[대한재활의학회]

Future Directions in Rehabilitation Based on Smart AgeTech

- 초고령사회대응 생태계확장으로서 AgeTech-Service 전략

2021. 10. 29

* 연구중인 내용으로, 인용시 출처를 밝혀주시기 바랍니다

경희대학교 동서의학대학원 노인학과 및 BK "AgeTech-Service" 교육연구단장
김영선 (ysunkim@khu.ac.kr)

경희대학교
KYUNG HEE UNIVERSITY

CONTENTS

경희대학교 KYUNG HEE UNIVERSITY

Ⅰ 고령친화기술(AgeTech-Service) 개념 및 국내외 동향

Ⅱ 재활과 AgeTech : 고령친화 재활기술-서비스

Ⅲ AgeTech 미충족수요(unmet needs)
COVID-장기화에 따른 노인의 삶의 질 변화 그리고 기술적 수요

Ⅳ AgeTech-Service 국내연구결과 : 돌봄로봇(이승보조로봇 중심)

Ⅴ AgeTech-Service 생태계 조성을 위한 제언

발제자 소개

고령친화산업·AgeTech-Service 연구(R&D)-교육-산학협력-정책 자문수행중

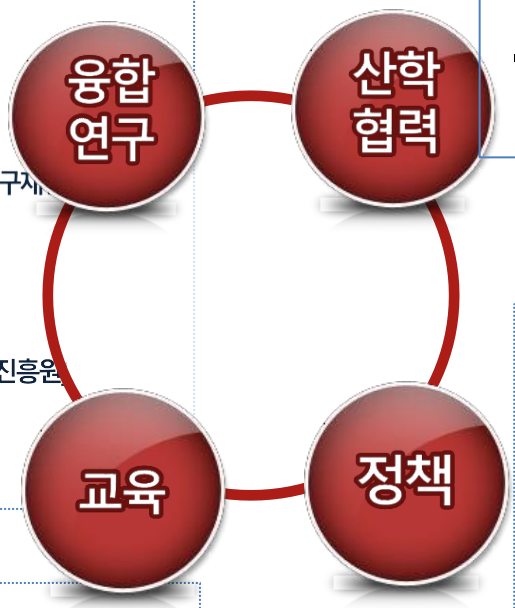
▪[고령자기술-서비스 모델 및 실증]
- 4차산업혁명 사회시스템 혁신 : 고령자 기술수용 코호트 구축(한국연구재단)
- 노인돌봄기술의 현장중심 리빙랩 구축 및 사용성 평가지표 개발(경희대)
- 4차산업혁명 등 미래 사회환경 변화에 따른 서비스 일자리(일자리위원회)

▪[돌봄기술 : 돌봄로봇(Care Tech)]
- 이승보조로봇 서비스모델-정책 연계 모델(산업부)

▪[고령자 자립생활기술(AIP Tech)]
- 과학기술-인문사회 융합연구 : 고령자맞춤형 이동성 기술(한국연구재
- 고령자이동서비스 기획연구(한국보건산업진흥원)

▪[고령친화산업]
- 고령친화산업 혁신 발전방안(한국보건산업진흥원)
- 고령친화 제품-서비스 판매자 표준매뉴얼 개발 연구(한국보건산업진흥원

▪[국제표준 및 인증]
- 인구구조 변화에 따른 표준 인증 정책방향 연구(국가기술표준원)



▪경희대학교 고령친화융합연구센터 센터장

· 고령친화산학협력 네트워크(2016년부터운영)

New Aging Network Platform 매년실시
140개 기업과 공동연구 및 컨설팅 등
기업간 연계(Industrial Liaison) 주도

▪고령친화산업 온라인 플랫폼 구축
https://newagingplatform.co.kr

▪ 저출산고령사회위원회 고령화위원
▪ 국가과학기술자문회의
다부처협력특별위원회 민간위원

▪일자리위원회 I(보건의료일자리위원회) 위원(2017-2019)
▪국가 치매 R&D 기획 자문위원(2018)
▪ 중앙치매센터 전문위원(2015~2019)

▪한국노년학회 기획부장(' 19~) 및 스마트에이징포럼 위원
▪한국노인복지학회 고령친화융합기술 분과위원장
▪한국사회보장학회 기획위원
▪미국노년학회(GSA) 정회원

▪BK(Brain Korea) AgeTech-Service 교육연구단장(2020-2027)
▪ 경희대학교 고령친화융합연구센터장 및 노인학과 교수

▪ (주요 강의) 고령친화산업과 실버이코노미, 고령친화산업과 4차산업혁명, 고령친화산업과 기업가정신 등 AgeTech-Service 교육

플랫폼 기반 사람 중심의 고령서비스-테크 문제해결형 혁신인재 양성 사업단(BK21)

비 전

『1천만 노인시대 초고령사회 대응』및『 고령친화 신산업 육성』을 위한
플랫폼기반 사람중심의 고령서비스-테크(AgeTech-Service) 문제해결형 혁신인재 양성

목 표 (2027년)

학술적 목표
1. AgeTech 세계 10위권 진입
2. 글로벌 협업대학 10개+

경제적 목표
1. 청년 일자리 확대
2. 노인 의료비 절감

산업적 목표
1. 고령친화 신산업 육성
2. 기업 네트워킹(80개 → 200개)

사회적/국민의삶
1. 노인의 자립 및 장애율 감소
2. 노인의 사회적 소외 감소
3. 미래노인세대 대응력 강화

고령친화 유망 기술-서비스 3대 분야 8개 주제

1. 고령자의 자립생활기술(AIP Tech)
- 주거/리빙홈
- 시니어영양
- 디지털헬스케어
- 운동·재활
- 이동
- 정서지원/감성기술

2. 고령자 돌봄기술
- 돌봄 로봇

3. 고령자기술수용서비스
- 고령자 기술(제품)-서비스 연계

글로벌 우수사례 벤치마킹 4대 차별화 원칙

교육역량(R&E$_{ducation}$D) ⇄ **연구역량(R&I$_{nnovation}$)**

1. 문제해결형 관점 — 과학기술-인문사회(서비스) 융합, 대학-기업-지역사회 협력체계를 통한 교육-연구 생태계 활용
2. 사람중심적 관점 — 고령자에게 유용하고 쉽게 사용할 수 있는 기술개발-서비스 연계, 사람중심 실생활기반 연구
3. 플랫폼기반 산업 성장 관점 — 교육-연구-기업간 오픈 플랫폼 구축, 대학원생-연구자-기업 수요 맞춤형 매치메이킹 시스템
4. 대학-기업주도 Networking 관점 — 대학-기업 주도의 네트워킹을 통한 현장수요 맞춤형 교육-연구

연구방법 : Action R&Innovation 실생활기반실증연구

연구주기 (TRL)	개발-실증-사업화-공적연계 전주기 연구
기술 수준	High-end 기술부터 Low-end 기술
참여 방법	Co-design 개발자-노인-서비스제공자 참여

지역사회 실증
- 오픈 리빙랩을 통한 실증
  -용산구/ 서울요양원/ 경기바이오센터 등 20개

시장(소비자) 실증
- 기업 네트워킹 통한 연구파트너쉽 강화
- 제품, 서비스 및 기술의 시장경쟁력 강화

글로벌 실증
- 2025년 초고령국가 도달 국가
  -말레이시아/중국/ 베트남/태국/

교육-연구 연계 시스템 (플랫폼 구축)

오프라인 플랫폼
- Aging 1.0 : 오프라인 플랫폼 → 온라인 플랫폼 구축
- Aging 2.0 : 온·오프라인 플랫폼 → 한국형 교육-연구 플랫폼 모델 구축
- Aging 3.0 : 빅데이터 플랫폼 → 한국형 교육-연구 플랫폼 모델 확산 온라인 플랫폼

출처 : 김영선 외(2020) 경희대 BK교육연구단

3. 교육-연구-산학협력 생태계

BK(Brain Korea)
AgeTech-Service
문제해결형 혁신인재양성
(석박사과정, 2020-2027)

+

학위-비교과과정 통합적 운영
- 친고령특성화대학원(2015~2019)
- 고령친화산업전문가양성 비학위과정(2020~)

실생활기반 실증연구

"고령친화 실증거점센터"
"리빙랩" 운영

거실 및 전경

모니터링룸

※ 실험실 형태의 리빙랩에서의 연구내용(안)
- 고령친화식품을 활용한 요리 교실
- 다양한 사용성평가에 대한 모니터링 실시

화장실

주방

경희대 고령친화 융합과학 연구센터

고령친화산업 기업네트워킹

플랫폼 : New Aging Platform

(오프라인) 140개 기업 참여
(온라인) www.NewAgingPlatform.co.kr

출처 : 김영선 외(2020) 경희대 BK교육연구단

경희대학교
KYUNG HEE UNIVERSITY

Ⅰ 고령친화기술 (AgeTech) 개념 및 국내외동향

1. 고령친화기술(Agetech) 개념 및 종류
2. 고령친화기술의 효과성
3. 고령친화기술 해외정책동향
4. 고령친화기술 국내 정책 현황
5. 고령친화기술:시장규모 및 글로벌 리더기업

01

고령친화기술(AgeTech)
개념 및 특성

1. 고령친화기술(AgeTech) 개념 (김영선 등, 2020 대한민국과학기술연차대회; 경희대 BK교육연구단)

AgeTech-Service(고령친화기술-서비스) 개념

☑ 기존의 단순한 돌봄위주 기술을 넘어, 고령자를 위한 모든 기술·혁신 제품 및 서비스로 확장된 의미

☑ 현재 노인세대 뿐만 아니라 미래 노인세대(베이비붐세대, 중년층)를 위한 제품·서비스까지 포함

* 고령친화기술/돌봄기술/ Care Technology / AIP Technology(Aging In Place) / 노년기술학(Gerontechnology)
* Healthcare & Social care Technology -Gerontechnology - Welfare Technology

AgeTech-Service 3대 핵심분야 8개 유망기술

1. [고령자 자립생활기술(AIP* Tech)] 주거•스마트홈(안전), 시니어영양, 헬스케어, 운동•재활, 이동, 정서지원•감성서비스(*AIP : Aging In Place 살던 곳에서 나이들어감)
2. [고령자 돌봄기술(Care Tech)] 노인돌봄인력의 신체적 부담 경감 및 미래 돌봄인력 부족 대비를 위한 돌봄로봇 등 개발
3. [사람중심의 고령자 기술수용 서비스(Senior Technology Adoption Service)] end-user(고령자)가 기술을 잘 사용할 수 있도록 기술수용도를 높이기 위해 제품(기술)과 연계된 서비스모델

1. 고령자의 자립생활기술(AIP Tech)
*Aging in Place : 살던 곳에서 나이 들어가기

01 주거 스마트홈 | 02 시니어 영양 | 03 디지털 헬스케어
04 운동·재활 | 05 이동 | 06 정서지원 감성기술

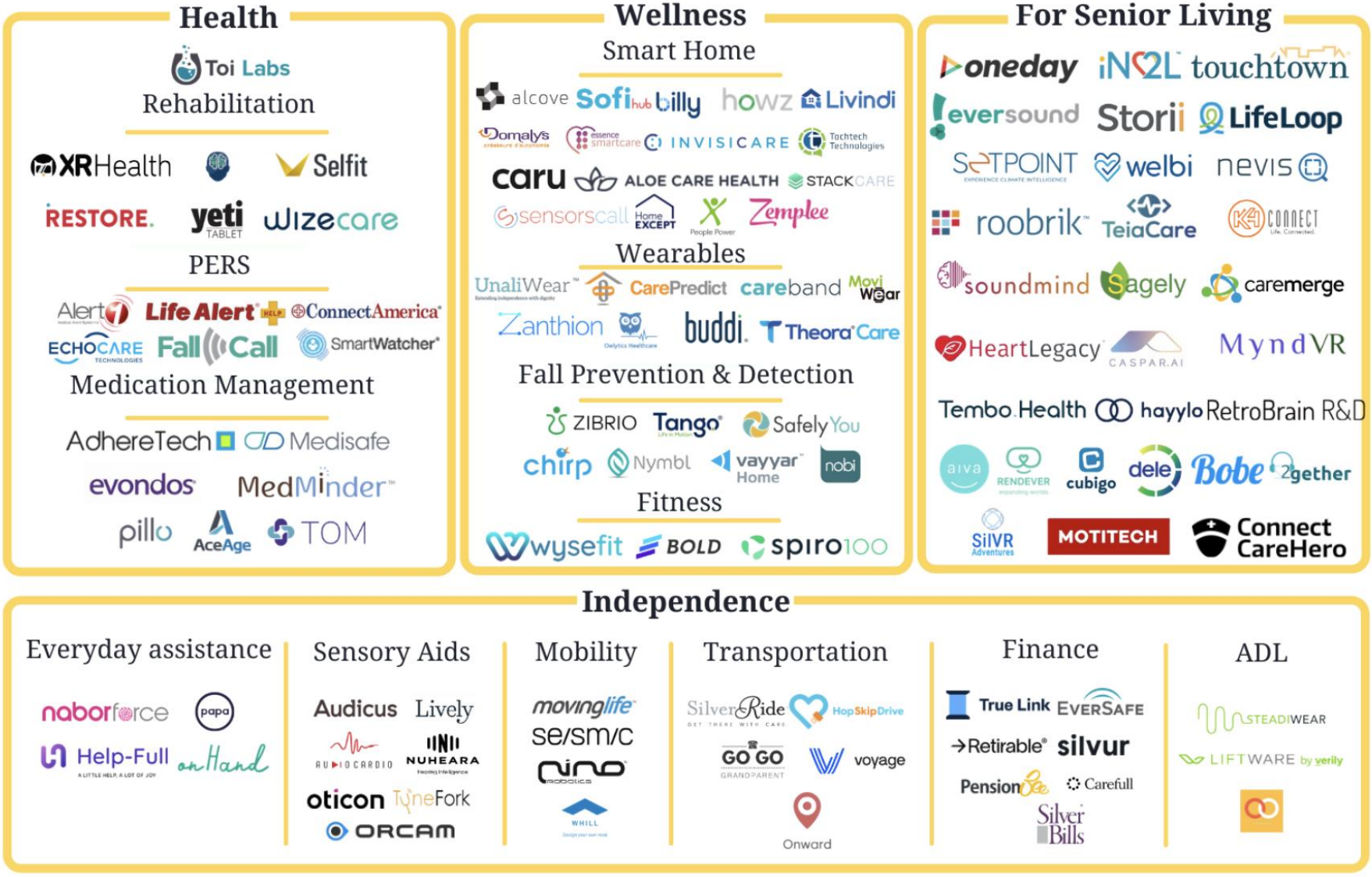
2. 돌봄인력 부담경감 (Care Tech)

07 돌봄 로봇

3. 디지털격차해소 서비스 (Senior Technology Adoption)

08 고령자 기술(제품)-서비스 연계

2. 2021 AgeTech Market Map



출처: TheGerontechnologist

3. 기술성숙도 : Hype Cycle(2021) * 기술성숙도를 시각적으로 보여주는 도구

출처: 김영선(2021); Digital Health Technology Watch(2020)

4. AgeTech-Service 종류 (1) 생애주기별

Purpose of Device

Device Classification based on Life Cycle

Daily management

Connected devices used within daily life activities

Door sensor

Lighting kit

Lighting control outdoor module

Carbon monoxide sensor

Social robot

Dog camera

thermostat

A.I speaker

Healthcare & Wellness

Devices used for whole age

Calorie calculator

Pain management

Defecation management

Sleep management

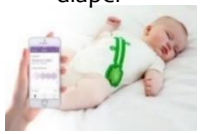
Cognitive Game & Health Guide

Devices used for specific age

Infant

diaper

Baby bottle


Infant thermometer

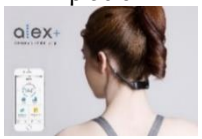
Infant thermometer

Youth, Adolescent, Adult

Artificial pancreas

Health management platform

Thermometer



Posture tracking & Coaching

Elderly

Depression management

Robot for providing meal

Exoskeleton

Hearing aid

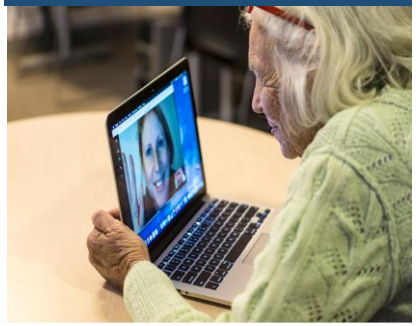
Falling sensor

출처 : 김영선 외(2019); ISO(2018)

(2) AgeTech 예시

* 국내기업

고령친화 비대면서비스



고령친화 정서지원

효돌(크로스컬쳐)

돌봄로봇

고령친화 운동

꿈꾸는 자전거(맨엔텔)

고령친화 헬스케어

고령친화 주거

고령친화이동

SPPB 측정

안단테 핏 (디파이)

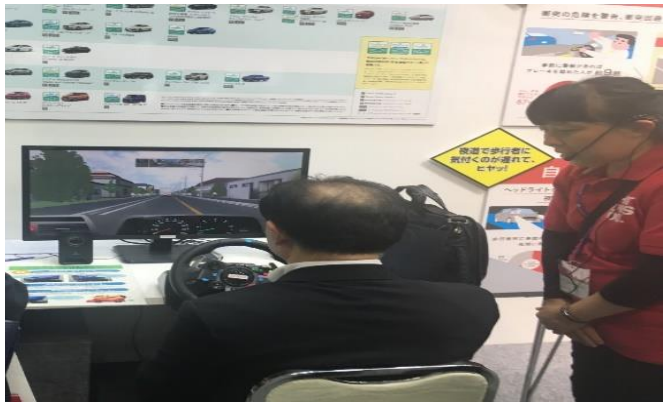
출처 : 김영선 외(2018); Krämer(2016)

[관련 전시회] 일본 HCR (Home Care & Rehabilitation Exhibition)

일본 HCR의 노인재활 AgeTech사례

[일본] 운동재활기기

Sai Co., Ltd의 "Rehabilitation Machine Dokidoki Hebi Taiji"
낙상 예방을 위한 게임기능 보유한 운동재활기기



[일본] 운전 시뮬레이션

가상환경 속에서 운전 시뮬레이션 수행

[일본] 손재활기기

LINTEC의 "Sensor glove for rehabilitation"
손과 손가락의 기능 훈련을 위한 센서 장갑

[일본] 인지재활기기

DAIICHIKOSHO Co.,Ltd의 "DK Elders ystem"
레크레이션 기반 노쇠 및 치매예방 기기

출처: HCR 홈페이지(https://www.hcr.or.jp)

독일 REHACARE 노인재활 AgeTech사례

(글로벌) 신체재활기기

Rewalk사의 보행보조기기
보행이 전혀 불가능한 환자들까지도 도움 없이
독립적으로 걷도록 보행보조기기 제품 및 훈련서비스 제공

(이탈리아) 신체재활기기

PlayToRehab의 " Niurion"
가상환경의 물리치료 게임을 통한
센서 기반 재활훈련 기기 및 프로그램

[벨기에] 신경재활기기

TRAINM의 재활훈련기기
로봇공학 및 인공지능 기반 신경학적 결함이 있는 환자의
병력을 검토하여 맞춤형 치료 프로토콜 제작 및 제공

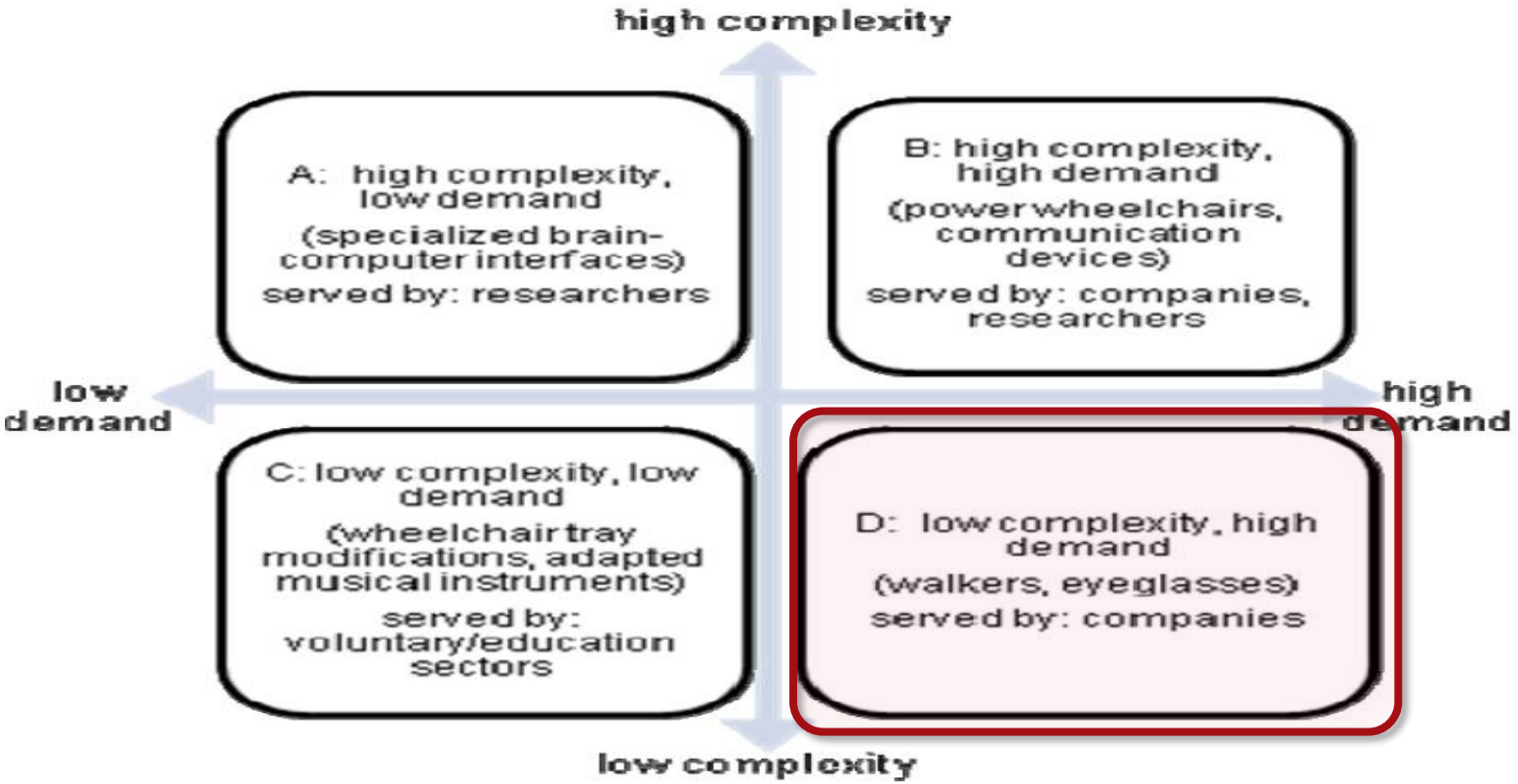
(이탈리아) 인지재활기기

LiquidWeb s.r.l의 "Braincontrol Acc"
의사소통 어려움이 있는 사람 대상
생체 피드백 통한 인간-기계 상호작용을 위한
인공 지능 기반 AAC(Alternative Augmentative Communication) 장치

출처:http://www.rehacare.com

5. 특성(1) AgeTech-Service 기술 범위 : 낮은 수준의 기술/적정기술 활용

> 높은 수준의 기술-서비스 뿐만아니라 낮은 수준의 기술-서비스 등 기술수준이 다양하게 활용



출처 : 김영선 외(2018); Li & Sellers, 2009

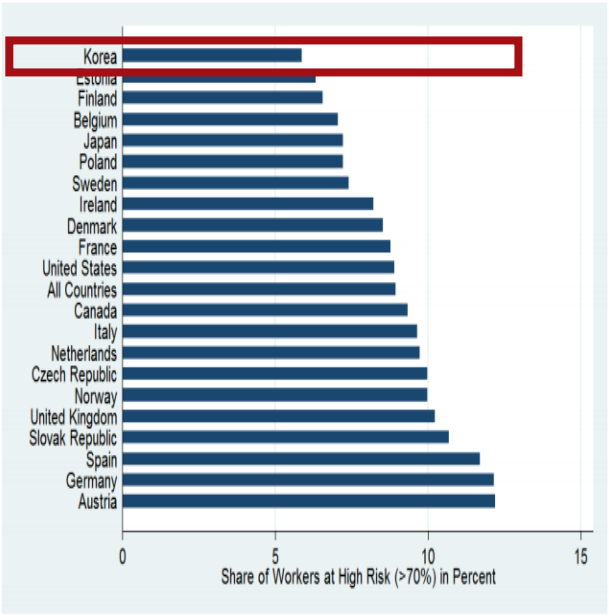
5. 특성(2) 기술 활용은 일자리에 대한 "보완적" 기능

새로운 사회적 위험(New Social Risks) 확장 : 제품(기술) – 서비스모델 통합적 접근

우리나라 : 기술의 일자리대체효과

* 일자리대체효과가 높은 직업군 비중 :
한국 6%로 가장 낮음

Figure 3. **Share of Workers with High Automatibility by OECD Countries**



Source: Authors' calculation based on the Survey of Adult Skills (PIAAC) (2012)

출처: Arntz, M., Gregory, T., & Zierahn, U. (2016). The risk of automation for jobs in OECD countries.

(일본) 돌봄로봇을 채택한 일본 요양시설의 인력은 오히려 증가

☑ 일본 요양시설에서의 돌봄 로봇 구입과 인력 간 관계를 조사한 결과,

돌봄로봇 보유 요양시설이 3~8%의 인력을 더 보유하고,

인적자원(HR)을 관리할 확률이 10% 더 높았으며

임금 향상을 위한 노력을 할 가능성이 더 높은 것으로 나타남

즉, **요양시설에서의 로봇 채택은 요양보호사와 간호사 모두의 고용을 강화**함

단 비정규직의 고용만이 강화되었다는 한계를 가짐

출처: Eggleston et al., 2021 (https://voxeu.org/article/robots-and-labour-service-sector)

AI와 로봇기술과 직업 교체 간 관계

☑ AI와 로봇기술로 인한 일자리 감소는 활발하게 논의되었으나, 아직 통계 부족

일본 10,000명을 대상으로 개인의 유형에 따른 로봇기술로 대체 가능성을 살펴본 결과, **전문 자격증을 보유한 높은 수준의 기술을 가질 수록 일자리를 대체할 위험이 낮다고 인식**

헬스케어, 교육과 같은 고용집약적 서비스는 **사람을 통한 서비스에 대한 소비자 선호가 강하기 때문에**, **로봇이 인간을 대체한다는 인식이 적은 것으로** 전망함(일본산업경제연구소 RIETI, 2017)

출처: Morikawa, 2017
(https://voxeu.org/article/who-fears-losing-their-job-ai-and-robots-japanese-survey-data)

▣ (생태계) 국가-지역사회-기업-**end-user**(돌봄종사인력+노인+가족) + **기술 등 생태계 확장**

▣ **기술은 일자리를 대체하는 것이 아니라, 보완적 기능을 갖고 있으며**
제품(기술)-서비스가 연계된(Product-Service System) 통합적 접근 필요

03

고령친화기술(AgeTech-Service)

해외 정책 및 산업동향

1.실버이코노미와 고령친화기술관련 정책

☑ 고령친화산업 성장을 위해 변화하는 국제 계획

- **고령화를** 사회적 부담으로 보는 기존 관점에서 탈피하여, **경제성장 동력으로 패러다임을 변화**시키고 있음

☑ 실버경제 패러다임에 대한 지속적인 혁신 추진

- **우리나라는 고령친화산업의 정체기에 있는 동안, 유럽, 일본 등 선험국은 고령친화산업의 비젼 및 전략에 대한 지속적인 솔루션 제시**

방향 제시	OECD(2014)	[성장을 위한 경로로서의 실버이코노미의 주요 방향] - 인식관점의 변화, 기술 솔루션, 새로운 재원 구조, 노동력 지원, 기업가 정신 - 고령화의 요구를 반영한 새로운 비즈니스와 서비스의 창출 장려
▼		
원칙 제시	G20(2015)	[실버 이코노미와 액티브 에이징의 원칙] - 정부, 사회단체(social partner), 시민사회와 관련된 정책 원칙이 제시
▼		
패러다임 변화	UN(2016)	[실버이코노미에서 Ageing 4.0으로의 변화] - 4차산업혁명에 대응하기 위한 생애주기 모델 기반 Ageing 4.0 제시 - 과학기술을 통해 고령자의 독립적·자립적 생활이 가능하고, 그에 따라 실버이코노미의 적극적인 참여자로 고령자가 새롭게 발돋움
▼		
구체적인 전략제시	EU(2018) UN(2018)	[실버이코노미 진입을 위한 전략] - 공급과 수요 측면에서의 구체적인 전략을 단계별로 제시 - 공급-수요간 리빙랩, 플랫폼 등 connectivity, 타 분야와 연계 발전

3. 국가별 고령친화산업 및 AgeTech-Service 산업정책(R&D)

AgeTech 산업 발전을 위한 국제적 노력 및 투자가 이루어지고 있음

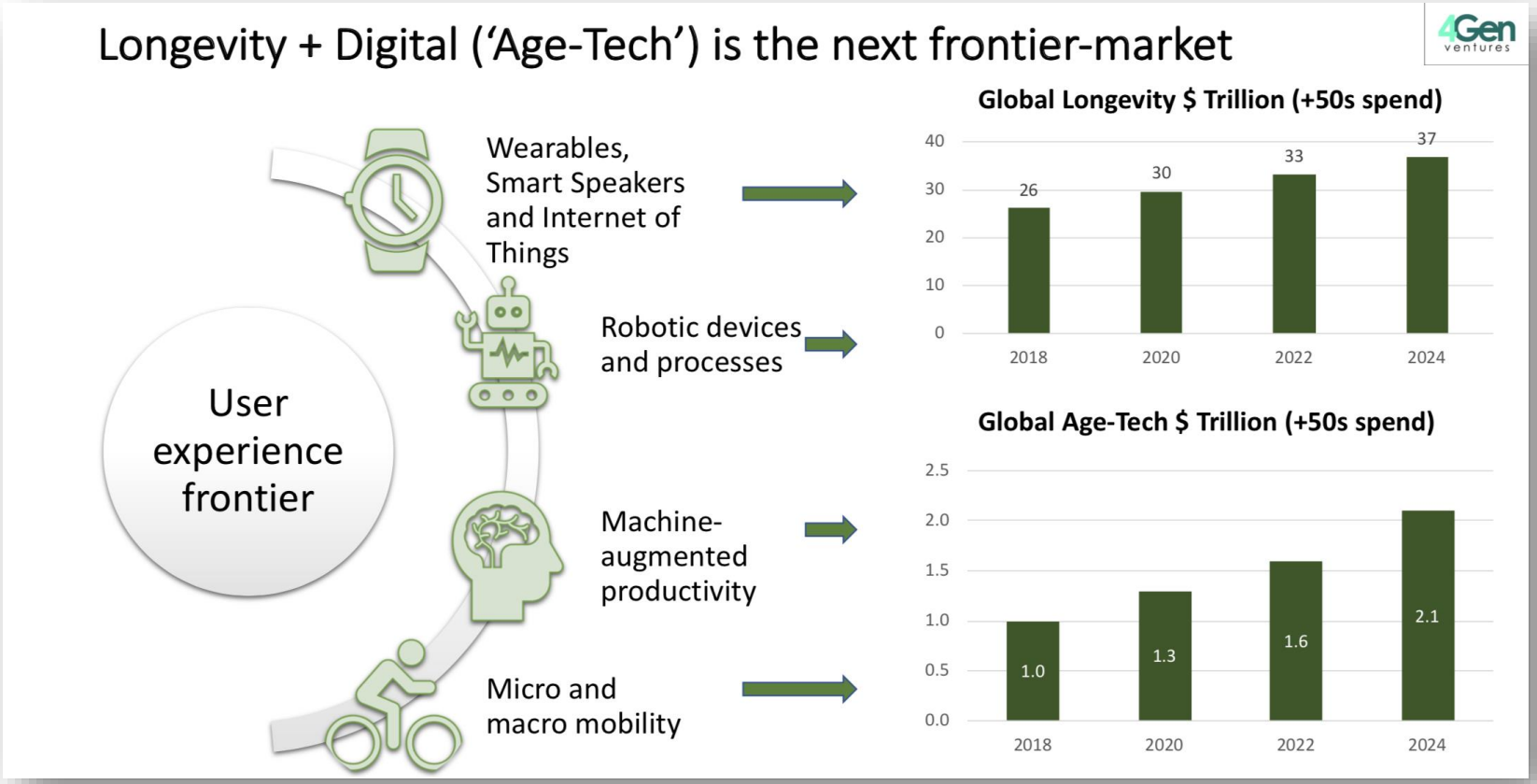
국가	AgeTech 관련 정책	주요 내용
EU	Horizon 2020(2013-2019) Horizon Europe(2020-)	❑기술과 혁신을 위한 R&D투자 진행 ❑고령자 자립적 생활기술 R&D 및 플랫폼 기반 서비스 ■ EU 프로젝트(Robot-Era) 등
	AAL(Active Assisted Living)	❑고령자를 위한 기술 및 서비스 개발-상용화에 집중
일본	국가개호보험계획	❑돌봄부담 감소를 대응하기 위한 돌봄로봇 등 돌봄기술 보험수가 적용
	과학기술기본계획	❑초스마트사회 돌봄기술 국가적 투자(2013년 개발시작) ■ 후생노동성-경제산업성 ■ 돌봄로봇 : 이승지원, 이동지원, 배설지원, 커뮤니케이션, 목욕지원 → 생활지원, 케어업무지원으로 확대 ❑솜포홀딩스, 도코모(Docomo R&D Center) 등의 기업 중심
미국	Technology to support Aging Population (White House TF)	❑Amzaon, Apple, ATT 등 기업 중심으로 성장 (전체 산업규모의 50% 이상을 차지) ❑Amazon : 스마트홈, 고령자식품, 라이프컨시어지 서비스, 원격진료 등의 AgeTech-Service 개발

출처 : 김영선 외(2019); Technopolis (2018)

6-1. [해외] AgeTech 시장 전망 및 규모

AgeTech 유망기술은 웨어러블, IoT, 로봇, 머신런닝 등의 첨단기술 포함 시장 규모는 2024년 기준 $37 trillion 전망(4Gen Ventures, 2019)

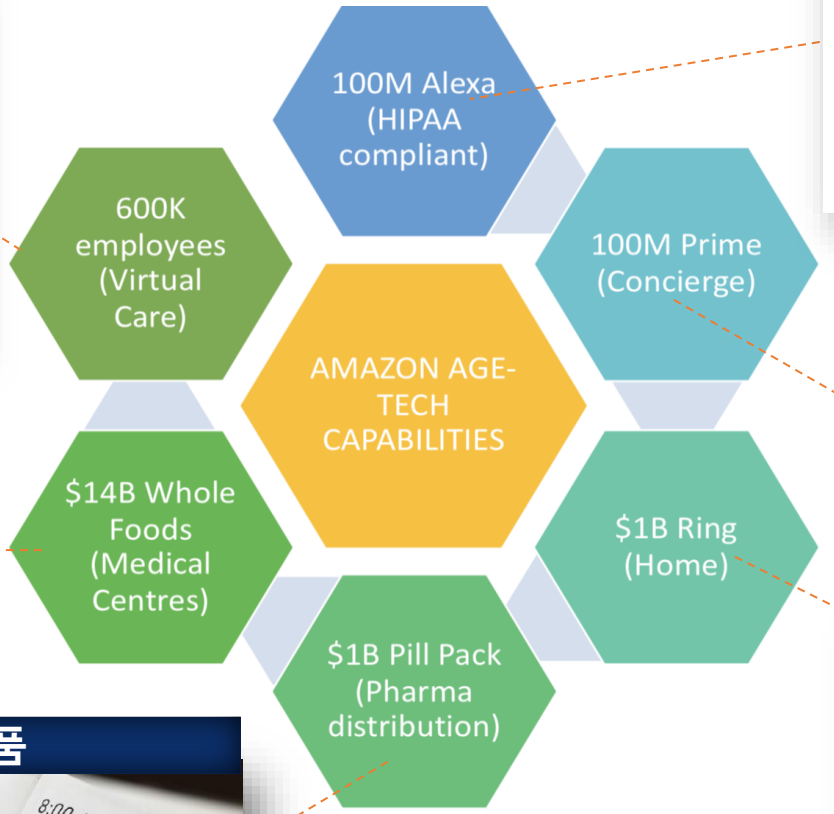
그림 AgeTech 유망기술 및 시장 규모전망



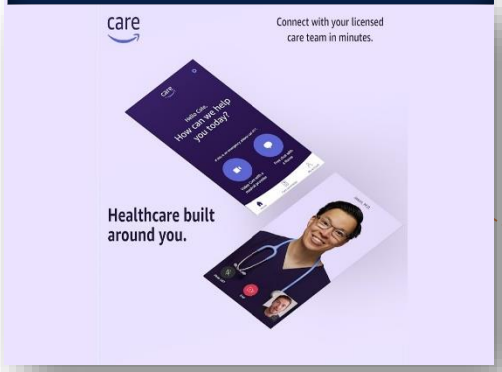
출처: 4Gen Ventures(2019)

6-3. Amazon : AgeTech 생태계

아마존의 AgeTech 생태계



헬스케어



인공지능

라이프컨시어지

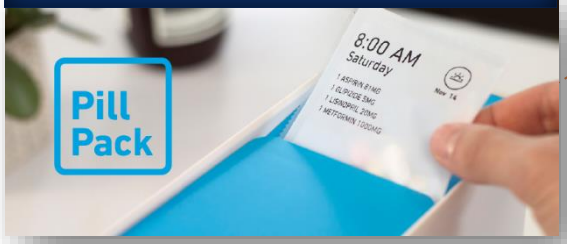
amazon Prime

식품 & 영양

WHOLE FOODS MARKET®
MEDICAL WELLNESS CENTER

보안

의약품



04

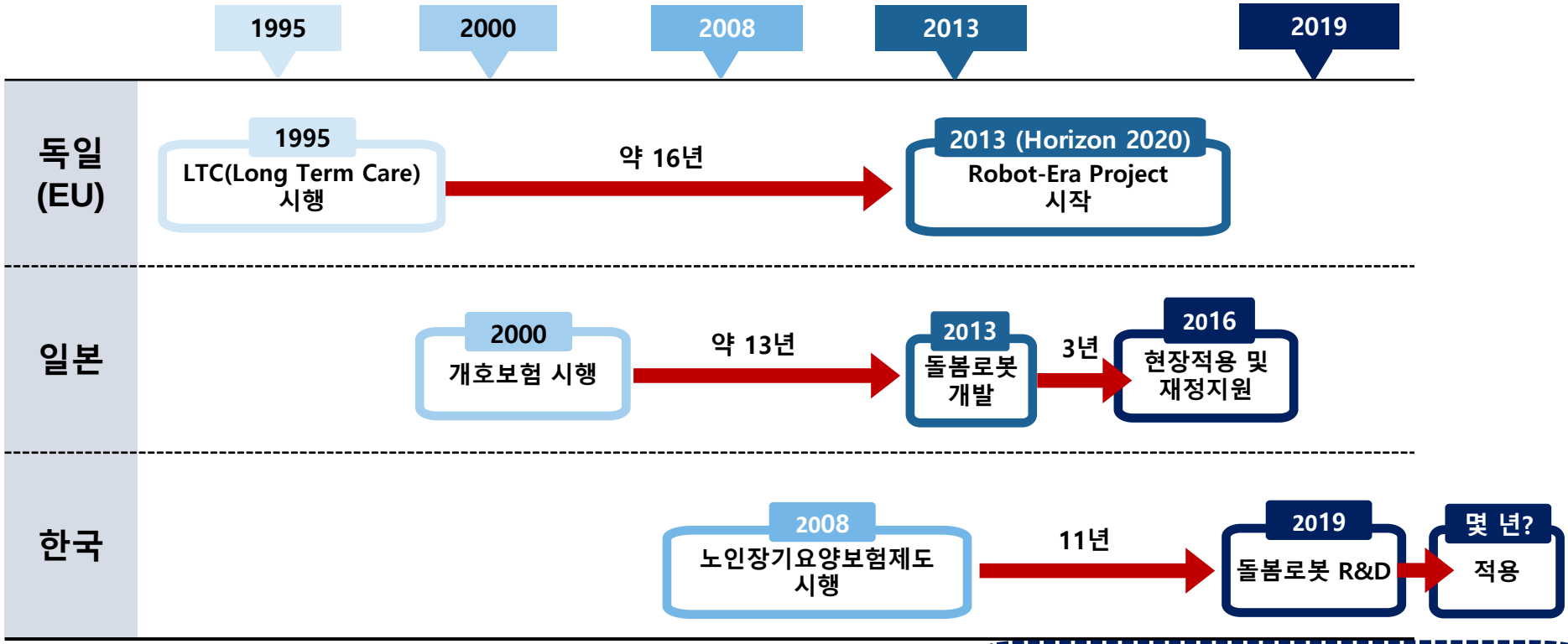
고령친화기술(AgeTech-Service)

국내 정책 및 산업동향

[배경] 노인장기요양서비스제도 및 돌봄로봇 개발 시기

제도 도입 및 돌봄로봇 개발 연도

- ☑ (독일-EU) 1995년 LTC 시행, 16년 후인 2013년 Horizon 2020으로 Robot-Era Project 시작
- ☑ (일본) 2000년 개호보험을 시행, 약 13년 후인 2013년 돌봄로봇 개발, 2016년에는 실제 현장에 적용 및 재정 지원
- ☑ (한국) 2008년 노인장기요양보험제도 시행, 2019년 돌봄로봇 연구 시작



출처: 김영선(2021)

- 건강노화 R&D 예타 시도했으나 실패(2017)
- 치매 R&D (예방-진단-치료 / 돌봄분야 제외) (2019)

1. 제4차저출산고령사회기본계획(2021-2025) : 고령친화기술(AgeTech)

4-⑤ 고령친화경제로의 도약

1 현황

☐ **4차 산업혁명**(AI, IoT 등)으로 생활 전반에 큰 변화가 예상되는 가운데 **초고령사회의 새로운 패러다임** 구현을 위한 **기술 혁신**이 **핵심 과제**로 부상

※ 부양대상으로서의 '노인' → 자율성과 독립성을 강조하는 긍정적 '고령자'

○ **고령자 자립생활*, 돌봄 인력 부족** 등 사회적 요구에 대한 대안으로 **고령친화기술**(AgeTech)**이 부각

* 현재 노인세대 뿐 아니라 미래노인세대 포함, 단순 돌봄 기술을 넘어 고령자를 대상으로 하는 모든 기술·혁신 제품 및 서비스를 의미

4-⑤-②. 고령친화기업 지원 및 고령친화산업 육성 기반 마련

☐ **고령화 대응 사람 중심의 기술혁신 지원체계 구축**

○ **"Ageing 4.0*" 실현**을 위한 **고령친화기술(AgeTech) R&D** 관련 **기본계획 수립(~'25)**

※ 고령자 자립생활, 돌봄 인력 부족, 노쇠, 편리·안전한 환경, 여가·문화 등

* UN 'Ageing 4.0' 패러다임('16) : 4차 산업혁명 기술을 통해 고령자가 자립적으로 생활하며 실버이코노미의 주체로 발돋움하는 사회 비전 제시

- **디지털 격차(Digital Divide)** 해소를 위한 고령자 **기술 수용성 향상 연구** 추진

○ **고령친화기술 거버넌스(*(가칭)고령친화기술혁신위원회')를 구성**하여 고령화 대응 연구개발 기획 및 모니터링, 통계 관리, 산업육성 지원 추진

- 국내·외 동향 분석을 통한 미래유망기술 도출 및 국내 고령화 대응 R&D 모니터링을 실시하여, 고령사회 정책수립 시 그 결과를 활용

※ 정부, 의료·사회복지 분야, 산업계, 수요자 간 아이디어 교환 및 프로젝트 도출

☐ **고령친화산업 육성 및 성장 기반 조성**

○ 고령친화산업 실태조사* 결과를 바탕으로 **고령친화산업 분류체계 재정립****, 고령친화 **제품·서비스 표준화 로드맵** 수립

* (공급) 고령친화 제조·서비스업 분류체계 기반 전국단위 사업체 표본조사(1회/2년, '20~), (수요) 고령친화 제품·서비스 수요 및 소비특성 전국단위 고령자 표본조사(1회/2년, '21~)

** 고령친화산업 진흥법상 9대 산업(의료기기, 요양 등)을 한국표준산업분류코드와 매칭

- 고령자 특성·욕구 등의 데이터를 정책수립, 산업분석 등에 활용할 수 있도록 **고령자 행동정보 수집 시스템*** 및 **고령자 DB** 구축

※ 시스템 구축을 위한 '혁신형 고령친화 연구개발사업' 추진('20.6~11월)

○ 연령, 장애에 관계없이 모두에게 편리한 제품·환경 설계하는 **유니버설 디자인(Universal Design) 개발 지원 확대, 제품·서비스 인식 확산 유도***

* 기업혁신, 사용성개선, 사회적문제해결 등 디자인 활용 성공사례 공유

○ **리빙랩(Living lab), 고령친화센터, 플랫폼 구축** 등을 통해 고령친화 제품·서비스 **사용성 검증, 체험기회 및 정보 제공**

리빙랩 (Living lab)	• 실제 생활공간에서 소비자가 직접 참여하여 개발된 제품의 사용성을 검증하고, 서비스모델을 개발 • 권역별 고령친화산업 혁신센터 지정·운영('21년 3개소) • 사이언스 빌리지 퇴직 과학기술인 대상 시제품 실증연구 추진
고령친화센터	• 지역 內 건강보험공단·치매안심센터·판매점 등과 연계하여 통합·전문적 정보 및 상담 제공
플랫폼 구축	• 영역별 공급자와 수요자 간 자립생활 관련 제품·서비스 정보 교류 및 구입·판매가 가능한 플랫폼 구축('21~) • 전용 홈페이지 구축 및 기존 플랫폼과 연계를 통한 통합·전문적 정보제공 및 개별 맞춤형 상담

2.한국판뉴딜 : 디지털뉴딜

1. 한국판 뉴딜의 구조

3. 비대면 산업 육성

◇ 의료·근무·비즈니스 등 국민생활과 밀접한 분야의 **비대면 인프라** 구축을 통해 관련 **비대면 산업**이 **성장**할 수 있는 토대 마련

⇨ '25년까지 **총사업비 2.5조원**(국비 2.1조원) **투자, 일자리 13.4만개 창출**

1 스마트 의료 및 돌봄 인프라 구축

○ **(안전진료) 디지털 기반 스마트병원*** 구축(18개), 호흡기·발열 환자의 안전 진료가 가능한 **호흡기전담클리닉**** 설치(1,000개소)

* 5G·IoT 등 디지털기술 도입 → 입원환자 실시간 모니터링, 의료기관간 협진 등 가능

** 음압시설, 동선분리 등 감염예방 시설을 갖추고 사전 전화상담 등을 통해 환자상태 확인 및 대면진료시 필요한 예약제 적용

○ **(건강관리) 어르신 등 건강취약계층 12만명** 대상 **IoT·AI 활용 디지털 돌봄***, **만성질환자 20만명** 대상 **웨어러블기기 보급·질환 관리****

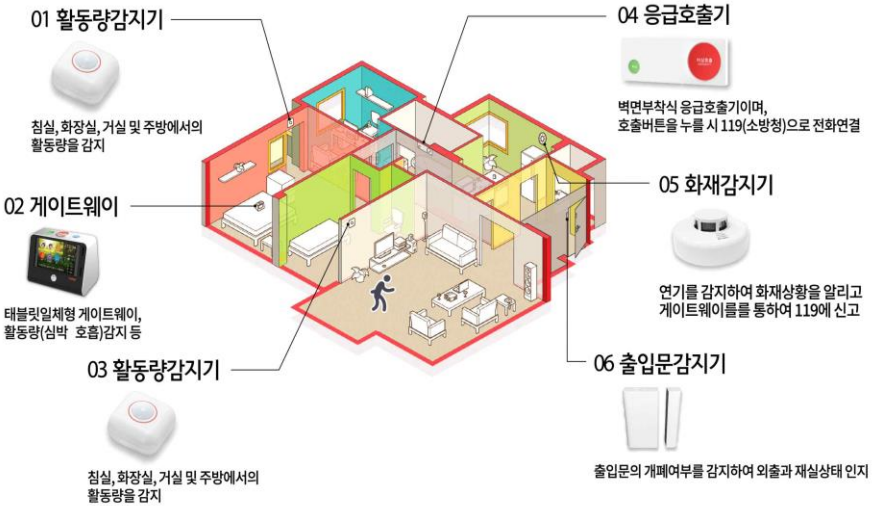
* IoT 센서, AI 스피커 보급 → 맥박·혈당·활동 등 감지 + 말벗·인지기능 지원

** 고혈압, 당뇨환자 등 대상 일차의료 만성질환관리

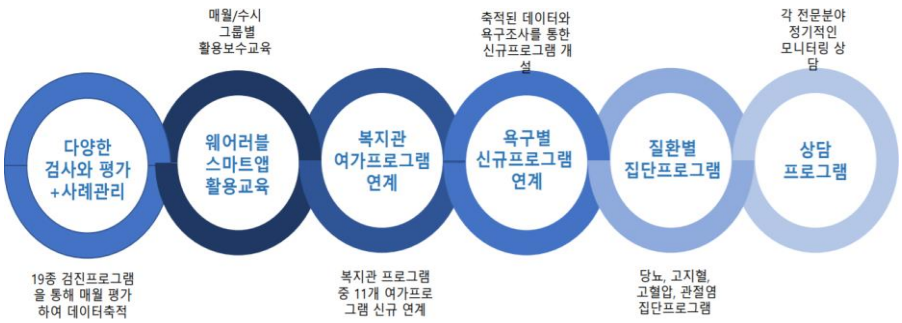
출처 : 보건복지부(2020)

3. 비대면서비스

(복지부) 독거노인 응급안전안심서비스



홈복지관 : 노인복지관 30개대상 건강수준 모니터링



(복지부) AI·IoT 기반 어르신 건강관리 시범사업 (보건소)

오늘건강 서비스

① 스마트 기기 제공

기본형(활동량계, 블루투스 체중계)과 건강위험요인 여부 등에 따라 블루투스용 혈압계/혈당계, AI생활 스피커 추가 지급
※ 단 중도 퇴록의 경우 스마트기기 반납

② 비대면 건강관리서비스

- 건강위험 요인에 따라 월별 미션 제공
  (※ 제때 약 먹기, 매일 30분이상 걷기 등)
- 건강, 영양, 신체활동 등 영역별 건강 전문가를 통한 비대면 건강컨설팅 제공
- 맞춤형 건강정보제공

③ 건강위험 요인 체크

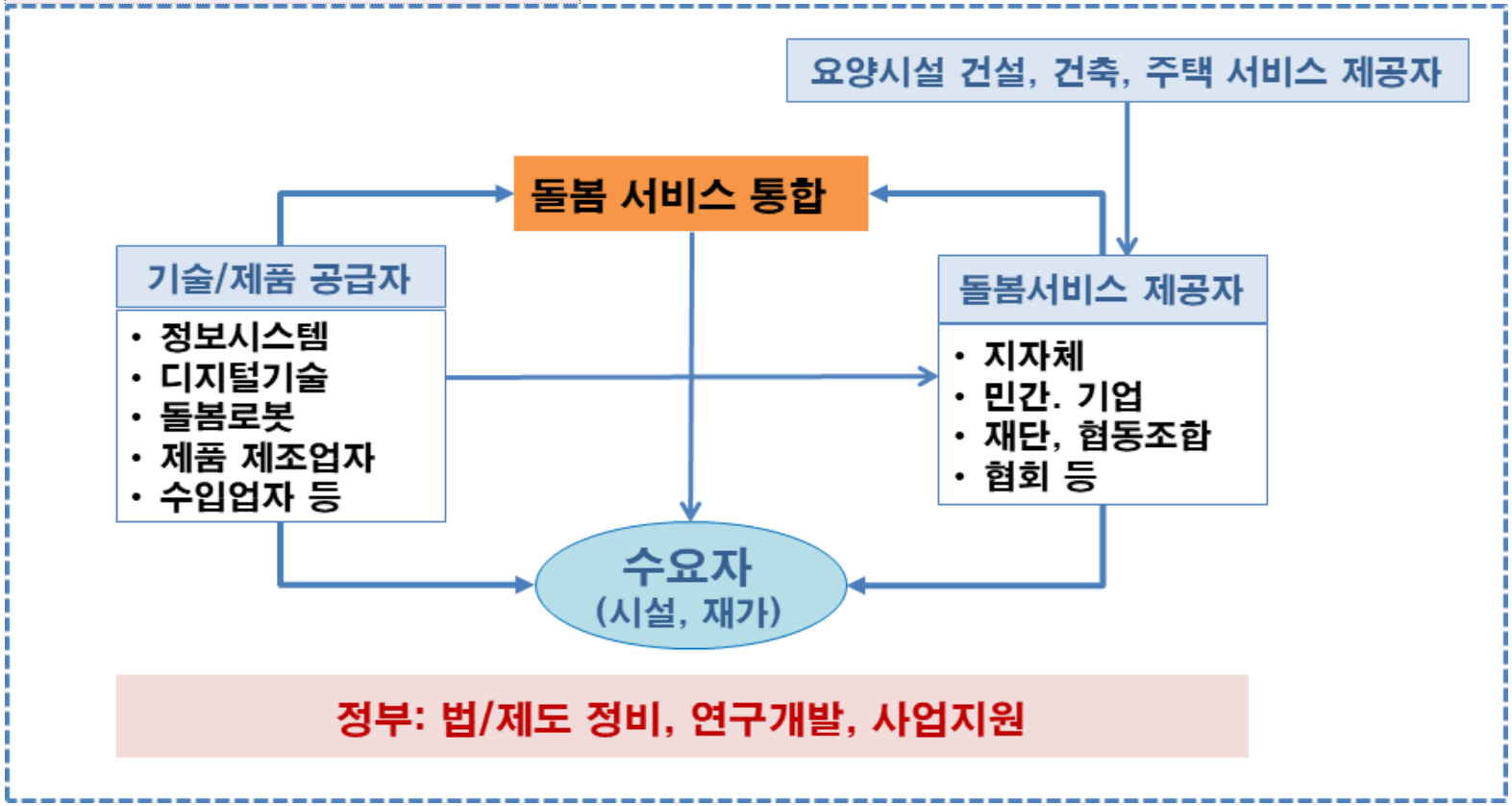
비대면 건강관리 6개월 이후 사후 건강스크리닝을 통한 건강위험요인 개선체크

출처 : 보건복지부(2020)

4. 스마트 돌봄케어

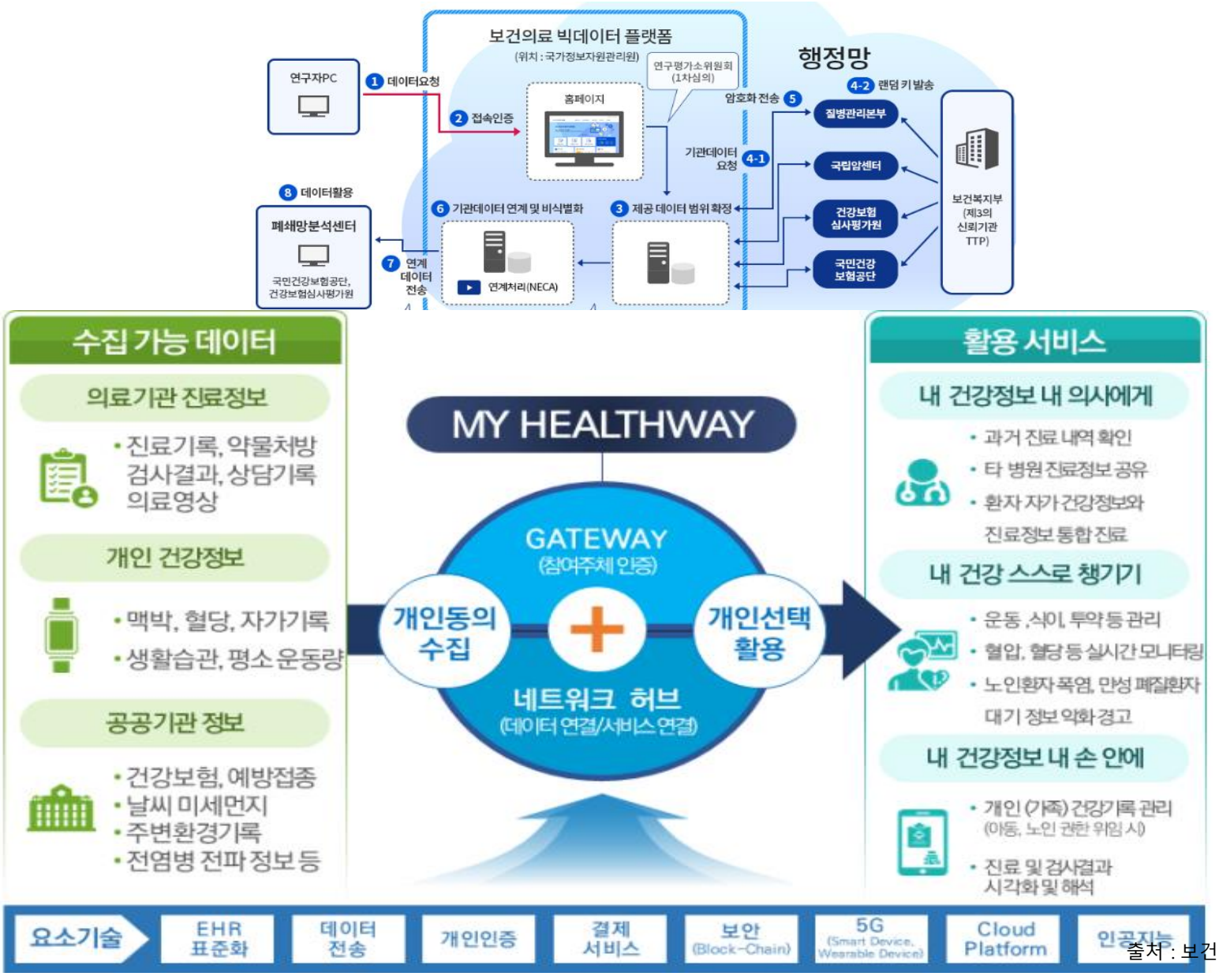
- 4차 산업기술(IoT, AI, 로봇 등)을 적용하여 돌봄대상자*와 돌봄제공자의 선호도, 사전행위를 기반으로 맞춤화된 일상생활을 보조하는 것을 의미 (*모든 사회구성원이 될 수 있지만, 노인에 초점을 맞춤)
- 스마트돌봄 제품 제조사, 기술개발자 중심의 후방산업과 서비스통합/서비스를 제공하는 전방산업 및 서비스 수요처인 수요자로 구성

◈ 스마트 돌봄산업 생태계 (안)



출처 : 한국보건사업진흥원(2020)

5. 보건의료빅데이터 플랫폼_마이데이터(마이헬스웨이)



출처 : 보건복지부(2020

6. 국내 돌봄로봇 R&D 추진현황(2019-2021)

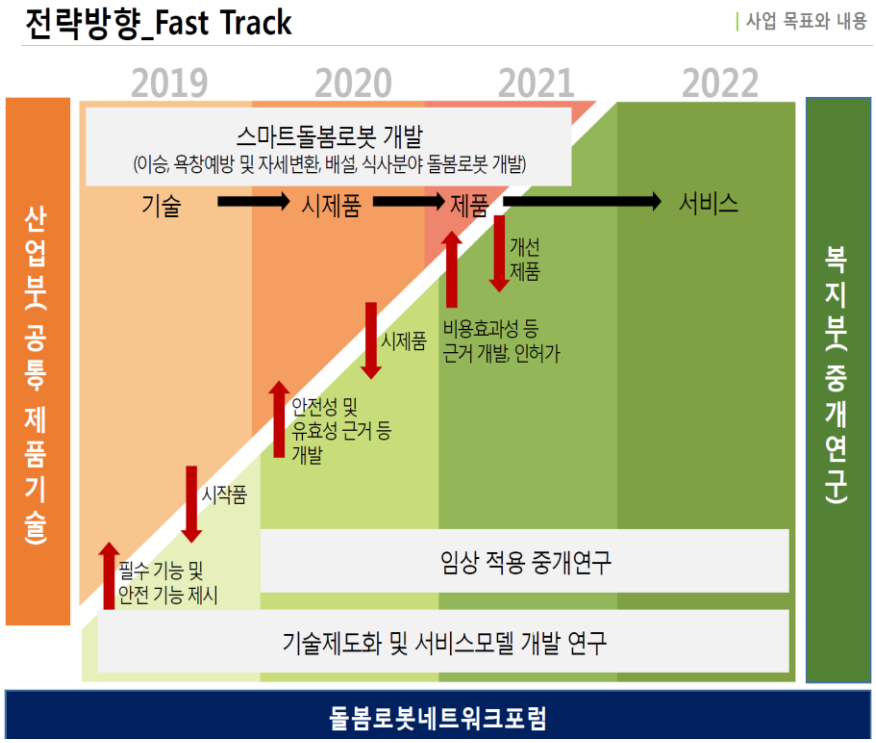
☑ **보건복지부 산하 국립재활원과 산업통산자원부가 협력하여 '돌봄로봇 기술 및 서비스모델' 개발**

- 산업통상자원부 : '돌봄로봇 공통·제품기술개발',
- 보건복지부(국립재활원) : '돌봄로봇 중개연구 및 서비스모델 개발'

☑ **돌봄로봇 4종(이승보조, 욕창예방, 배설보조, 식사보조)에 대해 산업부와 복지부 협업**

- 진행상황에 맞춰 **제도개선 및 보급지원** 연계 등 협업분야 확대 예정

> 산업부-복지부 협업 전략



출처 : 산업통상부-국립재활원(2019)

> 돌봄로봇 개발 9가지 영역

출처 : 산업통상부-국립재활원(2019)

7. 국가R&D (2) 실증 : 리빙랩(Living Lab)

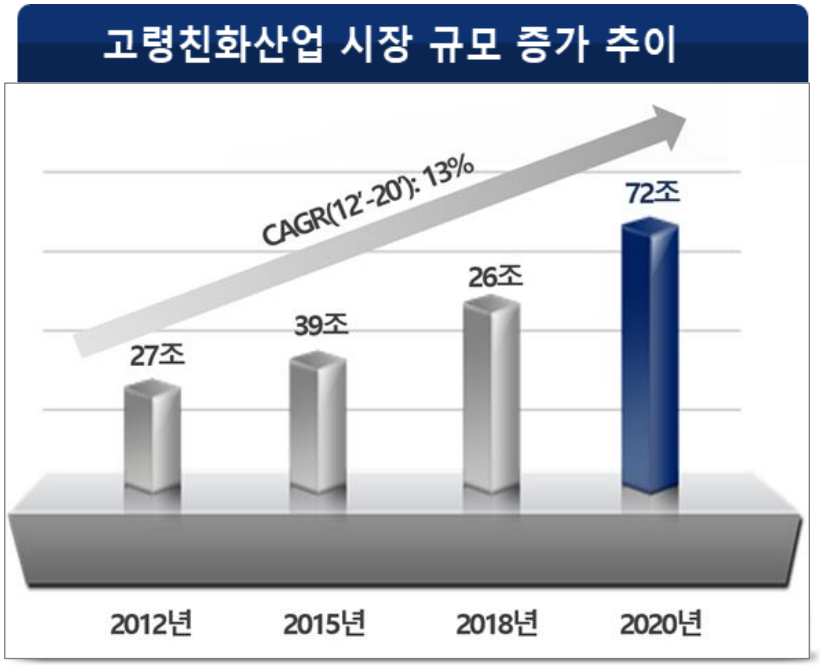
> 실생활 현장에서 사용자와 생산자가 공동으로 혁신을 창조하는 실험실
> EU, 미국에서 적극적으로 도입하고 있는 R&D 기술혁신 및 사회혁신 프로그램

제2차 과학기술 기반 국민생활(사회) 문제 해결 종합계획('18-'22)(2018.6)

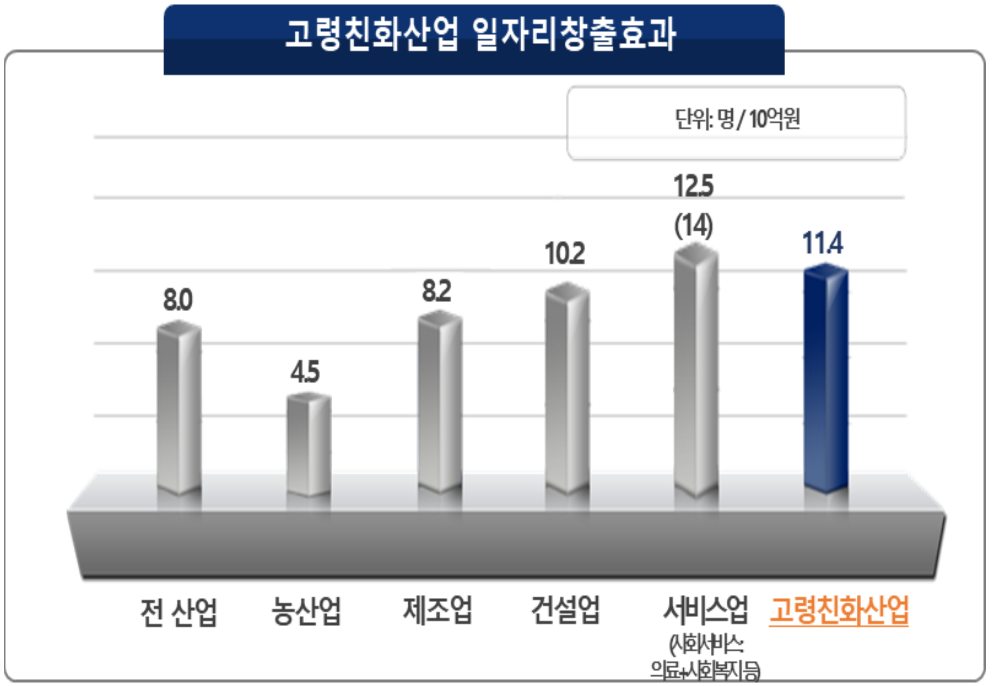
8. [산업] 고령친화산업 : 증가율은 높으나, Scale-Up 중요

☑ **노인의 높은 수요가 있는 반면, '노인중심의 제품-서비스' 개발은 시도단계로, 미충족수요(unmet needs)를 해결하기 위한 접근이 시급함**

- 고령친화산업의 **시장규모는 꾸준히 성장** : 2012년(26조원) → **2020년 72조원으로 전망**
  2012-2020년 **연평균증가율(CACR) 13%**로 나타남
- **일자리창출효과도 다른 산업에 비해 매우 높게** 나타남 (고용창출계수 : 11.4 vs 전산업 평균 8.0)



출처 : 한국보건산업진흥원, 고령친화산업의 현황 및 전망(2015)



출처 : 한국은행, 2012 산업연관표

9. 고령친화식품-메디푸드 : 고령친화식품지정제도

비전

"고령친화식품신사업 성장생태계 조성"

목표

- 국민 : 고령자의 건강과 삶의질향상 기여
- 국가 : 고령친화식품산업 미래유망 사업 육성 일자리 창출
- 기업 : 글로벌 고령친화식품 강소기업 육성

추진전략

- 제도마련
  - 고령친화식품산업 활성화 정책기획지원
  - 고령우수식품 지정제도 마련 및 운영
  - 고령우수식품에 대한 지원 확대방안 마련
- 네트워크 구축·운영
  - 산·학·연 전문가협의체 운영
  - 국내외 산업 심포지엄 기획
  - 고령친화식품 전문인력 양성 지원
- 기업성장지원
  - 고령친화식품 핵심기술 지원
  - 생산현장 기술보급 및 상품화 지원
  - 국내외 시장 판로 확대 지원
- 시장활성화 기반 조성
  - 국내외 산업현황 실태 조사
  - 통계분석, DB구축 및 제공
  - 우수식품 및 사업자 홍보 강화 및 소비자 대상 인식제고

붙임 4 'KS H 48

고령친화식품

고령친화식품 심벌마크(세로형)

붙임 5 'KS H 4897 고령친화식품' 단계 구분 표시도표

3 고령친화식품산업지원센터 기업지원 서비스

구 분	주요내용
① 컨설팅 지원	KS, HACCP 인증 등 기관 정보 연계, 공인분석 기관 및 장비 공동활용을 위한 기관 정보 등
② 지정신청 서류검토 지원	우수식품 지정신청 서류 작성 사전검토 지원 등
③ 장비공동 활용지원	공인분석을 위한 장비공동 활용 지원 등

10. 금융위원회 : 보험사의 요양서비스사업 진출 논의

금융위원회 / 금융감독원	보 도 자 료			대한민국 대전환 한국판뉴딜 / 내 삶을 바꾸는 규제혁신
	보도	2021.7.16.(금) 조간	배포	'21.7.15.(목) 15:00

금융위 "보험사 요양서비스사업 진출 활성화 추진"

유정화 기자 | 승인 2021.07.15 17:34 | 댓글 0

민간투자 확대·폐교 활용 등 방안 논의
보험사 및 유관기관 협의체 구성 예정

➡ **간병보험** 등을 통해 **노후보장 역할을 담당**하는
보험산업도 **민간영역**에서 **요양서비스 확충에 일조**할 수 있습니다.

→ **보험산업과 요양서비스간 연계·발전 방안** 모색을 통해
新사업진출의 기회로도 활용 가능 (장기요양서비스제도, 참고1)

구분	대기업·재단 운영			병원·종교단체 운영		
	더클래식500	삼성 노블카운티	엘펜하임	시니어스	더헤리티지	
사진						

스프링카운티자이 개요

소재지	경기도 용인시 기흥구 중동 724-8 외 4필지
규모	지하 5층~지상 최고 25층 8개동 전용면적 47~74㎡ 총 1345가구
모델하우스	경기도 용인시 수지구 손곡로 9 (신분당선 동천역 2번 출구)
분양홍보관	경기도 용인시 기흥구 동백4로 6 대성빌딩 6층
문의	1661-1190

11. Moody's ESG 신용영향점수(CIS)_2021.1 : 고령화문제

등 급		선진국	신흥국	총계
CIS-1	긍정적 (Positive)	한국, 뉴질랜드, 덴마크, 독일, 룩셈부르크, 스웨덴, 스위스, 싱가포르, 아일랜드, 맨섬, 오스트리아 (11개국)	-	11개국
CIS-2	중립적 (Neutral-to-Low)	미국, 영국, 호주, 프랑스, 캐나다, 네덜란드, 노르웨이, 벨기에, 스페인, 핀란드, 홍콩 등 (20개국)	말레이시아, 모리셔스, 버뮤다, 불가리아, 우루과이, 크로아티아, 폴란드 등 (10개국)	30개국
CIS-3	다소 부정적 (Moderately Negative)	일본, 그리스, 몰타, 이스라엘, 이탈리아, 포르투갈 (6개국)	중국, 러시아, 멕시코, 브라질,사우디아라비아, 인도네시아, 칠레, 쿠웨이트, 태국 등 (32개국)	38개국
CIS-4	부정적 (Highly Negative)	-	남아프리카공화국, 베트남, 스리랑카, 이집트, 인도, 캄보디아, 쿠바, 터키 등 (45개국)	45개국
CIS-5	매우 부정적 (Very Highly Negative)	-	라오스, 레바논, 베네수엘라, 수리남, 아르헨티나, 이라크, 잠비아 등 (20개국)	20개국
		37개국	107개국	144개국

분야	환 경(E)	사 회(S)	지배구조(G)
세부 항목	▪ 탄소 전환 ▪ 기후 변화 ▪ 수자원 관리 ▪ 폐기물 및 공해 ▪ 자연 자본 (토지, 숲, 생태다양성 등)	▪ **인구** ▪ 노동 및 소득 ▪ 교육 ▪ 주거 ▪ 보건 및 안전 ▪ 기본 서비스 접근성	▪ 제도적 구조 ▪ 정책 신뢰성 및 효과성 ▪ 투명성 및 정보공개 ▪ 예산 관리

□ 세부평가(IPS)에서 '**환경' 2등급**(중립적), '**사회' 2등급**(중립적), '**지배구조' 1등급**(긍정적), **종합적 'ESG 신용영향점수(CIS)'**에서 **최고등급 1등급**(긍정적)

○ **환경**은 '탄소 전환', '기후 변화', '수자원 관리', '폐기물 및 공해', '자연 자본' 등 **5가지 세부항목**에서 **모두 2등급**을 부여받아 **종합적으로 2등급**

* 원칙적으로 관련 기술혁신 등 명확한 비교우위가 인정될 경우 "1등급(긍정적)" 평가도 가능하나, 금번 평가에서 "환경" 분야에서 종합적으로 1등급을 받은 국가는 없음

○ **사회**는 '**교육**', '**보건 및 안전**', '**기본 서비스 접근성**'에서 **1등급**, **여타 선진국과 같이 빠른 고령화 등으로 '인구' 등 분야에서 낮은 평가를 받으면서 종합적으로 2등급**을 받음

○ **지배구조**는 '제도', '정책 신뢰성 및 효과성', '투명성 및 정보공개', '예산 관리' 등 **4가지 세부항목**에서 **모두 1등급**을 받아 **종합적으로 최고등급**인 **1등급**

○ **'ESG 신용영향 점수(CIS)'**에서 **최고등급인 1등급**으로 평가받아 현재 **한국**의 **ESG 관련 요소**들이 **국가신용등급**을 결정하는 과정에서 **긍정적인 영향**

* 무디스는 금번 ESG 평가와 '국가신용등급' 평가는 높은 관련성(strong correlation)이 있으나, 정확하게 일치하는 것은 아니라고(do not match fully) 언급

경희대학교
KYUNG HEE UNIVERSITY

Ⅱ 재활과 AgeTech : 고령친화 재활기술-서비스

1. 고령친화재활기술 국가별 정책 및 R&D

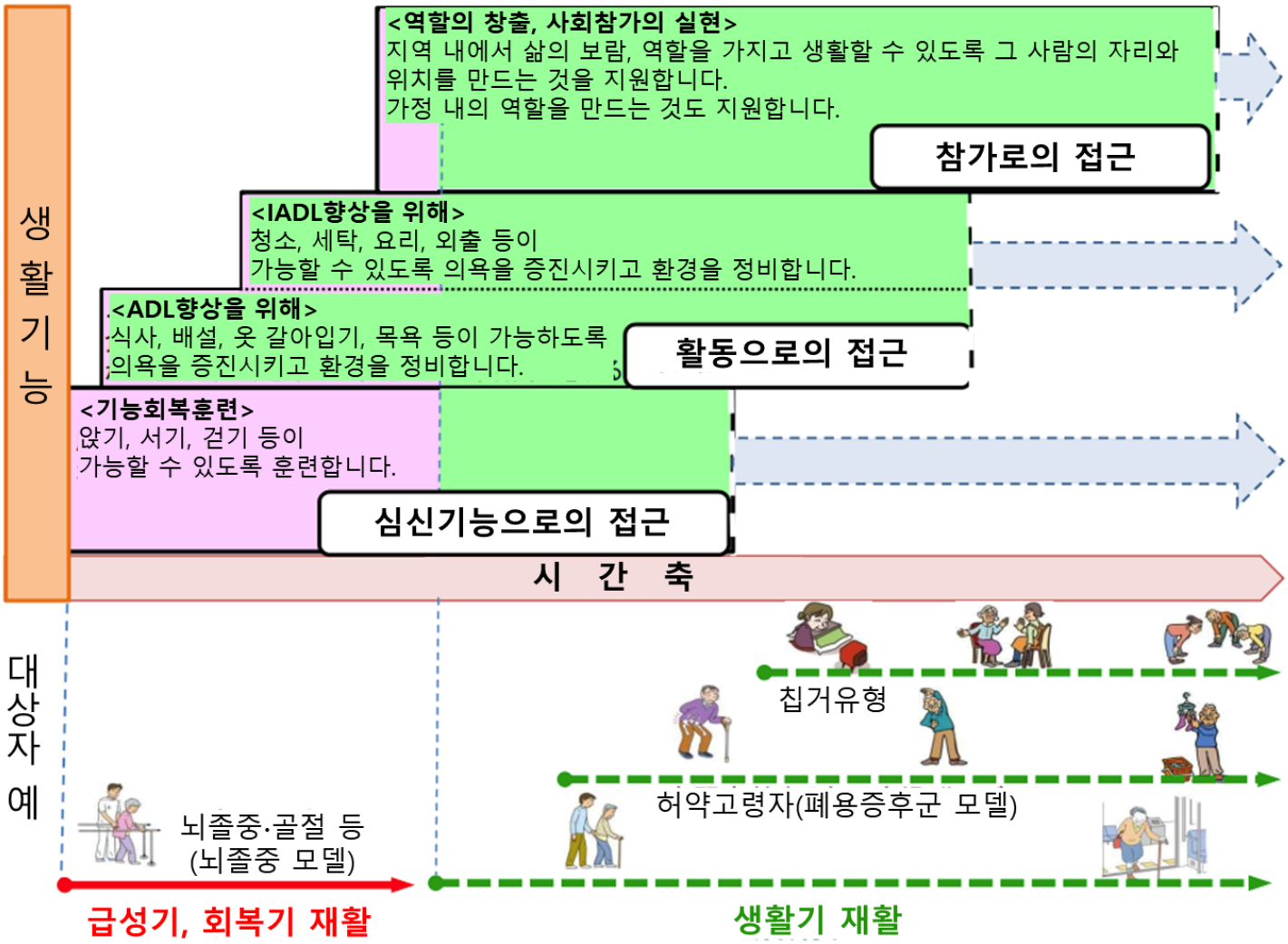
> 고령친화재활기술 산업 발전을 위한 국제적 노력 및 투자가 이루어지고 있음

국가	관련 정책	주요 내용
EU	Mobile Rehabilitation Teams (2021)	❑ 재활서비스에 대한 접근이 어려운 고령자를 위해 재가 재활 (at-home rehabilitation) 모바일 프로그램 연구에 투자
	Horizon 2020 - ICT	❑ 기술과 혁신을 위한 R&D투자 진행 ■ **PRIME-VR2 project: 가상 게임 공간을 통해 집에서 상지 운동기능 재활을 받을 수 있도록 VR 환경 구축**
WHO	Rehabilitation 2030 / GATE: Global Cooperation on Assistive Technology	❑ Rehabilitation 2030: 통합된 재활서비스를 위한 건강 시스템의 강화를 목표, 이를 위한 기술의 중요성을 강조 ❑ GATE: assistive technology에 대한 접근성과 질적 향상에 집중 ■ **ICARE project: 고령자들의 AT 접근성을 높이기 위해 저렴하고 따라하기 쉬운 do-it-yourself (DIY) 제품 개발**
미국	NIH : Research Plan on Rehabilitation	❑ NIH: 재활연구계획에서 기술 사용 및 발전을 주요 목표로 설정 (진행 중인 전체 연구 수의 17% 이상, 연구비의 19% 차지) ❑ Telehealth, assistive technologies (AT), non-invasive sensors, mobile health (mHealth) 중심

1. 일본 고령자 재활 로드맵

- 2003년 도입
- ICF 개념 크게 도입
  심신기능 뿐만 아니라 생활(「활동」)·인생(「참가」)을 중시하고 이용자·환자를 전인간적으로
- 재활에 본래의 효과(생활·인생 향상)를 발휘함을 목적으로 함

고령자 재활 이미지표



*출처 : 일본 후생노동성 재정리

1-2. 일본 돌봄로봇 국가계획 (2020 : 28.8%)

민간 기업·연구 기관등 <경산성 중심>

○일본의 고도인 수준의 공학기술을 활용하고 고령자나 케어 현장이 구체적인 요구를 근거로 한 **기기의 개발 지원**

모니터 조사의 의뢰 등 ⇄ 시작기기의 평가 등

케어 현장 <후생 노동성 중심>

○ 개발이 빠른 단계부터 현장의 요구 전달이나 시작 기기에 대해서 **케어 현장에서의 실증(모니터 조사 · 평가)**

개발 중점분야

○경제산업성과 후생 노동성에 있어서 중점적으로 개발 지원하는 분야를 특정 (2013년도부터 개발 지원)
○2017년 10월에 중점분야를 개정하고 적자개소를 추가

이승지원

○장착

· 로봇 기술을 이용해서 케어자의 파워 어시스트를 하는 장착형 기기

○ 비장착

· 로봇 기술을 이용해서 케어자에 의한 안아올리는 동작의 파워 어시스트를 하는 비장착형의 기기

2017.10월 추가(빨강테두리)

이동지원

○야외

· 고령자등의 외출을 서포트하고 짐 등을 안전하게 운반할 수 있는 로봇 기술을 이용한 보행 지원 기기

○실내

· 고령자등의 실내이동이나 일어서기, 앉기를 서포트하고 특히 화장실에의 왕복이나 화장실내 자세유지를 지원하는 로봇 기술을 이용한 보행 지원 기기

○장착

· 고령자등의 외출을 서포트하고 낙상 예방이나 보행 등을 보조하는 장착형 이동 지원 기기

배설지원

○배설물 처리

· 배설물 처리에 로봇 기술을 도입한 설치 위치조절 가능한 화장실

○화장실 유도

· 로봇 기술을 이용해서 배설을 예측하고 정확한 타이밍으로 화장실에 유도하는 기기

○동작 지원

· 로봇 기술을 이용해서 화장실내에서의 하의탈착등 배설 일련 동작을 지원하는 기기

관찰, 지켜보기 / 커뮤니케이션

○시설

· 요양 시설에 있어서 사용하는 센서나 외부통신 기능을 갖춘 로봇 기술을 이용한 기기의 플랫폼

○재택

· 재택 케어로 있어서 사용하는 낙상 검지 센서나 외부통신 기능을 갖춘 로봇 기술을 이 용한 기기의 플랫폼

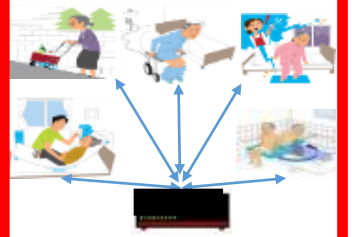
○생활지원

· 고령자등과의 커뮤니케이션으로 로봇 기술을 이용한 생활 지원 기기

목욕 지원

· 로봇 기술을 이용해서 욕조에 드나들 때 일련 동작을 지원하는 기기

케어 업무 지원



· 로봇 기술을 이용하고 지켜보기, 이동 지원, 배설 지원을 비롯한 케어 업무에 따르는 정보를 수집·축적하고 그것을 기초로 고령자등이 필요한 지원에 활용하는 것을 가능하게 하는 기기

*출처 : 일본 총무성

2. EU (독일, 이탈리아 등 고령화율 : 2020년 22%)

☑ 세계에서 3번째로 큰 시작으로 고령친화산업(Silver Economy)의 활성화 방법에 대해 제안

☑ 고령친화산업을 "3조 7천억 유로(2015)→ 6조 4천억 유로(2025)" 확대하고 8,800만개 고령자 고용시장을 확대할 예정

☑ 최근 건강과 관련된 Connected health의 빠른 확산으로 EU는 건강 에 관한 디지털 온라인 시스템에 투자 예정

출처: EU(2021), Silver Economy study

[참고] EU : 실버경제(Silver Economy) 산업규모

Silver Economy Accelerating Strategies (SEAS) 2 Grow, EU(2018)

The Netherlands(18.2%)
Belgium, France, UK(18%)
* EU-28 : 19.2%(2016)

Market sizes of noteworthy Silver Economy sectors:

Connected Health (mHealth, eHealth, telemedicine, wearables)	Robotics	Tourism & Leisure	Assistive Technology
200억유로 (266조원)	1,400만유로 (186억원)	1,100억유로 (146조원)	155억유로 (20조원)
€200B by 2020 globally	€14M in EU in 2016, but growing rapidly	€110B globally	€15.5B globally by 2019

고령화율 : 16.5%(2021)
*** 2018년 기준**

Market sizes of noteworthy Silver Economy sectors:

Connected Health (U-Silver market)	Robotics	Tourism & Leisure	Assistive Technology
3억6천 유로 (4,900억원)	67억 유로 (9조원)	196억원 (26조원)	411만 유로 (550억원)
€ 3.6B ₩ 4,900B in 2015	€ 67.4B (₩ 9trillion) in 2018	€ 19.61M (₩ 262B) in 2020	€ 4.11M (₩ 55B) in 2020

Source: Korea Health Industry Development Institute(2015). u-health status and policy task

Source: Korea Institute of Industrial Marketing, 2018 Report on Market Trends and Prospective Technology Development and Technology Status in Robot Industry

Source : KHIDI, 2015, Trends in Aging-Friendly Industry Market

Source : KHIDI, 2015, Source : KHIDI, 2015, Trends in Aging-Friendly Industry Market

Source : 김영선(2019), EU,2018)

3. 고령친화재활기술 최근 동향

☑ 고령친화재활기술 및 서비스 혁신

- 코로나19 이후 가속화되고 있는 다양한 고령친화재활기술의 도입과 그에 따른 전문가의 역할, 소비자 태도에 대한 활발한 논의 진행 중

대표 기술

1. **Telerehabilitation**
2. **Gamification: novel rehab technology**
3. **VR (Virtual Reality)**
4. **App development**
5. **Robotics**

고려 사항

1. Integrating technology throughout the Continuum of Care
2. **Technology Acceptance and Usability** in Rehabilitation

출처: 2021 Rehab Tech Summit

3-1. 고령친화재활기술 예시 : TeleRehabilitation

☑ TeleRehabilitation (TR)에 대한 필요성 증대

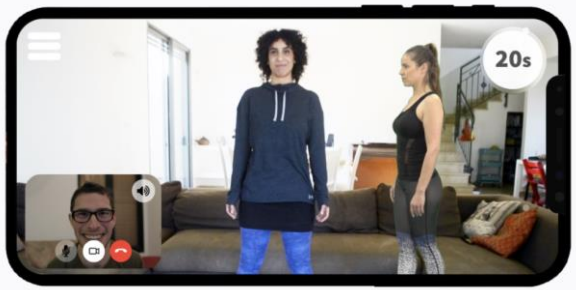
- ICT 기술로 진단, 모니터링, 예방, 개입, 관리, 교육, 상담 등 원격 재활 케어 제공을 의미 (Brennan et al., 2010)
- 화상컨퍼런스, 웨어러블 기기, 오디오 또는 영상 커뮤니케이션, 소셜 미디어 등 다양한 플랫폼 기술을 포함

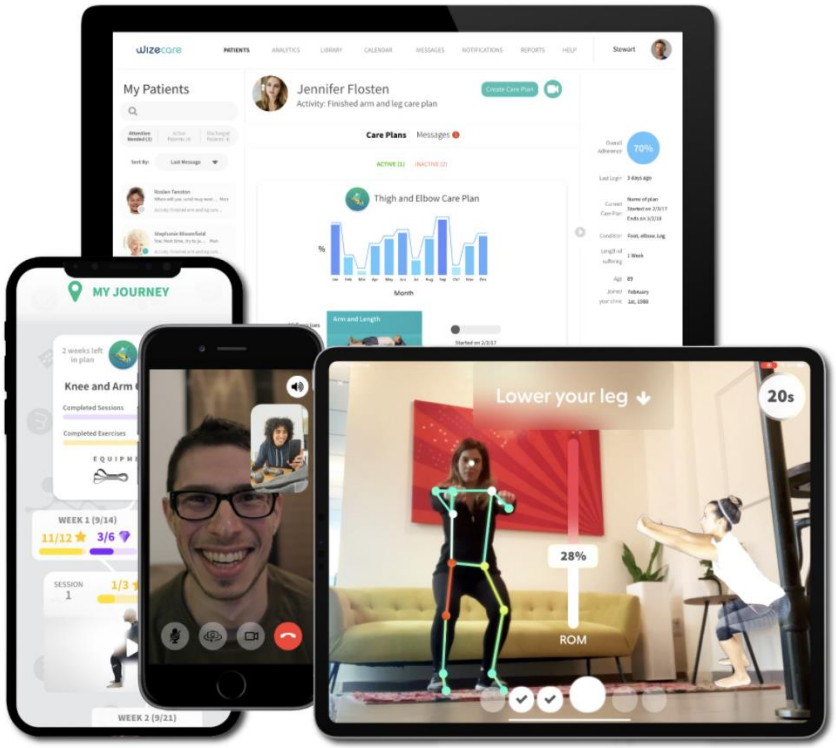
WizeCare

☑ 미국 WizeCare는 재가 Telerehabilitation을 위한 올인원 솔루션을 제공하며, 모바일이나 데스크탑을 이용해 시간, 장소에 상관없이 치료를 가능하게 함

☑ 환자가 보유한 기기의 모바일 카메라를 이용해 AI 기술이 움직임을 감지하며, 추가적인 키넥트 카메라나 웨어러블 기기가 필요하지 않음

☑ 증강현실 기술에 기반해 전문가와의 교류 및 시각화를 증대시켜 환자의 순응도를 극대화





3-2. 고령친화재활기술 예시 : Gamification: novel rehab technology

Xbox Adaptive Controller

☑ 미국 마이크로소프트사는 이동성(mobility)이 저하된 퇴역 군인을 대상으로 게임 상품을 제공. 사회적으로 고립된 환자도 온라인에서 서로 교류하며 근육 활성화, 손과 눈의 협응 등 재활환경 구축

RESTORE Skills

☑ 미국 RESTORE Skills은 요양 시설 입소자들이 자신의 방에서 가족 혹은 다른 입소자와 즐길 수 있는 게임을 제공. 재활운동에 대한 동기를 높일 뿐 아니라 사회적 고독감의 위험도 감소시킴

Yetitablet

☑ 핀란드 Yetitablet은 큰 스크린의 타블릿을 제공하여 시력 혹은 운동 스킬이 저하된 요양 시설 입소자 및 고령자가 쉽게 이용할 수 있게 함. 이용자들의 그룹 활동이나 운동 협응을 지원함

3-3. 고령친화재활기술 예시 : VR

Tech4Care

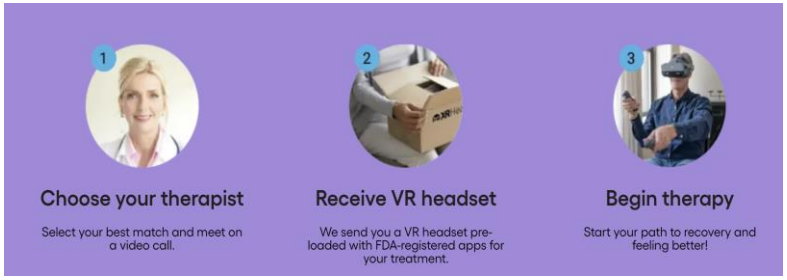
☑ 이탈리아 스타트업 뇌졸중 환자 재활을 돕는 가상현실기반 혁신 솔루션을 개발. 환자는 집에서 편안하게 재활을 위한 다양한 가상현실 게임 전문가가 원격으로 모니터링

Neuro Rehab VR

☑ 환자 개개인의 치료 욕구와 능력을 반영한 맞춤형 가상현실 운동을 제공. 뇌졸중, 근육 감퇴, 파킨슨병, 부분 마비 등 다양한 환자에게 알맞은 치료를 통해 손상된 기능 회복 집중

XRHealth

☑ 미국 XRHealth는 가상현실 클리닉(virtual clinic) 환경을 제공하여, 환자가 집을 떠날 필요없이 치료를 받도록 함. VR 헤드셋을 착용하여 환자는 원격으로 일하는 치료사와 실시간 치료를 진행



신체재활(보행 교정 가상현실 미디어 기술)

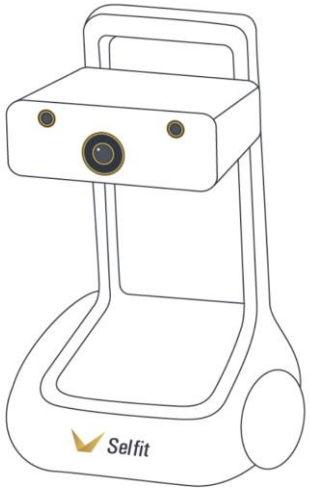
(강동경희대병원 유승돈교수팀)

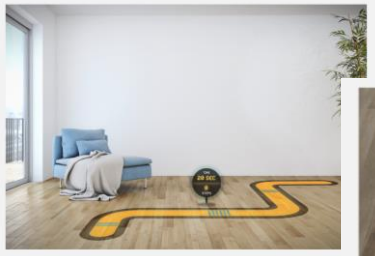
레일과 체중 지지 시스템을 이용한 보행 및 균형 훈련.

3-4. 고령친화재활기술 예시: 로봇

Selfit

- ☑ 이스라엘 Selfit는 IoT, 로봇 기술을 활용해 통합적 디지털 치료 환경을 조성함.
- ☑ 로봇이 프로그램 가이드, 안전관리, 환자의 순응도 등을 모니터링하여 치료 효과 극대화
- ☑ 스마트 개입 시스템이 지속적으로 환자의 상태를 평가, 모니터링하여 맞춤형 치료 프로그램을 실시
- ☑ IoT 솔루션과 데이터관리를 통해 치료사, 환자, 환자의 가족이 환자의 상태를 확인가능하게 함





Personalized program at scale

Extremely intuitive but not easy

Hexoskin

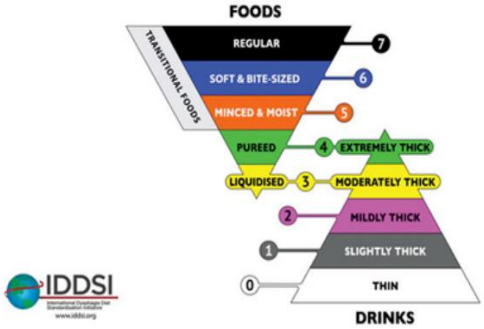
- ☑ 캐나다 Hexoskin은 임상적으로 입증된 스마트 의류 상품을 제공하며 원격으로 환자의 일상생활 심장, 순환계, 활동 데이터를 모니터링함.
- ☑ AI 소프트웨어 기술을 활용해 후급성(post-acute) 재활 환자의 건강관리를 보조함

4.Convergence Multidisciplinary Research for Dysphagia Patients

Problem-Solving Process of Dysphagia Diet

Phase I

Dysphagia diet



International standardized framework for texture-modified diets

Phase II

Specialized diet

연하장애 전문치료과정(기초)
Education course

고령친화식품

Silver Foods

Texture analyzer

Thickner

Phase III

3-D printed food

Oral moisture checker

Muscle therapy mobile device

Tongue pressure

Tableware device

Meal assistant robots

Phase IV

New Aging
FoodTech

Ⅲ

초고령사회 대응
AgeTech 미충족 수요(Unmet Needs)

1. 노인 관점 : 자립적 생활(Independent Living) 어려움
   [참고] COVID-장기화에 따른 노인의 삶의 질 변화 그리고 기술적 수요

2. 돌봄종사자 관점 : 미래 돌봄인력 부족

3. 기술수용도 관점 : 디지털격차(Digital Divide)

[요약] 초고령사회 미충족수요(Unmet needs) : 기술적 수요

초고령사회 미충족수요(unmet needs) 대응을 위한 뉴에이징(New Aging)으로의 새로운 패러다임 전환

문제 인식

1. 고령자 자립생활 유지 및 건강노화 기여 (Healthy & Independent Living)
   - ☑ 2025년 초고령사회 1천만명 노인시대 진입
   - 2028년 베이비붐세대 모두 노인 진입
   - ☑ 2020년 베이비붐세대 만65세 진입으로 향후 노인세대의 56% 차지(2028년)
     * 젊은 고령층 (Yold) 구매력 증가

2. 노인돌봄인력 부족
   - ☑ 미래 노인돌봄인력 부족(20%)에 대한 선제적 대응

   해결방안으로서 기술혁신
   - ☑ 현 돌봄인력 신체적 부담문제 해소를 위한 기술혁신 대응방안

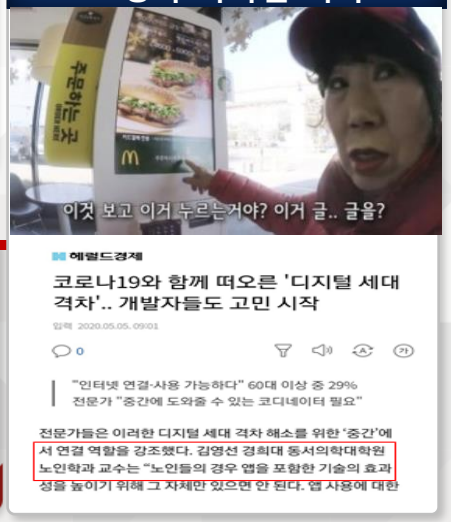
3. 고령자 기술사용 어려움 디지털격차(Digital Divide) 극복
   - ☑ Post 코로나 비대면 서비스 확대
   - ☑ 고령자 기술수용도 제고를 위한 기술(제품)-서비스 연계 모델 필요

새로운 위기

COVID-19 장기화에 따른 노인 삶의 질 변화에 따른 기술적 수요

노인인구 전망 :1천만 노인

고령자 디지털 격차



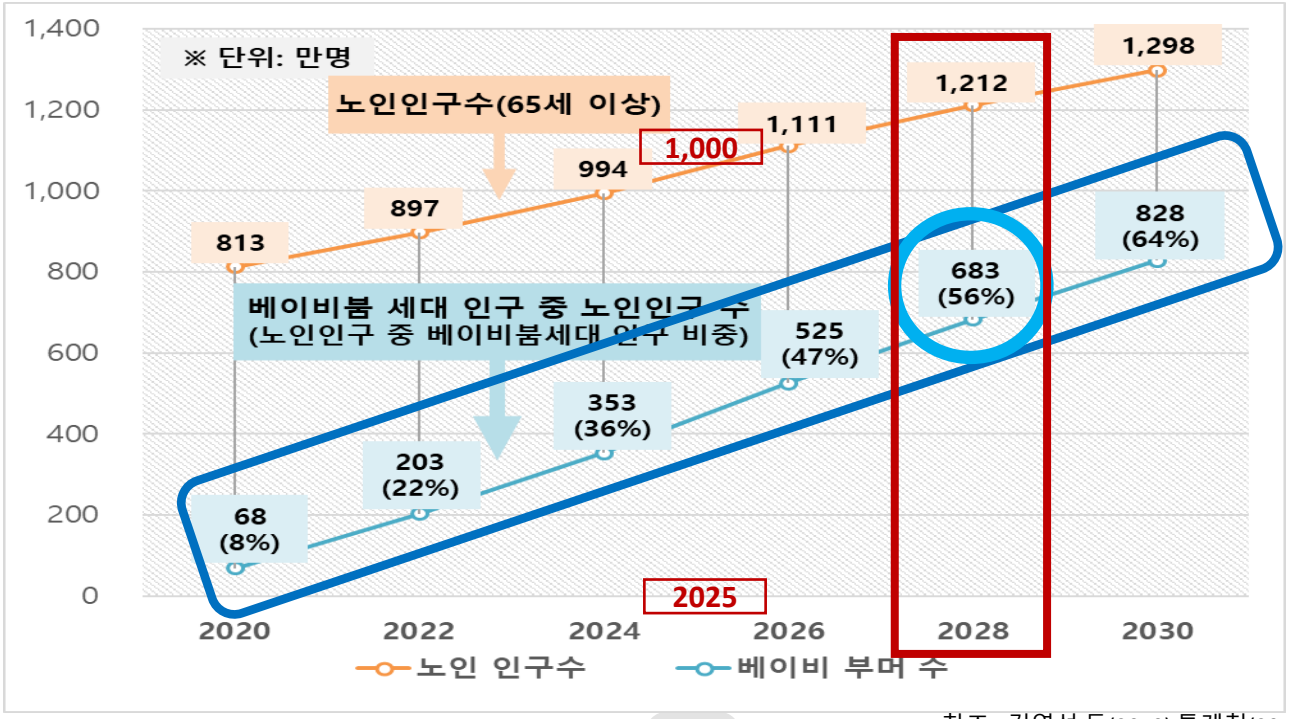
1. 새로운 고령화시대(New Aging) : 1천만 노인시대 "내수"시장 확보

2020년 베이비붐세대(55년~63년생) 만 65세 진입

☑ **20년 베이비붐세대 만65세 진입으로 욜드세대의 구매력 증가**(28년까지 총 노인인구 1,200만명 중 **56% 해당**)

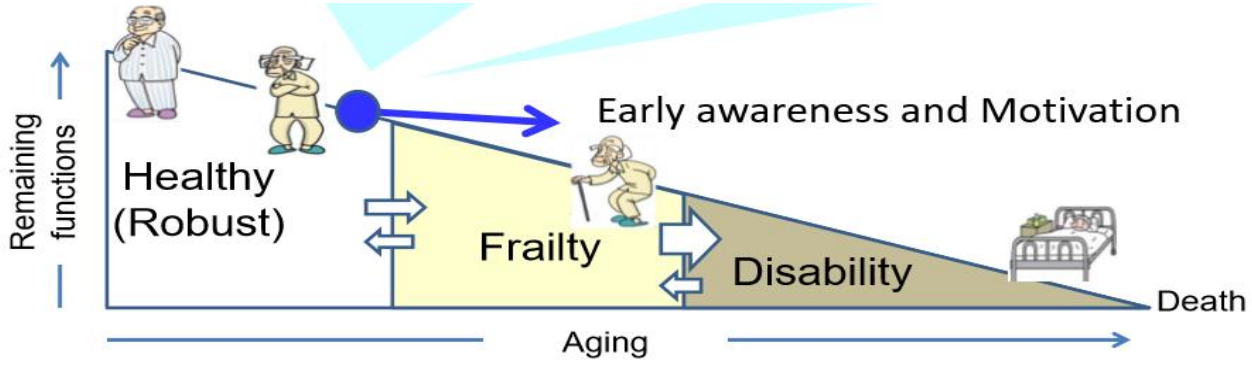
☑ **베이비붐 세대 등 젊은 고령층으로 새롭게 진입하면서 액티브 시니어 증가로 국내 고령친화산업이 지속적으로 성장할 것으로 전망**(요양·돌봄, 주거, 건강관리, 여가·문화 등)

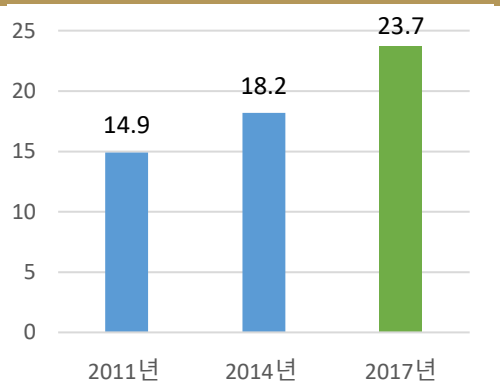
그림 노인인구 중 베이비붐세대 인구 비중



참조 : 김영선 등(2019) 통계청(2019) 자료 재구성

3. Sarcopenia + 고령장애인





한국노인의 근감소증 및 노쇠

- 한국의 65세 이상 노인에서 40%정도는 건강한 단계, 50%정도는 노쇠 전단계, 10%정도는 노쇠단계로 확인되고 있음

근감소증의

- 노쇠는 한번 발생하면 점점 악화가 반복되는 악순환을 보이는 것이 특징이며 회복이 어려움. 노쇠가 발생하면 식욕이 떨어지고 활동량이 줄면서 우울감이 악화되고 감소되는 것으로 알려져 있음.
- 궁극적으로 기능상실에 의한 침상생활의존과 요양시설 입소, 질병에 의한 사망 가능성의 발생이 높아짐

국가적 손실

- 한 사람의 기능저하는 사회적으로 3명에 해당하는 손실을 가져옴

2. 초고령사회 새로운 문제 : 돌봄종사인력 부족

노인돌봄종사인력 부족문제에 대한 선제적 대응방안으로 기술혁신 중요

☑ **초고령사회 급증하는 중증노인 돌봄인력 부족(약 20% 전망)* 및 현재 돌봄인력의 신체적 부담경감 대응**

* 돌봄필요 노인(장기요양보험대상)은 75만명대비 요양보호사 64만명으로 약 11만명 부족(한국보건사회연구원, 2019)

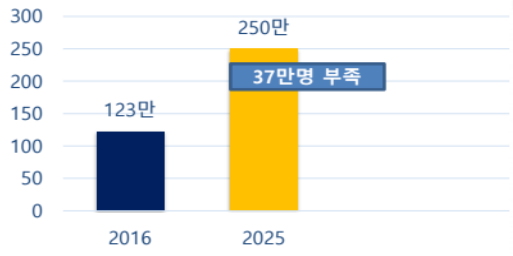
☑ **일본, 독일, 미국 등 글로벌 고령화 경험국가 : 돌봄인력 부족 문제를 로봇, 스마트홈 등 기술혁신으로 대응**

[그림] 국가별 노인돌봄인력 부족 전망

일본

☑ 일본의 경우 2025년 단카이세대가 75세 이상이 될 경우 현재의 2배 수준인 약 250만명의 개호직원이 필요할 것으로 예상되어 **2025년에는 개호 노동자 37만명이 부족할 것으로 예측**(후생노동성, 2018)

그림 일본 노인돌봄인력 부족 전망



출처: 후생노동성 홈페이지
https://www.mhlw.go.jp/index.html

출처 : 후생노동성(2018)

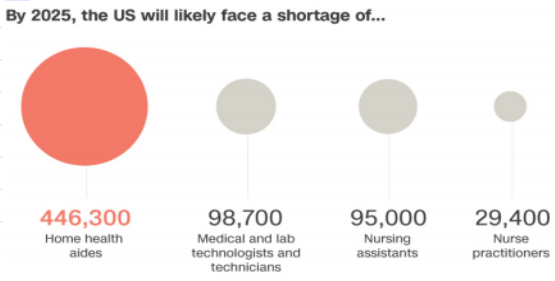
미국

☑ Mercer 보고서에 따르면, 고령화로 인해 2025년까지 230만 명의 신규 돌봄인력 고용 필요

하지만, 숙련된 근로자의 지속적인 부족으로 인력이 부족할 것이며 특히 저임금으로 인해 재가 돌봄인력은 2025년까지 약 45만명이 **부족**할 것으로 추정

*돌봄인력부족 전망은 각 직업군별 성장 및 수요 간의 차이를 추계함

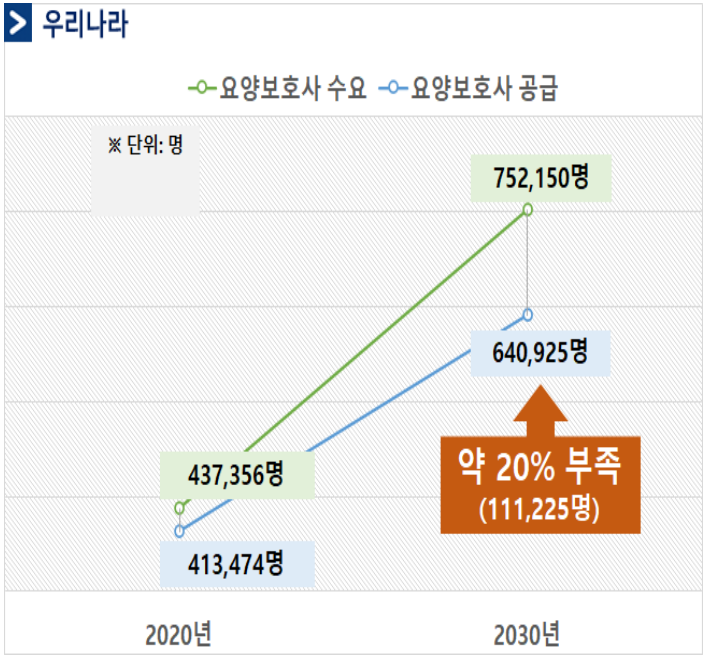
그림 미국 노인돌봄인력 부족 전망



출처: Philip et al(2014)
What Will Long-Term Care Be Like in 2040?,

출처 : Philips et al(2014)

우리나라



출처 : 한국보건사회연구원(2019)

2-2. (현재) 공식 돌봄인력의 업무부담(1) 국내

공식 돌봄인력의 신체적 부담

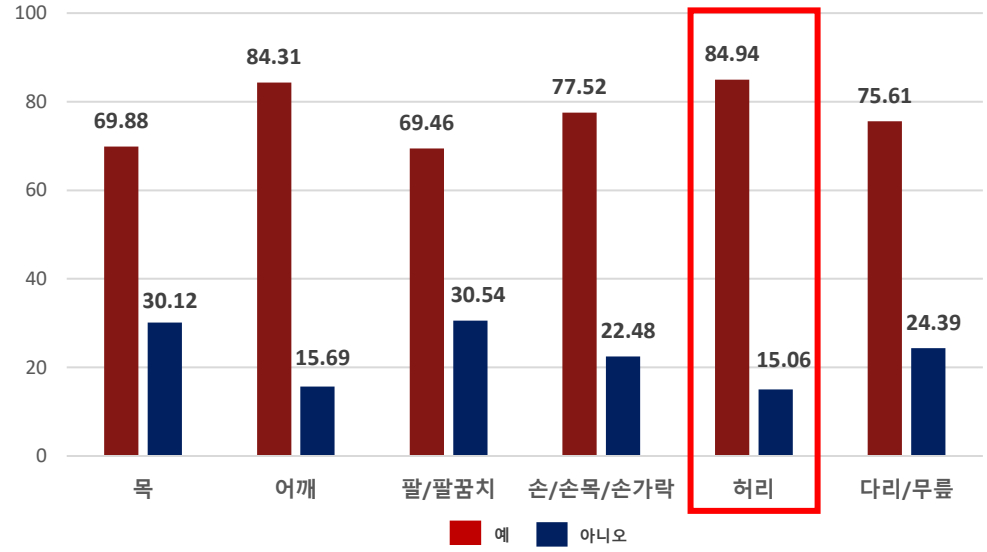
- **조사대상 98%가 근골격계질환 증상**을 호소, 신체 부위 중에는 **허리가 88.02%**로 가장 높은 것으로 나타남(한국산업안전보건공단, 2012)

  공식 요양보호사의 가장 중요한 **근골격계질환 위험요인**은 **환자를 부축하거나, 옮기는 작업 시 소요되는 과중한 힘**의 문제인 것으로 나타남(보건복지자원연구원, 2010)

- 공식 돌봄인력 **42%가 업무수행으로 인한 스트레스 '많음' 으로 응답**함(한국보건사회연구원, 2019)

  장기요양 돌봄종사인력을 위한 **건강관리와 스트레스 관련 교육 수요가 21.6%**로 높게 나타남(한국보건사회연구원, 2019)

요양보호사의 신체 부위별 근골격계질환 증상 호소



출처: 한국산업안전보건공단, 2012

요양보호사의 작업 특성 노출 빈도

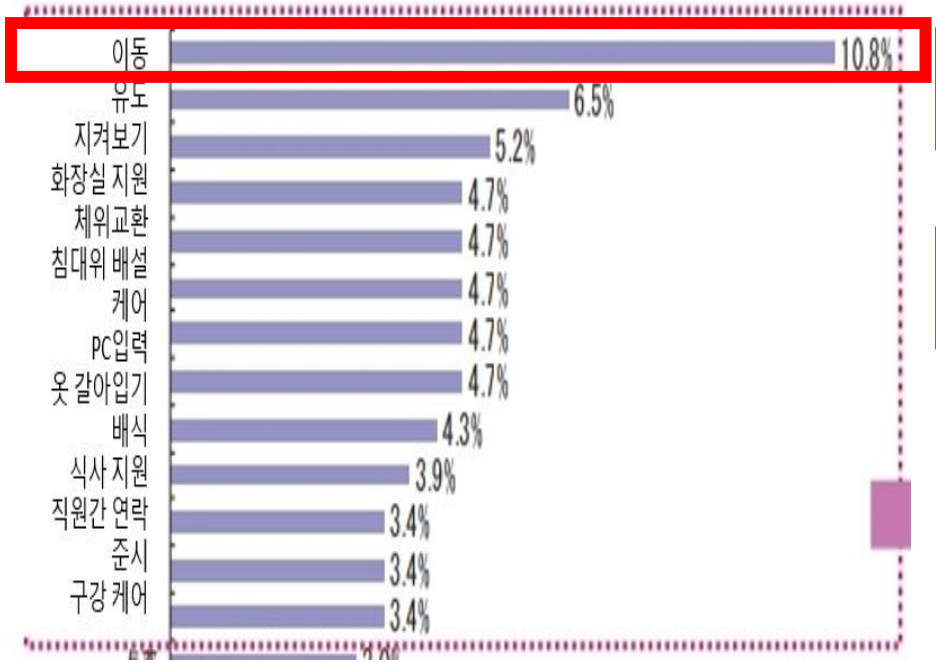
작업특성	시간 빈도(%)			
	거의 없음	가끔 있음	자주 있음	항상 있음
무거운 물건(4.5kg 이상)을 자주 드는 작업	12.60	17.07	27.24	43.09
환자를 들거나 옮기는 작업	0	14.63	21.54	63.82
특정한 신체부위를 반복하는 작업	17.99	27.62	20.50	33.89
상완을 90도 이상 드는 작업	46.35	36.91	8.15	8.58
허리를 숙이거나(20도 이상) 비트는 작업	8.20	22.54	19.67	49.59
목을 숙이거나(20도 이상) 비트는 작업	10.29	24.28	20.16	45.27
쪼그리거나 무릎을 꿇는 작업	14.34	27.46	27.05	31.15
환자 마사지 혹은 운동치료 작업	37.92	35.00	15.42	11.67
휠체어 이동 작업	1.61	10.89	16.94	70.56
목욕 작업	2.02	16.89	27.82	53.23
청소, 빨래 등 가사노동	25.97	23.81	21.65	28.57

출처: 보건복지자원연구원, 2010

2-3. 돌봄인력의 업무부담(3) 해외사례

- 일본 노인홈 대상 중점적으로 개선할 업무 중 **이동에 대한 우선순위가 가장 높게 나타남**(후생노동성, 2017)
- 미국 비공식 돌봄인력들은 일상생활활동 보조 외에 **침대와 의자 간 이동(41%), 화장실로의 이동(22%)이 빈번**(AARP, 2020)

그림 일본 돌봄업무 내 개선해야 할 업무 우선순위



출처: 후생노동성(2017)

그림 미국 비공식 돌봄인력의 업무수행 비중

출처: AARP, 2020

2-4. 노인장기요양서비스 여건변화와 방향성 : 기술적 혁신

향후 장기요양보험은 베이비부머 세대의 은퇴, 개인의 선택 존중 등과 더불어

부족한 요양인력을 대체하기 위한 로봇, 스마트홈 등 기술적 혁신이 함께 진행될 것으로 전망됨(Philip et al, 2014)

*** 출처: Philip et al(2014) What Will Long-Term Care Be Like in 2040?**

Current trends	Possible implications
Aging of baby boomers	Experimentation and diversity in forms of care will increase.
Emphasis on personal choice and person-centered care	Choice in all aspects of care will increase.
Emphasis on quality improvement	Publicly available quality ratings will increasingly drive quality improvement.
Technological innovation	Robots, smart homes, electronic health monitoring and communication, and other innovations will reduce dependency on human caregivers.
Search for new treatments for dementia	Development of new treatments for dementia will be a major determinant of the need for and format of long-term care.
Funding of care by private payment and Medicaid	Dependency on private payment and Medicaid is likely to continue; hopes for long-term care insurance have not been realized.
Financial pressure to contain public costs	There will be increased accountability among both home-based and long-term care services, as well as increased copayments and deductibles.
Trend toward home care rather than institutional care	The trend toward home-based service models will continue and increase for persons who do not have extensive care needs or dementia.
Workforce needs and shortages	Immigration laws may change to allow an influx of foreign workers to serve as nursing assistants and home health care aides.

3. 디지털 격차

경향신문

커지는 '디지털 격차', 노년 우울감 키운다

경희대학교 동서의학대학원 노인학과 김영선 교수팀의 '디지털헬스기기의 통합적 고령자 기술수용도 모델연구(2020)'에 따르면 고령자들의 디지털 헬스기기 사용의향은 ▲기기가 유용하고 ▲사용하기 편리할 뿐 아니라 ▲기기를 사용할 수 있다는 본인 능력의 믿음이 높을수록 ▲기기에 대한 불안감이 낮을수록 높았다. 김영선 교수는 "같은 고령층이라도 신체·인지기능 등에 따라 효과적인 교육방법이 달라질 수 있다"며 "텍스트기반의 교육프로그램뿐 아니라 AI스피커를 통한 음성교육, 모니터를 활용한 영상교육, 홀로그램(실물과 똑같이 입체적으로 볼 수 있는 것) 등 다양한 도구를 활용해야 한다"고 조언했다.

노컷뉴스

코로나19의 그늘... 노인들 '고립·소외' 심화 우려

경희대학교 동서의학대학원 노인학과 김영선 교수가 2017년 노인실태조사를 기반으로 '고령층 기술활용능력'을 분석한 결과 만 80세 이상에서 활용능력이 가장 낮은 것으로 나타났습니다.

전자상거래·키오스크를 이용하지 않는 이유

단위 : 명(%)

비대면 거래 미경험 100명 대상, 중복응답

순위	분항	응답
1	컴퓨터나 스마트폰은 가지고 있으나 전자상거래 방법이 어려울 것 같아서	49(49)
2	크게 필요성을 느끼지 못해서	39(39)
3	매장을 방문하여 구매하는 것을 즐겨서	25(25)
4	시도해 본 적은 있으나 너무 어려워서	22(22)
5	직접 상품을 보지 못한 채 구매하는 것에 믿음이 가지 않아서	19(19)
6	교환 환불 등이 어려울 것 같아서	15(15)
7	컴퓨터나 스마트폰을 가지고 있지 않아서	7(7)
기타	시간이 없어서	2(2)

비대면 거래 미경험 100명 대상, 중복응답

순위	분항	응답
1	직원을 통해 사는 것이 더 편해서	47(47)
2	크게 필요성을 느끼지 못해서	39(39)
3	무인주문단말기를 본 적은 있으나 이용하기 어려울 것 같아서	27(27)
4	시도해 본 적은 있으나 너무 어려워서	22(22)
5	무인주문단말기를 이용할 기회가 없어서	15(15)
6	무인주문단말기 주문 시간이 길어져 뒷사람에게 불편을 줄까봐	12(12)
7	이용하고 싶었지만, 무인주문단말기 사용방법 안내가 부족해서	11(11)
8	기계를 이용하여 구매하는 것에 믿음이 가지 않아서	7(7)
9	이용하고 싶었지만, 매장에 마땅히 물어볼 사람이 없어서	4(4)
기타	시간이 없어서	2(2)

김영선 교수는 "중요한 것은 디지털 이용동기로, 어르신들은 나에게 도움이 된다고 생각할 때 잘 쓰려는 경향이 있다"며 "노인들에게 건강, 식품 등 맞춤형 콘텐츠를 제공하는데 방점을 맞출 필요가 있다"고 조언했습니다.

헤럴드경제

코로나19와 함께 떠오른 '디지털 세대격차'

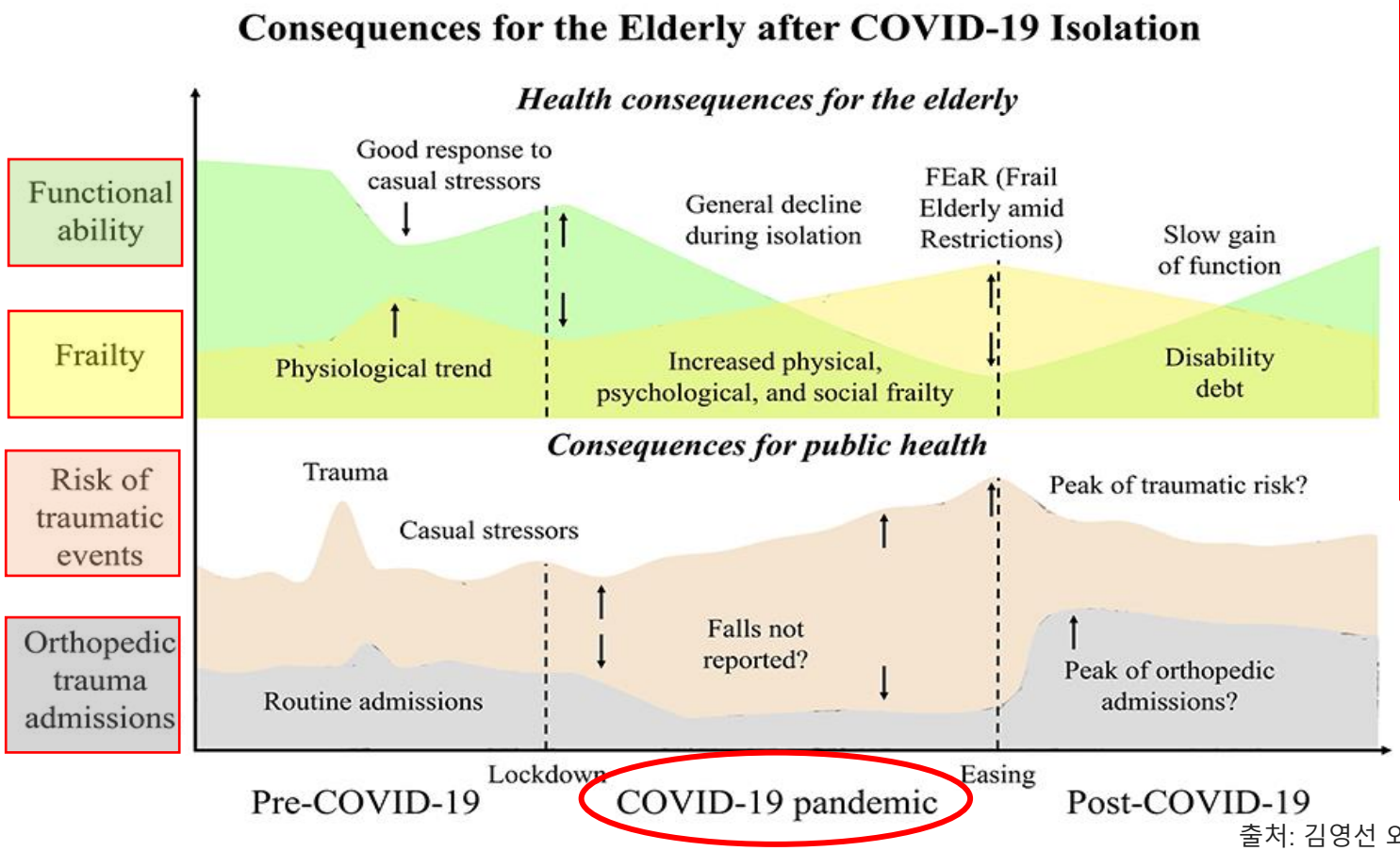
디지털 세대 격차 해소를 위한 '중간' 연결 역할 강조

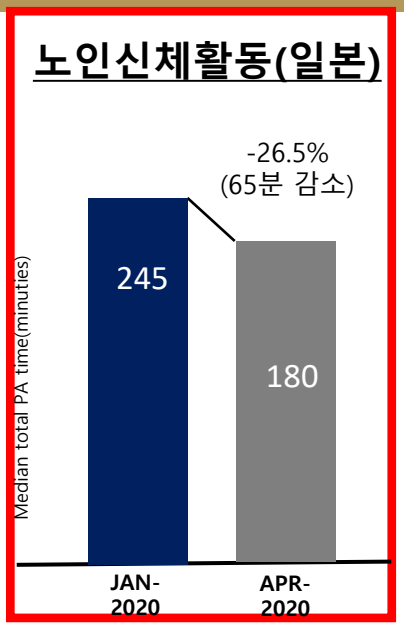
김영선 경희대 동서의학대학원 노인학과 교수는 "노인들의 경우 앱을 포함한 기술의 효과성을 높이기 위해 그 자체만 있으면 안 된다. 앱 사용에 대한 질문이 있을 때 물어 볼 수 있다던지, 거꾸로 연락을 해서 도와드릴 게 없는지, 혹은 그 외 오프라인으로 필요한 정보를 같이 제공해드렸을 때 가장 효과성이 있다"며 "중간에 도와줄 수 있는 코디네이터가 필요하다"

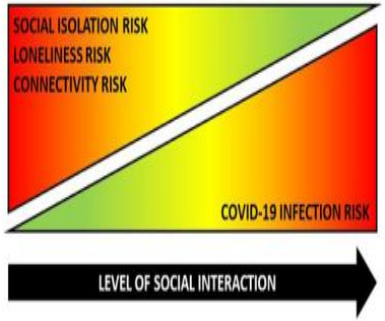
COVID-19 장기화에 따른

노인 삶의 질 변화와 기술적 수요

1. 고령자 변화







출처: 김영선 외(2020,); Castelnuovo, 2020

사회적, 심리적, 신체적 취약성에 대처하기 위해 COVID-19 유행병 제한 관련 격리 조치 이후 가치 있고 맞춤형 환자 중심의 해결이 제안됨(Castelnuovo, 2020).

4. 디지털 리터러시에 따른 코로나격차

디지털 격차에 따른 코로나 대처

☑ **디지털 리터러시 수준이 높은 고령자**는 **코로나와 관련된 대응 앱을 적극적으로 사용하여 코로나에 능동적으로 대처**
(경희대 고령친화융합과학연구센터, 2020)

- **COVID-19관련 노인의 코로나 관련 앱 사용경험**

디지털 리터러시 낮음

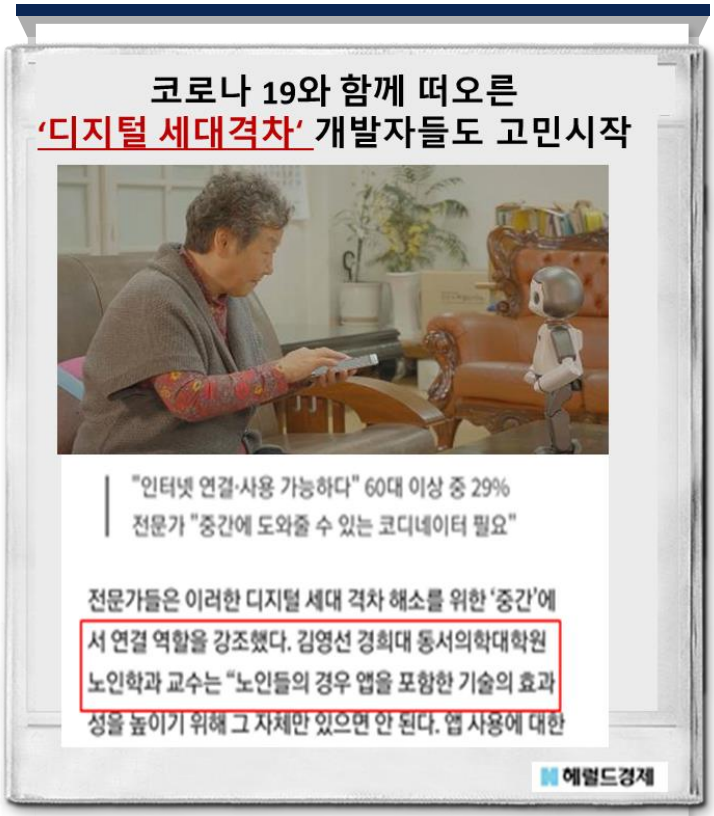
"노인들은 어려워요. 앱을 활용하는 거는 정말 어렵고, 내가 늘 사용하면 괜찮은데 쓰다가 안 쓰면 또 잊어 먹는 거에요. 어디로 들어가려고 해도 힘들고 그래서 그건 아주 안 하게 되는 경우가 있어요"(참여자K, 66세, 여성)

디지털 리터러시 높음

"이번에 마스크 사면서 약국마다 어디가 있고, 어디가 없고 확인할 수 있어서 마스크를 손쉽게 구할 수 있었어요"
(참가자 K, 62세, 여성)

출처 : 경희대학교 고령친화융합과학연구센터, 2020 미발간

코로나와 디지털 세대 격차

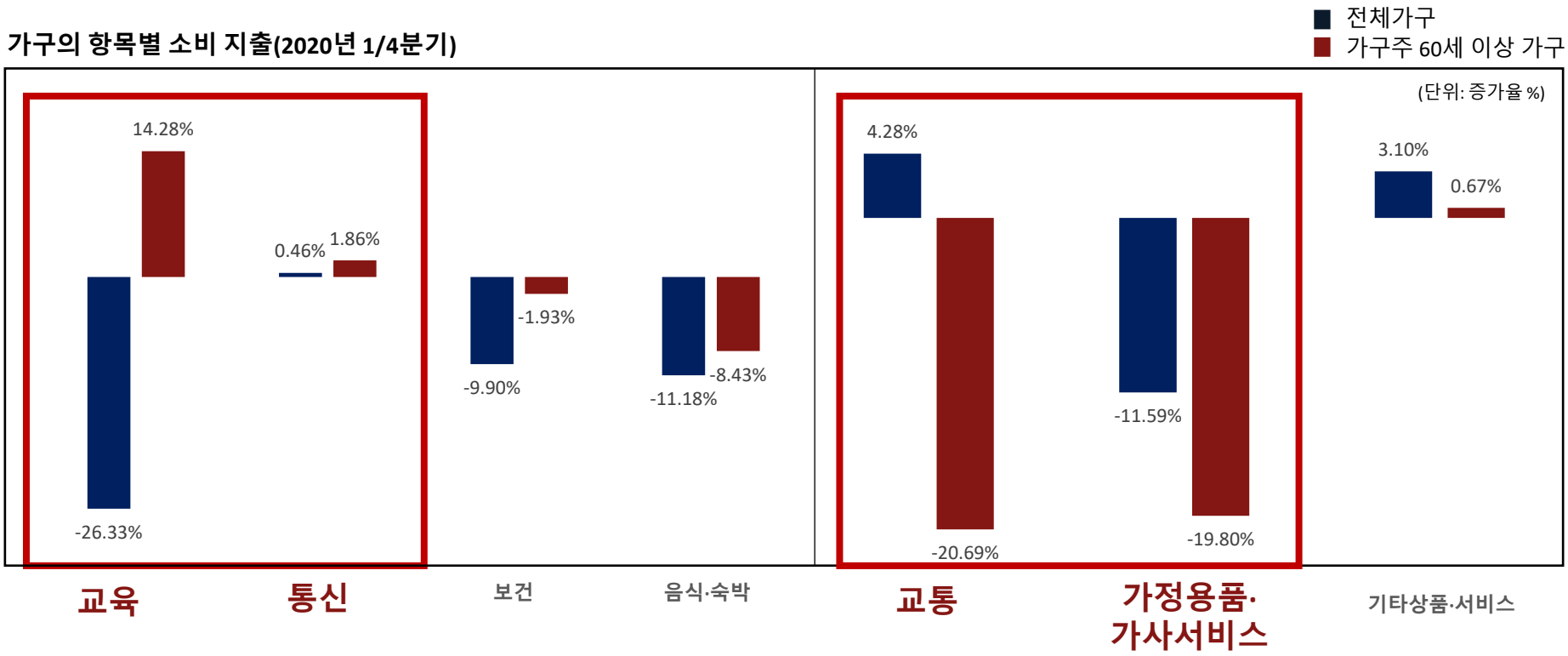


출처 :박상현, 2020.05.05일자 헤럴드경제뉴스)

[소비_COVID19] 우리나라 고령소비자 항목별 지출 특징

- ☑ **전체가구와 60세 이상 가구 모두 가정용품 및 가사서비스 소비지출이 감소**하였으나 **노인가구가 상대적으로 큰 폭으로 감소함**
- ☑ 전체가구에 비해 **60세 이상 가구는 교육, 통신 항목에서 유일하게 소비지출이 급증하였으며, 교통 관련 소비는 감소하였음**

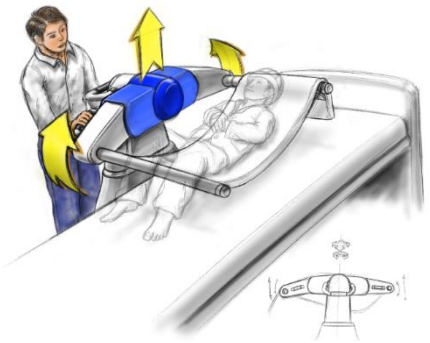
가구의 항목별 소비 지출(2020년 1/4분기)



출처: 김영선 외(2020, 미발간); 통계청 가계동향조사(2020)

Ⅲ AgeTech-Service 활용위한 국내연구결과 : 돌봄로봇(이승보조로봇 중심)

1. 사용성평가결과(Pilot-test)
2. 돌봄로봇 돌봄종사인력대상 수요조사 및 기술수용
   1-1. 양적연구 주요결과
   1-2. 질적연구 주요결과



연구과제

사람중심 스마트 양팔 이승 보조 로봇 개발 (산업부-한국산업기술평가관리원)
㈜맨엔텔- 경희대학교-KIST-고려대학교-㈜오트

* 연구중인 내용으로, 인용시 출처를 밝혀주시기 바랍니다

1

돌봄기술 연구결과 [1]

돌봄로봇(이승보조로봇) 사용성평가 및 기술수용

1. 돌봄로봇 개념 : ISO(국제표준화기구)

> **로봇 정의** : 센서, 구동계, 지능·제어계 3가지 요소기술을 소유하는 지능화한 기계 시스템

> **로봇 종류**

☑ **ISO 8373 : 2012** (Robots and robotic devices) : 로봇을 산업로봇과 서비스로봇으로 구분

- **산업로봇(industrial Robots)** : 자동제어, 재프로그래밍 가능, 다목적 조작기, 3개이상의 축으로 프로그래밍가능, 산업자동화 애플리케이션에서 사용하기위해 제자리에 고정하거나 이동가능한 로봇
- **서비스로봇(service Robots)** : 산업 자동화 애플리케이션을 제외한 **인간 또는 장비에 유용한 작업을 수행하는 로봇**

☑ **ISO 13482 : 2014** (Robots and robotic devices — Safety requirements for personal care robots)

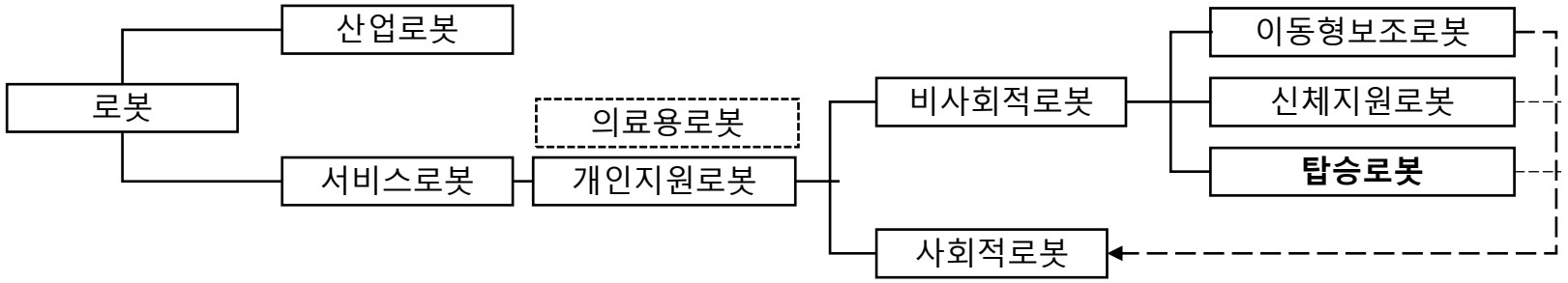
- **개인지원로봇(Personal Care Robot) :** 의료용 로봇을 제외한 **인간의 삶의 질 향상에 직접적인 영향을 미치는 서비스 로봇으로**, 병원이나 집에서 장애가 있는 인간과 로봇의 접촉 뿐만 아니라 인간과 로봇의 상호작용 및 협업 필요(Antonio et al, 2017)

☑ **개인지원로봇의 범위를 설정**

- **이동형보조 로봇(mobile servant robot)** : 물건이나 음식 등의 서빙을 보조하거나 정보교환이 가능한 로봇
- **신체지원 로봇(physical assistant robot)** : 개인의 신체적인 한계를 극복하기 위해 사용되는 로봇
- **탑승로봇(person carrier robot) : 사람을 특정 장소로 옮기기 위한 목적으로 사용되는 로봇**

> **돌봄로봇 : 로봇기술이 응용되어 이용자의 자립 지원, 돌봄인력의 부담 경감에 도움이 되는 돌봄관련 기기**
(EU Care robot / 일본 개호로봇 등)

돌봄로봇 : 중증장애인, 거동불편 **노인 및 돌봄제공자의 부담경감을 위해 로봇 등 4차 산업혁명 기술**을 바탕으로 종래의 기술로는 해결 할 수 없었던 **돌봄 관련 문제를 해결하는 기술**(국립재활원, 2018)



출처 : 김영선 외(2021); Antonio et al, 2017

[참고] 돌봄로봇의 분류 : ISO 분류에 따른 예시

비사회적 로봇 : 이동형보조로봇

출처 : https://www.robotemi.com/, https://www.care-o-bot.de/en/care-o-bot-4.html , https://ppss.kr/archives/77201

비사회적 로봇 : 신체지원로봇

비사회적 로봇 : 탑승로봇

www.riken.jp/en/news_pubs/research_news/pr/2015/20150223_2/,
ucars.co.uk/, https://www.karmamedical.com/moboticslab/ibuddy/

사회적 로봇

출처 : https://www.unirobot.com/, http://www.raytron.co.jp/products/chapit, https://www.segwayrobotics.com/#/

[참고] 노인돌봄기술 연구중 : 이승보조로봇

제조회사	Panasonic	MUSCLE	RIKEN	Man&tel
사진				
제품명	Transfer Assist Robot	**SASUKE**	RIBA	㈜맨엔텔
제조국	일본	일본	일본	대한민국

2. 사용성평가 수행내용 (pilot-test)

거동불편한 노인을 돌봄 경험이 1년 이상인 만 40세이상 재가 요양보호사 8명 (2020.9), 평가장소 : 부산테크노파크

"M1. 환자 들어올리기 작업"과 "R1. 시트(슬링) 깔기 작업" 비교 동영상

M1. 환자 들어올리기	R1. 시트(슬링) 깔기 작업

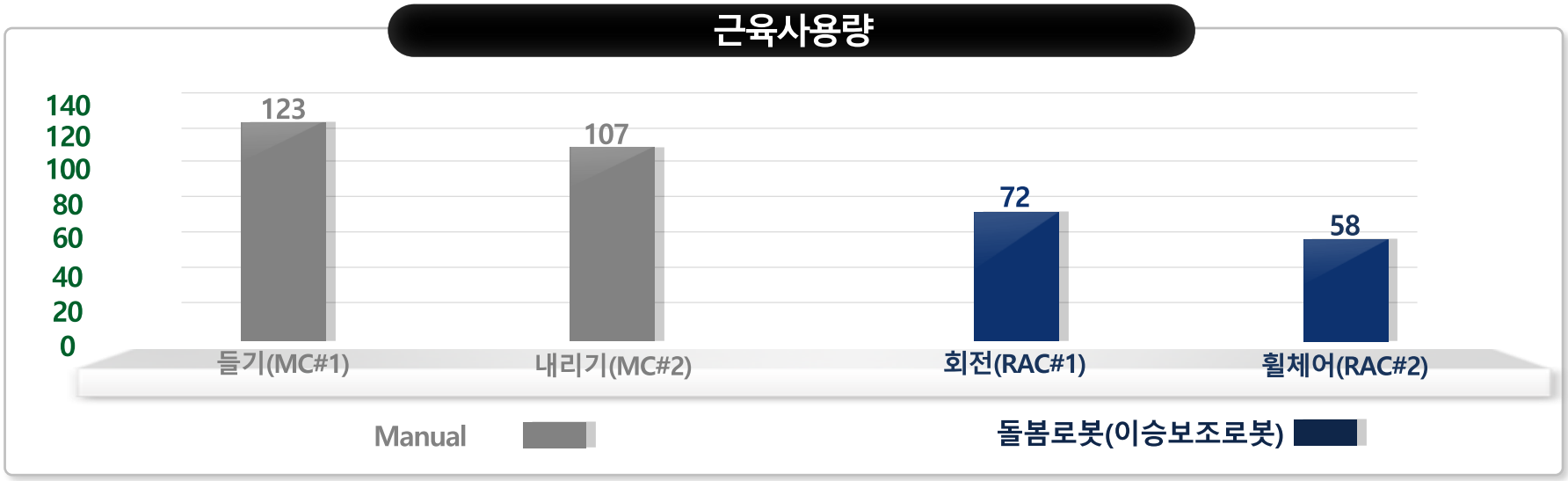
"M2. 휠체어에 앉히기 작업"과 "R2. 휠체어 SASUKE 아래로 넣는 작업" 비교 동영상

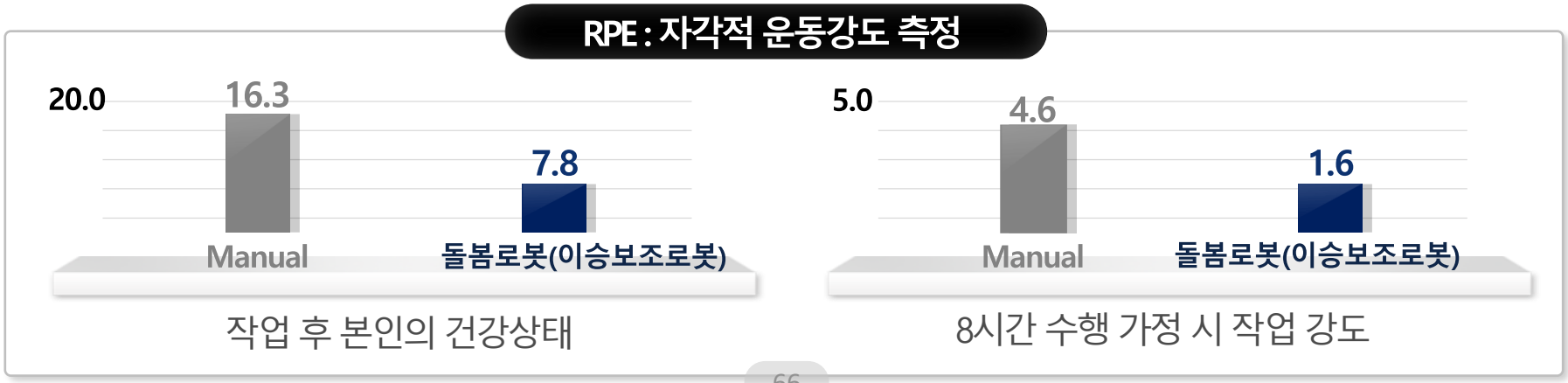
M2. 휠체어에 앉히기	

3. 사용성평가 : 신체적 부담 감소

사용성평가 결과 : 신체적 부담 감소

- 근육사용량 : 이승보조로봇 사용시 약 43.2%의 근육사용량 감소효과
- 자각적 운동강도 : 이승보조로봇 사용 시 운동강도 줄어듬





[선행연구] 기술이 노인돌봄인력에 미치는 영향 : 신체적 부담

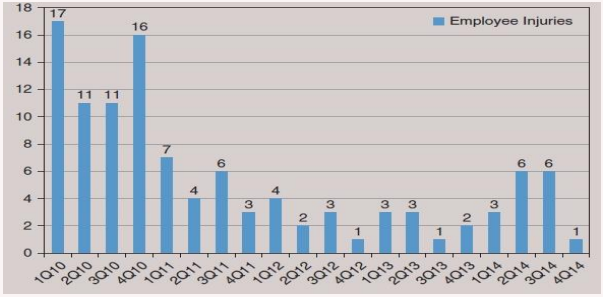
돌봄로봇 ·활용은 근골격계 질환 예방 등 신체적 부담과 불안, 스트레스 등 정신적 부담은 감소하는 것으로 나타남

공식 돌봄인력

*** (미국) Safe Patient Handling(SPH) program**

환자를 안전하게 이동시킬 수 있고 의료 제공자가 고위험 수동 환자 취급 작업을 수행하지 않도록 하기위한 보조 장치 사용이 포함. 장치를 사용하면 **돌봄 제공자의 부상 위험은 줄어들고, 환자의 안전 및 품질이 향상** 됨

<SPH program 이후 분기별 직원 부상>



<SPH program 이후 분기별 환자 낙상 변화>

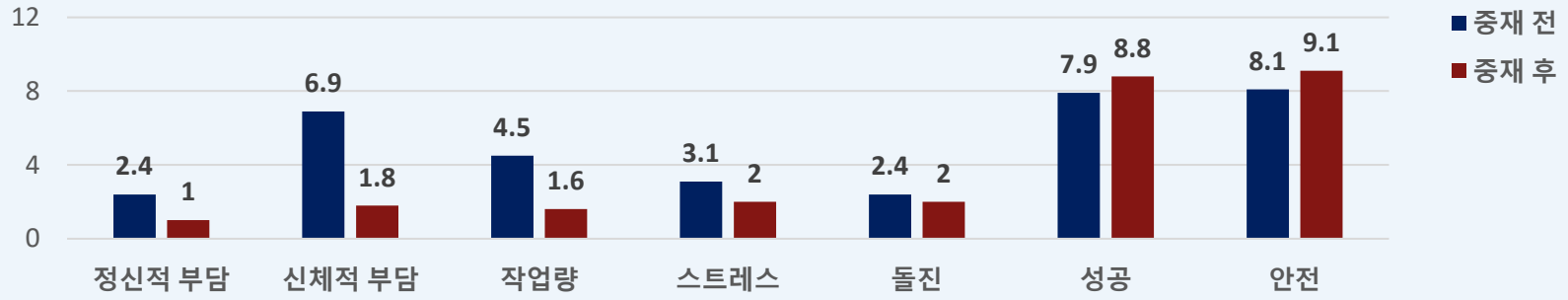
출처: Kennedy, B., & Kopp, T. (2015). Safe patient handling protects employees too. Nursing2020, 45(8), 65-67.

출처: U.S Department of Veterans Affairs(https://www.va.gov/)

비공식 돌봄인력

*** (미국)Preliminary evaluation of an automated robotic transfer assist device in the home setting**

가정 환경에서 환자 이승 시스템 사용성 평가 결과, 돌봄인력의 작업부담 감소

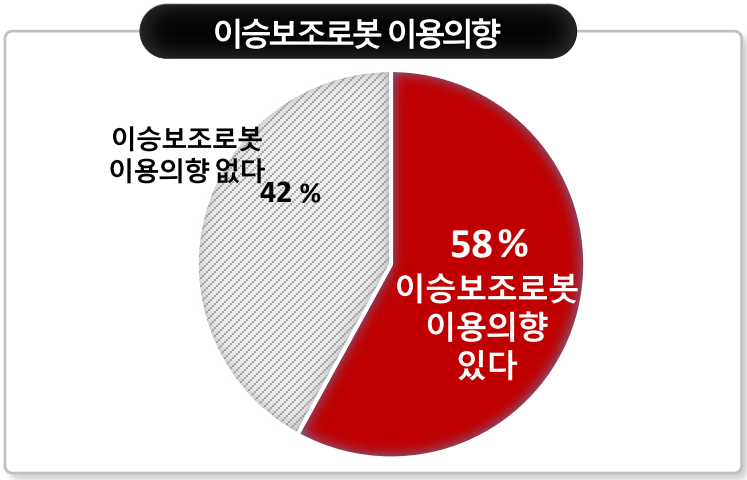


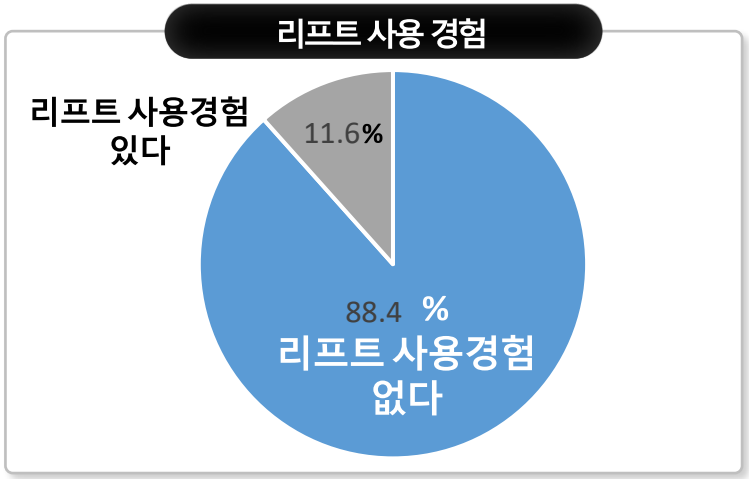
출처: Kulich, H. R., Wei, L., Crytzer, T. M., Cooper, R. A., & Koontz, A. M. (2021). Preliminary evaluation of an automated robotic transfer assist device in the home setting. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 1-8.

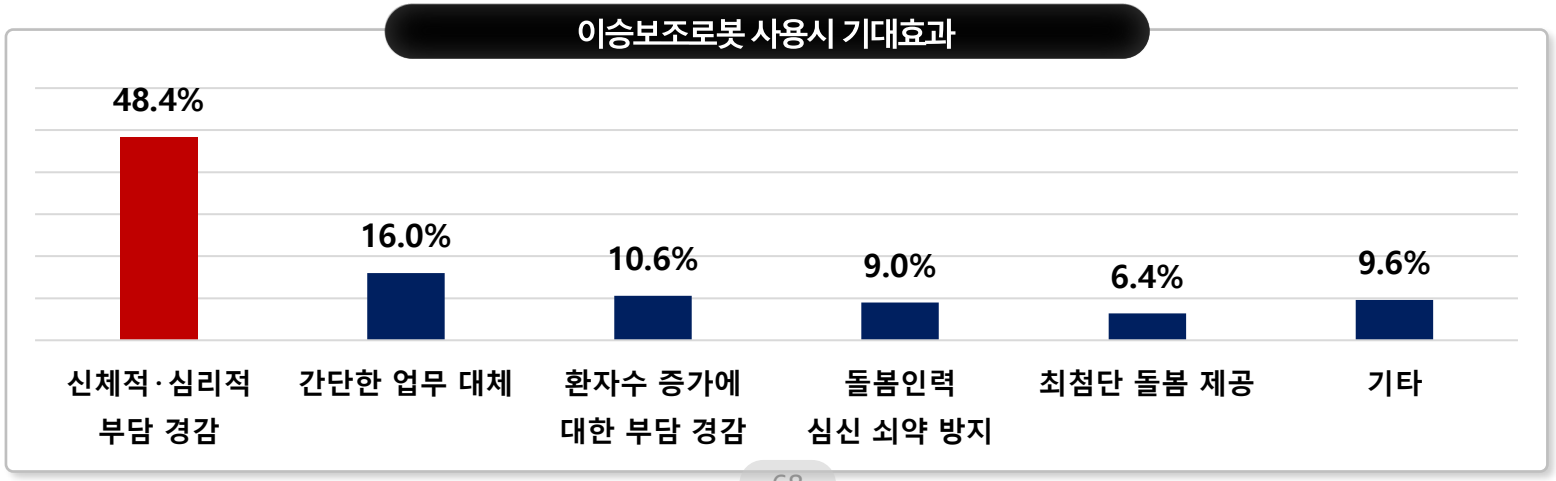
4. 수요조사 결과 (4) 이용의향

이승보조로봇 이용의향

- 리프트 사용경험이 거의 없으며, 절반 이상이 이승보조로봇 이용의향이 (58%)있는 것으로 나타남
- 이승보조로봇 기대효과 : 신체적 심리적 부담경감(48.4%)을 가장 많이 기대하는 것으로 나타남







2

돌봄기술 연구결과 [2]

디지털격차가 end-user에게 미치는 효과

3.[연구결과1] 고령자대상 디지털격차 수준

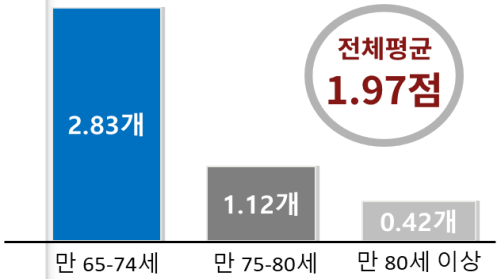
> 고령자의 낮은 기술수용수준 및 기술두려움 등 고령자 디지털 격차 심화

☑ 노인실태조사(n=10,058) 고령자 기술활용능력(2017년) : 만65세이상 대상
— 전자기기 활용능력 전체 평균 1.97개(10점 만점), 연령이 증가할수록 기술활용능력 수준이 낮음

☑ 경희대학교 '한국 고령자 기술수용도 실태조사' 결과(2019년) : 만64세이하 중고령자도 포함
— 중고령자 6점 만점의 1.81점(일년에 2-3번 사용하는 수준) 으로 낮음
— 기술을 사용하기 위한 정보수집은 허용(3점 만점의 3점)하나,
기술사용에 대한 두려움은 큰 것(3점/5점)으로 나타남

기술활용수준

<노인실태조사 결과>

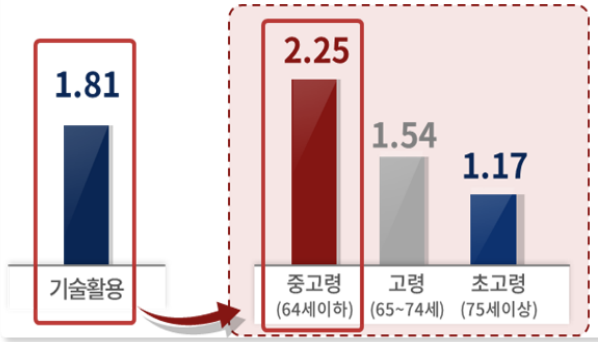


*10점 만점/점수가 높을 수록 기술활용수준이 높음

*기술활용 : 10가지 기술(문자, 게임, 온라인 쇼핑 등)의 사용 여부(한국보건사회연구원, 2017)

출처 : 한국보건사회연구원(2017). 노인실태조사

<경희대 연구결과>

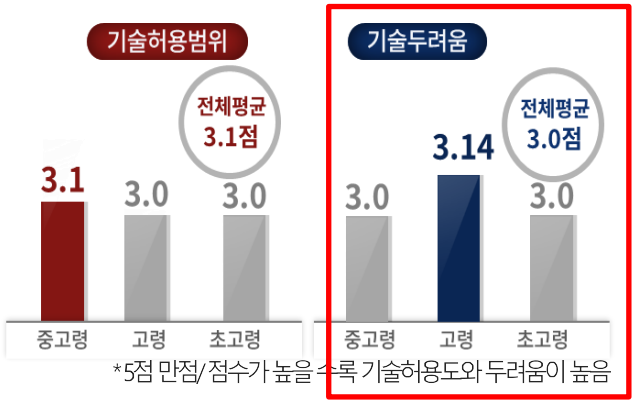


*6점 만점/점수가 높을 수록 기술활용수준이 높음

*기술활용(FACET 척도): 10가지 기술(이메일, 문자, 정보검색 등)에 대한 사용빈도(Lepkowsky & Arndt, 2018)

출처 : 김영선 외(2019, 미발간)

기술허용범위 기술두려움 수준



*5점 만점/점수가 높을 수록 기술허용도와 두려움이 높음

— 기술허용범위 : 기술에 개인의 정보를 수집하는 것에 대한 허용범위
— 기술두려움 : 기술사용에 대한 전반적인 두려움
*출처 : Kirchbuchner et al, 2015

출처 : 김영선 외(2019, 미발간)

3.[연구결과2] 디지털격차 위험요인

[연령집단별] 전자기기 활용 요인의 Risk Factor 검증 결과

* 삶의 만족도와 노인의 대한 가치관은 개인의 심리적 상태를 물어보는 문항으로 대리응답자는 제외됨

	구분	연소노인(만65-74세) (n=4,590)			고령노인(만7 5-80세미만) (n=3,938)			초고령노인(만80세이상) (n=617)		
		B	SE	β	B	SE	β	B	SE	β
인구 사회학적 특성	성별(1=여자)	-.14	.07	-.03	-.19	.06	-.05**	-.30	.12	-.12**
	지역(1=농촌)	-.28	.07	-.05***	-.20	.06	-.05***	.00	.10	.00
	교육수준 낮을수록	**.96**	**.03**	**.42*** **	**.57**	**.02**	**.39*** **	**.22**	**.04**	**.26*** **
	가구소득 낮을수록	**.45**	**.06**	**.11*** **	**.35**	**.05**	**.12*** **	**.35**	**.07**	**.22*** **
	독거노인일수록	**.65**	**.10**	**.09*** **	**.52**	**.07**	**.12*** **	**.29**	**.12**	**.12***
	경제활동여부(1=경제활동함)	-.21	.07	-.04**	.02	.06	.00	-.20	.17	-.04
건강요인	**ADL 기능제한있을수록**	**-.57**	**.10**	**-.07*** **	**-.16**	**.06**	**-.04***	**-.29**	**.10**	**-.11** **
심리요인	**삶의 만족도 낮을수록**	**.06**	**.01**	**.08*** **	**.06**	**.01**	**.11*** **	.01	.02	.02
	연령규범[1] **낮을수록**	**.15**	**.01**	**.13*** **	**.09**	**.01**	**.12*** **	.02	.02	.03
사회요인	**사회접촉이 적을수록**	**.05**	**.01**	**.11*** **	**.03**	**.00**	**.08*** **	.00	.01	.02
R^2(Adj. R^2)		.37(.36)			.32(.32)			.23(.21)		
F		263.83***			188.33***			17.59***		

출처 : 김영선 등(2018)

*** p<.05, ** p<.01, *** p<.001**

주 1) 연령규범: 노인의 재혼, 경제활동 참여, 학습활동 참여, 외모 가꿈에 대한 태도(가치관)

[국내검증] 디지털격차(기술활용능력)이 노인의 건강수준에 미치는 영향

디지털격차와 연령별 건강수준 검증

- 건강노화(신체적, 인지적, 정신적, 사회적 건강) 의 관점에서 디지털 격차로 인한 결과를 검증함
- 디지털 격차가 노인의 건강수준에 미치는 영향은 연령에 따라 다르나, 인지적/정신적/사회적 건강에 대해서는 동일하게 나타남

출처 : 김영선 외(2020d) 김영선 외(2021b)

[대표 논문] 노인의 디지털격차와 건강노화의 관계 : 연령별 차이 비교

고령자 디지털격차 / 건강수준	연소노인 (만65-74세)		고령노인 (만75세-80세미만)		초고령노인 (만80세이상)	
	B	SE	B	SE	B	SE
Model 1: 주관적 건강	.05***	.01	.08***	.01	.07	.03
Model 2: 신체적 건강 _만성질환	-.06***	.01	-.08***	.02	-.02	.06
Model 3: 인지적 건강 _인지기능	.22***	.02	.34***	.03	.56***	.14
Model 4: 정신적 건강 _우울	-.18***	.02	-.36***	.04	-.40**	.14
Model 5: 사회적 건강 _사회활동	.26***	.02	.42***	.02	.34***	.07

기술이 노인의 삶에 미치는 영향

AI 등 기술은 노인/장애인에게 자립능력, 돌봄종사자와 가족에게 심리적 안녕감 제고
* AI기반 스피커 : Amazon(Alexa), Apple(Siri) Google(VAPA, Dahlke. V., 2015)*

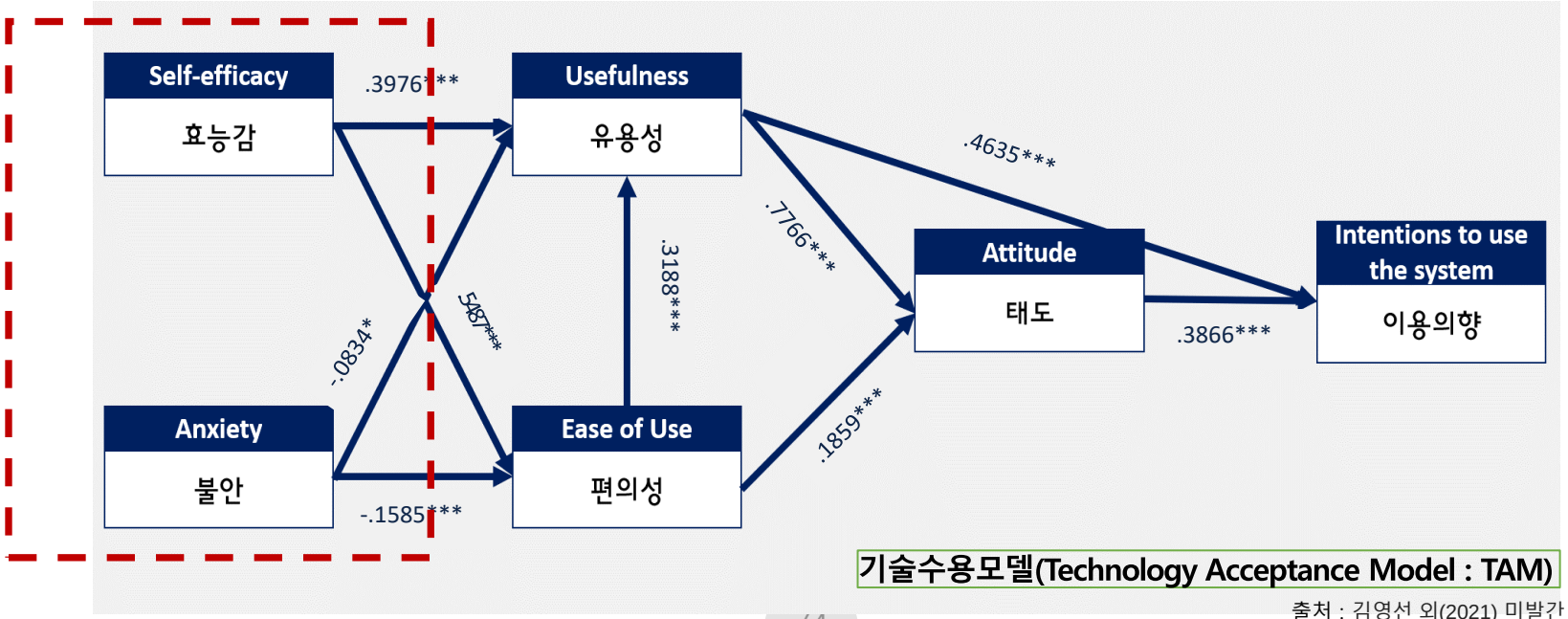
☑ **고령자가 기술 활용에 대한 정보격차**로 인해 여러 학자들은 건강 등에 대한 정보수준 하락, 삶의 질 감소, 건강수준 감소, 사회적 소외 및 우울의 증가 등이 나타나고 있음을 보고함(김영선 외, 2019; Sourbati M, 2009; Nimrod G, 2010; Wei L, 2012)

출처 : Kim, Y. S (2019); Sourbati M, 2009; Nimrod G(2010); Wei L(2012)

2. 돌봄인력대상 기술수용 : 양적연구 (2)

1 | 돌봄인력의 돌봄보조기술 인식 및 의향 분석결과

- ☑ 돌봄인력의 **돌봄로봇에 대한 효능감이 높을수록 돌봄로봇에 대한 유용성과 편의성을 높이고 태도에 긍정적인 영향**을 미침
  돌봄인력의 **불안감이 낮을수록 돌봄로봇에 대한 유용성과 편의성을 높이고 태도에 긍정적인 영향**을 미침
- ☑ 돌봄로봇 이용이 **편리하다고 느낄수록 돌봄로봇이 유용성 인식하고, 직접적으로 돌봄로봇 이용에 긍정적인 영향을 미침**
- ☑ 돌봄로봇 이용에 있어 **긍정적인 태도**는 **최종적으로 돌봄로봇을 이용하는데 정적인 영향**을 미침
- ☑ 돌봄인력의 돌봄로봇의 사용을 증진시키는데 단순한 기술에 대한 안내 및 소개보다는,
  자기효능감을 높이고 / 새로운(낯선) 기술 사용에 대한 불안을 낮추는 방안을 고려할 필요가 있음



기술수용모델(Technology Acceptance Model : TAM)

출처 : 김영선 외(2021) 미발간

경희대학교
KYUNG HEE UNIVERSITY

Ⅲ

고령친화기술(AgeTech)

노년층 삶의질 R&D 전략 범위 및 중점 추진분야

1

고령친화기술(AgeTech-Service)

노년층 삶의 질 R&D 전략범위

중점 추진분야(예시)

노년층 삶의질 제고를 위한 R&D 중점 추진방향

구분	고령친화 R&D 해외사례 공통점	우리나라 고령화 R&D 정책 시사점
1. 대상	■ 노인 + Yold 세대	■ 전체 연령을 위한 AgeTech개념으로 확장 필요
2. 분야	■ ADL, 이동성, 치매 등 라이프 스타일 기반 다양한 분야	■ 라이프 스타일 기반 R&D 분야 다각화 기술혁신은 건강노화,자립적 생활(independentliving), AgingInPlace(살던 곳에서 나이듦), 미래 돌봄인력 부족 문제 대응 등에 긍정적 영향을 미침(Philips et al, 2019; Winstein, 2012) ■ 기술 종류 - 메타버스(VR, 홀로그램 등) 최신 기술 개발 - 국가 R&D 성과(NTIS) + 실증 체계화
3. R&D 주기	■ 전주기적 R&D ■ 개발→실증→상용화 + 서비스 연계	■ 전주기적 관점에서 R&D Product와 서비스 연계
4. 재원	■ 공공재원 > 민간재원	■ 공공재원의 국가적 책임 강화 * 초고령사회진입한 EU, 일본은 국가주도 R&D 적극 추진
5. 거버넌스	■ (EU) 독립적 거버넌스 운영	■ 고령자 대응 R&D의 독립적 거버넌스 구축 ■ R&D + 활용(서비스 모델/ 공적 급여) 관리
6. 실용화 모델	■ 플랫폼 비즈니스 모델 차원의 R&D상용화	■ 기술사업화 + 플랫폼 비즈니스 연계 강화 전략
7. 네트워킹	■ 국가역할 최소화, 대학-기업 연계 ■ 연계-협력 강화를 통한 R&D 산업 대전환	■ 대학-기업 중심의 창의적 연구생태계 강화

[참고] EU Horizon 2020 ('Ageing, Aging, Care'를 포함한 112개 프로젝트에서 지원 자금 상위 20개 제시)

구분	프로젝트 명	연구개발내용	연구개발비 (만유로)	기간
1	SMART BEAR	집에서 건강하고 독립적인 생활을 위한 증거 기반의 개인맞춤형 지원 스마트 빅 데이터 플랫폼	2,237.9	'19~'23
2	PANA	건강한 고령화 증진: 초기 단계의 알츠하이머 질환의 기능적 나노구조	777.6	'16~'21
3	LIFEPATH	건강한 노년의 사회적 차별성 하의 라이프코스 관점의 생물학적인 경로	725.9	'15~'19
4	MEDIT -AGEING	고령화의 정신 건강 및 웰빙에 있어 명상 훈련의 영향 조사	708.7	'16~'20
5	PROMISS	EU내 시니어들의 영양실조 예방	691.6	'16~'21
6	SECURE	노인 실험에서 심혈관 질환의 이차적 예방	677.0	'15~'20
7	EU-CaRE	고령자를 위한 현재 심장재활 프로그램의 지속가능성과 효과성에 대한 유럽 연구	643.4	'15~'19
8	ATHLOS	건강의 고령화 궤적: 종적 기회와 시너지 효과	613.9	'15~'20
9	REACH	활동과 맞춤형 의료 증진을 위한 고령자의 반응 참여	607.9	'16~'20
10	GLORIA	류마티스 관절염 고령 환자에 대한 치료 전략에 있어 저용량 글루코코르티코이드 의 효과 및 안정성 비교	600.2	'15~'20
11	THYRAGE	노화 관련 질환과 동반 질환의 예방 갑상선 축의 재설정	600.0	'16~'20
12	PROPAG -AGEING	염증과 손상의 전파적 관점에서 건강한 노후와 특발성 파킨슨 병 사이의 연속체: 새로운 진단 예후 및 치료 목표에 대한 검색	599.3	'15~'19
13	MovAiD	운동 보조 장치: 근로자와 고령자 및 어린이를 위한 맞춤형 Kineto-역학 부품 및 제품의 제조	595.4	'15~'18
14	DYNA HEALTH	건강하고 활동적인 고령화 증진에 있어 포도당 항상성과 사회적 기능의 동적인 결정요인 이해	591.9	'15~'19
15	Immuno Ageing	통합된 접근 방식 결정, 위험 요인 및 면역 체계의 노화 경로	585.0	'15~'19
16	MINDMAP	도시 고령자의 정신 웰빙 증진	574.3	'16~'19
17	my-AHA	나의 활동적이고 건강한 노년	516.8	'16~'19
18	CATCH ME	노인의 건강 수정을 일으키는 원인들에 있어 심방 세동의 특성화 연구	494.5	'15~'19
19	EMPATHIC	노인의 건강한 생활과 독립성 향상을 위한 공감, 표현력, 고급 버츄얼 코치(Virtual Coach)	400.0	'17~'20
20	HealthAge	건강 및 질병의 생애 규제 메커니즘에 관한 공동 훈련 및 연구 프로그램	394.1	'19~'23

자료: European Parliament. (2015). Horizon 2020 Budget and Implementation; 서지영 외., (2016). 고령친화 R&D 동향분석

2

고령친화기술(AgeTech-Service)

실증을 통한 서비스모델

디지털격차 완화 및 기술수용능력 제고를 위한 교육훈련

1. 실생활 리빙랩을 통한 서비스모델 개발

사람중심 돌봄로봇 개발-서비스모델 실증- 교육-공적연계 전주기 연구

- ☑ 돌봄로봇 기술개발
- ☑ 요양시설 • 병원대상 실생활기반 리빙랩

개발 → ★실증 → 사업화

실생활 기반 리빙랩(Real-World Living Lab)

실험실 형태의 리빙랩

지역사회 실생활 기반 리빙랩

글로벌

자료: LiCaLab 홈페이지, http://www.zorgproeftuinen.be/en/content/topshake-project-successfully-completed

- **규제**
  - 인허가 및 품질관리
  - 글로벌 규제 선진화
- **생산**
  - 대학-기업 상생협력
  - 전문인력양성-가이드라인
- **정책**
  - 수가 등 공적급여 연계
- **시장**
  - 마케팅 등 시장진입지원
  - 해외시장 교두보
- **서비스**
  - 고령자 기술수용서비스

(김영선 외, 2020)

3. 기술에 대한 돌봄인력 교육훈련 중요

사람-현장중심의 통합적 돌봄로봇 및 기술 가이드 라인 개발 – 돌봄로봇 분야 및 사용환경 요소 고려

- ☑ 돌봄분야(이승, 욕창예방 및 자세변환, 배설, 식사)별 돌봄로봇 품목분류 방안제시 필요
- ☑ 공통/분야별 돌봄로봇의 안전성평가, 성능평가, 사용적합성평가 가이드라인 개발 필요
- ☑ 돌봄로봇 규제완화 및 관리체계 방안 제시 필요
- ☑ **[참고사례] 1. 독일(Handi-Move) - 돌봄 기기에 대한 분석, 조언 및 안내, 돌봄 기기 사용에 있어 홈 솔루션, 교육 및 장비 검토**
  2. 일본 (SASUKE 매뉴얼) – 사용 매뉴얼 제공 및 강습 수료증 및 리더 인증서

그림 돌봄로봇기술에 대한 매뉴얼

독일(Handi-Move)

일본 SASUKE 매뉴얼

출처 : https://www.griswoldhomecare.com/download-a-free-helpful-technology-guide
출처: 일본 후생노동성(2017)

그림 경희대(2021) 돌봄로봇(이승돌봄로봇) 매뉴얼 작성중

출처 : 김영선 등, 이승돌봄로봇연구, (2019-2021)

3

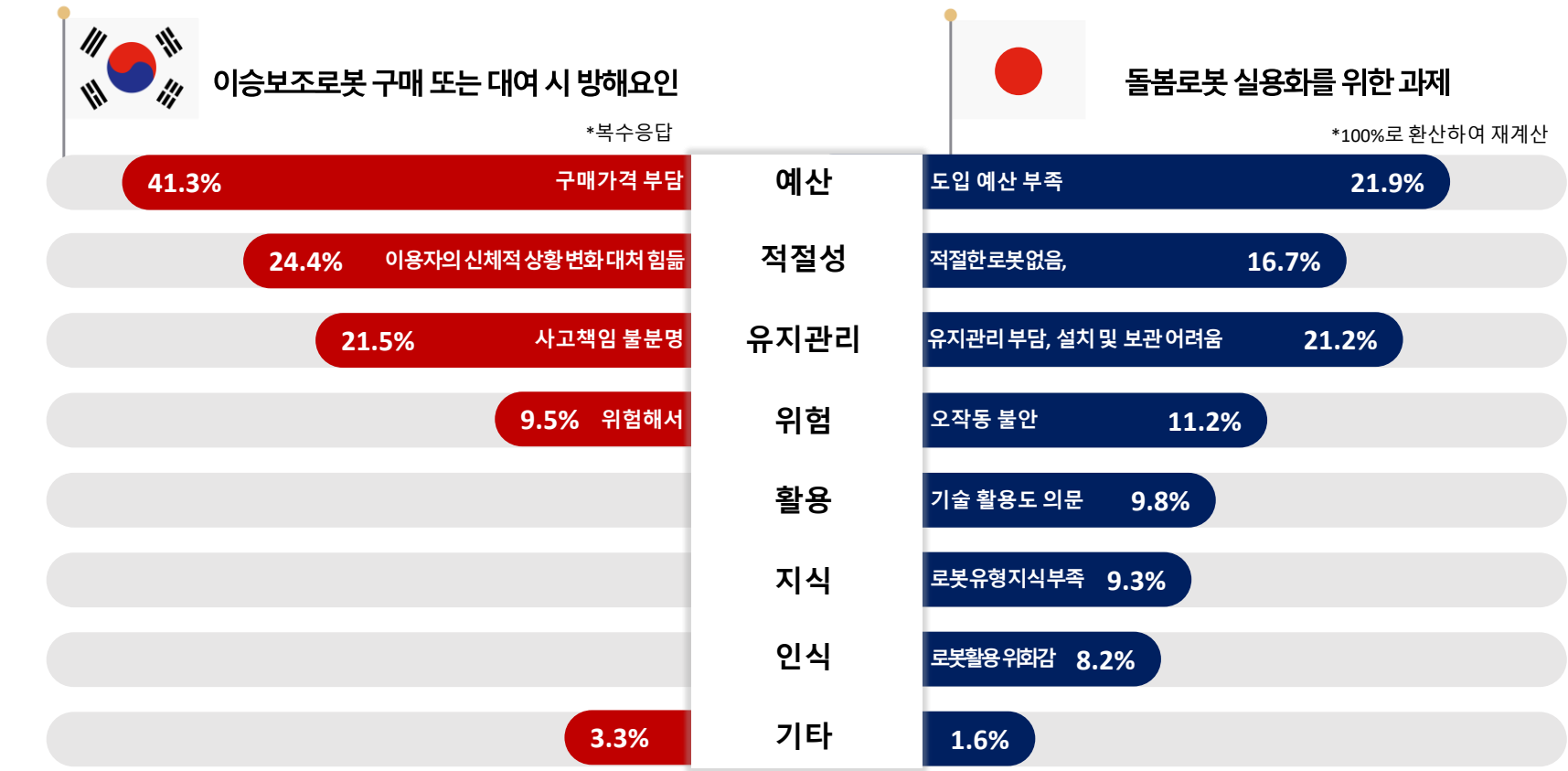
고령친화기술(AgeTech-Service)

공적급여 연계방안

한국과 일본의 돌봄로봇 도입 방해요인 및 실용화 과제

돌봄로봇 도입 방해요인 및 실용화 과제

- ☑ 한국과 일본 모두 예산(비싼 가격과 예산의 부족)이 가장 큰 방해요인으로 나타남
- ☑ (한국) 적절성(신체상황 변화 대처 어려움)이 예산 다음으로 높았으며 적절성을 높이기 위해 현장도입 전 실증이 중요함
- ☑ (일본) 현장에 도입이 비교적 많기 때문에 유지관리 부담, 설치 및 보관의 어려움 등 현실적인 방해요인이 높음



출처: 김영선 외(2020, 미발간), 스마트 양팔 이승보조로봇 개발연구

출처: 일본 개호노동안정센터(2018)

4. 공적 급여(수가 등)를 통한 지원방안

(김영선 등, 이승돌봄로봇연구, 2019-2021)

	개발준비단계	개발단계	출시단계	사업화
[산업통상부] 로봇기술개발	- 돌봄로봇 개발 - 요양시설 환경 정비(안전 및 성능, 윤리의 기준)	- 제조업자, 중개자, 요양시설 간의 매칭 및 도입 지원		[공적연계 및 비즈니스모델] • 대상 : 돌봄수혜자 및 돌봄종사자 • 서비스 (1) 돌봄로봇 대여/구매 (2) 돌봄로봇 이용 교육서비스 제공 (3) 돌봄로봇 활용 관련 상담서비스 • 제공양식 (1) 비즈니스모델 : 대여/구매 +지방자치단체 바우처 등의 지원 (2) 공적연계모델 : 노인장기요양보험 복지용구 포함 하여 대여/구매
[보건복지부] 서비스모델 개발	- 실생활에서 돌봄수혜자(노인, 가족)과 돌봄종사자(요양보호사 등)에게 적합한 기술 매칭 *참/짜관찰기법을 통한사용성평가 - 케어매니저 등 전문직에 의한 어드바이스 지원	- 돌봄로봇의 실증 및 사용성 평가 - 지역사회 내 욕구 조사 및 시나리오 개발 - 돌봄로봇 실증 모니터링단 조사 지원 (1) 돌봄현장의 모니터링 (2) 실증기관의 지원	- 돌봄로봇의 PR 및 보급 - 돌봄로봇의 교육활동 - 돌봄로봇의 전시, 체험 - 돌봄로봇 관련 연수 - 돌봄로봇 임대 등	
	- 실증기관 정비 (실증의 협력 가능한 시설 및 사업소 등의 컨소시엄 구성, 개발기관과의 연계) - 상담창구의 설치(돌봄로봇의 활용과 개발 등에 관한 상담창구의 개설)			

[참고] 일본 : 노인돌봄 로봇의 개호보험제도 연계

후생 노동성 · 경제 산업성의 돌봄 로봇 실용화 중점 분야(5개 분야8 개 항목)

01 **R&D 지원**

02 **요양시설·재가기관 구매 보조금 지원**

03 **돌봄수혜자 개호보험 수가 지원 노력**

로봇 기술의 간호 이용에 있어 중점 분야 항목

- **이승 개조(장착)**
  - 로봇 기술 이용해 보호자의 파워 어시스트할 장착형 장비

- **이승 개조(비장착)**
  - 로봇 기술 이용해 보호자에 의한 안고 올리기 동작 파워 어시스트하는 비장착형 장비

- **이동지원(실외)**
  - 고령자의 이동 지원 및 짐의 안전한 운반을 가능케 하는 로봇기술 이용 보행지원 기기

- **이동지원(실내)**
  - 고령자의 실내이동 및 서고 앉음 지원, 특히 화장실 왕복 및 화장실에서의 자세 유지 지원하는 보행지원 기기

- **배설지원**
  - 리프트 기술을 활용하여 미세한 높이의 조정이 가능한 이동식 변기

- **인지증상방지기기(개호시설)**
  - 로봇 기술을 활용한 배회 방지 기기
  - **+ 야간 직원 가산수가**

- **치매로부터 주시(가정간호)**
  - 전도 감지센서와 외부통신 기능 갖춘 로봇기술 이용기기 플랫폼

- **목욕지원**
  - 로봇 기술 이용해 욕조 출입 시 일련의 동작 지원 기기

출처: 김영선 등(2019); 일본 후생노동성(2017)

2. 독일 : 돌봄로봇의 공적연계 적용 사례

독일 돌봄로봇 – 이승지원 리프트의 사례

- 병원 및 시설뿐만 아니라 주거공간에도 설치 및 사용 가능
- 제공 서비스

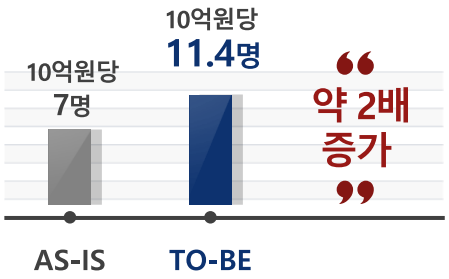
- 컨설팅: 사용자의 거주환경을 분석하고 요구(Needs)를 반영하여 1:1 컨설팅 서비스 제공
- 재무설계: 리프트 설치에 필요한 견적서를 제공하고 건강보험기금의 지원을 받을 수 있도록 서비스 제공
- 전문적인 설치: 기업에서 파견한 전문가에 의해 설치 및 기술적인 자문 서비스 제공
- 교육: 리프트 설치 후 사용자에게 매뉴얼을 이용하여 구성요소 및 사용에 필요한 내용을 교육하는 서비스 제공
- 유지보수: 제품보증기간은 2년으로 품질관리 및 유지보수에 필요한 서비스 제공

출처: Handi-Move 홈페이지 https://www.handimove.de/

[마무리] 고령친화기술(AgeTech –Service) 생태계구축을 통한 기대효과

새로운 일자리 가능성 : 청년-중장년일자리

- 돌봄기술 Developer
- 돌봄기술 서비스 전문가

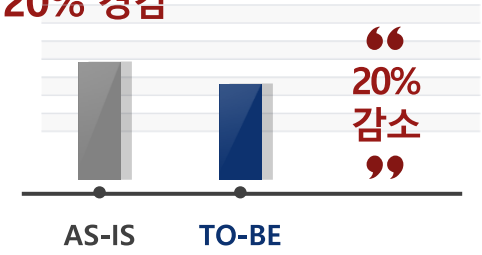


출처 : 한국은행, 2012, 산업연관표

AI_4차산업기술
초고령화시대
새로운 가능성

국민생활 측면

- 돌봄 종사자 신체적 부담 20% 경감



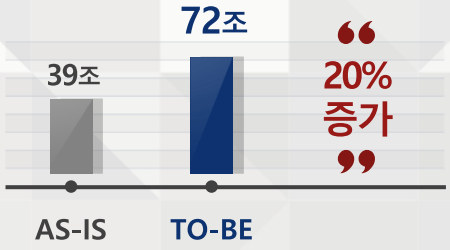
돌봄 종사자가 느끼는 부담

경제적 측면 (장기 추계)

- 돌봄종사자 신체적 부담 경감에 따
  - 의료비 절감
  - 직무만족도에 따른 이직율 감소
- 돌봄수혜자(노인)의 건강수준 향상
  : 의료비/장기요양비 감소 추계
  (휠체어 앉기, 침대밖으로의 이동, 전신욕 등)
  - 근긴장도 정상화
  - 신체 대칭성·앉기 지구력 증진
  - 심폐기능 향상, 운동범위 증진
  - 정서적 안정 유도, 뇌자극 활성화

산업적 측면

- 고령친화산업 시장 전망



출처 : 한국보건산업진흥원(2014) 고령친화산업 실태조사 및 산업분석

[마무리_2] 연계와 협력 : 예시_[경희대] New Aging Platform 발전 로드맵

NEW AGING PLATFORM

New Aging Platform 1.0
오프라인 중심 플랫폼
고령친화산학협력네트워크(IOG)

2016-2019

1. 오프라인 매치메이킹
- 고령친화산학협력네트워크를 통한 기업 및 학생간 연결

2. 오프라인 정보제공
- 비학위과정, 고령친화융합과학연구센터를 통한 정보 제공 및 공동연구 진행

New Aging Platform 2.0
New Aging Platform
온·오프라인 플랫폼 구축

2020-2022

1. 온라인 B2B 매치메이킹 서비스

2. 온라인 B2C 매치메이킹 서비스
- 기업-사용자 맞춤형 고령친화 제품 및 서비스 연계 서비스 제공

3. 온라인 정보제공

New Aging Platform 3.0
플랫폼 고도화
빅데이터 플랫폼 활성화

2023~

1. AI플랫폼 매치메이킹 고도화
- DB기반 수요맞춤 자동화 매칭서비스
  1. 기업-교육생-연구자-사용자 네트워킹
  2. 연구자 맞춤 연구/데이터 매칭
  3. 기업-교육생 맞춤 교육 매칭

2. 플랫폼기반 교육프로그램 제공
- 온라인 전문가 과정 개설

2019

고령친화산학협력 네트워크 점차 확대

고령친화용품, 이동, 문화·여가, 요양서비스, 금융·자산관리, 투자분야 의약품·화장품을 포함한

40개 기업 참여

2016~2018

고령친화산학협력 네트워크 급격한 증가

고령친화용품·유통, 주거, 식품, 문화·운동, 요양·헬스 금융·자산관리, 스마트에이징, 자문, 의약품·화장품을 포함한

83개 기업 참여

2020~

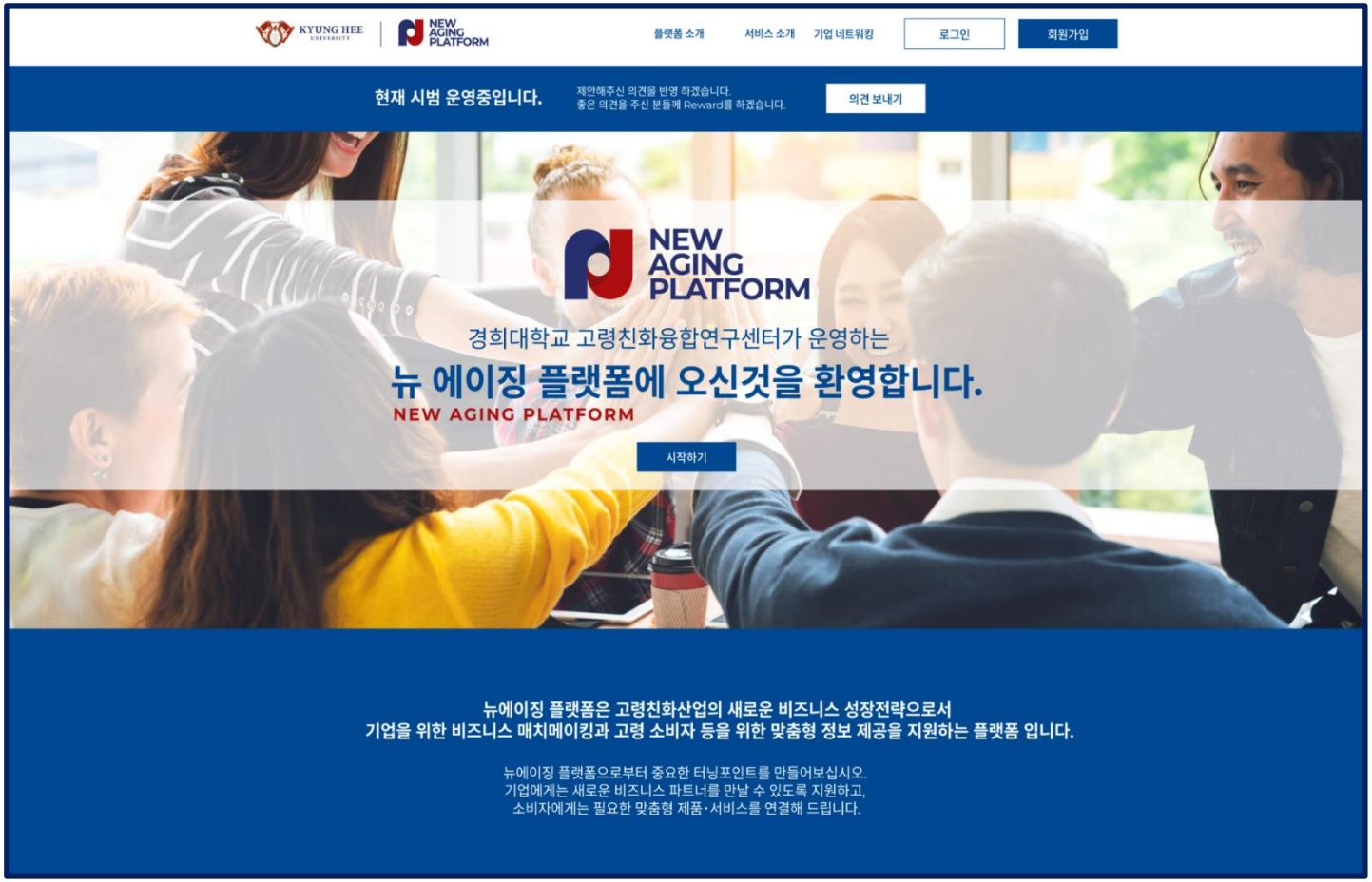
오프라인

온라인

140개 기업 참여

[마무리_2] 연계와 협력 : 경희대 New Aging Platform(고령친화융합연구센터 /노인학과 운영)

https://newagingplatform.co.kr



경희대학교
KYUNG HEE UNIVERSITY