

# DEA-AR 모형을 활용한 건축사사무소의 효율성 비교분석

## Measuring Management Efficiency of Architectural Firms in Korea using DEA/AR Models

김 성 식\*      박 정 로\*\*      김 주 형\*\*\*      김 재 준\*\*\*\*  
 Kim, Sung-Sik      Park, Jung-Lo      Kim, Ju-Hyung      Kim, Jae-Jun

### Abstract

Domestic architect office from a period of high growth from the 1970s to the '80s has been established as some of the large corporations or publicly traded corporation. 1997 IMF has pointed out there is a lot of need for improvement activities in accordance with the construction recession since the 2008 global financial crisis. In order to address these causes, the company's continuous efficient operation for accurate efficiency and competitiveness analysis was required. Leverage financial ratio indicators Study Using Data Envelopment Analysis Data Envelopment Analysis (DEA) model, how to find a benchmark for the improvement of the efficiency of inefficient enterprises in various sectors being. In this study, a comparison of the conventional DEA model and the DEA-AR model is used to analyze the efficiency and domestic architect office is to improve the management efficiency.

키 워 드 : 자료포락분석, 건축사사무소, 효율성  
 Keywords : Data Envelopment Analysis, Architecture Firm, Efficiency

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

국내 건축사사무소들은 1970년대~80년대 고도 성장기부터 설립되어 일부는 대기업으로 혹은 상장법인이 되기도 하였다. 그러나 그 동안 성장에만 급급하여 장기적인 관점에서 기업을 효율적으로 성장해 나갈 방법을 찾는데 소홀하였다. 이러한 원인을 해결하기 위해서 지속적인 기업의 효율적인 운영과 경쟁력 강화를 위한 정확한 효율성 분석이 필요하다<sup>4)</sup>. 최근 재무비율 지표들을 활용하여 비효율적인 기업의 효율성 개선을 위한 벤치마킹 대상을 찾는 방법인 자료포락분석(Data Envelopment Analysis, DEA) 모형은 비효율적인 기업이 효율적인 기업으로 평가될 수 있는 문제점이 있고, 이러한 문제점으로 인해 DEA 효율성 분석경과의 변별력이 저하된다는 지적이 있다. 본 연구에서는 국내 건축사사무소를 대상으로 DEA-AR(Assurance Region, AR) 모형을 이

용하여 효율성을 분석하고 기존 DEA 모형과의 비교·분석을 통하여 경영 효율성을 제고하고자 한다.

### 1.2 연구의 방법 및 범위

본 연구는 다음과 같이 진행하였다.  
 첫째, 효율성 분석에 관한 이론 및 선행연구에 대해서 고찰하였다.  
 둘째, 선행연구를 통해 투입변수 및 산출변수를 선정하였다. 그리고 AR/AHP기법을 이용하여 투입 및 산출변수들의 임계치를 도출하였다.  
 셋째, DEA 분석방법 중 하나인 EnPAS를 활용하여 국내 건축사사무소의 효율성을 측정하였으며, EMS를 활용하여 기존 DEA 모형과 DEA-AR 모형을 이용하여 효율성을 분석한 결과를 토대로 두 결과를 비교분석하여 건축사사무소의 효율성 순위를 결정하기 위한 검토 작업을 수행하였다.  
 넷째, 분석에 대한 결과를 종합적으로 분석하여 결론을 제시하고, 향후 연구 과제를 제안하였다.

## 2. DEA-AR 분석

### 2.1 자료분석

본 연구는 2011년 대출액을 기준으로 하여 상위50위의 건축사

\* 한양대학교 대학원 건축환경공학과 석사과정  
 \*\* 한양대학교 대학원 건축환경공학과 석·박사통합과정  
 \*\*\* 한양대학교 건축공학부 부교수, 공학박사, 교신저자 (kcr97jkh@hanyang.ac.kr)  
 \*\*\*\* 한양대학교 건축공학부 교수, 공학박사  
 이 논문은 2012년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 20120000729).

사무소를 대상으로 연구를 실시하였으며, 재무비율지표를 공개하지 않는 24개 기업을 제외한 26개 기업을 대상으로 분석을 실시하였다. 선행연구를 통해 투입 및 산출변수를 다음 표1과 같이 도출하였다.

표 1. 투입 및 산출변수

투입변수	산출변수
자본금, 종업원수	매출액, 당기순이익, 영업이익

선정된 투입 및 산출변수들의 2011년 기술통계량을 보면 다음 표 2와 같다.

표 2. 투입 및 산출변수의 기술통계량

구분	2011년	
	평균	표준편차
자본금(백만원)	18,345	15,491
종업원수(명)	384	239
매출액(백만원)	56,472	54,819
당기순이익(백만원)	-1,060	7,481
영업이익(백만원)	2,025	2,755

이를 바탕으로 DEA-AR 모형을 이용하여 효율성 평가를 위한 투입 및 산출변수들 간의 하한 값과 상한 값을 결정하기 위해서 AHP 기법을 이용하여 도출하였다. 이를 통해 구한 투입 및 산출변수의 기하 평균 가중치는 다음 표 3과 같다.

표 3. 투입 및 산출변수의 기하평균 가중치

구분	변수명	평균가중치
투입변수	자본금( $v_1$ )	0.624
	종업원 수( $v_2$ )	0.376
산출변수	매출액( $\mu_1$ )	0.310
	당기순이익( $\mu_2$ )	0.367
	영업이익( $\mu_3$ )	0.322

이를 바탕으로 DEA-AR모형의 AR 임계치로 사용한 값은 다음 표 4와 같다.

표 4. 투입 및 산출변수의 AR 임계치

구분	변수명	평균값	최대값	최소값
입력변수 가중치 비율	$v_{x1}/v_{x2}$	2.530	4.000	0.250
	$\mu_{y1}/\mu_{y2}$	1.203	3.313	0.162
산출변수 가중치 비율	$\mu_{y1}/\mu_{y3}$	1.803	7.010	0.162
	$\mu_{y2}/\mu_{y3}$	1.782	4.605	0.191

## 2.2 분석결과

기존의 DEA 모형의 단점을 극복하기 위해서 AHP기법을 통해

AR 임계치를 도출하였으며, 이를 토대로 EMS 프로그램을 활용하여 CCR-AR 모형을 분석하였다. 다음 표 5를 보면 CCR-I 모형과 CCR-I-AR 모형의 분석결과를 볼 수 있다.

표 5. CCR-I 모형과 CCR-I-AR 모형의 비교

구분	2011년	
	CCR 모형	CCR-AR 모형
효율적 DMU	10개	3개
비효율적 DMU	16개	23개
이용된 참조집단 수	9개	5개
참조집단 이용횟수	최고	16회
	최저	1회
평균 효율성 측정치	0.856	0.759

2011년 효율적인 건축사사무소는 CCR 모형에서는 10개였지만 CCR-AR 모형에서는 3개로 줄어든 것을 알 수 있다. 또한 DMU간의 서열화가 가능하다는 점을 알 수 있다.

## 3. 결 론

본 연구를 통해서 가중치의 제약을 하기 위한 방법으로 AHP 기법을 DEA 모형과 결합하여 기존 단순 DEA 모형의 한계점을 개선하고 건축사사무소들 간의 효율성을 분석하는 방법을 제안하고자 하였다. 본 연구를 통해 건축사사무소들 간의 분석을 실시한 결과, 기존 DEA 모형의 한계를 극복하면서 건축사사무소들 간의 효율성 측정치의 우선순위를 결정할 수 있었다. 그리고 기존의 방법으로 도출되는 다수의 효율적인 DMU를 줄임으로써 건축사사무소들 간의 순위 결정 문제를 개선할 수 있었다. 향후 연구에서는 재무지표를 이용한 정량적인 분석뿐만 아니라 BSC 요소 등의 정성적인 변수들을 고려한 연구가 진행된다면 더욱 의미 있는 연구가 될 것으로 판단된다.

## 참 고 문 헌

1. 김건식, 외환위기 이후 국내건설회사의 효율성 분석, 한국건설관리학회 논문집, 제6권 제1호, pp. 151~161, 2005
2. 김재관, 김승권, DEA-AR 기반의 부동산 가격 평가모형, 주택연구, 제15권 제1호, pp.29~61, 2007
3. 김종기, 강다연, DEA모형을 이용한 국내 아파트 건설기업(상장기업)의 효율성 분석, 한국콘텐츠학회 논문집, 제8권 제7호, pp. 201~207, 2008
4. 서광규, 최다영, AHP와 DEA 결합모형을 이용한 상장 건설기업의 효율성 분석, 한국콘텐츠학회 논문집, 제11권 제6호, pp.302~310, 2011
5. 이형록, 문성곤, 김상기, 김경환, 김재준, DEA 기법을 이용한 시공능력평가 순위와 건설업체 운영효율성의 상관관계 분석, 제26권 제5호, pp.125~132, 2010
6. 임성목, DEA에서 투입·산출요소 선택방법, 대한산업공학회, 제22권 제1호, pp.44~55, 2009