

## 2-3 지정공모(일반형)

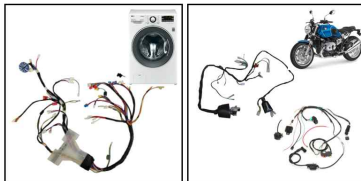
## '20년 로봇산업핵심기술개발 챌린지 트랙 신규과제 RFP

관리번호	2020-첨단제조공정장바-일반-지정-01	산업 기술 분류	중분류 I	중분류 II
과제성격	<input type="checkbox"/> 원천기술 <input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품		100502	
융합유형	<input checked="" type="checkbox"/> 산업고도화형 <input type="checkbox"/> 사회문제해결형 <input type="checkbox"/> 신산업(시장)창출형 <input type="checkbox"/> 해당없음			
해당여부	<input type="checkbox"/> 특허연계 <input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 디자인연계 <input type="checkbox"/> 글로벌협력형 R&D <input type="checkbox"/> 경쟁형 R&D <input type="checkbox"/> 기획경쟁 <input type="checkbox"/> 경진대회형 <input type="checkbox"/> 규제개선 <input type="checkbox"/> 안전관리형			

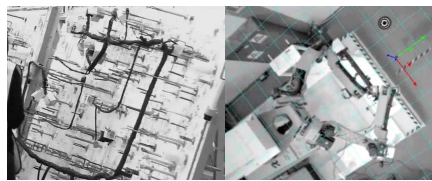
**과제명** 유연 케이블 와이어링을 위한 인식, 파지, 조작 기술 개발  
(TRL : [시작] 3단계 ~ [종료] 7단계)

### 1. 개념 및 정의

- 기존 수작업에 의존하고 있는 와이어링 케이블 제작 공정의 로봇 자동화를 위해, 케이블 인식 기술, 케이블 정밀 파지 기술, 다중 로봇팔 기반 협조 작업 기술 등 로봇 핵심 원천 기술을 개발하고, 실제 유연한 제작 공정을 구현할 수 있는 로봇 자동화 통합 솔루션을 개발
- 유연 케이블 인식, 파지 및 다중 로봇 협력 기반 정밀 조작 핵심 원천기술
- 기존 수작업 기반의 와이어링 케이블 제작 공정의 로봇 자동화 솔루션



<작업 대상물 예시>



< 대상 작업 및 공정 예시 >

### 2. 연구목표 및 내용

#### □ 최종 목표

- 와이어링 케이블의 도면과 공정 DB로부터 작업 공정을 자동으로 생성하고, 다양한 종류의 유연 케이블 인식 및 다중 로봇팔 기반 협조 작업을 통해, 조립도판을 제외한 별도의 지그 없이 와이어링 케이블을 제작할 수 있는 로봇 기술 개발
- 정량적 목표

핵심 기술/제품 성능지표	단위	달성목표	국내최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)
1 수작업 대비 공정 시간	-	2배 이하	수작업	-
2 도면 기반 자동 작업 공정수	중	3종 이상	無	無

\* 로봇프로그래밍이 없이, 표준 도면 및 공정DB로부터 3종 이상 임의의 와이어링 케이블 작업을 자동으로 구현 (최소 1종은 세탁기, 냉장고, 에어컨 등 대형 가전 메인 케이블을 포함)

#### □ 개발 내용

- 유연 케이블의 인식, 파지 기술 및 다중 로봇팔 기반 협조 작업을 위한 핵심 요소 기술 개발
  - 유연 케이블과 같은 비정형 물체 정밀 위치, 자세 인식 기술
    - \* 케이블 공급 방식에 따라 다양한 형태를 가지는 유연 케이블의 형상, 위치, 자세 인식 기술 개발
    - \* 작업 도판 상의 단일 또는 다중 유연케이블의 형상, 위치, 자세 인식 기술 개발
  - 유연 케이블 조작을 위한 그리퍼 및 그리핑 기술
    - \* 다양한 케이블 두께, 형태, 자세에 대응 가능한 유연 케이블 파지용 그리퍼 개발
    - \* 단일/다중 케이블의 유연한 핸들링을 위한 파지 전략 및 파지 기술 개발
  - 다중 로봇팔 기반 와이어링 케이블 정밀 조작 및 작업 기술
    - \* 와이어링 케이블 표준도면 및 공정DB로부터 로봇 자동화 공정 전략 및 다중 로봇팔 작업 계획 자동 생성 기술 개발
    - \* 지그리스 기반의 케이블 핸들링을 위한 다중 로봇팔 기반 협조 제어 기술 개발
    - \* 다중 로봇팔 협조 제어를 통한 케이블 배치, 결합, 분리, 와인딩, 테이핑 등 복합 작업 기술 개발 (로봇 자체 구현이 불가능한 작업은 부가장치 활용 가능)

#### ○ 와이어링 케이블 제작을 위한 인식/파지/조작 통합 공정 솔루션 개발

- 3종 이상의 가전제품용 또는 자동차용 와이어링 케이블 제작 공정 전략 자동 수립
- 유연 케이블 인식 시스템, 단일/다중 케이블 파지용 그리퍼, 다중 로봇팔을 이용한 케이블 파지/조작/결합 제어 기술, 공정 모니터링 기술을 통합한 실공정 구현

※ 개발내용에 대해 1단계 3년 및 2단계 2년으로 추진

#### □ TRL 핵심기술요소(CTE)

	핵심 기술요소	최종단계	생산수준 또는 결과물	시험평가 환경
1	유연 케이블 파지, 조작 기술	TRL7	데모 공정	실공정 구현
2	유연 케이블 인식 기술	TRL7	데모 공정	실공정 구현

### 3. 국내외 기술 동향

- 지그리스 작업 및 유연한 공정 구현을 위한 다중 로봇팔 기반 협력 작업 기술
  - (국외) Yaskawa, KUKA, ABB 등 기존 제조업용 로봇 선도 기업에서는 다중 로봇팔(SDA 시리즈, LBR-iiwa, Yumi 및 기타 Multi-Arm)을 이용한 정밀한 지그리스 협력 작업 기술과 적용 공정 솔루션 개발을 추진하고 있음
  - (국내) 연구소, 학교를 중심으로 지그리스 작업용 로봇 플랫폼 및 기계부품 조립을 위한 협조 작업에 대한 원천 기술 연구를 수행한 바 있음
- 유연 케이블과 같은 유연 부품에 대한 인식 및 파지 기술
  - (국외) 정형 부품에 대한 빈피킹 기반 인식 기술 연구가 다수 있으며, Schunk, Righthand Robotics, Robotiq 등에서는 다지 그리퍼 형태의 그리퍼를 통해 유연 부품에 대한 파지, 조작 대응을 위한 솔루션을 개발하고자 함
  - (국내) 국내에서도 정교한 조작을 위한 다지 그리퍼나 핸드에 대한 연구가 다수 진행되고 있으나, 단일/다중 케이블 인식과 정교한 파지, 조작 기술에 대한 연구는 미흡한 편임

#### 4. 지원 필요성

- ☐ 기술적 지원필요성
  - 와이어링 케이블 특성상 형상이 일정하지 않아 인식 및 핸들링이 어렵고, 복잡하고 유연한 작업으로 로봇 자동화 기술의 난이도가 매우 높아, 유연 케이블 조작 기술은 중장기의 연구 기간이 소요됨 (유연 물체 인식, 파지, 조작 기술 및 다중 로봇 협업 작업 기술은 로봇 기술 선진국에도 연구 개발 단계임)
- ☐ 경제적 지원필요성
  - 자동화율이 현저히 낮은 와이어링 케이블 조립 공정 자동화로 국내 기계/전기/전자 제품 제조 산업의 경쟁력 확보가 가능하고, 로봇 산업 측면에서도 난이도가 높은 다중 로봇 기반의 유연 케이블 공정 솔루션을 개발함으로써 다양한 신공정 적용 및 시장 확대가 가능
- ☐ 정부/정책적 지원필요성
  - 다수개의 유연한 케이블이 조립된 와이어링 케이블은 기계/전기/전자 제품의 핵심 연결 부품이나, 기존에는 수작업에 의존하고 있기 때문에 단가 문제로 인하여 핵심 부품 공급선의 해외 의존도가 매우 심화된 상태임

#### 5. 활용방안 및 기대효과

- ☐ 활용방안
  - 기계/전기/전자 제품의 와이어링 케이블 제조 자동화 시스템으로 활용
    - 세탁기, 냉장고 등 가전제품 와이어링 케이블 제작
    - 자동차, 오토바이, 건설기계 제조 및 관련 부품 제작을 위한 케이블 제작
    - 자동화 기기의 전원, 신호 케이블 제작 및 와이어링 케이블 제조
  - 케이블, 와이어 제조 이외에 다양한 산업 분야의 비정형 유연 대상물 핸들링 조립용 다중 로봇 시스템 응용 가능
- ☐ 기술적 기대효과
  - 선진국에서도 연구개발 단계인 유연 물체 인식, 파지, 조작 기술과 다중 로봇 협업 작업에 대한 원천 기술 확보를 통해 차세대 제조 로봇 기술 선도
- ☐ 경제적 기대효과
  - 수작업에 의존하고 있는 와이어링 케이블 제작 공정의 로봇 자동화로 제조 산업 경쟁력 제고와 더불어, 제조 로봇의 신공정 적용 및 시장 확대가 기대됨
- ☐ 기타 사회·문화적 측면의 기대효과 및 파급효과
  - 단순반복 작업에 대한 제조 현장의 인력 부족 문제 해결이 가능하고, 자동화 기술 도입을 통한 작업 환경 개선 기대

#### 6. 지원기간/예산/추진체계

- 기간 : 57개월 이내 (1차년도 : 9개월, 2~5차년도 : 12개월)
- 정부출연금 : '20년 12억원 이내(총 정부출연금 76억원 이내)
- 주관기관 : 제한없음
- 기술료 징수여부 : 징수