

2025년 정책연구 리포트

WFi

WONJU  
FUTURE INDUSTRY

(재)원주미래산업진흥원

원주미래산업

AI 로봇 기반의 돌봄 생태계 전환

디지털산업부  
김태형

WFi (재)원주미래산업진흥원  
WONJU FUTURE INDUSTRY

2025. 6.  
WFI 정책연구 리포트  
2025-02호

---

## 원주 미래산업 AI 로봇 기반의 돌봄 생태계 전환

디지털산업부  
김태형  
thkim@wfi.or.kr

※ WFI 정책연구 리포트의 내용은 연구진의 개인적 견해로  
원주시의 정책 및 (재)원주미래산업진흥원의 입장과 다를 수 있습니다.

# - 목 차 -

<b>연구 개요</b> .....	<b>1</b>
1. AI 로봇의 정의 .....	1
2. AI 돌봄 로봇 등장 배경 .....	4
3. 보고서의 목적 및 범위 .....	6
<b>돌봄 서비스 및 로봇 산업 환경 동향</b> .....	<b>8</b>
1. 돌봄 서비스 환경 변화와 사회적 배경 .....	8
2. 로봇 산업의 글로벌 동향 및 정책 방향 .....	15
3. 국내 로봇 산업 및 정책 동향 .....	17
4. 원주의 산업적·사회적 기회 요인 .....	20
<b>AI 로봇 기반 돌봄 기술의 개념과 도입 효과</b> .....	<b>23</b>
1. AI 로봇 기반 돌봄의 정의 .....	23
2. AI 로봇 기반 돌봄 기술 소개 .....	25
3. 적용 분야 및 사례 .....	28
4. 도입 효과 .....	29
<b>사회적 수용성과 지역 현안 연관성</b> .....	<b>30</b>
1. 로봇 돌봄에 대한 인식 변화 .....	30

2. 돌봄 패러다임의 변화 방향 .....	31
3. 지역 현안과의 연관성 .....	31

<b>시사점</b> .....	<b>34</b>
1. 산업·시장 생태계 측면 .....	34
2. 기술·인프라 기반 측면 .....	34
3. 종합 대응 방향 .....	35

## 그림 차례

[그림 1] 로봇의 분류 .....	1
[그림 2] 휴머노이드 로봇 시스템 구성요소 .....	3
[그림 3] 일본의 돌봄 로봇 .....	5
[그림 4] 강원 규제자유특구 현황 .....	6
[그림 5] 전략보고서 작성 단계 .....	7
[그림 6] 65세 이상 주민등록 인구 비중 및 2022년 한국 인구 피라미드 .....	8
[그림 7] 돌봄 서비스직 구인 성공률 및 돌봄 서비스직 노동수급 전망 .....	9
[그림 8] 2023년 간병비 및 고령 가구 소득 및 간병비 부담 정보에 대한 응답 .....	10
[그림 9] 제4차 지능형로봇 추진 방향 .....	11
[그림 10] 건강 상태에 따른 허약도 개선 변화 .....	12
[그림 11] 고령인구의 비중, 성별 및 지역별 고령 인구 비중 .....	13
[그림 12] 글로벌 로보틱스 기술 시장 규모 전망 .....	15
[그림 13] NVIDIA Isaac Sim을 활용한 로봇 동작 시뮬레이션 .....	17
[그림 14] 2023년 기준 한국 로봇산업 실태 조사 .....	18
[그림 15] 국립재활원, 수요자 중심 돌봄로봇 및 서비스 실증 사업 개발 제품 .....	20
[그림 16] 강원 디지털헬스케어 규제자유특구의 실증참여 현장 .....	22
[그림 17] 디지털교육로봇 '리쿠' .....	23
[그림 18] 피지컬 AI의 작업 수행 방식 .....	24
[그림 19] 피지컬 AI의 구성 요소 .....	25
[그림 20] 미학습 데이터에 대한 즉시 대응 능력 프로세스 .....	26
[그림 21] 멀티모달 프롬프트의 예시 .....	27
[그림 22] 고령자를 위한 생활보조 AI 로봇 ElliQ .....	28
[그림 23] 강원 공공의료원...간호사 인력 부족 .....	32

## 표 차례

[표 1] 로봇의 대표적 분류 (IFR Industrial Robots 2016) .....	2
[표 2] 국가별 정책 동향 .....	16

# I 연구 개요

## 1. AI 로봇의 정의

### ○ AI 로봇의 개념과 범위

#### ▪ AI 로봇의 정의

- 로봇 정의는 ISO 8373:2021에서 정의하고 있고 내용을 보면 “프로그래밍 가능한 구동 메커니즘으로, 일정 수준의 자율성을 갖고 이동·조작·위치결정 과업을 수행하는 장치(제어시스템 포함)”로 정의됨<sup>1)</sup>. 같은 표준은 자율성을 “현재 상태와 센싱을 바탕으로 사람 개입 없이 과업 수행 능력”으로 규정한다. 이 정의를 기준으로, 원격조종 장치·단순 자동화 설비 등은 ‘로봇’의 범주에서 분리되고, 의료로봇·웨어러블 로봇 등 용어도 함께 정의되어있음.



[그림 1] 로봇의 분류

- AI 로봇(AI Robot)은 이 로봇의 정의 위에 지능화(Artificial Intelligence) 요소가 더해진 개념으로 단순 제어를 넘어 환경 인식

1) <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:8373:ed-3:v1:en>

(Computer Vision, Sensor Fusion), 의사결정(Planning, Reasoning), 학습 및 적응(Deep Learning, Reinforcement Learning) 등을 수행함으로써 비정형 환경에서도 자율적 판단으로 과업을 수행할 수 있는 로봇을 의미.

- AI 로봇의 물리적 범위
  - 로봇은 물리적으로 기구학적 구조(Kinematic Structure)와 구동 형태(Actuation Type)에 따라 다양한 형태로 구분됨.
  - 대표적인 분류는 IFR(International Federation of Robotics)에서 제시하는 산업용 로봇의 6가지 형태로, 각각의 구동방식과 동작공간(Workspace)이 다름.

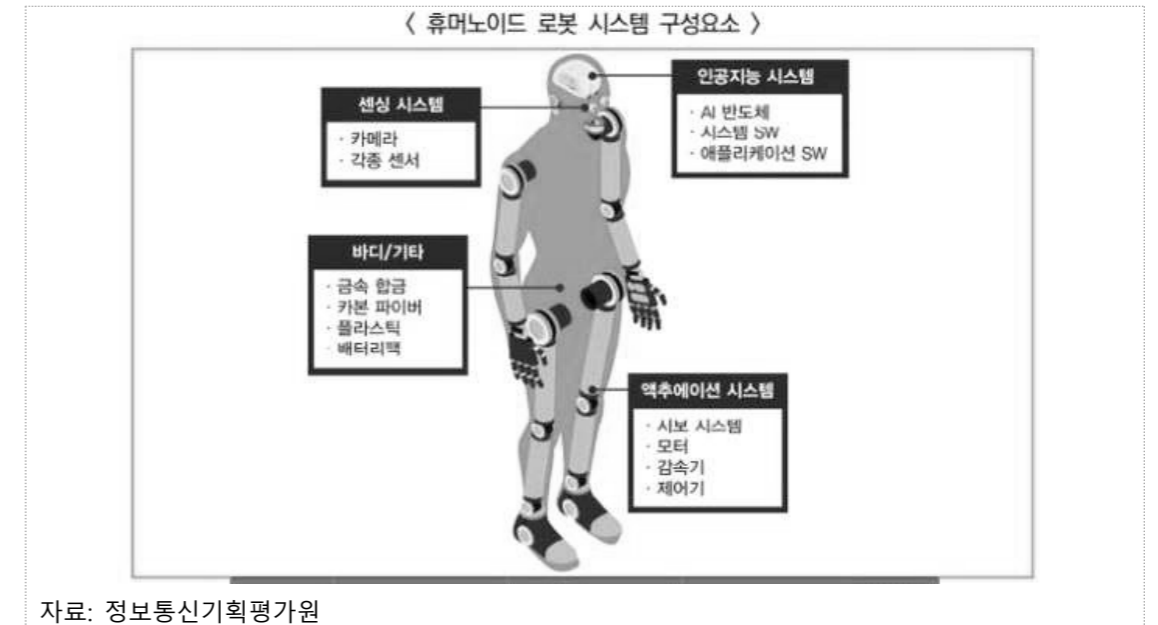
로봇 형태	구조적 특징	주요 활용 분야
관절형(Articulated)	회전축 6자유도, 사람 팔과 유사	자동차, 용접, 조립
SCARA	수평 다관절, 빠른 수평 이동	전자부품, 피킹
직교형(Cartesian)	X/Y/Z 축 직선 구동	물류, 팔레타이징
원통형(Cylindrical)	선형+회전축 조합	프레스, 이송
폴라형(Polar)	구형 좌표계, 넓은 작업공간	페인팅, 주조
병렬형(Parallel/Delta)	다봉 구조, 고속 정밀 조작	포장, 식품

[표 1] 로봇의 대표적 분류 (IFR Industrial Robots 2016)

- AI 로봇은 위와 같은 물리 구조 로봇 위에 지능화 기능을 추가하여 다양한 다목적 활동이 가능.

○ AI 로봇의 핵심 구성과 작동 원리

- AI 로봇의 핵심 구성
  - AI 로봇 중에 가장 많은 기술이 접목되어 있는 로봇은 휴머노이드 로봇으로 전통적인 로봇공학과 AI기술이 결합, 개발된 '인간의 외모나 행동을 모방한 로봇'으로 정의됨.



자료: 정보통신기획평가원

[그림 2] 휴머노이드 로봇 시스템 구성요소

- 로봇은 크게 센서(지각) → 제어시스템(판단·계획) → 액추에이터·구동기(행동)라는 구조로 작동함. 표준 ISO 8373에서는 로봇이 "프로그래밍 가능한 구동 메커니즘을 갖추고 일정 수준의 자율성을 지닌 장치"라 정의하고 있으며, 여기서 제어시스템(controller)과 센서·액추에이터 구성 요소가 핵심으로 언급되어 있음.

■ AI 로봇의 작동 원리

- 로봇이 실제 동작하는 흐름은 지각→판단 및 계획→구동/행동→피드백 및 적응의 흐름으로 동작함.
- 지각 (Perception): 센서가 환경 정보를 수집하고, 이를 통해 로봇은 현재 상태와 주변 환경을 인식.
- 판단 및 계획 (Decision & Planning): 제어시스템이 인식된 정보를 바탕으로 과업을 수행하기 위한 경로·작업 순서·상황별 대응을 계획.
- 구동/행동 (Action): 액추에이터가 제어신호를 받아 실제 물리적 이동·작업을 수행하며, 이 과정에서 다시 센서로부터 피드백을 받아 루프가 이어짐.
- 피드백 및 적응 (Feedback & Adaptation): 로봇은 반복 작업 또는 다양한 환경 변화 속에서 학습·적응하여 성능을 개선하는 경우가 많고 특히 'AI 로봇'은 이 적응 기능이 포함됨.
- 이 흐름은 제어 이론의 페루프(feedback) 개념과도 일치하며, 여러

로봇 아키텍처 문헌에서 블록다이어그램 형태로 제시되어 있음<sup>2)</sup>.

○ AI 돌봄 로봇의 정의

▪ AI 돌봄 로봇의 정의

- AI 돌봄 로봇이란, 고령자·장애인·만성질환자 등 돌봄 대상자의 일상 생활 지원, 건강·안전 관리, 정서적 교류 등을 위해 설계된 개인 지원·서비스 로봇으로서, 센서·네트워크·인공지능 알고리즘을 활용해 일정 수준의 자율성과 상호작용 능력을 갖추고 사람과 물리적·사회적 상호작용을 수행하는 로봇 시스템을 의미.
- ISO 13482는 개인 지원 로봇(personal care robots)을 "인간의 삶의 질 향상을 위해 설계된 비의료용(personal, non-medical) 로봇"<sup>3)</sup>으로 정의하고, ①이동형 도우미 로봇(mobile servant robot), ②신체 보조 로봇(physical assistant robot), ③탑승 로봇(person carrier robot)등으로 유형을 구분.

2. AI 돌봄 로봇 등장 배경

○ 인구구조 및 돌봄 수요 변화

- 초고령사회 진입과 돌봄 인력 부족이 촉발한 AI 로봇 수요의 확산
  - 한국은 세계에서 가장 빠르게 고령화가 진행되고 있는 국가 중 하나로, 2025년이면 전체 인구의 20% 이상이 65세 이상인 초고령사회에 진입함<sup>4)</sup>.
  - 통계청(2024)에 따르면 2035년에는 65세 이상 인구가 30%를 넘어설 것으로 예측<sup>5)</sup>되며, 이로 인한 노인 돌봄 수요와 요양 인력 부족이 사회 전반의 주요 정책 현안으로 부상하고 있음.
  - 이와 같은 인구 구조 변화는 단순히 복지정책의 확충을 넘어, 과학기술 기반의 돌봄 서비스 혁신을 요구하는 새로운 사회적 전환점을 만들.
  - 과학기술정책연구원(STEPI)에 따르면, 고령화로 인한 돌봄 인력 수요 불균형이 심화되는 상황에서 AI·로봇 기술의 도입이 필수적이라는 부분을 제시하고 있음<sup>6)</sup>.

2) Ogata, K., Modern Control Engineering, Pearson, 2010; Siciliano & Khatib, Springer Handbook of Robotics, 2016.

3) (ISO 13482:2014, Robots and robotic devices - Safety requirements for personal care robots:

4) Statistics Korea, 2025 고령인구 전망: 참고: UN World Population Ageing 기준.

5) 통계청 장래인구추계(2023.12 공표)에 따르면, 65세 이상 인구 비율은 2036년 약 30.9%에 도달할 것으로 전망.

6) 과학기술정책연구원(STEPI), 「초고령사회 대응을 위한 과학기술 기반 복지·돌봄 혁신 방향에 관한 연



자료: 연합뉴스

[그림 3] 일본의 돌봄 로봇

- 특히, 고령자 돌봄은 단순 신체 보조를 넘어 정서적 상호작용·인지 자극·사회적 연결 지원을 요구하는 영역으로 확대되고 있으며, 이러한 복합 수요는 사람의 노동력만으로 충족하기 어려움.
- 이에 따라 정부와 지자체는 '스마트 돌봄서비스' 및 'AI·IoT 건강관리 서비스'를 확산하며, 기계적 자동화에서 인공지능 기반 상호작용 돌봄으로의 전환을 추진하고 있음<sup>7)</sup>.
- STEPI 보고서는 이러한 변화의 배경을 다음 세 가지 요인으로 정리
  - 노인 돌봄 인력의 절대적 부족과 높은 이직률
  - 비대면 서비스에 대한 수용성 증가 및 고령층의 디지털 적응 확산.
  - 데이터 기반 맞춤형 돌봄의 필요성 증대.
- 이 세 가지 요인이 맞물리면서, 단순 돌봄 로봇을 넘어 지능형 AI 돌봄 로봇으로 발전할 기반이 형성되었다고 평가함.

○ 산업·기술 융합과 제도 환경 변화가 만든 보급 촉진 조건

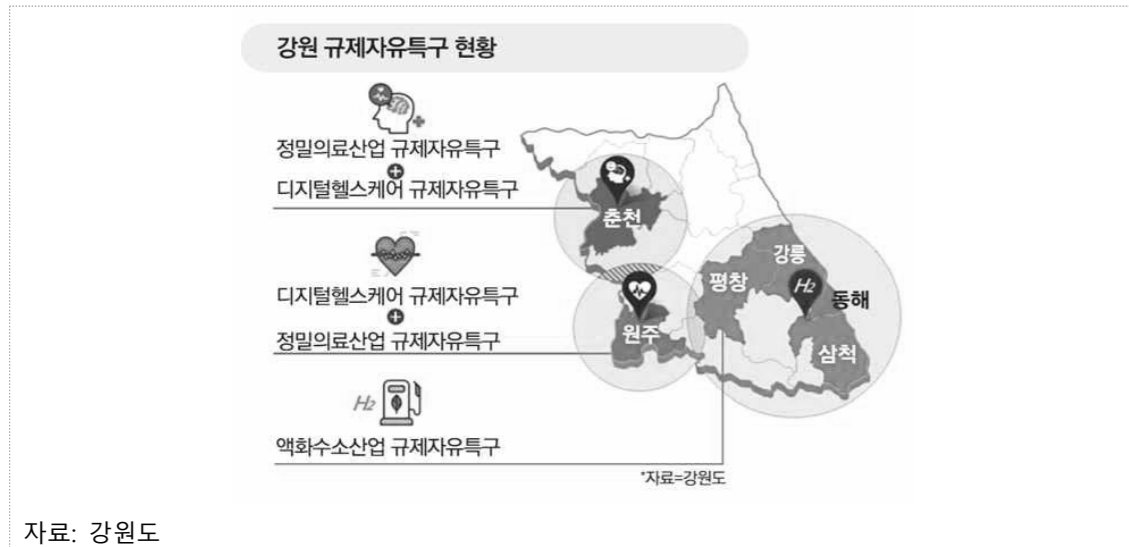
- AI 융합기술 발전과 제도적 지원이 만들어낸 로봇 산업 확산 기반
  - AI 로봇의 등장은 단순히 사회적 수요에 대한 대응이 아니라, 산업·기술·정책환경이 동시에 성숙함으로써 가능해짐.
  - 한국전자기술연구원(KETI)의 보고서에 따르면, 최근 몇 년간 국내 로봇 산업은 AI·센서·네트워크·클라우드 기술의 융합을 통해 급속히 지

구」, 2024.

7) 보건복지부 및 일부 지자체는 'AI·IoT 기반 어르신 건강관리사업' 및 '스마트돌봄서비스'를 통해, AI와 센서(IoT), 원격 모니터링, 데이터 분석을 활용한 디지털 돌봄·건강관리 서비스 확산 중

능화되었으며, 특히 서비스·돌봄·의료 분야의 로봇 수요가 산업 성장의 핵심 축으로 부상하고 있음<sup>8)</sup>.

- 산업적 관점에서, ① 정부의 K-로봇 프로젝트와 로봇산업진흥법 개정(2023)으로 제도적 기반이 강화되었고, ② 로봇 스타트업의 성장 및 AI 반도체·클라우드 인프라 확충으로 기술 생태계가 빠르게 확대되었음.



[그림 4] 강원 규제자유특구 현황

- 특히 고령자 돌봄·의료지원용 로봇 분야는 「디지털 헬스케어 규제자유특구(강원 등)」를 중심으로 실증과 시장 진입이 병행되는 구조가 마련되면서, 연구개발에서 상용화까지의 주기가 단축되고 있음.
- 기술적으로는 AI 로봇이 기존 산업용 로봇과 달리 인간-로봇 상호작용(HRI) 기술을 기반으로 발전하고 있으며, 비전·언어·센서 융합을 통한 인지·행동 통합형 아키텍처가 보급 확산의 촉매가 됨.
- KETI 보고서는 이러한 산업·기술적 배경이 결합된 결과, "AI 로봇은 더 이상 특정 제조산업의 도구가 아니라, 노동·복지·헬스케어·교육 전반의 공공서비스 혁신 도구로 확장되고 있다"고 분석함.

### 3. 보고서 목적 및 범위

#### ○ 보고서의 목적

- 본 보고서는 인구구조 변화로 인한 돌봄 패러다임의 전환과 돌봄 수요 증가에 대응하기 위해, AI 로봇을 활용한 돌봄 산업의 주요 방향과 활용 가능성을 정리하고, 이를 바탕으로 원주시의 전략적 대응 방향을

제시하는 것을 목적으로 함.

#### ○ 보고서의 범위

- 본 보고서는 AI 로봇의 개념과 역할을 명확히 전달하고, AI 로봇 기술이 돌봄 생태계 전환에 왜 필요한가에 대한 사회적·산업적 근거를 제시하고자 함.
- 연구 개요에서는 AI 돌봄 로봇의 정의와 등장 배경을 정리하고, 환경 동향 부분에서는 국내외 로봇 산업의 환경 변화와 기술 동향을 분석하여 현황을 제시함.
- 이어서 도입 효과 및 필요성 분석을 통해 AI 로봇이 돌봄 영역에 도입될 경우의 사회적 요구·정책적 필요·산업적 파급효과를 종합적으로 검토함.
- 마지막으로, 산업·시장·기술 측면에서의 전략적 제언을 통해 AI 로봇 기반의 지속 가능한 돌봄 생태계 전환 방향을 제시하고자 함.



[그림 5] 전략보고서 작성 단계

8) 한국전자기술연구원(KETI), 『국내 서비스 로봇 산업 육성을 위한 정책 제언』, 2023.

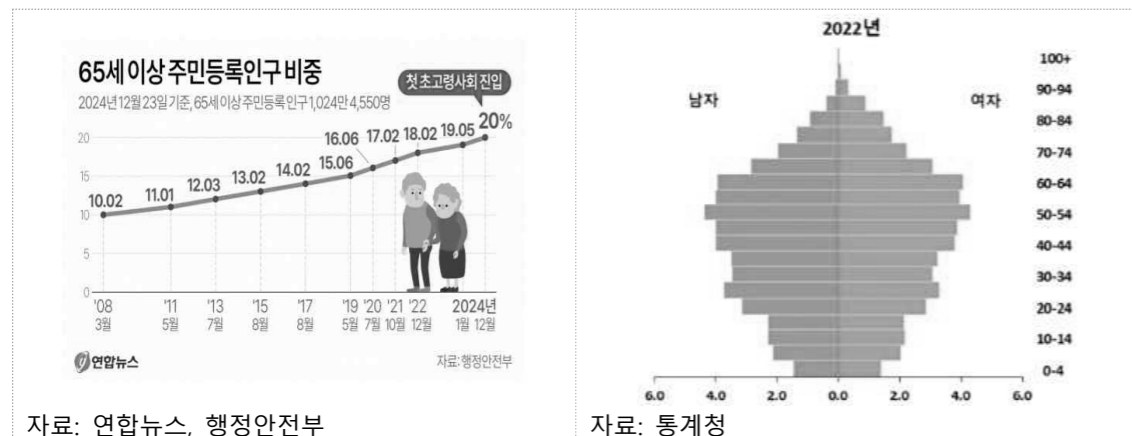
## Ⅱ 돌봄 서비스 및 로봇 산업 환경 동향

### 1. 돌봄 서비스 환경 변화와 사회적 배경

#### ○ 초고령사회 진입과 돌봄 인력 부족 심화

##### ■ 초고령사회 진입

- UN(국제연합)은 고령인구 비율이 7%를 넘으면 고령화사회, 14%를 넘으면 고령사회, 20%를 넘으면 초고령사회로 분류하고 있음.<sup>9)</sup>
- 대한민국은 세계에서 가장 빠른 속도로 고령화가 진행되고 있는 국가 중 하나로, 국가데이터처 2025 고령자 통계에 따르면 2024년 65세 이상 인구 비중이 전체의 20%를 넘어서는 초고령사회에 진입함.



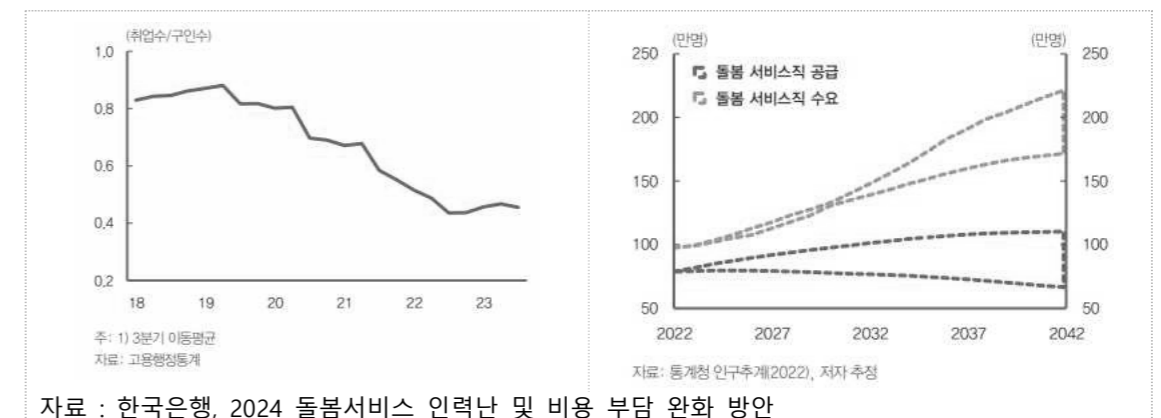
[그림 6] 65세 이상 주민등록 인구 비중 및 2022년 한국 인구 피라미드

- 한국은 2000년 고령화사회에 첫 발을 들인 후 17년 만인 2017년 고령사회에 진입했는데, 불과 8년 만에 초고령사회에 진입하여 일본, 캐나다조차 고령사회에서 초고령사회로 10년, 14년씩 걸렸던 점을 감안하면 한국의 고령화 속도가 유례없이 빠른 속도로 진행됨.
- 통계청 「2023 장래인구추계」에 따르면, 65세 이상 인구는 2023년 약 970만 명(전체의 19.2%)에서 2035년에는 1,600만 명(전체의 30.1%), 2050년에는 1,800만 명(전체의 40%)에 이를 것으로 예측됨.
- 생산가능인구(15~64세)의 급격한 감소와 맞물려 노년부양비는 2023년 25.8명에서 2050년 77.3명으로 크게 상승할 것으로 전망되며, 이는 생산가능인구 100명당 부양해야 할 고령자가 약 26명에서 77명 수준으로 늘어나 '고령자 1인당 부담'이 약 3배 가까이 증가하는 구

9) 국제기구에서 통용되는 분류 기준에 따르면, 65세 이상 인구 비율이 7% 이상이면 고령화사회, 14% 이상이면 고령사회, 20% 이상이면 초고령사회로 구분. (WHO Western Pacific, 2020; UN ESCAP, 2022 등).

조적 변화를 의미<sup>10)</sup>.

- 이와 같은 초고령사회 진입은 단순한 인구구조 변화에 그치지 않고, 노인 돌봄·복지·의료 수요의 폭발적 증가와 돌봄 인력 부족이라는 사회경제적 위기를 초래하고 있음.
- 돌봄 인력 부족 심화
  - 한국은행(2024) 「돌봄서비스 인력난 및 비용 부담 완화 방안」 보고서에 따르면, 국내 돌봄서비스 분야 인력 부족 규모는 2022년 약 19만 명에서 2032년 38~71만 명, 2042년에는 최대 155만 명에 이를 것으로 전망됨.



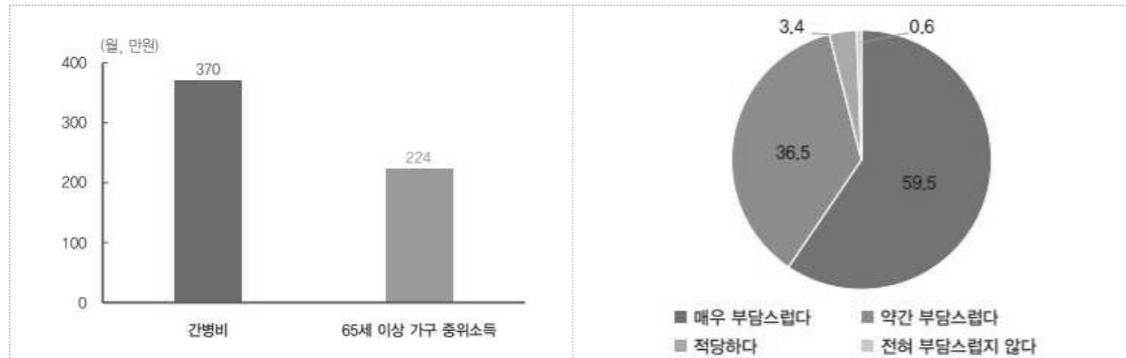
[그림 7] 돌봄 서비스직 구인 성공률 및 돌봄 서비스직 노동수급 전망

- 또한, 인구보건복지협회(2025) 「초고령사회 대응 돌봄인력 수요·공급 연구」는 고령자 1인당 돌봄 서비스 이용 시간이 연평균 2.5배 이상 증가할 것으로 예측하며, 향후 돌봄 인력 수급 불균형이 '사회적 인프라 위기' 수준으로 심화될 것이라고 경고하고 있음.
- 더불어, 보건복지부와 한국보건사회연구원 「2023 노인실태조사」에 따르면, 65세 이상 노인의 47.3%가 일상생활에서 타인의 돌봄 또는 도움을 필요로 하는 상태이며, 독거·노부부 가구의 비중이 전체 노인 가구의 63.2%에 달하는 것으로 나타남.
- 이로 인해 전통적인 가족 돌봄 체계가 급격히 약화되고, 공공·민간이 함께 돌봄 부담을 분담해야 하는 새로운 복지 구조로의 전환이 불가피해지고 있음.
- 특히, 돌봄 서비스의 수요는 폭발적으로 증가하는 반면, 공급은 인구 감소와 저임금 구조로 인해 정체된 상황으로 요양보호사, 간병인 등 돌봄 종사자의 평균 연령은 52세로(한국고용정보원, 2024), 향후 10

10) 국가데이터처 장래인구추계(통계청 KOSIS, 「유소년부양비와 노년부양비」)

년 내 대규모 은퇴가 예고되고 있으며, 신규 진입 인력은 감소 추세를 보이며 이로 인한 돌봄 서비스의 질적 저하와 돌봄 공백, 지역 간 서비스 격차 확대가 예상된다.

- 돌봄 공백으로 인해 보건 서비스의 수요는 늘어나고 있지만 일자리의 수급 불균형 심화로 고령가구가 직접 간병비 또는 서비스 비용을 부담하기 힘들.



자료 : 보건복지부, 보건의료노조(2023), 한국은행, 2024 돌봄서비스 인력난 및 비용 부담 완화 방안

[그림 8] 2023년 간병비 및 고령 가구 소득 및 간병비 부담 정보에 대한 응답

- 이러한 여건에서 AI·로봇 기술을 활용한 돌봄 시스템 혁신은 선택이 아닌 필수적 과제로 부상하고 있고 기계적 대체를 넘어, 인공지능 기반의 감지·예측·보조 기능을 통해 인력 부족 문제를 완화하고, 고령자의 자립생활을 지원하는 방향으로 돌봄 패러다임을 전환할 필요성이 커지고 있음.

○ AI 및 로봇 기술의 발전으로 인한 돌봄 서비스 혁신 가능성

- **지능화·자율화 기술 발전과 돌봄 서비스 구조 변화**
  - 로봇 기술은 제조업 중심에서 서비스·의료·돌봄 분야로 확산되며, 인공지능(AI)과 융합된 지능화·자율화 기술 발전이 돌봄 산업의 근본적인 변화를 이끌고 있음.
  - 산업통상자원부와 한국로봇산업진흥원이 발표한 「2023 로봇산업 실태조사 보고서」(2024)에 따르면, 2023년 기준 국내 로봇산업 매출은 약 5조 9,805억 원으로, 전년 대비 1.5% 증가함.
  - 특히 서비스로봇 분야 매출이 1조 456억 원 전년 대비 6.4% 증가했고 수출은 20.8% 증가한 1,357억원, 수입은 6.3% 증가한 538억 원을 기록함
  - 이는 제조 중심에서 인간 생활영역으로 로봇 활용 범위가 확장되고 있음을 보여주며, 인구구조 변화에 대응하는 사회적 서비스형 로봇(Social Service Robot)이 새로운 산업축으로 자리 잡고 있음을 의미

- 특히 돌봄 영역에서는 AI 기반 자율이동·인지·상호작용 기술이 급격히 발전하고 있음.
- 로봇은 Lidar, RGB-D 카메라, 근접센서, 음성인식 등을 활용해 고령자의 위치와 행동을 실시간으로 인식하고, 위험 상황(낙상·장시간 무활동 등)을 감지하여 알림을 전송하는 수준까지 상용화됨.
- 이러한 기술은 요양시설, 재활병원, 돌봄센터 등에서 인력 부족으로 인한 돌봄 공백을 완화하고, 반복적 업무(배식·이송·청소·소독 등)를 자동화함으로써 인력이 보다 고부가가치 업무에 집중할 수 있도록 지원하고 있음.
- 이러한 산업 흐름을 반영하여, 정부는 「제4차 지능형로봇 기본계획(2024-2028)」을 통해 “로봇 100만 대 보급 및 로봇 활용사회 전환”을 비전으로 제시하고, 돌봄·의료 등 사회서비스 분야를 공공수요 기반 서비스 로봇의 주요 확대 영역으로 명시함.

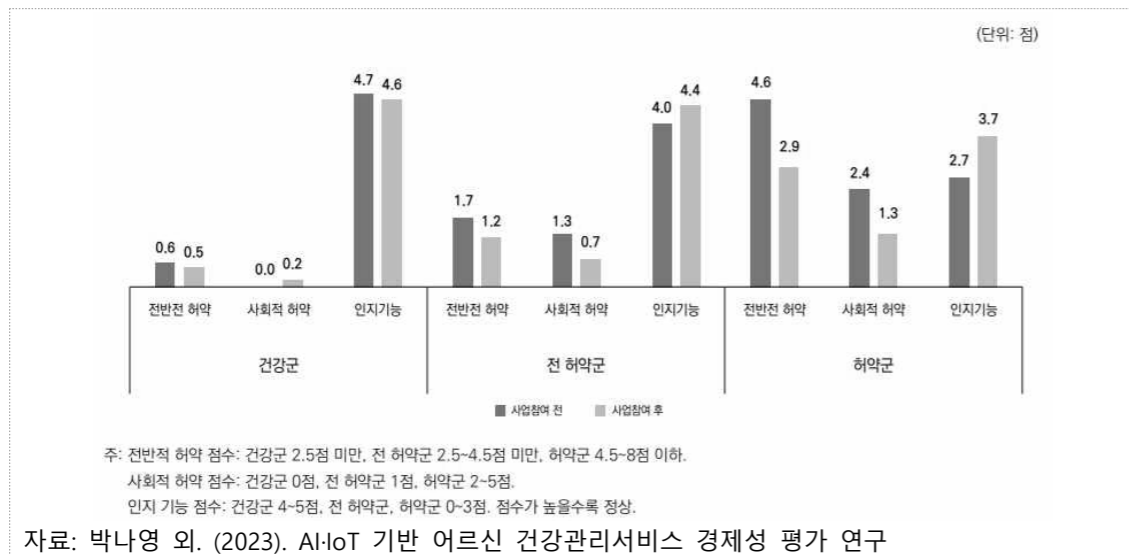
추진과제	3대 전략을 중심으로 강력한 민관협력 체계 가동 (‘30년까지 민관합동 총 3조원+a 투자)
1 로봇 3대 핵심 경쟁력 강화	<ul style="list-style-type: none"> <li>① [기술] 8대 핵심기술 확보(H/W 5, S/W 3)</li> <li>② [인력] AI·SW 등 핵심인력 15,000명 양성</li> <li>③ [기업] 로봇 전문기업 150개 육성(Robot Speciality)</li> </ul>
2 K-Robot 시장의 글로벌 진출 확대	<ul style="list-style-type: none"> <li>① [국내시장 창출] 제조·서비스업에 ‘30년까지 총 100만대 보급</li> <li>② [해외시장 창출] 해외인증지원, ODA 연계, 국제 R&amp;D 지원</li> </ul>
3 로봇산업 친화적 인프라 기반 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>① [제도] 「지능형로봇법」 전면 개편, 시장진입 규제 혁신</li> <li>② [안전] 로봇 특화형 보험제 신설 등 안전망 체계 강화</li> <li>③ [사업화] 시장진입을 위한 실증테스트 설비 신설</li> <li>④ [문화] 로봇 확산에 따른 사회적 공감대 형성</li> </ul>

자료: 관계부처합동자료 2024, 제4차 지능형로봇 기본계획

[그림 9] 제4차 지능형로봇 추진 방향

- 또한 동 계획은 “사회문제 해결형 로봇”을 핵심 추진 과제로 제시하며, 고령화 대응, 감염병 대응, 재난 대응 등 사회적 필요 영역에서 실증·보급 사업을 지속 추진하겠다고 밝힘.
- **데이터 기반 개인 맞춤형 돌봄과 AI 융합 생태계 확장**
  - AI 및 로봇 기술의 발전은 돌봄 서비스를 데이터 기반·개인 맞춤형·예방 중심 체계로 전환시키는 방향으로 확장되고 있음.

- 이는 센서·사물인터넷(IoT)·웨어러블 기기에서 수집되는 건강·행동 데이터를 인공지능이 분석하여, 고령자의 위험을 조기에 감지하고, 그 결과를 돌봄 서비스에 반영하는 방식으로 구체화되고 있음.
- 보건복지부와 한국건강증진개발원은 2020년부터 「AI·IoT기반 어르신 건강관리사업」을 추진하여, 스마트밴드·혈압계·체중계·혈당계·AI 스피커 등 디지털 기기를 활용해 만 65세 이상 노인을 대상으로 비대면 건강관리서비스를 제공해 오고 있음. 이 사업은 2020년 24개 보건소의 시범사업으로 시작하여 2023년에는 전국 약 140여 개 보건소로 확대되었으며, 2022년 말 기준 누적 참여 노인은 4만 7천여 명 수준으로 보고됨<sup>11)</sup>.
- 한국건강증진개발원이 2023년에 발표한 「AI·IoT 기반 어르신 건강관리서비스 효과 분석 및 발전방안 연구」에 따르면, 사업 참여자의 허약도, 신체활동, 건강행태, 식습관, 우울감 등 주요 지표가 사전 대비 사후에 통계적으로 유의미하게 개선된 것으로 나타남.



[그림 10] 건강 상태에 따른 허약도 개선 변화

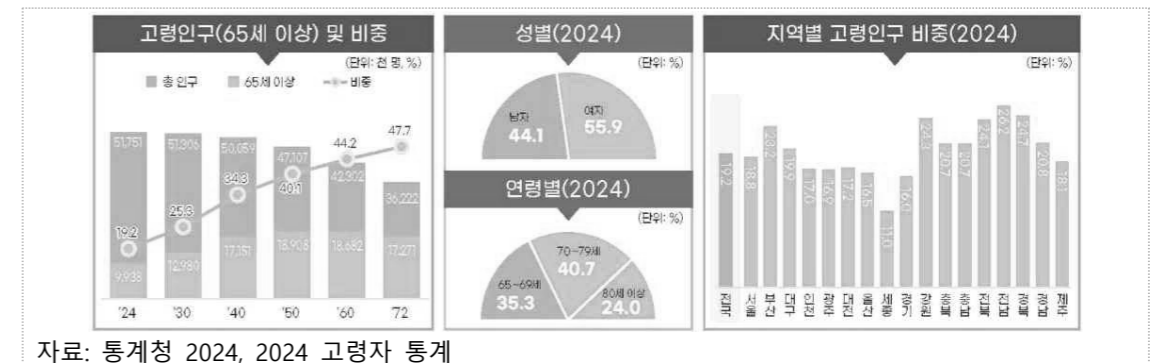
- 특히 규칙적 식사 실천율, 수면시간 적정비율, 걷기 실천율 등이 크게 증가했으며, 참여자의 90% 이상이 “서비스가 건강관리에 도움이 되었다”고 응답함.
- 결과적으로, AI와 로봇 기술의 발전은 돌봄 서비스를 데이터 중심·맞춤형·예방형으로 전환시키고 있으며, 이 과정에서 기술기업, 의료기관, 돌봄시설이 협력하는 융합 생태계가 형성되고 있음.

11) 보건복지부와 한국건강증진개발원은 한국판 디지털 뉴딜에 따라 2020년부터 「AI·IoT기반 어르신 건강관리사업」을 추진하고 있으며, 스마트밴드·자동혈압계·혈당계·체중계·AI 스피커 등 디지털 기기와 ‘오늘건강’ 앱을 연동해 65세 이상 노인을 대상으로 비대면 건강관리서비스 제공

- 이는 단순한 기술 보급을 넘어, 돌봄 서비스의 질 향상과 인력부족 문제 완화라는 사회적 가치 실현형 혁신 구조로 평가됨.

○ 지역 간 돌봄 격차 해소 및 지속 가능 복지 체계 전환의 필요성

- 지역 간 돌봄 인프라 불균형과 초고령사회 진입에 따른 복지 체계 한계
  - 통계청의 「2024 고령자 통계」에 따르면, 2024년 우리나라의 65세 이상 인구 비중은 19.2%로, 전년(18.4%) 대비 0.8%p 상승함.
  - 이는 불과 1년 사이에 약 22만 명의 고령 인구가 증가한 수치이며, 현재 추세가 유지될 경우 2025년에는 전체 인구의 20%를 넘어서는 초고령사회에 공식 진입할 것으로 전망됨.
  - 성별로 보면, 여성 21.5%, 남성 17.0%로 여성이 남성보다 4.5%p 높게 나타나며, 여성 고령자 100명당 남성 고령자는 79.0명 수준이다.
  - 연령대별 구성비는 65~69세 6.8%, 70~74세 4.5%, 75세 이상 7.9%로, 고령자 중에서도 75세 이상 비중이 꾸준히 증가하는 추세임.
  - 지역별 고령인구 비중을 보면, 2024년 기준 전라남도(26.2%)가 가장 높고, 세종특별자치시(11.0%)가 가장 낮음.
  - 고령인구 비중이 20%를 넘는 초고령사회 지역은 전남(26.2%)·경북(24.7%)·강원(24.3%)·전북(24.1%)·부산(23.2%)·경남(20.8%)·충북(20.7%)·충남(20.7%) 등 8곳이며, 반면 서울(18.8%)·경기(16.0%)·세종(11.0%) 등 수도권 지역은 여전히 고령화 단계에 머물러 있음.
  - 이로써 지방과 수도권 간 고령화율 격차는 최대 15%p 이상으로 확대되었으며, 2038년에는 세종을 제외한 모든 지역이 20%를 넘어서고, 2052년에는 전국 평균 고령인구 비중이 40.8%에 이를 것으로 전망됨.



[그림 11] 고령인구의 비중, 성별 및 지역별 고령 인구 비중

- 이러한 인구 구조 변화는 돌봄 및 복지 체계의 지역 간 불균형을 심화시키고 있음.

- 농·산·어촌과 지방 중소도시는 고령층 비중이 높음에도 불구하고 돌봄 인력·의료 인프라·교통 접근성이 상대적으로 열악하여 기초생활지원, 방문요양, 의료서비스 등 핵심 복지자원의 지속적 공급이 어려운 구조를 보임.
- 반면 수도권은 서비스 이용률이 높고 복지 인프라 접근성이 높아 고령사회의 지역 간 불균형이 복지 불균형으로 전이되는 현상이 관찰됨.
- 결국, 우리 사회는 급속한 초고령화와 지역 간 인프라 불균형이라는 이중 위기에 직면하고 있음.
- 돌봄 인력 중심의 기존 복지 체계만으로는 증가하는 수요를 감당하기 어려우며, 데이터 기반 인력 수급 예측, AI·로봇 등 첨단 기술을 활용한 지속가능 돌봄 인프라 전환이 필요함.
- 이는 단순히 고령인구 증가에 대응하는 복지 확충을 넘어, 지역 간 돌봄 접근성의 균형 회복과 복지 체계의 구조적 지속가능성 확보를 위한 핵심 과제가 될 것으로 판단됨.
- 기술 기반 지역 돌봄 체계로의 전환과 지속 가능 복지 모델 구축의 필요성
  - 우리 사회는 초고령화와 지역별 복지 인프라 격차가 중첩되며, 인력 중심 돌봄만으로는 증가하는 수요를 감당하기 어려운 상황임.
  - 이에 따라 데이터·디지털·로봇을 결합한 지역 기반 돌봄체계로의 전환이 필요하며, 정부의 AI·IoT 기반 어르신 건강관리사업은 그 실현 가능성을 입증한 사례임. 보건소 거점, 표준화된 측정, 웨어러블·앱 연계를 바탕으로 대면+비대면 혼합 개입을 설계해 접근성과 연속성을 제고함.
  - 이러한 모델의 현장 정착을 위해서는 리빙랩형 실증 인프라(Smart Care Space)가 필수적임. 실제 요양·지역 돌봄 환경에서 유효성·안전성·사용성·SOP를 검증하고, 지자체·의료·복지기관·기업·이용자가 참여하는 다학제 협력으로 서비스·데이터·표준·교육을 통합 설계해야 함.
  - 국가 R&D의 스마트 돌봄 스페이스 연구(한국생산기술연구원 2019)는 ADL(이승·배설·체위변환·식사)에 대해 '수기 돌봄 vs 로봇 보조'의 계층 모델을 제시하여, 작업부하·안전·품질의 정량 검증과 가이드라인 마련의 기반을 제공함.
  - 결론적으로, 혼합형 서비스·데이터 기반 관리·표준화·지역 거점·리빙랩 실증을 축으로 한 전환은 지역 격차를 완화하고 지속가능성을 높임. 다음 단계로 ADL 영역의 돌봄 로봇을 상기 프레임에 결합해 사용성·

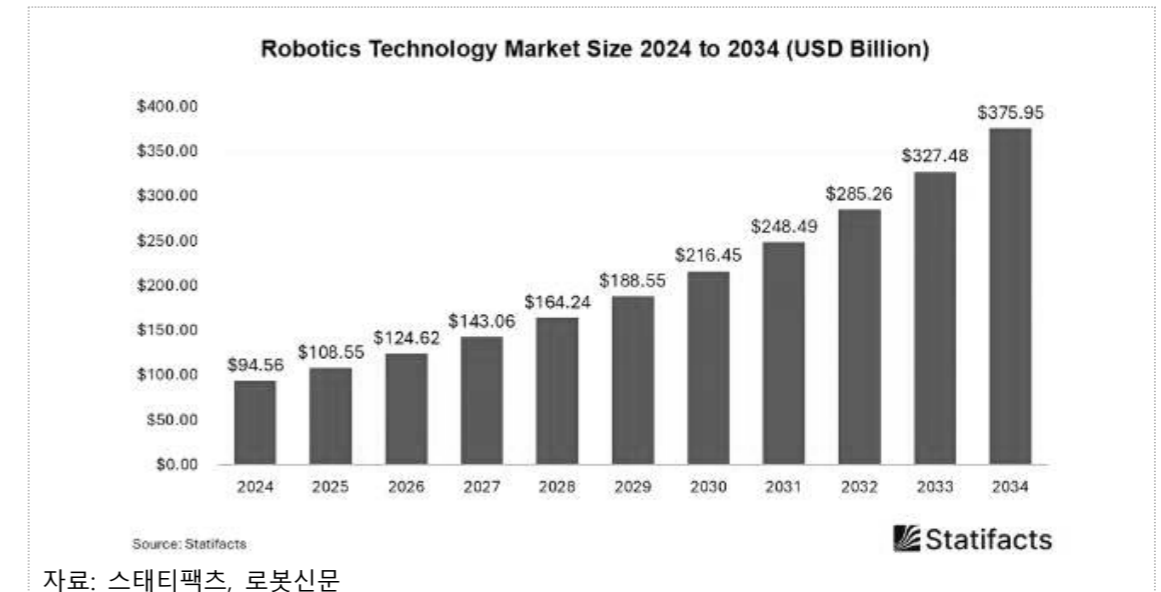
유효성·안전성 평가와 서비스 모델을 고도화할 필요가 있음.

## 2. 로봇 산업의 글로벌 동향 및 정책 방향

### ○ 글로벌 로봇 시장 현황과 경쟁 전략 동향

#### ■ 로봇 시장 현황

- 국제로봇연맹(IFR)의 World Robotics 2025 보고서에 따르면, 2024년 세계 산업용 로봇 설치 대수는 54만 2,076대로, 역사상 두 번째로 높은 수준을 기록했고 이는 코로나19 이후 공급망 불안과 경기 둔화에도 불구하고 제조업의 자동화 수요가 꾸준히 유지되었음을 의미함.
- 시장조사업체 Statifacts의 보고서에 따르면, 글로벌 로봇 기술 시장 규모가 2024년 945억 6000만달러(약 131조원)에서 2034년까지 연평균 46%의 고성장률을 기록하며 3759억 5000만달러(약 524조원)로 확대될 것으로 전망됨.



자료: 스타티팩츠, 로봇신문

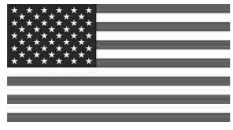



[그림 12] 글로벌 로보틱스 기술 시장 규모 전망

- 국가별 시장점유율로 보면 중국·일본·미국·한국·독일이 전 세계의 80%를 차지하며 이 중 한국은 2024년 전체 설치의 6%를 기록하며 세계 4위 자리를 유지함.
- 글로벌 기업 동향
  - 미국 : 테슬라, 아마존, 구글 등 빅테크 중심으로 대규모 선제 투자를 통해 R&D와 M&A 병행하며 글로벌 시장 선점 경쟁을 하고 있음.
  - 일본 : 소니, 소프트뱅크 중심으로 초기 서비스 로봇 산업을 선도하였으나, 로봇 기술의 SW 비중이 커지며 기술력 및 위상이 저하됨.

- 중국 : 유비테크, 킷플러스, 퀵트론등 로봇 전문기업이 시장 선도
- 글로벌 로봇 산업 경쟁 전략
  - 중국 : 대규모 보조금과 지역별 산업단지 중심의 '내수 주도형 확장'.
  - 일본·독일 : 정밀 제조·부품 기술력 중심의 '고부가 기술 경쟁형'.
  - 미국 : AI·로보틱스 스타트업과 빅테크 협업 기반의 '플랫폼형 생태계'.

○ 글로벌 정책 동향

- 글로벌 정책 동향
  - 국제적으로는 각국이 산업 자동화와 사회문제 해결을 병행하는 방향으로 정책을 전환하고 있음.

국가	정책
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미국 정부는 국가 로보틱스 이니셔티브를 통해 제조 및 서비스 로봇 산업 육성</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 유럽연합(EU)은 '14년부터 호라이즌 2020(Horizon 2020) 프로그램을 통해 130개 로봇 R&amp;D&amp;I 사업에 5억 유로 이상 투자</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 일본은 '15년 로봇전략을 발표하며 로봇 산업 육성을 국가 핵심 정책 아젠다로 추진</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중국 정부는 '16년 로봇 산업 발전계획을 발표하며 본격적인 로봇 산업 육성 추진</li> </ul>

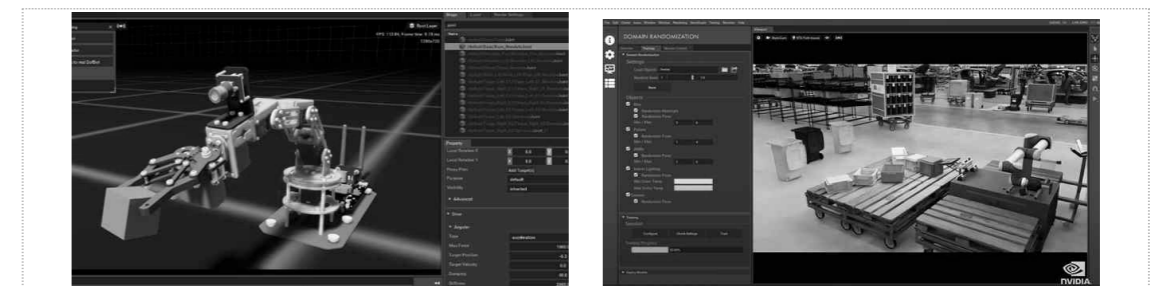
[표 2] 국가별 정책 동향

- 로봇의 확산 흐름

- 과거 로봇 수요는 제조업 자동화에 집중되었으나, 현재는 제조, 물류, 의료, 농업, 건설, 에너지 등 다분야 확산이 빠르게 진행되고 있음.
- 로봇의 사회적 확산은 기술 발전만으로 이루어지지 않는다.
- 고령화, 노동력 부족, 안전·돌봄 수요 증가 등 사회 구조적 요인이 결합하면서 로봇이 생산성 향상뿐 아니라 인간 삶의 질 개선을 위한 도구로 확산되고 있음

○ 글로벌 기술 동향

- AI·머신러닝 기반 지능화
  - 글로벌 로봇 기술의 가장 뚜렷한 축은 AI·머신러닝의 로봇 내재화로 최근 산업 동향 보고서들은 로봇 분야에서 AI/ML이 핵심 기술 트렌드 1순위로 자리 잡았다고 정리하고 있고 특히 다음 영역에서 AI 활용이 빠르게 확대되고 있음.
    - 자연어를 이용한 지시·프로그래밍(Generative AI 기반 로봇 프로그래밍)
    - 센서 데이터를 이용한 예지보전(predictive maintenance)
    - 복잡한 환경에서의 경로계획·작업 최적화
- 피지컬 AI(Physical AI)·휴머노이드 로봇
  - 글로벌 로봇산업은 피지컬 AI(Physical-Embodied AI)를 중심으로 급속한 기술 전환을 겪고 있음
  - 피지컬 AI는 로봇이 물리적 환경 속에서 스스로 인지·학습·행동하는 지능형 기술로, AI 모델과 센서·제어기술의 융합을 핵심으로 함.
  - 최근 NVIDIA, Boston Dynamics, Agility Robotics 등 글로벌 기업들이 강화학습·대규모 언어모델(LLM)을 활용해 자율 학습형 로봇을 개발 중이며 디지털트윈과 시뮬레이션 기반 훈련을 통해 실제 환경 투입 전 가상 실증(Virtual Commissioning)이 가능해지고 있으며, NVIDIA Jetson Thor, Isaac Sim, OpenAI Robotics API 등이 이러한 기술을 뒷받침하고 있음.



자료: <https://wikidocs.net/277600>

[그림 13] NVIDIA Isaac Sim을 활용한 로봇 동작 시뮬레이션

### 3. 국내 로봇 산업 및 정책 환경

○ 국내 로봇 산업 시장과 로봇 정책 동향

- 국내 로봇 산업 시장
  - 한국로봇산업진흥원의 「2023년 기준 로봇산업 실태조사」에 따르면,

2023년 국내 로봇산업 매출은 10조 2,569억 원으로 전년 대비 1.7% 증가함. 세부 구성은 제조업용 로봇 2조 9,903억 원(약 29.2%), 로봇 서비스 2조 2,210억 원, 로봇부품·소프트웨어 1조 9,446억 원, 로봇시스템 1조 6,695억 원 순으로 나타남.

- 같은 조사에서 로봇산업 4대 분야의 로봇 사업체 수는 2,524개사로 집계되며, 로봇산업 전체(7대 분류 기준)에서는 4,521개사 중 중소기업이 4,432개사(비중 98.0%)로 대부분을 차지하고 특히 중소기업 중에서는 '로봇부품·소프트웨어' 업종이 1,404개사(31.7%)로 가장 큰 비중을 보임.



[그림 14] 2023년 기준 한국 로봇산업 실태 조사

■ 국내 로봇 정책

- 산업통상자원부는 '24.1.16.(화) 로봇 산업 정책심의회를 통해 제4차 지능형 로봇 기본계획('24~'28) 확정함.
- 이번 기본계획은 "지능형 로봇 개발 및 보급 촉진법"에 의거하여 로봇 산업의 지속적 발전을 위해 산업부가 5년 단위로 수립·시행하는 계획으로 '23년 12월 발표한 "첨단로봇 산업 비전과 전략"을 이행하기 위한 구체적인 추진계획임.
- 'K-로봇 경제' 실현을 위해 2030년까지 민관 합동 3조 원+α 투자, 3대 축(기술·인력·기업) 경쟁력 강화, 국내시장 100만 대 보급 및 해외 진출 지원, 제도·안전·사업화·문화까지 포괄하는 인프라 구축을 제시.
- 8대 핵심 기술(H/W 5·S/W 3) 확보, AI·SW 핵심 인력 15,000명 양성, 로봇 전문기업 150개 육성을 명시.
- 국내시장 창출을 위해 제조·서비스업 중심 '30년까지 100만 대 보급(산업용·사회적 활용 포함)과 해외인증·ODA·국제R&D 등 수출 드라이브 병행.
- 이를 통해 산업통상자원부는 K-로봇이 우리 산업과 일상을 변화시키고 경제 혁신을 견인하는 K-로봇 경제 실현을 위해 민관협력을 강력히 추진해 나갈 예정이라고 밝힘.

○ 의료·돌봄 분야 로봇 실증사업 및 지원 현황

■ 복지부·국립재활원 중심의 "수요자 기반 R&D-실증 플랫폼"

- 보건복지부·국립재활원은 '수요자 중심 돌봄 로봇 및 서비스 실증 연구개발('23~'27)'을 추진 중
- 과제 공고에는 요양시설·가정·병원 현장 요구를 반영한 중개연구(RFP)가 제시되며, 이동·체위 변경·식사 보조·커뮤니케이션 로봇, 다수 로봇·센서 통합 모니터링, 안전성·성능평가·데이터 표준 연구 등이 포함되며 해당 사업단은 개념검증(PoC)-기술개발-서비스 실증 플랫폼 구축을 목표로 함.



자료: 보건복지부

[그림 15] 국립재활원, 수요자 중심 돌봄로봇 및 서비스 실증 사업 개발 제품

- 보급·확산(실증-조달) 및 제도 지원: KIRIA 사업·규제 특례 연계
  - 서비스 로봇 실증사업(한국로봇산업진흥원): 병원·요양시설·지자체 등 수요기관이 참여하는 현장 실증을 통해 도입 효과 검증-확산을 지원한다. 의료·재활 분야 전문 실증(예: 재활 로봇 활용 환경, 수술 로봇 특화센터 지정·실증) 등 트랙을 운영

#### 4. 원주의 산업적·사회적 기회 요인

##### ○ 의료기기·헬스케어 산업과 로봇 산업의 융합 가능성

- 산업·정책 기반과 지역 인프라의 결합
  - 원주는 의료기기 제조기업과 시험·인증·임상 연계 기관이 밀집해 있으며, 디지털 헬스 규제 특구 운영 경험으로 데이터 활용·현장 실증의 제도적 기반을 확보하고 있음.
  - 센서·임베디드 SW·SaMD 등 의료기기 역량과 로봇의 구동계·제어기·안전 SW를 결합하기에 유리하고, 병원·요양시설·지역 보건 네트워크를 통해 실사용 환경에서의 빠른 검증·피드백 순환이 가능함.
  - 중앙정부의 제4차 지능형 로봇 기본계획(표준·인증·테스트필드)과 지역 의료기기 클러스터가 연동되면, 로봇-의료데이터-임상 실증이 하나의 가치사슬로 이어지는 구조를 구축할 수 있음.
- 기술 융합-실증-사업화의 단계별 실행 전략
  - 기술: HRI·자율 이동·피지컬 AI를 의료 현장 유즈케이스에 맞춰 경량·저소음·위생·안전 요건으로 튜닝하고, 병원정보시스템(HIS)·웨어러블 생체 신호와 연동해 '감지-판단-행동' 전 과정을 데이터 기반으로 통합함.
  - 실증: 리빙랩 중심으로 인체·작업 안전, 사용 적합성, 서비스 효과성을

표준 시나리오로 평가하고, 결과를 공공조달·혁신 제품 지정·RaaS(리스·구독)로 연결함.

- 사업화: 국산 부품 채택률을 높여 공급망 리스크를 완화하고, MDR/FDA 등 해외인증 패키지(임상·시험·문서화)를 병행해 수출 채널을 조기에 확보함. 이 단계별 로드맵은 원주의 의료기기 역량을 로봇 분야로 확장하면서 지역 기업의 레퍼런스 축적과 스케일업을 동시에 달성하도록 설계할 수 있음.

##### ○ 돌봄 서비스 혁신과 지역산업 전환의 연계 가능성

- 기술 융합-실증-사업화의 단계별 실행 전략
  - 한국은 초고령화로 이행 중이며, 65세 이상 인구 비중이 지속 상승하고 있음.
  - 이는 향후 노년부양비 증가와 지역 돌봄 수요 확대로 직결됨. 2008년 도입된 노인장기요양보험 제도는 재가·시설 급여를 통해 장기 요양 수요를 제도권에서 흡수하고 있으며, 고령층 증가와 함께 재택·시설 돌봄 수요의 구조적 확대를 뒷받침함.
  - 정부의 인구 대책 관련 분석에 따르면 85세 이상 인구는 중장기적으로 큰 폭의 증가가 전망되어 돌봄 인력 부족 가능성이 높아지고, 이에 따라 현장 효율화·안전성 제고를 위한 로봇·AI 도입의 정책적 당위성이 강화됨.
  - 2024년 확정된 「제4차 지능형 로봇 기본계획(‘24~’28)」은 2030년까지 민관 3조 원+ 투자, 8대 핵심 기술 확보, 표준·인증·테스트 필드 확충을 제시하며 로봇 친화적 생태계를 구축하고 있음.
  - 이는 돌봄 현장의 실증-확산을 뒷받침하는 공통 인프라(시험·평가·안전·조달)로 기능을 함.



자료: <https://www.korea.kr/news/policyNewsView.do?newsId=148888346>

[그림 16] 강원 디지털헬스케어 규제자유특구의 실증참여 현장

- 원주는 디지털헬스케어 규제자유특구 경험을 바탕으로 의료데이터 연계·원격 모니터링·가상 실증 등 융합형 실증 모델을 설계·적용할 제도적 기반이 상대적으로 유리함.
- 지역산업 전환과 지속 가능 확산의 연계 가능성
  - 정부는 「제4차 지능형 로봇 기본계획(‘24~’28)」과 ‘K-로봇 경제’ 추진을 통해 2030년까지 3조 원+ 투자, 8대 핵심 기술 확보, 로봇 100만 대 보급, 국가 로봇 테스트 필드 구축 등을 명시하고 있어, 표준·인증-조달-수출로 이어지는 확산 여건을 만들고 있음.
  - 원주는 디지털헬스케어 규제자유특구(강원) 지정 이력(원주 포함)과 지역 지원기관의 해외인증·RA 지원 경험을 보유하고 있음.
  - 결과적으로 (사회적 수요) 고령화·돌봄 인력 부족 → (정책) K-로봇 경제·4차 기본계획의 표준/인증·테스트 필드·조달 프레임 → (지역) 원주의 규제 특구·의료기기 클러스터·해외인증 지원 인프라가 맞물리며, 원주는 돌봄 서비스 혁신과 지역 산업 전환을 동시에 가속할 구조적 기회를 갖춤.

### Ⅲ AI 로봇 기반 돌봄 기술의 개념과 도입 효과

#### 1. AI 로봇 기반 돌봄의 정의

##### ○ AI 로봇 기반 돌봄의 개념

##### ■ AI 로봇 기반 돌봄의 정의

- AI 로봇 기반 돌봄은 생활공간의 센서·네트워크와 로봇의 시각·의사 결정·행동 기능을 결합하여, 고령자·취약계층의 안전성, 자율성, 삶의 질을 향상하고 돌봄 인력의 부담을 경감하는 체계

##### ■ AI 로봇 기반 돌봄의 범위

- 상태·위험 모니터링: 활동·위치 추적, 낙상/이상행동 감지, 간단 생체 신호 연동 및 경보.
- 의사소통·정서 지원: 영상통화·메시지·말벗·감정 교류를 통한 고독·불안 완화.
- 일상·건강 관리: 복약·약속 알림, 운동·인지훈련 과제 제시, 동기부여와 수행 피드백.



자료: <https://www.pointe.co.kr/news/articleView.html?idxno=5712>

[그림 17] 디지털교육로봇 '리쿠'

##### ○ 인간과 상호작용 가능한 피지컬 AI의 특성

##### ■ 피지컬 AI의 정의

- 피지컬 AI는 센서와 액추에이터를 갖춘 인공지능 시스템이 실제 물

리 세계를 관찰·이해하고, 계획·제어를 통해 자율적으로 물리적 행동을 수행하도록 설계된 지능으로 정의됨. (Cosmos World Foundation Model Platform for Physical AI (Azzolini et al., 2025)).

- 이러한 정의는 최근 로봇틱스 커뮤니티의 연구에서 "센서로 세계를 관찰하고, 액추에이터로 세계를 직접 변화시키는 AI 시스템"으로 명시됨.
- 동시에, 피지컬 AI는 전통적(디지털) AI가 데이터 공간에서 의사결정을 내리는 것과 달리, 물리 법칙·접촉·마찰·안전 제약을 전제로 판단·행동 루프의 성능을 보장해야 한다는 점이 핵심 차별점으로 설명됨.
- 산업·정책 측면의 정의 또한 유사하며, 지각-추론-행동을 통합해 자율성과 적응성을 갖춘 지능형 로봇시스템이라는 점을 강조하고 있음.

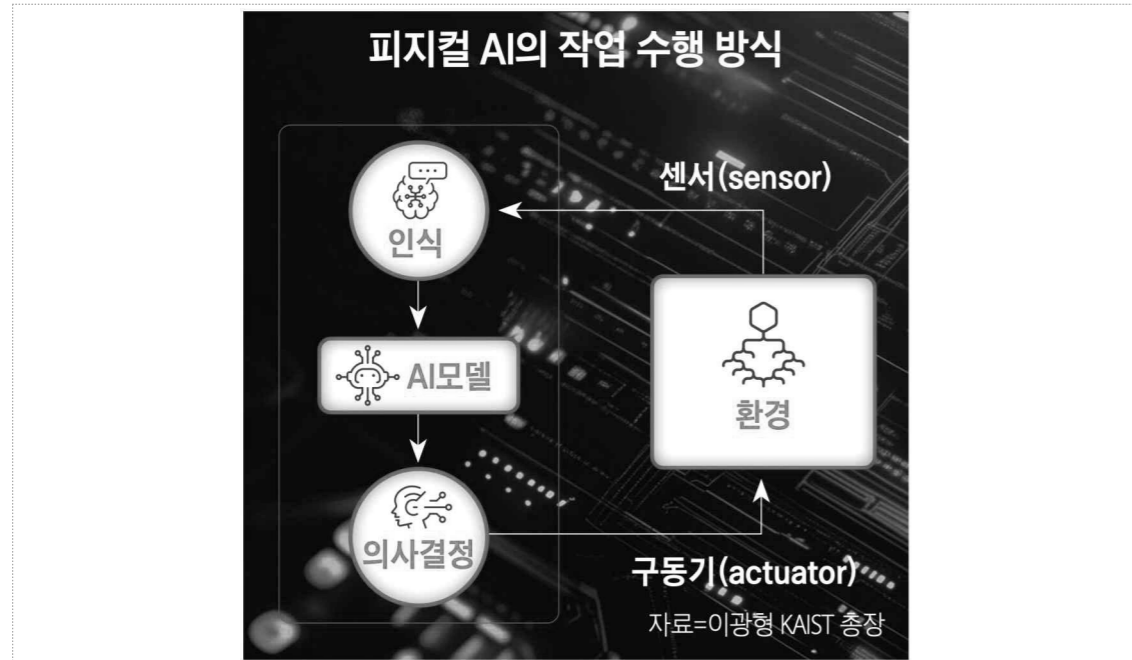
- 안전 제약을 만족하는 계획(궤적·그립·보행)과 예측 제어(MPC 등)로 행동을 구체화
- 실행 단계에서는 임피던스/어드미턴스·힘 제어·전신(whole-body) 제어 등을 통해 접촉 안정성과 균형을 유지
- 결과를 강화학습·모방학습·시물→실전 전이(domain randomization) 등으로 지속 보정하여 불확실한 현실 조건에서도 견고성을 높임.

## 2. AI 로봇 기반 돌봄 기술 소개

### ○ 상황 인지·모니터링

#### ▪ 피지컬 AI의 기술 소개

- 피지컬 AI는 그림 19와 같이 지각(VFM)-사고/판단(LLM)-행동(로봇틱스/제어)의 세 모듈이 페루프를 이루는 구조로 이해할 수 있음. 이때 각 모듈은 독립적으로 동작하면서도, 교차 영역에서 상호 보완적으로 결합되어 실제 환경에서의 과업 완수 확률을 끌어올림.

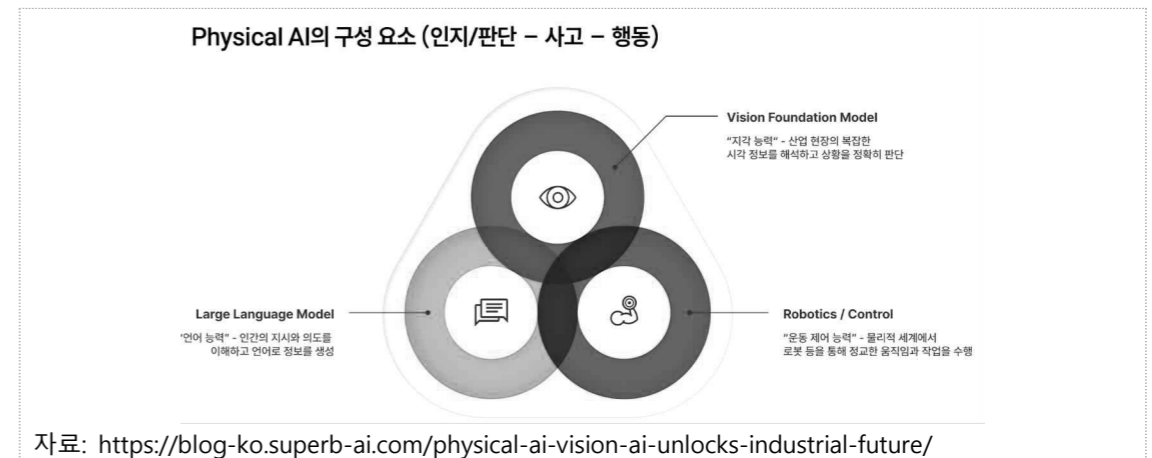


자료: <https://biz.chosun.com/it-science/ict/2025/07/25/NCKXRQRURRDKBHDTJI7L2EVTA4/>

[그림 18] 피지컬 AI의 작업 수행 방식

#### ▪ 피지컬 AI의 특성

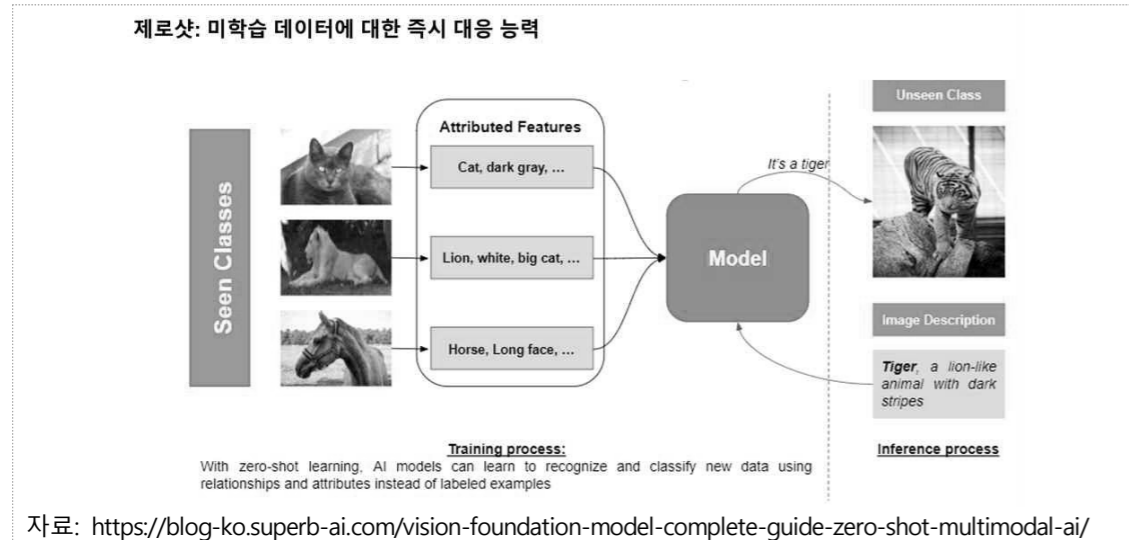
- 피지컬 AI는 현실 환경의 다중 센서 신호(카메라·LiDAR·IMU·힘/토크·촉각 등)를 실시간으로 융합해 장면·거리·접촉 상태를 추정함.
- 로봇-사람-물체의 동적 관계와 접촉 상태를 상태/세계 표현으로 유지하고(질량·마찰·강성 등 물리 파라미터 포함), 변화에 맞춰 온라인 보정 수행함.



[그림 19] 피지컬 AI의 구성 요소

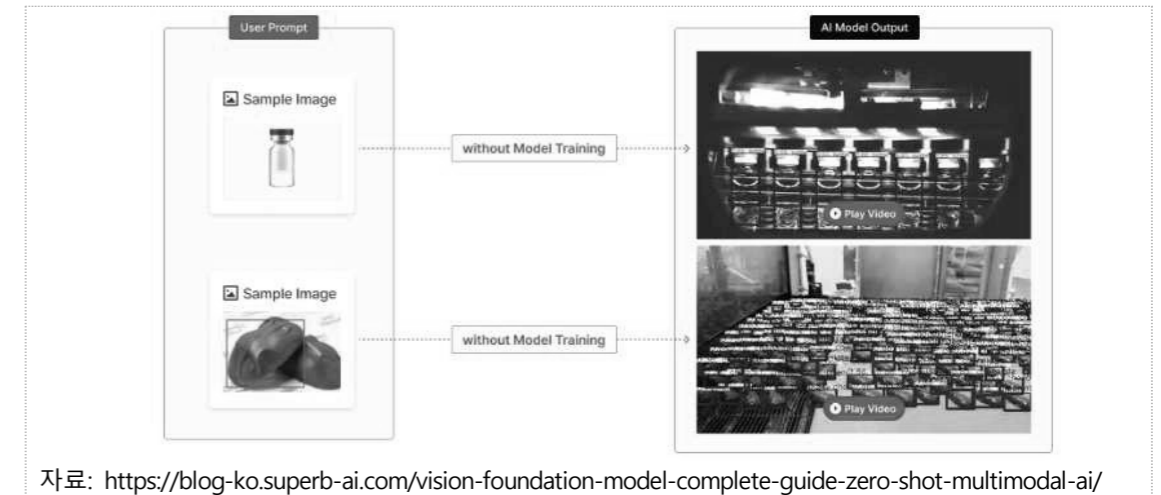
- **VFM(Vision Foundation Model)**은 광범위한 데이터로 사전 학습되어 이미지 분류, 객체 탐지, 분할 등 이질적 시각 과업을 단일 모델로 처리하는 범용 인공지능으로, 과업별 개별 모델을 필요로 하던 기존 비전 AI의 한계를 보완함
- VFM은 대규모 사전학습을 바탕으로 제로샷 추론과 멀티모달 프롬프트를 지원하여, 기존에 과업별로 별도 모델을 만들던 과정을 단일 모델로 신속히 프로토타입할 수 있게 하지만 세분류·전문 도메인이나 운영 환경에서는 프롬프트 최적화, 소량 파인튜닝(LoRA/어댑터), 성

능·안전성 검증이 일반적으로 요구되며, 이에 따라 실제 비용 절감 폭은 과업·품질 기준에 따라 달라짐.



[그림 20] 미학습 데이터에 대한 즉시 대응 능력 프로세스

- 과거 주류의 생성·분류 모델은 텍스트 중심의 단일 모달 입력에 최적화되어 사용자의 의도를 문장으로만 전달해야 했지만, 멀티모달 프롬프트를 활용하면 텍스트에 더해 이미지, 관심 영역 클릭, 간단한 스케치·마스킹 등 시각적 단서를 함께 제공하여 모델이 복잡한 대상 지정과 제약 조건을 구체적이고 맥락적으로 해석할 수 있음.
- 사용자는 원하는 객체를 거칠게 그려 경로·형상·금지 영역을 표시하거나, 이미지의 특정 부위를 클릭/박스 지정해 참조 대상을 명확히 지시할 수 있으며, 이러한 시각적 힌트는 텍스트만으로는 모호했던 지시를 정밀한 작업 단계로 연결하는 데 도움을 줌.
- 그 결과 모델은 의도 해석의 모호성을 줄이고, 현장에서 필요한 보정 (ROI 지정, 경로 수정 등)을 수월하게 반영하여 실제 환경 적용 가능성을 높일 수 있으며, 다만 전문 도메인이나 안전이 중요한 과업에서는 소량 파인튜닝·프롬프트 최적화·안전 정책을 함께 적용할 때 일관된 품질을 확보할 수 있음.



[그림 21] 멀티모달 프롬프트의 예시

- VLM (Vision-Language Model)과 VFM (Vision Foundation Model)의 비교
  - VLM (비전-언어 모델)은 이미지와 텍스트를 함께 이해하고 처리하는데 특화된 AI 모델로 '이미지 캡셔닝'이나 '시각적 질의응답(VQA)'처럼 시각 정보와 언어 정보를 연결하는 특정 작업에 강점을 가짐.
  - VFM (비전 파운데이션 모델)은 VLM의 능력을 포함하면서도, 시각적 AI의 모든 것을 아우르는 범용 AI 에이전트를 지향함. 이는 단순히 여러 기능을 합치는 것을 넘어, 분류, 탐지, 분할 등 다양한 시각 작업을 통합적으로 처리함.
- AI 로봇 기반 돌봄 기술
  - 스마트 돌봄 센서 인프라와 엣지 처리
    - 집·시설 전역의 재실·모션·문열림·침대/의자 압력·조도·화장실 출입 센서가 생활 리듬을 지속 수집.
    - 개인정보를 줄이기 위해 카메라 원본 대신 포즈/이벤트를 남기고, 장치 근처의 엣지 게이트웨이가 즉시 전처리·익명화를 수행
    - 이를 통해 집에서 일어나는 데이터를 로봇에 전달하고 돌봄을 수행할 수 있도록 함
  - 행동·이상 탐지(시계열 기반 돌봄 분석)
    - 센서·비전 신호를 일·주·월 단위의 행동 시퀀스로 묶어 정상 루틴을 학습하고, 편차를 감지.
    - “야간 무목적 이동 증가”, “낮 시간 침대 체류 급증” 같은 돌봄 리스크 패턴을 자동 표시.
  - 돌봄을 위한 상황·세계 표현
    - 사람-물체-공간의 관계, 시간대 규칙(취침·복약), 위험 신호를 돌봄 맥

락으로 요약해 저장.

- “누가, 어디서, 얼마 동안, 왜 위험한가”를 설명 가능한 형태로 제공해 로봇 및 관리자의 책임 있는 개입을 지원.

### 3. 적용 분야 및 사례

#### ○ 미국

- 뉴욕주 재가 돌봄 ElliQ 보급 프로그램
  - 뉴욕주 고령청(NYSOFA)은 재가 고령자의 사회적 고립 완화를 위해 소셜 로봇 'ElliQ'를 보급했고, 주정부 자료에는 약 900대 배포 및 외로움 감소 등 사용자 보고 지표가 제시됨. 또한 NYSOFA 공식 페이지는 ElliQ 프로그램의 외로움 감소(프로그램 보고서 수치) 등 긍정적 결과 소개



자료: <https://www.healthcareitoday.com/2024/06/04/elliq-review-a-robot-for-healthier-happier-aging/>

[그림 22] 고령자를 위한 생활보조 AI 로봇 ElliQ

#### ○ 일본

- 지역사회 고령자 RCT 디지털 소셜 로봇(Bocco emo)
  - 일본의 지역사회 거주 고령자를 대상으로 한 무작위 대조시험(RCT) 연구에서, 디지털 소셜 로봇 개입이 외로움 감소에 유의미한 효과를 보였다는 결과가 2025년 발표됨
  - 스마트폰 사용 증가로 소원해질 수 있는 가족 구성원, 특히 멀리 떨어져 있거나 고령인 가족 구성원들이 서로 더 쉽게 연락하고 감정적인 유대감을 유지하도록 돕는 로봇

#### ○ 한국

- 국립재활원 '수요자중심 돌봄로봇 실증 연구개발'(23~27)
  - 국립재활원은 2023년부터 2027년까지 돌봄 로봇의 개념검증·기술개발과 함께 서비스 실증 플랫폼을 구축하고 인허가 및 실증 체계를 고도화하는 국가 연구 사업을 추진 중(사업단 구성·실증 지속 계획 공표).

### 4. 도입 효과

#### ○ 돌봄 인력의 운영 효율화와 서비스 품질 고도화

- 업무 부담 경감·시간 재배치: 반복 확인·순화·기록 등 루틴 업무를 AAL 센서와 로봇 알림이 선제 처리하여, 인력은 고위험/고난도 사례에 집중.
- 사건 대응의 신속·일관성: 야간 이탈·낙상 징후 등 이상 패턴을 자동 탐지하고, 우선순위 기반 콜체인(가족→요양사→콜센터)으로 누락 없이 연계.
- 서비스 표준화·가시화: 권고·알림·대화 로그가 자동 기록되어, 교대·기관 간 케어 품질의 변동 폭을 축소.
- 교육·온보딩 단축: 멀티모달 프롬프트로 현장 지시가 직관화되어 신규 인력의 학습 곡선이 짧아짐.

#### ○ 고령자의 자립성 증대와 삶의 질 향상

- 자립성(Self-care) 증대: 복약·운동·수면 위생 등 일상 행위를 스스로 수행하도록 격려·안내하여 돌봄 의존도를 점진적으로 완화.
- 안전성 강화: 야간 이동·침대 이탈 등 고위험 상황의 사전 경보로 낙상·방치 위험을 낮춤.
- 정서적 안녕: 말벗·회상 대화·원터치 영상통화 등 사회적 연결로 고독·불안을 완화(국내 질적 연구에서도 긍정 경험 보고).
- 일상 리듬 회복: 생활 루틴 기반의 맞춤 알림으로 규칙적 생활을 유도(수면·식사·활동 안정화).

## 1. 로봇 돌봄에 대한 인식 변화

## ○ 국민 및 돌봄 종사자의 인식 변화 추세

- 대중 여론의 방향성
  - 2025년 Pew Research Center에 따르면 미국 일반 국민은 AI 전반에 대해 신중·우려가 우세하고, 개인 통제권 강화와 규제 미흡 우려를 동시에 표명함. 같은 조사에서 전문가 집단은 대중보다 낙관적이지만 통제·규제 필요성에는 공감함<sup>12)</sup>.
- 유럽 비교
  - EU 집행위 발표(2025.2)에선 60%+가 일터에서 로봇·AI를 긍정적으로 보고, 70%+가 생산성 향상에 동의했지만, 프라이버시·투명성 보호를 위한 신중한 관리(84%)를 요구하는 태도가 확인됨<sup>13)</sup>.
- 한국 돌봄 종사자
  - 국내 장기요양 현장에서 스마트 케어 베드(체위 변경·욕창 예방 보조) 사용 전·후 비교 연구 결과, 지각된 사용용이성(PEOU)과 지원조건 인식이 유의하게 증가하고 기술 불안감은 감소함(전·후 비교 통계 유의)<sup>14)</sup>.

## ○ 로봇과 인간 협업에 대한 사회적 인식 조사

- 일터 협업 수용(유럽)
  - 유럽 특별 유로바로미터/집행위 보도에 따르면, 로봇·AI와의 협업은 대체로 긍정이나, 중요 의사결정의 자동화에는 여전히 보수적·신중한 태도가 병존 (생산성 기대는 높고, 관리·통제 요구도 높음)<sup>15)</sup>.
- 보건의료·돌봄 맥락
  - OECD(2024)는 AI가 보건 인력의 과부하를 완화하고 환자 돌봄 시간 확보에 기여할 잠재력을 제시하되, 현장 적합한 통제·책임체계가 동반되어야 한다고 권고함. 이는 협업 수용을 좌우하는 안전·책임 경계의 중요성을 뒷받침함.

12) [https://www.pewresearch.org/internet/2025/04/03/how-the-us-public-and-ai-experts-view-artificial-intelligence/?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.pewresearch.org/internet/2025/04/03/how-the-us-public-and-ai-experts-view-artificial-intelligence/?utm_source=chatgpt.com)

13) <https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/3222>

14) Young-Sun Kim, Hyeri Shin, Minah Lee, Nam-Hwa Kim, Eui-Hyun Kim, Dukyoung Jung, Minra Choi and Kyeong-Hee Choi, 「Changes in Technology Acceptance of Smart Care Beds Among Long-Term Care Workers in Korea」, 「healthcare」, 2024. 12

15) [https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/3222?utm\\_source=chatgpt.com](https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/3222?utm_source=chatgpt.com)

## 2. 돌봄 패러다임의 변화 방향

## ○ 공급 중심에서 사용자 맞춤형 서비스 중심으로

- WHO: 사람중심 통합보건서비스(IPCHS) 강화 권고(2024)
  - WHO 집행이사회 문건은 각국 보건·돌봄 체계의 서비스 설계·평가를 '사람중심'으로 전환하고, 14개 핵심 지표로 성과를 측정할 것을 권고함<sup>16)</sup>.
  - 이는 공급자 중심의 획일적 제공에서 개인별 요구·맥락 기반 맞춤형 제공으로의 정책 전환의 공식화를 의미.
- OECD 디지털 기술의 웰빙 영향·개인화 시사점
  - OECD 보고서는 디지털 기술이 접근성·개인화된 서비스를 통해 건강·돌봄의 성과 개선 잠재력을 갖지만, 취약계층 격차·프라이버시 등을 동시에 관리해야 한다고 제시함<sup>17)</sup>.
  - 즉, 사용자 맞춤형 제공의 이득과 보호장치를 함께 설계해야 함을 근거로 제시
- 대한민국 지역 기반 '의료-돌봄 통합지원법' 제정
  - 2024년 제정된 지역사회 통합 돌봄 법률(의료·장기 요양 통합지원)은 2026년 현장 시행을 목표로 개인 상태·욕구에 따른 통합 계획 수립과 지역사회(재가) 중심 서비스 확산을 근간으로 함<sup>18)</sup>.
  - 공급자 중심의 분절을 개인 맞춤·통합 경로로 바꾸는 법·제도 근거.

## ○ 사람과 기술이 공존하는 지속 가능 돌봄 생태계 구축

- OECD 보건 인력의 디지털·AI 역량 강화(2025)
  - OECD는 보건 직종의 디지털·AI 역량이 서비스 품질·지속가능성을 좌우한다고 보고, 현장 재교육·업무 설계 재편을 권고함. 기술 도입만으로는 지속가능성 확보가 어려우며, 인력·조직 역량이 병행되어야 함을 근거로 제시<sup>19)</sup>

## 3. 지역 현안과의 연관성

## ○ 강원권 의료·돌봄 인력난 문제 해결

16) Updates and future reporting: strengthening integrated, people-centred health services, 2024

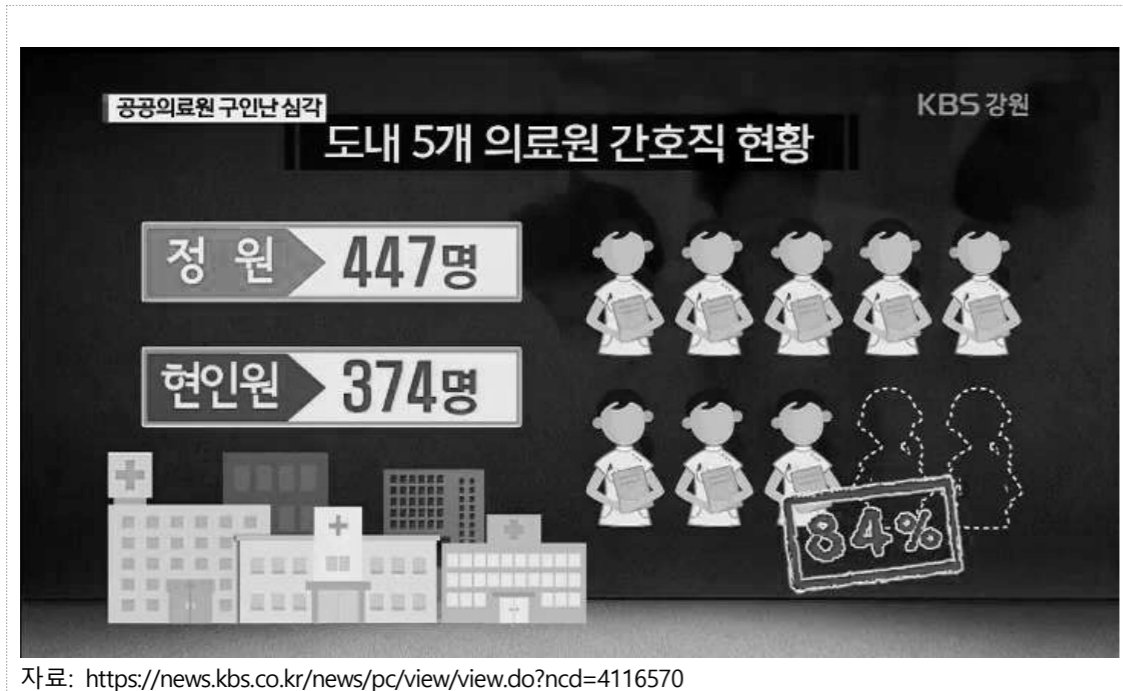
17) THE IMPACT OF DIGITAL TECHNOLOGIES ON WELL-BEING: MAIN INSIGHTS FROM THE LITERATURE, 2024

18)

[https://www.mohw.go.kr/board.es?mid=a10503000000&bid=0027&tag=&act=view&list\\_no=1486235&cg\\_code=](https://www.mohw.go.kr/board.es?mid=a10503000000&bid=0027&tag=&act=view&list_no=1486235&cg_code=)

19) DIGITAL AND AI SKILLS IN HEALTH OCCUPATIONS WHAT DO WE KNOW ABOUT NEW DEMAND?, 2025

- 우선 강원권 의료·돌봄 인력난 문제를 보면, 휴머노이드 로봇은 간호사와 간병인이 반복적으로 수행해야 하는 육체적으로 고된 업무(야간 순찰, 물품 이송, 침상 정리, 부축 보조 등)를 일정 부분 보조할 수 있는 잠재력을 가지고 있음.
- 실제로 간호·간병 보조 로봇은 전 세계적으로 인력 부담 완화를 위한 연구가 활발히 진행되고 있으며, 일부 로봇은 일본·유럽 등에서 시범 운영 중.



[그림 23] 강원 공공의료원...간호사 인력 부족

- 국제 학술지 Sensors에 발표된 연구에 따르면, 돌봄 로봇이 낙상 감지·활동 모니터링·물품 운반과 같은 보조 업무를 수행함으로써 간병인의 신체적 피로를 줄일 수 있다는 결과가 보고되었고<sup>20)</sup>, Physical AI 기술이 발전함에 따라 병동 내 환경 인지와 이상 징후 탐지(예: 욕창 위험, 낙상 전조 등)가 가능해지고 있으며, 의료진에게 실시간 경고를 제공하여 환자 안전을 강화하는 시스템이 연구되고 있음
- 그러나 이러한 시스템이 현재 국내 병원 현장에 광범위하게 상용화된 것은 아니며, 대부분이 파일럿 단계의 연구로 머물러 있다는 점이 한계로 지적됨<sup>21)</sup>.

20) Elwaly, A., Abdellatif, A., & El-Shaer, Y. (2024). New Eldercare Robot with Path-Planning and Fall-Detection Capabilities. Applied Sciences, 14(6), 2374. <https://doi.org/10.3390/app14062374>

21) Rafferty, H., Wiese, I., & Aziz, O. (2024). Towards human-centred AI and robotics to reduce inclusion-exclusion dilemmas in older early-stage multimorbidity. International

○ AI 전환 필요성 증대

- 다음으로 원주 의료기기 산업의 정체 문제는, 하드웨어 중심 구조(HW 제조·부품 조립 등) 에서 벗어나 인공지능 (AI) 과 소프트웨어(SW)를 결합한 고부가가치 제품으로 산업을 전환할 필요성과 맞닿아 있음.
- 강원도는 실제로 의료기기 산업 클러스터(약 180개 기업) 를 보유하고 있으며, 의료기기 수출액 기준으로 전국 2위이나 기존 산업은 물리적 장비·소모품 중심이어서 세계 의료시장 패러다임(디지털헬스·AI 의료기기·SaMD) 변화 속도를 따라잡지 못한다는 지적이 있음.
- Physical AI + HW 융합 로봇 개발은 이러한 흐름에 부합하며, 원주의 센서·구동계·제조 인프라를 활용하여 인공지능 기반 지능형 로봇 산업으로 확장할 수 있는 전략적 방향성 구상 필요.

○ 지역 고령자의 정서적 케어 제공 필요성 대두

- 지역 고령자의 삶의 질 저하 문제에 대해서는, 휴머노이드 로봇이 단순한 물리적 보조를 넘어 정서적 케어를 제공할 가능성이 주목받고 있음.
- 멀티모달 AI 기술을 이용하면 환자와의 자연스러운 대화, 인지훈련, 음악·레크리에이션 등의 정서적 상호작용이 가능해지며 일본과 유럽의 노인요양시설에서는 Paro(물개형 로봇) 등을 활용한 정서 지원이 우울감 완화 및 사회적 고립 감소에 기여했다는 연구가 보고됨.
- 또한, 낙상 감지와 응급상황 대응, 24시간 생체신호 모니터링 기능을 갖춘 서비스 로봇 기술이 빠르게 발전하고 있으며, 국내외 병원에서 제한적으로 실증되고 있으나 이러한 기능이 지역 고령자의 전반적 삶의 질을 실질적으로 향상시켰다는 근거는 아직 제한적이므로, 현재는 '삶의 질 개선을 위한 기술적 가능성' 단계로 평가하는 것이 타당함.

## V 시사점

### 1. 산업·시장 생태계 측면

- 공공 중심에서 개인 중심·맞춤형 돌봄 체계로의 전환 필요
  - 현황
    - 원주는 강원권에서 상대적으로 의료 기반이 우수한 도시이지만, 실제 돌봄 서비스의 상당 부분은 공공기관 중심 구조를 기반으로 운영되고 있음.
    - 원주시는 노인 비율이 꾸준히 증가하고 있으며, 특히 원도심과 외곽 생활권 간 고령자 분포와 건강 상태의 격차가 존재함.
    - 또한 치약산을 중심으로 생활권이 분리되어 있어, 동·서·남부 지역 간 이동 접근성 차이가 발생하고, 돌봄 인력의 지역 간 배치도 불균등함.
    - 공공 중심 전달체계는 기초 건강관리·방문 돌봄·재가 서비스 중심으로 구성되어 있으나 ①개별 노인의 건강 상태 변화 추적의 어려움, ②돌봄 인력의 1인당 담당 수 증가, ③단발성 서비스 중심의 구조 등으로 개인별 맞춤 관리나 장기적 상태추적이 어려운 상황이 지속되고 있음.
  - 방안
    - AI 로봇을 활용하면 원주 지역의 생활권 분리·고령자 집중 지역·취약 계층 분포 등 현실적 한계를 넘어 개인 맞춤 돌봄 프로파일 구축, 일상·건강 데이터 기반 위험 예측, 개별 상황 대응형 서비스가 가능해짐.

### 2. 기술·인프라 기반 측면

- AI 로봇 실증·표준·신뢰성 확보 기반 부족
  - 현황
    - 돌봄 로봇은 단순 자동화 로봇과 달리 고령자와의 직접 상호작용, 비정형 환경에서의 안전한 움직임, 연속적인 모니터링 등 높은 신뢰성을 요구함.
    - 그러나 국내에서는 돌봄 환경에서 AI 로봇의 성능·안전성·사용성 평가를 체계적으로 수행할 수 있는 실증 인프라가 부족하며, 표준화된 평가 프로토콜도 충분히 정립되어 있지 않음.
  - 방안
    - AI 로봇의 기능 검증, 시나리오 기반 위험 평가, 사용자 행동 분석을

수행할 수 있는 리빙랩형 스마트 돌봄 실증 공간을 확대하고, 이를 기반으로 한 국가 단위의 평가·표준 체계를 마련해야 하며 데이터 품질관리, 개인정보보호, AI 안전성 평가 등 신뢰성 확보 기술과 제도를 함께 강화하여 도입과 확산의 기반 구축

### ○ 사회적 수용성과 윤리·안전 기준의 미비

- 현황
  - 돌봄 분야는 인격권·프라이버시·신체 안전과 밀접한 영역이므로, AI 로봇 도입에 대한 고령층·가족·돌봄 인력의 거부감 또는 우려가 존재함.
  - 개인정보 수집·저장·활용에 대한 사회적 신뢰가 부족한 상황에서, 기술 도입이 돌봄 인력의 역할을 대체할 것이라는 인식도 여전히 남아 있음.
- 방안
  - AI 로봇의 역할·책임 범위, 데이터 처리 원칙, 돌봄 인력과의 업무 분담 기준 등 사회적·윤리적 가이드라인을 명확히 정립해야 함.
  - 또한 사용자 교육, 고령 친화적 인터페이스 개발, 돌봄 인력의 디지털 역량 강화 등을 통해 수용성을 제고할 필요가 있음.
  - 로봇이 돌봄 인력을 대체하는 것이 아니라 서비스의 질을 높이고 부담을 줄여주는 보조자라는 사회적 공감대를 강화하는 것이 핵심.

### 3. 종합 대응 방향

- 원주형 맞춤 돌봄 플랫폼 구축
  - 원주는 의료·디지털헬스케어 기반을 갖춘 지역이지만, 돌봄 정보가 기관별로 분절되어 있어 개인 맞춤형 돌봄 설계가 어려운 상황. 이에 따라 고령자의 건강·생활 데이터를 통합 관리할 수 있는 AI 로봇 기반 원주형 맞춤 돌봄 플랫폼을 구축하고, 가정-공공-의료기관 간 데이터 연계를 강화할 필요가 있음.
  - AI 로봇의 역할·책임 범위, 데이터 처리 원칙, 돌봄 인력과의 업무 분담 기준을 명확히 정립하여 돌봄 현장에서의 사용성·안전성 기준을 마련해야 함. 고령친화 인터페이스 개발, 돌봄 인력의 디지털 역량 강화, 시민 대상 체험·교육 프로그램을 통해 기술 수용성 제고도 병행해야 함.
  - 특히 원주 지역에서 AI 로봇은 돌봄 인력을 대체하는 것이 아니라, 업무 부담을 줄이고 서비스의 질을 높이는 보조자라는 인식 확산이 중

요하므로 지역 단위 홍보·소통 전략이 필요함.

○ AI 로봇 실증·평가 인프라 구축

- 원주는 의료기기 산업기반은 강하지만, AI 로봇의 안전성·사용성·신뢰성을 실제 돌봄 환경에서 검증할 수 있는 실증 인프라가 부족한 상황. 특히 원주 도심·산간·생활권이 분리된 지역 특성상, 돌봄 환경의 조건이 다양해 지역 맞춤형 실증 공간이 필요함.
- 이를 위해 스마트 돌봄 스페이스, 리빙랩 기반 로봇 실증센터, AI 안전성 테스트베드 등 전주기 검증 체계를 원주에 구축하고, 지역 병원·요양시설·복지기관과 연계한 현장 실증 모델을 지속 운영할 필요가 있음.

○ 사회적 수용성과 안전·윤리 기준 마련

- 원주 지역은 고령층 비중이 높고 정보 접근성이 지역별로 차이가 있어, 기술 도입 시 체감 수용성 격차가 발생하기 쉬움. 이를 해소하기 위해 AI 로봇의 역할·책임·데이터 보호 기준·위험 대응 절차를 지역 표준 가이드라인으로 정립 필요
- 고령자·가족·돌봄 인력을 대상으로 한 교육 프로그램과 체험 기반 홍보 활동을 통해 기술 이해도를 높이고, 고령친화 UX 개발, 개인정보보호 강화 등을 통해 신뢰 기반의 도입 환경 마련 필요
- 이러한 기반이 구축될 경우 원주는 안전하고 신뢰받는 지역 돌봄 로봇 모델을 선도적으로 마련할 수 있으며, 향후 전국 확산을 위한 테스트베드 역할도 수행 가능.

## 참 고 문 헌

관계부처 합동. (2024). K-로봇경제 실현을 위한 제4차 지능형로봇 기본계획 (2024-2028).

한국로봇산업진흥원. (2024). 2023년 기준 로봇산업 실태조사: 결과보고서.

한국보건사회연구원. (2023). 2023년도 노인실태조사.

인구보건복지협회. (2025). 초고령사회 대응 돌봄인력 수요-공급 연구

송윤아. (2023, 9월 1일). 우리나라 노인돌봄서비스 현황과 과제 [제41회 산학세미나 발표자료]. 보험연구원.

유애정, & 박현경. (2022). 지역사회 통합돌봄 추진현황과 향후 과제. 대한공공의학회지, 6(1), 75-97.

채민석, 이수민, & 이하민. (2024, 3월 5일). 돌봄서비스 인력난 및 비용 부담 완화 방안. BOK 이슈노트, 2024-6. 한국은행.

Kwon, M.-c. (2024, May). K-Robot trends & outlook [Research report]. Yuanta Securities (Korea).

박나영. (2023). AI·IoT 기반 어르신 건강관리서비스 사업의 효과 및 발전 방향. 보건복지포럼, 2023(8), 3-22.

통계청. (2024). 2024 고령자 통계

통계청. (2024). 장래인구추계(시도편): 2022~2052년

김유휘, 이주민, 이정은, 김희상, 박세경, 안수란, & 이혜정. (2023). 2023년 사회서비스 수요·공급 실태조사: 수요 조사. 한국보건사회연구원.

심재현, 김경인, 민경찬, 나현수, & 이세규. (2022). 농어촌서비스기준 개선 방안 연구 (연구보고 E20-2022-8). 한국농촌경제연구원.

보건복지부, 한국건강증진개발원, & 한국사회보장정보원. (2023). 2023년 AI·IoT기반 어르신 건강관리사업 안내서.

우예신, 최정은, 김동진, 정재연, & 김솔. (2023). AI·IoT 기반 어르신 건강관리사업 운영 실태 분석을 통한 개선안 마련 연구 (연구보고서 23-11). 한국사회보장정보원.

International Organization for Standardization. (2021). Robotics — vocabulary (ISO Standard No. 8373:2021). International Organization for Standardization.

Seo, J.-G. (2024, July). Korea, transforming itself into a robot-friendly country. Invest KOREA, 8-11.

성지은, & 송위진. (2023). 초고령사회 대응을 위한 과학기술기반 복지·돌봄 혁신 방향에 관한 연구: 기술·서비스 통합도 및 돌봄 당사자의 주체화를 중심으로. 도시연구, 23, 177-214.

이규복, 이영진, & 황성현. (2023). 국내 서비스 로봇 산업 육성을 위한 정책 제언 (KETI Issue Report). 한국전자기술연구원.

박상수. (2024). 글로벌 로봇산업 동향 분석과 우리의 발전 방향. KIET 산업경제, 2024(11), 46-55.

International Federation of Robotics. (2025). World robotics 2025: Industrial robots. VDMA Services GmbH.

Cruces, A., Jerez, A., Bandera, J. P., & Bandera, A. (2024). Socially assistive robots in smart environments to attend elderly people—A survey. Applied Sciences, 14(12), 5287.

윤희윤, 이한나, 김용국, 김민규, & 서진호. (2025). 사용자 가치 기반의 행동 선택을 위한 돌봄 로봇의 윤리적 의사결정 프레임워크. Journal of Korea Robotics Society, 20(2), 161-167.

최보람, 황정해, & 최윤경. (2025). 국내 독거노인들의 인공지능 로봇 이용 경험에 관한 질적 메타합성연구. 보건교육건강증진학회지, 42(1), 67-82.

Han, I. H., Kim, D. H., Nam, K. H., Lee, J. I., Kim, K.-H., Park, J.-H., & Ahn, H. S. (2024). Human-robot interaction and social robot: The emerging field of healthcare robotics and current and future perspectives for spinal care. Neurospine, 21(3), 868-877.

Kim, Y.-S., Shin, H., Lee, M., Kim, N.-H., Kim, E.-H., Jung, D., Choi, M., & Choi, K.-H. (2024). Changes in technology acceptance of smart care beds among long-term care workers in Korea. Healthcare, 12(21), 2195.

Almyranti, M., Sutherland, E., Ash, N., & Eiszele, S. (2024). Artificial intelligence and the health workforce: Perspectives from medical associations on AI in health (OECD Artificial Intelligence Papers, No. 28). OECD Publishing.

World Health Organization. (2024). Updates and future reporting: Strengthening integrated, people-centred health services (Report A77/32). World Health Organization.

## 주 의

본 보고서는 (재)원주미래산업진흥원에서 수행한 정책연구 보고서입니다.  
이 보고서의 내용을 활용할 때에는  
반드시 (재)원주미래산업진흥원에서 수행한 연구 결과임을 밝혀야 합니다.



(재)원주미래산업진흥원에 의해 제작된 「2025년 정책연구리포트」는 공공저작물 자유이용허락 표시기준 제2유형(출처표시-상업적이용금지)에 따라 이용할 수 있습니다.