

## 오피스의 적정 시설관리인원 산정에 관한 연구

:생산함수와 비용함수를 이용하여\*

A Study on Optimal Number of Facility Management Personnel of an Office

:Using Production Function and Cost Function

양 영 준(Yang, Youngjun)\*\*

임 병 준(Rhim, Byeongjun)\*\*\*

### < Abstract >

This study is to analyze an optimal size of facility management personnels that account for large portion of maintenance cost an empirical analysis using production function when total number of people for maintenance is 32.66, maintenance space reaches the maximum value of 875.69m<sup>2</sup> per individual and the gross area of an office building is 28,597m<sup>2</sup>. Hence maintenance area per person increases up to 28,597m<sup>2</sup> and diminishes after reaching that figure.

In the empirical analysis using cost function, it turned out that the number of people for maintenance increases as the space of a building and capacity of installed equipment increases. The office building space that requires the smallest number of people for maintenance is 34,044m<sup>2</sup> according to the analysis.

주 제 어 : 오피스, 시설관리인원, 생산함수, 비용함수, 최적규모, 회귀분석

key word : Office, Facility Management Personnel, Production Function, Cost Function, Optimal Size, Regression

\* 본 연구는 한성대학교 교내연구장려금 지원과제임

\*\* 교보생명보험(주) 차장, 부동산학 박사(한성대 경제·부동산학과), mr9839@naver.com (주저자)

\*\*\* 한성대학교 부동산학과 부교수, bjrhim@hansung.ac.kr (교신저자)

## I. 서론

국내 경제가 장기 저성장<sup>1)</sup> 체제에 진입하면서 개인 및 기관투자자들은 양호한 투자수단을 찾기 위해 노력하고 있다. 국내 상업용 부동산(오피스, 매장용 빌딩)의 평균 투자수익률(2002년~2012년)은 약 9% 수준으로 주식의 평균 투자수익률(약 13%)보다 낮고 채권, 정기 예금 등의 평균 투자수익률(약 4% ~ 5% 수준) 보다 높은 수준을 보이고 있다.<sup>2)</sup> 2012년에는 서울에서 59개의 오피스가 매매되었으며 거래금액은 5조 6천억원에 이르고 있다. 2012년의 평균 m<sup>2</sup>당 매매가격은 4,173천원으로 2009년 이후 지속적으로 증가하였으며 미국발 금융위기가 발생한 2008년 수준(4,155천원/m<sup>2</sup>)을 회복하였다.<sup>3)</sup>

오피스가 여타 상품에 비해 양호한 투자수단으로 인식되면서 오피스에 투자하는 당사자들에게 오피스에 대한 객관적이고 신뢰할 수 있는 정보는 투자의 성패를 좌우하는 요소가 되었다. 반면, 현재 우리나라 오피스에 대한 공개된 정보는 국토교통부에서 발표하는 ‘오피스·매장용 임대사례 조사 및 투자수익률 추계결과보고서’와 민간 부동산 관리회사들이 자체 기준에 의해 발표하는 분기별 보고서 정도이다. 이런 현실을 감안한다면 다양한 투자주체가 의사결정에 도움이 될 수

있도록 상세하고 접근하기 쉬운 오피스와 관련된 정보가 필요하다.<sup>4)</sup>

지난 10년간의 우리나라 경제성장률과 물가상승률을 비교해 보면 직전 10개년 평균 경제성장률이 직전 10개년 평균 물가상승률에 비해 높은 반면에 기간을 단축하여 살펴보면 직전 5개년 평균 경제성장률이 직전 5개년 평균 물가상승률에 비해 낮게 나타나고 있다. 이 점을 오피스의 수익률 측면에서 살펴보면 향후는 임대수입의 증가율보다 관리비용의 증가율이 높을 수 있음을 의미하기도 한다. 즉 오피스 운영에 있어서 관리비용을 절감하고 효율성을 확보하는 것이 향후 오피스 수익률을 높일 수 있는 방법이라 할 수 있다.

이러한 환경에서 오피스 관리방법, 오피스 관리비용 결정요인 등에 대한 연구들이 지속적으로 진행되고 있으며 기존의 오피스 관리비용에 관한 연구들을 살펴보면 관리비용에서 인건비의 비중이 높게 나타나고 있다.<sup>5)</sup> 따라서 관리비용을 효율적·최적으로 집행하기 위해서는 관리인원의 적정성 여부를 살펴봐야 할 것이다.

이에 본 연구에서는 오피스를 운영함에 있어 효율적이고 최적인 관리비용을 산정·집행할 수 있도록 관리비용에서 큰 비중을 차지하고 있는 관리인원에 대해 연구하고자 한다. 그 동안의 관리인원에 관한 국내 연구를 살펴보면 관리인원을

1) 한국개발연구원(KDI)은 ‘2013년 상반기 경제전망’에서 올해 경제성장률 전망치를 당초 예상치인 3.0%내고 2.6%로 하향 조정했다. (2013 상반기 KDI 경제전망, 2013. 5. 23)

2) 한국감정원(2013), p.7

3) 2008년 리먼브라더스 사태로 촉발된 글로벌 금융위기로 2009년의 평균 매매가격은 2008년 대비 15.8% 하락한 3,500천원/m<sup>2</sup>을 나타냈다. (신영에셋, 2013, pp.24~30)

4) 금상수·조주현, 2012, pp.69~87

5) 양영준(2013)에 의하면 관리비용(제세공과금, 화재보험료, PM수수료 제외) 중에서 인건비성 경비라 할 수 있는 FM직접비가 58% 수준을 차지하고 있으며 이상경·이인철(2007)에 의하면 총관리비용 중에서 인건비성 경비라 할 수 있는 관리운영비가 50% 수준을 차지하고 있다.

비용 개념을 판단하여 관리인원 결정요인에 관한 연구가 주를 이루고 있다.

본 연구의 목적은 첫째 관리인원을 경제학에서 말하는 생산의 3대 요소 중 하나인 ‘노동’의 관점에서 출발하여 노동(관리인원)이 총생산물(오피스 연면적)과 평균생산물(관리인원 1인이 관리하는 오피스 연면적)에 미치는 영향을 연구하여 평균생산물의 최고점과 이때의 노동량을 추정하고자 한다. 둘째 기존 선행연구를 발전시켜 관리인원을 비용함수의 생산비용으로 간주하여 평균비용(평균 관리인원)이 최소가 될 때의 산출량(오피스 연면적)을 구하고 이 때 도출된 회귀모형을 통해 관리인원의 결정요인을 분석하고자 한다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. II장에서는 관리인원 결정요인에 관한 선행연구를 살펴보고 생산함수와 비용함수를 살펴본다. III장에서는 생산함수를 이용하여 인당 관리면적이 최대가 되는 관리인원수를 도출하고 이를 통해 인당 관리면적이 최대가 되는 연면적을 추정한다. 더불어 비용함수를 이용하여 관리인원 결정요인과 관리인원이 최소로 투입되는 연면적을 추정한다. IV장에서는 본 연구의 결과를 요약하고 정리한다.

## II. 선행연구 및 이론연구

### 1. 관리인원 산정에 관한 연구

최적의 오피스 관리를 위해서는 관리비용의 최소화, 관리업무의 효율화가 선행되어야 하며 이를 위한 국내 연구로 관리비용 결정요인, 효율

적인 관리방법 등에 대한 연구가 주를 이루고 있다. 관리비용의 최적화를 위해서는 적정한 관리인원을 산정하는 방법에 대한 연구가 필요하나 자료 수집 등 현실적인 한계로 인해 연구가 미진한 실정이다. 우리나라의 적정 관리인원 산정에 관한 연구는 다음과 같다.<sup>6)</sup>

서병호(1995)는 서울시 56개 오피스의 업무 분야별 관리인원수와 연면적을 조사하여 오피스의 적정관리 인원수를 추정하였다. 관리인원을 설비직, 미화직, 경비직 인원수를 추정하였으며, 업무 분야별 회귀모형은 <표 1>과 같다.

<표 1> 서병호의 연구결과

구 분	관리인원의 수
행 정	$0.000475 \times \text{연면적} + 0.841996$
설 비	$0.002747 \times \text{연면적} - 1.622256$
미 화	$0.002845 \times \text{연면적} - 0.312582$
경 비	$0.001749 \times \text{연면적} + 0.470829$
계	$0.006800 \times \text{연면적} + 2.812133$

김일호·유한수(2008)는 전국에 소재한 7개 용도(사무용, 주상복합, 정부공공용, 컨벤션, 쇼핑물, 오피스텔, 상가)의 건축물 40개소를 대상으로 종속변수는 관리인원, 독립변수로는 연면적으로 하여 적정관리인원을 추정하였다. 추정결과는 <표 2>와 같다.

권택상(2008)은 전국에 소재한 기업이 소유하고 있는 오피스 60개와 공공기관이 소유하고 있는 오피스 60개를 대상으로 업무분야별 관리인원수와 연면적 등의 건축개요를 조사하여 업무분야별 적정관리인원수를 추정하였다. 종속변수로는 관리인원을 선정하였고, 독립변수로는 연면적, 용도, 전기용량,

6) 오피스의 적정 관리인원에 대한 연구는 일본에서 먼저 이루어졌다. 일본의 연구는 서병호(1995)와 김태희 외(2006)에서 자세히 설명하고 있으니 참고하기 바란다.

기계용량을 선정하여 다중선형회귀분석을 통해 <표 3>과 같이 관리인원 수를 추정하였다. 이 연구에 의하면 기업 소유 오피스는 공공기관의 오피스보다 7명의 인원을 더 많이 고용하고 있다.

<표 2> 김일효·유한수의 연구결과

구 분	관리인원의 수
행 정	$1.46129 + 0.018458 \times \text{연면적}$
기 술	$4.29887 + 0.147469 \times \text{연면적}$
미 화	$6.70773 + 0.206245 \times \text{연면적}$
경 비	$5.57321 + 0.129337 \times \text{연면적}$
계	$18.04112 + 0.501508 \times \text{연면적}$

양준석(2011)은 전국에 소재한 5개 용도(사무용, 주상복합, 대학교, 종합병원, 쇼핑센터)의 건축물 30개소를 대상으로 종속변수는 관리인원, 독립변수로는 연면적으로 하여 적정 관리인원을 추정하였다. 오피스의 적정 관리인원에 대한 추정결과는 <표 4>와 같다.

<표 3> 권택상의 연구결과

구 분	관리인원의 수
전 체	전체 인원 $-4.856 + 7.7746E-04 \times \text{연면적} + 7.118 \times \text{용도} + 1.683E-03 \times \text{전기용량} + 1.404E-06 \times \text{기계용량}$
	시 설 $2.997 + 1.748E-03 \times \text{전기용량} + 3.314E-07 \times \text{기계용량}$
	경 비 $-0.287 + 3.041E-04 \times \text{연면적} + 2.195 \times \text{용도}$
	미 화 $0.293 + 4.790E-04 \times \text{연면적} + 1.783 \times \text{용도}$
기업 오피스 전체인원	$1.881 + 1.242E-03 \times \text{연면적} - 6.642 \times \text{용도} + 8.466E-07 \times \text{기계용량}$
공공기관 오피스 전체인원	$5.611 + 5.582E-04 \times \text{연면적} + 2.997E-038 \times \text{전기용량}$

<표 4> 양준석의 연구결과

구 분	관리인원의 수
행 정	$1.260 + 0.016 \times \text{연면적}$
기 술	$3.798 + 0.229 \times \text{연면적}$
미 화	$4.928 + 0.383 \times \text{연면적}$
경 비	$5.144 + 0.134 \times \text{연면적}$
계	$15.131 + 0.762 \times \text{연면적}$

국내 오피스 규모별 적정 관리인원을 추정한 결과는 <표 5>와 같으며, 서병호에 비해 김일효·유한수와 양준석의 연구결과가 차이가 나는 이유는 건축물을 유지하기 위한 각종 설비의 기능이 우수해지고 기계화됨에 따라 관리인원이 감소한 것으로 판단된다.

<표 5> 국내 오피스 규모별 관리인원 추정

구 분	서병호	김일효·유한수	양준석
1만㎡	23.4	23.1	22.8
3만㎡	64.5	33.1	38.0
5만㎡	105.7	43.1	53.2

## 2. 적정인원 추정을 위한 이론연구

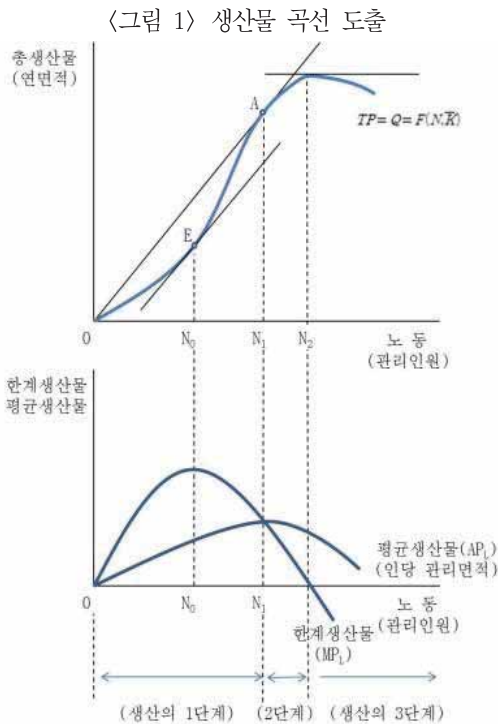
기업은 생산활동에 종사하는 경제주체로서 생산요소(기)를 생산물로 전환시키는 기능을 담당한다. 기업가는 기업경영자로서 기업의 이윤이 극대화 될 때까지 자본 및 노동을 투입하게 된다. 생산요소와 산출량간의 기술적인 관계를 생산함수라 하며 기술수준이 주어져 있다고 가정할 때 자본과 노동의 투입이 증가하면 산출량도 증가하게 된다.

자본이 고정되어 있는 단기적 분석에 의하면 기업은 노동자나 원재료 등의 가변요소를 증가시켜 생산을 증가시킬 수 있다. 단기에 자본은 고정요소이고 노동은 가변요소이다. 이 경우 단기

생산함수를 수식으로 나타내면 식 (1)과 같다.

$$Q = TP = F(N, \bar{K}) \quad (1)$$

오피스 관리를 자본과 노동을 투입하여 빌딩 유지 및 관리에 필요한 각종 용역을 제공하는 일종의 생산 활동이라고 정의한다면, 단기 생산함수를 산출량에 해당하는 오피스 연면적과 노동량에 해당하는 관리인원의 관계를 이용하여 <그림 1>과 같이 나타낼 수 있다.



출처: 김유배(2006), pp.28을 참고하여 본 연구에 맞게 표현

총생산물곡선은 식 (1)로 표시되는 단기 생산함수를 그림으로 나타낸 것이다. 총생산물곡선은 노동량을  $N_0$ 까지 증가시키면 E까지는 총생산물이 체증적으로 증가하다가 E를 지나서 체감적으로 증가한다. 총생산물곡선이 최대점에 도달하면 한계생산물은 0이 되고 이 단계 이후부터는 추가적인 노동 고용은 총생산물을 감소시킨다.

평균생산물은 총생산물을 노동량으로 나눈 비율로서 인당 관리면적으로 표현할 수 있다. 노동량 즉 관리인원이  $N_1$ 일 때 평균 생산물이 최대가 된다. 8)

<그림 1>에서 경제적 의미가 있는 구간 즉 노동 투입이 생산에 기여하는 구간을 찾아보자. 경제적 구간이 되려면 노동뿐만 아니라 자본의 한계생산성도 '0'보다 커야한다. 오일러의 정리를 통해 식 (2)를 구할 수 있다.

$$MP_K = \frac{L}{K} (AP_L - MP_L) \quad (2)$$

여기서 자본의 한계생산물( $MP_K$ )이 '0'보다 크려면, 노동(L)과 자본(K)이 양수이므로 노동의 평균생산물( $AP_L$ )이 노동의 한계생산물( $MP_L$ )보다 커야만 한다. 그리고 노동과 자본으로 생산할 때 경제적이려면 노동이나 자본을 추가적으로 투입할 때 생산이 증가해야 한다는 것이고 이는 자본의 한계생산물( $MP_K$ )이 '0'보다 크게 된다. 이런 구간은 평균생산물이 한계생산물보다 위에 있는

7) 생산요소란 기업의 생산활동에 투입되는 요소로서, 경제학에서 생산의 3대 요소는 노동, 자본, 토지이다. (김유배, 2006, pp.24)

8) 오피스 관리에서 평균생산물(관리인원 1인이 관리하는 오피스 연면적)곡선이 2차함수로 가장 잘 설명된다고 단정하기 어려우나, 연구목적상 2차 함수로 실증분석하였다. 다양한 형태의 함수로 실증분석하여 오피스 관리에 적합한 함수형태를 찾는 것은 의미있는 분석이 될 것으로 판단하며 이는 향후의 연구과제로 남겨놓고자 한다.

구간이고 동시에 노동의 한계생산물( $MP_L$ )이 '0'보다 커야 한다. 따라서 <그림 1>에서 경제적인 구간은 2단계 구간이 된다.9)

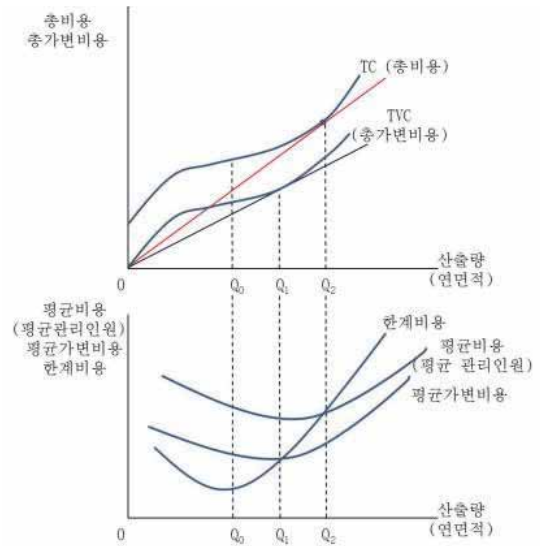
생산함수를 이용하면 오피스 소유자가 일정한 관리인원을 고용한 이후에 추가된 관리인원으로 증가될 수 있는 생산량이 점차 작아지는 즉 평균 생산물(1인당 관리면적)이 증가하다가 감소하는 관리인원수를 찾을 수 있고 이를 통해 총생산물인 연면적을 추정할 수 있다.

다른 방법으로는 기존 선행연구와 같이 비용함수를 이용하여 적정 관리인원수를 추정할 수 있다. 비용함수에서 평균비용곡선은 U자 모양이며 U자 모양의 바닥(최저점)은 평균비용이 최소가 되는 점이다. 한계비용이 평균비용보다 작을 때는 평균비용이 하락하는 반면, 한계비용이 평균비용보다 클 때는 평균비용이 상승하게 된다. 한계비용곡선은 평균비용곡선이 최소가 되는 산출량에서 교차한다. 산출량이 낮을 때는 한계비용이 평균비용 밑에 있어서 평균비용이 하락하나 한계비용곡선과 평균비용곡선이 교차하는 생산량 수준을 넘어서면 한계비용이 평균비용보다 높다. 즉 두 곡선이 만나는 점이 평균총비용이 최소가 된다.10)

<그림 2>에서 비용곡선을 이용하여 산출량을 연면적으로 비용을 관리인원으로 하여 평균 관리인원(관리인원을 연면적으로 나눈 값)이 최소가

되는 점이 최적의 관리규모가 되는 지점이라 할 수 있다.11)

<그림 2> 비용곡선 도출



출처 : 이준구(2010), p.254를 참고하여 본 연구에 맞게 표현

### III. 실증분석

#### 1. 대상변수의 선정

본 연구의 대상이 된 오피스는 국내 보험사, 부동산투자회사(REITs), 부동산 펀드 등이 소유

9) 이에 대한 자세한 설명은 김대식 외(1993)의 현대경제학원론에서 제8장 기업과 생산함수와 김유배(2006)의 노동경제학에서 제3장 노동수요를 참고하기 바란다.

10) 김경환·김종석(2009), pp.336~337

11) 노동투입량이 증가함에 따라 총가변비용이 증가하게 되며 본 연구에서는 관리비용에서 인건비성 경비가 50% 이상을 점유하고 있어 평균관리인원을 평균비용이라고 가정하여 비용함수를 이용한 실증분석을 시도하였다. 관리인원의 직군(정규직, 계약직 등), 직급(부장, 차장, 과장 등), 근무연수 등에 따라 개인별 인건비에 차이가 있음에도 본 연구에서는 자료의 한계 상 인건비의 차이를 분석에 반영하지 못하였으며 이는 본 연구의 한계라 할 수 있다.

하고 있는 건물로서 중앙공급식 냉난방 설비를 갖추고 있으며 주된 용도가 건축법상의 업무시설이다. 상기 오피스는 부동산관리회사에 위탁되어 관리하고 있으며 전국적으로 분포되어 있다. 본 연구에서는 3,300m<sup>2</sup>이상의 오피스 109개를 대상으로 하였다.

관리인원은 2010년도에 상기 오피스에서 시설 관리, 경비, 청소업무를 담당하는 FM인원을 대상으로 하였으며 경비인원에는 주차업무를 담당하는 주차인원과 오피스 안내 등을 담당하는 인원을 포함하여 산출하였다.

건축 관련 변수로는 선행연구를 참고하고 연구자의 실무경험을 토대로 건축면적, 연면적, 주차대수와 설비용량<sup>3)</sup>을 선정하였으며 오피스 소유자와 경과연수를 포함하였다.

건축면적은 건축물의 외벽의 중심선으로 둘러싸인 부분의 수평투영면적으로 통상 1층 바닥면적이라 할 수 있다. 실무적으로 경비인원은 1층에 배치되는데 건축면적이 클수록 경비인원이 증가할 것으로 예측하여 변수에 포함하였으며, 주차대수가 증가할수록 주차장 관리, 주차 유도 등을 위해 경비인원이 증가할 것으로 예상하였다. 설비용량은 보일러와 냉동기의 용량의 합으로 큰 용량의 설비가 갖춰질수록 이를 가동할 시설인원이 증가할 것으로 예상하였다. 소유자는 대기업을 1, 부동산투자회사(REITs)나 부동산 펀드 등의 투자기구는 0으로 하였으며 양영준·임병준(2012)는 대기업을 투자기구에 비해 경비인원과

청소인원을 많이 투입한다고 분석하여 본 연구의 변수로 선정하였다. 경과연수는 시간이 지남에 따라 건축물과 각종 설비들이 노후화됨에 따라 관리인원이 증가할 것으로 예상하였다. 변수현황은 <표 6>과 같다.

<표 6> 변수 현황

구 분		단 위	비 고
인원 관련 변수	총관리인원	명	시설 + 경비 + 청소
	시설인원	명	
	경비인원	명	경비 + 주차 + 안내
	청소인원	명	
건축 관련 변수	건축면적	m <sup>2</sup>	
	연 면 적	m <sup>2</sup>	
	주차대수	대	
	설비용량	kcal/hr	보일러 용량 + 냉동기 용량
	소 유 자		대기업 1, 투자기구 0
	경과연수	년	준공연도 기준

오피스 규모별 관리인원은 <표 7>에서 보는 바와 같이 규모가 커질수록 관리인원은 증가하고 있다.

노동의 평균생산물이라 할 수 있는 인당 관리면적은 연면적을 관리인원으로 나눈 비율이며 <표 8>에서 보는 바와 같이 규모가 커짐에 따라 증가하다가 감소하는 것으로 나타났다.

12) 양영준·유선종(2010)의 연구에서는 3,000m<sup>2</sup> 이하의 소규모 오피스의 경우 한 사람이 여러 직무를 담당할 수 있으며 건축 관련 법규상으로도 3,000m<sup>2</sup>을 기준으로 규제를 달리하는 경우가 많아 3,000m<sup>2</sup> 이하 오피스를 분석대상에서 제외하였다.

13) 권택상(2008)의 연구를 참고하여 오피스의 대표적인 기계설비라 할 수 있는 보일러와 냉동기의 용량을 더하여 사용하였다.

〈표 7〉 규모별 관리인원  
(단위 : 명)

구 분	시 설	경 비	청 소	계
1만㎡ 미만	2.67	3.75	4.83	11.25
1만㎡ ~ 2만㎡	4.68	5.00	8.82	18.52
2만㎡ ~ 3만㎡	6.35	6.65	13.35	25.94
3만㎡ ~ 4만㎡	9.71	10.00	17.14	36.86
4만㎡ ~ 5만㎡	12.80	12.60	20.80	46.20
평 균	4.97	5.51	9.29	19.73

〈표 8〉 1인당 관리면적  
(단위 : ㎡)

구 분	시 설	경 비	청 소	총인원
1만㎡ 미만	2,881	2,229	1,479	657
1만㎡ ~ 2만㎡	3,257	2,968	1,656	780
2만㎡ ~ 3만㎡	4,212	4,047	1,905	982
3만㎡ ~ 4만㎡	3,798	3,574	2,184	974
4만㎡ ~ 5만㎡	3,354	3,500	2,122	942
평 균	3,321	2,955	1,694	791

규모별 오피스 현황은 <표 9>에서와 같이 1만㎡ 이상에서 2만㎡ 미만의 오피스가 43개로 39.5%를 차지하고 있다.

경과연수별 오피스 현황은 <표 10>과 같이 10년 이상 ~ 20년 미만인 63개로 57.8%를 점유하고 있다.

〈표 9〉 규모별 오피스 현황

연 면 적	오피스 수	점유율(%)
1만㎡ 미만	36	33.0
1만㎡ ~ 2만㎡	43	39.5
2만㎡ ~ 3만㎡	18	16.5
3만㎡ ~ 4만㎡	7	6.4
4만㎡ ~ 5만㎡	5	4.6
합 계	109	100.0

〈표 10〉 경과연수별 오피스 현황

	10년 미만	10년 ~ 20년	20년 ~ 30년	30년 이상	계
개 소	23	63	21	2	109
점유율	21.1	57.8	19.3	1.8	100

## 2. 분석방법

생산함수를 이용하여 적정 관리인원을 추정하기 위해 노동의 평균생산물에 해당하는 인당 관리면적을 종속변수로 하고 노동력에 해당하는 관리인원을 독립변수로 하여 회귀분석을 실시하였다. 노동의 평균생산물은 일정면적까지 상승하다가 감소하는 이차함수의 형태를 나타내므로 관리인원과 관리인원의 제곱을 독립변수로 하였다. 도출된 회귀모형을 통해 인당 관리면적이 극대가 되는 점을 추정하였다.<sup>14)</sup>

14) 생산함수는 주어진 시간동안에 사용한 여러 가지 생산요소의 양과 이를 통해 그 기간동안 생산할 수 있는 최대한의 산출량 사이의 관계를 나타내는 함수(이준구, 2010, p.211)로서 이를 오피스 관리부문에 적용하면 관리회사별로 관리인원의 투입량에 따른 관리면적의 변화를 분석할 수 있다. 그러나 본 연구에서는 오피스 관리인원과 해당 오피스 연면적의 관계를 분석하고 있으며 본 연구의 대상이 된 오피스의 관리인원은 해당 오피스에 상주하면서 해당 오피스만 관리하는 인원이며, PM인원(임차인 유치 및 관리



비용함수를 이용해서는 추정된 회귀모형을 통해 관리인원 결정에 영향을 미치는 요인들을 분석하고 관리인원이 최소가 되는 연면적을 추정하였다. 회귀모형을 도출하기 위해 종속변수로는 <표 6>의 인원관련 변수를 연면적(천m<sup>2</sup>)으로 환산하여 이용하였고 독립변수로는 건축관련 변수를 선정하였다. 독립변수 중에서 주차대수, 설비용량은 해당 오피스의 연면적으로 환산하였다.)

### 3. 실증분석 결과

#### 1) 생산함수를 이용한 실증분석

생산함수를 이용하여 인당 관리면적을 추정하기 위한 변수의 기술통계량은 <표 11>과 같다.

<표 11> 변수의 기술통계량

변수	최소값	최대값	평균	표준편차
인당 관리면적	389.89	1,496.43	790.99	189.93
총관리인원	6	53	19.72	10.50

본 연구에서 추정된 인당 관리면적 모형의 설명력( $R_{adj}^2$ )은 .075이며 <표 12>의 분산분석결과

표에서 F-Value는 5.369이고 F-Value에 대한 유의확률은 0.006으로 회귀식의 설명력( $R^2$ )이 0이라는 귀무가설( $H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \dots = 0$ )을 기각하게 되므로 회귀식은 종속변수를 설명하는데 유용하다고 할 수 있다.

<표 12> 인당 관리면적 분산분석 결과

	제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
회귀 모형	3.58E+05	2	1.79E+05	5.369	.006
잔차	3.54E+06	106	3.34E+04		
합계	3.90E+06	108			

<표 13>의 다중선형회귀분석 결과(16)를 살펴보면 총관리인원과 총관리인원 제공의 회귀계수가 유의하게 나타났고, 회귀계수의 부호가 '+', '-'로 나타나 인당 관리면적은 관리인원이 투입될수록 증가하다가 일정한 점을 기준으로 감소하는 것으로 나타났다.

인당 관리면적의 회귀모형은 <표 13>을 이용하여 식(3)과 같이 도출할 수 있다.

업무 수행)과 본사인원은 제외하였다.

- 단위면적당 값을 사용하지 않고 변수 그 자체를 종속변수로 할 경우 오피스 규모가 변수의 변화 대부분을 설명하는 현상이 발생하게 되며 여타 독립변수의 영향력을 파악하기 어렵기 때문이다.
- 다중공선성은 독립변수들 간에 서로 영향을 미칠 때 나타나는 것으로서 이러한 경우에는 독립변수들을 수정해야 한다. VIF(분산팽창계수)값이 10보다 작으면 다중공선성이 없다고 할 수 있다. 본 연구의 목적상 관리인원이 최소가 되는 오피스 면적을 추정하기 위해 연면적 변수를 이차함수화하였고 연면적과 연면적의 제공간에 다중공선성이 통계과정에서 생겼으나 본 연구의 목적상 포함시켜 분석하였다. 이하의 분석에서도 같다.

더불어 잔차의 정규성을 P-P Plot으로 검정한 결과 점들이  $y=x$ 라는 직선에 가깝게 분포하고 있어 정규성을 만족하는 것으로 나타났고, 잔차의 등분산을 검정한 결과 표준화잔차와 표준화 예측값의 산점도 상에서 y축 표준화잔차의 0을 중심으로 상하로 무작위로 분포하고 있어 등분산성을 만족하는 것으로 나타났다. 이하의 분석에서도 같다.

$$\begin{aligned} \text{인당 관리면적} = & \\ & 548.294 + 20.051 \times \text{총관리인원} \\ & - 0.307 \times \text{총관리인원}^2 \end{aligned} \quad (3)$$

<표 13> 인당 관리면적 결정요인 회귀분석 결과

	비표준화계수		t	유의 확률	공선성
	B	표준 오차			VIF
(상수)	548.29	81.248	6.748	.000	
총관리인원	20.051	7.234	2.772	.007	18.67
총관리인원 <sup>2</sup>	-.307	.134	-2.292	.024	18.67

종속변수 : 인당 관리면적

식(3)을 총관리인원에 대해 1차 편미분하고 이를 0으로 설정하여 식(4)를 구할 수 있다.

$$20.051 - 2 \times 0.307 \times \text{총관리인원} = 0 \quad (4)$$

식(4)에서 총관리인원은 32.66이 도출되었고 이는 총관리인원을 32.66명 투입할 때까지는 인당 관리면적이 증가하다가 그 이후는 감소한다는 의미이다.

총 관리인원 32,66명을 식 (3)에 대입하면 인당 관리면적은 875.69m<sup>2</sup>가 되며 인당 관리면적과 총관리인원을 곱하여 연면적 28,597m<sup>2</sup>를 도출하게 된다. 즉 오피스 연면적 28,597m<sup>2</sup>까지는 인당 관리면적이 증가하다가 28,597m<sup>2</sup>이후부터 인당 관리면적이 감소하게 된다.

2) 비용함수를 이용한 실증분석

오피스의 적정 관리인원 산정모형을 개발하기 위한 종속변수와 독립변수의 기술통계량은 <표 14>와 같다.

<표 14> 변수의 기술통계량

변수	최소값	최대값	평균	표준편차
총관리인원	.67	2.55	1.34	.35
시설인원	.10	.83	.33	.12
경비인원	.17	1.39	.39	.18
청소인원	.00	1.01	.62	.16
건축면적	314.75	4812.96	1058.76	616.72
연면적	3955.13	45469.6	16030.4	10132.20
연면적 <sup>2</sup>	1.5E+07	2.E+09	4.E+08	5.E+08
주차대수	.83	14.75	7.11	2.00
설비용량	.01	.42	.17	.08
소유자	0	1	.75	.43
경과연수	1	30	14.68	12.13

(1) 총관리인원 실증분석

총관리인원의 결정요인을 분석한 결과는 <표 15>와 같다. 건축면적이 증가할수록 총관리인원이 증가하는 것으로 분석되었고, 연면적과 연면적 제곱의 회귀계수 부호가 '-', '+'로 나타나 총관리인원은 연면적이 증가함에 따라 감소하다가 일정 연면적을 기준으로 증가하는 것으로 분석되었다. 또한 설비용량이 증가할수록 총관리인원이 증가하는 것으로 분석되었다.

<표 15> 총관리인원 결정요인 회귀분석 결과

	비표준화계수		t	유의 확률	공선성
	B	표준 오차			VIF
(상수)	1.385	.228	6.063	.000	
건축면적	1.34E-04	.000	2.368	.020	1.777
연면적	-4.83E-05	.000	-4.229	.000	19.376
연면적 <sup>2</sup>	6.83E-10	.000	2.868	.005	17.559
주차대수	.015	.015	.984	.327	1.316
설비용량	1.063	.400	2.661	.009	1.552
소유자	.003	.070	.039	.969	1.327
경과연수	.004	.005	.779	.438	1.462

종속변수 : 총관리인원,

분산분석 F-Value 10.207, 유의확률 0.000,

R<sub>adj</sub><sup>2</sup> .374

총관리인원을 제일 적게 투입하는 오피스 연면적을 추정하기 위해 <표 15>를 통해 도출된 회귀모형을 연면적에 대해 1차 편미분하고 이를 0으로 설정하여 식(5)을 구했다.

$$-4.839E-04 + 2 \times 6.832E-10 \times \text{연면적} = 0 \quad (5)$$

식(5)에서 연면적은 34,044가 도출되었고 이는 총관리인원이 가장 적게 투입하는 오피스의 연면적이 34,044m<sup>2</sup>이라는 것을 의미이다. 즉 연면적 34,044m<sup>2</sup>까지는 총관리인원이 감소하다가 34,044m<sup>2</sup> 이후부터는 증가한다는 것이다.

(2) 시설인원 실증분석

시설인원 결정요인을 분석한 결과는 <표 16>과 같다.

<표 16> 시설인원 결정요인 회귀분석 결과

	비표준화계수		t	유의 확률	공선성 통계량 VIF
	B	표준 오차			
(상수)	.520	.083	6.263	.000	
건축면적	7.645E-05	.000	3.693	.000	1.777
연면적	-1.703E-05	.000	-4.092	.000	19.376
연면적 <sup>2</sup>	2.316E-10	.000	2.674	.009	17.559
주차대수	-.009	.005	-1.649	.102	1.316
설비용량	.138	.145	.951	.344	1.552
소유자	-.050	.025	-1.950	.054	1.327
경과연수	.000	.002	-.015	.988	1.462

종속변수 : 시설인원

분산분석 F-Value 6.440, 유의확률 0.000, R<sub>adj</sub><sup>2</sup> .261

총관리인원 실증분석 결과와 같이 건축면적이 증가할수록 총 관리인원이 증가하는 것으로 분석되었고, 연면적이 증가함에 따라 시설인원이 감소하다가 일정 연면적을 기준으로 증가하는 것으로 분석되었으며 0.1 유의수준에서 대기업 소유 오피스에 비해 투자기구 오피스에 많은 시설인원이 투입되는 것으로 분석되었다.

시설인원을 제일 적게 투입하는 오피스 연면적을 추정하기 위해 <표 16>을 통해 도출된 회귀모형을 연면적에 대해 1차 편미분하고 이를 0으로 설정하여 식(6)을 구했다.

$$-1.703E-05 + 2 \times 2.316E-10 \times \text{연면적} = 0 \quad (6)$$

식(6)에서 연면적은 36,757이 도출되어 시설인원이 가장 적게 투입하는 오피스의 연면적은 36,757m<sup>2</sup>으로 추정되었다.

(3) 경비인원 실증분석

경비인원 결정요인을 분석한 결과는 <표 17>과 같다.

연면적과 연면적 제곱의 회귀계수 부호가 '-', '+'로 나타나 경비인원은 연면적이 증가함에 따라 감소하다가 일정 연면적을 기준으로 증가하는 것으로 분석되었으며 설비용량이 증가할수록 경비인원이 증가하는 것으로 분석되었다. 0.1 유의수준에서는 주차대수도 증가할수록 경비인원이 증가하는 것으로 나타났다.

경비인원을 제일 적게 투입하는 오피스 연면적을 추정하기 위해 <표 17>을 통해 도출된 회귀모형을 연면적에 대해 1차 편미분하고 이를 0으로 설정하여 식(7)을 구했다.

<표 17> 경비인원 결정요인 회귀분석 결과

	비표준화계수		t	유의 확률	공선성 통계량 VIF
	B	표준 오차			
(상수)	.330	.129	2.560	.012	
건축면적	2.075E-05	.000	.646	.520	1.777
연면적	-2.105E-05	.000	-3.259	.002	19.376
연면적 <sup>2</sup>	3.468E-10	.000	2.579	.011	17.559
주차대수	.015	.009	1.705	.091	1.316
설비용량	.569	.226	2.523	.013	1.552
소유자	-.015	.039	-.369	.713	1.327
경과연수	.004	.003	1.566	.120	1.462

종속변수 : 경비인원

분산분석 F-Value 6.658, 유의확률 0.000,  $R_{adj}^2$  .268

$$-2.105E-05 + 2 \times 3.468E-10 \times \text{연면적} = 0 \quad (7)$$

경비인원은 식(7)을 통해 오피스 연면적 30,375 m<sup>2</sup>에서 가장 적게 투입되는 것으로 분석되었다.

(4) 청소인원 실증분석

청소인원 결정요인을 분석한 결과는 <표 18>과 같이 연면적과 연면적 제곱이 유의하지 않게 나타났다. 이에 따라 청소인원이 제일 적게 투입되는 연면적을 구할 수 없었다. 0.1 유의수준에서 투자기구 소유 오피스에 비해 대기업 소유 오피스에 많은 청소인원이 투입되는 것으로 분석되었다.

IV. 결론

오피스 관리인원의 결정요인을 분석하는 기존 연구들은 관리인원을 비용의 개념으로 보아 비용함수를 이용한 분석이 주를 이루어 왔다.

<표 18> 청소인원 결정요인 회귀분석 결과

	비표준화계수		t	유의 확률	공선성 통계량 VIF
	B	표준 오차			
(상수)	.509	.120	4.245	.000	
건축면적	4.180E-05	.000	1.398	.165	1.777
연면적	-9.061E-06	.000	-1.508	.135	19.376
연면적 <sup>2</sup>	7.573E-11	.000	.605	.546	17.559
주차대수	.011	.008	1.409	.162	1.316
설비용량	.327	.210	1.558	.122	1.552
소유자	.063	.037	1.704	.091	1.327
경과연수	.000	.003	.048	.962	1.462

종속변수 : 청소인원

분산분석 F-Value 4.490, 유의확률 0.000,  $R_{adj}^2$  .184

본 연구에서는 선행연구와 다른 방법으로 생산함수를 이용하여 관리인원을 노동량의 개념으로 접목시켜 노동의 평균생산물이라고 할 수 있는 인당 관리면적을 도출하고 이를 통해 인당 관리면적이 최대가 되는 총생산물인 오피스 연면적을 추정하였다. 더불어 기존 선행연구를 발전시켜 관리인원의 결정요인을 분석하고 도출된 회귀모형을 통해 업무 분야별로 최저 인원이 투입되는 오피스 규모를 추정하였다.

분석결과 생산함수를 이용한 실증분석에서는 총관리인원이 32.66명일 때 인당 관리면적은 875.69m<sup>2</sup>로 최대가 되며 이 때의 연면적은 28,597m<sup>2</sup>로 연면적 28,597m<sup>2</sup>까지는 인당 관리면적이 증가하다가 28,597m<sup>2</sup> 이후부터 인당 관리면적이 감소하게 된다.

비용함수를 이용한 실증분석에서는 건축면적과 설비용량이 증가할수록 총관리인원이 증가하는 것으로 분석되었고 총관리인원을 제일 적게 투입하는 오피스 연면적은 34,044m<sup>2</sup>로 추정되었다. 시설인원은 건축면적이 증가할수록 많이 투입되고 대기업 소유 오피스 보다 투자기구 소유

오피스에 더 많이 투입되는 것으로 분석되었으며 시설인원이 가장 적게 투입되는 오피스의 연면적은 36,757㎡으로 추정되었다. 경비인원은 주차대수와 설비용량이 증가할수록 많이 투입되는 것으로 분석되었으며 오피스 연면적 30,375㎡에서 가장 적게 투입되는 것으로 분석되었다. 청소인원은 투자기구 소유 오피스에 비해 대기업 소유 오피스에 많은 인원이 투입되는 것으로 분석되었다.

본 연구는 생산함수를 이용하여 관리인원의 결정요인을 분석한 첫 시도라고 할 수 있으나 회귀모형의 설명력을 높이기 위해서는 추가적인 노력이 필요하여 연구의 범위를 확대하여 관리인원을 고용형태, 직급의 차이까지 분류하여 실증분석이 이루어진다면 관리인원에 대한 연구는 더욱 의미가 있을 것으로 판단한다.

또한 관리인원에 영향을 미칠 수 있는 변수들에 대한 조사가 충분하지 않았으며 조사된 오피스도 상대적으로 규모가 작은 1만㎡ 미만의 빌딩이 30%를 차지하고 있어 아쉬움으로 남는다. 오피스의 규모가 대형화되고 있는 추세를 감안하여 향후 대형 규모의 오피스까지 자료를 수집하여 규모에 따른 관리인원 결정요인의 차이까지 연구되기를 기대한다.

논문접수일 : 2013년 6월 13일  
 논문심사일 : 2013년 7월 8일  
 게재확정일 : 2013년 9월 28일

## 참고문헌

1. 권택상, “업무용 건물의 FM에 관한 연구”, 건국대학교 석사학위논문, 2008
2. 금상수·조주현, “오피스 빌딩 등급 결정요인에 관한 실증연구”, 「부동산학연구」 제18집 제1호, 한국부동산분석학회, 2012, pp.69-87
3. 김경환·김종석, 「맨큐의 경제학」, (주)교보문고, 2009
4. 김대식·노영기·안국신, 「현대경제학원론」, 박영사, 1993
5. 김유배, 「노동경제학」, 박영사, 2006
6. 김일효·유한수, “FM직종별 적정관리인원 산정방안에 관한 연구”, 극동대학교 산학협력단, 2008
7. 김태희·김용인·김승진, “공동주택을 제외한 집합건축물의 유지관리를 위한 적정인원 분석”, 「구조계」 제22권 제4호, 대한건축학회, 2006, pp.161-168
8. 서병호, “빌딩의 효율적인 관리방안에 관한 연구”, 건국대학교 석사학위논문, 1995
9. 신영에셋, “2012년 4분기 오피스 시장 동향보고서”, 통권 48호, 2013, pp.24-30
10. 양영준, “오피스 시장의 구조와 관리비용에 관한 연구”, 한성대학교 박사학위논문, 2013
11. 양영준·유선중, “오피스빌딩의 관리비용 결정요인에 관한 연구”, 「부동산학연구」 제16집 제1호, 한국부동산분석학회, 2010, pp.87-102
12. 양영준·임병준, “오피스 소유자 유형별 관리비용 차이에 관한 연구”, 「부동산학보」 제51권, 한국부동산학회, 2012, pp.212-224

13. 양준석, “건물의 용도 및 시설관리직종별 적정관리인원 산정에 관한 연구”, 극동대학교 박사학위논문, 2011
14. 이상경·이인철, “오피스 빌딩관리에서 규모의 경제에 관한 연구”, 「서울도시연구」 제8권 제3호, 서울연구원, 2007, pp.13-27
15. 이준구, 「미시경제학」, 법문사, 2010
16. 한국감정원, 「오피스·매장용 임대사례조사 및 투자수익률 추계 결과보고서 2012년 연간 및 4/4분기」, 2013. 3. 20
17. 한국개발연구원, “2013년 상반기 경제전망”, 2013. 5. 23