

2023 해양수산업 전망모형

Ocean Economy Outlook 2023

권장한 · 김태한 · 김주현 · 백진화 · 정수빈 · 김성은 · 김태진



한국해양수산개발원
KOREA MARITIME INSTITUTE

저자	권장한, 김태한, 김주현, 백진화, 정수빈, 김성은, 김태진			
내부연구진	연구책임자	권장한	한국해양수산개발원	경제전략연구본부 전문연구원
	공동연구원	김태한	한국해양수산개발원	경제전략연구본부 전문연구원
	공동연구원	김주현	한국해양수산개발원	경제전략연구본부 부연구위원
	공동연구원	백진화	한국해양수산개발원	경제전략연구본부 전문연구원
	공동연구원	정수빈	한국해양수산개발원	경제전략연구본부 부연구위원
	공동연구원	김성은	한국해양수산개발원	경제전략연구본부 전문연구원
	공동연구원	김태진	한국해양수산개발원	경제전략연구본부 전문연구원

연구기간	2023. 1. 1. ~ 2024. 2. 29.
------	----------------------------

보고서 집필내역

연구책임자	권장한 연구총괄, 제1장, 제2장, 제3장, 제4장 제1절 일부 제4장 제2절, 제5장
내부연구진	김태한 제4장 제1절 일부
	김주현 제4장 제1절 일부
	백진화 제4장 제1절 일부
	정수빈 제4장 제1절 일부
	김성은 제4장 제1절 일부
	김태진 제4장 제1절 일부

산·학·연·정 연구자문위원	김봉태 부경대학교 교수
	양종서 한국수출입은행 수석연구원
	이은창 산업연구원 연구위원

※ 순서는 산·학·연·정 순임

목차

01

서론_1

제1절 연구 배경 및 목적	1
1. 연구 배경	1
2. 연구 목적	4
제2절 연구 내용 및 방법	5
1. 연구 내용	5
2. 연구 방법	5
제3절 선행연구 검토 및 시사점	7
1. 주요 연립방정식 모형 고찰	8
2. 시사점	15

02

이슈 분석체계 개발 및 주요 이슈 분석_17

제1절 개요	17
제2절 이슈 분석체계 개발	19
1. 데이터 수집 및 전처리 과정	19
2. 토픽 모델링 개요	21
3. 시장참여자 설문조사	23
제3절 2023 해양수산 분야 주요 이슈	24
1. 수산	24
2. 해운	25
3. 항만	26
4. 해양레저관광	27
5. 조선	28
제4절 소결	29

03

KMI-SEQ모형 개발 _33

제1절 개요	33
제2절 해양수산 전망 데이터베이스 구축	34
1. 해양수산 주요 전망지표 변경	34
2. 2023 해양수산 매출	35
제3절 KMI-SEQ모형의 구조 및 특징	36
1. KMI-SEQ모형 구조	36
2. KMI-SEQ모형 추정	38
제4절 소결	43

04

2024 해양수산 전망 _45

제1절 해양수산 전망 절차	45
1. 모형 설정	47
2. 모형 추정	48
3. 모형 진단 및 검증	48
4. 전망치 산출	49
5. 결과 검토 및 수정	50
제2절 해양수산 분야별 전망	51
1. 수산	51
2. 해운	53
3. 항만	55
4. 해양레저관광	57
5. 조선	59
제3절 종합	61

05	결론 및 향후 과제_63	
	제1절 요약 및 결론	63
	1. 연구의 요약	63
	2. 연구의 결론	64
	제2절 KMI 경제분석체계 향후 과제	65
	1. 이슈 분석체계 고도화	65
	2. 전망체계 구축을 위한 과제	66

참고문헌_71

부록_73

표 목차

〈표 1-1〉 KMI 전망모형 연혁	4
〈표 1-2〉 본 연구의 방법 및 수행절차	6
〈표 1-3〉 KIET-DIMM 발전과정	14
〈표 2-1〉 뉴스 빅데이터 분석을 위한 데이터 수집	19
〈표 2-2〉 시장참여자 설문조사 개요	24
〈표 2-3〉 수산 분야 뉴스 기사에 대한 토픽 모델	25
〈표 2-4〉 해운 분야 뉴스 기사에 대한 토픽 모델	26
〈표 2-5〉 항만 분야 뉴스 기사에 대한 토픽 모델	27
〈표 2-6〉 해양레저관광 분야 뉴스 기사에 대한 토픽 모델	28
〈표 2-7〉 조선 분야 뉴스 기사에 대한 토픽 모델	29
〈표 3-1〉 해양수산 5대 분야 매출 추이	35
〈표 3-2〉 정의식 전망치 출처	38
〈표 4-1〉 경제변수 출처 및 전망기관	49
〈표 4-2〉 2024 수산 분야 금·부정 요인	52
〈표 4-3〉 2024 해운 분야 금·부정 요인	54
〈표 4-4〉 2024 항만 분야 금·부정 요인	56
〈표 4-5〉 2024 해양레저관광 분야 금·부정 요인	58
〈표 4-6〉 2024 조선 분야 금·부정 요인	60
〈표 5-1〉 수정 전망 추진 절차와 일정	68

그림 목차

〈그림 1-1〉 한국은행 거시계량모형(BOK20) 체계	10
〈그림 1-2〉 거시계량투입산출모형 흐름도	11
〈그림 1-3〉 통합모형의 순환구조	12
〈그림 1-4〉 KIET-DIMM 기본구조	13
〈그림 2-1〉 이슈 분석체계 개발 흐름	18
〈그림 2-2〉 LDA 토픽모델링	22
〈그림 2-3〉 시장참여자 설문조사 설문지	23
〈그림 2-4〉 수산 분야 시장참여자 설문조사 결과	25
〈그림 2-5〉 해운 분야 시장참여자 설문조사 결과	26
〈그림 2-6〉 항만 분야 시장참여자 설문조사 결과	27
〈그림 2-7〉 해양레저관광 분야 시장참여자 설문조사 결과	28
〈그림 2-8〉 조선 분야 시장참여자 설문조사 결과	29
〈그림 2-9〉 국가별 국고채 금리	30
〈그림 2-10〉 2023 해양수산 분야별 주요 이슈: 워드 클라우드	31
〈그림 3-1〉 KMI-SEQ모형 구조	37
〈그림 4-1〉 2024 해양수산 전망 절차	46
〈그림 4-2〉 KMI-SEQ모형 설정	47
〈그림 4-3〉 전망치 확정을 위한 전문가 의견수렴 설문지	50
〈그림 4-4〉 2024 수산 분야 매출 전망	51
〈그림 4-5〉 2024 수산 분야 고용 전망	52
〈그림 4-6〉 2024 해운 분야 매출 전망	53
〈그림 4-7〉 2024 해운 분야 고용 전망	54
〈그림 4-8〉 2024 항만 분야 매출 전망	55
〈그림 4-9〉 2024 항만 분야 고용 전망	56
〈그림 4-10〉 2024 해양레저관광 분야 매출 전망	57
〈그림 4-11〉 2024 해양레저관광 분야 고용 전망	58
〈그림 4-12〉 2024 조선 분야 매출 전망	59
〈그림 4-13〉 2024 조선 분야 고용 전망	60
〈그림 4-14〉 2024 해양수산 매출 전망	61

〈그림 5-1〉 수정 전망 예시	67
〈그림 5-2〉 한국은행 거시경제모형 체계	69
〈그림 5-3〉 KMI 전망 체계(안)	70

약어 목록

- BSI(기업경기실사지수): Business Survey Index)
- EIA(U.S. Energy Information Administration)
- GDP(국내총생산): Gross Domestic Product
- LDA(Latent Dirichlet Allocation)
- LSA(Latent Semantic Analysis)
- VAR(벡터자기회귀): Vector AutoRegressive

01

서론

제1절 연구 배경 및 목적

1. 연구 배경

한국해양수산개발원은 해양수산 분야의 과거와 현재를 진단하고 미래를 전망하기 위한 과학적 분석 도구를 마련하기 위해 해양수산 전망모형을 개발·운용하고 있다. 동 모형은 해양수산업 특수분류체계를 기준으로 우리나라 해양수산업 데이터베이스를 구축하고 해양수산업 대외여건 변화를 반영하여 단기 및 중장기 해양수산업의 경제성장을 분석하는 것이 주요 목적이다. 해양수산 전망모형의 방법론으로는 2019년 생산함수 접근법, 2020년 패널모형에 기초한 시나리오 분석, 2021년 시계열 모형인 베이지안 벡터 자기회귀모형(VAR: Vector AutoRegression) 등을 적용하였다. 또한, 예측력 제고 측면에서 우수한 성능을 지닌 것으로 알려진 머신러닝기법을 적극적으로 활용하여 계량경제모형과의 상호·보완적인 역할을 수행하도록 하였다.

해양수산업은 생산, 부가가치, 고용 측면에서 국민경제에 기여해왔다. 2019년 투입산출표를 활용하여 해양수산업이 국민경제에서 차지하는 위상을 분석한 결과, 전체 32개 산업 중 14위를 차지하였다. 또한 해양수산업은 1차 산업부터 3차 산업까지 다양한 성격의 산업을 포함하고 있는 거대 산업군이며, 산업활동에 따라 최종재의 형태와 영향받는 요인이 다르다는 특징이 있다.

이러한 복합적인 해양수산업을 예측하고 전망하기 위해서는 각 산업에 영향을 주는 요인을 식별하고 그 영향을 분석하는 전망모형의 역할이 중요하다. 본 연구는 그동안의 연구 경험을 바탕으로 전망모형을 개발하여 현 경제상황에 부합하는 전망을 통해 대전환기의 해양수산업 성장전략 마련에 기여하고자 한다.

필요에 맞게 모형을 운용하는 다모형 접근(Multi model approach) 혹은 복수의 모형(Suite of models)은 주요국 중앙은행 및 정부, 국제기구 등에서 적극적으로 활용하는 추세이며, 동 방법을 해양수산 전망모형에 적용한 까닭은 불확실성이 증대되는 상황에서 해양수산 특성이 잘 반영된 모형을 구축하기 위함이다. 2023 해양수산 전망모형은 지난 연구를 바탕으로 방법론과 데이터 측면에서 큰 개선이 이루어졌다. 그동안 머신러닝기법과 계량경제기법을 활용하였던 전망모형은 올해 처음으로 연립방정식 모형을 도입하였으며, 데이터의 시의성을 확보하기 위해 부가가치 중심의 데이터에서 매출 및 고용 데이터를 활용하였다.

2019년 처음 도입된 생산함수 접근법과 2020년 사용된 패널 시나리오 분석 모형은 하나의 종속변수, 즉 해양수산 대분류별 부가가치와 여러 독립변수 간 상관관계를 고려하여 전망하는 모형이었다. 2021년 개발된 베이지안 벡터자기회귀모형은 베이지안 기법을 적용함으로써 부족한 관측치의 문제를 완화하고 독립변수와 종속변수의 구분이 없는 벡터자기회귀모형

을 통해 변수 간 상호작용을 반영하였다는 장점은 있었으나 동 모형 역시 해양수산 분야를 분리된 4개 분야로 나누어 전망한다는 한계가 존재하였다. 2023 해양수산 전망모형은 이러한 한계를 극복하기 위해 연립방정식 모형을 도입하였다. 연립방정식 모형은 종속변수 상호간 의존성, 설명변수 간 피드백(Feedback) 관계를 반영하여 추정하는 방법으로 단일 방정식이 아닌 여러 방정식을 활용하여 경제현상을 분석한다.¹⁾ 연립방정식모형은 여러 종속변수가 동시에 사용됨으로써 경제관계를 다양하게 설명할 수 있고 상호관계를 파악할 수 있다는 장점이 있다. 따라서 해운, 항만 그리고 조선 분야의 유기적인 상호관계가 반영된 추정결과를 얻을 수 있고 동일한 국내 및 해외 대외여건 변화에 따른 각 분야의 영향을 한 모형을 통해 추정할 수 있다.

2023년에는 해양수산 분야별 데이터의 속보성과 시의성을 담보하기 위해 주요 전망 지표를 부가가치에서 매출과 고용으로 변경하였다. 경제 전망에서 부가가치는 중요한 역할을 한다. 부가가치란 경제주체가 각 생산활동 단계에서 노동과 자본과 같은 생산요소를 투입하여 창조하는 새로운 가치를 의미한다. 국내총생산(GDP: Gross Domestic Product)은 한 국가에서 일정 기간 동안 생산된 모든 상품과 서비스의 부가가치 총합을 나타낸 경제 지표로 국내 경제전망과 궤를 같이하기 위해 해양수산 경제 성장을 역시 부가가치를 중심으로 이루어지는 것이 타당할 것이다. 그동안 한국해양수산개발원의 해양수산 데이터 베이스는 한국은행이 5년 단위로 발표하는 산업연관표 실측표를 기준으로 작성되었다. 산업연관표는 일정 기간 동안 국민경제 내에서 재화와 서비스의 생산 및 처리과정에서 발생하는 모든 거래를 일정한 원칙에 따라 기록한 통계표이다.²⁾ 해양수산 데이터베이스는 투입산출표 기본부문을 바탕으로 해양수산업 대분류에 해당하는 상

1) 박승록(2020), pp. 224-225

2) 한국은행(2014), p.9

품을 분류하여 해양수산 중심의 산업연관표를 작성한 후, 국민계정과의 정합성을 위해 양비례조정법(RAS) 등을 적용하여 구축하였다. 따라서 해양수산 데이터베이스 구축에 있어서 산업연관표의 가용여부가 매우 중요하다고 할 수 있는데, 안타깝게도 2019년 이후 산업연관표의 편제가 지연되고 있는 상황이기 때문에 2020년 이후의 전망은 추정치에 주요 기관의 전망치를 적용한 일종의 시나리오 분석 형태로 이루어져 왔다. 2023년 현재 해양수산 데이터베이스 구축의 기초자료인 산업연관표가 부재한 상황에서 전망 모형의 기초가 되는 데이터를 생성하기 위해 본 연구는 조사통계인 해양수산업 통계조사의 모집단을 활용하여 해양수산 분야별 2022년 및 2023년 잠정치를 조사하여 데이터의 시의성을 확보하고자 하였다.

〈표 1-1〉 KMI 전망모형 연혁

구분	2019	2020	2021	2022	2023
방법론	• 생산함수 접근법 • 머신러닝기법	• 시나리오 분석 • 머신러닝기법	• 베이지안 VAR • 머신러닝기법	• 베이지안 VAR • 머신러닝기법	• 연립방정식 모형 • 토픽모델링
전망지표	• 부가가치	• 부가가치	• 부가가치	• 부가가치	• 매출 • 고용

자료: 저자 작성

2. 연구 목적

본 연구의 목적은 다음과 같다. 첫째, 대내외 경제여건과 해양수산 분야 간 유기적인 상호관계가 반영된 전망모형을 구축하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해, 여러 방정식으로 구성된 연립방정식 모형을 구축하고 해양수산 분야 간 피드백이 반영된 전망을 수행한다. 둘째, 해양수산 분야 매출 잠정치를 조사하여 산업연관표 부재로 인한 데이터의 한계를 극복하고자 하였

다. 셋째, 해양수산 전망의 타당성 있는 해석을 위해 이슈분석 체계를 개발하고 2023년 주요 이슈를 분석한다. 대내외 여건 및 해양수산 분야별 주요 이슈를 분석함으로써 2023년을 회고하고 주요이슈의 여파가 2024년 해양수산에 미칠 영향에 대하여 논의하였다.

제2절 연구 내용 및 방법

1. 연구 내용

본 연구는 이슈분석체계와 전망모형 개발을 통해 해양수산업을 둘러싼 대내외 주요 사건을 분석하고 시장에 영향을 주는 이슈를 추출하여 그 경제적 영향을 파악하는 것을 목적으로 한다. 본 연구의 주요 내용은 다음과 같다.

첫째, 이슈 분석체계 구축과 이슈 분석을 위해 2023년 1월 1일부터 2023년 11월 30일까지의 해양수산 분야별 전문지 신문기사를 크롤링(Crawling)한 후 신문기사의 제목에 토픽모델링(Topic modelling)을 적용하여 주요 이슈를 추출하였다. 둘째, 연립방정식 모형을 적용하여 해양수산업 전망모형을 개발하고 2024년 해양수산업 매출 및 고용 전망을 수행하였다.

2. 연구 방법

본 연구는 총 5장으로 구성되었다. 제1장 서론에서는 연구 배경과 목적,

연구 내용 및 방법을 서술한다. 또한 연립방정식 모형을 적용하여 전망체계를 구축한 주요 연구 사례를 고찰하고 시사점을 도출한다. 제2장에서는 이슈 분석체계를 개발하고 주요 이슈에 대한 분석을 수행하였다. 해양수산 전문지 기사의 제목에 토픽모델링을 적용하여 주요 토픽을 추출하여 2023년 해양수산업에 영향을 미친 주요 사건에 대해 알아보았다.

〈표 1-2〉 본 연구의 방법 및 수행절차

구분	주요 내용	분석방법
제1장	서론 • 연구 배경 및 목적 • 연구 내용과 방법 • 선행연구 검토 및 본 연구 차별성	1. 선행연구 고찰 2. 사례조사
제2장	이슈 분석체계 개발 및 주요 이슈 분석 • 이슈 분석체계 개발 • 2023 해양수산 분야 주요 이슈	1. 웹 크롤링 2. 토픽모델링 3. 시장참여자 설문조사
제3장	KMI-SEQ모형 개발 • 해양수산 데이터베이스 구축 • KMI-SEQ 모형의 구조 및 특징	1. 해양수산 매출·고용의 통계적 특성 고찰 2. 연립방정식 모형
제4장	2024 해양수산 전망 • 해양수산 분야별 전망 • 종합 전망	1. 전문가 설문조사 2. 연구진 브레인스토밍
제5장	결론 및 향후과제 • 연구의 요약 및 결론 • 이슈 분석체계 고도화 방안 • 전망체계 고도화 방안	1. 사례분석 2. 연구진/전문가 의견 수렴

자료: 저자 작성

제3장은 연립방정식모형인 KMI-SEQ모형의 방법론적 배경과 모형의 특징 및 구조를 소개하였다. 연립방정식 모형은 거시경제와 산업 간의 유기적인 관계를 고려하여 거시경제 및 주요 지표가 연립방정식 시스템에서 내생적으로 추정됨으로써 거시경제와 산업부문을 통합하여 분석할 수 있다는 장점이 있다. 연립방정식 모형을 구축함으로써 거시경제 여건 및 해양수산 분야 간 유기적인 상호관계를 고려한 전망모형을 개발하고자 하였다. 제4장은 KMI-SEQ모형을 통해 2024년 해양수산 분야별 매출 및 고용 전망을 수행하였다. 산출된 전망치를 바탕으로 2024년 예상되는 해양수산 분야의 주요 사건이 해양수산 경제에 미칠 영향에 대해 논의하였다. 제5장 결론에서는 연구의 결과를 요약하고 향후 과제에 대하여 논의하였다.

제3절 선행연구 검토 및 시사점

본 절에서는 해양수산 분야에 연립방정식 모형 적용 가능성 모색을 위해 한국은행, 산업연구원 등 주요기관의 전망모형을 검토하였다. 본 절에서 소개하는 모형은 거시경제와 산업 간의 유기적인 관계를 전망에 반영하여 주요 지표를 시스템 안에서 추정하고 종합적으로 분석할 수 있다. 특히 해양수산업은 해양이라는 공간을 바탕으로 다양한 성격의 산업이 혼재되어 있어 산업 간의 상호작용뿐만 아니라 주요 정책 및 통상 환경 변화에도 큰 영향을 받기 때문에 동일한 경제 여건 아래 복수의 다항식으로 구성된 시스템을 통한 전망을 통해 전망치의 타당성과 현실설명력을 확보하고자 하였다.

1. 주요 연립방정식 모형 고찰

1) 한국은행 대규모 연립방정식 모형³⁾

대규모 연립방정식모형은 케인즈(Keynes)의 거시경제학 이론을 바탕으로 한 구조방정식 체계로서 총수요에 의해 생산이 결정되는 IS-LM 분석에 기초한다.⁴⁾ 구조방정식 체계를 구성하는 다항식의 모수는 주로 회귀분석을 통해 추정되므로 추정 계수는 과거의 평균적인 행태를 반영한다고 할 수 있다. 따라서 경제 구조의 변화나 예상치 못한 충격이 발생한 경우 모형의 유용성이 저하할 수 있고 경제주체의 최적화에 기반하지 않기 때문에 이론적 근거도 취약하다는 한계가 있다.⁵⁾ 이런 논란에도 불구하고, 거시경제 현상을 체계적으로 파악하고 장기 및 단기 예측을 일관성 있게 진행할 수 있는 이점 때문에, 한국은행을 포함한 주요 기관들은 경제 예측과 정책 시뮬레이션에 대규모 연립 방정식 모형을 적극적으로 활용하고 있다.⁶⁾

한국은행 1970년대부터 대규모 연립방정식 모형을 개발·운용해 오고 있으며 경제구조의 변화 및 경제이론의 발전 등을 반영하여 약 5년 주기로 모형을 개선해 오고 있다. BOK04는 외환위기 이후의 경제구조를 반영하여 구축한 대규모 연립방정식 모형이며, BOK12는 글로벌 금융위기 이후의 경제 상황과 경제 주체들의 행동 변화 등을 반영하여 새롭게 재구성된 모형이다.⁷⁾ 가장 최근에 개선이 이루어진 연립방정식 모형은 BOK20으로 2012년 이후 경제구조의 변화와 한국은행 국민계정의 기준년 개편으로 인한 경제변수의 변화 및 통화정책의 내생성, 인구구조 변화, 불확실성 확대 등 최근의 경제이론 및 경제구조의 변화도 반영하여 모형을 개편하였다.⁸⁾

3) 박양수(2011), pp. 104~118.

4) 위의 책, p. 104.

5) 박양수(2011), pp.104~105.

6) 박경훈·임현준·노경서(2020), p.17.

7) 손민규·김대용·황살필(2013), p.14.

(1) BOK20

BOK20모형은 기존의 BOK12 모형이 2012년 이후의 경제상황을 반영하는데 한계가 있기 때문에 최근의 경제이론 및 경제구조 변화와 재정부문과 국민경제의 정합성을 유지하도록 보강한 모형이다.

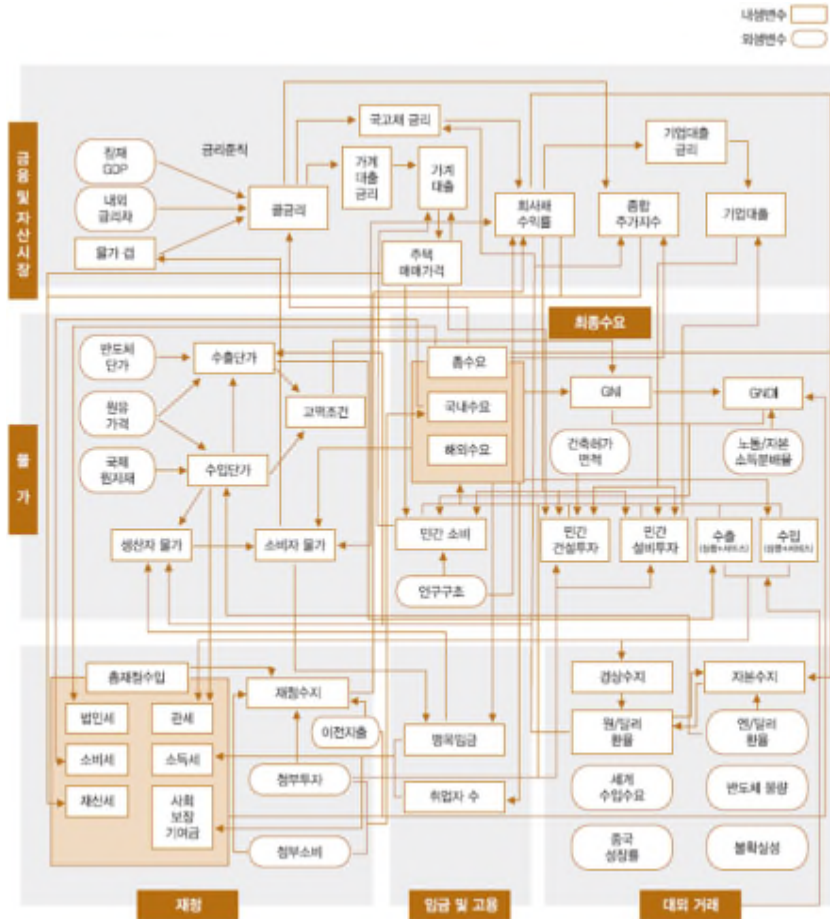
경제구조 변화는 모형에 표본기간 확대 및 더미변수를 재설정, 인구구조 변화, 불확실성 고려, 대외교역 여건 변화를 반영하여 개선하였다. 모형에 테일러 준칙(Taylor's rule) 형태의 금리준칙을 설정하여 기준금리 결정과정을 내생화하였다. 또한 모형이 예측하지 못한 외생적 충격을 통화정책 충격으로 식별하도록 구조화하였다. 원/달러환율을 내생변수로 포함시켜 소규모 개방경제에서 거시변수의 파급경로를 반영할 수 있도록 하였는데, 환율의 변화를 경상수지, 자본수지 등을 이용하여 설명할 수 있도록 모형을 구성하였다. 마지막으로, 모형에 재정블록을 구축하여 재정부문을 개선하였다.⁹⁾

BOK20 모형은 최종수요, 대외거래, 물가, 임금 및 고용, 금융 및 자산시장, 재정 부문 등 총 6개 부문으로 구성되었다. 이들 부문은 모두 37개의 행태방정식과 10개의 정의식과 47개의 내생변수와 18개의 외생변수로 구성되었다.

8) 박경훈·임현준·노경서(2020), p.16.

9) 위의 논문, pp. 18~20.

〈그림 1-1〉 한국은행 거시계량모형(BOK20) 체계



자료: 박경훈·임현준·노경서(2020), p. 31.

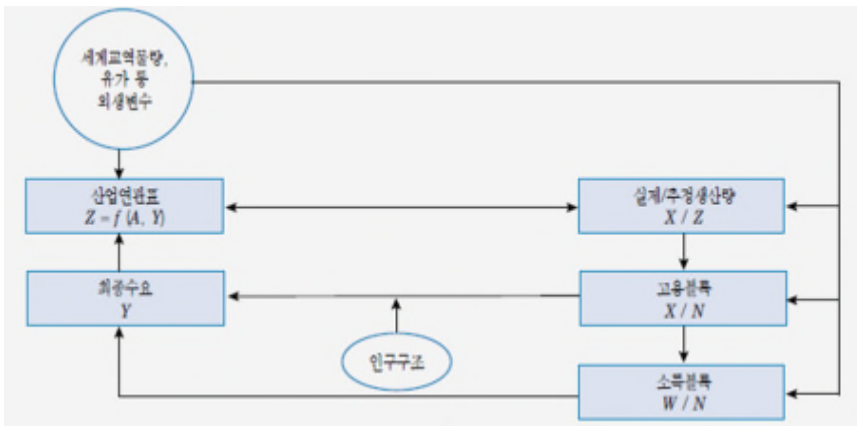
(2) 거시계량투입산출모형

거시계량투입산출모형은 국민경제를 분석하는 연립방정식모형과 산업의 생산을 강조하는 투입산출모형을 결합한 모형으로, 최종수요의 변화나 특정산업의 생산변화가 전체 산업부문에 미치는 영향을 계측할 수 있는 모형

이다.¹⁰⁾ 동 모형은 투입산출모형의 투입계수가 특정연도에 고정되어 있다는 점을 시간변동 투입계수를 추정하여 추정산출량과 실제산출량의 차이를 조정한다는 특징이 있다.

거시계량투입산출모형은 추정생산량블록과 생산블록, 고용블록 및 소득블록에 최종수요블록을 추가한 총 5개의 블록으로 구성되어 있으며, 각 블록은 28개 산업으로 세분되어 있으므로 총 143개의 방정식으로 구성된 대규모 모형이다. 거시계량투입산출모형은 중장기 최종수요에 대한 전망뿐만 아니라 중장기 수요에 부합하는 산업별 생산 및 고용수준을 예측할 때 사용된다.¹¹⁾

〈그림 1-2〉 거시계량투입산출모형 흐름도



자료: 황상필, 박양수, 최강욱(2006), p. 35.

2) 산업연구원 산업·거시계량모형

산업연구원은 세계경제 위기의 상시화 및 장기화 경향에 대응을 위해 국내외 경제변수의 변동성을 반영하면서 거시경제와 산업부문 간 연계와 정

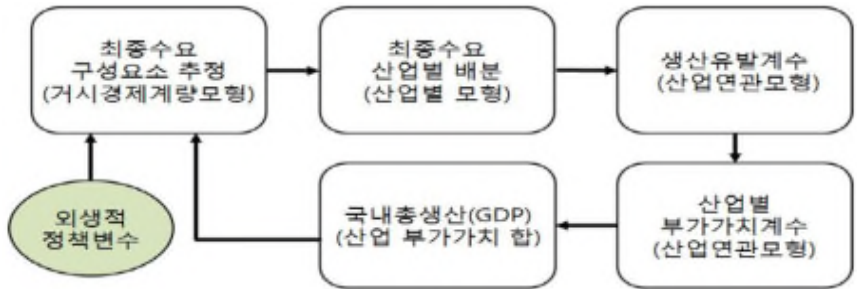
10) 박양수(2011), pp. 107~108.

11) 박양수(2011), p.109.

합성이 담보되는 계량경제모형을 개발·운용해오고 있다. 우리나라의 거시경제에 대한 전망은 적극적으로 이루어지고 있으나 산업부문에 대한 전망은 극히 제한적으로 수행되고 있는데 산업연구원의 대표적인 산업·거시계량모형인 KIET-DIMM(Dynamic Interindustry Macroeconomic Model)은 거시경제와 산업부문을 통합하여 분석하는 모형이다.¹²⁾

KIET-DIMM은 한국의 경제 상황을 반영하기 위해 소규모 개방경제를 가정한다. 미시적 측면에서 왈라스의 일반균형에 근거한 산업별 수요와 공급의 균형을 유도하고, 거시적 측면에서 소득소비 승수원리, 필립스 곡선 등에 기초하여 총수요와 총공급의 균형으로 수렴하도록 모형이 설계되었다. 통계적 측면에서는 거시경제 변수인 총량변수와 미시경제변수인 산업별 변수간의 통계적 정합성을 유도하는 구조로 설계되었다.¹³⁾

〈그림 1-3〉 통합모형의 순환구조



자료: KIET 산업·거시경제 단기 계량전망모형 개발 연구 발표자료, p. 6.

KIET-DIMM은 케인즈(Keynes) 모형과 투입산출모형이 결합된 형태로 “GDP → 최종수요 → 산업별 생산 → 부가가치 → GDP”의 순환구조를 지닌다. 이와 같은 순환구조를 통해 투입산출모형에서 외생적으로 취급하던 최종수요를 거시계량모형을 통해 산출함으로써 거시경제와 산업부문에 대

12) KIET 산업·거시경제 단기 계량전망모형 개발 연구 발표자료, p. 1.을 바탕으로 저자 정리

13) KIET-DIMM의 DB 구축현황 발표자료, p. 1.을 바탕으로 저자 정리

중간투입계수, 자본계수, 노동계수가 유도된다. 대외블록은 소규모개방경제 하에서 외생적으로 주어지는 해외의 산업별 생산 및 가격, 산업별 수출 가격 등이 주요 설명변수로 작용하여 산업별 수출과 수입이 결정된다. 대외블록에서 결정된 변수는 수요-공급 블록에서 최종수요를 산출하는데 이용된다.¹⁵⁾

산업연구원의 산업·거시계량모형은 1990년대 초에 KDI에서 개발한 다부문모형을 시작으로 동 모형을 2000년대 초까지 활용하였다. 2007년에 산업 부문 확대와 생산, 소비, 투자를 도입하면서 모형의 이름을 KIET-DIMM으로 명명하였다. 이후, 고령화 분석을 위한 인구·가계 블록을 추가한 KIET-DIMM12을 개발하였으며 4차 산업혁명의 파급효과 분석을 주요 목적으로 한 KIET-DIMM18을 개발하였다.

〈표 1-3〉 KIET-DIMM 발전과정

모형	분석대상	내용	분석 시계
KIET-DIMM07 (KIET 산업·거시 계량모형)	국민계정의 78개 산업 중 농림어업을 1개의 산업으로 통합하고, 기초통계가 부족한 서비스 부문을 대분류 산업으로 통합한 39개 산업	정책 시뮬레이션을 위해 기존의 KDI 모형에 산업부문 확대, 생산, 소비, 투자를 도입	연간
KIET 단기 거시· 산업 전망모형	KIET의 반기별 산업전망 분류인 10대 제조업을 포함한 17개 산업	- 국내외 경제변수의 단기적 영향을 살피기 위해 분기 데이터베이스를 구축 - 대외블록 확장	분기
KIET-DIMM12	한국은행 국민계정 및 산업연관표의 분류기준에서 대분류 수준으로 통합한 78개 산업	- 고령화 분석을 위해 인구·가계 블록을 추가 - 소비블록 확장	연간
KIET-DIMM18	KIET-DIMM12와 동일한 78개 산업	4차 산업혁명 파급효과 분석을 위해 시나리오를 다양화	연간

자료: 장정인 외(2021a), p. 18

15) 이진면 외(2007), p. 74.

2. 시사점

본 절에서는 한국은행을 비롯한 우리나라 주요기관의 경제전망시스템에 대해서 알아보았다. 기관마다 전망에 사용하는 방법론에는 차이가 있었지만 전망 시계 및 분석 목적에 따라 다양한 방법론을 적용하고 있음을 확인할 수 있었다. 특히 한국은행은 전망 시계에 따라 초단기, 분기, 연간 모형을 운용하고 있으며 분석 목적에 따라서 마코프전환모형, VAR모형을 적용하는 다모형 접근법을 사용하고 있다.

주요기관 전망모형에 대한 고찰을 바탕으로 해양수산업 전망모형 개발을 위한 고려 사항은 다음과 같다. 첫째, 해양수산업 전망을 위해선 분석 대상의 수준이 산업이어야 할 것이다. 거시계량모형은 총량변수를 대상으로 하기 때문에 보다 거시적인 국민경제 수준의 전망을 수행한다. 해양수산업 대분류를 기준으로 보았을 때 이러한 거시모형은 전망에 사용하기 적합하지 않다. 산업 수준의 경제활동을 전망하는 모형은 시계열 모형과 산업-거시계량모형을 들 수 있다. 산업-거시계량모형은 다양한 연립방정식 체계를 구성하여 이론적 배경에 근거한 전망을 수행할 수 있다는 장점이 있다. 한편 시계열 모형은 변수 간의 유기적 관계를 바탕으로 전망을 수행하고 높은 예측력을 지녔다는 장점이 있다.

둘째, 전망의 목적에 따라 모형을 달리 적용하는 다모형 접근법을 활용해야 할 것이다. 구조모형을 핵심모형으로 설정하되 전망 시계, 분석 목적에 따른 보조모형을 활용하여 상호보완적인 전망체계를 구축해야 할 것이다. 특히 예측력 향상이 전망의 목적일 경우엔 가용 데이터의 모든 정보를 활용하여 예측하는 머신러닝 기법의 적용이 유용할 것이다.

마지막으로, 해양수산업 전망을 위해서는 데이터베이스 구축이 선행되어야 할 것이다. 현재 해양수산업 데이터베이스는 한국은행의 산업연관표를

기준으로 작성되고 있다. 해양수산업 데이터베이스 구축을 통해 우리나라 국민경제에서 해양수산업의 위상을 파악하고, 현실 설명력 높은 전망치를 시산할 수 있을 것이다.

02

이슈 분석체계 개발 및 주요 이슈 분석

제1절 개요

데이터 과학의 발전으로 빅데이터 시대를 맞이한 현대에서 정치·경제·사회·문화의 동향 분석을 위한 뉴스 데이터는 매우 중요한 자산으로 자리잡았다. 이는 오늘날 경제활동이 경제 시스템 외에도 정치, 과학기술 등과 매우 밀접한 관계를 지니기 때문에 뉴스 데이터가 경제 주체들의 신속하고 정밀한 시각을 제공하기 때문이다.¹⁶⁾

뉴스 데이터를 활용한 연구는 뉴스의 기능 중 여론을 공공의 관심사로 전환시켜 의사 결정에 영향에 미치는 여론 감독(Public opinion supervision) 기능을 강조한다.¹⁷⁾ 유사한 사건에 대해 언론인이 공통적으로 사용하는 어휘가 존재하고, 유관기관의 전문가 의견, 정책 논의 등 다양한 정보원을 기초로 여론을 형성하므로 기사에 포함된 특정 단어의 반복적 사용은 관심 사건에 대한 감성을 측정하는 수단이 될 수 있다고 가정한다.¹⁸⁾ 또한 뉴스 빅데이터 분석은 뉴스 데이터가 존재하는 한 데이터 확보

16) 김한준·조새롬·김동찬(2021), p. 2.

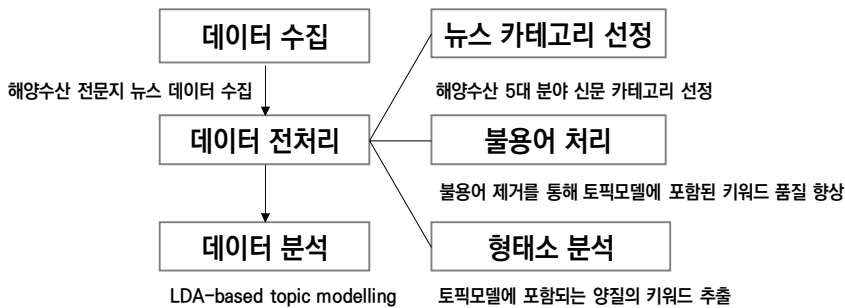
17) 박성화·권장한·김태일(2018), p. 282.

18) 위의 책, p. 282.

가 가능하고 데이터 생성에 대한 비용이 경제적이라는 장점이 있다.¹⁹⁾ 다른 자료에 비해 데이터 구축에 시간이 소요되지 않아 실시간 데이터를 활용할 수 있다는 점도 뉴스 빅데이터 분석의 장점이다.²⁰⁾

이슈 분석체계는 다음과 같은 과정을 거쳐 개발되었다. 먼저, 해양수산 분야 전문지의 수산, 해운, 항만 등 카테고리별 기사 제목을 수집하였다. 다음으로 수집된 데이터의 전처리를 수행하였다. 이 과정에서 불용어 처리, 형태소 분석 등을 통해 토픽모델링에 적합한 양질의 키워드로 구성된 데이터를 구축하였다. 마지막으로 해양수산 분야 주요 이슈를 추출하기 위해 LDA(Latent Dirichlet Allocation) 토픽모델링을 적용하여 분야별 주요 이슈를 추출하였다.

〈그림 2-1〉 이슈 분석체계 개발 흐름



자료: 저자 작성

19) 박성화·권장한·김태일(2018), p. 283.

20) 최건우·윤희성·김동원(2019), p. 274.

제2절 이슈 분석체계 개발

1. 데이터 수집 및 전처리 과정

1) 데이터 수집

데이터 표본은 해양수산 전문지 중 본 연구의 분석 대상인 수산, 해운, 항만, 해양레저관광, 조선 등 해양수산 5대 분야와 일치하는 카테고리를 제공하는 신문사의 카테고리별 기사를 수집하여 구성하였다. 대상 언론사를 종합 일간지가 아닌 해양수산 전문지로 한정한 이유는 종합 일간지의 경우 정치, 경제, 사회, 국제 등 전분야에 걸친 기사를 제공하므로 특정 해양수산분야에 대한 기사를 접하기 어렵기 때문이다.

〈표 2-1〉 뉴스 빅데이터 분석을 위한 데이터 수집

분야	해양수산 전문지	수집 기사 수
수산	현대해양, 한국수산업경제, 어업인수산, 수산인신문, 해운산업신문	1,920
해운	현대해양, 쉬핑뉴스넷, 마린뉴스, 코리아쉬핑가제트, 해운산업신문, 해사경제신문, 데일리로그	4,517
항만	현대해양, 쉬핑뉴스넷, 마린뉴스, 코리아쉬핑가제트, 해운산업신문, 해사경제신문, 데일리로그	1,279
해양레저관광	현대해양, 쉬핑뉴스넷, 해운산업신문	1,733
조선	쉬핑뉴스넷, 마린뉴스, 코리아쉬핑가제트, 해운산업신문, 해사경제신문	4,512

자료: 저자 작성

해양수산 분야별 기사는 수산 1,920건, 해운 4,517건, 항만 1,279건, 해양레저관광 1,733건, 조선 4,512 건 등 총 13,961건의 기사를 수집하였

으며, 총 분석 기간은 2023년 1월 1일부터 2023년 11월 30일까지이다.

2) 데이터 전처리

텍스트 마이닝은 비정형 데이터인 텍스트 데이터를 정량화하여 계량적으로 분석하는 방법이다. 데이터 전처리 과정은 수집된 문서 데이터를 정돈된 형태로 정제하는 과정으로서 적절한 전처리 과정이 수행되지 않는다면 데이터의 일관성이 떨어져 분석 과정에 문제가 발생할 수 있고 노이즈 데이터로 인하여 분석 결과의 왜곡을 초래할 수 있다. 따라서 본 연구는 데이터 전처리 과정을 통해 수집된 데이터를 정돈된 형태의 데이터로 정제하여 의미를 가지는 요소로서 가장 작은 말의 단위인 형태소 단위로 분석하였다.²¹⁾ 학습데이터 품질 개선을 위해 불용어(Stopwords)를 처리하였다. 불용어란 문법적 기능만 있거나 문장에서 지닌 의미가 낮은 단어를 나타내며, 불용어를 제거함으로써 정제된 키워드를 수집하여 분석 결과에서 나타날 수 있는 왜곡을 줄이고자 하였다. 1차적으로 이모티콘, 특수 문자, 기호 등을 제거하였으며, ‘서울’, ‘부산’ 등 지명과 ‘해양수산부’, ‘한국해양진흥공사’와 같은 기관명, 해양수산 분야별 주요 기업명, 그리고 인명을 불용어로 지정하여 제거하였다. 또한 신문기사에 자주 등장하지만 토픽에 대한 의미가 적은 ‘기자’, ‘수정’, ‘입력’, ‘신문사’ 등의 단어도 불용어로 처리하였다. 또한 비슷한 뜻을 지닌 ‘항구’와 ‘항만’, ‘관광’과 ‘레저’ 등의 단어를 유의어로 분류하여 분석 결과 신뢰도를 향상하고자 하였다. 다음은 불용어 및 유의어 사전을 구성하는 절차를 보여준다.

① 비슷한 의미를 지닌 유의어를 유의어 사전에 등록한다. 유의어 사전에 등록된 단어는 ‘항구’와 ‘항만’, ‘관광’과 ‘레저’ 등이다.

21) 김두한·이병철(2022), p. 125.

② 이모티콘, 특수 문자, 기호 등을 불용어 사전에 등록한다.

③ ‘서울’, ‘부산’ 등 지명과 ‘해양수산부’, ‘한국해양진흥공사’와 같은 기관명, 해양수산 분야별 주요 기업명, 그리고 인명을 불용어로 지정하여 제거한다. 또한 기사에 자주 등장하지만 지닌 의미가 적은 ‘기자’, ‘수정’, ‘입력’, ‘신문사’ 등의 단어도 불용어 사전에 등록한다.

2. 토픽 모델링 개요

일정 기간동안 해양수산 분야에 영향을 주었던 주요 이슈 추출을 위해 전문지의 기사 제목으로 구성된 문서 집합을 정의하였다. 비정형 텍스트 데이터인 문서가 담고 있는 의미(Semantic)를 분석하기 위해선 일정 기간 내 반복된 키워드를 분석하는 것보다는 문서에 내재된 주제를 파악하는 것이 특정 사회현상에 대한 의미를 부여하는 데 적합할 것이다.²²⁾ 토픽모델링(Topic modelling)은 문서가 지닌 의미를 분석하기 위해 텍스트에 숨겨진 토픽을 추출하는 텍스트 마이닝 기법으로서 한 문서에 자주 함께 사용되는 단어들은 유사한 의미를 지닐 확률이 높고 이러한 단어들을 하나의 주제로 묶을 수 있다고 가정한다. 예를 들어, 조선의 경우 문서 집합 내에서 ‘영업이익’, ‘흑자’ 등의 단어가 자주 함께 사용된다면 조선업 시황 개선을 나타내는 주제를 추출할 수 있는 것이다.

본 연구는 토픽모델링 기법 중 널리 사용되는 LDA 토픽모델링을 적용하여 주요 이슈를 추출하였다. LDA는 특정 문서 내 토픽의 분포와 특정 토픽 내 단어의 분포를 결합확률로 추정하여 토픽을 추출하는 확률통계의 일종이다.²³⁾ 즉, 토픽은 문서에서 어떤 주제를 구성하는 단어 뭉치를 뜻하며,

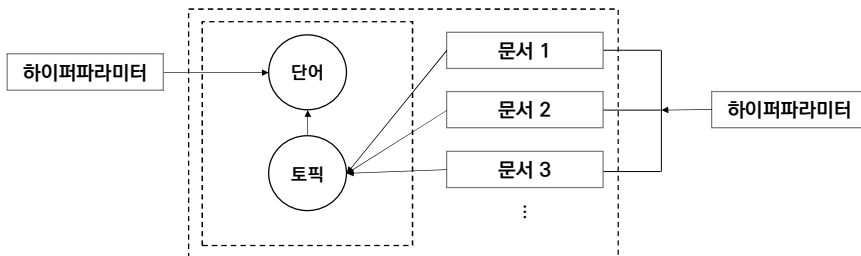
22) Yun, Park, & Yoon(2019), p. 502.

23) 김한준·조새롬·김동찬(2021), p. 17.

LDA는 문서 집합을 구성하는 문서가 어떤 주제들로 구성되는지를 서술하는 확률적 토픽 모델링 기법이라 할 수 있다.²⁴⁾

완성도 높은 LDA 토픽모델을 구축하기 위해서는 적절한 하이퍼파라미터(Hyperparameter)를 설정하여야 한다. 하이퍼파라미터는 사용자가 지정하는 최적의 토픽 수 혹은 토픽에 기여하는 단어의 수라 할 수 있는데, 하이퍼파라미터를 어떻게 설정하느냐에 따라 확률적으로 다른 군집을 형성하기 때문에 LDA 토픽모델링 설정에서 중요한 역할을 한다. 특히 토픽 개수가 너무 적게되면 주제가 모호해질 수 있고 너무 많게 되면 주제가 지나치게 세분화될 우려가 있으므로 적절한 토픽 수를 설정하여야 한다.²⁵⁾ 일반적으로 최적의 토픽 수는 Perplexity와 Coherence 척도를 기준으로 판별한다. 해당 토픽모델 내 주제의 혼란 정도를 의미하는 Perplexity 척도가 낮을수록 데이터에 대해 효과적으로 학습한 것으로 판단하며, Coherence 척도는 주제의 일관성을 나타내어 값이 높을수록 토픽 내에 유사한 단어가 모여있음을 나타낸다. 따라서 하이퍼파라미터는 Perplexity 값을 낮게, Coherence 값을 높게 하는 방향으로 설정하여야 하며, 본 연구는 위 조건을 만족하는 분야별 적절한 하이퍼파라미터를 설정하였다.

〈그림 2-2〉 LDA 토픽모델링



자료: 김두한·이병철(2022), 〈그림 2〉를 바탕으로 저자 재작성

24) 김두한·이병철(2022), p. 125.

25) 위의책, p. 126.

3. 시장참여자 설문조사

LDA 토픽모델링과 별개로 시장참여자 설문조사를 통해 주요 이슈를 선정하여 텍스트 마이닝 기법과 설문조사 간 결과를 비교하였다. 조사는 사업체를 대상으로 2023년 사업체의 전반적인 사업성과(매출, 판매, 수출입 등)에 가장 큰 영향을 주었던 사건의 순위를 조사하였으며, 이슈에 대한 대응방안과 정책수요도 함께 조사하였다.

〈그림 2-3〉 시장참여자 설문조사 설문지

KMI 2023 해양수산 주요이슈와 정책수요 설문조사		
안녕하세요! 국립수산과학원, 해양수산과학기술진흥원, 한국해양수산개발원(KDI)은 2024년 세계경제와 환경경제 및 해양수산 분야의 거시적인 경향과 대응-방안-정책수요-이슈(해양 분야 등 분야별 세부관할을 참조)는 2024년 해양수산 정책대기"를 계획하고 있습니다. 이와 관련하여 해양수산 분야별 2023년 양질 목표와 2024년 해당 수업을 위한 필요자료로 활용하기 위해 해양수산 분야 참여를 권유하며 다음과 같이 설문조사 요청드리고자 합니다. 다소 번거롭고 어려움이 있을 수 있으나 부담 없이 참여해 주실 것의 중요성을 강조하며, 해당수산 주요 이슈와 목표에 대한 이해를 돕기 위해 관련 자료를 첨부합니다. 설문조사 결과는 본 기관에 제공되며, 설문조사 결과는 본 기관에 제공되며, 설문조사 결과는 본 기관에 제공됩니다. 문의사항 : 조사수행기관 : KMI(02-8484-3042) 담당자 : 김정은 (02-8484-3042)		
조각	질문	답변
1. 해양 분야 Q1. 다음의 2023년 주요 이슈 중 귀 사업체의 전반적인 경영성과(매출, 판매, 수출입, 종사자 수 등)에 가장 큰 영향을 미친 이슈를 순서대로 표기해주시기 바랍니다. ① 기후변화(수온상승) () ② 국제수급 상황에 따른 수입품 가격 상승 () ③ 일본 원전 오염수 방류로 인한 수산물 소비 위축 () ④ 영해 어가, 어선인 대상 불법어획물 기잡으로 수확량 감소 () ⑤ 인력난 () Q2. 해당 이슈에 대해 귀 사업체는 어떻게 대응하였는지 응답해주시기 바랍니다.		
대응방안	해당 이슈에 대해 귀 사업체는 어떻게 대응하였는지 응답해주시기 바랍니다.	
Q3. 해당 이슈 또는 기타 이슈를 해소하기 위한 정책 지원과 진척사항에 대하여 말씀해 주십시오. 혹은 정부에 바라는 점을 정책에 말씀해주시고요.		
정책 진척사항	해당 이슈에 대해 귀 사업체는 어떻게 대응하였는지 응답해주시기 바랍니다.	
2. 해운 분야 Q1. 다음의 2023년 주요 이슈 중 귀 사업체의 전반적인 경영성과(매출, 판매, 수출입, 종사자 수 등)에 가장 큰 영향을 미친 이슈를 순서대로 표기해주시기 바랍니다. ① 운송비 상승 () ② 운송비 상승 () ③ 운송비 상승 () ④ 운송비 상승 () ⑤ 운송비 상승 () Q2. 해당 이슈에 대해 귀 사업체는 어떻게 대응하였는지 응답해주시기 바랍니다.		
대응방안	해당 이슈에 대해 귀 사업체는 어떻게 대응하였는지 응답해주시기 바랍니다.	
Q3. 해당 이슈 또는 기타 이슈를 해소하기 위한 정책 지원과 진척사항에 대하여 말씀해 주십시오. 혹은 정부에 바라는 점을 정책에 말씀해주시고요.		
정책 진척사항	해당 이슈에 대해 귀 사업체는 어떻게 대응하였는지 응답해주시기 바랍니다.	

자료: 저자 작성

전국 1,623개 해양수산 기업체를 대상으로 설문조사를 수행하였으며, 해양수산업 통계조사 모집단을 활용하여 표본을 추출하였다. 조사기간은 2023년 12월 7일부터 2023년 12월 29일까지 총 22일이다.

〈표 2-2〉 시장참여자 설문조사 개요

분류	내용
모집단 및 표본추출률	• 목표모집단: 해양수산업수산업, 해운업, 항만업, 조선/기자재업, 해양수산레저관광업을 영위하고 있는 사업체 • 조사모집단: 해양수산업수산업, 해운업, 항만업, 조선/기자재업, 해양수산레저관광업사업체 중 해양수산업 통계조사조사 모집단 리스트에 있는 사업체 • 표본추출률: 2021년 기준 해양수산업통계조사(통계청)
표본규모 및 표본오차	• 전국 1623개 사업체, 95% 신뢰수준에서 최대허용 $\pm 2.40\%p$
표본추출방식	• 할당표본추출 방법(Quota Sampling) • 1차 층: 업종(수산업, 해운업, 항만업, 조선/기자재업, 해양수산레저관광업) • 2차 층: 종사자규모(1~4인, 5~9인, 10~19인, 20~40인, 50~99인, 100인~299인, 300인이상) • 최종 표본 추출단위: 사업체
모수추정	• 가중값을이용하여 복합표본설계에 적합한 모수추정적용

자료: 저자 작성

제3절 2023 해양수산 분야 주요 이슈

1. 수산

LDA 토픽모델링 분석을 통해 도출된 그룹화된 토픽에 대해 전문가 의견 수렴과 기업 설문조사를 통해 토픽에 대한 주제어를 명명하였다. 수산 분야 토픽 수는 Perplexity와 Coherence 척도 기준에 따라 5개의 토픽을 설정하였다. 2023년 수산 분야 주요 토픽은 ‘어촌 활성화’, ‘귀어·귀촌 지원’, ‘안전 강화’, ‘업무협약’ 그리고 ‘소비 활성화’인 것으로 나타났다. 시

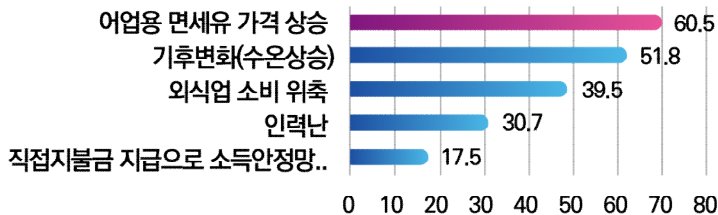
장참여자 설문조사 결과에서는 ‘어업용 면세유 가격 상승’, ‘외식업 소비 위축’ 등이 주요 2023년 수산 분야의 주요 이슈인 것을 확인할 수 있었다.

〈표 2-3〉 수산 분야 뉴스 기사에 대한 토픽 모델

토픽	키워드 1	키워드 2	키워드 3	키워드 4	키워드 5
어촌 활성화	어촌	어항	교육	실시	모집
귀어·귀촌 지원	귀어	귀촌	자원	관리	안정
안전 강화	안전	강화	점검	현장	어선
업무 협약	협약	산업	업무	체결	선원
소비활성화	소비	활성	지역	지원	확대

자료: 저자 작성

〈그림 2-4〉 수산 분야 시장참여자 설문조사 결과



주: 중복응답. 조사기간: '23.12.22~'23.12.29

자료: 저자 작성

2. 해운

2023년 해운업은 코로나19 팬데믹 호황일 때 발주한 선박의 인도가 본격적으로 이루어지면서 선박 공급 과잉 현상이 운임 급락과 맞물리면서 이 증고에 직면한 한 해였다. 이러한 상황은 토픽모델링 결과에서도 유사하게 나타났다. 적정 토픽으로 설정한 4개 토픽 중 2개의 토픽이 저시황을 나타내는 ‘운임하락’과 ‘영업이익 감소’로 나타났으며 이러한 결과는 시장참여

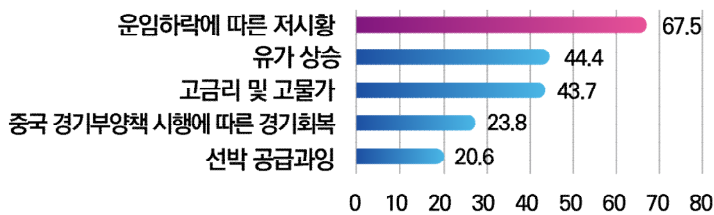
자 설문조사의 경영성과에 영향을 미친 이슈에서도 67.5%의 응답을 차지한 것을 확인할 수 있었다.

〈표 2-4〉 해운 분야 뉴스 기사에 대한 토픽 모델

토픽	키워드 1	키워드 2	키워드 3	키워드 4	키워드 5
안전 강화	안전	가격	고선	실시	기업
운임하락	운임	시장	시황	하락	연속
지원사업	지원	사업	체결	협약	물류
영업이익 감소	영업이익	감소	악화	이익	최대

자료: 저자 작성

〈그림 2-5〉 해운 분야 시장참여자 설문조사 결과



주: 중복응답, 조사기간: '23.12.22~'23.12.29

자료: 저자 작성

3. 항만

앞서 두 분야는 토픽모델링의 결과와 시장참여자 설문조사 결과가 비교적 일치하는 것으로 나타났지만 항만 분야의 경우, 두 방법론 간 차이가 존재하는 것으로 나타났다. 해양수산 분야 전문지 항만 섹션의 기사를 토픽모델링한 결과에서는 탈탄소화와 자동화가 주요 토픽으로 나타난 한편, 시장참여자들은 글로벌 경기둔화, 관련 산업 부진 등을 주요 이슈로 꼽았다. 이는 항만 분야 뉴스가 언론사의 주요 기사가 현재 시황보다는 미래 지향적인 정책

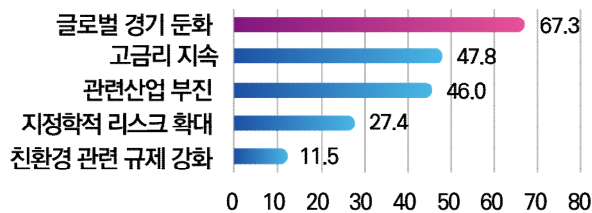
과 협약을 중심으로 기사를 작성되기 때문으로 해석할 수 있다.

〈표 2-5〉 항만 분야 뉴스 기사에 대한 토픽 모델

토픽	키워드 1	키워드 2	키워드 3	키워드 4	키워드 5
항만 자동화	자동화	인증	유치	투자	배후
안전	안전	지원	모집	협력	경영
친환경 항만	추진	환경	체결	센터	혁신

자료: 저자 작성

〈그림 2-6〉 항만 분야 시장참여자 설문조사 결과



주: 중복응답, 조사기간: '23.12.22~'23.12.29

자료: 저자 작성

4. 해양레저관광

동 분야는 해양레저관광 분야만을 다루는 전문지가 부족하기 때문에 해양수산 전문지 중 해양 섹션에 포함된 기사를 크롤링하여 토픽모델링을 적용하였다. 따라서 토픽모델링 결과는 해양과 관련된 환경, 생태계 등 다양한 토픽이 해양 분야에 존재하는 것으로 나타났다. 그럼에도 불구하고 연안 관광에 대한 내용이 주요 토픽으로 나타나 해양에서 레저관광이 중요한 위치에 차지하는 것을 확인할 수 있었다. 한편, 시장참여자 설문조사 결과는 ‘고금리·고물가’에 대한 응답이 68.7%, ‘글로벌 경기둔화’ 67.7%로 나타나 경기둔화에 따른 소비위축이 해양레저관광 기업의 경영성과에 영향을

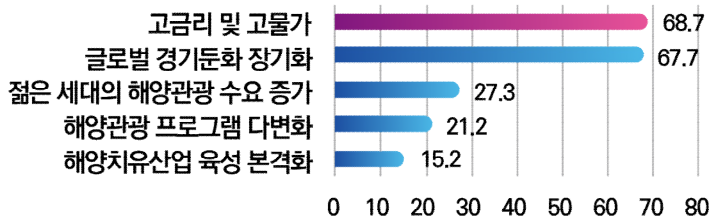
준 사건인 것을 확인할 수 있었다.

〈표 2-6〉 해양레저관광 분야 뉴스 기사에 대한 토픽 모델

토픽	키워드 1	키워드 2	키워드 3	키워드 4	키워드 5
해양 생태계	관리	기술	생물	과학	항만
해양 환경	카본	사업	환경	산업	육성
해양 관광	관광	대응	정책	방안	연안

자료: 저자 작성

〈그림 2-7〉 해양레저관광 분야 시장참여자 설문조사 결과



주: 중복응답, 조사기간: '23.12.22~'23.12.29
자료: 저자 작성

5. 조선

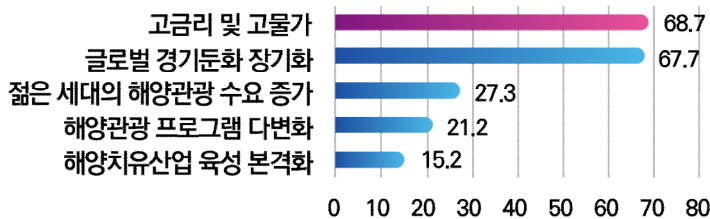
2023년 조선 분야 토픽모델링 결과는 우호적인 글로벌 발주환경이 조성됨에 따라 수주잔고의 양적 확대와 질적 개선이 이루어지면서 호황을 누리고 있는 조선업의 상황을 잘 반영하는 것으로 나타났다. 특히 글로벌 경기둔화가 우려되는 상황에서도 고부가가치 선박에 대한 기술력을 바탕으로 한 우리나라 조선업에 대한 긍정적인 토픽이 주목할만 하다. 한편, 이런 낙관적인 상황에서도 조선업 인력난은 토픽모델링과 시장참여자 설문조사에서 모두 주요한 토픽인 것으로 나타나 인력난 해소를 위한 정책적 지원이 필요한 것을 알 수 있었다.

〈표 2-7〉 조선 분야 뉴스 기사에 대한 토픽 모델

토픽	키워드 1	키워드 2	키워드 3	키워드 4	키워드 5
조선업 호황	수주	대규모	흑자	발주	상승
친환경 기술	친환경	기술	세계	인정	건조
인력난	인력	부족	정책	지원	조선소

자료: 저자 작성

〈그림 2-8〉 조선 분야 시장참여자 설문조사 결과



주: 중복응답, 조사기간: '23.12.22~'23.12.29

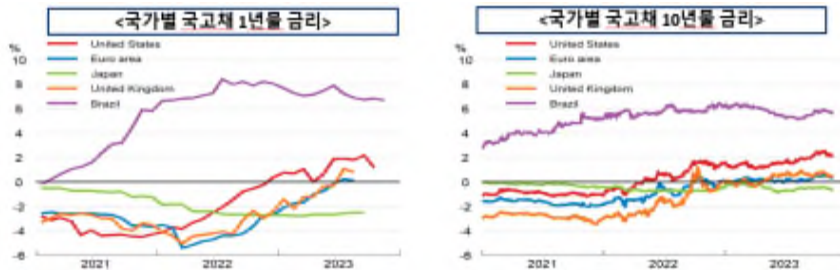
자료: 저자 작성

제4절 소결

2023년은 말 그대로 다사다난한 한 해였다. 3년만에 코로나19 사태의 엔데믹 전환, 중국경제 리오프닝 등으로 경기 회복에 대한 기대가 컸지만 러시아-우크라이나 전쟁 장기화, 이스라엘-하마스 전쟁 발발 등 지정학적 이슈와 영향이 부각되며, 원자재 가격 변동 및 글로벌 공급망 불안을 야기 하였다. 전 세계적인 인플레이션으로 미국을 비롯한 주요국은 긴축적 통화 정책을 이어갔으며, 고금리로 인해 세계 경제성장을 및 교역증가율은 하락 하였다. 또한 우리나라의 저출산, 고령화 문제가 심각해지면서 생산연령인

구 감소와 구인난 문제 등이 심각한 사회문제로 자리잡고 있다. 해양수산업의 중심산업인 해운·항만 분야는 친환경 규제 확대로 자동화와 탈탄소화의 중요성이 강조된 한 해였다.

〈그림 2-9〉 국가별 국고채 금리



자료: 저자 작성

해양수산업을 둘러싼 거시환경의 주요 이슈는 해양수산 분야에도 큰 영향을 준 것으로 나타났다. 본 연구에서 고안된 KMI 이슈 분석체계의 분석 결과, 2023년 해양수산 분야를 가장 힘들게 한 요인은 고금리로 인한 금융 부담 및 유가 상승으로 인한 비용 증가인 것을 확인할 수 있었다. 이러한 이슈 외에도 수산 분야의 어촌 활성화 및 귀어·귀촌 지원, 조선 분야의 인력난도 2023년 해양수산 분야별 주요 이슈로 추출되어 생산인구 감소와 고령화에 따른 구인난이 해양수산 분야의 중요한 사회문제로 자리잡은 것으로 나타났다.

본 장에서는 해양수산 전망체계의 고도화를 위해 텍스트 마이닝 기법과 설문조사를 통해 해양수산 분야 이슈 분석체계를 개발하고 2023년 해양수산 분야별 주요 이슈를 살펴보았다. 산업에 따라 시장참여자 설문조사와 뉴스 데이터의 주요 토픽의 정합성이 다르게 나타났는데, 수산, 해운, 조선은 뉴스 기사가 시장참여자의 체감 이슈를 잘 대변하는 것으로 나타난 한편, 해양레저관광 및 항만 분야는 기사와 시장참여자 간 주요 이슈에 대해 차이가 존재하는 것으로 나타났다.

〈그림 2-10〉 2023 해양수산 분야별 주요 이슈: 워드 클라우드



(가) 수산

(나) 해운



(다) 항만

(라) 해양레저관광



(마) 조선

자료: 저자 작성

이러한 한계는 뉴스 정보원의 확대, 키워드 정제과정 고도화 등을 통해 어느 정도 개선할 수 있을 것이다. 본 연구에서 고안된 이슈 분석체계는 학술적으로나 실용적으로 다양한 장점을 지닌다. 첫째, 언론사에서 제공하

는 누적된 데이터를 활용함으로써 설문조사에 비해 시간과 비용적인 측면에서 경제적으로 주요 이슈를 발굴할 수 있다. 본 연구는 2023년을 대상으로 이슈 분석체계를 개발하였으나 본 연구의 결과를 바탕으로 분석 주기를 월간으로 세분화한다면 경기실사지수(BSI), 해양수산 분야 고용 등 주요 지표 움직임에 대한 통찰력있는 해석을 제공할 수 있을 것이다. 둘째, 기업을 대상으로 한 설문조사보다 일반적인 시장의 시각을 반영할 수 있다. 시장 참여자의 의견은 현장의 목소리를 대변할 수 있다는 장점이 있지만 기업의 상황, 주요 사업내용 등에 따라 응답이 편향적일 수 있다는 단점 역시 존재한다. 뉴스 데이터를 활용하여 토픽을 추출함으로써 설문조사 결과를 보완하여 해양수산 현황 파악과 전망에 기여할 것이다.

03

KMI-SEQ모형 개발

제1절 개요

한국해양수산물개발원은 2019년부터 2023년까지 5년여의 연구기간에 걸쳐 해양수산물 전망모형을 개발하였다. 그동안 생산함수 접근법, 베이지안 VAR모형 등 해양수산업 데이터 여건과 산업 특성이 반영된 방법론 모색과 해양수산물 전망 데이터베이스 작성의 고도화에 힘써왔으며 머신러닝기법을 통한 전망을 상호·보완적으로 수행하여 전망 결과에 대한 현실설명력을 제고하고자 하였다.

올해로 5회차인 본 연구는 방법론적으로나 데이터 측면에서 큰 개선을 이루었다. 먼저 전망의 대상을 부가가치에서 매출 및 고용으로 변경하였다. 국민경제 전망과의 정합성 측면에서 실질부가가치를 대상으로 전망을 수행하는 것이 타당하나 가용 데이터가 부존하여 매출과 고용을 조사하여 데이터의 시의성을 확보하였다. 다음으로 방법론적인 측면에서 연립방정식 모형을 개발하여 전망결과에 대한 신뢰도를 높이하고자 하였다. 연립방정식 모형을 구축함으로써 거시경제와 산업 간의 유기적인 관계를 전망에 반영하고 해양수산물 산업 간 상호작용을 고려한 전망을 수행하였다.

제2절 해양수산 전망 데이터베이스 구축

1. 해양수산 주요 전망지표 변경

앞서 밝혔듯이, 한국은행, IMF(International Monetary Fund) 등 주요 기관은 한 국가에서 발생한 부가가치를 모두 합친 실질 GDP를 기준으로 경제전망을 수행한다. 따라서 주요 전망기관의 결과와의 비교 및 일관된 시사점을 도출하기 위해서는 해양수산 전망 역시 실질 부가가치를 기준으로 행해져야 할 것이다. 한국해양수산개발원은 그동안 한국은행의 산업연관표를 기준으로 해양수산 분야 실질 부가가치를 추정하여 전망에 사용해왔다. 한국해양수산개발원의 전망 데이터베이스는 한국은행이 5년 단위로 발표하는 산업연관표 실측표를 기준으로 작성되었다. 해양수산 데이터베이스는 투입산출표 기본부문을 바탕으로 해양수산업 대분류에 해당하는 상품을 분류하여 해양수산 중심의 산업연관표를 작성한 후, 국민계정과와의 정합성을 위해 양비례조정법(RAS) 등을 적용하여 구축하였다. 따라서 해양수산 데이터베이스 구축에 있어서 산업연관표의 가용 여부가 매우 중요하다고 할 수 있는데, 안타깝게도 2019년 이후 산업연관표의 편제가 지연되고 있는 상황이기 때문에 2020년 이후의 전망은 추정치에 주요 기관의 전망치를 적용한 일종의 시나리오 분석 형태로 이루어져 왔다.

2023년 현재 해양수산 데이터베이스 구축의 기초자료인 산업연관표가 부재한 상황에서 전망모형의 기초가 되는 데이터를 생성하기 위해 본 연구는 조사통계인 해양수산업 통계조사의 모집단을 활용하여 해양수산 분야별 2022년 및 2023년 잠정치를 조사하여 데이터의 시의성을 확보하고자 하였다. 실질부가가치를 기초로 경제성장률을 전망하는 것은 주요 기관 전망 결과와의 비교 및 전망 지표의 일관성 확보 측면에서 유용하지만 기준년도

가격으로 부가가치를 측정한다는 점에서 정보 수요자에게 다소 추상적일 수 있다. 한편, 매출은 산업의 규모를 가늠할 수 있는 가장 대표적인 지표이므로 정보 수요자에게 직관적으로 해양수산 전망을 제공할 수 있다는 장점이 있다. 한국해양수산개발원은 올해 시범적으로 수행한 매출 전망을 시작으로 앞으로 해양수산 위성계정의 부가가치율을 접목하여 실질 부가가치를 시산하여 경제 성장률을 전망하는 것으로 전망지표를 다양화할 계획이다.

2. 2023 해양수산 매출

주요 전망지표인 매출은 2023년 한 해동안 제품의 생산, 금융상품·서비스의 제공 등으로 벌어들인 금액으로서 업종에 따라 출하액, 기성액, 판매액, 지원금 등 다양한 경제활동을 포괄한다. 2023년 잠정치 기준 해양수산 5대 분야(수산, 해운, 항만, 해양레저관광, 조선) 매출은 전년대비 약 2.4% 감소한 것으로 나타났다.

〈표 3-1〉 해양수산 5대 분야 매출 추이

단위: 전년대비, %

연도	해양수산	수산	해운	항만	해양 레저관광	조선
2018	-4.4	-14.3	-0.4	3.5	7.4	-7.8
2019	2.0	10.3	0.8	-5.3	-4.8	3.9
2020	1.1	1.3	5.3	-0.3	-7.1	-1.6
2021	20.4	5.8	50.4	33.0	19.4	-5.1
2022e	43.0	5.6	54.1	39.3	38.0	39.5
2023e	-2.4	-0.2	-16.8	-0.7	-1.4	17.2

주: 2019~2021은 해양수산업 통계조사의 자료이며, 2022년과 2023년은 잠정치임
자료: 저자 작성

분야별로 살펴보면, 조선 분야 매출이 2022년 39.5% 성장에 이어 2023년에도 17.2% 성장하여 성장세를 이어갈 것으로 나타났다. 해양수산 5대 분야 매출의 약 35%를 차지하는 조선 분야 매출이 해양수산 분야를 지탱한 것을 확인할 수 있었다. 한편, 2021년과 2022년 각각 50.4%, 54.1%의 눈부신 성장세를 보이던 해운 분야는 저운임 및 과잉 공급 등으로 매출이 16.8% 감소한 것으로 조사되었다. 항만 분야, 수산 분야, 해양레저관광 분야 매출 성장률은 각각 -0.7%, -0.2%, -1.4%로 나타나 전년대비 소폭 감소한 것을 확인할 수 있었으나 2021년과 2022년 세 산업 모두 눈에 띄는 성장을 이룬 것에 대한 기저효과인 것으로 해석할 수 있다.

제3절 KMI-SEQ모형의 구조 및 특징

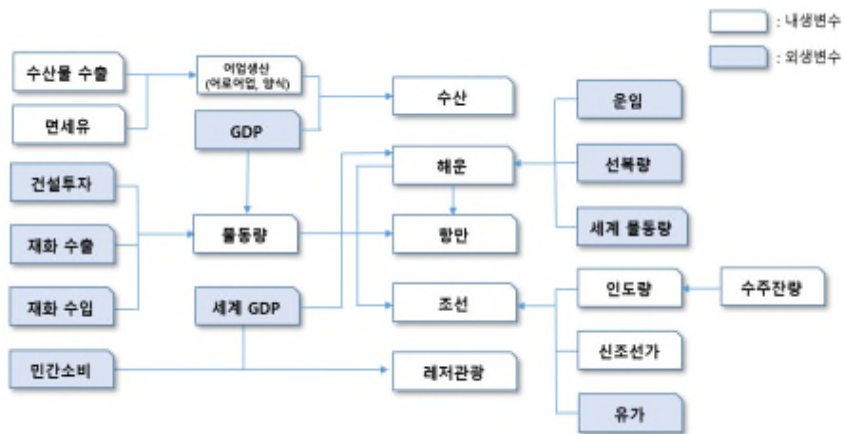
1. KMI-SEQ모형 구조

KMI-SEQ모형은 해양수산 5대분야의 대내외 경제여건과 해양수산 산업 간 유기적인 상호관계를 고려한 모형이다. 모형의 기본구조는 거시경제 부문과 산업부문이 주요 거시경제변수와 산업별 함수를 매개로 상호 연계된 형태이다. 즉, 거시경제에서 총량 변수가 결정되면 산업별 요인에 의해 배분되는 연립방정식으로 구성되어있다.

모형은 크게 거시경제 블록, 해양수산 블록, 산업별 블록 등 총 3개의 블록으로 구성되어 있다. 먼저 거시경제 블록 중 우리나라 거시경제 변수로 GDP, 건설투자, 재화의 수출입, 민간소비 등이 있으며, 글로벌 변수로 세계 GDP, 유가, 세계 물동량 등을 포함하고 있다. 해양수산 블록은 수산,

해운, 항만, 해양레저관광, 조선을 구성하는 세부산업의 매출로 구성되어 있으며 특히 해운 분야의 경우 항만 분야와 조선 분야에 상호적으로 영향을 주고 받는다고 가정하여 모형을 설정하였다. 마지막으로 산업별 블록은 해양수산 분야에 영향을 주는 요인으로 구성된 블록으로 수산 분야의 경우 수산물 수출, 면세유가 어로어업 및 양식의 어업생산에 영향을 준다고 가정하였고 해운 분야는 운임, 선복량 등을 포함하였다. 조선 분야는 우리나라의 인도량 및 수주잔량, 신조선가 등을 조선 분야 매출에 영향을 주는 요인이라 가정하고 모형에 포함하였다.

〈그림 3-1〉 KMI-SEQ모형 구조



자료: 저자 작성

KMI-SEQ모형은 12개의 행태방정식과 10개의 정의식으로 구성되었으며, 기본적으로 최소자승법(OLS: Ordinary Least Squares)을 통해 모형을 추정하였다. 여기서 행태방정식이란 한 내생변수가 모형 내 다른 변수들의 변화에 어떻게 반응하는지를 규정하는 방정식으로서 별도의 추정과정을 필요로 하는 한편, 정의식은 변수간의 항등관계를 나타내며 별도의 추정과정을 거치지 않는다.²⁶⁾ 한편, 해양수산 분야에 따라 시간더미 등을 모

형에 포함하여 추정하였음을 밝힌다.

정의식은 IMF, Clarksons, 한국은행 등 주요 기구의 전망치를 차용하였으며 전망치 확보가 어려운 경우 AR(2) 과정을 적용하여 전망치를 시산하였다.

〈표 3-2〉 정의식 전망치 출처

변수	출처
한국 GDP	한국은행
한국 건설투자	
한국 재화수출입	
한국 민간소비	
세계 GDP	IMF
해상운임	KMI
세계 선박량	Clarkson
세계 물동량	Clarkson
국제 유가	EIA

자료: 저자 작성

2. KMI-SEQ모형 추정

KMI-SEQ모형은 세계 및 우리나라 거시경제 변수가 외생적으로 결정이 되면 해양수산 분야로의 영향을 직·간접적으로 추정하는 형태이다. 즉 외생적으로 경제상황이 주어졌을 경우, 동일한 여건에 따른 영향을 한 시스템 안에서 추정하는 모형이라 할 수 있다. 해양수산 분야별 모형은 다음과 같다.

26) 박경훈·임현준·노경서(2020), p. 21.

1) 수산 분야

수산 분야 매출은 어업생산과 우리나라 경제성장에 영향을 받는다고 가정하였으며, 어업 생산자는 수산물 수출과 면세유 가격 상황에 따라 어업 생산량을 결정한다고 가정하였다. 이러한 관계를 식으로 나타내면 아래의 식과 같다.

$$\Delta fish_t = \alpha_0 + \alpha_1 \widehat{\Delta prod_t^{fish}} + \alpha_2 \Delta GDP_t^{kor} + u_t \quad [\text{식 3-1}]$$

$$\Delta prod_t^{fish} = \gamma_0 + \gamma_1 \Delta EX_t^{fish} + \gamma_2 \Delta oil_t^{ex} + e_t \quad [\text{식 3-2}]$$

위 식에서, $\Delta fish_t$ 는 수산 매출 증가율이며, $\widehat{\Delta prod_t^{fish}}$ 는 [식 3-2]를 통해 추정된 어업 생산량이다. ΔGDP_t^{kor} 는 외생적으로 주어진 우리나라 경제성장률을 의미한다. α_0 는 상수이며, u_t 는 표준오차이다. OLS를 통해 추정된 수산 분야 매출 모형 추정결과는 다음과 같다.

$$\Delta fish_t = 1.43 + 6.97 \times \widehat{\Delta prod_t^{fish}} + 2.53 \times \Delta GDP_t^{kor} \quad [\text{식 3-3}]$$

2) 해운 분야

해운은 생산된 재화의 운송 서비스를 담당하므로 해양수산 분야 자기 자신은 물론이거니와 세계 경제 상황과도 밀접한 관련이 있다. 특히 조선 분야는 해운의 주요 영업수단인 선박을 공급하고 항만 분야는 해운 서비스의 최종 결과인 물류를 취급하므로 해운을 중심으로 항만과 조선이 연계되어 있다고 할 수 있다. KMI-SEQ는 이러한 상호관계를 모형에 반영하여 해운

분야 매출 모형을 구성하였다.

$$\Delta ship_t = \rho_0 + \rho_1 \Delta GDP_t^{world} + \rho_2 \Delta freight_t + \rho_3 \Delta FD_t + \rho_4 \Delta tr_t + \epsilon_t \quad [\text{식 3-4}]$$

위 식에서, $\Delta ship_t$ 은 해운 분야 매출 증감률이며, ΔGDP_t^{world} 는 세계 GDP 성장률이다. $\Delta freight_t$ 와 ΔFD_t , Δtr_t 는 각각 운임, 선복량, 그리고 세계 물동량의 증감율을 의미한다. ρ_0 는 상수이며, ϵ_t 는 표준오차를 나타낸다. OLS 모형을 통해 추정된 해운 분야 매출 모형의 추정 결과는 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \Delta ship_t = & -187.67 + 25.89 \times \Delta GDP_t^{world} + 0.04 \times \Delta freight_t \\ & - 21.95 \times \Delta FD_t + 47.70 \times \Delta tr_t \end{aligned} \quad [\text{식 3-5}]$$

3) 항만 분야

항만 분야 매출은 해운 분야 매출과 국내 물동량에 영향을 받는다고 가정하였으며, 국내 총 물동량은 우리나라 재화의 수출입과 건설투자, GDP에 영향을 받는다고 가정하였다. 이와 같은 관계를 식으로 표현하면 다음과 같다.

$$\Delta port_t = \sigma_0 + \sigma_1 \widehat{\Delta ship_t} + \sigma_2 \widehat{tr_t^{kor}} + \sigma_3 d_t + z_t \quad [\text{식 3-6}]$$

$$\begin{aligned} \Delta tr_t^{kor} = & \psi_0 + \psi_1 \Delta I_t^{con} + \psi_2 \Delta EX_t^{kor} + \\ & \psi_3 \Delta IM_t^{kor} + \psi_4 \Delta GDP_t^{kor} + \varphi_t \end{aligned} \quad [\text{식 3-7}]$$

[식 3-6]에서 $\Delta port_t$ 는 항만 분야의 매출 증감률을 의미한다. $\widehat{\Delta ship_t}$ 는 [식 3-5]에서 추정된 해운 분야의 매출 증감률이며 $\widehat{\Delta tr_t^{kor}}$ 는 [식 3-7]에서 우리나라 재화의 수출입과 건설투자, GDP을 통해 추정된 국내 총 물동량 증감률을 의미한다. σ_0 , d_t 는 각각 상수와 시간 터미이다. 항만분야 추정결과를 다음과 같다.

$$\Delta port_t = -3.84 + 0.60 \times \widehat{\Delta ship_t} + 1.10 \times \widehat{tr_t^{kor}} + 1.91 \times d_t \quad [\text{식 3-8}]$$

4) 해양레저관광 분야

해양레저관광 분야는 국내 관광객의 관광소비와 크루즈 관광 등을 통한 방한 외래객의 소비에 따라 매출액이 결정된다고 가정하였다. 이러한 관계는 다음과 같은 식으로 표현할 수 있다.

$$\Delta L_t = \omega_0 + \omega_1 \Delta C_t^{kor} + \omega_2 \Delta GDP_t^{world} + \xi_t \quad [\text{식 3-9}]$$

위 식에서 ΔL_t 는 해양레저관광 분야의 매출이며, ΔC_t^{kor} 는 국내 민간소비 변화율, ΔGDP_t^{world} 는 세계 경제성장률이다. ω_0 와 ξ_t 는 각각 상수와 표준오차이다. 해양레저관광 분야의 추정결과는 다음과 같다.

$$\Delta L_t = 14.88 + 10.65 \times \Delta C_t^{kor} + 8.35 \times \Delta GDP_t^{world} \quad [\text{식 3-10}]$$

5) 조선 분야

조선 분야 매출은 해운 분야 매출과 더불어 인도량과 신조선가 그리고 국제유가에 영향을 받는다고 보았다. 특히 인도량은 수주잔량과 관련이 있으므로 수주잔량에 따라 인도량이 결정되는 관계를 모형에 포함하였다.

$$\begin{aligned} \Delta sb_t = & \theta_0 + \theta_1 \widehat{\Delta del_t} + \theta_2 \Delta p_t^{new} + \theta_3 \Delta oil_t^{world} + \\ & \theta_4 \widehat{\Delta ship_{t-1}} + \theta_5 k_t + \varphi_t \end{aligned} \quad [\text{식 3-11}]$$

$$\Delta del_t = \delta_0 + \delta_1 \Delta ord_t + \eta_t \quad [\text{식 3-12}]$$

Δsb_t 는 조선 분야 매출이며, Δdel_t 는 우리나라 인도량, Δp_t^{new} 는 신조선가이다. Δoil_t^{world} 는 국제유가이다. $\widehat{\Delta ship_{t-1}}$ 은 [식 3-5]를 통해 추정된 1기 전 해운 분야 매출을 나타낸다. 위 식에서 θ_0 는 상수, φ_t 는 표준오차이며, k_t 는 시간더미이다. [식 3-5], [식 3-11], 그리고 [식 3-12]의 관계를 고려한 조선 분야 매출의 추정결과는 다음과 같다.

$$\Delta sb_t = -35.20 + 0.39 \times \widehat{\Delta del}_t + 1.24 \times \Delta p_t^{new} + 4.58 \times \Delta oil_t^{world} + 0.39 \times \widehat{\Delta ship}_t + 1.74 \times k_t \quad [\text{식 3-13}]$$

제4절 소결

본 장에서는 해양수산 전망체계 개편을 위한 전망지표 변화와 구조모형인 KMI-SEQ모형에 대하여 소개하였다. KMI-SEQ모형은 연립방정식 모형으로서 거시경제 부문과 산업부문이 결합된 형태를 지닌다. 동 모형은 거시경제와 산업 간의 연계에 초점을 맞추어 분석하므로 해양수산업 구조모형의 방법론으로 적합하다고 판단하였다. 또한 경제변수 간 일관된 논리를 적용하여 이론적 정합성이 뛰어나고 모형 내에서 국내외 경제변수와 변동성이 반영되면서 거시경제와 산업의 관계를 내생적으로 추정하므로 대내외 여건 변화에 따른 파급효과 분석에도 용이하다는 장점이 있다. 그러나 경제변수 간 이론적 정합성을 유지하기 때문에 실제 데이터와의 부합성은 다소 떨어진다는 단점도 존재하는데, 주요 기관은 이러한 문제를 예측력이 우수한 방법론의 모형을 상호·보완적으로 적용하는 다모형 접근법을 통해 해소하고 있다.

그동안 KMI의 전망모형은 이론적 정합성보다는 예측력에 강점을 지닌 시계열 모형과 머신러닝기법을 중심으로 개발이 이루어졌다. 이는 해양수산업 경제전망을 위한 데이터베이스 구축이 시급했고, 연구 목적, 기간, 인력, 그리고 비용 등을 종합적으로 고려하였을 때, 예측력이 담보된 단기 모형 개발이 우선시 된다고 판단했기 때문이다. 그러나 대외경제 불확실성이

어느 때보다 증대되고 경제의 패러다임이 변화하는 상황에서 경제 구조를 반영한 모형의 중요성이 강조되고 있다. 이러한 점을 고려하여 한국해양수산개발원은 연립방정식 모형인 KMI-SEQ모형을 개발하였으며, 구조모형이 지닌 한계를 극복하기 위해 그동안 활용하였던 시계열 모형 및 머신러닝 기법과의 상호·보완적인 운용을 통하여 다모형접근법의 완성도를 제고할 계획이다.

04

2024 해양수산 전망

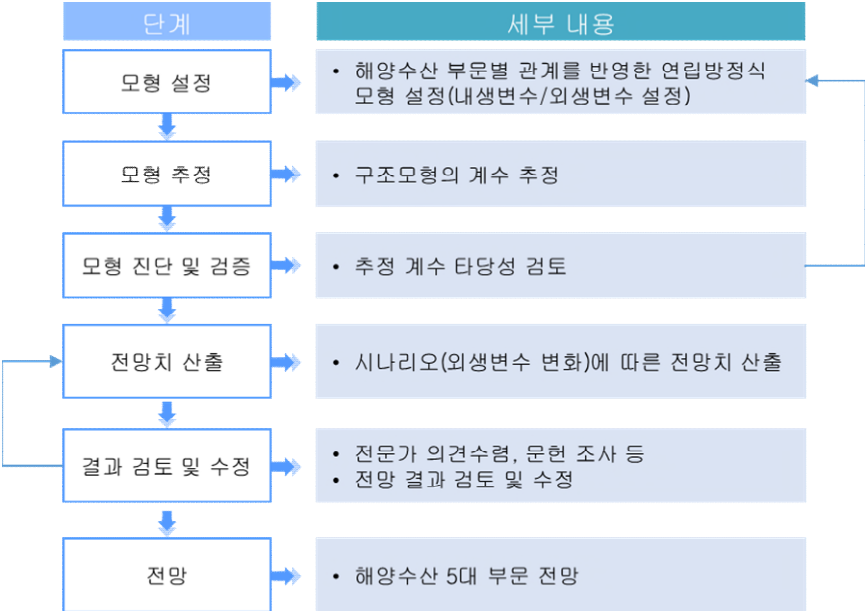
제1절 해양수산 전망 절차

KMI 해양수산 전망모형 개발연구는 2019년부터 수행되어 왔다. 2019년 생산함수 접근법을 통해 해양수산 전망을 수행을 시작하였으며, 2020년 패널 시나리오분석, 2021년과 2022년에는 베이지안 벡터자기회귀모형을 통해 해양수산 전망을 수행하였다. 2019년과 2020년에 활용한 계량경제기법은 내생변수와 외생변수의 구분이 뚜렷하고 각 분야별 분리된 모형의 전망치를 합산하여 해양수산 부가가치를 전망하였다. 2021년 및 2022년 모형인 시계열모형은 내생변수와 외생변수의 유기적 상호작용을 모형에 반영하여 추정한다는 장점이 있으나 이전 모형과 마찬가지로 해양수산 분야 특성별로 분리된 모형을 통해 추정하였다. 2023 해양수산 전망모형은 이러한 한계를 극복하기 위해 연립방정식 모형을 도입하였다. 연립방정식 모형은 종속변수 상호간 의존성, 설명변수 간 피드백(Feedback) 관계를 반영하여 추정하는 방법으로 단일 방정식이 아닌 여러 방정식을 활용하여 경제현상을 분석한다.²⁷⁾

27) 박승록(2020), pp. 224-225

KMI-SEQ모형을 통한 2024 해양수산업 전망은 1) 모형 설정, 2) 모형 추정, 3) 모형 진단 및 검증, 4) 전망치 산출, 5) 결과 검토 및 수정 그리고 6) 전망의 과정을 거쳐 수행되었다. 모형 설정은 해양수산 분야와 거시경제 간 상관관계를 고려하여 내·외생 변수를 설정하는 과정이다. 모형 추정은 전 단계에서 구성된 모형의 변수를 구성하여 연립방정식 모형을 통해 변수 간 상호관계를 추정한다. 다음으로, 추정 결과는 분석하여 추정 계수가 이론적 적합성을 만족하지 못할 경우, 변수 추가 및 모형설정 변경을 통해 모형 진단 및 검증을 수행한다. 전망치 산출과정에서는 IMF, 한국은행 등 주요 기관의 경제변수에 대한 전망치를 모형에 반영하여 2024 경제 시나리오를 작성하고 모형에 적용한다. 마지막으로 작성된 시나리오를 바탕으로 전망치를 산출하고 전망치 현실설명력에 대한 전문가 자문을 통해 전망치를 수정하는 과정을 거친다.

〈그림 4-1〉 2024 해양수산 전망 절차

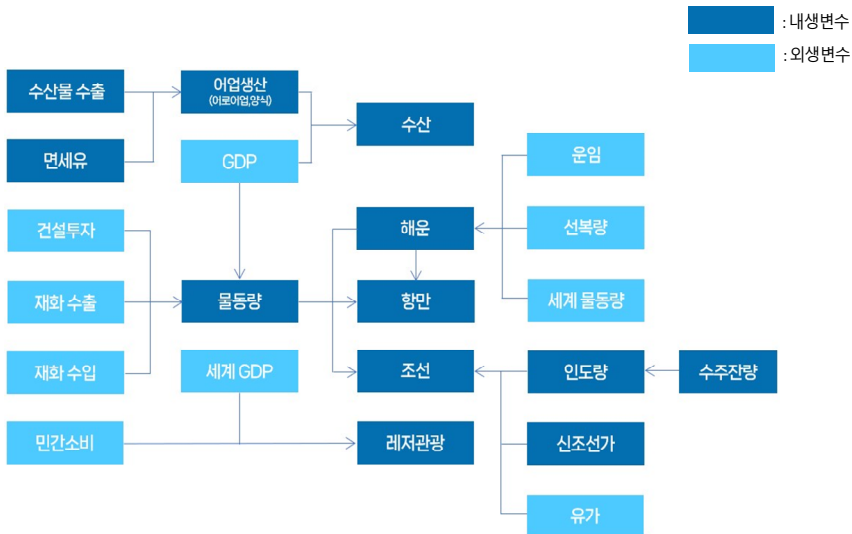


자료: 저자 작성

1. 모형 설정

모형 설정 단계에서는 해양수산 부문별 관계를 반영한 연립방정식 모형을 설정한다. 앞서 밝혔듯이, KMI-SEQ모형은 해양수산 5대 분야의 대내외 경제여건과 해양수산 산업 간 유기적인 상호관계를 고려한 모형으로 거시경제에서 총량 변수가 결정되면 산업별 요인에 의해 배분되는 연립방정식으로 구성되었다. KMI-SEQ모형은 크게 3개의 블록으로 구성되어있다. 거시경제 블록은 우리나라 거시경제 및 글로벌 변수로 구성되었으며, 해양수산 블록은 수산, 해운, 항만, 해양레저관광, 조선 등 5대 분야로 구성되어 있고 각 분야별로 거시경제 및 타 분야와의 상호작용을 고려하였다. 마지막으로 산업별 블록은 분야의 특성이 고려된 부분으로 수산 분야는 수산물 수출 수급 및 면세유를 포함시키고 해운 분야는 운임, 선복량을 포함시켜 해양수산 분야의 특성을 반영하고자 하였다.

(그림 4-2) KMI-SEQ모형 설정



자료: 저자 작성

2. 모형 추정

구조모형의 계수를 추정하여 변수 간 상관관계를 분석한다. KMI-SEQ모형은 12개의 행태방정식과 10개의 정의식으로 구성되었으며, 기본적으로 최소자승법(OLS: Ordinary Least Squares)을 통해 모형을 추정하였다. 여기서 행태방정식이란 한 내생변수가 모형 내 다른 변수들의 변화에 어떻게 반응하는지를 규정하는 방정식으로서 별도의 추정과정을 필요로 하는 한편, 정의식은 변수간의 항등관계를 나타내며 별도의 추정과정을 거치지 않는다.²⁸⁾

3. 모형 진단 및 검증

모형 진단 및 검증과정을 거쳐 추정 계수의 타당성을 검토하였다. 동 과정에서 변수 간 상관관계가 이론과 부합하는지 판단하였고 만약 이론 정합성이 부적절하다고 판단되면 시간 더미 등을 포함하여 모형 설정을 수정하였다. 예를 들어, 해운 분야 매출과 운임은 이론적으로 정의 상관관계를 지녀야 하는데, 추정 결과 계수가 음의 부호를 지닌 것으로 나타나면 시간 더미나 다른 변수를 추가하여 이론적 정합성을 확보하는 과정을 거쳤다. 모형의 추정 결과가 타당하다고 판단되면 해양수산 5대 분야별 매출과 고용에 대한 전망치를 산출하였다. 매출과 고용 데이터는 해양수산업 통계조사의 모집단을 활용하여 2022년의 2023년의 잠정치치를 조사하였다. 본 연구에서 언급하는 매출은 조사기간 동안 제품의 생산, 금융상품·서비스의 제공 등으로 벌어들인 금액을 의미하며, 고용은 고용계약이 1년 이상인 임금근로자 또는 고용 계약기간이 정해지지 않고 정규직원으로 인하는 근로자 중 사업체에서 급여를 지급하는 상용 근로자 수를 의미한다.

28) 박경훈·임현준·노경서(2020), p. 21.

분석자료는 연간을 사용하였으며, 분석 기간은 2018년부터 2023년까지이다. 분석에 사용된 모든 변수는 전년대비 증감률로 변환하여 추정하였다.

4. 전망치 산출

앞의 과정을 거친 추정 결과를 바탕으로 2024년 경제상황에 대한 전망 시나리오를 적용함으로써 전망치를 산출하였다. 2024년 경제전망 시나리오에 대한 주요 기관의 전망치를 취합하여 구성하였으며, IMF, 한국은행 등과 KMI의 수산업관측센터 등 해양수산업 전망치를 적용하여 2024년 경제전망 시나리오를 작성하였다.

〈표 4-1〉 경제변수 출처 및 전망기관

변수	출처	전망기관
한국 GDP	한국은행	좌동
한국 건설투자		
한국 재화수출입		
한국 민간소비		
세계 GDP	IMF	좌동
해상운임	Clarkson	KMI
세계 선박량	Clarkson	Clarkson
세계 물동량	Clarkson	Clarkson
국제 유가	FRED	EIA
수산물 수출	통계청	KMI
면세유	통계청	KMI
어업생산(어로어업, 양식)	통계청	KMI
국내 항만 총 물동량	Port-MIS	KMI
수주잔량	Clarkson	KMI
인도량	Clarkson	KMI
신조선가	Clarkson	KMI

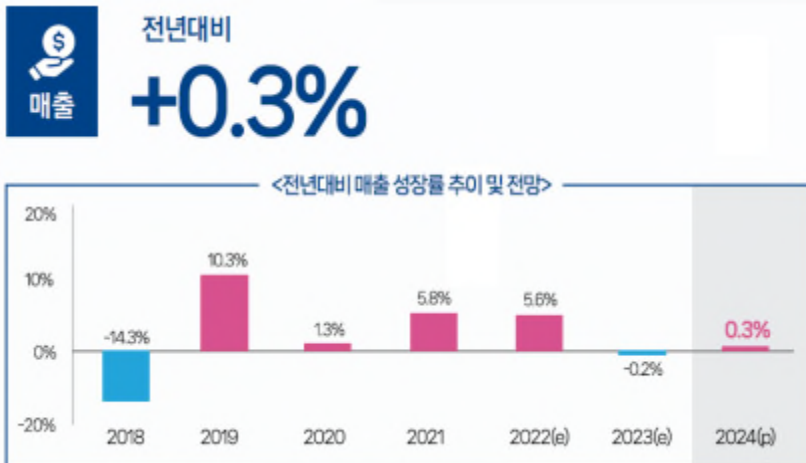
자료: 저자 작성

제2절 해양수산 분야별 전망

1. 수산

2024년 수산 분야 매출은 인건비, 생산 원가 상승 우려에도 0.3% 상승할 것으로 전망되었다. 2023년 수산 분야는 인건비 및 자재비 상승 등의 영향으로 어가 경제가 악화되었으며, 기후변화 영향 등으로 조업일수 감소 및 어획 부진을 겪었다. 2024년은 정부의 비축물량 확대, 할당관세 적용 등 물가안정 지원과 총허용어획량(TAC) 전면 도입 등 자원관리 제도 재편으로 어가 소득 안정화가 이루어질 것으로 예상됨에 따라 수산분야 실적은 소폭 개선될 것으로 전망된다. 한편, 생산연령인구 감소에 따른 어촌 인력난 심화와 기후 변화 등으로 어획량 불안정이 이어질 수 있다는 점은 2024년 수산 분야 실적에 부정 요인으로 작용할 것이다.

〈그림 4-4〉 2024 수산 분야 매출 전망



주: e는 잠정치, p는 전망치
자료: 저자 작성

〈그림 4-5〉 2024 수산 분야 고용 전망



주: e는 잠정치, p는 전망치
자료: 저자 작성

〈표 4-2〉 2024 수산 분야 긍정·부정 요인

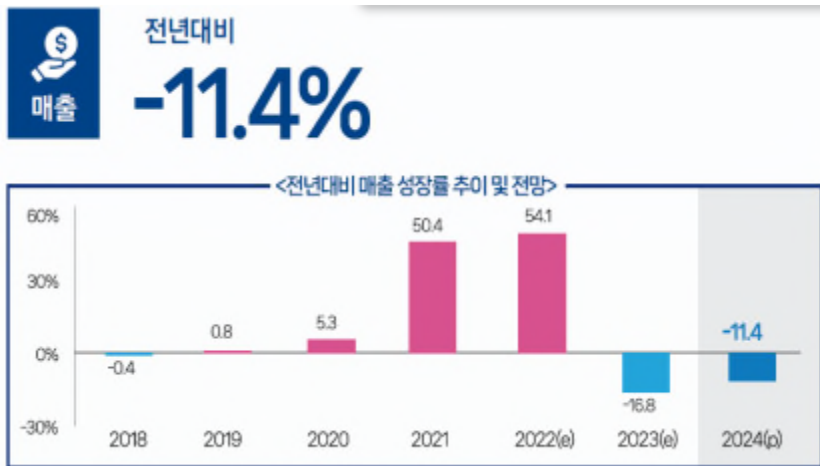
긍정 요인	부정 요인
• 정부 비축물량 확대, 할당관세 적용 등 물가 안정 지원	• 어촌 인력난 심화
• 총어획허용량(TAC) 전면 도입 등 자원관리제도 재편으로 수산물 공급망 구축	• 기후변화 등으로 어획량 불안정
• 김을 중심으로 한 수출 확대	
• 영세 어가, 어가원 대상 직접지불금 지급	

자료: 저자 작성

2. 해운

해운 분야는 2023년부터 이어진 선박 과잉공급과 글로벌 경제환경 악화 등 부정적인 경영환경이 지속되면서 매출이 전년대비 11.4% 하락할 것으로 전망되었다. 그동안 부진하였던 상품 교역이 점차 회복할 것이라는 점은 긍정적이나 국제해사기구의 환경규제 본격화, 선박 과잉공급 지속, 고금리 및 인플레이션 심화 등 경기 하방압력이 증대될 것으로 전망된다. 한편 2023년 연말부터 이어진 홍해 사태로 운임이 급등하고 수출입 물류차질 우려가 제기되고 있는 상황이 이어지고 있는 만큼 사태에 대한 지속적인 모니터링이 요구되는 상황이다.

〈그림 4-6〉 2024 해운 분야 매출 전망

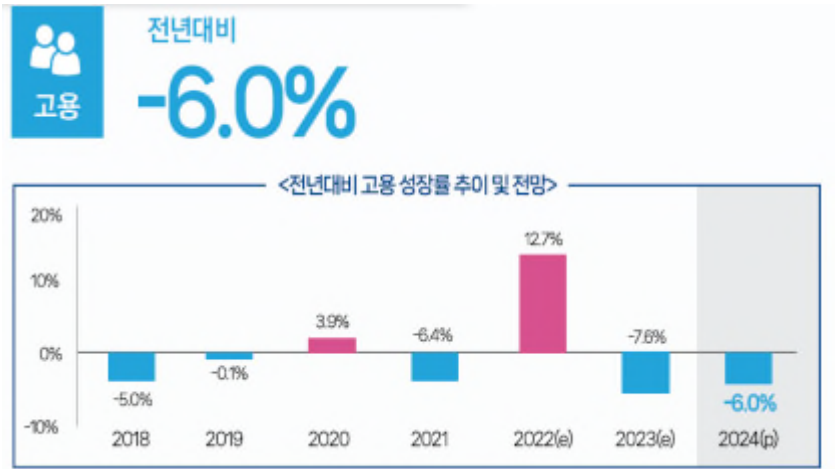


주 1: e는 잠정치, p는 전망치

주 2: 동 전망결과는 2023년 12월 데이터를 활용하였으므로 최근에 발생한 지정학적 사건의 전개양상에 따라 달라질 수 있음

자료: 저자 작성

〈그림 4-7〉 2024 해운 분야 고용 전망



자료: 저자 작성

〈표 4-3〉 2024 해운 분야 긍·부정 요인

긍정 요인	부정 요인
• 상품교역을 중심으로 한 세계교역 회복세	• 고금리, 인플레이션 심화 등 부정적 경영환경 지속
• 중국 경기부양책 시행에 따른 경기회복 기대	• 주요 수출입국 경기 둔화
	• 선박 공급증가로 인한 공급 과잉 지속
	• 국제해사기구 환경규제 본격화

자료: 저자 작성

3. 항만

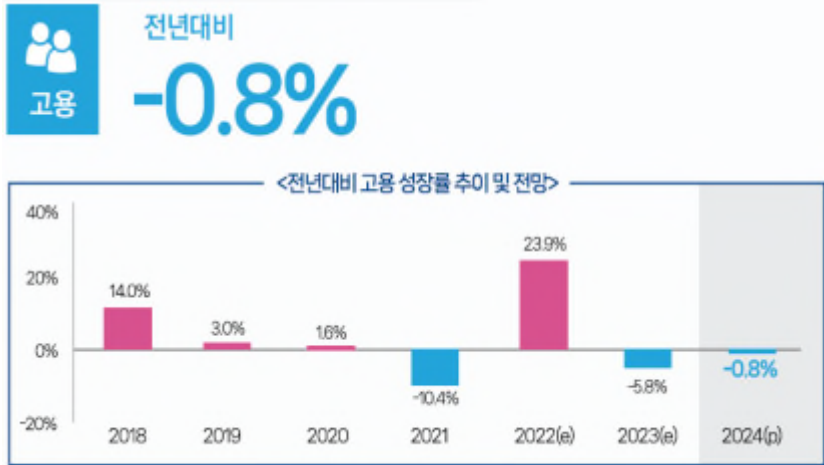
항만 분야는 상품교역 회복에 힘입어 매출이 3.6% 상승할 것으로 전망되었으나 여전히 경기 하방 압력에 노출되어 있다. 2023년 항만 분야는 주요국 긴축적 통화정책 기조와 고환율 및 경기둔화로 불리한 교역환경이 조성됨에 따라 매출이 전년대비 0.7% 소폭 감소하였다. 2024년은 수출이 우리나라 경기 회복을 견인할 것으로 예상되며, 주요국의 긴축적 통화정책 기조 및 아시아 역내 물량이 증가 등은 항만 분야에 업황에 긍정적으로 작용할 것으로 기대된다. 그러나 해운기업 영업이익 감소, 컨테이너 터미널사 경쟁 과열 등은 항만 경기하방 요인으로 작용할 우려 역시 존재한다.

〈그림 4-8〉 2024 항만 분야 매출 전망



주: e는 잠정치, p는 전망치
자료: 저자 작성

〈그림 4-9〉 2024 항만 분야 고용 전망



주: e는 잠정치, p는 전망치
자료: 저자 작성

〈표 4-4〉 2024 항만 분야 긍·부정 요인

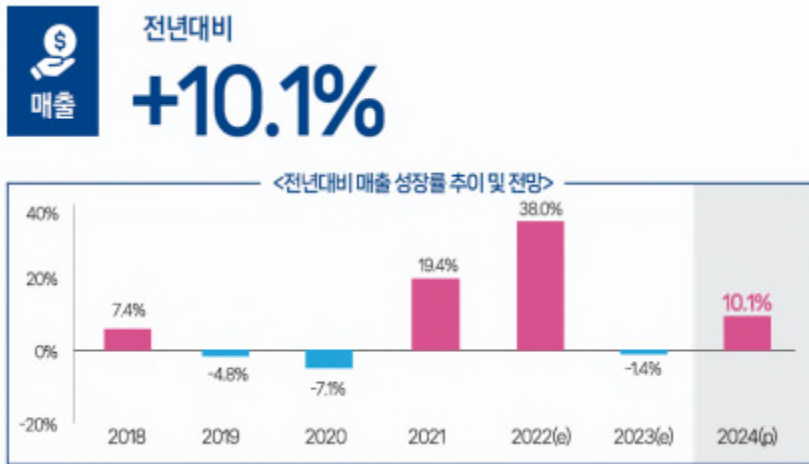
긍정 요인	부정 요인
- 수출을 중심으로 우리나라 경기 회복 기대 - 공급망 안정화, 디지털 전환, 신재생 에너지 수요 증가 - 미국 금리 인하에 대한 기대감, 아시아 역내 물량 증가	- 기업규제, 인건비 상승 등 수출 경쟁력 악화 - 수출 대상국의 경제상황 악화 - 글로벌 공급망 훼손에 따른 생산 차질 - 해운사 영업이익 감소, 컨테이너터미널사 경쟁 과열

자료: 저자 작성

4. 해양레저관광

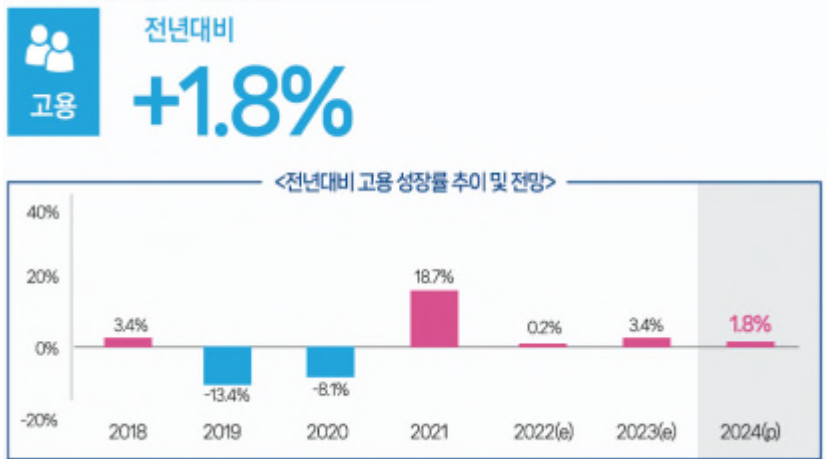
해양레저관광 분야는 소비 여력 확대에 따른 관광활동 증가로 매출이 10.1% 상승할 것으로 전망되었다. 2023년 해양레저관광분야는 코로나19 팬데믹 종결로 소비가 크게 증가할 것으로 기대되었으나, 금리인상에 따른 소비위축 등으로 전년대비 매출은 1.4% 감소하였다. 2024년은 연안지역 성장동력을 이끌 신산업으로 해양치유산업을 육성하고 젊은 세대의 해양관광 수요가 증가할 것으로 기대되면서 매출이 상승할 것으로 전망된다.

〈그림 4-10〉 2024 해양레저관광 분야 매출 전망



주: e는 잠정치, p는 전망치
자료: 저자 작성

〈그림 4-11〉 2024 해양레저관광 분야 고용 전망



주: e는 잠정치, p는 전망치
자료: 저자 작성

〈표 4-5〉 2024 해양레저관광 분야 긍정·부정 요인

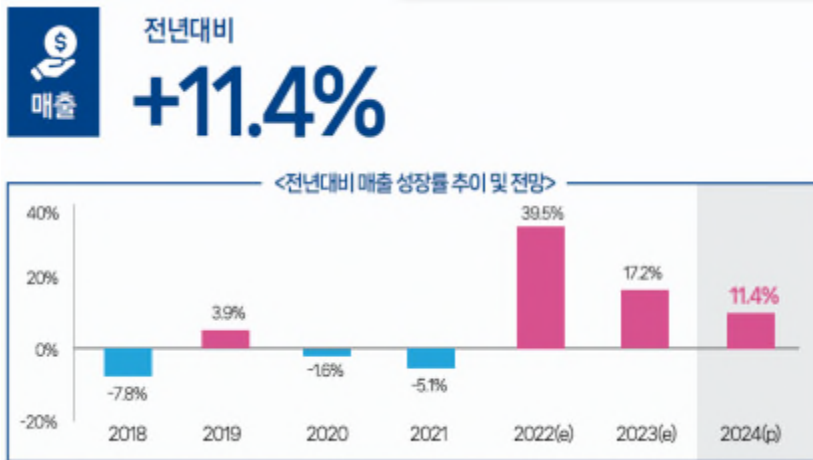
긍정 요인	부정 요인
• 국민의 건강한 삶과 연안지역의 성장동력을 • 이질 신산업으로 해양치유산업을 육성	• 고금리, 고물가 지속
• 젊은 세대의 해양관광 수요 증가	• 중국 경제 회복세 둔화
• 글로벌 해양레저 관광 목적지 육성을 위한 복합해양레저 관광도시 조성사업 추진	• 글로벌 경기침체 장기화 및 세계 경제 불확실성 증대

자료: 저자 작성

5. 조선

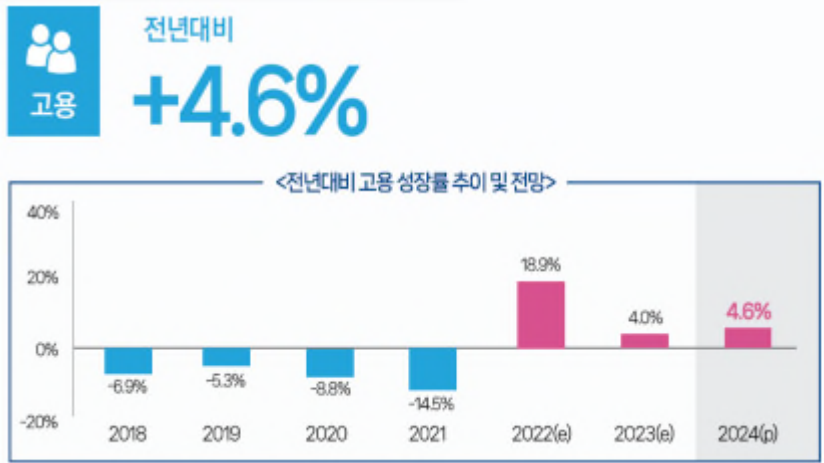
조선 분야는 수주잔고의 양적 확대 및 질적 개선이 이어지면서 해양수산 5대 분야 중 가장 큰 상승폭인 11.4%의 매출 성장을 이룰 것으로 전망되었다. 조선 분야는 2021년 상반기까지의 저선가 수주물량이 소진되고 고부가가치 선박의 대규모 수주가 이어지면서 2023년에 이어 양호한 흐름이 지속될 것으로 전망되었다. 3~4년치 안정적인 일감 확보에 따른 협상력 증가, 친환경 기술력 인정으로 고부가가치 선박 대규모 수주 등 우호적인 글로벌 발주 환경이 이어질 것으로 예상되나, 중국과의 수주경쟁에 따른 원가 경쟁력 훼손, 고령화 및 이직 등으로 인력 수급 난항 등은 조선 분야에 부정적인 영향을 줄 것으로 예상된다.

〈그림 4-12〉 2024 조선 분야 매출 전망



주: e는 잠정치, p는 전망치
자료: 저자 작성

〈그림 4-13〉 2024 조선 분야 고용 전망



주: e는 잠정치, p는 전망치
자료: 저자 작성

〈표 4-6〉 2024 조선 분야 긍·부정 요인

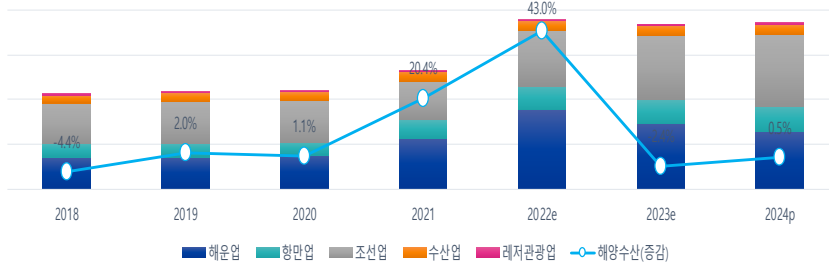
긍정 요인	부정 요인
고부가가치 선박 수주, 3~4년치 안정적 일감 확보	중국과 수주 경쟁 심화(원가 경쟁력 훼손)
친환경 기술력 인정, 3년치 안정적 일감 확보	고기량자 고령화 및 이직 등으로 인력 수급난 항
대규모 액화천연가스(LNG) 선박 대량 인도 예정	높은 원자재 가격 및 인건비 부담

자료: 저자 작성

제3절 종합

해양수산 5대 분야 전망 결과를 종합하면, 2024년 해양수산업 매출은 전년대비 0.5% 성장할 것으로 예상되며, 이는 2023년 전년대비 증감률인 -2.4%에 비해 양호한 실적인 것으로 나타났다.

〈그림 4-14〉 2024 해양수산 매출 전망



자료: 저자 작성

수산 분야는 인건비를 비롯한 생산 원가 상승에 따른 어가 경제 악화가 우려되어 물가안정이 가장 중요한 이슈가 될 것이며, 이러한 부정 요인에 대응하기 위해 어업활동 생산성을 높이기 위한 기술 확대와 어가 맞춤형 정책 지원 발굴이 중요할 것이다. 항만 분야는 세계 교역이 회복세에 들어설 것이라는 점은 항만업에 긍정적으로 작용할 것으로 예상되며, 친환경 스마트 항만으로 변환 지속을 통해 항만 경쟁력 제고 및 연관산업 생태계 강화가 이루어져야 할 것이다. 조선 분야는 수주잔고의 양적 확대 및 질적 개선으로 작년의 성장세를 이어갈 것으로 보이며, 우호적인 환경을 적극적으로 활용하기 위해서는 친환경 신규 선종 개발 투자 확대 및 고부가가치 선종 선별 수주가 필요하다. 해양레저관광 분야는 해양 치유 문화 확산, 해양레저관광 도시 조성 본격화가 이루어져 내수 경제 활력의 견인차 구실을 할 것으로 기대된다. 해양레저관광 분야의 성장을 위해서는 신규 트렌드에

맞춘 다양한 레저관광상품 개발 및 인프라 조성이 확대되어야 할 것이다. 한편, 해운업은 선박과잉 공급과 글로벌 경제 환경 악화로 운임 하락세가 이어질 것으로 예상된다. 따라서, 이에 운영비용 효율화 및 공급망 연계를 통한 수익성 개선이 요구되는 상황이 이어질 것이다. 또한 최근 홍해 물류 차질 사태가 시장의 예상보다 장기화되면서 시장의 반응을 예의주시할 필요 있다.

05

결론 및 향후 과제

제1절 요약 및 결론

1. 연구의 요약

해양수산 분야의 과거와 현재를 진단하고 미래를 전망하기 위한 과학적 분석 도구를 마련하기 위해 본 연구는 해양수산업 데이터베이스 구축 자동화와 베이지안 VAR 모형 및 머신러닝을 통한 해양수산업 전망을 수행하였다.

KMI 이슈분석 체계는 해양수산 전문지의 해양수산 분야별 뉴스 기사를 수집하여 LDA 토픽모델링을 통해 분야별 주요 이슈를 추출하였다. 언론과 현장 간의 괴리를 좁히고자 시장참여자 설문조사를 통해 토픽모델링에서 추출된 결과와 비교·분석하여 해양수산 주요 이슈에 대한 종합적이고 다각적인 접근을 하였다.

그동안 해양수산 전망 데이터베이스가 산업연관표를 기초로 작성되면서 산업연관표 공표가 늦어짐으로써 데이터의 시의성이 부족하다는 점이 한계로 지적되어 왔다. 본 연구는 이러한 한계를 극복하기 위해 해양수산업 통계조사의 모집단을 활용하여 해양수산 분야별 매출과 고용을 조사하여 전

망에 활용하였다. 새롭게 작성된 매출·고용 데이터를 바탕으로 2024 해양수산 전망을 수행하였다.

올해 연구의 가장 큰 성과는 연립방정식모형인 KMI-SEQ모형의 개발이다. 동 모형은 거시경제와 산업 간의 유기적인 관계를 고려하여 거시경제 및 주요 지표가 연립방정식 시스템에서 내생적으로 추정됨으로써 거시경제와 산업부문을 통합하여 분석할 수 있다는 장점이 있다. 해양수산 전망결과를 살펴보면, 2024 해양수산 매출은 2023년에 비해 소폭 개선될 것으로 전망되며, 조선 분야와 해양레저관광 분야가 해양수산업 성장을 이끌 것으로 전망되었다.

2. 연구의 결론

본 연구의 결론은 다음과 같다. 첫째, 텍스트마이닝 기법을 활용하여 해양수산 이슈분석 체계를 개발하였다. 동 시스템은 향후 연구에서는 월간 주요 토픽 발굴, 주요사건에 대한 해양수산 반응 등을 분석하는 데 도움이 될 것이다.

둘째, 해양수산 전망을 위해 연립방정식모형인 KMI-SEQ모형을 개발하였다. 한국해양수산개발원은 앞서 수행한 연구를 통해 해양수산업 전망을 생산함수 접근법, 조건부예측모형, 베이지안VAR모형을 적용한 바 있다. 기존의 모형 모두 해양수산업의 특성을 반영하고 있으나 변수 간 유기적 관계를 고려한 전망치를 도출하는 데는 약점이 있었다. 그동안의 전망모형은 이론적 정합성보다는 예측력에 강점을 지닌 시계열 모형과 머신러닝기법을 중심으로 개발이 이루어졌다. 이는 해양수산업 경제전망을 위한 데이터베이스 구축이 시급했고 연구 목적, 기간, 인력, 그리고 비용 등을 종합적으로 고려하였을 때, 예측력이 담보된 단기 모형 개발이 우선시 된다고

판단했기 때문이다. 그러나 대외경제 불확실성이 어느 때보다 증대되고 경제의 패러다임이 변화하는 상황에서 해양수산업의 독특한 구조가 반영된 모형에 대한 수요가 증대되었고 본 연구는 연립방정식모형을 구축함으로써 거시경제와 해양수산 분야 간의 상관관계뿐만 아니라 해양수산 분야 간 관계도 모형의 구조에 포함하여 전망하였다. 또한 전문가 의견을 적극적으로 수렴하여 전망치의 정합성과 현실설명력 담보를 위해 노력하였다.

제2절 KMI 경제분석체계 향후 과제

1. 이슈 분석체계 고도화

KMI 이슈 분석체계의 궁극적인 목적은 해양수산 분야의 시장지표 및 시장참여자의 심리와 동기화된 요인분석을 지원하는 기술을 개발하는 것이다. 즉, 동 체계를 통해 토픽을 추출함으로써 KMI에서 생성하는 다양한 통계의 변동요인을 분석하고자 함이다. 예를 들어, 해양수산 경기 동향에 대한 전망과 심리를 나타내는 기업경기실사지수(BSI: Business Survey Index)가 이상 움직임을 보였을 때, 해당 기간의 뉴스 기사에서 토픽을 추출함으로써 그에 대한 원인을 분석할 수 있을 것이다. 또한 해양수산 고용, 매출, 부가가치 변동에 대해서도 통찰력있고 과학적인 분석을 가능하게 해 줄 것이다.

뉴스 기사에서 추출된 텍스트로부터 얻어진 토픽모델은 그것의 품질과 해석 가능성을 향상하는 것이 쉽지 않다. 해양수산의 현실을 반영하는 고품질의 키워드를 추출하기 위해서는 지속적인 정보원의 발굴과 용어 정제작업이

요구된다. 정보원 확장 측면을 살펴보면, 동 체계는 해양수산 전문지를 대상으로 뉴스 기사를 추출하였다. 이는 종합 일간지를 사용할 경우, 해양수산 분야에 대한 정보를 얻기가 어렵고 키워드 혼용에 따른 노이즈 발생 우려가 있기 때문이었다. 그러나 해양수산 전문지로 분야를 한정하면 현장의 상황 보다는 정부 정책 홍보 등 시황과 동떨어진 기사가 주를 이룬다는 문제가 있었다. 향후 정보원 다양화 및 키워드 정체를 통해 보다 포괄적인 뉴스를 수집할 수 있다면 보다 현장과 가까운 이슈분석체계를 개발할 수 있을 것으로 기대한다. 향후 동 체계가 해양수산 경제심리 및 경제상황을 종합 분석하는 텍스트 마이닝 시스템으로 발전하기 위해서는 이를 효과적으로 지원하기 위한 데이터 인프라 조성 역시 중요하다.

2. 전망체계 구축을 위한 과제

1) 전망지표 다양화

현재 전망모형은 매출과 고용을 중심으로 전망을 수행하고 있다. 앞서 밝혔듯이, 경제성장을 대표하는 지표는 부가가치로 KMI 또한 부가가치를 중심으로 매년 전망을 수행하여 왔으나, 부가가치 데이터 생성의 기본이 되는 한국은행의 산업연관표 공표가 늦어지면서 2023년은 부득이하게 매출과 고용을 중심으로 전망을 수행하였다. 앞으로 한국은행의 산업연관표가 발표되어 해양수산 분야 부가가치 추정에 활용된다면, 본 연구에서 수행한 매출과 고용 외에 부가가치 전망도 함께 수행할 수 있을 것으로 기대한다.

또한 해양수산업 특수분류체계 기반 시계열 자료 신뢰도 향상을 위해 다양한 기관에서 발표하는 통계자료를 활용할 필요가 있다. 한국은행 산업연관표, 국민계정, 통계청, 해양수산업 통계조사 등 자료를 수집하여 정합성

이 담보된 통계를 생성하여야 한다. 통계 간 시차가 존재하는 경우, 가용 통계를 포괄적으로 검토하고 시계열 연장 방법론을 종합적으로 적용하여 통계 생성에 왜곡이 발생하지 않도록 주의하여야 한다.

2) 해양수산 수정 전망

한국해양수산개발원(KMI)은 매년 3분기 혹은 11월까지의 경제 상황을 바탕으로 다음 해 전망을 연 1회 수행해왔다. 그러나 최근 들어 증대된 대내외 불확실성과 급변한 경제 상황에 대한 해양수산업의 영향 진단과 최신의 정보가 반영된 전망에 대한 수요가 높아지고 있다. 이에 따라, KMI는 2022년부터 시범적으로 연중에 수정전망을 수행하고 있다.²⁹⁾

상반기 수정 전망을 수행함으로써 전망시스템의 현실설명력을 제고하고, 시장 모니터링 체계를 강화하여 미래 경제 상황에 대한 사회적 공유를 통해 사회 전체의 자원배분 효율성을 높이는데 크게 기여할 것이다.

〈그림 5-1〉 수정 전망 예시



자료: 저자 작성

29) 2023년 수정 전망 결과를 부록에 수록하였다.

수정 전망은 다음과 같은 과정을 통해 이루어진다. 먼저 상반기 경제 상황 모니터링을 위해 해양수산분야 전문가, 연구진의 의견을 수렴하고 경제 상황이 전년 전망에 비해 어떻게 다른지 분석한다. 이러한 전문가 의견을 바탕으로 해양수산분야의 주요 지표에 대한 수정 전망을 수행한다. 추정된 새로운 전망치를 KMI-SEQ모형에 적용하여 수정 전망 결과를 도출한다. 수정 전망 결과의 타당성을 검토하기 위해 해양수산개발원 연구진, 해양수산부 등 해양수산분야 전문가의 검토를 받는다. 전문가 의견을 수렴하여 예측치를 보다 현실적으로 만드는 과정을 수행한다. 전망치 수정은 상수항 조정, 모형 내 추세선 및 더미변수 설정 등을 활용한다.

〈표 5-1〉 수정 전망 추진 절차와 일정

절차	1월	2월	3월	4월	5월	6월
경제 상황 모니터링을 위한 해양수산분야 전문가 의견수렴						
해양수산 경제변수 수정 전망						
해양수산 부가가치 수정 전망						
전망치 전문가 검토 및 수정						
수정 전망 발표						

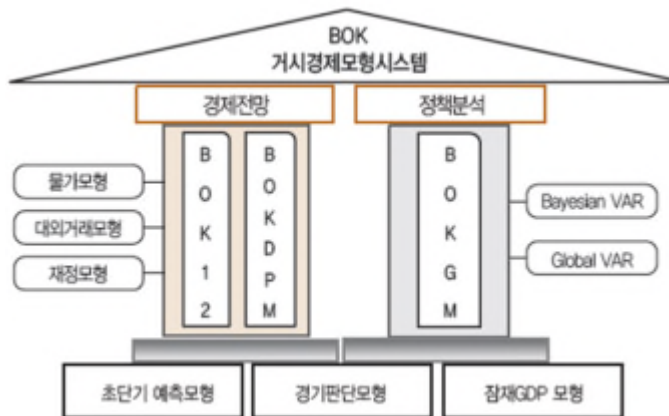
자료: 저자 작성

3) 다모형 접근법 고도화

한국은행은 경제전망의 정확도와 통화정책의 효율성 향상을 목적으로 다모형 접근법(multi-model approach)을 사용하여 전망체계를 구축하고 있다. 경제 전망은 이론적 정합성과 현실설명력 사이에 상충(trade-off)관계 있는데, 이는 이론적 정합성이 높으면 현실설명력이 떨어지고, 이론적 정합성이 낮으면 현실설명력이 높음을 의미한다. 따라서 한국은행은 이러한 상충관계를 해소하고자 핵심모형을 이론적 정합성이 높은 모형으로 설정하면서 예측력이 높은 시계열 모형을 보조모형으로 활용하는 다모형 접

근법을 채택하고 있다.³⁰⁾ 본 연구에서 개발된 구조모형은 이론적 정합성에 중점을 두고 있어 데이터 부합성을 바탕으로 한 시계열 모형에 비해 현실 설명력이 떨어질 수 있다는 우려가 있다. 또한 2021년과 2022년에 적용한 시계열 모형의 전망 결과는 현실설명력은 우수하나 이론적 정합성이 상대적으로 부족하다는 문제가 있다. 이와 같은 상충관계를 고려하기 위해 한국은행, 에너지경제연구원을 비롯한 주요 전망기관은 다모형 접근법(multi-model approach)을 활용하는데, 이는 이론적 정합성을 바탕으로 예측력을 일정 수준 이상으로 유지한 구조모형을 핵심 모형으로 사용하되 예측 능력이 좋은 다양한 모형을 보조모형으로 활용하는 방법이다.³¹⁾ 다모형 접근법은 상호보완적으로 구조모형과 시계열 모형의 개발 및 운용을 통해 전망 결과를 도출함으로써 이론적 정합성과 현실설명력 간의 상충관계를 보완하는 것을 목적으로 한다.

〈그림 5-2〉 한국은행 거시경제모형 체계



자료: 저자 작성

30) 박양수(2011), p. 94.

31) 박양수(2011), p. 101.

KMI의 전망체계 개발은 다모형 접근법을 고도화하는 방향으로 추진될 것이다. 단기전망 모형은 예측력이 뛰어난 것으로 알려진 베이지안 VAR 모형과 머신러닝기법을 조합하여 구성할 계획이다. 베이지안 VAR 모형은 다변량 시계열 자료 분석 모형으로 단기 예측에 높은 정확도를 지닌 것으로 알려져 있다. 또한 베이지안 VAR은 사전분포(prior distribution)에 대한 가정을 통해 과모수화(over-parameterized), 시계열 안정성(stationary) 등에 대한 제약으로부터 비교적 자유롭다는 장점이 있다. 한편 KMI는 단기 전망에 머신러닝기법을 적극적으로 활용해 왔으며, 이는 시계열 모형과 머신러닝기법의 상호보완적인 활용을 통해 단일 방법론에 대한 의존도를 낮추고 전망 결과에 대한 강건성을 확보하기 위함이다.

KMI 전망체계는 두 전망모형을 종합하여 주요기관 전망치가 존재하지 않는 외생변수에 대한 전망을 수행하고 주요 전망은 KMI-SEQ모형을 활용하여 다모형 접근법 기반의 전망체계 구축할 것이다. 이를 통해, 전망치의 현실설명력과 정합성을 향상하는데 집중할 것이다.

〈그림 5-3〉 KMI 전망 체계(안)



자료: 저자 작성

참고문헌

국내 문헌

- 김길훈·고성효, 제주도 해양관광 수요예측에 관한 연구, 산경논집, 23(1), 2008, pp. 19-42.
- 김두산·이병철, 캠핑객의 목적지 선택속성 도출: LDA 토픽모델링. 이벤트컨벤션연구, 46, 2002, pp. 115-134.
- 김한준·조새롬·김동찬, 경제 텍스트 데이터를 활용한 키워드 분석방안 연구. [BOK] 국민경제리뷰, 2021.
- 나인강·류지철(2000), 에너지 수요분석 및 전망-2001년 수요전망과 정책이슈, 에너지경제연구원.
- 박경훈·임현준·노경서, 한국은행 거시계량모형(BOK20) 구축결과, 조사통계월보, 2020.
- 박성진·배후석·신용존, 연안해운 선원인력 수요예측에 관한 연구, 한국항해항만학회지, 36(3), 2012, pp. 205-213.
- 박승록, STATA 를 이용한 응용계량경제학, 박영사, 2020박양수, 경제전망의 실제, 서울: 한티미디어, 2011.
- 배남규·최영문, 중소조선업계의 도산예측변수에 관한 연구, 국제회계연구, 94, 2020, 1-24.
- 산업연구원, 2024년 경제산업전망, 산업연구원, 2023.
- 에너지 수급전망 전문가 세미나(KEEI) 발표자료(2021.7.13.).
- 한국개발연구원, KDI 경제전망 - 2023 하반기, 2023, KDI.

한국은행2014, 산업연관분석해설, 2014, 한국은행.

한국은행2023, BOK경제전망보고서(23.11월), 2023, 한국은행.

국외 문헌

A. Jugović, S. Hess and T. Poletan Jugović, "Traffic Demand Forecasting for Port Services", *Promet-Traffic & Transportation*, Vol. 23, No. 1, 2011, pp. 59-69.

Enriqueta Velarde, Exequiel Ezcurra, Miguel A. Cisneros-Mata-Miguel, and F. Lavi, "Seabird Ecology, El Niño Anomales, and Prediction Of Sardine Fisheries In The Gulf Of Caifornia", *Ecological Appcations*, Vol. 14, No. 2, 2004, pp. 607-615.

IMF(2022), *World Economic Outlook*, October 2022, IMF

Junhui Li, "An Econometric Analysis of Shipbuilding Market in China", Rotterdam: Erasmus University of Rotterdam, 2011.

Yun, H. J., Park, J. H., & Yoon, J. (2019). Introduction of topic modeling for extracting potential information from unstructured text data: Issue analysis on news article of dementia-related physical activity. *Korean Journal of Sport Science*, 30(3), 501-512.

부 록

1. 2022 해양수산 수정전망 보도자료

보 도 자 료		 한국해양수산개발원 KOREA MARITIME INSTITUTE
배포 일자	2023. 00. 00.(월) / 총 00매 (본문 00, 붙임 00)	
자료 제공	• 경제전략연구본부 경제전망·데이터연구실 - 권장한 실장 (051-797-4775) - 박동욱 연구원 (051-797-4742)	
배포 부서	• 기획조정본부 성과홍보실(051-797-4381, 4396)	
보도 일시	즉시 보도 부탁드립니다. YYYY. MM. DD.(월) 00:00 부터 보도 부탁드립니다.	
49111 부산광역시 영도구 해양로 301번길 26, www.kmi.re.kr		

한국해양수산개발원, 2023년 해양산업 3.1% 성장 전망

- 연초 전망 대비 0.7%p 하향 조정

한국해양수산개발원(KMI, 원장 김종덕)은 2023년 해양산업 성장률*을 3.1%로 수정 전망하였다. 이는 지난 2023년 초 전망인 3.8%에 비하여 0.7%p 하향 조정된 수치이며, 통화긴축 영향으로 인한 생산 및 투자 심리 위축과 부진한 상품교역 흐름 등으로 해양산업 성장세는 점차 둔화될 것으로 예상되었다.

* 해양산업 경제성장률은 해양수산업 특수분류 중 해양을 바탕으로 한 해운업, 항만업, 선박및해양플랜트건설업, 해양수산물가공제조업, 해양자원개발및건설업, 해양수산물레저관광업, 해양수산물관련서비스업 등 총 7개 산업의 실질 부가가치 성장률을 의미한다.

부문별로 살펴보면, 선박및해양플랜트건설업(8.6%), 해양수산물관련서비스업(6.4%), 해양자원개발및건설업(4.3%), 해양수산물레저관광업(2.9%), 해양수산물가공제조업(2.1%) 등은 양호한 성장세를 이어갈 것으로 예상되었다. 반면 해운업(-10.0%), 항만업(-0.4%) 등은 감소세를 기록할 것으로 전망되었다. 해운업 성장률은 지난 전망 대비 4.3%p 하향 조정된 -10.0%로 예상되었다. 인플레이션과 주요국 긴축정책 등으로 인한 경기 위축은 해상물동량 수요를 감소시켰으며, 운임 호황기 때 발주된 선박의 본격적인 인도가 이루어지면서 운임이 코로나19 팬데믹 이전 수준까지 하락할 것으로 전망되었다. 한편, 선박및해양플랜트건설업은 2023년 1분기 세계 1위의 수주실적을 달성하였는데, 수출실적이 크게 개선될 것으로 예상됨에 따라 경제성장률도 지난 전망(7.9%)보다 높은 8.6%를 기록할 것으로 전망되었다..

KMI의 해양산업 경제전망은 해양수산업 특수분류체계에 따라 한국은행의 산업연관표 데이터를 활용하여 작성한 해양산업 부가가치를 바탕으로 2023년 상반기 IMF, IEA 등 세계 주요 기관의 전망치와 KMI의 해운빅데이터센터, 항만수요예측센터 등이 예측한 해양산업 관련 전망치를 적용하였다.

권장한 경제전망·데이터연구실장은 “2023년 상반기 해양산업 대외여건은 중국경제 회복 양상, 선진국 금융 불안 등으로 인하여 불확실성이 증대되고 있으며, 이에 따라 둔화된 성장세를 보일 것으로 전망된다. 앞으로 해양 분야 경제 상황에 대한 지속적인 모니터링을 통해 해양 산업 전망을 수행할 계획이다” 라고 밝혔다.

2023 해양산업 수정 전망 (경제성장률)

단위: %

대분류	2023(0)	
	총선 전망	수정 전망
해양산업	3.8	3.1
해양산업(조선업제외)	2.3	1.1
해운업	-5.7	-10.0
항만업	0.8	-0.4
선박및해양플랜트건설조수리업	7.9	8.6
해양수송기자재제조업	1.7	2.1
해양자원개발및건설업	4.2	4.3
해양수산업관련관광업	3.7	2.9
해양수산업관련서비스업	6.4	6.4

주 1: KMI의 KMI-BVAR(Bayesian VAR) 모델을 적용하여 해양수산업 특수분류체계에 따른 해양수산업 부가가치를 전망함. KMI-BVAR은 해운·항만업, 조선·제조·건설업, 기타 해양수산업 등으로 구성됨. KMI 및 주요 기관의 '23년 상반기 주요지표 수정전망치를 반영하여 실질 부가가치 성장률을 전망하였으며, 하반기에 예상치 못한 사건이 발생할 경우 실제 성장률과 차이가 있을 수 있음

주 2: 0는 전망치

※ 이 보도자료와 관련하여 더욱 자세한 내용이나 취재를 원하시면 경제전략연구본부 경제전망·데이터 연구실 권장환 실장(051-797-4775, jkwan@kmi.re.kr)에게 연락해 주시기 바랍니다.

<붙임1> 2023 해양산업 수정 전망 모형 및 주요 전제

1. 부가가치 전망 활용 변수

모형	구성 산업	설명변수
해운-항만업	* 해운업	세계 컨테이너 물동량
		세계 컨테이너 물동량
		해운운임(ClarkeSea index)
		세계 경제성장률
조선-채조-건설업	* 항만업	주요 해운기업 매출
		우리나라 경제성장률
		국내 항만 총 물동량
		한국 수주량
기타 해양수산업	* 선박및해양플랜트조선수리업	주요 조선기자재 기업 매출
		* 해양수선기자재제조업
		* 해양자원개발및건설업
		세계 경제성장률
기타 해양수산업	* 해양수산물저장관광업	연안지역방문객
		* 해양수산물관련서비스업
		우리나라 민간소비성장률

2. 2023 수정 전망 기본 전제

단위: %

변수	2023		전망기관	비고
	기준 전망	수정 전망		
세계 경제성장률	2.9	2.8	IMF	하향
국제유가(브렌트유)	-5.1	-21.8	EIA	하향
우리나라 경제성장률	1.7	1.6	한국은행	하향
우리나라 민간소비성장률	2.7	2.3	한국은행	하향
한국 수주량	-46.0	-	한국수출입은행	-
세계 컨테이너 물동량	0.8	-	KMI	-
세계 컨테이너 물동량	2.0	0.3	Clarksons, KMI	하향
국내 항만 총물동량	2.3	2.8	KMI	상향
컨테이너 운임(SCFI)	-63.5	-71.4	Clarksons, KMI	하향
주요 해운기업 매출	-8.1	-15.2	마켓 컨센서스	하향
주요 조선기업 매출	-	25.9	마켓 컨센서스	-
연안지역방문객	-	3.3	KMI	-

자료: IMF(2023), IEA(2023), 한국은행(2023), 한국수출입은행(2023), KMI 내부자료를 바탕으로 저자 작성

일반사업 2023-01-03

2023 해양수산업 전망모형

인쇄 2024년 2월 27일

발행 2024년 2월 29일

발행인 김 중 덕

발행처 한국해양수산개발원

주소 49111 부산시 영도구 해양로 301번길 26(동삼동)

연락처 051-797-4800 (FAX 051-797-4810)

등록 1984년 8월 6일 제313-1984-1호

조판·인쇄 애드원플러스(070-4390-3850)

비매품

