

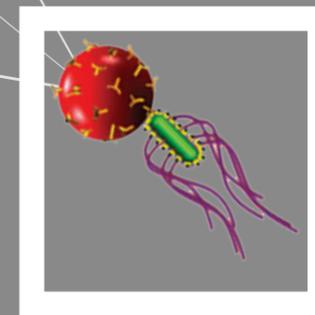
rri.re.kr  
mrc.re.kr  
rri-ipa.re.kr

Robot Research Initiative  
Medical Microrobot Center  
Joint Robotics Lab with FhG IPA

# Robot Research Initiative

in  
conjunction  
with

# Medical Microrobot Center



로봇연구소  
마이크로의료로봇센터  
광주광역시 북구 첨단과기로 208번길 43-26번지(61011)  
Tel. : 062-530-5230, Fax: 062-971-5238  
<http://www.rri.re.kr>  
<http://www.mrc.re.kr>



Global Leader in  
Medical Micro/Nano Robotics

**Robot Research Initiative**

as the driving human resource

&

**Medical Microrobot Center**

as the supporting system infra



# 목차

## Contents

### 인사말

Director's Message

### 연혁

History

### 비전 및 연구개발 분야

Vision & R&D Focus

### 해외연구 네트워크 및 조직도

Global Research Network & Organization

### 과제 수주

Funding Source

### 의료용 마이크로/나노 로봇

Medical Micro/Nano Robotics

### 의료용 로봇

Medical Robotics

### 서비스 로봇

Service Robotics

### 인프라

Infra

### 자회사

Spin-off's

# 인사말

Director's Message



안녕하십니까?

로봇연구소[RRI] & 마이크로의료로봇센터[MRC] 방문을 환영합니다.

RRI 는 2008년 3월에 설립되었습니다.

본 연구소는 광주에 있는 전남대학교 부속기관입니다.

RRI 는 특히 마이크로/나노 의료로봇 분야에서 세계적인 성과를 보유한 최고의 로봇전문 연구기관입니다.

MRC 는 2013년 마이크로의료로봇산업을 선도하고 지원하기 위해 산업부와 광주시 지원으로 공간, 시설 및 장비 인프라를 구축하였습니다.

**RRI/MRC 의 특성으로는;**

- 실제 적용을 위한 첨단로봇 전문연구원
- 마이크로/나노 의료로봇과 서비스로봇에 중점을 둔 특화 연구
- 세계적인 경쟁력을 들 수 있습니다.

우리는 국내 전문가 및 세계적인 연구네트워크를 통한 외국 전문가들과 협력하고 있습니다. 항상 소중한 조언과 함께 유망한 로봇분야에서 귀하의 파트너가 되기를 기대합니다.

감사합니다.

박종오 소장,교수,공학박사

# 연혁

History

- 2017. 07. 19 마이크로의료로봇, 정부 국정과제로 선정
- 2017. 04. 11 마이크로의료로봇산업 국회포럼
- 2017. 03. 24 제2회 마이크로의료로봇산업협의회 결성
- 2016. 10. 19 마이크로의료로봇센터(MRC) 준공식
- 2016. 07. 27 세계 최초 면역세포 기반 마이크로의료로봇 개발 발표
- 2015. 03. 31 우영메디칼에 능동캡슐내시경 기술이전 계약 체결
- 2014. 04. 07 대우조선해양(주)과 상호협력 MOU체결
- 2013. 12. 18 세계 최초 의료용 박테리아 나노로봇 생체동물실험 공식 발표
- 2013. 06. 07 독일 프라운호퍼- IPA와 전남대학교 로봇연구소 공동연구센터 개소 및 현판식
- 2011. 06. 21 이탈리아 IIT와 MOU체결
- 2010. 06. 03 박테리오퓌 연구센터 신설
- 2010. 05. 13 세계 최초 혈관치료를 마이크로로봇 동물실험 성공
- 2010. 01. 29 일본 나고야대학(Toshio Fukuda 교수)과 MOU 체결
- 2008. 10. 21 미국 Carnegie Mellon University(Metin Sitti 교수)와 MOU 체결
- 2008. 10. 20 이탈리아 Scuola Superiore Sant'Anna(Paolo Dario 교수)와 MOU 체결
- 2008. 10. 15 39회 국제 로보월드 심포지움(ISR) 주관
- 2008. 06. 04 전남대학교 CNU-XRC 에 선정
- 2008. 04. 23 박종오 교수 로봇연구소 소장으로 취임
- 2008. 03. 31 로봇연구소(RRI) 설립

# 비전

Vision

가치

## 마이크로의료로봇 연구

국내 1위 / 세계 3위

규모

## 대학교 내 로봇연구소

국내 1위



# 연구개발 분야

R&D Focus



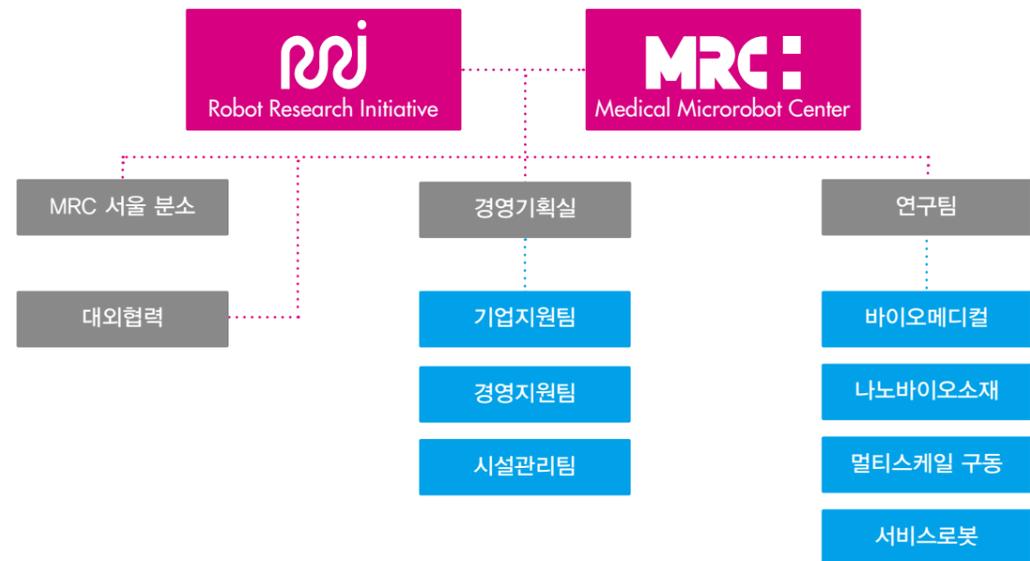
# 세계 연구 네트워크

Global Research Network



# 조직도

Organization



# 과제 수주

## Funding Source

과제	기간	예산	지원처	성과
지능형마이크로시스템개발 (21세기 프론티어 연구개발사업)	1999 - 2004	32	미래창조 과학부	대장내시경로봇 캡슐내시경 마이크로PDA
혈관치료용 마이크로로봇 개발	2007 - 2014	13	산업통상 자원부	혈관치료용 마이크로로봇
원격로봇 수술을 위한 영상 유도시스템기술 개발	2008 - 2013	2.5	산업통상 자원부	뇌수술로봇
파이오니어사업 "박테리오투"	2009 - 2015	6.0	미래창조 과학부	박테리오투
원자력연구기반확충사업 (한국원자력연구원)	2011 - 2016	0.4	미래창조 과학부	중입자치료용 카우치로봇
로봇산업원천기술개발사업 (현대중공업)	2012 - 2017	1.3	산업통상 자원부	골절정복수술로봇
해외우수연구기관유치사업	2012 - 2018	6.0	미래창조 과학부	전남대학교 로봇연구소-프라운호퍼 IPA 국제공동연구소 케이블로봇
마이크로의료로봇센터 구축사업	2013 - 2018	34	산업통상 자원부	마이크로의료로봇산업 인프라 구축
신시장 창조 차세대의료기기개발사업	2015 - 2018	1.8	미래창조 과학부	능동캡슐내시경
로봇산업원천기술개발사업	2015 - 2020	4.5	산업통상 자원부	정밀표적 의료용 나노로봇 원천 연구
바이오의료기술개발사업	2016 - 2022	2.4	미래창조 과학부	줄기세포 기반 표적화 기술개발
정부 국정과제 : 마이크로의료로봇산업	2019 - 2024		보건복지부	마이크로의료로봇산업 생산기반 조성

# 마이크로 / 나노 의료 로봇

## Medical Micro / Nano Robotics

nm부터 cm까지의 크기  
세포부터 통합시스템 까지



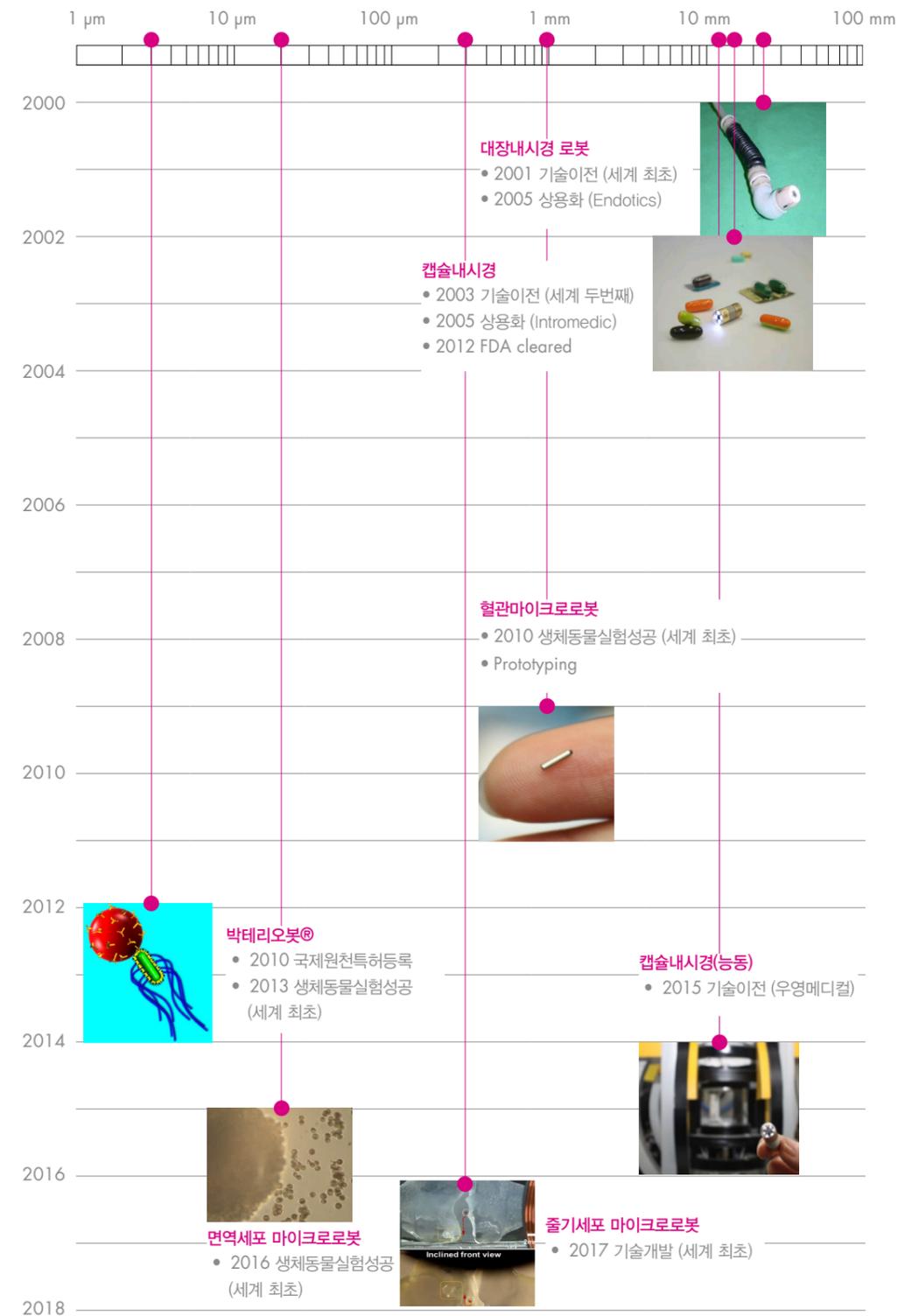
## 의료로봇 소형화를 향하여 ...

- 21세기는 유전공학, 나노기술과 로봇공학 시대
- 마이크로/나노 로봇공학= 유전공학 + 나노기술 + 로봇공학
- 인체는 나노바이오 클러스터
- 로봇크기에 따른 참조모델

로봇크기	참조모델
m - scale	사람/곤충
cm - scale	곤충
< mm	박테리아
< μm	바이러스

2000년대 초, 박종오 전남대학교 로봇연구소 소장이 KIST에서 이끌었던 (당시 KIST 근무) 21세기 프론티어 연구개발 프로그램 중 하나인 “지능형 마이크로시스템 프로그램”은 마이크로의료로봇 발전의 중추적 역할을 해왔다. 당시 개발된 세계 최초 대장내시경로봇과 캡슐내시경이 그 대표적인 예다. 또한, 박종오 소장은 세계를 주도할 수 있는 혁신적 기술인 마이크로의료로봇산업의 활성화를 위하여 마이크로의료로봇센터 구축사업을 성공적으로 이끌고 있다. 이러한 연구 경험과 리더십을 바탕으로 세계 최초 혈관마이크로로봇, 세계 최초 박테리오 로봇, 능동캡슐내시경, 세계 최초 대식세포기반 마이크로로봇, 세계 최초 줄기세포기반 마이크로로봇 등 차세대 의료산업을 이끌 세계 경쟁력 있는 연구개발을 수행하고 있다.

## 마이크로 /나노 로봇분야에서 RRI/MRC 역량



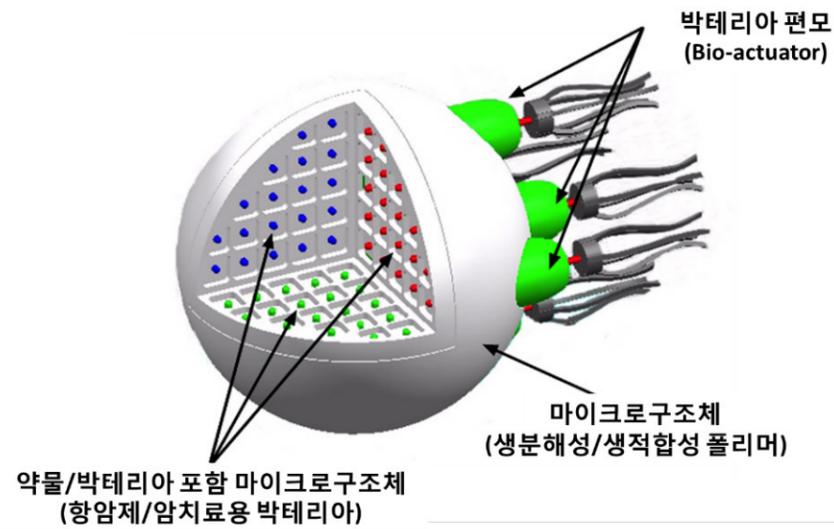
# nm robot : 박테리아 기반 의료용 나노 로봇

[2013. 국제원천특허등록]

## 기술 개요

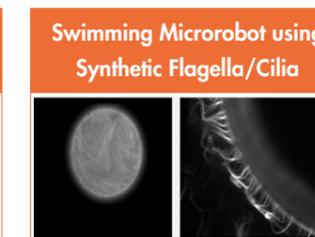
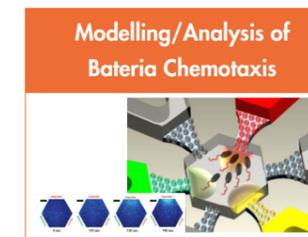
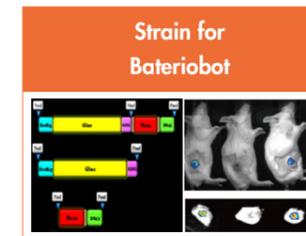
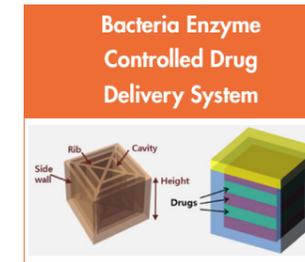
박테리아의 능동 운동성, 특정(암) 세포 지향성, 유전자 조작성 등의 특성을 통해, 약물과 박테리아를 대상 질환 세포 (고형암)에 지향, 접근하여 진단/치료하는 박테리봇 원천기술

이동 속도	100 $\mu\text{m}/\text{min}$
크기	3 $\mu\text{m}$
지향성	고형암 (대장암, 유방암 등)



Bacteria	Microstructure	Bacteriobot
Active locomotion	$\mu$ chamber/channel	Active locomotion
Specific cell binding	Biodegradable materials	Specific cell binding
Fluorescence	Surface modification	Fluorescence
Gene modification		Gene modification
Self replication		Self replication
Extinction by macrophage	Long termed control not available	$\mu$ chamber/channel
Locomotion uncontrollable	Large volume transport impossible	Biodegradable materials
		Surface modification

## 연구 주제



## 성과

- 마이크로의료로봇의 새로운 패러다임 제시
  - 박테리아를 마이크로 액츄에이터 및 마이크로센서로 이용
- 의료용 마이크로로봇의 핵심 기술 확보
  - 암의 진단과 치료가 동시에 가능함

## 응용 분야

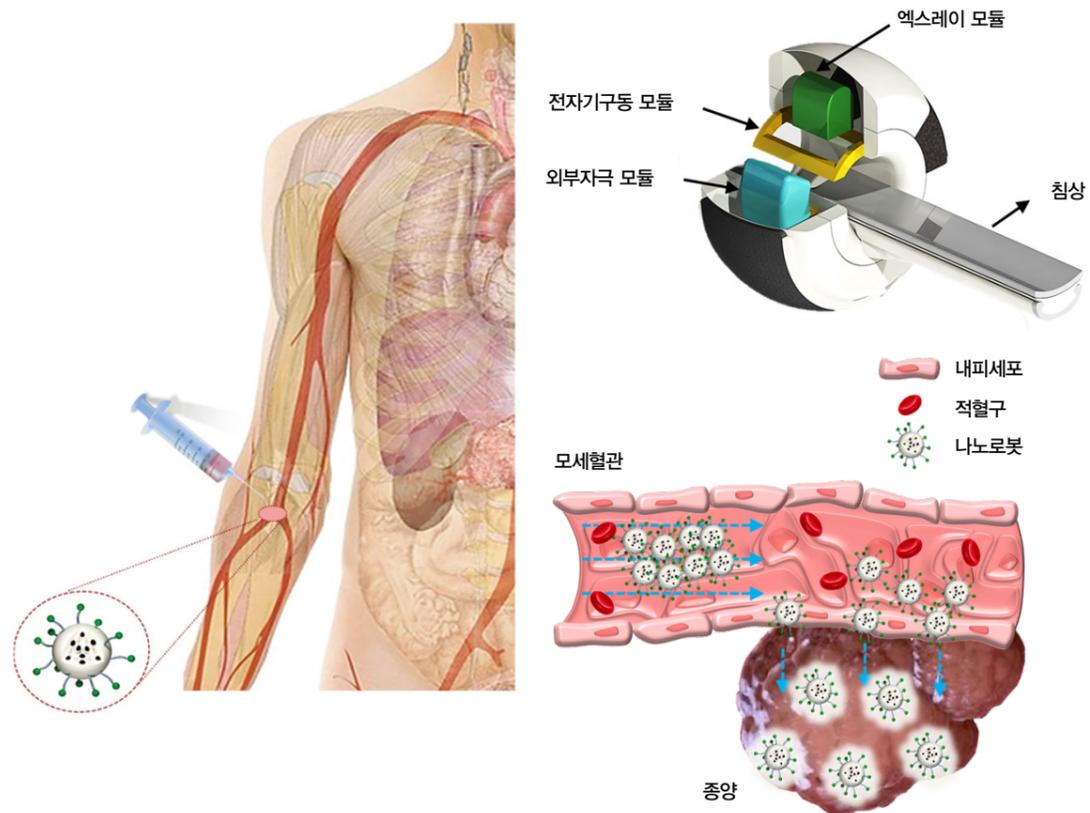
- 바이오 액츄에이터를 이용한 다양한 의료용 마이크로로봇 개발
- 능동약물 전달체 개발

# nm robot : 정밀 약물표적 및 방출기능을 갖는 나노로봇 시스템

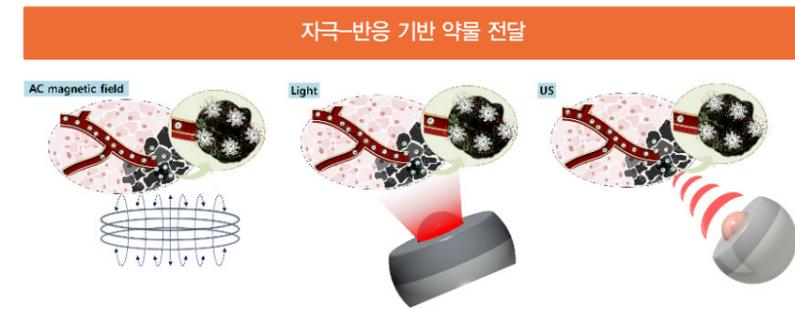
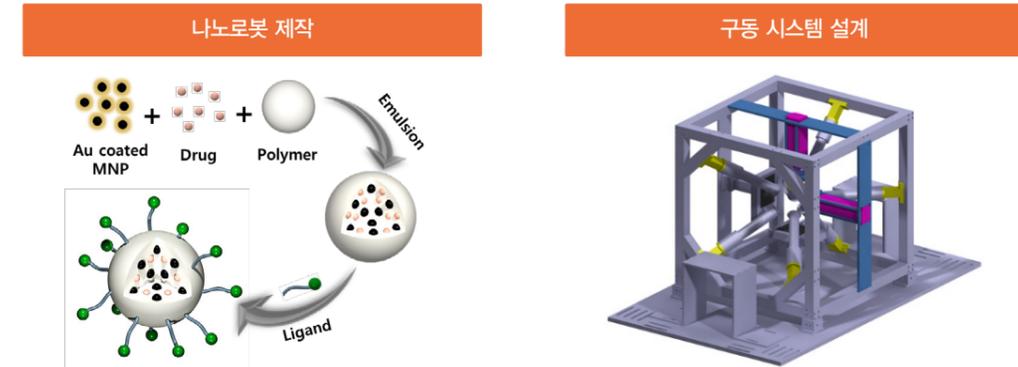
## 기술 개요

항암제를 담지한 고분자 기반의 나노로봇을 고형암(간암)에 능동적으로 이동시켜 높은 타겟팅 성능을 달성하고, 암세포 주변에서 원격 자극을 통해 약물을 방출시키는 통합 시스템

크기	100 nm (single part)
이동 정밀도	<math>\pm 1^\circ</math>
약물 로딩 성능	> 86 %
능동 약물 방출량	> 8 %/min
대상 질환	고형암(간암)



## 연구 주제



## 성과

- 첫 '나노로봇' 국책 프로젝트
- 세계에서 가장 작은 의학용 원격제어 로봇

## 응용 분야

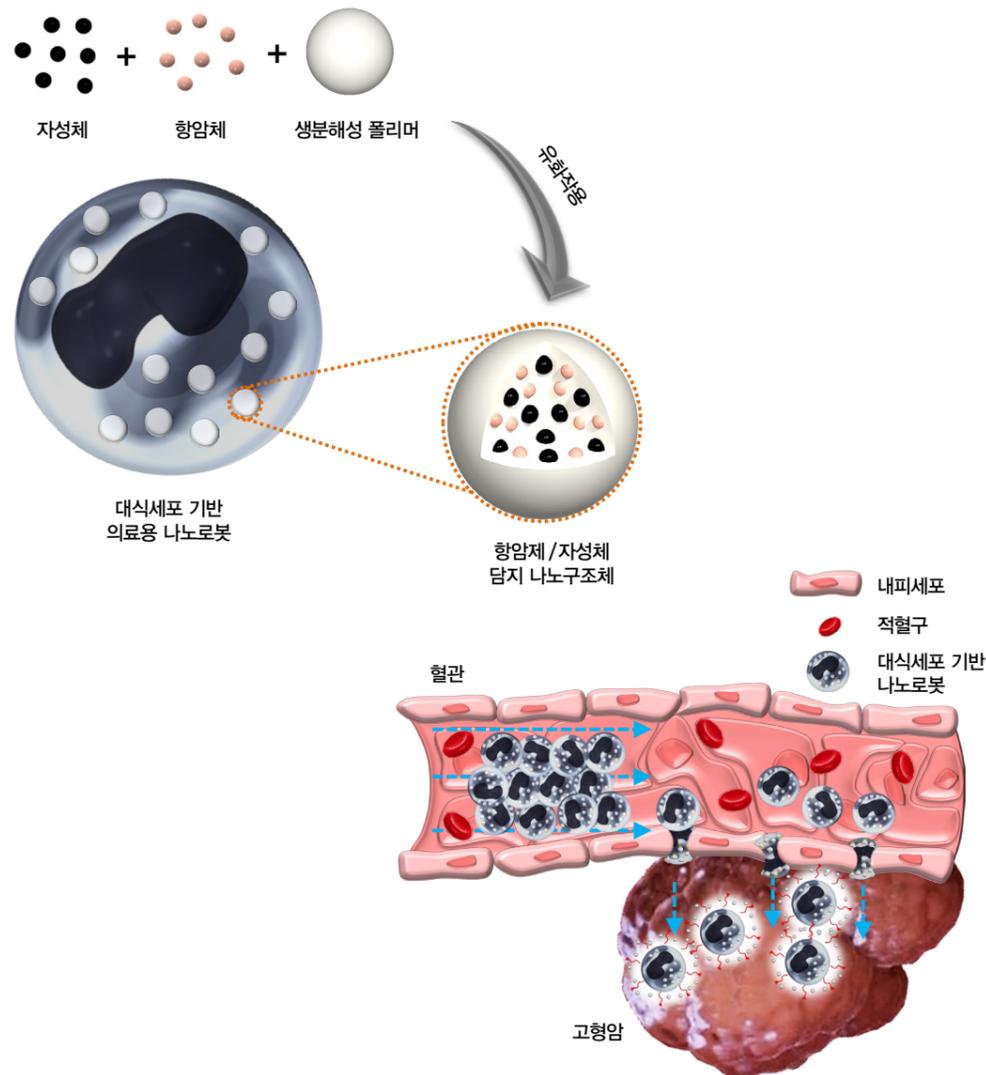
- 통합 치료: EPR효과 (Enhanced Permeability and Retention effect)를 이용한 약물치료와 광역학치료 또는 집중 초음파 치료 등의 통합 치료
- 능동 약물전달시스템 (약물 저항과 독성 극복)
- 나노의학 - 나노기술을 적용한 의학적 접근

# µm robot : 대식세포기반 의료용 마이크로로봇

## 기술 개요

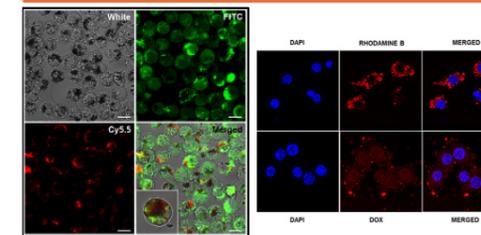
생체에 가장 친화적인 면역세포를 기반으로, 하이브리드 구동 (자기장 및 면역작용) 과 복합치료 (면역치  
료 및 약물치료)가 가능한 대식세포 기반의 의료용 마이크로로봇 개발 기술

속도	40 µm/sec
크기	10 ~ 20 µm
대상질환	고형암(대장암, 유방암 등)



## 연구 주제

### Bio Technology



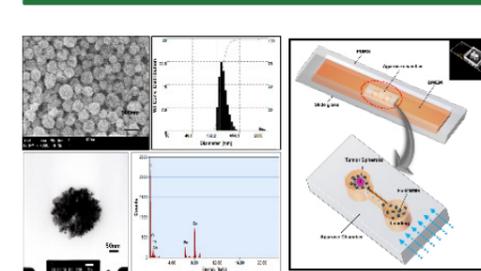
- 면역세포 배양 및 조작
- 세포기반 마이크로로봇 제작
- 실시간 세포 이미징

### Medical Technology



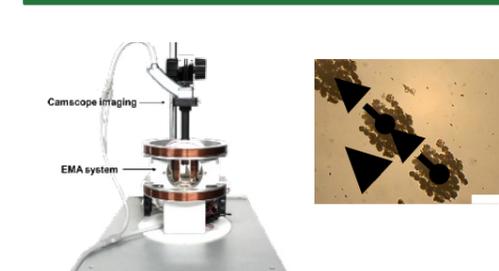
- 실험실내 종양 환경 모사
- 실험실내 종양 치료 검증
- 생체내 종양 치료 검증

### Micro/nano Technology



- 생체합성 나노 파티클 제작
- 약물전달용 나노 구조체 제작
- 미세 유체채널 개발

### Robot Technology



- 외부 자기 생성 시스템
- 세포 능동 구동
- 세포이동 방향성 조정

## 성과

- 세계최초 면역세포 기반 의료용 마이크로로봇 개발
  - 하이브리드 구동 (자기장 및 면역작용)과 면역세포에 의한 능동 치료
- 암치료를 위한 최적화된 치료방법 제시
  - 약물치료와 면역치료를 동시에 검증

## 응용 분야

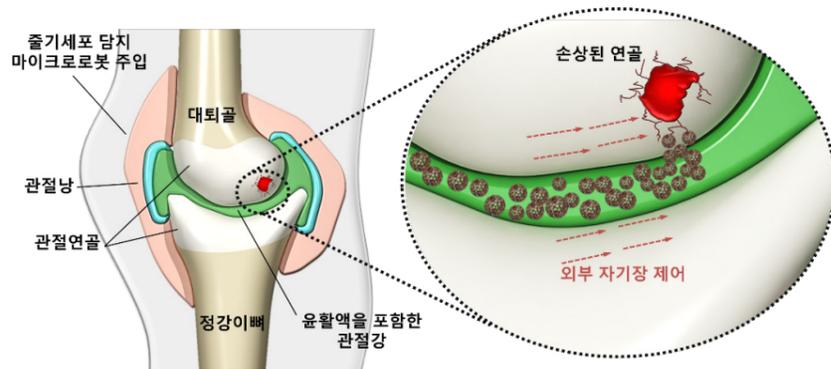
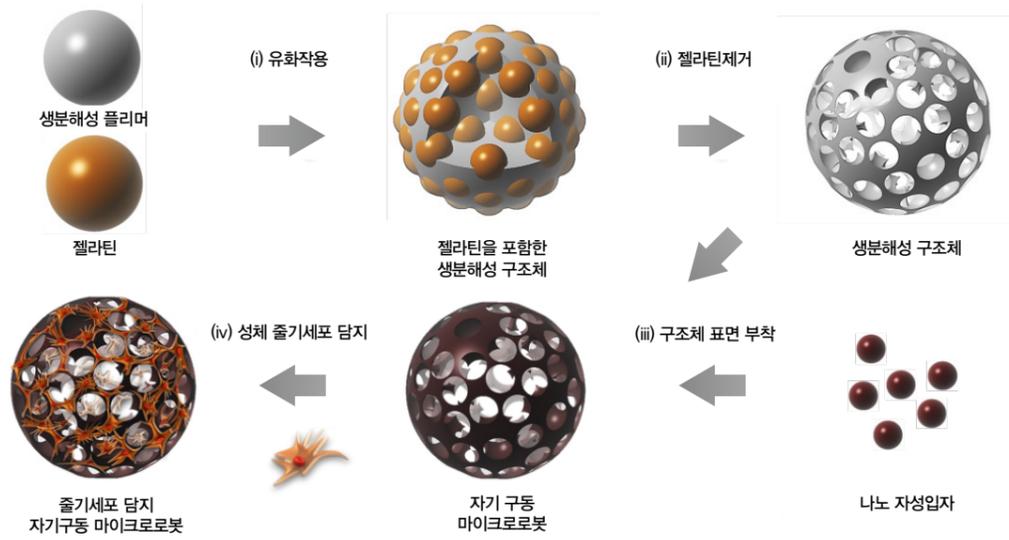
- 세포를 기반으로 하는 의료용 마이크로로봇기술
- 새로운 고속/고지향 약물 전달체 (단시간에 병변부위로 약물전달)
- 복합 약물전달체 (면역원성과 합성약물 동시 전달)
- 난치성 질환 치료를 위한 트로이 목마 역할

# µm robot : 줄기세포 기반 의료용 마이크로로봇

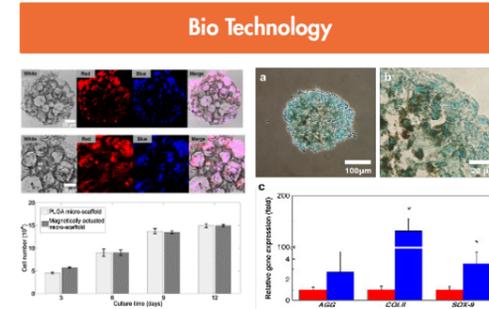
## 기술 개요

줄기세포 탑재능과 자기구동에 의한 정밀위치제어 기능을 갖는 의료용 마이크로로봇 개발 기술로, 줄기세포의 비침습 주입과 동시에 연골관절 손상부위로 정밀 표적화를 통한 연골재생 요법

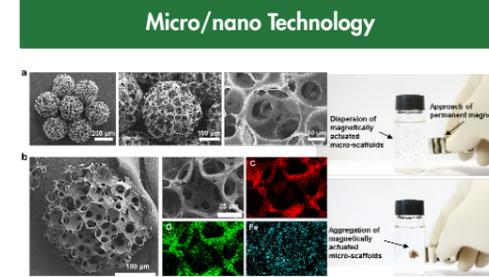
속도	40 µm/sec
크기	300 ~ 800 µm
표적질환	골관절염



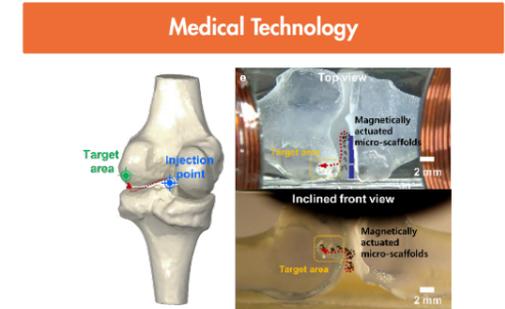
## 연구 주제



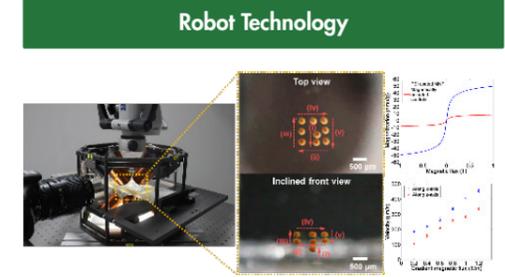
- 줄기세포 배양
- 다양한 표적세포로의 분화 유도
- 줄기세포의 분자생물학적 이해



- 생분해성 폴리머 기반의 세포 지지체
- 생적합성 자성나노 입자
- 자기장 반응성 줄기세포 담지 지지체



- 관절연골 환경 모사 패턴
- 실험실내 연골재생 검증
- 생체내 연골재생 검증



- 외부자기장 생성 시스템
- 줄기세포 지지체 능동구동
- 줄기세포 지지체 위치 제어

## 성과

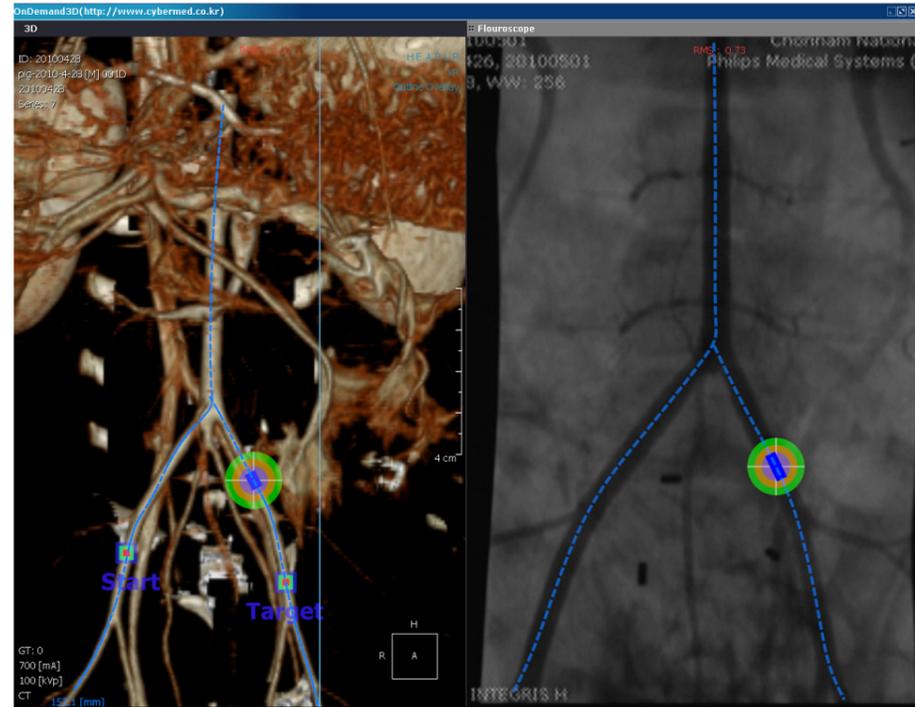
- 결손연골 재생을 위한 줄기세포의 능동구동 및 위치제어 검증
  - 고속 고지향 줄기세포 전달 입증
- 고효율의 줄기세포 전달을 통한 향상된 관절연골 재생 요법
  - 다량의 신선한 줄기세포 전달 및 최적화된 연골재생 검증

## 응용 분야

- 난치성 질환 및 다양한 관절부위의 결손 재생을 위한 줄기세포 치료제
- 가장 최신의 줄기세포 전달 시스템 (고속 고지향성 줄기세포의 전달)
- 세포와 다양한 약물의 복합 전달체

# μm robot : 혈관치료용 마이크로로봇

[세계 최초 동물실험 성공, 2010]

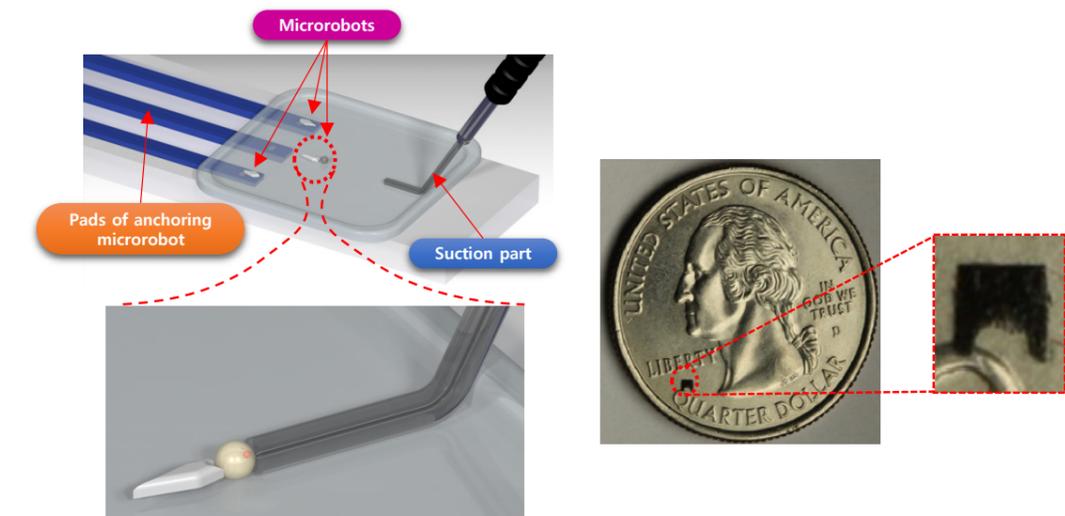


# μm robot : 세포조작용 마이크로로봇

## 기술 개요

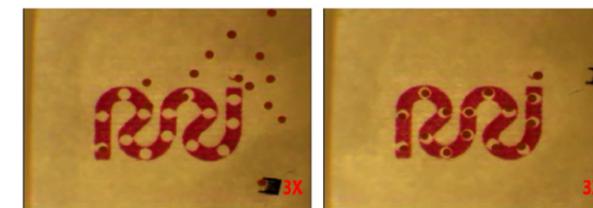
세포 분리 (cell sorting), 죽은세포 제거 (dead cell removal), 세포 조립/분해 (cell assembly/ disassembly) 등과 같은 작업을 하는 세포조작용 마이크로로봇

로봇 제원	너비: 1000 μ m, 길이: 1000 μ m, 높이: 50 μ m
제작 방법	마이크로몰딩
로봇 재질	영구자석 분말을 이용한 혼합물
로봇 기능	세포 또는 극미립자 조립 및 분리



## 응용 분야

- 세포의 다양한 움직임 조작: 세포 분리, 죽은세포 제거, 세포 조립/분해
- 높은 기술력을 요구하는 작업에 적용 가능: 세포질내 정자주입, 세포핵에 DNA 주입, 유전자 치료



Initial state

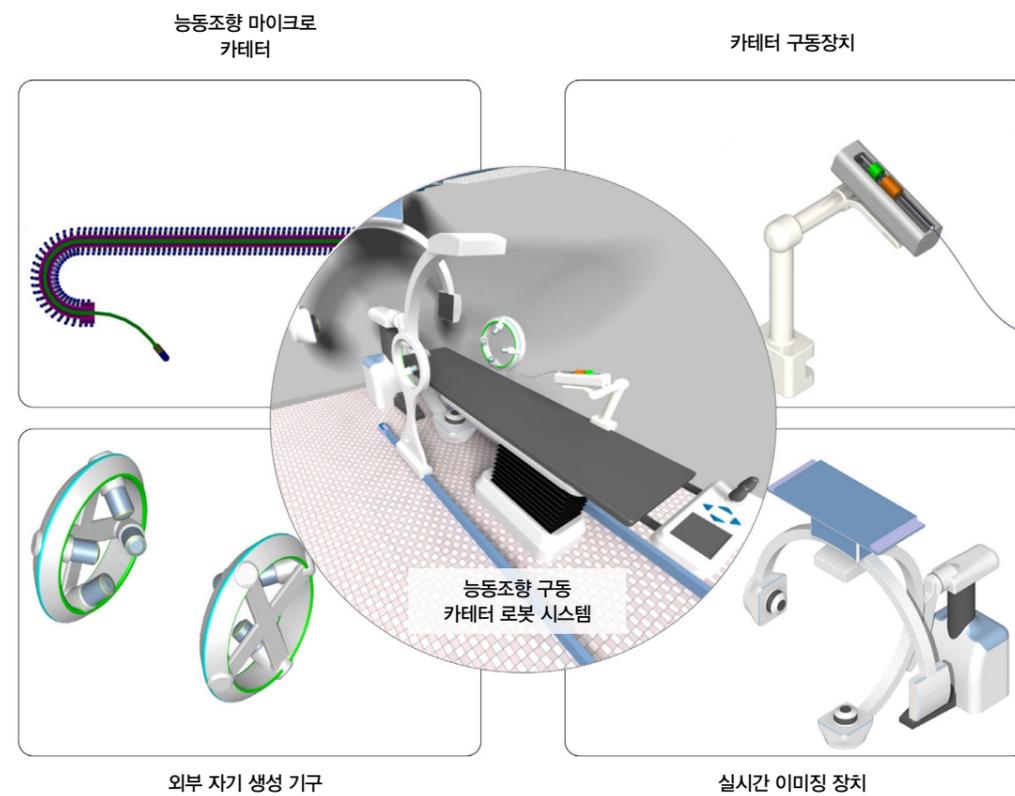
Final state

# mm robot : 카테터 로봇 시스템

## 기술 개요

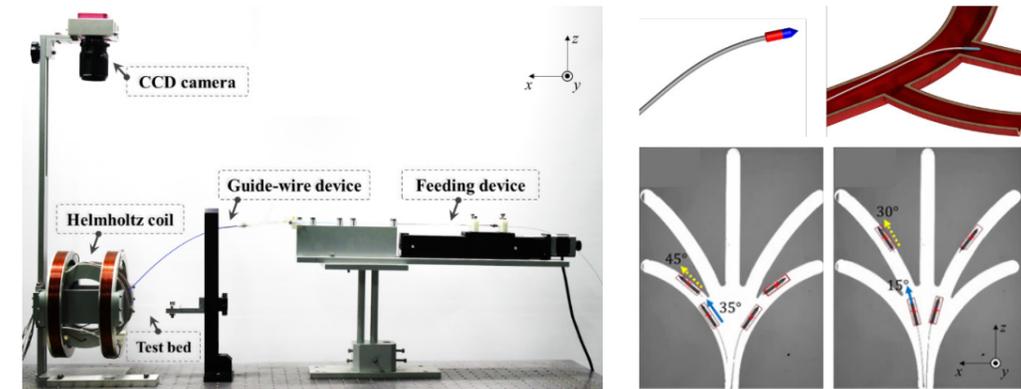
심혈관 중재 시술을 위한 능동적 조향 제어기술, 영상에서 추출된 혈관 정보를 이용한 영상기반 정밀 원격 제어 기술이 통합된 능동 조향구동 카테터 로봇 시스템

카테터 지름	2.4 Fr (0.8 mm) 이하
카테터 자유도	4 DOF 이상
조향 정밀도	1.0° 이하
조향 방법	전자기장

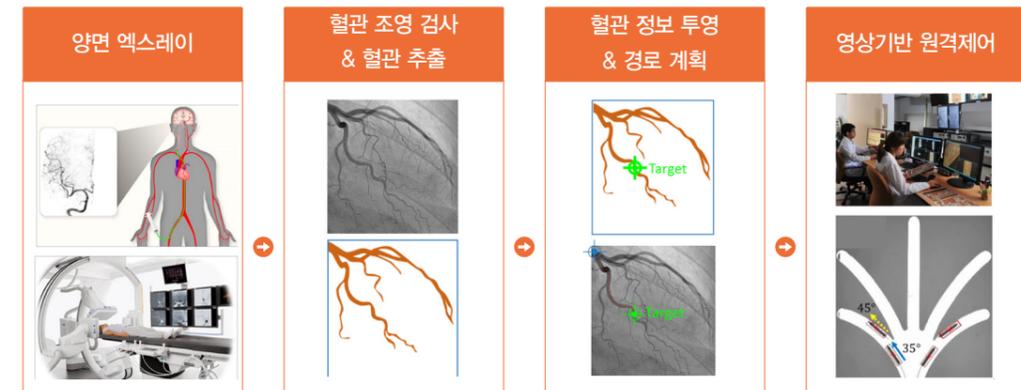


## 연구 주제

- 능동 조향이 가능한 마이크로 카테터 시스템 및 고정밀 능동 조향 알고리즘 개발



- 혈관 영상 추출 및 영상 기반 원격 제어 기술 개발



- 의료적 검증

## 응용 분야

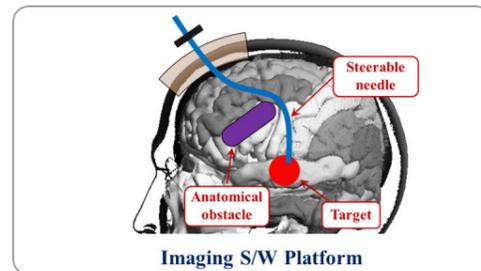
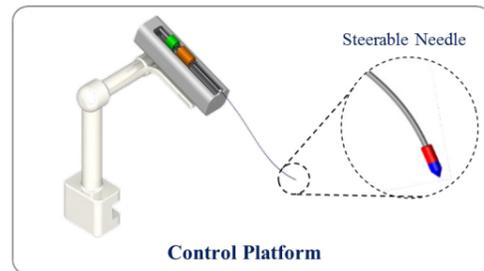
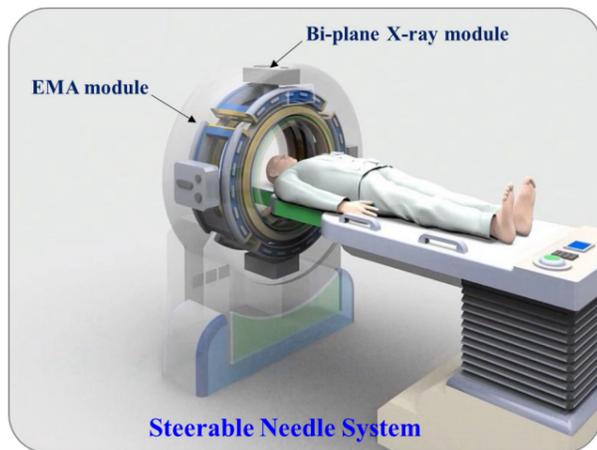
- 심혈관 질환 치료를 위한 약물 및 스텐트 등 전달하기 위한 역할
- 척추, 뇌 등 다양한 기관에서 발생하는 질환 치료 및 진단에 응용 가능

# mm robot : 유연 바늘 시스템

## 기술 개요

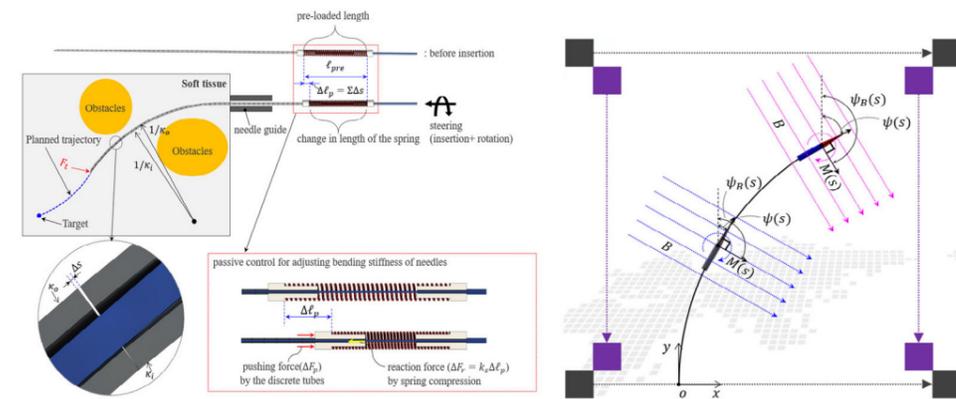
마이크로로봇 개발 기술과 로봇 위치 제어기술을 이용, 피부조직 내에 위험한 부위를 피해서 접근이 가능한 유연 바늘 시스템

유연 바늘 지름	19 G (1mm) 이하
유연 바늘 자유도	4 DOF 이상
조향 정밀도	1.0° 이하
조향 방법	전자기장

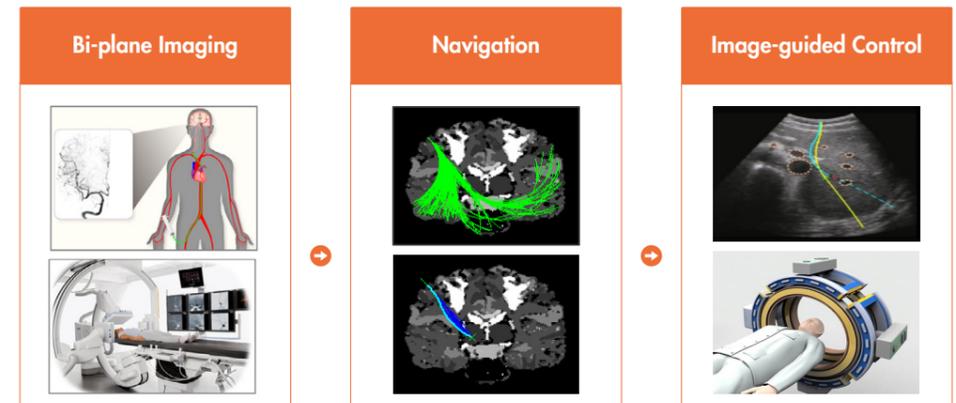


## 연구 주제

- 유연 바늘 로봇 메커니즘 및 고정밀 능동 조향 제어 알고리즘 개발



- 의료 영상 기반 수술 네비게이션 S/W



- 의료적 검증

## 응용 분야

- 뇌심부 자극술(DBS), 조직 생검, 종양 제거 및 치료
- 뇌, 간, 골반강 등 연조직/근골격계에서 발생하는 질환 치료에 응용 가능

## mm robot : 캡슐내시경 로봇 “MiRO”

[세계 두번째 개발 및 상용화, 2003/2005]



## cm robot : 대장내시경 로봇

[세계 첫번째 인간사체 시험 성공, 2001/2005]



Biomimetic Colonoscope Robot (2001)



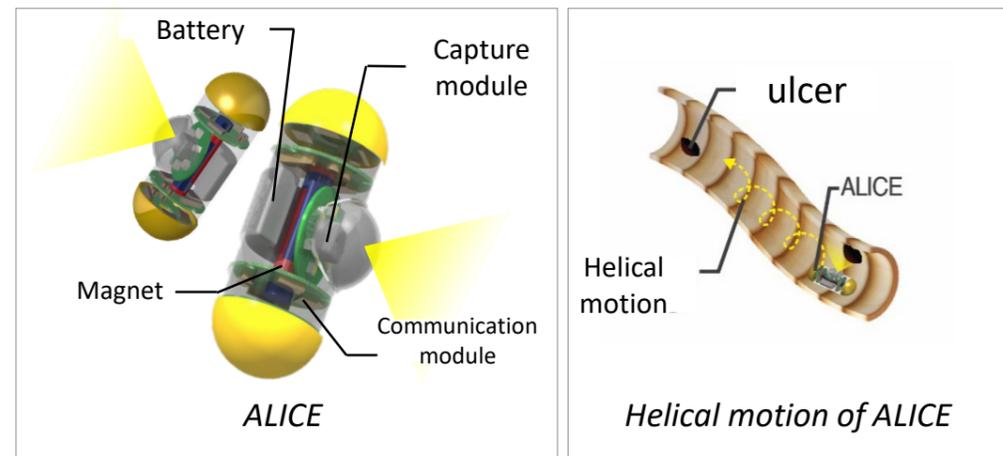
# mm robot : ALICE (능동 캡슐내시경)

Active Locomotive Intestinal Capsule Endoscope

## 기술 개요

외부조종으로 소화기 내에서 자유 이동 및 진단 가능한 신개념 캡슐 내시경

수동 캡슐내시경	내용	능동 캡슐내시경
소화기관 연동 운동	이동 원리	전자기장으로 체외 무선조종, 원하는 곳 자유자재로 이동
12 ~ 24 시간	소요 시간	10 ~ 20 분
소장	적용 부위	전 소화 기관
진단	기능	진단 및 생검, Tattooing 등



H/W Platform



Position display

## 연구 주제

### Bio Technology

- Treatment of biopsy sample
- Bio-compatible material
- Bio-reagent for diagnosis

### Medical Technology

- Diagnosis of digestive organ
- Micro medical device
- Development of medical device

### Micro/Nano Technology

- Medical Micro/Nano Device
- Biopsy Tool, Drug Delivery Tool
- Micro/Nano Fabrication

## ICT • RT • MT • BT • NT Convergence

### Info & Com Tech.

- Image processing
- Data transferring and communication
- Analysis for maneuvering and diagnosis

### Robot Technology

- Electromagnetic actuation System
- Localization and posture awareness
- Control of position and posture

## 적용 분야

- 소화기관에 발생하는 질환 진단 및 치료
- 암, 폴립, 출혈 및 궤양 등

# 의료용 로봇

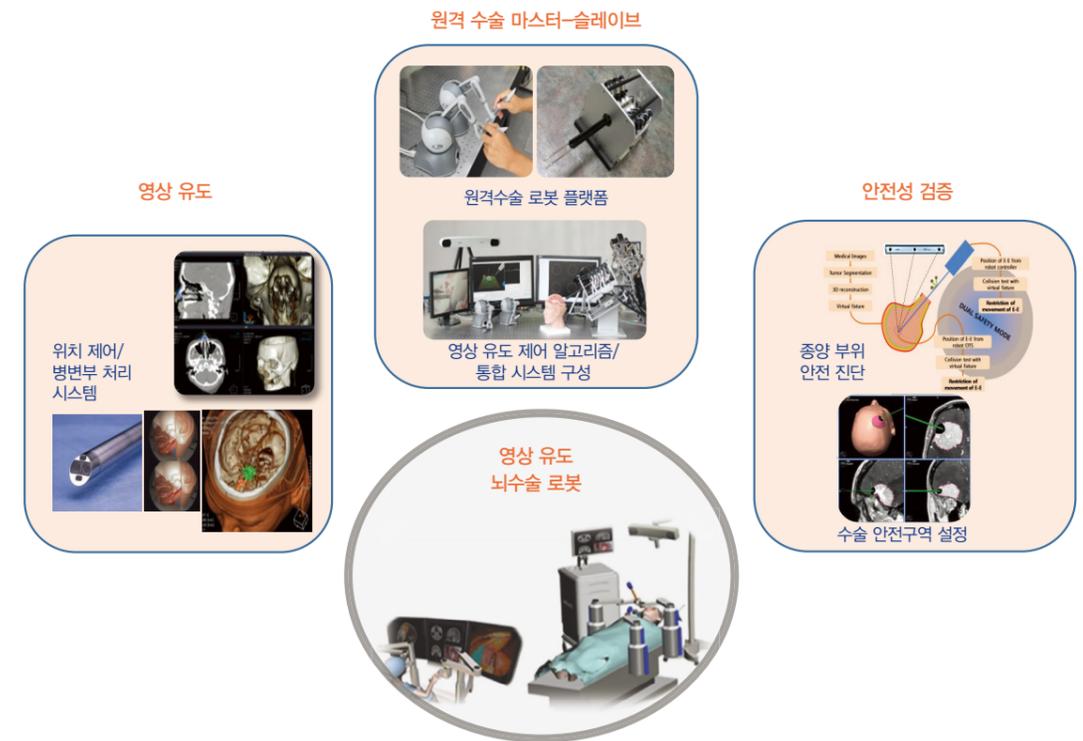
## Medical Robotics

인공지능, 가상/증강현실과  
모델링이 사용된  
고부가가치 수술 로봇

## 영상유도 뇌수술로봇

### 기술 개요

- 단일경로 뇌수술을 위한 다중 관절 매니플레이터
- 작동범위 한계 극복을 위한 힘 반향 제어 포함 마스터 슬레이브 시스템
- 3차원 구조 재건, 시각정보, 증강현실을 사용한 영상유도 수술로봇 시스템



	1차	2차	3차
매니플레이터 (슬레이브)			
조종 장치 (마스터)			

## 골절 정복 수술 로봇용 하이브리드 제어 (총괄기관 : 현대중공업)

### 연구 주제

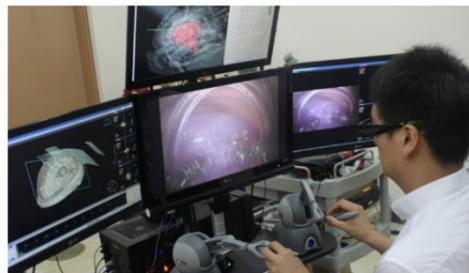
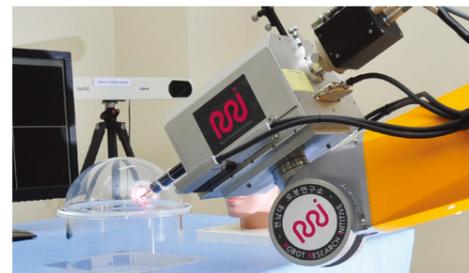
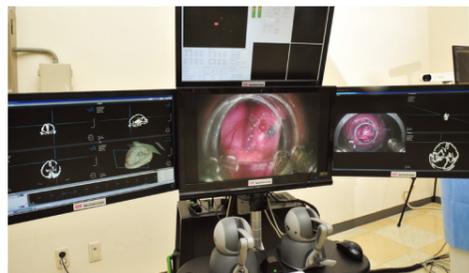


엔드이펙터 2개 /  
3차원 입체 내시경



단일경로 로봇 매니퓰레이터 시스템

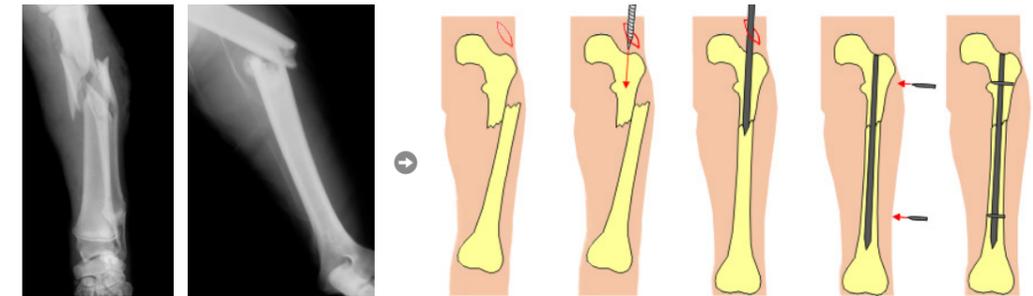
### 응용 분야



- 두개골 기반 수술을 위한 내시경적 비내 접근법 (일반외과 수술, 신경외과 수술, 이비인후과)
- 미세수술과 로봇 수술을 요구하는 수술 절차
- 영상 유도 수술을 사용한 정교한 수술

### 기술 개요

- 정형외과 수술은 절개 최소화를 위한 수술 적극 시도
- 주요 난제는 방사능 노출 및 뼈 정렬에 수반되는 고휘중
- 수술 보조 로봇과 운행 유도 시스템 사용 제안
- 로봇 보조 수술 시스템은 수술 정확도 향상에 기여



- 차세대 원격 제어 (하이브리드 제어)
- 요구 기술
  - 원격 조종
  - 상호 / 원격 모드 제어
  - 가상 / 증강 현실
  - 힘 반향
  - 햅틱 / 마스터 부분 설계
  - 항행 유도 시스템 통합
  - 2차원/3차원 레지스트레이션

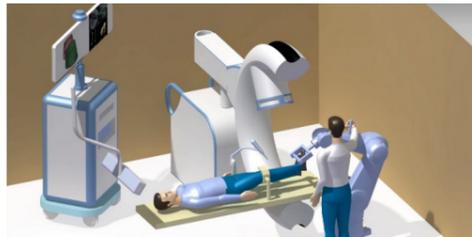
## 중입자 치료를 위한 로봇 베드 시스템

### 연구 주제

외과의와 로봇 상호작용은 두 개의 모드로 적용 가능: 상호작용제어 모드와 원격제어 모드

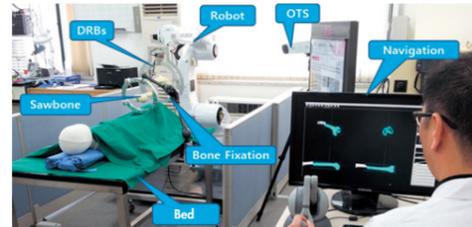
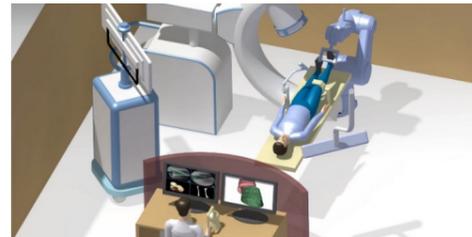
#### Interactive control

상호작용제어 모드는 외과의로 하여금 큰 하중 없이 직접 로봇 움직임을 생성할 수 있게 함



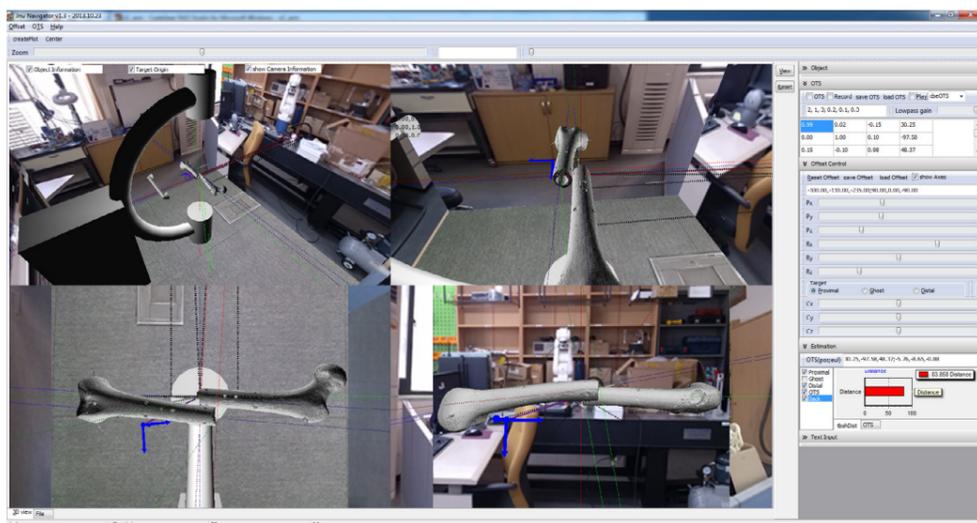
#### Remote control

외과이는 납유리 벽 너머로 원격제어 모드에 의해 로봇 움직임을 제어할 수 있음



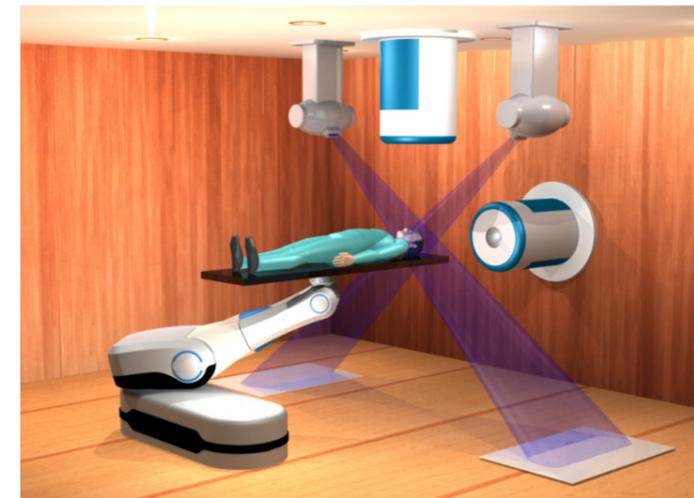
#### Navigation system

항행 유도 시스템은 뼈의 상태와 관련된 다양한 정보를 엑스레이 촬영 없이 실시간으로 보여줄 수 있음



### 기술 개요

- 중입자치료 iso-center를 병변 위치에 정렬시키기 위한 환자 위치 제어 시스템 개발
- 뇌수술의 경우 1mm 이하 / 몸통수술의 경우 3mm 이하 위치 정확도 달성 필요



#### 로봇 제원

구동축 수	6	최대 가반하중	150 kg		
위치 반복정밀도	±0.02 mm				
축 가동 범위	Axis 1	±180	최대 속도	Axis 1	40 /s
	Axis 2	±165		Axis 2	60 /s
	Axis 3	-30~+20		Axis 3	40 /s
	Axis 4	±250		Axis 4	50 /s
	Axis 5	-22 ~ +35		Axis 5	50 /s
	Axis 6	±160		Axis 6	50 /s

연구 주제

1차 시제품



2차 시제품



치료 사양

환자 탑승 높이	650 mm	최대 환자 몸무게	130 kg
----------	--------	-----------	--------

치료 범위

직선 움직임 범위	종방향	1,000 mm	회전 움직임 범위	축방향	±15°
	횡방향	±240 mm		시상방향	±15°
	수직방향	400 mm		관상방향	±90°

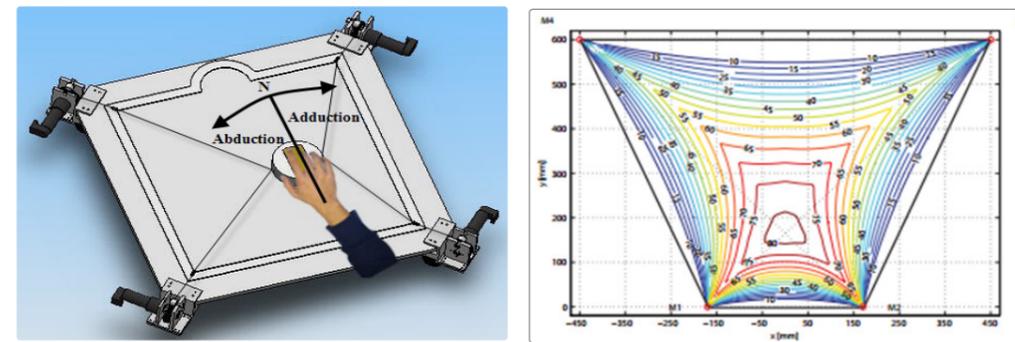
응용 분야

- 호흡 움직임과 환자 몸무게에 의한 치료베드 변형을 고려한 정밀 위치 제어
- 비침습수술을 위한 필수적인 의료장비
- 다양한 수술로봇 및 치료, 진단 장비에 사용 가능한 방식
- 중국 상하이응용물리연구소(SINAP)의 중입자치료시스템에 상용화시스템 납품

# 재활용 병렬 케이블로봇

기술 개요

- 재활용 병렬 케이블로봇 시스템 개발을 위한 기반 연구
- 케이블 구동 방식은 로봇을 기본적으로 안전하고 더 가볍고 쉽게 구성



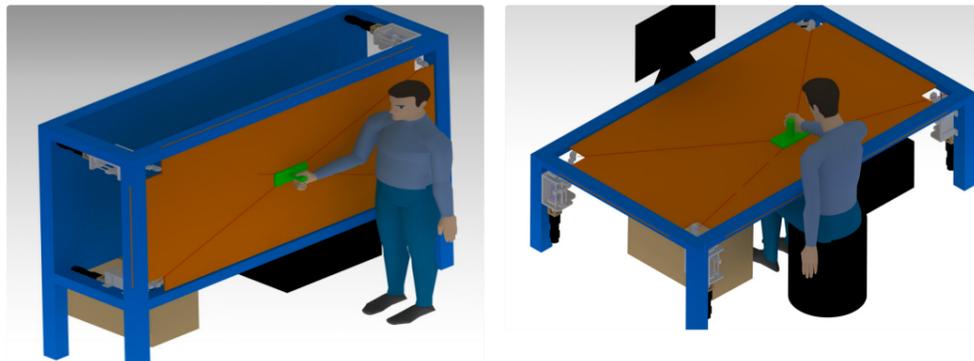
본 연구는 원치 시스템 설계, 정/역기구학, 동역학 분석, 힘 배분 알고리즘, 영상 유도 시스템 등을 포함



연구 주제 & 응용 분야

재활용 케이블로봇은 급성 뇌졸중 환자를 위한 재활 치료에서 기존의 상지 재활 로봇을 대체

케이블 로봇



# 서비스 로봇

Service Robotics

케이블로봇과 그 이상을 포함한  
전문서비스 로봇

# 고동특성 병렬 케이블로봇

## 고하중 케이블로봇

### 기술 개요

- 대형 작업공간용 고하중 케이블로봇 개발
- 200kg 이상의 고하중 부품 이송, 조립 달성

성능 목표			
크기	7 × 7 × 5 m <sup>3</sup>	가반하중	200 kg
자유도	> 3	최대 속도	10 m/s



### 연구 주제 & 응용 분야

- 고하중과 케이블 동특성을 고려한 케이블 길이 제어
- 비선형 케이블 모델과 강건 장력 제어
- 대형공간에서의 고하중 이송 조립 작업

## 고속 케이블로봇

### 기술 개요

- 산업용 대형작업공간 고속 픽 앤드 플레이스 로봇 개발
- 반복작동시간 0.4초의 픽 앤드 플레이스 작업 속도 달성 (분당 1kg 하중 부품 150개 처리 속도)

성능 목표			
크기	2 × 2 × 2 m <sup>3</sup>	최대 속도	10 m/s
자유도	6	최대 가속도	100 m/s <sup>2</sup>
작업반복시간	0.4 sec	최대 반복작동 속도	3 m/s
가반하중	1 kg	최대 반복작동 가속도	50 m/s <sup>2</sup>



### 연구 주제 & 응용 분야

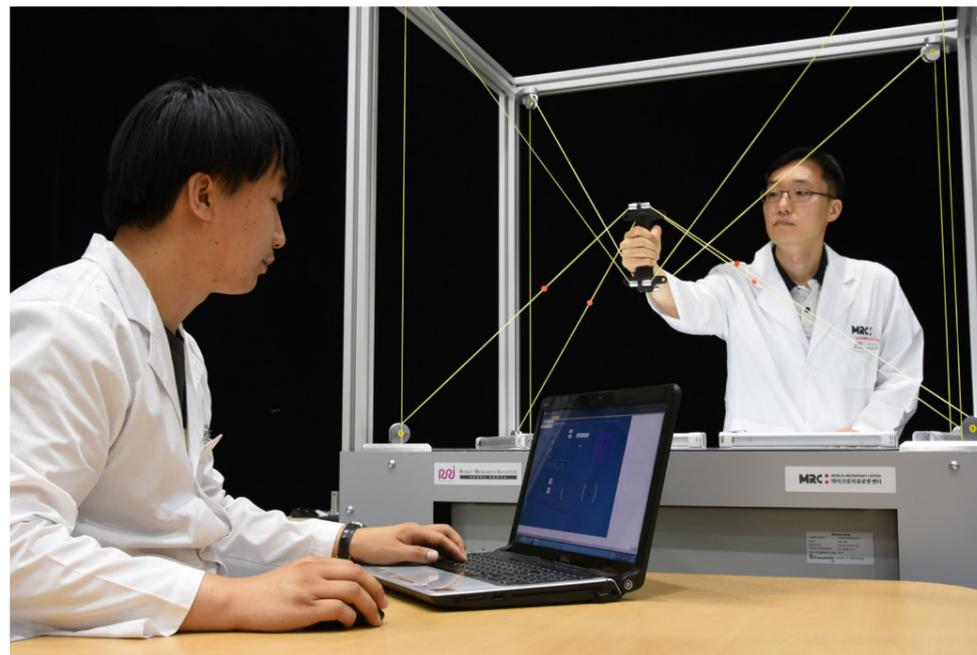
- 관성과 케이블 동특성에 의해 발생하는 진동 억제
- 비선형 케이블 모델과 작업공간 내 케이블간섭 회피
- 산업용 대형 작업공간 소형부품 분류 이송 작업

## 미니 케이블로봇

### 기술 개요

- 6자유도 운동 구현이 가능한 소형 케이블로봇 테스트베드
- 다양한 분야 적용 검증을 위한 적용가능성 시험
- 병렬 케이블로봇 구동 개념 소개

로봇 사양				
크기	전체	1.4 × 1 × 2 m <sup>3</sup>	최대 케이블 장력	50 N
	작업공간	1 × 0.9 × 0.7 m <sup>3</sup>	최대 케이블 속도	2 m/s
자유도	6		케이블 수	8
제어기	Built-in IPC		케이블 직경	2 mm



### 응용 분야

- 대형 케이블로봇 조종을 위한 6자유도 햅틱 인터페이스
- 재활 시스템

# 인프라

## Infra

세계 최고의 시설  
& 글로벌 협력

# 마이크로의료로봇센터

마이크로의료로봇 전문인력과 구축된 장비 및 특수시설 인프라를 기반으로 한 국내 마이크로의료로봇 기업육성 및 시장창출

위치	광주 첨단국가산업단지 내
예산	340억원 (국비 225, 지자체 50, 민자 65)
사업기간	2013.11.~2018.10
센터규모	5,615.9m <sup>2</sup> (본관 4층 및 별관 2층)
사업내용	마이크로의료로봇센터 특수시설 구축 (~ 2016) 마이크로의료로봇 장비 구축 (~ 2018) 기술지원 및 연계확산 사업(~ 2018)

## 목적 & 비전

3단계 성숙기 ~2025	<p>마이크로의료로봇 세계시장 주도</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 대형 글로벌 R&amp;D 프로젝트 추진</li> <li>• 마이크로의료로봇 산업클러스터 집적화</li> <li>• 관련기업 글로벌 마케팅 지원</li> <li>• 해외시장 점유 극대화</li> </ul>
2단계 확장기 ~2020	<p>센터운영 완전 자립화</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2단계 상용화 R&amp;D 사업추진</li> <li>• 해외전문기관과의 대규모 글로벌 연구협력</li> <li>• 기업체 기술이전 및 사업화 촉진</li> </ul>
1단계 준비기 ~2017	<p>마이크로의료로봇센터 구축</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 관련장비 및 기반구축</li> <li>• 1단계 상용화 R&amp;D 사업 추진(기업체 기술이전 및 사업화)</li> <li>• 관련 산/학/연 및 해외전문기관과의 협력 및 네트워킹 강화</li> </ul>

## 시설 소개

### 본관

- 4F 세미나실, 기업지원실
- 3F 입주기업
- 2F 대강당, R&D 지원실
- 1F 공동장비활용실, 마이크로나노로봇 연구개발실, 홍보관

### 별관

- 2F 동물실험실, 바이오메디칼 연구개발실, 나노바이오소재 연구개발실
- 1F 클린룸 설비



### 연구지원 장비

- 시제품제작 지원장비 25종
- 시험 / 평가 분석장비 26종
- 전임상 / 임상 지원장비 10종

<p>공초점 현미경</p> 	<p>주사전자 현미경</p> 	<p>3차원 바이오프린터</p> 
<p>면역조직화학장치</p> 	<p>초정밀3차원부품제작시스템</p> 	<p>포토레지스트 노광기</p> 
<p>레이저 표면 가공시스템</p> 	<p>방전가공기</p> 	<p>만능인장시험기</p> 
<p>초정밀 혈관내 수술 시뮬레이터</p> 	<p>휴대용 7축 레이저 형상스캐너</p> 	<p>이동형 평면판넬 방사선 촬영장치</p> 

### 기업지원사업

#### 목적

마이크로의료로봇 관련 중소/중견 기업이 기술력에 기반한 글로벌 리더로 성장할 수 있도록 MRC의 우수 인력과 장비 제공 및 R&D 전주기적 지원

#### 개요

제품개발 단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시제품제작 지원사업</li> <li>• 기업애로기술해결 지원사업</li> </ul>
고도화 단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기술컨설팅</li> <li>• 시험분석/인증 지원</li> </ul>
상용화 단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기술사업화 마케팅 지원</li> <li>• 기업성장모델 확산</li> </ul>

#### 내용

 <p>시제품제작 지원사업 의료기기,로봇분야 관련 중소/중견 기업대상 최대 5천만원 이내 지원</p>	 <p>기술세미나&amp; 교육프로그램 산업체의 기술역량강화 및 전문성 강화를 위한 다양한 프로그램 제공</p>
 <p>기업애로기술해결 지원사업 기업의 애로사항을 해결하기 위한 맞춤형 전문가 파견</p>	 <p>장비지원서비스 시험, 분석 및 연구지원을 한 공간 에서 지원받을 수 있는 One-stop 서비스 제공</p>
 <p>네트워크 제공 마이크로의료로봇산업협의회 회원사를 바탕으로 다양한 특전 제공</p>	 <p>입주공간지원서비스 MRC의 핵심 기술 및 역량을 공유 하고 지원받을 수 있는 환경 제공</p>

# 전남대 로봇연구소 - 프라운호퍼 IPA 국제공동연구소

연구소명	전남대 로봇연구소 - 프라운호퍼 IPA 국제공동연구소
위치	광주광역시 북구 첨단과기로 208번길 43-26 (61011)
연구내용	고동특성 병렬형 케이블로봇
해외 연구기관	프라운호퍼 생산기술 및 자동화 연구소 (IPA)
진행경과	"병렬 케이블로봇" 공동연구에 대한 MOU 체결(2012.04.16) 전남대 로봇연구소 - 프라운호퍼 IPA 국제공동연구소 설립에 대한 협력 합의 (2013.06.07)
홈페이지	www.rri-ipa.re.kr

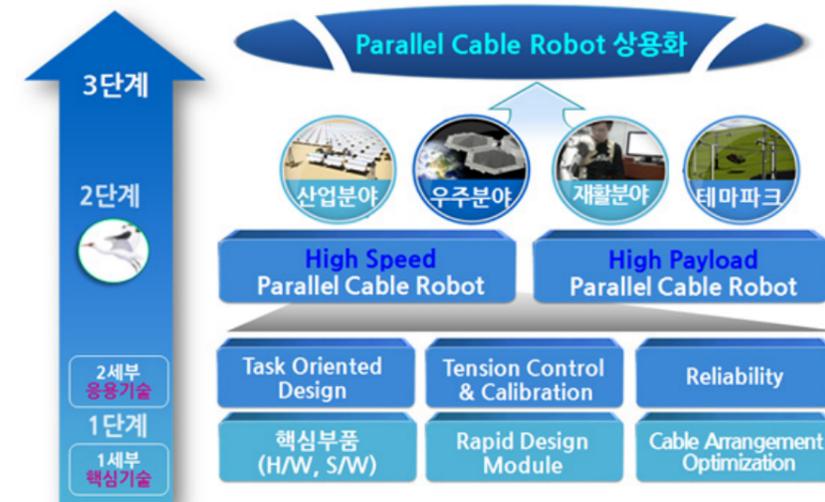
## 프라운호퍼 IPA 개요

- 1959년 설립, 1971년 Fraunhofer-Gesellschaft에 통합
- 프라운호퍼 산하 69개 연구소 중 최대규모의 연구소 (2015년 기준 수익 2조 7천억)
- 유럽연합 최대 자동화 연구소 및 로봇연구소 분야 세계 최대 R&D 센터
- 인력 : 450명의 과학자/엔지니어 및 120여명의 전문인력 보유
- 예산 : 연간운영예산 823억 (민간투자 3분의 1)



## 목표 및 비전

공동연구네트워크를 구축하고 2020년까지 글로벌 Top 3의 로봇 연구기관으로 발돋움



### 국제협력 현황

- 1979년 독일 프라운호퍼 IPA와 KIST(당시 박종오 소장 근무) MOU 체결
- 이후, 전남대학교 로봇연구소와 프라운호퍼 IPA 상호 긴밀한 협력관계 유지
- 전남대 로봇연구소는 중소기업부터 대기업까지 긴밀한 파트너십을 형성하여 국내외 R&D 사업에 참여하고, 프라운호퍼 IPA의 협력업체와 국내업체와의 컨소시엄 구성 및 공동과제 수행을 위한 교두보 역할 수행
- 전남대학교 로봇연구소는 'CRANE Gwangju' 프로그램을 통해 지자체와 연계한 공동연구센터의 장기적 발전 방안 모색

공동연구소 현판식 (한국)



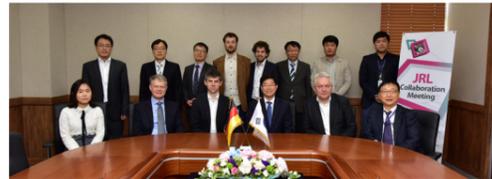
공동연구소 현판식 (독일)



국제케이블로봇 포럼 개최



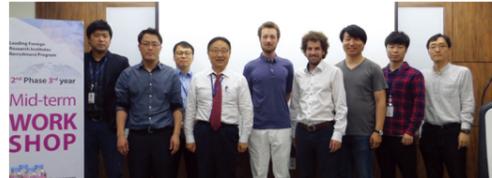
공동연구소 협력 미팅



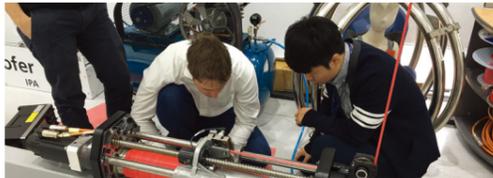
킵 오프 미팅



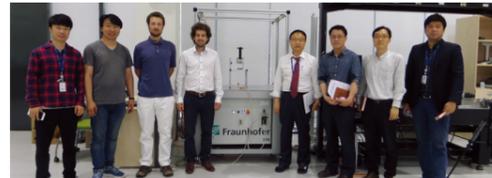
케이블로봇기술 워크숍



연구원 교환 기술 협력



연구원 교환 공동 연구



# 자회사

## Spin-off's

## 기술이전과 파트너십

## 자회사

### 설립목적

- MRC/RRR에서 기획보된 기술을 산업체로 기술이전 촉진
- MRC/RRR 에서 개발중인 기술의 효율적인 상용화
- 상호협력관계 강화

### 제 1호 자회사

이름	맥스텨
로고	
사업분야	줄기세포 표적장치 및 관련 연구
위치	광주광역시 북구 첨단과기로 208번길 43-26 (61011)
모회사	광주연합기술지주회사
설립일자	2017 . 6
연락처	062-530-5230
홈페이지	<a href="http://www.mrc.re.kr/magstem/">www.mrc.re.kr/magstem/</a>