중소기업지원 국가연구개발사업 선정평가지표에 관한 연구

- 해양중소벤처지원사업을 중심으로 -

A Study on National R&D Project Proposal Evaluation Indicator for Small-Medium Business

-Focusing on R&D Project for Support Marine SMEs-

최정민* · 이동명**
Choi, Jung Min · Lee, Dong Myung

목 차

Ⅰ. 서 론
Ⅱ. 중소기업지원 국가연구개발사업 및 선행연구 고찰
Ⅲ. AHP 분석모형 설정
Ⅳ. AHP 분석 절차 및 결과
Ⅴ. 결 론

<Abstract>

Recently, various policies of national R&D projects are being made to develop and commercialize technologies of domestic SMEs. In Oceans and Fisheries R&D projects, too, in accordance with the basis of governmental policy, they are increasing investment for R&D projects to support SMEs. However, criteria for selection and evaluation are applied differently to national R&D projects according to the characteristics of them; therefore, it is needed to compare projects intended to support the technologies of SMEs and examine the adequacy of criteria to select Oceans and Fisheries R&D projects to support SMEs

* 제1저자, 해양수산과학기술진흥원 정책기획본부 책임연구원, jmchoi@kimst.re.kr
** 교신저자, 건국대학교 신산업융합학과 교수, dmlee@konkuk.ac.kr

The purpose of this study is to draw more reasonable and objective criteria for selecting Oceans and Fisheries R&D projects to support SMEs. This study compared and analyzed evaluation indicator for R&D projects to support SMEs in each ministry and also conducts AHP analysis on the weights of indexes with the experts in industry-university-institute of the area of Oceans and fisheries. According to the results, it is necessary to complement the evaluation indexes in terms of the marketability of technologies developed and also improve the weights of some indexes including usability.

Keyword: National R&D Project, SMEs, Evaluation indicator, AHP, Commercialization

<초 록>

최근 국내 중소기업의 기술개발 및 상용화 지원을 위한 국가연구개발사업의 다양한 정책들이 수립되고 있으며, 해양수산 연구개발사업도 이러한 정부정책 기조에 따라 중소기업지원 연구개발사업의 투자 규모를 확대하며, 관심이 증대되고 있는 상황이다. 그런데 국가연구개발사업들이 각 사업별 특성에 따라 선정평가 기준을 달리하고 있어, 중소기업 기술지원을 목적으로 하는 사업들과 비교하여 해양수산 중소기업지원 연구개발사업의 선정기준에 대한 적정성 검토가 필요하다.

본 연구에서는 해양수산 중소기업지원 연구개발사업의 보다 합리적이고 객관적인 선정 기준을 도출하고자 하였다. 그에 따라 중소기업지원을 목적으로 하는 각 부처의 중소기업 지원 연구개발사업들의 선정평가 지표들과 비교분석을 실시하고 해양수산분야 산학연 평가 전문가들 대상의 지표 가중치에 대한 AHP분석을 실시하였다. 그 결과 개발 기술의 시장성 부문의 평가지표 보완이 필요하고 활용가능성 등 일부지표의 가중치 개선이 필요한 것으로 확인되었다.

키워드: 국가연구개발사업, 중소기업, 선정기준, AHP, 기술사업화.

Ⅰ. 서 론

1. 연구의 목적

최근 국내 중소기업의 기술개발 및 상용화 지원을 위한 국가연구개발사업의 다양한 정책들이 수립되고 있다. 2015년 '정부연구개발 혁신방안'에서는 중소기업 개발연구는 기업 스스로 과제를 제시하는 자유공모형으로 전환하고 투자 비중을 확대해 나가는 계획이 제시되었고, 상용화 연구과제의 주관연구기관은 중소·중견기업으로 한정하고 대학 및 출연연의 참여를 단계적으로 제한한다는 획기적인 중소기업 지원 정책이 발표되었다[1]. 국가연구개발사업은 정부가 전략적으로 연구개발을 추진하는 목표 지향적 특성을 지니므로, 연구개발 자원을 편성하는데 있어서 국가의 전략적 우선순위 설정이 중요하게 반영된다. 따라서 중소기업 기술지원 정책도 2016년 정부연구개발 예산 심의에 곧바로 반영되어, 상용화 목적의 연구개발 사업들 중 주관연구기관이 기업인 과제의 비중이 낮은 연구개발사업들에 대해 일정부분 예산액을 삭감하는 조치가 취해졌다. 이러한 이유로 각 부처에서는 중소기업을 지원하는 연구개발사업의 투자를 확대하고, 상용화과제의 주관기관 선정 제한 및 기술사업화 지원 등 다양한 중소기업 연구개발 지원정책을 모색하고 있는 실정이다.

해양수산 연구개발사업도 이러한 정부정책 기조에 따라 해양수산분야의 중소기업 육성을 목표로 하는 연구개발사업에 예산투자를 확대하고, 다양한 기업지원 프로그램을 개발하여 운영하는 등 대내외적으로 중소기업 지원 연구개발사업의 관심이 크게 고조되고 있는 상황이다. 특히 해양수산업은 전체 해양수산업 부가가치의 46.1%를 차지하는 해운항만물류업 등 일부 산업을 제외하고는 영세한 중소기업 중심으로 구성되어 산업기반이 취약한 편이다. 그러나 세계 해양수산 시장규모가 2010년 약 2조 6천억불로 추정되고, 2020년까지 약 4

1) 국가과학기술심의회(2015)

조 1천억불 규모로 성장할 것으로 전망되며, 해양에너지, 자원, 바이오, 안전 분야 등 신산업 분야가 고성장을 주도할 것으로 예상됨[2]에 따라 국내에서도 해양수산 신산업 분야에 세계적 경쟁력을 갖춘 중소기업 육성 및 기술개발의 중요성이 더욱 증대되고 있다.

따라서 현재 진행 중인 해양수산 중소기업지원 연구개발사업이 보다 미래지향적이고, 경쟁력 있는 중소기업을 선별하여 지원할 수 있도록 합리적이고 효율적인 평가체계가 마련되어야 할 필요가 있다. 또한 향후 사업의 확장성 등을 고려하여 해양수산 중소기업 지원사업의 선정평가 항목과 지표의 개선 및 배점에 대한 객관적 검증도 요구된다.

이에 본 연구는 해양수산부의 중소기업지원 연구개발사업의 합리적 선정기준을 제시하는 것을 목적으로 하며, 이를 위해 해양수산부 외 중소벤처기업부, 산업통상자원부, 국토교통부, 과학기술정보통신부의 주요 중소기업지원 연구개발사업의 평가지표들을 고찰하여 평가지표의 계층구조를 개선하고, 지표간 상대적 중요도를 도출하였다.

2. 연구범위 및 방법

본 연구에서는 해양수산부 연구개발사업 중 중소기업 지원을 목적으로 하는 사업의 적정한 선정평가 기준을 도출하기 위해 기존 해양수산 중소기업 지원 연구개발사업 외 중소기업 지원을 목적으로 하는 주요 국가연구개발사업들의 선정평가지표를 비교 분석하였다.

본 연구에서의 분석대상으로 한 해양수산부의 선정평가지표는 '해양중소벤처지원사업'의 선정평가지표를 대상으로 하고 있으며, 서면평가와 현장평가를 제외한 발표평가의 지표를 대상으로 한다.

또한 도출한 평가지표의 적정성 및 가중치를 구하기 위해 해양수산 중소기업지원 R&D사업의 평가에 참여했던 평가위원 및 사업관리자를 대상으로 AHP

2) 해양수산부(2016)

분석을 실시하였다.

AHP는 Analytic Hierarchy Process의 계측분석과정의 약자로서 글자 그대로 계층적인 구조로 나누어 분석하는 것이 핵심이다. AHP는 토마스 사티[3]에 의해 개발된 의사결정기법으로 의사결정의 목표를 최상위에 두고 하위에 요소와 기준, 대안을 배치하는 것이 그 특징이다. 의사 결정과정의 목표를 정하기 위해 의사결정자는 각 요소들에 대한 가중치를 구하게 된다. AHP 의사결정 기법은 주관적 의견이나 의사결정에서 나타나는 정량적요소를 정성적 요소와 결합할 수 있고, 의사결정과정에서 의사결정에 참여하는 사람들을 일관성지수(CR)로 평가하여 잘못된 의사결정을 배제할 수 있다는 장점이 있다[4].

Ⅱ. 중소기업지원 국가연구개발사업 및 선행연구 고찰

1. 중소기업지원 국가연구개발사업 현황

대부분의 국가연구개발사업은 산·학·연 누구나 참여가 가능하도록 개방형 공모사업으로 진행되고 있으나, 본 연구에서 연구대상으로 하는 중소기업지원 국가연구개발사업은 중소기업의 기술경쟁력 강화를 목적으로 하여 주관연구기관을 중소기업으로 제한하고 있는 사업을 말한다.

이에 5개 부처의 대표적인 중소기업지원 연구개발사업을 분석대상으로 하여 그 현황을 살펴보았다. 중소벤처기업부의 연구개발사업은 대부분이 중소기업을 대상으로 과제가 지원되고 있으며, 기업의 기술개발을 지원해주는 대표사업으로 ‘혁신기업기술개발사업'이 과제당 2.5억원/연 규모로 지원하고 있다. 산업통상자원부는 ‘글로벌전문기술개발사업’이 과제당 5억원/연, 국토교통부는 ‘중소기업 보유기술 사업화사업’ 에서 과제당 6억원 내외/연 규모로 지원하고

3) Thomas. Saaty(1980)
4) 이갑수(2015)

있다. 과학기술정보통신부에서는‘ICT 시장친화적 R&D사업’에서 과제당 5억원/연 규모로 지원하고 있다[5].

해양수산부는 해양수산연구개발사업에서 중소기업의 참여비중이 15% 수준으로 현저히 낮으며[6], 중소기업만을 대상으로 지원하는 사업도 현재 ‘해양중소벤처지원사업’이 유일 하고, 과제당 2.5억원/연 규모로 지원되고 있다. 그러나 해양중소벤처지원사업이 재정당국으로부터 2019년 일몰사업으로 지정됨에 따라 해양수산부에서는 해양수산 중소기업 지원을 위한 후속사업에 대한 기획을 진행 중에 있으며, 그에 따라 향후 다양한 프로그램 형태로 사업이 확장될 가능성이 있다.

주관연구기관을 중소기업으로 한정하는 연구개발사업들의 공통점은 단기과제이며, 대부분 자유공모 과제라는 것이다. 자유공모과제는 경쟁률이 높고, 상대평가가 아닌 절대평가를 통해 우선순위가 결정되기 때문에 대부분 서면심사, 현장평가, 발표평가 순으로 3단계에 걸쳐 진행된다.

또한 중소기업의 경우 연구능력을 갖추지 못한 부실기업 등의 여부를 확인할 필요가 있어 별도의 현장평가를 진행한다. 현장평가에서는 기업의 역량 및 연구수행능력, 제출서류의 사실여부 등의 확인을 통해 점수 배점 없이 선정 부적합여부를 결정하고, 그 결과는 발표평가 시 위원들에게 제공된다.

2. 중소기업지원 연구개발사업 선정평가 지표 현황

국가연구개발사업의 최상위 규정인 ‘국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정’에는 연구개발계획서에 명시되어야 할 항목 및 선정평가 시 검토해야할 항목만을 규칙으로 정하였을 뿐, 선정평가 기준은 명시하지 않고 있다. 그래서 각각의 사업별로 그 특성을 반영하여 선정기준을 정하고, 이를 사업공고 시 사전 공지하고 있다[7].

---

5) 중소벤처기업부(2014), 연구관리혁신협의회(2015)
6) 해양수산부(2014)
7) 한국산업기술진흥원(2012)

중소기업을 주관기관으로 선정하는 5개 부처의 주요 연구개발사업 선정평가 지표를 비교해본 결과, 중소기업 기술을 지원하는 목적성이 같기 때문에 평가항목은 대부분 유사하면서도 일부 평가지표의 구성 및 배점이 다른 것이 확인되었다. 또한, 산업통상자원부와 국토교통부가 연구역량을 기술성 외적인 부문으로 구별하기는 하였지만, 대체로 대분류로 기술성과 사업성 2개 부문으로 분류되는 공통점이 발견되었다.

해양수산부의 사업은 기술성과 사업성 평가항목의 배점을 40:60으로 배점하였으며, 타부처의 사업들과 비교하여 사업성 항목에서 다양성이 부족하고 배점에서도 차이가 큰 것으로 나타났다. 또한 '개발기술의 혁신성과 차별성' 부문이 타 부처와 달리 사업성의 평가지표로 구분되어 있는 것이 특이하다.

중소벤처기업부의 사업은 기술성과 사업성 평가항목의 배점이 40:60으로 해양수산부와 같지만, 추진전략의 합리성과 연구책임자의 역량을 평가하는 항목을 '기술개발 과정 및 방법' 단일 항목으로 하는 한편, 사업성은 '사업화 계획의 타당성', '시장규모', '시장의 성장성', '시장진입 가능성' 등 평가항목을 세분화 하였다.

산업통상자원부의 사업은 기술성, 사업성 외 연구역량을 별도 항목으로 분리시켰으며, 기술성을 50점으로 높게 배점한 반편, 사업성은 30점으로 상대적으로 낮게 배점한 차이가 있다.

국토교통부의 사업은 평가항목을 기술성 및 인력운영계획, 사업주체의 역량, 사업수행 적합성, 시장성 5개 항목 내에 15개 세부항목을 구분하였고, 타부처사업과 달리 연구역량 분야를 30점으로 높게 배점한 특징이 있다.

과학기술정보통신부의 사업은 기술성과 시장성 평가항목의 배점이 50:50으로 동일하며, 세부항목의 지표도 유사하였다. 다만, 기술성은 '기술성 및 연구개발수행능력'을 시장성은 '경제성 및 사업화 가능성'항목의 배점을 각각 25로 높게 배정하고 있다.

▌표-1. 중소기업지원 연구개발사업 선정평가 항목 비교 ▐

정부부처 (R&D사업)	평가 항목	세부항목	평가지표
해양수산부 (해양중소벤처지원사업)	기술성 (40)	연구개발의 필요성(10)	- 연구개발 대상기술의 중요성 및 필요성 - 해양수산 R&D 정책과 연구내용과의 연계성
		목표의 적정성 및 명확성(20)	- 목표의 적합성 및 명확성 - 성과목표 설정의 타당성 및 평가기준의 명확성
		추진전략의 합리성(5)	- 연구추진 방법 및 추진체계의 구체성 및 합리성
		연구기관의 환경 및 연구책임자의 역량(5)	- 연구인력, 연구시설·장비 수준 및 연구책임자의 연구역량
	사업성 (60)	연구결과의 활용 가능성(30)	- 연구결과의 실용화·시장진입 가능성 - 기술사업화계획의 실현 가능성
		연구결과의 파급효과(20)	- 시장창출, 매출 발생, 수입 대체 및 수출 효과, 고용 창출 등
		개발기술의 혁신성과 차별성(10)	- 개발과제의 권리확보 가능성
중소벤처 기업부 (혁신기업기술개발)	기술성 (40)	기술개발의 필요성(15)	- 기술개발의 필요성, 시급성 및 사전준비성(5) - 개발과제의 독창성 및 차별성, 권리확보 가능성(5) - 모방 가능성(기술적 난이도)(5)
		목표달성도 평가방법(10)	- 최종 개발목표 수준의 적정성 및 정량적 측정 가능성 (10)
		기술개발 과정 및 방법(15)	- 핵심기술개발 방법의 적정성 및 성과공유 적정성(5) - 기술개발팀 구성의 적정성(5) - 사업비 규모의 적정성 및 집행계획의 합리성 (5)
	사업성 (60)	사업화 계획의 타당성(15)	- 사업화 계획의 경제성 (10) - 사업화 실행계획의 실현가능성 (5)
		시장규모(10)	- 착수시점(평가시점)의 국내외 목표시장 규모 (10)
		시장의 성장성(20)	- 목표시장의 성장가능성 (10) - 개발제품의 정부 정책방향 및 기술트렌드 부합성 (10)

정부부처 (R&D사업)	평가 항목	세부항목	평가지표
		시장진입 가능성(15)	- 시장구조 및 경쟁상황 (5) - 진입장벽 극복방안 및 시장진입 가능성(10)
산업통상 자원부 (글로벌전문기술 개발사업)	기술성(50)	목표의 적정성(30)	- 지원필요성, 목표설정, 국내외 특허 가능성 등
		연구방법 및 추진전략의 적합성(20)	- 개발내용, 사업비 등
	연구역량 (20)	총괄책임자 등 연구조직 및 수행기관의 혁신역량(20)	- 연구인력, 연구인프라 등
	사업성(30)	사업화 계획의 적합성(10)	- 사업화 추진전략 등
		경제성(10)	- 수익발생, 고용창출 등
		사업화 의지(10)	- 인력활용 및 투자전략 등
국토교통부 (중소기업 보유기술 사업화)	-	기술성(20)	- 기술의 우수성(10)
			- 기술의 독창성(5)
			- 기술의 활용방안(5)
		인력운영계획(10)	- 연구개발 참여인력의 우수성(5)
			- 신규인력 채용계획(5)
		사업주체의 역량(15)	- 연구개발 실적 및 지식재산권 보유정도(5)
			- 경영자의 역량(기술수준 등) (5)
			- 재무안정성(5)
		사업수행 적합성(15)	- 과제목표/내용의 명확성 및 실현가능성(5)
			- 연구비 규모, 기간, 계획의 적정성(5)
			- 기술료 납부계획의 적정성(5)
		시장성(40)	- 국내외 시장규모 및 성장성(10) - 시장진입 및 경쟁력 확보 가능성(10) - 기존 기술 대비 비교우위(10) - 사업화 계획의 적정성(10)
과학기술 정보통신부 (ICT 시장 친화적 R&D)	기술성(50)	지원필요성(10)	- 기술개발의 필요성/시급성(5) - 총괄책임자 기술개발 의지(5)
		추진체계 및 전략의 적정성(10)	- 사전준비성/추진계획 적정성(5) - 연구개발 목표 명확성(5)
		기술성 및 연구개발 수행능력(25)	- 연구개발 목표의 도전성 / 혁신성(기술의 우수성) (10)

정부부처 (R&D사업)	평가 항목	세부항목	평가지표
			- 추진체계 적정성 및 연구개발의 창의성 (10) - 총괄책임자/연구팀 능력(기술경험수준) (5)
		기술성 파급효과(5)	- 기술성 파급효과 (5)
	사업성(50)	지원필요성(10)	- 기술개발의 필요성/시급성(5) - CEO(총괄책임자)사업화 의지(5)
		추진계획타당성(10)	- 사전준비성/추진계획 적정성(5) - 연구개발 목표 명확성 (5)
		경제성 및 사업화 가능성(25)	- 사업화 가능성(10) - 시장진입(매출발생) 가능성(10) - 비즈니스 모델의 경제적 타당성(5)
		시장파급효과(5)	- 민간투자액, 고용창출 효과 등 시장 파급효과 (5)

3. AHP 모형을 통한 평가개선 관련 선행연구 고찰

AHP분석 방법론을 이용하여 평가지표를 개선하는 연구들은 다음과 같이 정리 할 수 있다. 첫째, 유사사업들의 평가지표 현황조사 등 문헌조사와 함께 브레인스토밍, 델파이조사를 실시하여 평가지표의 계층구조를 새롭게 도식화한다. 둘째, 해당분야 종사자 및 전문가들을 대상으로 새롭게 도식화한 평가지표에 대한 AHP분석을 실시하여 성과지표간의 가중치를 산정하고 지표로서의 적정성을 검증한다. 셋째, 평가지표의 가중치 도출 결과 특정계층별, 대상별 가중치에 대한 인식 차이를 확인하고 지표 개선방향을 제시한다.

본 연구에서는 이러한 연구분석 방법론을 해양수산 중소기업지원 연구개발사업 선정평가지표 산정에 처음 적용했다는 점에서 차별성이 있으며, 이를 통해 R&D 평가관련 정책수립과 지속적인 해양수산 중소기업지원사업 확대에 필요한 객관적이고 논리적인 근거를 제공하는데 의의가 있다. 또한 중소기업을 지원하는 유사한 성격의 국가연구개발사업들에 대한 비교분석과 산·학·연 전문

가들 간에 평가지표에 대한 중요도 인식의 차이를 확인하는 것에서 선행연구들과 차별성이 있다.

▌표-2 AHP 모형을 통한 평가개선 관련 선행연구 ▐

저자	AHP 모형을 통한 평가 관련 연구 내용
류동현(2011)	IT분야에서의 국가R&D 과제선정을 위해 5가지의 프로젝트 선정평가 지표를 비교분석하여 평가지표를 개발하고 AHP분석방법을 통해 상대적 가중치 도출, New engine과 Challenge타겟별로 구분하여 가중치 값의 차이 비교
이동수(2012)	호텔기업의 R&D의 중요우선순위 산정을 위해 서울시내 특1,2급 호텔의 R&D 실무자들을 대상으로 설문조사방식으로 지표를 개발하고 AHP분석을 통해 가중치 산정
구본철(2012)	국가연구개발사업 연구성과활용 제고를 위해 선행연구를 통해 발전요인을 도출하고 요인별 중요도를 한국과 영국의 전문가를 대상으로 AHP분석을 통해 중요도 산출
김자희(2012)	국방정보기술표준 선정평가 항목을 도출하기 위하여 국방부, 미군,NATO군의 표준 선정 평가항목 조사 및 브레인스토밍을 통해 도출된 29개의 표준 평가항목을 AHP분석을 실시하여 가중치 도출
이준호(2014)	중소기업의 기술혁신역량 평가모형을 개발하기 위해 선행연구 분석을 통해 측정지표를 선정하고 AHP분석방법을 이용하여 가중치 산정
이갑수(2015)	중소기업의 기술혁신역량 평가모형을 개발하기 위해 구미지역 기업인들 대상 델파이기법으로 세부지표를 선정하고 AHP분석방법을 이용하여 가중치 산정
노두환 외(2016)	중소·벤처기업이 기술사업화 과정에서 겪고 있는 애로사항 파악을 목적으로 애로요인들을 평가지표화 하고, AHP 분석을 통해 가중치 산정

Ⅲ. AHP 분석모형 설정

1. 평가지표 간 계층구조 도식화

본 연구에서는 최근 해양수산 중소기업지원 연구개발사업 선정평가위원으로 참여한 평가위원 5인과 전문관리기관 해당 사업담당자 및 전임 담당자 3인을 대상으로 브레인스토밍 과정을 거쳐 평가지표 간 계층구조를 도식화하였다. <표 3>에서와 같이 문헌조사를 통해 분석한 5개 부처 사업들 중 2개 부처 이상

에서 사용하는 지표들을 그룹핑하고 그것에 대표성을 갖는 지표명을 부여하는 방식으로 진행하여 평가지표를 일관성 있게 재분류하였다.

▌표-3 선정평가 지표 비교 분석을 통한 계층구조 도식화 ▐

평가지표명	5개 부처사업 평가지표와 연관성
연구목표의 명확성	[해] 목표의 적정성 및 명확성(20) [중] 목표달성도 평가방법(10) [산] 목표의 적정성(30) [국] 과제목표/내용의 명확성 및 실현가능성(5) [과] 연구개발 목표 명확성(5),
연구방법 및 추진계획의 적정성	[해] 추진전략의 합리성(5) [중] 핵심기술개발 방법의 적정성 및 성과공유 적정성(5) [산] 개발내용 적합성(10) [과] 사전준비성/추진계획 적정성(5)
연구비 집행계획의 합리성	[중] 사업비 규모의 적정성 및 집행계획의 합리성(5) [산] 사업비 등 적합성 (10) [국] 연구비 규모, 기간, 계획의 적정성(5)
개발기술의 독창성	[해] 개발기술의 혁신성과 차별성(10) [중] 개발과제의 독창성 및 차별성, 권리확보 가능성(5) [중] 모방 가능성(기술적 난이도)(5) [국] 기술의 독창성(5) [과] 연구개발의 창의성 (10)
연구의 필요성(시급성)	[해] 연구개발의 필요성(10) [중] 기술개발의 필요성, 시급성 및 사전준비성(5) [과] 기술개발의 필요성/시급성(10)
연구기관 및 연구자 역량	[해] 연구기관의 환경 및 연구책임자의 역량(5) [중] 기술개발팀 구성의 적정성(5) [산] 총괄책임자 등 연구조직 및 수행기관의 혁신역량(20) [국] 인력운영계획(10), 사업주체의 역량(15) [과] 총괄책임자/연구팀 능력(기술경험수준) (5)
고용창출효과	[해] 연구결과의 파급효과- 고용창출 등(10) [산] 경제성-고용창출(5) [과] 고용창출 효과 등 시장 파급효과(5)
수입대체 및 수출 등 경제적 효과	[해] 매출발생, 수입대체 및 수출효과(10) [산] 경제성-수익성(5)
시장의 성장성	[중] 시장규모 및 시장의 성장성(30) [국] 국내외 시장규모 및 성장성(10)
사업화계획의 적정성	[해] 기술사업화계획의 실현 가능성(15) [중] 사업화 계획의 타당성(15)

평가지표명	5개 부처사업 평가지표와 연관성
	[산] 사업화 계획의 적합성(10) [국] 사업화 계획의 적정성(10) [과] 추진계획타당성(10), 비즈니스모델의 경제적 타당성(5)
시장진입 가능성	[해] 연구결과의 실용화·시장진입 가능성(15) [중] 시장진입 가능성(15) [국] 시장진입 및 경쟁력 확보 가능성(10) [과] 시장진입(매출발생) 가능성(10), 사업화 가능성(10)

* [ ] 부처명, ( ) 관련 지표 배점

평가지표에 대한 계층화는 1계층의 평가항목은 '기술성'과 '사업성' 2개로, 2계층의 세부항목은 기술성 3개, 사업성 2개로, 3계층의 평가지표는 기술성 6개, 사업성 5개로 각각 구성하였다.

기존의 해양수산 중소기업지원 연구개발사업 평가지표에서 변화된 것은 다음과 같다. 첫째, 기술성 항목을 '연구방법 적정성', '연구주제 타당성', '연구자 역량'으로 구분하고 평가지표를 재배열하였다. 세부항목 명칭은 해당 평가지표들을 포괄할 수 있는 범주의 용어로서, 자유공모과제를 선정하는 평가지표임을 고려하였다. 또한 세부항목 변경에 따라 기존의 '연구목표의 명확성'과 '연구의 필요성'항목을 평가지표로 변경하였고, '연구필요성'은 타 부처의 '필요성 및 시급성' 평가지표를 고려하여 시급성까지 포함하는 포괄적인 내용으로 조정하였다. 둘째, 기존 사업성 부문의 평가지표였던 '개발기술의 혁신성 및 차별성' 지표를 기술성 부문으로 이동하면서 '개발기술의 독창성'지표로 명칭을 변경하였다. 타 부처에서도 기술개발의 독창성이라는 평가지표를 사용하고 있고 모두 기술성 항목의 지표로 되어있는 점을 고려하였다. 셋째, '연구비 집행계획의 합리성' 이라는 새로운 평가지표를 연구방법의 적정성 항목내에 신설하였다. 연구비 사용계획 관련 지표는 3개 이상의 부처에서 사용하고 있는 공통지표들 중 해양수산부에서 사용 안하는 유일한 지표이며, 연구비 정산 시 가장 연구비 관리의 문제점을 보이고 있는 기관이 중소기업이기 때문에 중소기업지원 연구개발사업의 선정평가지표로 적합하다는 판단에 따른 것이다. 넷째, 사업성 부문은 세부항목을 기존과 같이 '파급효과'와 '활용가능성'을 그대로 준용하였으며 다

만, 파급효과의 평가지표로 이 기술에 의한 시장의 성장가능성을 판단하기 위해 타 부처의 지표를 고려 '시장의 성장성'지표를 추가 신설하였다.

▌표-4. 선정평가 지표 정제 및 계층화 결과 ▐

평가항목	세부항목	평가지표
기술성	연구방법 적정성	연구목표의 명확성
		연구방법 및 추진계획의 적정성
		연구비 집행계획의 합리성
	연구주제 타당성	개발기술의 독창성
		연구의 필요성(시급성)
	연구자역량	연구기관 및 연구자 역량
사업성	파급효과	고용창출효과
		수입대체 및 수출 등 경제적 효과
		시장의 성장성
	활용 가능성	사업화계획의 적정성
		시장진입 가능성

2. 표본선정 및 자료 수집

해양수산 중소기업지원 연구개발사업의 합리적인 선정평가 기준을 설정하기 위해 최근 5년간 해양수산 중소기업지원 연구개발사업의 평가에 참여해본 경험이 있는 산·학·연 전문가 296명을 표본 집단으로 선정하고, 이메일을 통해 설문조사를 실시하였다. 2주간의 설문회수 기간을 통해 80명(27%)으로부터 설문지가 회수되었고, 이중 응답이 미진한 9명을 제외한 71명(24%)의 자료를 AHP분석 방법에 활용하였다.

▌표-5. 설문 표본 ▐

설문지 수			활용표본의 분포		
배포	회수	활용	산	학	연
296	80	71	23	25	23

Ⅳ. AHP 분석 절차 및 결과

1. AHP 분석 절차

본 연구에서는 설문분석의 기본 틀로 계층분석법을 사용하였다. 계층분석법은 상대적 비중의 계층적 구조설정 원리, 상대적 중요도 설정의 원리, 논리적 일관성의 원리를 기본으로 하고 있다[8]. 계층구조의 설정, 설정된 구조를 구성하는 평가요소들에 대한 상대적 중요도 및 비효율성을 측정하기 위하여 설문을 실시하였고, 설문결과에 대한 일관성지수를 통해 신뢰성을 검증하였다. 세부 측정항목 가중치 계산에는 토마스 사티[9]의 고유벡터방법을 비롯하여 기하평균방법을 사용하여 항목별 가중치를 도출하였다. 설문 방식은 각 계층의 요소들 간의 상대적 중요도를 알아보기 위해 쌍대비교 수치를 9점 척도로 기입하도록 하였다. 일관성 지수(Consistency Index) 0.1이하의 일관성 비율을 만족시키는 응답자를 대상으로 분석이 시행되어 분석결과 CI 최고값이 0.0038로 설문결과가 신뢰성 있는 것으로 판명되었다.

2. AHP 분석 결과

1차 계층구조인 평가항목에 대한 중요도는 사업성의 가중치가 0.549로 기술성 0.451 보다 높게 나타나 중요한 요인으로 인식되었으며, 산·학·연 전문가들 간에 중요도 인식의 차이를 비교해서는 산업계, 연구계와 달리 학계 전문가들이 사업성 보다 기술성 항목을 더 중요하게 인식하고 있는 것으로 나타났다. 이는 기초연구 중심의 연구개발사업을 추진하는 학계 특성이 반영된 것으로 보여진다.

---

8) 구본철 외(2012)
9) Thomas. Saaty(1980)

▌표-6. 평가항목 가중치 산출결과 ▐

평가 항목	전체		산		학		연	
	가중치	순위	가중치	순위	가중치	순위	가중치	순위
기술성	0.451	2	0.388	2	0.556	1	0.403	2
사업성	0.549	1	0.612	1	0.444	2	0.597	1

2차 계층구조인 세부항목에 대한 중요도는 활용가능성 가중치가 0.410으로 다른 항목보다 상대적으로 높은 수치를 보이며 중요하게 인식되었고, 다음으로 연구주제 타당성 0.199, 파급효과 0.138, 연구방법 적정성 0.133, 연구역량 0.119 순으로 나타났다. 산·학·연 전문가들 간에 중요도 인식의 차이를 비교해서는 1차 계층구조인 평가항목과 마찬가지로 산업계와 연구계의 5개의 세부항목의 우선순위가 모두 동일한 반면, 학계는 3순위의 연구역량과 5순위의 파급효과의 순위가 뒤바뀌는 결과가 나타났다. 이는 학계에서 경제적 파급효과에 대한 중요성 인지가 낮기 때문인 것으로 보인다. 활용 가능성이 산·학·연 전문가 집단 모두에게서 높게 나타나는 것은 중소기업 지원사업이 상용화 연구를 목적으로 하고 있어 공통적으로 연구성과의 활용가능성을 가장 중요한 요인으로 인식하고 있기 때문인 것으로 보인다.

▌표-7 세부항목 가중치 산출결과 ▐

평가 항목	세부항목	전체		산		학		연	
		가중치	순위	가중치	순위	가중치	순위	가중치	순위
기술성	연구방법 적정성	0.133	4	0.104	4	0.159	4	0.118	4
	연구주제 타당성	0.199	2	0.211	2	0.214	2	0.168	2
	연구역량	0.119	5	0.073	5	0.182	3	0.117	5
사업성	파급효과	0.138	3	0.174	3	0.096	5	0.157	3
	활용 가능성	0.410	1	0.438	1	0.348	1	0.440	1

3차 계층구조인 평가지표에 대한 중요도는 시장진입 가능성 0.232, 사업화 계획의 적정성 0.179, 연구기간 및 연구자 역량 0.119, 연구의 필요성 0.116, 개발기술의 독창성 0.082, 연구목표의 명확성 0.075, 수입대체 및 수출 등 경제적

효과 0.055 순으로 나타났다. 고용창출효과 0.029, 연구비 집행계획의 합리성 0.016이 각각 10, 11순위로 가장 낮은 순위를 기록하였는데, 이는 산·학·연 전문가 그룹에서 모두 동일하게 나타났고, 1순위 평가지표와 비교하여 가중치가 12.5%, 6.9% 수준으로 현저히 낮았다. 1~9순위까지의 평가지표의 중요도에 의견은 산·학·연 전문가 그룹별로 상이하게 나타났다. 산업계와 학계에서는 시장진입가능성이 1순위로 평가된 반면, 연구계에서는 사업화계획의 적정성이 1순위로 평가되었다. 전체 8순위인 시장의 성장성은 연구계와 학계에서는 각각 9, 7순위인 반면, 산업계에서는 5순위로 높게 평가되었다.

▌표-8. 평가지표 가중치 산출결과 ▐

평가항목	세부항목	평가지표	전체		산		학		연	
			가중치	순위	가중치	순위	가중치	순위	가중치	순위
기술성	연구방법 적정성	연구목표의 명확성	0.075	6	0.054	7	0.097	5	0.066	6
		연구방법 및 추진계획의 적정성	0.042	9	0.036	9	0.046	7	0.039	9
		연구비 집행계획의 합리성	0.016	11	0.014	11	0.017	11	0.013	11
	연구주제 타당성	개발기술의 독창성	0.082	5	0.089	4	0.088	6	0.069	5
		연구의 필요성 (시급성)	0.116	4	0.122	3	0.127	4	0.099	4
	연구역량	연구기관 및 연구자 역량	0.119	3	0.073	6	0.182	2	0.117	3
사업성	파급효과	고용창출효과	0.029	10	0.035	10	0.022	10	0.032	10
		수입대체 및 수출 등 경제적효과	0.055	7	0.052	8	0.044	8	0.061	8
		시장의 성장성	0.054	8	0.087	5	0.030	9	0.063	7
	활용가능성	사업화계획의 적정성	0.179	2	0.138	2	0.155	3	0.244	1
		시장진입 가능성	0.232	1	0.300	1	0.193	1	0.197	2

AHP분석 결과에 따른 평가지표의 가중치와 기존의 평가 가중치를 비교해 볼 때 '연구방법의 적정성'과 '파급효과' 항목의 해당지표들은 현재보다 가중치가 낮게 나왔으며, '활용가능성'과 '연구역량' 항목의 지표들은 가중치가 높게

나타났다. ‘활용가능성’ 항목은 ‘시장진입 가능성’과 ‘사업화계획의 적정성’으로 보다 세분화하고, 가중치도 현재의 30%에서 40% 수준으로 향상시킬 필요가 있으며, ‘연구기관 및 연구자의 역량’ 지표도 현재의 5%에서 12%수준으로 가중치를 향상시킬 필요가 있는 것으로 나타났다.

이러한 결과는 중소기업 기술개발 관련 선행연구들에서도 유사하게 나타난다. 이갑수(2015)는 중소기업 육성을 위한 기술혁신역량 평가모형을 산정하여 AHP 분석 결과 1순위 ‘기술개발 능력’, 2순위 ‘시장환경변화 대응능력’의 결과를 얻었고, 노두환 외(2016)는 중소기업 기술사업화의 애로요인에 대한 12개 항목에 대한 AHP 분석 결과 ‘시장환경’이 가장 큰 요인임을 확인하였다. 이처럼 중소기업 기술개발의 성공요인으로 ‘시장에서의 생존 가능성’과 ‘연구 역량’이 중요한 척도로 인식되고 있는 만큼 이와 관련된 지표의 가중치 조정이 필요하겠다.

▌표-9. AHP 분석결과와 기존 평가지표 가중치 비교 ▐

평가 항목	세부 항목	평가지표	가중치	
			현 행	AHP결과
기술성	연구방법 적정성	연구목표의 명확성	0.200	0.075
		연구방법 및 추진계획의 적정성	0.050	0.042
		연구비 집행계획의 합리성	-	0.016
	연구주제 타당성	개발기술의 독창성	0.100	0.082
		연구의 필요성(시급성)	0.100	0.116
	연구역량	연구기관 및 연구자 역량	0.050	0.119
사업성	파급효과	고용창출효과	0.200	0.029
		수입대체 및 수출 등 경제적효과		0.055
		시장의 성장성	-	0.054
	활용 가능성	사업화계획의 적정성	0.300	0.179
		시장진입 가능성		0.232

Ⅴ. 결 론

해양수산 중소기업지원 연구개발사업이 보다 미래지향적이고 경쟁력 있는 중소기업을 선별하여 지원할 수 있도록 합리적이고 효율적인 평가기준을 제시하기 위해서 본 연구에서는 해양수산 중소기업지원 연구개발사업과 각 부처의 중소기업지원 연구개발사업들의 선정평가 지표들을 비교분석하고, 평가지표의 계층구조를 새롭게 도식화하였으며, 해양수산분야 산·학·연 평가 전문가들 대상으로 지표 가중치에 대한 AHP분석을 실시하여 그 타당성을 규명하였다.

해양수산 중소기업지원 연구개발사업 선정 지표 분석결과는 다음과 같다. 첫째, 해양수산 중소기업지원 연구개발사업의 선정평가 지표를 타 부처의 유사 사업들과 비교분석한 결과 지표 계층구조 개선이 필요한 것으로 나타났다. 사업성 부문에서 평가지표들의 다양성이 부족하여 이에 대한 보완이 필요하며, '기술의 독창성' 지표가 타부처와 달리 기술성 부문이 아닌 사업성 부문의 평가지표로 구분되어있어 이에 대한 조정이 필요한 것으로 확인되었다.

둘째, 해양수산분야 평가 전문가들 대상의 AHP분석 결과 현재의 지표 가중치에 대한 조정도 필요한 것으로 나타났다. 기존의 평가지표의 가중치와 비교해서 '시장진입 가능성', '사업화계획의 적정성', '연구기관 및 연구자의 역량' 평가지표들은 현재보다 35%이상 높게 나타나서 조정이 필요한 것으로 판단되며, 반면 '연구비 집행계획의 합리성'은 가중치가 지표중 가장 낮게 나와서 새로운 지표로 추가하기에는 효용성이 낮은 것으로 보여진다.

셋째, 본 연구를 통해 산·학·연 전문가들 사이의 평가지표 중요도에 대한 일부 시각차를 확인할 수 있었다. 산업계에서는 사업성 항목을, 학계에서는 기술성 항목을 중요시 하는 경향이 파악되었는 바, 향후 중소기업 지원사업 선정평가 시 산·학·연 평가위원 비율을 고르게 배정하는 것이 중요하겠다.

넷째, 해양수산 중소기업지원 연구개발사업의 선정평가 기준으로 '시장진입 가능성(23%)'이 가장 중요하게 인식되는 것을 확인하였다. 이는 타 분야의 중소기업지원사업들의 가중치(10~20%)와 비교하여 높은 수준이다. 해양수산 중

소기업들이 대체로 영세하고 시장이 활성화되어 있지 않기 때문에, 연구개발을 통해 매출을 발생시키고 시장에 진입하는 것이 타 분야에 비해 어렵고 힘들다는 것을 보여주는 단면이라 생각된다.

본 연구의 결과는 해양수산 중소기업지원 연구개발사업의 선정평가 지표 개선에만 활용되는 것이 아니라 향후 중소기업 지원 국가연구개발사업들의 평가기준을 조정하는데 폭 넓게 활용될 수 있을 것으로 기대한다.

투고일 2017. 10. 23.
1차 심사일 2017. 12. 28.
게재확정일 2018. 01. 10.

참고문헌

1. 구본철·이동명·유왕진·정경택. 2012.「연구성과 활용성 제고를 위한 발전요인 분석」,『한국경영공학회지』제17권 제1호 pp.161-179.
2. 국가과학기술심의회. 2015.「정부 R&D혁신방안 추진현황 및 향후계획(안)」. pp.1-19.
3. 김자희·김우제·조현기·이은영·서민우. 2012.「AHP를 이용한 국방정보기술표준 선정 평가 모델 개발에 관한 연구」,『대한산업공학회지』, 제25권 제1호 pp.96-105.
4. 노두환, 정영근, 박호영. 2016.「중소·벤처기업의 기술사업화 애로요인에 대한 상대적 중요도 분석」. 벤처창업연구 제11권 제1호 pp.1-18.
5. 류동현. 2011.「국가IT R&D 전략과제 선정을 위한 스마일 포트폴리오 모형」.『박사학위논문』. 경북대학교..
6. 연구관리혁신협의회, 2015.「2015년도 정부연구개발사업 종합안내서」. pp.1-1188.
7. 이갑수. 2015.「중소기업 육성을 위한 기술혁신역량 평가모형 개발」.『박사학위논문』, 금오공대 pp.1-110.
8. 이동수. 2012.「호텔기업의 R&D가 기업 효과성에 미치는 영향」.『박사학위논문』, 세종대학교.
9. 이준호. 2014.「수출주도형 중소기업의 성장을 위한 혁신역량 진단모델 개발에 관한 연구」.『박사학위논문』한양대학교.
10. 중소벤처기업부. 2014.「정부 및 공공기관의 중소기업 기술혁신 지원제도 실효성 제고방안」. pp.1-18.
11. 한국산업기술진흥원. 2012.「지식경제R&D 개선을 위한 사업계획서 및 평가지표에 관한 제언」. pp.1-85.
12. 한국산업기술평가관리원. 2014.「도전·창의적 R&D를 위한 자유공모 확대」
13. 해양수산부. 2014.「해양수산 R&D 중장기계획」.
14. 해양수산부. 2016.「해양수산 R&D 산업화촉진전략」.
15. Saaty, Thomas L. 1980.「The analytic Hierarchy Process」,『New York: McGraw-Hill』.