

# 연구개발 중간조직의 혁신 요인 분석 및 시사점 - 중소기업 협동조합의 혁신 사례를 중심으로 -

Analysis on the contribution of R&D intermediate organizations to innovation factors and its implication  
(With a focus on the Cases of SMEs unions's innovation)

이 신 호<sup>1)\*</sup>

(Shinho Lee)

**요 약** 연구과제에 대한 ‘탐색-기획-연구’ 공동체 활동을 수행하는 연구개발 중간조직은 국가혁신 체계(NIS)에서 매우 중요한 역할을 수행하고 있음에도 불구하고, 우리나라에는 해당 역할을 성공적으로 수행하고 있는 조직을 찾기 힘든 현실이다.(Kim and Chung, 2011). 연구개발 중간조직에 관한 기존의 연구들은 조직의 필요성 및 중요성을 강조하는 것에 그쳤으나, 기존 연구들과 달리 본 논문은 중소기업 협동조합을 중심으로 우리나라 연구개발 중간조직의 현황 및 혁신과정에 대한 심층 분석을 통해, 성공적인 역할을 수행하고 있는 연구개발 중간조직을 발굴하고, 그들이 어떻게 해당 역할을 성공적으로 수행하게 되었는지에 대한 핵심 요인을 도출하였다는 점에서 큰 의의가 있다. 그들의 성공적인 역할 수행은 ‘단체표준 및 인증’, ‘시험기술 인증서비스’를 통해 연구과제의 ‘탐색-기획’ 활동을 자발적인 필요에 의해 수행하며, ‘흡수역량’을 지속적으로 제고한 것에서 기인한 것으로 파악되며, 이를 바탕으로 향후 연구개발 중간조직이 나아가야할 방향을 제언한다.

**핵심주제어:** 연구개발 중간조직, 기술혁신, 개방형 혁신, 중소기업협동조합, 흡수역량, 단체표준, 시험인증, 민간 주도 R&D

**Abstract** While R&D intermediate organizations play an important role in the NIS(National Innovation System) by executing the community activities(‘exploration-planning-research’), it is difficult to find many success stories in south korea. What set this paper apart are two things: Real-life case study and in-depth analysis. Other research have only focused on the importance and necessity of the organization, but this paper provides keen insight into the key factors of successful R&D intermediate organization and its innovation process. Their successful performance has been attributed to their proactive undertaking of ‘exploration-planning’ activities for research projects which is based on ‘Collective Standard and Certification’, ‘TIC(Testing, Inspection and Certification) Service’. Based on the findings, this paper suggests the direction for R&D intermediate organizations to proceed in the future.

**Keywords:** R&D Intermediate organizations, Technology Innovation, Open Innovation, SMEs Unions, Absorptive capacity, Collective Standard, TIC(Testing, Inspection and Certification), Private-Driven R&D

\* Corresponding Author: shinho@tipa.or.kr

2023 / accepted May 11, 2023

Manuscript received January 09, 2023 / revised April 05,

1) 중소기업기술정보진흥원 정책연구기획실 책임연구원, 제 1차자, 교신저자

## 1. 서론

우리나라 국가연구개발사업 및 민간주도의 R&D투자는 세계적 수준으로, 2018년 기준 우리나라의 총 연구개발비는 85조 7,287억원으로 규모면에서 미국, 중국, 일본, 독일에 이은 세계 5위이며, 이는 총 연구개발비의 80.3%를 차지하는 민간기업들이 연구개발투자를 주도한 결과이다.(Kim and Kim, 2020).

‘기술혁신’에 대한 중요성이 지속 강조되는 가운데, 우리나라 정부 또한 국가연구개발사업 예산을 통해 다양한 방면으로 R&D를 지원하고 있으며, 특히, 2017년 중소기업청을 중소벤처기업부로 격상하며 중소벤처기업에 대한 R&D지원을 지속 확대하고 있다.

중소벤처기업에 대한 R&D 지원예산은 2018년 1.1조원에서 2022년 1.8조원으로 연평균 13.1% 이상의 꾸준한 증가세를 보이고 있으나, R&D 투자 대비 사업화 성공률은 약 50% 수준으로 ‘코리아 R&D 패러독스’로 불리는 비효율성 문제는 심각한 수준으로 평가받고 있다.(Kim and Kim, 2020).

R&D 지원 대비 미흡한 사업화 성공률에 대한 원인으로는 구체적 육성 목표와 전략이 없는 단기·소액 중심 R&D 지원의 비효율성(Kim and Kim, 2020), 수요자인 중소기업의 니즈와 괴리된 과제 기획과 중복지원, 개방형 혁신 활동의 부재 등이 지적 되어왔다.(Lee and Kim, 2021).

이러한 문제점을 해결하기 위해 중소벤처기업부 및 연구관리 전문기관 TIP(A Korea Technology and Information Promotion Agency for SMEs)는 2019년 중소기업 기술개발사업을 개방형 혁신 중심으로 전면 개편하는 작업을 추진하였음에도 불구하고 재정지원의 파급효과는 여전히 낮은 상황이다.(Lee and Kim, 2021).

특히, 다수의 선행 연구들이 정부 R&D 지원이 중소기업의 R&D 투자를 확대하고 양적 성과를 창출하는데 긍정적으로 작용하고 있으나, 질적 측면에서는 크게 기여하지 못하고 있는 것으로 분석하고 있으나(Lee and Lee, 2009), 이에 대한 뚜렷한 해결책 제시한 선행 연구를 찾기 어려운 현실이다.

최근 Lee and Kim(2021)은 이러한 문제의 해결책으로 연구개발 중간조직 육성의 필요성과 중요성을 제시하였으나, 우리나라의 R&D 중간조직의 발굴 및 구체적 사례에 대한 후속 연구가 필요함을 강조하였다.

본 연구는 ‘코리아 R&D 패러독스’로 불리는 정부의 R&D 지원예산 대비 저조한 사업화 성공률의 원인을 ① Top-Down형태의 지원체계 ② 폐쇄적 협력R&D ③ 단독형 R&D 중심의 지원체계로 인식하고, ‘중소기업 협동조합’의 혁신 사례를 중심으로 해결 방안을 모색하고자 한다.

우리나라 정부 R&D 과제의 대다수는 과제기획 및 선정절차가 ‘Top-Down형태’ 혹은 ‘개별기업의 니즈’를 중심으로 이루어지고 있기에, 정부 R&D 투자효과 및 파급성 제고를 위해서는 ‘탐색-기획-연구 공동체 활동’을 통해 도출된 산업계의 자발적인 수요에 기반한 R&D지원이 필요하다.(Kim, 2002).

본 연구에서는 ‘중소기업 협동조합’의 발전과정, 현황 및 R&D 활동지표들에 대한 정량적 성과를 통해 연구개발 중간조직으로써의 역할을 우수하게 수행하는 조직을 발굴하였다.

또한, 중소기업 협동조합의 혁신과정 및 성공요인에 대한 사례 분석을 통해 그간 다수의 선행 연구에서 우수 연구개발 중간조직으로 공통적으로 제시한 독일의 산업연구조합연합회(AIF) 및 또 다른 국내 연구개발 중간조직인 산업기술연구조합과의 차이점을 도출하였다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 먼저, 우수한 국내 연구개발 조직의 특성을 설명하기 위한 이론적 배경을 살펴보고, 이론적 배경에 근거한 중소기업 협동조합의 현황을 R&D관련 활동지표를 통해 심층 분석할 것이다. 현황 분석 결과에 따라 우수한 활동지표 및 성과를 보유한 조직을 대상으로 FGI를 통해 성공 요인을 도출하고, 이어서 2개의 우수한 중소기업 협동조합에 대한 혁신 사례 심층분석을 바탕으로, 국내 연구개발 중간조직 육성 및 활성화를 위한 방안을 제시할 것이다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 연구개발 중간조직

연구개발 중간조직이란, 공동연구를 목적으로 연구과제를 탐색 및 기획하여, 정부와 산업계, 대학 및 연구기관을 연결시켜주는 매개체로서 혁신 주체간 협력을 촉진하는 조직으로 정의할 수 있다.(Kim et al., 1998).

연구개발 중간조직의 역할은 크게 ① 탐색공동체(공동연구를 목적으로, 업계 공통의 연구테마 탐색과정을 통해 유의미한 네트워크 형성 및 공동학습 역할), ② 기획공동체(발굴된 공통테마를 공동 연구주제로 구체화하는 상세 설계과정으로 공동연구과제 기획 과정), ③ 연구공동체(본격적인 연구를 위한 자원과 인력이 투입되는 단계로, 중간조직이 직접 연구를 수행하기보다는 매개체 역할이 강조됨)로 구분할 수 있다.(Kim et al., 1998).

연구개발 중간조직은 민간 기업을 중심으로 구성되어, 구성원 공동의 연구과제의 탐색과 구체화를 통해 공동연구가 효율적으로 추진될 수 있도록 기획하고 대학 및 연구기관 등과의 협력을 통한 R&D를 수행하는 것이 일반적이다.(Kim et al., 1998).

이러한 과정 속에서, ‘산업계-정부-대학-연구기관’의 매개자 역할을 수행하게 되고, 연구개발 중간조직이 활성화될수록 정부 R&D 정책의 효과성이 제고된다.(Kim, 2002).

대표 조직으로는 업종 및 기술별로 100여개의 산업기술 연구협회가 소속되어, 총 50,000여개의 중소기업을 회원으로 둔 독일의 산업연구조합연합회(AIF)가 있으며, AIF는 AIF에 소속된 산업연구협회(IF)가 자율적으로 공동연구 과제를 탐색·기획한 후, 자율적 평가과정을 통해 도출된 연구과제를 독일정부에 신청하는 Bottom-Up 방식으로 연구과제를 추진하고 있다.(Kim, 2002).

또한 대다수의 R&D과제가 개별기업을 위한 것이 아닌, ‘파급성’을 고려한 업종 공통의 애로기술과, 기술표준 등의 ‘경쟁 전 단계’의 특성을 지니고 있다.(Kim, 2002).

우리나라의 경우, 1977년 기술개발촉진법 및

1986년 산업기술연구조합육성법을 근거로, ‘산업기술연구조합’을 통해 연구개발 중간조직의 개념을 국내에 처음 도입하였으나, 2022년 12월 기준, 55개의 조합만 존재하며, 그 중 25개의 조합만이 정상 운영 중 이지만(산업기술연구조합, 2022), 아래와 같은 이유로 연구개발 중간조직으로서의 역할을 제대로 수행하지 못하고 있다.

산업기술연구조합의 경우, ① 탐색공동체와 ② 기획공동체의 역할수행이 미비하여, 연구공동체 단계에서의 성과가 미흡하며, 산업계의 관점에서는 ‘탐색·기획 공동체’의 참여는 연구공동체 참여보다 구체적이고 가시적인 효과가 없다고 인식하기 쉽고, 기술유출 등의 문제로 폐쇄적인 구조를 갖고 있기에, 국내에서는 연구개발 중간조직의 역할을 수행하고 있는 조직이 전무하다고 볼 수 있다.(Kim, 1998).

국내의 연구개발 중간조직에 관련된 연구는 1990년에서 2000년대 초반까지 과학기술정책연구원과 중소벤처기업연구원 등에서 활발히 진행되었으나, 그 중요성과 필요성을 강조하는 것에 그치며, 엄밀한 의미에서의 중간조직은 국내에 존재하지 않는 것으로 결론지어져왔다.(Kim and Chung, 2010).

### 2.2 흡수역량

‘흡수역량’이란 Cohen and Levinthal(1990)이 처음 주장한 개념으로, 외부에서 유입되는 지식을 발견하고, 내재화하여 이를 활용할 수 있는 능력으로 정의할 수 있다.(Cohen and Levinthal, 1990).

Zahra and George(2002)는 흡수역량을 외부의 지식을 획득하고 내재화하는 ‘잠재적 흡수역량’과, 내재화된 지식을 활용하여 새로운 가치를 창출하는 ‘실현적 흡수역량’으로 세부적으로 구분하였으며, Cohen and Levinthal(1990)에 따르면, 조직 내부에 R&D를 수행하는 조직의 유무에 따라 흡수역량에서 상당한 격차를 보이고 있음이 증명되었다.

즉, R&D와 관련된 내부 조직의 존재 유무와 활동 자체가 기업의 흡수역량 강화에 긍정적인 영향을 끼치는 것으로 이해할 수 있다.

본 연구에서는 중소기업 협동조합의 혁신과정을 흡수역량의 관점에서 분석하고자 하며, 중소기업 협동조합의 흡수역량 강화와 관련된 R&D 활동을 아래의 단체표준·인증제도 및 시험인증기술서비스로 구분하여 다루고자한다.

### 2.3 단체 표준·인증제도

표준은 크게 ① 국제표준, ② 국가표준, ③ 단체표준, ④ 회사표준으로 구분되며, 그 중 ‘단체표준’은 표준화의 계층적 가치사슬 중 국가표준-회사표준의 Bridge 역할을 수행한다. 최근 생산 및 유통의 효율성 제고를 목적으로, 산업별·업종별 표준화에 대한 관심 및 수요가 급격히 증가하는 추세이며, 공공의 안정성 확보, 소비자 보호 및 구성원의 편의를 도모하기 위한 목적으로, 전문분야의 기호, 용어, 성능, 절차, 방법, 기술 등에 대한 표준이 활발히 제정되고 있다.(Korea Federation of SMEs, 2022).

단체표준화는 동일 업종의 제품 생산자들의 생산성 향상, 원가절감 및 부품의 공동구매 등 공동이익을 추구하고 제품의 품질향상을 목적으로 추진되며, 단체표준화의 효과는 크게 ① 산업계의 새로운 표준화 수요에 신속한 대응, ② 국가표준 및 회사표준과의 교량적 역할 수행, ③ 국가표준 또는 기술 기준의 기반기능으로 구분할 수 있다.(Korea Federation of SMEs, 2022).

단체인증제도는 단체표준을 인증하는 단체가 자체적으로 정한 심사기준 및 인증업무 규정에 의거하여 심사를 진행한 후, 합격된 업체에 인증서를 발급하는 것을 말하며, 2016년 8월부터 중소기업중앙회(KBIZ)가 단체표준 사무국으로 지정됨으로써, 중소기업 협동조합들이 단체표준 제정 및 인증의 역할을 활발히 수행하고 있다.

각각의 조합에 소속된 중소기업들의 생산성 향상, 원가절감 및 품질향상을 위해 인증단체로 인정받은 조합은 인증업무 및 원부자재에 대한 물성 및 화학분석 시험, 완성품 성능시험 등을 추진하고 이에 따른 수입이 발생한다. 연구개발 중간조직의 관점에서 중소기업 협동조합의 단체표준 제정 및 인증 역할 수행은 동종 업종의 중소기업간 협력을 통한 네트워크 효과 극대화 및 소

속 중소기업들의 기술적 이슈 사항들을 면밀히 파악할 수 있는 기회로 작용할 수 있다.

### 2.4 시험인증·기술서비스

국가기술표준원은 산업통상자원부 소속기관으로, 국제기준에 따라 적합성 평가기관이 규정된 요건을 충족시키고 특정 ‘적합성 평가’ 업무를 수행할 수 있는 능력이 있음을 증명해주는 인정업무를 수행하는 정부기관이며, 한국인정기구(KOLAS : Korea Laboratory Accreditation Scheme)를 별도 조직으로 두고 동 조직에 교정, 시험, 검사, 표준물질 생산, 숙련도 시험 운영기관 인정업무를 위탁하고 있다.(Korea Laboratory Accreditation Scheme, 2022).

KOLAS로부터 교정, 시험, 검사, 표준물질 생산, 숙련도 시험 등을 수행할 수 있는 기관으로 인정받은 기관을 ‘공인기관’이라고 하는데, 공인기관들이 제공하는 시험(Testing), 검사(Inspecting), 인증(Certification)등의 서비스를 통틀어 시험인증·기술서비스(Testing, Inspection and Certification, TIC)라고 한다.

최근 들어, ‘단체표준·인증’ 역할을 수행 중인 중소기업협동조합들 중 극소수가 소속 조합원사들이 시장에 출시하고자 하는 제품 및 시스템이 ‘표준’의 요구사항을 충족하는가에 대한 시험기관 및 인증기관으로서의 역할도 수행하고 있으며, 본 연구에서는 해당 관점을 통해 중소기업 협동조합의 혁신 과정을 분석하고자 한다.

### 2.5 Architecture 분류

일본의 후지모토 다카히로 교수는 2001년 제품의 Architecture Type을 분류하는 기준으로 Integral형과 Module형을 제시하였는데, 그의 주장에 따르면, Integral형은 부품의 설계를 미세하게 조정해서 최적화시키는 능력이 중요한 제품이며, Module형은 부품의 인터페이스가 표준화되어, 범용화된 부품을 다른 방식으로 조합하면 다양한 제품을 만들 수 있는 형태를 말한다.

2004년에는 이러한 Integral형, Module형의 분류기준을 자사제품과 고객사 제품의 관계로 확대

하여, 아래의 총 네 가지 유형으로 제품의 Architecture를 분류하였다.(Fujimoto Takahiro, 2004).

Table 1 Basic Typology for architectural classification

Category	Integral	Modular
Closed	Closed Integral	Closed Modular
Open	Not Existing	Open Modular

Source: Author's reconfiguration of Fujimoto Takahiro(2004).

Table 2 Intensified Typology for architectural classification

Internally against own product	Customers' Standard		
	Category	Integral	Modular
	Integral	① I-I/I-O	② I-I/M-O
	Modular	③ M-I/I-O	④ M-I/M-O

Source: Author's reconfiguration of Fujimoto Takahiro(2004).

상기 Table 2의 ①은 자사 및 고객사 모두 맞춤형 제품이며, 기술 장벽이 높고 경쟁이 상대적으로 없는 시장에서 고객에 대한 맞춤형 전략이 필요하다. ②는 자사 제품은 맞춤형, 고객사는 모듈형으로 타사가 모방할 수 없는 독자적인 범용품을 뜻한다. ③은 자사 제품은 모듈형, 고객사는 맞춤형으로, 경쟁이 치열한 분야일 가능성이 높아 품질의 차별화가 중요하다. ④는 자사 및 고객사 모두 모듈형 제품으로 경쟁이 치열하고, 수익성도 낮은 산업 및 제품일 가능성이 높으며, 대량생산을 통한 가격경쟁력을 확보하는 것이 중요하다.

앞서 기술한 단체 표준·인증 및 시험인증·기술 서비스 활동들을 Architecture 이론에 적용한다면, 중소기업 협동조합들의 해당 활동들은 특정 제품, 기술, 공정 등에 있어서 표준화를 통해 Module형 제품을 보다 효율적으로 제조하기 위한 사례라고 이해할 수 있다.

### 3. 연구개발 중간조직 현황분석

#### 3.1 중소기업 협동조합 개요 및 발전과정

중소기업 협동조합은 1961년 정부주도의 적극적 경제발전 정책의 일환으로 '상호부조' 정신에 입각한 협동사업 촉진을 위해 설립되었으며, 개별 중소기업들의 한계를 효율적으로 극복하기 위해 다수의 중소기업이 자발적으로 만든 조직으로, 설립 초기의 목적은 중소기업의 판로확대 및 공동사업 수탁이었다.

중소기업 협동조합에 소속된 중소기업들이 개별로 확보하기 힘든 원자재 등에 대한 구매를 대량으로 진행하거나, 공동 브랜드 운영을 통한 공동판매, 특정 산업에 대한 교육 등의 서비스를 조합원사들에게 제공하고 있으며, 일반적으로 다수의 중소기업 협동조합의 수익구조는 조합원사들이 납부하는 회비 70%, 자체 사업(공동구매, 판매 수수료 등) 30% 수준이다.(Korea Federation of SMEs, 2022).

2022년 12월 기준, 중소기업협동조합은 사업조합 376개, 지방조합 302개, 전국조합 218개, 여러 조합들의 연합체 성격을 지닌 연합회 23개가 등록되어 있다.(Korea Federation of SMEs, 2022).

중소기업 협동조합의 발전을 시간 순으로 살펴보면, 1965년 단체수의계약제도의 도입을 계기로, 정부 및 공공기관이 필요한 물품을 중소기업 협동조합들과 단체수의계약에 의거 구매하도록 함으로써 중소기업 협동조합의 설립이 활성화되었다.

1980년대 후반, 정부에 의해 전문단체에 의한 단체표준 제정 촉진, 사내표준 활성화 등이 장려되며, 단체표준화에 대한 수요가 급증하였으며, 중소기업 협동조합은 단체표준화 추진을 통해 소속 중소기업들의 생산성 향상, 원가절감 및 품질 향상을 도모하였다. 2007년, 단체수의계약제도가 폐지됨에 따라, 해당 제도를 통해 공동수탁 및 판매 역할을 수행하던 중소기업 협동조합의 쇠퇴기가 시작되었고, 많은 중소기업 협동조합들이 존폐 위기에 직면하게 되었다.

중소기업 협동조합이 소속 조합원사의 이익을 위해 단체표준 업무를 보다 적극적으로 수행해야

한다는 의견이 확대 되어, 오랜 기간 ‘한국표준협회’가 수행하던 단체표준 사무국 역할이 2016년 8월부터 중소기업중앙회로 변경됨에 따라, 다수의 중소기업 협동조합이 단체표준 제정 및 인증 업무를 보다 적극적으로 수행하는 계기가 되었다.

단체표준 제정 및 인증업무 수행에 따라, 소속 중소기업들이 수행하는 사업 영역에서의 공통수요를 발굴하는 역할을 수행하게 되었고, 이는 곧 연구개발 중간조직으로서의 역할로 발전하는 계기가 되었다.

특히, 2020년 10월, 중소기업 기본법 개정에 따라 중소기업 협동조합들이 중소기업자의 지위를 인정받게 되어, R&D를 포함한 다양한 정부 지원 정책에 참여할 수 있는 권리를 획득하여 향후 중소기업 협동조합 활성화에 대한 기반이 마련되었다고 할 수 있다.

### 3.2 중소기업 협동조합 현황분석

본 연구에서는 중소기업 협동조합이 ‘연구개발 중간조직’의 역할을 수행할 수 있는지에 대한 가능성을 확인하기 위해, 총 919개의 중소기업 협동조합 전체의 사업자번호를 기반으로, 다양한 관점에서 중소기업 협동조합을 조사·분석하여, 연구개발 중간조직으로써 두각을 나타내는 협동조합을 도출하였다.

앞서 기술하였듯이, 연구개발 중간조직으로써의 역할 수행을 위해서는 연구과제의 탐색 및 기획활동을 기반으로 연구공동체의 역할을 직접 혹은 간접적으로 수행해야 한다.(Kim et al., 1998).

본 연구에서는 R&D와 관련된 중소기업 협동조합의 탐색 및 기획, 연구활동 등을 확인하기 위해 Table 3을 기준으로 ① 단체표준 보유 여부, ② 단체표준 인증기관 여부, ③ 연구전담조직 보유 여부, ④ KOLAS 공인기관 여부, ⑤ 특허 보유 여부, ⑥ 국가 R&D 참여여부에 대한 전수조사를 실시하고 이를 통해 R&D와 관련된 활동을 수행하는 중소기업 협동조합의 정량적인 숫자와 비율을 Table 4와 같이 도출하였다.

Table 3 Criteria for ‘exploring-planning-research’ activity on research project

Category	Criteria for Evaluation
①	Group Standard registration status
②	Group Standard Certification status
③	Establishment of corporate research institutes
④	KOLAS authorized institutions
⑤	Patent ownership
⑥	Participation in national R&D

Source : ①/② : Group Standard Information Center (www.standard.go.kr), ③ : Reporting Management System of Corporate Research Institute(www.rnd.or.kr), ④ : Korea Laboratory Accreditation Scheme(https://www.knab.go.kr/kolas/), ⑤ : KIPRIS (www.kipris.or.kr), CRETOP(http://www.cretop.com), ⑥ : National Science and Technology Information Service(www.ntis.go.kr).

Table 3의 6가지 분류기준 중 5개 이상을 충족하는 중소기업 협동조합은 전체 919개 조합 중, 한국프라스틱공업협동조합연합회와 한국주택가구협동조합 단 2곳에 불과했고, 해당 조합들의 경우 단체표준 보유건수·인증건수, KOLAS 인정서 발급건수, 특허보유 건수 등 R&D 관련 활동 지표의 정량적인 부분에서도 타 조합들에 비해 월등히 우수한 성과를 확인할 수 있었다.

총 919개 중소기업 협동조합들 중, Table 3을 기준으로 ① ~ ⑥까지의 R&D 활동지표에 해당하는 조합에 대한 전수조사 실시 결과는 Table 4와 같다.

단체표준을 단 1건이라도 보유한 조합은 단 7.8%에 불과했으며 단체표준 인증기관은 4.5%, 연구전담조직을 보유한 조합은 2.6%, 국가R&D 참여이력이 있는 조합은 5.7%로 나타나 중소기업 협동조합들의 전반적인 R&D 활동은 매우 미흡한 수준인 것으로 드러났다. 특히, KOLAS 공인기관 역할을 수행 중인 조합은 단 6곳에 불과해 0.07%수준으로 중소기업 협동조합들 중 극히 드물게 해당 역할을 수행하고 있는 것이 확인되었다.

Table 4 Summary of Analysis on SMEs Unions

Category	Number of Application	Ratio
①	72	7.8%
②	41	4.5%
③	24	2.6%
④	6	0.07%
⑤	30	3.2%
⑥	52	5.7%

(As of December 2022, The number of Corresponding SMEs Unions out of 919).

### 3.3 FGI 실시 및 우수 협동조합 핵심요인 도출

Table 4의 현황분석 결과, Table 3의 R&D 관련 활동지표 중 4가지 이상을 충족하는 조합은 총 5개로 확인되었으며, 동 조합들을 대상으로 Table 5와 같이 2~3회에 걸쳐 중소기업협동조합의 현황을 심층 분석하기 위한 FGI(Focus Group Interview)를 실시하였다.

Table 5 FGI Targets and Type

Category	Name	TYPE	Periods	Number of Interviews
1	Electric wire SMEs Union	In-Person	'21.09~'12.	2
2	Machinery SMEs Union	Virtual	'21.09~'12.	2
3	Residential Furniture SMEs Union	In-Person	'21.09~'12.	3
4	Mold SMEs Unions	In-Person	'21.09~'12.	2
5	Plastic SMEs Unions	In-Person	'21.09~'12.	3

FGI는 각 조합의 부장급 이상 간부 2인 혹은 3인을 대상으로 2회 또는 3회에 걸쳐 실시하였으며, R&D 관련 활동지표 4가지 이상을 충족하고 있는 협동조합들이 공통적으로 가지는 특성은 아래와 같다.

#### ① 단체 표준 제정·인증 수행

각각의 조합에 소속된 중소기업들의 생산성 향상, 원가절감 및 품질향상을 위한 단체표준을 제정하고, 해당 단체표준을 직접 인증하는 조합들

의 경우 해당 활동들을 통해, 조합원사 및 산업 내 수요를 신속하게 파악하여, 조합원사가 필요한 연구개발 과제를 탐색 및 기획하는 역할을 수행하고 있었다.

특히, 조합에 소속된 조합원사들에게는 단체표준 인증비용 및 장비 사용료 등을 경감해주는 등의 혜택을 부여하여, 해당 활동은 조합원사 확충에도 유리한 요소로 작용하고 있었다.

#### ② KOLAS 공인기관

KOLAS로부터 공인시험기관 혹은 공인인증기관으로 인정받은 중소기업 협동조합의 경우, 특정 제품이나 공정·품질을 시험 혹은 인증할 수 있는 장비들을 갖추고 있기에 관련 시험과 인증을 수행하며 해당 산업의 기술적 변화에 신속하게 대응하고, 이를 업계 공통의 연구과제 탐색 및 기획의 기회로 활용하고 있었다.

KOLAS 공인 인정기관 조합들은 모두 단체표준 제정·인증활동을 수행하고 있는 것으로 확인되었고, 해당 활동들을 수행하며, 조합원사들에게 더 많은 혜택과 신속한 서비스를 제공하기 위해 인정기관 지정의 필요성을 인지하여 KOLAS 공인기관 지정을 추진했던 것으로 확인되었다.

특히, 시험 및 인증장비를 활용하기 위한 이공계 인력 확보는 흡수역량의 관점에서, 해당 조합의 '잠재적 흡수역량'을 제고시키는 효과로 작용하고 있었다.

#### ③ 안정적 수익구조 확보

소속 조합원사의 판로확대 및 공동사업 수탁을 통해 수익을 창출하던 대다수의 중소기업 협동조합들은 단체 수의계약제도 폐지로 인해, 수익구조가 붕괴되어 다수의 조합이 존폐의 위기에 직면하였으나, FGI 대상 조합들은 안정적인 수익구조 확보를 통해 R&D와 관련된 활동을 지속적으로 추진할 수 있는 자금력을 확보하고 있었다.

특히, KOLAS 공인 인정기관 조합들의 경우, 시험 및 인증을 통한 인증서 발급수익이 조합 수익구조의 최대 30%를 차지하는 경우도 있었다.

대다수의 조합들은 조합원사가 납부하는 회비가 전체 수익의 70%를 차지하고 있지만, 해당 조합들은 시험·인증 서비스 제공을 통한 인증서

발급 수익, 조합원사 교육 컨설팅, 원자재 대량구매 사업 추진 등을 통한 원자재 구입원가 절감, 공동 브랜드를 활용한 공동판매, 각종 정부지원사업 등 다양한 수익구조를 갖추고 있었다. 특히 조합 소유의 사무실, 건물 등을 부동산으로 보유하여 발생한 수익과 별도의 공동 사업을 추진하여 발생하는 수익들은 지속적인 R&D활동을 추진하는 원동력이라 할 수 있다. 또한, 조합원사 중 대기업을 포함하고 있는 조합 혹은 공공기관을 장기적 판매처로 확보한 조합의 경우, 안정적인 수익구조를 바탕으로 R&D활동의 기반 확충을 위한 지속적인 투자를 추진하였음을 알 수 있었다.

**④ 활발한 네트워킹 및 협력기관 보유**

업종 공통의 연구과제 탐색 및 기획활동은 조합원사들간의 활발한 네트워킹으로부터 시작되었다.

업력이 오래된 조합일수록 조합원사간 결집력이 심화되어 산업 내 애로사항을 협동조합에 제시하는 빈도가 증가한다는 공통적인 의견이 있었으며, 해당 조합들의 경우 정기적인 회의 혹은 정기이사회 등의 개최 횟수가 타조합들에 비해 높은 것으로 확인되었다. 활발한 네트워킹 활동을 통해 조합원사들의 공통수요기술 혹은 공통애로기술을 발굴한 사례가 존재하였고, R&D과제의 탐색 및 기획을 위해서는 조합 내 네트워킹 빈도가 중요한 요소임을 확인할 수 있었다.

또한, 해당 조합들은 단체표준 제정·인증, KOLAS 시험·인증 기능 수행 등에 있어서, 지리적으로 가까운 위치에 있는 대학 및 연구기관과 지속적으로 협력하며 공동연구 또는 위탁연구 등을 수행한 경험을 보유하고 있었고, 이는 흡수역량의 관점에서 외부의 지식을 내재화하는 요인으로 작용하고 있음을 알 수 있었다.

특히, 대학 및 연구기관과의 네트워킹을 통해 조합원사들의 애로사항을 해당 분야의 기술전문가와 매칭해주는 역할을 수행하며 문제를 해결한 사례들이 존재하였으며 이는 ‘Open Innovation’ 관점에서 해당 조합들이 중요한 매개체 역할을 수행하고 있는 사례라 할 수 있다.

**⑤ 연구전담조직 보유 및 임원의 R&D 추진 의지**

중소기업 협동조합의 R&D 관련 활동 추진은 조합 내 임원들의 의지가 결정적이라는 의견이 공통적으로 나타났다. 동일한 조합 내에서도, 임원진의 구성 및 의지에 따라 R&D 활동의 추진 여부가 기간별로 상이함을 알 수 있었고, 임원이 장기적 관점에서 R&D의 필요성을 인지하고 투자 결정을 내리는 것이 R&D 활동 수행의 중요한 요소로 작용하였다.

이는 조합 내 기업부설연구소 혹은 연구개발전담부서를 설치하는 결정으로 이어지는 원동력이 되기도 했고, 연구전담조직 보유를 통해 해당 조직을 미보유한 조합 보다 꾸준히 R&D와 관련된 활동들을 수행하고 있음을 알 수 있었다.

연구전담조직을 보유한 조합들은 조합 내의 연구과제 탐색 및 기획활동을 통해 외부의 지식을 내재화하는 ‘잠재적 흡수역량’을 꾸준히 제고하고, 이를 바탕으로 연구개발 과제를 직접 추진하여, 새로운 가치를 창출하는 ‘실현적 흡수역량’ 또한 우수한 것을 알 수 있었다.

결국, R&D예산의 투자결정, 조합 내 연구전담조직 설립 등 조합 운영 전반에 대한 사항이 임원진에 의해 결정되기에 R&D 활동을 적극적으로 추진하기 위해서는 임원의 영향력이 절대적으로 작용한다는 것을 알 수 있었다.

**3.4 독일 AIF 및 산업기술연구조합과의 차이점**

독일의 AIF는 우리나라의 중소기업중앙회가 각각의 협동조합을 총괄·관리하는 것처럼, 각 연구조합들을 총괄·관리하는 역할을 수행하지만, 동시에 중소기업을 위한 독일정부 연구개발사업의 집행 및 관리를 담당하는 연구관리 전문기관(Agency)의 역할을 수행하고 있다는 것이 가장 큰 특징이다.

우리나라의 경우, 각 부처별 연구관리 전문기관들이 상이하며, 각각의 연구과제 기획 및 관리, 추진과정이 모두 상이하지만, 독일의 AIF는 민간 조직임에도 불구하고, 중소기업 관련 독일정부 및 연방정부의 R&D 지원사업 Agency 역할을 수행하며, ‘수요기반 연구과제’에 대한 ‘탐색-기획-연구수행’의 역할을 이상적으로 수행해오고 있



다.

또한 AIF는 약 5만개의 중소기업과 연계된 지역 내 대학 및 연구기관들과 다층적 연구 네트워크를 구성하여, ‘연구협력공동체시스템’의 역할을 충실히 수행한다.

구조적으로 지역 내 대학 및 연구기관과 혁신 인프라를 공유하며, 대학 및 연구기관의 기술이전, 협력 R&D 수요를 AIF 소속 중소기업들과 연계지원 할 수 있는 네트워크 역량을 보유하고 있을 뿐만 아니라, 다수의 독자 연구시설을 운영하는 등 연구 역량 또한 뛰어나다.

한편, 우리나라 최초의 연구개발 중간조직으로 간주할 수 있는 산업기술 연구조합의 경우, 초창기 운영부터 국가연구개발사업에 의존하여 조합의 영속성이 정부 R&D 수탁에 의해 좌우된다는 문제점이 존재한다.

성공적인 연구과제 수행을 위해서는, 중간조직의 자발적인 연구과제 ‘탐색-기획-연구’ 활동이 수반되어야하나, 산업연구조합의 경우, 국가전략기술분야에 의해 설립된 조합인지 아닌지 여부가 조합의 성장에 더 중요한 요소로 작용해왔으며, 현재는 대기업 회원사 혹은 그룹사의 연구소와 관련된 소수의 연구조합만이 생존하고 있다.

또한, 산업기술 연구조합의 경우 대기업 회원사 중심으로 운영되어 특정 기업의 이익에 부합하는 R&D를 수행하는 경우가 대다수이지만, 중소기업 협동조합의 경우 동종업계 조합원사 다수에게 필요한 연구과제를 기획한다는 점에서 산업기술 연구조합과 차별화된 조직이라 할 수 있다.

마지막으로, 대다수의 산업기술 연구조합은 ‘대기업 중심의 연구공동체’로 진략하여, ‘탐색-기획공동체’의 역할을 수행하지 못하고 있으나, **중소기업 협동조합만의 독특한 성장 및 혁신의 원동력은 단체표준 및 KOLAS 공인인증기관으로써의 역할을 수행함으로써**, 소속 중소기업들의 공통애로사항 및 수요기술에 대한 ‘연구과제 탐색-기획공동체’의 역할을 성공적으로 수행하고 있다는 점이다. 개방형 혁신 및 최근 강조되고 있는 민간주도 R&D의 관점에서 본다면, 중소기업 협동조합은 산업 공통의 문제해결을 위한 Bottom-Up 형태로 기획된 우수한 공통 연구과제 발굴에 매우 적합한 조직이라 판단된다.

## 4. 우수 중소기업 협동조합 혁신사례

### 4.1 우수 중소기업 협동조합 발굴

Table 3과 4를 통해 분석한 중소기업 협동조합의 R&D 관련 활동 지표를 근거로 FGI를 실시하였고 그 결과 ‘3.3’에서 살펴본 것 같이 5가지의 공통점을 발견할 수 있었다.

본 장에서는 Table 3의 6개의 요건 중 5개 이상을 충족하는 단 2개의 조합인 한국프라스틱공업협동조합연합회와 한국주택가구협동조합의 국가연구개발사업 수행과제에 대한 혁신 사례 분석을 실시하였다.

### 4.2 한국프라스틱공업협동조합연합회 현황

한국프라스틱공업협동조합연합회는 플라스틱 관련 협동조합들의 연합회로, 플라스틱 산업을 대표하는 조직으로 널리 알려져 있다. 제3장에서 기술했듯이, 설립 초기에는 타조합들과 유사하게 단체주의계약제도를 통해 성장하였으나, 그 이후 소속 조합사들의 요구에 따라 단체표준 제정 및 인증 업무를 수행하며, 생산성 향상 및 원가절감, 품질제고를 위한 구심점 역할을 수행해왔다. 단체표준 등록건수가 25건으로 중소기업협동조합들 중에서 가장 많으며, 해당 단체표준을 통해 총 271개 기업에게 651건의 단체표준 인증 발급실적을 보유하고 있다. 다년간 축적된 단체표준화 추진의 경험은 KOLAS 공인시험기관 인정으로 이어져, 플라스틱 및 관련 제품의 KS 표준에 대한 시험기관으로 총 5,000건 이상의 시험성적서 발급실적을 보유하고 있다. 타 중소기업 협동조합들이 조합원사가 납부하는 회비에 의존하는 것과는 달리, 단체표준화 추진 및 KOLAS 시험기관으로써의 역할에 조합의 역량을 집중한 결과, 자체 수익구조를 견고히 함과 동시에 재무구조 안정성을 기반으로 소속 조합원들의 공통수요기술 및 애로사항을 탐색하고 이를 연구과제로 기획하는 단계까지 도달하게 되었다. 연구과제의 탐색 및 기획단계를 우수하게 수행하여 도출된 과제들을 자체 연구개발 및 국가연구개발사업을 통해 개발 완료하여, 조합원사들에게 해당 기술을 보

급·확산하면 과급성이 뛰어날 수 밖에 없는 구조이며, 그에 따라 동 조합에서 수행한 다수의 우수 R&D 사례를 확인할 수 있었다. 결론적으로, 단체표준 제정·인증 및 KOLAS 시험기관 역할 수행은, 조합원 공통의 애로사항들을 파악하고, 공통의 수요기술을 탐색하는 일련의 과정이었고, 특히 이러한 과정 중에서 조합 내부적으로 해결할 수 없는 문제들은 외부의 대학 및 연구기관과의 협력R&D를 통해 해결하며 흡수역량을 제고해왔다고 할 수 있다.

AIF가 체계적인 대학 및 외부 연구기관과의 협력 네트워크를 구축하고 있는 것처럼, 동 조합도, 외부기관과의 지속적인 교류·협력을 통해, 외부 지식을 획득하고 내재화하는 ‘잠재적 흡수역량’과, 내재화된 지식을 활용하여 새로운 가치를 창출하는 ‘실현적 흡수역량’을 꾸준히 배양 해왔다고 할 수 있다. 특히, 단체표준 및 시험인증 서비스를 제공하며 축적된 경험을 바탕으로, 조합원사가 공통으로 필요로 하는 기술 및 제품, 공정에 대한 개발을 외부기관과의 협력을 통해 추진하는 ‘실현적 흡수역량’이 뛰어난 조직이라고 할 수 있겠다.

### 4.3 한국플라스틱공업협동조합연합회 혁신사례

#### ① 플라스틱계 맨홀 제품의 생산공정 혁신과 품질향상을 위한 전용기계 및 공정 최적화 R&D(중기부 R&D 지원사업, 2016)

맨홀은 지하의 수도관, 하수관 등 각각의 관로가 모이거나 분기되는 지점을 점검하고 유지관리하기 위해 설치하는 구조물로, 맨홀의 부식 및 수밀불량이 발생할 경우, 유지보수 비용이 증가하고, 지하수 및 빗물 유입 시 하수처리량이 증가하여 빗물이 역류하거나 오폐수 누수로 인한 환경오염이 발생한다. 본 기술개발을 추진하기 전, 플라스틱 계통의 맨홀제품을 생산하는 국내 기업은 매우 열악한 노동조건과 기술로 인해, 수작업으로 제품을 생산하고 있었으며 이로 인한 내구성 및 신뢰성 문제가 발생하여 사후관리 비용에 대한 부담이 가중되었고, 이에 대한 표준화 요구가 지속적으로 제기되고 있었다. 특히, 개발 당시, 신도시 건설, 4대강 지루 정비사업 등으로

품질수준이 우수한 플라스틱 맨홀의 수요가 증가하고 있었으나, 맨홀 제품의 특성 상 오폐수의 처리 배관과 맨홀이 눈에 보이지 않는 지하에 매설되기에 수요자 입장에서는 품질보다는 가격을 우선시하는 환경이었고, 이런 상황에서 중소기업들은 수요자가 요구하는 저가 제품을 생산해야지만 시장에서 경쟁력을 갖출 수 있었다. 차별화된 성능을 보유한 제품이 없는 상황에서, 가격경쟁력을 갖춘 저가제품만이 시장에서 살아남을 수 있는 열악한 환경이었기에, 플라스틱 맨홀의 품질은 낮을 수 밖에 없는 구조였고, 상기 기술한 후지모토 다카히로 교수의 Architecture관점을 적용하여 해당 공정을 살펴보면 M-I/I-O의 공정으로 이해할 수 있다.

자사제품은 모듈형 부품을 통해 생산가능 하지만, 공정과정에서 수요자의 기준에 맞춘 조정이 필요한 맨홀 제품은 경쟁이 매우 치열한 산업이고, 그에 따라 저가 제품 생산에 몰두하여 저품질 제품들이 시장에 난무하는 치열한 경쟁시장이었다고 할 수 있다.시장에 만연한 저품질·저가형 제품으로 인한 사후 관리 비용의 증가 및 오폐수 누수로 인한 환경문제가 대두되었고, 이는 표준화된 공정으로 생산하는 양질의 맨홀제품에 대한 요구가 증가하게 된 계기가 되었다.

동 조합은 치열한 경쟁시장에서 회원사들간의 유혈사태를 방지하기 위해, 맨홀제품의 공정 프로세스 모듈화를 통해, 생산공정 혁신과 품질 향상을 추진하기로 결정하고, 수작업으로 생산하던 맨홀제품 생산의 기계화와 생산성 향상을 위한 기술개발에 착수하였다. 기술개발 목표는 ① 원통과 인버터 밀판 용융접합 전용기계 개발, ② 원통과 인버터 밀판 용융접합 공정 기계화를 위한 전용 기계 개발, ③ 원통과 분기관 및 인버터 밀판 용융 접합공정의 노동환경개선과 생산능력 향상을 위한 시스템 개발이었으며, 해당 개발 목표를 모두 달성하였다. 해당 과제는, 한국플라스틱공업협동조합연합회의 부설연구소이자 KOLAS 공인시험기관인 한국플라스틱시험원과 안동대학교 산학협력단과의 협력 R&D를 통해 추진되었다. 해당 연구과제의 기획 및 수행 과정을 통해, 한국플라스틱공업협동조합연합회의 연구개발 중간조직 역할 수행을 분석한 결과는 다음과 같다.

① **흡수역량** : 부설연구소이자 KOLAS 공인 시험기관인 한국플라스틱시험원을 통해 소속 조합원사들의 공통애로사항에 대한 해결책을 탐색 및 기획하는 과정을 거치며, 조합원들의 생산능력을 내재화하였고, 이를 활용하여 새로운 가치를 창출한 본 사례는 동 조합의 흡수역량을 잘 나타내고 있다.

특히, 개발목표 달성을 위해, 기술적으로 미흡한 부분은, 다년간 교류해온 안동대학교 산학협력단과의 협력을 통해 해결책을 찾아, 업계 공통의 애로사항을 해결하였다. 즉, 단체표준 및 KOLAS 시험기관 업무를 수행하며, 업계 전반의 애로사항을 신속하게 파악하였고, 업계 전반에 걸친 파급성 높은 기술개발을 통해 뛰어난 경제적·사회적 성과를 거둔 우수한 사례라 판단된다.

② **Architecture 관점** : 해당 기술개발 내용을 살펴보면, 기존 제품의 공정과정 전체는 작업자가 직접 미세 조정하는 Integral성이 강했으나, 해당 기술개발을 통해 Modular의 특성을 가지는 공정시스템을 구축할 수 있었고, 표준화된 공정 시스템 구축을 통해 기존 M-I/O에 있던 공정 Architecture가 I-I/M-O로 이동하는 과정을 거치며, 수요기업이 요구하는 표준화된 양질의 제품을 생산할 수 있게 되었다. 자동화를 통한 표준화·균일화된 고품질의 맨홀 제조기술력을 바탕으로, 해당 기술개발 후 소속 조합원 7개사에 기술을 보급하였고, 해당 생산 공정에 대한 단체표준을 제정하여 현재까지 11개사에 단체표준 인증을 발급하였다.

#### 4.4 한국주택가구협동조합 현황

한국주택가구협동조합은 서울 금천구에 위치한 전국단위 조합으로, 최근 3년 연속 매출액이 100억을 넘는 수익구조가 매우 탄탄한 중소기업 협동조합이며, 특히 2012년 이후 국가R&D사업 5건, 민간위탁R&D과제 5건 등 총 10건의 R&D 수행경험을 보유하고 있는 곳으로, 지속적인 R&D 활동을 통해 흡수역량을 배양해온 조직이다. 해당 조합의 주요 수익원은 공동구매 및 판매와 시험성적서 발급을 통한 수익이다.

동 조합 또한, 한국플라스틱공업협동조합연합회와 마찬가지로, 소속 조합들의 요구에 따라 단체표준 제정 및 인증 업무를 수행하며, 생산성 향상 및 원가절감, 품질제고를 위한 구심점 역할을 수행해왔으나, 타 조합 대비 월등히 높은 매출을 기록할 수 있는 이유는 ‘주택가구’ 산업의 특성 때문으로 분석할 수 있다. 주택가구산업의 특성상, 안전성 및 환경에 대한 표준화 및 성능 인증에 대해 수요자가 매우 엄격한 기준을 요구하기에, 동 조합은 아파트 등 다세대 주택에 대규모 가구를 공급하기 위해 수요자와 매우 밀접한 관계를 맺어온 것을 확인할 수 있었다. 이러한 산업적 특성에 따라, 동 조합은, 일찍부터 단체표준 인증기관으로 지정되어, 수요기업이 필요로 하는 단체표준을 제정하고 해당 표준을 직접 인증하는 역할을 수행하며 소속 조합원사들이 신속하게 수요기업의 요구에 대응할 수 있도록 지원해왔다.

단체표준 제정·인증을 통해, 동 조합의 회원사들은 빠르게 변화하는 주택가구 시장의 수요에 신속히 대응할 수 있었고, 단체표준 인증경험을 바탕으로 2003년에는 KOLAS 공인 시험기관, 2006년에는 KOLAS 공인검사기관으로 인정받게 되었다. 목재 및 관련제품 등에 대한 18개 표준, 시험표준 1개, 화학 및 실내 기타환경 표준 30개 등에 대한 검사건수는 2022년 12월 기준 약 3,000건에 달한다. 특히, 주택가구협동조합의 경우, 연구개발 전담인력이 11인으로 중소기업협동조합 내에서 최다 연구인력을 보유하고 있으며, 공인제품 인증기관으로도 인정받아, 2건의 제품 인증 항목을 보유하고 있다. 동 조합이 타조합 대비 뛰어난 매출 성과창출 및 지속 성장할 수 있었던 가장 큰 요인은 산업표준화 및 성능인증에 대한 요구가 높은 산업적 특성에서 기인한다고 할 수 있으며, 수요기관들의 대량구매가 대다수인 주택가구시장에서 수요자의 교섭력이 매우 높은 것도 조합원사들의 협업을 통한 공통의 R&D 활동에 큰 영향을 끼쳤다고 할 수 있다. 결론적으로, 단체표준화 및 KOLAS 시험/검사기관, KAS인증기관 역할 수행을 통해 급변하는 시장 환경 및 제품성능 향상, 표준화에 대한 수요처의 요구를 동 조합을 중심으로 해당 산업계 전체가

공동으로 대응함으로써 혁신을 이루어왔다고 할 수 있다.

#### 4.5 한국주택가구협동조합 혁신사례

##### ① 벽체에 설치되는 가구의 추락 사고를 방지하는 설치 기술개발(중기부 R&D 지원사업, 2015)

해당 기술개발을 추진하기 전, 벽체에 설치된 가구의 추락사고로 어린아이가 사망하여 사회적으로 큰 이슈가 되고 있었다. 추락사고의 원인으로는 ① 적합한 표준설치기준의 부재로 시공자가 임의로 판단하여 시공, ② 시공 후 합부판정을 시험하는 기준이 없음에 따라 설치 후의 안전성을 육안검사와 관능검사로 실시, ③ 자재별 내구성에 대한 걱정 수납 및 적재량에 대한 기준이 없어, 내구성에 부합하지 않는 수납 등이 지적되었고, 해당 사건으로 인해 주택가구를 수요기관에 공급하는 중소기업들은 수요기관으로부터 안정성 검증에 대한 높은 기준치를 요구받으며 공급위기에 직면하게 되었다. 동 기술개발에 착수하기 전, 벽체에 주택가구를 설치하는 것에 대한 표준 설치기준이 부재하였고, 어떤 상태의 벽에 어느 정도 강도로 가구를 설치해야하는지, 어느 정도의 안정성을 가진 제품을 설치해야하는 지 등에 대한 기준 및 시험평가 방법이 부재한 상황이었다. 산업 내 조합원사들은 이러한 문제점을 공동으로 해결하고자 가구 제조업체 및 원자재 공급 업체로 구성된 한국주택가구협동조합을 통해 연구개발을 추진하게 되었다.

기존, 업계진반에서 사용되어지는 가구보다 내구성을 향상시키고, 시대 변화에 따른 벽체의 다양화에 대한 설치 방법을 표준화하여 가구의 추락을 방지함으로써 안전성을 높이는 것이 주목적이었으며, 세부 개발목표는 ① 가구의 안전성 보완 기술개발, ② 벽체 형태 변화에 따른 가구의 설치 보완기술개발, ③ 이동형 안전성 검사 시험장비 개발, ④ 벽부착 가구에 대한 고정 및 설치기준에 대한 단체표준 개발이었고, 해당 목표를 모두 달성하였다. 공동주택의 경우, 일반적으로 건축회사에서 가구를 발주하여, 가구회사에서 설치 및 시공하기에 입주 후, 사용 중 소비자

에게 상해가 발생하면 이는 공급자의 책임이 되므로, 가구공급자, 설치자, 주택공급자 모두에게 보상의 책임이 발생하였고, 이러한 문제는 설치 및 시공되는 가구의 높은 안정성 검사 기준에 대한 요구로 이어지게 되었다. 기술개발 당시, 벽체에 설치된 가구의 추락 및 전도의 안정성 검사 및 전도시험에 대한 국가표준은 제정되어 있지 않은 상태였고, 설치에 대한 기준 또한 마련되어 있지 않았다. 특히 제작되는 가구 및 자재, 설치 프로세스의 비표준화로 발생하는 문제점 해결이 시급한 상황이었다. 동 조합은 상기 문제점을 인식하고, 조합원사 중 우수한 연구소 조직 및 생산시설을 보유한 ‘넵스’라는 회원사와 함께 협력으로 설치기술 R&D를 추진하였고, 표준개발은 한국표준협회의 지원을 통해 진행되었다. 동 기술개발을 통해, 공동주택에 설치되는 주방 및 벽제가구 등에 대한 안전성을 확보함으로써 비용증가 없이 가구의 안전성을 보완한 설치기술을 확보하게 되었고, 국내 가구류 제품의 안전설치기준을 마련하고, 단체표준 제정 및 제품 제조기준을 도출하여 위기에 직면한 가구제조 중소기업들에게 해결책을 제시하였다. 특히, 벽체 종류에 따른 차별화된 시공방법을 개발하고 이에 대한 안정성 시험방법을 표준화하여 가구 제조업자의 선택권 확대에 기여하였으며, 구체적으로, 압출성형 콘크리트 패널, 경량복합 콘크리트 패널, 석고보드 복합패널 등 다양한 경량벽체의 특성에 따른 시공방법 및 안전성 기준을 시험하고 이에 대한 표준화를 추진하여 시공자가 임의로 판단하여 시공하던 과거의 Integral성 제조공정에 대한 공정 Moduue화를 성공적으로 추진한 사례라 할 수 있다. 이러한 동 조합의 기술개발은 한국토지주택공사(LH)의 시방서에 적용됨으로써 그 노력을 인정받게 되었고, 공동주택에 설치되는 가구 및 자재의 ‘표준’을 제시했다는 점에서 상당히 큰 성과를 거둔 우수사례라 할 수 있다. 해당 연구과제의 기획 및 수행 과정을 통해, 한국주택가구협동조합의 연구개발 중간조직 역할 수행을 분석한 결과는 다음과 같다.

① **흡수역량** : 한국프라스틱협동조합 연합회의 사례와 유사하게, 부설연구소이자 KOLAS 공인

시험기관인 한국실내건축환경시험연구원을 통해 소속 조합원사들의 공통애로사항에 대한 해결책을 탐색 및 기획하는 과정을 거치며, 조합원들의 생산능력을 내재화하였고, 이를 활용하여 새로운 가치를 창출한 본 사례는 동 조합의 흡수역량을 잘 나타내고 있다. 특히, 본 사례에서는 공통의 문제해결을 위해, 소속 조합원사 중 생산 및 R&D 역량을 보유한 특정 기업과 함께 연구개발을 진행했다는 점에서 더 큰 의미가 있다고 할 수 있다. 연구개발 중간조직의 역할인 ‘탐색-기획-연구’ 공동체 중, ‘탐색-기획’ 단계를 이상적으로 수행하여 도출된 연구과제를 소속 조합원 중 역량이 뛰어난 조합을 통해 추진하였다는 점에서 이상적인 연구개발 과정으로 사료된다. 대다수의 조합들이 자체 연구개발 인력을 보유하고 있지 않거나 기술력을 보유하고 있지 않기에, 우수한 조합들도 연구개발 중간조직의 ‘탐색-기획-연구 공동체’의 역할 중 탐색 및 기획의 역할만 수행하는 경우가 많다는 점을 본 사례를 통해 확인할 수 있었으나, 업종 및 산업 공통의 수요기술을 탐색하고 이를 연구과제로 기획하는 것만으로도 충분히 성공적으로 연구개발 중간조직 역할을 수행한다고 할 수 있다.

② **Architecture 관점** : 본 연구과제는 특정 제품을 개발한 사례라기보다는, 제품의 설치과정에 대한 표준화 및 안정성 시험방법을 개발하고 그 표준을 제시했다는 점에서 큰 의의가 있으며, 특히 시험방법을 개발하는 것에서 그치지 않고 제시한 표준을 측정할 수 있는 시험장비까지 개발했다는 점에 주목해야한다. 기존 제품의 시공 및 설치과정 전체는 작업자가 직접 미세조정하는 Integral성이 강했으나, 해당 기술개발을 통해 Modular의 특성을 가지는 제품 및 시공시스템을 구축할 수 있었고, 이는 기존 M-I/I-O에 있던 설치과정 및 안정성 검증 프로세스 분류체계를 I-I/M-O로 이동시켜, 개별 가구 제조 및 설치기업들이 수요기업들의 높은 기준을 충족할 수 있도록 지원한 우수 사례로 판단된다. 동 연구과제를 통해 도출된 단체표준 및 시험방법을 통해, 연간 800건 이상의 추락·전도 시험을 주택가구협동조합이 수행하게 되었고, 시험 1건당 약 25만

원의 수익이 발생하여 조합의 수익구조 확대에도 기여하는 계기가 되었다. 특히, 주택가구 협동조합의 개발 사례는, Architecture 관점에서, Integral성이 높은 각기 다른 제품들의 설치 프로세스를 Module화 시키고, 그에 대한 안정성 시험평가 방법 및 시험장비까지 개발 완료하여 설치 프로세스 표준화를 넘어 시험·검증 프로세스의 Module화까지 달성한 우수사례라 할 수 있다. 두 조합의 기술개발 사례를 통해 공통적으로 확인할 수 있었던 점은, 단체표준·인증서비스 및 시험/검사 공인인증기관의 역할 수행을 통해, ‘경쟁 전 단계’의 R&D과제를 꾸준히 탐색하고 기획할 수 있는 기회를 포착했다는 것이다. 해당 활동들은 동일 산업 및 업종에서 중소기업들이 겪고 있는 애로사항을 가장 신속하게 파악하고, 그들의 수요기술을 탐색하기에 최적화된 활동영역인 것으로 사료되며, 이 과정에서 자체 역량으로 해결할 수 없는 부분은 뛰어난 역량을 보유한 외부기관(안동대학교, 넵스)에 위탁하여 개발목표를 달성했다는 점에서 독일의 AIF와 유사하게 네트워크 역량이 뛰어난 조직들이라 할 수 있다. 또한 Architecture 관점에서 기술개발 결과물을 분석하면, 고객사의 미세조정 작업을 최소화하도록 자사 제품 및 제조공정, 시험·검증 프로세스의 Module화를 추구하여 경쟁이 치열한 M-I/I-O 영역에 배치되어 있던 제품·공정·시험 프로세스를 업계 표준의 기술개발을 통해 I-I/M-O 영역으로 진출한 것을 확인할 수 있었다. 특히, 해당 기술개발 결과물을 조합원사들에게 보급·확산함으로써, 해당 산업 전반의 경쟁력을 제고하여 막대한 사회·경제적 효과를 창출했다는 점에 주목할 필요가 있다.

## 5. 결론 및 시사점

연구개발 중간조직과 관련된 선행연구들은 중간조직의 필요성과 중요성을 강조해왔으나 우리나라의 연구개발 중간조직 현황 및 발굴에 대한 한계점을 공통적으로 지니고 있었다. 본 연구는 학술적 관점에서 ‘중소기업 협동조합’을 중심으로 국내 연구개발 중간조직의 현황분석 결과와 중간

조직으로써의 역할수행을 판단할 수 있는 기준을 제시했다는 점에서 큰 의의가 있다.

대표적인 연구개발 중간조직인 독일의 산업연구조합연합회(AIF)는 100여개 이상의 업종별 산업연구조합(IF)과 약 5만 여개의 중소기업이 참여하는 세계 최대의 중소기업 연구개발 중간조직으로, 업종별 또는 기술분야별 공통기술개발 및 애로기술, 기술표준 등을 공동연구하는 조직이다.

AIF는 민간기업 주도로 운영되지만, 내부 집행 조직에는 산학연 전문가와 다양한 외부 연구기관들이 광범위하게 참여하는 협동 운영체계를 갖추고 있고, 민간조직임에도 불구하고, 독일정부 연구개발사업의 집행 및 관리를 담당하는 연구관리 전문기관(Agency)의 기능도 수행하고 있다.

특히, 소속 중소기업들이 공동연구를 수행할 수 있도록 다수의 자체연구소를 운영하고 있어 연구과제 '탐색-기획-연구 공동체'의 모든 역할을 이상적으로 수행하고 있는 조직이다.

AIF와 같은 우수한 연구개발 중간조직을 보유한 국가는 R&D과제 기획을 위해 소요되는 막대한 수요조사 비용과 시간을 절약할 수 있고, Top-Down 형태로 기획되어지는 국가R&D 과제보다 훨씬 파급력이 높은 현장수요 기반 R&D과제를 추진할 수 있다.

이에 반해, 우리나라는 연구개발 중간조직의 역할을 성공적으로 수행중인 조직을 발견하기 매우 힘든 현실이며, 우수 조직을 발굴하기 위한 연구도 전무한 상황이다.

본 사례 연구는 과거, 단순 공동구매/판매 역할에 머무르던 중소기업 협동조합이 단체표준화 추진 및 시험/검사 공인기관으로 변모하는 과정에 대한 분석을 통해 '연구기획-탐색 공동체'의 역할을 우수하게 수행 중인 조합의 핵심 요인을 다음과 같이 도출하였다.

우수조합들은 ① 단체 표준 제정·인증 수행, ② KOLAS 공인 인정기관, ③ 안정적 수익구조 확보, ④ 활발한 네트워킹 및 협력기관 보유, ⑤ 연구전담조직 보유 및 임원의 R&D 추진 의지 등을 공통적으로 확인할 수 있었다.

또한 우수조합들의 연구개발과제에 대한 사례를 통해 어떤 배경과 요인에 의해 해당 연구과제를 기획하고 추진하게 되었는지, 해당 기술개발

을 통해 어떤 성과를 창출했는지에 대한 분석을 실시하였고, 그 결과 단체표준화 추진 및 KOLAS 시험/분석 역할 수행을 통해 업계 공통의 수요기술 및 애로기술에 대한 '과제기획 및 탐색'이 추진되었음을 확인할 수 있었다.

중소기업 기술혁신을 위한 정책적 관점에서 동 연구의 시사점은 다음과 같다.

현재는 소수의 우수한 중소기업 협동조합만이 연구개발 중간조직의 역할을 수행하고 있으나, 중소기업 협동조합이 우리나라를 대표하는 연구개발 중간조직으로 발전하기 위해서는, 단체표준 제정·인증, KOLAS 공인시험/검사 성적서 발급 등의 사업영역에 조합의 역량을 집중하여, 해당 업계 전반의 기술변화와 중소기업들의 수요를 신속하게 파악할 필요가 있으며, 이러한 활동들이 '탐색-기획'의 공동체 역할을 성공적으로 수행하도록 이끄는 원동력이 될 것이다.

연구개발 중간조직이 활성화된 국가는 정부 Agency(중소기업기술정보진흥원, 한국연구재단, 한국산업기술평가관리원 등)들이 지출하는 막대한 과제기획 비용을 절감함과 동시에 산업계의 수요에 기반한 Bottom-Up 형태의 연구제 추진을 통해 훨씬 파급성이 높은 지원효과를 기대할 수 있고, 단독기업 수행 중심의 폐쇄적 R&D추진 체계에서 탈피하여 자발적인 산학연 협력연구체제로 전환할 수 있게 될 것이다.

특히, 개방형 혁신의 관점에서 동종 업계의 조합들이 공통으로 필요한 기술개발을 위해 협력 R&D를 탐색 및 기획하는 부분은 중소기업 협동조합의 특장점이며, 최근 우리나라 정부에서 강조하고 있는 민간주도 R&D의 관점에서도 중소기업 협동조합을 통해 도출된 수요기술들은 정책적 지원 필요성이 지속 증가할 것으로 사료된다.

독일의 AIF는 중소기업 협동조합이 '탐색-기획' 공동체의 역할을 중점적으로 수행중인 것과 달리, 자체 연구조직을 통해 '탐색-기획-연구' 공동체의 역할을 모두 담당하고 있으나, 이 외에도 AIF가 가진 가장 큰 강점 중 하나는 지역 대학 및 연구기관의 기술이전, 협력R&D 수요를 소속 중소기업들과 연계하는 네트워킹 역량이다.

이는 과거부터 구축된 체계적인 지역혁신 인프라로 인해 가능한 형태이지만, 우리나라의 우수

중소기업 협동조합들 또한 자체 문제해결이 어려운 경우, 특정 대학 및 소속 중소기업과의 협력 인프라 구축을 통해 성공적으로 협력R&D를 추진한 사례를 확인할 수 있었다.

또한, 폐쇄적이고 경쟁이 치열한 시장에서, 단체표준 제정·인증, KOLAS 공인시험/검사 성적서 발급 등은 업계 공통의 기술협력 수요를 발굴하는 요인으로 작용할 수 있기에, **우수 중소기업 협동조합 육성을 통해, 국가연구개발사업의 '공공성'과 '과급성'의 극대화를 기대할 수 있을 것이다.**

동 연구는 중소기업 협동조합의 현황과 R&D 관련 활동을 근거로 우수한 연구개발 중간조직들을 발굴하고 FGI를 통해 혁신 요인들을 도출하고, 그들의 국가연구개발사업 수행과제를 중심으로 혁신 과정에 대한 사례연구를 진행하였으나, 정량적인 데이터를 바탕으로 해당 요인들의 인과관계를 도출하지는 못했다는 점에서 학술적 한계가 있다.

추후 중소벤처기업부와 TIPA가 추진 중인 중소기업 협동조합 관련 R&D사업이 종료되는 2024년에는 정량적 성과를 바탕으로 계량 분석을 통한 후속연구가 추진된다면 '코리아 R&D 패러독스'의 극복을 위한 중요한 시사점을 제공할 수 있을 것이다.

## References

- Chesbrough, H. W. (2003), *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Cambridge, MA: Harvard Business School.
- Cohen, W. M., and Levinthal, D. A.(1990), *Absorptive Capacity : A new perspective on Learning and Innovation*.
- Etzkowitz, H., and L. Leydesdorff (2000), "The Dynamics of Innovation: From National Systems and 'Mode 2' to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations", *Research Policy*, 29(2), 109-123.
- Kim, J. M., and Chung, N. K. (2001), A Study on the Activation of R&D Intermediate Organizations, *Journal of Koreanische Zeitschrift fuer Wirtschaftswissenschaften*, 29(1), 25-45
- Kim, K. S., Ryu, T. S., and Kim, S. S. (1998), A Study on R&D Associations in Korea : Their Development and Future Direction (Policy Research, No. 98-24), Sejong, Korea: Science and Technology Policy Institute (STEPI).
- Kim, K. S. (2002), Building a Creative and Cooperative National Innovation System (Policy Research, No. 2002-14), Sejong, Korea: Science and Technology Policy Institute (STEPI).
- Kim, K. S. (2002), A Study on Best Practice Model of R&D Planning System : Comparison between Korea and Japan (Research Report, No. 2002-09), Sejong, Korea: Science and Technology Policy Institute (STEPI).
- Kim, K. H. (2016), A Study for Vitalizing Industrial Research Association (Basic Research, No. 16-23), Seoul: Korea Small Business Institute (KOSBI).
- Kim, K. H. (2019), Overcoming the Crisis of Innovation Through the SME Research Association System (KOSBI Small Business Focus, No. 19-19), Seoul: Korea Small Business Institute (KOSBI).
- Kim, S. W., and Kim, J. W. (2020), SME R&D Support Improvement Plan for Innovative Growth (STEPI Insight, No. 249), Sejong, Korea: Science and Technology Policy Institute (STEPI).
- Kim, H. S. (2018), Policy Tasks for Open Innovation in SMEs (KOSBI Small Business Focus, No. 18-18), Seoul: Korea Small Business Institute (KOSBI).
- Lee, B. H. (2016), National R&D Programs to Support SMEs' Technological Innovation in Korea : The Status and Policy Alternatives,

Journal of SME Finance, 36(4), 3-32

Lee, M. J., and Kim, J. J. (2021), Strategies for Open Innovation using an R&D Intermediate Organization : Activation of an Innovation Ecosystem for Korean SMEs, Journal of International Trade&Commerce

Lee, M. J., Han, S. M., and Jung, J. S. (2019), Strategy for Building a Smart Ecosystem Based on Horizontal Cooperative Network: Focused on a Win-win Business Platform, Korean Management Consulting Review, 19(4), 307-318.

Prahalad, C. K., and Mamel, G(1990), The Core Competence of the corporation

Zahra, S., and George, G.(2002), Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension, Academy of Management Review, 27(2), 185-203.

Ministry of SMEs and Startups and Korea Federation of SMEs (2022), 2022 Survey on Technology of SMEs, Seoul: Ministry of SMEs and Startups and Korea Federation of SMEs.

Fujimoto Takahiro.(2004), Monotukuri Business Administration

<https://www.standard.go.kr>

<https://www.rnd.or.kr>

<https://www.knab.go.kr/kolas/>

<https://www.kipris.or.kr>

<https://www.cretop.com>

<https://www.ntis.go.kr>



**이 신 호 (Shinho Lee)**

- 중소기업 기술 정보 진흥원 정책연구기획실 책임연구원
- 한국과학기술원 공학석사(기술경영)
- 관심분야: 중소기업 기술혁신, 기술혁신 전략 및 정책, 기술사업화