

DOOSAN

Doosan Robotics

M-SERIES

Welding Application



용접 자동화의 이유



작업자 부족

- ✓ 장기적인 세계불황 및 코로나19 팬데믹과 같은 외부 요인
- ✓ 용접 기능사의 노령화 & 출산율 감소로 생산가능 인구 감소

작업자 안전 이슈

- ✓ 고온과 유해 물질에 노출
- ✓ 3D 업종 기피 현상 → 외국 인력 대체

*국내 용접기능사응시자 수 40% 감소 및 취득자 수 약 30% 감소 (2017년~2021년)

*국내 용접산업 종사자 수 약 12% 감소 (2018년 174,223명 → 2019년 152,302명)

*2024년까지 미국에서만 40만명의 용접 인력 부족 예상



*국내 조선업계 용접로봇 규제 완화 - 고위험 작업의 효율화 지원

*세계적으로 산업자동화 수요 급증 및 로봇 용접 검토 및 도입 증가

Masterpiece M-SERIES

01 정밀한 6축 토크 센서

02 업계 최고 수준의 안전 기능 구현

03 다양한 모션 제어 기능 제공

04 직관적인 인터페이스 와 손쉬운 프로그래밍



Master⁺ 히스토리

DOOSAN

DOOSAN

DOOSAN
Portable Power

산업용 공기 압축기, 발전기 등

DOOSAN Enerbility

원자력·화력 발전설비 및 플랜트 등

 **Bobcat**

건설·농업/조경 장비 및 산업차량



Doosan Robotics

Doosan Robotics Welding History

- 19' 두산중공업(現 두산에너빌리티) // 용접 POC 진행
- 20' 두산중공업(現 두산에너빌리티) // TFT 구성 및 용접 기능 개발
효성 // 아날로그·디지털 테스트 진행
STX 기술훈련원 // 조선사 적용
Bobcat // 현장 적용
- 21' EWM // 용접기와 디지털 커뮤니케이션 연동성 확보
'S'중공업 // 현장 적용
두산중공업(現 두산에너빌리티) // 용접 솔루션 개발
- 22' CLOOS // 협동로봇 용접 시스템 협업

Master⁺스펙 & 견고함

DOOSAN

용접에 적합한 가반하중·작업반경과 하드웨어



15kg (M1509)

1700mm (M0617)

토치 무게도 충분히 감당 &
베이스와 슬라이드 없이 넓은 범위의 작업 가능

EMC certified

(Electromagnetic Compatibility)

EMC 인증 받은 알루미늄 커버로 (EN 61000-6-7)
전자기장(EMI, ESD) 간섭을 회피하며,
TIG 용접 등 고주파 발생 작업에도 적용 가능

Master⁺ 안전성

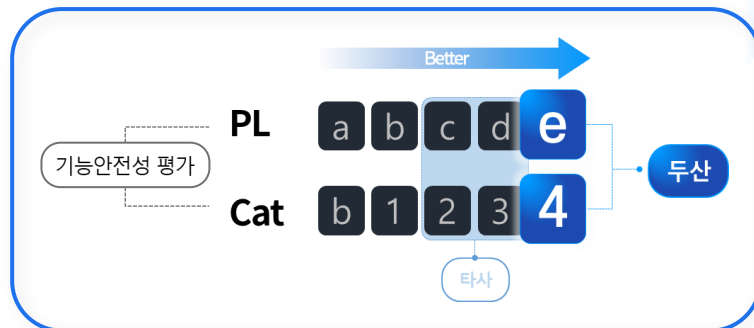
DOOSAN

“업계 최고의 안전성”

PL ^e · Cat 4

TÜVSÜD로부터 최고 수준의 기능안전 (Functional Safety) 인증 획득

“업계 최고 수준의 국제 안전 인증 획득”



STO (Safe Torque Off) · EMG (Emergency Stop) 부분

Safe Torque Off

Safe Brake Control

Safe Stop 1

Collision detection

TCP Orientation Limit

Nudge

Reflex Stop

Safe Operating Stop

SLT - Joint Torque Limit

Safe Stop 2

20

가지 기능
최상급 안전기능을 포함한
20가지 기능이 국제 기준 충족

&

Tool shape 설정으로 안전성 향상



01.

용접에 적합한 Payload & Reach



M0617

가반하중 6kg
작업반경 1700mm
다양한 마운트 형태



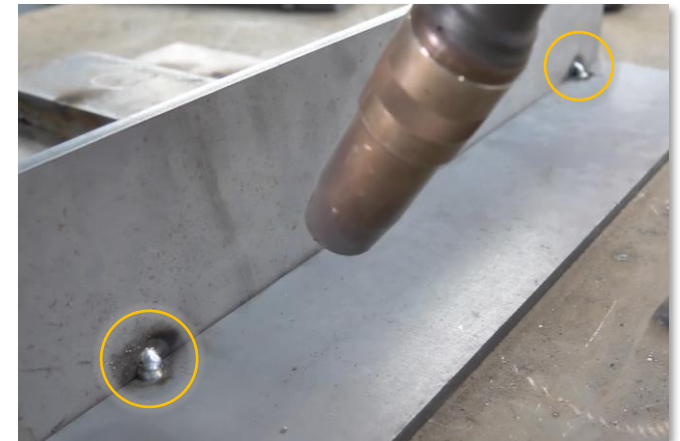
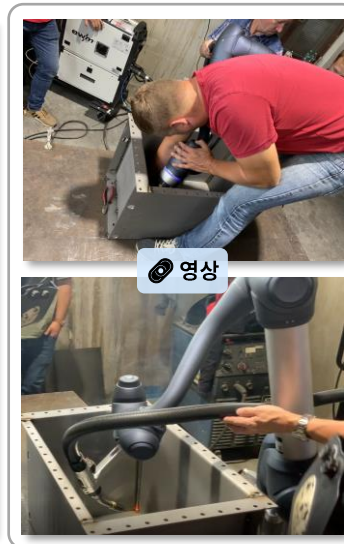
02.

Cockpit 직접 교시

- ✓ JTS 토크 센서를 통해 구현된 **직접교시** 기능으로 비숙련작업자도 조작 가능
- ✓ 협소한 공간에서도 **자유자재로 로봇 티칭** 가능
- ✓ **토치 각도를 유지**하면서 이동 가능한 다양한 Cockpit 구속 기능 제공
- ✓ Cockpit 버튼을 활용하여 고정용 **가용접(가접)** 가능



<Cockpit 직접교시>

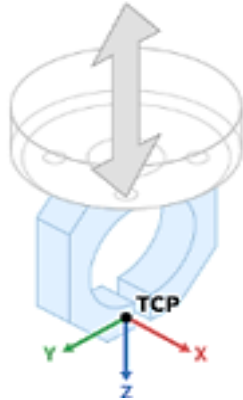


<가용접(가접)>

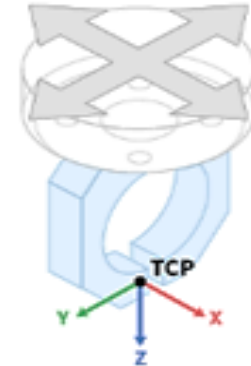
02.

Cockpit 직접 교시

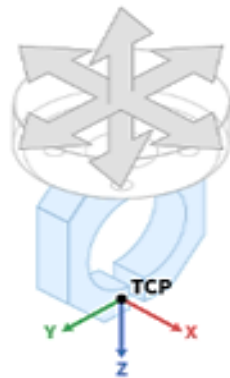
Tool Z



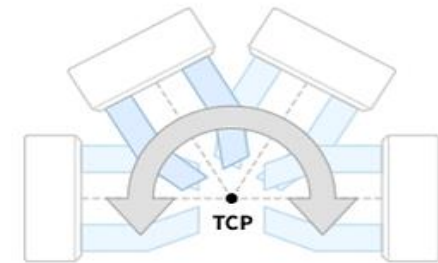
Tool XY



Position



Orientation



<다양한 구속기능>

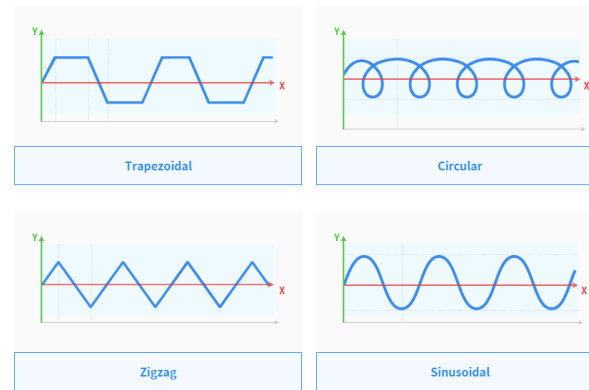
03.

용접 관련 기능

- ✓ 직선, 원형, 곡선형 용접 모션 명령어 보유



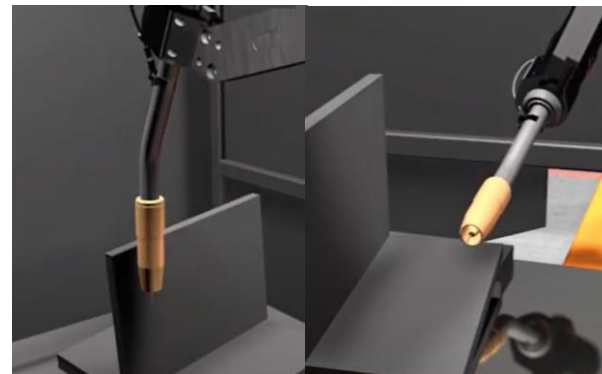
- ✓ 다각형, 원형, 지그재그, 사인파 Weaving 모션 제공



- ✓ 넋지 기능



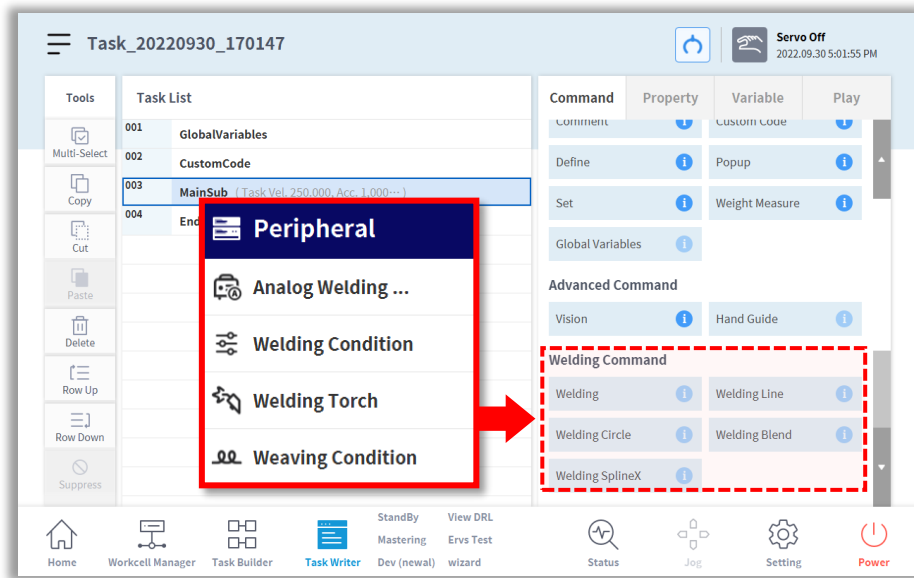
- ✓ 촉각 측정 센서 – 힘 제어



04.

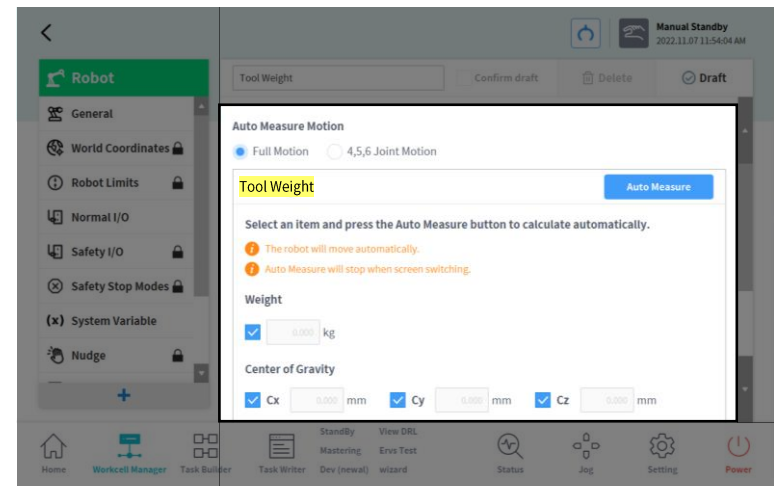
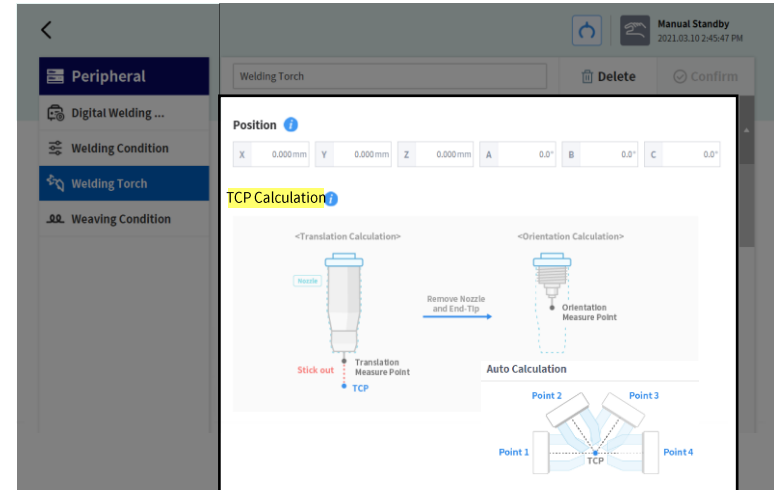
학습 용이성

용접 토치 TCP를 4점 포인트로 자동계산 →



↑ Peripheral 4가지 설정 후 용접 명령어 세팅

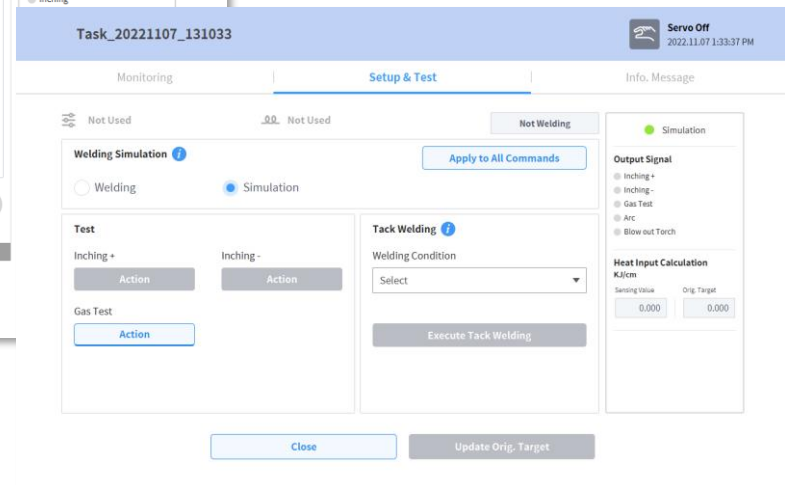
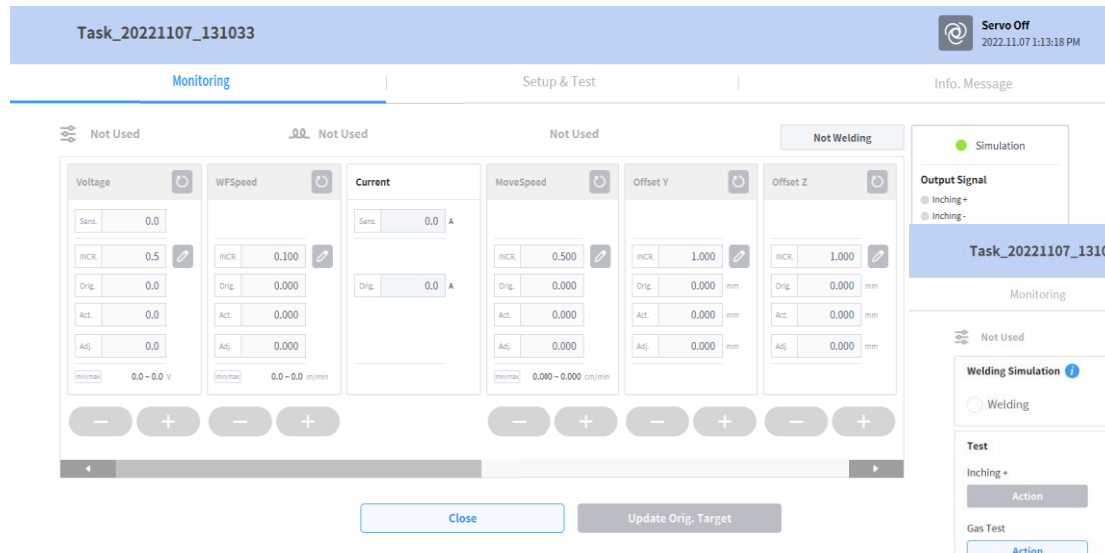
용접 토치 무게 자동계산 →



04.

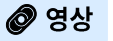
학습 용이성

- ✓ 용접 전용 UI 제공
 - 전류, 전압, 용접 속도 조절, 모션 오프셋 조정 등 용접 조건을 실시간으로 조정 가능
 - 용접 전용 모니터링 창(전압, 전류 확인 가능)

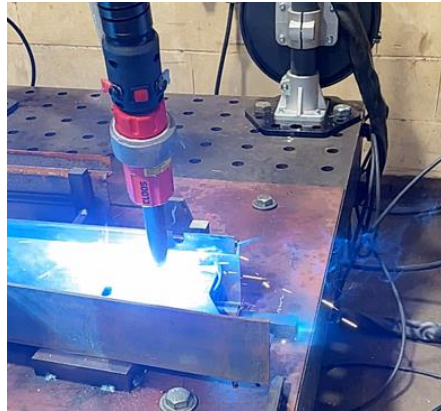


05.

용접 공법별 활용 사례



- ✓ MIG, MAG, TIG, Laser, FCAW 등 다양한 공법에 적용 가능



MIG/MAG (GMAW)



TIG

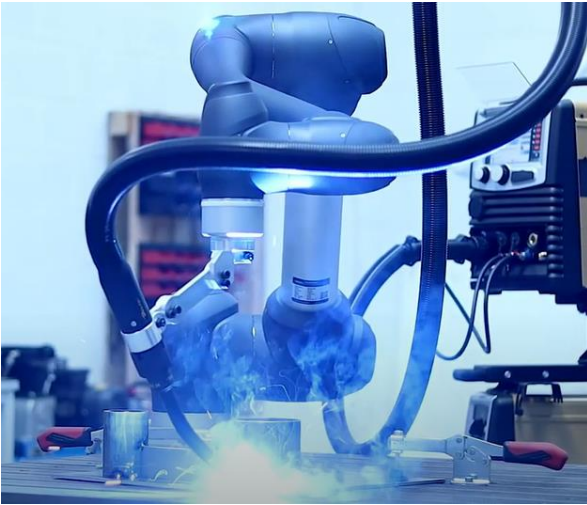


Laser

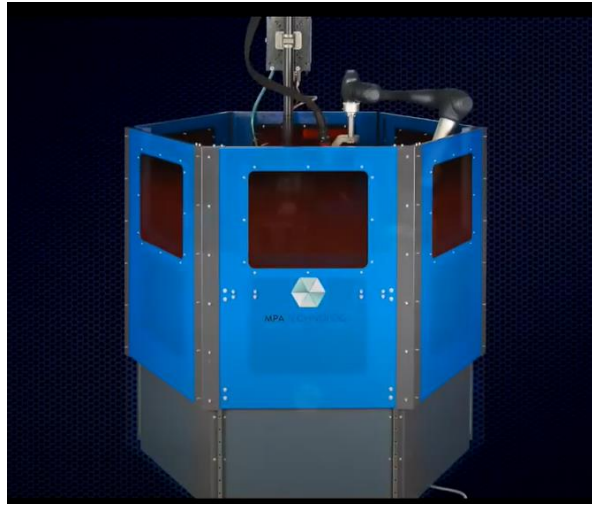
05.

용접 공법별 활용 사례

- ✓ 두산 협동로봇을 활용한 다양한 용접 시스템



테이블



셀



갠트리

06.

모재 형상 사례



MoveB 블렌딩 모션으로
MoveL 2개를 합친 MIG/MAG 용접



MoveL MIG/MAG 용접



MoveB 직선-곡선 블렌딩 모션



MoveC 원호 용접



MoveC 곡선 아크 용접



원호 용접

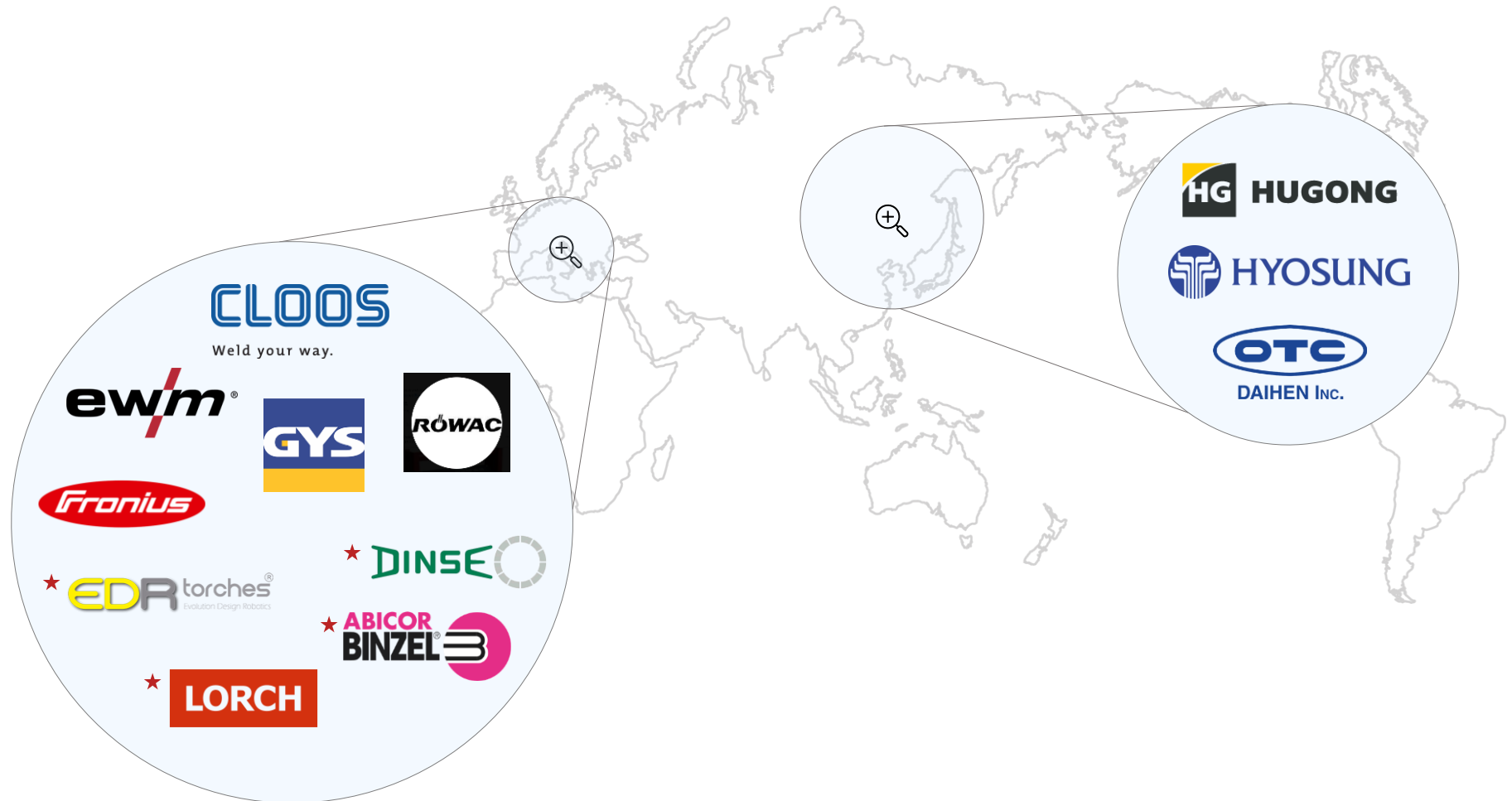


곡선의 원통에 작업한
원호 용접

07.

호환 용접기

- ✓ 다양한 용접브랜드와 토치 적용 가능
- **Welders:** CLOOS / EWM / GYS / HYOSUNG / ROWAC / FRONIUS / HUGONG / OTC-DAIHEN
- ★ **Torches:** EDR torch / ABICOR BINZEL torch / LORCH / DINSE



Doosan Robotics

경기도 성남시 분당구 정자일로 155
대표번호 | 031-5179-4703
A/S 문의 및 접수 | 1544-4867
sales.robotics@doosan.com

Website www.doosanrobotics.com
YouTube www.youtube.com/doosanrobotics
LinkedIn www.linkedin.com/company/doosan-robotics
Instagram www.instagram.com/doosan_robotics/

DOOSAN