자본비용 역시 선박 확보 시 자금조달 포트폴리오(부채, 유보이익, 보통주, 우선주 등)에 따라 큰 차이가 발생할 수 있다. 따라서 원가 차별화가 가장 크게 일어나는 영역은 자본비용이라고 할 수 있으며 자본비용 측면의 경쟁력이 해운기업의 원가 경쟁력의 핵심적인 구성요소라고 볼 수 있다.²⁷⁾

3) 선종별 사업의 이질성

컨테이너선과 건화물선 사업은 선박을 이용한 화물 운송하여 운임을 수취하는 해상운송 서비스를 제공하는 점에서는 공통점이 있으나, 그 운영 형태와 성격 및 특성은 완전히 다른 사업이라고 보아도 무방할 정도로 많은 차이점이 존재한다. 컨테이너선 사업과 건화물선 사업은 해운업이라는 동일한 범주에 속해 있으나 <표 2-3>에서 나타나듯 실제로는 상당히 다른 성격을 지닌다. 특히 운항형태와 운임, 서비스 등의 차이는 해운금융과 깊은 연관이 있는데, 해운금융 중 큰 비중을 차지하는 선박금융이 앞서 언급한 선박확보 시점, 가중자본비용 등과 같은 자본비용에 영향을 주기 때문이다.²⁸⁾

<표 2-3> 컨테이너선 사업과 건화물선 사업의 비교

구분	컨테이너 사업	건화물선 사업
운항형태(sailing)	규칙(regularity) 반복성(repetition)	불규칙성(irregularity)
운송인(carrier)	공동운송인(common carrier) 공중운송인(public carrier)	계약운송인(contract carrier) 사설운송인(private carrier)

27) 전형진·윤희성·최영재(2017), pp. 20~21.

28) 위의 책, p. 23.

구분	컨테이너 사업	건화물선 사업
취급화물(cargo)	대부분 이종화물	대부분 동종화물
화물가액(value)	높은 가치(high value)	낮은 가치(low value)
운송계약 (contract of carriage)	개품운송계약 선하증권	용선계약 용선계약서
운임(freight rate)	동일운임(동일품목/개별화주) 운임표(tariff)운임	선박의 수요와 공급에 의해 결정
서비스(service)	화주의 요구에 따라 조정 정요일 서비스	선주와 용선주의 협의 결정
선박(ship)	고가, 구조복합	상대적으로 저가, 구조단순
선대(fleet)	다수의 해운기업 또는 단독으로 항로별 선대 구성	대부분 선대 구성 안함
조직(organization)	대형조직	소형조직
화물집화 (procurement of cargo)	영업부 직원	중개인

자료: Kedall and Buckley(2001); 이기환 외(2011); 전형진·윤희성·최영재(2017), pp. 23~24 재인용

제2절 우리나라 해운산업 동향과 특성

1. 글로벌 경제와 우리나라 해운산업²⁹⁾

1978년부터 1980년까지 이어진 제2차 석유파동으로 인해 전 세계 경제는 충격을 겪었으며, 1980년대부터 그 여파가 해운시장에도 직접적인 영향을 주었다. 즉 제2차 석유파동이 해운산업합리화의 도화선이 된 것이다. 석유수출국기구의 감산과 이란의 팔레비 왕조 붕괴로 원유 가격이 3배 이상 폭등하면서 유가가 배럴당 30달러를 넘게 되고, 고유가 시대와 장기 불황이 찾아오면서 은행 대출로 중고 노후 선박을 매입한 해운회사들은 직격탄을 맞았다. 한편 1983년 기준으로 우리나라 70개 해운회사의 선대 규모

29) 박성화·김태일·권장한(2020), pp. 27~30.

는 680만 톤으로 세계 13위의 해운 강국에 올라 있었다. 해운산업 진흥 정책과 선사의 공격적인 선박 확보전략이 이뤄낸 합작품이었다.³⁰⁾

해운산업합리화는 1980년대 한국해운의 불황을 극복하기 위해 정부가 제시한 긴급지원정책을 말한다. 우리나라 정부는 1983년 12월 23일에 세계적인 해운불황 극복은 해운업계의 자체 노력으로는 한계가 있다고 판단하고, 정부차원의 특별 지원 대책으로 해운산업합리화 계획을 발표하였다. 1984년 5월 12일 해운산업합리화 추진계획이 산업정책심의회에서 통과되어 대상 국적선사 66개 중 63개 선사가 참가한 선사재편 작업에 착수하였다. 최종안으로 결정된 것은 6개 그룹선사가 통폐합에 의하여 합병을 하고, 14개 그룹 선사는 2년 내에 합병을 전제로 운영선사 형태로 통합을 추진한다는 것이었다. 정부 주도의 해운산업합리화 방안에 대하여 아래와 같이 참여하는 선사에 대해서는 금융지원을 계속한다는 정책을 발표하였다. 주요내용은 ① 합병을 완료한 업체, ② 자구노력을 성실히 이행하는 업체, ③ 회생이 가능한 업체에 대해서만 선별하여 제한적으로 지원한다는 것이다.³¹⁾

취지는 좋았으나, 정책의 효과는 부정적이었다. 선박이 넘쳐 운임이 떨어지고, 선박 연료유 가격마저 치솟으면서 해운회사들은 속절없이 무너졌다. 1985년까지 매듭짓기로 한 해운산업 합리화는 정책 판단 실수와 선사들의 반대로 추진력을 잃었다. 1987년엔 범양상선 사주가 투신자살까지 했다. 3년 동안 이어진 해운산업 합리화는 사실상 그렇게 실패로 끝난 것으로 평가된다.³²⁾

이후 해운시장은 다시 안정기에 접어들었으나, 1997년 우리나라를 비롯한 아시아 국가의 경제위기로 인해 한 차례 더 조정을 받게 된다. 이로 인해 2001년 조양상선이 파산하기에 이른다.

30) 부산일보(2020. 6. 24)

31) 선박항해용어사전(검색일: 2020. 7. 7)

32) 부산일보(2020. 6. 24)

시장경제로 전환한 중국이 2000년 초반부터 본격적으로 초고속 경제성장 궤도에 오르면서 글로벌 경제는 호황을 맞게 된다. 이에 따라 글로벌 무역 역시 폭발적으로 증가하면서 해운시장도 역대 최고 호황기를 경험한다. 이때, 해운시장에서 선사의 수익과 직결되는 운임지수인 BDI는 2008년 8월 20일 11,793포인트를 기록하게 된다. 그러나 그 영광은 오래가지 못하고 글로벌 금융위기로 인해 전 세계 경제가 타격을 입으면서 그 해 12월 BDI는 663포인트까지 하락하게 된다. 이는 최고치 대비 94% 하락한 엄청난 감소폭이었다.

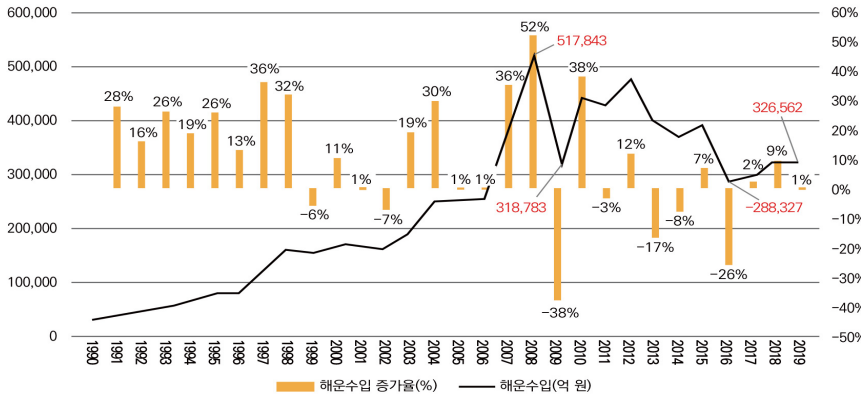
2009년 이후 세계경기 회복과 함께 물동량은 다시 증가추세를 보이며 운임이 일시적으로 반등하는 모습을 보였다. 그러나 2010년 시작된 유럽 재정위기와 함께 글로벌 금융위기 이전 발주한 신조선이 2010년부터 본격적으로 시장에 쏟아져 나오면서 운임은 다시 침체되었고 2016년 2월 10일 최저치인 260포인트까지 하락했다. 이에 따라 선사들의 수익성과 재무구조가 악화되었고 팬오션, 대한해운, 현대상선, 한진해운 등 대형 국적 선사들이 줄줄이 구조조정을 거쳤으며, 결국 우리나라 최대 선사인 한진해운은 2017년 파산하였다.

이와 같은 운임의 높은 변동성은 해운시장의 수급불균형에서 그 원인을 찾을 수 있다. 세계 및 지역별 경기변동 등에 따라 수요는 탄력적으로 반응하는 데 반해, 선박의 공급은 건조기간과 대규모 자본동원 등으로 인해 비탄력적이기 때문이다.

2. 장기불황에 따른 선사의 실적 악화

33) 박성화·김태일·권장한(2020), pp. 46~47. 참고하여 저자 수정

〈그림 2-9〉 외항해운업계 해운수입 추이



자료: 저자 작성

3. 우리나라 해운산업 특성

1) 높은 타인자본 비중

최근 해운시장의 장기 불황은 금융위기 이후 시작된 공급과잉이 원인이었으나, 저운임의 영향이 비단 한국 선사에만 국한된 것은 아니다. 그럼에도 불구하고 유독 한국 선사가 거시 환경 변화에 취약한 이유는 선박투자 실패로 인한 부채 및 자본비용이 해외 선사들에 비해 월등히 높아 예상치 못한 해운 불황의 장기화에 기업의 생존 능력을 조기에 상실하였기 때문으로 판단된다.³⁴⁾

실제로 한진해운과 현대상선은 2007~2016년 동안 자사선 대비 용선선대의 비중과 장기용선 비중이 해외선사에 비해 상대적으로 높아 저운임기에 큰 부담으로 작용하였다.³⁵⁾ 이에 따라 2013~2016년 주요 해외선사 부채비율 평균이 204% 수준일 때, 한진해운은 1,077%, 현대상선은 1,125%에

34) 위의 책, p. 1.

35) 김태일·윤재웅·박성화(2017)

달했다.³⁶⁾ 해운산업은 타인자본비율이 높은 자본집약적 산업이며, 화주로부터의 운임수취에 따라 현금흐름이 크게 좌우되기 때문에 여타 산업과 상이한 재무구조를 지니는 것으로 평가된다.³⁷⁾

따라서 2020년 지배선대 기준 세계 5위, 우리나라 7위 수출산업인 해운산업의 중요성을 고려한다면 해운산업의 특성을 반영한 다양한 경기진단체계 개발이 요구된다.

2) 시장 변화를 고려하지 못한 선박투자

해운산업은 자국화물 운송뿐만 아니라 3국간의 운송서비스를 통해 수익을 창출하는 서비스 산업이다. 전 세계 교역량의 90% 이상이 해운시장을 통해 수송되며, 해운에 대한 수요는 운송을 필요로 하는 상품의 생산과 밀접한 연관이 있기 때문에 해운산업은 글로벌 경제, 특히 제조업의 파생산업이라고 할 수 있다.

해운기업 대부분은 고가의 선박을 타인자본으로 조달하거나, 용선료를 내고 선박을 빌려 운용하고 화주로부터 운임을 받는다. 또한 해운기업의 재무구조상 고정비용이 매우 큰 산업이다. 따라서 높은 선가로 선박을 조달하거나 고용선료를 내고 정기계약을 한 상태에서 갑자기 운임이 하락하면, 부실이 발생하게 되는 구조를 지닌다.

해운산업의 특성상 선사들은 선가가 낮을 때 선박을 확보해야 경쟁력이 크게 향상된다. 그러나 우리나라 대부분의 선사들은 선가가 높을 때 선박을 확보한 사례가 많아 타 해운 주요국에 비해 해운 경쟁력이 낮은 편이다. 이처럼 선박투자 시점이 적절하지 못했던 원인으로 정부의 선대 증강 정책과 당시 국내 해운시장에 편중된 구조로 인해 글로벌 해운 경기를 정확하게

36) 최영재·박성화·김현석(2018), p. 3.

37) 박성화·김태일·권장한(2017), p. 824.; 박성화·김태일·권장한(2020), p.2. 재인용

분석하지 못했던 부분을 들 수 있다. 선대 증강은 우리나라의 중요한 정책 목표였다. 다만 적절한 선박확보 시기를 놓친 것이 해운업의 경쟁력을 떨어뜨린 결과를 초래하기도 하였다. 즉 선박 도입은 중고선가가 상대적으로 낮을 때 이루어져야 하는데, 우리나라 선사는 중고선이 높은 시기에 선박을 대량 매입하여 투자의 적기를 놓치는 결과를 초래한 것이다.³⁸⁾

제3절 해운업 경기진단체계 구축을 위한 고려사항

지금까지 해운업의 동향과 특성에 대해 살펴보았다. 본 절에서는 앞선 논의를 바탕으로 경기종합지수 및 조기경보시스템을 구축하기 전 고려하여야 할 사항을 다루고자 한다.

1. 해운시장 모형

Stopford(2008)는 해운시장의 수급에 영향을 주는 요인을 다음과 같이 분류하였다.

〈표 2-4〉 해운산업의 수요와 공급

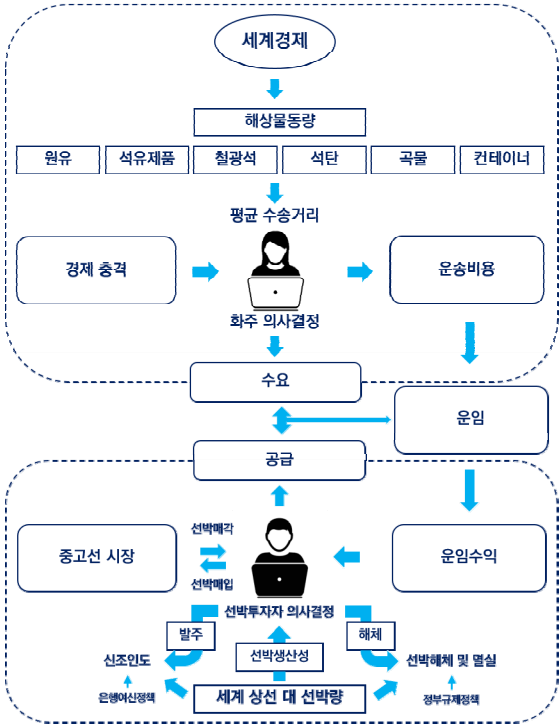
수요	공급
• 세계 경제	• 세계 선박량
• 해상 물동량	• 선박생산성
• 평균 수송거리	• 신조선 인도량
• 랜덤 충격	• 폐선 및 멸실
• 운송비용	• 운임수익

자료: Stopford(2008), p. 135, Table 4.1

38) 박성화 외(2021)

해운시장의 수요는 세계 경제의 다양한 산업 활동을 통해 해상운송을 필요로 하는 상품을 생산하고, 이로 인해 수요가 증가하는 파생적 수요(derived demand)의 성격을 지닌다. 한편, 공급은 세계 선박량, 신조선 인도량 등 상선 용적량에 관한 변수들로 단기에 고정적이라는 성격을 지닌다. 실제로 2009년 글로벌 금융위기로 인한 해운시장의 침체는 세계 경제상황에 의해 발생한 수요충격의 성격을 지니며, 2016년 해운시장의 침체는 선박의 과잉 공급으로 인한 공급충격의 성격을 지닌다고 할 수 있다.³⁹⁾

〈그림 2-10〉 해운시장 수요공급모형



자료: Stopford(2008), p. 137, Figure 4.1을 바탕으로 저자 작성

39) Hamilton(2021), p. 297.

2. 후보지표 선정

경기종합지수와 조기경보시스템은 목표 변수의 움직임(경기 또는 위기)에 대해 높은 설명력을 지닌 구성지표를 선별하는 과정으로부터 시작된다. 따라서 구성지표 선별에서 구성지표의 통계적 설명력뿐만 아니라 후보지표의 신뢰도 역시 중요하게 고려되어야 한다.

OECD(2008)는 구성지표의 선별에 관해 몇 가지 권고사항을 제안하였는데, 요약하면 다음과 같다. 첫째, 구성지표는 목표지표에 대해 높은 설명력을 지녀야 한다. 둘째, 구성지표 신뢰성과 관련하여 구성지표의 값은 실제 값에 가까워야 한다. 이러한 점에서 구성지표는 공인된 기관에서 작성된 것을 사용하는 것이 바람직하다고 할 수 있다.⁴⁰⁾ 셋째, 속보성이 담보된 구성지표를 사용하여야 한다. 현재 시점과 시차가 있는 지표는 아무리 설명력이 뛰어나더라도 분석이 사후적이기 때문이다. 넷째, 구성지표의 정의와 분류가 명확하여야 한다. 마지막으로, 시간이 지남에 따라 구성지표의 정의와 작성방법이 변하지 않아야 한다.

OECD(2008)의 제안에 따라 본 연구에서 후보지표를 선별한 기준은 다음과 같다. 첫째, 설명력 높은 변수를 구성하기 위해 앞서 논의한 해운업 수급의 특성과 선행연구를 기준으로 후보지표를 구성하였다.⁴¹⁾ 둘째, 종합적이고 현실설명력 높은 경기진단체계 구축을 위해 속보성이 담보되고, 통계청, 한국은행 등과 같은 우리나라 주요 통계작성기관과 OECD, 국제결제은행(BIS: Bank for International Settlements) 등 국제기관 데이터를 활용하여 공신력 있는 통계를 사용하고자 하였다.

〈표 2-5〉는 주요 선행연구의 후보지표구성을 보여준다. 연구마다 경제

40) 이항용(2015), p. 30.

41) 각 지수별 후보지표의 내역은 제3장 제1절과 제2절을 참고하기 바란다.

부문의 분류에는 다소 차이가 있으나 경제부문을 수요, 공급 등으로 분류하고 각 부문에 대응하는 변수를 사용한 것을 확인할 수 있다. 특히 Stopford(2008)의 모형처럼 공급부문은 상선의 용적량에 관련된 대용변수를 구성하고 수요부문은 세계경기의 대용변수를 사용한 점이 주목할 만한 점이라 할 수 있다.

〈표 2-5〉 주요 선행연구 구성지표 내역

A. Chen *et al.*(2015)

경제부문	지표
공급	Shipping order, New building prices, Demolition, Industry Production
수요	PMI, MCSI, DJI, Container througput
수익	BDI, SCFI, CCFI, Time charter rate
비용	Singapore 380 CST fuel price, Brent oil price

B. Choi, Kim, and Han(2018)

경제부문	지표
공급	dry bulk new building price index, container new building price index, tanker new building price index, dry bulk SnP index, container SnP index, tanker SnP index, dry bulk order book, tanker order book, container order book, dry bulk contract, tanker contract, container contract dry bulk demolition, tanker demolition, container demolition, dry bulk fleet, container fleet, dry bulk delivery, container delivery, tanker delivery.
수요	CRB commodity index (spot), CRB metal index, CRB industrial index, CRB cotton index, CRB future index, Korean bunker price, Singapore bunker price, MEG oil production, WTI future, Dubai oil price, Australia coal price, China coal import, China iron ore import, India coal import, US grain export.
운임	CCFI, BDI, BDTI, BCTI, dry bulk average earning, container average earning, tanker average earning.
경제상황	US amount of export, Japan amount of export, China amount of export, China amount of import, Japan amount of import, US amount of import, goods balance, average YEN exchange rate, average USD exchange rate, average CNY exchange rate, average KRW exchange rate, vessel engine price index, brent oil price, LIBOR interest rate, water transport index, oceangoing index, consumer price index, balance on current account, balance of trade.

자료: Chen *et al.*(2015), p.624, Table 2; Choi, Kim, and Han(2018), p.1014, Table 1을 바탕으로 저자 작성

제4절 소결

제2장에서는 글로벌 및 우리나라 해운산업의 동향과 특성을 분석하고, 현상을 바탕으로 해운업 경기진단체계 구축을 위한 이론적 고려사항을 살펴보았다.

먼저 글로벌 컨테이너 해운시장은 최근 2019년 말 COVID-19 발생으로 2020년 전 세계 경제성장률이 -3.3%를 기록하면서 급격히 침체될 것이라는 전망이 우세했다. 실제로 중국 기항 노선에 대해 세계 3대 얼라이언스 중 2M(Maersk, MSC) 8개, Ocean(CMA-CGM, COSCO, Evergreen) 3개가 임시 결항을 하는 등 연근해 선사가 타격을 받았다. 그러나 예상과 달리 글로벌 경기가 빠르게 반등하면서 컨테이너 해운시장 운임인 CCFI와 SCFI가 급등하는 양상을 보이고 있다. 이러한 현상은 미국을 포함한 각국의 통화량이 역대 최대수준으로 늘어나면서 나타나는 현상으로, COVID-19 확산이 진정되고 미국을 중심으로한 주요국이 유동성 회수에 나선다면 글로벌 시장이 다시 침체될 가능성이 존재한다.

컨테이너 해운시장 수급구조는 2009년 이후 공급과잉 현상이 나타나면서 현재까지 그 여파가 지속되고 있는 상태이다. 그리고 글로벌 컨테이너 해운시장은 메가 얼라이언스 체제로 재편되면서 과점화되고 있다.

컨테이너 해운시장과는 달리 항로 내에서 선사 간 합의를 통한 선복량 조절이 어려운 건화물선 해운시장의 경우 글로벌 경제에 더욱 민감하게 반응한다. 따라서 글로벌 경제위기 시마다 건화물선 운임은 즉각적으로 반응하는 형태를 보였다. 최근 COVID-19 발생 시에도 BDI가 즉각적으로 하락하는 모습을 보였으나, 컨테이너 해운시장과 마찬가지로 글로벌 경기의 반등으로 최근 운임이 급증하고 있는 상황이다.

건화물선 해운시장의 수급구조 역시 컨테이너 해운시장과 마찬가지로 2009년 글로벌 금융위기 이후 공급과잉 현상이 지속되고 있다. 한편 중국 정부 지원 하에 중국선사의 선대 확대가 두드러지게 나타나면서 중국선사의 글로벌 시장 점유율이 상승하고 있는 상황이다.

글로벌 해운산업의 특성으로는 첫째, 글로벌 경제와 매우 밀접하게 반응하기 때문에 높은 시황 변동성을 갖는 특징이 있다. 둘째, 해운기업의 운송 서비스는 차별화가 일어나기 어려운 구조를 가진다. 셋째, 선종별 사업의 이질성을 들 수 있다. 특히 운항형태가 컨테이너 사업은 규칙적이고 반복적인 반면 건화물선 사업은 불규칙적으로 운항된다는 큰 차이가 존재한다.

우리나라 해운산업은 1980년대 석유파동, 1990년대 후반 IMF 경제위기, 2008년 글로벌 금융위기 등 주요 경제위기마다 주요 선사들이 파산하거나 구조조정을 겪는 등 어려움을 겪어왔다. 이는 유럽 해운선사들에 비해 호황기에 무리하게 경기선행적 투자를 해왔기 때문으로 분석된다. 특히 최근에는 2009년 이후 장기불황으로 선사들의 실적이 악화되어 있는 상황이다.

우리나라 해운산업의 특성은 첫째, 선박투자 실패로 인한 부채비용 및 자본비용이 해외 선사에 비해 월등히 높은 특성을 갖는다. 둘째, 시장변화를 고려하지 못하고 호황기에 무리한 신조선과 장기용선 계약의 체결로 인해 재무구조가 악화되어 급격한 시장 상황 변화에 매우 취약한 특성을 갖고 있다.

해운시장의 가격 즉 운임은 해운시장의 수요와 공급에 의해 결정된다. Stopford(2008)는 해운시장 수급모형을 통해 해운시장의 수요는 세계 산업의 생산량 및 경기에 영향을 받는다 하였고, 공급은 상선의 용적량과 밀접한 관련이 있다 하였다. 이러한 이론적 배경을 바탕으로 해운시장의 조기경보시스템 및 경기종합지수를 작성한 주요 연구에서는 해운시장 수요의

대리변수로 세계 산업생산지수, GDP 등 실물경제 변수를 주로 사용하였고, 공급의 대리변수로 신조선 계약량, 전 세계 선박량을 사용하였다.

우리나라 해운산업이 지속 발전 가능한 체질개선을 위해서는 경험에 의한 시장판단과 과학적인 시장상황 분석을 통해 선박투자를 수행하는 체계 구축이 필요하다. 우리나라 해운산업이 세계 경제여건 변화에 낮은 대응력을 보인 것은 선박투자 및 장기용선계약 시점이 적절치 못했기 때문이다. 따라서 경기종합지수 시산하고 조기경보시스템을 구축하여 시장 참여자들에게 현재 경기 진단과 미래 경기 예측에 도움을 주고, 효율적인 시장감시 시스템을 통해 합리적 의사결정자료를 제공하는 것이 중요할 것으로 판단된다.

03

경기진단체계 구축 사례

제1절 경기종합지수

경기란 총체적인 경제활동 수준을 나타내는 추상적인 개념으로 팽창과 수축을 반복하며 순환하는 특징을 지닌다.⁴²⁾ 현재 경제상황이 경기변동의 어느 지점에 위치하는지 파악하는 것은 경제주체들의 합리적 의사결정에 중요한 영향을 미치는데, 경제상황에 따라 투자, 소비, 정책의 결과가 상이하게 나타날 수 있기 때문이다. 따라서 주요 기관 및 각국 중앙은행들은 경기순환을 파악하기 위해 경기종합지수를 작성하여 시장에 정보를 제공하고 있으며, 보다 정확한 예측과 판단을 위해 다양한 방식의 경기종합지수 작성 방법을 개발·사용하고 있다.

경기종합지수 작성은 경기 대응성이 양호한 지표들을 선정한 후, 데이터를 합성하여 시산하는 방법을 통칭한다. 경기종합지수 작성에서 개별 경제지표를 가공·종합하는 과정은 대동소이하나 지표를 합성하는 방법은 지수의 목적 및 범위, 가용 데이터 여부 등에 따라 다소 차이가 난다.⁴³⁾

42) 강창구(2006), p. 79.

43) 김신호(1998), p. 22.

경기종합지수 작성방법은 Moore and Shiskin(1967)이 제안한 단순 종합방식 방법⁴⁴⁾이 대표적이나 구성지표 선정 및 작성절차에 있어 이론적 근거가 부족하고, 경험적 결과에만 의존한다는 단점이 존재한다.⁴⁵⁾ 이러한 단순 종합방식 방법의 단점을 보완하기 위해 지수 작성과정에서 객관성을 확보하고 통계적 기법을 통해 가중치를 선정하는 다양한 계량기법들이 개발되었고, 계량기법을 활용한 경기종합지수 작성이 이루어지고 있다.

본 절에서는 선행연구 고찰을 통해 경기종합지수 작성 방법론의 변천사와 특징을 살펴보고, 사례조사를 통해 우리나라 주요 기관들의 경기종합지수 작성 현황과 운영 실태를 파악하고자 한다.

1. 이론적 배경

1) 단순 종합방식

단순 종합방식은 1960년대 후반 미국의 전미경제연구소(NBER: National Bureau of Economic Research)가 경기종합지수를 작성한 이후, 작성방법의 간편성과 오랜 기간의 경험적 검증이 이루어져 사실상 경기종합지수 작성의 국제표준으로 활용되고 있다.⁴⁶⁾

단순 종합방식은 경험적 판단기준에 의해 경기전환점을 식별하고, 개별 경제관련 지표들의 시차구조의 평균치 형태로 지수를 작성하는 방법이다.⁴⁷⁾ 단순 종합방식의 지수 작성 과정은 크게 ① 구성지표의 비경기적(계절적 및 불규칙적 요인) 제거, ② 단위 동일화, ③ 표준화, ④ 종합지수간

44) 단순 종합방식은 연구자에 따라 NBER 방법 또는 비확률적 지수 작성법으로 불리기도 한다.

45) 황상연·유지호(2010), p. 139.

46) 강창구(2006), p. 80.

47) 위의 책, p. 81.

진폭조정, ⑤ 종합지수 산출, ⑥ 추세조정, ⑦ 경기종합지수 산출, ⑧ 순환 변동치 산출의 과정을 따른다.⁴⁸⁾ 이와 같은 과정은 작성 기관에 따라 다소 차이가 있으나 작성 과정은 대체적으로 유사하며, 단순 종합방식 외에 다른 계량기법을 활용한 지수작성 과정에서도 동일하게 적용된다.

〈표 3-1〉 경기종합지수 작성과정

구성지표 가공		지수 작성			지수 가공		해석 자료 작성
① 비경기적 요인 제거	② 단위 동일화	③ 표준화	④ 진폭 조정	⑤ 지수화	⑥ 추세 조정	⑦ 지수 산출	⑧ 순환 변동치 산출

자료: 김신호(1998), p. 26, 〈표 1〉을 바탕으로 저자 작성

단순 종합방식의 단계별 주요 내용은 다음과 같다.

(1) 구성지표 가공

경기와 밀접한 관련이 있을 것이라 판단되는 주요 후보지표를 구성하고, 개별 시계열에서 계절성분과 불규칙 변동을 제거한다. 여기서 계절성분이란 계절에 따른 전형적인 변동과 명절 및 조업 일수로 인한 변동을 의미한다. 계절조정 방법은 미국 센서스국의 X-12-ARIMA나 스페인 중앙은행의 TRAMO-SEATS를 주로 사용하며, 한국은행은 우리나라 실정에 맞게 X-12-ARMIA를 조정한 BOK-X-12-ARIMA를 사용한다.⁴⁹⁾ 우리나라 통계청은 불규칙 요인을 3개월 말항 이동평균을 기준으로 제거하며, OECD는 Hodrick-Prescott(HP) 필터를 사용하여 불규칙 요인을 제거한다.⁵⁰⁾

48) 김신호(1998), p. 26

49) 이혜영·황희진(2015), p. 55.

50) Hodrick and Prescott(1997)이 제안한 HP필터는 관측치 $\{x_t\}_{t=1}^T$ 가 추세(τ)와 순환변동치(c)로 구성되었을 때, 다음의 제곱식을 최소화하는 τ 를 구하는 방법이다.

$$x_t = \tau_t + c_t$$

(2) 지수작성

비경기적 요인을 제거한 개별 지표들은 경기변동에 반응하는 순환 진폭(cyclical amplitude)이 다를 수 있다. 이처럼 상이한 순환진폭을 평균화하면 상대적으로 순환진폭이 큰 개별지표에 의해 지수의 값이 좌우될 우려가 있다.⁵¹⁾ 이를 방지하기 위해 구성지표의 순환진폭이 평균적으로 동일화하도록 단위 동일화, 표준화 및 진폭조정을 시행한다.

(3) 지수가공

지수작성과정을 거쳐 작성된 개별지수의 시계열 동향과 전문가 판단에 의거하여 경제 전체의 순환변동을 측정할 수 있는 기준순환의 정점과 저점을 식별하여 기준순환일을 결정한다. 개별지표의 변화와 기준순환일과의 일치성에 따라 선행, 동행 및 후행지표로 구분한 후 대표지표들을 가중평균하여 경기종합지수(선행, 동행, 후행종합지수)를 산출한다.⁵²⁾

(4) 해석 자료작성

경기란 경제의 총체적 활동수준을 나타내는 추상적인 개념이다.⁵³⁾ 경기는 순환하는 성질을 지니는데, 장기 성장추세를 중심으로 상승(확장)과 하강(수축)을 반복하는 것을 경기순환 혹은 경기변동이라 한다. 경기변동은 <그림 3-1>과 같이 회복기, 확장기, 후퇴기, 수축기의 4국면을 거친다. 경기순환 국면과 정점 및 저점을 판단하기 위해서는 동행지수에서 장기추세

$$\min_{\tau_t} S(\tau_t) = \left(\frac{1}{T}\right) \sum_{t=1}^T (x_t - \tau_t)^2 + \left(\frac{\lambda}{T}\right) \sum_{t=2}^{T-1} [(\tau_{t+1} - \tau_t) - (\tau_t - \tau_{t-1})]^2$$

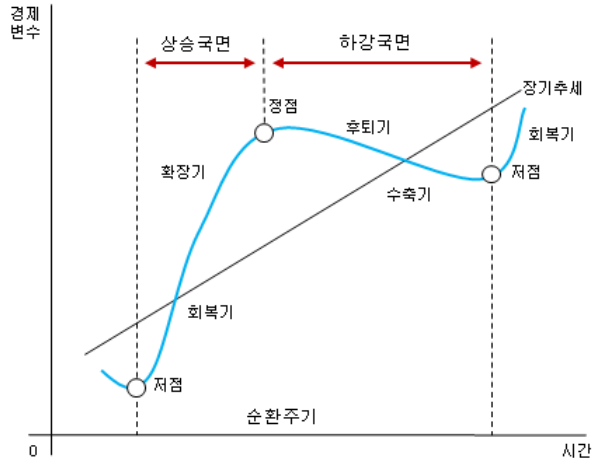
51) 김민규(2020), p. 32.

52) 강창구(2006), p. 82.

53) 박양수(2011), p. 6.

를 제거한 순환변동치를 추출해야 한다. 순환변동치의 추출방법으로는 국면평균법(PAT: Phase Average Trend)과 HP필터를 주로 사용한다.⁵⁴⁾

〈그림 3-1〉 경기변동의 4국면



자료: 장정인·권장한·정수빈(2021), p. 40

통계청은 단순 종합방식을 통해 우리나라의 경기종합지수를 작성하고 있으며, 지역별 경기종합지수 작성방법의 정합성을 위해 경기종합지수 관련 승인통계를 작성하는 기관에 한하여 경기종합지수 작성 프로그램인 KOSTAT-CIS를 제공하고 있다.⁵⁵⁾ 〈표 3-2〉는 단순 종합방식을 활용하는 통계청의 경기종합지수 작성 과정을 나타낸다.

54) 김민규(2020), p. 33.

55) 국가통계포털 민원안내(검색일: 2021. 9. 10)

〈표 3-2〉 통계청 경기종합지수 지수 작성방법

단계	내용
1. 구성지표의 계절 및 불규칙 조정	• 경기적 요인과 비경기적 요인으로 구성된 구성지표 원계열에서 비경기적 요인 제거
2. 전월비 증감률 산출	• 구성지표별 전월비 증감률(대칭변화율)을 아래와 같이 산출 $\text{금월증가율} = \frac{(\text{금월치} - \text{전월치})}{(\text{금월치} + \text{전월치})/2} \times 100$
3. 증감률 진폭의 표준화 및 종합증감률 산출	• 증감률 진폭의 표준화란 증감률의 진폭이 큰 구성지표가 종합지수를 좌우하지 않도록 구성지표 증감률의 진폭을 평균적으로 같게 하는 것을 의미함 • 대칭변화율(전월비 증감률)의 표준편차 역수를 전체 구성지표 표준편차의 역수의 합으로 나누어 표준화 인자 산출 • 종합증감률은 구성지표들의 표준화 증감률의 합으로 산출
4. 종합지수 간 진폭조정	• 종합지수들 간 비교의 용이성을 위해 각 지수의 진폭이 같아지도록 조정함 $\text{진폭조정증감률} = \text{선(후)행 종합증감률} \times \text{진폭조정인자}$ $\text{진폭조정인자}(k) = \frac{\text{과거 동행종합증감률 표준편차}(b)}{\text{과거 선(후)행 종합증감률 표준편차}(a)}$
5. 추세조정 전 종합지수 산출	• 선행, 동행, 후행 진폭조정증감률을 누적하여 종합지수를 산출 $\text{금월지수} = \text{전월지수} \times \frac{(200 + \text{금월진폭조정증감률})}{(200 - \text{금월진폭조정증감률})}$
6. 추세조정	• GDP추세를 목표추세로 하여 각 지수의 추세가 GDP추세와 같아지도록 조정함
7. 경기종합지수 산출	• 추세조정증감률을 누적하여 경기종합지수 산출 $\text{금월지수} = \text{전월지수} \times \frac{(200 + \text{금월추세조정증감률})}{(200 - \text{금월추세조정증감률})}$
8. 동행(선행)지수 순환변동치 산출	• 동행(선행)지수 순환변동치 산출 $\text{동행지수 순환변동치} = \frac{\text{동행종합지수}}{\text{동행종합지수의추세변동치}}$

자료: 통계청(2020), pp. 39~43을 바탕으로 저자 작성

2) 계량기법

단순 종합방식은 지수 작성이 간단하고, 경험적 검증을 통해 수십 년간 경기에 대한 높은 설명력을 지니는 것으로 입증되었기 때문에 주요 중앙은행과 국제기구에서 보편적으로 사용되고 있다. 그러나 단순 종합방식은 실용적인 측면에 치우쳐 이론적 근거가 불충분하고, 작성과정에서 연구자의 주관적 판단이 크게 작용한다는 비판이 존재한다. 이러한 단순 종합방식의 약점을 극복하기 위해 경제지표를 종합하는 과정에서 계량 기법을 사용하는 다양한 모형이 개발되었는데, 대표적인 것으로는 공통요인분석(common factor analysis)을 들 수 있다.⁵⁶⁾

공통요인분석을 통한 지수의 작성과정은 단순 종합방식과 동일한 <표 3-1>의 과정을 따르지만 개별 지표를 종합하는 과정에서 지표들의 평균이 아닌 지표들에 내재된 공통적인 움직임을 계량 모형을 통해 추정하고, 지수화한다는 점에서 차별성을 지닌다.

공통요인분석을 통해 개별 경제지표는 다른 경제 지표와 공통적인 움직임을 보이는 공통성분(common component)과 각 지표의 고유한 움직임을 나타내는 유일성분(idiosyncratic component)로 분리될 수 있다. 공통요인분석을 경기종합지수 작성에 적용하면 경기 대응성이 높은 경제 지표의 공통적인 움직임 즉 공통성분을 경기라고 해석할 수 있는 것이다.

계량기법을 활용한 지수작성법은 통계적 모형을 바탕으로 지수작성 및 가중치 부여가 체계적이고 객관적이라는 장점이 있지만 모수(parameter)의 초기값 설정, 자료추가에 따라 지수의 값이 달라질 수 있다는 한계 역시 존재한다.⁵⁷⁾

56) 강창구(2006), p. 82.

57) 위의 책, p. 84.

2. 운영사례

1) 우리나라 경기종합지수

통계청 경기종합지수는 국민경제의 각 부문을 대표할 수 있는 경제지표(생산, 소비, 무역, 고용, 투자 등)를 선정한 후, 이를 가공 및 종합하여 작성한 지수로 매월 공표된다. 국민경제와 관련한 각 부문을 대표하는 지표들을 통해 경기변동의 국면과 속도, 진폭 등을 예측할 수 있다. 통계청 경기종합지수는 매월 21~24일 각 구성지표별 통계자료를 수집한 뒤, 24~25일경 경기종합지수 작성시스템(KOSTAT-CIS)를 활용하여 작성된다. 해당 결과는 매월 말 KOSIS DB에 반영되며, 보도자료, 경기종합지수 월보 등의 형태로 발표된다.⁵⁸⁾ 매년 1~2월에는 전년도 실적치와 연간 보정결과를 반영한 계절조정을 실시한다. 경기종합지수의 기준 연도는 5년마다 개편되며, 2018년 3월에는 기준 연도를 2010년=100에서 2015년=100으로 개편하였다.

통계청은 1981년부터 경기종합지수를 작성하여 공표하기 시작했으며, 이 지표들은 국내 경기 동향을 진단하는 주요 경기지표로 활용되고 있다. 2019년까지 총 10차례⁵⁹⁾의 개편을 거치면서 총 19개의 지표(선행 7개, 동행 7개, 후행 5개)에 의한 경기종합지수를 개발하였다.⁶⁰⁾ 경기종합지수를 구성하는 선행 지표, 동행 지표, 후행 지표는 아래 <표 3-3>과 같다. 선행종합지수는 실제 경기순환에 앞서 변동하는 개별지표를 종합하여 만든 지수로 단기적인 경기변동 예측에 활용한다. 동행종합지수는 현재의 경기 상황을 판단하는 데 이용되며, 공급과 수요측면에서 실제 경기변동과 함께 변동하는 지표들을 종합한다. 후행종합지수는 경기변동에 후행하여 변동하

58) 통계청(2020), p.1.

59) 제10차 경기종합지수 개편은 2019년 9월 20일에 개편결과가 공표되었으며, 선행종합지수의 동행화 현상을 개선하고 대내외 경제 변화를 보다 잘 반영하기 위하여 지수 개편을 추진함.

60) 통계청(2020), p.2.

는 개별지표를 종합하여 만든 지표로 현재 경기변동에 대한 사후검증에 활용할 수 있다.

〈표 3-3〉 통계청 경기종합지수 구성지표

구분	자료명	설명
선행 종합지수 구성지표	1. 재고순환지표	재고순환 과정을 측정하기 위한 지표
	2. 경제심리지수	기업경기실사지수(BSI)와 소비자동향지수(CSI)를 합성한 지표
	3. 기계류 내수출하지수(선박 제외)	설비(선박제외) 투자 동향과 관련한 지수
	4. 건설수주액	일반건설업체의 국내건설공사 수주액
	5. 수출입물가비율	수출입상품의 가격동향 측정
	6. 코스피	기준 시점(1980.1.4.=100) 시가총액과 비교 시점의 시가총액을 비교하여 산출
	7. 장단기금리차	장기금리에서 단기금리 뺀 수치
동행 종합지수 구성지표	1. 광공업 생산지수	광업, 제조업, 전기/가스업의 생산량 변화를 지수화한 지표(2015=100)
	2. 서비스업생산지수(도소매업 제외)	서비스업 개별업종의 부가가치 기준 가중치를 적용하여 지수화한 지표(2015=100)
	3. 건설기성액	건설업체에서 조사대상 기간에 시공한 공사액
	4. 소매 판매액지수	소비동향을 파악을 위해 작성하는 지표
	5. 내수 출하지수	생산자 제품출하지수 중 내수용만 집계
	6. 수입액	CIF 수입액
	7. 비농림어업 취업자 수	총 취업자 중 농림어업취업자를 제외한 취업자
후행 종합지수 구성지표	1. 생산자제품 재고지수	광업 및 제조업체가 보유하고 있는 제품 재고의 변동을 파악하는 지표(2015=100)
	2. 소비자 물가지수 변화율(서비스)	조사대상 품목 중 서비스 152개 품목에 대한 물가지수의 전년 동월 대비 변화율
	3. 소비재 수입액	전체 수입액 중 소비재 부분의 수입액만 집계
	4. 취업자 수	조사대상 주간 중 수입을 목적으로 1시간 이상 일한 자, 무급 가족종사자, 직장 또는 사업체를 가지고 있으나 일시 휴직한 자
	5. CP 유통수익률	CP(Commercial Paper, 기업이 발행하는 어음형식의 단기 채권)

자료: 통계청(2020), pp. 7~11을 바탕으로 저자 작성

경기종합지수를 바탕으로 경기변동의 상승 흐름과 하강 흐름을 구분할 수 있고, 경기 확장 국면과 경기 수축 국면을 구분할 수 있다. 경기 확장 국면이 가장 높을 때가 경기 정점, 가장 낮을 때가 경기 저점이 된다. 이때 정점에서 다음 정점까지의 기간을 순환주기라고 한다. 경기종합지수는 현재의 경기 동향을 판단하고, 향후 변동을 예측하여 경기분석 연구 및 정부 부처의 정책 수립 기초자료 등으로 활용할 수 있다. 그러나 경기종합지수를 활용하여 보다 정확한 경기변동 흐름을 분석하기 위해서는 경기종합지수 작성에 포함되지 않은 기타 지표들의 분석도 함께 병행되어야 한다.

경기종합지수는 통계청 홈페이지를 통해 매월 공표하고 있으며, 매년 초에는 산업활동동향 공표일정도 함께 공개한다. 통계청에서 매월 작성하는 경기종합지수는 우리나라 경기 판단과 향후 예측, 정책 수립을 위한 기초자료로 활용된다는 장점이 있지만 경제 구조가 다른 각 시·도의 특성을 파악하기 어렵다는 한계가 있다. 이에 각 시·도에서는 지역별 전반적인 경기 수준을 파악하고 특성에 맞는 경제 정책을 개발하기 위하여 지역별 경기종합지수를 작성하기 시작했다.

2) 지역별 경기종합지수

2021년 8월 기준 서울, 세종을 제외한 지자체에서는 동행종합지수를 작성하고 있으며, 일부 시도(부산, 대구, 인천, 대전, 강원, 충북, 충남, 경남, 제주)는 동행종합지수와 함께 경기선행종합지수도 작성하고 있다. 다만 부산은 경기동행지수만을 발표하며, 순환변동치는 발표하고 있지 않다. 서울은 경기지표로 경기종합지수 대신 소비자체감경기지수(CSI)⁶¹⁾를 활용하고, 세종은 경기종합지수 작성을 위한 자료가 부재한 상황이다. 따라서 현

61) 서울시 소비자체감경기지수(CSI)는 서울 시민의 체감경기를 조사하고 진단하여 서울지역 경기상황을 판단하기 위해 작성된다. 서울연구원에서 매 분기 서울 소재 1,200개 가구를 대상으로 조사를 실시하며, 조사 내용으로는 소비자태도지수, 생활형태지수, 경기판단지수, 구입태도지수 등이 있다.

재 15개 시·도는 경기종합지수를 일정한 주기로 각 시·도 홈페이지나 산하 연구기관 홈페이지에 발표하고 있다. 지역별 경기종합지수 구성지표는 8개 내외로 구성되며, 그 내용에는 일부 차이가 있다. 지역별 경기종합지수에 관한 구성지표 및 작성지수에 대한 내용은 부록에 정리하였다.

제2절 조기경보시스템

조기경보시스템은 가능한 모든 정보를 이용하여 경제의 취약성을 식별하는 포괄적이며 종합적인 접근방법이다.⁶²⁾ 조기경보시스템은 비모수적(non-parametric) 방법과 모수적(parametric) 방법으로 구분할 수 있는데, 신호접근법은 대표적인 비모수적 방법이며, 이항 종속변수 모형은 대표적인 모수적 방법이라 할 수 있다.⁶³⁾ 그 외에도 조기경보시스템은 정성적 모니터링 시스템, 스트레스 테스트 모형 등 다양한 방법론으로 구성되어 있다.⁶⁴⁾

62) 이항용(2015), p. 15.

63) 해양수산부(2015), pp. 7~14.

64) 김명직, 황태욱(2011), p. 28.

〈그림 3-2〉 조기경보시스템의 구성



자료: 저자 작성

이처럼 조기경보시스템 구축에 다양한 방법론이 적용되는 이유는 위기가 경제 시스템에 내재되어 있던 취약성과 위기를 촉발시키는 복합적인 사건이 결합하여 발생하기 때문에 예측이 어렵기 때문이다. 또한 조기경보시스템은 과거의 사건을 바탕으로 모형을 구성하기 때문에 현재 경제의 구조적 변화를 반영하는 데도 어려움이 따른다. 따라서 하나의 단일 모형에 의존하기 보다는 조기경보시스템 내에 다양한 보조모형을 구축하여 위기 감지에 대한 상호보완적인 역할을 수행하는 것이 중요하다 할 수 있다.⁶⁵⁾

본 절에서는 조기경보시스템의 이론적 배경 고찰을 통해 대표적인 비모수적 방법인 신호접근법과 이항 종속변수 모형에 대해 알아보고, 동 방법을 적용하여 조기경보시스템을 개발한 연구와 기관의 운영사례를 살펴보고자 한다.

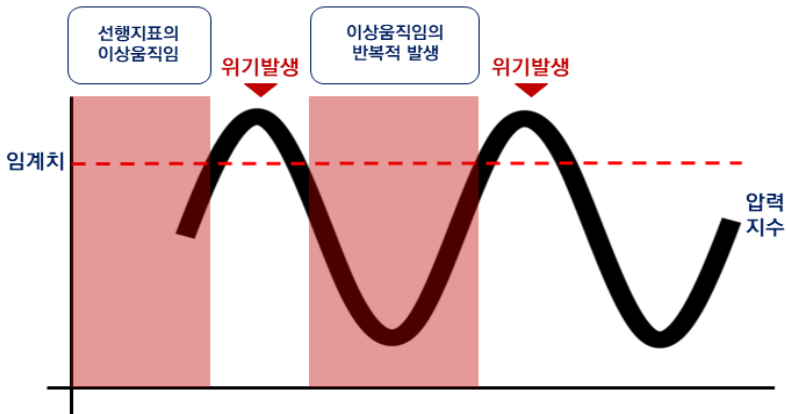
65) 이항용(2015), p.59.

1. 이론적 배경

1) 신호접근법

신호접근법은 특정 위기에 대해 설명력이 높은 경제지표를 선행지표로 설정하여 선행지표들이 특정 임계치(threshold)를 넘어설 경우 위기에 대한 신호 발생으로 인식하고 위기를 판별하는 대표적인 조기경보시스템 방법이다.⁶⁶⁾ Kaminsky and Reinhart(1999)는 신호접근법을 개발하여 거시경제변수와 금융변수가 외환 및 금융위기 발생을 예측하는 데 도움이 되는지 검토하였다. 이후 신호접근법은 신흥국의 조기경보시스템을 구축하는 데 광범위하게 사용되었으며, 금융시장 외에도 국제곡물시장, 해운시장 등 다양한 시장의 위기를 감지하는 데 널리 사용되고 있다.⁶⁷⁾

〈그림 3-3〉 신호접근법의 기본가정



자료: 저자 작성

66) 김태일·박성화(2016), p. 34.

67) 신흥국 조기경보시스템(Kim, Lee, and Thanh, 2011; Lee and Tsedevursen, 2013; Lee and Lee, 2014). 국제곡물시장(김태훈·송준호, 2009). 해운시장(윤정노·김가현·류동근, 2017; Choi, Kim, and Han, 2018)

신호접근법은 위기에 대한 선행지표가 위기 발생 이전에 비정상적인 패턴을 보이고, 이러한 패턴이 다음 위기 발생 이전에서도 유사하게 발생하는 것을 전제로 한다.⁶⁸⁾ 따라서 신호접근법은 ① 위기 기간 식별, ② 후보지표 선정, ③ 후보지표 예측력 평가, ④ 조기경보지수 작성 등 총 4단계 과정에 따라 조기경보시스템을 구축한다.

〈표 3-4〉 신호접근법을 통한 조기경보시스템 구축 과정

단계	내용
① 위기 기간 식별	• 연구 대상의 위기 기간을 식별(서술적 접근법, 압력지수 시산)
② 후보지표 선정	• 위기에 대해 높은 예측력을 지닐 것으로 판단되는 후보지표 선정
③ 후보지표 예측력 평가	• 예측 기간설정 • 후보지표 예측력 검정(민감도, 특이도, 잡음-신호비율 등) • 선행지표 확정
④ 조기경보지수 작성	• 선행지표의 가중평균을 조기경보지수로 작성

자료: 이항용(2015), pp. 28~32를 바탕으로 저자 작성

(1) 위기 기간 식별

신호접근법을 통한 조기경보시스템 구축과정의 첫 번째 단계는 위기 기간을 식별하는 것이다. 위기 기간 식별은 연구 대상에 위기가 발생한 기간을 서술적 접근법(narrative approach)으로 설정하거나 통계적인 방법을 사용하여 압력지수(pressure index)를 작성하고, 압력지수가 특정 임계치 이상 증가한 시기를 위기로 식별하기도 한다.

서술적 접근법의 예로, Boonman(2019)은 35개 신흥국 외환위기를 식별하면서 전년 동월 대비 10% 이상 평가절하가 발생한 경우와 분기별 실질환율이 20% 이상 상승한 경우를 외환위기로 식별하였다.

압력지수를 통한 방법은 연구 대상의 위기를 나타내는 변수들의 가중평

68) 김태일·박성화(2016), p. 34

균으로 지수를 작성한 후, 지수가 표본 표준편차의 k 배 이상 상승하였을 때를 위기 기간으로 식별하는 방법이다.

압력지수의 대표적인 예로 Eichengreen, Rose, and Wyplosz(1994)가 제안한 외환시장 압력지수(foreign exchange pressure index)가 있다. 외환시장 압력지수는 명목 환율의 상승률과 외환 보유고 감소율의 가중평균으로 작성되는데, 이는 외환시장이 불안정할 때 명목환율이 상승하고 외환보유가 감소하는 것을 의미한다. 즉 압력지수는 외환시장 위기에 대한 대리변수로서, 압력지수의 상승은 외환시장의 위험이 증가함을 의미한다.⁶⁹⁾ Choi, Kim, and Han(2018)은 해운 기업의 예측 부도율을 압력지수로 사용하였으며 예측 부도율이 7% 이상 상승한 경우를 위기 기간으로 식별하였다. 이렇듯, 위기에 대한 판단과 위기 기간의 식별에는 절대적인 기준이 존재하지 않기 때문에 연구자의 자의적인 판단이 개입될 수밖에 없다는 한계가 존재한다.⁷⁰⁾

(2) 후보지표 선정

위기 기간을 식별한 다음 위기에 대해 높은 예측력을 지닐 것으로 판단되는 후보지표를 구성한다. 이 과정은 경기종합지수를 작성하는 과정에서 여러 후보지표를 검토하는 것과 매우 유사한 과정이라 할 수 있다.⁷¹⁾

(3) 후보지표의 예측력 평가

후보지표의 예측력을 평가하기 위해서는 적절한 예측 기간을 설정하여야 한다. 예측 기간이 너무 짧으면 위기 신호가 발생에 대한 대응이 어렵고, 예측 기간이 길면 선행지표의 예측력이 하락하기 때문에 적절한 예측 기간을 설정하는 것이 중요하다고 할 수 있다.

69) 이항용(2015), p. 29.

70) Davis and Karim(2008), p. 95.

71) 이항용(2015), p. 29.

위기와 예측 기간이 결정되면 개별 후보지표를 대상으로 통계적 검정을 통해 최종 모형에 포함될 선행지표를 선택하게 된다. 신호접근법은 개별 지표의 예측력이 극대화되는 임계치를 설정하여 후보지표에 대한 통계적 검정을 수행한다.

개별 후보지표의 예측력 평가를 위한 통계적 검정은 <표 3-5>의 결과를 활용하여 수행한다. <표 3-5>는 혼돈행렬(confusion matrix)로, 위기 신호 발생과 실제 위기 발생 간에 일어날 수 있는 경우의 수를 나타낸다. 동 표에서 A는 실제 위기가 발생하였을 때, 후보지표도 적절한 위기 신호를 발생한 경우를 의미하며, B는 위기가 발생하지 않았음에도 후보지표가 위기신호를 발생한 경우를 뜻한다. C는 실제 위기가 발생하였음에도 후보지표가 적절한 신호를 발생하지 않은 경우를 의미하고, D는 후보지표와 실제에서 모두 위기가 발생하지 않은 경우이다.

예측력평가에 사용되는 지표는 민감도(sensitivity), 특이도(specificity), 잡음-신호 비율(SNR: Noise to Signal Ratio)을 사용한다.

<표 3-5> 위기 신호 발생과 위기 발생 간 경우의 수에 대한 혼돈행렬

		위기	
후보지표		발생	비발생
신호	발생	A	B
	비발생	C	D

자료: Park *et al.*(2021), p.13, Table 8을 바탕으로 저자 작성

민감도는 후보지표가 얼마나 적절하게 신호를 발생하는지 판단하는 지표로 표에서 $A/(A+C)$ 로 표현할 수 있다. 특이도는 위기가 발생하지 않았을 때, 후보지표 역시 신호를 발생하지 않은 비율로, $D/(B+D)$ 로 나타낼 수 있다.

$$Sensitivity = \Pr(\hat{y}_t = 1 | y_t = 1) \quad [\text{식 3-1}]$$

$$Specificity = \Pr(\hat{y}_t = 0 | y_t = 0) \quad [\text{식 3-2}]$$

잡음-신호 비율 (1-특이도)/민감도의 비율로서, 위기가 발생하지 않았음에도 후보지표가 신호를 발생한 ‘잡음’과 적절한 신호를 발생시키는 ‘신호’의 비율로 표현된다. 잡음-신호비율을 수식으로 표현하면 [식 3-3]과 같다.

$$SNR = \frac{[B/(B+D)]}{[A/(A+C)]} = \frac{1 - Specificity}{Sensitivity} \quad [\text{식 3-3}]$$

후보지표에 따라 잡음-신호비율이 다르게 나타나는데, 만약 어떤 후보지표의 잡음-신호비율이 1보다 크다면 그 지표는 과도하게 거짓 신호를 발생시키는 것으로 해석할 수 있으며 따라서 바람직한 선행지표가 되지 못한다.⁷²⁾

(4) 조기경보지수 작성

최종적으로 선행지표가 결정되면 각 선행지표의 가중치를 사용하여 조기경보지수를 작성하게 된다. 이때 가중치는 잡음-신호비율의 역수를 사용하거나 선행지표의 단순평균으로 종합한다.

신호접근법을 통한 조기경보시스템은 위기의 재발을 방지하고 정책당국의 시장에 대한 꾸준한 감시와 체계적 관리를 통해 위기 발생 이전에 시장을 환기하고, 적절한 대응책을 마련할 수 있다는 장점이 있다. 그러나 과거의 위기 경험을 바탕으로 미래의 위기를 예측하기에는 위기의 성격이 각각 다르고 비교적 제한적인 위기경험에 근거해야 하는 한계점이 존재한다. 따라서 조기경보시스템의 효율적인 운용을 위해서는 후보지표의 지속적인 관리와 지수 작성방법의 개선이 요구된다고 할 수 있다.⁷³⁾

72) 위의 책, p. 30.

73) 김태일, 박성화(2016), p. 36.

2) 이항 종속변수 모형

신호접근법은 모수적 방법을 사용하지 않기 때문에 선행지표 구성이 비교적 자유롭고 따라서 지수 개편이 용이하다는 장점이 있다. 예를 들어, 위험에 대한 유용한 정보를 지니고 있는 어떤 지표의 데이터 가용기간이 짧은 경우에도 신호접근법을 활용하면 기간에 따라 지표 구성을 변경하여 조기경보지수를 작성할 수 있다. 한편, 신호접근법은 비모수적 기법을 사용하기 때문에 개별지표와 선행지표의 관계만을 반영하여 조기경보지수를 작성하고, 그로 인해 선행지표 간 상관관계를 고려하지 못한다는 약점 역시 존재한다.

이러한 신호접근법의 약점을 보완하기 위해 모수적 방법을 활용한 조기경보시스템 구축연구가 다양하게 진행되고 있다. 대표적인 모수적 방법으로는 이항 종속변수 모형인 로짓모형과 프로빗 모형이 있으며 최근에는 머신러닝(machine learning)모형을 사용한 연구들이 활발하게 진행되고 있다.⁷⁴⁾ 모수적 방법을 활용한 연구 분야는 신호접근법보다 보다 미시적인 개별기업의 부실예측 연구에 집중되는 경향이 있다.

Kavussanos and Tsouknidis(2016)는 로짓모형을 활용하여 해운기업 대출의 부실 확률을 추정하였으며, Haider, Ou, and Pettit(2019)은 글로벌 해운기업들의 재무적 위험(financial risk)을 연구하였다. Park *et al.* (2020)은 우리나라 외항운송기업의 부실예측을 로짓모형을 통해 추정하였다.

로짓모형을 통한 조기경보시스템 구축 과정은 <표 3-4>와 유사한 과정을 따르나 조기경보시스템의 위기에 대한 신호가 모형을 통해 발생한다는 차이점이 있다.

조기경보시스템은 태생적으로 위험을 감지하는 데 한계가 있기 때문에

74) Barboza, Kimura, and Altman(2017); Clintworth, Lyridis, and Boulougouris(2021).

단일모형에 의존하기 보다는 모수적 방법과 비모수적 방법에 기초한 다양한 보조모형을 활용하는 것이 중요하며, 경제의 구조적 변화, 새로운 지표 발굴 등을 통해 지속적인 모형 개선이 지속적으로 이루어져야 한다.

2. 운영사례

1990년대 아시아 국가 및 신흥국에 금융위기가 발생함에 따라 조기경보 시스템에 대한 필요성이 대두되었다. 우리나라도 1997년 외환위기를 겪으면서 여러 기관에서 조기경보시스템 구축이 활발하게 이루어졌다. 또한 2008년의 글로벌 금융위기로 인해 금융권 전반에 대한 조기경보시스템의 실효성 있는 구축 및 운영에 대한 논의가 활발해졌다. 글로벌 금융위기 이후 G20은 G20 선언문을 통해 IMF와 FSB(Financial Stability Board)가 조기경보시스템에 대한 공동연구를 수행하고 정기적으로 시스템 리스크를 점검하도록 했다.⁷⁵⁾

우리나라의 조기경보시스템은 1997년 외환위기 이후 다양한 기관과 분야에서 위기의 징후를 조기에 파악하기 위해 만들어지기 시작했다. 2003년 신용카드 사태 이후 경제전반을 대상으로 한 국가 위기관리체계 구축계획을 추진함에 따라 조기경보시스템의 중요성이 다시 부각되었다. 대외시장, 금융산업, 석유시장, 기타 원자재, 부동산(주택 및 토지), 고용시장, 노사관계 등 총 8개 경제부분의 조기경보시스템이 추진되었다.⁷⁶⁾

외환시장과 관련해서는 국제금융센터(KCIF)가 모형을 개발하여 운영해 오고 있으며, 금융시장은 금융위원회가 채권 및 주식시장, 대출시장의 불안전성에 대해 조기경보시스템을 운영하고 있다. 국내 금융산업에 대해서는

75) 이항용(2015), p. 14.

76) 금융감독원(2021), p. 62.

금융감독원이 담당하고 있으며, 석유부문은 한국석유공사, 기타원자재 부문은 산업연구원, 노동시장은 노동연구원, 부동산시장은 국토연구원에서 운영하고 있다.⁷⁷⁾

그 외에 농업분야에서는 2009년 한국농촌경제연구원이 국제곡물 조기경보시스템을 구축하였으며, 이후 2014년 연구 등을 통해 업데이트 하여 운영하고 있다.⁷⁸⁾ 해운분야에서는 김태일·박성화(2016)의 재무정보를 활용한 해운기업의 부실예측 연구가 수행된 바 있다.

〈표 3-6〉 부문별 조기경보 모형 사례

부문	담당기관	모형
외환시장	국제금융센터	• 국내위기 예측모형(1999) - 4개 부문, 27개 선행지표 • 국제 금융시장 위험평가모형 - 해외주식시장, 해외채권시장 등 5개 부문 • 국내 금융시장 위험평가모형 • 단기위기예측모형
국내 금융시장	금융위원회	• 채권·주식·대출 시장의 불안정성 예측 위해 3단계 모형으로 구성 - 금융스트레스지수(FSI) - 금융시장 조기경보지수(EWI) 산정 - 조기경보기준(EWI) 등급별 구분관리
국내 금융기관 (금융산업)	금융감독원	• 일상 감시지표 • 조기경보모형 - 8개 금융권역 4개 모형 운영 - 4개 모형: 위험동행지수, 위험선행지수, 자본적정성 부실예측모형, 부도확률모형
석유부문	한국석유공사	• 인공신경망모형 • 5단계 위기 구분

77) 대부분의 조기경보시스템은 외부에 공개되고 있지 않으나 석유시장의 조기경보시스템은 민간에 공개된다.

78) 김태훈 외(2009), 김종진 외(2014)

부문	담당기관	모형
기타 원자재부문	산업연구원	• 기타원자재, 국제곡물: 신호접근모형
노동시장	노동연구원	• 고용: 순위프로빗모형 • 노사관계: 회귀분석, 신호접근 모형
부동산시장 (주택 및 토지)	국토연구원	• 토지: 신호접근모형, 프로빗모형 • 주택: 신호접근모형, 프로빗모형
농업분야	한국농촌경제연구원	• 국제곡물 조기경보시스템 • 신호접근모형, 순위프로빗모형, 인공신경망모형
해운분야	한국해양수산개발원	• 해운기업의 부실예측 • 로짓모형, 위기상황분석(Stress test)

자료: 이항용(2015), pp. 21~24, 김종진 외(2014), p. 8을 참고하여 저자 작성

여기서는 국제금융센터, 금융위원회, 그리고 금융감독원의 조기경보시스템에 대해서 자세하게 살펴보도록 한다.

1) 국제금융센터 외환시장 조기경보시스템 운영사례

외환시장의 조기경보시스템은 국제금융센터(KCIF)에서 개발 및 운용을 담당하고 있으며 국내위기 예측모형, 국제 및 국내 금융시장 위험평가모형, 단기 위기예측모형으로 구성되어 있다. 국내위기 예측모형은 신호접근법을 활용하여 구축되었으며, 국내실물부문, 국내금융부분, 대외실물부분, 대외금융부분 등 4개 부분에 대해서 총 26개의 선행지표를 사용하여 구축되었다. 선행지표로 얻어지는 위험신호의 가중합으로 종합선행지수를 도출하며, 종합선행지수를 통해 향후 12개월 동안 외환위기가 발생할 위험을 분석한다.

2008년 글로벌 금융위기가 발생함에 따라 국내 금융위기에만 초점이 두

었던 기존 모델에 한계가 발생했다. 위기가 해외에서 국내로 전이되는 경우에 조기경보시스템 개발이 필요해짐에 따라 KCIF는 기존의 국내 위기 예측 모형이 해외에서 발생한 위험이 국내에 전이되는 것을 반영하도록 수정되었다. 또한 국제금융시장 변동을 모니터링하기 위해 국제금융시장 위험평가모형을 개발하였다.⁷⁹⁾ 국내주식시장, 국내채권시장, 외환시장의 변동성, 자본 유출입 등을 모니터링하기 위한 국내금융시장평가모형을 개발했다. 국제금융센터는 조기경보시스템 운영 결과를 대외에 공개하고 있지는 않으나, 리스크분석본부 산하에 조기경보부가 현재 운영 중에 있다.⁸⁰⁾

2) 금융위원회 금융시장 조기경보시스템 운영사례

2003년 신용카드 사태 이후 국가 위기관리체계 구축계획의 일환으로써 금융시장의 조기경보시스템은 금융위원회가 담당하였으며, 채권, 주식, 대출 시장의 불안정성을 예측하기 위해 3단계 모형으로 구축되었다. 1단계에서는 금융스트레스지수(FSI)를 산출하여 임계치를 초과하는 경우 금융위기로 인식한다. FSI는 은행, 채권, 주식, 외환 등 4가지 부분별 지수를 가중평균하여 위기지수를 도출한다. 2단계에서는 신호접근법을 이론적 기초로 하여 금융위기와 관련 있는 선행지표를 종합한 금융시장 조기경보지수(EWI)를 산정한다. 3단계에서는 EWI를 등급별로 구분하여 관리한다. EWI를 과거 기간에 대해 산정한 결과 1997년 한국 외환위기, 1999년 대우사태, 2003년 신용카드 사태, 2008년 글로벌 금융위기를 위기로 인식하였다. 금융위원회는 위기경보에 대한 평가보고서를 주기적으로 작성하고 있으나 대외적으로 공개하지 않는다.⁸¹⁾

79) 국제금융시장 위험평가 모형은 해외주식시장, 해외채권시장, 외환시장, 은행 간 자금시장, 투자자 심리(Investor Sentiment)의 5개 부문으로 구성된다.

80) 국제금융센터(검색일: 2021.8.20)

81) 정도진 · 박윤진 · 엄기중(2019), pp. 174~175

〈표 3-7〉 금융시장 조기경보시스템 모형

단계	세부내용
1단계	금융스트레스지수(FSI) 임계치 초과 시 금융위기로 인식
2단계	경제위기 선행지표로 구성된 금융시장 조기경보지수(EWI) 산정
3단계	조기경보지수(EWI) 등급별 구분 관리

자료: 정도진 · 박윤진 · 엄기중(2019), p. 175

3) 금융감독원 금융기관 조기경보시스템 운영 사례

금융감독원의 조기경보시스템(K-SEEK: Supervisory Early Warning and Evaluation Kits)은 정상적인 상황에서 전 금융권역 및 개별금융회사의 6개월 후 부실 확률을 산출해서 권역별 위험수준을 평가하고, 금융회사의 부실가능성을 조기에 식별하는 것을 목적으로 한다.⁸²⁾ 금융감독원은 소수 간편지표를 활용한 실시간 위기감지수단으로 일일 상시감시(Handy)지표와 계량모형을 이용해서 주기적으로 위기징후를 파악하는 조기경보모형의 두 가지 시스템을 운영하고 있다.⁸³⁾

〈표 3-8〉 일일 상시감시지표와 조기경보모형 비교

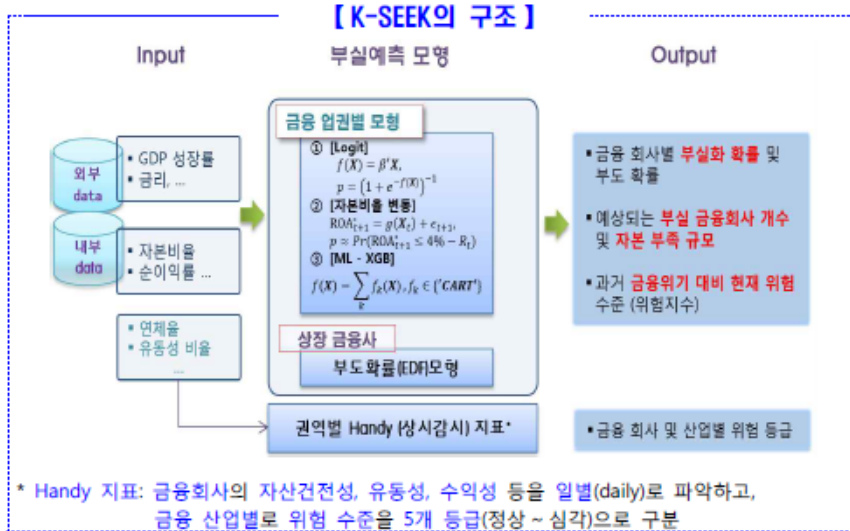
구분	일일 상시감시 지표	조기경보모형
목적	개별 금융회사 및 금융산업 위기 수준 실시간 점검	개별 금융회사 및 금융산업 위기 수준 평가 및 예측
운영형태	소수의 간편 지표를 등급화	통계적 기법 및 머신러닝을 사용한 부실 확률 예측 모형, 부도확률 모형
기초자료	자산건전성, 수익성, 유동성 등 금융회사의 주요 건전성 지표	금융회사의 주요 건전성 지표, 자산·부채 및 손익 구성, 추가 변동성 등 시장 정보, 거시경제·금융 변수
운영주기	매월(매일점검)	매분기

자료: 금융감독원(2021), p. 62

82) 금융감독원 보도자료(2018. 12. 19), p. 16.

83) 금융감독원(2021), p. 63.

〈그림 3-4〉 금융산업 조기경보시스템(K-SEEK)의 구조



자료: 금융감독원 보도자료(2018. 12. 19), p. 16

일일 상시감시(Handy)지표는 금융감독원이 금융회사의 경영상황을 매일 점검하는 상시감시수단이며, 위기 징후를 신속하게 파악하기 위함으로 속보성에 초점을 맞추고 있다. 본 지표는 2004년 국가위기관리체계 구축 계획의 일환으로 도입되었으며, 2014년 최초 지표가 도입된 이후 세 차례 지표를 금융시장 변화를 반영하여 개편하였다. 현재 8개 금융권역별 산업 특성을 집약적으로 나타내는 지표(3~9개)로 구성되어 있으며 위험 수준을 5개 등급으로 판단한다. 2020년 말 기준 상시감시지표는 아래의 표와 같다.⁸⁴⁾

84) 금융감독원(2021), p. 64.

〈표 3-9〉 권역별 조기경보모형 운영현황(2020말)

권역	자산건전성	유동성·수익성	시장 신인도	자산성장 리스크 등	리스크관리 등
은행	• 연체율	• 유동성 커버 리지 비율* • CDS프리미엄	• 원화예수금 증가율	• 예대율증감률 • 대출채권증가율	• 유가증권 평가 손익률
보험 (생보· 손보)	• 연체율	• 자금잔고비율 • 손해율 • 사업비율 • 운용자산 이익률 증감	• 불완전판매 비율	• 보유보험료 증감률 • 고금리신계약 비율	• 위험자산투자 비율
증권		• 단기유동성비율			• 유가증권·파 생상품 수익률 • 시장위험비율
자산 운용			• 수탁고감소율 및 감소일수		• MMF시가 과리율 • 투자일임규모 증가율 • 헤지펀드차입 비율
여전사	• 신규연체 잔입률 • 정상입금률 (카드사) • 연체율(비카 드사)	• 가용유동성 • 단기조달비중	• 회사채·CP 발행 스프레드	• 고위험자산취 급 비중(카드사) • 고위험자산취 급 증가율 (비 카드사)	
저축 은행	• 연체대출비율	• 정기예금금리 스프레드 • 유동성 커버 리지 비율*	• 예수금증감률	• 예대율 증감률 • 부동산관련 대출지표 • 가계신용 대출지표 • 부동산관련 신 규 대출 비중	• 유가증권 평가 손익률

주: * 유동성커버리지비율은 2019년 은행·저축은행 권역의 상시감시 지표 개편으로 지표가 추가
 자료: 금융감독원(2021), p. 65

금융산업 조기경보모형은 은행, 생명보험, 손해보험 등 8개 금융권역에 대해서 위험동행지수, 위험선행지수, 자본적정성 부실예측모형, 부도확률모형 등 4개 모형이 운용되고 있다.

〈표 3-10〉 권역별 조기경보모형 운영현황(2021)

구분	모형	모형 상세 설명	대상권역
산업	위험동행지수	금융산업 건전성 및 위험도와 관련성이 높은 다수의 재무변수를 하나의 지수로 요약하여 표시	7개 권역(은행, 생보, 손보, 증권, 저축은행, 시용카드, 할부금융)
	위험선행지수	동행지수의 미래 움직임을 예측하는 모형	7개 권역(은행, 생보, 손보, 증권, 저축은행, 시용카드, 할부금융)
개별 금융 회사	자본적정성 부실예측모형	미래의 일정 기간 후(6개월)에 금융회사의 자기 자본비율이 일정 수준 이하로 하락할 확률을 추정하는 모형 -전통적인 로짓(logit) 모형 외에 머신러닝의 하나인 트리 부스팅(Tree boosting) 모형과 구조화 접근법을 사용한 자본비율 변동모형을 운영	8개 권역(은행, 생보, 손보, 증권, 저축은행, 시용카드, 할부금융, 상호금융)
	부도확률모형	구조화 접근법을 사용하되 옵션가격결정이론을 활용하여 향후 1년 이내에 부도확률(상장 금융 기업의 자산가치가 부채가치를 하회할 확률)을 예측하는 모형	4개 권역(은행, 생보, 손보, 증권)

주: 상호금융은 농협, 수협, 신협, 산림조합 모형으로 구성되어 있으며, 각 단위조합에 적용함
 자료: 금융감독원(2021), p. 63의 내용을 바탕으로 저자 작성

위험동행지수와 위험선행지수는 금융산업 전체에 해당하는 모형이며 상호금융을 제외한 총 7개 금융권역에 적용된다. 위험동행지수는 금융산업의 건전성 및 위험도와 높은 상관관계를 갖는 재무변수를 하나의 지수로 종합하여 표시한다. 위험선행지수는 동행지수의 향후 움직임을 예측하기 위한 모형이다. 자본적정성 부실예측모형과 부도확률모형은 개별금융회사에 적용하는 모형이다. 자본적정성 부실예측모형은 8개 금융 권역에 모두 적용하고 있으며, 향후 개별 금융회사의 자기자본비율이 일정 수준 이하로 하락할 확률을 추정하는 모형이다. 로짓모형과 구조화모형, 머신러닝을 적용

한 모형으로 구성되며, 모형에 대한 개선작업을 지속적으로 하고 있다. 마지막으로 부도확률모형은 향후 1년 내에 상장금융회사의 부도확률(자산가치가 부채가치를 하회할 확률)을 예측하는 모형이다.⁸⁵⁾

제3절 종합 및 시사점

본 장에서는 주요 경기진단지수의 작성방법과 주요기관들의 운영사례에 대해 알아보았다. 본 연구의 목적은 해운업의 경기종합지수 작성과 조기경보시스템 개발을 통해 해운업의 경기진단체계를 구축하는 것이다. 따라서 본 절에서 제시한 다양한 지수 작성방법론의 장단점은 물론 해운산업의 구조적 특성 및 이론적 근거, 지수작성에 소요되는 비용과 시간 등 현실적인 문제까지 종합적이고 포괄적으로 고려하여 해운업 경기진단체계를 구축하기에 적합한 방법론을 적용해야 할 것이다.

1. 종합

1) 경기종합지수

경기종합지수 작성을 위한 방법론으로 단순 종합방식과 계량기법을 살펴 보았다. 단순 종합방식은 통계청을 비롯한 여러 지역 경기종합지수 작성에 사용되고 있으며, 지수작성이 비교적 간편하다는 장점이 있다. 그러나 후보지표들을 단순 종합하기 때문에 작성과정에 연구자의 주관이 크게 작용한다는 비판 역시 존재한다.

85) 금융감독원(2021), p. 63.

단순 종합방식이 지수 작성의 국제표준으로 자리 잡았고, 단순 종합방식을 통한 지수의 현실 설명력이 높다는 것이 경험적으로 증명되어 경기지수 작성에 적합한 방법론이라 할 수 있을 것이다. 그러나 본 연구의 연구 대상은 이미 오랫동안 이론적 논의와 경험적 증거가 축적된 경제 전반의 경기가 아니라 상대적으로 이론적·경험적 증거가 부족한 해운업이기 때문에 단순 종합방식의 경기종합지수의 현실 설명력을 담보하기에는 어려움이 따른다고 할 수 있다. 또한 단순 종합방식의 지수작성과정에서 연구자의 주관의 강하게 작용한다는 문제도 자문위원회 등의 집단지성을 통해 객관성을 확보할 수 있지만 거시경제에 비해 이론 및 실무적 논의가 비교적 덜 된 해운업에 적용하기에는 무리가 따른다고 할 수 있다.

따라서 해운업의 경기종합지수 작성에는 지수작성과정에서 후보지표 선별과 동행성 판단이 통계적인 검정을 통해 이루어지는 계량기법 중 GDFM을 적용하는 것이 적절하다고 판단하였다.

2) 조기경보시스템

조기경보시스템은 여러 방법론을 통칭한다. 본 장에서는 대표적인 방법론으로 비모수적 접근인 신호접근법과 모수적 접근인 이항 종속변수모형을 소개하고 각 방법론별 장단점을 살펴보았다.

신호접근법은 조기경보시스템 구축에서 선행지표의 구성의 입출이 비교적 자유롭고, 직관적으로 위기를 감지할 수 있다는 장점이 있다. 다만 비모수적 접근의 특성상 선행지표 간에 통계적 상관관계를 고려할 수 없다는 약점이 있는데, 모수적 접근은 선행지표간 통계적 상관관계를 고려하여 조기경보시스템을 구축하는 방법이다.

조기경보시스템은 시장 위기를 조기에 식별하고 그에 따른 대응방안을

구축하기 위한 시스템이다. 그런데 위기는 발생 시기마다 원인이 다르며 그 결과도 다르게 나타나기 때문에 한 가지 모형에 의존하여 시장을 감시하기 보다는 여러 방법론을 통해 위기 감지 결과의 강건성을 확보하는 것이 중요하다. 따라서 본 연구에서는 신호접근법을 통해 작성된 조기경보시스템을 주 모형으로 하되 이항 종속변수 모형을 통한 조기경보시스템을 보조모형으로 하여 해운업 조기경보시스템을 개발하도록 한다.

2. 시사점

앞서 밝혔듯이, 해운업 경기진단체계 구축을 위한 방법론의 결정은 경기진단체계 구축에 소요되는 비용과 시간, 해운업 특성, 방법론별 장단점을 고려하여 결정하였다. 또한 해운업 및 항만업의 주요 선행연구에서 사용된 방법론 역시 주요 판단 근거가 되었다. 주요 내용을 요약하면 다음과 같다.

첫째, 해운업 경기종합지수는 계량기법을 사용하여 작성한다. 둘째, 조기경보시스템은 신호접근법을 통한 모형을 주요 모형을 사용하되 이항 종속변수 모형을 보조모형으로 구축하여 위기에 대해 다각적이고 종합적인 감시를 수행하도록 한다.

〈표 3-11〉 해운업 경기진단체계 구축을 위한 방법론 고찰

분야	방법론	주요 선행연구
경기종합지수	• 계량 기법 (GDFM)	• Angelopoulos(2016), Angelopoulos, Sahoo, and Visvikis(2020)
조기경보시스템	• 신호접근법 • 이항 종속변수모형(로짓모형)	• Choi, Kim, and Han(2018), Park <i>et al.</i> (2021)

자료: 저자 작성

04

해운업 경기종합지수 시산

제1절 경기종합순환지수

본 절에서는 GDFM을 적용하여 해운업의 경기종합순환지수를 시산하였다. 일반적으로 경기종합지수는 경기종합지수를 작성한 후 순환변동치를 추출하여, 경기순환을 판단하는데, GDFM은 순환변동치의 추출 과정 없이 순환지수를 작성한다는 특징이 있으며, 또한 GDFM은 통계적 모형에 기초하여 경기종합지수 시산과정에서 연구자의 주관적 판단을 최대한 배제한 방법이다.⁸⁶⁾ 본 절에서는 GDFM을 설명하고, 해운업 경기종합지수의 작성 절차를 소개하며, 작성된 경기동행순환지수를 통해 우리나라 해운업의 경기변동 순환기에 대해 알아보고자 한다.

86) 강창구(2006), p. 85.

1. 연구 방법론

1) 일반화 동적인자모형(GDFM)⁸⁷⁾

Forni *et al.*은 GDFM을 활용한 경기지수 작성을 제안하였다.⁸⁸⁾ 경제지표들은 지표 간 공통적인 움직임을 나타내는 공통성분(common component)과 각 지표의 고유한 움직임을 나타내는 유일성분(idiosyncratic component)으로 구성되어 있다. 이때 지표들의 공통적인 움직임을 경기라고 해석할 수 있는데, GDFM은 공통성분들 간의 시차를 가정하고 유일성분 간의 연관성을 모형에 반영하여 공통인자를 추출하는 방법이다.

N 차원의 시계열 벡터 $\mathbf{y}_t = (y_{1t}, y_{2t}, \dots, y_{Nt})'$, $t = 1, \dots, T$ 는 [식 4-1]과 같이 공통성분 $\mathbf{x}_t$ 와 유일성분 $\boldsymbol{\xi}_t$ 로 구성되어 있다고 가정한다.

$$\mathbf{y}_t = \mathbf{x}_t + \boldsymbol{\xi}_t = B_N(L)\mathbf{u}_t + \boldsymbol{\xi}_t \quad [\text{식 4-1}]$$

위 식에서 $\mathbf{y}_t$ 는 평균이 0이고 분산이 유한한 안정적인 시계열 벡터이다. $B(L) = B_0 + B_1L_1 + \dots + B_sL^s$ 의 다항식 행렬(polynomial matrix)이며, L 은 지연 연산자(lag-operator)를 의미한다. $\mathbf{u}_t$ 는 백색잡음(white noise) 벡터로, q 차원의 직교(orthonormal)행렬이다.

공통성분 $\mathbf{x}_t$ 와 유일성분 $\boldsymbol{\xi}_t$ 의 직교성(orthogonality) 가정을 통해 주파수 영역에서의 $\mathbf{y}_t$ 의 스펙트럴밀도행렬(spectral density matrix)인 $\Sigma_y(\omega)$ 를 다음과 같이 분해할 수 있다.

$$\Sigma_y(\omega) = \Sigma_x(\omega) + \Sigma_\xi(\omega) \quad [\text{식 4-2}]$$

87) 강창구(2006), pp. 85~90; Al-Hassan(2009), pp. 6~13을 참고하여 작성하였다.

88) Forni *et al.*(2000, 2004, and 2005).

위 식에서 $\omega \in \{0, 2\pi\}$ 인 주파수이며, $\Sigma_\chi(\omega)$, $\Sigma_\xi(\omega)$ 은 각각 공통성분 및 유일성분의 스펙트럴밀도행렬이다.

$\Sigma_y(\omega)$ 의 내림차순 정렬 고유값(eigenvalue) $\lambda_j(\omega)$ 에 대응하는 고유벡터를 $\mathbf{p}_j(\omega) = (p_{j1}(\omega), \dots, p_{jN}(\omega))$ 라 하면, 고유벡터는 $\mathbf{P}_q(\omega) = (\mathbf{p}_1(\omega), \dots, \mathbf{p}_q(\omega))$ 와 같이 나타낼 수 있다. 각 주파수별 고유값의 대각행렬(diagonal matrix)인 $\mathbf{\Lambda}_q(\omega) = \text{diag}(\lambda_1(\omega), \dots, \lambda_q(\omega))$ 을 사용하면 공통성분 $\chi_t = (\chi_{1t}, \dots, \chi_{nt})'$ 의 스펙트럴 밀도함수 Σ_χ 는 다음과 같이 구할 수 있다.

$$\Sigma_\chi(\omega) = \mathbf{P}_q(\omega)\mathbf{\Lambda}_q(\omega)\mathbf{P}_q(\omega)' \quad [\text{식 4-3}]$$

[식4-2]와 식[4-3]을 통해 유일성분의 스펙트럴밀도함수 Σ_ξ 는 [식 4-4]와 같이 계산할 수 있다.

$$\Sigma_\xi(\omega) = \Sigma_y(\omega) - \Sigma_\chi(\omega) \quad [\text{식 4-4}]$$

2) GDFM 작성 절차

해운업 경기종합순환지수는 ① 구성지표 및 기준변수 선정, ② 공통성분 추정, ③ 경기순환지수 작성, ④ 전환점 선정의 4단계를 거쳐 작성되었다.

(1) 구성지표 및 기준변수 선정

경기종합순환지수를 시산하기 위해 가장 수행해야 할 단계는 경기대응성이 뛰어난 후보지표를 선정하는 일이다. 이어서 통계적 검정 결과에 근거하여 후보지표 중 어떤 지표를 경기종합지수의 구성지표로 포함시킬지 결정하고 부적절한 지표를 제거할지를 결정한다.

선택된 지표들의 선행, 동행 및 후행성을 판단하기 위해서는 기준변수

선정이 필수적이라 할 수 있다. 기준변수란 해운업의 경기를 총체적으로 나타내는 대표변수를 의미한다. 선정된 구성지표 및 기준변수 중 계절조정이 이루어지지 않은 변수는 X-12-ARIMA를 통해 계절조정을 실시하고, 로그변환을 통한 분산안정화, HP필터를 통한 추세제거를 수행 한 후, 표준화를 거쳐 평균이 0, 표준편차가 1인 순환계열을 산출한다.

(2) 공통성분 추정

공통성분 추정은 앞의 과정을 통해 생성된 시계열들의 유일인자를 제거하고 경기라는 공통적인 특징을 추출하는 과정이다. 공통성분은 동태적 요인(dynamic factor)과 정태적 요인(static factor)의 숫자에 의해 결정되는데, 공통인자 개수는 통계적 검정을 통해 선택할 수 있다.

공통요인을 추출한 후, 개별지표 총 분산에서 공통요인 분산이 차지하는 정도를 나타내는 공통도(degree of commonality)를 계산하여 각 지표의 설명력을 검증한다. 이때, 상대적으로 공통도가 낮은 변수는 후보 지표군에서 제외한 다음 공통도 기준을 만족하는 변수를 구성하여 공통요인을 새로 추정한다.⁸⁹⁾

$$C_i = \frac{\text{var}(\chi_i^C)}{\text{var}(y_i)} \quad [\text{식 4-5}]$$

(3) 경기순환지수 작성

공통성분을 추정한 후 교차스펙트럼밀도함수(cross-spectral density function)를 통해 각 지표가 경기순환 흐름과 순행(pro-cyclical) 또는 역행(counter-cyclical)하는지 판단한다. 교차스펙트럼밀도함수에서 주파수

89) 공통도의 판단 기준은 50%로 설정하였다.

0에서 위상값이 π 일 경우에는 역행, 0인 경우에는 순행하는 것으로 판단한다.⁹⁰⁾

동행성 및 선행성을 판단하기 위해 교차스펙트럴밀도함수에서 사전에 설정된 주파수에 대한 위상값(ϕ^*)을 사전에 설정된 임계치 τ 와 비교하여 지표의 선행, 동행, 후행성을 판단한다.

$$\phi^* < -\tau \Rightarrow \text{선행}$$

$$|\phi^*| \leq \tau \Rightarrow \text{동행} \quad [\text{식 4-6}]$$

$$\phi^* > \tau \Rightarrow \text{후행}$$

교차스펙트럴밀도함수의 선행, 동행, 후행으로 분류된 공통성분들을 각각 평균하여 선행, 동행, 후행순환지수를 최종 작성한다.

(4) 전환점 선정

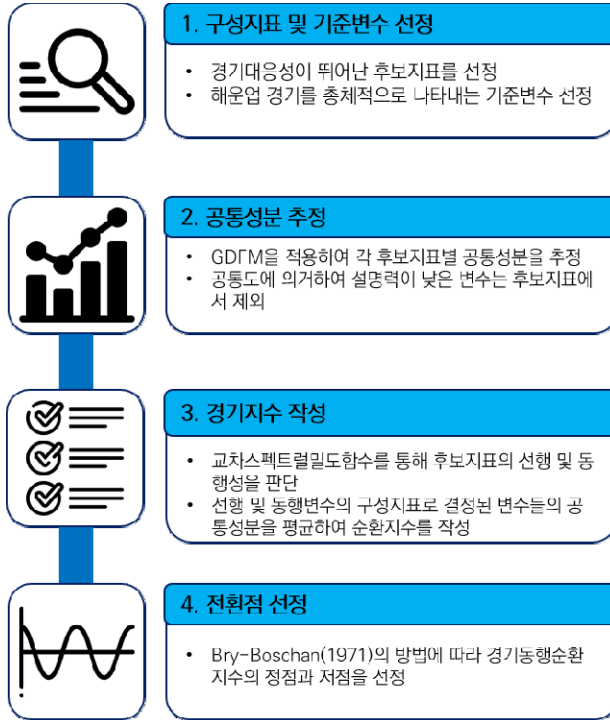
경기순환 국면을 판단하기 위해 작성된 경기동행순환지수의 정점과 저점을 판단한다. 전환점 선정은 Bry-Boschan(1971)의 방법을 사용하여 경기 전환점을 판단했다. 경기 전환점을 판단한 방법은 다음과 같다.

① 경기동행순환지수에 2×12 이동평균을 실시한 후 각 시점 t 를 기준으로 5개월 중에 가장 높(낮)은 점을 잠정적인 정(저)점으로 정한다.

② 잠정 정·저점 중에서 정·저점 사이의 거리가 8개월 이상이고 정점과 저점이 번갈아 나타나는 시점을 최종 전환점으로 선정하였다.

90) 이 때, 역행하는 것으로 판단된 지표들은 공통성분의 역계열을 취하여 다시 교차스펙트럴밀도함수를 계산한다.

〈그림 4-1〉 GDFM 작성 절차



자료: 저자 작성

2. 해운업 경기종합순환지수 시산⁹¹⁾

1) 경기순환지수 시산과정

해운업 경기종합지수 작성을 위한 후보지표는 2007년 1월부터 2021년 5월까지 월간 데이터로 구성하였다. 후보지표는 지표의 성격에 따라 수요, 소비, 고용, 공급, 운임/가격, 교역, 그리고 금융으로 분류하였다. 다양한 작성기관에서 통계를 확보하였으며, 경기지수 작성 주기는 월간이다.

91) 강창구(2006), pp. 87~90; Forni *et al.*(2001), pp. C68~C73을 참고하여 작성하였다.

후보지표 구성을 위해 여러 해운경기와 관련이 있는 것으로 알려진 거시 경제변수와 해운시장 관련 변수를 수집하였다. 후보지표에 대한 자세한 내역은 <표 4-1>에 수록하였다.

<표 4-1> 해운업 경기종합지수 후보지표

분류	지표명	자료출처
기준변수	산업별 서비스업생산지수 -수상운송업	• 한국은행
수요	전산업생산지수(농림어업 제외)	• OECD
	전산업생산지수-OECD	
	전산업생산지수-중국	• 통계청
	제조업 생산능력지수	
소비	소매업 판매지수	• OECD
	소매업 판매액-중국	
고용	피보험자현황(전체)-수상운송업	• 한국고용정보원
공급	신조선계약량	• Clarksons
	선박인도량	
	발주잔량	
	중고선 거래량	
	선박 폐선량	
	컨테이너 선복량	
	벌크 선복량	
운임/가격	생산자 물가지수 - 수상운송업	• 한국은행
	생산자 물가지수 - 외항운송업	
	Clarksea Index	• Clarksons
	평균 컨테이너선 수익	
	평균 벌크선 수익	
	BDI	
	SCFI	
교역	해상운송수입	• 한국은행
	해상운송지급	

분류	지표명	자료출처
	국내항만 총물동량	• 해운항만물류정보시스템
	해상수입-중국	• Clarksons
	해상수출-중국	
	전세계 상품교역지수	• CPB
금융	LIBOR금리	• Clarksons
	실질실효환율	• 국제결제은행
	KOSPI	• FN 데이터 가이드
	해상운송업 주가지수	

자료: 저자 작성

구성지표와 경기 간의 선행·동행·후행성을 판단하기 위해서는 기준변수 설정이 필수적이다. 기준변수는 총체적인 해운경기를 나타내는 대표성을 지녀야 하는데, 우리나라 해운산업의 경기를 대변하는 변수로 통계청의 수상운송업 생산지수를 사용하였다.⁹²⁾ 수상운송업 생산지수는 통계청이 매월 작성하여 발표하는 지수로, 외항운송업과 내항운송업의 매출액을 기준으로 작성한다. 업종의 구성비율은 외항운송업이 88%, 내항운송업이 12%로 구성되어 있다.⁹³⁾

경기종합지수의 후보지표는 기준변수인 수상운송업 생산지수를 포함한 총 32개로, 부문별 수요(4), 소비(2), 고용(1), 공급(7), 운임/가격(7), 교역(6), 금융(4)으로 구성되었다. 수요부문의 후보지표는 주로 산업 생산과 관련된 변수로 구성하였는데, 산업 생산은 해상 교역의 주요 결정요인으로 알려져 있다⁹⁴⁾. 해운경기에 영향을 주는 공급 요인으로는 상선 용적량과 관련된 변수로 구성하였다⁹⁵⁾

92) 국민경제의 경기종합지수를 작성하는 경우는 일반적으로 GDP 또는 산업생산지수를 사용하고 있다.

93) 통계청(2021. 8. 31), p.1

94) Stopford(2008), p. 136.

95) Lim, Nomikos, and Yap(2019), p. 3.

LIBOR금리는 해운 산업의 자본집약적인 성격을 반영하기 위한 후보지표로 사용되었다. 금리 변화는 해운기업의 현금흐름과 유동성 문제에 영향을 줄 수 있기 때문에 해운경기와 밀접한 관련이 있을 것으로 판단하였다. 또한 해운기업의 주요 수입이 대부분 달러로 결제된다는 것을 고려하여 실질실효환율을 후보지표에 포함하였다.⁹⁶⁾

선정된 후보지표 중 명목변수는 가격 지표로 환가(deflate)하여 실질변수로 전환하였다.⁹⁷⁾ 또한 계절조정이 이루어지지 않은 지표는 계절적 요인을 제거하기 위해 X-12-ARIMA를 적용하여 계절조정을 수행하였다. 계절조정된 지표의 분산 안정화를 위해 로그변환을 한 후, HP-필터를 이용하여 각 지표별 순환변동치를 추출하였다.⁹⁸⁾ 마지막으로, 지표별 순환변동치의 평균을 1, 분산이 0이 되도록 표준화하였다.

가공과정을 거친 후보지표의 공통성분을 GDFM을 통해 추정하였다. 후보지표간 동태적 요인과 정태적 요인의 숫자는 Hallin and Liška(2007)의 방법에 따라 동태요인 1개와 정태요인 11개를 선택하였다.

후보지표군의 선행, 동행 및 후행성을 판단하기 위해 교차스펙트럴밀도 함수의 위상값(ϕ^*)과 임계치(τ)를 비교하여 선행 및 동행성을 판단한다.

본 연구의 위상값 ϕ^* 와 임계치 τ 의 설정은 Angelopoulos(2017)의 방법을 따랐다. Angelopoulos(2017)는 ϕ^* 를 3년 반 변동주기인 $\frac{2\pi}{36}$ 로 설정하였으며, 임계치는 3개월로 설정하여 미국 항만업의 경기종합지수를 작성하였다.

96) Alexandridis *et al.*(2018), p.197.

97) 실질화가 이루어진 변수는 소매업 판매액-중국, Clarksea Index, 평균 컨테이너 수익, 평균 벌크선 수익, 해상운송화물-수입, 해상운송화물-지급으로, 실질실효환율을 통해 실질화하였다.

98) 월별 자료임을 감안하여 λ 를 14,400으로 적용하였다.

공통도와 교차스펙트럼밀도함수를 통해 선정된 지표는 총 25개이며 지표별 공통도와 동조성의 결과는 <표 4-2>에 수록하였다.

<표 4-2> 경기종합지수 구성지표 내역

분류	지표명	공통도(%)	동조성
기준변수	산업별 서비스업생산지수 -수상운송업	72.97%	
수요	전 산업생산지수(농림어업 제외)	90.94%	선행
	전 산업생산지수-OECD	91.02%	동행
	전 산업생산지수-중국	88.86%	선행
소비	소매업 판매지수	83.35%	선행
공급	신조선계약량	82.05%	선행
	선박인도량	59.41%	후행
	중고선 거래량	78.54%	후행
	선박 폐선량	83.25%	선행
	컨테이너 선복량	78.52%	후행
운임/가격	생산자 물가지수 - 수상운송업	97.51%	후행
	생산자 물가지수 - 외항운송업	77.49%	동행
	Clarksea Index	83.50%	동행
	평균 벌크선 수익	97.60%	선행
	BDI	96.70%	선행
교역	해상운송수입	86.06%	동행
	해상운송지급	83.69%	동행
	국내항만 총물동량	73.98%	선행
	해상수입- 중국	85.32%	동행
	해상수출-중국	81.08%	선행
	전세계 상품교역지수	92.07%	선행
금융	LIBOR금리	61.98%	동행
	실질실효환율	89.36%	선행

분류	지표명	공통도(%)	동조성
	KOSPI	86.95%	선행
	해상운송업 추가지수	65.20%	선행

주 1) 공통도(degree of commonality)는 개별지표 총 분산에서 공통성분의 분산의 비중을 의미
 2) 동행·선행·후행의 판단은 교차스펙트럼밀도함수(cross-spectral density function)의 위상값을 기준으로 판단
 3) 분석기간: 2007M1~2021M5
 자료: 저자 작성

공통도와 동조성의 결과를 바탕으로 해운업 경기동행순환지수는 기준변수인 수상운송업 생산지수와 전 산업생산지수-OECD, 해상운송수입 등 총 8개의 구성지표로 작성되었다.

〈표 4-3〉 경기동행순환지수 구성지표

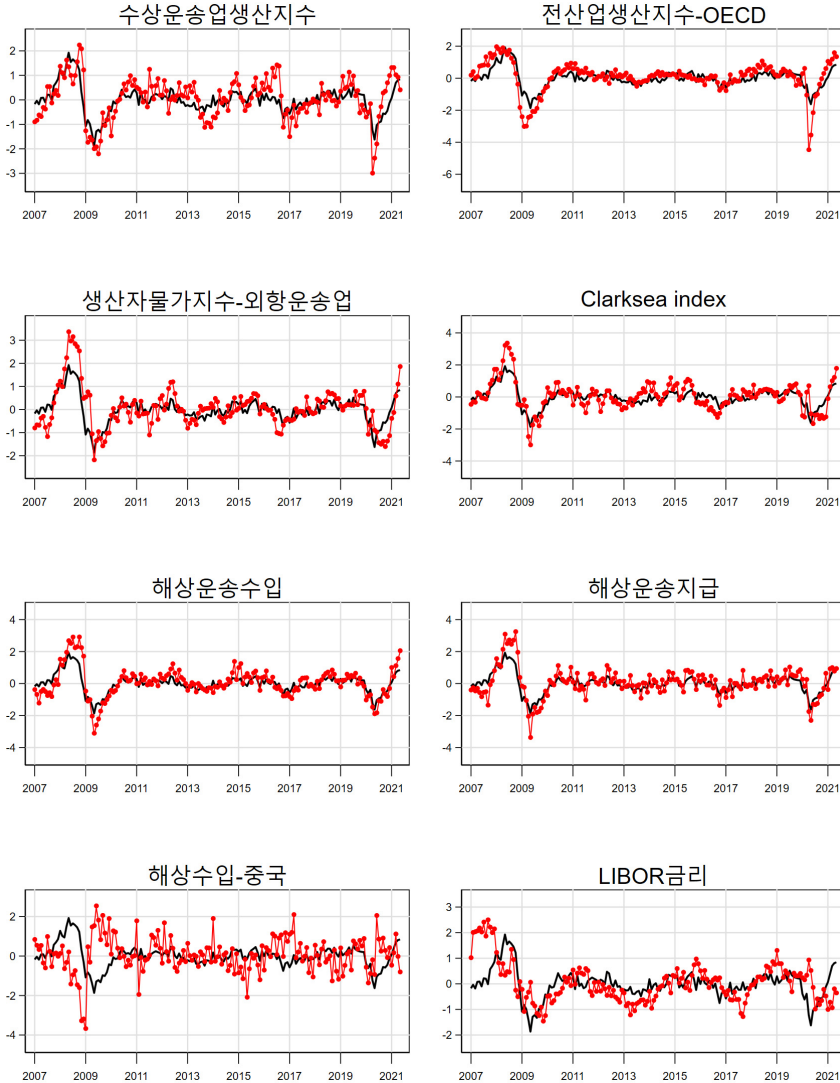
분류	지표	분류	지표
기준 변수	산업별 서비스업생산지수 -수상운송업	교역	해상운송수입
생산	전 산업생산지수-OECD		해상운송지급
운임 /가격	생산자 물가지수 - 외항운송업		해상수입- 중국
	Clarksea Index	금융	LIBOR금리

자료: 저자 작성

〈그림 4-2〉는 각 후보지표의 공통요인과 경기동행순환지수의 움직임을 보여준다. 앞서 밝혔듯이, 공통요인은 GDFM을 통해 추정하였다. 후보지표의 공통요인을 추출한 다음, 각 공통요인을 평균하여 경기동행순환지수를 작성하였다.⁹⁹⁾ 작성된 경기동행순환지수는 〈그림 4-3〉과 같다.

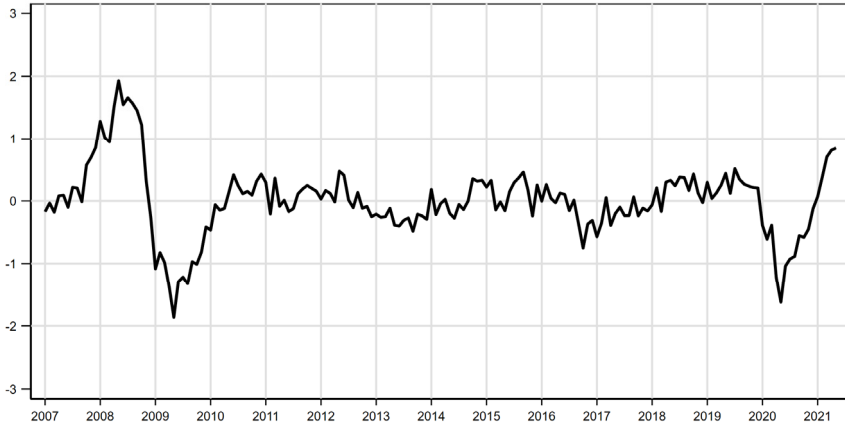
99) GDFM을 통해 작성된 지수는 추세요인이 제거된 순환변동치의 성격을 지닌다. 따라서 본 연구에서는 경기동행지수와 경기동행순환지수를 혼용해서 사용했음을 밝힌다.

〈그림 4-2〉 경기동행순환지수와 지표별 공통 요인



- 주 1) 해상운송업 경기동행지수와 구성지표 공통요인
 2) 검은 실선은 경기동행지수를 나타내며, 붉은 선은 구성지표의 공통요인을 나타냄
 3) 분석기간: 2007M1~2021M5
 자료: 저자 작성

〈그림 4-3〉 해상운송업 경기동행순환지수



- 주 1) 8개 지표 공통성분으로 시산된 해상운송업 경기동행지수
 2) 구성지표는 수송운송업 생산지수, 전산업생산지수-OECD, 생산자물가지수-외항운송업, Clarksea Index, 해상운송수입, 해상운송지급, 해상수입-중국, LIBOR 금리로 구성
 3) 분석기간: 2007M1~2021M5
 자료: 저자 작성

2) 전환점 선정

해운업의 경기순환 국면 판단을 위한 전환점 선정은 앞서 언급한 Bry-Boschan(1971)의 방법을 사용하였다.

전환점 선정 결과, 분석기간(2007M1~2021M5) 중 우리나라 해운업은 4번의 경기순환기를 경험한 것으로 파악되었다. 경기순환 중 정점에서 저점으로 내려가는 기간인 수축기는 평균 13개월로 저점에서 정점으로 향하는 확장기(27개월)에 비해 짧았으며, 순환기는 평균적으로 40개월(3년 4개월)인 것으로 나타났다.¹⁰⁰⁾

100) 경기변동을 4국면으로 나누었을 때, 확장기는 상승국면의 확장기와 회복기이며, 수축기는 하강국면의 후퇴기와 수축기이다.

〈표 4-4〉 해운업 기준순환일 및 국면지속기간

	기준순환일			지속기간(개월)		
	저점	정점	저점	확장기	수축기	순환기
제 1 순환기	2007M3	2008M5	2009M5	14	12	26
제 2 순환기	2009M5	2012M5	2013M9	36	16	52
제 3 순환기	2013M9	2015M9	2016M10	24	13	37
제 4 순환기	2016M10	2019M7	2020M5	33	10	43
평균	-	-	-	27	13	40

주 1) 확장기는 경기저점에서 정점까지로, 경기가 호전되는 상태이며, 수축기는 경기정점에서 저점까지로, 경기가 위축되는 상태를 의미함

2) 분석기간: 2007M1~2021M5

자료: 저자 작성

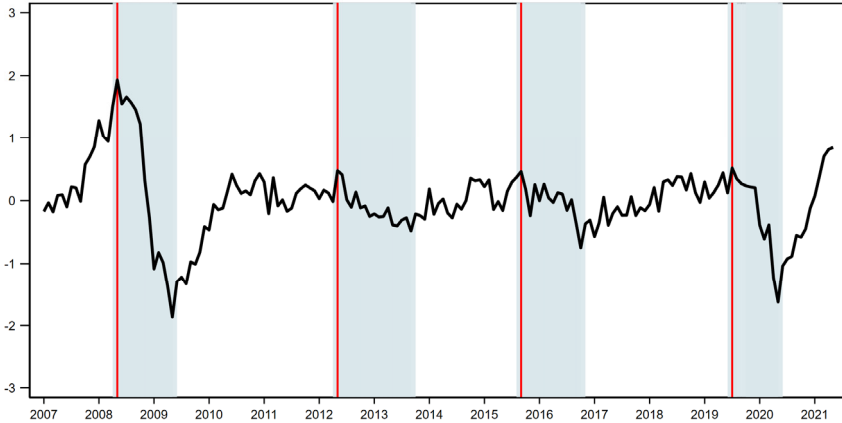
순환기별 주요 내용을 살펴보면, 제1순환기는 2007년 3월 저점 이후 14개월간 경기상승세가 지속되어 2008년 5월에 경기 정점을 찍은 후, 글로벌 금융위기 여파로 인해 급격한 수축기를 경험한 것으로 나타났다.

글로벌 금융위기 이후의 경기순환기인 제2순환기는 저점에서 새로운 정점을 갱신하기까지 36개월이 소요되어, 해운업은 글로벌 금융위기로 인한 경기 침체 여파에 장기간 동안 어려움을 겪은 것을 확인할 수 있었다. 제4순환기는 43개월로, 한진해운 사태로 인해 2016년 10월 경기 저점을 찍은 후 2019년 7월 새로운 정점을 갱신했으며, COVID-19 팬데믹으로 인해 2020년 5월 다시 경기 정점을 기록하였다.

3) 해운업 경기종합지수 시산 결과

〈그림 4-4〉는 해운업의 경기동행순환지수와 경기순환일을 보여준다. 그림에서 붉은 수직선은 각 순환기별 정점을 의미하고, 푸른색 음영 구간은 순환기별 수축기이다.

〈그림 4-4〉 해상운송업의 경기국면



주 1) 8개 지표의 공통성분으로 시산된 해상운송업 경기동행지수. 구성지표는 수송운송업 생산지수, 전산업 생산지수-OECD, 생산자물가지수-외향운송업, Clarksea Index, 해상운송수입, 해상운송지급, 해상 수입-중국, LIBOR 금리로 구성.

2) 푸른색 음영구간은 Bry-Boschan(1971) 방법에 따라 식별한 경기수축기

3) 붉은 수직선은 순환기별 정점을 나타냄

4) 분석기간: 2007M1~2021M5

자료: 저자 작성

해운업 경기동행순환지수는 글로벌 금융위기 여파로 인해 제1순환기(2009M5)가 가장 낮은 저점을 보였으며, 글로벌 금융위기 직전의 정점(2008M5)이 분석기간 중 최고점으로 나타났다. COVID-19 팬데믹으로 인해 해운업 경기는 2020년 5월 저점을 기록했으나 주요국 중앙정부의 적극적인 경기부양책과 소비심리 반등에 힘입어 회복세에 접어드는 것을 확인할 수 있었다.

해운업 경기순환기와 우리나라 기준순환일과 비교해 보면, 우리나라는 평균 49개월의 순환기를 지니며, 확장기는 33개월, 수축기는 18개월 동안 지속되어 해운업에 비해 비교적 장기 경기변동을 지니는 것으로 나타났다.¹⁰¹⁾

해운업 경기선행순환지수 구성지표는 수요(2), 소비(1), 공급(2), 금융(3),

101) 통계청 보도자료(2019. 9. 20)

운임/가격(2), 교역(3)으로 총 13개의 지표를 활용하여 작성되었다. 경기선행순환지수 구성지표는 실물경제에 선행하는 것으로 알려진 금융변수가 선정된 것이 특징이라 할 수 있다.

〈표 4-5〉 경기선행순환지수 구성지표

분류	지표	분류	지표
수요	전 산업생산지수(농림어업 제외)	운임/가격	평균 벌크선 수익
	전 산업생산지수-중국		BDI
소비	소매업 판매지수	교역	해상수출-중국
공급	신조선계약량		국내항만 총 물동량
	선박 폐선량		전 세계 상품교역지수
금융	KOSPI		
	해상운송업 추가지수		
	실질실효환율		

자료: 저자 작성

경기선행순환지수의 선행성을 파악하기 위해 동행순환지수와 교차상관관계 검정을 수행하였다. h 개월 이전 경기선행지수는 0.60 이상 상관관계를 보여, 동행지수에 대한 높은 선행성이 있는 것을 확인할 수 있었다. 특히 선행지수와 동행지수 간 상관계수가 2~3개월 시차를 두고 0.80으로 가장 높게 나타난 점으로 미루어 볼 때, 선행지수가 동행지수를 3개월 선행하는 것으로 해석할 수 있다.

〈표 4-6〉 경기동행순환지수와 선행순환지수 간 교차상관관계 검정

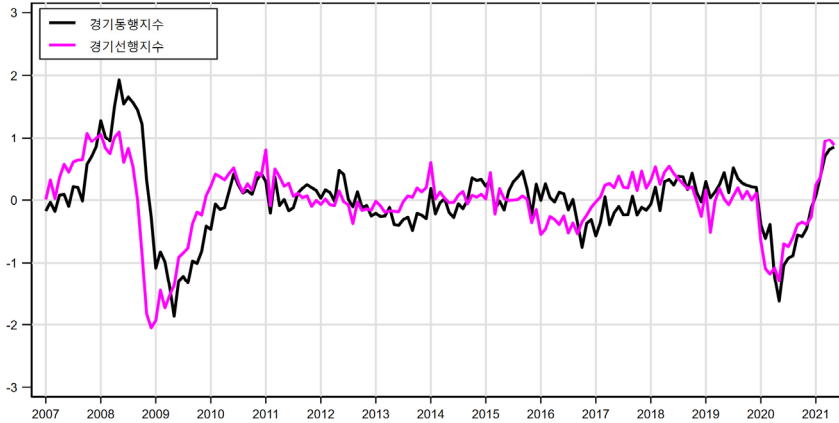
시차(h)	-1	-2	-3	-4	-5	-6
상관계수	0.73***	0.80***	0.80***	0.76***	0.70***	0.64***

주 1) 경기동행순환지수와 $t-h$ 시점 선행순환지수 간의 상관계수

2) *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.10$

자료: 저자 작성

〈그림 4-5〉 해운업 경기선행 및 동행순환지수



주 1) 해운업 경기선행순환지수(13개 지표로 구성) 및 경기동행순환지수(9개 지표로 구성)의 추세

2) 분석기간: 2007M1~2021M5

자료: 저자 작성

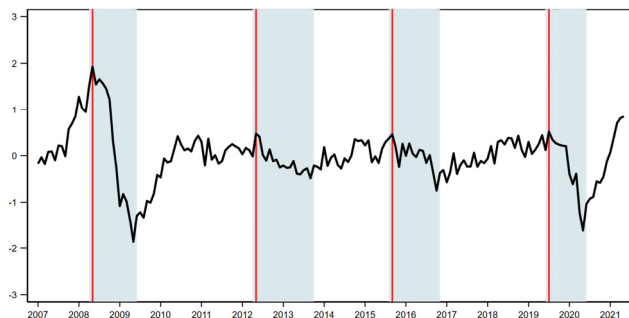
제2절 소결

제4장에서는 GDFM을 통해 경기종합순환지수를 작성하였다. GDFM은 통계적 방법을 바탕으로 지수를 작성하기 때문에 종합지수 작성단계에서 연구자의 주관적 판단을 최대한 배제할 수 있다는 장점이 있어 해운업 경기종합지수 작성 방법론으로 적절하다고 판단하였다.

경기종합지수는 수송운송업 생산지수를 기준변수로 하여, 부문별로 수요(4), 소비(2), 고용(1), 공급(7), 운임/가격(8), 교역(6), 그리고 금융(3)의 총 32개 후보지표를 구성하였으며, GDFM을 사용하여 후보지표의 적합성과 동조성을 파악한 후, 동행, 선행 및 후행지수를 작성하였다.

〈표 4-7〉 경기동행순환지수 시산결과

경제 부문	지표	경제 부문	지표
기준 변수	산업별 서비스업생산지수 -수상운송업	교역	해상운송수입
생산	전산업생산지수-OECD		해상운송지급
운임 /가격	생산자 물가지수 - 외항운송업		해상수입- 중국
	Clarksea Index	금융	LIBOR금리
해운업 경기동행순환지수와 경기순환점			



자료: 저자 작성

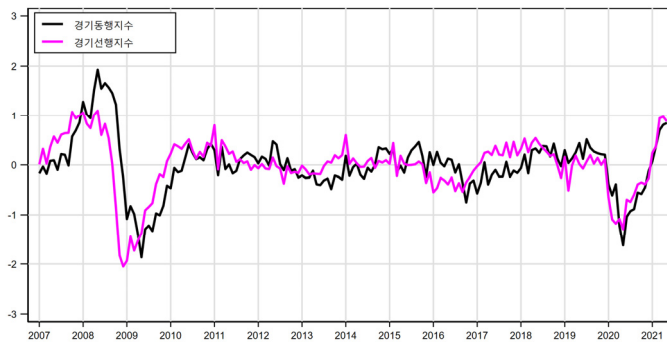
경기동행지수의 구성지표는 총 8개로, 수상 운송업 생산지수, 전산업생산지수-OECD, 생산자물가지수-외항운송업, Clarksea Index, 해상운송수입, 해상운송지급, 해상수입-중국, LIBOR 금리의 공통 성분으로 작성하였다.

해운업의 경기 순환점을 선정한 결과, 우리나라 해운업은 분석기간(2007M1~2021M5)동안 4번의 경기순환기를 경험한 것으로 나타났다. 해운업의 경기 수축기는 평균 13개월로, 확장기(27개월)보다 짧았으며, 이는 해운업의 경기침체는 급격하게 일어나는데 반해 경기회복은 더디게 나타나는 것으로 해석할 수 있다. 경기순환기는 평균적으로 40개월(3년 4개월)로 측정되었으며, 이를 통해 해운산업 경기순환기는 우리나라 국민경제 순환기(49개월)에 비해 변동성이 큰 것을 확인할 수 있었다.

〈표 4-8〉 경기선행순환지수 시산결과

경제 부문	지표	경제 부문	지표
생산	전 산업생산지수(농림어업 제외)	운임/가격	평균 벌크선 수익
	전 산업생산지수-중국		BDI
소비	소매업 판매지수	교역	해상수출-중국
공급	신조선계약량		국내항만 총 물동량
	선박 폐선량		전 세계 상품교역지수
금융	KOSPI		
	해상운송업 주가지수		
	실질실효환율		

경기선행순환지수와 경기동행순환지수



자료: 저자 작성

해운업 경기선행지수는 전 산업생산지수(농림어업 제외), 해상운송업 주가지수 등 총 13개의 구성지표로 작성되었다. 선행성 검정 결과, 경기선행지수는 동행지수에 2~3개월 선행하는 것으로 나타나 선행지수가 해운업 경기를 예측하는 데 유용한 정보를 지니고 있음을 확인할 수 있었다.

해운업의 현재 경기를 판단하고, 미래 경기를 예측하기 위한 경기종합지수를 시산하려는 시도가 비교적 제한적이었다는 점을 고려한다면, 본 연구의 경기종합지수는 해운 시장참여자들이 합리적 의사결정을 돕는 유용한

정보를 제공할 수 있다. 경기종합지수는 선주, 해운기업, 그리고 은행의 해운시장 리스크 관리를 도울 수 있으며, 변화하는 해운 경기에 대한 정보를 제공하여 정책당국의 대응정책 수립에 의사결정기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

05

해운업 조기경보시스템 구축

제1절 조기경보시스템 구축

우리나라 해운산업은 2009년 글로벌 금융위기, 2016년 한진해운 사태 등 반복적인 위기를 겪어왔다. 2020년의 COVID-19 팬데믹 초기는 전세계 경기침체로 인한 해운산업의 위기가 우려되는 상황이었으나 주요국의 적극적인 경기부양책과 그로 인한 상품소비 증가로 인한 물동량 개선, 운임상승 등으로 인해 HMM이 2021년 상반기 최대 영업이익을 달성하는 등 해운시장 위기에 대한 우려를 불식시켰다.

2021년 해운업이 유례없는 호황을 맞이하였다 하더라도 현재 호황이 단기적일 것이며 COVID-19 전개양상에 따라 상황이 급변할 가능성이 있다는 의견이 지배적이다.¹⁰²⁾ 해운시장을 둘러싼 경제환경 변동성이 높아질 것으로 예상되는 상황이기 때문에 해운시장과 거시경제 여건을 효율적으로 관리·감독하는 수단의 중요성이 강조되고 있다.

그동안 해운시장 위기에 대한 대응이 주로 사후적인 조치에 그친 이유는 해운시장을 효과적으로 감시하고 위기를 조기에 감지하여, 선제적으로 대

102) 이코노믹 리뷰(2020. 10. 28)

응을 가능한 모니터링시스템이 부족했기 때문이다. 따라서 본 절에서는 신호접근법과 로짓모형을 통해 해운시장 조기경보시스템을 개발하여 효율적인 시장감시·감독 수단을 구축하고자 한다.

1. 연구 방법론

1) 신호접근법

신호접근법은 목표 시장에 위기가 발생하기 전, 경제변수가 평소와 다른 움직임을 보이고, 이러한 이상 움직임이 다음 위기에도 체계적으로 발생한다고 전제하여 조기경보시스템을 구축하는 방법이다. 신호접근법은 1990년대 아시아 외환위기를 계기로 외환시장 위기를 조기에 감지하기 위해 고안되었으며, 우리나라 주요기관에서도 금융시장, 외환시장, 부동산시장에 대한 조기경보시스템을 개발·운영하고 있다.

신호접근법은 ① 위기 기간의 식별, ② 선행지표의 선택, ③ 선행지표의 예측력 평가, ④ 조기경보지수 작성의 과정을 거쳐 조기경보시스템을 구축한다.¹⁰³⁾ 단계별 해운업 조기경보시스템 구축에 관한 내용은 다음과 같다.

(1) 위기기간 식별

신호접근법의 첫 단계는 목표시장의 위기 기간을 식별하는 것이다. 위기 기간 식별은 목표 시장에 특정한 사건 발생을 기준으로 식별하는 서술적 접근과 압력지수 작성을 통한 통계적 접근을 적용할 수 있다.¹⁰⁴⁾

103) 이항용(2015), pp. 28~32; Choi, Kim, and Han(2018), pp. 1012~1017.

104) 서술적 접근법의 한 예로, 해운시장의 위기 발생을 한진해운 법정관리 신청 시점으로 설정하는 것을 들 수 있다.

경제변수를 통해 위기 기간을 식별하는 방법은 시장 위기를 나타내는 압력지수(PI: Pressure Index)를 경제지표의 가중평균으로 작성하고, 압력지수가 특정 표본평균과 표본표준편차의 k 배 이상 상승할 경우 위기가 발생한 것으로 판단하는 방법이다.

$$PI_t > \mu_{PI} + k\sigma_{PI} \quad [\text{식 5-1}]$$

(2) 선행지표 선택

위기 기간이 결정되고 나면, 위기에 대해 예측력이 뛰어날 것으로 판단되는 선행지표를 선택하여 후보지표군을 구성한다. 선행지표를 선택하는 과정은 경기종합지수작성에서 후보지표를 구성하는 것과 유사한 과정이라 할 수 있다.

(3) 선행지표 예측력 평가

예측력 평가에 앞서 모든 후보지표의 평균이 0, 표준편차가 1이 되도록 표준화를 수행한다. 이러한 표준화 과정은 특정지표로 인해 조기경보지수가 왜곡되는 것을 방지하기 위함이다.

후보지표 예측력을 평가하기 위해서는 각 후보지표 임계치를 설정하여야 한다. 여기서 임계치란 신호 발생의 기준이 되는 값으로 후보지표가 임계치를 상회 혹은 하회하는 경우 신호가 발생한 것으로 판단한다. 임계치와 후보지표의 방향성은 위험과 후보지표 간의 상관관계를 통해 판단한다. 후보지표와 위기 발생확률이 정의 상관관계 있다면 후보지표가 임계치를 상회하는 경우를 신호발생으로 간주하고, 반대의 경우에는 임계치를 하회하는 경우에 신호발생으로 판단한다. 임계치 탐색은 각 후보지표의 분포에서 특정 구간을 제외시킨 구간에서 수행되는데, 이는 극단치(outlier)로 인해 과도한 임계치를 설정하는 것을 방지하기 위함이다.

후보지표별 임계치는 후보지표의 예측력이 극대화되도록 설정하는 것이 일반적이다.¹⁰⁵⁾ 예측력은 민감도(sensitivity)와 특이도(specificity)를 통해 판단한다. 예측력에 관한 지표는 실제 위기발생과 후보지표의 신호발생의 경우의 수를 나타낸 혼돈행렬(confusion matrix)을 사용하여 구할 수 있다.

민감도는 실제 위기가 발생하였을 때 신호가 발생한 경우의 비율로, 혼돈행렬에서 $A/(A+C)$ 로 표현할 수 있다. 한편 특이도는 위기가 발생하지 않았을 때, 후보지표 역시 신호를 발생하지 않은 비율로, $D/(B+D)$ 로 나타낼 수 있다.

〈표 5-1〉 혼돈 행렬

		위기	
후보 지표		발생	비발생
신호	발생	A	B
	비발생	C	D

자료: Park *et al.*(2021), p. 13, Table 8을 바탕으로 저자 작성

잡음-신호 비율 $(1-\text{특이도})/\text{민감도}$ 의 비율로써, 위기가 발생하지 않았음에도 후보지표가 신호를 발생한 ‘잡음’과 적절한 신호를 발생시키는 ‘신호’의 비율로 표현된다. 잡음-신호비율을 수식으로 표현하면 [식 5-2]와 같다.

$$NTSR = \frac{[B/(B+D)]}{[A/(A+C)]} = \frac{1 - \text{Specificity}}{\text{Sensitivity}} \quad [\text{식 5-2}]$$

후보지표에 따라 잡음-신호비율이 다르게 나타나는데, 만약 어떤 후보지표의 잡음-신호비율이 1보다 크다면 그 지표는 과도하게 거짓 신호를 발생시키는 것으로 해석할 수 있으며 따라서 바람직한 선행지표가 되지 못한다.¹⁰⁶⁾

105) 이항웅(2015), p. 30.

106) 위의 책, p. 30.

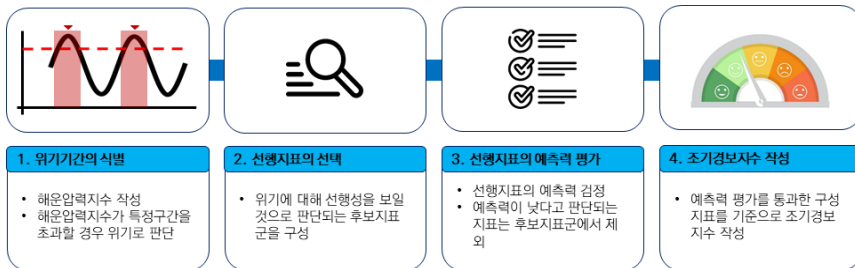
(4) 조기경보지수 시산

위 과정을 통해 최종적으로 선정된 선행지표들을 기준으로 각각의 선행 지표에 내재된 정보를 종합하여 조기경보지수(EWI: Early Warning Index)를 작성한다. 조기경보지수는 선행지표의 가중합으로 시산되며, 지표별 가중치는 잡음-신호비율의 역수를 사용한다. 어떤 지표의 잡음-신호 비율이 낮다는 것은 그 지표의 예측력이 높다는 것을 의미하므로, 잡음-신호 비율의 역수를 가중치로 사용한다는 것은 예측력이 높은 지표에 더 높은 가중치를 준다는 것을 의미한다.¹⁰⁷⁾

$$EWI_t = \sum_{i=1}^n w_i S_{i,t} \quad [\text{식 5-3}]$$

위 식에서, w_i 는 i 번째 선행지표의 잡음-신호비율의 역수이고, $S_{i,t}$ 는 t 시점에 신호가 발생하면 1, 그렇지 않으면 아니면 0의 값을 지니는 이항변수이다.

〈그림 5-1〉 신호접근법을 통한 조기경보지수 작성과정



자료: 저자 작성

107) 위의 책, p. 32.

2) 로짓모형¹⁰⁸⁾

로짓모형은 모수적 방법을 통해 설명변수 간의 상관관계를 반영하여 위기 발생확률을 예측할 수 있다는 장점 때문에 조기경보시스템 구축 연구에 널리 사용되고 있다.¹⁰⁹⁾

로짓모형의 종속변수는 이항변수로, 범주에 해당되면 1, 그렇지 않다면 0의 값을 갖는다. 로짓모형을 조기경보시스템에 적용한 연구는 통상적으로 위기 시점이면 1, 그렇지 않으면 0으로 설정하여 분석한다.

종속변수가 이항변수일 때, 일반적인 최소제곱법(OLS: Ordinary Least Squares)으로 계수를 추정한다면 선형회귀 모형의 오차 가정을 위배할 뿐만 아니라 추정확률이 0과 1사이를 벗어날 수도 있기 때문에 로짓모형은 최우추정법(MLE: Maximum Likelihood Estimation)을 사용하여 계수를 추정한다.¹¹⁰⁾ 로짓모형은 다음과 같이 표현할 수 있다.¹¹¹⁾

$$y_t^* = \beta x_t + \epsilon_t \quad [\text{식 5-4}]$$

위 식에서 x 는 설명변수이다. ϵ 은 기대값이 0이고 누적분포함수(cumulative distribution function)가 $F(\epsilon)$ 인 예측오차를 의미한다. y^* 는 관찰되지 않은 실제 종속변수를 의미하는데, 만약 y^* 가 관측된 경우($y^* > 0$), y 는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$y_t = \begin{cases} 1, & \text{if } y_t^* > 0 \\ 0, & \text{if } y_t^* \leq 0 \end{cases} \quad [\text{식 5-5}]$$

추정확률은 [식 5-4]와 [식 5-5]의 관계를 사용하여 다음과 같이 구해진다.

108) 권장한(2020), pp. 9~14.

109) 박원암(2001), Polina(2009)

110) Hill, Griffiths, and Lim(2018), p. 550.

111) 설명을 위해 상수항을 제외하고, 독립변수가 하나인 경우를 가정하였다.

$$\Pr(y_t = 1|\beta x_t) = \Pr(y_t^* > 0) = 1 - F(\beta x_t) \quad [\text{식 5-6}]$$

x 의 계수인 β 는 최우추정법을 사용하여 추정한다. 그런데 β 를 추정하기 위해선 예측오차의 분포에 대한 가정이 필요한데, 로짓모형은 예측오차 ϵ 이 로지스틱(logistic) 분포를 따른다고 가정한다.¹¹²⁾ 예측오차의 누적분포함수를 가정하면 우도함수를 극대화하는 β 를 추정할 수 있고, 위기 발생 확률도 구할 수 있다.

위기 발생확률은 모형에서 관측할 수 없기 때문에 로지스틱 변환(logistic transformation)을 통해 독립변수와 발생확률 간 관계를 분석하여야 한다. 로지스틱 변환은 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$\Pr(y_t = 1|\beta x_t) = F(\beta x_t) = \frac{1}{1 + \exp^{-\beta x_t}} \quad [\text{식 5-7}]$$

위 식을 사용하면 다음과 같은 관계를 얻을 수 있다.

$$\frac{\Pr(y_t = 1|\beta x_t)}{1 - \Pr(y_t = 1|\beta x_t)} = \frac{p_t}{1 - p_t} = \exp^{\beta x_t} \quad [\text{식 5-8}]$$

위 식에서 좌변인 $\frac{p_t}{1 - p_t}$ 은 승산비율(odds ratio)로 사건의 발생확률과 비발생확률의 비율을 나타낸다. [식 5-8]에 자연로그를 취하면 다음과 같은 로짓모형을 얻을 수 있다.

$$\text{logit}(y_t) \equiv \ln\left(\frac{p_t}{1 - p_t}\right) = \beta x_t \quad [\text{식 5-9}]$$

112) 이러한 로짓모형의 특징 때문에 연구자에 따라서 로짓모형을 로지스틱 회귀분석이라 부르기도 한다.

2. 신호접근법을 통한 조기경보시스템 구축

1) 조기경보시스템 시산과정

본 연구의 조기경보시스템 대상은 우리나라 외항운송시장으로, 조기경보시스템 구축을 통해 우리나라 외항운송시장의 위험을 감지하고, 시황 모니터링을 목적으로 한다. 우리나라 외항운송시장의 위기를 나타내기 위해 작성한 해운압력지수(SPI: Shipping Pressure Index)는 다음과 같다.

$$SPI_t = -\Delta wtv_t - \Delta inc_t - \Delta csi_t \quad [\text{식 5-10}]$$

위 식에서, wtv_t 는 수요부문으로 CPB(Centraal Planbureau)의 세계상품 교역량지수를 나타낸다. 수익에 관한 변수로 inc 를 사용하였다. inc 는 우리나라 서비스 수지 중 해상운송수입으로, 우리나라 해운기업이 해상운송을 통해 벌어들인 외화가득액을 의미한다. 가격 변수는 csi 를 사용하였다. csi 는 Clarksons의 Clarksea Index이다. 분석자료는 월간자료이며 분석기간은 2007M1부터 2021M6이다.

SPI는 해운시장의 위기가 수요로 인한 가격 및 수익의 변화에 의해 발생한다는 가정하에 작성되었다. 다시 말해, SPI의 상승은 시장의 위험이 증가되었음을 뜻하며, 위험은 수요 및 수익이 감소하고, 가격이 하락할 때 발생한다고 가정하였다.

SPI의 구성변수는 계절성을 제거하기 위해 전년 동월 대비 증감률로 변환하였으며, 각각 표본평균과 표준편차로 표준화 한 후, 가중하여 SPI를 산출하였다.

〈표 5-2〉 해운압력지수 구성지표

부문	지표	단위	출처	기간
수요	세계무역량지수	포인트	• CPB	2007M1 ~2021M6
수익	해상운송수입	\$	• 한국은행	
가격	Clarksea Index	\$/day	• Clarksons	

자료: 저자 작성

앞서 언급했듯, 위기 기간은 SPI가 표본평균으로부터 k 배수 이상 증가할 경우 위기가 발생한 것으로 식별한다. 본 연구에서는 SPI가 표본평균으로부터 1 표준편차가 증가한 경우를 해운시장의 위기로 식별하였다($k = 1$). 분석기간(2007M1~2021M6) 중 SPI가 표본평균으로부터 1 표준편차 발생한 위기 기간은 3번인 것으로 나타났다.

〈표 5-3〉 위기 기간

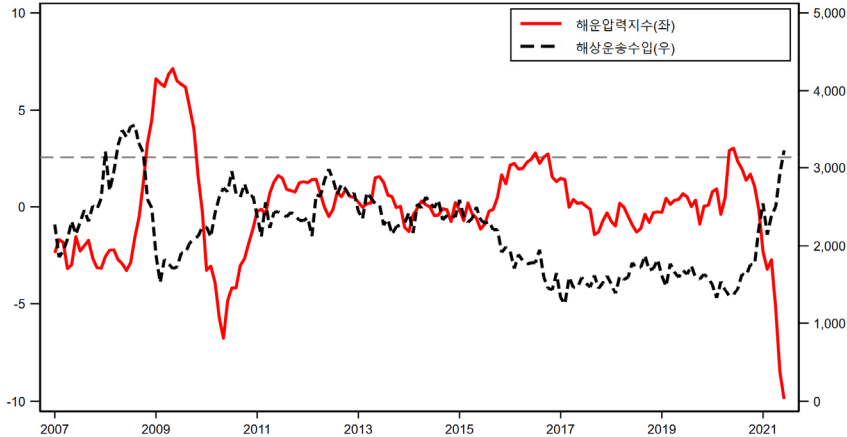
위기 기간	k
• 2008M11~2009M10	1
• 2016M7~2016M10	
• 2020M5~2020M6	

자료: 저자 작성

해운시장 위기에 선행할 것으로 판단되는 후보지표는 공급부문(5), 수요(4), 운임/수익(6), 비용(1), 금융(4)로 총 20개의 변수로, 후보지표 내역은 〈표 5-4〉에 수록하였다.

Stopford(2008)의 제안에 따라 공급부문은 선박과 관련된 변수로 구성하였으며, 수요부문은 생산지수 및 물동량에 관한 변수로 구성하였다. 이 외에도 운임/수익, 비용, 금융에 관한 대응변수를 사용하여 후보지표를 구성하였는데, VIX를 후보지표에 포함하여 경제의 불확실성을 반영하고자 하였다.

〈그림 5-2〉 해운압력지수와 위기 기간



- 주 1) 붉은 실선은 해운압력지수(좌)를 검은 점선은 해상운송수입(우)을 나타냄
 2) 회색 점선은 위기 기간 식별을 위한 임계치이며, 임계치는 해운압력지수의 표본평균과 표본표준편차를 기준으로 산출
 자료: 저자 작성

VIX는 시카고옵션거래소 변동성지수(Chicago Board Options Exchange Volatility Index)로, 시카고옵션거래소에 상장된 S&P 500 지수옵션의 30일 간 변동성을 나타내는 지수이다. VIX는 다수의 연구에서 거시경제 불확실성의 대용변수로 사용되고 있다.¹¹³⁾ 경제에 불확실성이 증대되고 있는 상황이라면 경제주체들은 의사결정을 미루고 불확실성이 해소되기까지 관망(wait-and-see)하는 행태를 보인다.¹¹⁴⁾ 불확실성 충격은 해운시장의 수요와 공급 모두에 영향을 주는데, 불확실성이 증대되는 상황에서 기업은 투자와 생산을 미루어 해운시장 수요에 영향을 주고, 선박 투자자들은 투자를 연기하여 해운시장 공급에 영향을 미치게 된다.

113) Bloom(2009); Baker, Bloom, and Davis(2016)

114) Bloom(2009), p. 624.

〈표 5-4〉 조기경보지수 후보지표 내역

부문	지표	변수	단위	출처	기간
공급	신조선계약량	X1	DWT	Clarksons	2007M1 ~2021M6
	선박 인도량	X2	DWT		
	중고선 거래량	X3	DWT		
	신조선 가격	X4	포인트		
	중고선 가격	X5	포인트		
수요	글로벌 물동량지수	X6	포인트	Clarksons	2015M1~2021M6
	컨테이너 처리량 -중국	X7	TEU		2011M1~2021M6
	국내항만 총 물동량	X8	톤	해양수산부	2007M1~2021M6
	OECD 산업생산지수	X9	포인트	OECD	2007M1~2021M5
운임 /수익	BDI	X10	포인트	Clarksons	2007M1 ~2021M6
	CCFI	X11	포인트	Clarksons	2007M1 ~2021M6
	벌크 용선료	X12	\$/day		
	컨테이너 용선료	X13	\$/day		
	평균 벌크선 수익	X14	\$/day		
	평균 컨테이션 수익	X15	\$/day		2008M1~2021M6
비용	벙커유 가격(싱가포르 380cst)	X16	\$ /Tonne	Clarksons	2007M1 ~2021M6
금융	LIBOR 금리	X17	%	Clarksons	2007M1 ~2021M6
	VIX	X18	포인트	FRED	
	다우존스지수	X19	포인트	FN 데이터가 이드	
	해상운송업 추가지수	X20	포인트		

주 1) CPB=Centraal Planbureau; OECD=Organisation for Economic Co-operation and Development; FRED=Federal Reserve Economic Data; BDI=Baltic Dry Index; CCFI=China Containerized Freight Index; VIX=CBOE Volatility Index

2) 분석기간 2007M1~2021M6

자료: 저자 작성

후보지표로 선정된 변수는 전년 동월 대비 증감률로 변환하였으며, 금리 스프레드(X_{17})는 전년대비 증감으로 변환하였다. <표 5-5>는 후보지표 예측력 검정 수행을 위한 표준화 이전 후보지표의 기초통계량을 나타낸다. 표에서 나타나듯, 후보지표 중 해운시장 운임/가격 변수는 상대적으로 높은 표준편차를 보이고 있어 해운시장은 변동성이 큰 시장임을 확인할 수 있었다.

<표 5-5> 후보지표 기초통계량

단위: %

변수	평균	표준편차	최솟값	최댓값	관측치
X_1	78.75	264.39	-97.00	1653.72	174
X_2	4.33	25.60	-59.00	57.40	174
X_3	19.00	60.80	-81.02	347.64	174
X_4	-1.40	7.44	-25.76	10.73	174
X_5	-1.49	22.67	-58.10	72.32	174
X_6	1.81	3.96	-11.84	10.22	66
X_7	6.24	5.65	-17.50	35.50	114
X_8	2.98	6.79	-17.55	18.94	173
X_9	0.47	5.75	-20.44	25.05	173
X_{10}	21.45	89.16	-92.46	506.26	174
X_{11}	5.86	31.17	-33.67	195.24	174
X_{12}	12.17	55.60	-88.70	208.10	174
X_{13}	13.28	65.37	-75.12	426.49	174
X_{14}	20.40	80.90	-91.95	429.97	174
X_{15}	14.56	60.56	-75.12	330.99	150
X_{16}	8.39	41.44	-58.35	109.21	174
X_{17}	-0.35	0.97	-3.22	1.27	174
X_{18}	15.72	56.51	-62.17	298.59	174
X_{19}	8.16	15.27	-42.92	50.48	174
X_{20}	13.93	86.56	-62.89	406.58	174

주 1) 후보지표의 이론 부호와 기초통계량

2) 금리 스프레드(X_{17})은 전년동기 대비 증감

자료: 저자 작성

위기 기간이 식별되고, 후보지표 구성을 마치게 되면 개별 후보지표의 위기 예측력을 평가한다. 이때, 특정지표 인해 지수값이 왜곡되는 것을 방지하기 위해 모든 후보지표는 평균이 0, 표준편차가 1이 되도록 표준화하였다.

각 후보지표의 예측력을 평가를 하기 위한 첫 번째 단계는 적절한 예측 기간을 설정하는 것이다. 후보지표는 위기가 발생하기 전에 적절한 경고신호를 보내야하기 때문이다. 본 연구는 예측기간을 6개월로 설정하였다.¹¹⁵⁾

임계치 설정을 통해 후보지표가 위기에 대해 적절한 신호를 발생시키는 지 판단한다. 각 후보지표가 임계치를 벗어날 경우, 해당 지표가 신호를 발생시키는 것으로 간주한다. 임계치 탐색구간은 극단치로 인한 예측력이 왜곡되는 것을 막기 위해 특정 구간에서 이루어지는데 본 연구에서는 각 후보지표의 분포에서 상위 5%와 하위 5%를 제외한 구간에서 임계치를 탐색하였다. 최적 임계치는 예측력을 극대화하는 방향으로 이루어지는데, 본 연구는 민감도와 특이도의 곱을 극대화하는 Liu(2012)의 방법을 따랐다.

〈표 5-6〉 조기경보지수 후보지표 최적 임계치 및 신호-잡음비율

변수	이론 부호	최적 임계치	민감도	특이도	잡음-신호비율
X1	+	-0.43	0.54	0.34	1.23
X2	+	0.64	0.77	0.81	0.25
X3	+	-0.70	0.58	0.23	1.32
X4	-	-0.15	0.65	0.44	0.87
X5	-	-0.03	0.50	0.56	0.88
X6	-	-0.03	0.50	0.56	0.88
X7	-	-0.57	0.60	0.16	1.40
X8	-	0.09	0.54	0.51	0.91

115) 외환 및 금융시장은 통상적으로 12개월에서 24개월로 설정하고 있다.

변수	이론 부호	최적 임계치	민감도	특이도	잡음-신호비율
X9	-	-0.20	0.46	0.18	1.78
X10	-	-0.21	0.70	0.58	0.59
X11	-	-0.24	0.50	0.41	1.17
X12	-	-0.46	0.55	0.43	1.05
X13	-	-0.10	0.21	0.55	2.10
X14	-	-0.36	0.70	0.51	0.70
X15	-	0.25	0.29	0.77	0.80
X16	+	1.11	0.21	0.93	0.34
X17	+	0.80	0.21	0.83	0.81
X18	+	0.15	0.64	0.72	0.44
X19	-	0.11	0.20	0.50	2.50
X20	-	-0.28	0.46	0.57	0.94

주 1) 최적임계치는 Liu(2012)의 임계치 설정방법을 따름

2) 민감도(sensitivity)는 실제 위기가 발생하였을 때, 신호가 발생한 경우, 특이도(specificity)는 위기가 발생하지 않았을 때, 신호가 발생하지 않은 경우를 의미

3) 신호-잡음비율은 (1-특이도)/민감도를 나타냄

4) 회색음영은 잡음-신호비율이 1보다 작음을 의미

5) 이론 부호는 각 후보지표와 위기간의 상관관계에 대한 이론적 방향성을 나타냄

자료: 저자 작성

후보지표 예측력 검정을 통해 총 12개의 지표가 선정되었다. 부문별로 살펴보면 공급부문은 선박 인도량(X2), 신조선 가격(X4), 중고선 가격(X5), 총 3개 변수가 선정되었으며, 수요부문은 글로벌 물동량 지수(X6), 국내항만 총 물동량(X8)이 선택되었다. 운임/가격부문은 4개 변수로, BDI(X10), 평균 벌크선 수익(X14) 그리고 평균 컨테이너 수익(X15)이 선정되었다. 비용부문은 병커유 가격(X16)이 선정되었으며, 금융은 LIBOR 금리(X17), VIX(X18), 해운운송업 주가지수(X20)가 선정되었다. 조기경보지수 구성 지표 중 관측치가 부족한 글로벌 물동량지수는 데이터 확보 가능 시점부터 가중합하여 지수를 산출하였음을 밝힌다.

〈표 5-7〉 해운업 조기경보지수 구성지표 내역

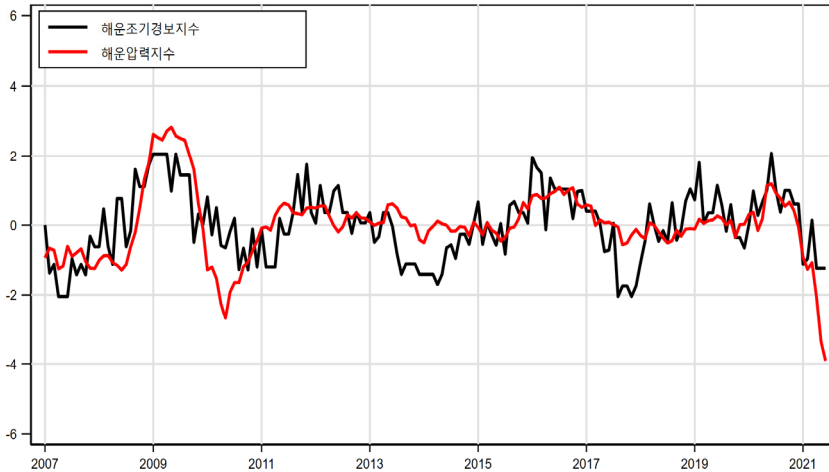
부문	지표	변수	1/잡음-신호비율(w_i)
공급	선박 인도량	X2	3.96
	신조선가격	X4	1.15
	중고선가격	X5	1.13
수요	글로벌 물동량지수	X6	1.13
	국내항만 총 물동량	X8	1.10
운임/가격	BDI	X10	1.68
	평균 벌크선 수익	X14	1.42
	평균 컨테이너 수익	X15	1.26
비용	벙커유 가격(싱가포르 380cst)	X16	2.96
금융	LIBOR 금리	X17	1.23
	VIX	X18	2.27
	해상운송업 주가지수	X20	1.07

자료: 저자 작성

2) 조기경보시스템 예측력 검정

〈그림 5-3〉은 해운조기경보지수와 해운압력지수 추세를 보여준다. 그림에서 확인할 수 있듯이 조기경보지수는 압력지수에 선행하는 패턴을 보인다.

〈그림 5-3〉 조기경보지수와 압력지수



주 1) 검은 실선은 해운조기경보지수를 의미하며, 붉은 실선은 해운압력지수

2) 분석의 편의를 위해 모든 변수를 표준화함

3) 분석기간: 2007M1~2021M6.

자료: 저자 작성

조기경보지수는 압력지수를 1~6개월 선행하는 패턴을 보이는데, 이러한 점은 두 지수 간 교차상관관계 검정 결과에서도 동일한 결과를 보인다.

〈표 5-8〉 조기경보지수와 압력지수 간 교차상관관계 검정

시차(h)	-1	-2	-3	-4	-5	-6
상관 계수	0.59***	0.55***	0.5***	0.46***	0.39***	0.28***

주 1) 해운압력지수와 $t-h$ 시점 조기경보지수 간의 상관계수

2) *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.10$

자료: 저자 작성

마지막으로, 조기경보지수의 최적 임계치를 설정하여 모형의 적합도를 검정하였다. 최적 임계치는 개별지표의 예측력 검정과 마찬가지로 Liu(2012)의 방법에 따라 설정하였다.

적합도 검정은 정확도, 민감도, 특이도, 수신자곡성특성의 아래면적(AUROC: Area Under The Receiver Operating characteristic Curve), 그리고 QPS(Quadratic Probability Score)를 바탕으로 이루어졌다. 정확도는 전체표본에서 실제위기와 모형의 신호가 일치하는 비율이며, 민감도는 위기가 발생하였을 때, 모형에서도 신호가 발생한 경우를 의미한다. 특이도는 위기가 발생하지 않고, 신호도 발생하지 않은 비율이다. AUROC는 정확도와 오차율의 상충관계를 고려하여 모형의 예측력을 검증하는 방법으로 AUC 면적이 1에 가까울수록 모형의 예측력이 높은 것으로 판단한다.

QPS는 평균 제곱 오차(mean squared error)로, 조기경보지수의 실제 위기 발생에 대한 예측력을 나타낸다.

$$QPS = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T 2(P_t - R_t)^2 \quad [\text{식 5-11}]$$

위 식에서 P_t 는 사후적 확률로, $[t, t+h]$ 동안 조기경보지수가 위기에 대한 적절한 신호를 발생시킨 확률을 의미한다. R_t 는 동기간 동안 위기가 발생하였으면 1, 그렇지 않으면 0의 값을 지니는 이항변수이다.¹¹⁶⁾ Kaminsky(1999)에 따르면, QPS 는 0에서 1의 범위를 지니며, 0에 가까울수록 정확도가 높은 것으로 판단한다.

예측시계인 h 는 앞서 수행한 상관계수 검정 결과에 따라 6개월로 설정하였으며, 추정 결과 QPS 는 0.15로 나타나 신호접근법을 활용한 조기경보시스템이 해운시장 위기에 적절한 예측력이 있음을 확인할 수 있었다.¹¹⁷⁾

116) P_t 는 조기경보지수의 경험적 확률로, 다음과 같이 추정하였다.

$$P_t = \frac{\text{신호가 발생하고, } h \text{ 개월안에 위기가 발생한 달의 수}}{\text{신호가 발생한 달의 수}}$$

117) 예측시계를 다르게 설정하여도 QPS 는 대동소이했다.(3개월=0.13, 12개월=0.15)

〈표 5-9〉 신호접근법 조기경보시스템의 적합도

모형	정확도	민감도	특이도	AUC	최적 임계치	QPS
신호접근법	87.36%	88.24%	87.26%	0.88	11.08	0.15

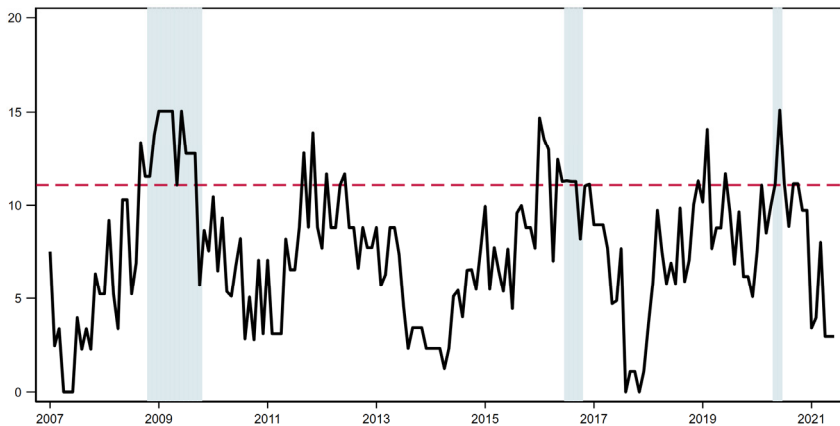
주 1) 신호접근법 모형 적합도 결과

- 2) 정확도는 전체 표본에서 실제 위기와 모형의 신호가 일치하는 비율을 의미
- 3) 민감도는 위기가 발생하였을 때, 모형에서 신호가 발생한 경우
- 4) 특이도는 위기가 발생하지 않았을 때, 모형에서도 신호가 발생하지 않은 경우
- 5) AUC는 수신자 특성 곡선의 아래면적(Area Under the ROC curve)

자료: 저자 작성

신호접근법을 통한 조기경보시스템은 87.36%의 정확도를 보였다. 특이도(87.26%)와 민감도(88.27%) 역시 80% 이상을 보였다. 이를 바탕으로 본 연구의 조기경보시스템이 해운시장 위기에 대해 높은 예측력을 지니는 것을 확인할 수 있었다.

〈그림 5-4〉 해운조기경보지수



주 1) 검은 실선은 해운조기경보지수를 의미하며, 붉은 점선은 최적 임계치

2) 분석기간: 2007M1~2021M6

자료: 저자 작성

해운위기에 대한 선행신호를 의미하는 조기경보지수는 위기 발생 6개월 이내로 선행 신호를 발생하는 것을 확인할 수 있다. 특히 2009년 글로벌

금융위기와 2016년 선박 공급과잉으로 인한 위기 기간에는 뚜렷한 선행 신호를 보였다. 한편, 2020년 COVID-19 팬데믹 당시에는 비교적 동행하는 모습을 보이는데, 이는 전염병 확산으로 인해 산업 위기를 예측하기 어려웠고, 위기의 전개양상이 불투명했기 때문에 조기에 식별하기 어려웠을 것으로 판단된다.

이처럼, 조기경보시스템을 통한 위기 예측은 위기마다 발생 원인과 영향을 끼치는 요인이 다르기 때문에 단일 모형에 의존하기보다는 다양한 접근을 통한 다각적이고, 종합적인 조기경보시스템 구축이 필수적이라 할 수 있을 것이다. 따라서 다음으로 다모형 접근법을 활용하기 위한 노력의 일환으로써 로짓모형을 통한 조기경보모형 개발을 다루도록 한다.

3. 로짓모형을 통한 조기경보시스템 구축

로짓모형을 통한 조기경보시스템은 신호접근법 결과에 기초하여 구축하였다. 즉 신호접근법을 통해 식별된 위기 기간과 위기에 대해 유의한 예측력을 지닌 것으로 나타난 변수를 사용하여 로짓모형을 구성하였다. 로짓모형에 종속변수인 위기 기간과 독립변수는 <표 5-10>과 같다.¹¹⁸⁾

<표 5-10> 위기 기간과 독립변수 내역

위기 기간
• 2008M11~2009M10
• 2016M7~2016M10
• 2020M5~2020M6

118) 변수 중 관측치 수가 상대적으로 적은 글로벌 물동량지수는 모수적 추정에서 제외하였다. 변수에 대한 자세한 내용은 제1절을 참고하기 바란다.

독립변수 목록		
부문	변수	지표
공급	X2	선박 인도량
	X4	신조선 가격
	X5	중고선 가격
수요	X8	국내항만 총 물동량
운임/가격	X10	BDI
	X14	평균 벌크선 수익
	X15	평균 컨테이션 수익
비용	X16	벙커유 가격(싱가포르 380cst)
금융	X17	LIBOR 금리
	X18	VIX
	X20	해상운송 주가지수

자료: 저자 작성

1) 독립변수 예측력 검정

해운시장 위기에 대한 독립변수의 예측력을 검정하기 위해 단변량 로짓 모형과 Wald 통계량 검정을 수행하였다.¹¹⁹⁾ 단변량 로짓모형을 통해 추정 한 계수와 이론 부호의 일치와 통계적 유의성 및 Wald 검정결과를 예측력 검정 판단기준으로 설정하였다. 예측 기간은 각각 3, 6, 12개월로 설정하여 검정하였음을 밝힌다.

〈표 5-11〉은 독립변수 예측력 검정 결과를 보여준다. 표에서 β 는 단변량 로짓모형의 계수값을 나타내며 χ^2 는 Wald 카이제곱 통계량이다. 모형별 결과를 살펴보면, 공급부문에서 선박 인도량(X2)은 모든 모형설정에서

119) Wald 검정은 추정 계수가 통계적으로 0과 다르지 않음을 검정함으로써, 독립변수의 설명력을 검정하는 방법이다.

이론부호와 일치하는 방향성과 통계적 유의성을 보였다. 한편 신조선 및 중고선 가격이 단기에서는 이론 부호와 일치하는 것으로 나타났지만 12개월 시차모형에서는 이론과 반대되는 부호를 보였다. 운임/수익부문의 변수의 계수는 3개월 시차모형과 6개월 시차모형에서 이론부호와 일치하는 방향성을 보였다. 금융부문 변수 중 유일하게 VIX(X18)만이 모든 모형에서 이론부호와 일치하는 계수를 보였으며, 통계적으로도 유의한 것을 확인할 수 있었다.

〈표 5-11〉 독립변수 예측력 검정 결과

변수	이론 부호	h = 3		h = 6		h = 12	
		β	χ^2	β	χ^2	β	χ^2
X2	+	0.73**	6.48**	1.34***	14.3***	0.46*	2.87*
X4	-	-0.63***	7.66***	0.02	0.01	1.91***	14.38***
X5	-	-1.72***	23.8***	-0.73***	7.7***	1.00***	8.21***
X8	-	-0.88***	12.31***	-0.54**	4.88**	0.25	0.71
X10	-	-4.14***	15.2***	-1.41**	6.19**	0.23	0.74
X14	-	-4.76***	18.71***	-1.69***	7.96***	0.24	0.88
X15	-	-3.23***	15.99***	-1.75***	7.39***	0.11	0.05
X16	+	-1.36***	11.29***	-0.36	1.51	0.77***	8.26***
X17	+	-0.97***	15.35***	-1.05***	17.26***	-1.04***	17.56***
X18	+	0.89***	13.69***	0.55***	6.65***	0.78***	11.55***
X20	-	-7.43***	16.01***	-2.59**	5.89**	0.71***	7.58***

주 1) β 는 단변량 로짓추정의 계수이며, χ^2 는 Wald 카이제곱 통계량을 의미

2) *** p < 0.01, ** p < 0.05, * p < 0.10

자료: 저자 작성

2) 로짓모형 추정 결과

독립변수 예측력 검정 결과를 바탕으로, 다음과 같은 세 가지 모형을 구성하였다.

$$\begin{aligned} \text{logit}(y_t) = & \beta_0 + \beta_2 X2_{t-3} + \beta_4 X4_{t-3} + \beta_5 X5_{t-3} + \beta_8 X8_{t-3} + \\ & \beta_{10} X10_{t-3} + \beta_{14} X14_{t-3} + \beta_{15} X15_{t-3} + \beta_{18} X18_{t-3} + \\ & \beta_{20} X20_{t-3} + \epsilon_t \end{aligned} \quad [\text{식 5-12}]$$

$$\begin{aligned} \text{logit}(y_t) = & \beta_0 + \beta_2 X2_{t-6} + \beta_5 X5_{t-6} + \beta_8 X8_{t-6} + \beta_{10} X10_{t-6} + \\ & \beta_{14} X14_{t-6} + \beta_{15} X15_{t-6} + \beta_{18} X18_{t-6} + \\ & \beta_{20} X20_{t-6} + \epsilon_t \end{aligned} \quad [\text{식 5-13}]$$

$$\text{logit}(y_t) = \beta_0 + \beta_2 X2_{t-12} + \beta_{16} X16_{t-12} + \beta_{18} X18_{t-12} + \epsilon_t \quad [\text{식 5-14}]$$

〈표 5-12〉는 로짓모형의 추정결과를 나타낸다. 표에서 (1)열은 3개월 시차모형의 결과이며, (2)열은 6개월 시차모형의 분석 결과를 나타낸다. (3)열은 12개월 시차모형의 추정 결과이다.

〈표 5-12〉 로짓모형 추정 결과

변수	$h = 3$	$h = 6$	$h = 12$
	(1)	(2)	(3)
$X2$	-2.46** (1.11)	1.19* (0.67)	0.59* (0.34)
$X4$	2.79 (2.10)		
$X5$	-4.61 (3.34)	2.30 (1.45)	
$X8$	-0.64 (0.88)	-0.30 (0.83)	
$X10$	2.39 (7.95)	15.88 (9.69)	
$X14$	-5.66 (9.52)	-23.21* (13.43)	
$X15$	-1.81	-0.39	

변수	$h = 3$	$h = 6$	$h = 12$
	(1)	(2)	(3)
	(2.73)	(1.66)	
X_{16}			1.09*** (0.31)
X_{18}	1.49** (0.58)	-1.09 (0.83)	1.03*** (0.25)
X_{20}	-9.63** (4.62)	-7.19 (4.79)	
Pseudo R^2	0.674	0.478	0.274
Obs.	146	144	162

주 1) 로짓모형 추정 결과

2) *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.10$

자료: 저자 작성

조기경보시스템의 목적은 독립변수와 종속변수 상관관계를 분석하는 것보다 모형 전체의 예측력을 검증하는 데 있다. 예측력 검증은 신호접근법과 마찬가지로 혼돈행렬에서 정확도, 민감도, 특이도를 비교한다. 모형별 최적 임계치 또한 신호접근법과 동일하게 Liu(2012)의 방법에 따라 설정하였음 밝힌다.

〈표 5-13〉 모형 적합도

모형	정확도	민감도	특이도	AUC	최적 임계치
모형 1	94.52%	91.67%	94.78%	0.98	0.18
모형 2	81.61%	32.56%	97.71%	0.82	0.21
모형 3	93.21%	70.59%	95.86%	0.81	0.29

주 1) 모형별 적합도 결과. 모형 1, 모형 2, 모형 3은 각각 시차가 3, 6, 12인 독립변수로 구성된 모형을 의미

2) 정확도는 전체 표본에서 실제 위기와 모형의 신호가 일치하는 비율을 의미

3) 민감도는 위기가 발생하였을 때, 모형에서 신호가 발생한 경우

4) 특이도는 위기가 발생하지 않았을 때, 모형에서도 신호가 발생하지 않은 경우

5) AUC는 수신자 특성 곡선의 아래면적(Area Under the ROC curve)

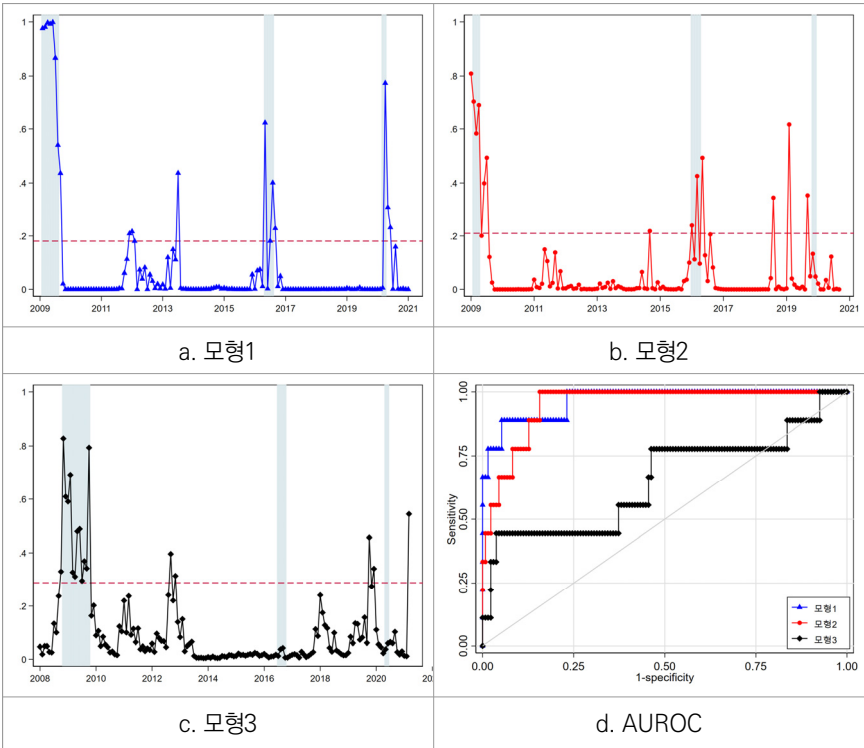
자료: 저자 작성

정확도는 전체표본에서 실제 위기 발생여부와 신호발생 여부가 일치하는 경우를 의미하며, 민감도는 위기가 발생하였을 때 모형에서도 동일한 신호

가 발생한 경우이다. 특이도는 위기가 발생하지 않고, 신호도 발생하지 않은 비율을 나타낸다.

적합도 결과를 살펴보면, 모형 1의 정확도가 91.67%로 세 모형 중 가장 높은 정확도를 보여줬다. 모형 1은 민감도에서도 가장 높은 수치를 기록하였으며(95.45%), 특이도는 모형 2(97.71%)가 가장 높게 나타났다. 그러나 모형 2의 민감도(32.56%)는 세 모형 중 가장 낮게 나타나 상대적으로 적절한 위기신호 발생비율이 낮은 것으로 확인되었다.

〈그림 5-5〉 모형별 위기발생확률과 AUROC



주 1) 모형 별 추정 위기발생확률과 AUROC
 2) a,b,c 패널에서 붉은 점선은 모형별 최적 임계치
 3) d패널의 AUROC의 수직축은 민감도를 나타내고, 수평축은 오경보확률(1-특이도)을 의미
 자료: 저자 작성

이렇듯, 정확도와 오차율 간에는 상충관계가 있기 때문에 어떤 기준에 근거하여 모형을 채택할지 결정하는 것은 중요하다 할 수 있다. 모형 간 예측력을 비교하는 지표로 수신자 특성곡선의 아래 면적(AUROC: Area Under the Receiver Operator Characteristic)이 있다. AUROC에서는 AUC 면적이 넓을수록 모형의 예측력이 높은 것으로 판단한다. AUC를 기준으로 판단하였을 때, 독립변수 3개월 시차로 구성된 모형 1이 로짓모형 기반 조기경보시스템이 가장 뛰어난 예측력을 보인 것으로 확인되었다.

제2절 시사점 및 소결

1. 시사점

본 장에서는 신호접근법과 로짓모형을 통해 우리나라 외항운송산업 조기경보시스템을 구축하였다. 신호접근법은 예측시계를 6개월로 설정하여 모형을 구축하였으며, 로짓모형은 3개월의 예측시계로 변수를 구성하였다. 예측시계를 기준으로 하였을 때, 신호접근법에 비해 로짓모형이 단기모형의 성격을 지닌다 할 수 있다.

두 모형 모두 80% 이상의 높은 민감도를 보였으며 특이도 측면에서는 로짓모형(94.78%)이 신호접근법(87.26%)에 비해 상대적으로 높은 특이도를 지닌 것으로 나타나 잘못된 신호 비율이 상대적으로 낮은 것을 확인할 수 있었다.

〈표 5-14〉 신호접근법 및 로짓모형 조기경보시스템의 적합도

모형	정확도	민감도	특이도	AUC	최적임계치
신호접근법	87.36%	88.24%	87.26%	0.88	11.08
로짓모형	94.52%	91.67%	94.78%	0.98	0.18

주 1) 신호접근법 및 로짓모형 적합도 결과

- 2) 정확도는 전체 표본에서 실제 위기와 모형의 신호가 일치하는 비율을 의미
- 3) 민감도는 위기가 발생하였을 때, 모형에서 신호가 발생한 경우
- 4) 특이도는 위기가 발생하지 않았을 때, 모형에서도 신호가 발생하지 않은 경우
- 5) AUC는 수신자 특성 곡선의 아래면적(Area Under the ROC curve)

자료: 저자 작성

비록 모수적 방법인 로짓모형 예측력이 신호접근법의 조기경보시스템보다 높은 예측력을 보인다 하더라도 모형 간 우열을 가리기는 어려울 것으로 판단된다. 왜냐하면 조기경보시스템은 과거 위기 발생경험을 바탕으로 미래의 위기가 이전과 유사한 움직임을 보일 것이라는 가정 하에 위기를 감지하므로 위기에 대한 판단이 사후적이며, 그로 인해 예측이 어렵기 때문이다.¹²⁰⁾

실제로 조기경보시스템에 대한 연구가 가장 활발하게 진행된 국제금융시장의 경우, 1997년 아시아 외환위기를 기점으로 활발한 연구가 진행되었으나 2009년 글로벌 금융위기를 예측하는 데는 큰 성과를 거두지 못하였다.¹²¹⁾ 이는 위기의 발생 경험의 제한적이고, 발생 요인이 위기마다 다르기 때문에 예측이 쉽지 않다는 것을 의미한다.

따라서 종합적이고 포괄적인 조기경보시스템 구축을 위해서는 다양한 방법론 및 변수를 활용한 다모형을 활용하는 것이 효과적일 것이다. 장·단기 예측시계를 활용하여 시장에 대한 모니터링을 강화하고, 모형의 예측결과를 상호보완적으로 활용함으로써 잘못된 신호로 인한 시장의 혼란을 방지해야 할 것이다. 따라서 신호접근법을 활용한 조기경보모형을 증장기모형

120) Boonman *et al.*(2019), p. 829.

121) 김명직·황태욱(2011), p. 30.

으로 설정하고 로짓모형을 단기모형으로 설정하여 시장을 관리·감독하는 방안이 효율적일 것이라 판단된다. 본 장의 외항운송업 전반의 거시적 조기경보시스템 외에도 주요 해운기업의 재무정보를 활용한 미시적 부실예측 모형을 통해 해운산업의 다각적인 모니터링 시스템 구축이 요구된다 할 수 있다.¹²²⁾

2. 소결

제5장은 조기경보시스템 개발을 통해 해운업의 위기를 조기에 감지하고, 시장 감시·감독 체계를 구축하였다. 조기경보시스템 개발에 대표적인 비모수적 방법인 신호접근법과 모수적 방법인 로짓모형을 적용함으로써 해운시장 모니터링에 다각적이고 종합적인 접근을 시도하였다.

본 연구의 조기경보시스템은 우리나라 외항운송시장을 연구대상으로 설정하여, 해운압력지수 작성을 통해 해운업의 위기 기간을 식별하였다. 해운압력지수는 전 세계 상품교역량, 서비스수지 중 해상운송수입, 그리고 Clarksea Index로 작성되었다. 해운산업의 위기는 수요(상품교역량)와 수익(해상운송수입 및 Clarksea Index)이 하락할 때 발생한다고 가정했으며, 위기 기간은 표본평균에서 1 표준편차 이상 증가할 경우를 위기로 식별하였다.

해운압력지수를 통해 본 우리나라 해운업은 분석기간(2007M1~2021M6) 중 총 3번의 위기를 경험한 것으로 나타났으며, 글로벌 금융위기(2008M1~2009M10), 주요 해운사 경영위기(2016M7~2016M10), COVID-19 팬데믹(2020M5~2020M6)이 주요 위기 기간인 것으로 나타났다.

122) 재무지표를 활용한 해운기업의 부실예측과 스트레스 테스트 모형에 관한 연구는 김태일·박성화(2016), 박성화·김태일·권장한(2020)을 참고하기 바란다.

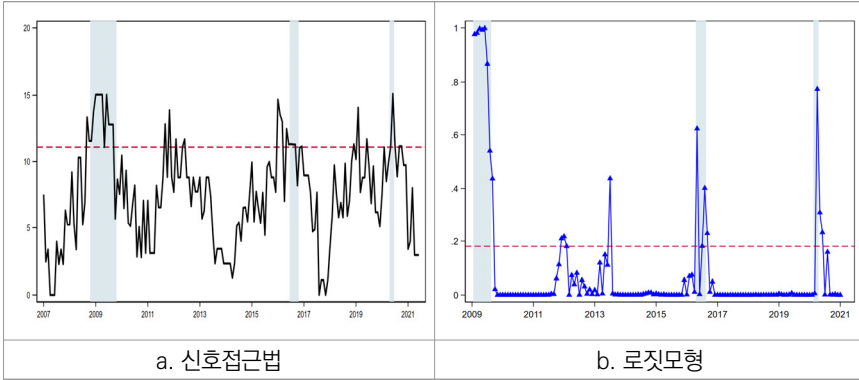
조기경보지수 작성을 위해 여러 연구를 통해 해운시장 위기에 예측력을 지닌 것으로 알려진 지표를 중심으로 후보지표를 구성하였다. 후보지표의 구성 내역은 부문별로 공급(5), 수요(4), 운임/수익(6), 비용(1), 금융(4), 총 20개의 변수를 사용하였다. 예측시계를 6개월로 설정하여 각 지표의 예측력을 검정하였으며, 검정 결과 총 12개의 구성지표로 조기경보지수를 작성하였다.

신호접근법으로 작성된 조기경보지수는 해운압력지수와 0.28~0.59의 상관관계를 지니며, 위기 예측에 대해 87.36%의 정확도 및 0.15의 QPS를 지닌 것으로 나타나 본 연구의 조기경보시스템이 해운시장의 위기를 감지하는 데 유의미한 예측력이 있는 것을 확인할 수 있었다.

해운시장 위기 감시에 포괄적인 접근을 위해 로짓모형을 활용한 조기경보시스템을 구축하였다. 위기 기간과 구성지표 구성을 신호접근법의 연구결과와 일치시켜 모형의 정합성을 유지하고자 하였다.

로짓모형의 독립변수 구성을 위해 각 후보지표별 단변량 로짓회귀분석과 Wald 검정을 수행하였으며, 검정결과를 바탕으로 3개월, 6개월, 12개월 시차모형을 구성하였다. 모형별 정확도, 민감도, 특이도, 그리고 AUC의 결과에 의거하여 3개월 시차 모형이 해운업 위기 예측에 가장 뛰어난 것을 확인할 수 있었다.

〈그림 5-6〉 신호접근법과 로짓모형 조기경보시스템



- 주 1) 신호접근법과 로짓모형 조기경보시스템 구축결과
 2) 붉은 점선은 모형별 임계치를 나타내며, 푸른 음영구간은 위기 기간을 의미함
 자료: 저자 작성

06

결론 및 제언

제1절 요약 및 결론

1. 요약

본 연구의 목적은 경기종합지수와 조기경보시스템 작성을 통해 경기진단 체계를 구축하여 해운업의 경기를 진단하고, 위기를 조기에 감지하여, 기업 및 정부에 의사결정 자료를 제공하는 것이다.

이를 위해 제2장에서는 해운업의 동향과 특성을 분석하고, 해운업 특성을 고려한 경기진단체계 구축을 위한 고려사항에 대해 논의하였다. 정성적 모니터링을 통해 글로벌 경제상황이 해운산업에 미치는 영향을 분석했으며, 글로벌 해운업이 높은 변동성과 제한적인 서비스, 선종별 사업의 이질성을 지니는 것을 확인할 수 있었다. 또한 우리나라 해운업은 높은 타인자본 비중과 선박투자 시기조율 실패 등의 이유로 장기불황에 대한 대응력을 잃은 것으로 나타났다.

제3장에서는 경기종합지수와 조기경보시스템의 구축현황, 운용사례를 살펴보고, 지수작성 방법론에 대한 고찰을 통해 해운업 경기진단체계에 적합한 방법론을 탐색하였다.

경기종합지수는 경제 각 부문을 대표하는 경제지표 중 경기 대응성이 양호한 지표를 선정한 후, 지표의 동조성을 종합·가공하여 작성된 지수이다. 시황을 대표하는 경제변수들은 경기라는 공통 요인에 영향을 받으며, 변수의 동조성은 경기로 집계될 수 있다고 가정하여 시산하는 방법이다. 경기종합지수의 대표적인 작성방법으로 단순 종합방식과 계량기법을 살펴보았다.

단순 종합방식은 우리나라 통계청을 비롯한 주요 국제기관의 경기종합지수의 표준으로 사용되고 있으며, 지수의 현실 설명력이 경험적으로 증명된 방법이다. 그러나 후보지표 선별과정과 지수 작성과정에서 연구자의 주관이 크게 작용한다는 약점이 있다.

계량기법은 통계적인 추정을 바탕으로 지수 작성과정에 연구자의 주관을 최대한 배제함으로써 단순 종합방식의 약점을 극복하기 위한 방법이다. 계량기법은 지수 작성과정의 객관성이 담보되기 때문에 보다 미시적인 분야에 널리 사용되고 있다.

조기경보시스템은 경제 위기를 조기에 감지하고 선제적인 대응을 마련하기 위한 방법론을 통칭한다. 조기경보시스템은 크게 비모수적 방법, 모수적 방법, 정성적 모니터링 시스템, 그리고 스트레스 테스트로 구분할 수 있다. 본 연구는 조기경보시스템 중 대표적인 방법론인 신호접근법과 이항 종속 변수 모형에 대해 살펴보았으며, 각 방법론의 장단점을 고찰하였다.

해운업 경기진단체계 구축 방법론 고찰은 해운업의 산업적 특성, 경기진단체계 구축에 필요한 인력 및 시간 등을 고려하여 이루어졌으며, 경기종합지수 작성은 계량기법인 GDFM을 활용하고, 조기경보시스템은 신호접근법과 로짓모형을 적용하기로 결정하였다.

이와 같은 논의를 바탕으로 제4장에서는 해운업 경기진단체계 구축을 위한 경기종합지수의 작성하였다. 경기종합지수는 GDFM을 통해 작성되었

으며, 통계청의 수상운송업 생산지수를 기준변수로 설정하였다. 경기종합지수 작성을 위한 후보지표는 기준변수를 포함하여 부문별로 수요(4), 소비(2), 고용(1), 공급(7), 운임/가격(8), 교역(6), 그리고 금융(3)의 총 32개로 구성하였다.

경기동행지수는 수상 운송업 생산지수, 전 산업생산지수-OECD, 생산자물가지수-외항운송업, Clarksea Index, 해상운송수입 등 총 8개의 구성지표의 공통 성분으로 작성되었다. 경기동행지수의 순환점을 선정하여 해운업 경기변동의 특성을 분석하였다. 해운업은 분석기간 동안 4번의 경기순환기를 경험하였으며, 제2순환기(2009M5~2013M)가 52개월로 가장 긴 것으로 나타났다. 해운업의 경기순환기는 우리나라 순환기에 비해 짧았으며, 수축기가 확장기보다 짧은 것으로 나타나 해운업이 높은 변동성을 지니는 것을 확인할 수 있었다.

해운업 경기선행지수는 총 13개의 구성지표로 작성되었으며, 동행지수에 2~3개월 선행성을 지니는 것을 확인할 수 있어 해운업 경기에 대한 예측력이 있음을 알 수 있었다.

제5장은 조기경보시스템을 신호접근법과 로짓모형을 통해 구축했다. 이와 같은 다모형 접근을 통해 종합적이고 다각적인 시장 모니터링 시스템을 개발하고자 하였다.

외항운송시장의 위기를 측정하는 해운압력지수를 작성하여 해운업의 위기를 식별하였다. 위기 기간은 압력지수가 일정범위를 초과하면 위기가 발생한다고 가정하여 분석하였다. 분석 결과, 우리나라 해운업은 분석기간 중 3번의 위기를 경험한 것으로 나타났다.

조기경보지수는 해운업 위기에 선행하는 변수로 후보지표를 구성하였으며, 예측력을 검정을 통과한 총 12개의 구성지표로 작성되었다. 신호접근

법을 통해 작성된 조기경보시스템은 해운압력지수와 높은 상관관계를 지니며, 85%의 높은 정확도를 보였다.

신호접근법과 상호보완적인 모니터링을 수행하기 위해 로짓모형을 통한 조기경보시스템을 구축하였다. 신호접근법 모형과의 정합성을 위해 위기 기간과 후보지표 구성을 동일하게 구성하였다.

로짓모형은 3개월, 6개월, 그리고 12개월 시차모형으로 구성하여 각 모형의 예측력을 검정하였다. 연구 결과, 3개월 시차모형의 예측력이 세 모형 중 가장 뛰어난 것을 확인할 수 있었다.

2. 결론

본 연구는 해운업의 경기진단체계 구축을 위해 해운업 경기선행 및 동행 순환지수의 작성과 해운업 조기경보시스템을 구축하였다. 조기경보시스템은 신호접근법과 로짓모형을 활용하여 구축하였다. 단일 모형의 예측에 결과에 의존할 경우 발생할 수 있는 예측 오류를 보완하고자 다양한 방법론을 적용하여 조기경보시스템을 구축하였다.

해운업 특성을 살피기 위해 경제환경과 해운업의 상관관계를 분석한 문헌을 고찰하였고, 정성적 분석을 통해 글로벌 및 우리나라 해운시장에 일어난 주요 사건을 분석하였다. 주요기관의 경기진단체계 운영사례를 분석하여 해운업 경기진단체계 운용에 대한 적용 가능성을 모색하였다. 이를 통해, 해운업의 경기를 진단하고, 미래 경기를 예측하며, 위기를 조기에 감지할 수 있는 효율적인 경기진단체계를 마련하고자 하였다.

그럼에도 불구하고 본 연구가 지닌 한계점과 향후과제는 다음과 같다.

첫째, 해운업 경기진단체계에 대한 정성적 모니터링이 병행되어야 한다.

본 연구의 정량적 모형이 해운업 경기를 진단하고 산업 취약성을 평가하는 매우 유용한 도구임에는 분명하지만, 정량적 모형이 완벽하지 않다는 것 또한 사실일 것이다. 따라서 본 연구의 정량적 모형이 파악하기 어려운 부분에 대한 정성적 모니터링을 병행함으로써 정량적 모형이 지닌 한계를 보완하여야 할 것이다.

종합지수를 통한 경기진단은 산업구조의 변화를 반영할 수 없다는 한계를 지닌다. 또한 조기경보시스템에서 위기에 대한 경험이 제한적이며, 위기 발생 원인과 영향이 상이하다는 점으로 인해 예측에 어려움이 있다. 이러한 한계를 극복하기 위해서는 정량적 모형 외에도 정성적 모니터링을 병행하여 경기진단체계를 개선해 나가야 한다.

실제로 통계청의 경기종합지수는 3~6년 주기로 구성지표를 개선·개편하고 있으며, 개선·개편 시마다 전문가 의견수렴을 수행하고 있다. 또한 동향 분석 및 전망을 위한 협의체를 구성하여 매 분기마다 회의를 통해 최근의 경기동향을 파악하고 경기종합지수의 개선을 추진하고 있다.¹²³⁾

정성적 모니터링의 병행은 정량적 모형이 감지하기 어려운 임박한 위험을 식별하는 데 도움이 될 수 있기 때문에 조기경보시스템 구축에서도 중요한 역할을 할 것이다. 우리나라 외환시장의 조기경보시스템을 전담하는 기관인 국제금융센터는 정량적인 조기경보시스템 운용뿐만 아니라 시장모니터링본부를 통해 정성적 모니터링도 병행하고 있다.¹²⁴⁾ 따라서 효율적인 경기진단체계 구축을 위해선 정량적 분석과 정성적 분석이 상호보완적으로 이루어져야 한다.

둘째, 경기진단체계의 구성지표에 대한 지속적인 개선이 필요하다. 정량적 모형은 과거 데이터를 바탕으로 미래를 예측한다. 이로 인해 산업구조

123) 통계청(2018), p. 6.

124) 이항용(2015), p. 57

변화, 예상치 못한 경제충격 등이 발생에 취약할 수밖에 없고, 과거 예측력이 높았던 모형이더라도 미래 사건에 대해서 예측력이 낮을 수 있다. 이러한 점을 보완하기 위해서는 구성지표 구성의 지속적인 개선과 새로운 통계 발굴이 필수적이라 할 수 있을 것이다. 구성지표 구성과 통계발굴은 앞서 언급한 정성적 모니터링과 병행하여 이루어진다면 보다 완성도 높은 경기진단체계를 구축할 수 있을 것으로 기대한다.

제2절 제언

1. 연구 기여

본 연구는 해운업 경기종합지수를 시산하고, 조기경보시스템을 구축하여 해운업 경기진단체계를 개발하였다. 각 경기진단체계별 기여는 다음과 같다.

1) 경기종합지수

해운업에 대한 경기종합지수 시산을 시도한 연구가 제한적이라는 점을 고려한다면 본 연구에서 작성한 경기종합지수는 해운업의 경기를 진단하고 미래 경기를 예측하는 데 도움이 될 것이다. 또한 경기종합지수 공표를 통해 해운관련 기업의 합리적인 투자 의사결정에 대한 기초자료를 제공할 것이며, 정부는 급변하는 시황에 대응하기 위한 정책을 마련할 수 있을 것이다.

본 연구는 방법론적인 측면에서도 학술적 기여를 지닌다. 해운업 경기종합지수는 최신 기법인 GDFM을 적용하여 작성하였다. 다른 부문에 비해

상대적으로 실증적·학술적 논의의 바탕이 부족한 해운업 경기를 측정하기 위해 통계적 기법에 근거한 GDFM을 활용하여 해운업 경기종합지수를 산하였다.

동행지수 작성을 통해 우리나라 해운업의 순환점을 식별하고, 해운업의 경기변동적 특성을 살펴본 점과 선행지수를 통해 해운업 경기에 선행하는 지표들을 밝힌 점 역시 본 연구의 기여라 할 수 있을 것이다.

2) 조기경보시스템

본 연구에서 구축한 조기경보시스템은 정부의 외항운송 시장 모니터링 강화와 시장관리를 효율적으로 수행하는 데 도움이 될 수 있다. 해운압력 지수 작성을 통해 해운업의 위기를 식별하였고, 해운업의 위기에 통계적으로 유의한 다양한 지표를 밝혔다는 점이 본 연구의 학술적 기여라 할 수 있다.

방법론적인 측면에서는 신호의 오류로 초래할 수 있는 시장의 혼란을 최소화하기 위해 신호접근법과 로짓모형을 적용하여 조기경보시스템을 구축하였다. 이러한 다모형 접근법을 통해 종합적이고 포괄적인 시장모니터링 시스템을 구축하였다는 점 역시 본 연구의 기여라 할 수 있을 것이다.

2. 제언

본 연구에서 구축한 경기진단체계는 현재 해운업 경기를 판단하여, 향후 경기예측에 활용할 수 있다. 또한 해양수산부 등 주요 정책기관에서 정책 수립의 기초자료로 활용하여 효과적인 산업정책 수립에 함의를 제공할 수 있을 것이다. 본 절에서는 종합적이고 포괄적인 해운업 경기진단체계의 활

용 방안에 대해 논의하고자 한다.

1) 경기종합지수 공표

해운업 경기동행 순환지수는 현재 해운업의 경기를 판단하는 데 유용한 정보를 줄 수 있다. 경기선행 순환지수는 향후 해운업 경기예측에 활용될 수 있으며, 동 지수들의 시산 결과를 매월 공표함으로써 시장참여자들에게 의미있는 정보를 제공할 수 있다.

타 기관 경기지수 공표사례를 살펴보면, 통계청은 매월 ‘산업활동동향’을 통해 경기종합지수를 공표하고 있다. ‘산업활동동향’은 우리나라 경제의 생산, 소비, 투자 그리고 경기의 동향에 대한 내용을 다룬다. 산업연구원은 통계청보다 세부적으로 해외경제, 국내 실물경제 및 주요 산업별 동향을 ‘KIET 산업동향 브리프’를 통해 소개하고 있다.

한국해양수산개발원은 ‘KMI 주간 해운시장포커스’와 ‘KMI Shipping Finance Daily Monitor’를 발간하여 해운시장을 모니터링하고 있다. 두 간행물 모두 발간주기가 종합지수 작성기간보다 짧고, 모니터링 대상이 비교적 실시간으로 집계되는 금융변수의 성격을 지니기 때문에 자료 집계 및 작성에 시간이 소요되는 경기지수와 실물경제에 관한 동향을 다루기에는 적합하지 않다.

이런 점을 고려해볼 때, 해운업 경기종합지수는 월간 발행주기를 가지면서, 실물경제의 동향을 분석할 수 있는 간행물을 통해 공표하는 것이 적합하다고 판단된다.

2) 조기경보시스템의 활용 및 매뉴얼 작성

조기경보시스템을 통한 시장 모니터링은 충분한 검증과 논의를 거쳐 제

한적으로 정보를 제공해야 할 것이다. 조기경보시스템의 신호에 의거하여 시장에 위기가 발생할 것이라는 메시지를 전달하면 오히려 시장의 혼란을 가중시킬 수 있기 때문에 정보의 제공과 활용에 주의가 필요하다.

조기경보시스템은 해운업의 위기를 방지하기 위해 작성되었으므로 효과적 인 조기경보시스템은 시장에 위험이 증가하고 있음을 사전적으로 감지하여야 할 뿐 아니라 예측이 충분한 설득력을 지녀야 한다. 따라서 단일모형에 의존하여 위기를 감지하기보다는 다모형을 통해 위기를 진단하고, 정성적 모니터링과 병행하여 예측에 대한 설득력을 확보하여야 한다.

조기경보시스템의 궁극적인 목적은 위기에 대한 경보가 발생하였을 때 이에 대한 적절한 정책대응을 모색하는 것이다. 조기경보시스템의 예측력에 대한 엄밀한 분석이 이루어진 후, 정부와 지속적이고 적극적인 소통을 통해 단계별 정책 대응과 시장참여자에 대한 관리·감독 매뉴얼이 작성되어야 할 것이다.

본 연구의 조기경보시스템은 기본적인 모형만 구축된 상태이기 때문에 대응 매뉴얼에 대해서는 추후 연구를 통해 세부적인 논의가 필요할 것으로 판단된다. 본 장에서는 조기경보시스템의 단계별 정보 활용방안으로 본 연구에서 구축된 조기경보시스템과 경기종합지수의 결과를 종합하여 정보를 분류할 것을 제안한다.

경보는 정상, 주의, 심각, 준비상사태, 위기 5단계로 구성하였다. 먼저 정상단계에서는 경기선행순환지수와 동행순환지수에서 이상 움직임이 발생하지 않고, 신호접근법과 로짓모형의 조기경보시스템에서도 신호가 발생하지 않은 경우를 나타낸다. 주의단계는 조기경보시스템의 경보가 발생하지 않고, 동행지수 혹은 선행지수가 표본평균에서 0.8 표준편차 이상 하락했을 경우이다.¹²⁵⁾ 동행지수와 선행지수 모두 0.8 표준편차 이상씩 하락했

125) 임계치는 사후적 판단에 근거하여 산출하였다.

을 때 심각 단계로 판단한다. 준비상사태는 동행지수와 선행지수가 모두 하락하고 6개월의 예측시계를 가진 신호접근법 모형에서 경보가 발생한 경우이다. 마지막으로 위기단계는 심각단계에서 예측시계가 3개월인 로짓모형의 신호가 발생한 경우를 위기단계로 판단할 것을 제안한다.

〈표 6-1〉 경기진단체계의 경보(안)

분류	수준	동행지수	선행지수	신호접근법	로짓모형
	정상	×	×	×	×
	주의	×/○	○/×	×	×
	심각	○	○	×	×
	준비상사태	○	○	○	×
	위기	○	○	○	○

주 1) 동행지수 및 선행지수의 ×=지수가 표본평균에서 0.8 표준편차 이상 하락하지 않은 경우 ○=지수가 표본편차에서 0.8 표준편차 이상 하락한 경우

2) 신호접근법, 로짓모형의 ×=모형에서 신호가 발생하지 않은 경우, ○=모형에서 신호가 발생한 경우
자료: 저자 작성

3) 유관기관 간 협력체계 구축

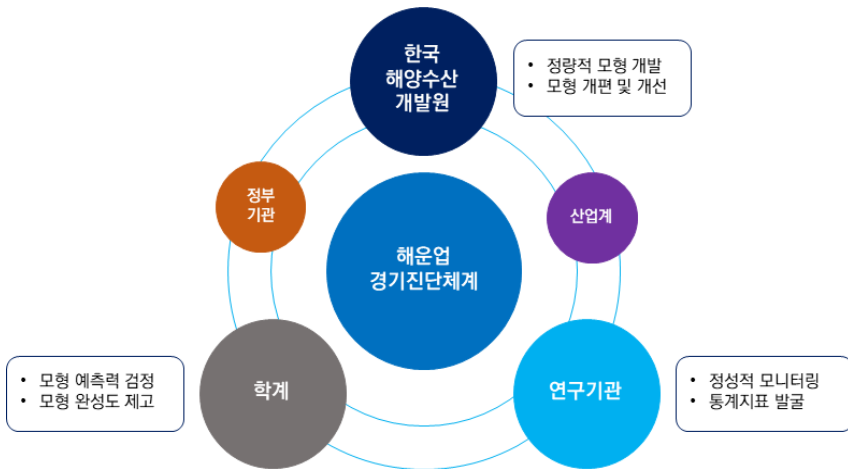
해운업 경기진단체계를 운영하기 위해서는 산업 및 거시경제 그리고 기업 재무에 대한 포괄적이고 융합된 지식이 필요하다. 앞서 밝혔듯이 경기진단체계는 지속적인 개선이 요구되기 때문에 다양한 분야의 전문가 의견수렴이 필요하고, 이에 따른 유관기관 간 협력 체계 구축이 필요할 것이다.

한국해양진흥공사는 해운시장 위기 대응의 일환으로 해운조기경보시스템을 구축한 경험이 있으며, 아시아 중심의 운임지수 개발을 통해 해운거

래정보를 제공하고 있다. 또한 한국해양진흥공사는 선사들에 대한 실무적인 데이터와 정보 접근이 가능하여 경기진단체계 개선에 필요한 새로운 통계발굴에도 도움이 될 것이다.

경기진단체계를 구축한 한국해양수산개발원 모형 개발능력과 실무적 접근이 용이한 기관이 협력체계를 구축하여 경기진단체계를 운영한다면 시너지 효과를 볼 수 있을 것이다. 아울러 경기진단체계의 완성도 제고를 위해 경기지수 작성기관 및 학계와 협력 체계를 구축할 필요가 있다.

〈그림 6-1〉 해운업 경기진단체계 협력체계



자료: 저자 작성

이러한 협력체계는 해운업 경기의 동향분석 및 전망을 위한 협의체에도 적용될 수 있다. 협력체계를 통해 정성적 모니터링을 병행함으로써 현장의 목소리에 귀 기울이고, 실무자들의 의견을 수렴하여 완성도 높은 경기진단체계를 구축해 나가야 할 것이다.

참고문헌

국내 문헌

- 강원도·강원연구원(2021), 『2021 강원도 경기종합지수』, pp.1~51.
- 강창구(2006), 「일반화 동적인자모형(GDFM)을 이용한 경기순환지수 작성방법 연구」, 『계간 국민계정』, 27(4), pp.78~107.
- 경기연구원(2021), 『경기도 동행종합지수』, pp.1~38.
- 경상북도·대구경북연구원(2021), 『경상북도 경기종합지수』, pp.1~15.
- 광주광역시(2021), 『경기종합지수 작성 속보, 광주광역시 경기종합지수』.
- 광주광역시·전라남도·광주전남연구원(2021), 『월간 광주전남 경제동향』.
- 권장한(2020), 『신용과 경기변동에 관한 세 가지 소논문』, 한양대학교 박사학위 논문, pp.1~80.
- 금융감독원(2021), 『금융감독 개론』, 서울: 금융감독원.
- 김명직·황태욱(2011), 「복합금융위기에 대한 조기경보」, 『경제연구』, 32(1), pp.27~52.
- 김민규(2020), 「대구·경북 제조업 경기지수 개발에 관한 연구」, 『통계연구』, 25(4), pp.29~78.
- 김신호(1998), 「경기종합지수 작성방법의 비교 연구」, 『한국통계학회 학술발표논문집』, 1998(1), pp.18~25.
- 김영순 외(2010), 『경남지역 경기동행 종합지수 개발』, 경남발전연구원, pp.1~104.

-
- 김종진 외(2014), 『국제곡물 조기경보시스템 구축』, 한국농촌경제연구원, pp.1~169.
- 김태일 외(2019), 『우리나라 정기선 해운정책 개선 방안 연구』, 한국해양수산개발원, pp.1~312.
- 김태일·박성화(2016), 『재무정보를 활용한 해운기업의 부실예측 연구』, 한국해양수산개발원, pp.1~129.
- 김태일·윤재웅·박성화(2017), 『해운기업의 선박투자 행태 분석과 대응방안』, 한국해양수산개발원, pp.1~157.
- 김태훈·승준호(2009), 「신호접근법을 이용한 국제곡물가격 조기경보시스템」, 『농촌경제』, 32(3), pp.71~84.
- 대구광역시·대구경북연구원(2021), 『대구광역시 경기종합지수』, pp.1~28.
- 대전세종연구원·대전광역시(2021), 『월간 대전경제』, pp. 3~81.
- 박대현·김정환·류두진(2021), 「기계학습 기반 주택시장의 조기경보체계」, 『부동산 분석』, 7(1), pp. 29~45.
- 박성화·김태일·권장한(2017), 「한국 해운기업의 부실예측 연구」, 『해운물류연구』, 33(4), pp. 823~852.
- _____(2020), 『스트레스 테스트를 통한 우리나라 해운·조선기업의 안정성 분석』, 한국해양수산개발원, pp.1~221.
- 박성화 외(2021), 『글로벌 경제위기와 해운산업 대응체계 연구』, 한국해양수산개발원.
- 박양수(2021), 『경제전망의 실제』, 서울: 한티미디어.
- 박원암(2001), 「한국 외환위기의 조기경보모형」, 『국제경제연구』, 7(1), pp. 55~79.
- 박종문·백지현·홍승린(2012), 「무역경기종합지수 개발에 관한 연구」, 『貿易 研究』, 8(3), pp.241~260.
- 박천규·이수욱·권수연(2012), 「주택시장 진단지수 개발 연구」, 『부동산 도시연구』, 4(2), pp.5~23.
- 박흥희·김미리(2015), 「전기산업 경영환경지수 개발에 관한 연구」, 『산업경제연구』, 28(1), pp.359~380.
- 울산광역시·울산연구원(2021), 『울산경제동향』, pp.1~38.
- 윤정노·김가현·류동근(2018), 「신호접근법을 이용한 건화물시장 해운조기경보모형

- 에 관한 연구」, 『Journal of Korean Navigation and Port Reserch』, 42(1), pp. 57~66.
- 이재규·김일수(2016), 「신호접근법에 의한 한국의 해운시장 위기 지표 분석」, 『무역연구』, 제12권 제5호, pp. 485~496.
- 이재준(2019), 『주거용 부동산 조기경보 모델에 관한 실증분석』, 한국과학기술원 석사학위논문, pp.1~52.
- 이항용(2015), 『경제발전경험모듈화사업 금융위기 조기경보시스템』, 기획재정부, pp.1~80.
- 이혜영·황희진(2015), 「한국형 계절조정 방법 (BOK~X~13 ARIMA~SEATS)의 개발 주요 내용과 특징」, 『[BOK] 경제전망보고서』, 2015(4), pp. 55~66.
- 인천광역시·인천연구원, 『인천경제동향』, 2021.
- 장정인·권장한·정수빈(2021), 『해양수산 전망모형 개발연구(II)』, 한국해양수산개발원, pp.1~104.
- 전형진·윤희성·최영재(2017), 『우리나라 해운금융의 한계 및 발전방향』, 한국해양수산개발원, pp.1~114.
- 정도진·박윤진·엄기중(2019), 「공공기관 경영위기 조기경보시스템 구축 사례연구: 한국OO공사의 재무위기를 중심으로」, 『예산정책연구』, 8(1), pp. 149~18.
- 정신동(2008), 「우리나라 금융부문 조기경보시스템의 발전방향」, 『경제발전연구』, 14, pp. 113~135.
- 제주특별자치도·제주연구원(2021), 『제주경기종합지수』, pp.1~29.
- 충청남도·충남연구원(2021), 『충청남도 경기종합지수』, pp.1~18.
- 최영재·박성화·김현석(2018), 「선박가격의 합리적 거품에 대한 실증분석」, 『제68회 춘계정기학술대회』, 한국해운물류학회.
- 통계청(2018), 『경기종합지수 통계정보 보고서』, pp.1~71.
- _____(2020), 『경기종합지수 통계정보 보고서』, pp.1~69.
- _____(2021. 8. 31), 「수상운송업 업종 설명」(내부자료), p.1
- 황상연·유지호(2010), 「합성지수와 동적단일인자 방법론을 이용한 경기도 경기순환의 결정」, 『경제연구』, 28(2), pp.135~163.
- 해양수산부(2015), 『해운시장 조기경보시스템 구축사업』.

_____(2021), 『제5차 해운산업 장기발전계획』.

국외 문헌

- Al-Hassan, A.(2009), “A coincident indicator of the Gulf Cooperation Council(GCC) business cycle”, *IMF Working Papers*, 2009(073), pp. 3-30.
- Alexandridis, G. et al.(2018), “A survey of shipping finance research: Setting the future research agenda”, *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 115, pp. 164-212.
- Angelopoulos, J.(2017), “Creating and assessing composite indicators: Dynamic applications for the port industry and seaborne trade”, *Maritime Economics and Logistics*, 19(1), pp. 126-159.
- Angelopoulos, J., S. Sahoo, & I. D. Visvikis(2020), “Commodity and transportation economic market interactions revisited: New evidence from a dynamic factor model”, *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 133, 01836.
- Baker, S. R., N. Bloom, & S. J. Davis(2016), “Measuring economic policy uncertainty”, *The quarterly journal of economics*, 131(4), pp. 1593-1636.
- Barboza, F., H. Kimura, & E. Altman(2017),E. “Machine learning models and bankruptcy prediction“, *Expert Systems with Applications*, 83, pp. 405-417.
- BDO(2020), *Shipping Risk Survey 2020*.
- Bloom, N.(2009), “The impact of uncertainty shocks”, *econometrica*, 77(3), pp. 623-685.
- Boonman, T. M.(2019), “Dating currency crises in emerging market economies”, *The North American Journal of Economics and Finance*, 49, pp. 273-286.
- Bry, G., & C. Boschan(1971), *Standard business cycle analysis of economic time series. In Cyclical Analysis of Time Series: Selected Procedures and Computer Programs*, NBER.
- Chen, J. et al.(2015) “An early-warning system for shipping market crisis using

- climate index", *Journal of Coastal Research*(73(10073)), pp. 620-627.
- Choi, J. S., K. H. Kim, & H. J. Han(2018), "Development of early warning index in Korean shipping industry by using signal approach", *Maritime Policy and Management*, 45(8), pp. 1007-1020.
- Clintworth, M., D. Lyridis, & E. Boulougouris(2021), "Financial risk assessment in shipping: a holistic machine learning based methodology", *Maritime Economics and Logistics*, pp. 1-32.
- Davis, E. P., & D. Karim(2008), "Comparing early warning systems for banking crises", *Journal of Financial stability*, 4(2), pp. 89-120.
- Eichengreen, B., A. K. Rose, & C. Wyplosz(1994), *Speculative attacks on pegged exchange rates: an empirical exploration with special reference to the European Monetary System*.
- Forni, M. *et al.* (2000), "The generalized dynamic- factor model: Identification & estimation", *Review of Economics and statistics*, 82(4), pp. 540-554.
- _____(2001), "Coincident & leading indicators for the euro area", *The economic journal*, 111(471), pp. C62-C85.
- _____(2004), "The generalized dynamic factor model consistency & rates", *Journal of Econometrics*, 119(2), pp. 231-255.
- _____(2005), "The generalized dynamic factor model: one-sided estimation & forecasting", *Journal of the American Statistical Association*, 100(471), pp. 830-840.
- Grammenos, C. T., N. K. Nomikos, & N. C. Papapostolou(2008), "Estimating the probability of default for shipping high yield bond issues", *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 44(6), pp. 1123-1138.
- Haider, J., Ou, Z., & S. Pettit(2019), "Predicting corporate failure for listed shipping companies", *Maritime Economics and Logistics*, 21(3), pp. 415-438.
- Hallin, M., & R. Liška(2007), "Determining the number of factors in the general dynamic factor model", *Journal of the American Statistical Association*, 102(478), pp. 603-617.
- Hamilton, J. D.(2021), "Measuring global economic activity", *Journal of Applied*

-
- Econometrics*, 36(3), pp. 293-303.
- Hill, R. C., W. E. Griffiths, & G. C. Lim(2018), *Principles of econometrics*, John Wiley & Sons, 2018.
- Hodrick, R., & E. C. Prescott(1997), "Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation", *Journal of Money, Credit, and Banking*, 29(1), pp.1-16.
- Kaminsky, G. L., & C. M. Reinhart(1999), "The twin crises: the causes of banking and balance-of-payments problems", *American economic review*, 89(3), pp. 473-500.
- Kavussanos, M. G., & D. A. Tsouknidis(2016), "Default risk drivers in shipping bank loans", *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 94, pp. 71-94.
- Kim, M., H. Lee, & N. Thanh(2011), "Establishing Early Warning System for Vietnamese Financial Markets", *Knowledge Sharing Program*, Korea Development Institute.
- Lee, H & J. Lee(2014), "Establishing Early Warning System in Saudi Arabia", *Knowledge Sharing Program*, Korea Development Institute.
- Lee, H. & M. Tsedevsuren(2013), "Establishing Early Warning System for Currency Crisis in Mongolia", in *Selective Policy Recommendations for Sustainable Economic Growth of Mongolia: Trade, Macroeconomic and Public Policy Area*, Korea Development Institute.
- Lim, K. G., N. K. Nomikos, & N. Yap(2019), "Understanding the fundamentals of freight markets volatility", *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 130, pp.1-5.
- Liu X.(2012), "Classification accuracy & cut point selection", *Stat Med*, 2012 Oct 15;31(23), pp. 2676-2686.
- Mitroussi, K. *et al.*(2016), "Performance drivers of shipping loans: An empirical investigation", *International Journal of Production Economics*, 171, pp. 438-452.
- Moore, G. H., & J. Shiskin(1967), *Indicators of business expansions and contractions*, NBER Books.
-

- Nam, H. J., & Y. H. An(2017), "Default risk & firm value of shipping & logistics firms in Korea", *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 33(2), pp. 61-65.
- Novo-Corti, I., & F. Gonzalez-Laxe(2009), "Maritime Transport and Trade: The Impact of European Transport Policy. An Overview of Maritime Freight Transport Patterns", *European Research Studies*, 12(1).
- OECD(2008), *Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide*.
- Park, S. *et al.*(2021), "Empirics of Korean Shipping Companies' Default Predictions", *Risks*, 9(9), p. 59.
- Polina, F.(2009), "Indicators of Financial Crisis: How Do They Perform?", M. S. Thesis, University of Neuchatel,
- Stock, J. H., & M. W. Watson(1989), "New indexes of coincident & leading economic indicators", *NBER macroeconomics annual*, 4, pp. 351-394, p. 1989.
- Stopford, M.(2008), *Maritime economics 3e*, Routledge.
- Woo, S. H., M. S. Kwon, & K. F. Yuen(2021), "Financial determinants of credit risk in the logistics & shipping industries", *Maritime Economics and Logistics*, 23(2), pp. 268-290.

인터넷 자료

- 국가통계포털 민원안내, <https://kosis.kr/civilComplaint/qnaList.do>(검색일: 2021. 9. 10)
- 국제금융센터, <https://www.kcif.or.kr/front/introduce/organization.do#g-5>(검색일: 2021. 8. 20.)
- 금융감독원 보도자료(2018. 12. 19), 「금융 시스템의 불안 요인에 선제 대응하여 금융 시장 안정에 기여하도록 「거시건전성 감독 분석 체계(KOMPAS)」를 확립」(검색일: 2021. 9. 6.)

부산연구원 보도자료(2021. 7. 30.), 「부산경기종합지수」(검색일: 2021. 9. 6.)

부산일보(2020. 6. 24.), 「[최재선의 해양 Talk], 해운의 시간은 누가 만드는가」, <http://www.busan.com/view/busan/view.php?code=2020062418515281652>(검색일: 2020. 7. 7.)

이코노믹 리뷰(2020. 10. 28.), 「글로벌 해운사, 코로나 호황에 '표정관리」, <http://www.econovill.com/news/articleView.html?idxno=502196>(검색일: 2021. 10. 25.)

충청북도 보도자료(2021. 3. 18.), 「2021년 1월 충북경기동행종합지수」(검색일: 2021. 9. 6.)

통계청 보도자료(2019. 9. 20.), 「제10차 경기종합지수 개편 결과 및 최근의 기준순환일 설정」(검색일: 2021. 9. 30.)

한국해양수산개발원 보도자료(2020. 4. 2), 「KMI, 해운기업 대상 코로나19 영향 설문조사 결과 발표」(검색일: 2021. 9. 9.)

해양수산부 보도자료(2019. 7. 1), 「현대상선, 디 얼라이언스[THE Alliance] 가입」(검색일: 2021. 9. 9.)

선박항해용어사전, <https://terms.naver.com/list.naver?cid=42329&categoryId=42329>(검색일: 2020. 7. 7.)

Clarksons, SIN, <https://sin.clarksons.net/>(검색일: 2019. 9. 7., 2020. 7. 7., 2021. 5. 18., 2021. 9. 3.)

FN가이드, <https://www.fnguide.com/>(검색일: 2021. 9. 9.)

FRED, <https://fred.stlouisfed.org/series/M1>(검색일: 2021. 5. 18., 2021. 9. 9.)

International Monetary Fund, https://www.imf.org/external/datamapper/NGDP_RPCH@WEO/WEO_WORLD/KOR/JPN/DEU/FRA/CHN/ITA/ESP/USA(검색일: 2021. 9. 3.)

Yahoo Finance, <https://finance.yahoo.com/>(검색일: 2021. 9. 9.)

부록

지역 경기종합지수 작성현황

1) 충북 경기종합지수

충북 경기종합지수(경기 선행종합지수/동행종합지수)는 충북연구원에서 매월 작성·발표하고 있으며, 통계청 승인을 받은 가공통계로 1999년 12월 부터 작성하기 시작했다. 구성지표는 비농가취업자수(천명), 광공업생산지수(2015=100, 계절조정), 전력판매량(만kWh), 대형소매점판매액지수(2015=100, 불변지수), 수입액(실질)(천불)이 있다. 비농가취업자수는 충청지방통계청 자료, 광공업생산지수는 통계청 자료, 전력판매량은 한국전력공사 자료, 대형소매점판매액지수는 통계청 자료, 수입액은 관세청 자료를 활용한다. 이는 2021년 1월부터 재산정된 5개 구성지표이며, 경기동행종합지수 보조지표로는 순환변동치, 전년 동월비, 6개월 전비를 사용한다.

충북경기종합지수의 구성지표는 매년 초 연간보정을 실시하며, 조정 결과를 반영한 경기종합지수도 매년 연간보정(3월)을 실시한다. 새로운 시계열 자료가 매월 추가될 때마다 계절요인이 변동되지만 경기 동행종합지수를 작성하는 경우에는 계절요인을 X13-ARIMA를 통해 1년 단위로 변경요인을 재산출한다.¹²⁶⁾

2) 대구 경기종합지수

대구 경기종합지수(경기 동행종합지수/선행종합지수)는 대구경북연구원
에서 매월 작성·발표하고 있으며, 통계청 승인을 받아 2000년 3월부터 작
성하기 시작했다. 동행종합지수 구성지표는 비농가취업자수, 산업생산지
수, 생산자출하지수, 소비자 출하지수, 중소기업업가동률, 수출액, 수입액,
대형소매점 판매액지수와 같이 8개 지표가 있다. 비농가취업자수, 산업생
산지수, 생산자 출하지수, 소비자 출하지수, 대형소매점 판매액지수는 통계
청 자료, 중소기업업가동률은 중소기업협동조합 자료, 수출액과 수입액 자
료는 대구본부세관 및 한국은행 자료를 활용한다. 선행종합지수 구성지표
로는 건축허가면적(투자), 중간재출하지수(생산), 순상품 교역조건지수(무
역), 재고순환지표(재고), 월평균 주가지수/시설자금대출금(금융통화)와 같
은 자료가 활용된다.¹²⁷⁾

3) 경북지역 동행종합지수

경북지역 동행종합지수는 대구경북연구원에서 매월 작성·발표하고 있으
며, 통계청 승인을 받아 2014년 6월부터 공표하기 시작했다. 경북지역 동
행종합지수의 구성지표로는 비농가취업자수, 대구경북제조업 업황 BSI, 생
산자 제품출하지수(중간재), 제조업 전력사용량, 대형마트 판매액지수(불
변), 수출액(실질), 수입액(실질)이 있다. 비농가취업자수, 생산자제품출하
지수(중간재), 대형마트 판매액지수(불변)는 통계청 자료, 대구경북 제조업
업황 BSI는 한국은행 자료, 제조업 전력사용량은 한국전력공사 자료, 수출
액과 수입액 자료는 한국무역협회 자료를 활용한다.¹²⁸⁾

126) 충청북도 보도자료(2021. 3. 18), p. 13.

127) 대구광역시·대구경북연구원(2021), pp. 5~9.

128) 경상북도·대구경북연구원(2021), pp.1~11.

4) 부산 경기종합지수

부산 경기종합지수(경기 동행종합지수/선행종합지수)는 부산연구원에서 매월 작성·발표하고 있으며, 2011년 최초 작성되었다. 부산광역시 동행종합지수의 구성지표는 비농림어업취업자수, 광공업생산지수(2015=100), 생산자제품 출하지수(2015=100), 전력판매량, 대형소매점 판매액 지수(2015=100), 소비재 생산자제품 출하지수(2015=100), 수출액(실질), 수입액(실질)과 같은 8개 지표가 있다. 비농림어업취업자수, 광공업생산지수, 생산자제품출하지수, 대형소매점판매액지수, 소비재생산자제품출하지수는 통계청 자료, 전력판매량은 한국전력 자료, 수출입액은 한국무역협회 자료를 활용한다.

선행종합지수 구성지표로는 중간재생산자제품출하지수, 건축허가면적, 종합주가지수, 한국은행 CSI지수, 자본재수입액, 수출입물가비율, 시설자금여신액과 같은 7개 지표가 있다. 중간재생산자제품출하지수(2015=100)는 통계청 자료, 건축허가면적은 국토교통부 자료, 종합주가지수는 한국거래소, 한국은행 CSI지수는 한국은행 자료, 자본재수입액은 한국무역협회 자료, 수출입물가비율(2010=100), 시설자금여신액은 한국은행 자료를 활용한다.¹²⁹⁾

5) 울산 경기동행지수

울산광역시 경기동행지수는 울산연구원에서 매월 작성·발표하고 있으며, 2014년부터 작성되기 시작했다. 울산의 경기종합지수는 광공업생산, 소매판매, 제조업 출하, 취업자 수, 수출입액 등 경기 변동과 함께 변화하는 구성지표로 이루어져있다. 이에 울산 경기동행지수 구성지표는 경기동행지

129) 부산연구원 보도자료(2021.7.30.), pp.1~6.

수, 광공업생산지수, 대형소매점판매액지수, 자본재수입액, 수출액, 수입액, 취업자, 실업률, 소비자물가지수, 주택매매가격지수가 있다.¹³⁰⁾ 보조지표로는 동행지수 순환변동치를 활용하며, 동행지수 변동요인 중 추세 요인을 제거하여 작성한다.

6) 경남지역 경기종합지수

경남지역 경기종합지수(경기 동행종합지수/선행종합지수)는 경남연구원에서 매월 작성·발표하고 있으며, 1998년 1월부터 소급 작성하여 발표하고 있다. 경남지역의 경기동행종합지수는 비농가취업자수, 산업생산지수, 생산자출하지수, 전력판매량, 내수용소비재 출하지수, 건축착공면적, 수입액(실질), 요구불예금회전율로 구성되어 있다. 비농가 취업자수, 산업생산지수, 생산자 출하지수, 내수용소비재 출하지수(전국)은 통계청 자료를 활용한다. 전력판매량은 한국전력공사 자료, 건축착공면적은 경상남도 친환경건축과 자료, 수입액은 한국무역협회, 요구불예금회전율은 한국은행 자료를 활용한다.

경남지역의 경기선행종합지수는 구인배율, 재고순환지표, 건축허가면적, 중간재출하지수, 수출입물가비율, 예금은행대출금, 종합주가지수, 자본재실질수입액으로 구성되어 있다. 재고순환지표 및 중간재출하지수는 통계청 자료, 수출입물가비율 및 예금은행대출금은 한국은행 자료, 구인배율은 한국고용정보원 자료, 건축허가면적은 경상남도 자료, 종합주가지수는 한국거래소 자료, 자본재실질수입액은 관세청 자료를 활용한다. 경기종합지수와 구성지표의 시계열은 계절조정인자 산출 및 조정 등의 연간 보정과정(매년 3월~4월)을 거친다.¹³¹⁾

130) 울산광역시·울산연구원(2021), p. 8.

131) 김영순 외(2010), p. 51.

7) 경기도 동행종합지수

경기도 동행종합지수는 2020년 12월 작성 승인이 완료되었으며, 2020년 12월부터 매달 경기도 동행종합지수를 발표하고 있다. 경기도는 최근 생산하기 시작한 동행종합지수가 안정화된 이후에 경기선행종합지수를 개발할 계획을 발표했다. 4개 구성지표에 대한 자료를 통계청, 한국은행, 무역협회 등을 통해 수집한 뒤 구성지표의 계절요인과 불규칙요인을 제거한다. 이후 구성지표별 전원비증감률과 종합증감률을 산출하여 동행종합지수 및 순환변동치를 산출한다. 경기도 동행종합지수의 구성지표는 광공업생산지수, 개인신용카드 결제액, 비농림어업취업자, 실질수출액으로 구성되어 있다.¹³²⁾

8) 제주 경기종합지수

제주 경기종합지수는 제주연구원에서 매월 작성·발표하는 통계청 승인통계로 2004년 2월부터 동행종합지수, 2006년 1월부터는 선행종합지수를 발표하고 있다. 동행종합지수의 구성지표는 취업자 수, 관광객 수, 광공업생산지수, 기업경기실사지수(비제조업 업황), 농수축산물 생산지수, 대형소매점 판매액지수다. 취업자 수, 광공업생산지수, 대형소매점 판매액지수는 통계청 자료, 관광객 수는 제주 관광협회 자료, 기업경기실사지수(비제조업 업황)은 한국은행 제주본부 자료, 농수축산물 생산지수는 제주연구원 자료를 활용한다. 선행종합지수의 구성지표는 경기동행지수(전국), 기업경기실사지수(전망), 소비자물가지수, 소비자심리지수, 건축허가면적이다. 경기동행지수(전국) 및 소비자물가지수는 통계청 자료, 기업경기실사지수(전산업 전망) 및 소비자심리지수는 한국은행 자료, 건축허가면적은 국토교통통계누리를 활용한다.¹³³⁾

132) 경기연구원 (2021), p. 3.

9) 대전 경기종합지수

대전 경기종합지수(동행종합지수, 선행종합지수)는 대전세종연구원이 통계청 승인을 받아 2000년 9부터 매월 작성하여 공표하고 있다. 대전세종연구원은 대전지역 경제 각 부문을 대표할 수 있는 경제지표들을 선정하여 지수를 작성하고 있다. 현재 대전경기종합지수는 동행종합지수와 선행종합지수가 작성되고 있는데 향후에는 후행종합지수도 작성할 예정이다. 동행종합지수의 구성지표는 비농가취업자수, 산업생산지수, 생산자출하지수, 전력소비량, 수출액, 수입액, 신규차량등록대수가 있다. 비농가취업자수, 산업생산지수, 생산자출하지수는 통계청 자료, 수출입액은 한국무역협회 자료, 전력소비량은 한국전력 자료, 신규차량등록대수는 대전광역시 자동차등록사업소 자료를 활용한다. 경기선행종합지수 구성지표는 신규 구직자수, 비제조업 업황 BSI, 생활형편전망 CSI, 소비자심리지수, 소비자기대지수, 어음부도율, 비은행예금기관 여신, 주가지수가 있다. 비제조업 업황 BSI, 생활형편전망 CSI, 소비자심리지수, 소비자기대지수는 통계청 자료, 신규 구직자 수는 한국고용정보원, 어음부도율과 비은행예금취급기관 여신은 한국은행 자료, 주가지수는 한국거래소 자료를 활용한다.¹³⁴⁾

10) 충남 경기종합지수

충남 경기종합지수(동행종합지수, 선행종합지수)는 충남연구원이 통계청 승인을 받아 매월 작성하여 공표하고 있다. 동행종합지수의 구성지표로는 비농가취업자수, 산업생산지수, 대형소매점 판매지수, 판매전력량, 수출액/수출물가지수, 수입액/수입물가지수가 있다. 비농가취업자수, 산업생산지수, 대형소매점 판매지수는 통계청 자료, 판매전력량은 한국전력공사 자료,

133) 제주특별자치도·제주연구원(2021), p. 20.

134) 대전세종연구원·대전광역시(2021), p. 65.

수출액과 수입액은 한국무역협회와 한국은행 자료를 활용한다. 선행종합지수 구성지표로는 신규구인인원, 재고순환지표, 비제조업 자금사정 실적, 주가지수, 반도체수출입 물가비율, 자본재수입액(실질), 중간재 출하지수를 사용한다. 신규구인인원은 한국고용정보원 자료, 비제조업 자금사정 실적, 반도체수출입 물가비용, 자본재수입액은 한국은행 자료를 활용한다. 또한 주가지수는 한국거래소 자료, 중간재출하지수는 통계청 자료를 활용한다. 재고순환지표의 경우에는 제조업출하지수와 재고지수의 전년 동월비의 차로 산출하여 계산한다.¹³⁵⁾

11) 인천 경기종합지수

인천 경기종합지수(동행종합지수, 선행종합지수)는 인천연구원이 2009년부터 매월 작성하여 공표하고 있는 지표다. 현재의 경기상태를 나타내는 동행종합지수는 전체 경기변동과 동일한 방향으로 움직이는 지표로 구성된다. 동행종합지수의 8개 구성지표는 비농가취업자수, 산업생산지수, 컨테이너처리량, 전력사용량, 대형소매점 판매액지수, 아파트 매매가격지수, 수출액, 수입액이다. 앞으로의 경기동향을 예측하는 지표인 선행종합지수는 7개의 지표로 구성되어 있다. 비농가취업자수, 산업생산지수, 대형소매점 판매액지수는 통계청 자료, 컨테이너 처리량은 해양수산부 통합 PORT-MIS 통계자료, 전력사용량은 한국전력공사 자료, 아파트 매매가격지수는 한국감정원 부동산통계정보시스템 자료, 수출 및 수입액은 한국무역협회와 한국은행 자료를 활용한다. 선행종합지수의 구성지표는 신규구직자수, 재고순환지표, 자동차등록대수비율, 건축허가면적, 수출입물가비율(전국), 금융기관유동성, 장단기금리차로 구성된다. 신규구직자수, 재고순환지표, 수출입 물가비율(전국)은 통계청 자료, 자동차등록대수비율, 건축허가면적은 국

135) 충청남도·충남연구원(2020), pp. 8~9.

토교통부 자료, 금융기관 유동성 및 장단기금리차는 한국은행 자료를 활용한다.¹³⁶⁾

12) 강원도 경기종합지수

강원도 경기종합지수(동행종합지수, 선행종합지수)는 강원연구원이 통계청승인을 거쳐 매월 작성·공표하는 종합경기지표다. 강원도 지역의 경기상황을 판단하고 예측하는데 활용하기 위한 지표로 동행지표 6개, 선행지표 6개를 수집하여 산출한다. 동행종합지수 구성지표는 비농림어업취업자수, 광공업생산지수, 생산자제품출하지수, 전력판매량, 대형소매점판매액지수, 수출액이 있다. 비농림어업취업자수, 광공업생산지수, 생산자제품출하지수, 대형소매점판매액지수는 통계청 자료, 전력판매량은 한국전력 자료, 수출액은 한국무역협회 자료를 활용한다. 선행종합지수 구성지표로는 신규구인인원, 자본재출하지수, 재고순환지표, 건축허가면적, 자본재수입액, 종합주가지수가 있다. 자본재출하지수, 재고순환지표는 통계청 자료, 신규구인인원은 한국고용정보원 자료, 건축허가면적은 국토교통부 자료, 자본재수입액은 한국무역협회 및 한국은행 자료, 종합주가지수는 한국거래소 및 한국은행 자료를 활용하여 작성한다.¹³⁷⁾

13) 광주 동행종합지수

광주 동행종합지수는 광주전남연구원에서 매월 작성하여 공표하는 지표로 2017년부터 작성되었다. 광주의 경기동향을 파악하고 경제 부문별로 경기 동향에 민감하게 반응하는 8개 지표의 전월대비 증감률을 종합하여 만든 지수이다. 구성지표로는 광공업생산지수, 전력사용량, 건축착공면적

136) 인천광역시·인천연구원(2021), p. 3.

137) 강원도·강원연구원(2021), p. 37.

(6개월 이동평균), 중간재출하지수, 비농림어업취업자수, 대형소매점판매액지수, 비은행예금취급기관 여신액, 수출액이 있다. 광공업생산지수, 중간재출하지수, 비농림어업취업자수, 대형소매점판매액지수는 통계청 자료, 전력사용량은 한국전력 자료, 건축착공면적은 국토교통부 통계누리 자료, 비은행예금취급기관여신액은 한국은행 자료, 수출액은 한국무역협회 자료를 활용한다.¹³⁸⁾

14) 전북 동행종합지수

전북 동행종합지수는 전북연구원에서 매월 작성하여 발표하는 지수로 경기 변동에 민감하게 반응하는 7개의 지표로 구성되어 있다. 전북 동행 경기종합지수의 구성지표는 비농림어업취업자수, 광공업생산지수, 생산자출하지수, 전력소비량, 대형소매점 판매지수, 건축착공면적, 수입액이다. 2017년 1월부터는 전북 경기종합지수 지표 구성 변화로 수출액과 어음교환액이 삭제되고, 건축착공면적이 추가되었다. 건축착공면적은 건설업의 경기를 반영하는 대표적인 지표로 전북지역 전체 경제에서 건설업이 차지하는 비율은 약 10%로 매우 높다.¹³⁹⁾ 따라서 건축착공면적은 전북경제의 생산 및 고용에서 중요한 지표로 추가되었다.

15) 전남 동행종합지수

전남 동행종합지수는 광주전남연구원에서 2017년부터 작성하여 발표하는 지수로 생산, 소비, 고용, 무역 등 경제부문별 대응성이 양호한 6개의 구성지표를 통해 산출한다. 전남 지역의 경기동행종합지수 구성지표로는 비농림어업 취업자수, 광공업생산지수, 수출액(실질), 수입액(실질), 전력사

138) 광주광역시(2021), 붙임2.

139) 이강진·김영윤(2016), p. 79.

용량, 대형소매점 판매액지수가 있다.¹⁴⁰⁾ 비농림어업 취업자수, 광공업생산지수, 대형소매점 판매액지수는 통계청 자료, 수출액 및 수입액 자료는 관세청 자료, 전력사용량은 한국전력 자료를 활용하여 산출한다.

〈부록 표 1〉 시·도별 경기종합지수 작성 현황(2021년 8월 기준)

번호	시·도	작성기관	작성지수	구성지표		주기
1	충북	충북연구원	경기종합지수 (선행종합지수, 동행종합지수)	- 비농가취업자수 - 광공업생산지수 - 전력판매량 - 대형소매점판매액지수 - 수입액(실질)		매월
2	대구	대구경북연구원	경기종합지수 (동행종합지수, 선행종합지수)	동행 지수 - 비농가취업자수 - 산업생산지수 - 생산자출하지수 - 중소기업가동률 - 수입액(실질) - 대형소매점판매액지수 - 소비재출하지수 - 수출액(실질)	선행 종합 지수 - 건축허가면적 - 중간재출하지수 - 재고순환지표 - 주가지수 - 시설자금대출금/순상 품교역조건	매월
3	경북	대구경북연구원	동행종합지수	- 비농가취업자수 - 대구경북제조업 업황BSI - 생산자제품출하지수(중간재) - 제조업전력사용량 - 대형마트판매액지수(불변) - 수출액(실질) - 수입액(실질)		매월
4	부산	부산연구원	경기종합지수 (동행종합지수,	동행 지수	- 비농림어업취업자수 - 광공업생산지수	매월

140) 광주광역시, 전라남도, 광주전남연구원(2021), p. 7.

번호	시·도	작성기관	작성지수	구성지표		주기
			선행종합지수)		- 생산자제품출하지수 - 전력판매량 - 대형소매점판매액지수 - 소비재출하지수 - 수출액 - 수입액	
				선행 종합 지수	- 중간재출하지수 - 건축허가면적 - 종합주가지수 - 한국은행CSI전망 - 자본재수입액 - 시설자금여신액 - 수출입물가비율	
5	울산	울산연구원	경기동행지수	- 경기동행지수 - 광공업생산지수 - 대형소매점판매액지수 - 자본재수입액 - 수출액 - 취업자수 - 실업률 - 소비자물가지수 - 주택매매가격지수		매월
6	경남	경남발전연구원	경기종합지수 (동행종합지수, 선행종합지수)	동행 지수	- 비농가 취업자수 - 산업생산지수 - 생산자출하지수 - 전력판매량 - 내수용소비재 출하지수 - 건축착공면적 - 수입액(실질) - 요구불예금회전율	매월
			선행 종합 지수	- 구인배율 - 재고순환지표 - 건축허가면적 - 중간재출하지수 - 수출입물가비율 - 예금은행대출금 - 종합주가지수 - 자본재실질수입액		

번호	시·도	작성기관	작성지수	구성지표		주기
7	경기	경기연구원	동행종합지수	- 광공업생산지수 - 개인신용카드 결제액 - 비농림어업 취업자수 - 수출액(실질)		매월
8	제주	제주연구원	경기종합지수 (동행종합지수, 선행종합지수)	동행 지수	- 취업자수 - 관광객수 - 광공업생산지수 - 기업경기실사지수(비제조업 업황) - 농수축산물 생산지수 - 대형소매점 판매액지수	매월
				선행 종합 지수	- 경기동행지수(전국) - 기업경기실사지수(전산업 전망) - 소비자물가지수 - 소비자심리지수 - 건축허가면적	
9	대전	대전세종연구원	경기종합지수 (동행종합지수, 선행종합지수)	동행 지수	- 비농가취업자수 - 산업생산지수 - 전력소비량 - 생산자 출하지수 - 수출액 - 수입액 - 신규차량등록대수	매월
				선행 종합 지수	- 비은행예금취급기관 여신 - 신규 구직자수 - 소비자심리지수 - 소비자기대지수 - 생활형편전망 CSI - 어음부도율 - 주가지수 - 비제조업업황 BSI	
10	충남	충남연구원	경기종합지수 (동행종합지수, 선행종합지수)	동행 지수	- 비농가취업자수 - 산업생산지수 - 판매전력량 - 수출액(실질)	매월

번호	시·도	작성기관	작성지수	구성지표		주기
					- 수입액(실질) - 대형소매점판매액지수	
				선행 종합 지수	- 신규구인인원 - 제조업 재고순환지표 - 비제조업자금사정실적 - 주가지수 - 반도체수출입물가비율 - 자본재수입액 - 제조업중간재출하지수	
11	인천	인천연구원	경기종합지수 (동행종합지수, 선행종합지수)	동행 지수	- 비농가취업자수 - 산업생산지수 - 컨테이너처리량 - 전력사용량 - 대형소매점판매액지수 - 아파트 매매가격지수 - 수출액 - 수입액	매월
				선행 종합 지수	- 신규구직자수 - 재고순환지표 - 자동차등록대수비율 - 건축허가면적 - 수출입물가비율(전국) - 금융기관유동성 - 장단기금리차	
12	강원	강원연구원	경기종합지수 (동행종합지수, 선행종합지수)	동행 지수	- 비농림어업취업자수 - 광공업생산지수 - 생산자제품출하지수 - 전력판매량 - 대형소매점판매액지수 - 수출액	매월
				선행 종합 지수	- 신규구인인원 - 자본재출하지수 - 재고순환지표 - 건축허가면적 - 자본재수입액 - 종합주가지수	
13	광주	광주전남연구원	동행종합지수	- 광공업생산지수		매월

번호	시·도	작성기관	작성지수	구성지표	주기
				- 전력사용량 - 건축착공면적(6개월이동평균) - 중간재출하지수 - 비농림어업취업자수 - 대형소매점 판매액지수 - 비은행예금취급기관여신액 - 수출액	
14	전북	전북연구원	동행종합지수	- 비농림어업취업자수 - 광공업생산지수 - 생산자출하지수 - 전력소비량 - 대형소매점 판매지수 - 건축착공면적 - 수입액	매월
15	전남	광주전남연구원	동행종합지수	- 비농림어업취업자수 - 광공업생산지수 - 수출액(실질) - 수입액(실질) - 전력사용량 - 대형소매점 판매액지수	매월

자료: 저자 작성

기본연구보고서 발간목록

Ⅰ 2021년

01	시민참여형 해안돌봄 정책 도입방안 연구	정지호
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

| 2020년

01	해양수산업의 지역 간 연관구조 분석	장정인
02	해양수산 분야 기술 대외의존도 분석연구 - 스마트항만을 중심으로 -	전형모
03	지역 해양수산 오픈 플랫폼 구축방안 연구	최지연
04	갯벌 거버넌스 개선방안에 관한 연구	육근형
05	해양환경정책의 능동적 추진을 위한 재원체계 개선 방안 연구	박수진
06	항만 대기환경 관리 표준 및 평가모형 연구	안용성
07	해양수산분야 사회문제해결형 R&D 기반 구축 연구	좌미라
08	해양 유입 하천쓰레기 관리체계 개선방안	이윤정
09	수산식품 품질·안전관리 제도 개선방안 연구	이헌동
10	국제법 변화에 대응한 어선원 안전 및 권리 제고방안 연구	한덕훈
11	스마트 양식 클러스터 추진 방안 수립 연구	이상철
12	해양포유류 보호에 관한 수산업 대응 방안 연구	정명화
13	수산물 수급통계 개선 방안 연구	김수현
14	IMO 온실가스 규제 대응 정책방향 연구	박한선
15	퇴직전문가 활용을 통한 해운업 경쟁력 강화방안 연구	안영균
16	글로벌 선사들의 물류통합화 전략에 대한 국적선사의 대응방안	전형진
17	내항여객운송항로 정책 발전방안 연구	김태일
18	블록체인 기술기반 식품콜드체인 체계 구축 연구	조지성
19	항만자동화 도입 관련 노무 갈등 해소 방안 연구	김찬호
20	스마트항만과 스마트도시 연계 발전 방안 연구	이연경
21	항만의 회복탄력성 측정 모형 구축에 관한 연구	김성기
22	IMO 규제기반 해수산업의 글로벌 지속발전방안 연구 - 新해수산업의경제적파급효과분석연구(4차년도) -	박한선
23	국내 항만연계 산업의 가치사슬 및 공급사슬 연계성 강화방안 - 자동차 산업을 중심으로	신수용

수시연구보고서 발간목록

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

Ⅰ 2020년

01	포스트 코로나 19 해양수산 분야 정책방안	박광서
02	생분해성 어구 사용 활성화 방안 연구	심성현
03	해양법 전문인력 양성 방안 연구	박영길
04	무인도서 해양주권 강화와 이용 활성화를 위한 제도 개선방안	정지호
05	지역 해양수산 재정분권 대응방향	황재희
06	데이터 3법 개정에 따른 항만·물류 데이터 활용도 제고 방안	이기열
07	양식 활어 유통 효율화 방안 연구	마창모
08	해양레저관광사업 추진을 위한 제도정비 방안	홍장원
09	해양바이오기업의 규제 정비 방안 연구	최석문
10	비상체제 시 선원의 안전을 위한 선박-항만-항공 이동경로 구축방안	이혜진

일반연구보고서 발간목록

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

Ⅰ 2020년

01	지역 해양관광 경쟁력 지수 체계화 연구	최일선
02	AIS 기반 글로벌 선박 배기가스 배출량 분석 연구	강무홍
03	김 중기 수급전망모형 「Gim-MFoS」 구축 연구	허수진
04	중앙 북극 공해 비규제어업방지협정 이행방안 연구	김민수
05	동해 평화관광구역 조성 방안 연구	윤인주
06	디지털 공급사슬 물류정보통합 구축전략 연구(Ⅱ) - 일반 수출입 컨테이너 정보교환방식 중심 -	이연경
07	스트레스 테스트를 통한 우리나라 해운·조선 기업의 안정성 분석	박성화
08	인공지능기반 해상운임예측 연구	황수진
09	국제물류주산업 실태분석 및 경쟁력 제고 방향 연구	최나영환
10	디지털화에 따른 개별 직업의 대체 가능성 추정 연구	박희대
11	시계열 분석을 통한 해운시장 분석 및 예측 연구	고병욱
12	해양수산분야 글로벌 경제효과 분석모형(KMI-GEM) 시범 구축 연구	임병호
13	해운항만물류 인력양성사업 관리운영 제도 개선 방안 연구	이자연

일반연구 2021-03

해양수산업 경기진단체계 기초연구 - 해운업을 중심으로

인쇄 2021년 12월 29일

발행 2021년 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 6,000원