

제217회 한림원탁토론회

과학기술을 통한 삶의 질 향상 시리즈 (Ⅲ)

삶의 질 향상을 위한 퍼스널 모빌리티

일 시 : 2023년 12월 5일(화), 15:00

장 소 : 한림원회관 1층 성영철홀

※ 온·오프라인 동시 개최



모시는 글

자유로운 이동과 움직임은 건강하고 행복한 삶을 영위하기 위한 가장 기본적인 요소 중 하나입니다. 그러나 신체기능의 저하, 질병, 사고, 노화 등 다양한 원인에 의해 발생하는 이동성 저하는 개인의 편의와 건강에 부정적인 영향을 미칠 뿐만 아니라 사회적 관계 형성을 저해하며, 심지어 고립을 초래하기도 합니다. 이와 관련하여 초고령 사회로의 진입을 눈앞에 둔 우리 사회는 퍼스널 모빌리티의 중요성에 대한 사회적 관심 제고와 대응 방안 마련을 위한 노력을 펼쳐가야 합니다. 이에 한국과학기술한림원은 ‘과학기술을 통한 삶의 질 향상 시리즈 토론회’를 마무리하는 이번 한림원탁토론회를 통해 삶의 질 향상과 건강한 노화를 위한 퍼스널 모빌리티의 중요성에 대해 논의하고, 관련 정책의 방향성과 패러다임 변화의 필요성을 제안하고자 합니다. 많은 관심과 참여를 부탁드립니다.

2023년 12월

한국과학기술한림원

한림원탁토론회는 국가 과학기술의 장기적인 비전과 발전전략을 마련하고 국가사회 현안문제에 대한 과학기술적 접근 및 해결방안을 도출하기 위해 개최되고 있습니다.

Program

사회 김병현 POSTECH 명예교수

시 간	프로그램	내 용
15:00~15:05	개 회	유욱준 한국과학기술한림원 원장
		주제발표
15:05~15:55 (50분)	발표자	보행기능 회복 및 유지를 위한 웨어러블 로봇 기술 공경철 KAIST 기계공학과 교수 모빌리티와 삶의 질: 인지적, 사회적 관점 한소원 서울대학교 심리학과 교수
		지정토론 및 자유토론
15:55~17:00 (65분)	좌 장	조형희 연세대학교 기계공학부 교수
	토론자	현동진 현대자동차 로보틱스랩장(상무) 송원경 국립재활원 재활보조기술연구과 과장 고상백 연세대학교 원주의과대학 교수 문전일 (주)로보케어 대표이사
		질의응답
17:00		폐 회

참여자 주요 약력

▣ 사 회



김 병 현

POSTECH 명예교수

- 한국과학기술한림원 이학부 학부장
- 바이오니아 올리고연구소 소장
- 前 POSTECH 대학원 원장

▣ 좌 장



조 형 희

연세대학교 기계공학부 교수

- 한국과학기술한림원 공학부 학부장
- 前 대한기계학회 회장
- 前 연세대학교 산학협력단 단장

▣ 주제발표자



공 경 철

KAIST 기계공학과 교수

- (주)엔젤로보틱스 대표이사
- 국제사이배슬론대회 엔젤로보틱스팀 금메달(2020)
- 前 서강대학교 기계공학과 교수



한 소 원

서울대학교 심리학과 교수

- (주)딥마인드에이아이 대표이사
- 前 미국 오클라호마 주립대학교 교수
- 前 미국 캘리포니아 주립대학교 연구원

참여자 주요 약력

토론자



현동진

현대자동차 로보틱스랩장(상무)

- 한국공학한림원 일반회원
- 서울대학교 기계공학부 객원교수
- POSTECH 기계공학과 겸직교수



송원경

국립재활원 재활보조기술연구과 과장

- 국립재활원 재활로봇중개연구사업단 단장
- 대한의료로봇학회 부회장
- 한국재활복지공학회 부회장



고상백

연세대학교 원주의과대학 교수

- 대한디지털헬스학회 회장
- 대한직업환경의학회 차기회장
- 한국위험통제학회 회장



문전일

(주)로보케어 대표이사

- 대구경북과학기술원 초빙석좌교수
- 대한의료로봇학회 회장
- 前 한국로봇산업진흥원 원장

I

주제발표

주제발표 1 보행기능 회복 및 유지를 위한 웨어러블 로봇 기술

- 공경철 KAIST 기계공학과 교수

주제발표 2 모빌리티와 삶의 질: 인지적, 사회적 관점

- 한소원 서울대학교 심리학과 교수

주제발표 1

보행기능 회복 및 유지를 위한 웨어러블 로봇 기술

• • •



공 경 철

KAIST 기계공학과 교수

보행기능 회복 및 유지를 위한 웨어러블 로봇 기술



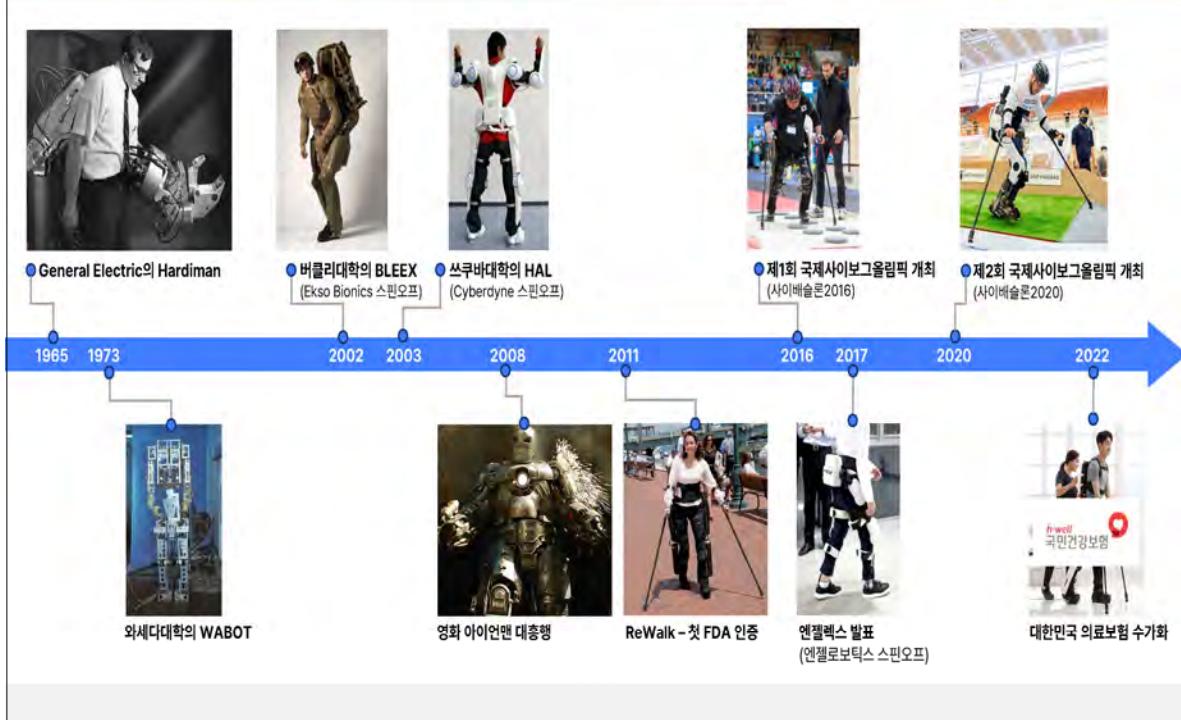
angel robotics

KAIST 기계공학과 / (주)엔젤로로보틱스

발표자 : 공경철

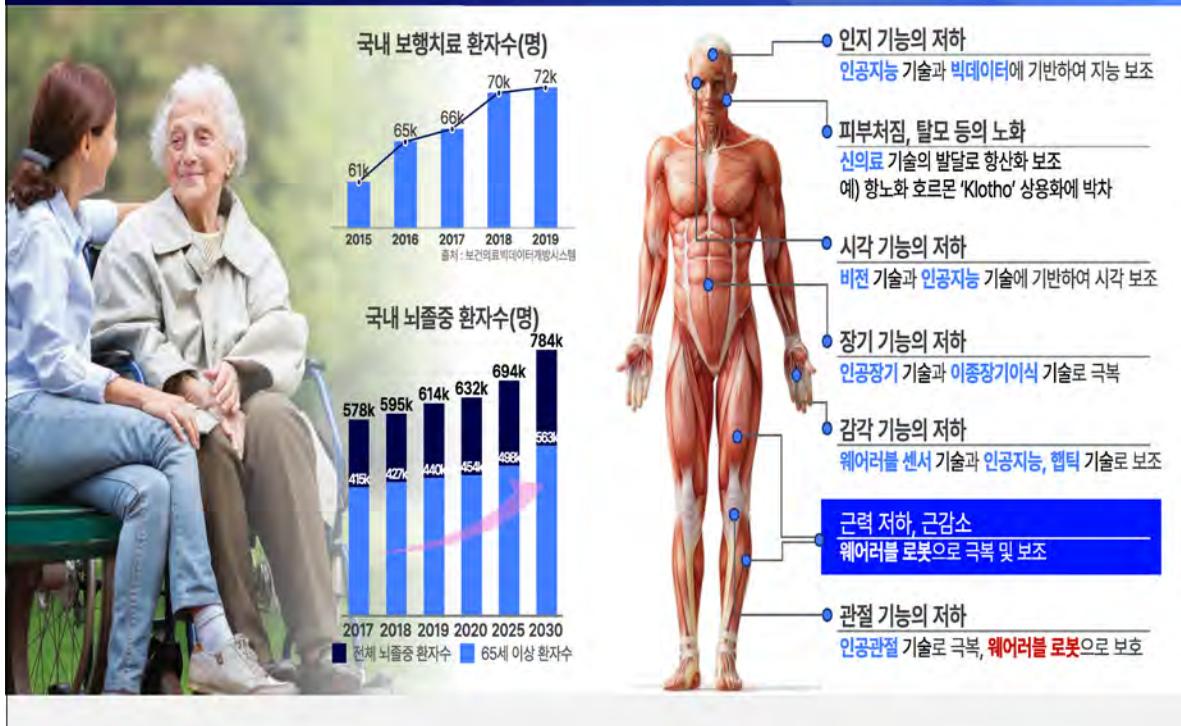
웨어러블 로봇의 역사

웨어러블 로봇은 휴머노이드보다 20 여년 앞선 1965년 시작하여, 서비스 로봇 분야에서 가장 오래된 연구개발 및 상용화 분야입니다.



인구 고령화에 대한 기술적 해결 방안

의학적 기대수명은 125세지만, 건강 한계 수명은 75세입니다. 웨어러블 로봇은 고령화에 대비하기 위한 필수적이고 대체 불가능한 기술입니다.



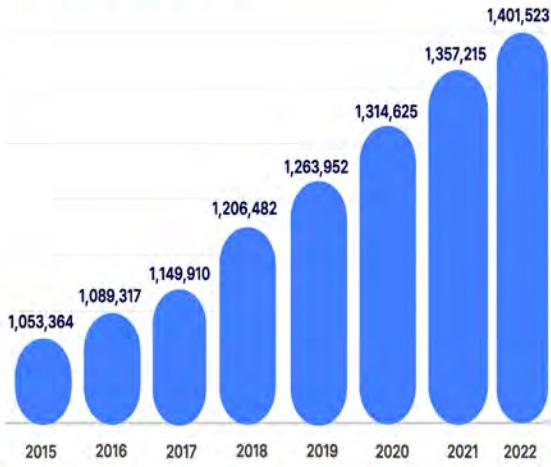
65세이상 장애인구 증가

- 대한민국은 노인 인구가 빠르게 증가하면서 2017년부터 고령사회가 되면서 장애인구의 고령화 비율 또한 가파르게 증가하고 있습니다.
 - 전체 등록 장애인 대비 65세 이상 장애인 수는 1,401,523명(52.8%)으로 2021년 50%를 돌파한 이후 2022년 더욱 증가하고 있습니다.
 - 등록된 65세 이상 장애인 중 보행장애를 겪는 지체장애인은 56.1%, 뇌병변장애는 58%로 총 801,944명입니다.

장애인구의 고령화 현황 - 장애유형별(2022)

지체	659,537(58.1)	302,459(44.3)	357,078(72.4)	317,171(48.1)	342,366(51.9)
뇌병변	142,407(58.0)	71,689(48.1)	66,252(65.0)	64,455(45.3)	77,952(54.7)
- 시상	737,641(65.0)	717,546(50.0)	710,249(72.7)	691,847(47.7)	757,688(57.8)
- 척추	543,309(51)	317,077(38.1)	313,660(44.6)	317,077(25.2)	368,723(77.8)
- 허리	1,188,869(51)	570,391(49.5)	588,000(72)	588,000(24)	622,979(54.7)
- 기타	1,148,869(51)	373,242(31.2)	33,862(65.1)	710,249(23.4)	33,862(14.7)
- 신경관	42,571(18.5)	19,484(16.8)	19,484(24.7)	19,484(15.7)	37,507(17.4)
- 혈관	20,311(19.5)	8,404(7.8)	11,300(25.2)	11,300(15.6)	2,300(7.6)
- 신장	14,113(43.7)	7,269(64.9)	7,269(100)	7,269(77.7)	9,874(42.0)
- 간	2,381(72.1)	1,150(46.8)	1,121(42.4)	1,121(32.4)	1,121(43.7)
- 소화관	7,800(23.8)	3,800(27.3)	3,800(50.0)	3,800(33.3)	3,800(24.3)
- 폐	5,440(16.5)	2,770(20.5)	1,671(26.6)	1,671(13.6)	9,641(38.7)
- 혈액관	4,624(13.6)	2,312(18.8)	1,681(24.7)	1,681(13.6)	2,312(14.7)
- 혈관질환	11,882(77.0)	5,770(80.0)	4,184(72.2)	4,173(61.3)	7,648(52.7)
- 기타내과	1,080(10.0)	500(2.4)	500(8.6)	577(6.0)	1,487(12.8)

고령 장애인 등록 인구수



출처: 한국장애인개발원 2023 장애통계연보

다워·명. (%)

출처 : 한국장애인개발원 2023 장애통계연보

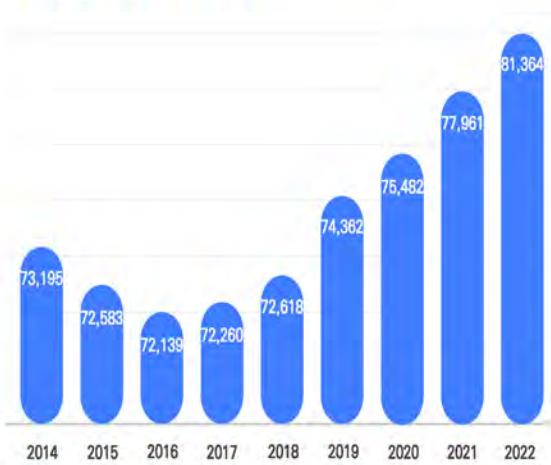
소아 보행장애 - 선진국의 또다른 사회문제

- 노령 출산이 증가하는 등, 다양한 이유로 인해 소아 보호장애 증가 추세입니다.
 - 대한민국의 등록장애인 수는 전체인구(5,144만명)의 5.2%수준입니다. (대한민국 전체아동인구(727만명)의 1.12%가 장애아동)
 - 등록된 장애아동(18세 미만) 수 81,364명 중 보호장애를 겪는 지체장애 3.3%, 뇌병변 11.5%로 총 12,076명입니다.

장애아동 현황 - 장애유형별(2022)

지체	2,683(3.3)	1,422(53.0)	1,261(47.0)	1,426(1.8)	1,257(1.5)
뇌병변	9,393(11.5)	5,332(56.8)	4,061(43.2)	7,272(8.9)	2,121(2.6)
시각	2,350(3.0)	1,210(66.8)	870(43.2)	1,320(19.3)	920(7.3)
정신	2,942(5.5)	2,210(75.0)	1,870(68.2)	2,447(77.2)	1,057(22.5)
언어	3,540(5.2)	2,070(60.7)	1,640(59.3)	2,040(61.9)	720(21.1)
기지	2,450(41.7)	2,080(45.4)	1,230(29.2)	2,100(42.3)	1,290(27.5)
이동	4,290(7.9)	7,100(100.0)	1,400(100.0)	1,030(76.6)	5,320(82.4)
정상	24(0.0)	73(0.0)	71(44.9)	-	24(100.0)
언설	180(0.2)	100(64.2)	10(61.1)	98(62.8)	38(21.2)
언어	240(0.4)	174(81.1)	109(38.5)	100(56.5)	72(41.1)
증후군	48(0.1)	30(62.5)	10(41.7)	17(88.9)	14(81.1)
기	405(0.5)	170(74.0)	724(67.5)	225(78.4)	180(29.6)
언연	34(0.1)	20(58.8)	2(57.1)	16(58.8)	7(58.8)
우울·요수	73(0.1)	54(73.6)	19(44.1)	47(88.4)	20(25.0)
기타	185(0.8)	144(77.8)	77(42.1)	124(67.2)	95(52.8)

연도별 장애아동 등록 인구수



총처: 한국장애인개발원 2022 장애통계연보

단위: 명 (%)

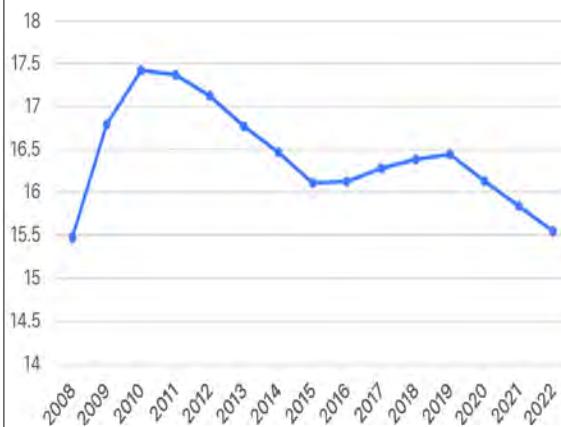
© 2023 학교법인 경원대학교

(단위: 명)

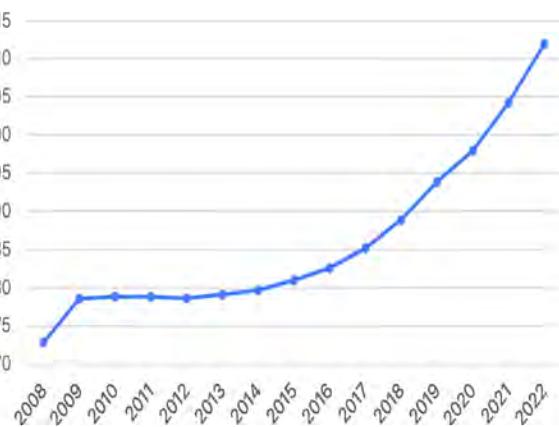
연령별 장애인 비율

- 고령장애인의 절대적인 수가 급격히 증가하고 있는 것은 사실이지만, 전체고령인구 대비 고령장애인의 비율은 감소추세입니다.
- 반면, 장애아동은 절대적인 수도 증가추세지만, 출산률 저하에 따라 비율은 급격히 증가하고 있습니다.
- 장애아동의 돌봄을 위하여 가족의 헌신적인 노력이 필요한 만큼, 사회적으로 반드시 관심을 가져야 할 문제입니다.

전체고령인구 대비 고령장애인 비율 (%)

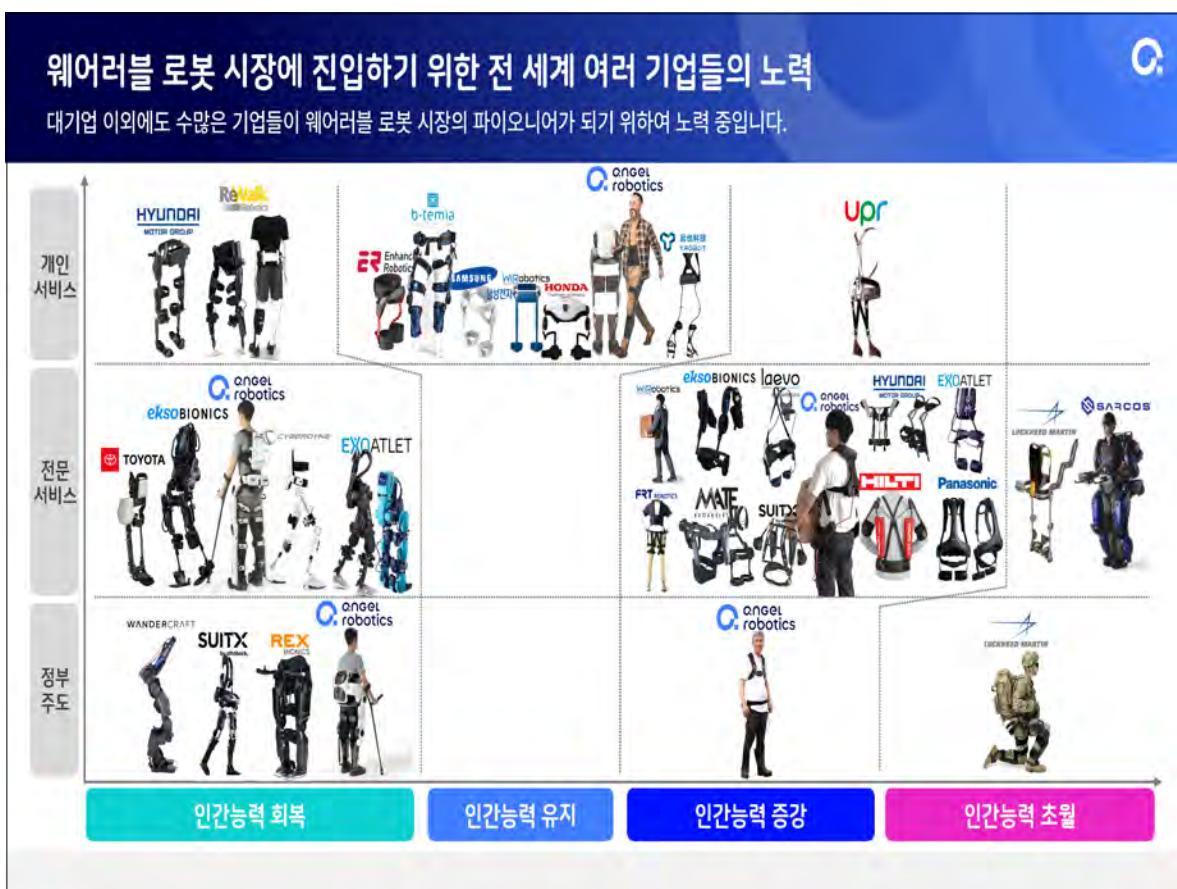


전체아동인구 대비 장애아동 비율 (%)



웨어러블 로봇의 4대 목표





시장의 수요 기준 웨어러블 로봇 제품 구분

세분화된 시장에 맞출 대응하기 위하여 제품 브랜드를 구분하였고, 의료재활 시장을 첫 번째로 공략하였습니다.

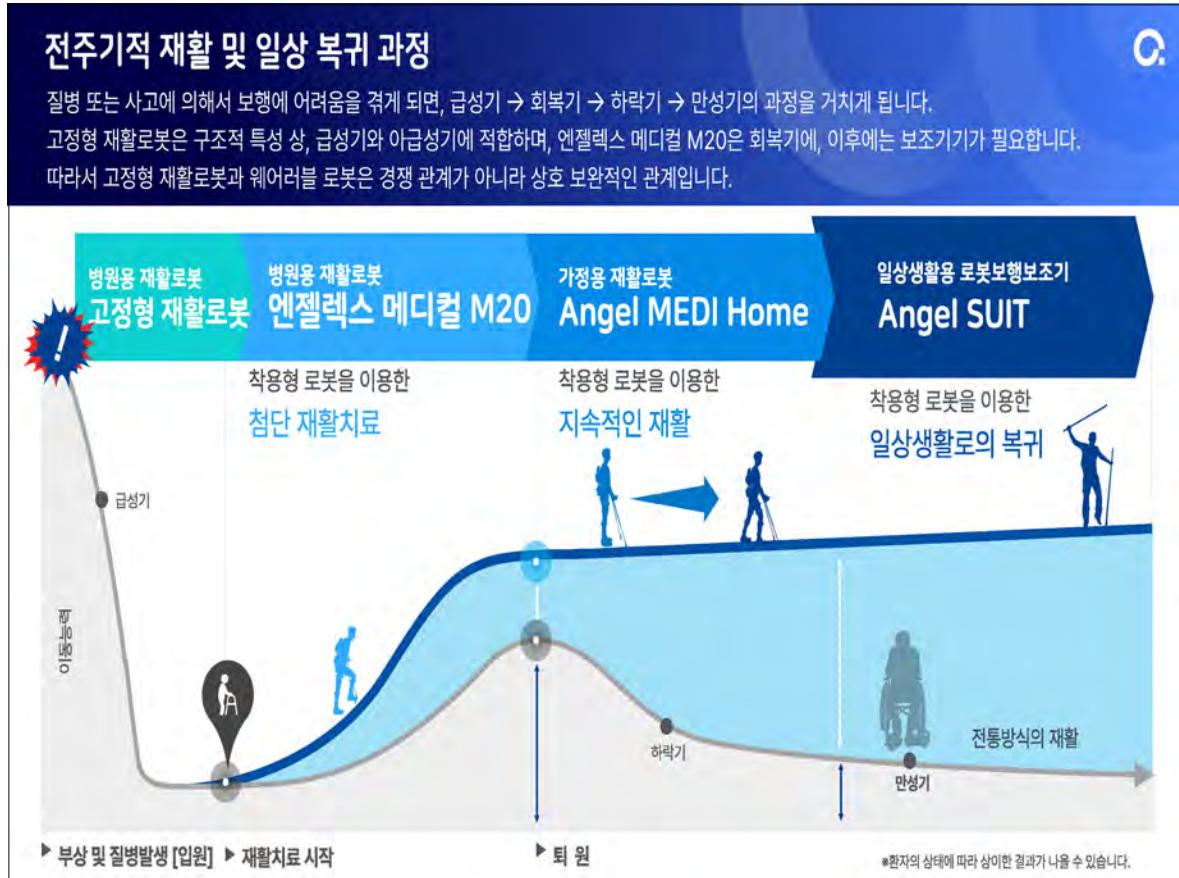


전주기적 재활 및 일상 복귀 과정

질병 또는 사고에 의해서 보행에 어려움을 겪게 되면, 급성기 → 회복기 → 하락기 → 만성기의 과정을 거치게 됩니다.

고정형 재활로봇은 구조적 특성 상, 급성기와 아급성기에 적합하며, 엔젤렉스 메디컬 M20은 회복기에, 이후에는 보조기기가 필요합니다.

따라서 고정형 재활로봇과 웨어러블 로봇은 경쟁 관계가 아니라 상호 보완적인 관계입니다.



보행 재활 시장에 대한 접근 방법

기술의 특성과 마케팅/영업적 접근 방법이 매우 달라서 병원용 재활의료기기와 일상생활 보조기기를 동시에 출시하는 경우는 찾아보기 어렵습니다. 하지만, 병원에 특화된 재활로봇과 개인용 보행 보조에 특화된 보조로봇들은 분명히 개별적으로 상용화되고 있는 상황입니다.



엔젤렉스 메디컬 M20: 하지 불완전마비 환자용 보행훈련로봇 (의료기기 3등급, 제허22-857호)

- 하지 불완전마비 환자용, 오버그라운드 보행훈련 로봇이며, 3등급 의료기기입니다.
- 착용자의 부족한 힘을 보조하는 힘 제어 기술이 적용 된 웨어러블 로봇입니다.
- 착용자의 신경운동계 기능 회복 및 재활훈련 효과 극대화할 수 있으며, 의료보험 수가의 적용을 받습니다.



엔젤렉스 메디컬 M20 기능 및 수가

재활에 효율적인 6가지 훈련 모드를 제공합니다. MM304 로봇 재활 선별급여 수가가 적용됩니다.



훈련 모드



환자 별 세팅



엔젤렉스 메디컬 적용
의료보험 수가

MM302/MM105 보행치료 급여

☑ MM302 보행치료 진료금액 연간 955.4억원 (2019년 기준)

☑ MM105 중추신경계발달재활치료 진료금액
연간 2,773.5억원 (2019년 기준)

☑ MM304 로봇활용 보행재활훈련 선별급여 (2022년 신설, 12월부터 적용)

시장의 수요 기준 웨어러블 로봇 제품 구분

다양한 시장에 진입하여 시장창출 영역의 범위를 확대하기 위해 노력 중입니다.

MEDI

개인
서비스

가정 내 재활 훈련 보조기기



전문
서비스

장애인 보장구
(장애인 급여항목 적용 제품)

정부
주도

SUIT

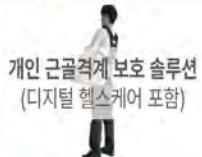


골프, 피트니스 등
전문 운동 보조장치



노인 요양 복지 기기
(노인요양보험 적용 제품)

GEAR



개인 근골격계 보호 솔루션
(디지털 헬스케어 포함)



돌봄제공자 균력지원 시스템
(돌봄보험 적용 제품)

익스트림 레저
보호 및 보조시스템
XR 어플리케이션

산업, 건설현장
고중량물 처리 능동 보조 로봇

워리어플랫폼
(미래보병 전투체계)

인간능력 회복

인간능력 유지

인간능력 증강

인간능력 초월

워크온슈트 : 하반신 마비 장애인의 로봇 보행보조기

- 워크온슈트는 하반신 마비 장애인을 걷게 해 주는 휴머노이드 로봇입니다.
- 강력한 구동기와 개인 맞춤형 제어 기술로 세계 최고의 보행속도(3.2km/h)를 자랑합니다.
- 향후 산업현장의 고증량을 취급 로봇으로 확장 가능한 기술입니다.



치료사 인터페이스

보행 파라미터를 개인별로 설정하고 최적의
보행 궤적을 제공하기 위한 치료사용 터치패널



스마트 백팩

학습프로그램이 내장된 제어 시스템
음성안내시스템 탑재,
대용량 배터리를 탑재(약 3시간 이상 구동 가능)



개인 맞춤형 착용부

착용자와 로봇 일체화



근육 모방 선형 구동기

진신의 균형, 보행능력 극대화



완벽한 균형, 최고의 보행속도

로봇 착용 후 지팡이를 짚지 않고
1분 이상 가만히 서 있을 정도로
완벽한 균형, 3.2km/h 이상의
보행속도 구현



사용자 전용 크러치

조작버튼과 디스플레이를 통해
사용자가 로봇의 동작을 조작하고
로봇의 구동상태를 확인



사이클로이드 초박형 구동기 탑재

최소한의 부피로 최대한의 구동력을 제공



사이배슬론 : 국제 사이보그 올림픽

외골격로봇 부문
15개국 20 팀 참가



워크온슈트 [사이배슬론2020 하이라이트]

CYBATHLON ETH Zurich PARTICIPANT Powered Exoskeleton Race 사이배슬론 2020 (국제 사이보그올림픽)의 전동형 외골격 로봇 종목에서 금메달, 동메달을 차지하였습니다.

GOLD MEDALIST 김병욱 선수 Team Angel Robotics

BRONZE MEDALIST 이주현 선수 Team Angel Robotics2

POWERED EXOSKELETON RACE

엔젤X L20 : 작업자의 허리에 부담을 덜어주는 웨어러블 슈트

- 산업안전 웨어러블 슈트 시장을 창출하기 위한 Angel GEAR 브랜드의 첫 제품, 엔젤X L20입니다.
- 중량을 작업자를 위한 허리근력 보조슈트이며, 근로자의 사용 편의를 위하여 배터리를 사용하지 않도록 하였습니다.
- 근골격계 부상 방지 및 작업 피로도 감소효과를 확인하였습니다.

상지 보조 모듈
와이어의 장력에 의해 작업물의 무게를 분산시켜 상지의 부담을 경감시킴

작업 환경을 고려한 착용부
위생적인 관리가 가능하며, 편안한 착용감, 빠른 착용이 가능한 착용부 결합 및 조절방식 개발

인체공학적 설계
슈트 착용 시에도 움직임이 자유롭도록 고관절과 척간 구조에 자유도를 적용

간편한 보관
협소한 작업 환경에서도 제품을 접어, 휴대적인 공간활용

작업 환경 맞춤 캠 형상 설계
각각의 작업 상황에 가장 적절한 보조력 패턴을 제공하는 캠 형상 설계

보조력 조절 가능한 스프링 구조
착용자 개인별 근력을 따라 스프링 압축량을 조절하여 착용자가 보조력 세기를 조절

무동력 보조방식
가볍고 사용시간에 제한이 없는 탄성체 기반의 무동력 보조방식 웨어러블 슈트

모듈형 보조기 (Angel SUIT A10, K10, H10)

- 엔젤슈트에 이어, 더 세분화된 보조가 가능한 "모듈형 보조기" 제품군을 개발 중에 있습니다.
- 모듈형 보조기는 뇌졸중으로 인한 경증 보행 장애인을 대상으로 사업을 기획 중입니다.
- 의도파악 센서를 통해 착용자의 보행 패턴을 파악하고 건축과 유사하게 움직이도록 보조할 수 있습니다.



개인 서비스 시장 진입을 위한 제품군

이외에도 개인의 작업 활동 중 근골격계 보호와 근력 증강을 위해 사용할 수 있는 제품군을 준비 중입니다.



주제발표 2

모빌리티와 삶의 질: 인지적, 사회적 관점

• • •



한 소 원

서울대학교 심리학과 교수

KAIST 한국과학기술원
The Korean Academy of Science and Technology

모빌리티와 삶의 질: 인지적, 사회적 관점

서울대학교 심리학과
한소원

목차

1. 노화의 새로운 패러다임
2. 신체 움직임과 뇌인지 기능
3. 모빌리티와 사회적 연결
4. 건축환경 및 정책 제안

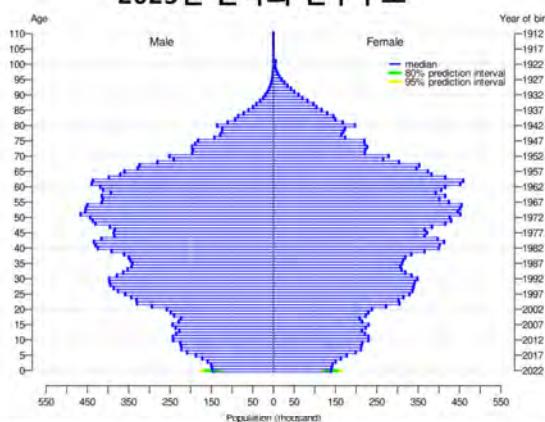
01

노화의 새로운 패러다임

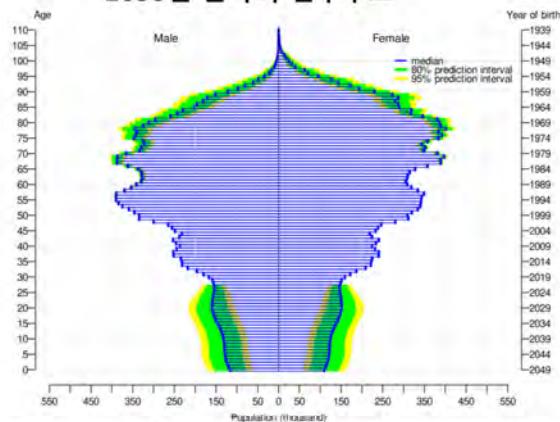
인구구조의 변화

- 한국의 중위연령은 1980년 22세에서 2023년 45세로 크게 증가
- 2050년에는 국민의 절반이 60세 이상이 될 전망

2023년 한국의 인구구조



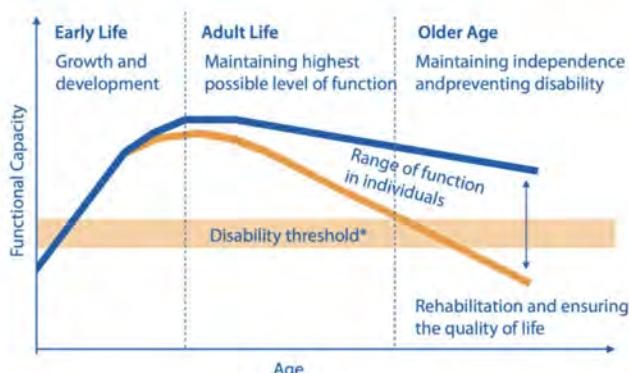
2050년 한국의 인구구조



제217회 한림원탁토론회

노화는 질병이 아니다

- 노화를 질병으로 보는 시각은 노화를 "치료"하려고 하지만 건강의 기제와 예방 전략에 중심을 두는 시각이 더 현실적이다.
- 운동은 근골격 및 심혈관 건강에 이점을 제공하며 노화와 관련된 노의 구조적, 기능적 손상을 예방하고 회복한다. 70%의 노화는 생활방식에 의해 결정된다.



노년층은 동일한 집단이
아니며 나이가 들면서 개인적
다양성이 더욱 증가한다.

- Marquez, D. X., Aguiñaga, S., Vásquez, P. M., Conroy, D. E., Erickson, K. I., ... & Powell, K. E. (2020). A systematic review of physical activity and quality of life and well-being. *Translational behavioral medicine*, 10(5), 1098-1109.
- World Health Organization. (2007). Global age-friendly cities: a guide. World Health Organization. <https://iris.who.int/handle/10665/43755>

제217회 한림원탁토론회

인생 단계의 새로운 모델



- 이전의 인생을 보는 시각은 인생의 전반기에 교육, 중반기에 일, 후반기에 쉰다는 교육-일-쉼이라는 순차적인 모델을 가지고 있었다.
- 그러나 순차적 모델은 100세 시대에 더 이상 작동하지 않는다. 65세에 은퇴하고 35년을 쉰다는 것은 맞지 않는다. 거듭되는 변화와 출발이 인생의 일부이다.
- 일하는, 저축하는, 은퇴하는 새로운 방식이 필요하다. 개인의 행동이 보다 넓은 사회적, 경제적 맥락 안에서 형성되고 더 많은 기회와 발판이 필요하다.



<https://longevity.stanford.edu/the-new-map-of-life-initiative/>

삶의 기본 축으로서의 이동성 (Mobility)

- 모빌리티는 독립적인 생활을 하는데 결정적으로 중요한 요인이며 신체적 피트니스, 인지능력, 사회적 연결과 긴밀하게 관련되어 있다.
- 이동성은 생활에 필수적인 자원을 공급받을 수 있는 요건이다.
- 이동성은 뇌인지 기능과 신체건강에 결정적인 역할을 한다.
- 이동성은 사회적 연결을 만들고 유지하는 도구이다.
- 이동성은 사회참여의 통로가 되어 삶의 질을 높일 수 있다.



자료: 정희원 저작, <당신도 느리게 나이 들 수 있습니다> [더웨스트 미널]

Satariano, W. A., Guralnik, J. M., Jackson, R. J., Marottoli, R. A., Phelan, E. A., & Prohaska, T. R. (2012). Mobility and aging: new directions for public health action. *American journal of public health, 102*(8), 1508-1515

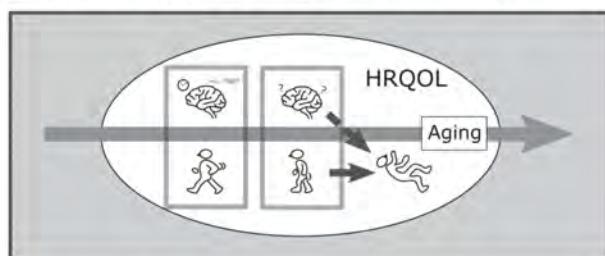
02

신체 움직임과 뇌인지 기능

제217회 한림원탁토론회

신체 능력(모빌리티)이 인지기능과 삶의 질을 예측

- 나이가 들어가면서 신체기능이 약화되면 넘어질 위험과 인지 기능 저하를 만들면서 삶의 질을 낮춘다. (HRQOL 건강 관련 삶의 질)



- 인지기능과 HRQOL를 예측하는 주요 신체기능은 무릎 기능, 균형(한발로 서기), 발걸음 폭, 악력(grip strength)을 포함한다.



Ikegami, S., Takahashi, J., Uehara, M. et al. Physical performance reflects cognitive function, fall risk, and quality of life in community-dwelling older people. *Sci Rep* 9, 12242 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41598-019-48793-y>

제217회 한림원탁토론회

운동이 뇌인지기능을 향상시킨다

- 유산소 운동, 근력 운동이 신체건강 뿐 아니라 뇌기능과 인지기능을 향상 시킨다. 단시간의 운동도 뇌기능을 자극하는 효과가 있다.
- 60세 이상 성인들이 1년간 꾸준히 유산소 운동을 했을 때 해마의 부피가 2% 증가하고 기억력이 향상된 결과가 있다. 연구자들은 이 결과를 뇌의 노화로 인한 신경세포의 감소를 1-2년 되돌리는 효과라고 설명했다.

PNAS

Exercise training increases size of hippocampus and improves memory

Kirk L. Erickson^{a,b}, Michelle W. Voss^{b,c}, Ruchika Shaurya Prakash^c, Chandramalika Basak^a, Amanda Szalavik^a, Laura Chaddock^{a,d}, Jennifer S. Kim^b, Susie Heo^{b,d}, Helios Alves^{b,d}, Seohban M. White^b, Thomas R. Wojcicki^b, Emily Mally^b, Victoria J. Vieira^b, Stephen A. Martin^b, Brendt D. Penick^b, Jeffrey A. Woods^b, Edward McAuley^b, and Arthur F. Kramer^{a,b}

^aDepartment of Psychology, University of Pittsburgh, Pittsburgh, PA 15261; ^bBeckman Institute for Advanced Science and Technology, and Department of Kinesiology, University of Illinois, Urbana, IL 61801; ^cDepartment of Psychology, University of Illinois, Champaign-Urbana, IL 61801; ^dDepartment of Physical Medicine and Rehabilitation, University of Illinois, Urbana, IL 61801; ^eDepartment of Psychology, Rice University, Houston, TX 77005

Editor's Note: This article has been peer-reviewed and accepted for publication in *PNAS* 2010, subject to revision or withdrawal based on recommendations of review.

The hippocampus shrinks in late adulthood. Individual differences in hippocampal volume are associated with memory performance and increased risk for dementia. Hippocampal and medial

temporal lobe volumes are associated with moderate-intensity aerobic exercise. We report that aerobic exercise training and running exercises that served as a control. We

nature

Explore content ▾ About the journal ▾ Publish with us ▾

nature > [nature.com/submit](#) ▾ article

Published: 29 July 1999

Ageing, fitness and neurocognitive function

Arthur F. Kramer, Sowon Hahn, Neal J. Cohen, Marie T. Banich, Edward McAuley, Catherine R. Hamilton, Julie Czaja, Ed Volicer, Lynn Bandell, Richard A. Boyle, & Amanda Diamond

Nature 400, 418–419 (1999) | [cite this article](#)

NAS

Aerobic exercise training and neurocognitive function in cognitively normal older adults: A one-year randomized controlled trial

제217회 한림원탁토론회

감각경험 및 신체활동이 뇌기능에 미치는 영향

- 많은 연구가 신체 운동이 뇌 구조 및 기능적 변화를 유발하는 강력한 유전적 매개체로 작용하며, 인지 기능과 웰빙에 큰 이점을 가져다 준다는 것을 보여 준다.
- 나이와 관련된 감각기능의 저하는 치매를 가속화 시킬 수 있다. 뇌는 감각기관과 움직임을 통해서 환경과 상호작용하기 때문에 환경의 자극이 없으면 쇠퇴하기 쉽다.
- 시력이나 청력의 저하를 보정하는 것이 치매환자의 상태를 향상시킬 수 있으며 백내장 수술이 치매의 발병을 완화시키다는 산과과계를 부인다

Hirokazu Ito, Toshiaki Ueda, Shigeo Matsushita, Kazuyuki Hyodo, Toshiyuki Saito, Naoko Ochiai, and Toshiyuki Saito, *Journal of Internal Medicine* 2000; 247: 125–130

DOI: 10.1111/j.1365-2796.2000.t01-1-0125x.x

Review

The Effects of Acute Exercise on Mood, Cognition, Neurophysiology, and Neurochemical Pathways: A Review

Julia C. Basco and Wendy A. Suzuki^{*}
Center for Neural Science, New York University, New York, NY, USA

JAMA Internal Medicine | Original Investigation

Association Between Cataract Extraction and Development of Dementia

nature human behaviour

ARTICLES

Mental speed is high until age 60 as revealed by analysis of over a million participants

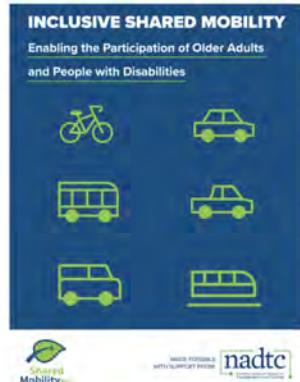
Mischa von Krause^{1,2,3}, Stefan T. Radev^{1,2,3} and Andreas Voss^{1,2}

Response speeds in simple decision-making tasks begin to decline from early and middle adulthood. However, response times are not pure measures of mental speed but instead represent the sum of multiple processes. Here we employ a Bayesian hierarchical model to extract individual-level components from raw response times to apply our model to a large dataset of data from 1.2 million participants to examine age effects in cognitive performance. To efficiently analyze this large dataset, we apply a Bayesian inference method for efficient parameter estimation using specialized neural networks. Our results indicate that response time slowing begins as early as age 20, but this slowing was attributable to increases in decision caution and to slower non-decisional processes, rather than to differences in mental speed. Slowing of mental speed was observed only after approximately age 60. Our research thus challenges widespread beliefs about the relationship between age and mental speed.

제217회 한림원탁토론회

공유 교통수단과 모빌리티

- 미래의 교통은 자율주행차를 떠올리기 쉬우나 어떻게 포용적인 공유 모빌리티 시스템을 디자인할지에 대한 관심이 늘고 있다.
- 따릉이는 서울에서 2014년부터 시범운행을 시작하고 2015년 10월부터 본격적으로 정식운행을 시행한 무인 공공자전거 대여서비스이다.
- 교통약자를 위한 서비스 중 비휠체어 장애인을 위한 임차택시 서비스는 수요가 급증하여 2023년 10월 기준 대기시간은 서울시의 경우 41분 수준이다.



참고자료: 서울특별시 <https://news.seoul.go.kr/traffic/archives/509866>

제217회 한림원탁토론회

7

03

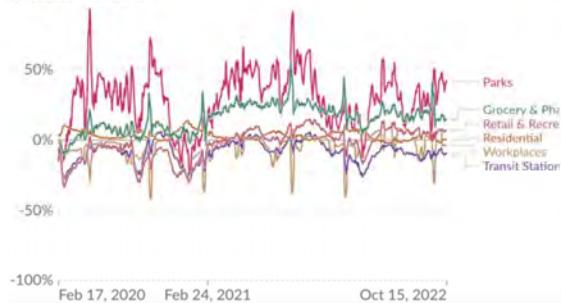
모빌리티와 사회적 연결

제217회 한림원탁토론회

7

COVID-19 과 이동성 (Google Mobility Report 2020. 2.~ 2022.10)

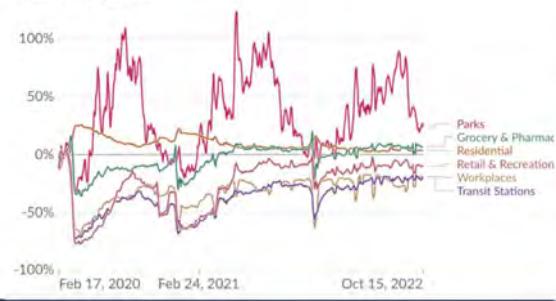
South Korea



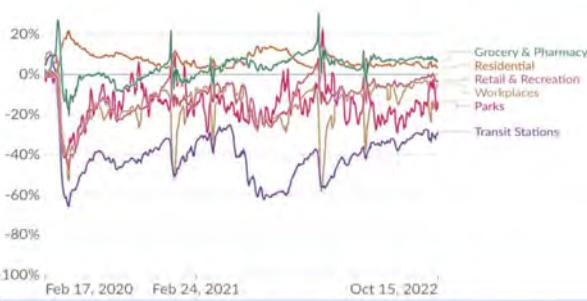
United States



United Kingdom



Australia



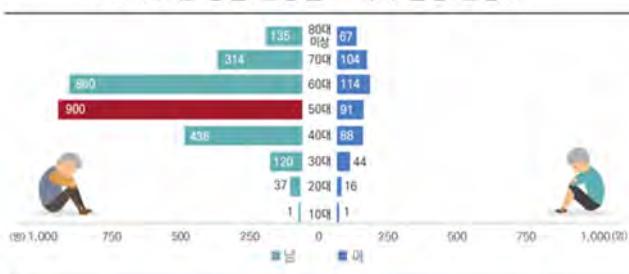
고립된 사회

- 코로나 팬데믹은 영구적(장기적)으로 사회적인 환경을 변화시켰으며 세 계적으로 사람들은 더 고립되고 외로워졌다.
- 한국의 경우 20-30대 청년 중 집밖을 나가지 않는 은둔형 외톨이 청년이 60만명을 넘어간다 (2022년 통계청 발표).
- 사회적인 문제가 되고 있는 고독사 사망자 중 50대 남성 (26.6%) 및 60대 남성(25.5%)이 차지하는 비중이 절반 이상 (52.1%)으로 나타난다.
- 해외의 경우 주거가 불안한 청년과 노인을 연결해 주는 공동 주거나 사회적 커뮤니티의 활성화를 통한 국가적 개입을 하고 있다.

〈고독사 사망자 수 비교〉



< 2021년 성별·연령별 고독사 발생 현황 >



걷기 좋은 도시

- “15분 도시”로 불리는 개념은 시민들이 필요로 하는 모든 것들을 걸어서 15분 이내 거리에서 제공받을 수 있는 “동네들의 집합체”로 생태적 전환을 추구한다.
- 걷기 좋은 도시의 요인: 유용성, 안전성, 편리함, 흥미로움



<https://www.paris.fr/dossiers/paris-ville-du-quart-d-heure-ou-le-pari-de-la-proximite-37>
<https://edition.cnn.com/style/article/unstudio-project-h1-seoul/index.html>

모빌리티와 사회적 연결을 만드는 공간

- 건물과 실내 공간, 거리는 모두 사람의 행동과 생각을 유도하고 타인과의 관계를 결정한다.
- 다른 사람과 우연히 마주 칠 일이 많아지는 환경에서 사람들과 친해질 가능성이 많다.
- 다른 사람과 함께 걸을 수 있는 길, 벤치, 나무와 그늘 모두 사회적 관계를 돋는다.

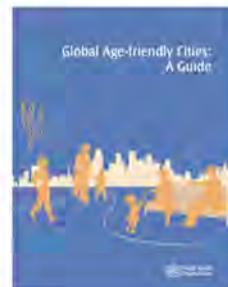


04

건축 환경 및 교통 정책 제안

WHO (세계보건기구) 노인 친화 도시 모델

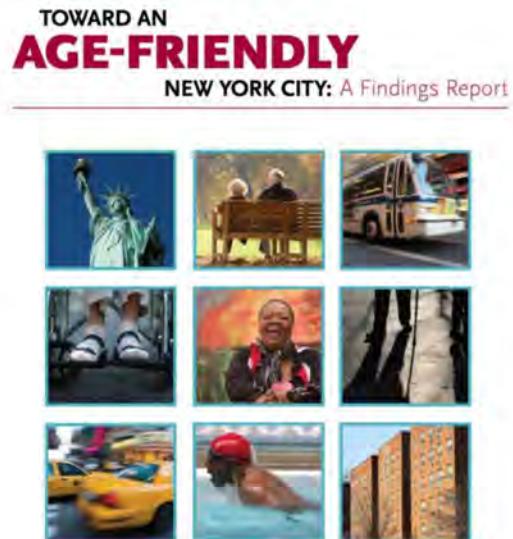
- 장애물이 없고 안전한 거리는 노년층 뿐 아니라 어린이, 청년, 장애인 포함 모든 사람의 이동성과 독립성을 향상시킨다.
- 환경의 작은 변화만으로도 (산책로, 가로등 개선, 도로 보수, 미끄럼 방지 등) 퍼스널 모빌리티를 크게 향상시킬 수 있다.
- WHO 노인친화도시 가이드 – 건물과 도로
 - 녹지공간과 야외 의자, 보행자 친화적인 유통불통하지 않은 보도
 - 평평하고 미끄럼지 않은 인도와 차량과 충분한 거리
 - 보행자를 위한 지하도, 건널목, 신호등 시간 및 자전거 도로
 - 밝은 가로등, 시각적으로 막혀 있지 않고 안전한 공간
 - 건물의 접근성 – 엘리베이터, 경사로, 계단 난간, 너무 높거나 가파르지 않은 계단, 미끄럼지 않은 바닥, 충분한 표지판
 - 잘 관리되고 편리한 위치에 있는 공중화장실



World Health Organization. (2007). Global age-friendly cities: a guide. World Health Organization. <https://iris.who.int/handle/10665/43755>

뉴욕의 노인 친화적 개혁

- 2007년 뉴욕시장이었던 블룸버그는 늘어가는 노인빈곤 문제를 해결하고 노인친화적인 뉴욕을 만들기 위한 대대적인 시도를 시작했다.
- 건물과 시설, 의료, 비즈니스, 학교, 공공서비스, 도시안전 개선을 위한 개혁을 추구하였다.
- 사회적 지지와 정보의 공유를 강조하고 개인의 삶의 질을 향상시키는 것에 주력하였다.
- 2010년에 뉴욕은 미국에서 처음으로 세계보건기구의 노인친화도시 네트워크에 들어갔다.



제217회 한림원탁토론회

2018. 10. 16.

건축환경, 사회적 환경, 테크놀로지

코하우징 (Co-Housing) 시대

- 전통적인 가족의 모습 뿐 아니라 친구들과 같이 사는 것도 삶의 한 모습이 되었다.

에이징 인 플레이스(Aging in Place)

- 내가 살고 있는 공간을 독립성과 이동성을 높인 안전한 공간으로 만드는 것이다.

스마트 에이징

- 주변환경과 사람, 테크놀로지를 모두 활용하여 건강하고 현명하고 행복하게 나이 들어가는 것을 의미한다.

[HOME > EXECUTIVE LIFESTYLE](#)
I've lived in cohousing — a neighborhood based on Danish principles of community living — for 14 years. Here's why I never want to live elsewhere.



[The New York Times](#)
Does Co-Housing Provide a Path to Happiness for Modern Parents?



[The New York Times](#)
'We Need Each Other': Seniors Are Drawn to New Housing Arrangements
Older Americans are exploring housing alternatives, including villages and home-sharing.



제217회 한림원탁토론회

21

삶의 질 향상을 위한 모빌리티 정책과 사회적 시각

- 도로와 건물 관련 법규, 교통 서비스에 영향을 미치는 보조금은 접근성과 안정성을 향상시킬 수 있고 이는 포용적인 사회와 합의가 필요하다.
- 이동 장애를 가진 사람들을 돋는 보조 기술의 가용성과 건강, 복지 서비스의 접근성은 개인의 이동성을 높일 수 있다.
- 사회적 인식과 개인의 인식이 행동에 영향을 미치며, 이는 모빌리티와 삶의 질에 영향을 줄 수 있다.



따르릉 따르릉 비켜나세요

자전거가 나갑니다 따르르르릉

저기 가는 저 노인 꼬부랑 노인

우물쭈물 하다가는 큰일납니다

1933년에 쓰여진 자전거는 대표적인
애창 동요이지만 연령별 이동성에 대한
편견을 보여준다.

II

토 론

좌 장 조형희 연세대학교 기계공학부 교수

지정토론 1 현동진 현대자동차 로보틱스랩장(상무)

지정토론 2 송원경 국립재활원 재활보조기술연구과 과장

지정토론 3 고상백 연세대학교 원주의과대학 교수

지정토론 4 문전일 (주)로보케어 대표이사

지정토론 1

• • •



현 동 진

현대자동차 로보틱스랩장(상무)

로보틱스 기술을 통한 교통약자의 이동성 증진

고령화와 더불어 교통약자 수는 지속적으로 증가 중이지만, 대중교통이나 인프라의 교통약자 접근성 향상을 위한 노력은 아직 미흡한 상황이다. 고령자의 지속적인 지역사회 거주(Aging in Place)를 위해서는 필요한 인프라에 대한 접근성의 보장이 중요하지만, 2020년도 노인실태 조사에 따르면 도시 지역 거주 고령자들에 비해 읍면지역 거주 고령자들의 시설 접근성이 낮게 나타나는 것을 볼 수 있다. '22년에 발행된 경기복지재단의 정책연구보고에서는 고령자들이 외출시 이용하는 교통수단에 대해 조사를 하였는데, 대중교통 인프라가 잘 갖춰진 서울과 비교하여 그 외 지역의 자가용 이용 비율이 월등히 높음을 확인할 수 있다. 한편으로는 고령자 운전과 관련한 안전에 대한 이슈도 대두되고 있으나, 대중교통 이용이 제한적인 상황에서 고령자들이 자가운전을 포기하는 것은 쉽지 않은 상황이다. 교통약자들의 이동성 증진을 위해서는 정책적 지원과 인프라 개선도 중요하지만, 로보틱스, 인공지능과 같은 미래기술의 활용을 적극적으로 검토해야 한다. 로보틱스 기술이 교통약자들의 이동성 증진을 위해 기여할 수 있는 두 가지 방안에 대해 소개하고자 한다.

첫번째는 웨어러블 로보틱스 기술을 통한 신체적 이동성의 증진이다. 웨어러블 로보틱스 기술을 이용한 로봇보행재활(Robot Assist Gait Training, RAGT)은 척수손상 환자나 뇌졸중 혹은 화상환자의 보행재활 등 다양한 분야에 활용되고 있다. 국내에서는 올해부터 일부 뇌졸중

환자의 로봇보행재활에 대한 보험급여가 지급되면서 보급이 확대되고 있으며, 미국이나 독일에서는 척수손상 환자의 일상생활 사용(personal use)을 위한 보행재활로봇 보급을 지원하는 프로그램도 운영되고 있다. 현대자동차 로보틱스랩에서는 로봇보행재활을 위한 X-ble MEX를 개발하였고, 올해 서울아산병원과 국립재활원에 시범 보급한 바 있다. 보행재활로봇 기술은 향후 병원, 재활시설 뿐만 아니라 홈 재활 및 재택 내 이동을 보조하는 수단으로 활용 가능할 것이며, 경증 보행장애를 가진 고령자, 장애인 분들의 일상생활 보조를 위한 기술로 발전할 수 있을 것으로 기대한다. 이러한 의료용 착용로봇 외에도 현대자동차 로보틱스랩에서는 산업 현장에서 근로자들이 안전하게 업무에 임할 수 있도록 어깨 및 허리 근력 보조 로봇(X-ble Shoulder, X-ble Waist)도 개발하였고, 산업현장에 상용화를 진행하고 있다.

두번째는 모바일 로보틱스 기술을 활용한 교통약자들의 이동성 증진이다. 대중교통이 미흡한 지역의 이동성 문제를 해결하기 위해 다양한 형태의 수요응답형 교통체계(Demand Responsive Transit, DRT)에 대한 실증도 진행되고 있다. 그러나 버스, 승합차, 택시를 이용한 수요응답형 교통체계 특성상 인건비를 비롯한 운영비의 많은 부분을 지자체 예산 지원으로 감당하고 있는 상황이고, 고령자들의 주요 이동 거리가 도보로 5-10분 거리 이내인 것을 감안하면 단거리에서 손쉽게 접근 가능한 1인승 혹은 2인승 형태의 퍼스널 모빌리티의 도입이 필요하다고 판단된다. 현대자동차 로보틱스랩에서 개발 중인 모바일 로보틱스 기술들은 교통약자들에게 이동 기회와 경험의 확대를 제공할 수 있다. 각 바퀴가 독립적으로 360도 회전하며, 센서기술을 통해 자율이동을 수행할 수 있는 PnD(Plug and Drive) 기술은 다인승의 모빌리티에서부터, 개인을 위한 퍼스널 모빌리티까지 많은 부분에 적용할 수 있다. PnD 기반의 퍼스널 모빌리티는 기존 차량 대비 컴팩트하고, 운전자가 없어도 되기 때문에 교통약자들의 단거리 이동에 손쉽게 이용 가능하다. 이를 통해 대중교통 - 수요응답형 교통체계의 한계점을 보완하여 교통약자들의 삶의 질 향상에 기여할 수 있다. 또한 현대자동차 로보틱스랩에서 개발한 모바일 플랫폼 MobED는 경사로나 연석을 극복하고 이동이 가능하기 때문에 사용자를 추종하며 짐을 대신 나르거나, 이동약자들이 필요로 하는 사물을 원하는 시간과 장소로 배송/전달해주는 서비스가 가능하다. 뿐만 아니라 MobED는 고령자들이 기존 워커를 이용하기 어려운 환경에서 능동형 워커 역할을 하는 등 간접적으로 이동 경험을 향상시켜주는 등의 역할도 수행할 수 있을 것으로 기대된다.

몇 년 전까지만 해도 식당에 서빙로봇이 돌아다니면 사람들이 신기하게 쳐다봤지만, 이제는 익숙한 광경이 되었다. 인프라와 로봇이 연계되어 사람에게 편의를 제공하는 로봇친화빌딩도 SF영화에서나 볼법한 이야기였지만, 몇 년 내에 체험 가능한 일상으로 다가올 것이다. 교통약자들의 이동성 증진을 위한 로보틱스 기술의 활용도 면 미래의 이야기로 보이지만, 중앙정부의 정책적인 지원과 지자체들의 적극적인 실증 지원이 있다면 근시일 안에 우리가 경험할 수 있는 현실이 될 것으로 기대한다.

지정토론 2

• • •



송 원 경

국립재활원 재활보조기술연구과 과장

새로운 시대의 이동성: 고령화 사회에서의 재활과 돌봄 로봇 기술

노화와 장애는 개인의 이동성에 중대한 영향을 미칩니다. 이동성은 우리 일상에서 필수적이며 기본적인 욕구로, 자유롭게 움직일 수 있는 능력을 포함합니다. 세계보건기구(WHO)의 연구에 따르면, 75세 이상 인구의 약 40-60%가 다양한 형태의 장애를 겪고 있으며, 이는 대부분 노화 과정에서 발생하는 자연스러운 현상입니다. 뇌병변과 같은 질환으로 인한 장애는 이동성 제한을 초래하며, 이는 개인의 삶의 질에 직접적인 영향을 끼칩니다.

이에 대응하여, 최근 재활 로봇 기술의 발달은 이동성 문제를 해결하는 새로운 가능성을 제시하고 있습니다. 이 기술들은 일반적인 착용형 외골격 로봇, 유연한 착용형 로봇, 탑승형 로봇 등을 포함하며, 사용자의 움직임을 지원하고 신체 기능을 강화하는 데 중요한 역할을 합니다. 또한, 병원에서 활용되는 보행 및 균형 훈련용 재활로봇들도 개발되고 있습니다. 이들 기술의 목표는 단순히 기능을 향상시키는 것뿐만 아니라, 기능을 유지하는 데에도 중점을 두고 있습니다.

국립재활원에서는 재활로봇증개연구와 돌봄로봇증개연구를 진행하고 있습니다. 재활로봇 증개연구는 치료용 재활로봇의 ① 기술 개선, ② 시험 검사, ③ 인허가, ④ 임상 또는 사용성 평가를 포함하여, 다양한 기술이 임상에서 어떻게 활용될 수 있는지에 초점을 맞추고 있습니다. 돌봄로봇 연구는 옮겨 태우기 (이승), 자세변환, 배설, 식사, 이동, 목욕 또는 샤워, 모니터링,

커뮤니케이션, 근력강화 등 9종의 돌봄로봇 기술 개발 및 서비스 모델을 연구하고 있으며, 이는 돌봄자의 역할을 보조하고 개선하는 데 중점을 두고 있습니다.

이동 기술의 자율성은 센싱 및 의사결정 기술의 발전을 통해 증가하고 있으며, 이는 통신, 배터리, 컴퓨팅 기술의 발전에 힘입어 가능해졌습니다. 이 기술들은 특히 인지 능력이 떨어지는 사람들에게 보다 안전한 이동 수단을 제공합니다. 또한, 환경적 요소를 고려하여, 로봇이 실제 환경에서 어떻게 작동하는지 테스트하고, 작은 장애물들이 이동에 미치는 영향을 파악하는 것이 중요합니다.

새로운 기술들의 시험적 보급은 실제 환경에서의 효과를 파악하고, 더 넓은 사용자 그룹에게 혜택을 제공하는 데 중요한 역할을 합니다. 미래 기술의 전망은 매우 밝으며, 인공지능 기술을 활용한 맞춤형 서비스의 개발이 예상됩니다. 이러한 서비스는 개인별로 특화된 도움을 제공할 수 있습니다.

종합적으로 볼 때, 이동성은 노화와 장애의 영향을 크게 받지만, 혁신적인 기술을 통해 이를 개선할 수 있습니다. 이러한 기술은 우리의 삶의 질을 높이는 데 중요한 역할을 하며, 앞으로도 계속 발전할 것으로 기대됩니다.

지정토론 3

•••



고상백

연세대학교 원주의과대학 교수

노인노쇠와 근감소증 관리를 위한 중재방안

OECD 더 나은 삶의 지수(Better life index) 보고서에서 의하면 삶의 질 지표가 경제적 지표에 비해 낮은 편인데, 고령층으로 갈수록 삶의 질은 더욱 악화 된다. 특히 사회 관계망의 경우 우리나라는 젊은 층은 좋은 편인데, 고령층으로 갈수록 급격하게 악화되면서 OECD 국가 중 최하위로 보고되고 있다. 사회관계망이 감소하면서 일부 고령층의 경우 활동성도 떨어지고 노쇠가 악화되는 경향이 있다.

노화(aging)는 나이가 들어감에 따라 신체적, 인지적 기능이 점차 저하되는 과정이다. 누구나 겪게 되는 정상적인 과정으로 이를 막을 수는 없다. 하지만 노화의 속도를 늦추고 건강하게 좋은 삶의 질을 유지하기 위해서는 사회적 관계를 높이고 활동적인 노후를 갖는 것이 중요하다. 노쇠(frailty)는 노화 축적에 의한 결과로, 신체 기능이 떨어져 작은 스트레스와 신체 변화에 매우 취약해지면서 질병이 쉽게 생기는 상태를 말한다. 거동이 어려워 지는 경우가 많고, 사망률과 장애 발생률도 매우 높아진다. 나이가 들면서 생기는 정상적인 노화과정이 아닌 비정상적인 노화 과정인 것이다.

세계보건기구(WHO)에서는 기존의 ‘신체’ 중심의 건강 모델을 ‘기능’ 중심의 ICF(International Classification of Functioning, Disability and Health) 모델로 변경할 것을 권고하고 있다.

이는 그동안 신체 건강을 강조하던 개념에서 기능의 중요성을 강조하며 활동적인 생활과 참여가 건강을 유지하는 요소라고 설명하는 것이다.

근감소증은 노화에 따라 골격근육량이 감소하고 신체기능이 저하되는 현상으로 노쇠, 장애, 낙상, 골절, 사망 등의 위험을 높이는 것으로 알려져 있다. 초고령사회 진입을 앞두고, 의료비, 장기요양비용을 급증하게 하는 매우 중요한 건강문제이다. 근감소증은 다양한 만성질환, 노인성 질환과 밀접한 연관이 있으며, 특히 취약 골절, 대사성질환, 퇴행성 관절 질환, 암 등 노인성 질환에서 근감소증의 개선이 신체기능을 향상시킬 뿐 아니라 원래 질환의 치료에도 도움을 줄 것이다.

근감소증을 관리하기 위해서는 임상양상 및 경과에 따라 예방부터 치료 및 재활까지 각 단계별로 다양한 새로운 의료기술, 신약개발이 필요하다. 다시 말해 ① 근감소증 예방과 치료를 위한 식이 및 운동, 식이-운동 복합증재, ② 근감소증으로 인한 장애와 재활치료 및 재활운동 ③ 근감소증에 효과적인 약물요법 ④ 근감소증 환자의 일상생활과 보행을 도와주는 보조기구 및 로봇 기술 등의 분야로 대별해 볼 수 있다. 많은 경우 전임상 단계이고, 임상 단계에 진입한 경우도 아직까지 안정성, 타당성, 유효성 등을 확보해야 하는 과제가 남아 있다. 약물치료에 대한 기대가 크지만, 아직 의료 현장에서 근감소증 치료 약물을 사용하기까지는 상당한 기간을 기다려야 할 거시다. 따라서 비약물 요법을 통한 근감소증 관리가 현실적인 방안이고, 그 중에서도 운동증재가 가장 널리 시도되고 있는 증재방법이다. 최근 디지털헬스 기술이 발전하면서 로봇기술 등에 관심이 집중되는 것도 사실이다.

지정토론 4

• • •



문 전 일

(주)로보케어 대표이사

AI·돌봄로봇 활용으로 어르신들의 삶의 질을 높이는 방안 제시

인공지능 기술을 탑재하고 자율주행을 하면서 설정된 또는 능동적으로 서비스를 수행하는 서비스로봇(서빙로봇, 실내외 배송로봇, 돌봄로봇, 등)들이 대세가 되어가고 있습니다.

이렇듯 신기술들(인공지능, 5G, 자율주행, 사물인터넷, 데이터 수집/ 저장/ 가공/ 활용, 등)과 융합되고 코로나19 영향으로 비대면 서비스 수요의 확산으로 로봇을 활용한 서비스 도입이 가속화되어 가면서 일하는 방식 뿐 만이 아니라 삶의 방식에도 변화가 일어나고 있습니다.

저출산·고령화의 추세가 각 나라마다 정도의 차이는 있지만 전세계적으로 인구통계학적 구조변화로 이어지고 있습니다.

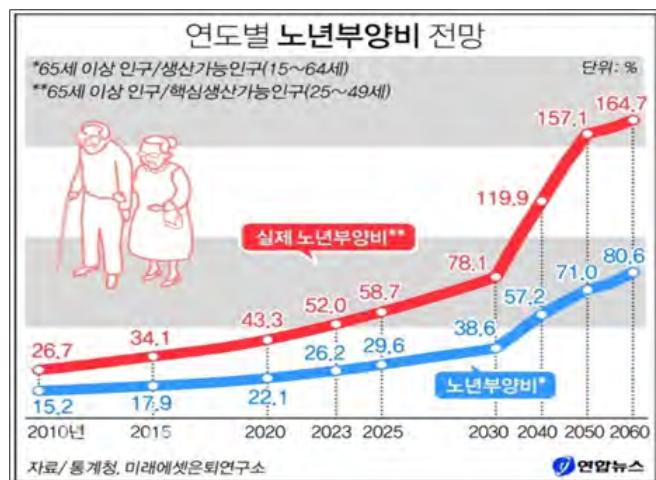
한국의 경우는 2025년도에 초고령사회(65세 이상 인구가 전체인구의 20% 이상 차지)로의 진입을 예상하고 있으며, OECD 국가 중에는 일본 독일 프랑스에 이어 빠르게 진입을하게 되는 것입니다.

고령화 추세가 상승곡선을 타면서 덩달아 독거노인들과 치매환자들이 증가하고 있고, 이로 인해 의료비와 부양비 등 사회적비용이 급증하게 됨을 보여주고 있습니다(그림-1과 2 참조). 그림-2를 보면 2035년이 되면 핵심생산가능인구(25~49세) 1인당 노인 1명을 부양해야 함을 보여주고 있습니다.

또한 저출산 영향으로 돌봄인력 부족이 심화될 가능성도 높아서 고령자들을 돌볼 다양한 대안(예: 돌봄로봇 활용) 마련이 시급하다 분석하고 있습니다.



(그림-1) 국내 치매환자 현황 (노인 10명 중 1명꼴)



(그림-2) 생산가능인구가 부담하게 될 부양비 추세

초고령사회로 접어들면서 앞서 언급한 상황에 근거해서 독거노인들의 안전한 삶과 건강한 삶 그리고 삶의 질을 높이는 방안으로 돌봄로봇들을 활용하여 서비스 사업이 추진되고 있습니다. 목적에 맞춰서 돌봄로봇을 활용하여 생활지원(말벗, 비서역할 도우미), 응급상황 전파(가족, 119에 알림), 로봇과 더불어 재미있고 효과성 있는 인지훈련 게임을 통한 치매예방 및 우울증을 해소하는 정서도우미 서비스도 제공되고 있습니다. 정서적/정신적으로 건강하고 안전한 삶을 영위하도록 함께하는 돌봄로봇 (일상생활지원, 인지훈련 및 신체활동 지원, 응급상황 지원, 등)을 활용함으로써 치매예방은 물론 우울증 저감에도 효과가 있다는 논문결과도 발표되고 있습니다.

사회적 약자(어르신들, ADHD나 발달장애를 갖고 있는 아이들)들에게 동반자이자 반려로봇으로 역할을 통해 삶의 질을 높여주는 “인류愛 실현과 인류사회에 기여”를 돌봄로봇이 한 축을 담당하도록 체계적으로 준비하고 지속적으로 추진해야 할 과제입니다.

한림원탁토론회는...



한림원탁토론회는 국가 과학기술의 장기적인 비전과 발전전략을 세우고, 동시에 과학기술 현안문제에 대한 해결방안을 모색하기 위한 목적으로 개최되고 있는 한림원의 대표적인 정책토론 행사입니다.

지난 1996년 처음 개최된 이래 지금까지 200여회에 걸쳐 초중등 과학교육, 문·이과 통합문제, 국가발전에 미치는 기초과학 등 과학기술분야의 기본문제는 물론 정부출연연구소의 발전방안, 광우병의 진실, 방사능, 안전 방제 등 국민생활에 직접 영향을 미치는 문제에 이르기까지 광범위한 주제를 다루고 있습니다.

한림원은 과학기술 선진화에 걸림돌이 되는 각종 현안문제 중 중요도와 시급성에 따라 주제를 선정하고, 과학기술 유관기관의 최고책임자들을 발제자로 초빙하여, 한림원 석학들을 비롯해 산·학·연·정의 전문가들이 심도 깊게 토론을 진행하고 있습니다.

토론후에는 책자로 발간, 정부, 국회와 관련기관에 배포함으로써 정책 개선방안을 제시하고 정책 입안자료를 제공하여 여론 형성에 기여하도록 힘쓰고 있습니다.

■ 한림원탁토론회 개최실적 (2021년 ~ 2023년) ■

회차	일자	주제	발제자
182	2021. 2. 19.	세계대학평가 기관들의 객관성 분석과 국내대학을 위한 제언	이준영, 김현, 박준원
183	2021. 4. 2.	인공지능 시대의 인재 양성	오혜연, 서정연
184	2021. 4. 7.	탄소중립 2050 구현을 위한 과학기술 도전 및 제언	박진호, 정병기, 윤제용
185	2021. 4. 15.	출연연구기관의 현재와 미래	임혜숙, 김명준, 윤석진
186	2021. 4. 30.	메타버스(Metaverse), 새로운 가상 융합 플랫폼의 미래가치	우운택, 양준영
187	2021. 5. 27.	원격의료: 현재와 미래	정용, 최형식
188	2021. 6. 17.	배양육, 미래의 먹거리일까?	조철훈, 배호재
189	2021. 6. 30.	외국인 연구인력 지원 및 개선방안	이한진, 이동현, 베나드에거
190	2021. 7. 6.	국내 대학 연구 경쟁력의 현재와 미래	이현숙, 민정준, 윤봉준
191	2021. 7. 16.	아이들의 미래, 2022 교육과정 개정에 부쳐: 정보교육 없는 디지털 대전환 가능한가?	유기홍, 오세정, 이광형
192	2021. 10. 15.	자율주행을 넘어 생각하는 자동차로	조민수, 서창호, 조기준
193	2021. 12. 13.	인간의 뇌를 담은 미래 반도체 뉴로모픽칩	윤태식, 최창환, 박진홍
194	2022. 1. 25.	거대한 생태계, 마이크로바이옴 연구의 미래	이세훈, 이주훈, 이성근
195	2022. 2. 14.	양자컴퓨터의 전망과 도전: 우리는 무엇을 준비해야 할까?	이진형, 김도현
196	2022. 3. 10.	오미크론, 기존 바이러스와 무엇이 다르고 어떻게 대응할 것인가?	김남중, 김재경
197	2022. 4. 29.	과학기술 주도 성장: 무엇을 해야 할 것인가?	송재용, 김원준

회차	일자	주제	발제자
198	2022. 6. 2.	더 이상 자연재난은 없다: 자연-기술 복합재난에 대한 이해와 대비	홍성욱, 이호영, 이강근, 고상백
199	2022. 6. 17.	K-푸드의 가치와 비전	권대영, 채수완
200	2022. 6. 29.	벤자민 버튼의 시간, 노화의 비밀을 넘어 역노화에 도전	이승재, 강찬희
201	2022. 9. 26.	신약개발의 새로운 패러다임	김성훈, 최선, 김규원
202	2022. 9. 29.	우리는 왜, 어떻게 우주로 가야 하는가?	문홍규, 이창진
203	2022. 10. 12.	공학과 헬스케어의 만남 – AI가 여는 100세 건강	황희, 백점기
204	2022. 10. 21.	과학기술과 사회 정의	박범순, 정상조, 류석영, 김승섭
205	2022. 11. 18.	지속 가능한 성장과 가치 혁신을 위한 수학의 역할	박태성, 백민경, 황형주
206	2022. 12. 1.	에너지와 기후변화 위기 극복을 위한 기초과학의 역할	유석재, 하경자, 윤의준
207	2023. 3. 15.	한국 여성과학자의 노벨상 수상은 요원한가?	김소영, 김정선
208	2023. 3. 22.	기정학(技政學) 시대의 새로운 과학기술혁신정책 방향	이승주, 이근, 권석준
209	2023. 4. 13.	우리 식량 무엇이 문제인가?	곽상수, 이상열
210	2023. 5. 24.	대체 단백질 식품과 배양육의 현재와 미래	서진호, 배호재
211	2023. 6. 14.	영재교육의 내일을 생각한다	권길현, 이덕환, 이해정
212	2023. 7. 6.	후쿠시마 오염수 처리 후 방류의 국내 영향	정용훈, 서경석, 강건욱
213	2023. 7. 12.	인구절벽 시대, 과학기술인재 확보를 위한 답을 찾아서	오현환, 엄미정

회차	일자	주제	발제자
214	2023. 8. 17.	과학·영재·자사고 교장이 이야기하는 바람직한 학생 선발과 교육	허우석, 오성환, 김명환
215	2023. 10. 27.	과학기술을 통한 삶의 질 향상 시리즈 (Ⅰ) 국민 삶의 질 향상을 위한 과학기술정책의 대전환	정선양, 박상철
216	2023. 11. 9.	과학기술을 통한 삶의 질 향상 시리즈 (Ⅱ) 삶의 질 향상을 위한 데이터 기반 식단 및 의학	박용순, 정해영



제217회 한림원탁토론회
과학기술을 통한 삶의 질 향상 시리즈 (III)
**삶의 질 향상을 위한
퍼스널 모빌리티**

이 사업은 복권기금 및 과학기술진흥기금 지원을 통한 사업으로
우리나라의 사회적 가치 증진에 기여하고 있습니다.