

DEA와 토빗회귀 모형을 이용한 전문건설기업 효율성 결정요인 분석

정대운¹ · 손영훈² · 김경래^{3*}

¹(재)대한건설정책연구원 책임연구원 · ²한국토지주택공사 경기북부지역본부 차장 · ³아주대학교 건축학과 교수

Determinants of Efficiency of Specialty Construction Companies Using DEA and Tobit Regression Models

Jung, Dae-Woon¹, Son, Young-Hoon², Kim, Kyung-Rai^{3*}

¹Research Associate, Korea Research Institute for Construction Policy

²Manager, Korea Land & Housing Corporation

³Professor, Department of Architecture, Ajou University

Abstract : This study analyzed the efficiency determinants of specialty construction companies by industry using the DEA model and the Tobit model. The analysis targets are 394 specialty construction companies as of 2022. As a result of analysis of efficiency determinants using 12 company characteristics as independent variables, the biggest problem for specialty construction companies was overall efficiency reduction due to rising labor costs. In addition, in a situation where construction companies' loan regulations are severe, the debt ratio was found to have a positive effect on efficiency. Company size had a different impact by industry, and the number of businesses held, credit score, and total capital turnover had an effect only on some industries. This study presents results that are an advance on existing research in that it strategically analyzes factors for improving the efficiency of specialty construction companies. However, it has limitations such as limiting the analysis to only specialty construction companies subject to external audit, insufficient number of companies subject to analysis by industry, and analyzing relative efficiency in the same category for each industry.

Keywords : Specialty Construction Company, Efficiency, Data Envelopment Analysis (DEA), Tobit Regression Analysis

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

건설업은 산업적 특성상 경영안정성 제고를 위한 효율성 강화의 노력이 매우 중요하다. 이는 건설업이 다수의 생산자가 수직적인 하도급구조로 참여하고 있어, 하나의 기업이 부실화되는 경우에 연쇄적으로 생산에 참여하는 기업까지 위험에 노출되기 때문이다(Kim, 2011). 특히, 최근에는 거시경제 악화, 인플레이션에 따른 공사비용 증가, 부동산 PF 위험 증대 등 건설경기가 침체된 상황으로 건설기업의 경영상 어려움이 상당한 수준이다. 따라서 효율적 경영을 통한 안정적 기업 운영이 어느 때보다 중요한 시점이다.

그간 종합건설기업이나 상장건설기업에 대한 경영 효율성 연구는 다양하게 이루어져 왔으나 전문건설기업의 효율성 연구는 매우 부족한 실정이다. 이는 전문건설기업에 대한 자료구득의 한계와 하도급 영역이라는 특수성이 복합적으로 작용한 결과이다(Park, 2019). 하지만 전문건설기업은 99% 이상이 중소기업으로 지속적인 효율성 개선과 경쟁력 강화를 통해 성장 경로를 이어가야 한다(Kim, 2019). 더욱이 전문건설기업은 업종별로 투입되는 생산요소의 차이가 크고 시장집중도도 상이하여 타 업종과의 비교분석을 통한 다양한 기업전략이 마련되어야 한다(Lee, 2016b).

또한 효율성이 기업의 지속여부에 중요한 영향변수가 될 수 있다면 기업의 특성에 따라 효율성의 차이가 존재하는지를 살펴보는 것이 투자자나 정책입안자 등의 이해관계자에 더욱 유용할 수 있다(Kim, 2011).

이러한 배경 아래 본 연구의 목적은 전문건설기업의 효율성과 효율성 결정요인을 분석하는 것이다. 본 연구는 전문건설기업의 효율성 향상을 위한 업종별 특성 요인을 제공함으로써 기업전략 마련의 기초자료로 이용될 수 있다. 그간

* **Corresponding author:** Kim, Kyung-Rai, Department of Architecture, Ajou University, Suwon 135-080, Korea

E-mail: kyungrai@ajou.ac.kr

Received September 20, 2023; **revised** November 13, 2023

accepted December 28, 2023

종합건설업 중심의 상장건설기업에 대한 효율성 연구가 대부분이고 전문건설업의 효율성 결정요인에 대한 연구가 부재하다는 측면에서 연구의 필요성이 크다고 판단된다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 전문건설기업 중 재무정보가 공개되는 외부감사법인을 대상으로 한다. 외부감사법인은 「주식회사 등의 외부감사에 관한 법률」 시행령 제5조에 따라 자산이나 매출액이 500억 원 이상인 대규모 기업이거나 자산총액이 120억 원 이상/부채총액이 70억 원 이상/매출액 100억 원 이상/종업원 100명 이상의 조건 중 2개 이상에 해당하는 기업을 말한다(Jung, 2023). 대상 기업의 재무정보는 KIS-VALUE에서 제공하는 2022년도 외부감사법인 자료를 활용한다. KIS-VALUE에서 전문직별 공사업으로 소분류된 기업은 2022년 기준으로 총 841개 사이다. 이 중 건물설비 설치, 전기/통신, 건설장비 분야를 제외한 기반조성 및 시설물 축조, 마감공사 관련 전문공사에 해당하는 총 394개 기업을 대상으로 한다.

연구 방법은 먼저 기업 효율성 분석모델을 이용하여 전문건설기업의 효율성을 분석한다. 분석모델은 DEA(자료포락 분석, Data Envelopment Analysis)모형으로 다양한 투입·산출요소를 통해 기업의 상대적 효율성을 분석하는 기법이다. 다음으로 전문건설기업의 효율성에 영향을 미치는 요인을 분석한다. 분석모델은 DEA의 효율성 분석값을 종속변수로 하는 회귀분석에서 사용되는 토빗모형을 이용한다. 마지막으로 전문건설기업의 효율성에 영향을 미치는 요인들을 전문건설업 업종별로 비교하여 시사점을 도출한다.

2. 문헌고찰

본 장에서는 효율성 이론과 측정방법, 건설기업의 효율성 및 효율성 결정요인 분석연구를 검토하였다. 이를 토대로 본 연구와 선행연구의 차별성을 명확히 제시하고 분석 대상 및 방법을 구체화하였다.

2.1 효율성 이론과 측정방법

기업이나 조직의 성과를 측정하거나 평가할 때 그 지표로 효율성을 자주 활용한다. 기업이 지속적으로 경쟁력을 유지하기 위해서는 운영 및 관리과정에서 발생하는 비효율성을 정확하게 측정하고 이를 개선할 필요가 있기 때문이다. 또한 효율성의 평가는 현재의 경쟁력 수준을 가늠할 수 있게 해주고, 상대적으로 우월한 기업이나 조직의 전략, 프로세스 등을 벤치마킹하는 기회를 제공한다(Park, 2014).

효율성은 다양한 투입요소로 연계 되는 유용한 산출요소

의 비율로 정의되며, 생산성은 효율성의 개념에서 외부요소인 기술적 변화를 포함하는 개념이다. 즉, 생산성은 효율성 뿐만 아니라 기술변화와 같은 질의 개념도 포함하는 것이다(Kim, 2010). 본 연구에서는 기술적 변화를 포함하는 생산성의 개념이 아닌, 다양한 투입요소를 통한 산출요소의 비율인 효율성의 개념을 적용한다.

효율성 측정방법은 다양한 형태로 발전되어 왔는데, 비모수적 추정방법인 DEA분석과 모수적 추정방법인 SFA(Stochastic Frontier Analysis)분석이 대표적이다(Jung, 2021). DEA분석은 기업 또는 조직의 상대적 효율성을 측정하는데 용이하다. 무엇보다도 측정단위가 서로 다른 생산투입요소들과 산출물들을 특정한 가중치를 부여하지 않고 동시에 모형에 포함시킬 수 있다는 점과 가격정보를 획득하지 않아도 기준그룹을 제시함으로써 효율적 개선을 위한 정보를 제공한다는 점에서 많은 연구자들에 의해 다양한 분야에서 활용되고 있다(Kim, 2009). SFA분석은 기술적 비효율성을 오차항으로 포함시켜 함수를 계량경제학적으로 추정하는 방법이나, 다수의 투입요소와 산출요소의 고려가 어렵고 생산함수의 형태를 미리 가정해야 하는 단점이 있다(Park, 2014).

본 연구에서는 다수의 투입요소와 산출요소를 고려하여 전문건설기업 간의 상대적 효율성을 측정하기 위해 DEA분석을 활용한다.

2.2 선행연구 검토

2.2.1 건설기업의 효율성 분석연구

건설기업의 효율성 분석연구는 종합건설기업이 대부분을 차지하는 상장건설기업을 대상으로 주로 이루어졌다. 초기에는 외환위기 이후 건설기업의 효율성을 분석한 연구(O, 2001; Zi, 2003; Kim, 2005), 아파트 건설기업의 효율성과 규모수익성을 분석한 연구(Kim, 2008) 등이 수행되었다. 이후 투입·산출요소의 신뢰성을 보완한 연구(Seo, 2011), DEA와 상관분석(Lee, 2010), DEA 계층분석과 군집분석(Ryu, 2014) 등 분석방법을 보완하는 연구가 이루어졌다. 또한 DEA 모형 이외에 SFA 모형을 적용하여 국내외 건설기업의 효율성을 비교한 연구(Park, 2014)가 수행되었다.

전문건설업 관련 효율성 연구는 3건(Park, 2014; Kim, 2019; Jung, 2023)이 이루어졌다. Park (2014)은 전문건설업을 수행하는 외감업체 100개 사를 대상으로 투입요소는 총자본과 판관비, 산출요소는 매출액과 영업이익을 적용하여 상대적 효율성을 분석하였다. Kim (2019)은 300개 전문건설기업의 경쟁력을 평가하기 위하여 기업경영 효율성을 분석하였다. Jung (2023)은 520개 전문건설기업의 업종별 효율성과 연도별 효율성 변화를 분석하였다.

Table 1. Efficiency Research of Specialty Construction Company

Author	Analysis	Analysis type (period)	Target (number of companies)	Input variables	Output variables
Park (2014)	DEA	cross-section analysis (2012)	specialty construction company (100)	• capital • selling and administrative expense	• turnover • profit
Kim (2019)	DEA	panel analysis (2010~2017)	specialty construction company (300)	• capital • labor expense • selling and administrative expense	• turnover • profit
Jung (2023)	DEA	panel analysis (2017~2021)	specialty construction company (520)	• capital • labor expense • selling and administrative expense	• turnover • profit
This study	DEA	cross-section analysis (2022)	specialty construction company (394)	• capital • labor expense • selling and administrative expense	• turnover • profit

※ Source : Jung (2023), "Efficiency Analysis of Specialty Construction Companies by Industry and Year Using DEA Model", supplementation.

세 연구 모두 DEA 모형을 이용한 효율성 분석으로 횡단면 자료 또는 패널자료를 사용하였다. 분석대상은 100개, 300개, 520개 전문건설기업으로 종합건설기업을 대상으로 한 연구대비 표본수가 많은 것이 특징이다. 본 연구에서는 선행 연구와 동일한 투입·산출요소를 적용하여 효율성 분석값을 비교하나, 그 결정요인까지 살펴보는 것이 차별적이다.

2.2.2 건설기업의 효율성 결정요인 분석연구

건설기업의 효율성 결정요인 관련 연구들은 효율성 분석을 통해 종속변수를 도출하고 기업의 특성을 반영하는 변수들의 영향을 분석하는 것이다. 대다수의 연구는 다중회귀분석을 활용하고 있으며, Tobit 회귀모형이나 Logit 모형을 활용한 연구도 일부 존재한다. 먼저, Kim (2011)은 2009년에서 2010년까지 유가증권시장과 코스닥시장에 상장된 건설기업 57개 사를 대상으로 DEA분석을 통해 효율성을 측정하였다. 그리고 도출된 효율성을 역으로 하는 비효율성을 종속변수로 하고 소속시장, 차입금비율, 대주주지분율을 설명변수로 하여 Tobit 분석을 실시하였다. 분석 결과, 대기업 및 유가증권 상장기업에 비해 중소 및 코스닥 상장 건설기업의 효율성이 높게 나타났다. 또한 차입금 의존도가 낮고, 대주주지분이 증가할수록 효율성이 높게 분석되었다.

Lee (2012b)는 건설기업의 효율성 기반으로 Logit 모형을 구축하여 효율성 예측모형을 제안하였다. 상장건설기업 37개 사를 대상으로 2011년 횡단면자료를 사용한 DEA 및 Logit 분석을 실시하였다. DEA 모형은 분석대상 기업들의 상대적인 효율성을 평가하기 유용하나 기업의 효율성을 단독으로 평가하는데 번거로움이 있어 Logit 분석을 활용한 평가모형을 구축하였다. 기업보고서 자료 및 재무데이터를 통한 85개 변수를 효율적·비효율적 기업에 따른 독립표본 T-test를 통해 11개의 변수로 추축하였다. 효율성 평가모형을 구축함에 있어 DEA 효율성 점수의 기준점(0.5 기준, 0.78 이상과 0.5 이하)을 다르게 적용한 2개의 모형을 제시하였다. 분석결과, 모형 1에서는 총자본회전률이 선택되었고, 모

형 2에서는 종업원 1인당 매출액이 선택되었다.

Kwon (2018)은 주택건설기업의 효율성과 효율성 결정요인을 상장건설기업 23개 사를 분석하여 알아보았다. 분석기간은 2008년부터 2017년까지이며, 분석방법은 DEA, SFA, Malmquist, 회귀모형을 사용하였다. DEA와 SFA를 사용한 효율성 분석은 산출변수인 매출액과 영업이익을 각각 구분하여 실시하였다. 또한 Malmquist 생산성 지수를 이용한 효율성 변화분석도 산출변수를 2개로 구분하여 산출하였다. 이에 따라 효율성 결정요인 분석에 사용된 종속변수는 총 8개로 분석하였다. 분석결과, 효율성 결정요인은 분석모형별로 자본비용, 부채비용, 1인당 임금, 실업률, 물가상승률, 경제성장률, 임금상승률, 이자율 등이 영향을 미쳤다.

Jung (2021)은 건설업 세부산업별 효율성 분석과 효율성 결정요인을 분석하였다. 건설업 세부 9개 산업을 대상으로 2008년부터 2018년 패널자료를 사용한 DEA분석과 회귀분석을 실시하였다. 건설업의 세부 산업은 주거용 건물 건설업, 비주거용 건물 건설업, 지반조성 건설업, 토목 시설물 건설업, 기반조성 및 시설물 축조관련 전문공사업, 건물설비 설치 공사업, 전기 및 통신 공사업, 실내건축 및 건축사무리 공사업, 시설물유지관리 공사업이다. 효율성 분석의 산출변수로 매출액과 부가가치를 적용하였다. 매출액 효율성은 원재료비/공사비용, 외주공사비/공사비용의 증가 시 감소하며, 실업률이 높아질 경우 증가하였다. 부가가치 효율성은 복리후생/공사비용의 증가 시 감소하며, 실업률이 높아지면 증가하였다.

Choi (2021)는 30년간의 건설기업 효율성 및 효율성 결정요인을 분석하였다. 분석대상은 1990년부터 2019년까지 재무데이터가 존재하는 총 40개 상장건설기업이다. 분석방법은 DEA를 활용한 효율성 분석 및 회귀분석을 통한 효율성 결정요인 분석이다. 분석결과, 총자본영업이익률과 유동자산비율이 높아지면 효율성이 증가하였고, IMF 이후에 효율성이 증가하였다. 반면, 자기자본비율과 경제성장률이 높아

지면 효율성은 감소하였다. 즉, 자본흐름이 원활하고 총자본을 기준으로 영업이익을 높이는 것이 효율성을 향상시킬 수 있는 것이다. 이에 따라 부채가 있더라도 총자본을 늘려 사업을 전개할 경우 효율성이 높아질 수 있는 것으로, 부채를 확보하기 어려운 영세기업의 경우 규모의 경제이익을 얻기 힘들다고 해석하였다. 반면에 경제성장이 효율성의 증가와 반대인 것은 경기가 좋을 때 기업을 방만하게 운영하거나 경기가 좋지 않을 때 구조조정을 통해 인력 및 자산을 감축하여 효율성이 높아지는 것으로 해석하였다.

본 연구는 전문건설업의 효율성에 미치는 다양한 특성을 반영하기 위하여 선행연구의 효율성 결정요인과 더불어 기업성장 관련 요인을 포함한다. 또한 전문건설업 업종별로 효율성 결정요인을 분석한다는 점에서 선행연구와 차이가 있다. 이는 선행연구의 효율성 결정요인이 재무적 변수들 위주였던 점을 보완하고, 전문건설업의 업종별 효율성 결정요인에 대한 차이를 알아보기 위해서다.

3. 분석모형 및 데이터

본 장에서는 DEA 및 Tobit 모형의 개념과 연구에 활용된 데이터를 설명하였다.

3.1 DEA 모형

비모수적 효율성 측정방법인 DEA는 선형계획법에 근거하여 평가대상(Decision Making Unit; DMU)의 투입요소와 산출물 간의 자료를 이용하여 경험적 효율프론티어를 도

출한 후 평가대상들이 효율적 프론티어로부터 얼마나 떨어져 있는지의 여부로써 비효율성을 측정하는 기법이다(Ryu, 2014). DEA분석은 투입물 대비 산출물의 비율로, 그 값이 0과 1 사이를 갖게 된다. 가장 효율적인 DMU의 효율성 값이 1로 나타나며, 1에 가까울수록 상대적으로 효율적인 DMU라고 평가된다(Park, 2008).

DEA를 이용하여 상대적인 효율성을 계산하는 방법은 다음과 같다. 먼저 J개의 DMU가 있다고 $DMU_j(j=1,2,\dots,j)$ 가정하면 M개의 투입물 $x_m(m=1,2,\dots,m)$ 을 투입하여 N개의 산출물 $y_n(n=1,2,\dots,n)$ 을 산출한다고 할 때, k번째 관측치인 k DMU의 효율성은 식(1)의 투입지향 CCR모형에서처럼 선형 계획법으로 해를 구하게 된다(Lee, 2012a).

$$\theta^{k*} = \min_{\theta, \lambda, s^-, s^+} \left\{ \theta^k - \epsilon \left(\sum_{m=1}^M s_m^- + \sum_{n=1}^N s_n^+ \right) \right\} \tag{1}$$

subject to

$$\theta^{k*} = \min_{\theta, \lambda, s^-, s^+} \left\{ \theta^k - \epsilon \left(\sum_{m=1}^M s_m^- + \sum_{n=1}^N s_n^+ \right) \right\}$$

$$\theta^k x_m^k \geq \sum_{j=1}^J x_m^j \lambda^j \quad (m=1,2,\dots,M);$$

$$y_n^k \leq \sum_{j=1}^J y_n^j \lambda^j - s_n^+ \quad (n=1,2,\dots,N);$$

$$\sum_{j=1}^J \lambda^j = 1$$

$$\lambda^j \geq 0 \quad (j=1,2,\dots,J) \quad s_m^- \quad (m=1,2,\dots,M) \quad s_n^+ \quad (n=1,2,\dots,N)$$

식(1)의 투입지향 CCR 모형 선형계획식에서 θ 는 투입량을 줄이는 비율이며 s_m^- 과 s_n^+ 는 각각 투입과 산출에 대

Table 2. Research on the Determinants of Construction Company Efficiency

Author	Analysis	Analysis type (period)	Target (number of companies)	Independent variables	Dependent variables
Kim (2011)	DEA, Tobit	cross-section analysis (2009, 2010)	listed construction company (57)	<ul style="list-style-type: none"> • affiliated market • borrowing ratio • major shareholder's equity ratio 	• inefficiency
Lee (2012b)	DEA, Logit	cross-section analysis (2011)	listed construction company (37)	<ul style="list-style-type: none"> • total capital turnover • turnover per employee 	• efficiency
Kwon (2018)	DEA, SFA, Malmquist, RA	panel analysis (2008~2017)	listed construction company (23)	<ul style="list-style-type: none"> • capital ratio • debt ratio • wage per employee • unemployment rate • inflation rate • economic growth rate • wage growth rate • interest rate 	• efficiency (turnover, profit)
Jung (2021)	DEA, RA	panel analysis (2008~2018)	detailed construction industry (9)	<ul style="list-style-type: none"> • raw material/ construction cost • outsourcing/ construction cost • unemployment rate • welfare/ construction cost 	• efficiency (turnover, added value)
Choi (2021)	DEA, RA	panel analysis (1990~2019)	listed construction company (40)	<ul style="list-style-type: none"> • profit on total capital • capital ratio • current asset ratio • economic growth rate • IMF variable 	• efficiency

한 여유분이다. θ^* 가 1이며 투입과 산출의 모든 여유분 s_m^- 과 s_n^+ 가 0일 때 해당 DMU는 가장 효율적인 강효율(Strongly Efficient)이 된다. 또한 가변 규모수익을 가정하는 BCC 모형은 투입기준일 경우 식(2)와 같은 선형계획식으로 나타낼 수 있다(Lee, 2012a).

$$\theta^k = \min_{\theta, \lambda, s^-, s^+} \left\{ \theta^k - \epsilon \left(\sum_{m=1}^M s_m^- + \sum_{n=1}^N s_n^+ \right) \right\} \quad (2)$$

subject to

$$\theta^k x_m^k \geq \sum_{j=1}^J x_m^j \lambda^j \quad (m=1, 2, \dots, M);$$

$$y_n^k \leq \sum_{j=1}^J y_n^j \lambda^j \quad (n=1, 2, \dots, N);$$

$$\sum_{j=1}^J \lambda^j = 1$$

$$\lambda^j \geq 0 \quad (j=1, 2, \dots, J); s_m^- \quad (m=1, 2, \dots, M); s_n^+ \quad (n=1, 2, \dots, N)$$

BCC 모형에서는 $\sum_{j=1}^J \lambda^j = 1$ 이라는 볼록성(Convexity) 제약 조건이 추가되어 관측치 혹은 관측치들을 선형내분으로 조합된 점을 무한히 축소하거나 확장하는 것을 허용하지 않는다. 대신 관측치들 간의 내분점 및 자유가처분성(Free Disposability)을 만족하는 점들만이 생산가능(Production Possibility)한 것으로 인정된다(Lee, 2012).

3.2 Tobit 모형

DEA를 통해 산출된 상대적 효율성 값은 0에서 1까지의 값 이외에는 가질 수 없어 연속변수이자 이산변수의 특성을 갖게 된다. 따라서 일반적인 회귀분석으로는 종속변수로 처리하기 어렵다. 일반적인 회귀분석에서 가정하는 정규분포가 이루어지지 않아 편의되고, 일치하지 않은 추정량이 도출되어 분석결과가 심각한 오류에 빠질 수 있기 때문이다(Lee, 2016a). 따라서 본 연구에서는 제한된 범위의 종속변수를 추정하는데 효과적인 Tobit 회귀모형을 활용한다. Tobit 모형은 일반형과 제한된 모형으로 구분되며, 모형식은 다음 수식(3), (4)와 같이 표시된다.

$$y = xB + \delta e \quad (3)$$

$$y = \max(x'B + e, 0)$$

y = 반응변수의 벡터
 x = 독립변수의 벡터
 B = 미지의 회귀모수 벡터
 δ = 미지의 규모모수
 e = 오차항 벡터, $0 < xB + \delta e < 1$

$$y = \begin{cases} x'B + e & \text{단 } y > 0 \\ 0 & \text{others} \end{cases} \quad (4)$$

y = 변환된 자료포락분석의 효율치
 x = 독립변수의 공변행렬
 B = 미지의 회귀모수 벡터
 e = 평균이 0, 공분산 δ^2 를 갖는 정규분포의 잔차

3.3 데이터

기업의 효율성을 분석하기 위해서는 투입요소와 산출요소를 선정해야 하며, 일반적인 투입·산출요소는 매출액, 총자본금, 영업이익 등 기업의 재무정보가 사용된다. 이에 따라 상장 및 외감기업 재무정보를 제공하고 있는 KIS-VALUE를 통해서 자료를 구축하였다.

분석기간은 2022년으로 설정하였으며, 전문건설업 업종 394개 전문건설기업을 대상으로 하였다. KIS-VALUE를 통해 조사되는 전문직별 공사업은 건물설비 설치 공사업과 전기 및 통신 공사업, 건설장비 운영업을 제외하였다. 이는 전문건설 업종수나 경력신고, 기술인수 등 전문건설기업의 특성 요인을 파악하기 위한 자료가 통일된 조사기관을 통해 수집됨으로써 자료의 신뢰성을 높이기 위함이다. 세부적으로 자본총계가 음의 값을 갖는 기업과 투입·산출요소별 이상 값을 나타내는 기업을 제거하였고, 영업이익이 음수값으로 나타나는 경우에 절대상수 가산법을 활용하여 자료를 보정하였다(Kim, 2019).

또한 전문건설기업의 업종별 대표성을 갖기 위하여 주력업종별로 10개 사 미만의 업종을 제외하고 7개 주력업종에 해당하는 394개 기업을 분석대상으로 선정하였다. 주력업종은 대한전문건설협회의 홈페이지를 통해 개별기업의 보유 업종 중 시공능력평가액이 가장 높은 업종으로 선정하였다. 선정된 전문건설기업 중 철근·콘크리트공사업이 107개사로 가장 많았으며, 다음으로 지반조성·포장공사업 93개사, 실내건축공사업 71개사, 금속창호·지붕건축물조립공사업 52개사, 철강구조물공사업 29개사, 도장·습식·방수·석공사업 22개사, 구조물해체·비계공사업 20개사의 순으로 나타났다.

다음으로 효율성 결정요인을 분석하기 위한 기업의 특성 데이터를 선정하였다. 우선적으로 상장건설사의 효율성 결정요인을 분석한 선행연구의 설명변수를 <Table 2>와 같이 조사하였다. 선행연구에서는 소속시장, 차입금비율, 대주주 지분율, 총자본회전률, 종업원 1인당 매출액, 자본비율, 부채비율, 종업원 1인당 임금, 실업률, 물가상승률, 경제성장률, 임금상승률, 실업률, 이자율, 원재료비/공사비용, 외주공사비/공사비용, 복리후생/공사비용, 총자본영업이익률, 자기자본비율, 유동자산비율, 경제성장률, IMF전후 등이 효율성 결정요인으로 분석되었다.

본 연구에서는 전문건설업의 효율성에 미치는 다양한 특성을 반영하기 위하여 기업의 효율성과 유사한 방법으로 연구가 수행된 기업성장 관련 요인을 <Table 3>과 같이 검토하였다. 기업성장 결정요인은 규모, 업력, 자본집약도, 시장 점유율, 수출액(여부), 연구개발투자비(유무), 기업집단소속 여부, 현금흐름(비율), 자본지출, 연구개발비 투자, 대주주 지분 비율, 전기 기업의 성장성, 전기 기업의 규모, 전기 기업의

수익성, 전기 업력, 당기 연구개발투자효율, 타인자본구성비율, 매출액순이익률, 매출액 대비 연구개발비 및 광고비 비율 등이다.

본 연구에서는 건설기업의 효율성 결정요인 및 기업 성장요인과 관련된 변수 중 패널 변수를 제외한 횡단면 변수를 모두 적용하였다. 단, 상장건설기업 대비 전문건설기업에 대한 통계자료가 충분하지 않아 조사가 가능한 형태로 일부 변경하였다. 이에 따라 기업의 규모, 업력, 보유업종수, 신기술유무, 특허유무, 연간 퇴사율, 현금흐름등급, 신용평점, 종업원 1인당 인건비, 종업원 1인당 매출액, 매출액영업이익률, 매출액증가율, 영업이익증가율, 총자본영업이익률, 자기자본비율, 부채비율, 차입금비율, 총자본회전율, 매출액대비 복리후생비, 이동자산비율을 선정하였다.

다음으로 선정된 변수에 대한 데이터를 구축하였다. 기술자 및 종원원수가 0이거나 값이 없는 10개 사를 제외하고 총 384개 사가 조사되었다. 규모는 384개 사의 총매출액을 반으로 양분하여 더미변수로 적용하였다. 업력은 설립일로부터 2023년 7월 31일까지의 일자를 연수로 환산하여 적용하였다. 보유업종수 및 보유 기술자수는 대한전문건설협회, 건설신기술은 한국건설교통기술협회 홈페이지를 통해 각각 조사하였다. 특허와 연간 퇴사율, 현금흐름등급은 ㈜산군 홈페이지를 통해 조사하였다. 그밖에 기업의 재무관련 변수는 KIS-VALUE를 통해 조사하거나 가공한 변수를 사용하였다. 이렇게 조사된 변수들은 총 20개이며, 기술통계량은 <Table 4>와 같다.

Table 4. Descriptive Statistics of Company Characteristic Variables

(Unit: %, 1,000 won)

Variable	N	mini	maxi	average	std. dev.
size	384	-	1.00	0.22	0.41
age	384	2.00	52.00	23.76	9.45
number of industries held	384	1.00	9.00	2.74	1.70
presence of new technology	384	-	1.00	0.05	0.23
presence of patent	384	-	1.00	0.48	0.50
annual resignation rate	352	0.30	66.70	5.07	5.79
cash flow rating	313	1.00	6.00	4.51	0.91
credit rating	384	3.00	10.00	5.23	1.16
wage per employee	384	65,054	369,037	51,075	50,008
turnover per employee	384	2,109	49,701,465	1,882,333	3,220,140
profit on turnover	384	-266.94	37.82	1.20	18.32
turnover growth rate	384	-67.99	327.38	24.02	48.65
profit growth rate	384	-98.23	42,508.44	195.97	2,202.87
profit on total capital	384	-32.80	79.45	4.80	11.02
capital ratio	384	1.09	96.58	46.76	21.19
debt ratio	384	3.55	9,042.75	222.51	580.48
borrowing ratio	384	-24,165.88	281,062.90	1,046.36	14,884.95
total capital turnover	384	0.04	13.18	2.47	1.87
welfare/turnover	384	-	0.06	0.00	0.01
current asset ratio	384	0.02	0.99	0.65	0.22

최종적으로 전문건설기업의 효율성 결정요인을 분석하기 위한 독립변수는 총 12개를 선정하였다. 우선 연간퇴사율과 현금흐름등급은 차후 업종별 설명변수의 차이를 비교할 때 표본수의 부족이 우려되어 제외하였다. 또한 신기술을 보유

Table 3. Research on the Determinants of Company Growth

Author	Analysis	Analysis type	Independent variables	Dependent variables
Lee (2002)	Heckmen 2 step least squares model	panel analysis	<ul style="list-style-type: none"> • size / age • capital intensity • market share • presence of export • presence of research investment expenses • whether to belong to a business group 	<ul style="list-style-type: none"> • number of employee, • turnover
Shin (2011)	panel estimated generalized least squares	panel analysis	<ul style="list-style-type: none"> • size / age • cash flow • capital expenditure • presence of research investment expenses • major shareholder's equity ratio 	<ul style="list-style-type: none"> • employee growth rate • turnover growth rate • added value growth rate
Kim (2012)	pooled-ordinary least squares model, system-GMM	panel analysis	<ul style="list-style-type: none"> • size / age • export amount • R&D expenses • cash flow rating 	<ul style="list-style-type: none"> • size (number of employee)
Lee (2015)	panel-fixed effect model, panel-random effect model, generalized least squares model	panel analysis	<ul style="list-style-type: none"> • size / age • size squared term • composition ratio of debt capital • net profit / R&D expenses / • advertising expenses on total turnover 	<ul style="list-style-type: none"> • turnover growth rate
Yoo (2016)	dynamic quantile regression for panel fixed effect model, system-GMM	panel analysis	<ul style="list-style-type: none"> • growth rate / company size rate / • profitability rate in preceding term • current R&D investment efficiency 	<ul style="list-style-type: none"> • total asset growth rate • employee growth rate • turnover growth rate • profit on total assets

Table 5. Efficiency determinant analysis model and variables of this study

Analysis	Analysis type (period)	Independent variables	Dependent variables
Tobit	cross-section analysis (2022)	• size, • age, • number of industries held, • presence of new technology & patent, • credit rating, • wage per employee, • turnover per employee, • turnover growth rate, • profit growth rate, • capital ratio, • debt ratio, • total capital turnover,	• total efficiency (turnover + profit)

하지 않은 기업이 대부분으로 신기술과 특허 보유유무를 통합하였다. 매출액영업이익률이나 총자본영업이익률, 차입금 비율, 유동자산비율은 영업이익증가율이나 부채비율, 총자본회전율과 유사한 변수로 제외하였다. 마지막으로 매출액 대비 복리후생비는 변수값이 과소하여 제외하였다. 이에 따라 본 연구에서 적용된 변수는 다음 <Table 5>와 같다.

4. 분석결과

본 장에서는 전문건설기업의 업종별 평균 효율성과 효율성 결정요인에 대한 분석결과를 기술하였다.

4.1 효율성 분석

2022년 전문건설업 외감기업 394개 사의 효율성을 BCC 모형을 활용하여 분석하였다. 산출요소를 3가지로 구분하여 매출액과 영업이익을 모두 적용한 통합 효율성 분석, 매출액만을 적용한 매출액 효율성 분석, 영업이익만을 적용한 영업이익 효율성 분석을 실시하였다. Kwon (2018)과 Jung (2023)에서도 건설기업의 효율성을 분석하기 위한 산출요소를 매출액과 영업이익으로 구분하여 적용한 바 있다. 분석결과를 <Table 6>과 같으며, 효율성은 0에서 1의 값을 갖고 1에 가까울수록 높은 효율성을 나타낸다.

전문건설업 업종별 통합 효율성은 전반적으로 0.3에서 0.5 사이며 철근·콘크리트공사업의 효율성이 가장 높게 분석되었다. 이는 선행연구와 유사한 결과로 종합건설업의 효율성보다 낮은 수준이다. 최규일(2021)은 40개 상장건설기업의 효율성을 분석한 결과, 2015년부터 2019년까지의 평균 기

술효율성이 0.5 이상을 나타낸 바 있다. 다만, 효율성 분석이 상대적이라는 측면에서 수치만으로 전문건설업과 종합건설업을 직접 비교하기에는 한계가 존재한다. 철근·콘크리트공사업에 이어 철강구조물공사업, 실내건축공사업, 금속창호·지붕건축물조립공사업의 순으로 통합 효율성이 높게 나타났다. 반면에 지반조성·포장공사업과 구조물해체·비계공사업, 도장·습식·방수·석공사업의 효율성은 낮게 나타났다. 특히, 지반조성·포장공사업은 통합 효율성과 영업이익 효율성이 가장 낮고, 구조물해체·비계공사업은 매출 효율성이 가장 낮게 분석되었다. 전체 평균값에서는 영업이익 효율성이 매출액 효율성보다 높게 분석되었다. 업종별로 살펴보면, 철근·콘크리트공사업과 지반조성·포장공사업, 도장·습식·방수·석공사업은 매출액 효율성이 영업이익 효율성보다 높고, 실내건축공사업과 금속창호·지붕건축물조립공사업, 철강구조물공사업, 구조물해체·비계공사업은 영업이익 효율성이 높게 나타났다. 즉, 철근·콘크리트공사업과 지반조성·포장공사업, 도장·습식·방수·석공사업의 인력 및 자재, 장비 등 투입비용이 타 업종에 비해 매출액의 큰 비중을 차지하는 것으로 판단된다.

4.2 효율성 결정요인 분석

최종 효율성 결정요인은 전문건설기업 381개 사의 통합 효율성을 종속변수로 하고 12개의 기업특성 변수를 독립변수로 한 Tobit 회귀분석을 통해 도출하였다. 종속변수는 통합 효율성과 매출액 효율성, 영업이익 효율성을 각각 적용하여 분석을 실시하였으나 결과값의 차이를 보이지 않아 통합 효율성에 대한 분석결과만 기술하였다. 영업이익 효율성은 연도별로 큰 차이를 나타내고 있어 통합 효율성을 적용하는 것이 일반적 결정요인을 도출할 수 있었다. 독립변수의 단위를 종업원 1인당 인건비는 천만원, 종업원 1인당 매출액은 십억원, 매출액증가율·영업이익증가율·부채비율·자기자본비율은 10%로 조정하였다. 총 384개사의 정보를 수집하였으나 3개사의 2021년도 매출액 및 영업이익이 제외되어 있어 최종적으로 381개사를 대상으로 분석을 실시하였다.

분석결과는 <Table 7>과 같으며, 주요 업종 전체와 주요 업종별 분석값으로 나누어 비교하였다. P값은 통계적으로 유의한 정도를 나타내고, '+'는 효율성에 긍정적 영향, '-'는 효율성에 부정적 영향을 의미한다. 전체적으로는 업력, 신기술 및 특허 보유 여부, 종업원 1인당 인건비와 매출액, 매출

Table 6. Efficiency Analysis by Major Industry

Industry	Efficiency		
	Integration	Turnover	Profit
reinforced concrete	0.506	0.435	0.375
earth·pavement	0.316	0.270	0.264
interior architecture	0.358	0.237	0.331
metal·window roofing·prefabrication	0.350	0.268	0.333
steel structure	0.394	0.326	0.331
demolition·scaffolding	0.317	0.214	0.307
painting wetting·waterproofing·stone	0.323	0.303	0.284
total average	0.387	0.312	0.324

액 증가율, 자기자본비율, 부채비율이 유의한 변수로 분석되었다. 종업원 1인당 매출액과 매출액 증가율, 부채비율이 높아지면 효율성은 증가하였다. 반면, 업력과 종업원 1인당 인건비, 자기자본비율이 높아지면 효율성은 감소하였다. 또한 특허 및 신기술을 보유하지 않은 전문건설기업의 효율성이 높게 나타났다.

업종별로 살펴보면, 철근·콘크리트공사업은 전체와 비교하여 특허 및 신기술 보유 여부, 매출액 증가율, 자기자본비율이 결정요인에서 제외되었다. 반면, 영업이익 증가율이 포함되었다. 종업원 1인당 매출액과 영업이익 증가율, 부채비율이 높아지면 효율성은 증가하였고, 업력과 종업원 1인당 인건비가 높아지면 효율성은 감소하였다.

지반조성·포장공사업은 전체와 비교하여 업력과 특허 및 신기술 보유 여부, 매출액 증가율, 자기자본비율, 부채비율이 결정요인에서 제외되었고, 기업규모와 보유업종수가 포함되었다. 종업원 1인당 매출액이 높아지면 효율성이 증가하였다. 반면에 기업규모가 크고 보유업종수가 많으며 종업원 1인당 인건비가 높을수록 효율성이 감소하였다.

실내건축공사업은 신용평점과 종업원 1인당 매출액, 부채비율, 총자본회전율이 유의한 변수로 분석되었다. 종업원 1인당 매출액과 부채비율이 높아지면 효율성이 증가하였다.

반면에 신용평점과 총자본회전율이 높아지면 효율성이 감소하였다.

금속창호·지붕건축물조립공사업은 기업규모와 종업원 1인당 인건비, 종업원 1인당 매출액, 매출액 증가율, 부채비율이 유의한 변수로 분석되었다. 기업규모가 크고 종업원 1인당 매출액과 매출액 증가율, 부채비율이 높아지면 효율성이 증가하였다. 반면에 종업원 1인당 인건비가 높아지면 효율성이 감소하였다.

철강구조물공사업과 구조물해체·비계공사업, 도장·습식·비계공사업은 관측치가 부족하여 통계적으로 유의한 결과라고 할 수 없으나 각각에 영향을 미치는 변수에 차이가 있었다.

기업 특성별로 살펴보면, 기업규모가 커지면 지반조성·포장공사업의 효율성은 감소하나 금속창호·지붕건축물조립공사업의 효율성은 증가했다. 종업원 1인당 인건비가 높아지면 대부분의 업종별 효율성은 감소했고, 종업원 1인당 매출액과 부채비율이 높아지면 효율성은 증가했다.

이상의 분석결과를 토대로 다음과 같은 전문건설기업의 효율성 향상 전략을 도출할 수 있다. 전문건설기업은 인건비를 절감하고 적정수준의 레버리지를 통한 매출 확대 전략이 효율성 개선에 효과적이다. 이는 Choi (2021)의 연구와 동일

Table 7. Analysis of Efficiency Determinants by Major Industry (Tobit Model)

Variables	Total	Reinforced concrete	Earth-Pavement	Interior architecture	Metal·Window Roofing·Prefabrication	Steel structure	Demolition Scaffolding	Painting·Wetting Waterproofing·Stone
Size	-0.016 (0.026)	-0.022 (0.041)	-0.082** (0.036)	0.048 (0.088)	0.277*** (0.099)	-0.114 (0.094)		
Age	-0.004*** (0.001)	-0.006*** (0.002)	-0.001 (0.002)	-0.004 (0.004)	-0.001 (0.003)	-0.004 (0.003)	-0.025*** (0.004)	0.004* (0.002)
Number of industries held	-0.008 (0.006)	-0.005 (0.016)	-0.018* (0.010)	-0.031 (0.047)	0.025 (0.026)	-0.016 (0.027)	-0.046 (0.041)	-0.112*** (0.022)
Presence of new technology & patent	-0.034* (0.020)	-0.029 (0.039)	-0.042 (0.028)	-0.054 (0.064)	0.027 (0.057)	-0.063 (0.090)	0.163** (0.066)	-0.036 (0.031)
Credit rating	-0.014 (0.011)	0.012 (0.023)	-0.006 (0.016)	-0.058* (0.034)	-0.000 (0.032)	0.018 (0.041)	-0.047 (0.044)	0.028* (0.013)
Wage per employee	-0.017*** (0.002)	-0.019*** (0.004)	-0.020*** (0.004)	-0.018 (0.011)	-0.053*** (0.015)	-0.011 (0.010)	-0.026*** (0.006)	-0.008*** (0.002)
Turnover per employee	0.056*** (0.007)	0.048*** (0.009)	0.067* (0.036)	0.121** (0.048)	0.189*** (0.056)	0.020 (0.082)	0.276*** (0.055)	-0.008 (0.014)
Turnover growth rate	0.005** (0.002)	0.000 (0.004)	0.003 (0.004)	0.009 (0.008)	0.015* (0.008)	-0.005 (0.012)	0.009* (0.004)	0.010** (0.004)
Profit growth rate	-0.000 (0.000)	0.001* (0.000)	0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	0.001 (0.001)	-0.002*** (0.001)	-0.001* (0.000)	0.001** (0.000)
Capital ratio	-0.015** (0.007)	0.016 (0.019)	-0.011 (0.015)	-0.008 (0.032)	-0.004 (0.017)	-0.007 (0.031)	0.058 (0.047)	-0.029* (0.015)
Debt ratio	0.003*** (0.001)	0.007*** (0.002)	0.004 (0.002)	0.010* (0.006)	0.001*** (0.000)	0.001 (0.003)	0.009 (0.008)	-0.004* (0.002)
Total capital turnover	-0.076 (0.067)	-0.001 (0.105)	0.109 (0.100)	-0.483* (0.253)	-0.428 (0.316)	0.549 (0.936)	-0.599* (0.266)	0.212 (0.119)
Constant term	0.611*** (0.094)	0.311 (0.208)	0.483*** (0.162)	0.728** (0.299)	0.346 (0.267)	0.443 (0.359)	0.629 (0.522)	0.437*** (0.131)
Observed value	381	105	90	67	51	28	20	20
Right-censored	22	12	1	5	3	0	1	0

* footnote: (standard error), *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

한 결과로 자금조달이 어려운 기업은 투입요소 확보가 쉽지 않아 그 결과 매출액과 영업이익이 저하될 가능성이 큼을 유추할 수 있다. 최근 고물가, 고금리 환경이 이러한 상황을 더욱 가속화했을 가능성이 존재한다. 또한, 신기술이나 특허 등의 기술투자가 오히려 기업의 효율성을 저해하는 요인으로 나타났는데, 이는 새로운 기술이 입찰 시 제대로 반영되지 못하고 있음을 의미한다. 따라서 전문건설기업들의 기술개발이 사업확대로 이어질 수 있도록 정부의 지원강화가 필요한 것으로 판단된다.

업종별로는 효율성이 가장 낮게 나타난 지반조성·포장공사사업의 경우에 인건비 절감과 보유한 업종을 줄이는 등 기업규모를 축소하고 매출액을 증가시키는 내실있는 경영전략이 필요하다. 철근·콘크리트공사사업은 인건비를 절감하고 부채비율을 높여 사업자본을 확보해야 하며, 영업이익율을 높이기 위한 수익중심의 경영전략이 마련되어야 한다. 전반적으로 전문건설기업의 효율성을 향상시키기 위해서는 인건비를 절감하고 매출액을 증가시켜야 한다. 그러나 업종별 특성에 따라 일부 영향이 미치지 않거나 다른 영향을 미치는 요인들이 발견되었다. 따라서 전문건설업의 업종별 효율성 향상 전략은 업종별 특성을 고려하여 마련되어야 한다. 더욱이 기업별로는 더욱 다양한 특성이 나타날 것으로 보다 면밀한 효율성 확보 전략이 마련되어야 할 것이다.

5. 결론

본 연구는 전문건설기업의 업종별 효율성 결정요인을 알아보기 위하여 DEA 모형을 활용한 상대적 효율성과 Tobit 모형을 이용한 효율성 영향 요인을 분석하였다. 분석대상 기업은 건물설비 설치, 전기/통신, 건설장비 분야를 제외하고 2022년도를 기준으로 한 394개 전문건설기업을 대상으로 하였다. 본 연구는 전문건설기업을 대상으로 업종별로 효율성 결정요인을 비교·분석했다는 점에서 선행연구와 차별성을 갖는다.

본 연구의 주요 분석결과를 통해 다음과 같은 시사점을 도출하였다. 첫째, 전문건설기업의 효율성은 종합건설업과 비교하여 낮은 수준으로 평가할 수 있다. 이는 매출액과 영업이익 대비 실제 투입되는 비용이 많기 때문에 전문건설기업의 효율성을 높이기 위한 경영전략의 마련이 필요한 상황이다. 실제로 한국은행(2023) 기업경영분석에 따르면, 종합건설업의 자재비와 노무비는 27.41%, 7.92%인데 반해, 전문직별 건설업의 자재비와 노무비는 36.28%, 25.77%를 차지하고 있어, 상대적으로 투입요소가 과다 측정될 가능성이 높다. 둘째, 주요 7개 업종 중 지반조성·포장공사사업의 효율성 향상이 가장 시급하다. 이에 따라 지반조성·포장공사사업

은 인건비 절감과 매출액 증대를 통한 효율성 향상 전략이 마련되어야 한다. 셋째, 철근·콘크리트공사사업과 지반조성·포장공사사업, 구조물해체·비계공사사업을 중심으로 투입요소의 관리전략이 우선적으로 마련되어야 한다. 해당 업종들은 영업이익율을 높일 수 있는 내실있는 경영전략이 요구된다. 넷째, 인건비 절감이 전문건설기업의 효율성 향상을 위한 가장 중요한 과제이다. 따라서 기술개발을 통한 생산성 향상과 건설인력 확보를 위한 전방위적 노력이 이루어져야 한다. 다섯째, 전문건설기업의 사업비 확보를 위한 금융지원제도가 마련되어야 한다. 더불어 개별기업은 신용도 향상을 위한 노력이 수반되어야 한다. 전문건설기업의 부채비율 증대는 효율성을 높이며, 특히 철근·콘크리트공사사업과 실내건축, 금속창호·지붕건축물공사사업에 유의한 변수로 분석되었다. 여섯째, 전문건설기업은 업종별 특성을 고려한 효율성 향상 전략이 마련되어야 한다. 전문건설기업의 효율성 결정요인은 업종별로 차이가 있으며, 같은 요인도 다른 영향을 미칠 수 있는 것으로 나타났다.

최근 건설산업은 투자의 감소와 생산요소 확보의 어려움 등으로 기업의 효율적 경영이 더욱 요구되는 상황이다. 본 연구에서는 전문건설기업의 효율성 향상을 위한 요인을 정량적으로 분석하였다는 점에서 기존 연구의 진일보한 결과를 제시하였다. 본 연구의 결과는 전문건설기업의 효율성 향상을 위한 업종별 전략 마련의 기초자료로 이용될 수 있을 것이다.

하지만 본 연구를 진행하는 과정에서 다음과 같은 한계점이 존재하였다. 첫째, 외부감사 대상인 전문건설기업만을 분석하여 실제 대다수를 차지하는 소규모 전문건설기업이 분석에서 제외되었다. 둘째, 전문건설업의 업종별 분석의 경우 분석대상 기업의 숫자가 충분치 않아 해당 업종을 일반화하기에 한계가 존재한다. 셋째, 전문건설업 업종은 공사방식과 투입요소가 상이한 경우가 많다. 가령 철근·콘크리트공사는 인력투입도 많고, 지반조성·포장공사사업은 장비투입 비중이 높다. 또한 실내건축공사, 금속창호·지붕건축물조립공사는 자재투입 비중이 높은 편이다. 이러한 업종별 상이한 투입요소로 인해 효율성 분석 자체가 일부 왜곡될 가능성이 존재하며, 이는 본 연구의 중요한 한계라 판단된다. 그럼에도 불구하고 그간 전문건설업 효율성 분석과 그 결정요인을 규명한 연구가 전무하다는 점에서 본 연구의 의미가 크다고 할 수 있다. 앞서 제시한 본 논문의 한계는 추후 새로운 연구를 통해 진전되기를 기대한다.

References

- Bank of Korea (2023). 2022 Business Management Analysis.
- Choi, K.I. (2021). A Study on the Correlation between the Efficiency and Management Indicators of Korean Construction Companies, Hanyang University.
- Jung, D.W., and Kim, K.R. (2023). "Efficiency Analysis of Specialty Construction Companies by Industry and Year Using DEA Model." *Journal of Architectural Institute of Korea*, AIK, 39(8), pp. 267-275.
- Jung, S.D. (2021). A Study on the Measurement and Determinants of Efficiency in Korea's Construction Industry, Korea Maritime & Ocean University.
- Kim, J.G. (2012). The growth factors of Korean manufacturing companies, Korea University.
- Kim, J.G., and Kang, D.Y. (2008). "Measuring Efficiency of Korean Apartment Construction Firms using DEA." *The Journal of the Korea Contents Association*, KCA, 8(7), pp. 201-207.
- Kim, K.S. (2005). "Analyzing the Technical Efficiency of Korean Engineering and Construction Firms after the Financial Crisis." *Korean journal of construction engineering and management*, KICEM, 6(1), pp. 151-161.
- Kim, M.S., Baek, M.K., and Moon, S.H. (2011). "Study on Changes of Construction Industry and Efficiency of Construction Firm Using DEA." *The Korean Academy of Historians*, KABH, 26(4), pp. 229-259.
- Kim, Y.H., and Ha, H.K. (2010). "An analysis of the efficiency of Korean airports with DEA-malmquist productivity index." *Journal of Aviation Management Society of Korea*, AMSOK, 8(1), pp. 15-28.
- Kim, Y.J., Yoo, D.Y., and Park, S.G. (2019). "A Study on the Efficiency Analysis of Specialty Construction Industry Type." *The Journal of the Korea Contents Association*, KCA, 19(5), pp. 64-73.
- Kim, Y.S., Byeon, C.U., and Lee, S.H. (2009). Productivity and Policy Effects of Regional Industry in Korea, Korea Institute for Industry and Trade.
- Kwon, S.W. (2018). A Causality Analysis of Efficiency and Related Variables in Housing Construction Companies, Korea Maritime and Ocean University.
- Lee, H.R., Moon, S.K., Kim, S.K., Kim, K.H., and Kim, J.J. (2010). "A Correlation Analysis between the Capability of Construction Firms and Efficiency of Construction Company Using DEA." *Journal of the Architectural Institute of Korea Structure & Construction*, AIK, 26(5), pp. 125-132.
- Lee, I.K. (2002). "An Empirical Study on Korean Enterprises' Growth Dynamics." *International Economic Journal*, KIAE, 8(1), pp. 85-110.
- Lee, J.D., and Oh, D.H. (2012a). Theory of Efficiency Analysis. Jiphil Media.
- Lee, J.M., and Lee, W.Y. (2016a). "Measuring Relative Efficiency of Social Enterprises in Korean Using Data Envelopment Analysis and Tobit Regression Analysis." *Social Enterprise Studies*, SEA, 9(1), pp. 3-30.
- Lee, J.W. (2015). An Empirical Analysis on the Determinants of the Firm Growth of Small and Medium Sized Specialty Contractors, Hanyang University.
- Lee, K.J., Park, J.L., and Kim, J.J. (2012b). "Management Efficiency Prediction Model for the Korean Construction Firms Using DEA-Logit Methodology." *Journal of Architectural Institute of Korea Structure & Construction*, AIK, 28(11), pp. 167-174.
- Lee, S.B., Ahn, J.W., Lee, S.H., Cho, J.H., and Cho, J.C. (2016b). "Improvement measures for the construction industry user in response to the changes in the construction market." Korea Research Institute for Human Settlements.
- Lee, Y.S. (2014). "A Survey of DEA Applications in Measuring the Efficiency Performance of Construction Organizations." *Korean journal of construction engineering and management*, KICEM, 5(5), pp. 103-114.
- Oh, D.I. (2001). "Management Efficiency Evaluation and Management Implications of Korea's Superior Listed Construction Companies under the IMF System Using DEA." *Korean Accounting Review*, KAA, 26(4), pp. 27-60.
- Park, M.H. (2008). Efficiency and Productivity Analysis, Korea Research.
- Park, S.G. (2014). Total factor productivity and efficiency analysis of domestic construction firms using SFA and DEA model, Hanyang University.
- Park, S.G. (2019). A Study on the Efficiency Analysis of Specialty Construction Industry, Korea Research Institute for construction Policy.
- Ryu, H.J. (2014). Measuring Managerial Efficiency of Korean Construction Firms using Data Envelopment Analysis-Tier and Cluster Analysis, Hanyang University.
- Seo, K.K., and Choi, D.Y. (2011). "Efficiency Analysis of Construction Firms Using a Combined AHP and DEA Model." *The Journal of the Korea Contents Association*, KCA, 11(6), pp. 302-310.
- Shin, D.R. (2011). "An Empirical Study on the Relationship between Firm Size, Age and Growth of Korean Manufacturing Companies." *The Korean-Japanese Journal of Economics and Management Studies*, KJEM, 51, pp. 67-92.
- Yoo, S.K. (2016). A Longitudinal Analysis on the Growth Determinants of Korean Construction Companies, Hanyang University.

Zi, H.M., and You, T.W. (2003). "Analyzing Efficiency and Productivity in the Construction Industry Before and After the Korean Financial Crisis." *Korean Management Review*, KASBA, 32(3), pp. 809-833.

요약 : 본 연구는 DEA 모형과 Tobit 모형을 이용하여 전문건설기업의 업종별 효율성과 효율성 결정요인을 분석하였다. 분석대상은 2022년도를 기준으로 한 394개 전문건설기업이다. 먼저 효율성 분석결과, 기반조성·포장공사업의 효율성이 주요 7개 업종 중 가장 낮게 나타나 효율성 향상을 위한 전략 마련이 가장 시급한 상황이다. 또한 철근·콘크리트공사업과 기반조성·포장공사업, 구조물해체·비계공사업은 매출액 효율성 대비 영업이익 효율성이 낮아 투입요소의 관리전략이 우선적으로 마련되어야 한다. 다음으로 12개 기업특성을 독립변수로 한 효율성 결정요인의 분석결과, 전문건설기업은 전반적으로 인건비 상승에 따른 효율성 감소가 가장 큰 문제였다. 또한 건설기업의 대출규제가 심각한 상황에서 부채비율이 효율성에 긍정적 효과를 가지는 것으로 나타났다. 마지막으로 업종별 효율성 결정요인을 비교한 결과, 업종별 결정요인과 미치는 영향의 차이가 발생하였다. 기업규모는 업종별로 다른 영향을 미쳤고, 보유업종수나 신용점수, 총자본회전율은 일부 업종에만 영향을 미쳤다. 본 연구는 전문건설기업의 효율성 향상을 위한 요인을 정량적으로 분석하였다는 점에서 기존 연구의 진일보한 결과를 제시하였다. 그러나 외부감사 대상인 전문건설기업만을 분석대상으로 한정된 점과 업종별 분석대상 기업수가 부족한 점, 업종별로 동일한 범주에서 상대적 효율성을 분석했다는 점 등의 한계점을 갖는다.

키워드 : 전문건설기업, 효율성, 자료포락분석(DEA), 토빗회귀분석
