

KCA연구 2018

IoT 등 첨단 전파기술을 활용한 고령자 사용제품의 스마트화 전략 연구

(최종보고서)

2019. 2.

한국방송통신전파진흥원

연구수행기관: (사)한국복지정보통신협의회

제 출 문

한국방송통신전파진흥원장 귀하

본 보고서를 『IoT 등 첨단 전파기술을 활용한 고령자 사용제품의 스마트화 전략 연구』의 최종보고서로 제출합니다.

2019년 2월

연구기관:(사) 한국복지정보통신협의회

총괄책임자: 서영길

참여연구원: 정옥현/김영대/김두규/

조윤희/은창민/윤성원

요 약 문

1. 제 목

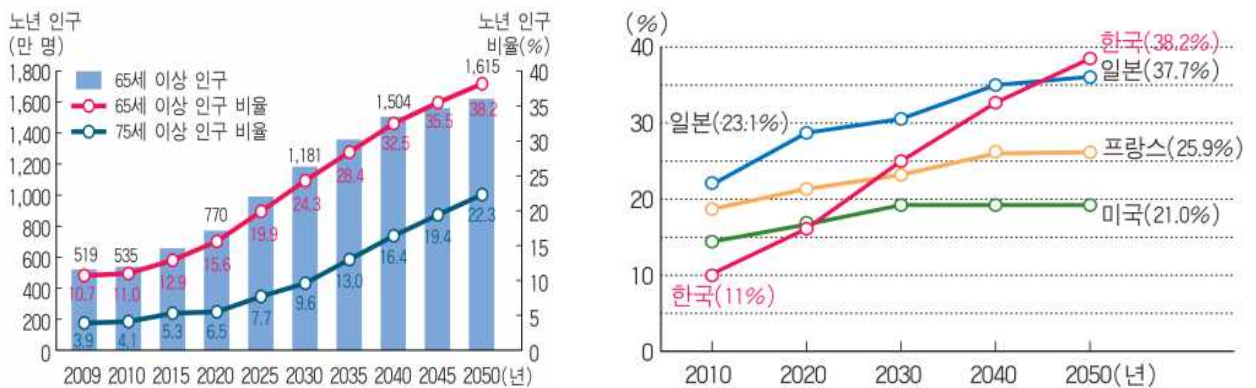
IOT 등 첨단 전파기술을 활용한 고령자 사용제품의 스마트화 전략연구

2. 연구목적 및 필요성

최근 우리사회의 2대 이슈는 첫째, 인구의 급격한 고령화와 둘째, ICT기술의 빠른 발달을 활용한 급속한 정보화 추세이다. 본 연구의 목적은 우리사회의 두 가지 이슈가 함께 관련된 것으로 빠르게 증가하는 고령층 국민의 복지 증진을 위하여 IoT등 첨단 전파기술을 활용하여 고령층 친화용품을 상호 연결성이 강화된 스마트제품화 함으로서 고령자 용품의 품질향상을 통해 고령층 국민의 생활편익을 증진하는 한편, 고령층의 수요를 활용하여 관련 ICT 기기 산업의 발전전략을 모색하는데 있다.

우리나라는 고령층 국민의 수가 급증하고 있어 65세이상 고령인구 비율은 전체인구에 대비하여 2000년 7.2%(고령화사회)→2014년 12.7%→2020년 15.7%(고령사회)→'30년 24.3%(초고령사회)로 증가할 것으로 예측되며 세계에서 가장 빠른 속도로 고령화가 진행될 것으로 전망되고 있다.

[그림 1-1] 고령화 추세



자료: 통계청(2016), 2016 고령자 통계 보도자료.

고령인구의 증가에 따라 국내 고령친화산업 시장규모는 2012년 기준 27조 3,809억 원으로, '20년까지 연평균 13%의 성장률을 나타내며 72조 8,305억 규모로 성장할 전망이다. 특히 베이비부머 세대의 은퇴와 함께 고령층이 주요 소비세대로 등장하였으며, 김향기 외(2014)의 연구에서와 같이 디지털 시니어 중에서 IT관련제품 및 서비스를 활용하는 고령층이 증가하고 있는 것으로 나타나고 있다. 이러한 현상을 분석하면 스마트 고령친화용품의 실태를 파악하고 고령자 사용제품의 스마트화 전략과 고령층의 수요를 활용하는 전파산업 육성전략의 연구가 필요하다.

3. 연구의 구성 및 범위

본 연구의 구성과 범위는 다음과 같다. 첫째, IOT 등 첨단 전파기술 산업 육성과 관련된 정부의 정책을 조사 분석하고, 다음으로 고령친화용품 산업의 육성과 관련된 현재의 법령과 관련 부처의 정책을 조사하여 분석한다. 둘째, 고령층이 현재 주로 소비하는 각종 고령친화용품의 종류와 스마트화 정도 등 실태를 파악한다. 고령친화산업육성법과 관련 기관에서 정한 고령친화용품의 분류에 따라 개인건강 의료용품, 일상생활용품, 주거설비용품, 정보통신기기, 여가용품 등을 조사한다. 셋째, 사물인터넷 등 스마트화 기술 현황을 분석하고 고령친화 용품의 스마트화에 필요한 기술적 필요 요건을 조사한다. 넷째, 고령친화용품에 적용이 가능한 스마트 기술들을 바탕으로 스마트 고령친화용품에서 제공할 수 있는 핵심기능들을 조사한다. 고령층은 인체공학적으로 감각, 지각의 능력(시각, 청각, 피부감각 등)이 저하되고, 운동 및 근력, 지능 등이 저하 되는 등의 특징을 가지므로, 고령 친화적이고 사용이 편리한 제품의 핵심기능조건을 연구한다. 넷째, 고령친화 스마트용품의 분류별 대표상품에 대한 스마트화 방안을 제시하고 다섯째, 고령친화용품 산업의 육성 전략과 고령친화용품의 보급 확대를 위한 정책적, 전략적 지원 방안을 연구 제시한다.

4. 연구의 내용과 결과

가. IOT 등 첨단기술 산업 및 고령친화 산업 관련 정부정책의 심층분석 결과 IoT등 첨단 전파기술 산업 육성을 위한 정부의 의지는 여러 가지 법률과 정

책계획에 잘 반영되어 있다. 먼저 관련 법률체계를 보면 관련된 법령으로는 「국가정보화 기본법」, 「과학기술기본법」, 「정보통신진흥 및 융합 활성화 등에 관한특별법」, 「산업융합촉진법」 등이 있다.

그리고 정부의 각종 중장기 정책계획으로는 IoT 등 첨단 전파기술 산업 진흥과 관련된 정부의 각종 중장기 계획은 2016년 이후 최근 3년간 제4차 과학기술기본계획(2018-2020), 4차산업혁명 대응 계획(2017), 지능정보사회 중장기 종합 대책(2016), 2018년 과학기술정보통신부 업무계획 I-KOREA 4.0 등 4종의 계획이 발표되었다.

과학기술정보통신부는 2018년 업무보고에서 “I-KOREA 4.0*, 과학기술과 ICT로 열어가는 사람 중심 4차 산업혁명 구현”을 위해 ①초연결 지능화 인프라(DNA: Data, Network, AI) 구축과 ②국가 R&D 시스템 혁신을 바탕으로 ③국민 삶의 질을 제고하는 내용의 3대 과제를 보고하였다. 본 업무계획에서 IoT 등 첨단 전파기술과 관련된 주요 내용은 ① 초연결지능화 인프라 구축분야에서 Network부문으로 정부는 ‘초연결지능화 인프라 강화 전략’을 제시하고 있다.

나. 고령친화산업 육성 관련 법제와 정책 분석

저출산·고령 사회에 대응하기 위해 기본 법령으로 「저출산·고령사회 기본법」 「고령친화산업진흥법」 등이 제정되어 고령친화산업 육성에 관한 제도를 갖추고 있다. 고령친화산업 육성과 관련한 중장기 계획으로는 ‘브릿지플랜 2020’과 ‘고령친화 R&D 중장기 종합계획’, 2017년 발표한 투자활성화대책 등이 있다.

정책을 집행하는 조직으로는 직접적으로는 보건복지부와 산업통상자원부가 있으며, 넓게는 과학기술정보통신부, 기획재정부 등의 중앙행정기관과 지방자치단체가 있다.

고령친화산업정책의 집행조직으로는 ‘고령친화산업지원센터’와 ‘고령친화종합체험관’이 있다. 고령친화산업지원센터는 현재 보건복지부와 산업통상자원부가 담당하고 있다. 고령친화종합체험관은 산업통상자원부와 성남시가 지원하고 있다. 이들 조직은 산업육성을 위한 조직으로 산업육성을 위한 다양한 정책사업을 시행하고 있다.

다. 고령친화용품의 스마트화 실태 분석 결과

국내 고령친화용품 현황을 보면 고령친화산업진흥법에 근거하여 조사하는 고령친화용품산업 통계에서 고령친화용품을 5개 대분류, 29개 중분류, 95개 소분류로 분류하고 있다. 5개 대분류는 개인건강·의료용품, 일상생활용품, 주거설비용품, 정보통신기기, 여가용품 등이다.

고령친화산업지원센터에서 선정한 2017년 10월 기준 고령친화우수제품은 68개 업체의 19개 제품군, 478개 제품이 선정되어 있다. 그러나 고령친화산업통계는 그 조사대상을 건강한 노인보다는 주로 신체적, 정신적으로 활동이 저하된 고령층을 위하여 사용되는 용품으로서 협의적인 의미의 고령친화용품으로 한정하고 있다. 그리고 사물인터넷 기술 등 첨단 ICT를 응용하고 활용한 사례는 매우 적어서 찾아보기 어려운 상황이다.

고령친화용품 제조업체의 경우 대다수가 영세한 중소기업이기 때문에 자체 R&D 연구경험이 적고 연구비 투자 능력이 부족하였으며, 정부의 기술개발 지원 역시 저조한 상황이다. 인터뷰결과 국내의 고령친화용품 산업체들은 IOT 등 스마트 기술도입이 낮은 이유로 첫째, 연구개발투자의 한계 둘째, 원천기술이 없고 제품 제조기술 기술의 어려움 셋째, 제품유통, 마케팅, 판로확보의 어려움 등 세가지를 지적한다.

라 고령친화용품 스마트화 기술적 방향과 전망

고령친화용품의 스마트화는 사물인터넷, 클라우드, 빅데이터, AI 등 4차산업혁명의 핵심기술을 고령친화용품에 접목시켜 제품의 초연결성 및 지능화를 강화하는 전략을 의미한다. 본 연구에서는 고령친화용품 전문가 인터뷰 및 고령친화용품 사용 계층 인터뷰 내용을 바탕으로 고령친화용품의 기술적 스마트화 방향과 전망 등을 제시한다.

전체 고령친화용품에 적용 가능한 스마트 기술들을 바탕으로 스마트 고령친화용품에서 제공할 수 있는 핵심 기능들은 아래와 같다. 아래의 표는 첨단 ICT기술 등과 고령친화산업에의 적용 전망을 보여준다.

<표 1> 4차산업 주요 핵심기술과 고령산업 적용 전망

핵심기술	관련기술	주요내용	관련제품 및 기업
사물인터넷	반도체, 센서 및 통신기술, 가전제품 등	고령자 가정의 방법, 가전 및 냉난방, 조명 제어 등	삼성전자, 애플(Apple), LG전자, SK텔레콤, KT, LG유플러스
모바일	IoT연계 소프트웨어, 모바일 어플리케이션 등	고령자 식단 및 건강관리, 병원진료예약	fitbit, Apple, 삼성전자, LG 등
빅데이터	데이터마이닝, 텍스트마이닝, 감성분석 등	고령자 의료정보 및 라이프로그 데이터 수집 필요	메디사피언스, DNA링크
AI	전문가시스템(Expert System), 기계학습(Machine Learning), 퍼지이론(Fuzzy Theory) 등	고령자 맞춤형 의료, 질병예측, 예방	Siri(Apple), Watson(IBM), 알파고(google), 인실리코, 루닛
Robot	센서, AI, 통신, SW콘텐츠 등	수술용로봇, 간병 및 노인생활보조 가능	Honda, 소니, 소프트뱅크, 바이두(챗봇)

마. 스마트 기술을 적용한 고령친화용품의 기본 기능

각각의 고령친화용품은 제품의 고유 특징 및 서비스 성격에 따라 다양한 스마트 기술들을 선택하여 개발되어야 하며, 기술 발전의 정도에 따라 적용가능한 시점은 달라질 수 있다. 스마트 기술을 적용한 고령친화용품의 기본 기능은 다음과 같다.

① 센서 기술을 활용한 생체 정보 및 사용 패턴 분석 기능

스마트 고령친화용품의 경우 제품 및 서비스의 목적에 맞는 다양한 센서를 포함한 용품이어야 한다. 이를 통해 사용자의 생체 정보 및 사용 패턴 정보를 실시간으로 모니터링해야 한다. 센서를 통해 수집된 정보는 향후 빅데이터 기술 및 인공지능 기술을 활용하여 새로운 서비스를 제공하기 위하여 사용된다. 고령친화용품의 사용자의 생체 정보 센싱을 위해 사용될 수 있는 센서의 종류로는 심박 센서, 혈류량 감지 센서, 온도·습도 센서 등이 사용될 수 있으며 사용 패턴 정보를 파악하기 위해서는 위치 인식 센서, 압력 센서, 가속도 센서, 자이로 센서, 모션 트래킹 센서 등이 사용될 수 있다.

② 모바일 기술을 활용한 무선 통신 기능

고령친화용품의 스마트화를 달성하기 위해서는 기본적으로 무선 통신 기능이 가능해야 한다. 무선 통신 기능은 3장에서 소개한 사물인터넷 네트워크 혹은 이동통신 네트워크를 이용하여 제공할 수 있다. 기본적으로는 고령친화용품 자체가 하나의 무선 통신이 가능한 디바이스가 되어야 하며, 사용자가 집 또는 실내에 위치할 경우 무선 액세스 포인트(Wireless access point)에 접속할 수 있어야 한다. 고령층의 경우 기기 조작 및 설정에 익숙하지 못한 사용 계층이기 때문에 초기 제품 설정 당시 특정 무선 액세스 포인트와는 별도의 연동 절차 없이 고령친화용품이 액세스 포인트의 커버리지에 들어오게 되면 자동적으로 연동이 진행되도록 설정할 수 있어야 한다. 만약 무선 액세스 포인트의 커버리지 내에서 연동 절차가 정상적으로 진행되지 않거나 통신망 연결이 정상적이지 않을 경우에는 디바이스 자체적으로 통신을 실시한다. 고령친화용품은 무선 통신 기능을 활용하여 자체 내장된 센서를 통해 수집된 데이터를 주기적으로 서버로 전송할 수 있으며, 또한 서버에서 송신해주는 알림과 장비 설정 등의 서비스를 제공받을 수 있다.

③ 사물인터넷 기반 타 디바이스와의 연동 기능

최근에는 스마트폰을 비롯한 다양한 IT 기기를 적극적으로 활용하는 고령층이 증가하고 있다. 따라서 고령친화용품 역시 다양한 디바이스와의 연동 기능을 제공함으로써 사용자의 편의성을 향상시키는 것을 목표로 하여야 한다. 디바이스 간 연동은 사물인터넷 네트워크를 활용하거나 블루투스 등의 근거리 네트워크 기술을 활용하여 제공할 수 있다. 사용자가 주로 위치하는 실내에서는 디바이스의 연동을 위한 허브와 같은 기기들을 추가로 설치할 수 있으며, 이를 통해 각각의 디바이스의 연동을 실시하고, 고령친화용품을 활용한 타 디바이스의 컨트롤 등을 가능하게 해줄 수 있다.

④ 클라우드 서버를 활용한 사용자 데이터 수집 기능

센서 기술 및 모바일 기술이 적용된 고령친화용품의 경우 사용자의 정보와 사용 패턴에 대한 정보들이 주기적으로 생성된다. 이러한 사용 정보들은 무선 통신망을 통해 중앙의 서버로 데이터를 전송하게 되고, 서버에서는 각 사용자 별로 수집된 정보를 활용하여 사용자의 현재 상태 및 사용 패턴에 대한 분석을 실시한다. 클라우드 서버를 활용할 경우 사용자 본인의 정보뿐만 아니라

동일한 서비스를 이용하는 타 사용자들의 정보도 같이 활용될 수 있기 때문에, 향후 빅데이터 기술 및 인공지능 기술을 적용하여 더욱 다양한 개인 맞춤형 서비스를 제공받을 수 있다.

⑤ 어플리케이션을 통한 실시간 모니터링 기능

고령친화용품의 종류 및 서비스의 종류에 따라 별도의 스마트폰 어플리케이션을 활용하여 사용자가 본인의 건강 정보를 확인하거나 사용자의 보호자 및 담당 지자체 생활관리사들이 사용자의 정보를 실시간으로 모니터링할 수 있어야 한다. 고령친화용품 중 일상생활용품보다는 의료 용품 및 장기 요양에 활용되는 용품들의 경우 사용자의 실시간 건강 상태 등을 사용자 및 보호자가 파악하는 것은 중요하다. 이러한 실시간 모니터링 기능을 효율적으로 활용하기 위해서는 별도의 스마트폰 어플리케이션을 통해 원거리에서도 실시간으로 사용자의 상태를 확인할 수 있어야 한다.

⑥ 사용자의 위급 상황 분석 및 알림 기능

고령친화품을 사용하는 사용계층의 신체적·정신적 특성에 따라 사용자에게 발생할 수 있는 위급 상황을 분석하고 이를 신속하게 알릴 수 있는 기능이 적용되어야 한다. 우선 디바이스 자체적으로 위급 상황을 알릴 수 있는 기능이 있어야 한다. 고령친화품을 사용하는 고령층에게 갑작스럽게 발생할 수 있는 위급상황을 알릴 수 있는 기능이 존재해야 하며, 이는 주위에 일정 알림음을 울림과 동시에 등록된 보호자에게 즉각적인 알림이 전달되도록 해야 한다. 이와 함께 실시간으로 전달되는 사용자의 건강 정보 및 사용 패턴 정보를 바탕으로 서버에서 사용자의 위급 상황을 분석할 수 있어야 한다. 이는 위급 상황 발생 시 사용자가 직접 알리지 못하는 경우를 자동적으로 감지할 수 있는 기능이다. 서버에 수집되는 실시간 정보들을 활용하여 사용자의 비정상적인 신호가 발견이 되면 그 즉시 담당 생활관리사 및 보호자에게 알림을 주어야 하며, 상황에 따라 자동적으로 119응급센터로 연락이 가도록하여 즉각적인 대처가 가능하도록 지원해야 한다.

또한 사용자가 실외에서 고령친화품을 사용하는 경우에 통신 가능 지역을 이탈하거나, 기존에 등록된 지역을 이탈하는 경우에 이를 서버에서 감지할 수 있어야 하며, 이를 사용자 및 보호자에 알려주어야 한다.

⑦ 빅데이터 처리 기능

데이터 수집 및 관리를 수행하는 클라우드 서버에서는 사용자들로부터 실시간으로 수집되는 건강 정보 및 사용 패턴 정보들을 서비스의 성격에 맞게 분류하고 분석하여 원하는 형태의 데이터로 재가공을 한다. 이를 통해 사용자의 요구에 맞는 서비스를 제공하고, 동일한 서비스를 이용하는 사용자들을 별도의 그룹(연령, 성별, 지역, 질병 등)으로 구분한 후 데이터 분석을 실시하여 이용자별 최적화된 서비스를 제공할 수 있어야 한다. 이러한 빅데이터 기술의 활용을 통해 사용자들에게 발생할 수 있는 위급상황을 미리 예측할 수 있으며, 사용자가 원하는 서비스를 사전에 제공하여 서비스의 편의성을 향상시킬 수 있다.

⑧ 인공지능 기술 기반 최적화 기능

인공지능 기술의 발전과 함께 고령친화용품도 인공지능 기술의 적용이 필요하다. 인공지능 기술은 적용분야가 광범위하기 때문에 다방면에서 고령친화용품의 사용자 편의성을 향상시킬 수 있다. 음성인식 기술을 통해 사용자의 조작 편의성을 향상시킬 수 있으며, 사용자의 이용 정보를 바탕으로 사용자의 현재 상황 파악 및 위급 상황 도출 등을 효율적으로 진행할 수 있다. 클라우드 서버에서 빅데이터를 처리함에 있어 인공지능 기술을 활용하여 사용자의 사용 패턴 분석의 정확성을 향상시킬 수 있으며, 위급상황 예측의 정확성도 향상시킬 수 있다.

바. 고령친화용품 스마트화 방안 제안

한국보건산업진흥원에서 정의한 대분류(개인건강·의료용품, 일상생활용품, 주거설비용품, 정보통신기기, 여가용품)에 따라 고령친화용품군의 일반적인 스마트화 방안을 제시하고, 각 대분류별로 한 가지 예시 품목에 대한 스마트화 방안을 제시하였다.

① 개인건강·의료용품 스마트화 방안

개인건강·의료용품의 스마트화는 우선적으로 다양한 센서 기술을 활용하여 사용자의 생체 정보를 파악하는 기능이 추가되어야 한다. 또한 이러한 데이터를 활용하기 위하여서는 무선 통신 기능을 바탕으로 클라우드 서버를 활용하여 사용자 맞춤형 서비스를 제공해주는 방향으로 개발이 필요하다. 클라우드

서버에서 센서 데이터를 활용한 서비스 제공은 빅데이터 기술과 인공지능 기술을 바탕으로 이루어질 수 있다. 사용자의 건강 측정 데이터의 경우 별도의 스마트폰 어플리케이션을 통해 관리를 진행하여 효율적인 사용 환경을 제공할 수 있을 것으로 판단된다.

② 일상생활용품 스마트화 방안

일상생활용품은 고령자가 일상생활에서 주로 사용하는 제품군으로서 이동기기, 목욕용품, 배변용품, 식사용품들을 포함한다. 일상생활용품에 속하는 제품들은 기본적으로 고령자가 생활을 영위함에 있어 자주 사용하는 제품들이다. 따라서 이러한 제품군의 스마트화는 기본적으로 간단한 조작을 바탕으로 편리한 기능을 제공해야 한다. 우선 무선 통신기술 및 사물인터넷 기술의 적용을 바탕으로 타 디바이스와의 연동을 지원해야 한다. 이를 통해 일상생활용품을 활용하면서 다른 디바이스에 접속 및 조작을 할 수 있게 개발이 진행되어야 한다. 예를 들어 집 안에서 제품을 사용하는 경우 가전 제품들과의 연동을 통해 가전 제품을 조작하는 기능 등이 접목될 수 있다. 또한 사용자의 사용 패턴 정보를 활용하여 사용자에게 따른 최적화 작업이 이루어질 수 있다.

③ 주거설비용품 스마트화 방안

주거설비용품은 침구와 의자를 포함한 가구류 품목, 안전 손잡이 및 미끄럼 방지 용품 등을 포함하는 제품군으로서 주로 사용자의 집 내부에서의 안전한 환경을 제공하기 위해 사용되는 품목들이다.

주거설비용품들의 경우 용품들의 경우 대부분 이동형 제품보다는 고정형 제품들이 많다. 따라서 해당 고령친화용품의 용도에 따라 타 디바이스 제품군과의 연동을 통해 사용의 편의성을 제공할 수 있다. 또한 안정성을 고려한 주거설비용품들의 경우 사용자의 현재 상태를 파악하기 위한 센서들을 활용하여 위급상황이 발생할 경우 즉각적으로 보호자 및 지자체 담당관리사에게 알림을 전달하는 기능이 필요하다. 이를 위해서는 기본적으로 통신기능이 추가되어야 하며, 위급상황을 분석하고 알림 기능을 관장하는 중앙 서버가 필요하다.

④ 정보통신기기 스마트화 방안

정보통신기기는 사용자가 이를 활용하여 다양한 형태의 정보를 습득하는 것을 보조해주는 용품들과 실제 통신 기능을 담당하는 용품들이 포함된다.

시청각 용품들의 경우 장비 본연의 목적에 맞게 성능을 향상시키는 방향이

중요하다. 고령자를 위한 통신 기기 및 신호표시기·경보기의 경우 고령자의 특성에 따라 발생할 수 있는 응급상황을 알려준다거나 분실 방지를 위한 목적으로 사용된다. 현재의 신호표시기·경보기는 통신 기능 및 응급 상황 알림 기능이 적용된 제품들이 많이 출시되고 있다. 향후 이러한 기기들은 디바이스간 연동을 통해 다양한 통신기기들이 연동되고, 이를 통합 관리할 수 있는 플랫폼 기술이 적용될 것이다. 또한 빅데이터 기술 및 인공지능 기술을 활용하여 더욱 정확한 사용자 상황 파악이 이루어 수 있을 것이다.

⑤ 여가용품 스마트화 방안

고령친화용품의 여가용품은 고령자를 대상으로 하는 장난감, 게임, 운동용구들을 의미한다. 고령자를 위한 여가용품은 대부분 고령자의 신체적 특징을 반영한 제품들이 많다. 약해진 근력을 고려한 제품 혹은 재활에 도움이 되는 제품들이 대부분을 차지한다. 따라서 여가용품군의 스마트화는 우선적으로 고령층의 신체적 특성을 잘 반영하며 사용의 편의성을 향상시키는 방향으로 이루어져야 한다.

여가용품은 우선적으로 고령층의 신체적 특성을 고려하여 소형화, 경량화가 이루어져야 한다. 이를 통해 고령자가 해당 용품을 사용함에 있어 무리가 없도록 설계가 필요하다. 또한 통신 기능을 추가함으로써 운동량 등의 정보를 관리할 수 있다. 사용자 정보 및 사용 패턴은 별도의 통합 서버에서 관리를 수행한다. 또한 스마트폰과의 연동을 통해 별도의 어플리케이션으로 장비의 설정을 변경하거나 운동량 정보를 관리할 수 있어야 한다. 또한 향후 인공지능 기술의 적용을 통해 사용자의 특성에 맞게 조작법을 자동으로 설정해주는 등의 기능이 추가되어야 한다.

5. 고령친화 용품의 스마트화를 위한 정책적 제언

가. 고령용품 스마트화를 위한 범정부적 협력체계 구축과 종합 진흥계획의 수립

노인복지를 담당하는 보건복지부와 첨단 ICT기술과 국가연구개발을 담당하는 과학기술정보통신부 및 국가예산을 담당하는 기획재정부가 함께 참여하는 동시에 수요자인 노인 전문기관과 고령친화용 산업 전문가, ICT 전문연구기관

등이 참여해야 할 것이다. 이 협력체에서는 첫째, 노인용품에 대한 과감한 ICT융합기술의 적용방안을 마련하여 노인용품의 획기적인 품질향상과 편의성 향상을 촉진하고, 둘째 노인용품산업체에 대한 과감한 기술지원과 육성방안을 마련하며 셋째, 개발된 스마트 노인용품의 보급확산과 수요자 지원책을 마련하고 넷째, 개발된 스마트 노인용품의 글로벌 수출을 지원하는 산업육성정책을 마련하여야 한다.

나. 고령친화산업의 스마트화를 위한 관련 산업체 지원확대

고령친화산업의 스마트화를 위하여 관련 산업체에 대한 IoT 등 첨단기술 분야의 R&D 지원, 제품 개발 및 도입 및 시장 확대와 보급에 대한 정부의 정책적 지원이 필요하다. 고령친화용품의 제조 산업체들은 규모가 매우 영세(종업원 10명미만 기업이 33%, 20명 미만이 64%)하고 자본금의 규모도 작은 편(1억원 미만 기업 25%, 5억원 미만 82%)이다. 연구개발을 실시한 경험이 없는 경우가 52%이고 R&D 경험기업 중 60%가 1억원 미만의 연구개발비를 사용하였다. 정부의 지원실적도 매우 미미한데, 보건복지부산하 고령친화산업지원센터에서 실시하고 있는 고령친화육성사업 품질향상 사업 중 고령자 복지형 헬스케어융합제품 개발지원 사업의 경우 시범비 지원의 경우 2017년도에 3개 업체, 품질개선 지원은 14개 업체 만이 지원을 받았다. 연구개발 이후 단계 지원의 경우도 마케팅 및 해외 규격인증지원은 3개 업체가 지원 받았을 뿐이다. 이는 이 분야에 대한 정부의 지원 정책이 아직까지 매우 제한적임을 알 수 있다. 따라서 제품개발, 품질향상 등을 위한 R&D 지원 및 이후 단계에서의 사업화할 수 있는 기반을 마련해 주어야 한다. 현재 시행되고 있는 복지용구지원사업을 확대하여 초기 시장진입을 쉽게 해주는 방안을 마련해야 하며, 해외 시장 개척의 경우 아마존 등 글로벌 유통업체 입점이나 홍보 관련 실질적 정보제공 및 전문기관과의 연계(국가별 현지 마케팅전문업체 연계 등)등도 고려해야 한다. 즉, 해외시장 개척시 성장단계별로 실제 현장에서 필요로 하는 전문기업 등을 연계해주는 기능을 지원해주는 것이 필요하다.

다. 산업생태계 조성을 위한 이해관계자 간 융합의 장 마련

IoT 등 첨단기술을 활용한 스타트업의 경우 고령친화산업분야의 제품이나

시장성에 대한 정보가 부족하고, 기존의 제조업 혹은 유통·판매 기반의 고령친화용품사업체의 경우는 첨단기술에 관한 정보가 부족하다. 또한, 제품의 최종사용자인 고령자층들도 이들 상품에 대한 정보가 부족한 실정이다. 따라서 이들 이해관계자들이 만나서 정보를 공유할 수 있는 장(場)을 마련하는 것이 필요하다. 따라서 정부는 산업체간(생산분야별, 연구, 마케팅, 유통), 생산자와 소비자간, 정부와 사업체간 다양성을 갖춘 장을 마련하고 지원할 필요가 있다. 제품의 연구개발에서부터 사업화까지 모든 단계별 생태계가 다르며, 필요한 정보가 다르기 때문에 이러한 지식과 정보들이 잘 전달되고 소통될 수 있는 산업생태계가 조성될 수 있도록 다양한 장을 만들어 지원해 주는 것이 필요할 것으로 보인다.

라. 고령층의 스마트 고령용품 사용체험과 교육기회 확대

2017년 10월 기준 고령친화우수제품은 68개 업체의 19개 제품군, 478개 제품이 선정되어 있다. 그러나 고령자층은 이러한 용품에 대한 인지도가 매우 낮음이 사용자 인터뷰 분석을 통해 확인한바 있다. 그러나 지정제도가 있음을 알지 못하고 있더라고 제도의 취지에 대한 설명과 그 용품에 대한 필요성에는 모두 공감하는 것으로 조사되었다. 이는, 최종 사용자로서 고령자층이 제품에 대한 정보와 접근성이 매우 낮다는 것을 반증하는 것으로 이들이 쉽게 이러한 상품들을 접하고 사용해 볼 수 있는 제도적 보완장치가 필요하다. 전국에 걸쳐 한 곳만 운용중인 체험관을 지역단위로 운영하고 노인복지관 등에 이러한 제품의 행사부스를 열어 제품에 대한 정보를 공유하는 방안을 생각해 볼 수 있으며, 스마트화된 제품의 경우 정보화교육기관에서 이러한 제품을 알리고, 사용설명을 할 수 있도록 하는 방안을 고려해볼 만하다. 고령층의 경우 디지털 기기의 사용이 익숙하지 않기 때문에 교육과 체험을 통해 다양한 고령친화 스마트 기기를 함께 사용하고 이용할 수 있도록 고령층 대상 정보화교육의 내용도 확대해야 할 것이다.

마. 고령친화 제품의 보급과 이용 촉진을 위한 지원 확대

현재 실시되고 있는 보건복지부의 노인장기요양보험의 복지용구 지원사업의 서비스대상은 65세 이상 노인 또는 치매 중풍, 파킨슨병 등 노인성 질병으로

6개월 이상의 기간 동안 혼자서 일상생활을 하기 어려운 국민을 대상으로 한다. 구체적으로 일상생활·신체활동 지원에 필요한 용구를 연간 160만원을 제공하고 급여비용 본인 부담 비율은 일반대상자 15%, 경감대상자 7.5%, 기초생활수급자는 본인부담금 없이 지원된다. 지원대상 품목은 17개 이다. 산업육성 차원에서 사업의 한계점으로 지적될 수 있는 것은 크게 두 가지 있다. 첫째는 상한금액 설정으로 인한 고가의 스마트 기기 사용에 대해 지원이 미흡하다는 점과 둘째, 정책대상자로서 질병이 있는 노인으로 한정하고 있다는 점이다. 이를 구체적으로 논의해보면 다음과 같다.

첫째, 상한금액설정에 따른 첨단제품구입의 한계문제이다. 최대한도가 160만원이기 때문에 일자리가 없는 고령자 층에게는 15%의 자기부담 비용이 큰 액수로 다가갈 수 있으며, 160만원이 넘는 기기의 경우 지원을 받더라도 그 액수가 높을 경우 구입하여 사용하기 어려울 수 있다. 스마트화된 고령친화용품의 경우 그 가격대가 높게 형성될 여지가 있기 때문에 이에 대한 지원범위와 상한액을 확대하는 것을 고려해야 하겠다.

여기서 참고해야 할 정책의 하나로 정보통신보조기기 지원사업의 경우 장애인을 대상으로 하고 있지만 연간 상한금액이 설정되어 있지 않다. 지원방식은 보조기기 제품가격 기준 정부 지원 80%, 개인부담 20%이며, 기초생활수급자·차상위계층은 정부지원 90%, 개인부담 10%이다. 이렇게 상한금액이 없이 지원금액의 비율로 제도를 설정할 경우 가격대가 높게 형성되는 첨단스마트기기 구입 및 사용에 대한 접근이 좀더 쉬울 수 있을 것이라 생각된다.

둘째, 정책대상으로서 질병이 있는 노인만을 대상으로 하고 있기 때문에 수요에 한계가 있다. 고령층 건강복지 지원과 관련 산업의 육성 측면에서 구매력 있고 건강한 노인들의 고령친화제품을 이용할 수 있도록 하는, 지원대상과 그 폭을 확대하는 보급 확대 정책이 필요하다. 즉, 국내 실버산업의 성장에는 결국 사용자인 노인들이 해당제품을 알아야 하고 구매하고 사용해야 된다. 따라서 아직까지 복지용구지원사업 제품에 한정된 시장을 확대하기 위해서는 노인장기요양보험의 지원대상이 아닌 일반 고령층을 대상으로 하는 지원정책도 고려해 볼 수 있다. 이에 대한 지원확대는 복지서비스 측면에서 고령자층에 대한 복지를 증진하고 산업육성 측면에서 고령친화산업의 발전을 위한 두 가지 정책적 성과를 올릴 수 있는 것으로 그 타당성과 시급성이 인정된다.

6. 기대효과

본 연구의 결과는 앞으로 초고령사회를 대비하여 노인복지 증진을 위한 정책을 수립함에 있어서 IoT 등 첨단 전자기술을 활용하여 노인들이 일상적으로 활용하는 각종 생활용품 및 복지기기 등에 대한 스마트 제품의 개발 및 보급을 통하여 고령층 복지의 개선 증진과 고령친화산업과 전자진흥산업의 육성정책 수립에 활용될 것으로 기대된다.

SUMMARY

1. Title

Study on Smartization Strategies of Products for the Elderly Using Advanced Radio Technology such as IoT

2. Objective and Importance of Research

Recently, the two major issues in our society are: 1) rapid population aging and 2) rapid development of ICT technology. Considering the two issues mentioned above, the purpose of this study is as follows: we develop smart products with enhanced interconnectivity for senior friendly products by utilizing advanced radio technologies such as IoT. This will improve the quality of products for the elderly and promote the elderly welfare. Furthermore, we will seek development strategies for ICT equipment industry by utilizing the demand of the elderly.

3. Contents and Scope of the Research

First, we identify the kinds of elderly friendly products that the elderly currently consume and the current technology status like the degree of smartization. Second, we not only investigate government policies related to the development of advanced radio technology industries such as IOT, but also analyze current laws and government policies of senior friendly goods industry. Third, we research the status of smart technology such as IoT and investigate necessary technical requirements for seeking the smartization of elderly friendly products. Fourth, based on smart technologies, we examine key functions that can be applied to elderly products. Finally, we suggest countermeasures for representative products of each

category of elderly friendly smart goods and industrial strategies for expanding these products.

4. Research Results

The results of the analysis are as follows.

1) In depth analysis of government policies related to ICT industries and elderly friendly industries

The government's intent to ensure advanced radio technology industries such as IoT are well reflected in various laws and policy plans. Related laws include 「National Information Law」, 「Science and Technology Law」, 「Act on the Promotion of ICT Convergence」, and 「Act on the Promotion of Industrial Convergence」. For the past three years since 2016, the government has set up “the 4th Science and Technology Basic Plan (2018-2020)”, “the 4th Industrial Revolution Response Plan (2017)”, “the Intelligent Information Society Comprehensive Plan (2016)”, “the working plan of Ministry of Science and Technology (2018)” and “I-KOREA 4.0”. Through its work report in 2018, the Ministry of Science and Technology announced the implementation of the fourth industrial revolution centered on humanity by science and technology and ICT as the goal of “I-KOREA 4.0”.

2) The results of analyzing the current status of smartization for the elderly friendly products

According to the statistics based on the age-friendly industrial promotion law, products are classified into 5 major categories, 29 minor-categories, and 95 sub-categories. The five major categories are personal health and medical supplies, daily necessities, residential equipment, information communication equipment, and leisure goods. As of October 2017, selected by the Senior Friendly Industry Support Center, there are 19 kinds of products and 478 products from 68 companies. However, the statistics are limited to elderly friendly items in a narrow

meaning as the products used for the elderly, whose physical and mental activities are mainly deteriorated, rather than the healthy elderly. In addition, the ICT technology is insufficient. The most manufacturers are small in size enterprises, so their capacity to invest in R&D is lacking.

3) The technical direction and outlook of the smartization of the elderly friendly products

The smartization of age friendly products means a strategy to integrate core technologies of the fourth industrial revolution such as IoT, cloud, big data, and AI and to strengthen the connectivity and intelligence of products. In this study, based on the interviews with experts and interviews with elderly users, we present the technical requirements and core functions.

- ① Analysis of biometric information and usage pattern using sensor technology
- ② Wireless communication using mobile technology
- ③ Interworking with other Internet-based devices
- ④ User data collection with cloud servers
- ⑤ Real-time monitoring by the application
- ⑥ Notification function for User emergency situation
- ⑦ Big data processing
- ⑧ Optimization based on AI technology

4) The technical strategy of smartization for age friendly products

Based on the major categories defined by the Korea Health Industry Development Institute, we propose a general smartization method and specific method for each example item.

① Smartization of Personal health care and medical products should be added with acquiring biometric information of users by using various sensor technologies. In order to utilize such data, it is necessary to develop devices using cloud server based on wireless communication function. Moreover, Sensor data in cloud server can be done based on big data technology and artificial intelligence technology.

② Daily necessities including mobile devices, bath supplies, and food products are mainly used by the elderly in everyday life. Therefore, the smartization of these products should be provide with simple operations conveniently. It should be supported interworking with other devices based on application of wireless communication technology and object Internet technology. For example, when a product is used in a house, it is combined with other general appliances to enable operation through interlocking. This can be performed by the user by utilizing the usage pattern information of the user in the future.

③ In the case of residential facilities, most of the products are fixed type rather than mobile type. Therefore, for the convenience of use, they can be provided through interlocking with other device products. Also, in case of considering stability, it is necessary to use the sensors to get the current state of the user, and to transmit the notification immediately to the guardian and the local governor in case of an emergency. To do this, a communication function should be added, and a central server that analyzes the emergency situation and controls the notification is required.

④ Information and communication devices include items that assist users in acquiring various types of information and products that actually perform communication functions. For audiovisual products, it is important to improve performance for the own purpose. Communication devices, signal indicators and alarms for the elderly are used for the purpose of informing the emergency situation that may occur or preventing loss. Current signal indicators and alarms are available in many products with communication function and emergency notification function. In future, these devices will be interoperable with various communication devices through interworking, and a platform technology will be applied as well.

⑤ Leisure goods should be reduced in size and weight considering the physical characteristics of the elderly. In addition, information such as the amount of exercise can be managed by adding a communication function. User information and usage patterns are managed in a separate integrated server. We anticipate that functions as automatic operation

method by the characteristics of the user with AI application technology should be added in the future.

5. Policy Suggestions for Practical Use

The results of this study address the problem broadly at the societal level and narrowly at the industrial level on the convergence and application of smart technology for age friendly products. Therefore, it can be directly or indirectly envisioned in the establishment of industrial policies and welfare policies to cope with the 4th industrial revolution and the super-aged society.

First, the government should establish a comprehensive system and plan of cooperation for smartization of senior goods. Various government organizations such as The Ministry of Health and Welfare which is responsible for the welfare of the elderly, the Ministry of Science and ICT in charge of advanced ICT technology and national research, and the Ministry of Economy and Finance and Ministry of Industry should participate in making policies. As a consumer, not only elderly professional organizations and age-friendly industrial experts but also ICT research institutes should get involved in this.

Second, the government should expand the support for development of products and market related industries in order to make elderly friendly industrial pursuing smartization. The manufacturing industries for the elderly are very small in scale, are poor in sales and government support is also deficient. Therefore, the foundation for commercialization in the future stage as well as R&D support for product development and quality assurance should be provided.

Third, the government should set up an information exchange forum for the convergence of stakeholders to create an industrial ecosystem. In the case of start-ups using advanced technologies, information on products and marketability are lacking. Existing manufacturing, distribution or sales companies have weak knowledge on advanced technologies. The elderly

as the end users also have lack information on these products. Therefore, it is necessary to provide a forum where these stakeholders can meet and share information.

Fourth, it is necessary to expand the experience and education opportunities of smart aged goods for the elderly. Through interview analysis, seniors have very low awareness of these products. However, it was investigated that there is a sympathy for the necessity of related systems and supplies. Therefore, we need institutional supplementary devices that allows elderly people to easily access and use these. Running experience centers nationwide should be considered and information about these products should be shared in the elderly welfare centers. Furthermore, IT education institutions should actively carry out all of these tasks.

Lastly, the government should expand support policies to promote the dissemination and utilization of age friendly products. Currently, supplies support of the Ministry of Health and Welfare covers aged 65 or older and people who are unable to live by oneself for more than six months due to geriatric diseases. Specifically, the amount of supplies is provided at KRW 1.6 million per year. The ratio of the self-burden is 15% for the general target, 7.5% for the reduction target, and there is no contribution for the basic livelihood recipient. In addition, since only elderly people with diseases are supported, kinds of demand is limited. A policy to enhance the scope of support for the age-friendly products is needed. Through taking the complementary measures, we expect to promote the welfare of the elderly and the policy performance.

6. Expectations

The results of this study are expected to be used to improve the methods and contents of the elderly friendly industry and the welfare policy of the elderly responding to the intelligent information society and the aged society in the future. On top of this scheme, it would contribute to promote the growth of elderly friendly industry using advanced radio technology such as IoT.

CONTENTS

Chapter 1. Introduction

1. Backgrounds and necessities of research
2. Objectives and methods of research

Chapter 2. Analysis of current Laws and government policies related to the development of the advanced radio technology industries as well as the senior friendly goods industry.

Chapter 3. Analysis of the status of smart technology such as IoT and investigate necessary technical requirements for seeking the smartization of elderly friendly products.

Chapter 4. Strategy for the smartization of elderly friendly products and Policy suggestions for supporting for enhancing the industry of elderly friendly products and the advanced radio technology industries

1. Key functions that can be applied to elderly products based on smart technologies,
2. Countermeasures for representative products of each category of elderly friendly smart goods and industrial strategies for expanding these products.
3. Policy suggestions for supporting for enhancing the industry of elderly friendly products and the advanced radio technology industries

목 차

제1장 서론	1
제1절 연구의 필요성	1
1. 사회경제적 측면	1
2. 정책적 측면	3
3. 관련 기술개발정책 동향	3
2. 해당 분야에 대한 향후 경제적 전망	6
2. 지금까지의 선행연구	9
제2절 연구의 목표와 내용	11
1. 연구의 최종 목표	11
2. 연구의 내용 및 범위	11
제2장 IoT 등 첨단기술 및 고령친화 산업관련 정책분석	13
제1절 IoT 등 첨단전자기술 산업육성 관련 정책분석	13
1. 관련법제	13
가. 국가정보화기본법 및 과학기술기본법	14
나. 정보통신진흥 및 융합활성화 등에 관한 특별법	15
다. 산업융합촉진법	18
2. IoT 등 첨단전자기술 산업관련 중장기계획	21
가. 제4차 과학기술기본계획(2018-2020)	21
나. 4차산업혁명 대응계획(2017)	22
다. 지능정보사회 중장기 종합대책(2016)	23
라. 과학기술정보통신부 업무계획(2018/I-KOREA 4.0)	26
3. 조직 및 주요사업	27
제2절 고령친화산업 육성 관련 정책분석	33

1. 고령친화산업 육성 관련 법제	33
가. 저출산·고령사회기본법	33
나. 고령친화산업진흥법	36
2. 고령친화산업 육성 관련 중장기 계획	40
가. 브릿지플랜 2020	40
나. 고령친화 R&D 중장기 종합계획	42
다. 투자활성화 대책(2017.12)	43
3. 조직 및 사업	44
가. 고령친화산업지원센터	45
나. 고령친화종합체험관	49
다. 복지용구사업소	52
제3절 해외 정책사례 분석	54
1. 일본	54
가. ICT 성장전략(2013)	54
나. 소사이어티 5.0(2015)	57
다. 미래기술전략(Change by Tech,2018)	58
2. 미국	60
가. 고령화 대응 전략적 연구개발 동향	60
나. IoT 육성정책	61
제3장 고령친화용품 스마트화 관련 기술현황 및 스마트화 실태분석	68
제1절 사물인터넷 등 스마트화 관련 기술 현황 분석	68
1. 사물인터넷 네트워크 기술	68
가. 5세대(5G) 이동통신 기술개발 동향	68
나. 5G 코어 네트워크 기술 (Core Network Technology)	73
다. 사물인터넷 네트워크 기술의 발전	77
2. 빅데이터 기술	88

가. 플랫폼 기술	91
나. 분석 기술	92
다. 활용기술	93
3. 인공지능(AI) 기술	93
가. 머신러닝	94
나. 딥러닝	96
제2절 국내의 고령친화용품 스마트화 실태분석	97
1. 고령친화 우수제품	98
2. 고령친화용품 스마트화 실태분석	101
3. 고령친화용품의 스마트화 사례	105
가. 개인용 저주파 자극기 : 스포패드사의 DR.PAD TENS	105
나. 스마트폰 연동 저주파 자극기 : 스마트메디컬디바이스사의 닥터뮤직3	106
다. 치매노인을 위한 위치 추적 디바이스 : 스파코사의 Gper	107
라. GPS 위치 추적 분실 방지 디바이스 : 솔루엠사의 Keyco	107
마. 독거노인생활 모니터링 디바이스 : LG유플러스사의 IoT에너지미터	108
바. 장애인, 노약자 보해 보조장치 : 엔젤로보틱스사의 엔젤렉스워크온슈트	109
사. 고령자 생활 모니터링 및 가전 제어: 삼성전자(社)의 SmartThings 허브	110
제4장 고령친화용품 스마트화 전략 및 방안	111
제1절 고령친화용품의 스마트화를 위한 요구사항	111
1. 인터뷰 조사개요	111
2. 고령친화용품 사용자 요구사항	111
3. 고령친화용품 관련 산업체 요구사항	114
제2절 고령친화용품 스마트화 방향과 요건	117
1. 첨단 ICT융합기술과 고령산업 적용 전망	117
2. 스마트 기술을 적용한 고령친화용품의 기본 기능	118
가. 센서기술을 활용한 생체정보 및 사용 패턴 분석 기능	118

나. 모바일 기술을 활용한 무선 통신 기능	119
다. 사물인터넷 기반 타 디바이스와의 연동 기능	120
라. 클라우드 서버를 활용한 사용자 데이터 수집 기능	121
마. 어플리케이션을 통한 실시간 모니터링 기능	121
바. 사용자의 위급 상황 분석 및 알림 기능	122
사. 빅데이터 처리 기능	123
아. 인공지능 기술 기반 최적화 기능	123
제3절 고령친화용품 스마트화 방안 제안	125
1. 개인건강·의료용품 스마트화 방안	125
2. 일상생활용품 스마트화 방안	126
3. 주거설비용품 스마트화 방안	127
4. 정보통신기기 스마트화 방안	129
5. 여가용품 스마트화 방안	130
제4절 IoT 등 첨단 전파기술을 활용한 고령친화산업 육성 전략	131
1. 고령친화용품의 스마트화를 위한 정책방향 검토	131
2. 고령친화용품의 스마트화를 위한 정책적 제언	135
가. 고령친화용품 스마트화를 위한 범정부적 협력체계 구축과 종합계획 수립 ...	135
나. 고령친화산업의 스마트화를 위한 관련 산업체 지원확대	136
다. 고령친화산업 발전을 위한 이해 관계자간 융합의 장 마련	137
라. 고령층의 스마트 고령용품 사용체험과 교육기회의 확대	137
마. 고령친화 제품의 보급과 이용촉진을 위한 지원확대 정책	138
바. 스마트요양원 시범운영	139
참고문헌	141

표 목 차

<표 1-1> 국내 고령친화산업 세부산업별 시장규모 전망	6
<표 1-2> 가트너 부문별 IoT 엔트포인트 지출	7
<표 1-3> 국내 사물인터넷 적용 서비스 분야별 매출액(2014-2016)	8
<표 2-1> 국가정보화기본법에 기반한 IoT 등 첨단기술 관련 법제	13
<표 2-2> 정보통신융합법상 IoT 등 첨단산업 육성을 위한 지원 조항	16
<표 2-3> 산업융합촉진법상 첨단기술산업 지원 관련 조항	18
<표 2-4> 제4차 과학기술기본계획 2018년도 시행계획 4차산업혁명대응기반강화 과제 ·	22
<표 2-5> 4차산업 대응계획의 IoT 등 첨단 고령친화산업 관련계획	23
<표 2-6> 지능정보사회 중장기 종합대책 정책과제	25
<표 2-7> 과학기술정보통신부 2018업무보고 초연결지능화 인프라 강화 전략	27
<표 2-8> 한국방송통신전파진흥원 주요사업	28
<표 2-9> 한국정보화진흥원 주요사업	29
<표 2-10> 저출산·고령사회 대응 법 및 조례	35
<표 2-11> 고령친화산업 대응 관련 법 및 조례	40
<표 2-12> 브릿지플랜 2020의 고령친화산업 육성 추진방향 및 추진전략	41
<표 2-13> 한국보건산업진흥원 고령친화산업육성센터 결산 및 예산액	47
<표 2-14> 광주 고령친화산업지원센터 ICT융합기반 제품개발 및 기업지원 세부내용 ...	49
<표 2-15> R&BD 지원 사업내용	50
<표 2-16> 일본의 ICT를 이용한 전략적 신산업 부문	55
<표 3-1> 사물인터넷 네트워크 기술 비교(근거리 무선 네트워크 기술)	78
<표 3-2> 사물인터넷 네트워크 기술 비교(저전력·광역 네트워크)	81

<표 3-3> 전통적 데이터와 빅데이터의 특성 비교	88
<표 3-4> 빅데이터 분야 기술 범위	90
<표 3-5> 고령친화용품 분류체계	98
<표 3-6> 고령친화우수제품 지정유지 현황(2017.10)	100
<표 3-7> 고령친화용품 사업체 자본금	101
<표 4-1> 4차산업 주요 핵심 기술과 고령산업 적용 전망	118
<표 4-2> 사물인터넷 서비스의 활용 분야별 수입액	135

그림목차

[그림 1-1] 고령화 추세	1
[그림 1-2] 일본 고령자들의 연도별 가계소비액 및 향후 전망	2
[그림 1-3] 과학기술정보통신부 핵심정책과제	4
[그림 1-4] 국내 IoT 통신 가입 회선 추이	9
[그림 2-1] 제4차 과학기술기본계획 비전체계	21
[그림 2-2] 지능정보사회 중장기 종합대책 정책과제	24
[그림 2-3] 정보통신보조기기 보급사업 추진체계	30
[그림 2-4] 국가산업융합지원센터 비전	33
[그림 2-5] 고령친화산업 R&D 중장기 로드맵	42
[그림 2-6] 투자활성화 대책 목표 및 추진과제(2017.12)	44
[그림 2-7] (재)부산테크노파크 고령친화산업지원센터의 목표 및 추진전략	46
[그림 2-8] 한국보건산업진흥원의 고령친화산업육성센터 목표 및 핵심사업	47
[그림 2-9] 광주 고령친화산업지원센터 사업	48
[그림 2-10] 성남 고령친화종합체험관 조직	50
[그림 2-11] 한국시니어리빙랩 비전	51
[그림 2-12] 노인장기요양보험 복지용구 급여체계	53
[그림 2-13] 미국 상무성의 IoT 육성 체계	62
[그림 2-16] 스카이프(Skype)의 화상 채팅	65
[그림 2-17] 트리셀라의 스마트 처방 약박스	65
[그림 2-18] 센서 스마트 온도조절계	66
[그림 2-19] 아이헬스 글로코 모니터링 시스템	66
[그림 2-20] LOK8U 자유지킴이	64
[그림 3-1] 5세대 이동통신의 서비스 시나리오와 핵심성능지표	70

[그림 3-2] mmWave 주파수 대역	71
[그림 3-3] 이동통신 기술 발전에 따른 MIMO 기술발전	71
[그림 3-4] 5G 이동통신 서비스/주파수에 따른 가변 부채널 간격 기술	72
[그림 3-5] 5G SDN 기반의 네트워크 콘트롤	73
[그림 3-6] 네트워크 기능 가상화 개념도	74
[그림 3-7] 네트워크 슬라이싱 개념도 및 예제	75
[그림 3-8] 중앙 집중식 네트워크에서 분산 네트워크로의 발전	76
[그림 3-9] 사물인터넷 네트워크 기술 전송속도/커버리지 분석	80
[그림 3-10] Sigfox 상하향 프레임 포맷	82
[그림 3-11] LoRaWAN 통신 계층	82
[그림 3-12] LoRaWAN 네트워크 구조	83
[그림 3-13] LoRa 디바이스 클래스 분류	84
[그림 3-14] 3GPP Release 12에서 제안된 PSM 기술	85
[그림 3-15] NB-IoT 운용 모드	86
[그림 3-16] 3GPP Release 13에서 도입된 eDRX 기술	87
[그림 3-17] 기존 LTE 서비스와 LTE-MTC 서비스 공존	88
[그림 3-18] 빅데이터 처리의 개념도	89
[그림 3-19] 하둡의 분산파일 시스템(HDFS) 구조	91
[그림 3-20] 인공지능 기술 발전의 역사	93
[그림 3-21] 강화학습 구조	95
[그림 3-22] 대규모 딥러닝 기법의 특징	96
[그림 3-23] 국내 고령친화용품 사업체 종사자 수	102
[그림 3-24] 국내 고령친화용품 사업체 연구개발비 투자규모 현황	102
[그림 3-25] 국내 고령친화용품 스마트화 사례(개인용저주파 자극기)	105
[그림 3-26] 국내 고령친화용품 스마트화 사례(개인용저주파 자극기)	106
[그림 3-27] 국내 고령친화용품 스마트화 사례(위치추적)	107
[그림 3-28] 국내 고령친화용품 스마트화 사례(위치추적 및 분실방지)	107

[그림 3-29] 국내 고령친화용품 스마트화 사례(전기사용량 모니터링)	108
[그림 3-30] 국내 고령친화용품 스마트화 사례(사물인터넷 기반 보행보조 장치)	109
[그림 3-31] 국내 고령친화용품 스마트화 사례 - 생활 모니터링 및 가전 제어	110
[그림 4-1] 센서기술 적용 예시 사례(웨어러블 밴드/피트니스 트랙커)	119
[그림 4-2] 디바이스 연동 기능 적용 사례(IoT기기통합 매니지먼트 기기)	120
[그림 4-3] 클라우드 서버 기능 적용 사례(홈 모니터링 카메라)	121
[그림 4-4] 사용자 위급상황 분석 및 알림 기능 적용 사례(Lively)	123
[그림 4-5] 인공지능 기술 적용 사례(Titan Notes)	124
[그림 4-6] 스마트 신발 예시	126
[그림 4-7] 스마트 전동 휠체어 예시	127
[그림 4-8] 스마트 침대 예시	128
[그림 4-9] 감시 및 위치 추적 장치 예시	129
[그림 4-10] 고령자 운동 용구 예시	131
[그림 4-11] 고령친화용품 사업체 유형화	133
[그림 4-12] 고령친화용품사업체 유형화에 따른 첨단기술 활용 고령친화제품품질향상사업 의 정책방향	134

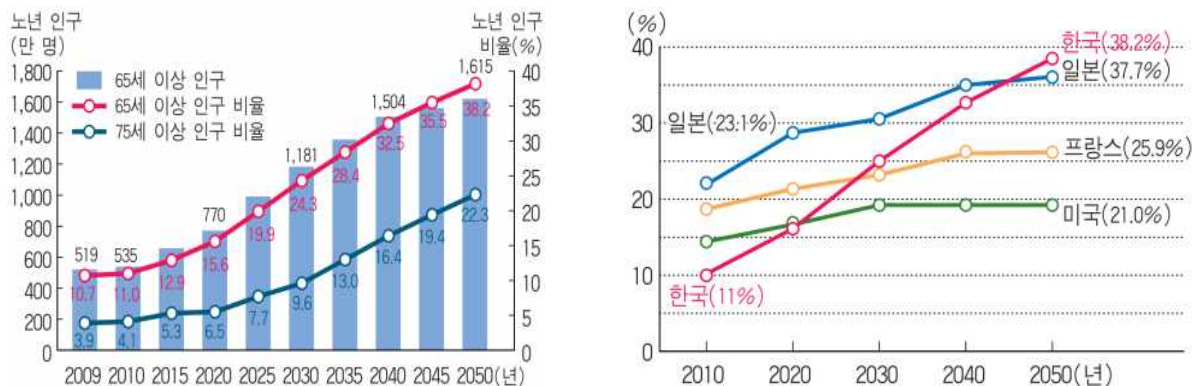
제1장 서론

제1절 연구의 필요성

1. 사회경제적 측면

우리나라는 고령층 국민의 수가 급증하고 있어 65세이상 고령인구 비율은 전체인구에 대비하여 2000년 7.2%(고령화사회)→2014년 12.7%-2020년 15.7%(고령사회)→'30년 24.3%(초고령사회)로 증가할 것으로 예측되며 세계에서 가장 빠른 속도로 고령화가 진행될 것으로 전망되고 있다.

[그림 1-1] 고령화 추세



자료: 통계청(2016), 2016 고령자 통계 보도자료.

이에 따라 빠르게 증가하는 고령층 국민의 복지 증진을 위하여 IoT등 첨단 전파 기술을 활용하여 고령층 친화용품을 상호 연결성이 강화된 스마트제품화 함으로써 고령자 용품의 품질향상을 통해 고령층 국민의 생활편익과 행복을 증진할 필요 있다.

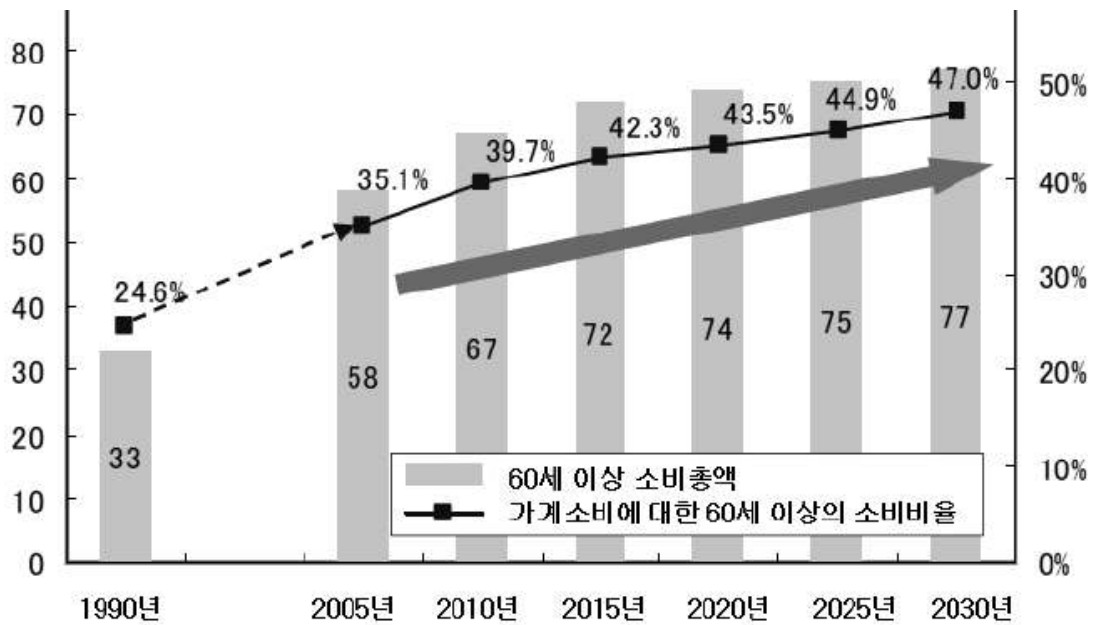
고령인구의 증가에 따라 국내 고령친화산업 시장규모는 2012년 기준 27조 3,809억

원으로, '20년까지 연평균 13%의 성장률을 나타내며 72조 8,305억 규모로 성장할 전망이다. 특히 베이비부머 세대의 은퇴와 함께 고령층이 주요 소비세대로 등장하였으며, 김향기 외(2014)의 연구에서와 같이 디지털 시니어 중에서 IT관련제품 및 서비스를 활용하는 고령층이 증가하고 있는 것으로 나타나고 있다.

이러한 현상을 분석하면 스마트 고령친화용품의 실태를 파악하고 고령자 사용제품의 스마트화 전략과 고령층의 수요를 활용하는 전파산업 육성전략이 필요하다.

참고로 우리나라보다 앞서 이미 초고령사회에 진입한 일본의 경우, 2010년 기준 노인들의 가계소비총액이 67조 엔에 달해 전체의 39.7%를 차지하고 있다¹⁾ 특히 일본의 베이비부머 세대인 단카이세대가 2012년부터 연금 수령대상이 되면서 실질적인 소비주체로서 현역세대보다 높아질 것으로 전망되고 있다. ²⁾

[그림 1-2] 일본 고령자들의 연도별 가계소비액 및 향후 전망



자료: 특집 일본산업 중장기전략-일본부흥을 위한 유망분야 발굴(미즈호 은행, 2012)

1) 보건산업진흥원(2015). 고령친화산업 소비자 수요현황 분석

2) 일본 고령자의 소비 트렌드 변화(KB은행, 2012.11)

2. 정책적 측면

ICT정책의 측면에서 보면 정보통신기술을 활용하여 스마트화된 고령친화용품을 개발하고 이를 전략적으로 육성할 필요가 크다.

- * 스마트화 : IoT 등 첨단 전파기술과 ICT기술을 접목시켜 제품의 초연결성과 지능화, 고속화를 강화함
- * 고령층 친화용품: 고령자가 일상생활에서 주로 사용하는 용품, 고령자를 위해 제조된 용품 및 고령자의 장기요양에 사용되는 용품 등을 포함하며 이중 건강한 노인은 물론 신체적, 정신적 활동이 저하된 고령층에게 이를 보완해 줄 수 있는 용품으로 주로 가정에서 고령자의 일상생활·신체활동, 재활 등을 지원하는 용품을 말함. 생활보조용 기기, 의료보조용 기기, 의료기기, 통신용 기기 등과 서비스가 이에 해당되며 다만 고령친화용품의 설치에 사용되는 용품, 의약품, 화장품,식품 등은 제외 함

향후 고령사회에서 소비시장의 큰 손이 될 고령층의 수요를 충족시키면서 이 기회를 고령친화산업육성의 기회로 활용하고 선제적으로 스마트화 고령용품을 개발하면 범세계적 고령화 사회에서 글로벌 시장의 개척과 선점기회도 될 수 있을 것이다. 현재까지는 고령친화산업진흥법 제정 등 정부(복지부)의 노력은 있으나 요양용품 등 일부용품과 고령층을 위한 의료기술 연구 등에 제한적인 것으로 파악된다.

3. 관련 기술개발정책 동향

IoT 등 전파기술 활용을 위한 정부의 정책 동향을 보면, 먼저 과학기술정보통신부는 2018년 업무보고에서 “I-KOREA 4.0*, 과학기술과 ICT로 열어가는 사람 중심 4차 산업혁명 구현”을 위해 ①초연결 지능화 인프라 (DNA: Data, Network, AI) 구축과 ②국가 R&D 시스템 혁신을 바탕으로 ③국민 삶의 질을 제고하는 내용의 3대 과제를 설정, 보고하고 있다.

[그림 1-3] 과기정통부 핵심정책과제



자료: 과학기술정보통신부(2018.1.24).2018업무보고,과학기술과 ICT로 열어가는데사람 중심 4차산업혁명

그중에서 IoT 등 첨단 전파기술과 관련된 주요 내용은 ① 초연결지능화 인프라 구축분야에서 Network부문으로 정부는 다음과 같은 추진계획을 발표하였다.

전략 1. 초연결 지능화 인프라(DNA) 강화

- 4차 산업혁명은 ‘초연결’ 기반의 ‘지능화’ 혁명으로 인프라(DNA: Data, Network, AI) 강화를 통해 범부처 혁신성장 선도사업의 기반 구축
 - ① 초연결 지능화 네트워크 환경 구축 ② 데이터 유통·거래·활용 촉진
 - ③ 지능화 핵심기술(AI 등) 조기 확보 ④ 블록체인 기술 확산
 - **(Network) 5G** 이동통신망 등 차세대 네트워크와 촘촘한 사물인터넷(IoT) 네트워크로 초연결 지능화 네트워크 환경 구축
 - **(5G 이동통신망)** 4차 산업혁명 대응을 위한 핵심 인프라인 5G 이동통신망의 세계 최초 상용화(19.3월)를 통한 신산업·서비스 성장 촉진
- ※전기통신설비의 공동 구축·활용을 촉진할 수 있도록 제도 개선 추

진('18.上)

※ 평창 5G 시범서비스(2월) → 주파수 경매(6월) → 상용화('19.3월 예상)

- (IoT) 다양한 사업자들이 IoT를 연계한 혁신적인 서비스를 창출할 수 있도록 규제완화 ('18.상) 및 공공수요 발굴·적용(4~5개, 40억원)

자료: 과학기술정보통신부(2018.1.24). 2018 업무보고, 과학기술과 ICT로 열어가는 사람중심의 4차산업혁명」

그리고 첨단 전파기술을 활용하는 IoT분야의 경우 다양한 사업자들이 IoT를 연계한 혁신적인 서비스를 창출 할 수 있도록 규제완화와 공공수요 발굴 및 적용 계획을 발표하는 등 정부의 핵심 과제로서 논의 되고 있다.

먼저 고령친화산업 육성을 위한 정부의 정책동향은 다음과 같다

인구고령화에 따라 고령친화산업 육성을 위한 기반으로 「저출산·고령사회 기본법」과 「고령친화사업진흥법」이 제정되어 있다.³⁾ 저출산·고령사회기본법은 범정부 차원에서 저출산·고령사회에 대비하기 위해 제정하였으며, 이 법을 근거로 매 5년마다 저출산·고령사회 기본계획을 수립하고 있는데 이 저출산·고령사회기본법 제19조에서 언급하는 ‘고령친화산업 육성’은 고령친화산업진흥법 제정의 근거가 되었으며, 고령친화산업 관련 각종 시책을 종합적으로 수립·추진하고, 고령친화산업의 기반조성과 고령친화제품 및 서비스의 품질향상 등 고령친화산업을 체계적으로 육성할 수 있는 법적 기반이 마련된 것이다.

2006년에는 「고령친화산업 진흥법」 제정을 통해 고령친화산업지원·육성 등에 대한 법적 근거를 마련하였고, 2008년 부터 고령친화산업지원센터 지정을 통한 관련 산업 지원 및 육성 정책이 시행되고 있다. 주요한 내용은 고령친화산업 정책개발 지원, 고령자 복지형 헬스케어 융합제품 개발지원, 고령친화산업 해외 시장 개척 지원 등이 있다.

이 정책은 제18대 정부 국정과제(2013. 02)에 고령 친화산업 육성 과제로 포함되었고 현재까지 관련 사업을 지원하고 있다. 이에 따라 고령친화제품 시장은 노인 장기요양보험 급여 중 복지용구 중심으로 성장하고 있으며, 2013년부터 1,000

3) 한국보건산업진흥원(2017). 고령친화산업 진흥법 현황 및 개정 필요성, 고령친화산업 Report, SFI R 2017-4.

억 원 규모로 운영되고 있다.

정부는 제 3차 저출산 고령사회 기본계획 중 고령사회 대책의 하나로 고령친화 경제로의 도약을 비전으로 설정하고, “고령친화산업의 신성장동력 육성”을 중점 추진 과제로 추진하고 있다. 중장기적으로 1) 유망산업 육성 및 국가지원체계 강화, 2) 유니버설 디자인 등 수요자 중심의 실버경제 생태계 조성, 3) 고령친화 R&D 종합지원체계 구축을 목표로 설정하였다.

2016년에는 고령친화산업 육성체계 강화와 고령친화유망산업으로 스마트 헬스케어, 고령친화 식품및 관광산업을 육성하는 한편, 고령친화산업의 수출지원체계 구축 및 유니버설 디자인 확산, 고령친화산업 육성 거버넌스 확립, 고령친화산업 육성을 위한 연구개발 활성화와 표준화, 인증 활성화를 중점 과제로 추진하였다.⁴⁾

4. 해당 분야에 대한 향후 경제적 전망

국내 고령친화산업의 시장규모는 2012년 기준 약 27조 3,8000억 원 규모였으며, 2020년에는 약 72.8조원으로 매년 13%씩 성장할 것으로 전망되고 있다.

<표 1-1> 국내 고령친화산업 세부산업별 시장규모 전망

(단위: 억원, %)

구분	2012년		2015년		2020년		GAGR (12~20)
	시장규모	비중	시장규모	비중	시 장 규 모	비중	
의약품	37,791	13.8	54,010	13.8	97,937	13.4	12.6
의료기기	12,438	4.5	17,827	4.5	32,479	4.5	12.8
식품	64,016	23.4	93,609	23.8	186,343	24.2	13.5
화장품	6,945	2.5	10,645	2.7	21,690	3.0	15.3
용품	16,689	6.1	18,770	4.8	22,907	3.1	4.0
요양	29,349	10.7	46,533	11.9	100,316	13.8	16.6
주거	13,546	5.0	14,209	3.6	14,301	2.0	0.7
여가	93,034	34.0	137,237	34.9	261,331	36.0	13.8
합계	273,809	100.0	329,839	100.0	728,305	100.0	13.0

4) 장인석(2017). 4차산업 혁명시대 고령친화산업의 활성화를 위한 정책방향과 과제.

자료: 한국보건산업진흥원(2014), 고령친화산업 실태조사 및 산업분석.

세계의 IoT 등 첨단 전파기술을 활용한 산업의 시장규모는 계속 증가하고 있는데 세계적인 IT자문기관인 가트너의 발표에 따르면 2017년 비즈니스용 사물인터넷 하드웨어 지출규모는 9640억달러에 이를 전망되며, 소비자 애플리케이션 시장 규모는 7,250억 달러까지 증가할 것으로 보았다. 그리고 2020년에는 비즈니스·소비자용 사물인터넷하드웨어 시장 규모가 3조 달러에 육박할 것으로 전망하고 있다.

<표 1-2> 가트너 부문별 IoT엔드포인트 지출(단위: 십억 달러)

부문	2016년	2017년	2018년	2020년
소비자	532,515	725,696	985,348	1,494,466
비즈니스:산업간	212,069	280,059	372,989	567,659
비즈니스:특정수직산업	634,921	683,817	736,543	863,662
총계	1,379,505	1,689,572	2,094,881	2,925,787

자료: 가트너(2017년 1월)⁵⁾

한편 국내 IoT 등 첨단전파 기술을 활용한 시장규모도 크게 증가하고 있는데 국내에서 ICT를 활용할 수 있는 인프라의 확대와 스마트기기의 빠른 보급으로 생활 전반에 최신 기술을 적용한 제품 및 서비스가 증대할 것으로 전망되며, 이에 따라 시장규모도 빠르게 증가할 것으로 전망된다.

한국사물인터넷협회의 발표 자료에 따르면 국내 IoT 시장은 2020년까지 13조 7,000억원 규모로 성장하며 통신 시장에 활력을 불어 넣을 것으로 기대되고 있다. ‘사물인터넷 산업 실태조사’에 따르면, 국내 사물인터넷 매출은 2014년 3,285,758백만원이었고 2015년에는 3,445,100백만원, 2016년에는 3,886,548백만원으로 꾸준히 증가할 전망이다.

5) http://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2017/02/09/2017020902737.html

<표 1-3> 국내 사물인터넷 적용 서비스 분야별 매출액(2014-2016)

사물인터넷 적용 서비스 분야별	2014년		2015년		2016년	
	매출액 (백만원)	비율 (%)	매출액 (백만원)	비율 (%)	매출액 (백만원)	비율 (%)
합계	3,285,758	100.0	3,445,100	100.0	3,886,548	100.0
환경	44,793	1.4	49,935	1.4	59,700	1.5
재해/재난	58,511	1.8	66,905	1.9	82,882	2.1
자동화/안전	209,536	6.4	214,944	6.2	237,747	6.1
건설/시설관 리	240,681	7.3	254,622	7.4	285,897	7.4
자동차/교통	109,114	3.3	99,943	2.9	107,245	2.8
건강/의료	96,388	2.9	93,224	2.7	120,311	3.1
사회/문화	281,868	8.6	290,718	8.5	304,699	7.8
에너지/검침	173,927	5.3	182,633	5.3	220,104	5.7
농축산/임업/ 수산업	21,043	0.6	19,219	0.6	25,431	0.7
지불/결제	668,555	20.3	669,626	19.5	836,310	21.5
물류/유통	174,384	5.3	231,660	6.7	269,510	6.9
개인화 서비 스	1,021,575	31.1	1,067,188	31.0	1,099,919	28.3
기타	185,383	5.7	204,483	5.9	236,793	6.1

자료: 국가통계포털

또한, 2014년 말 346만개 수준이었던 IoT 통신 회선수는 지난해 8월 400만개를 넘어섰고, 약 1년 만에 500만개를 돌파하는 등 가파른 성장세를 보이고 있다. 지난 2016년 9월 기준 SKT가 196만, KT 134만, LGU 117 회선 순이며, 연초 대비 성장률은 KT가 22.49%, LGU가 18.77%, 그리고 SKT가 15.75% 순의 두 자릿수를 기록한 것으로 나타났다.

[그림 1-4] 국내 IoT 통신가입 회선 추이



자료: 한국사물인터넷협회(2016). 주간 사물인터넷 산업 동향

5. 지금까지의 선행연구

o 본 연구과제와 관련된 국내 선행연구로는 김근령(2017), 김향기 외 (2014), 박인숙(2017), 등이 있다.

김근령(2017)은 4차산업 혁명에 따른 고령친화 산업 대응방안이라는 주제로 4차산업혁명의 핵심기술이 고령친화 산업에 미치는 영향을 분하고 있는데 전파를 활용하는 IoT기술을 통한 초연결과 빅데이터, 인공지능 등의 ICT융합 부문을 강조하였으며, 연구자는 4차 산업시대의 중요기술로 논의 되는 IoT·모바일·빅데이터·AI·로봇기술이 고령친화산업에 미치는 영향에 관해 논의하였다. 먼저, IoT 기술은 고령자의 안전한 가정생활 실현 및 건강관리 보조가 가능할 수 있는 기술이라고 보았으며, 모바일 기술은 고령자 건강정보 수집 및 앱을 통한 건강관리 서비스가 가능하다고 보았다. 나아가 빅데이터 분석을 통해서 는 고령자 질환에 대한 체계적인 분석이 가능하며, AI기술은 노인의 건강관리,

교통 간병 등 모든 영역에 적용될 것으로 분석하였다. 또한, 로봇의 경우 노인의 일상생활 보조 및 건강관리 등 양질의 서비스 지원이 가능할 것이라고 전망하면서 이를 바탕으로 4차산업에 대응한 고령친화산업의 발전방향으로 4차 산업혁명 핵심기술과 결합된 고령자 맞춤형 서비스 및 제품개발로 발전이 필요하며, 정부는 4차 산업 핵심기술과 결부된 현 국내 고령친화산업의 발전을 위해 고령친화산업 거버넌스 확립, 고령친화 빅데이터 플랫폼 구축, 고령친화 융합기술 개발 지원, 융합실무형 전문인력 양성을 지원해야 한다고 주장하였다.

김향기 외(2014)는 고령친화서비스 산업 개발 및 활성화 방안이라는 연구를 수행하였다. 연구의 목적은 인구고령화에 따른 서비스 수요변화에 대응하기 위해 고령친화서비스에 대한 우선 순위를 결정하여 필요한 정보를 제공함으로써 서비스의 질 향상 및 고령친화 산업의 발전에 기여함이었으며, 주요 분석내용은 노화 및 고령자 생활·소비 패턴변화 분석, 고령친화서비스 산업현황조사, 고령친화서비스에 대한 소비자 니즈 파악, 고령친화서비스 우선 순위 결정 및 서비스 제공계획 수립이었다. 분석결과 디지털 시니어, IT관련제품 및 서비스를 활용하는 고령층이 증가하였고, 고령층은 동일한 연령이더라도 소득수준, 교육수준, 건강수준, 가치관, 주거환경 등에 따라 상이한 욕구와 위험에 직면하고 있는 것으로 분석되었으며, 소비의 새로운 주체로서 베이비부머 세대에 대한 이해가 필요한 것으로 나타났다. 다음으로 고령친화 서비스산업 현황분석 결과는 질병에 대한 예방 및 치료뿐만 아니라 일상적인 건강관리 대한 서비스가 증가할 것으로 분석 되었다. 고령친화서비스산업의 수요조사 결과는 건강지원서비스와 용양서비스 등 건강 및 요양관련 수요가 높게 나타났다. 마지막으로 고령친화서비스산업을 고령친화산업실태조사 등을 기반으로 11개 서비스로 정하고 우선순위는 고령소비자 의견과 전문가 의견을 종합하여 우선적으로 필요한 서비스로 시설요양서비스, 재가요양서비스, 취업알선서비스, 문화, 관광/레저, 홈급식서비스, 창업지원, 스포츠, 요식서비스 순으로 제시하였다.

박인숙(2017)은 고령친화산업체 지원제도 현황을 분석하기 위해 고령친화산업 관련 산업체를 대상으로 한 설문조사와 중앙부처의 산업체지원제도를 분석하였다. 조사대상 산업체는 주로 품질향상 지원사업에 참여하고, 향후 지원의 혜택을 받을 수 있는 고령친화산업체 및 의료기기산업, 전기전자제품 개발업체를

대상이었으며, 총 31개 사업체를 대상으로 분석하였다. 분석결과 가장 많은 지원을 받은 서비스는 전시회/박람회참가, 시제품제작지원, 기술개발 자금지원, 인허가 지원, 시험분석 및 성능평가 지원 등의 순이었다. 앞으로 고령친화산업체를 위한 향후 지원이 필요한 분야 및 지원 사업에 관한 조사 결과는 기술지원분야에서는 시제품제작지원, 마케팅분야에서는 전시회/박람회 참가 및 홍보지원, 연구개발분야의 연구개발투자 및 지원확대, 지식서비스부문의 인허가 지원 순으로 나타났다. 산업체 지원제도로는 산업통상자원부, 중소벤처기업부 등 중앙부처에서 시행하고 있는 각종지원제도를 조사한 결과 창업·재기, 사업전환 지원제도, 중소기업 및 소상공인을 위한 금융지원관련제도, 중소기업체를 위한 기술개발지원, 인적지원, 판로지원, 수출지원, 컨설팅지원, 소상공 및 전통시장, 기타 등의 제도가 있는 것으로 조사되었다. 그러나 연구자는 이러한 지원제도가 각종 범정부지원제도가 단기적으로 성과를 얻을 수 있는 분야에 편중되어 있으며, 고령친화산업체를 위한 직접적으로 지원할 수 있는 제도가 거의 없기 때문에 이를 마련할 필요가 있다고 주장하였다.

제2절 연구의 목표와 내용

1. 연구의 최종목표

우리나라를 비롯하여 세계적으로 빠르게 진행되고 있는 고령화 현상으로 고령층이 대폭 늘어짐에 따라 이들이 일상 생활에서 사용하는 각종 사용 기기·제품을 대상으로 첨단 전파기술을 활용한 스마트화를 통하여 고령자에게 생활 편의를 제공하고, 전파기술 활용하여 고령용품산업의 국제경쟁력을 강화 할 수 있는 전략 방안을 연구하는데 목적이 있다.

2. 연구의 내용 및 범위

- 본연구의 목적을 달성하기 위한 연구의 내용 및 범위를 구체화하면 아래와 같다.

- 첫째, 고령층이 현재 주로 소비하는 각종 고령친화용품의 성능과 스마트화 정도 등 실태 조사
 - 고령친화 생활보조용기기, 의료보조용기기, 의료기기, 통신용 기기 등 조사
- 둘째, 고령친화 용품 및 서비스의 스마트화 기술적 필요 요건 조사
 - 고령친화 제품 및 서비스의 스마트화 대상 제품별 스마트화/지능화/초연결성 부여방안 연구
 - 고령층은 인체공학적으로 감각, 지각의 능력(시각, 청각, 피부감각 등)이 저하되고, 운동 및 근력, 지능 등이 저하 되는 등의 특징을 가지므로, 고령 친화적이고 사용이 편리한 제품조건 연구
- 셋째, 고령친화산업육성 관련 법령 및 정책 분석
- 넷째, 고령친화 스마트용품의 산업육성전략과 정책적, 전략적 보급 방안을 연구 제시함

제2장 IoT 등 첨단기술 및 고령친화 산업 관련 정책분석

제1절 IoT등 첨단 전파기술 산업 육성 관련 정책 분석

1. 관련 법제

IoT등 첨단 전파기술 산업 육성과 관련된 법령으로는 「국가정보화 기본법」, 「과학기술기본법」, 「정보통신진흥 및 융합 활성화 등에 관한특별법」, 「산업융합촉진법」 등이 있다.

<표 2-1> 국가정보화 기본법에 기반한 IoT등 첨단기술 관련 법제

국가정보화 기본법				
사회문화적 정보인프라 확산			IT 및 산업의 지속적 발전	정보통신 기반의 고도화
전자정부·공공정보 보화 추진	정보이용환경조성	정보화 역기능 방지	IT산업기반조성과 신산업 육성	정보통신망 구축·고도화
<ul style="list-style-type: none"> ·전자정부법 ·행정효율과 협업 ·민원처리에 관한 법률 ·주민등록법 ·인감증명법 ·공공기관의 기록물 관리에 관한 법률 ·공공기관의 정보공개에 관한 법률 ·원격영상재판에 관한 특별법 ·국회법 ·국가공간정보 기본법 ·국방정보화 기반 조성 및 국방정보자원관리에 관한 법률 	<ul style="list-style-type: none"> ·전자서명법 ·전자문서 및 전자거래 기본법 ·지식재산기본법 ·저작권법 ·정보통신이용 촉진 및 정보보호에 관한 법률 ·인터넷주소자원에 관한 법률 ·전자무역촉진에 관한 법률 ·무역거래기반 조성에 관한 법률 ·국가통합교통체계 효율화법 ·국가통합교통체계 효율화법 ·전자어음의 발행 및 유통에 관한 	<ul style="list-style-type: none"> ·개인정보보호법 ·정보통신망이용 촉진 및 정보보호 등에 관한 법률 ·신용정보의 이용 및 보호에 관한 법률 ·통신비밀보호법 ·전기통신사업법 ·정보통신기반 보호법 ·형법 ·전자상거래 등에 관한 법률 ·표시·광고의 공정화에 관한 법률 ·전기통신금융사기 피해방지 및 피해금 환급에 관 	<ul style="list-style-type: none"> ·방송통신발전기 본법 ·전기통신기본법· 전기통신사업법 ·위치정보의 이용 및 보호 등에 관 한 법률 ·소프트웨어산업 진흥법 ·산업기술혁신촉 진법 ·전자금융거래법 ·콘텐츠산업진흥 법·방송법 ·인터넷멀티미디 어방송사업법 ·이러닝(전자학습) 산업발전 및 이러 닝 활용 촉진에 관한 법률 	<ul style="list-style-type: none"> ·전기통신기본법 ·전기통신사업법 ·전파법 ·정보통신공사업 법 ·전기사업법 ·건축법 ·도로법 ·방송통신운영위 원회의 설치 및 운영에 관한 법 률 ·지능형 전력망 의 구축 및 이용 촉진에 관한 법 률

·공공데이터의 제 공 및 이용 활성화 에 관한 법률 등	법률 ·조세특례제한법 ·클라우드컴퓨팅 발전 및 이용자보 호에 관한 법률	한 특별법	·문화산업진흥기 본법 ·영화 및 비디오 물의 진흥에 관한 법률 ·음악산업 진흥에 관한 법률 ·게임산업 진흥에 관한 법률 ·음악산업 진흥에 관한 법률 ·지능형로봇 개발 및 보급 촉진법 등 ·정보통신진흥 및 융합 활성화 등 에 관한 특별법 ·이동통신다말장 치 유통구조 개선 에 관한 법률 ·정보보호산업의 진흥에 관한 법률 ·스마트도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률 등 ·산업융합촉진법	
---	---	-------	---	--

* 국가정보화기본법과 타 법률들이 서로 논리적인 관계 속에서 제·개정된 것이 아니기 때문에 위 분류가 반드시 적합하다고 할 수는 없으나 각 법령의 입법취지 내지 주된 규정 내용을 감안해 분류

<자료: 2018년도 국가정보화에 관한 연차보고서(2018) 수정>

가. 국가정보화기본법 및 과학기술기본법

「국가정보화기본법」은 국가정보화의 기본방향과 관련 정책의 수립·추진에 필요한 사항을 규정함으로써 지속가능한 지식정보사회의 실현에 이바지하고 국민의 삶의 질을 높이는 것을 목적으로 제정되었다. 본 법 제6조에서는 과학기술정보통신부 장관이 국가와 지방자치단체의 부문계획을 종합하여 국가정보화 기본계획을 5년마다 수립하도록 하고 있으며, 기본계획에는 산업·금융 등 민간분야 정보화 지원에 관한 사항을 포함하도록 하고 있다.

과학기술기본법은 ‘과학기술발전을 위한 기반을 조성하여 과학기술을 혁신하고 국가경쟁력을 강화함으로써 국민경제의 발전을 도모하며 나아가 국민의 삶의 질을 높이고 인류사회의 발전에 이바지함’을 목적으로 하고 있다. 본 법 제7조에서 과학기술정보통신부장관으로 하여금 5년마다 과학기술기본계획을 수립·시행하도록 규정하고 있다. 또한, 관계중앙행정기관의 장과 지방자치단체에 장은 기본계획에 따라 연도별 시행계획을 세우고 추진하도록 하고 있다. 기본계획에는 ①과학기술의 발전목표 및 정책의 기본방향, ②과학기술혁신 관련 산업정책, 인력정책 및 지역기술혁신정책 등의 추진방향, ③과학기술투자의 확대, ④과학기술 연구개발의 추진 및 협동·융합연구개발 촉진(미래유망기술의 확보), ⑤ 기업, 교육기관, 연구기관 및 과학기술 관련 기관·단체 등의 과학기술혁신 역량의 강화, ⑥ **연구개발성과의 확산, 기술이전 및 실용화의 촉진, 기술창업의 활성화**(과학기술에 기반을 둔 성장동력의 발굴·육성, 과학기술을 활용한 삶의 질 향상, 경제적·사회적 현안 및 범지구적 문제의 해결), ⑦ 기초연구의 진흥, ⑧과학기술교육의 다양화 및 질적 고도화, ⑨ 과학기술인력의 양성 및 활용 증진, ⑩ 과학기술지식과 정보자원의 확충·관리 및 유통체제의 구축, ⑪ 지방과학기술의 진흥, ⑫과학기술의 국제화 촉진, ⑬ 남북 간 과학기술 교류협력의 촉진, ⑭과학기술문화의 창달 촉진, ⑮ 민간부문의 과학기술혁신 촉진(과학기술혁신의 촉진을 위한 제도나 규정의 개선, 과학기술에 기반을 둔 지식재산의 창출·보호·활용의 촉진과 그 기반의 조성), ⑯그 밖에 대통령령으로 정하는 과학기술진흥에 관한 중요 사항 등에 관한 내용이 포함되도록 하고 있다.

나. 정보통신진흥 및 융합 활성화 등에 관한 특별법

「정보통신진흥 및 융합 활성화 등에 관한 특별법」은 정보통신을 진흥하고 정보통신을 기반으로 한 융합의 활성화를 위한 정책 추진 체계, 규제 합리화와 인력 양성, 벤처육성 및 연구개발 지원 등을 규정함으로써 정보통신의 국제경쟁력을 제고하고 국민경제의 지속적인 발전을 도모하여 국민의 삶의 질 향상에 이바지함을 목적으로 제정되었다.

본 법률 제5조에서는 과학기술정보통신부 장관으로 하여금 정보통신 진흥

및 융합활성화를 위하여 3년단위의 기본계획을 수립하여 시행하도록 하고 있다. 기본계획에 포함되어야 할 사항으로는 ① 정보통신 진흥 및 융합 활성화 정책의 방향 및 목표, ② 정보통신 진흥 및 융합 활성화를 위한 전문인력 양성과 시설투자 확대 등 인적·물적 기반조성에 관한 사항, ③ 정보통신융합 등 지식재산권의 보호에 관한 사항 ④ 정보통신 진흥 및 융합 활성화를 위한 연구개발 지원 및 연구성과의 확산과 사업화 추진에 관한 사항, ⑤ 정보통신 진흥 및 융합 활성화를 위한 관련 법·제도 개선에 관한 사항, ⑥ 정보보호와 정보보안에 관한 사항, ⑦ 정보통신 진흥 및 융합 활성화에 관한 국제협력과 해외진출 지원에 관한 사항, ⑧ 관계 중앙행정기관 간 정책 및 업무 협력에 관한 사항 ⑨그 밖에 정보통신 진흥 및 융합 활성화를 위하여 필요한 사항을 명시하고 있다.

IoT등 첨단산업지원과 관련된 중요 조항으로는 제18조(중소기업 등의 연구개발 지원), 제19조(유망 정보통신융합등 기술·서비스 등의 사업화 지원), 제20조(정보통신융합등 기술·서비스의 공공구매의 활성화), 제32조(정보통신융합등 기술·서비스 개발 등의 지원) 등이 있다.

<표 2-2> 정보통신융합법상 IoT 등 첨단산업 육성을 위한 지원 조항

관련조항	내용
제18조 (중소기업 등의 연구개발 지원)	<p>① 과학기술정보통신부장관은 이 법에서 정한 정보통신 관련 연구개발 사업을 추진함에 있어 해당 사업의 예산 중 대통령령으로 정하는 일정 비율 이상을 중소기업 및 벤처를 위하여 우선적으로 사용하여야 한다. <개정 2017. 7. 26.></p> <p>② 과학기술정보통신부장관은 중소기업 및 벤처의 지식재산권에 대한 투자 및 금융의 활성화를 위하여 노력하여야 한다. <개정 2017. 7. 26.></p> <p>③ 제1항 및 제2항의 시행을 위한 절차·방법 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p>
제19조 (유망 정보통신융합등 기술·서비스 등의 사업화 지원)	<p>① 과학기술정보통신부장관은 제15조에 따라 과학기술정보통신부장관이 고시하는 유망 정보통신융합등 기술·서비스 등에 대하여 사업화에 필요한 지원을 할 수 있다. <개정 2017. 7. 26.></p> <p>② 과학기술정보통신부장관은 제1항에 따른 지원을 받아 사업화에 성공한 자에게 사업결과의 사용·양도·대여 또는 수출에 따른 대가를 징수할 수 있다. <개정 2017. 7. 26.></p> <p>③ 제1항 및 제2항에 따른 지원과 대가의 징수·관리 등에 필요한 사항은</p>

	대통령령으로 정한다
제20조 (정보통신융합등 기술·서비스의 공공구매의 활성화)	정부는 제17조에 따라 과학기술정보통신부장관이 품질인증한 정보통신융합등 기술·서비스의 수요를 창출하기 위하여 우선적으로 구매하는 등 필요한 지원시책을 마련하여야 한다. <개정 2017. 7. 26.>
제32조 (정보통신융합등 기술·서비스 개발 등의 지원)	<p>① 과학기술정보통신부장관은 다른 산업 및 서비스 등에 정보통신의 접목을 통하여 생산성과 가치를 높일 수 있도록 노력하여야 한다. <개정 2017. 7. 26.></p> <p>② 과학기술정보통신부장관은 정보통신융합등 기술·서비스의 개발을 촉진하기 위하여 다음 각 호의 사업을 추진할 수 있다. <개정 2017. 7. 26.></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 정보통신융합등 기술·서비스 관련 연구개발 사업 2. 제1호에 따라 추진되는 과제에 대한 기획·평가·관리 3. 국가·지방자치단체, 대학·정부출연연구기관, 민간 등이 보유한 정보통신융합등 기술의 거래 등 기술이전을 위한 중개·알선 지원 4. 정보통신융합등 기술에 대한 평가 및 평가 기법의 개발·보급 5. 정보통신융합등 기술의 기술이전·사업화에 관한 통계조사·연구 등 관련 정보의 수집·분석·제공 6. 정보통신융합등 기술의 기술이전 후 상용화 연구개발 지원 7. 정보통신융합등 기술의 기술사업화 전문인력 양성 8. 정보통신융합등 기술의 기술거래·사업화 촉진을 위한 정보시스템 구축·활용 9. 지식재산권 등 정보통신융합등 기술 관련 연구성과물의 관리·홍보·활용 10. 정보통신융합등 기술·서비스의 수준조사 등 정책연구 사업 11. 정보통신융합등 기술·서비스 관련 시범사업 12. 그 밖에 정보통신기술진흥을 위하여 필요한 사업 <p>③ 과학기술정보통신부장관은 제2항 각 호의 사업을 추진하기 위하여 법인인 전담기관을 설립하거나 법인·단체에 위탁·운영할 수 있으며, 필요한 비용의 전부 또는 일부를 예산의 범위에서 출연 또는 보조할 수 있다. <개정 2017. 7. 26.></p> <p>④ 중앙행정기관의 장 및 지방자치단체의 장은 제2항 각 호의 사업을 제3항에 따른 전담기관으로 하여금 수행하게 하고, 그에 소요되는 비용의 전부 또는 일부를 지원할 수 있다.</p> <p>⑤ 제3항에 따른 전담기관에 관하여 이 법에서 정한 것을 제외하고는 「민법」 중 재단법인에 관한 규정을 준용하며, 전담기관의 운영 및 제2항 각 호의 업무수행에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p>

자료: 국가법령정보센터

그 외 조항으로는 제7조(정보통신전략위원회의 설치 등), 제10조의2(신기술·서비스심의위원회 운영 등), 제11조(국내 전문인력의 양성), 제14조(정보통신

네트워크의 고도화), 제30조(중소기업 및 벤처 등의 창업과 해외시장 진출 등), 제31조(국제협력 및 글로벌협업체 운영 등) 등이 있다.

다. 산업융합촉진법

「산업융합촉진법」은 산업융합의 촉진을 위한 추진 체계와 그 지원에 관한 사항 등을 규정하여 산업융합의 기반을 조성하고 산업경쟁력을 강화함으로써 국민경제의 지속적인 발전과 국민의 삶의 질 향상에 이바지함을 목적으로 제정되었다. 제5조에서는 정부로 하여금 산업융합발전 기본계획을 5년마다 수립하여 시행하도록 규정하고 있으며, 포함되어야 할 내용으로 ① 산업융합의 발전 목표와 정책의 기본 방향, ② 산업융합의 발전을 위한 산업 정책 등 관련 정책의 추진계획, ③ 산업융합 관련 제도의 마련, ④ 산업융합 관련 투자의 확대, ⑤ 산업융합 혁신 역량의 강화, ⑥ 산업융합 실용화 중심의 연구개발 촉진, ⑦ 산업융합 연구성과의 확산과 사업화 촉진, ⑧ 산업융합에 관한 국제협력과 해외진출의 촉진, ⑨ 산업융합 신제품의 인,증에 한 실태 조사, 분석과 제도 개선에 관한 사항, ⑩ 그 밖에 산업융합의 발전에 필요한 것으로서 대통령령으로 정하는 사항을 명시하고 있다. 그리고 제6조에서는 관계 중앙행정기관의 장은 연도별 실행계획을 수립하고 시행하도록 하고 있다.

융합 신사업의 지원에 관련된 조항으로는 제17조(융합신사업의 지원), 제18조(산업융합형연구개발의 활성화 등), 제19조(산업융합을 촉진하기 위한 지식재산권 관련 지원 등), 제20조(산업 간 협력체계의 구축), 제21조(산업융합 연계조직의 지원 등), 제22조(이종 산업 간 인력의 상호 교류 지원), 제24조(중소기업자등의 산업융합사업 지원 등), 제25조(산업융합 신제품 구매자에 대한 지원), 제26조(산업융합지원센터의 지정 등) 등이 있다. 주요 내용은 아래표와 같다.

<표 2-3> 산업융합촉진법상 첨단기술산업 지원 관련 조항

관련조항	내용
제17조 (융합 신산업의 지원)	① 정부는 융합 신산업을 활성화하고 그 발전을 지원하기 위하여 다음 각 호의 사업을 할 수 있다. 1. 융합 신산업을 위한 전문인력 양성과 연구 활성화 지원 2. 융합 신산업 사업모델의 개발과 확산

	<p>3. 융합 신산업 관련 정보시스템의 구축과 활용 지원</p> <p>4. 융합 신산업의 표준화와 보급에 관한 지원</p> <p>5. 융합 신산업의 발전을 촉진하기 위한 국제협력</p> <p>6. 융합 신산업 분야를 발굴하기 위한 이종(異種) 분야 간 교류의 촉진</p> <p>7. 융합 신산업 분야를 발굴하고 그 업무를 수행하는 자에 대한 출연 또는 보조 및 용자</p> <p>8. 그 밖에 융합 신산업의 발전을 촉진하기 위하여 필요한 지원</p> <p>② 제1항 각 호에 따른 융합 신산업의 범위와 그 지원 사업의 대상·절차·방법 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p>
제18조(산업융합형 연구개발의 활성화 등)	<p>① 관계 중앙행정기관의 장은 소관 연구개발사업이 산업융합과 관련이 있는 경우에는 그 과제(이하 이 조에서 "산업융합형 과제"라 한다)를 중점적으로 추진할 수 있다.</p> <p>② 관계 중앙행정기관의 장은 예산의 범위에서 산업융합형 과제의 추진에 드는 비용을 출연금 또는 보조금으로 지급할 수 있다.</p> <p>③ 제2항에 따른 출연금 또는 보조금의 지급 등 산업융합형 과제의 추진에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p>
제19조(산업융합을 촉진하기 위한 지식재산권 관련 지원 등)	<p>① 관계 중앙행정기관의 장은 산업융합을 촉진하기 위하여 지식재산권과 관련된 다음 각 호의 지원 사업을 할 수 있다.</p> <p>1. 산업융합 관련 연구의 결과 발생한 특허권 등 연구 성과물과 국가 또는 지방자치단체 등이 보유한 지식재산권의 사용·실시 및 교류 활성화 등과 관련한 사업</p> <p>2. 산업융합을 촉진할 수 있는 시험제품 또는 제품을 개발하려는 자를 위한 지식재산권의 중개·알선 등의 사업</p> <p>② 관계 중앙행정기관의 장은 대통령령으로 정하는 바에 따라 지식재산권에 관한 업무를 수행하는 기관 또는 단체를 지정하여 제1항의 지원 사업을 하게 할 수 있다.</p> <p>③ 관계 중앙행정기관의 장은 제2항에 따라 지정된 기관 또는 단체에 대하여 그 지원 사업에 드는 비용을 출연금 또는 보조금으로 지원할 수 있다.</p>
제20조(산업 간 협력체계의 구축)	<p>① 정부는 산업융합을 촉진하기 위하여 산업 간의 교류 및 협력을 위한 방안을 마련하여야 한다.</p> <p>② 정부는 제1항에 따른 산업 간의 교류 및 협력을 강화하기 위하여 다음 각 호의 사항에 대한 지원을 할 수 있다.</p> <p>1. 국내외 연구기관·대학 및 기업 간의 연계 교육프로그램의 개발과 시행</p> <p>2. 산업 간 연구인력의 교류 활성화</p> <p>3. 해외 산업융합 관련 전문인력의 유치</p> <p>4. 산업융합 관련 전문인력과 산업융합 연구개발과제 등에 관한 정보체</p>

	<p>계의 구축</p> <p>5. 그 밖에 산업 간 교류 및 협력과 관련하여 필요한 사항</p>
제21조(산업융합 연계조직의 지원 등)	<p>① 산업통상자원부장관은 산업융합을 촉진하기 위하여 산업체가 자율적으로 결성하는 협회·단체 또는 연구회 등(이하 "산업융합 연계조직"이라 한다)의 설립과 활동 등을 촉진할 수 있는 방안을 마련하여야 한다. <개정 2013. 3. 23.></p> <p>② 산업통상자원부장관은 산업융합 연계조직이 수행하는 융합 신산업의 발굴 등에 관한 조사·분석 등 산업통상자원부령으로 정하는 활동에 대하여 지원할 수 있다. <개정 2013. 3. 23.></p> <p>③ 산업통상자원부장관은 산업융합 연계조직의 활동을 지속적이고 효과적으로 지원하기 위하여 대통령령으로 정하는 바에 따라 산업융합 연계조직에 대한 데이터베이스 등을 구축하여 관리할 수 있다. <개정 2013. 3. 23.></p>
제24조(중소기업 자등의 산업융합사업 지원 등)	<p>① 관계 중앙행정기관의 장은 다음 각 호의 자(이하 "중소기업자등"이라 한다)가 산업융합을 통한 연구개발이나 그에 따른 연구 성과의 사업화(이하 "산업융합사업"이라 한다)를 추진하는 때에는 그에 드는 비용을 출연 또는 보조하거나 그 밖에 필요한 지원을 할 수 있다.</p> <p>② 제1항에 따른 출연·보조 또는 지원을 받으려는 중소기업자등은 산업융합사업의 내용 등 대통령령으로 정하는 사항이 포함된 산업융합사업계획서를 관계 중앙행정기관의 장에게 제출하여야 한다.</p> <p>③ 관계 중앙행정기관의 장은 제2항에 따라 제출받은 산업융합사업계획서를 평가하여 산업융합사업으로 적합하고 그 사업의 효과성과 효율성이 있다고 인정하는 때에는 그 사업에 필요한 경비를 출연 또는 보조하거나 그 밖에 필요한 지원을 할 수 있다.</p> <p>④ 제1항과 제3항에 따른 출연·보조 또는 지원의 기준 및 절차 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p>
제25조(산업융합 신제품 구매자에 대한 지원)	<p>① 국가와 지방자치단체는 환경보호, 고용창출이나 그 밖에 사회적으로 높은 가치가 있는 산업융합 신제품을 구매한 자에게 필요한 지원을 할 수 있다.</p> <p>② 제1항에 따른 산업융합 신제품 구매자 지원의 대상, 기준, 방법, 절차 및 규모 등에 관한 구체적인 사항은 관계 중앙행정기관의 장이 정하여 고시한다.</p>
제26조(산업융합 지원센터의 지정 등)	<p>① 산업통상자원부장관은 산업융합의 촉진과 융합 신산업의 발전을 효율적으로 지원하기 위하여 전문인력과 시설 등 대통령령으로 정하는 요건을 갖춘 기관 또는 법인을 산업융합지원센터(이하 이 조에서 "센터"라 한다)로 지정할 수 있다.</p>

<자료: 국가법령정보센터>

2. IoT 등 첨단 전파기술 산업 관련 중장기 계획

가. 제4차 과학기술기본계획(2018-2020)

제4차 과학기술기본계획은 과학기술기본법에 근거하여 수립되었다. 본 계획의 비전은 ‘과학기술로 국민의 삶의 질을 높이고 인류사회 발전에 기여’함이다. 본 계획은 4대전략과 19개 중점과제를 제시하고 있다.

[그림 2-1] 제4차과학기술기본계획 비전 체계



<자료: 제4차 과학기술기본계획>

본 연구와 관계된 중점추진과제는 과학기술이 선도하는 신산업·일자리 창출 전략의 중점추진과제인 ‘4차산업혁명 대응기반강화’이다. 세부추진과제로는 인공지능 기반기술확보, 초연결네트워크기반구축, 데이터공유·활용역량 강화 및 데이터활용기반구축, 신기술·신비즈니스의 제도적·실증적 생태계 구축 등 4가지 과제를 제시하고 있다. 전파기술과 관련 산업육성 관련 계획으로는 ‘초연결 네트워크기반구축 과제에 ‘5G 네트워크와 타산업이 융합된 실시간 초연결 서비스(자율주행차, 지능형 로봇, 드론 등)의 테스트베드를 구축하고 실증사업 추진’ 이 있다.

이와 연계되어 수립된 제4차과학기술기본계획 2018년도 시행계획에서는 4차 산업혁명대응기반강화 과제의 예산으로 4,238억 8천 1백만원, 주요 사업으로는 방송통신산업기술개발, 스마트그리드핵심기술개발, 범부처 Giga Korea 사업, 공정품질기술개발사업, 전력표준화 및 인증지원사업을 제시하고 있다.

<표 2-4> 제4차 과학기술기본계획 2018년도 시행계획 4차산업혁명대응기반강화 과제

과 제 명	관련예산 (백만원)	주요사업	주요부처
4차 산업혁명 대응기반 강화	423,88	방송통신산업기술개발 스마트그리드핵심기술개발 범부처 Giga KOREA 사업 공정품질기술개발사업 전력표준화 및 인증지원사업	과기부(167,139) 산업부(147,011) 중기부(44,383) 행안부(30,816) 식약처(7,655)

<자료: 제4차과학기술기본계획 2018년도 시행계획(안)>

나. 4차산업혁명 대응 계획(2017)

4차산업혁명 대응 계획에서는 4가지 핵심과제로 지능화기반 산업혁신, 사회문제해결기반 삶의질 제고 및 신성장촉진, 성장동력기술력 확보, 산업인프라·생태계조성, 미래사회 변화 대응에 관한 과제를 제시하고 세부 추진계획을 제시하고 있다. 본연구와 관련된 과제로는 ‘사회문제해결기반 삶의질 제고 및 신성장촉진’ 과제이다. 세부 추진 계획은 돌보미로봇, 빅데이터 기반 사회취약계층 발굴, 찾아주는 복지서비스 구축 사업 등이 제시되고 있다.

<표 2-5> 4차산업혁명 대응계획의 IoT 등 첨단 고령친화산업 관련 계획

구분	내용		
과제명	사회문제해결 기반 삶의 질 제고 및 신성장 촉진		
복지분야	노인·장애인	·돌보미 로봇('17~), 신체활동지원 웨어러블슈트('18~) 개발 ·공적보험 적용방안 등 검토('18~)	복지부·산업부·과기정통부
	노인치매	·자립능력향상 기술 개발('18~'20), 조기예측·진단 기술개발('17~'19)	복지부·과기정통부
	장애아동	·사회참여 적응 훈련 모델 등 개발·실증('18~'20)	복지부
	복지서비스	·빅데이터 기반 사회취약계층 발굴(~'18), 맞춤형 사회보장 서비스 제공(~'20) 등 '찾아주는 복지 서비스' 구축('21~)	복지부·과기정통부

자료: 4차산업혁명 대응계획

다. 지능정보사회 중장기 종합 대책(2016)⁶⁾

전과 기술을 활용한 산업지원정책은 지능정보사회 중장기 종합대책에서 찾을 수 있다. 지능정보사회 중장기 종합대책에서 제시된 정책과제는 크게 12개 분야 49개 세부과제로 나누어져 있는데, 본과제와 관련된 정책과제는 다음과 같다.

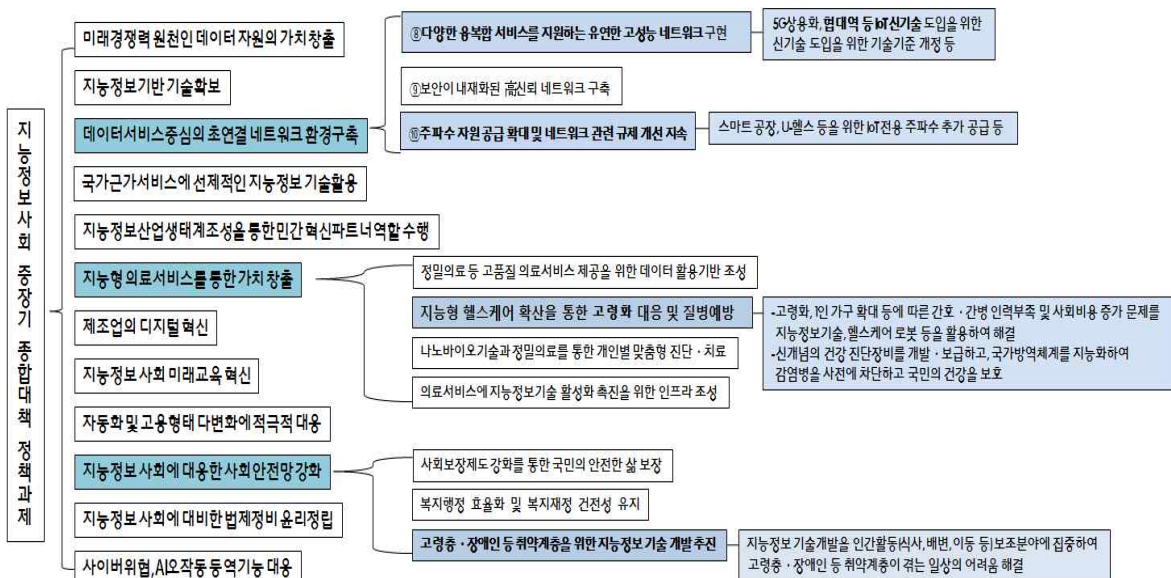
첫째, 데이터서비스 중시의 초연결 네트워크 환경구축과제 중 다양한 융복합 서비스를 지원하는 유연한 고성능 네트워크 구현(5G, NB-IoT 등)을 위한 기술기준 개정 부문과 주파수 자원 공급 확대 및 네트워크 관련 규제 개선 지속을 위한 U헬스 등을 위한 IoT전용 주파수 추가 공급 등에 관한 사항이 본과제와 관련된다.

둘째, 지능형 의료서비스를 통한 가치창출의 지능형 헬스케어 확산을 통한 고령화 대응 및 질병예방 과제이다. 이 과제는 고령화, 1인가구 확대 등에 따른 간호·간병인력 부족 및 사회비용증가 문제를 지능정보기술, 헬스케어로봇 등을 활용하여 해결하는 것이며, 신개념 건강진단장비를 개발·보급하는 것 등 목표로 하고 있다. 구체적으로 매일 개인의 건강을 체크하여 알려주는 개인건

6) 서영길 외(2018) 협대역 사물인터넷 기술을 활용한 초고령사회 지원방안연구 참고하였음

강 비서와 대화로 건강·의료정보를 제공받는 지능형 공공의료 서비스 앱 개발(~2020년)과 ICT를 통한 의료 취약지 의료서비스 지원 체계를 구축하고(2017년~), 노인·독신자 등과 감정 교감이 가능한 감성돌보미로봇, 간호·간병로봇, 근력지원 웨어러블 슈트 등 개발 보급(~2022년)에 관한 계획을 담고 있다. 또한, 전자파를 활용한 비침습(혈당), 무자각(생체신호), 무통(질병탐지)의 비접촉식 질병 진단장비(지능형 바디스캐너) 개발·보급(~2030년)하는 것을 내용으로 한다.

[그림 2-2] 지능정보사회 중장기 종합대책 정책과제



자료: 서영길 외(2018)

셋째, 지능정보사회에 대응한 사회안전망 강화 과제 중 고령층·장애인 등 취약계층을 위한 지능정보기술 개발 추진정책이다. 구체적인 내용은 지능정보기술개발을 인간활동(식사, 배변, 이동 등) 보조분야에 집중하여 고령층·장애인 등 취약계층이 겪는 일상의 어려움 해결하기 위해 미래부(기술), 복지부(정책), 지자체(집행)가 참여하는 협의회를 구성하여 복지분야 기술개발 및 제품 적용에 대한 단계적 로드맵을 마련(2017)하는 것이다. 본 계획에서는 그 예시로서 머신러닝 적용 장애인 활동 보조장비 및 관리 시스템 개발 계획 마련 등을 제시하고 있다. 또한, 이 과제를 수행하기 위해 기획단계에서부터 요양기관 및 복지시설 등과 연계하여 수요자의 요구를 반영하고, 제품 판매 시 보조금

을 지급하여 시장확대를 지원하는 내용을 담고 있다. 이를 그림으로 나타내면 다음과 같다.

<표 2-6> 지능정보사회 중장기 종합대책 정책과제

	정책과제	내용
1	미래경쟁력원천인 데이터자원의 가치 창출	①기계가 학습할 수 있는 대규모 데이터 기반 구축 ②데이터 유통활용 촉진 ③데이터 분석기업 활성화 및 전문인력 양성 ④데이터 관리 신뢰성 제고를 위한 블록체인기술 활용 지원
2	지능정보기술기반확보	⑤지능정보기술 선점을 위한 전략적 R&D 투자 ⑥기초과학, 원천기술, 응용기술별 연구방식 최적화 ⑦R&D 효과 극대화를 위한 제도 정비
3	데이터·서비스 중심의 초연결 네트워크 환경 구축	⑧다양한 융복합 서비스를 지원하는 유연한 고성능 네트워크 구현(5G상용화, 협대역 등 IoT 신기술 도입을 위한 신기술 도입을 위한 기술기준 개정 등) ⑨보안이 내재화된 고신뢰 네트워크 구축 ⑩주파수 자원 공급 확대 및 네트워크 관련 규제 개선 지속(스마트 공장, U-헬스 등을 위한 IoT 전용 주파수 추가 공급 등)
4	국가 근간 서비스에 선제적인 지능정보기술 활용	⑪지능정보기술을 활용한 戰場 전력 극대화 ⑫지능형 범죄 대응 시스템 구축을 통한 범죄 예방 및 검거역량 강화 ⑬지능정보기술을 활용한 맞춤형 행정복지 서비스구현(전 국민 맞춤형 사회보장 관리 서비스 구현, -고독사예방 등에 활용) ⑭지능정보기술 활용 미래 교통·유통·도시 인프라 구현(스마트시티 플랫폼 구축등) ⑮지능정보기술 활용 공공서비스 분야 지속 발굴·확산
5	지능정보산업생태계조성 을 통한 민간혁신파트너 역할 수행	⑯혁신적인 신기술 개발 지원을 위한 테스트베드 운영 ⑰신기술 규제 패러다임 전환 ⑱지능정보 기반산업 및 활용산업의 창업·성장 촉진 ⑲공공구매 등을 활용한 지능정보산업 초기 시장수요 창출 ⑳서비스산업의 지능정보화를 위한 산업별 맞춤형 지원 ㉑플랫폼 산업구조에 기반한 공정경쟁 환경 구축
6	지능형 의료서비스를 통한 혁신 가치 창출	㉒정밀의료 등 고품질 의료서비스 제공을 위한 데이터 활용기반 조성 ㉓지능형 헬스케어 확산을 통한 고령화 대응 및 질병예방 ㉔나노바이오기술과 정밀의료를 통한 개인별 맞춤형 진단·치료 ㉕의료서비스에 지능정보기술 활성화 촉진을 위한 인프라 조성

7	제조업의 디지털 혁신	㉔대량 맞춤 생산체계 구축을 위한 제조CPS 개발 및 보급 ㉕로봇·3D프린팅 등 스마트 제조 기반 마련 ㉖제조업의 서비스 생태계 조성 ㉗규제완화, 인력·R&D 지원 등을 통한 리쇼어링(Re-shoring) 지원
8	지능정보사회 미래교육 혁신	㉘암기·주입식 교육이 아닌 문제해결·사고력 중심 교육 실현 ㉙지능정보기술을 활용한 맞춤형 교육 체제 전면화 ㉚신산업 발전을 이끌 지능정보 핵심인력 양성 ㉛교원 양성 미 지능정보사회 교육인프라 구축
9	자동화 및 고용형태 다변화에 적극적 대응	㉜투입 중심에서 성과 중심으로의 탄력적 노동시장 개편 ㉝고용형태 다변화에 대응한 고용안전망 확대 ㉞부문 간 일자리 이동 지원을 위한 고용서비스 고도화 ㉟지능정보사회 신산업 창출을 위한 산업인력 양성
10	지능정보사회에 대응한 사회안전망 강화	㊱사회보장제도 강화를 통한 국민의 안전한 삶 보장 ㊲복지행정 효율화 및 복지재정 건전성 유지 ㊳고령층·장애인 등 취약계층을 위한 지능정보 기술 개발 추진
11	지능정보사회에 대비한 법제 정비 윤리 정립	㊴지능정보사회 방향 제시를 위한 기본법 마련 ㊵데이터 수집 및 AI 알고리즘 개발·사용 시 인간 중심 윤리 정립 ㊶지능정보 기술기반 확보를 위한 법제 정비 ㊷산업의 지능정보화 추진을 위한 법제 정비 ㊸사회변화에 대한 선제적 대응을 위한 법제 정비
12	사이버위협, AI오작동 등 역기능 대응	㊹강화된 사이버 위협에 대응한 지능형 자율 방어체계 실현 ㊺인간과 사물을 포함한 지능형 통합인증체계 구축 ㊻지능정보 SW의 안전성 평가체계 마련 ㊼AI 보안인력 양성 및 글로벌 공조체계 강화

<자료: 관계부처합동(2016.12.27). 지능정보사회 중장기 종합대책>

라. 2018년 과학기술정보통신부 업무계획 I-KOREA 4.0

과학기술정보통신부는 2018년 업무보고에서“I-KOREA 4.0*, 과학기술과 ICT로 열어가는 사람 중심 4차 산업혁명 구현”을 위해 ①초연결 지능화 인프라(DNA: Data, Network, AI) 구축과 ②국가 R&D 시스템 혁신을 바탕으로 ③국민 삶의 질을 제고하는 내용의 3대 과제를 보고하였다.

본 업무계획에서 IoT 등 첨단 전파기술과 관련된 주요 내용은 ① 초연결지능화 인프라 구축분야에서 Network부문으로 정부는 ‘초연결지능화 인프라 강

화 전략’을 제시하고 있다. 구체적인 내용은 아래 표와 같다.

<표 2-7> 과학기술정보통신부 2018업무보고 초연결지능화 인프라 강화 전략

구분	내용
전략 1. 초연결 지능화 인프라(DNA) 강화	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 4차 산업혁명은 ‘초연결’ 기반의 ‘지능화’ 혁명으로 인프라(DNA: Data, Network, AI) 강화를 통해 범부처 혁신성장 선도사업의 기반 구축 <ul style="list-style-type: none"> ① 초연결 지능화 네트워크 환경 구축 ② 데이터 유통·거래·활용 촉진 ③ 지능화 핵심기술(AI 등) 조기 확보 ④ 블록체인 기술 확산 · (Network) 5G 이동통신망 등 차세대 네트워크와 촘촘한 사물인터넷(IoT) 네트워크로 초연결 지능화 네트워크 환경 구축 <ul style="list-style-type: none"> - (5G 이동통신망) 4차 산업혁명 대응을 위한 핵심 인프라인 5G 이동통신망의 세계 최초 상용화(’19.3월)를 통한 신산업·서비스 성장 촉진 <ul style="list-style-type: none"> ※ 전기통신설비의 공동 구축·활용을 촉진할 수 있도록 제도 개선 추진(’18.上) ※ 평창 5G 시범서비스(2월) → 주파수 경매(6월) → 상용화(’19.3월 예상) - (IoT) 다양한 사업자들이 IoT를 연계한 혁신적인 서비스를 창출할 수 있도록 규제 완화(’18.상) 및 공공수요 발굴·적용(4~5개, 40억원)

<자료: 과학기술정보통신부(2018.1.24.). 2018 업무보고>

또한, 첨단 전파기술을 활용하는 IoT분야의 경우 다양한 사업자들이 IoT를 연계한 혁신적인 서비스를 창출 할 수 있도록 규제완화 및 공공수요 발굴 및 적용 계획을 발표하는 등 정부의 핵심 과제로서 논의 되고 있다.

3. 조직 및 주요 사업

IoT 등 첨단 전파기술 관련 산업을 지원하고 육성하기 위한 관련기관으로는 과학기술정보통신부와 산업통상자원부, 4차산업혁명위원회 등이 있으며, 집행기관으로 한국방송전파진흥원, 한국정보화진흥원, 국가산업융합지원센터 등이

있다.

먼저, 한국방송전파진흥원은 전파법 제66조에 근거하여 ‘전파의 효율적 관리 및 방송·통신·전파의 진흥 및 인력양성을 위한 사업과 정부로부터 위탁받은 업무를 수행함으로써 국민의 전파이용 기회 확대와 방송·통신·전파 진흥에 기여함’을 목적으로 설립되어 우리나라 방송통신전파산업과 기술의 혁신성장을 선도하는 핵심적인 진흥기관의 역할을 하고 있다. 주요 사업으로는 방송통신 융합진흥, 전파자원관리, 정책연구, ICT 기금관리·운용사업이 있다. 구체적인 사업은 아래 표와 같다.

<표 2-8> 한국방송통신전파진흥원 주요 사업

주요사업	사업명	내용(사업목표)
방송통신 융합진흥	방송프로그램제작 지원	방송콘텐츠에 대한 시청자 만족도 제고 및 방송사업자 경쟁력 강화
	해외한국어방송지원	해외동포의 우리 문화에 대한 접근성 제고, 민족 정체성 유지 및 해외동포 시청자 복지와 미디어 공공성 확대를 통한 세계 미디어문화 선도
	빛마루방송지원센터운영	방송채널사용업자 및 독립제작사 등 콘텐츠제작사들이 공동으로 활용할 수 있는 원스톱(기획, 제작, 편집, 송출) 방송시설 제공을 통해 국내 방송 콘텐츠 경쟁력 강화
	녹색인증평가	녹색산업의 민간 참여 확대 및 신속한 성장을 유인하기 위하여 녹색기술·사업·제품 등에 대한 적합성 인증을 통해 녹색기술의 표준화 기반구축 및 녹색성장 정착·확산
	방송통신융합서비스 활성화 지원	스마트미디어 분야 창업·사업화 지원을 위한 스마트미디어센터 운영 및 스마트미디어 아이디어 개발 상용화 지원을 통한 국내 스마트미디어 산업 경쟁력 강화
	스마트미디어 활성화 기반 구축	스마트 미디어 창업·벤처기업과 플랫폼(대기업) 간 공동협업 촉진을 위한 [스마트미디어×캠프] 개최 및 신기술 융합형 스마트미디어 상용화 지원
	양방향 프로그램 제작 지원	시청자 참여 기반의 부가서비스가 포함된 방송콘텐츠 제작 및 상용화 지원
전파자원 관리	무선국검사	허가받은 무선설비가 전파법령에서 정하는 기술기준에 적합한지와 무선종사자배치 및 허가 시 지정받은 제반사항의 이행여부를 확인
	전파강도 측정	전파법 제47조의2제3항에 따라 일정기준에 해당하는 무선국이 전자파인체보호기준을 준수하도록 하여 전자파에

		대한 국민의 불안감 해소 및 안전한 전파이용환경 조성에 기여
	국가기술자격시험	국제협약(ITU) 및 전파법에서 정하는 무선국에 종사할 무선종사자 및 국가기술자격법에 의한 방송·무선·통신 직무분야 국가기술자격검정을 통하여 산업현장 중심의 우수한 자격자를 배출
정책연구	전파방송정책연구 및 지원	전파방송분야 정책 및 기술의 연구와 효율적인 전파이용 지원을 통하여 국민의 삶의 질을 향상시키고 새로운 전파 이용가치 창출 선도
	전파자원연구개발	전파가치 창출 극대화 선도를 위한 전파정책 수립의 Total Solution 제공

ICT기금관리·운용

자료: 한국방송통신전파진흥원 홈페이지

다음으로 한국정보화진흥원은 국가정보화 기본법 제14조에 근거하여 ‘국가정보화 추진과 관련된 정책의 개발, 서비스 확충, 건강한 정보 문화 조성 및 정보격차 해소 등을 지원함으로써 창조적 지식정보사회의 기반을 조성하여 국민 행복 실현에 이바지함’을 목적으로 설립되었다(알리오).⁷⁾

주요 사업으로는 미래전략, 지능형인프라, 지능데이터, 공공데이터, 전자정부, ICT융합, 디지털포용, 글로벌협력 등이 있으며, 세부 사업은 다음 표와 같다.

<표 2-9> 한국정보화진흥원 주요사업

구분	주요업무
미래전략	중장기 미래ICT 전략 계획 수립 및 정책개발
	국가정보화 기본계획 수립 지원 및 ICT 법제도 개선 방안 연구
	국가정보화 시행계획 검토
	미래전략 협력 거버넌스 구성·운영 및 정보화 추진체계 지원
	전자정부 정책의제 발굴 및 동향 조사 분석
	ICT를 활용한 국가사회 현안 해결방안 연구 및 과제 발굴
	정보화 투자성과 분석, 성과관리, 평가
지능형 인프라	10Giga 인터넷 서비스 촉진, 지능형 초연결 네트워크 정책 기획, 품질평가, 미래네트워크선도망 구축 운영

7) <http://www.alio.go.kr/popReportTerm.do?apbaId=C0392&reportFormRootNo=10101>

	국가 정보통신서비스/공공정보통신서비스 구축·제공 및 이용 활성화
	공공부문 클라우드 도입확산 제도, 정책 수립 및 전문기술지원, 공공클라우드 지원센터 운영
	전자정부 표준프레임워크 정책수립·전문기술지원, 표준프레임워크 운영 및 전자정부 서비스 기술지원
	대규모 정보화사업 예비타당성 조사 사전검토 지원 및 SOC등 대규모 투자사업 정보화 계획 수립, 검토 및 협의 지원
	학교 인프라 구축·운영 및 전문 기술 지원
	민간클라우드서비스의 공공활용 촉진지원 및 유통기반 조성
	버스와이파이 확대 구축, 손말이음센터 운영 및 통신중계서비스 제공
	공공마트워크센터 구축 및 운영, 스마트워크 이용활성화 지원, 영상화의 공통기반 운영 및 연계
지능데이터	지능데이터 정책기획 및 이용활성화 기반조성
	데이터를 활용한 국가사회 현안 해결방안 연구 및 과제 발굴
	빅데이터 정책 기획, 사업 발굴 추진 및 이용활성화 기반 조성
	빅데이터 네트워크 구축·확산
	데이터활용 및 유통시장 활성화 촉진
	인공지능 학습·추론 데이터 구축 개방
	빅데이터 창업, 사업화, 인력양성 추진 및 중소기업 빅데이터 활용 지원, 산업경쟁력 강화
	안전한 데이터 활용 지원
공공데이터	공공데이터 혁신 추진계획 수립 및 사업 발굴·점검 평가
	공공데이터 교육 및 홍보
	공공데이터 개방·활용 정책 개발 및 추진체계 지원
	공공데이터 관리, 제공, 활용 등 플랫폼 구축 운영 지원
	공공데이터 활용 서비스 모델 발굴 등 이용 활성화
	공공데이터 개방·활용 품질 진단 및 평가, 표준화 지원
전자정부	지능정보사회의 전자정부 중장기 추진전략 수립 등 정책 기획 및 연구 추진
	전자정부지원사업 발굴 및 정책 추진 지원
	범정부 정보시스템운영·성과관리 및 전자정부사업 사전협의, 투자효율화 정책 지원
	PMO, 감리 등 수발주 제도 개선 및 운영
	모바일 전자정부 정책 지원 및 사업 추진·활성화
	전자정부 추진체계 운영 지원, 전자정부 법제도 연구
	전자정부지원사업 추진 및 관리
	범정부 정보자원관리 및 EA활성화, 국가 데이터 관리 정책 지원
	지능정보기술 기반 공공선도 응용서비스 발굴 및 사업 추진

ICT융 합	사물인터넷, 클라우드, 빅데이터, 모바일, 보안 및 지능정보기술 등 ICT 융합정책 기획 및 법·제도 연구
	ICT융합 사업 발굴 및 신기술적용 확산 사업 추진
	지식정보자원 사업 추진 및 활용 촉진
	국내외 ICT융합 정책, 신기술·서비스 동향 분석
	의료·복지, 교육·문화, 국토·환경 등 분야별 지능정보화 추진
	ICT기반 공공서비스 발굴 및 사업 추진
	평창동계올림픽 ICT 기획 홍보지원
디지털 포용	건전한 디지털문화 및 이용환경 조성을 위한 정책개발·지원
	디지털사회혁신확산을 위한 정책지원 및 모델 발굴
	인터넷윤리 체험관 및 아름다운 인터넷 세상 주간, 인터넷윤리대전 운영
	인터넷윤리 교육 콘텐츠개발·보급 및 인터넷윤리포털 구축·운영
	정보취약계층·신소외계층 정보화 교육 및 관련 콘텐츠, 교육시스템지원·운영
	인터넷·스마트 미디어 과의존해소 정책수립 및 사업 추진
	창의적 ICT인재발굴·양성 및 SW여성인재 수급활성화 추진
	지능정보사회 윤리의 확립, 국민이해 증진 및 보편적 편익 제고
	법국민 인터넷윤리 및 사이버폭력예방 교육, 홍보 등 건전한 인터넷 이용문화 조성
	정보격차 해소 계획수립 지원 및 정보격차 실태조사·연구
	정보통신기기·보조기기 보급, 기술개발 지원 및 정보접근성 제고
글로벌 협력	인터넷중독상담센터(스마트쉼센터) 구축·운영 및 전문인력 양성
	정보화 전략국가와 공동으로 센터 구축 및 공동협력 프로젝트 추진
	개발도상국에 정보접근 인프라 및 양질의 콘텐츠, 컨설팅 지원
	고위급 협력채널 등 글로벌 온라인 소통채널 확대
	국내 고위공무원 및 공공기관 임직원들을 대상으로 ICT융합역량 강화 교육 실시
	글로벌 수요에 따른 전자정부 글로벌 컨설팅 인력양성
	개도국 정보격차 해소 및 글로벌 인재양성 지원을 위한 ICT 봉사단 파견
	국제기구와 협력하여 친한국 글로벌시장 조성 및 우리 IT기업의 해외 시장 진출 지원

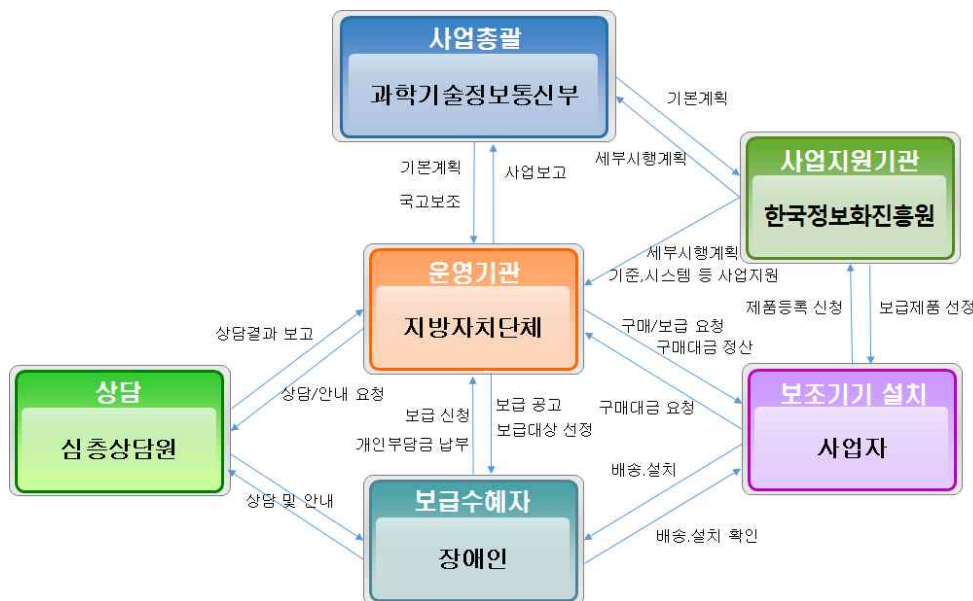
자료: 한국정보화진흥원 홈페이지

특히 본 과제와 관련되어 있는 사업으로는 디지털 포용 사업 중 ‘정보통신기기·보조기기 보급 사업’이다. 정보통신보조기기 보급사업은 ‘장애인의 기능적 한계를 보완·개선하여 교육, 취업, 일상생활에서 정보화를 통한 역량을 유지·증진·향상시킬 수 있도록 장애인 대상 정보통신 보조기기를 보급 지원하는 것’을 목적으로 한다. 지원대상은 등록장애인, 상이등급판정 국가 유공자 등이며 사업여건에 따라 장애인 이용시설에도 지원하고 있다. 지원방식은 보조기기

제품가격 기준 정부 지원 80%, 개인부담 20%이며, 기초생활수급자·차상위계층은 정부지원 90%, 개인부담 10%이다. 지원내용은 당해연도 보급제품으로 선정된 정보통신보조기기이며 보급수량은 총 3,200대 내외로 보급수량 및 예산은 지방자치단체별 보급계획에 따라 변경될 수 있다.

사업의 추진체계는 다음 그림과 같다. 사업총괄부서는 과학기술정보통신부이며, 사업지원기관으로 한국정보화진흥원이 있고, 운영기관은 지방자치단체이다.

[그림 2-3] 정보통신보조기기 보급사업 추진 체계



<자료: 한국정보화진흥원>8)

사업을 추진하기 위해 보급제품 및 납품사업자를 공모하고, 보조기기 보급사업의 참여도 제고를 위해 홍보물제작, 전국순회체험전시회 개최, 복지관 대상 홍보, 장애인정보화 상담창구 운영, 정보통신보조기기체험관 및 보조기기 포털 시스템을 운영 중에 있다.

국가산업융합지원센터는 앞서 살펴본 산업융합촉진법 제36조 제1항에 의거

8)

https://www.nia.or.kr/site/nia_kor/ex/bbs/View.do?cbIdx=99835&bcIdx=20562&parentSeq=20562

하여 2011년 한국생산기술연구원에 설립되었다. 센터는 산업융합 정책기획, 산업융합 정보 분석 및 제공, 융합 경쟁력강화를 위한 중소기업지원, 산업융합 협력체계 구축 등에 관한 업무를 수행하고 있다.

센터의 비전은 ‘미래융합신산업 창출 및 산업융합의 가치확산을 통한 국가 산업융합의 컨트롤 타워’이다. 추진사업으로는 스마트안전리빙랩, 미래이동수단리빙랩, 융합신제품적합성인증기준 검증기술개발, 융합얼라이언스, 융합신제품 적합성인증지원사업, 산업융합 R&D 프로그램, 기술료과제, 산업융합국제컨퍼런스, 융합메이커스프로그램, 영마이스터 프로그램 등이 있다.

[그림 2-4] 국가산업융합지원센터 비전



<자료: 국가산업융합지원센터 홈페이지>

제2절 고령친화산업 육성 관련 정책 분석

1. 고령친화산업 육성 관련 법제

가. 저출산·고령사회기본법

정부는 저출산·고령 사회에 대응하기 위해 기본 법령으로 「저출산·고령사회 기본법」 「고령친화산업진흥법」 등이 제정되어 고령친화산업 육성에 관한 제도를 갖추고 있다.⁹⁾

「저출산·고령사회기본법」에서는 제19조에 고령친화적 산업 육성에 관한 조항을 규정하고 있다. 이 조항 제1항에서는 ‘국가 및 지방자치단체는 인구의 고령화에 따른 상품 및 서비스 수요의 변화에 대비한 새로운 산업을 육성하기 위한 기반을 구축해야 한다.’라고 규정하고 있으며, 제2항에서는 ‘국가 및 지방자치단체는 노인에게 필요한 용구와 용품 등의 연구개발·생산 및 보급의 활성화를 위하여 필요한 시책을 강구하여야 한다.’라고 규정하여 국가 및 지방자치단체에게 고령사회에 대응한 고령친화 산업육성에 대한 의무를 부과하고 있다. 이에 몇몇 지방자치단체에서도 저출산·고령 사회에 대응하기 위한 조례를 제정하여 이에 대응하고 있다. 광역자치단체로는 경기도, 충청남도, 전라북도, 경상남도 등 4곳이 조례를 제정하고 있으며, 기초자치단체로는 경기도의 평택시, 가평군, 김포시, 남양주시, 동두천시, 여주시, 용인시, 의정부시, 하남시 등 9곳, 경상북도에 봉화군, 안동시, 청도군 등 3곳, 충청남도의 보령시 1곳, 충청북도의 제천시와 청주시 2곳, 부산광역시의 해운대 1곳, 강원도 영월군 등이 조례를 제정하고 있다.

광역자치단체 조례의 내용을 살펴보면, 경상남도의 조례에는 고령친화산업에 관한 직접적인 규정은 두고 있지 않다.

경기도의 「경기도 저출산·고령사회 대응과 지속발전을 위한 조례」는 제4장 고령화 대책에 제23조에 고령친화산업 육성을 위한 조항을 규정하고 있다. 조항에서는 ‘도지사는 인구 고령화에 따른 상품 및 서비스 수요증가에 대비한 산업육성방안을 마련하고, 필요한 사업비를 지원할 수 있다.’라고 규정하여 고령친화산업을 육성하기 위한 기반을 마련하였다.

충청남도의 경우 제16조에 고령친화산업을 육성하기 위한 조항을 규정하고 있으며, 제1항에 ‘도지사는 인구 고령화에 따른 상품 및 서비스 수요증가에 대비한 산업 육성방안을 마련하여 시행하여야 한다.’라고 규정하여 정책방안 마련에 관해서는 강행규정으로 명시하였고, 제2항에서 사업비 지원에 관한 사

9) 관련법령으로는 「산업융합촉진법」, 「장애인고령자 등 주거약자 지원에 관한 법률」, 「노인장기요양보험법」등이 있다(김기향, 2017).

항은 ‘도지사는 제1항의 사업에 협력하는 민간인이나 단체 등에 대하여 예산의 범위에서 사업비를 지원할 수 있다.’라고 규정하여 임의규정으로 규정하고 있다.

전라북도에서는 고령친화산업 육성에 관한 직접적인 규정이 없으며, 시행규칙 제3조에 2에 ‘노인 돌봄 데이케어사업 등 고령화분야 연도별 시행계획에 포함된 사업’을 명시함으로써 인하여 고령친화산업 용품에 대한 지원을 하고 있는 근거를 마련해 둔 것으로 나타났다.

<표 2-10> 저출산·고령사회 대응 법 및 조례

구분	소관	관계법령
중앙정부	보건복지부	저출산·고령사회 기본법, 저출산·고령사회기본법 시행령
지방 자치단체	경기도	경기도 저출산·고령사회 대응과 지속발전을 위한 조례
	충청남도	충청남도 저출산·고령사회 대응 정책 지원에 관한 조례
	전라북도	전라북도 저출산·고령사회 대책 지원 조례, 전라북도 저출산·고령사회 대책 지원 조례 시행규칙
	경상남도	경상남도 저출산·고령사회 대응에 관한 조례
	부산광역시 해운대구	부산광역시 해운대구 저출산·고령사회정책 지원 조례
	경기도 평택시	평택시 저출산·고령사회정책 지원 조례
	경기도 가평군	가평군 저출산·고령사회정책 지원 조례
	경기도 김포시	김포시 저출산·고령사회 대응과 지속발전을 위한 조례
	경기도 남양주시	남양주시 저출산·고령사회정책 추진 및 지원에 관한 조례
	경기도 동두천시	동두천시 저출산·고령사회 대응과 지속발전을 위한 조례
	경기도 여주시	여주시 저출산·고령사회정책 추진 및 지원에 관한 조례
	경기도 용인시	용인시 저출산·고령사회 대응과 지속발전을 위한 조례
	경기도 의정부시	의정부시 저출산·고령사회정책 지원 조례
	경기도 하남시	하남시 저출산·고령사회정책 지원 조례
	충청남도 보령시	보령시 저출산·고령사회정책지원에 관한 조례

충청북도 제천시	제천시 저출산·고령사회 대응을 위한 인구정책 지원 조례
충청북도 청주시	청주시 저출산·고령사회정책 지원 조례
강원도 영월군	영월군 저출산·고령화 극복을 위한 인구증대시책 지원 조례 영월군 저출산·고령화 극복을 위한 인구증대시책 지원 조례 시행규칙
경상북도 봉화군	봉화군 저출산·고령사회정책 지원조례
경상북도 안동시	안동시 저출산·고령사회정책 지원조례
경상북도 청도군	청도군 저출산·고령사회정책 지원조례

<자료: 국가법령정보센터>

나. 고령친화산업진흥법

「고령친화산업진흥법」은 2006년 급속한 고령화로 노인이 주요 소비계층으로 부상하면서 고령친화산업을 새로운 성장동력으로 육성하기 위해 수립되었다. 본 법의 주요 내용은 제4조(고령친화산업발전계획), 제6조(전문인력의 양성), 제7조(고령친화산업 연구개발 장려 등), 제8조(고령친화산업표준화), 제9조(국제협력 및 해외시장진출 촉진), 제10조(고령친화산업지원센터 설립·지정) 제11조(금융지원 등), 제12조~제15조(우수제품 지정 및 취소, 표시, 지원 및 환수 등)이다. 본 연구와 관련된 제4조, 제7조, 제9조, 제10조의 내용을 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

「고령친화산업진흥법」 제4조에 따르면 관계중앙행정기관의 장은 「저출산·고령사회기본법」 제20조¹⁰⁾ 및 제21조의¹¹⁾ 규정에 따라 저출산·고령사회기

10) 제20조(저출산·고령사회기본계획) ①정부는 저출산·고령사회 중·장기 정책목표 및 방향을 설정하고, 이에 따른 저출산·고령사회기본계획(이하 "기본계획"이라 한다)을 수립·추진하여야 한다. ②보건복지부장관은 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 5년마다 기본계획안을 작성하고, 제23조의 규정에 의한 저출산·고령사회위원회 및 국무회의의 심의를 거친 후 대통령의 승인을 얻어 이를 확정한다. 수립된 기본계획을 변경할 때에도 또한 같다. <개정 2008. 2. 29., 2010. 1. 18.> ③기본계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다. 1. 저출산·고령사회정책의 기본목표와 추진방향, 2. 기간별 주요 추진과제와 그 추진방법, 3. 필요한 재원의 규모와 조달방안, 4. 그 밖에 저출산·고령사회정책으로 필요하다고 인정되는 사항. ④ 삭제 <2008. 2. 29.>, ⑤기본계획의 수립절차 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.(

11) 제21조(연도별 시행계획) ①중앙행정기관의 장은 기본계획에 따라 소관별로 연도별 시행계획

본계획 및 연도별 시행계획을 수립·시행함에 있어 ‘고령친화산업의 발전에 관한 계획’이 포함되도록 규정하고 있다. 또한 이 계획에는 ① 고령친화산업발전 계획의 기본방향, ② 고령친화산업의 분야별 발전시책, ③ 고령친화산업의 기반조성, ④ 고령친화산업의 발전을 위한 자원 확보 및 배분, ⑤ 고령친화산업과 관련된 중앙행정기관의 역할분담, ⑥ 그 밖에 고령친화산업의 발전을 위하여 필요한 사항을 포함하도록 하고 있다. 그리고 본법 제7조에서는 고령친화산업의 연구개발장려에 관한 사항을 규정하고 있으며, 제7조제1항에서는 ‘국가 및 지방자치단체는 고령친화산업과 관련된 기술의 개발 및 서비스의 개선을 위하여 연구개발을 장려하고 고령친화산업의 국제경쟁력을 강화하기 위한 지원시책을 강구하여야 한다.’라고 규정되어 있으며, 제7조제2항에서는 ‘국가 및 지방자치단체는 고령친화제품 등의 개발 등을 효과적으로 수행하기 위하여 학계·연구기관 및 산업계간의 협동연구를 촉진하여야 한다.’라고 명시하고 있다. 다음으로 제9조에서는 고령친화산업의 국제협력 및 해외시장진출에 관한 사항으로 ‘①국가 및 지방자치단체는 고령친화산업에 관한 국제적 동향을 파악하고 국제협력을 촉진하여야 한다. ②국가 및 지방자치단체는 고령친화산업의 국제협력 및 해외시장 진출을 촉진하기 위하여 고령친화산업과 관련된 기술과 인력의 국제교류와 국제표준화 및 국제공동연구개발 등의 사업을 할 수 있다. ③국가 및 지방자치단체는 제2항의 규정에 따른 사업을 하는 자를 지원하거나 대통령령이 정하는 고령친화관련기관으로 하여금 제2항의 규정에 따른 사업을 대행하게 할 수 있다.’을 규정하고 있다. 제10조에서는 고령친화산업지원센터 설립에 관한 규정을 두고 있다. 본 조항에서는 고령친화산업지원센터를 관계 중앙행정의 장으로하여금 설립하도록 규정하고 있다. 고령친화산업지원센터의 주요 업무를 다음과 같이 명시하고 있다. 첫째, 고령친화산업의 발전을 위한

(이하 "시행계획"이라 한다)을 수립·시행하고, 지방자치단체의 장은 기본계획 및 중앙행정기관의 시행계획에 따라 당해 지방자치단체의 시행계획을 수립·시행하여야 한다. ②중앙행정기관의 장은 지방자치단체의 시행계획이 기본계획 및 중앙행정기관의 시행계획에 위반되는 경우에는 당해 지방자치단체의 장에게 이를 변경하도록 요구하고, 지방자치단체의 시행계획의 이행상황을 기본계획에 따라 점검할 수 있다. ③관계 중앙행정기관의 장 및 지방자치단체의 장은 제1항의 규정에 의한 다음 해의 시행계획 및 지난 해의 추진실적을 대통령령이 정하는 바에 따라 보건복지부장관에게 제출하고, 보건복지부장관은 이를 종합하여 제23조의 규정에 의한 저출산·고령사회위원회의 심의를 받아야 한다. <개정 2008. 2. 29., 2010. 1. 18.> ④국가 및 지방자치단체는 매년 시행계획에 따른 추진실적을 평가하고 그 결과를 저출산·고령사회정책에 반영하여야 한다. ⑤시행계획의 수립·시행 및 평가 그 밖의 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

제도의 조사·연구, 둘째, 고령친화산업의 발전에 필요한 기술 및 표준화 연구, 셋째, 고령친화산업의 활성화를 위한 지원시설의 설치 등 기반조성에 관한 사업, 넷째, 고령친화산업과 관련된 전문인력의 양성 및 지원에 관한 법, 다섯째, 고령친화산업의 창업 및 경영지원, 정보의 수집·공유·활용에 관한 사업, 여섯째, 고령친화산업 발전을 위한 유통활성화와 국제 협력 및 해외 진출지원, 일곱째, 고령친화사업자에 대한 지원, 여덟째, 제12조제3항의 규정에 따른 우수제품·우수사업자 지정업무, 아홉째, 그 밖에 고령친화산업의 발전에 필요한 사업이다.

고령친화산업을 육성하기 위한 조례를 지정하고 있는 곳은 서울특별시, 부산광역시, 광주광역시 3곳이다. 이들 조례 내용을 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 서울특별시의 「서울특별시 고령친화산업 육성 및 지원에 관한 조례」 제4조에서는 고령친화산업육성종합계획을 5년마다 수립하여 시행하여야 한다고 규정하고 있다. 또한 그 계획에는 ①고령친화산업 육성에 관한 정책의 방향 및 목표, ②고령친화산업 육성에 관한 지원 및 재원조달에 관한 사항, ③고령친화산업 육성을 위한 제도개선에 관한 사항, ④그 밖에 고령친화산업의 육성 및 지원을 위하여 시장이 필요하다고 인정하는 사항을 명시하고 있다. 그리고 제4조 제4항에서는 시장은 제1항의 종합계획에 따라 매년 연도별 시행계획을 수립·시행하도록 규정하고 있다. 그 외의 조항은 제5조(소비자의 권익보호 등), 제6조(전문인력의 양성에 관한 사항), 제7조(연구개발 장려 등), 제8조(재정지원), 제9조(협력체계 구축), 제10조(사무의 위탁) 등으로 구성되어 있다.

둘째, 부산광역시의 「부산광역시 고령친화산업 육성 및 지원에 관한 조례」 또한 서울시 사례와 같이 제4조에 종합계획 등의 수립에 관한 내용을 규정하고 있다. 제1항은 ‘부산광역시장(이하 “시장”이라 한다)은 고령친화산업의 체계적인 육성·지원을 위하여 5년 마다 부산광역시 고령친화산업육성종합계획(이하 “종합계획”이라 한다)을 수립·시행하여야 한다.’라고 규정하고 있으며, 제2항에서는 종합계획에 포함되어야 할 구체적인 내용을 규정하고 있다. 그 내용은 ①고령친화산업의 현황·여건 및 전망, ②고령친화산업 육성에 관한 정책의 방향 및 목표, ③고령친화산업 육성에 관한 정책의 우선순위 및 재원조달에 관한 사항, ④고령친화산업 관련 공공기관이나 기업의 유치 및 지원에 관한 사항, ⑤고령친화산업 육성을 위한 제도개선에 관한 사항 ⑥그 밖에 고

령친화산업의 육성 및 지원을 위하여 시장이 필요하다고 인정하는 사항이다. 제4항은 ‘제1항의 종합계획에 따라 연도별 시행계획을 수립·시행하여야 한다.’라고 규정되어 있어 연도별 계획을 수립하도록 하고 있다. 제5조에서는 시장으로 하여금 ① 고령친화제품 등의 산업화 지원을 위한 시 기반구축사업 ②고령친화제품 등에 관한 시 기술개발사업 ③고령친화제품 등의 전시·대여 및 체험·교육 등 홍보사업 ④고령친화산업 실태조사 및 통계관리, 연구사업 ⑤고령친화산업 관련 공청회 등 개최 ⑥그 밖에 고령친화산업의 육성을 위하여 시장이 필요하다고 인정하는 사항 등에 관한 사업을 추진할 수 있다고 명시하고 있다. 부산광역시 조례 제6조는 고령친화산업 관련 기업 등의 유치·지원에 관한 조항을 명시하고 있는 것이 특징적이다. 제6조 제1항은 ‘시장은 고령친화산업 관련 기업·연구기관 또는 단체 등의 본사나 공장 또는 연구소를 시역 내로 유치하기 위하여 노력하여야 한다.’라고 규정되어 있고, 제2항은 ‘제1항에 따른 기업·연구기관 또는 단체 등이 시역 내로 이전할 경우 이전에 필요한 경비의 전부 또는 일부를 지원할 수 있다.’라고 규정 하고 있다. 이외에 본 조례는 제7조(전문인력의 양성), 제8조(연구개발의 장려 등), 제9조(국제협력 및 해외시장진출 촉진), 제10조(재정지원), 제11조~제21조(고령친화산업정책심의위원회 설치 및 기능 및 이에 관한 사항), 제22조(사무의 위탁), 제24조(포상) 등의 내용으로 구성되어 있다.

셋째, 광주광역시의 「광주광역시 고령친화산업육성 및 지원에 관한 조례」는 제4조에 고령친화산업육성종합계획을 5년마다 수립하도록 규정하였으며, 포함내용으로는 ①고령친화산업 육성에 관한 정책의 방향 및 목표, ②고령친화산업 육성에 관한 지원 및 재원조달에 관한 사항, ③ 고령친화산업 육성을 위한 제도개선에 관한 사항, ④ 그 밖에 고령친화산업의 육성·지원을 위하여 시장이 필요하다고 인정하는 사항 등이다. 그리고 제4항에서는 시장은 제1항의 종합계획에 따라 매년 연도별 시행계획을 수립·시행하도록 규정하고 있다. 광주광역시 조례의 경우 제5조에 고령친화 산업 육성을 위한 사업추진의 근거조항에서 「광주광역시 고령친화산업지원센터 설치 및 운영 조례」에 근거하여 센터를 설립하고 운영하도록 하고 있다. 그리고 부산광역시와 같이 제7조는 기업유치·지원에 관한 내용을 명시하고 있다. 이외의 조항으로는 제8조(전문인력 양성), 제9조(연구개발 장려 등), 제10조(재정지원), 제11조(협력체계 구

축), 제12조(사무의 위탁) 등에 관한 내용으로 구성되어 있다.

<표 2-11> 고령친화산업 대응 관련 법 및 조례

구분	소관	관계법령
중앙정부	보건복지부	고령친화산업진흥법(제4조 종합계획, 제10조 지원센터 등) 고령친화산업진흥법시행령
지방 자치단체	서울특별시	서울특별시 고령친화산업 육성 및 지원에 관한 조례 (제4조 종합계획 등)
	부산광역시	부산광역시 고령친화산업 육성 및 지원에 관한 조례 (제4조 종합계획, 제5조 고령친화산업육성, 제6조 관련기업유치 등)
	광주광역시	광주광역시 고령친화산업육성 및 지원에 관한 조례 (제4조 종합계획, 제5조 고령친화산업육성, 제6조 기업유치지원 등). 광주광역시 고령친화산업 지원센터 설치 및 운영 조례

<자료: 국가법령정보센터>

2. 고령친화산업 육성 관련 중장기 계획

고령친화산업 육성과 관련한 중장기 계획으로는 ‘브릿지플랜 2020’과 ‘고령친화 R&D 중장기 종합계획’, 2017년 발표한 투자활성화대책 등이 있다.

가. 브릿지플랜 2020

브릿지플랜 2020은 앞서 살펴본 「저출산·고령사회 기본법」 제20조에 근거하여 2016년에 마련된 ‘제3차 저출산·고령사회 기본계획’이다. 이 계획에는 「고령친화산업 진흥법」의 제4조에 따라 ‘고령친화산업의 발전에 관한 계획’을 담고 있다. 브릿지플랜 2020의 고령친화산업 관련정책계획은 제2장 고령사회 대책에서 네 번째 항목인 ‘고령친화경제로의 도약’ 부문에 추진방향성과 추진계획을 담고 있다. 고령친화산업을 신성장동력으로 육성하기 위한 방향으로 첫째, 유망산업육성 및 국가지원체계강화, 유니버설 디자인 등 수요자 중심의 실버 경제 생태계조성, 고령친화R&D 종합계획 구축을 제시하고 있다. 다음으로 추진계획은 크게 9개 항목으로 구성되어 있다. 본 연구와 직접적인 관련이 있는 계획으로는 ‘IT연계 스마트케어 활성화’항목이다. 구체적 정책으로

는 원격의료서비스제도화, 글로벌 진출을 위한 원격의료 서비스 모델 발굴·지원, 스마트 헬스케어 비즈니스 모델 발굴 및 기업 지원체계 구축, 개인 건강정보 기반 개방형 ICT 힐링 서비스 플랫폼 개발, 수요연계형 Daily Healthcare 실증단지 조성, 중증질환자 After-Care 기술개발·실증 등이다.

<표 2-12> 브릿지플랜 2020의 고령친화산업 육성 추진방향 및 추진계획

구분	내용
추진방향	유망산업육성 및 국가지원체계 강화
	유니버설 디자인 등 수요자 중심의 실버 경제 생태조성
	고령친화 R&D 종합계획 구축
추진계획	내용
1. IT연계 스마트케어 활성화	원격의료서비스 제도화
	글로벌 진출을 위한 원격의료 서비스 모델 발굴·지원
	스마트 헬스케어 비즈니스 모델 발굴 및 기업 지원체계 구축
	개인 건강정보 기반 개방형 ICT 힐링 서비스 플랫폼 개발
	수요연계형 Daily Healthcare 실증단지 조성
	중증질환자 After-Care 기술개발·실증
2. 고령친화 관광산업 육성	고령친화 관광 상품 개발 활성화
	고령친화 관광 환경 조성
고령친화 식품산업 육성	고령친화 식품 가공기술 개발 및 맞춤형 제품 개발
	고령친화산업 수출지원체계 강화
	해외진출 장벽 해소를 위한 인허가 지원 지속 추진
	해외 바이어와 유통 상담회 개최 지원
3. 전 산업에 걸친 유니버설 디자인 지원체계 강화	민·관이 참여하는 디자인 융합포럼 구성·운영 등을 통해 유니버설디자인 활성화를 위한국가지원체계 구축
	사용자 맞춤형 유니버설디자인의 실현을 위한 R&D 지원 강화
	국민, 산업계 유니버설 디자인 인식 확산
4. 고령친화산업육성 을 위한 거버넌스 확립	민관합동 고령친화산업육성T/F를 구성·운영('16)하여, 고령친화산업 진흥 기반 조성 및 전문적·체계적 지원
	관계부처 합동으로 고령친화산업 발전계획 수립('17)하여 고령친화산업 육성을 위한 국가적 로드맵을 제시
	고령친화산업진흥법을 개정('17)하여 고령친화산업 육성 거버넌스

	(Single-government) 확립, 고령친화산업진흥법 분류체계 정립 등 추진
5. 고령친화산업 인식 증진 및 소비 활성화 기반 마련	‘고령친화산업’에 대한 인식개선 추진
	고령친화산업의 성장 가능성 제시 및 기업 투자 촉진
	고령친화제품·서비스 이용 촉진을 위한 (가칭) ‘실버포인트 카드’* 도입
	고령친화산업 특성화대학원 운영 내실화 및 확대
	정보제공·권리구제를 위한 고령소비자 상담센터 개설
6. 고령친화제품·서비스의 표준화·인증 활성화	고령친화용품 표준화 역량 향상 및 국제표준화 활동 강화, 고령자·장애인 접근성 기술, 노인요양시설·서비스 표준화 추진
	고령친화제품 인증 ‘실버마크’ 제도 도입·확대
7. 사용자 중심 고령친화제품 개발 기반 강화	사용성 평가시스템* 내실화 및 중장기 발전방안 마련
	산업맞춤형 고령자 인체데이터(신체, 근력, 인지 등) 수집·제공
8. 고령친화 R&D 중장기 종합계획 수립	범부처 고령친화 R&D 중장기 종합계획 수립
	고령친화 R&D 부처간 협업 및 조정 강화
9. 고령친화산업 육성을 위한 핵심기술 연구개발 활성화	노화극복을 위한 중장기 원천기술개발
	치매조기진단을 위한 중장기 원천기술개발
	산업화 가능중점기술 도출 및 연구개발 추진

<자료: 브릿지플랜 2020>

나. 고령친화 R&D 중장기 종합계획

‘고령친화 R&D 중장기 종합계획’은 브릿지플랜 2020의 계획 중의 하나였으며, 보건사회진흥원의 고령친화산업지원센터에서 2017년 11월에 ‘고령친화산업 R&D 중장기 로드맵 수립 연구’를 통해 고령친화산업 R&D 중장기로드맵을 제시하고 있다. 로드맵에서 제시하고 있는 비전은 ‘건강하고 활기차 GT기반 고령친화 사회 구현’이다. 로드맵에서는 건강하고 안전한 노년보장, 첨단기술을 활용한 고령자 일상생활능력향상, AAL기반의 고령친화형 생활환경 조성, 고령친화산업의 미래가치 창출 기반 구축 등 4가지 전략을 제시하고 있다. 첨단기술을 활용한 R&D 전략의 실행과제로는 고령자 일상생활 지원 로봇개발, 스마트 기능을 구현한 복지용구/보조기기 개발, 고령자 신체기능을 보장할 수 있는 가상공간 창출을 제시하고 있다.

[그림 2-5] 고령친화산업 R&D 중장기 로드맵



<자료: 보건산업진흥원(2017). 고령친화산업 R&D 중장기 로드맵 수립 연구>

다. 투자활성화 대책(2017.2)

고령친화산업 육성에 관한 논의는 2017년 2월에 발표된 투자활성화 대책에서 4대 분야 중 고령사회유망사업 육성분야로 선정되었다. 추진과제로는 첫째, 고령친화사업에서 주거서비스 다양화, 고령친화용품 개발 촉진, 재가서비스 활성화, 재가로봇 산업 육성을 제시하였다. 둘째, 장사서비스과제로 규제개선, 자연장지 전환유도, 자연성 확충, 소비자 보호 등을 지정하였다.

[그림 2-6] 투자활성화 대책 목표 및 추진과제(2017.2)



자료: 관계부처합동 투자활성화대책(2017.2.27.)

3. 조직 및 사업

고령친화산업을 지원하고 육성하기 위한 관련 기관은 직접적으로는 보건복지부와 산업통상자원부가 있으며, 넓게는 과학기술정보통신부, 기획재정부 등의 중앙행정기관과 지방자치단체가 있다.¹²⁾

12) 고령친화산업진흥법 제2조에서는 “관계중앙행정기관”으로 고령친화제품 등을 관장하는 중앙행정기관으로서 기획재정부·과학기술정보통신부·문화체육관광부·농림축산식품부·산업통상자원부·보건복지부·고용노동부·국토교통부 그 밖에 대통령령으로 정하는 중앙행정기관을 말한다.

고령친화산업정책의 집행조직으로는 ‘고령친화산업지원센터’와 ‘고령친화종합체험관’이 있다. 고령친화산업지원센터는 현재 보건복지부와 산업통상자원부가 담당하고 있다. 고령친화종합체험관은 산업통상자원부와 성남시가 지원하고 있다. 이들 조직은 산업육성을 위한 조직으로 산업육성을 위한 다양한 정책사업을 시행하고 있다.

가. 고령친화산업지원센터

현재 고령친화산업지원센터는 산업통상자원부에서 지정한 ‘(재)부산테크노파크 고령친화산업지원센터’와 보건복지부가 지정한 ‘한국보건산업진흥원 고령친화산업지원센터’가 있으며, 광주광역시 ‘고령친화산업지원센터’가 있다.

(1) (재)부산테크노파크 고령친화산업지원센터

먼저, 산업통상자원부에서 지정하여 운영 중인 (재)부산테크노파크 고령친화산업지원센터의 고유 업무 및 비전 조직체계 등을 살펴보면 다음과 같다. 주요 업무로는 고령친화산업의 발전을 위한 제도의 조사·연구, 고령친화산업의 발전에 필요한 기술 및 표준화 연구, 고령친화산업의 활성화를 위한 지원시설의 설치 등 기반조성에 관한 사업, 고령친화산업과 관련된 전문 인력의 양성 및 지원에 관한 사업, 고령친화산업의 창업 및 경영지원, 정보의 수집·공유·활용에 관한 사업, 고령친화산업 발전을 위한 유통활성화와 국제협력 및 해외진출 지원, 고령친화사업자에 대한 지원, 그 밖에 고령친화산업의 발전에 필요한 사업 등 고령친화산업진흥법에 명시되어있는 업무를 제시하고 있다. 센터의 목표는 산업과 복지가 공존하는 고령친화산업육성 전문기관으로 도약이며, 3대 추진전략으로 고령친화용품 및 용구 위주에서 복지의료서비스분야로 활동영역 확대, 연구개발 중심의 글로벌 기술혁신형 강소기업육성, 국내와 판로개척 기능강화·공동판매소 설치 및 해외진출 거점확보를 제시하고 있다.

[그림 2-7] (재)부산테크노파크 고령친화산업지원센터의 목표 및 추진전략



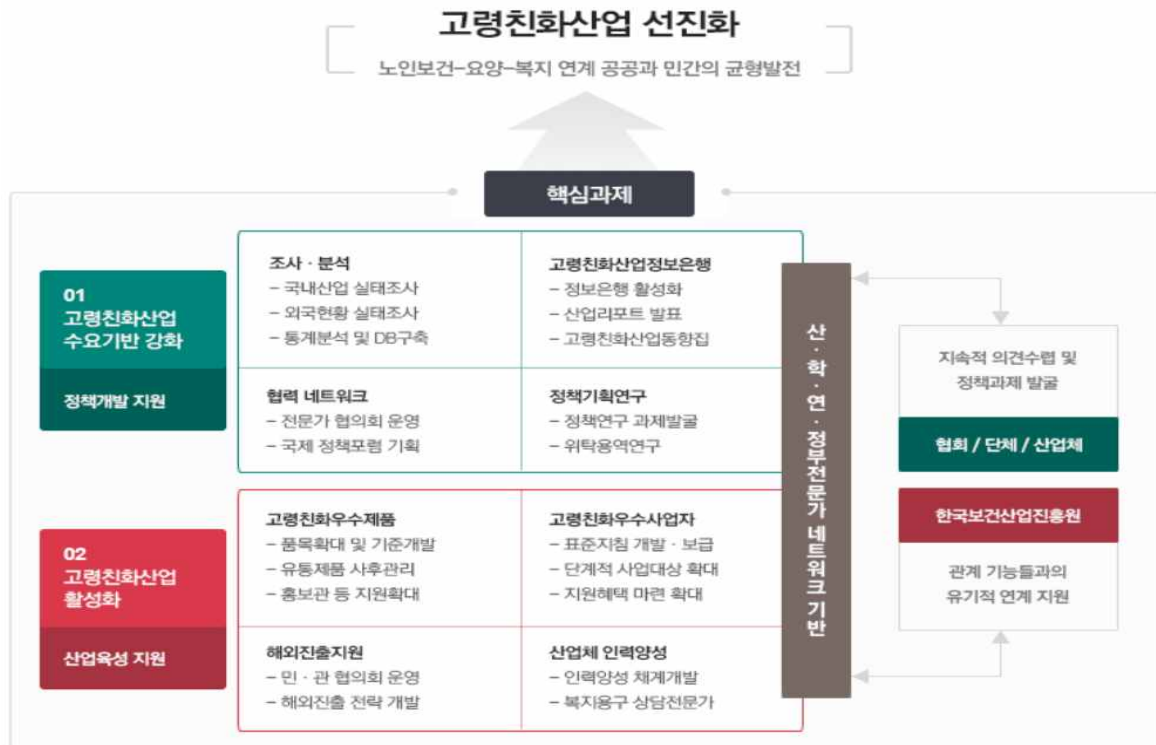
<자료: 부산테크노파크 고령친화종합지원센터 홈페이지¹³⁾>

(2) 한국보건산업진흥원 고령친화산업육성센터

보건복지부가 지정한 한국보건산업진흥원의 고령친화산업육성센터 주요 업무 등을 살펴보면 다음과 같다. 본 센터의 목표는 고령친화산업 선진화(노인보건-요양-복지연계 공공과 민간의 균형발전)이다. 핵심과제로는 고령친화산업 수요기반 강화, 고령친화산업 활성화, 산·학·연·정부전문가 네트워크 기반 마련 등이다.

13) <http://spic.btp.or.kr/?mnco=dep160104>

[그림 2-8] 한국보건산업진흥원의 고령친화산업육성센터 목표 및 핵심사업



<자료: 한국보건산업진흥원의 고령친화산업육성센터 홈페이지¹⁴⁾>

이 센터의 2017년 결산액은 19억 9천 3백만원이었으며, 2018년 예산액은 21억 3천 2백만원이었다. 2013년부터 2017년 일반회계 결산액과 2018년 예산액은 다음표와 같다.

<표 2-13> 한국보건산업진흥원 고령친화산업육성센터 결산 및 예산액(단위:백만원)

구분	'13년 결산	'14년 결산	'15년 결산	'16년 결산	'17년 결산	'18년 예산
고령친화산업육성사업	841	858	1,442	2,003	1,993	2,132

<자료: 알리오>

14) <https://forum.khidi.or.kr/board?menuId=MENU00329&siteId=null>

(3) 광주 고령친화산업지원센터

광주 고령친화산업지원센터는 「광주광역시 고령친화산업육성 및 지원에 관한 조례」 및 「광주광역시 고령친화산업 지원센터 설치 및 운영 조례」에 근거하여 2016년 7월 지정 되었다. 주요사업으로는 친고령산업데이터확보 및 정보제공, ICT 융합 기반 친고령산업 제품 개발 및 기업지원, 친고령 전문인력양성 및 협력체계 구축, 산업지원센터 활성화를 위한 신규사업 기획 등이다. ICT 융합 기반 친고령 산업 제품 개발 및 기업지원 사업은 구체적으로 ① 친고령 기술개발 지원(기술상담, 아이디어 상담), ②친고령 ICT 융합기술 자체개발, ③ 기업/기술 연계 공동사업 기획, ④체험관 공동활용기업/인큐베이션센터 관리, ⑤ 기업개발 제품 사용성 평가, ⑥제품 홍보관 활용 기업 우수제품 홍보 지원 등이다.

[그림 2-9] 광주 고령친화산업지원센터 사업



자료: 광주 고령친화산업지원센터 홈페이지¹⁵⁾

ICT융합기반 제품개발 및 기업지원에 관한 세부 추진내용으로는 애로기술지

15) http://gstc.or.kr/about_8

원상담 및 제품개발상담, 리빙랩 기반사용성 평가 운영, 친고령ICT 융합기술 공동개발 추진, 친고령기업/기술연계 공동사업기획, 친고령 ICT 융합기술 이전 등이 있다.

<표 2-14> 광주 고령친화산업지원센터의 ICT융합기반 제품개발 및 기업지원 세부내용

구분	추진내용
애로기술지원 상담 및 제품개발 상담	<ul style="list-style-type: none"> · 친고령 제품개발 상담 · 제품업그레이드 애로기술 상담 · 신규제품개발 아이디어 상담
리빙랩 기반 사용성평가 운영	<ul style="list-style-type: none"> · 개발기술·제품 평가/검증지원 <ul style="list-style-type: none"> - 지원센터 인프라 활용 사용성평가 지원
친고령 ICT융합기술 공동개발추진	<ul style="list-style-type: none"> · 유망기술 사전 검토 · 공동기술개발 추진/진도점검 · 비즈니스 모델마련/사업화 추진
친고령 기업/기술연계 공동사업 기획	<ul style="list-style-type: none"> · 국책사업 공고내용 확인/미팅 <ul style="list-style-type: none"> - TF팀 구성 및 세부사업기획 - 발표평가, 사후관리 지원
친고령 ICT융합 기술이전	<ul style="list-style-type: none"> · 공동기술개발 결과물 사업화 검토 <ul style="list-style-type: none"> - 내외부 평가를 통한 기술이전 진행

자료: 광주 고령친화산업지원센터 홈페이지¹⁶⁾

나. 고령친화종합체험관

고령친화종합체험관은 산업통상자원부와 성남시의 지원으로 을지대학교에서 운영하고 있다. 체험관은 고령친화산업의 기반구축과 활성화를 목표로 고령친화제품 및 관련 서비스의 정보제공, 전시체험, 생애체험, 치매체험, 교육훈련, 기업지원, 커뮤니티시설 운영 등의 기능을 수행하고 있으며, 건강생활실천상담 및 건강관리 서비스를 제공하는 건강증진실을 운영하고 있다. 조직구성은 다음 그림과 같다.

16) http://gstc.or.kr/support_1_2

[그림 2-10] 성남 고령친화종합체험관 조직



자료: 성남고령친화종합체험관 홈페이지

R&BD지원 센터는 융합형R&BD지원, 클러스터링지원 사업모델 발굴 및 타당성평가 지원, R&BD 센터 통합지원 사업을 추진하고 있다. 세부 내용은 아래 표와 같다.

<표 2-15> R&BD지원 사업 내용

R&BD 사업지원	내용
융합형R&BD지원	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 고령 사용자 특성(일상생활 관련 신체, 감각 인지기능 등) - 고령자 니즈/시장환경 기반 연구기획(사용자 조사, 제품/기술조사 등) - 다학제간 연구 전문성(공학, 의료, 보건, 사회복지 등) - 임상적 유효성평가(병원, 요양서비스기관 등) - 융합신제품 사용성평가(기기 Interaction 평가항목, 평가방법 개발 등)
클러스터링 지원	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 산,학,연,관 협의체인 미니클러스터를 구성하여 다양한 네트워크 활동을 통하여 애로과제 발굴 및 과제해결
사업모델발굴 및 타당성평가 지원	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 사업모델발굴 및 타당성평가 지원 - 신규사업 발굴의 아이디어 수집 및 발굴 - 정책 실행과제 <p>*정책과제 도출 *시장동향 정보 *특허 기술분석 *과제발굴연구회</p>
R&BD 센터 통합 지원	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 고령친화분야 기업의 R&BD 근접지원 <p>R&BD 인력활용</p> <ul style="list-style-type: none"> - 한국생산기술연구원 실버기술개발단: R&BD 연구인력과 지역 내 연

	<p>구인력 자원 활용</p> <p>주요수행 프로젝트</p> <ul style="list-style-type: none"> - 고령친화형 Automated Care System 기술개발사업 - 고령자 인체/임상 특성을 반영한 차세대 고령친화형 의료기기 적용기술 개발 - 실버용 지능형 무인 Bathing/Showing 시스템 개발 등 <p>고령사용자의 신체, 기능동작, 케어특성 및 사용성/임상평가를 반영한 통합 R&BD Process</p>
--	--

자료:성남고령친화종합체험관 홈페이지

본 체험관 사업에서 눈여겨볼 만한 것은 ‘한국시니어리빙랩’을 운영하고 있다는 것이다. 본 사업은 시니어사용성평가단, 시니어케어인력, 연구자, 생산자 및 체험관인프라가 한군데 집결되어 체험관 자체가 시니어 제품개발을 위한 리빙랩으로서 소비자 중심의 연구개발 거점기관으로 수행하기 위한 목적으로 실시되고 있다. 본 사업의 비전은 국내 고령친화산업기술의 고도화이다.

[그림 2-11] 한국시니어리빙랩 비전



자료: 성남고령친화종합체험관 홈페이지

다. 복지용구사업소

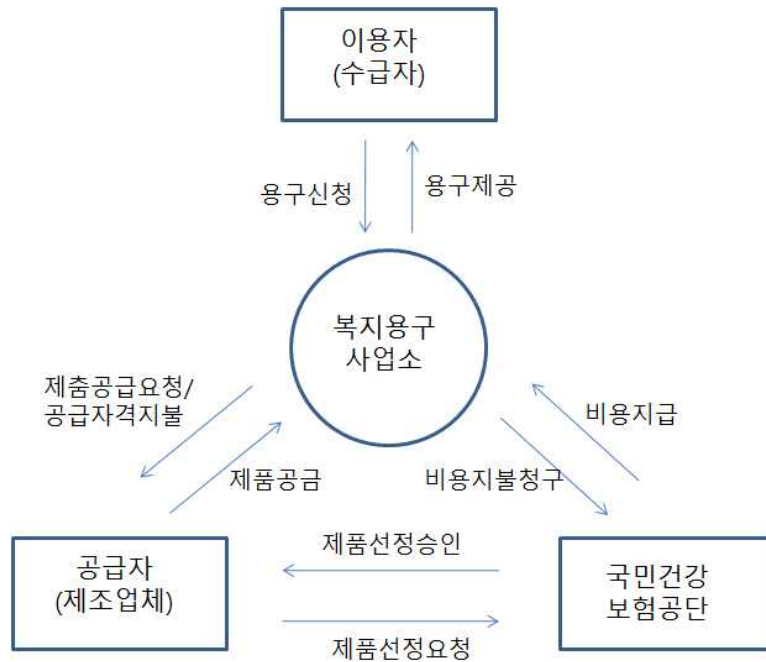
산업정책이 아닌 복지정책으로서 고령친화 산업을 지원하는 성격을 가진 조직으로는 복지용구사업소가 있다. 복지용구사업소는 수급자에게 복지용구를 제공하는 업무를 담당한다. 복지용구사업소는 구입 및 대여 품목 전부를 제공할 수 있어야 하고, 구입 및 대여방식 모두 운영이 가능하여야 한다. 또한, 사업소는 복지용구를 대여 방식으로 제공하는 때에는 감염 등을 예방하기 위하여 장관이 정한 소독지침에 따라 세정 및 소독을 실효하도록 하고 있다. 그리고 사업소는 적절한 급여가 제공될 수 있도록 복지용구의 기능·안전성, 위생상태 및 수급자의 상태 등을 매월 점검하여 그 결과를 서식에 따른 장기요양급여제공기록지에 기재·관리하여야 하며, 필요한 경우 사용방법의 지도, 수리 등을 실시하여야 한다.¹⁷⁾ 본 조직은 장기요양보험 복지용구 지원사업의 집행조직이다. ‘장기요양보험 복지용구 지원사업’은 보건복지부에서 담당하고 있으며, 서비스대상국민들은 자치단체(시군구)에 방문하여 신청할 수 있으며, 보건복지상담센터나 국민건강보험공단 고객센터로 문의할 수 있다. 본 사업의 목적은 ‘수급자의 일상생활, 신체활동 지원에 필요한 용구를 지원하는 것’이다. 서비스지원 대상은 65세 이상 노인 및 노인성 질병을 가진 65세 미만 국민(건강보험적용자+의료급여 적용자)이다. 선정기준은 65세 이상 노인 또는 치매, 중풍 파킨슨병 등 노인성 질병으로 6개월 이상의 기간에 혼자서 일상생활을 수행하기 어려운 분이다. 구체적인 지원내용은 일상생활·신체활동 지원에 필요한 용구를 연간 160만원 한도내에서 지원한다. 급여비용 본인분담율은 일반대상자 15%, 경감대상자 7.5%, 기초생활수급자는 0%이다. 구입할 수 있는 품목은 10개, 대여할 수 있는 품목은 7개, 구입 또는 대여 품목 1개 등 총 18개 품목에 대해 지원한다. 구입대상 품목은 이동변기, 목욕의자, 성인용보행기, 안전손잡이, 미끄럼방지용품, 간이변기, 지팡이, 욕창예방방석, 자세변환용구, 요실금팬티, 욕창예방매트리스이며, 대여품목은 수동휠체어, 전동침대, 수동침대, 욕창예방매트리스, 이동욕조 목욕리프트, 경사로 등이다.

현행장기요양보험 복지용구 급여체계는 공급자가 국민건강보험공단에 제품 선정을 요청하고, 보험자인 국민건강보험공단이 제품을 승인하면, 복지용구 사

17) 복지용구 급여범위 및 급여기준 등에 관한 고시[시행 2018.5.8.]

업소는 공급자에게 제품 공급을 요청하는 구조이다. 공급자가 제품을 복지용구사업소에 공급하면, 이용자가 제품을 신청하고, 복지용구 사업소는 공급자에게 공급가격을 지불, 복지용구사업소는 국민건강보험공단에 비용지불청구를 하도록 되고 있다(김대중 외, 2012). 이를 그림으로 나타내면 다음과 같다.

[그림 2-12] 노인장기요양보험 복지용구 급여체계



<자료:김대중 외(2012)>

제3절 해외 정책 사례 분석

1. 일본

일본은 정보통신 또는 스마트 사회를 위한 정책을 꾸준히 추진해 오고 있다. 2013년 총무성은 ICT 성장전략회의를 구성하여 ‘ICT성장전략’을 발표하였다. ICT성장전략의 주요 전략의 하나는 ‘초고령사회와 ICT 연계(초고령사회 x ICT)’이며, ‘스마트 프론티어 사회의 구축’을 핵심과제로 설정하고, 이를 위해 ICT건강모델의 정립과 의료정보연대기반의 전국적 추진을 세부과제로 제시하고 있다(총무성 2013). 그리고 2014년에 발표된 일본 관계부처합동의 ‘고령사회대책’은 고령자의 정보통신 활용을 지원하기 위한 연구개발을 중요한 정책과제로 제시하고 있으며, 고령자의 정보통신 활용을 위해 방송통신서비스와 관련된 기술의 연구개발 및 교통 및 이동에 필요한 정보통신 기술의 연구개발을 핵심과제로 제시하고 있다(일본 관계부처합동, 2014).

또한 일본은 초고령 사회에 대응하여 관련 제품의 스마트화를 위한 전략은 최근에 정립된 ‘소사이어티 5.0(society 5.0)’ 계획에 의해 포함되어 추진되고 있다. ‘소사이어티 5.0’은 정보통신기술(ICT)을 활용하여 사이버 공간과 현실 세계를 융합시킨 초스마트 미래 사회를 의미한다. ‘소사이어티 5.0’은 2015년 11월 일본의 제5기 과학기술기본계획에서 제안되었으며, 4차 산업혁명 시대의 국가정책으로 추진되고 있다. 이를 통해 일본이 당면한 저출산·고령화·지방소멸 등과 같은 문제의 해결을 추구하고 있다.

일본의 고령자 제품의 스마트화 전략과 관련한 정책이나 사례는 일본 정부의 정책을 중심으로 설명하고자 한다. 일본은 전통적으로 ICT를 강조하였으며, 이를 다양한 분야에 적용하는 전략을 추진하여왔다고 볼 수 있다. 여기에서는 이와 관련된 2013년의 ‘ICT 성장전략,’ 2015년의 ‘소사이어티 5.0’과 그와 연계된 2018년의 ‘미래기술전략’을 설명하고자 한다.

가. ICT 성장전략(2013)

(1) 개요

일본은 우리보다 앞서 초고령사회로 진입하고 있는 가운데, 일본 총무성은

2013년 “ICT 성장전략회의”를 개최하여, 초고령사회의 사회적 부양부담 증가와 지역사회 세대 간 갈등의 심화에 ICT를 활용할 전략을 수립하기에 이른다. 초고령사회가 가져 올 문제를 해결하고, 새로운 사회모델을 확립하고자 한 이 회의에서 아래와 같은 중점과제를 도출한 바 있다.

우선 초고령사회에서는 의료·개호·건강 분야, 이동·거주지 분야, 취업 분야, 커뮤니티·사회 참여 분야 등 각 분야에 있어서 ICT를 활용한 신산업이 창출될 것으로 전망되었고, 경제적 영향을 산출함에 있어서는 각 분야의 ICT 시스템·서비스를 상정하였다. 구체적으로는 의료·개호·건강 분야에서는 원격 건강상담 시스템, 예방의료·질병관리 서비스, 의료정보 연계 서비스를, 그리고 이동·거주지 분야에서는 안전지킴이 서비스, 생활지원 서비스를, 취업 분야에서는 클라우드 소싱, 텔레워크(재택근무)를, 커뮤니티·사회참여 분야에서는 생활지원관련 로봇 등을 들 수 있다.

일본에서 ICT를 이용한 스마트 고령사회의 추진은 크게 두 가지 비전을 두고 추진되고 있다. 첫 번째 비전은 ‘전 국민이 최대한 오래 건강을 유지하고 자립적인 생활이 가능하며, 병에 걸려도 질 높은 의료·돌봄 서비스를 향유하며 정든 지역에서 안심하고 살 수 있는 사회의 실현이다.’ 두 번째 비전은 ‘건강하고 의욕적인 고령자가 지혜를 활용하여 현역세대와 공생하면서 보람을 갖고 일하며, 커뮤니티에서 활동할 수 있는 사회의 실현이다.’ 이러한 비전 설정에 따라 ICT 기술 및 서비스 개발 또한 고령자에게 편리한 스마트 기기 개발부터 스마트 기기를 활용하여 세대 간 통합을 추구하는 노동환경 등 다양한 사업계획을 제시하고 있다.

<표 2-16> 일본의 ICT를 이용한 전략적 신산업 부문

초고령사회의 미래상	사례		
	분야	개요	ICT 시스템·서비스
[의료·돌봄·건강 분야] · 전 국민이 최대한 오래 건강을 유지하고 자립적인	의료· 돌봄· 건강 분야	· 원격건강상담시스템과 민간기업에서 ICT를 활용한 건강증진 프로젝트 등 국민의 라이프스타일에 적합한 ICT를 이용한 건강유지 및 증진 모델의 확립과 보급	원격건강상담 시스템
			예방의료·질 병관리서비스

<p>생활이 가능(건강수명의 연장)</p> <p>· 병에 걸려도 질 높은 의료·돌봄 서비스를 향유하며 정든 지역에서 안심하고 살 수 있는 사회의 실현</p>		<p>· 의료·돌봄·건강 데이터를 본인과 관련자 간에 연계·공유·이용하기 위하여 인프라가 되는 의료정보 네트워크 구축</p> <p>· 재택의료·돌봄의 팀 간 연계를 지원하는 ICT 시스템의 확립</p> <p>· 돌봄서비스 인력의 부족을 해소하고 고령자의 자립을 지원하는 안전지킴이와 간단한 바이탈 정보의 수집, 환자와의 커뮤니케이션 등 로봇시스템과 센서기술 등을 조합시킨 ICT시스템(로봇과 센서기술 등)</p>	의료정보관련 네트워크
			돌봄·건강관 련 로봇
			안전지킴이 서비스
			안전지킴이
<p>[사회참여]</p> <p>· 건강하고 의욕적인 고령자가 현역세대와 공생하면서 보람 있게 일하고 지역 공동체에서 활동할 수 있는 사회 실현</p>	이동· 주거 분야	<p>· 구매물품의 배달, 급식, 안전지킴이, 주문형 교통서비스와 주거관련 서비스 등 고령자의 일상생활을 지원하는 ‘생활지원사업’의 창출</p>	생활지원사업
			방재멀티비디 어시스템
	취업 분야	<p>· 클라우드 소싱 등 ICT 스킬을 가진 고령자나 간병 목적의 이직예비자가 수입을 얻는 재택근무 등 고령자와 현역세대와의 공생</p>	클라우드 소싱
			시니어 인재매칭 서비스
			ICT에 의한 재택근무(텔레 워크)
	커뮤니 티·사 회참여 분야	<p>· 스마트폰이나 태블릿의 문자확대표시기능과 음성응답기능, 생활지원 로봇, 외출과 이동지원의 이동시스템 등 고령자의 사회참여를 촉진시키는 ICT 시스템의 개발과 실용화 추진</p> <p>· 커뮤니케이션 활성화로 이어지는 ICT활용능력의 향상</p> <p>· 지역경제가 순환하여 지속가능한 분야의 형단면적이고 종합적인 모델 구축</p>	생활지원 로봇
			이동서비스
			지역포인
			커뮤니티 사업

나. 소사이어티 5.0(2015)

(1) 소사이어티 5.0의 의미

소사이어티 5.0은 4차 산업혁명 시대의 혁신결과인 IoT, 빅데이터, 인공지능, 로봇 및 공유경제 등을 모든 산업과 사회 생활에 통합하여 다양한 사회적 과제를 해결하는 사회를 말한다. 따라서 미래사회는 새로운 가치와 서비스가 지속적으로 창출되고 인간의 삶은 더욱 편안하고 지속가능하게 된다. 이에 ‘소사이어티 5.0’은 초스마트 사회가 된다.

특히 ‘소사이어티 5.0’은 사이버 세계와 현실 세계의 융합을 만들어 낸다. 정보사회, 이를테면 ‘소사이어티 4.0’에서 인간은 인터넷을 통해 사이버 공간의 클라우드 서비스에 접속하고 데이터나 정보를 찾고 분석한다. 하지만 미래사회인 ‘소사이어티 5.0’에서는 현실 세계의 센서를 통해 엄청난 양의 데이터가 사이버 공간에 빅데이터로 축적되고, 이는 인공지능을 통해 분석되고 분석 결과는 다양한 형태로 다시 현실세계의 인간에게 환류된다. 이러한 과정을 통해 새로운 가치들이 산업과 사회에 창출된다.

(2) ‘소사이어티 5.0’이 추구하는 새로운 가치

일본의 ‘소사이어티 5.0’은 사람중심의 사회를 지향한다. 즉 이 사회의 중심은 ‘사람’이며, 인공지능, 로봇, 빅데이터 등의 혁신은 결국 인간의 삶에 새로운 가치를 부여하기 위한 것이다.

(3) ‘소사이어티 5.0’에서 고령층을 위한 새로운 가치의 예시

① 이동 편의성 혁신: 자율운전 휠체어

고령층 또는 신체적으로 불편한 사람을 위해 자율운전 휠체어를 개발하여 이동의 편의성을 대폭 향상시킨다.

② 보건 및 돌봄 서비스 혁신

보건 및 돌봄 서비스 분야의 혁신은 실시간 신체관련 데이터, 보건관련 데이터, 진료-처방-감염관련 데이터 및 환경관련 데이터 등의 빅데이터를 인공지능

능을 통해 분석함으로써 가능해 진다. 이러한 혁신은 다음과 같은 다양한 형태로 현실화될 수 있다.

첫째, 일상 생활과 의사소통에 있어 로봇을 사용함으로써 고령층의 삶의 편리성을 향상시킨다. 둘째, 실시간 자동 건강검진을 통해 질병의 조기 발견과 건강한 삶을 추구하도록 한다. 셋째, 신체 및 질병 관련 정보의 공유를 통해 어디에서나 최적의 치료가 가능하도록 한다. 넷째, 로봇을 활용하여 건강관리와 돌봄에 대한 부담을 줄여준다.

다. 미래기술전략(Change by Tech, 2018)

(1) 미래기술전략 개요

일본 정보통신심의회는 2018년 'IoT 신시대의 미래를 만드는 검토위원회'를 구성하고 '미래기술전략(未來をつかむTECH戦略)'을 발표하였다. 이는 인구감소와 고령화 등에 따라 사회가 정체되는 상황에서 기존의 사회시스템을 개편하여 2030년대까지 경제, 조직, 인프라 및 복지 등을 재정립하는 것으로 목표로 하고 있다. 이는 공격적인 ICT 기술을 도입하여 사회시스템의 변혁을 실현하는 위한 전략을 수립한 것이다. 이를 통해 중장기적 성장전략과 '소사이어티 5.0'을 실현하는데 기여할 것이다(정보통신심의회, 2018).

'미래기술전략'은 변혁 실행의 전략으로 MOVE FAST를 제시하고 있으며, 실현할 미래의 모습은 사람, 지역 및 산업으로 구분하여 ICT로 표현하고 있다. 전략으로 볼 수 있는 MOVE FAST는 moonshot, opportunity, value, economics, focus, aggressive, superdiversity 및 trust의 앞글자로 만들어진 것이며, ICT는 inclusive, connected 및 transform의 앞글자로 이루어진 것이다. 특히 ICT를 구성하는 3개 키워드는 정책패키지로 세분화되어 있다.

(2) 미래기술전략의 정책패키지

① 포용(inclusive)

포용 측면의 정책은 '지역ICT클럽을 중심으로 한 지역커뮤니티의 창조,' '취업구조의 변화에 대응한 성장산업으로의 인재양성 투자,' '고령자의 ICT기기 활용을 통한 보다 풍요로운 삶을 위한 환경정비,' '연령이나 장애 등과 관계없이

ICT기기를 활용하여 사회참여가 가능한 환경정비' 및 '고령자와 장애인을 위한 첨단기술의 개발' 등 5개 과제로 구성되어 있다.

② 연결(connected)

연결 측면의 정책은 '디지털 원스톱 등을 통한 디지털 거버넌스 및 데이터의 이용 추진,' '거점도시를 통한 스마트시티 네트워크화 추진,' '지역의 지속가능성 확보를 위한 원격·자동 프로젝트의 추진' 및 '해외 방문객 6천만명을 시작으로 국내외 여행객의 지방으로의 초청' 등 4개 과제로 구성되어 있다.

③ 변혁(transform)

변혁 측면의 정책은 '미래기술 프로젝트의 추진,' '데이터유통시대의 경쟁력 강화를 위한 방안 정립,' '인구감소와 고령화에 적합한 신시장 창출' 및 '글로벌 문제의 해결에 공헌하기 위한 국제연대' 등 4개 과제로 구성되어 있다.

(3) 미래기술전략이 투자하는 핵심적 고령친화형 스마트 기술

① 로봇센서 및 AI 기술

첨단 의료기기 및 의약품의 창출을 가속화하기 위해 증거에 기반한 정책형성에 필요한 조사·연구를 수행한다. 일본은 2014년에 '의료분야연구개발추진계획'을 수립하고 로봇센서 등의 연구개발을 진행하고 있다. 다만 소사이어티 5.0시대에 적합-성을 고려하여 이 계획을 2019년까지 개정하는 것을 목표로 하고 있다. 특히 인공지능(AI)의 중요성이 증가하는 상황이므로 AI와 관련된 의료기기의 연구개발은 물론 그것의 활용에 관한 법제를 정비하고 있다(일본 정부, 2018)

② 블록체인기술

블록체인기술을 활용한 새로운 비즈니스를 창출하기 위하여 환경 및 콘텐츠 분야의 거래 현황을 분석한다. 이를 통해 블록체인기술의 장점을 발굴하여 공공부문에 적극도입하기 위한 실행계획을 2018년에 수립한다.

③ IoT 기술과 서비스

팽창하는 IoT 기기를 신속하고 효율적으로 접속하는 기술, 서로 다른 무선

통신규격의 IoT 기기 및 서비스를 효율적이고 안전한 네트워크에 접속하는 기술 등의 공통기술기반을 확립한다. 2018년에는 이를 국제표준으로 제안하고 다양한 산업분야에 보급하기 위한 체계를 구축한다. 특히 IoT 기술이 접목되어 있는 시스템의 보안이 중요하므로 보안기술의 개발은 물론 기업 간 매칭 및 제품과 서비스의 평가가 가능한 체계를 구축하여 해외진출을 지원하고 보안비즈니스의 지원을 강화한다.

2. 미국

미국 정부는 전통적으로 기술개발과 혁신을 강조하고 있다. 다만 혁신과 기술발전에 있어 정부와 기업의 역할에 있어 중용한 원칙이 유지되고 있다. 정보통신사회의 발전과정에 있어서도 기술혁신은 민간부문이 주도적 역할을 담당하고 정부는 예측가능하고 최소한의 범위에 일관성 있도록 법률적 환경을 정비하고, 필요한 경우 민간부문과 협력한다는 원칙을 유지하고 있다. 예를 들어 1997년에 발표된 ‘글로벌 전자상거래 프레임워크(Framework for Global Electronic Commerce)’은 민간부문이 디지털 기술발전을 주도해야한다는 원칙을 밝혔으며, 2003년 부시행정부(Bush Administration)의 ‘안전한 가상공간 국가전략(National Strategy to Secure Cyberspace)’도 미국의 연결된 인프라를 보호하기 위하여 민간무분과 정부는 자발적이고 협력적으로 공동노력해야 한다는 정책노선을 확정하고 있다(Department of Commerce, 2017). 그리고 많은 미국의 전문가들도 선부르거나 과도한 정부의 규제는 기술혁신과 나아가 경제발전에 방해가 된다는 정책조언을 제공하고 있다.

여기에서는 미국 공공부문의 고령층에 대한 연구개발 정책을 중심으로 설명하고자 한다. 특히 고령층의 건강한 삶과 관련된 연구개발과 산업적 측면의 연구개발의 기본 방향과 전략을 소개한다. 그리고 민간기업에서 개발되어 제품화되어 있는 고령층을 위한 대표적 스마트 제품을 소개한다.

가. 고령화 대응 전략적 연구개발 방향

미국 의회는 1974년 국립보건연구원(The National Institutes of Health: NIH) 산하에 국립고령화연구원(The National Institute on Aging: NIA)를 설

립하였다. 국립고령화연구원은 2016년에 21세기 고령화에 대응한 전략적 연구개발 방향을 설정하고 추진하고 있다.

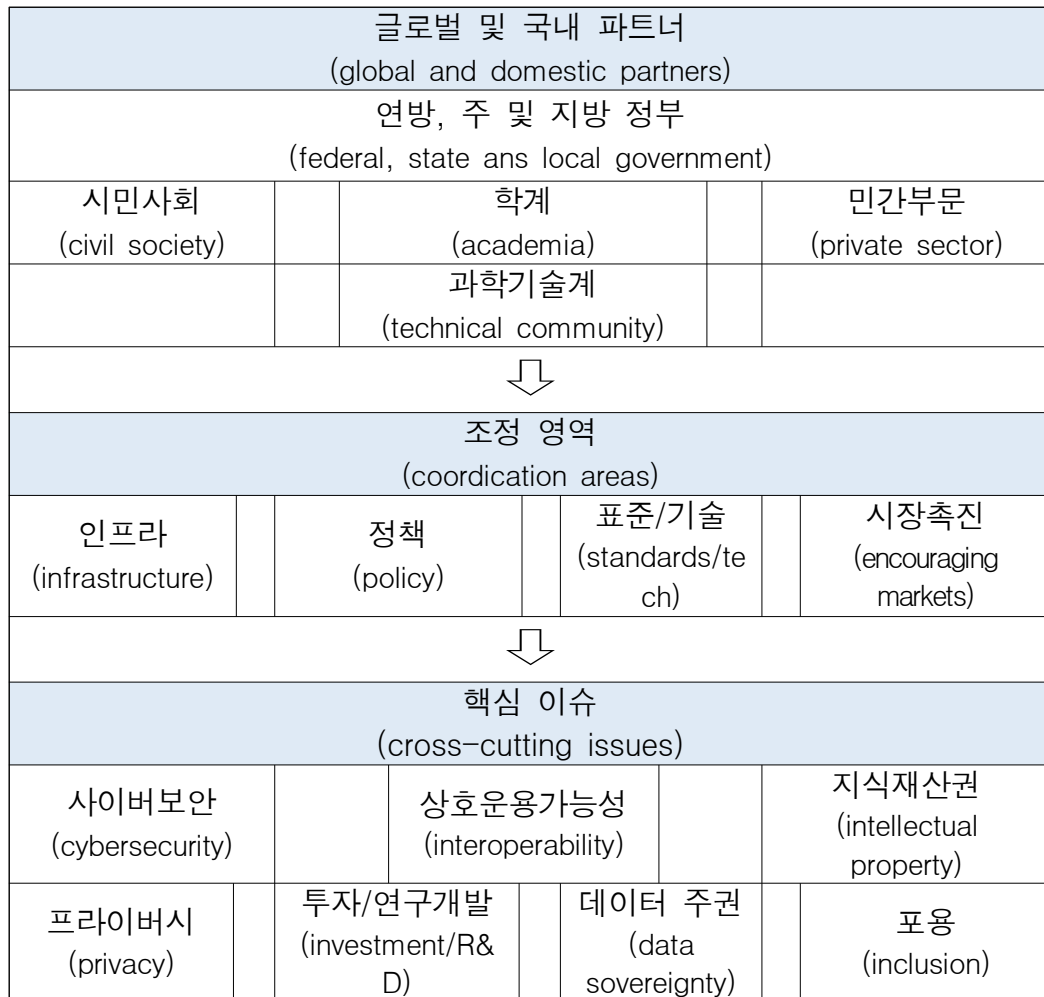
고령화에 대응한 전략적 연구개발 방향은 3개의 부문의 8개 목표로 구성되어 있다. 첫째 부문은 ‘고령화 과정의 역동성에 대한 이해’이며, 이는 ‘고령화의 생물학적 이해 및 그의 질병과 장애의 예방, 진단 및 진단 등에 대한 높은 수준의 이해’ 그리고 ‘고령화에 대한 개인적, 개인상호 간 및 사회적 요인이 효과에 대한 이해’를 목표로 제시하고 있다. 둘째 부문은 ‘고령화에 따른 성인의 건강, 웰빙 및 독립성의 향상’이며, 이는 다음과 같은 4가지 목표로 구성되어 있다: ① 고령화 관련 질병이나 장애의 문제를 감소시키고 건강, 웰빙 및 기능의 유지를 위한 효과적 방법의 개발, ② 노화되는 뇌, 알츠하이머병 및 신경퇴화 질병 등에 대한 이해의 제고와 대응 방법의 개발, ③ 고령화에 대응한 대응방법과 정책결정에 도움이 되도록 고령화 사회의 귀결에 대한 이해 제고, ④ 다양한 고령층 인구의 건강상태를 개선하기 위한 전략의 개발. 셋째 부문은 ‘연구기관에 대한 지원’이며, 이는 ‘고품질의 연구개발을 위해 필요한 시설과 자원의 지원’ 그리고 ‘국민, 의료계와 과학계, 정책결정가에 대한 정보의 확산’ 등 2개의 목표로 제시하고 있다.

나. IoT 육성정책

(1) 미국 상무성의 IoT 육성 전략

미국 상무성은 IoT의 과학기술적 및 경제적 중요성을 인식하고 있으며, 그에 적합한 육성전략을 지니고 있으며, 이는 다양한 이슈에 대하여 선택적이고 전향적이며 다양한 이해당사자와 공동으로 개입한다는 것이다. 즉 미국 상무성의 IoT 육성전략은 국내외의 다양한 파트너들과 함께 추진되며, 이는 연방, 주 및 지방 정부는 물론 시민사회, 학계, 과학기술계 및 민간부문 등이 모두 연계되어 있다. 그리고 정책이나 프로그램의 조정 영역도 인프라, 정책, 기술 표준과 특정기술 및 촉진대상 시장까지 아우르며, 사이버보안에서 포용까지 매우 넓은 범위의 이슈들을 포괄하고 있다.

<그림 2-13> 미국 상무성의 IoT 육성 체계



(2) 미국의 IoT관련 표준 및 기술진흥 사례

미국 정부와 전문가들은 IoT관련 기술표준의 중요성을 강조하고 있으며, 기술표준의 개발을 제안하고 추진하고 있다. 특히 전문가들은 IoT관련 기술표준의 개발에 있어 민간중심의 노력에 대하여 정부가 지원하는 형태의 접근방법을 제안하고 있다. 이에 따라 미국 정부는 다양한 형태의 IoT 어플리케이션에 적용하게 되는 기술, 연결성, 상호운용가능성, 기능성, 보안성, 사용가능성 등을 고려하는 광범위의 표준에 대한 정책적 관심의 필요성을 인식하고 있으며, 최근에도 다음과 같은 여러 가지 노력을 기울이고 있다.

① 가상-현실시스템 공동워킹그룹(CPS PWG)

미국 국립표준기술연구원(National Institute of Standards and Technology: NIST)는 2014년에 ‘가상-현실시스템 공동워킹그룹(The Cyber-Physical Systems Public Working Group: CPS PWG)’을 설립하였다. 이는 가상공간과 현실공간의 다양한 형태에 대한 명확한 개념 정의를 통해 우리 사회경제의 다양한 부문에서 가상-현실 시스템의 개발을 촉진하기 위한 공동의 노력을 기울이고 있다. 워킹그룹은 특정 영역에 초점을 두기 위하여 5개의 하위그룹으로 나누어 가상-현실 시스템 프레임워크(Cyber-Physical Systems Framework)를 준비해 왔다.

② 글로벌 도시챌린지(Global City Teams Challenge)

‘글로벌 도시챌린지’는 스마트 도시 환경 내에서 IoT기술의 보급과 확산을 위한 미국국립표준연구원의 중요 프로그램의 하나이다. 이 프로그램에는 약 100여개 도시의 팀이 에너지, 교통, 공공안전 및 기타 중요 부문과 관련된 프로젝트를 수행하면서 경쟁하고 있다.

③ IoT기반 스마트 도시 프레임워크 국제기술워킹그룹

‘IoT기반 스마트 도시 프레임워크 국제기술워킹그룹(International Technical Working Group on IoT-Enabled Smart Cities Framework)’은 전세계적으로 진행되고 있는 많은 스마트 도시 프로젝트들을 비교하고, 그것의 구조체계분야의 내용(architectural efforts)을 확산시키기 위한 NIST 사업의 하나이다. 이 사업은 수많은 도시들의 스마트화 추진에 있어 상호운용가능하고 규모가 있는 해결책을 마련함에 있어 서로 도움이 될 수 있도록 공통의 구조체계적 특성(architectural features)에 대해 합의할 수 있도록 자료를 구축하는 것이 중요한 목표이다.

④ ITU-T 학습그룹 20의 모니터링

국제전기통신연합(International Telecommunication Union: ITU)은 전기통신 기술 분야의 기술표준화 업무를 담당하고 있다. 특히 ITU의 ‘스터디 그룹 20’은 IoT와 관련 기술표준을 담당하고 있으며, 스마트 도시와 IoT의 기술표준과 밀접하게 연관되어 있다. 미국 상무성 산하 통신정보청(the National

Telecommunications and Information Administration: NTIA)은 국제전기통신 연합의 표준화 활동을 지속적으로 모니터링하고 있다.

⑤ IoT 프로그램의 사이버보안

미국 국립표준기술연구원(NIST)의 ‘IoT 프로그램 사이버보안(Cybersecurity for IoT Program)’은 기초 및 응용연구와 그 결과의 산업계 이전에 초점을 두고 있다. NIST는 경량암호화(lightweight encryption), RFID, 블루투스 보안(bluetooth security), 시스템 보안 엔지니어링, 산업제어 시스템보안 및 블록체인 등의 보안 등에 지속적인 연구개발을 수행하고 있다.

(3) 미국 민간부문의 고령친화 제품

정보통신 또는 디지털 기술의 발전은 제품의 세대별 차별화를 요구하고 있다. 특히 디지털화되는 많은 제품, 서비스 및 기술이 고령자에 특화된 방향으로 개선되고 있다. 이러한 기술이나 서비스의 스마트화는 고령층의 특성에 대한 면밀한 분석과 수요의 예측 등에 따라 발전하고 있다. 특히 시장자유주의적 정책과 전통이 강한 미국은 고령친화 제품의 스마트화에 있어 민간기업의 역할이 크며, 정부는 다양한 행위자들과의 연계·협력 속에서 지원자 또는 조력자의 역할을 담당하고 있다. 다음은 미국에서 개발되거나 사용되고 있는 고령층을 위한 스마트 기술의 대표적 사례를 소개하고자 한다.

① 사회성 강화를 위한 첨단기술

고령층 인구가 가족이나 친구 등을 직접 방문할 수 없는 경우에 대비하여 개발된 기술로는 화상 채팅(video chatting)이 있다. Skype, FaceTime 또는 Duo와 같은 고령자들이 친지나 친구와 대화할 수 있도록 도와주며, GrandCARE와 같은 어플리케이션은 고령자들로 하여금 화상대화는 물론 뉴스읽기, 게임 및 건강정보 획득과 모니터링이 가능하도록 도와준다.

<그림 2-16> 스카이프(SkyPe)의 화상 채팅



②스마트폰과 활용 어플리케이션

스마트폰은 고령자들로 하여금 항상 가족, 친지 및 지인들과 연결되어 있도록 한다. 또한 스마트폰 어플리케이션은 고령자들이 혈압측정, 의료기관 방문 및 약 먹는 시간 알림뿐만 아니라 두뇌 활성화를 위한 게임을 즐길 수 있도록 한다. 몇몇 스마트폰 제조업체들은 검색기능 간소화, 확대된 키패드와 폰트 등을 제공하여 사용의 편리성을 향상시키고 있다. 예를 들어 트리셀라의 스마트 처방약박스(Tricella Smart Pillbox)는 처방약 먹는 시간을 엄격하게 지켜야 하는 고령자들이 약 먹는 시간을 지나치거나 다른 종류의 약을 먹는 경우에 가족 등에게 알려주는 기능을 가지고 있다. 이를 통해서 고령층이 약을 옳은 약을 제시간에 먹을 수 있도록 도와 준다.

<그림 2-17> 트리셀라의 스마트 처방약박스



③ 센시 스마트 온도조절계(Sensi Smart Thermostat)

스마트 온도조절계는 사용을 위한 프로그래밍과 적용이 쉽도록 고안된 어플리케이션이다. 일반 온도조절계는 프로그래밍이 혼란스럽고 복잡하여 시력이 나쁜 고령층은 쉽게 사용하기 어렵다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 센시 스마트 온도계(Sensi Smart Thermostat)는 스마트폰을 이용하여 프로그래밍을 쉽게 하여 온도를 조절할 수 있도록 한다. 더욱 좋은 것은 음성제어시스템을 통해 아마존의 알렉사(Amazon's Alexa)와 동시에 온도조절을 할 수 있다는 것이다.

<그림 2-18> 센시 스마트 온도조절계



④ 아이헬스 글루코 모니터링 시스템(iHealth Gluco-Monitoring System)

당뇨는 상시 모니터링이 필요하며, 소홀한 경우에 위험에 빠질 가능성이 매우 높다. 혈압의 모니터링과 마찬가지로 아이헬스 글루코 모니터링 시스템은 고령자들이 스마트폰을 통해 그들의 당뇨상태를 읽고 동시에 돌보미 또는 의사에게 전송하도록 한다.

<그림 2-19 > 아이헬스 글루코 모니터링 시스템(iHealth Gluco-Monitoring System)



⑤ LOK8U 자유 지킴이(LOK8U Freedom Watch)

치매 또는 알츠하이머 질병을 앓는 고령층 환자는 종종 가정을 벗어나 배회하는 경우가 있으며, 이는 가족이나 돌보미들이 크게 걱정하는 요인이 된다. LOK8U의 ‘자유 지킴이(Freedom Watch)’는 이러한 경우를 대비하여 창안된 제품이다. 이는 만일 특정 고령층이 지정된 일정 범위의 안전구역(safe zone)를 벗어나는 경우에 가족이나 돌보미에게 문자메시지나 이메일을 통해 그 내용을 통보한다. 또는 이 제품은 공포버튼(panic button)을 두어 필요한 경우, 예를 들어 넘어지는 경우에 도움 전화를 걸 수 있도록 한다.

<그림 2-20> LOK8U 자유 지킴이(LOK8U Freedom Watch)



제 3 장 고령친화용품 스마트화 관련 기술 현황 및 스마트화 실태 분석

제 1 절 사물인터넷 등 스마트화 관련 기술 현황 분석

본 연구에서 목표로 하는 고령친화용품의 스마트화는 사물인터넷(IoT: Internet of Things) 등의 첨단전파기술과 ICT(Information & Communication Technology)를 활용하여 제품의 초연결성을 확보하고, 다양한 4차 산업혁명의 핵심 기술을 접목시켜 제품의 지능화, 고속화를 강화하는 전략을 의미한다. 이러한 제품의 스마트화를 위해서는 크게 사물인터넷 네트워크 기술, 빅데이터(Big data) 기술, 인공지능(AI: Artificial Intelligence) 기술 등이 필요하다. 본 장에서는 앞서 언급한 고령친화용품의 스마트화를 위해 필요한 관련 기술들의 발전 동향에 대해서 알아본다. 특히 사물인터넷 네트워크 기술을 중심으로 스마트화를 위한 요소 기술의 발전 동향을 서술한다.

1. 사물인터넷 네트워크 기술

사물인터넷은 각종 사물에 센서 기술과 통신 기술을 적용하여 모든 사물을 상호 연결하여 정보를 생성·수집·공유하는 지능형 기술 및 서비스를 지칭하는 용어이다. 여기에서 지칭하는 사물이란 가전제품, 모바일 디바이스, 웨어러블 디바이스 등 다양한 제품을 대상으로 한다. 이러한 사물인터넷을 구현하기 위해서는 센서를 사용한 상황·주변 환경 인지 기술, 통신/네트워크 기술, 칩 디바이스 기술, 경량 임베디드 네트워크 기술, 자율형/지능형 플랫폼 기술, 클라우드 기술, 보안 기술 등 다양한 형태의 기술이 필요하다. 이러한 사물인터넷 환경에서 네트워크를 통해 상호 연결되는 사물인터넷 디바이스의 수는 2015년 말 기준 60억대에서 2021년 약 200억대 수준으로 증가할 것으로 전망된다.¹⁸⁾ 따라서 이러한 사물인터넷 디바이스의 연동을 위한 사물인터넷 네트워크/통신 기술 개발의 중요성은 더욱 높아지고 있다. 본 연구에서는 이러한 사물인터넷 네트워크의 지원을 위한 5세대(5G) 이동통신의 발전 동향과 사물인터넷 네트

18) 자료: McKinse(2014). The Internet of Things: Sizing up the opportunity.

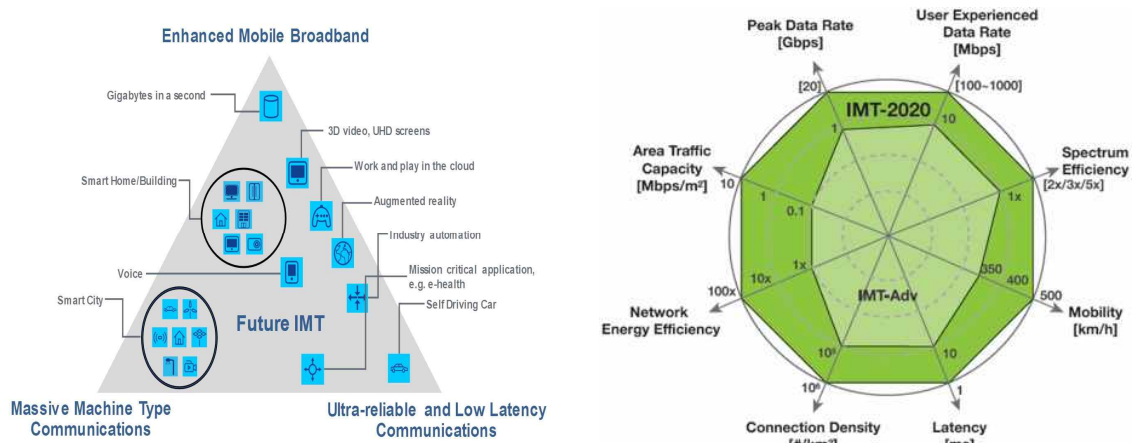
워크 기술의 종류 및 특징에 대해서 살펴보도록 한다.

가. 5세대(5G) 이동통신 기술 개발 동향

5G 이동통신 기술은 다가오는 4차 산업혁명시대의 핵심 인프라 기술로서 이동통신 서비스를 포함한 개인 일상 생활 및 모든 산업 영역에서 필수적인 기술이 될 것으로 전망된다. 자율주행, 스마트 도시(Smart city), 스마트 공장(Smart factory)과 같은 새로운 융복합 서비스의 지원을 위해서는 기존의 네트워크 기술을 뛰어넘는 차세대 네트워크 기술의 개발이 필요하다. 이러한 차세대 네트워크 기술은 초연결·지능화 시대에서 요구되는 다양한 서비스를 단일 네트워크를 통해 구현하면서 이종 네트워크 간의 완벽한 호환성을 보장할 수 있어야 한다. 따라서 이러한 네트워크 기술 개발의 수요를 충족시키기 위해 주요국 및 IT 관련 기업들은 5G 네트워크 기술 개발을 진행해왔다.

5G 이동통신은 무선 통신 관련 국제 표준을 제정하기 위한 표준화 기술협력 기구인 3GPP(3rd Generation Partnership Project)에서 기술 표준화에 대한 논의를 시작하였으며 국제 전기 통신 연합(ITU: International Telecommunication Union)에서 IMT-2020이라는 공식 명칭을 채택하였다. 5세대 이동통신 기술은 급증하는 사물인터넷 디바이스의 개발에 발맞춰 최대전송속도 향상(eMBB: Enhanced Mobile Broadband)뿐만 아니라, 사물인터넷 디바이스를 포함하는 다수 기기 연결(mMTC: Massive Machine Type Communication), 그리고 초저지연 실시간 서비스(URLLC: Ultra-Reliable and Low Latency Communication)를 목표로 기술 개발 및 표준화 작업의 마무리가 진행 중이다. ITU-R(ITU Radiocommunication Sector)에서는 이러한 5세대 이동통신의 기술 표준화를 위하여 8가지 핵심성능지표(채감전송률, 최대전송률, 이동성, 전송 지연, 최대 연결 수, 에너지 효율, 주파수 효율, 면적당 용량)를 제시하였으며, 이를 만족시키기 위한 다양한 기술들을 개발하였다.

[그림 3-1] 5세대 이동통신의 서비스 시나리오와 핵심성능지표



자료: ITU(2015). Working Party 5D (WP 5D) - IMT Systems.

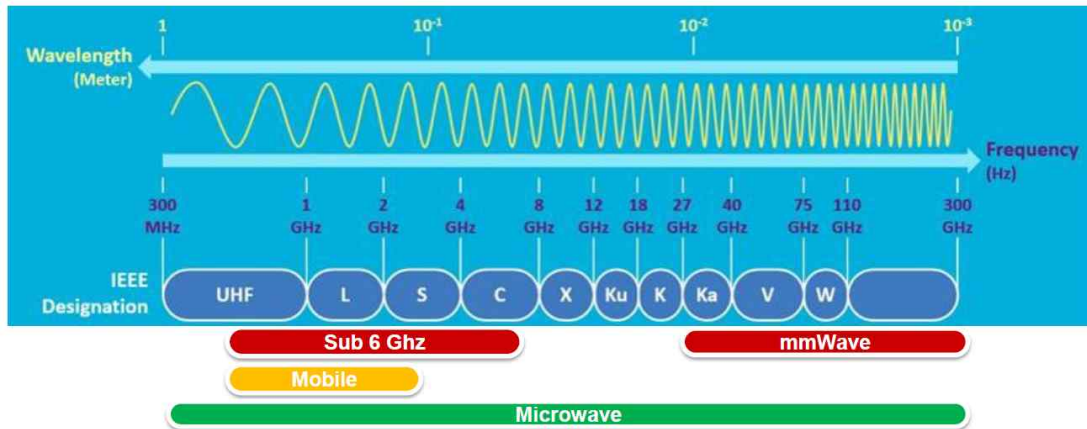
(1) 5G 무선 접속 기술 (RAT: Radio Access Technology)

5G 이동통신에서 요구하는 핵심성능지표를 달성하기 위한 다양한 무선 접속 기술들로서 ① mmWave(Millimeter wave)의 사용, ② 대용량 MIMO(Massive Multiple-Input Multiple-Output) 및 빔포밍(Beamforming) 기술, ③ 동적(Dynamic) TDD(Time Division Duplex) 기술, ④ 5G NR(New Radio) 채널 코딩(Channel Coding) 기술 등이 있다.

① mmWave의 사용

5G 이동통신에서 요구하는 20Gbps의 높은 전송 속도를 제공하기 위해서는 지금의 LTE 통신에서 사용하는 20MHz의 대역폭(Bandwidth)로는 무리가 있다. 따라서 높은 전송 속도의 확보를 위해 현재보다 훨씬 더 넓은 수백 MHz에서 수 GHz 수준의 연속적인 광대역 주파수 자원이 필요하다. 이렇게 넓은 주파수 자원을 사용하기 위해서는 현재 4G 이동통신에서 사용하고 있는 주파수 대역을 넘어선 6GHz 이상의 높은 주파수 대역을 사용해야 한다. 이러한 30GHz 이상의 주파수들은 파장이 1cm(10mm) 미만이기 때문에 통상적으로 mmWave라고 부른다. 5G 이동통신은 mmWave를 사용함에 따라 기존의 이동통신 기술 대비 넓은 대역폭을 사용할 수 있게 되고 이를 통해 높은 전송 속도를 제공할 수 있다.

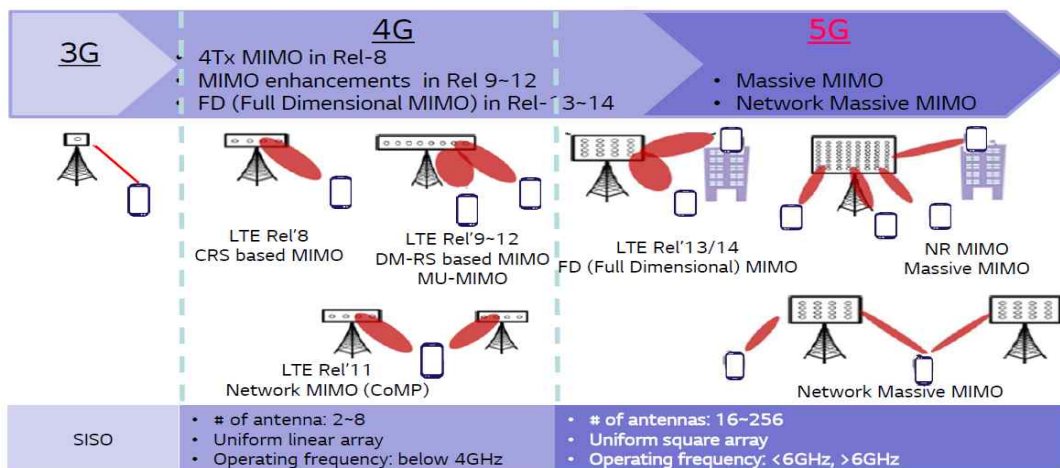
[그림 3-2] mmWave 주파수 대역



② 대용량 MIMO 및 빔포밍 기술

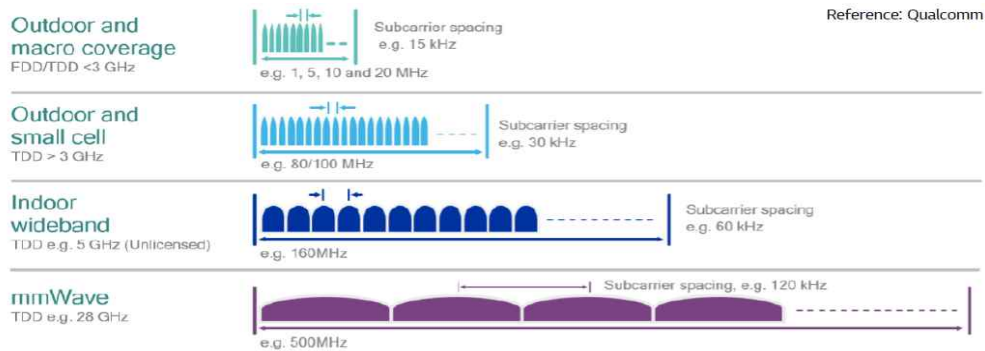
대용량 MIMO 기술은 수십 개에서 수백 개의 안테나(Antenna elements)로 이루어진 안테나 배열(Antenna arrays)을 통신에 활용하는 기술이다. 대용량 MIMO를 사용함으로써 다중 스트림 송수신을 통한 전송 속도 향상, 빔포밍을 통한 커버리지 향상, 다중 사용자 동시 송수신을 통한 시스템 용량 향상 등을 달성할 수 있다. 안테나의 크기는 통신에 사용하는 주파수의 파장에 비례하기 때문에 mmWave를 사용하는 5G 이동통신의 경우 많은 안테나를 하나의 안테나 배열로 구성할 수 있다. 특히 mmWave 대역에서 아날로그 빔포밍과 디지털 빔포밍을 함께 구현하는 하이브리드 빔포밍 기술을 통하여 하드웨어 구현 복잡도 및 전력 소모를 감소시킬 수 있어 보다 효율적인 서비스를 제공할 수 있다.

[그림 3-3] 이동통신 기술 발전에 따른 MIMO 기술 발전



③ 동적 TDD 기술

[그림 3-4] 5G 이동통신 서비스/주파수에 따른 가변 부채널 간격 기술



5G 이동통신에서는 동적 TDD 기술을 적용함에 따라 상·하향 통신 시 네트워크 리소스를 동작 시나리오에 맞춰 유연하게 사용함으로써 네트워크의 유연성을 향상시켰다. 기존의 4G 네트워크에서는 15kHz의 고정된 부채널 간격(SCS: Subcarrier Spacing)을 사용하였지만, 5G 이동통신에서는 가변적(Scalable) SCS를 사용하여 서비스의 종류 및 사용 주파수 대역에 따라 변경하여 네트워크 자원의 효율적인 활용을 목표로 한다. 또한 상·하향 데이터 전송을 트래픽 상황에 따라 서브프레임 단위로 동적으로 구성하고, 단일 서브프레임에서 하향 스케줄링, 하향 데이터 전송, 그리고 상향 전송 확인(Acknowledgement)를 수행할 수 있는 Self-contained 프레임 구조를 지원하여 저지연성, 고신뢰성 및 상위호환성을 제공한다.

④ 5G NR 채널 코딩 기술

기존의 4G 네트워크 환경과는 달리 5G 환경에서는 초고속 전송 속도를 요구하는 서비스와 고신뢰성을 요구하는 서비스를 모두 지원해야 한다. 따라서 이를 위한 채널 코딩 기술의 도입이 필요하였다. 따라서 초고속 전송 데이터를 낮은 복잡도로 처리할 수 있는 채널 오류 정정 부호 및 고신뢰도 전송을 위해 매우 낮은 전송 오류율을 달성할 수 있는 채널 오류 정정 부호의 개발이 진행되었다. 5G에서는 데이터 디코딩 시 효율 및 소모 전력이 기존의 터보코딩보다 우수한 저밀도 패리티 체크(LDPC: Low-Density Parity-Check) 코딩 기술이 사용되며, 상대적으로 작은 정보 비트 길이를 가지는 제어 채널에

대해 전송 오류율을 최소화시키기 위하여 폴라 코딩(Polar Coding) 기술이 사용된다.

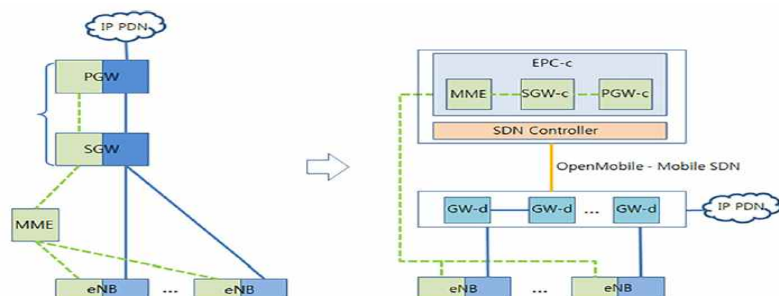
나. 5G 코어 네트워크 기술 (Core Network Technology)

5G 무선 접속 기술의 개발과 함께 5G 코어 네트워크 기술 개발도 진행되어 왔다. 5G 이동통신은 서비스의 종류에 따라 네트워크 및 주파수 자원을 선택적으로 제공하고 새롭게 출현하는 다양한 서비스에도 신속하고 효율적으로 대응하기 위하여 유연한 구조의 코어 네트워크를 구축하는 것을 목표로 하였다. 이러한 목표를 달성하기 위한 주요 5G 코어 네트워크 기술로는 ① 소프트웨어 기반의 네트워크 구조(SDN: Software Defined Network), ② 네트워크 기능 가상화 (NFV: Network Function Virtualization) 기술, ③ 네트워크 슬라이싱(Network Slicing), ④ 분산 네트워크 구조 및 엣지 컴퓨팅(Edge Computing) 기술 등이 있다.

① 소프트웨어 기반의 네트워크 구조 (SDN)

5G 코어 네트워크는 다가올 트래픽 폭증을 유연하게 대처하고 이동통신을 포함한 다양한 무선 접속 기술(RAT)를 지원해야 한다. 기존의 4G 코어 네트워크의 경우 하드웨어와 소프트웨어가 결합된 구조로써, 네트워크 모니터링, 단말 IP 주소 할당, QoS(Quality of Service) 제어, 과금 정책 관리 등의 통신의 주요 기능들이 패킷 게이트웨이에 집중되어 있었다. 따라서 네트워크의 신규 서비스를 도입하거나 변경 및 확장이 필요할 경우 직접 하드웨어를 추가 및 설정을 해야하므로 많은 투자 비용이 필요했다. 이러한 망운용의 효율성 문제를 해결하기 위하여 소프트웨어 기반의 네트워크 구조가 개발되었다.

[그림 3-5] 5G SDN 기반의 네트워크 컨트롤

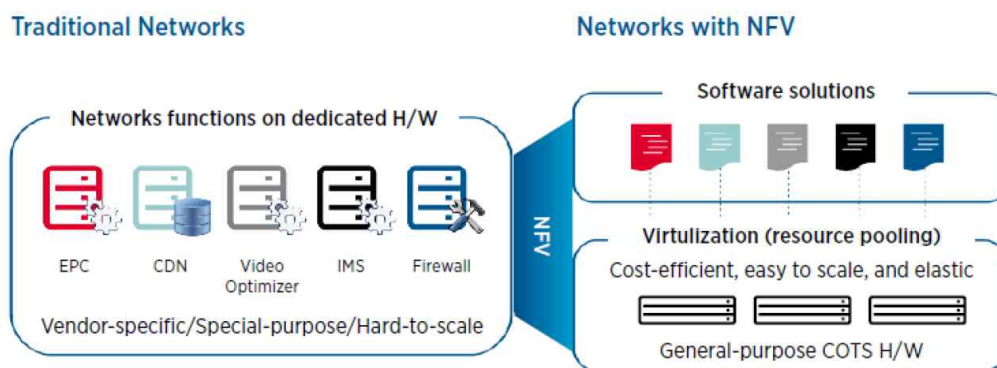


자료: 5G 포럼 네트워크 기술위원회 백서.

소프트웨어 기반의 네트워크 구조는 네트워크 구축에 필요한 물리적 리소스를 서비스 상황에 따라 유연하게 활용할 수 있도록 네트워크 장비, 서버, 스토리지 등을 소프트웨어 기반으로 운영, 관리할 수 있는 구조를 말한다. 기존의 패킷 게이트웨이에서 처리하던 데이터 플레인과 컨트롤 플레인을 분리하여 가상화된 컨트롤 플레인에서 데이터 플레인을 제어할 수 있는 구조를 개발함으로써 별도의 하드웨어 변경없이 네트워크 경로를 변경하거나 서비스 기능을 추가 또는 삭제할 수 있다. 이를 통해 신속하고 유연한 네트워크 구축 및 운용이 가능해질 것으로 전망된다.

② 네트워크 기능 가상화 기술

[그림 3-6] 네트워크 기능 가상화 개념도



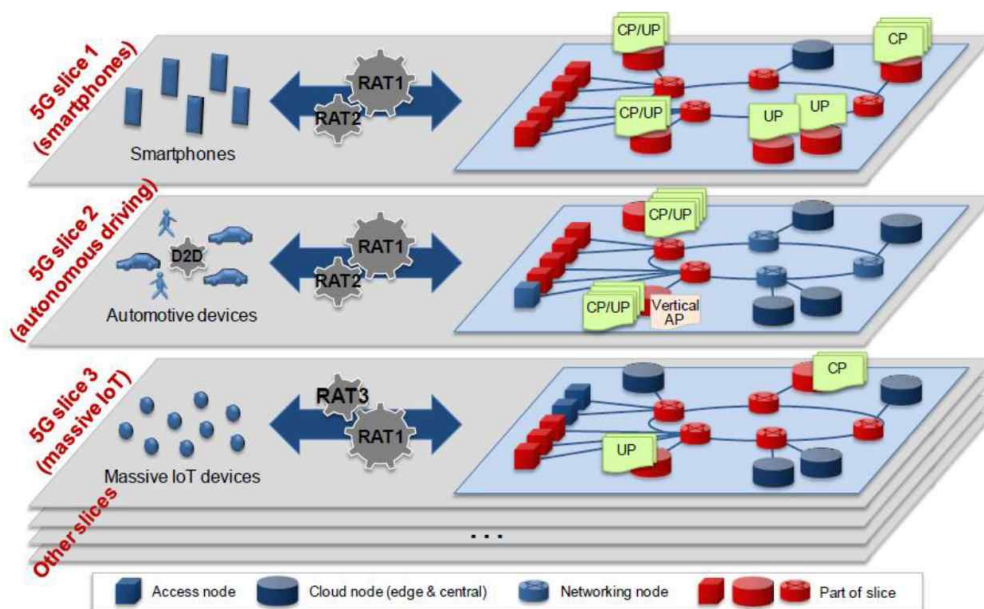
기존의 4G 네트워크 인프라에서 구현되는 다양한 네트워크 기능들은 특정 하드웨어를 통해 제공되었다. 하지만 5G 네트워크에서는 네트워크 기능 가상화(NFV) 기술을 도입하여 범용 서버의 프로세서, 메모리, 스토리지 등의 하드웨어 리소스를 가상화하고 라우팅, 방화벽, 로드 밸런싱, WAN 가속, 암호화 등의 네트워크 기능을 가상 머신으로 구성한다. 이를 통해 네트워크 기능을 특정 하드웨어로부터 독립시켜 코어 네트워크의 설치, 제어 및 조작을 손쉽게 할 수 있다.

네트워크 기술 가상화를 사용함에 따라, 지역/시간별 로드, 트래픽량에 따라 하드웨어 리소스를 동적으로 할당 및 회수할 수 있어 네트워크 운용 효율을 높일 수 있으며 서비스의 특성에 따른 가상 전용망을 구성할 수 있다. 또한

새로운 서비스 및 기능을 제공할 경우에도 별도의 하드웨어의 증설없이 소프트웨어 기능을 추가함으로써 해결할 수 있어 네트워크 운용 비용 측면에서도 효율적일 것으로 예상된다.

③ 네트워크 슬라이싱

[그림 3-7] 네트워크 슬라이싱 개념도 및 예제



자료: NGMN Alliance(2015). 5G White Paper.

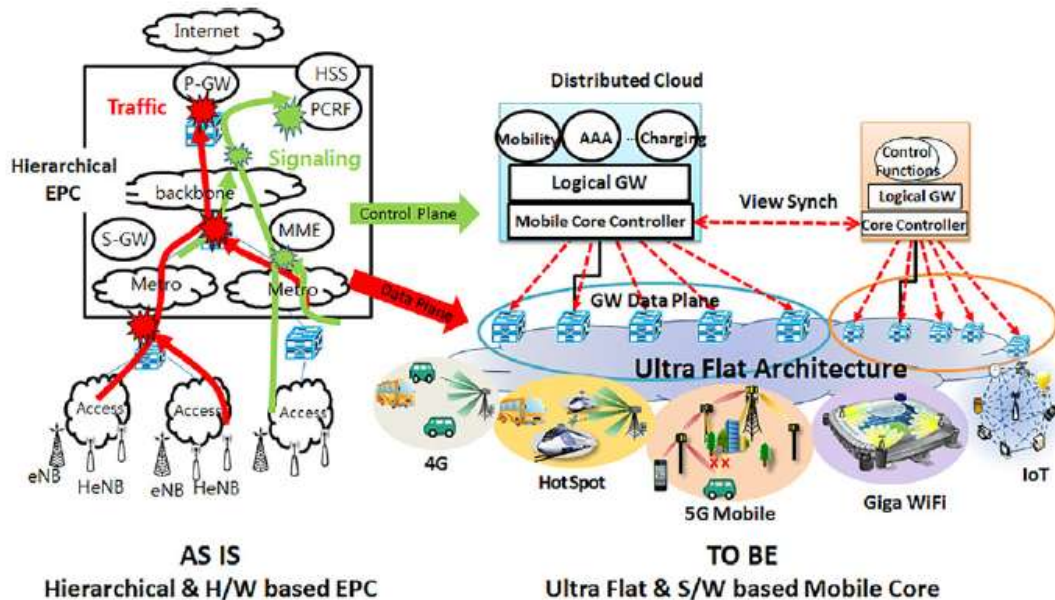
5G 시대에는 스마트폰을 포함한 다양한 융합 서비스가 5G 네트워크를 통해 제공될 것으로 전망된다. 이에 따라 네트워크 기술 역시 다양한 서비스의 지원 및 새로운 서비스의 적용을 위하여 네트워크 자원의 독립성 및 유연성을 지향하는 방향으로 발전하고 있다. 네트워크 슬라이싱은 앞서 소개한 소프트웨어 기반의 네트워크(SDN) 및 네트워크 기능 가상화(NFV) 기술을 활용하여 네트워크 자원과 네트워크 기능들을 가입자 또는 서비스 종류에 따라 논리적으로 구분하여 서로 다른 특성을 가지는 네트워크 슬라이스로 구성 및 관리하여 네트워크 유연성을 향상시키는 기술이다. 네트워크 슬라이싱 기술을 통해 개별 가입자 및 서비스에 따라 네트워크를 각각의 독립적인 슬라이스로 분리하여 제공함으로써 네트워크 시스템의 기능 및 자원의 분리(Isolation), 맞춤형

(Customization), 독립적 관리 및 오케스트레이션(Independent management and orchestration)을 제공할 수 있다.

[그림 3-7]은 네트워크 슬라이싱을 적용한 예제를 나타낸 것이다. 5G 시대에는 스마트폰을 포함하여 자율 주행 자동차, 사물인터넷, 재난망 서비스 등 다양한 서비스를 5G를 통해 제공받는다. 하지만 이들 서비스들은 동일한 물리적 네트워크를 사용할 뿐, 각 서비스별 특성 및 요구사항은 모두 다르다. 따라서 각 서비스의 특성에 따라 네트워크 자원을 논리적으로 할당하여 가상의 전용 슬라이스를 구성하게 되고 이를 통해 공용 자원의 효율적 사용을 달성할 수 있다. 해당 서비스에 불필요한 기능이나 트래픽을 분리시킴으로써 서비스의 안정성과 독립성을 보장하고 공용 자원의 효율성을 확보할 수 있다. 나아가 새로운 신규 융합 서비스를 지원함에 있어서도 서비스의 요구사항에 맞는 전용 네트워크 슬라이스를 바로 생성하여 신속하게 지원할 수 있는 장점이 있다.

④ 분산 네트워크 구조 및 엣지 컴퓨팅 기술

[그림 3-8] 중앙 집중식 네트워크에서 분산 네트워크로의 발전



자료: 5G 포럼 네트워크 기술위원회 백서

기존의 4G 네트워크 구조의 경우 S-GW(Serving Gateway), P-GW(Packet

Gateway), MME(Mobility Management Entity)가 모두 중앙에 위치한 중앙 집중형 구조이다. 하지만 이러한 중앙집중형 구조는 5G 시대에 발생하는 대용량 트래픽과 초저지연성 서비스를 처리함에 있어 한계가 존재한다. 따라서 5G 코어 네트워크에서는 분산 네트워크 구조 및 엣지 컴퓨팅 기술을 도입하였다. 분산 네트워크 구조는 앞서 언급한 소프트웨어 기반의 네트워크(SDN) 및 네트워크 기능 가상화(NFV) 기술을 적용하여 코어 네트워크의 데이터 플레인과 컨트롤 플레인을 구분하여 클라우드 서버 기반으로 구축할 수 있다. 각 서비스의 컨트롤 플레인은 중앙의 클라우드 서버에서 처리하고, 가입자 또는 서비스별 데이터 플레인은 서비스 제공 지역에서 가까운 엣지에서 처리를 하는 구조이다. 이러한 분산 구조 및 엣지 컴퓨팅 기술을 바탕으로 향후 5G 시대에 예측되는 폭발적인 트래픽 증가를 대응할 수 있을 것으로 기대되며 초저지연 서비스 역시 서비스가 이루어지는 지역에서 가까운 엣지에서 데이터를 처리하게 함으로써 트래픽 지연을 최소화할 수 있을 것으로 전망된다.

다. 사물인터넷 네트워크 기술의 발전

사물인터넷 네트워크 기술은 USN(Ubiquitous Sensor Network)이라 불리는 센서 네트워크 기술에서부터 출발한다고 볼 수 있다. 센서 네트워크 기술은 저전력, 초소형 센서들을 이용하여 각종 데이터를 수집하고 관리하는 프레임워크를 제공하는 기술이다. 이러한 시스템에서 사용되는 센서의 종류에는 온도, 습도, 속도, 진동, 연기 및 가스탐지, GPS(위치), 카메라(영상) 등이 있다. 초기의 센서 네트워크 기술은 인터넷 기반의 통신을 활용하였다가 점차적으로 사물간의 통신 기술로 발전하게 되었다.

(1) 무선 센서 네트워크 기술의 발전

무선 센서 네트워크 기술은 통신 및 컴퓨팅의 두 가지 기술이 탑재된 센서 노드를 자유롭게 배치하여 자율적인 네트워크를 형성하고 센서 노드로부터 획득한 정보를 수집하여 특정 용도에 맞게 사용하는 기술을 일컫는다.

초기의 무선 센서 네트워크 기술은 복잡하고 무거운 TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol) 기반의 인터넷 프로토콜 대신 직비

(Zigbee)와 같은 경량화된 통신 프로토콜들이 사용되었다. 하지만 점차 센서 네트워크를 위한 별도의 기술이 필요하였고 다양한 표준 기술에 대한 연구가 진행되었다. 특히 국제 인터넷 표준화 기구(IETF: Internet Engineering Task Force)의 6LoWPAN(IPv6 over Low-Power Wireless Personal Area Networks) 워킹 그룹에서 기존의 IPv6를 센서 네트워크의 특수한 환경에 적용하기 위한 다양한 기술 및 표준 개발을 진행하였다. 이 외에도 직비, 블루투스(Bluetooth) LE, wirelessHART 등의 저전력 무선 네트워크 기술들도 무선 센서 네트워크를 구현하기 위한 기술로 많은 연구가 진행되었다.

(2) 사물인터넷 네트워크 기술의 발전

사물인터넷 서비스에 사용되는 네트워크 기술은 기존의 센서 네트워크에서 사용된 기술과 마찬가지로 기존 인터넷 기술 대비 경량화된 기술들이 사용된다. 초기의 사물인터넷 네트워크는 센서 네트워크에서 사용되던 근거리 무선 네트워크 기술들이 주로 사용되었다. 이러한 무선접속기술 중 현재까지는 와이파이(Wi-Fi)와 블루투스 기술이 가장 많이 활용되고 있다.

와이파이 기술은 케이블 연결에 기반한 근거리 컴퓨터 네트워크 방식인 랜(LAN: Local Area Network)을 무선화한 통신 방식으로, 무선 신호를 전달하는 액세스 포인트(AP: Access Point)와 디바이스 간에 정보를 전달하며 무선 통신을 한다. 디바이스는 액세스 포인트 신호가 도달할 수 있는 범위 내에서 데이터의 송수신이 가능하다. 블루투스는 디바이스 간 근거리 통신 규격 표준으로 디바이스간의 상호접속을 통해 데이터 공유가 가능하다. 주로 10미터 이내의 초단거리에서 저전력 무선 연결이 필요할 때 사용된다.¹⁹⁾

19) Bluetooth 5의 경우 최대 300m 수준의 무선 연결을 지원할 수 있다.

<표 3-1> 사물인터넷 네트워크 기술 비교 - 근거리 무선 네트워크 기술

주체	근거리 무선 네트워크 기술		
	와이파이 (Wi-Fi)	직비 (Zigbee)	블루투스 (Bluetooth)
통신범위 (커버리지)	20~100m	10~100m	10m
사용 주파수	2.4GHz, 5GHz	868MHz, 900~928MHz, 2.4GHz	2.4GHz
최대 전송속도	2~54Mbps (최대 600Mbps)	250kbps	1~2.1Mbps
전력소비/ 배터리수명	50~200mW	평균 15mW 이하	1~30mW
표준화	IEEE 802.11b,g	IEEE 802.15.4 포함	IEEE 802.15.1
노드 확장성	20	65,535	7
네트워크	Infra(AP), Ad-hoc	Ad-hoc, P2P, mesh	Ad-hoc, small network
통신 연결시간	10s 이하	30ms 이하	100ms 이하

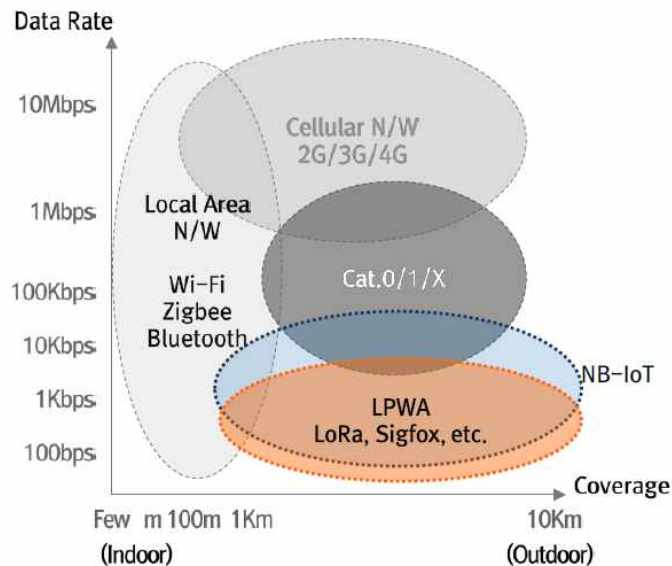
자료: 소프트웨어정책연구소(2016). 사물인터넷의 특징과 기반기술 동향.

하지만 앞서 언급한 무선 통신 방식들은 사물인터넷 네트워크를 구현함에 있어서 통신 거리의 제한이라는 결정적인 단점을 가지고 있다. 블루투스 방식은 초단거리의 디바이스 간의 통신을 지원하는 방식이며, 와이파이 방식은 블루투스 방식에 비해서는 지원거리가 멀지만 100미터 이내에 액세스 포인트가 존재하는 경우에만 무선 접속이 가능하다. 향후 개발될 사물인터넷 서비스의 경우 시공간의 제약없이 데이터 통신이 이루어지는 것이 필수적인 요소라고 할 수 있기 때문에, 이러한 근거리 무선 통신 방식의 단점을 보완한 저전력·광역(LPWA: Low Power Wide Area) 네트워크 기술들이 제안되었다.

저전력·광역 네트워크(LPWAN) 기술의 핵심은 저렴한 비용으로 보다 넓은 커버리지(Coverage)를 수용하는 네트워크를 설계하는 것이다. 저전력·광역 통신을 활용하는 사물인터넷 디바이스들의 경우 대다수가 가입자당 평균매출(ARPU: Average Revenue Per User)이 매우 낮기 때문에, 네트워크 구축 비용 측면에서 초기구축비용 및 운영비용을 최소화할 필요성이 존재한다. 따라서 저전력·광역 네트워크는 단순한 방식으로 구축하고, 별도의 시스템 업그레이드

이드는 하드웨어 업그레이드보다는 소프트웨어 업그레이드를 통해 가능하도록 설계하여야 한다.

[그림 3-9] 사물인터넷 네트워크 기술 전송속도/커버리지 분석



자료: SK Telecom(2017). SK Telecom LoRa+LTE-M 서비스 추진 현황.

또한 앞으로의 다양한 사물인터넷 서비스를 지원하기 위해서 원거리에 위치한 디바이스를 위한 안정적인 커버리지 확보는 필수적이다. 현재 많이 사용되는 근거리 무선 통신 기술의 한계를 극복하기 위해서는 수 킬로미터 범위에 위치한 디바이스를 지원할 수 있는 통신 기술이 필요하다.

마지막으로 대규모 단말기 접속을 위한 기술 개발이 필요하다. NOKIA의 발표자료에 의하면 2025년까지 저전력·광역 네트워크 기술을 활용한 사물인터넷 디바이스는 약 70억 개까지 증가할 것으로 전망된다. 따라서 상당히 많은 디바이스가 동시에 네트워크에 안정적으로 접속할 수 있는 기술을 개발해야 한다.

(3) 저전력·광역 네트워크 기술 현황

사물인터넷 서비스를 제공하기 위해 사용되는 네트워크 기술들은 각각의 네트워크 기술에서 사용하는 주파수 대역을 바탕으로 면허대역을 활용하는 기술

과 비면허 대역을 활용하는 기술로 나눌 수 있다. 비면허 대역을 활용하는 대표적인 기술로는 Sigfox(社)에서 제공하는 Sigfox와 LoRa Alliance에서 개발하는 LoRaWAN(Long Range Wide Area Network)가 있고, 면허 대역을 활용하는 기술로는 LTE-MTC(Machine Type Communication) 기술이 있다.

아래의 표는 저전력·광역 네트워크 기술인 Sigfox, LoRaWAN, LTE-MTC 기술의 특징을 요약정리한 표이다.

<표 3-2> 사물인터넷 네트워크 기술 비교 - 저전력·광역 네트워크 기술

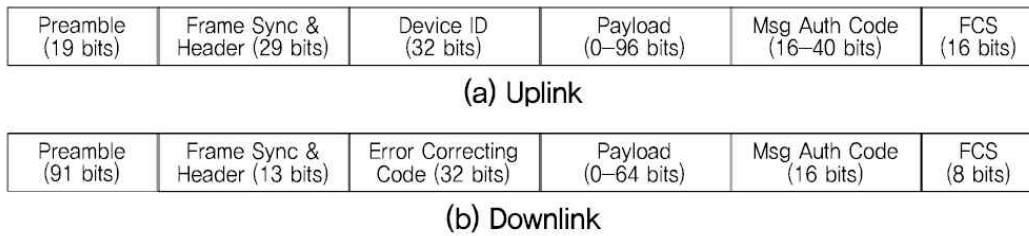
주체	저전력·광역 네트워크 기술			
	Sigfox	LoRaWAN	LTE-M	NB-IoT
통신범위 (커버리지)	13km 이내	11km 이내	11km 이내	15km 이내
사용 주파수	868MHz, 915MHz (비면허 대역)	867~928MHz (비면허 대역)	800MHz, 1.8GHz (면허 대역)	In-band, Guard-band (면허 대역)
최대 전송속도	100bps	0.2~50kbps	1Mbps	200kbps
전력소비/ 배터리수명	약 20년	10mW 이하 약 10~20년	약 10년	약 10년
표준화	비표준	비표준	3GPP Release 12	3GPP Release 13
노드 확장성	백만	16채널 / 1,000노드	1	1
네트워크	WAN, M2M	WAN, M2M, mesh	LTE, WAN	LTE, WAN
통신 연결시간	400ms 이하	400ms 이하	1ms	1ms

자료: 소프트웨어정책연구소(2016). 사물인터넷의 특징과 기반기술 동향.

① Sigfox

Sigfox의 무선 인터페이스는 사물인터넷 디바이스의 저전력 특성을 고려하여 상향 통신에 최적화된 구조를 가진다. Sigfox 기술을 활용한 사물인터넷 디바이스는 데이터 송신이 발생할 때까지 무제한 대기 상태에 있을 수 있으며, 송신이 발생하는 경우에만 상향 데이터를 발생시킨다. 하향 통신의 경우에는 상향 통신이 발생한 이후에만 발생 가능하다. 이 때, 상하향 데이터 프레임 포맷은 아래 그림과 같다. 상향 통신의 경우 12 바이트, 하향 통신의 경우 8 바이트의 페이로드 (Payload)를 전송한다.

[그림 3-10] Sigfox 상하향 프레임 포맷

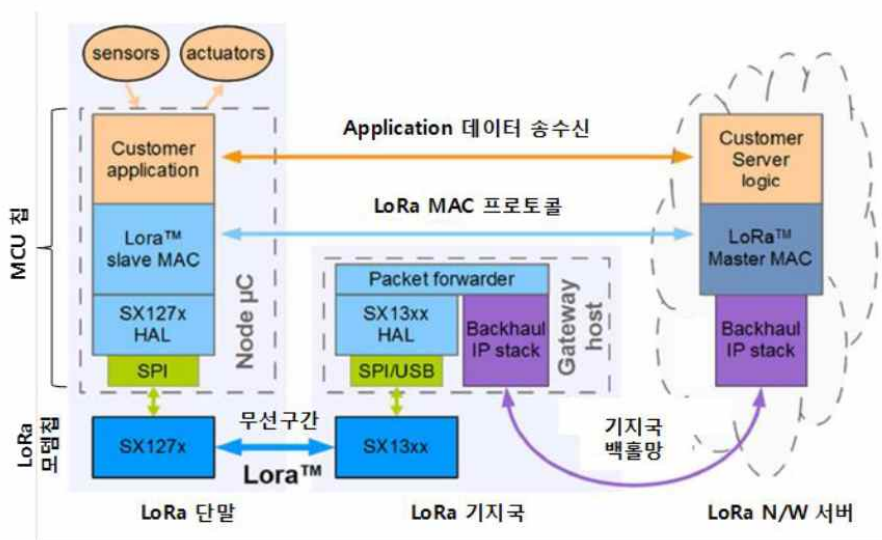


자료: IETF(2016). Sigfox system description.

또한, Sigfox가 제공하는 사물인터넷 서비스의 경우 디바이스당 하루 최대 140개의 상향 메시지 송신, 4개의 하향 메시지 수신이 가능하다. 이러한 Sigfox 기술을 이용하기 위해서는 기기 및 서비스에 따라 1년에 약 1 USD에서 최대 12 USD 수준의 요금제에 가입하여야 한다.

② LoRaWAN

[그림 3-11] LoRaWAN 통신 계층



자료: SK텔레콤(2016). 소물인터넷을 위한 Low Power Wide Area 기술 동향.

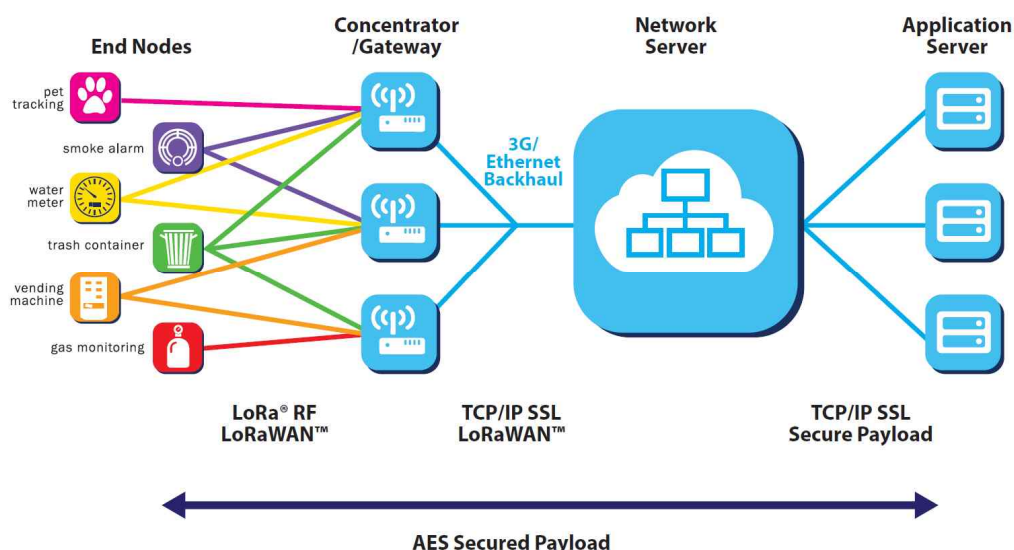
LoRaWAN은 비면허 대역을 사용하는 대표적인 저전력·광역 네트워크 기술

중 하나로 다국적 연합체인 LoRa Alliance에서 기술 개발을 주도하고 있다. LoRaWAN은 커버리지를 증가시키기 위하여 변조방식으로 CSS(Chirp Spread Spectrum) 방식을 채택하였다. CSS 기술은 넓은 커버리지와 간섭에 대한 견고성이라는 장점 때문에 군사 및 우주 통신 분야에서 사용되어 왔지만, semtech(社)에서 해당 기술을 인수하여 LoRa로 사업화하였다. 이를 통해 도심 지역 기준 2~15km, 지하 1~2km, 실내 2~3km 떨어진 디바이스와의 통신을 가능하게 한다.

LoRaWAN은 비면허 대역인 920MHz 대역을 주파수 대역으로 사용한다. 1GHz 미만의 저대역 주파수는 높은 주파수와 비교하여 상대적으로 회절 특성이 좋기 때문에 장애물이 많은 도심 및 산악 환경에서 사용하기에 적합하다. 또한, 주파수가 낮을수록 커버리지가 넓어지기 때문에 사물인터넷 네트워크의 구축비용을 절감할 수 있다는 장점도 있다.

LoRaWAN의 물리계층 통신은 LoRa 디바이스와 LoRa 기지국 사이에서 이루어지고, MAC(Medium Access Control) 계층 통신은 디바이스와 네트워크 서버 사이에서 이루어진다. LoRa 디바이스와 기지국 사이에서의 물리 계층 통신에 사용되는 모뎀칩의 경우 특허를 가지고 있는 semtech(社)에서 독점개발하고 있다.

[그림 3-12] LoRaWAN 네트워크 구조

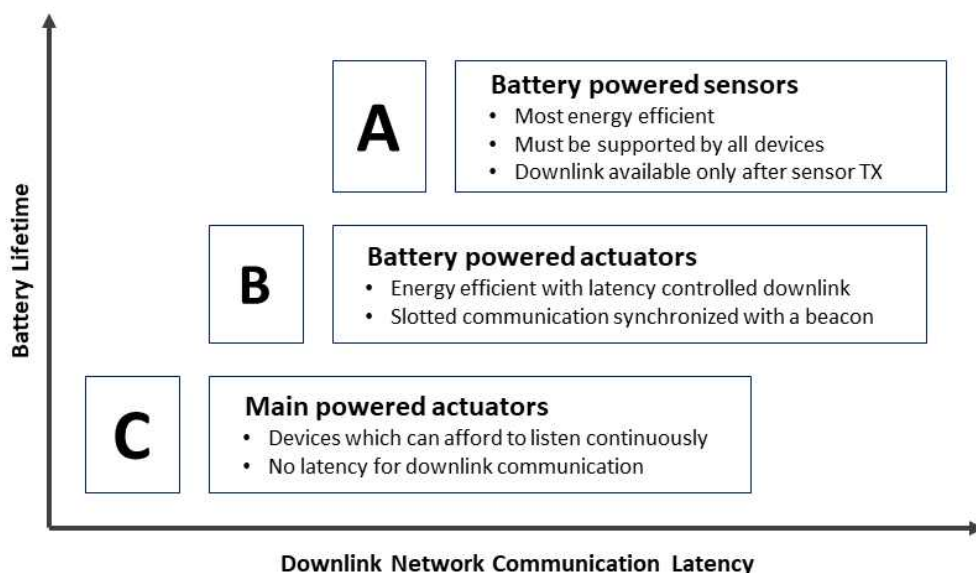


자료: LoRa Alliance(2015). LoRaWAN What is it?.

LoRaWAN을 사용하는 사물인터넷 서비스의 구조는 위 그림에서 확인할 수 있다. 기존의 많은 네트워크들이 메쉬 네트워크(Mesh network) 구조를 채택한 반면, LoRaWAN의 경우 Long range star 구조를 채택하고 있다. 이는 메쉬 네트워크 구조가 가지고 있는 네트워크 복잡성 문제를 해결하기 위한 방안으로, 디바이스와 기지국 간의 장거리 통신을 수행할 경우에 배터리 수명을 늘리기에 가장 적합한 구조이다. LoRaWAN 네트워크 구조에서는 디바이스는 특정 게이트웨이에 종속되지 않고, 각 디바이스가 전송하는 데이터는 일반적으로 다수 개의 게이트웨이로 전달된다. 게이트웨이에서는 디바이스로부터 수신한 패킷을 셀룰러(Cellular) 네트워크, 이더넷(Ethernet), 와이파이 등을 통해 서버로 전달한다. 또한, 비동기 방식을 채택하여 동기화에 필요한 에너지 소모를 최소화하고, 기본적으로는 데이터를 보낼 준비가 되면 통신을 실시한다.

LoRa 디바이스와 LoRa 기지국간의 통신은 디바이스의 요구조건에 따라 클래스 A, 클래스 B, 클래스 C로 구분되어 각 클래스에 해당되는 서비스를 제공 받는다. 각각의 클래스는 지연시간과 배터리 수명에 따라 정의되며, 클래스 A가 가장 긴 배터리 수명을 가지고, 클래스 C가 가장 짧은 하향데이터 통신 지연시간을 갖는다.

[그림 3-13] LoRa 디바이스 클래스 분류



자료: LoRa Alliance(2015). A technical overview of LoRa and LoRaWAN.

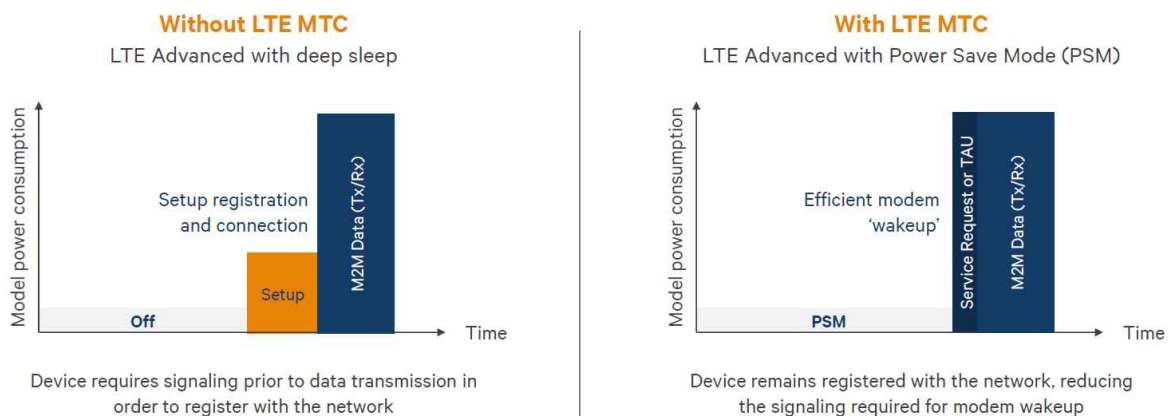
클래스 A의 경우 다른 저전력·광역 네트워크 기술인 Sigfox와 유사한 특성을 가지고 있다. 즉, 디바이스의 저전력 특성을 가장 극대화 하는 통신 방식으로, 디바이스의 상향데이터 송신이 발생한 경우에만 하향데이터 통신이 발생하는 방식이다. 클래스 A의 경우 상향 통신이 발생하지 않는다면 하향 통신이 발생할 수 없다는 단점이 있다.

클래스 B는 하향 데이터 송신을 위한 별도의 창을 추가하여, 상향 통신이 발생하지 않은 경우일지라도, 하향 통신이 필요한 경우 발생할 수 있도록 하였다. 마지막으로 클래스 C는 항상 상하향 통신이 가능한 통신 방식이다. 클래스 C의 경우 항상 상하향 통신이 가능하도록 준비해야하기 때문에 가장 많은 전력을 소모하는 방식이다.

③ LTE-MTC 기술

LTE-MTC 기술은 면허대역을 사용하는 저전력·광역 네트워크 기술이다. 3GPP에서는 사물인터넷 통신의 요구사항(배터리 수명, 저단가, 저복잡도 디바이스 구현, 넓은 커버리지 등)을 충족시키기 위하여 Release 10에서부터 관련 기술들에 대한 표준화 작업을 진행하였고 Release 12부터 본격적인 사물인터넷 네트워크 기술에 대한 연구를 시작하였다.

[그림 3-14] 3GPP Release 12에서 제안된 PSM 기술



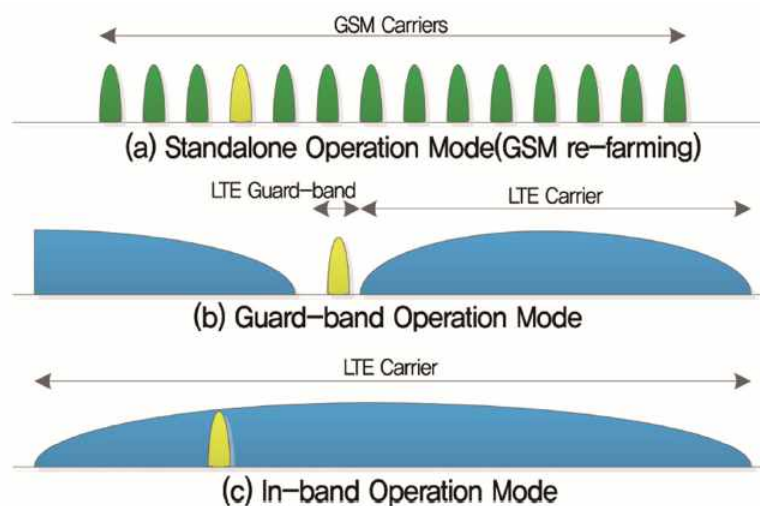
자료: Qualcomm(2014).

Release 12에서는 모뎀의 소모 전력을 최소화하기 위해 Power Saving

Mode(PSM)이 개발되었다. PSM 기술은 사물인터넷 디바이스가 일정 시간 동안만 이동 통신 네트워크를 이용하도록 하여 사물인터넷 디바이스의 소모 전력을 줄일 수 있는 기술이다. 이를 통해 저전력 소모 설계를 가능하도록 하였다. 또한 모뎀의 저가화를 위해서 다중안테나 기술 대신 단일 수신 안테나를 사용하고 반이중 통신(Half duplex) 방식을 허용하는 카테고리 0(Cat-0)를 도입하였다.

Release 12에 이어서 Release 13에서는 Cat-0에서 발전된 형태의 Cat-M과 협대역 사물인터넷(NB-IoT: Narrowband-IoT)를 도입하였다. Cat-M은 기존의 LTE 시스템에서 사용하는 대역폭인 20MHz보다 훨씬 적은 1.4MHz의 대역폭을 사용하는 기술이다. 1.4MHz의 대역폭은 LTE가 기본적으로 지원할 수 있는 대역폭 중 가장 작은 값으로, 기존 시스템을 유지하며 Cat-M을 구현하기 위하여 선택한 값이다. 대역폭의 감소와 함께 송신 출력 역시 기존의 출력(23dBm)보다 낮은 20dBm 수준의 출력을 허용함으로써 저전력화와 저가화를 구현할 수 있었다. 하지만 Cat-M은 여전히 LTE 기술의 주요 특징들을 유지하고 있어서 다른 저전력·광역 네트워크 기술인 Sigfox나 LoRa와 비교하였을 때 소프트웨어 복잡도, 네트워크 운용비용 등의 단점이 존재하였다.

[그림 3-15] NB-IoT 운용 모드

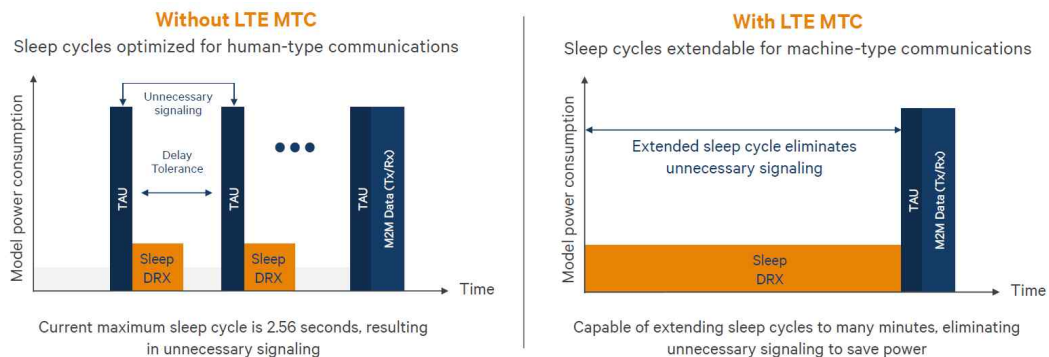


자료: ETRI(2016). 5G Massive IoT 기술 및 표준화 동향

NB-IoT는 기존의 Cat-M이 가지고 있던 문제점을 극복하기 위해서 채널 구

조부터 새롭게 디자인하였고, 사용하는 대역폭도 기존의 Cat-M의 1.4MHz보다 더 적은 200kHz를 사용한다. NB-IoT에서 사용하는 200kHz의 대역폭은 기존의 GSM 대역폭을 고려하여 결정된 것이기 때문에, NB-IoT 기술은 GSM 주파수 대역에서 Stand-alone 모드로 동작이 가능하다. 이 뿐만 아니라 NB-IoT는 LTE 대역의 일부 주파수 영역을 할당받아 In-band 모드와 Guard band 모드로도 동작이 가능하다. 또한 무선 인터페이스를 통한 오버헤드의 최소화, 핸드오버 제한, 적절한 보안 수준 구현 등을 통해 Cat-M 기술 대비 더욱 뛰어난 저전력화와 저가화를 달성하였다.

[그림 3-16] 3GPP Release 13에서 도입된 eDRX 기술



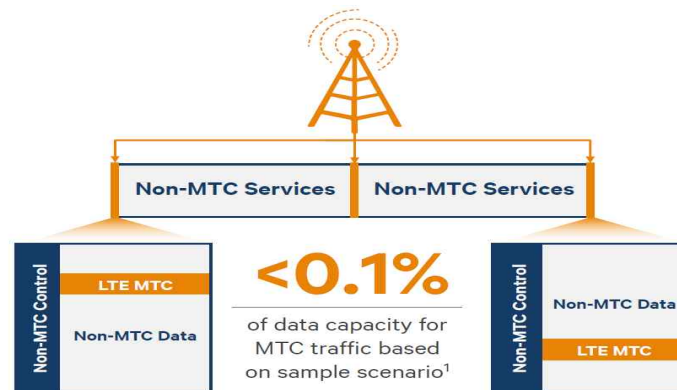
자료: Qualcomm(2014).

또한 비연속적인 데이터의 수신을 통해 전력 소비를 줄이는 기술(eDRX: Extended Discontinuous Reception)도 개발되었다. 즉, 사물인터넷 디바이스와 기지국 사이에 구체적인 송수신 데이터가 없는 경우, 기지국이 보내는 주기 신호를 모니터링하기 위해서 디바이스에서 소모되는 전력을 막기 위하여 디바이스와 기지국 사이에 송수신이 있을 때까지 데이터를 보관했다가 송신하는 방식을 말한다. 이 외에도 사물인터넷 네트워크를 지원하기 위한 다양한 코어 네트워크 기술들이 연구 개발되어 도입되었다.

LTE-MTC 기술의 가장 큰 장점 중 하나는 기존의 LTE 네트워크를 그대로 활용할 수 있다는 점이다. 이는 기존에 구축된 LTE 네트워크의 넓은 커버리지를 별도의 투자없이 그대로 사용할 수 있다는 의미로, 망 구축 비용 측면에서 굉장한 장점이다. 사물인터넷 디바이스가 기존의 LTE 네트워크를 활용하여야 할 경우 기존 트래픽에 영향을 미칠 수 있다고 생각할 수 있지만, 2014

년 Qualcomm의 분석에 따르면 사물인터넷 서비스의 경우 매우 짧은 시간에 매우 적은 양의 데이터를 송수신하기 때문에 사물인터넷 서비스의 데이터 트래픽은 기존의 이동통신 트래픽의 0.1% 미만으로 추정되고, 따라서 기존 LTE 네트워크에 대한 영향이 거의 없을 것으로 판단된다.

[그림 3-17] 기존 LTE 서비스와 LTE-MTC 서비스의 공존



자료: Qualcomm(2014).

2. 빅데이터 기술

빅데이터는 기존의 통상적으로 사용되는 데이터 수집, 관리 및 처리 소프트웨어의 수용 한계를 넘어서는 거대한 규모의 다양한 정형·비정형 데이터로 데이터의 양(Volume), 다양성(Variety), 생성 속도(Velocity) 측면에서 기존의 전통적인 데이터와 구분되는 정보 자산을 의미한다. 아래의 <표 3-3>은 전통적 데이터와 빅데이터 사이의 차이를 정리한 것이다.

<표 3-3> 전통적 데이터와 빅데이터의 특성 비교

구분	전통적 데이터	빅데이터
양	기가바이트(GB), 테라바이트(TB)	페타바이트(PB), 엑사바이트(EB), 제타바이트(ZB) ²⁰⁾
생성 속도	시간(Hour), 일(Day)	실시간
구조	구조적	반구조 및 비정형
데이터 원천	중앙집중형	분산형
데이터 통합	쉬움	어려움

자료: 한국과학기술기획평가원(2018). 빅데이터.

20) 1PB는 1,024TB의 용량을 의미하고, 1EB는 1,024PB, 1ZB는 1,024EB를 나타낸다.

빅데이터의 생성은 다양한 스마트 디바이스의 확산, 5G 기술의 전 산업 분야 적용 등과 4차 산업혁명 시대를 맞이하여 점차 가속화될 것으로 예상된다. 글로벌 시장조사 기관인 IDC의 조사에 의하면 2016년 기준 전 세계의 데이터 생산량은 16.1ZB 수준의 규모였으며, 2025년 예상되는 데이터 생산량은 약 10배 이상의 규모인 163ZB 수준이다. 이러한 사회적 변화의 흐름 속에서 빅데이터 기술은 4차 산업혁명 시대의 기반 기술로 관련 수요가 꾸준히 증가해왔으며 관련 기술의 연구도 활발하게 진행되고 있다.

[그림 3-18] 빅데이터 처리의 개념도



자료: 한림ICT정책저널(2016). 빅데이터 기술 동향.

빅데이터 기술은 많은 수의 데이터를 처리하는 과정에서 데이터 수집(생성), 전처리, 저장, 분석, 활용 등의 과정을 거치게 된다. 이러한 빅데이터 처리 흐름에서의 각각의 기술은 크게 데이터의 수집·저장·처리와 관련된 플랫폼 기술, 수집된 데이터에 대한 분석 기술, 그리고 주어진 데이터로부터 새로운 통찰력과 가치를 도출하는 활용 기술로 나눌 수 있다. 다음의 표는 2018년 발표된 혁신성장동력 시행계획에서 제시된 빅데이터 분야 기술 범위를 나타낸다.

<표 3-4> 빅데이터 분야 기술 범위

분류	핵심기술	기술 정의
플랫폼 기술	데이터 자가 증식 및 수집·정제 기술	데이터의 양적인 확대를 위하여 데이터 증식 알고리즘을 활용한 자가 증식을 하거나, 유효하지 않은 데이터를 필터링하거나 샘플링, 정제, 수집하는 기술
	다양한 응용 패턴 통합 지원 기술	데이터가 실제 사용되는 시점에 데이터 사용 목적에 따른 데이터 모델에 맞추어 실시간으로 데이터를 구성하여 제공하고, 다양한 응용 패턴 (배치, 대화형, 스트림 등)을 통합하여 동시 수행을 지원하는 멀티 타입 빅데이터 처리 프레임워크
	멀티모델 데이터 통합, 고신뢰 데이터 관리 및 다각도 분석 기술	분석 목적에 맞게 다양한 모델의 데이터를 통합하고, 데이터의 신뢰성을 확보하면서 통계적으로 중요도를 갖는 결과의 자동 탐색 및 실시간 다각도 분석 기술
	초연결 데이터 관리 및 협업 기술	초연결 인공지능 구현을 위하여 물리적인 데이터 위치나 종류와 무관하게 데이터를 제공할 수 있는 초연결 데이터를 관리하고, 최적의 분석 결과 도출을 위한 다수의 다양한 지능 객체간 집단 협업 지능 플랫폼 기술
	빅데이터 처리 및 저장·관리 기술	질의 처리 성능 향상을 위해 성능 가속 HW, 통신 가속, 인메모리 컴퓨팅 기술을 활용하는 고속 빅데이터 처리 및 저장·관리 기술
분석 기술	지능형 예측 분석 기술	데이터에 숨겨진 패턴을 찾아 과거와 현재의 상황 이해를 바탕으로 미래상황을 예측함으로써, 선제적인 의사결정을 지원
	이종 소스 심층 융합 분석 기술	비정형 텍스트, 관계형 DB 저장 데이터와 더불어 이미지/비디오 및 IoT 스트림 데이터 등 복합형 데이터를 대상으로 통합 분석
	엣지 분석 및 협업 분석 기술	초연결 시대에 발생하는 패스트 데이터에 대한 엣지 분석과 영역별로 산재하는 다수의 엣지 분석 플랫폼들이 연계하여 하나의 글로벌 문제를 분석하고 해결하는 분산/협업형 데이터 분석 기술
	모사현실 모델링 프레임워크	복잡한 실세계를 모사현실로 구현하는 대규모 개방형 모델링 프레임워크 및 최적화 기술
활용 기술	빅데이터 유통 플랫폼 기술	공공·민간의 자유롭고 편리한 데이터 등록, 검색, 활용을 지원하는 플랫폼과 데이터 익명화와 같은 개인정보 보안성을 제공하는 빅데이터 유통 인프라 구축
	워크플로우 기반 적용 시나리오 구현 기술	빅데이터 플랫폼의 적용 범위 확대를 위해 응용 분야별 특화된 적용 시나리오를 워크플로우 기반으로 제공함으로써 빅데이터 플랫폼 및 분석 기술의 활용성 제고
	데이터 품질 정량화 및 최적화 기술	데이터 가치 향상(Value-up)을 위한 데이터의 체계적 축적 및 지속적 관리 체계를 구축하는 데이터 라이프 사이클 관리 기술과 데이터의 품질 진단 및 개선 기술
	빅데이터 응용·서비스 기술	누적된 데이터 또는 실시간 데이터를 발생시키는 다양한 산업분야(의료·건강, 소비·거래, 에너지, 재난안전 분야 등)의 Domain Knowledge와 융합하여 빅데이터 플랫폼 및 분석 기술을 적용, 활용하는 응용·서비스 기술

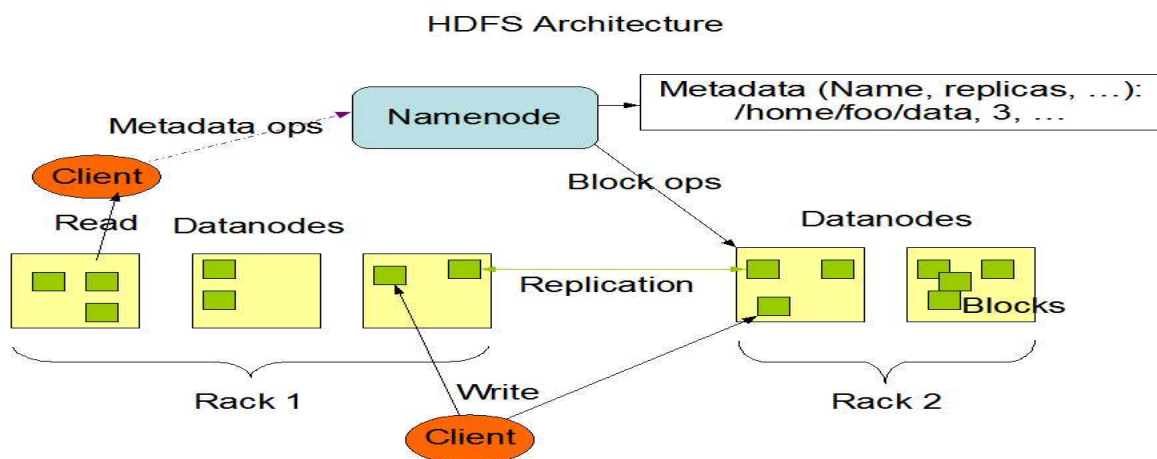
자료: 한국과학기술기획평가원(2018). 빅데이터.

현재의 빅데이터 기술은 초기의 기업 내부 데이터 분석 기술에서 시작하여 다양한 빅데이터 생성, 수집, 저장, 분석 및 활용을 통해 유의미한 정보를 획득하기 위한 기술 개발 단계를 거쳐, 지능형 분석을 통한 변화 예측형 빅데이터 기술로 발전하고 있다. 사물인터넷 서비스의 상용화 및 보급에 따라 실시간으로 생성되는 정보를 분석하기 위한 실시간 빅데이터 기술의 개발도 진행되고 있으며 인공지능 기술과의 결합을 통한 기술 혁신 및 개선이 이루어지고 있다.

가. 플랫폼 기술

빅데이터 플랫폼 기술은 데이터의 수집, 전처리 및 저장과 관련된 오픈소스 소프트웨어 솔루션 연구가 활발히 진행되고 있다. 데이터 수집 과정에서는 정보를 수집하는 다양한 디바이스로부터 수동 또는 자동으로 데이터를 전송받아 단순한 데이터 수집이 아닌 데이터 필터링 및 데이터 변환 과정을 거쳐서 원하는 데이터를 확보하는 기술이 필요하다. 수집된 데이터들은 모두 서버에 저장하여 방대한 양의 데이터를 축적하고 이를 실시간으로 처리하여, 처리된 데이터를 더 빠르고 쉽게 분석할 수 있도록 저장하는 기술이 요구된다. 대표적인 빅데이터 플랫폼 기술로는 하둡(Hadoop), Cassandra, MongoDB, NoSQL 등이 있으며, 이 중에서 클러스터 기반의 빅데이터 처리 및 분산 응용 프로그램을 지원하는 하둡(Hadoop)이 가장 널리 활용되는 기술이라고 할 수 있다. 하둡은 분산파일 시스템(HDFS: Hadoop Distributed File System), 분산프로그래밍 모델(MapReduce), HDFS 기반 데이터베이스(HBase)와 다른 빅데이터 처리 관련 솔루션을 함께 제공한다.

[그림 3-19] 하둡의 분산파일 시스템(HDFS) 구조



자료: Hadoop 홈페이지

[그림 3-19]는 하둡의 분산파일 시스템(HDFS)의 구조를 나타낸 것이다. 하둡의 분산파일 시스템은 방대한 양의 데이터를 다수의 데이터 노드에 분산 저장하여 데이터 유실 및 저장 실패 등의 문제를 해결한다. 또한 분산된 데이터 노드를 사용함으로써 페타바이트(PB) 이상의 대용량 데이터 저장 공간을 확보하기 쉽다는 장점을 가지고 있다. 하둡의 분산파일 시스템은 저장하고자 하는 데이터를 기본적으로 64MB 단위의 블록으로 나누어 분산된 데이터 노드에 저장한다.

이 외에도 사물인터넷 기술이 확산됨에 따라 빅데이터의 수집, 처리, 저장을 위한 클라우드 기반의 플랫폼 기술들의 개발이 진행되고 있다. 기존의 하둡 시스템의 경우 실시간 분석에는 한계점이 존재하기 때문에 데이터를 메모리에 올려 실시간으로 처리하는 인-메모리(In-Memory) 기술이 적용된 스파크(Spark), 실시간 컴퓨팅 시스템인 스톰(Storm), 그리고 분산 스트리밍 플랫폼인 카프카(Kafka) 등이 개발되고 있다.

나. 분석 기술

빅데이터 분석 기술은 서버에 저장된 수많은 정보들 사이에서 데이터들 사이의 숨겨진 패턴과 관계를 찾는 기술로서 통계분석, 데이터 마이닝, 텍스트 마이닝, 최적화 등의 분석 기법이 활용되고 있다. 이를 위해 통계학, 전산학, 기계학습 및 데이터 마이닝 분야에서 사용되던 기법들이 빅데이터 환경에 맞도록 보완하여 적용되고 있다. 빅데이터 분석 관련 기술로는 데이터 마이닝 기술과 텍스트 마이닝 기술 이외에도 시계열 분석기법을 활용하는 방법과 최적의 대안을 도출하는 최적화 기법 등이 있다.

빅데이터의 실시간 분석은 앞서 소개한 스파크가 가장 많이 활용되고 있다. 스파크는 인-메모리 프로세싱을 제공함에 따라 빅데이터 분석 결과를 빠르게 제공할 수 있다는 장점을 보유하고 있어 실시간 빅데이터 분석 소프트웨어로 널리 사용되고 있다. 또한 전세계적으로 인공지능 기술이 발달함에 따라 이를 빅데이터에 활용한 빅데이터 분석 플랫폼에 대한 개발도 진행되고 있다. 빅데이터 분석 기술에 인공지능 기술을 활용함에 따라 수집된 데이터로부터 유의미한 정보의 획득을 넘어서 미래 상황에 대한 예측을 실시하는 것을 목표로 하고 있다. 그리고 이미지/비디오 및 스트림 데이터와 같은 복합형 데이터를 대상으로 하는 이종 소스 심층 융합 분석 기술도 활발히 개발이 진행되고 있다.

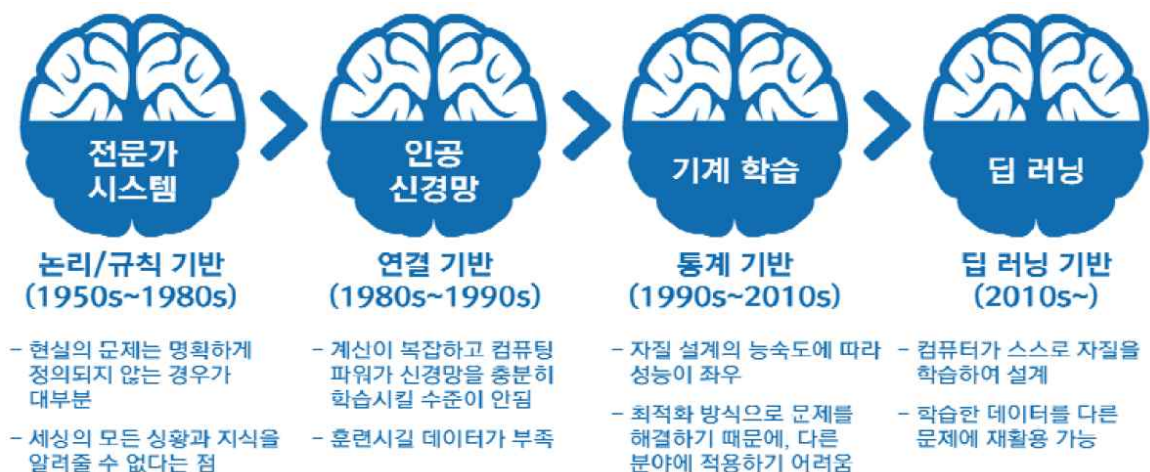
다. 활용 기술

빅데이터 기술의 활용은 주로 해외 IT 업체 위주로 이루어지고 있다. 특히 빅데이터 기술을 제조 및 유통 산업에 적용한 사례들이 존재한다. 기업에서는 빅데이터 기술을 활용함에 따라 비용 효율성을 제고하고, 업체 내부의 문제점을 분석하거나 새로운 제품/서비스에 대한 고객 서비스 방향을 예측할 수 있다. 구글, 테슬라, 엔비디아 등의 업체에서는 빅데이터 기술을 자율주행 자동차 머신러닝 알고리즘의 개선에 활용하고 있으며, 이베이와 마이크로소프트의 경우 빅데이터 기술을 활용하여 고객 맞춤형 서비스를 제공하기 위해 노력하고 있다. 아마존의 경우 소비자 패턴을 파악하여 서비스 및 물류를 최적화하고 맞춤형 서비스 개발에 빅데이터 기술을 활용하였다. 국내의 경우, 해외 사례에 비해 빅데이터 활용 기술의 수준은 낮은 편이지만, 금융 및 통신 산업 분야에서 빅데이터 기술을 활용하고 있다.

3. 인공지능 기술

인공지능(AI) 기술은 인간의 지각능력, 추론능력, 학습능력 등과 같은 인간의 지능으로 할 수 있는 사고, 학습, 자기 개발 등을 컴퓨터 기술을 이용하여 구현할 수 있게 하는 기술이다. 인공지능 기술은 4차 산업혁명 시대를 이끌어갈 선도기술로 인간의 명령과 판단뿐만 아니라 컴퓨터 스스로 다양한 정보를 생성/수집 및 분석을 실시하고 인간처럼 추론하여 다양한 산업 및 사회 문제를 해결할 것으로 기대된다.

[그림 3-20] 인공지능 기술 발전의 역사



자료: 정보통신기술진흥센터(2016). 인공지능 업계 동향 및 인식조사 결과.

인공지능이라는 용어는 1956년 영국의 다트머스 회의에서 미국의 존 매카시(John McCarthy) 교수에 의해 처음으로 사용되었다. 초기의 인공지능 기술은 인간의 사고 과정을 기호로 표현하는 추론과 탐색 기법을 기반으로 연구가 진행되었다. 하지만 초기의 인공지능 기술은 이를 구현할 하드웨어 기술이 뒷받침하지 못했기에 한계에 부딪혔다. 1990년대 이후 반도체 기술의 비약적 발전을 바탕으로 컴퓨터의 소형화, 고속화, 대용량화가 이루어짐에 따라 인공지능 기술을 구현할 하드웨어적 기반이 마련되었다.

최근의 인공지능 기술은 머신러닝(Machine Learning) 기술의 발전, 학습에 필요한 빅데이터 기술의 발전, 그리고 이러한 데이터를 빠르게 처리하기 위한 GPU 기반 병렬처리 기술의 발전을 바탕으로 비약적으로 성능이 향상되기 시작하였다. 특히 머신러닝 기술 중에서 딥러닝(Deep Learning) 기술의 급격한 발전을 통해 인공지능 기술이 빠르게 발전하고 있다.

가. 머신러닝

머신러닝은 인공지능 기술을 구현하기 위한 연구 분야 중 하나로 컴퓨터가 스스로 대량의 경험적 데이터로부터 지식이나 패턴을 찾아 학습하고 예측을 수행하고 성능을 향상시키는 기술이다.

머신러닝이라는 용어는 1959년 아서 사무엘(Arthur Samuel)이 본인의 논문에서 “기계가 일일이 코드로 명시하지 않은 동작을 데이터로부터 학습하여 실행할 수 있도록 하는 알고리즘을 개발하는 연구 분야”라고 처음으로 정의하였다. 머신러닝이 학습하는 데이터의 경우 사람이 우선적으로 기준에 맞춰 알맞게 분류한다. 그 후 컴퓨터가 입력 데이터에 포함된 특징을 분석하고 축적하는 과정을 진행한 후, 특징을 종합해 예측을 수행한다. 이러한 머신러닝의 예시로는 $y=3x$ 라는 함수에 대한 학습을 들 수 있다. 명시적으로 $y=3x$ 의 함수를 컴퓨터에 프로그래밍하지 않아도 (1, 3), (3, 9), (4, 12), (6, 18)이라는 입력 데이터를 입력으로 제공하여 학습을 하게 되면, (8, ?)와 (10, ?)에 대한 해답을 도출할 수 있도록 만드는 것이 머신러닝이다.

머신러닝은 데이터의 입력 형태 및 학습 방식에 따라 ① 지도학습(Supervised Learning), ② 비지도학습(Unsupervised Learning), 그리고 ③ 강화학습(Reinforcement Learning)으로 분류할 수 있다.

(1) 지도학습

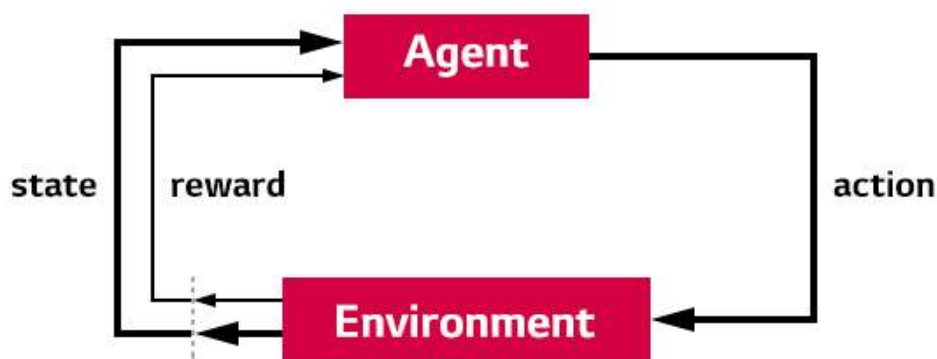
지도학습은 훈련 데이터(Training Data)로부터 하나의 명시적 함수를 도출하는 머신러닝 기술의 한 방법이다. 지도학습은 훈련 데이터를 입력과 이에 대응하는 정해진 출력을 학습 시켜 함수를 유추시키는 것을 목표로 한다. 이때 유추된 함수를 이용해서 연속적인 값을 출력하는 것을 회귀분석(Regression)이라 하고, 주어진 입력에 대해 어떤 값인지 결정하는 것을 분류(Classification)이라 한다. 지도학습을 이용한 대표적인 알고리즘은 서포트 벡터 머신(SVM: Support Vector Machine), 은닉 마르코프 모델(HMM: Hidden Markov Model), 선형 회귀 분석(Linear Regression), 의사결정나무(Decision Tree) 등이 있다.

(2) 비지도학습

비지도학습은 지도학습과는 다르게 입력 값에 대한 출력을 주어주지 않고 입력만으로 모델을 구축하여 학습하는 방법이다. 가장 대표적인 비지도학습은 군집화(Clustering)이다. 비지도학습의 경우 정답이 주어지지 않은 데이터의 특성을 컴퓨터 스스로 분석하여 이를 학습하고 스스로 패턴을 파악하여 결과를 도출해내는 것을 목표로 한다. 비지도학습을 이용한 대표적인 알고리즘은 두 신경망 모델의 경쟁을 통해 학습하고 결과를 생성하는 GAN(Generative Adversarial Network)이 있다.

(3) 강화학습

[그림 3-21] 강화학습 구조

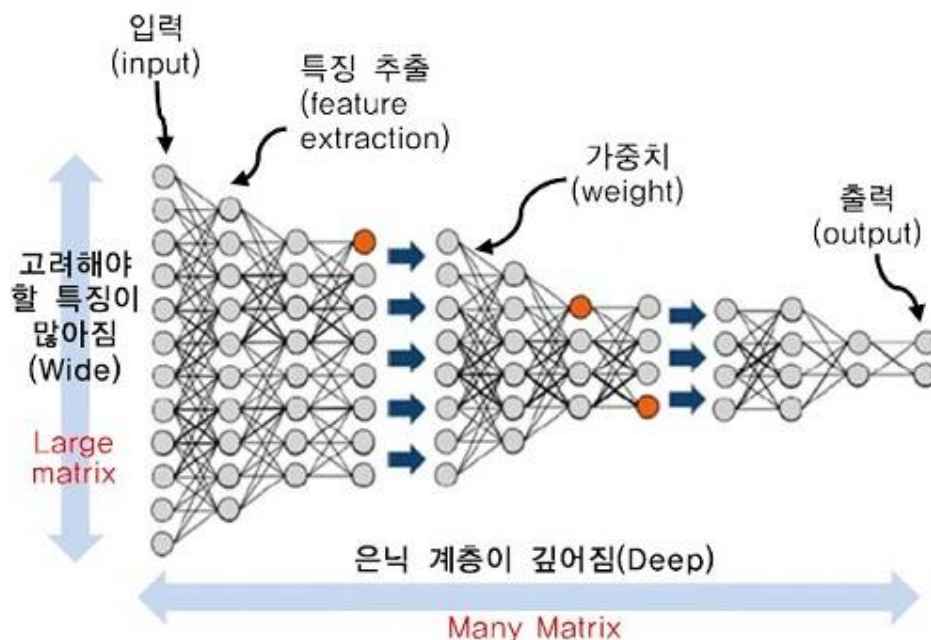


강화학습은 어떤 환경(Environment) 안에서 정의된 에이전트(Agent)가 현재의 상태(State)를 인식하여 선택 가능한 행동들(Action) 중 보상(Reward)를 최대화하는 행동 혹은 행동 순서를 선택하는 머신러닝 기술의 한 영역이다. 고전적인 강화학습 기법의 경우 앞으로 나올 상태에 대한 보상을 모두 계산해야 하기 때문에 상태 공간이 클 경우 계산량이 기하급수적으로 증가하는 단점이 있다. 하지만 이러한 문제는 머신러닝에 신경망(Neural Network)을 도입하여 근사값을 사용함으로써 해결하였다. 또한 다른 머신러닝 기법대비 적은 양의 데이터를 활용해도 된다는 장점을 가지고 있기 때문에 많이 사용되는 기법이다. 대표적인 강화학습 알고리즘은 마르코프 결정 과정(MDP: Markov Decision Process)와 큐러닝(Q-Learning)이 있다.

나. 딥러닝

딥러닝은 인간의 신경망(Neural Network) 이론을 응용한 다층구조 형태의 인공신경망(ANN: Artificial Neural Network)을 기반으로 다량의 데이터로부터 높은 수준의 추상화 모델을 구축하는 머신러닝 기술의 한 분야이다. 특히 Hidden layer가 2층 이상인 신경망을 사용하는 기술을 딥러닝이라고 한다.

[그림 3-22] 대규모 딥러닝 기법의 특징



딥러닝 기법은 1980년 쿠니히토 후쿠시마(Kunihito Fukushima)에 의해 소개된 신경망 Neocognition에 처음 등장하였다. 1989년 얀 르쿤(Yann LeCun)은 오류역전파 알고리즘(Backpropagation algorithm)에 기반하여 손으로 쓰여진 우편번호를 인식하는 심층 신경망(DNN: Deep Neural Network)를 개발하였다. 하지만 신경망 학습에 소요되는 시간이 오래걸리고, 입력된 훈련데이터에 대해서만 학습 결과의 정확도가 높게 나오는 과적합(Overfitting) 문제가 존재하여 다른 분야로의 적용은 무리가 있었다. 이후 2006년 토론토 대학교의 제프리 힌튼(Geoffrey Hinton)이 비지도학습 기법에 다층 신경망을 사용하면서 과적합 문제를 해결하며 딥러닝 연구가 비약적으로 발전하기 시작했다.

일반적인 딥러닝 기술은 뉴런의 정보처리 방식을 바탕으로 하여 인공신경망을 구성하여 각각의 인공 뉴런 사이의 연결에 무작위 가중치를 부여하여 뇌의 인지과정과 유사한 동작을 구현하였다. 인공신경망의 수많은 학습 및 수정 과정을 통해 특정 데이터 패턴에 대한 모델링을 실시하고, 입력된 데이터 인식을 위하여 뉴런 사이의 가중치를 수정하여 최종 목표 출력을 얻도록 설계되었다. 대표적인 딥러닝 알고리즘으로는 심층 신경망(DNN), 합성곱 신경망(CNN: Convolutional Neural Network), 순환 신경망(RNN: Recurrent Neural Network), 제한 볼츠만 머신(RBM: Restricted Boltzmann Machine), 심층 신뢰 신경망(DBN: Deep Belief Network), 그리고 심층 Q-네트워크(Deep Q-Network) 등이 있다. 현재 딥러닝 기술은 다양한 사회 분야에 적용되어 있으며 주로 음성 인식, 영상 인식, 자연어 처리 등에 활발히 사용되고 있다.

제 2 절 국내의 고령친화용품 스마트화 실태 분석

스마트 고령친화용품은 앞서 서술한 사물인터넷 기술, 빅데이터 기술, 인공지능 기술 등을 기존의 고령친화용품에 적용함으로써 개발할 수 있다. 고령친화용품의 효율적인 스마트화 전략 및 방안을 도출하기 위해서는 현재의 국내 고령친화 용품의 정확한 스마트화 실태 분석이 필요하다. 따라서 사물인터넷 등의 첨단전파기술을 활용한 고령자 사용제품의 스마트화 전략 연구를 수행함에 있어 고령친화용품의 스마트화 실태를 분석하기 위하여, 고령친화용품을

취급하는 산업체 및 해당 용품들에 대한 문헌조사를 실시하고, 이를 바탕으로 관련 산업체의 실무진을 대상으로 심층인터뷰를 실시하였다.

1. 고령친화 우수제품

본 연구의 대상이 되는 고령친화용품의 범위는 고령자를 위해 제조된 용품 및 고령자의 장기요양에 사용되는 용품과 함께 고령자가 일상생활에서 주로 사용하는 용품까지 포함한다. 즉, 신체적, 정신적 활동이 저하된 고령층의 활동을 보완해줄 수 있는 용품을 포함하여 고령층이 사용하는 일상 용품 중 고령자의 사용 편의를 고려한 모든 용품을 그 대상으로 한다. 이러한 기준을 충족시키는 용품의 범위는 매우 넓기 때문에 신뢰성있는 고령친화용품 산업 통계를 위해서 주로 건강한 노인보다는 신체적, 정신적으로 활동이 저하된 고령층을 위하여 사용되는 용품을 협의적인 의미로 고령친화용품이라 부르고 있으며, 아래와 같이 5개 대분류, 29개 중분류, 95개 소분류로 분류할 수 있다.²¹⁾

<표 3-5> 고령친화용품 분류 체계

분류체계		
대분류	중분류	소분류
개인건강·의료용품	건강측정용품	혈압계, 혈당측정기, 체온계, 체중계
	호흡기 치료용품	흡기장치, 산소공급기, 흡인식 이물질제거기
	욕창예방용품	욕창예방방석, 욕창방지 매트리스, 욕창방지 등 쿠션 및 등패드
	자세변환용구	자세변화용 시트, 자세변화용 쿠션, 자세변환용 보드, 자세변환용 벨트, 자세변환용 진동매트, 자세보조용구
	온열·한냉용품	온열치료기, 한랭치료기, 온냉겸용 치료용품
	안마기	손안마기, 발안마기, 의자형안마기, 침대형안마기
	자극기	저주파자극기, 기타
	한방용품	침·압봉, 온구기, 부항기, 기타
	신발·의류	기능성 의복, 기능성 신발, 기능성 양말, 기타
	운동훈련용품	훈련 및 에르고미터 자전거, 유산소 운동용품, 운동, 근력 및 평형유지 훈련기기, 손가락 및 손 훈련기기

21) 한국보건산업진흥원(2013). 고령친화용품산업 현황 및 활성화 방안.

일상 생활용품	이동기기	지팡이, 일반보행기, 보행차, 보행보조차, 수동휠체어, 전동휠체어, 리프트
	목욕용품	욕조, 욕조 고정용 손잡이, 목욕의자, 목욕 리프트, 욕조의 길이나 깊이를 줄이는 용구, 자동 목욕기, 목욕보조대
	배변용품	이동변기, 간이변기, 풍선형 소변줄, 배출 소변줄, 남성용 신체착용 수뇨기, 여성용 신체착용 수뇨기, 기저귀, 기저귀용 고정장치
	식사용품	음식 섭취용구, 식기류, 음식섭취 보조장치, 음식섭취 탐침(feeding probes), 식사용 보조도구
주거 설비용품	침구용품	고정침대, 수동침대, 전동침대, 침대용 리프트, 침구
	의자용 가구	의자, 의자용 리프트
	가구높이조절장치	
	안전손잡이	안전손잡이 및 지지난간, 파지난간 및 손잡이
	주택용 건축부품	바닥 깔개, 단차극복 슬로프 등
	건축물용 안전장치	미끄럼 방지 용품
정보통신 기기	시각용품	확대용 안경 및 렌즈, 시야확대 및 각도조절용구, 영상 확대용 비디오, 문자 및 그림 확장용 소프트웨어
	청각용품	귀속형 보청기, 귀걸이용 보청기, 안경형 보청기, 헤드폰
	발성용품	발성기, 개인 음성증폭기
	그리기·글쓰기용품	필기구, 글쓰기판·제도판·화판, 서명 스탬프 및 쓰기용 틀, 그리기 및 칠하기 소프트웨어
	전화기·통화용기기	가정용 전화기, 다이얼 조작 보조구, 전화기용 증폭 장치
	신호표시기·경보기	개인용 응급 경보장치, 환경 응급 경보장치, 감시 및 위치 추적장치
여가용품	장난감	
	게임	
	운동용구	

자료: 한국보건산업진흥원 (2013). **고령친화용품산업 현황 및 활성화방안**.

현재 고령친화산업지원센터에서는 이러한 고령친화용품 중에서 고령친화산업 진흥법에 따라 한국산업표준, 자율안전확인기준, 단체표준 등의 규격을 획득하고 고령자가 조작 및 인지가 쉽고 사용이 편리하며 노인에 대한 정신적·신체적 특성을 배려하는 등의 기준을 만족하는 용품을 ‘고령친화우수제품 (senior-friendly products)’로 선정하고 있다.²²⁾ 2017년 10월 기준 고령친화우수제품 지정 현황으로는 68개 업체의 19개 제품군, 478개 제품이 선정되어 있다.

22) 고령친화산업지원센터 홈페이지 참조.

<표 3-6> 고령친화우수제품 지정유지 현황 ('17. 10.)

구분	제품군	수량 (개)	비중 (%)
1	간이변기	9	1.88
2	고령자용기저귀	4	0.84
3	단차해소귀	2	0.42
4	목욕의자	16	3.35
5	미끄럼방지매트	5	1.05
6	배회감지기	1	0.21
7	보행보조차	78	16.32
8	보행차	36	7.53
9	수동침대	14	2.93
10	수동휠체어	36	7.53
11	안전손잡이	58	12.13
12	욕창예방매트리스	32	6.69
13	욕창예방방석	28	5.86
14	이동변기	12	2.51
15	이동욕조	5	1.05
16	자세변환용구	22	4.60
17	전동침대	41	8.58
18	지팡이	78	16.32
19	지팡이(4족)	1	0.21
합계		478	100.00

자료: 고령친화산업지원센터(2017). 우수제품 지정현황 2017.10.

위 표에서 확인할 수 있듯이 고령친화우수제품의 대다수는 고령자의 신체적·심리적 특성을 잘 반영하여 고령자가 사용하기 편하도록 만들어진 제품으로 별도의 스마트화가 이루어지지 않은 경우가 대부분이다.

2. 고령친화용품 스마트화 실태 분석

한국보건산업진흥원의 고령친화산업 시장 현황 연구에 따르면 고령친화산업의 시장은 2020년까지 약 125조원 규모로 성장할 것으로 추정된다.²³⁾ 하지만 현재의 국내 고령친화산업의 인프라는 관련 산업의 선진국인 미국, 유럽, 일본과 비교하였을 때 열악한 수준에 머물러 있다.

한국보건산업진흥원에서는 고령친화산업의 실태에 대한 연구를 진행하였으며, 연구를 통해 고령친화산업 관련 산업체의 구조, 재무 및 인력 현황, 연구개발 현황 등을 조사하였다.²⁴⁾ 연구 결과에 따르면 국내 고령친화용품을 취급하는 사업체는 약 850개가 존재하며, 업체의 유형별 분포는 제조업(76.2%), 유통업(60.1%), 판매업(56.0%), 수출업(32.1%), 수입업(24.4%) 순서이다. 조사된 사업체의 자본금은 2016년 총액 기준 약 7,013억원으로, 사업체별 평균 8억 2,300만원 수준으로 조사되었으며 업체 유형에 따른 자본금 수준은 아래의 표와 같다.

<표 3-7> 고령친화용품 사업체 자본금

구분		5천만원 미만	5천-1억원 미만	1억-2억원 미만	2억-5억원 미만	5억원-10억원 미만	10억원 이상	계 (%)
업체 유형	제조	5.4	22.8	27.2	19.6	12.6	12.3	100
	수입	4.5	20.0	31.4	17.9	12.4	13.8	100
	유통	5.0	21.6	28.3	19.4	13.3	12.5	100
	판매	6.8	27.5	24.6	17.7	11.5	12.0	100
	수출	2.6	10.5	24.2	23.5	17.2	21.9	100
전체		4.9	20.5	27.1	19.6	13.4	14.5	100

자료: 한국보건산업진흥원(2017). 2017년도 고령친화용품산업 육성 사업.

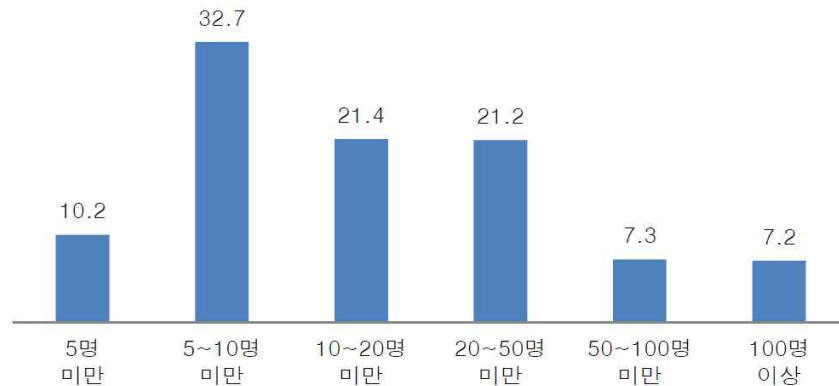
또한 조사된 업체의 전체 종사자 수는 약 33,000명으로 업체당 평균 39명 정도로 조사되었다. 하지만 조사 대상인 852개의 기업 중 5~10명 미만의 규모인 기업이 32.7%로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며, 20명 미만의 업체가 전체 기업의 약 64%에 달하는 것으로 조사되었을 정도로 영세한 업체가 대부분을 차지하고 있다.

23) 한국보건산업진흥원(2011). 고령친화산업 실태조사 및 산업분석.

24) 한국보건산업진흥원(2017). 2017년도 고령친화산업 육성 사업.

[그림 3-23] 국내 고령친화용품 사업체 종사자 수

(단위 : %, n=852)

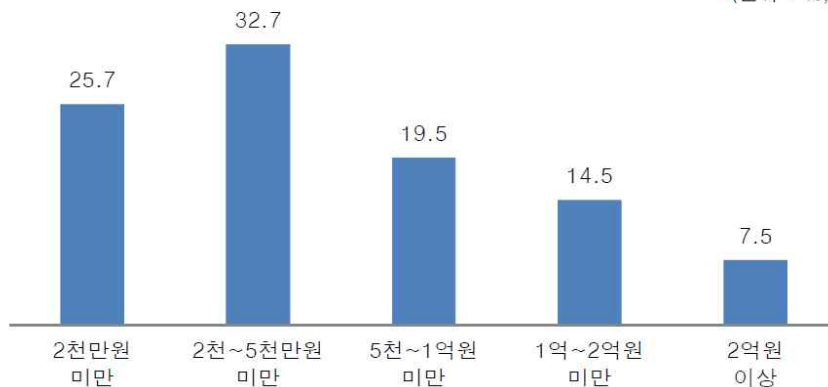


자료: 한국보건산업진흥원(2017). 2017년도 고령친화용품산업 육성 사업.

국내의 고령친화용품 관련 업체의 약 48%가 연구개발 활동을 실시한 경험이 있는 것으로 조사 되었으며, 연구개발 활동을 실시한 기업의 연구비 합계는 2016년 기준 약 692억으로, 업체당 평균 약 1억 6,600만원 수준의 연구 개발비를 투자하였다. 업체별 연구 개발비 투자 규모는 2천~5천만원 미만을 투자한 업체의 비율이 28.1%로 가장 높게 나왔으며, 1억원 미만의 연구 개발비를 투자한 업체의 비율이 연구개발을 실시한 업체 중 약 60% 정도인 것으로 파악되어 자체 R&D 및 연구 개발비 투자 능력이 부족한 업체가 많다는 것을 알 수 있다. 또한 조사된 852개 업체 중 향후 고령친화용품 분야로의 투자를 강화할 계획을 가진 업체의 비율이 약 71%에 달하는 것으로 조사되어 향후 기술 개발 환경 및 인프라 구축이 이루어진다면 관련 산업 분야의 발전이 이루어질 것으로 예상된다.

[그림 3-24] 국내 고령친화용품 사업체 연구 개발비 투자 규모 현황

(단위 : %, n=393)



자료: 한국보건산업진흥원(2017). 2017년도 고령친화용품산업 육성 사업.

본 연구의 진행을 위해 고령자를 위한 웨어러블 디바이스 제조업체 및 고령자 사용 용품을 취급하는 업체를 대상으로 실시한 심층인터뷰에서도 문헌분석을 통해 조사한 바와 같이 제품 개선, 신기술 개발 등과 같은 연구개발 투자 의지가 있는 것으로 파악되었으며, 스마트화 기술 도입 역시 긍정적으로 고려하고 있었다. 하지만 연구 개발 의지와는 별도로 현재 국내 업체의 스마트화 기술이 도입된 고령친화용품의 개발 단계는 선진국 대비 열악한 것으로 조사되었다.

인터뷰 대상자들은 국내의 고령친화용품의 스마트 기술 도입 수준이 낮은 이유로 크게 세 가지 이유를 언급하였다. 첫째, 연구개발 투자의 한계, 둘째, 원천기술 이외의 제품 제조 기술 개발의 어려움, 셋째, 제품 유통, 마케팅, 판로 확보의 어려움이다.

① 연구개발 투자의 한계

실제 현장에서 체감하는 국내 고령친화용품의 시장은 성장가능성은 존재하지만 아직까지 수익성은 낮은 시장으로 파악되었다. 따라서 관련 산업체 역시 높은 수익을 달성할 수 있는 상황이 아니기 때문에 연구개발 투자를 적극적으로 실시하는 것은 한계가 있다고 언급하였다. 또한 기존의 고령친화용품에 스마트화 기술을 적용한 고급형 용품을 개발하기 위해서는 많은 투자비용이 발생하게 되는데, 이를 지원할 수 있을 만한 재정 규모가 되지 않는 업체들이 대다수이며, 국가에서 지원하는 프로젝트를 통해 연구개발 활동을 지원 받는 것도 업체 입장에서는 쉽지 않다고 하였다. 따라서 현재의 제품에 스마트 기술들을 적용하고 싶은 의지는 있지만, 실제 비용적인 측면에서 많은 부담이 존재하여 쉽게 개발을 진행할 수는 없는 것으로 파악되었다.

“고령친화용품 업체: 아직 이쪽 시장 자체가 많이 크질 않은 상태이기 때문에 그만큼 투자할 여력이 사실 없어요. 회사 입장에서는 투자를 하면 수익이 발생해야 하는데.. 그 부분이 불확실하니깐 잘 못하는게 있는 거죠.. 그러면 정부에서 하는 지원이라도 있으면 좋은데.. 그게 좀 아쉽죠. 그래서 다들 하고는 싶어도 못하는 상황인 것 같아요...”

② 제품 제조기술 개발의 어려움

인터뷰 대상 업체에서는 국내의 고령친화용품 관련 산업의 경우 부품 산업이 선진국보다 약한 편이기 때문에 제품 개발 및 스마트 기술 적용에 어려움이 존재한다고 보았다. 고성능의 최신 스마트 기술들이 적용된 제품들의 경우 미국, 유럽, 일본 등의 선진국에서 개발을 꾸준히 진행하여 관련 제품을 선도하고 있는 상황이고, 저가의 제품들은 대만과 중국에서 상당히 개발을 하고 있기 때문에 국내 기업들이 경쟁력을 갖추기 어려운 것으로 보았다. 국내 업체에서 고령친화용품을 개발하기 위해서는 부품 산업 인프라가 중요한데 우리나라는 인프라가 약한 편이기 때문에 제품 개발 자체에 어려움이 존재하고, 따라서 스마트화 기술까지 개발할 여유가 없는 업체가 대다수라고 하였다. 또한, 스타트업 업체와 같이 시장에 처음 진출하는 업체들의 경우 제품의 원천 기술과 스마트화 기술 개발뿐만 아니라 제품화를 위한 생산 기술, 품질 관련 문제 등에서도 어려움을 겪은 것으로 파악하였다.

“고령친화용품 업체: 완제품 개발을 하려면 이제 다른 부품들도 다 있어야 하는 건데, 우리 나라는 부품 산업 자체가 잘 안되었기 때문에 제품 개발이 또 힘들죠. 그래서 전부 다 수입하게 되고..다른 회사랑 협업 하는 것도 수익이 안 나니깐 쉽지도 않고...그렇다고 저가형 제품을 만들기에는 중국, 대만 이런 쪽을 못이겨요 사실상..”

“고령자용 웨어러블 디바이스 제조업체a: 실제 제품의 핵심 기술 부분도 사실 확보하는게 정말 힘들었지만, 저희들 입장에서는 품질이나 제조나 이런 쪽은 전혀 경험이 없었기 때문에 너무 어려웠습니다. 우리 나라는 저희같은 스타트업 업체들이 시작할 때 제대로 된 액셀러레이터가 없다보니 힘든 점이 많았습니다. 원천 기술인 스마트 기술이 있다고 하더라도 제품화와 양산 이런 부분들은 또 다른 문제이더라고요..”

③ 제품 유통, 마케팅, 판로 확보의 어려움

고령친화용품의 제품을 개발함에 있어서 추가적인 어려움으로는 유통, 마케팅, 판로확보의 어려움을 언급하였다. 인터뷰 대상 업체 중 고령층을 대상으로 하는 웨어러블 디바이스의 제조업체에서는 제품 개발에 필요한 핵심 기술 개발뿐만 아니라 이를 사업화하는 과정에서의 어려움과 실제 완성된 제품을 고

객에게 판매하기까지의 과정도 상당히 어려웠다고 하였다. 실제 이러한 어려움 때문에 스타트업 기업들이 수익을 올리지 못하는 경우가 많다고도 하였으며, 이러한 제품 기술 외적인 요소들로 인해 제품 기술 개발에 온전히 집중하기 어려운 환경을 강조하였다.

“고령자용 웨어러블 디바이스 제조업체b: 저희같은 경우에는 핵심 기술은 저희들이 가지고 있었던 상황이었고, 필요한 다른 기술은 어떻게 보면 운이 좋게 대학교 측이랑 연결이 잘 되었던 것 같아요. 그래서 힘들긴 했지만 기술 개발 자체는 했었던 상황이었죠..그런데 제품을 판매한다는게 만든다고 끝이 아니라 유통, 마케팅, 품질 이런 부분도 쉽지가 않은 것 같아요..제품이 아무리 좋아도 나머지 부분들이 받쳐져야 하는데 그런게 좀 어렵지 않았나 싶어요..”

3. 고령친화용품 스마트화 사례

국내의 고령친화용품산업의 환경 수준은 해외 선진국과 비교했을 경우 열악한 수준으로 조사되었지만, 사물인터넷 기술을 포함한 ICT 기술이 적용된 제품 개발이 시작되고 있는 단계이다. 현재 국내에서 접할 수 있는 고령친화용품 스마트화의 대표적인 사례는 다음과 같다.

가. 개인용 저주파 자극기: 스포패드(社)의 DR.PAD TENS

[그림 3-25] 국내 고령친화용품 스마트화 사례 - 개인용 저주파 자극기



자료: 스포패드(社) 홈페이지

스포패드(社)의 DR.PAD TENS 제품은 휴대가 용이한 개인용 저주파 자극기로서 본체 자체가 패드 역할을 하는 일체형 제품이다. 리튬전지를 사용하여 동작하기 때문에 사용시 별도의 전원 연결이 필요없다는 장점이 있으며, 제품의 경량화 및 소형화를 통해 30g의 무게와 10.5mm의 두께로 언제 어디서나 편리하게 휴대할 수 있도록 개발되었다.

나. 스마트폰 연동 저주파 자극기: 스마트메디칼디바이스(社)의 닥터뮤직3

[그림 3-26] 국내 고령친화용품 스마트화 사례 - 스마트폰 연동 저주파 자극기



자료: 스마트메디칼디바이스(社) 홈페이지

닥터뮤직3은 휴대가 가능한 개인용 저주파 자극기로 사용자를 위한 별도의 모바일 어플리케이션이 존재하여, 스마트폰을 활용하여 기기의 제어가 가능하다. 또한 스마트폰없이 기기에서 직접 조작도 가능하여 편리하게 사용이 가능하다. 닥터뮤직3의 경우 별도의 건전지를 사용하지 않고 USB를 활용하여 충전을 할 수 있으며, 3시간 충전으로 최대 8시간 사용이 가능하고 모바일 어플리케이션을 통해 배터리 잔량을 확인할 수 있다. 그리고 제품의 휴대가 용이하도록 경량화를 통해 휴대성을 개선하였다. 닥터뮤직3의 가장 큰 특징으로는 세 가지 동작모드로 사용할 수 있으며, 그 중 뮤직싱크모드를 통해 설정한 음악으로부터 추출된 비트에 맞춰 저주파 파형을 변경하면서 이용할 수 있다.

다. 치매노인을 위한 위치추적 디바이스: 스파코사(社)의 Gper

[그림 3-27] 국내 고령친화용품 스마트화 사례 - 위치추적



자료: 스파코사(社) 홈페이지

Gper는 GPS를 활용하여 사용자의 위치정보를 파악하고 이를 LoRa 망을 활용하여 기지국에 전송한다. 수집된 정보를 활용하여 스마트폰 어플리케이션 'FAMY'를 통해 디바이스 사용자의 위치를 확인할 수 있는 위치추적 디바이스이다. 이를 치매노인의 배회감지기로 활용하여 치매노인의 주거지역 이탈을 방지할 수 있다.

라. GPS 위치 추적 및 분실 방지 디바이스: 솔루엠(社)의 Keyco

[그림 3-28] 국내 고령친화용품 스마트화 사례 - 위치추적 및 분실방지

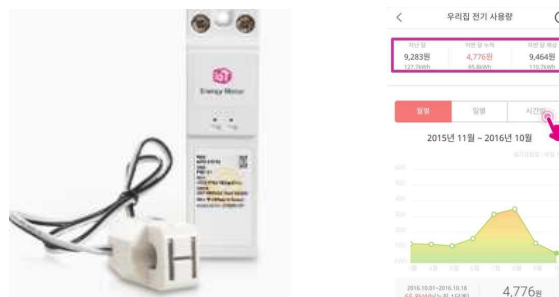


자료: 솔루엠(社) 홈페이지

Keyco는 Gper와 유사하게 GPS를 활용하여 사용자의 위치정보를 파악할 수 있는 스마트 디바이스이다. 전용 스마트폰 어플리케이션을 통해서 사전에 설정한 지역을 이탈하거나 진입할 경우 진입/이탈 여부를 설정된 스마트폰으로 안내를 받을 수 있으며, 실시간으로 위치추적도 가능하다. 또한 Keyco는 어플리케이션에서 긴급호출 기능을 활용하여 현재 디바이스 사용자의 위치정보와 긴급 호출 상황이 연동된 기기로 전송되는 서비스도 제공하고 있다. 이를 통해 노약자나 치매노인의 위치 추적에 활용할 수 있으며, 긴급상황 발생 시 원거리에서도 빠른 대처가 가능하다.

마. 독거노인 생활 모니터링 디바이스: LG유플러스(社)의 IoT 에너지미터

[그림 3-29] 국내 고령친화용품 스마트화 사례 - 전기 사용량 모니터링



자료: LG유플러스(社) 홈페이지

에너지미터는 가정의 실시간 전기 사용량과 예상 요금, 일·월별 전기 사용 흐름 등을 스마트폰을 통해 편리하게 확인할 수 있는 장치 및 서비스이다. 이를 독거노인 가정에 설치하여 평소 전기 사용량 패턴을 파악해두고, 전기 사용량이 극히 적거나 이상 징후가 발생하면 담당 생활관리사가 알림을 통해 확인할 수 있어서 고독사를 방지하는 효과를 기대할 수 있다.

바. 장애인, 노약자 보행보조장치: 엔젤로보틱스(社)의 엔젤렉스, 워크온 슈트

[그림 3-30] 국내 고령친화용품 스마트화 사례 - 사물인터넷 기반 보행 보조 장치



자료: 엔젤로보틱스(社) 홈페이지

엔젤로보틱스는 완전마비 장애인을 위한 워크온(WalkON), 부분마비 장애인 및 노약자를 위한 엔젤렉스(ENGELEGS) 등의 제품을 개발한 업체이다. 추후 해당 장비에 사물인터넷 기능을 추가하여 착용자의 건강 상태를 수시로 확인하고 위치 정보 등을 수집함으로써 노인 복지 증진에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

앞서 언급한 바와 같이 국내의 고령친화산업은 4차 산업혁명의 주요 핵심기술의 추진과 적용이 현재는 미미한 수준이다. 하지만 고령친화산업의 중요성 및 국내 스마트화 관련 기술 수준을 고려할 경우 향후 다양한 제품 및 서비스가 개발될 것으로 전망되고 있다.

사. 고령자 생활 모니터링 및 가전 제어: 삼성전자(社)의 SmartThings 허브

[그림 3-31] 국내 고령친화용품 스마트화 사례 - 생활 모니터링 및 가전 제어



자료: 삼성전자(社) 홈페이지

삼성전자에서 개발한 SmartThings 허브는 다양한 모션 센서를 활용하여 고령자의 생활을 모니터링 하거나 위급상황의 발생을 감지할 수 있는 제품이다. SmartThings 허브와 연동이 가능한 모션 센서들을 사용자가 원하는 시나리오에 맞게 설치할 수 있으며 이를 간단하게 스마트폰을 통해 통합 관리할 수 있다. 이를 통해 독거 노인 및 고령자의 위급 상황을 실시간으로 파악할 수 있으며, 거주지의 보안을 강화하여 독거노인의 안전을 향상시킬 수 있을 것으로 기대된다.

제 4 장 고령친화용품 스마트화 전략 및 방안

제 1 절 고령친화용품의 스마트화를 위한 요구사항

본 장에서는 3장에서 살펴본 스마트화 기술을 고령친화용품에 적용하기 위해 고령친화용품 관련 산업체 및 사용계층인 고령층을 대상으로 스마트화를 위한 요구사항을 조사한다. 또한 요구사항 조사 내용을 바탕으로 주요 스마트화 기술들을 활용한 고령친화용품의 스마트화 방향을 도출하고, 이에 따른 스마트화 방안에 대해 서술한다.

1. 인터뷰 조사 개요

IoT 등 첨단 전파기술을 활용한 고령자 사용제품의 스마트화 전략을 연구하기 위해, 본 연구에서는 고령친화용품을 생산 판매하는 산업체 및 고령친화용품의 직접 소비자인 고령자를 대상으로 현장에서 나타나고 있는 실태 및 개선방안 등에 대한 심층인터뷰를 실시하였다.

인터뷰 대상자에 대한 질문지는 고령친화산업육성 관련 문헌검토 등을 통해 본 연구의 목적에 맞는 주요 질문지 초안을 만들었다. 그리고 연구진 회의를 통해 최종 질문지를 구성하였으며, 질문지는 반구조화된 질문지로 구성하였다. 사업체 대상 주요 질문의 내용은 다음과 같다. 첫째, 산업체의 스마트화 제품 현황, 둘째, IOT 등 첨단기술 접목과정에서의 어려웠던점, 셋째, 관련 산업에 대한 정부의 지원 등 정책사업의 개선방안 등이다. 고령자층을 대상으로한 인터뷰는 고령자대상 정책 및 고령자친화제품에 대한 인지에 관한 사항, 둘째, 이러한 용품의 필요성 및 요구 사항, 셋째, 정책적 개선과제 등이다.

인터뷰 분석대상자는 고령친화용품 산업체 세곳과 60대 이상의 고령자 5명 등 총 8명이었다. 인터뷰 시간은 심층면담으로 각각 약 1시간에서 1시간 50분 정도 이루어 졌으며, 연구목적에 대한 설명한 후 진행하였다.

2. 고령친화용품 사용자 요구사항

고령친화용품은 3장에서 설명한 바와 같이 고령자의 신체적, 정신적 기능을 고려하는 물품뿐만 아니라 고령자의 일상생활에서 주로 사용되는 제품까지 포

함하는 개념이다. 따라서 효과적인 고령친화용품의 스마트화를 위하여 실제 고령친화용품의 사용 계층인 고령자를 대상으로 인터뷰를 실시하여 스마트화 요구사항을 조사하였다.

고령층을 대상으로 한 인터뷰 결과에 의하면, 인터뷰 대상자들은 고령층을 대상으로하는 정부 사업들에 대해서 전혀 인지하고 있지 못하였다. 하지만 고령층을 위한 고령친화용품의 취지 및 필요성에 대해서는 모두 공감하였다. 특히 고령층의 신체적·정신적 특징을 반영하여 기존의 용품 대비 사용의 편의성을 향상시키는 방향으로 제품이 개발되어야 한다는 필요성에는 적극적으로 동의하였다.

“고령자a: 우리같은 노인들이 뭘 알고 있겠나요. 정부가 무슨 사업하는지를 잘 알 수가 없는 게 사실이죠. 뭐 컴퓨터도 할 줄도 모르고, 그렇다고 누구한테 물어보면 아는 것도 아니고..애들한테 물어봐도 애들도 잘 모르고..그냥 뭘 모르는 채로 있는거지. 아니면 뭐 그런 거 하면 좀 홍보도 하고 해주면 좋은데 그런 것도 없으니 모르는거죠.”

“고령자b: 나라에서 뭘 하는 거는 우리는 잘 몰라도 우리같은 노인들이 잘 쓸 수 있게 뭘 만들어주는 건 무조건 찬성이죠. 아니 무조건 고맙죠 그런거 만들어주면 우리야..노인들이 나이들고 이러면 자꾸 깜빡깜빡 하기도 하고 여기저기 관절도 아프고 그런데 그런거 좀 잘 쓸 수 있게 해주는 거 만들어주면 좋죠. 요즘 애들 쓰는 거 보면 어떻게 쓰는지도 모르는게 많은데 좀 어떻게 하는지도 좀 편하게 만들어지면 진짜 좋죠.”

또한 인터뷰를 통해 실제 고령층의 입장에서 스마트화가 도입되길 희망하는 제품군 및 기능에 대한 의견도 조사를 진행하였다. 인터뷰 대상자들은 우선적으로 기초적인 일상생활을 도와주는 제품군, 독거노인의 안전 관리를 위한 제품군들에 스마트화 기술이 도입되길 희망하였다. 또한 고령층이 주로 사용하는 의료용품, 헬스 케어 관련 용품, 장기 요양시 필요한 용품들에도 스마트화 기술이 적용되는 것을 원하는 것으로 조사되었다.

“고령자c: 일단 우리가 제일 자주 쓰는 물건에 들어가는 게 좋겠죠. 뭐 듣는 거나 걷는거나 이런 기초적인 생활할 때 필요한 거가 좋아지면 편하지 우리 야..뭐 보청기나 지팡이 이런거? 그리고 혼자 사는 노인들이 많아가지고 그런 데 필요한 물건 같은거에 좋은 기술 같은게 적용되면 좋을 것 같은데..”

“고령자d: 나이 들다 보면 제일 신경쓰는 게 건강이라고요. 건강. 하루에 먹는 약만 해도 몇 가지 종류인지도 몰라요 내가. 근데 또 뭐 자꾸 먹는 것도 잊어버리고 먹었는지도 가물가물하고 그러니까..뭐 그런 건강 관련 제품에 좀 편리하게 쓸 수 있게 만들어 주면 좋죠. 그리고 또 이제 아파서 누워있는 노인들도 많으니까 좀 환자들 위한 것도 있으면 좋을 것 같고..”

스마트 기술 적용을 통해 고령친화용품에 도입되길 희망하는 기능의 종류 역시 인터뷰를 통해 조사하였다. 실제 제품에 적용되길 원하는 기능으로는 고령층의 신체적·정신적 특성을 고려하는 기능, 제품의 조작을 쉽고 간단하게 만들어주는 기능, 제품 사용 과정에서의 안정성을 향상시켜주는 기능, 제품의 기본 성능을 향상 시켜주는 기능, 제품 사용과정에서의 오동작을 진단하여 제대로 된 조작을 쉽게 만들어주는 기능, 사물인터넷 기술을 적용한 통신 기능, 타 고령친화용품 및 가전제품과의 연동 기능, 제품의 위치에 따른 분실 방지 알림 기능 등이 있었다.

“고령자a: 내가 애들이 준 거 정확하게 뭔지는 기억이 안나는데 무슨 웨어러블 디바이스라고 해서 써본 적이 있었는데 이게 뭐 만지다가 잘못만지니깐 어떻게 하는지 모르겠더라고요. 근데 뭐 이게 맨날 그럴 때마다 애들 불러서 다시 해달라고 하기도 미안하고..그래서 그런거 조작하고 하는 게 좀 편하게 잘 됐으면 좋겠어요. 뭐 할 때도 간단하게 하고, 잘못 만졌을 때도 좀 쉽게 다시 할 수 있도록 그런 기능이 있으면 굉장히 좋죠.”

“고령자b: 노인들은 나이 들면 이게 체력이나 힘 같은게 약해지니까 그런 걸 좀 고려해주면 좋죠..뭐 이렇게 들고 이러는 것도 점점 힘들고, 오래 하는 것도 힘들니까 우리들 쓰기 편하게 해주면 아무래도 좋겠죠..그리고 노인 용품이

라고 해서 써보면 생각보다 기능같은게 별로인 것들도 많아서 기본적인 성능도 좀 좋아지면 잘 쓸 것 같고, 쓰다가 잘못 써도 안 위험하게 좀 해주면 좋을 것 같아요..”

“고령자d: 요즘 들어보니까 무슨 인터넷이라고 하면서 이게 내 휴대폰에서도 뭐 조작하고 애들이 뭐 해주기도 하고 그런 제품들도 많던데, 그런 기능 들어가면 편하죠. 내가 뭐 직접 만지거나 하긴 힘들니깐 애들한테 말하면 자기들이 내꺼를 뭐 하게 해준다거나 그런거 되면 아주 편하겠어요. 그리고 내가 잃어버리거나 아니면 뭐 멀리 떨어져있다거나 하면 말해주면 좋지. 안 잃어버릴 수도 있고..자꾸 어디 났는지 이런걸 깜빡하게 돼서..”

3. 고령친화용품 관련 산업체 요구사항

본 연구에서는 3장에서 안내한 고령친화용품의 스마트화 실태에 관한 산업체 인터뷰와 함께 고령친화용품의 스마트화를 위해 실제 현장에서 필요한 요구사항들을 조사하였다. 조사 대상은 고령자를 위한 웨어러블 디바이스 제조업체 및 고령자 사용 용품을 취급하는 업체로 스마트화 실태 분석을 실시한 업체와 동일한 업체를 대상으로 스마트화를 위한 산업체 요구사항을 조사하였다.

보고서의 3장에서 서술한 바와 같이 국내의 고령친화용품 관련 산업체들에서 고령친화용품에 스마트화 기술의 도입이 어려운 가장 큰 이유로 연구 개발 투자의 한계가 존재하는 것으로 분석되었다. 국내의 고령친화용품의 시장은 아직 수익을 창출할 수 있을만한 여건이 조성되어 있지 않기 때문에, 사물인터넷 등의 첨단 전파기술의 도입을 위한 기술개발에 투자할 여력이 있는 기업체가 많이 없는 것으로 확인되었다. 스마트 기술 적용을 바탕으로 우수한 고령친화용품의 개발을 희망하는 기업체에서도 쉽게 기술 개발에 자본을 투자할 수 없는 환경이라는 답변을 들을 수 있었다. 이러한 현장에서의 기술개발 투자의 한계뿐만 아니라 국내의 기업 환경 차원에서 원천 기술 이외의 제조 기술 확보가 어려운 점도 현장에서 겪는 문제점인 것으로 파악되었다. 고령자용 스마트 웨어러블 디바이스를 개발하는 업체들의 경우 기존의 산업체보다는 자유로운 방향으로 노인용품에 IT 기술을 접목하는 것을 고려하고는 있지만, 이

러한 아이디어를 제품화하여 제작하는 것에 큰 애로사항이 있다고 하였다. 또한 제품화 과정뿐만 아니라 제품의 유통, 마케팅, 판로 확보 등도 많은 어려움이 존재하는 것으로 파악되었다.

이러한 현장에서의 어려움을 극복하기 위한 인터뷰 대상 업체들의 가장 큰 요구 사항은 바로 스마트화 기술 개발을 위한 정부 차원에서의 지원 제도의 개선 및 마련이었다. 앞서 요약한 바와 같이 국내의 관련 업체들의 경우 경제적인 여유가 없는 업체들이 대다수이기 때문에 스마트화 기술 적용을 통해 새로운 고령친화용품의 개발을 위해서는 정부 차원에서의 제도적인 지원 체계가 필요하다고 요구하였다. 또한 앞선 고령친화용품 사용자 인터뷰 결과와 마찬가지로 실제 현장에서도 사용자들이 다양한 스마트화 기술이 적용된 제품을 찾고 있으며, 그 수요는 꾸준히 증가하고 있다고 하였다. 하지만 적극적인 기술 개발 투자를 실시할 환경이 구성되어 있지 않아 애로사항이 많다고 언급하였다. 고령친화용품 관련 산업체의 세부 요구사항은 다음과 같다.

가. 공동 연구 인프라 구축

인터뷰 대상 업체들은 새로운 기술 개발을 진행 할 경우 산·학·연 공동 연구를 진행할 수 있는 체계가 제대로 구축되면 좋을 것 같다고 제안하였다. 또한 산업체간 공동 개발을 지원할 수 있는 인프라가 마련된다면 효율적일 것이라고 하였다. 기존의 고령친화용품 관련 업체의 경우 스마트 기술을 적용하기 위한 IT 업체와의 산업의 접점을 찾고 만들 수 있는 환경이 구축되어 있다면 기술 개발이 더욱 쉽게 이루어질 것으로 보았다. 타산업간의 협업의 경우 서로간의 기업체 상황, 시장 환경, 기술적 내용 등을 자세히 알지 못하기 때문에 협업이 이루어지는 것이 쉽지 않다고 하였다. 또한 제품 개발의 속도와 변화의 속도가 매우 빨라지고 있기 때문에 개별 업체가 자발적으로 대응하기에는 무리가 따른다고 하였다. 이러한 기술 개발 환경의 한계를 극복하기 위한 국가 차원에서의 공동 연구 인프라 구축의 필요성을 강조하였다.

“고령자용 웨어러블 디바이스 제조업체a: 제품에 새로운 기술들을 적용하려고 보면 대학에서 해당 기술을 연구하는 연구실들이 있는 것 같았는데, 이런 연구실들이랑 같이 Co-work을 진행할 수 있도록 체계적으로 지원이 있으면

좋은 것 같습니다. 그리고 저희가 보면 대기업 1차 밴더 기업체들이 굉장히 기술력 좋은 기업들도 많은데, 이런 업체들도 사실 미래 먹거리 사업을 고민 하기도 하고..저희같은 업체들은 그런 업체랑 같이 일하면 좋아서 연계를 잘 해주면 팬츠를 것 같습니다.”

“고령친화용품 업체: 저희가 기술 개발하려고 다른 IT 하는 업체들이랑 같이 해보려고 했는데 생각보다 쉽지가 않더라고요..서로 회사 상황이나 시장 환경 이런 부분을 잘 모르다보니깐 접점을 만드는게 생각보다 어려운 것 같았어요..이게 노인용품 이 쪽이 시장성이 또 한정적이니깐 협업 자체도 쉽지 않고..나라에서 학교, 연구소, 판매 업체, 설계 업체 이렇게 같이 뭔가 해줄 수 있도록 해주면 좋을 것 같아요.”

나. 스마트화 기술 개발을 포함한 제품화 전과정에서의 지원

인터뷰 결과, 스마트 기술을 적용한 고령친화용품의 개발을 위해서는 스마트 기술뿐만 아닌 제품 개발 전과정에서의 지원이 필요하다고 보았다. 우리나라의 경우 해외 선진국 대비 아이디어의 제품화 과정에 필요한 모든 기술을 업체가 보유해야 제품 개발이 가능한 환경이기 때문에, 스마트화 기술을 포함한 제품의 제조, 품질 관련 기술 등 역시 지원이 필요한 것으로 조사되었다.

“고령자용 웨어러블 디바이스 제조업체b: 저희같은 업체들은 원천 기술도 중요하긴 하지만 결국에 사업화, 제품화하려면 전체 과정에 대한 기술을 다 할 줄 알아야 하거든요..그런데 이게 해외만 보더라도 원천 기술만 있으면 공용으로 지원 받을 수 있는 제도가 체계적으로 잘 마련되어 있다 보니 아무래도 다양한 업체들이 나오고 하는건데..우리 나라도 뭔가 전체 과정에서 도움이 되는 그런 제도가 생기면 좋을 것 같아요. 그렇게 되야 더 뛰어난 기술도 나올 수 있고 더 좋은 제품도 개발 될 거라고 보거든요..”

다. 정부 지원사업 제도의 개선과 지원 확대

현재 정부에서도 고령친화산업의 성장을 지원하기 위해 다양한 사업을 진행하고 있지만, 이러한 정부 주관 사업들이 산업체 입장에서는 실질적인 제품

개발 과정에 도움이 되는 경우가 드문 것으로 조사되었다. 정부 주관 지원사업들을 수행하기 위한 조건을 충족시키는 업체의 수도 적을 뿐만 아니라, 실질적으로 사업의 결과물이 관련 시장의 성장 및 제품 출시로 이어지는 경우가 적은 것으로 조사되었다. 따라서 정부의 연구 사업들이 관련 업체 및 시장의 성장에 실질적인 도움이 되는 방향으로 개선되고 지원의 폭도 대폭 확대하면 좋을 것 같다는 의견이 존재하였다.

“고령친화용품 업체: 정부 사업 자체도 사실 실질적인 도움이 되는 경우가 드문 것 같아요..이게 실제 프로젝트를 하면 시장이나 업체에 도움이 되어야 하는데 그런 것도 어려운 것 같고, 저희도 과제를 하고 싶었는데 무조건 생산공장이 있어야만 신청할 수 있더라고요..그래서 신청도 못한 적도 있었고..그러다보니 실제 현장에서 업체보다는 연구소들이 선정되는 확률이 더 높더라고요..그러면 이게 실제 현장이랑은 또 좀 다르다보니 크게 도움이 안되는 것 같기도 하고, 시장 자체를 살리는 효과도 거의 없고 기술개발도 잘 안되는게 아닌가 하는 생각이 들어요.”

제 2절 고령친화용품 스마트화 방향과 요건

1. 첨단 ICT 융합기술과 고령산업 적용 전망

고령친화용품의 스마트화는 사물인터넷, 클라우드, 빅데이터, AI 등 4차산업혁명의 핵심기술을 고령친화용품에 접목시켜 제품의 초연결성 및 지능화를 강화하는 전략을 의미한다. 본 연구에서는 고령친화용품 전문가 인터뷰 및 고령친화용품 사용 계층 인터뷰 내용을 바탕으로 고령친화용품의 스마트화 방향과 스마트화의 기본 요건들을 제시한다.

본 절에서는 전체 고령친화용품에 적용 가능한 스마트 기술들을 바탕으로 스마트 고령친화용품에서 제공할 수 있는 핵심 기능들을 제시한다. 아래의 표는 4차 산업혁명의 주요 핵심기술과 고령친화산업에의 적용 전망을 보여준다.²⁵⁾

〈표 4-1〉 4차산업 주요 핵심기술과 고령산업 적용 전망

핵심기술	관련기술	주요내용	관련제품 및 기업
사물인터넷	반도체, 센서 및 통신기술, 가전제품 등	고령자 가정의 방법, 가전 및 냉난방, 조명 제어 등	삼성전자, 홈킷(Apple), LG전자, SK텔레콤, KT, LG유플러스
모바일	IoT연계 소프트웨어, 모바일 어플리케이션 등	고령자 식단 및 건강관리, 병원진료예약	fitbit, Apple, 삼성전자, LG 등
빅데이터	데이터마이닝, 텍스트마이닝, 감성분석 등	고령자 의료정보 및 라이프로그 데이터 수집 필요	메디사피언스, DNA링크
AI	전문가시스템(Expert System), 기계학습(Machine Learning), 퍼지이론(Fuzzy Theory) 등	고령자 맞춤형 의료, 질병예측, 예방	Siri(Apple), Watson(IBM), 알파고(google), 인실리코, 루닛
Robot	센서, AI, 통신, SW콘텐츠 등	수술용로봇, 간병 및 노인생활보조 가능	Honda, 소니, 소프트뱅크, 바이두(챗봇)

자료: 김근령(2017). 4차산업 혁명에 따른 고령친화산업 대응방안.

2. 스마트 기술을 적용한 고령친화용품의 기본 기능

각각의 고령친화용품은 제품의 고유 특징 및 서비스 성격에 따라 다양한 스마트 기술들을 선택하여 개발되어야 하며, 기술 발전의 정도에 따라 적용가능한 시점은 달라질 수 있다. 스마트 기술을 적용한 고령친화용품의 기본 기능은 다음과 같다.

- ① 센서 기술을 활용한 생체 정보 및 사용 패턴 분석 기능
- ② 모바일 기술을 활용한 무선 통신 기능
- ③ 사물인터넷 기반 타 디바이스와의 연동 기능
- ④ 클라우드 서버를 활용한 사용자 데이터 수집 기능
- ⑤ 어플리케이션을 통한 실시간 모니터링 기능
- ⑥ 사용자의 위급 상황 분석 및 알림 기능
- ⑦ 빅데이터 처리 기능
- ⑧ 인공지능 기술 기반 최적화 기능

가. 센서 기술을 활용한 생체 정보 및 사용 패턴 분석 기능

스마트 고령친화용품의 경우 제품 및 서비스의 목적에 맞는 다양한 센서를

25) 김근령(2017). 4차산업 혁명에 따른 고령친화산업 대응방안.

포함한 용품이어야 한다. 이를 통해 사용자의 생체 정보 및 사용 패턴 정보를 실시간으로 모니터링해야 한다. 센서를 통해 수집된 정보는 향후 빅데이터 기술 및 인공지능 기술을 활용하여 새로운 서비스를 제공하기 위하여 사용된다. 고령친화용품의 사용자의 생체 정보 센싱을 위해 사용될 수 있는 센서의 종류로는 심박 센서, 혈류량 감지 센서, 온도·습도 센서 등이 사용될 수 있으며 사용 패턴 정보를 파악하기 위해서는 위치 인식 센서, 압력 센서, 가속도 센서, 자이로 센서, 모션 트래킹 센서 등이 사용될 수 있다. 이러한 센서 기술들의 적용 사례는 아래의 그림과 같이 다양한 웨어러블 디바이스 및 피트니스 트랙커 제품에서 찾아볼 수 있다.

[그림 4-1] 센서 기술 적용 예시 사례 - 웨어러블 밴드/피트니스 트랙커



자료: FitNLife(社) 홈페이지

나. 모바일 기술을 활용한 무선 통신 기능

고령친화용품의 스마트화를 달성하기 위해서는 기본적으로 무선 통신 기능이 가능해야 한다. 무선 통신 기능은 3장에서 소개한 사물인터넷 네트워크 혹은 이동통신 네트워크를 이용하여 제공할 수 있다. 기본적으로는 고령친화용품 자체가 하나의 무선 통신이 가능한 디바이스가 되어야 하며, 사용자가 집 또는 실내에 위치할 경우 무선 액세스 포인트(Wireless access point)에 접속할 수 있어야 한다. 고령층의 경우 기기 조작 및 설정에 익숙하지 못한 사용 계층이기 때문에 초기 제품 설정 당시 특정 무선 액세스 포인트와는 별도의 연동 절차 없이 고령친화용품이 액세스 포인트의 커버리지에 들어오게 되면 자동적으로 연동이 진행되도록 설정할 수 있어야 한다. 만약 무선 액세스 포인트의 커버리지 내에서 연동 절차가 정상적으로 진행되지 않거나 통신망 연

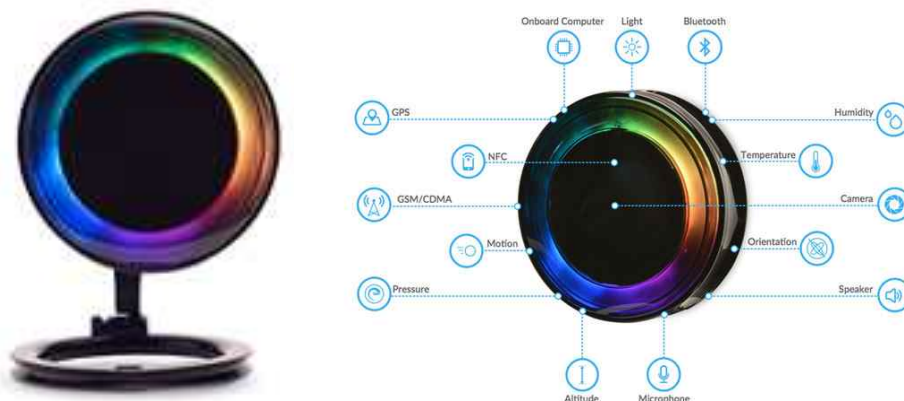
결이 정상적이지 않을 경우에는 디바이스 자체적으로 통신을 실시한다. 고령친화용품은 무선 통신 기능을 활용하여 자체 내장된 센서를 통해 수집된 데이터를 주기적으로 서버로 전송할 수 있으며, 또한 서버에서 송신해주는 알림과 장비 설정 등의 서비스를 제공받을 수 있다.

다. 사물인터넷 기반 타 디바이스와의 연동 기능

최근에는 스마트폰을 비롯한 다양한 IT 기기를 적극적으로 활용하는 고령층이 증가하고 있다. 따라서 고령친화용품 역시 다양한 디바이스와의 연동 기능을 제공함으로써 사용자의 편의성을 향상시키는 것을 목표로 하여야 한다. 디바이스 간 연동은 사물인터넷 네트워크를 활용하거나 블루투스 등의 근거리 네트워크 기술을 활용하여 제공할 수 있다. 사용자가 주로 위치하는 실내에서는 디바이스의 연동을 위한 허브와 같은 기기들을 추가로 설치할 수 있으며, 이를 통해 각각의 디바이스의 연동을 실시하고, 고령친화용품을 활용한 타 디바이스의 컨트롤 등을 가능하게 해줄 수 있다.

사물인터넷 기술 기반 디바이스 연동 기능을 적용한 사례로는 아래의 IoT 기기 통합 매니지먼트 기기인 MATRIX가 있다. MATRIX는 다양한 IoT 디바이스를 연동하여 통합관리할 수 있는 홈 매니지먼트 기기로 실내의 수 많은 디바이스와 연동하여 제어할 수 있는 기기이다.

[그림 4-2] 디바이스 연동 기능 적용 사례 - IoT 기기 통합 매니지먼트 기기



자료: AdMobilize(社) 홈페이지

라. 클라우드 서버를 활용한 사용자 데이터 수집 기능

센서 기술 및 모바일 기술이 적용된 고령친화용품의 경우 사용자의 정보와 사용 패턴에 대한 정보들이 주기적으로 생성된다. 이러한 사용 정보들은 무선 통신망을 통해 중앙의 서버로 데이터를 전송하게 되고, 서버에서는 각 사용자 별로 수집된 정보를 활용하여 사용자의 현재 상태 및 사용 패턴에 대한 분석을 실시한다. 클라우드 서버를 활용할 경우 사용자 본인의 정보뿐만 아니라 동일한 서비스를 이용하는 타 사용자들의 정보도 같이 활용될 수 있기 때문에, 향후 빅데이터 기술 및 인공지능 기술을 적용하여 더욱 다양한 개인 맞춤형 서비스를 제공받을 수 있다.

아래의 그림은 클라우드 기술이 적용된 홈 모니터링 카메라를 보여준다. Oco Group의 홈 모니터링 카메라는 실시간 녹화되는 동영상의 저장을 클라우드에 실시하고, 이를 활용하여 서버에서 모션 및 소리 감지 기능을 적용하고 있다. 또한 인터넷이 연결이 안될 경우를 대비하여 SD 카드에 영상을 저장할 수 있다.

[그림 4-3] 클라우드 서버 기능 적용 사례 - 홈 모니터링 카메라



자료: Oco Group(社) 홈페이지

마. 어플리케이션을 통한 실시간 모니터링 기능

고령친화용품의 종류 및 서비스의 종류에 따라 별도의 스마트폰 어플리케이션을 활용하여 사용자가 본인의 건강 정보를 확인하거나 사용자의 보호자 및

담당 지자체 생활관리사들이 사용자의 정보를 실시간으로 모니터링할 수 있어야 한다. 고령친화용품 중 일상생활용품보다는 의료 용품 및 장기 요양에 활용되는 용품들의 경우 사용자의 실시간 건강 상태 등을 사용자 및 보호자가 파악하는 것은 중요하다. 이러한 실시간 모니터링 기능을 효율적으로 활용하기 위해서는 별도의 스마트폰 어플리케이션을 통해 원거리에서도 실시간으로 사용자의 상태를 확인할 수 있어야 한다.

어플리케이션을 통한 실시간 모니터링 기능은 앞서 언급한 홈 모니터링 카메라 등에 적용된 기술로 볼 수 있다. 통신 기능 및 클라우드 서버 기능등을 활용하는 홈 모니터링 카메라의 경우 별도의 어플리케이션으로 실시간으로 집안을 확인할 수 있는 모니터링 기능이 추가되어 있다.

바. 사용자의 위급 상황 분석 및 알림 기능

고령친화용품을 사용하는 사용계층의 신체적·정신적 특성에 따라 사용자에게 발생할 수 있는 위급 상황을 분석하고 이를 신속하게 알릴 수 있는 기능이 적용되어야 한다. 우선 디바이스 자체적으로 위급 상황을 알릴 수 있는 기능이 있어야 한다. 고령친화용품을 사용하는 고령층에게 갑작스럽게 발생할 수 있는 위급상황을 알릴 수 있는 기능이 존재해야 하며, 이는 주위에 일정 알림음을 울림과 동시에 등록된 보호자에게 즉각적인 알림이 전달되도록 해야 한다. 이와 함께 실시간으로 전달되는 사용자의 건강 정보 및 사용 패턴 정보를 바탕으로 서버에서 사용자의 위급 상황을 분석할 수 있어야 한다. 이는 위급 상황 발생 시 사용자가 직접 알리지 못하는 경우를 자동적으로 감지할 수 있는 기능이다. 서버에 수집되는 실시간 정보들을 활용하여 사용자의 비정상적인 신호가 발견이 되면 그 즉시 담당 생활관리사 및 보호자에게 알림을 주어야 하며, 상황에 따라 자동적으로 119응급센터로 연락이 가도록하여 즉각적인 대처가 가능하도록 지원해야 한다.

또한 사용자가 실외에서 고령친화용품을 사용하는 경우에 통신 가능 지역을 이탈하거나, 기존에 등록된 지역을 이탈하는 경우에 이를 서버에서 감지할 수 있어야 하며, 이를 사용자 및 보호자에 알려주어야 한다.

사용자의 위급상황을 분석하여 이를 알려주는 기능은 현재 가장 많은 노인용 스마트 제품에 구현되어 있는 기능 중 하나이다. 아래의 그림은 해당 기능

이 적용된 제품으로 응급상황을 알릴수 있는 제품이다. 해당 제품은 세이프티 시계와 액티비티 센서로 구성되어 있으며, 세이프티 시계를 통해 응급 상황이 발생할 경우 전문 의료진에 도움을 요청할 수 있으며 액티비티 센서들을 통해 사용자의 생활 패턴 등을 파악할 수 있다.

[그림 4-4] 사용자 위급상황 분석 및 알림 기능 적용 사례 - Lively



자료: Lively(社) 홈페이지

사. 빅데이터 처리 기능

데이터 수집 및 관리를 수행하는 클라우드 서버에서는 사용자들로부터 실시간으로 수집되는 건강 정보 및 사용 패턴 정보들을 서비스의 성격에 맞게 분류하고 분석하여 원하는 형태의 데이터로 재가공을 한다. 이를 통해 사용자의 요구에 맞는 서비스를 제공하고, 동일한 서비스를 이용하는 사용자들을 별도의 그룹(연령, 성별, 지역, 질병 등)으로 구분한 후 데이터 분석을 실시하여 이용자별 최적화된 서비스를 제공할 수 있어야 한다. 이러한 빅데이터 기술의 활용을 통해 사용자들에게 발생할 수 있는 위급상황을 미리 예측할 수 있으며, 사용자가 원하는 서비스를 사전에 제공하여 서비스의 편의성을 향상시킬 수 있다.

아. 인공지능 기술 기반 최적화 기능

인공지능 기술의 발전과 함께 고령친화용품도 인공지능 기술의 적용이 필요

하다. 인공지능 기술은 적용분야가 광범위하기 때문에 다방면에서 고령친화용품의 사용자 편의성을 향상시킬 수 있다. 음성인식 기술을 통해 사용자의 조작 편의성을 향상시킬 수 있으며, 사용자의 이용 정보를 바탕으로 사용자의 현재 상황 파악 및 위급 상황 도출 등을 효율적으로 진행할 수 있다. 클라우드 서버에서 빅데이터를 처리함에 있어 인공지능 기술을 활용하여 사용자의 사용 패턴 분석의 정확성을 향상시킬 수 있으며, 위급상황 예측의 정확성도 향상시킬 수 있다.

인공지능 기술을 모든 분야에 적용될 수 있으며 아래의 사례는 하나의 분야를 예시로 보여준다. Titan Notes는 스마트 디지털 녹음기로 기본적인 녹음 기능은 물론 녹음된 내용의 요약 및 번역까지 자동으로 실시할 수 있다. 이러한 기능을 구현하기 위해서는 인공지능 기술의 적용이 필요하다.

[그림 4-5] 인공지능 기술 적용 사례 - Titan Notes



자료: Titan Note(社) 홈페이지

제3절 고령친화용품 스마트화 방안 제언

본 절에서는 앞서 언급한 고령친화용품의 스마트화 요건에 따른 고령친화용품의 분류별 스마트화 방안을 제시한다. 본 연구에서는 고령친화용품의 범위가 매우 넓기 때문에 한국보건산업진흥원에서 정의한 대분류(개인건강·의료용품, 일상생활용품, 주거설비용품, 정보통신기기, 여가용품)에 따라 고령친화용품군의 일반적인 스마트화 방안을 제시하고, 각 대분류별로 한 가지 예시 품목에 대한 스마트화 방안을 제시한다. 예시 품목에 대한 스마트화 방안을 제시함에 있어 현재의 스마트화 실태를 검토하여 적용 가능한 스마트 기술 및 기능에 대해 설명한 후, 이를 통해 얻을 수 있는 기대효과를 설명한다.

1. 개인건강·의료용품 스마트화 방안

개인건강·의료용품의 경우 건강측정용품, 온열·한냉용품, 안마기, 자극기, 기능성 의복 등을 포함하는 제품군으로서 가장 많은 판매가 이루어지는 제품군이다. 고령자의 경우 건강에 대한 관심이 가장 높은 연령층에 해당하기 때문에 개인건강·의료용품 제품군의 경우 현재 다양한 제품들의 개발 및 출시가 이루어지고 있다.

개인건강·의료용품의 스마트화는 우선적으로 다양한 센서 기술을 활용하여 사용자의 생체 정보를 파악하는 기능이 추가되어야 한다. 또한 이러한 데이터를 활용하기 위하여서는 무선 통신 기능을 바탕으로 클라우드 서버를 활용하여 사용자 맞춤형 서비스를 제공해주는 방향으로 개발이 필요하다. 클라우드 서버에서 센서 데이터를 활용한 서비스 제공은 빅데이터 기술과 인공지능 기술을 바탕으로 이루어질 수 있다. 사용자의 건강 측정 데이터의 경우 별도의 스마트폰 어플리케이션을 통해 관리를 진행하여 효율적인 사용 환경을 제공할 수 있을 것으로 판단된다.

개인건강·의료용품의 스마트화 사례로 기능성 의복을 제시할 수 있다. 기능성 의복 중 기능성 신발을 예로 들 경우, 현재의 고령층을 대상으로 하는 기능성 신발은 고령층의 신체적 능력을 고려하여 편안한 신발을 제작하거나 미끄럼 방지 기능 등을 추가하는 방향으로 신발 고유의 기능을 개선하는 것에 초점을 맞추고 있다. 이러한 기능성 신발에 스마트 기술들을 적용할 경우, 사

용자의 보행 분석 정보를 수집하기 위한 센서 기술들이 적용될 수 있으며, 이를 활용하여 올바른 보행법을 제시할 수 있고, 별도의 어플리케이션을 통해 일정 수준 이상의 운동량을 체크할 수 있다. 또한 신발에 사물인터넷을 비롯한 통신 기능을 적용할 경우 위치 추적 기능도 자동적으로 추가될 수 있으며 스마트폰과의 연동을 통해 신발의 충격 센서 및 진동 센서등을 활용하여 길찾기 기능 역시 신발과 함께 구현할 수 있을 것이다. 향후 빅데이터 기술 및 인공지능 기술을 활용한다면 사용자 맞춤형 서비스를 제공할 수 있을 것으로 기대된다. 추가적으로 사용의 편의성을 위해 신발끈을 묶는 대신 자동 조임 장치 등이 적용될 수 있으며, 외부 기온에 따른 온열 기능 등이 추가될 수 있다.

[그림 4-6] 스마트 신발 예시



자료: 각 사 홈페이지

2. 일상생활용품 스마트화 방안

일상생활용품은 고령자가 일상생활에서 주로 사용하는 제품군으로서 이동기기, 목욕용품, 배변용품, 식사용품들을 포함한다. 일상생활용품에 속하는 제품들은 기본적으로 고령자가 생활을 영위함에 있어 자주 사용하는 제품들이다. 따라서 이러한 제품군의 스마트화는 기본적으로 간단한 조작을 바탕으로 편리한 기능을 제공해야 한다. 우선 무선 통신기술 및 사물인터넷 기술의 적용을 바탕으로 타 디바이스와의 연동을 지원해야 한다. 이를 통해 일상생활용품을 활용하면서 다른 디바이스에 접속 및 조작을 할 수 있게 개발이 진행되어야 한다. 예를 들어 집 안에서 제품을 사용하는 경우 가전 제품들과의 연동을 통해 가전 제품을 조작하는 기능 등이 접목될 수 있다. 또한 사용자의 사용 패턴 정보를 활용하여 사용자에게 따른 최적화 작업이 이루어질 수 있다.

전동휠체어는 일상생활용품의 이동기기에 속하는 제품으로 스마트화가 이루어질 경우 다양한 기능들이 적용될 수 있는 제품이다. 일반적인 전동휠체어의 경우 기본적인 기능의 향상에 초점을 맞추었다면 스마트 전동휠체어의 경우 휠체어의 기본적인 기능뿐만 아니라 다양한 IT 기술을 통해 스마트 기능을 구현한 제품으로 정의할 수 있다. IT 기기를 활용하는 고령층이 증가함에 따라 전동휠체어 등을 이용하면서도 컴퓨터를 손쉽게 이용할 수 있도록 컴퓨터와의 연동을 지원해야 하며, 기타 가전 제품들과의 연동을 통해 손쉽게 타 디바이스를 조작하는 기능이 포함될 수 있다. 또한, 사용자의 자세 변경 및 욕창 예방 등을 위한 각도 조절 기능, 자세 조절 기능 등도 자동화될 수 있다. 또한 스마트폰을 활용한 무선 조작 기능등도 추가될 수 있다. 이러한 스마트화 방안은 전동휠체어뿐만 아니라 다양한 이동기기(보행차, 보행보조차, 리프트) 등에도 적용될 수 있을 것이다.

[그림 4-7] 스마트 전동휠체어 예시



자료: 휠로피아(社) 홈페이지

3. 주거설비용품 스마트화 방안

주거설비용품은 침구와 의자를 포함한 가구류 품목, 안전 손잡이 및 미끄럼 방지 용품 등을 포함하는 제품군으로서 주로 사용자의 집 내부에서의 안전한 환경을 제공하기 위해 사용되는 품목들이다.

주거설비용품들의 경우 용품들의 경우 대부분 이동형 제품보다는 고정형 제품들이 많다. 따라서 해당 고령친화용품의 용도에 따라 타 디바이스 제품군과의 연동을 통해 사용의 편의성을 제공할 수 있다. 또한 안정성을 고려한 주거설비용품들의 경우 사용자의 현재 상태를 파악하기 위한 센서들을 활용하여 위급상황이 발생할 경우 즉각적으로 보호자 및 지자체 담당관리사에게 알림을 전달하는 기능이 필요하다. 이를 위해서는 기본적으로 통신기능이 추가되어야 하며, 위급상황을 분석하고 알림 기능을 관장하는 중앙 서버가 필요하다.

주거설비용품의 스마트화 사례로는 전동 침대를 제시할 수 있다. 기존의 전동침대의 경우 사용자가 원하는 각도로 침대를 설정하는 기능을 제공한다. 전동침대에 스마트 기술을 적용할 경우 스마트폰을 비롯한 다양한 가전제품과의 연동을 통해 조작을 쉽게 할 수 있다. 또한 사용자 위치 및 자세 감지 센서 등을 통해 사용자에게 가장 편한 각도를 자동적으로 설정할 수 있으며, 사용자의 낙상을 인지하여 비상 알림을 전송할 수 있다. 또한 사용자의 수면 시간 동안의 움직임 분석하여 현재 사용자의 건강 상태 및 수면 상태 등을 파악할 수 있으며, 이러한 데이터를 분석하여 수면의 질을 개선하거나 사용자의 건강 상황을 미리 예측 할 수 있다. 추가적으로 온열 기능을 추가하여 사용자의 기호에 따라 별도의 온열기구의 도움없이 온도 조절을 손쉽게 할 수 있다. 이러한 침구용품의 스마트화를 통해 사용자의 경우에는 사용의 편리성을 얻을 수 있으며, 고령층의 보호자의 경우에는 응급 상황에 빠르게 대처할 수 있다.

[그림 4-8] 스마트 침대 예시



자료: Sleep Number(社) 홈페이지

4. 정보통신기기 스마트화 방안

한국보건산업진흥원에서 분류한 고령친화용품의 정보통신기기는 일반적인 전화기·통화용기기를 포함하며 다양한 시청각 용품을 포함한다. 정보통신기기는 사용자가 이를 활용하여 다양한 형태의 정보를 습득하는 것을 보조해주는 용품들과 실제 통신 기능을 담당하는 용품들이 포함된다.

시청각 용품들의 경우 장비 본연의 목적에 맞게 성능을 향상시키는 방향이 중요하다. 고령자를 위한 통신 기기 및 신호표시기·경보기의 경우 고령자의 특성에 따라 발생할 수 있는 응급상황을 알려준다거나 분실 방지를 위한 목적으로 사용된다. 현재의 신호표시기·경보기는 통신 기능 및 응급 상황 알림 기능이 적용된 제품들이 많이 출시되고 있다. 향후 이러한 기기들은 디바이스간 연동을 통해 다양한 통신기기들이 연동되고, 이를 통합 관리할 수 있는 플랫폼 기술이 적용될 것이다. 또한 빅데이터 기술 및 인공지능 기술을 활용하여 더욱 정확한 사용자 상황 파악이 이루어 수 있을 것이다.

정보통신기기에서는 신호표시기·경보기 중 하나인 감시 및 위치 추적 장치로 스마트화 사례를 제시할 수 있다. 현재 사용되고 있는 신호표시기·경보기 장비들은 대부분 간단한 위치 정보를 기반으로 사용자의 현재 위치를 파악하고, 설정된 위치를 벗어날 경우 알림을 주고 있다. 하지만 향후 다양한 스마트 기술들이 적용될 경우, 신호표시기·경보기 장비들 사이의 연동을 통해 하나의 장비의 위치 추적뿐만 아니라 다양한 장비들의 위치 추적을 일괄적으로 할 수 있다. 이럴 경우 하나의 플랫폼에서 사용자의 위치뿐만 아니라 사용자가 주로 사용하는 용품들의 위치를 추적하여 다양한 서비스를 제공할 수 있다. 또한 빅데이터 기술 및 인공지능 기술을 활용하여 위치를 포함한 다양한 센서 정보를 바탕으로 사용자의 현재 상황을 더욱 정확하게 파악하여, 발생할 수 있는 응급상황에 더욱 빠르게 대처할 수 있을 것으로 기대된다.

[그림 4-9] 감시 및 위치 추적 장치 예시



자료: 각 사 홈페이지

5. 여가용품 스마트화 방안

고령친화용품의 여가용품은 고령자를 대상으로 하는 장난감, 게임, 운동용구들을 의미한다. 고령자를 위한 여가용품은 대부분 고령자의 신체적 특징을 반영한 제품들이 많다. 약해진 근력을 고려한 제품 혹은 재활에 도움이 되는 제품들이 대부분을 차지한다. 따라서 여가용품군의 스마트화는 우선적으로 고령층의 신체적 특성을 잘 반영하며 사용의 편의성을 향상시키는 방향으로 이루어져야 한다.

여가용품은 우선적으로 고령층의 신체적 특성을 고려하여 소형화, 경량화가 이루어져야 한다. 이를 통해 고령자가 해당 용품을 사용함에 있어 무리가 없도록 설계가 필요하다. 또한 통신 기능을 추가함으로써 운동량 등의 정보를 관리할 수 있다. 사용자 정보 및 사용 패턴은 별도의 통합 서버에서 관리를 수행한다. 또한 스마트폰과의 연동을 통해 별도의 어플리케이션으로 장비의 설정을 변경하거나 운동량 정보를 관리할 수 있어야 한다. 또한 향후 인공지능 기술의 적용을 통해 사용자의 특성에 맞게 조작법을 자동으로 설정해주는 등의 기능이 추가되어야 한다.

고령자를 위한 운동용구로는 고령자용 실내 자전거가 있다. 고령자용 실내 자전거의 경우 고령자의 사용을 위해 일반 자전거 대비 가벼운 페달을 사용하고 안정적인 허리 지지대를 제공하여 고령자가 운동을 함에 있어도 큰 무리가 없도록 설계되었다. 이러한 운동용구에 스마트 기술을 적용할 경우 운동량 정보를 측정하는 기능이 추가될 수 있으며, 사용자의 운동량 정보는 별도의 클라우드 서버에 축적되어 관리된다. 또한 운동용구의 설정 등은 사용자가 손쉽게 진행하거나 혹은 인공지능 기술 기반으로 자동 설정이 진행될 수 있을 것이다. 별도의 스마트폰 어플리케이션에서는 사용자의 사용 패턴 및 생체 정보를 기반으로 하여 최적의 운동량을 추천할 수 있으며, 운동 효과 등을 제공할 수 있을 것으로 기대된다. 이러한 스마트 고령자 운동용구는 예시로 든 자전거뿐만 아니라 아래와 같은 다양한 고령자 운동용구에도 손쉽게 적용될 수 있다.

[그림 4-10] 고령자 운동용구 예시



[상하지운동기구]



[높이조절 걷기운동]



[노인용 자전거 운동]

자료: 각 사 홈페이지

제4절 IoT등 첨단 전파기술을 활용한 고령친화산업 육성 전략

1. 고령친화용품의 스마트화를 위한 정책방향 검토

우리사회가 직면하고 있는 환경변화는 크게 기술발전에 따른 사회변화와 인구의 고령화로 인한 변화로 볼 수 있다. 지능정보기술의 발전은 일상생활 양식을 바꾸고 있다. 지능정보기술이란 ‘네트워크, 빅데이터, 인공지능 등의 인간과 사물의 인지·사고·학습능력을 강화하는 기술’을 의미한다. 이미 우리는 일상생활에서 스마트폰, AI스피커, 홈IoT 등과 같은 지능정보기술 서비스와 제품을 사용하고 있다. 이러한 기술은 경제적 발전 뿐만아니라 사회적 발전에도 크게 기여하고 있다(박상현, 2017)²⁶⁾. 예를 들어, 기술발전으로 인한 고령사회에서 나타나고 있는 치매, 독거노인문제, 노인건강관리, 경제문제 등 다양한 문제를 해결할 수 있는 것이다. 치매환자를 돌보는 제품과 서비스의 생산, 노인의 건강을 미리예방할 수 있는 건강진단 기구, 혹은 독거노인을 위한 돌보미 로봇 등은 산업적 측면과 사회적 측면에서 모두 의미가 있다.

26) 박상현(2017). 지능정보기술이 가져올 사회 변화와 산업 혁신, Special Issue 1, 한국정보화진흥원

고령친화산업의 육성을 위해서는 산업육성측면(공급)의 관점과 복지서비스 측면(수요)의 두가지 관점을 모두 포괄해야 한다. 먼저 정책대상자로서 관련 산업체를 지원하여 고령친화사업을 육성하는 전략적 방향은 다음과 같다. 고령친화산업의 육성을 위해서는 정책대상자인 관련 산업체의 특성을 보다 구체적으로 확인해야 한다. 지금까지의 정부정책은 다양한 특성을 가진 정책대상자로서 사업체에 대한 관심을 기울이지 않았다. 특히, 첨단기술에 대한 인식, 활용능력 등과 같은 기업체의 디지털리터러시에 관해 고민하지 않았던 것이다. 현재 시행중인 고령친화산업육성을 위한 보건복지부와 고령친화산업진흥원의 주요 정책으로는 고령친화산업 시장 활성화 지원(해외시장개척, 고령친화제품 인식제고 및 홍보), 고령친화산업 품질향상지원(고령친화우수제품 활성화 지원, 고령자 복지형 헬스케어 융합제품 개발 지원 등)이 있다. 이러한 사업들은 사업자의 특성을 고려하지 않은 정책으로서 고령친화제품을 생산하는 하나의 획일된 기준으로 보 있는 것이다.

고령친화용품의 스마트화를 위해서는 기존 산업체에서 생산되고 있는 제품이나 서비스에서 첨단기술을 융복합하거나 스타트업이 고령친화용품을 기획 생산하는 것을 들 수 있는데, 이때는 이들 기업체에게 첨단 ICT 기술에 대한 이해와 활용능력이 필요로 한다. 첨단기술에 대한 이해나 필요성을 가지지 못하거나 기술에 대한 접근이 어려운 경우 접목하고 활용할 수 없기 때문이다. 따라서 기업 특성에 맞는 맞춤형 서비스를 제공하는 것이 필요하다.

서영길 외(2018)은 협대역 사물인터넷 기술을 활용한 초고령사회 지원방안에 관한 연구에서 정책대상자인 고령층을 경제적 수준과 디지털 리터러시 수준에 따라 네 가지 유형으로 구분하고 그에 맞는 차별화된 정책을 제공하는 것이 필요하다는 정책적 제언을 하고 있다.

이러한 논리구조를 활용하면 고령친화산업육성 정책의 경우에도 관련 산업체를 유형화 하고 각 유형의 산업체에 맞는 적절한 정책적 지원을 하는 것이 필요하다. 본 연구에서는 사업체를 유형화하는데 앞선 서영길 등(2018)과 같이 경제력과 디지털 리터러시(digital literacy)의 두가지 차원을 활용하고자 한다. 디지털 리터러시는 Ribbla & Bailey(2007)에 따르면, ‘디지털 기술을 사용할 줄 아는 능력과 언제 어떻게 사용할지를 아는 능력’으로 정의할 수 있다. 이것을 좀 더 구체적으로 정의하면, 디지털 도구와 기술의 활용, 디지털 미디어 콘

텐츠에 대한 이해와 활용 능력, 그리고 디지털 기술과 정보화 역량 등을 의미하는 것'으로 이해할 수 있다. 디지털 리터러시가 높다는 것은 새로운 정보통신기술에 대한 접근·이용·활용에 능숙함을 의미한다(서영길 외, 2018). 따라서 이러한 디지털 리터러시가 높은 사업체의 경우 첨단기술에 대한 인식과 필요성, 활용성 등이 높다는 것을 의미한다. 따라서 이러한 디지털리터러시는 고령친화용품의 제품기획역량과 제품의 품질제고 등 스마트화 전략에 상당한 영향력을 미칠 것이라고 예상할 수 있다. 사업체의 경제력과 디지털리터러시 수준을 활용한 2×2 매트릭스를 구성하면 고령친화용품산업체를 다음과 같이 4가지로 유형화 할 수 있다.

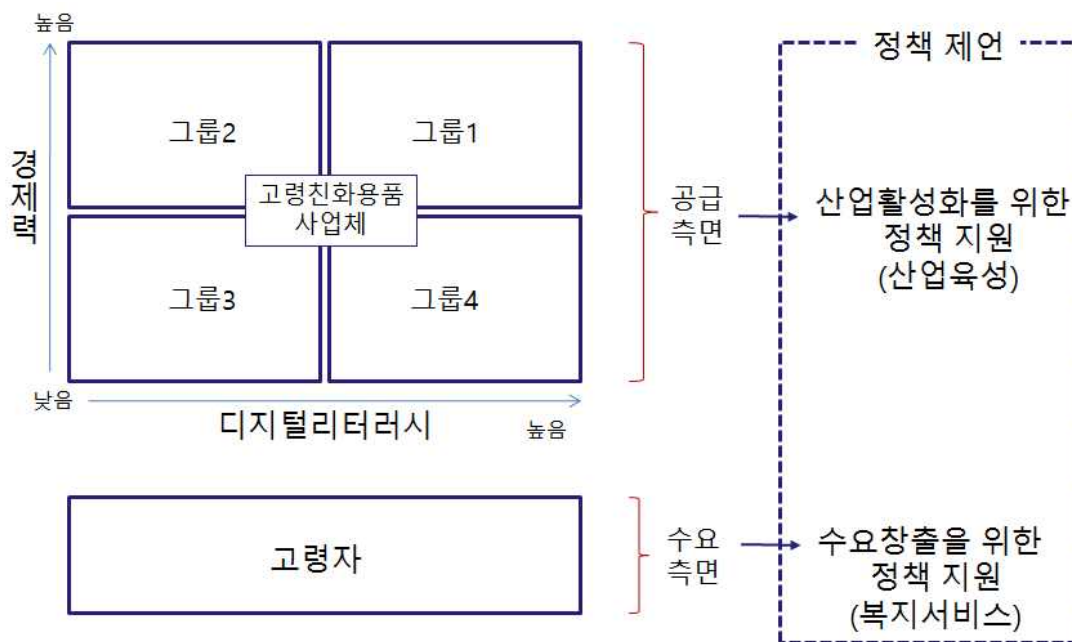
[그림 4-11] 고령친화용품 사업체 유형화



먼저 제1그룹의 경우 경제력과 디지털리터러시 수준도 높은 유형으로 이들은 정부의 재정적 지원보다는 차별화된 서비스를 원할 수 있다. 예를 들면, 신사업을 위한 규제 혁신 및 공동사용이 가능한 연구시험시설 제공, 글로벌 사업확장을 위한 국제기준마련 등이 있을 것이다. 둘째, 제2그룹의 경우 경제력은 높으나 디지털 리터러시 수준이 낮은 그룹으로 사업체의 제품이 우수하기 때문에 제품의 스마트화에 대한 필요성이 낮을 수 있다. 이러한 사업체의 경우 사업체의 자본력이 충분하기 때문에 첨단기술에 대한 이해도와 첨단기술 활용도를 높이기 위한 정책, 예를 들면 ICT 전문기술 교육과 기초연구 환경을 제공하여 첨단 ICT 융합기술을 활용할 수 있도록 유도할 필요가 있다.

셋째, 제3그룹의 경우 경제력과 디지털 리터러시가 낮은 그룹이다. 이 그룹은 고령친화산업육성정책의 일반적 정책의 대상자이기는 하나 주요 대상자로서 포섭되고 있지 못하다. 넷째, 제4그룹의 경우 경제력은 낮지만 디지털 리터러시 수준은 높은 그룹이다. 이 그룹은 경제력은 낮지만 디지털 리터러시 수준이 높기 때문에 스타트업이나 스마트화 제품을 생산하는 영세고령친화산업체가 여기에 속할 수 있다. 이러한 사업체의 경우 재정적 지원 및 연구개발R&D 및 사업성장을 위한 전주기 맞춤형 지원이 필요할 것으로 보인다.

[그림4-12] 고령친화용품사업체 유형화에 따른 첨단기술 활용 고령친화제품품질향상사업의 정책방향



다음으로 복지서비스 측면의 정책으로는 이러한 고령친화제품을 사용하는 고령자를 대상으로 하는 수요측면에서의 활성화 정책이 필요하다. 즉 시장형성을 위한 정책으로는 복지관점의 정책으로 고령친화용품의 지원확대가 필요하다. 정부에서도 이러한 일환으로 고령친화용품 인식개선, 홍보관운영, 마케팅 지원 등을 하고 있다. 그러나 앞선 인터뷰 분석결과에서도 나타난 것과 같이 이러한 용품에 관해 잘 알지 못하거나 정부의 지원정책이 있는지 알지 못하는 고령층이 많이 있음을 알 수 있어 이에 대한 지원 정책의 확대가 필요하다.

2. 고령친화 용품의 스마트화를 위한 정책적 제언

가. 고령용품 스마트화를 위한 범정부적 협력체계구축과 종합진흥계획 수립

우리사회의 큰 당면과제인 고령화 문제를 해결하는 방법의 하나로 첨단 ICT기술을 활용하여 노인층의 복지를 증진하고 관련 ICT 산업을 함께 육성하기 위하여 범정부적 협력체계를 구축할 것을 제언한다. 노인복지를 담당하는 보건복지부와 첨단 ICT기술과 국가연구개발을 담당하는 과학기술정보통신부 및 국가예산을 담당하는 기획재정부 그리고 산업을 담당하는--- 산업자원부가 함께 참여하는 동시에 수요자인 노인 전문기관과 고령친화용 산업 전문가, ICT 전문연구기관등이 참여해야 할 것이다. 이 협력체에서는 첫째, 노인용품에 대한 과감한 ICT융합기술의 적용방안을 마련하여 노인용품의 획기적인 품질향상과 편의성 향상을 촉진하고, 둘째 노인용품산업체에 대한 과감한 기술지원과 육성방안을 마련하며 셋째, 개발된 스마트 노인용품의 보급확산과 수요자 지원책을 마련하고 넷째, 개발된 스마트 노인용품의 글로벌 수출을 지원하는 산업육성정책을 마련하여야 한다.

현실을 분석해 보면, 고령친화산업육성을 위한 노력에도 불구하고 아직까지 국내 고령친화산업은 노인장기요양보험 급여의 복지용구와 연계된 고령친화용품 중심으로, 제한적인 성장을 하고 있는 것이 현실이다(황남희, 2016). 앞서 살펴본 바와 같이 고령친화산업의 산업체는 종업원 10명 미만의 산업체가 약 43%를 차지하여, 대다수의 업체가 영세한 수준에 머물러 있는 것으로 나타났다(한국보건산업진흥원, 2017). 고령친화우수 제품의 경우 스마트화가 이루어진 경우가 매우 드물었다. 또한, 사물인터넷 서비스와 같은 첨단기술을 활용한 산업실태 조사에서도 그 수입액이 매우 저조한 것으로 나타나고 있다. ‘2017년 IoT 산업실태조사’ 결과를 보면, 조사대상 사업체에서 헬스케어/의료/복지 서비스 분야의 수입액은 2017년도와 2016년 백만원이 채 넘지 않은 것으로 조사되었다.

<표4-2> 사물인터넷 서비스의 활용 분야별 수입액

서비스분야	2017년 추정		2016년(실적)	
	수입액(백만원)	비율(%)	수입액(백만원)	비율(%)
헬스케어/의료/복지	0	0.0	0	0.0
에너지	0	0.0	0	0.0

제조	225	2.2	178	2.5
스마트홈	0	0.0	0	0.0
금융	0	0.0	0	0.0
교육	2,405	23.8	1,724	24.1
국방	0	0.0	0	0.0
농림축산/수산	0	0.0	0	0.0
자동차/교통/항공/우주/조선	0	0.0	0	0.0
관광/스포츠	0	0.0	0	0.0
소매/물류	2,982	29.5	1,491	20.9
건설·시설물관리/안전/환경	4,506	44.5	3,754	52.5

자료: 2017년 사물인터넷 산업실태조사

이는 고령친화산업이 가지는 수익성과 공공성이라는 두가지 특성 중 공공성이라는 특성 때문이라고 볼 수 있다. 즉, 고령친화산업의 첨단기술은 초기자본이 많이 투자되며, 일반시장보다 그 시장의 크기가 작기 때문에 시장에서 충분히 공급되기 힘든 복지기술로 정부의 정책적 지원이 필요한 부문이다. 구체적으로는 다음과 같은 정책적 대안을 마련할 필요가 있다.

나. 고령친화산업의 스마트화를 위한 관련 산업체 지원확대

정부는 고령친화산업의 스마트화를 위하여 관련 산업체에 대한 IoT 등 첨단기술 분야의 R&D 지원, 서비스 개발 및 도입에 대한 정부의 정책적 지원이 필요하다. 보건복지부 산하 고령친화산업지원센터에서 실시하고 있는 고령친화육성사업 품질향상 사업 중 고령자 복지형 헬스케어융합제품 개발지원 사업의 경우 시범비 지원의 경우 2017년도에 3개업체, 품질개선 지원은 14개업체가 지원을 받았다. 연구개발 이후 단계 지원의 경우도 마케팅 및 해외 규격인증 지원은 3개 업체가 지원 받았을 뿐이다. 이는 이 분야에 대한 정부의 지원 정책이 아직까지 매우 제한적임을 알 수 있다. 따라서 제품개발, 품질향상 등을 위한 R&D 지원 및 이후 단계에서의 사업화할 수 있는 기반을 마련해 주어야 한다. 현재 시행되고 있는 복지용구지원사업을 확대하여 초기 시장진입을 쉽게 해주는 방안을 마련해야 하며, 해외 시장 개척의 경우 아마존 등 글로벌

유통업체 입점이나 홍보 관련 실질적 정보제공 및 전문기관과의 연계(국가별 현지 마케팅전문업체 연계 등)등도 고려해야 한다. 즉, 해외시장 개척시 성장 단계별로 실제 현장에서 필요로 하는 전문기업 등을 연계해주는 기능을 지원해주는 것이 필요하다.

다. 산업생태계 조성을 위한 이해관계자 간 융합의 장 마련

IoT 등 첨단기술을 활용한 스타트업의 경우 고령친화산업분야의 제품이나 시장성에 대한 정보가 부족하고, 기존의 제조업 혹은 유통·판매 기반의 고령친화용품사업체의 경우는 첨단기술에 관한 정보가 부족하다. 또한, 제품의 최종사용자인 고령자층들도 이들 상품에 대한 정보가 부족한 실정이다. 따라서 이들 이해관계자들의 만나서 정보를 공유할 수 있는 장을 마련하는 것이 필요할 것으로 보인다. 물론, 현재 정부에서는 박람회개회, 수출상담회 개최, 지역 밀착형 전시 체험관 운영 등을 시행하고 있으나 간헐적으로 이루어지고 있다는 한계점이 있다. 따라서 정부는 산업체간(생산분야별, 연구, 마케팅, 유통), 생산자와 소비자간, 정부와 사업체간 다양성을 갖춘 장을 마련하고 지원할 필요가 있다.

제품의 연구개발에서부터 사업화까지 모든 단계별 생태계가 다르며, 필요한 정보가 다르기 때문에 이러한 지식과 정보들이 잘 전달되고 소통될 수 있는 산업생태계가 조성될 수 있도록 다양한 장을 만들어 지원해 주는 것이 필요할 것으로 보인다. 특히, 국내 첨단산업관련 제조업의 경우 대기업 위주의 산업구조로 신생 스타트업들이 기술력과 자본력을 가진 대기업 및 중견기업과 함께 협력할 수 있는 장도 부족한 실정이다. 인터뷰에서 나타난 바와 같이 중견기업들은 대기업의 제품을 계약하여 생산하는 것이 스타트업과 함께하는 것보다 경쟁력이 있기 때문에, 스타트업의 경우 시제품을 만드는 것조차 어렵다고 이야기한다. 즉, 스타트업의 경우 아이디어를 실현하는 시제품을 만들어 주는 것 즉 완성품 하나를 만드는 생태계조차 우리나라는 아직까지 형성되고 있지 않다고 지적한 것처럼 제조기반 산업육성의 경우 이러한 시제품을 만들어 주는 기관이 필요할 것으로 보인다.

라. 고령층의 스마트 고령용품 사용체험과 교육기회 확대

고령친화용품은 노인의 신체적 정신적 기능변화에 따른 불편함을 해소하고 일상생활의 삶의 질을 높일 수 있는 제품이다. 2017년 10월 기준 고령친화우

수제품은 68개 업체의 19개 제품군, 478개 제품이 선정되어 있다. 그러나 고령자층은 이러한 용품에 대한 인지도가 낮음을 앞서 인터뷰 분석을 통해 확인한바 있다. 이러한 지정제도가 있음을 알지 못하고 있더라도 제도의 취지에 대한 설명과 그 용품에 대한 필요성에는 모두 공감하는 것으로 조사되었다. 이는, 최종 사용자로서 고령자층이 제품에 대한 정보와 접근성이 매우 낮다는 것을 반증하는 것으로 이들이 쉽게 이러한 상품들을 접하고 사용해 볼 수 있는 제도적 보완장치가 필요하다. 현재 전국에 한 곳(경기도 성남) 뿐인 체험관의 지역 체험관 운영과 더불어 노인복지관 등에 이러한 제품의 행사부스를 열어 제품에 대한 정보를 공유하는 방안을 생각해 볼 수 있으며, 스마트화된 제품의 경우 정보화교육기관에서 이러한 제품을 알리고, 사용설명을 할 수 있도록 하는 방안을 고려해볼 만하다. 고령층의 경우 디지털화되고 첨단화된 기기의 사용이 익숙하지 않기 때문에 교육과 체험을 통해 다양한 고령친화 스마트 기기를 함께 사용하고 이용할 수 있도록 고령층 대상 정보화교육의 내용도 확대해야 할 것이다.

마. 고령친화 제품의 보급과 이용 촉진을 위한 지원 확대

현재 실시되고 있는 보건복지부의 노인장기요양보험의 복지용구 지원사업의 서비스대상은 65세 이상 노인 또는 치매 중풍, 파킨슨병 등 노인성 질병으로 6개월 이상의 기간 동안 혼자서 일상생활을 하기 어려운 국민을 대상으로 한다. 구체적으로 일상생활·신체활동 지원에 필요한 용구를 연간 160만원을 제공하고 급여비용 본인 부담 비율은 일반대상자 15%, 경감대상자 7.5%, 기초생활수급자는 본인부담금 없이 지원된다. 지원대상 품목은 17개 이다. 산업육성 차원에서 사업의 한계점으로 지적될 수 있는 것은 크게 두 가지 있다. 첫째는 상한금액 설정으로 인한 고가의 스마트 기기 사용에 대해 지원이 미흡하다는 점과 둘째, 정책대상자로서 질병이 있는 노인으로 한정하고 있다는 점이다. 이를 구체적으로 논의해보면 다음과 같다.

첫째, 상한금액설정에 따른 첨단제품구입의 한계문제이다 최대한도가 160만원이기 때문에 일자리가 없는 고령자 층에게는 15%의 자기부담 비용이 큰 액수로 다가갈 수 있으며, 160만원이 넘는 기기의 경우 지원을 받더라도 그 액수가 높을 경우 구입하여 사용하기 어려울 수 있다. 스마트화된 고령친화용품의 경우 그 가격대가 높게 형성될 여지가 있기 때문에 이에 대한 지원범위와 상한액을 확대하는 것을 고려해야 하겠다.

여기서 참고해야 할 정책의 하나로 정보통신보조기기 지원사업의 경우 장애인을 대상으로 하고 있지만 연간 상한금액이 설정되어 있지 않다. 지원방식은 보조기기 제품가격 기준 정부 지원 80%, 개인부담 20%이며, 기초생활수급자·차상위계층은 정부지원 90%, 개인부담 10%이다. 이렇게 상한액이 없이 지원금액의 비율로 제도를 설정할 경우 가격대가 높게 형성되는 첨단스마트기기 구입 및 사용에 대한 접근이 좀더 쉬울 수 있을 것이라 생각된다.

둘째, 정책대상으로서 질병이 있는 노인만을 대상으로 하고 있기 때문에 수요에 한계가 있다. 고령층 건강복지 지원과 관련 산업의 육성 측면에서 구매력 있고 건강한 노인들의 고령친화제품을 이용할 수 있도록 하는, 지원대상과 그 폭을 확대하는 보급 확대 정책이 필요하다. 즉, 국내 실버산업의 성장에는 결국 사용자인 노인들이 해당제품을 알아야 하고 구매하고 사용해야 된다. 따라서 아직까지 복지용구지원사업 제품에 한정된 시장을 확대하기 위해서는 노인장기요양보험의 지원대상이 아닌 일반 고령층을 대상으로 하는 지원정책도 고려해 볼 수 있다. 이에 대한 지원확대는 복지서비스 측면에서 고령자층에 대한 복지를 증진하고 산업육성 측면에서 고령친화산업의 발전을 위한 두 가지 정책적 성과를 올릴 수 있는 것으로 그 타당성과 시급성이 인정된다.

바. 스마트요양원 시범운영

고령층의 스마트 고령용품 사용체험확대를 위한 구체적인 방안으로 ‘스마트요양원’사업을 생각해 볼 수 있다. 보건복지부에서는 IoT 등 첨단전파 기술을 활용한 노인돌봄 서비스로, ‘독거노인·중증장애인 응급안전알림서비스’²⁷⁾, ‘보건소 모바일 헬스케어 시범사업’ 등을 실시하고 있다. 지방자치단체들에서도 첨단 기술을 활용한 서비스를 제공하고 있는데 대표적으로 서울시의 ‘홀몸어르신 안심케어 서비스 사업’, 부산시 기장군의 ‘독거노인 안심서비스 시범사업’ 등이 있다.

보건소 모바일 헬스케어 시범사업은 국가건강검진 결과에 따라 건강위험요인이 있는 사람에게 모바일 앱을 통해 보건소 전문가(의사, 간호사, 영양사, 운동전문가)가 언제 어디서나 맞춤형 건강 상담을 제공하는 사업이다. 본 시

27) 독거노인중증장애인 응급안전알림서비스는 독거노인과 중증장애인의 가정에 화재감지, 가스감지, 활동감지센서 등을 설치하여 화재·가스사고 등의 발생 시 독거노인과 중증장애인이 신속하게 대처할 수 있도록 응급상황을 알리고 119에 신고하는 서비스이다. 기술적으로는 집안의 응급상황을 감지하는 활동감지·화재감지·가스감지·응급호출기 등의 장비들이 응급상황이 발생했을 경우 자동적으로 119에 신고할 수 있도록 하고 있다.

범사업에서 이용자에게 지급되는 스마트 기기는 활동량계와 체성분계 2종이며, 혈압 및 당뇨 위험요인이 있을 경우에는 혈압계와 혈당계가 추가되어 최대 4종이다. 통신방식은 Bluetooth 혹은 NFC 방식으로 이루어 진다(서영길 외, 2018)

이러한 시범사업들은 첨단기술을 활용하여 노인들에게는 질 높은 복지서비스를 제공하고 산업체에게는 상품의 테스트 및 민간시장 확대를 위한 교두보를 마련해준다는 점에서 그 의의가 있다. 따라서 이러한 사업들과 마찬가지로 첨단 기술을 활용한 고령친화제품들이 많이 사용되는 요양원 등에서 활용될 수 있도록 하는 지원하는 것이 필요하다. 요양원은 신체적 불편함을 가진 고령인들이 보호를 받고 있는 곳이자, 예비 고령인들이 부모님을 뵈러 오시는 곳이기도 하기 때문에 이러한 곳에서 고령인들을 위한 제품이 사용된다면, 사용자들에게는 친숙하게 다가갈 수 있고, 제품을 미리 체험하고 사용해볼 수 있다는 장점이 있다. 또한, 제품 개발자인 사업체 측면에서는 개발된 상품의 보급과 더불어 제품의 테스트 기회를 가질 수 있다는 측면에서 그 의미가 있다.

참 고 문 헌

- 고정길 외. (2013). 스마트 디바이스와 사물인터넷 (IoT) 융합 기술 동향.
- 곽현 외. (2016). 인공지능(AI) 기술 및 정책 동향.
- 김근령. (2017). 4차산업 혁명에 따른 고령친화산업 대응 방안.
- 김동철. (2017). 고령친화우수제품 확대품목 발국 및 품질기준 개발 (저주파 자극기, 온수 매트).
- 김대중 외(2012). 복지용구산업 시장규모 추계와 활성화 방안, 연구보 고서 2012-47-19, 한국보건사회연구원.
- 김득원. (2017). 4차 산업혁명시대의 핵심 인프라, 5G.
- 김문홍 외. (2015). 5G 이동통신기술 발전방향.
- 김수연 외. (2018). 빅데이터.
- 김주현. (2016). 사물인터넷(IoT) 접속기술 동향 및 시사점.
- 김주희 외. (2016). 통신사업자 관점의 5G 네트워크 기술.
- 박선우. (2018). 빅데이터 시대와 데이터 융합.
- 박선후. (2018). 5세대 이동통신(5G)이 가져올 미래.
- 박성준. (2018). 5G 이동통신 기술 동향.
- 박태준 외. (2017). LPWA 기반 IoT 전용 네트워크 기술동향.
- 방승찬 외. (2013). 5G 이동통신 기술 방향.
- 방승찬. (2015). 이동통신의 발전 및 핵심기술.
- 서영길 외(2018) 협대역 사물인터넷 기술을 활용한 초고령사회 지원방안연구, 한국방송통신전파진흥원.
- 설민신. (2016). AI(인공지능)과 IOT(사물인터넷)을 통한 Smart health Care Service 산업 활성화 방안.
- 안성원. (2016a). 빅데이터(Big Data)의 특성과 동향.
- 안성원. (2016b). 사물인터넷의 특징과 기반기술 동향.
- 윤성준 외. (2016). LTE Release 12/13에서의 MTC/eMTC 표준화 동향.
- 이리나 외. (2017). LoRa 기술 분석
- 이승익 외. (2016). 5G 네트워크 슬라이싱 기술.
- 이재준. (2016). 빅데이터 기술 동향.
- 일본 정부(2016).高齡社會對策.
- 일본 정부(2018). 未來投資戰略2018: Society 5.0, データ驅動型社會への変革.

- 일본 총무성(2013). ICT成長戰略: ICTによる經濟成長と國際社會への貢獻.
 일본 총무성(2013).平成25年版 情報通信白書.
- 정보통신기술진흥센터. (2016). 인공지능 업계 동향 및 인식조사 결과.
- 정희영. (2016). 차세대 네트워킹 기술 기반 사물인터넷 연구동향.
- 조성선 외. (2017). AI First, AI Everywhere로 전개되는 인공지능.
- 조창길. (2016). 5G 코어 네트워크 진화 방향.
- 최영환 외. (2015). 사물인터넷을 위한 네트워킹 기술.
- 한국사물인터넷협회. (2016). 주간 사물인터넷 산업 동향.
- 한국보건산업진흥원. (2015). 2014년도 고령친화용품산업 실태조사.
- 한국보건산업진흥원. (2013). 고령친화용품산업 현황 및 활성화 방안.
- 한국보건산업진흥원. (2017). 2017년도 고령친화산업 육성 사업.
- 한국보건산업진흥원. (2011). 고령친화산업 실태조사 및 산업분석.
- 한국정보통신기술협회. (2016). 지능정보 기술 동향 - 제1부 : 인공지능 기술.
- SK텔레콤. (2016a). 소물인터넷을 위한 Low Power Wide Area 기술 동향.
- SK텔레콤. (2016b). 저전력 IoT LoRa 디바이스 기술 요구사항.
- SK텔레콤. (2017). SK Telecom LoRa + LTE-M 서비스
- 일본 정보통신심의회(2018). 未來をつかむTECH戰略. 情報通信審議會 I o T新
 時代の未來づくり検討委員會 中間とりまとめ.
- Imagawa, Yakuo(2018). Major Issues of ICT Policy in Japan, UK-Japan
 IoT Connection Seminar.
- McKinsey Global Institute(2018).Smart Cities: Digital Solutions for a More
 Livable Future.
- National Science and Technology Council(2017). Smart Cities and
 Communities Federal Strategic Plan: Exploring Innovation Together.
- Rabideau, Camryn(2017). 10 tech gadgets to help look after your aging
 loved ones when you can't be there.
- The Department of Commerce(2017).Fostering the Advancement of the
 Internet of Things.
- The National Institute on Aging(2016). Aging Well in the 21st Century:
 Strategic Directions for Research in Aging.