



Development and Application of Converging Research Scoreboard

Mi Young Han*

Ju Si-Gyeong College, Pai Chai University

ABSTRACT

Countries have had fierce competition to preempt future technologies and markets using new and converging technologies of NT, BT and IT. National policies are implemented to secure converging researches but there are no specific standards and evaluation on attainment of their goals. The Converging Research Scoreboard is developed to evaluate the capacity and potential development for converging researches which is defined as the research of collaboration among sectors, academics, and technologies for problem solving. The Converging Research Scoreboard is indicator system to calculate the Converging Research Capacity Index and proposes specific indicator system by analyzing representative science and technology-related indicators based on goal and strategy of the master plan on national converging technology development. The Converging Research Scoreboard consists of 22 specific indicators in 4 sectors, that is converging research investment, converging research workforce and education system, achievement and performance of converging researches, and supporting system and infrastructure, respectively. Using the developed scoreboard, we applied it to the national converging researches evaluation. And also collect data from the U.S. and the EU for comparison with Korea, we propose each country value of the converging research investment index. Trace and reinforce indicators for continuous development and improvement in the converging research scoreboard for Korea to take a lead in converging researches, also we can expect activation and outcome spread of converging researches.

© 2016 KKITS All rights reserved

KEYWORDS : Converging research scoreboard, Converging research investment, Converging research workforce and education system, Achievement and performance of converging researches, Supporting system and infrastructure, Evaluating index

ARTICLE INFO: Received 20 September 2016, Revised 7 October 2016, Accepted 7 October 2016.

*Corresponding author is with the Ju Si-Gyeong Liberal Arts College, Pai Chai University, 155-40 Baejae-ro,

Seo-gu, Daejeon, 35345, KOREA.

E-mail address: myhan703@pcu.ac.kr

1. 서론

각 분야를 융합한 신기술을 개발하여 미래사회의 기술 및 시장을 선점하기 위한 경쟁이 세계적으로 가속화 되고 있으며[1] 우리나라도 국가융합기술발전계획[2] 등 관련 정책을 수립하면서 융합기술의 육성에 박차를 가하고 있다. 주요 과학단체 및 언론에서 다가오는 시대를 융합과학의 시대로 규정하고 여러 대학에서 융합기술원, 융합기술대학원을 설립하여 운영하고 있다. 현재 융합기술 확보를 위한 정책들이 국가적으로 시행되고 있지만 그 목표를 달성하기 위한 일정한 기준과 평가가 없으므로 세계적으로 진행되고 있는 융합기술의 변화와 방향성을 판단하기 어렵고 우리나라 전반적인 융합연구의 필요한 부분과 강점을 가진 분야에 대한 평가[3]도 어려운 상태이다.

본 연구진은 이러한 문제점을 해결하기 위한 노력으로 융합연구스코어보드(Converging Research Scoreboard : CRS)를 개발하여 제안하고자 하는 데 이는 융합연구역량과 발전가능성을 평가해 보고자 하는 평가지표로서 의의가 있다[4]. 이를 활용하면 전략적으로 추진하고자 하는 융합기술연구[5]에 대한 지속적인 모니터링이 가능하여 융합기술연구의 정책[6]에 대한 수정 보완이 가능하며 선진국에 비해 부족한 투자, 인력 등에 대한 보완정책 수립의 근거를 마련하고 효과성을 분석할 수 있다는 이점이 있다. 본 연구에서는 융합연구역량지표(Converging Research Capacity Index)를 도출하기 위한 지표체계를 만들기 위해서 국가융합기술발전 기본계획의 목표, 추진전략을 토대로, 여기에 국가과학기술혁신역량 평가[7], UN 기술성취 지표, 세계경제포럼의 글로벌 경쟁력 지수, 유럽 혁신스코어보드, 일본의 과학기술지표, 북유럽의 OECD 대상 북유럽 혁신모니터 등 세계의 과학기술관련지표를 참고로 하여 분석하였다[7].

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제 2장에서는 융합연구스코어보드의 체계와 각 세부지표를 개발한 근거 및 적용결과를 제시하고 의미를 살펴본다. 제 3장에서 결론을 기술한다.

2. 융합연구 역량평가를 위한 융합연구 스코어보드

2.1 융합연구스코어보드의 개념

‘융합기술’이란 용어는 1963년 미국의 Rosenberg 교수가 사용한 ‘Technological Convergence’를 시작으로 하여 이를 일본의 Kodama 교수가 ‘Technology Fusion’이라는 용어로 발달시켰다. 기존에는 이종기술간 화학적 결합이라는 좁은 의미로 사용되었다[2][8]. 현재 각 분야의 융합이 신기술을 개발하는데 있어 매우 중요한 일임은 누구나 주지하고 있는 사실이다[9]. 미국, 유럽, 일본 등은 융합기술 및 시장을 선점하기 위한 투자를 국가 주도적으로 가속화하고 있다. 미국은 20 여년간 추진해야 할 과학기술의 새로운 틀로 ‘NBIC 융합과학기술’을 내세워 융합기술을 4가지 첨단기술인 NT, BT, IT, CS 간에 상승적으로 이루어지는 결합으로 정의했다[10]. 유럽 역시 CTEKS(유럽지식사회를 위한 융합과학기술)의 틀을 제시하며 서로에게 가능성을 열어주는 기술 및 지식체제로 정의하면서 융합기술의 범위를 인문사회를 포함한 포괄적인 범위로 설정했다[11]. 일본은 신산업융합혁신으로 4대 중점분야인 IT, BT, NT, ET 중 실용화가 빠른 시간 내에 가능한 기술을 위주로 개발전략을 수립했다[11]. 우리나라는 국가융합기술발전 기본계획을 통하여 「미래 경제사회와 사회문화의 변화를 주도하는 첨단 신기술 간의 상승적 결합」이라고 융합연구를 정의하고 있으며 또한 넓은 의미로 「문제해결을 위한 학문간, 분야간, 기술간 협력연구」라고

규정하고 있다. 또한 2010년 NBIC 국가융합기술지도도를 수립함으로써 3대 분야, 15개 우선추진과제, 70개 원천융합기술을 선별하여 연구비 투자 및 관리를 시작한 바 있다[12]. 그러나 이에 대한 객관적 평가체계가 없어 연구추진이 잘 되고 있는지, 성과는 잘 나오고 있는지 알 수 없기 때문에 최적화된 연구지원 정책수립에 어려움이 있다. 따라서 장기 모니터링을 통해 융합연구 평가에 대한 정량지표를 수립할 필요가 있다[8][13].

본 논문에서 소개하는 융합연구스코어보드는 융합연구역량과 더불어 연구의 발전가능성을 종합적으로 평가할 수 있는 평가지표로 융합연구투자, 연구성과, 연구인력 및 양성프로그램, 그리고 제도/인프라에 대한 종합적 평가지표체계로 22개 세부지표를 가진 4개 부문으로 구성되어 있다. 지표체계의 순서는 『현황 ⇒ 성과 ⇒ 제도 및 인프라(주로 설문지표)』로 재구성하였다.

2.2 융합연구스코어보드 지표체계를 개발을 위한 분석

2.2.1 국가과학기술 혁신역량평가

과학기술의 질과 양에 대한 연구역량을 종합적으로 판단할 수 있는 모형을 만들어 과학기술혁신역량 수준을 지속적으로 점검하기 위해 2006년부터 시작한 평가 모형으로 국가가 과학기술분야의 혁신 및 개선을 통해 경제적·사회적으로 가치 있는 성과를 산출할 수 있는 능력을 지수로 나타내는 것이다. 자원투입에서 최종 경제적 성과에 이르는 전 과정을 자원(지식자원, 인적자원, 조직), 활동(창업활동, 연구개발투자), 네트워크(산·학·연 협력, 기업 협력, 국제 협력), 환경(지원제도, 인프라, 융합의 문화), 성과(지식창출, 경제적성과)의 5개 부문으로 구조화하여 각각의 지표를 만들었다.

지표 항목 간의 중요성에 가중치를 주었고 이 항목별 가중치의 정도에 따라 세부지표 항목 수를 결정하는데 반영하였다. 데이터 연속성 및 가용성을 적절히 반영할 수 있는 지표가 제시되는 경우 변경하여 정확한 지표가 될 수 있도록 하고 있다[7].

2.2.2 UN 기술성취 지표(Technology Achievement Index)

이 지표는 국가의 기술적 성취를 신기술의 창출, 신기술의 확산, 기존 기술의 확산, 국민의 기량 등 4가지로 평가한다. 신기술 창출은 인구 1000명당 특허 수와 수입, 해외 로열티로, 신기술의 확산은 인구 1000명당 인터넷 호스트 수 등으로, 기존 기술의 확산은 인구 1000명당 유선전화 수와 인구당 전력 소비로, 그리고 15세 이상 인구의 평균 학업년도와 과학교육 등록율을 국민의 기량으로 지표를 삼아 기술 성취를 평가한다. 지표지수는 상위 최대값을 1, 최소값을 0으로 하여 0~1 사이 값으로 표준화하여 표시한다[4].

2.2.3 세계경제포럼의 글로벌 경쟁지수

세계경제포럼은 국가경쟁력을 「지속적 경제성장과 장기적인 번영을 가능하게 하는 정책·제도 및 제반요소」로 정의하고 기본요인, 효율성 증진, 혁신 및 성숙도의 3개 분야로 구성된 글로벌 경쟁지수를 매년 발표한다. 기본요인은 제도 및 인프라, 거시경제 안정성, 보건, 그리고 초등교육, 이렇게 4개 부문이고, 효율성 증진은 고등교육/훈련, 노동시장 효율성, 기술 수용성, 상품시장 효율성, 시장 규모, 금융시장 성숙도의 6개 부문으로 되어 있다. 글로벌 경쟁지수는 국가를 각각의 발전단계에 따라 요소주도경제, 효율성 주도경제, 혁신주도경

제로 구분하여 3개 분야에 대한 가중치를 다르게 하여 평가하는데 117개 경쟁력 평가항목 중 80개는 1점~7점까지의 점수로 응답하는 설문항목으로 구성되어 있다[4].

2.2.4 유럽 혁신스코어보드

유럽연합 집행위원회 기업산업연구총국에서는 EU회원국과 몇몇 비회원국의 혁신활동을 비교분석한 유럽 혁신스코어보드를 매년 발표하고 있는데 이 지표는 3개 분야, 7개 부문의 29개 지표로 구성되어 있다.

2.2.5 기타 과학기술 관련 지표

일본은 2004년부터 매년 과학기술지표를 발표하는데 미국, 영국, 프랑스, 독일, 중국, 유럽연합 그리고 한국을 비교대상으로 하고 있다. 연구개발인력, 연구개발비, 고등교육, 연구개발성과, 과학기술과 혁신을 5개 항목으로 하고 세부지표는 공공부문연구개발비(대학, 기업), 정부예산, 기초연구사용부문, 기초연구비 비중, 연구자 수, 인구당 연구자 수, 부문별 연구자 수(기업/대학), 연구자 유동성(신규/전입), 대학 학부생 입학자 수, 석사과정 입학자 수, 박사과정 입학자 수, 연구지원자 수, 이공계학생 진로(취업/대학원 진학), 석사과정 졸업생 취업자, 학위취득자수, 취업자 산업분류(학부/석사과정, 제조/서비스), 박사 학위자 증가율, 논문 수, 피인용수 상위 10% 논문 수, 특허, 삼국 특허, 상표출원, 분야별 세계 점유율, 과학연계수치(특허/제조업), 첨단기술 산업무역, 기술무역 수치로 구성되어 있다[3][4].

북유럽은 OECD 국가 대상의 북유럽 혁신도니터를 2009년부터 발표하는데 인적자원, 인적자원 전략, 조직, 지식창출, 지식나눔, 지식건

설, 기업가정신, 기업성장, 창업, 디지털화, 디지털시민을 항목으로 하고, 공공부문 연구규모, ICT 인프라 등을 포함하는 38개 지표로 구성되어 있다.

2.3 융합연구스코어보드 지표

2.3.1 융합연구투자

융합연구역량을 평가하는 지표체계로 융합연구를 가능하게 하는 기본요소로 융합연구 투자액, R&D 예산 중 융합연구 투자비율, 투자 증가율, GNP 대비 투자규모 등을 평가할 수 있다. 융합연구투자는 융합연구에 대한 역량을 발휘할 수 있는 원동력을 제공하고 연구하도록 하는 지표이다. 우리나라가 전략적으로 육성하고자 하는 분야의 투자에 대한 모니터링을 하고자 할 때 더욱 중요한 지표가 될 수 있다. STEPI에서 전문가를 대상으로 조사한『융합기술의 미래전망』결과에 의하면 융합연구 성공요인의 중요도는 연구비 지원의 중장기적 지속성임을 알 수 있다[14].

표 1. 융합연구투자의 세부지표(5개 항목)
Table 1. Detailed indicators of Converging research investments (5 items)

1-1. 융합연구 투자액	
1-2. 전년대비 투자증가율	
1-3. R&D 예산 중 융합연구 투자액 비중	
1-4. 중점분야 (3대 분야) 투자액	1-4-1. 바이오 의료
	1-4-2. 에너지 환경
	1-4-3. 정보통신
1-5. GDP 대비 융합연구 투자액 비율	

2.3.2 융합연구인력 및 교육시스템

인적자원은 모든 과학기술관련지표에서 중요하

게 다루어지는 항목으로 국가의 융합기술연구역량의 주체가 되는 융합연구 인력의 현황과 육성시스템을 평가한다. 총 연구원 수, 석/박사급 연구원 수, 석/박사 인력양성 수 등이 지표가 되며 이러한 융합연구인력 및 교육시스템은 융합연구의 주도자가 있느냐 없느냐, 또 지속가능한 융합연구역량을 보유하고 있느냐를 평가하는 것이다. 『융합기술의 미래전망』 전문가 설문조사 결과에서도 융합연구가 성공하려면 참여연구진의 전문성, 연구리더의 리더십이 매우 중요한 것으로 나타나고 있다 [14].

표 2. 융합연구인력 및 교육시스템(7개 항목)
Table 2. Converging researcher and Education system (7 items)

2. 융합연구 인력 및 교육 시스템(5)	2-1. 융합분야 총 연구원 수
	2-2. 인구 만명 당 융합연구 참여 연구원 수
	2-3. 국가 총 연구원 수 중 융합분야 연구원 수
	2-4. 융합연구 전문 박사급 인력양성 수
	2-5. 융합연구 전문 석사급 인력양성 수

2.3.3 융합연구 성과 및 활동

융합연구 활동과 성과는 논문등재 실적, 특허 출원 및 등록 실적, 기술이전 그리고 기술료 실적으로 융합연구역량의 핵심을 보여주는 것이다. 기본 계획에서도 알 수 있듯이 원천융합기술의 조기 확보, 융합신산업 도출, 융합기술기반 산업고도화를 통한 기술수준의 향상과 미래주도형 융합신산업 창출이 핵심이다. 여러 과학기술평가지표에서도 목표달성도 반영을 위해 활동 및 성과를 기본 평가 항목으로 설정하고 있다.

표 3. 융합연구 성과 및 활동 세부지표(6개 항목)
Table 3. Detailed indicators on result and activity of Converging research (6 items)

3. 융합연구 성과 및 활동(6)	3-1. 논문수
	3-2. 특허 등록건수
	3-3. 투자대비 특허건수
	3-4. 기술이전 건수
	3-5. 기술료
	3-6. 전년대비 기술료 증가율

2.3.4 지원제도 및 인프라

융합기술 연구역량을 지원할 수 있는 법, 정책, 제도, 시행계획, 분야 간 조정 및 소통 제도, 지원 및 관리조직의 있느냐 없느냐 그리고 관리조직의 효율성을 뜻한다. STEPI에서 실시한 전문가 대상의 『융합기술의 미래전망』 설문 결과[14]를 보면 융합연구의 성공요인으로는 뚜렷한 공동의 연구목표가 가장 중요한 사항이며, 상호 이해 부족을 융합연구 활성화의 방해 요인으로 꼽았다. 본 연구의 설문조사에서는 4분야 지표체계 중 지원 제도 및 인프라가 중요성 면에서 가장 높은 점수를 얻었으며 세부 항목 평가 중에서는 분야 간 조정 및 소통을 위한 제도가 필요하다는 것에 가장 높은 점수가 나왔다. 대학생을 대상으로 한 조사에서도 융합연구를 어렵게 하는 요인으로 연구자들 간의 상호이해가 낮고 상호 간의 노력 부족하다는 점을 꼽았다. 이 지표에 대한 점수가 낮으면 전략적으로 육성하고자 하는 융합기술 분야가 연구자들의 분야 이기주의에 의해 실패할 우려가 있으며 협력과 소통이 이루어지지 않을 경우 융합연구가 어려워 질 수 있다. 이 지표는 설문으로 구성하여 매우 부적절과 매우 적절을 4-1, 4-2 항목은 1점~5점으로, 나머지 네 개 항목은 1점~10점으로 표시하도록 하였다.

표 4. 지원제도 및 인프라(6개 항목)
Table 4. Incentives and Infrastructure(6 items)

4. 지원제도 및 인프라 (6)	4.1. 관련법 제정 유무
	4.2. 관련 정책의 유무(시책 포함)
	4.3. 국가규모의 계획 수립 유무
	4.4. 분야 간 조정 및 소통 제도
	4.5. 전문가 네트워크/커뮤니티
	4.6. 지원 및 관리조직

2.4 적용의 예

2.4.1 융합연구스코어보드 계산

융합연구스코어보드에서 개발된 지표를 활용하면 국가 간, 연구사업 및 과제 간 비교가 가능하다. 상대적인 비교를 위해서는 각 지표에 대한 평가치를 점수화해야 하며 국가 간 비교는 표준화가 필요하다. 국가과학기술혁신역량평가 등 주요 과학기술평가지표에서 사용하는 ‘Re-scaling’ 방법을 사용하는데 각 지표에 대해 최대값을 가지는 국가를 1, 최소값을 가지는 국가를 0으로 하고 각 나라의 표준화 값은 최대치-최소치와의 거리로 변환한다.

$$\text{표준화 값} = \frac{\text{실제 값} - \text{최소치}}{\text{최대치} - \text{최소치}}$$

융합연구스코어보드의 분야별 융합연구역량(CRC : Converging Research Capacity)과 융합연구역량지수(CRCI : Converging Research Capacity Index)는 다음과 같은 방법으로 환산한다.

$$CRC = \sum_{i=1}^n X_i \times w \times r$$

(X_i = 지표의 표준화 값, w = 가중치, r = 보정지수)

$$CRCI = \sum_{i=1}^4 CRC_i$$

2.4.2 적용결과

융합연구스코어보드 실제 적용은 융합연구시행 계획이 수립된 2010년도와 2011년도의 데이터를 활용하였다. 정책적으로 융합연구를 지원한 초기년도의 현황과 성과를 융합연구스코어보드에 적용한 결과는 큰 의미가 있다고 하겠다. 이후 각 년도에 대한 결과 등 앞으로 진행되는 상황에 대해 지속적인 모니터링을 융합연구스코어보드를 통해 조사해 보면 우리나라, 또 각 연구사업에 대한 융합연구역량과 발전가능성을 알 수 있을 것이다. 4개 지표체계에 대한 가중치를 여기에서는 각 25%로 동일하게 주었는데 이는 전문가 설문결과를 통해 나온 결과이다[4].

표 5. 한국, 미국, EU 가중치 적용 CRC1 도출표
Table 5. Derived CRC1 table for South Korea, the US, EU Weighted

부문	세부지표	한국	미국	EU	
1. 융합연구투자 (가중치 25%)	1-1. 융합연구 투자액(억원)	0	20	9.6	
	1-2. 전년대비 투자증가율	0	14.2	20	
	1-3. R&D 예산 중 융합연구 투자액 비중(%)	2.6	0	20	
	1-4. 중점분야 (3대 분야) 투자액(억원)	1-4-1. 바이오 의료	0	20	12.4
		1-4-2. 에너지 환경			
		1-4-3. 정보통신			
	1-5. GDP 대비 융합연구 투자액 비율(%)	20	5	0	
	계	22.6	59.2	62	
	부문 가중치 적용(CRC)	5.65	14.8	15.5	

국가간 비교는 외국의 데이터를 얻는데 한계가 있어 융합연구투자 부분에 대한 적용을 시범적으로 해 보았다[7][10][11][15]. 세부지표별 가중치를 5

개 지표이므로 각 20 그리고 융합연구투자 지표체계 가중치는 국내 적용결과와 동일하게 25%를 적용하였다.

표 6. 융합연구스코어보드 국내적용 결과
Table 6. Scoreboard results apply to domestic Converging research

부문	세부지표	실측치	
1. 융합연구 투자 (가중치 25%)	1-1. 융합연구 투자액(억 원)	15,311	
	1-2. 전년대비 투자증가율(%)	-1	
	1-3. R&D 예산 중 융합연구 투자액 비중(%)	11	
	1-4. 중점분야(3대 분야) 투자액(억 원)	1-4-1. 바이오 의료	4,289
		1-4-2. 에너지 환경	
1-4-3. 정보통신			
1-5. GDP 대비 융합연구 투자액 비율(%)	0.14		
2. 융합연구인력 및 교육시스템 (25%)	2-1. 융합분야 총 연구원 수	6,960*	
	2-2. 인구 만 명 당 융합연구 참여 연구원 수	1.39*	
	2-3. 국가 총 연구원 수 중 융합분야 연구원 수	2.8*	
	2-4. 융합연구 전문 박사 급 인력양성 수	1,860	
	2-5. 융합연구 전문 석사 급 인력양성 수	3,309	
3. 융합연구 성과 및 활동(25%)	3-1. 관련분야 논문 수	12,173	
	3-2. 특허 등록건수	1,389	
	3-3. 투자대비 특허건수	0.09	
	3-4. 기술이전 건수	395	
	3-5. 기술료(억 원)	269.5	
	3-6. 전년대비 기술료 증가율(%)	37.6	
4. 지원제도 및 인프라 (25%)	4-1. 관련법 제정 유무	설문	
	4-2. 관련 정책의 유무(시책 포함)		
	4-3. 국가규모의 계획 수립 유무		
	4-4. 분야 간 조정 및 소통 제도		
	4-5. 전문가 네트워킹/커뮤니티		
	4-6. 지원 및 관리조직		

* : 추정치

3. 결 론

국가융합기술발전기본계획을 보면 융합연구는 「미래 경제 사회와 사회·문화의 변화를 주도하는 첨단 신기술간의 상승적 결합」이며 넓은 의미로는 「문제해결을 위한 학문간, 분야간, 기술간 협력 연구」라고 규정하고 있다. 이러한 융합연구의 융합연구역량과 더불어 연구의 발전가능성을 종합적으로 평가할 수 있는 지표를 개발하고자 하였으며 그 지표의 활용을 제시하고자 한다.

융합연구스코어보드는 융합연구투자, 연구성과, 연구인력 및 양성프로그램, 그리고 제도/인프라에 대한 평가를 종합적으로 할 수 있는 지표체계를 말한다. 본 논문에서는 현황, 성과, 제도 및 인프라(주로 설문지표)의 순서로 구성된 4개 지표체계, 22개 항목의 세부지표를 만들었다. 4개 지표체계는 융합연구투자, 융합연구인력 및 교육시스템, 융합연구 성과 및 활동, 그리고 지원제도 및 인프라이다. 이 융합연구스코어보드를 활용하면 융합기술 확보를 위한 국가 간의 융합연구역량의 수준을 비교해 볼 수 있다. 연구결과에서는 국가간 비교는 융합연구투자 지표만을 적용해 볼 수 있었다. 이 결과를 보면 한국이 R&D 예산, GDP 대비로 볼 때 융합연구에 대한 투자를 많이 하고 있으며 이는 융합연구 활성화를 위한 정책적인 노력을 하고 있다고 할 수 있다. 정확한 비교를 위하여 데이터 수집과 현재로선 조금씩 다른 융합연구의 개념을 확실할 필요가 있지만 비교가능한 부분에서 시범적 용을 해 보고 여기서 나타난 의미를 분석하여 융합연구스코어보드 활용방법론을 제시할 수 있으리라 생각한다.

우리나라의 융합연구 시행계획에서 도출된 중점추진과제를 대상으로 국내 융합연구스코어보드를 작성하여 융합연구의 분석이 가능하다. NBIC(nano, bio, info, cogno) 국가융합지도 내 융합

기술연구의 목표 달성현황을 반영하여 전략적 발전계획이 제대로 이루어지고 있는지에 대한 지속적인 모니터링이 필요할 때[16], 부족한 부분에 대한 보완정책이 필요한 상황에 대한 근거와 효과성 분석이 필요할 때 활용할 수 있다. 따라서 정부의 입장에서 보면 융합연구 환경 및 제도에 대해 최적화된 연구지원정책을 수립할 때 도움이 될 것으로 본다.

또한 단위 연구사업이나 연구과제에 대해서는 4개 지표체계를 각각 분리해서 활용하는 방법이 있다. 융합분야에 대한 연구인력 양성, 융합연구 성과 및 활동을 평가하는 체계의 각 세부지표를 활용하면 연구사업, 연구과제의 융합연구가 제대로 진행되었는지 또 진행되고 있는지 모니터링 해 볼 수 있을 것이다. 본 논문에서 제시하는 융합연구스 코어보드가 융합연구의 기준이 되려면 여러 연구사업 및 과제에 다양하게 적용해 보고 그 결과의 의미를 분석한 후 지속적으로 개선하여 발전시켜야 할 것이다. 그에 따라서 융합연구에 대한 관리 및 지원 체계를 구축한다면, 융합연구를 활성화하고, 융합연구개발의 성과를 확산함으로써 비즈니스 모델 창출 등 융합기술의 산업화에 기여하는 파급효과를 기대할 수 있을 것이다.

References

- [1] J. Y. Lee, D. H. Kim, S. J. Ahn, O. J. Kwon, and Y. H. Moon, *Comparative analysis of worldwide trend and present of Korea on technology convergence*, Journal of the Korean Institute of Industrial Engineers, Vol. 39, No. 3, pp. 222-232, 2013.
- [2] National Research Council of Science and Technology, *Annual plan of the development for the national technological coverage*, 2009, 2010, 2011.
- [3] B. M. Park, and J. B. Hong, *View on converging technologic level testing methods of converging technology research projects*, The Korea Society of Business Venturing Conference, pp. 133-136, 2011.
- [4] J. S. Kim, H. J. Lee, J. Y. Lee, and M. Y. Han, *Scoreboard development for converging science evaluation and its international application example*, Ministry of Education and Science & Technology, 2012.
- [5] M. Karvonen, and T. Kassi, *Patent citation as a tool for analysing the early stage of convergence*, Technological Forecasting & Social Change, Vol. 80, No. 6, pp. 1094-1107, 2013.
- [6] M. Karvonen, and T. Kassi, *Patent citation as a tool for analysing the early stage of convergence*, Technological Forecasting & Social Change, Vol. 80, No. 6, pp. 1094-1107, 2013.
- [7] K. J. In. and K. H. Do, *2015 Composite science and technology innovation index*, Korea Institute of S&T Evaluation and Planning, 2016.
- [6] J. H. Hyun, H. J. Kim, K. J. Kim, M. S. Hyun, Y. H. Shin, K. S. Ahn, and Y. B. Yang, *Development of evaluation methodology for Convergence Research Center*, National Research Council of Science and Technology, 2015.
- [9] M. W. Kim, D. K. Yoon, and S. K. Choi, *Research trend of BIT convergion technology*, Journal of the Research Institute for Computer and Information Communication, Vol. 29, No. 1, pp. 33-41, 2011.
- [10] Converging Research Investment,

<http://nsf.gov/statistics>, May 2012.

- [11] Converging Research Investment, <http://cordis.europa.eu>, May 2012.
- [12] National Research Council of Science and Technology, *The NBIC national converging technology guide*, 2010.
- [13] C. S. Curran, , and J. Leker, *Patent indicators for monitoring convergence-examples from NFF and ICT*, Technological Forecasting and Social Change, Vol. 78, No. 2, pp. 256-273, 2011.
- [14] J. K. Song, *Future view of converging technology : Results of the expert survey*, STEPI Issues & Policy, 2010.
- [15] R&D Budgets, <http://whitehouse.gov/administration/eop/ostp>, May 2012.
- [16] S. M. Bae, and H. U. Lee, *Developing the index of convergence for evaluating lidustrial converging item value*, Convergence Forum, 2010.

표준화된 융합연구역량지수로 해외와 우리나라의 융합 연구 현황 비교가 가능하다. 또한 국내의 융합연구에 대한 지표 값을 지속적으로 모니터링하여 분석하여 체계를 마련한다면 융합연구 정책의 수정·보완, 효과성을 분석할 수 있을 뿐 아니라 융합연구 활성화, 연구개발 성과의 확산을 기대해 볼 수 있겠다.

감사의 글

본 논문은 한국연구재단의 2012년도 융합연구 정책과제를 지원 받아서 작성되었음.



Mi Young Han received the bachelor's degree in the Department of Biochemistry from the Yonsei University in 1978. She received the MS degree

and the Ph. D. degree in the Department of Biochemistry from the Yonsei University in 1980 and 1985, respectively. From 1991 to 1992, she was a researcher at University of California, San Francisco. She was a senior researcher in Lab. of Cell Biology at Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology from 1987 to 2001, and at Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity from 2007 to 2014. She has been a professor in the Ju Si-Gyeong College at Pai Chai University since 2015. Her current research interests include risk communication of science and technology.

E-mail address: myhan703@pcu.ac.kr

융합연구스코어보드 개발과 활용

한미영

배재대학교 주시경교양대학

요 약

융합연구스코어보드는 문제해결을 위한 학문간, 분야간, 기술간 협력연구로 정의되는 융합연구의 연구역량과 더불어 발전가능성을 종합적으로 평가하기 위해 개발하였다. 융합연구투자, 연구인력 및 양성프로그램, 연구성과, 지원제도 및 인프라의 4개 지표체계를 구성하고 각 지표체계에 해당하는 22개의 세부지표를 만들었다. 개발한 융합연구스코어보드를 적용하여 융합연구투자 부분에 대한 한국, 미국, 유럽연합의 국가 간 비교를 시범적으로 해 보았고 국내의 융합연구에 대해서는 전체적으로 적용한 결과를 제시하였다. 본 연구에서 개발한 융합연구스코어보드를 활용하여 측정값을