ICT R&D 중장기 기술로드맵 2022

허창회 이민경 조일구*
정보통신기술진흥센터 수석
정보통신기술진흥센터 팀장 *

Ⅰ. 서론

최근 IoT, AI, 빅데이터 등 ICT 를 기반으로 산업, 사회, 문화, 경제 등 다양한 분야에서 혁신과 새로운 가치가 창출되는 제 4 차 산업혁명의 도래가 가시화되고 있다. IoT, AI 등 기술 융합으로 촉발된 제 4 차 산업혁명은 파괴적인 고용구조 혁신을 포함하여 생산과 경영, 정치체제 등 경제・사회 전반적으로 파급효과가 확산될 전망이다. 이러한 ICT 산업환경 변화에 대응하여 세계 각국은 ICT 를 기반으로 산업 구조 혁신에 역점을 두고 4 차 산업혁명을 준비하고 있다. 특히, 자본력, 기술력, 가격 경쟁력을 갖춘 중국 ICT 기업들의 놀라운 성장과 모바일 플랫폼, 게임 등 다양한 분야로의 경쟁력 확산, 세계 ICT 시장의 역성장, 브렉시트・테러 등에 따른 유로존의 불확실성 증가, 미국의 보호무역주의 강화 등의 요인은 국내 ICT 제품의 수출환경 악화 등으로 이어져 국내 ICT 산업 경쟁력 저하가 우려되고 있는 실정이다.

본 고에서는 글로벌 환경변화와 미래에 다가올 4 차 산업혁명에 대비하고 K-ICT 2016 전략과 연계하여 기술혁신 가속화를 위해 추진한 ICT R&D 중장기 기술로드맵 내용에 대해 간략히 소개하고자 한다.

Ⅱ. ICT 주요 현황

미국의 금리인상, 유로존 위기 등으로 세계 경제성장이 정체되고 있으나 국내 ICT 산업은 타산업 대비 높은 성장률로 국가경제의 버팀목 역할을 수행하고 있다. ICT 산업의 성장률 감소에도 불구하고 GDP 비중(실질) 및 경제성장 기여율은 10% 이상을 지속적으로 유지하고 있으며,

* 본 내용은 허창회 수석(☎042-612-8121, tareheo@iitp.kr)에게 문의하시기 바랍니다.
** 본 내용은 필자의 주관적인 의견이며 IITP 의 공식적인 입장이 아님을 밝힙니다.

또한 세계 ICT 성장률 감소 등 어려운 여건 속에서도 2015년 ICT 수출이 전체의 33%, 무역수지 흑자의 90%를 점유하며 우리 경제의 성장에 크게 기여하고 있다. 국가별로는 중국, 유럽연합, 일본 등은 감소한 반면 미국, 아세안은 증가하고 있으며, 제조업에 해당하는 전기전자 부문은 기술무역 수지가 적자인 반면, 정보통신 부문은 흑자를 기록하는 등 ICT 산업이 국가 경제성장을 견인하고 있다.

[표 1] ICT 산업의 경제성장 기여율 (단위: %)

구분	2011	2012	2013	2014	2015	2016. 1Q^{p}
전체산업 성장률	3.7	2.3	2.9	3.3	2.6	2.8
ICT 산업 성장률	14.8	3.1	6.6	5.1	2.3	4.5
ICT GDP 비중(실질)	11.9	9.7	10.0	10.2	10.1	10.3
ICT 경제성장 기여율	20.1	11.5	19.4	13.3	7.5	13.1
비 ICT 산업 성장률	2.9	2.3	2.7	3.1	2.4	2.5

* P:잠정치(preliminary), 명목 GDP: 재화와 서비스 생산의 가치를 당해 연도 가격(현재가격)으로 계산
** 경제성장기여율=(해당산업 경제성장기여도/전체 경제성장률)×100
<자료> 월간 ICT 산업동향(정보통신기기제조업(사무, 계산 및 회계용기계, 반도체 및 통신기기)과 정보통신서비스(통신업, 방송, S/W 와 컴퓨터 관련 서비스) 포함, IITP, 2016. 7.

[표 2] ICT 산업 수출 및 수지 추이 (단위: 억 달러, %)

구분		2009 년	2010 년	2011 년	2012 년	2013 년	2014 년	2015 년
수출	전체	3,635.6	4,664.0	5,552.1	5,478.7	5,596.3	5,726.6	5,267.6
	ICT(비중)	1,209.5 (33.3)	1,539.4 (33.0)	1,566.2 (28.2)	1,552.4 (28.3)	1,694.1 (30.3)	1,738.5 (30.4)	1,728.7 (32.8)
수입	전체	3,230.9	4,252.5	5,244.1	5,195.8	5,155.9	5,255.1	4,365.0
	ICT(비중)	620.2 (19.2)	756.2 (17.8)	815.4 (15.5)	779.5 (15.0)	808.2 (15.7)	875.6 (16.7)	913.3 (20.9)
수지	전체	404.7	411.5	308.0	282.9	440.5	471.5	902.6
	ICT	589.3	783.2	750.8	772.8	885.9	862.9	815.4

<자료> 2015년 ICT 산업 수출입 동향, 정보통신기술진흥센터, 2016. 1.

[표 3] ICT 기술 무역 수지 (단위: 백만 달러, %)

구 분		2011 년	2012 년	2013 년	2014 년
ICT 기술 무역 수지		△3,391	△4,824	△4,614	△3,719
(전체대비 ICT 비중)		57.8	84.0	88.9	64.4
	ICT 기술 수출	2,870	2,995	3,944	7,029
	ICT 기술 도입	6,261	7,818	8,559	10,748
전체기술 무역수지		△5,868	△5,741	△5,193	△5,775

* ICT는 전기전자와 정보통신 합계
<자료> 기술무역통계보고서, 미래창조과학부, 2015. 12.

아울러 세계 ICT 시장은 2016 년 3 조 4,000 억 달러에서 2020 년 3 조 8,000 억 달러 규모로 성장이 전망되고 있으며, 분야별로는 디바이스와 통신 서비스보다는 SW 와 IT 서비스 중심으로 성장할 것으로 전망된다. 중국, 인도 등이 ICT 의 새로운 성장축으로 부상하면서 기술 및 제품 경쟁력의 중요성이 더욱 강조될 전망이며, 스마트폰 보급 확산으로 모바일 인터넷 경제성장, 스마트워치 등 웨어러블 기기, 드론・무인자동차 등 모바일, SW, ICT 응용 시장 중심으로 성장할 것으로 전망된다.

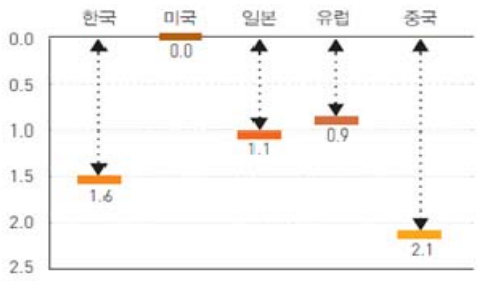
Ⅲ. 국내 ICT 주요 경쟁력 현황

2015 년 10 개 기술 분야의 기술수준 평가 결과, 세계 최고 기술수준 보유국인 미국의 기술격차를 0 년, 상대적 기술수준을 100%로 하였을 때, 한국은 평균적으로 기술격차가 1.6 년, 기술수준은 80.3%로 전년대비(80.1%) 비슷한 기술수준을 보유하고 있는 것으로 조사되었다. 전 산업 평균 기술수준은 미국(100%)>유럽(88.7%)>일본(86.5%)>한국(80.3%)>중국(73.6%) 순으로 분석되었다. 또한, 세계 최고 기술수준 보유국인 미국과 비교할 때, 유럽은 0.9 년, 일본은 1.1 년의 기술격차를 보이고 있으며, 중국은 아직 다소 큰 2.1 년의 기술격차를 보이고 있다. 특히, 주요 기술 분야에서 한국과 중국의 기술수준이 빠르게 좁혀지고 있고, 미국이 독점적 위치를 차지하고 있는 기반 SW・컴퓨팅 분야 등 원천기술에서는 미국과의 격차가 점차 벌어지고 있는 것으로 분석되었다.

ICBM(IoT, Cloud, Bigdat, Mobile)과 인공지능 분야의 기술수준 결과는 4 차 산업혁명에 선제적 대응을 위한 방향성을 제시해줄 수 있을 것이다.

* 전 산업 평균 대분류 수준의 세계 최고수준 기술보유국: 미국
<자료> 2015 ICT 기술수준조사보고서, IITP, 2016. 2.

[그림 1] 상대수준(최고수준: 100%)



[그림 2] 기술격차(최고수준: 0 년)

[표 4] 2015년 기술 분야별 기술수준 및 기술격차 (단위: %, 년)

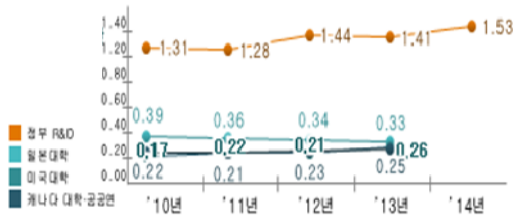
구분	한국		미국		일본		유럽		중국	
	상대 수준	격차 기간	상대 수준	격차 기간	상대 수준	격차 기간	상대 수준	격차 기간	상대 수준	격차 기간
융합서비스	80.6	1.4	100.0	0.0	88.3	0.8	91.0	0.6	69.8	2.3
이동통신	90.6	0.8	100.0	0.0	87.5	1.00	90.6	0.80	81.2	1.60
네트워크	79.2	1.5	100.0	0.0	87.1	0.9	89.9	0.8	77.5	1.7
전파・위성	75.8	2.3	100.0	0.0	88.1	1.1	92.0	0.8	74.7	2.4
방송・스마트미디어	84.0	1.1	100.0	0.0	93.6	0.5	91.3	0.6	71.9	1.9
기반 SW・ 컴퓨팅	74.1	2.0	100.0	0.0	82.2	1.4	85.1	1.2	70.7	2.3
SW	76.7	1.9	100.0	0.0	79.0	1.7	83.8	1.3	70.1	2.4
디지털콘텐츠	78.7	1.6	100.0	0.0	83.8	1.2	85.5	1.1	70.3	2.4
정보보호	81.7	1.5	100.0	0.0	83.4	1.3	88.5	0.9	74.5	2.1
ICT 디바이스	81.4	1.5	100.0	0.0	91.7	0.6	88.8	0.9	75.0	2.1
평균	80.3	1.56	100.0	0.0	86.5	1.05	88.7	0.9	73.6	2.12

<자료> ICT 기술수준조사보고서, IITP, 2016. 2.

우선 사물인터넷 분야는 기술수준 80.9%, 기술격차 1.2년으로 기술의 중요성 및 파급효과가 높은 IoT 플랫폼, 서버 등 연관기술의 기술수준 향상 노력이 필요한 것으로 분석되었다. 세부 기술 중 IoT 네트워킹(85.2%)의 기술수준이 가장 높고, CPS(75.5%)가 가장 낮은 것으로 분석되었다.

클라우드 컴퓨팅 분야는 기술수준 77.0%, 기술격차 1.8년으로 클라우드 컴퓨팅을 공공 및 민간부문에서 적용함으로써 기술력 향상이 절실하게 요구되고 있다. 세부 기술 중 클라우드 데이터, 저장, 분석 기술수준이 78.6%로 가장 높으나, 전체적인 기술력 향상이 필요한 상황이다.

빅데이터 플랫폼은 기술수준 76.3%, 기술격차 1.6년으로 데이터 공개를 통해 오픈소스 기반 플랫폼 진화가 활발하게 전개될 수 있도록 노력이 필요하며, 세부 기술 중 실질적인 서비스 제공에 필요한 분석 및 추론 분야(73.7%)와 활용화 및 시각화(75.5%)의 기술수준이 낮으므로, 해



<자료> ICT 특허동향조사, 특허청/한국지식재산전략원, 2016.

[그림 3] 정부 R&D 및 해외기관 특허 생산성

[그림 4] 미국 등록특허 질적 수준 비교

당 분야의 기술력 향상 노력이 필요한 것으로 분석된다.

마지막으로 인공지능・인지컴퓨팅 분야는 기술수준 70.5%, 기술격차 2.4 년으로 ICT 산업뿐만 아니라 국가 사회・경제적 전체 시스템 차원에서 전략적인 R&D 투자가 필요한 것으로 판단된다. 세부 기술 중 자연어 처리 기술수준(75.5%)이 가장 높으나, 기계학습(70.4%), 인공지능(69.5%), 휴먼컴퓨팅・마인드웨어(68.5%) 등 전반적으로 기술수준이 낮은 것으로 분석되었다.

아울러, 국내 특허 및 표준화 경쟁력에 있어서는 정부 R&D 를 통해 국내 특허 출원이 빠르게 증가하는 등 양적 측면은 높은 편이나 질적 수준은 선진국에 비해 미흡한 것으로 평가된다.

이는 한국 특허의 인용횟수(3.9 회)가 선도국인 미국(17.2 회)의 22.6% 수준인 점과 미국・일본・유럽・중국 등 주요국에서 특허를 확보한 비율이 미국 대비 20.4%에 불과한 점에서 확인할 수 있다.

[표 5] 한국의 IP 경쟁력

미래성장동력 분야	특허 피인용 수준(%)		주요국 특허 확보 수준(%)		특허점유 수준(%)	
	선도국	한국	선도국	한국	선도국	한국
ICT 디바이스	미국(19.7)	18.7%(3.7)	미국(13,533)	18.3%(2,470)	한국	38.8%
기반 SW・컴퓨팅	미국(12.8)	22.7%(2.9)	미국(2,778)	7.4%(206)	한국	51.0%
네트워크	프랑스(18.1)	19.2%(3.5)	미국(2,815)	19.9%(559)	한국	32.1%
디지털콘텐츠	미국(34.6)	13.9%(4.8)	미국(1,436)	32.3%(464)	한국	48.9%
방송・스마트미디어	미국(15.0)	20.2%(3.0)	미국(1,891)	37.1%(702)	미국	52.9%
소프트웨어	미국(16.0)	31.8%(5.1)	미국(1,501)	10.9%(164)	한국	51.5%
융합서비스	미국(14.3)	23.2%(3.3)	미국(5,941)	14.1%(835)	한국	37.8%
이동통신	스웨덴(15.0)	28.3%(4.3)	미국(4,428)	40.6%(1,797)	미국	5.1%
전파위성	미국(20.7)	22.2%(4.6)	미국(2,549)	14.4%(367)	프랑스	23.6%
정보보호	미국(12.5)	32.0%(4.0)	미국(1,774)	16.3%(289)	한국	41.4%
전체	미국(17.2)	22.6%(3.9)	미국(36,042)	204%(7,347)	한국	38.4%

<자료> ICT 특허동향조사, 특허청/한국지식재산전략원, 2016.

ICT 10 대 전략 분야별 특허 관점 기술 경쟁력 1 위국은 미국이며, 핀란드는 이동통신 분야에서, 한국은 방송 스마트미디어 분야에서 각각 경쟁력이 높은 것으로 분석되었다.

[표 6] 주요 분야 특허 경쟁력 1 위국

구분	융합 서비스	이동 통신	네트 워크	방송 스마트 미디어	전파 위성	기반 SW/ 컴퓨팅	SW	디지털 콘텐츠	정보 보호	ICT 디바 이스	인공 지능
국가	미국	핀란드	미국	한국	미국	미국	핀란드	미국	미국	미국	일본

<자료> 2015 ICT 기술수준조사보고서, IITP, 2016. 2.

글로벌 기업은 국제표준을 통해 시장 지배전략을 강화해 나가고 있다. 특히, WTO 출범 이후 미국, 유럽 등 선진국은 세계시장 지배전략으로 사실표준화 기구를 중심으로 국제표준화를 추진 중에 있다. 개별국가의 표준화 정책을 분석해 보면, 미국의 경우 전통적으로 사표준화 기구를 주도하는 글로벌 기업이 다수 포진하고 있어 시장과 민간 중심의 표준화 정책을 추진하고 있으며, 유럽은 기술 개발과 연계하여 단일화 수단으로 표준화를 강조하고 있다. 일본은 2020년 동경올림픽을 기회로 정부-민간 협력을 강조, ICT 중심 국제표준화 전략을 마련하여 추진하고 있으며, 중국은 정부주도 연구개발-표준-특허 연계, 시장중심 표준화, 국제표준화 혁신 전략 수립 등 다양한 표준화 정책을 추진하고 있다.

우리나라는 우리 기술을 국제표준으로 반영하여 글로벌 ICT 표준경쟁력 강화 및 확보를 위해 지속적으로 표준화 정책을 수립하여 지원 중이며, 특히 5G 이동통신, IoT 등 미래성장동력 분야 표준개발 지원 및 국제공식 표준화기구(ITU, JTC1 등), 사실표준화기구(IEEE, IETF 등) 대응을 위한 표준화 활동을 적극 지원하고 있다.

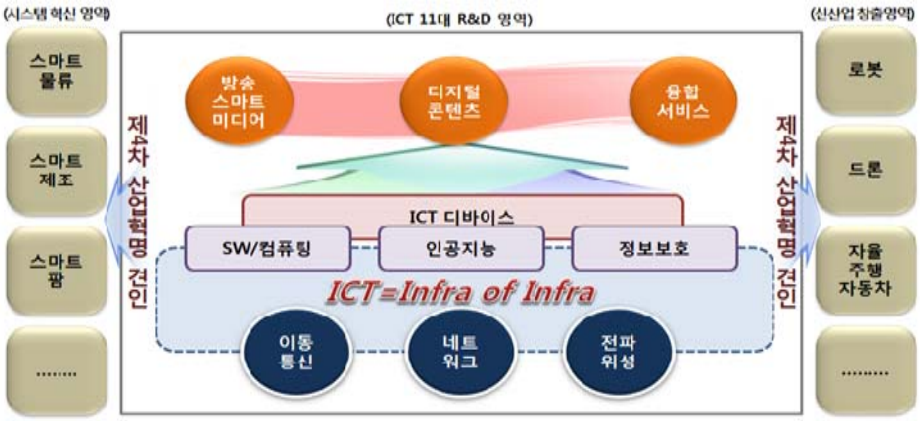
[표 7] 주요국의 표준화 정책

구분	주요 내용
미국	△ 민간주도 표준화 추진, 정부는 민간표준화 촉진제도 마련 - 상무부는 ANSI(미국표준협회) 운영 예산의 일정부분 매년 지원 - 퀄컴, 구글 등은 사실표준화기구 주도적 참여, 오픈소스 연계전략 활동
유럽	△EU 차원의 연구개발과 표준화 연계 전략 추진(ETSI) 활용 - EU-EFTA(유럽자유무역연합)는 ETSI 에 매년 운영예산의 20%규모를 지원 - Horizon 2020 는 7 년간(2014~2020) 총 800 억 유로를 지원
일본	△IT 기반 경제구조와 사회혁신을 위한 시장중심 표준화 및 국제표준화전략 이행 - 중소기업의 국제표준화(15.9 억엔), 5G R&D/표준화(413.5 억엔) 지원(2016 년)
중국	△2020 년까지 국제표준 50% 주도 목표 - 중국 국가표준화시스템 발전계획(2016~2020) (국무원, 2015.12.)

<자료> 표준화전략맵, TTA, 2016.

Ⅳ. ICT 미래 발전 전망 및 포트폴리오

ICT 분야는 전체 분야가 사회·경제 전체 시스템의 혁신을 위한 4 차 산업혁명을 가속화하기 위한 Infra of Infra 로 발전할 것으로 전망된다. 이는 ICT 기술 분야의 고도화뿐만 아니라 제 4 차 산업혁명의 기존 시스템 혁신과 신산업·신서비스 창출을 위한 핵심 인프라이며 경쟁력의

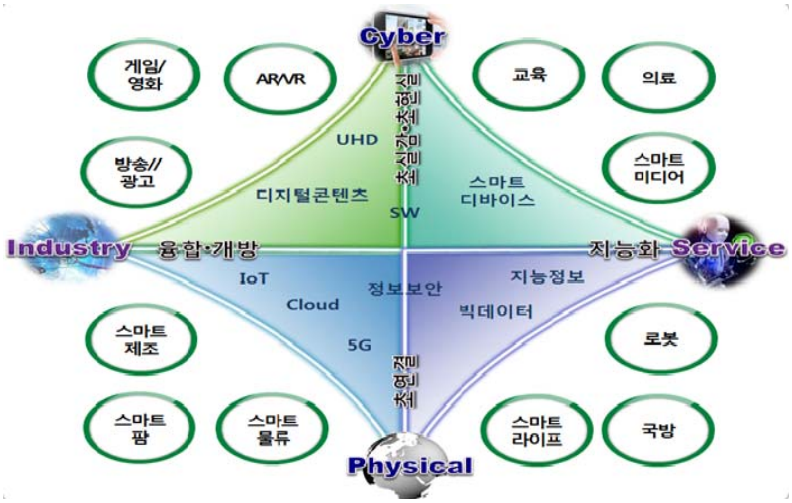


<자료> ICT R&D 중장기 기술로드맵 2022, IITP, 2016. 11

[그림 5] ICT R&D 영역 및 파급효과

원천으로 ICT 의 역할이 무엇보다 중요하기 때문이다.

네트워크 기반 영역은 인간, 사물 등 모든 것을 연결하는 초연결 통신을 지향하는 방향으로 발전할 것이며, 플랫폼 기반 영역은 지능화, 가상화, 통합화, 안전성, 편리성 등을, 디바이스 영역은 ICT 디바이스 다양성, 연결성, 활용성 확대 등을, 서비스 영역은 초실감화, 초현실화, 개방형 플랫폼, 소셜화 등을 지향하며 각각 발전할 것으로 예상된다. 이를 통해 ICT 기술 진화는 10대 전략산업뿐만 아니라 ICT 기술의 응용·활용 분야의 성장을 견인해 나갈 것으로 전망된다.



<자료> ICT R&D 중장기 기술로드맵 2022, IITP, 2016. 11

[그림 6] ICT 기술 진화 방향과 10대 전략산업

포트폴리오는 11 개 기술 분야별 중점 R&D 영역에 대해 기술의 독창성, 기술의 가치, 시장 규모 및 성장률, 파급효과 등을 고려하여 11 대 분야에 대해 5 개 요소별 포트폴리오에 따라 122 개 품목에 대한 상세 로드맵을 작성하였다.

[표 8] ICT 11 대 분야 중점 R&D 영역

구분	주요 분야	개
융합 서비스	IoS, IoT 플랫폼, IoT 네트워크, IoT 디바이스, 사이버물리시스템, 스마트팜 지능화 및 지식공유화, 식품안전/수출입 지능화, 지속가능농업(환경/에너지) 융합 지능화, 개인 맞춤형 에너지 서비스, 이동에너지 효율화, 에너지 핀테크, IIoT 기반 모듈러 유연생산시스템, 개인맞춤 제조 지능화 기반, 스마트 제조 응용 서비스, 지능형 공공안전감시 기술, 지능형 위험상황대응 기술, 건강정보 빅데이터 분석, 건강정보 측정 및 제어, 스마트홈/시티 가상화 기술, 스마트홈/시티 정보 분석 기술, 스마트홈/시티 플랫폼 기술	21
이동통신	초연결 기반 모바일 융합지능 서비스, 모바일하이퍼 리얼리티 서비스, 초고속 이동체를 위한 초저지연 무선통신 서비스, 사용자 근접 서비스 플랫폼, B5G 이동통신, 융합지능형 이동통신 시스템, 5G 이동통신, 융복합 다기능 RF 및 안테나, 차세대 초고속 모뎀 및 AP 부품	9
네트워크	네트워크 프로토콜 및 서비스, 네트워크 및 기능 가상화 응용 서비스, 광통신 응용기술, 기타 네트워크 서비스, 네트워크 운영체제, 네트워크 관리플랫폼, 미들박스, 네트워크 및 기능 가상화 서비스 플랫폼, 기타 네트워크 서비스 플랫폼, 스위치/라우터, 광 전달망 시스템, 광 액세스망 시스템, 유무선 융합 네트워크 시스템, 양자 네트워크 시스템, 광통신부품, 양자 통신부품	19
방송 스마트미디어	UHD 송출・송수신, 실감미디어 서비스 플랫폼, UHD 제작 워크플로우, 증감(Enhanced Sensitivity) 방송, 소셜・개인 미디어 서비스, 장애인 방송, 재난 방송, 디지털사이니지 서비스, 디지털 라디오 서비스	9
전파위성	주파수 예측/확보, 효율적 주파수 이용, 전파 전파/전자파 해석, EMC 측정/평가/대책, 배열(Array) 안테나, 소출력 레이다, 테라헤르츠기반 센싱, VLC-광무선 통신(LED-ID/OCC/LiFi) 응용, 디지털 기반 위성 탑재체, 채널환경 적응형 광대역 위성방송・통신 융합 전송, 미래 위성항법 시스템 및 활용, 무인기 제어 및 안전 운항	12
기반 SW 컴퓨팅	빅데이터 수집・저장・처리・관리 기술, 지능형 빅데이터 분석·예측 기술, 빅데이터 서비스 및 응용, 클라우드 플랫폼 기술, 클라우드 연동 기술, 클라우드 응용 및 서비스, 클라우드 확장/융합 기술, 클라우드 데이터센터용 고성능 서버시스템 기술, 차세대 스마트 스토리지시스템 기술, 고속 클러스터/병렬 컴퓨팅 기술, 소프트웨어정의 데이터센터를 위한 컴퓨팅 인프라 기술	11
SW	첨단 하드웨어 기반 차세대 운영체제 기술, 차세대 메모리 기반 고성능 시스템 SW 기술, 고신뢰 SW 안전성 검증 기술, 대용량 데이터의 이종 시스템 연동 지원 분산 시스템 기술, 유무인 이동체 SW 를 위한 최적화 지원 미들웨어 기능, 고효율 응용 실행 지원 서비스 플랫폼 기술, 영상처리 및 가상시뮬레이션 기술, 언어장벽 해소를 위한 음성언어처리 기술, 기업용 협업 SW 및 빅데이터 처리 기술	9
디지털콘텐츠	임의공간실시간 영상 합성용 트래커, 실시간 초고해상도 영상 분할 전송 서버, See Through 타입 디스플레이 기반 증강현실 플랫폼, 다자간 Tele-immersion VR 시스템, VR 휴먼팩터 기반의 인지부조화 처리, 오감정보 인식 및 감각 재현 실감 콘텐츠, HMD-Free 형 VR/AR/MR 콘텐츠 서비스, 일반 사용자를 위한 클라우드기반 VR 콘텐츠 제작 및 전송서비스, VR 융합 응용서비스	9
정보보호	보안 취약점 및 SW 개발 보안, 데이터 중심의 보안 및 프라이버시 보호, 차세대 통신 네트워크보안, 지능형 보안 위협 대응, 클라우드 보안, 모바일/IoT 디바이스 보안, 핀테크 보안, 전지적 사회안전감시 시스템, 자율형 이동체/인프라 보안, 헬스케어/의료 보안, 스마트 산업제어시스템 보안	11

구분	주요 분야	개
ICT 디바이스	웨어러블 HW 플랫폼, 웨어러블 SW 플랫폼, 기타 웨어러블 디바이스 요소기술, 지능형 반도체, 스마트 센서 및 센서 플랫폼, ICT 디바이스 요소기술, 3D 프린터, 무인비행체, ICT 지능형 자동차, ICT 융복합 디바이스 요소기술	10
인공지능	상황이해, 학습 및 추론, 언어 이해, 시각 이해, 인지컴퓨팅	5

<자료> ICT R&D 중장기 기술로드맵 2022, IITP, 2016. 11.

Ⅴ. 결론 및 시사점

지금까지 ICT 분야의 전략적 R&D 추진을 위한 R&D 중장기 기술로드맵에 대해 기술하였다. 새로운 ICT 기술과 시장의 탄생은 지속적인 ICT 기술혁신의 필요성을 증대시킨다. 이에 국내 ICT 기술혁신 가속화를 위해 도전적・혁신적 신규과제 발굴을 통해 미래대비 핵심 기술과 미래 성장동력을 확보하는 것이 무엇보다 중요하다 할 것이다.

본 고에서는 기술, 시장 동향 및 핵심역량 분석을 바탕으로 연구개발 중점 분야를 도출하였다. 본 로드맵은 2017 년 ICT R&D 사업 과제기획에 활용되어 ICT R&D 정책에 반영되었으며, R&D 의 이정표로서의 역할을 톡톡히 하였다. 향후 지속적인 연동계획을 수립하여 4 차 산업혁명 등 급변하는 ICT 환경변화에 선제적으로 대응해 나갈 것이다.

[참고문헌]

[1] ICT 기술수준조사보고서, 정보통신기술진흥센터, 2016. 2.
[2] ICT R&D 중장기 기술로드맵 2022, 정보통신기술진흥센터, 2016. 11.
[3] ICT 특허동향조사, 특허청/한국지식재산전략원, 2016.