

차량용 휠체어 이송을 위한 보조메커니즘의 제안에 관한 연구

A Study on Proposition of The Assisting Mechanism for Wheelchair Transfer for Car

임구*, 김용석, 양순용
K. Lim, Y. S. Kim, S. Y. Yang

요 약

휠체어는 지체장애인이거나 노약자의 대표적 보조이동수단으로 가장 많이 이용되고 있는 재활보조기구이다. 일반적으로 수동휠체어 이용자는 대부분 자립적 생활 및 직업적 재활이 가능함에도 불구하고 어려움을 겪고 있다. 이것은 휠체어를 직접적인 이동수단으로 이용하게 됨으로 원거리 이동 시 휠체어 이송문제가 항상 수반되기 때문이다. 이에 휠체어이용자가 자립생활 및 직업재활이 가능하기 위해서는 휠체어 이송문제가 최우선적으로 해결되어야만 한다. 따라서 본 연구에서는 차량용 휠체어 이송시스템에 대한 국내외 출시제품과 특허기술을 조사하고 분석하여 새로운 시스템의 차량용 휠체어 이송을 위한 보조메커니즘을 제안하였다. 본 연구에서 제안된 차량용 휠체어 이송메커니즘은 기존의 휠체어 이용자 이동지원을 위한 차량용 휠체어 이송시스템의 단점을 해소하고 국내 장애인복지차량 구조에 부합되도록 하기위해 제안되었다. 본 제안된 메커니즘을 적용함으로써 차량 루프에 설치되는 수납공간이 일반적으로 활용되고 있는 레저수납공간과 차이가 없어지게 됨으로써 사용자의 호응도를 높여줄 수 있으며, 이렇게 작아진 수납공간은 주행 시 공기저항의 단점을 줄일 수 있게 될 것이다. 또한 현 국내복지차량의 구조에 부합하게 되어 소형세단에서부터 SUV차량까지 적용범위에 대한 제한이 없어지게 됨으로써 이용자에게는 선택에 대한 폭이 넓어지게 될 것이다.

ABSTRACT

A wheelchair is a typical mobility aid for the physically disabled or the old and the weak, and is the most commonly used rehabilitation aid. In general, most of users of manual wheelchair have difficulty though vocational rehabilitation and independent living is possible. The reason is that long-distance movement is always accompanied with wheelchair transfer problem because a wheelchair is used as direct means of transport. Hence, the wheelchair transfer problem should be first solved in order that a wheelchair user can independently live. Therefore, this study examined and analyzed the domestic and overseas launched products and patented technologies of wheelchair transfer system for vehicle, and proposed a wheelchair transfer mechanism of a new system for vehicle. This study proposed a wheelchair transfer mechanism for vehicle in order to remove the disadvantage of wheelchair transfer system for vehicle to support the conventional wheelchair user's movement, and in order to conform with the structure of domestic welfare vehicle for the disabled. Because a difference between storage space installed in the roof of vehicle and storage space for leisure, which is generally utilized, gets to disappear by applying this proposed mechanism, popularity among users can be increased. And storage space that has become smaller like this will be capable of decreasing the disadvantage of air resistance in traveling. Besides, because of getting to conform with the structure of welfare vehicle, restrictions on the application range will disappear from small sedan to SUV. Therefore, users can have more choices.

Keyword : Wheelchair transfer mechanism, Wheelchair assistance mechanism, Transfer manipulator, Storage mechanism, Wheelchair system for Car

접 수 일 : 2014.08.25

심사완료일 : 2014.11.24

게재확정일 : 2014.11.26

* 임구 : 대구대학교 기계.자동차공학과 박사과정
edmts@paran.com (주저자)

김용석 : 울산대학교 기계공학부

kimys@ulsan.ac.kr (공동저자)

양순용 : 울산대학교 기계공학부 교수

soonyy@ulsan.ac.kr (교신저자)

1. 서론

장애인 복지법에서는 재활보조기구를 장애의 예방과 보완 및 기능의 향상을 위하여 사용하는 보장구와 일상생활의 편의증진을 위하여 사용하는 생활용품이라고 정의하고 있다. 또한 국제표준화기구(ISO) 분류체계에서는 재활기구를 노인과 장애인 등의 저하된 신체적 기능 보완을 위한 생활진반의 기구나 기기들로 정의하고 있다. 이와 같이 장애인 및 노약자에 있어 재활보조기구는 삶과 생활에 밀접하게 관계되며, 이러한 관계는 다양한 연구에서 제시되고 있다. 김진호 등은 장애인재활의 중요한 목표는 독립적 생활을 보장하는 것이며, 장애로 기능이 불가능한 부분에 대하여 보조적 수단과 기구적 보완으로 장애인이 가진 잔여기능을 최대한 향상시켜 스스로 독립적인 생활이 가능하도록 하는 것이라고 하였고[1], 장문영은 장애인에 있어 재활보조기구는 자립재활에 있어 핵심적 도구이며, 삶을 유지하고 질을 높이는데 필수적인 요소로 그 중요성을 갖는 것이라 하였다[2]. 류성렬은 장애인의 일상생활의 수준과 삶의 만족도를 높이기 위해서는 장애인이 지역 사회에 통합될 수 있도록 생활환경의 장애로부터 극복할 수 있는 보조공학적인 접근과 사회적 지원이 필요함을 강조하고 있다[3]. 이러한 재활보조기기 중 휠체어는 지체장애인이거나 노약자의 대표적 보조이동수단으로 가장 많이 이용되고 있으며, 국내의 경우 휠체어 이용자는 국내등록 장애인의 22%에 이르고 있다. 이들 중 수동휠체어 이용자는 자립생활과 직업적 재활이 가능함에도 불구하고 어려움을 겪고 있는 이유로는 관련편의시설(리프트, 경사로, 엘리베이터, 이동차량 등)의 부족(65.7%), 외출 시 동반자(도우미, 보조자)가 없어서(20.2%)로 나타나고 있다[4]. 더욱이 휠체어 이용자는 휠체어를 직접적인 이동수단으로 이용하게 되므로 원거리 이동 시 휠체어 이송문제가 항상 수반된다. 따라서 휠체어 이용자의 자립적 생활과 직업적 재활이 가능하기 위해서는 휠체어 이송문제가 최우선적으로 해결되어야 하며, 이를 위해서는 휠체어 이송보조기구가 필수적이다. 오늘날 자가용의 보급이 보편화 되면서 휠체어만을 이용할 수밖에 없어 활동의 폭이 제한적이었던 휠체어 이용자들도 활동반경이 확대되어 자연스럽게 사회참여가 증가하고 있으나 이들을 위한 편의시설이나 재활보조기구의 국내수준은 제자리에 머물고 있다. 하지만, 선진국은 이미 휠체어 이용자가 차량에 탑승한 후 차량에 부가 장착된 휠체어 수납공간에 자동적으로 이동수납이 가능하도록 하는 시스템이 개발되었으며, 이러한 휠체어 자동수납 이송장치는 다양한 형식으로 제품화되어 출시되고 있다[5]~[8].

따라서 본 연구에서는 선진기술 및 출시제품의 기술동향을 파악하고 분석하여 국내의 장애인 복지법과 복지차량의 실정에 부합하는 차량용 휠체어 이송을 위한 보조메커니즘을 제안하고자 한다.

2. 휠체어 이송 보조메커니즘

2.1 휠체어 이송 보조수단

휠체어 이용자를 위한 재활보조기기연구에 대한 선진국의 사례에서 보면 자율주행 휠체어, 휠체어의 경량화, 계단승월 휠체어, 계단승계 리프트 시스템, 차량용 탑승자 이동시스템, 휠체어 탈부착 이동 시스템 그리고 휠체어 수납이송시스템 등 다양한 연구가 진행되어 왔으나 현재는 휠체어 수납이송 시스템에 관련된 연구만이 지속적으로 진행되고 있음을 볼 수 있다. 휠체어 이용자를 위한 국내의 연구도 SUV차량을 대상으로 한 전동휠체어 리프트나 버스용 휠체어고정장치 등에 관한 연구가 주로 진행되어 왔고, 근래에는 국책사업으로 초경량전동휠체어, 문턱극복휠체어, 계단승월 휠체어 등의 개발연구가 수행되고 있으며, 이와 같이 휠체어 이용자를 위한 재활보조기기연구에 관심이 높아지고 있는 추세에 있기는 하지만 여전히 휠체어 이송수단을 위한 연구는 이루어지지 않고 있다. 이미 서론에서 언급한바와 같이 휠체어 이용자는 휠체어를 직접적인 이동수단으로 이용하게 됨으로 자립적 생활과 직업적 재활이 가능하기 위해서는 휠체어 이송문제가 최우선적으로 해결되어야 하며, 이를 위해서는 휠체어 이송보조 수단이나 장치가 필수적으로 구비되어야만 한다. 이러한 휠체어 이송문제 해결을 위해 휠체어 이용자 자신뿐만 아니라 연구개발자들이 많은 노력을 기울이고 있으며, 이에 대한 예를 나타내면 표. 1과 같다. 본 휠체어 이용자를 위한 자동차용 휠체어 이송보조수단에 있어서 표. 1에 나타낸바와 같이 선진국(유럽, 일본)에서는 휠체어 자동수납 및 이동시스템이 개발되어 제품으로 출시되고 있다. 뿐만 아니라 휠체어를 이용하는 자가운전자를 위한 휠체어 이송보조기기 메커니즘관련 주요기술에는 표. 2와 같이 다양하게 제안되고 있다[8]~[17].

표 1. 휠체어 이송문제해결을 위한 수단 및 장치

Means	Reference photo
자가수단에 의한 차량실내에 수납	
매니플레이터를 이용한 트렁크 수납	
차량의 뒷좌석 실내에 수납	
차량 후미 외부에 수납(도우미 필요)	
차량의 루프에 수납	

출시제품과 특허기술에서 나타나는바와 같이 휠체어 이송수납방식에는 수납공간을 차량의 지붕에 설치한 방식과, 매니플레이터를 이용한 트렁크에 직접 수납하는 방식이 주로 적용되고 있다. 이러한 방식들은 일반적으로 완성차량에 장치를 부가하거나 일부의 개조를 통하여 탈·장착이 가능한 시스템으로 개발되어 적용되고 있다. 이와 같은 차량용 휠체어 이송보조기기들도 특정목적의 복지차량으로 개발되어 완성차량으로 출시되는 것이 바람직하지만, 그렇지 못한 것은 사업성이 떨어지기 때문인 것으로 분석이 되고 있으며, 이러한 현상은 국내의 공히 동일한 현상으로 나타나고 있다.

2.2 휠체어 이송수단의 개념적 제안

상기에서 휠체어 이용자를 위한 이송수납방식에는 수납공간을 차량의 루프에 설치하는 방식과, 매니플레이터를 이용하여 트렁크에 직접 수납하는 방

표 2. 차량용 휠체어 이송수단의 국내외 주요 특허기술[8]~[17]

Representative drawing	Information	Representative drawing	Information
	Mechanism for insertion of a wheelchair into a car[8] 2006006145 (2006.01.19) WO, EP		Car top carrier for wheelchair 04376611 (1983.03.15) UP
	A wheelchair car lifting apparatus 200330126000 (20031004) KR		Wheel chair storage apparatus of car 100615692000 (20060817) KR
	Mechanism for insertion of a wheelchair into a car 07402019 (2008.07.22) UP		Wheelchair dockage and storage system 04565482 (1986.01.21) UP
	Car rack for wheelchairs and the like 05482424 (1996.01.09) UP		Wheelchair storage device for vehicle 20229231 (2008.10.02) PJ
	Wheelchair storage device 19269225 (2007.10.18) PJ		Device for loading a folded wheelchair inside a motor vehicle 5096361 (1992.03.17) UP

식이 주로 적용되고 있음을 전술한바 있다. 차량의 루프에 설치되는 이송수납메커니즘은 휠체어를 들어 올리고 내리는 장치와 휠체어가 차량의 루프에 장착된 수납공간에 동시에 수납되어 수납공간이 커짐에 따라 차량의 외관이 균형적이지 못하고, 차량운행 시 공기저항으로 인한 에너지의 손실증가 등의 문제점이 있다. 또한 매니플레이터가 트렁크에 장착되어 휠체어를 트렁크에 직접 수납하는 방식은 휠체어와 장치가 모두 트렁크에 수납되어 사용자가

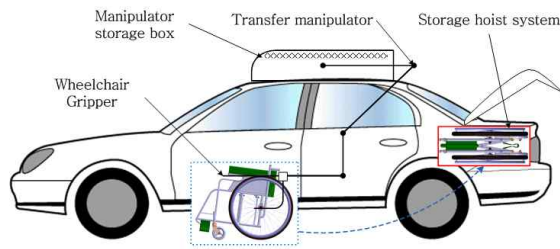


그림 1. 자동차용 휠체어 이송을 위한 시스템의 개념적 메커니즘

가장 선호하는 방식이긴 하지만, 트렁크의 크기에 제한이 있어 소형세단에는 장착이 어려운 단점이 있다. 특히, 국내는 장애인을 대상으로 유류비 저감의 혜택을 주기 위해 LPG차량을 이용할 수 있도록 하고 있는데, 이는 LPG 탱크가 트렁크에 내장되어 장착이 거의 불가능하여 국내 실정에는 부합되지 못하는 방식이다. 뿐만 아니라 휠체어를 이용하는 장애인이나 노약자의 대부분은 근력이 약하여 세단 이상의 차량을 스스로 탑승하는데 어려움이 있어 적용차량에 제한이 있다. 따라서 본 연구에서는 휠체어를 차량의 루프에 수납하는 방식과 트렁크에 직접 수납하는 방식을 융합하여 차량의 루프에는 매니플레이터만을 장착하여 루프의 수납공간을 최소화하고, 휠체어의 수납공간은 기존의 트렁크를 활용하여 최적으로 수납할 수 있는 차량용 휠체어 이송수납메커니즘을 제안하고자 한다. 그리고 본 연구에서 제안한 차량용 휠체어 이송을 위한 보조메커니즘을 개념적으로 나타내면 그림 1과 같다.

2.3 루프 이송 메커니즘

본 연구에서 제안된 차량용 휠체어 이송을 위한 보조메커니즘은 크게 휠체어 이송매니플레이터와 수납호이스트로 구성된다. 운전석에서 트렁크 후미까지 휠체어를 이송하는 수단의 매니플레이터는 차량의 톱-루프에 설치되며, 트렁크 후미로 이송된 휠

체어를 트렁크 내로 수납하고 고정하는 수납호이스트는 트렁크내부에 설치된다. 먼저, 본 휠체어 이송 매니플레이터의 조건은 접었을 때는 차량루프에 수납이 용이하도록 부피가 최소가 되도록 접히는 것이 가능하여야 하고, 펼쳤을 때는 이송휠체어에 해당하는 하중을 지지하는 외팔보의 기능을 하게 됨으로 모멘트에 강한 구조를 가져야만 한다. 또한 차량루프의 한정된 공간에 용이한 수납을 위해서는 일정길이 이하의 압으로 구성되어야 하며, 이를 위해서는 다관절로의 구성이 필수적이다. 먼저 휠체어 이송매니플레이터의 조건을 만족하는 형식선정을 위해 3가지 케이스에 대하여 검토하였으며, 그 예를 그림 2에 나타내었다. 본 예에서 그림 2의 (a)는 다수의 회전관절에 의해 상하방향으로 모션이 이루어지는 압을 가지는 수직방식(Vertical type)을 나타내고, 그림 2의 (b)는 다수의 회전관절에 의해 수평방향으로 모션이 이루어지는 압을 가지는 수평방식(Scara type)을 나타낸다. 그리고 그림 2의 (c)는 다수의 회전관절이 아닌 신축 파이프에 의해 전후방향으로 모션이 이루어지는 하는 텔레스코픽방식(Telescopic type)을 나타낸다. 본 매니플레이터 방식선정에서는 외팔보 모멘트 지지하중에 강하고 제어 용이하며, 루프에 수납을 위한 접는 조건과 공간활용에서 유리한 텔레스코픽방식으로 하였다. 여기서 제안된 텔레스코픽 메커니즘의 핵심은 텔레스코픽 파이프(암)의 신축메커니즘이라 할 수 있다. 신축메커니즘은 3단으로 이루어진 암이 유기적으로 신장과 축소 모션이 이루어져야 하고, 유효신축범위가 최대가 되도록 구성되어야 적용에 유리하다. 또한 구동기의 수를 가능한 줄여 제어를 용이하게 하고 자체중량을 최소화할 필요가 있다. 이에 신축메커니즘 선정을 위하여 볼스크류 랙-베벨기어 메커니즘, 볼스크류-슬롯 가이드 메커니즘 그리고 볼스크류 리니어-베어링 가이드 메커니즘 등 3가지 케이스에 대하여 검토하였으며, 그 예를 그림 3에 나타내었다. 본 예에서 그림 3의 (a)는 볼 스크류, 랙 기어와 베벨기어로 구성되어 하나의 구동기로 구동되는 볼스크류 랙-베벨기어 메커니즘을 나타내고,

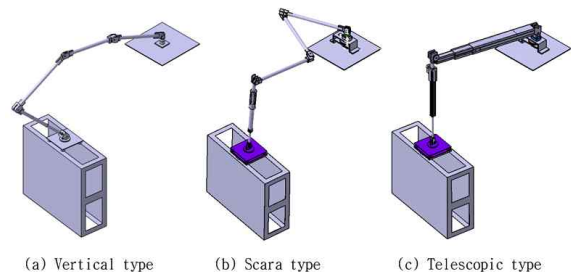


그림 2. 이송 매니플레이터 타입의 예

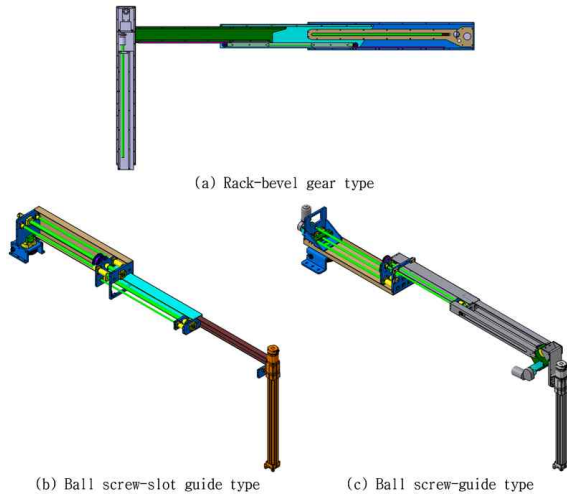


그림 3. 텔레스코픽 타입 메커니즘의 예

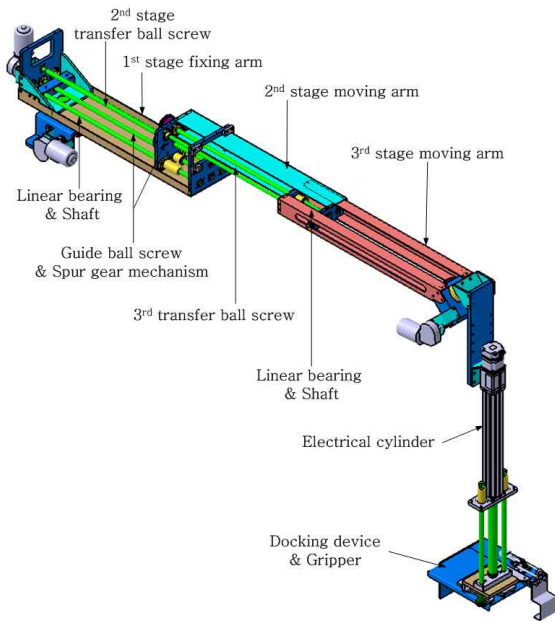


그림 4. 볼 스크류-리니어 베어링 가이드 메커니즘의 구성

그림 3의 (b)는 볼스크류, 리니어 베어링, 스퍼기어 메커니즘으로 구성되고, 이송구동 볼스크류에 가공된 슬롯 홈을 가이드로 하여 스퍼기어가 선형이동하면서 회전력을 전달하도록 구성되어 하나의 구동 볼스크류외에 가이드용 볼스크류를 부가하여 이를 가이드로 하여 스퍼기어가 선형이동하면서 회전력을 전달하도록 구성되어 하나의 구동기로 구동되는 볼스크류-리니어 베어링 가이드 메커니즘을 나타낸다. 본 텔레스코픽 매니플레이터 메커니즘의 검토 및 선정에서는 마찰저항이 적고 유효신축범위가 큰 볼스크류-리니어 베어링 가이드 메커니즘으로 결정하였으

며, 본 메커니즘의 구성을 나타내면 그림 4와 같다.

2.4 트렁크 수납 메커니즘

본 트렁크 수납메커니즘은 상기에서 제안한 이송 매니플레이터 메커니즘에 의해 차량 후미로 이송된 휠체어를 트렁크 내로 수납하고 고정하는 기능을 하게 되며, 슬라이딩 리프트 메커니즘과 로테이팅

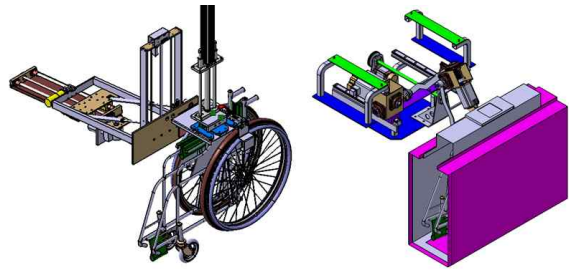


그림 5. 트렁크 수납 메커니즘의 예

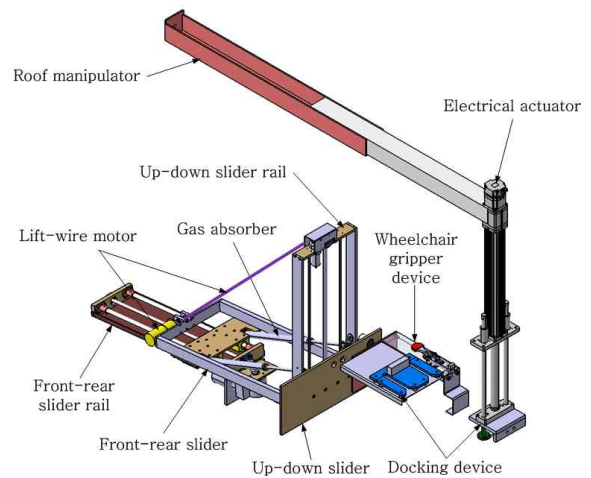


그림 6. 슬라이딩-리프트 트렁크 수납메커니즘의 구성

호이스트 메커니즘에 대하여 검토하였다. 먼저, 슬라이딩 리프트 메커니즘은 이송된 휠체어가 수납캐리어에 도킹이 이루어지면, 수납캐리어는 구동모터에 의해 가이드를 따라 슬라이드 되면서 상부로 이동하게 되며, 이때 휠체어를 도킹한 수납캐리어는 상부로 이동하면서 무게중심이 서서히 트렁크 내부로 이동되어 수납캐리어의 자세는 수직방향에서 수평방향으로 완전히 전환되게 된다. 수평으로 된 수납캐리어는 볼스크류의 동력과 리니어 부싱을 가이드로 하여 슬라이드 되면서 수납위치까지 이동하여 고정되게

된다. 본 슬라이딩 리프트 트렁크 수납메커니즘의 예를 나타내면 그림 5의 (a)와 같다. 로테이팅 호이스트 메커니즘은 이송된 휠체어가 수납캐리어에 도킹이 이루어지면 2쌍의 웜기어 메커니즘에 의하여 이중 1쌍의 웜기어는 휠체어를 트렁크 위치까지 들어 올려주는 리프트 호이스트기능을 하게 되고, 다른 1쌍의 웜기어는 휠체어가 도킹된 수납캐리어의 자세를 수직방향에서 수평방향으로 유지하는 기능을 하게 된다. 트렁크 위치까지 들어 올려지면서 수평으로 된 수납캐리어는 볼스크류의 동력과 리니어 메커니즘(LM)을 가이드로 하여 슬라이드 되면서 트렁크 내부의 수납위치까지 이동하게 되며, 이때 2쌍의 웜기어가 유기적으로 작동하여 수납캐리어를 수평으로 유지하면서 고정위치까지 하강하여 고정하게 된다. 본 로테이팅 호이스트 트렁크 수납메커니즘의 예를 나타내면 그림 5의 (b)와 같다. 전술한바와 같이 트렁크 수납메커니즘에 있어, 로테이팅 호이스트 메커니즘은 복잡하고 구성요소가 많아 제작에 불리한 점이 있으며, 더욱이 트렁크공간의 활용이 여유롭지 못한 단점이 있다. 반면에 슬라이딩 리프트 메커니즘은 트렁크의 공간의 활용에 유리하고, 구성이 보다 간단하여 제작에 용이한 장점이 있다. 따라서 본 트렁크 수납메커니즘의 검토에서는 슬라이딩 리프트 트렁크 수납메커니즘으로 선정하였으며, 본 메커니즘의 구성을 나타내면 그림 6과 같다.

2.5 휠체어 이송 보조메커니즘

상기와 같이 본 차량용 휠체어 이송을 위한 보조 메커니즘은 크게 차량 루프에 설치되는 이송매니플레이터와 트렁크에 설치되는 수납호이스트로 구성된다. 첫째로 운전석에서 트렁크 후미까지 휠체어를 이송하는 수단의 매니플레이터는 텔레스코픽 방식으로 하였다. 또한, 본 텔레스코픽 매니플레이터에 있어서 신축 메커니즘은 크기와 중량측면에서는 불리한 점이 있으나, 구동에 따른 마찰저항이 적고 신축유효길이가 확보에 유리한 볼스크류-리니어 베어링 가이드 메커니즘으로 하였다. 둘째로 트렁크 후미로 이송된 휠체어를 트렁크 내로 수납하고 고정하는 트렁크 수납호이스트 메커니즘에는 슬라이딩 리프트 메커니즘과 로테이팅 리프트 메커니즘에 대하여 검토하여, 트렁크의 공간을 충분히 활용할 수 있어 국내 장애인복지차량의 구조에 대응이 용이하고, 구성이 간단하여 제작에 유리한 슬라이딩 리프트 메커니즘으로 하였다. 본 연구에서 제안된 차량용 휠체어 이송을 위한 보조메커니즘의 단계별 작동상태

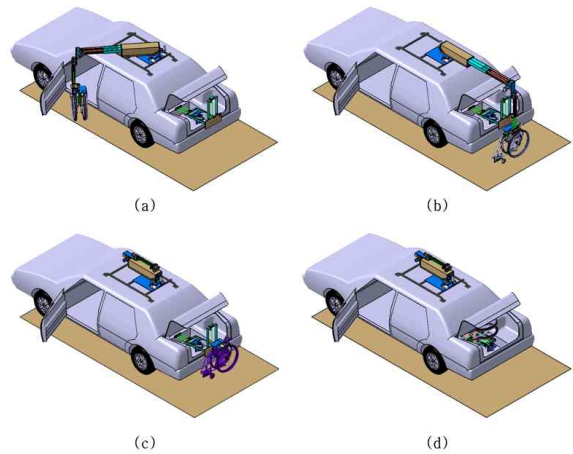


그림 7. 차량용 휠체어 이송 보조메커니즘의 단계별 운전상태

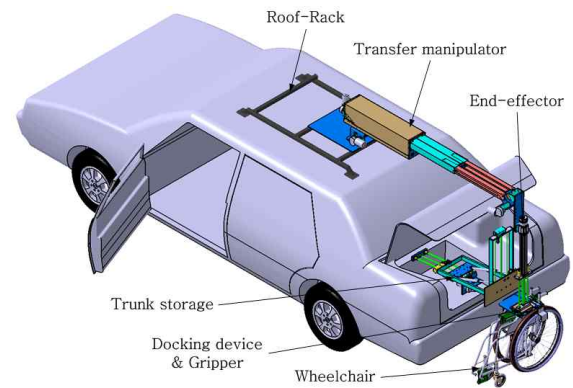


그림 8. 차량용 휠체어 이송 보조메커니즘의 구성

를 그림 7에 나타내었다. 그림 7의 (a)는 휠체어 이송을 위한 운전석 휠체어를 도킹한 상태를 나타내고, (b)는 트렁크에 수납을 위해 휠체어를 수납장치까지 이송한 상태를 나타낸다. 그리고 그림 7의 (c)는 휠체어를 트렁크 내부로 수납하기 위해 휠체어를 수납장치에 도킹한 상태를 나타내고, (d)는 매니플레이터는 차량의 루프에 그리고 휠체어와 휠체어 수납장치는 트렁크에 완전하게 수납이 이루어진 상태를 나타낸다. 본 차량용 휠체어 이송을 위한 보조메커니즘의 구성을 나타내면 그림 8과 같다. 향후 본 휠체어 이송을 위한 보조메커니즘은 상세설계를 통하여 제작에서 발생할 수 있는 암의 모멘트에 따른 처짐, 구조적 내구성, 구동모터의 토크 그리고 지지하중에 프레임 강도 등을 검토할 것이다. 또한 프로토타입으로 제작되어 질 것이며, 운전시험을 통해 실용성을 검증하게 될 것이다.

3. 결론

본 연구에서는 차량용 휠체어 이송시스템에 대한 국내외 출시제품과 특허기술을 조사하고 분석하여 기존의 휠체어 이용자 이동지원을 위한 차량용 휠체어 자동이송수납시스템의 단점을 보완하는 새로운 방식의 메커니즘을 제안하였다. 본 연구에서 제안된 차량용 휠체어 이송을 위한 보조메커니즘은 크게 이송메커니즘과 수납메커니즘으로 구성된다. 여기서 휠체어 이송메커니즘은 매니플레이터로 구성되며, 차량의 루프에 설치되어 운전석에서 트렁크 위치까지 휠체어를 이송하는 기능을 한다. 휠체어 수납메커니즘은 호이스트로 구성되며, 차량의 트렁크에 설치되어 이송된 휠체어를 트렁크 내부로 수납하고 고정하여 안전하게 운반하는 기능을 한다. 이를 위하여 휠체어 이송메커니즘인 매니플레이터는 하중지지에 강하고 수납보관에 유리한 텔레스코픽 메커니즘을 적용하였고, 휠체어 수납메커니즘은 트렁크 공간 활용에 유리한 슬라이딩 리프트 메커니즘을 적용하였다. 본 연구에서 제안된 차량용 휠체어 이송을 위한 보조메커니즘은 차량루프의 수납 공간을 기존의 메커니즘에 비하여 줄임으로써 이용자의 호응도 제고는 물론 공기저항의 단점을 줄일 수 있게 된다. 또한 현 국내복지차량의 트렁크구조에 부합하게 되어 적용차량에 대한 제한이 없어지게 되어 이용자의 선택에 대한 폭이 넓어지게 된다.

참 고 문 헌

[1] J. H. Kim and T. L. Han, 2002, "Rehabilitation on Medicine," KoonJa Publishing Inc, Seoul Korea.

[2] M. Y. Jang, 2003, "Assistant engineering approach of occupational therapy," JinYoung publisher, Pusan Korea.

[3] S. L. Lu, 2000, "A study on life satisfaction of persons with disabilities to use assistive devices," Daegu University Graduate School, Master's Thesis.

[4] Y. C. Byeon, 2009, "Survey of disabled 2008", Ministry for health welfare and family affairs, The Korea Institute for Health and Social Affairs(KIHASA)," Policy Report 2009-16.

[5] Paravan wheelchair., Website: <http://www.paravan.de/en/auto-mobility/ramps-and-lifts.html>.

[6] TMN Robot 2000 wheelchair stowing system,

Website: <http://www.meesmobilitycenter.be/en/car-adjustments/wheelchair-stowing-solutions/?product=100>.

[7] Steckler; Dov., 1998, "Car and a device for inserting and taking out a wheel chair from a luggage compartment," Patent No: US 5746563 A.

[8] Krichevsky Alexander, 2008, "Mechanism For Insertion Of A Wheelchair Into A Car," Patent No: US 7402019 B2.

[9] 이용래, 2003, "휠체어 카 리프트장치(A wheelchair car lifting apparatus)," 한국장애인고용공단, KR Patent No. 200330126.

[10] 카메라 후지오, 2006, "차량의 휠체어 수납장치 (Wheel chair storage apparatus of car)," 닛신지도샤 고교 가부시킴가이샤, KR Patent No.100615692.

[11] Bruce H. Koop, 1983, "Car top carrier for wheelchair," Assignee: ?, US Patent No. 0437661 1.

[12] Alexander., Krichevsky, 2008, "Mechanism for insertion of a wheelchair into a car," Assignee: ?, US Patent No. 07402019.

[13] Gary W. Baker, 1986, "Wheelchair dockage and storage system," Autodynamics Corporation of America, US Patent No.04565482.

[14] David L. Jones and George L. Drenner Jr, 1996, "Car rack for wheelchairs and the like," Mobility Plus, Inc, US Patent No. 05482424.

[15] Sanemasa. Tanaka, 2008, "Wheelchair storage device for vehicle," Toyota Auto Body Co Ltd, PJ Open Patent No.20229231.

[16] Tomohide. Sato, 2007, "Wheelchair Storage Device," Mitsubishi Automob Eng Co Ltd, PJ Open Patent No. 19269225.

[17] Jane J. Crawford, 1992, "Device for loading a folded wheelchair inside a motor vehicle," Assignee: ?, US Patent No.05096361

임 구



1997년 대구대학교 제어계측
공학 졸업(학사)
2004년 대구대학교 기계공학
전공(석사)
2013년 대구대학교 기계·자
동차공학(박사수료)

2008년 - 현재 이든모터스(주) 대표이사
2014년 - 현재 대구대학교 기계·자동차공학
겸임교수

관심분야: 기계제어, 복지차량 및 보조기기,
재활공학

김 용 석



2003년 울산대학교 기계공학
부 졸업(학사)
2005년 울산대학교 자동차공
학 졸업(석사)
2009년 울산대학교 자동차공
학 졸업(박사)

2009년 - 현재 울산대학교 기계공학부 외래 강사/
연구원(겸임)

관심분야: Mechatronics, Concurrent engineering,
Mechanism design, rapid prototyping
and CAD

양 순 용



1979년 부산대학교 기계공학
부 졸업(학사)
1981년 부산대학교 유압공학
전공(석사)
1987년 동경대학교 정밀공학
전공(석사)
1997년 동경대학교 정밀공학
전공(박사)

1998년 - 현재 울산대학교 기계공학부 교수

관심분야: Vehicle mechatronics, Field robotics
and Hydraulic engineering