Journal of the Ergonomics Society of Korea
Vol.23, No.3 pp.101-109, August 2004

우리나라 노인들을 대상으로 한 일상생활에서의 인간공학적 불편성 조사 연구

A Study on Ergonomic Uncomfortableness on ADL for Korean Elderly People

이용희*, 이동춘**, 이상도***

ABSTRACT

This paper reports the results on age and gender of Korean elderly people for the level of difficulty in performing household tasks(meal preparation, grocery shopping, house cleaning, laundry), personal tasks(dressing, bathing, grooming), transfer tasks(getting in and out of chairs, getting in and out of bath-tub, using stairs) and management tasks(using telephone, accessing mail, operating door locks). A questionnaire based on the Activities of Daily Living(ADL) scale was constructed and administered to 40 Korean elderly subjects aged from 65 to 84(mean age: 74.5, SD: 5.8) in Busan. Additionally, a logistic regression was performed with age(continuous variable) and gender as predictor variables, and reponses to individual questions as the categorical ordinal response variables. To determine appropriate age separation at which difficulty levels in performing activities of daily living change, a discriminant analysis was performed on the responses. All predictor variables were used in the analysis. Accommodating age related changes in functional abilities, and increasing functional independence of elderly people will entail significant design modifications to products, systems and environments for daily use and living.

Keyword: Ergonomic uncomfortableness, ADL(Activities of daily living) scale, Korean elderly people, difficulty levels

* 동아대학교 대학원 산업시스템공학과
** 동아대학교 산업경영공학과
주 소 : 부산광역시 사하구 하단동 840
E-mail : dclee@daunet.donga.ac.kr
*** 동아대학교 산업경영공학과

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

1. 서 론

통계청의 인구추계에 따르면, 우리나라는 2000년 65세 이상 인구가 총인구에서 차지하는 비중이 7.2%를 기록, '고령화 사회'에 진입했으며, 2019년에는 이 비율이 14 %를 넘어서 '고령사회'에 이를 것으로 전망되고 있다.

고령 인구의 비율이 높아지고 있다는 것은 자연적으로 노동시장에서 고령자가 차지하는 비율이 커진다는 것을 의미하나 실제 고령자들의 경제활동은 줄어들고 있어 사회복지 차원에서 심각한 문제를 야기할 수 있다. 고령화 사회의 도래와 함께 고령자들을 포용하는 사회를 만들기 위해 고령자가 일상생활의 다방면에서 이용하는 기계와 설비를 사용하기 쉽게, 그리고 거주환경과 공간을 안전하고 쾌적하게 만드는 것이 요구되고 있다.

65세 이상의 연령층은 25% 정도가 신체적인 결함을 가지는 것으로 알려져 있다 (Murray and Lopez, 1996; Manton, 1997). 일상생활, 특히 가사 일을 행하는데 있어서 수행도의 손상은 복잡한 신체와 환경시스템에 기인한 노화 메카니즘보다 훨씬 더 복잡하다 (Lawton, 1990). 또한 65세 이상의 연령층은 먹기, 화장실 사용, 옷입기, 씻기, 부엌에서 식사준비와 같은 하나 혹은 그 이상의 행동을 수행하는데 있어 큰 어려움을 가지며, 2시간 서있기, 구부리기, 웅크리기, 무릎 꿇기, 25파운드를 들거나 운반하기 등과 같은 작업관련 행동들은 더욱 힘든 일임이 밝혀져 있다 (Kovar and LaCroix, 1987).

본 연구에서는 한국인 고령자들을 대상으로 연령 및 성별에 따라 가사 일(식사준비, 집안청소, 세탁), 개인적 동작(옷 입기, 씻기, 몸치장), 이동 동작(이부자리 펴고 개기, 욕조에 들어가고 나오기, 계단을 오르고 내려가기, 버스를 타고 내리기), 관리 일(전화사용, 편지 보내고 받기, 열쇠사용)을 수행하는데 미치는 영향을 조사하고자 하였으며 ADL (Activities of Daily Living) 측도에 기초한 설문을 만들어 40명의 피험자들에게 배부하였다. 기능적인 능력의 변화에 있어서 연령 관련 융통성과 고령자들의 기능적 독립성의 향상은 고령자들의 일상생활을 위한 상품, 시스템, 그리고 환경설계의 중요한 기초 자료로 제공될 수 있을 것이다.

2. 연구 방법

2.1 피험자 선정

본 연구에서는 부산시에 거주하는 65~84세 (평균연령 74.5세, 표준편차 5.8세)까지의 40명 (남 20, 여 20)의 노인 피험자를 대상으로 하였다.

모든 참가자들은 건강하고 신체적으로 활동이 가능하여 걷거나 운전하는데 어떠한 도움도 필요로 하지 않았다. 파킨슨 병, 일반적인 상해, 척수 상해와 같은 현저한 의학적 문제를 가진 참가자들은 이 연구에서 제외되었으며, 모든 피험자들은 자기 소유의 집에 거주하였다.

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

2.2 설문지 양식 설계 및 조사

다양한 ADL 항목들로 구성된 설문지가 고령자들이 일상생활 동작을 수행하는데 불편한 정도를 평가하기 위하여 사용되었다. ADL 항목들은 기존 문헌들에서의 항목들(Arunkumar et al., 2003, Clark et al., 1990)에 더하여 한국적 생활에서 있을 수 있는 상을 펴고 접음, 걸레질, 빨래 널고 걷기, 이부자리 펴고 개기, 버스를 타고 내리기, 계단 사용 등의 항목들을 추가하여 구성하였다.

예비 조사의 결과에 따라 일들을 가사 일, 개인 일, 이동 일 및 관리 일들로 나누었고, "매우 힘들다", " 힘들다", "보통", "쉽다", "매우 쉽다" 5점 측도의 설문지 형태로 각 항목들을 평가하기에는 변별력이 부족하여 "힘들다", "보통", "쉽다"의 3점 측도로 설문조사를 실시하였다. 조사방법에서 항목들의 응답은 데이터 분석을 쉽게 하기 위하여 "힘들다-1", "보통-2", "쉽다-3"의 순서로 코드화되었다.

피험자들은 연구에 관하여 간단히 소개를 받은 후에, 조사 설문지를 완성하도록 교육받았고, 조사를 완성하는데 필요한 만큼의 시간이 주어졌다. 만약 필요하다면 조사 과정에서 더 많은 설명을 제공 받았고, 또한, 그들의 일상생활에 적용되지 않는다고 느끼는 항목이나 일상생활에서 불편한 사항들을 설문지에 기재하도록 하였다.

3. 분석 결과

표 1과 표 2는 각각 여자와 남자 고령자를 대상으로 한 일상생활에서의 난이도를 조사한 결과표이다.

빈도 분석을 한 결과, 여성고령자들의 경우 55%가 버스를 타고 내리기에 불편함을 호소하였고, 50%가 계단 사용이 힘들며, 40%가 선반 아래로 뻗는 동작이 힘들고, 30%가 선반위로 뻗기, 상을 펴고 접음과 걸레질에 힘겨워 하였다. 25%가 싱크대 아래로 뻗는 동작이 힘들고, 20%가 싱크대 위로 뻗는 동작과 진공청소기 청소 및 빨래를 널고 걸기가 힘들었다. 15%가 이부자리 펴고 개기에 힘겨웠으며, 10%가 옷가지 운반, 옷입기에 힘들었다. 여성고령자들에게 냉장고 사용, 채소나 고기 자르기, 세탁기 안으로 넣기, 씻기, 몸치장, 욕조 사용, 전화사용, 편지 보내고 받기 및 열쇠 사용의 항목들이 쉬운 동작 이었다.

남성고령자의 경우, 버스를 타고 내리기, 계단사용이 모든 일상생활 일중에서 가장 어려운 동작임을 보여주었다.

10%가 상을 펴고 접음, 선반 위로 뻗음, 선반 아래로 뻗음, 걸레질, 빨래를 널고 걷기, 및 전화사용이 힘들었으며, 싱크대 위 아래로 뻗고, 냉장고 사용, 야채나 고기를 자름, 진공청소기 청소 옷가지 운반, 세탁기 안으로 넣기, 옷 입기 씻기, 몸 치장, 이부자리 펴고 개기, 욕조 사용, 편지 보내고 받기 및 열쇠사용은 쉬운 동작이었다. 버스를 타고 내리기, 계단사용 동작이 남녀고령자들 모두에 가장 힘든 동작임을 알 수 있다.

전체적으로, 여성과 남성 고령자들이 냉장고 사용, 야채나 고기 자르기, 씻기, 몸치장하기, 편지 받고 보내기, 열쇠 사용과 같은 동작들은 수행하기가 쉬운 일이었다.

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

표 1. 여성고령자를 대상으로 한 일상생활의 난이도 조사 결과

항목	어렵다	보통	쉽다
싱크대 위로 뻗음	20	30	50
싱크대 아래로 뻗음	25	45	30
냉장고로 뻗음	5	5	90
야채, 고기를 자름	5	10	85
상을 펴고 접음	30	40	30
선반 위로 뻗음	30	30	40
선반 아래로 뻗음	40	35	25
걸레질	30	50	20
진공청소기 청소	20	30	50
옷가지 운반	10	40	50
세탁기 안으로 넣기	5	45	50
빨래를 널고 걷기	20	30	50
옷 입기	10	0	90
씻기	5	5	90
몸 치장	0	10	90
이부자리 펴고 개기	15	40	45
욕조 사용	5	10	85
계단 사용	50	35	15
버스를 타고 내리기	55	35	10
전화 사용	0	10	90
편지 보내고 받기	5	5	90
열쇠 사용	0	15	85

표 2. 남성고령자를 대상으로 한 일상생활의 난이도 조사 결과

항목	어렵다	보통	쉽다
싱크대 위로 뻗음	5	15	80
싱크대 아래로 뻗음	5	45	50
냉장고로 뻗음	0	5	95
야채, 고기를 자름	5	5	90
상을 펴고 접음	10	20	70
선반 위로 뻗음	10	30	60
선반 아래로 뻗음	10	35	55
걸레질	10	50	40
진공청소기 청소	5	15	80
옷가지 운반	5	30	65
세탁기 안으로 넣기	5	30	65
빨래를 널고 걷기	10	15	75
옷 입기	5	5	90
씻기	5	5	90
몸 치장	5	0	95
이부자리 펴고 개기	5	20	75
욕조 사용	5	15	80
계단 사용	25	35	40
버스를 타고 내리기	35	25	40
전화 사용	10	10	80
편지 보내고 받기	5	15	80
열쇠 사용	5	0	95

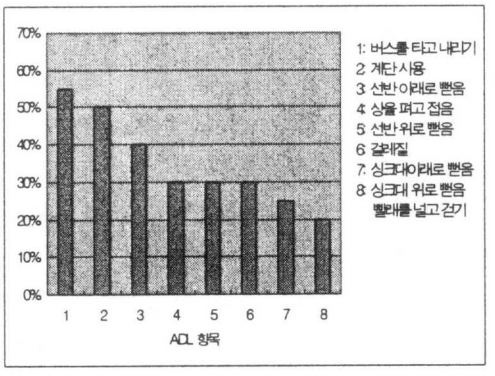

그림 1. 여성고령자들이 힘들어하는 ADL 항목

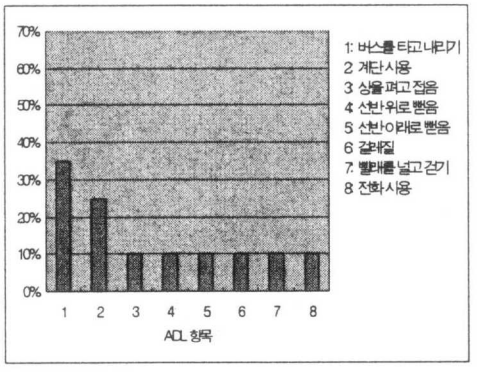

그림 2. 남성고령자들이 힘들어하는 ADL 항목

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

3.1 로지스틱 회귀분석

표 3의 로지스틱 회귀 분석(logistic regression)을 위한 Hosmer와 Lemeshow 적합도 검정에서, 야채나 고기 자르기(p=0.035), 열쇠 사용(p=0.007) 동작의 p값이 0.05보다 작은 값을 가진 반면에 이 외의 모든 항목들은 p값이 0.05보다 큰 값을 가져 모형에 적합하였다(박성현, 1998).

표 3. ADL 항목별 로지스틱 회귀모형의 적합도 검정

항목	P-value
싱크대 위로 뻗음	0.678
싱크대 아래로 뻗음	0.351
냉장고로 뻗음	1.000
야채, 고기를 자름	0.035
상을 펴고 접음	0.695
선반 위로 뻗음	0.730
선반 아래로 뻗음	0.679
걸레질	0.571
진공청소기 청소	0.161
옷가지 운반	0.218
세탁기 안으로 넣기	0.218
빨래를 널고 걷기	0.341
옷 입기	0.233
씻기	0.233
몸 치장	0.157
이부자리 펴고 개기	0.051
욕조 사용	0.287
계단 사용	0.405
버스를 타고 내리기	0.641
전화 사용	0.141
편지 보내고 받기	0.141
열쇠 사용	0.007

오즈比(odds ratios), 유의확률(p 값), 신뢰구간으로 구성된 로지스틱 회귀분석 결과가 표 4에 나와 있다. 성별과 연령 모두 싱크대

표 4. ADL 항목별 서열 로지스틱 회귀분석 결과

항목	변수	p-Value	Odds ratio	CI(95%)
싱크대 위로 뻗음	성별	0.021	0.078	0.01-0.68
	연령	0.002	0.697	0.55-0.88
싱크대 아래로 뻗음	성별	0.109	0.251	0.05-1.36
	연령	0.002	0.758	0.64-0.90
냉장고로 뻗음	성별	0.355	0.027	0.01-5.26
	연령	0.153	0.421	0.13-1.38
야채, 고기를 자름	성별	0.548	0.532	0.07-4.18
	연령	0.057	0.790	0.62-1.01
상을 펴고 접음	성별	0.008	0.038	0.00-0.42
	연령	0.002	0.692	0.55-0.88
선반 위로 뻗음	성별	0.094	0.216	0.04-1.30
	연령	0.001	0.721	0.59-0.88
선반 아래로 뻗음	성별	0.031	0.148	0.03-0.84
	연령	0.004	0.783	0.66-0.91
걸레질	성별	0.076	0.253	0.06-1.16
	연령	0.046	0.870	0.76-1.00
진공청소기 청소	성별	0.029	0.144	0.03-0.82
	연령	0.007	0.794	0.03-0.94
옷가지 운반	성별	0.258	0.438	0.10-1.83
	연령	0.011	0.838	0.73-0.96
세탁기 안으로 넣기	성별	0.258	0.438	0.10-1.83
	연령	0.011	0.838	0.73-0.96
빨래를 널고 걷기	성별	0.057	0.192	0.04-1.05
	연령	0.004	0.778	0.66-0.92
옷 입기	성별	0.951	0.935	0.11-7.96
	연령	0.147	0.844	0.67-1.06
씻기	성별	0.951	0.935	0.11-7.96
	연령	0.147	0.844	0.67-1.06
몸 치장	성별	0.532	0.448	0.04-5.55
	연령	0.375	0.901	0.72-1.13
이부자리 펴고 개기	성별	0.041	0.211	0.05-0.94
	연령	0.033	0.862	0.75-0.99
욕조 사용	성별	0.724	1.388	0.22-8.61
	연령	0.024	0.781	0.63-0.97
계단 사용	성별	0.045	0.134	0.02-0.96
	연령	0.005	0.743	0.60-0.91
버스를 타고 내리기	성별	0.021	0.076	0.01-0.67
	연령	0.008	0.745	0.60-0.93
전화 사용	성별	0.388	2.462	0.32-19.02
	연령	0.027	0.745	0.57-0.97
편지 보내고 받기	성별	0.388	2.462	0.32-19.02
	연령	0.027	0.745	0.57-0.97
열쇠 사용	성별	0.271	0.254	0.22-0.93
	연령	0.134	0.833	0.66-1.06

제일 위로 뻗기(p=0.021, p=0.002), 상을 펴고 접기(p=0.008, p=0.002), 선반 아래로 뻗기(p=0.031, p=0.004), 진공청소기 청소(p=0.029, p=0.007), 이부자리 펴고 개기(p=0.041, p=0.033), 계단 오르고 내려가기(p=0.045, p=0.005), 버스를 타고 내리기(p=0.021, p=0.008)가 유의한 동작

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

임을 알 수 있다.

연령을 고려하지 않고 성별만으로 어떠한 항목의 동작에 현저한 영향을 미친다는 증거는 충분하지 않다.

연령은 부엌 싱크대 제일 아래로 뻗기 ($p=0.002$), 선반 제일 위로 뻗기 ($p=0.001$), 걸레질($p=0.046$), 옷가지 운반($p=0.011$), 세탁기 안으로 넣기 ($p=0.0115$), 빨래를 널고 걷기($p=0.004$), 욕조 사용($p=0.024$), 전화사용($p=0.027$), 편지 보내고 받기($p=0.027$) 동작에 영향을 미친다.

3.2 판별분석

표 5는 연령을 두 집단으로 나누었을 때, 각각의 일상생활동작에 대한 선형 판별 함수(linear discriminant function)를 보여준다.

10년 범위의 두 집단에서, 65-74세와 75-84세의 연령 집단 각각에서 2명이 다른 연령층에 속하는 것처럼 나타났다. 연령을 네 개의 집단으로 나누었을 때, 65-69세 집단에서 2명, 70-74세 집단에서 4명, 75-79세 집단에서 2명, 그리고 80-84세 집단에서 1명이 다른 연령의 집단에 속하는 것으로 잘못 판별 하였다.(표 6).

이로 미루어 볼 때, 65세 이상의 고령자들의 일상생활에 대한 불편을 느끼는 정도가 5년 간격보다 10년 간격으로 분명하게 증가한다.

4.결 론

고령자들은 나이가 들수록 신체적 움직임의 유연성이 줄어들어 일상생활에서 불편함을 더 느끼는 것은 당연하다. 고령자들은 나이가 들수록 특히, 가사업무를 주로 담당하는 여성 고령자들은 과도한 손의 뻗기, 비틀기, 허리 굽히기 등의 동작에 불편함을 호소하고 있고, 이는 미국이나 일본등 타 외국의 연구결과들과 크게 다르지 않다.

특히 우리나라 남여 고령자 모두는 계단 사용과 버스 타고 내리기를 힘들어하고 있다. 그만큼 계단과 버스 설계가 제대로 되어 있지 않다는 것을 말해준다.

고령자들의 기능적인 독립성의 증가는 일상생활을 위한 상품, 시스템 및 환경을 위한 새로운 설계가 요구되고 있고 이에 관련한 연구들은 고령자들을 위한 인간공학적 설계 자료로 이용될 수 있을 것이다.

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

표 5. 10년 간격과 5년 간격의 연령군에 대한 Fisher의 선형 판별 함수

항목	2개의 연령집단		4개의 연령집단			
	집단1(65-74)	집단2(75-84)	집단1(65-69)	집단2(70-74)	집단3(75-79)	집단4(80-84)
Constant	-56.463	-43.159	-91.778	-82.728	-87.287	-49.884
싱크대 위로 뻗음	-6.539	-3.629	-26.650	-26.375	-28.388	-14.046
싱크대 아래로 뻗음	4.005	4.354	6.124	3.691	1.343	3.401
냉장고로 뻗음	57.193	41.519	65.870	60.520	54.683	50.103
야채나 고기를 자름	0.222	0.754	14.582	12.586	16.651	7.828
상을 펴고 접음	2.950	1.156	16.238	18.416	19.579	8.510
선반 제일 위에 뻗음	2.741	0.242	23.255	18.488	21.458	10.098
선반 제일 밑에 뻗음	-5.250	-2.826	-18.451	-15.207	-16.409	-9.091
걸레질	-2.355	0.461	-3.630	-3.537	-1.203	-0.274
진공청소기 청소	-0.398	0.182	12.305	8.649	12.561	6.094
옷가지 운반	-9.186	0.707	0.185	2.964	3.462	1.334
빨래를 널고 걷기	14.996	6.176	4.481	6.452	-4.386	1.153
옷입기	-68.651	-53.524	-84.098	-77.985	-68.777	-59.490
몸치장	32.865	35.518	14.974	15.513	14.221	25.328
이부자리 펴고 개기	-4.319	-2.238	15.272	15.471	21.905	8.008
욕조에 들어가고 나오기	5.135	2.482	-22.989	-21.344	-30.507	-11.855
계단 오르고 내려가기	-1.541	-2.231	39.825	31.989	41.611	17.885
차를 타고 내리기	6.540	5.996	-34.891	-31.799	-42.191	-15.150
전화 사용	11.237	5.251	47.661	46.709	49.723	24.085
열쇠 사용	5.135	2.482	21.026	20.487	21.779	10.672

표 6. 연령군을 5년 간격과 10년 간격으로 나누었을 때, 실제집단과 예측집단에 속할 활률

2 집단	집단 1 (연령: 65-74)			집단 2 (연령: 75-84)		
	N	N-correct	비율	N	N-correct	비율
	20	18	0.900	20	18	0.900

2집단으로 분류하였을때, 총 케이스(N)은 40이고, 오판별은 4개이다. 오판별율은 0.100이다.

4 집단	집단 1(연령: 65-69)			집단 2(연령: 70-74)			집단 3(연령: 75-79)			집단 4(연령: 80-84)		
	N	N-correct	비율	N	N-correct	비율	N	N-correct	비율	N	N-correct	비율
	10	8	0.800	10	6	0.600	10	8	0.800	10	9	0.900

4집단으로 분류하였을때, 총 케이스(N)은 40이고, 오판별은 9개이다. 오판별율은 0.225

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

참고 문헌

日本人間生活工學研究センター, 高齢者向け日常生活關連機器·設備設計ガィドライン, HQL, 1999.

박성현, 회귀 분석, 민영사, 1998.

Arunkumar P., Sivakumar S., Luis R.C., 2003. Functional limitations in Mexican American elderly, Industrial Ergonomics 31, 41-50

Clark, M.C., Czaja, S.J., Weber, R.A., 1990. Older adults and daily living task profiles, Human Factors 32(5), 537-549, 1990

Douglas L. Boyer, Jay G. Pollack, and F. Thomas Eggemeier, 1992. Effects of Aging on Subjective Workload and Performance. Human Factors and Ergonomics Society, 156-160

Katz, S., Ford, A.B., Moskowitz, R.W., Jackson, B.A., Jaffee. M.W., 1963. Studies of illness in the aged. The index of ADL: a standardized measure of biological and psychosocial function. Journal of the American medical Association 185, 914-119.

Kovar, M.G., LaCroix, A.Z., 1987. Ability to Perform Work Related Activities. Advance Data, Vital and Health Statistics No. 136. US Public Health Service, Hyattsville, MD, May 8.

Lawton, M.P., 1990. Aging and performance of home tasks. Human Factors 32(5), 527-536

Lawton, M.P., Brody, E.M., 1969 Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. The Gerontologist 9, 179-186

Markides, K.S., Rudkin, L., Angel, R.J., Espino, D.V., 1997. Health status of hispanic elderly. In: Martin, L.G., Soldo, B.J.(Eds.), Racial and Ethnic Differences in the Health of Older American. National Academy Press, Washington, DC, 285-296

Tammy E. Fleming, Stephen J. Morrissey, and Rhonda A. Kinghorn, 1992. Who should they be?.Human Factors and Ergonomics Society, 1241-1243

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

저자 소개

◈ 이용희

동아대학교 산업공학과를 졸업하고, 동대학원에서 석사과정을 수료하였으며, 현재 동대학원 박사과정중에 있다. 주요관심 분야는 산업안전, Designing for an Aging population, Work Station design 등이다.

◈ 이동춘

동아대학교 산업공학과를 졸업하고 동대학원에서 석사 및 박사학위를 취득하였으며, 현재 동아대학교 산업경영공학과 교수로 재직중이다. 미국 Ferris State, RIT 및 Wichita State University의 방문연구교수로 있었으며, 주요관심 분야는 Work Station design, CTDs, Vibration, Ergonomic Evaluation 등이다.

◈ 이상도

한양대학교 공업경영학과를 졸업하고, 동아대학교 산업경영공학과 교수로 재직중이다. 독일 Aachen 공과대학 교환교수, 미국 The Ohio State University 교환교수, 대한산업공학회 영남지회장, 대한인간공학회 회장, 대한 품질경영학회 부회장 등을 지냈으며, 주요 관심 분야는 인간공학, 안전공학, 품질경영 및 TPM 등이다.

논문접수일 (Date Received): 2004/08/02
논문게재승인일(Date Accepted): 2004/08/23

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.