

# 한국전자산업에서의 근력 실태에 관한 연구

박정식\*

\*W-MSD 연구소, 조선대학교 공과대학 산업공학과

## A Study on Actual Conditions of Muscular Strength in Korean Electronics Industry

Jung-Sik Park\*

\*W-MSD Laboratory, Department of Industrial Engineering Chosun University

### Abstract

Human physical activity to lead daily life is performed by a variety of muscular activity strategies. These strategies can be influenced by characteristics, difficulty and muscle fatigue of work. Therefore this study examines muscular strengths (grip and back strength) of workers engaged in electronics industry in Korea, compares them to mean value of muscular strength by sex and age, accumulates related data and then aims to develop improvement methods of working environment and prevention/management program.

Keywords : Muscular Strength, Grip, Back Strength

### 1. 서론

일상생활을 영위하기 위한 인간의 신체활동은 다양한 근육활동 전략에 의해서 이루어진다. 이러한 전략은 작업의 특성, 작업의 난이도, 근육피로 수준 등에 의해서 영향을 받을 수 있다. 따라서 어떤 작업에 관련된 근육의 종류와 전략을 정확히 측정하고 나타낼 수 있다면 이것을 통하여 근육동원 형태의 특성을 파악할 수 있을 뿐만 아니라, 작업자를 상해로부터 보호하여 안전한 작업을 유지할 수 있을 것이다. 그렇지만 산업의 발달과 함께 작업현장은 자동화와 기계화로 인하여 그 여건이 많이 바뀌어가고 있지만 작업자의 근골격계 부상은 여전히 발생을 하고 있다. 이러한 부상은 인력물자취급 작업(Manual Material Handling ; MMH)과 밀접한 관계가 있고, 작업자의 능력에 비해 과도한 작업부하, 근육의 피로를 수반하는 지속적인 작업시간, 근력을 제대로 발휘할 수 없는 작업자세 등에서 그 원인을 찾을 수 있다. 따라서 인력물자취급 작업과 관련된 작업자 부상을 예방하기 위한 연구는 주로 허용 중

량 결정 및 작업시간 그리고 작업자세 등에 대해서 많은 연구가 수행되어 왔다. 특히 작업자세는 동일한 중량을 유지하는 작업을 수행할 경우 근력을 발휘하는데 중요한 영향을 미치는 요인으로 작업자세의 변화는 근자세에서 발휘되는 수축력에 변화를 일으키기 때문에 근의 수축 및 피로과정에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다[1][2]. 개인의 근력 파악은 작업을 수행함에 따라 근육에 발생하는 피로 현상을 이해함으로써 효과적으로 수행될 수 있다.

특히 정적 작업부하(static workload)는 근육 질환을 발생시키는 원인이기 때문에 작업 현장에서는 이러한 정적 부하 수준을 줄임으로써 근육 질환을 예방하기 위하여 많은 노력을 하여야 한다. 근력 운동이란 무게에 저항하는 근육을 사용하는 운동이다. 일반적으로 근력 운동을 하면 무거운 웨이트 트레이닝을 하는 것을 연상하지만 근력 운동이 웨이트 트레이닝만으로 구성되어 있는 것은 아니다[3]. 근력 운동은 근육을 더 강하고 유연하게 만들며 뼈를 튼튼하게 한다.

† 교신저자: 박정식, 광주광역시 남구 봉선동 494 솔피REX-K1 504호

M · P :017-604-1910, E-mail: jsergo@w-msd.com

2009년 7월 13일 접수; 2009년 8월 28일 수정본 접수; 2009년 9월 9일 게재확정

근육과 뼈가 강하면 부상의 위험을 덜 수 있으며, 신체가 튼튼해질수록 일상의 신체적 작업은 수월해지고 피로를 느끼지 않는 상태에서 더 오랫동안 활동을 할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 현재 한국의 모 전자산업에 종사하는 작업자의 근력(악력, 배근력)에 대한 실태를 파악하고 한국의 성별, 연령별 근력에 대한 평균치와 비교해 봄으로서 그에 따른 데이터를 축적하여 작업환경의 개선안 및 예방/관리 프로그램 개발의 토대를 마련하는데 본 연구의 목적이 있다.

## 2. 연구방법 및 과정

본 연구에서 데이터의 분석을 위하여 자료입력은 Access를 이용하였으며 통계프로그램은 SPSS10.1을 사용하였다.

### 2.1 조사대상자

본 연구는 한국의 모 전자회사에 근무하는 작업자를 대상으로 근골격계 질환의 병력이 없는 20~50대 연령 중 남녀작업자 총 154명(사무직 31명 중 남자는 27명, 여자는 4명, 현장직 123명 중 남자는 39명, 여자는 84명)을 선정하여 실험을 실시하였다. 대상자 선정 시 키, 몸무게는 고려하지 않았다. 실험참여는 피 실험자들의 동의를 통해 이루어졌으며 각각에 대해 장비를 이용하여 근력(악력, 배근력)을 측정하였다. 피 실험자의 신체적 특징(평균과 표준편차)은 <표 1>과 같다.

### 2.2 장비를 이용한 근력측정

#### 2.2.1 실험장비

악력을 측정하기 위하여 사용한 악력측정기는 측정범위가 5~100kg까지 측정이 가능한 PRODUCED BY TAKEI / MADE IN JAPAN의 T.K.K 5401 기종을 사용하였으며, 배근력을 측정하기 위하여 사용한 배근력측정기는 측정범위가 20~300kg까지 측정이 가능한 PRODUCED BY TAKEI / MADE IN JAPAN의 장비를 사용하였다.

#### 2.2.2 실험방법

근력측정에 앞서 피 실험자를 대상으로 측정의 목적 및 방법에 대하여 교육하였다. 이러한 교육을 통하여 피 실험자들의 이해를 높임으로서 보다 효과적이고 객관적인 측정이 이루어질 수 있도록 하였다.

<표 1> 피실험자의 신체적 특징 남자(여자)

	Age	Height(Cm)	Weight(Kg)
M±	33.26±7.72	173.06±4.75	72.27±6.34
S.D	(26.60±5.99)	(163.03±3.76)	(58.23±4.82)

#### (1) 악력측정방법은

- ① 엄지손가락은 위에서 잡고 나머지 4손가락은 제1관절과 제2관절 사이에 대고 꼭 쥔다. 이때 손가락 길이에 따라서 손잡이를 조절할 수 있다.
- ② 쥔 때는 두 발은 평하게 벌리고 두 팔을 체측(몸의 측면 하지장 쪽) 아래로 자연스럽게 내린 상태에서 힘을 준다.
- ③ 무릎을 심하게 구부리거나 다른 신체 일부를 다른 물체 등에 의지해서는 안 되며 몸을 지나치게 굽혀서도 안 된다.
- ④ 끈게 뻗은 팔이 몸의 측면 밖으로 나가서는 안 된다.
- ⑤ 좌우 각각 2회 실시 하여 그 중 최고 기록으로 한다.

#### (2) 배근력 측정방법은

- ① 피 실험자는 쇠고리 줄을 두발사이 두고 측정기계 발 디딤대에 선다. 이때 몸의 중심이 뒤로 젖혀지거나 앞으로 기울어져서는 안 된다.
- ② 측정자는 측정하기 전에 먼저 쇠고리 줄의 길이를 조절 고정시키는데 두 팔을 펴서 손가락 끝에 닿을 정도로 줄을 조절 한다.
- ③ 피 실험자는 무릎관절과 가슴을 펴고 허리를 앞으로 굽혀 손잡이를 단단히 쥔다. 무릎의 각도는 10도 정도로 가깝게 펴야 되며 윗몸의 경사각도 30도 유지하면서 무릎관절과 가슴을 펴고 허리를 굽힌다.
- ④ 이와 같은 자세를 취한 후에 피 실험자는 천천히 있는 힘을 다하여 허리를 펴면서 힘껏 끌어올려 힘을 쓸 수 없을 정도까지 힘을 발휘한 후 서서히 힘을 늦춘다.
- ⑤ 2회 실시하여 그 중 최고 기록으로 한다. 측정 시 여러 피 실험자가 사용하는 관계로 손잡이가 미끄럽다. 따라서 미끄럼 방지를 위해서 탄산마그네슘의 가루 또는 타올 등을 준비해 사용하였다.

## 3. 연구결과와 분석

### 3.1 전체작업자 분석결과

한국의 성별, 연령별 근력측정치<표 2. 한국체육과학연구원, 1994>를 기준으로 모 전자산업에 근무하는

<표 2> 성별, 연령별 근력측정치

단위(kg)

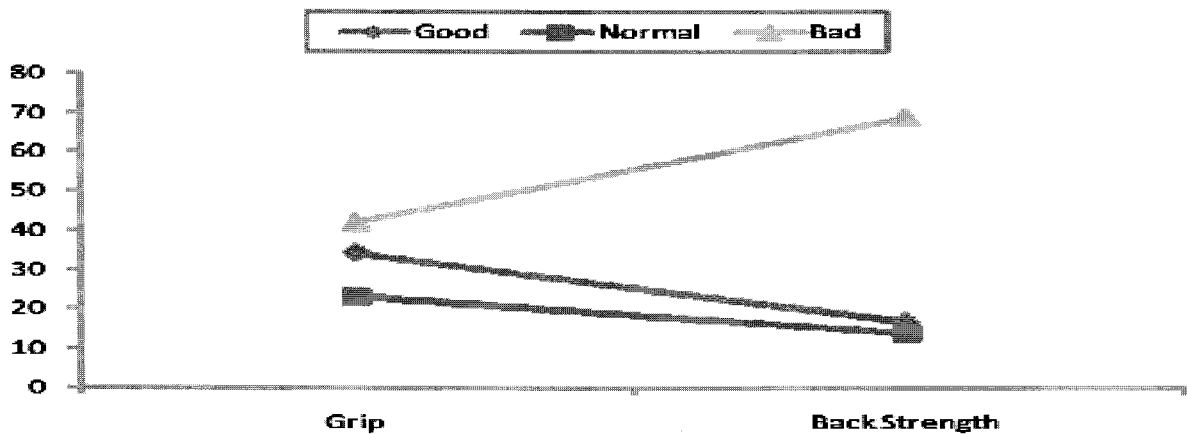
	악력(남)	악력(여)	배근력(남)	배근력(여)
	30세 미만	좋은>49 43.1<=보통<=49 나쁨<43.1	좋은>27.5 25.6<=보통<=27.5 나쁨<25.6	좋은>134 116<=보통<=134 나쁨<116
30~39	좋은>49 43.1<=보통<=49 나쁨<43.1	좋은>31 26.1<=보통<=31 나쁨<26.1	좋은>135 116<=보통<=135 나쁨<116	좋은>85 71<=보통<=85 나쁨<71
40~49	좋은>45 39.1<=보통<=45 나쁨<39.1	좋은>30 24.6<=보통<=30 나쁨<24.6	좋은>133 114<=보통<=133 나쁨<114	좋은>81 68<=보통<=81 나쁨<68
50세 이상	좋은>42.5 35.6<=보통<=42.5 나쁨<35.6	좋은>26 20.6<=보통<=26 나쁨<20.6	좋은>118 101<=보통<=118 나쁨<101	좋은>65 54<=보통<= 65 나쁨<54

1994년, 한국체육과학연구원 자료

<표 3> 전체 대상자의 분석결과(총 154명 조사)

명(%)

	근력	
	악력	배근력
좋은	53(34.4)	26(16.9)
보통	36(23.4)	22(14.3)
나쁨	65(42.2)	106(68.8)
계	154(100.)	154(100.)



<그림 1> 전체작업자 분석결과

조사대상작업자의 근력에 대해 알아보면, 악력은 좋음에 해당되는 비율이 34.4%, 보통에 해당되는 비율이 23.4%, 나쁨에 해당하는 비율이 42.2%이었고, 배근력은 좋음에 해당되는 비율이 16.9%, 보통에 해당되는 비율이 14.3%, 나쁨에 해당하는 비율이 68.8%이었다. 분석결과는 <표 3> 및 <그림 1>과 같다.

### 3.2 성별 분석결과

피실험자의 성별 근력에 대해 알아보면, 악력은 남자의 경우에는 좋음에 해당되는 비율이 51.5%, 나쁨에 해당하는 비율이 18.2%이었고, 여자의 경우에는 좋음에 해당되

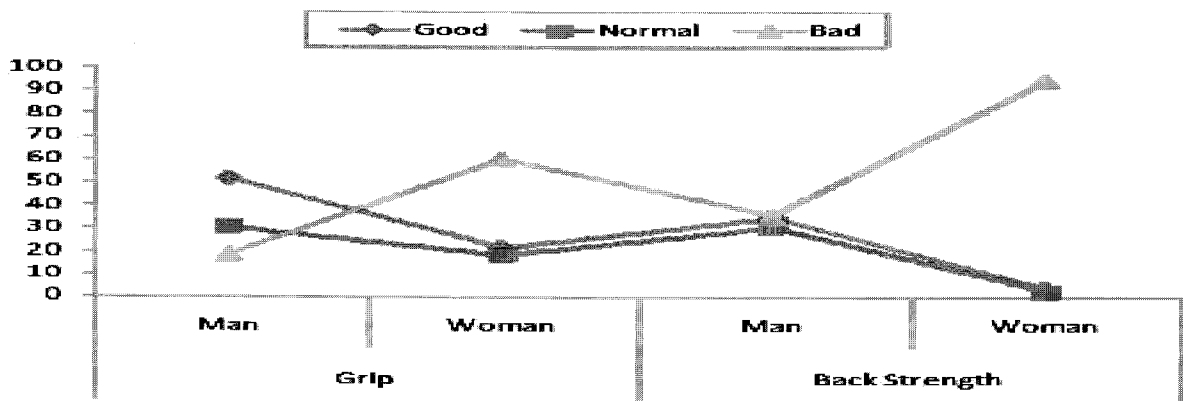
는 비율이 21.6%, 나쁨에 해당하는 비율이 60.2%이었다.  
 배근력은 남자의 경우에는 좋음에 해당되는 비율이 34.8%, 나쁨에 해당하는 비율이 34.8%이었고, 여자의

경우에는 좋음에 해당되는 비율이 3.4%, 나쁨에 해당하는 비율이 94.3%이었다. 분석결과는 <표 4> 및 <그림 2>와 같다.

<표 4> 성별 분석결과(총 154명 조사)

	악력**		배근력**	
	남자	여자	남자	여자
좋음	34(51.5)	19(21.6)	23(34.8)	3(3.4)
보통	20(30.3)	16(18.2)	20(30.3)	2(2.3)
나쁨	12(18.2)	53(60.2)	23(34.8)	83(94.3)
계	66(100.)	88(100.)	66(100.)	88(100.)

\*\* Chi-square test, p<0.01

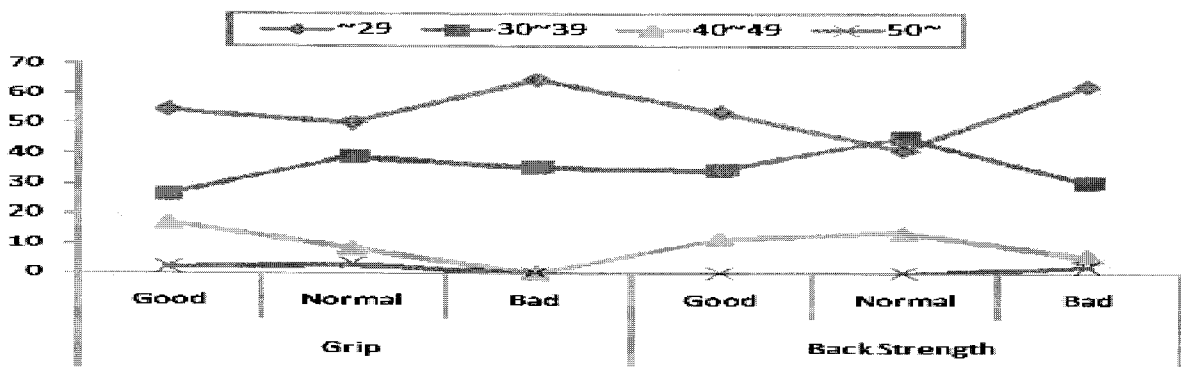


<그림 2> 성별 분석결과

<표 5> 연령별 분석결과(총 154명 조사)

	악력*			배근력		
	좋음	보통	나쁨	좋음	보통	나쁨
~29	29(54.7)	18(50.0)	42(64.6)	14(53.8)	9(40.9)	66(62.3)
30~39	14(26.4)	14(38.9)	23(35.4)	9(34.6)	10(45.5)	32(30.2)
40~49	9(17.0)	3(8.3)	0(0.0)	3(11.5)	3(13.6)	6(5.7)
50~	1(1.9)	1(2.8)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	2(1.9)
계	53(100.)	36(100.)	65(100.)	26(100.)	22(100.)	106(100.)

\* Chi-square test, p<0.05



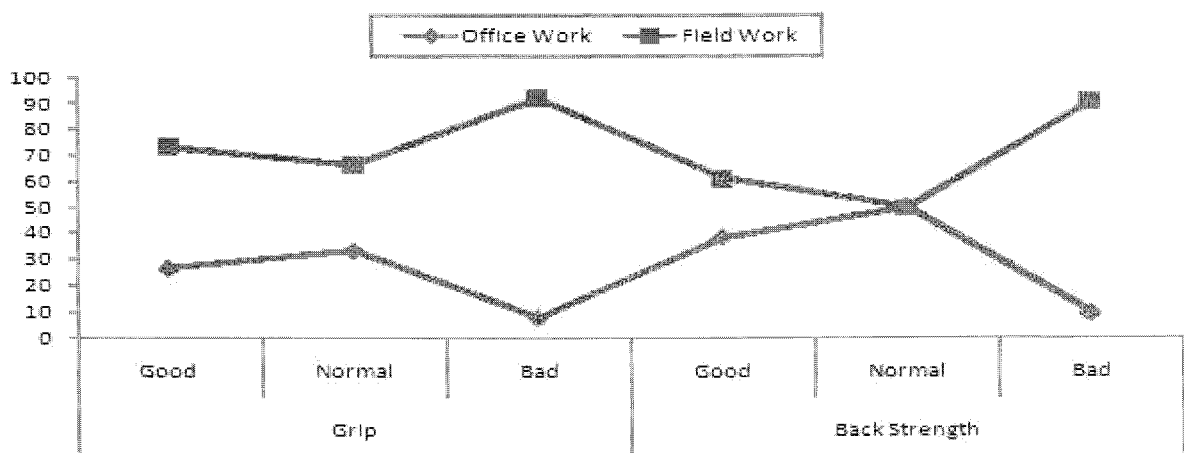
<그림 3> 연령별 분석결과

<표 6> 직군별 분석결과(총 154명 조사)

명(%)

	악력*			배근력**		
	좋음	보통	나쁨	좋음	보통	나쁨
사무직	14(26.4)	12(33.3)	5(7.7)	10(38.5)	11(50.0)	10(9.4)
현장직	39(73.6)	24(66.7)	60(92.3)	16(61.5)	11(50.0)	96(90.6)
계	53(100.)	36(100.)	65(100.)	26(100.)	22(100.)	106(100.)

\* Chi-square test, p<0.05, \*\* Chi-square test, p<0.01



<그림 4> 직군별 분석결과

### 3.3 연령별 분석결과

피실험자의 연령별 근력에 대해 알아보면, 악력은 좋음에 해당되는 경우는 20~29세의 비율이 높게 나왔고, 나쁨에 해당되는 경우는 30~39세에서 비율이 높게 나왔으며, 배근력은 좋음에 해당되는 경우는 20~29세의 비율이 높게 나왔고, 나쁨에 해당되는 경우는 30~39세에서 비율이 높게 나왔다. 분석결과는 <표 5> 및 <그림 3>과 같다.

### 3.4 직군별 분석결과

피실험자의 직군별 근력에 대해 알아보면, 악력은 좋음에 해당되는 경우는 현장직에서의 비율이 높게 나왔고, 나쁨에 해당되는 경우 또한 현장직에서 비율이 높게 나왔으며, 배근력은 좋음에 해당되는 경우는 현장직에서의 비율이 높게 나왔고, 나쁨에 해당되는 경우 또한 현장직에서의 비율이 높게 나왔다. 분석결과는 <표 6>과 <그림 4>와 같다.

## 4. 결론 및 토의

한국의 모 전자산업에 종사하는 조사대상작업자의 근력에 대해 알아보면 다음과 같다.

한국의 성별, 연령별 근력측정치 대비 악력은 좋음에 해당되는 비율이 34.4%, 보통에 해당되는 비율이 23.4%, 나쁨에 해당하는 비율이 42.2%이었고, 배근력은 좋음에 해당되는 비율이 16.9%, 보통에 해당되는 비율이 14.3%, 나쁨에 해당하는 비율이 68.8%이었다.

피실험자의 성별 근력에 대해 알아보면, 악력은 남자의 경우에는 좋음에 해당되는 비율이 51.5%, 나쁨에 해당하는 비율이 18.2%이었고, 여자의 경우에는 좋음에 해당되는 비율이 21.6%, 나쁨에 해당하는 비율이 60.2%이었다, 배근력은 남자의 경우에는 좋음에 해당되는 비율이 34.8%, 나쁨에 해당하는 비율이 34.8%이었고, 여자의 경우에는 좋음에 해당되는 비율이 3.4%, 나쁨에 해당하는 비율이 94.3%이었다.

피실험자의 연령별 근력에 대해 알아보면, 악력은 좋음에 해당되는 경우는 20~29세의 비율이 높게 나왔고,

나뻐에 해당되는 경우는 30~39세에서 비율이 높게 나왔으며, 배근력은 좋음에 해당되는 경우는 20~29세의 비율이 높게 나왔고, 나뻐에 해당되는 경우는 30~39세에서 비율이 높게 나왔다.

피실험자의 직군별 근력에 대해 알아보면, 악력은 좋음에 해당되는 경우는 현장직에서의 비율이 높게 나왔고, 나뻐에 해당되는 경우 또한 현장직에서 비율이 높게 나왔으며, 배근력은 좋음에 해당되는 경우는 현장직에서의 비율이 높게 나왔고, 나뻐에 해당되는 경우 또한 현장직에서의 비율이 높게 나왔다.

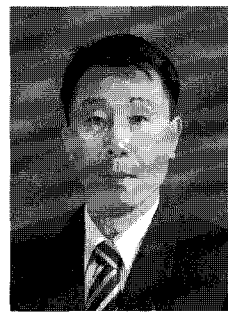
결론적으로 한국의 모 전자산업에 종사하는 작업자의 근력 상태는 한국의 성별, 연령별 근력측정치 기준으로 보면 매우 심각한 수준으로 나타났다. 근력약화는 작업현장에서의 작업효율 및 작업안전에 영향을 미칠 수 있는 사안이며, 따라서 이에 대한 정확한 조사와 더불어 근력을 강화시키기 위한 대책을 체계적으로 수립을 하여야 한다. 작업과 관련한 근골격계질환을 예방하고 관리하는 차원에서도 전반적인 산업분야에서의 근력에 대한 조사가 종합적이고 객관적으로 이루어져야 할 것이다.

## 5. 참 고 문 헌

- [1] 장경태 외5인, 체력평가와 운동처방, 도서출판 한미의학, 2002 pp105~119
- [2] 위승두 외2인, 인간과 스포츠의학, 대경북스, 2001
- [3] 박정식, 인간공학적 작업장 개선, 광인문화사, 2006 pp137~160
- [4] 이우주, 의학대사전(제2판), 아카데미서적, 1999.

## 저 자 소 개

박 정 식



조선대학교 산업공학과에서 학사, 석사학위를 취득하였고, 조선대학교 산업안전공학과에서 공학박사를 취득하였다. 현재 W-MSD 연구소소장으로 있으며 조선대학교 공과대학 산업공학과 초빙교수로 재직 중이다.

주소: 광주광역시 남구 봉선동 494 솔피REX-K1 504호