

2017년도 지식재산 창출분야 정책이슈 발굴 연구

- 대학교/연구소 TLO와 민간 TLO의 협업을 통한
직무발명 유동성 제고 및
R&D-IP 사업화 능력 제고에 대한 연구

2017. 10. 23

I. 연구의 필요성 및 목표

1. 연구의 필요성

- 지식기반시대 등장, 4차산업혁명 진행으로 21세기의 글로벌 시장을 확보, 확충하기 위해서는 글로벌 우량 IP 포트폴리오 구축 필수:
 - ▲ 제조능력 평준화로 (거의) 모든 분야에서 제조능력만큼 IP도 중요
 - ▲ 개인, 기업, 국가의 경쟁력은 보유한 IP의 양과 질에 따라 결정
 - ▲ 정부도 매년 수조 원의 연구비를 국내 기업, 국내 대학교/연구소에 투입하며 우량 IP 확보에 노력 (GDP 대비 세계 1위)
- 국내 대학교/연구소가 창출하는 우량 직무발명의 중요성:
 - ▲ 국내 기업이 창출하는 우량 직무발명:
 - 국내 기업은 자신의 우량 IP를 직접 실시하므로 외부 활용 불가능
 - 자신이 실시하지 않는 IP도 외부에 기술이전하지 않을 가능성 높음
 - ▲ 국내 대학교/연구소가 창출하는 우량 직무발명:
 - 대학교/연구소는 대표적 비실시기관
 - 따라서 대학교/연구소가 창출하는 우량 직무발명은 외부에서 활용 가능
 - ▲ 국내기업, 창업기업, 1인기업 등이 상기 직무발명을 효율적으로 확보할 수 있다면 글로벌 경쟁력 확보 및 확충에 결정적 기여 가능
 - ▲ 이는 정부 R&D 투자의 효율성 제고에도 직접적으로 기여 가능
- 국내 대학교 TLO 기술이전/사업화 현황:
 - ▲ 국내 기술료 상위10개 대학교 특허 출원 및 기술료 현황:

명칭	연구비 ¹⁾	기술이전 ²⁾	창업 ³⁾	특허출원 (개)		기술료 ⁴⁾	경상	
	(백만원)	(건수)	(개)	국내 ⁵⁾	해외	(백만원)	(억원)	
01. 한양대	235,807	30	7	462	101	4,299	NA	
02. 연세대	343,357	56	4	622	149	3,715	NA	
03. 서울대	474,853	77	0	744	250	3,644	NA	
04. 성균관대	200,773	72	1	452	96	3,563	NA	
05. 경희대	124,293	37	0	386	71	3,064	NA	
06. KAIST	243,686	48	14	1,139	242	3,056	NA	
07. 고려대	232,744	106	0	613	119	2,898	NA	
18. 광주과학기술원	44,272	22	0	155	111	2,487	NA	
09. 포항공대	163,806	29	0	315	211	1,699	NA	
10. 부산대	132,691	56	-	-	-	1,452	NA	
ALL	Total	2,196,282	533	26	4,888	1,350	29,877	NA
	Mean	219,628	53.3	2.9	543	150	2,988	NA

(출처: 2012년 대학산학협력활동 조사보고서)

- ▲ 국내 상위 10개 대학교 평균 기술료 = 30억 원
- ▲ 국내 상위 10개 대학교 기술이전/사업화 효율:
 - 투입된 연구비 대비 기술료 (즉 기술료/연구비)
 - $30/2,196 = 0.0137$ (1.37%)
- ▲ 국내 상위 10개 대학교 발명 선정 비율:
 - 편의상 발명신고 건수 대비 특허출원 건수 (즉 특허출원/발명신고) (통계치 없음)
 - 하지만 대부분의 관행으로 보면 95% 이상의 신고된 발명을 국내특허로 출원
- ▲ 국내 상위 10개 대학교 기술료 중 경상기술료 비율:
 - 경상기술료는 대학교 측면에서는 지속적 기술료 수익을 반영하는 동시에, 기술이전한 기업 측면에서는 이전한 기술의 실제 사업화를 반영하는 중요한 지표
 - 통계치가 없으나 대부분의 관행으로 보면 95% 이상의 기술료는 선급기술료

◦ 따라서 총기술료 중 경상기술료는 대부분 5% 이하

□ 정량적/정성적 비교: 미국 대학교 TLO 기술이전/사업화 현황:

▲ 미국 기술료 상위10개 대학교 특허 출원 및 기술료 현황:

명칭	연구비	기술이전	창업	발명신고	특허출원	기술료	경상	
	(Mil \$)	(건수)	(개)	(건수)	(개)	(Mil \$)	(Mil \$)	
01. Northwestern Univ.	668.1	44	11	213	118	257.3	NA	
02. New York Univ.	469.3	40	8	172	76	214.2	211.9	
03. Columbia Univ.	769.4	89	14	372	271	146.3	139.0	
04. Princeton Univ.	199.1	12	1	107	150	134.0	133.7	
05. U. of California Sys.	5,695.4	261	66	1,595	1,268	104.8	69.8	
06. U. of Washington Fdn.	1,012.5	260	17	410	215	99.5	87.1	
07. WARF (U. of Wis. Mad.)	1,123.5	63	7	386	167	94.2	94.2	
18. Stanford Univ.	873.8	123	9	502	298	87.0	65.6	
09. Univ. of Pennsylvania	903.7	130	26	391	136	86.6	58.4	
10. MIT	1,606.0	103	14	672	449	69.7	46.1	
ALL 1 ~ 10	Total	13,320.8	1,125	173	4,820	3,148	1,293.6	905.8
	Mean	1,332.08	112.5	17.3	482	314.8 (65.3%)	129.4	100.6 (77.8%)

(출처: FY2013 AUTM (Association of Univ. Technology Managers) 보고서)

▲ 미국 상위 10개 대학교 평균 기술료 = 1,423억 원:

- US \$129.4 x 1,100원 = 1,423억 원
- US \$1.00 = 1,100원 가정

▲ 미국 상위 10개 대학교 기술이전/사업화 효율:

- 편의상 투입된 연구비 대비 기술료 (즉 기술료/연구비)
- 129.4/1332.08 = 0.097 (9.7%) [이는 국내 대학교 효율의 7배에 해당]

▲ 미국 상위 10개 대학교 발명 선정 비율:

- 편의상 발명신고 건수 대비 특허출원 건수 (즉 특허출원/발명신고)
- 314.8/482 = 0.653 (65.3%)

▲ 미국 상위 10개 대학교 기술료 중 경상기술료 비율:

- 총기술료 중 77.8%가 경상기술료이므로 대학교는 안정적 기술료 확보 가능
- 이는 또한 기술이전한 기업이 대학교 기술의 사업화에 성공하였음을 반영

□ 국내 대학교 TLO의 애로 사항 [1]:

예산 부족으로 "국내특허 위주"로 출원함에 따라 "세계의 호구"로 전략:

▲ 국내 대학교의 TLO는 대학교수, 연구원들이 창출하는 발명의 권리화 및 상시 발명의 사업화를 전담하는 조직

▲ 예산 상의 제약으로 인하여 "국내특허" 위주로 특허 출원:

- 하지만 대학교 TLO는 특허 권리화 및 사업화 예산을 (거의) 전액 산학협력단(명칭에만 "산학협력"이라는 단어가 포함될 뿐 본질은 연구비 관리 조직인 연구처)에 의존
- 상기 예산으로는 우량 직무발명의 글로벌 특허 포트폴리오 구축 불가능
- 따라서 우량 직무발명조차 대부분 국내특허로만 출원
- 그 결과 국가 R&D에 의한 우량 발명이 5대양 6대주 해외 경쟁기업들이 무료로 사용할 수 있는 호구 발명으로 전략하는 경향

▲ 실제로 "75%"의 대학교 발명이 5대양 6대주의 "호구 특허로 전략":

- 아래 표와 같이 2016년 국내 기술이전 top 20 대학교들은 총 9,161건의 국내특허를 출원한 반면, 해외에는 2,281 건만 특허 출원
- 즉 전체 국내특허 출원 중 "25%"만이 해외에서 특허로 출원
- 상기 해외 출원 중 실제 특허로 등록되지 않고 소멸되는 PCT 출원 건수를 제외하면 해외 특허출원 비율은 25% 이하일 것으로 추산
- 이에 따라 전체 국내특허 출원 중 "75%" 이상이 해외 경쟁기업들이 "글로벌 시장에서 공짜로 실시"할 수 있는 "호구 특허로 전략"

2016년 전국 129개대 기술이전/특허 현황

순위	대학	기술이전		국내특허		해외특허	
		수입료	건수	출원	등록	출원	등록
1	포스텍	51억2483만6000	29	374	264	120	127
2	서울대	48억1927만8000	127	927	542	307	216
3	성균관대	38억1765만7000	117	675	311	160	80
4	고려대	36억9122만2000	104	822	479	234	94
5	경희대	27억3706만1000	56	513	329	165	50
6	KAIST	27억117만	61	1009	637	327	121
7	전남대	23억8269만8000	80	310	154	46	21
8	한양대	22억1198만7000	33	680	449	243	100
9	부산대	18억7732만8000	116	348	177	47	13
10	연세대	18억5101만7000	68	872	506	202	131
11	충남대	16억4743만	140	364	233	22	9
12	전북대	16억0484만3000	90	273	154	31	4
13	서강대	15억2911만4000	97	208	152	61	27
14	세종대	14억5299만4000	28	194	135	17	12
15	영남대	14억4337만9000	75	233	131	45	8
16	충북대	13억5730만1000	137	295	173	17	8
17	강원대	13억5080만9000	85	278	169	32	13
18	중앙대	13억3770만	107	270	163	33	26
19	UNIST	13억25만2000	17	341	193	67	19
20	GIST대학	12억1900만	20	175	107	105	74

“산학협력 기술이전 1위 포스텍 51억,
서울대, 성대 Top 3 (Veritas, 2017.07.06)

<http://www.veritas-a.com/news/articleView.html?idxno=88321>

- 이를 극복하려면, 국내 대학교가 창출하는 우량 직무발명에 충분한 특허 출원 자금이 적기에 투입되어, 상기 우량 직무발명에 대한 글로벌 특허 포트폴리오를 확보될 수 있는 환경 조성 시급

□ 국내 대학교 TLO의 애로 사항 [2]:
예산 부족으로 인한 "전문가 확보 실패"로 아마추어 조직으로 전락:

▲ 국내 대학교 TLO의 인력 제약:

- 대학교/연구소 봉급 체계는 민간 체계보다 상당히 낮음
- 따라서 대학교/연구소 TLO는 국제 경쟁력을 지닌 특허 전문 인력 및 IP 사업화 전문 인력 확보가 몹시 어려움
- 또한 많은 대학교/연구소의 순환보직 제도에 따라 특허는 물론 IP 사업화 지식이 없는 연구비 관리 인력이 TLO에 투입되는 경우도 비일비재
- 각대학의 산학협력단(즉 연구처) 직원은 수십 명에 달하지만 이들 중 90%~95%는 각종 연구 과제의 연구비를 관리하는 관리 직원
- 따라서 산단 직원 중 TLO에 배정된 극소수 직원 역시 IP, 사업화 문외한이 대부분
- 또한 국내 대학교 TLO가 특허 또는 기술이전 전문가를 영입하더라도 박한 대우, 계약직 대우, 권한 부여 기피 등으로 인하여 3~4년 이내에 이직하는 경우가 대부분
- 이를 극복하려면, 국내 대학교에서 창출되는 우량 직무발명을 대학교 TLO와 민간 특허, IP 사업 전문 인력들이 협력하여 글로벌 특허 포트폴리오 구축, 글로벌 사업화가 가능할 수 있는 환경 조성 시급

항목	WARF		국내 TOP10대학 TLO (평균)	
설립시기	1925년		-	
인력수	특허 및 기술사업화 전담 직원 총 79명		6.6명	
업무별 인력	지식재산관리	12명(15.6%)	지식재산 및 특허	3.6명
	기술이전	13명(16.9%)		
	계약관리	4명(5.2%)		
	투자	7명(9.1%)	기술이전	2.6명
	법률	4명(5.2%)		
	인적자원	4명(5.2%)		
	프로그래밍	8명(10.4%)		
	통신	4명(5.2%)	기타	0.4명
	재무/회계	7명(9.1%)		
	시설	6명(7.8%)		
정보통신기술	4명(5.2%)			
특허/시장평가	4명(5.2%)			
특허	발명신고	386건	543건	
	특허출원	167개	35.78건	
기술이전/ 사업화 실적	기술이전계약건수	63건	기술이전계약건수	53.3건
	기술료수입	94.2Mil\$	기술료 수입	2.988백만원
	수입/건수	1.50Mil\$/건	수입/건수	56.06백만원

(출처: 국내 대학교: 2012년 대학산학협력활동 조사보고서)
(출처; WARF: <https://www.warf.org/>, 2015년 자료)

- ▲ Wisconsin 주립대학교 TLO (WARF) 대비 국내 대학교 TLO 인력 제약의 예:
 - WARF는 2017년 Apple을 상대로 한 특허침해소송에서 승소하여 5억 600만 달러의 손해배상금을 선고 받는 등 활발한 기술 수익화 전략을 구사
 - WARF에는 국내 대학교 산학협력단과는 달리 연구비 관리 인력이 없음 (즉 "0"명)
 - 대신 위의 표와 같이 WARF는 79명의 직원 중 대부분이 특허 평가, 출원, 관리, 및 사업화 전문 인력
 - 또한 WARF는 특허 평가 전문 인력을 이용하여 신고된 386건의 발명 중 167개만 특허 출원 (즉 43.3%만 선별하여 특허 출원)

□ 국내 대학교/연구소가 창출하는 우량 직무발명을 전향적으로 활용하기 위하여 대학교/연구소 TLO와 민간 TLO의 협업 추진 필요:

- ▲ 대학교/연구소 TLO:
 - R&D 수행 및 직무발명 창출
 - 하지만 예산 부족 및 전문 인력 부족
- ▲ 민간 TLO:
 - 민간 특허 전문 인력, 민간 IP 사업화 전문 인력, 민간 자본 등 참여
 - R&D 수행이나 발명가는 부족할 수 있음
 - 하지만 충분한 특허 출원 및 사업화 자금 보유 및 충분한 국제 전문 인력 보유
- ▲ 대학교/연구소 TLO와 민간 TLO가 협업할 경우:
 - 국내 대학교/연구소의 R&D 결과물을 대학교/연구소 TLO와 민간이 협업하여 글로벌 특허 포트폴리오 구축 가능
 - 이를 이용하여 국내에 글로벌 창업기업 설립 가능
 - 국내 제조업체 역시 상기 특허 포트폴리오를 매입하여 글로벌 경쟁력 제고 가능
 - 이를 위하여 민간 특허 및 IP 사업화 전문 인력, 민간 자본 등이 국내 대학교/연구소에서 창출되는 R&D 결과물을 이용할 수 있는 기회 제공 필요
- ▲ 즉 대학교/연구소 TLO와 민간 TLO가 협업할 수 있는 platform을 구축할 경우, 국가적으로 막대한 synergy 창출 가능

2. 연구의 목표

□ 연구 목표:

- ▲ 국내 대학교/연구소 TLO와 민간 TLO의 협업을 통하여 국내 대학교/연구소의 우량 직무발명을 글로벌 우량 특허 포트폴리오로 구축할 수 있는 효율적 platform 구축 및 이를 위한 방법론 제안
- ▲ 즉 국내 대학교/연구소에서 창출되는 우량 직무발명의 유동성을 제고함으로써 민간 TLO와의 효율적 협업이 가능한 효율적 platform 및 이의 방법론 제안

□ 기대 효과:

- ▲ 국내 대학교/연구소가 창출하는 우량 직무발명을 글로벌 특허 포트폴리오로 구축
- ▲ 국내기업, 창업기업, 1인기업 등이 상기 포트폴리오를 효율적으로 확보하여 글로벌 경쟁력 확보 가능
- ▲ 이를 통하여 정부 R&D 투자의 효율성 제고에도 기여

II. 대학교/연구소 TLO와 민간 TLO 협업 Platform

1. 대학교/연구소 TLO와 민간 TLO 협업 모델

□ 대학교/연구소 TLO와 민간 TLO의 Strengths 및 Weaknesses:

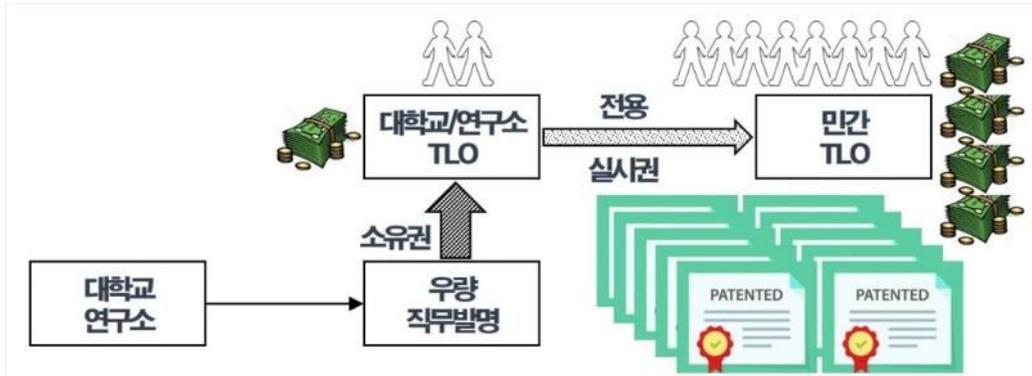
- ▲ 대학교/연구소 TLO의 Strengths:
 - 정부 R&D 수행이 가능한 우수 연구 인력 보유
 - 직무발명에 대한 합법적 소유권자 또는 관리자
 - 교육기관 및 공공기관 성격 보유 (+는 명분 보유)
- ▲ 대학교/연구소 TLO의 Weaknesses:
 - 순수한 관리조직인 산학협력단 하부 조직으로서 제한된 특허 예산, 사업화 예산
 - 교육기관 및 공공기관 성격 보유 (-는 사업화와 동떨어진 관리 조직)
 - 국가 R&D 수행기관으로서 평가를 받기 때문에 질적인 측면보다 양적인 측면 강조하는 문화
 - 그 결과 다수 국내특허를 양산하는 반면, 미국, 중국, 유럽 등 글로벌 특허 확보 미진



- 민간보다 낮은 보수 체계로 민간 전문가 영입 난관
- 순환보직 등 전근대적 관리 체계
- 국공립대학의 경우 영업보다는 관리에 더욱 중점
- ▲ 민간 TLO의 Strengths:
 - 무한한 특허 예산 및 사업화 예산 보유
 - 높은 보수 체계로 국제 경쟁력을 지닌 민간 전문가 영입 가능
 - 수익 창출을 위한 운영 체계 확보
 - 강력한 인센티브 규정으로 수익 창출 극대화 가능
 - 특히 투자자 성격에 따라 적극적 수익 창출 전략 수행 가능
 - 따라서 발명 초기 단계부터 우량 발명 엄선 가능
 - 그 후 상기 발명에 대한 글로벌 특허 포트폴리오 구축 및 사업화 가능
- ▲ 민간 TLO의 Weaknesses:
 - 수익을 추구하는 순수 민간 조직이기에 자신의 수익만을 강조할 수 있음
 - 이에 따라 민간 TLO의 이익과 대학교/연구소, 대학교/연구소 TLO 및 발명가의 이익과 상충 가능성 상존

□ 각 TLO의 장점만을 융합하여 시너지를 창출하는 "협업 모델":

- ▲ 대학교/연구소 TLO의 "명분"과 민간 TLO의 "능력"의 융합을 통한 시너지 창출:
 - 최종 목표는 국내 대학교/연구소에서 창출되는 우량 발명을 글로벌 유망 특허 포트폴리오로 구축하는 시너지 창출
 - 이를 위하여 대학교/연구소 TLO의 소유권과 민간 TLO의 자금, 인력을 전향적으로 융합
 - 이를 위해서는 대학교/연구소 직무발명의 유동성 제고 필수
 - 즉 대학교/연구소 TLO가 동의하지 않는 경우에도, 민간 TLO는 대학교/연구소 발명가의 동의로 협업할 수 있는 만큼의 유동성 보장



- ▲ 대학교/연구소 TLO의 역할:
 - 직무발명에 대한 소유권 보유
 - 민간 TLO에게 직무발명에 대한 전용실시권 허여
 - 대학교/연구소 및 발명가의 이익 대변
 - 단 민간 TLO의 특허 전략 및 수익화 전략에 직접적으로는 관여 않음
- ▲ 민간 TLO의 역할:
 - 우량 발명 선정
 - 대학교/연구소 TLO로부터 직무발명에 대한 전용실시권 확보
 - 민간 특허 전문가, 사업화 전문가 등으로 팀 구성
 - 민간 자본 확보
 - 상기 팀에 상기 자본을 투입하여 대학교/연구소의 우량 발명의 특허화 및 사업화 추진
- ▲ 대학교/연구소 TLO에 대한 보상:
 - 민간 TLO가 상기 발명으로 창출한 수익의 일부 지분 확보
 - 단 대학교/연구소 TLO는 직접 risk를 지지 않았으므로, 상기 지분은 직무발명에 대한 TLO의 현재 지분보다 낮게 책정
 - 대학교/연구소 TLO는 민간 TLO가 창출할 수 있는 수익 규모가 커짐에 따라 더 커진 파이의 일부를 risk 없이 확보 가능
 - 따라서 "대학교/연구소 TLO"에게는 "결과적으로 이익"
 - 동시에 대학교/연구소 TLO는 감당할 수 있는 직무발명의 특허화, 사업화 독자 추진 가능
- ▲ 민간 TLO에 대한 보상:
 - 민간 TLO가 상기 발명으로 창출한 수익의 상당한 지분 확보
 - 특히 민간 TLO는 직접 risk를 지므로 대학교/연구소 TLO보다 높은 지분을 보유하도록 책정
 - 한편 민간 TLO는 자신이 직접 "돈 먹는 하마"격인 R&D에 투자하지 않고 수익 창출 가능하다는 장점
 - 따라서 "민간 TLO 역시 이익"

□ 대학교/연구소 TLO와 민간 TLO 협업의 운영 방법:

- ▲ 협업 대상 직무발명 선정:
 - 대학교/연구소 TLO가 상기 선정을 전담할 경우, 소극적으로 운용될 가능성
 - 반대로 민간 TLO가 상기 선정을 전담할 경우, 협업이 철저히 이익 위주로 진행되어 불상사가 발생하거나, 대학교/연구소 TLO의 도덕적 해이 유발 가능
 - 따라서 발명자가 상기 선정을 전담하는 방법 고려
- ▲ 민간 TLO가 직무발명 선정 후 특허화 또는 사업화를 포기할 경우:
 - 발명가가 이를 인수하여 특허화 및 사업화 추진
 - 또는 대학/연구소 TLO가 이를 인수하여 특허화 또는 사업화 추진
- ▲ 발명가가 직무발명 선정 후 특허화 또는 사업화를 포기할 경우:
 - 대학/연구소 TLO가 이를 인수하여 특허화 또는 사업화 추진
- ▲ 대학교/연구소 TLO의 역할:
 - 발명가 또는 민간 TLO가 선정하지 않은 직무발명의 특허화 및 사업화
 - 또는 발명가를 설득하여 발명가로 하여금 민간 TLO 대신 대학교/연구소 TLO가 이를 특허화, 사업화 권유
- ▲ 이와 같이 발명가, 대학교/연구소 TLO, 민간 TLO 등은 각각의 인센티브 하에 선의의 경쟁으로 직무발명의 특허화, 사업화를 추진하게 되어 효율 극대화 가능

- ▲ 또한 이와 같이 철저히 인센티브 하에 선의의 경쟁으로 협업이 진행되므로, 가치가 없는 직무발명을 조기에 걸러낼 수도 있다는 장점

2. 해외 유사 사례

□ 직무발명 유동성 제고와 무관한 국내 직무발명 제도:

- ▲ 발명진흥법 제13조(승계여부의 통지):
 - ① 제12조에 따라 통지를 받은 사용자등(국가나 지방자치단체는 제외한다)은 대통령령으로 정하는 기간에 그 발명에 대한 권리의 승계 여부를 종업원등에게 문서로 알려야 한다. ...
 - ② 제1항에 따른 기간에 사용자등이 그 발명에 대한 권리의 승계 의사를 알린 때에는 그때부터 그 발명에 대한 권리는 사용자등에게 승계된 것으로 본다.
 - ③ 사용자등이 제1항에 따른 기간에 승계 여부를 알리지 아니한 경우에는 사용자등은 그 발명에 대한 권리의 승계를 포기한 것으로 본다. ...
- ▲ 발명진흥법은 직무발명의 정의, 직무발명에 대한 보상, 종업원의 권리 및 사용자의 권리 등을 규정
- ▲ 하지만 발명진흥법은 직무발명을 승계한 사용자의 의무에 대해서는 규정하지 않음:
 - 사용자는 종업원의 직무발명 승계 여부를 4개월 이내에 종업원에게 통보할 의무는 있음
 - 하지만 종업원 직무발명을 승계한 사용자가 이에 대한 해외특허를 출원하지 않거나, 또는 이에 대한 국내특허를 출원하지 않아도 무방
 - 바꾸어 말하자면 사용자는 승계한 직무발명에 대한 국내특허나 해외특허를 출원하지 않아도 될 권리 보유?
- ▲ 사용자가 자신이 승계한 직무발명에 대하여 특허를 출원하지 않기로 결정한 경우에도, 종업원은 사용자로부터 자신의 직무발명을 개인발명으로 돌려받을 수 있는 권리 없음

□ 직무발명 유동성 제고를 유도하는 독일병정들의 직무발명 제도:

- ▲ 제13조: 사용자가 종업원 직무발명을 승계할 경우 사용자가 반드시 국내(독일) 특허를 출원하도록 의무화:

§ × 13. Domestic IP Protection¹⁾

- (1) An employer shall be under a duty and he shall be solely entitled to apply for domestic industrial property protection for a service invention reported to him. Where the invention is capable of patent protection, he shall apply for a patent unless, on an evaluation of the industrial applicability of the service invention, protection as a utility model appears more appropriate. The application shall be filed without delay.
- (2) An employer's obligation to file such an application shall terminate:
 - (i) where the service invention has become free (Section 8(1));
 - (ii) where the employee has agreed that no application is to be filed
 - (iii) where the conditions contained in Section 17 are present.
- (3) Where, after making an unlimited claim to a service invention, an employer does not comply with his duty to apply for industrial property protection and also fails to do so within a reasonable additional period fixed by the employee, the employee may file an industrial property application for the service invention in the employer's name and at the employer's expense.
- (4) Where a service invention has become free, only the employee shall be entitled to apply for industrial property protection therefor. Should his employer already have applied for industrial property protection for the service invention, his rights resulting from such application shall pass to the employee.

- ▲ 제14조: 사용자가 종업원 직무발명 승계 후 해외특허를 출원하지 않으면, 종업원은 해외특허를 출원하여 개인발명으로 단독 소유할 수 있도록 보장 (즉 유동성 보장):

§ × 14. Foreign IP Protection²⁾

- (1) After making an unlimited claim to a service invention, an employer shall also be entitled to apply for industrial property protection abroad.
- (2) For foreign countries in which an employer does not desire to acquire industrial property rights, he shall release the service invention to the employee and shall, upon request, enable the employee to acquire such rights. The release must be effected in sufficient time for the employee to take advantage of the priority dates under international treaties in the field of industrial property.
- (3) At the time of releasing a service invention under subsection (2), an employer may reserve for himself a non-exclusive right to use the service invention in the foreign countries concerned, against reasonable compensation, and may require the employee, also against reasonable compensation, to respect the employer's obligations arising from contracts existing at the time of

the invention's release, while the employee is exploiting the service invention released to him.

- ▲ 독일 직무발명 제도 상 종업원 직무발명을 승계한 사용자의 의무에 대한 요약:
 - 사용자는 반드시 독일 국내특허 출원 (제13조)
 - 사용자가 해외특허를 출원하지 않을 경우 사용자는 직무발명에 대한 해외 특허권을 종업원에게 반환 (제14조-2)
 - 단 사용자가 해외출원을 하면서 독일 국내특허의 출원인을 소급 받을 수 있도록 일정 기간 이내에 종업원에게 통고 (제14조-2)
 - 또한 종업원이 해외특허를 출원, 등록할 경우, 사용자에게 이에 대한 통상실시권 보장 (제14조-3)

□ 독일 직무발명 제도의 이해:

- ▲ 독일 직무발명법이 사용자에게 가하는 의무:
 - 종업원이 혁신을 창출하였고 사용자가 이를 승계하였다면, 사용자는 자신이 승계한 직무발명을 효율적으로 활용할 의무
 - 따라서 사용자가 종업원의 직무발명을 해외에 특허 출원하지 않으면, 상기 해외특허에 대한 권리는 종업원에게 반납하는 것이 합당
- ▲ 독일 직무발명법이 사용자에게 의무를 가하는 이유:
 - 혁신이 귀한 만큼 혁신은 효율적으로 활용해야만 할 국가적 당위성 존재
 - 따라서 사용자가 종업원의 직무발명을 승계하려면 이에 합당한 각오를 하도록 하는 의무 부여
- ▲ 사용자가 종업원의 직무발명을 승계하여 국내(독일)특허와 해외특허를 출원할 경우?
 - Business as usual!
 - 단 역량 부족으로 사용자가 충분히 투자하지 못할 경우, 사용자는 종업원의 혁신을 충분히 활용하지 못할 수도 있다는 문제 상존
- ▲ 사용자가 종업원의 (불량) 직무발명을 승계하였는데 국내(독일)특허는 출원하였지만 해외특허는 출원하지 않았을 경우?
 - 종업원이 사용자로부터 직무발명에 대한 해외특허 소유권을 돌려받더라도 이 발명이 불량함을 인지하는 종업원, 민간은 해외특허 출원 포기
 - 따라서 사용자, 종업원, 민간 모두 불필요한 해외특허를 출원하지 않음으로써 불필요한 지출 방지 효과
- ▲ 사용자가 종업원의 (우량) 직무발명을 승계하였는데 국내(독일)특허는 출원하였지만 해외특허는 출원하지 않았을 경우?
 - 직무발명이 우수함을 인지하는 종업원 또는 민간은 전략적 주요 국가에 해외특허를 전향적으로 출원하여 혁신을 충분히 활용할 수 있는 가능성 제고
 - 따라서 종업원, 민간은 물론 국가도 혁신의 수확을 공동으로 향유
 - 사용자 역시 상기 해외특허에 대한 통상실시권을 보유하므로 손해를 입지는 않음
 - 뿐만 아니라 종업원, 민간의 혁신이 성공할수록 사용자는 그만큼 로열티 감축 혜택
- ▲ 사용자가 종업원의 직무발명을 승계하지 않았을 경우?
 - 직무발명이 불량할 경우:
 - 종업원 또는 민간은 해외특허 출원 포기
 - 따라서 Business as usual!
 - 직무발명이 우량 발명일 경우:
 - 종업원 또는 민간은 전략적 주요 국가에 해외특허를 전향적으로 출원하여 혁신을 충분히 활용하는 가능성 제고
 - 따라서 종업원, 민간은 물론 국가도 혁신의 수확을 공동으로 향유
- ▲ 정리:
 - 사용자는 손해를 보지 않음:
 - 필요 없는 직무발명에 대한 특허출원 비용 절감
 - 종업원이 해외특허 출원 및 등록하더라도 이에 대한 통상실시권 보유
 - 종업원 역시 손해를 보지 않음:
 - 어차피 직무발명이 불량한 경우, 이를 아는 종업원은 특허 출원하지 않음
 - 하지만 직무발명이 우량할 경우, 이에 대한 수익 창출 가능
 - 민간 역시 손해를 보지 않음:
 - 어차피 직무발명이 불량한 경우, 이를 아는 민간은 특허 출원하지 않음
 - 하지만 직무발명이 우량할 경우, 이에 대한 수익 창출 가능
 - 국가적으로도 혁신 활용 효율 제고

3. 본 연구의 TLO 협업 Platform과 독일 직무발명 제도 비교

□ **협업의 범위:**

- ▲ 공통점:
 - 독일 제도는 독일 대학교/연구소의 직무발명에 적용
 - 본 연구의 협업 Platform 역시 국내 대학교/연구소의 직무발명에 적용
- ▲ 상이점:
 - 독일 제도는 독일의 모든 기업의 직무발명에도 적용
 - 본 연구의 협업 Platform은 국내 대학교/연구소를 제외한 국내 기업의 직무발명에는 적용되지 않음

□ **민간 TLO가 특허화 및 사업화를 추진하는 특허의 소유권:**

- ▲ 공통점:
 - 독일 대학교/연구소는 직무발명의 국내 특허 소유
 - 국내 대학교/연구소는 직무발명의 국내 특허 소유
 - 독일 대학교/연구소는 자신이 출원한 직무발명의 해외 특허 소유
 - 국내 대학교/연구소는 자신이 출원한 직무발명의 해외 특허 소유
- ▲ 상이점:
 - 독일 제도는 독일 대학교/연구소나 기업이 특허 출원을 포기하여 종업원이 출원한 해외 특허는 종업원이 소유하도록 규정
 - 본 연구의 협업 Platform은 국내 대학교/연구소의 특허 출원 포기 여부와 관계 없이, 민간 TLO가 출원한 국내 특허 및 해외 특허에 대한 소유권을 국내 대학교/연구소가 보유
 - 단 국내 대학교/연구소는 본 연구의 협업 Platform의 민간 TLO가 특허 출원한 모든 특허에 대한 전용실시권을 민간 TLO에 허여

□ **적용 방법:**

- ▲ 독일 제도는 법으로 엄격히 규정
- ▲ 본 연구의 협업 Platform은 법 개정 유무와 관련 없이 다양한 방법으로 추진 가능:
 - 법률 개정 또는 제정
 - 공동연구규정 개정
 - 특정 R&D 연구과제 관리 지침 변경
- ▲ 고려 사항:
 - 본 연구의 협업 Platform을 조기 운용하기 위해서는 관련 법률 개정보다는 공동연구규정 또는 특정 과제 관리 지침 변경이 용이
 - 특히 본 연구의 협업 Platform의 장단점을 파악하기 위해서는, 관련 법률 개정을 통한 일률적 적용보다, 특정 과제에 한하여 상기 협업 Platform을 적용하는 방법이 바람직

III. 기대 효과

□ **대학교/연구소 TLO의 정통성과 민간 TLO의 효율성을 융합할 수 있는 Platform, 즉 대학교/연구소 TLO의 단점을 민간 TLO가 보완:**

- ▲ 대학교/연구소 TLO의 부족한 재원을 민간 TLO가 조달
- ▲ 대학교/연구소 TLO의 부족한 전문 인력을 민간 TLO가 충원

□ **우량 직무발명의 조기 선정에 따라 파괴력 증가:**

- ▲ 기존의 대학교/연구소 TLO와 민간 협업은 국내특허가 출원된 후 어느 정도의 기간이 경과한 후 개시
- ▲ 그 결과 민간이 대학교/연구소의 직무발명 특허의 사업화를 시도하려 하여도, 모태 특허인 국내특허가 부실하게 작성되거나, 해외 특허 출원 기일이 이미 지난 경우가 비일비재
- ▲ 하지만 본 연구의 협업 모델에서는 민간 TLO가 직무발명이 창출되자마자 협업을 개시할 수 있으므로, 모태 특허인 국내특허의 품질 제고가 가능하며, 다수의 전략적 주요 국가에서 이에 대한 특허 확보 가능

- ▲ 그 결과 추후 보유하게 될 글로벌 특허 포트폴리오의 공격력을 비약적 제고도 가능

□ **우량 직무발명 선정의 정확성 제고:**

- ▲ 기존의 대학교/연구소 TLO는 부족한 인력으로 우량 직무발명 선정하기에 정확도 결여
- ▲ 하지만 민간 TLO의 경우 민간 특허 전문 인력은 물론 기업체 근무 전문 인력들을 이용하여 우량 직무발명 선정 가능

□ **직무발명의 유동성 제고로 R&D-IP를 민간 sector로 확장:**

- ▲ 기존 법제도 하에서는 민간이 대학교/연구소 TLO와 협업하기 어려움:
 - 국가 R&D 과제의 관리 규정
 - 대학교/연구소 TLO의 폐쇄성
- ▲ 본 연구의 협업 Platform의 경우, 직무발명의 유동성이 획기적으로 제고되어 정부가 추진해온 R&D-IP 전략에 민간이 능동적으로 참여함으로써 상기 전략의 확장 가능

지식재산서비스업 성장을 위한 사회적 인프라 구축

(내부) 이형철, 손병호

(외부) 김종택

1. 개요

- (지식기반 경제로 이행) '90년대 이후 선진국을 중심으로 지식재산이 경제성장의 원동력이 되는 지식기반 경제로 전환
 - 지식기반 경제는 지식의 창출·확산·활용이 경제활동의 핵심이 되며 국부창출과 경쟁력의 원천이 되는 경제
 - 정보·지식에 근거한 무형자산이 노동·자본 등 유형자산보다 중요한 성장 동력으로 등장하여 기업 가치를 결정하고 경제성장을 주도
- (지식재산의 중요성) 세계 경제는 산업기반에서 지식기반으로 급속히 변화하고 있고 이러한 변화는 기술혁신을 기반으로 하고 있으며 지식재산이 기술혁신을 견인할 수 있는 원동력으로 인식되면서 그 중요성은 더욱 증가
 - 선진기업들은 핵심지식의 축적·개발·활용에 집중하는 지식재산 전략을 추진하여 글로벌 경쟁체제에 대응

	핀란드	이스라엘	일본	스웨덴	미국	한국
(순위/59)	3	23	12	10	3	31
GDP 대비 총R&D(%)	3.72	4.66	3.44	3.70	2.79	3.36
기술무역수지(\$m)	737.7	5,984.9	15,726.1	6,600	33,249	-2,925

주: IMD 지식재산 경쟁력 지수는 기술보호, 분쟁 등의 위험성 평가 등을 토대로 작성된 정성적 평가임
자료: IMD(2011), World Competitiveness Yearbook, OECD(2011), Main Science & Technology Indicators

<표 1> 각국의 지식재산권 경쟁력

□ **(지식재산서비스산업 현황)** 지식재산활동을 지원하여 수익을 창출하는 지식재산서비스산업¹⁾이 해외에서 주요 산업으로 부각되고 있으나 국내는 아직 초기단계

- * (美) 특허 라이선스(License) 시장규모 : 약 65억불('07년, 美 통계국)
- * (日) 산업재산권 정보조사·분석관련 시장규모 : 약 930억엔('05년, 日 특허청)

○ 국내 지식재산서비스산업 전체시장규모는 약 4,105억원('11년 기준)으로 추정되며, 관련 기업도 영세한 실정임

업체 유형	매출 총액 (억원)	업체당 매출액 (억원)
공공기관	1,292	129.2
지식재산서비스 전문기업	1,602	16.2
특허사무소	1,211	2.3
총계	4,105	6.4

출처 : 「지식재산 서비스산업의 국내외 현황 연구」, 한국지식재산서비스협회, 2012.

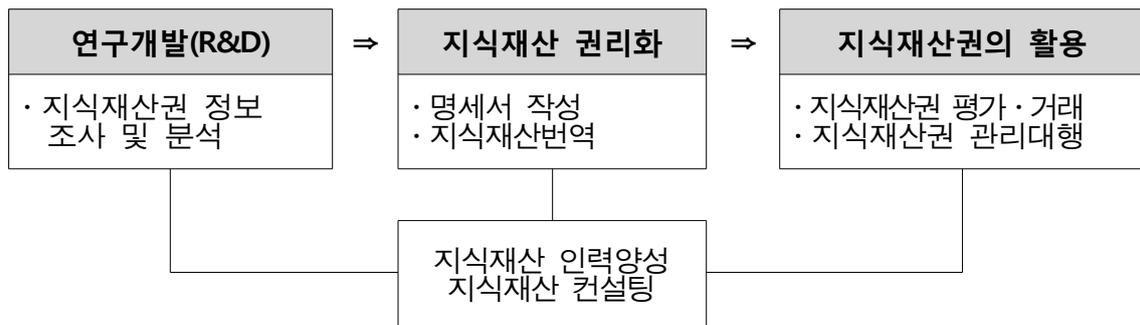
<표 2> 국내 지식재산서비스 산업 규모

□ **(산업경쟁력 강화)** 핵심 기술, 표준특허 등 지식재산의 질적 창출을 지원함으로써 기업의 지식재산 중심의 경영 개선과 이를 통한 산업경쟁력 강화 유도

- 기업의 지식재산 활동은 지식재산의 효과를 극대화하기 위해 생산 및 활용 과정에서의 효율성 개선에 초점이 맞춰지고 있으며 불필요한 지식재산 활동으로 인한 비용 감소를 위해 양보다 품질을 중시하는 방향으로 전환
- 대다수 중소기업·벤처기업의 지식재산 활동은 전적으로 지식재산 서비스 산업 등에 위임하고 있는 실정으로 지식재산 서비스 산업의 활성화와 성장은 기업의 지식재산 경쟁력 향상의 핵심

1) 지식재산서비스산업이란 “지식재산권의 창출·보호·활용을 지원하여 새로운 재화나 서비스를 창출하는 산업”으로 지식재산권의 조사분석, 지식재산권에 대한 가치평가·거래 및 관리, 지식재산 경영전략 수립 및 자문 등이 포함

- (국내 IP서비스산업 성장잠재력) 우리나라는 특허출원 세계 제4위, R&D 투자대비 특허생산성 세계 제1위라는 점을 감안할 때, 향후 지식재산서비스산업의 성장잠재력은 클 것으로 예상
- 이에 따라, 지식재산서비스산업이 활성화되고 고품질 서비스가 제공되면 기업, 대학 등이 보유하고 있는 특허의 품질이 높아지고 활용이 촉진되어 보다 큰 부가가치를 창출할 것으로 기대



<표 3> 지식재산활동과 지식재산서비스산업 간 관계

- (제안 목적) 국내 지식재산서비스업 활성화를 위해서는 이를 지원하는 국가의 제도적, 사회적 인프라의 조성이 무엇보다도 시급
- 따라서, 지식재산서비스산업의 적극적인 사업 전개를 위해, ▲현재 시행되고 있는 불필요한 규제를 완화하고, ▲법인세 인하등 조세 관련 지원시책을 시행하며, ▲서비스의 품질 향상을 저해하는 단가 중시 풍토를 개선하고, ▲국가 R&D의 각 추진단계에 지식재산 지표가 반영된 제도적 장치의 사전 기획을 제안

2. 불필요한 규제의 완화

□ 배경

- 지재기본법, 발진법 등에 IP서비스업 육성의 근거규정은 존재하나, IP서비스업 활성화에 필요한 현실적 규제개선방안 마련이 시급
- IP 금융생태계에 진입할 수 있도록 민간 IP평가기관의 요건 완화 등 IP서비스업의 사업영역 다각화 방안 마련에 대한 논의 필요
- 또한, 바람직한 규제의 완화를 위해서는 지식재산서비스업 정의와 분류 체계 마련이 선결되어야 할 과제이며.
- 그 대상이 되는 지식재산 정의와 범위, 지식재산서비스활동 그리고 서비스 활동을 하는 사업에 대한 분류가 필요

□ 국외 현황

- (OECD) 지식재산 전문기업의 기능과 비즈니스 모델 크게 5가지 분류

유형	주요 업무
IP관리지원	IP 전략 상담, 특허평가, 포트폴리오 분석, 라이선싱 전략상담, 특허 침해분석 등
IP거래	특허 라이선싱/이전 중개, 온라인 IP시장, IP 실시간 경매, IP 실시권 거래시장, 대학 기술이전 등
IP포트폴리오 및 라이선싱	특허폴 관리, IP 개발 및 라이선싱, IP 매집 및 라이선싱
방어적 특허매집	방어특허매집 펀드 및 연합체, 특허공
IP기반 금융	IP담보, 혁신 투자펀드, IP 집중기업 투자 등

<표 4> OECD 지식재산전문기업의 기능과 비즈니스 모델

- (미국) 지식재산 금융회사인 'PCT Capital社'의 대표인 밀리언은 17개의 지식재산 비즈니스 모델 제안
 - IP 라이선싱 및 행사, IP매집펀드, IP/기술 개발·창출, IP중개, IP 경매, IP 담보, IP기반 M&A 자문 등 포함

- (일본) 일본 특허청은 지식재산서비스업에 온라인 검색, 대행검색, 조사·분석, 가공·출판, 복사, 번역, 특허관리(시스템 포함), 기타(컨설팅, 라이선싱 포함) 등으로 분류
- (중국) 지식재산서비스업은 지식재산권 대행, 컨설팅, 평가, 신탁관리, 교육, 정보검색, 데이터가공, 금융서비스로 분류

국가	정의	유형
미국	“지식재산 비즈니스 모델(IP Business Model)”이라는 용어가 사용	IP라이선싱 및 행사, IP 매집펀드, IP/기술 개발·창출, IP 중개, IP 경매, IP 담보대출, IP기반 M&A 자문 등
일본	지식재산서비스업과 유사한 개념으로 산업재산권 정보를 제공하는 서비스를 “산업재산권 정보제공서비스업”으로 정의	온라인 검색, 대행검색, 조사·분석, 가공·출판, 복사, 번역, 특허관리(시스템 포함), 기타(컨설팅, 라이선싱 포함) 등 8가지
중국	지식재산서비스업(知識產權 服務業)이라는 용어를 사용하고 지식재산권 서비스기관을 지재권 연구나 정보서비스 등을 수행하는 비영리 기관과 지재권 자산평가, 소프트웨어 개발, 기술이전 등을 수행하는 영리기관을 통칭	지식재산권 대행, 컨설팅, 평가, 신탁관리, 교육, 정보 검색, 데이터가공, 금융서비스

<표 5> 각국별 지식재산서비스업의 정의 및 유형

□ 국내 현황

- 지식재산서비스업 실태조사(2010, 2012)에서는 지식재산 서비스 산업을 “일반적으로 지식재산의 창출 보호 활용을 지원하는 서비스로 지식재산 정보의 조사 및 분석, 거래, 평가, 번역, 출판, 교육, 컨설팅, 관리시스템 개발 등에 제공하는 서비스”로 정의
- 지식재산서비스산업의 국내외 현황연구, 국가 지식재산전략 수립에 관한 연구 등이 이 분류체계를 바탕으로 IP서비스업을 분류

분류	업무예시
IP 조사 및 분석	지식재산 데이터베이스 정보 제공 (특허, 실용신안, 디자인, 상표 등 데이터베이스 정보 제공), 지식재산 정보 조사/분석 (특허, 실용신안, 디자인, 상표, 논문 등 선행기술·무효·분쟁 자료조사/분석, 기술 및 시장 동향 조사/분석 등)
IP 이전, 거래 및 임대	지식재산 거래 (지식재산권의 실시권/사용권 허락 등 포함) (유망기술·수요기업 발굴, 기술이전·거래 협상 및 계약, SMK제작·기술설명회 개최 등 마케팅 서비스)
	지식재산 평가 (기술가치평가, 기술성·시장성 등 사업화타당성 평가, 기술력 평가 등)
IP 번역	지식재산 관련 번역 (특허·실용신안 명세서 번역, 국내외 특허청의 심사 관련 Office Action 번역, 기술문서·매뉴얼·시방서 번역, 외국 지식재산 관련 보고서 번역 등)
	지식재산 관련 통역
IP 컨설팅	지식재산 출원·등록/분쟁·소송 관련 상담* * 별도의 상담료를 받는 경우에 한함 (출원·등록/분쟁·소송 관련 서류 작성 등 대리 업무 제외)
	지식재산 경영·사업화 컨설팅, 지식재산-연구개발 기획 및 전략수립 (관련 연구용역 포함)
	지식재산 교육
IP 시스템	지식재산 관련 시스템 구축 및 SW 개발 (DB 구축 포함), 지식재산 관련 시스템 운영 대행 및 유지보수
IP 유지관리	지식재산 출원, 등록, 유지 관련 관리 대행 (연차료 납부, 권리신탁, 기술료 관리 대행, 납부 서류 대행 등), 브랜드 보호 관리 대행 (상표, 서비스표 등 위반/침해 관련 모니터링 등)

<표 6> 지식재산서비스업의 분류(지식재산활동 실태조사 2012)

- 지식재산서비스활동은 지식재산서비스산업의 분류의 기초가 되는 활동으로 아직 국제적으로 통일된 분류기준이나 체계가 부재
- 지식재산서비스 활동은 경제 또는 산업 전체 다양한 부문에서 이루어지는 지식재산의 창출, 보호, 활용 및 유통·제공을 모두 포함

구분	주요 내용
지식재산 창출 지원	- 지식재산 개발이나 창출 지원
지식재산대리	- 지식재산권 출원, 등록, 등기, 재심, 무효, 이의신청 국내외 대리
지식재산관련 법률서비스	- 지식재산권 관련 소송대리 - 기업의 상장, M&A, 구조조정 및 재편, 청산, 투융자, 보험 등과 관련한 법률문제 처리
지식재산 정보서비스	- 지식재산권 정보 검색, 분석, 데이터 가공, 문헌 번역, DB 구축, SW개발, 시스템통합 등 정보서비스
지식재산 상용화	- 지식재산권 평가, 가치분석, 거래, 전파, 질권담보, 투융자, 보험, 운영, 위탁 등의 서비스
지식재산 컨설팅	- 지식재산권 전략, 지식재산권 정책, 지식재산권 경영(관리), 실무 운영 컨설팅
지식재산 연수	- 지식재산권 교육, 훈련, 연수
지식재산 판매·유통·제공	- 지식재산관련 판매, 유통 및 시설물 제공

<표 7> 지식재산서비스 활동의 분류(지식재산연구원 2012)

- 지식재산서비스산업이 지식집약산업의 성장과 전체 경제의 지속적인 혁신 및 성장을 위해 매우 중요하다는 인식에 정부는 2014년 지식재산서비스산업 특수분류 재정
 - 지식재산 창출, 보호, 활용과 유통·제공을 위한 서비스 활동에 따른 7개 대분류*, 지식재산 대리업 등 13개 중분류 및 17개 소분류로 구분한 지식재산서비스산업 분류체계(안) 마련
 - * ① 법률 대리업, ② 평가·임대 및 중개업, ③ 유통업, ④ 정보서비스업, ⑤ 컨설팅 및 홍보업 ⑥ 금융·보험업, ⑦ 창출지원 및 출판, 시설 운영업
- 그러나, 지식재산서비스산업의 체계적인 육성을 위한 통계기반 구축이라는 특수분류체계의 목적과는 달리 2014년 제정 후, 동 분류체계를 이용한 통계적 활동은 전무한 상태

지식재산서비스산업 특수분류 체계		
대분류 (7)	중분류 (13)	소분류 (15)
1. 지식재산 법률 대리업	11. 지식재산 출원·등록 및 분쟁· 소송 대리업	111. 지식재산 출원·등록 및 분쟁· 소송 대리업
	12. 지식재산 유지관리업	121. 지식재산 유지관리업
2. 지식재산 평가,임대 및 중개업	21. 지식재산 평가업	211. 지식재산 평가업
	22. 지식재산 임대 및 중개업	221. 지식재산 임대 및 중개업
3. 지식재산 유통업	31. 지식재산 유통업	311. 지식재산 유통업
4. 지식재산 정보 서비스업	41. 지식재산 번역 및 통역업	411. 지식재산 번역 및 통역업
	42. 지식재산 정보 조사·자료 처리, 데이터베이스 구축 및 정보서비스업	421. 지식재산 정보 조사·자료처 리, 데이터베이스 구축 및 정보 서비스업
	43. 지식재산 소프트웨어 개발 및 시스템통합 자문 및 구축 서비스업	431. 지식재산 소프트웨어 개발 및 공급업
432. 지식재산 컴퓨터 시스템 통합 자문 및 구축 서비스업		
5. 지식재산 컨설팅·교육 및 홍보업	51. 지식재산 컨설팅·교육 및 홍보업	511. 지식재산 컨설팅 및 교육업
		512. 지식재산 홍보업
6. 지식재산 금융보험업	61. 지식재산 금융·보험업	611. 지식재산 금융·보험업
7. 지식재산 창출 지 원 및 출판, 시설 운영업	71. 지식재산 출판 및 복제업	711. 지식재산 서적출판업
		712. 지식재산 음악 및 기타 오디오 오물 출판업
		713. 지식재산 기록매체 복제업
	72. 지식재산 창출 지원업	721. 지식재산 창출 지원업
	73. 지식재산 제공시설 운영업	731. 지식재산 제공시설 운영업

<표 8> 지식재산서비스산업 특수분류체계(통계청 2014)

□ 제도 및 기술적 문제점

- 지식재산서비스산업 분류체계는 일부 지식재산서비스산업을 대상으로 체계적인 분류 기반 구축에 크게 기여하였으나 지식재산과 지식재산서비스활동 범위 제한이라는 한계가 존재
 - 대부분 연구들이 특허청 소관 산업재산권만을 대상으로 하고 저작권과 신지식재산권에 해당하는 신품종보호권 등은 제외
 - 지식재산서비스 활동의 경우도 법률(소송)대리나 금융·보험 등 활동을 제외
- 통계청은 지식재산서비스업의 관리 필요성을 인식하여 2014년 12월 지식재산서비스 산업분류를 17번째 특수분류로 제정
- 그러나, 현 특수분류체계만으로 동 산업분야의 통계기반을 구축하고 관련 산업에 대한 체계적인 정보를 제공하기는 사실상 불가능

□ 추진과제

- (산업의 올바른 정의 및 효율적 분류체계의 정립) 지식재산서비스 산업을 “지식재산(지식재산권 포함)의 창출, 보호, 활용과 유통·제공 등을 지원하는 민간과 공공 부문의 서비스업”으로 정의
 - (지식재산의 범위) 산업재산권으로 범위를 제한하지 않음으로써 저작권 등 전체 지식재산권, 서비스 활동은 지식재산 창출·활용·보호 등 지식재산 가치사슬 또는 공급사슬과 이러한 활동의 기반이 되는 산업을 모두 포괄
 - (구체적인 범위) 지식재산 대리 및 관리서비스업, 법률 서비스업, 평가, 임대 및 중개·알선업, 정보서비스업, 상담·자문 및 홍보업, 금융·보험업, 교육·훈련 및 인력지원업, 창작지원 및 유통서비스업으로 확대

중분류		소분류		세분류		세세분류			
코드	명칭	코드	명칭	코드	명칭	코드	명칭		
73	기타 전문, 과학 및 기술 서비스업	731	수의업	7310	수의업				
		732	전문디자인업	7320	전문디자인업				
		733	사진 촬영 및 처리업	7330	사진 촬영 및 처리업				
		734	산업재산권 관련 서비스업	7340	산업재산권 관련 서비스업	73401	산업재산권 조사 및 분석업		
						73402	산업재산권 이전, 거래 및 임대업		
						73403	산업재산권 번역업		
						73404	산업재산권 컨설팅업		
						73405	산업재산권 데이터베이스, 시스템 구축 및 소프트웨어 서비스업		
						73406	변리사업		
		73407	기타 산업재산권 관련 서비스업						
739	그 외 기타 전문, 과학 및 기술 서비스업	7390	그 외 기타 전문, 과학 및 기술 서비스업						

<표 9> 표준산업분류내 지식재산서비스업 독자분류체계 소분류(안)

- (현행 특수분류체계의 개선) 현행 특수분류체계는 분류된 산업간 경계가 모호하고 현 지식재산서비스업의 주요 산업중 하나인 지식 재산 번역업 등이 누락되어 국내 관련 산업의 통계적 현황을 파악 하기 곤란한 바, 현 국내 지식재산서비스산업의 면밀한 분석을 통한 산업 분류 재정립이 필요 (별첨 1 참조)
- (지식재산서비스산업 정의서의 개선) 현행 특수분류 체계내 소분 류와 매칭되는 표준산업분류 범주가 매우 광범위하여 이를 통한 통계적 데이터의 추출이 불가능한 바, 산업정의를 보다 명확하게 확정하고 매칭되는 산업분류를 보다 세분화함으로써 관련 통계의 현실성 강화가 필요 (별첨 2 참조)
- (독자분류체계의 제정) 중장기적으로 지식재산서비스산업에 대한 표준산업분류는 독자분류체계를 제정하여 관련 산업분야 집중육 성을 위한 사회적 인프라 조성

3. 조세지원 범위 확대

□ 배경

- 지식재산서비스업에 대한 현황 파악 및 지원을 위한 법제도가 미비하며, 지식재산서비스 산업이 독립된 “산업”으로 인식되지 못하고 있는 바, 정부 지원의 대상 및 범위 특정이 곤란
- 조세특례제한법상 ‘무형재산권 임대업’, ‘연구개발지원업’등이 세제지원을 받고 있지만, 일부 기업으로 한정되어 적용 대상이 서비스업 전반으로 확대 필요

□ 국외 현황

- “Patent Box”는 적격 지식재산(IP)으로부터 발생하는 법인의 소득에 대해 법인세율을 인하시켜 주는 조세제도
 - 연구개발 세액공제는 혁신을 이끌어내는 활동 자체에 혜택을 제공하는 것임에 반해, Patent Box는 적격 R&D 프로젝트, 특허, 혹은 기타 지식재산으로부터 발생하는 소득에 세금경감을 제공함으로써 상업 활동의 촉진을 도모
 - 일본, 벨기에, 중국, 프랑스, 헝가리, 아일랜드, 룩셈부르크, 네덜란드, 스페인, 스위스, 영국과 같은 국가들에서 Patent Box 제도를 시행중

□ 국내 현황

- 조세특례제한법상 연구개발 관련 주요 조세지원제도

제도명	주요 내용
준비금의 손금산입 (조세특례제한법제9조)	2013년 말까지 연구개발 및 인력개발에 필요한 비용에 총당하기 위하여 연구·인력개발준비금을 적립한 경우에는 해당 연도 수입금액의 30% 범위에서 해당 연도 소득금액 계산 시 해당 금액을 손금에 산입
연구·인력개발비에 대한 세액공제 (조세특례제한법 제10조)	각 과세연도에 발생한 연구·인력 개발비가 직전 4년간 평균발생액을 초과하는 경우 초과금액의 40%(중소기업 50%) 또는 해당 과세연도 발생 비용에 대해 3~6%(중소기업 25%) 세액공제
신성장동력산업 및 원천기술에 대한 연구개발비 세액공제(조세특례제한법 제 10조)	2012년 말까지 신성장동력산업 및 원천기술에 대한 연구개발비 지출 시 해당 연구개발비의 20%(중소기업 30%) 세액공제
연구개발 관련 출연금	2012년 말까지 연구개발 등 목적으로 「기초연구진흥 및

제도명	주요 내용
등의 과세특례 (조세특례제한법 제10조의 2)	기술개발지원에 관한 법률」등에 따라 출연금 등의 자산을 받아 구분 경리하는 경우 해당 금액을 해당 과세연도 소득금액 계산 시 익금에 산입하지 않고 추후 연구개발비로 지출하거나 연구개발용 자산을 구입하는 때에 익금 산입할 수 있도록 허용
연구 및 인력개발을 위한 설비투자에 대한 세액공제 (조세특례제한법 제11조)	2012년 말까지 연구 및 인력개발을 위한 시설 또는 신기술의 기업화를 위한 시설에 투자하는 경우 해당 투자금액의 10%를 투자 완료 날이 속하는 과세연도의 소득세 또는 법인세에서 공제
기술취득금액에 대한 과세특례 (조세특례제한법 제12조)	2012년 말까지 중소기업이 취득하는 특허권, 실용신안권, 기술비법 또는 기술을 설정등록, 보유 및 연구·개발한 국인으로부터 특허권 등을 취득한 경우에는 취득금액의 100분의 7에 상당하는 금액을 해당 과세연도의 소득세 또는 법인세에서 공제하며, 해당 과세연도의 소득세 또는 법인세의 100분의 10을 한도로 함
연구개발특구에 입주하는 첨단기술기업 등에 대한 법인세 등의 감면(조세특례제한법 제12조의 2)	2012년 말까지「대덕연구개발특구등의 육성에 관한 특별법」에 따라 연구개발특구에 입주한 첨단기술기업 또는 연구기업으로서 해당 구역안의 사업장에서 감면대상사업을 영위하는 경우 해당 사업에서 발생한 소득에 대해서 3년간 100%, 이후 2년간 50% 세액감면

<표 10> 연구개발 관련 주요 조세지원제도

□ 제도 및 기술적 문제점

- 조세특례제한법 제7조에 의한 중소기업에 대한 특별세액감면 및 제 26조 제1항 및 시행령 제23조에서 규정하는 고용창출투자세액 공제 적용대상 업종에 무형재산권 임대업, 연구개발지원업 등을 추가 되었으나, 적용대상이 서비스업 전반으로 확대되지 못하는 실정
 - 법인세 또는 소득세의 계산시 산업재산권 창출비용(출원료, 심사청구료, 등록료 등)은 연구개발비에 포함되지 않아 손금 산입항목에 제외

관련 조항	조문 내용
조세특례제한법 제7조(중소기업에 대한 특별세액감면)	<p>조세특례제한법 제7조(중소기업에 대한 특별세액감면)</p> <p>① 중소기업 중 다음 제1호의 감면 업종을 경영하는 기업에 대해서는 2014년 12월 31일 이전에 끝나는 과세연도까지 해당 사업장에서 발생한 소득에 대한 소득세 또는 법인세에 제2호의 감면비율을 곱하여 계산한 세액상당액을 감면한다. 다만, 내국법인의 본점 또는 주사무소가 수도권에 있는 경우에는 모든 사업장이 수도권에 있는 것으로 보고 제2호에 따른 감면 비율을 적용한다.</p> <p>1. 감면 업종</p> <p>토. 무형재산권 임대업(「지식재산 기본법」 제3조 제1호에 따른 지식재산을 임대하는 경우로 한정한다)</p> <p>포. 「국가과학기술 경쟁력 강화를 위한 이공계지원 특별법」 제2조제4</p>

관련 조항	조문 내용
	호 나목에 따른 연구개발지원업
시행령 제23조(고용창출투자세액공제)	① 법 제26조제1항에서 "대통령령으로 정하는 투자"란 다음 각호의 어느 하나에 해당하는 사업을 영위하는 내국인이 기획재정부령으로 정하는 사업용자산(이하 이 조에서 "사업용자산"이라 한다)에 해당하는 시설을 새로이 취득하여 사업에 사용하기 위한 투자를 말한다. 40. 무형재산권 임대업(「지식재산 기본법」 제3조제1호에 따른 지식재산을 임대하는 경우로 한정한다) 41. 「국가과학기술 경쟁력 강화를 위한 이공계지원 특별법」 제2조제4호 나목에 따른 연구개발지원업

<표 11> 현 조세특례제한법 제7조

□ 추진과제

- 지식재산서비스업에 대한 ‘중소기업 특별세액감면’ 제도를 통해 지식재산서비스업의 경영안정지원을 꾀하기 위해 조세특례제한법 제7조에 의한 중소기업에 대한 특별세액감면 및 제26조 제1항 및 시행령 제 26조에서 규정하는 고용창출투자세액공제 적용대상 업종에 무형재산권임대업(지식재산기본법에 의한 지식재산에 한정) 등을 추가하여 시행하고 있으나,
 - 지식재산서비스 유형의 일부에 불과하므로 지식재산서비스업 전반으로 감면 적용대상을 확대하고, 이를 명시화하여 지식재산서비스 기업들이 실질적인 수혜를 받을 수 있도록 개선
- 지식재산권 성과 창출에 밀접한 관련이 있는 특허 출원, 보호 및 관리 등 IP 서비스(특허권의 신청·보호 등 법률 및 행정 업무를 포함, IP 컨설팅비, 특허정보조사비, 기술정보수집비, IP거래 중개 및 알선, 특허 분석서비스) 관련 비용에 대한 세제지원을 통해 기업의 혁신 창출 지원 추진

관련 조항	개정 전	개정 후
조세특례제한법 제7조(중소기업에 대한 특별세액감면)	조세특례제한법 제7조(중소기업에 대한 특별세액감면) 1. 감면 업종 토. 무형재산권 임대업(「지식재산 기본법」 제3조제1호에 따른 지식재산을 임대하는 경우로 한정한다)	1. 감면 업종 ... 토. 지식재산서비스업
시행령 제23조(고용창출투자세액공제)	40. 무형재산권 임대업(「지식재산 기본법」 제3조제1호에 따른 지식재산을 임대하는 경우로 한정한다)	40. 지식재산서비스업

<표 12> 조세특례제한법 제7조 개정안 예시

4. 지식재산서비스의 적정 대가 산정 기준 마련

□ 배경

- 낮은 서비스 비용은 충분한 시간과 노력의 투입을 저해하여 서비스 수준을 저하시키고 좋은 인력의 진입을 어렵게 하여 관련 산업 발전을 저해
 - 합리적 거래질서 부재 및 낮은 단가로 서비스 제공자 적정이윤 확보가 어려워 해당 기업의 성장을 저하
 - 서비스수준에 따른 단가차별화가 체계화되어 있지 않아, 수요자의 불신과 공급자의 도덕적 해이를 유발하여 시장질서를 혼란하게 하며, 시장확대를 저해
- ⇒ 지식재산서비스업 시장은 정보의 비대칭성, 재화의 차별성 등 완전시장 성립의 가정에 위배되는 특성을 가지므로 정부의 개입을 필요



<그림 1> 지식재산서비스업 적정대가 산정기준 마련의 필요성

□ 국외 현황

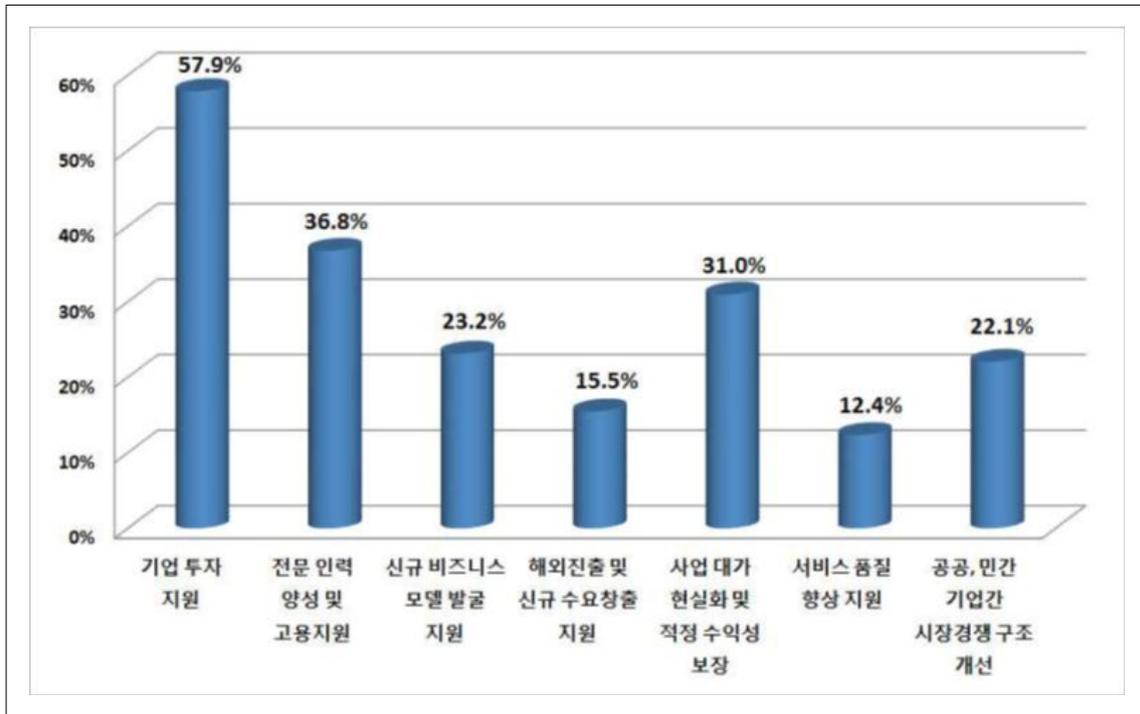
- 해외 선진 IP 서비스 기업의 경우 단일 서비스로 시작하여 연관성 높은 타 서비스와 결합하여 제공함으로써 부가가치를 제고
- 다양한 IP 서비스의 제공을 통해 IP 서비스 기업은 관련 사업으로 범위를 손쉽게 확장할 수 있고, 고객 기업은 여러 서비스에 대한 탐색 비용 절감 가능

구분	유형	업체 사례
IP번역	IP 번역 + 산업번역, 정보제공	Park IP Translations, 지적재산번역연구소
		RWS Group, 번역센터
IP 조사/분석	IP침해 분석 + 소송지원	Chipworks, Rembrandt IP Management, Semiconductor Insights, Niro, Haller & Niro
	IP solution 개발	Minesoft, PatentCafe, Patolis, Innovation Asset Group
	IP조사/분석 + 컨설팅	Questel, London IP, The Patent Board, Thomson Reuters
	IP solution 개발 + 컨설팅	KtMINE, IP checkups, IP Vision Anaqua, Perception Partners
IP 전략 컨설팅		TechInsights, PCT Capital, IPEG consultancy bv, IP 21, 3LPAdvisors, 1790 analytics
IP거래	IP 라이선스 중개 및 브로커	Fairfield Resource, TAEUS International Corporation, Think Fire, Collier IP management, IP Value Management, First Principals, Intellectual Property
	IP 경매	Ocean Tomo, IP Auctions
	온라인 마켓 및 혁신 포털	Yet2.com, Tynax, Techquisition, IP auction, Activelinks, Ninesigma, Innocentive, Innovation Exchange, Flintbox
	새로운 형태의 IP 거래	IPXI
IP사업화 지원		UTEK, Lambert&Lambert, Texelerate, BTG, Innovaro, 360ip, IP2BIZ, Acorn Technologies
IP 포트폴리오 구축	IP위탁관리 + 라이선싱	3M Innovative Properties, Sandvik intellectual property AB, Sisvel, General Patent Corporation International (GPCI)
	IP 매입 + 라이선싱	Acacia Research Corporation, NTP innovation, Round Rock Research, Intellectual Ventures
	IP 개발 + 라이선싱	Rambus, Qimonda Licensing, InterDigital, Qualcomm
	방어형 IP pool	RPX, AST, OIN
IP금융	IP 증권화	Royalty Pharma, Patent Finance Consulting
	IP 스피아웃	Ignite IP, New Venture Partners
	IP보유기업 투자 펀드	Ocean Tomo Capital, New Venture Partners, Altitude Capital Partners, Paul Capital Partners, Paradox capital partners
IP보험		AIG, Hiscox, IPISC, Kiln and The Hartford

<표 13> 해외의 지식재산 서비스업 사례

□ 국내 현황

- (경영환경 개선) 2012년 지식재산서비스업 조사자료에 의하면 소비자의 입장에서 국내 지식재산서비스의 품질향상이 해결해야할 문제점 중 높은 비중을 차지
 - 낮은 서비스 비용은 충분한 시간과 노력의 투입을 제한하여 결국, 서비스의 수준을 저하하는 결과를 초래



<그림 2> 지식재산서비스협회, “지식재산서비스산업의 국내외 현황 연구”, 2012

- (유사사례) 소프트웨어 사업대가 기준은 1988년 소프트웨어개발비 산정의 기준 근거를 마련한 이래, 25년 이상의 기간 동안 관련 연구들을 통해 기준이 변경되고 세분화 되어가는 상황
 - 데이터베이스 구축비의 경우, 소프트웨어사업 대가기준에 처음부터 포함되지는 않았으나, 한국데이터베이스진흥센터의 기초조사를 통해 데이터베이스 구축 대가 산정기준이 독립적 비목으로 등록

□ 제도 및 기술적 문제점

- 이질적인 서비스유형을 하나로 묶어 ‘지식재산서비스’로 아우르고자 하는 지식재산 서비스업에서도 사업대가 기준 단가의 획일성, 해당 사업의 개별 특성 반영의 어려움이라는 문제는 동일하게 발생
- 소프트웨어 사업대가 기준과 관련하여 개별 유형별 상세연구가 뒷받침되어 해당 사업 특성을 반영하려 했던 노력이 지식재산 서비스산업 분야에서도 반영될 필요성 존재

구분	내용
유형화	지식재산 서비스업 활동 특성 및 비용 항목의 구성에 따라 유사한 서비스별로 유형화
비목	개별 서비스별 비목 구조에 대한 조사/분석을 통한 비목 정의
인건비	인건비 산정 방식 판단
업무난이도	업무 난이도(서비스 수준)에 따른 구분(가중치 부여 등)

<표 14> 지식재산서비스업 적정대가 산정을 위한 고려 사항

□ 추진과제

- 지식재산 서비스사업에 대한 제값주기 환경을 지속적으로 정착시켜 산업의 경쟁력을 제고하기 위하여, 지식재산 서비스업 대가 기준을 마련하고 이를 공공부문 지식재산 서비스 용역사업 우선 적용 필요

유형 분류	비용 구성
IP 조사	<ul style="list-style-type: none"> - 직접경비: DB사용료(특허DB, 분쟁DB, 시장DB 등) 등 - 인건비: 조사 인력 등의 인건비 - 제경비: 인건비와 직접경비에 포함되지 않는 간접비를 의미하며, 프로젝트에 직접 참여하지 않는 인원의 급여는 임원, 서무, 경리직원 등의 급여를 포함. (직접경비+인건비)의 000%
IP 분석 및 컨설팅	<ul style="list-style-type: none"> - 직접경비: DB사용료(특허DB, 분쟁DB, 시장DB 등), Solution 사용료 (SMART3, FOCUST 등) 또는 내부 개발 solution 활용비용 등 - 인건비: 분석 및 컨설팅 인력 등의 인건비 - 제경비: 인건비와 직접경비에 포함되지 않는 간접비를 의미하며, 프로젝트에 직접 참여하지 않는 인원의 급여는 임원, 서무, 경리직원 등의 급여를 포함. (직접경비+인건비)의 000%
IP 번역업	<ul style="list-style-type: none"> - 직접경비: 번역기, 인쇄비 등 - 인건비: 번역인력, 검수인력 등의 인건비 - 제경비: 인건비와 직접경비에 포함되지 않는 간접비를 의미하며, 프로젝트에 직접 참여하지 않는 인원의 급여는 임원, 서무, 경리직원 등의 급여를 포함. (직접경비+인건비)의 000%

<표 15> 지식재산 유형별 비용 구성 예시

5. 정책-법제도간 연계 강화

□ 배경

- 세계 수준의 원천특허 획득 가능성을 높이기 위해서는 지식재산(IP) 선점이 가능한 유망기술 분야에 대한 집중투자와 특허전략을 반영한 신규사업의 사전기획이 필요
- R&D과제발굴단계에서 지재권 관점에서 특허분석을 통한 유망기술 정보를 발굴·제공하기 위한 인프라가 구축 필요

□ 국외 현황

- **(미국)** 연구개발과제의 기획/선정에 있어 특허정보 활용
 - 각 행정부처는 자신의 주관 하의 특정 산업에 대한 경쟁력분석 보고서를 작성 요구
 - 특허청 및 정부기관은 국가별, 기술별 동향 및 교분석보고서를 생산하여 과학기술정책 및 산업정책에 적극 활용하고 있으며, SBIR(Small Business Innovation Research)프로그램을 통해 연구개발 계획 시 특허정보 조사를 요구하고 있어, 연구계획서에 신규성 담보를 위해 선행기술(특허 및 비특허문헌)에 대한 조사 결과를 첨부 의무화
- **(유럽)** 중소기업 특허정보 활용을 위한 지원제도
 - 선행기술 신속조사(Quick Scan)제도사업 : 특허출원을 장려하기 위하여 개발하려는 기술에 관한 선행특허를 신속하게 조사하여 주는 제도
 - 제안서 작성비용보상(Explanatory Award)사업 : 자금지원을 받기 위하여 갖추어야 할 사항에 당해 기술의 신규성 확인(Novelty verification)의무
- **(일본)** 특허정보에 기초한 연구성과 최적확장 지원사업(A-STEP)을 통해 일본정부는 기초연구성과의 「검증→ 추가개발→ 응용·개발연구/실용화」 연계체계를 구축하였고, 문부과학성은 2009년 신기술사업화/과기정보유통 부분에 349억엔을 투자



<그림 3> 주요국 정부의 특허정보서비스 활용 사례

□ 국내 현황

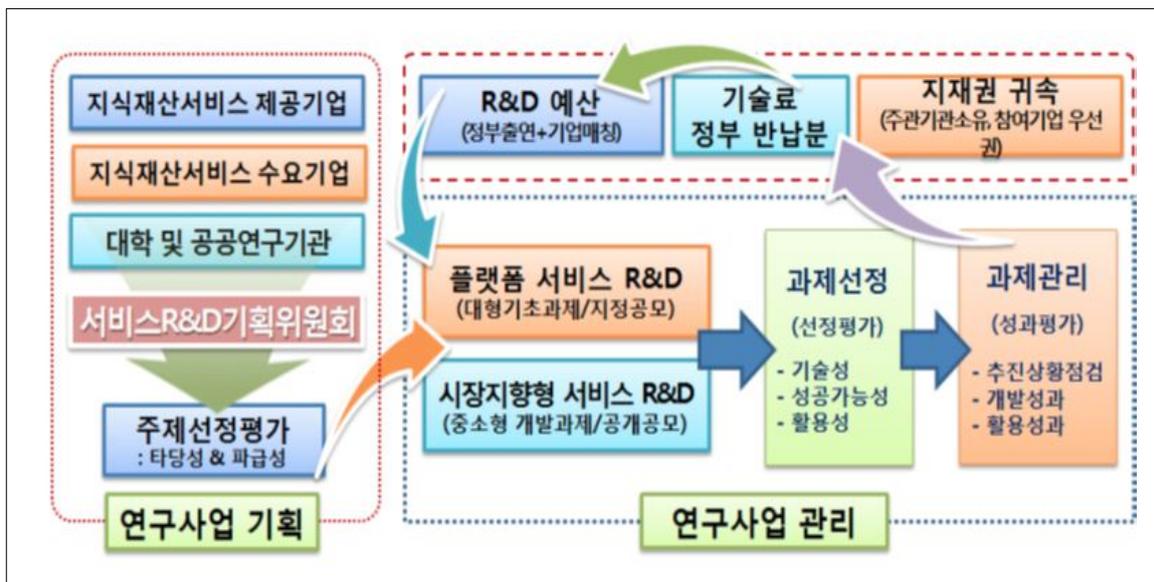
- 출연연의 경우, 연구개발규정에 특허정보조사가 의무화됨에 따라 지식재산서비스업체를 이용하는 비율이 상대적으로 높은 수준
- 그러나, 아직까지 정부 R&D사업 운영시, 지식재산권 관리 및 이에 대한 질적 평가가 사업 전주기에 걸쳐 이루어지지 않고 있는 실정
- 응용 및 개발단계 정부 R&D기획 시, 특허정보조사를 하여야 하나 이에 대한 벌칙 조항이 없을 뿐 아니라, 관계부처의 인식도 미흡

□ 제도 및 기술적 문제점

- 법제도적 인프라로서 국가연구개발사업 공동관리규정에서 국가 R&D사업과 관련한 특허정보조사에 관한 규정은 존재
 - 그러나, 국가 R&D과제개발 단계에서 특허정보의 활용을 강제하는 구체적인 기준과 내용에 대한 규정이 없어 특허동향 조사가 단지 수단에 그치는 실정
 - 특허조사의 범위도 불명확하며 특허동향조사의무의 부과범위도 한정적인 점등을 고려 할 때, 공동관리규정의 실효성 있는 개정 필요
- 「지식재산기본법」의 경우 연구 개발과 지식재산 창출을 연계 하도록 규정(법 제17조)하고 있으나 지식재산 사업화와 연구개발의 연계에 관한 규정은 부재

□ 추진과제

- IP관점의 산업동향(Mega trend)을 제시하여 부처 R&D 정책 수립에 활용
 - IP관점의 산업동향(Mega trend) 분석을 바탕으로 지경부 등 R&D 부처 및 산·학·연 관계자를 대상으로 유망 R&D 과제 발표회를 개최하는 등으로 부처 R&D 정책수립에 활용
- 특허관점의 유망기술을 선정하여 부처 R&D 기획과제로 반영
 - R&D 연구과제의 기획단계에서 특허조사·분석을 통해 R&D 중복 투자 방지 및 우수특허 창출이 가능하도록 R&D 방향 제시



<그림 4> 한국특허정보원, “특허정보서비스 산업 육성방안”, 2012

- 정부 R&D 중점투자방향 수립에 특허정보 연계
 - 매년 R&D 중점투자방향을 수립하여 차년도 정부의 R&D 예산을 편성하거나 조정, 배분하는 기본방향 및 각 부처의 R&D 예산을 요구하는 지침으로 활용
- 개별과제 R&D 발굴단계에서의 특허정보연계
 - IP 전략기술로드맵을 중기 R&D 투자방향 수립에 반영하여 기술분야별 및 주요 이슈별로 거시적인 투자방향을 결정



<그림 5> 정부 R&D 사업의 전주기적 지식재산 서비스 활용 및 적용

- 기술성 평가에 특허정보를 연계하여 신규 R&D 방향 조율
- 계속사업 타당성 재검증시 특허정보 활용
 - 부처 사업의 전반적인 실태조사를 통해 유사·중복 세부 판단기준 및 정비방안에 특허 정보를 활용
- IP기술체계를 활용한 정부 R&D의 수행 부처간 공동 기획 유도
 - 국가 R&D사업의 사전기획 단계부터 사업추진·관리·평가에 이르기까지 R&D 전주기에 걸쳐 부처 간 상시적 연계체제를 강화
- 기타, 정부의 대형사업 기획시 특허정보 활용, 민간 R&D 지원 및 연계, 공공 연구성과의 기술이전시 기술가치평가 제도화 등의 정책을 적극 전개



<그림 6> 일본 특허청의 경쟁국 IP 트렌드 분석보고서

2017년도 지식재산 정책이슈 발굴 최종보고서

- IP기반의 정부 R&D 과제선정의 효율성 제고 -

2017. 10.

창출전문위원회

목 차

I. 연구배경	1
II. 현황 및 문제점	2
III. 정책제언	10
III-1. 빅데이터를 활용한 산업기술 트렌드 조사 방법론 제시 ...	10
III-2. 재밍(Jamming) 방식을 활용한 새로운 R&D 기획 방법론 제안 ...	20
III-3. 정부 R&D 과제 선정단계에 적용을 위한 빅데이터 기반의 평가지원 시스템 구축운용 제안	26
III-4. 도전적인 목표를 갖는 중장기 과제의 연구단계별 유연하고 탄력적인 목표설정 방법론 제안	33
III-5. 문제해결을 위한 챌린지(Challenge) 방식 R&D 도입 제안 ...	36
IV. 참고문헌	40

연구배경

그동안의 국내 경제 및 산업의 고도성장을 견인했던 노동과 자본 등 요소 투입 (Input) 중심의 추격형 R&D 전략은 이제는 글로벌 경제위기, 신흥국의 부상 등으로 한계에 봉착하게 되었다. 우리나라는 최근 내수 침체, 저출산 및 산업구조 변화 등 저성장 위기에 직면한 가운데 주력산업을 잇는 신성장 산업의 창출 미흡으로 인하여 新 넷 크래커 현황이 점차 심화되는 추세에 놓이고 있다. 특히 기술경쟁력으로 추격하는 중국과 엔저 효과로 가격경쟁력을 회복한 일본이 우리나라를 압박하고 있다.

이러한 어려운 상황을 돌파하기 위해서는 기술혁신을 통한 국가적인 성장동력 창출이 시급하다고 할 수 있다. 최근에는 새로운 성장동력 창출을 위해 혁신적 기술과 아이디어 중심의 혁신경제로 패러다임을 전환하고 있으나, R&D 시스템은 추격형 산업경제 시대에 정체되어 있는 수준으로 평가받고 있다. R&D 연구현장에서는 선진국을 빨리 따라잡기 위해 양적 성장에 치중한 나머지 연구 성과의 질적 도약을 저해하고 창의성도 제고되지 못하는 문제점도 양산되어 온 것이 사실이다. 또한 다양한 개선방안에도 불구하고 정부와 민간간, 산학연간, 정부부처간 영역의 충돌 및 협업 부족으로 비효율이 발생하고 기술의 공급자 중심의 복잡한 과제 기획 및 선정-평가-관리 체계로 연구몰입보다 행정업무에 치중되는 문제점도 노출되어 왔다.

분명한 목표와 성공전략이 존재하는 기존의 추격형 R&D 시스템은 성공하기는 쉬우나 혁신을 일으키는 데는 한계상황인 것이다. 즉 국가 경제를 한단계 성장시킬 수 있는 신성장동력 창출을 위해 혁신적 기술과 아이디어 중심의 4차 산업혁명 패러다임으로 전환되고 있으나 국내 R&D 체제는 추격형 전략을 지속하고 있는 것이다. 정부는 R&D 전반적인 시스템 개선을 지속적으로 추진중이나 R&D 과제 성패의 핵심인 선정 단계의 전문화 및 과학화 등은 여전히 비효율성이 상존하고 있다.

따라서, First & Best 선도형 R&D 체제로 전환하기 위해서는 R&D 과제 선정 단계에 대한 집중적인 개선이 시급하다. 특히, IP의 핵심인 특허, 논문 등의 방대한 기술정보인 빅데이터를 조사·분석하고 전문가 평가 등의 한계와 문제점을 중점 개선할 수 있는 새로운 과제선정 방식에 대한 도입에 대한 고찰이 필요하다. 이를 통해 궁극적으로 우리 경제의 구조적 문제해결과 미래성장동력 확보를 위한 돌파구로서 선도형 체제로 R&D 혁신 가속화 추진이 필요한 것이다.

1. R&D 성공률

R&D 성공률만 놓고 본다면 우리나라 정부의 R&D 사업은 세계 최고의 수준이라 할 수 있다. 2011년에 발표된 산업통상자원부와 중소기업 통계에 따르면, 산업통상부가 지원했던 R&D 사업의 성공률은 97%에 달하고 중소기업청이 지원한 사업의 성공률도 93%에 이르고 있다.

그렇다면 R&D 성과의 사업화 비율은 어떻게 될까? 아쉽게도 정부가 지원한 R&D 사업의 성과가 사업화된 비율은 최저 28%에서 최고 37% 수준에 머물고 있으며, 미국(69%), 영국(71%) 및 일본(54%)에 비해 상대적으로 부족하다. 정부의 R&D 사업에서 도출된 특허가 민간부문의 기업으로 이전된 비율은 5.7%(2008~2012)이며, 이 중에서 실제로 수익을 창출한 사례는 23.6%에 그치고 있다는 것이다. 다시 말해서 정부의 R&D 사업에서 도출된 특허 중 실질적으로 경제적인 부가가치를 창출한 특허는 전체의 1.35%에 불과하다는 것이다. 이와 같은 현실 때문에 기업은 해외로부터 기술특허를 수입할 수밖에 없으며, 그 결과 기술무역수지는 지속적인 적자 상태에 놓일 수밖에 없을 것이다. 이상과 같은 사실은 우리나라 과학기술계가 어떠한 문제에 직면해 있는지를 잘 보여주는 하나의 지표가 될 수 있다.

R&D 프로젝트의 성공률이 90%가 넘는다는 사실을 뒤집어보면 우리의 연구자들이 성공하기 쉬운 프로젝트에 집중하고 있다는 추론으로 이어질 수 있다. 즉, 실패의 위험성이 높은 도전적 연구에 매달리지 않는다는 것이다. 그 배경에는 다양한 요인들이 있겠지만 3년에서 5년 단위의 중장기 R&D 사업의 기획 및 수행이 쉽지 않다는 것과 연도별로 이루어지는 정량적 평가(특허 및 논문 수 중심)가 주요한 원인이라는 데에는 커다란 이의가 없을 것이다. 다시 말해서 제도적으로 뒷받침되지 않는 성실실패 패러다임은 공허한 외침이며, 현재와 같은 시스템 하에서는 그 어떤 연구자도 실패의 위험을 감수한 채 창의적이고 도전적인 연구를 추진하기 어렵다는 것이다. 그리고 창의적이고 도전적인 R&D의 추진 없이는 기존의 '추격형'이 아닌 '선도형' 혁신 패러다임으로의 전환 역시 쉽지 않다. '선도형' 혁신에 기반한 R&D는 고위험·고수익(High-Risk & High-Return) 연구인 동시에 기존의 기술 패러다임을 변화시키는 와해성(Disruptive Technology) 기술개발을 뜻한다.

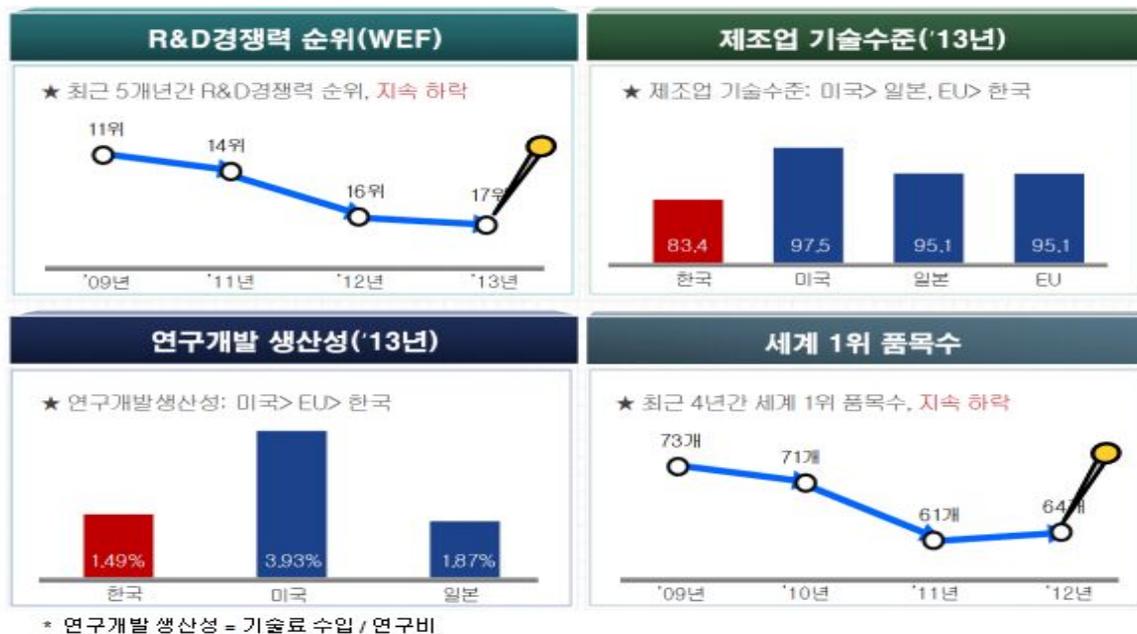
따라서 그 성공 가능성은 낮을 수밖에 없으며 실패를 전제하여 추진해야 한다. 그러나 성공할 경우에는 경제 및 사회적으로 커다란 파급효과를 얻을 수 있다. 예를 들면, 성공률이 5%에 불과하더라도 그 성공한 5%로부터 얻게 되는 이익이 나머지 95%의 비용을 넘어설 수 있다면, 그 연구는 추진할 가치가 있다는 것이다.

그러나 선도형 혁신에 기반한 도전적이고 모험적인 R&D 활동을 추진할 수 있는 구체적인 프로그램이나 조직의 구축은 논의 단계에 머물러 있고 아직까지 충분히 실현되고 있지 않다고 보아야 한다. 이와 같은 측면에서 볼 때, 미국 국방부의 R&D 프로그램 DARPA(Defense Advanced Research Projects Agency)를 벤치마킹하여 실패의 위험성을 감수하고 도전적이고 모험적인 연구를 추진할 수 있는 수행체제를 구축할 필요가 있다.

1957년 구소련이 Sputnik I호 인공위성을 우주공간에 성공적으로 발사한 충격적 사건에 대응하여 1958년 NASA와 더불어 창설된 DARPA는 독자적 조직운영과 미션을 기반으로 와해성 기술을 개발하고 새로운 비즈니스 기회의 창출을 이끌어 왔다. 다양한 레이더 시스템과 우주 탐사용 로봇, 스텔스 전투기 그리고 무인항공기 Global Hawk는 군사 분야에서 실용화에 성공한 사례이다. 또한 인터넷, 위성항법장치(GPS), 음성인식 기술 Siri(아이폰), 무인자동차 및 3D프린터 등도 DARPA 프로젝트를 통해 개발되고 상용화된 사례이다. 뿐만 아니라 의학분야에서도 의족 및 의수, 인공혈액, 원격제어 수술로봇 다빈치 등이 활용되고 있다.

2. 기술무역수지와 국가 R&D

최근 국내 R&D 투자 대비 실적은 2013년 R&D 양적 투자규모는 세계 6위, GDP 대비 1위이나 <그림1>에서 볼 수 있듯이 R&D 경쟁력 순위는 지속적으로 하락하고 있고 세계 1위 품목수 또한 지속적으로 하락하는 현상을 보여주고 있다.



* 자료 : OECD '한국 산업기술정책 리뷰(14.5월)

<그림 1> 국내 R&D 실적 성과 수준

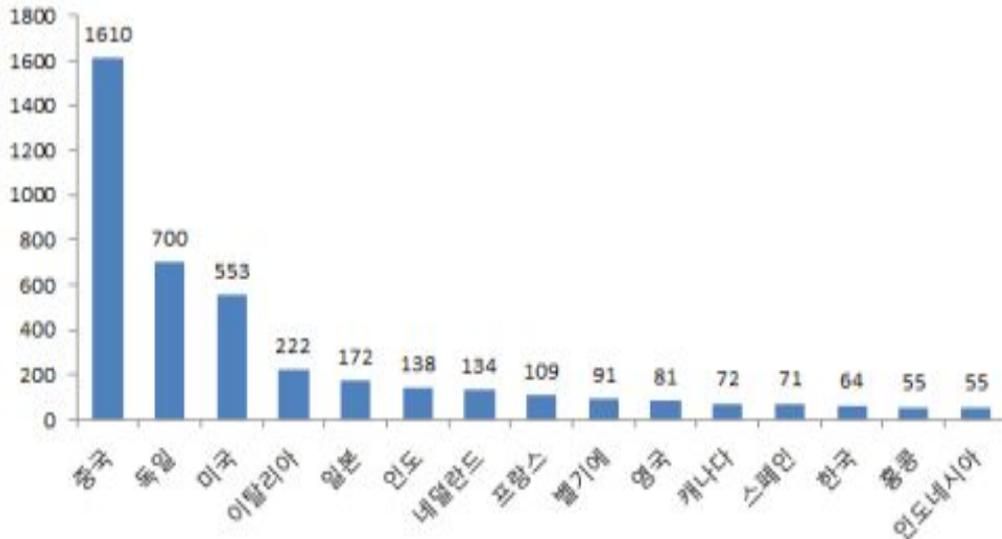
또한 2016년 6월에 발표한 「세계 수출 1위 품목으로 본 우리수출 경쟁력」은 <주요 국가별 세계 수출시장 점유율 1위 품목수 추이>에서 우리나라가 14위로 인도보다도 낮은 수준을 보여주었으며, 중국의 경우 3년 연속 세계 수출시장 점유율 1위 품목수에서 1위를 나타내고 있으며 품목도 계속 증가되고 있다.

<표 1> 주요 국가별 세계 수출시장 점유율 1위 품목수

(개)

국가명	2012년		2013년		2014년		품목수 증감 (b-a)
	순위	품목수	순위	품목수(a)	순위	품목수(b)	
중국	1	1,475	1	1,535	1	1,610	75
독일	2	701	2	733	2	700	-33
미국	3	590	3	554	3	553	-1
이탈리아	5	224	4	215	4	222	7
일본	4	230	5	183	5	172	-11
인도	6	141	7	132	6	138	6
네덜란드	7	135	6	134	7	134	0
프랑스	8	103	8	112	8	109	-3
한국	14	63	12	65	13	64	-1

자료 : UN Comtrade



<그림 2> 2014년 세계 수출시장 점유율 1위 품목보유 상위 15개국 현황

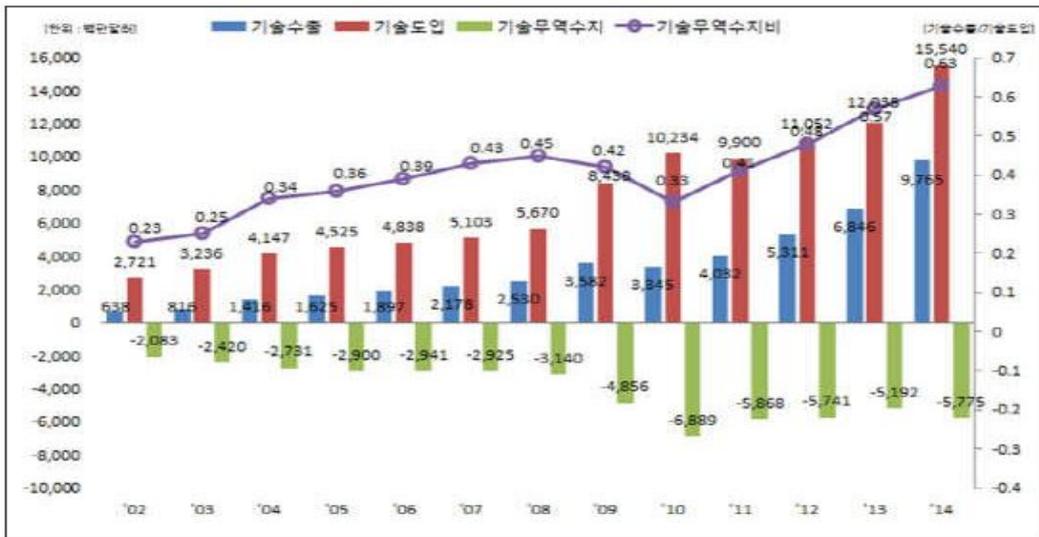
우리나라의 세계 수출시장 1위 품목은 대부분 화학제품, 철강, 비전자기계, 섬유 등과 같은 비 ICT 기술들이 대부분이고 전자기계 제품의 경우 2013년 6개(9.2%)로 나타났다.

과학기술정보통신부(당시 미래창조과학부)가 2016년 2월 발표한 '2014년도 기술무역 통계'에 따르면 발표한 2014년 기술무역규모가 2013년에 비해 34%나 증가했으나 기술 도입 또한 2013년보다 29.1% 늘어난 18조 7,956억원에 달하였다.

<표 2> 우리나라 세계 수출시장 점유율 1위 품목별 추이

품목	2010	2011	2012	2013	2014
화학제품	19(26.8)	15(24.6)	20(31.7)	21(32.3)	22(34.4)
철강	13(18.3)	13(21.3)	10(15.9)	11(16.9)	11(17.2)
비전자기계	6(8.5)	3(4.9)	5(7.9)	5(7.7)	7(10.9)
섬유제품	9(12.7)	8(13.1)	7(11.1)	8(12.3)	6(9.4)
전자기계	7(9.9)	6(9.8)	7(11.1)	6(9.2)	6(9.4)
가죽·고무·신발· 여행용품	4(5.6)	5(8.2)	4(6.3)	5(7.7)	5(7.8)
수송기계	4(5.6)	4(6.6)	3(4.8)	3(4.6)	4(6.3)
수산물	2(2.8)	2(3.3)	2(3.2)	1(1.5)	1(1.6)
광산물	3(4.2)	1(1.6)	2(3.2)	3(4.6)	1(1.6)
나무·펄프·종이·가구류	1(1.4)	1(1.6)	1(1.6)	1(1.5)	1(1.6)
농산물	0(0.0)	2(3.3)	2(3.2)	0(0.0)	0(0.0)
기타 제조품	3(4.2)	1(1.6)	0(0.0)	1(1.5)	0(0.0)
총계	71(100.0)	61(100.0)	63(100.0)	65(100.0)	64(100.0)

ICT 분야의 기술 수출은 2014년 3조 4,047억원으로 전년대비 약 4배 증가하였으나 대부분 게임개발 업체의 기술수출에 의존한 결과이며, 기술무역수지(수출액-도입액)은 약 6조 9,849억원 적자를 보였다. 이는 우리나라 대기업이 외국 특허를 활용해 첨단제품, 서비스를 제조, 수출하는 산업구조에 따라 기술로열티 지급이 증가하였기 때문으로 2014년 국내 기술도입 상위 5개 업체가 전체 기술도입액의 62%를 차지하는 것으로 집계되었다.



* 출처 : 미래창조과학부, '16.2월

<그림 3> 2012년~2014년 우리나라 기술무역 추이

그러나 <표 3>에서 볼 수 있듯이 특히 산업별 기술무역 현황에 따르면 대부분 모든 산업은 적자를 나타냈으나 “정보통신” 분야만이 기술무역수지에서 흑자를 기록하였다.

이는 우리나라의 기술경쟁력은 ICT 기술이 주도할 수 있는 가능성을 보여주는 것이나 흑자를 이끌 수 있었던 것은 컴퓨터 게임의 수출에 힘입은 것이기 때문에 ICT 분야에서 기술경쟁력을 선도할 수 있는 정책의 개발 또는 ICT 미래 유망 기술 선정이 중요한 것도 하나의 특징으로 볼 수 있다.

<표 3> 산업별 기술무역 현황 (2014년도)

(단위 : 백만 달러,%)

구분	기술수출			기술도입			기술무역규모		기술무역수지	
	금액	전년대비 증감률	구성비	금액	전년대비 증감률	구성비	금액	구성비	금액	수지비
전기전자	4,095	27.9	41.9	8,463	16.4	54.5	12,558	49.6	-4,369	0.48
정보통신	2,815	275.4	28.8	2,141	84.9	13.8	4,956	19.6	673	1.31
기 계	1,499	-25.2	15.3	2,034	39.3	13.1	3,533	14.0	-536	0.74
화 학	322	-43.7	3.3	727	18.0	4.7	1,049	4.1	-405	0.44
성 유	251	2569.8	2.6	380	48.9	2.4	631	2.5	-129	0.66
농림수산	183	2533.0	1.9	312	98.3	2.0	496	2.0	-129	0.59
건 설	46	-39.4	0.5	257	-30.2	1.7	303	1.2	-210	0.18
소 재	21	-78.1	0.2	346	559.4	2.2	367	1.5	-325	0.06
기 타	533	309.5	5.5	879	26.0	5.7	1,412	5.6	-346	0.61
전 체	9,765	42.6	100.0	15,540	29.1	100.0	25,305	100.0	-5,775	0.63

3. R&D 관리체계

R&D 과제평가는 <그림 4>와 같이 선정평가, 중간평가, 결과평가, 추적평가 등으로 구성된다. 선정평가를 통해 연구의 계획(Plan), 중간평가를 통해 연구의 진행(Progress), 결과평가를 통해 연구의 실적(Output & Outcome)을 평가하고, 추적평가를 통해 실용화(Application) 및 소멸(Extinction) 등 과정에 대해 점검하고 확인하는 일련의 절차 및 행위를 의미한다.



* 자료 : 교육과학기술부(2009) 참조

<그림 4> R&D 과제평가 흐름도

특히, R&D 과제의 선정평가는 과제기획이후 <그림 5>와 같이 사업공고를 통해 사업

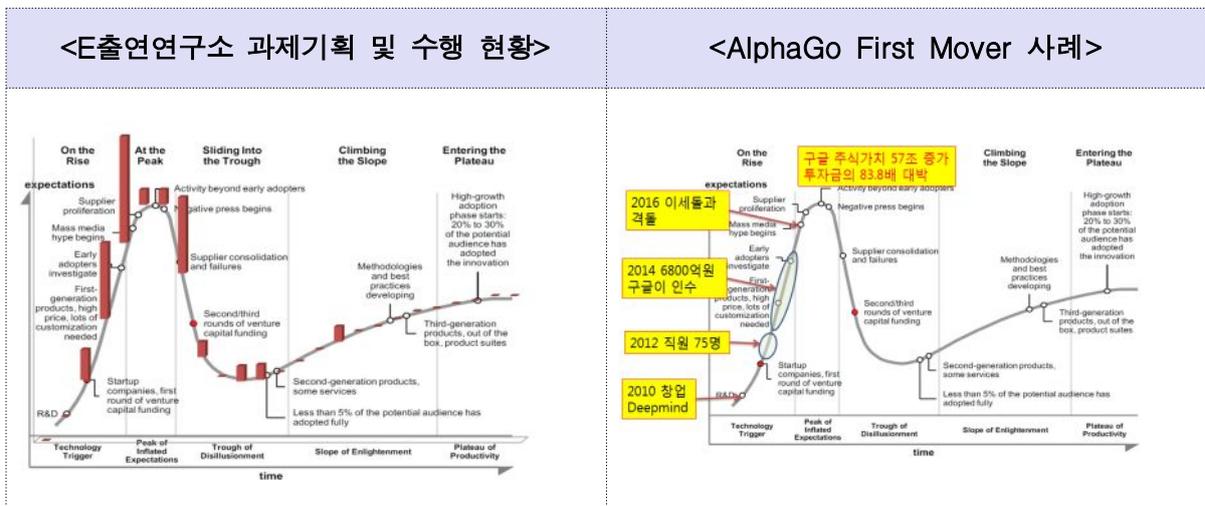
계획서를 접수하여 연구수행 선정 및 탈락 여부를 결정하는 가장 중요한 단계에 위치하고 있다.



* 자료 : IITP(2017) 참조

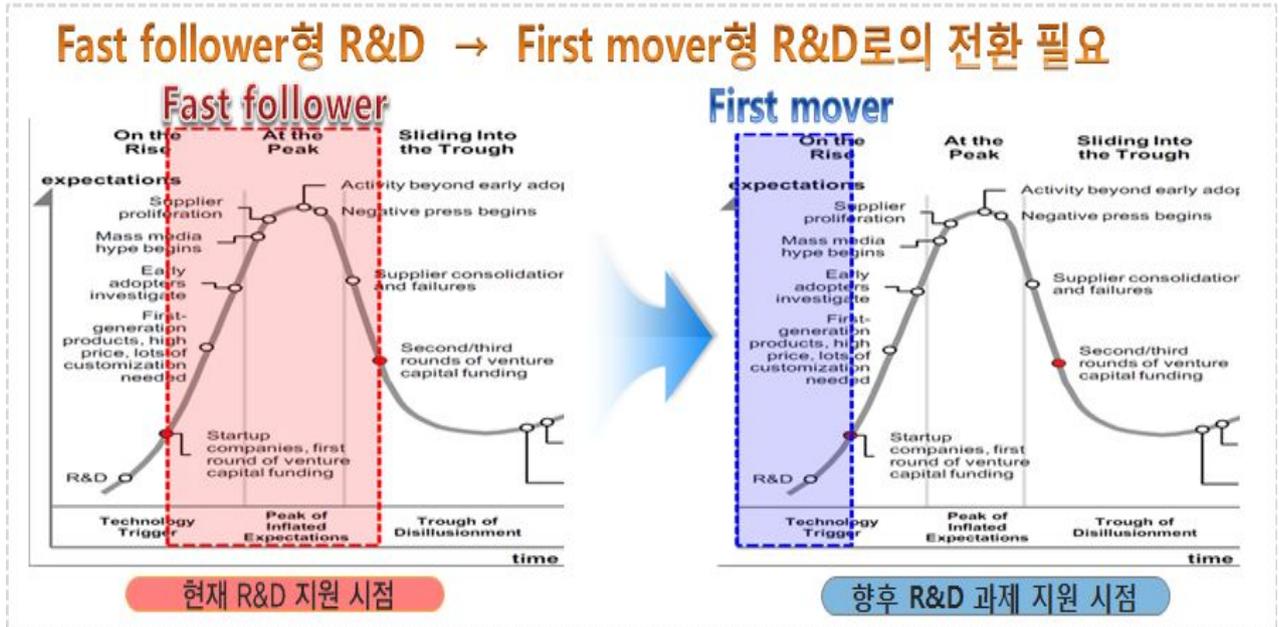
<그림 5> 과제기획-수행관리-성과확산 절차도

현재 국내 정부 R&D 과제의 선정 평가 단계의 주요 문제점을 노출하고 있다. 과제기획 단계부터 과제 선정까지 유행을 타는 R&D 과제 발굴로는 선진국에 비해 과제 선정 및 지원 시기 지연 등으로 추격형 R&D 및 사업화 실패 문제로는 글로벌 시장 진출 및 창출이 어렵게 된다.



<그림 6> 출연연구소 과제기획 및 수행현황과 First-Mover의 혁신 사례

과제기획 및 선정평가 등 과제선정 단계부터 우선적으로 글로벌 시장을 선도할 First Mover형 R&D 추진이 절대적으로 필요한데 이는 기술이 발현하기 이전이나 막 발현하는 시점에 한발 앞서서 본격적인 R&D를 추진해야 승산이 높다는 것이다.



<그림 7> First mover R&D 전환 기본개념도

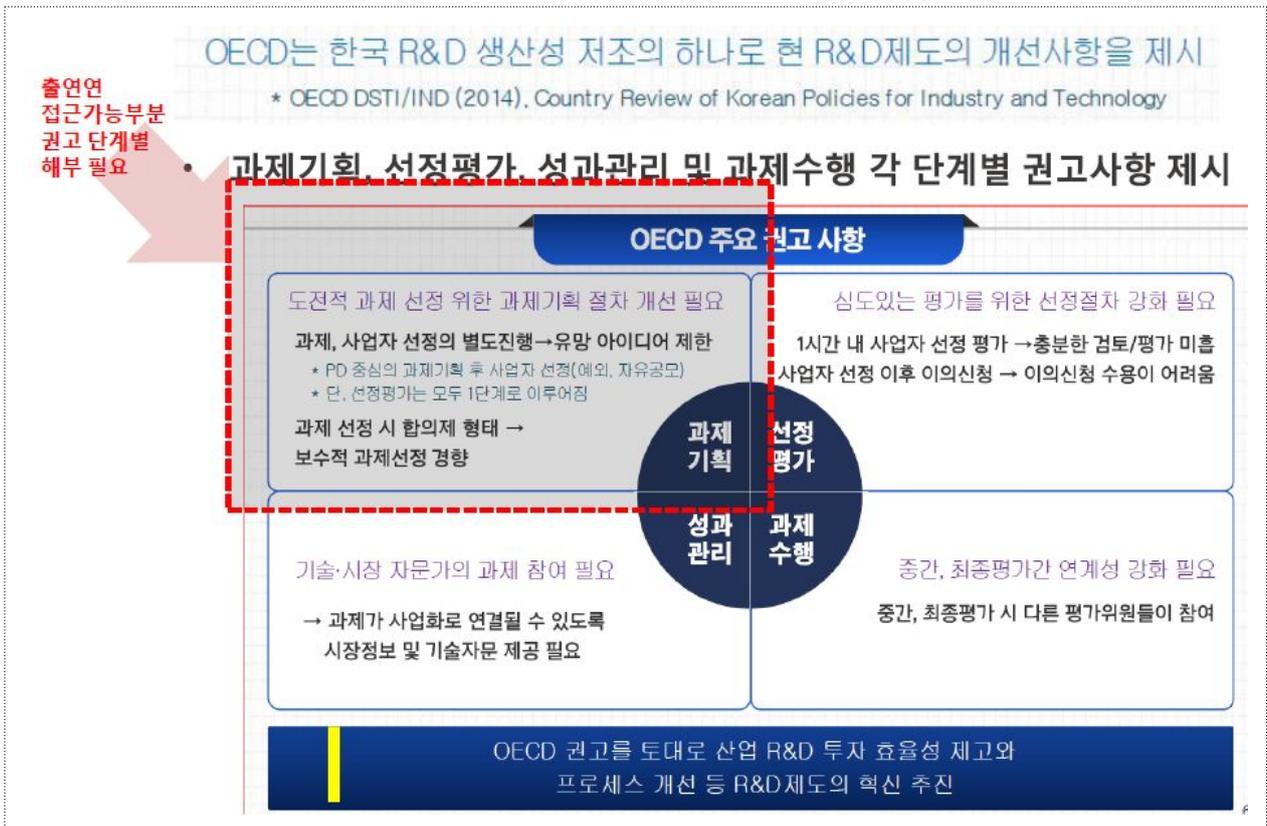
국내 R&D 선정 평가체계상에서도 정량 평가는 물론, 전문가들의 정성 평가도 내실 있게 추진되지 못하고 있으며, 전문성 높은 평가위원의 풀(Pool) 구성, 공정하고 객관적인 선정 절차 등이 지속적으로 문제점으로 지적되어 오고 있으나, 근본적인 해결책을 마련하지 못하고 있는 실정이다. 평가위원회 구성시 상피제 및 신생 기술분야에 대한 국내 전문 인력 부족 및 활용가능한 수준의 국내 전문가만 참여 등으로 평가위원의 전문성 확보에 어려움이 많아, 앞으로 대규모 R&D 지원과제의 경우만이라도 IP 심층 분석 및 해외 석학 등 글로벌 전문가를 선정단계에 활용할 수 있는 체계 및 관련 예산의 획기적 증액이 필요하나 연구관리 현장에서는 적용하기 어려운 상황이다.

R&D 사업 및 과제의 지원규모, 산학연 연구수행 주체 등에 따른 선정평가 방식의 차별성 문제가 발생하고 있으며 평가위원의 도덕적 해이 등에 따른 공정성과 객관성 확보의 문제 역시 연구관리 현장에서 큰 이슈라고 할 수 있다. 또한 대부분의 국가 R&D 사업에서 선정단계에서 전문가의 직관에 의존하는 선정평가 방식으로 운영되고 있으며, 특허 및 논문 등 축적된 기술정보의 충분한 지원이 매우 미흡한 수준이라고 평가할 수 있다.



<그림 8> K-Pop Star 프로그램의 평가 및 육성체계 개념

<그림 9>와 같이 OECD에서 제안하고 권고한 바와 같이 R&D 과제 성공과 실패의 핵심인 과제발굴부터 선정평가까지의 선정단계에 대한 효율성 제고를 통해 R&D 성과 제고 필요하다. 과제기획은 과제 연구목표 및 내용의 선정 단계, ▲선정평가는 과제 수행기관의 선정 단계로써 연구주제와 수행기관 선정이 R&D 전주기상 가장 중요하다. 특히 R&D과제의 진정한 성공인 ‘사업화’에 대한 선정단계의 혁신 방안 마련 및 추진이 무엇보다도 중요하다고 할 수 있다.

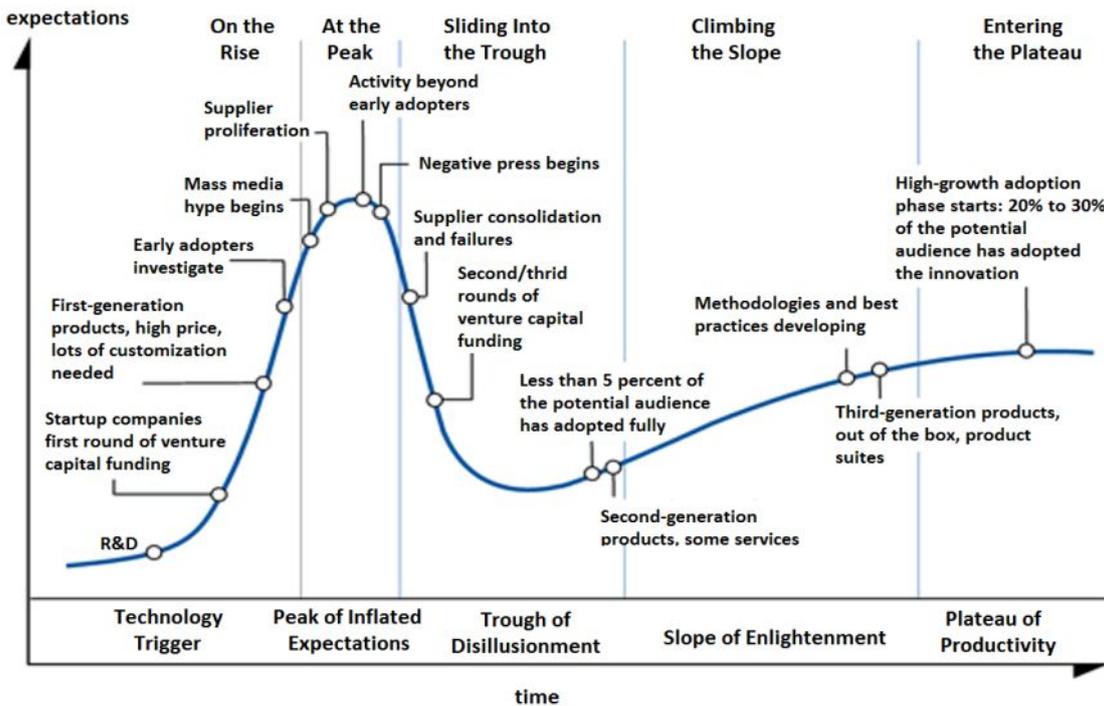


<그림 9> OECD의 국내 R&D 체계에 대한 권고 의견

1. [사전기획] 빅데이터를 활용한 산업기술 트렌드 조사 방법론 구축

기술의 패러다임은 사회-문화-환경-지역 등에 기반한 인간의 호응과 반응에 따라 발생하고 긍정적 호응과 반응의 급증은 패러다임 전성기를 야기하며 시간이 지남에 따라 열광했던 반응이 서서히 줄어들고 부정적 이슈, 식상함이나 새로운 이슈 등의 발생에 따라 패러다임 쇠퇴기가 나타나는 형태로 주기를 갖게 되는데, 이 때 새로운 기술이나 서비스-제품등의 발현 또는 융합 확산을 통해 새로운 패러다임이 발생할 수 있다.

Gartner(Gartner)는 매해마다 Hype-cycle 상 유망 산업 기술분야를 발표하고 있는데, Hype-cycle은 기술생명주기와 유사하게 <그림5>와 같이 기술의 발현에서 기술의 확산까지의 주기로 구분되며, 각 기술은 Hype-cycle 위에 위치하여 다양한 의미를 내포하고 있다.



* 출처 : Gartner 홈페이지(<http://www.gartner.com>)

<그림 10> Gartner Hype-cycle

Hype-cycle은 위치에 따라 초기 R&D부터 잠재적 고객의 20% ~ 30%가 혁신적으로 채택하는 스타트업 고성장 단계까지 나누어지며, Peak 때는 위의 패러다임과 비슷하게 패러다임 전성기로, Hype 곡선의 Negative press begins 이후는 패러다임 쇠퇴기와 같이 유사한 패턴을 나타낸다.

최근 기술의 발달과 신속한 제품 및 서비스화로 인해 발현-소비-쇠퇴되는 기술의 생명주기는 점차 짧아지고 있으며, 해당 기술은 더 나은 다른 기술로 대체되고 있는 상황이다. 이에따라, R&D의 성공여부는 기술생명주기에 비추어 볼 때 R&D의 발현이 시장의 니즈(Needs)를 얼마나 신속하게 파악하고 개시되는가에 달려있다고 해도 과언이 아니다.

특히, 막대한 예산이 투입되는 국가 R&D는 R&D의 성공여부보다 해당 산업에 어느 정도 파급력을 촉발시키느냐가 더욱 중요하며, 어떤 기술분야가 유망하게 될 것인지를 사전기획을 통해 예측·발굴하고 최단시간 내에 지원하는 것을 목표로 추진되어야 한다.

한편, 우리나라 국가 R&D의 사전기획은 국가 R&D사업의 관리 등에 관한 규정에 따라 과제기획 시 국내·외 특허 및 기술동향, 경제적 타당성에 대한 사전분석을 의무적으로 실시하도록 하고 있다.

◇ (참고) 국가 R&D사업의 관리 등에 관한 규정 제4조(사전조사 및 기획연구)

- ① 중앙행정기관의 장은 국가 R&D사업을 추진하려는 경우에는 그 사업의 기술적·경제적 타당성 등에 대한 사전조사 또는 기획연구를 수행하여야 한다.
- ② 중앙행정기관의 장은 제1항에 따른 사전조사 또는 기획연구를 하는 경우 국내외 특허동향, 기술 동향, 표준화 동향 및 표준특허 동향(표준화 동향 및 표준특허 동향은 R&D 성과와 표준화 및 표준특허를 연계할 필요가 있는 경우만 해당한다)을 조사하여야 한다.

이에따라 대부분의 국가 R&D사업의 신규과제 기획은 경제성 분석과 특허동향 분석을 토대로 국가예산의 중복투자를 방지하고, 기술개발 결과가 충분한 시장 파급력을 갖고 표준 및 IPR 확보와 직결되도록 추진하고 있다.

그간 추진했던 사전기획을 위한 분석내용은 본기획과의 연계가 떨어지고, 특허공개 시점에 따라 2년전 기술에 대한 내용으로만 분석되어 시장환경이 급변하는 산업분야의 경우 최신 기술의 트렌드가 충분히 신규과제 기획에 반영되지 못하는 문제가 있어 이를 보완하기 위해, 특허동향조사와 함께 논문정보를 이용하여 빠르게 변화되는 산업현장의 상황을 신규과제 기획에 담으려는 노력이 많이 추진되어 왔다.

산업에 큰 파급력을 지니는 논문을 찾는 방법론은 그간 다양하게 제시되어 왔는데, 그중 가장 많이 사용되는 분석방법은 키워드를 이용한 분석방법이다. 가장 전통적이고

그만큼 대중화도 많이 되어 있는 방법이며, 연도 별 추이분석을 통해 논문이나 특허의 키워드 증가로 인해 산업계에서 현재 부상중인 기술을 찾아내는 데에 최적화된 방법이다. 그러나, 이 방법은 의미있는 연구의 시작 시점을 알아내기가 어려우며 가장 많이 사용되고 있지만 여전히 성과를 내지 못하고 있는 방법이다.

다음은 전문가 델파이 분석기법으로 분석 대상의 분야 전문가를 섭외한 뒤, 설문을 통해 조사를 추진하는 방법으로, R&D 기획에 많이 쓰이는 방법이다. 이 분석방법은 분석대상의 전문가의 직관에 의존하므로, 전문가의 수준이 고르지 않을 경우 정확한 결과가 도출되기 어렵거나 왜곡될 가능성을 내재하고 있어, 이를 보완하기 위한 정량적인 분석결과가 요구된다.

최근에는 이를 보완하기 위해 특허 및 논문 정보에 대해 빅데이터 등 데이터 기반으로 미래유망기술을 선제적으로 감지할 수 있도록 산업 트렌드 조사의 고도화를 추진하려는 노력이 활발하게 진행 중이다.

한편, Gartner에서는 1994년 이후 매년 세계시장에서 중요하다고 연구분석된 Gartner 미래기술을 발표하고 있고 각 미래기술들이 합쳐진 기술 트렌드나 서비스 형태의 Gartner 하이프사이클 기술을 발표하고 있으며, 이렇게 축적된 미래기술들의 평가 능력은 많은 국가에서 높은 신뢰를 받고 있다.

<표 4> Gartner 미래기술의 주요 특징

연번	중요 요소	특징 및 내포 의미
1	기술명	기술에 대한 이름
2	하이프 포지셔닝	하이프곡선에 출력되는 기술의 변화 수준
3	설명	기술의 특징에 대한 설명
4	기술 성숙도	기술이 어느정도 개발이되고 투자가 되고 있는지를 알려주는 중요 지표
5	대중 인지도	기술이 대중에게 어느정도 알려졌는지의 수준
6	하이프곡선 유지 기간	기술 시장에 알려지고 진입하는데 어느 정도 기간이 요구되는지
7	연관 벤더	해당 기술을 대표하는 벤더(기술 개발 기업)
8	연관 하이프사이클 기술	기술이 활용(연관)되는 하이프사이클 기술명
9	수익율	기술이 어느정도 안정적인지 판단하는 기준
10	연속성	기술이 지속적으로 하이프기술에 포함되어 있는지

본 방법은 2010년부터 2015년까지(일부 기술의 경우 2016년도 포함) Gartner에서 발표한 미래기술 10,000여개와 하이프사이클 기술 약300여개를 다면-심층-통합 체계를 설계하여 이를 기반으로 원천기술로의 가치가 높은 기술을 감지하는 방법을 제안한다. 특히 Gartner에서 발표하는 미래기술 각각은 다음과 같이 중요한 특징을 내포한 요소들로 구성되어 있으며, 이같은 특징은 효과적인 R&D 발굴을 지원할 수 있는 체계라 할 수 있다.

대부분 기술들은 기술적-환경적 영향을 많이 받게되며, 국가별 사회-문화-정책에 따라 환경받거나 사라질 수 있다. 예를 들어 구글의 “구글 글라스”의 경우 혁신적 기술들이 융합된 제품이였음에도 사회-문화적 거부감으로 인해 해당 제품의 개발을 포기하게 되었으며, 이같은 경우는 많은 기술개발 사례에서 보고되고 있다.

따라서 전문가들이 미래기술 선정했다고 하더라도 사회-문화적 특성을 반영하지 않는다면 선정된 기술이 시장에서 발전하고 살아남는 것은 어려운 현실이다. 따라서 본 제안 방법은 기술적 특성 뿐만 아니라 기술이 소요되는 사회-문화-환경적 특성까지 반영할 수 있는 방법을 구성할 필요가 있다.

미래 원천기술을 선정하는데는 많은 연구에서 여러 요소들을 연구하고 있으나 지능과 정보가 많은 분야에 기반이 되는 4차 산업혁명을 주도하고 지속적 먹거리와 트렌드를 창출할 수 있는 요소로는 기술의 혁신성, 기술개발 목적과의 타당성, 다른 기술이나 제품으로의 파급성 그리고 다양한 분야에 활용할 수 있는 다양성, 지속적으로 먹거리를 창출할 수 있는 지속성과 다른 기술 또는 제품들과의 융합을 지원할 수 있는 개방성이 필수라 할 수 있다.

<표 5>는 본 정책연구에서 고려한 주요 요소들에 대한 개념과 필요성 및 반영 방법이다.

<표 5> R&D 발굴-선정 등을 위한 반영 요인

연번	반영 요인	가중치	특징 및 내포 의미	제안 방법
1	기술혁신성	40%	<ul style="list-style-type: none"> - 문제를 해결하기 위해 제안한 방법이 얼마나 새로운가? - 기존 기술과 얼마나 차별화되는가? 	<ul style="list-style-type: none"> - 논문 또는 특허에서 제안하는 연구 필요성 대 제안하는 방법 추출 - 제안 방법의 년도
2	목적당위성	20%	<ul style="list-style-type: none"> - 기술이 필요성과 배경이 명확한가? - 발굴 기술이 현재 문제와의 연 	<ul style="list-style-type: none"> - 논문 또는 특허에서 제시하는 필요성과 배경 분석

			관성이 얼마나 되는가?	
3	기술파급성	40%	<ul style="list-style-type: none"> - 해당 기술이 다른 기술의 개발에 얼마나 많은 영향을 줄 수 있는가? - 해당 기술의 완성이 다른 제품-서비스 등에 얼마나 많은 영향을 줄 수 있는가? - 해당 기술이 사용자들의 긍정적 반응을 얼마나 일으킬 수 있는가? 	<ul style="list-style-type: none"> - 논문이나 특허에서 제시한 키워드 추출 - 해당 키워드들이 다른 논문이나 특허에 얼마나 많이 피인용되는지
4	활용다양성	30%	<ul style="list-style-type: none"> - 기술이 다른 기술과 얼마나 많이 접목될 수 있는가? - 기술이 다른 제품-서비스-기술 등에 얼마나 많이 활용될 수 있는가? 	<ul style="list-style-type: none"> - 연구문헌의 기술 키워드가 다른 분야에 년도별로 얼마나 많이 제시되는지
5	기술지속성	40%	<ul style="list-style-type: none"> - 기술이 얼마나 오랫동안 다른 기술이나 서비스, 제품 등에 적용될 수 있는가? - 기술이 얼마나 오랫동안 사용될 수 있는가? 	<ul style="list-style-type: none"> - 연구문헌 또는 특허에서 해당 기술의 출현 시기와 연속 기간 - 뉴스 등의 언급 건수
6	기술개방성	30%	<ul style="list-style-type: none"> - 기술이 얼마나 많이 알려졌는가? - 기술에 대한 특허나 연구 문헌이 얼마나 많이 나오는가? 	<ul style="list-style-type: none"> - 연구문헌 또는 특허의 출현량

상기 표에 기술한 요인들과 하이퍼기술에 내포한 특징을 합성하여 <표 6>과 같은 프레임틀을 제안한다. 아래 프레임틀은 특정 미래기술을 선정할 때 고려할 수 있는 주요 특징으로 매트릭 형태로 미래기술의 값을 평가하게 된다.

<표 6> Gartner 기술 요소 대 반영요인 매트릭스

반영요인		1	2	3	4	5	6
		기술 혁신성 (20%)	목적 당위성 (20%)	기술 파급성 (10%)	활용 타당성 (15%)	기술 지속성 (20%)	기술 개방성 (15%)
1	하이프 포지셔닝	0.5					
2	기술 성숙도	0.2				0.4	0.4
3	대중 인지도	0.1		0.2			0.4
4	하이프곡선 유지 기간	0.2				0.3	
5	연관 벤더		0.4		0.5		
6	연관 하이프사이기술		0.2	0.6	0.5		0.3
7	수익율		0.4				
8	연속성			0.2		0.3	
계		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Gartner 미래기술은 해마다 약 2,000여개를 발표한다. 인터넷에서 접하는 Gartner 미래기술은 기술들이 그룹화되고 트렌드화 될 때 대표기술과 트렌드에 따라 그룹기술을 발표하고 그룹기술을 구성하는 요소기술들을 30~40여개씩 합쳐서 발표하는 것이다. <표 6>은 <표 4>의 Gartner 미래기술 요소들의 특징들을 정량화 시킨 테이블이다. 해당 테이블의 값들은 Gartner 미래기술에 설명된 내용을 바탕으로 계산되어 <표33>의 테이블에 의해 처리될 수 있다.

<표 7> Gartner 기술 요소 대 반영요인 매트릭스

연번	중요 요소	개수	Gartner 기술 별 표현	변환 값
1	하이프 포지셔닝	60	Technology Trigger	1.000
			Post-trigger 5%	0.990
			Post-trigger 10%	0.979
			~~~~~	~~~~~
			Trigger/Peak Midpoint	0.897
			Pre-peak 45%	0.887
			Pre-peak 40%	0.876
			Pre-peak 35%	0.866
			~~~~~	~~~~~
			Peak	0.789
Post-peak 5%	0.784			

			Post-peak 10%	0.773
			~~~~~	~~~~~
			Post-peak 45%	0.701
			Peak/Trough Midpoint	0.696
			Pre-trough 45%	0.680
			Pre-trough 40%	0.670
			~~~~~	~~~~~
			Trough	0.598
			Post-trough 5%	0.567
			~~~~~	~~~~~
			Post-trough 9%	0.314
			Trough/Plateau Midpoint	0.284
			Pre-plateau 45%	0.253
			Pre-plateau 40%	0.222
			~~~~~	~~~~~
			Pre-plateau 15%	0.062
			Pre-plateau 10%	0.031
			Pre-plateau 5%	0.000
2	기술 성숙도	8	Embryonic	1.0
			Emerging	0.875
			Adolescent	0.75
			Early mainstream	0.625
			Mature mainstream	0.5
			Legacy	0.375
			Obsolete	0.25
			Off the Hype Cycle	0.125
5	대중 인지도	5	Less than 1% of target audience	1.0
			1% to 5% of target audience	0.8
			5% to 20% of target audience	0.6
			20% to 50% of target audience	0.4
			More than 50% of target audience	0.2
6	하이프곡선 유지 기간		Less than two years	0.333
			Two to five years	0.667
			Five to 10 years	0.8333
			More than 10 years	1
			Obsolete before Plateau	0.167
			Off the Hype Cycle	0
7	연관 벤더		(1-벤더개수)/1	0~1로 정규화
8	연관 하이프사이클 기술		(1-연관하이프사이클 기술개수) / 1	0~1로 정규화
9	수익율		Transformational	0.25
			Low	0.5
			Moderate	0.75
			High	1
10	연속성		(1-Gartner기술 출현회수) / 1	0~1로 정규화

다음은 전세계적으로 광풍을 일고있는 비트코인과 가장 깊은 기술인 Block Chain과 Programmable Economy“를 중심으로 구성되는 Gartner 기술의 평가 결과이다.

<표 8> Gartner 기술평가 결과(블록체인을 중심으로)

기술명: Block Chain & Programmable Economy	포지셔닝	기술 성숙도	대중 인지도	하이프 유지기간	수익률	연속성	연관 벤더수	연관하이프 기술개수
Bandwidth/Airtime as Currency (평균 : 0.47)	0.63	0.63	0.4	0.67	0.5	0.17	1	7
Behavioral Economics (평균 : 0.47)	0.62	0.63	0.4	0.67	0.25	0.17	2	3
Biochips (평균 : 0.61)	0.76	0.88	1	0.83	0.5	0.17	3	9
Blockchain (평균 : 0.61)	0.74	0.88	1	0.83	0.25	0.17	4	11
Crowdfunding (평균 : 0.46)	0.61	0.63	0.4	0.67	0.5	0.17	1	7
Cryptocurrency Exchange (평균 : 0.49)	0.6	0.75	0.6	0.67	0.5	0.17	1	10
Cryptocurrency Hardware Wallet (평균 : 0.57)	0.78	0.88	0.8	0.67	0.75	0.17	1	5
Cryptocurrency Wallets (평균 : 0.55)	0.73	0.88	0.8	0.67	0.75	0.17	2	5
Digital Commodity Exchanges (평균 : 0.48)	0.68	0.5	0.4	0.67	0.5	0.17	1	8
Digital Payment Advisor (평균 : 0.64)	0.94	1	1	0.67	0.5	0.17	3	1
Digital Personal Financial Advisor (평균 : 0.59)	0.88	0.88	0.8	0.67	0.25	0.17	2	5
Digital Wallets (평균 : 0.52)	0.64	0.75	0.8	0.67	0.5	0.17	3	8
Distributed Ledgers (평균 : 0.59)	0.75	0.88	0.8	0.83	0.25	0.17	1	7
Gaming Tokens (평균 : 0.37)	0.54	0.5	0.4	0.33	0.5	0.17	1	6
Internet of Things (평균 : 0.58)	0.7	0.88	0.8	0.83	0.25	0.17	8	10
IoT Platform (평균 : 0.6)	0.77	0.88	0.8	0.83	0.25	0.17	12	10
IP Money (평균 : 0.52)	0.71	0.75	0.6	0.67	0.5	0.17	1	3
Metacoin Platforms (평균 : 0.7)	0.91	1	1	1	0.25	0.17	1	10
Open-Source Banking Systems (평균 : 0.68)	0.87	1	1	1	1	0.17	2	6

Quantified Self (평균 : 0.6)	0.79	0.88	0.8	0.83	0.5	0.17	2	6
Quantum Money (평균 : 0.72)	0.99	1	1	1	1	0.17	1	4
Sharing Economy (평균 : 0.58)	0.72	0.88	0.8	0.83	0.25	0.17	1	3
Sidechains (평균 : 0.65)	0.85	1	1	0.83	0.5	0.17	1	1
Things as Customers (평균 : 0.67)	0.92	1	1	0.83	0.5	0.17	3	2
Virtual Personal Assistants (평균 : 0.64)	0.84	1	1	0.83	0.25	0.17	12	6
Wearable Banking Apps (평균 : 0.54)	0.7	0.88	0.8	0.67	0.75	0.17	2	6
Wearables (평균 : 0.57)	0.69	0.88	0.8	0.83	0.5	0.17	6	14

위 표의 핵심기술은 “Meta coin platform”과 “Quantum Money”로 평가되었으며, 실제 비트코인 광풍으로 인해 컴퓨터 가격의 변화까지 파급되고 있다. 특히 “Meta coin platform” 기술의 경우 Positioning이 post-trigger인데도 불구하고 해당 기술을 요구하는 다른 분야나 기술이 10여개로 2015년에 비해 급격히 높게 나타났다. 아직 대중에게 알려지지 않았고 발아기 정도의 기술임에도 이런 예측이 보여진다는 것은 국가 R&D 발굴이나 평가에서도 이같은 특성을 갖는 기술을 찾는 프레임의 구성이 필요함을 보여준다.

이같은 특성에 따라 Gartner에서 발표하는 미래기술들은 단순히 유망한 기술만을 나타내는 것이 아니고 국가 R&D 평가나 발굴 체계에 있어서 다른 요인들과 함께 고려되어야 하고 본 연구에서 제안한 프레임에 의해 높은 점수로 계산되는 기술들의 경우 전문가들의 면밀한 검토가 더 필요하다고 사료된다.

국내의 연구개발 체계는 학교나 연구소에서 개발된 기술들이 실제 산업현장에서 활용되는 것이 매우 어려운 상황이다. 특히 기업들이 이같은 신기술을 접할 때는 기술개발이 어느정도 완성된 시점이고 이때 산업계에서 이를 수행할 만한 인력 또한 준비되지 않은 경우가 대부분이다.

4차산업혁명 패러다임으로 인해 인공지능이나 빅데이터 분석과 같은 전문가의 수요는 급증하였으나 국내의 경우 인력양성이나 기술수준이 준비되지 않아 4차산업혁명을 대응하는데 큰 어려움이 있다.

앞에서 기술했듯이 기술-사회-문화는 유기적으로 같이 성장할 수 있다. 기술에 대한 우호적인 분위기나 긍정적 반응은 기술의 발전과 연구 개발의 재투자를 촉진시킬 수도

있기 때문이다.

데이터를 이용하여 특정 기술에 대해 다양한 관점에서 제기되는 내용들을 검토하고 반영할 수 있는 체계를 구성하는 것은 국가R&D 과제 선정에서 필수적이라 할 수 있다. 특히 기술에 대한 시장과 언론의 반응과 기사에서 언급되는 내용들에 대한 분석은 기술 선정에 있어 많은 도움을 받을 수 있다.

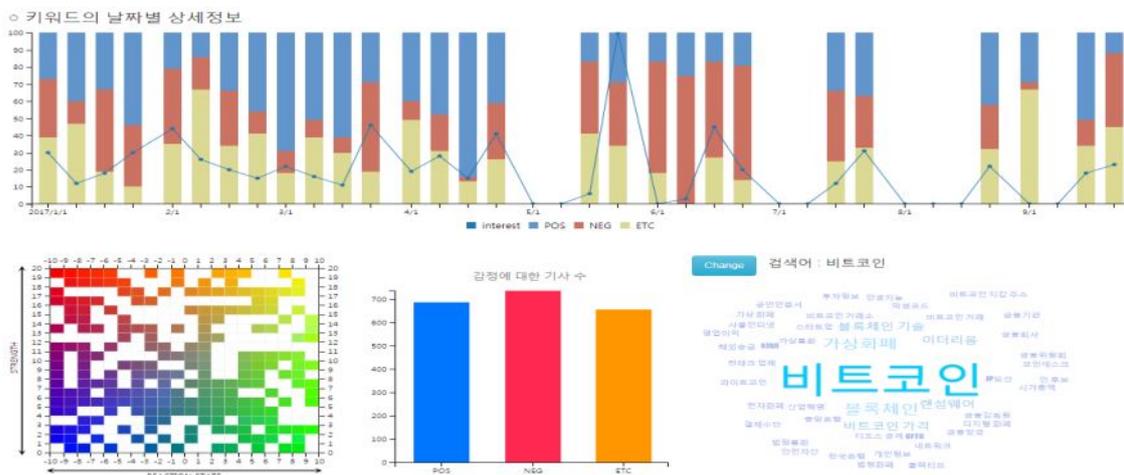
<그림 11>은 포털에서 실시간 급증하는 뉴스 키워드와 공공데이터들을 선정하여 언론이 어떤 관점이 키워드와 반응을 하는지를 실시간으로 조회할 수 있는 사례이며, 이 같은 시장반응 정보를 종적으로 관리하여 구성할 수 있는 체계를 구성하는 것은 필수적인 정책이라 할 수 있다.

또한 키워드의 날짜별 상세정보는 검색어의 해당 주제 출현한 기사들을 분석하여 연관 키워드들 추출하는 체계로 구성하였다. 이같은 체계는 기술 평가를 하는데 있어 해당 기술의 연관성과 지속가능성 등을 평가하는데 매우 중요할 것이라 사료된다.

No	키워드	검색 시작일	검색 종료일	뉴스 갯수
36	스마트 카	2017-01-01	2017-09-26	2024
37	가상현실	2017-01-02	2017-09-26	2198
38	중강원일	2017-01-03	2017-09-26	2053
40	달배	2017-01-20	2017-09-26	2589
41	위안부	2017-01-25	2017-09-26	3564
42	비트코인	2017-01-01	2017-09-26	2080
43	현상위어	2017-01-02	2017-09-26	1967
44	뉴딜	2017-01-02	2017-09-26	2122
45	실용적 제한	2017-01-12	2017-09-26	436
49	평리체인	2017-01-06	2017-09-27	1151
50	핵(Nucleus)	2017-01-01	2017-09-27	3404

반응	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	전체 기사 수	연관 키워드
양성	82	63	144	147	103	49	44	23	32	0	0	0	687	산업혁명(4014), 인공지능(3415), 스마트(2516), 네트워크(2260), 빅데이터(2292), 서울민정당(2077), 스포츠(1488), 가상현실(1363), 스마트(1178), 투자(1124), 아이디어(1038), 인공지능(920), 비트코인(902), 김포(869), 기획자(753), 인공지능(749), 중앙(557), 개인(551), 가상(545), 현상위어(535)
부정	100	86	76	60	150	167	39	13	45	0	0	0	736	비트코인(1033), 현상위어(1002), 네트워크(689), 온라인(617), 빅데이터(594), 일본(583), 스마트(544), 가상(532), 가상(508), 가상(508), 산업(492), 투자(480), 인공지능(450), 현상위어(440), 서울민정당(364), 스마트(359), 유(357), 서울(334), 공(324), 공(324), 공(324)
기타	79	110	85	77	115	53	33	47	58	0	0	0	657	인공지능(1588), 산업(1534), 스마트(1502), 빅데이터(1138), 투자(1079), 네트워크(918), 비트코인(894), 현상위어(788), 서울민정당(767), 스마트(649), 온라인(577), 스마트(514), 가상(445), 인공지능(394), 김포(369), 산업(361), 중앙(353), 기획자(343), 아이디어(324), 김포(305)

<그림 11> 시장 반응지원 프레임



<그림 12> 시장 반응지원 도식화(비트코인을 중심으로)

2. [본기획] 재밍(Jamming) 방식을 활용한 새로운 R&D 기획 방법론 도입 제안

국가 R&D(R&D) 정책을 보면 책임을 맡은 사람이나 정부가 바뀔 때마다 새로운 주제를 발굴해 지원하는 형태로 추진된다. 연구 과제의 연속성과 지속성이 부족, 정부 투자에 성과를 극대화하기 어려운 구조다. 또 미래전략 기술 발굴과 기술로드맵 작성 및 R&D 프로젝트 기획은 '전문가'라고 불리는 한정된 풀에 의존해 왔으며, 분야별로 위원회를 구성하고 '위원회 중심'으로 수행한다. 이 방법은 주로 교수나 행정과 관련된 사람으로 구성됨으로써 참여 전문가들의 관심 사항으로 기획돼 글로벌 기술 경향을 이해하기에 한계가 있다. 이 때문에 대체로 R&D가 과제를 뒤쫓아 가는 추격 형태로 몰리는 경향이 있다.

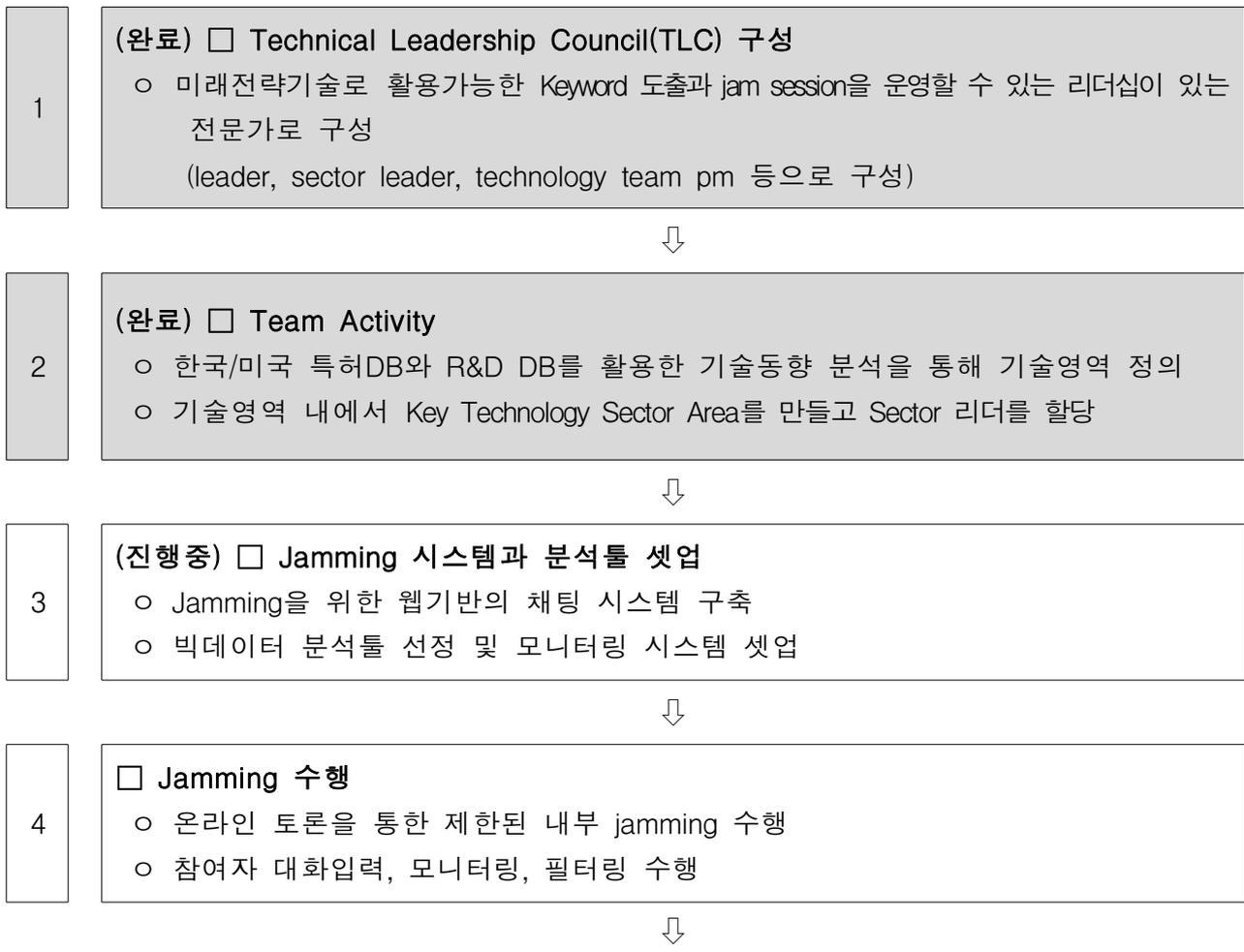
그러나 글로벌 추세를 분석하는 '데이터 중심'의 미래전략 기술 선정 시스템으로 전환하면 좀 더 개연성이 있는 미래전략 기술의 예측이 가능해진다. 글로벌 선두 회사 대다수가 자기 나름대로 매년 글로벌 기술전망(GTO)을 작성해서 내부 R&D 로드맵을 업데이트하고 적용한다. 한 예로 IBM은 1982년부터 지금까지 매년 GTO 작성을 위해 특허 및 기술 데이터, 내부 R&D와 프로젝트 데이터를 활용해 글로벌 트렌드와 주제를 파악한다. 그 후 회사, 전문가, 학계, 사업가와 심지어 일반인까지 참여하는 시스템화된 '글로벌 재밍(Jamming: 온·오프라인 브레인스토밍)'을 활용해 기술 방향을 분석·추진한다. 재밍으로 수집된 데이터는 빅데이터 분석으로 '기술전망(GTO)'을 수립하는 데 사용된다. 이를 통해 앞으로 3~10년 동안의 산업 변화를 이끌어 나갈 수 있는 미래전략 기술을 예측해 '기술로드맵'(KTO)을 만들고 세계 시장을 선도하는 R&D 과제를 체계화해서 지속성 있게 수행하고 있다. 기술 로드맵은 매년 작성해서 기술 추세에 맞게 수정·보완돼야 한다. 특히 ICT 융합 분야의 급속한 발전은 1~2년 사이에도 혁신 변화가 크기 때문에 미래전략 기술 예측을 상시화해야 한다.

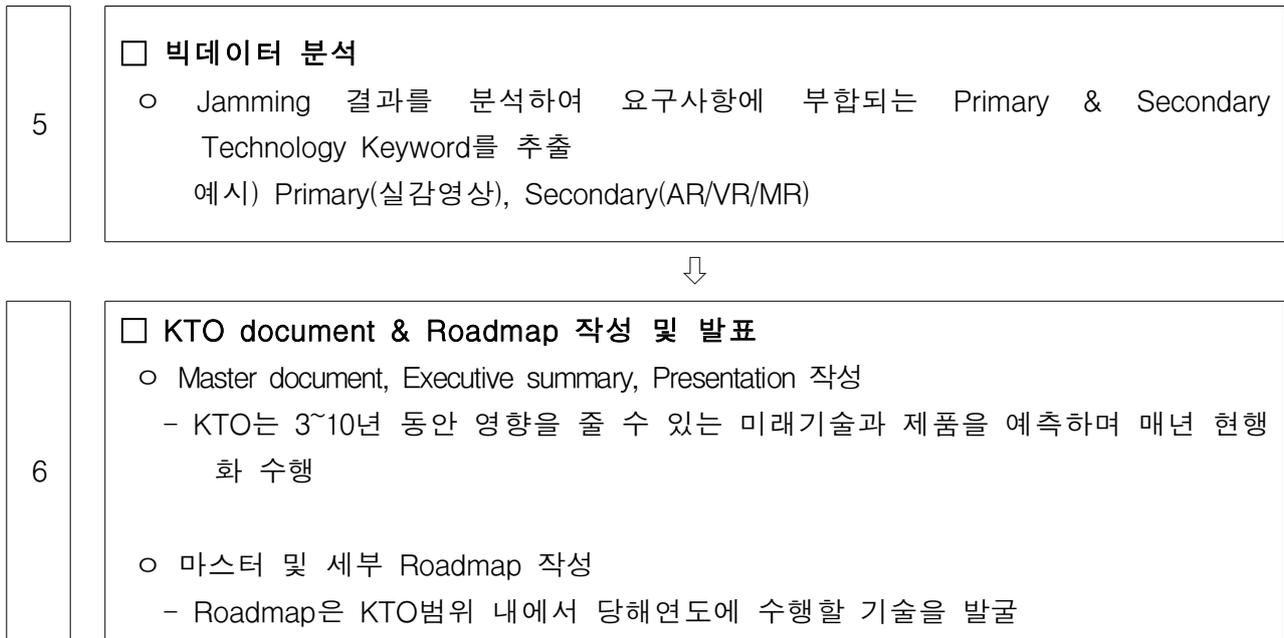
앞으로 신성장 동력과 관련된 미래전략 기술 발굴 등 국가 R&D 정책을 수립할 때 기존의 '위원회 중심' 방식을 데이터(특히, 프로젝트, 연구 발표 자료, 글로벌 재밍 결과 등)에 기반을 두고 빅데이터를 분석, '데이터 중심' 방식으로 전환하는 것이 바람직하다. 이런 노력은 매년 연속성 있게 로드맵에 따라 R&D가 이뤄져야 의미가 있다. 이렇게 만들어진 미래기술 예측 정보와 방법론은 민간 기업에 개방돼 세계 기술 트렌드에 따라 같은 방향으로 가도록 인도해야 한다. 이 결과물은 미래기술 예측과 분석 역량이 부족한 중소벤처기업이 투자를 위한 참고로 활용되도록 쓰이면 좋다. 이렇게 되면 나라 전체가 지속해서 일사분란하게 나아갈 수 있으며, 개발에서 나온 기술들이 사업화 되는 선순환이 이뤄질 수 있다. 이렇게 해야 연구 과제의 가치 평가도 제대로 이뤄진

다.

R&D 트렌드를 말해 주는 데이터에는 정부가 심사를 거쳐 인정하는 특허 데이터를 많이 쓴다. 특허 데이터는 각 R&D 기관이 수년 동안 투자해 개발해 온 기술을 정부가 보호해 주는 수단이다. 글로벌 연구소나 대기업은 특허 데이터베이스(DB) 정보를 분석해서 연구소나 기업이 투자하고 있는 기술 개발 트렌드를 도출, 경영 정보에 활용하거나 기술 개발 예측에 사용하고 있다.

미래전략 기술 발굴을 위한 데이터 기반 방법론은 특허 DB 등 공인된 데이터와 다수의 의견을 반영한 제밍 데이터를 수집해서 여기에 축적된 데이터에 기반을 두고 빅데이터를 분석, 미래전략 기술을 객관화 및 과학화하고 현장 중심으로 발굴한다는 데 의미가 있다. 이렇게 작성된 KTO는 객관성과 다양성이 반영된 예측 결과를 기대할 수 있게 한다. 로드맵으로는 3~10년을 지속해서 앞서 볼 수 있는 미래전략 기술 발굴과 중장기 로드맵 등 수립에 활용해야 할 방향을 제시한다. 이 같은 방법 지속적으로 발굴된 기술이 산업과 동반하면 기업으로 하여금 사업을 발전시켜 갈 수 있게 하는 기틀이 된다.





<그림 13 > Jamming 방식의 R&D 추진절차

TLC는 전략수립을 위해 기술적 소양을 가지고 있고, 해당 분야에서 경험이 많은 사람들로 구성하는 것이 원칙이다. 또한 TLC는 신뢰성, 시의 적절성, 창의적 비전을 통해 한국의 기술비전을 제시하는 이른바 ‘KTO(Lorea Technology Outlook)’를 작성하고, 로드맵을 완성해야 하는 책임을 가지고 있다. 여기서 KTO는 제품과 솔루션을 위한 Key-technology가 포함된다.

특허데이터는 정부가 주관하며, 검증되고 신뢰할 수 있는 데이터로 왜곡되지 않아 공인된 데이터로 사용이 가능하다. 특허가 과거의 데이터이기 때문에 미래를 예측하는데 적절하지 않다고 주장하는 의견도 있으나, 특허는 정부가 제공하는 공인된 데이터이고 누적된 특허의 동향분석을 통해 미래기술을 조망할 수 있다. 또한, 새로운 제품을 만들기 위한 IPD(Integrated Product&Technology Development) 프로세스를 보면, 특허가 출원/등록되는 3단계(POC, Prove of Concept) 중 초기 POC 단계에서 특허의 출원/등록이 이루어진 후 2년 이내에 제품이 시장에 출시되므로, 기술 및 제품의 동향을 분석하는데 활용이 가능하다.

TLC멤버들은 특허동향 데이터 분석을 위해 특허추출을 위한 Technology/Search Team을 정의하고, 질의결과를 검토하여 적절한 결과를 추출할 때까지 Technology Search Team을 정제하는 절차를 수행하였다. 이렇게 정제된 질의어를 기준으로 해당 분야의 기술을 주도하고 있는 Top N Company를 도출하여 해당 분야에서 특허를 보유하고 제품을 생산하려는 계획을 가지고 있는 상위 기업에 대한 조사를 진행하였다. <그림 14>는 AR 하드웨어 분야의 Top N Company의 분석결과를 보여주고 있으며, 최근 10년간 특허를 출원/등록한 기업들의 리스트를 나타내고 있다.

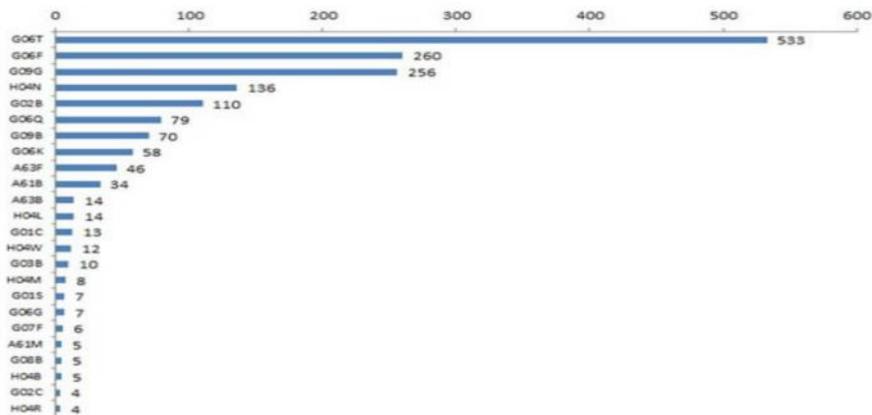


출원인

<그림 14> AR 하드웨어 Top N company

다음으로 관련 기술 분야의 특허 데이터를 분석하여 Top N IPC(International Patent Classification)를 도출하고, 글로벌 R&D에서 자체 로드맵에 의해 꾸준히 지난 10년간 주요하게 투자되고 있는 기술의 동향을 파악하였다. 여기서 IPC 분류는 기술 용어를 글로벌 기준으로 표준화한 용어이다. <그림 15>에서는 AR 하드웨어의 최근 10년간 기술 분야별 특허등록 건수를 볼 수 있으며, 가장 많이 등록된 것은 G06T로 이미지 데이터 처리 또는 발생과 관련된 기술임을 알 수 있다.

마지막으로, 특허질의 결과를 분석하여 해당 기술 분야를 나타낼 수 있는 대표적인 기술을 중심으로 특허의 분포를 식별할 수 있는 2D Map를 작성하였으며, 나머지 분야도 동일한 분석방법을 적용하여 진행할 수 있다.

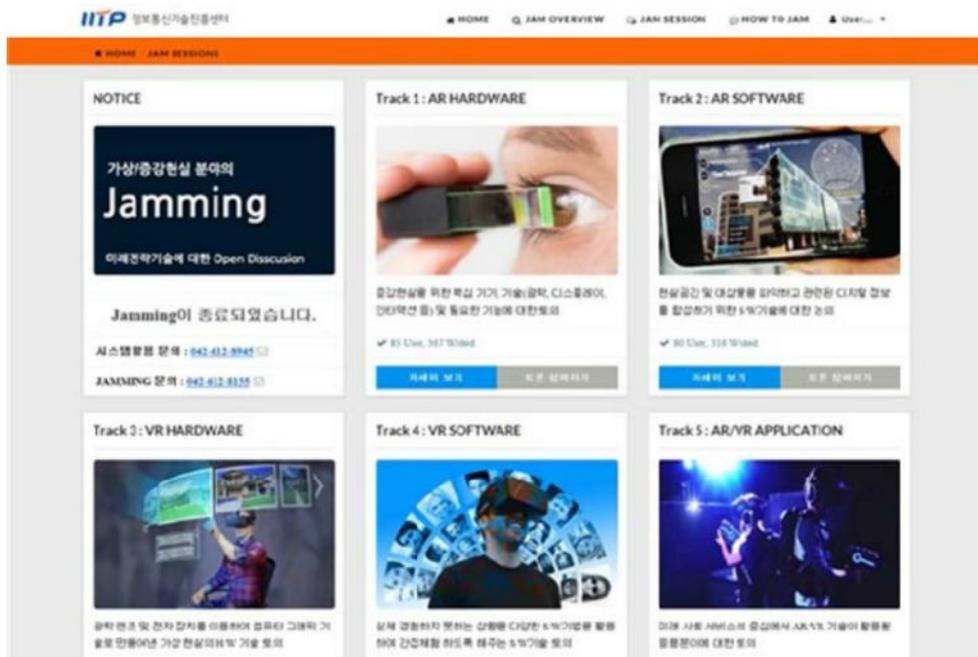


- G06T: 이미지 데이터 처리 또는 발생 일반특정의 용도에 특히 적합한 것, 관련의 서브 클래스, 예 G01C, G06K, G09G, H04N) [6],[8]
- G02B: 광학요소, 광학계 또는 광학장치(G02F 가 우선, 조명 장치 또는 조명 시스템에 사용하는데 특히 적합한 광학 요소 F21V-001/00~F21V-013/00; 측정기구는 G01 의 관련 서브클래스를 참조, 예 광학적 거리계
- G01C: 광학요소, 광학계 또는 광학장치의 시험
- G01M-011/00; 안경 G02C; 사진촬영 또는 투사 또는 관찰용 장치 또는 배치 G03B; 음향센트 G10K-011/30; 전자 및 이온; H01J; X 선 광학 H01JH05G
- G06F 전자에 의한 디지털 데이터처리(계산의 일부가 액체력 또는 기계력을 사용하여 행하여지는 계산기 G06D; 광학적 G06E; 특정계산모달방식의 컴퓨터시스템 G06N) 2013. 1.
- G09G 정적수단을 사용하여 기본정보를 표시하는 표시장치의 제어를 위한 장치 또는 회로(디지털 컴퓨터와 표시장치 사이의 데이터 전송을 위한 장치 G06F-003/14; 다수의 분리된 표시요소 또는 광 제어 셀로서 되는 정적표시장치 G09F-009/00; 집적된 다수의 광원으로된 정적표시장치 H01J, H01K, H01L, H05B-033/12; 스캐닝, 전송 또는 재생 또는 그와 같은 것, 예 팩시밀리 전송, 그의 세부 H04N-001/00)[3]-[5], 2013. 1.
- H04N 화상통신, 예 텔레비전[4]

<그림 15> AR 하드웨어의 최근 10년간 기술 분야별 특허등록 건수

재밍의 목적은 웹 기반의 브레인스토밍을 수행하고 수집된 Public Input(필요성, 시장성, 사업성 등)과 Professional Input(Hidden Technology, Future Vision, Status of Technology Development) 데이터를 기반으로 전략기술을 도출하기 위해 온라인으로 진행되는 협업 이벤트이다. 이를 통해, 가상/증강 분야 기술을 활용하는데 직면할 수 있는 주요한 문제들을 풀어가기 위해 다수 참가자들의 의견을 반영하고자 하였다. 재밍을 통해 리더, 분야의 전문가, 조직과 개인들을 참여시켜 가상/증강 분야 기술의 개발과 활용을 성공시키기 위한 획기적인 계획을 만들어 가게 된다.

앞에서 진행된 특허동향 분석 데이터를 기반으로 Open Discussion을 수행하기 위해서는 재밍시스템을 구축하고, 이를 통해 사용자가 자유롭게 의견을 제시할 수 있도록 익명성을 보장하였으며 다수의 사용자가 참여할 수 있도록 시스템을 구축하였다.



<그림 16> 재밍시스템 사이트(예시)

재밍 사이트는 회원가입, Jam overview, Jam 세션 소개, 세션별 토론방, How to Jam, 관리자 페이지 등으로 구성하였다. 회원가입은 자유로운 토론 참여가 가능하도록 익명으로 가입하고 토론에 참여하도록 구성하였으며, Jam overview는 재밍의 취지와 목표를 설명하였다. How to Jam은 재밍에 생소한 사람들을 위해 FAQ 형태로 구성하였으며, Jam의 목표, 가치, 진행방법 등을 상세하게 설명하였다.

세션별 토론방은 각 분야별로 <그림> 과 같이 구성하고, 각 세션별로 간략한 설명을 첫화면에 추가하여 사용자가 관심있는 분야를 선택하고 토론에 참여하도록 구성하였다. 여기서, 각 분야에 대한 기본적인 설명은 특허동향 분석을 통해 추출된 키워드를

중심으로 TLC가 중심이 되어 작성하였으며, 현재 주요하게 이슈가 되는 주제를 중심으로 기술하였다. 토론에 있어서는 TLC Sector leader를 통해 토론 내용에 대한 삭제 등의 관리가 가능하도록 기능을 구현하였다. 또한, 모든 스마트 기기에서 서비스가 가능하도록 반응형 웹 환경에 맞는 디자인 구성으로 사용자들이 자유롭게 접근하여 의견을 등록할 수 있도록 제반 환경을 구성하였다. 앞으로 해외에서도 참여 가능하도록 언어 선택을 추가하고, 외부전문가 강의를 추가하는 등 다양한 활성화 방안에 대한 검토 및 시스템의 적용이 추가될 필요성이 대두된다.

< 참고 : 김문주 실리콘밸리 이노베이션랩 교수, 전 IBM 수석연구원 인터뷰 >

국가 R&D(R&D) 정책을 보면 책임을 맡은 사람이나 정부가 바뀔 때마다 새로운 주제를 발굴해 지원하는 형태로 추진된다. 연구 과제의 연속성과 지속성이 부족, 정부 투자에 성과를 극대화하기 어려운 구조다. 또 미래전략 기술 발굴과 기술 로드맵 작성 및 R&D 프로젝트 기획은 '전문가'라고 불리는 한정된 풀에 의존해 왔으며, 분야별로 위원회를 구성하고 '위원회 중심'으로 수행한다. 이 방법은 주로 교수나 행정과 관련된 사람으로 구성됨으로써 참여 전문가들의 관심 사항으로 기획돼 글로벌 기술 경향을 이해하기에 한계가 있다. 이 때문에 대체로 R&D가 과제를 뒤쫓아 가는 추격 형태로 몰리는 경향이 있다.

그러나 글로벌 추세를 분석하는 '데이터 중심'의 미래전략 기술 선정 시스템으로 전환하면 좀 더 개연성이 있는 미래전략 기술의 예측이 가능해진다. 글로벌 선두 회사 대다수가 자기 나름대로 매년 글로벌 기술전망(GTO)을 작성해서 내부 R&D 로드맵을 업데이트하고 적용한다. 한 예로 IBM은 1982년부터 지금까지 매년 GTO 작성을 위해 특허 및 기술 데이터, 내부 R&D와 프로젝트 데이터를 활용해 글로벌 트렌드와 주제를 파악한다. 그 후 회사, 전문가, 학계, 사업가와 심지어 일반인까지 참여하는 시스템화된 '글로벌 재밍(Jamming: 온·오프라인 브레인스토밍)'을 활용해 기술 방향을 분석·추진한다. 재밍으로 수집된 데이터는 빅데이터 분석으로 '기술전망(GTO)'을 수립하는 데 사용된다. 이를 통해 앞으로 3~10년 동안의 산업 변화를 이끌어 나갈 수 있는 미래전략 기술을 예측해 '기술로드맵'(KTO)을 만들고 세계 시장을 선도하는 R&D 과제를 체계화해서 지속성 있게 수행하고 있다. 기술 로드맵은 매년 작성해서 기술 추세에 맞게 수정·보완돼야 한다. 특히 ICT 융합 분야의 급속한 발전은 1~2년 사이에도 혁신 변화가 크기 때문에 미래전략 기술 예측을 상시화해야 한다.

앞으로 신성장 동력과 관련된 미래전략 기술 발굴 등 국가 R&D 정책을 수립할 때 기존의 '위원회 중심' 방식을 데이터(특히, 프로젝트, 연구 발표 자료, 글로벌 재밍 결과 등)에 기반을 두고 빅데이터를 분석, '데이터 중심' 방식으로 전환하는 것이 바람직하다. 이런 노력은 매년 연속성 있게 로드맵에 따라 R&D가 이뤄져야 의미가 있다. 이렇게 만들어진 미래기술 예측 정보와 방법론은 민간 기업에 개방돼 세계 기술 트렌드에 따라 같은 방향으로 가도록 인도해야 한다. 이 결과물은 미래기술 예측과 분석 역량이 부족한 중소기업이 투자를 위한 참고로 활용되도록 쓰이면 좋다. 이렇게 되면 나라 전체가 지속해서 일사분란하게 나아갈 수 있으며, 개발에서 나온 기술들이 사업화되는 선순환이 이뤄질 수 있다. 이렇게 해야 연구 과제의 가치 평가도 제대로 이뤄진다.

R&D 트렌드를 말해 주는 데이터에는 정부가 심사를 거쳐 인정하는 특허 데이터를 많이 쓴다. 특허 데이터는 각 R&D 기관이 수년 동안 투자해 개발해 온 기술을 정부가 보호해 주는 수단이다. 글로벌 연구소나 대기업은 특허 데이터베이스(DB) 정보를 분석해서 연구소나 기업이 투자하고 있는 기술 개발 트렌드를 도출, 경영 정보에 활용하거나 기술 개발 예측에 사용하고 있다.

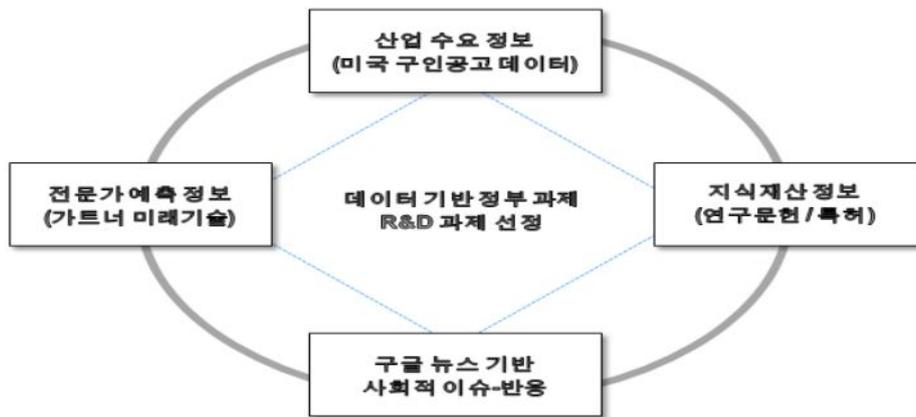
미래전략 기술 발굴을 위한 데이터 기반 방법론은 특허 DB 등 공인된 데이터와 다수의 의견을 반영한 재밍 데이터를 수집해서 여기에 축적된 데이터에 기반을 두고 빅데이터를 분석, 미래전략 기술을 객관화 및 과학화하고 현장 중심으로 발굴한다는 데 의미가 있다. 이렇게 작성된 KTO는 객관성과 다양성이 반영된 예측 결과를 기대할 수 있게 한다. 로드맵으로는 3~10년을 지속해서 앞서 볼 수 있는 미래전략 기술 발굴과 중장기 로드맵 등 수립에 활용해야 할 방향을 제시한다. 이 같은 방법 지속적으로 발굴된 기술이 산업과 동반하면 기업으로 하여금 사업을 발전시켜 갈 수 있게 하는 기틀이 된다.

3. [선정평가] 정부 R&D 과제 선정단계에 적용을 위한 빅데이터 기반의 평가지원 시스템 구축운영 제안

현재 국가 R&D 과제의 평가는 선정평가, 중간평가, 결과평가, 추적평가 등으로 구성되어 있으며, 이중 R&D 과제의 선정평가는 과제기획 이후 사업공고를 통해 사업계획서를 접수하여 연구수행 추진체계 및 추진방법에 대한 선정 및 탈락 여부를 결정하는 사실상 가장 중요한 단계에 위치해 있다.

현재 국내 정부 R&D 과제의 선정평가 단계의 주요 문제점은 과제기획 단계부터 과제선정까지 신규 유망기술 발굴은 선진국에 비해 과제선정 및 시기의 지연으로 적시에 기술사업화가 이루어지지 못하는 문제가 발생한다.

본 정책연구에서는 이를 위해 4가지 핵심영역을 제안한다. 4가지 핵심 영역은 산업 - 연구 - 전문가 - 사회반응으로서 각 영역마다 각각의 핵심 지표들을 선정-계획하고 이를 이용하여 데이터 기반 정부과제 R&D 선정 프레임에 제안하며, 가급적 실제 데이터를 이용해 데이터 기반의 정부과제 R&D가 얼마나 필요한지를 제시하고자 한다.



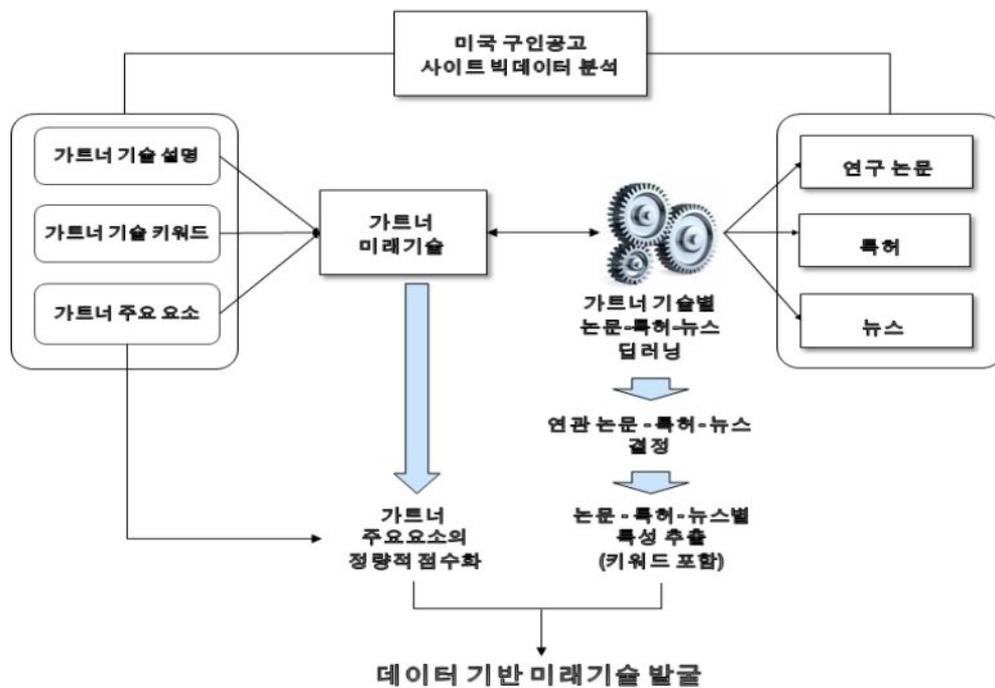
<그림 17> 데이터 기반 정부과제 R&D 선정 프레임

<표 9> Gartner 미래기술의 주요 특징

지식재산 정보	전문가 예측 정보	산업수요 정보	사회반응 정보
↓	↓	↓	↓
연구문헌/특허	Gartner 발표 미래기술	해외 기업의 구인광고 내용	구글 뉴스
연구-특허 기반 데이터 분석	전문가들이 선정하고 예측한 미래기술	해외 유명 구인사이트에서 발현되는 기술 및 업무 내용을 통한 투자 집중 기술	시장 반응에 따른 사회·문화 이슈 감지

본 정책 제안의 특징은 지금까지 전문가와 과제 제안자가 중심이 되어 제안한 후보 과제를 전문가들이 평가하는 방법이 아닌 데이터가 갖는 강력한 힘으로 전문가들이 미처 고려하지 못하는 다양한 특징들도 반영할 수 있으며, 과제제안서에 포함되어 있는 기술주거나 시장성 등의 평가는 쉽지 않은 일인데 데이터를 통해 평가자들에게 정확한 정보를 자동으로 제공하는 체계의 구성이 필요하다.

그간 많은 기관에서 지식재산을 이용하여 미래기술을 예측하려는 시도는 많이 있었으나 국가 R&D 과제를 선정하는데 이를 반영하는 경우는 부족한 실정이다. 또한 NTIS의 경우 과제 선정평가에서 시스템을 통해 선행 연구나 유사연구가 있는지의 정도이며 지식재산이 갖고 있는 선제적 연구 정보나 키워드들 직관적으로 알려주는 체계는 전무한 실정이다.



<그림 18> 데이터 기반 미래기술 발굴 체계도

아래 <표 10>은 특정 기술에 있어 최근 5년간 연관 키워드를 출력하고 연관 키워드의 변화량을 알려주는 그림이다. 본 정책연구를 위해 간단하게 scopus에서 검색어 “machine learning”를 입력했을 때 출력되는 키워드들을 분석해서 년도별 연구논문수의 변화와 연관 키워드의 변화를 출력한 것인데, 직관적으로도 해당 분야의 연구는 크게 증가하고 있으며, 세계적으로 주목을 받고 있는 “Deep Learning”의 경우는 2014년 관련 논문수가 146위로 113편이 발표되었으나 2015년은 234편으로 90위, 2016년은 비슷한 기술인 “Deep Neural Network”이 출현하면서 그 양이 더 크게 증가하였고 2017년은 두 키워드를 합할 경우 1,360개의 논문이 발표되어 5위에 달하는 급격한 증가를 보여줌을 알 수 있다.

<표 10> 기술 관련 연구 논문의 년도별 변화와 관련 키워드 변화

	2017	13,906	2016	16,038	2015	13,209	2014	10,829	2013	9,068
Rank	keyword	count	keyword	count	keyword	count	keyword	count	keyword	count
1	Learning Systems	7,794	Learning Systems	9,331	Learning Systems	7,275	Artificial Intelligence	4,832	Learning Systems	3,064
2	Artificial Intelligence	3,837	Artificial Intelligence	7,700	Artificial Intelligence	6,974	Learning Systems	4,570	Artificial Intelligence	1,492
3	Learning Algorithms	2,278	Learning Algorithms	2,783	Algorithms	2,543	Algorithms	1,724	Algorithms	1,294
4	Classification	1,697	Classification (of Informat	2,010	Learning Algorithms	2,203	Learning Algorithms	1,433	Support Vector Machines	1,211
5	Neural Networks	1,331	Algorithms	1,832	Classification	1,600	Support Vector Machines	1,397	Learning Algorithms	1,194
6	Support Vector Machines	1,326	Data Mining	1,666	Data Mining	1,481	Classification (of Informat	1,052	Data Mining	729
7	Data Mining	1,260	Support Vector Machines	1,654	Support Vector Machines	1,407	Support Vector Machine	947	Support Vector Machine	715
8	Education	1,160	Neural Networks	1,338	Algorithm	1,281	Algorithm	896	Classification (of Informat	698
9	Forecasting	1,090	Humans	1,318	Procedures	1,198	Data Mining	878	Priority Journal	671
10	Feature Extraction	927	Priority Journal	1,304	Support Vector Machine	1,169	Priority Journal	728	Neural Networks	641
11	Deep Learning	859	Forecasting	1,278	Priority Journal	1,085	Classification	703	Algorithm	568
12	Decision Trees	846	Algorithm	1,157	Forecasting	971	Neural Networks	693	Classification	496
13	Optimization	728	Support Vector Machine	1,151	Neural Networks	915	Procedures	620	Machine Learning Technic	496
14	Machine Learning Technic	725	Feature Extraction	1,121	Classification	877	Forecasting	609	Forecasting	483
15	Classification	699	Optimization	918	Feature Extraction	825	Feature Extraction	583	Pattern Recognition	424
16	Extreme Learning Machin	695	Procedures	909	Decision Trees	710	Machine Learning Technic	552	Decision Trees	422
17	Support Vector Machine	665	Machine Learning Technic	903	Controlled Study	705	Pattern Recognition	515	Optimization	408
18	Pattern Recognition	601	Classification	902	Optimization	664	Controlled Study	512	Feature Extraction	400
19	Big Data	573	Decision Trees	876	Machine Learning Technic	657	Decision Trees	488	Controlled Study	370
20	Supervised Learning	523	Extreme Learning Machin	798	Image Processing	636	Extreme Learning Machin	446	Extreme Learning Machin	327
21	Knowledge Acquisition	505	Controlled Study	774	Pattern Recognition	635	Signal Processing	379	Regression Analysis	303
22	Image Processing	502	Image Processing	752	Extreme Learning Machin	611	Social Networking (online	378	Prediction	301
23	Deep Neural Networks	501	Big Data	739	Big Data	551	Prediction	372	Machine Learning Method	285
24	Convolutional Neural Net	444	Pattern Recognition	699	Artificial Neural Network	538	Artificial Neural Network	361	Methodology	284
25	Regression Analysis	434	Supervised Learning	631	Prediction	511	Optimization	358	Accuracy	275
26	Algorithm	415	Knowledge Acquisition	589	Social Networking	509	Regression Analysis	350	Semantics	271
27	Priority Journal	412	Prediction	580	Supervised Learning	505	Image Processing	343	Computer Simulation	265
28	Machine Learning Method	408	Artificial Neural Network	568	Regression Analysis	475	Knowledge Acquisition	343	Knowledge Acquisition	261
29	Signal Processing	395	Regression Analysis	552	Signal Processing	472	Machine Learning Method	312	Signal Processing	248
30	Machine Learning Approa	391	Machine Learning Method	541	Knowledge Acquisition	461	Supervised Learning	311	Artificial Neural Network	242
31	Prediction	384	Deep Learning	512	Sensitivity And Specificity	434	Adult	296	Image Processing	238

다음 <표 11>는 <표 10>의 기술들의 5년간 키워드들의 양을 조사한 것으로 총 208개의 키워드들이 출력되었으며, 그중 상위 10%의 키워드들을 출력하였고, 년도별로 새롭게 부상하는 키워드가 있으며, 지속적으로 상승하는 키워드, 하락하는 키워드들을 좀 더 관찰할 필요가 있다.

<표 11> 기계학습 관련 키워드들의 5년간 빈도수 순위

순위	키워드	빈도수
1	Learning Systems	32,034
2	Artificial Intelligence	24,835
3	Support Vector Machine	12,638
4	Algorithm	12,022
5	Learning Algorithms	9,891

6	Data Mining	6,014
7	Neural Network	5,685
8	Forecasting	4,431
9	Priority Journal	4,200
10	Feature Extraction	3,856
11	Classification (of Information Processing)	3,760
12	Pattern Recognition	3,695
13	Classification	3,677
14	Decision Trees	3,342
15	Machine Learning Techniques	3,333
16	Classification	3,297
17	Supervised Learning	3,288
18	Procedures	3,211
19	Optimization	3,076
20	Extreme Learning Machine	2,877
21	Controlled Study	2,655
22	Genetic Algorithm	2,498
23	Image Processing	2,471
24	Human Computer Interaction	2,159
25	Knowledge Acquisition	2,159
26	Prediction	2,148
27	Regression Analysis	2,114
28	Big Data	2,074
29	Artificial Neural Network	2,006
30	Signal Processing	1,999
31	Machine Learning Methods	1,961
32	Education	1,841
33	Semantics	1,766
34	Natural Language Processing Systems	1,724
35	Deep Learning	1,718

또한 이같은 연구 키워드는 연구 문헌 내부에는 저자가 인덱싱하는 키워드가 있으며, 이 키워드까지 분석할 수 있다면 숨겨진 기술변화 현상을 분석하는데 더 유용할 수 있다.

앞에서 First&Best형 R&D 체계로 전환하기 위해서는 Gartner가 발표하는 R&D 이

전의 기술들을 감지하는 것이 중요한데, 연구논문의 경우 학교나 연구소의 연구실에서 시작되는 연구 아이디어가 발표되는 것으로 연구 논문 내용을 더 깊게 분석하면 더욱 정밀한 선제적 기술을 예측할 수 있을 거라 생각된다.

<표 12>는 딥러닝 관련 연구논문의 변화를 출력한 것으로 딥러닝이 “Deep Neural Network”로 파생되어 출력되는 것에 주목할 필요가 있으며, 기술이 분야에 따라 사용되는 강도가 달라진다는 것도 중요하다.

이는 단순히 현재 국내에서 인공지능, 기계학습과 같이 막연하게 해당 기술이 중요하다고 주장하는 사업계획서 등도 사업계획서의 분야가 무엇이냐에 따라 해당 기술의 중요도도 다르게 고려될 줄 알아야 한다는 뜻이며, 이는 아무리 훌륭한 전문가도 이런 사항을 한번에 다 파악하기는 어렵기 때문에 이같은 데이터를 자동으로 분석해서 지원해줄 체계가 필요하다고 할 수 있다.

<표 12> 딥러닝 기술과 연관 기술들의 년도별 변화

기술명	2013년		2014년		2015년		2016년		2017년	
	논문 수	순위	논문 수	순위	논문 수	순위	논문 수	순위	논문 수	순위
Deep Learning (전체 논문수)	154	-	326	-	742	-	1830	-	3102	-
Deep Neural Network(전체 논문수)	225		396		580		1338		3169	
Deep Learning (Machine Learning)	-	-	146	114	234	-	512	31	859	11
Deep Learning (AI)	64		192		505		1025		914	
Deep Neural Network(Machine Learning)	-	-	-	-	-	-	195	129	501	23
Deep Neural Network(AI)	32		128		296		669		969	

<표 13>은 Gartner 하이프곡선 기술들 별로 연구 문헌의 양이 변화하는 상황을 국가별 출력한 그림이다. 우리나라 보다 중국의 경우 Gartner가 선도 기술이라 발표하는

기술에 대해 선제적으로 연구하고 있으며 연구의 양 또한 급격히 증가하고 있다.

<표 13> Gartner 기술 중심 논문 변화

Gartner기술명	전체 논문	1위 논문 국가		한국 논문	년도 간 논문 종적 변화			
		국가명	크기		2012	2013	2014	변화율
3D Bioprinting Systems for Organ Transplant	185	미국	79	13	35	84	185	130%
Advanced Analytics With Self-Service Delivery	52	미국	32	-	32	42	52	28%
Affective Computing	203	유럽	113	4	210	234	203	-1%
Augmented Reality	1154	유럽	563	113	1067	1202	1154	4%
Autonomous Field Vehicles	64	유럽	28	1	80	99	64	-6%
Autonomous Vehicles	802	유럽	361	57	687	749	802	8%
Bioacoustic Sensing	15	유럽	9	-	5	6	15	85%
Biochips	243	유럽	96	12	305	287	243	-11%
Brain-Computer Interface	1045	유럽	395	85	883	1095	1045	10%
Citizen Data Science	55	미국	33	1	17	31	55	80
Connected Home	242	유럽	133	12	197	226	242	11%
Consumer 3D Printing	32	미국	20	-	3	18	32	289%
Cryptocurrencies	62	유럽	33	1	17	26	62	96%
Cryptocurrency Exchange	10	유럽	7	1	-	4	10	275%
Digital Dexterity	187	유럽	83	4	151	160	187	11%
Digital Security	86	미국	41	4	36	49	86	56%
Enterprise 3D Printing	195	미국	80	6	42	85	195	116%
Gesture Control	934	유럽	365	58	893	904	934	2%
Human Augmentation	18	유럽	8	-	10	14	18	34%
Hybrid Cloud Computing	21	미국	7	3	17	29	21	22%
Internet of Things	3444	유럽	1288	163	2124	2709	3444	27%

IoT Platform	321	중국	131	22	196	255	321	28%
Machine Learning	6282	유럽	2355	196	4648	5545	6282	16%
Micro Data Centers	365	중국	138	15	289	289	365	13%
Natural-Language Question Answering	103	유럽	38	1	133	124	103	-12%
Neurobusiness	121	미국	49	7	101	134	121	11%
People-Literate Technology	29	유럽	15	-	30	23	29	1%
Quantum Computing	386	유럽	144	10	371	364	386	2%
Smart Advisors	3	미국	2	1	1	2	3	75%
Smart Dust	73	유럽	37	3	107	120	73	-14%
Smart Robots	587	유럽	250	19	623	666	587	-2%
Software-Defined Security	76	미국	31	1	50	60	76	23%
Speech-to-Speech Translation	38	유럽	17	1	45	66	38	2%
Virtual Personal Assistants	12	유럽	7	-	5	11	12	65%
Virtual Reality	536	유럽	270	26	503	571	536	4%
Volumetric Displays	23	일본	8	1	19	30	23	17%
Wearables	635	유럽	295	70	445	521	635	19

국내는 위 Gartner 기술을 논문에 연관지어 분석했을때 논문 1위에 해당된 것은 하나도 없으며, 중국이 2개, 일본이 1개, 유럽이 24개, 미국이 10개로 분석되었다.

<표4>의 기술들 중에서 R&D 이전 기술에 해당하는 경우가 10개로 이며, 이는 전문가들 중에서도 생소한 기술들이 많이 있다. 이같은 기술12개중 미국 1개, 일본 1개를 제외하고 나머지 10개는 유럽 국가들이 가장 많은 논문을 발표하는 것으로 나타났다.

중국의 경우 “Micro data center”와 “IoT Platform”으로 가장 많은 논문 편수를 보여 주었는데, IoT Platform 기술은 Peak를 지나간 기술로서 유럽과 비교하여 원천기술을 개발이라기 보다는 기술의 강화에 더 무게를 보여준다.

지식재산을 이용하여 실제 R&D 평가, R&D 예측, R&D 선정, R&D 개발 대상 등을 선정하는 것은 정부과제 평가에 참여하는 전문가들이 볼 수 없는, 또 통찰력있는 의사 결정을 할 수 있도록 지원할 수 있으며, R&D 제안, R&D 선정 등에 제대로 반영될 수 있는 프레임 개발이 중요하다.

4. [수행관리] 도전적인 목표를 갖는 중장기 과제의 연구단계별 유연하고 탄력적인 목표설정 방법론 제안

글로벌 경기침체 및 저성장 기조의 장기화로 인해 세계 주요국·기업들은 창의적·도전적 ICT 핵심기술 확보를 통한 미래 신시장 확보에 주력하고 있으며, 4차 산업혁명은 기존의 관념이나 인류의 생활환경을 크게 변화시킬 것으로 예상된다.

이에따라 이미 시장에 나온 기술·제품의 모방·추격(Fast Follower)이 아닌, 새로운 제품과 글로벌 기술경쟁력 확보를 통한 신시장 선도(First Mover)형 R&D 추진이 필요한 시점이며, 특히 도전적 R&D 강화를 토대로 창의적 아이디어 중심의 기술혁신을 할 수 있도록 도전적 연구 환경 조성이 시급하다.

따라서, 세계 최초 또는 세계 최고 수준을 지향하여 혁신적 도약을 이끌 수 있는 도전적인 R&D 추진을 위한 R&D의 추진체계 및 절차 역시 기술발전 수준에 맞춰 유연하게 대응이 가능하도록 패러다임이 변화될 필요가 있다.

- ◇ (도전적 R&D의 정의) 국내·외 관련 연구수준을 고려할 때 실패 위험성은 높지만, 성공할 경우
- ① 학문적 성취가 높거나 공공복리 향상에 현저한 기여가 가능한 연구개발
 - ② 산업 활용도가 많아 고수익 창출이 가능하거나, 새로운 산업군(시장) 형성이 가능한 R&D

이러한 도전적 R&D의 중요성 증대에도 불구하고, 세계 최고 및 세계 최초 기술 개발을 위한 기초연구 투자는 최근까지 감소 추세에 있으며, 도전적 R&D를 위한 핵심 주체인 대학도 단기, 응용·개발단계 과제에 집중하여 파급효과가 큰 ICT 기초기술 역량 축적에 한계에 다다른 실정이다.

<표 14> ICT 분야 R&D 연구개발단계별 비중 ('14~'16) >

구분	'14년	'15년	'16년
기초연구	46.7%	13.5%	3.0%
응용연구	14.5%	18.3%	29.3%
개발연구	37.1%	66.7%	65.4%
기타	1.7%	1.4%	2.3%

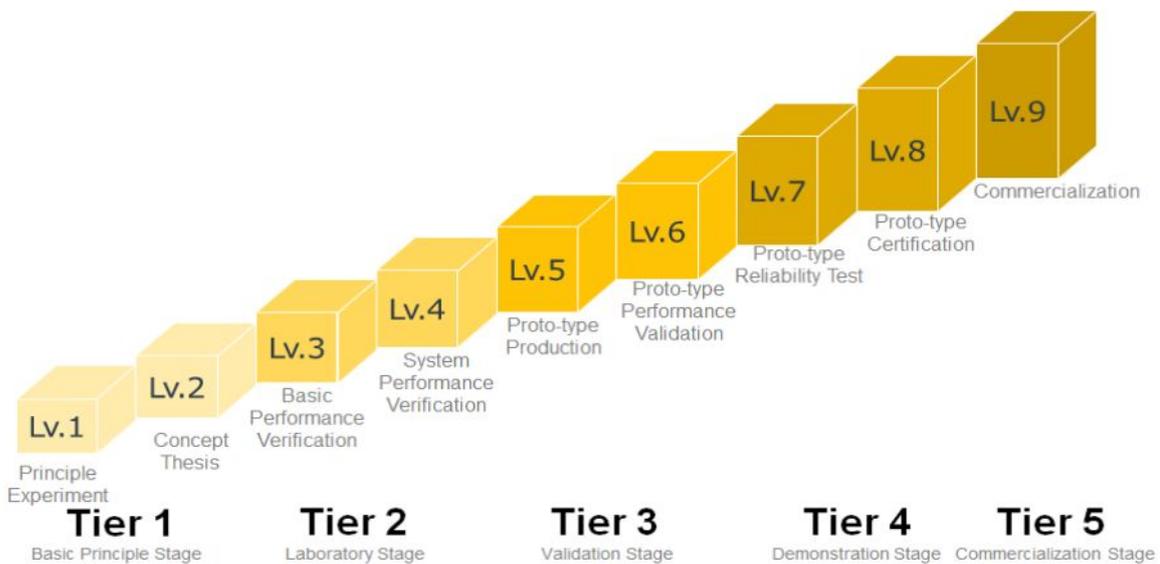
R&D의 관리 측면에 있어서도, 도전적 R&D 특성이 미고려된 평가방식과 단순 건수(특허·논문) 및 전문성이 낮은 평가로 연구수행 몰입도를 저하시키고, 상시 목표관리가

미흡한 실정이다.

뿐만아니라, 진도점검/중간실태조사 및 연차평가 등 매년 2~3회의 평가에 부담을 느끼거나 및 목표달성 미흡시 패널티로 받을 수 있는 참여제한, 연구비 회수조치 등 연구몰입 환경 부족 및 연구목표 미달성에 따른 제재 등 불이익 우려로 연구자들이 도전적인 목표를 설정하지 못하고, 용이한 목표(Comfort Zone) 설정하는 경향이 뚜렷하다.

한편, 현재 우리나라의 국가 R&D 과제는 연구단계별 기술의 성숙도를 TRL(Technology Readness Level)로 규정하고, 기술의 주기를 기초실험 단계부터 기술사업화까지 총 9단계로 구분하여 R&D 목표의 달성수준을 측정하는 기준으로 적용하고 목표를 관리하고 있다.

TRL은 NASA에서 우주산업의 기술투자 위험도 관리의 목적으로 1989년 Sadin 등이 처음으로 도입하였으며, 미국의 NASA와 DoD 등에서 광범위하게 활용 중이다.



<그림 19> 연구단계별 기술성숙도(TRL)의 개념도

우리나라 국가 R&D 추진체계는 최초 과제 기획단계에서 규정된 연구목표를 달성하는데 모든 초점이 맞춰져 있으며, 연구목표를 수정하거나 변경이 어려워 산업 및 시장의 환경에 탄력적으로 대응하는데 불리한 구조이다.

그간 이러한 상황을 타개하기 위해 정책적으로도 연구목표를 유연하게 변경할 수 있도록 노력하여 왔으나, 당초 연구목표의 변경 및 수정은 원칙적으로 허용하고 있지 않으며 당초 연구목표에 부가하여 수행하는 목표만을 인정하고 있어 이에 따라 야기되는 행정·절차적인 부담, 연구목표 추가로 인한 연구수행량 증가 등으로 인해 연구자들에

계 부담으로 작용하여 적극적으로 활용되고 있지 않은 실정이다.

이는 보다 도전적인 R&D 의지를 막고 시장 및 산업의 환경에 대응하기 어려운 R&D 환경을 조성하여, 막대한 예산을 들여 추진한 국가 R&D 결과를 시장에 적시에 활용하지 못하게 만드는 상황을 야기한다.

이에 따라, 환경이나 정책이 특히 급변하는 산업분야의 중장기 과제의 경우 주요 R&D 단계(Tier) 마다 탄력적으로 연구목표를 변경할 수 있는 제도 마련 및 현장착근을 통한 연구수행자의 인식변화가 필요하다.

이를 위해 5년 이상의 중장기과제(혹은 일정 과제비 이상의 대형과제)에 대해 사전기획 단계에서만 실시하고 있는 특허동향조사 및 사전경제성 분석 등 기술트렌드 사전조사를 매 R&D 단계(기초원리 단계 - 실험 단계 - 검증 단계 - 실증 단계 - 사업화 단계) 종료시 실시하여 시장이나 환경의 변동사항을 반영하고, 공청회 형태의 개방형 평가를 통해 산·학·연의 다양한 의견을 청취하여 이를 토대로 다음 단계로 진입하기 전 과제의 목표 및 추진방향을 탄력적으로 변경할 수 있도록 예산배분 등 환경조성이 요구된다.



<그림 20> 연구단계별 목표설정 시기

5. [제도개선] 문제해결을 위한 챌린지(Challenge) 방식 R&D 도입 제안

인공지능 기술은 범용기술(General Purpose Technology)의 특징을 보유하여 세계적으로 경제·사회 전반에 걸친 새로운 활용 시도 및 R&D가 활발하게 추진되고 있다.

이에 따라, 자동화된 인지·학습능력을 활용한 신산업 창출이 활발히 진행되고 있으며, 인간능력의 한계로 해결이 요원하던 오랜 사회문제 해결의 실마리도 점차 대두되고 있는 상황이다.

인공지능 플랫폼이 IoT, 자동차 등 다양한 산업분야와 융합되며, 지능형 가전, 자율주행차 등 신시장 창출에 기여하고 있다.

오랜기간 사회문제로 거론되었으나, 기술적 한계로 극복하지 못했던 난제과제들도 IBM 왓슨을 통한 암진단 서비스, 마이크로소프트의 뇌-컴퓨터 인터페이스 등 인공지능 기술을 통한 해결책 도출도 활발하게 이루어지고 있다.

신기술인 인공지능 기술의 효과 실현을 극대화하고 기술 확보를 가속화하기 위해 기존 추격형을 넘어선 선도적인 R&D 지원체계가 필수적이다.

미국 등 선진국에서는 신기술 분야에 대한 효과의 극대화와 R&D 촉진을 위해 도전적·경쟁형 R&D 지원체계의 도입과 활용이 활발하게 추진 중이다.

<표 15> 주요국 도전형·경쟁형 R&D 지원체계 예시

사례	(美) DARPA Grand Challenge	(英) Longitude Prize	(日) NEDO R&D
개요			
성과물	완전자율주행 무인차량	항생제 내성문제 해결 시도	소방 및 방재로봇

한편 국내에서도 최근 각계로부터 인공지능 기술을 활용한 경제효과 실현 및 사회문제 해결에 대한 수요제기가 다양하게 발생하고 있다. 이에 따라, 인공지능 기술의 경제·사회적 효과를 극대화하고 차세대 기술을 확보, 지능정보사회를 선도하기 위해 도전적·경쟁형 R&D 지원체계 도입을 추진하고 있다.

< 참고 > 미국 DARPA의 Grand Challenge

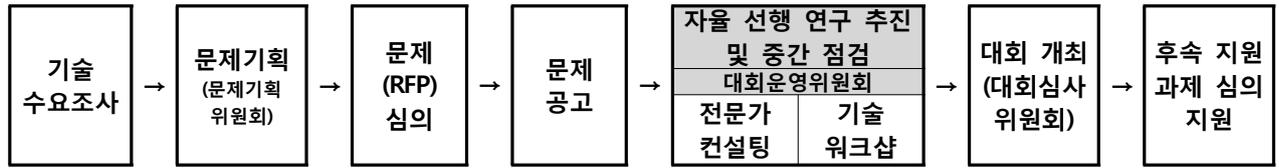
- 美 국방부 산하 DARPA(Defense Advanced Research Projects Agency, 방위고등연구계획국)는 독특한 방법을 통해 민간의 신규기술 개발 장려
 - “챌린지(Challenge)”로 불리는 이 방식은 기술 분야에 난제기술을 제시, 참가자들은 솔루션을 개발하여 제시하는 기술경진 대회
 - 민간의 해당 기술에 대한 관심을 촉발하여 관련기술의 개발을 유도하고, 국방 분야에 도입하여 활용하고자 경진대회 개최
 - 경진대회는 기술개발 주체들이 스스로의 자금으로 기술개발을 추진하고 나중에 상금으로 보상받는 후불제 R&D
 - * 상금 : 1위(2백만 달러), 2위(백만 달러), 3위(75만 달러)



- DARPA의 주요 기술경진대회
 - **그랜드 챌린지(2004)** : 자율주행자동차 경진대회로 사막지역에서의 자율주행 기술 개발 목표, 스탠포드대학 팀 우승
 - **어번 챌린지(2007)** : 자율주행자동차 경진대회로 도심지역에서의 자율주행 기술개발 목표, 케네기멜론대학 팀 우승
 - **로보틱스 챌린지(2015)** : 재난구조로봇 개발을 목표, KAIST 팀 우승
 - **사이버 그랜드 챌린지(2016)** : 인공지능을 활용한 사이버 해킹·보안기술개발 목표, 카네기멜론대학 팀 우승
 - **주파수 협력 챌린지(2017)** : 한정된 주파수 자원을 가장 효율적으로 이용할 수 있는 기술개발 목표, 참가자 모집 중

국내에서는 4차 산업혁명에 대응하기 위해 세계적으로도 미개척 분야인 인공지능 분야 연구 진작을 위해 도전형·경쟁형·개방형 R&D 지원체계인 ‘챌린지 방식의 R&D’를 도입하고, 높은 경제·사회적 효과가 기대되나 기술 난이도가 높아 해결되지 않은 난제의 해결을 목표로 R&D 대회를 추진 중이다. 대회 당일까지는 연구자들이 자력으로 난제해결을 위한 기술개발에 도전하도록 하고, 일정 수준 이상의 기술개발에 성공한 참

가자들에게 한해 후속 연구비를 지원하는 형태로 추진 중이며, 기술개발에 성공한 참가자가 복수인 경우 복수 연구자에 초기 연구비를 지원하되, 연차 평가를 거쳐 단일 우수 연구기관에 연구비 지원을 집중하는 경쟁형 R&D 개념도 함께 추진하고 있다.



<그림 21> 인공지능 R&D 챌린지 운영절차

인공지능 R&D 챌린지는 사회·경제적 파급효과가 높은 문제 중 인공지능 기술을 통한 해결 잠재력이 높은 문제를 발굴하여 대회 개최를 공고하고, 정부·민간의 수요 공모 과정을 거쳐 후보 문제 pool(가짜뉴스 판별, 고령자 개호, 영유아 보호, 재난 구조, 미세 먼지 대응 등)을 구성한 뒤, 산·학·연 전문가로 구성된 문제기획위원회를 통해 문제를 심의·선정하는 등 문제선정 단계를 거친다.

공고는 3개월 이상 공고기간을 열어두고 대학(원)생, 일반인, 산·학·연 및 컨소시엄 등 참가자를 폭넓게 모집하되, 참가자격은 국내 인공지능 기술력 향상 등 사업 목표를 고려하여 한국 국적을 소유한 국내 연구자 또는 법인으로 한정하되 해외기관은 국내 연구 법인과 컨소시엄 형태로 참여 가능하도록 하고 있다.

대회 참가자는 주어진 기간 동안 완전 자율 방식으로 인공지능 기술을 활용한 문제 해결책을 연구하고, 참가자에 충분한 준비·연구기간(1년 이상)을 부여하여 창의력·기술력을 바탕으로 문제 해결에 도전토록 배려한다.

사전연구 시에는 참가자들이 연구 현황 및 아이디어 등을 교류할 수 있는 중간 점검 워크숍을 개최하여 연구자간 협력 및 경쟁을 유도하고, 이러한 워크숍에서는 추진 경과 발표·토론, 평가지표 및 절차를 공동 검토(필요 시 합의 절차 거쳐 조정), 참가자 대상 기술 컨설팅(필요 시) 등을 추진하도록 한다.

후속연구 단계에서는 경쟁형 R&D로 초기 연구 목표를 달성한 연구자에게 연구 성과의 고도화를 위한 문제 해결 R&D 자금을 후속 연계를 지원하되, 대회 실적에 따라 지원 금액을 차등지급하고 단, 연차별 후속 R&D 자금 지원은 경쟁형 R&D 방식을 적용하여 연차별로 R&D 수행 기관수를 축소하되 우수 팀에 지원금을 집중하는 방식으로 운영한다.

<표 16> 후속 R&D 연차별 지원 방식(예시)

연차	연구 수행기관 수	지원 규모
1차연도	초기 연구 목표	- 달성팀 중 1위 팀에 지원금 총액의 50%*,
	달성팀 모두	2~3위 팀에 20%, 나머지 팀에 10%를 균분
2차연도	1개팀	- 1차 연도 연구성과 우수 1팀에 지원금 전액

* 1위팀 수상 규모는 최소 5억원 이상 확보(=>1차 연도 후속 연구비 최소 10억원 이상 확보 필요)

< 참고 > AI R&D 챌린지 후보 문제 예시

<p>과제명 1</p> <p style="text-align: center;">Fake News 찾기</p> 	<p>주요내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 개요 : 인터넷·SNS 뉴스 중 가짜 뉴스에 대한 판별 ○ 개발 목표 : 사실여부를 판별하는 인공지능SW 개발 ○ 평가 지표 : 다양한 인터넷·SNS 뉴스의 사실 여부를 사실/거짓/불명확으로 판단하는 인공지능 SW의 정확도를 평가 ○ 핵심 기술 : 학습 및 추론 기술 ○ 기대효과 : 건전한 정보 유통과 사실 판단에 소모될 수 있는 사회비용 낭비를 방지
<p>과제명 2</p> <p style="text-align: center;">동영상 자동 Caption</p> 	<p>주요내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 개요 : 대화가 포함된 동영상에 대한 자동 한국어 Caption(자막) 생성 프로그램 ○ 개발 목표 : 한국어의 음성 자막을 정확히 자동 생성 ○ 평가 지표 : 사람이 생성한 자막과 비교하여 자동 생성된 자막의 오류율을 측정 ○ 핵심 기술 : 언어이해 기술 ○ 기대효과 : 청각 및 부분장애자들의 편의 제공
<p>과제명 3</p> <p style="text-align: center;">Wally를 찾아라</p> 	<p>주요내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 개요 : 드론 및 카메라를 통해 제한된 장소(행사장)에서의 특정 사람을 찾는 경기 ○ 개발 목표 : 드론 카메라 영상을 기반으로 특정 인물을 식별하여 포착 ○ 평가 지표 : 목표로 제시한 사람을 찾는데 소요된 시간 ○ 핵심 기술 : 시각이해 기술 ○ 기대효과 : 미아 방지, 주차 관리 등 공공서비스 구현 가능
<p>과제명 4</p> <p style="text-align: center;">사이버 식물 병원</p> 	<p>주요내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 개요 : 식물 사진을 통해 사이버상에서 병충해 치료 및 예방 처치 및 컨설팅 서비스 ○ 개발 목표 : 식물 사진을 통해 정확한 진단을 통해 병충해 판별 및 적절한 치료 처방 ○ 평가 지표 : 병충해 판별의 정확성 및 처방의 적절성 등 ○ 핵심 기술 : 시각이해 기술 ○ 기대효과 : 병충해 치료 및 조기에방 및 수확량 예측가능

- [1] 미래창조과학부, 정부R&D 혁신방안, 2016. 5월
- [2] STEPI, 선도형 혁신을 위한 나아가야 할 길, 과학기술정책 2015. 1월호
- [3] 한발대·IITP, ICT divergence 현상진단 및 기술개척모형 개발연구, 2016. 12월
- [4] 한발대·IITP, 빅데이터분석 기반의 창의기획 방안 연구, 2015. 12월
- [5] OECD, 한국 산업기술정책 보고서, 2014
- [6] 2016년도 정부연구개발 투자방향 및 기준, 국가과학기술심의회, 2015. 3월
- [7] 2018년도 정부연구개발 투자방향 및 기준, 국가과학기술심의회, 2017. 3월
- [8] 2018년도 정부 연구개발사업 예산 배분·조정(안), 국가과학기술심의회, 2017. 7월
- [9] STEPI, 미국의 변혁적 연구동향과 관리 체계 : NSF, NIH, HHMI, DARPA 비교분석, 2010. 12월
- [10] 한국통신학회, 미래 도전 ICT 기술 발굴 전략, 정보와 통신 : 한국통신학회지 v.33 no.1 2015년
- [11] KEIT, High-Risk에 대한 R&D 투자현황 사례조사, 2011. 9월
- [12] Gartner, Understanding Gartner's Hype-Cycles, 2013. 7월
- [13] IITP, 가상증강현실 분야 데이터중심의 미래기술 발굴 - 특히 동향 분석 및 Jamming을 중심으로-, 주간기술동향 2017. 10월
- [14] 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정, 2017. 7월(대통령령 제28210호)
- [15] 2017 인공지능 R&D 챌린지 대회(<http://airndchallenge.com>)

1) 독일 직무발명법 제13조

§ 13. Schutzrechtsanmeldung im Inland

(1) Der Arbeitgeber ist verpflichtet und allein berechtigt, eine gemeldete Dienstleistung im Inland zur Erteilung eines Schutzrechts anzumelden. Einepatentfähige Dienstleistung hat er zur Erteilung eines Patents

anzumelden, sofern nicht bei verständiger Würdigung der Verwertbarkeit der Erfindung der Gebrauchsmusterschutz zweckdienlicher erscheint. Die Anmeldung hat unverzüglich zugeschehen.

- (2) Die Verpflichtung des Arbeitgebers zur Anmeldung entfällt, 1. wenn die Diensterfindung frei geworden ist (§ 8); 2. wenn der Arbeitnehmer der Nichtanmeldung zustimmt; 3. wenn die Voraussetzungen des § 17 vorliegen.
- (3) Genügt der Arbeitgeber nach Inanspruchnahme der Diensterfindung seiner Anmeldepflicht nicht und bewirkt er die Anmeldung auch nicht innerhalb einer ihm vom Arbeitnehmer gesetzten angemessenen Nachfrist, so kann der Arbeitnehmer die Anmeldung der Diensterfindung für den Arbeitgeber auf dessen Namen und Kosten bewirken.
- (4) Ist die Diensterfindung frei geworden, so ist nur der Arbeitnehmer berechtigt, sie zur Erteilung eines Schutzrechts anzumelden. Hatte der Arbeitgeber die Diensterfindung bereits zur Erteilung eines Schutzrechts angemeldet, so gehen die Rechte aus der Anmeldung auf den Arbeitnehmer über. (자료: http://www.wipo.int/wipolex/en/text.jsp?file_id=229679)

2) 독일 직무발명법 제14조

§ 14. Schutzrechtsanmeldung im Ausland

- (1) Nach Inanspruchnahme der Diensterfindung ist der Arbeitgeber berechtigt, diese auch im Ausland zur Erteilung von Schutzrechten anzumelden.
- (2) Für ausländische Staaten, in denen der Arbeitgeber Schutzrechte nicht erwerben will, hat er dem Arbeitnehmer die Diensterfindung freizugeben und ihm auf Verlangen den Erwerb von Auslandsschutzrechten zu ermöglichen. Die Freigabe soll so rechtzeitig vorgenommen werden, daß der Arbeitnehmer die Prioritätsfristen der zwischenstaatlichen Verträge auf dem Gebiet des gewerblichen Rechtsschutzes ausnutzen kann.
- (3) Der Arbeitgeber kann sich gleichzeitig mit der Freigabe nach Absatz (2) ein nichtausschlieliches Recht zur Benutzung der Diensterfindung in den betreffenden ausländischen Staaten gegen angemessene Vergütung vorbehalten und verlangen, daß der Arbeitnehmer bei der Verwertung der freigegebenen Erfindung in den betreffenden ausländischen Staaten die Verpflichtungen des Arbeitgebers aus den im Zeitpunkt der Freigabe bestehende. (자료: 위의 주1과 동일)