

한국 보장구(재활공학)산업의 역사와 발전 방안에 관한 고찰

김명희
경북실업전문대학 재활공학과

Abstract

A Literature Review on the Industrial History of Assistive Technology (Rehabilitation Engineering) and the Developmental Plan of Industry

Kim Myung-hoe, M.P.H., R.P.T., C.P.O.

Dept. of Rehabilitation Engineering, Kyung Buk Junior College

This paper reviews the developmental plan of industry in the industrial present condition of Korean Assistive Technology (Rehabilitation Engineering). The discussion includes the important role that go ahead the research of present condition about the enterprise of Assis-tive Technology (Rehabilitaton Engineering), reinforce the standard of equipment, the enterprise requesting the enlargement of facilities must lease a low late by the bank financing, give a necessary funds to a excellent minor enterprise, support a variety custom reduce method to buy a machine parts and machinery. The education master plan for rehabilitation engineer must be necessary the national medical engineer by establishing over one department at one big city and one province. Further more research studies are required to realize on the de- velopmental plan of Assistive Technology (Rehabilitation Engineering).

Key Words: Assistive technology; Rehabilitation engineering; Developmental plan;
National Medical Engineer.

I. 서론

1. 보장구와 재활공학의 역사

2000년대의 한국 보장구(Assistive Technology: Assistive Devices, Technical Aids) 산업 분야는 50여년 전의 도제식 가내공업에서 대학교육을 통한 첨단 재활공학 산업 형태로 발전하였다.

외국의 보장구 역사는 BC 2750년 경 고대 이집트 시대에 기록된 papyrus와 미이라 속에서 발견된 골절치료용 부목(splint)이 최초의 보조기이며, BC 484년 경 Herodotus시대의 역사책에 기록된 것이 최초의 의지이다. 15C 경 이탈리아의 기사들이 사용한 인공손이 후로렌스 시립 스티벨트 박물관에 보관되어 있다. 16C 경에는 프랑스의 파레에 의해서 대퇴용 인공의지가 설계, 제작 되었으며 17C 경 네덜란드의 베르두인에 의해서 하퇴용 인공의지가 설계, 제작되었다. 최근에는 인공의지의 골격구조가 정밀기계화 되어가고 있으며 특히 인공의지의 무게를 줄이기 위하여 보다 가벼운 합성수지(resin), 엔지니어링 플라스틱(P.P: polypropylene), 세라믹(ceramic), 티타늄(titanium) 등 첨단 복합재료가 사용되고 있다 (Bowker, 1997).

제2차 세계대전 이후 보장구 연구가 보조기·의지 분야에 집중되었던 관계로 지체장애인의 보장구를 의미하는 용어로서 보조기와 의지(orthosis & prosthesis)가 주로 사용되었고, 시각·청각 장애인 보장구는 눈과 귀 등 인체감각기관의 장애회복 감각기능 보조장치(sensory aids device)라고 하여 보장구를 총칭하는 새로운 용어로 Orthosis & Prosthesis and Sensory Aids라고 불리고 있다. 1970년대 이후에는 미국 등 선진국을 중심으로 새로운 장애 계층인 척수손상자와 시청각 장애인들을 위한 보장구의 개발과 건축물의 장애인 편의시설 및 이동권 보장, 나아가 장애인에 대한 사회적 편견과 차별을 제거하는데 공학적 지식과 기술을 보다 적극적으로

활용하기 위해 미국 의지 개발위원회에서(1970)는 재활공학(rehabilitation engineering)이라는 새로운 전문용어를 만들어서 기존의 보장구와 더불어서 사용하게 되었다(Smith, 1993). 한국의 보장구 역사는 민속 학자들의 연구에 의하면 조선시대 민화에서 그 유래를 찾아볼 수 있다. 민화에는 절단된 장애인의 절단된 다리를 나무에 의지해서 가죽끈으로 묶고 다니는 것으로 보아 가죽을 다루는 갖바치에 의해서 원시적인 보장구가 제작된 것을 미루어 짐작해볼 수 있다. 일제 시대에는 일본 오사카에 있는 의지 제작소 서울 분소가 서울 남창동에 있었다는 기록이 있다. 한국인이 설립한 최초의 보장구 제작소는 1941년 4월 임종철이 설립한 부산 평림 의수족 제작소(부산 초량동 800번지)이다(김명희, 1995).

2. 보장구의 정의

보장구의 정의는 "장애의 예방, 보완, 교정, 기능의 향상 및 증진, 통증 경감, 장애의 원상회복을 위하여 사용되는 기계, 기구, 장비 등을 말한다." 그리고 한국보장구협회의 정관에 의하면 보장구의 정의는 보조기, 의지, 휠체어, 목발, 보청기 등을 말한다. 여기서 보조기는 상지보조기, 하지보조기, 경추보조기, 흉추보조기, 요추보조기, 휠체어, 목발, 구두 등이 포함되어 있고, 의지는 상지의지, 하지의지로 구성되어 있다(McMinn, 1993). 보조기의 목적은 장애인의 체중지지, 장애변형 방지, 장애변형 교정, 불수의 운동 제한, 통증 감소 등이며, 의지의 목적은 사용이 편리하고 내구성이 뛰어난 인공의지를 착용함으로써 절단된 팔이나 다리의 기능을 편리하게 보완해주는 데 있다(강세운, 1992).

보조기의 원리는 M.D. Jordan이 주장한 인체 3점압 원리(3PPP: 3-point pressure principle)를 기본으로 하고 있으며, 의지의 원리는 인체 자유도의 원리(DOF: degree of freedom)를 기본으로 하고 있다(Atkeson, 1985; Meek, 1982). 세계보건기구(WHO)에서 1968

년에 공포한 재활의 정의는 장애를 받은 신체의 기능적 능력을 최대한으로 높이기 위하여 훈련, 재훈련을 목적으로 하여 의학, 사회, 교육, 직업적 방법을 종합적으로 이용하는 것이다. 우리나라의 장애인 복지법 중 장애인의 정의(definition)는 “지체장애, 청각장애, 언어장애 또는 정신지체 등 정신적 결함으로 인하여 일상생활 또는 사회생활에 상당한 제약을 받는 사람”으로 규정하고 있으나 1998년부터는 그 범주가 만성질환을 포함해서 대폭적으로 확대 시행하고자 입법 예고되고 있으며, 국제보장구(ISO)범주, 미국 재활공학 범주(15종목)와 한국 보장구 범주(27종목)는 부록에 있다(서광윤, 1989).

1975년 UN에서는 「장애인의 권리 선언」 결의하였고, 1981년을 「세계 장애인의 해」로 결정하였다. 그리고 1988년 「장애자 올림픽대회」가 서울에서 개최됨으로써 장애인에 대한 인식과 사회참여가 더욱 활성화되었다. 1989년 대통령 자문기관으로 구성된 장애인 복지대책 위원회에서 재활용구라는 새로운 용어를 만들었으며, “보조기, 의지, 휠체어, 보청기 등의 보장구를 비롯한 장애인이 사용하는 생활용품과 각종 기기를 재활용구”라고 규정하였다. 재활용구는 국내 장애인 재활분야 전문가들이 오랜 연구 끝에 만들어 낸 우리나라의 최초의 재활 전문용어로서 현재 국민복지 기획단에서도 이 용어를 그대로 사용하고 있으며, 또 1997년 개정된 장애인 복지법에서는 재활용구 대신 재활보조기구라는 새로운 용어를 사용하고 있다(박을중, 1996).

우리 나라에서도 선천성 장애, 교통사고, 산업재해의 발생 증가로 인하여 신체의 일부가 마비되거나 절단되는 장애인의 수가 날로 늘어가고 있으며(송명자, 1988; 이충휘, 1997), 선천성 장애인(뇌성마비, 소아마비 등)은 12%인 반면 후천성 장애인(산재사고 환자, 교통사고 환자 등)은 88%를 차지하고 있기에 앞으로는 후천성 장애 방지 연구에 많은 투자와 배려가 집중되어야 하겠다.

3. 재활공학의 정의

최근 경제발전과 더불어 복지향 사회를 위한 각종 시책의 전개에 따라 의료기기의 기술개발이 가속화되고 있다. 특히, 보장구(assistive technology)와 재활공학에 대한 인식이 재조명되어 이 분야에 대한 연구가 중요시되고 있다. 과학기술의 첨단적인 발달은 산업과 경제개발을 가속화시킬 뿐만 아니라 우리 인간의 삶에 있어서도 신속성, 편리성과 함께 보다 안락하고 질 높은 삶(better quality of life)의 보장이라는 새로운 욕구에 부응하고 있다. 재활공학은 의용전자공학(bioelectronics)이나 생체공학(biomechanics), 정밀기계공학(mechanical engineering) 등의 영역에 대한 기초적인 연구성과를 토대로하여 장애인의 기능 보조를 위해서, 기존의 보장구 분야에 첨단공학(advanced engineering)을 접목시켜 확대 발전시킨 것이다. 재활의학사전의 정의에 따르면 재활공학은 「재활공학이란 장애를 가진 개인을 위해 그들의 재활에 필요한 것을 제공하는 기술이나 공학분야이다. 이 재활공학에는 다양한 구조적 장치의 제조와 사용 그리고 운동이나 감각의 기능을 회복하기 위한 기구의 설계가 포함된다. 따라서 재활공학은 의지와 보조기는 물론 개인의 생활이나 작업환경, 차량의 조작까지 가능하도록 하며, 보는 것, 듣는 것, 통신·정보의 공급 등」을 말한다. 그러므로, 재활공학이란 인간재활(human rehabilitation)을 위한 공학이며, 의료적, 교육적, 사회·심리적 그리고 직업적 재활을 원활히 수행하고 그 재활의 효과를 극대화할 수 있도록 기구나 장비 그리고 정보시스템 편의시설 등 모든 분야의 응용과학을 지칭한다(Kamenetz, 1983). 재활공학은 제2차 세계대전 이후 미국의 의지장구연구개발위원회가 NAS(National Academy of Sciences)내에 설치하여 전쟁에 의해 장애를 가진 군인의 보장구의 연구 개발을 촉진하고 지체부자유인의 재활을 도와 오다가 1971년에 처음으로 이 용어를 사용하였다. 이와 같이 재활공

학은 비교적 새로운 영역이고 그 역사도 짧다. 하지만 장애인의 요구의 다양화와 사회적 환경의 변화에 따라 재활과정 전반에 걸쳐 공학 기술을 응용하려는 것은 재활의 효과를 비약적으로 향상시키고 자립의 필수 기구로 등장되고 있다. 이들에게 적용되는 재활의 목적은 일상생활 동작의 기능을 일부 상실하였을 때 이를 육체적인 면 뿐만 아니라 정신적, 사회적, 직업적 측면에 있어서까지 그가 성취할 수 있는 최고의 수준으로 올려 줌으로써 즐겁고, 보람되고 생산적인 삶을 살도록 '해주는 것이다.

재활공학의 정의는 「재활과 공학의 융합용어」, 「첨단공학이 첨가된 보장구」, 「복지사회의 실현을 목표로 한 공학」, 「장애인의 기능장애를 개선하기 위해 과학과 기술을 응용한 분야」, 등의 여러 정의를 내리고 있으나 결국은 「재활에 대한 공학의 응용」이며 인간재활이라는 목적을 위해서 공학기술을 응용·활용하는 이론과 기술이라고 할 수 있다. 결국 기존의 보장구와 재활공학의 정의나 범주는 서로 유사하며 상호 보완적이라 하겠다.

II. 세계 보장구(재활공학) 산업의 발전사

1. 세계 보장구(재활공학) 산업의 역사

오늘날 세계 보장구(재활공학용구) 산업은 미국, 서독, 영국을 중심으로 발전되고 있는데, 유럽국가는 서독의 영향으로, 그리고 일본, 우리 나라 등 동남아 국가는 미국의 영향으로 보장구(재활공학용구) 산업의 발달이 이루어지고 있다.

외국 보장구(재활공학용구) 산업의 발전 단계는 크게 2단계로 나누어지는데, 제 1단계는 제 2차 세계대전에서 발생한 수많은 상이군인들의 재활을 위한 노력이 촉진제가 되어 의지, 보조기에 대한 집중적인 연구개발이 행하여진 단계이며, 제 2단계는 70년대 이후부터 축적된 과학기술을 장애인 재활에 적극적

으로 활용하는 재활공학적 첨단기술을 이용한 보장구가 개발되기 시작한 단계이다.

보장구(재활공학용구) 제작에 필요한 기본이론은 미국 대학의 연구소에 의해서 수행되었으며 미국 버클리대학은 보장구(재활공학용구)에 관한 현대 이론개발의 총본산이라고 할 정도로 지대한 공헌을 하였다. 주로 하지의족에 대한 연구를 맡은 버클리대학은 공과대학, 의과대학 교수들로 자체 연구팀을 구성한 후 서독, 영국 등 당시 보장구 분야의 선진국을 수차례 시찰하여 수집한 각종 자료를 토대로 생체공학, 인체공학, 인체운동학, 보행분석학 등의 이론체계를 완성시켜 오늘날 보장구(재활공학용구)의 기본원리로 활용되고 있다(Jacobson, 1973).

미국 U.C.L.A.대학의 생체공학연구소는 상지의족의 연구를 전담하여 상지의 해부학, 운동학, 생체역학의 이론체계를 완성하였고 전동의수를 비롯한 각종의 보장구 제품을 개발하였다. 이밖에 노스웨스턴대학은 보장구에 관한 각종 문헌과 특허의 조사, 분석을 담당하였고, 뉴욕대학은 새로이 개발된 연구제품의 실용과 가능성에 대한 임상검사를 담당하였고, 이들 대학들에 의해서 보장구(재활공학용구)제작에 필요한 기초이론은 모두 완성되었다(Goldberg, 1996).

IBM사는 상지전동의수의 개발에, 그리고 호스머 회사는 상지의족의 작업수 개발에 각각 치중하여 현재 사용되고 있는 제품의 원형을 개발하였다. 이밖에 약 20여 개의 기업체들이 보장구(재활공학용구)의 재료, 부품, 소재의 개발에 착수하여 각종 제품의 표준규격화가 가능해져 보장구(재활공학용구) 제작의 정밀성 향상 및 내구성 개선 등의 업적을 낳았다. 노드롭 항공사는 상지의족에 대한 독자적인 연구를 시작하여 작업수의 디자인, 케이블시스템, 하니스 등의 개선을 가져왔고, 소위 프라스틱, 라미네이트란 섬유강화 프라스틱을 개발하여, 종래 나무나 가죽으로 제작된 의지제품의 소재를 혁신시키는 큰 전기를 마련하였다. 한편, 의족제품 개발에도 인체공

학을 적극 활용하여 대퇴의족의 사각형 소켓(quadrilateral socket), P.T.B. 의지, 실리콘소켓, 인공지능의족 같은 오늘날 세계적으로 사용하는 첨단 신제품을 개발하였다(Durance, 1988).

2. 세계 보장구(재활공학) 산업의 현황

미국은 정부주도로 보장구 개발위원회를 구성하여 연구 개발하고 있으며 개발 프로젝트를 선정하여 기술개발을 하고 대기업에 생산을 의뢰하고 있다. 보장구 개발위원회는 대통령 직속 기구로 구성되어 있으며 보훈처와 국방부가 개발을 주도하고 투자도 지원하고 있다. 또 의학협회와 공학협회, 의지보장구협회의 산하기구가 있어 연구개발에 주력하고 있으며 각종 프로젝트를 선정, 추진하고 있다(정근모, 1996).

각종 보장구(재활공학) 제작에 필요한 기술인력 양성을 위해 코네티컷대, 노스웨스턴대, 마이아미대 등에서 보장구(재활공학)학과를 운영하고, 각 연구기관에서도 교육이 활성화되고 있다. 또, 개발된 부품은 대기업에 생산을 의뢰하여 제작하고 있는데 주요 생산회사로는 상지의수제작의 IBM사, 알미늄류와 카본화이버류드의 첨단소재 제작을 맡고있는 NAST, 소켓 재료를 생산하는 Northrop 항공사가 있으며 USMC사, HOSMER사에서도 각종 부품을 생산하고 있다. 각종 의수족은 다기능 골격식, 전자기능화, 로봇트 기능화되며 휠체어는 전동화, 경량소재화, 용도별 다양화하며 맹인용 보장구는 음파응용 제품화(예: Sonic Guide안경), 문자음성전환기를 연구하며 각종소재는 화학섬유류(각종 화공품응용 다양화), 금속장식류(부위별 경질, 연질화), 비금속류(경량, 견고화, 카본화이버 등)화 하고 있다(Redford, 1995).

일본에서는 장애인의 자립을 위해 고안된 물건, 기구류를 총칭하여 보장구라 부르고, 최근 장애용품의 연구개발 및 보급촉진에 관한 법률(1993)을 제정하면서 심신의 기능이

저하되어서 일상생활을 영위하는데 지장이 있는 노인이나 장애인의 일상 생활 편의를 위한 용구, 기능 훈련 용구 및 보장구를 총칭하여 복지용구라 하였다. 일본의 경우 지난 1950년부터 보장구 무료 교부 사업을 시작하였고, 1973년부터는 보장구뿐만 아니라 일상생활 용구까지 확대하여 이제는 약 50여 종류의 재활 용구를 무료 보급하고 있다. 후생성에서는 국립 신체장애자 재활센터를 운영하고 있으며 재활에 대한 연구, 교육 및 보장구를 제작하여 공급하는 일도 하고 있다.

노동성에서는 국립직업훈련센터와 각 占屋 재활센터를 운영하여 재활연구, 교육, 보장구 제작 공급 등 미국식 개발 방식을 체계적으로 도입하여 적용하여 있으며 지방勞災연금 병원에서도 보장구를 제작하고 있다. 통상성에서는 경마, 경륜 등을 통한 수입금으로 개발 재원을 조성하며 대기업에 보장구를 생산 의뢰하여 세이꼬사의 점자시계, 스키사의 전동휠체어, 고베제철소의 골격식부품 등을 만들고 있다(김진호, 1990).

독일 하이델베르크 재활재단(Heidelberg Rehabilitation Stiftung)에서 펴낸 Informations Sammlung Technische Hilfen für Behinderte에서 제시한 10개 영역은 ① 일상생활, 식사, 의복 ② 신변관리 ③ 보행 및 행동 ④ 이동수단 및 휠체어 ⑤ 자동차 및 교통수단 ⑥ 물리치료, 근육치료, 레크레이션 및 스포츠 ⑦ 가구 ⑧ 주거 ⑨ 작업공간 및 훈련 ⑩ 통신 등이다(김진호, 1990).

III. 한국 보장구(재활공학) 산업의 발전사

1. 한국 보장구(재활공학) 산업의 역사

우리 나라의 보장구(재활공학)산업의 본격적 발달은 6.25전쟁 이후 미국, 영국 등의 원조를 통하여 태동하기 시작하였다. 보장구(재활공학) 산업의 초창기에 선진국의 재활의학이 동시에 도입되었다. 초창기의 재활의학 분

야의 시설로는 부산 동래의 국립재활원(1952), 삼육소아재활원(1952), 세계기독교회에서 설립한 절단자 재활클리닉(1952), 세브란스병원(1952), 그리고 세브란스 소아재활원(1959) 등이 차례로 설립되어 보장구 산업의 초석이 되었으며, 70년대 이후 세계재활재단의 후원으로 우리 나라 보장구 기사의 해외 연수가 이루어져 외국의 완성된 기술을 습득할 기회를 가졌으나, 전문교육기관의 부재로 이들에 의한 국내 기술 전수 역시 큰 결실을 보지 못했다(김명희, 1995).

한국인이 설립한 최초의 보장구 제작소는 1941년 4월경 임종철이 설립한 부산 평림 의수족제작소이며, 1945년 9월 경 광복 후 서울 남창동 일본 의지 분소를 한국인 하되 절단자 마상원이 인수하여 서울 중의 의수족 제작소(서울 한강로 2가)를 설립하였다. 1945년 10월경 홍순철이 서울 대원 의지제작소(서울 서대문구 교남동 덕미 치과)를 설립하였고, 1945년 12월경 서상균이 일본 구주에서 의지 제작 기술을 배운 후 귀국하여 서울 대원 의지제작소에 기사로 입사한 후 석고 붕대를 이용한 취형법, 콜셋트 제작법, 오동 나무로 된 다섯 손가락 마디가 구부러지는 의수 제작법 등 최신 기술을 국내에 최초로 도입하였다. 그 후 1950년 6.25 사변(한국 전쟁)은 우리 나라 보장구 분야의 획기적인 발전을 가져오는 계기가 되었다. 이 전쟁으로 171,825명(보건사회부 통계) 이상의 상이군인들이 발생하였으며 이들의 재활을 위하여 미국 등 선진국의 보장구 기술이 선교사와 미군을 통하여 도입되었다. 1950년 10월경 부산 육군 의지창(창장: 이종덕 중령, 제 5 육군 병원)이 최초로 설립되었으며, 그 후 1952년 10월경 부산 동래 정양원(상이군인 수용 시설)으로 이진하였고, 1958년 10월경 부산 육군 제 3병원 의지창으로 새로이 발족하였다. 또 1965년 국군의 월남전 참전으로 발생한 부상병의 재활을 위하여 부산 육군 의지창의 시설이 보강되었다. 1971년 부산 육군 의지창(창장: 김태군 소령), 1977년 부산 육군 의지창(창장:

박정하 소령)이 미국 월터 리드 육군 병원의 지창으로 1년간 기술 연수를 다녀왔다(박윤서, 1990).

2. 한국 보장구(재활공학) 산업의 현황

한국 보장구(재활공학용구) 산업의 현황 중국내 보장구(재활공학용구)산업 관련업체의 현황은 보조기, 의지 업체가 160여개 업체(종업원 600여 명 종사)이며 휠체어는 4개 업체에서 제작하고 있으며, 보청기는 9개 업체에서 제작하며 200여개 업체에서 판매하고 있고 800여 개 전국의 의료기 상사에서 보청기 및 보장구를 판매하고 있다(김명희, 1995). 보장구(재활공학용구)의 연간 수출입 현황은 연간 수출 10억여 원이며 수입은 32억여 원으로 추정된다. 또 국내 보장구(재활공학용구) 시장 규모는 연간 400억원으로 추정되고 있으며 보장구 공급량은 연간 12만 개로 추정된다. 보장구(재활공학용구) 사용 현황(95년도 장애인 실태조사 결과)을 살펴 보면 재가 장애인의 41.6%가 보장구를 소지하고 있으며 장애 종별 소지율은 시각 장애인이 65.7%, 청각 장애인이 51.2%, 지체 장애인이 42.6%이다. 소지하고 있는 보장구의 종류로는 지체 장애인이 지팡이 60.5%, 목발이 23.1%, 휠체어 10.7%, 보조기 8.3%, 하지의지 6.8%이며, 시각 장애인이 안경 79.4%, 흰지팡이 12.5%, 의안 5.5%, 콘택트렌즈 1.8%이며, 청각 장애인이 보청기 82.6%이며, 언어 장애인이 인공후두 1.9%를 각각 소지하고 있다(박을중, 1996).

표 1에서 보는 바와 같이 보장구(재활공학용구) 공급량추계는 89년 현재 국내 보장구(재활공학용구) 총 공급량은 136,192개로 휠체어 8,519개, 의지 19,126개, 보조기 14,469개, 보청기 53,438개, 기타 40,640개이다. 이중 국내 공급량이 약 82%인 117,599개이고, 수입 공급량이 18%인 24,433개이었는데 수입 품은 휠체어 1,381대, 의지 부품 428개이며, 보청기는 22,595개이다(박형원, 1992).

표 1. 유전공학센터-장애인보장구조사연구

보장구별	년 간 공 급 량(개)			매출액(백만원)
	국산품	수입품	계	
의 지	18,698	428	19,126	7,819
보조기	14,469	-	14,469	3,099
소 계	33,167	428	33,595	10,918
휠체어	7,138	1,381	8,519	1,486
보청기	30,814	22,595	53,438	4,351
기 타	40,640	-	40,640	3,520
합 계	111,759	24,433	136,192	20,275

표 2에서 보는 바와 같이 장애인 추정 인구는 92년 현재 1,143,905명이며 이중 보장구(재활공학용구) 수요 대상은 943,703명이다. 또 장애유형별 구성비는 지체장애인이 47.9%, 시각장애인이 19.5%, 청각장애인이 15.1%, 언어장애인이 10.1%, 정신지체장애인이 7.4%이다.

표 2. 92년 - 보사부 조사통계표

장애유형	추정인원(명)	구성비(%)	비 고
지 체	548,404	47.9	보장구 수요대상 943,703명
시 각	223,153	19.5	
청 각	172,146	15.1	
언 어	115,802	10.1	
정 신	84,400	7.4	
계	1,143,905	100.0	

표 3에서와 같이 장애인 보장구(재활공학용구) 무료 지급은 장애인복지법 제 23조에 의거, 생활보호 및 의료부조대상 장애인에게 매년 3,000건을 공급하고 있다. 지급 품목은 의수족·보조기·휠체어·보청기·휠지팡이 등 5종이며, 의지·보조기·휠체어는 1980년부터, 보청기는 1982년부터, 그리고 휠지팡이는 1990년부터 지급되고 있다. 1980년부터 1994년까지 영세장애인에게 무료 교부된 보장구(재활공학용구)는 표와 같다.

표 3. 영세장애인 보장구 교부 실적

연도	구분 의수족	보조기	휠체어	보청기	환지팡이	계
1980	957	186	299			1,442
1981	814	252	378			1,444
1982	650	362	517	386		1,915
1983	464	143	372	294		1,273
1984	470	170	372	270		1,282
1985	406	209	309	344		1,268
1986	522	341	439	337		1,639
1987	697	299	533	395		1,924
1988	597	195	637	448		1,877
1989	654	231	608	212		1,705
1990	1,072	490	1,193	454	142	3,351
1991	965	469	1,093	364	222	3,113
1992	839	315	929	327	253	2,663
1993	889	319	907	417	232	2,764
1994	881	334	797	411	293	2,716
계	10,877	4,315	9,383	4,659	1,142	30,376

한국보건사회연구소에서 발간한 1995년도 장애인실태조사에 의하면 국내 보장구(재활공학용구) 소요는 지체장애용 257,784개, 시각장애인용 157,371개, 청각장애인용 110,459개, 언어장애인용 34,965개, 합계 569,012개로 전체 장애인의 약 절반인 49.7%에 해당한다. 보

장구(재활공학용구)는 평균 3년정도 사용가능한 것으로 가정할 때, 국내 보장구(재활공학용구) 연간 수요는 총 186,860개로 지체장애용 85,928개, 시각장애용 52,457개, 청각장애용 36,820개, 언어장애용 11,655개 등이다(김명희, 1995).

표 4. 국산 휠체어 제조회사

회 사 명	제조허가번호	허가일지	비 고
남북의료기	23	1963. 6.	생산중단
대성 공업	223	1985. 12.	
덕풍의료기	103	1985	생산중단
술고산업사	121	1987. 10.	생산중단
삼선제작소		1987.	생산중단
동 방	279	1988. 5.	
대세 산업	304	1989. 5.	
미키코리아	412	1992. 6.	

표 4에서와 같이 휠체어는 약사법에 의거 의료용구 제조허가를 받은 자만이 제조할 수 있다. 휠체어는 환자 운반차라는 명칭으로 허가되고 있는데, 1994년 현재 제조허가를 받은 회사는 표5와 같다(한국의료용구공업협동조합). 이들 업체 중 현재 대성, 대세, 미키코리아, 동방 등 4개만 생산 판매하고 있다.

IV. 보장구 기사와 재활공학 기사제도

1. 외국의 보장구 기사제도

일본의 경우 국립 신체장애자 재활원(소재: 동경 도꾸로자와현)에 보장구 전문기사 양성 과정을 1982년에 개설하여 보장구 기사를 양성하고 있다. 동 과정에서는 고졸 이상이 응모할 수 있는데 선발 인원은 연간 10명, 교육·훈련 기간은 3년이며, 일본은 1987년에 보장구 기사자격제도를 시행하였다. 3개의 학교에서 매년 120명씩 입학시켜 3년간 교육을 시키고 있다. 1986년 통계에 의하면 일본에는 1,254명의 보장구 기사가 있다.

미국에서 보장구 기사자격을 취득하려면 보장구 학과를 졸업하고 유자격자의 지도하에 보장구 업체에서 정식으로 1년간 수련을 거친 후 ABC의 시험을 통과하여야 한다. 그리고, 보장구 기사를 양성하기 위한 단기 교육이 미국의 대학에서는 최초로 1947년부터 시작되었다. 1953년 U.C.L.A. 대학, 1956년 뉴욕 대학, 1959년 노스웨스턴 대학 등 연구개발을 담당하였던 대학에 보장구 학과가 개설되어, 현재 미국 전역에 약 20여개 대학에 보장구 학과가 설치되었고, 1개 대학원(코네티컷 주립대학원: 2년과정)에 석사학위 과정이 개설되었으며, 박사학위 과정은 아직 개설되지 않고 있다. 그리고 1973년 재활법이 제정되면서 미국정부의 재정 지원으로 미국 전역에 13개의 재활공학 연구소가 설치되었다(왕문성, 1989).

1972년 기준 미국의 지체 절단 환자 수는

약 300,000명에 전문 의지 기사 수는 약 630명으로 절단환자 476명당 1명 꼴이며, 보조기 수요자 약 3,000,000명에 전문 보조기 기사는 약 750명으로 4,000명당 1명의 분포였다. 1982년 당시 미국에서는 전문 보장구 기사 약 2,100명에 테크니션 기사 약 4,000명, 합계 6,000명정도 있는 것으로 추정되었다. 서독의 경우는 장애인 수 약 700,000 - 750,000명이 있고 보장구 기사는 약 7,500명이 된다. 그러므로 장애인 100명당 보장구 기사가 1명 꼴로 보장구 산업의 선진국다운 면모를 보이고 있다(이강목, 1979).

현재 보장구학과를 대학에 설치하고 있는 나라는 미국, 캐나다, 호주, 스웨덴, 노르웨이, 스코틀랜드, 포르투갈, 스페인, 아르헨티나, 일본 등 10여 개국이다. 이들 국가에서는 보장구 산업과 재활공학 산업의 발전을 위해서 나라마다 많은 투자와 연구가 진행되고 있다. 이들 국가에서는 의지·보조기 기사, 보장구 기사 또는 재활공학 기사 등 국가면허제도를 이미 시행하고 있다.

2. 보장구(재활공학) 관련 법규

미국 장애인법(ADA: The Americans with Disabilities Act)의 탄생으로 장애인들에게 새로운 고용기회가 많이 창출되었다. 미국의 장애인을 위한 보조공학법에서는 보장구(assistive devices, technical aids)란 장애인의 신체기능적 능력을 증진시키거나 유지, 향상시키기 위하여 사용되는 기구, 기계, 물건, 장비 또는 시스템으로서 특별히 제작된 것, 일반 제품 또는 응용 제품을 말한다(Kamenetz, 1983).

일본의 신체장애자복지법에서는 보장구(복지용구)란 신체장애자의 일상생활과 사회생활의 향상을 도모하기 위하여 그들의 상실, 손상된 신체 기능을 보조할 목적의 용구를 말한다.

재활과 재활공학 발전을 위한 연합학회(RE SNA)에서는 재활공학 서비스 전달체계 안내

책자를 만들어 제공하고 있다. 이와 같은 직업재활서비스국의 재활공학전문가, 재활공학조정자, 직업재활전문가 그리고 재활에 관심이 있는 사람의 상호 협동적인 노력을 통해 제공되는 통합적이고 전문적인 재활공학 서비스는 장애인의 고용이 불가능했던 직종에 고용의 문을 활짝 여는 열쇠가 되고 있음은 두말할 나위 없는 것이다.

미국 Texas대학 재활공학센터에서 개발한 중증장애근로자를 위해 개조된 디자인 원리는 ① 간단할 것 ② 언제든지 손쉽게 이용할 수 있을 것 ③ 언제든지 고정시켜 사용할 수 있을 것 ④ 언제나 합리적인 힘과 힘의 보조로 사용이 가능할 것 ⑤ 앉아서 조작하도록 책상과 기계를 선택할 것 등이다. 이외에도 작업현장을 '인체공학적 선택'으로 창조해 나가는 것은 의미있는 것이 아닐 수 없다. 최소한의 위험과 인체의 가치와 발달을 고려한 인간적이며 인체공학적인 이해가 재활공학기사가 가져야 할 본분으로 이해해도 좋을 것이다(Texas, 1995).

미국에서는 하나의 시민권리(civil right)로써 재활공학이나 기술 그리고 정보에 대한 접근(accessibility)과 설비 혹은 적응(accommodation)이 보장되어 있다. 그것에는 크게 4가지 법이 있는데 ① 개발장애인교육법(Individuals with Disabilities Education Act) ② 미국장애인법(Americans with Disabilities Act) ③ 장애인을 위한 기술공학 관련 지원법(Technology - Related Assistance for Individuals with Disabilities Act Amendments of 1994) ④ 재활법(Rehabilitation Act Amendments of 1992) 등이 있다(Szymanski, 1993).

재활법 502조에서는 건축물과 교통장벽제거위원회(Architectural and Transportation Barriers Compliance Board : ATBCB)의 설치를 명시하고 그 위원회에서는 ① 모든 공공 건축물의 무장벽화 ② 장애인의 교통장벽과 필요한 집의 조사 ③ 모든 공공 건물에 국제장애인 접근심볼을 사용하도록 명시되어

있다. 또한 동법 502조에서는 연방정부차원에서 고용되는 모든 장소에서는 컴퓨터와 전자 장비나 설비, 사무실기구나 자재를 통해 접근할 수 있도록 규정하고 있다.

특히 이 법에서 재활공학센터에서는 재활공학이 직업재활을 받는 대상자(clients)에게 공급해야할 의무를 부여하고 있다고 명시되어 있다. 1986년 개정된 재활법에 명시된 재활공학이란 용어는 "교육, 재활, 취업, 교통, 독립생활 그리고 레크리에이션을 포함하는 분야에서 장애인들의 욕구를 충족시키며 직면하는 난관에 대처하기 위한 기술공학, 공학방법론, 또는 과학적인 원리의 체계적 응용"을 의미한다. 이 법안은 특히 직업환경에서 재활공학 서비스의 유용성을 증가시켰다는 면에서 그 의의를 찾을 수 있겠다.

3. 한국의 보장구 기사제도와 재활공학 기사제도

보장구 기사 전문 인력 양성 방안은 다음과 같다. 보장구 기사 양성 기관 설치를 위해서 대학, 전문 대학 내에 보장구 관련 학과 설치를 교육부와 협의하여 적극적으로 유도함이 바람직하다. 선진국인 미국의 경우는 주로 의과대학, 병원, 공과대학이 있는 종합대학 내에 20여 개 대학에서 개설 중이며 일본은 보건 전문대학 등 4곳에서 의지·보조기 학과를 설치하여 운영 중이다.

미국은 정형외과 학회와 의지·보조기 협회가 공동으로 설립한 의지·보조기기사 자격심사위원회(ABC) 주관으로 매년 자격 시험을 실시하고 있으며 합격자에게는 CP(의지기사), CO(보조기기사), CPO(의지·보조기기사) 면허를 수여하고 있다(John, 1995).

외국의 경우 보장구 학과와 재활공학과와 교과목은 다음과 같다. 보장구학과의 교과목은 해부학, 생리학, 심리학, 생체역학, 인체역학, 의학용어, 재활의학, 임상의학, 보건의료법 등 전공 필수 과목과 상해보조기, 하지보조기, 척추보조기, 상지의지학, 하지의지학,

특수재활기구학, 임상실습 등으로 구성되어 있다. 재활공학과와 교과목은 해부학, 생리학, 의학개론, 재활의학, 임상의학, 정형외과학, 이비인후과학, 의학용어, 인체운동학, 생체역학, 인간공학, 기계공학, 전자공학, 산업디자인공학, 재료공학, 컴퓨터공학 등 전공필수과목과 재활공학, 인간재활공학, 청능재활공학, 컴퓨터재활공학, 보장구공학, 근신경계공학, 환경공학, 교육공학, 휠체어, 이송기기, 기능적 전기자극기, 환경제어기, 통신보조기, 보건의료법규, 임상실습 등으로 구성되어 있다(이병태, 1996).

보장구 기사 자격제도 실시는 의학계, 보장구협회, 국립재활원, 보장구학회, 재활공학회의 전문가들과 협의하여 보장구기사 제도 위원회를 구성하여 기존 보장구 업체 종사자들을 단기간 연수, 교육한 후 시험을 통해 보장구 기사 자격을 부여한 뒤 장차 국가 기사제도가 법제화된 후 인정해주는 방안이 바람직하다(권혁철, 1996). 보장구 기사의 체계적인 교육기관(대학.전문대학) 및 자격 면허제도가 미비하며, 국내에는 보장구 기술을 가르치는 교육기관이 부족하여 현재의 기술 인력은 대부분 도제식 훈련을 거쳐 기술을 배운 실정이다. 현재 경북 실업전문대학에서 1996년에서 최초로 재활공학과(정원: 주간 160명, 야간 40명)를 신설하여 보장구기사, 재활공학기사, 보청기 기사를 교육 양성 중이다. 또 서울 한림대학교 사회복지대학원에서는 1-2년 과정의 청각기술자 교육과정을 개설하고 있다. 앞으로는 수도권과 각 시도별로 1개 학과 이상씩 신설하여 국민보건복지에 이바지 하도록 함이 바람직하다.

V. 결론

장애인의 재활은 모든 장애인이 최상의 의료혜택과 보장구(재활공학용구) 혜택을 받을 수 있는 기회를 보장함을 말한다. 1989년 7월

1일 전국민 의료보험이 실시되어 장애인을 포함한 모든 국민이 의료보험과 의료보호에 의하여 의료보장을 받게 되었다. 그러나 우리나라의 의료 서비스에 대한 보상체계의 핵심을 이루고 있는 의료보험은 장애인에게 절대적으로 필요한 보장구(재활공학용구) 관련 비용을 부분적으로 인정하고 있으나, 1996년 3월 발표된 장애인 종합대책에 의하면 1997년부터 보장구(재활공학용구)를 3년에 걸쳐 연차적으로 의료보호 및 의료보험으로 지원하기로 했다. 연도별 적용 방안은 1997년(지팡이, 안경, 보청기, 인공후두), 1998년(목발, 휠체어, 흰지팡이), 1999년(보조기, 상하지의지, 의안, 콘택트렌즈) 순으로 적용될 예정이며, 2000년대에는 광범위하게 확대, 적용될 전망이다.

보장구(재활공학용구) 산업 육성 방안으로는 보장구(재활공학용구) 기술개발 연구비를 대폭 지원하며 지원과제로는 한국형 의지보조기, 인공지능 대퇴의지, 전동의수, 재활공학 시스템, 전동식 휠체어승강기 등에 집중적인 투자가 이루어져야 한다. 앞으로의 개선 방안으로는 1997년 중 장애인복지법을 개정하여 보장구(재활공학용구) 관련 제도를 정비하고 보장구(재활공학용구) 품목을 지정해야 하며, 보장구(재활공학용구) 연구개발 기능을 강화하기 위하여 국립 보장구 연구 개발원을 설립해야 한다. 보장구(재활공학용구) 산업을 국가정책 산업으로 육성하기 위하여는 보장구(재활공학용구) 업체에 대한 실태 조사와 현황 파악이 선행되어야 한다. 조사 항목으로는 생산현황, 제조 인력 현황(교육 수준, 경력), 품질 수준, 경영 현황, 판매현황, 이용자 현황, 향후 전망 등을 조사하며 낙후된 보장구(재활공학용구) 업체를 지원하여 국가 정책 사업으로 육성해야 하며 국민 연금 기금 등을 활용하여 보장구(재활공학용구) 업체 저리용자 추진을 하는 것이 바람직하다. 장애인용 수입물품의 관세 면제는 장애인의 경제적 부담을 경감하기 위하여 외국에서 수입되는 장

애인용 물품에 대한 관세를 면제하는 것으로서 법적 근거는 관세법 제 28조 6, 제 1항, 동법 시행규칙 제 20조 제 5항, 제 21조 제 1항이며 대상 품목으로는 시각 장애인용 점자 재활기구 외 32종, 청각 언어장애인용 청력 훈련용 전화기 외 23종, 지체 장애인용 하지 보조기 외 13종이다.

국산 보장구(재활공학용구) 소재 산업의 수준이 낮아 장애인들은 기능이 우수한 값비싼 외제를 선호하고 있다. 보장구(재활공학용구) 소재 산업의 시장 규모는 협소하고 채산성이 낮아 영세업체들이 주로 생산하고 있으며 관련 기초 소재 산업 및 인접 산업 발전이 미약하고 국내 보장구(재활공학용구) 산업이 낙후된 상태이다.

우수한 보장구(재활공학용구)의 공급을 촉진하고 한국 보장구(재활공학용구) 산업 발전을 위한 건전한 육성 방안은 보장구(재활공학용구) 생산 업체에 대한 시설 기준을 강화하고 시설 확장을 원하는 업체는 은행 융자를 장기저리로 해주며, 우수한 보장구(재활공학용구) 생산업체와 수출업체에 대하여는 세계 혜택을 부여하고, 중소기업 육성 업종으로 지정하여 필요 자금을 융자해주며, 보장구(재활공학용구) 부품 및 제작용 기계에 대한 관세 감면 혜택 등 다양한 지원책을 강구해야 하겠다.

보장구(재활공학용구) 산업의 발전을 위해서 정부 각 부처가 공동으로 노력하여 장애인 복지대책 위원회 등의 깊이 있는 논의를 통해서 종합적인 지원 방안을 마련해야 한다. 재경원은 관세 면제 범위를 확대하고 부가가치세 영세율 적용 범위를 확대하고 우수 보장구 업체에 대한 세계 혜택을 부여해야 한다. 통상산업부는 보장구(재활공학용구) 산업을 중소기업 우선 육성 업종으로 지정하여 엄격한 품질 검사 제도를 실시하여 해외 시장 개척 및 수출을 지원한다. 과기처는 첨단 재활 용구(재활보조기구)에 대한 연구 개발을 국책 연구 과제로서 선정하고 지원해야 한다. 교육부와 보건복지부는 국립대학, 전문대학

내에 보장구 학과(재활공학과, 재활공업과, 재활과학과)의 설치를 적극 권장하고 의학 협회, 보장구 협회, 국립 재활원, 보장구 학회, 재활공학 학회의 전문가 등과 협의하여 보장구기사, 재활공학기사에 대한 교육을 체계적으로 실시하며 선진국과 같은 국가 의료기사 제도를 법제화하는 것이 바람직하다.

앞으로 이와 같은 보장구(재활공학용구) 산업 발전 방안을 구현하기 위하여 어떻게 접근해야 할 것이 타당한지 많은 논의와 연구가 있어야 할 것이다.

인용문헌

- 강세운. 보장구 개발과 보급 방안. 장애인 복지. 국립재활원. 1992.
- 권혁철. 우리나라 의료재활 전문인력 수요·공급 및 추계에 관한 연구. 인제대학교 대학원 박사학위논문. 1996.
- 김진호. 보조기학과 의지학. 서울 대학서림. 1990:248-258.
- 김명희. 우리나라 보장구 산업의 현황. 장애인고용. 통권16호. 한국장애인고용촉진공단. 1995:23-28.
- 박윤서. 의지.보조기기, 재활요원 양성에 관한 연구. 한국장애인 재활협회. 1990:135-157.
- 박을중. 우리나라 장애인 보장구 정책의 평가와 발전 방안에 관한 연구. 중앙대학교 사회개발대학원 석사학위논문. 1996.
- 박형원. 우리나라 장애인 보호작업장 운영의 개선방안에 관한 연구. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문. 1992.
- 서광윤. 장애인의 정의 및 범위. 장애인 복지 대책위원회. 1989.
- 송명자. 상지절단의 의수활용 실태. 대한재활 의학회지. 1988;12(1):117-124.
- 왕문성. 보철용 인공팔의 제어를 위한 표면근전도 신호처리에 관한 연구. 연세대학교 대학원 박사학위논문. 1989.

- 이강목. 사지절단과 의지. 대한재활의학회지. 1979;3(2):75-79.
- 이달엽. 재활과학론. 형설출판사. 1997.
- 이충휘. 물리치료학. 도서출판 정담. 1997;59-114.
- 이병태. 보사법전. 보제연구원출판부. 1996;22 65-2275.
- 전갑수. 재활용어사전. 서울 장애인종합복지관. 기쁜소리출판사. 1995.
- 정근모. 장애인 재활공학 정책의 과제와 전망. 한국장애인재활협회. 1996.
- Atkeson CG, et al. Kinematic features of unrestrained vertical arm movement. J Neurosci. 1985;15:85-95.
- Bowker P, et al. Biomechanical Basis of Orthotic Management. Butterworth-Heinemann. 1997;10-57.
- Durance JP, O'Shea BJ. Upper limb amputees: A clinic profile. Int Disable Studies. 1988.
- Goldberg B. Atlas of Orthoses and Assistive Devices. Mosby. 1996;281-377.
- Jacobson SC. Control Systems of Artificial Arms. The MIT Press. 1973.
- John B. Redford. Orthotics. Churchill Livingstone. 1995;95-105.
- Meek SG. Command input of a mutiple degree of freedom of an artificial arm controller (Dissertation). University of Utah. 1982.
- McMinn RMH. Human Anatomy. Mosby. 1993;9-49.
- Kamenetz HL. Dictionary of Rehabilitation Medicine. Springer Publishing Company. 1983;83-94.
- Smith RV. Rehabilitation Engineering. CRC Press. 1993;39-51.
- Texas Rehabilitation Engineering Center. Principles of Design for Severely Handicapped Workers. Unpublished manuscript. 1995.