

변경대비표

1

변
호

항목

변경 후
page

신규 연구계획
심의 신청서

1

변경 전
(Version : 1.0)

연구책임
자

성명

(국문) 이애논

(영문) Aeonon lee

직위

☐ 교수

☒ 박사과정 대학원생

☐ 석사과정 대학원생

☐ 기타(예: 박사후연구원 등)

소속

기계공학과

연락처

052-217-3033

이메일

anlee@unist.ac.kr

공동연구자
(*2인 이상
인 경우 모두
작성)

☐ 해당 없음

성명

강상훈

직위

부교수

소속

기계공학과

연구의뢰
자

☒ 해당 없음

기관명

담당자

연락처

이메일

연구비

☒ 해당 없음

☐ 현금 총 원

☐ 현물 ()

연구비
지원기관

☐ 해당 없음 ☒ 없음(연구진이 직접 부담) ☐ 있음

구분

☐ UNIST 자체 ☒ 정부기관

(사업명)

☐ 기업체 ☐ 학회 ☐ 기타

기관명
칭

변경 후
(Version : 2.0)

연구책임자

성명

(국문) 강상훈

(영문) Sang Hoon Kang

직위

☒ 교수

☐ 박사과정 대학원생

☐ 석사과정 대학원생

☐ 기타(예: 박사후연구원 등)

소속

기계공학과

연락처

052-217-2729

이메일

sanghkang@unist.ac.kr

공동연구자
(*2인 이상인
경우 모두 작성)

☐ 해당 없음

성명

이애논

직위

연구원

소속

기계공학과

공동연구자
(*2인 이상
인 경우 모
두 작성)

☐ 해당 없음

성명

강현아

직위

대학원생

소속

기계공학과

공동연구자
(*2인 이상
인 경우 모
두 작성)

☐ 해당 없음

성명

손정우

직위

대학원생

소속

기계공학과

공동연구자
(*2인 이상
인 경우 모
두 작성)

☐ 해당 없음

성명

황성일

직위

대학원생

소속

기계공학과

공동연구자
(*2인 이상
인 경우 모
두 작성)

☐ 해당 없음

성명

김민재

직위

대학원생

소속

기계공학과

공동연구자
(*2인 이상
인 경우 모
두 작성)

☐ 해당 없음

성명

김찬수

직위

대학원생

소속

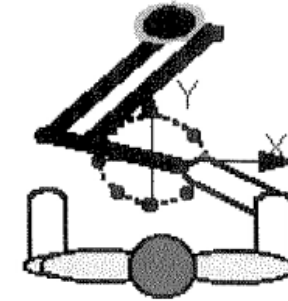
기계공학과

과제 선정으로
인한
연구책임자
변경 및
공동연구원
참여.

				<div>인 경우 모두 작성)</div> <div>소속</div> <div>기계공학과</div> <div>연구의뢰자</div> <div> <div>□ 해당 없음</div> <div>기관명</div> <div>국립재활원</div> <div>담당자</div> <div>송원경</div> <div>연락처</div> <div>02-901-1965</div> <div>이메일</div> <div>wksong@gmail.com</div> </div> <div>연구비</div> <div> <div>□ 해당 없음</div> <div>■ 현금 총 282,000,000 원</div> <div>□ 현물 ()</div> </div> <div>연구비 지원기관</div> <div> <div>□ 해당 없음 □ 없음(연구진이 직접 부담) ■ 있음</div> <div>구분</div> <div> <div>□ UNIST 자체 ■ 정부기관</div> <div>(사업명 : 재활로봇중개연구용역)</div> <div>□ 기업체 □ 학회 □ 기타</div> </div> <div>기관명칭</div> <div>국립재활원</div> </div>	
2	신규 연구계획심의 신청서	2	생명윤리위원회 승인 일부터 2023년 01월 31일까지	생명윤리위원회 승인 일부터 2024년 01월 31일까지	과제 선정으로 인한 연구기간 연장
3	신규 연구계획심의 신청서	4	<div>연구자료보안 및 연구대상자 안전에 대한 모니터링계획</div> <div> <div>■ 연구책임자나 공동연구자가 수행(성명: 이애논)</div> <div>□ 지도교수가 수행(성명:)</div> <div>□ 연구진이 아닌 독립점검자가 수행</div> <div>■ 기타 : 필요시 피험자 안전에 대한 비침습적 치료</div> </div>	<div>연구자료보안 및 연구대상자 안전에 대한 모니터링계획</div> <div> <div>■ 연구책임자나 공동연구자가 수행(성명: 이애논, 강현아, 황성일, 손정우, 김찬수, 김민재)</div> <div>□ 지도교수가 수행(성명:)</div> <div>□ 연구진이 아닌 독립점검자가 수행</div> <div>■ 기타 : 필요시 피험자 안전에 대한 비침습적 치료</div> </div>	과제 선정으로 인한 연구책임자 변경 및 공동연구원 참여.
4	신규 연구계획심의 신청서	4,5	<div>동의 획득</div> <div> <div>획득 담당자</div> <div> <div>■ 연구책임자 □ 공동연구자(성명:)</div> <div>□ 기타()</div> </div> <div>장소</div> <div>담당자 : 이애논 (연락처 : 010-7544-2844)</div> </div>	<div>동의 획득</div> <div> <div>획득 담당자</div> <div> <div>■ 연구책임자 ■ 공동연구자(성명: 강현아, 손정우, 황성일, 김찬수, 김민재)</div> <div>□ 기타()</div> </div> <div>장소</div> <div>담당자 : 이애논 (연락처 : 010-7544-2844)</div> <div>강현아, 손정우, 황성일, 김민재, 김찬수</div> </div>	과제 선정으로 인한 연구책임자 변경 및 공동연구원 참여.
5	연구계획서	2	연구 목적 하지 근력은 상대적으로 상지보다 근력면에서 강하기 때문에 상지에 치	연구 목적	연구 목적 구체적으로



			<p>료적인 중재를 통해 뇌졸중의 향상을 목적으로 두고 있다. 중추신경계 손상중 하나인 다발성 경화증을 가진 환자의 체간 조절과 상지 움직임 즉, 체간 조절 및 안정성 향상과 상지 움직임의 향상이 높은 상관성을 갖는 것으로 나타났다. 이를 통해 또다른 중추신경계 손상인 뇌졸중의 전, 중앙면에 있는 체간 근육 안정성 강화 운동을 통해 상지 기능과 체간의 움직임 효과를 입증해 보고자 한다.</p>	<p>본 연구는 상지에 치료적인 중재를 통해 뇌졸중의 기능 향상을 목적으로 두고 있다. 중추신경계 손상 중 하나인 다발성 경화증을 가진 환자의 체간 조절/안정성 향상과 상지 움직임의 향상이 높은 상관성을 갖는 것으로 나타났다. 이를 통해 또 다른 중추신경계 손상인 뇌졸중의 전, 중앙면에 있는 체간 근육 안정성 강화 운동을 통해 상지 기능과의 상관성을 입증해 보고자 한다. 또한 상지 기능을 객관적/정량적으로 측정하기 위해 로봇을 이용한 방법을 조사/적용하고, 추가로 효과적인 로봇 운동을 위해 필요한 만큼 보조력을 가하는 알고리즘을 개발/평가한다.</p> <p>필요성</p> <p>본 연구는 상지의 치료적인 중재를 통해 뇌졸중의 기능 향상을 가져올 수 있는지를 알아보는 연구로 뇌졸중 환자의 빠른 기능 회복을 위해 꼭 필요한 연구이다. 기능 향상 여부의 객관적/정량적 측정을 위해 로봇을 통해 평가하는 방법을 고려한다. 또한 로봇을 이용한 상지의 재활 치료를 위해 운동 시 필요한 만큼 보조력을 주는 알고리즘 검증 또한 뇌졸중 환자의 빠른 회복을 위해 꼭 필요한 연구이다.</p>	<p>명시. 연구 필요성 명시</p>
6	연구계획서	15		<p>대조군의 경우 아래와 같이 진행한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 비 우세측 상지를 사용하여 목표물에 닿기를 시도한다. - 앉은 높이는 하지길이의 100%로 발바닥을 바닥에 붙인 후, 무릎 관절이 90 도가 되도록 의자는 높이조절이 가능한 의자를 사용한다. - 목표물이 놓인 테이블 높이는 어깨 높이의 75%로, 거리는 팔 길이의 140% 테이블을 위치시킨다. - Reaching 움직임 방향은 3 가지로 분류한다. 정면방향, 전방에서 좌측 45 도, 전방에서 우측 45 도로 취한다. <p>움직임 수행은 각 방향마다 5 번 편안한 속도로 이루어지게 하며, 분석을 위해 5 번중 3 번을 택하여 평균시간으로 분석한다.</p>	<p>대조군의 시험 진행방법 구체적으로 명시</p>
7	연구계획서	15		<p>또한 뇌졸중 대상군과 대조군에서 로봇을 이용한 운동 및 평가를 진행할 수 있다.</p>	<p>연구 진행 및 측정방법 구체적으로 명시</p>



피험자는 로봇이 놓인 의자에 기대어 앉은 자세로 로봇을 잡는다.

이때 원활하게 로봇을 잡기 힘든 경우, 스트랩을 이용하여 로봇과 손을 고정할 수 있다.

이후 아래 3 가지 운동을 할 때, 필요한 만큼 힘을 보조해주는 알고리즘 성능 평가를 진행한다.

- (point-to-point 운동) 무작위적으로 화면에 표시되는 방향으로 (총 8 가지 방향, 전방, 전방 좌측 45 도, 좌측, 후방 좌측 45 도, 후방, 후방 우측 45 도, 우측, 전방 우측 45 도) 피험자가 로봇 끝단의 위치를 이동시킨다.

피험자가 이동시키는데 힘이 부족할 경우, 로봇이 약간의 힘을 보조해준다.

- (저항 운동) 무작위 적으로 화면에 표시되는 8 가지 방향으로 피험자가 로봇 끝단의 위치를 이동시킨다.

이때 로봇은 계속 시작점을 유지하려고 하고, 피험자는 이 힘을 이기고 목표까지 로봇 끝단을 움직이도록 힘을 준다.

- (원 운동) 원을 그리는 운동을 한다.

원의 우측/좌측 에서부터 시계/반시계 방향으로 운동하는 총 4 가지의 운동을 한다.

8	연구계획서	16		<p>로봇 관련 운동의 경우 수집하는 데이터는 실시간 위치와, 힘, 시간 뿐이며, 이후 수집된 데이터를 이용하여 아래 운동 능력 평가 기준 척도를 계산한다.</p> <table><tr><td>1</td><td>Maximum deviation</td><td>$Max(x(i))$</td></tr><tr><td>2</td><td>Aim</td><td>$\sqrt{\sum_{i=1}^N \frac{x[i]^2}{N}}$</td></tr><tr><td>3</td><td>Movement duration</td><td>$t(N) - t(1)$</td></tr><tr><td>4</td><td>Peak speed</td><td>$v_{peak} = Max(\sqrt{\dot{x}^2[i] + \dot{y}^2[i]})$</td></tr><tr><td>5</td><td>Mean speed</td><td>$v_{mean} = \sum_{i=1}^n \sqrt{\dot{x}^2[i] + \dot{y}^2[i]}/n$</td></tr><tr><td>6</td><td>Speed shape</td><td>$\frac{v_{mean}}{v_{peak}}$</td></tr><tr><td>7</td><td>Dimensionless jerk</td><td>$\frac{L^3}{v_{mean}^2} \sum_{i=1}^n (\ddot{x}[i]^2 + \ddot{y}[i]^2)$</td></tr><tr><td>8</td><td>Dynamic resistance</td><td>$\frac{1}{8} \sum_{k=1}^8 Max(y_k(i))$</td></tr><tr><td>9</td><td>Joint angle correlation metric</td><td>$C(\theta_s, \theta_e) / \sqrt{C(\theta_s, \theta_e) \cdot C(\theta_s, \theta_e)}$</td></tr><tr><td>10</td><td>Axis ratio metric</td><td>$C(x, y) = \begin{bmatrix} \sigma_{xx}^2 & \sigma_{xy}^2 \\ \sigma_{xy}^2 & \sigma_{yy}^2 \end{bmatrix}_{el} \sqrt{\frac{Maximum\ eigenvalue}{minimum\ eigenvalue}}$</td></tr></table>	1	Maximum deviation	$Max(x(i))$	2	Aim	$\sqrt{\sum_{i=1}^N \frac{x[i]^2}{N}}$	3	Movement duration	$t(N) - t(1)$	4	Peak speed	$v_{peak} = Max(\sqrt{\dot{x}^2[i] + \dot{y}^2[i]})$	5	Mean speed	$v_{mean} = \sum_{i=1}^n \sqrt{\dot{x}^2[i] + \dot{y}^2[i]}/n$	6	Speed shape	$\frac{v_{mean}}{v_{peak}}$	7	Dimensionless jerk	$\frac{L^3}{v_{mean}^2} \sum_{i=1}^n (\ddot{x}[i]^2 + \ddot{y}[i]^2)$	8	Dynamic resistance	$\frac{1}{8} \sum_{k=1}^8 Max(y_k(i))$	9	Joint angle correlation metric	$C(\theta_s, \theta_e) / \sqrt{C(\theta_s, \theta_e) \cdot C(\theta_s, \theta_e)}$	10	Axis ratio metric	$C(x, y) = \begin{bmatrix} \sigma_{xx}^2 & \sigma_{xy}^2 \\ \sigma_{xy}^2 & \sigma_{yy}^2 \end{bmatrix}_{el} \sqrt{\frac{Maximum\ eigenvalue}{minimum\ eigenvalue}}$	측정하는 데이터와 이를 이용하여 어떤 것을 구하는지 구체적으로 명시
1	Maximum deviation	$Max(x(i))$																																	
2	Aim	$\sqrt{\sum_{i=1}^N \frac{x[i]^2}{N}}$																																	
3	Movement duration	$t(N) - t(1)$																																	
4	Peak speed	$v_{peak} = Max(\sqrt{\dot{x}^2[i] + \dot{y}^2[i]})$																																	
5	Mean speed	$v_{mean} = \sum_{i=1}^n \sqrt{\dot{x}^2[i] + \dot{y}^2[i]}/n$																																	
6	Speed shape	$\frac{v_{mean}}{v_{peak}}$																																	
7	Dimensionless jerk	$\frac{L^3}{v_{mean}^2} \sum_{i=1}^n (\ddot{x}[i]^2 + \ddot{y}[i]^2)$																																	
8	Dynamic resistance	$\frac{1}{8} \sum_{k=1}^8 Max(y_k(i))$																																	
9	Joint angle correlation metric	$C(\theta_s, \theta_e) / \sqrt{C(\theta_s, \theta_e) \cdot C(\theta_s, \theta_e)}$																																	
10	Axis ratio metric	$C(x, y) = \begin{bmatrix} \sigma_{xx}^2 & \sigma_{xy}^2 \\ \sigma_{xy}^2 & \sigma_{yy}^2 \end{bmatrix}_{el} \sqrt{\frac{Maximum\ eigenvalue}{minimum\ eigenvalue}}$																																	
9	연구계획서	19-20		<p>Agrafiotis, D. K., Yang, E., Littman, G. S., Byttebier, G., Dipietro, L., DiBernardo, A., ... & Krebs, H. I. (2021). Accurate prediction of clinical stroke scales and improved biomarkers of motor impairment from robotic measurements. PLoS One, 16(1), e0245874.</p> <p>Krebs, H. I., Palazzolo, J. J., Dipietro, L., Ferraro, M., Krol, J., Ranekleiv, K., ... & Hogan, N. (2003). Rehabilitation robotics: Performance-based progressive robot-assisted therapy. Autonomous robots, 15(1), 7-20.</p>	참고 문헌 추가																														

10	피험자 동의 설명문	1	<table><tr><td rowspan="4">연구책임자</td><td>성 명</td><td>소 속</td><td>직 위</td><td>전공분야</td></tr><tr><td>이애논</td><td>울산과학기술원</td><td>연구원</td><td>기계공학</td></tr><tr><td colspan="2">전화번호</td><td>팩스</td><td>이메일</td></tr><tr><td colspan="2">052-217-3033</td><td>052-217-2709</td><td>anlee@unist.ac.kr</td></tr></table>	연구책임자	성 명	소 속	직 위	전공분야	이애논	울산과학기술원	연구원	기계공학	전화번호		팩스	이메일	052-217-3033		052-217-2709	anlee@unist.ac.kr	<table><tr><td rowspan="4">연구책임자</td><td>성 명</td><td>소 속</td><td>직 위</td><td>전공분야</td></tr><tr><td>강상훈</td><td>울산과학기술원</td><td>부교수</td><td>기계공학</td></tr><tr><td colspan="2">전화번호</td><td>팩스</td><td>이메일</td></tr><tr><td colspan="2">052-217-2729</td><td>052-217-2709</td><td>sanghkang@unist.ac.kr</td></tr></table>	연구책임자	성 명	소 속	직 위	전공분야	강상훈	울산과학기술원	부교수	기계공학	전화번호		팩스	이메일	052-217-2729		052-217-2709	sanghkang@unist.ac.kr	연구책임자 변경
연구책임자	성 명	소 속	직 위		전공분야																																		
	이애논	울산과학기술원	연구원		기계공학																																		
	전화번호		팩스		이메일																																		
	052-217-3033		052-217-2709	anlee@unist.ac.kr																																			
연구책임자	성 명	소 속	직 위	전공분야																																			
	강상훈	울산과학기술원	부교수	기계공학																																			
	전화번호		팩스	이메일																																			
	052-217-2729		052-217-2709	sanghkang@unist.ac.kr																																			
11	피험자 동의 설명문	1		운동 수행 능력을 객관적/정량적으로 측정 및 평가하기 위해 로봇을 이용한 방법을 조사/적용 하고, 효과적인 로봇 운동을 위해 필요한 만큼 보조력을 가하는 알고리즘을 개발/평가한다.	피험자에게 구체적인 연구 목적 제시																																		
12	피험자 동의 설명문	4		본 연구 중 로봇 관련 연구에 적합한 피험자로 선정되실 경우 임상평가가 진행되며, 로봇을 이용한 운동은 총 3가지를 하게 됩니다. 1) 로봇 끝단 위치를 목표 지점(총 8방향, 전, 후, 좌, 우, 전방 좌측45도, 전방 우측 45도, 후방 좌측 45도, 후방 우측 45도)으로 옮기는 팔 뻗기 동작을 하게 됩니다. 해당 방향으로 충분한 힘이 없으실 경우, 로봇이 보조할 수 있습니다. 2) 이전 서술된 운동과 같은 운동을 하는데, 로봇이 계속 시작점에 있으려고 합니다. 참여자께서는 로봇의 저항을 이겨내고 목표위치까지 도달시킬 수 있는지를 측정하게 됩니다. 3) 로봇 끝단을 잡고 원을 그리는 운동을 하게 됩니다. 원의 시작점이 원의 좌측/우측, 원을 그리는 방향이 시계 방향/시계반대방향, 총 4가지 운동을 하게 됩니다.	피험자에게 구체적인 연구 진행 과정 제시																																		
13	피험자 동의 설명문	4		본 연구에 참여함으로써 소정의 물품 혹은 방문에 대한 교통비가 지급되며, 피험자에게 추가로 발생하는 별도의 비용은 없습니다.	피험자가 받게 될 보상 추가																																		
14	피험자 동의 설명문	6	<연구책임자 성명: 이애논 연락처 ☎ 052-217-3033>	<연구책임자 성명: 강상훈 연락처 ☎ 052-217-2729>	연구책임자 변경																																		
15	연구책임자 이력서	전부	연구 책임자 변경으로 인해 연구 책임자 이력서 전부 변경	연구 책임자 변경으로 인해 연구 책임자 이력서 전부 변경	연구책임자 변경																																		