

## 엄지손가락의 관절 굽힘의 이상 측정 및 치료

이양원\*

### Measurement and Therapy of Abnormalities in Joint Flexion of the Thumb

Yang-Won Rhee\*

School of Computer Information & Communication Engineering, Kunsan National University, Kunsan, 54150 Korea

#### 요 약

헬스케어 산업은 빅데이터, ICT(Information and Communications Technologies), IT 기기 등의 결합으로 서비스 범위가 확대되고 관리가 생애주기 전반에 걸쳐 이뤄질 것으로 예상된다. 본 논문은 헬스케어의 한 분야로 엄지손가락에 대한 손허리손가락관절굽힘과 손가락뼈사이관절굽힘에 대하여 알아보도록 한다. 손허리손가락관절굽힘은 엄지 손허리손가락 관절을 구부리는 것을 말하고 손가락뼈사이관절굽힘은 엄지손가락뼈사이 관절을 구부리는 것을 말한다. 관절을 구부릴 때 일정한 정해진 각도에 미달하거나 통증을 느끼면 이상이 발생한 것이다. 또한 엄지손가락 관절의 이상에 대한 예방법과 치료법도 제시하였다. 50대 50명을 대상으로 엄지손가락 관절에서 손허리손가락관절 굽힘과 손가락뼈사이관절굽힘에 대한 실험을 수행하였다. 본 시스템은 몸의 일부에 한정되어 있지만, 이를 부분적으로 확대해 나간다면 빅데이터 헬스케어시스템 구축의 기반이 될 것이다.

#### ABSTRACT

The healthcare industry is expected to the range of services will be expanded and management will be done throughout the life cycle by combining Big Data, Information and Communications Technologies (ICT), and IT equipment. This paper describes a metacarpophalangeal joint flexion and interphalangeal joint flexion of the thumb as one area of healthcare. Metacarpophalangeal joint flexion refers to bending the thumb metacarpophalangeal joint, and interphalangeal joint flexion refers to bending the thumb interphalangeal joint. When bending the joints, if the angle is below a certain angle, or if you feel pain, you have an abnormality. In addition, prevention and therapy of the thumb joint were also suggested. Experiments were performed on metacarpophalangeal joint flexion and interphalangeal joint flexion in the thumb joint in the case of 50 people in their 50s. The system is limited to a portion of the body, but if it is partially expanded, it will be the basis for building a Big Data healthcare system.

**키워드** : 엄지손가락, 손허리손가락관절굽힘, 손가락뼈사이관절굽힘, 빅데이터, 헬스케어 시스템

**Keywords** : A Thumb, Metacarpophalangeal Joint Flexion, Interphalangeal Joint Flexion, Big Data, Healthcare System

Received 27 June 2018, Revised 16 July 2018, Accepted 26 July 2018

\* Corresponding Author Yang-Won Rhee(E-mail:ywrhee@kunsan.ac.kr, Tel:+82-64-469-4552)

School of Computer Information & Communication Engineering, Kunsan National University, Kunsan, 54150 Korea

Open Access <http://doi.org/10.6109/jkiice.2018.22.10.1355>

print ISSN: 2234-4772 online ISSN: 2288-4165

©This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.  
Copyright © The Korea Institute of Information and Communication Engineering.

## I. 서 론

손가락은 양 팔의 손에 붙어 있는 몸의 구성 요소 중의 하나이다. 대부분의 사람들은 한 손에 다섯 개 내지 여섯 개의 손가락을 갖고 있다. 엄지손가락은 손가락 중에서 가장 짧고 굵은 첫째 손가락을 말한다. 타인에게 엄지손가락을 높이 세워 보이는 것은 최고야 라는 뜻을 나타낸다. 육상 경기에서 1등으로 들어오는 사람에게 엄지손가락을 들어 올려 최고다란 의미와 같다.

가장 흔한 병인 손가락 관절염은 나이를 먹으면서 다수의 손가락 마디에 통증을 유발하여 우리 삶의 질을 하락시킨다. 대표적인 증상으로서 손가락 마디가 부은 것처럼 두꺼워지고, 손가락이 휘어지고, 손가락이 동작을 할 때 통증을 동반한다. 이러한 현상은 나이가 들면서 발생하는 퇴행성 변화이면서 여러 작은 관절이 아프다 보니 효과적인 치료가 어려운 실정이다.

또한 직업에서 손가락의 움직임에 따라 나타나는 다양한 직업병이 존재한다. 이는 당장 그 직업을 그만두지 않고는 회복하기 힘든 병이다. 다만 조금의 예방 및 치료법으로 직업병 문제는 조금 줄일 수 있다. 그 밖에는 외부의 갑작스런 요인에 의한 골절상이나 관절염을 들 수 있는데, 이는 연령과 직업에 무관하게 누구나 발생할 수 있으므로 항상 조심해야 한다.

그럼 관련 연구를 살펴보자. 우선 헬스케어 시스템 관련 연구를 살펴보면, J. T. Kim은 의료 시스템 환경에서 유비쿼터스 센서 네트워크를 적용하기 위한 모바일 에이전트와의 안전한 인증 및 프로토콜을 제안하고 분석하였다[1]. Y. Zhang 등의 연구 결과에 따르면 클라우드 및 빅 데이터 기술을 사용하여 의료 시스템의 성능을 향상시킴으로써 인간이 다양한 스마트 건강관리 애플리케이션 및 서비스를 즐길 수 있음을 보여줍니다[2]. 그 외에도 IoT 기반 헬스케어 시스템[3], 빅데이터 지식 시스템[4], 그리고 전자 헬스케어 시스템에서 문서화된 약물 알레르기[5] 등 다양한 분야의 헬스케어 시스템들이 존재하고 있다.

다음으로 엄지손가락 관련 연구를 살펴보자. 먼저 COMBO 프로토콜로서 무작위 대조 시험 프로토콜이 있다. 이 프로코토콜은 엄지 관절염 환자의 임상 결과에 대한 보존 된 치료법의 병용 요법에 대하여 설명하고 있다[6]. 그리고 J. Y. Song 등은 뇌졸중과 척수 손상과 같은 지속적인 신경 장애를 가진 사람들을 돕기 위해 고안된

NREX(National Rehabilitation Center Robotic Exoskeleton)의 손 모듈 개발에 대해 설명하였다[7]. H. Jeong 등은 드퀘르뱅힘줄윤활막염(de Quervain's tenosynovitis)은 아기를 안아주는 자세처럼 손목을 무리하여 사용할 경우 대부분 발생하며, 엄지손가락을 다른 네 개의 손가락 안쪽에 집어넣고 손목을 새끼손가락 방향으로 굽힘 시 통증을 유발하는 핀켈스타인 검사(Finkelstein's test)로 진단 가능하다고 하였다[8]. Eom, S. H. 등은 3차원 영상 분석, 근전도 분석 및 손가락 압력 측정기기를 이용한 엄지손가락 압력을 비교분석하였다. 스마트 폰 사용자의 사용 방법 및 형태에 따라 변화하는 인체 역학적 변화 요인에 대한 다양한 연구 결과에서 스마트 폰의 사용 방법 및 형태가 엄지손가락 관절의 가동성과 손목 및 상지 근육의 활동 범위에 직간접적인 영향을 미친다고 하였다[9]. Jung E. T.는 근전도 측정 실험에 의하여 수화 및 특정 제스처 등을 이용할 때 손과 손가락의 움직임에 따라 근전도 값의 차이를 이해하고, 궁극적으로 웨어러블 모바일 기기에 각종 신호를 입력 가능한 근전도 입력시스템의 전망성을 제시하였다[10].

2장에서는 손가락의 구조에 대해 간단히 살펴보고, 3장에서는 손허리손가락관절굽힘과 손가락뼈사이관절의 굽힘 측정과 이상의 예방 및 치료법에 대해 알아보고, 4장에서는 일반인 50대 50명을 대상으로 실험을 수행하고, 5장에서 결론을 맺도록 한다.

## II. 손가락의 구조

손가락의 전체적인 구조는 그림 1과 같다.

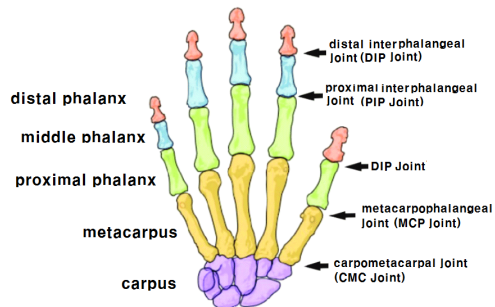


Fig. 1 Structure of Fingers

손가락뼈의 이름과 특징은 다음과 같다.

- ① 손목뼈(carpus) 모두 8개의 짧은 관절로 연결된 뼈.

두 줄로 손목을 이루면서 손목을 폭넓게 움직이게 한다. 노뼈를 손허리뼈와 연결시킨다.

② 손허리뼈(metacarpus)는 모두 5개로, 손바닥을 이루는 기다란 뼈이다. 손목뼈의 앞줄과 가까이 있는 손가락뼈들로 이어진다.

③ 첫마디뼈(proximal phalanx)는 손가락뼈의 첫 번째 마디이다. 손허리뼈에 연결되어 있다.

④ 중간마디뼈(middle phalanx)는 첫째 마디와 마지막 마디 손가락뼈 사이에 있는 중간 마디의 손가락뼈이다. 엄지손가락에는 중간마디뼈가 없다.

⑤ 끝마디뼈(distal phalanx)는 손톱이 붙어 있는 손가락의 마지막 마디이다.

관절의 이름과 특징을 살펴보면 다음과 같다.

① DIP(distal interphalangeal) 관절은 손가락의 중절골과 말절골의 사이에 위치한 관절이며 원위지절간관절이라고도 한다. 손가락의 가장 끝에 위치하는 관절을 말한다.

② PIP(proximal interphalangeal) 관절은 DIP 관절 다음으로 안쪽에 위치한 관절을 말하며 근위지절간관절이라고도 한다.

③ MCP(metacarpophalangeal) 관절 손등과 연결되는 관절을 말하며 중수지절간관절이라고도 한다.

④ CMC(carpometacarpal) 관절은 엄지손가락의 중수와 수지사이의 관절을 말한다.

### III. 엄지손가락 관절의 굽힘 측정과 이상의 예방 및 치료

엄지손가락관절의 굽힘 측정은 그림 2와 그림 3과 같이 카메라에 각도 측정이 가능한 필터를 끼워서 측정하도록 한다.

#### 3.1. 손허리손가락관절굽힘(metacarpophalangeal joint flexion)의 측정

엄지손가락을 새끼손가락쪽으로 움직여 이동시키는 것을 말한다. 즉 엄지 손허리손가락관절(혹은 중수지절간관절)을 구부리는 것이다. 일반적으로 10°~50°의 각이 나오는 것이 정상이다. 엄지손가락을 다른 4개의 손가락과 평행하게 놓은 상태에서 새끼손가락쪽으로 관

절을 구부리는 것이다. 자세한 내용은 그림 2와 같다. 위 그림은 초기상태, 아래 그림은 각도 필터를 끼웠을 때를 말하며, 구부리는 각도는  $\alpha$ 이다.

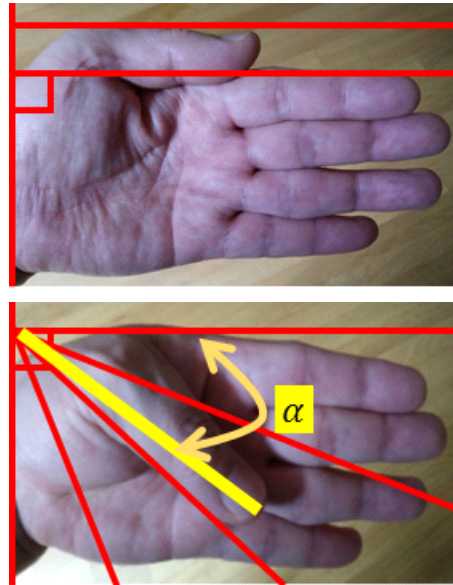


Fig. 2 Metacarpophalangeal Joint Flexion

#### 3.2. 손가락뼈사이관절굽힘(interphalangeal joint flexion) 측정

엄지손가락의 첫째 마디를 구부리는 것을 말한다. 즉 DIP(distal interphalangeal) 관절을 구부리는 것이다. 다시 말해서 손가락의 중절골과 말절골의 사이에 위치한 관절이며 원위지절간관절이라고도 하는 관절을 구부리는 것이다. 일반적으로 정상인의 구부리는 각도는 30°~90°사이이다. 자세한 내용은 그림 3과 같으며, 여기서 구부리는 각도는  $\beta$ 와 같다.



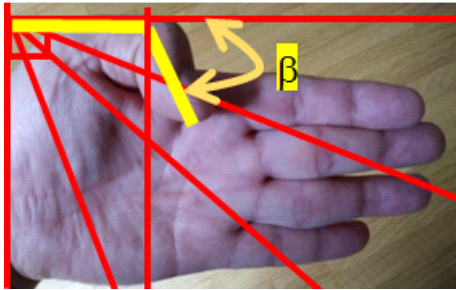


Fig. 3 Interphalangeal Joint Flexion

### 3.3. 이상(abnormality)의 발견

손허리손가락관절굽힘의 측정과 손가락뼈사이관절 굽힘 측정에서 측정각이 정상적인 수치가 나오지 않았거나 통증을 동반하면 이상이 있는 것으로 간주하였다. 일반적으로 양 엄지손가락의 손허리손가락관절굽힘의 측정과 손가락뼈사이관절굽힘의 측정에서 대부분의 사람들은 과거에 아프지 않고 골절이 없었으면 정상적인 수치 범위 내에 들 것이다. 그리고 통증을 호소하는 사람들은 측정하기 전에 엄지손가락의 골절이나 사고 등으로 장애가 있는 경우가 많을 것이다. 그리고 50대 이상의 연령에서 주로 발생하고 남자보다는 여자들에게서 주로 발생한다. 특히 50대 후반의 발병하는 사람들은 퇴행성관절염이 나타나는 경우가 대부분이다.

### 3.4. 엄지손가락 이상의 예방법

퇴행성 엄지손가락관절염은 대개 증상이 나타났을 때, 잠깐만 휴식을 취하면 증상이 호전되는 것으로 느껴져 그냥 방치하는 경우가 많다. 그러나 관절염이 악화되면 관절의 변형이 발생하여 손가락 마디가 구부러지거나 혹처럼 튀어 나오는 등의 증상이 발생한다. 이렇게 변형이 발생한 부분은 다른 물건이나 사람들과 살짝 스치거나 부딪히기만 해도 매우 심한 고통을 가져오기 때문에 초기에 변형이 시작되기 이전에 치료를 하는 것이 좋다.

예방법으로 퇴행성 엄지손가락관절염 증상으로 통증을 유발할 때마다 뜨거운 온찜질을 통하여 손가락을 편안히 쉬게 하면 통증이 줄어든다. 또한 통증을 유발하면 병원에서 물리치료 등을 받는 것도 좋은 예방법이다.

또 한 가지 퇴행성 엄지손가락관절염 증상의 예방을 위해서 매일매일 빼먹지 않고 스트레칭을 하는 것이 매우 좋다. 직업상 손을 많이 이용하는 사람들은 작업시간

의 일정한 시간 사이에 손을 편안히 해주는 것이 좋다.

특히 중요한 것은 퇴행성 엄지손가락관절염 증상이 의심 되면 곧바로 병원을 내방하여 다양한 정밀검사를 받아서 보다 명확한 진단을 받는 것이 중요하다.

### 3.5. 엄지손가락 이상의 치료법

먼저, 엄지손가락이 골절된 경우의 치료법이다. 골절에 대한 해결책은 비수술적 방법과 수술적 방법이 존재한다. 비수술적 방법은 단순 골절인 경우로 의사가 뼈를 맞추는 것이다. 수술적 방법은 손을 절제를 안 하느냐 하느냐에 따라 뼈를 맞추는 외고정과 내고정 수술이 있다. 그리고 움직이지 않도록 석고붕대로 감고서 2~6주 동안 안정을 시키고, 다음으로 근육을 단련시키기 위해서 물리치료를 받는 것이 좋다.

다음으로는 골절이 아닌 통증인 드퀘르벵 증후군의 치료입니다. 손목을 여러 힘줄이 막으로 감싸고 있는데 이 경우에 협착성건막염인 드퀘르벵 증후군이 발생합니다. 이 방법은 인대 강화 주사를 놓아 인대, 혈관, 근육, 연골 등에 치료제를 투약하여 빨리 엄지손가락이 낫는 방법입니다.

다음은 엄지손가락염좌에 대한 치료이다. 이는 엄지손가락과 검지손가락으로 물건을 집기가 매우 어려우며 엄지손가락에 통증을 느끼고 부은 경우이다. 엄지손가락염좌에 대한 치료법으로는 대부분의 경우 엄지부목으로 엄지손가락을 고정시켜 치료하고 강화운동 및 물리치료를 수행한다. 인대가 아주 심하게 찢어졌거나 부러진 뼈의 조각을 제자리에 놓아야 할 경우에는 수술을 감행하기도 한다. 수술 후의 치료법은 위에 나온 다른 방법들과 같이 부목 고정과 근육 단련 및 물리치료로 이어진다.

다음은 도수치료에 의한 치료법이다. 이 방법은 비수술적 방법으로 우리에게 매우 유용하며 치료를 돕는 방법이다. 첫째, 손목손허리관절을 최대한 새끼손가락 쪽으로 굽히고 최대한 엄지손가락 쪽으로 능동적으로 펴주는 운동이다. 둘째, 물리치료사가 오른손 엄지와 검지로 큰마름뼈를 잡고 왼손 엄지와 검지로 엄지의 손허리 뼈의 기저부를 잡고 수동으로 굽혔다 폈다 해주는 치료법이다. 도수치료법은 매우 다양하지만 위의 두 가지 방법이 가장 기본이 되고, 통증 유발 정도에 따라 구부러지거나 펴는 힘과 동작 및 각도가 달라진다.

다음으로는 우리가 일상생활에서 엄지손가락의 통증



치료법은 특별한 것이 없고 다음과 같다. 통증 치료를 위해 엄지손가락의 휴식, 냉찜질, 압박의 3개는 기본적이며, 가슴 높이보다 높게 손을 올려놓거나 올리브 오일 마사지, 심황이나 아로니카 등을 이용한 마사지 및 엄지손가락 운동을 들 수 있다. 아무튼 우리는 자주 무리가 가지 않게 효율적으로 엄지손가락을 사용한다면 아프지도 않고 손가락의 움직임에 매우 좋을 것 같다.

IV. 실험

실험은 나이 50대 50명의 일반인을 대상으로 카메라에 필터를 끼워 촬영하고, 고통을 느끼는지의 여부를 측정하였다. 피 측정자들은 현재 손가락의 이상으로 현재 병원에 다니지 않는 사람들로 선택하였으며, 과거의 병력은 모두 무시하고 실험에 임하도록 하였다. 여기에서 남과 여의 비율은 각각 50%로 제한을 두어 측정하도록 하였다.

실험 결과 이상이 있는 사람으로 추출된 결과는 다음 표 1과 같다.

Table. 1 Extraction Results

sort	male		female	
	A	P	A	P
metacarpophalangeal joint flexion(left)	2	2	5	4
metacarpophalangeal joint flexion(right)	2	2	6	4
interphalangeal joint flexion(left)	3	2	6	3
interphalangeal joint flexion(right)	2	1	7	5

위의 표 1에서는 왼손과 오른손을 나누어 손허리손가락관절굽힘과 손가락뼈사이관절굽힘에 대한 이상을 나타냈고 A는 이상(Abnormalty)를 말하고 P는 고통(Pain)을 말한다. 남자보다는 여자에게서 엄지손가락관절의 이상이 2배~3배 더 많은 것으로 나타났다. 결과를 그래프로 나타내면 다음 그림 4와 같다.

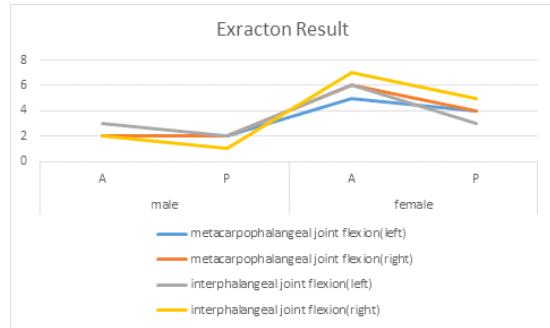


Fig. 4 Graph of Extraction Results

그림 4의 그래프를 통해 보면 환자는 여자가 더 많고, 오른손 손가락뼈사이관절굽힘이 많음을 알 수 있다. 이는 자주 사용하는 손의 관절에 무리를 가하거나 하는 경우가 많음을 나타낸다.

추출 결과를 바탕으로 골절이나 엄지손가락염좌에서 수술, 부목과 물리치료, 도수치료, 일상생활 치료를 증세에 맞추어 3개월 동안 수행한 결과는 표 2와 같다.

Table. 2 Therapy Results

sort	male		female	
	A	P	A	P
metacarpophalangeal joint flexion(left)	0	0	1	0
metacarpophalangeal joint flexion(right)	0	0	0	1
interphalangeal joint flexion(left)	0	1	0	1
interphalangeal joint flexion(right)	0	0	1	1

표 2에서 알 수 있는 것처럼, 남성은 손허리손가락관절굽힘과 손가락뼈사이관절굽힘의 이상과 고통에서 확실히 치료 효과를 보았다. 여성도 치료의 효과는 보았으나 고통을 아직도 느끼고 있어서, 이 사람들은 치료기간을 장기간 가지고 치료를 수행해야 하고, 일상생활에서의 치료법을 숙지하여 항상 바로바로 치료하는 습관을 가지면 낫아질 것이라 생각한다. 그리고 요즘은 50대가 아직은 노년기가 아니라고 본다. 모두들 관절이 대체로 건강한 것을 보면 알 수 있다.

## V. 결 론

헬스케어의 한 분야인 본 논문에서는 엄지손가락에 대한 손허리손가락관절굽힘과 손가락뼈사이관절굽힘과 이에 대한 이상이 발생한 경우를 알아보았다. 또한 이상 발생에 대하여 예방하는 방법과 치료방법까지 제시하였다. 측정에서 엄지손가락관절을 구부릴 때 일정한 정해진 각도에 미달하거나 통증을 느끼면 이상이 발생한 것으로 판단하였다. 또한 실험은 일반인 50대 50명을 대상으로 엄지손가락 관절에서 손허리손가락관절굽힘과 손가락뼈사이관절굽힘에 대하여 수행하였 결과를 제시하였다. 본 시스템은 빅데이터 헬스케어 시스템을 구축하는데 우리 몸의 일부를 차지하였지만 매우 큰 공간을 이루고 있다.

## References

- [ 1 ] J. T. Kim, "Analyses of Characteristics of U-Healthcare System Based on Wireless Communication," *Journal of Information & Communication Convergence Engineering*, vol. 10, no. 4, pp. 337-342, Dec. 2012.
- [ 2 ] Y. Zhang, M. Qiu, C. W. Tsai, M. M. Hassan, & A. Alamri, "Health-CPS: Healthcare cyber-physical system assisted by cloud and big data," *IEEE Systems Journal*, vol. 11, no. 1, pp. 88-95, March 2017.
- [ 3 ] P. Gope, & T. Hwang, "BSN-Care: A secure IoT-based modern healthcare system using body sensor network," *IEEE Sensors Journal*, vol. 16, no. 5, pp. 1368-1376, March 2016.
- [ 4 ] G. Manogaran, C. Thota, D. Lopez, V. Vijayakumar, K. M. Abbas, & R. Sundarsekar, "Big data knowledge system in healthcare," *Internet of things and big data technologies for next generation healthcare*, Springer, Cham, pp. 133-157, Jan. 2017.
- [ 5 ] L. Zhou, N. Dhopeswarkar, K. G. Blumenthal, F. Goss, M. Topaz, S. P. Slight, & D. W. Bates, "Drug allergies documented in electronic health records of a large healthcare system," *Allergy*, vol. 71, no. 9, pp. 1305-1313, June 2016.
- [ 6 ] L. A. Deveza, D. J. Hunter, A. Wajon, K. L. Bennell, B. Vicenzino, P. Hodges, J. P. Eyles, R. Jongs, E. A. Riordan, V. Duong, W. M. Oo, R. O'Connell, S. R. F. Meneses, "Efficacy of combined conservative therapies on clinical outcomes in patients with thumb base osteoarthritis: protocol for a randomised, controlled trial (COMBO)," *BMJ open*, vol. 7, e014498, Jan. 2017.
- [ 7 ] J. Y. Song, & W. K. Song, "Development of Robotic Hand Module of NRC Exoskeleton Robot (NREX)," *Journal of Korea Robotics Society*, vol. 10, no. 3, pp. 162-170, Sep. 2015.
- [ 8 ] H. Jeong, J. Lee, "Diagnostic Approach for Hand Arthralgia," *Korean J Med*, vol. 91, no. 3, pp. 264-266, Dec. 2016.
- [ 9 ] S. H. Eom, S. Y. Choi, & D. H. Park, "An empirical study on relationship between symptoms of musculoskeletal disorders and amount of smartphone usage," *Journal of the Korea Safety Management and Science*, vol. 15, no. 2, pp. 113-120, June 2013.
- [ 10 ] E. T. Jung, "Proposal for Gesture-based One Hand Input System by Electromyography Measurement," *Journal of Digital Design*, vol. 14, no. 1, pp. 525-532, Jan. 2014.



이양원(Yang-Won Rhee)

숭실대학교 전자계산학과(BS)  
연세대학교 전자계산학과(MS)  
숭실대학교 전자계산학과(Ph.D)  
한국국방연구원 연구원  
\*관심분야 : 가상현실, 증강현실, 컴퓨터비전, 영상처리, 텔레매틱스