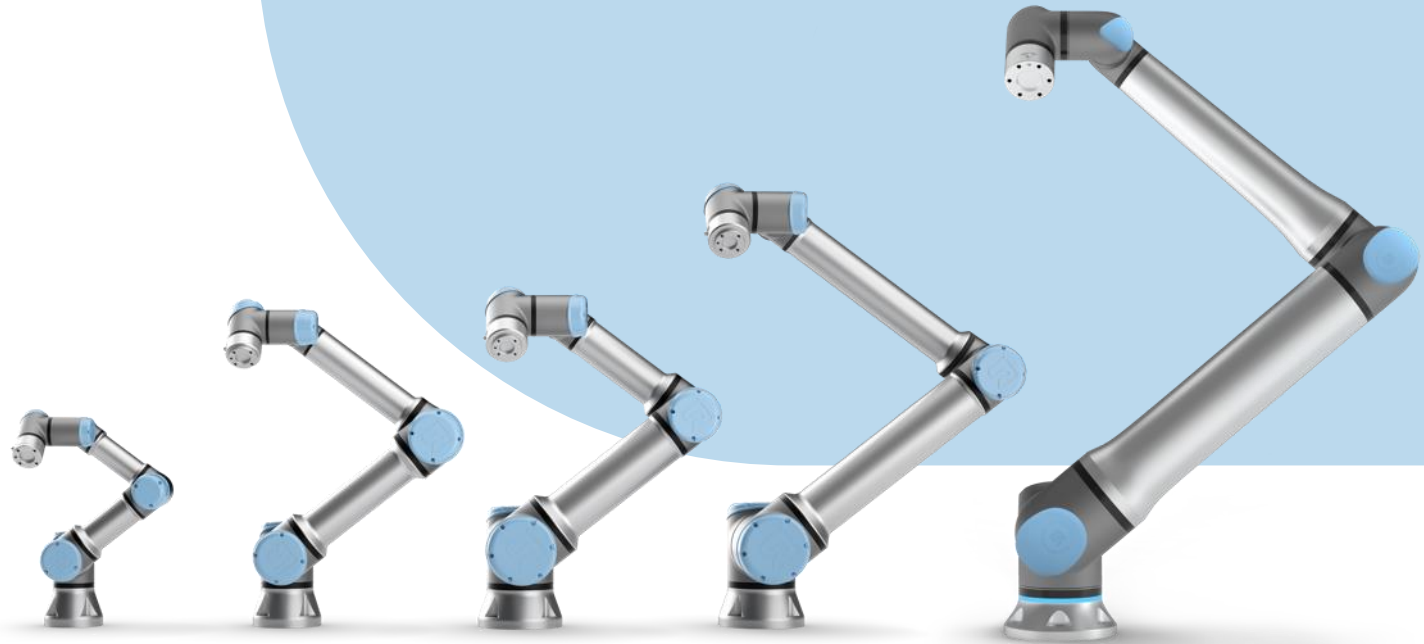


# 유니버설 로봇이 이야기하는 협동로봇

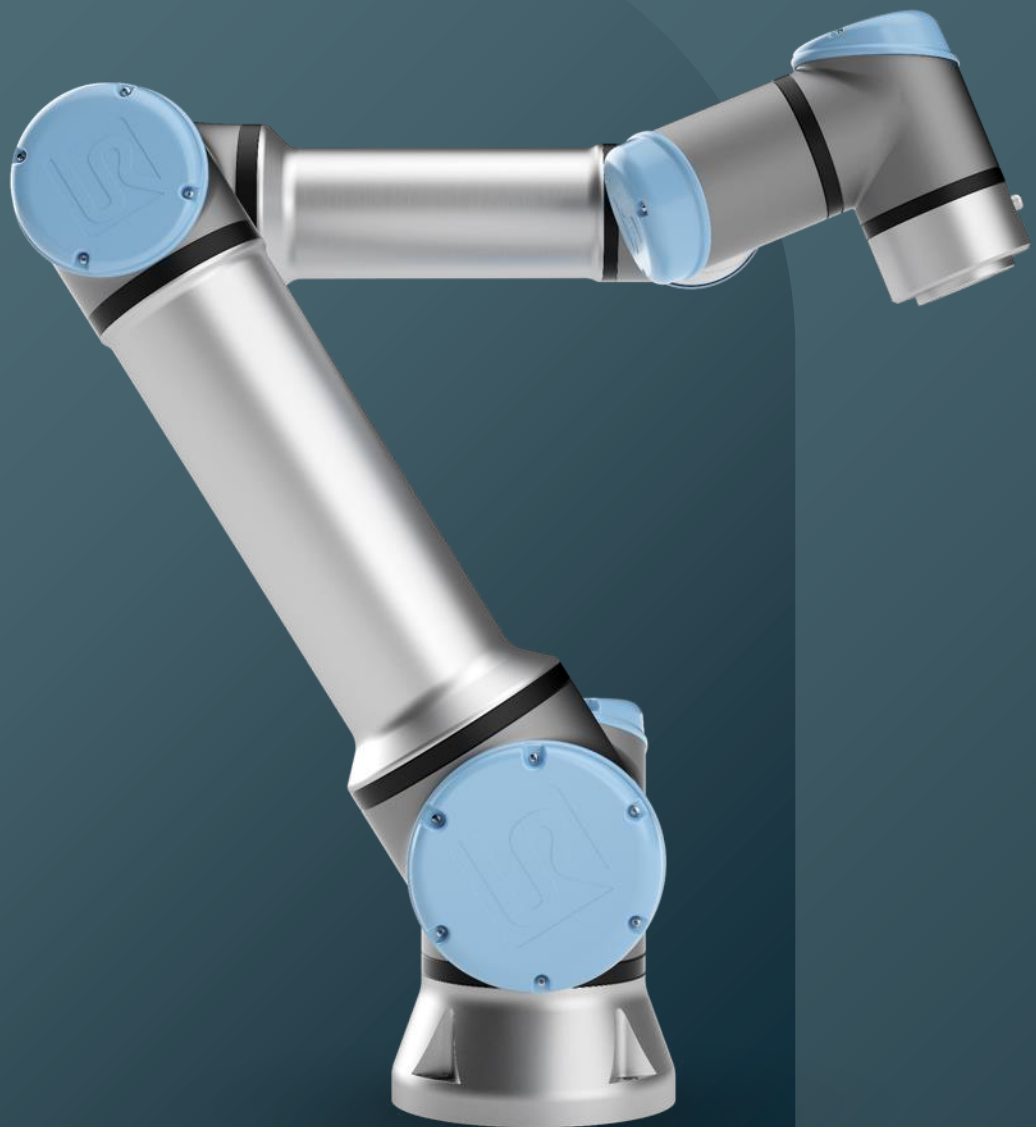
심재호 차장

05. 2024



# Agenda

1. 미래의 스마트 팩토리
2. 유니버설 로봇 소개
3. 협동 로봇이란?
4. 쉬운 유지 보수
5. 쉬운 로봇 사용
6. 쉬운 로봇 적용
7. 쉬운 로봇 교육



# 01

## 미래의 스마트 팩토리

# 미래의 산업 현장

전통적인 산업용 로봇은 3차 산업혁명을 이끈 주역입니다. 대량 생산이 가능하여 낮은 가격에 품질 좋은 공산품을 소비자에게 제공해 줄 수 있었습니다.

여전히 산업용 로봇은 유용하게 사용되고 있습니다. 하지만 점점 다양해지는 제품과 산업현장의 유연성이 강조되어 협동로봇이 급부상하고 있습니다.

4차 산업혁명을 위해 전세계적으로 스마트 팩토리가 진행되고 있습니다.



# Trend

언제 어떤 상품이 트렌드가 되는지는  
아무도 상상할 수 없는 영역이 되었습니다.

오징어 게임이 전세계를 휩쓸고 갔을 때  
달고나의 대량 생산은 많은 자본가들에게  
과제로 다가왔습니다.

다른 사람보다 더 빠르게 제공할 수 있는  
생산 라인이 필요했던 것입니다.



# 리쇼어링(Reshoring) and 니어쇼어링(Nearshoring)

코로나 19 팬데믹으로 인해 글로벌 공급망의 취약성이 노출되면서 제조 전략에 대한 재평가가 촉발되었습니다.

또한 변해가는 국제정세로 국가의 핵심 산업을 해외로 보내는 것을 꺼려하고 있습니다.

많은 기업들이 공급망 위험을 줄이고 탄력성을 향상시키기 위해 생산을 리쇼어링 또는 니어 쇼어링하는 것을 고려하고 있습니다.



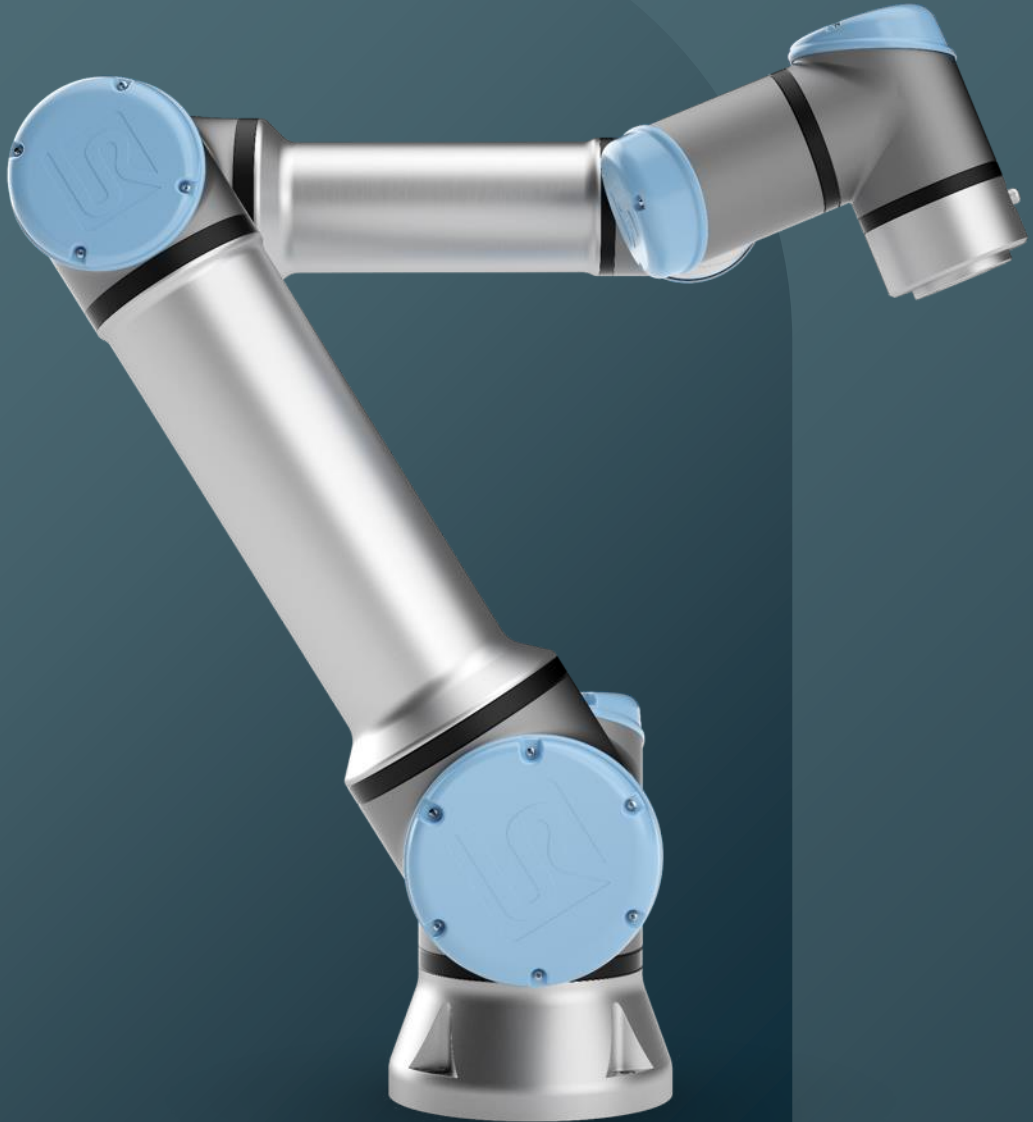
# 스마트 팩토리

이런 상황에서 선진국에 생산 기지를 만드는 것은 많은 설비 투자와 인건비가 발생할 수 있습니다.

하여, 제품이 만들어지는 공장은 대부분 자동화가 될 것입니다.

이 뿐만 아니라 기존 생산된 제품이 소비자를 기다리는 것이 아닌 소비자가 스스로 원하는 제품을 요구하게 될 것입니다.





02

# 유니버설 로봇 소개

# 협동 로봇의 역사 = Universal Robots

2008

세계 최초 협동  
로봇을 상용화  
함(UR5)

2014

TUV Nord 를 통해  
안전성에 대한  
안전 시스템을  
승인 받음

2015

미국의 테러다인이 2억  
8천 5백만 달러에 인수  
함

2018

이와 같은 성과로 로봇계  
노벨상인 앵겔버거상을  
창립자인 에스반이 수상함

2022

고하중 로봇인  
UR20(6세대) 출시

2023

고하중 로봇인  
UR30(6세대) 출시

2005

덴마크에서 3명의  
박사가 회사를 설립

2012

당시 가장 큰 가반  
하중인 UR10을 출시

2015

탁상용 로봇 UR3 출시

2015

ISO에서 협동 로봇에  
대한 가이드 라인인  
ISO/TS 15066을 발행  
함

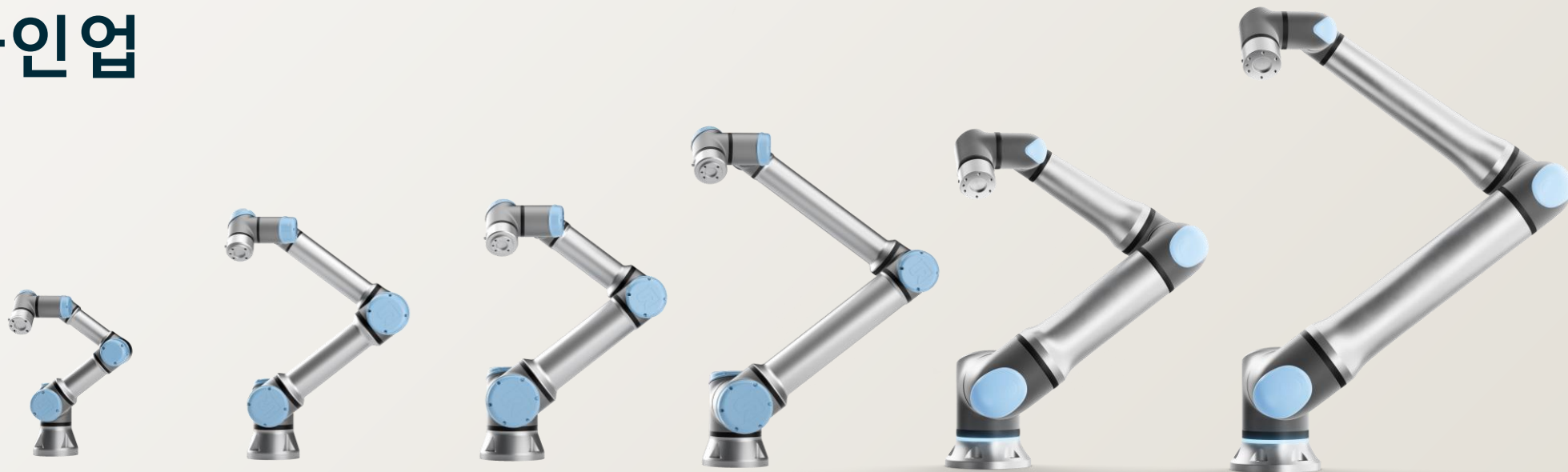
2018

5세대 로봇인 e-Series  
출시

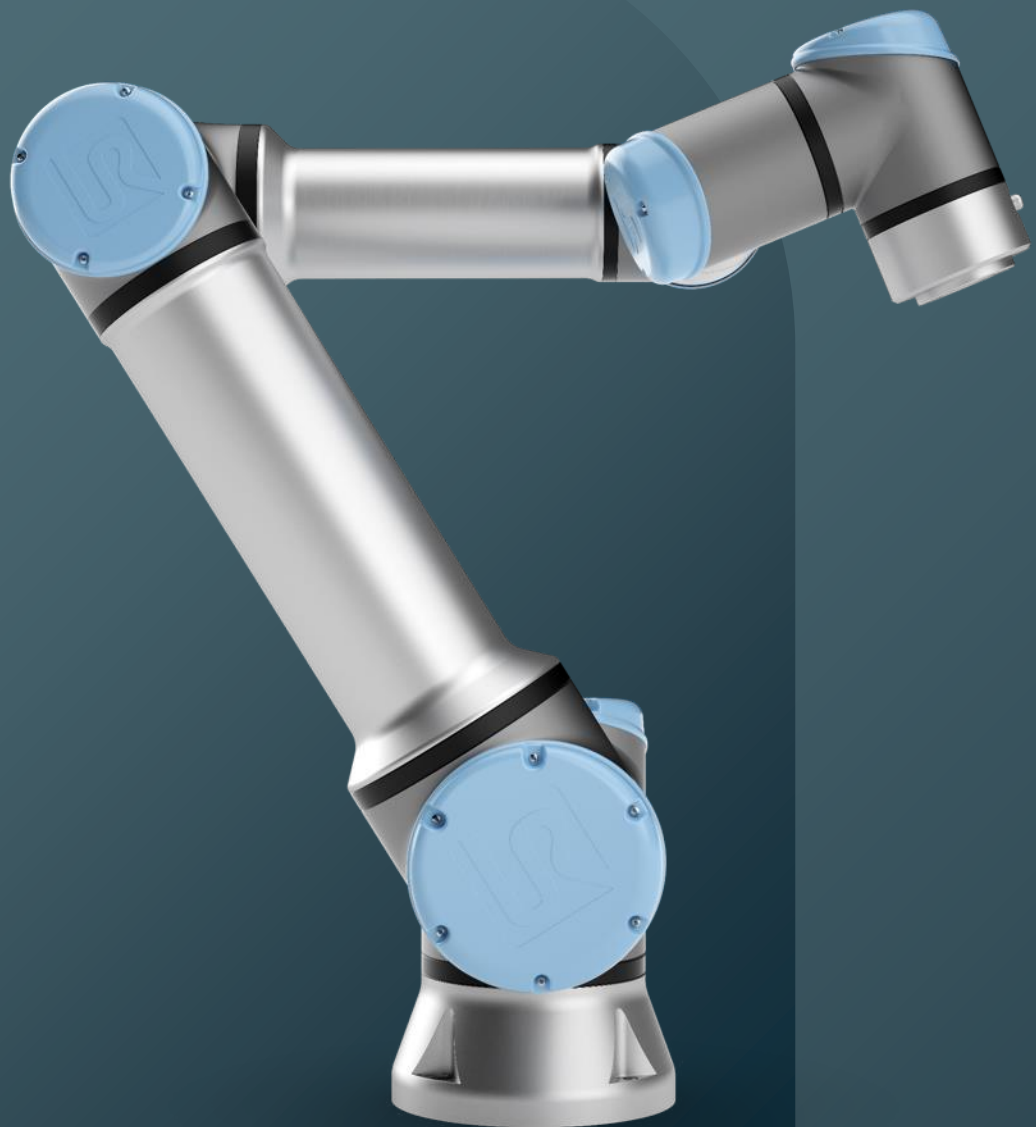
2023

유니버설 로봇 표준  
책임자인 로베르타가  
로봇계 노벨상인  
앵겔버거상을  
두번째로 수상함

# UR의 라인업



	<b>UR3e</b>	<b>UR5e</b>	<b>UR16e</b>	<b>UR10e</b>	<b>UR30</b>	<b>UR20</b>
<b>Payload:</b>	3 kg 6.6 lbs	5 kg 11 lbs	16 kg 35.3 lbs	12.5 kg 27.5 lbs	30 kg 66.1 lbs	20 kg 44.1 lbs
<b>Reach:</b>	500 mm 19.7 in	850 mm 33.5 in	900 mm 35.4 in	1300 mm 51.2 in	1300 mm 51.2 in	1750 mm 68.9 in
<b>Weight:</b>	11.2 kg 24.7 lbs	20.6 kg 45.4 lbs	33.1 kg 73 lbs	33.5 kg 73.9 lbs	63.5 kg 139.9 lbs	64 kg 141.1 lbs
<b>Footprint:</b>	Ø 128 mm	Ø 149 mm	Ø 190 mm	Ø 190 mm	Ø 245 mm	Ø 245 mm



03

협동 로봇이란?

# 협동 로봇이란?



# 산업용 로봇 vs 협동 로봇



- ✓ 사람과 분리된 공간에서 시간에 따라 정해진 작업을 수행하여 대량 생산에 사용 됨
- ✓ 산업용 로봇의 최상위 성능지표는 반복정밀도와 속도임
- ✓ 이로 인해 산업용 로봇은 구조적으로 강하고 견고하게 제작 됨
- ✓ 숙련된 로봇 엔지니어에 의해 프로그래밍 및 설치 가능
- ✓ 펜스로 사람과 분리가 됨으로 안전과 무관하게 설계 됨

# 산업용 로봇 vs 협동 로봇



- ✓ 펜스가 없는 공간에서 적극적 혹은 소극적 방식으로 인간과 협동 작업을 하는 파트너 관계
- ✓ 사람과 협동 작업을 위해서 최대 가반 하중은 30kg 내외로 보통 설계 됨
- ✓ 사람과 충돌이 있을 것을 대비해서 유연하게 설계 됨
- ✓ 누구나 쉽게 배울 수 있으며 쉽게 프로그램 및 설치할 수 있음
- ✓ 사람과 협동 작업을 위한 안전을 확보하기 위해 여러 안전 기능이 추가 됨

# 협동로봇이란?

ISO 10218-1 :2011, clause 5.10

- ✓ 로봇은 ISO 10218-1 :2011에서 이야기하는 4개 중 1개 이상을 만족하면 협동로봇이라 부를 수 있습니다.
- ✓ 대부분의 협동로봇 브랜드에서 활용한 절은 5.10.5입니다.
- ❖ Power and force limiting (PFL) by inherent design or control.  
협동 로봇은 power 또는 force 값에 의해 로봇을 정지하는 등의 기능이 내재되어 있어야 한다.

# 협동로봇이란?

ISO 10218-1 :2011, clause 5.10

❖ Power and force limiting (PFL) by inherent design or control.

협동 로봇은 power 또는 force 값에 의해 로봇을 정지하는 등의 기능이  
내재되어 있어야 한다.

➤ 이부분만 만족하면 일단은 협동로봇이라 부를 수 있습니다.

# 협동로봇이란?

# 협동로봇이란?

- 비행기 창문에 들어가는 소재를 만드는 회사
- 작업자가 하루 종일 서서 작업해야 하는 환경
- 작업자가 로봇 교육을 통해 로봇 엔지니어로써 근무를 하기 시작했으며 직접 로봇을 운영하기 시작함




# 협동로봇이란?

- 자동차 및 전자 산업에 성형 몰드 제품을 공급하는 업체
- 작업자가 하루 종일 서서 블라스팅을 하는 작업으로 유해 물질 등이 많이 발생하는 환경
- 단순하고 유해한 작업을 로봇으로 대체하고 작업자는 로봇 관리 및 운영에 집중



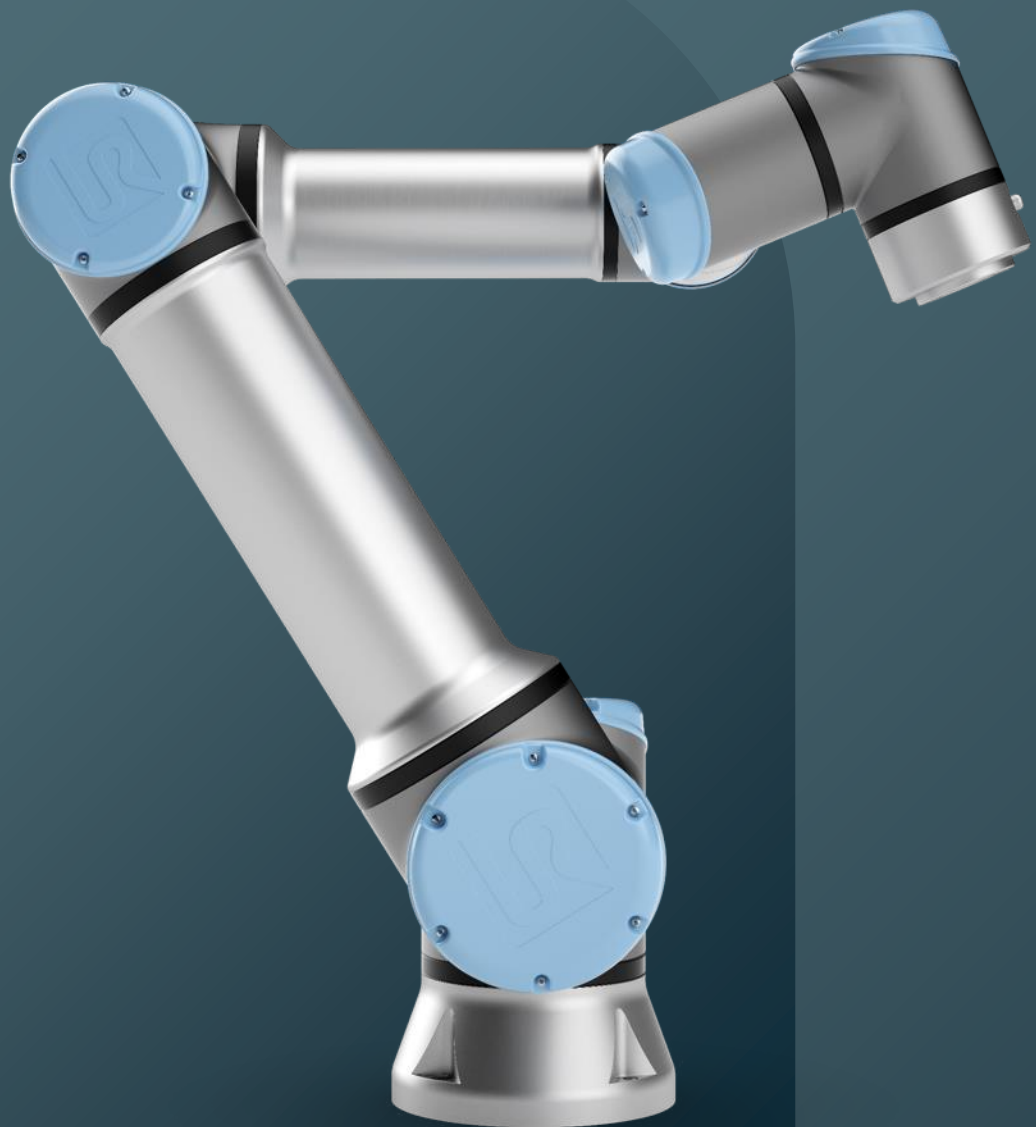




We want to create a  
world where people  
work with robots,  
not like robots

Definition

Collaborative Robot

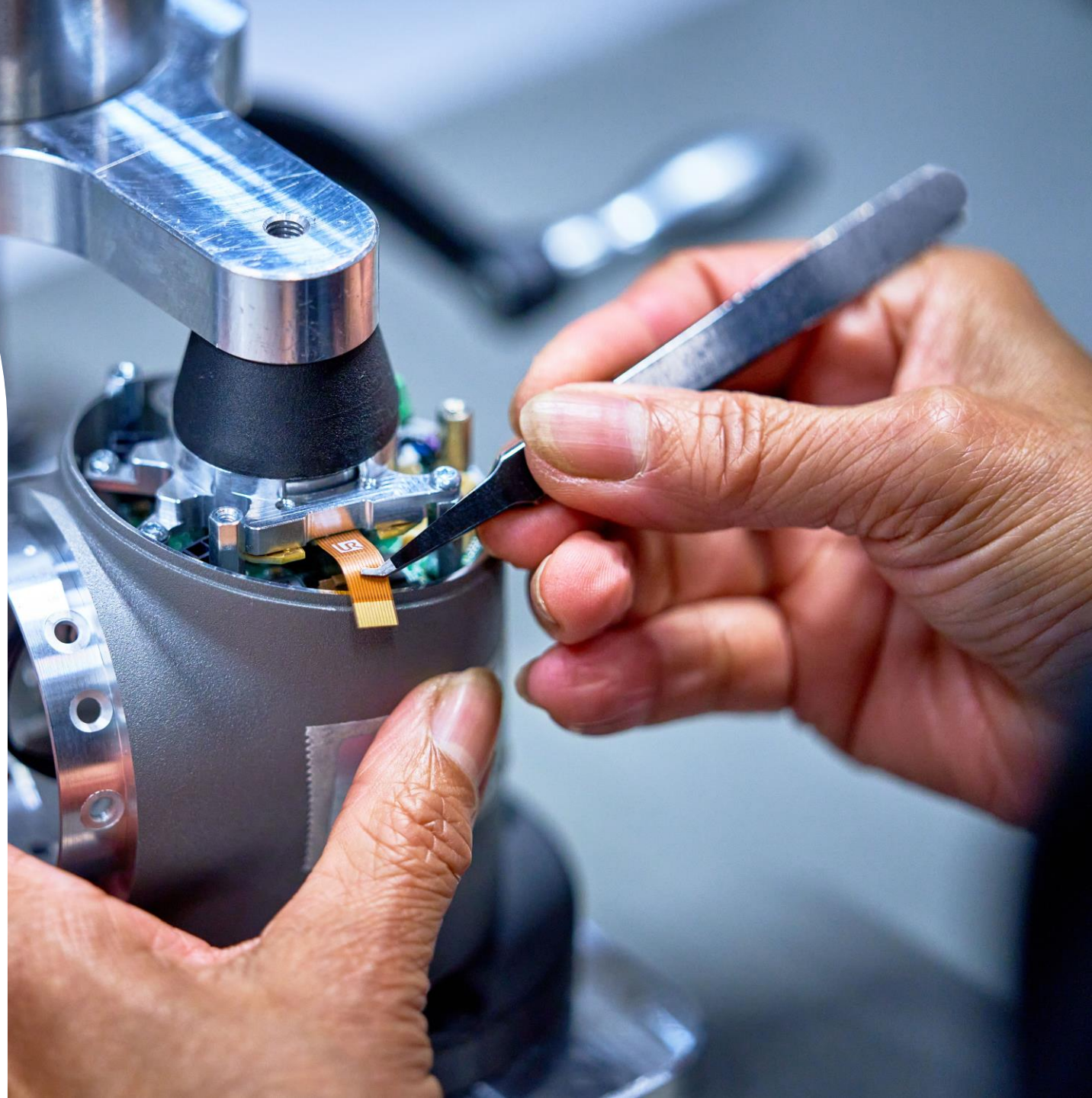


# 04

## 쉬운 유지 보수

## 제품 신뢰성

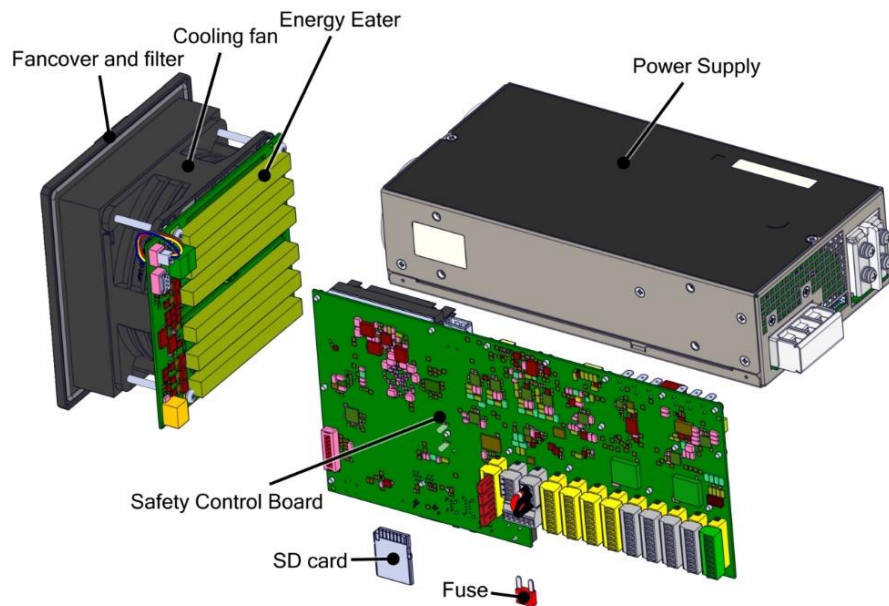
- 유니버설 로봇은 2008년 부터 2022년 까지 75,000의 로봇을 판매했습니다.
- e-Series는 5세대 로봇이며 UR20, 30은 6세대 로봇입니다.



# 단순한 파트

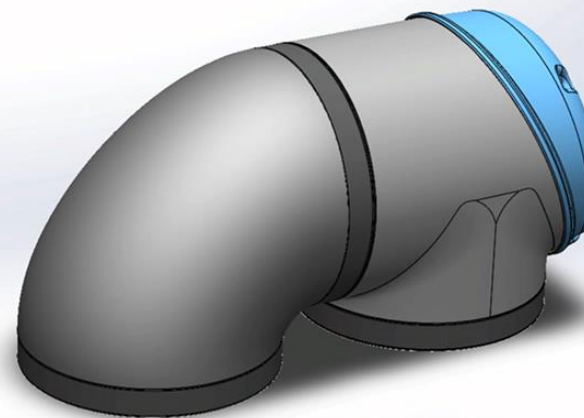
각 로봇 별 호환이 가능한 부품이 많아  
스페어 파트 보유 등에 용이합니다.

또한 파트 수가 많지 않아 트러블 슈팅에  
용이합니다.



## e-Series

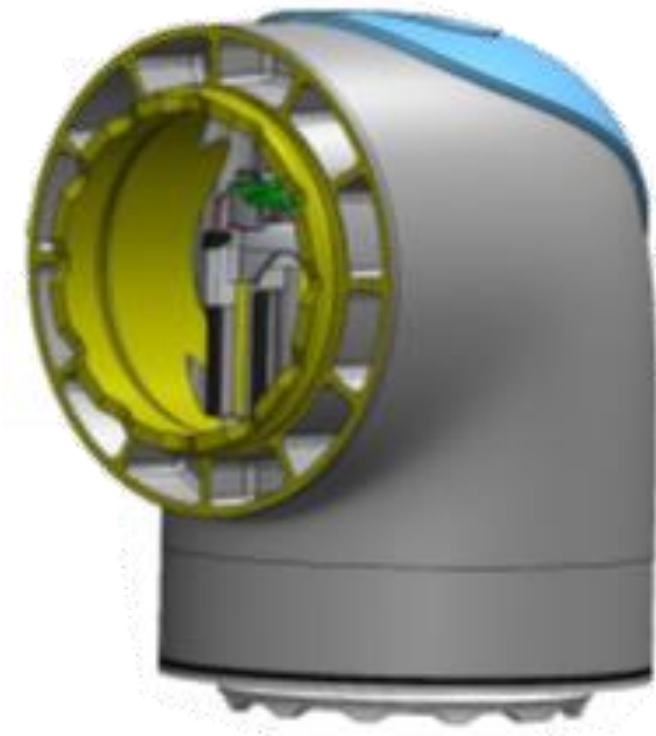
	UR3e	UR5e	UR10e(UR16e)	Controller
Base	124021	124031	124041	Teach Pendant (200027)
Shoulder	124021	124031	124041	PSU for UR3e (177525)
Elbow	124011	124031	124031	PSU for UR5,10e (177526)
Wrist1	124001	102413	102411	SD Card (170013)
Wrist2	124110	124111	124112	SCB (200012)
Wrist3	124002	102414	102412	Fuse (170008)



## 쉬운 유지 보수

고장 시 로봇을 작업 셀에서 제거하지 않고 현장에서 로봇 조인트의 수리 및 서비스가 가능하도록 설계되었습니다.

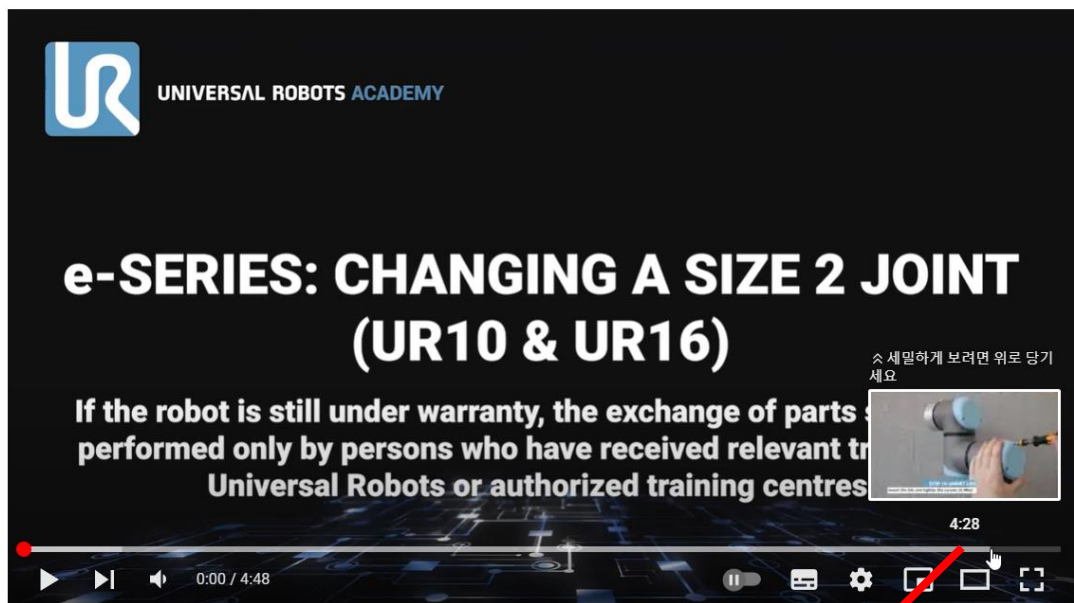
이로 인해 1시간 이내에 고장품을 교체 수리하고 정상적으로 생산라인이 재가동할 수 있습니다.



# 쉬운 유지 보수

YouTube<sup>KR</sup>

검색

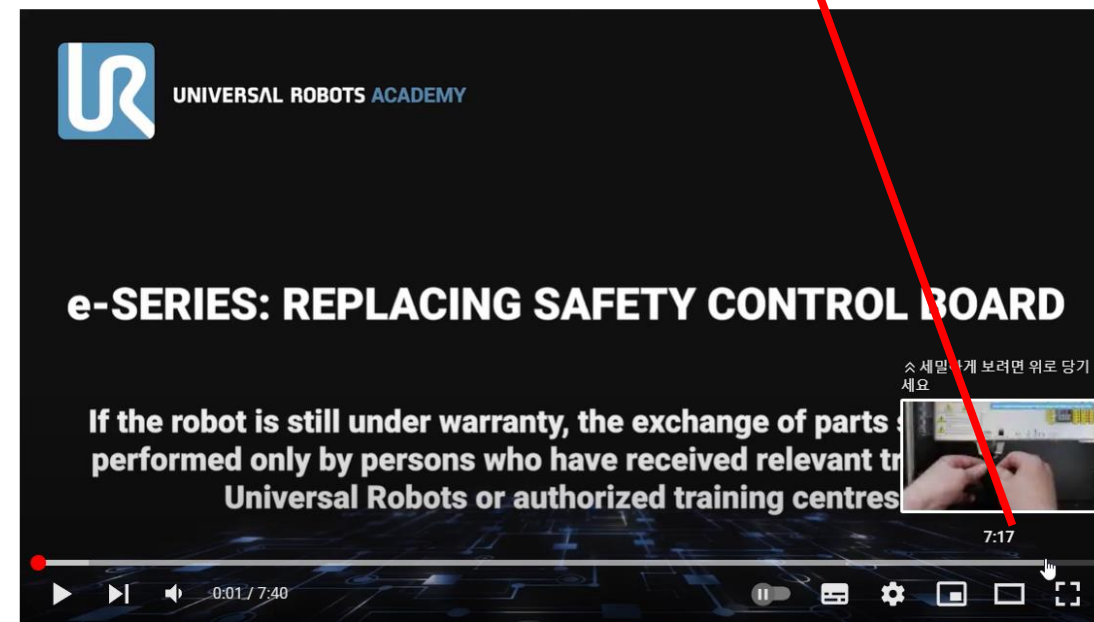


4분 28초

YouTube<sup>KR</sup>

검색

7분 17초



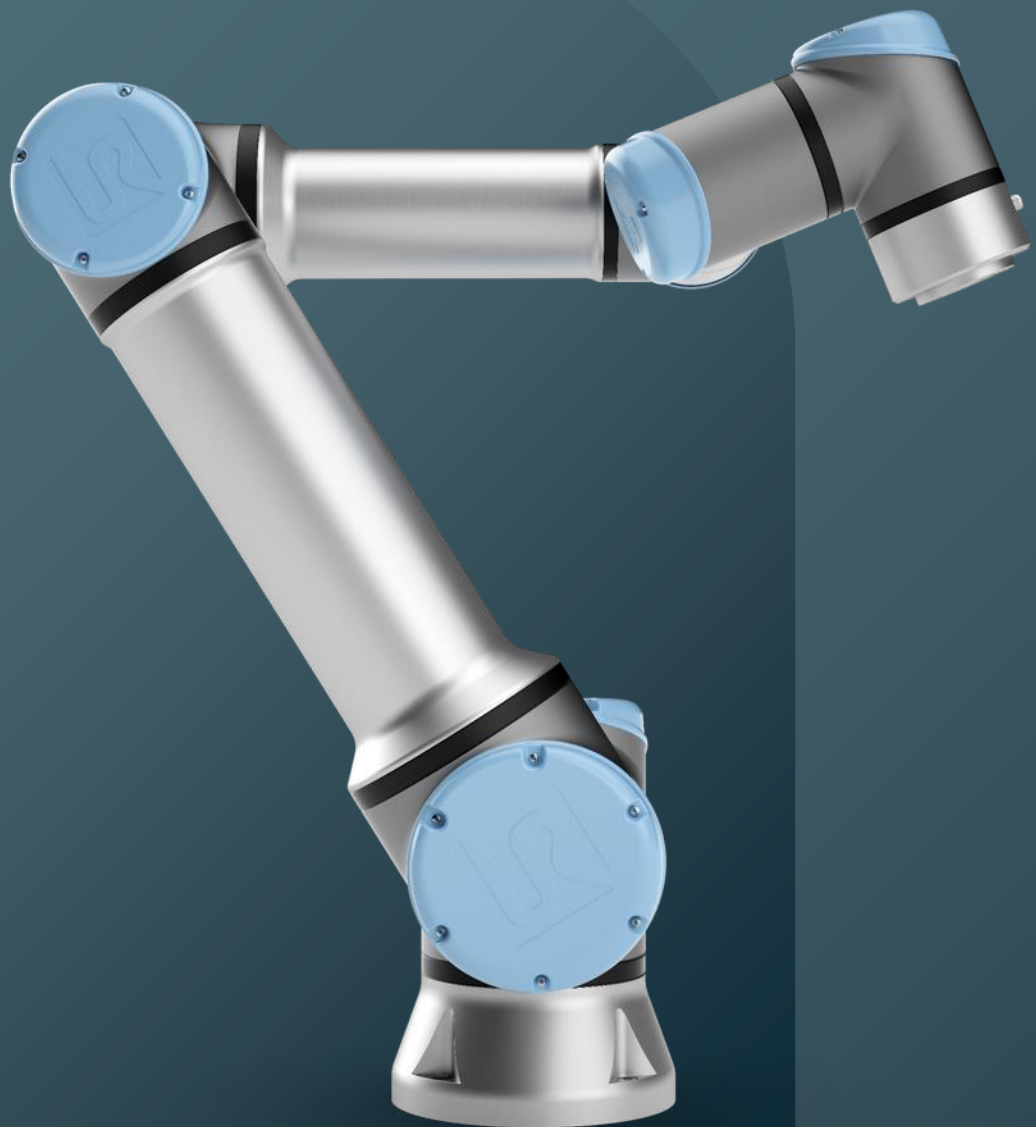
# 쉬운 유지 보수



UNIVERSAL ROBOTS ACADEMY

## **e-SERIES: CHANGING A SIZE 3 JOINT (UR5, UR10 & UR16)**

**If the robot is still under warranty, the exchange of parts should be performed only by persons who have received relevant training by Universal Robots or authorized training centres**

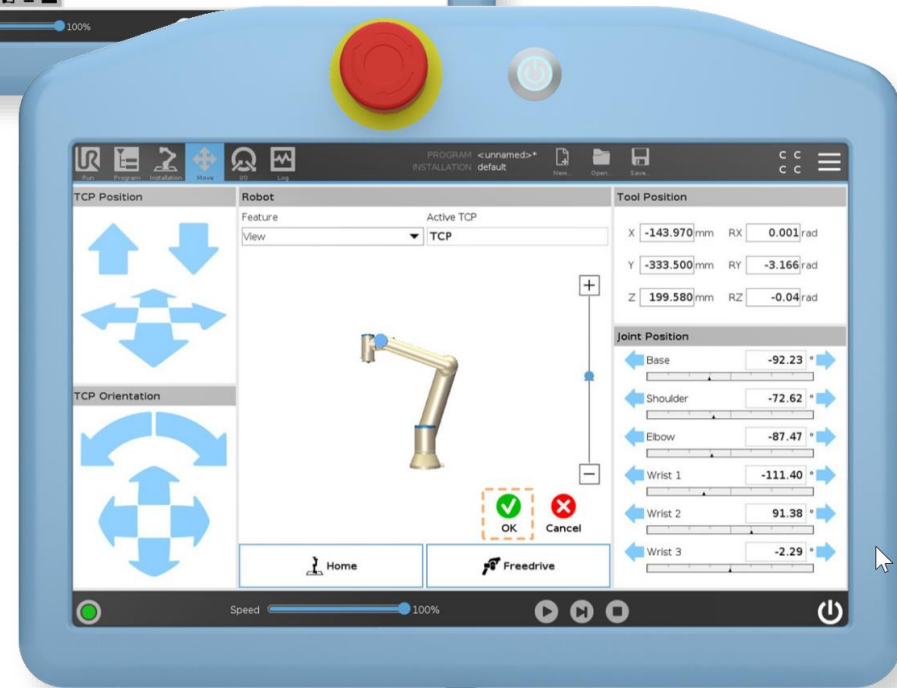
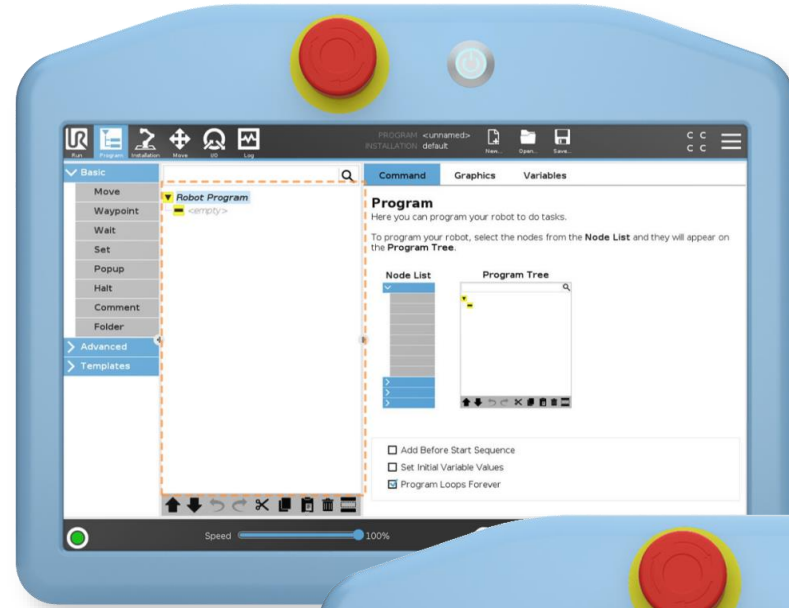


# 05

## 쉬운 로봇 사용

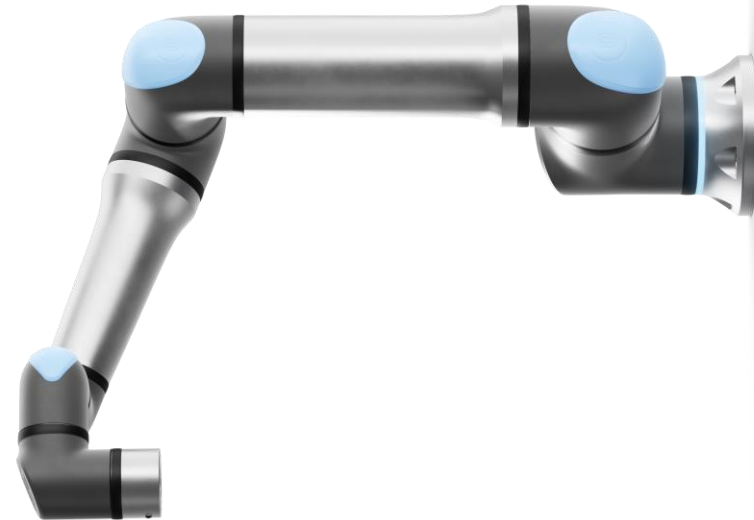
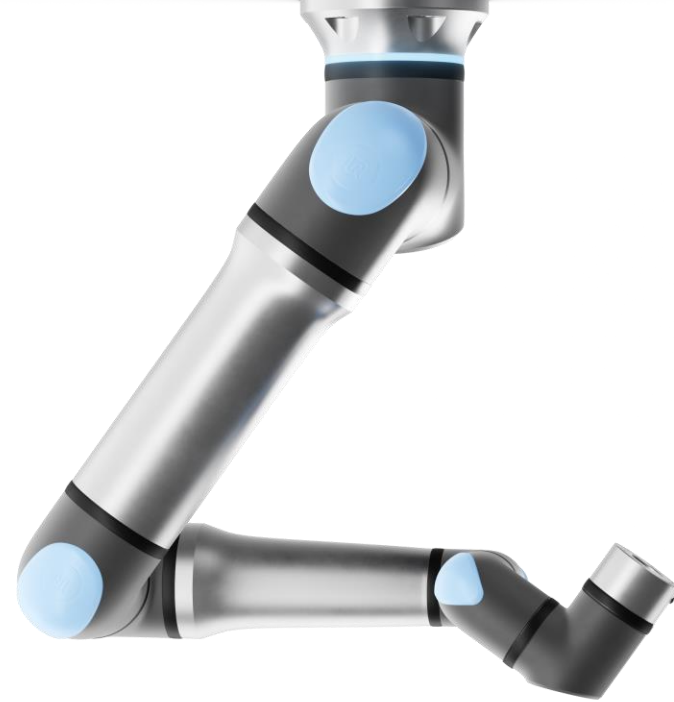
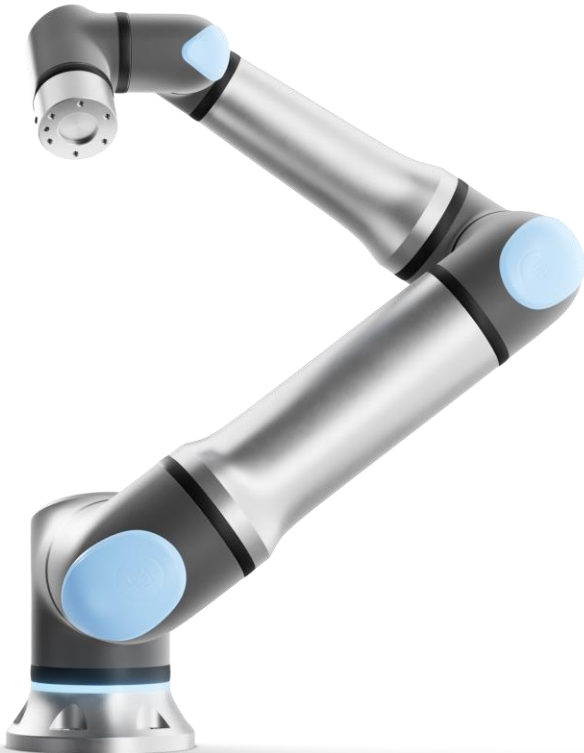
# 쉬운 로봇 사용

- ✓ 직관적인 3D 인터페이스
- ✓ 사용자 친화적이고 직관적인 티칭 팬던트
- ✓ 프리드라이브 기능 탑재, 로봇을 손으로 움직여  
티칭 가능
- ✓ 잘라내기, 복사 및 붙여 넣기를 사용하여 쉬운  
프로그램 편집



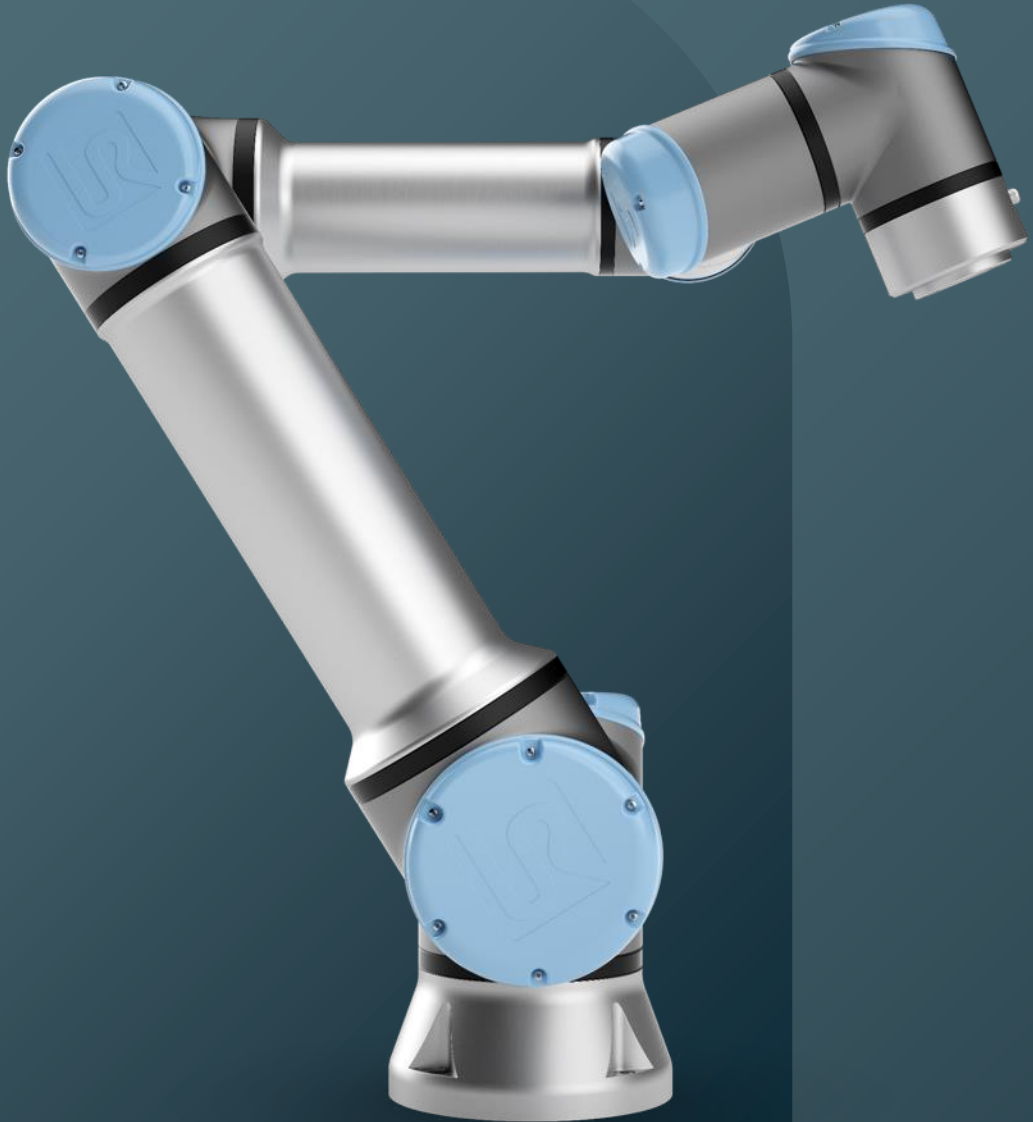
## 쉬운 설치

페이로드 대비 로봇 무게가 상당히 가볍고 모든 조인트가 +/- 360 회전 가능하여 어느 곳에서 쉽게 설치할 수 있고 재배치 가능합니다.



# 쉬운 로봇 사용





06

쉬운 로봇 적용

# 로봇은 불완전 기계류

Machinery Directive (MD) 2006/42/EC에 따르면 로봇은 불완전 기계류(incomplete machines)로 CE 마크를 획득할 수 없는 기계 장비입니다.

즉, 로봇은 로봇 시스템(completed machine\_robot system)으로 구성되어야 제대로 사용할 수 있으며 로봇 자체만으로는 어떤 생산적인 활동을 할 수 없습니다. 즉, 로봇이 사용하기 쉽다고 되는 것이 아닙니다.

로봇만 사용하면 팔이 없는 붕어빵입니다. 로봇 시스템 전체가 사용하기 쉬워야 진정한 협동로봇입니다.

# UR+

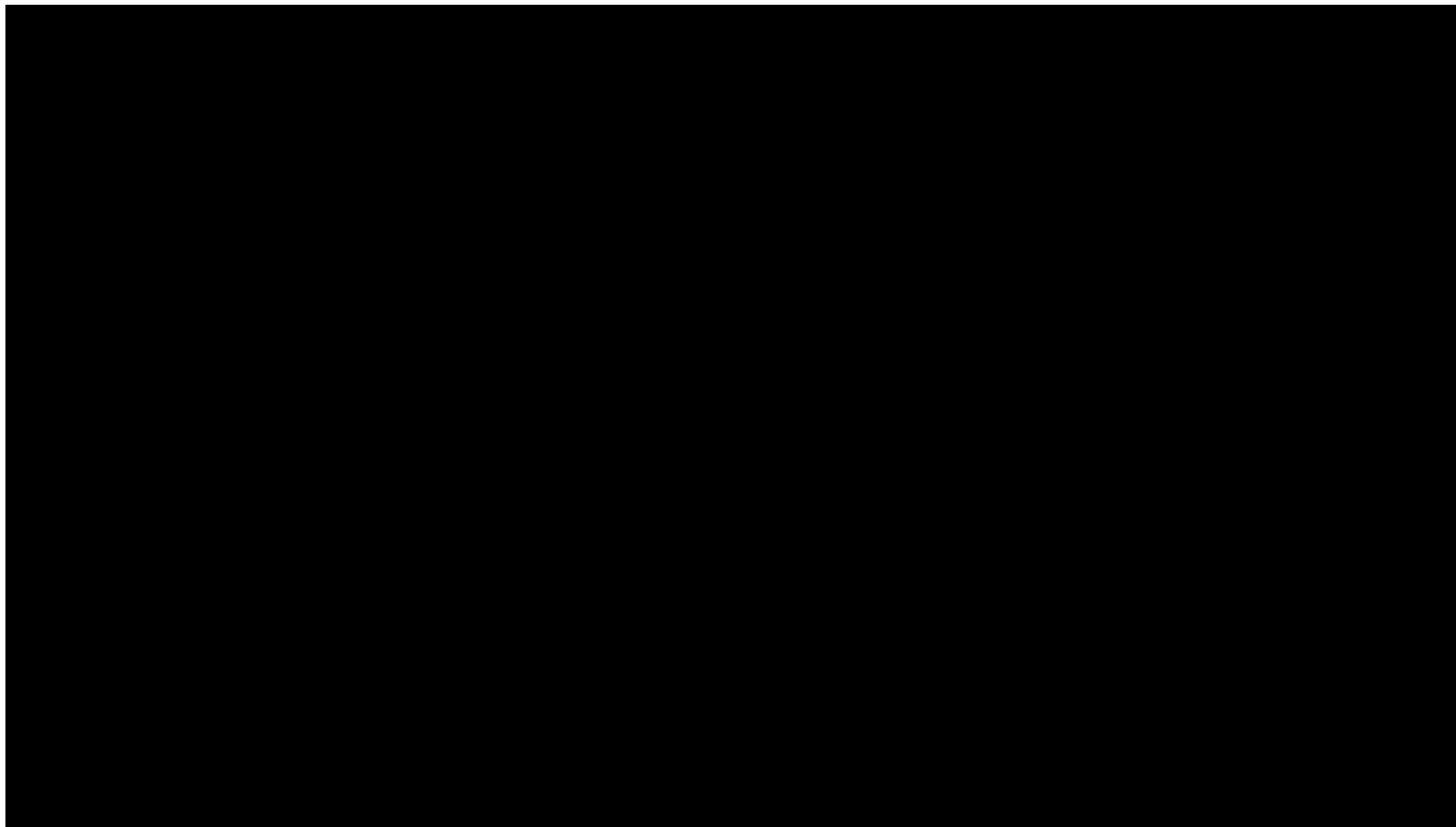
- ISO 표준에서 로봇은 불완전 기계류로 분류
- 로봇만으로는 유의미한 작업을 수행할 수 없음
- 스마트폰 또한 아무리 성능이 좋아도 카카오톡, T맵, 네이버 지도, 유튜브 등이 없으면 무의미함
- 스마트폰은 성능 뿐만 아니라 다른 회사에서 만든 앱과 얼마나 호환성이 좋은지도 중요함
- 로봇 또한 외부 장치와 얼마나 호환성이 좋은지가 상당히 중요한 스펙임
- 유니버설 로봇은 470개 이상의 UR+ 제품과 협업하고 있음



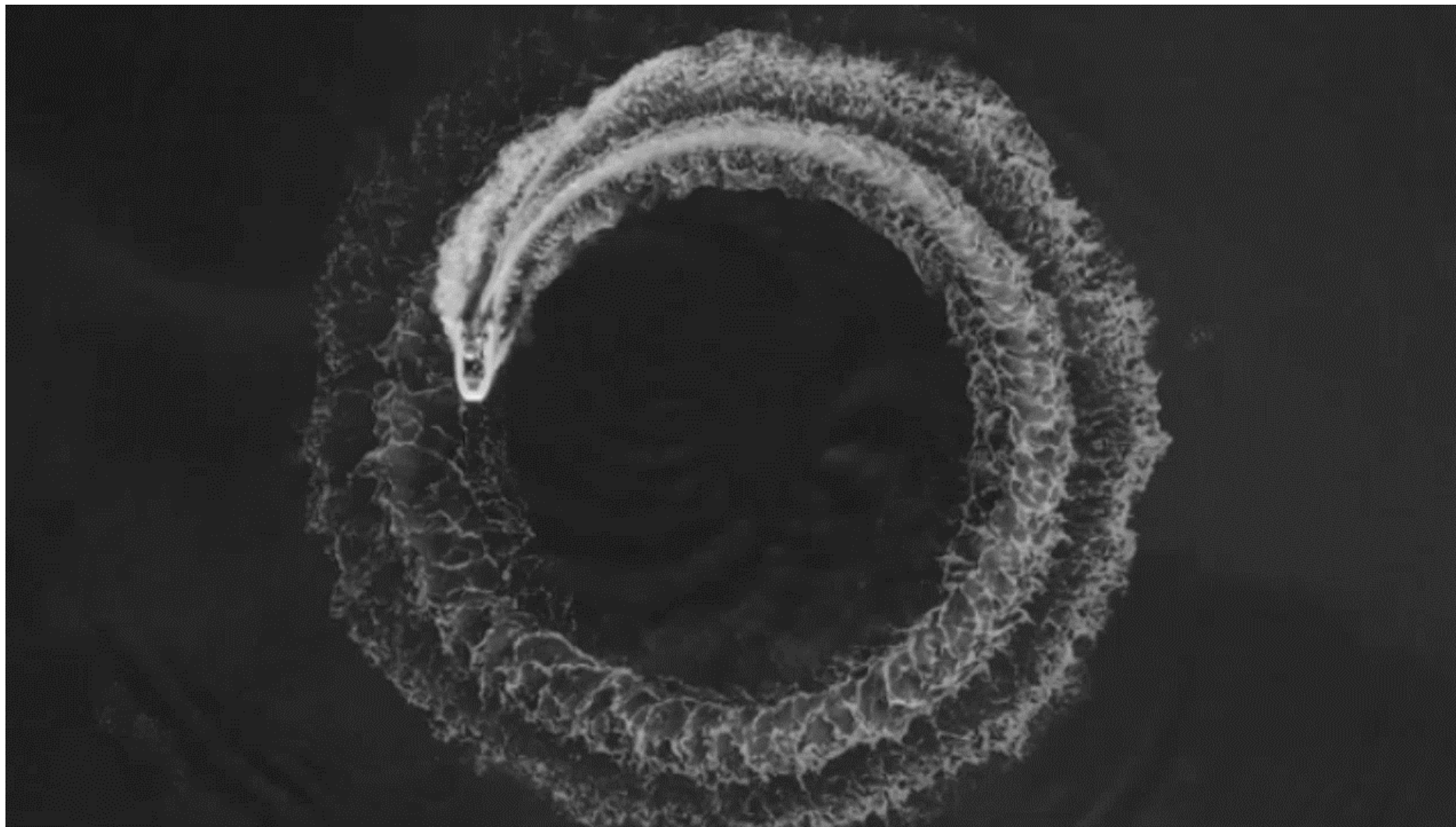
# 쉬운 사용(UR+)

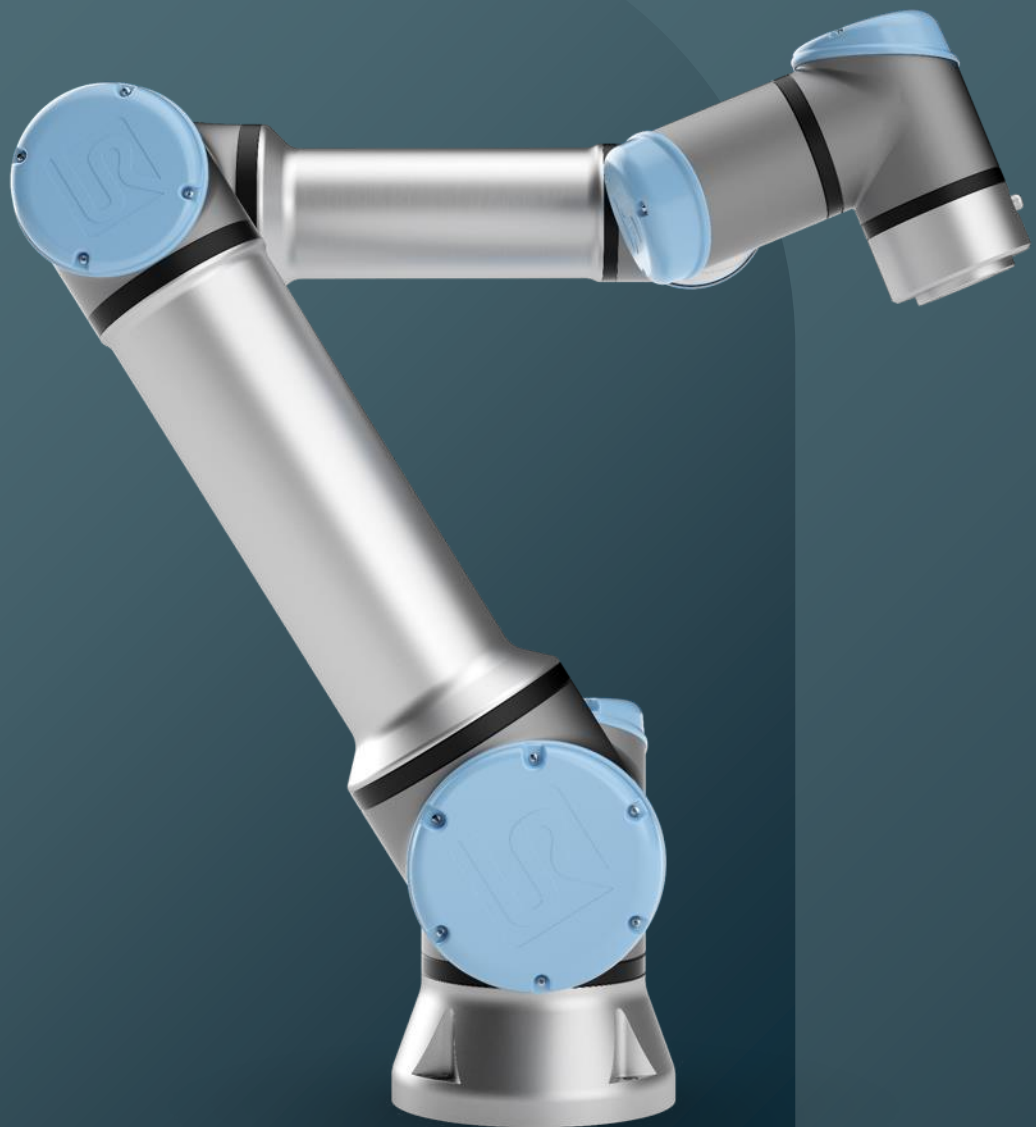


# 쉬운 사용(UR+)



# 쉬운 사용(UR+)





07

쉬운 로봇 교육

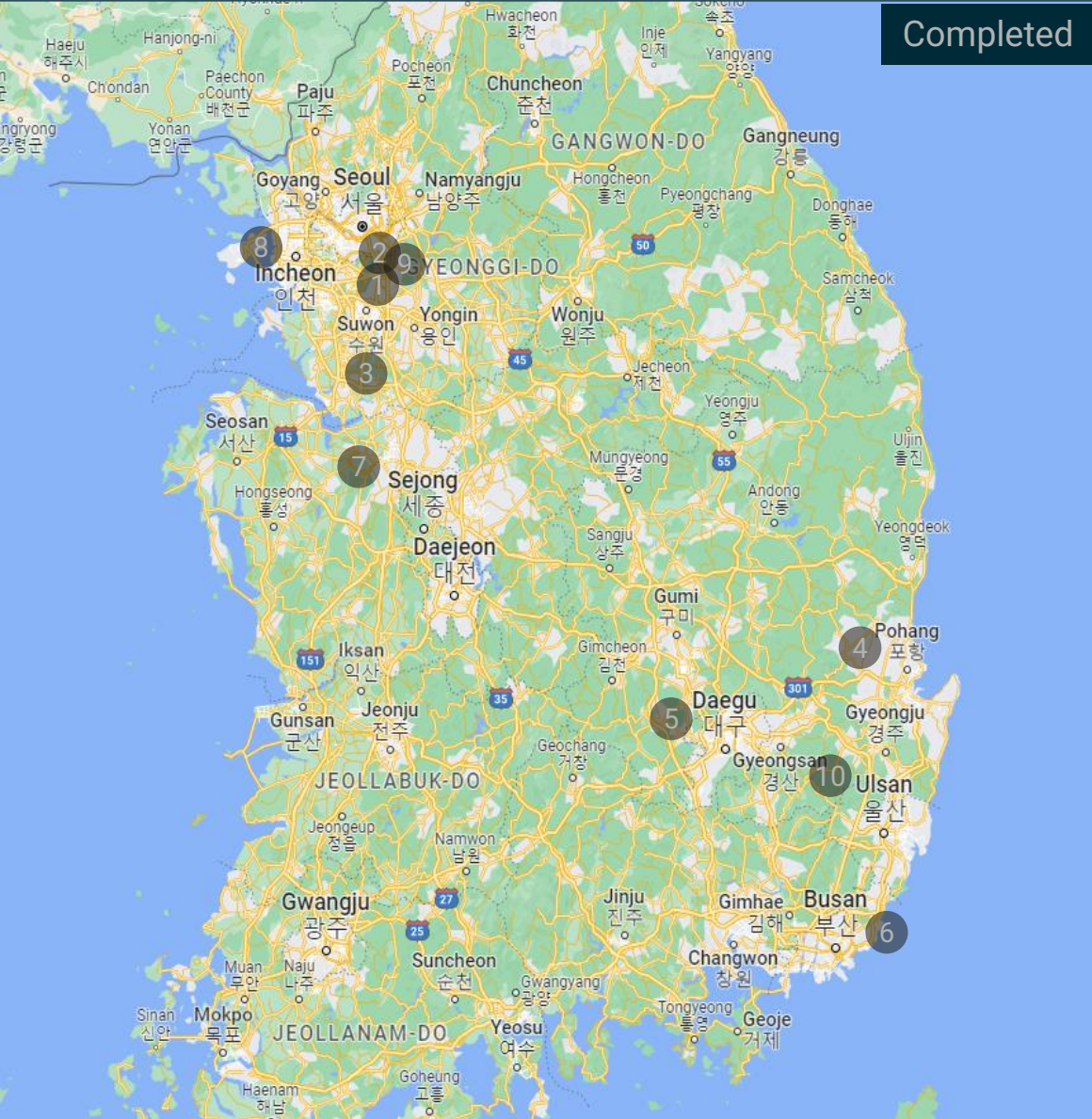


# 오프라인 교육

매년 전 세계적으로 3,700 명 이상의 참가자가 교육을 받습니다.



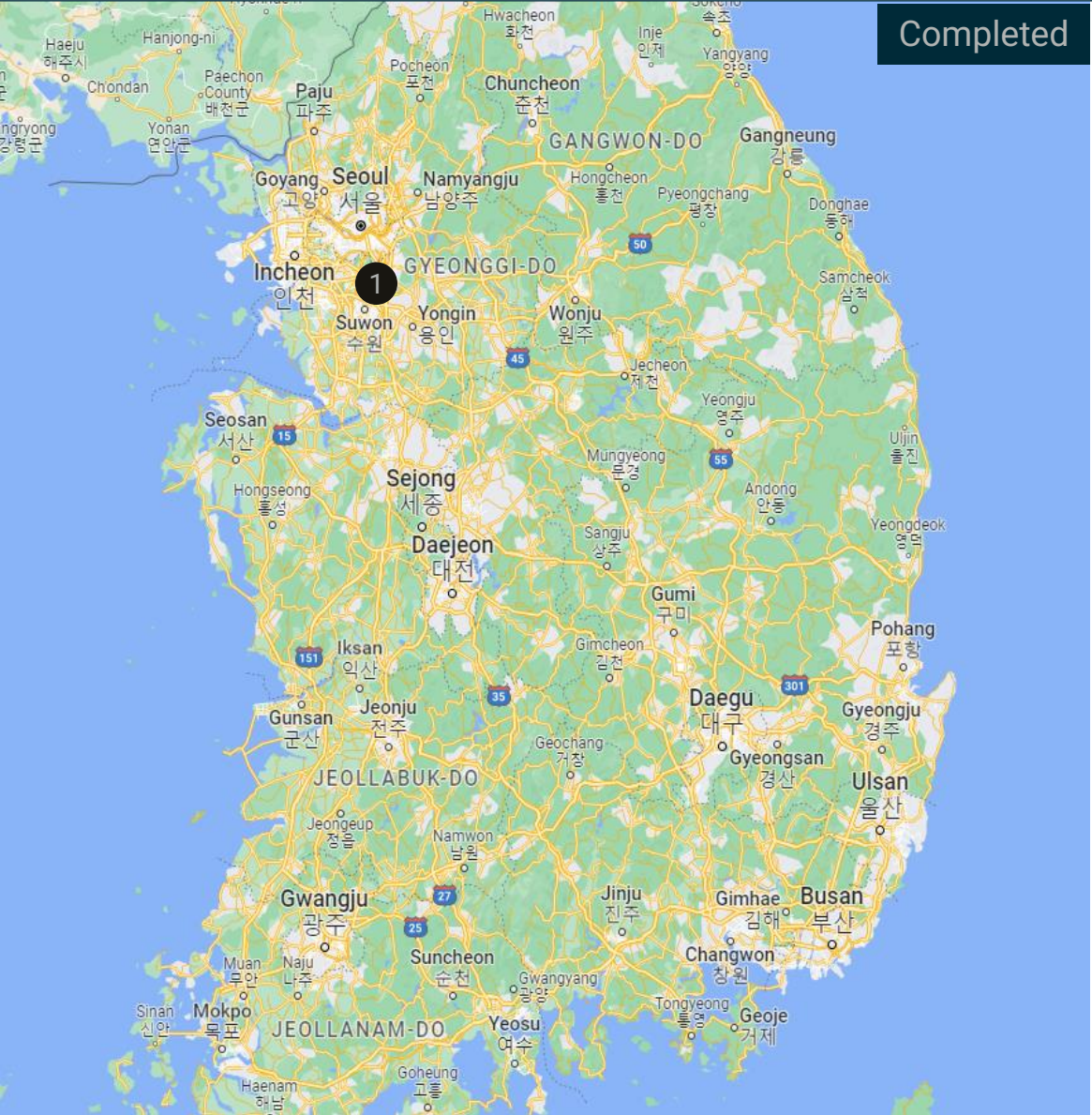
# Authorized Training Center



Completed

- ① UNIVERSAL ROBOTS KOREA (7 Robots)  
3rd Floor, Pankyo Innovalley B  
253, Pangyo-ro, Bundang-gu,  
Seongnam-si, Gyeonggi-do
- ② SONGWON TRADING (4 Robots)  
6, Seolleung-ro 121-gil,  
Gangnam-gu, Seoul
- ③ DAS KOREA (5 Robots)  
16, Deogyong-daero 1556beon-gil,  
Yeongtong-gu, Suwon-si
- ④ YOUNGCHEON POLYTECHNICS (9 Robots)  
1, Robotcampus-ro, Yeongcheon-si,  
Gyeongsangbuk-do
- ⑤ SAMICK THK (4 Robots)  
163, Seongseodong-ro,  
Dalseo-gu, Daegu
- ⑥ ELECTRIX (7 Robots)  
43-3, Gyeongjeoncheol-ro 24beon-gil,  
Gangseo-gu, Busan
- ⑦ ASAN SMART HIGH SCHOOL (9 Robots)  
42, Dunpojungang-ro 133beon-gil,  
Dunpo-myeon, Asan-si, Chungcheongnam-do
- ⑧ INHA TECHNICAL COLLEAGUE (4 Robots)  
100, Michuhol-gu, Incheon
- ⑨ SEOUL ROBOT HIGH SCHOOL (10 Robots)  
63, Gwangpyeong-ro 20-gil,  
Gangnam-gu, Seoul
- ⑩ ULSAN UNIVERSITY (4 Robots)  
93 Daehak-ro, Nam-gu, Ulsan
- ⑪ CHEONGJU UNIVERSITY (6 Robots)  
298, Daeseong-ro, Cheongwon-gu,  
Cheongju-si
- ⑫ MASAN TECHNICAL HIGH SCHOOL (6 Robots)  
53-1, Hakgyodanji-ro, Masanhoewon-gu,  
Changwon-si

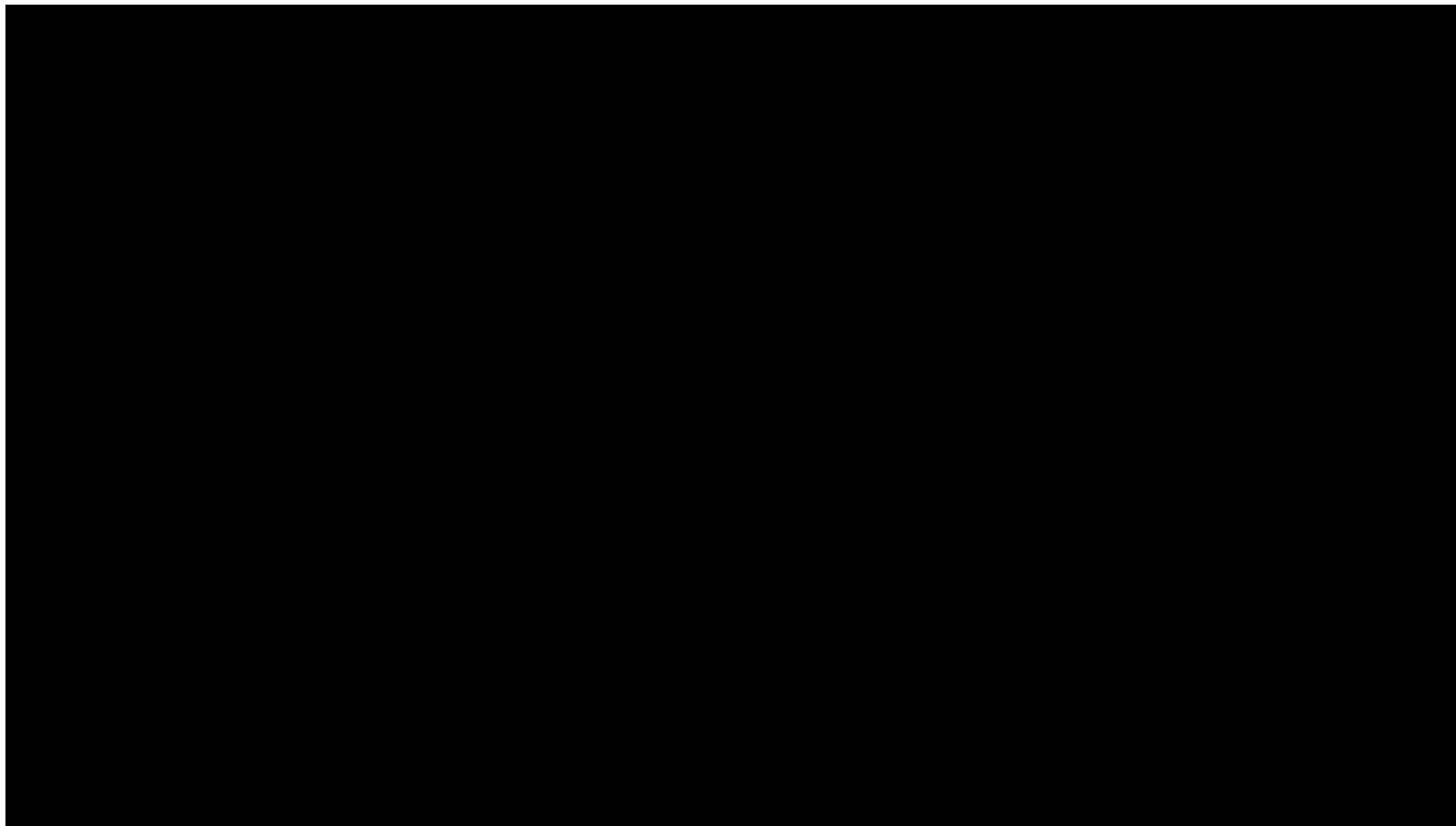
# Authorized Training Center



① UNIVERSAL ROBOTS KOREA (7 Robots)



# 쉬운 사용(UR+)



# Thank you

Let's change the world!

