

이동식 휠체어 리프트 디자인 연구

Research on Mobile Wheelchair Lift Design

이명기 (Myung-Ki, Lee)

세종대학교 예체능대학 디자인학과

1. 서론

- 1.1. 연구배경 및 목적
- 1.2. 연구내용 및 방법

2. 디자인개발 배경

- 2.1. 디자인개발의 필요성(중요성)
- 2.2. 지체장애인의 분류 및 특성
- 2.3. 휠체어 이용자의 행동특성
- 2.4. 개발용도 및 기술적 특징
- 2.5. 기술동향
- 2.6. 시장동향
- 2.7. 해외제품 분석

3. 패키지디자인 레이아웃

- 3.1. 기본설계 REQUIREMENT 사항
- 3.1. 기본설계 REQUIREMENT DRAWING

4. 디자인개발

- 4.1. 디자인 컨셉방향
- 4.2. 아이디어 스케치
- 4.3. 렌더링
- 4.4. 모델제작

5. 결론

참고문헌

(要約)

장애인의 사회·경제적 지위향상과 인권을 확보하기 위해서는 통합된 사회가 만들어져야 한다. 통합된 사회가 가능하기 위해서는 이동(移動)에 있어서나 건축물, 그리고 설비를 이용함에 있어서 접근(Access)이 가능해야 한다. 장애인이 사회생활에서 불이익을 받는 것은 손상(Impairment)이나 장애(Disability)자체가 아니라 장애인을 둘러싼 환경(Environment)의 물리적, 사회적 장벽 때문일 것이다. 이러한 장벽(Barrier)을 제거하여 장애인이 지역사회 안에서 자립하여, 자유롭게 사회활동에 참여할 수 있도록 하기 위해서는 사회전체의 시스템을 장애인이 이용하기 편리한 구조로 재구성하는 것이 필요하다. 이것은 장애인뿐만 아니라 더 나아가서는 모든 사람이 이용하기 편리한 사회를 구축하는 일이 되기 때문이다. 우리나라에서 장애인이 다른 사람의 도움을 받지 않고 안전하고 편리하게 시설물과 설비에 접근하고, 이용할 수 있으며, 원하는 곳으로 자유롭게 이동한다는 것은 아직까지 거의 불가능하다. 현재 설치된 지체장애인 관련 편의시설의 설치량(設置量)은 많으나 타 시설 및 건축물과의 연계성이 없이 독립적으로 설치되어 이용에 도움이 되지 못하는 경우가 많고, 편의시설이 설치되어 있는 경우에도 형식적으로 설치되어 실제로 장애인 스스로의 이용이 불가능한 경우도 많다.

본 연구는 휠체어사용자들의 공공시설 이용에 있어 접근성(接近性)을 용이하게 확보하고 시설적 제약 없이 스스로 조작할 수 있는 새로운 개념의 이동식 휠체어 리프트 디자인을 시도하고자하였다. 연구의 핵심은 기존 수입위주의 단순기능 제품을 새로운 시스템으로 개발하여 기능적 안전성, 품질 고급화와 더불어 장애인 보조기기분야에서 새로운 이미지의 디자인 적용을 통하여 수입대체 효과와 더불어 해외시장 진출로 이동식휠체어 리프트 시장의 선점(先占), 우위(優位)를 목표로 연구 개발하였다.

(Abstract)

To improve the social and economic position of the disabled people and secure their human rights, an integrated society should be built. To build such a society, an adequate access should be provided to the movement or in using buildings or facilities. The inconveniences from social life on the part of the disabled people might not result from their impairment or disability, but from physical and social barriers in the environment surrounding them. Therefore, it is necessary to reconstruct entire systems of the society as a disabled people-friendly structure in order to remove those barriers, make them stand their own feet in our communities and freely participate in the social activities. This will eventually lead to build a society in which all people including the disabled people can use those facilities in a more convenient way.

It is almost impossible for the disabled people to safely and conveniently access to and use facilities and equipments and freely move to their desired places, without any help from others in Korea. Even though, there are currently many disabled people-related convenience facilities, they have been independently built without a connection with other facilities and buildings, thus not greatly useful. Even when convenience facilities have been built, mostly they are superficially set up; therefore, in many cases, the disabled people cannot use those facilities.

In this research, I tried a new concept of mobile wheelchair lift design, which the disabled people can operate without restrictions, when using the public facilities. The key to this research was to develop the existing import-oriented simple functional products to a new system with functional safety and high quality orientation. Also, this research aimed at bringing an import substitution effect, as well as preempting the mobile wheelchair lift market by advancing into overseas markets through application of new image designs in the field of disabled people aid equipments.

(Keyword)

Mobile Wheelchair Lift, New Concept Design, Barrier Free Design.

1. 서론

1.1. 연구배경 및 목적

장애인인권헌장(障碍人人權憲章)에는 “장애인은 자유로운 이동과 시설이용에 필요한 편의를 제공받아야 하며, 의사 표현과 정보 이용에 필요한 통신·수화통역·자막·점자 및 음성도서 등 모든 서비스를 제공받을 권리를 가진다.”고 명시하고 있다. 21세기를 넘어선 지금 장애인들에게 있어서 아주 의미 있는 시기로 기록 된다. 1981년 [세계장애인의 해]를 시작으로 하여 1983년에서 1992년까지의 ‘세계장애인 10년’과 그로부터 2002년까지 이어지는 ‘아시아 태평양 장애인 10년’이 계속 되는 이 시기는 장애인운동의 최종 목표인 사회에 대한 장애인의 완전 참여와 평등(Full Participation and Equality)을 달성하기 위한 최적의 시기로 보고있다. UN의 발표에 의하면 세계인구의 10%는 장애인이라고 한다. 하지만 아직도 장애인의 삶은 권리의 차원이 아닌 시혜와 동정의 수준에서 거론되고 있다. 장애인이 되면 일상생활에서 일반인 위주로 되어 있는 사회의 법과 제도, 무엇보다 현실적으로 와 닿는 편의시설의 미비로 인해 사회접근이 근원적으로 차단된다.¹⁾ 장애인문제는 당사자만이 극복해서 될 것이 아니라 사회 전체가 함께 고민하고 극복해야 할 문제이다. 장애인들이 인간다운 삶을 살아갈 수 있는 사회, 아니 최소한 그런 삶을 꾸려 나가는 데 장애가 되지 않는 사회야말로 올바른 복지사회(福祉社會)라고 할 수 있다. 장애라는 말 자체는 교통, 통신, 주거, 의료, 교육, 취업, 사회, 언어, 문화 등 환경과 관련하여 정의되는 상대적 개념이다. 예를 들어 계단 없는 시설, 리프트가 설치된 지하철, 장애인과 일반인을 구별하지 않아 장애인이 장애를 느끼지 않고도 살아갈 수는 사회라면, 그런 사회 시스템 속에서 장애인인 더 이상 장애인이 아닌 것이다.

장애인의 사회·경제적 지위향상과 인권을 확보하기 위해서는 통합된 사회가 만들어져야 한다. 통합된 사회가 가능하기 위해서는 이동에 있어서나 건축물, 그리고 설비를 이용함에 있어서 접근(Access)이 가능해야 한다. 장애인이 사회생활에서 불이익을 받는 것은 손상(Impairment)이나 장애(Disability) 자체가 아니라 장애인을 둘러싼 환경(Environment)의 물리적, 사회적 장벽 때문일 것이다. 이러한 장벽(Barrier)을 제거하여 장애인이 지역사회 안에서 자립하여, 자유롭게 사회활동에 참여할 수 있도록 하기 위해서는 사회전체의 시스템을 장애인이 이용하기 편리한 구조로 재구성하는 것이 필요하다. 이것은 장애인뿐만 아니라 더 나아가서는 모든 사람이 이용하기 편리한 사회를 구축하는 일이 되기 때문이다. 우리나라에서 장애인이 다른 사람의 도움을 받지 않고 안전하고 편리하게 시설물과 설비에 접근하고, 이용할 수 있으며, 원하는 것으로 자유롭게 이동한다는 것은 아직까지 거의 불가능하다. 현재 설치된 장애인 편의시설은 설치 량은 많으나 타 시설 및 건축물과의 연계성(連繫性)이 없이 독립적으로 설치되어 이용에 도움이 되지 못하는 경우가 많고, 편의시설이 설치되어 있는 경우에도 형식적으로 설치 운영 되고있어 실제로 장애인의 자발적 이용이 불가능한 경우가 많다.

보건복지부 통계에 의한 우리나라 지체장애인의 수는 2002, 3

월말 기준으로 보면 남자 507,353명, 여자 194,212명 총 701,565명으로 1995년 대비 2000년도 장애인 출현율(인구 100명당 장애인수)은 3.09%로 0.74% 포인트가 증가하였으며 특히 지체장애가 있는 인구는 인구100명 중 1.35명으로 전체 장애인구 중에서 가장 높은 출현율(出現率)을 보이고 있다. 그 중 59.0%의 장애인구가 계단 및 편의시설 미비 또는 부족으로 인한 이동 활동의 불편을 호소하고 있다. 1997, 3, 17에 제정된 “장애인·노인·임산부 등의 편의증진보장에 관한 법률” 즉 ‘편의증진법(便宜增進法)’의 제정으로 편의시설 장비가 많이 개선되었으나 아직도 지체장애인이 다른 사람의 도움 없이 안전하고 편리하게 시설 및 설비를 이용하기에는 아직도 매우 미흡한 실정이라고 할 수 있다.

따라서 본 디자인 연구는 이러한 휠체어를 이용하는 지체장애인(肢體障碍人)의 보다 자유롭고 편리한 이동성의 확보와 기존시설의 제약으로 인한 리프트설치의 한계점을 극복하며, 보호자 없이도 스스로 조작할 수 있는 공공시설용 이동식(Portable Type) 휠체어 리프트를 디자인 개발하게 되었으며, 기존의 유사한 국외제품의 System과 차별화 하여 사용자에게 승차의 편리성과 안정성, 조작성을 개선함과 동시에 전체적인 형태에 있어서도 종래에는 볼 수 없었던 새로운 이미지와 스타일의 장애인 보장구(保障具)디자인을 적용 연구하였다.

1.2. 연구내용 및 방법

본 디자인 연구는 기존 유사제품과의 기술, 기능, 가격, 디자인에 있어서 현격한 차별성을 기초로 한 새로운 개념의 휠체어 리프트개발을 위한 연구로서 1차(1st Stage) 연구의 시작은 지체장애인의 휠체어 사용 행동특성 연구와 기술적 적용을 통한 개발의 가능성을 연구하였다. 또한 시장환경의 분석, 향후 시장에 대한 전망을 기본으로 한 제품 경쟁 System을 구축한 분석연구를 토대로 전반적인 패키지 레이아웃(Package Layout)구성을 2차 과정(2nd Stage)으로 완료하였으며 구체적인 제품의 형태연구는 제품 및 운송기기 디자인 프로세스에 의거 인테리어(Interior) 및 익스테리어(Exterior)디자인 컨셉설정, 아이디어스케치(1,2차), 렌더링(2D&3Dimensional)과 품평(Idea Freezing)을 통하여 디자인1차 과정 종합리뷰를 실시하였고 2차 연구과정으로는 1차 디자인에 의한 실제 모델제작을 위한 연구로 1/1 tape Drawing, 1/1 Clay Modelling(모델 수정 및 보완), 모델측정(Digitizing), FRP(Fiber Glass) 모델제작, Color 및 Trim Design을 진행하였다. 최종 디자인과정으로는 모델 품평(Final Presentation)을 실시하여 인테리어 및 익스테리어 디자인의 종합적인 조화와 검토를 통해서 제작·설계성과 연계, 크로스체크(Cross Check)하여 진행 연구하였다.

2. 디자인 개발 배경

2.1. 디자인개발의 필요성(중요성)

본 휠체어 리프트 디자인 개발의 발단은 기존 수입제품에 대한 기능 및 성능의 문제점을 개선함과 동시에 보다 사용자의 입장을 고려한 제품을 개발하자는 의도에서 진행되었다.

따라서 첫째로는 장애인이 스스로 작동할 수 있도록 조작편리성, 시인성, 안전성, 접근용이성 등을 중점적으로 연구하고, 둘째로는 독자적 기술개발을 통한 수입위주의 기존 해외 제품의

1) 정종규, 장애가 장애 되지 않는 사회를 위하여, P1, 2001.12

수입대체효과 및 해외시장 진출을 위함이며, 셋째로는 기존의 기계적 이미지 제품과 차별화 되는 디자인의 접목으로 새로운 개념의 장애인 보조기기 개발의 필요성으로 연구하였다.

2.2 지체장애인의 분류 및 특성

2-2-1. 지체장애인의 분류

1) 보행장애인(步行障礙人)

보행을 할 때 많은 노력을 기울여야 하며 경우에 따라서는 보행기, 크리치, 지팡이 등의 보장구(保障具)를 이용하여야 하는 사람들이 이에 속한다.

2) 휠체어 이용인

항상 휠체어를 타고 생활하며 이동 또한 휠체어 없이는 불가능한 경우가 이에 속한다.

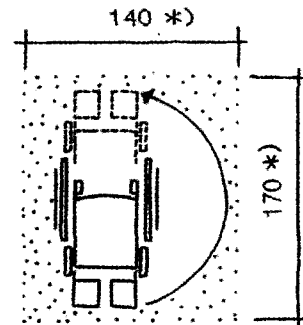
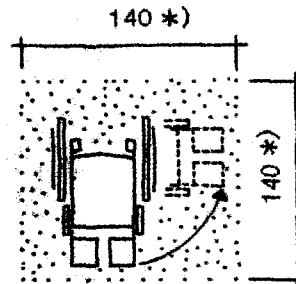
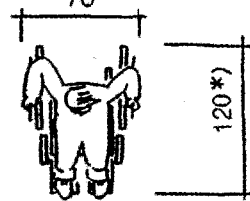
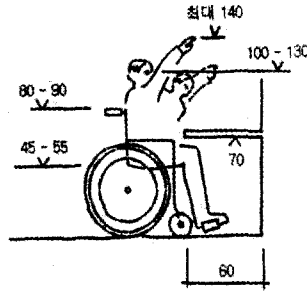
3) 팔 혹은 손을 사용할 수 없는 장애인 팔 혹은 손을 자유로이 사용할 수 없으며 상당한 집중력과 노력을 동원하여야만 사용이 가능한 사람들이 이에 속한다.

2.3. 휠체어 이용인의 행동특성

장애인 중 지체장애인은 물리적 환경에 대해 가장 어려움을 겪는다고 볼 수 있다. 지체장애인으로서 휠체어를 타는 사람은 다음과 같은 행동특성을 가지고 있다.

[표 1] 행동특성 (김인순, 편의시설 바른 설치, P3, 2001.6)

행 동 특 성	물리적 환경 대응
평지에서의 이동은 용이하나 단차가 있거나 어느 정도의 가파른 경사면은 오르지 못함	<ul style="list-style-type: none"> • 보도와 차도의 턱 제거 • 건물출입구의 단차 제거 • 계단 및 육교 등에 경사로나 휠체어 리프트의 동시 설치
좁은 곳에서는 통행 및 회전이 불가능	<ul style="list-style-type: none"> • 출입문의 유효폭(80cm이상) 확보 • 충분한 통행로 폭 확보 • 회전가능 공간의 확보
횡방향으로의 직접이동이 불가능하며, 옆으로의 이동에는 다소의 시간이 소요되며, 접근시 휠체어의 활동공간이 필요함	<ul style="list-style-type: none"> • 자판기 등은 옆으로 접근할 수 있도록 배치 • 진열장, 카운터 혹은 세면대 등은 하부 활동공간 확보
경사로 통과시 경사도에 따라 휠체어에 가속이 생김	<ul style="list-style-type: none"> • 경사로에 추락방지턱 설치 • 경사로중 회전부분은 반드시 수평면으로 처리
요철이 있는 도로 면이나 포장 재료 사이의 이음새가 큰 부분은 통행이 불가능	<ul style="list-style-type: none"> • 도로 면의 요철제거를 위한 포장 • 포장재의 틈새 간격 및 배수구의 덮개 격자 구멍은 2cm이하로 제한
높은곳 낮은곳, 전후좌우 방향으로 손이 닿는 범위가 한정됨	<ul style="list-style-type: none"> • 휠체어 사용자의 가능범위인 0.4~1.4m범위 내에 사용공간을 배치
이동시에는 양손사용이 불가능	<ul style="list-style-type: none"> • 우선시 사용가능한 차양의 설치
휠체어에서 다른 것에 옮겨 탈 때는 적절한 높이와 공간이 필요함	<ul style="list-style-type: none"> • 장애인용 주차장의 폭중 1.2m는 휠체어를 위한 절대 여유공간으로 배려 • 화장실변기나 공원의 벤치 등의 높이는 휠체어 높이와 비슷하게 고려



[그림 1] 행동범위 (김인순, 편의시설 바른설치, 한국장애인 복지진흥회, P6,7, 2001.6)

2.4. 개발용도 및 기술적 특징

2-4-1. 제품 사용개념

현재 장애인 (하반신 지체장애자, 뇌병변 장애자 등)이 사용하고 있는 Wheel Chair로는 계단이나 경사가 큰 등판로 등을 자유롭게 이용할 수 없는 이동성에 한계를 갖는 문제점이 있고 기존 공공건물의 공간적 제약이나 구조, 경제적 문제로 인한 고정식 휠체어 리프트를 설치 할 수 없는 근본적 문제점 등을 혁신적으로 개선하기 위한 휠체어를 이용하는 지체장애인 편의보조 이송장치로서, Wheel Chair를 Loading한 상태에서 계단, 경사로 및 도로상에 있는 턱 등을 자유자재로 주파할 수 있도록 개발 추진한다.

2.4.2. 기술적 특징

기존 휠체어 리프트의 대부분은 일본 및 유럽 등에서 제조되는 단순한 기본적 기능의 제품들로서, 본 연구제품은 다음과 같은 기술적 측면에서 보다 향상된 제품성능을 목표로 개선 연구 적용하고 있다.

- 1) 휠체어를 타고있는 장애인이 제품을 이용할 경우, 보조자가 필요 없이 스스로 등판로, 경사로, 계단 등을 손쉽게 조작 이용할 수 있다. (보조자 없이 승강(乘降)할 수 있음)
- 2) 초정밀 유압장치 및 제어 소프트웨어를 사용하여 상판을 정밀 제어함으로 유연한 작동의 기술적 성능개선으로 이용 탑승자의 안전과 승차안정감을 도모(圖謀)한다.
- 3) 고효율 브러시리스(Brushless) 직류모터(BLDC)를 사용함으로써 구동 모터의 내구수명을 혁신적으로 향상시키고 소음수준을 낮추어 운전·정숙성과 내구성을 증대시킴으로써 주행 안정성을 통한 우수한 성능을 추구한다.
- 4) 1회 충전으로 주행할 수 있는 주행거리를 탁월한 수준으로 기(筭)연구 적용가능. (고효율 모터 사용으로 연비효율 극대화)
- 5) 어떠한 비상사태의 경우에도 답습한 장애자를 최대한 안전하게 보호할 수 있는 안전 기능을 적용 개발한다.
- 6) 안전성과 기능성 등을 고려한 다양한 시지각(視知覺) 인지(認知)System을 통한 추가기능을 적용함으로써 사용자가 편리하고 안전하게 사용할 수 있도록 제품 개발한다.

2.5. 기술동향

지난 20여 년 간 이동식 휠체어 리프트의 설계 및 제작은 장애인관련 전문 업체가 과학적인 근거에 의거 독립적인 연구 개발능력을 갖추지 않고 일본 및 유럽의 오토바이 회사 또는 자동차회사가 설계함으로써 새로운 기술개발의 필요성에 대한 인식이 부족하였다. 또한 시장의 역동성이 떨어져서 보다 편리하고 안전한 신제품 개발에 대한 동기가 부족하였으며 신제품개발 관련 핵심기술 및 응용기술 등에 특별한 노력을 보이지 않았다. 그러나 최근 전 세계적으로 장애인의 기능상 자립과 전반적인 사회활동에 능동적인 참여 촉진을 위한 재활공학기술(再活工學技術)은 다양한 분야의 첨단기술을 적용하여 매우 급속히 발전하였다. 특히 장애인이 사용하기 편리하며, 다양한 기능을 제공하는 보조기기의 발달은 매우 괄목할 만한 발전을 보여왔다. 그러나 아직까지는 가격, 지적능력, 제어능력 등의 제한으로 인하여 선진국에서도 고기능의 첨단장비의 보급은 다소 제한적으로 실시되고 있다. 우리나라에서도 최근 장애인인권헌장선포(1998) 및 장애인복지법(1999)의 제정, 장애인 복지발전 5개년 계획(1998-2002)의 실시 등으로 장애인의 복지향상을 위한 편의시설 설치 확대 측면에서 사용자가 사용하기 편리하고 또한 사용자의 안전을 보장할 수 있는 장치와 기술개발의 필요성이 사회적으로 크게 대두되고 있다. 따라서 각종 편의시설, 설비는 장애인 전용을 가급적 배제하고, 장애인의 특성을 고려하면서 일반인과 함께 사용할 수 있는 유니버설 디자인(universal design)의 확산으로 과거에 비해 관련 산업의 연구 개발이 활발하게 이루어지고 있다.

2.6. 시장동향

국내 시장의 경우, 현재는 일본이나 유럽업체가 생산한 성능

이나 기능의 개선이 부족한 제품을 수입하여 판매 및 보급함으로써 인하여, 보다 편리하고 안전한 제품을 선호하는 고객의 기호와 요구사항을 충분히 만족시키는 제품이 없는 실정이다. 또한 시장 전체적 환경은 장애인의 복지향상을 위한 편의시설 설치 확충에 대하여 사회적으로 큰 관심을 표명하고 있다. 따라서 국내 독자 기술개발을 통한 기술적 우위성 확보와 제품의 상품성 향상을 위한 실용적 인체 공학적 디자인을 과학적인 연구체계로 접목하여, 제품 차별화 전략을 추구할 경우 국내시장 및 해외시장의 기존수요를 대체할 수 있다.(수입 대체 효과) 이러한 차별화 연구와 더불어 제품 다양화, 고급화를 통한 틈새시장 공략이 가능하다.(국내 독자기술 확보, 기술경쟁력 확보, 가격경쟁력, 디자인경쟁력 확보 전략)

[표 2] 국내·외 시장현황

세부 항목	개인용		산업용	합계	
	개인고객	단체고객			
국내 시장	잠재시장 규모	48,660	14,000	17,500	1,455
	실수요자 규모	487 (1%)	1,400 (10%)	1,750 (10%)	
	목표시장 점유율	40%	40%	40%	
	예상판매 수량	195	560	700	
해외 시장	잠재시장 규모	13,932,713	50,306,423	750,000	39,482
	실수요자 규모	236,856 (2%)	993,191 (2%)	75,000 (10%)	
	목표시장 점유율	10%	8.4%	10%	
	예상판매 수량	23,686	8,296	7,500	

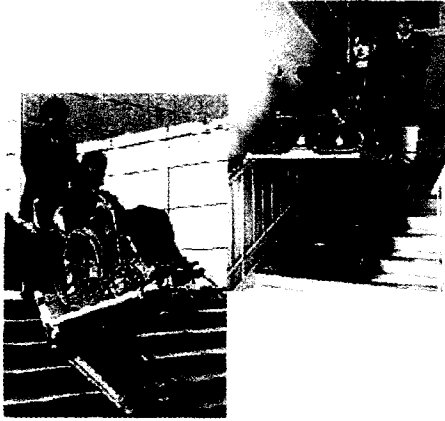
2.7. 해외제품 분석

2.7.1. COMPETITION MODEL

- 기능적 부분으로만 구성되어 있는 단순 기계적 형태로 디자인 및 조형적 요소가 결여되어 있다
- Covering이 없어 심리적, 기능적 안전감이 결여되어 있고 보호자에 의한 사용이 필수적이다.(장애인 스스로 작동 및 사용불가)



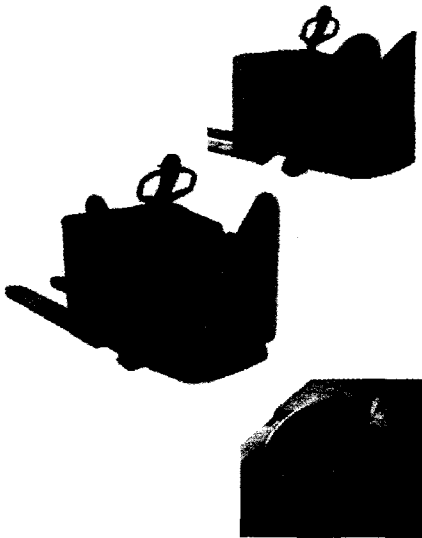
[그림 2] 기존제품



[그림 3] 기존 해외 휠체어 리프트 모델

2.7.2. REFERENCE

최근의 제품디자인 트렌드의 영향과 흐름에 의거, 증장바 디자인에 있어서도 사용자친화(使用者親和)개념의 스타일을 추구하여 전반적으로 부드러운 이미지를 추구하여 Soft한 볼륨과 Line을 적절히 조화시키는 형태적 접근을 보이고 있다.



[그림 4] 디자인 REPERENCE 모델

상기한 바와 같이 휠체어 리프트 디자인 개발에 관련한 다양한 배경 및 시장, 경쟁제품의 기술적 분석을 통하여 실제 디자인 적용을 위한 기본설계안(基本設計案)이 엔지니어 팀에 의해서 확정되었고, 패키지디자인 레이아웃(Package Design Layout)에 의거한 디자인을 전개하였다.

3. 패키지디자인 레이아웃 (PACKAGE LAYOUT & BASIC CHASSIS)

설계부문에서 제시된 구동계(驅動機)의 샴시(Chassis)를 비롯한 바디(Body) System 구성에 의한 기본 패키지 드로잉(Basic Package Drawing)을 기초로 디자인 착수를 위한 가이드라인이 제시되었다.

3.1. 기본설계 REQUIREMENT 사항

제품 및 기술적 측면의 Requirement 세부사항은 경영진 및 기본설계 기술진(Engineering Department)에 의하여 분석 결정되었고, 디자인팀으로 이관되어 디자인 개발에 적용하였다.

[표 3] 상품성 관련한 패키지 REQUIREMENT

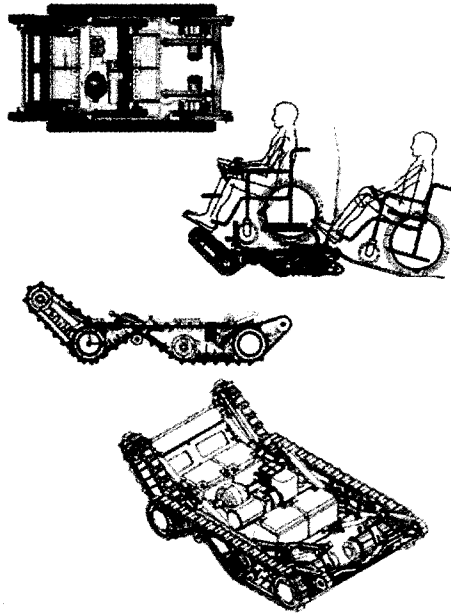
	세부항목	기본형	고급형
	상 품 성 측 면	이송기 전달자 필요 유무	필요없음
이송기 탑승성		탑승자 혼자 탑승 가능	
이동시 보조자 필요 유무		필요 없음	
상판수평유지기능		자동조정(전자수평센서)	
차고 복귀 기능		관리자	
비상 정지 기능		수동조작	자동
경사 주행 방향성		일방향주행	양방향주행
경사면 주파 시간		신속, 탑승후 곧 출발	
나선식 계단 이동성		운행 가능	
섬턱 통과성		가능, 승차감 양호	
계단 회전 부위 공간		작다 (회전반경이 작다)	
평지 통과성		자동주행 가능	
이종도로 통과성		상판수동 조작	연속주행 가능
배터리 충전		관리자	
제품판매가격(예상)	550만원	950만원	

	세부항목	기본형	고급형
	기 술 적 측 면	제품 크기 (mm)	1360 * 800 * 1400
상판 크기 (mm)		1100 * 700	
Tail Gate 크기 (mm)		1100 * 700	
중량		120 Kg	150 Kg
최대적재량		200 Kg	
경사면주행속도		상승 25, 하강 20	
평지주행속도 (중속)		30 M/min	
평지주행속도 (고속)		60 M/min	
배터리 사양		12V40A, 2개	12V40A, 4개
충전기 사양		과충전방지장치, 방전량표시	
구동 Motor		BLDC 24V-1KW 2개	
Motor 특성		연속구동형	
최대등판각도		35 도	

3.2. 기본설계 REQUIREMENT DRAWING

3.2.1. 샴시(CHASSIS) 패키지 관련 주요 디자인 사항
Exterior Design의 주요 사항으로는 휠체어 리프트가 계단을

이용할 때 승·하강시(乘·下降時) 바디하단과 샤시시스템 상단 사이 갭(gap)의 노출부위를 조형성 있게 디자인하는 「샤시커버링디자인」, 샤시 전방부의 「안전프레임 디자인」, 구동시스템과 연계된 샤시 프레임의 「휠 커버 디자인」 등이 있다. Interior Design 관련 사항은 샤시 구동축의 컨트롤과 관계된 「조이스틱(Joystick) 타입의 컨트롤 시스템」(장애인의 좌우 팔의 장애상태에 따른 좌측 또는 우측 드라이브-LHD & RHD-를 선택적으로 장착하여 사용 가능하도록 연구 적용하였다.), 리프트의 승·하강시의 구동작동에 관한 각종 「컨트롤 knob 디자인」 및 속도나 구동 조작에 따른 그래픽 인디케이터(Indicator)를 포함한 「인스트루먼트 패널(Instrument Panel)」 등이 있다. 상기한 Exterior, Interior의 주요 디자인 사항은 기본적 사항으로서 설계팀과 협의를 통하여 디자인하였다.



[그림 5] 샤시 패키지 (CHASSIS PACKAGE)

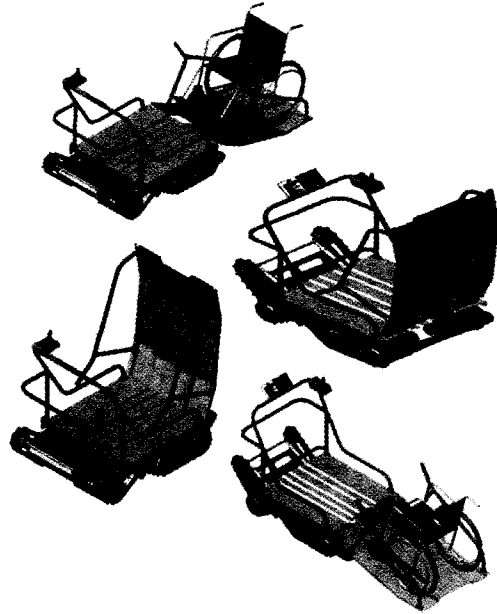
3.2.2. 바디 패키지 관련 디자인 사항

바디 패키지 관련한 바디(Body) 및 인테리어 디자인 사항은 본 리프트 디자인 연구에서 가장 핵심이 되는 중요부분이라고 할 수 있다.

첫째로 Exterior Design 관련 주요 디자인 사항은 기본적으로 리프트 전방부위와 좌우 양 측면의 폐쇄형 안전 바디 판넬 형상을 디자인 적용하고(리프트의 전방부위는 바디의 Main 스트럭처 프레임을 하단부가 노출된 Open Type형태로 커버링하여 적용), 후방부위는 [그림4]의 바디패키지 Requirement와 같이 휠체어 탑승자가 자력(自力)으로 리프트에 로딩(Load)할 때 휠체어를 탄 상태에서 진입이 용이하도록 램프(Ramp) 역할을 함과 동시에 로딩을 완료한 후 자동으로 닫힘으로 후방의 안전과 탑승자의 심리적 안정감을 고려할 수 있도록 개폐가능형(開閉可能形)으로 디자인하였다.

둘째 Interior Design 관련사항은 자동차의 인테리어 디자인 개념을 도입하여 외부 바디 판넬이 위치한 부위의 안 쪽(Inside)에 별도의 Plastic 사출 트림(Trim)을 디자인하여 경쾌

한 이미지의 마감 소재와 재질을 적용하였고 오염도도 최소화할 수 있도록 디자인하였다.



[그림 6] 바디 패키지 (BODY PACKAGE)

4. 디자인 개발

4.1. 디자인 컨셉 방향

디자인 개발 방향은 「사용자중심의 친화와 기능적 구성요소와의 조화」를 목표로 하여 칫제, 사용자 감각을 만족시키는 조형에 의한 사용자의 이질감 배제. 둘째, 인간공학적 고려에 의한 안전성 확보(조작편리성, 시인성, 접근 용이성)로 규정하였다. 구체적 디자인컨셉 방향에 대한 논의의 결과는 장애인용 기기라는 특별성을 갖는 디자인 방향으로 의견이 모아졌으나, 재차 논의 과정을 통하여 장애인용이라는 특별한 한정적 이미지나 인식을 갖지 않는 새로운 감각의 디자인을 추구하자는 아이디어로 진행하였다. 따라서 모든 사람들이 사용하는 자동차와 같이 보편성 있는 이미지의 디자인을 추구함과 동시에 최근한 제품디자인의 개념을 도출하여 아래의 세 가지 Keyword의 컨셉을 중심으로 디자인하였다.

SOFT & STRENGTH

부드럽고 견고하며 안전한 형태의 조형성을 추구

CLEAN & FRIENDLY

경쾌한 신감각의 스타일과 친근한 친화력의 이미지 디자인 추구

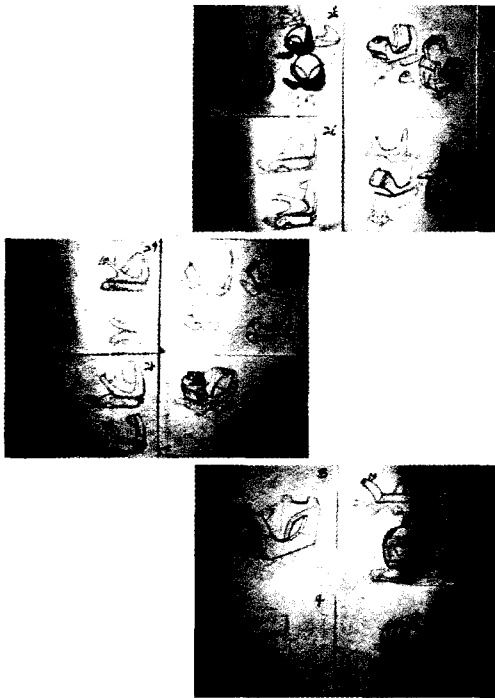
LIGHT & STABLE

기계적 무게감의 이미지를 탈피한 심리적 안정성을 줄 수 있는 스타일로 적용

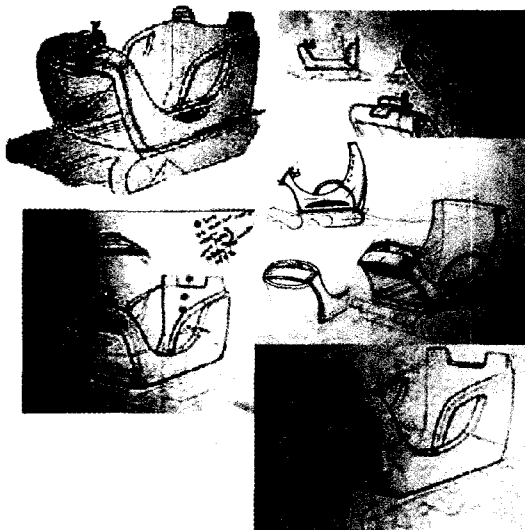
[그림 7] 디자인컨셉

4.2. 아이디어 스케치 (IDEA SKETCH)

디자인 컨셉에 의거한 아이디어 스케치는 3차에 걸쳐 진행되었다. 초기 단계의 아이디어는 감각적 스타일의 이미지스케치를 진행하여 새로운 감각의 조형성 발굴을 위주로 자유롭게 구상하여 60여 가지의 다양한 컨셉 이미지 스케치를 제시하였다. 2차 단계에서는 1차 스케치 단계에서 채택된 10여 가지의 아이디어를 보다 현실성 있는 디자인으로 정리 보완하여 5-6개 아이디어를 채택하고 구체적으로 수정, 보완하여 재정리 진행하였다.



[그림 8] 1차 아이디어 스케치



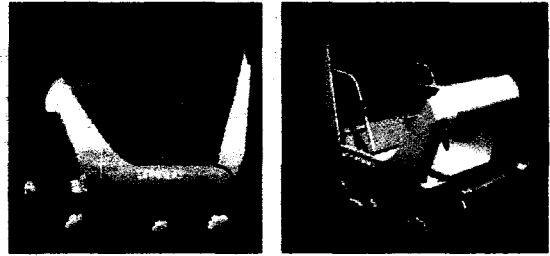
[그림 9] 2차 아이디어 스케치

4.3. 렌더링

4.3.1. 렌더링- 3Dimensional Rendering

1, 2, 3차에 걸친 아이디어 스케치 리뷰(Review)를 통하여 기본설계 Requirement에 따라 설계시스템에 근접되도록 정리한 디자인을 최종적으로 3개안의 디자인 아이디어로 압축하여 제안(3 Design Proposal)하였다.

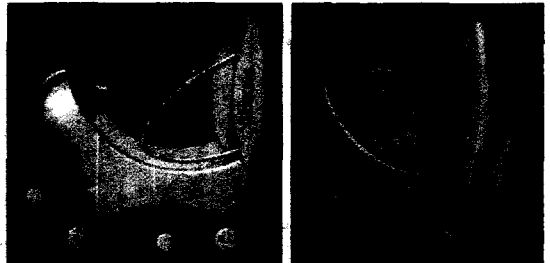
렌더링 진행은 향후 CAD/CAM 방식의 Master 모델제작이 용이하도록 컴퓨터 그래픽 Tool인 Alias 3Dimensional 프로그램을 이용하여 제작하였다.



[그림 10] 렌더링 PROPOSAL (A)



[그림 11] 렌더링 PROPOSAL (B)



[그림 12] 렌더링 PROPOSAL (C)

4.3.2. 렌더링 PRESENTATION 결과 의견 내용요약

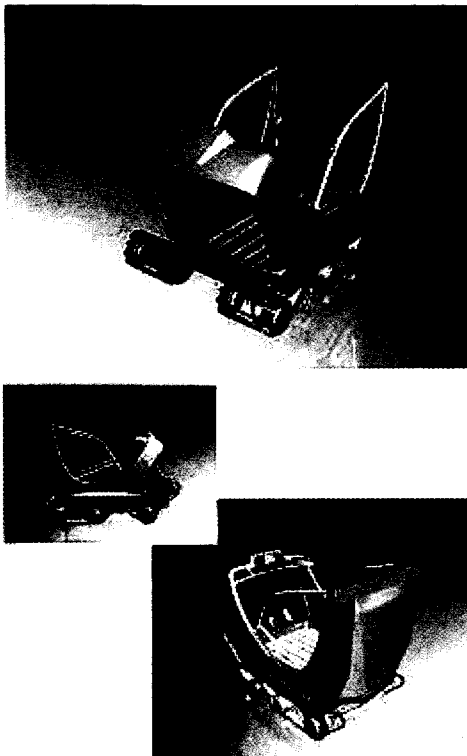
렌더링 평가는 CEO를 비롯한 분야별임원진, 엔지니어 및 디자이너가 참여하였고 외부 초청인사는 장애인편의시설시민추진연대 실장, G.E.Korea 전략기획임원 및 DMCS社의 CEO등이 참여하였으며 다양한 측면에서의 의견교환을 통하여 최종案의 방향을 결정함과 동시에 아래와 같은 추가고려사항이 논의되었다. 최종 디자인案은 상기한 4.3.1.의 렌더링 (A),(B),(C) 3개案 중 (B)案으로 선정되었다. 3개안에 대한 의견은 아래와 같이 평가되었고, 기타사항에 관한 의견 중 1~10까지의 항목은 이미 설계에 적용하고있는 내용이고 나머지 항목은 추가 옵션(Option) 적용을 검토하는 것으로 진행하였다.

(A)案에 대한 평가 - 매우 단순화된 이미지의 단정한 스타일

이 좋게 평가되나, 전반적으로 바디부분의 커버부위가 낮아서 탑승자가 심리적으로 불안해 할 수 있다. 바디스타일이 너무 차갑고 기계적인 인상을 준다.

(C)案에 대한 평가 - 바디스타일에 있어서 지나치게 볼륨감이 느껴진다. 뒷문의 스타일이 한 라인으로 단순화 된 것은 좋으나 상단면이 지나치게 높고 무게감이 느껴진다. 전반적으로 너무 곡선을 강조하여 유아용품 디자인 같이 느껴진다.

(B)案에 대한 평가 - (A),(B)案의 중간적 성격의 스타일로 보아진다. 직선적인 요소와 곡선적인 요소가 적절히 조화된 것으로 보인다. 사이드 바디면의 상단라인이 적절한 높이의 변화로 우아한 곡선으로 잘 처리되었다. 바디 하단부의 캐릭터 볼륨처리는 견고한 인상을 준다. (최종案으로 선택되었음)



[그림 13] 최종 선정안(FINAL DESIGN)

〈추가 의견〉

1. Wheel Chair Lift에 탑승했을 때 Wheel Chair가 고정될 수 있어야 한다. (전복 사고시 안전성 고려 등)
2. Wheel Chair Lift를 타고 계단을 올라갈 때나 내려갈 때 다른 보행인들이 인식할 수 있는 장치가 있어야 한다. (경광등 -- 警光燈, 경고음 및 기타 장치)
3. 특히 계단을 내려갈 때 Wheel Chair Lift 탑승자가 무의식적으로 몸을 뒤로 젖히는 경우를 대비하여 계단에 내려가기 전에 어느 정도 상판이 기울어져 있었으면 좋겠다.
4. 안전벨트를 설치하였으면 좋겠다.
5. 비상호출 벨은 설치되어 있는가?
6. 전동 휠체어를 사용하는 장애자를 고려하여 충분한 하중을 견딜 수 있는 구조로 되어 있는가?
7. 휠체어리프트의 하중이 너무 커서 (자체하중 + 탑승자하중

+ 전동휠체어(하중)계단에 무리한 힘을 가하게 되지는 않는가? (이런 점을 고려할 때 가능한 무게가 가벼웠으면 좋겠다)

8. 뒷문을 열고 휠체어를 탄 사람이 탑승하기 편하도록 가급적이면 뒷문 경사로의 기울기를 작게 하고 또한 손으로 잡을 수 있는 부분의 접근이 용이하도록 위치를 잘 설계할 것
 9. 색상은 차가운 금속성의 느낌을 주지 않는 경쾌한 이미지의 밝은 색 계통으로 했으면 좋겠다.
 10. 이 정도의 제품이라면 장애인이 사용할 경우 다른 사람의 이목 집중에 대해서 부담을 갖기보다는 오히려 자부심을 가질 수 있다.
 11. 개인용으로 사용할 경우 야간 주행을 고려하여 전조등, 차폭등, 반사등의 장치를 추가하였으면 좋겠다.
 12. 후진할 경우를 대비한 설계는 충분한가? (Rear View Mirror 설치 여부, 후진 주행장치 적용여부 등)
 13. 시각적 안정감을 주기 위하여 승객실 부분이 하단 구동부분의 캐터필러 면(面)보다 안으로 들어갔으면 한다.
 14. 무릎보호대를 설치했으면 좋겠다.
 15. 앉은키가 작은 장애인을 위한 거주성, 시계(視界) 등에 대한 고려는 충분한가?
 16. 다른 사람이 조정하는 Remote Control 장치는 있는가?
 17. 급 출발 시 머리가 젓혀질 경우 또는 시각적 안정감을 주기 위하여 Rear Pad를 추가했으면 좋겠다.
 18. 탑승자의 거주공간을 구성하고 있는 부품의 재질은 강도가 충분한가? (전복, 구름 등의 사고 시 플라스틱 부위 강도)
- 3개 렌더링 案 중에서 최종적인 디자인방향이 [그림14]의 (B)안으로 채택되었으나 3차원 모델진행에 의한 부분 수정 및 계기반(Instrument Panel)그래픽 디자인 등과 같은 세부적인 사항은 모델제작과 병행하여 추가 보완하여 디자인하였다.

4.4. 모델 제작

4.4.1. CLAY MODEL 제작

모델제작의 1차 단계는 1/1 스케일로 제작한 디자인용 도면(Tape Drawing)을 중심으로 진행되었으며, 수 차례 자체적인 수정과 부분적인 디자인 보완을 통하여 제작하였다.



[그림 14] 클레이 모델링 (CLAY MODELLING)

4.4.2. 최종 HARD MODEL (FRP)



[그림 15] 최종 완료 모델

5. 결 론

장애인 보조기구의 개발 및 보급에 있어서 복지 선진국에 비해 국가정책이나 장애복지에 대한 사회인식과 제도가 매우 소극적이고 미흡했던 우리나라도 최근 장애인 편의시설에 대한 이해와 관심이 크게 증대되어 국가 및 공공기관을 비롯한 회사, 병원, 학교 등 사회전반에 걸쳐 다양한 형태의 장애복지시설과 설비, 기구의 보급이 확대되고 있다. 이러한 사회 흐름에 능동적 의미로 개발에 착수한 본 이동식 휠체어리프트 연구는 그 목적에 있어서 그동안 수입일변도의 고가(高價)장비를 대체하여 보다 업그레이드된 성능과 경쟁력 있는 가격, 차별화된 디자인을 가지고 국내 및 해외로 진출하고자 하였다.

이상의 연구결과의 효과를 다음과 같이 정리하였다.

<기업 측면>

본 연구의 제품개발 업체인 (주)단왕자손은 엔지니어가 주축을 이루는 장비관련 신규 설립된 벤처회사로서 현재 본 연구의 디자인을 적용한 시제품(Prototype) 및 부품개발을 제작 진행중이며 내년 중·하반기부터 본격 생산예정이다. 따라서 아직은 가시적인 수익은 없지만 그동안 국내외적인 마케팅 리서치를 통한 검토결과를 토대로 보면 대당 국내 예상판매가는 950만원(고급형기준)으로 일본 수입제품(보급형)과 비교할 때 1/2가격대로 탁월한 가격 경쟁력을 예상하고 있다. 또한 수입대체효과는 2003년에는 57억, 2004년에는 195억, 2005년에는 213억원으로 예상하고 있다.

<학문적 측면>

제품디자인에 있어서 노약자 및 장애인을 위한 디자인에 대한 최근의 현상은 큰 의미로 판단하여 볼 때 21세기 새로운 디자인의 흐름으로 예견하는 '유니버설디자인(Universal)'의 관점에서 이해할 수 있다. 본 휠체어리프트디자인 연구는 장애인의 관점에서 무장애디자인(Barrier Free Design)의 중요성을 적용하고 인지하여 근본적으로 장애인의 복지를 사용자의 가치에

중점을 두는 디자인(User Centered Design)을 통하여 달성하였다고 볼 수 있다.

<디자인 측면>

본 디자인 연구는 우선 신체활동이 부자유한 휠체어를 이용하는 장애인이 안전에 대한 두려움 없이 계단을 이용할 수 있는 이동보조수단을 구상하였다. 디자인 진행의 핵심은 보다 안락하고 유연한 조작, 심리적 안정감을 주는 조형성을 추구하였고 부분적으로 선택적(Optional) 마감처리 및 칼라를 다양화하여 일반적인 기존의 장애인 용구와는 다른 이미지의 경쾌함을 느낄 수 있도록 디자인하였다.

<연구의 한계점 및 향후연구 방향>

우리나라의 장애인에 대한 복지정책은 우선 일본과 같은 복지용구(福祉用具)개발과 관련한 독립된 전담기구를 설립하여 디자인을 통한 다양한 제품개발의 활성화에 있다고 판단된다. 따라서 보다 경쟁력 있는 제품 개발을 위해서 재정적, 제도적 지원이 추진되어 장애인 용구에 있어서 전문성 있는 디자인이 활발하게 이루어질 수 있도록 장려하고 배려하는 보다 적극적인 방안이 있어야 할 것이다. 본 연구의 개발을 주도하는 업체는 이러한 신규제품 개발에 있어 초기 비용에 대한 투자의 한계성으로 인하여 디자인 진행된 내용의 일부를 변경하거나 차후적용을 검토하는 등 본래의 설계방향을 계획대로 개발하지 못하는 문제점이 있다. 현재 테스트용 시제품(Prototype)제작 중에 있는 본 연구는 시제품을 통한 다양한 환경의 테스트와 평가를 거쳐 2차 디자인 보완(Tuning)을 실시할 예정으로 있다.

참고문헌

- 정중규, 장애가 장애 되지 않는 사회를 위하여, 2001.12
- 연구보고, (사)한국장애인재활협회, 한국장애인 10년 행동계획안, 2001.12
- 김정열, 장애우 편의시설의 현황과 지자체차원의 증진방안 및 이행 강제금 이해, 장애우권익문제연구소, 2001.12
- 김인순, 편의시설 바른 설치, 한국장애인복지진흥회, 2001.6
- 김행진, 장애인복지선진화를 위한 과제, 1997.4호
- 박을중외, 장애인특별수송체계연구, 복지산업연구소, 1999.12
- 보건사회연구원, "장애인실태조사 결과보고", 2001
- 강병근 외, 장애인편의시설상세표준도, 복지부, 건국대, 1998.12
- 홍승일 외, 재활공학-재활보조기기 중심으로-아태장애인 10년(1993-2002) 평가 논문집
- 조성모 외, 장애인 복지활동과 시설계획, 학문사, 1997.1
- 강병근, 장애우와 환경, 장애우권익문제연구소, 2002
- 장애우권익문제연구소, "2001년장애우복지시책", 2001
- 보건복지부 국립재활원, 재활공학정보1997 제7호
- 보건복지부, 전국 장애인 등급별 유형별 등록현황
- 보건복지부, 障碍人福祉法, 2000.1
- 보건복지부, 장애인, 노인, 임산부 등의 편의증진보장에 관한 법령집, 1999.1.
- 보건복지부외2개부처(1997), 장애인복지개발 5개년계획
- [Http://www.mohw.go.kr/](http://www.mohw.go.kr/)(보건복지부)
- [Http://www.freeget.net/](http://www.freeget.net/)(한국장애인재활협회)
- [Http://www.cofad.or.kr/index.asp](http://www.cofad.or.kr/index.asp)(한국장애인편의시설)