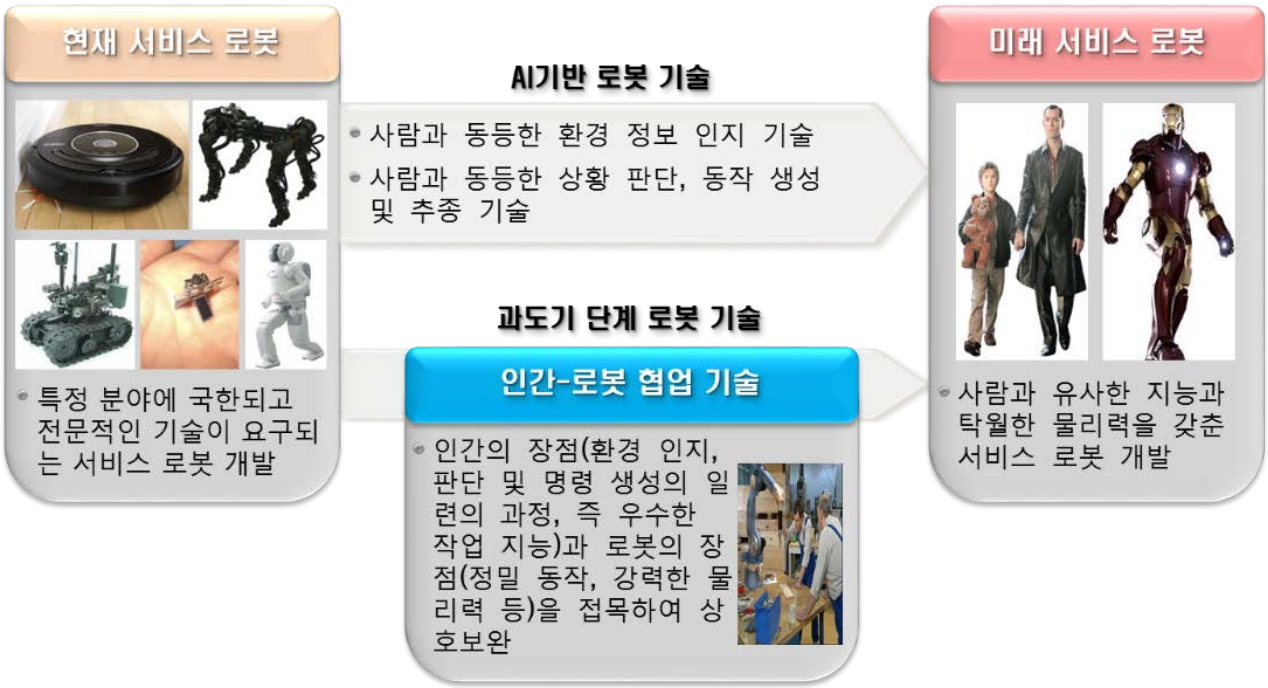
DGIST “로봇 H/W 및 S/W 기술”

“인간-로봇 협업 기술 및 고토오크 모터 기술”

인간-로봇 협업 기술

01 기술 동향

로봇 패러다임의 변화



이승열 선임연구원
DGIST 협동로봇융합연구센터
E-mail : syl@dgist.ac.kr

장성우 연구원
DGIST 협동로봇융합연구센터
E-mail : swchang@dgist.ac.kr

02 기술 개념 및 특징

기술 개념

❖ 인간-로봇 협업 기술 = 인간의 장점 + 로봇의 장점 + 단점 상호 보안

'인간'의 특성

- 로봇보다 우수한 지능(의사결정, 판단)
- 오랜 작업 경험 기반 우수한 작업 스킬
- 로봇보다 떨어진 물리력, 정확성
- 로봇에 대한 학습이 부족할 경우 활용 불가

'로봇'의 특성

- 사람보다 우수한 물리력,
- 정확한 동작 제어 성능, 지구력
- 사람보다 부족한 작업 지능
- 아직까지 로봇 스스로 작업을 계획 및 수행 어려움

- 단순히 인간의 장점(작업 지능)과 로봇의 장점(작업 성능)을 결합함에 그 의의가 있는 게 아님
- 서로의 **단점 보완** 또는 **한계 극복** 속에서 기술의 진정한 의의가 있음(가령 로봇에 대한 활용 경험이 없어도 쉽고, 빠르고, 직감적으로 로봇 경로를 교시 및 교시 상의 인간의 한계 극복 등)

주요 기술 소개

인간-로봇 인터페이스 기술

- 인간의 동작/제스처/생체 신호 등으로 사용자 동작 의도 파악 기술
- 협업 시 각종 작업 정보/로봇 상태 등을 사용자 대상 피드백 기술
- 로봇과 사람과 결합 시 사용자 중심(인간공학, 해부학 고려) 결합부 설계 기술

로봇의 협업 동작 제어 기술

- 사용자 동작 의도 기반 로봇 경로 생성, 추종 및 보정 기술
- 사용자 숙련 기술 DB 생성 및 학습을 통한 업데이트 기술
- 사용자의 안전 보장을 소프트웨어 신뢰성 확보 및 검증 기술

목표 지향적 로봇 설계 기술

- 인간과 공존 및 공동 작업에 적합한 로봇 매니퓰레이터 설계 기술 (인간이 닿지 않는 위치/자세에 로봇이 도달할 필요 없음)
- 기존 상용 로봇(기성품)에 작업을 맞추는 방식에서 탈피한 특정 목표 작업에 최적화된 로봇 매니퓰레이터 설계 기술

02 기술 개념 및 특징

대표 제품의 주요 기술(1)

- **대표 제품 #1**

: 인간-로봇 협업 기반 건설용 로봇(숙련된 작업자 기술과 로봇 자율동작 기술 접목)

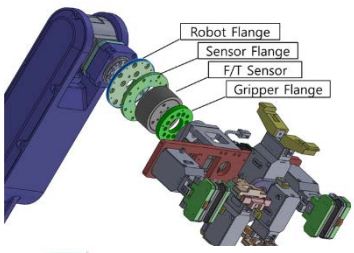
최종목표

철근 콘크리트 복개 구조물 유지보수 작업 중 가장 노동 집약적이고 생산 노무성이 떨어지는 콘크리트 표면 치핑(Chipping) 공정 자동화를 위한 로봇 시스템 개발 및 제품 사업화 (모듈 단위 또는 통합 형태)

대표 제품의 주요 기술(2)

- **대표 제품 #2**

: 제조용 로봇의 다목적 로봇 그리퍼 및 위치-힘 제어 연동 범용 모션 제어기(직접교시 가능)



자동차 브레이크 캘리퍼 조립을 위한 지능형 제조용 로봇 시스템 개발

로봇 힘(토오크) 제어가 불가능한 수입 로봇의 한계 극복
⇨ 로봇 힘 제어가 가능한 고정밀, 고신뢰성의 제조용 로봇 개발(수입 의존 대체 및 제약 해소)

부품 간 잦은 접촉, 압력에 의한 끼워 맞춤(브라켓 등) 등 고난이도 조립 작업
⇨ 센서 기반 능동형 로봇 힘 제어 기술 개발 및 위치-힘 제어 연동 범용 모션 제어 모듈 개발

[자동차 브레이크 조립 라인]

단일 로봇으로 다양한 부품을 취급하기 위해 다수의 로봇 그리퍼 구비 및 그리퍼 간 교체 작업
⇨ 여자유도 포함 다목적 로봇 그리퍼 모듈 개발

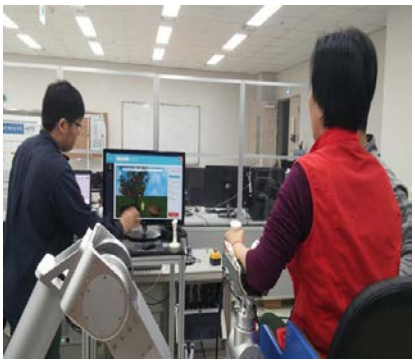
※ 브레이크 캘리퍼(Brake caliper) : 디스크를 유압으로 움켜쥐면서 바퀴 회전을 통제하는 기계장치

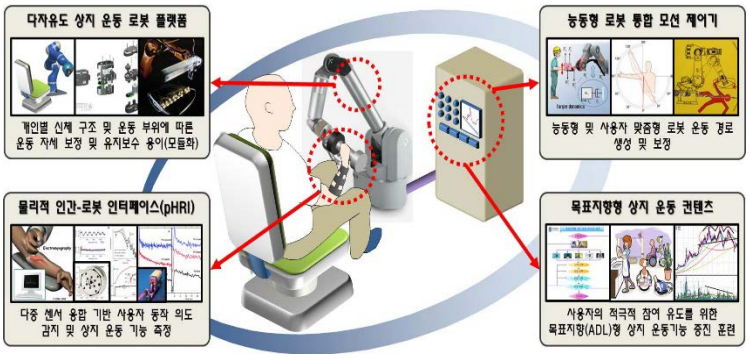
02 기술 개념 및 특징

대표 제품의 주요 기술(3)

- **대표 제품 #3**

: 노약자 상지운동 기능 증진을 위한 인간-로봇 협업기술 기반 능동형 운동 로봇 시스템





인간-로봇 협업기술 기반 능동형 운동 로봇 시스템 개발

- 다자유도 운동 로봇 플랫폼(운동 자세 보정 장치, 로봇 매니퓰레이터) 개발
- 능동형 및 사용자 맞춤형 상지 운동을 위한 로봇 통합 모션 제어기 개발
- 다중센서 융합형 물리적 인간-로봇 인터페이스(pHRI) 개발
- 목표지향형 시나리오 기반 운동 컨텐츠 개발

성능 평가 및 임상 시험 기반 상용화 기술 확보 및 사업 모델 개발

- 로봇 성능 평가(자체 평가, 공인기관 인증)를 통한 로봇 시스템 문제점 보완 및 신뢰성 확보
- 임상 시험을 통한 능동형 운동 시스템의 효과 검증 (결과 데이터 분석 및 통계적 방법)
- 로봇 시스템 공급/수요망 분석을 통한 사업모델 개발
- 현장의 Needs를 반영한 마케팅 전략 수립 및 실행

03 본 기술의 특장점

대표 제품 #1

- 인간-로봇 협업 기반 건설용 로봇(숙련된 작업자 기술과 로봇 자율동작 기술 접목)

기존 인력의존형 유지보수 시공

- 기존 시공의 특징 : 높은 노무의존율(대부분의 건설시공)
- 최근 사회적 문제 : 인구 감소 및 고령화, 개인의 삶의 질 향상 추구(3D 업종 기피)
- 기존 시공 상의 문제점 : 건설 기능인력 수급 불균형에 따른 공사지연, 임금상승, 품질저하, 안전사고 유발

< 지하 구조물 유지보수 공정(인력시공) >

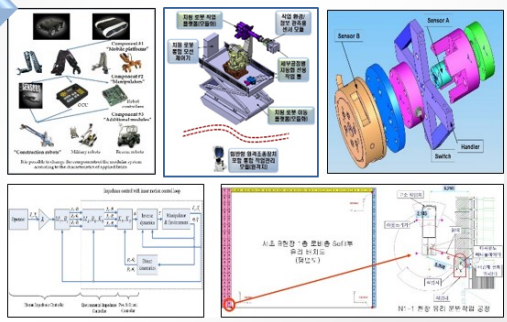
콘크리트 치핑 → 고압 세척 → 녹제거, 방청제 도포

숏크리트 → 마감 미장 → 중성화 방지제 도포

※ 사진 제공 : 삼양 ENG(콘크리트 유지보수업체)

로봇기술을 활용한 자동화 시공

- 작업현장의 환경 특성을 고려한 로봇(이동/작업) 플랫폼 모듈화 기술
- 유지관리 작업의 효율성을 고려한 자동화 작업 툴 개발 기술
- 작업자의 작업 기술과 로봇의 정밀동작 기술을 접목한 로봇 통합 모션 제어 기술
- 현장 특성과 개발된 로봇 시스템에 적합한 자동화 공법 설계 기술(신공법 등록)



인력 대체형 로봇 원천 기술 확보

[로봇 원천 기술]

[건설 기능 인력]

로봇 통합 제어기 기술

로봇 작업 플랫폼 기술

로봇 작업 툴 기술

로봇 이동 플랫폼 기술

Needs / 현장 특성을 반영한 현장 맞춤형 로봇 기술로 응용

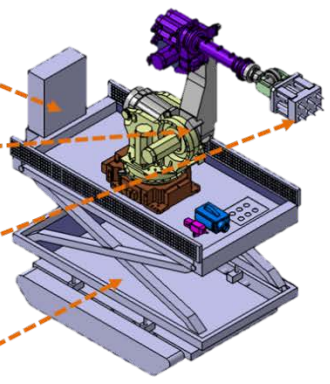
로봇 통합 제어기

다자유도 작업 플랫폼

작업 전용 툴

험지 극복형 로봇 이동 플랫폼

복개구조물(현장 맞춤형) 유지보수 로봇 시작품 출시



[사업화 대상 제품 예시]
복개 구조물 유지보수용 치핑 로봇 시스템

03 본 기술의 특장점

대표 제품 #1(계속)

- 인간-로봇 협업 기반 건설용 로봇(숙련된 작업자 기술과 로봇 자율동작 기술 접목)

<인간-로봇 원격 협업 기반 철근 콘크리트 하수관로 유지보수 로봇>

- 실제 시설물 유지관리 공사 실시 지역의 작업 현장을 제공
- 벽 투과 레이더의 탐지 데이터를 획득하여 분석

<싱크홀 예방을 위한 벽투과 레이더 기반 하수관로 외벽 침수부 탐지 로봇>

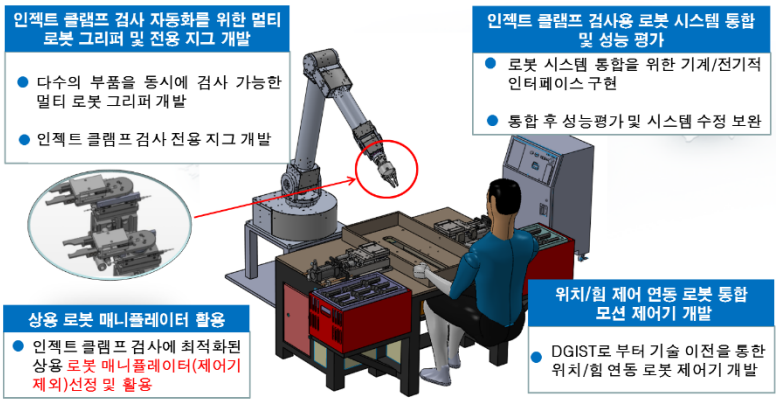
03 본 기술의 특장점

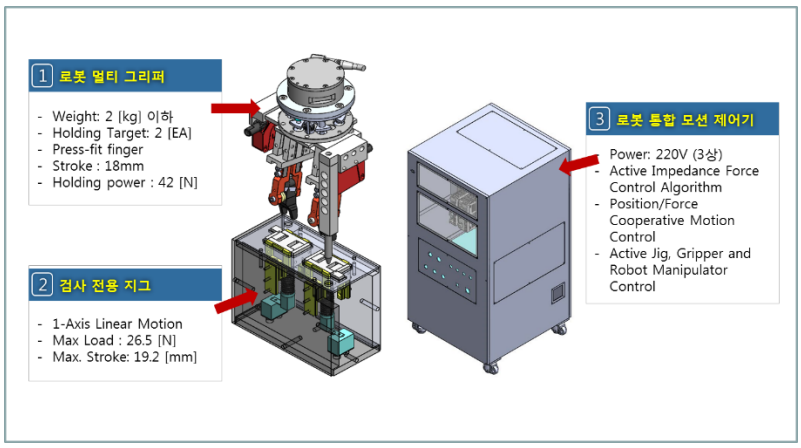
대표 제품 #2

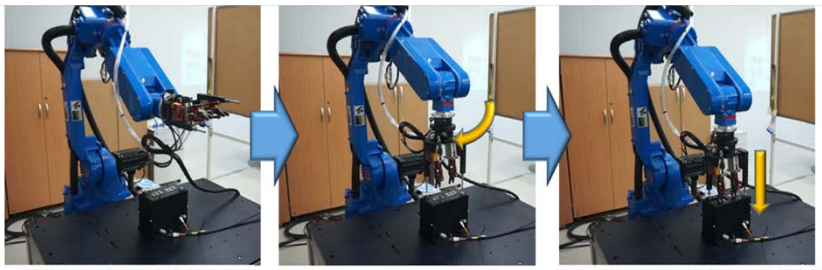
- **제조용 로봇의 다목적 로봇 그리퍼 및 위치-힘 연동 범용 모션 제어기(직접교시 가능)**

[인젝트 클램프 검사공정]

[인젝트 클램프 검사라인]







1. 그리퍼를 통한 부품 파지 수행
2. 부품을 지그 삽입 전 위치로 이동
3. 부품을 지그에 삽입 및 품질 검사 수행

03 본 기술의 특장점

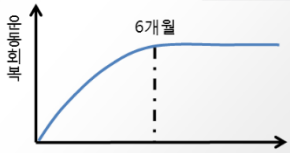
대표 제품 #3

- 노약자 상지운동 기능 증진을 위한 인간-로봇 협업기술 기반 능동형 운동 로봇 시스템

기존 운동 방법 - 수동형

- 물리치료사를 통한 수술 또는 마비 이후 경직된 관절운동 회복에 중점
- 수동형 재활 운동(CPM) 장비에 입력된 프로그램(단순 반복)에 국한된 재활 훈련

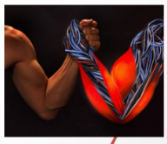
➡ 만성환자에서 운동 회복 정체

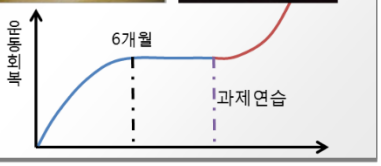


목표지향 + 능동형 운동

- 일상 활동(daily activity)능력 회복에 초점 (단순 관절 운동만으로 스스로 걷거나 밥을 먹을 수 있을까?)
- 사용자의 동작 의지 및 신체 조건을 반영 (인간-로봇 협업기술 응용)한 능동형 운동

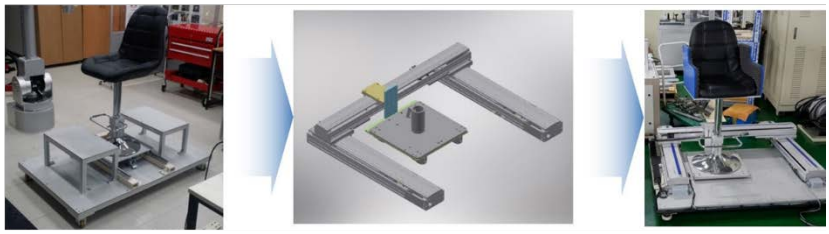
➡ 뇌가소성(Neural Plasticity) 촉진에 의한 운동 회복 및 지속 효과





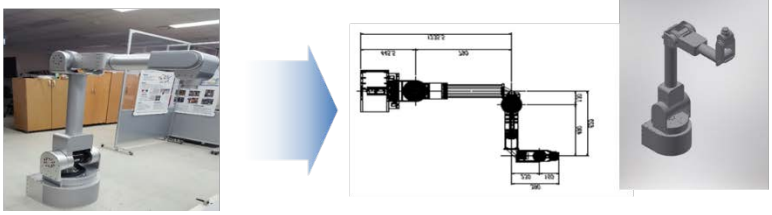
※ CPM : Continuous Passive Motion
인간-로봇 협업기술 : 인간의 지능과 로봇의 정밀성/파워 결합

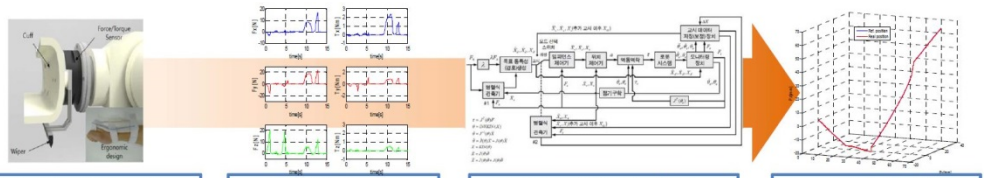
의자부 자동 위치 제어 장치 및 pHRI 장치 개발



운동 범위 향상 및 다양한 동작 구현을 위한 로봇 매니퓰레이터 및 모션 제어기 개발

- 자체 평가를 통한 1차 시작품 개선



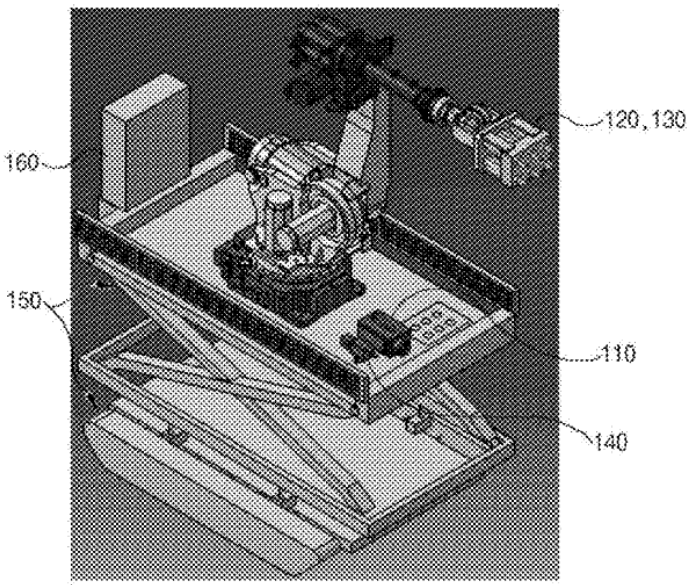


인간공학적 인간-로봇 인터페이스 및 센서 시스템 | 센서 신호 취득 및 동작패턴분석 | 환자의 근력회복정도에 따른 근력재활 힘제어 알고리즘 | 환자의 재활정도에 맞는 재활훈련 경로생성

04 지식재산권 현황 (기술 관점에서 특허 포트폴리오 기재)

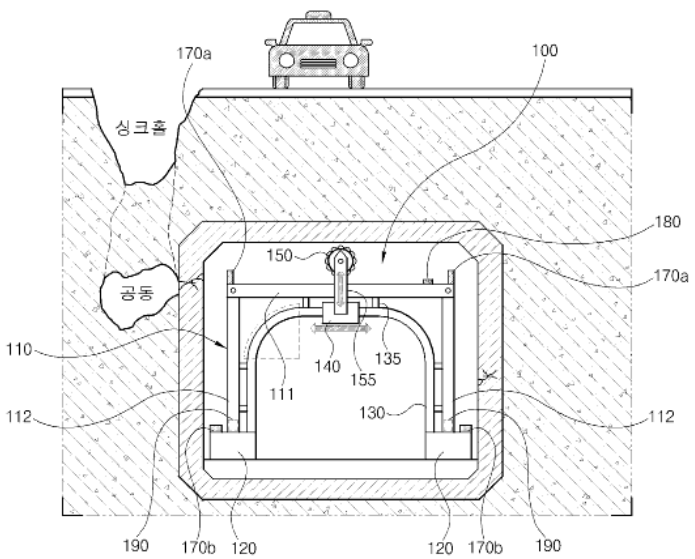
Robot for managing structure and Method of Controlling the Robot (미국 특허)

본 발명은 건축물 관리 로봇 및 그 제어 방법에 관한 것이다. 본 발명의 건축물의 유지 보수를 위한 건축물 관리 로봇은, 건축물에 대한 영상을 촬영하여 휘도값을 측정하거나, 레이저 센서 또는 스테레오 비젼을 이용하여 건축물과 건축물 관리 로봇 사이의 거리를 측정하고, 측정된 휘도값 또는 측정된 거리 값을 이용하여 건축물의 돌출부 또는 함몰부를 판단한다. 그리고, 건축물에서 돌출부로 판단된 부분을 제거하고, 건축물에서 함몰부로 판단된 부분을 결합경화제를 이용하여 채운다. 이러한, 본 발명에 따르면, 건축물의 낙후화 혹은 건축 미숙 등에 의해 발생한 벽면 돌출, 함몰 및 균열을 자동으로 검색, 보수함으로써, 건축물을 효율적으로 관리할 수 있는 효과를 기대할 수 있다.



하수관로 보수 장치

본 발명은, 하수관로의 천장과 마주보는 가로 프레임과, 상기 가로 프레임의 양단부에 결합되어 하부로 연장되고 상기 하수관로의 양측 벽면과 마주보는 한 쌍의 세로 프레임을 포함한 프레임 부와, 상기 한 쌍의 세로 프레임의 각 하부에 결합되며 상기 하수관로의 바닥을 이동하는 한 쌍의 이동 플랫폼과, 상기 프레임 부와 대응되는 형상을 가지고 상기 프레임 부와 이격 배치된 상태에서 일부분이 상기 프레임 부와 연결되며 길이방향으로 레일을 형성한 이동 레일부와, 상기 레일상을 이동 가능한 이동체와, 상기 이동체에 결합된 상태에서 상기 천장과 벽면을 보수하는 보수 모듈과, 상기 이동체에 결합된 상태에서 상기 보수 모듈의 작업 품질 또는 상기 하수관로의 내벽 상태를 관측하는 탐지 모듈, 및 상기 이동체의 이동을 제어하는 제어 부를 포함하는 하수관로 보수 장치를 제공한다.

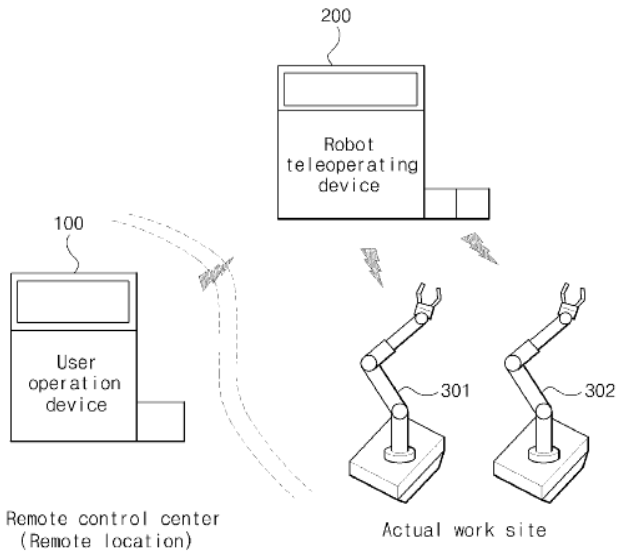


※ 상기 특허 외 19건 보유 중

04 지식재산권 현황 (기술 관점에서 특허 포트폴리오 기재)

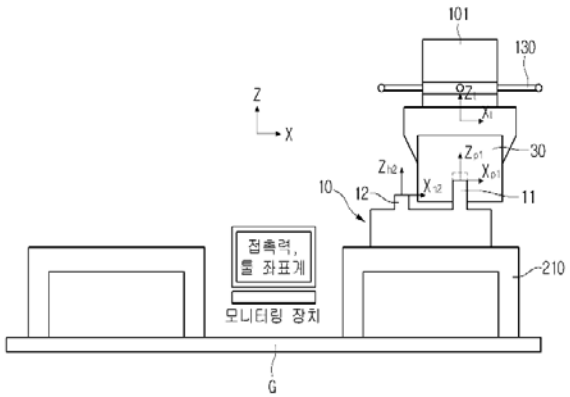
Apparatus for Remotely Controlling Robots and Control Method Thereof (미국 특허)

본 발명은 로봇 원격 제어 장치 및 그 방법에 관한 것으로, 로봇 원격 제어 장치는 사용자 원격 조작 장치로부터 원격 조종의 대상이 되는 필드 로봇의 운용 정보, 필드 로봇의 작동 모드, 그리고 상기 필드 로봇의 동작을 제어하는 조작 명령 신호를 입력 받는 인터페이스부, 수신된 작동 모드 정보 및 상기 조작 명령 신호를 기반으로 필드 로봇의 동작 또는 작업 대상 사물의 동작에 대한 작업 명령 신호를 생성하는 작업 명령 생성부, 상기 사용자로부터 추종 모드가 선택된 경우,
제1 필드 로봇에 대한 상기 작업 명령 신호가 생성되면 제2 필드 로봇의 동작을 제어하는 자율 동작 명령 신호를
생성하고, 상기 사용자로부터 사물 모드가 선택된 경우, 상기 작업 대상 사물에 대한 상기 작업 명령 신호가 생성되면 상기 작업 대상 사물을 동작시키기 위한 상기 제1 필드 로봇 및 상기 제2 필드 로봇의 동작을 제어하는 자율 동작 명령 신호를 생성하는 자율 명령 생성부, 그리고 생성된 상기 자율 동작 신호를 상기 제1 필드 로봇 및 상기 제2 필드 로봇으로 전달하는 통신부를 포함한다.



로봇의 직접 교시 방법, 교시 데이터의 보정 방법 및 로봇 제어 장치

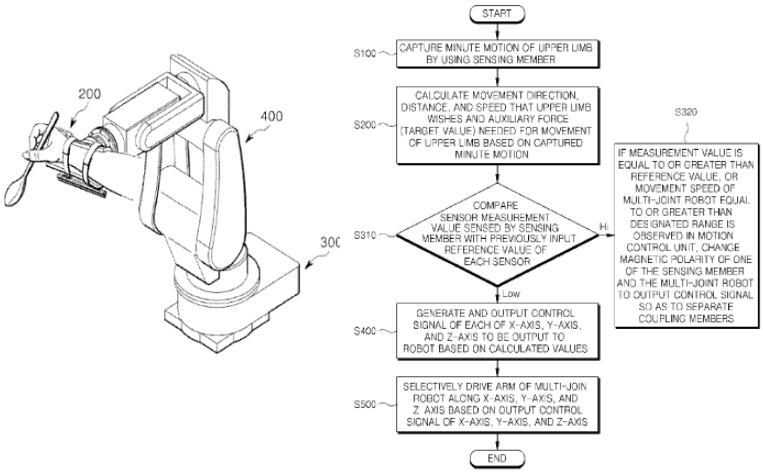
본 실시예에 따른 로봇의 직접 교시 방법은, 로봇의 동작이 말단부에 장착되는 힘토크 센서를 통하여 측정되는 작업자의 교시력으로부터 결정되고, 상기 작업자에 의한 동작 정보가 교시 데이터로 저장되도록 하는 로봇의 직접 교시 방법으로서, 제 1 펙과 제 2 펙을 포함하는 삽입부품과, 상기 펙들 각각이 삽입될 수 있는 홀을 갖는 피삽입 부품이 준비되는 단계; 상기 제 1 펙의 중심 위치가 파악되는 단계; 상기 피부품 부품에 형성된 홀 중에서상기 제 1 펙이 삽입되는 제 1 홀을 상기 제 1 펙에 1차 접합하는 작업이 상기 로봇에 의해 수행되는 단계; 상기제 1 홀 내에 상기 제 1 펙을 삽입하는 1차 삽입이 수행되는 단계; 상기 삽입 부품의 제 2 펙에 상기 피삽입 부품의 제 2 홀의 접합이 상기 로봇에 의해 수행되는 단계; 및 상기 제 2 홀 내에 상기 제 2 펙을 삽입하는 2차 삽입이 수행되는 단계;를 포함한다.



04 지식재산권 현황 (기술 관점에서 특허 포트폴리오 기재)

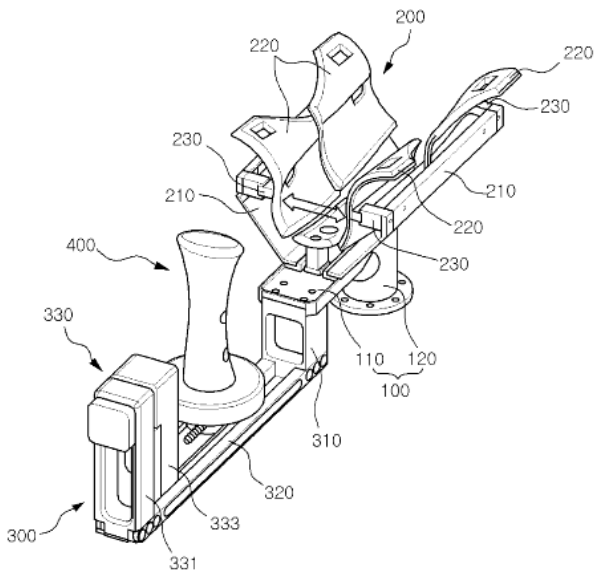
Upper Limb Rehabilitation Robot for Meal Assistance of Meal Rehabilitation Training and Method Thereof (미국특허)

본 발명은 상지의 근력이 정상인보다 떨어지는 노약자 및 재활환자의 식사를 보조하는 식사보조를 위한 상지 재활 로봇에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 사용자의 상지가 고정되는 감지부재를 다관절 로봇모듈에 장착하고, 상지의 움직임을 상기 감지부재로 감지하여, 감지된 움직임을 토대로 모션 제어부에서 제어신호를 생성하면, 생성된 제어신호로 상기 다관절로봇모듈이 구동해, 사용자가 본인의 의도로 식사를 할 수 있도록 상기 다관절 로봇모듈이 상지의 방향을 안내하고 힘을 보조하는 식사보조를 위한 상지 재활 로봇에 관한 것이다.



능동형 상지 운동 보조장치

본 발명은 인간-로봇 인터페이스 상부를 개방된 형태로 개발함으로써 능동형 상지 운동 시스템의 오작동 및 위험 상황 발생 시 신속한 탈출이 가능하고, 회외/회내 회전 자유도를 구현함으로써 사용자 동작의도 파악을 위한 센싱 및 능동형 상지 운동 시스템 제어기를 간소화시킬 수 있는 능동형 상지 운동 보조장치에 관한 것이다. 능동형 상지 운동 보조장치는 다관절 로봇의 암 끝단과 볼트로 체결하는 체결부를 형성한 베이스와, 사용자 팔 중 아래팔을 수용하여, 아래팔의 상, 하, 좌, 우 방향 움직임을 감지해 상지의 상, 하, 좌, 우 방향과 신호 조합을 통한 Pitch, Yaw 회전 동작의도를 검출하는 안착부, 사용자가 손으로 파지하여 전, 후 방향 움직임을 감지해상지의 전, 후 방향 동작의도를 검출하는 손잡이부, 상기 손잡이부의 회전방향에 따라 사용자 손의 회전 동작의도를 검출하는 회내/회외 회전감지부를 포함한다



고토오크 모터 기술

01 기술 동향

▶정부의 에너지 효율화 정책

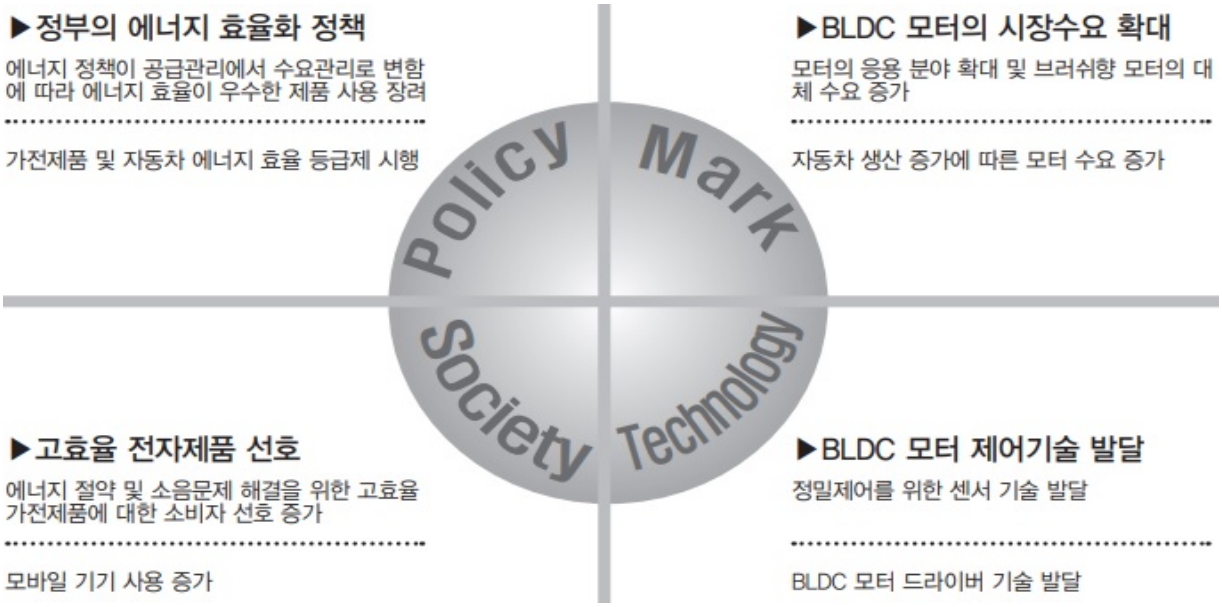
에너지 정책이 공급관리에서 수요관리로 변함에 따라 에너지 효율이 우수한 제품 사용 장려

가전제품 및 자동차 에너지 효율 등급제 시행

▶BLDC 모터의 시장수요 확대

모터의 응용 분야 확대 및 브러쉬향 모터의 대체 수요 증가

자동차 생산 증가에 따른 모터 수요 증가



▶고효율 전자제품 선호

에너지 절약 및 소음문제 해결을 위한 고효율 가전제품에 대한 소비자 선호 증가

모바일 기기 사용 증가

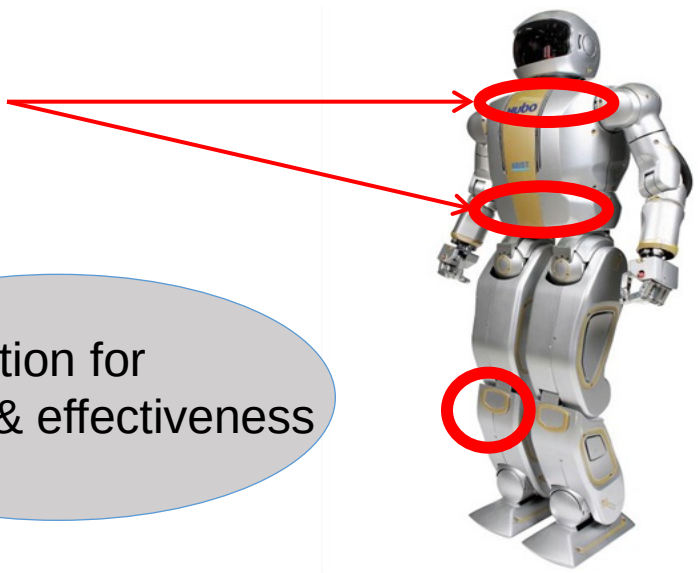
▶BLDC 모터 제어기술 발달

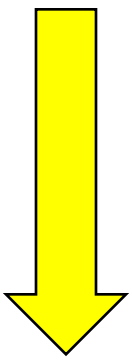
정밀제어를 위한 센서 기술 발달

BLDC 모터 드라이버 기술 발달

02 기술 개념 및 특징

마그네틱 기어드 모터





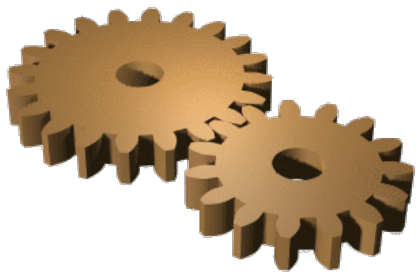
Application for
Safety & effectiveness

기어비의 조절로 로봇 등 대부분의 동력전달이 필요한 곳에 적용 가능함.

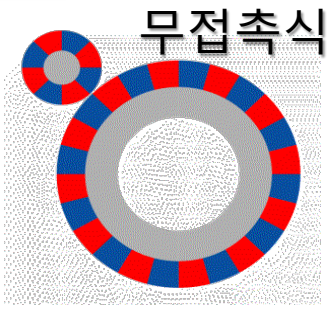
02 기술 개념 및 특징

무접촉식 로봇용 모터 기술

기술구성



Mechanical Gear



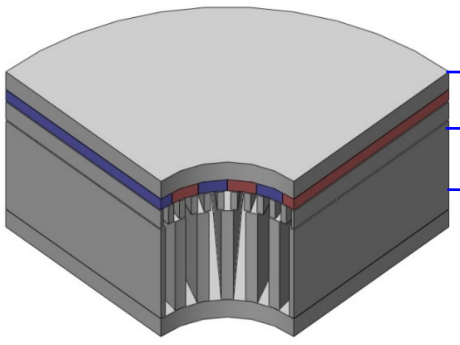
Magnetic Gear

기술적 차별성

- **무 접촉식 방식:** 기존의 기어 방식의 문제점(탈조, 소음, 열, 가공성 등)을 방지함
- **감속기 일체형:** 감속기 일체형으로 고토크를 발생(소형화 가능)
- **부품 간소화:** 기존대비 부품 수를 줄여 조립성 및 생산성 향상
- **희석 원료 사용량 절감:** 마그넷의 사용량 감소로 생산 단가 절감

대표 제품의 구조와 원리

구조



원리

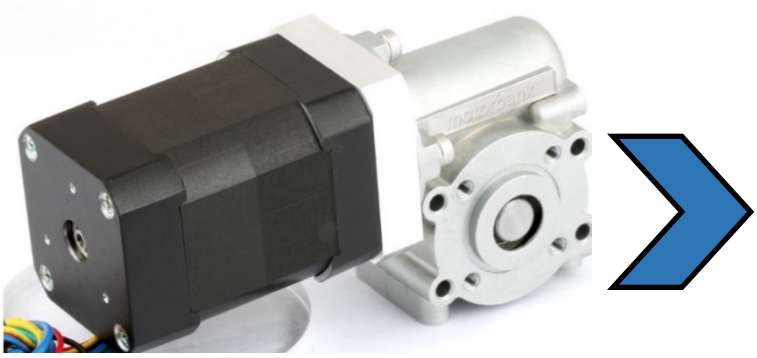
1. 축방식의 모터
2. 고속과 저속로터의 운동으로 자기력을 발생시켜 토크를 생성
3. 자기력과 Air gap을 이용하여 회전

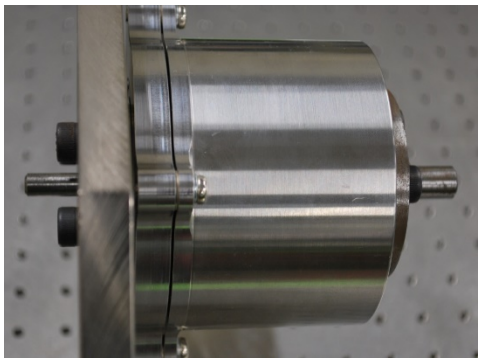
기대효과(기술우수성)

- **기술적 측면**: 기존 유사 제원의 구동기 모듈 대비 사이즈 축소 및 출력 증가
- **경제적 측면:** 기존 모터 대비 부품 간소화 및 구조 단순화로 제조 단가 절감 (조립 및 유지보수용이)
- **활용성 측면:** 제조업을 비롯한 타 산업 분야에서 저속 고토크 모터를 활용한 각종 기계장치 및 자동화 설비에 활용이 가능할 것으로 예상
- **종합 의견:** 상기 장점으로 기존에 수입품에 의존했던 저속 고토크 모터의 국산화 뿐만 아니라 기술의 우위성 및 시장 점유율 확보가 기대됨.

03 본 기술의 특장점

무접촉식 모터 기술



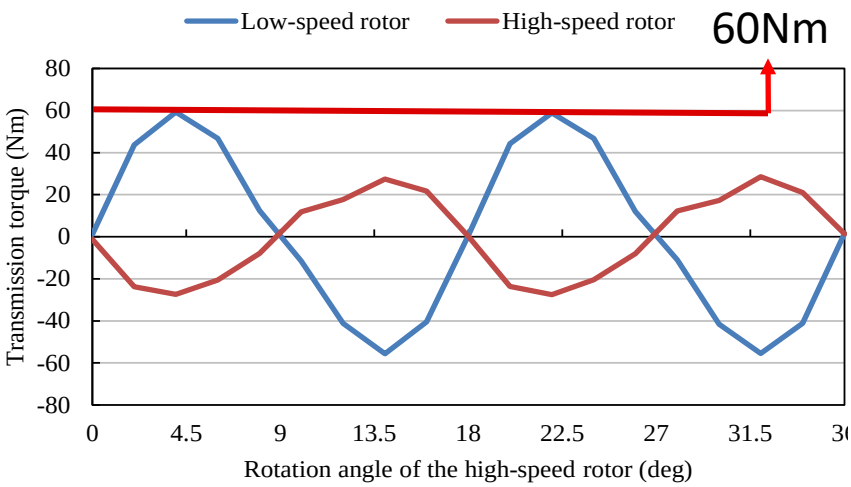


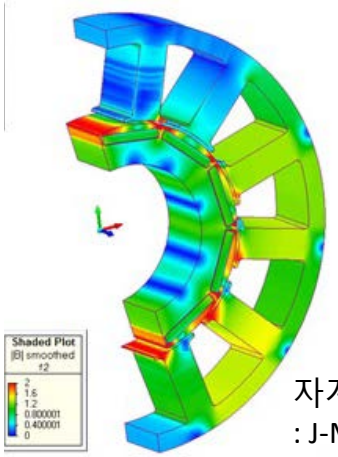
기존 상용 모터(Bulky) — 부피 20% 이상 감소 — 개발품(Simple)

항 목	World Best(일본 제품)		중국(홍콩 제품)
	서보모터 + 감속기 (파나소닉)	DD모터 (야스카와)	서보모터
정격 속도/토크	30RPM / 32Nm	300RPM / 4Nm	?/30Nm
최대 속도/토크	60RPM / 32Nm	600RPM / 12Nm	?/75N/cm
사이즈	85mm(ø) X 120mm(h)	135mm(ø) X 90mm(h)	110mm(ø) X 201mm(L)
비교	100W급 전용 모터 드라이버 별도	126W급 전용 모터 드라이버 별도	500V 입력전압

항 목	DGIST
	무접촉식 모터 (감속기 일체형)
정격 속도/토크	30RPM / 30Nm
최대 속도/토크	60RPM / 60N
사이즈	70mm(ø) X 110mm(L)
비교	12V 입력전압

- **소형화 실현**
- **고토크화 실현**
- **감속기 일체형**
- **고객 맞춤형 기술 적용 가능**





자계해석S/W
: J-MAG16.1

03 본 기술의 특장점

적용처

1. 코베제철(소형 고속 고토크 모델)
   - 코베제철의 용광로 안 구동부
   - 기존 모터의 유지보수 측면이 어려운 부분및 다수의 문제점을 해결하기 위함

2. 혼다 아시모(소형 저속 고토크모델)
   - 관절 구동부에 적용 중
   - 기계방식의 모터를 사용함에 있어 소음 및 열, 역률의 문제 점을 해결하기 위함

Kobelco.Ltd (2013)

Honda asimo (2015~)

적용 가능처

Electronic car

풍력발전기

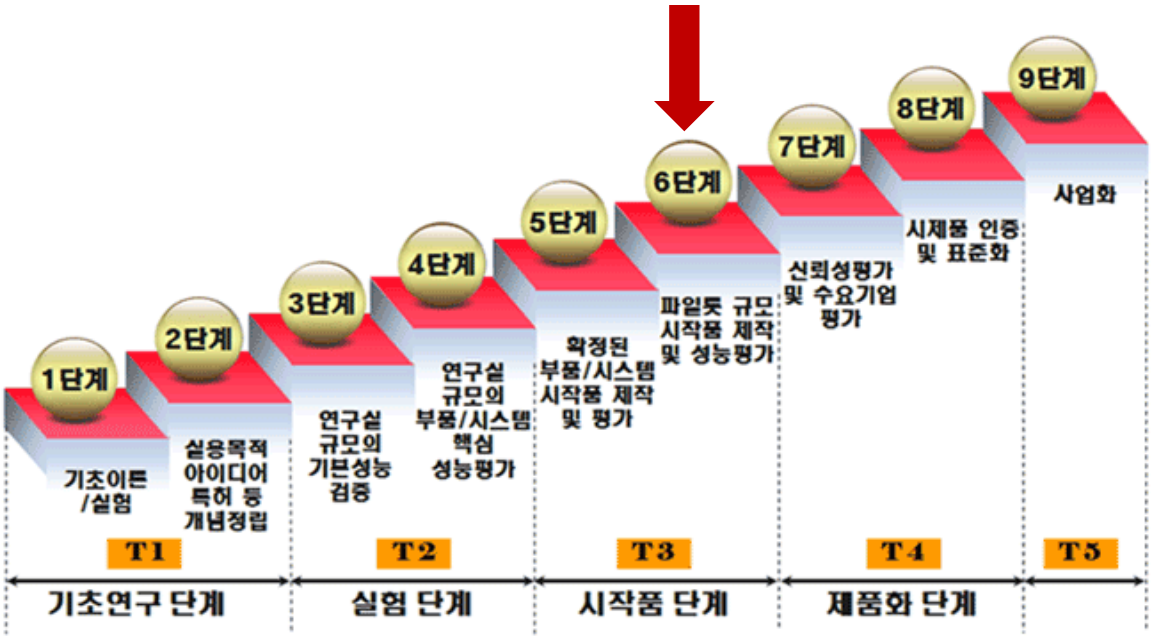
현재 풍력발전기 , 전기자동차 엔진 & 휠 등의 동력전달이 필요한 모든 산업군에 적용가능할 것으로 예상 됨

※ 소형 고토크화 구동부가 필요한 모든 산업 현장 및 기계에 적용

05 기술 완성도 및 이전 범위

기술완성도

- 현재 무접촉식 모터 및 인간-로봇 협업 기술 모두 TRL 6단계 완료
- 지속적인 성능 평가 및 필드 테스트를 통한 로봇 시스템 신뢰성 검증 중



기술 이전 범위

- 무접촉식 기어 & 기어드 모터 기술
- 고파지력 핸드 & 그리퍼 기술
- 서비스 로봇의 모바일 플랫폼 기술
- 고객 Needs 및 현장 맞춤형 로봇 매니퓰레이터 기술
- 로봇 위치-힘 제어 연동 로봇 통합 모션 제어기 기술
- 인간-로봇 협업 기반 로봇 자율동작 모션 제어기 기술
- 능동형 운동 재활을 위한 물리적 인간-로봇 인터페이스 장치 기술

가능한 사업화 형태

- 향후 협의 하에 기술이전, 양산 및 판매 추진

05 기술 완성도 및 이전 범위

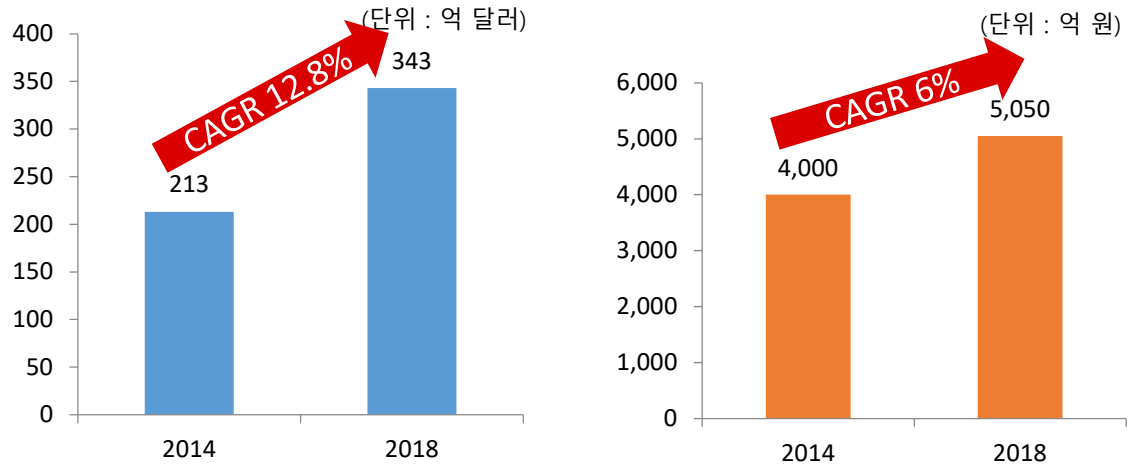
경쟁기술대비 우수성

- 기존 모터의 수입품 의존도를 기술 자체화로 가격 우수성 및 기술 대응성 용이
- 동일 사이즈 대비 고토크화 실현하고 부품의 간소화로 가공단가 절감
- 특수한 원소(희토류)를 이용하는 마그넷의 사용량 저감으로 가격 경쟁성 확보
- 목표지향형 능동형 재활 로봇 기술의 경쟁/대체 기술은 현재 제품화된 사례는 없으며, 사전에 입력된 프로그램에 따라 단순반복형의 기존 수동형 재활/운동 로봇 기술의 한계를 극복하기 위한 핵심 기술로써 인간-로봇 협업 기술 기반의 능동형 재활/운동 로봇 기술임.
- 제안된 철근 콘크리트 구조물 유지보수 로봇 기술은 기존 인력 의존형 철근 콘크리트 유지보수 작업의 문제점(기능인력 고령화 및 부족으로 인한 노무 생산성 저하, 임금 상승으로 인한 채산성 악화, 건설품질 저하, 안전사고 등)을 극복하기 위한 핵심 기술로써 세계 최초 작업 현장의 환경 특성과 사용자의 요구 사항 기반의 로봇 주요 모듈 설계 및 인간-로봇 협업 원격제어 기반의 건설 로봇 제어 기술이 포함됨.
- 제조용 로봇의 단순 힘 제어의 경우 비접촉 구간에서 로봇 경로 추종 오차가 발생할 수 있으나 위치-힘 제어 연동 로봇 모션 제어 기술을 통해 상기 문제점 해결 가능

06 시장성 및 파급효과

시장성

- 그 동안 가격이 높아 시장 침투에 어려움을 겪은 BLDC 모터는 제품혁신을 도모하는 수요기업의 요구를 충족하면서 성장세가 지속될 전망
- 세계 시장 규모는 2014년 213억 달러에서 2018년에는 343억 달러가 되어 연평균 12.8% 성장할 것으로 기대됨
- 해외 선진 시장 대비 보급이 늦은 국내 시장은 성장률이 6%로 예상되므로 2014년 4,000억 원에서 4년 뒤 5,050억 원이 될 것으로 전망됨
- BLDC 모터의 세계 시장을 견인하는 수요산업은 자동차산업과 산업용 기계산업으로 이 두 산업의 시장 점유율은 50%를 상회함



< BLDC모터의 세계(좌) 및 국내(우) 시장규모 및 전망>

파급효과

- 모터의 수입품 의존도를 줄임으로써 맞춤형 기술력을 확보 하고 높은 단가를 차지하는 마그넷 사용량을 줄임으로써 가공 단가를 줄여 가격 경쟁성 확보 함.
- 국내 재활치료로봇 1차 설치대상인 노인전문병원을 포함한 노인의료복지시설이 2,700여 곳이 있음. 또한 노인복지관을 포함한 전체 노인복지시설은 66,000여 곳이 있음(보건복지부 통계, 2009).
- 국내 연간 9만명의 뇌졸중 환자발생 및 2007년 지체 장애인 110만명 등록, 2008년 노인인구 500만명, 2026년 65세 이상 노인인구 20%라는 현실을 감안할 때 앞으로 재활·운동 로봇의 국내 시장규모는 급격한 확대가 예상되며, 나아가 미국 일본 등 선진국의 경우 국내 대비 20배 이상의 시장규모임을 고려할 때 직접적(로봇시스템 설치 및 관리, 소모품) 또는 간접적(의료비 및 인건비 경감) 경제 기대효과는 매우 큼.
- 건설 및 유지보수 관련분야에서 실무의 효율성을 증대시킴으로써 원가절감을 도모하고, 작업수행에 필요한 인력을 감소할 수 있게 되며, 전체적인 작업 생산성의 향상과 비용 절감
- 국내 건설기계 산업 시장규모의 경우, 2007년 5월 말 기준 건설기계는 33만 7천 353대로 지난 2000년 25만 9천 859대 보다 30% 늘어난 상태로, 연평균 약 4%의 성장률을 기록하고 있으며, 건설자동화·로봇화 장비로 건성생산비용을 1%만 절감시키더라도, 약 130조원에 이르는 건설시장에서 1조원이상의 비용을 절감
- 위치-힘 제어 연동 로봇 모션 제어 기술은 범용성이 강한 기술에 속하므로 타 자동차 부품 생산 라인을 포함한 제조업 전 분야에도 적용이 가능하기 때문에 기존 제조용 로봇의 기술적 한계로 현장에서 구현이 어렵지만 로봇화가 필요한 현장에도 적용이 가능할 것으로 예상됨(현장애로 기술 극복 가능)