

옴니 휠 드라이브를 이용한 1인승 탑승 로봇의 사용성 평가 연구

Research of Usability Test on Single-Seater Rider Robot using Omni Wheel Drive

이근민, 김동옥*

K. M. Rhee, D. O. Kim

요 약

본 연구는 옴니휠을 이용한 1인승 탑승 로봇개발을 통해 장애인 및 비장애인 탑승자의 거동특성과 안정성을 고려한 사용자의 불편요소와 개선방안을 파악하여 총 6명의 사용성 평가를 실시하였다. 본 연구 결과를 보면 다음과 같다. 첫째, 대구대학교 신애5호관 기숙사에서 실험대상자들에게 옴니휠을 이용한 1인승 로봇을 사용하여 불편요소를 파악하는데 있는 승하차의 경우 비장애인이 만족도 4점보다 장애인이 만족도 1.6점으로 가장 큰 불편함을 느꼈다. 이는 휠체어 높이보다 제품의 시트높이가 10cm 더 높아 이동하기 어려웠던 것으로 분석된다. 둘째, 1인승 로봇의 주행과 안전을 위해 장착된 시트, 등받이, 암레스트, 풋레스트, 안전벨트 등 장애인과 비장애인 모두 3점 평균이하의 각각 2.33점과 2.62점의 만족도를 보였으나, 가변형설계 및 설계디자인의 경우 장애인과 비장애인 모두 3.5점의 평균 이상 만족도를 나타내었다. 셋째, 1인승 로봇의 가격의 경우 6~7백만원으로 상당히 비싸다는 의견이 많아 정부 보조금 지원이 가능하다면 전동휠체어 대용으로 구입하겠다는 의견을 나타내었다. 따라서 장애인 사용성 평가에서 나타난 불편사항과 개선방안을 토대로 추가적인 연구개발이 이루어져 교통약자들에게 스스로 탑승 및 이동하여 간단한 일상생활 하는데 있어 삶의 질을 높일 필요성이 있다.

ABSTRACT

By developing rider robot using omni wheel drive, a usability test for 6 people was conducted after finding out inconvenient factors and ways of improvement. The results of this research are as follows. First, we researched inconvenient factors captured by object of experiment using a rider robot who is living in the dormitory. It showed that the disabled showing 1.6 of satisfaction degree felt more inconvenient for normal people showing 4 of satisfaction degree. It was found that the height of seats is 10 centimeters higher, which caused inconvenience for moving. Second, each of the disabled and normal people showed 2.33 and 2.62 of satisfaction degree below the average for seats, back of a seat, armrest, footrest, security belts. However, for the revised design both of them showed 3.5 of satisfaction degree over the average. Third, most people felt this robot is quite expensive and said they would purchase it if subsidized by the government. Therefore, based on inconvenient factors and ways of improvement found in this research, further study needs to be conducted so as to improve the quality of life of the disabled.

Keyword : Robot, Omni Wheel, Wheelchair, Usability Test, People with Disability

1. 서론

대도시에서도 자동차 근거리 이동불편과 교통비용 상승으로 인해 자전거, 오토바이, 스쿠터, 세그웨이(segway) 등 청소년 및 성인층이 출퇴근 등 다양한 곳에서 사용할 수 있는 근거리 이동수단에 대한 수요가 높아지고 있다. 또한 장애인을 위한 전동휠체어, 고령화가 될수록 전동스쿠터와 같은 근거리 이동수단에 대한 수요가 높아지게 되며, 자동차로는 근거리 이동 불편의 한계가 있기 때문에 이러한 근거리 이동 수단이 고령자들에게 필수제품으로 부각되고 있다. 최근 들어 지구온난화

접 수 일 : 2016.05.11

심사완료일 : 2016.05.30

게재확정일 : 2016.05.31

*이근민 : 대구대학교 재활공학과 교수

kunminrhee@hanmail.net(주저자)

김동옥 : 대구대학교 재활공학과 박사과정 수료

mind6544@hanmail.net(교신저자)

및 대기오염에 대한 관심이 급증하면서 미국을 비롯한 선진국에서 환경규제를 점차 강화함에 따라 세계 각국과 자동차 업체들은 다양한 친환경 자동차 개발에 박차를 가하고 있다.

글로벌 자동차업체들의 1인승 이동수단에 대한 기술 현황을 보면, 도요타의 I-Rear과 I-unit, 스키의 PIXY, 혼다의 3R-C, GM의 PUMA와 EN-V 등이 개인용 이동수단을 개발해 오고 있다[1][2]. 그러나 각 자동차업체들이 개발한 개인용 이동수단 개발품들이 아직 실용화제품들이 아니라 컨셉카이거나 실용화를 위해서는 많은 시간이 필요한 제품들이다. 국내에는 2010~2012 대경광역경제권 선도산업 육성사업에서 옴니휠을 이용한 1인승 탑승 로봇개발을 하기 위한 연구를 수행하였다.

본 연구는 노년층과 장애인 시장을 목표로 옴니휠을 이용한 1인승 탑승 로봇의 상품화에 앞서, 탑승자의 거동특성이나 안정성 등을 고려하여 실제 사용에 불편요소와 개선방안이 무엇인지를 파악하기 위해 1인승 탑승 로봇을 이용하여 장애인과 비장애인의 사용성 평가를 실시하였다.

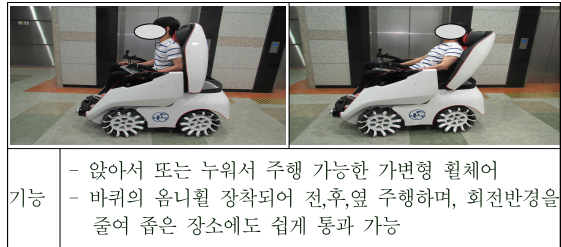
2. 본론

2.1 옴니휠을 이용한 1인승 로봇 설계 및 제작

옴니휠을 이용한 1인승 탑승 로봇이란 휠체어 사용 장애인 및 고령자의 좁은 공간에서의 다양한 주행과 주차 등을 고려한 자율 주행기술을 적용하고, 앉아서 또는 누워서 주행 가능한 가변형 휠체어로써, 실내외 주행가능한 지능형 휠체어이다. 따라서, 옴니휠을 이용한 1인승 탑승로봇은 기존의 전동스쿠터와 전동휠체어는 물론 1인승 근거리 이동수단을 대체할 수 있다.

표1과 표2와 같이 옴니휠을 이용한 1인승 로봇 제작과 설계사양은 다음과 같다.

표 1. 옴니휠을 이용한 1인승 로봇 제작
Table 1. The development of single-seater rider robot using omni-wheel



기능
- 앉아서 또는 누워서 주행 가능한 가변형 휠체어
- 바퀴의 옴니휠 장착되어 전,후,옆 주행하며, 회전반경을 줄여 좁은 장소에도 쉽게 통과 가능

표 2. 옴니휠을 이용한 1인승 로봇 설계 사양
Table 2. The design and implementation of single-seater rider rogot using omni-wheel

항목	평상시	가변시
전장(cm)	127	149
전폭(cm)	97	97
전고(cm)	132	100
시트높이(cm)	56	35
팔걸이높이(cm)	81	60
발판높이(cm)	21	28
등받이각도(°)	78	57
주행시간(hr)	4hr 37m	4hr 37m
배터리충전시간(hr)	8hr	8hr
속도(km)	10	10
무게	150kg	
바퀴사이 거리(cm)	정면	79
	측면	97
	후면	80

2.2 연구문제

옴니휠을 이용한 1인승 로봇의 비장애인과 장애인대상자가 느끼는 불편요소와 개선방안을 무엇인가?

2.3 옴니휠을 이용한 1인승 로봇의 사용성 평가

2.3.1 사용성 평가를 위한 실험대상자와 진행과정

표 3과 같이 본 연구의 조사대상자는 수·전동휠체어를 사용하는 지체 장애인 3명(장애인대상자의 경우 재활관련 박사과정 및 수료)과 비장애인 3명(재활공학관련 석·박사과정)을 선정하였다. 장애인의 경우 장애인 당사자로서 장애인 재활 전문가이며, 옴니휠을 이용한 1인승로봇의 사용성 평가를 실시하였다. 비장애인의 경우 재활보조기기전문가로서 옴니휠을 이용한 1인승로봇의 기계·공학적인 이론과 사회적 약자인 장애인의 불편요소를 잘 인지하고 있다고 판단하였다.

표 3. 대상자의 일반적인 사항과 장애인 사용휠체어사양
Table 3. The subjects of general characteristics

피실험군	성별, 나이대, 장애유형, 재활보조기구	직업							
장애인 대상자	A 남(1명, 40대, 소아마비 지체 1급, 전동휠체어사용)	재활 관련 박사과정 수료							
	B 남(1명, 30대, 경수장애 지체 1급, 전동휠체어사용)	재활 관련 박사과정 수료							
	C 여(1명, 20대, 흉수장애 지체 1급) 수동휠체어사용)	재활 관련 박사과정							
비장애인 대상자	D남(1명, 20대), 없음	재활 관련 박사과정							
	E 여(1명, 20대), 없음	재활 관련 석사과정							
	F 여(1명, 20대), 없음	재활 관련 석사과정							
계	6명								
장애인 소유 휠체어 사양	휠체어 모델명	전폭 (mm)	전장 (mm)	전고 (mm)	앉은키 (mm)	시트높이 (mm)	충전 시간	이동 거리	속도
	휠플러스(수동)	570	800	470	800	370		-	
	대세엠케어러너(전동)	600	1120	1055	800	400	8hr	5km	20km
	오토북, B500(전동)	640	1080	980	1000	470	8hr	5km	10km

표 4와 같이 대구대학교 신애5호관 기숙사에서 실험대상자에게 옴니휠을 이용한 1인승 로봇을 보여주면서 20분 정도 해당 제품에 대한 개념, 필요성, 구동방법을 설명하였고, 탑승 및 주행을 자유롭게 30분씩 사용해보았다. 또한 FGI(Focus Group Interview) 인터뷰형식과 준비된 사용성 평가 설문지작성을 통하여 옴니휠을 이용한 1인승 로봇을 분석하였다. FGI는 일반적으로 8명에서 12명 내외의 적은 수의 응답자로 구성된 그룹을 대상으로 구조화되지 않고 자연스럽게 인터뷰하면서 그룹의 역동성에 의해 진행되는 특징을 가지고 있다[3]. FGI는 2012년 5월 31일의 사용성평가의 설문지 사전조사를 통해 수정하여 실험대상자에게 2012년 6월 1일 사용성평가가 이루어졌다.

표 4. 실험장소
Table 4. Experiment place



장점 : 실내테스트베드를 기점으로 하여 기숙사 근처 경사로 등반능력과 보도블럭, 아스콘포장의 두 가지의 노면상태, 예지원(언뜻)에 진출입하기 위한 굴절코스의 테스트가 가능하다.

2. 3. 2 FGI 질문내용과 사용성 평가를 위한 설문지 구성요소 내용

표 5와 같이 FGI 질문내용과 사용성 설문지 평가를 토대로 본 연구에 맞게 재구성하였다. 따라서 FGI 질문내용과 5점 만족도의 사용성 평가를 위한 설문지의 구성 영역은 다음과 같다. 승하차, 가변형 주행, 만족도 관련 사항 등으로 구성되었다.

표 5. FGI 질문내용과 사용성 평가 설문지의 구성 요소 내용
Table 5. Questionnaire components

구분	영역	하위내용	문항수
FGI 질문내용과 사용성 평가 설문지 구성내용	승하차	- 휠체어 로봇에서 시트로의 이동 - 시트에서 휠체어 로봇으로 이동 - 시트 - 암레스트, 풋레스트, 헤드레스트	9
	가변형 주행 만족도	- 전방, 후방, 좌측, 우측 이동 - 오르막, 내리막 이동 - 인도와 도로 경계 턱 이동 - 가변(시트)각도	14
	구조적 효율성	- 크기, 무게, 조절, 안전성, 내구성, 편리성, 효율성, 디자인, 충전	11
합계			34

2.4 연구결과

2.4.1 옴니휠을 이용한 1인승 로봇의 가격

표 6과 같이 비장애인과 장애인의 경우 모두 본 제품의 가격이 비싸더라도 안전하다면 구매하겠다고 응답하였다. 장애인 대상자에게 본 제품의 6~7 백만원이라고 하자 비싸다는 의견이 다수였으며, 정부 보조금이 나오면 구입하여 전동휠체어 대용으로 사용하고 싶다고 응답하였다. 또한 본 제품을 구입 가격에 대한 설문조사결과는 300만원(2명), 400만원(1명), 500만원(2명), 800만원이상(1명) 나타났다.

표 6. 1인승 로봇의 구입 가격
Table 6. Purchase price of the robot

구입 가격	빈도(명)	백분율(100%)
300만원	2	33.3
400만원	1	16.6
500만원	2	33.3
800만원	1	16.6
합계	6	100

2.4.2 옴니휠을 이용한 1인승 로봇의 승하차 만족도

표 7과 같이 장애인의 경우 휠체어에서 시트로의 이동과 시트에서 휠체어로 이동 관련 항목에서 5점 만족도에서 평균 1.6점으로 나타났고, 비장애인의 경우 역시 평균 4점으로 나타났다. 비장애인보다 장애인의 경우가 승하차항목에서 가장 큰 불편함을 느꼈다. 이는 휠체어 높이보다 제품의 시트높이가 10cm 더 높아 이동하기 어려웠

으며, 또한 레이 소형차처럼 좌우 문이 슬라이드로 열리는 문이 장착되었으면 좋겠다고 의견을 주었다.

표 7. 승하차만족도










Table 7. Satisfaction for the robot ingress/egress

구분		항목	평균
대상자	장애인	- 휠체어에서 시트로의 이동, - 시트에서 휠체어로 이동	1.6
	비장애인	-	4
	평균		2.80

표 8과 같이 승하차 문제에서 장애인이 휠체어 시트높이(휠체어등의 전장, 전고, 전폭)에 따라 옴니휠을 이용한 1인승로봇으로 이동가능한 높이여야 장애인 스스로 이동가능할 것이라고 분석된다.

표 8. 국내외 수·전동휠체어 및 전동스쿠터의 평균 전장, 전폭, 전고비교

Table 8. Comparison of wheelchair(manual wheelchair, electric wheelchair, electric scooter) frame sizes in korea and abroad

전동스쿠터	전장(Overall Length)	전고(Overall Height)	전폭(Overall width)
			
	1306	1108	621
전동휠체어	전장(Overall Length)	전고(Overall Height)	전폭(Overall width)
			
	1063	1030	656
수동휠체어	전장(Overall Length)	전고(Overall Height)	전폭(Overall width)
			
	997	954	628

[출처 : 국내외 수·전동휠체어 제품군들 평균 계산]

2.4.3 옴니휠을 이용한 1인승 로봇의 시트, 가변형 등받이, 암레스트, 풋레스트, 헤드레스트, 안전벨트 만족도

옴니휠을 이용한 1인승 로봇의 시트, 가변형 등받이, 암레스트, 풋레스트, 헤드레스트에 대해 비장애인과 장애인 공통으로 응답한 결과는 다음과 같다.

- ① 헤드레스트는 가변형 설계 시 조절가능하면 좋을 것 같음
- ② 자동차용 시트라서 그런지 편안하였음
- ③ 엉덩이 시트를 방석없이 탈수록주세요

- ④ 허리벨트, 다리벨트, 안전벨트 설치필요함(2점식 또는 3점식 안전벨트)
- ⑤ 시트높낮이 및 전방후방조절 필요
- ⑥ 등받이 각도는 가변형 설계로 조절이 가능하여 만족함
- ⑦ 전동휠체어의 암레스트와 같이 직각으로 되었으면 좋겠음
- ⑧ 풋레스트 앞쪽 프레임(Front rigging)이 편안하게 조절이 되었으면 좋겠음

표 9와 같이 옴니휠을 이용한 1인승 로봇의 시트, 등받이, 암레스트, 풋레스트, 헤드레스트, 안전벨트 만족도는 장애인의 경우 평균 2.33점이며, 비장애인의 경우 2.9점으로 나타났다. 이는 1인승 로봇의 주행을 위해 필요한 안전 및 편의기능에서 장애인과 비장애인 모두 사용 만족도가 낮은 것으로 분석된다.

표 9. 옴니휠을 이용한 1인승 로봇의 시트, 등받이, 암레스트, 풋레스트, 헤드레스트, 안전벨트 만족도

Table 9. Satisfaction for the robot of seat, backrest, armrest, footrest, headrest, seatbelt

구분		항목	평균
대상자	장애인	- 시트, 등받이, 암레스트, 풋레스트, 헤드레스트, 안전벨트	2.33
	비장애인		2.90
	평균		2.62

2.4.4 옴니휠을 이용한 1인승 로봇의 가변형 주행 만족도

옴니휠을 이용한 1인승 로봇의 가변형 주행 만족도에 대해 비장애인과 장애인 공통으로 응답한 결과는 다음과 같다.

- ① 좌우 옆으로 이동시 조이스틱 사용이 버튼 조작하는데 어려움(척수 5번 손상)있는데 추후 테블릿 PC와 호환하여 사용 시 개선했으면 좋겠다.
- ② 바퀴가 따로 돌아가는구나? 이런 것을 옴니휠이라고 하는데 TV에서 본적도 있다. 기존의 바퀴와 차이점이 무엇인가? (차이점을 설명한 후) 굉장하 신기하고 재미있을 것 같다.
- ③ 기존 전동스쿠터 회전 반경이 지름 5m, 기존 전동휠체어 회전반경이 1.5m라고 한다면 좌우 옆으로 이동이 가능한 옴니휠의 장점에 놀랐고, 좌우 옆주행이 쉬울 것 같다.
- ④ 작동하기편리하고 내가 원하는데로 움직여주는 것 같다.
- ⑤ 전동휠체어 이동 시 자동 브레이크 시스템이

본 제품에 적용되어 오르막이나 내리막 주행 시 안전감이 있다.

⑥ 대리석 같은 오르막 복도에서는 미끄럼현상이 있을 것 같다.

⑦ 경사턱은 몇 cm 정도 가능한가? 실험해보진 않았지만, 전동휠체어가 넘어가는 경사턱은 가능하다.

표 10과 같이 옴니휠을 이용한 1인승 로봇의 가변형 주행 만족도는 장애인의 경우 평균 3.33점, 비장애인의 경우 3.42점으로 나타났다. 이는 1인승 로봇의 가변형 주행과 이동에 대해 비장애인 및 장애인에게 모두 다 평균 이상의 만족도를 보이는 것으로 분석된다.

표 10. 옴니휠을 이용한 1인승 로봇의 가변형 주행 만족도

Table 10. Dricing satisfaction for the robot of variable type.

구분		항목	평균
대상자	장애인	- 조이스틱 사용 - 전방, 후방, 좌측, 우측	3.33
	비장애인	이동, 오르막이동, 내리막이동, 경계턱이동, 브레이크	3.42
	평균		3.38

2.4.5 옴니휠을 이용한 1인승 로봇 전체 만족도

옴니휠을 이용한 1인승 로봇 전체 만족도에 대해 비장애인과 장애인 공통으로 응답한 결과는 다음과 같다.

① 옆으로 이동이 굉장히 흥미롭다. 신기하다. 재미있다.

② 전체 디자인이 이쁘다. 되게 편하게 안전감 있게 생겼다.

③ 작동은 전동휠체어와 비슷함

④ 전동스쿠터, 전동휠체어보다 사이즈가 커서 안전성이 있어 보인다.

⑤ 휠체어 대용으로 구입하고 싶다.

⑥ 충전 및 주행시간은 어떻게 되는가? 기존 전동휠체어 충전과 비슷하다.

⑦ 크기가 보통 휠체어 크기와 달라 실내주행은 어려울 것 같다.

⑧ 가까운 10~20km 가량 근거리 이동시 매우 필요할 것으로 생각됨

표 11과 같이 옴니휠을 이용한 1인승 로봇 전체 만족도는 장애인의 경우 평균 3.39점이며, 비장애인의 경우 3.71점으로 나타났다. 이는 기존 휠체어 관련 제품군보다 첨단 신기술을 이용한 1인승 로봇에 대한 기대심리가 높은 것으로 분석된다.

표 11. 옴니휠을 이용한 1인승 로봇 전체 만족도
Table 11. Total satisfaction of the robot

구분		항목	평균
대상자	장애인	- 크기, 무게, 조절, 안전성, 내구성, 편리성, 효율성, 디자인, 충전	3.39
	비장애인		3.71
	평균		3.55

3. 결론 및 논의

전동스쿠터와 전동휠체어의 문제점을 개선하여 이를 대체할 수 있는 옴니휠을 이용한 1인승 로봇을 개발하여 비장애인과 휠체어 장애인 대상자를 토대로 사용성 평가와 요구사항을 제시하기 위함이다. 따라서 옴니휠을 이용한 1인승 로봇개발 시 향후 반영해야 할 사항은 다음과 같다.

첫째, 전동휠체어의 탑승동작과 하차동작 시 불편 여부에서 승하차 모두 불편하다고 응답하였으며, 이에 운전자의 안전한 승하차를 위해 인체공학적 설계가 필요하다. 표 2와 같이 옴니휠을 이용한 1인승로봇 스펙과 표 3와 같이 대상자의 키와 수·전동휠체어의 모델에 관한 자세한 사항을 비교하였고, 또한 표 8과 같이 국내외 수·전동휠체어 및 전동스쿠터의 평균 전장, 전폭, 전고를 비교하였다. 또한 사이즈코리아[6]에서 제시한 평균 성인남여의 앉은 키(남: 897~937mm, 여 : 836~881mm)와 비장애인과 휠체어 접근이 용이하도록 일본복지차량의 시트 높이를 명시(슬라이드업 시트의 평균 높이는 395mm, 회전 시트의 높이는 평균 602.5mm로 조사됨)하였다[7]. 이는 장애인이 휠체어 시트높이에 따라 옴니휠을 이용한 1인승로봇으로 이동가능한 높이에 있어야 스스로 이동가능할 것이다.

둘째, 팔받침대, 전방 프레임의 발 받침대, 헤드레스트, 시트높이, 안전벨트, 허리벨트, 다리벨트를 들 수 있다. 이는 거동 불편으로 인한 장애인의 경우 전동휠체어에서 로봇으로 탑승 시 시트높이와 휠체어높이와 비슷한 시트높이어야 하며, 팔 받침대에 의해 옆으로 앉는 데에 대한 불편함이 있다. 또한 전방 프레임의 발 받침대에 의해 운전자가 시트안 전감을 높여 줄 수 있으며, 척추부분을 지지해줄 수 있는 시트가 필요할 것이다. 또한 전동휠체어의 암레스트와 같이 로봇의 조이스틱 장시간 사용 시 피로도 여부에서 조이스틱 사용 편안함과 암레스트의 탈부착이 가능하도록 제작하여 장애인 승하차에 도움을 줄 수 있을 것이다. 헤드레스트 역시 장치 폭을 넓힌 가변형 조작 시 목받침대 조절이 필요하다. 또한 휠체어 장애인의 경우 허리벨트와 다리벨트가

착석 시 편안함을 줄 수 있다. 그리고, 안전한 주행과 관련하여 사이드미러, 전조등, 비상등, 방향지시등이 필요할 것이다.

셋째, 본 제품은 기존 전동스쿠터와 전동휠체어 충전시간과 이동거리 동일함에 따라 배터리 개발과 관련하여 전기자동차용 리튬이온전지를 통한 제품의 무게, 배터리 충전시간과 이동거리를 효율적으로 개선할 수 있을 것이다.

넷째, 우천시 커버 및 자율주행, 장애물회피기능을 첨가하여 추후 개선된 옴니휠을 이용한 1인승 로봇을 토대로 사용성 재평가가 필요할 것이다.

REFERENCES

[1] Rhee, Kun-Min. Kim, Dong-Ok. Lee, Soo-Cheol. A Survey Study on the development of Omni-Wheel Drive Rider Robot with autonomous driving systems for Disabled People and Senior Citizens. Rehabilitation Engineering And Assistive Technology Society of Korea, 6(1), 17-22. 2012.

[2] Shim, HO-Seok. Kim, Dong-Woo. Park, Seok-Soon. Lee, Soo-Cheol. Development of Rider Robot using Omni Wheel Drive. RESKO Technical Conference 2011, 5(1), 171-174. 2011.

[3] Gang, Jong-Su. (2009). Research Method in Social Welfare. YANGSEOWON PUBLISHING GROUP, Seoul.

[4] Lim, Ho-Yong. Rhee, Kun-Min. A Comparative Study on User Satisfaction and Performance Time of Wheelchair Lifts in Interior Living Space. Korean Journal of Physical, Multiple, & Health Disabilities, 53(4), 265-281. 2010.

[5] Lee, Soo-Cheol. Rhee, Kun-Min. Na, Woon-hwan. Youn, Jae-Woung. Song, Byung-Seop. Kim, Yong-Chul. Park, Seok-Soon. A Research Study on Korean Models for Developing Adapted Welfare Seat. Hyundai · Kia Motor Company. Research Report. 2009.

[6] <http://sizekorea.kats.go.kr/>

[7] Rhee, Kun-Min. Kim, Yong-Chul. Na, Woon-hwan. Youn, Jae-Woung. Song, Byung-Seop. A Research Study on the Behaviors of People with Disabilities for Developing Adapted Welfare Car. Hyundai · Kia Motor Company. Research Report. 2008.



이 근 민(Rhee Kun-Min)

1997년 5월 - Johns Hopkins University, Special Education & Rehabilitation Technology 졸업 (박사)

2007년 3월 - 현재 대구대학교 재활공학센터 소장

2010년 6월 - 현재 대구광역시 보조기구센터 소장

1997년 9월 - 현재 대구대학교 재활공학과 정교수

Interest : Rehabilitation Assistive Technology, Augmentative and Alternative Communication, Computer Access, Service Delivery System, Disabled Car



김 동 옥(Kim Dong-Ok)

2006년 2월 대구대학교 재활공학과 졸업(학사)

2006년 1월 - 2007년 8월 광명장애인종합복지관 근무

2009년 8월 대구대학교 대학원 재활공학과 졸업(석사)

2009년 9월 - 현재 대구대학교 대학원 재활공학과 박사과정 수료

Interest : Rehabilitation Assistive Technolog, Augmentative and Alternative Communication, Computer Access, Service Delivery System, Disabled Car, Information Technology, Usability Test