

---

# 출장결과보고

『2023 국제 로봇 전시회』 참관을 통한  
일본 로보틱스 현황 및 사례 조사

---

2023년 12월

## < 출 장 개 요 >

### □ 출장 배경 및 목적

- (배경) 고령화, 인구감소, 지역 불균형 등으로 인한 산업 전반의 인력난 심화를 해결하기 위해 주요국을 중심으로 자동화·로봇기술 활용 논의가 활발하며, 협동로봇 기술의 강점이 있는 일본의 기업현황 및 활용사례 검토를 통해 국내 산업/기업의 대응 방안을 모색
- (목적) 한국노동연구원으로부터 수탁한 『(외국인 수급전망) 로봇기술 관련 국내외 현황 및 대응방안』 정책용역의 일환으로, 『2023 국제 로봇 전시회』 참관을 통해 일본의 최신 산업·협동로봇 활용 사례와 관련 정책을 조사
- ※ (유의) 당초 일본 로봇기술 관련부처·기업 등을 개별 방문/면담할 계획이었으나, 동전시회에 부처 담당자와 다수 기업·학계가 참여함에 따라 전시회 참관을 통해 관계자·전문가들과 네트워크를 구축하고 출장 후에도 추가 면담(서면/화상)을 진행할 예정

### □ 출장지 및 방문기관

- 출 장 지: 일본 도쿄(“가” 지역)
- 방문기관: 『2023 국제 로봇 전시회』 참여기업 및 관련부처 등 방문/면담

### □ 방문행사 개요

- 행사명: 2023 국제 로봇 전시회(International Robot Exhibition (iREX) 2023)
- 일 정: 2023년 11월 29일(수) ~ 12월 2일(토)
- 장 소: 일본 도쿄 빅사이트(Tokyo Big Sight)<sup>2</sup>
- 주 최: 일본로봇공업회, 일간공업신문사(日刊工業新聞社)
- 주 제: 로봇기술을 통한 지속가능한 사회(Sustainable Societies Through Robotics)

### □ 출장자

- 출장자명 및 소속: 채단비 전문위원, 나정현 전문위원 (이상 글로벌경제연구실)

1 전시회 공식 사이트(<https://irex.nikkan.co.jp/>) 참조

2 (주소) 3-11-1 Ariake, Koto-ku, Tokyo, Japan 135-0063 / (사이트) <https://www.bigsight.jp/english/visitor/access/>

□ 출장일정

- 일자: 2023년 11월 28일(화) ~ 12월 2일(토), 4박 5일
- 세부 일정

일자	시간	주요 활동 내용	비고
11.28 (화)	16:20~18:35	[출국] 김포 → 하네다 (KE2103)	
11.29 (수)	10:00~17:00	<b>국제 로봇 전시회 (Day 1)</b>	도쿄 빅사이트
	10:30~11:10	R&D 전문가가 바라보는 협동로봇 시장의 최신 동향	
	11:00~12:00	[경제산업성(經濟産業省)] 일본의 로봇 정책	
	13:00~16:45	[iREX 로봇 포럼 2023] 로봇틱스를 통한 지속가능한 사회	
	18:00~	간담회(1): 경제산업성 제조산업국 산업기계과 로봇정책실 관계자	
11.30 (목)	10:00~17:00	<b>국제 로봇 전시회 (Day 2)</b>	도쿄 빅사이트
	10:30~12:00	[농림수산업성(農林水産省)] 스마트 농업: 인구감소에도 지속가능한 식량공급체제 확립	
	11:30~12:10	지속가능한 제조업과 로봇 산업	
	13:00~15:30	NEDO 로봇·AI 포럼 2023	
	15:30~16:10	도로교통법 개정으로 본격화하는 로봇 배달 산업 중국 산업용 로봇 시장의 최신 동향	
	16:00~17:00	생성AI 최전선: 산업 이용 및 향후 전망	
	18:00~	간담회(2): 농림수산업성 농산국 기술보급과 신기술 담당자	
12.01 (금)	10:00~17:00	<b>국제 로봇 전시회 (Day 3)</b>	도쿄 빅사이트
	10:30~12:30	[국제 로봇 포럼] 산업용 로봇: 글로벌 현황과 전망	
	13:00~15:00	[기업 세미나] 미쯔비시전기(三菱電機), 가와사키중공업(川崎重工業)	
	15:00~16:30	현실의 우주세기를 향해: 지속가능한 미래·이노베이션 창출의 도전	
	18:00~	간담회(3): 미쯔비시전기, 가와사키중공업 등 관계자	
12.02 (토)	10:00~17:00	<b>국제 로봇 전시회 (Day 4)</b>	도쿄 빅사이트
	10:10~16:40	2023 로봇 아이디어 콘테스트 전국대회	
	13:30~14:10	[온라인 병행] 생성AI, 디지털트윈-혁신적 기술의 허브	
	19:50~22:25	[귀국] 하네다 → 김포 (KE2104)	

- 숙박: Hotel Villa Fontaine Grand Tokyo - Shiodome<sup>3</sup> (예약 완료, 단 변경可)
- 주소: 1-9-2 Higashi-shimbashi, Minato City, Tokyo, 105-0021
- 전화: +81-(0)3-3569-2220

3 (사이트) <https://www.hvf.jp/eng/shiodome/>

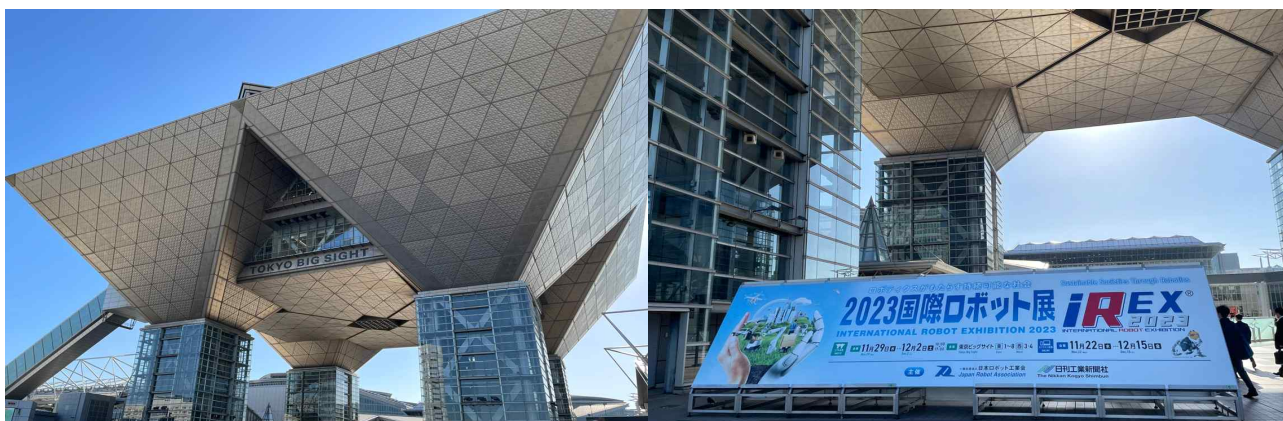
## < 출 장 결 과 >

### 1. 개 요

#### □ 전시회 요약

- 세계 최대의 로봇 전문 행사 중 하나인 일본 국제 로봇 전시회 iREX 2023(International Robot Exhibition 2023) 올해로 25회를 맞이함.
  - 일본 도쿄 빅사이트 동관 1~8홀, 서관 3~4홀에서 통합 진행, 654개사 3,508개 부스로 개최
  - 미국, 독일, 덴마크, 한국 등 약 18개국의 관련 기업들도 총 121개사 443부스 규모로 참가
- 전시회는 크게 산업용 로봇과 서비스 로봇으로 구분
  - 애플, 텐소, 화낙, 미쓰비시, 아이에이아이, 시바우라, 나치후지코시, 다이헨, 야마하모터, 야스카와전기, 파나소닉, 쿠카 등 전반적인 산업용 로봇을 개발 및 공급하는 다양한 글로벌 기업들이 참가
  - 이외에도 서비스 로봇, 로봇 부품, 물류 시스템, 공정 자동화 솔루션, 머신 비전 그리고 VR, AR 등 관련 장비를 영위하는 다양한 기업들도 참여
- 한편, iREX 2023은 국제 네트워크망 확산 및 교류와 미래 로봇 산업의 방향성을 가늠하기 위한 일환으로 iREX 로봇 포럼, NEDO 로봇 AI 포럼, 생성형 AI의 경계-산업 응용과 미래 컨퍼런스, 국제 로봇 포럼 등 관련 부대행사를 꾸려 전시기간 동안 진행

[그림 1] 빅사이트 외관 모습



<표 1> 전시된 산업용/서비스용 로봇 종류

구분	대분류	소분류	전시내용
산업용 로봇	제조 시스템		성형, 프레스, 용접, 코팅, 가공, 조립, 운반, 정렬/포장, 세척, 검사, 식품용 제조로봇, 화장품용 제조로봇, 의약품용 제조로봇 등
	부품/기술	인공지능	빅데이터, 클라우드, 제어장치, 소프트웨어 등
		부품	모터, 유압장치, 전자장치, 운반장치, 이펙터, 감속기, 측정장비 등
		공구	나사/볼트, 기어, 케이블, 지그 등
	통합 로봇 시스템		개발/설계, 공장용 시스템, 물류/소매업 시스템, 서비스업 시스템
	IRV	시뮬레이션 로봇	시뮬레이션 시스템, 소프트웨어, CAD, CAM 등
비전시스템		이미지 처리장치, 조명, 광원, VR, AR, CCD카메라, 마이크로카메라, 렌즈, 분석 시스템, 인식장비/장치, 소프트웨어 등	
서비스 로봇	복지/의료용		재활 보조, 보행 보조, 돌봄 서비스, 수술 보조, 외과 시뮬레이션 등
	농업 등		작업 보조, 수확 자동화, 잡초 제거, 품질 관리, 식품 포장 등
	재난/건설		특수 환경 작업용, 토목/건축용
	생활용		보안/안내, 조리보조, 청소, 통신, 물류, 무인차량 등
	기술/개발		프로그래밍, 플랫폼 등

## 2. 주요 이슈<sup>4</sup>

### □ 로봇 활용 증가에 따른 일자리 감소 논의

- 일각에서는 로봇/AI가 발전하면 할수록 일자리가 급감할 우려가 있다는 견해가 제시
  - 그러나 최근 대다수 연구는 로봇의 출하량이 증가할 때마다, 실업률은 감소하고, 로봇 출하량이 감소하면 실업률은 증가함.
- 세계 대불황이 끝난 후 지난 몇 년간 미국에서는 로봇 도입의 역사상 가장 큰 폭으로 증가
  - 동 기간 실업률이 10%에서 3.5%로 감소한 것으로 도출
- 로봇 도입 후 일자리가 감소하는 부분은 비위생적이고, 몸을 써야 하는 위험한 직업, 소위 남들이 하기 싫어하는 직종을 로봇으로 대체
- 이와 달리, 로봇 도입 후엔 새로운 종류의 직업들이 나타날 것으로 전망

### □ 한국의 로봇산업 부상

- 최근 한국의 로봇시장이 급성장 중
  - 특히 미국과 인도에 비해 관절로봇 생산이 많음.
- 다만, 대다수의 로봇 수요는 중소기업이 차지(약 97%로 추정)
  - 로봇 관련 종사자는 약 3만명으로 추정
- 특히 반도체 관련 분야에서 독보적이며, 전기전자/자동차/배터리 분야가 우세

4 컨퍼런스 세션/강연 등으로 파악한 주요 이슈임.

□ 독일의 로봇산업 활성화 정책 방향

- 독일 정부는 로봇공학이 향후 유럽의 산업 발전을 주도하고 서비스 산업을 주도하는 핵심 기술 중 하나로 보고 있음.
  - 로봇은 노동력 부족, 숙련된 노동력 부족, 글로벌 기업에 대한 높은 의존도를 해결하기 위한 대안이 될 것으로 기대
- 또한 기후위기와 순환경제, 지속가능성을 위한 유일한 해결방법으로 생각
  - 로봇산업은 이에 기여할 것이며, 독일 정부 역시 이를 강조하고 있음.
- 또한 중소기업을 위한 지원, 특히 R&D, 로봇 공학을 위한 지원과 규제완화는 로봇산업을 활성화하는데 더 큰 영향을 줄 것이라고 사료
- 독일의 2023년도 로봇 관련 산업은 지난해에 비해 약 30% 증가할 것으로 예상
  - 특히 생산량에 폭발적으로 증가한 것으로 확인
- 독일의 로봇정책 방향은 누구나 로봇을 쉽게 조작 가능하여 누구나 사용가능하도록 교육/훈련 방법고안을 위해 노력 중

□ 로봇의 사회적 수용성 향상을 위한 정책 개선 필요

- 협동로봇 활용으로 로봇에 대한 인식과 사회적 수용성이 향상되고 있는 추세
  - 중소기업이 보다 많이 적용할 수 있도록 지원
  - 특히 조작성이 쉬운 이점을 부각한 로봇 확대

□ 일본 농업 분야의 로봇 적용/정책 방향

- 아무나 쉽게 접근하고 조작할 수 있도록 쉬운 접근성과 상용화 위해 노력
  - 기술 개발보다 어떻게 사용할 것인지에 대한 논의가 필요하다고 생각
- 특히 농업은 품종에 따라 수확시기 등 변동량 폭이 커 로봇을 통해 표준화 작업을 해준다면 (변동량 폭만 일정하게 맞춰줘도) 이로울 듯
  - 즉 완전자동화보다는 사람을 도와주는 로봇에 초점
- 살수차 투입은 이미 상용화, 사람을 대체함
  - 일본의 인건비가 점점 올라가는 추세라 수확도 점점 기계에 의존해야 하는 실정

※ 일본 경제산업성 로봇정책실, 농림수산업성 신기술 담당 등과의 면담 시 구득한 자료는 「별첨1. 로봇을 활용한 사회변혁 추진계획」, 「별첨2. 스마트농업 현황 및 정책」을 참조 (추후 별도 번역/요약 예정)

### 3. 기업 전시 참관<sup>5</sup>

#### □ 화낙(Fanuc)

- 화낙은 이번 전시회에서 산업용 로봇의 최대 고객인 자동차 산업이 전기자동차(EV)로 패러다임을 전환하는 시대적인 추세에 맞춰 전기자동차 생산라인에 최적화된 산업용 로봇을 선보임.
  - 특히 가반하중 500kg의 M-950iA/550, 가반하중 1000kg의 M-1000iA 등 제품을 내놓으면서 전기자동차 생산에 박차를 가함.
- 전기자동차 핵심 부품인 대형 배터리를 자유자재로 다루는 산업용 로봇, 자동차 도장 7축 산업용 로봇, 세계 최대 1,700kg의 가반하중을 자랑하는 산업용 로봇도 화낙 부스의 역동적인 모습을 잘 보여줌.
- 화낙은 산업용 로봇과 함께 다양한 협동 로봇 및 애플리케이션도 선보임.
  - 가반 하중 30kg의 협동 로봇을 비롯해 나사 체결 작업을 수행하는 협동 로봇, 아크 용접 작업을 실행하는 협동 로봇, 부품 조립 작업을 수행하는 협동 로봇, 케이크에 무를 넣어주는 협동 로봇 등 다양한 협동 로봇 애플리케이션들을 소개

[그림 2] 화낙의 산업용/협동 로봇

① 세계 최대 1,700kg의 가반하중을 가진 산업용 로봇



② 배터리 운반중인 산업용 로봇



③ 화낙의 협동 로봇들



<sup>5</sup> 대표적인 로봇/부스 위주로 기술

□ 야스카와(Yaskawa)

- 야스카와는 산업용 로봇 업체로 이번 전시회에서 용접로봇, 자동차 도장 로봇, 전기 자동차용 배터리 이송 로봇 등 산업용 로봇과 용접, 인공지능과 결합한 피킹 로봇 등 협동 로봇을 선보임.
- 또 전시부스 안에는 배터리의 코어, 본체, 커버를 조립하고 검사하는 생산라인을 선보이고, 컨베이어 라인이 필요 없는 셀 공정방식으로 생산 라인 구축 사례를 선보임.
  - 특히 인공지능을 활용한 품질 검사에 디지털 트윈을 결합하여 통합 관리하는 차세대 공장의 샘플을 보여줌.

[그림 3] 야스카와의 산업용/협동 로봇

① 전기 자동차 배터리 운반 로봇

② 용접용 로봇

③ 생산라인 시연장



□ 가와사키 중공업

- 일본에서 최초로 산업용 로봇을 개발한 업체로, 이번 전시회에서 유독 가장 큰 규모의 부스를 전담
- 이번 전시회에서 기존의 산업용 로봇 뿐 아니라, 의료/헬스케어 분야, 이적재용 로봇, 배송 로봇, 소셜 로봇/휴머노이드 로봇까지 다양한 로봇을 선보임.
  - 의료용 로봇으로 출품된 「Hinotori」는 수술 지원용 로봇으로 모의 복강경 수술을 시연하고, 로봇을 조작하는 조종석과 수술장소가 서로 원격지로, 네트워크를 통해 조종석에서 실제 수술을 지원하는 모습을 시연
  - 키 180cm, 무게 86kg의 가와사키 휴머노이드 「Kaleido」는 재해 상황을 상정한 시연공간에서 사람과 함께 테이블을 옮기고, 잔해를 정리하며, 구조 물자를 운반하는 작업을 직접 시연 하기도 함.
- 또 다른 휴머노이드 로봇인 「PHP 프렌즈」는 돌봄용 로봇으로 키 168cm, 체중 54kg, 가반 하중은 10kg이며, 보행속도는 시속 3km를 운행 가능하며, 배터리로 구동
  - 요양원 등에서 노인 돌봄 업무에 활용될 수 있을 것으로 기대되는 로봇으로, 휠체어를 제어 하는 모습을 시연함.

[그림 4] 가와사키의 산업용/협동 로봇

① 수술지원용 로봇 「Hinotori」



② 의료/헬스분야 배송로봇



④ 가와사키 휴머노이드 「Kaleido」



⑤ 휠체어 끌고 있는 가와사키 휴머노이드 로봇



□ 오므론

- 2015년 미국의 어덱트(Adept)를 인수하며, 산업용 로봇시장에서 포지션을 넓혀온 오므론은 2021년 대만의 테크맨의 지분을 인수하며 공동개발 진행
  - 협동 로봇과 AMR 로봇을 결합한 다양한 로봇을 선보임.
- 이번 전시에서 오므론은 차세대 생산 컨셉 라인, AMR을 활용한 유연화된 생산 셀 공정 자동화, 장치와 생산 단위별 에너지 사용 시각화를 통한 생산성 극대화의 세 가지 부분을 구성
  - 생산라인은 로봇 통합 제어, 디지털 트윈 등 기술을 활용해 장인의 정교한 기술적 작업, 엔지니어 감성에 의존하는 설비조정, 각종 작업을 로봇에 의해 완전 자동화 구현을 시연
  - 공정자동화에서는 생산요구량 변화에 따라 로봇, 사람, AMR을 활용하여 생산 흐름을 신속하게 변경하는 것을 시연

[그림 5] 오므론의 산업용 로봇

① 차세대 생산 라인 시연 : 로봇통합 제어 시스템 사용



② AMR에 의한 공정간 부품 이송 작업



## □ 보스턴 다이내믹스

- 미국의 보스턴다이내믹스는 로봇 개 「스팟」으로 유명한 회사로, 1992년 카네기 멜런 대학교와 MIT 교수인 마크 레이버트(Marck Raibert)박사가 창립
  - MIT에서 분리 독립한 뒤 2013년 구글에 인수됐다가 사업부진으로 2017년에 소프트뱅크에 다시 인수됨.
- 2020년 현대차 그룹은 일본 소프트뱅크 그룹으로부터 로봇개발기업인 「보스턴 다이내믹스」의 지분 80%를 약 9억 2,100만 달러(약 1조 57억 원)으로 인수(소프트뱅크 그룹은 지분 20% 보유)
- 동 전시회에서는 보스턴 다이내믹스의 대표 로봇인 「스팟」의 시연이 있었으며, 계단 오르고 내려오기, 문고리 잡고 돌리기, 점프 등의 시연을 직접 선보임.

[그림 6] 보스턴 다이내믹스의 대표 로봇 「스팟」



## □ 레인보우 로보틱스

- 레인보우 로보틱스는 KAIST 휴머노이드 로봇 연구센터, 휴보랩 연구진이 창업한 로봇 플랫폼 기업으로, 로봇 전문기업으로 최고 수준의 기술을 보유
  - 내재화된 핵심기술을 기반으로 이족보행 로봇, 사족보행 로봇, 협동로봇, 모바일 플랫폼, 서비스 로봇, 처문 마운트 등 다양한 로봇을 개발
- 레인보우 로보틱스를 대표하는 로봇 중 하나인 DRC-HUBO는 전 세계적으로 인정받는 이족 보행 로봇임.

## □ THK

- 회사 이름인 「THK」는 Toughness, High Quality, Know-how의 약자로, 기술 개발과 제품 제조 공정에서 이 세 가지 원칙을 견지
  - THK는 창조적인 아이디어와 독창적인 기술로 LM 가이드 메커니즘 개발에 있어서 세계적인 선두 주자로 자리 잡음.
- THK와 카와다 로보틱스는 이동형 휴머노이드 양팔 로봇을 선보이고 생산라인을 이동하면서 다른 이동 로봇과 협업하는 모습을 시연
  - 보다 유연한 생산라인을 구축하려는 산업계의 움직임을 반영한 것으로 보임.
  - 휴머노이드형 양팔 로봇은 한 자리에만 고정적으로 있지않고 작업 공간을 이동하면서 다양한 작업을 수행할 수 있다는 것을 보여줌.

[그림 8] THK의 휴모노이드 로봇 「필리」

① 휴모노이드 로봇 시연

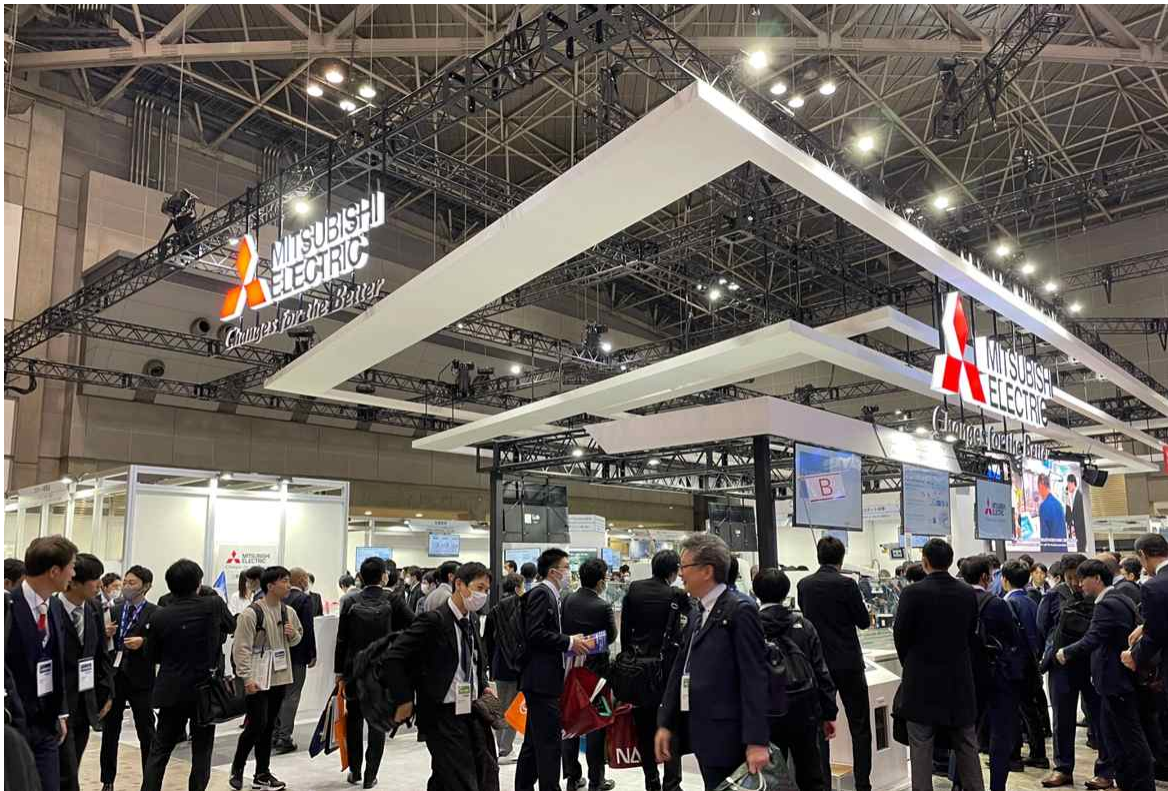
② 특수 그립퍼 장착



## □ 미쓰비시 전기

- 미쓰비시 전기는 이번 전시회에서 산업용 로봇을 대거 선보임.
  - 가반하중 35kg인 「RV-35FR」, 가반하중 50kg인 「RV-50FR」, 가반하중 80kg인 「RV-80FR」 등
- 미쓰비시 전기는 이번 전시회에 리튬이온 배터리 제조 및 분해 데모(시연) 라인, 3D 라인 시뮬레이터인 「멜소프트(MELSOFT) 제미니」, 사물인터넷 플랫폼인 「제네시스 64」, 데이터 분석도구인 「멜소프트 Mai랩」 등도 소개
  - 멜소프트 제미니는 디지털 공간에서 3D로 생산설비나 생산라인을 구축해 생산 현장의 업무 프로세스를 용이하게 검증할 수 있는 솔루션

[그림 9] 미쓰비시 전기 부스 전경



□ ISEKI

- 동 전시회에서 선보인 TYM ISEKI 트랙터는 최첨단 기술에 강력한 퍼포먼스를 자랑하는 수입 프리미엄 대형 트랙터로서 저매연 엔진, 고정밀 제어 장치로 구성되어 있어 편안한 작업을 수행 가능
  - TYM이 독점으로 공급하는 ISEKI 트랙터는 ISEKI사의 고유 디자인과 기술을 적용하였으며, 커먼 레일 시스템이 장착된 명품 도이츠 엔진으로 강력한 출력을 자랑
- 또한 편안한 고급 시트와 전자 제어 시스템, 도난 방지 장치등 운전자를 위한 편의 기능들이 탑재되어 쾌적한 작업 환경을 제공

[그림 10] ISEKI 트랙터

① 정면 모습



② 옆 모습



□ 로봇배달협회의 「DeliRo」

- 사단법인 로봇배달협회는 자동배송 로봇을 통한 배송 서비스를 추진하는 단체로, 대기업부터 스타트업까지 총 31개사가 가입(현재 2023년 11월 기준)
  - 배달/배송 관련 근로자 부족이 사회 문제로 대두되자 이를 해결하기 위한 배송 로봇 출시가 촉진됨.
- 부스에는 배송로봇인 「DeliRo」가 전시 중이었으며, 시속 약 30km 정도로 운행이 가능
  - 부스 담당자는 일본은 현재 배송로봇을 상용화 가능하도록 법안이 개정되었다고 언급

□ 파나소닉의 「니코보(NICOBO)」

- 2021년 3월 파나소닉이 만든 커뮤니케이션 로봇 「니코보(NICOBO)」는 사람과의 커뮤니케이션이 가능하도록 센서나 마이크는 탑재하고 있지만, 고차원적인 상호작용을 하기보다는 잠꼬대/방귀/눈 피하기 등이 가능
  - 2살 정도 아이의 지능을 가지고 있으며 간단한 말에 응답 가능

[그림 11] 로봇배달협회의 「DeliRo」



[그림 12] 파나소닉의 「니코보(NICOBO)」

