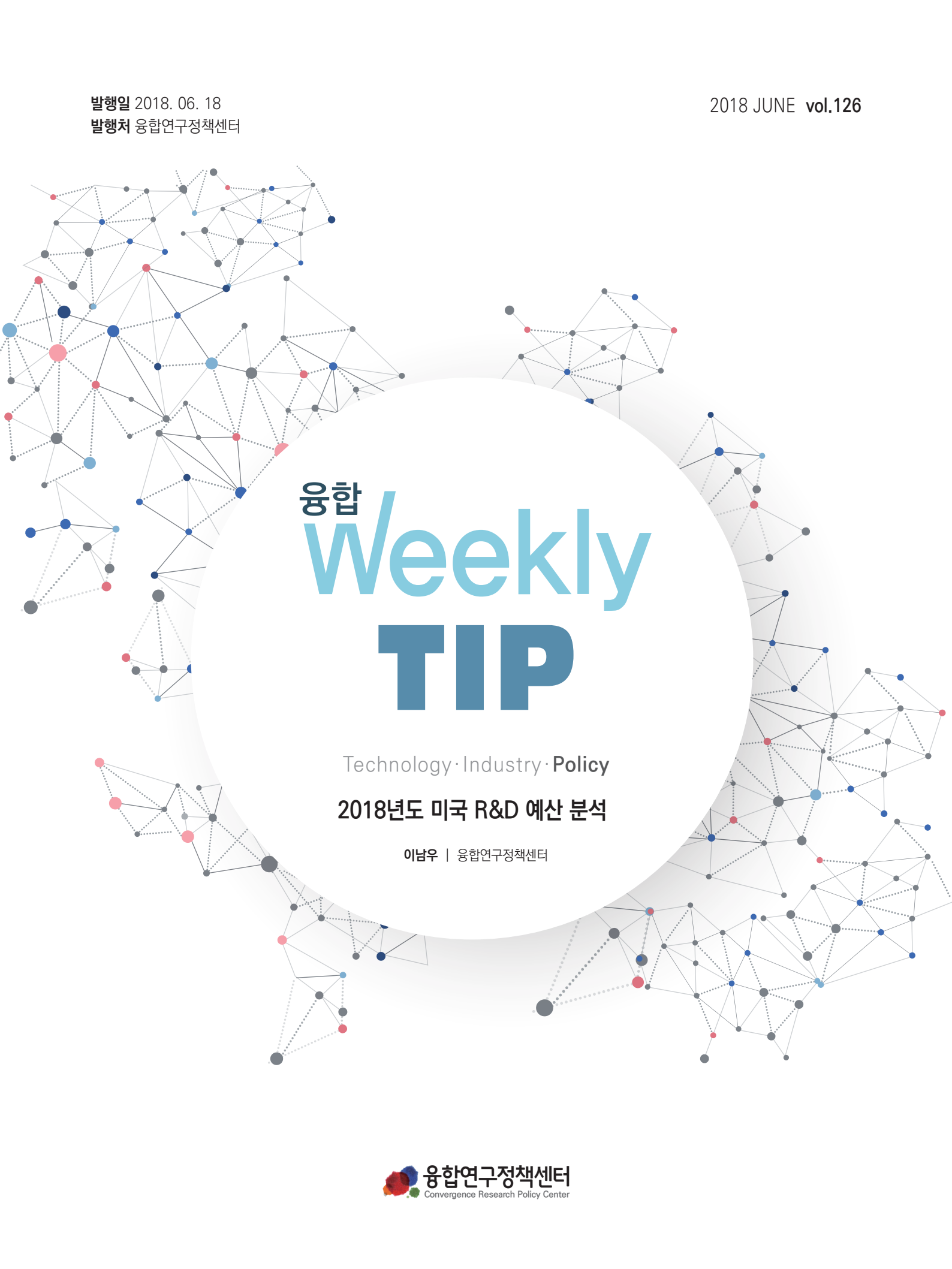




융합 Weekly TIP

Technology · Industry · Policy

2018년도 미국 R&D 예산 분석

이남우 | 융합연구정책센터



2018년도 미국 R&D 예산 분석

이남우 | 융합연구정책센터

선정배경

01

💡 국가 R&D 예산이 지속적으로 증가됨에 따라 R&D 효율성에 대한 관심이 증대되고 있음

💡 전 세계적으로 가장 많은 국가R&D예산을 운영하는 미국 현황을 분석함으로써 국내 R&D 예산의 효율적 운영방안에 대해 살펴보고자 함

미국 주요 R&D 예산

02

💡 '18년 회계연도를 기준으로 R&D 총 예산은 1,496억 달러(약 168조 원)이며, '17년 1,568억 달러 대비 4.6% 감소

– 국방 R&D와 개발연구 예산은 전년 대비 각각 10.4%와 5.8% 상승한 반면, 비국방 R&D와 기초연구, 응용연구, 시설투자는 13.2~21.8% 감소

▼ 표1. 미국 R&D 예산 개요

(단위 : 백만 달러)

회계연도	2016 (결산)	2017 (추정)	2018 (안)	2017년 대비 증감액/비율
전체 R&D 예산	149,479	156,751	149,579	△7,173 / △4.6%
기초연구	38,885	34,747	28,935	△5,812 / △16.7%
연구개발 단계				
응용연구	39,659	40,511	35,168	△5,342 / △13.2%
개발연구	75,449	79,031	83,583	4,552 / △5.8%
시설 및 도구	2,581	2,514	2,171	△344 / △13.7%
국방 R&D*	79,109	83,752	92,477	8,725 / 10.4%
비국방 R&D	70,371	73,000	57,102	△15,898 / △21.8%

* 미국방부 예산 + 미에너지부 핵에너지 방어 프로그램 예산

※ 참고 : <https://www.aaas.org>

☞ 국방부, 보건복지부, 에너지부, 항공우주국, 연구재단 순으로 R&D 예산에 투자하는 것으로 나타남

▶ 표2. 미국 R&D 예산 세부 내용

(단위 : 백만 달러)

분야	2016 (결산)	2017(A) (추정)	2018(B) (요구)	증감(B-A)	
					%
국방부(Defense)*	72,801	76,653	85,171	8,518	11.1
과학기술(S&T)*	12,779	13,979	13,224	△755	△5.4
그 외 연구개발(All other DOD)*	60,022	62,674	71,947	9,273	14.8
보건복지부(Health and Human Service)	32,243	34,122	26,144	△7,978	△23.4
국립보건원(NIH, National Institute of Health)	30,843	32,802	25,093	△7,709	△23.5
그 외 연구개발(All other HHS)	1,400	1,320	1,051	△269	△20.4
에너지부(Energy)	15,007	15,958	13,436	△2,522	△15.8
핵에너지 방어(Atomic Energy Defense)*	6,307	7,099	7,306	207	2.9
과학연구소(Office of Science)	5,305	5,344	4,433	△911	△17.1
에너지 프로그램(Energy program)	3,394	3,515	1,697	△1,817	△51.7
항공우주국(NASA)	13,273	13,586	10,332	△3,254	△24.0
연구재단(NSF)	6,022	6,051	5,370	△681	△11.3
농무부(Agriculture)	2,657	2,590	2,102	△488	△18.8
상무부(Commerce)	1,675	1,813	1,563	△249	△13.7
NOAA	675	804	671	△133	△16.5
NIST	762	775	652	△123	△15.8
교통부(Transportation)	948	974	945	△29	△2.9
국토안보부(Homeland Security)	582	623	564	△59	△9.5
국가보훈처(Veterans Affairs)	1,222	1,346	1,357	11	0.8
내무부(Interior)	973	1,006	798	△208	△20.7
미국 지질학 조사(U.S. Geological Survey)	677	688	561	△127	△18.4
환경보전국(Environ Protection Agency)	513	496	277	△220	△44.2
교육부(Education)	254	257	246	△11	△4.3



분야	2016 (결산)	2017(A) (추정)	2018(B) (요구)	증감(B-A)	
					%
스미소니언(Smithsonian)	251	265	304	39	14.7
국제지원프로그램(Intl Assistance Programs)	248	266	73	△193	△72.5
임상현장 임상연구(Patient-Centered Outcomes Res)	469	463	533	70	15.1
교육부(Justice)	51	47	68	21	43.2
원자력규제위원회(Nuclear Reg Comm)	86	75	67	△8	△10.7
주정부(State)	40	40	37	△3	△7.5
주택도시개발부(Housing and Urban Development)	63	47	58	11	23.0
사회보장국(Social Security)	101	101	101	0	0.0
테네시강유역개발공사(Tennessee Valley Authority)	10	13	16	3	23.1
우정청(Postal Service)	19	31	32	1	3.2
육군공병대(Corps of Engineers)	9	9	11	2	16.7
소지자제품안전위원회 (Consumer Product Safety Commission)	2	2	1	△1	50.0
총합	149,520	156,834	149,606	△7,229	△4.6
국방 R&D*	79,109	83,752	92,477	8,725	10.4
비국방 R&D	70,411	73,082	57,129	△15,954	△21.8

* 표시 내역은 국방 R&D 예산으로 집계

※ 참고 : <https://www.aaas.org>

03

'18년도 미국 비국방 R&D 예산 현황

- 💡 보건복지부(261억 달러), 항공우주국(103억 달러), 에너지부(61억 달러), 연구재단(53억 달러) 순으로 투자
- 기초연구에 대한 투자금액은 보건복지부(128억 달러)가 가장 많으나, 기관별 R&D예산 비중은 연구재단(79.7%)이 가장 높음

표3. 주요 비국방 R&D부처의 연구개발단계별 투자 현황

(단위 : 백만 달러)

주요 부처	2018년 비국방 R&D	기초연구		응용연구		개발연구		시설 및 도구	
		예산	비율	예산	비율	예산	비율	예산	비율
보건복지부(HSS)	26,144	12,816	49.0%	13,158	50.3%	26	0.1%	144	0.6%
국립보건원(NIH)	25,093	12,728	50.7%	12,256	48.8%	0	0.0%	109	0.4%
보건복지부 나머지 연구개발	1,051	88	8.4%	902	85.8%	26	2.5%	35	3.3%
항공우주국(NASA)	10,332	3,717	36.0%	2,563	24.8%	3,925	38.0%	128	1.2%
에너지부(DOE)*	6,130	3,868	63.1%	1,424	23.2%	212	3.5%	626	10.2%
연구재단(NSF)	5,370	4,280	79.7%	671	12.5%	0	0.0%	420	7.8%

* 국방 R&D에 포함되는 핵에너지 방어(Atomic Energy Defense) 프로그램 예산 제외

※ 참고 : <https://www.aaas.org>

- 💡 기초연구지원을 연구재단이 아닌, 개별연구기관들이 담당함으로써, 연구성과 창출의 효율성 증대



대표기관 분석 (연구재단, NSF)

(설립) 1950년에 미국국립과학재단법에 따라 설립된 독립 연방기관으로, 보건의료분야를 제외한 과학기술 전 분야 지원

- 과학발전을 통하여 복지 증진 및 국가안전에 기여

(예산) '18년 예산은 66.5억 달러(약 7.1조 원)이며, 이 중 R&D 예산은 53.6억 달러(약 5.7조 원)로 미국 전체 R&D 예산(1,496억 달러)의 약 3.6% 차지

표4. 연구재단 연구개발예산 현황

(단위 : 백만 달러)

연번	분야	2017	2018(안)	연번	분야	2017	2018(안)
1	생명과학(BIO)	742.22	672.11	6	사회과학·행동과학·경제학(SBE)	270.89	244.02
2	컴퓨터·정보(CISE)	935.93	838.92	7	국제협력(OISE)	48.96	44.02
3	공학(ENG)	930.92	833.49	8	극지연구(OPP)	467.85	409.18
4	지구과학(GEO)	825.62	783.31	9	복합활동(IA)	420.27	315.74
5	수학·물리(MPS)	1,362.43	1,219.43	10	북극연구위원회(USARC)	1.43	1.43
합계						6,006.51	5,361.65

※ 참고 : <https://www.nsf.gov>

(연구지원 방식) 6개 분야* 담당부서(Directorate) 산하 26개 과(Division)에서 분야/과 특성에 따라 세부 프로그램 및 융합 프로그램** 운영·지원

* 생명과학, 컴퓨터·정보, 공학, 지구과학, 수학·물리, 복합활동

** 하나의 프로그램에 두 개 이상의 과에서 예산 투자(프로그램 수 기준 약 40%)

- 분야별 PD(Program Director)가 세부 프로그램을 관리하며, 상향식 지원(Bottom-up)을 기본으로 하고 있으나, 수학·물리분야를 제외한 대다수 프로그램들은 중점분야를 선정하여 지원

※ 국내 원천연구개발사업 중점분야 제시형 방식의 사업 운영방식과 유사

국가과학심의회*(NSB) 등을 통해 많은 과학자, 공학자 및 교육자들이 연구재단의 우선순위 설정방법에 기여

* 기초과학 분야에서 뛰어난 연구성과를 가진 안원으로 구성

05

대표기관 분석 (국립보건원, NIH)

💡 **(설립)** 1887년, 뉴욕 주 해양병원 내 감염병 연구를 위한 실험실에서 시작되었으며, 현재는 27개 기관을 두고 보건의료분야를 지원

– 보건부(DHHS) 산하 연방기관으로 보건의료분야 기초·응용 연구수행 및 외부연구 관리·지원* 수행

* 국립보건원 예산의 약 80% 이상('17년 기준 83%)은 전 세계 대학, 병원, 연구기관을 대상으로 하는 대외 연구 프로그램의 지원금으로 지출

💡 **(예산)** '18년도 예산은 340.7억 달러(약 36.7조 원)로, 미국 전체 R&D 예산(1,496억 달러)의 약 22.8% 차지

표5. 국립보건원 연구개발예산 현황

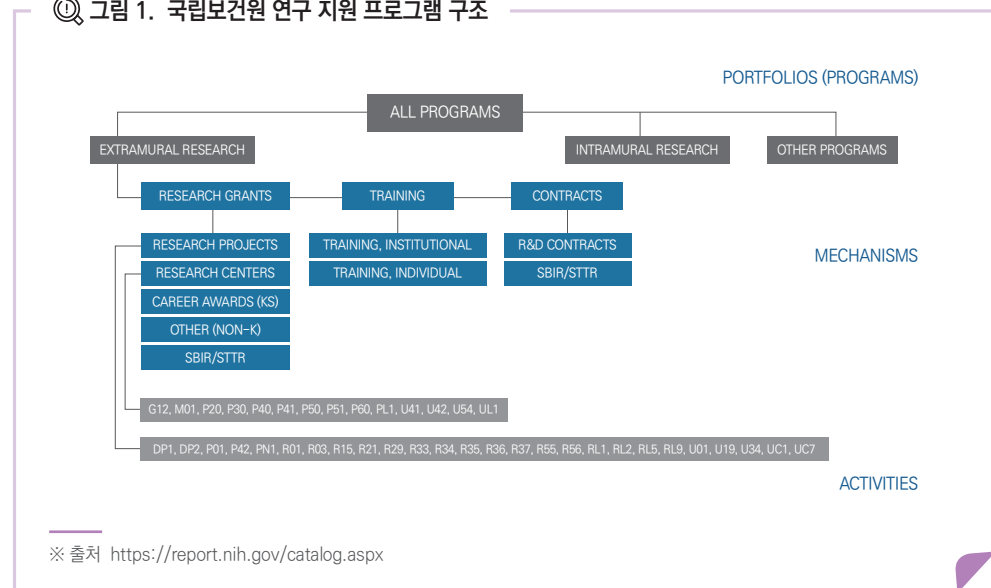
(단위 : 백만 달러)

연번	기관(분야)	2017	2018(안)	연번	기관(분야)	2017	2018(안)
1	NCI(암)	5,660	5,651	17	NINR(간호학)	150	149
2	NHLBI(심장, 폐, 혈관)	3,210	3,185	18	NHGRI(인간게놈연구)	528	525
3	NIDCR(구강, 안면)	425	429	19	NIBIB(이미징/엔지니어링)	357	355
4	NIDDK(당뇨, 소화, 신장)	2,010	2,008	20	NIMHD(건강불평등)	288	287
5	NINDS(신경, 뇌졸중)	1,779	1,772	21	NCCIH(대체의학)	134	134
6	NIAID(알레르기, 감염병)	4,906	4,873	22	NCATTS(중개연구)	704	701
7	NICHD(소아과)	1,377	1,371	23	FIC(국제센터)	72	72
8	NEI(안과)	731	728	24	NLM(의학도서관)	407	405
9	NIAMS(관절, 근골격, 피부)	557	554	25	CC(임상연구)	-	-
10	NIDCD(난청)	436	434	26	CIT(IT연구)	-	-
11	NIMH(정신건강)	1,605	1,591	27	CSR(제안서 검토)	-	-
12	NIDA(약물남용)	1,071	1,083	28	NIRSQ(안전, 삶의 질)	-	-
13	NIAAA(알콜 남용·중독)	482	480	29	NIOSH(산업안전보건)	-	-
14	NIGMS(일반의학연구)	2,646	2,632	30	NIDILRR(생활, 재활)	-	-
15	NIEHS(환경)	790	786	-	B&F(건물시설)/OD(사무)	535	532
16	NIA(고령화)	2,049	2,035				
합계						34,229	34,067

※ 참고 : <https://www.nsf.gov>



① 그림 1. 국립보건원 연구 지원 프로그램 구조



💡 연구보조금(Grant) 형태로 전체예산의 약 56%를 사용하며, 내부 연구(Intramural Research, 11%), 지정 연구(Research & Development Contracts, 8.5%) 순으로 지원

- (연구보조금) 연구기간 동안 연구자의 연구 활동 일체에 관여 없이 지원하며, 연구의 범위와 목적을 국립보건원에서 제시하는 RFA(Request for Applications), PA(Program Announcement) 형태와 연구자 스스로 제안하는 자유공모형(Parent Announcement)형태로 구분

※ '14년 기준, 전체 과제수 65,907건 중 연구보조금 비율은 90.1%(59,430건)이며, 이 중 RFA, PA, 자유공모형 비율은 각각 19.8%, 20.1%, 60.1%



표6. 국립보건원 연구지원 형태별 연구개발예산 현황

(단위 : 백만 달러)

연구 지원 방식	2017		2018(안)	
연구 보조금(Research Project Grants)	19,093	55.8%	19,066	56.0%
경쟁형(Competing)	5,284	15.4%	4,486	13.2%
일반형(Non Competing)	12,661	37.0%	13,495	39.6%
중소기업 협력(SBIR/STTR)	923	2.7%	927	2.7%
연구센터(Research Center)	2,536	7.4%	2,484	7.3%
기타 연구(Other Research)	2,181	6.4%	2,242	6.6%
인력양성(Training)	827	2.4%	840	2.5%
지정 연구(Research & Development Contracts)	3,070	9.0%	2,897	8.5%
내부 연구(Intramural Research)	3,783	11.1%	3,788	11.1%
연구 관리/지원(Research Management and Support)	1,779	5.2%	1,765	5.2%
건물, 장비 관리(Building & Facilities Appropriation)	129	0.4%	128	0.4%
기타(Other mechanism)*	831	2.4%	858	2.5%
합계	34,229		34,067	

* 연구소장 전결 비용(Office of the director-other) 및 연구소 내부 별도 전용 연구 기금(Interior Appropriation for superfund research)

※ 참고 : <https://www.nih.gov>

241개 프로그램 유형에 기반하여, 분야별 필요성에 따라 연구과제 공모 진행

- 전체 과제 수의 37.5%(24,722건, '14년 기준)를 차지하는 R01 유형이 가장 일반적인 지원 프로그램이며, 이 외에도 아이디어 탐색 연구, 신진 연구자 지원 등을 위한 다양한 프로그램 운영



표7. 국립보건원 주요 연구지원 프로그램 유형

유형	명칭	내용
R01	연구보조금 프로그램 (Research project grant program)	- NIH 미션을 기반으로, 연구자의 관심분야에서 수행되는 구체적이고 전문화된 연구 지원 - 연구비 제한은 없으며, 50만 달러 이상일 경우에만 추가 심의 - 일반적으로 3~5년 지원
R03	소규모 연구 보조금 프로그램 (Small grant program)	- R01 지원을 위한 예비데이터 수집, 파일럿 스터디나 타당성 조사 등을 지원 - 최대 2년간 지원되며, 연간 5만 달러까지 지급
R15	학문연구 증진 프로그램 (Academic Research Enhancement Awards)	- 교육기관의 소규모 연구 프로젝트 지원 - 우수연구 지원, 학생들에 연구기회 제공, 연구 환경 강화 등이 목적 - 최대 3년, 30만 달러 지급
R21	탐색/개발 연구보조금 (Exploratory/development research grant)	- 아이디어 수준 혹은 초기 프로젝트 개발을 위한 탐색적 연구 지원 - 최대 2년간 27.5만 달러 지급
R34	기획 연구보조금 (Planning Grant)	- 임상 및 연구 과제의 초기개발 과정 지원(연구 팀 구성 단계, 임상 설계 및 예비실험 등) - 보통 1년이나 최대 3년까지 가능 - 대개 10만 달러이나 최대 45만 달러 지원
R41/ R42	중소기업 기술이전 연구보조금 (Small Business Technology Transfer(STTR) Grants - Phase I, II)	(Phase I) - 소기업과 연구기관 간 협력 R&D 과제의 실행가능성 입증 단계 지원 - 대개 1년, 15만 달러 지급 (Phase II) - Phase I에서 실행가능성을 입증, 상업화 가능성이 보이는 소기업과 연구기관 간 협력 R&D 과제 지원 - 대개 2년 간 100만 달러 지원
R43/ R44	중소기업 혁신 연구보조금 (Small Business Innovation Research Grants(SBIR) - Phase I, II)	(Phase I) - 최종적으로 상업화를 목표로 하는 연구 아이디어의 기술장점 및 실행가능성 입증 단계 지원 - 대개 6개월, 15만 달러 지원 (Phase II) - Phase I에서 기술장점 및 실행가능성을 입증, 상업화가 가능한 연구 아이디어의 과제 지원. "Fast-Track"이며 National Council Review를 거치지 않음 - 대개 2년 간 100만 달러 지원
K99/ R00	연구 전환기 지원 (Research Transition Award)	- 박사 취득 후 4년 미만 경력자 지원 - 총 5년 간 두 단계로 구성 (Phase I) 1-2년 간 유능한 과학자와의 멘토링 지원 (Phase II) 최대 3년 간 독립 연구과제 수행 지원
DP2	NIH 소장 선정 혁신상 (NIH Director's New Innovator Awards)	- 신진 연구자에 의해 수행되는 바이오 의료 및 행태 연구 분야에서의 첨단 혁신 연구에 대한 지원
DP5	독립 초기 지원 (Early Independence Award)	- 탁월한 창의력을 지닌 신규 박사학위자들이 자신의 연구분야를 신속하게 구축할 수 있도록 연구비 지원

※ 참고 : <https://www.nih.gov>

- 💡 질환극복을 위한 연구를 강화하는 한편, 연구 범위를 삶의 질 향상까지 확대*해 나가며 연구 개발의 실질적 가치 창출에 집중

* 안전, 보건, 생활 등 삶의 질 관련분야 연구 전담기관 NIRSQ, NIOSH, NIDILRR이 '19년 새롭게 설치될 예정

- 💡 연구과제 발굴을 위한 기획·탐색 연구 및 신진 연구자 양성을 위해 아낌없는 투자를 할 수 있는 시스템 보유

- 💡 다학제적 접근 기반의 융합을 통한 새로운 분야 발굴, 연구자들 간의 협력 촉진, 분야간 네트워킹 확대 등 융합 촉진 프로그램을 다수 운영*

* 241개의 프로그램 중 융합 관련 프로그램이 131개(54.4%)

시사점

06

- 💡 미국의 R&D 체계는 역사적·상황적 특수성에 기인한 구조이며, 우리나라도 기초분야 전문성 증진을 위한 통합관리 방안이 필요

- 💡 국내 정부출연연구소의 경우 해당 분야의 연구개발과 R&D 과제 관리(기획/선정/평가)를 함께 수행함으로써 효율성을 증대시키는 방안 고려



Policy

융합연구정책센터 Weekly TIP

Technology · Industry

WeeklyTIP



참고자료



1. 신동진 (2018). 우리나라 R&D 재정지출의 효율성 국제비교, 산업동향&이슈II
2. 이명화·현재환 (2015), 미국 보건의료 R&D 시스템의 특징과 시사점, STEPI Insight제170호
3. American Association for the Advancement of Science
<https://www.aaas.org>
4. National Science Foundation
<https://www.nsf.gov>
5. National Institutes of Health
<https://www.nih.gov>