



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

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

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



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

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

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

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

[Disclaimer](#)

기술경영학석사학위논문

국내 선박평형수처리설비 산업
육성을 위한 효과적인 지원정책 분석



2021년 8월

부경대학교 기술경영전문대학원

기술경영학과

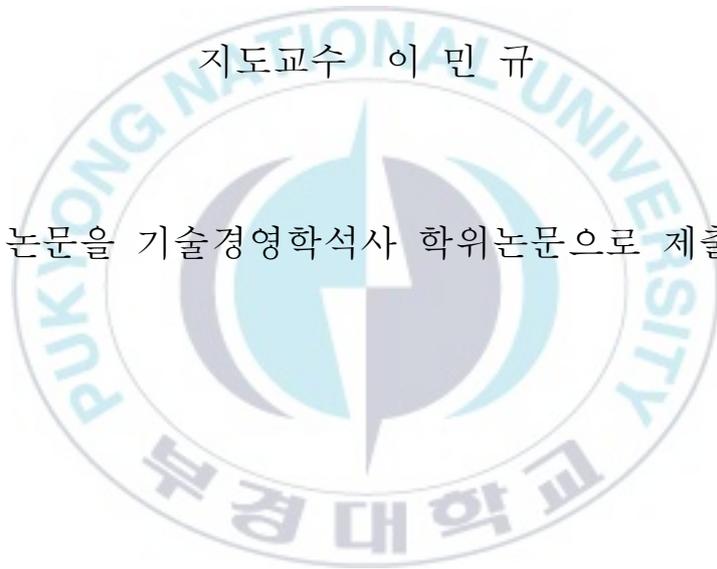
문정섭

기술경영학석사학위논문

국내 선박평형수처리설비 산업
육성을 위한 효과적인 지원정책 분석

지도교수 이 민 규

이 논문을 기술경영학석사 학위논문으로 제출함.



2021년 8월

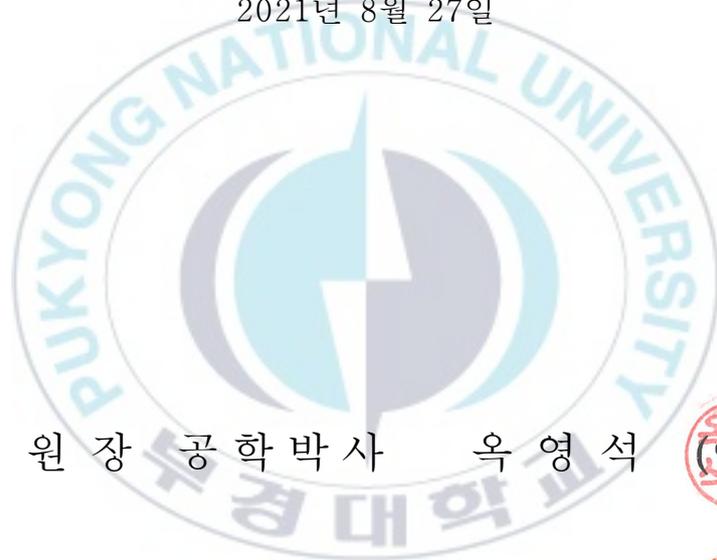
부경대학교 기술경영전문대학원

기 술 경 영 학 과

문 정 섭

문정섭의 기술경영학 석사 학위논문을
인준함.

2021년 8월 27일



위원장 공학박사 옥영석



위원 공학박사 최승욱



위원 경제학박사 이민규



목 차

표 목차	iv
그림 목차	vi
Abstract	vii
I. 서 론	1
1. 연구의 배경 및 필요성	1
2. 연구의 목적	5
3. 연구의 구성	6
II. 현황분석	8
1. 선행연구 고찰	8
가. 정부지원정책	8
나. 선박평형수처리설비 산업	10
2. 중소기업 개요	12
가. 중소기업 정의	12
(1) 중소기업 법적 기준	13
(2) 중소기업 매출 기준	14
3. 관련 산업 개요	15
가. 조선기자재 산업	15
(1) 조선기자재 산업 정의	15
(2) 조선기자재 산업 분류	16
(3) 조선기자재 산업 현황	17

나. 선박평형수처리설비 산업	18
(1) 국내 선박평형수처리설비 적용 기술 (HS Code: 842121) ..	22
(가) 전기분해방식	22
(나) UV방식	22
(다) 오존방식	22
(2) 국내 선박평형수 처리장치 업체 현황	23
III. 연구 방법론	25
1. 연구방법	25
2. AHP분석기법	26
가. AHP분석기법의 전체	27
나. AHP 분석과정	27
다. 가중치의 추정(Estimation of Relative Weight)	29
IV. 자료분석	32
1. 기술적 통계	32
가. 자료의 수집 및 표본 특성	32
2. AHP 분석	34
가. 계층모형의 설정	34
나. AHP 분석 결과(1단계)	35
다. 기업형태별 AHP 분석 결과(2단계)	36
라. 기업형태별 비교 단계에 대한 결과 분석	38
마. 기업-연구소간 각 단계에 대한 결과 분석	43
(1) 기업 형태별 그룹1(산업 내 기업) AHP 분석 결과	45
바. AHP 분석결과 시사점	51

V. 결 론	57
1. 연구의 결과 및 시사점	57
2. 연구의 한계 및 향후 연구방향	62
참고 문헌	63
부 록	66



[표 목차]

<표 1> 선박평형수 개발업체 및 IMO 승인 현황	3
<표 2> 전세계 주요 경쟁 기업 동향 (IMO 승인완료)	5
<표 3> 정부지원정책 관련 선행연구	8
<표 4> 선박평형수처리설비 관련 선행연구	10
<표 5> 연도별 중소기업 추이	12
<표 6> 중소기업기본법 시행령 별표1,3_주된 업종별 평균매출액등의 중소기업/소기업 규모기준	14
<표 7> 조선기자재산업의 용도별·기능별 분류	16
<표 8> 중앙정부 기업지원 사업	17
<표 9> 부산시 기업지원 사업	18
<표 10> 친환경 선박기자재 세부 유망분야	18
<표 11> 처리방식의 장·단점	23
<표 12> 국내 선박평형수 처리장치 주요 업체	24
<표 13> 국내 BWMS 산업 내 기업 적용 중소기업 기준표	25
<표 14> AHP의 전제조건	27
<표 15> AHP 쌍대비교치	28
<표 16> 인구통계학적 특성	33
<표 17> AHP 분석 1단계	36
<표 18> 기업형태별 AHP 분석 결과 (2단계)	37
<표 19> 기업형태별 그룹1(BWMS판매기업) AHP 분석결과	39
<표 20> 기업형태별 그룹2(부속장비 납품기업) AHP 분석결과	41
<표 21> 기업형태별 AHP 분석 결과 (2단계)	44

<표 22> 기업형태별 그룹1(일반기업) AHP 분석결과	46
<표 23> 기업형태별 그룹2(선급/연구기관) AHP 분석결과	48
<표 24> 그룹별 통합 AHP 1단계 분석	51
<표 25> 기업, 정책연구소간 AHP 분석 결과(2단계 종합가중치)	53
<표 26> 선박평형수처리설비에 대한 해양수산부 지원정책	60



[그림 목차]

<그림 1> 선박평형수처리설비 시장매출액 전망(2015~2025)	2
<그림 2> 연구 흐름도	7
<그림 3> 조선산업의 전·후방 관련 산업	15
<그림 4> MARPOL 부속서별 규제대상물질	19
<그림 5> 선박평형수 주입 및 배출과정	20
<그림 6> BWMS산업 지원정책에 대한 AHP구조모형	35
<그림 7> 그룹1의 1단계 우선순위 결과그래프	40
<그림 8> 그룹1의 2단계 우선순위 결과그래프	40
<그림 9> 그룹2의 1단계 우선순위 결과그래프	42
<그림 10> 그룹2의 2단계 우선순위 결과그래프	43
<그림 11> 그룹1의 1단계 우선순위 결과그래프	47
<그림 12> 그룹1의 2단계 우선순위 결과그래프	47
<그림 13> 그룹2의 1단계 우선순위 결과그래프	49
<그림 14> 그룹2의 2단계 우선순위 결과그래프	50
<그림 15> 각 그룹별 단계 우선순위 결과그래프	52
<그림 16> 기업형태별 그룹 2단계 우선순위 결과그래프	55
<그림 17> 기업 및 선급/정책연구기관간 2단계 우선순위 결과 그래프	56
<그림 18> 산업 내 기업 간 정부지원사업 누적 금액 비교	59

A Study on the government support policies for Ballast Water Management System(BWMS) industry

Jeong Seob Moon

Graduate School of Management of Technology
Pukyong National University

Abstract

The International Maritime Organization (IMO) enacted the "Ballast Water Management Convention" in 2004 to reduce marine pollution, and after it came into effect in 2017, vessels operating between nations are obliged to equip BWMS. It was decided to install a water treatment device. Due to global climate change, emission regulations for water used on ships are being tightened every year. Since the market was formed in 2004, domestic manufacturer who makes Ballast water management system(BWMS) have maintained a market share of over 50%, but recently, fierce competition has continued due to the growth of multinational companies such as China and Europe. Most of the domestic companies concerned are composed of relatively small and medium-sized enterprises and carry out economic activities, so the environmental conditions are insufficient compared to large enterprises, and many support policies at the national level to make up for this.

In this study, in order to explore the case of support policy for companies in the domestic BWMS market and to present the direction of policy development, theoretical research and empirical research based on previous research were constructed in parallel. In the empirical analysis, AHP analysis was conducted by dividing companies that sell BWMS, small-scale companies that supply accessories to the BWMS companies, research institutes related to the industry, and classification. Among BWMS sales companies, technology development support is the most weighted, followed by financial support, sales channel support, productivity improvement support, and human resources support. In the case of small-scale companies that supply accessories to the BWMS companies, financial support is the largest weighted value, followed by technology development support, human resources support, sales channel support, and productivity improvement support. Research institutes related to the industry show weighted results in the same order as small-scale companies that supply accessories to the BWMS companies, and it is judged that policy research that can reduce the difference between BWMS sales companies and policy research institutes is necessary.

The purpose of this study is to present the policy direction of efficient cultivation of the Korean ship ballast water treatment equipment industry. Reflecting the policy recommendations presented based on the results of this analysis, it is expected that more efficient development policies will be established.

I. 서론

1. 연구의 배경 및 필요성

지난 2004년, 국제해사기구(IMO)는 선박에 적재하는 평형수의 국가 간 이동으로 인해 발생하는 해양생태계 파괴 방지를 위한 협약을 발효하였다. 2006년부터 정부는 해운·조선 산업에 큰 영향을 미치는 친환경 선박시장을 국가 산업 발전의 기회로 보았으며, 정부·민간 주도로 개발한 국내 기술이 세계 최초 기본승인을 획득한 이후 국내기업 중 시장점유율 1위를 최근까지 이어오며, 연관 산업(시스템 내 제품 및 센서류 등)의 산업 성장을 선도하였다. 해당 산업의 경우, 2021년 3월 BWM.2/Circ.34/Rev.9 기준 최종 승인 받은 전체 BWMS 47개 중 17개(약 36%)를 차지하고 있을 정도로 비교적 높은 점유율을 가지고 있다. 그러나 중국, 그리스 등의 업체와의 저가 경쟁과 북유럽 국가 기업의 브랜드 선호도에 밀려 최고의 기술을 보유하고 있음에도 최근 많은 어려움을 겪고 있으며, 전체 승인 기업(13개) 중 4개 기업이 IMO 승인을 획득하고도 사업을 중단하였다. 해당 산업의 시장점유 현황을 파악하기 위해 상품코드 HS89, HS842219, HS84212가 부여된 무역데이터를 통한 현시 무역특화지수와 비교우위지수를 산출, 비교한 결과, 한국은 세계적으로 BWMS 시장 점유에서 비교우위이나 독일, 덴마크 등의 국가에 비해서는 상대적 열위인 것으로 분석되었다.¹⁾

특히, 해당 산업군이 대부분 중소기업들로 구성되어 있어 IMO(International Maritime Organization), USCG(US Coast Guard) 등 주요 기관에서

1) 박한선·김보람·이정석·정행운, “우리나라 선박평형처리시스템(BWMS) 산업의 경쟁력 분석에 관한 연구”, Journal of the Korean Society of Marine Environment & Safety Research Paper Vol. 26, No. 5, p. 483, p. 491, August 31, 2020

관리하는 국제규격의 변화에 대한 대응에 어려움이 더 클 수 있다고 볼 수 있다. 한 예로 주관청(IMO의 각종 국제협약 등에 가입하고 그 시행을 담당하고 있는 체약국 정부)²⁾ 승인과 USCG 승인을 득한 선박평형수처리설비(Ballast Water Management System)를 구성하는 부품을 제조하는 기업이 부도나거나 생산에 어려움이 발생하여 해당 부품의 변경이 요구 될 경우, 시스템에 대한 재승인이 요구되어 승인비용이 추가로 발생하는 등 해당 산업군에 어려움이 가중시키고 있는 실정이다. 또한, 글로벌 선주사와 계약 체결을 위해서는 현지 시장에서 필요한 인증취득 후 적절한 프로모션(고객 초청행사 등)이 이뤄져야 장기적인 계약 성사가 가능함³⁾에 따라 수출을 위한 마케팅, 홍보 지원이 절대적으로 필요하다. 이러한 해당 산업군 내 중소기업들의 해외시장환경/국제 규격 등 다양한 부분에서 경쟁력 강화를 위해 정부의 적극적인 지원이 필요한 실정이다.



출처: Hexa reseach, 2018⁴⁾

〈그림 1〉 선박평형수처리설비 시장매출액 전망(2015~2025)

- 2) 국토해양부훈령 제2009-434호, 국제협약상 주관청에 부여된 재량권 행사기준
- 3) KOTRA, 글로벌 친환경 선박기자재 시장동향 및 해외시장 진출전략 p. 58
- 4) Ballast Water Treatment Systems Market Size and Forecast, By Technology (Mechanical Method, Physical Disinfection, Chemical Method), By Type (Dry Tankers, Container Ships, General Cargos, Bulk Carriers), And Trend Analysis, 2015-2025

<그림1>을 살펴보면 선박평형수 처리장치 시장은 IMO 규제와 조선업 호황 등에 힘입어 2022년까지 시장규모가 약 1,187억 달러에 달할 것으로 예상되고 있으며, 이는 2017년 기준 연평균 성장률(CAGR)로 약 37.9%에 달하는 수치에 해당한다.⁵⁾

선박용 핵심기자재 제조기술은 “지식경제부 고시 제2010-11호”에 따라 국가핵심기술로 지정되어 해당 기술에 대한 보호를 명시하고 있으며, 해당 생산 기업들 또한 대부분 중소기업에 해당하므로 앞서 언급한바와 같이 산업 보호 및 산업 활성화를 위해 다양한 정부정책지원이 필요하다.

본 논문에서는 선박평형수처리설비(BWMS) 산업 내 기업들을 대상으로 정부지원정책에 대한 만족도 및 중요도를 대상기업의 매출액, 기업규모, 정부지원사업 누적지원금액 등으로 구분하여 각 기업별로 정부정책에 대한 의견을 취합 및 조사하여 더욱 효율적인 정부정책 방안을 통한 선박평형수 처리설비 산업의 지속적 성장 방안에 대해 살펴보고자 한다.

<표 1> 선박평형수 개발업체 및 IMO 승인 현황

번호	명칭/개발업체	IMO 승인 획득여부	기술 내용	정부승인
1	Electro-Clean™ System (주)테크로스	• 기본승인(MEPC54, '06.3) • 최종승인(MEPC58, '08.10)	① 전기분해 ② 중화장치	'08.12.31
2	NK-O3 BlueBallast (주)엔케이	• 기본승인(MEPC 56, '07.7) • 최종승인(MEPC 59, '09.7)	① 오존 ② 중화장치	'09.11.24
3	GloEn-Patrol™ (주)파나시아	• 기본승인(MEPC 57, '08.4) • 최종승인(MEPC 60, '10.3)	① 자외선소독(UV) ② 필터	'09.12.4
4	EcoBallast™ 현대중공업(주)	• 기본승인(MEPC 59, '09.7) • 최종승인(MEPC 60, '10.3)	① 자외선소독(UV) ② 필터	'11.3.16
5	HiBallast™ 현대중공업(주)	• 기본승인(MEPC60, '10.3) • 최종승인(MEPC62, '11.7)	① 전 기 분 해 (Electrolysis) ② 중화장치/필터	'11.11.11

5) Markets and Markets, KOTRA 글로벌 친환경 선박기자재 시장동향 및 해외시장 진출 전략 재인용

6	ARA PLASMA BWTS 삼건세기(주)	<ul style="list-style-type: none"> • 기본승인(MEPC60, '10.3) • 최종승인(MEPC61, '10.9) 	<ul style="list-style-type: none"> ① 플라즈마 ② MPUV/필터 	'12.712
7	EN-Ballast (주)광산	<ul style="list-style-type: none"> • 기본승인(MEPC60, '10.3) 	<ul style="list-style-type: none"> ① 전기분해 ② 중화장치 	- (사업중단)
8	Purimar™ 에스엔시스(주)	<ul style="list-style-type: none"> • 기본승인(MEPC61, '10.9) • 최종승인(MEPC62, '11.7) 	<ul style="list-style-type: none"> ① 전기분해 ② 중화장치 	'11.10.31
9	AquaStar™ BWMS/M (주)아쿠아이엔지	<ul style="list-style-type: none"> • 기본승인(MEPC61, '10.9) • 최종승인(MEPC63, '12.3) 	<ul style="list-style-type: none"> ① 전기분해 ② 중화장치 	'12.6.15
10	Neo-Purimar™ 에스엔시스(주)	<ul style="list-style-type: none"> • 기본승인(MEPC62, '11.7) • 최종승인(MEPC63, '12.3) 	<ul style="list-style-type: none"> ① 전기분해(적양하 시) ② 중화장치/필터 	'13.12.30
11	Smart Ballast STX 중공업	<ul style="list-style-type: none"> • 기본승인(MEPC63, '12.3) • 최종승인(MEPC64, '12.10) 	<ul style="list-style-type: none"> ① 전기분해 ② 중화장치 	'13.9.27 (사업중단)
12	EcoGuardian™ (주)한라IMS	<ul style="list-style-type: none"> • 기본승인(MEPC63, '12.3) • 최종승인(MEPC65, '13.5) 	<ul style="list-style-type: none"> ① 전기분해 ② 중화장치/필터 	'15.5.8
13	MARINOMATE (주)케이티마린	<ul style="list-style-type: none"> • 기본승인(MEPC64, '12.10) • 최종승인(MEPC67, '14.10) 	<ul style="list-style-type: none"> ① 전기분해 ② 중화장치 	'16.3.28
14	HS-Ballast 화승R&A	<ul style="list-style-type: none"> • 기본승인(MEPC64, '12.10) 	<ul style="list-style-type: none"> ① 전기분해 ② 중화장치 	- (사업중단)
15	GloEn-Saver™ (주)파나시아	<ul style="list-style-type: none"> • 기본승인(MEPC64, '12.10) 	<ul style="list-style-type: none"> ① 전기분해 ② 중화장치 	-
16	BlueZone™ 선보산업(주)	<ul style="list-style-type: none"> • 기본승인(MEPC65, '13.5) • 최종승인(MEPC67, '14.10) 	<ul style="list-style-type: none"> ① 오존 ② 중화장치 	'15.9.8
17	ECS-HYCHLOR™ (주)테크로스	<ul style="list-style-type: none"> • 기본승인(MEPC68, '15.2) • 최종승인(MEPC69, '16.4) 	<ul style="list-style-type: none"> ① 전기분해 ② 중화장치/필터 	-
18	NK-Cl BlueBallast (주)엔케이	<ul style="list-style-type: none"> • 기본승인(MEPC68, '15.2) • 최종승인(MEPC69, '16.4) 	<ul style="list-style-type: none"> ① 약품주입 ② 중화장치 	-
19	ECS-HYCHEM™ (주)테크로스	<ul style="list-style-type: none"> • 기본승인(MEPC68, '15.2) • 최종승인(MEPC70, '16.10) 	<ul style="list-style-type: none"> ① 약품주입 ② 중화장치 	-
20	ECS-HYBRID™ System (주)테크로스	<ul style="list-style-type: none"> • 기본승인(MEPC68, '15.2) • 최종승인(MEPC71, '17.7) 	<ul style="list-style-type: none"> ① 전기분해 ② 필터/약품주입 ③ UV/TiO₂ 	'18.6.25

출처: 해양수산부 2021, 선박평형수 개발업체 및 IMO 승인 현황

〈표 2〉 전세계 주요 경쟁 기업 동향 (IMO 승인완료)

업체명	원산지	설립연도	처리방식	동향
Optimarin	노르웨이	1994	자외선(UV) 살균	- '16 USCG 승인완료 - '17 필리핀 선원 교육을 위한 프로젝트 팀 구성
Alfa Laval	스웨덴	1883	자외선(UV) 살균	- '16 USCG 승인완료 - 열전달, 분리 및 유체 기술 기반 제품 및 솔루션 공급. 최근 가스 산업으로 사업영역 확장
Ocean Saver	노르웨이	2003	전기분해 염소 처리	- '16 USCG 승인완료 - 선박평형수 기기 전문 업체
Ecochlor	미국	2001	전기분해 염소 처리	- '17 USCG 승인완료 - '17 USCG 규제 대응 가능한 장비 30척 분량 공급 계약 완료
Sunrui	중국	2003	전기분해 염소 처리	- '17 USCG 승인완료 - 아시아 기업 중 첫 USCG 승인 취득하였으며, 저속력 엔진으로 CCS 취득 - 선체 부식방지, 수처리 기술 엔지니어링 전문
Erma First	그리스	2009	전기분해 염소 처리	- '17USCG 승인 완료 - '16 Green4sea Conference&Awards에서 수상, 해양 폐기물 및 수처리 기술에 특화

출처: KOTRA, 2017 함부르크 무역관 조사 자료 가공 작성

2. 연구의 목적

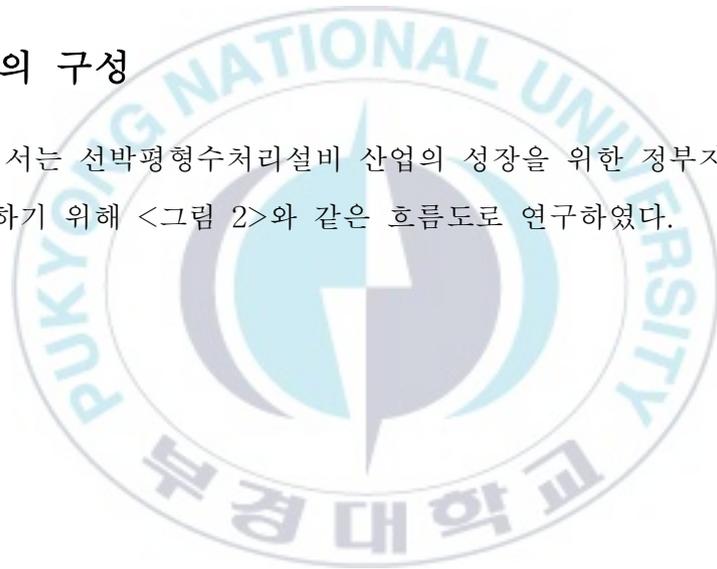
조선 산업 관련한 연구는 다수이지만, 조선업과 성장의 흐름 및 방향을 같이 하는 조선기자재 산업에 대한 연구는 상대적으로 적다고 볼 수 있다. 더욱이 비교적 산업의 시작이 길지 않은 선박평형수처리설비 산업에 대한 실증 연구는 전무하다고 볼 수 있다.

이에 본 연구에서는 해당산업에 관한 정의, 국제규정과 산업현황을 살펴보고 산업 부흥을 위해 기존 시행 또는 수립된 정부 지원정책과 산업에 대한 선행연구 및 비교분석 한 후 그리스, 중국, 북유럽 등 세계 각국 경쟁이

치열해지고 있는 해당 산업의 효율적 육성을 위한 전략 수립을 기업 지원 사업 실무담당자, 대표이사를 포함한 임원 그리고 해당산업 정부출연기관 및 유관 기관 담당자로 구분하여 살펴보았다. 산업 관련 종사자군과 정책 연구기관 및 선급기관을 나누어 분석적 계층화 과정(AHP)를 통해 그간 진행되어온 정책사업 속성과 세부 요소별 중요도를 통해 우선순위로 도출하였다. 이를 통해 해당 산업 내 기업들이 더욱 효율적으로 성장 할 수 있는 방안을 제시하고자 한다.

3. 연구의 구성

본 연구에서는 선박평형수처리설비 산업의 성장을 위한 정부지원 정책 방안을 도출하기 위해 <그림 2>와 같은 흐름도로 연구하였다.





〈그림 2〉 연구 흐름도

II. 현황분석

1. 선행연구 고찰

가. 정부지원정책

그간 중소기업에 관한 연구들은 다양한 정부 정책 지원항목에 대한 효과 분석을 통해 정책 효율성에 대한 문제 제기를 해왔으며, 이 결과 중소기업의 경쟁력 강화를 위한 다양 정책들을 제안해왔다.

〈표 3〉 정부지원정책 관련 선행연구

논문명	저자	연구 지원정책 분야
국내 중소기업의 정부지원정책에 관한 연구	정용우, 김관진	금융지원정책, 조세지원정책, 해외진출 지원정책 분석
혁신형 중소기업을 위한 기술지원정책 연구	박문수, 이호형	기술 자금세제지원, 기술인프라지원
부산지역 중소기업 혁신성장 지원 방안	배수현, 김도관, 정희정	기업혁신 조사를 위한 주기적인 데이터 수집, 기획의 자율성을 위한 스마트 특성화 전략 도입 및 지역주도 혁신성장을 위한 포괄보조금 제도 제안
빅데이터 산업 활성화를 위한 정책추진 과제의 우선순위 분석	정현승, 박선호, 현대원	인력지원, 관련 법안 마련 등에 대해 제안
중소기업의 혁신성장을 위한 혁신역량의 정책적용 방안	강민지, 외 3	중소기업 R&D지원 정책에 대한 정책지원 대상 군 식별을 위한 구체적 기준안 마련
AHP 방법을 이용한 중소기업 지원정책의 상대적 중요도 및 우선순위 분석	백인자, 최강화	자금 지원, 기술지원, 인력지원, 판로지원, 정보화지원, 세제 지원 등 중소기업 지원정책에 대한 연구

정용우, 김판진(2010)은 중소기업의 경쟁력 강화와 관련하여 정부의 지원 정책 중 핵심적인 사항이라 볼 수 있는 조세지원정책, 금융지원정책, 그리고 해외진출 지원정책에 관한 기존연구의 문헌고찰을 통해 이론적 배경을 정립하고 중소기업 경영자들과의 면담, 자료 수집하여 최종 정책대안을 도출하였다.

박문수, 이호형(2012)은 기술 지원 정책 중 중소기업 기술경쟁력에 영향을 주는 주요 정책으로 기술 인프라지원, 기술자금 세제지원 등의 직접 R&D 정책이 기술경쟁력에 많은 영향을 주는 것으로 나타났으며, 기업특성 중 1차 협력사, 5~49인의 소규모 기업 및 제조업 관련 혁신형 중소기업이 기술 지원 정책과 경쟁력 간 긍정적인 영향 관계가 높은 것으로 분석되었다. 결국 정책자금, 대출 확대 및 투자유치 등 기술자금지원 활성화와 그 가운데서도 '고성장 혁신형 중소기업 육성'에 관한 전략적 R&D 연구인력지원 강화와 자원배분이 필요하다는 것을 시사점으로 제시하였다.

배수현, 김도관, 정희정(2018)은 우리나라 중소기업 기술혁신은 수도권 중심으로 진행(기술혁신형 기업 18,171개 중 10,384개(57.15%)가 수도권 위치)되어 왔으며 지역 혁신 기업 발굴을 위해 지역주도형 지원 사업에 대한 방안을 제안했다.

정현승, 박선호, 현대원(2021)은 국내 빅데이터 산업 활성화를 위해 현재 까지 진행되거나 제시된 관련 정책들을 대상으로 AHP 분석방법을 통해 정책의 우선순위를 도출 및 관련 법/제도 개선방안 제시하였으며, 빅데이터 산업 활성화를 위한 정책 우선순위를 파악했다는데 의의가 있다.

강민지, 지민용, 신종원, 박상인(2019)은 중소기업의 R&D 수요와 정책목표를 바탕으로 혁신역량 단계별 정책지원 대상 군 식별에 필요한 구체적 기준(안)을 크게 '혁신의지 기준'과 '판로개척 역량 기준'으로 구분하여 제시하였으며, 혁신역량 단계별 R&D 지원 최소기준의 현실 적용의 유효성을

확인하였다.

백인자, 최강화(2021)은 중소기업 운영자 관점에서 국내 중소기업의 지속가능성장을 도모하기 위해 시행되고 있는 다양한 중소기업의 지원정책들을 살펴보았다. 지원정책들에 대한 우선순위 정보를 측정하기 위해 의류가공 중소기업체들을 대상으로 계층적 의사결정기법(AHP)을 통해 분석을 진행하였으며, 해당 산업군에서는 자금지원이나 인력지원을 가장 중요한 지원방안으로 인식하고 있음을 확인하였다.

본 연구에서는 AHP 분석기법을 이용하여 연구 대상 산업분야 내 기업들과 정책연구기관의 의견을 종합적으로 분석하였다는 점에서 차이점을 두고 있다. 또한 이를 바탕으로 현재 정부에서 지원하고 있는 정책과의 비교 및 산업의 효율적인 육성을 위한 정책의 방향성을 제시하고자 하였다.

나. 선박평형수처리설비 산업

그간 선박평형수처리설비 산업에 관한 연구들은 기술개발적인 내용과 더불어 선박평형수처리설비 시장의 현황 분석 및 국제 협약 비준으로 발생하는 시장 규모 추산 등에 집중되었다.

〈표 4〉 선박평형수처리설비 관련 선행연구

논문명	저자	연구 지원정책 분야
선박평형수 내 고농도 총 잔류산화물(Total Residual Oxidant) 분석이 가능한 DPD TRO Sensing 시스템 개발 가능성 평가	임현진 외 5명	선박평형수처리설비 내 핵심 자재의 국산화 진행
우리나라 선박평형수처리시스템(BWMS) 산업의 경쟁력 분석에 관한 연구	박한선 외 3명	선박평형수처리설비 산업에 대한 산업경쟁력 분석
우리나라 조선업의 선박평형수 처리장치 수출경쟁력 분석	김성국, 허윤석	선박평형수 처리설비 수출경쟁력 분석

AHP 기법을 이용한 10,000 TEU 이상 컨테이너선에 적용되는 선박평형수 처리장치 최적제품 선정에 관한 연구	이상원, 김동준, 서원철	선박평형수처리설비 선정에 대한 전문화된 의사결정 모델 구현
---	---------------	----------------------------------

임헌진 외 5명(2019)은 고농도 TRO(10mg/L이상) 분석이 가능한 DPD TRO 측정 시스템 개발을 통해 선박평형수의 살균 및 중화·배출 기준인 총 잔류 산화물(TRO)의 농도 분석에 대한 개발품 적용 가능성을 검토하였으며, 이를 통해 선박평형수처리설비 구성품 중 핵심기자재인 TRO Sensor에 대한 국산화를 진행하였다.

박한선 외 3명(2020)은 선박평형수처리시스템(BWMS) 산업에 대한 한국의 산업경쟁력 현황과 향후 발전방향을 제언하기 위하여, BWMS 관련 무역데이터(HS CODE 기반)를 기반으로 현시비교우위지수와 무역특화지수를 비교·분석하였다. 본 연구를 통해 BWMS 승인기관은 증가, BWMS 생산주체 다양화 및 수주가격 하락, BWMS 전체 설치 후 시장포화 등이 한국의 도전과제가 될 것으로 예상하였다. 결론적으로 한국은 국가 차원의 기술개발 보조금 지원에 대한 정책 수립, 해당 산업의 데이터 축적, BWMS의 HS코드 신설 등에 대한 연구와 노력을 해야 할 필요성이 있다는 점을 강조하였다.⁶⁾

김성국, 허윤석(2016)은 BWMS의 수출경쟁력을 시장점유율, 현시비교우위지수, 무역특화지수 분석을 통해 분석하였다.

이상원 외 2명(2015)은 AHP기법을 활용을 통해 전체적인 평가 기준을 고려하여, 최적제품 선정에 관한 연구를 진행 하였다. 이해관계자에게 객관적인 자료로 활용될 수 있으며, 계층구조도 내의 평가기준 우선순위는 향후

6) 박한선·김보람·이정석·정행운, “우리나라 선박평형처리시스템(BWMS) 산업의 경쟁력 분석에 관한 연구”, Journal of the Korean Society of Marine Environment & Safety Research Paper Vol. 26, No. 5, p. 483, August 31, 2020

다른 선종의 선박 평형수 처리장치(BWMS)의 대안 선정을 위한 의사결정의 기준이 될 수 있음을 보여주었다.

본 연구는 앞선 선행연구들의 기술개발과 산업에 대한 경쟁력 분석, 발전 방향 전망 등 산업 전체를 거시적 측면에서 살펴보는 것과는 달리 산업군 내 기업의 발전 방안에 대한 정책방안을 세부적으로 연구함으로써 산업의 발전방향에 대해 대안을 제시하고 있다는 점에서 차이를 두고 있다.

2. 중소기업 개요

가. 중소기업 정의

중소기업은 대기업과 대응되는 상대적인 개념으로 종업원 수, 자본금, 자산, 매출액 등의 양적기준과 사업 활동 형태, 생산품의 주기, 정부 지원정책 및 경영 목적 등의 질적 기준이 함께 고려된다. 우리나라의 기업은 중소기업이 대부분의 비율을 차지하며, 2014년 기준, 전체기업의 99.9%를 차지하고 있다. 또한 중소벤처기업부에서 발행한 중소기업 19년 연차보고서에 따르면 17년 기준 기업 종사자의 89.8%가 중소기업에 재직 중인 것으로 나타났다. 전년대비 사업체수는 6만1천개, 종사자수는 13만5천명 증가하였다.⁷⁾

〈표 5〉 연도별 중소기업 추이

구 분		2015년	2016년	2017년
사업체	전체	3,604,773	3,676,499	3,737,465
	중소기업	3,600,882	3,672,327	3,732,997
	비중	(99.9)	(99.9)	(99.9)
종사자	전체	16,774,948	17,051,453	17,294,316
	중소기업	15,127,047	15,392,246	15,527,605
	비중	(90.2)	(90.3)	(89.8)

출처 : 중소벤처기업부, 중소기업 연차보고서, 2019, page.3

7) 중소벤처기업부, 중소기업 연차보고서, 2019년, p3

그러므로 국내기업의 99%를 차지하고 있는 기업집단인 중소기업의 경쟁력 강화 없이는 경제 활력 제고와 고용창출을 기대할 수 없는 실정이다.⁸⁾ 이에 정부는 창업·경영·자금·관료·기술개발 및 동반 성장 등 다양한 분야를 지원함으로써 중소기업 자생력 강화에 힘쓰고 있다.

중소기업이 대부분인 제조업은 다양한 차원에서 접근할 수 있는데 산업의 적용대상에 따라 자동차, 전기·전자, 조선중공업 등으로 나눌 수 있다.⁹⁾

(1) 중소기업 법적 기준

구체적인 중소기업 범위를 정의한 법률은 ‘중소기업기본법’으로 1966년 최초 제정된 이후 수차례 개정을 거쳐 왔다. 그 중 1982년 개정의 경우, 소기업을 보호, 육성하기 위해 중전까지와 달리 중기업과 소기업을 구분하지 않고 중소기업으로 분류(제조업, 운송업 및 광업에 대해 상시 근로자 수 300인 미만 또는 자산총액 5억원을 기준, 어느 한 요건에만 부합되면 중소기업의 범주에 포함)하던 기준을 변경하여 소기업과 중기업으로 구분 하였다. 이후 [중소기업기본법]이 전부 개정되면서 중소기업 소유 및 경영의 독립성 기준 강화를 위해 중소기업의 범위를 신설 및 확대하였다. 해당 [중소기업기본법 (정부개정 2021.4.21. 법률 제 17558호)]에서는 중소기업의 범위를 담고 있다. 기본법 제2조 제1항에서는 중소기업을 육성하기 위한 시책(이하 ‘중소기업시책’이라 한다)의 대상이 되는 중소기업자는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 기업 또는 조합 등(이하 ‘중소기업’이라 한다)으로 하되, [독점규제 및 공정거래에 관한 법률] 제14조 1항에 따른 공시대상기업집단에 속하는 회사 또는 같은 법 제14조의 3에 따라 공시대상기업집단의 소속회사로 편입·통지된 것으로 보는 회사는 제외한다고 명시 되어있다. 업종별로 자산총액, 매출

8) 염정원·홍세영·김경환, “중소벤처기업 기술사업화 영향요인 사례연구”, 2021, 기업경영연구 제28권 제2호 통권 제96호, p.110

9) 정선양·전중양·황정재, “중소기업의 글로벌 경쟁력 제고를 위한 스마트공장 표준화 전략”, 2016, 기술혁신학회지 제19권 3호 2016년 9월 p.550

액 등이 대통령령으로 정한 기준과 맞아야하며, 지분 소유나 출자 관계 등 소유와 경영의 실질적인 독립성이 대통령령으로 정하는 기준에 해당되어야 한다. 중소기업기본법 내 제2항에서는 중소기업은 대통령령으로 정하는 구분 기준에 따라 소·중기업으로 구분하고 있으며, 제3항에서는 제1항을 적용할 때 중소기업이 그 규모의 확대 등으로 중소기업에 해당하지 아니하게 된 경우 그 사유가 발생한 연도의 다음 연도부터 3년간은 중소기업으로 보며 다만, 중소기업 외의 기업과 합병하거나 그 밖에 대통령령으로 정하는 사유로 중소기업에 해당하지 아니하게 된 경우에는 그러하지 아니한다고 명시하고 있다. 제4항에서는 중소기업시책별 특성에 따라 특히 필요하다고 인정하면 [중소기업협동조합법]이나 그 밖의 법률에서 정하는 바에 따라 중소기업협동조합이나 그 밖의 법인단체 등을 중소기업자로 할 수 있다고 그 범위를 규정하고 있다. 특히 종전에는 업종별 규모기준을 상시근로자 수 또는 자본금(매출액) 조건 중 하나만 충족하면 되는 택일주의로 운영하였으나, 2015년 1월1일부터 3년 평균 매출액 단일기준으로 변경되었다.

(2) 중소기업 매출 기준

중소기업기본법 시행령의 중소기업 규모기준은 아래 <표 6>과 같다.

<표 6> 중소기업기본법 시행령 별표1,3_주된 업종별 평균매출액등의 중소기업/소기업 규모기준

해당 기업의 주된 활동		분류기호	중소기업 (평균매출액)	소기업 (평균매출액)
제조업 (6개 업종)	의복, 의복액세서리 및 모피제품 제조업	C14	1,500억원 이하	120억원 이하
	가죽, 가방 및 신발 제조업	C15		80억원 이하
	펄프, 종이 및 종이제품 제조업	C17		
	1차 금속 제조업	C24		120억원 이하
	전기장비 제조업	C28		
	가구 제조업	C32		

3. 관련 산업 개요

가. 조선기자재 산업

(1) 조선기자재 산업 정의

조선기자재 산업은 선박의 건조/수리시 필요한 기계, 부분 자재류를 말하며, 일반적으로 한 척의 선박을 건조할 경우 460여종의 조선기자재가 필요하다.¹⁰⁾ 아래 그림과 같이, 조선기자재 산업은 조선업의 후방산업으로써 기계, 철강, 전자, 전기, 화학, 가구 등 다양한 산업이 연계된 종합산업으로 국가 산업에 미치는 영향이 매우 크다고 볼 수 있다. 특히 산업 내 중소기업의 비중이 높으며, 노동집약적 특성에 따라 지역 고용에 미치는 영향이 크다.



출처: <BISTEP, 2019.12 부산 조선기자재산업 혁신방안 연구>, p. 8

<그림 3> 조선산업의 전·후방 관련 산업

이러한 조선기자재 산업 내 기업들은 영세한 경우가 많으며 조선기자재 생산에만 전념하지 않고 다른 사업을 영위하게 되어 한국표준산업분류 기준 '31114 선박 구성부분품 제조업'으로 분류되지 않는 경우가 많다 이에 공식 통계를 기반으로 두고 있는 산업표준분류코드가 통념적으로 알고 있

10) 부산발전연구원, “중국 조선기자재산업의 경쟁력 분석을 통한 부산 기업의 대응 방안”, 2020, p.10

는 조선기자재산업을 제대로 반영하지 못하기 때문에 공식적 산업 통계가 미비하여 지역의 산업의 규모와 개략적인 추세를 파악하는 것도 상당히 어려운 실정이다. 한국조선해양기자재연구원에 따르면 17년 기준 국내 조선해양기자재업체 수는 1,347개, 종업원 수는 57,721명이며, 기능 분야별 구분 시에는 의장부에 속한 기업이 대다수(72.2%)로 나타났다.

(2) 조선기자재 산업 분류

조선기자재산업은 용도별·기능별로 선체부, 기관부, 의장부, 전기전자부로 구분되며 조선기자재산업의 분류는 아래 표와 같다.

〈표 7〉 조선기자재산업의 용도별·기능별 분류

중분류	소분류	예시
선체부	주단강품	Rubber Stock, Rubber Printle, Stern Tube 등
	화학제품	도료, 합성수지, 고무제품 등
	금속제품	연강판, 고장력강판, 아연판, 형강 등
	용접재료	전기용접봉, 산소, 질소, 아세틸렌 등
기관부	추진기계	디젤기관, 프로펠러, 증기터빈 등
	보조기계	발전기, 공기압축기, 조수기 등
의장부	조타장치	조타기, Rudder, Auto Pilot 등
	항해기기	Radar Equipment, 방향탐지기, Gyro Compass 등
	계선장치	Anchor, Windlass, Capstan, Fair Leader 등
	하역장치	Crane, Winch, Derrick, Hoist 등
	어로장치	어군탐지기, 집어등, Wire Reel 등
	안전설비	구명정, 구명동의, Inert Gas Systems 등
	환경설비	스크러버, 선발평형수 처리장치(BWTS) 등 선박 관련 환경설비
	주거설비	위생기구, 냉동장치, 주방설비, 수밀문 등
전기전자부	배관설비	Valve, Flange, Elbow, Pipe류 등
	배선장치	주배전반, 배선기구, 박용전선 등
	동력장치	Motor, Battery, 변압기, 전열기 등
	통신장치	무선송수신기, 주파수변환장치, 전화기 등
	조명장치	조명등, Searchlight 등
	제어장치	Control Console 및 부속장치
	계기류	압력측정장치, 속도측정장치 등
안전시스템	선박의 안전 관련 시스템	
기타	상기 분류에 속하지 않거나 특수한 경우	

출처 : BISTEP, 2019.12 부산 조선기자재산업 혁신방안 연구, p. 10

(3) 조선기자재 산업 현황

2018년 부산경영자총협회·부산조선해양기자재공업협동조합의 조사 결과에 따르면 부산 지역 내 조선기자재 기업들의 연평균 매출, 영업이익, 공장가동률이 계속 감소하고 있는 추세를 보이고 있으며, 15년 118억 2,600만원에서 18년 84억 100만원으로 최근 3년간 약 30%감소 추세를 보이고 있는 것으로 나타났다. 부산지역 내 기자재 기업들의 경영상 주요 애로사항으로는 ‘일감 부족(62.6%)’, ‘인건비/원자재가격 관련 생산원가 상승(21.3%)’, ‘최저임금 상승 및 근무시간 단축 시행(8.7%)’, ‘유동성 악화(6.8%)’ 순으로 조사되었다.

당면한 애로사항 극복하기 위해 ‘원가절감(41.6%)’, ‘국내/외 판로확대(29.6%)’, ‘사업다각화(15.5%)’, ‘기술개발 및 제품 고도화(5.4%)’ 순으로 중점 추진하고 있으며, 정부·지자체 또한 이러한 애로사항 극복을 위해 지원 정책을 아래 표와 같이 적극적으로 추진해오고 있다.

〈표 8〉 중앙정부 기업지원 사업

과제명	과제기간	총사업비(천원)
해양플랜트 국제공인 품질전문가 양성 사업	2015.03~2018.02	1,440,000
사업화 기반 혁신형 조선해양기자재산업 종합지원 사업	2015.05~2018.04	3,510,000
조선해양기자재 수요-공급 기업 네트워크 구축 및 운영	2016.10~2017.09	200,000
극저온 시험 인프라 공동활동 기업 네트워크 구축 및 운영	2017.08~2018.07	198,750
조선기자재 국제인증 획득 지원 및 벤더등록 지원	2018.03~2018.12	500,000
LNG 병커링 특화 조선기가재 해외수출을 위한 사업화 지원사업	2018.04~2018.12	400,000
	2019.08~2019.12	500,000
지역 조선업 퇴직자 재취업 지원사업	2018.06~2020.02	4,497,000
LNG 특화 친환경선박 기자재 기술사업화 지원	2019.04~2020.12	50,000
LNG 병커링 기자재 해외수출을 위한 사업화 지원 사업	2019.04~2020.12	250,000
중소형 스마트 친환경 선박 및 기자재 기술 사업화 지원 사업	2019.04~2020.12	480,000
친환경 선박 및 기자재산업 기술 고도화 지원사업	2019.04~2020.12	445,000
한-러 해양기자재센터 네트워크 구축사업	2019.08~2019.12	35,000
조선해양기자재 해외마케팅 플랫폼 구축	2019.08~2019.11	60,000
LNG화물창 전문생산기술인력 양성사업	2019.08~2020.02	4,320,000

동남아(필리핀) 조선기자재 시장 진입 및 확대를 위한 기술협력 네트워크 구축사업	2019.09~2020.08	277,500
합계		17,163,250

출처: BISTEP, 2019.12 부산 조선기자재산업 혁신방안 연구, pp. 60~61

〈표 9〉 부산시 기업지원 사업

과제명	과제기간	총사업비(천원)		
		지방비	국비	계
그린 조선해양플랜트 해외인증 기업지원사업	2013.01~2018.12	1,200,000	400,000	1,600,000
조선해양기자재 사업다각화 기술규격인증획득 지원사업	2016.07~2018.12	400,000	100,000	500,000
	2018.01~2020.12	100,000	100,000	200,000
2019 러시아 조선기자재 벤더 등록 지원사업	2019.10~2019.12	22,000	22,000	44,000
합계		1,722,000	622,000	2,344,000

출처: BISTEP, 2019.12 부산 조선기자재산업 혁신방안 연구, pp60~61

나. 선박평형수처리설비 산업

현재 해운·조선산업에서는 친환경·4차산업 기술·초대형 선박 등의 이슈가 떠오르고 있다. 특히 ESG(환경·사회·지배구조) 경영이 화두됨에 따라 환경적인 측면에서 많은 제재가 이루어지고 있다.

〈표 10〉 친환경 선박기자재 세부 유망분야

분야	LNG 선박기자재	오염물질 저감장치
품목예시	선박 가스엔진 및 부품, 연료탱크, 펌프(저·중·고압), 극저온 고압밸브, 이중배관, 기화기, 열교환기(저·고압열) 등	선박평형수처리장치(BWMS), 황산화물 저감장치(Scrubber), 질소산화물 저감장치(SCR), 선박엔진 배출가스 재순환장치(EGR) 등

출처: KOTRA, 2019, 글로벌 친환경 선박기자재 시장동향 및 해외시장 진출 전략, p. 61

국제기구들은 환경적인 문제에 대처하기 위해 많은 대안을 제시하고 있으며, 해운·조선분야에서는 국제해사기구(IMO)가 대표적이다. 국제해사기구(IMO)는 UN의 12번째 전문기구이다. "Safe, secure and efficient shipping on clean oceans"를 표어로 해상에서의 안전, 보안 및 선박으로부터의 해양 오염 방지 등을 책임지고 있다.¹¹⁾

IMO의 협약 중 하나인 해양오염방지협약(MARPOL73/78)은 주요 해양오염 물질에 대한 규제를 담고 있다.



출처: [https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-\(MARPOL\).aspx](https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL).aspx)

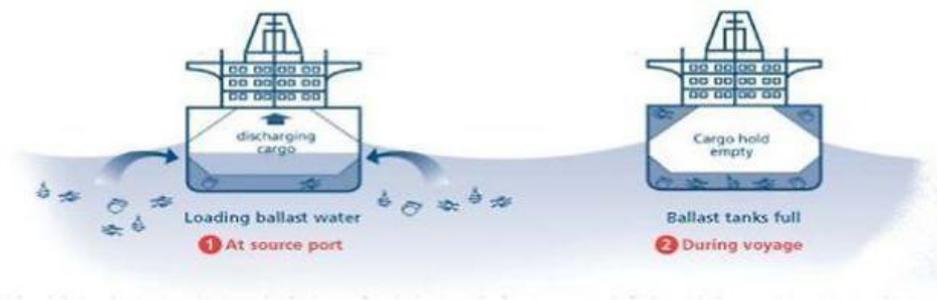
〈그림 4〉 MARPOL 부속서별 규제대상물질

MARPOL VI에 의거하여 IMO는 기후변화 대응 선박 온실가스 규제를 위해 선박의 황산화물 배출을 제한시켰다. 2020년부터 시작한 황산화물 규제로 인해 해운회사들은 선박에 스크러버 설치, 저유황유 사용 등의 노력을 하고 있다.

그리고 IMO의 또 하나의 해양환경 보호를 위한 규제로는 「2004 선박평형수관리협약」이 있다. 협약의 정식 명칭은 「2004년 선박평형수 및 침전물의 통제 및 관리를 위한 국제협약」(International Convention for the Control and Management of Ship's Ballast Water and Sediments, 2004)이다.

선박평형수란 선박 균형을 위해 선박 내 탱크에 담은 바닷물을 의미한다. 선박평형수를 주입 및 배출하는 과정에서 바닷물에 있던 수중 유해생물들이 이동을 하게 된다.

11) IMO 홈페이지, https://imokorea.org/imo/imo_summary.asp



출처: 해양수산부, 해양수산용어사전, p. 241

〈그림 5〉 선박평형수 주입 및 배출과정

선박평형수를 통해 연간 50억에서 100억 톤의 바닷물이 다른 나라로 옮겨지고, 7,000여 종의 해양생물이 평형수와 함께 이동되는 것으로 추정되고 있다. 선박평형수로 인해 외래 해양생물체가 다른 나라에 유입 및 해양생태계를 파괴함에 따라 이를 방지하기 위해 IMO는 본 협약을 2004년 02월 13일에 채택하게 되었다. 2016년 9월 8일에 발효요건(30개국 이상 가입국 선복량이 세계 선복량 35%)을 만족하게 되어 2017년 9월 8일부터 본 협약은 발효하게 되었다.¹²⁾ 이 협약은 선박평형수를 벨러스트에 담고 배출하는 과정에서 다른 나라에서 유입된 외래 해양생물체의 해양생태계 교란을 막기 위해 선박평형수 배출 규제를 두어 해양생태계를 보호하기 위함에 목적

12) 해양수산부(2020), 국제해사기구(IMO) 전문용어집, 해양수산부, p72

이 있다.¹³⁾

이와 더불어 미국은 선박평형수관리협약을 비준과는 별개로 자국 법((CFR, Code of Federal Regulations)]에 따라 2012년 최종법안을 공포한 이후부터 미국의 관할 권역에 배출되는 선박평형수를 관리하고 있다. 33 CFR 151.2025의 규정에 따르면, 미국 내 수역에서는 선박의 평형수를 미국 해역 내 배출하지 않거나, 미연방규정집(CFR)에 근거하여 미국해안경비대(USCG, United States Coast Guard)로부터 승인받은 BWMS를 이용하여 평형수를 처리하는 방법 또는 연안 배출 시설 및 처리를 목적으로 다른 선박에 배출하거나, 미국 내 Public Water System을 이용하는 것만 허용하고 있다. 따라서, 미국 관할 권역내 입항을 위해서는 대부분의 선박들이 USCG로부터 승인받은 BWMS를 설치하여 평형수를 관리해야 함을 알 수 있다.

이처럼 선박평형수처리설비는 IMO 기준에 따라 승인이 의무화되어 있으며, 소비자의 기호에 따라 미국 선박평형수처리설비 관리 기준에 따른 승인이 요구된다. IMO/USCG 승인을 득하기 위해서는 IMO G8 guideline/USCG 33 CFR 162.060에 따른 육상시험, 선상시험 및 환경시험 진행이 요구되며, 이는 해당 설비를 제조, 판매하는 기업들에게 판매와 직결되는 매우 중요한 사항으로 많은 비용이 요구되는 항목이다. 이에 정부에서는 해당 시험 관련 설비 구축사업 지원에 힘쓰고 있으며 이외 다양한 지원 사업에 적극적으로 나서고 있다.

13) 법제처 법제조정법제관실(2019), 국제해사기구(IMO) 해양환경규제 협약들 관련 법률안, 법제처

(1) 국내 선박평형수처리설비 적용 기술 (HS Code: 842121)

선박평형수처리설비는 기본적으로 아래와 같은 처리절차를 통해 수중생물과 미생물 등을 제거, 살균 처리한다.

① 해수 흡입 → ② 처리장치를 통과 → ③ 직접적 해수 소독 →
④ 밸러스트 탱크에 평형수 채움(간접소독) → ⑤ 소독된 해수를 중화 → ⑥ 외부 배출

(가) 전기분해방식

배관에 정류기(교류를 직류로 바꾸기 위한 전기적 장치)를 통해 저전압 고전류(최대 15V, 3,000A)를 전극(Electrode)에 공급하여 그 사이로 전해질인 평형수를 직접 통과시키는 직접통과 방식(직접소독과 간접소독이 동시에 진행)과 전기처리를 통해 발생하는 고농도의 소독물질(차아염이온(OCl⁻), 과산화수소(H₂O₂))만으로 평형수에 주입하여 살균처리를 하는 간접식 방식이 있다. 두 방식 모두 소독물질 중화를 위한 중화제 처리가 별도 필요하다. 해당 방식은 다른 방식에 비해 설치장비가 작아 설치제약이 적으며, 활성물질이 휘발성으로 환경에 미치는 영향이 적은 점이 장점이다.

(나) UV방식

배관에 설치한 UV ramp(자외선 등)을 통한 살균방식으로 UV처리를 통해 살균처리를 진행하여 별도의 활성물질이 생성되지 않기 때문에 중화처리가 별도로 필요하지 않은 장점이 있다. 해당방식 램프가 소모성 제품으로 교체 등에 대한 비용이 발생하며, 활성물질이 생성되지 않아 활성물질에 의한 살균처리가 불가하다.

(다) 오존방식

배관에 처리시설에서 생성된 오존을 2~2.5ppm 농도로 평형수에 직접 분사하여 살균처리를 하는 방식으로 강력한 산화력을 바탕으로 막여과를 거치지 않고 단독으로 미생물의 제거가 가능한 장점이 있으나, 오존 생성을

위해 다양한 보조기기가 필요하며, 유지보수의 어려움이 있다.

위의 각 처리방식의 장·단점을 정리하면 다음 <표 11>의 내용과 같다.

<표 11> 처리방식의 장·단점

구분	장점	단점
전기분해	<ul style="list-style-type: none"> - 뛰어난 지속적인 살균력 - 전력소모가 작아 소형선박에 가능 - 현장에서 산화제를 만들거나 싣고 다니면서 평형수 처리 가능 	<ul style="list-style-type: none"> - 극판 및 선체 부식 우려 - 설비비 고가
오존방식	<ul style="list-style-type: none"> - 뛰어난 살균효과 - 선박의 설계변경 필요 없음 	<ul style="list-style-type: none"> - 설비비 고가이며 오존에 대한 선원 안전에 주의가 필요함
UV방식	<ul style="list-style-type: none"> - 저렴한 비용과 간단한 설비 - 대용량 가능 - IMO 활성물질에 관한 기준 승인이 필수적이지 않음 - 좁은 선박내부에도 설치가 가능하며, 설비(램프) 수명이 긴 편 	<ul style="list-style-type: none"> - 생물의 변이 및 생존 가능 - 지속성 없음 - 혼탁한 수질에서 효과 감소 - 전력사용량이 많아서 소형선 탑재에 부적합

출처: IBK경제연구소(2016), 국내 선박평형수 처리시장의 현황과 전망, p. 7

(2) 국내 선박평형수 처리장치 업체 현황

2008년, 국내 기업 중 테크로스가 최초 IMO 기본승인을 획득한 이후, 대형 조선소 개발품을 포함하여 다양한 기업들의 제품들이 <표 11>에 기재된 주요 기술력을 바탕으로 다양한 제품을 출시하였으며, 높은 시장점유율을 바탕으로 영업을 이어오고 있다.

〈표 12〉 국내 선박평형수 처리장치 주요 업체

번호	명칭 (개발업체)	제품명	기술 내용
1	(주)테크로스	Electro-Cleen™ System	① 전기분해 ② 중화장치
2	(주)엔케이	NK-O3 BlueBallast	① 오존 ② 중화장치
3	(주)파나시아	GloEn-Patrol™	① 자외선소독(UV) ② 필터
4	현대중공업(주)	EcoBallast™	① 자외선소독(UV) ② 필터
5	현대중공업(주)	HiBallast™	① 전기분해(Electrolysis) ② 중화장치/필터
6	삼건세기(주)	ARA PLASMA BWTS	① 플라즈마 ② MPUV/필터
7	에스엔시스(주)	Purimar™	① 전기분해 ② 중화장치
8	(주)아쿠아이엔지	AquaStar™ BWMS/M	① 전기분해 ② 중화장치
9	에스엔시스(주)	Neo-Purimar™	① 전기분해(적양하시) ② 중화장치/필터
10	(주)한라IMS	EcoGuardian™	① 전기분해 ② 중화장치/필터
11	(주)케이티마린	MARINOMATE	① 전기분해 ② 중화장치
12	(주)파나시아	GloEn-Saver™	① 전기분해 ② 중화장치
13	(주)테크로스	ECS-HYCHLOR™	① 전기분해 ② 중화장치/필터
14	(주)엔케이	NK-Cl BlueBallast	① 약품주입 ② 중화장치
15	(주)테크로스	ECS-HYBRID™ System	① 전기분해, ② 필터/약품주입 ③ UV/TiO2

출처: 해양수산부 2021, 선박평형수 개발업체 및 IMO 승인 현황

Ⅲ. 연구 방법론

1. 연구방법

본 연구는 선박평형수처리장치 산업군 중심의 중소기업/정책연구기관이 지속적인 성장을 위해 정부의 지원정책 중 어떤 요인을 중요하게 생각하고 있는가에 대해 AHP 분석으로 평가 분석하여 정책 및 실무 제언을 하고자 이를 실증 분석하였다.

본 연구의 중소기업에 대한 기준은 중소기업기본법 시행령에 따라 업종별 평균매출액 등의 중소기업 규모 기준을 따른다. 중소기업기본법 시행령의 중소기업 규모기준은 앞선 <표6>에서 해당 제조산업군에 대한 기준을 인용한 다음 <표 13>과 같으며, 본 연구 대상 중소기업의 분류기호는 C24, C26, C28, C29 등으로 다양한 업종의 기업들이 산업내 구성되어 있으며, 분석의 매출 규모별은 600~1500억으로 구분하기로 한다. 주된 업종별 평균 매출액 등의 중소기업 규모기준에 따른 규모기준표는 다음 표와 같다.

<표 13>국내 BWMS 산업 내 기업 적용 중소기업 기준표

해당 기업의 주된 활동		분류기호	중소기업 (평균매출액)	소기업 (평균매출액)
제조업 (6개 업종)	1차 금속 제조업	C24	1,500억원 이하	120억원 이하
	전기장비 제조업	C28		
제조업 (12개 업종)	금속가공제품 제조업(기계 및 가구제조업은 제외)	C25	1,000억원 이하	120억원 이하
	전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	C26		
	그 밖의 기계 및 장비 제조업	C29		

제조업 (6개 업종)	그 밖의 제품 제조업	C33	800억원 이하	80억원 이하
산업용 기계 및 장비수리업		C34	600억원 이하	10억원 이하

비고: 해당 기업의 주된 업종의 분류 및 분류기호는 「통계법」 제22조에 따라 통계청장이 고시한 한국표준산업분류에 따른다.

출처: 중소기업기본법 시행령, [시행 2021.4.21.]

2. AHP 분석기법

AHP(Analytic Hierarchy process) 분석방법은 1971년 새티(Saaty, T.)에 의해 개발되었으며, 의사 결정 단계에서 합리적인 결정 도출을 위해 적용하는 방법론으로 의사결정을 보다 과학적으로 할 수 있도록 도와주는 방법 중 하나이다. “계층적 분석 방법”으로 불리는 AHP 분석방법은 사람의 주관이 반영되도록 모델 설계가 가능하다. 그리고 다수의 목적에 대한 고려 및 불확실한 상황에서 의사결정자가 간단하게 사용할 수 있는 점은 장점으로 작용하여 경제문제, 경영 문제를 비롯한 에너지 문제, 정책결정, 도시계획 등 다양한 의사결정에 사용되고 있다. 해당 분야의 전문가를 대상으로 계층화 분류된 요인들 중 상대적으로 더 중요하다고 생각하는 요인을 선택하는 이원비교 설문방식을 통해, 데이터를 수집하며, 고유 값 계산식을 통해 요인 간의 우선순위 및 가중치를 산출하여, 결론을 도출한다.¹⁴⁾

14) 성욱준 (2016). 공공부문 빅데이터 정책 활성화 연구. <한국정책학회보>. 25권 2호, pp. 125~149

가. AHP 분석기법의 전제

AHP는 상호비교, 동질성, 독립성, 기대성의 네 가지 기본공리에 바탕을 둔다.¹⁵⁾

〈표 14〉 AHP의 전제조건

구분	내용
기대성 (Expectation)	계층구조(Hierarchy)는 의사결정자들이 합리적 기대에 부합하는 완전한 구조를 갖고 있는 것으로 전제한다. 즉, 계층구조는 의사결정에서 고려되는 모든 사항을 내포하고 있어야 한다.
동질성 (Homogeneity)	중요성의 정도는 제한된 범위 내에서 정해진 척도를 통해 표현되어야 한다. 즉, 대상 간에는 비교 가능한 일정 범위를 갖는 기준들이 존재해야 한다.
독립성 (Independence)	상대적 중요도를 평가하는 동일 수준의 요인들은 특성 또는 내용 측면에서 서로 연관성이 없어야 한다.
상호비교 (Reciprocal comparison)	두 대상에 대한 의사결정자의 상호비교가 가능해야 하며 중요성의 정도를 나타낼 수 있어야 한다. 이러한 중요성의 정도는 역 조건이 성립하여야 하며, A가 B보다 X배 중요하다면, B는 A보다 1/X배 중요시되어야 한다.

출처: 한국개발연구원 2000, 예비타당성조사 수행을 위한 다기준분석 방안연구, p. 51

나. AHP 분석과정

AHP 분석은 최종목표, 평가기준, 대안의 관계로 보고 계층구조를 형성하며, 쌍대비교를 통해 이루어진다.

단계 1 : 문제를 정확하게 정의하여 해당 문제의 요구사항을 명확히 한다.

단계 2 : 최종 목표에 대한 평가기준 구조화를 위해 의사결정 문제를 인식하고 목표 및 이해당사자, 대안 등을 확인하여 문제의

15) (Vargas, 1990)

계층을 구조화한다. 최상위 계층은 의사결정을 위한 최종목표 1개의 요소가 존재하며, 계층의 중간층은 평가기준, 의사결정자에 의해 평가기준의 종속관계가 계층화된다. 마지막으로 계층의 최하층에 대안을 두며 도출한 결과의 우선순위 선정에 따라 의사결정이 진행된다.

단계 3 : 요소의 쌍대비교와 중요도 설정 단계로 각 레벨의 요소 간 중요도 설정을 하여야 한다. 이를 위해 아래에 제시된 <표15>에 따라 제시된 쌍대비교치를 사용한다. 일반적으로 9점척도로 진행되며, 일반적으로 비교요소의 수가 n 의 경우, 의사결정자는 $n(n-1)/2$ 번의 쌍대비교를 시행하여 상위 기준에 있는 평가항목에 대한 종속 평가항목들의 상대적 중요도를 비교행렬로 작성한다.

<표 15> AHP 쌍대비교치

척도	중요도	정의
1	동등	두 요소가 비슷하게 중요함
3	다소 중요	한 요소가 약간 더 중요함
5	상당히 중요	한 요소가 상당히 더 중요함
7	매우 중요	한 요소가 매우 더 중요함
9	극히 중요	한 요소가 다른 요소보다 극히 더 중요함
2, 4, 6, 8	위의 척도들의 중간	값으로 중간 정도의 중요도를 가짐
위 숫자들의 역수	1, 1/2, ..., 1/8, 1/9	요소 α 가 요소 β 에 대해 위의 척도 중 하나인 n 값을 가질 때 요소 β 는 요소 α 에 대해 $1/n$ 중요도를 갖는다.

출처: 엄정안 2012, AHP 의사결정 기법을 통한 도시부 위험도로 구조개선 사업의 교통사고 저감대책 선호도 분석 p.3

- 단계 4 : 단계 3에서 구한 비교행렬을 이용하여, 평가 항목 간 상대적
추적 가중치를 구한 후 응답의 일관성을 갖도록 한다. 이러한
쌍대 비교에 의해서 얻어진 결과들의 논리적 모순성 정도를 CR
(Consistency Ratio) 값을 통해 측정하게 되는데, 일관성 비율이
0.2 이하일 경우 일관성 면에서 문제가 없다고 판단한다.¹⁶⁾
응답자의 논리적 일관성을 일관성 지수를 통해 검정 결과에 대한
신뢰성을 높이고 검정기준에 가중치를 부여하여 결과와 관련된
상황과 변화에 따른 민감도를 분석할 수 있다는 특징이 있다.
- 단계 5: 앞선 단계 2에서 설정한 계층구조 내 모든 수준의 평가항목들에
대해 단계 3~4 과정을 거친다.
- 단계 6: 최상위 수준부터 순차적으로 최하위 수준까지의 평가기준 상대적
가중치를 하위수준에 있는 종속 평가 기준의 상대적 가중치와
곱하여 평가 기준별로 구한 대안들의 상대적 가중치를 각각의
대안별로 합산한다.
- 단계 7: 앞선 단계에서 구한 대안의 평가점수를 비교하여 가장 높은
점수를 얻은 대안을 선택한다.
- 단계 8: 평가 결과에 대한 일관성을 재검토 과정을 거친다.

다. 가중치의 추정(Estimation of Relative Weight)

쌍대비교를 통한 두 요소간의 상대적 중요도 측정 결과를 바탕으로 모든 수
준을 구성하는 요소들의 상대적 가중치를 추정한다.

가중치의 산출에 이용되는 방법은 고유벡터법, 최소자승법, 상수합법, 열행합
법, 행평균법, 엔트로피법, LMAP(Linear Programming technique for

16) 한국지방행정연구원, “지방투자사업 타당성조사를 위한 다기준의사결정모형 개발-다기
준의사결정모형의 이해-”, 2016, p.16

Multidimensional Analysis of Preference) 등이 있다¹⁷⁾. 한국개발연구원 연구결과에 따르면, 이 중 고유벡터법의 경우 쌍대비교시 응답자의 판단의 일관성을 측정할 수 있는 유일한 방법임을 주장하였다¹⁸⁾.

n개의 평가항목에 대해 ${}_nC_2$ 회의 쌍대비교 수행시 $n \times n$ 행렬 $A=(a_{ij})$ 가 만들어지며 이 A를 비교행렬이라 부른다. A는 $a_{ij}(i, j=1,2,\dots,n)$ 이며, 행렬 A는 $a_{ij}=1/a_{ji}$, 주대각선의 원소값이 모두 1이 되는 특성을 가지며, 역수행렬이 된다.

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{pmatrix} \quad (2.1)$$

위의 비교행렬에서 가중치로 구성된 벡터 $\vec{u} = (u_1, u_2, \dots, u_n)$ 를 산정하기 위해 Saaty는 비교행렬 A의 주고유벡터(Dominant eigen vector)에 의해 해결할 수 있음을 제안했다.

$$A\vec{u} = \lambda\vec{u} \quad (2.2a)$$

$$|A - \lambda I| = 0 \quad (2.2b)$$

$n \times n$ 행렬의 고유치 λ 와 그에 대한 고유벡터 $\vec{u} = (u_1, u_2, \dots, u_n)$ 는 식 (2.2)을 만족하는 스칼라 λ 와 벡터 u 를 말한다. λ 는 $A - \lambda I$ (I 는 $n \times n$ 의 단위행렬)의 행렬식 $|A - \lambda I|$ 가 0이 되는 조건인 고유방정식의 해로서 결정되며 고유방정식은 λ 의 n 차 대수방정식이고 일반적으로 n 개의 근을 갖는데, 이를 A의 고유치로 본다.

$$A\vec{u} = \lambda_{\max}\vec{u} \quad (2.3)$$

여기서 max: 행렬 A의 가장 큰 고유치로 max는 항상 n 보다 크거나 같기 때

17) Ra J. W. and D. F. Kocaoglu, A method to evaluate expert decisions in hierarchical system, Elsevier Science Publishers B. V., North-Holland, 1990.

18) Saaty(1990): 한국개발연구원, 2010에비타당성조사 수행을 위한 다기준분석 방안 연구 재인용, p60

문에 계산된 λ_{\max} 가 n 에 근접하는 값일수록 쌍대비교행렬 A 의 수치들이 일관성을 가진다고 말할 수 있다. 일관성의 정도는 다음과 같이 일관성 지수(CI, consistency index)와 일관성 비율(CR, consistency ratio)을 통하여 구할 수 있다.

$$CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1)$$

$$CR = (CI / RI) \times 100\%$$



IV. 자료분석

1. 기술적 통계

가. 자료의 수집 및 표본 특성

본 연구는 조선기자재 산업 중 선박평형수처리설비 시스템을 판매하는 업체와 해당 업체 내 장비, 센서류 납품 업체를 운영 및 종사하며, 정부 지원 정책에 대한 참여 의사결정권을 가진 최고경영자, 경영 임원진 그리고 실무진을 대상으로 우선 선정하였다. 또한 해당 산업과 관련된 정책 연구기관의 연구진을 포함함으로써 해당 산업 내 중소기업의 현실에 대하여 직접적으로 반영할 수 있는 집단으로 구성하였다. 설문지는 전국의 조선기자재 산업 내 선박평형수처리 기업 및 구성되는 부품 생산 기업을 대상으로 선정하였다. 설문 대상 표본은 해당기업 내 최고경영자, 임원진, 실무진 그리고 정책 연구기관의 연구진/선급 검사원을 대상으로 기업의 특성을 가장 잘 대변 할 수 있는 설문대상으로 구성하여 응답의 오차를 최소화 하고자 하였다. 특히 중소기업의 CEO는 연구개발에서부터 생산, 마케팅 등에 이르기까지 모든 분야에 관여하며, 위기상황 시 대처 방법을 의사 결정을 한다. 또한 조직 구성원들과 직접 접촉을 통해 업무가 진행 되기 때문에 대기업의 CEO보다 조직 구성원들에게 미치는 직접적인 영향은 더욱 크다고 할 수 있다.¹⁹⁾ 설문기간은 4월 10일부터 5월 10일에 걸쳐 진행되었으며, 55부를 설문하였으나, 미회수 또는 불성실하게 응답된 설문지 15부를 제외한 최종 40부(72.7%)를 활용하여 분석하였다.

19) 광기영,최지선,백기복(2016), “중소기업 CEO 이슈리더십과 기업성과 간의 관계에서 CEO역량의 조절효과 검증,” 대한경영학회지, 29(2), pp. 195~212.

수집된 데이터를 바탕으로 인구통계학적 특성을 살펴보자면 <표 16>과 같다.

설문자 중 남자가 32명(80%), 여자가 8명(20%)으로 나타났으며, 최고경영자 및 임원진 모두 남자의 비율이 매우 높게 나타났다. 연령 분류를 살펴보면 30~40세 미만 16명(40%), 40~50세 미만 13명(32.5%), 50세 이상 11명(27.5%)으로 나타났다. 업력 기간으로는 10년 미만이 15명(37.5%), 20년 미만 16명(40%), 30년 미만이 9명(22.5%)으로 나타났다. 일반연구기관/정책연구기관/선급기관 설문자를 제외한 중소기업의 연간 매출액 규모를 보면 120억 미만은 2개사이며, 120억 이상은 21개사로 나타났다. 기업의 형태로는 개인 기업은 존재하지 않았으며, 법인기업이 20개사(67%), 외부감사 대상 기업이 10개사(33%)로 나타났다.

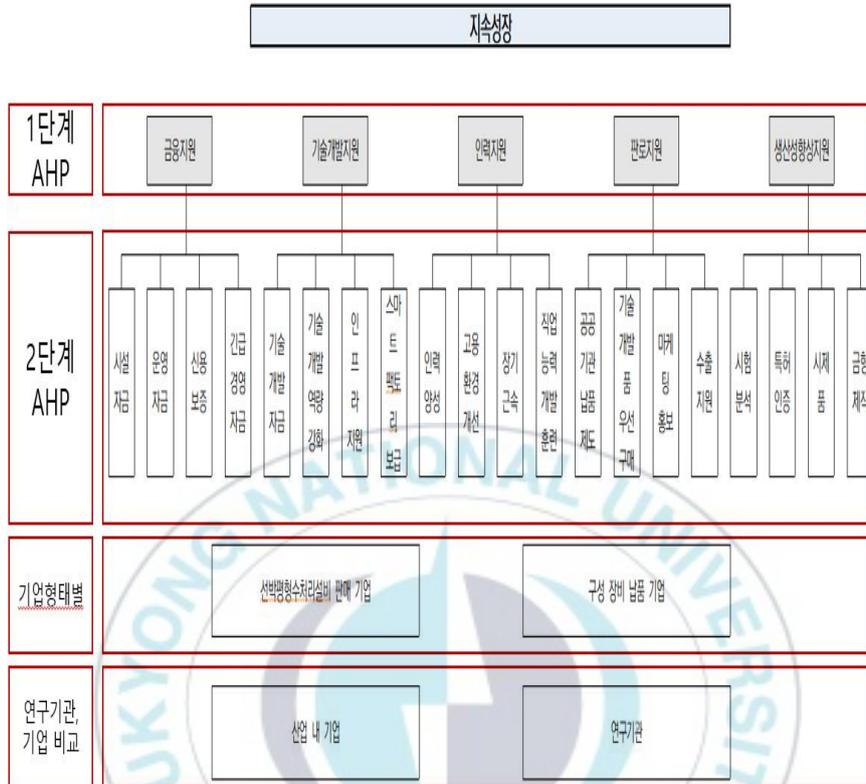
<표 16> 인구통계학적 특성

	구분	표본	비율(%)
성별	남자	32	80
	여자	8	20
연령	30~40세 미만	16	40
	40~50세 미만	13	32.5
	50세 이상	11	27.5
업력기간	5~10년 미만	15	37.5
	20년 미만	16	40
	30년 미만	9	22.5
기업종류	BWMS 판매업	10	25
	구성부품 판매업	13	32.5
	연구기관/선급	17	42.5
기업형태	개인 기업	0	0
	법인 기업	23	57.5
	연구기관/선급	17	42.5
연간 매출규모 (기업대상)	120억 미만	2	8.7
	120억 이상	21	91.3
직책	실무자	16	40
	임원	5	12.5
	최고경영자	2	5
	선급감사관/연구원	17	42.5

2. AHP 분석

가. 계층모형의 설정

본 연구에서는 조선기자재 산업군내 선박평형수처리설비를 직접적으로 판매하는 기업 그룹1과 구성 장비를 납품하는 제조업체 그룹2, 그리고 선급/정책연구기관/일반연구기관 그룹3으로 구분하여 설문조사 데이터를 분석하였다. 제조업 기준 정부 정책지원에 대해 실질적으로 중소기업들 느끼는 정책에 대한 고려 영역 및 요소를 상대적 중요도 분석을 위해 <그림 6>과 같이 나타내었다. 중소기업지원에 대하여 의견의 대상이 되는 설문 모집단은 중소기업 및 해당 산업 관련 연구기관을 대상으로 2021년 5월 1달간 55개의 설문 응답을 받았으며, 일관성 지수 및 대응가능 지수를 검토하여 40개의 표본을 선정하였으며, 일관성지수가 낮은 15개의 표본은 제외하여 분석하였다.



〈그림 6〉 BWMS산업 지원정책에 대한 AHP구조모형

나. AHP 분석 결과(1단계)

AHP 분석은 기업 형태를 기준으로 1그룹(BWMS 직접 판매 기업), 2그룹(부속장비 납품기업)으로 구분되며 또한 기업과 관련 산업 연구기관을 구분하여 1그룹(산업군 기업), 2그룹(관련 산업 연구기관)으로 구분하여 1단계 분석을 실시하였으며, 그 결과는 <표 17>과 같다.

〈표 17〉 AHP 분석 1단계

Level 1										
항목	종합		기업 형태							
			BWMS 판매 기업		구성품 납품 기업		일반기업		정책연구기관	
속성	W	R	W	R	W	R	W	R	W	R
금융지원	0.350	1	0.265	2	0.360	1	0.319	1	0.392	1
기술개발지원	0.274	2	0.383	1	0.243	2	0.304	2	0.234	2
인력지원	0.145	3	0.088	5	0.179	3	0.140	3	0.152	3
관로지원	0.132	4	0.165	3	0.106	5	0.131	4	0.132	4
생산성 향상지원	0.100	5	0.099	4	0.112	4	0.106	5	0.091	5
Total	1.0		1.0		1.0		1.0		1.0	
ME	5.25		5.32		5.58		5.03		5.49	
CI	0.12		0.08		0.15		0.12		0.12	
CR	0.11		0.07		0.13		0.11		0.11	

[W=가중치, R=순위, ME= Max Eigenvalue, CI=Consistency Index, CR=Consistency Ratio]

40개의 전체 모집단에서의 중소기업 지원 순위는 1순위가 금융 지원, 2순위가 기술개발지원, 3순위가 관로지원, 4순위가 관로지원, 5순위가 생산성 향상 지원이었다. CR값은 전체 모집단 0.11, 선박평형수처리설비 판매기업 0.07, 구성품 납품기업 0.13, 그리고 두 모집단인 일반기업에서 0.11, 해당산업 관련 정책연구기관 0.11로 기준값 0.2보다 작아 모형의 적합성은 확보되었다.

다. 기업형태별 AHP 분석 결과(2단계)

기업 형태별(BWMS 판매, 부속장비 납품기업) 2단계 분석결과를 실시한 결과는 다음 <표 18>과 같다.

〈표 18〉 기업형태별 AHP 분석 결과 (2단계)

Level 2							
지원	속성	종합		BWMS 판매기업		부속장비 납품기업	
		가중치	순위	가중치	순위	가중치	순위
금융지원	시설자금지원	0.256	3	0.251	3	0.259	3
	운영자금지원	0.316	1	0.264	2	0.356	1
	신용보증지원	0.117	4	0.108	4	0.123	4
	긴급경영자금	0.312	2	0.376	1	0.262	2
기술개발지원	기술개발 자금지원	0.380	1	0.386	1	0.376	1
	기술개발 역량강화	0.344	2	0.342	2	0.345	2
	인프라지원	0.137	4	0.134	4	0.138	4
	스마트팩토리 보급확산	0.140	3	0.138	3	0.141	3
	인력양성	0.270	2	0.335	1	0.219	3
인력지원	고용환경개선	0.313	1	0.302	2	0.322	1
	장기근속	0.218	3	0.152	4	0.270	2
	직업능력개발 훈련	0.199	4	0.211	3	0.190	4
	공공기관 납품제도	0.226	3	0.149	4	0.285	2
판로지원	기술개발제품 우선구매	0.323	1	0.362	1	0.294	1
	마케팅, 홍보지원	0.219	4	0.201	3	0.233	3
	수출지원	0.232	2	0.288	2	0.188	4
	시험분석	0.242	3	0.265	2	0.224	3
생산성향상 지원	특허인증	0.287	2	0.364	1	0.227	2
	시제품	0.307	1	0.219	3	0.374	1
	금형제작	0.165	4	0.152	4	0.175	4

그룹1 BWMS 판매기업(1차)의 금융지원 선택속성 가중치 데이터를 살펴 보면, 금융지원은 긴급경영자금(1순위), 운영자금지원(2순위), 시설자금지원(3순위), 신용보증지원(4순위) 순으로 선호하는 것으로 나타났다. 기술개발 지원에서는 기술개발자금지원(1순위), 기술개발 역량강화(2순위), 스마트팩

토리보급확산(3순위), 인프라지원(4순위) 순으로 나타났다. 인력지원의 경우, 인력양성(1순위), 고용 환경 개선(2순위), 직업능력개발훈련 (3순위), 장기근속(4순위) 순으로 나타났으며, 판로지원에 대해서는 기술개발제품 우선구매(1순위), 수출지원(2순위), 마케팅, 홍보지원(3순위), 공공기관 납품제도(4순위) 순으로 우선순위를 두는 것으로 나타났다. 생산성향상지원에 대해서는 특허인증(1순위), 시험분석(2순위), 시제품(3순위), 금형제작(4순위) 순으로 나타났다.

또한, 그룹 2 부속장비 납품기업의 금융지원 선택속성을 살펴보면 운영자금지원(1순위), 긴급경영자금(2순위), 시설자금지원(3순위), 신용보증지원(4순위) 순으로 선호하는 것으로 나타났다. 기술개발지원에서는 BWMS 판매기업과 동일하게 기술개발자금지원(1순위), 기술개발 역량강화(2순위), 스마트팩토리보급확산(3순위), 인프라지원(4순위) 순으로 나타났다. 인력지원의 경우, 고용 환경 개선(1순위), 장기근속(2순위), 인력양성(3순위) 직업능력개발훈련(4순위) 순으로 나타났으며, 판로지원에 대해서는 기술개발제품 우선구매(1순위), 공공기관 납품제도(2순위), 마케팅, 홍보지원(3순위), 수출지원(4순위) 순으로 우선순위를 두는 것으로 나타났다. 생산성향상지원에 대해서는 시제품(1순위), 특허인증(2순위), 시험분석(3순위), 금형제작(4순위) 순으로 나타났다.

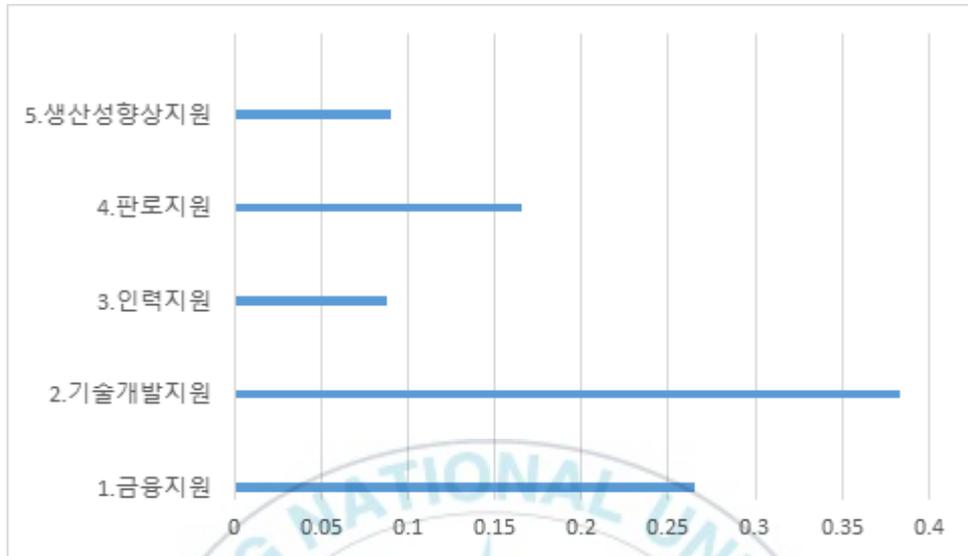
라. 기업형태별 비교 단계에 대한 결과 분석

(1) 기업 형태별 그룹1(BWMS판매기업) AHP 분석 결과

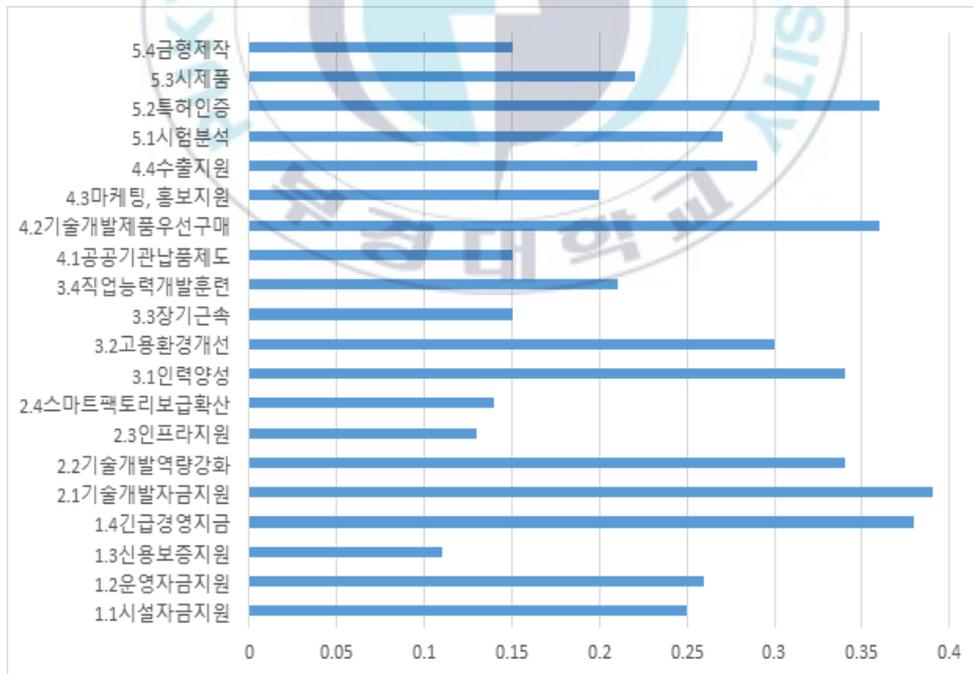
기업 형태별 그룹1(BWMS 판매기업)의 AHP 분석결과는 <표 19>와 <그림 7>, <그림 8>과 같다. BWMS 판매기업의 선택속성별 1단계 가중치를 살펴보면, 기술개발지원(1순위, 0.38), 금융지원(2순위, 0.27), 판로지원(3순위, 0.17), 생산성 향상지원(4순위, 0.09), 인력지원(5순위, 0.09) 순으로 나타났다.

〈표 19〉 기업형태별 그룹1(BWMS판매기업) AHP 분석결과

Level 1			Level 2			전체 평균	전체 순위
지원	가중치	순위	속성	가중치	순위		
금융지원	0.265	2	시설자금지원	0.251	3	0.067	5
			운영자금지원	0.264	2	0.070	4
			신용보증지원	0.108	4	0.029	13
			긴급경영자금	0.376	1	0.100	3
기술개발 지원	0.383	1	기술개발 자금지원	0.386	1	0.148	1
			기술개발 역량강화	0.342	2	0.131	2
			인프라지원	0.134	4	0.051	8
			스마트팩토리 보급확산	0.138	3	0.053	7
			인력양성	0.335	1	0.029	12
인력지원	0.088	5	고용환경개선	0.302	2	0.027	14
			장기근속	0.152	4	0.013	20
			직업능력개발 훈련	0.211	3	0.019	18
			공공기관 납품제도	0.149	4	0.025	15
판로지원	0.165	3	기술개발제품 우선구매	0.362	1	0.060	6
			마케팅, 홍보지원	0.201	3	0.033	10
			수출지원	0.288	2	0.048	9
			시험분석	0.265	2	0.024	16
생산성향상 지원	0.09	4	특허인증	0.364	1	0.033	11
			시제품	0.219	3	0.020	17
			금형제작	0.152	4	0.014	19



〈그림 7〉 그룹1의 1단계 우선순위 결과그래프



〈그림 8〉 그룹1의 2단계 우선순위 결과그래프

BWMS 판매기업의 선택속성별 2단계 가중치를 상·하위 5개씩 나열하여 살펴보면, 상위 5순위로는 2.1기술개발자금(1순위, 0.386), 1.4긴급경영자금(2순위, 0.376), 5.2특허인증(3순위, 0.364), 4.2기술개발제품우선구매(4순위, 0.362), 2.2기술개발역량강화(5순위, 0.342) 순으로 나타났다. 하위 5순위의 경우, 1.3신용보증지원(0.108), 2.3인프라지원(0.134), 2.4스마트팩토리보급확산(0.138), 4.1공공기관납품제도(0.149), 3.3장기근속(0.152)으로 나타났다. 해당 내용은 <그림 8>에서 살펴볼 수 있다.

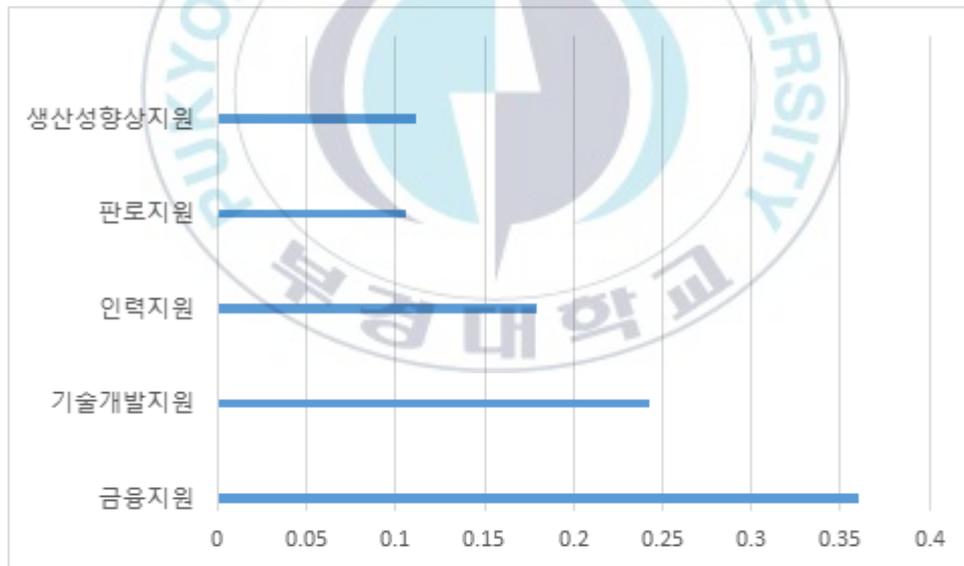
(2) 기업 형태별 그룹2(부속장비 납품기업) AHP 분석 결과

기업 형태별 그룹2(부속장비 납품기업)의 AHP 분석결과는 <표 20>과 <그림9>, <그림 10>과 같다. 부속장비 납품기업의 선택속성별 1단계 가중치를 살펴보면, 금융지원(1순위, 0.360), 기술개발지원(2순위, 0.243), 인력지원(3순위, 0.179), 생산성 향상지원(4순위, 0.112), 판로지원(5순위, 0.106) 순으로 나타났다.

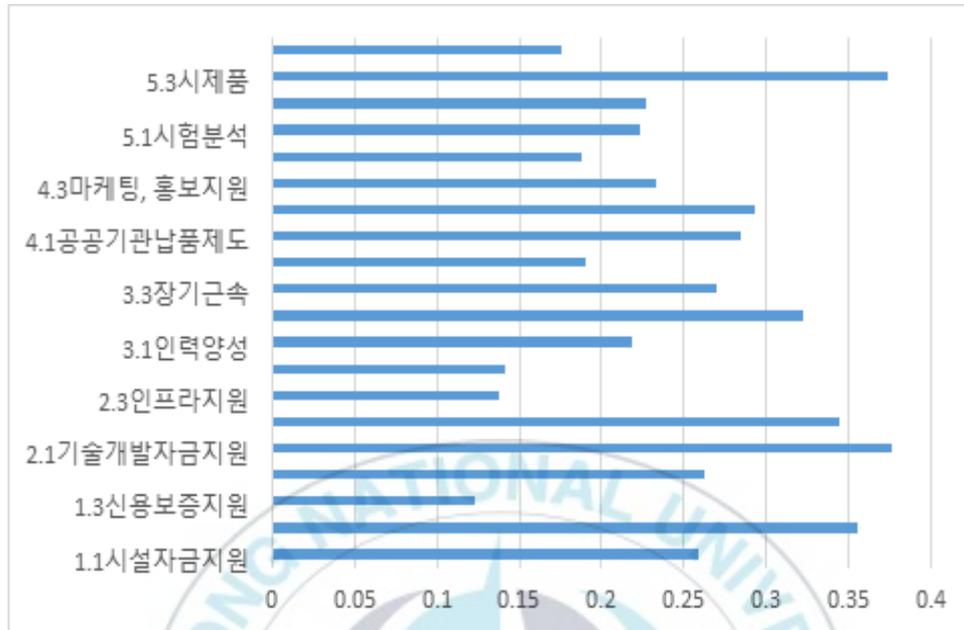
<표 20> 기업형태별 그룹2(부속장비 납품기업) AHP 분석결과

Level 1			Level 2			전체 평균	전체 순위
지원	가중치	순위	속성	가중치	순위		
금융지원	0.360	1	시설자금지원	0.259	3	0.093	3
			운영자금지원	0.356	1	0.128	1
			신용보증지원	0.123	4	0.044	8
			긴급경영자금	0.262	2	0.094	2
기술개발 지원	0.243	2	기술개발 자금지원	0.376	1	0.091	4
			기술개발 역량강화	0.345	2	0.084	5
			인프라지원	0.138	4	0.034	13
			스마트팩토리 보급확산	0.141	3	0.034	11
인력지원	0.179	3	인력양성	0.219	3	0.039	10

			고용환경개선	0.322	1	0.058	6
			장기근속	0.27	2	0.048	7
			직업능력개발 훈련	0.19	4	0.034	12
관로지원	0.106	5	공공기관 납품제도	0.285	2	0.030	15
			기술개발제품 우선구매	0.294	1	0.031	14
			마케팅, 홍보지원	0.233	3	0.025	18
			수출지원	0.188	4	0.020	19
생산성향상 지원	0.112	4	시험분석	0.224	3	0.025	17
			특허인증	0.227	2	0.025	16
			시제품	0.374	1	0.042	9
			금형제작	0.175	4	0.020	20



〈그림 9〉 그룹2의 1단계 우선순위 결과그래프



〈그림 10〉 그룹2의 2단계 우선순위 결과그래프

부속장비 납품기업의 선택속성별 2단계 가중치를 상·하위 5개씩 나열하여 살펴보면, 상위 5순위로는 2.1기술개발자금지원(1순위, 0.376), 5.3시제품(2순위, 0.374), 1.2운영자금지원(3순위, 0.356), 2.2기술개발역량강화(4순위, 0.345), 3.2고용환경개선(5순위, 0.322) 순으로 나타났다. 하위 5순위의 경우, 1.3신용보증지원(0.123), 2.3인프라지원(0.138), 2.4스마트팩토리보급확산(0.141), 5.4금형제작(0.175), 4.4수출지원(0.188)으로 나타났다. 해당 내용은 <그림10>에서 살펴볼 수 있다.

마. 기업-연구소간 각 단계에 대한 결과 분석

기업(BWMS 판매, 부속장비 납품기업)과 선급/연구기관 간 2단계 분석결과를 실시한 결과는 다음 <표 21>과 같다.

〈표 21〉 기업형태별 AHP 분석 결과 (2단계)

Level 2							
지원	속성	종합		BWMS 판매기업 (기업전체)		선급/ 연구기관	
		가중치	순위	가중치	순위	가중치	순위
금융지원	시설자금지원	0.267	3	0.256	3	0.270	2
	운영자금지원	0.299	1	0.316	1	0.402	1
	신용보증지원	0.292	2	0.117	4	0.168	3
	긴급경영자금	0.142	4	0.312	2	0.159	4
기술개발지원	기술개발 자금지원	0.231	3	0.380	1	0.440	1
	기술개발 역량강화	0.267	2	0.344	2	0.313	2
	인프라지원	0.216	4	0.137	4	0.134	3
	스마트팩토리 보급확산	0.286	1	0.140	3	0.112	4
인력지원	인력양성	0.295	2	0.270	2	0.330	1
	고용환경개선	0.306	1	0.313	1	0.297	2
	장기근속	0.211	3	0.218	3	0.201	3
	직업능력개발 훈련	0.188	4	0.199	4	0.173	4
판로지원	공공기관 납품제도	0.406	1	0.226	3	0.236	2
	기술개발제품 우선구매	0.331	2	0.323	1	0.191	4
	마케팅, 홍보지원	0.135	3	0.219	4	0.212	3
	수출지원	0.128	4	0.232	2	0.360	1
생산성향상 지원	시험분석	0.262	2	0.242	3	0.265	2
	특허인증	0.353	1	0.287	2	0.364	1
	시제품	0.139	4	0.307	1	0.219	3
	금형제작	0.247	3	0.165	4	0.152	4

그룹1 BWMS 기업체(1차)의 금융지원 선택속성 가중치 데이터를 살펴보면, 금융지원은 운영자금지원(1순위), 신용보증지원(2순위), 시설자금지원(3순위), 긴급경영자금(4순위) 순으로 선호하는 것으로 나타났다. 기술개발지

원에서는 기술개발자금지원(1순위), 기술개발 역량강화(2순위), 스마트팩토리보급확산(3순위), 인프라지원(4순위) 순으로 나타났다. 인력지원의 경우, 고용 환경 개선(1순위), 인력양성(2순위), 장기근속(3순위), 직업능력개발훈련(4순위) 순으로 나타났으며, 판로지원에 대해서는 기술개발제품 우선구매(1순위), 수출지원(2순위), 마케팅, 공공기관 납품제도(3순위), 홍보지원(4순위) 순으로 우선순위를 두는 것으로 나타났다. 생산성향상지원에 대해서는 특허인증(1순위), 시험분석(2순위), 금형제작(3순위), 시제품(4순위) 순으로 나타났다.

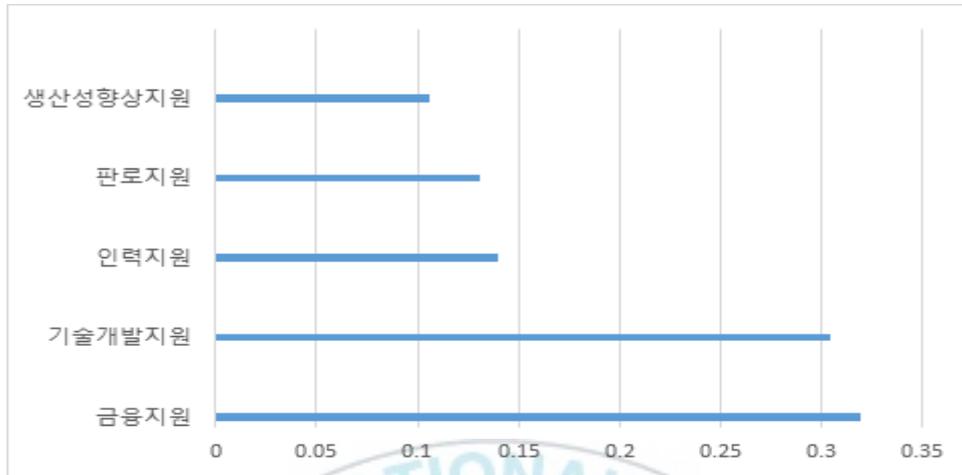
또한, 그룹 2 선급기관/연구기관의 금융지원 선택속성을 살펴보면 운영자금지원(1순위), 시설자금지원(2순위), 신용보증지원(3순위), 긴급경영자금(4순위) 순으로 선호하는 것으로 나타났다. 기술개발지원에서는 BWMS 판매기업과 동일하게 기술개발자금지원(1순위), 기술개발 역량강화(2순위), 스마트팩토리보급확산(3순위), 인프라지원(4순위) 순으로 나타났다. 인력지원의 경우, 인력양성(1순위), 고용 환경 개선(2순위), 장기근속(3순위) 직업능력개발훈련(4순위) 순으로 나타났으며, 판로지원에 대해서는 수출지원(1순위), 공공기관 납품제도(2순위), 마케팅, 홍보지원(3순위), 기술개발제품 우선구매(4순위) 순으로 우선순위를 두는 것으로 나타났다. 생산성향상지원에 대해서는 특허인증(1순위), 시험분석(2순위), 시제품(3순위), 금형제작(4순위) 순으로 나타났다.

(1) 기업 형태별 그룹1(산업 내 기업) AHP 분석 결과

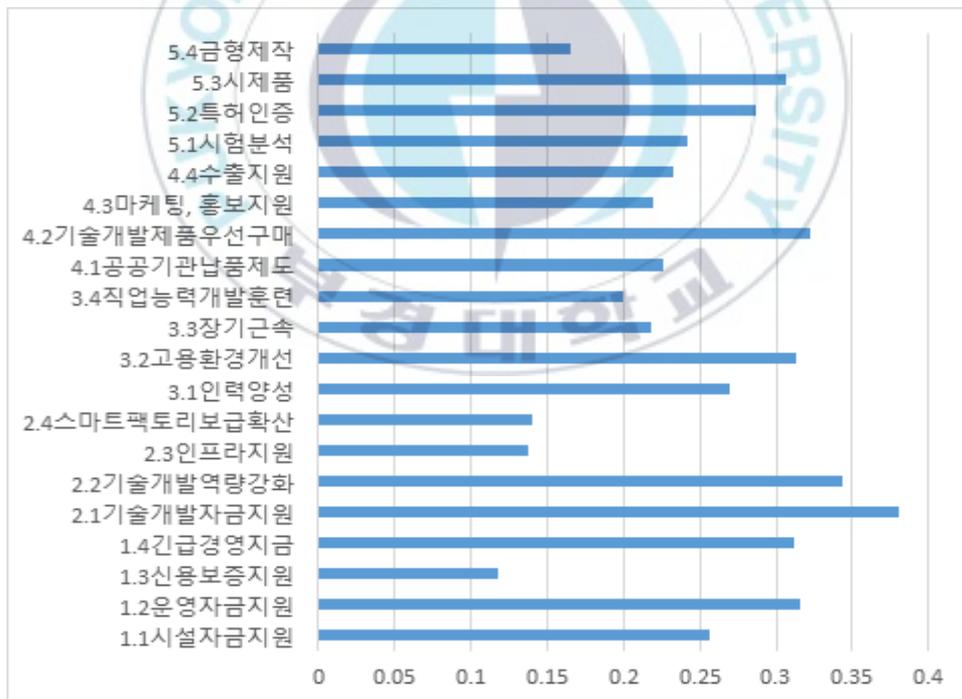
기업 형태별 그룹1(일반기업)의 AHP 분석결과는 <표22>와 <그림11>, <그림12>와 같다. BWMS 기업체의 선택속성별 1단계 가중치를 살펴보면, 금융지원(1순위, 0.319), 기술개발지원(2순위, 0.304), 인력지원(3순위, 0.14), 판로지원(4순위, 0.131), 생산성향상지원(5순위, 0.106) 순으로 나타났다.

〈표 22〉 기업형태별 그룹1(일반기업) AHP 분석결과

Level 1			Level 2			전체 평균	전체 순위
지원	가중치	순위	속성	가중치	순위		
금융지원	0.319	1	시설자금지원	0.256	3	0.086	4
			운영자금지원	0.316	1	0.128	2
			신용보증지원	0.117	4	0.054	5
			긴급경영자금	0.312	2	0.051	6
기술개발 지원	0.304	2	기술개발 자금지원	0.380	1	0.134	1
			기술개발 역량강화	0.344	2	0.095	3
			인프라지원	0.137	4	0.041	10
			스마트팩토리 보급확산	0.140	3	0.034	12
			인력양성	0.27	2	0.046	8
인력지원	0.14	3	고용환경개선	0.313	1	0.042	9
			장기근속	0.218	3	0.028	14
			직업능력개발 훈련	0.199	4	0.024	18
			공공기관 납품제도	0.226	3	0.031	13
판로지원	0.131	4	기술개발제품 우선구매	0.323	1	0.025	17
			마케팅, 홍보지원	0.219	4	0.028	16
			수출지원	0.232	2	0.047	7
			시험분석	0.242	3	0.028	15
생산성 향상 지원	0.106	5	특허인증	0.287	2	0.039	11
			시제품	0.307	1	0.023	19
			금형제작	0.165	4	0.016	20



〈그림 11〉 그룹1의 1단계 우선순위 결과그래프



〈그림 12〉 그룹1의 2단계 우선순위 결과그래프

BWMS 판매기업의 선택속성별 2단계 가중치를 상·하위 5개씩 나열하여 살펴보면, 상위 5순위로는 2.1기술개발자금(1순위, 0.380), 2.2기술개발역량 강화(2순위, 0.380), 4.2기술개발제품우선구매(3순위, 0.323), 1.2운영자금지원 (4순위, 0.316), 3.2고용환경개선(5순위, 0.313) 순으로 나타났다. 하위 5순위의 경우, 1.3신용보증지원(0.117), 2.3인프라지원(0.137), 2.4스마트팩토리보급 확산(0.140), 5.4금형제작(0.165), 3.4직업능력개발훈련(0.199)으로 나타났다. 해당 내용은 <그림12>에서 살펴볼 수 있다.

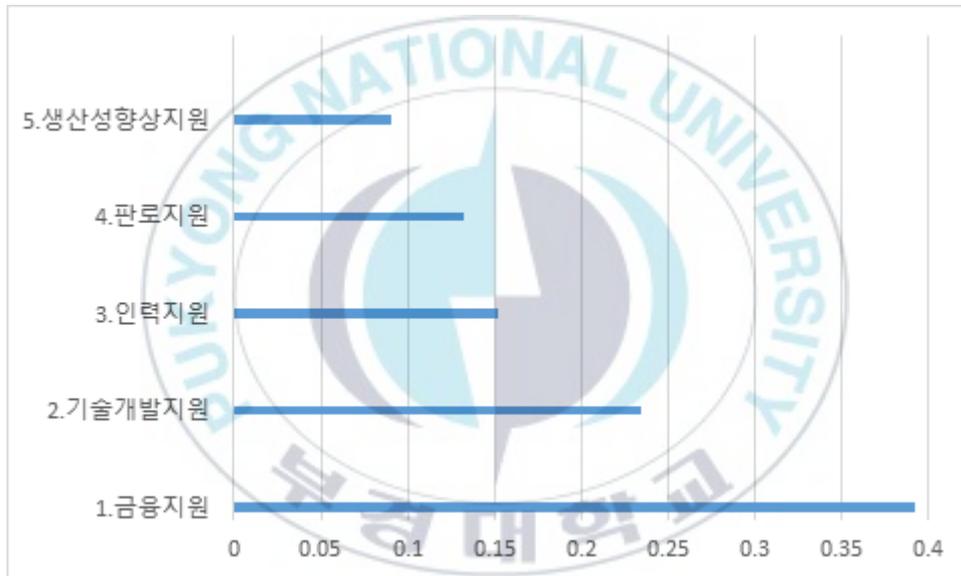
(2) 기업 형태별 그룹2(선급/연구기관) AHP 분석 결과

기업 형태별 그룹2(선급기관/연구기관)의 AHP 분석결과는 <표 23>과 <그림 13>, <그림14>와 같다. BWMS 판매기업의 선택속성별 1단계 가중치를 살펴 보면, 금융지원(1순위, 0.392), 기술개발지원(2순위, 0.234), 인력지원(3순위, 0.152), 판로지원(4순위, 0.132), 생산성 향상지원(5순위, 0.091) 순으로 나타났다.

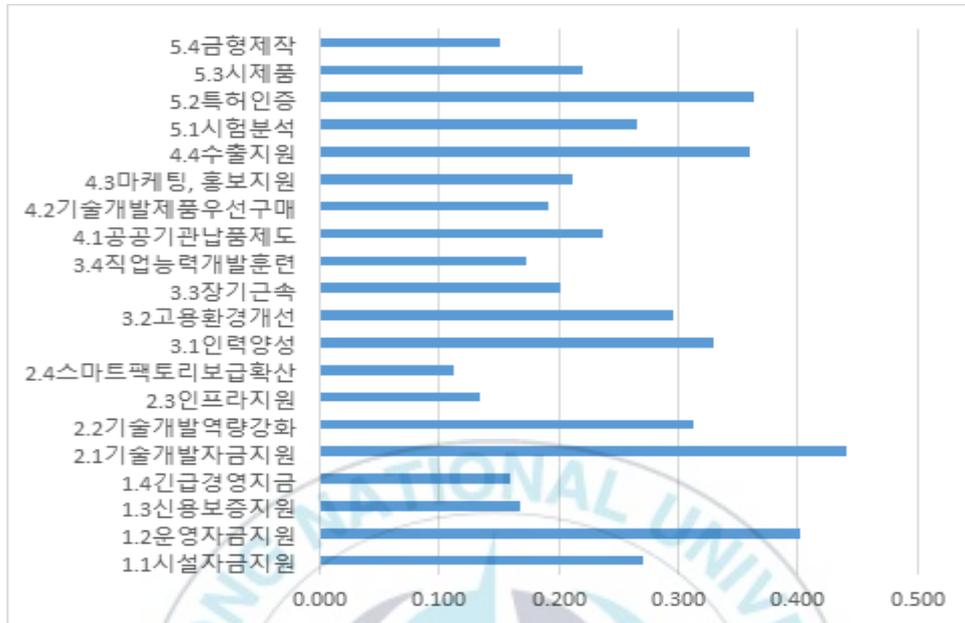
<표 23> 기업형태별 그룹2(선급/연구기관) AHP 분석결과

Level 1			Level 2			전체 평균	전체 순위
지원	가중치	순위	속성	가중치	순위		
금융지원	0.392	1	시설자금지원	0.270	2	0.097	3
			운영자금지원	0.402	1	0.145	1
			신용보증지원	0.168	3	0.061	5
			긴급경영자금	0.159	4	0.057	7
기술개발 지원	0.234	2	기술개발 자금지원	0.440	1	0.107	2
			기술개발 역량강화	0.313	2	0.073	4
			인프라지원	0.134	3	0.031	12
			스마트팩토리 보급확산	0.112	4	0.026	16
			인력양성	0.330	1	0.059	6
인력지원	0.152	3	고용환경개선	0.297	2	0.053	8
			장기근속	0.201	4	0.036	11
			직업능력개발 훈련	0.173	3	0.026	17
			판로지원	0.132	4	0.031	13
			공공기관	0.236	2	0.031	13

			납품제도				
			기술개발제품 우선구매	0.191	4	0.025	18
			마케팅, 홍보지원	0.212	3	0.028	15
			수출지원	0.360	1	0.048	9
생산성향상 지원	0.091	5	시험분석	0.265	2	0.030	14
			특허인증	0.364	1	0.041	10
			시제품	0.219	3	0.025	19
			금형제작	0.152	4	0.017	20



〈그림 13〉 그룹2의 1단계 우선순위 결과그래프



〈그림 14〉 그룹2의 2단계 우선순위 결과그래프

선급기관/연구기관의 선택속성별 2단계 가중치를 상·하위 5개씩 나열하여 살펴보면, 상위 5순위로는 2.1기술개발자금(1순위, 0.440), 1.2운영자금(2순위, 0.402), 5.2특허인증(3순위, 0.364), 4.4수출지원(4순위, 0.360), 3.1인력양성(5순위, 0.330) 순으로 나타났다. 하위 5순위의 경우, 2.4스마트팩토리 보급확산(0.112), 2.3인프라지원(0.134), 5.4금형 제작(0.152), 1.4긴급경영자금(0.159), 1.3신용보증지원(0.168)으로 나타났다. 해당 내용은 <그림14>에서 살펴볼 수 있다.

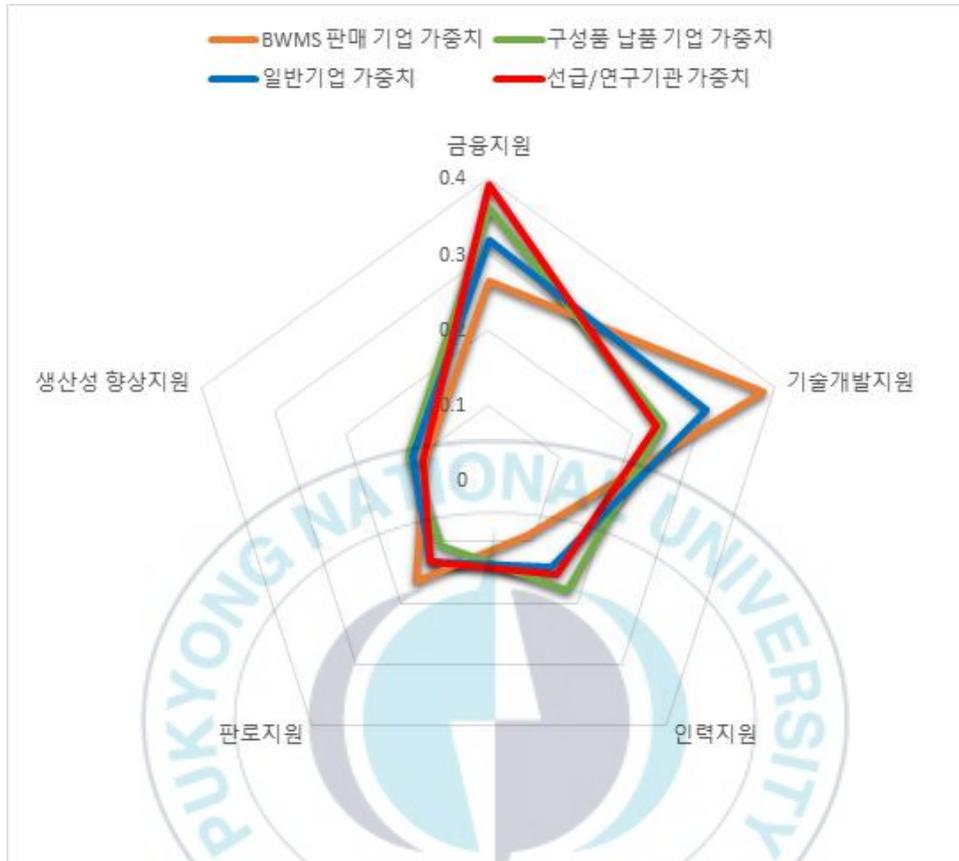
바. AHP 분석결과 시사점

본 연구를 통해 중소기업/선급/연구기관을 대상으로 각 단계별 AHP 통합 분석의 결과를 살펴보았으며, 기업과 연구기관을 구분하여 결과를 비교할 수 있었다.

AHP 분석의 1단계의 결과를 종합적으로 살펴보면 <표24>, <그림15>과 같다. 기업형태별 두개의 그룹과 기업, 연구소간 구분을 통한 두 개의 그룹을 살펴보면 BWMS 판매기업에 대해서만 기술개발지원을 1순위로 뽑았으며, 부속장비 납품기업은 금융지원을 1순위를 나타내었다. 반면 정책연구기관의 경우, 금융지원이 압도적으로 높은 값을 가지고 있었으며, 그다음 순으로 기술개발지원으로 나타났다. 이처럼 비교적 기업단위가 작은 부속장비 납품기업들이 인식하는 중요도와 정책연구기관 및 선급의 인식이 일치하는 것을 볼 수 있으며, BWMS 판매기업의 상대적 중요도와 부속장비 납품기업과 정책연구기관간 차이가 나타나고 있음을 알 수 있다.

<표 24> 그룹별 통합 AHP 1단계 분석

항목	BWMS 판매 기업		구성품 납품 기업		일반기업		선급/연구기관	
	가중치	순 위	가중치	순 위	가중치	순 위	가중치	순 위
금융지원	0.265	2	0.36	1	0.319	1	0.392	1
기술개발지원	0.383	1	0.243	2	0.304	2	0.234	2
인력지원	0.088	5	0.179	3	0.14	3	0.152	3
관로지원	0.165	3	0.106	5	0.131	4	0.132	4
생산성 향상지원	0.09	4	0.112	4	0.106	5	0.091	5



〈그림 15〉 각 그룹별 단계 우선순위 결과그래프

다음으로 2단계의 비교 분석결과를 살펴보면 <표25>, <그림16>과 같다. 개별 선택속성 결과 상위 5개를 살펴보면 BWMS 판매기업은 기술개발자금지원을 1순위로 선정하였으며, 부속장비 납품기업은 시제품 제작 지원이 1순위로 나타났다. BWMS 판매기업은 긴급경영자금을 2순위로 선택하였으며, 부속장비 납품기업은 기술개발자금지원을 2순위로 선택하였다. 또한, BWMS 판매기업은 기술개발품 우선구매 지원 및 특허인증이 각각 3순위로 나타났으며, 부속장비 납품기업은 운영자금지원과 기술개발역량강화지원이 3, 4순위로 나타났다. BWMS 판매기업은 인력양성 및 기술개발역량

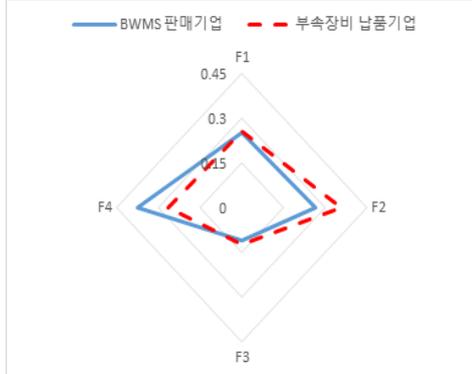
강화가 각각 5순위로 나타났으며, 부속장비 납품기업은 장기근속 및 공공 기관납품제도가 각각 5순위로 나타났다.

〈표 25〉 기업, 정책연구소간 AHP 분석 결과(2단계 종합가중치)

속성	BWMS 판매기업		부속장비 납품기업		일반기업		정책연구기관	
	가중치	순위	가중치	순위	가중치	순위	가중치	순위
1.1시설자금지원	0.251	11	0.259	10	0.256	3	0.270	8
1.2운영자금지원	0.264	10	0.356	3	0.316	1	0.402	2
1.3신용보증지원	0.108	20	0.123	20	0.117	4	0.168	16
1.4긴급경영자금	0.376	2	0.262	9	0.312	2	0.159	17
2.1기술개발 자금지원	0.386	1	0.376	1	0.38	1	0.440	1
2.2기술개발 역량강화	0.342	5	0.345	4	0.344	2	0.313	6
2.3인프라지원	0.134	19	0.138	19	0.137	4	0.134	19
2.4스마트팩토리 보급확산	0.138	18	0.141	18	0.14	3	0.112	20
3.1인력양성	0.335	6	0.219	14	0.27	2	0.330	5
3.2고용환경개선	0.302	7	0.322	5	0.313	1	0.297	7
3.3장기근속	0.152	15	0.27	8	0.218	3	0.201	13
3.4직업능력개발 훈련	0.211	13	0.19	15	0.199	4	0.173	15
4.1공공기관 납품제도	0.149	17	0.285	7	0.226	3	0.236	10
4.2기술개발제품 우선구매	0.362	4	0.294	6	0.323	1	0.191	14
4.3마케팅, 홍보지원	0.201	14	0.233	11	0.219	4	0.212	12
4.4수출지원	0.288	8	0.188	16	0.232	2	0.360	4
5.1시험분석	0.265	9	0.224	13	0.242	3	0.265	9
5.2특허인증	0.364	3	0.227	12	0.287	2	0.364	3
5.3시제품	0.219	12	0.374	2	0.307	1	0.219	11
5.4금형제작	0.152	16	0.175	17	0.165	4	0.152	18

상기 AHP 분석결과를 종합적으로 살펴보면 조선기자재산업군 내 선박평형수처리설비 부분 소속 기업들은 금융지원정책과 기술지원에서 높은 가중치 값이 측정되었으며, 정책지원을 가장 중요하게 고려하고 있는 것으로 나타났다. 다음으로 판로지원, 인력지원, 생산성향상지원인 것으로 나타났다. 이렇듯 기업의 규모 및 성격에 따라 선호하는 지원정책이 세세하게 다름을 볼 수 있었으며, 정부지원정책을 시행함에 있어 기업의 규모 또는 성격에 따라 지원 방향을 구분하여 실시할 수 있도록 정책지원 기관의 고려가 필요한 것으로 보인다.

세부적으로 2단계 우선순위를 <그림16>, <그림17>에서 살펴보면 BWMS 판매기업과 부속장비 납품 기업 간 차이가 나는 항목은 크게 긴급경영자금, 인력양성, 장기근속, 공공기관납품제도 및 금형제작으로 확인된다. 또한, 기업의 전체 값과 선급/정책연구기관의 결과데이터를 비교하면 긴급경영자금, 수출지원, 특허인증, 시제품 등에서 항목 간 차이가 발생하는 부분을 볼 수 있다. 이는 정책기관에서 해당산업에 대해 지원이 필요하다고 판단하는 부분과 기업이 실질적으로 필요로 하는 부분에 대한 정책 인식에 대한 갭이 발생하고 있음을 알 수 있다.



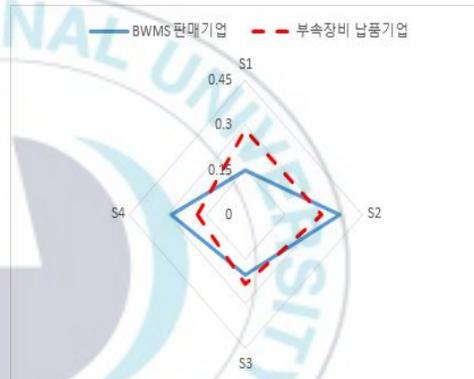
F1:시설자금지원, F2:운영자금지원,
F3:신용보증지원, F4:긴급경영지급



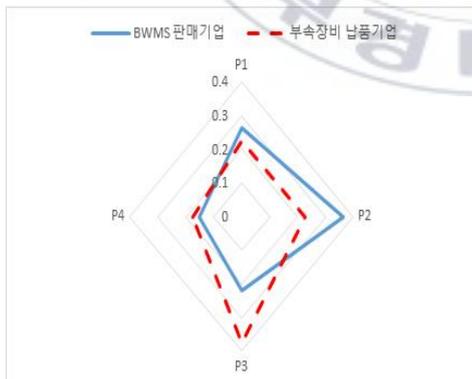
T1:기술개발자금지원,T2:기술개발역량강화
T3:인프라지원, T4:스마트팩토리보급확산



H1:인력양성, H2:고용환경개선,
H3:장기근속, H4:직업능력개발훈련



S1:공공기관납품제도,S2:기술개발제품
우선구매, S3:마케팅지원, S4:수출지원



P1:시험분석, P2:특허인증,
P3:시제품, P4:금형제작

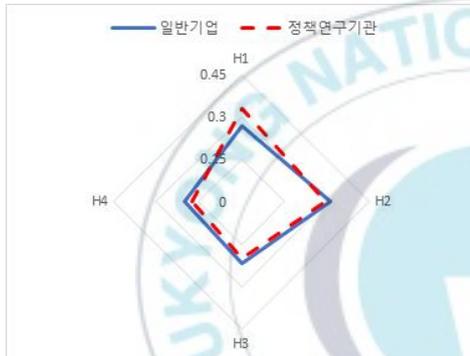
〈그림 16〉 기업형태별 그룹 2단계 우선순위 결과그래프



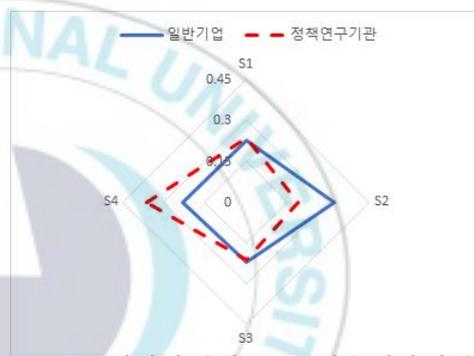
F1:시설자금지원, F2:운영자금지원,
F3:신용보증지원, F4:긴급경영자금



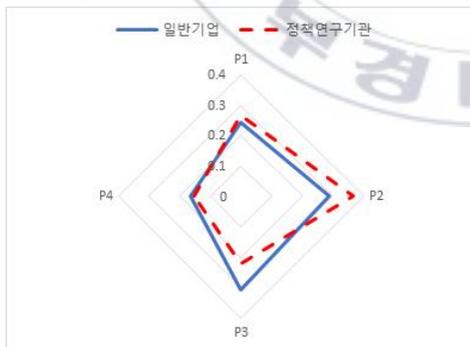
T1:기술개발자금지원, T2:기술개발역량강화
T3:인프라지원, T4:스마트팩토리보급확산



H1:인력양성, H2:고용환경개선,
H3:장기근속, H4:직업능력개발훈련



S1:공공기관납품제도, S2:기술개발제품
우선구매, S3:마케팅지원, S4:수출지원



P1:시험분석, P2:특허인증,
P3:시제품, P4:금형제작

〈그림 17〉 기업 및 선금/정책연구기관간 2단계 우선순위 결과그래프

V. 결 론

1. 연구의 결과 및 시사점

본 연구는 국가 핵심 산업으로 관리받고 있는 선박평형수처리설비 산업 내 업체를 대상으로 현 중소기업 지원정책에 대한 선호 및 기대를 AHP 분석을 통해 검증하였다. 이와 더불어 해당 산업과 관련된 선급 및 정책연구기관의 연구원들의 정책 중요도도 함께 조사하였다.

해당 자료를 바탕으로 분석한 결과를 통해 다음과 같은 시사점을 제시 할 수 있다.

선박평형수처리설비 산업 내 전체 시스템을 판매하는 기업군과 해당 기업으로 부품을 납품하는 기업군을 비교한 Case1의 경우와 선급/정책연구기관과 각 기업들의 정책지원에 대한 중요도 인식 결과인 Case2 값에서 각 기업군들이 기대하는 지원정책이 다소 상이함을 확인할 수 있었다. 비교적 규모가 크고 판매하는 제품의 기술력이 높은 전체 시스템 판매 기업군에 대해서는 중소기업 정부 지원에 대해 기술역량 강화 지원에 대한 선호가 높았으며, 이와 반대로 뿌리산업이 주를 이루는 납품기업들의 경우 금융지원 중 경영자금 및 시설자금 지원에 대한 선호가 높은 것을 확인할 수 있었다. BWMS 판매기업은 선박평형수를 처리하기 위한 기술로 전기분해, 오존, UV 등의 기술을 사용하고 있으며, 이를 위해 전극, UV 램프, 오존 발생 기술 등 높은 차원의 기술력을 요구하고 있다. 이러한 기술력은 정부 핵심기술로 지정되어 관리받고 있으며 중국의 가격 경쟁력과 북유럽기업들의 브랜드 파워로 인해 경쟁이 심화되고 있어 해당 기업들의 기술개발자금에 대한 기대가 높은 것으로 보인다. 반면 납품기업의 경우, BWMS 판매

기업에 매출 의존도가 높은 특성을 보이며 규모가 상대적으로 작은 뿌리 산업(금형, 용접, 주물 등)에 속하는 기업들로 구성되어 있어 시제품 생산에 대한 지원 기대가 다른 지원보다 상당히 높은 것으로 나타났다. 앞선 선행연구 중 박문수, 이호형의 “혁신형 중소기업을 위한 기술지원정책 연구” 연구 결과 중에서 1차협력기업·5~49인(소규모 기업) 특히 제조업 특성의 혁신형 중소기업이 기술지원정책과 기술경쟁력간 가장 긍정적인 영향 관계를 준다는 점을 상기하여 볼 때, 해당 산업군에서 기술지원정책에 대한 중요도는 상당히 높다고 할 수 있다. 원청인 BWMS 제조기업들에 대해서는 기술경쟁력은 저가 경쟁을 이겨낼 수 있는 원동력이 될 것이며, 1차 협력기업들에게는 기술경쟁력을 통한 시스템 부품의 국산화가 가능할 것이기 때문이다. 다음으로 BWMS 제조 기업군/납품기업 모두 긴급경영자금에 대한 지원정책 선호도가 2,3순위로 높은 것으로 나타났다. BWMS 제조기업의 매출액의 대부분은 해외 수출에서 발생하고 있으며, 국제적 정세에 따라 크게 영향을 받는 것으로 보인다. 현재 COVID-19로 인해 해외조선소 Shut down이 발생하여 수주 물량들이 정상적인 일정 내 수출되지 못하는 상황이 다수 발생하고 있는 것으로 확인되었다. 대부분의 BWMS 제조기업들은 제품 판매 계약시 제품이 선적항에서 본선에 적재해야 제품 가격이 지불되는 조건으로 계약을 하고 있어, 제품출하가 정상적으로 되지 못할 경우 제품생산이 완료되었음에도 불구하고 금액 지급을 정상적으로 받지 못해 어려움이 발생하고 있는 것으로 추정된다. 이와 더불어 항만 컨테이너 등에 보관비용 또한 추가로 부담되고 있는 실정이다. 시스템 구성 중 핵심 기술을 제외한 대부분의 측정 센서 또는 장비를 하도급으로 구매하여 사용하는 BWMS 판매 기업들의 특성상 이러한 자금 융통의 어려움에 대한 지원 정책 요구가 높은 것으로 보인다. 이처럼 같은 산업군에 속한 기업들이라도 기업들이 처한 상황이 상이하여 발생하는 어려움은 다른

것으로 보인다.

또한 설문조사에 참여한 기업들을 대상으로 그간 정부지원정책에 대한 참여 여부와 정부지원에 대한 누적금액 조사를 진행하였으며, 해당 내용은 <그림18>과 같다.



그룹 A : 선박평형수처리설비 판매기업, 그룹 B : 부품 납품 기업

<그림 18> 산업 내 기업간 정부지원사업 누적 금액 비교

설문에 참여한 모든 그룹A, B사는 자사가 운영하는 기업부설연구소를 두고 있는 것으로 나타났다. 이는 한국산업기술진흥협회(KOITA)에서 관리하는 기업부설연구소/전담부서 신고 및 관리를 통해 기본적인 세액공제 지원 받고 있는 것으로 보이며, 이외 기술개발 등 BWMS 지원정책에 관해서는 그룹 간 지원금액 차이가 크게 나타났다. 기존의 지원정책이 대부분 선박평형수처리설비를 판매하는 기업을 중심(기술개발지원 및 해외 판로 지원 등 홍보지원)으로 지원정책이 운영되고 있어 선박평형수처리설비 판매기업(그룹A)과 부품납품기업(그룹B)간의 누적 지원 금액이 크게 차이나는 것으로 보인다.

아래의 <표 26>과 같이 정부는 현재 해당 산업에 대한 지원을 다각도로

진행하고 있으며, 2024년까지 선박평형수처리설비에 대한 시장 전망은 4억 4,338만 달러 규모로 신시장 창출 전망²⁰⁾에 대한 준비를 하고 있다.

〈표 26〉 선박평형수처리설비에 대한 해양수산부 지원정책

분야	사례
생산성 향상 / 마케팅지원	국내 선박평형수처리설비 세계시장 지배력 강화 지원사업
마케팅, 홍보지원	국제기술교류 지원
	선박평형수처리설비 국제 포럼 지원
기술개발지원	평형수 처리장치의 핵심기자재 기술 개발 지원
	인증시험 관련 설비 구축사업 지원
판로지원	국적선사 선박평형수 처리설비 설치 지원
인력지원	선박평형수관리에 관한 교육프로그램
	선박평형수 현장점검 품질 제고 및 협력 체계 강화사업
생산성 향상지원	인증시험 비용에 대한 신뢰성 바우처 지원사업

위의 해양수산부 지원정책을 살펴보았을 때 선행연구에서 제기된 박한선 외 3명의 해당산업에 대한 데이터 축적 및 국가기술개발 보조금 지원에 대한 정책 수립과 BISTEP에 제안한 기업혁신 조사를 위한 주기적인 데이터 수집 진행 등은 앞으로의 BWMS 산업 성장을 위해 추가적으로 필요한 사안으로 판단된다. 더불어 서론에서 살펴본 바와 같이 해당 산업은 IMO 규정에 따른 승인이 필수적이며, 구성품에 대한 부속품 리스트 등의 상세내용 신고가 의무화 되어 있어 구성품을 생산하는 납품기업들에 대한 중요도도 높아지고 있다. 또한, 정부의 적극적인 지원으로 핵심기자재에 대한 기술 개발 및 자체 개발이 고도화 되고 있어 구성장비 국산화의 비중이 더 높아지는 점은 납품기업에 대한 지원정책에 대한 고민이 필요하다는 것을 나타낸다.

20) KOTRA 2020, 글로벌 친환경 선박기자재 시장동향 및 해외시장 진출전략 p48

1단계의 가중치를 고려한 최종 순위를 보면 1~5순위 내 항목들이 1개의 항목을 제외하고 구성되어있었으며, BWMS기업/부품기업에서는 긴급경영자금이 포함되는 반면 정책연구기관에서는 신용보증지원에 대해 순위가 포함되어 있음을 확인할 수 있었다.

이처럼 각 산업 내 기업 및 선급/정책연구기관간 결과를 보자면 산업 발전을 위해 지원이 필요한 항목들이 상이하다는 점은 앞으로의 지원 정책 계획과 실행에 고려가 되어야 할 부분이라 할 수 있다.

이와 같이 실증 결과를 기반으로 본 연구가 기존의 연구들이 차별화 될 수 있는 점은 다음과 같다. 첫째, BWMS 산업에 대한 실질적인 현황 분석을 진행하였다. BWMS 제품 설치에 대한 선종별 가격 산정 및 기술개발에 대한 연구 등은 진행되어 왔으나, 해당 산업 내 기업들을 대상으로 정책에 대한 분석데이터를 수집 및 상대적 중요도를 분석한 점은 기존 연구와 차별화되는 부분이라고 볼 수 있다. 해당연구를 통해 해당 산업 소속 기업과 정책연구기관간의 산업 성장을 위한 항목 중요도에 대한 인식이 다르다는 점을 확인할 수 있었다. 이는 해당 산업이 처한 환경적인 요인과 해당 산업의 경쟁이 가속화됨에 따라 산업 초기에 요구되는 지원정책에서의 변화가 필요한 것으로 보인다. 둘째, 해당 연구 조사내용을 바탕으로 선박평형수처리설비 산업 지원정책 방향에 대한 선순위 정보를 제공함으로써, 산업 내 기업이 필요로 하는 시급한 지원 정책과 정부에서 산업 내 기업을 대상으로 지원하는 다양한 정책들 간의 인식의 차이를 좁히는 데 기여하고 있다.

2. 연구의 한계 및 향후 연구방향

이상의 연구 성과에도 불구하고 본 연구는 표본 및 변수 선정에 있어 다음과 같은 연구의 한계점이 있다. 첫째, 본 연구에 대한 표본이 산업 내 수많은 기업들을 대변하는데 한계를 지니고 있다. 본 연구는 선박평형수 협회 내 소속 선박평형수처리설비 기업 및 해당 기업으로 장비를 납품하고 있는 기자재 기업을 대상으로 진행하였으나, 시스템을 구성하는 수많은 기자재 부품 기업들에 대한 값을 대변하기에는 한계가 따른다고 볼 수 있다. 향후 추가적인 연구에서는 다양한 기술들에 대한 하위 자재 기업들의 표본의 수를 확대해야 하며, 더욱 다양한 기업군에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.



참 고 문 헌

<법령>

국토해양부훈령 제209-434호, 국제협약상 주관청에 부여된 재량권 행사기준
법제처 법제조정법제관실(2019), 국제해사기구(IMO) 해양환경규제 협약들
관련 법률안, 법제처

<단행본>

다기준의사결정방법 임은선 p. 4

중소벤처기업부, 중소기업 연차보고서, 2019, p3, p.35

해양수산부, 국제해사기구(IMO) 전문용어집, 해양수산부, 2020, p72

해양수산부, 선박평형수 개발업체 및 IMO 승인현황, 2021

<국내연구>

곽기영.최지선.백기복(2016), “중소기업 CEO 이슈리더십과 기업성과 간의
관계에서 CEO역량의 조절효과 검증,” 대한경영학회지, 29(2), pp.
195~212

박한선·김보람·이정석·정행운, “우리나라 선박평형처리시스템(BWMS) 산업
의 경쟁력 분석에 관한 연구”, Journal of the Korean Society of
Marine Environment & Safety Research Paper Vol. 26, No. 5, p.
483, p. 491, August 31, 2020

부산발전연구원, “중국 조선기자재산업의 경쟁력 분석을 통한 부산 기업의
대응 방안”, 2020, p.10

성육준 (2016). 공공부문 빅데이터 정책 활성화 연구. <한국정책학회보>.

25권 2호, pp. 125~149

엄정안, “AHP 의사결정 기법을 통한 도시부 위험도로 구조개선 사업의 교통사고 저감대책 선호도 분석”, 2012, p. 3

염정원·홍세영·김경환, “중소벤처기업 기술사업화 영향요인 사례연구”, 기업경영연구 제28권 제2호 통권 제96호, 2021, p. 110

정선양·전중양·황정재, “중소기업의 글로벌 경쟁력 제고를 위한 스마트공장 표준화 전략”, 2016, 기술혁신학회지 제19권 3호 2016년 9월 p. 550

한국개발연구원, 2010예비타당성조사 수행을 위한 다기준분석 방안 연구 pp. 36~37, p. 51, p. 60

한국지방행정연구원, “지방투자사업 타당성조사를 위한 다기준의사결정모형 개발-다기준의사결정모형의 이해”, 2016, p. 16

BISTEP, “부산 조선기자재산업 혁신방안 연구”, 2019, pp. 8~10, 60~61

IBK경제연구소, “국내 선박평형수 처리시장의 현황과 전망”, 2016, p. 7

KOTRA, 글로벌 친환경 선박기자재 시장동향 및 해외시장 진출전략, 2019, p. 5, p. 48, p. 61, p. 69

<국외연구>

Hexa reseash, Balast Water Treatment Systems Market Size and Forecast, By Technology (Mechanical Method, Physical Disinfection, Chemical Method), By Type (Dry Tankers, Container Ships, General Cargos, Bulk Carriers), And Trend Analysis, 2015-2020

Jie, L. and Zou, X. (2011). “Fuzzy AHP-Based risk assessment methodology for PPP projects.” J. of Const. Eng. and Management, ASCE, Vol. 137, No. 12, pp. 1205~1209

Saaty, T. L. (1980). Decision Making for Leaders: The analytic hierarchy process for decisions in a complex world, RWS Publications, Pittsburgh, PA.

Saaty, T. L. (2005). Theory and applications of the analytic network process, RWS Publications, Pittsburgh, PA.

<웹 페이지>

IMO https://imokorea.org/imo/imo_summary.asp

IMO [https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-\(MARPOL\).aspx](https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL).aspx)



<부록 > 설문지

국내 선박평형수처리설비 산업 육성을 위한 효과적인 지원정책 분석

안녕하십니까.

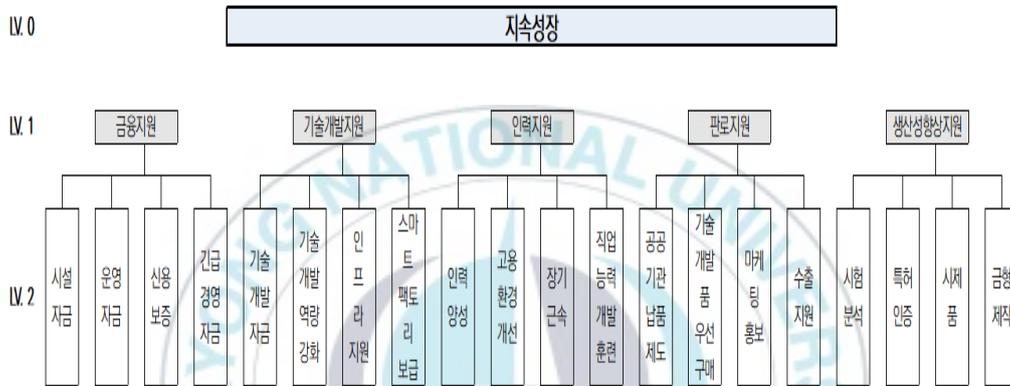
부경대학교 기술경영전문대학원과정에 재학중인 대학원생입니다. 본 전문가 설문조사는 국내 선박평형설비 산업 내 중소기업 및 선급/유관 연구기관을 대상으로 AHP(Analytic Hierarchy Process) 기법을 활용하여 중소기업 정책에 대한 만족도 검토 및 정부지원 정책이 기업의 경영성과에 미치는 영향을 분석하는 것을 목적으로 하고 있습니다. 본 설문조사를 통해 얻어진 결과에 대해서는 순수 학문 연구 자료로만 사용되며, 어떠한 용도로도 사용되지 않습니다. 본 설문의 응답 결과는 체계적으로 정리하여 중소기업의 효율적인 지원정책에 많은 도움이 될 것입니다. 바쁘시더라도 선박평형수처리설비(Ballast Water Management System) 산업의 발전을 위해 적극적으로 설문에 응해주시면 감사하겠습니다.

- 설문 조사 개요 -

조사목적	국내 선박평형수처리설비 산업 내 기업 및 유관 연구기관을 대상으로 중소기업 정부지원 정책에 관한 실증 연구
조사기간	'21년 4월 ~ '21년 5월
담당자	부경대학교 기술경영전문대학원 석사과정 문정섭 (mail. moonjs89@pukyong.ac.kr)

설문작성요령

- 해당 설문을 응답하시기 전 아래의 ‘설문작성 요령’을 충분히 숙지하신 후 응답의 일관성이 유지될 수 있도록 신중한 답변을 요청드립니다.
- 본 설문은 아래와 같은 계층구조로 구성되어 있습니다.



다음은 중소기업 관련 지원 정책에 대한 지원 및 관련 정의에 대한 내용입니다. 본 설문과 관련하여 아래의 사항을 숙지 후 다음의 설문에 답해 주시기 바랍니다.

* 금융지원 관련 정의 및 사례

자금 지원 항목	자금 지원 관련 정의/사례
시설 자금 지원	기계설비 자금 등 시설자금에 소요되는 자금
운영자금 지원	원자재 구매, 생산, 판매 활동 등 기업 운영에 소요되는 자금
신용보증 지원	창업·성장 기업을 대상으로 신용보증기금 및 기술신용보증 기업 연대 보증면제, 금융기관에서 심사 진행
긴급경영 안정자금지원	경영애로 해소 등 긴급한 자금소요를 지원하여 중소기업의 안정적인 경영기반 조성을 위한 자금 지원 - 환율피해, 대형사고, 정부의 산업구조조정 대상업종 관련 피해 등

*** 기술개발지원 관련 정의 및 사례**

자금 지원 항목	자금 지원 관련 정의/사례
기술개발자금 지원	중소기업이 보유한 우수 기술의 사장을 방지하고 개발기술의 제품화·사업화를 촉진하기 위한 지원으로 중소벤처기업진흥공단에서 신청/진행
기술개발 역량강화	기업의 연구개발의지, 연구개발 역량, 연구과제 도출 등 단계별 내용에 따른 맞춤형 밀착 지원 (R&D 전문 컨설팅 기관 진행)
인프라지원	S/W 및 설계기술, 인건비 등의 기술개발 인프라 지원 기술력 제고를 위해 정부출연연구기관, 전문생산기술연구소 및 대학부설연구소에 파견 기술개발 지원
스마트팩토리 보급확산	중소·중견기업 제조현장에 적합한 다양한 형태의 스마트공장 구축·고도화 및 유지관리 등에 대한 비용을 지원하여 기업의 제조혁신 경쟁력 향상 도모

*** 인력지원 관련 정의 및 사례**

자금 지원 항목	자금 지원 관련 정의/사례
인력양성지원 (구직자, 재직자 교육)	중소벤처기업의 구인난을 해결하기 위한 인력 채용부터 연수를 통한 전문인력 육성, 핵심인력의 장기채직 유도 등을 종합적으로 지원하여 기업의 인력애로를 해소하는 데 목적을 두며, 중소기업 특성화고 인력양성 사업 및 기술인력 양성사업 등을 포함함
고용 환경개선 지원	통상적 조건 하에 취업이 어려운 취약계층을 고용하거나 교대제 개편, 실근로시간 단축, 시간선택제 일자리 도입 등 근무형태를 변경하여 고용기회를 확대한 사업주 및 경기 변동, 산업구조 변화 등으로 고용 조정이 불가피한 경우에도 고용유지조치를 하는 사업주를 지원
장기근속지원	대·중소기업간 임금격차로 인한 양극화 심화 현상을 해결하기 위해 정부차원에서 중소기업 핵심인력의 장기 재직을 통한 경쟁력 강화와 인력 양성, 인력난 해소를 위한 지원사업 진행 - 성과보상기금 운영, 성과공유제 도입, 연구인력 지원, 장기근속자 주택 우선공급 등
직업능력 개발훈련 지원	기업체 사업주 및 근로자에게 재직근로자의 양성 지원을 위해 교육비의 일부분을 제조업 500인 이하, 건설업·광업·운수업·통신업 300인 이하, 기타산업 100인 이하 기업을 대상으로 지원함

*** 판로지원 관련 정의 및 사례**

자금 지원 항목	자금 지원 관련 정의/사례
중소기업에 유리한 공공기관 납품제도	공공기관의 ‘중소기업자간 경쟁제품’ 및 ‘공사용 자재 직접구매대상’에 지정된 품목은 중소기업자간 제한경쟁 또는 지명경쟁으로 조달, 공사용자재 직접구매, 직접생산확인제도, 계약이행능력심사 조합추천 소액 수의계약, 공공구매론(loan) 공공조달 상생협력지원제도
기술개발제품 우선구매	공공기관에서 물품을 구매시 물품구매액의 10% 이상을 중소기업 개발 기술개발제품(성능인증, NET, NEP, GS, 우수조달물품 등 16종)을 우선 구매하여 중소기업 기술개발제품의 판로를 지원
마케팅, 홍보 지원	판로개척에 어려움을 겪고 있는 중소·벤처기업이 마케팅 사업계획을 수립·실행함으로써 핵심역량과 시장 경쟁력을 제고하는 지원사업 <ul style="list-style-type: none"> - 마케팅전략수립 : 판매전략 수립, 마케팅 역량강화 관련 지원 - 제품개선 : 상품성 향상을 위한 성능·디자인·품질 등 지원 - 해외수출 : 희망 시장 조사(유통·물류체계 등) 등의 컨설팅 지원 - 브랜드 개발 : 중소기업 브랜드 개발 및 관리 전략수립 지원 - 홍보 : 방송, 온라인, 인쇄, 옥외 등 광고 매체에 홍보 마케팅
수출지원	중소기업 수출규모별로 스타트업, 내수, 초보, 유망, 성장, 강소로 구분하여 수출전 과정에 이르는 마케팅 활동에 대해 맞춤 지원함. 수출마우처 역량별 맞춤형 프로그램 지원, 수출컨소시엄 사업 지원, 전자상거래활용수출 지원함.

*** 생산성 향상지원 관련 정의 및 사례**

자금 지원 항목	자금 지원 관련 정의/사례
시험분석	중소·벤처기업 제품의 품질 신뢰 향상 및 경쟁력 강화를 위해 시험분석 비용을 지원하며 한국인정기구(KOLAS)에 인정된 전문시험·분석기관·연구소 등의 시험장비를 활용한 중소기업 제품의 시험·분석비용 지원
특허 및 인증	국내외 제품 판매를 위해 특허나 인증 획득이 필요한 중소기업을 대상으로 국내외 특허 출원 및 인증 획득을 위한 지원
시제품	제품개발을 목적으로 기술지원이 필요로 할 경우, 시제품개발에 대한 상담, 제품디자인, 제품설계, 3차원측정 및 역설계, 시제품제작 등 분야별 전문가가 제품디자인 개발부터 시제품 제작까지 직접 지원
금형제작	우수 제품의 상용화에 어려움을 겪고 있는 중소기업에게 시제품(금형, 목업) 제작비를 지원하여 제품경쟁력 강화

II. 중소벤처기업부 시책 중소기업 정책의 상대적 선호도에 관한 조사

○ 본 조사에서 사용되는 상대적 중요도에 대한 평가척도는 다음과 같습니다.

척도	1	3	5	7	9
용어	‘동등’	‘약간 중요’	‘중요’	‘매우 중요’	‘절대 중요’
설명	동등하게 중요 (equal)	약간 더 중요 (weak)	더욱 더 중요 (strong)	대단히 더 중요 (very strong)	절대적으로 중요 (absolute)

- 척도 중 2, 4, 6, 8은 두 개의 척도간의 중간정도 중요도를 나타냄

○ 작성 예시

설문작성은 중소벤처기업부 시책 중소기업 정책의 상대적 선호도에 관한 조사로 어떠한 요인이 우선적으로 중요한지 응답하시면 됩니다.

예를 들어, 두 가지 평가요소 ‘강점요인(A)이’ ‘약점요인(B)’에 비해 절대적으로 중요하다고 판단하실 경우, 아래 표와 같이 척도 ‘9’란에 O 표시를 하시면 됩니다.

평가항목 (A)	절대 중요 (9)	(8)	매우 중요 (7)	(6)	중요 (5)	(4)	약간 중요 (3)	(2)	동등 (1)	(2)	약간 중요 (3)	(4)	중요 (5)	(6)	매우 중요 (7)	(8)	절대 중요 (9)	평가항목 (B)
강점요인	○																	약점요인

○ 일관성에 관한 유의사항

AHP 분석에서는 분석 결과, 일관성 지수가 생성됩니다. 일관성 지수가 0.2 이상일 경우, 응답결과를 신뢰할 수 없다고 판단되어 설문결과를 사용할 수 없게 되오니 유념하여 설문 작성을 해주시기 바랍니다.

<잘못된 예시>

기준평가 항목 (A)	A가 더 중요					동등	B가 더 중요					비교평가 항목 (B)
	절대	매우	중요	약간			약간	중요	매우	절대		
'가'요인	9	7	5	3		1	3	5	7	9	'나'요인	
'가'요인	9	7	5	3		1	3	5	7	9	'다'요인	
'나'요인	9	7	5	3		1	3	5	7	9	'다'요인	

→ 설명 : '가'요인이 '나'요인과 '다'요인보다도 절대적으로 중요하다고 판단할 경우, '나'요인과 '다'요인은 서로 동등(1)하다고 판단되어야 함. 그러나 위의 경우와 같이 '나'요인이 '다'요인보다 절대적으로 중요(9)하다고 할 경우, 판단을 신뢰할 수 없음

<잘된 예시>

기준평가 항목 (A)	A가 더 중요					동등	B가 더 중요					비교평가 항목 (B)
	절대	매우	중요	약간			약간	중요	매우	절대		
'가'요인	9	7	5	3		1	3	5	7	9	'나'요인	
'가'요인	9	7		3		1	3	5	7	9	'다'요인	
'나'요인	9	7	5	3		1	3	5	7	9	'다'요인	

→ 설명 : '가'요인이 '나'요인보다 약간 중요(3)하고, '다'요인보다도 '절대적으로 중요(9)'하다고 답한 경우, '나'요인은 '다'요인보다는 중요하다는 답변(음영 범위 내)이 나와야 함.

1) 상위요인 중요도 평가

기준평가 항목	<----- A가 더 중요						동등 (1)	B가 더 중요 ----->						비교평가 항목		
	절대중요 (9)	(8)	매우중요 (7)	(6)	중요 (5)	약간 (3)		(2)	(2)	약간 (3)	(4)	중요 (5)	(6)		매우중요 (7)	(8)
A. 금융지원																B. 기술개발지원
A. 금융지원																C. 인력지원
A. 금융지원																D. 판로지원
A. 금융지원																E. 생산성향상지원
B. 기술개발지원																C. 인력지원
B. 기술개발지원																D. 판로지원
B. 기술개발지원																E. 생산성향상지원
C. 인력지원																D. 판로지원
C. 인력지원																E. 생산성향상지원
D. 판로지원																E. 생산성향상지원

2) 세부요인 중요도 평가

(1) 금융지원

기준평가 항목	<----- A가 더 중요						동등 (1)	B가 더 중요 ----->						비교평가 항목		
	절대중요 (9)	(8)	매우중요 (7)	(6)	중요 (5)	약간 (3)		(2)	(2)	약간 (3)	(4)	중요 (5)	(6)		매우중요 (7)	(8)
A. 시설자금지원																B. 운영자금지원
A. 시설자금지원																C. 신용보증지원
A. 시설자금지원																D. 긴급경영자금
B. 운영자금지원																C. 신용보증지원
B. 운영자금지원																D. 긴급경영자금
C. 신용보증지원																D. 긴급경영자금

(2) 기술개발지원

기준평가 항목	<----- A가 더 중요						동등 (1)	B가 더 중요 ----->						비교평가 항목			
	절대중요 (9)	(8)	매우중요 (7)	(6)	중요 (5)	약간 (4)		(3)	(2)	(2)	약간 (3)	(4)	중요 (5)		(6)	매우중요 (7)	(8)
A.기술개발 자금 지원																	B.기술개발 역량강화
A.기술개발 자금 지원																	C.인프라 지원
A.기술개발 자금 지원																	D.스마트 팩토리 보급확산
B.기술개발 역량강화																	C.인프라 지원
B.기술개발 역량강화																	D.스마트 팩토리 보급확산
C.인프라 지원																	D.스마트 팩토리 보급확산

(3) 인력지원

기준평가 항목	<----- A가 더 중요						동등 (1)	B가 더 중요 ----->						비교평가 항목			
	절대중요 (9)	(8)	매우중요 (7)	(6)	중요 (5)	약간 (4)		(3)	(2)	(2)	약간 (3)	(4)	중요 (5)		(6)	매우중요 (7)	(8)
A.인력양성																	B.고용환경개선
A.인력양성																	C.장기근속
A.인력양성																	D.직업능력 개발훈련
B.고용환경개선																	C.장기근속
B.고용환경개선																	D.직업능력 개발훈련
C.장기근속																	D.직업능력 개발훈련

(4) 판로지원

기준평가 항목	<----- A가 더 중요						동등성 (1)	B가 더 중요 ----->						비교평가 항목			
	절대중요 (9)	(8)	매우중요 (7)	(6)	중요 (5)	(4)		약간 (3)	(2)	(2)	약간 (3)	(4)	중요 (5)		(6)	매우중요 (7)	(8)
A. 공공기관 납품제도																	B. 기술개발제품 우선구매
A. 공공기관 납품제도																	C. 마케팅, 홍보 지원
A. 공공기관 납품제도																	D. 수출지원
B. 기술개발제품 우선구매																	C. 마케팅, 홍보 지원
B. 기술개발제품 우선구매																	D. 수출지원
C. 마케팅, 홍보 지원																	D. 수출지원

(5) 생산성향상지원

기준평가 항목	<----- A가 더 중요						동등성 (1)	B가 더 중요 ----->						비교평가 항목			
	절대중요 (9)	(8)	매우중요 (7)	(6)	중요 (5)	(4)		약간 (3)	(2)	(2)	약간 (3)	(4)	중요 (5)		(6)	매우중요 (7)	(8)
A. 시험분석																	B. 특허인증
A. 시험분석																	C. 시제품
A. 시험분석																	D. 금형 제작
B. 특허인증																	C. 시제품
B. 특허인증																	D. 금형 제작
C. 시제품																	D. 금형 제작

□ 설문대상자 특성 질문

성 별	① 남성 ② 여성
연 령	① 30~39세 ② 40~49세 ③ 50~59세 ④ 60대 이상
직 급	① 최고경영자(CEO) ② 임원 ③ 실무책임자
근무경력	① 5년 미만 ② 5~10년 미만 ③ 10~15년 미만 ④ 15년 이상
기업형태	① 개인사업자 ② 법인기업 ③ 외부감사 대상기업 ④ 연구기관
매출규모	① 120억원 이하 ② 120억원 이상
해외 수출 경험	① 있다 ② 없다
정부지원사업 선정여부	① 있다 ② 없다
정부지원사업 누적지원금액	① 1억미만 ② 2~5억미만 ③ 5~10억미만 ④ 10~20억미만 ⑤ 20~50억미만

- 설문에 응답해 주셔서 대단히 감사합니다 -