

물류기술 R&D 추진성과 분석 연구

Analysis on Implementation Result of
Logistics Technology R&D

2018. 11.

강무홍 | 최상희 | 이연경



한국해양수산개발원
KOREA MARITIME INSTITUTE

연구진	강무홍 한국해양수산개발원 항만·물류연구본부 전문연구원 최상희 한국해양수산개발원 항만·물류연구본부 연구위원 이연경 한국해양수산개발원 항만·물류연구본부 부연구위원
-----	--

보고서 집필 내역	
연구책임자	강무홍 연구총괄, 제1장, 제2장 제2절, 제3장 제2절, 제4장, 제5장 제1절, 제2절 일부
연구진	최상희 제2장 제1절, 제5장 제2절 일부 이연경 제3장 제1절, 제5장 제2절 일부

산·학·연·정 연구자문위원	이제형 (주)테크워드 팀장
----------------	----------------

※ 순서는 산·학·연·정 순임

발간사

현재 국내의 물류기술 수준은 선진국 대비 4년 정도 낙후된 것으로 나타나고 있으며, 특히 지능형 물류체계기술은 선도국인 미국과 20.7%(3.9년) 정도 차이가 발생하는 것으로 나타났다.¹⁾ 또한 미래의 물류기술 선도를 위한 종합적이고 체계적인 기술 발굴, 개발 로드맵이 부족한 것도 주요 원인이 되고 있다. 이러한 현상이 지속된다면 우리의 국가경제 기반인 물류산업과 기술이 영구적으로 선진국에 종속될 수밖에 없다. 또한 그간 물류분야의 막대한 인프라 투자에도 불구하고 물류비 절감, 국가 물류산업의 발전, 세계 물류기술의 주도적 역할은 요원한 일이 될 것이다.

그러나 최근 10년간 노력한 결과 국내 물류기술의 불모지에서 지속적 물류기술 R&D를 수행하는 성과는 달성하였으나 국가와 기업물류비 절감 등 물류사업의 본격적인 활용은 아직 미흡하다. 2001년부터 국가 물류기본계획 및 소관부처별로 물류기술 R&D를 추진해 왔으나 국토교통 및 해양수산 분야 전체 R&D 중 0.6~1.4% 내외에 불과한 것으로 나타나고 있다. 이와 더불어 물류 R&D를 대표하는 국토교통 분야의 지난 7년간 R&D 투자비 대비 성과는 4.8%를 보이고 있어, 물류기술의 산업 적용이 좀 더 필요하다.

1) 2012년도 기술수준현황, 국가과학기술지식정보서비스(www.ntis.go.kr)

본 원에서는 2011년부터 우리가 매우 취약했던 해상과 육상의 통합적 물류기술 연구, 글로벌 인적네트워크 형성, 물류기술 전문정보시스템 구축, 글로벌 공동연구 등 물류기술 기반구조를 형성하기 위해 1단계로 「미래물류기술연구사업」을 진행하여 왔다. 2016년부터는 지난 5년 동안 구축한 기초기반을 근간으로 물류산업의 발전과 연계된 「미래물류기술 고도화 연구사업」을 진행하고 있다.

특히 올해는 지난 십수 년간 수행되었던 물류 R&D 과제들을 종합 분석하여 사업화 성공요인을 도출하는 「물류기술 R&D 추진성과 분석 연구」를 추진했다. 본 연구에서는 물류 R&D를 주로 추진하고 있는 해양수산부와 국토교통부뿐만 아니라 과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 중소벤처기업부 등 전 부처에서 추진한 물류 R&D를 조사하여 이를 기반으로 물류 R&D 정량적 성과분석과 함께 사업 성공요인을 분석했다. 이는 현재까지 수행된 물류 R&D를 전수 조사, 분류하고 다양한 방법론을 적용해 정량적으로 분석해야 가능한 내용으로 많은 시간과 노력을 투자해야만 하는 과제였다. 하지만 연구진들은 향후 물류 R&D 과제들이 성공적으로 사업화 성과를 달성할 수 있도록 이러한 과정을 충실히 수행했으며, 결과적으로 좋은 보고서가 나온 것으로 사료된다.

본 「물류기술 R&D 추진성과 분석 연구」는 국내외 다양한 전문기관과 전문가들의 적극적 도움으로 원활히 진행되었다. 올해 미래물류기술 고도화 연구사업과 동 보고서를 잘 마무리해준 최상희 항만물류기술연구실장을 비롯하여 이연경 부연구위원, 강무홍 전문연구원 등에게 아낌없는 박수를 보낸다. 아울러 동 연구의 정량적 성과분석을 함께 도와

주신 (주)테크위드의 이제형 팀장에게도 감사의 말씀을 드린다. 이와 더불어 미래 물류기술 분야의 통합과 지속적 발전을 이끌어주신 미래물류기술포럼 김성진 의장을 비롯하여 운영위원회 운영진, 사무국 관련 여러분들께도 심심한 감사의 말씀을 드린다. 본 연구 및 사업보고서의 완성도를 높이기 위해 애써주신 정명생 부원장, 이성우 본부장, 외부평가위원이신 서상범 박사의 많은 조언과 도움에도 감사드리고 싶다.

끝으로 본 미래물류기술사업과 다양한 연구, 활동이 향후 우리 국가와 기업의 물류산업 발전에 기여하고, 세계 속으로 나아갈 수 있는 명실상부한 기반이 되기를 기대한다.

2018년 11월
한국해양수산개발원
원장 양 창 호

목차

❖ 요약 · i

❖ Executive Summary · i

제 1 장 서론 · 1

제1절 연구의 배경 및 필요성	1
제2절 연구의 목적	3
제3절 연구의 범위 및 방법	4
제4절 선행연구 검토	5

제 2 장 물류 R&D 과제 현황 조사 및 분류 · 9

제1절 물류 R&D 과제 현황 조사	9
제2절 물류 R&D 과제 분류 및 지원현황	13
1. 과제 분류	13
2. 부처별 지원현황	14
3. 물류 R&D 수행주체 특성별 지원현황	16
4. 물류 R&D 과제 유형별 지원현황	19
5. 물류 R&D 과제 특성별 지원현황	21
6. 부처별·유형별 지원현황 교차분석	23

제 3 장	물류 R&D 과제 성과 분석 · 27
	제1절 개요 27
	1. 기초 통계분석 28
	2. 심층 분석 29
	제2절 정량적 성과 분석 결과 34
	1. 물류기술 R&D 전체 성과 34
	2. 물류 R&D 수행주체 특성별 성과 36
	3. 물류 R&D 과제 특성별 성과 47

제 4 장	물류 R&D 과제 성공요인 분석 · 65
	제1절 성공요인 도출 65
	1. 분석 개요 65
	2. 문헌조사 및 VOC 조사 66
	3. 전문가 인터뷰 69
	4. 계량분석 73
	5. 사업화 성공요인 도출 75
	제2절 사업화 성공요인별 우선순위 분석 77
	1. 우선순위 분석 개요 77
	2. 사업화 성공요인 우선순위 도출 79

제 5 장	결론 및 정책제언류 · 83
	제1절 결론 및 연구 한계 83
	제2절 정책제언 85
	1. 물류 주무부처의 R&D 영역 확대 필요 85
	2. 국제물류 수요 증가에 대비한 R&D 추진 필요 87

❖ 참고문헌 · 91

❖ 부록 · 95

표 목차



〈표 1-1〉 국내 물류 R&D 예산 투자 추이	2
〈표 1-2〉 연구의 내용 및 방법	5
〈표 1-3〉 선행연구와 본 연구 비교	6
〈표 1-4〉 연구의 차별성	8
〈표 2-1〉 물류 R&D 검색 키워드	10
〈표 2-2〉 조사항목	12
〈표 2-3〉 물류 R&D 성과 종합(2008년부터 2016년까지)	12
〈표 2-4〉 과제 분류	13
〈표 2-5〉 부처별·수행기관 유형별 지원현황	23
〈표 2-6〉 부처별·과제목적별 지원현황	24
〈표 2-7〉 부처별·물류기능별 지원현황	24
〈표 2-8〉 부처별·개발대상유형별 지원현황	25
〈표 2-9〉 부처별·연구기간별 지원현황	25
〈표 2-10〉 부처별·기술수명주기별 지원현황	26
〈표 2-11〉 부처별·유형별 지원현황 종합	26
〈표 3-1〉 MCDM의 예	30
〈표 3-2〉 MADM과 MODM 비교	31
〈표 3-3〉 TOPSIS의 PIS, NIS 값(예)	32
〈표 3-4〉 DEA 및 엔트로피 척도, TOPSIS 평가 결과(예)	33
〈표 3-5〉 물류기술 R&D 주요 성과	34
〈표 3-6〉 물류기술 R&D 과제당 성과	35
〈표 3-7〉 물류기술 R&D 투입 1억 원당 성과	35
〈표 3-8〉 물류기술 R&D 성과창출 과제비율	36
〈표 3-9〉 기관 유형별 물류기술 R&D 과제당 성과	36

〈표 3-10〉 기관 유형별 물류기술 R&D 투입 1억 원당 성과	36
〈표 3-11〉 기관 유형별 물류기술 R&D 성과창출 과제비율	37
〈표 3-12〉 기관 유형별 성과 심층분석 결과	37
〈표 3-13〉 기관 세부유형별 물류기술 R&D 과제당 성과	38
〈표 3-14〉 기관 세부유형별 물류기술 R&D 성과창출 과제비율	39
〈표 3-15〉 기관 세부유형별 성과 심층분석 결과	40
〈표 3-16〉 연구협력 유형별 물류기술 R&D 과제당 성과	41
〈표 3-17〉 연구협력 유형별 물류기술 R&D 투입 1억 원당 성과	41
〈표 3-18〉 연구협력 유형별 물류기술 R&D 성과창출 과제비율	42
〈표 3-19〉 협력 유형별 성과 심층분석 결과	43
〈표 3-20〉 연구책임자 전공별 물류기술 R&D 과제당 성과	43
〈표 3-21〉 과제 연구책임자 전공별 성과 심층분석 결과	44
〈표 3-22〉 연구책임자 학위별 물류기술 R&D 투입 1억 원당 성과	45
〈표 3-23〉 과제 연구책임자 학위별 성과 심층분석 결과	46
〈표 3-24〉 과제목적별 과제당 성과	47
〈표 3-25〉 과제목적별 성과창출 과제비율	47
〈표 3-26〉 과제목적별 성과 심층분석 결과	48
〈표 3-27〉 물류기능별 과제당 성과	49
〈표 3-28〉 물류기능별 투입 1억 원당 성과	49
〈표 3-29〉 물류기능별 성과창출 과제비율	50
〈표 3-30〉 물류기능별 성과 심층분석 결과	51
〈표 3-31〉 개발대상 유형별 투입 1억 원당 성과	52
〈표 3-32〉 개발대상 유형별 성과창출 과제비율	52
〈표 3-33〉 개발대상 유형별 성과 심층분석 결과	53
〈표 3-34〉 연구기간별 과제당 성과	54
〈표 3-35〉 연구기간별 투입 1억 원당 성과	54
〈표 3-36〉 연구기간별 성과창출 과제비율	54
〈표 3-37〉 개발대상유형별 성과 심층분석 결과	55
〈표 3-38〉 연구개발단계별 물류기술 R&D 과제당 성과	56
〈표 3-39〉 연구개발단계별 물류기술 R&D 성과창출 과제비율	56

〈표 3-40〉 과제 연구개발단계별 성과 심층분석 결과	57
〈표 3-41〉 기술수명주기별 물류기술 R&D 투입 1억 원당 성과	58
〈표 3-42〉 과제 기술수명주기별 성과 심층분석 결과	59
〈표 3-43〉 연구개발성격별 물류기술 R&D 과제당 성과	60
〈표 3-44〉 과제 연구개발성격별 성과 심층분석 결과	61
〈표 3-45〉 실용화 대상 여부에 따른 물류기술 R&D 과제당 성과	62
〈표 3-46〉 실용화 대상 여부에 따른 물류기술 R&D 성과창출 과제비율	62
〈표 3-47〉 지원부처별 실용화 대상 과제 수	63
〈표 3-48〉 과제 실용화 대상 여부별 성과 심층분석 결과	64
〈표 4-1〉 계량분석(Probit)	74
〈표 4-2〉 성공요인의 범주화	77
〈표 4-3〉 AHP 설문대상 목록	78
〈표 4-4〉 대분류 항목별 AHP 분석결과	79
〈표 4-5〉 R&D 수행 측면 AHP 분석결과	79
〈표 4-6〉 사업화 측면 AHP 분석결과	80
〈표 4-7〉 환경적 측면 AHP 분석결과	80
〈표 4-8〉 R&D 지원 측면 AHP 분석결과	80
〈표 4-9〉 개별 물류기술 R&D 성공요인의 우선순위	81
〈표 5-1〉 물류 주무부처 과제 키워드 분석 결과	85
〈표 5-2〉 물류 비주무부처 과제 키워드 분석 결과	86
〈표 5-3〉 물류 비주무부처 수행 항만물류 R&D 과제	87

그림 목차

◆	
〈그림 2-1〉 물류 R&D 과제 도출 과정	11
〈그림 2-2〉 부처별 지원 과제 수	14
〈그림 2-3〉 부처별 사업비 규모	15
〈그림 2-4〉 연도별 지원 과제 수	15
〈그림 2-5〉 연도별 사업비 규모	16
〈그림 2-6〉 수행기관 소재지	16
〈그림 2-7〉 수행기관 유형	17
〈그림 2-8〉 산업계·연구계 세부 구분	17
〈그림 2-9〉 수행기관 협력 유형	18
〈그림 2-10〉 연구책임자 전공	18
〈그림 2-11〉 연구책임자 학위	18
〈그림 2-12〉 과제목적별 분포	19
〈그림 2-13〉 물류기능별 분포	20
〈그림 2-14〉 물류기능별 과제 수	20
〈그림 2-15〉 물류기능별 평균 사업비	20
〈그림 2-16〉 개발대상유형별 분포	21
〈그림 2-17〉 연구기간별 분포	21
〈그림 2-18〉 연구개발단계	22
〈그림 2-19〉 기술수명주기	22
〈그림 2-20〉 연구개발성격	22
〈그림 2-21〉 실용화 대상 여부	22
〈그림 4-1〉 R&D 사업화의 주요 프로세스 및 핵심요소	70
〈그림 4-2〉 물류와 물류기술의 상관관계	71
〈그림 4-3〉 물류기술의 범위	71

〈그림 4-4〉 Issue Analysis를 통한 성공요인 범주화	76
〈그림 5-1〉 물류 주무부처 과제 키워드 분석 결과	85
〈그림 5-2〉 물류 비주무부처 과제 키워드 분석 결과	86
〈그림 5-3〉 세계 해외직구 시장규모 추이 및 전망	88
〈그림 5-4〉 국내 해외직구 거래액 추이	88

요약

요약

물류기술 R&D 추진성과 분석 연구

1. 연구의 목적

- ▶ 물류 R&D를 주로 추진하고 있는 해양수산부와 국토교통부뿐만 아니라 과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 중소벤처기업부 등 전 부처에서 추진한 물류 R&D를 조사하여 이를 기반으로 물류 R&D 정량적 성과 분석과 함께 사업 성공요인을 분석

2. 연구의 방법 및 특징

1) 연구방법

〈표 요약-1〉 연구의 내용 및 방법

연구내용	세부연구내용	연구방법
1. 물류 R&D 과제 현황 조사 및 분류	물류 R&D 과제 현황 조사	• NTIS 물류 키워드 검색 및 분류
	물류 R&D 과제 분류 및 지원현황	• NTIS 분류 체계 활용 • 부처별/수행주체별/특성별 현황 분석

연구내용	세부연구내용	연구방법
2. 물류 R&D 과제 성과 분석	기초 통계분석	• 과제당/투입1억 원당 성과 및 성과창출 과제 비율 조사
	심층 분석	• 투입대비산출효과 : DEA 분석 ※ R 및 Benchmarking 패키지 활용 ※ 검증을 위해 DEAP도 활용 • 우선순위 분석 : MCDM 분석 ※ Java 프로그램 개발
3. 물류 R&D 과제 성공 요인 분석	사업 성공요인 도출	• 기존 VOC(Voice Of Customer) 자료 분석 • 기존 문헌조사 • 전문가 FGI(Focus Group Interview) 실시 • 계량분석(Probit 모델)
	사업 성공요인별 우선순위 분석	• AHP(Analytical Hierarchy Process) 분석
4. 결론 및 정책 제언	정책적 추진방향	• 과제명 및 키워드 빈도 분석 • 기존 문헌조사

2) 연구의 특징

- ▶ 지난 10여 년간 KIMST와 KAIA에서는 4개의 물류 R&D 사업이 추진된 것으로 조사되었으나 사업별로 어떤 세부과제가 수행되었는지, 그리고 그 성과는 무엇이었는지 등에 대해서 전체적으로 정리, 분석한 연구는 없었음
- 실제 KIMST에서는 ‘첨단항만물류기술개발사업’, ‘U기반 해운물류 체계구축을 위한 기반기술연구’ 등을 추진했으며, KAIA에서는 ‘교통물류연구사업’을 2007년부터 추진 중이나 각 기관들은 특허(출원/등록), 논문(국내, SCI/비SCI), S/W 등록, 기술이전, 사업화 등의 R&D 성과들을 잘 관리하고 있지 않아 물류 R&D 성과에 대한 포괄적인 연구가 이루어질 수 없는 실정

- 실제 해양수산부, 국토교통부, 과학기술정보통신부, 중소벤처기업부 등에서 지난 10년간 약 400개의 물류 R&D 과제를 추진한 것으로 조사되었으나 이에 대한 성과 분석 및 성공요인 분석 연구는 없었음
- ▶ 본 연구에서는 국가과학기술지식정보서비스(National Science & Technology Information Service, 이하 NTIS)를 통해 물류 R&D를 전수 조사하여 기초 통계분석뿐만 아니라 자료포락분석(Data Envelopment Analysis, DEA), 다기준의사결정(Multi-Criteria Decision Making, MCDM) 방법 등의 분석기법을 통해 정량적인 분석을 수행했으며, 또한 FGI(Focus Group Interview), AHP(Analytical Hierarchy Process) 설문, Probit 분석 등을 통해 물류 R&D 과제의 사업화 성공요인도 함께 도출했다는 점에 특징이 있음

3. 연구 결과

1) 연구 결과 요약

- ▶ 총 6단계에 걸쳐 393개의 물류 R&D 과제 조사
 - 기본적인 자료들은 NTIS를 통해 키워드 검색 및 사업별 과제 검색 수행
 - 393개 과제에 대해서는 사업명, 과제명, 예산, 분류 등의 내용을 포함하는 과제정보와 논문, 특허, 기술이전 등의 실적을 포함하는 성과정보를 조사
 - 총 2,943억 원의 예산이 투입되어 많은 실적을 도출한 것으로 조사

〈표 요약-2〉 물류 R&D 성과 종합 (2008년부터 2016년까지)

(단위: 개, 백만 원, 건)

과제 기간	과제 수	예산	논문		
			국내	SCI	비SCI
2008~2016	393	294,319	1,348	336	553

국내특허		국외특허		S/W 등록	기술이전		사업화	
출원	등록	출원	등록		건수	금액	건수	금액
769	336	3	-	109	121	2,904	277	35,099

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 종합

- ▶ 부처별, 수행기관 소재지 분포별, 협력유형별 등의 분류별로 지원현황 분석
 - 부처별 지원규모 : 과제 수는 부처별로 큰 차이가 없었으나 사업비 규모로 보면 국토교통부가 높은 것으로 조사됨
 - 과제목적별 분포 : 연구개발 목적의 과제가 89.8%로 대부분을 차지
 - 물류기능별 분포 : 운송, 이송, 하역, 보관, 포장 등의 순이며, 전체 중 8.1%가 2개 이상의 기능을 포함하는 다기능 과제
 - 개발대상유형별 분포 : 하드웨어, 소프트웨어, 하드웨어/소프트웨어 각각 43.5%, 40.2%, 16.3%인 것으로 조사
 - 기타 : 수행기관 소재지별, 협력유형별, 연구책임자 학위별, 연구개발단계별, 기술수명주기별, 실용화 구분별 등에 대한 분포 분석
- ▶ 물류 주무부처인 해양수산부와 국토교통부의 유형별 지원현황을 분석하여 타 부처와의 차별성을 파악
 - 과제목적별 : 타 부처에 비해 해수부, 국토부의 사업화 목적과제 비율 낮음

- 물류기능별 : 해수부는 대부분의 과제가 하역, 운송 중심이며, 국토교통부는 운송기능이 높고 타 기능들은 고르게 분포
- 개발대상유형별 : 국토교통부는 하드웨어 중심, 해양수산부는 전반적으로 고르게 분포
- 기술수명주기별 : 해양수산부, 국토교통부 모두 도입기 과제에 많은 지원
- 종합 : 해양수산부, 국토교통부의 R&D 과제들은 사업화 목적형 과제가 상대적으로 적고, 하드웨어 중심의 다년도, 도입기 과제에 많이 지원

※ 해양수산부/국토교통부는 사업화보다 공공기반 구축을 위한 R&D 지원 중심

〈표 요약-3〉 부처별/유형별 지원현황 종합

부처명	기관유형	과제목적	물류기능	개발유형	연구기간	기술주기
과기부	연	연구개발	운송	HW	다년도	성장기
교육부	학	연구개발	운송/보관	SW	다년도	기타
국토교통부	연	연구개발	운송	HW	다년도	도입기
농림축산식품부	학	연구개발	포장	SW	다년도	성장기
산업통상자원부	산	연구개발	운송	HW/SW	다년도	기타
중소벤처기업부	산	연구개발	보관/운송	SW	단년도	성장기
해양수산부	산	연구개발	운송/하역	HW/SW	다년도	도입기

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

- ▶ 기초 통계분석, DEA, MCDM 등을 통해 각 분류별로 정량적인 분석 실시
- 기관유형별 : 전체적으로 학계의 학술적 성과 및 기술적 성과가 높았고, 산업계에서는 사업화 성과가 높음

- 연구책임자 학위별 : 박사학위를 보유한 연구책임자의 과제 성과가 높았으며, 학사의 성과가 석사보다 높음
 - 물류기능별 : 다기능형 연계과제들의 사업화 성과창출 가능성은 높았으나 양적인 성과는 상대적으로 낮음
 - 개발대상유형별 : 하드웨어, 소프트웨어 고루 성과를 창출하고 있으나 하드웨어의 양적 성과가 낮은 것으로 조사
 - 기타 : 협력유형별, 학위별 등의 분류별로도 성과 창출 결과 분석
- ▶ 물류 R&D의 수행주체 VOC 취합, 문헌조사, 전문가 FGI, 계량분석을 통해 물류기술 R&D 사업화 성공률 제고를 위한 사업화 주요 성공요인을 도출한 후 주요 이해관계자들을 대상으로 AHP 설문을 수행하여 우선순위 도출

〈표 요약-4〉 개별 물류기술 R&D 성공요인의 우선순위

대분류	소분류	분석값	순위
R&D 수행 측면	시장지향적 R&D 기획	0.187	1
	연구책임자 경험·능력	0.123	3
	참여 연구인력 질적 수준	0.068	7
	R&D 예산 집중도	0.075	6
사업화 측면	사업화주체 R&D 방향 일치도	0.159	2
	사업화 자금 확보	0.041	9
	마케팅·유통 채널	0.091	5
환경적 측면	시장수요 변화 대응	0.112	4
	법·제도적 변화	0.020	13
R&D 지원 측면	우수기관 선정	0.041	8
	R&D 관리 유연성 확보	0.021	12
	R&D 권리 보호	0.028	11
	연계 R&D 지원	0.034	10

2) 정책대안 제시내용 및 정책화 활동

▶ 물류 주무부처의 R&D 영역 확대 필요

- 물류 관련 주무부처인 해양수산부와 국토교통부에서 수행한 과제는 71개이고 이 외에 물류 관련 비주무부처에서 수행한 과제가 142개인 것으로 조사
- 71개의 해양수산부, 국토교통부 과제를 분석해 본 결과 주로 저탄소, 터미널, 물류센터 등 항만 및 내륙 물류와 관련된 현장 중심의 주제로 과제들이 수행된 것으로 분석
- 이에 반해 과학기술정보통신부, 교육부, 중소기업벤처부 등의 비주무부처에서 수행한 142개의 물류 관련 R&D 과제에서는 RFID, 플랫폼, 스마트, 서비스, 자동화 등과 같이 물류가 아닌 기술 및 목적 중심의 과제들이 많이 수행된 것으로 조사
- 특히 이들 부처에서 수행한 과제 중에는 항만 자동화, 보안, 정보 시스템 등 항만물류와 관련된 사업들이 많이 추진된 것으로 조사

▶ 국제물류 수요 증가에 대비한 R&D 추진 필요

- 최근 증가하고 있는 해외직구 시장에 따라 CBT(Cross Border Trade) 거래가 증가하고 있으나 관련 R&D는 거의 전무
- 본 연구에서 수행한 전문가 FGI에서 한 전문가는 국제물류 시장이 크게 증가할 것이고 이를 처리해야 하는 항만 및 배후단지에 작업 과부하가 예상되기 때문에 국제물류 관련 첨단 장비, 최적화 알고리즘, 연계 플랫폼 등의 개발이 시급하다고 함

3) 정책적 기여 등 기대효과

- ▶ 지난 10여 년간 추진해 온 물류 R&D에 대한 성찰 및 향후 추진 방향에 대해 고민할 수 있는 자료로 활용
- ▶ 향후 물류 R&D 추진 시 본 연구 결과를 활용하여 사업화 성공률 향상 기대

4) 연구의 한계점

- ▶ NTIS 분류 및 키워드 검색에 의존
 - NTIS에 성과가 등록되지 않은 과제 및 물류 R&D 분류 부재로 인한 물류 R&D에 대한 완벽한 조사가 이루어지지 않음
 - ⇒ 각 부처별로 모든 물류 R&D 과제에 대한 구분 및 전수조사 필요
- ▶ 물류 R&D 전문가만을 대상으로 FGI 및 AHP 설문 실시
 - 물류기술 공급자인 물류 R&D 전문가 외 물류기술 수요자인 물류 사업 전문가에 대한 FGI 및 AHP 설문을 실시하여 본 연구에서 도출된 결과와 비교 분석
 - 또한 물류분야 외 타 분야 R&D 전문가들에 대한 설문도 함께 실시
 - ⇒ 향후 물류 R&D 연구 시 좋은 비교 자료로 활용 가능

EXECUTIVE SUMMARY

Analysis on Implementation Result of Logistics Technology R&D

1. Purpose

- ▶ Based on the analysis of Korean government-driven logistics R&D, this study aims to analyze qualitative outcome of logistics R&D, drawing factors contributing to the success of projects. For this purpose, this study not only covered the projects led by the Ministry of Oceans and Fisheries and the Ministry of Land, Infrastructure and Transport, which are major competency departments of logistics R&D, but also included those driven by the Ministry of Science and ICT, the Ministry of Trade, Industry and Energy and the Ministry of SMEs and Startups.

2. Methodologies and features

1) Methodologies

Contents	Specific contents of the study	Methodologies
1. Survey on the current status of logistics R&D tasks and its classification	Survey on the current status of logistics R&D tasks	• Search NTIS logistics keywords and classification
	Classification of logistics R&D tasks and support status	• Utilizing NTIS classification system • Analysis on the status per government departments/implementation bodies/features
2. Analysis on the outcome of logistics R&D tasks	Basic statistics analysis	• Survey on the outcome per projects/input of 100 million won and the ratio of projects with fruitful outcome
	In-depth analysis	• Input – Output analysis: DEA ※ Utilizing R and Benchmarking packages ※ Utilizing DEAP for verification • Priority analysis: MCDM analysis ※ Developing Java program
3. Analysis on success factors of logistics R&D tasks	Drawing success factors of projects	• Analyzing existing VOC(Voice Of Customer) data • Literature survey • FGI (Focus Group Interview) with experts • Quantitative analysis (Probit model)
	Analysis on the priority for each success factor of projects	• Hierarchy Process) analysis
4. Conclusion and policy suggestions	Direction for implementing policies	• Frequency analysis on task names and keywords • Literature survey

2) Features

- ▶ For the last decade, KIMST and KAIA have implemented four logistics R&D projects. However, there has been no study to summarize and analyze what specific tasks were carried out for each project and its outcomes.
 - While KIMST has pushed ahead ‘Project for the Development of Advanced Port Logistics Technology’ and ‘Study on Base Technology for the Construction of U-based Shipping and Logistics System’, KAIA has conducted ‘Transportation and Logistics Research Project’ since 2007. However, institutions have not managed R&D results and outcomes, such as patents (application/registration), academic papers (domestic, SCI/non-SCI), S/W registration, technology transfer and commercialization. Therefore, a comprehensive research on logistics R&D outcome has not taken place.
 - In fact, government departments including MOF, MLIT, MSIP and MSS have carried out approximately 400 logistics R&D tasks for the last decade. However, no research has been conducted concerning the analysis of its outcome and success factors.
- ▶ Tapping into the National Science & Technology Information Service (hereinafter NTIS), this study conducted complete enumeration of logistics R&D. Hence, it carried out a quantitative analysis by utilizing analysis methods, such as basic statistics analysis, data envelopment analysis (DEA) and Multi-Criteria Decision Making (MCDM). In addition, this study distinguishes from others by drawing success factors for commercializing logistics R&D tasks based on FGI (Focus Group

Interview), AHP (Analytical Hierarchy Process) survey, and Probit analysis.

3. Results

1) Summary

- ▶ Investigating a total of 393 logistics R&D tasks following 6 steps
 - Basic data were collected by searching keywords and tasks for each project on NTIS
 - With regard to 393 tasks, the study surveyed task information including project name, task name, budget and classification etc., while investigating outcome information such as papers, patents and technology transfer.
 - The survey showed that the total budget of 294.3 billion won have produced significant outcomes

〈Table-1〉 Summarization of Logistics R&D outcomes (2008~2016)

Task duration	Number of tasks	Budget (1 million won)	Papers (number)						
			Domestic	SCI	Non-SCI				
2008~2016	393	294,319	1,348	336	553				
Domestic patent (number)		Foreign patent (number)		S/W reg- istration (number)	Technology transfer		Commercialization		
Application	Registrat ion	Applicati on	Registr ation		Numb er of cases	Amount (1million won)	Number of cases	Amount (1million won)	
769	336	3	-	109	121	2,904	277	35,099	

Data: Summarized by KMI by searching NTIS

- ▶ Analyzing the current status of support per government departments, location of implementation bodies and cooperation types etc.
 - Size of support per government departments: the number of tasks was not that different among departments but MLIT spent a large amount of expenses on projects
 - Distribution of task purpose: Most tasks were aimed at research and development, accounting for 89.8%
 - Distribution of logistics functions: The order of functions goes transportation, transfer, unloading, storage and packaging and 8.1% of all tasks were multi-functional tasks containing more than 2 functions
 - Distribution of types of development subjects: Hardware, software and hardware/software account for 43.5%, 40.2%, and 16.3% respectively
 - Others: Analyzing the distribution per location of implementation bodies, cooperation types, degree of research supervisor, R&D stages, technology life cycle, and classification of commercialization etc.
- ▶ After analyzing the current status of support per type of tasks driven by MOF and MLIT, which are two leading government departments in charge of logistics, this study identifies their distinctive features from other government departments
 - Purpose of tasks: The ratio of MOE and MLIT tasks for the purpose of commercialization is fairly low
 - Logistics functions: Most of the tasks carried out by MOF were

centering on unloading and transportation. MLIT has highly covered transportation functions with other functions equally distributed

- Types of development subjects: MLIT is centering on hardware, while MOF is equally distributing the subjects
 - Technology life cycle: MOF and MLIT all provide a large support to tasks with intro stage
 - Summary: R&D tasks carried out by MOF and MLIT are relatively low in tasks for commercialization, while large support goes to hardware driven, multiyear and intro-stage tasks.
- ※ MOF and MLIT are focusing on R&D for establishing public foundation rather than commercialization

〈Table-2〉 Summarization of support status per government departments/types

Name of department	Institution type	Purpose of Task	Logistics function	Type of development	Research duration	Technology life cycle
Ministry of Science and ICT	Research	R&D	Transport	HW	Multiple years	Growth
Ministry of education	Academy	R&D	Transport /storage	SW	Multiple years	Others
Ministry of Land, Infrastructure and Transport	Research	R&D	Transport	HW	Multiple years	Intro
Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs	Academy	R&D	Packaging	SW	Multiple years	Growth
Ministry of Trade, Industry and Energy	Industry	R&D	Transport	HW/SW	Multiple years	Others

Name of department	Institution type	Purpose of Task	Logistics function	Type of development	Research duration	Technology life cycle
Ministry of SMEs and Startups	Industry	R&D	Storage/Transport	SW	One year	Growth
Ministry of Oceans and Fisheries	Industry	R&D	Transport/Unloading	HW/SW	Multiple years	Intro

Data: Summarized by KMI by searching NTIS

- ▶ Conducting basic statistics analysis, DEA and MCDM provide quantitative analysis for each classification
 - Type of Institution: Overall, academic circles showed high academic and technological outcomes, while industrial circles produced high achievements in commercialization
 - Degree of research supervisor: Tasks carried out by research supervisors with PhD degree produced high achievements and those with bachelor's degree showed higher outcome than those with master's degree
 - Logistics function: Multi-functional tasks in connection with other tasks showed a higher possibility for commercialization but relatively low in quantitative achievements
 - Type of development subject: Outcomes were evenly generated for hardware and software, but quantitative achievements of hardware turned out to be low
 - Others: Analyzing the result of generating outcome per types of cooperation and degree
- ▶ Based on collecting VOC of implementation bodies of logistics R&D, literature survey, FGI with experts and quantitative analysis,

this study have drawn key success factors of commercialization to enhance the success rate of logistics technology R&D projects. Next, it identified the priority by carrying out AHP survey on major stakeholders

〈Table-3〉 Priority of success factors for individual logistics technology R&D

Major class	Minor class	Analysis value	Rank
R&D implementation	Planning market-oriented R&D	0.187	1
	Experience and capacity of research supervisor	0.123	3
	Quality of participating researchers	0.068	7
	Concentration of R&D budget	0.075	6
Commercialization	Agreement on R&D direction of those in charge of commercialization	0.159	2
	Securing budget for commercialization	0.041	9
	Marketing and distribution channel	0.091	5
Environment	Responding to changes of market demand	0.112	4
	Legal and institutional changes	0.020	13
R&D support	Selecting excellent institutions	0.041	8
	Securing flexibility of R&D management	0.021	12
	Protecting R&D rights	0.028	11
	Supporting connected R&D	0.034	10

2) Policy suggestion

- ▶ R&D scope of government departments in charge of logistics should be expanded
 - The number of tasks carried out by major competency departments of logistics, MOF and MLIT, was 71, while non-competency departments of logistics conducted 142 tasks

- According to the result of analyzing 71 tasks driven by MOF and MLIT, most tasks were reflecting the needs of actual fields with subjects regarding ports and land logistics such as low-carbon, terminal and logistics center.
 - On the other hand, 142 logistics R&D tasks carried out by non-competency departments such as the Ministry of Science and ICT, the Ministry of education and the Ministry of SMEs and Startups (MSS) were centering on technology and purpose-driven tasks rather than logistics. The subjects of these tasks include RFID, platform, smart service and automation etc.
 - In particular, these departments have pushed ahead a large number of port and logistics related projects including port automation, security and information system etc.
- It is necessary to implement R&D to prepare for increasing demand of international logistics
- Despite a sharp increase of CBT (Cross Border Trade) resulting from rising market of cross-border online shipping, relevant R&D is almost nonexistent
 - During the FGI carried out by this study, one expert mentioned that the international logistics market will significantly expand, forecasting the overload of operations at ports and port hinterlands. Therefore, it is urgent to develop international logistics related technologies such as advanced equipment, optimization algorithm and connecting platforms.

3) Expected benefits

- ▶ Utilize as a material for reflecting on logistics R&D that has been carried out for the last decade and consider its future direction
- ▶ Utilize this study when pushing forward logistics R&D in the future, increasing the success rate of commercialization

4) Limitations

- ▶ Depending on NTIS classification and keyword search
 - A complete investigation on logistics R&D was not carried out due to the tasks whose outcome has not been registered to NTIS and the lack of logistics R&D classification
 - ⇒ Each government department is necessary to conduct classification and complete enumeration for all logistics R&D
- ▶ Conducting FGI and AHP survey only targeting experts in logistics R&D
 - Other than experts in logistics R&D, the supplier of logistics technology, it is necessary to carry out FGI and AHP survey to experts of logistics business, who are the consumer of logistics technology and then compare the results.
 - Survey on R&D experts in other industries (other than logistics) should take place
 - ⇒ Utilize this as an insightful comparison material for logistics R&D study in the future

제 1 장

서론

제1절 연구의 배경 및 필요성

해양수산과학기술진흥원(Korea Institute of Marine Science & Technology Promotion, 이하 KIMST) 및 국토교통과학기술진흥원(Korea Agency for Infrastructure Technology Advancement, 이하 KAIA)에 따르면, 국내 물류기술 관련 R&D 예산은 2011년부터 연평균 230억 원씩 총 1,613억 원 투자된 것으로 조사되었다. 각 기관별로 살펴보면, KIMST에서는 2011년 166억 원부터 연평균 126억 원씩 투자하여 총 881억 원을 물류 R&D에 투자한 것으로 조사되었고,²⁾ KAIA에서는 2011년 87억 원부터 연평균 105억 원씩 투자하여 총 732억 원을 투자한 것으로 조사되었다.³⁾ KIMST와 KAIA 외에 과학

2) 해양수산과학기술진흥원,

https://www.kimst.re.kr/2012html/sub01_02_2018.jsp(검색일: 2018. 3. 15)

3) 국토교통과학기술진흥원, 「스마트 물류 R&D」, 2018년도 미래물류기술포럼 운영위원진 워크숍, 2018. 2. 22, p. 8

기술정보통신부, 산업통상자원부, 중소기업벤처부 등에서도 물류 관련 R&D를 추진하고 있으므로 이를 포함하면 물류 R&D 예산은 더 많을 것으로 예상된다.

〈표 1-1〉 국내 물류 R&D 예산 투자 추이

(단위: 억 원)

구분	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	합계	연평균
해양수산 과학기술진흥원	166	151	172	86	128	105	73	881	126
국토교통 과학기술진흥원	87	60	132	141	136	76	100	732	105
합계	253	211	304	227	264	181	173	1,613	230

자료: 해양수산과학기술진흥원, https://www.kimst.re.kr/2012html/sub01_02_2018.jsp(검색일: 2018. 3. 15); 국토교통과학기술진흥원, 「스마트 물류 R&D」, 2018년도 미래물류기술포럼 운영위원진 워크숍, 2018. 2. 22, p. 8

지난 10년간 KIMST와 KAIA에서는 4개의 물류 R&D 사업이 추진된 것으로 조사되었으나 사업별로 어떤 세부과제가 수행되었는지, 그리고 그 성과는 무엇이었는지 등에 대해서 전체적으로 정리, 분석한 연구는 없었다. 실제 KIMST에서는 ‘첨단항만물류기술개발사업’⁴⁾, ‘U기반 해운물류체계구축을 위한 기반기술연구’ 등을 추진했으며, KAIA에서는 ‘교통물류연구사업’⁵⁾을 2007년부터 추진 중이나 각 기관은 특허(출원/등록), 논문(국내, SCI/비SCI), S/W 등록, 기술이전, 사업화 등의 R&D 성과들을 잘 관리하고 있지 않아 물류 R&D 성과에 대한 포괄적인 연구가 이루어질 수 없는 실정이었다.

4) ‘첨단항만건설기술개발사업’, ‘첨단물류기술개발사업’, ‘물류시스템개선기술개발사업’ 등이 2013년부터 ‘첨단항만물류기술개발사업’으로 통합되어 운영

5) ‘사고 없는 안전교통’, ‘막힘 없는 첨단교통’ 등 5개 세부사업을 운영 중이며, 이 중 ‘단절 없는 물류교통’ 사업이 물류 R&D에 해당

다만, 각 기관들은 국가에서 실시하고 있는 ‘국가 R&D 조사·분석·평가(이하 조분평)’를 통해 R&D 성과를 제출하고 있으며, 조사된 내용은 국가과학기술지식정보서비스(National Science & Technology Information Service, 이하 NTIS)를 통해서 검색할 수 있게 되어 있다. 하지만 물류 R&D만을 검색할 수 있는 분류기준은 별도로 없고 또한 등록된 성과 역시 누락되거나 기입 오류로 인한 잘못된 정보가 등록된 경우도 있어 이를 통한 성과 종합 분석이 어려웠을 것이다. 실제 본 연구를 통해 조사한 바에 따르면, 2008년부터 2016년까지 총 393개의 물류 R&D 과제(다년도 수행과제 통합 시 213개)에 2,943억 원의 예산이 투자된 것으로 조사되었으며,⁶⁾ 이를 조사하는데 많은 노력이 필요했다.

따라서 실제 어떤 물류 R&D 과제들이 수행되었는지 선행조사가 이루어져야 하며, 이를 기반으로 우리나라 물류 R&D의 정량적인 성과분석을 추진하는 것이 필요하다.

제2절 연구의 목적

본 연구는 물류 R&D를 주로 추진하고 있는 KIMST와 KAIA뿐만 아니라 과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 중소벤처기업부 등 전 부처에서 추진한 물류 R&D를 조사하여 이를 기반으로 물류 R&D 정량적 성과분석과 함께 사업 성공요인을 분석하는 것을 목적으로 하고 있다.

6) 국가과학기술지식정보서비스(NTIS: National Science & Technology Information Service)를 통해 조사한 결과이며, 자세한 내용은 본문에서 설명

이를 위해 우선 물류 R&D 과제를 전수 조사하여 물류 R&D 과제 현황을 조사하고 이를 분류하였다. 다음으로 주요 분류별로 정량적인 성과를 분석하여 그 의미를 분석해 보았고, 마지막으로 물류 R&D 전문가들에 대한 표적집단면접법(Focus Group Interview, 이하 FGI), 계층화분석(Analytical Hierarchy Process, 이하 AHP) 설문을 통해 물류 R&D 과제의 사업화 성공요인 분석 및 우선순위 도출을 수행하였다.

제3절 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 공간적 범위로 해운, 항만, 내륙을 모두 포함하는 전체 물류분야를 설정하였으며, 시간적 범위로는 2008년부터 2017년까지 10년을 설정하였다. 다만 2017년에 수행되었던 물류 R&D 과제들의 경우 성과가 입력되지 않은 과제들도 많아 실제 정량적 평가시는 이를 제외하고 수행했다.

내용적 범위로 물류 R&D 과제 현황 조사 및 분류, 물류 R&D 과제 성과 분석, 물류 R&D 과제 사업 성공요인 분석, 물류 R&D 사업화 제고 방안 등을 포함하고 있다. 특히 물류 R&D 과제 현황 조사를 위해 NTIS를 이용했으며, 정량적 분석을 위해서는 기초 통계분석과 자료포락분석(Data Envelopment Analysis, DEA), 다기준의사결정(Multi-Criteria Decision Making, MCDM) 방법 등을 활용하였다. 그리고 물류 R&D 사업 성공요인 도출을 위해 문헌조사, 전문가 FGI(Focus Group Interview), 계량분석, AHP(Analytical Hierarchy Process) 설문을 수행하였다.

이러한 연구방법들을 통해 총 393개의 물류 관련 R&D 과제를 도출하였고 정량적 분석과 함께 물류 R&D 사업화 제고 방안을 도출하였다.

〈표 1-2〉 연구의 내용 및 방법

연구내용	세부 연구내용	연구방법
1. 물류 R&D 과제 현황 조사 및 분류	물류 R&D 과제 현황 조사	• NTIS 물류 키워드 검색 및 분류
	물류 R&D 과제 분류 및 지원현황	• NTIS 분류 체계 활용 • 부처별/수행주체별/특성별 현황 분석
2. 물류 R&D 과제 성과 분석	기초 통계분석	• 과제당/투입1억 원당 성과 및 성과창출 과 제비용 조사
	심층 분석	• 투입대비산출효과 : DEA 분석 ※ R 및 Benchmarking 패키지 활용 ※ 검증을 위해 DEAP도 활용 • 우선순위 분석 : MCDM 분석 ※ Java 프로그램 개발
3. 물류 R&D 과제 성공요인 분석	사업 성공요인 도출	• 기존 VOC(Voice Of Customer) 자료 분석 • 기존 문헌조사 • 전문가 FGI(Focus Group Interview) 실시 • 계량분석(Probit)
	사업 성공요인별 우선순위 분석	• AHP(Analytical Hierarchy Process) 분석
4. 결론 및 정책제언	정책적 추진방향	• 과제명 및 키워드 빈도 분석 • 기존 문헌조사

자료: 저자 작성

제4절 선행연구 검토

동 연구의 객관성 있는 연구수행을 위해 관련성이 높은 선행연구들을 분석해 보았다.

〈표 1-3〉 선행연구와 본 연구 비교

구분	선행연구와의 차별성		
	연구목적	연구방법	주요 연구내용
1	<ul style="list-style-type: none"> • 과제명: 중소기업 R&D 사업화 성공률 제고를 위한 정책 방안 연구 • 연구자(년도): 최원영(2009) • 연구목적: R&D 혁신과정 전체를 조망하기 위해 'R&D 기술혁신 과정모형'에 근거하여 정부의 중소기업 R&D 지원정책에 대한 문제점과 원인을 파악하고, 이의 시정을 위한 정책방안을 모색 	<ul style="list-style-type: none"> • 문헌조사 ※ 중소기업 R&D 지원 정책 • 중소기업 'R&D 기술혁신 과정 모형' 기반 단계별 정책 방안 제시 	<ul style="list-style-type: none"> • 중소기업 R&D 지원정책의 현황과 문제점 • 중소기업 R&D 사업 성공률 제고를 위한 정책 방안 ※ 기획, 신청/평가, 개발, 개발 완료 후 사후평가, 사업화 단계별 ⇒ 중소기업 관련 R&D에만 해당되는 정책 방안 제시
2	<ul style="list-style-type: none"> • 과제명: 중소기업의 기술기획 역량이 기술사업화 성공에 미치는 영향에 관한 연구 • 연구자(년도): 이종민(2013) • 연구목적: 중소기업의 기술기획 역량이 사업화성공에 미치는 영향에 대해서 살펴보고 분석결과를 바탕으로 중소기업의 기술사업화 성공률 제고를 위한 정책적인 개선방안을 도출 	<ul style="list-style-type: none"> • 문헌조사 • 연구 가설 설정 • 실증분석 ※ 로지스틱 회귀 분석 	<ul style="list-style-type: none"> • 기술기획 개념 및 역량, 중소기업 기술기획의 중요성 등에 대한 문헌조사 • 중소기업 기술사업화 성공요인 관련 가설 설정 • 실증분석 ⇒ 중소기업 관련 R&D 대상 분석

구분	선행연구와의 차별성		
	연구목적	연구방법	주요 연구내용
3	<ul style="list-style-type: none"> • 과제명: 유통물류 R&D 추진 전략 수립 연구 • 연구자(년도): 윤장석(2014) • 연구목적: 유통물류기술 현황 및 국내 적용 유통물류기술 및 R&D 현황을 파악하여 글로벌 경쟁력 확보를 위한 상세 유통물류 R&D 개발 전략을 수립 	<ul style="list-style-type: none"> • 각종 통계 및 해외 사례 조사 • 30명의 전문가 대상 전화 및 대면 인터뷰(기술 수요조사 및 중요도/시급성 파악) ※ 3개 카테고리, 11개 과제 및 우선순위 도출 	<ul style="list-style-type: none"> • 국가유통물류산업의 현황과 전망 • 유통물류기술 현황과 전망 • 국가유통물류 R&D 추진전략 • 국가유통물류 R&D 전략별 세부 추진계획 <p>⇒ 전체 유통물류 R&D에 대한 고찰이 아닌 정보, 클라우드, 빅데이터 등 특정 주제에 맞는 몇 개의 국내 R&D 사례 조사</p>
4	<ul style="list-style-type: none"> • 2017년 정부 R&D 사업 들여다보기 • 장필성 외(2017) • 2017년 정부 R&D에 대한 주요 투자분야 및 부처별 R&D 계획 	<ul style="list-style-type: none"> • 통계분석 	<ul style="list-style-type: none"> • 2017년 중점 투자분야 분석 • R&D 효율화 및 관리제도 개선 • 9개 부처별 R&D 계획 조사 <p>⇒ 해양수산부, 국토교통부의 R&D 계획도 포함되어 있으나 주요 사업별 예산만 조사</p>
5	<ul style="list-style-type: none"> • 국가연구개발사업의 기술사업화 성공요인 분석 연구 • 최상선(2017) • 해양수산 연구개발사업을 추진해 오면서 간과했던 기술사업화 성과요인들에 대한 파악과 이들이 기술사업화에 미치는 영향을 분석해 봄으로써 향후 해양수산 분야 기술사업화 정책추진에 논리적인 근거로 활용 	<ul style="list-style-type: none"> • 문헌조사 • 연구 가설 설정 • 실증분석 ※ 포아송/음이항 회귀분석 등 	<ul style="list-style-type: none"> • 국가연구개발사업 기술 사업화 성공요인 분석 관련 선행연구 검토 • 해양수산 연구개발사업 기술사업화 성과에 미치는 영향 분석을 위한 가설 설정 • 관련 자료 수집 및 기술통계 분석 • 실증분석 및 가설 검증 <p>⇒ 해양수산에 특화된 미래해양 산업기술개발사업, 수산실용화기술개발사업만 대상</p>
본 연구	<ul style="list-style-type: none"> • 기존 물류 R&D 전수 조사를 통한 물류 R&D 성과 분석 및 사업화 성공요인 분석 	<ul style="list-style-type: none"> • 문헌조사, 현장조사 • 통계분석 (DEA 등) • 전문가 면담 (FGI) 및 설문 (AHP) 	<ul style="list-style-type: none"> • 물류 R&D 과제 현황 조사 및 분류 • 물류 R&D 과제 정량적 성과 분석 • 물류 R&D 사업 성공요인 분석 및 우선순위 도출 <p>⇒ 향후 물류 R&D 추진 시 중요한 참고자료로 활용 가능</p>

자료: 저자 작성

선행연구 분석결과 기존 연구들은 몇 개의 사례만을 조사·분석해서 R&D 추진전략을 수립하거나, 물류와 관련되어 있지 않은 다른 특정 부처에만 투자한 사업만을 대상으로 분석한 내용이 대부분이었다.

이에 비해 동 연구에서는 전체 물류 R&D에 집중하여 논문, 특허, 기술이전, 사업화 등의 정량적인 데이터를 조사했고 이를 이용해 복합적인 분석을 했다는 것에서 기존 연구들과 차별성을 가진다고 생각할 수 있겠다. 특히 본 연구를 통해 도출된 결과는 향후 물류 R&D 추진 시 사업 성공을 위해 어떠한 것들을 중점적으로 추진해야 하는지 제시한다는 점에서 큰 기여점이 있다 하겠다.

〈표 1-4〉 연구의 차별성

구분		기존 선행연구	본 연구
조사대상	대상과제	일부	전체
	성과항목	일부	전체(논문, 특허, 사업화 등)
연구방법		문헌조사, 인터뷰, 통계분석, 회귀분석 등	문헌조사, 통계분석(DEA, MCDM), 계량분석, FGI/AHP 등

자료: 저자 작성

제 2 장

물류 R&D 과제 현황 조사 및 분류

제1절 물류 R&D 과제 현황 조사

1장에서 언급했다시피 물류 R&D 성과분석을 위해서는 현재까지 수행한 물류 R&D 과제 및 과제별 정량적 성과정보를 수집하는 것이 중요하다. 아직까지 물류 R&D만을 정리한 정보원이 없어 이를 수집하기 위해서는 복잡한 과정을 거쳐야 한다. 본 연구에서는 물류 R&D 과제정보를 수집하기 위해 기본적으로 NTIS를 이용했으며, 검색 시 누락되는 물류 R&D 과제가 없도록 두 가지 검색 방법을 이용했다.

첫 번째 방법은 NTIS에서 물류와 관련된 키워드 검색을 통해 물류 R&D 과제를 검색했다. 사용된 키워드는 기능별로는 ‘운송’, ‘이송’, ‘보관’, ‘하역’, ‘포장’, ‘수송’ 등을 사용했으며, 일반 용어로는 ‘물류’, ‘화물’, ‘컨테이너’, ‘창고’ 등을 사용했다. 검색 결과 총 1,447개의 과제가 있는 것으로 조사되었으나 이 중 연구개발에 해당되는 과제만

을 추려 1,136개 과제를 도출했으며, NTIS에 등록된 과제고유번호로 중복과제를 제거해 816개 과제를 도출했다. 그리고 마지막으로 과제명과 요약 내용을 분석하여 물류와 연관성이 떨어지거나 R&D가 아닌 과제들을 제거하여 총 394개의 과제를 도출했다.

두 번째 방법은 KIMST와 KAIA에서 2008년 이후로 추진한 물류 관련 사업, 즉 ‘첨단항만물류기술개발사업’, ‘교통물류연구사업’ 중 ‘단절 없는 물류교통’ 등의 사업에 등록된 모든 과제를 조사했으며, KIMST는 58개의 과제, KAIA는 85개의 과제를 수행한 것으로 조사되어 총 143개의 과제가 조사되었다.

이렇게 두 가지 방법으로 조사된 394개 과제와 143개 과제를 합쳐 중복된 과제를 제거함으로써 450개의 물류 R&D 과제가 수행된 것으로 조사되었으나 2017년 과제 중 실적이 업데이트되지 않은 과제들이 있어 최종적으로 2017년 과제들을 제외한 393개 과제⁷⁾를 도출했다.

393개 과제에 대해서는 사업명, 과제명, 책임자, 예산, 분류, 공동연구 등의 내용을 포함하는 과제정보와 논문, 특허, 기술이전 등의 실적을 포함하는 성과정보를 조사했으며, 이렇게 조사된 과제의 성과정보를 요약하면 <표 2-2>와 같다. 이 중 분류 I은 NTIS에서 제공되고 있는 분류이고 분류 II는 NTIS의 분류 및 과제명, 키워드 등을 기반으로 본 연구에서 추가적으로 작성한 항목이다.

7) 다년도 수행과제의 경우는 연차별로 개별 집계했으며, 이를 하나의 과제로 집계하면 223개 과제임

〈표 2-1〉 물류 R&D 검색 키워드

구분	검색 키워드
일반	• 물류, 화물, 컨테이너, 창고 등
기능	• 운송, 이송, 보관, 하역, 포장, 수송 등

〈그림 2-1〉 물류 R&D 과제 도출 과정



자료: 저자 작성

〈표 2-2〉 조사항목

구분		검색 키워드
과제정보	기본	<ul style="list-style-type: none"> • 사업명, 사업ID, 과제고유번호, 과제명, 책임자, 수행기간, 예산, 과제수행기관, 과제요약, 키워드 등
	분류 I	<ul style="list-style-type: none"> • 과제수행연도, 부처명, 지역, 실용화대상 여부, 연구개발단계, 수행주체구분, 과학기술표준분류, 6T 관련 기술, NTRM 등
	분류 II	<ul style="list-style-type: none"> • 과제목적, 물류기능, 개발대상유형, 연구기간
	공동연구	<ul style="list-style-type: none"> • 기업, 대학, 연구소, 외국연구기관, 기타
	논문	<ul style="list-style-type: none"> • 국내, SCI, 비SCI
성과정보	특허*	<ul style="list-style-type: none"> • 출원, 등록
	S/W	<ul style="list-style-type: none"> • 등록
	기술이전	<ul style="list-style-type: none"> • 건수, 금액
	사업화	<ul style="list-style-type: none"> • 건수, 금액
	주: * 해외 특허의 경우 출원만 3건 있어 정량적 성과 분석 시에는 이를 제외하고 국내 특허만 분석	

자료: 저자 작성

〈표 2-3〉 물류 R&D 성과 종합(2008년부터 2016년까지)

과제 기간	과제 수	예산	논문			국내특허		S/W	기술이전		사업화			
			국내	SCI	비SCI	출원	등록		건수	금액	건수	금액		
2008~2016	393	294,319	1,348	336	553	769	336	3	-	109	121	2,904	277	35,099

(단위: 개, 백만 원, 건)

(단위: 개, 백만 원, 건)

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 종합

제2절 물류 R&D 과제 분류 및 지원현황

1. 과제 분류

구축된 데이터에서 가용한 분석항목들을 추출하였으며, 과제수행 연도, 지원부처, 수행기관 지역, 연구수행주체 유형, 연구협력 유형, 연구책임자 전공, 연구책임자 학위, 연구개발단계, 기술수명주기, 연구개발성격, 실용화대상 여부를 기준으로 분석을 수행하였다. 해당 항목들은 재범주화하여 과제수행연도 및 지원부처 항목은 ‘부처별 지원현황’으로, 소재지, 연구수행주체, 연구협력 유형, 연구책임자 전공 및 학위 등은 ‘물류 R&D 수행주체별 특성’으로, 과제목적, 물류기능, 연구기간 등은 ‘물류 R&D 과제 유형’으로, 그리고 연구개발단계, 기술수명주기, 연구개발성격 등은 ‘물류 R&D 과제 특성’으로 구분하여 분석을 수행하였다.

〈표 2-4〉 과제 분류

분류		항목수	항목
지원 부처	부처	7	• 과학기술정보통신부, 교육부, 국토교통부, 농림축산식품부, 산업통상자원부, 중소벤처기업부, 해양수산부
	수행연도	9	• 2008년부터 2016년까지
수행 주체 특성	수행기관 소재지	18	• 강원도, 경기도, 경상남도, 경상북도, 광주광역시, 기타, 대구광역시, 대전광역시, 부산광역시, 서울특별시, 세종특별자치시, 인천광역시, 전라남도, 전라북도, 제주특별자치도, 충청남도, 충청북도, 해외
	기관 유형	3	• 산업계, 학계, 연구계
	기관 세부유형	7	• 국공립연구소, 대기업, 대학, 중견기업, 중소기업, 출연연구소, 기타
	협력 유형	8	• 산-산, 산-연, 산-학, 산-학-연, 연-연, 학-연, 학-학, 단독
	연구책임자 전공	5	• 공학, 농림수산학, 의약보건학, 이학, 인문사회학
	연구책임자 학위	3	• 박사, 석사, 학사이하

분류		항목수	항목
과제 유형	과제목적	3	• 인프라, 연구개발, 사업화
	물류기능	6	• 보관, 운송, 이송, 포장, 하역, 다기능
	개발대상유형	3	• 하드웨어, 소프트웨어, 하드웨어/소프트웨어
	연구기간	2	• 단년도, 다년도
과제 특성	연구개발단계	6	• 기타 개발, 시제품 개발, 아이디어 개발, 연구관리, 제품 또는 공정개발, 결촉치
	기술수명주기	4	• 도입기, 성장기, 성숙기, 기타
	연구개발성격	4	• 기초연구, 개발연구, 응용연구, 기타
	실용화 구분	6	• 아이디어 개발, 제품 또는 공정개발, 시제품 개발, 연구 관리, 기타 개발, 결촉치

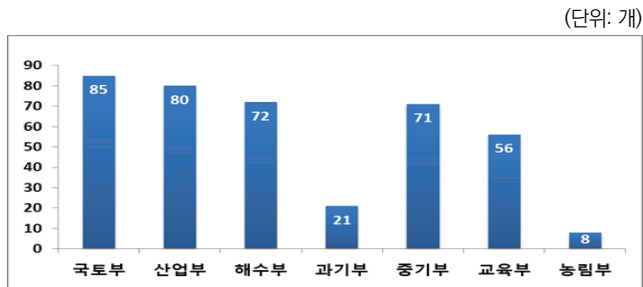
자료: 저자 작성

2. 부처별 지원현황

1) 부처별 지원규모

물류기술 R&D에 대한 9년간 부처별 지원현황을 보면, 과제 수 기준으로 부처별로 큰 차이 없이 지원되었으며, 국토부, 산업부, 해수부, 중기부 순으로 나타났다. 반면 사업비 규모 기준으로 보면 국토부가 월등히 많은 것으로 조사되었으며, 국토부, 산업부, 해수부, 교육부 순으로 지원되었다. 특히 중기부의 경우 과제 수는 많은 데 반해 사업비는 매우 적은 특이점을 보였다.

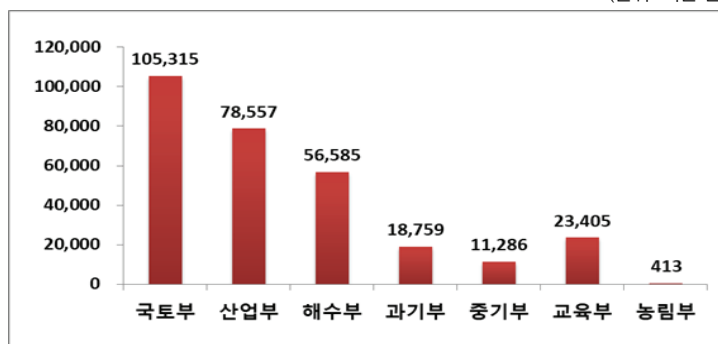
〈그림 2-2〉 부처별 지원 과제 수



자료: 저자 작성

〈그림 2-3〉 부처별 사업비 규모

(단위: 백만 원)



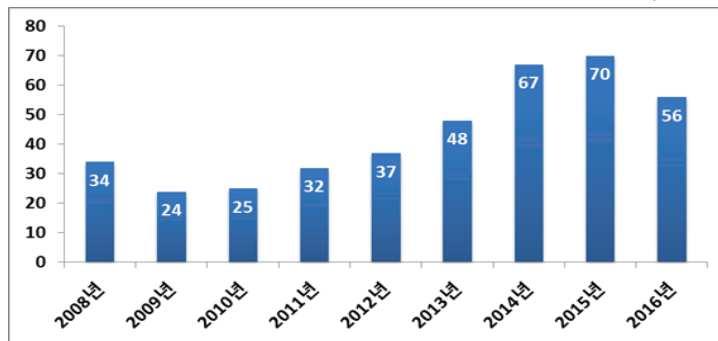
자료: 저자 작성

2) 과제 수행연도별 지원규모

지난 9년간 물류기술 R&D에 대한 정책적 지원은 지속적으로 증가한 것으로 나타났다. 첫해를 제외하고 과제 수 및 사업비 규모 모두 꾸준히 증가하였으며, 2016년 지원연도의 경우 2015년 대비 과제 수 및 사업비 모두 다소 감소하였는데, 이는 취합하지 못한 과제정보 때문으로 판단된다.

〈그림 2-4〉 연도별 지원 과제 수

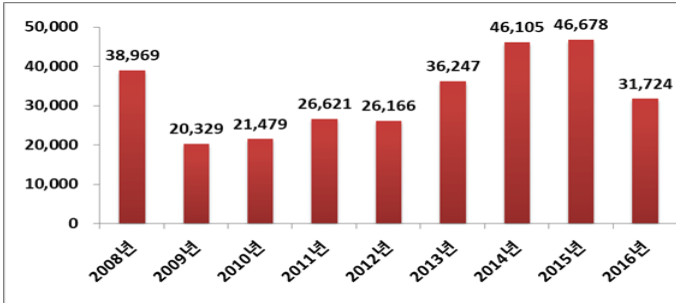
(단위: 개)



자료: 저자 작성

〈그림 2-5〉 연도별 사업비 규모

(단위: 백만 원)



자료: 저자 작성

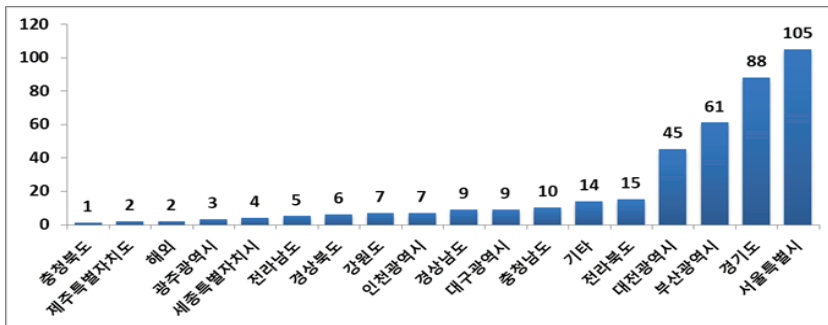
3. 물류 R&D 수행주체 특성별 지원현황

1) 수행기관 소재지 분포

수행기업 소재지 분포의 경우 지역별 기업분포와 유사한 분포를 보였다. 다만 부산광역시에서 상대적으로 많은 과제가 수행되었는데, 이는 해운항만물류 분야 전문기관(대학 및 연구원)이 부산에 많이 있기 때문으로 판단된다.

〈그림 2-6〉 수행기관 소재지

(단위: 개)



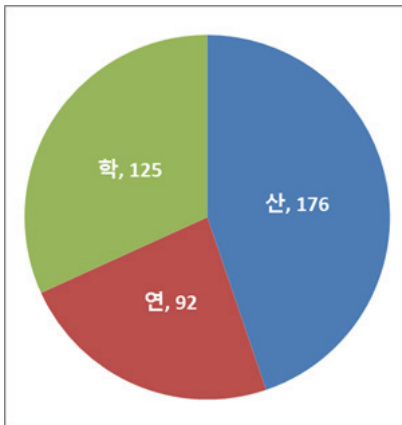
자료: 저자 작성

2) 기관 유형별 분포

수행기관 유형별 분포를 보면 산업계가 176개 과제로 가장 많은 비중을 차지했으며, 학계가 125개 과제, 연구계가 92개 과제로 나타났다. 세부적으로 산업계는 중소기업의 비중이 매우 높았으며, 연구계의 경우 출연연구소의 비중이 매우 높은 것으로 나타났다.

〈그림 2-7〉 수행기관 유형

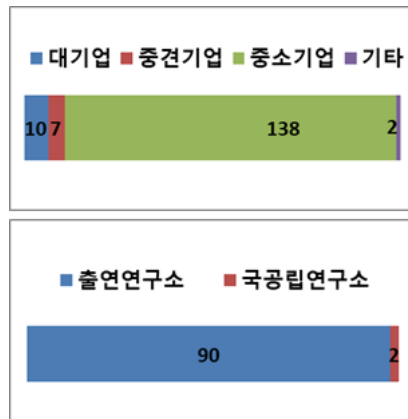
(단위: 개)



자료: 저자 작성

〈그림 2-8〉 산업계·연구계 세부 구분

(단위: 개)



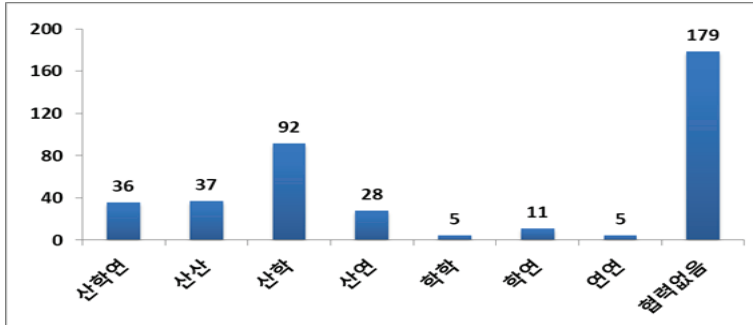
자료: 저자 작성

3) 협력 유형별 분포

수행기관의 연구협력 유형별 분포를 보면, 협력 없이 단독으로 수행한 과제가 가장 많았으며, 산업계와 학계, 산업계와 산업계, 산학연 모두 참여 순으로 연구과제를 수행한 것으로 나타났다. 또한, 산업계가 참여하지 않은 과제는 매우 적은 것으로 나타나, 산업계 중심으로 R&D가 추진된 것으로 판단된다.

〈그림 2-9〉 수행기관 협력 유형

(단위: 건)



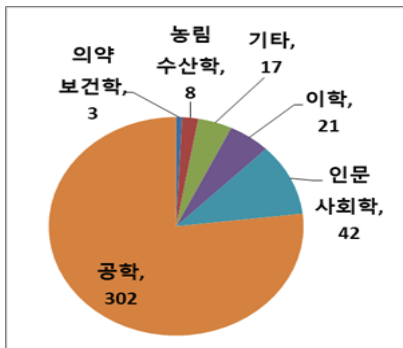
자료: 저자 작성

4) 연구책임자 전공별/학위별 분포

R&D 수행 연구책임자의 전공은 공학이 전체의 75% 이상, 박사학위 소지자가 전체 60% 이상을 차지한 것으로 나타났다. 특이점은 연구책임자 전공별 분포에서 공학 다음으로 인문사회학 전공자가 많았으며 석사보다 학사 이하의 학력이 많은 것이며, 이는 산업계에서 R&D를 주관 수행할 때 해당 기업의 대표가 연구책임자 역할을 맡기 때문으로 판단된다.

〈그림 2-10〉 연구책임자 전공

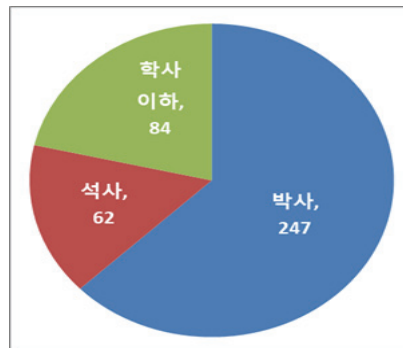
(단위: 명)



자료: 저자 작성

〈그림 2-11〉 연구책임자 학위

(단위: 명)



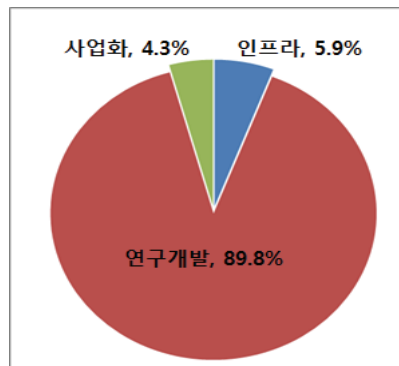
자료: 저자 작성

4. 물류 R&D 과제 유형별 지원현황

1) 과제목적별 분포

과제목적별 분포를 보면, 연구개발 목적을 위한 과제가 매우 높은 89.8%의 비율을 보였으며, 플랫폼·인프라 구축을 위한 과제는 5.9%, 실용화, 상용화, 연구개발 결과 확산 등 사업화를 위한 과제는 4.3%로 나타났다.

〈그림 2-12〉 과제목적별 분포

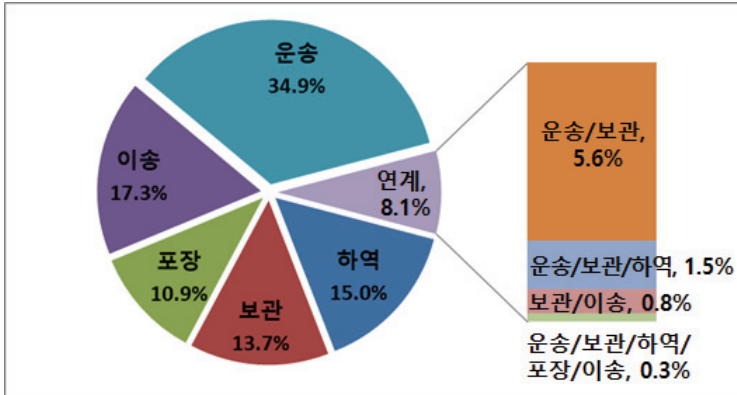


자료: 저자 작성

2) 물류기능별 분포

R&D 과제의 물류기능별 분포를 보면, 운송기능을 위한 R&D가 가장 많았으며, 이송, 하역, 보관, 포장 순으로 나타났다. 전체 과제 중 8.1%는 2개 이상의 물류기능을 포함한 과제로 운송과 보관 기능을 포함하는 과제(5.6%), 보관과 이송 기능을 포함하는 과제(0.8%), 운송, 보관, 하역 기능을 포함하는 과제(1.5%), 물류기능 전반을 포함하는 과제(0.3%)가 지원된 것으로 나타났다.

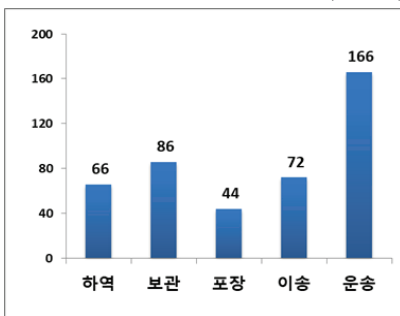
〈그림 2-13〉 물류기능별 분포



자료: 저자 작성

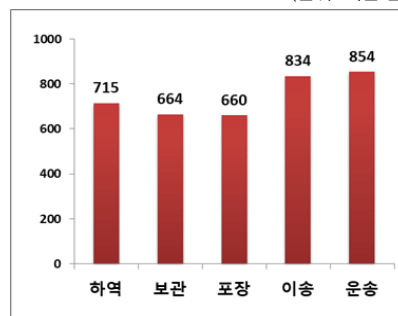
다기능과제(연계과제)를 포함한 각 기능별 과제 수 및 사업비 규모를 보면, 과제 수 기준으로 운송기능 과제가 타 유형보다 매우 많은 것으로 나타났다. 반면 과제당 사업비, 즉 평균 사업비 기준으로 보면 하역, 보관, 포장, 이송, 운송기능 전반에 비교적 고른 분포를 보였다.

〈그림 2-14〉 물류기능별 과제 수
(단위: 건)



자료: 저자 작성

〈그림 2-15〉 물류기능별 평균 사업비
(단위: 백만 원)



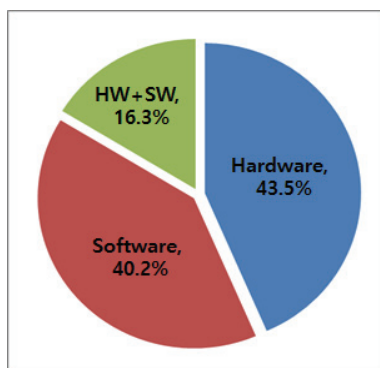
자료: 저자 작성

3) 개발대상유형별 및 연구기간별 분포

개발대상의 유형별 분포에서는 하드웨어 개발용과 소프트웨어 개발용 과제의 비율이 각각 43.5%, 40.2%의 유사한 비율을 보였으며, 하드웨어와 소프트웨어를 모두 개발하는 복합 개발형 과제는 16.3%인 것으로 나타났다.

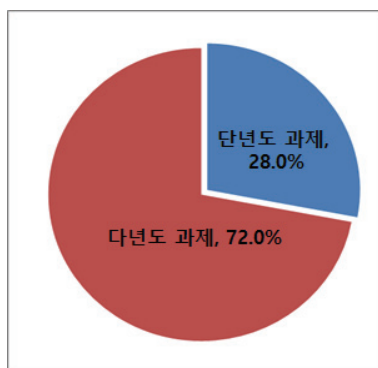
또한 지원과제의 연구기간별 구성 비율은 단년도 과제가 28%, 다년도 과제가 72%를 보였다.

〈그림 2-16〉 개발대상유형별 분포



자료: 저자 작성

〈그림 2-17〉 연구기간별 분포



자료: 저자 작성

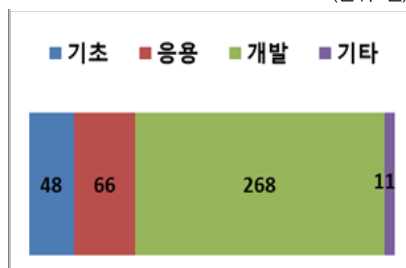
5. 물류 R&D 과제 특성별 지원현황

1) 연구개발단계 및 기술수명주기별 분포

물류기술 R&D는 개발연구 중심(68.2%)으로 수행되었으며, 기술수명주기 내 도입기(41.2%) 및 성장기(38.7%)인 기술에 대한 R&D가 주로 수행된 것으로 나타났다.

〈그림 2-18〉 연구개발단계

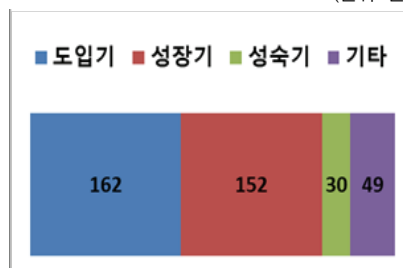
(단위: 건)



자료: 저자 작성

〈그림 2-19〉 기술수명주기

(단위: 건)

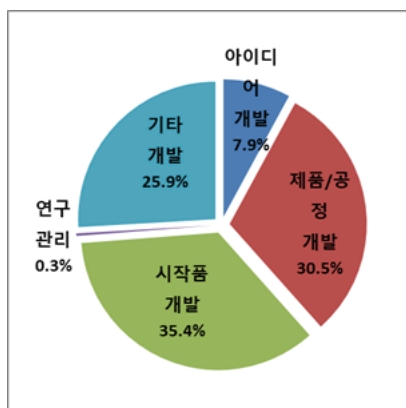


자료: 저자 작성

2) 연구개발성격별 및 실용화 구분별 분포

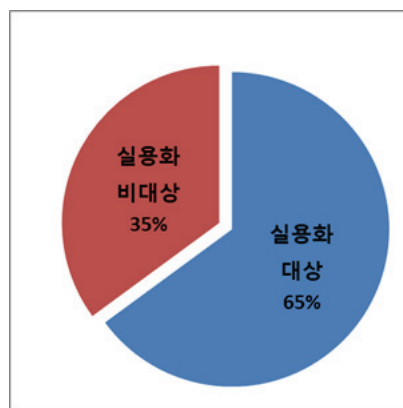
연구개발성격을 보면, 시작품 개발, 제품/공정 개발, 기타 개발 순으로 나타났으며, 실용화 대상 R&D가 전체의 65%인 것으로 나타났다.

〈그림 2-20〉 연구개발성격



자료: 저자 작성

〈그림 2-21〉 실용화 대상 여부



자료: 저자 작성

6. 부처별·유형별 지원현황 교차분석

1) 부처별 지원특성 분석 개요

부처별·지원동향을 세부적으로 파악하기 위해서, 부처별 구분과 여타 유형 간 교차분석을 실시하였다. 이를 통해 물류 주무부처인 해양수산부와 국토교통부의 지원현황을 세부적으로 파악하고 타 부처와의 지원 차별성을 파악하고자 했다.

2) 부처별·유형별 지원현황 교차분석

부처별·기관유형별 과제수행 비율을 보면, 과기부는 연구계 중심, 교육부는 학계 중심, 산업부와 중기부는 산업계 중심으로 부처별 연구개발 특성을 잘 드러내고 있다. 국토교통부와 해양수산부는 기관유형별 수행비율이 타 부처보다 상대적으로 균등한 것으로 나타났다.

〈표 2-5〉 부처별·수행기관 유형별 지원현황

부처명	산	연	학	총계
과학기술정보통신부	9.5%	57.1%	33.3%	100.0%
교육부	14.3%	0.0%	85.7%	100.0%
국토교통부	27.1%	43.5%	29.4%	100.0%
농림축산식품부	0.0%	25.0%	75.0%	100.0%
산업통상자원부	73.8%	16.3%	10.0%	100.0%
중소벤처기업부	70.4%	1.4%	28.2%	100.0%
해양수산부	47.2%	37.5%	15.3%	100.0%

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

물류기술 R&D는 전반적으로 인프라 및 사업화 과제비율이 낮으나, 국토교통부와 해양수산부의 경우 사업화 비율이 타 부처에 비해서도 낮은 수준인 것으로 나타났다.

〈표 2-6〉 부처별·과제목적별 지원현황

부처명	인프라	연구개발	사업화	총계
과학기술정보통신부	0.0%	90.5%	9.5%	100.0%
교육부	7.1%	91.1%	1.8%	100.0%
국토교통부	3.5%	94.1%	2.4%	100.0%
농림축산식품부	0.0%	62.5%	37.5%	100.0%
산업통상자원부	10.0%	81.3%	8.8%	100.0%
중소벤처기업부	4.2%	95.8%	0.0%	100.0%
해양수산부	6.9%	90.3%	2.8%	100.0%

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

국토교통부의 경우 하역, 보관, 포장, 이송, 운송 등 5개 분야의 지원 비율이 매우 균등하게 분포된 것으로 나타났다. 반면 해양수산부의 경우 하역과 운송 분야에 치우친 것으로 나타났는데, 이는 해양수산부의 특성상 항만물류 중심이기 때문으로 판단된다.

〈표 2-7〉 부처별·물류기능별 지원현황

부처명	하역	보관	포장	이송	운송	총계
과학기술정보통신부	0.0%	9.5%	0.0%	4.8%	85.7%	100.0%
교육부	23.2%	29.0%	0.0%	11.6%	36.2%	100.0%
국토교통부	12.1%	18.7%	18.7%	19.8%	30.8%	100.0%
농림축산식품부	0.0%	25.0%	75.0%	0.0%	0.0%	100.0%
산업통상자원부	4.4%	18.9%	7.8%	25.6%	43.3%	100.0%
중소벤처기업부	5.1%	32.9%	7.6%	24.1%	30.4%	100.0%
해양수산부	40.8%	2.6%	10.5%	3.9%	42.1%	100.0%

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

국토교통부의 경우 하드웨어 중심으로 과제를 지원했으며, 해양수산부는 하드웨어, 소프트웨어, 하드웨어/소프트웨어 융합 과제 전반에 걸쳐 고르게 지원하였다.

〈표 2-8〉 부처별·개발대상유형별 지원현황

부처명	HW/SW	HW	SW	총계
과학기술정보통신부	0.0%	52.4%	47.6%	100.0%
교육부	14.3%	21.4%	64.3%	100.0%
국토교통부	17.6%	70.6%	11.8%	100.0%
농림축산식품부	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
산업통상자원부	12.5%	46.3%	41.3%	100.0%
중소벤처기업부	0.0%	36.6%	63.4%	100.0%
해양수산부	43.1%	34.7%	22.2%	100.0%

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

중기부를 제외한 모든 부처에서 다년도 과제의 비중이 월등히 높은 것으로 나타났다. 특히 해양수산부의 경우 물류기술 지원 주요부처(국토부·산업부·중기부·해수부) 중에서는 가장 높은 것으로 나타났다.

또한 국토교통부와 해양수산부 과제들은 기술수명주기상 도입기에 해당하는 과제들의 비율이 타 부처 대비 매우 높은 것으로 나타났다.

〈표 2-9〉 부처별·연구기간별 지원현황

부처명	다년도	단년도	총계
과학기술정보통신부	85.7%	14.3%	100.0%
교육부	92.9%	7.1%	100.0%
국토교통부	74.1%	25.9%	100.0%
농림축산식품부	100.0%	0.0%	100.0%
산업통상자원부	76.3%	23.8%	100.0%
중소벤처기업부	21.1%	78.9%	100.0%
해양수산부	91.7%	8.3%	100.0%

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 2-10〉 부처별·기술수명주기별 지원현황

부처명	도입기	성장기	성숙기	기타	총계
과학기술정보통신부	33.3%	47.6%	0.0%	19.0%	100.0%
교육부	25.0%	28.6%	16.1%	30.4%	100.0%
국토교통부	58.8%	36.5%	4.7%	0.0%	100.0%
농림축산식품부	37.5%	62.5%	0.0%	0.0%	100.0%
산업통상자원부	23.8%	28.8%	13.8%	33.8%	100.0%
중소벤처기업부	4.2%	87.3%	7.0%	1.4%	100.0%
해양수산부	91.7%	6.9%	1.4%	0.0%	100.0%

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

결과적으로 국토교통부와 해양수산부의 R&D 지원과제들은 사업화 목적형 과제가 적고, 하드웨어 중심의 다년도, 도입기 시점이라는 특징을 지니는 것으로 나타났다. 이는 그동안의 해양수산부와 국토교통부의 R&D 정책이 연구결과물 사업화를 위한 R&D 지원보다 공공기반 구축을 위한 R&D 지원 중심이었기 때문으로 판단된다.

〈표 2-11〉 부처별·유형별 지원현황 종합

부처명	수행기관 유형	과제목적	물류기능	개발대상 유형	연구기간	기술수명주 기
과기부	연	연구개발	운송	HW	다년도	성장기
교육부	학	연구개발	운송/보관	SW	다년도	기타
국토교통부	연	연구개발	운송	HW	다년도	도입기
농림축산식품부	학	연구개발	포장	SW	다년도	성장기
산업통상자원부	산	연구개발	운송	HW/SW	다년도	기타
중소벤처기업부	산	연구개발	보관/운송	SW	단년도	성장기
해양수산부	산	연구개발	운송/하역	HW/SW	다년도	도입기

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

제 3 장

물류 R&D 과제 성과 분석

제1절 개요

각 유형별(지원부처별, 연구수행주체 특성별, 연구수행과제 특성별) 분석에 다양한 분석방법들을 적용하였으며, 특이점을 보이는 요인들에 대해서는 세부적으로 설명함으로써 물류기술 R&D 전반에 대한 정량적 성과분석을 수행하였다. 아울러 지원유형별 각 성과항목에 대한 전체 기초 통계분석 결과는 부록에 제시하였다.

분석 가능한 성과 항목은 논문 등재 건수(국내외 논문 합계, 해외 논문, SCI 논문), 지적재산권 건수(출원 및 등록 건수), 기술이전 건수 및 금액, 사업화 건수 및 금액이 있다. 정량적 성과분석에서는 유형별 각 성과에 대한 기초통계분석을 실시하고, 성과의 질적 크기, 성과의 효율성 등을 파악하기 위해서, 과제당 성과, 투입 1억 원당 성과, 성과창출 과제비율 및 계량 분석을 수행하였다. 아울러 심층분석에서는 심도 있는 과제 성과 분석을 위해 투입대비산출효과를 분석

하기 위한 자료포락분석(Data Envelopment Analysis, 이하 DEA)과 다양한 기준으로 여러 대안들을 평가하는 다기준의사결정방법론(Multi-Criteria Decision Making, 이하 MCDM)을 적용했다.

1. 기초 통계분석

1) 과제당 성과

각 성과항목을 과제 수로 나눈 값으로 지원 1과제당 평균 성과를 나타낸다. 지원유형별 분석을 통해서 과제당 성과 차이 비교분석을 수행하였다.

2) 투입 1억 원당 성과

각 성과항목을 사업비(1억 원)로 나눈 값으로 사업비 1억 원당 평균 성과를 나타낸다. 지원유형별 분석을 통해서 유형 간 성과 효율성을 파악할 수 있다.

3) 성과창출 과제비율

각 성과를 창출한 과제 수들을 전체 과제 수로 나눈 값으로, 유형별 성과를 창출한 과제비율을 나타낸다. 과제당 성과 및 투입 1억 원당 성과의 경우 특정 과제에서 높은 성과를 창출한 경우, 성과가 높게 나타났다. 반면 성과창출 과제비율의 경우 성과를 창출한 과제가 많은 경우 높게 나타나기 때문에, 지원유형별 성과창출 유무를 파악할 수 있다.

2. 심층 분석

1) DEA

DEA는 선형계획법을 이용하여 평가대상들의 투입요소와 산출요소를 바탕으로 경험적 효율 프론티어를 도출한 후에 각각 평가대상과 효율 프론티어 사이의 거리로 효율성을 측정하는 분석기법이다.⁸⁾ DEA는 다양한 투입요소와 다양한 산출요소를 모두 고려하여 효율성을 분석하는 방법으로 상대적 효율성 측정단위로 DMU(Decision Making Unit)를 사용하고 있다.

$$DMU_i \text{의 효율성} = \frac{\text{multi-output}}{\text{multi-input}} = \frac{\sum_{k=1}^m u_k y_{kj}}{\sum_{i=1}^n v_i x_{ij}}$$

- i 는 투입요소
- k 는 산출요소
- u_k 는 산출요소 k 에 대한가중치
- v_i 는 투입요소 i 에 대한가중치
- y_{kj} 는 DMU_j 의 산출요소 k
- x_{ij} 는 DMU_j 의 투입요소 i

자료: 이재길(2016. 11), 『R프로그램에 기반한 최적화 및 계량분석』

DEA는 생산요소 증가율과 생산량의 증가율이 같은 규모에 대한 수확불변(Constant Returns to Scale, 이하 CRS)을 가정하고 있는 CCR 모형과 규모에 대한 수확가변(Variable Returns to Scale, 이하 VRS)을 가정하고 있는 BCC 모형으로 구분될 수 있으며, 이 두 모형 모두 투입요소에 초점을 두는 투입지향(Input Oriented) 모형과 산출요소에 초점을 두는 산출지향(Output Oriented) 모형이 있다.⁹⁾

본 연구에서는 DEA 분석 시 CCR 모형과 투입지향 모형을 이용하

8) 박선율·김상열·박호(2017. 12), 「DEA결합모형을 활용한 아세안(ASEAN)지역 항만의 효율성 분석」, 『한국항만경제학회지』, 제33집, 제4호, p. 6

9) 박선율 외, 상계서, p. 6

여 효율성을 측정했다. 사용한 프로그램으로는 결과에 대한 검증을 위해 R과 DEAP(Data Envelopment Analysis Program) 등 두 종류를 사용했으며, R에서는 DEA를 위한 Benchmarking 패키지를 활용했다.

2) MCDM

MCDM은 통상적으로 서로 상충되는 다수(Multi)의 기준(Criteria) 하에서 하는 의사결정(Decision Making)을 말하며, 주요 특징으로는 다수의 목표와 속성을 가지고 있고 각 목표와 속성은 상호 비교할 수 없는 단위를 가지고 있는 것이다.¹⁰⁾ 자동차 구입 관련 의사결정을 예로 들자면, 가격, 연비, 속도, 배기량, 인테리어, 익스테리어, 브랜드 등과 같은 다양한 속성을 가지는 여러 종류의 자동차 대안에 대해서 평가해야 할 것이다. 각각의 속성들은 각기 다른 기준과 목표를 가지고 있으며, 이를 한꺼번에 고려해서 평가한다는 것은 매우 어려운 일이 될 것이다.

〈표 3-1〉 MCDM의 예

대안	비용함수	수익함수				
	가격	연비	최고속도	인테리어	익스테리어	브랜드
A사 i 자동차	1,100	10km/l	230km/h	상(3)	중(2)	하(1)
A사 j 자동차	900	9km/l	180km/h	중(2)	하(1)	하(1)
B사 k 자동차	1,000	12km/l	200km/h	중(2)	하(1)	상(3)
B사 l 자동차	1,200	11km/l	190km/h	하(1)	상(3)	상(3)
C사 m 자동차	950	7km/l	180km/h	하(1)	상(3)	중(2)
D사 o 자동차	800	8km/l	170km/h	상(3)	하(1)	하(1)

자료: 저자 작성

10) 권오정(2018. 7), 『다기준 의사결정 방법론 이론과 실제』, 북스힐, p. 10

이러한 문제를 해결하기 위한 방법이 MCDM으로 이는 다시 다속성의사결정(Multi-Attribute Decision Making, 이하 MADM)과 다목표의사결정(Multi-Objective Decision Making, 이하 MODM)으로 나뉜다. MADM은 유한개의 대안들의 집합에서 하나의 대안이나 그와 선호도가 같은 몇 개의 대안을 선정하는 방법을 말하며 TOPSIS, 엔트로피(Entropy) 척도, AHP, MAUT 등이 여기에 해당된다.¹¹⁾ MODM은 대안들을 무한개로 가정하고 이 무한개의 대안 집합 가운데 주어진 목표들과의 편차를 최소화하는 대안을 찾아내는 것으로 선형계획법 형식의 일반 목적함수에 목표를 여러 개 두어 우선순위를 고려하고 제약조건을 만족시키는 최적의 대안을 찾는 방법이다.¹²⁾ 이 두 방법론의 차이점을 정리하면 <표 3-2>와 같다.

〈표 3-2〉 MADM과 MODM 비교

구분	MADM	MODM
기준	속성	목적
목표	암시적	명백
속성	명백	암시적
제한 조건	없음	있음
대안수	유한개	무한개
사용 목적	선택/평가	설계

자료: 권오정(2018. 7), 『다기준 의사결정 방법론 이론과 실제』, 북스힐, p. 11

본 연구에서는 여러 개의 기준을 가지고 속성이 명확하고 대안 수가 유한개인 문제를 평가하는 것이므로 MADM을 사용했다. MADM은 다시 그 방법에 따라 엔트로피 척도, TOPSIS 등으로 나뉜다.

11) 권오정, 상계서, pp. 10~11

12) 권오정, 상계서, pp. 10~11

엔트로피 척도 개념은 정보이론 등에서 유용하게 사용¹³⁾되고 있으며, 물리학에서 무질서도를 의미하는 엔트로피를 구해 각 대안들을 평가하는 방법이다. 엔트로피 척도는 대안들의 값을 정규화하고 평가항목별로 다양함의 정도(Degree of Diversification)를 구하게 되는데 다양함이 높게 표현되는 항목은 더 높은 가중치를 갖게 되어¹⁴⁾ 대안 평가 시 영향을 더 주게 된다.

TOPSIS(Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution)는 전체 대안을 기준으로 이상적인 최상의 대안(Positive Ideal Solution, 이하 PIS)과 이상적인 최악의 대안(Negative Ideal Solution, 이하 NIS)을 구해 PIS와는 가깝고 NIS와는 떨어져 있는 대안을 최적의 대안으로 제시하는 방법이다.¹⁵⁾ 앞의 자동차 구입 예에서 PIS와 NIS를 구한다면 <표 3-3>과 같다.

<표 3-3> TOPSIS의 PIS, NIS 값(예)

대안	비용함수	수익함수				
	가격	연비	최고속도	인테리어	익스테리어	브랜드
PIS	800	11km/l	230km/h	상(3)	상(3)	상(3)
NIS	1,200	7km/l	170km/h	하(1)	하(1)	하(1)

자료: 저자 작성

본 연구에서는 엔트로피 척도 및 TOPSSIS 분석을 위해 Java 기반의 프로그램을 개발했으며, 이를 통해 각 대안들의 우선순위를 도출하였다.

13) 김경록·차종한(2013), 「작업 시간과 자세위험도를 고려한 군 보급시설 수리부속 배치대안 결정」, 『한국산학기술학회논문지』, 제14권, 제10호, p. 4896

14) 김경록·차종한, 상계서, p. 4896

15) 김아름·김광희(2017), 「TOPSIS를 이용한 부산항과 상해항의 터미널 경쟁력에 관한 연구」, 『한국항만경제학회지』, 제33집, 제2호, p. 23

(3) 심층분석 종합

다음 표는 앞의 자동차 구입 의사결정 문제를 DEA로 분석한 투입 대비 산출 효율성과 TOPSIS와 엔트로피 척도로 우선순위를 도출한 결과이다. DEA 결과에서는 ‘A사의 j 자동차’가 가격(투입) 대비 성능(산출)이 떨어지는 것을 알 수 있고 TOPSIS와 엔트로피 척도 평가에서는 ‘B사의 l 자동차’가 가장 좋은 대안임을 알 수가 있다. 본 사례는 어느 정도 유사한 결과를 보여주고 있으나 평가대안의 수와 값의 다양성 정도에 따라 그 결과가 달라지는 경우가 있어 이를 모두 고려할 수 있도록 본 연구에서는 세 가지 방법 모두 적용하여 효율성과 우선순위를 도출하였다. 특히 DEA의 경우 투입대비효과가 1.0인 것들이 모두 또는 다수 개로 선택될 수 있어 우선순위 도출을 위해서는 다른 방법론 보완이 필요하다.

〈표 3-4〉 DEA 및 엔트로피 척도, TOPSIS 평가 결과(예)

대안	DEA 효율성	Entropy		TOPSIS	
		결과	순위	결과	순위
A사 i 자동차	1.0000	0.1967	3	0.4969	3
A사 j 자동차	0.9545	0.0731	6	0.2802	6
B사 k 자동차	1.0000	0.2092	2	0.5245	2
B사 l 자동차	1.0000	0.2513	1	0.5835	1
C사 m 자동차	1.0000	0.1807	4	0.4825	4
D사 o 자동차	1.0000	0.0890	5	0.4066	5

자료: 저자 작성

제2절 정량적 성과 분석 결과

1. 물류기술 R&D 전체 성과

1) 주요 성과

지난 9년간(2008~2016년) 물류기술 R&D는 총 393개의 과제가 지원되었으며, 총 2,943억 원이 소요되었다. 주요 성과로는 논문 2,237건 등재, 지식재산권 1,108건 출원·등록, 기술이전 및 사업화는 총 398건, 총 380억 원으로 나타났다. 세부적으로 등재된 논문 중 해외 논문은 889건이며, SCI 논문은 336건으로 나타났으며, 등록된 지식재산권은 336건으로 조사되었다.

〈표 3-5〉 물류기술 R&D 주요 성과

투입		논문(건)			지재산권(건)		기술이전·사업화	
과제 수 (건)	연구비 (백만 원)	국내외 합계	해외 합계	SCI 합계	출원· 등록 합계	등록 합계	건수 (건)	금액 (백만 원)
393	294,319	2,237	889	336	1,108	336	398	38,003

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

2) 과제당 성과

지원과제당 약 5.7건의 논문 성과가 창출되었으며, 이 중 해외 논문은 약 2.3건, SCI 논문은 0.85건이 등재되었다. 지식재산권의 경우 과제당 약 2.8건이 출원·등록되었으며, 0.85건이 등록되었다. 또한, 과제당 약 1건의 기술이전·사업화 성과 및 약 1억 원의 과제당 사업화 성과가 창출되었다.

〈표 3-6〉 물류기술 R&D 과제당 성과

논문			지재권		기술이전·사업화	
국내외성과 (건/과제)	해외합계 (건/과제)	SCI합계 (건/과제)	출원·등록 합계 (건/과제)	등록합계 (건/과제)	(건/과제)	(백만 원/ 과제)
5.69	2.26	0.85	2.82	0.85	1.01	96.70

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

3) 투입 1억 원당 성과

투입 사업비 기준으로 보면, 투입 1억 원당 약 0.76건의 논문 성과가 창출되었으며, 이 중 해외 논문은 약 0.3건, SCI 논문은 0.11건이 등재되었다. 지식재산권의 경우 1억 원당 약 0.38건이 출원·등록되었으며, 0.11건이 등록되었다. 또한, 투입 1억 원당 약 0.14건의 기술이전·사업화 성과가 창출되었으며, 1억 원당 약 0.13억 원의 사업화 성과가 창출되었다.

〈표 3-7〉 물류기술 R&D 투입 1억 원당 성과

논문			지재권		기술이전·사업화	
국내외 성과 (건/1억 원)	해외 합계 (건/1억 원)	SCI 합계 (건/1억 원)	출원·등록 합계 (건/1억 원)	등록합계 (건/1억 원)	(건/1억 원)	(백만 원/ 1억 원)
0.76	0.30	0.11	0.38	0.11	0.14	12.91

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

4) 성과창출 과제비율

성과창출 과제비율을 보면, 전제 지원과제 중 약 37%의 과제에서 학술적 성과 즉 논문 성과가 창출되었으며, 약 39%의 과제에서 기술적 성과 즉 지식재산권 성과가 창출되었다. 또한, 약 28%의 과제에서 기술이전·사업화 성과가 창출된 것으로 조사되었다.

〈표 3-8〉 물류기술 R&D 성과창출 과제비율

학술적 성과 창출 과제비율	기술적 성과 창출 과제비율	사업화 성과 창출 과제비율
36.6%	38.9%	27.7%

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

2. 물류 R&D 수행주체 특성별 성과

1) 기관 유형별 성과¹⁶⁾

학계의 학술적 성과 및 기술적 성과가 높았고, 산업계에서 사업화 성과가 높은 것으로 분석되었으며, 연구계의 성과가 학술적·기술적 성과는 학계보다 낮고, 사업화 성과도 가장 낮았다. 또한, 사업비 대비 성과를 보면, 연구계의 성과가 더욱 낮은 것으로 분석되었다.

〈표 3-9〉 기관 유형별 물류기술 R&D 과제당 성과

수행 주체 유형	논문			지재산권		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/과제)	해외 합계 (건/과제)	SCI 합계 (건/과제)	출원· 등록 합계 (건/과제)	등록 합계 (건/과제)	(건/과제)	(백만 원/ 과제)
산	1.27	0.44	0.11	1.32	0.31	1.53	139.04
연	6.86	2.07	0.52	4.02	1.28	0.26	29.17
학	11.06	4.97	2.15	4.05	1.30	0.83	86.79

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 3-10〉 기관 유형별 물류기술 R&D 투입 1억 원당 성과

수행 주체 유형	논문			지재산권		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/1억 원)	해외 합계 (건/1억 원)	SCI 합계 (건/1억 원)	출원· 등록 합계 (건/1억 원)	등록 합계 (건/1억 원)	(건/ 1억 원)	(백만 원/ 1억 원)
산	0.20	0.07	0.02	0.21	0.05	0.24	21.79
연	0.55	0.17	0.04	0.32	0.10	0.02	2.35
학	2.04	0.92	0.40	0.75	0.24	0.15	16.04

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

16) 협회는 산업체로 구분

반면 유형별 성과를 창출한 과제의 비율을 보면, 연구계의 학술적·기술적 성과창출 과제의 비율이 가장 높은 것으로 분석되었다.

〈표 3-11〉 기관 유형별 물류기술 R&D 성과창출 과제비율

수행주체 유형	학술적 성과 창출 과제비율	기술적 성과 창출 과제비율	사업화 성과 창출 과제비율
산	21.0%	35.8%	35.2%
연	58.7%	47.8%	12.0%
학	42.4%	36.8%	28.8%

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

DEA 분석 결과 연구소의 효과가 0.438로 낮게 나왔고, MCDM의 경우도 앞의 정량적 분석과 마찬가지로 학, 산, 연 순인 것으로 분석되었다.

전문가들의 의견에 따르면, 학계의 성과가 높은 이유는 논문, 특허, S/W 실적을 많이 달성하기 때문이며 산업계의 경우는 기술이전, 사업화 등의 실적이 많기 때문이라고 한다.

〈표 3-12〉 기관 유형별 성과 심층분석 결과

구분	투입	산출										투입대 비효과	다기준 평가 (괄호 안은 순위)		
	예산 (백만 원)	논문(건)			국내특허 (건)		S/W 등록 (건)	기술이전		사업화			DEA	Entropy	TOPSIS
		국내	SCI	비SCI	출원	등록		건수 (건)	금액 (백만 원)	건수 (건)	금액 (백만 원)				
산	112,278.0	145	19	59	177	55	31	53	1,813.3	217	22,657.4	1.000	0.2663 (2)	0.4924 (2)	
연	114,398.3	441	48	142	252	118	12	17	274.9	7	2,408.5	0.438	0.1074 (3)	0.2083 (3)	
학	67,642.3	762	269	352	340	163	66	51	815.6	53	10,033.2	1.000	0.6263 (1)	0.6403 (1)	
총합계	294,318.6	1,348	336	553	769	336	109	121	2,903.8	277	35,099.2	-	-	-	

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

2) 기관 세부유형별 성과

산-학-연 분석결과와 유사하게 산업계 중에서 중견 및 중소기업의 사업화 성과가 높았으며, 대학 및 출연연구소의 학술적·기술적 성과가 높은 것으로 분석되었다. 특히 중소기업의 사업화 매출실적이 투입 대비 매우 높은 것으로 나타났다.

〈표 3-13〉 기관 세부유형별 물류기술 R&D 과제당 성과

수행주체 세부유형	논문			지재권		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/과제)	해외 합계 (건/과제)	SCI 합계 (건/과제)	출원· 등록 합계 (건/과제)	등록 합계 (건/과제)	(건/과제)	(백만 원/ 과제)
국공립연	2	-	-	0.5	-	0.5	-
대기업	-	-	-	0.6	-	1.6	1.35
대학	11.06	4.97	2.15	4.05	1.3	0.83	86.79
중견기업	2.14	0.71	0.57	1.29	0.43	3.14	115.01
중소기업	1.02	0.47	0.09	1.12	0.27	1.61	170.51
출연연	6.97	2.11	0.53	4.1	1.31	0.26	29.82
기타	3.19	0.38	0.1	3	0.71	0.48	5.79

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

또한 성과를 창출한 과제의 비율을 보면, 연구계인 출연연구소¹⁷⁾의 학술적·기술적 성과창출 과제의 비율이 가장 높은 것으로 분석되었으며, 사업화 성과는 중소기업에 지원된 과제에서 비율이 가장 높은 것으로 분석되었다.

17) 국공립연구소의 성과창출 과제비율이 타 연구수행주체에 비해서 매우 높은 것으로 분석되었으나 표본이 2개 과제로 대표성이 떨어지는 것으로 판단되어 해석에서 제외

〈표 3-14〉 기관 세부유형별 물류기술 R&D 성과창출 과제비율

수행주체 세부유형	학술적 성과 창출 과제비율	기술적 성과 창출 과제비율	사업화 성과 창출 과제비율
국공립연구소	100.00%	50.00%	50.00%
대기업	0.00%	20.00%	30.00%
대학	42.40%	36.80%	28.80%
중견기업	28.60%	42.90%	14.30%
중소기업	17.40%	33.30%	38.40%
출연연구소	57.80%	47.80%	11.10%
기타	52.40%	57.10%	23.80%

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

DEA 및 MCDM 분석 결과 대학과 중소기업의 투입대비효과 및 우선순위가 높은 것으로 나타났다.

〈표 3-15〉 기관 세부유형별 성과 심층분석 결과

구분	투입 예산 (백만 원)	산출											투입대 비효과	다기준 평가 (괄호 안은 순위)	
		논문(건)			국내특허(건)		S/W 등록 (건)	기술이전		사업화					
		국내	SCI	비SCI	출원	등록		건수	금액 (백만 원)	건수	금액 (백만 원)				
국공립연구소	160.0	4	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1.000	0.0062 (7)	0.2064 (5)
대기업	9,846.9	-	-	-	6	-	-	1	13.5	15	-	-	0.357	0.0120 (6)	0.1951 (7)
대학	67,642.3	762	269	352	340	163	66	51	815.6	53	10,033.2	-	1.000	0.4772 (1)	0.6963 (1)
중견기업	3,454.1	10	4	1	6	3	-	-	-	22	805.1	-	1.000	0.0195 (5)	0.2077 (4)
중소기업	85,940.0	76	13	52	117	37	30	43	1,678.1	179	21,852.4	-	1.000	0.2834 (2)	0.4976 (2)
출연연구소	114,238.3	437	48	142	251	118	12	17	274.9	6	2,408.5	-	0.435	0.1716 (3)	0.3387 (3)
기타	13,037.0	59	2	6	48	15	1	9	121.7	1	-	-	0.916	0.0301 (4)	0.2030 (6)
총합계	294,318.6	1,348	336	553	769	336	109	121	2,903.8	277	35,099.2	-	-	-	-

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

3) 협력 유형별 성과

산학연 모든 기관 유형이 참여한 과제보다 산업계-학계 또는 산업계-연구계가 협업한 과제에서 높은 성과를 창출하였으며, 학계와 연구계가 협업한 과제에서는 학술적 성과가 높은 것으로 분석되었다. 또한, 협력 없이 단독으로 진행된 과제에서의 성과가 전체 평균 이상을 보이는 것으로 분석되었다.

〈표 3-16〉 연구협력 유형별 물류기술 R&D 과제당 성과

연구협력 유형별	논문			지재권		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/과제)	해외 합계 (건/과제)	SCI 합계 (건/과제)	출원· 등록 합계 (건/과제)	등록 합계 (건/과제)	(건/과제)	(백만 원/ 과제)
산-산	0.19	0.08	-	0.41	0.03	1.05	58.91
산-연	1.68	0.96	0.36	3.39	0.93	0.64	111.98
산-학	6.7	2.58	1.48	4.6	1.61	2.33	155.16
산-학-연	15.94	6.28	1.75	3.78	0.64	0.36	9.01
연-연	0.4	-	-	-	-	-	-
학-연	8.82	3.82	1	3.55	1.64	0.27	-
학-학	-	-	-	0.2	-	-	-
단독	4.99	1.98	0.65	2.23	0.67	0.62	101.05

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 3-17〉 연구협력 유형별 물류기술 R&D 투입 1억 원당 성과

연구협력 유형별	논문			지재권		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/1억 원)	해외 합계 (건/1억 원)	SCI 합계 (건/1억 원)	출원· 등록 합계 (건/1억 원)	등록 합계 (건/1억 원)	(건/ 1억 원)	(백만 원/ 1억 원)
산-산	0.03	0.01	-	0.07	0	0.19	10.5
산-연	0.15	0.09	0.03	0.31	0.09	0.06	10.25
산-학	0.69	0.27	0.15	0.47	0.17	0.24	16.02
산-학-연	0.76	0.3	0.08	0.18	0.03	0.02	0.43
연-연	0.15	-	-	-	-	-	-
학-연	0.74	0.32	0.08	0.3	0.14	0.02	-
학-학	-	-	-	0.1	-	-	-
단독	1.42	0.56	0.18	0.64	0.19	0.18	28.82

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

성과를 창출한 과제비율의 협업유형을 보면, 산학연 모든 기관이 협업한 경우 학술적·기술적 성과가 높은 것으로 나타났으며, 산업계-학계 협업 유형이 사업화 성과창출 과제비율이 가장 높은 것으로 분석되었다.

〈표 3-18〉 연구협력 유형별 물류기술 R&D 성과창출 과제비율

연구협력 유형별	학술적 성과 창출 과제비율	기술적 성과 창출 과제비율	사업화 성과 창출 과제비율
산-산	16.20%	18.90%	35.10%
산-연	46.40%	42.90%	32.10%
산-학	41.30%	51.10%	37.00%
산-학-연	69.40%	63.90%	16.70%
연-연	20.00%	-	-
학-연	45.50%	54.50%	9.10%
학-학	-	20.00%	-
단독	31.3%	31.8%	25.7%

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

DEA 및 MCDM 분석 결과 앞의 결과와 유사하게 산-학, 산-학-연 협동 시 효과 및 우선순위가 높은 것으로 분석되었으며, 반대로 학-연¹⁸⁾ 협동 시 다른 협력유형보다 효과가 떨어진 것으로 분석되었다. 이는 산업계와 학계, 연구계가 가지고 있는 장단점을 상호 보완하여 부족한 실적을 채워주기 때문으로 추정된다.

18) 산-산, 연-연, 학-학 협동의 경우는 표본 수가 적어 제외

〈표 3-19〉 협력 유형별 성과 심층분석 결과

구분	투입	산출										투입대 비효과	다기준 평가 (갈호 안은 순위)		
	예산 (백만 원)	논문(건)			국내특허 (건)		S/W 등록 (건)	기술이전		사업화			DEA	Entropy	TOPSIS
		국내	SCI	비SCI	출원	등록		건수 (건)	금액 (백만 원)	건수 (건)	금액 (백만 원)				
산-산	20,761.2	4	-	3	14	1	1	6	64.7	33	2,115.0	0.853	0.0362 (5)	0.1931 (8)	
산-연	30,585.6	20	10	17	69	26	9	11	726.9	7	2,408.5	1.000	0.0746 (4)	0.2574 (4)	
산-학	89,115.0	379	136	101	275	148	34	48	1,122.8	166	13,152.0	1.000	0.3687 (2)	0.6991 (2)	
산-학-연	75,599.9	348	63	163	110	23	4	10	264.4	3	60.0	0.569	0.1073 (3)	0.3079 (3)	
연-연	1,350.0	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.172	0.0066 (7)	0.2073 (6)	
학-연	13,097.9	55	11	31	21	18	3	3	-	-	-	0.719	0.0298 (6)	0.2021 (7)	
학-학	1,039.0	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	0.217	0.0066 (7)	0.2079 (5)	
단독	62,770.0	540	116	238	279	120	58	43	725.1	68	17,363.6	1.000	0.3703 (1)	0.7338 (1)	
총합계	294,318.6	1,348	336	553	769	336	109	121	2,903.8	277	35,099.2	-	-	-	

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

4) 연구책임자 전공별 성과

연구책임자의 전공 유형별 성과를 보면, 공학·농림수산업 전공의 연구책임자가 수행한 과제의 과제당 학술적 성과가 높은 것으로 나타났다으며, 이학 전공 과제의 사업화 성과가 높은 것으로 분석되었다. 특히 인문사회학 전공의 연구책임자가 수행한 과제의 경우 학술적 성과, 기술적 성과, 사업화 성과 모두 전반적으로 준수하게 나타났다.

〈표 3-20〉 연구책임자 전공별 물류기술 R&D 과제당 성과

연구 책임자 전공별	논문			지재권		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/과제)	해외 합계 (건/과제)	SCI 합계 (건/과제)	출원· 등록 합계 (건/과제)	등록 합계 (건/과제)	(건/과제)	(백만 원/ 과제)
공학	6.55	2.75	1.05	3.12	0.95	0.66	80.32
농림수산업	8.63	2.00	0.63	2.00	0.50	0.75	15.88
의약보건학	-	-	-	-	-	-	-
이학	0.10	-	-	0.38	-	1.57	248.00
인문사회학	4.00	0.95	0.29	3.24	1.07	3.52	169.49
기타	1.18	0.18	0.12	0.35	-	0.65	75.99

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

DEA 및 MCDM 분석결과도 마찬가지로 공학과 인문사회학 전공의 연구책임자가 수행한 과제의 성과가 높은 것으로 분석되었다.

〈표 3-21〉 과제 연구책임자 전공별 성과 심층분석 결과

구분	투입 예산 (백만 원)	산출										투입대 비효과	다기준 평가 (괄호 안은 순위)	
		논문(건)			국내특허(건)		S/W	기술이전		사업화				
		국내	SCI	비SCI	출원	등록	건수 (건)	금액 (백만 원)	건수 (건)	금액 (백만 원)	건수 (건)		금액 (백만 원)	DEA
공학	225,880.7	1,148	317	513	652	287	89	2,244.7	111	22,013.0	1.000	0.7963 (1)	0.7545 (1)	
농림수산학	11,825.8	53	5	11	12	4	3	127.0	-	-	1.000	0.0253 (4)	0.2405 (6)	
의약보건학	1,389.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.000	0.0034 (6)	0.2427 (5)	
이학	10,789.1	2	-	-	8	-	5	179.9	28	5,028.0	1.000	0.0293 (3)	0.2518 (3)	
인문사회학	40,541.7	128	12	28	91	45	13	343.3	131	6,775.2	1.000	0.1287 (2)	0.3199 (2)	
기타	3,892.2	17	2	1	6	-	4	8.9	7	1,283.0	1.000	0.0171 (5)	0.2455 (4)	
총합계	294,318.6	1,348	336	553	769	336	109	2,903.8	277	35,099.2	-	-	-	

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

5) 연구책임자 학위별 성과

박사 학위를 보유한 연구책임자가 수행한 과제의 학술적·기술적 과제당 성과 및 투입 1억 원당 성과 모두 높은 것으로 나타났으며, 학사 이하 학위를 보유한 연구책임자 과제의 사업화 성과가 가장 높은 것으로 분석되었다. 이는 수행기관 유형별 분석에서 중소기업의 사업화 성과가 높았는데, 연구책임자 학위별 성과에서도 중소기업의 연구책임자가 주로 학사 이하의 학위를 지녔기 때문에 높은 성과가 창출된 것으로 판단된다.

〈표 3-22〉 연구책임자 학위별 물류기술 R&D 투입 1억 원당 성과

연구 책임자 학위별	논문			지재산권		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/ 1억 원)	해외 합계 (건/ 1억 원)	SCI 합계 (건/ 1억 원)	출원· 등록 합계 (건/ 1억 원)	등록 합계 (건/ 1억 원)	(건/ 1억 원)	(백만 원/ 1억 원)
박사	0.93	0.37	0.14	0.42	0.13	0.13	9.00
석사	0.40	0.14	0.02	0.25	0.05	0.10	5.25
학사 이하	0.19	0.09	0.07	0.26	0.07	0.21	37.71

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

DEA 분석결과로는 박사, 석사, 학사 이하 모두 효율성 1.0으로 투입대비효과가 비슷한 것으로 분석되었으나, MCDM 평가 결과 박사가 다른 유형에 비해 많이 높은 것으로 분석되었다.

〈표 3-23〉 과제 연구책임자 학위별 성과 심층분석 결과

구분	투입	산출										투입대 비효과	다기준 평가 (괄호 안은 순위)		
	예산 (백만 원)	논문(건)			국내특허(건)		S/W	기술이전		사업화		DEA	Entropy	TOPSIS	
		국내	SCI	비SCI	출원	등록	건수	등록	건수	금액 (백만 원)	건수				금액 (백만 원)
박사	217,724.7	1,219	300	504	619	288	95	83	1,494.9	191	18,101.7	1.000	0.8560 (1)	0.7680 (1)	
석사	32,277.3	82	7	39	67	15	1	16	646.8	17	1,048.0	1.000	0.0350 (3)	0.2345 (3)	
학사 이하	44,316.6	47	29	10	83	33	13	22	762.1	69	15,949.4	1.000	0.1090 (2)	0.2987 (2)	
총합계	294,318.6	1,348	336	553	769	336	109	121	2,903.8	277	35,099.2	-	-	-	

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

3. 물류 R&D 과제 특성별 성과

1) 과제목적별 성과

과제목적별 분류는 R&D 수행 유형의 목적을 기준으로 구분하였는데, 실용화, 상용화, 시제품 제작 등 사업화 관련 과제들보다 일반 연구개발 과제들의 사업화 성과가 높은 것으로 나타났다. 설비 구축, 플랫폼 구축 등의 인프라 구축 과제의 경우 학술적 성과가 타 분야보다 매우 높게 나타났다.

〈표 3-24〉 과제목적별 과제당 성과

과제 목적별	논문			지재산권		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/과제)	해외 합계 (건/과제)	SCI 합계 (건/과제)	출원· 등록 합계 (건/과제)	등록 합계 (건/과제)	(건/과제)	(백만 원/ 과제)
인프라	25.57	12.17	4.39	3.57	1.13	0.30	19.17
연구개발	4.39	1.63	0.65	2.88	0.88	1.06	105.64
사업화	5.76	1.88	0.41	0.53	0.06	1.06	16.03

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

반면 성과창출 과제비율을 보면, 사업화 과제들의 사업화 성과 창출비율이 높은 것으로 나타나 사업 목적에 부합하는 분석결과를 보였다.

〈표 3-25〉 과제목적별 성과창출 과제비율

과제 목적별	학술적 성과 창출 과제비율	기술적 성과 창출 과제비율	사업화 성과 창출 과제비율
인프라	56.5%	43.5%	13.0%
연구개발	34.3%	38.8%	27.8%
사업화	58.8%	35.3%	47.1%

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

DEA 분석 결과로는 모든 유형이 효율성 1.0으로 투입대비효과가 차이가 없는 것으로 분석되었으나, MCDM 평가 결과에서는 연구개발, 인프라 구축, 사업화 순으로 우선순위가 높은 것으로 분석되었다.

〈표 3-26〉 과제목적별 성과 심층분석 결과

구분	투입	산출										투입대 비효과	다기준 평가 (괄호 안은 순위)	
	예산 (백만 원)	논문(건)			국내특허 (건)		S/W 등록 (건)	기술이전		사업화		DEA		
		국내	SCI	비SCI	출원	등록		건수 (건)	금액 (백만 원)	건수 (건)	금액 (백만 원)			
인프라	20,073.3	308	101	179	53	26	1	4	10	3	431	1.000	0.0896 (2)	0.2874 (2)
연구개발	256,137.9	974	228	349	708	309	101	109	2,694	264	34,595.4	1.000	0.8661 (1)	0.7651 (1)
사업화	18,107.4	66	7	25	8	1	7	8	199.8	10	72.8	1.000	0.0443 (3)	0.2397 (3)
총합계	294,318.6	1,348	336	553	769	336	109	121	2,903.8	277	35,099.2	-	-	-

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

2) 물류기능별 성과

물류기능 중 하역 유형에서의 학술적 성과가 타 유형에 비해 높게 나타나지만, 기술적 성과는 운송 유형이, 사업화 성과는 운송 및 보관 분야에서 높게 나타났다. 또한, 두 개 이상의 기능이 연계된 과제의 경우 전반적으로 사업화 성과가 높은 것으로 분석되었으며, 특히 운송-보관-하역 연계과제의 경우 과제당 성과에서 학술적 성과, 기술적 성과, 사업화 성과 모두 높게 나타났다.

〈표 3-27〉 물류기능별 과제당 성과

물류 기능별	논문			지재권		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/과제)	해외 합계 (건/과제)	SCI 합계 (건/과제)	출원· 등록 합계 (건/과제)	등록 합계 (건/과제)	(건/과제)	(백만 원/ 과제)
하역	17.58	7.12	2.10	2.49	0.39	0.44	28.71
보관	1.06	0.59	0.26	1.39	0.31	0.83	223.21
이송	3.50	1.81	0.81	2.38	0.68	0.74	133.32
포장	0.95	0.12	0.12	1.02	0.26	0.65	74.36
운송	4.99	1.64	0.51	3.64	1.21	1.47	65.08
보관/이송	-	-	-	-	-	1.33	96.67
운송/보관	1.00	0.36	-	1.09	0.23	1.27	109.72
운/보/하*	26.50	12.83	11.33	26.17	11.33	2.67	62.17
모두**	-	-	-	-	-	-	-

주: * 운/보/하: 운송/보관/하역 ** 모두: 하역/보관/포장/이송/운송

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

과제당 성과와 투입 1억 원당 성과를 비교해보면, 다기능 연계과제의 경우 상대적으로 투입 1억 원당 성과가 낮은 것으로 나타났다. 이는 두 개 이상의 기능이 연계된 과제가 단일 물류기능 유형의 과제보다 사업 규모가 크다는 것을 의미한다.

〈표 3-28〉 물류기능별 투입 1억 원당 성과

물류 기능별	논문			지재권		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/ 1억 원)	해외 합계 (건/ 1억 원)	SCI 합계 (건/ 1억 원)	출원· 등록 합계 (건/ 1억 원)	등록 합계 (건/ 1억 원)	(건/ 1억 원)	(백만 원/ 1억 원)
하역	2.93	1.19	0.35	0.42	0.06	0.07	4.78
보관	0.19	0.11	0.05	0.26	0.06	0.15	41.15
이송	0.40	0.21	0.09	0.27	0.08	0.08	15.34
포장	0.14	0.02	0.02	0.15	0.04	0.10	11.23
운송	0.60	0.20	0.06	0.44	0.15	0.18	7.81
보관/이송	-	-	-	-	-	1.21	87.75
운송/보관	0.14	0.05	-	0.15	0.03	0.18	15.34
운/보/하*	1.42	0.69	0.61	1.40	0.61	0.14	3.33
모두**	-	-	-	-	-	-	-

주: * 운/보/하: 운송/보관/하역 ** 모두: 하역/보관/포장/이송/운송

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

또한 성과창출 과제비율에서도 다기능형 연계과제들이 사업화 성과를 창출할 가능성이 높은 것으로 나타났다.

〈표 3-29〉 물류기능별 성과창출 과제비율

물류 기능별	학술적 성과 창출 과제비율	기술적 성과 창출 과제비율	사업화 성과 창출 과제비율
하역	37.3%	33.9%	8.5%
보관	25.9%	31.5%	31.5%
이송	36.8%	42.6%	35.3%
포장	27.9%	39.5%	23.3%
운송	44.5%	43.8%	26.3%
보관/이송	0.0%	0.0%	100.0%
운송/보관	31.8%	27.3%	45.5%
운/보/하*	50.0%	66.7%	66.7%
모두**	0.0%	0.0%	0.0%

주: * 운/보/하: 운송/보관/하역 ** 모두: 하역/보관/포장/이송/운송

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

DEA 분석결과로는 포장과 운송/보관/하역/포장/이송의 두 가지 유형의 투입대비효과가 떨어지는 것으로 분석되었고, MCDM의 경우 운송, 하역, 이송, 보관 등의 순으로 우선순위가 높은 것으로 분석되었다. 앞의 기초통계분석과 반대로 MCDM 결과에서는 다기능 과제들의 우선순위가 상대적으로 낮은 것으로 조사되었으며, 이는 사업화 성과창출 가능성은 크나 전체적인 성과는 단일 기능 과제에 비해 낮다고 해석할 수 있다.

〈표 3-30〉 물류기능별 성과 심층분석 결과

구분	투입		산출										투입대 비효과	다기준 평가 (괄호 안은 순위)		
	예산 (백만 원)	국내	논문(건)		국내특허(건)	S/W	기술이전		사업화							
			SCI	비SCI			출원	등록	등록 (건)	건수 (건)	금액 (백만 원)	건수 (건)				금액 (백만 원)
보관	29,291.8	25	14	18	58	17	9	13	338.1	32	11,715.4	1.000	0.0887	(4)	0.3249	(4)
운송	114,191.3	459	70	154	333	166	58	48	971.4	153	7,944.3	1.000	0.3768	(1)	0.6947	(1)
이송	59,109.8	115	55	68	116	46	29	16	360.8	34	8,704.7	1.000	0.1542	(3)	0.3717	(3)
포장	28,459.5	36	5	-	33	11	3	6	36.6	22	3,160.7	0.433	0.0366	(7)	0.2195	(9)
하역	35,413.4	617	124	296	121	23	9	23	347.9	3	1,346.0	1.000	0.22	(2)	0.4777	(2)
보관/이송	330.5	-	-	-	-	-	-	-	-	4	290.0	1.000	0.005	(8)	0.2386	(7)
운/보/하*	15,740.2	14	-	8	19	5	1	10	738.9	18	1,675.0	1.000	0.0451	(6)	0.281	(6)
모두**	11,192.0	82	68	9	89	68	-	5	110	11	263.0	1.000	0.0708	(5)	0.3021	(5)
모두	590.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.000	0.0029	(9)	0.2372	(8)
총합계	294,318.6	1,348	336	553	769	336	109	121	2,903.8	277	35,099.2	-	-	-	-	-

주: * 운/보/하: 운송/보관/하역, ** 모두: 하역/보관/포장/이송/운송

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

3) 개발대상 유형별 성과

하드웨어와 소프트웨어 모두 개발하는 과제들의 학술적 성과와 기술적 성과는 높았으나, 사업화 성과는 소프트웨어 개발 과제들이 높게 나타났다. 이는 소프트웨어 개발 과제의 지원규모(사업비 규모)가 상대적으로 낮고, 비교적 기술이전이 쉽기 때문으로 판단된다. 이러한 분석은 성과창출 과제비율에서도 같게 나타났다.

〈표 3-31〉 개발대상 유형별 투입 1억 원당 성과

개발 대상 유형별	논문			지재산권		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/ 1억 원)	해외 합계 (건/ 1억 원)	SCI 합계 (건/ 1억 원)	출원· 등록 합계 (건/ 1억 원)	등록 합계 (건/ 1억 원)	(건/ 1억 원)	(백만 원/ 1억 원)
HW	0.38	0.13	0.04	0.26	0.08	0.06	13.11
SW	1.06	0.43	0.14	0.47	0.11	0.46	27.82
HW/SW	1.27	0.53	0.24	0.52	0.19	0.04	1.76

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 3-32〉 개발대상 유형별 성과창출 과제비율

개발대상 유형별	학술적 성과 창출 과제비율	기술적 성과 창출 과제비율	사업화 성과 창출 과제비율
HW	35.1%	40.9%	22.2%
SW	31.6%	30.4%	36.7%
HW/SW	53.1%	54.7%	20.3%

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

DEA 분석 및 엔트로피 척도 분석결과로는 하드웨어 개발이 가장 효과 및 우선순위가 떨어지는 것으로 조사되었으나 TOPSIS 분석에서는 하드웨어와 소프트웨어를 모두 포함하는 과제들의 우선순위가 낮은 것으로 분석되었다. 이는 하드웨어 개발 과제의 경우 하드웨어 개발을 위한 재료비, 장비 구입 등의 예산이 많이 투입되는 데 비해 도출되는 산출물의 수가 적기 때문으로 예상된다.

〈표 3-33〉 개발대상 유형별 성과 심층분석 결과

구분	투입	산출										투입대 비효과	다기준 평가 (괄호 안은 순위)		
	예산 (백만 원)	논문(건)			국내특허(건)		S/W	기술이전			사업화				
		국내	SCI	비SCI	출원	등록	등록 (건)	건수 (건)	금액 (백만 원)	건수 (건)	금액 (백만 원)				
HW	153,954.0	374	62	143	290	116	40	30	791.6	66	19,394.6	0.617	0.1943 (3)	0.4228 (2)	
SW	58,871.8	374	80	171	216	63	62	77	1,962.3	193	14,418.8	1.000	0.355 (2)	0.6838 (1)	
HW/SW	81,492.8	600	194	239	263	157	7	14	150.0	18	1,285.8	1.000	0.4507 (1)	0.349 (3)	
총합계	294,318.6	1,348	336	553	769	336	109	121	2,903.8	277	35,099.2	-	-	-	

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

4) 연구기간별 성과

물류기술 R&D 지원과제들은 다년도 과제가 단년도 과제보다 학술적 성과, 기술적 성과가 높고, 사업화 성과는 단년도 과제가 다년도 과제에 비해 높은 것으로 나타났다. 이는 과제당 성과, 투입 1억 원당 성과, 성과창출 과제비율 세 가지 분석 모두에서 같은 결과를 보였다.

〈표 3-34〉 연구기간별 과제당 성과

다년도 과제 구분별	논문			지재권		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/과제)	해외 합계 (건/과제)	SCI 합계 (건/과제)	출원· 등록 합계 (건/과제)	등록 합계 (건/과제)	(건/과제)	(백만 원/ 과제)
다년도	7.74	3.04	1.15	3.69	1.15	0.96	70.31
단년도	0.42	0.25	0.09	0.58	0.10	1.15	164.60

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 3-35〉 연구기간별 투입 1억 원당 성과

다년도 과제 구분별	논문			지재권		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/ 1억 원)	해외 합계 (건/ 1억 원)	SCI 합계 (건/ 1억 원)	출원· 등록 합계 (건/ 1억 원)	등록 합계 (건/ 1억 원)	(건/ 1억 원)	(백만 원/ 1억 원)
다년도	0.84	0.33	0.13	0.40	0.13	0.10	7.67
단년도	0.13	0.08	0.03	0.18	0.03	0.36	52.10

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 3-36〉 연구기간별 성과창출 과제비율

다년도 과제 구분별	학술적 성과 창출 과제비율	기술적 성과 창출 과제비율	사업화 성과 창출 과제비율
다년도	46.6%	46.3%	21.6%
단년도	10.9%	20.0%	43.6%

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

DEA 분석결과로는 모든 유형이 효율성 1.0으로 투입대비효과가 비슷한 것으로 분석되었으나, MCDM 평가 결과에서는 다년도 과제가 단년도 과제보다 성과가 월등히 높은 것으로 분석되었다. 단년도 과제의 경우 성과를 낼 수 있는 시간이 부족하기 때문에 예상된다.

〈표 3-37〉 개발대상유형별 성과 심층분석 결과

구분	투입 예산 (백만 원)	산출										투입대 비효과	다기준 평가 (괄호 안은 순위)	
		논문(건)				국내특허 (건)		S/W 등록 (건)	기술이전		사업화			
		국내	SCI	비SCI	출원	등록	건수 (건)		금액 (백만 원)	건수 (건)	금액 (백만 원)			
다년도	259,564.2	1,330	326	535	716	325	100	94	2,459.9	178	17,436.8	1.000	0.8182 (1)	0.7512 (1)
단년도	34,754.4	18	10	18	53	11	9	27	443.9	99	17,662.3	1.000	0.1818 (2)	0.2488 (2)
총합계	294,318.6	1,348	336	553	769	336	109	121	2,903.8	277	35,099.2	-	-	-

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

5) 연구개발단계별 성과

연구개발단계별 성과에서는 학술적·기술적 성과는 응용연구 및 개발연구에서 사업화 성과는 개발연구에서 높은 것으로 분석되었다.

〈표 3-38〉 연구개발단계별 물류기술 R&D 과제당 성과

연구개발 단계별	논문			지재권		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/과제)	해외 합계 (건/과제)	SCI 합계 (건/과제)	출원· 등록 합계 (건/과제)	등록 합계 (건/과제)	(건/과제)	(백만 원/ 과제)
기초연구	3.90	1.48	0.48	1.79	0.67	0.31	63.42
개발연구	5.93	2.54	1.01	2.85	0.86	1.19	123.35
응용연구	6.94	2.06	0.65	3.67	1.05	0.98	28.80
기타	0.36	0.09	-	1.36	0.36	-	-

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

성과창출 과제비율을 보면, 기초연구의 과제들의 학술적 성과창출 과제비율이 가장 높았으며, 응용연구는 기술적 성과창출 과제비율이, 개발연구는 사업화 성과창출 과제비율이 가장 높은 것으로 분석되었다.

〈표 3-39〉 연구개발단계별 물류기술 R&D 성과창출 과제비율

연구개발 단계별	학술적 성과 창출 과제비율	기술적 성과 창출 과제비율	사업화 성과 창출 과제비율
기초연구	62.5%	20.8%	10.4%
개발연구	29.1%	39.6%	33.6%
응용연구	50.0%	48.5%	21.2%
기타	27.3%	45.5%	0.0%

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

DEA 분석결과로는 모든 유형이 효율성 1.0으로 투입대비효과가 비슷한 것으로 분석되었으나, MCDM 평가 결과에서는 기초연구, 응용연구, 개발연구 순으로 우선순위가 높은 것으로 분석되었다.

〈표 3-40〉 과제 연구개발단계별 성과 심층분석 결과

구분	투입	산출										투입대 비효과	다기준 평가 (괄호 안은 순위)	
	예산 (백만 원)	논문(건)		국내특허 (건)		S/W 등록 (건)	기술이전		사업화					
		국내	SCI	비SCI	출원	등록	건수 (건)	금액 (백만 원)	건수 (건)	금액 (백만 원)	건수 (건)		금액 (백만 원)	DEA
기초연구	25,501.9	116	23	48	54	32	-	11	111.7	4	2,932.6	1.000	0.7487 (1)	0.7661 (1)
개발연구	202,014.2	907	270	411	531	231	89	87	2,309.6	231	30,748.4	1.000	0.0696 (3)	0.2372 (3)
응용연구	63,340.1	322	43	93	173	69	16	23	482.6	42	1,418.1	1.000	0.1625 (2)	0.2852 (2)
기타	3,462.3	3	-	1	11	4	4	-	-	-	-	1.000	0.0192 (4)	0.2349 (4)
총합계	294,318.6	1,348	336	553	769	336	109	121	2,903.8	277	35,099.2	-	-	-

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

6) 기술수명주기별 분포

일반적으로 기술수명주기별 성과에서 도입기보다는 성장기·성숙기가 시장 진입이 쉬우며 성과를 창출하기에도 쉽기 때문에 분석결과 또한 함께 분석되었다.

〈표 3-41〉 기술수명주기별 물류기술 R&D 투입 1억 원당 성과

기술수명 주기별	논문			지재산권		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/ 1억 원)	해외 합계 (건/ 1억 원)	SCI 합계 (건/ 1억 원)	출원· 등록 합계 (건/ 1억 원)	등록 합계 (건/ 1억 원)	(건/1억 원)	(백만 원/ 1억 원)
도입기	0.46	0.15	0.04	0.33	0.11	0.03	3.16
성장기	1.13	0.47	0.14	0.36	0.08	0.18	24.59
성숙기	0.88	0.36	0.23	0.58	0.23	0.14	13.83
기타	0.79	0.39	0.18	0.35	0.08	0.44	17.51

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

DEA 분석결과, 도입기 과제의 투입대비효과가 낮은 것으로 분석되었으나 MCDM 평가에서는 도입기 과제가 2위인 것으로 분석되었다. 또한, 앞의 정량적 분석결과와 마찬가지로 성장기 과제의 우선순위가 가장 높은 것으로 분석되었다.

〈표 3-42〉 과제 기술수명주기별 성과 심층분석 결과

구분	투입 예산 (백만 원)	산출										투입대 비효과	다기준 평가 (괄호 안은 순위)		
		논문(건)				국내특허 (건)		S/W 등록 (건)	기술이전		사업화				
		국내	SCI	비SCI	출원	등록	건수		금액 (백만 원)	건수	금액 (백만 원)				
도입기	130,385.4	404	57	134	286	147	31	15	228.5	18	3,886.6	0.660	0.1400 (2)	0.3631 (2)	
성장기	92,759.6	614	132	300	259	75	65	69	1,135.4	95	21,672.1	1.000	0.6310 (1)	0.7746 (1)	
성숙기	37,595.5	195	86	49	132	87	9	17	450.3	36	4,749.9	1.000	0.1086 (4)	0.2791 (4)	
기타	33,578.2	135	61	70	92	27	4	20	1,089.6	128	4,790.5	1.000	0.1204 (3)	0.3624 (3)	
총합계	294,318.6	1,348	336	553	769	336	109	121	2,903.8	277	35,099.2	-	-	-	

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

7) 연구개발성격별 분포

아이디어 개발 중심의 과제에서는 학술적 성과 및 기술적 성과가 높게 나타났으며, 제품 및 공정 개발과 시작품 개발 중심의 과제에서는 기술이전·사업화 성과가 높게 나타났다. 이는 연구개발성격이 연구개발의 목적과 같은 맥락이기 때문으로 해석된다.

〈표 3-43〉 연구개발성격별 물류기술 R&D 과제당 성과

연구개발 성격 구분별	논문			지재권		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/과제)	해외 합계 (건/과제)	SCI 합계 (건/과제)	출원· 등록 합계 (건/과제)	등록 합계 (건/과제)	(건/ 과제)	(백만 원/ 과제)
시작품 개발	2.67	0.78	0.22	2.46	0.88	0.58	92.23
아이디어 개발	6.77	2.92	1.35	3.69	1.23	0.23	4.38
연구관리	-	-	-	-	-	-	-
제품·공정 개발	5.46	1.82	0.35	2.05	0.47	1.40	176.28
기타 개발	11.53	5.36	2.51	4.27	1.53	1.71	53.07
결측치	3.46	1.29	0.42	2.45	0.38	0.62	77.71

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

DEA 분석에서는 시작품 개발 시 투입대비효과가 상대적으로 조금 낮은 것으로 분석되었으며, MCDM 평가에서는 기타개발, 제품 또는 공정개발, 시작품개발 과제의 우선순위가 높은 것으로 분석되었다.

〈표 3-44〉 과제 연구개발성격별 성과 심층분석 결과

구분	투입 예산 (백만 원)	산출										투입대 비효과	다기준 평가 (괄호 안은 순위)			
		논문(건)		국내특허(건)		S/W 등록 (건)	기술이전		사업화							
							건수 (건)	금액 (백만 원)	건수 (건)	금액 (백만 원)						
		국내	SCI	비SCI	출원	등록	건수 (건)	금액 (백만 원)	건수 (건)	금액 (백만 원)	DEA		Entropy	TOPSIS		
시작품개발	106,011.05	219	26	65	183	102	42	21	700.31	46	9,998.86	0.819	0.1989	(3)	0.4801	(3)
아이디어개발	14,913	100	35	41	64	32	-	6	114	-	-	1.000	0.0603	(5)	0.2572	(5)
연구관리	193	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.000	0.0171	(6)	0.2315	(6)
제품또는공정개발	53,100.5	364	35	147	158	47	16	45	615.31	95	17,012.29	1.000	0.2538	(2)	0.5822	(2)
기타개발	55,331.2	524	213	243	230	130	29	28	647.69	117	3,863.39	1.000	0.3420	(1)	0.7169	(1)
결측치	64,769.83	141	27	57	134	25	22	21	826.49	19	4,224.61	1.000	0.1279	(4)	0.3629	(4)
총합계	294,318.6	1,348	336	553	769	336	109	121	2,903.8	277	35,099.2	-	-	-	-	-

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

8) 실용화 구분별 분포

특이점으로 실용화 대상 과제보다 실용화 비대상과제의 사업화 성과가 높은 것으로 분석되었다. 연구수행주체들을 대상으로 인터뷰를 진행한 결과 연구책임자들이 '실용화 비대상'을 선호하기 때문으로 파악되었다.

〈표 3-45〉 실용화 대상 여부에 따른 물류기술 R&D 과제당 성과

실용화 대상 여부	논문			지재권		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/과제)	해외 합계 (건/과제)	SCI 합계 (건/과제)	출원· 등록 합계 (건/과제)	등록 합계 (건/과제)	(건/과제)	(백만 원/ 과제)
실용화 대상	4.78	1.57	0.37	3.11	0.92	1.06	73.18
실용화 비대상	3.96	1.74	0.74	1.96	0.54	1.09	180.83
결측치	11.43	5.29	2.54	3.35	1.18	0.74	28.64

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 3-46〉 실용화 대상 여부에 따른 물류기술 R&D 성과창출 과제비율

실용화 대상 여부	학술적 성과 창출 과제비율	기술적 성과 창출 과제비율	사업화 성과 창출 과제비율
실용화 대상	34.1%	45.5%	22.3%
실용화 비대상	36.0%	30.7%	36.8%
결측치	45.6%	32.4%	29.4%

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

또한 지원부처별 실용화 대상 과제 수 분포를 보면, 사업화 실적이 매우 높은 중소벤처기업부의 과제의 경우 대다수의 과제가 실용화 비대상 과제로 분류되어 있어, 전체적으로 실용화 비대상 과제에서 높은 사업화 성과가 창출된 것으로 해석된다.

〈표 3-47〉 지원부처별 실용화 대상 과제 수

구분	실용화 대상 과제 수	실용화 비대상 과제 수	결측치
과기부	12	7	2
교육부	8	22	26
국토부	82	3	-
농림부	6	2	-
산업부	34	18	28
중기부	10	52	9
해수부	59	10	3

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

DEA 분석에서는 실용화 대상 과제들의 투입대비효과가 낮은 것으로 분석되었으나 MCDM 분석에서는 가장 높은 순위를 차지해 어긋나는 결과를 보였다.

〈표 3-48〉 과제 실용화 대상 여부별 성과 심층분석 결과

구분	투입 예산 (백만 원)	산출										투입대 비효과	다기준 평가 (괄호 안은 순위)	
		논문(건)			국내특허(건)		S/W 등록 (건)	기술이전		사업화				
		국내	SCI	비SCI	출원	등록	건수 (건)	금액 (백만 원)	건수 (건)	금액 (백만 원)	DEA		Entropy	TOPSIS
실용화대상	198,010.3	678	79	252	462	194	82	76	1,549.8	148	13,891.4	0.864	0.6033 (1)	0.6837 (1)
실용화 비대상	47,960.0	253	84	114	162	62	23	32	961.5	92	19,652.8	1.000	0.1717 (3)	0.4367 (2)
결측치	48,348.3	417	173	187	145	80	4	13	392.5	37	1,555.0	1.000	0.2250 (2)	0.3235 (3)
총합계	294,318.6	1,348	336	553	769	336	109	121	2,903.8	277	35,099.2	-	-	-

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

제 4 장

물류 R&D 과제 성공요인 분석

제1절 성공요인 도출

1. 분석 개요

물류기술 R&D 과제의 사업화 성공요인을 도출하기 위해서, 기존의 정부 R&D 사업을 수행했던 연구자들의 VOC(Voice Of Customer) 자료들을 취합하고, 사업화 성공요인 관련 문헌조사를 수행하였다. 이에 추가적으로 전문가 FGI(Focus Group Interview)를 진행하고 정량적 성과분석 결과를 활용하여 사업화 성공요인을 도출하였다.

도출된 사업화 성공요인은 MECE(상호배제와 전체포괄, Mutually Exclusive Collectively Exhaustive)하게 범주별로 계층구조화하고 의사결정권자들을 대상으로 AHP(Analytical Hierarchy Process) 설문 을 통해 우선순위를 설정하였다. 최종적으로 도출된 사업화 성공요인의 우선순위 결과는 정책적 제언을 제안하는 데 활용하였다.

2. 문헌조사 및 VOC 조사

R&D 사업화 성공요인 관련 주요 선행연구 및 기존 VOC를 조사하여 ① R&D 기획 측면, ② R&D 수행 측면, ③ R&D 사업화 측면으로 분류하여 요약·제시하였다.

- 최원영(2009),『중소기업 R&D 사업화 성공률 제고를 위한 정책 방안 연구』
- 동국대학교(2011),『중소기업 R&D 결과의 사업화 성공률 제고를 위한 금융지원방안』
- 기술과가치(2011),『2단계 지식경제 R&D 프로세스 혁신 추진방안 연구』
- 기술과가치(2012),『기술이전사업화 증장기 전략 및 비전수립』
- 김용정·안승구·김주희·신서원(2014), '정부 R&D성과의 기술사업화 실패 사례 연구'
- 박지원·윤수진·박범수(2015),「공공R&D 이전기술의 사업화 성공요인 분석 및 성과제고 방안」
- 이종민·정선양(2011),「중소기업의 기술사업화 성공 결정요인에 관한 연구」
- 이종민·노민선·정선양(2013),「중소기업의 기술기획 역량이 기술사업화 성공에 미치는 영향에 관한 연구」
- 최상선·오인하(2017),「국가연구개발사업의 기술사업화 성공요인 분석 연구」

1) R&D 기획 측면

정부의 R&D 지원사업들이 사업화 성과가 미비한 이유는 ‘R&D 결과물의 활용’보다는 ‘R&D 수행내용’ 중심의 정부 R&D 지원 및 관리 체계와 ‘R&D 결과물의 활용’에 대해서는 인식하고 있으나 ‘R&D 기획’에 대한 이해도가 부족한 중소기업의 한계에 기인한 것으로 판단된다.

이는 국내 R&D 투자 상위기업 중에서도 R&D 기획부서가 없는 기업들이 상당수 있는 상황을 생각하면, 그보다 규모가 작은 중소기업들이 ‘R&D 기획 및 기획부서’나 ‘R&D 기획역량 확보’의 필요성’을 인지하지 못하는 것은 자명하다. 예를 들어 ‘a기술을 개발하면 A제품 매출이 향상될 것’이라는 막연한 기대 또는 ‘B제품의 향상을 위해 b 기술 개발’이라는 단순한 R&D 접근방식 등 구체적이지 않은 비체계적인 R&D 기획으로 인해, 기대했던 성과를 얻지 못하고 비용만 소모하는 경우가 빈번하게 발생하고 있다.

반면 정부사업은 R&D의 연구단계에 대한 지원 중심으로 이루어져 있고, R&D 기획단계에 대한 지원은 매우 적은 실정이다. 더욱 문제가 되는 것은 많은 사전평가절차가 R&D 기획의 질적 제고를 유도하지 못한다는 점이다. R&D 사전평가에 R&D의 경제성, 사업성 등의 평가항목이 포함되어 있으나, 실질적으로 해당 평가항목들은 특정 R&D 과제를 선정하는 데 있어 변별력을 지니지 못하고, 통과 의례처럼 작성-평가가 이루어지고 있다.

다시 말해 R&D 사업화를 위한 사업이라면 R&D 사전평가가 R&D 기획안 중 사업성 높은 과제의 선별 및 R&D 기획의 충실성을 담보하는 역할이어야 하나 현재의 R&D 사전평가 역할은 자금지원(funding)을 위한 기업 및 R&D 과제의 지원 적격 여부에 대한 심사·선별 기능만 수행하고 있는 현실이다.

2) R&D 수행 측면

R&D 수행 측면에서는 R&D 비용관리 및 R&D 성공 여부 평가에만 집중하는 정부의 지원행태가, R&D 수행기업을 R&D 연구내용의 활용에 집중하기보다는 R&D 수행 체계 관리에 많은 자원을 투입하게끔 만든다. 이는 당초 정부의 R&D 지원사업 설계 시 성과를 기술개발 성공률로 설정하여 사업화 과제보다는 기술의 개발 가능성에만 초점이 맞춰져 있는 점으로 인해, R&D 지원과제의 성공률은 매년 90%를 초과하고 있으나 사업화 성공률은 매우 낮은 실정이다. 이로 인해 고위험-고수익으로 대표되는 R&D 수행이 저위험-저수익의 행태를 띠게 된다. 즉 사업을 신청하는 기업들은 애초부터 사업화를 목표로 하는 과제보다 개발 가능성이 큰 과제를 신청·수행하고 있는 점이 사업화를 위한 R&D 수행에 가장 큰 걸림돌이 되고 있다.

또한, 성공한 R&D 중에서 옥석을 가려내어 추가적인 지원을 하는 R&D 연계프로그램이 확대되어야 한다. R&D 최종평가 과정에서 기술의 우수성(진보성, 독창성 등)과는 별개로 개발된 기술의 활용성을 중심으로 연계 프로그램을 지원해 R&D 결과물을 사업화하여 적극적으로 활용하도록 유인하는 것이 필요하지만, 현재 대다수의 지원사업들은 사업계획서 내용에 따른 기술개발이 이루어졌는가만 판단하고 있다. 현재 산업부와 중기부가 타 부처에 비해 많은 사업화 연계 프로그램을 기획·지원하고 있으나, 여전히 R&D 수행 중심의 평가·관리 체계에서 크게 벗어나지 못하고 있어 사업화를 위한 연계 지원사업 확대 및 기업 친화적 사업관리체계 구축이 필요할 것으로 판단된다.

3) R&D 사업화 측면

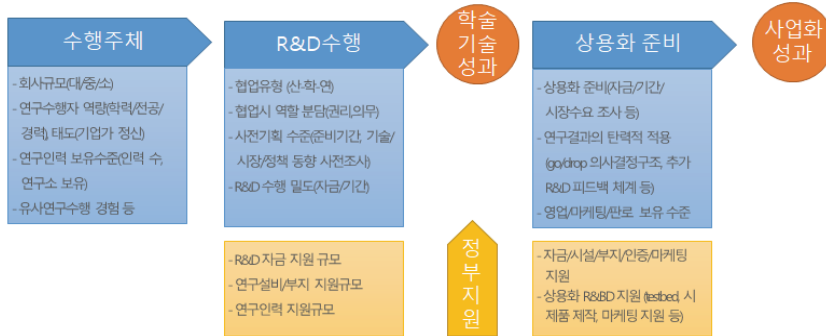
통상적으로 개발 완료된 기술을 통해서 사업화를 수행하기 위해서는 R&D에 드는 비용의 10배 이상 자금이 소요된다. 정부에서도 R&D 지원정책과 더불어 정책자금, 보증, VC 출자 등 각종 지원책을 강구하고 있으나, R&D 개발지원-사업화지원의 연계가 아직 효율적이지 않고, 자금지원의 경우 기술의 활용성, 시장진입 가능성 등 R&D 결과물의 우수성보다 사실상 기업 재무구조의 안정성으로 기준으로 지원되고 있는 실정이다.

따라서 부처 간, 부서 간, 지원기관 간 협력을 통해서 지원사업간 효과적으로 연계할 방안이 필요하다. R&D 우수 수행업체가 타 부처 또는 타 과제 지원 시 신청절차 간소화, 가점을 부여하거나, R&D 우수 수행업체들만 신청할 수 있는 사업화 지원사업, 자금지원사업 등이 고려될 수 있다. 이는 기관 간 협력의 문제로 개별 부처, 개별 기관, 개별 사업담당자의 의지보다 거시적인 측면에서 접근해야 하며, 다부처 연계, 정부-은행 연계지원 부처 간 이해관계, 기술신용담보대출을 하는 은행의 입장 등을 고려한 세밀한 정책 설계가 필요하다.

3. 전문가 인터뷰

물류기술 R&D에 대한 정량적 성과분석, R&D 수행주체들의 VOC 취합, 문헌조사 결과들을 기반으로 전문가 FGI를 진행하여 물류기술 R&D의 사업화 성공요인에 대한 추가적인 의견수렴을 진행하였다.

〈그림 4-1〉 R&D 사업화의 주요 프로세스 및 핵심요소



자료: 저자 작성

1) 물류기술 R&D 특징

물류기술 R&D의 특징은 연구개발단계의 기초-응용보다 개발 단계에 치중되어 있으며, TRL 5단계 이후로 주로 8, 9단계 중심으로 연구가 수행되고 있는 것이다. 또한 해수부·국토부의 물류기술 R&D 지원은 시스템 개발, 공공성 확보가 핵심 목표이고, 자유 공모형보다 지정 공모형 지원, 중소기업보다는 장기·대규모·컨소시엄 중심 지원, 이로 인해 사업기획의 방향성이 하향식(Top-down) 기술수요 발굴 중심 지원인 것으로 나타났다.

① 물류의 정의

AMA(American Marketing Association, 1948) : 생산 단계에서 소비 또는 이용 단계에 이르기까지 상품의 이동, 취급을 관리하는 것¹⁹⁾

화물유통촉진법(1991) : 재화가 공급자로부터 수요자에게 전달될 때까지 이루어지는 운송·보관·하역·포장과 이에 필요한 정보통신 등의 경제활동

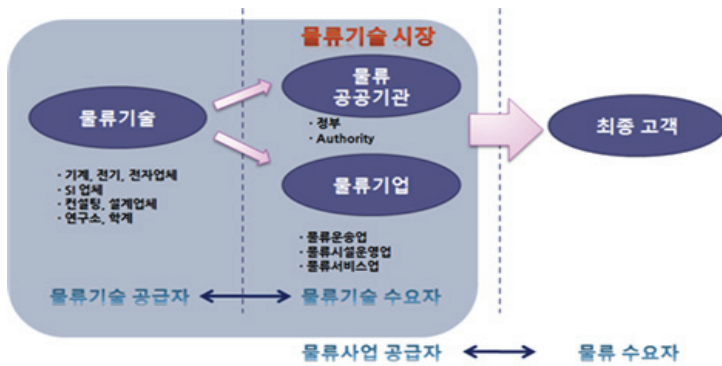
19) 여기에, 물류의 이해와 공공물류의 적용.

<http://news.yeogije.com/entry/15508?locPos=25Q>(검색일: 2018. 10. 26)

② 물류기술의 정의²⁰⁾

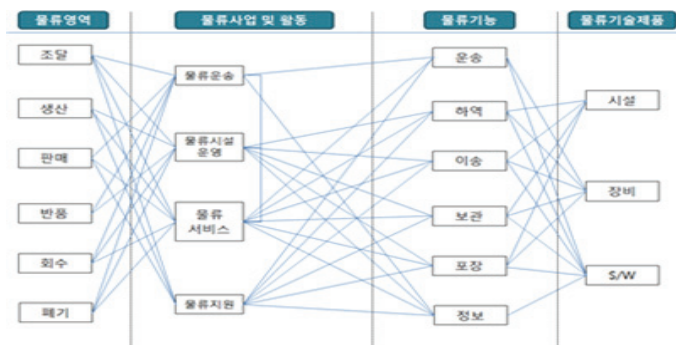
각 물류영역(조달, 생산, 판매, 반품, 회수, 폐기)에서 물류사업(운송, 운영, 서비스)을 수행하기 위해 물류의 기능(운송, 하역, 이송, 보관, 포장, 정보)을 효율화·친환경화·안전화·표준화하는 시설, 장비 및 S/W에 관련된 제반기술

〈그림 4-2〉 물류와 물류기술의 상관관계



자료: 최상희 외(2011. 12), 『미래 물류기술 로드맵 수립(I) - 종합보고서』, p. 19

〈그림 4-3〉 물류기술의 범위



자료: 최상희 외(2011. 12), 『미래 물류기술 로드맵 수립(I) - 종합보고서』, p. 20

20) 최상희, 「Vision 2020, 한국의 미래유망 물류기술」, 미래물류기술포럼 2012년도 종합세미나, 2012. 12. 13.

2) 물류기술 R&D 사업화 성과 창출요인

물류 R&D의 사업화 성과 창출요인에 대해서는 R&D 수행 밀도가 가장 중요하다는 의견이 있었다. 즉 지원규모, 지원인력은 많을수록 좋으나, 지원기간은 짧아 연구결과 활용의 즉시성이 높아서 상용화 성과창출이 용이한 것으로 판단된다. 또한, 기업이 현재 필요로 하고 있고, 실제로 사업화를 목표로 진행하고 있는 분야에 대해 지원하는 등 기업 R&D의 방향과 일치도가 사업화 성과에 매우 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 관련해서 현실성 있고 실효성 있는 기술개발 및 현재 기술동향에 대한 철저한 선행 분석 수행을 통한 시장지향적인 R&D 기획도 중요한 것으로 나타났다.

정부 R&D 지원성과를 높이기 위해서는 주관사·참여사 선정이 중요하며, 과제수행만 주로 하는 ‘정부 R&D’ 전문기업 배제가 필요(제안서 전문업체)하고 제안서 평가 단계에 기업평가, 연구책임자의 의지평가가 반영될 필요성이 있는 것으로 나타났다. 우수한 연구인력 보유 여부뿐 아니라, 연구책임자의 책임감, 기술 확보의 미래 비전과 추진력 등에 대한 보다 세밀한 평가가 필요하다는 의견이 있었다.

3) 기타 의견수렴

기타 정책적 제언 사항으로는 물류기술 R&D의 경우 대규모·장기·컨소시엄 중심 사업이 많으며, 이에 따라 대기업(중공업)의 인프라가 필요한 R&D 사업의 경우에는 대기업 매칭펀드 비율을 재조정하여 대기업의 참여도를 높일 필요성이 있다. 그리고 참여기업 또는 기술 이전 기업의 투자에 대한 권리 보호방안 필요, R&D 참여기업의 세제(세금) 관련 지원, 실효성 및 사업성 있는 기술개발을 위한 사업종료

후의 추가적인 R&D, 적극적인 R&D 참여 유도를 위한 매칭펀드 투자비용의 합리적인 선정, 연구 진행 중 유연한 비목별 예산 배분 조정 등의 의견이 있었다.

4. 계량분석

기 구축된 물류기술 R&D 과제 DB를 활용하여, 사업화 성공 여부에 영향을 미치는 주요 요소들에 대한 분석을 수행하였다. 분석 모형은 Probit 모형으로 질적인 종속변수 즉, 0과 1의 값을 갖는 변수가 종속변수인 Binary Choice 모델링을 위해 주로 사용되는 모형이다. 동 연구에서는 설명변수들의 통계적 유의성과의 +/- 방향성에 중점을 두고 분석을 수행하였다.

또한 물류기술 R&D 수행주체, 과제유형, 기술특성 등이 사업화 성공 여부에 미치는 영향성 외에도, 해당 변수들이 학술적 성과창출 여부 및 기술적 성과 창출 여부에 미치는 영향성에 대해서도 분석하여 비교 제시하였다. 또한 가용한 변수들이 전부 분류형이기 때문에 더미 변수화하여 분석했으며, 분석 계산식은 다음과 같다.

$$\text{성과창출 여부}_k = f(\text{물류기능, 과제목적, 과제특성, 수행기관 유형, 기술수명주기, 협력기관수})$$

이 외에도 다양한 특성이 있으나, 분석과정에서 타 설명변수와 상관성이 높아 빠지거나 통계적 유의성이 매우 낮아 설명력이 떨어지는 등의 이유로 제외하고 위의 변수만을 활용하여 분석을 수행하였다.

분석결과, 사업화 성공에 미치는 주요 요소는 사업화 목적과제, 단년도 과제, 산업계 수행과제, 성숙기 기술과제 등인 것으로 분석되었다. 반면 물류기능의 하역, 보관, 포장, 이송, 운송 유형은 통계적으

로 유의한 결과를 나타내지 못하였으며, 과제가 하드웨어 또는 소프트웨어 개발 여부도 사업화 성공여부와 관련성이 떨어지는 것으로 나타났다. 반면 연구계 대비 산업계의 사업화 성공률은 통계적으로 유의미하게 나타났으며, 다년도 과제 또한 단년도 과제 대비 사업화 성공률이 유의미하게 낮은 것으로, 다시 말해 단년도 과제가 다년도 과제 대비 사업화 성공률이 높은 것으로 나타났다.²¹⁾

〈표 4-1〉 계량분석(Probit)

구분		사업화 성과		학술적 성과		기술적 성과	
		Coef.	P> z	Coef.	P> z	Coef.	P> z
물류기능	하역	-0.236	0.415	-0.220	0.475	-0.192	0.478
	보관	0.198	0.374	0.053	0.835	-0.056	0.803
	포장	-0.045	0.894	-0.801	0.038	-0.263	0.421
	이송	0.408	0.150	-0.087	0.791	0.024	0.931
	운송	0.354	0.136	0.027	0.918	0.145	0.542
과제목적 (인프라 기준)	사업화	1.263	0.011	0.375	0.428	-0.222	0.617
	연구개발	0.700	0.067	-0.540	0.113	0.070	0.820
과제특성 (HW 기준)	HW/SW융합	0.365	0.181	0.379	0.115	0.339	0.127
	SW	0.253	0.172	-0.028	0.882	-0.171	0.315
연구기간 (단년도 기준)	다년도	-0.399	0.026	1.132	0.000	0.708	0.000
기관유형 (연구계 기준)	산업계	0.503	0.026	-1.152	0.000	-0.162	0.380
	학계	0.333	0.176	-0.364	0.089	-0.193	0.345
기술수명주기 (도입기 기준)	성장기	0.851	0.000	-0.022	0.902	0.303	0.070
	성숙기	1.254	0.000	0.610	0.043	0.472	0.085
	기타	0.459	0.082	0.755	0.002	0.183	0.436
연구협력유형 (단독수행 기준)	두 기관 협력	0.117	0.470	0.156	0.348	0.218	0.139
	다기관 협력	0.012	0.969	0.717	0.009	0.612	0.020
_cons		-2.375	0.000	-0.412	0.418	-1.044	0.024
Pseudo R ²		0.187		0.250		0.092	

주: * 하역/보관/포장/이송/운송의 경우 상호배타적이지 않기 때문에 기준 변수를 제거하지 않음
(해석 시, 하역기능 R&D는 타 분야 대비 사업화 성공 확률이 작으나 통계적으로 유의미하지 않음)
자료: 저자 작성

21) 과제목적-연구개발과 기술수명주기-성장기/기타의 경우도 통계적으로 유의한 결과를 보였으나, 동일 범주인 사업화 또는 성숙기보다 계수 값이 낮아 해석에서 제외함

학술적 성과창출 및 기술적 성과창출에 대한 분석결과, 사업화 성공요인 분석과 달리 다년도 과제가 단년도 과제보다, 그리고 다기관 유형 협업이 단독기관유형 협업보다 성과창출에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한, 학술적 성과의 경우 산업계나 학계보다 연구계 수행 과제가 성과창출에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

이러한 결과는 전문가 인터뷰 내용과 유사하며, 학술적·기술적 성과는 다년도 과제가 적합하나, 상용화·실용화를 위한 사업화 과제의 경우 필요시 단기·집중적으로 지원되어야 하는 즉시성이 필요하기 때문에 해석된다. 연구결과물의 확산 프로세스는 R&D 수행 → Output → Outcome → Impact이며, 통상 Output은 논문, 특허 등 학술적·기술적 성과이며, Outcome이 시제품 제작, 인증, 상용화 단계 및 시장 진입 등이기 때문에 순수 R&D를 위한 장기 지원 후, 상용화를 위한 단기 집중 지원의 흐름으로 보면, 위의 결과가 특이성을 보인다고 볼 수는 없다.

또한, 사업화 성공을 위해서는 많은 기관이 협업하는 것과는 별개로,²²⁾ 유사한 기관 간 협업이 사업화를 보다 효과적으로 이룰 수 있는 것으로 해석될 수 있다.

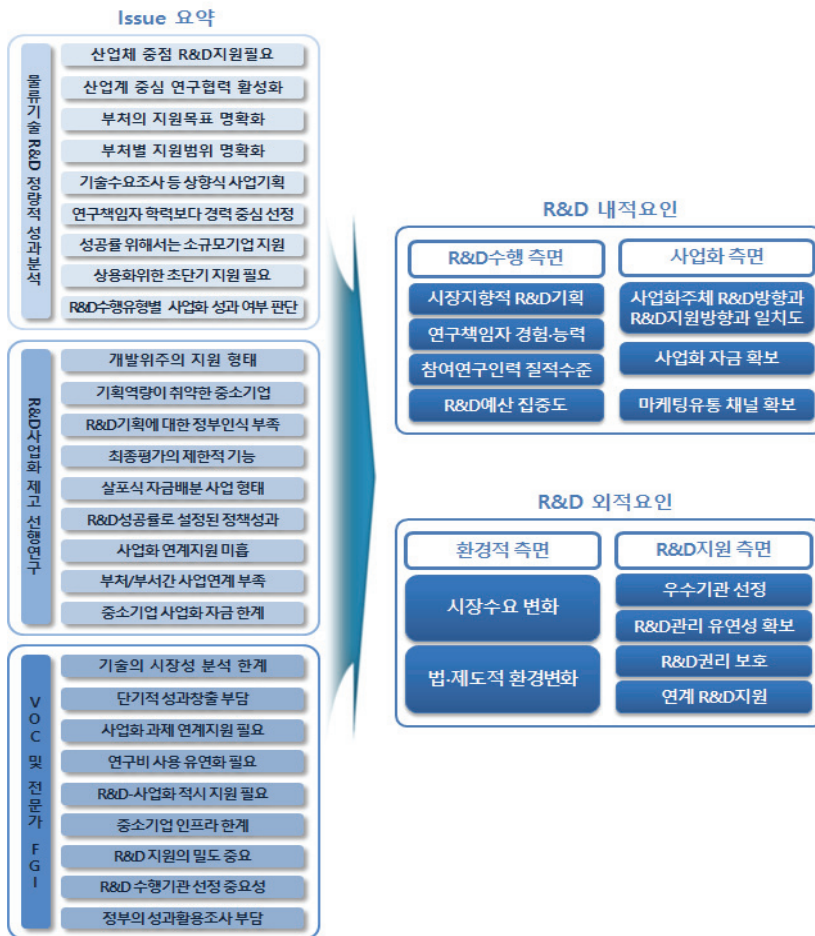
5. 사업화 성공요인 도출

물류기술 R&D 성과분석에서 도출된 이슈들, R&D 사업화 제고 관련 선행연구에서 도출된 이슈들, 정부 R&D 수행주체 VOC 및 물류

22) 상기 2개 기관, 3개 기관 유형 협업이란 협업기관 수를 의미하는 것이 아니며, 협업에 참여하는 기관의 유형을 의미

기술 전문가 FGI를 통해서 도출된 이슈들을 정리하여 사업화 성공요인 주요 이슈 풀을 구성하였고, 해당 요인들을 크게 R&D 내적요인 및 외적요인, 세부적으로는 R&D 수행 측면, 사업화 측면, 환경적 측면, R&D 지원 측면으로 분류하고 핵심 성공요인을 최종 선별하였다.

〈그림 4-4〉 Issue Analysis를 통한 성공요인 범주화



자료: 저자 작성

제2절 사업화 성공요인별 우선순위 분석

1. 우선순위 분석 개요

1) AHP 분석

사업화 성공요인별 우선순위 평가를 위해서는 MECE²³⁾한 평가항목을 구성하는 것이 필요하며, 물류기술 R&D의 특성이 반영된 평가항목을 설정하는 것이 중요하다. 이에 앞서 도출된 사업화 성공요인들을 ① R&D수행 측면, ② 사업화 측면, ③ 환경적 측면, ④ R&D 지원 측면으로 범주화하여 AHP 설문을 진행하였다.

〈표 4-2〉 성공요인의 범주화

대분류 평가항목	소분류 평가항목	설명
내적 요인	R&D 수행 측면	시장지향적 R&D 기획
		연구책임자 경험·능력
		참여 연구인력 질적 수준
		R&D 예산 집중도
	사업 화 측면	사업화주체 R&D 방향 일치도
		사업화 자금 확보
		마케팅·유통 채널
외적 요인	환경 적 측면	시장수요 변화 대응
		법·제도적 변화
	R&D 지원 측면	우수기관 선정
		R&D 관리 유연성 확보
		R&D 권리 보호
		연계 R&D 지원

자료: 저자 작성

23) MECE(Mutually Exclusive and Collectively Exhaustive)란 어떤 사항을 중복 없이, 누락 없는 부분의 집합체로서 파악하는 것을 의미함

2) CI(Consistency Index, 일치성 지수)

CI는 평가자의 평가가 일관성을 지니고 있는지를 나타내는 지표이다. 예를 들어, 평가자가 A는 B보다, B는 C보다 중요하다고 평가하고, C는 A보다는 중요하다고 평가했다면, 해당 평가자의 평가는 일관성이 없는 것이다. 이런 설문 응답의 논리적인 모순을 평가하는 것이 일치성 지수이다.

따라서 동 연구에서는 CI를 기준으로 일관성이 부족한 평가는 결과에서 제외했다. CI는 특정 평가자의 평가에 모순이 생기면 값이 증가하는데, 평가자가 해당 분야의 전문성이 높을수록 평가결과의 일관성이 높을 개연성을 고려해 평가결과에서 배제하는 것이다.

통상적으로 CI가 0.1 이하이면 평가자가 해당 분야에 전문성을 보유하고 있다고 판단하며, 본 연구에서도 CI 0.1을 기준으로 유효한 평가결과만을 이용하여 각 요인별 우선순위를 도출하였다.

3) 설문대상

물류기술 R&D 지원사업에 대한 주요 의사결정그룹을 대상으로 설문을 실시하였다. 우선순위 도출을 위해서, 물류기술 R&D 및 기술사업화에 대해서 전반적으로 이해도가 높은 전문가들을 추출하였고, 이를 대상으로 설문을 진행하였다.

〈표 4-3〉 AHP 설문대상 목록

분야	직위	성명	경력
대기업	부장	정○○	16년
중견기업	이사	홍○○	21년
중소기업	연구소장	윤○○	10년
중소기업	연구소장	홍○○	16년
연구원	책임	이○○	16년
전담기관	선임	강○○	11년

자료: 저자 작성

2. 사업화 성공요인 우선순위 도출

대분류 항목별 분석 결과 R&D 수행 요소가 타 분야 대비 매우 큰 격차로 높은 중요도를 지니는 것으로 나타났다. 그다음으로 사업화 요소, 환경적 요소, R&D 지원이 중요한 것으로 분석되었다.

〈표 4-4〉 대분류 항목별 AHP 분석결과

평가항목	분석값
R&D 수행 측면	0.453
사업화 측면	0.291
환경적 측면	0.133
R&D 지원 측면	0.123

자료: 저자 작성

세부적으로 R&D 수행 측면에서는 시장지향적 R&D 기획이 가장 중요한 것으로 나타났으며, 연구책임자의 경험·능력, R&D 예산 집중도, 참여 연구인력의 질적 수준 순으로 중요한 것으로 분석되었다.

〈표 4-5〉 R&D 수행 측면 AHP 분석결과

평가항목	분석값
시장지향적 R&D 기획	0.413
연구책임자 경험·능력	0.271
참여 연구인력 질적 수준	0.151
R&D 예산 집중도	0.165

자료: 저자 작성

사업화 측면에서는 R&D 지원사업과 사업화주체의 R&D 방향 간 일치도가 가장 중요한 것으로 나타났으며, 마케팅 유통 채널 보유와 사업화 자금 확보 순으로 분석되었다.

〈표 4-6〉 사업화 측면 AHP 분석결과

평가항목	분석값
사업화주체 R&D 방향 일치도	0.546
사업화 자금 확보	0.141
마케팅·유통 채널	0.313

자료: 저자 작성

환경적 측면에서는 시장수요 변화가 법·제도적 변화보다 상대적으로 매우 중요한 것으로 분석되었다.

〈표 4-7〉 환경적 측면 AHP 분석결과

평가항목	분석값
시장수요 변화 대응	0.848
법·제도적 변화	0.152

자료: 저자 작성

R&D 지원 측면에서는 우수기관 선정이 가장 중요한 것으로 나타났다으며, 연계 R&D 지원, R&D 권리 보호, R&D 관리 유연성 확보 순으로 분석되었다.

〈표 4-8〉 R&D 지원 측면 AHP 분석결과

평가항목	분석값
우수기관 선정	0.333
R&D 관리 유연성 확보	0.168
R&D 권리 보호	0.223
연계 R&D지원	0.276

자료: 저자 작성

종합적으로 보면, 시장지향적 R&D 기획, 사업화주체의 R&D 방향 일치도, 연구책임자 경험·능력, 시장수요 변화 대응 순으로 물류기술 R&D 성공요인의 우선순위가 도출되었다.

〈표 4-9〉 개별 물류기술 R&D 성공요인의 우선순위

대분류	소분류	분석값	순위
R&D 수행 측면	시장지향적 R&D 기획	0.187	1
	연구책임자 경험·능력	0.123	3
	참여 연구인력 질적 수준	0.068	7
	R&D 예산 집중도	0.075	6
사업화 측면	사업화주체 R&D 방향 일치도	0.159	2
	사업화 자금 확보	0.041	9
	마케팅·유통 채널	0.091	5
환경적 측면	시장수요 변화 대응	0.112	4
	법·제도적 변화	0.020	13
R&D 지원 측면	우수기관 선정	0.041	8
	R&D 관리 유연성 확보	0.021	12
	R&D 권리 보호	0.028	11
	연계 R&D 지원	0.034	10

자료: 저자 작성

물류기술 R&D 사업화 성공요인 우선순위를 통해서 정책적 지원 우선순위를 파악할 수 있다. 우선순위 분석값 0.1 이상의 항목들을 보면, 시장지향적 R&D 기획, 사업화주체의 R&D 방향 일치도, 연구 책임자의 경험·능력, 시장수요 변화 대응으로, 사업 기획 및 지원단계에서 충실히 기획된 연구내용을 적절한 수행주체에게 배분하는 것이 사업화에 있어서 가장 중요한 요소로 판단된다. 이를 위해서 정부의 물류기술 R&D에 대한 포괄적이고 누락 없는 사업 기획이 필요할 것이며, R&D 지원과정에서 선정평가에 대한 가이드라인이 새롭게 제시될 필요가 있는 것으로 판단된다.

또한, 주요 이슈들에서 언급되었던 것처럼 해양수산부 및 국토교통부의 R&D 지원방식이 사업화에 초점을 맞춰 목표를 설정하고 사업을 지원하는 것이 필요하고, 이를 위해서 중소기업 영세한 기업들의 사업화를 지원하는 측면으로 R&D 과제를 배분하는 것도 유의미할 것으로 판단된다.

제5장

결론 및 정책제언

제1절 결론 및 연구 한계

지난 10년간 약 400개의 물류 관련 R&D 과제가 추진된 것으로 조사되었으나 어떠한 주제로 연구가 수행되고 있는지 그 성과는 어떠한지, 성과를 잘 내기 위해서는 어떠한 것들을 중점적으로 추진해야 하는지 등 기존 물류 R&D 과제에 대한 종합적인 분석 연구는 거의 없었다. 이에 본 연구에서는 물류 R&D를 주로 추진하고 있는 KIMST와 KAIA뿐만 아니라 과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 중소벤처기업부 등 우리나라 전 부처에서 추진한 물류 R&D를 포괄적으로 조사하여 이를 기반으로 물류 R&D 과제의 정량적 성과분석과 함께 사업 성공요인을 분석하고자 하였다.

이를 위해 우선 물류 R&D 과제를 NTIS 전수 조사하여 2008년부터 2016년까지 393개 과제가 수행된 것을 확인하였고 사업명, 사업 ID, 과제수행연도, 지역 등의 과제정보와 논문, 특허, 기술이전, 사업

화 등의 성과정보를 수집하였다. 이를 기반으로 각 분류별로 과제당 성과, 투입 1억 원당 성과, 성과창출 과제비율 등 일반적인 R&D 성과 분석과 함께 투입대비효과 분석을 위한 DEA 분석, 대안별 우선순위 분석을 위한 엔트로피 측정, TOPSIS 분석 등의 심층분석을 실시했다. 그 결과 물류 주무부처인 해양수산부와 국토교통부에서는 운송/하역 분야, 하드웨어 중심으로 R&D가 많이 추진되고 있고, 타 부처보다 현장 중심의 과제가 많이 수행되고 있다는 결과를 얻을 수 있었다.

이러한 결과를 기반으로 FGI를 실시하여 원인에 대해 분석하였고 AHP 설문을 시행하여 물류 R&D 과제가 성공하기 위해서는 시장지향적 R&D 기획, 사업화주체의 R&D 방향 일치도, 연구책임자의 경험 및 능력, 시장수요 변화 대응 등이 중요하다는 결과를 얻었다.

다만 본 연구를 수행함에 있어 몇 가지 한계점이 있었다. 그중 NTIS에 의존함으로써 아직까지 성과가 등록되지 않은 과제들이 있어 이에 대한 반영이 어렵다는 것이 가장 큰 한계점으로 생각된다. 또한 물류기술 R&D를 추출할 수 있는 분류가 NTIS에는 없어 키워드 및 사업명 검색을 통해 직접 검색·분류했기 때문에 누락된 과제들이 있을 수도 있다. 따라서 이러한 한계점을 해결하기 위해서는 각 부처별로 모든 물류 R&D 과제의 구분 및 전수조사가 필요할 것으로 보이며, 이는 향후 추가적인 조사 및 연구가 필요할 것으로 보인다.

또한, 물류 R&D 전문가들에 대한 FGI 및 AHP 설문이 이루어졌다는 한계가 있다. 향후 물류기술 공급자인 물류 R&D 전문가를 제외하고 물류기술 수요자인 물류사업 전문가들과 물류 외 타 분야 R&D 전문가들에 대한 FGI와 AHP 설문을 시행하여 본 연구에서 도출된 성공요인과 비교·분석한다면 보다 좋은 연구자료로 활용될 수 있을 것으로 예상된다.

제2절 정책제언

1. 물류 주무부처의 R&D 영역 확대 필요

앞서 조사한 바와 같이 과제명 기준으로 지난 10년간 총 213개의 과제가 추진된 것으로 조사되었다. 이 중 물류 관련 주무부처인 해양수산부와 국토교통부에서 수행한 과제는 71개이고 이 외에 물류 관련 비주무부처에서 수행한 과제가 142개인 것으로 조사되었다.

이 중 해양수산부, 국토교통부 과제 71개를 분석해 본 결과 주로 저탄소, 터미널, 컨테이너, 물류센터 등 항만 및 내륙 물류와 관련된 주제로 과제가 수행된 것으로 분석되었다.

〈그림 5-1〉 물류 주무부처 과제 키워드 분석 결과



자료: 저자 작성

〈표 5-1〉 물류 주무부처 과제 키워드 분석 결과

키워드	빈도	키워드	빈도
저탄소	8	지능형	3
터미널	8	최적화	3
컨테이너	5	IoT	2
물류센터	4	네트워크	2
축소모형	4	모바일	2
경량화	3	물류비	2
고효율	3	스마트	2
에너지	3	실시간	2
운영	3	운송장	2
자동화	3	작업자	2

자료: 저자 작성

이에 반해 과학기술정보통신부, 교육부, 중소기업벤처부 등의 비주무부처에서 수행한 142개 물류 관련 R&D 과제에서는 RFID, 플랫폼, 스마트, 서비스, 자동화 등과 같이 물류가 아닌 기술, 목적 중심의 과제들이 많이 수행된 것으로 조사되었다.

〈그림 5-2〉 물류 비주무부처 과제 키워드 분석 결과



자료: 저자 작성

〈표 5-2〉 물류 비주무부처 과제 키워드 분석 결과

키워드	빈도	키워드	빈도
RFID	23	솔루션	6
플랫폼	12	정보	6
물류	10	IoT	5
스마트	10	글로벌	5
서비스	8	네트워크	5
자동화	8	효율성	5
실시간	7	단말기	4
지능형	7	컨테이너	4
국제물류	6	프로세스	4
물류센터	6	Management	3

자료: 저자 작성

특히 이들 부처에서 수행한 과제 중에는 항만 자동화, 보안, 정보 시스템 등 항만물류와 관련된 사업들이 많이 추진된 것으로 조사되었으며, 이는 해양수산부에서 수행할 수 있는 과제로 향후 관련된 R&D 과제들을 해양수산부에서 주도적으로 추진할 수 있도록 큰 노력을 기울여야 할 것이다.

〈표 5-3〉 물류 비주무부처 수행 항만물류 R&D 과제

(단위: 백만 원)

수행 부처	과제명	수행기관	수행 연도	예산
교육부	• RFID 기반 해상 국제물류 솔루션 개발	코리아컴퓨터	2008	324
	• RFID 기반 국제물류 통합 Platform 기술개발	한국무역 정보통신	2008	115
	• RFID 기반 국제물류 통합 Platform 및 국제물류 다기능/지능 형 미들웨어 기술개발	한국무역 정보통신	2008	1514
	• U-Port 정보기술산학공동사업	부산대학교	2009~2012	2,653
	• 기상방재를 위한 항만하역장비 구조설계 인력양성사업	동아대학교	2011~2014	413
	• 유비쿼터스 항만물류 인프라 구축 사업	부산대학교	2012~2015	1,450
산업 통상 자원부	• 컨테이너 운송하역 향상을 위한 자동화 장치개발 기술지원	한국기계연구원	2008	116
	• 컨테이너화물 안전수송 기술개발 클러스터사업	동아대학교	2009~2011	5,449
	• FTA 환경변화에 선제적 대응을 위한 가치사슬 통합 국제물류 서비스플랫폼 기술개발	한국무역 정보통신	2013~2015	3,746
	• 소형잠금장치의 ICT를 위한 보안시설 및 물류컨테이너용 디 지털 잠금장치 시스템 디자인 기술개발	플랫폼베이스	2016	365
중소 벤처 기업부	• CSD 기능을 보완한 물류보안 장치 기술개발	케이피씨	2008~2009	244
	• 고 신뢰성 물류 운송을 위한 컨테이너 위치추적 시스템	에이딕	2012~2013	668
	• IoT 환경에서 VMT(Vehicle Mounted Terminal) 기반 항만 물류 실시간 트래킹 시스템	삼미정보시스템	2016	377
	• 항만물류정보시스템의 정보보안 취약점 진단 시스템 개발	동명대학교	2016	94
예산 합계				17,528

자료: 저자 작성

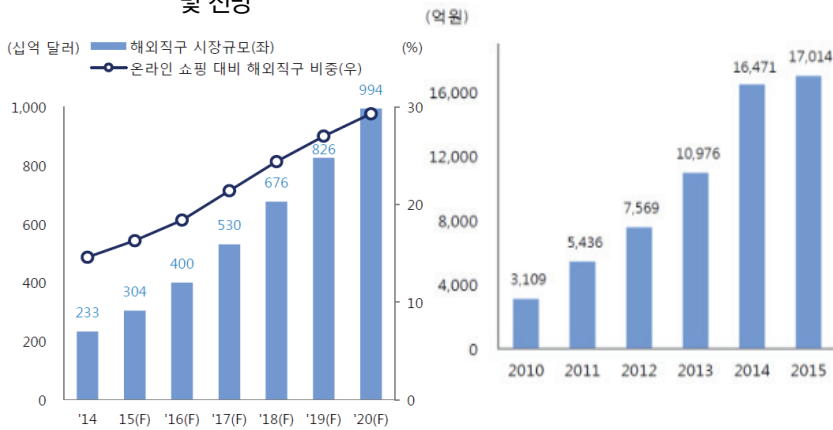
2. 국제물류 수요 증가에 대비한 R&D 추진 필요

최근 아마존, 징동, 알리바바, 월마트 등의 글로벌 전자상거래 업체에서는 해외에 있는 소비자들에게 직접 상품을 판매하는 CBT (Cross Border Trade) 거래가 증가하고 있으며, 이는 2014년 기준으로 2,330억 달러 규모인 것으로 조사되었다. 삼정 KPMG 경제연구원의 자료에 따르면, 이는 지속적으로 증가하여 2020년에는 9,940억

달러 규모로 증가할 것으로 예측되고도 있다.²⁴⁾

국내의 해외직구 시장의 경우도 2010년 3,109억 원에서 연평균 32.9% 증가하여 2015년 기준으로 1조 7,014억 원인 것으로 조사되었다.²⁵⁾

〈그림 5-3〉 세계 해외직구 시장규모 추이 〈그림 5-4〉 국내 해외직구 거래액 추이 및 전망



자료: 최상희 외(2017. 9), 『전자상거래 기반 상업항 개발전략』, 한국해양수산개발원, pp. 15~16; 삼성 KPMG 경제연구원(2016. 5), 『해외직구·역직구 동향 분석: 해외직구를 넘어선 역직구』

이러한 해외직구 증가원인은 국내에서 고가의 수입제품을 상대적으로 저렴하게 구입할 수 있다는 점과 국내에서 구하기 어려운 제품을 구할 수 있다는 것이 중요한 원인으로 조사되었으며,²⁶⁾ 이러한 가격적 측면과 소비자의 경향적 측면에서 해외직구가 새로운 소비 트렌드로 자리잡아가고 있는 추세이다.²⁷⁾

24) 최상희 외(2017. 9), 『전자상거래 기반 상업항 개발전략』, 한국해양수산개발원, p. 16; 삼성 KPMG 경제연구원(2016. 5), 『해외직구·역직구 동향 분석: 해외직구를 넘어선 역직구』, p. 6

25) 최상희 외, 상계서, p.16; 삼성 KPMG 경제연구원, 상계서, p. 8

26) 최상희 외, 상계서, p. 15, 삼성 KPMG 경제연구원, 상계서, p. 8

27) 한국소비자원(2014. 6), 『해외직구 이용실태 및 개선방안』

하지만 이와 관련된 R&D 과제는 거의 없는 것으로 볼 수 있다. 앞의 VOC에서 한 전문가의 말에 따르면, CBT 등으로 인해 국제물류 시장은 많이 증가할 것이고 이를 처리해야 하는 항만 및 배후단지에서는 물류 관련 작업이 증가하게 되어 과부하가 걸릴 것으로 예상된다. 따라서 이와 관련된 최적화 알고리즘, 공유경제 도입, 항만-배후단지 연계 플랫폼 개발 등의 R&D 과제 추진이 필요할 것이라고 한다.

기존 수행된 과제 중 국제물류와 관련된 과제들은 ‘RFID 기반 국제물류 통합 Platform 기술개발’, ‘FTA 환경변화에 선제적 대응을 위한 가치사슬 통합 국제물류 서비스플랫폼 기술개발’ 등과 같이 기존 국제물류 환경의 개선을 위한 소프트웨어 중심의 R&D 과제들이 많이 수행된 것으로 조사되었다. 따라서 CBT 등 새로운 국제물류 환경에 대응할 수 있는 하드웨어/소프트웨어 모두 포함하는 새로운 R&D 과제의 추진이 필요할 것으로 보인다.

최상희 외(2017)의 연구에 따르면, 이러한 새로운 국제물류 환경에 대응하기 위해 ‘풀필먼트센터 고도화 물류시스템 개발(AS/RS, AGV, 소품/포장, 자율이송 등)’, ‘항만-공항 간 연계 운송시스템 개발(자율주행 트럭, 첨단 셔틀시스템, 지하 운송시스템 등)’, ‘항만-항공 간 통관 서비스 통합 기술개발’ 등의 R&D 과제 추진이 필요하며, 이러한 R&D 사업이 성공적으로 추진되기 위해서는 관련된 R&D 추진협의체의 구성 및 운영도 필요할 것이라고 한다.²⁸⁾

28) 최상희 외, 전계서, pp.125-126

참고문헌

〈국내 문헌〉

- 국토교통과학기술진흥원, 「스마트 물류 R&D」, 2018년도 미래물류기술포럼 운영
위원진 워크숍, 2018. 2. 22
- 권오정, 『다기준 의사결정 방법론 이론과 실제』, 북스힐, 2018. 7
- 기술과가치, 『2단계 지식경제 R&D 프로세스 혁신 추진방안 연구』, 지식경제부, 2011
- _____, 『기술이전사업화 중장기 전략 및 비전수립』, 중소기업청, 2012
- 김경록·차종한, 「작업 시간과 자세위험도를 고려한 군 보급시설 수리부속 배치대
안 결정」, 『한국산학기술학회논문지』, 제14권, 제10호, 2013
- 김아름·김광희, 「TOPSIS를 이용한 부산항과 상해항의 터미널 경쟁력에 관한 연
구」, 『한국항만경제학회지』, 제33집, 제2호, 2017
- 김용정·안승구·김주희·신서원, 『정부 R&D 성과의 기술사업화 실패 사례 연구』,
한국과학기술기획평가원, 2014. 12
- 동국대학교, 『중소기업 R&D 결과의 사업화 성공률 제고를 위한 금융지원방안』, 중
소기업 R&D 정책연구회, 한국산업기술평가관리원장, 2011. 11. 30
- 박선율·김상열·박호, 「DEA결합모형을 활용한 아세안(ASEAN)지역 항만의 효율성
분석」, 『한국항만경제학회지』, 제33집, 제4호, 2017. 12
- 박지원·윤수진·박범수, 「공공R&D 이전기술의 사업화 성공요인 분석 및 성과제고
방안」, 『기술혁신학회지』, 제18권, 제1호, 2015. 3
- 삼정 KPMG 경제연구원, 『해외직구·역직구 동향 분석: 해외직구를 넘어선 역직
구』, 2016. 5
- 윤장석, 『유통물류 R&D 추진전략 수립 연구』, 물류혁명코리아, 2014. 10. 17
- 이재길, 『R프로그램에 기반한 최적화 및 계량분석』, 황소걸음아카데미, 2016. 11
- 이종민·노민선·정선양, 「중소기업의 기술기획 역량이 기술사업화 성공에 미치는
영향에 관한 연구」, 『기술혁신연구』, 제21권, 제1호, 2013
- 이종민·정선양, 「중소기업의 기술사업화 성공 결정요인에 관한 연구」, 한국기술혁
신학회, 2011년 추계학술대회, 2011. 11

- 장필성·임수연·이세민, 「2017년 정부 R&D 사업 들여다보기」, 『과학기술정책』, 제 223호, 2017. 2
- 최상선·오인하, 「국가연구개발사업의 기술사업화 성공요인 분석 연구: 해양수산 연구개발사업을 중심으로」, 『해양정책연구』, 제32권, 제1호, 2017
- 최상희·김우선·이주호·원승환·강무홍·김세원·하주희, 『미래 물류기술 로드맵 수립(I) - 종합보고서』, 2011. 12
- 최상희·이연경·강무홍·정동훈·이상혁·이찬빈, 『전자상거래 기반 상업항 개발전략』, 한국해양수산개발원, 2017. 9
- 최상희, 「Vision 2020, 한국의 미래유망 물류기술」, 미래물류기술포럼 2012년도 종합세미나, 2012. 12. 13
- 최원영, 『중소기업 R&D 사업화 성공률 제고를 위한 정책 방안 연구』, KAIST, 2009
- 한국소비자원, 『해외직구 이용실태 및 개선방안』, 2014. 6

〈인터넷 자료〉

- 국가과학기술지식정보서비스, <http://www.ntis.go.kr>(검색일: 2018. 7. 1~8. 31)
- 해양수산과학기술진흥원, https://www.kimst.re.kr/2012html/sub01_02_2018.jsp(검색일: 2018.3.15)
- 여기에, 물류의 이해와 공공물류의 적용, <http://news.yeogie.com/entry/15508?locPos=25Q>(검색일: 2018. 10. 26)

부록

1. 물류R&D 수행주체 특성별 성과

1) 기관 유형별 성과

* 협회는 산업체로 구분

〈표 부록-9〉 수행주체 유형별 주요 성과

수행 주체 유형	투입		논문(건)			지재산(건)		기술이전·사업화	
	과제 수	연구비 (백만 원)	국내외 합계	해외 합계	SCI 합계	출원· 등록 합계	등록 합계	건수 (건)	금액 (백만 원)
산	176	112,278	223	78	19	232	55	270	24,471
연	92	114,398	631	190	48	370	118	24	2,683
학	125	67,642	1,383	621	269	506	163	104	10,849

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 부록-10〉 수행주체 유형별 과제당 성과

수행 주체 유형	논문			지재산		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/과제)	해외 합계 (건/과제)	SCI 합계 (건/과제)	출원· 등록 합계 (건/과제)	등록 합계 (건/과제)	(건/과제)	(백만 원/ 과제)
산	1.27	0.44	0.11	1.32	0.31	1.53	139.04
연	6.86	2.07	0.52	4.02	1.28	0.26	29.17
학	11.06	4.97	2.15	4.05	1.30	0.83	86.79

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 부록-11〉 수행주체 유형별 투입 1억 원당 성과

수행 주체 유형	논문			지재산		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/1억 원)	해외 합계 (건/1억 원)	SCI 합계 (건/1억 원)	출원· 등록 합계 (건/1억 원)	등록 합계 (건/1억 원)	(건/ 1억 원)	(백만 원/ 1억 원)
산	0.20	0.07	0.02	0.21	0.05	0.24	21.79
연	0.55	0.17	0.04	0.32	0.10	0.02	2.35
학	2.04	0.92	0.40	0.75	0.24	0.15	16.04

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 부록-12〉 수행주체 유형별 성과창출 과제비율

수행주체 유형	학술적 성과 창출 과제비율	기술적 성과 창출 과제비율	사업화 성과 창출 과제비율
산	21.0%	35.8%	35.2%
연	58.7%	47.8%	12.0%
학	42.4%	36.8%	28.8%

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

2) 연구수행주체 유형별 성과(세부)

〈표 부록-13〉 연구수행주체 세부 유형별 주요 성과

수행주체 세부유형	투입		논문(건)			지재권(건)		기술이전·사업화	
	과제 수	연구비 (백만 원)	국내외 합계	해외 합계	SCI 합계	출원· 등록 합계	등록 합계	건수 (건)	금액 (백만 원)
대기업	10	9,847	-	-	-	6	-	16	13
중견기업	7	3,454	15	5	4	9	3	22	805
중소기업	138	85,940	141	65	13	154	37	222	23,531
대학	125	67,642	1,383	621	269	506	163	104	10,849
출연연	90	114,238	627	190	48	369	118	23	2,683
국공립연	2	160	4	-	-	1	-	1	-
기타	21	13,037	67	8	2	63	15	10	122

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 부록-14〉 연구수행주체 세부 유형별 과제당 성과

수행주체 세부유형	논문			지재권		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/과제)	해외 합계 (건/과제)	SCI 합계 (건/과제)	출원· 등록 합계 (건/과제)	등록 합계 (건/과제)	(건/ 과제)	(백만 원/ 과제)
대기업	-	-	-	0.60	-	1.60	1.35
중견기업	2.14	0.71	0.57	1.29	0.43	3.14	115.01
중소기업	1.02	0.47	0.09	1.12	0.27	1.61	170.51
대학	11.06	4.97	2.15	4.05	1.30	0.83	86.79
출연연	6.97	2.11	0.53	4.10	1.31	0.26	29.82
국공립연	2.00	-	-	0.50	-	0.50	-
기타	3.19	0.38	0.10	3.00	0.71	0.48	5.79

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 부록-15〉 연구수행주체 세부 유형별 투입 1억 원당 성과

수행주체 세부유형	논문			지재권		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/ 1억 원)	해외 합계 (건/ 1억 원)	SCI 합계 (건/ 1억 원)	출원· 등록 합계 (건/ 1억 원)	등록 합계 (건/ 1억 원)	(건/ 1억 원)	(백만 원/ 1억 원)
대기업	-	-	-	0.06	-	0.16	0.14
중견기업	0.43	0.14	0.12	0.26	0.09	0.64	23.31
중소기업	0.16	0.08	0.02	0.18	0.04	0.26	27.38
대학	2.04	0.92	0.40	0.75	0.24	0.15	16.04
출연연	0.55	0.17	0.04	0.32	0.10	0.02	2.35
국공립연	2.50	-	-	0.63	-	0.63	-
기타	0.51	0.06	0.02	0.48	0.12	0.08	0.93

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 부록-16〉 연구수행주체 세부 유형별 성과창출 과제비율

수행주체 세부유형	학술적 성과 창출 과제비율	기술적 성과 창출 과제비율	사업화 성과 창출 과제비율
대기업	0.0%	20.0%	30.0%
중견기업	28.6%	42.9%	14.3%
중소기업	17.4%	33.3%	38.4%
대학	42.4%	36.8%	28.8%
출연연	57.8%	47.8%	11.1%
국공립연	100.0%	50.0%	50.0%
기타	52.4%	57.1%	23.8%

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

3) 협력 유형별 성과

* 협회는 산업체로 구분

〈표 부록-17〉 협력 유형별 주요 성과

연구협력 유형별	투입		논문(건)			지재권(건)		기술이전·사업화	
	과제 수	연구비 (백만 원)	국내외 합계	해외 합계	SCI 합계	출원· 등록 합계	등록 합계	건수 (건)	금액 (백만 원)
산학연	36	75,600	574	226	63	136	23	13	324
산산	37	20,761	7	3	-	15	1	39	2,180
산학	92	89,115	616	237	136	423	148	214	14,275
산연	28	30,586	47	27	10	95	26	18	3,135
학학	5	1,039	-	-	-	1	-	-	-
학연	11	13,098	97	42	11	39	18	3	-
연연	5	1,350	2	-	-	-	-	-	-
협력없음	179	62,770	894	354	116	399	120	111	18,089

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 부록-18〉 협력 유형별 과제당 성과

연구협력 유형별	논문			지재권		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/과제)	해외 합계 (건/과제)	SCI 합계 (건/과제)	출원· 등록 합계 (건/과제)	등록 합계 (건/과제)	(건/과제)	(백만 원/ 과제)
산학연	15.94	6.28	1.75	3.78	0.64	0.36	9.01
산산	0.19	0.08	-	0.41	0.03	1.05	58.91
산학	6.70	2.58	1.48	4.60	1.61	2.33	155.16
산연	1.68	0.96	0.36	3.39	0.93	0.64	111.98
학학	-	-	-	0.20	-	-	-
학연	8.82	3.82	1.00	3.55	1.64	0.27	-
연연	0.40	-	-	-	-	-	-
협력없음	4.99	1.98	0.65	2.23	0.67	0.62	101.05

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 부록-19〉 협력 유형별 투입 1억 원당 성과

연구협력 유형별	논문			지재산권		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/ 1억 원)	해외 합계 (건/ 1억 원)	SCI 합계 (건/ 1억 원)	출원· 등록 합계 (건/ 1억 원)	등록 합계 (건/ 1억 원)	(건/ 1억 원)	(백만 원/ 1억 원)
산학연	0.76	0.30	0.08	0.18	0.03	0.02	0.43
산산	0.03	0.01	-	0.07	0.00	0.19	10.50
산학	0.69	0.27	0.15	0.47	0.17	0.24	16.02
산연	0.15	0.09	0.03	0.31	0.09	0.06	10.25
학학	-	-	-	0.10	-	-	-
학연	0.74	0.32	0.08	0.30	0.14	0.02	-
연연	0.15	-	-	-	-	-	-
협력없음	1.42	0.56	0.18	0.64	0.19	0.18	28.82

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 부록-20〉 협력 유형별 성과창출 과제비율

연구협력 유형별	학술적 성과 창출 과제비율	기술적 성과 창출 과제비율	사업화 성과 창출 과제비율
산학연	69.4%	63.9%	16.7%
산산	16.2%	18.9%	35.1%
산학	41.3%	51.1%	37.0%
산연	46.4%	42.9%	32.1%
학학	0.0%	20.0%	0.0%
학연	45.5%	54.5%	9.1%
연연	20.0%	0.0%	0.0%
협력없음	31.3%	31.8%	25.7%

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

4) 연구책임자 전공별 성과

〈표 부록-21〉 연구책임자 전공별 주요 성과

연구 책임자 전공별	투입		논문(건)			지재권(건)		기술이전·사업화	
	과제 수	연구비 (백만 원)	국내외 합계	해외 합계	SCI 합계	출원· 등록 합계	등록 합계	건수 (건)	금액 (백만 원)
공학	302	225,881	1,978	830	317	942	287	200	24,258
농림 수산학	8	11,826	69	16	5	16	4	6	127
의약 보건학	3	1,389	-	-	-	-	-	-	-
이학	21	10,789	2	-	-	8	-	33	5,208
인문 사회학	42	40,542	168	40	12	136	45	148	7,118
기타	17	3,892	20	3	2	6	-	11	1,292

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 부록-22〉 연구책임자 전공별 과제당 성과

연구 책임자 전공별	논문			지재권		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/과제)	해외 합계 (건/과제)	SCI 합계 (건/과제)	출원· 등록 합계 (건/과제)	등록 합계 (건/과제)	(건/과제)	(백만 원/ 과제)
공학	6.55	2.75	1.05	3.12	0.95	0.66	80.32
농림 수산학	8.63	2.00	0.63	2.00	0.50	0.75	15.88
의약 보건학	-	-	-	-	-	-	-
이학	0.10	-	-	0.38	-	1.57	248.00
인문 사회학	4.00	0.95	0.29	3.24	1.07	3.52	169.49
기타	1.18	0.18	0.12	0.35	-	0.65	75.99

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 부록-23〉 연구책임자 전공별 투입 1억 원당 성과

연구 책임자 전공별	논문			지재산권		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/1억 원)	해외 합계 (건/1억 원)	SCI 합계 (건/1억 원)	출원· 등록 합계 (건/1억 원)	등록 합계 (건/1억 원)	(건/1억 원)	(백만 원/ 1억 원)
공학	0.88	0.37	0.14	0.42	0.13	0.09	10.74
농림 수산학	0.58	0.14	0.04	0.14	0.03	0.05	1.07
의약 보건학	-	-	-	-	-	-	-
이학	0.02	-	-	0.07	-	0.31	48.27
인문 사회학	0.41	0.10	0.03	0.34	0.11	0.37	17.56
기타	0.51	0.08	0.05	0.15	-	0.28	33.19

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 부록-24〉 연구책임자 전공별 성과창출 과제비율

연구책임자 전공별	학술적 성과 창출 과제비율	기술적 성과 창출 과제비율	사업화 성과 창출 과제비율
공학	38.7%	39.4%	26.2%
농림수산학	37.5%	25.0%	25.0%
의약보건학	0.0%	0.0%	0.0%
이학	9.5%	19.0%	42.9%
인문사회학	35.7%	54.8%	35.7%
기타	41.2%	29.4%	23.5%

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

5) 연구책임자 학위별 성과

〈표 부록-25〉 연구책임자 학위별 주요 성과

연구 책임자 학위별	투입		논문(건)			지재권(건)		기술이전·사업화	
	과제 수	연구비 (백만 원)	국내외 합계	해외 합계	SCI 합계	출원· 등록 합계	등록 합계	건수 (건)	금액 (백만 원)
박사	247	217,725	2,023	804	300	910	288	274	19,597
석사	62	32,277	128	46	7	82	15	33	1,695
학사 이하	84	44,317	86	39	29	116	33	91	16,712

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 부록-26〉 연구책임자 학위별 과제당 성과

연구 책임자 학위별	논문			지재권		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/과제)	해외 합계 (건/과제)	SCI 합계 (건/과제)	출원· 등록 합계 (건/과제)	등록 합계 (건/과제)	(건/과제)	(백만 원/ 과제)
박사	8.19	3.26	1.21	3.68	1.17	1.11	79.34
석사	2.06	0.74	0.11	1.32	0.24	0.53	27.34
학사 이하	1.02	0.46	0.35	1.38	0.39	1.08	198.95

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 부록-27〉 연구책임자 학위별 투입 1억 원당 성과

연구 책임자 학위별	논문			지재산권		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/ 1억 원)	해외 합계 (건/ 1억 원)	SCI 합계 (건/ 1억 원)	출원· 등록 합계 (건/ 1억 원)	등록 합계 (건/ 1억 원)	(건/1억 원)	(백만 원/ 1억 원)
박사	0.93	0.37	0.14	0.42	0.13	0.13	9.00
석사	0.40	0.14	0.02	0.25	0.05	0.10	5.25
학사 이하	0.19	0.09	0.07	0.26	0.07	0.21	37.71

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 부록-28〉 연구책임자 학위별 성과창출 과제비율

연구책임자 학위별	학술적 성과 창출 과제비율	기술적 성과 창출 과제비율	사업화 성과 창출 과제비율
박사	46.2%	44.1%	25.1%
석사	27.4%	29.0%	24.2%
학사 이하	15.5%	31.0%	38.1%

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

2. 물류 R&D과제 유형별 지원현황

1) 물류기능별 성과

〈표 부록-29〉 물류기능별 R&D 주요 성과

물류 기능별	투입		논문(건)			지재산(건)		기술이전·사업화	
	과제 수	연구비 (백만 원)	국내외 합계	해외 합계	SCI 합계	출원· 등록 합계	등록 합계	건수 (건)	금액 (백만 원)
하역	59	35,413	1,037	420	124	147	23	26	1,694
보관	54	29,292	57	32	14	75	17	45	12,054
포장	43	28,460	41	5	5	44	11	28	3,197
이송	68	59,110	238	123	55	162	46	50	9,066
운송	137	114,191	683	224	70	499	166	201	8,916
보관/이송	3	330	-	-	-	-	-	4	290
운송/보관	22	15,740	22	8	-	24	5	28	2,414
운/보/하*	6	11,192	159	77	68	157	68	16	373
모두**	1	590	-	-	-	-	-	-	-

주: * 운/보/하 : 운송/보관/하역, ** 모두 : 하역/보관/포장/이송/운송

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 부록-30〉 물류기능별 과제당 성과

물류 기능별	논문			지재산		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/과제)	해외 합계 (건/과제)	SCI 합계 (건/과제)	출원· 등록 합계 (건/과제)	등록 합계 (건/과제)	(건/과제)	(백만 원/ 과제)
하역	17.58	7.12	2.10	2.49	0.39	0.44	28.71
보관	1.06	0.59	0.26	1.39	0.31	0.83	223.21
포장	0.95	0.12	0.12	1.02	0.26	0.65	74.36
이송	3.50	1.81	0.81	2.38	0.68	0.74	133.32
운송	4.99	1.64	0.51	3.64	1.21	1.47	65.08
보관/이송	-	-	-	-	-	1.33	96.67
운송/보관	1.00	0.36	-	1.09	0.23	1.27	109.72
운/보/하*	26.50	12.83	11.33	26.17	11.33	2.67	62.17
모두**	-	-	-	-	-	-	-

주: * 운/보/하 : 운송/보관/하역, ** 모두 : 하역/보관/포장/이송/운송

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 부록-31〉 물류기능별 투입 1억 원당 성과

물류 기능별	논문			지재산권		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/ 1억 원)	해외 합계 (건/ 1억 원)	SCI 합계 (건/ 1억 원)	출원· 등록 합계 (건/ 1억 원)	등록 합계 (건/ 1억 원)	(건/ 1억 원)	(백만 원/ 1억 원)
하역	2.93	1.19	0.35	0.42	0.06	0.07	4.78
보관	0.19	0.11	0.05	0.26	0.06	0.15	41.15
포장	0.14	0.02	0.02	0.15	0.04	0.10	11.23
이송	0.40	0.21	0.09	0.27	0.08	0.08	15.34
운송	0.60	0.20	0.06	0.44	0.15	0.18	7.81
보관/이송	-	-	-	-	-	1.21	87.75
운송/보관	0.14	0.05	-	0.15	0.03	0.18	15.34
운/보/하*	1.42	0.69	0.61	1.40	0.61	0.14	3.33
모두**	-	-	-	-	-	-	-

주: * 운/보/하 : 운송/보관/하역, ** 모두 : 하역/보관/포장/이송/운송

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 부록-32〉 물류기능별 성과창출 과제비율

물류 기능별	학술적 성과 창출 과제비율	기술적 성과 창출 과제비율	사업화 성과 창출 과제비율
하역	37.3%	33.9%	8.5%
보관	25.9%	31.5%	31.5%
포장	27.9%	39.5%	23.3%
이송	36.8%	42.6%	35.3%
운송	44.5%	43.8%	26.3%
보관/이송	0.0%	0.0%	100.0%
운송/보관	31.8%	27.3%	45.5%
운/보/하*	50.0%	66.7%	66.7%
모두**	0.0%	0.0%	0.0%

주: * 운/보/하 : 운송/보관/하역, ** 모두 : 하역/보관/포장/이송/운송

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

2) 과제목적별 성과

〈표 부록-33〉 과제목적별 주요 성과

과제 목적별	투입		논문(건)			지재권(건)		기술이전·사업화	
	과제 수	연구비 (백만 원)	국내외 합계	해외 합계	SCI 합계	출원· 등록 합계	등록 합계	건수 (건)	금액 (백만 원)
인프라	23	20,073	588	280	101	82	26	7	441
연구개발	353	256,138	1,551	577	228	1,017	309	373	37,289
사업화	17	18,107	98	32	7	9	1	18	273

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 부록-34〉 과제목적별 과제당 성과

과제 목적별	논문			지재권		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/과제)	해외 합계 (건/과제)	SCI 합계 (건/과제)	출원· 등록 합계 (건/과제)	등록 합계 (건/과제)	(건/과제)	(백만 원/ 과제)
인프라	25.57	12.17	4.39	3.57	1.13	0.30	19.17
연구개발	4.39	1.63	0.65	2.88	0.88	1.06	105.64
사업화	5.76	1.88	0.41	0.53	0.06	1.06	16.03

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 부록-35〉 과제목적별 투입 1억 원당 성과

과제 목적별	논문			지재권		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/ 1억 원)	해외 합계 (건/ 1억 원)	SCI 합계 (건/ 1억 원)	출원· 등록 합계 (건/ 1억 원)	등록 합계 (건/ 1억 원)	(건/ 1억 원)	(백만 원/ 1억 원)
인프라	2.93	1.39	0.50	0.41	0.13	0.03	2.20
연구개발	0.61	0.23	0.09	0.40	0.12	0.15	14.56
사업화	0.54	0.18	0.04	0.05	0.01	0.10	1.51

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 부록-36〉 과제목적별 성과창출 과제비율

과제 목적별	학술적 성과 창출 과제비율	기술적 성과 창출 과제비율	사업화 성과 창출 과제비율
인프라	56.5%	43.5%	13.0%
연구개발	34.3%	38.8%	27.8%
사업화	58.8%	35.3%	47.1%

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

3) 개발대상 유형별 성과

〈표 부록-37〉 개발대상 유형별 주요 성과

개발 대상 유형별	투입		논문(건)			지재권(건)		기술이전·사업화	
	과제 수	연구비 (백만 원)	국내외 합계	해외 합계	SCI 합계	출원·등록 합계	등록 합계	건수 (건)	금액 (백만 원)
HW	171	153,954	579	205	62	406	116	96	20,186
SW	158	58,872	625	251	80	279	63	270	16,381
HW/SW	64	81,493	1,033	433	194	423	157	32	1,436

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 부록-38〉 개발대상 유형별 과제당 성과

개발 대상 유형별	논문			지재권		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/과제)	해외 합계 (건/과제)	SCI 합계 (건/과제)	출원·등록 합계 (건/과제)	등록 합계 (건/과제)	(건/과제)	(백만 원/과제)
HW	3.39	1.20	0.36	2.37	0.68	0.56	118.05
SW	3.96	1.59	0.51	1.77	0.40	1.71	103.68
HW/SW	16.14	6.77	3.03	6.61	2.45	0.50	22.43

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 부록-39〉 개발대상 유형별 투입 1억 원당 성과

개발 대상 유형별	논문			지재권		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/1억 원)	해외 합계 (건/1억 원)	SCI 합계 (건/1억 원)	출원· 등록 합계 (건/1억 원)	등록 합계 (건/1억 원)	(건/ 1억 원)	(백만 원/ 1억 원)
HW	0.38	0.13	0.04	0.26	0.08	0.06	13.11
SW	1.06	0.43	0.14	0.47	0.11	0.46	27.82
HW/SW	1.27	0.53	0.24	0.52	0.19	0.04	1.76

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 부록-40〉 개발대상 유형별 성과창출 과제비율

개발대상 유형별	학술적 성과 창출 과제비율	기술적 성과 창출 과제비율	사업화 성과 창출 과제비율
HW	35.1%	40.9%	22.2%
SW	31.6%	30.4%	36.7%
HW/SW	53.1%	54.7%	20.3%

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

4) 다년도 과제 구분별 성과

〈표 부록-41〉 다년도 과제 구분별 주요 성과

다년도 과제 구분별	투입		논문(건)			지재권(건)		기술이전·사업화	
	과제 수	연구비 (백만 원)	국내외 합계	해외 합계	SCI 합계	출원· 등록 합계	등록 합계	건수 (건)	금액 (백만 원)
단년도	110	34,754	46	28	10	64	11	126	18,106
다년도	283	259,564	2,191	861	326	1,044	325	272	19,897

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 부록-42〉 다년도 과제 구분별 과제당 성과

다년도 과제 구분별	논문			지재권		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/과제)	해외 합계 (건/과제)	SCI 합계 (건/과제)	출원· 등록 합계 (건/과제)	등록 합계 (건/과제)	(건/과제)	(백만 원/ 과제)
단년도	0.42	0.25	0.09	0.58	0.10	1.15	164.60
다년도	7.74	3.04	1.15	3.69	1.15	0.96	70.31

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 부록-43〉 다년도 과제 구분별 투입 1억 원당 성과

다년도 과제 구분별	논문			지재권		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/ 1억 원)	해외 합계 (건/ 1억 원)	SCI 합계 (건/ 1억 원)	출원· 등록 합계 (건/ 1억 원)	등록 합계 (건/ 1억 원)	(건/1억 원)	(백만 원/ 1억 원)
단년도	0.13	0.08	0.03	0.18	0.03	0.36	52.10
다년도	0.84	0.33	0.13	0.40	0.13	0.10	7.67

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 부록-44〉 다년도 과제 구분별 성과창출 과제비율

다년도 과제 구분별	학술적 성과 창출 과제비율	기술적 성과 창출 과제비율	사업화 성과 창출 과제비율
단년도	10.9%	20.0%	43.6%
다년도	46.6%	46.3%	21.6%

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

3. 물류R&D 수행기술 특성별 성과

1) 연구개발단계별 성과

〈표 부록-45〉 연구개발단계별 주요 성과

연구개발 단계별	투입		논문(건)			지재권(건)		기술이전·사업화	
	과제 수	연구비 (백만 원)	국내외 합계	해외 합계	SCI 합계	출원· 등록 합계	등록 합계	건수 (건)	금액 (백만 원)
기초연구	48	25,502	187	71	23	86	32	15	3,044
응용연구	66	63,340	458	136	43	242	69	65	1,901
개발연구	268	202,014	1,588	681	270	765	231	318	33,058
기타	11	3,462	4	1	-	15	4	-	-

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 부록-46〉 연구개발단계별 과제당 성과

연구개발 단계별	논문			지재권		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/과제)	해외 합계 (건/과제)	SCI 합계 (건/과제)	출원· 등록 합계 (건/과제)	등록 합계 (건/과제)	(건/과제)	(백만 원/ 과제)
기초연구	3.90	1.48	0.48	1.79	0.67	0.31	63.42
응용연구	6.94	2.06	0.65	3.67	1.05	0.98	28.80
개발연구	5.93	2.54	1.01	2.85	0.86	1.19	123.35
기타	0.36	0.09	-	1.36	0.36	-	-

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 부록-47〉 연구개발단계별 투입 1억 원당 성과

연구개발 단계별	논문			지재권		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/ 1억 원)	해외 합계 (건/ 1억 원)	SCI 합계 (건/ 1억 원)	출원· 등록 합계 (건/ 1억 원)	등록 합계 (건/ 1억 원)	(건/ 1억 원)	(백만 원/ 1억 원)
기초연구	0.73	0.28	0.09	0.34	0.13	0.06	11.94
응용연구	0.72	0.21	0.07	0.38	0.11	0.10	3.00
개발연구	0.79	0.34	0.13	0.38	0.11	0.16	16.36
기타	0.12	0.03	-	0.43	0.12	-	-

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 부록-48〉 연구개발단계별 성과창출 과제비율

연구개발 단계별	학술적 성과 창출 과제비율	기술적 성과 창출 과제비율	사업화 성과 창출 과제비율
기초연구	62.5%	20.8%	10.4%
응용연구	50.0%	48.5%	21.2%
개발연구	29.1%	39.6%	33.6%
기타	27.3%	45.5%	0.0%

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

2) 기술수명주기별 성과

〈표 부록-49〉 기술수명주기별 주요 성과

기술수명 주기별	투입		논문(건)			지재권(건)		기술이전·사업화	
	과제 수	연구비 (백만 원)	국내외 합계	해외 합계	SCI 합계	출원·등록 합계	등록 합계	건수 (건)	금액 (백만 원)
도입기	162	130,385	595	191	57	433	147	33	4,115
성장기	152	92,760	1,046	432	132	337	75	164	22,808
성숙기	30	37,595	330	135	86	219	87	53	5,200
기타	49	33,578	266	131	61	119	27	148	5,880

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 부록-50〉 기술수명주기별 과제당 성과

기술수명 주기별	논문			지재권		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/과제)	해외 합계 (건/과제)	SCI 합계 (건/과제)	출원·등록 합계 (건/과제)	등록 합계 (건/과제)	(건/과제)	(백만 원/과제)
도입기	3.67	1.18	0.35	2.67	0.91	0.20	25.40
성장기	6.88	2.84	0.87	2.22	0.49	1.08	150.05
성숙기	11.00	4.50	2.87	7.30	2.90	1.77	173.34
기타	5.43	2.67	1.24	2.43	0.55	3.02	120.00

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 부록-51〉 기술수명주기별 투입 1억 원당 성과

기술수명 주기별	논문			지재권		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/ 1억 원)	해외 합계 (건/ 1억 원)	SCI 합계 (건/ 1억 원)	출원· 등록 합계 (건/ 1억 원)	등록 합계 (건/ 1억 원)	(건/ 1억 원)	(백만 원/ 1억 원)
도입기	0.46	0.15	0.04	0.33	0.11	0.03	3.16
성장기	1.13	0.47	0.14	0.36	0.08	0.18	24.59
성숙기	0.88	0.36	0.23	0.58	0.23	0.14	13.83
기타	0.79	0.39	0.18	0.35	0.08	0.44	17.51

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 부록-52〉 기술수명주기별 성과창출 과제비율

기술수명 주기별	학술적 성과 창출 과제비율	기술적 성과 창출 과제비율	사업화 성과 창출 과제비율
도입기	37.7%	37.7%	10.5%
성장기	28.3%	36.8%	40.1%
성숙기	46.7%	50.0%	53.3%
기타	53.1%	42.9%	30.6%

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

3) 연구개발성격별 성과

〈표 부록-53〉 연구개발성격별 주요 성과

연구개발 성격 구분별	투입		논문(건)			지재권(건)		기술이전·사업화	
	과제 수	연구비 (백만 원)	국내외 합계	해외 합계	SCI 합계	출원· 등록 합계	등록 합계	건수 (건)	금액 (백만 원)
아이디어 개발	26	14,913	176	76	35	96	32	6	114
제품·공정 개발	100	53,101	546	182	35	205	47	140	17,628
시작품 개발	116	106,011	310	91	26	285	102	67	10,699
연구관리	1	193	-	-	-	-	-	-	-
기타 개발	85	55,331	980	456	213	363	130	145	4,511
결측치	65	64,770	225	84	27	159	25	40	5,051

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 부록-54〉 연구개발성격별 과제당 성과

연구개발 성격 구분별	논문			지재권		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/과제)	해외 합계 (건/과제)	SCI 합계 (건/과제)	출원· 등록 합계 (건/과제)	등록 합계 (건/과제)	(건/과제)	(백만 원/ 과제)
아이디어 개발	6.77	2.92	1.35	3.69	1.23	0.23	4.38
제품·공정 개발	5.46	1.82	0.35	2.05	0.47	1.40	176.28
시작품 개발	2.67	0.78	0.22	2.46	0.88	0.58	92.23
연구관리	-	-	-	-	-	-	-
기타 개발	11.53	5.36	2.51	4.27	1.53	1.71	53.07
결측치	3.46	1.29	0.42	2.45	0.38	0.62	77.71

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 부록-55〉 연구개발성격별 투입 1억 원당 성과

연구개발 성격 구분별	논문			지재권		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/ 1억 원)	해외 합계 (건/ 1억 원)	SCI 합계 (건/ 1억 원)	출원· 등록 합계 (건/ 1억 원)	등록 합계 (건/ 1억 원)	(건/ 1억 원)	(백만 원/ 1억 원)
아이디어 개발	1.18	0.51	0.23	0.64	0.21	0.04	0.76
제품·공정 개발	1.03	0.34	0.07	0.39	0.09	0.26	33.20
시작품 개발	0.29	0.09	0.02	0.27	0.10	0.06	10.09
연구관리	-	-	-	-	-	-	-
기타 개발	1.77	0.82	0.38	0.66	0.23	0.26	8.15
결측치	0.35	0.13	0.04	0.25	0.04	0.06	7.80

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 부록-56〉 연구개발성격별 성과창출 과제비율

연구개발 성격 구분별	학술적 성과 창출 과제비율	기술적 성과 창출 과제비율	사업화 성과 창출 과제비율
아이디어 개발	57.7%	30.8%	7.7%
제품·공정 개발	22.0%	37.0%	47.0%
시작품 개발	28.4%	42.2%	16.4%
연구관리	0.0%	0.0%	0.0%
기타 개발	49.4%	38.8%	22.4%
결측치	49.2%	40.0%	33.8%

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

4) 실용화 대상/비대상 성과

〈표 부록-57〉 실용화 대상 여부별 주요 성과

실용화 대상 여부	투입		논문(건)			지재권(건)		기술이전·사업화	
	과제 수	연구비 (백만 원)	국내외 합계	해외 합계	SCI 합계	출원·등록 합계	등록 합계	건수 (건)	금액 (백만 원)
실용화 대상	211	198,010	1,009	331	79	656	194	224	15,441
실용화 비대상	114	47,960	451	198	84	224	62	124	20,614
결측치	68	48,348	777	360	173	228	80	50	1,948

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 부록-58〉 실용화 대상 여부별 과제당 성과

실용화 대상 여부	논문			지재권		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/과제)	해외 합계 (건/과제)	SCI 합계 (건/과제)	출원·등록 합계 (건/과제)	등록 합계 (건/과제)	(건/과제)	(백만 원/과제)
실용화 대상	4.78	1.57	0.37	3.11	0.92	1.06	73.18
실용화 비대상	3.96	1.74	0.74	1.96	0.54	1.09	180.83
결측치	11.43	5.29	2.54	3.35	1.18	0.74	28.64

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 부록-59〉 실용화 대상 여부별 투입 1억 원당 성과

실용화 대상 여부	논문			지재권		기술이전·사업화	
	국내외 성과 (건/ 1억 원)	해외 합계 (건/ 1억 원)	SCI 합계 (건/ 1억 원)	출원· 등록 합계 (건/ 1억 원)	등록 합계 (건/ 1억 원)	(건/ 1억 원)	(백만 원/ 1억 원)
실용화 대상	0.51	0.17	0.04	0.33	0.10	0.11	7.80
실용화 비대상	0.94	0.41	0.18	0.47	0.13	0.26	42.98
결측치	1.61	0.74	0.36	0.47	0.17	0.10	4.03

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈표 부록-60〉 실용화 대상 여부별 성과창출 과제비율

실용화 대상 여부	학술적 성과 창출 과제비율	기술적 성과 창출 과제비율	사업화 성과 창출 과제비율
실용화 대상	34.1%	45.5%	22.3%
실용화 비대상	36.0%	30.7%	36.8%
결측치	45.6%	32.4%	29.4%

자료: NTIS 검색을 통해 KMI 분석

〈AHP 설문지〉

본 설문지는 물류기술 R&D 관련 전문가분들을 대상으로 통합 R&D 및 기술사업화 성공요인 간 중요도 비교를 AHP(Analytic Hierarchy Process) 방식으로 도출하기 위한 것입니다.

귀하의 고견은 ‘물류기술 R&D 추진성과 분석 연구’를 위한 귀중한 자료가 될 것이오니, 신중히 작성하여 주시면 감사하겠습니다.

2018년 09월
KMI, (주)테크위드

『물류기술 R&D 추진성과 분석 연구』 성공요인 우선순위 도출을 위한 설문

☐ 설문평가자 인적사항

- ○ 설문평가자의 기본 인적사항을 기재하여 주십시오.

성명		소속기관	
직급		경력 (관련분야 한정)	()년

1. 설문지 작성 방법 (AHP 조사방법 : Analytic Hierarchy Process)

☐ 평가척도

○ 상대적 중요도에 대한 평가는 다음과 같은 척도를 사용하여 이루어집니다.

점수	1	3	5	7	9
중요도	동 등	약하게 중요	중 요	강하게 중요	절대적 중요

※ Saaty(1980)의 연구에 사용된 평가척도입니다.

□ 응답요령

▶ 응답요령은 다음과 같습니다.

- 두 개의 요소를 비교하여中间的 1을 중심으로 중요도가 큰 쪽으로 $\sqrt{}$ 표하여 주십시오.

예 시										
<ul style="list-style-type: none"> • R&D 수행측면과 사업화 측면 평가항목의 상대적 중요도에 따라, 각 항의 해당란 한 곳에만 $\sqrt{}$ 표하여 주십시오. • 예를 들어 R&D 수행측면이 사업화 측면에 비해서 강하게 중요할 경우에 아래와 같이 표시하십시오. 										
평가항목 간 상대적 중요도 비교										
평가항목	절대 중요	매우 중요	중요	약간 중요	동등	약간 중요	중요	매우 중요	절대 중요	평가항목
	(9)	(7)	(5)	(3)	(1)	(3)	(5)	(7)	(9)	
R&D 수행측면		$\sqrt{}$								사업화 측면

2. 중요도 평가항목 정의

- 물류기술 R&D 성공요인 중요도 평가를 위한 세부항목은 다음과 같습니다.

구분	대분류 평가 항목	소분류 평가항목	항목 정의	소분류 평가 점수	대분류 평가 점수
내적 요인	R&D 수행 측면	시장지향적 R&D기획	• 시장수요, 잠재수요 등에 대한 사전 조사·분석		
		연구책임자 경험·능력	• 기술 확보의 미래비전, R&D사업화 추진력, 관련 경험 보유 여부		
		참여 연구인력 질적 수준	• 고학력자(박사급) 및 경력 많은 연구진 보유 여부		
		R&D예산 집중도	• 적시에 사업화를 위해서는 짧은 기간내 많은 예산 및 인력 투입 필요		
		R&D 수행측면 합계		100	
	사업화 측면	사업화주체 R&D 방향 일치도	• 사업화주체(참여기업) 기업이 현재 진행하고 있 는 R&D방향과 R&D지원과의 방향성 일치 여부		
		사업화 자금 확보	• 시제품 제작, 양산설비 구축 등을 위한 자금 확보		
		마케팅·유통 채널	• 시장 진입을 위한 역량 보유 여부		
		사업화 측면 합계		100	
	외적 요인	환경적 측면	시장수요 변화	• R&D 기획 단계에서 예상했던 시장 전망과의 R&D완료 시점의 시장 상황과의 부합성	
법·제도적 변화			• R&D 기획 단계에서 예상했던 정책·제도적 지원 흐름과 R&D완료 시점에서의 정책·제도적 지원 상황과의 부합성		
환경적 측면 합계			100		
R&D 지원 측면		우수기관 선정	• R&D 활용의지, 사업화 의지가 높은 기업의 선정 여부		
		R&D관리 유연성 확보	• 예산 비목 변경, 연구원 변경, 연구목표 변경 등 연 구추진 또는 사업평가과정에서의 유연성 확보 여부		
		R&D 권리 보호	• R&D 결과물에 대한 특정 기관의 독점적 권리 부 여 여부		
		연계 R&D지원	• 기지원 R&D와 연계된 추가 R&D지원 및 사업화 지원 등		
		R&D지원 측면 합계		100	
중요도 평가모델 합계				100	

※ 세 개의 대분류 평가항목들의 가중치의 합과 소분류의 각 세부평가항목들의 평가점수의 합이 각각 100이 되도록 설정해 주십시오. (0 = 전혀 중요하지 않음, 100 = 절대 중요)

※ 본 평가점수는 평가를 위함이 아니며, 아래의 설문 작성을 위한 참고자료입니다.

3. 설문지 작성(AHP 조사)

- 이제부터 평가항목 간의 상대적 중요성을 비교·평가합니다.

□ 대분류 평가항목 간 비교

- 양쪽에 있는 두 평가항목 중 어느 어떤 요소가 상대적으로 얼마나 중요하다고 생각하는지 해당란에 표시하여 주십시오.
- 중요도 평가모델 대분류별 평가점수를 고려하여, 아래 해당란에 표시(√)하여 주십시오.

※ 상기의 분류별 평가점수를 고려하여 'R&D 수행 측면 vs 사업화 측면 vs 환경적 측면 vs R&D 지원 측면' 간 중요도를 평가하여 주십시오.

중요도 평가모델의 대분류 평가항목 간 상대적 중요도 비교										
평가항목	절 대 중 요	매 우 중 요	중 요	약 간 중 요	동 등	약 간 중 요	중 요	매 우 중 요	절 대 중 요	평가항목
	(9)	(7)	(5)	(3)	(1)	(3)	(5)	(7)	(9)	
R&D 수행 측면										사업화 측면
R&D 수행 측면										환경적 측면
R&D 수행 측면										R&D 지원 측면
사업화 측면										환경적 측면
사업화 측면										R&D 지원 측면
환경적 측면										R&D 지원 측면

□ 소분류 평가항목 간 비교

- 다음은 대분류 내 소분류 평가항목 간의 상대적 중요성 평가입니다.
평가방법은 대분류 평가항목간 비교 방법과 동일합니다.
- (R&D 수행 측면) 중요도 평가항목 정의에서의 소분류별 평가점수를 고려하여, 아래 해당란에 표시(√)하여 주십시오.

※ 상기의 분류별 평가점수를 고려하여 '시장지향적 R&D 기획 vs 연구책임자 경험·능력 vs 참여 연구인력 질적 수준 vs R&D예산 집중도' 간 중요도를 평가하여주십시오.

R&D 수행 측면 평가항목 간 상대적 중요도 비교										평가항목
평가항목	절대 중요	매우 중요	중요	약간 중요	동등	약간 중요	중요	매우 중요	절대 중요	
	(9)	(7)	(5)	(3)	(1)	(3)	(5)	(7)	(9)	
시장지향적 R&D기획										연구책임자 경험·능력
시장지향적 R&D기획										참여 연구인력 질적 수준
시장지향적 R&D기획										R&D예산 집중도
연구책임자 경험·능력										참여 연구인력 질적 수준
연구책임자 경험·능력										R&D예산 집중도
참여 연구인력 질적 수준										R&D예산 집중도

- (사업화 측면) 중요도 평가항목 정의에서의 소분류별 평가점수를 고려하여, 아래 해당란에 표시(√)하여 주십시오.

※ 상기의 분류별 평가점수를 고려하여 '사업화주체 R&D 방향 일치도 vs 사업화 자금 확보 vs 마케팅·유통 채널' 간 중요도를 평가하여주십시오.

사업화 측면 평가항목 간 상대적 중요도 비교										평가항목
평가항목	절대 중요	매우 중요	중요	약간 중요	동등	약간 중요	중요	매우 중요	절대 중요	
	(9)	(7)	(5)	(3)	(1)	(3)	(5)	(7)	(9)	
사업화주체 R&D 방향 일치도										사업화 자금 확보
사업화주체 R&D 방향 일치도										마케팅·유통 채널
사업화 자금 확보										마케팅·유통 채널

- (환경적 측면) 중요도 평가항목 정의에서의 소분류별 평가점수를 고려하여, 아래 해당란에 표시(√)하여 주십시오.

※ 상기의 분류별 평가점수를 고려하여 ‘시장수요 변화 vs 법·제도적 변화’ 간 중요도를 평가하여 주십시오.

환경적 측면 평가항목 간 상대적 중요도 비교										
평가항목	절대 중요	매우 중요	중요	약간 중요	동등	약간 중요	중요	매우 중요	절대 중요	평가항목
	(9)	(7)	(5)	(3)	(1)	(3)	(5)	(7)	(9)	
시장수요 변화										법·제도적 변화

- (R&D 지원 측면) 중요도 평가항목 정의에서의 소분류별 평가점수를 고려하여, 아래 해당란에 표시(√)하여 주십시오.

※ 상기의 분류별 평가점수를 고려하여 ‘우수기관 선정 vs R&D 관리 유연성 확보 vs R&D 권리 보호 vs 연계 R&D 지원’ 간 중요도를 평가하여 주십시오.

R&D 지원 측면 평가항목 간 상대적 중요도 비교										
평가항목	절대 중요 (9)	매우 중요 (7)	중요 (5)	약간 중요 (3)	동등 (1)	약간 중요 (3)	중요 (5)	매우 중요 (7)	절대 중요 (9)	평가항목
우수기관 선정										R&D 관리 유연성 확보
우수기관 선정										R&D 권리 보호
우수기관 선정										연계 R&D 지원
R&D 관리 유연성 확보										R&D 권리 보호
R&D 관리 유연성 확보										연계 R&D지원
R&D 권리 보호										연계 R&D 지원

기본연구보고서 발간목록

2018년

01	해양환경영향평가제도의 실효성 확보를 위한 개선 연구	박수진
02	공유수면매립 정책의 개선과 전환에 관한 연구	윤성순
03	도서지역 해양관광 발전전략 연구 - 관광행태 분석을 통한 수요 대응을 중심으로 -	홍장원
04	양식장 해양쓰레기 자원순환 방안 연구	김경신
05	수산업 전망모형 「KMI-FOSIM」 구축연구 - 양식산업 전망모형 구축을 중심으로 -	이현동
06	수산업 주요 연관산업의 글로벌 경쟁력에 관한 연구	임경희
07	인구소멸 시대의 어촌사회 정책 연구	박상우
08	국내 가두리 양식장 어장환경개선 방안	마창모
09	어업여건 변화에 대응한 연근해 어업의 허가제도 개선 방안	엄선희
10	과학적 해양사고조사체계 도입 및 구축기반 연구	박한선
11	컨테이너 해상물동량 예측 모형 구축방안 연구	고병욱
12	해운기업의 경영성과에 미치는 영향분석 연구	황진희
13	건설용 모래 공급사슬관리(SCM) 방안 - 바다모래 가치 재산정을 중심으로 -	이연경
14	항만산업 종합통계 연구	하태영
15	항만 위험물 컨테이너 공급사슬 관리방안 연구	최나영환
16	국내 컨테이너항만의 비용 함수 추정 및 효율성 연구	최석우
17	신규 해사산업 진흥을 위한 법제도 개선방안	박한선
18	환동해권 물류 및 지역개발 기업진출 사례 분석 및 추진전략	이기열

2017년

01	미래 수산업·어촌 발전을 위한 정책방향 연구	김대영
02	연안침식 대응정책의 개선방안 연구	윤성순
03	해양준조세 산정체계 개선방안	장정인
04	해역의 효과적 관리를 위한 도서 활용 방안 연구	최지연
05	반려동물산업 성장에 따른 수산분야 펫푸드 산업 활성화 방안	장홍석

06	강마을 지역경제 활성화를 위한 전략	박상우
07	Post-2020 국제기후변화 규범체계에 대응한 해양정책 개선방안 연구	박수진
08	한국 수산식품 세계화 전략 수립 연구 -수산물 수출을 중심으로-	임경희
09	양식산업 재난 위기관리에 관한 연구	마창모
10	해운기업의 선박투자 행태 분석과 대응방안	김태일
11	IMO 지속발전 전략계획(SP) 대응방안 연구	박한선
12	컨테이너 해운산업 구조개선을 통한 경쟁력 제고 방안 연구	고병욱
13	동북아 전자상거래 해상운송 전환수요 분석	이기열
14	컨테이너 해운기업의 환적 패턴 분석과 항만의 대응방안	김은수
15	현장수요기반 IoT/빅데이터 항만하역 안전시스템 구축방안 연구	전형모
16	지진에 대비한 항만기능 유지의 필요성과 추진방안	김우선

수시연구보고서 발간목록

2018년

01	선화주 상생발전을 위한 해운산업투자 확대방안 연구	윤재웅
02	새로운 어선등록제 도입을 위한 제도 개선방안 연구	엄선희
03	낙시관리 실행력 제고 방안 연구	이정삼
04	해양생태도의 정책 활용도 제고방안 연구	박수진
05	국내 항만 대기오염물질 배출 저감조치의 운영실태 조사 및 개선방안연구	안용성
06	농축산물 등의 관세행정 제도개선을 통한 항만배후단지 내 FTZ활성화 방안연구	조지성
07	최저임금상승이 항만연관산업에 미치는 영향 및 대응방안	이기열
08	수산업·어촌분야 공익적 가치 평가체계 수립 및 사회적 경제 도입방안 연구	류정곤

2017년

01	파나마운하 확장에 따른 해운물류환경변화와 정책대응 방안	박용안
02	해양문화정책 방향에 관한 연구	홍장원
03	4차 산업혁명과 해운산업 정책방향	황진희

04	제주도 항만거버넌스 개선방안 연구	김근섭
05	수산물 산지경매사 직무 및 시험체계 개발	장홍석
06	한·중·일 신선물류산업 활성화 방안	장홍석
07	연안항 지정기준 개선방안 연구	김근섭
08	지속가능한 갯벌어업을 위한 로드맵 마련 연구 - 갯벌어업 패류양식을 중심으로 -	마창모
09	해양수산 공공부문 인재육성 정책 방향	홍현표

현안연구보고서 발간목록

2018년

01	미얀마 국립수산대학 설립 추진 방안 연구	정명화
02	연안여객 해상교통의 대중교통체계 구축 방안 연구	김태일
03	해조류 국제양식규범확산에 따른 국내 김산업 수용태세 분석 -ASC인증을 중심으로-	이상철
04	청년일자리 창출을 위한 해양수산 인력양성 방안 연구 - 국제물류 청년인력을 중심으로 -	박광서
05	컨테이너 화물 해상운송계약 개선방안 연구	윤재웅
06	청년 물류인력 해외진출 정주 지원사업 구상 연구	김은수
07	자율운행선박 도입 관련 대응정책 방향 연구	박혜리
08	연안토지매입 동향과 도입 가능성 검토	윤성순
09	강릉선 KTX 개통에 따른 해양관광 수용태세 개선방안 연구	최일선
10	선박관리산업 육성을 통한 청년 일자리 창출 방안 연구	최영석
11	시민 참여형 연안·해양정보 생산·활용방안	정지호
12	부산항 배후지 부가가치활동 확대를 통한 일자리 창출 연구	하태영
13	해양바이오 산업화를 위한 국가연구개발사업 추진 방향 연구	한기원
14	근로시간 단축제도 시행에 따른 해양수산업 고용영향 분석	장정인
15	어린물고기 남획실태 및 보호정책 연구	이정삼
16	남북관계 개선에 따른 항만물류 부문의 협력사업 발굴	이기열

2017년

01	우리나라 해운금융의 한계 및 발전방향	전형진
02	한투발루 협력 증진을 위한 참다랑어 외해양식 투자의 타당성 분석	마창모
03	AMP 설치 수요조사 및 추진과제 연구	이연경
04	해외 진출 무역업체의 한국인 포워더 수요 추정 연구	신수용
05	선박교통관제(VTS) 운영효율화 방안 연구	박한선
06	부산 영도구·중구 도시재생사업 추진방안 -한진중공업·자갈치시장 사례 중심-	최나영환
07	수산시장의 소비자 신뢰 제고를 위한 정책 지원방안 연구	이현동
08	산업정책적 관점에서의 주요국 해운정책 분석 및 정책방향 연구	고병욱
09	연안형 도시재생 기본구상 -부산 원도심 및 영도지역 사례 분석-	최지연
10	갯벌 복원 수요 확대에 따른 복원 표준모형 개발 방향	육근형
11	항만보안 관리체계 효율화 방안 연구	김찬호
12	전자상거래 기반 상업항 개발전략	최상희
13	항만 내 여항구 개발과 관리제도 개선방안에 관한 연구	한광석
14	해운 얼라이언스 개편과 부산항 신항 환적 운영 개선 방향 연구	김은수
15	PA관할 항만 항계 확장에 따른 어업피해보상비 분담기준 마련	김근섭
16	페루 수산시장 현황 및 진출방안	정명화
17	러·일 간 남쿠릴 열도 분쟁의 최근 동향	현대송
18	부산항 신항 혼합형 전용터미널(Hybrid liner terminal) 시스템 도입방안 연구	김근섭
19	해양경비 여건 분석과 역량 강화 방안	윤성순
20	바닷모래의 이용실태와 관리 개선방향	윤성순
21	우리나라 구조조정 정책사례 및 시사점 -한진해운을 중심으로-	황진희
22	한국 컨테이너선대 육성의 필요성	김태일
23	어촌지역 고용지표 통계생산을 위한 기초연구	한광석
24	우리나라 항만산업 고용통계 조사 연구	하태영
25	뉴질랜드·노르웨이의 양식 수산물 수출 전략	임경희
26	빅데이터 적용 해운항만산업 연구분석 우선순위 연구	최종희
27	해양수산 생명자원정책의 개선방향에 관한 연구	박수진
28	미·중 수산물 수출 비관세장벽 동향 및 대응 방안	임경희
29	도시-어촌 상생협력 인식도 조사	이상철

30	크루즈산업의 일자리 창출 규모와 정책과제	황진희
31	내항여객운송사업 운영체계 개선방안	김태일
32	우리나라의 배출규제해역(ECA) 도입 방안 연구	이기열
33	친환경에너지 정책 추진강화에 따른 항만의 신재생에너지 확대방안	심기섭
34	해양수산 일자리 창출분야 및 고용효과 분석	박광서
35	선박에 의한 대기오염물질 배출량 산정체계 개선 방안	안용성
36	해양휴양복지 활성화 정책방안 연구	홍장원
37	G20 해양쓰레기 실행계획의 국내 이행 방안	김경신
38	물류기업 해외진출 지원사업 평가 및 실효성 제고 방안	신수용
39	2018 국내 물류기술 수요조사 및 분석	최상희
40	도시청년 일자리 창출을 위한 도시형 어촌 개발 콘텐츠 발굴 연구	박상우
41	4차 산업혁명시대 항만물류산업 고도화 방안 연구	이연경
42	원양어선 승무 선원의 스트레스 분석에 관한 연구	이승우
43	일자리 창출을 위한 우리나라 항만 경제특구 발전 방향	박성준
44	해양주권 강화를 위한 무인도서 기초정보 개선 연구	정지호
45	세계경영을 위한 해외 터미널 및 물류시설 투자방안	박주동
46	연안 소규모 하·폐수 처리시설의 관리 문제점 및 개선방향	장원근
47	거대선사의 시장지배력 확대에 대한 국적선사의 대응 방향	전형진
48	해양법 관련 최근 판례 및 동향 분석 - 남중국해 분쟁 등 해양법 판례 중심 -	최지현
49	화주 관점의 항만배후단지 역할 제고 방향	김은수

물류기술 R&D 추진성과 분석 연구

인 쇄 | 2018년 11월 28일 인쇄

발 행 | 2018년 11월 30일 발행

발 행 인 | 양 창 호

발 행 처 | 한국해양수산개발원

49111 부산시 영도구 해양로 301번길 26(동삼동)

연 락 처 | 051-797-4800 (FAX 051-797-4810)

등 록 | 1984년 8월 6일 제313-1984-1호

조판·인쇄 | (주)디자인월드 051-916-1533

판매 및 보급: 정부간행물판매센터 Tel : 394-0337
정가 6,000원