

성인인체치수에 따른 한국형수동휠체어 표준규격에 관한 고찰

A Study on the Standards of South Korea Type Manual Wheelchair in Accordance with the Human Body Size of Adult

김승언*, 송병섭
S. E. Kim, B. S. Song

요 약

장애인들이 많이 사용하고 있는 보조기구 중의 하나인 수동휠체어는 KS규격인 KS P ISO 7176-5의 치수 규격을 따르고 있다. KS P ISO 7176-5의 경우 국제 규격인 ISO 7176-5의 규격을 기술적 변경 없이 그대로 사용하고 있다. 하지만 국제규격의 경우는 외국의 신체사이즈를 기준으로 수동휠체어에 대한 크기를 지정하기 때문에 한국에서 사용하기에는 적합하지 않다. 실제로 기술표준원에서 조사한 인체치수 조사 자료와 현재 KS P ISO 7176-5의 규격을 비교한 결과 팔걸이 높이를 제외한 좌석의 높이, 좌석면의 너비, 좌석면의 깊이, 등받이 높이의 경우 KS P ISO 7176-5의 크기가 컸고, 팔걸이 높이는 KS P ISO 7176-5의 크기가 낮았다. 이러한 경우 사용자가 장시간 사용하게 되면 안정성이 감소되고, 사용자의 골반 회전이 쉬워져서 자세가 불안정해지고, 오금이 좌석의 모서리에 닿아 오금과 장딴지에 압력이 가해지고, 자세가 앞으로 당겨서 앉는 자세가 되어서 등이 구부정한 자세가 된다. 또한 몸이 앞이나 옆으로 기울어지는 자세가 되어서 올바른 자세로 유지할 수 없게 된다. 이러한 문제점이 계속 지속이 된다면 사용자의 신체에 무리가 올 수 있다. 이 논문에서는 한국의 장애인 치수에 대한 조사를 하여 올바른 휠체어 치수를 연구하여 제안하였다.

ABSTRACT

Manual wheelchair is one of the most used assistant device in Korea and the size of the wheelchair is defined as KS P ISO 7176-5 which follows the ISO 7176-5 standard size. But the standard often doesn't fit to Korean people because the ISO was enacted by foreigners' body sizes. Actually the result of survey from the Korean Agency for Technology and Standards showed that the designated sizes of height, width, deep of seat except armrest and the height of backrest of a chair in the present KS P ISO 7176-5 are much bigger and the height of armrest is smaller than the sizes investigated by the survey. In case the disabled person has a long wheelchair use time everyday, the posture of user should be uncomfortable because the mismatched size should cause user's pelvis rotations, slouching pose and low stability. Also, inside of knee may touch the wheelchair seat and user can't keep a correct posture. In this paper, the body sizes of Korean disabled person were investigated and the correct wheelchair sizes for Korean people are provided.

Keyword : Manual wheelchair, Standard, ISO, KS, Posture

접 수 일 : 2013.11.29

심사완료일 : 2013.12.05

게재확정일 : 2013.12.20

* 김승언 : 대구대학교 재활공학과 석사과정

shade8525@gmail.com (주저자)

송병섭 : 대구대학교 재활공학과 교수

bssong@daegu.ac.kr (교신저자)

1. 서론

과학기술 발달로 현시대를 살아가고 있는 사람들의 삶의 질은 계속 발전하고 있다. 장애인들도 마찬가지인데, 신체적, 사회적으로 환경의 제약을 받았던 장애인들도 과학기술 발달로 인하여 장애인들을 위한 보조공학적 접근이 가능해지고 활성화됨에 따라서 비장애인과 소통할 수 있고 사회의 한 일원

으로서 역할을 수행할 수 있게 되었다.[1]

보조공학(Assistive Technology)은 장애로 인해 불편을 겪고 있는 장애인들의 삶에 많은 도움을 주고 있는 데[2], 보조공학이란 “장애인들이 직면한 문제들을 다양한 기구, 서비스 보상방법, 그리고 입장을 통해 착상 및 응용을 하여 개선시키는 기술”을 의미하며,[3-4] 보조공학기기(Assistive Technology Device) 또는 보조기기(Assistive Device)는 장애를 가진 개인의 기능적 능력을 증진, 유지, 향상시키기 위해 사용되어지는 시중에서 구입할 수 있는 기성품의 개조 또는 맞춤 제작된 장치나 보조도구를 말한다.[5] 보조기구를 일상에서 사용함으로써 장애인들의 삶의 질을 개선시킬 수 있다.

수많은 보조기기 중에서 수동휠체어는 장애인들이 가장 많이 사용하는 보조기구중의 하나이며, 이동뿐만 아니라, 일상생활에 큰 도움을 주는 필수적인 보조기구이다.[6] 수동휠체어를 사용하는 장애인들 대부분은 휠체어에 앉아서 생활을 하고 있기 때문에, 장시간 앉아서 활동하기 위해선 사용자의 몸에 맞게 맞춰져야 한다. 그러나 일반적으로 한국의 장애인 보조기구의 규격은 외국의 ISO 규격을 수정 없이 그대로 적용하고 있는 경우가 많으며, 이로 인해 국내 장애인들이 보조기구 사용에 문제가 발생할 수도 있다.[7] 실제 국내에서 시판되고 있는 수동휠체어의 경우는 체구가 큰 서양 성인의 표준 인체 치수를 기준으로 한 규격이 그대로 적용되어 있어 인체에 맞지 않는 경향이 있다고 보고된바 있다.[8] 부적절한 치수의 보조기구를 계속 사용하면, 신체변형이나 욕창 등 여러 가지 문제를 야기시키기 때문에[9] 모든 보조기구는 반드시 신체 특성, 여러 가지 환경 등을 고려하여 설계되어야 한다.

본 연구에서는 한국의 수동휠체어의 치수에 관한 연구를 하였고, 정부에서 주관한 한국인 인체치수조사사업의 정보를 토대로 한국의 성인 인체치수와 장애인 인체치수에 관한 조사를 하였으며, 조사한 결과를 바탕으로 한국의 수동휠체어 규격에 규정이 되어있는 휠체어 치수와 비교분석을 하였다. 이러한 과정을 통해 국내의 성인인체치수에 맞는 수동휠체어의 표준규격을 제안하고자 한다.

2. 연구방법

한국의 수동휠체어 치수에 대한 규격은 KS P ISO 7176-5에 명시가 되어있으며, 이 규격은 국제 표준은 ISO 7176-5를 변동 없이 그대로 적용한 규

격이다. 국제표준을 사용하고 있기 때문에, 한국의 평균인체치수에 따른 휠체어 치수는 한국 규격에 적합하다고 볼 수 없다. 그래서 먼저 KS 규격의 휠체어 치수와 한국 성인인체치수에 따른 수동휠체어 권장치수를 비교하였다.

2.1 한국인의 인체치수 및 휠체어 좌석 치수와 인체측정항목

휠체어 디자인 및 휠체어 선행연구를 통해 휠체어 좌석 치수에서 중요한 부위는 그림 1 에서와 같이 좌석의 높이, 좌석면의 너비, 좌석면의 깊이, 팔걸이 높이, 등받이 높이로 파악이 되었으며, 휠체어 부위에 해당하는 신체 부분은 그림 2 에서와 같이 각각 인체측정항목 중에서 앉은 오금 높이, 앉은 엉덩이 너비, 안은 엉덩이 오금 길이, 앉은 팔꿈치 높이, 앉은 어깨 안쪽 높이에 해당된다.

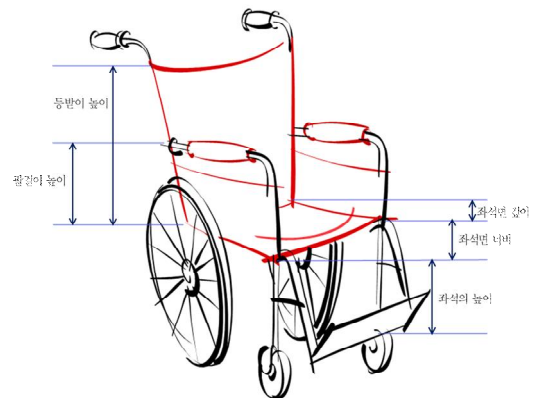


그림 1. 휠체어 좌석의 주요 명칭

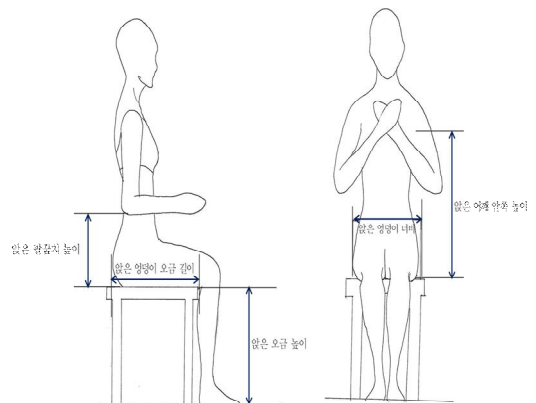


그림 2. 휠체어 좌석 치수에 필요한 인체측정항목

2.1.1 휠체어좌석 치수와 인체측정항목

휠체어 좌석의 높이는 앉은 오금 높이에 의해 결정이 된다. 앉았을 때 대퇴를 압박하지 않기 위해 앉은 오금의 높이보다 높지 않아야 하므로 앉은 오금 높이의 최소치와 발판의 높이를 합한 높이를 적용하여야 한다. 발판의 높이는 장애물로부터 사용자를 보호하기 위해 바닥으로부터 50mm이상 높은 곳에 위치하여야 한다.

휠체어 좌석면의 너비는 앉은 엉덩이 너비에 의해 결정이 된다. 휠체어의 좌석이 좁다면 사용자의 움직임이 제한이 되고, 휠체어에 탑승하거나 하차하는데 어려움이 생기게 되고, 겨울철에 두꺼운 옷을 입으면 승하차의 어려움이 배가된다. 좌석이 넓다면 안정성이 감소되고, 사용자의 골반 회전이 쉬워지기 때문에 자세가 불안정해 진다.

휠체어 좌석면의 깊이는 앉은 엉덩이 오금길이에 의해 결정이 된다. 좌석의 깊이가 짧으면 허벅지에 과한 압력이 가해져 욕창이 생길 가능성이 있고, 안정성이 떨어진다. 깊이가 길면 무릎을 제대로 굽힐 수 없게 되고, 오금이 좌석 모서리에 닿아서 오금, 장딴지에 압력이 가해지고, 자세가 앞으로 당겨서 앉는 자세가 되어서 등이 구부정한 자세가 된다.

팔걸이의 높이는 앉은 팔꿈치 높이에 의해 결정이 된다. 팔걸이가 낮으면 팔걸이에 팔을 놓았을 때 몸이 앞이나 옆으로 기울어지는 자세가 되어 올바른 자세로 앉지 못하게 되고, 사용자가 넘어질 확률이 높아진다. 팔걸이의 높이가 높으면 어깨가 올라간 자세가 되어, 호흡이 고르지 못하게 되고, 턱을 내민 자세가 만들어질 수 있다.

등받이의 높이는 앉은 어깨 높이에 의해 결정이 된다. 운동선수 같은 활동성이 큰 사용자의 경우 팔의 움직임이 자유로울 수 있도록 등받이의 높이를 낮추어서 제공한다. 또한 일반 사용자의 경우도 마찬가지로 활동성을 고려하여 어깨 높이보다 낮은 것이 적당하다. 위의 사항을 고려하여 수동휠체어의 권장 휠체어 치수를 적용하면 표 1에서와 같다.[9-10]

표 1. 휠체어 부위에 따른 권장 휠체어 권장 치수

휠체어 부위	권장 휠체어 치수
좌석의 높이	앉은오금높이 + 100.8mm
좌석면 너비	앉은엉덩이너비 + 50.8mm
좌석면 깊이	앉은엉덩이오금길이 - 50.8mm
팔걸이 높이	앉은 팔꿈치 높이 + 25.4mm
등받이 높이	앉은 어깨 높이 - 101.6mm

2.1.2 한국인의 인체치수

사람의 신체발육상태는 개인의 체력을 결정하는데 매우 중요한 작용을 하며, 이를 토대로 사람은 모든 개인적인 활동하게 된다.[7] 한국의 경우 정부에서 국제표준화기구에서 제시한 국제규격을 바탕으로 과학적인 측정방법과 진행을 위한 프로토콜을 개발하고, 5년마다 전국에 걸쳐 전 연령층, 비장애인을 대상으로 21,000명에 대한 인체치수 조사사업을 통하여 확보된 자료를 규격으로 제정하여 산업계를 지원하였으며, 2006년에는 장애인을 대상으로도 실시하였다.[8]

장애인의 인체치수는 2006년에 휠체어를 사용하는 장애인들을 대상으로 전국규모로 조사되었고, 지체장애 또는 뇌병변장애 1 ~ 3급 중 700여명 대상으로 조사가 되었고, 이에 대한 결과는 데이터베이스화 되어 사이즈코리아에서 손쉽게 확인할 수 있다.[11]

2.1.3 휠체어 좌석 치수에 따른 한국인의 치수

한국인 인체치수는 정부주관으로 제일 최근 이루어진 조사는 비장애인을 대상으로 한 2010년 기술 표준원에서 시행한 한국인 인체치수 조사사업이다. 본 논문에서는 2010년 한국인 인체치수와 2006년 휠체어 사용자를 대상으로 한 장애인 인체치수 중 18세 ~ 59세에 해당하는 휠체어 좌석에 필요한 인체치수부분을 조사하였고 다음 표 2와 그림 3에서와 같다.

표 2. 성인인체치수 및 장애인인체치수 (단위 : mm)

인체 측정항목	2010년 성인인체치수	2006년 장애인인체치수
앉은 오금높이	392.96	351.57
앉은 엉덩이너비	361.21	332.34
앉은 엉덩이 오금길이	464.31	424.29
앉은 팔꿈치 높이	256.68	220.59
앉은 어깨 안쪽 높이	578.82	-

2.2 국내 KS 규격 검토

“KS P ISO 7176-5:2011 휠체어-제 5부 : 치수, 무게, 조작 공간의 결정”은 휠체어의 치수와 무게를 결정하는 방법에 관하여 규정하고, 기준 탑승자가 휠체어에 탑승하여 휠체어 조작 시 조작 공간이 필요할 때 휠체어 바깥 부분의 치수를 결정하는 방법에 관하여 규정한 표준 규격이며, 수동휠체어와 전동휠체어에 적용가능하다. 이 표준에서의 핸드림을 장착한 휠체어에서 휠체어의 치수는 탑승자 무게그룹에 따라 그 길이가 다르게 되어있기 때문에 18세 ~ 59세의 평균몸무게에 따라 무게그룹Ⅱ의 기준 셋업 값과 비교하였으며, 그 값은 아래 표와 같다.[12]

표 3. KS P ISO 7176-5의 휠체어 좌석 치수 (단위 : mm)

품목	셋업Ⅱ
전방 모서리의 좌석 표면 높이	520
유효 좌석너비	450
유효 좌석깊이	450
팔 지지대 높이	200
등 지지대 높이	420

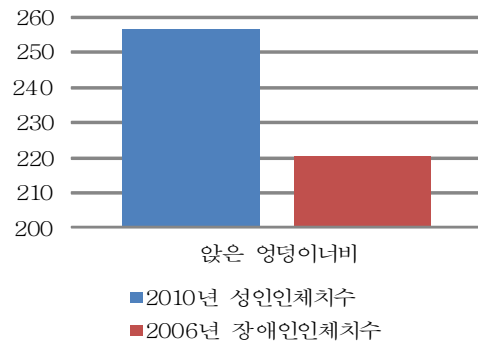
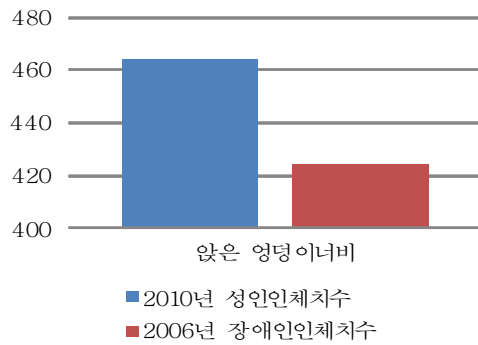
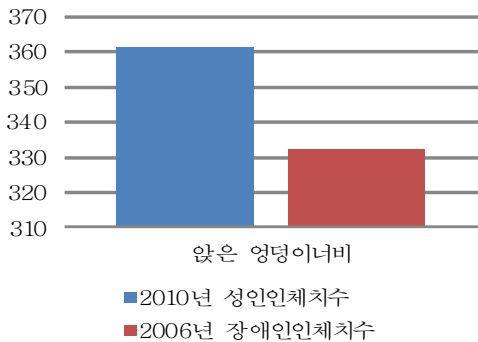
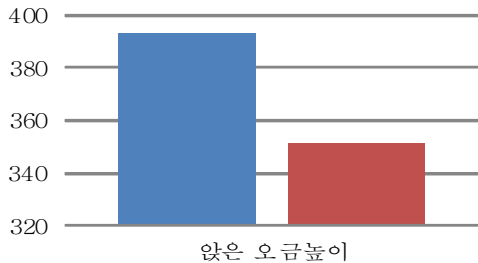


그림 3. 성인인체치수 및 장애인인체치수 비교

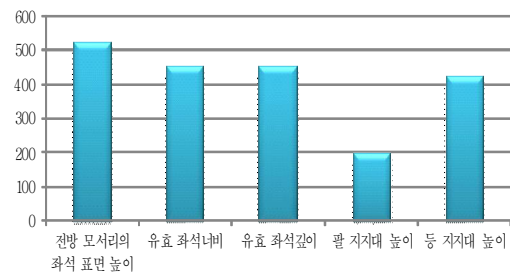


그림 4. KS P ISO 7176-5 휠체어 치수

3. 비교 분석 및 토론

앞서 조사했던 성인인체치수 및 장애인 인체치수에 따른 휠체어 권장치수는 아래 표 4에서와 같다. 휠체어 좌석의 권장치수는 KS P ISO 7176-5에서의 좌석 치수와 비교했을 때 성인인체치수에서 좌석의 높이는 -26.24mm, 좌석면의 너비는 -37.49mm, 좌석면의 깊이는 -36.49mm, 팔걸이 높이는 +82.08mm, 등받이 높이는 -57.22mm 정도의 차이가 있었다. 장애인 인체치수에서 좌석의 높이는 -67.63mm, 좌석면의 너비는 -66.86mm, 좌석면의 깊이는 -76.51mm, 팔걸이의 높이는 +45.99mm 정도의 차이가 있었다. 팔걸이 높이를 제외하고는 실제

한국에서 규격에 맞춰 제작되고 있는 휠체어는 장애인이나 비장애인이 사용하기에 전반적으로 크기가 크다는 것을 알 수 있다.

치수 면에 있어서 특히, 좌석에 대한 부분에 있어서는 규격의 치수가 권장 휠체어 치수에 비해 크게 측정이 되어있기 때문에, 자세가 불안정하거나, 오금이 휠체어의 좌석에 닿아 오금에 압력이 발생하거나, 골반이 앞으로 당겨진 자세가 되어 올바른 자세로 앉을 수 없게 되는 등의 문제점이 발생하게 된다.

따라서 성인인체치수에 따른 휠체어 권장치수는 좌석의 높이는 약 494mm, 좌석면의 너비는 약 412mm, 좌석면의 깊이는 약 414mm, 팔걸이 높이는 약 282mm, 등받이 높이는 약 477mm 정도가 적당한 것으로 보이며, 장애인 인체치수에 따른 휠체어 권장 치수는 좌석의 높이는 약 452mm, 좌석면의 너비는 약 383mm, 좌석면의 깊이는 약 375mm, 팔걸이 높이는 약 246mm이며, 각 치수들은 사용자에게 따라 ± 50mm정도 조절이 가능해야 할 것이다. 또한, 위의 경우는 성인인체치수에 따른 휠체어 권장치수이기 때문에, 아동 등 여러 조건의 신체 크기에 따른 휠체어 권장치수에 따라 휠체어의 크기를 규정해야 할 것이다. 하지만 위의 성인인체치수에 따른 휠체어 권장치수는 후천적으로 장애가 생긴 사람들에게 맞는 휠체어 권장치수이기 때문에, 선천적인 장애의 경우에 대해서도 휠체어 크기나 부속품에 대한 규격을 따로 적용해야 할 것이다.

또한, 현재 규격에서 위의 권장휠체어 치수로 규정을 하게 되면, 치수가 변함에 따라 휠체어의 무게 중심도 변동이 생기기 때문에, 무게중심이 어떻게 이동이 되는지에 대한 연구도 필요하다. 치수의 변동이 생기는데 무게중심이 그대로라면 휠체어 사용 시 안정감이 떨어지게 되고 그로인해 사용자가 휠체어를 사용할 때 휠체어에서 떨어지는 등의 문제점이 발생할 수도 있다.

표 4. 인체치수에 따른 휠체어 좌석 권장치수 (단위 : mm)

휠체어 부위	2010년 성인 인체치수에 따른 휠체어 권장치수	2006년 장애인 인체치수에 따른 휠체어 권장치수
좌석의 높이	493.76	452.37
좌석면 너비	412.01	383.14
좌석면 깊이	413.51	373.49
팔걸이 높이	282.08	245.99
등받이 높이	477.22	-

4. 결론

한국의 수동휠체어 규격인 KS P ISO 7176-5와 정부에서 조사 된 성인인체치수 및 장애인 인체치수의 따른 휠체어 좌석에 대한 권장치수를 비교했을 때, 전반적으로 좌석에 사용되는 휠체어 치수는 팔걸이 높이를 제외하고는 KS P ISO 7176-5의 크기가 컸다. 이는 KS P ISO 7176-5가 국제표준인 ISO 7176-5의 규격을 그대로 사용하고 있기 때문인데, 이는 한국의 성인인체치수가 아닌 외국의 성인인체치수를 가지고 규정된 규격이어서 실제 한국 성인들의 인체사이즈에 비해 크게 규정이 되어있다. 사용자보다 크게 제작된 휠체어는 안정성이 감소하고, 좌석이 넓음으로 인해서 골반이 고정되지 않아 불안정한 자세가 되고, 오금에 휠체어 좌석이 닿아, 오금과 장딴지에 압력이 발생하여 욕창이 생기는 등의 문제점이 많아 사용자의 신체에 무리가 오게 된다. 특히, 장애인의 경우에 규정에 따른 수동휠체어의 경우 사이즈에 대한 차이가 많아 사용 시 비장애인에 비해 신체에 무리가 더 올 것이라 판단이 된다. 현재 한국 성인의 인체사이즈와 장애인의 인체사이즈에 맞게 각각 규정이 되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 보건사회연구원, 장애인실태조사, 2005.
- [2] 전영환, 취업장애인의 보조공학기기 사용의 변화형태 분석, 한국재활복지공학회 논문지 제 6 권 제 1호, pp.83-87. 2012.
- [3] Cook. A. M & Hussey, S. M., *Assistive technologies: Principles and practice*. Saint Louis, MO : Mobby, 1995.
- [4] Bain, B. K. & Leger, D., *Assistive technology : An interdisciplinary approach*. New York. NY : ChurchillLivingstone, 1997.
- [5] 이진현, 최미나, 임성빈, 이근민, 뇌병변장애인의 일상생활을 위한 맞춤형 보조기구의 설계, 제작, 적용 사례 연구, 한국재활복지공학회 논문지 제 4권 제 1호, pp.83-88. 2010.
- [6] 김승연, 송병섭, 한국형 수동휠체어의 치수 표준 규격 제언, 한국재활복지공학회, 추계학술발표논문집, 제7권, 제2호, pp.431-434, 2007. 10
- [7] 최중명, 한국인 청소년 신장의 최대성장 연간 발육연령에 관한 연구, 경희대학교 석사학위논문, 1983
- [8] 한경근, 박재국, 조홍중, 남경욱, 구분경, 휠체어

사용지체장애학생의 정적 인체치수 특성, 한국 지체부자유아교육학회지 제 51권 1호, pp.191-209. 2008.

- [9] 구본연, 인체특성을 고려한 장애인용 보장구 규격개발, 건국대학교 석사학위논문, 1999.
- [10] 권혁철, 재활전문가를 위한 휠체어개론, pp.127-129, 2004
- [11] 사이즈코리아, "<http://sizekorea.kats.go.kr>"
- [12] 기술표준원, "KS P ISO 7176-5 : 2011 휠체어 제5부 : 치수, 무게, 조작 공간의 결정", 2011



김 승 언

2012년 2월 대구대학교 재활공학과 학사 졸업
2012년 - 현재 대구대학교 재활과학과 재활공학전공 석사과정

관심분야 : 재활공학, 보조공학, 휠체어



송 병 섭

1994년 2월 경북대학교 전자공학과 졸업(학사)
1997년 8월 경북대학교 전자공학과 졸업(공학석사)

2002년 2월 경북대학교 전자공학과 졸업(공학박사)

2004년 - 현재 대구대학교 재활공학과 교수

관심분야 : 의용전자, 재활공학, 장애인보조기기