



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

경제학박사 학위논문

주택건설기업의 효율성과
영향변수와의 인과성 분석

A Causality Analysis of Efficiency and Related Variables in
Housing Construction Companies



2018년 8월

한국해양대학교 대학원

무역학과

권 수 환

본 논문을 권수환의 경제학박사
학위논문으로 인준함.

위원장 유일선 (인)

위원 윤대혁 (인)

위원 정홍열 (인)

위원 안춘복 (인)

위원 나호수 (인)

2018년 6월 22일

한국해양대학교 대학원

목 차

표목차	iv
그림목차	vii
국문요약	viii
Abstract	xi

제 1 장 서 론

1.1 연구배경 및 목적	1
1.2 연구방법 및 구성	4

제 2 장 주택건설기업에 관한 문헌연구

2.1 건설업의 개요	6
2.1.1 건설업의 정의 및 분류	6
2.1.2 건설업의 특성	7
2.2 건설경기 동향	11
2.2.1 국내 건설시장 동향	11
2.2.2 해외건설수주동향	19
2.2.3 국내건설수주동향	22
2.3 건설업체 수주 현황	26

제 3 장 효율성 및 효율성 변화 분석

3.1 연구방법	31
3.1.1 분석모형	31
3.1.2 투입 및 산출변수의 선정	35
3.1.3 연구대상 및 자료수집 방법	36
3.2 DEA를 이용한 효율성	38
3.2.1 투입 및 산출 변수의 기초통계량	39

3.2.2 매출액 관련 효율성	40
3.2.3 영업이익 관련 효율성	50
3.3 SFA를 이용한 효율성	61
3.4 Malmquist productivity index를 이용한 효율성 변화분석	69
3.4.1 매출액 관련 효율성 변화분석	69
3.4.2 영업이익 관련 효율성 변화분석	75

제 4 장 국내 건설기업에 대한 효율성 결정요인 분석

4.1 연구모형의 설정	81
4.1.1 연구방법론 개요	81
4.1.2 변수 선정	82
4.1.3 분석방법	83
4.2 기초통계량 및 상관분석	84
4.2.1 기초통계량 분석	84
4.2.2 상관분석	88
4.3 패널데이터 회귀분석 개요	91
4.4 매출액 관련 효율성에 관한 결정요인 분석	94
4.4.1 OLS	94
4.4.2 GLS	96
4.4.3 고정효과모형을 이용한 분석	97
4.4.4 확률효과모형을 이용한 분석	99
4.5 영업이익 관련 효율성에 관한 결정요인 분석	101
4.5.1 OLS	101
4.5.2 GLS	103
4.5.3 고정효과모형을 이용한 분석	106
4.5.4 확률효과모형을 이용한 분석	108

제 5 장 결론

5.1 연구결과 요약 및 시사점	111
5.2 연구의 한계점	118

참고문헌

국내문헌	119
해외문헌	121



표 목 차

〈표 2-1〉 건설산업의 법적 범위	7
〈표 2-2〉 산업연관표에 따른 건설업 분류체계	8
〈표 2-3〉 건설업과 제조업의 특성 비교	10
〈표 2-4〉 GDP 중 건설업의 생산비중 추이	11
〈표 2-5〉 산업별 경제성장률	12
〈표 2-6〉 산업별 경제성장 기여도	13
〈표 2-7〉 발주부문별 수주액 추이	15
〈표 2-8〉 공종별 수주액	16
〈표 2-9〉 산업별 취업자 현황	17
〈표 2-10〉 해외건설 수주현황	20
〈표 2-11〉 지역별 수주현황	21
〈표 2-12〉 공종별 수주현황	22
〈표 2-13〉 해외건설시장 연도별 국가별 점유율 추이	25
〈표 2-14〉 업종별 업체수 현황	26
〈표 2-15〉 종합건설업 국내건설공사 수주액	28
〈표 2-16〉 건설업 주요 경영지표 추이	30
〈표 3-1〉 건설기업 관련 선행연구에 선정된 투입/산출 변수	36
〈표 3-2〉 건설기업의 연구대상	37
〈표 3-3〉 투입 및 산출변수의 기초통계량	39
〈표 3-4〉 2008년~2017년 건설기업 매출액 관련 효율성 요약	40
〈표 3-5〉 연도별 규모의 수익분석 요약: 매출액 효율성 관련	42
〈표 3-6〉 기업규모별 매출액 관련 효율성 비교	45
〈표 3-7〉 기업규모별 규모의 수익분석 비교: 매출액 효율성 관련	45
〈표 3-8〉 2008년~2017년 건설기업의 매출액 관련 기술효율성 분석결과	46
〈표 3-9〉 2008년~2017년 건설기업의 매출액 관련 순기술효율성 분석 결과	47

<표 3-10> 2008년~2017년 건설기업의 매출액 관련 규모의 효율성 분석결과	48
<표 3-11> 2008년~2017년 건설기업 매출액 관련 규모의 수익 분석결과	49
<표 3-12> 2008년~2017년 건설기업 영업이익 관련 효율성 요약	51
<표 3-13> 연도별 규모의 수익분석 요약: 영업이익 효율성 관련	53
<표 3-14> 기업규모별 영업이익 관련 효율성 비교	56
<표 3-15> 기업규모별 규모의 수익분석 비교: 영업이익 효율성 관련	56
<표 3-16> 2008년~2017년 건설기업의 영업이익 관련 기술효율성 분석결과	57
<표 3-17> 2008년~2017년 건설기업의 영업이익 관련 순기술효율성 분석결과	58
<표 3-18> 2008년~2017년 건설기업의 영업이익 관련 규모의 효율성 분석결과	59
<표 3-19> 2008년~2017년 건설기업 영업이익 관련 규모의 수익 분석 결과	60
<표 3-20> SFA 측정결과: 매출액	62
<표 3-21> 매출액에 대한 SFA 거리함수 model의 효율성 수준	63
<표 3-22> SFA 측정결과: 영업이익	64
<표 3-23> 영업이익에 대한 SFA 거리함수 model의 효율성 수준	65
<표 3-24> SFA 효율성의 연도별 비교	66
<표 3-25> 기업규모별 SFA 효율성 비교	68
<표 3-26> 2008년~2017년 매출액 관련 효율성 변화분석 요약	69
<표 3-27> 기업규모별 효율성 변화 비교: 매출액 관련	71
<표 3-28> 매출액 관련 2008년~2017년 효율성 변화분석: MPI	72
<표 3-29> 매출액 관련 2008년~2017년 효율성 변화분석: TECI	73
<표 3-30> 매출액 관련 2008년~2017년 효율성 변화분석: TCI	74
<표 3-31> 2008년~2017년 영업이익 관련 효율성 변화분석 요약	75
<표 3-32> 기업규모별 효율성 변화 비교: 영업이익 관련	77
<표 3-33> 영업이익 관련 2008년~2017년 효율성 변화분석: MPI	78
<표 3-34> 영업이익 관련 2008년~2017년 효율성 변화분석: TECI	79
<표 3-35> 영업이익 관련 2008년~2017년 효율성 변화분석: TCI	80
<표 4-1> 결정요인 분석변수의 기초통계량	87
<표 4-2> 효율성과 산출변수 간 상관관계분석	88
<표 4-3> 효율성과 결정요인 간 상관관계분석	90

<표 4-4> OLS 추정방법을 이용한 통합회귀분석의 결과:매출액 관련 효율성	· 95
<표 4-5> GLS 추정방법을 이용한 통합회귀분석의 결과:매출액 관련 효율성	·97
<표 4-6> 횡단면고정효과모형 추정 결과: 매출액 관련 효율성 99
<표 4-7> 횡단확률효과모형 추정 결과: 매출액 관련 효율성 101
<표 4-8> OLS 추정방법을 이용한 통합회귀분석의 결과:영업이익 관련 효율성103
<표 4-9> GLS 추정방법을 이용한 통합회귀분석의 결과:영업이익 관련 효율성105
<표 4-10> 횡단면고정효과모형 추정 결과: 영업이익 관련 효율성 108
<표 4-11> 횡단확률효과모형 추정 결과: 영업이익 관련 효율성 110



그림 목 차

<그림 2-1> 경제성장률 및 건설업 총생산	14
<그림 2-2> 산업별 취업자 현황	18
<그림 2-3> 해외건설 수주현황	23
<그림 2-4> 해외건설 수주액 전망	24
<그림 2-5> 건설업체 수	27
<그림 2-6> 종합건설업체의 국내건설수주 및 업체당 평균수주액	29
<그림 3-1> 각 연도별 매출액 관련 효율성 추세 비교	41
<그림 3-2> 각 기간별 매출액 관련 효율성 추세 비교	41
<그림 3-3> 각 년별 매출액 관련 규모의 수익분석 추세 비교	43
<그림 3-4> 각 기간별 매출액 관련 규모의 수익분석 비교	43
<그림 3-5> 각 연도별 영업이익 관련 효율성 추세 비교	51
<그림 3-6> 각 기간별 영업이익 관련 효율성 추세 비교	52
<그림 3-7> 각 년별 영업이익 관련 규모의 수익분석 추세 비교	54
<그림 3-8> 각 기간별 영업이익 관련 규모의 수익분석 비교	54
<그림 3-9> 각 SFA 효율성별 연도별 추세 비교	66
<그림 3-10> 각 SFA 효율성별 기간별 추세 비교	67
<그림 3-11> 매출액 관련 효율성 변화 연도별 추세	70
<그림 3-12> 매출액 관련 효율성 변화 기간별 추세	70
<그림 3-13> 영업이익 관련 효율성 변화 연도별 추세	75
<그림 3-14> 영업이익 관련 효율성 변화 기간별 추세	76

주택건설기업의 효율성과 영향변수와의 인과성 분석

권 수 환

한국해양대학교 대학원

무역학과

국문 요약

미국에서 시작된 글로벌 금융위기는 한국 경제에도 큰 충격을 주었으며, 그 파급효과로 인해 실물경제에 영향을 미치고 나아가 건설수요 감소가 심화되었다. 이로 인해 건설시장의 경기악화 및 건설기업 간 경쟁심화 등 건설환경의 변화는 건설업체들로 하여금 효율적인 경영활동을 하도록 유도하였다.

본 연구는 2008년부터 2017년까지 국내 건설기업 23개의 효율성 및 효율성 변화를 분석하고, 효율성에 영향을 미치는 건설기업 내부 및 외부영향요인을 도출하기 위한 것이다. 분석을 위한 투입변수 및 산출변수는 재무자료를 기초로 하며, 투입변수는 종업원수, 판매관리비, 총자산으로 하고 산출변수는 매출액과 영업이익으로 설정하였다. 또한 투입 및 산출변수의 화폐의 현재가치는 소비자 물가지수를 고려해 보정하였다.

효율성 분석은 비모수 방법에 의한 DEA 기법과 모수적 방법인 SFA 기법을 활용하며, 산출변수인 매출액과 영업이익을 구분하여 효율성을 산출하였다. 즉, 매출액에 의한 DEA 효율성 3개(기술효율성, 순기술효율성, 규모의 효율성)와 영업이익에 의한 DEA 효율성 3개(기술효율성, 순기술효율성, 규모의 효율성)와 매출액 SFA에 의한 효율성, 영업이익 SFA에 의한 효율성 총 8개

를 산출하였다. 효율성 변화분석은 Malmquist productivity index를 이용하였으며, 산출변수인 매출액과 영업이익을 구분하여 효율성변화를 산출하였다.

효율성 결정요인 분석은 종속변수를 효율성으로 설정하는데 효율성은 총 8개(매출액에 의한 DEA 효율성 3개와 영업이익에 의한 DEA 효율성 3개와 매출액 SFA에 의한 효율성, 영업이익에 의한 SFA)으로 분석하며, 선행연구들에서 사용한 Pooled OLS, Pooled GLS, 고정효과모형, 확률효과모형을 사용하여 분석하였다.

본 연구에서 도출된 결과들을 정리하면 다음과 같다

첫째, 건설기업들의 10년간 매출액관련 기술효율성은 대체적으로 낮은 효율성을 보였으며, 순기술효율성은 기술효율성에 비해 높은 효율성을 보였고, 규모의 효율성은 기술효율성과 순기술효율성보다는 높은 효율성을 보였다. 또한 건설기업들의 효율성들은 대체적으로 전반기인 2008년부터 2012년의 효율성이 비교적 높게 나타났다. 규모의 수익분석에서는 규모의 수익이 증가하는 특성(IRS)을 지닌 기업이 가장 많았다. 기업규모별로 구분한 결과에서 매출액, 총자산기준에서 규모가 큰 기업이 규모가 작은 기업보다 기술효율성, 순기술효율성, 규모의 효율성이 높게 나타났다.

둘째, SFA효율성은 모수적 방법에 의한 방법론으로 매출액과 영업이익으로 구분하여 효율성을 도출하였다. 매출액에 의한 SFA 효율성이 영업이익에 의한 SFA 효율성보다 높게 나타났다. 또한 매출액 SFA의 경우 후반기 효율성이 전반기보다 높았으나, 영업이익 SFA의 경우 전반기가 후반기보다 높게 나타났다. 기업규모별로 구분한 결과 매출액과 총자산 기준의 경우 규모가 큰 기업이 효율성이 높았으며 직원수 기준에서는 규모가 작은 기업의 효율성이 높았다.

셋째, 효율성 변화분석은 MPI로 측정하며, 매출액과 영업이익으로 산출변수를 구분해 분석하였다. 매출액 관련 효율성 변화에 대해 MPI를 보면 기간별로 감소와 증가가 지속되고 있으며, TCI가 MPI와 추세가 같아 효율성 증가와 감소의 원인임을 알 수 있었다. 기업규모별로 구분하였을 때 매출액과 총자산, 직원수 기준 모두 규모가 작은 기업이 MPI, TECI, TCI 모두 높았다.

넷째, 매출액 효율성 결정요인분석은 Pooled OLS, Pooled GLS, 고정효과모형, 확률효과모형을 사용하여 분석하였다. 먼저 매출액관련 효율성 결정요인 분석 결과를 정리하면, OLS 추정방법에서는 자본비율, 부채비율, GLS 추정방법, 횡단면고정효과모형, 횡단면확률효과모형에서는 공통적으로 1인당임금이 효율성에 영향을 미쳤다. 영업이익 효율성 결정요인분석에서 OLS 추정방법에서는 실업률, GLS 추정방법에서는 물가상승률, 횡단면고정효과모형과 횡단면확률효과모형에서는 경제성장률, 물가상승률, 임금상승률실업률, 이자율이 공통적으로 효율성에 영향을 미쳤다.

본 연구의 정책적인 시사점은 다음과 같다.

첫째, 국내 건설기업들의 효율성 증대를 위해 시공 중심의 건설기업에서 엔지니어링 중심의 산업으로 변화가 필요하며, 국내와 국외 건설 입찰 및 낙찰제도의 기준 호환이 필요하다.

둘째, 많은 건설기업들은 리스크를 고려해 국내 시장 중심으로 운영하고 있으나 수익성 증대를 위해서는 ‘High-Risk High-Return’ 과 같은 전략 하에 해외시장으로의 진출을 적극 장려하여야 한다.

셋째, 국내 건설기업들은 시장 내 경쟁으로 인해 양적 성장에 몰두하였으며, 수익성과 효율성의 증대를 위해서는 질적 성장을 위한 전략이 필요하다. 또한 해외진출을 통한 수익의 다변화와 위험을 분산시켜야 한다.

본 연구의 한계점은 다음과 같다. 첫째, 본 연구의 기간은 10년으로 비교적 짧은 기간이어서 시간의 흐름에 따르는 효율성의 변화요인을 찾는 데는 한계가 있는 것으로 보인다. 따라서 향후 연구에서는 연구기간을 늘려 시간에 따르는 효율성변화요인을 찾아보는 것도 바람직하고 경제사건이나 구조의 변화에 따르는 영향을 분석하는 것도 바람직할 것으로 생각된다. 둘째, 국내 정치적 요인을 반영해 건설경기와 관련한 연구가 필요하다. 셋째, 본 연구의 대상은 주택건설 기업으로 건설업 전체를 대표하기에는 한계가 있어 건설업 전체에 대한 연구도 필요하다.

KEY WORDS: Housing Construction Companies, DEA, Malmquist productivity index, SFA, OLS, Fixed effect, Random effect

A Causality Analysis of Efficiency and Related Variables in Housing Construction Companies

Kwon, Su-Whan

Department of International Trade
Graduate School of
Korea Maritime and Ocean University

Abstract

The global financial crisis that started in the United States had a great impact on the Korean economy, which also affected the real economy and intensified decrease of construction demand. Changes in the construction environment such as poor business conditions of the construction market and deepened competition among construction companies led construction companies to engage in efficient management activities.

The purpose of this study was to analyze efficiency and efficiency change of 23 construction companies in Korea from 2008 to 2017 and to deduce internal and external factors affecting efficiency of construction companies. The input and output variables for analysis were based on financial data. The input variables included the number of employees, selling and administrative expense and total asset. The output variables were sales and operating profit. Also, the nominal values for the input and output variables were adjusted by the consumer price index.

For efficiency analysis, efficiency was calculating using the non-parametric DEA technique and parametric SFA technique. In other words, 8 efficiencies were calculating including 3 DEA efficiencies based on sales (technical

efficiency, pure technical efficiency and scale efficiency), 3 DEA efficiencies based on operating profit (technical efficiency, pure technical efficiency and scale efficiency), SFA efficiency based on sales and SFA efficiency based on operating profit. Change of efficiency was analyzed using the Malmquist productivity index. Efficiency change was calculated separately for the output variables, sales and operating profit.

For efficiency determinant analysis, efficiency was used as the dependent variable. There were 8 efficiencies (3 DEA efficiencies based on sales, 3 DEA efficiencies based on operating profit, SFA efficiency based on sales and SFA efficiency based on operating profit) analyzed using the pooled OLS, pooled GLS, fixed-effect model and random-effect model used in previous studies.

The results of this study can be summarized as below.

First, technical efficiencies of construction companies related to sales were mostly low for 10 years. Pure technical efficiency was higher than technical efficiency, and scale efficiency was higher than technical efficiency and pure technical efficiency. In addition, efficiencies of construction companies were relatively high in the earlier period from 2008 to 2012. As for the return to scale, the largest number of companies showed increasing returns to scale (IRS). In terms of company size, companies with larger sales and total asset showed higher technical efficiency, pure technical efficiency and scale efficiency compared to smaller companies.

Second, SFA efficiencies were divided into sales and operating profit using the parametric methodology. SFA efficiency based on sales was found to be higher than SFA efficiency based on operating profit. Also, whereas SFA efficiency based on sales was higher in the later period than the earlier period, SFA efficiency based on operating profit was higher in the earlier period than the later period. In terms of company size, companies with larger sales and total asset showed higher efficiencies. In terms of the number of employees,

companies with small number of employees showed higher efficiencies.

Third, change of efficiency was measured by MPI, classifying the output variables into sales and operating profit. Looking at MPI for change of efficiency related to sales, efficiency was constantly increasing or decreasing. TCI had the same trend as MPI, causing increase and decrease of efficiency. In terms of company size, companies with smaller sales, total asset and the number of employees showed high MPI, TECI and TCI.

Fourth, the determinants of sales efficiency were analyzed using the pooled OLS, pooled GLS, fixed-effect model and random-effect model. Summarizing the results for the determinants of efficiency related to sales, equity ratio and debt ratio affected efficiency in the OLS estimation method. Wage per capita commonly affected efficiency in the GLS estimation method, cross-sectional fixed-effect model and cross-sectional random-effect model. For the determinants of efficiency related to operating profit, unemployment rate affected efficiency in the OLS estimation method. Inflation rate affected efficiency in the GLS estimation method, and economic growth rate, inflation rate, wage increase rate, unemployment rate and interest rate commonly affected efficiency in the cross-sectional fixed-effect model and cross-sectional random-effect model.

The policy implications of this study are as follows.

First, in order to increase the efficiency of domestic construction companies, it is necessary to change from a constructive construction company to an engineering-oriented industry, and the standards of domestic and overseas construction bidding and bidding system should be compatible.

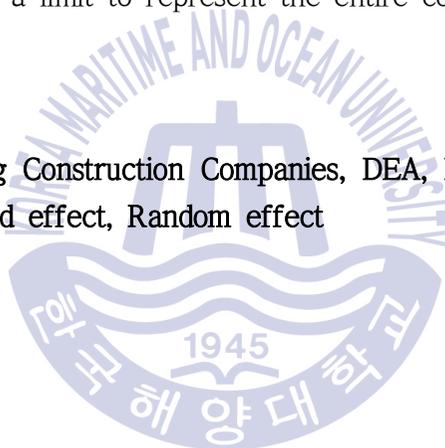
Second, many construction companies operate in the domestic market centered on risk, but in order to increase their profitability, they should encourage their entry into overseas markets under a strategy such as 'High-Risk High-Return'.

Third, domestic construction companies are concentrating on quantitative

growth due to competition in the market. In order to increase profitability and efficiency, strategies for qualitative growth are needed. We also need to diversify our revenues and diversify risks through overseas expansion.

The limitations of this study are as follows. First, The period of this study is relatively short as 10 years, so it seems that there is a limit to find the factor of change of efficiency according to time. Therefore, in future research, it is desirable to investigate factors that change the efficiency according to time by increasing the study period, and it is also desirable to analyze the effects of changes in economic events and structures. Second, it is necessary to conduct studies on construction business that reflect political factors in Korea. Third, the subject of this study is a housing construction company, and there is a limit to represent the entire construction industry.

KEY WORDS: Housing Construction Companies, DEA, Malmquist productivity index, SFA, OLS, Fixed effect, Random effect



제 1 장 서 론

1.1 연구배경 및 목적

2008년 미국 금융시장에서 시작된 글로벌 금융위기는 1929년의 경제 대공황만큼 세계 경제에 큰 영향을 줬다. 2000년대 들어 미국은 IT버블 붕괴와 911테러, 전쟁 등으로 인해 경기가 악화되었으며, 이를 계기로 초저금리 정책을 펼쳤다. 이로 인해 주택용자에 대한 이자가 인하됨과 동시에 부동산 가격이 상승하였다. 또한 주택담보대출 금리보다 높은 상승률의 주택가격으로 인해 파산하더라도 높아진 금리로 인해 금융회사의 손해는 없는 구조여서 이에 대한 거래량 큰 폭으로 증가하였다¹⁾.

하지만, 미국의 저금리 정책도 2004년에 종료되면서 미국의 부동산 거품은 순식간에 꺼지기 시작하였다. 이에 주택담보대출에 대한 금리가 오르고 저소득층의 대출자들은 높아진 금리로 인해 원리금을 갚기 힘들어지게 된다. 그뿐만 아니라 증권화된 서브프라임 모기지론을 구매자인 금융기관들도 대출금을 회수할 수 없게 되자 손실이 발생하였고, 그 과정에서 부실기업들이 등장하게 되었다. 이러한 상황에서 미국 정부의 공식개입은 없었으며, 이로 인해 대형 금융회사 및 증권회사들은 파산하였다. 이 사건으로 인해 전 세계적으로 신용경색을 가져왔으며, 실물경제에도 큰 악영향을 주었다. 그 결과 세계 경제시장에 엄청난 타격을 주어 2008년 글로벌 금융위기가 오게 된 것이다.

미국에서 시작된 글로벌 금융위기는 한국 경제에도 큰 충격을 주었으며, 그 파급효과로 인해 실물경제에 영향을 미치고 나아가 건설수요 감소가 심화되었다. 이로 인해 국내 100대 건설관련 기업 중 25%가 구조조정에 들어갔으며, 많

1) 이규명, 2013, 부동산 버블과 경제학, 법률저널, <http://www.lec.co.kr/news/articleView.html?idxno=31426>

은 기업들이 영향을 받았다²⁾.

건설시장의 경기악화 및 건설기업 간 경쟁심화 등 건설 환경의 변화는 건설업체들로 하여금 효율적인 경영활동을 하도록 유도하였다. 글로벌 금융위기 이후 정부의 부동산 부양정책으로 부동산 경기가 활발해짐과 동시에 건설시장에도 어느 정도 영향을 미쳤을 것으로 보인다. 하지만 미국의 글로벌 금융위기 또한 주택시장의 무분별한 투자에서 비롯된 것으로 국내의 상황도 예의주시해야하는 상황이다. 따라서 건설시장의 호황이 지속될 것이라는 보장이 없는 상황 속에 건설기업들의 향후 수익 및 성장을 위한 전략수립과 위기에 대한 대처능력에 따라 기업 간의 희비가 교차될 수 있다.

국내 건설기업들은 둔화된 성장과 경쟁이 심화된 환경 속에서 지속가능한 성장과 경쟁우위를 위한 차별화 전략과 함께 경영효율성을 증대시킬 수 있는 경쟁력을 확보할 필요가 있다. 기본적으로 건설기업은 보유자산과 함께 노동력을 효율적으로 운영해야 하며, 나아가 건설기술력의 향상과 고급인력의 확충 등을 통해 총요소생산성 증대를 위한 기업 전체의 노력이 필요할 것이다.

법정관리에 들어간 건설기업들은 건설업이 호전되면 다시 회생할 가능성이 높으며, 글로벌 금융위기로 인해 건설사 중 7개가 워크아웃, 10개가 법정관리 하에 있었다. 이와 같이 금융위기와 같은 환경 하에서 경영상의 어려움을 받는 기업도 존재하지만 그 위기 속에서도 경영에 큰 어려움이 없는 기업도 있다. 이는 건설기업 간 시공능력과 개별기업의 건전성 등의 차이에서 비롯됨을 알 수 있다. 그러므로 건설기업이 지속적인 성장과 경쟁우위를 차지하기 위해서는 비용절감과 함께 매출액 증대를 위한 노력 즉, 경영 효율성 강화가 필요하며 이와 함께 병행되어야 할 것이 시공능력을 높이는 것도 중요하다³⁾.

본 논문의 목적은 2008년부터 2017년까지 금융감독원 전자공시시스템에서 제공하는 감사보고서 및 사업보고서에서 공시하고 있는 재무자료 등을 이용하여 효율성 및 효율성 변화를 분석하며, 나아가 효율성 결정요인 분석을 실시한다. 효율성 분석은 DEA를 기본적으로 활용하며, DEA는 비확률적 모형에 의한 효율

2) 조명수, 박선구, 유일한, 2013, 전문건설업 경쟁력 요인 분석, 대한건설정책연구원, p.1.

3) 하준, 위평량, 2013, 경기변동과 구조조정 개선방안-취약산업의 재무구조분석-, 산업연구원 정책자료, pp.121-123.

성 분석으로 어느정도의 한계는 존재한다. 이러한 한계를 보완하기 위해 확률적 모형인 확률변경분석(Stochastic Frontier Analysis :이하 SFA)을 적용하였다. 나아가 효율성의 변화를 관찰하기 위해 Malmquist 생산성 지수를 활용하였다. 마지막으로 효율성에 영향을 미치는 건설기업 내외부환경변인들을 이용하여 효율성 결정요인분석을 실시하였다.



1.2 연구방법 및 구성

본 연구에서는 주택건설기업의 효율성 및 효율성 변화를 추정하기 위해 DEA 및 SFA, Malmquist 생산성 지수를 활용하였다. DEA는 다수의 투입변수와 산출변수를 이용하여 효율성을 도출하는 방법으로 복잡하지 않고 간단하게 효율성을 도출할 수 있다는 장점이 있다. 또한 투입 및 산출변수의 측정단위가 달라 표준화하는데 어려움을 겪는 다른 분석기법과 달리, 다른 단위에서도 효율성을 계량화 할 수 있다는 장점이 있다.

이와 반대로 DEA분석에 사용된 투입 및 산출변수의 경우 연구자의 인위적인 판단 하에 선택하기 보다는 변수들 간 관련성을 고려해 변수를 선정하는 것이 신뢰할 수 있는 효율성을 도출하는 방법이다. 또한 너무 많은 투입 및 산출변수를 분석에 사용할 경우 모두 1의 효율성을 가지거나 0에 가까운 효율성을 가질 수 있어 적절한 수의 투입 및 산출변수를 선택하는 것도 중요하다. 그리고 DEA에 의한 효율성은 비확률적 모형에 의한 것으로 오차나 편차가 발생할 가능성이 매우 높다. 마지막으로 DEA는 단일시점의 효율성만을 도출할 수 있어, 효율성 변화는 관측할 수 없다. 이러한 DEA의 단점을 극복하기 위한 방법 중 하나는 확률적 모형에 의한 효율성을 분석하는 SFA 방법의 활용이며, 효율성 변화에 대한 분석은 Malmquist 생산성지수를 활용할 수 있다.

본 연구는 5장으로 구분하여 연구하였다.

제1장 서론은 연구의 배경 및 목적, 연구내용, 연구방법 등을 제시하였다.

제2장 주택건설기업에 관한 문헌연구에 대해 기술하였다.

제3장 연구방법에서는 자료포락분석(DEA)모형과 Malmquist생산성 지수, 확률변경분석(SFA) 모형, 자료포락분석(DEA) 관련 선행연구들에 대해 살펴본다. 그리고 투입/산출변수의 선정과 그리고 연구대상 및 자료수집에 대해 기술하였다. 분석결과에서는 투입변수 및 산출 변수에 대한 기초통계량과 DEA를 통한 효율성 분석결과 Malmquist를 통한 효율성 변화 분석, SFA 효율성 분석에 대하여 살펴보았다.

제4장 국내 건설기업에 대한 효율성 결정요인에서는 건설기업의 효율성 결정

요인에 대해서 분석 분석결과에 대하여 살펴보았다.

제5장 연구결과와 시사점 그리고 연구의 한계점 및 향후 연구방향을 제시한 부분이다.

본 연구의 분석대상은 주택건설기업이며 분석 절차는 다음과 같다.

첫째, 주택건설기업과 관련한 문헌을 정리하였다.

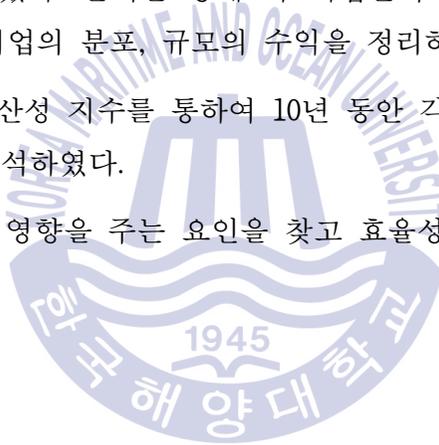
둘째, 이론적 배경에서 기존문헌 연구를 통한 효율성 정의 등을 파악하였다.

셋째, 투입변수는 종업원수, 자산, 판매관리비이고 산출변수는 매출액과 영업이익으로 설정하였다.

넷째, 각 주택건설기업들의 효율성은 자료포락분석(DEA) 및 확률변경분석(SFA)을 실행하였다. 분석을 통해 각 기업들의 기술효율성 등의 다양한 효율성, 효율 기업의 분포, 규모의 수익을 정리하였다.

다섯째, Malmquist 생산성 지수를 통하여 10년 동안 각 주택건설기업들의 효율성 변화를 분석하였다.

마지막으로 효율성에 영향을 주는 요인을 찾고 효율성 증대를 위한 방안을 마련하였다.



제 2 장 주택건설기업에 관한 문헌연구

2.1 건설업의 개요

2.1.1 건설업의 정의 및 분류

건설산업은 토지를 위주로 한 일정한 공간에다 노동과 자본, 자재, 기술 및 경영 등 여러 가지의 생산요소를 결합하여 내구성 있는 시설물을 구축하는 산업으로 정의된다⁴⁾. 시설물은 주거서비스를 제공하는 주택에서부터 공장, 상업용 건물, 도로, 철도, 댐 등으로 다양하다.

건설산업이라 함은 건설산업기본법에서 “건설업”과 “건설용역업”으로 구분하여 정의하고 있다. 먼저 “건설업”은 건설공사를 수행하는 업으로 종합적인 계획, 관리 및 조정 역할을 하는 종합건설업과 시설물의 일부 또는 전문분야에 관한 공사를 시공하는 전문건설업으로 구분된다. 다음으로 “건설용역업”은 건설공사에 관한 조사, 설계, 감리, 사업관리, 유지관리 등 건설공사와 관련된 용역을 수행하는 업”으로 정의된다.

이러한 점을 종합해보면 건설업은 시설물의 설계에서부터 토목, 건축 등의 시공을 포함하여 유지, 보수에 이르기까지 광범위한 활동으로 해석된다. 따라서 건설업과 관련된 시공 및 서비스는 시설물의 기획에서부터 해체에 이르기까지 전 생애주기에 걸친 모든 활동이 포함되는 것으로 볼 수 있다.

다음의 <표 2-1>은 우리나라 건설산업의 법적 범위와 분류체계를 보여주고 있다. 건설업은 토목, 건축, 토목건축, 산업설비, 조경공사업 등 5개 업종으로 구성되어 있는 종합건설업과 실내건축공사, 토공사, 철근, 콘크리트공사업 등 25개 업종으로 분화되어 있는 전문건설업이 있다.

4) 김준한, 2004, 건설경제론, 박영사, p.1

또한 종합건설업과 전문건설업은 이전까지 원칙적으로 겸업을 금지하였으나, 최근 법률 개정으로 겸업제한이 폐지되었다. 그러나 여전히 종합건설업체 간의 하도급은 금지되며, 전문건설업체에게만 하도급을 주어야 한다. 전문건설업체 역시 이전 종합건설업체가 수행하는 2개 이상의 복합공종에 대하여 소규모 복합공사 등을 제외하고는 원도급이 금지된다.

<표 2-1> 건설산업의 법적 범위

건설산업	건설업	건설산업기본법		종합건설업	토목공사업
					건축공사업
					토목건축공사업
					산업·환경설비공사업
					조경공사업
	전문건설업 25개 업종				
	제외	전기공사법	전기공사업		
		통신공사법	정보통신공사업		
		소방시설법	소방설비공사업		
		문화재법	문화재수리업		
건설용역업	건축사법	건축설계업			
	건설기술관리법	감리전문업			
	엔지니어링진흥법	엔지니어링업			

한편, 전기, 정보통신, 소방설비, 문화재수리업은 개별법에 의해 운용되어 “건설산업기본법”의 건설업 법적 범위에서는 제외된다. 건설용역업 역시 개별법에 의해 운용되며 관장하는 법률과 주무부처가 각기 상이하다.

반면, 우리나라의 대표적인 산업분류체계인 산업연관표와 한국표준산업 분류체계에서의 건설업의 범위는 「건설산업기본법」과는 상이하다. 특히, 여기서는 전기 및 정보통신공사업이 건설업으로 분류되고 있다.

다음의 <표 2-2>은 산업연관표에서 분류한 건설업의 분류를 보여준다.

<표 2-2> 산업연관표에 따른 건설업 분류체계

통합대분류	통합중분류	통합소분류	기본부문		
18 건설	55 건축건설	123 주택건축	305 주택건축		
		124 비주택건축	306 비주택건축		
		125 건축보수	307 건축보수		
	56 토목 및 특수건설	126 교통시설건설		308 도로시설	
				309 철도시설	
				310 지하철시설	
				311 항만시설	
		127 일반토목		312 공항시설	
				313 하천사방	
				314 상하수도시설	
				315 농림수산토목	
				316 도시토목	
			128 기타특수건설		317 전력시설
					318 통신시설
		319 기계조립설치			
		320 기타건설			

자료 : 한국은행, 2013, 산업연관표 부문분류표.

2.1.2 건설업의 특성

건설업은 일반 제조업 등과 다른 독특한 특성을 지니고 있다. 본 논문에서는 이 중 건설업의 대표적인 특성을 중심으로 기술한다⁵⁾.

첫째, 건설업은 발주자의 개별적 주문 또는 입·낙찰제도 등을 통해 생산활동

5) 박선구, 홍성호, 2017, 건설업종별 고용창출효과 비교 분석, 대한건설정책연구원. p.3

을 영위하는 주문생산 방식의 산업이다. 즉 발주자는 공급자와 직접 거래하는 방식을 취하며, 생산 이전에 공급자를 선정하는 ‘선계약-후생산’ 구조이다. 또한 건설업자는 통상적으로 도급계약의 형태로 발주자로부터 공사를 수주하고 완성이후 시공목적물을 인도하는 형태로 계약이 이행되기 때문에 일반소비자나 수요자를 상정한 상설 생산시스템을 갖추기 곤란하다. 이로 인해 일정기간의 발주량을 가늠하기가 어려워 건설업의 경영은 불안정한 속성을 지닌다.

둘째, 건설업은 수평적인 전문생산구조와 수직적인 중층적 하도급구조를 지니고 있다⁶⁾. 수평적 전문생산구조란 기업이 생산의 모든 과정을 담당하지 않고 각 공종별로 전문적인 생산구조를 갖게 되는 것을 의미한다. 이는 건설생산물이 복합공정을 거쳐 완성되는 종합네트워크적 성격을 지니고 있기 때문이며, 따라서 각 기업은 생산에 필요한 인력, 기술 및 생산수단을 모두 보유할 필요가 없다. 또한 건설생산은 전적으로 주문생산에 의해 이루어짐으로 그 수요가 불안정하고 단절적이기 때문에 리스크 관리 차원에서도 수평적인 전문생산구조가 요구된다. 반면, 수직적인 중층적 하도급구조란 발주자로부터 수주된 공사가 여러 단계의 도급을 거쳐 생산되는 것을 의미한다. 마찬가지로 기업은 수직적 분업체계인 하도급구조를 통해 위험을 분산시키는 전략을 택하게 된다. 이에 따라 개별 건설기업의 생산전략은 생산요소의 동원 및 통제와 관리에 있어서 이윤의 극대화를 위해 기업 간의 수직적 분업체계를 선호하게 된다. 수직적 분업체계에서 상위업체는 하위업체에게 생산공정의 일부 또는 전부를 하도급의 형태를 통해 넘기게 되며 이러한 구조는 또다른 하위의 하도급구조를 재생산함으로써 ‘중층적 하도급구조’를 형성시켰다.

셋째, 건설업은 대규모 시설이나 고도의 기술이 필요치 않아 적은 자본과 낮은 기술로도 시장진입이 용이하기 때문에 시장경쟁 강도가 매우 높다⁷⁾. 따라서 건설업은 업체 수가 지나치게 많고, 타 산업에 비해 시장집중도가 낮은 편이다. 수주경쟁력을 확보한 일부 대형건설업체는 시공력 및 시장인지도를 기반으로 상당한 수준의 고유영역을 확보하였으나, 대다수의 중소건설업체는 기업간 차별화가 적고 경쟁이 치열하다. 이러한 이유로 입찰경쟁에서 저가, 덤핑수주에 대한

6) 박선구, 홍성호, 2007, 시공참여자 제도 폐지 이후 노무인력 임금체계 구성방안, 대한건설정책연구원, pp.6-7.

7) 한국신용평가 KisValue, <https://www.kisrating.com>

유혹이 크다.

넷째, 건설업은 사회간접자본을 생산하는 등 공공재로서의 인식이 강하기 때문에 정부의 규제와 시장개입이 많다. 건설업의 필수 생산요소인 토지 역시용도와 도시계획에 따라 사용이 제한된다. 따라서 정부 정책 변화에 따라 업황의 변동가능성이 큰 편이다. 이밖에도 건설업은 제조업 등과 비교하여 가격결정, 수요시장, 제품성격 등에 있어 여러 차이를 보인다.

〈표 2-3〉 건설업과 제조업의 특성 비교

구 분	건 설 업	일 반 제 조 업
생산물 성격	(반)영구적, 내구재, (준)공공재적 성격, 단위 생산물의 고가성(高價性), 복합성	소비재, 소모재, 단위생산물의 저가, 단순성
생산수요	수요의 불확실성/불안정성	수요의 안정성
생산방식	-선(先)주문 후(後)생산, 일회적 -개별적 생산	-선(先)생산 후(後)판매, 반복적 -표준적 생산
생산구조	공종별/전문별 분할도급 구조	대부분 직접 생산
작업환경	-고정된 생산물과 이동하는 가설 작업 시설, 옥외생산으로 기후의존성 강함. -현장의 이동성	-고정된 완전작업시설과 이동하는 생산물, 옥내생산으로 기후조건무관 -현장의 고정성
고용구조	일용직 중심의 고용구조	상용직 중심의 고용구조
직업훈련	개별기업은 훈련 회피, 현장에서 습득	개별기업 중심의 훈련실시
경력관리	개별기업에 의한 근로자 경력관리 부재	개별기업에 의한 근로자 경력관리

자료: 건설업 보건관리자 실무지침(안전보건공단, 2016.11.30. 발행)

2.2 건설경기 동향

2.2.1 국내 건설시장 동향

산업화 시기에 경제성장에 크게 기여한 산업으로 건설업이 꼽히고 있으며, 이를 통해 국민경제에도 큰 도움이 되었다. 또한 건설업은 다른 산업에 비해 전방 후방 연관 효과가 커 다른 산업으로의 영향을 상당히 미친 것으로 나타났다. 하지만 IT 시대로 접어들면서 건설산업의 중요도는 점차 줄어들고 있다⁸⁾.

국민총생산(GDP)에서 건설업의 생산비중은 2008년대비 2014년까지 줄어 들었다가 2015년부터 점차 늘고 있는 추세이다. 제조업의 경우 2008년대비 2013년까지 상승하다가 2014년부터 점차 떨어지고 있는 추세이며 2016년 26.8%에서 2017년 27.6%로 최근들어 소폭 상승하였다.

〈표 2-4〉 GDP 중 건설업의 생산비중 추이

(단위: 십억원, %)

년도	GDP	건설업		제조업	
		생산액	비중	생산액	비중
08	1,104,492.2	57,617.5	5.2%	284,939.5	25.8%
09	1,151,707.8	59,610.0	5.2%	300,036.5	26.1%
10	1,265,308.0	58,633.7	4.6%	351,770.6	27.8%
11	1,332,681.0	58,587.3	4.4%	379,521.0	28.5%
12	1,377,456.7	59,959.4	4.4%	388,010.1	28.2%
13	1,429,445.4	64,250.5	4.5%	403,656.7	28.2%
14	1,486,079.3	67,266.7	4.5%	408,510.2	27.5%
15	1,564,123.9	74,522.1	4.8%	423,651.7	27.1%
16	1,641,786.0	84,374.3	5.1%	439,700.3	26.8%
17p.	1,730,398.5	93,222.9	5.4%	477,112.1	27.6%
18.1/4p	420,674.8	18,273.2	4.3%	116,039.3	27.6%

자료: 한국은행, 국민계정.

8) 김명수, 최명섭, 강민음, 조충제, 이재호, 2012, 해외건설업이 국민경제에 미치는 효과 연구, 국토해양부. pp.39-43.

건설업의 성장률을 다른 산업과의 경제 성장률 추이를 비교해도 정체하거나 감소하고 있다. <표 2-5>와 같이 건설의 경우 국내 주요 산업의 성장률 중 대체로 낮았으며, 2015년부터는 다른 산업에 비해 높게 나타났다. 이는 정부의 인위적 건설경기 부양에 의한 결과이다(박선구, 2011). 즉, 정부의 경비부양과 정책정책에 관여가 없으면 건설업은 지속적인 성장률 하락세를 벗어나기 힘들었을 것으로 보인다.

<표 2-5> 산업별 경제성장률

(단위 : %)

년 도	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17p	18.1/4
GDP성장률	2.8	0.7	6.5	3.7	2.3	2.9	3.3	2.8	2.9	3.1	1.0
건설업	-2.6	2.3	-3.7	-5.5	-1.8	3.0	0.8	5.7	10.1	7.1	2.1
제조업	3.7	-0.5	13.7	6.5	2.4	3.6	3.5	1.8	2.4	4.4	1.6
농림어업	5.6	3.2	-4.3	-2.0	-0.9	3.1	3.6	-0.4	-2.8	0.3	6.0
서비스업 ⁹⁾	3.2	1.5	4.4	3.1	2.8	2.9	3.3	2.8	2.5	2.1	1.1

자료: 한국은행, 국민계정(18.1/4분기는 계절조정기준, 전기대비자료)

9) 도소매 및 음식숙박업, 운수 및 보관업, 금융보험업, 부동산 및 임대업, 정보통신업, 사업서비스업, 공공행정 및 국방, 교육서비스업, 보건 및 사회복지 서비스업, 문화 및 오락서비스업, 기타 서비스업을 포함

2008년 이후 건설업의 경제성장 기여도를 보면 <표 2-6>에서와 같이 거의 없거나 아니면 마이너스 기여도를 보이고 있어 건설업의 성장에 문제가 있음을 보여주고 있다.

<표 2-6> 산업별 경제성장 기여도

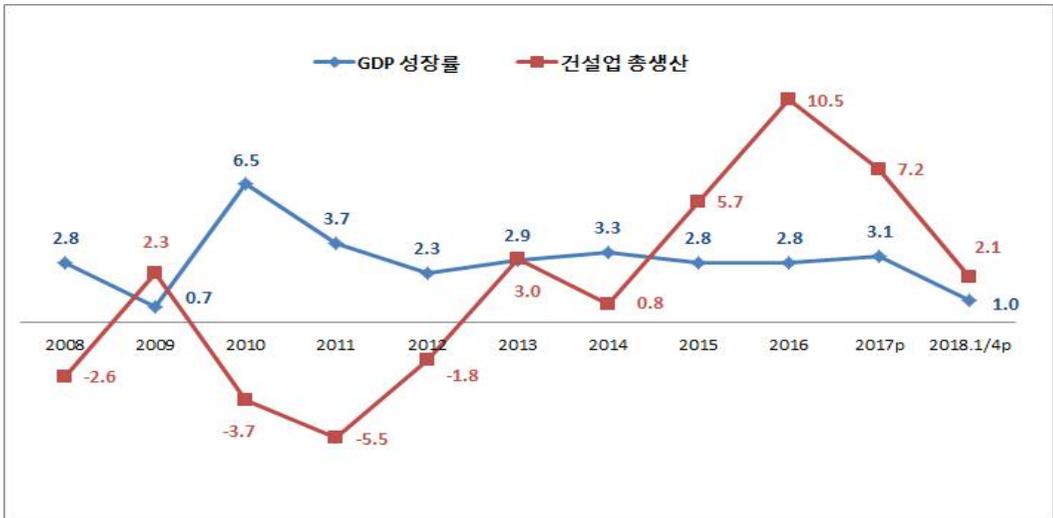
(단위: %)

년도	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17p	18.1/4
GDP성장률	2.8	0.7	6.5	3.7	2.3	2.9	3.3	2.8	2.9	3.1	1.0
건설업	-0.1	0.1	-0.2	-0.3	-0.1	0.1	0.0	0.1	0.5	0.4	0.1
제조업	0.9	-0.1	3.6	1.8	0.7	1.0	1.0	0.3	0.6	1.2	0.4
농림어업	0.1	0.1	-0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	-0.1	0.0	0.1
전기가스및 수도사업	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.2	0.1	0.1	-0.2
서비스업	1.8	0.8	2.4	1.7	1.5	1.5	1.8	1.5	1.3	1.1	0.6

자료: 한국은행, 국민계정(18.1/4분기는 계절조정기준, 전기대비자료)

건설업 경제성장 기여도: (금년건설업총생산 - 전년건설업총생산/전년GDP)X100

의미: 건설부문이 GDP성장에 기여한 몫



<그림 2-1> 경제성장률 및 건설업 총생산



<표 2-7>은 발주부문별 수주액을 나타낸 것으로 먼저 전체 합계를 살펴보면 2007년부터 지속적으로 하향세를 보이고 있으나 2014년 대비 2015년에는 크게 상승하여 47.0% 증감율을 보였다. 공공부문에서는 2010년도에 34.6% 하락하고 이후 2012년까지 하락하다가 2013년부터 조금씩 증가추세를 보이고 2017년 0.3% 하락을 보였고 민간부문에서는 2008년도, 2009년도 하락 2010년, 2011년 증가 2012년, 2013년 하락 2014년 증가하다 2015년 69.6% 크게 증가폭을 보이고 2016년 소폭 상승 2017년 소폭 하락을 보였다.

<표 2-7> 발주부문별 수주액 추이

(단위: 억원, %)

년 도	합계	공공		민간		
		증감률	증감률	증감률	증감률	
'07	1,279,118	19.2	370,887	25.6	908,231	16.7
'08	1,200,851	-6.1	418,488	12.8	782,363	-13.9
'09	1,187,142	-1.1	584,875	39.8	602,267	-23.0
'10	1,032,298	-13.0	382,368	-34.6	649,930	7.9
'11	1,107,010	7.2	366,248	-4.2	740,762	14.0
' 12	1,015,061	-8.3	340,776	-7.0	674,285	-9.0
' 13	913,069	-10.1	361,702	6.1	551,367	-18.2
' 14	1,074,664	17.7	407,306	12.6	667,361	21.0
' 15	1,579,836	47.0	447,329	9.8	1,132,507	69.6
' 16	1,648,757	4.4	474,106	5.9	1,174,651	3.7
' 17	1,603,955	-2.7	472,578	-0.3	1,131,380	-3.7
' 18.4월	446,546	-11.3	99,674	-24.6	346,873	-6.6

자료: 대한건설협회, 월간건설경제동향. (18.4월 증감률은 전년동기(17.1~4월) 대비기준)

<표 2-8>은 공종별 수주액을 나타낸 것으로 먼저 전체 합계를 살펴보면 2007년에는 19.2% 증감을 보였으나 이후 2010년까지 하락을하다 2011년 7.2% 상승 2012년부터 다시 하락 2014년부터 2016년까지 상승 최근 2018년 4월 기준 11.3% 하향을 보였다. 세부적으로 살펴보면 토목은 2015년도 가장 큰 39.0% 증감을 보였고 2010년 23.6% 하락 증감을 나타냈다. 건축 증감을 보면 토목과 마찬가지로 2015년도 가장 큰 50.5%의 증감을 보였고 2009년에 18.1%의 하락 증감을 보였다.

<표 2-8> 공종별 수주액

(단위: 억원, %)

년 도	합계		토목		건축			
	증감률	증감률	증감률	증감률	증감률	주거용	비주거용	
'07	1,279,118	19.2	361,927	27.5	917,191	16.2	581,484	335,707
'08	1,200,851	-6.1	412,579	14.0	788,272	-14.1	446,573	341,699
'09	1,187,142	-1.1	541,485	31.2	645,657	-18.1	390,778	254,879
'10	1,032,298	-13.0	413,806	-23.6	618,492	-4.2	316,139	302,353
'11	1,107,010	7.2	388,097	-6.2	718,913	16.2	387,054	331,859
'12	1,015,061	-8.3	356,831	-8.1	658,230	-8.4	342,953	315,277
'13	913,069	-10.1	299,039	-16.2	614,030	-6.7	292,912	321,118
'14	1,074,664	17.7	327,297	9.5	747,367	21.7	410,863	336,504
'15	1,579,836	47.0	454,904	39.0	1,124,932	50.5	676,829	448,103
'16	1,648,757	4.4	381,959	-16.0	1,266,798	12.6	759,472	507,326
'17	1,603,955	-2.7	421,650	10.4	1,182,306	-6.7	687,746	494,558
'18.4월	446,546	-11.3	95,528	-10.7	136,269	-11.6	310,278	68,253

자료: 대한건설협회, 건설경제동향.

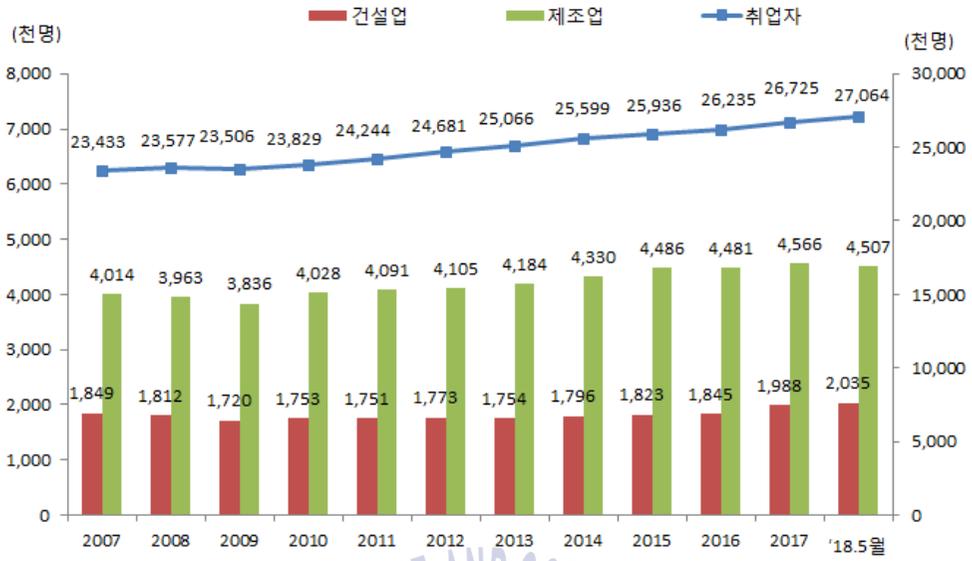
<표 2-9>는 산업별 취업자 현황을 나타낸 것으로 통계청 자료에 따르면 2018년 5월 기준 2,706만명 취업자 중 건설업인 전체 7.52%로 203만명이 차지하고 있다. 2007년 대비 취업자수는 매년 증가하고 있는 추세이며 건설업 취업자 역시 2007년 대비 매년 증가하고 있는 추세이다. 하지만 실업자수 역시 매년 증가하고 있는 추세가 다소 우려스럽다.

<표 2-9> 산업별 취업자 현황

(단위: 천명, %)

년도	취업자	건설업		제조업		실업자	
		비중	비중	비중	비중	실업률	
' 07	23,433	1,849	7.89	4,014	17.13	790	3.2
' 08	23,577	1,812	7.69	3,963	16.81	776	3.2
' 09	23,506	1,720	7.32	3,836	16.32	894	3.6
' 10	23,829	1,753	7.36	4,028	16.90	924	3.7
' 11	24,244	1,751	7.22	4,091	16.87	863	3.4
' 12	24,681	1,773	7.18	4,105	16.63	826	3.2
' 13	25,066	1,754	7.00	4,184	16.69	808	3.1
' 14	25,599	1,796	7.02	4,330	16.91	939	3.5
' 15	25,936	1,823	7.03	4,486	17.30	976	3.6
' 16	26,235	1,845	7.03	4,481	17.08	1,009	3.7
' 17	26,725	1,988	7.44	4,566	17.09	1,023	3.7
' 18.5월	27,064	2,035	7.52	4,507	16.65	1,121	4.0

자료: 통계청, 경제활동인구조사



<그림 2-2> 산업별 취업자 현황



2.2.2 해외건설수주동향

2000년 이후 국외 건설 시장은 개발도상국의 인프라 구축, 플랜트 발주의 증가 및 주택건설 확대 등으로 호황기를 유지하고 있었다. 여기에 고유가가 지속되면서 중동지역 및 아프리카의 산유국에 대한 플랜트 시설 발주가 증가하였으며, 중국이나 인도, 동남아 등 개발도상국의 인프라 구축이 확대되었으며, 동유럽과 CIS국가들의 국외 자본 유치로 인한 사회기반시설의 확충 및 자원개발사업이 활성화 되었다. 단, 해외 건설시장은 글로벌 금융위기와 유럽의 재정위기 등으로 인해 일시적으로 위축되었으나, 최근 다시 회복세를 보이고 있다¹⁰⁾. 향후에도 신흥국이나 개발도상국을 중심으로 한 해외 건설시장의 성장세는 유지될 것이다.

Oxford Economics(2011)에 의하면 개발도상국이나 신흥국의 건설시장은 도시화 및 사회간접시설의 확충 등으로 2020년까지 연평균 6.5%의 성장이 예상되고 있으며, 각국의 건설시장 개방 및 원전, 고속철도 등 부가가치가 높은 사업의 확산이 계속될 것이다. 국내 건설업체들의 활발한 수주활동이 펼쳐지고 있는 중동이나 동남아, 아프리카 지역의 건설시장 또한 성장가능성이 높다. 특히 중동지역은 신성장동력 확보를 통한 1차 에너지인 석유 산업의 의존도를 줄이기 위해 석유화학 등의 플랜트에 투자를 늘리고 있기 때문이다.

해외건설 수주현황은 <표 2-10>에 정리되어 있으며, 전체 수주건수로는 12,331개로 2014년 708개로 가장 많은 수주건수가 있었다. 수주금액으로는 전체 7,794억 달러로 2010년 715.8억 달러로 수주건수가 많은 연도와는 상관관계가 없음을 알 수 있다. 진출국가로는 154개 국가로 진출업체는 하청업체를 제외하고 1,126개업체가 해외건설에 참여하고 있다.

10) 박선구, 2011, 전문건설업 해외시장 진출 활성화 방안, 대한건설정책연구원. p.11.

〈표 2-10〉 해외건설 수주현황

(단위: 억달러)

구 분	총합계	07년	08년	09년	10년	11년	12년	13년	14년	15년	16년	17년
수주금액	7,794	397.9	476.4	491.5	715.8	591.4	648.8	652.1	660.1	461.4	281.9	290.1
수주건수	12,331	617	641	559	593	625	620	682	708	697	607	624
진출국가	154	76	77	81	91	94	95	104	99	107	101	105
진출업체 (하청제외)	1,126	225	282	285	257	248	246	269	260	254	245	271

자료: 해외건설협회(총합계는 1966년부터 2017.12월 현재까지 누계임)

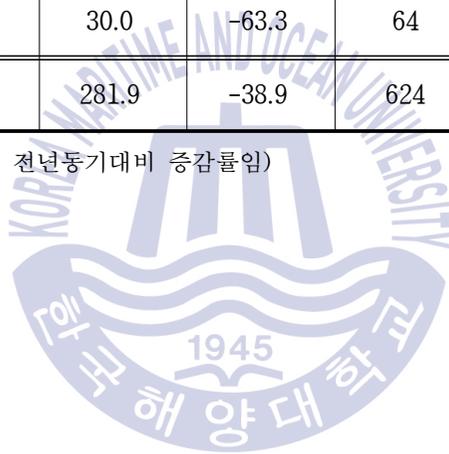
해외건설 시장의 지역별 수주현황은 <표 2-11>에 정리되어 있으며, 2016년에 아시아의 공사건수가 가장 많으며 계약액 또한 가장 많은 것을 알 수 있다. 2017년도에는 공사건수는 여전히 아시아에 많으나 계약액은 중동지역이 가장 많았으며 증감율이 36.6%로 다른지역에 비해 월등히 높은편임을 알 수 있다. 이는 중동지역의 건설붐으로 인해 중동지역의 건설시장의 성장에 영향을 미쳤을 것으로 보인다.

<표 2-11> 지역별 수주현황

(단위 : 억달러, %)

지 역	2016년			2017년		
	공사건수	계약액	증감률	공사건수	계약액	증감률
중 동	72	106.9	-35.3	70	145.8	36.6
아시아	402	126.8	-35.7	415	124.9	-1.4
유 럽	29	6.0	-37.8	37	3.2	-77.6
아프리카	47	12.2	63.4	38	7.0	-59.8
기타	57	30.0	-63.3	64	9.2	-69.4
합 계	607	281.9	-38.9	624	290.1	2.9

자료: 해외건설협회(증감률은 전년동기대비 증감률임)



<표 2-12>의 공종별 수주현황을 살펴보면 2016년도에는 용역이 241건으로 가장 많았으며 그다음 건축 201건, 플랜트 56건 토목 53건 전기 52건이 있으며 계약액으로는 플랜트가 가장 큰 132.5억 달러를 차지하고 있다. 2017년도에는 건축이 232건으로 가장 많았으며 그다음으로 용역 218건, 플랜트 65건, 전기 54건, 토목 48건, 순이었다. 계약액으로는 2016년도와 마찬가지로 플랜트가 199.1억 달러로 가장 많았다. 이러한 원인은 고유가 지속으로 인한 원유수출국의 발주가 크게 증가한 것으로 보인다. 반면, 건축부문은 크게 감소하였는데, 이는 선진국 시장의 산업수요가 크게 감소하였기 때문이다¹¹⁾.

<표 2-12> 공종별 수주현황

(단위 : 억달러, %)

지역	2016년			2017년		
	공사건수	계약액	증감률	공사건수	계약액	증감률
토목	53	64.4	-24.1	48	51.4	-20.2
건축	201	53.3	-25.0	232	24.1	-54.8
플랜트	56	132.5	-50.0	65	199.1	50.3
전기	52	14.8	72.7	54	7.3	-50.6
통신	4	0.0	-98.1	7	-0.2	-
용역	241	16.9	-43.8	218	8.4	-50.6
합계	607	281.9	-38.9	624	290.1	2.9

자료: ENR, 2006-2013.

2.2.3 국내건설수주동향

국내 건설기업들의 해외 건설 진출은 현대건설의 1965년 태국 고속도로 공사

11) ENR(Engineering News-Record): <https://www.enr.com>

에서 시작되어 현재까지 다양한 지역에서 여러 공종활동으로 진행 중에 있다¹²⁾.

<그림 2-3>을 보면 2006년 이후 국내 건설기업들의 해외 시장 진출이 크게 증가하였는데, 이는 국내 건설시장의 수익악화로 인해 해외시장으로의 발주 증가가 그 원인으로 꼽힌다. 이러한 결과로 2005년 이후 100억 달러 이상 규모의 수주를 지속적으로 유지해왔다. 2010년에는 최고 수주액을 경신하였으며, 이후 600억 달러이상의 수주를 유지하고 있다. 또한 2008년 글로벌 금융위기 이후 해외 건설시장의 위축으로 경기가 침체될 것으로 예상하였으나, 국내 건설기업들의 대규모 프로젝트 수주로 수주액 자체는 크게 증가하는 양상을 보이고 있다.

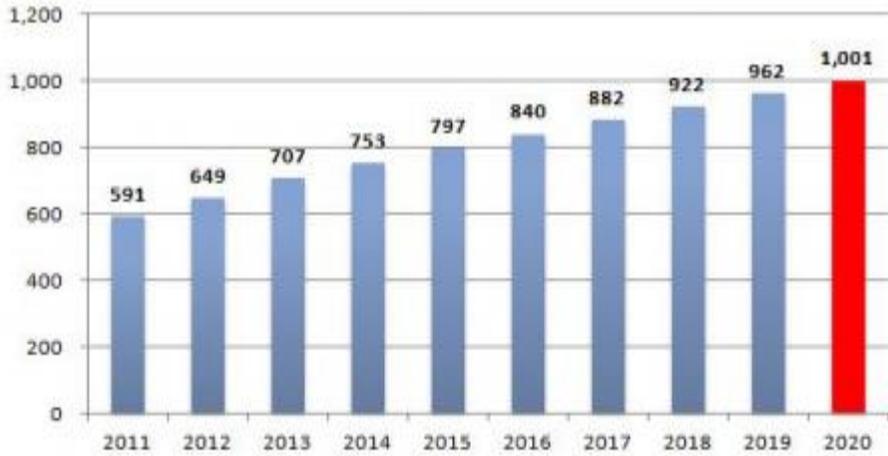
또한 <그림 2-4>에 의하면 2013년 이후 국내 건설기업들의 해외건설 수주액에서도 지속적인 성장세를 예상하고 있으며, 특히 중동이나 아시아의 신흥국을 중심으로 수요가 크게 증가할 것으로 예상하였다.



자료: 해외건설협회

<그림 2-3> 해외건설 수주현황

12) 양인창, 2015, 국내건설기업의 해외건설 경쟁력 진단과 시사점, 한국산업은행 발간자료. pp.117-139.



자료: 국토교통부, 2013, 해외건설인력 수요예측 및 공급방안 연구, p.25.

<그림 2-4> 해외건설 수주액 전망



해외건설시장 연도별 국가별 점유율 추이는 <표 2-13>에 정리하였다. 2010년부터 대부분 중국이 1위를 차지하고 있고 한국은 2016년도 기준 7.3%로 5위에 머무르고 있는 수준이다. 하지만 다른 비교대상국에 비해 높은 수준이며 해외 건설시장에서 성과가 높은 건설업체의 수가 매년 증가세를 보이고 있기 때문으로 분석된다.

<표 2-13> 해외건설시장 연도별 국가별 점유율 추이

(단위: %)

순위	10년	11년	12년	13년	14년	15년	16년
1	중국	중국	스페인	스페인	중국	중국	중국
	14.9	13.8	14.3	14.7	17.2	19.3	21.1
2	미국	스페인	미국	중국	스페인	스페인	스페인
	11.7	13.3	14.0	14.5	13.1	12.3	12.6
3	프랑스	미국	중국	미국	미국	미국	미국
	10.4	12.8	13.1	13.0	11.4	9.7	8.9
4	스페인	독일	독일	프랑스	프랑스	한국	프랑스
	9.3	9.0	8.5	9.3	9.9	8.3	8.9
5	독일	프랑스	독일	독일	한국	프랑스	한국
	9.2	9.0	8.5	8.6	7.1	7.1	7.3
6	이탈리아	이탈리아	한국	한국	독일	독일	이탈리아
	8.5	7.4	8.1	7.8	6.5	6.0	5.7
7	한국	한국	이탈리아	이탈리아	이탈리아	이탈리아	터키
	4.8	5.7	6.1	5.3	5.7	5.3	5.5

주 : 2011년 및 2012년은 225개 기업 기준, 이후는 250개 기업 기준
 자료 : ENR(각 년도), The Top 225 or 250 International Contractors

2.3 건설업체 수주 현황

국내 건설산업은 법률과 제도에 의하여 규정되며, 본 연구에서는 「건설산업기본법」에서 정한 종합건설업 및 전문건설업의 형태에 따라 그 현황을 살펴보고자 한다¹³⁾.

국내 건설업체 업종별 업체 수는 <표 2-14>에 정리하였다. 2018년 3월 전체 건설업체수는 66,442개이며, 이들 중 종합건설업은 12,126개, 전문건설업 40,549개이다. 건설업체수는 건설업 면허개방이 실시된 1990년대 후반 이후 크게 증가하였지만 경기침체로 인해 현재는 감소하는 추세를 보이고 있다.

<표 2-14> 업종별 업체수 현황

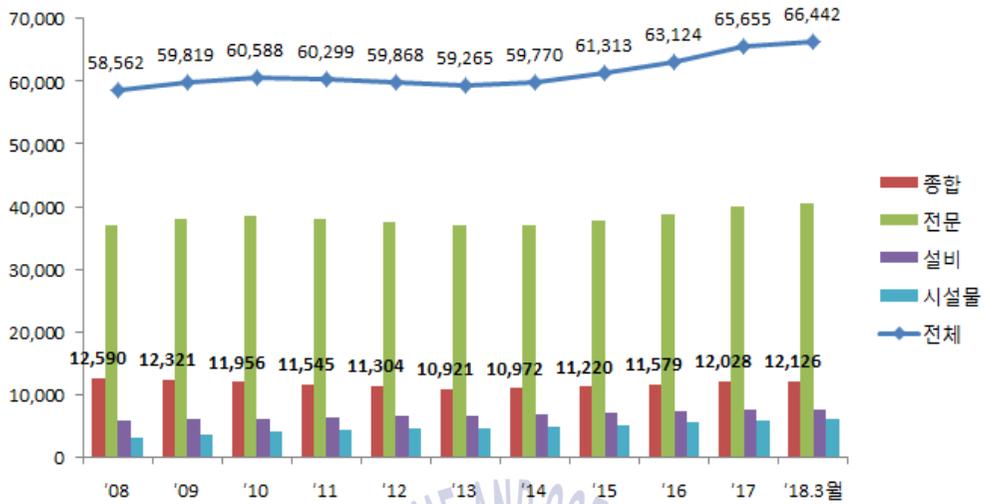
(단위: 개사)

구분 년도	건설업체					주택업체
	소계 (a+b+c+d)	종합(a)	전문(b)	설비(c)	시설물(d)	
08	58,562	12,590	37,110	5,768	3,094	6,092
09	59,819	12,321	37,914	5,994	3,590	5,281
10	60,588	11,956	38,426	6,151	4,055	4,907
11	60,299	11,545	38,100	6,330	4,324	5,005
12	59,868	11,304	37,605	6,463	4,496	5,214
13	59,265	10,921	37,057	6,599	4,688	5,157
14	59,770	10,972	37,117	6,788	4,893	5,349
15	61,313	11,220	37,872	7,062	5,159	6,501
16	63,124	11,579	38,652	7,360	5,533	7,172
17	65,655	12,028	40,063	7,602	5,962	7,555
18.3월	66,442	12,126	40,549	7,661	6,106	7,519

자료: 해당 협회 통계연보

13) 건설산업기본법, 2017, 법률 제15306호, 국가법령정보센터.

(단위 : 개사)



<그림 2-5> 건설업체 수



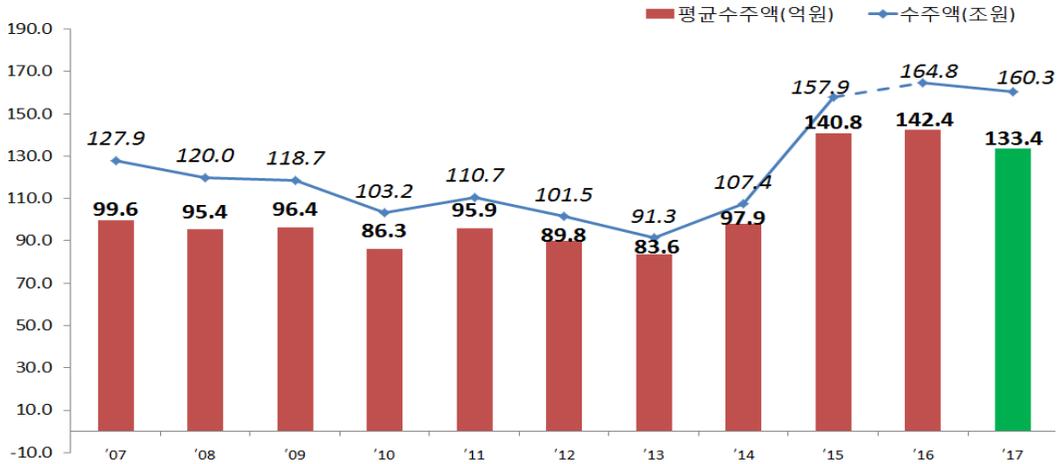
국내 종합건설업 국내건설공사 수주액은 <표 2-15>에 정리하였다. 종합건설업의 건설수주액은 2007년 이래로 감소하고 있으며, 2015년도부터 증가하다 2017년에 다시 감소하는 현상을 보이고 있다. 2017년 기준 평균 수주액은 133.4억원을 나타내고 있다.

<표 2-15> 종합건설업 국내건설공사 수주액

(단위: 억원, 개사)

년 도	수주액	업체수	평균수주액
07	1,279,118	12,842	99.6
08	1,200,851	12,590	95.4
09	1,187,142	12,321	96.4
10	1,032,298	11,956	86.3
11	1,107,010	11,545	95.9
12	1,015,061	11,304	89.8
13	913,069	10,921	83.6
14	1,074,664	10,972	97.9
15	1,579,836	11,220	140.8
16	1,648,757	11,579	142.4
17	1,603,955	12,028	133.4

자료: 대한건설협회, 월간건설경제동향



<그림 2-6> 종합건설업체의 국내건설수주 및 업체당 평균수주액

국내 건설업의 생산구조는 하도급을 통한 생산물을 완성하는 수직적 구조로 되어 있는 경우가 많다. 즉, 발주자 혹은 발주사로부터 수주를 받은 후 공사가 진행되기 까지 여러 단계의 도급을 통해 이루어진다는 것이다. 다시 말해 국내 종합건설업자가 공사를 수주하면 이 공사를 공종별로 중소전문건설업체 등에 하도급 계약으로 생산이 이루어지는 것이다.

기업이 하도급을 통한 건설공정을 시행하는 이유는 여러 가지 존재하는데 첫째, 내부 자체 공정에 비해 거래비용 등 부차적인 비용이 줄어들어 효율적 운영이 가능하다는 것이다. 둘째, 건설 기업이 하도급을 통한 생산 시 경영환경의 변화에 쉽게 대응하고 예기치 못한 위험에 대해 그 대응이 빠르다. 건설경기 호황의 경우 하도급 비중이 줄어드는 반면, 위험이 늘어나는 불황의 경우 하도급의 비중이 늘어난다는 것을 알 수 있다.

국내 건설업체의 재무비율 중 성장성, 수익성, 안정성 등의 경영지표를 <표 2-16>에 정리하였다. 이 표에서 최근 건설 시장의 침체와 맞물려 경영지표 또한 악화되고 잇는 추세를 보이고 있다. 특히, 다른지표에 비해 성장성과 수익성이 크게 감소하였다. 매출액증가율과 건설매출액증가율을 보면 2016년 7.5%, 7.9%로 2008년 각각 19.6%, 17.2%에 비해 크게 줄어들었다. 수익성 지표의 경우 그 하락세가 더욱 심각하며, 매출액 순이익률은 2012년에는 1.9%로 2006년 3.1%에 비해 크게 감소하였다.

<표 2-16> 건설업 주요 경영지표 추이

(단위: %)

구 분		08	09	10	11	12	13	14	15	16
성장성	매출액증가율	19.6	7.7	3.6	8.1	5.9	2.9	2.4	3.6	7.5
	건설매출액증가율	17.2	8.3	3.9	5.1	3.7	9.0	4.2	4.9	7.9
수익성	매출액영업이익률	5.8	5.2	5.0	4.1	3.2	1.9	2.2	0.6	4.3
	매출액순이익률	3.1	1.7	2.2	1.4	0.4	-1.0	0.3	1.2	1.9
안정성	부채비율	193.1	169.1	145.6	147.1	143.7	147.5	143.1	148.7	131.5
	자기자본비율	34.1	37.2	40.7	40.5	41.0	40.4	41.1	40.2	43.2

자료: 대한건설협회, 건설업경영분석.

제 3 장 효율성 및 효율성 변화 분석

3.1 연구방법

3.1.1 분석모형

3.1.1.1 DEA 모형

자료포락분석이라고 불리는 DEA는 의사결정단위(Decision Making Unit)가 내 투입요소와 산출요소를 이용하며 여기에 수학적 모형인 선형계획법을 적용, 최적의 해를 도출하는 방법론이다¹⁴⁾. 최적해로 도출된 개체를 최적 의사결정단위로 해석할 수 있으며 가장 효율적인 의사결정단위가 된다. 최적의 의사결정단위들로부터 프론티어가 구성되게 되는데 이 프론티어 위에 최적의 의사결정단위들이 위치하게 된다. 최적의 의사결정단위들이 놓인 프론티어로부터 나머지 의사결정단위들의 떨어진 거리를 계산하며 이 거리가 멀수록 효율성이 떨어지게 되고, 가까울수록 효율성이 높아짐을 나타낸다. 이 식으로부터 우리는 2가지 효율성을 도출할 수 있는데 기술효율성이라고 불리는 CCR모형과 순기술효율성이라고 불리는 BCC로 구분할 수 있다.

먼저, CCR모형은 Farrell(1957)이 제시한 효율성에 기초하며 다수 투입물과 다수 산출의 구성요소를 통해 효율성을 계산한다. 구해진 효율성은 최소 0에서 1사이며, 선형계획법의 가정상 투입물과 산출물은 음수의 값이 있을 수 없다. 이런 가정 하에 투입 대비 산출의 비를 최대화 할 수 있는 의사결정단위를 찾으며 최종적으로 CCR모형은 아래와 같이 표현할 수 있다.

14) 김예영, 2017, 자료포락분석과 주성분분석을 이용한 국내 배전부문 운영 효율성 비교분석, 서울대학교 대학원 석사학위논문. p.10.

$$\begin{aligned}
\text{Min: } & \Theta - \varepsilon \left[\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right] \\
\text{s.t. } & t_0 = \Theta x_{ij_0} - \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j - s_i^-, \quad i=1, 2, \dots, m. \\
& y_{rj_0} = \sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_r^+, \quad r=1, 2, \dots, s. \\
& \lambda_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0
\end{aligned} \tag{1}$$

BCC모형은 CCR모형과 큰 차이가 없으나, CCR모형이 가진 단점을 개선하기 위해 제안된 모형이다. CCR모형은 기술효율성과 규모의 효율성을 모두 포함하고 있지만, 이 2효율성을 분리하는 것은 불가능하다. 따라서 이 2 효율성 중 순기술효율성을 분리한 것이 BCC모형이며 주어진 생산 규모 하에서 계산되어진 효율성이다. 또한 순기술효율성은 투입 및 산출 방식으로 효율성을 결정할 수 있다¹⁵⁾.

BCC모형은 CCR모형이서 $1 = \sum \lambda_j$ 이라는 가정이 추가되며, 이를 통해 규모가 배제된다. 여기서 DMU의 기술효율성과 순기술효율성이 1일 경우 규모의 효율성도 1로 계산되어지고, 따라서 규모의 최적 효율성을 나타내게 된다. BCC모형에 대한 식은 아래와 같다.

$$\begin{aligned}
\text{Min: } & \Theta - \varepsilon \left[\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right] \\
\text{s.t. } & t_0 = \Theta x_{ij_0} - \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j - s_i^-, \quad i=1, 2, \dots, m. \\
& y_{rj_0} = \sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_r^+, \quad r=1, 2, \dots, s. \\
& 1 = \sum \lambda_j \\
& \lambda_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0
\end{aligned} \tag{2}$$

15) 홍진원, 박승욱, 배상근, 2011, DEA결과와 과제관리자 평가의 비교에 근거한 국가 R&D 프로젝트의 효율성 평가의 문제점 및 방안 탐색, 산업혁신연구, 27, pp.33-52.

3.1.1.2 SFA 모형

김영수 등(2009)은 DEA 모형의 한계점 중 하나를 확률적 모형이 아닌 비확률적 모형에 의한 추정으로 인해 오차의 통제가 불가능하며, 특히 산출요소들의 랜덤 효과를 포함시킬 수 없다는 것이다. 이는 효율성을 분석함에 있어 발생할 수 있는 오차들을 통제할 수 없어 발생하는 문제들 특히 효율성들이 실제 결과보다 과다 추정되거나 혹은 과소 추정될 수 있다는 것이다.

따라서 비확률적 모형으로 발생할 수 있는 문제점들을 보완하고 확률적 모형으로 효율성을 추정하기 위해 확률변경분석(Stochastic Frontier Analysis :SFA)을 개발하였다. 확률변경분석은 오차항에 비효율성이 추가된 상태에서 함수를 추정하는 것으로 교량항에 측정불가능한 변수들을 포함 시킨다. 여기서 추정되는 비효율성에 대한 검정과 효율성에 대한 근거를 얻을 수 있다.¹⁶⁾

Aigner, Lovell and Schmidt(1977)와 Meeusen and Broeck (1977)는 처음으로 SFA를 제시하였으며, Battese and Coelli(1992, 1995), Kumbhakar and Lovell(2000) 등은 생산구조를 추정할 수 있는 모형을 제시하였다. 특히 Battese and Coelli(1992, 1995)는 패널자료를 SFA에 적용할 수 있는 방법론을 제시하였다.

3.1.1.3 Malmquist 생산성지수

효율성 분석을 위한 DEA모형은 가장 간단하게 효율성을 분석할 수 있는 방법이지만 단점은 2기간에 대한 효율성의 변화를 분석할 수 없다는 것으로, Malmquist(1953)는 DEA모형을 기초로 하여 Malmquist product index(Malmquist 생산성 지수)가 개발하였으며, 이후 지금의 Malmquist 생산성 지수가 제정됨 되었다. 기본적으로 Malmquist 생산성 지수는 효율성변화만을 분석하기 위해 개발되었지만 이후 Malmquist 생산성 지수가 TCI(Technical Change Index, 기술변화)

16) 한광호, 2005, 한국 제조업의 총요소생산성, 효율성 변화와 기술변화:SFA와 DEA에 의한 추정, 경제학연구, 53, pp.119-147.

와 TECI(Technical Efficiency Change Index, 기술효율성변화)로 구분가능하며 이 두 지수가 효율성 변화의 원인이 된다. 여기서 TECI는 설비가동의 변화나 비용의 변화등으로 인해 추정할 수 있는 효율성의 변화를 의미하며, TCI는 기업에 영향을 미치는 내외부 충격등에 의해 추정되어지는 효율성의 변화를 나타낸다. Malmquist 생산성 지수는 아래와 같이 정의 내릴 수 있다.

$$\begin{aligned}
 M_0^{t,t+1} &= (x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}) \\
 &= \left[\frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)} \times \frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^{t+1}(x^t, y^t)} \right]^{\frac{1}{2}} \\
 &= \frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)} \left[\frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \times \frac{D_0^t(x^t, y^t)}{D_0^{t+1}(x^t, y^t)} \right]^{\frac{1}{2}} \\
 &= TECI \times TCI
 \end{aligned}
 \tag{3}$$



3.1.2 투입 및 산출변수의 선정

DEA분석은 연구자가 어떤 투입변수와 산출변수를 선택 하나에 따라 다양한 효율성결과를 도출할 수 있다. 따라서 DEA 분석 결과의 신뢰성을 높이기 위해서는 효율성 분석 전 투입 및 산출변수를 적절 하게 선정하여야 한다. 따라서 우선 제한된 투입·산출변수로 평가대상의 모든 부분을 설명할 수 없을 지라도 대표성을 갖춘 변수를 선정하여야 하며, 효율성 평가의 목적에도 부합되어야 한다.

연구자의 효율성 목적은 분석대상 집단의 효율성을 분석하고 가장 효율적인 의사결정단위를 결정하는데 있다. 또한 이와 반대로 비효율적으로 선정된 의사결정단위의 비효율성 정도를 파악하고, 비효율성의 원인을 분석함에 있어 투입요소와 산출요소의 과다투입 혹은 산출의 정도를 찾아 효율성을 높이기 위한 개선책을 제시하고자 하는 것이다. 따라서 효율성 분석 이후 비효율성에 대한 개선책을 제시할 때, 투입 및 산출변수가 수정 및 경영상의 개선이 가능해야만 한다. 만약 투입 및 산출변수를 잘못 선정하게 될 경우, 도출된 효율성이 비록 수치적으로는 의미를 가질지는 모르나 실제 경영상의 개선에는 아무런 도움이 되지 않는다.

또한 선형계획법으로 효율성을 도출하는 DEA모형의 특성상 투입 및 산출변수의 수가 의사결정대상자의 전체 수보다 많아지면 안된다. 왜냐하면 대상자 수보다 투입 및 산출변수의 수가 많아 질 경우 의사결정대상자의 효율성 값이 모두 1이 나오거나 혹은 모두 0에 가까운 값이 나와 신뢰성 높은 효율성을 도출하는데 한계점이 있다. 따라서 투입 및 산출 변수의 수를 선정함에 있어 연구자의 자위적인 선택보다 평가대상자의 수를 고려해 투입 및 산출변수를 선정해야만 한다.

본 연구에서 투입변수는 직원수, 총자산, 판매관리비로 하고 산출변수는 매출액, 영업이익으로 한다. 건설기업의 관련 효율성에 대한 연구를 바탕으로 투입 변수 및 산출변수를 선정하였으며 <표 3-1>에 정리하였다.

<표 3-1> 건설기업 관련 선행연구에 선정된 투입/산출 변수

연구자	분석기간 및 대상	투입변수	산출
송동섭(2004)	1998~2000년 37개 상장건설기업	노동, 자본	매출액
김건식(2005)	1999~2003년 38개 상장건설기업	종업원수, 경영자산, 투입비용	매출액, 계약잔액, 부가가치
김종기, 강다연 (2008)	2008년 25개 아파트건설기업	종업원수, 자본금	매출액, 당기순이익
이형록 외(2010)	2009년 88개 종합건설기업	종업원수, 총자본, 판관비	매출액, 당기순이익
서광규, 최다영 (2011)	2009년 57개 상장건설기업	총자산, 판관비, 총부채	매출액, 영업이익
김민섭 외(2011)	2009, 2010년 57개 상장건설기업	총자산, 인건비, 비유동자산	매출액, 당기순이익, 영업현금흐름
박선구(2013)	2012년 100개 전문건설기업	총자본, 판관비	매출액, 영업이익

3.1.3 연구대상 및 자료수집 방법

본 연구는 2008년부터 2017년까지 국내 건설기업 중 10년간 기업 데이터가 존재하는 기업을 대상으로 하였으며 총 23개 건설기업이 최종적으로 추출되었다. 효율성 분석에 사용되는 DEA모형은 평가대상인 DMU의 수가 중요하며, 또한 DMU간 동질한 특성을 유지하는 것도 고려대상이다.

분석대상의 수를 고려할 때 투입 및 산출 변수의 수가 중요하며 일반적으로 투입 및 산출변수의 합이 평가대상의 수보다 많을 경우 평가대상 전체가 효율적인 DMU가 될 수 있다. 따라서 투입과 산출의 곱보다 평가대상수가 많으면 되며, 좀 더 세밀한 분석을 위해서는 투입변수와 산출변수의 합에 3배수 이상이 되도록 평가대상자수를 설정하여야 한다(Banker et al., 1984). 본 연구의 경우 각 모형 당 투입이 3개, 산출이 2개이므로 표본은 최소한 15개 이상이어야 한다. 본 연구에서는 23개 국내 건설기업을 대상으로 효율성을 분석할 예정이므로 위와 같은 가정에는 문제가 없다.

본 연구의 대상이 되는 23개 건설기업은 <표 3-2>에 정리하였다.

<표 3-2> 건설기업의 연구대상

	상장일	기업규모
경남기업	비상장	대기업
계룡건설산업	상장	대기업
고려개발	상장	대기업
금호산업	상장	대기업
대림산업	상장	대기업
대우건설	상장	대기업
동부건설	상장	대기업
두산건설	상장	대기업
두산중공업	상장	대기업
롯데건설	비상장	대기업
삼성물산	상장	대기업
삼성엔지니어링	상장	대기업
쌍용건설	비상장	대기업
에스케이건설	상장	대기업
지에스건설	상장	대기업
케이씨씨건설	상장	대기업
태영건설	상장	대기업
포스코건설	상장	대기업
한신공영	상장	대기업
한화건설	비상장	대기업
현대건설	상장	대기업
현대산업개발	상장	대기업
화성산업	상장	대기업

3.2 DEA를 이용한 효율성

2008년부터 2007년까지 국내 23개 건기업의 기술효율성, 순기술효율성 그리고 규모효율성, 규모의 수익을 분석하였다. CCR모형에 의한 기술효율성은 해당 기업의 투입요소를 사용함에 있어 얼마나 적절히 사용하고 이를 통해 다른 기업에 비해 얼마만큼 산출이 도출되는지를 분석하는 것이다. 순수기술효율성은 기술효율성에서 규모를 배제한 효율성으로 규모가 아닌 운영에 대한 효율성으로 정의할 수 있다. 규모의 효율성은 규모를 통해 추정되는 효율성으로 순기술효율성과 반대되는 개념이며, 기술효율성에서 순기술효율성을 나눠서 계산한다.

DEA를 통한 효율성 분석에서 비효율성의 원인이 투입의 과다 혹은 과소인지, 과소산출인지 과다산출인지에 따라 달라질 수 있다. 이러한 원인을 파악하기 위해 규모에 대한 수익분석을 하게 되며, 비효율성에 대해 수익증가 혹은 수익감소로 구분할 수 있다. 비효율성의 원인을 분석하기 위해 기술효율성에서 도출되는 램다값을 이용해야 하며, 램다 값의 합에 따라 원인이 결정된다. 램다 값의 합이 1인 경우는 기술효율성과 순기술효율성이 모두 1인 경우로 규모에 대한 수익이 일정한 특성 혹은 CRS(Constant Returns to Scale)로 정의한다. 램다 값의 합이 1보다 큰 경우 혹은 작은 경우에는 비효율성이 존재하고, 1보다 큰 경우를 규모에 대한 수익감소 혹은 DRS(Decreasing Return to Scale), 1보다 작은 경우를 규모 규모에 대한 수익증가 혹은 IRS(Increasing Return to Scale)로 정의할 수 있다.

본 연구에서는 산출변수인 매출액과 영업이익을 구분하여 효율성을 분석하였으며, 매출액으로 산출로 하는 매출액 관련 효율성과 영업이익을 산출로 하는 영업이익관련 효율성으로 구분하여 비교분석 하였다.

3.2.1 투입 및 산출 변수의 기초통계량

건설기업의 효율성을 분석하기 위해 본 연구에서 사용한 투입 및 산출변수는 “한국신용평가”에서 제공하는 ‘KisValue’에서 추출하였다¹⁷⁾. 투입변수는 종업원수, 판매관리비, 총자산으로 하고 산출변수는 매출액과 영업이익으로 설정하였다. 투입 및 산출변수의 기초통계량은 <표 3-3>과 같다. 화폐의 현재가치는 소비자 물가지수를 고려해 보정하였다.

종업원수는 평균 2949명명으로 표준편차 4,210명이었으며, 최소 300명에서 최대 12,057명으로 40배 정도의 큰 차이를 보이고 있었다. 판매관리비의 경우 평균 1617억원으로 표준편차는 2,001억원이었으며, 최소 5억원에서 최대 17,566억원으로 기업간 큰 차이가 있는 것으로 나타났다.

총자산의 경우 평균 52,861억원으로 표준편차는 52,688억원이었으며, 최소 2,360억원에서 최대 296,781억원으로 100배 정도의 차이가 있었다. 매출액은 평균 42,022억원으로 표준편차는 36,372억원이었으며, 최소 2,475억원에서 최대 204,428억원으로 100배 이상의 차이가 있었다. 마지막으로 영업이익의 경우 평균 42,022억원으로 표준편차는 36,372억원이었으며, 최소 12억원에서 최대 17,054억으로 큰 차이가 있는 것으로 나타났다.

<표 3-3> 투입 및 산출변수의 기초통계량

	평균	표준편차	최소값	최대값	N
직원수(명)	2,949	2,410	300	12057	230
판매관리비(억원)	1,617	2,001	5	17566	230
총자산(억원)	52,861	52,688	2360	396781	230
매출액(억원)	42,022	36,372	2475	204428	230
영업이익(억원)	5,576	3,936	12	17054	230

17) 한국신용평가 KisValue, <https://www.kisrating.com>

3.2.2 매출액 관련 효율성

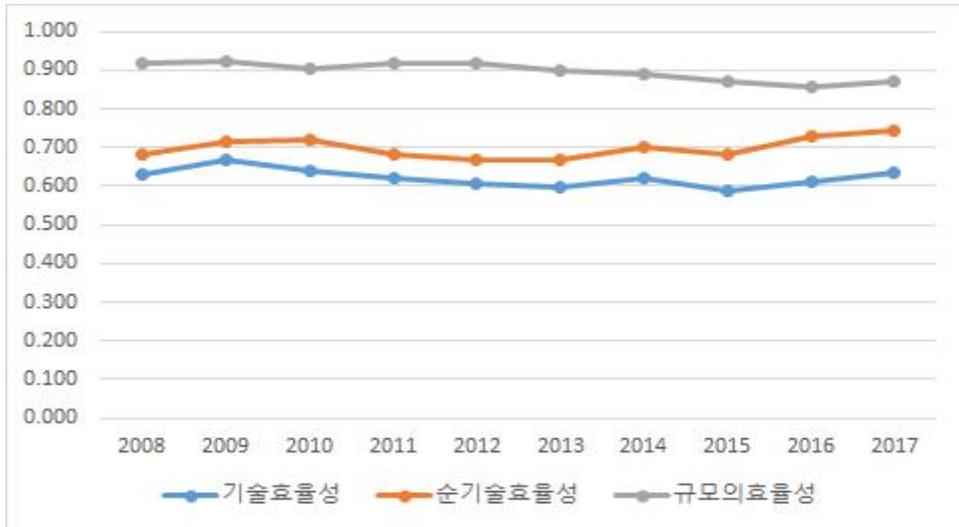
매출액 관련 효율성은 투입변수를 직원수, 판매관리비, 총자산으로 하고 매출액을 산출변수로 분석하며, 기술효율성과 순기술효율성, 규모의 효율성은 <표 3-4>에 정리하였다. 또한 규모의 수익분석은 <표 3-5>에 정리하였으며, <표 3-6>과 <표 3-7>에는 기업의 규모별 효율성 및 규모의 수익을 비교분석하였다. 마지막으로 각 DMU별 효율성 및 규모의 수익분석은 <표 3-8>, <표 3-9>, <표 3-10>, <표 3-11>에 정리하였다.

먼저 2008년부터 2017년까지 건설기업전체 효율성을 정리한 결과를 보면, 기술효율성은 2008년 0.629에서 2017년 0.634로 10년간 큰 변화가 없었으며, 대체적으로 낮은 효율성을 보였다. 순기술효율성의 경우, 2008년 0.684에서 2017년 0.745로 기술효율성에 비해 높은 효율성을 보였다. 규모의 효율성은 2008년에 0.917에서 2017년 0.869로 소폭 하락하였지만 기술효율성이나 규모의 효율성에 비해 높은 효율성을 보였다.

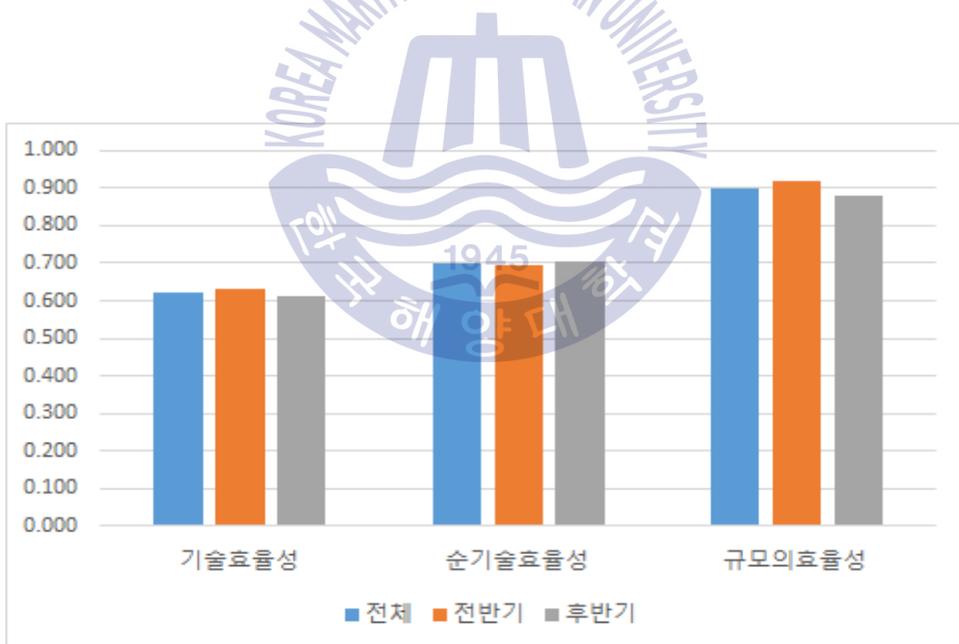
10년기간으로 2008년~2012년의 전반기와 2013년~2017년의 후반기로 구분하였을 때 기술효율성은 전반기가 0.633으로 후반기 0.610보다 높았으며, 순기술효율성은 전반기 0.695로 후반기 0.706보다 낮았다. 규모의 효율성은 전반기가 0.916으로 후반기 0.878보다 높아, 대체적으로 전반기인 2008년부터 2012년의 효율성이 비교적 높게 나타났다. 이러한 추세는 <그림 3-1>과 <그림 3-2>에서도 확인할 수 있었다.

<표 3-4> 2008년~2017년 건설기업 매출액 관련 효율성 요약

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	전체	전반기	후반기
기술 효율성	0.629	0.667	0.642	0.623	0.605	0.597	0.621	0.586	0.613	0.634	0.622	0.633	0.610
순기술 효율성	0.684	0.717	0.721	0.685	0.667	0.668	0.701	0.683	0.730	0.745	0.700	0.695	0.706
규모의 효율성	0.917	0.923	0.903	0.918	0.920	0.902	0.891	0.871	0.856	0.869	0.897	0.916	0.878



<그림 3-1> 각 연도별 매출액 관련 효율성 추세 비교

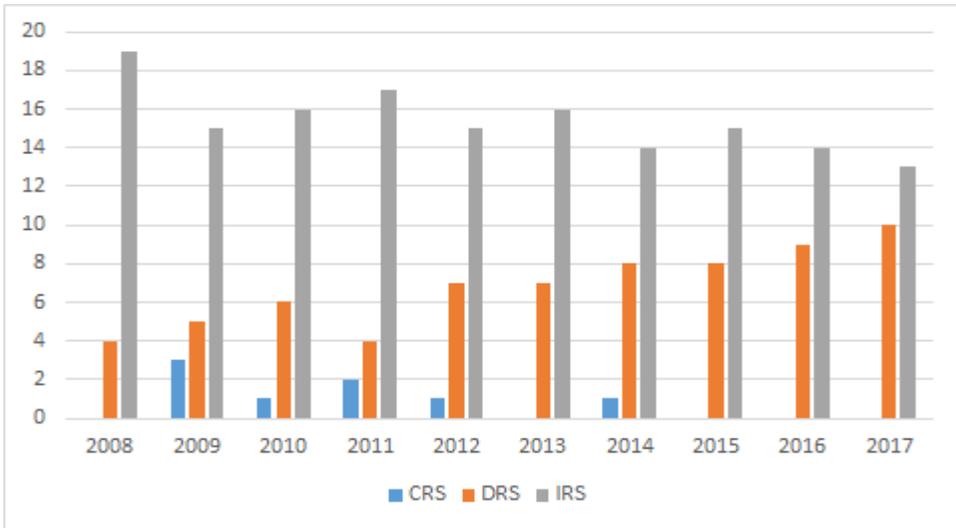


<그림 3-2> 각 기간별 매출액 관련 효율성 추세 비교

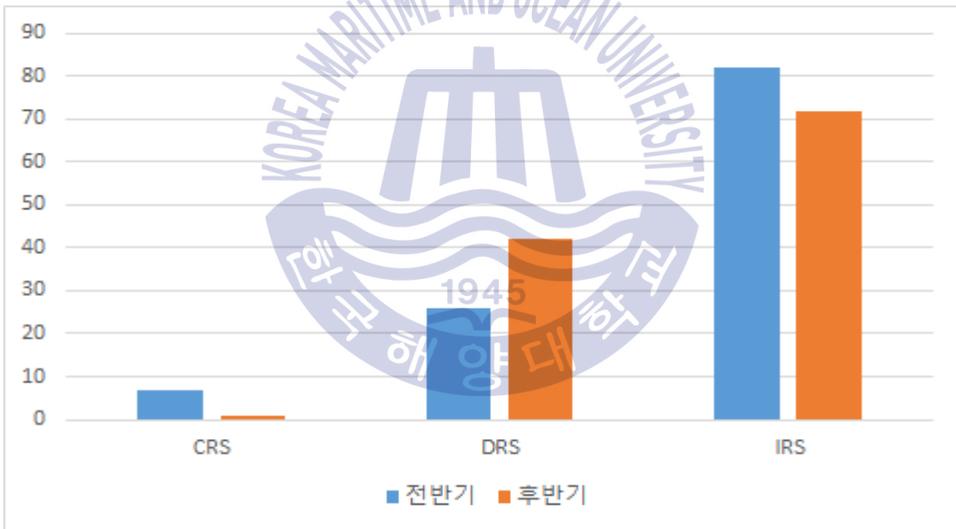
연도별 국내 건설기업들의 규모의 수익분석을 보면, 규모의 수익이 일정한 특성(CRS)을 지닌 기업은 전체 8개에 불과 했으며, 규모의 수익이 감소하는 특성(DRS)을 지닌 기업은 68개였으며, 규모의 수익이 증가하는 특성(IRS)을 지닌 기업이 154개로 가장 많아, 대부분의 기업들이 규모의 수익이 증가하는 특성을 보여 투입대비 과 산출을 보이고 있음을 의미한다. 전반기 후반기로 구분한 결과에서는 규모의 수익이 일정한 특성(CRS)을 지닌 기업은 대부분 전반기(7개)에 있었으며, 규모의 수익이 감소하는 특성(DRS)을 지닌 기업은 대부분 후반기(42개)에 존재하였다. 규모의 수익이 증가하는 특성(IRS)을 지닌 기업은 전반기 82개 후반기 72개로 비슷하게 존재하였다. 규모의 수익분석을 통한 기업특성을 연도별로 비교한 추세는 <그림 3-3>과 <그림 3-4>에 나타나 있으며, 규모의 수익이 증가하는 특성(IRS)을 지닌 기업의 수는 감소하나 규모의 수익이 감소하는 특성(DRS)을 지닌 기업의 수는 매년 증가하는 것을 알 수 있었다.

<표 3-5> 연도별 규모의 수익분석 요약: 매출액 효율성 관련

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	전체	전반기	후반기
CRS	0	3	1	2	1	0	1	0	0	0	8	7	1
DRS	4	5	6	4	7	7	8	8	9	10	68	26	42
IRS	19	15	16	17	15	16	14	15	14	13	154	82	72



<그림 3-3> 각 년별 매출액 관련 규모의 수익분석 추세 비교



<그림 3-4> 각 기간별 매출액 관련 규모의 수익분석 비교

23개 건설기업을 직원수, 총자산, 매출액 기준으로 규모가 큰 기업과 규모가 작은 기업을 구분하였다. 매출액 기준으로 본 기술효율성의 경우 규모가 큰 기업이 0.650으로 규모가 작은 기업의 효율성 0.591보다 상대적으로 높았으며, 직원수 기준에서는 규모가 큰 기업이 0.634로 규모가 작은 기업의 효율성 0.609보

다 상대적으로 높았다. 총자산기준 기준에서는 규모가 큰 기업이 0.650으로 규모가 작은 기업의 효율성 0.591보다 상대적으로 높았다.

순기술 효율성에 대해 매출액 기준과 총자산기준에서는 규모가 큰 기업과 규모가 작은 기업의 효율성 0.700으로 같았으며 직원수 기준에서는 규모가 작은 기업이 0.720으로 규모가 큰 기업의 효율성 0.682보다 상대적으로 높았다.

규모의 효율성에 대해 매출액 기준으로 본 경우 규모가 큰 기업이 0.933으로 규모가 작은 기업의 효율성 0.857보다 상대적으로 높았으며, 직원수 기준에서는 규모가 큰 기업이 0.934로 규모가 작은 기업의 효율성 0.856보다 상대적으로 높았다. 총자산기준 기준에서는 규모가 큰 기업이 0.934로 규모가 작은 기업의 효율성 0.857보다 상대적으로 높았다.

규모가 큰 기업과 규모가 작은 기업별 규모의 수익성 분포를 비교하였다. 매출액, 직원수, 총자산 기준 모두 에서 규모의 수익이 일정한 특성(CRS)과 규모의 수익이 감소하는 특성(DRS)을 지닌 기업은 규모가 큰 기업이 많이 존재하였지만, 규모의 수익이 증가하는 특성(IRS)을 지닌 기업은 규모가 작은 기업에서 더 많이 존재하였다.



<표 3-6> 기업규모별 매출액 관련 효율성 비교

		매출액 기술효율성	매출액 순기술효율성	매출액 규모효율성
매출액 기준	낮은기업	0.591	0.700	0.857
	높은기업	0.650	0.700	0.933
직원수 기준	낮은기업	0.609	0.720	0.856
	높은기업	0.634	0.682	0.934
총자산 기준	낮은기업	0.591	0.700	0.857
	높은기업	0.650	0.700	0.933

<표 3-7> 기업규모별 규모의 수익분석 비교: 매출액 효율성 관련

		CRS	DRS	IRS
매출액 기준	낮은기업	2	4	104
	높은기업	6	64	50
직원수 기준	낮은기업	2	4	104
	높은기업	6	64	50
총자산 기준	낮은기업	2	4	104
	높은기업	6	64	50

<표 3-8> 2008년~2017년 건설기업의 매출액 관련 기술효율성 분석결과

DMU	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	전체	전반기	후반기
DMU1	0.755	0.642	0.661	0.684	0.729	0.701	0.979	0.792	0.749	0.867	0.756	0.694	0.818
DMU2	0.765	1.000	0.796	0.569	0.633	0.547	0.532	0.610	0.671	0.759	0.688	0.753	0.624
DMU3	0.559	0.668	0.596	0.541	0.512	0.467	0.462	0.449	0.408	0.508	0.517	0.575	0.459
DMU4	0.710	1.000	0.789	0.657	0.679	0.794	0.650	0.554	0.510	0.529	0.687	0.767	0.607
DMU5	0.609	0.667	0.628	0.527	0.568	0.589	0.492	0.442	0.505	0.575	0.560	0.600	0.521
DMU6	0.635	0.913	0.706	0.731	0.556	0.329	0.473	0.560	0.601	0.540	0.604	0.708	0.501
DMU7	0.697	0.762	0.746	0.720	0.510	0.526	0.596	0.666	0.749	0.666	0.664	0.687	0.641
DMU8	0.532	0.613	0.594	0.549	0.663	0.723	0.652	0.614	0.691	0.782	0.641	0.590	0.692
DMU9	0.348	0.272	0.252	0.469	0.516	0.633	0.643	0.699	0.591	0.569	0.499	0.371	0.627
DMU10	0.733	0.669	0.598	0.589	0.666	0.625	0.598	0.605	0.613	0.633	0.633	0.651	0.615
DMU11	0.635	0.608	0.528	0.508	0.445	0.362	0.561	0.564	0.434	0.588	0.523	0.545	0.502
DMU12	0.636	0.681	0.493	0.525	0.461	0.450	0.502	0.233	0.388	0.437	0.480	0.559	0.402
DMU13	0.464	0.493	0.439	0.421	0.459	0.364	0.306	0.287	0.263	0.242	0.374	0.455	0.292
DMU14	0.854	0.794	0.662	0.660	0.662	0.725	0.764	0.698	0.650	0.706	0.717	0.726	0.709
DMU15	0.349	0.319	0.397	0.269	0.235	0.239	0.287	0.254	0.666	0.726	0.374	0.314	0.434
DMU16	0.808	0.736	0.828	1.000	1.000	0.859	0.804	0.591	0.648	0.578	0.785	0.874	0.696
DMU17	0.621	0.774	0.797	0.633	0.721	0.917	1.000	0.662	0.559	0.655	0.734	0.709	0.759
DMU18	0.730	0.643	0.726	0.819	0.897	0.810	0.850	0.877	0.781	0.821	0.795	0.763	0.828
DMU19	0.590	0.654	0.630	0.531	0.559	0.512	0.612	0.623	0.774	0.624	0.611	0.593	0.629
DMU20	0.600	0.673	0.631	0.510	0.516	0.743	0.591	0.645	0.830	0.643	0.638	0.586	0.690
DMU21	0.882	1.000	1.000	1.000	0.679	0.720	0.732	0.722	0.699	0.682	0.812	0.912	0.711
DMU22	0.603	0.474	0.761	0.856	0.716	0.628	0.752	0.714	0.682	0.799	0.698	0.682	0.715
DMU23	0.361	0.277	0.511	0.562	0.532	0.462	0.449	0.611	0.637	0.665	0.507	0.449	0.565
전체	0.629	0.667	0.642	0.623	0.605	0.597	0.621	0.586	0.613	0.634	0.622	0.633	0.610

<표 3-9> 2008년~2017년 건설기업의 매출액 관련 순기술효율성 분석결과

DMU	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	전체	전반기	후반기
DMU1	0.762	0.643	0.671	0.690	0.730	0.702	1.000	0.868	0.883	1.000	0.795	0.699	0.890
DMU2	0.834	1.000	0.824	0.613	0.673	0.611	0.616	0.703	0.739	0.817	0.743	0.789	0.697
DMU3	0.676	0.764	0.689	0.567	0.532	0.489	0.529	0.511	0.468	0.536	0.576	0.646	0.506
DMU4	0.711	1.000	0.792	0.661	0.679	0.814	0.742	0.634	0.574	0.603	0.721	0.769	0.673
DMU5	0.661	0.715	0.669	0.554	0.598	0.607	0.521	0.484	0.536	0.575	0.592	0.639	0.545
DMU6	0.668	0.950	0.720	0.762	0.612	0.411	0.544	0.789	1.000	1.000	0.745	0.742	0.749
DMU7	0.789	0.839	0.845	0.814	0.566	0.602	0.662	0.733	0.771	0.695	0.732	0.771	0.693
DMU8	0.721	0.900	0.877	0.828	0.914	0.907	0.860	0.881	0.954	1.000	0.884	0.848	0.920
DMU9	0.382	0.275	0.266	0.506	0.537	0.654	0.656	0.714	0.635	0.631	0.526	0.393	0.658
DMU10	0.743	0.676	0.602	0.590	0.689	0.631	0.610	0.606	0.613	0.761	0.652	0.660	0.644
DMU11	0.646	0.621	0.538	0.567	0.459	0.421	0.662	0.770	0.660	0.823	0.616	0.566	0.667
DMU12	0.684	0.740	0.544	0.574	0.496	0.491	0.529	0.278	0.457	0.493	0.528	0.607	0.449
DMU13	0.466	0.502	0.441	0.429	0.477	0.399	0.329	0.306	0.283	0.260	0.389	0.463	0.316
DMU14	0.878	0.821	0.688	0.690	0.689	0.759	0.790	0.718	0.658	0.734	0.742	0.753	0.732
DMU15	0.602	0.456	0.861	0.285	0.241	0.240	0.298	0.256	1.000	1.000	0.524	0.489	0.559
DMU16	0.839	0.748	0.840	1.000	1.000	0.865	0.891	0.675	0.673	0.602	0.813	0.885	0.741
DMU17	0.643	0.787	0.807	0.646	0.741	0.967	1.000	0.787	0.684	0.776	0.784	0.725	0.843
DMU18	0.780	0.691	0.775	0.855	0.956	0.829	0.888	0.933	0.824	0.919	0.845	0.811	0.879
DMU19	0.590	0.657	0.635	0.582	0.599	0.558	0.697	0.668	0.954	0.676	0.662	0.613	0.710
DMU20	0.695	0.769	0.724	0.612	0.634	0.839	0.701	0.721	0.876	0.645	0.722	0.687	0.756
DMU21	0.886	1.000	1.000	1.000	0.791	1.000	0.990	0.917	0.821	0.783	0.919	0.935	0.902
DMU22	0.638	0.526	0.826	0.920	0.720	0.683	0.795	0.765	0.729	0.831	0.743	0.726	0.761
DMU23	0.433	0.408	0.948	1.000	1.000	0.893	0.817	1.000	1.000	0.979	0.848	0.758	0.938
전체	0.684	0.717	0.721	0.685	0.667	0.668	0.701	0.683	0.730	0.745	0.700	0.695	0.706

<표 3-10> 2008년~2017년 건설기업의 매출액 관련 규모의 효율성 분석결과

DMU	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	전체	전반기	후반기
DMU1	0.991	0.999	0.985	0.992	0.999	0.998	0.979	0.913	0.849	0.867	0.957	0.993	0.921
DMU2	0.918	1.000	0.965	0.928	0.941	0.896	0.864	0.868	0.908	0.929	0.922	0.950	0.893
DMU3	0.827	0.874	0.866	0.954	0.962	0.955	0.873	0.879	0.871	0.949	0.901	0.897	0.906
DMU4	0.999	1.000	0.997	0.994	0.999	0.977	0.876	0.874	0.888	0.879	0.948	0.998	0.899
DMU5	0.921	0.933	0.938	0.952	0.950	0.970	0.946	0.913	0.942	1.000	0.946	0.939	0.954
DMU6	0.951	0.961	0.980	0.960	0.908	0.802	0.869	0.710	0.601	0.540	0.828	0.952	0.704
DMU7	0.884	0.908	0.883	0.884	0.902	0.873	0.900	0.908	0.972	0.959	0.907	0.892	0.922
DMU8	0.738	0.681	0.678	0.663	0.725	0.797	0.759	0.698	0.724	0.782	0.724	0.697	0.752
DMU9	0.910	0.991	0.947	0.927	0.961	0.969	0.980	0.979	0.930	0.902	0.950	0.947	0.952
DMU10	0.988	0.989	0.993	0.998	0.967	0.990	0.981	0.999	1.000	0.831	0.974	0.987	0.960
DMU11	0.983	0.979	0.981	0.897	0.970	0.860	0.848	0.734	0.657	0.715	0.862	0.962	0.763
DMU12	0.930	0.921	0.905	0.914	0.930	0.917	0.950	0.839	0.848	0.886	0.904	0.920	0.888
DMU13	0.996	0.982	0.996	0.981	0.961	0.912	0.928	0.936	0.929	0.932	0.955	0.983	0.927
DMU14	0.973	0.968	0.962	0.957	0.961	0.955	0.968	0.973	0.988	0.962	0.967	0.964	0.969
DMU15	0.579	0.700	0.461	0.944	0.974	0.993	0.962	0.993	0.666	0.726	0.800	0.732	0.868
DMU16	0.964	0.984	0.986	1.000	1.000	0.994	0.902	0.876	0.964	0.961	0.963	0.987	0.939
DMU17	0.966	0.983	0.987	0.980	0.973	0.949	1.000	0.842	0.818	0.844	0.934	0.978	0.890
DMU18	0.937	0.931	0.938	0.958	0.939	0.976	0.956	0.940	0.948	0.893	0.942	0.940	0.943
DMU19	1.000	0.995	0.992	0.913	0.933	0.917	0.879	0.934	0.811	0.923	0.930	0.966	0.893
DMU20	0.863	0.876	0.872	0.832	0.814	0.885	0.843	0.894	0.947	0.997	0.882	0.851	0.913
DMU21	0.996	1.000	1.000	1.000	0.858	0.720	0.739	0.787	0.851	0.872	0.882	0.971	0.794
DMU22	0.945	0.902	0.921	0.930	0.995	0.920	0.946	0.932	0.936	0.961	0.939	0.938	0.939
DMU23	0.834	0.679	0.539	0.562	0.532	0.517	0.550	0.611	0.637	0.679	0.614	0.629	0.599
전체	0.917	0.923	0.903	0.918	0.920	0.902	0.891	0.871	0.856	0.869	0.897	0.916	0.878

<표 3-11> 2008년~2017년 건설기업 매출액 관련 규모의 수익 분석결과

DMU	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
DMU1	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS	DRS	DRS	DRS	DRS
DMU2	IRS	CRS	IRS							
DMU3	IRS									
DMU4	IRS	CRS	DRS	IRS	IRS	DRS	DRS	DRS	DRS	DRS
DMU5	IRS									
DMU6	IRS									
DMU7	IRS									
DMU8	IRS									
DMU9	DRS	IRS								
DMU10	IRS	IRS	IRS	IRS	DRS	DRS	DRS	DRS	IRS	DRS
DMU11	DRS	DRS	DRS	IRS						
DMU12	IRS									
DMU13	IRS	DRS								
DMU14	IRS	DRS	DRS							
DMU15	DRS	DRS	DRS	DRS	DRS	IRS	IRS	IRS	DRS	DRS
DMU16	IRS	IRS	IRS	CRS	CRS	DRS	DRS	DRS	DRS	DRS
DMU17	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS	CRS	IRS	IRS	IRS
DMU18	DRS									
DMU19	IRS	DRS								
DMU20	IRS									
DMU21	IRS	CRS	CRS	CRS	DRS	DRS	DRS	DRS	DRS	DRS
DMU22	IRS	IRS	IRS	IRS	DRS	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS
DMU23	IRS									

3.2.3 영업이익 관련 효율성

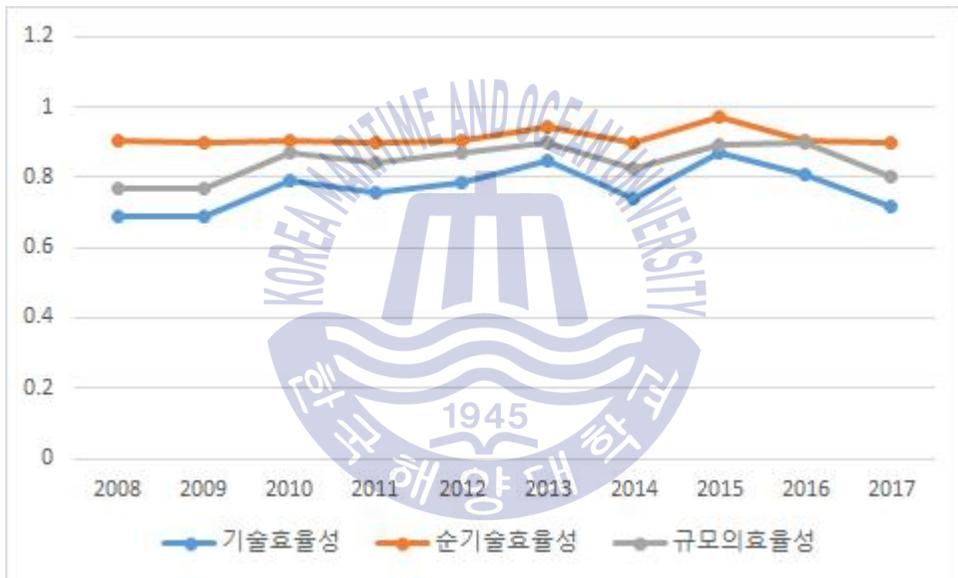
영업이익 관련 효율성은 투입변수를 직원수, 판매관리비, 총자산으로 하고 영업이익을 산출변수로 분석하며, 기술효율성과 순기술효율성, 규모의 효율성은 <표 3-12>에 정리하였다. 또한 규모의 수익분석은 <표 3-13>에 정리하였으며, <표 3-14>과 <표 3-15>에는 기업의 규모별 효율성 및 규모의 수익을 비교분석하였다. 마지막으로 각 DMU별 효율성 및 규모의 수익분석은 <표 3-16>, <표 3-17>, <표 3-18>, <표 3-19>에 정리하였다.

먼저 2008년부터 2017년까지 건설기업전체 효율성을 정리한 결과를 보면, 기술효율성은 2008년 0.690에서 2017년 0.714로 10년간 소폭 상승하였으나, 2013년 0.846과 2015년 0.867로 상대적으로 증가하였다. 순기술효율성의 경우, 2008년 0.903에서 2017년 0.898로 기술효율성에 비해 높은 효율성을 보였으며 2013년 0.942와 2015년 0.970으로 상대적으로 증가하였다. 규모의 효율성은 2008년에 0.770에서 2013년 0.898로 증가하다가 2014년 0.827로 감소, 2015년 0.893으로 다시 증가하다 2017년 0.802으로 감소하였다.

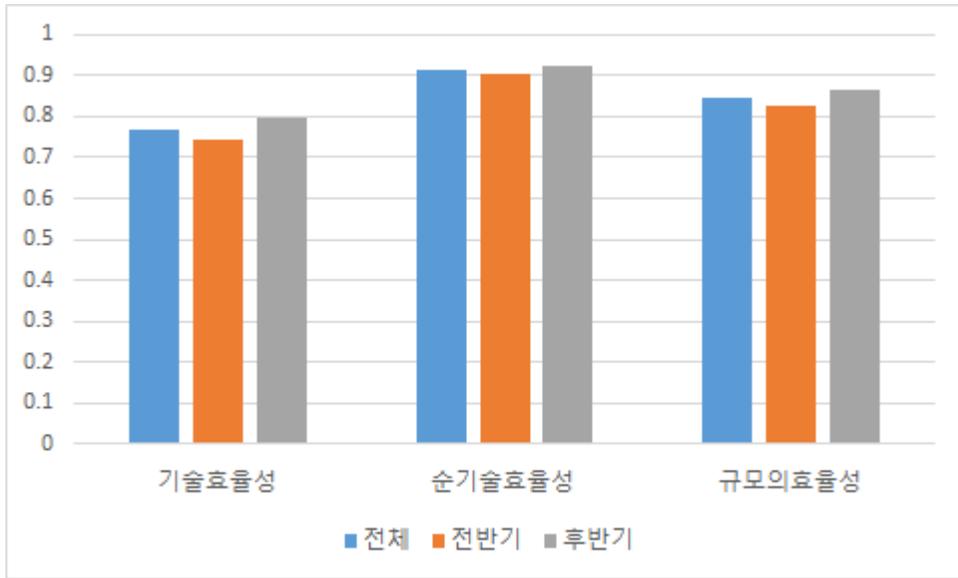
10년기간으로 2008년~2012년의 전반기와 2013년~2017년의 후반기로 구분하였을 때 기술효율성은 전반기가 0.741로 후반기 0.796보다 낮았으며, 순기술효율성은 전반기 0.902로 후반기 0.922보다 낮았다. 규모의 효율성은 전반기가 0.824로 후반기 0.863보다 낮아, 대체적으로 전반기인 2008년부터 2012년의 효율성이 비교적 낮게 나타났다. 이러한 추세는 <그림 3-5>과 <그림 3-6>에서도 확인 할 수 있었다.

<표 3-12> 2008년~2017년 건설기업 영업이익 관련 효율성 요약

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	전체	전반기	후반기
기술 효율성	0.690	0.687	0.789	0.754	0.783	0.846	0.741	0.867	0.809	0.714	0.768	0.741	0.796
순기술 효율성	0.903	0.900	0.904	0.899	0.904	0.942	0.900	0.970	0.901	0.898	0.912	0.902	0.922
규모의 효율성	0.770	0.770	0.872	0.841	0.867	0.898	0.827	0.893	0.896	0.802	0.844	0.824	0.863



<그림 3-5> 각 연도별 영업이익 관련 효율성 추세 비교



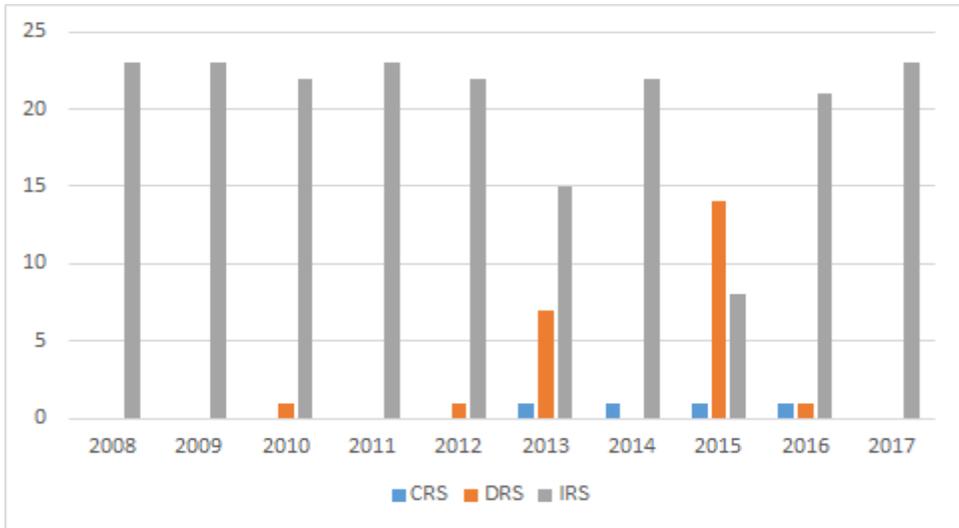
<그림 3-6> 각 기간별 영업이익 관련 효율성 추세 비교



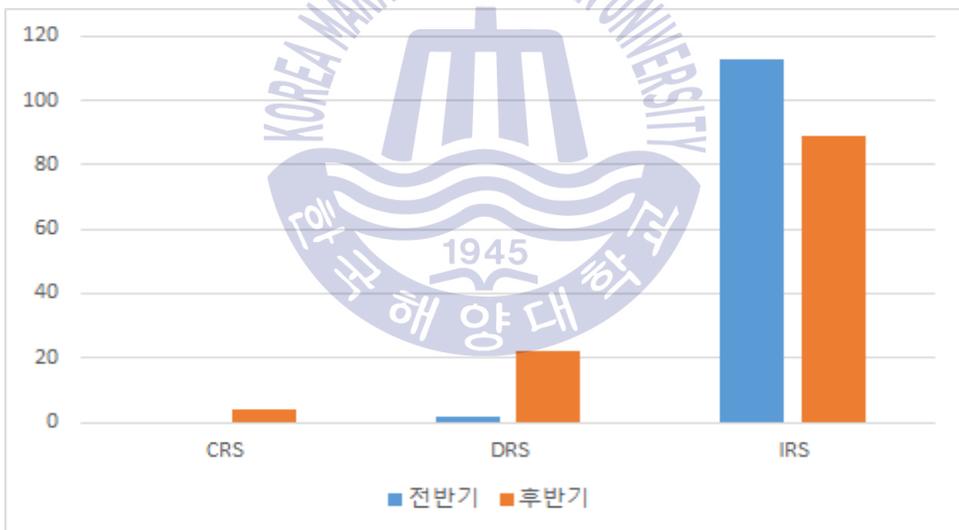
연도별 국내 건설기업들의 규모의 수익분석을 보면, 규모의 수익이 일정한 특성(CRS)을 지닌 기업은 전체 4개에 불과 했으며, 규모의 수익이 감소하는 특성(DRS)을 지닌 기업은 24개였으며, 규모의 수익이 증가하는 특성(IRS)을 지닌 기업이 202개로 가장 많아, 대부분의 기업들이 규모의 수익이 증가하는 특성을 보여 투입대비 산출을 보이고 있음을 의미한다. 전반기 후반기로 구분한 결과에서는 규모의 수익이 일정한 특성(CRS)을 지닌 기업은 후반기(4개)에 있었으며, 규모의 수익이 감소하는 특성(DRS)을 지닌 기업은 대부분 후반기(22개)에 존재하였다. 규모의 수익이 증가하는 특성(IRS)을 지닌 기업은 전반기 113개 후반기 89개로 전반기에 많이 존재하였다. 규모의 수익분석을 통한 기업특성을 연도별로 비교한 추세는 <그림 3-7>과 <그림 3-8>에 나타나 있으며, 규모의 수익이 증가하는 특성(IRS)을 지닌 기업의 수는 2013년과 2015년에 감소하나 대부분 규모의 수익이 증가하는 특성(IRS)을 지닌 기업의 수가 많았다.

<표 3-13> 연도별 규모의 수익분석 요약: 영업이익 효율성 관련

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	전체	전반기	후반기
CRS	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	4	0	4
DRS	0	0	1	0	1	7	0	14	1	0	24	2	22
IRS	23	23	22	23	22	15	22	8	21	23	202	113	89



<그림 3-7> 각 연별 영업이익 관련 규모의 수익분석 추세 비교



<그림 3-8> 각 기간별 영업이익 관련 규모의 수익분석 비교

23개 건설기업을 직원수, 총자산, 매출액 기준으로 규모가 큰 기업과 규모가 작은 기업을 구분하였다. 매출액 기준으로 본 기술효율성의 경우 규모가 작은 기업이 0.820으로 규모가 큰 기업의 효율성 0.721보다 상대적으로 높았으며, 직원수 기준에서는 규모가 작은 기업이 0.821로 규모가 큰 기업의 효율성 0.719보

다 상대적으로 높았다. 총자산기준 기준에서는 규모가 작은 기업이 0.768로 규모가 큰 기업의 효율성 0.820보다 상대적으로 낮았다.

순기술 효율성에 대해 매출액 기준으로 본 경우 규모가 작은 기업이 0.982로 규모가 큰 기업의 효율성 0.848보다 상대적으로 높았으며, 직원수 기준에서는 규모가 작은 기업이 0.983로 규모가 큰 기업의 효율성 0.848보다 상대적으로 높았다. 총자산기준 기준에서는 규모가 작은 기업이 0.912로 규모가 큰 기업의 효율성 0.982보다 상대적으로 낮았다.

규모효율성에 대해 매출액 기준으로 본 경우 규모가 작은 기업이 0.834로 규모가 큰 기업의 효율성 0.853보다 상대적으로 높았으며, 직원수 기준에서는 규모가 작은 기업이 0.835로 규모가 큰 기업의 효율성 0.851보다 상대적으로 높았다. 총자산기준 기준에서는 규모가 작은 기업이 0.844로 규모가 큰 기업의 효율성 0.834보다 상대적으로 높았다.

규모가 큰 기업과 규모가 작은 기업별 규모의 수익성 분포를 비교하였다. 매출액, 직원수, 총자산 기준 모두 에서 규모의 수익이 일정한 특성(CRS)을 지닌 기업은 규모가 작은 기업에서 많았으며, 규모의 수익이 감소하는 특성(DRS)을 지닌 기업은 규모가 큰 기업이 많이 존재하였다. 또한 규모의 수익이 증가하는 특성(IRS)을 지닌 기업은 규모가 큰 기업에서 더 많이 존재하였다.

<표 3-14> 기업규모별 영업이익 관련 효율성 비교

		영업이익 기술효율성	영업이익 순기술효율성	영업이익 규모효율성
매출액 기준	낮은기업	0.820	0.982	0.834
	높은기업	0.721	0.848	0.853
직원수 기준	낮은기업	0.821	0.983	0.835
	높은기업	0.719	0.848	0.851
총자산 기준	낮은기업	0.768	0.912	0.844
	높은기업	0.820	0.982	0.834

<표 3-15> 기업규모별 규모의 수익분석 비교: 영업이익의 효율성 관련

		CRS	DRS	IRS
매출액 기준	낮은기업	4	7	99
	높은기업	0	17	103
직원수 기준	낮은기업	4	6	100
	높은기업	0	18	102
총자산 기준	낮은기업	4	7	99
	높은기업	0	17	103

<표 3-16> 2008년~2017년 건설기업의 영업이익 관련 기술효율성 분석결과

DMU	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	전체	전반기	후반기
DMU1	0.692	0.675	0.669	0.708	0.718	0.712	0.725	0.755	0.669	0.690	0.701	0.692	0.710
DMU2	0.684	0.698	0.947	0.788	0.834	1.000	0.808	1.000	0.883	0.734	0.838	0.790	0.885
DMU3	0.685	0.687	0.816	0.744	0.793	0.914	0.727	1.000	0.836	0.744	0.795	0.745	0.844
DMU4	0.681	0.691	0.718	0.703	0.719	0.763	0.692	0.747	0.680	0.683	0.708	0.702	0.713
DMU5	0.692	0.691	0.761	0.726	0.745	0.799	0.679	0.778	0.743	0.708	0.732	0.723	0.741
DMU6	0.676	0.705	0.847	0.910	0.906	0.891	0.669	1.000	1.000	0.730	0.833	0.809	0.858
DMU7	0.680	0.675	0.843	0.810	0.843	0.988	0.720	1.000	0.992	0.719	0.827	0.770	0.884
DMU8	0.669	0.659	0.979	0.871	1.000	1.000	0.862	1.000	1.000	0.802	0.884	0.836	0.933
DMU9	0.683	0.659	0.683	0.735	0.728	1.000	0.775	1.000	0.845	0.704	0.781	0.698	0.865
DMU10	0.701	0.698	0.714	0.705	0.711	0.732	0.683	0.748	0.702	0.677	0.707	0.706	0.708
DMU11	0.680	0.675	0.735	0.746	0.783	0.880	0.712	1.000	0.958	0.767	0.794	0.724	0.863
DMU12	0.689	0.688	0.740	0.669	0.669	0.840	0.741	0.821	0.778	0.694	0.733	0.691	0.775
DMU13	0.689	0.683	0.701	0.691	0.698	0.715	0.678	0.715	0.692	0.674	0.694	0.692	0.695
DMU14	0.722	0.702	0.735	0.723	0.751	0.817	0.717	0.838	0.731	0.703	0.744	0.727	0.761
DMU15	0.748	0.735	0.901	0.703	0.691	0.723	0.684	0.682	0.673	0.679	0.722	0.756	0.688
DMU16	0.690	0.711	0.766	0.739	0.757	0.720	0.705	0.669	0.711	0.669	0.714	0.733	0.695
DMU17	0.681	0.677	0.778	0.720	0.754	1.000	1.000	1.000	0.905	0.715	0.823	0.722	0.924
DMU18	0.687	0.671	0.728	0.699	0.709	0.704	0.682	0.750	0.715	0.690	0.704	0.699	0.708
DMU19	0.690	0.698	0.713	0.690	0.686	0.669	0.680	0.738	0.735	0.682	0.698	0.695	0.701
DMU20	0.669	0.663	0.832	0.813	0.878	1.000	0.732	1.000	0.840	0.714	0.814	0.771	0.857
DMU21	0.704	0.695	0.741	0.723	0.712	0.776	0.708	0.777	0.720	0.694	0.725	0.715	0.735
DMU22	0.712	0.688	0.806	0.818	0.920	0.815	0.740	0.923	0.806	0.764	0.799	0.789	0.810
DMU23	0.670	0.671	1.000	0.899	1.000	1.000	0.921	1.000	1.000	0.794	0.896	0.848	0.943
전체	0.690	0.687	0.789	0.754	0.783	0.846	0.741	0.867	0.809	0.714	0.768	0.741	0.796

<표 3-17> 2008년~2017년 건설기업의 영업이익 관련 순기술효율성 분석결과

DMU	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	전체	전반기	후반기
DMU1	0.811	0.793	0.807	0.808	0.805	0.800	0.810	1.000	0.780	0.791	0.821	0.805	0.836
DMU2	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
DMU3	1.000	1.000	1.000	0.970	0.970	0.984	1.000	1.000	1.000	1.000	0.992	0.988	0.997
DMU4	0.834	0.827	0.818	0.809	0.807	1.000	0.792	1.000	0.801	0.792	0.848	0.819	0.877
DMU5	0.948	0.936	0.917	0.880	0.874	0.872	0.862	0.882	0.884	0.876	0.893	0.911	0.875
DMU6	0.956	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.996	0.991	1.000
DMU7	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.101	1.000	1.000	1.000	1.000	1.010	1.000	1.020
DMU8	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
DMU9	0.822	0.808	0.809	0.948	0.955	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.934	0.868	1.000
DMU10	0.821	0.809	0.807	0.794	0.790	1.000	0.789	1.000	0.788	0.770	0.837	0.804	0.869
DMU11	0.887	0.888	0.884	0.984	0.950	0.994	1.000	1.000	1.000	1.000	0.959	0.919	0.999
DMU12	0.956	0.951	0.897	0.894	0.893	0.916	0.921	0.910	0.984	0.980	0.930	0.918	0.942
DMU13	0.785	0.782	0.781	0.775	0.775	1.000	0.769	1.000	0.774	0.774	0.822	0.780	0.863
DMU14	0.895	0.877	0.869	0.871	0.876	0.893	0.870	1.000	0.840	0.832	0.882	0.878	0.887
DMU15	0.894	0.885	1.000	0.803	0.791	0.795	0.799	0.756	0.758	0.762	0.824	0.875	0.774
DMU16	0.874	0.849	0.848	0.818	0.956	0.803	0.804	0.810	0.808	0.816	0.839	0.869	0.808
DMU17	0.969	0.968	0.967	0.964	0.990	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.986	0.972	1.000
DMU18	0.825	0.822	0.824	0.800	0.809	0.799	0.789	0.956	0.804	0.816	0.824	0.816	0.833
DMU19	0.786	0.793	0.791	0.774	0.778	0.780	0.787	1.006	0.805	0.777	0.808	0.784	0.831
DMU20	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.978	0.998	1.000	0.996
DMU21	0.818	0.810	0.818	0.811	0.782	1.000	0.783	1.000	0.790	0.784	0.840	0.808	0.871
DMU22	0.890	0.896	0.963	0.969	0.992	0.931	0.928	1.000	0.915	0.903	0.939	0.942	0.935
DMU23	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
전체	0.903	0.900	0.904	0.899	0.904	0.942	0.900	0.970	0.901	0.898	0.912	0.902	0.922

<표 3-18> 2008년~2017년 건설기업의 영업이익 관련 규모의 효율성 분석결과

DMU	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	전체	전반기	후반기
DMU1	0.853	0.851	0.829	0.876	0.892	0.890	0.895	0.755	0.858	0.872	0.857	0.860	0.854
DMU2	0.684	0.698	0.947	0.788	0.834	1.000	0.808	1.000	0.883	0.734	0.838	0.790	0.885
DMU3	0.685	0.687	0.816	0.767	0.818	0.929	0.727	1.000	0.836	0.744	0.801	0.755	0.847
DMU4	0.817	0.836	0.878	0.869	0.891	0.763	0.874	0.747	0.849	0.862	0.838	0.858	0.819
DMU5	0.730	0.738	0.830	0.825	0.852	0.916	0.788	0.882	0.840	0.808	0.821	0.795	0.847
DMU6	0.707	0.705	0.847	0.910	0.906	0.891	0.669	1.000	1.000	0.730	0.837	0.815	0.858
DMU7	0.680	0.675	0.843	0.810	0.843	0.897	0.720	1.000	0.992	0.719	0.818	0.770	0.866
DMU8	0.669	0.659	0.979	0.871	1.000	1.000	0.862	1.000	1.000	0.802	0.884	0.836	0.933
DMU9	0.831	0.816	0.844	0.775	0.762	1.000	0.775	1.000	0.845	0.704	0.835	0.806	0.865
DMU10	0.854	0.863	0.885	0.888	0.900	0.732	0.866	0.748	0.891	0.879	0.851	0.878	0.823
DMU11	0.767	0.760	0.831	0.758	0.824	0.885	0.712	1.000	0.958	0.767	0.826	0.788	0.864
DMU12	0.721	0.723	0.825	0.748	0.749	0.917	0.805	0.902	0.791	0.708	0.789	0.753	0.825
DMU13	0.878	0.873	0.898	0.892	0.901	0.715	0.882	0.715	0.894	0.871	0.852	0.888	0.815
DMU14	0.807	0.800	0.846	0.830	0.857	0.915	0.824	0.838	0.870	0.845	0.843	0.828	0.858
DMU15	0.837	0.831	0.901	0.875	0.874	0.909	0.856	0.902	0.888	0.891	0.876	0.863	0.889
DMU16	0.789	0.837	0.903	0.903	0.792	0.897	0.877	0.826	0.880	0.820	0.852	0.845	0.860
DMU17	0.703	0.699	0.805	0.747	0.762	1.000	1.000	1.000	0.905	0.715	0.834	0.743	0.924
DMU18	0.833	0.816	0.883	0.874	0.876	0.881	0.864	0.785	0.889	0.846	0.855	0.857	0.853
DMU19	0.878	0.880	0.901	0.891	0.882	0.858	0.864	0.734	0.913	0.878	0.868	0.887	0.849
DMU20	0.669	0.663	0.832	0.813	0.878	1.000	0.732	1.000	0.840	0.730	0.816	0.771	0.860
DMU21	0.861	0.858	0.906	0.891	0.910	0.776	0.904	0.777	0.911	0.885	0.868	0.885	0.851
DMU22	0.800	0.768	0.837	0.844	0.927	0.875	0.797	0.923	0.881	0.846	0.850	0.835	0.865
DMU23	0.670	0.671	1.000	0.899	1.000	1.000	0.921	1.000	1.000	0.794	0.896	0.848	0.943
전체	0.770	0.770	0.872	0.841	0.867	0.898	0.827	0.893	0.896	0.802	0.844	0.824	0.863

<표 3-19> 2008년~2017년 건설기업 영업이익 관련 규모의 수익 분석결과

DMU	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
DMU1	IRS	DRS	IRS	IRS						
DMU2	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS	DRS	IRS	IRS	IRS	IRS
DMU3	IRS	DRS	IRS	IRS						
DMU4	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS	DRS	IRS	DRS	IRS	IRS
DMU5	IRS									
DMU6	IRS	CRS	IRS							
DMU7	IRS	DRS	IRS	IRS						
DMU8	IRS									
DMU9	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS	DRS	IRS	DRS	IRS	IRS
DMU10	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS	DRS	IRS	DRS	IRS	IRS
DMU11	IRS	DRS	IRS	IRS						
DMU12	IRS									
DMU13	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS	DRS	IRS	DRS	IRS	IRS
DMU14	IRS	DRS	IRS	IRS						
DMU15	IRS	IRS	DRS	IRS	IRS	DRS	IRS	IRS	IRS	IRS
DMU16	IRS	IRS	IRS	IRS	DRS	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS
DMU17	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS	CRS	IRS	IRS	IRS
DMU18	IRS	DRS	IRS	IRS						
DMU19	IRS	DRS	IRS	IRS						
DMU20	IRS	DRS	IRS	IRS						
DMU21	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS	DRS	IRS	DRS	DRS	IRS
DMU22	IRS	DRS	IRS	IRS						
DMU23	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS	CRS	IRS	CRS	IRS	IRS

3.3 SFA를 이용한 효율성

본 연구에서는 국내 23개 건설기업들의 효율성을 파악하기 위해 확률적 방법인 SFA를 활용하여 분석하였다. 분석을 위한 통계프로그램은 Frontier 4.1이며 SFA에 대해 Cobb-Douglas 생산함수를 이용하여 분석하였다¹⁸⁾. Cobb -Douglas 생산 함수를 위해 종속 변수는 산출변수 1개를 투입하여야 하는데 본 분석에서는 산출변수가 매출액과 영업이익 2개로 각각의 산출변수로 생산함수를 추정하였다. 독립변수는 직원수, 판매비와관리비, 총자산이며 기간을 투입하여 효율성을 분석하였다.

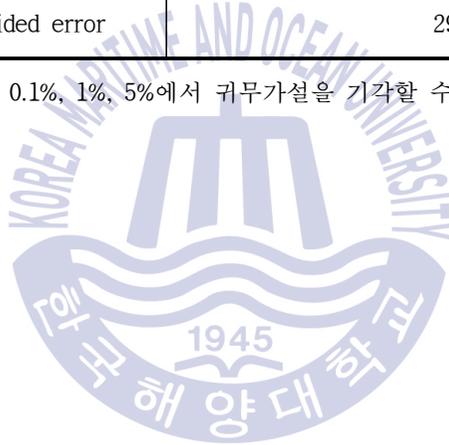
매출액에 의한 SFA 효율성 분석에 앞서 모형추정결과는 <표 3-20>에 정리하였다. 종속변수가 매출액인 경우 직원수, 판매비와 관리비, 자산총계가 모두 유의수준 5%에서 통계적으로 유의하였으며 모두 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한 기술적 비효율성 여부를 분석하기 위해 LR값을 확인 하였으며, 10개년도 모두 LR값이 154.912보다 크므로 $H_0: \lambda = 0$ 이라는 가설을 기각한다. 따라서 기술적 비효율성은 존재한다고 할 수 있다. 매출액에 의한 SFA 효율성 결과는 <표 3-21>에 정리하였으며, 대부분의 건설기업들이 1에 가까운 값을 가지고 있어 매출액에 의한 SFA 효율성은 매우 높은 것을 알 수 있다.

18) Coelli T. J., 1996, A Guide to Frontier Version 4.1: a computer program for stochastic frontier production and cost function estimation. Working Papers, CEPA, University of New England, Armidale, pp.6-10.

<표 3-20> SFA 측정결과 : 매출액

	계수값	표준오차	t값
상수항	0.768	0.085	9.017***
log(직원수)	0.553	0.046	11.982***
log(판매비와 관리비)	0.241	0.026	9.413***
log(자산총계)	0.492	0.045	11.059***
sigma-squared	0.352	1.752	0.201
log likelihood function	154.912		
LR test of the one-sided error	29.883		

***, **, *는 각각 유의수준 0.1%, 1%, 5%에서 귀무가설을 기각할 수 있음을 의미함



<표 3-21> 매출액에 대한 SFA 거리함수 model의 효율성 수준

DMU	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	전체	전반기	후반기
DMU1	0.845	0.824	0.843	0.845	0.845	0.821	0.858	0.857	0.841	0.870	0.845	0.840	0.849
DMU2	0.828	0.800	0.828	0.799	0.801	0.821	0.728	0.767	0.772	0.735	0.788	0.811	0.765
DMU3	0.843	0.843	0.723	0.791	0.748	0.728	0.654	0.540	0.651	0.761	0.728	0.789	0.667
DMU4	0.726	0.792	0.715	0.760	0.717	0.640	0.673	0.572	0.573	0.510	0.668	0.742	0.594
DMU5	0.856	0.864	0.856	0.824	0.795	0.744	0.781	0.839	0.856	0.837	0.825	0.839	0.811
DMU6	0.798	0.824	0.767	0.767	0.844	0.856	0.856	0.839	0.841	0.857	0.825	0.800	0.850
DMU7	0.865	0.845	0.798	0.823	0.856	0.823	0.824	0.824	0.823	0.853	0.833	0.837	0.829
DMU8	0.823	0.824	0.856	0.840	0.841	0.763	0.766	0.826	0.828	0.795	0.816	0.837	0.795
DMU9	0.866	0.859	0.828	0.828	0.828	0.857	0.866	0.845	0.841	0.841	0.846	0.842	0.850
DMU10	0.837	0.784	0.784	0.790	0.754	0.671	0.735	0.743	0.667	0.748	0.751	0.790	0.713
DMU11	0.852	0.852	0.834	0.833	0.862	0.850	0.850	0.868	0.862	0.851	0.851	0.847	0.856
DMU12	0.853	0.864	0.864	0.851	0.833	0.859	0.862	0.813	0.743	0.812	0.835	0.853	0.818
DMU13	0.801	0.689	0.831	0.831	0.750	0.804	0.830	0.826	0.858	0.845	0.806	0.780	0.832
DMU14	0.841	0.840	0.841	0.824	0.799	0.856	0.789	0.823	0.871	0.853	0.834	0.829	0.838
DMU15	0.846	0.866	0.875	0.859	0.796	0.797	0.797	0.797	0.857	0.827	0.832	0.849	0.815
DMU16	0.660	0.604	0.822	0.779	0.817	0.784	0.711	0.841	0.841	0.856	0.772	0.737	0.807
DMU17	0.840	0.858	0.843	0.829	0.766	0.642	0.756	0.806	0.791	0.693	0.782	0.827	0.738
DMU18	0.798	0.829	0.823	0.825	0.721	0.754	0.792	0.720	0.720	0.795	0.778	0.799	0.756
DMU19	0.824	0.875	0.864	0.821	0.856	0.856	0.854	0.818	0.754	0.818	0.834	0.848	0.820
DMU20	0.835	0.878	0.863	0.818	0.817	0.758	0.758	0.805	0.837	0.837	0.821	0.842	0.799
DMU21	0.679	0.611	0.541	0.763	0.783	0.799	0.820	0.853	0.819	0.743	0.741	0.675	0.807
DMU22	0.548	0.548	0.557	0.603	0.572	0.570	0.569	0.575	0.802	0.802	0.615	0.565	0.664
DMU23	0.831	0.812	0.832	0.851	0.860	0.832	0.851	0.747	0.837	0.813	0.827	0.837	0.816
평균	0.804	0.799	0.799	0.807	0.794	0.778	0.782	0.780	0.795	0.798	0.794	0.801	0.786

영업이익에 의한 SFA 효율성 분석에 앞서 모형추정결과는 <표 3-22>에 정리하였다. 종속변수가 영업이익인 경우 직원수, 판매비와관리비, 자산총계가 모두 유의수준 5%에서 통계적으로 유의하였으며 모두 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한 기술적 비효율성 여부를 분석하기 위해 LR값을 확인 하였으며, 10개년도 모두 LR값이 147.17 보다 크므로 $H_0 : \lambda = 0$ 이라는 가설을 기각한다. 따라서 기술적 비효율성은 존재한다고 할 수 있다. 영업이익에 의한 SFA 효율성 결과는 <표 3-23>에 정리하였으며, 대부분의 건설기업들이 0.6~0.7에 가까운 값을 가지고 있어 영업이익에 의한 SFA 효율성은 매출액 효율성에 비해 상대적으로 낮은 것을 알 수 있다.

<표 3-22> SFA 측정결과 : 영업이익

	계수값	표준오차	t값
상수항	3.864	0.061	63.663***
log(직원수)	0.534	0.159	3.359**
log(판매비와 관리비)	0.641	0.306	2.097*
log(자산총계)	0.238	0.086	2.757**
sigma-squared	11.439	4.495	2.545**
log likelihood function	147.17		
LR test of the one-sided error	259.6		

***, **, *는 각각 유의수준 0.1%, 1%, 5%에서 귀무가설을 기각할 수 있음을 의미함

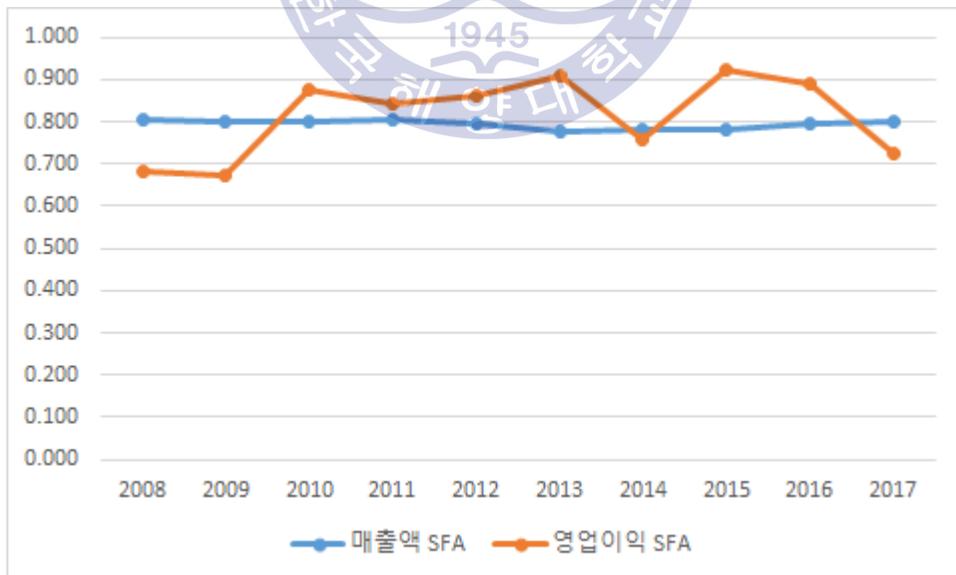
<표 3-23> 영업이익에 대한 SFA 거리함수 model의 효율성 수준

DMU	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	전체	전반기	후반기
DMU1	0.780	0.682	0.654	0.904	0.969	0.960	0.913	0.906	0.653	0.847	0.827	0.798	0.856
DMU2	0.614	0.617	0.917	0.853	0.922	0.906	0.610	0.977	0.920	0.705	0.804	0.785	0.824
DMU3	0.577	0.577	0.845	0.653	0.653	0.924	0.806	0.827	0.868	0.621	0.735	0.661	0.809
DMU4	0.894	0.833	0.903	0.958	0.787	0.972	0.829	0.886	0.968	0.727	0.876	0.875	0.877
DMU5	0.677	0.654	0.882	0.820	0.886	0.843	0.625	0.986	0.901	0.671	0.795	0.784	0.805
DMU6	0.582	0.655	0.821	0.766	0.893	0.986	0.776	0.883	0.905	0.645	0.791	0.743	0.839
DMU7	0.838	0.837	0.964	0.965	0.803	0.887	0.780	0.987	0.965	0.829	0.885	0.881	0.890
DMU8	0.895	0.900	0.976	0.960	0.896	0.715	0.734	0.897	0.983	0.836	0.879	0.925	0.833
DMU9	0.794	0.740	0.911	0.847	0.911	0.896	0.794	0.917	0.990	0.849	0.865	0.841	0.890
DMU10	0.583	0.548	0.863	0.753	0.876	0.852	0.552	0.984	0.902	0.607	0.752	0.725	0.780
DMU11	0.686	0.570	0.902	0.830	0.914	0.906	0.733	0.901	0.905	0.744	0.809	0.781	0.838
DMU12	0.554	0.721	0.872	0.696	0.749	0.834	0.783	0.888	0.892	0.563	0.755	0.718	0.792
DMU13	0.745	0.605	0.906	0.976	0.885	0.977	0.802	1.000	0.984	0.918	0.880	0.823	0.936
DMU14	0.617	0.555	0.822	0.826	0.881	0.960	0.665	0.954	0.882	0.712	0.787	0.740	0.834
DMU15	0.908	0.841	0.873	0.977	0.812	0.999	0.908	0.999	0.812	0.844	0.897	0.882	0.912
DMU16	0.629	0.616	0.838	0.708	0.909	0.906	0.790	0.998	0.912	0.643	0.795	0.740	0.850
DMU17	0.521	0.561	0.885	0.835	0.889	0.786	0.654	0.995	0.932	0.660	0.772	0.738	0.806
DMU18	0.523	0.524	0.872	0.814	0.875	0.862	0.712	0.967	0.886	0.764	0.780	0.721	0.838
DMU19	0.690	0.735	0.978	0.897	0.976	0.990	0.844	1.000	0.738	0.787	0.863	0.855	0.872
DMU20	0.675	0.533	0.899	0.822	0.879	0.889	0.726	0.853	0.890	0.633	0.780	0.762	0.798
DMU21	0.656	0.683	0.729	0.809	0.736	0.978	0.769	0.963	0.888	0.590	0.780	0.723	0.838
DMU22	0.674	0.674	0.952	0.913	0.843	0.896	0.758	0.762	0.797	0.856	0.812	0.811	0.814
DMU23	0.616	0.798	0.831	0.827	0.908	0.976	0.915	0.653	0.910	0.653	0.809	0.796	0.822
평균	0.684	0.672	0.874	0.844	0.863	0.909	0.760	0.921	0.891	0.726	0.814	0.787	0.841

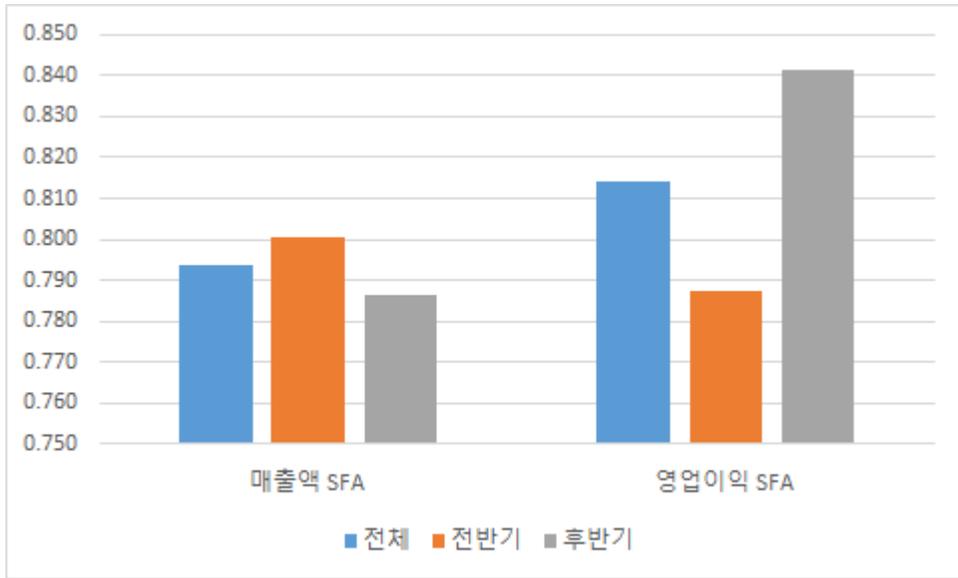
매출액과 영업이익에 대한 SFA 효율성을 연도별로 비교한 결과는<표 3-24>에 정리하였다. 매출액 SFA의 경우 2008년 0.403에서 2013년 0.837로 증가하다가 2014년 0.505로 큰폭으로 감소하다, 2015년 0.873으로 증가하지만 다시 2017년 0.463으로 크게 감소하였다. 이에 반해 영업이익 SFA의 경우 2008년 0.908에서 2013년 0.882로 감소하였다가 2017년 0.902로 다시 증가하였다. 또한 매출액 SFA의 경우 후반기 효율성이 0.665로 전반기 0.532보다 높았으나, 영업이익 SFA의 경우 전반기 0.905로 후반기 0.890보다 높게 나타났다. 전체적인 효율성의 추세는 <그림 3-9>, <그림 3-10>에 정리하였다.

<표 3-24> SFA 효율성의 연도별 비교

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	전체	전반기	후반기
매출액 SFA	0.804	0.799	0.799	0.807	0.794	0.778	0.782	0.780	0.795	0.798	0.794	0.801	0.786
영업이익 SFA	0.684	0.672	0.874	0.844	0.863	0.909	0.760	0.921	0.891	0.726	0.814	0.787	0.841



<그림 3-9> 각 SFA 효율성별 연도별 추세 비교



<그림 3-10> 각 SFA 효율성별 기간별 추세 비교

23개 건설기업을 직원수, 총자산, 매출액 기준으로 규모가 큰 기업과 규모가 작은 기업을 구분하여 SFA에 의한 효율성을 비교하였다. 매출액 SFA에 의한 효율성에 대해, 매출액과 총자산 기준의 경우 규모가 큰 기업이 0.582로 규모가 작은 기업의 효율성 0.561보다 상대적으로 높았으며, 직원수 기준에서는 규모가 작은 기업이 0.577로 규모가 큰 기업의 효율성 0.567보다 상대적으로 높았다.

영업이익 SFA에 의한 효율성에 대해, 매출액과 총자산 기준의 경우 규모가 큰 기업이 0.909로 규모가 작은 기업의 효율성 0.889보다 상대적으로 높았으며, 직원수 기준에서는 규모가 큰 기업이 0.906으로 규모가 작은 기업의 효율성 0.892보다 상대적으로 높았다.

<표 3-25> 기업규모별 SFA 효율성 비교

		매출액 SFA	영업이익 SFA
매출액 기준	낮은기업	0.814	0.808
	높은기업	0.775	0.820
직원수 기준	낮은기업	0.793	0.803
	높은기업	0.794	0.825
총자산 기준	낮은기업	0.814	0.808
	높은기업	0.775	0.820



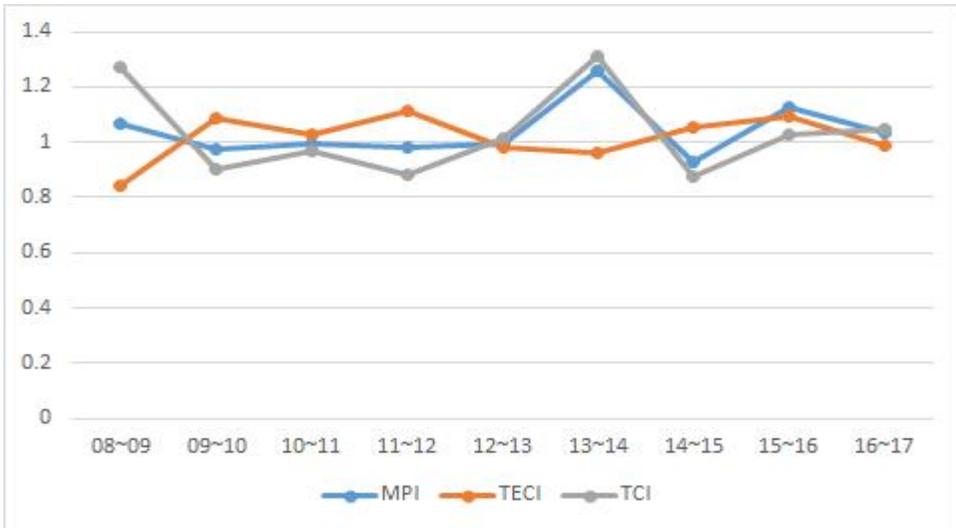
3.4 Malmquist productivity index를 이용한 효율성 변화분석

3.4.1 매출액 관련 효율성 변화분석

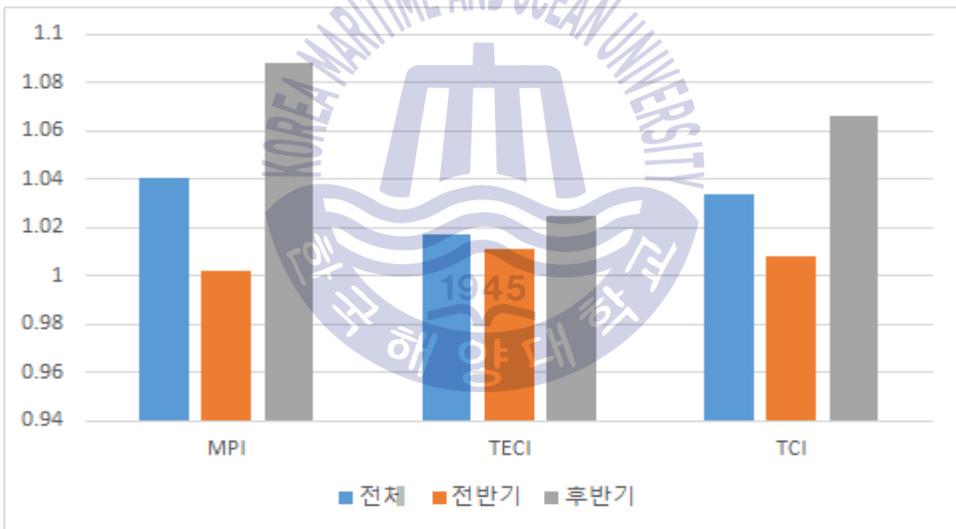
매출액 관련 효율성 변화에 대해 2008년부터 2017년까지 분석 결과를 정리하여 <표 3-26>에 정리하였으며, 기업별 분석결과는 <표 3-28>, <표 3-29>, <표 3-30>에 정리하였다. MPI를 보면 2008년~2009년 1.067로 2008년에 비해 2009년에 매출액 관련 효율성이 증가하였지만 2009년부터 2013년 까지의 MPI는 1 미만으로 이 기간동안 효율성이 감소한 것으로 나타났다. 2013년~2014년에는 1.259로 MPI가 증가하지만 2014년~2015년에는 1미만으로 감소하였으며, 이후 2015년~2017년 기간에는 다시 1이상으로 효율성이 증가한 것으로 나타났다. <그림 3-11>을 보면 TCI가 MPI와 추세가 같아 효율성 증가와 감소의 원인임을 알 수 있었다. 또한 <그림 3-12>와 같이 효율성변화에 대해 전반기 보다 후반기의 MPI가 더 큼을 알 수 있었다.

<표 3-26> 2008년~2017년 매출액 관련 효율성 변화분석 요약

		08-09	09-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	전체	전반기	후반기
매출액	MPI	1.067	0.977	0.994	0.979	0.994	1.259	0.929	1.127	1.037	1.040	1.002	1.088
	TECI	0.844	1.090	1.025	1.116	0.980	0.960	1.053	1.097	0.989	1.017	1.011	1.025
	TCI	1.275	0.901	0.969	0.881	1.013	1.311	0.879	1.029	1.046	1.034	1.008	1.066



<그림 3-11> 매출액 관련 효율성 변화 연도별 추세



<그림 3-12> 매출액 관련 효율성 변화 기간별 추세

23개 건설기업을 직원수, 총자산, 매출액 기준으로 규모가 큰 기업과 규모가 작은 기업을 구분하였으며 <표 3-27>에 정리하였다. 매출액과 총자산 기준으로 본 효율성변화의 경우 MPI는 규모가 작은 기업이 1.077로 규모가 큰 기업의 1.007보다 상대적으로 높았으며, 직원수 기준에서는 규모가 작은 기업이 1.071로 규모가 큰 기업의 효율성 1.012보다 상대적으로 높았다.

매출액과 총자산 기준에서 TCI는 규모가 작은 기업이 1.064로 규모가 큰 기업의 1.006보다 상대적으로 높았으며, 직원수 기준에서는 규모가 작은 기업이 1.058로 규모가 큰 기업의 효율성 1.012보다 상대적으로 높았다. TECI는 규모가 작은 기업이 1.025로 규모가 큰 기업의 1.010보다 상대적으로 높았으며, 직원수 기준에서는 규모가 작은 기업이 1.022로 규모가 큰 기업의 효율성 1.012보다 상대적으로 높았다.

<표 3-27> 기업규모별 효율성 변화 비교: 매출액 관련

기준	구분	매출액기준		
		TECI	TCI	MPI
매출액 기준	낮은기업	1.025	1.064	1.077
	높은기업	1.010	1.006	1.007
직원수 기준	낮은기업	1.022	1.058	1.071
	높은기업	1.012	1.012	1.012
총자산 기준	낮은기업	1.025	1.064	1.077
	높은기업	1.010	1.006	1.007

<표 3-28> 매출액 관련 2008년~2017년 효율성 변화분석: MPI

	08~09	09~10	10~11	11~12	12~13	13~14	14~15	15~16	16~17	전체	전반기	후반기
DMU1	0.875	0.976	1.142	1.046	0.965	1.292	0.845	0.996	1.132	1.030	1.000	1.066
DMU2	1.084	0.904	0.877	1.104	0.974	0.857	0.925	1.102	1.215	1.005	0.989	1.025
DMU3	1.070	0.723	1.065	0.879	1.042	1.045	0.517	1.679	1.104	1.014	0.956	1.086
DMU4	1.099	0.909	0.955	1.090	0.809	0.837	0.925	0.916	0.921	0.940	0.973	0.900
DMU5	1.079	0.960	0.959	0.741	0.935	1.133	1.147	1.192	0.781	0.992	0.935	1.063
DMU6	1.173	0.970	0.924	1.198	1.109	0.900	0.952	1.092	1.156	1.053	1.075	1.025
DMU7	0.901	0.878	1.019	1.141	0.936	0.962	1.022	1.017	1.025	0.989	0.975	1.006
DMU8	1.085	0.930	0.899	1.046	0.958	1.110	1.003	1.356	0.706	1.011	0.984	1.044
DMU9	0.920	0.819	0.969	1.002	1.093	1.036	0.904	0.869	1.106	0.969	0.961	0.979
DMU10	0.941	0.868	0.938	0.889	0.733	1.362	1.035	0.821	1.379	0.996	0.874	1.149
DMU11	0.887	1.128	1.065	1.108	0.835	1.053	1.044	0.887	1.073	1.009	1.005	1.014
DMU12	1.241	1.030	0.804	1.020	1.153	5.715	0.134	0.807	1.181	1.454	1.050	1.959
DMU13	0.816	1.604	1.125	0.966	0.750	1.175	0.961	0.977	1.121	1.055	1.052	1.059
DMU14	1.068	0.928	0.809	0.994	1.400	0.801	1.076	1.253	0.835	1.018	1.040	0.991
DMU15	1.175	0.904	1.086	0.755	1.129	1.015	0.952	0.919	1.035	0.997	1.010	0.980
DMU16	0.981	1.537	1.164	0.938	0.847	1.045	1.330	1.019	1.047	1.101	1.093	1.110
DMU17	1.531	0.748	1.158	0.656	0.572	1.457	1.136	1.556	0.636	1.050	0.933	1.196
DMU18	1.171	0.835	1.017	0.961	0.901	0.948	0.937	0.921	1.250	0.993	0.977	1.014
DMU19	1.430	0.791	0.795	1.021	1.134	0.886	0.856	0.918	1.077	0.990	1.034	0.934
DMU20	1.512	0.819	0.674	1.053	1.160	0.995	0.978	1.154	1.144	1.054	1.044	1.068
DMU21	0.637	0.874	1.914	1.094	1.605	1.108	1.032	0.902	0.929	1.122	1.225	0.993
DMU22	0.873	1.206	0.296	0.847	0.985	1.184	0.914	2.596	1.090	1.110	0.841	1.446
DMU23	0.994	1.122	1.216	0.972	0.844	1.040	0.754	0.963	0.906	0.979	1.029	0.916
전체	1.067	0.977	0.994	0.979	0.994	1.259	0.929	1.127	1.037	1.040	1.002	1.088

<표 3-29> 매출액 관련 2008년~2017년 효율성 변화분석: TECI

	08~09	09~10	10~11	11~12	12~13	13~14	14~15	15~16	16~17	전체	전반기	후반기
DMU1	0.726	1.027	1.200	1.261	0.948	1.055	1.000	0.968	1.033	1.024	1.032	1.014
DMU2	0.955	0.981	0.925	1.375	0.934	0.767	1.042	1.057	1.312	1.039	1.034	1.045
DMU3	0.925	0.680	1.223	1.066	0.997	0.855	0.610	1.590	1.050	0.999	0.978	1.026
DMU4	0.835	1.088	1.009	1.172	0.796	0.813	0.956	0.864	0.851	0.931	0.980	0.871
DMU5	0.765	1.107	1.040	0.847	0.905	1.154	1.289	1.000	0.845	0.994	0.933	1.072
DMU6	1.024	0.900	1.061	1.504	1.054	0.843	1.029	0.994	1.126	1.060	1.109	0.998
DMU7	0.808	0.888	1.144	1.288	0.883	0.915	1.140	0.924	0.976	0.996	1.002	0.989
DMU8	0.822	1.096	0.959	1.148	0.914	0.921	1.201	1.253	0.757	1.008	0.988	1.033
DMU9	0.817	0.907	1.014	1.267	1.052	0.971	1.030	0.799	1.079	0.993	1.011	0.970
DMU10	0.618	1.122	0.942	0.998	0.734	1.399	1.005	0.887	1.255	0.995	0.883	1.136
DMU11	0.668	1.467	0.970	1.088	0.970	1.031	1.000	1.000	1.000	1.022	1.033	1.008
DMU12	0.863	1.293	0.820	1.040	1.173	1.000	0.885	0.852	1.094	1.002	1.038	0.958
DMU13	0.724	1.489	1.292	1.017	0.867	1.086	1.063	0.988	1.013	1.060	1.078	1.037
DMU14	0.752	1.121	0.813	1.204	1.355	0.770	1.177	1.104	0.804	1.011	1.049	0.964
DMU15	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.788	1.269	0.901	0.994	0.995	1.000	0.988
DMU16	0.700	1.715	1.273	1.008	0.885	0.915	1.435	0.970	1.011	1.101	1.116	1.083
DMU17	1.105	0.978	1.023	0.831	0.539	1.288	1.185	1.456	0.702	1.012	0.895	1.158
DMU18	1.035	0.907	1.086	1.128	0.889	0.914	0.991	0.870	1.138	0.995	1.009	0.978
DMU19	1.047	0.963	0.856	1.156	1.049	0.872	0.866	0.922	0.973	0.967	1.014	0.908
DMU20	1.000	1.000	0.702	1.069	1.192	0.743	1.072	1.262	1.063	1.011	0.993	1.035
DMU21	0.437	1.077	1.871	1.272	1.415	0.855	1.095	0.915	0.857	1.088	1.214	0.930
DMU22	1.000	1.000	0.345	0.922	0.985	1.145	1.013	2.652	0.974	1.115	0.850	1.446
DMU23	0.788	1.270	1.000	1.000	1.000	0.982	0.869	0.996	0.843	0.972	1.011	0.923
전체	0.844	1.090	1.025	1.116	0.980	0.960	1.053	1.097	0.989	1.017	1.011	1.025

<표 3-30> 매출액 관련 2008년~2017년 효율성 변화분석: TCI

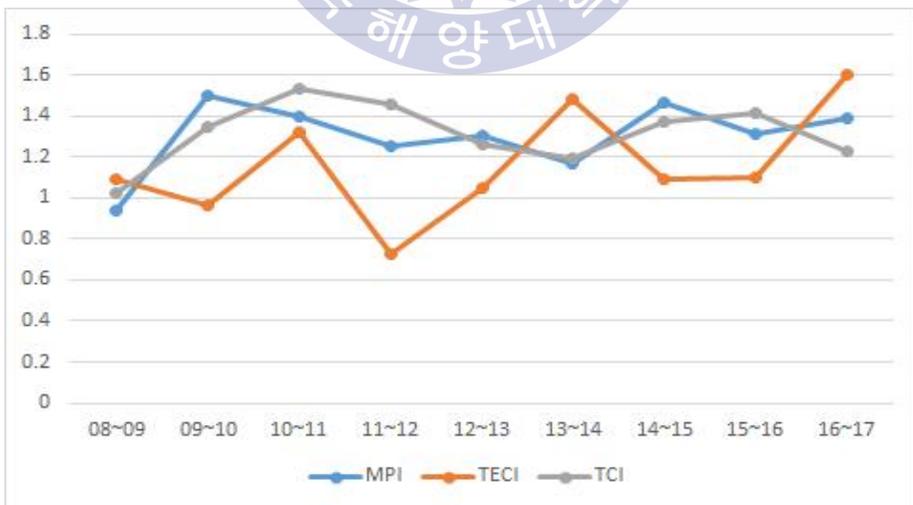
	08~09	09~10	10~11	11~12	12~13	13~14	14~15	15~16	16~17	전체	전반기	후반기
DMU1	1.205	0.950	0.951	0.829	1.018	1.225	0.845	1.029	1.095	1.016	0.991	1.048
DMU2	1.136	0.921	0.948	0.803	1.043	1.117	0.887	1.043	0.926	0.980	0.970	0.993
DMU3	1.157	1.063	0.871	0.825	1.045	1.223	0.848	1.056	1.052	1.016	0.992	1.045
DMU4	1.315	0.836	0.947	0.930	1.017	1.030	0.968	1.061	1.083	1.021	1.009	1.035
DMU5	1.411	0.867	0.922	0.875	1.033	0.983	0.890	1.192	0.925	1.011	1.022	0.997
DMU6	1.145	1.078	0.871	0.797	1.053	1.068	0.926	1.099	1.026	1.007	0.989	1.029
DMU7	1.116	0.988	0.891	0.886	1.060	1.052	0.897	1.100	1.050	1.004	0.988	1.025
DMU8	1.321	0.849	0.938	0.911	1.047	1.205	0.835	1.082	0.934	1.014	1.013	1.014
DMU9	1.126	0.904	0.956	0.791	1.039	1.067	0.877	1.087	1.025	0.986	0.963	1.014
DMU10	1.523	0.774	0.996	0.891	1.000	0.974	1.029	0.927	1.099	1.023	1.037	1.007
DMU11	1.327	0.769	1.098	1.018	0.860	1.022	1.044	0.887	1.073	1.011	1.015	1.006
DMU12	1.437	0.797	0.981	0.981	0.983	5.715	0.151	0.947	1.080	1.452	1.036	1.973
DMU13	1.127	1.078	0.871	0.949	0.866	1.082	0.904	0.989	1.107	0.997	0.978	1.021
DMU14	1.421	0.828	0.995	0.825	1.033	1.040	0.915	1.135	1.038	1.026	1.021	1.032
DMU15	1.175	0.904	1.086	0.755	1.129	1.287	0.750	1.020	1.040	1.016	1.010	1.025
DMU16	1.401	0.896	0.914	0.930	0.957	1.142	0.927	1.050	1.036	1.028	1.020	1.039
DMU17	1.385	0.765	1.132	0.790	1.062	1.131	0.959	1.069	0.906	1.022	1.027	1.016
DMU18	1.132	0.921	0.937	0.851	1.014	1.037	0.946	1.059	1.098	0.999	0.971	1.035
DMU19	1.365	0.822	0.928	0.883	1.081	1.016	0.989	0.996	1.107	1.021	1.016	1.027
DMU20	1.512	0.819	0.959	0.985	0.973	1.338	0.913	0.914	1.076	1.054	1.050	1.060
DMU21	1.456	0.812	1.023	0.860	1.134	1.296	0.943	0.986	1.084	1.066	1.057	1.077
DMU22	0.873	1.206	0.856	0.919	1.000	1.035	0.903	0.979	1.119	0.988	0.971	1.009
DMU23	1.262	0.884	1.216	0.972	0.844	1.059	0.868	0.967	1.075	1.016	1.035	0.992
전체	1.275	0.901	0.969	0.881	1.013	1.311	0.879	1.029	1.046	1.034	1.008	1.066

3.4.2 영업이익 관련 효율성 변화분석

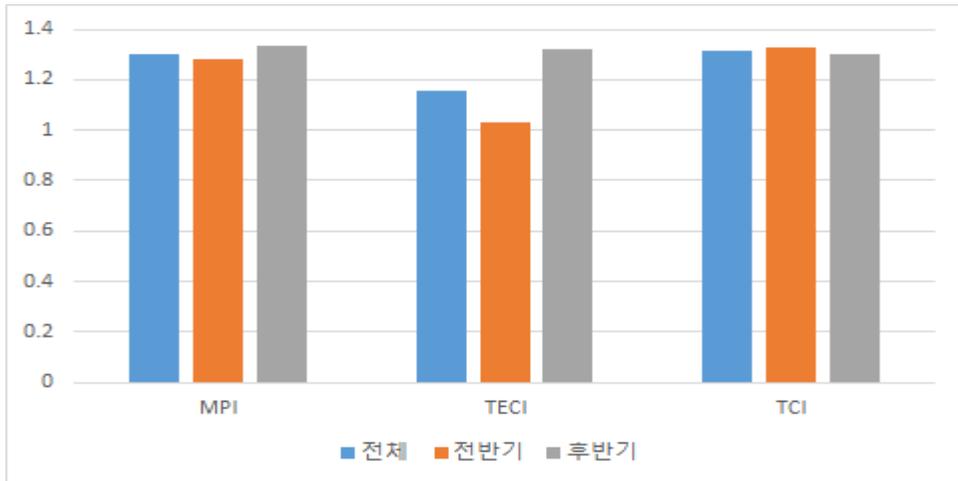
영업이익 관련 효율성 변화에 대해 2008년부터 2017년까지 분석 결과를 정리하여 <표 3-31>에 정리하였으며, 기업별 분석결과는 <표 3-33>, <표 3-34>, <표 3-35>에 정리하였다. MPI를 보면 2009년~2010년 1.503으로 2009년에 비해 2010년에 영업이익 관련 효율성이 증가하였지만 2010년부터 2014년 까지의 MPI는 1 이상이었지만 감소하는 추세를 보이고 있었으며, 이후 2014년~2015년에는 1.462로 증가하였다. 2015년~2016년의 MPI는 1.312, 2016년~2017년의 MPI는 1.387로 비교적 높았다. <그림 3-13>을 보면 TCI가 MPI와 추세가 같아 효율성 증가와 감소의 원인임을 알 수 있었다. 또한 <그림 3-14>와 같이 효율성변화에 대해 전반기 보다 후반기의 MPI가 더 큼을 알 수 있었다.

<표 3-31> 2008년~2017년 영업이익 관련 효율성 변화분석 요약

		08-09	09-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	전체	전반기	후반기
영업 이익	MPI	0.943	1.503	1.402	1.251	1.302	1.169	1.462	1.312	1.387	1.303	1.280	1.332
	TECI	1.090	0.965	1.324	0.726	1.052	1.479	1.096	1.098	1.606	1.160	1.031	1.320
	TCI	1.026	1.349	1.538	1.456	1.264	1.196	1.375	1.414	1.232	1.317	1.326	1.304



<그림 3-13> 영업이익 관련 효율성 변화 연도별 추세



<그림 3-14> 영업이익의 관련 효율성 변화 기간별 추세

23개 건설기업을 직원수, 총자산, 매출액 기준으로 규모가 큰 기업과 규모가 작은 기업을 구분하였으며 <표 3-32>에 정리하였다. 매출액과 총자산 기준으로 본 효율성변화의 경우 MPI는 규모가 큰 기업이 1.190으로 규모가 작은 기업의 1.126보다 상대적으로 높았으며, 직원수 기준에서는 규모가 큰 기업이 1.197로 규모가 작은 기업의 효율성 1.119보다 상대적으로 높았다.

매출액과 총자산 기준에서 TCI는 규모가 큰 기업이 1.344로 규모가 작은 기업의 1.286보다 상대적으로 높았으며, 직원수 기준에서는 규모가 큰 기업이 1.337로 규모가 작은 기업의 효율성 1.294보다 상대적으로 높았다. TECI는 규모가 작은 기업이 1.312로 규모가 큰 기업의 1.296보다 상대적으로 높았으며, 직원수 기준에서는 규모가 작은 기업이 1.320로 규모가 큰 기업의 효율성 1.288보다 상대적으로 높았다.

<표 3-32> 기업규모별 효율성 변화 비교: 영업이익 관련

기준	구분	영업이익 기준		
		TECI	TCI	MPI
매출액 기준	낮은기업	1.126	1.286	1.312
	높은기업	1.190	1.344	1.296
직원수 기준	낮은기업	1.119	1.294	1.320
	높은기업	1.197	1.337	1.288
총자산 기준	낮은기업	1.126	1.286	1.312
	높은기업	1.190	1.344	1.296



<표 3-33> 영업이익 관련 2008년~2017년 효율성 변화분석: MPI

	08~09	09~10	10~11	11~12	12~13	13~14	14~15	15~16	16~17	전체	전반기	후반기
DMU1	0.537	0.857	0.936	0.949	0.892	1.069	1.483	1.265	2.256	1.138	0.834	1.518
DMU2	1.011	2.018	1.680	1.446	0.929	0.949	2.737	1.707	1.481	1.551	1.417	1.718
DMU3	0.883	1.187	2.230	1.000	1.068	1.401	2.072	1.736	1.296	1.430	1.273	1.626
DMU4	0.859	0.933	1.777	1.254	0.940	0.831	2.968	0.984	1.442	1.332	1.153	1.556
DMU5	0.744	2.992	0.939	0.968	0.983	0.960	0.852	1.438	1.257	1.237	1.325	1.127
DMU6	0.796	1.264	1.664	1.987	1.407	1.247	0.986	1.498	0.839	1.299	1.424	1.142
DMU7	0.945	1.436	1.912	0.955	1.442	0.832	1.670	1.483	1.463	1.349	1.338	1.362
DMU8	0.998	0.818	1.672	0.989	1.927	2.868	0.999	0.974	2.342	1.510	1.281	1.796
DMU9	0.715	1.683	0.913	1.451	1.720	0.870	1.088	1.404	1.633	1.275	1.296	1.249
DMU10	0.761	2.725	1.963	1.762	0.954	1.202	1.202	0.893	0.801	1.362	1.633	1.024
DMU11	0.742	1.493	0.970	1.445	0.846	0.913	1.964	1.113	0.924	1.156	1.099	1.228
DMU12	0.790	1.675	1.474	0.948	0.902	0.928	1.455	1.459	2.229	1.318	1.158	1.518
DMU13	0.794	0.931	1.075	2.014	1.452	0.928	0.994	0.957	1.712	1.206	1.253	1.148
DMU14	0.360	2.905	0.977	1.251	2.084	0.958	2.804	1.433	0.837	1.512	1.515	1.508
DMU15	0.773	0.968	1.076	0.814	2.303	1.424	1.441	0.948	0.947	1.188	1.187	1.190
DMU16	1.060	0.912	1.633	2.724	2.067	1.256	0.952	1.451	1.278	1.481	1.679	1.234
DMU17	2.074	2.317	1.053	1.095	0.941	1.002	0.929	1.239	0.911	1.285	1.496	1.020
DMU18	0.924	0.831	1.765	0.937	1.000	1.293	1.139	1.442	1.489	1.202	1.091	1.341
DMU19	0.922	0.956	1.652	1.412	1.714	0.802	0.985	1.230	2.240	1.324	1.331	1.314
DMU20	1.486	0.992	0.946	0.953	0.986	1.292	1.772	1.446	0.832	1.189	1.073	1.335
DMU21	0.978	1.665	0.967	0.707	0.826	1.202	0.984	1.455	1.261	1.116	1.029	1.225
DMU22	0.866	0.948	1.207	0.738	1.952	0.873	0.924	1.628	1.420	1.173	1.142	1.211
DMU23	1.661	2.060	1.759	0.986	0.621	1.789	1.224	0.990	1.002	1.344	1.418	1.251
전체	0.943	1.503	1.402	1.251	1.302	1.169	1.462	1.312	1.387	1.303	1.280	1.332

<표 3-34> 영업이익 관련 2008년~2017년 효율성 변화분석: TECI

	08~09	09~10	10~11	11~12	12~13	13~14	14~15	15~16	16~17	전체	전반기	후반기
DMU1	0.686	0.865	1.667	0.717	0.731	3.809	0.934	0.987	2.290	1.409	0.933	2.005
DMU2	1.327	0.793	1.269	0.744	0.855	0.601	1.132	1.560	1.973	1.139	0.998	1.316
DMU3	1.291	0.731	0.734	0.500	0.567	1.591	0.849	1.623	0.981	0.985	0.765	1.261
DMU4	1.063	0.643	1.493	0.772	0.793	1.395	0.582	1.174	1.721	1.071	0.953	1.218
DMU5	0.865	1.275	1.637	0.583	0.760	0.684	2.683	0.538	1.292	1.146	1.024	1.299
DMU6	0.915	0.765	1.071	0.795	1.258	1.000	0.770	1.099	1.182	0.984	0.961	1.013
DMU7	1.437	0.703	1.741	0.692	0.836	1.360	0.711	1.065	1.625	1.130	1.082	1.190
DMU8	1.462	0.741	1.315	0.630	0.913	1.767	1.064	1.340	1.458	1.188	1.012	1.407
DMU9	1.000	0.723	1.498	0.577	1.024	1.468	0.618	0.891	2.228	1.114	0.964	1.301
DMU10	0.667	0.814	1.747	0.639	0.743	0.890	3.097	0.844	1.305	1.194	0.922	1.534
DMU11	0.402	0.926	0.839	0.672	0.710	2.378	0.865	1.317	2.183	1.143	0.710	1.685
DMU12	0.843	0.943	0.787	0.517	1.879	2.608	0.542	0.985	0.935	1.115	0.994	1.267
DMU13	0.681	0.650	1.679	1.258	0.650	2.118	0.635	1.229	2.356	1.251	0.984	1.584
DMU14	0.404	0.749	1.574	0.749	1.224	0.625	1.152	0.955	1.221	0.961	0.940	0.988
DMU15	0.959	0.749	1.780	0.822	0.887	1.167	0.745	0.867	2.307	1.143	1.039	1.272
DMU16	0.940	3.366	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.256	1.461	1.000
DMU17	2.327	0.716	1.396	0.763	0.858	0.750	1.591	1.680	0.644	1.192	1.212	1.166
DMU18	1.536	0.685	1.381	0.630	0.732	1.209	1.122	0.865	1.939	1.122	0.993	1.284
DMU19	1.813	0.740	1.268	0.489	0.976	1.246	0.538	0.803	1.880	1.084	1.057	1.117
DMU20	1.367	1.000	1.000	0.743	1.639	0.848	0.976	0.959	1.357	1.099	1.150	1.035
DMU21	0.984	1.851	1.559	0.818	3.334	0.577	0.864	0.951	1.074	1.335	1.709	0.866
DMU22	1.000	1.000	0.722	0.754	0.921	1.493	0.876	1.384	2.697	1.205	0.880	1.613
DMU23	1.101	0.773	1.294	0.844	0.903	3.427	1.870	1.132	1.288	1.403	0.983	1.929
전체	1.090	0.965	1.324	0.726	1.052	1.479	1.096	1.098	1.606	1.160	1.031	1.320

<표 3-35> 영업이익 관련 2008년~2017년 효율성 변화분석: TCI

	08~09	09~10	10~11	11~12	12~13	13~14	14~15	15~16	16~17	전체	전반기	후반기
DMU1	0.978	1.130	1.650	0.975	1.681	1.281	1.769	0.976	1.246	1.299	1.283	1.318
DMU2	0.976	1.684	1.536	0.966	1.788	0.925	0.907	1.453	1.244	1.275	1.390	1.132
DMU3	0.968	0.911	1.687	2.000	1.953	1.252	1.613	1.453	1.302	1.460	1.504	1.405
DMU4	0.981	0.953	1.520	3.367	1.944	1.237	0.910	1.497	1.257	1.518	1.753	1.225
DMU5	0.986	1.839	0.951	0.969	0.908	1.233	1.859	1.814	0.940	1.278	1.131	1.462
DMU6	0.969	1.872	1.620	0.950	1.913	1.247	0.905	1.453	1.287	1.357	1.465	1.223
DMU7	0.966	0.943	1.524	0.995	1.726	1.244	0.916	0.945	1.285	1.172	1.231	1.098
DMU8	0.982	1.569	1.511	1.000	0.909	1.335	1.665	1.653	1.235	1.317	1.194	1.472
DMU9	0.971	1.537	1.543	0.951	1.680	0.925	1.998	1.454	1.284	1.372	1.337	1.415
DMU10	1.142	0.981	1.551	0.976	0.909	0.923	1.586	1.466	1.230	1.196	1.112	1.301
DMU11	1.099	0.993	1.679	3.063	0.928	1.216	1.585	1.465	1.240	1.474	1.552	1.376
DMU12	0.994	1.081	1.603	1.000	0.914	1.259	0.840	1.466	1.245	1.156	1.118	1.202
DMU13	0.973	1.896	1.640	1.601	0.909	1.249	0.903	1.453	1.302	1.325	1.404	1.227
DMU14	0.989	1.648	0.956	0.964	1.703	1.253	0.904	1.453	1.276	1.238	1.252	1.222
DMU15	0.981	1.510	1.604	0.913	0.960	1.363	1.274	0.963	1.237	1.200	1.193	1.209
DMU16	1.127	1.580	1.633	0.972	0.907	1.256	1.452	1.451	1.278	1.295	1.244	1.359
DMU17	0.989	0.903	1.754	1.434	0.944	1.276	1.102	1.738	0.937	1.231	1.205	1.263
DMU18	0.973	1.781	1.554	0.944	0.960	0.924	0.902	1.511	1.252	1.200	1.242	1.147
DMU19	0.984	1.720	1.514	0.989	1.757	0.924	1.807	1.479	1.254	1.381	1.393	1.366
DMU20	1.087	0.959	1.546	3.080	0.936	1.344	1.865	1.466	1.245	1.503	1.522	1.480
DMU21	0.993	1.457	1.559	0.951	0.912	1.350	1.147	1.478	1.243	1.232	1.175	1.304
DMU22	0.987	1.148	1.643	0.968	0.912	1.250	1.925	0.945	1.302	1.231	1.131	1.356
DMU23	1.509	0.935	1.587	3.449	0.914	1.230	1.792	1.483	1.221	1.569	1.679	1.431
전체	1.026	1.349	1.538	1.456	1.264	1.196	1.375	1.414	1.232	1.317	1.326	1.304

제 4 장 국내 건설기업에 대한 효율성 결정요인 분석

4.1 연구모형의 설정

4.1.1 연구방법론 개요

패널자료를 이용한 회귀분석의 방법론에 대하여는 여러 문헌과 책속에 잘 소개되어 있다. 여기에서는 패널자료분석의 개요를 소개하고자 한다. 패널자료는 동일한 경제단위에 대한 시계열에 따른 자료들을 수집하고 시간적으로는 한시점에서 여러 단위들에 대한 관찰치들로 자료가 구성된다. 각 단위들은 두종류의 첨자가 부여된다. 단위에 대한 첨자는 I 이고(예를 들어 건설기업들) 단위내에서 시간에 따르는 첨자는 t 이다(예를 들어 2008년부터 2017년). 주어진 자료에 따라 일반적인 선형모형은 다음 식으로 표현된다.¹⁹⁾

$$Y_{it} = x_{it}\beta_{kit} + \mu_{it} \quad I=1, \dots, N, \quad t=1, \dots, T \quad (1)$$

여기에서 I 는 조사대상을 의미하는 것으로 건설기업의 경우 23개 있으므로 N 은 23이 된다. t 는 시간을 의미하며 우리의 연구가 2008년~2017년 이므로 T 는 10이 된다. X 는 k 개의 설명변수의 벡터를 의미하고 β_{kit} 는 $k+1$ 개의 숫자로 구성된 계수벡터이다. 이 식의 경우 통합된 자료로 통상의 회귀분석법을 사용할 수도 있으나 이 자료의 변수들은 단위들 사이에는 이분산성(heteroskedasticity)을 갖는 경우가 많고 단위들 내에서는 시간별 자기상관(autocorrelation)을 갖는 경

19) 패널자료분석의 자세한 내용에 대해서는 Wooldridge(2016)의 pp402-460을 참조.

우가 많다. 이런 문제점을 고려하여 다음의 모형을 고려할 수 있다.

$$Y_{it} = x_{it}\beta_k + Z_i\delta + \mu_i + \epsilon_{it} \quad (2)$$

이 모형에서는 각 단위별로 변화하는 상수항(μ_i)을 갖는 모형이다. 여기에서 Z_i 는 시간에 따라 변하지 않는 단위별로 고유한 변수들이다. 상수항(μ_i)는 개별 수준을 나타내는 효과이다. ϵ_{it} 는 오차항이다. 여기에서 μ_i 가 X_{it} 와 상관관계가 있는 경우에는 고정효과모형(fixed effect model)이 되고 상관관계가 없는 경우에는 확률효과모형(random effect model)이 된다. 상관관계가 없는 경우에는 단순히 오차항에 편입시켜 오차항의 일부로 취급하게 되는 것이다. 즉 $\mu_i + \epsilon_{it}$ 를 오차항으로 편입시키고 이를 복합적인 오차항(composite error term)이라고 부른다. 그런데 고정효과모형에서는 고정효과를 나타내는 파라미터를 포함시키게 되므로 파라미터의 수가 단위들의 수만큼 N개의 파라미터가 추가되는 문제점이 존재하므로 이 문제를 해결하기 위해 확률효과모형의 계수들과 고정효과모형의 계수들간의 차이가 있는지 여부를 검정하게 된다.

4.1.2 변수 선정

종속변수로 3장에서 사용된 효율성들(매출액 관련 DEA 효율성, 영업이익 관련 DEA 효율성, 매출액 SFA 효율성, 영업이익 SFA 효율성)을 사용하였고 독립변수는, 자본비율, 부채비율, 1인당임금, 주택매매가격변동률, 건설수주, 건설투자율, 경제성장률, 물가상승률, 실업률, 이자율, 임금상승률의 경제 변수를 사용하였다.

분석대상은 건설기업 23개로 2008년~2017년 10년간 시계열 자료를 사용하여 패널데이터 형식으로 정리하여 사용하였다.

4.1.3 분석방법

본 연구에서는 패널데이터를 이용한 분석모형을 사용하였다.

건설기업의 횡단면 데이터를 이용하여 분석할 경우 23개 기업을 대상으로 분석을 하기 때문에 횡단면 데이터를 이용할 경우 표본의 크기가 23으로 제약이 된다. 한편 시계열 자료를 이용할 경우 종속변수 및 독립변수 시계열의 제약으로 2008년~2017년의 데이터를 사용하여야 하므로 표본의 크기가 10로 제약이 된다. 따라서 시계열 데이터와 횡단면 데이터를 통합한 패널데이터를 이용하여 건설기업의 효율성 결정요인에 대해서 분석하였다.

건설기업의 효율성 결정요인 분석에서 패널데이터의 사용은 시계열 데이터 및 횡단면 데이터와 비교하였을 때 다음과 같은 장점을 가지고 있다. 첫째, 횡단면 데이터는 특정 시점에서 여러 개체에 대한 조사이기 때문에 변수들 간 정태적(Static) 관계만을 추정할 수 있으나 패널데이터는 특정 개체에 대한 반복적인 관찰의 정보를 제공하여 동태적(Dynamic) 관계를 추정할 수 있다.

둘째, 각 건설기업의 관찰되지 않는 이질성(Unobserved Heterogeneity) 요인을 모형에서 고려할 수 있다. 이러한 관찰되지 않는 각 건설기업의 이질적인 특성이 회귀모형에서 제외된다면 누락된 변수로 인한 편의(Omitted Variable Bias)가 생길 수 있다. 패널데이터를 이용한 회귀모형에서는 각 건설기업의 이질적인 특성을 반영할 수 있기 때문에 모형설정 오류(Model Mis-Specification)를 줄일 수 있다.

셋째, 패널데이터는 횡단면 한편 시계열 데이터에 비해 더 많은 정보와 변수의 변동성(Variability)을 제공한다. 결과적으로 효율적인 추정량(Efficient Estimator)을 얻을 수 있는 장점이 있다.

그러나 패널데이터는 몇 가지 단점도 있다. 첫째, 데이터 수집상의 곤란함이 다. 국내의 경우 최근에 건설기업에 대한 통계 자료 작성이 시작되어 제한된 시계열 데이터만 확보할 수 있다. 둘째, 기업을 패널 그룹으로 설정하여 조사한 데이터를 사용할 경우 패널 그룹간 상관관계(Group-Wise Correlation)가 존재할 수 있다. 따라서 이러한 그룹간 상관관계를 모형추정에서 고려하여야 올바른 추론

결과를 얻을 수 있다.²⁰⁾

패널데이터를 이용하고자 하는 것은 통합회귀모형(Pooled OLS), 고정효과모형(Fixed Effect Model), 확률효과모형(Random Effect Model) 등이다. 통합회귀모형은 각각의 모수는 모든 기간에서 동일하고 각 건설기업별로도 동일하다고 가정하는 경우 사용된다.

그러나 이러한 가정은 건설기업별 이질적인(Heterogeneous) 특성을 반영하지 못하므로 비현실적이고 무리한 가정일 수도 있다. 최근에는 각 개체별 이질성을 고려할 수 있는 고정효과모형과 확률효과모형이 패널데이터 분석으로 많이 사용된다.

고정효과모형은 모의변수모형(Dummy Variable Model)으로도 불리는데, 오차항을 추정해야 할 모수로 간주한다. 한편 상수항이 개체별로 서로 다르면서 고정되어 있다고 가정한다. 이를 통해서 각 개체별 이질성을 고려할 수 있다.

확률효과모형은 복합오차모형(Error Components Model)이라고 불리는데 고정효과모형과 달리 오차항을 확률변수로 가정한다. 이를 통해 각 기업의 이질성의 불변적인 부분과 무작위적인 부분을 함께 고려할 수 있다.

본 연구에서 건설기업의 효율성 결정요인을 분석하기 위해 기초통계량 분석 및 상관분석을 수행하였다. 기존 분석모형들의 한계점을 개선시키고자 선행연구들에서 사용한 Pooled OLS, Pooled GLS, 고정효과모형, 확률효과모형을 사용하여 분석하였다.

4.2 기초통계량 및 상관분석

4.2.1 기초통계량 분석

결정요인변수의 기초통계량은 <표 4-1>에 제시하였다. 매출액 기술효율성, 매출액 순기술효율성, 매출액 규모효율성, 영업이익 기술효율성, 영업이익 순기술효율성, 매출액 SFA, 영업이익 SFA, 자본비율(%), 부채비율(%), 1인당 임금(백만

20) 패널데이터의 장점 및 단점에 대한 논의는 민인식 외(2012)를 참고하였다.

원), 주택매매가격변동율(%), 건설수주(%), 건설투자(%), 경제성장률(%), 물가상승률(%), 실업률(%), 이자율(%), 그리고 임금상승률(%)의 기초통계량을 제시하였다.

매출액 기술효율성의 평균은 0.62, 표준편차는 0.16으로 나타났고 최소값은 0.23, 최대값은 1.00으로 매출액 기술효율성이 높은 기업과 낮은 기업의 차이가 존재함을 확인할 수 있다. 매출액 순기술효율성의 평균은 0.70, 표준편차는 0.18로 나타났고 최소값은 0.24, 최대값은 1.00으로 매출액 순기술효율성이 높은 기업과 낮은 기업의 차이가 존재함을 확인할 수 있다. 매출액 규모효율성의 평균은 0.90, 표준편차는 0.11로 나타났고 최소값은 0.46, 최대값은 1.00으로 매출액 규모효율성이 높은 기업과 낮은 기업의 차이가 존재함을 확인할 수 있다.

영업이익 기술효율성의 평균은 0.77, 표준편차는 0.10으로 나타났고 최소값은 0.66, 최대값은 1.00으로 영업이익 기술효율성이 높은 기업과 낮은 기업의 차이가 존재함을 확인할 수 있다. 영업이익 순기술효율성의 평균은 0.91, 표준편차는 0.09로 나타났고 최소값은 0.76, 최대값은 1.10으로 영업이익 순기술효율성이 높은 기업과 낮은 기업의 차이가 존재함을 확인할 수 있다. 영업이익 규모효율성의 평균은 0.84, 표준편차는 0.09로 나타났고 최소값은 0.66, 최대값은 1.00으로 영업이익 규모효율성이 높은 기업과 낮은 기업의 차이가 존재함을 확인할 수 있다.

매출액 SFA의 평균은 0.79, 표준편차는 0.08로 나타났고 최소값은 0.51, 최대값은 0.88로 매출액 SFA가 높은 기업과 낮은 기업의 차이가 존재함을 확인할 수 있다. 영업이익 SFA의 평균은 0.81, 표준편차는 0.13으로 나타났고 최소값은 0.52, 최대값은 1.00로 영업이익 SFA가 높은 기업과 낮은 기업의 차이가 존재함을 확인할 수 있다.

자본비율(%)의 평균은 33.61, 표준편차는 12.57로 나타났고 최소값은 3.53, 최대값은 67.11로 자본비율(%)이 높은 기업과 낮은 기업의 차이가 존재함을 확인할 수 있다. 부채비율(%)의 평균은 286.47, 표준편차는 333.79로 나타났고 최소값은 49.02, 최대값은 2731.02로 부채비율(%)이 높은 기업과 낮은 기업의 차이가 존재함을 확인할 수 있다. 1인당 임금(백만원)의 평균은 31.11, 표준편차는 9.09로 나타났고 최소값은 6.26, 최대값은 63.16으로 1인당 임금(백만원)이 높은 기업

과 낮은 기업의 차이가 존재함을 확인할 수 있다.

주택매매가격변동률(%)의 평균은 93.35, 표준편차는 4.57로 나타났고 최소값은 86.10, 최대값은 100.10으로 주택매매가격변동률의 차이가 존재함을 확인할 수 있다. 건설수주(%)의 평균은 83.64, 표준편차는 24.08로 나타났고 최소값은 61.40, 최대값은 126.70으로 건설수주(%)의 차이가 존재함을 확인할 수 있다. 건설투자(%)의 평균은 120.68, 표준편차는 32.73으로 나타났고 최소값은 86.10, 최대값은 184.60으로 건설투자(%)의 차이가 존재함을 확인할 수 있다.

경제성장률(%)의 평균은 3.09, 표준편차는 1.37으로 나타났고 최소값은 0.70, 최대값은 6.50으로 경제성장률(%)의 차이가 존재함을 확인할 수 있다. 물가상승률(%)의 평균은 2.29, 표준편차는 1.26으로 나타났고 최소값은 0.70, 최대값은 4.70으로 물가상승률(%)의 차이가 존재함을 확인할 수 있다. 실업률(%)의 평균은 3.36, 표준편차는 0.26으로 나타났고 최소값은 3.00, 최대값은 3.70으로 실업률(%)의 차이가 존재함을 확인할 수 있다.

이자율(%)의 평균은 2.23, 표준편차는 0.65로 나타났고 최소값은 1.25, 최대값은 3.25으로 이자율(%)의 차이가 존재함을 확인할 수 있다. 임금상승율(%)의 평균은 3.94, 표준편차는 0.97로 나타났고 최소값은 1.70, 최대값은 5.10으로 이자율(%)의 차이가 존재함을 확인할 수 있다.

〈표 4-1〉 결정요인 분석변수의 기초통계량

	평균	표준편차	최소값	최대값	관측치수
매출액 기술효율성	0.62	0.16	0.23	1.00	230
매출액 순기술효율성	0.70	0.18	0.24	1.00	230
매출액 규모효율성	0.90	0.11	0.46	1.00	230
영업이익 기술효율성	0.77	0.10	0.66	1.00	230
영업이익 순기술효율성	0.91	0.09	0.76	1.10	230
영업이익 규모효율성	0.84	0.09	0.66	1.00	230
매출액 SFA	0.79	0.08	0.51	0.88	230
영업이익 SFA	0.81	0.13	0.52	1.00	230
자본비율(%)	33.61	12.57	3.53	67.11	230
부채비율(%)	286.47	333.79	49.02	2731.02	230
1인당임금(백만원)	31.11	9.09	6.26	63.16	230
주택매매가격변동률(%)	93.35	4.57	86.10	100.10	230
건설수주(%)	83.64	24.08	61.40	126.70	230
건설투자(%)	120.68	32.73	86.10	184.60	230
경제성장률(%)	3.09	1.37	0.70	6.50	230
물가상승률(%)	2.29	1.26	0.70	4.70	230
실업률(%)	3.36	0.26	3.00	3.70	230
이자율(%)	2.23	0.65	1.25	3.25	230
임금상승률(%)	3.94	0.97	1.70	5.10	230

4.2.2 상관분석

효율성과 산출변수 간 상관관계분석은 <표 4-2>에 제시하였다. 매출액, 영업이익과 매출액 기술효율성, 매출액 순기술효율성, 매출액 규모효율성, 영업이익 기술효율성, 영업이익 순기술효율성, 매출액 SFA, 영업이익 SFA의 상관관계를 제시하였다.

매출액과 매출액_기술효율성($r=0.32$)은 유의한 양(+의 상관관계를 나타내고 있었고, 매출액과 영업이익_규모효율성($r=-0.40$), 매출액과 영업이익_순기술효율성($r=-0.50$), 은 유의한 음(-)의 상관관계를 나타내고 있었다. 영업이익과 영업이익_순기술효율성($r=0.36$), 영업이익과 영업이익_규모효율성($r=0.61$), 영업이익과 영업이익 SFA($r=0.58$) 그리고 영업이익과 매출액($r=0.31$)은 유의한 양(+의 상관관계를 나타내고 있었다.

<표 4-2> 효율성과 산출변수 간 상관관계분석

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
매출액_기술효율성	1.00									
매출액_순기술효율성	0.84	1.00								
매출액_규모효율성	0.26	-0.30	1.00							
영업이익_기술효율성	-0.02	-0.02	-0.01	1.00						
영업이익_순기술효율성	0.04	0.02	0.03	0.60	1.00					
영업이익_규모효율성	-0.07	-0.04	-0.04	0.67	-0.20	1.00				
매출액 SFA	0.83	0.71	0.23	-0.02	0.05	-0.07	1.00			
영업이익 SFA	0.08	0.08	0.05	0.37	0.08	0.38	0.08	1.00		
매출액	0.32	0.18	0.27	-0.40	-0.50	0.13	-0.12	0.06	1.00	
영업이익	0.06	0.02	0.08	0.36	0.17	0.61	-0.20	0.58	0.31	1.00

효율성과 결정요인 간 상관관계분석은 <표 4-3>에 제시하였다. 매출액 기술 효율성, 매출액 순기술효율성, 매출액 규모효율성, 영업이익 기술효율성, 영업이익 순기술효율성, 매출액 SFA, 영업이익 SFA와 자본비율(%), 부채비율(%), 1인당 임금(백만원), 주택매매가격변동율(%), 건설수주(%), 건설투자(%), 경제성장률(%), 물가상승률(%), 실업률(%), 이자율(%), 그리고 임금상승률(%)의 상관관계를 제시하였다.

영업이익의 효율성과 건설투자($r=-0.40$)는 유의한 음(-)의 상관관계를 나타내고 있었다. 영업이익의 규모효율성과 건설투자($r=-0.35$)는 유의한 음(-)의 상관관계를 나타내고 있었다. 영업이익의 SFA와 부채비율($r=0.31$), 영업이익의 SFA와 건설수주($r=0.34$)는 유의한 양(+)의 상관관계를 나타내고 있었고, 영업이익의 SFA와 건설투자($r=-0.39$)는 유의한 음(-)의 상관관계를 나타내고 있었다.



<표 4-3> 효율성과 결정요인 간 상관관계분석

	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Z1	Z2	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11
Y1	1.00																				
Y2	0.84	1.00																			
Y3	0.26	-0.30	1.00																		
Y4	-0.02	-0.02	-0.01	1.00																	
Y5	0.04	0.02	0.03	0.60	1.00																
Y6	-0.07	-0.04	-0.04	0.67	-0.20	1.00															
Y7	0.83	0.71	0.23	-0.02	0.05	-0.07	1.00														
Y8	0.08	0.08	0.05	0.37	0.08	0.38	0.08	1.00													
Z1	-0.07	-0.10	0.05	-0.22	-0.17	-0.11	-0.09	0.10	1.00												
Z2	0.10	0.09	0.01	0.22	0.18	0.10	0.12	-0.11	-0.99	1.00											
X1	0.26	0.22	0.08	0.06	0.15	-0.07	0.20	0.10	0.20	-0.21	1.00										
X2	-0.07	0.04	-0.17	0.26	0.06	0.26	-0.05	0.31	-0.14	0.13	-0.04	1.00									
X3	-0.04	0.07	-0.18	0.09	0.04	0.07	-0.01	0.06	-0.05	0.03	-0.04	0.75	1.00								
X4	-0.06	0.06	-0.19	0.17	0.06	0.16	-0.06	0.13	-0.12	0.10	-0.08	0.86	0.81	1.00							
X5	-0.05	0.00	-0.06	0.21	0.01	0.25	0.00	0.34	-0.05	0.04	0.07	0.23	0.08	0.09	1.00						
X6	0.09	-0.01	0.16	-0.40	-0.16	-0.35	0.10	-0.39	0.17	-0.15	0.09	-0.71	-0.53	-0.75	-0.01	1.00					
X7	-0.01	0.06	-0.10	0.14	0.02	0.16	-0.01	0.16	0.00	-0.01	-0.04	0.47	0.44	0.57	-0.15	-0.44	1.00				
X8	0.02	-0.09	0.18	-0.14	-0.06	-0.12	0.04	-0.08	0.07	-0.05	0.09	-0.68	-0.81	-0.83	0.15	0.76	-0.62	1.00			
X9	-0.06	-0.05	0.01	0.11	-0.01	0.15	0.02	0.24	-0.03	0.03	0.10	0.07	-0.05	-0.12	0.84	0.22	-0.28	0.47	1.00		
X10	0.02	-0.09	0.18	-0.16	-0.17	-0.03	0.04	-0.09	-0.06	-0.12	0.07	-0.05	0.09	-0.67	-0.81	-0.83	0.15	0.76	-0.62	1.00	
X11	-0.06	-0.05	0.01	0.05	-0.02	0.18	0.02	0.18	-0.01	0.12	-0.03	0.03	0.10	0.07	-0.05	-0.12	0.84	0.22	-0.28	0.47	1.00

Y1:매출액 기술효율성, Y2:매출액 순기술효율성, Y3:매출액 규모효율성, Y4:영업이익 기술효율성, Y5:영업이익 순기술효율성, Y6:영업이익 규모효율성,
 Y7:매출액SFA, Y8:영업이익SFA, x1:자본비용, x2:부채비용, x3:1인당임금, x4:주택매매가격변동률, x5:건설수주, x6:건설투자,
 x7:경제성장률, x8:물가상승률, x9:실업률, x10:이자율, x11:임금상승률

4.3 패널데이터 회귀분석 개요

인과관계를 가정하지 않는 상관분석과 달리 회귀분석은 인과관계를 가정하여 독립변수들이 종속변수에 미치는 영향을 파악하여 연구가설에 대한 검증을 가능하게 한다. 한편 다른 설명변수들을 통한 간접적인 영향을 구분하여 직접적인 영향을 인식할 수 있게 하여 개별 설명변수의 한계효과를 알 수 있게 한다. 이를 위해 본 연구에서는 선형로그모형(log-log linear model)을 이용하여 자료를 로그변환(log transformation)하고 인과성검증과 회귀분석을 시도하였다.²¹⁾

이와 같은 회귀분석을 통하여 올바른 추론을 하기 위해서는 몇 가지 조건들이 충족되어야 한다. 그리고 패널데이터를 사용한 회귀분석을 할 때 주의해야 할 점들이 추가된다. 패널데이터를 사용한 회귀분석 시 주의할 점을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 패널데이터는 횡단면 데이터 및 시계열 데이터의 특성을 모두 가지고 있기 때문에 회귀분석시 시계열 데이터의 특성을 고려하여야 한다. 시계열 데이터를 이용한 회귀분석에서 중요하게 고려해야 할 사항은 시계열 데이터의 안정성(Stationarity)이다. 시계열 데이터가 안정성을 가지지 못하고 불안정성(Non-Stationarity)의 특성을 가질 경우 허구적 회귀(Spurious Regression) 문제에 직면할 수 있다. 즉 불안정적인 시계열 데이터가 회귀분석에 사용될 경우 연관이 없는 자료로부터 명백하게 유의한 회귀분석 결과를 얻을 위험을 가지게 된다.²²⁾

둘째, 모든 패널 개체에 대해 모든 시점에서 오차항의 기대값이 0이 되어야 한다. 셋째, 모든 패널 개체에 대해 모든 시점에서 오차항의 분산이 동일해야 한다. 즉 패널 개체와 시간에 따라 오차항의 분산이 변하지 않아야 한다. 이 조건을 만족하면 오차항이 동분산성(Homoskedasticity)을 가지고 있다고 말하고 이 조건이 충족되지 않으면 이분산성(Heteroskedasticity)을 가지고 있다고 말한다.²³⁾

넷째, 패널 개체의 오차항은 서로 상관관계가 없어야 하며, 동시에 한 개체의 서로 다른 시점의 오차항 사이에도 상관관계가 존재하지 않아야 한다. 전자를 동시적 상관(Contemporaneous Correlation)이라고 부르고 후자를 자기상관(Autocorrelation)이라고 부른다.²⁴⁾

이분산 및 상관 문제가 존재할 경우 회귀분석에 다음의 2가지 영향을 미친다. 최소제곱 추정량은 아직 선형 불편 추정량이지만 더 이상 최우수 선형 불편 추정량은

21) 로그-로그선형모형의 해석에 대해서는 Wooldridge(2016)의 pp171-173 참조

22) 허구적 회귀에 대해서는 Wooldridge(2016)의 pp578-580 참조.

23) 이분산성의 검증에 대해서는 Wooldridge(2016)의 pp250-254 참조.

24) 자기상관의 문제점과 검증방법 및 해결방안에 대해서는 Wooldridge(2016)의 pp373-391 참조.

아니다. 보다 작은 분산을 갖는 다른 추정량이 존재할 수 있다.

그리고 최소제곱 추정량에 대해 통상적으로 계산된 표준오차는 적당하지 않다. 이 표준오차를 사용한 신뢰구간과 가설 검정은 오도될 수 있다.

다섯째, 오차항과 설명변수 사이에 상관관계가 존재하지 않아야 한다. 즉 설명변수의 외생성(Exogeneity)을 가정하고 있다. 이와 같은 설명변수의 외생성이 충족되지 않을 때 종속변수와 설명변수간 상호 영향 및 누락변수 등으로 인한 내생성 문제가 존재할 가능성이 있다.

패널데이터를 이용한 분석에서는 패널개체의 관찰되지 않는 이질성(Unobserved Heterogeneity)이 존재할 수 있다. 건설기업에 대한 효율성의 결정요인 분석에서는 건설기업의 관찰되지 않는 이질성이 존재할 수 있다. 설명변수의 외생성이 충족되지 않은 상태에서 이와 같은 이질성이 존재할 경우 누락된 변수로 인한 편향(Omitted Variable Bias)이 발생하고 이에 따라 회귀분석의 추정량은 일치추정량이 되지 못하게 된다.²⁵⁾

여섯째, 설명변수들간 상관관계가 매우 높을 경우 설명변수들이 전반적으로 종속변수에 미치는 영향에 대해서는 파악할 수 있지만 개별 변수들의 효과는 인식할 수 없게 되는 문제가 존재한다. 이를 다중공선성(Multi-Collinearity) 문제라고 부르는데 이 경우 개별 변수들이 종속변수에 미치는 효과를 인식할 수 없어서 연구가설의 검증에 제한을 받게 된다.²⁶⁾

회귀분석을 통해서 사회복지 지출의 경제적 결정요인을 분석하기 위해서는 위에서 언급한 주의할 사항들을 고려하여야 한다. 본 연구에서는 이와 같은 사항들을 고려하여 분석을 수행하였다. 한편 건설기업들의 이질성을 고려하여 분석을 수행하기 위해서 보통최소자승법 및 일반화최소자승법을 이용한 통합회귀모형(Pooled regression) 뿐만 아니라 고정효과모형(Fixed Effect Model), 확률효과모형(Random Effect Model) 등을 이용하여 분석하였다.²⁷⁾

통합회귀모형(Pooled Regression)은 각각의 모수는 모든 기간에서 동일하고 각 건설기업별로도 동일하다고 가정하는 경우 사용된다. 이러한 가정은 건설기업별 이질적인(Heterogeneous) 특성을 반영하지 못하므로 비현실적이고 무리한 가정일 수도 있다. 그러나 이와 같은 가정이 충족되는 경우 모형을 통해서 가설검정과 예측을

25) 패널자료의 문제점과 해결방안에 대하여는 Wooldridge(2016)의 pp412-424 참조.

26) 다중공선성의 문제점과 해결방안에 대하여는 Wooldridge(2016)의 pp83-86 참조.

27) 패널자료의 고정효과모형에 대해서는 Wooldridge(2016)의 pp435-441을 참조하고, 확률효과모형에 대하여는 Wooldridge(2016)의 pp441-445를 참조.

수행할 수 있다.

통합회귀모형에는 보통 최소자승법(OLS, Ordinary Least Squares)을 이용한 추정 방법과 일반화 최소자승법(GLS, Generalized Least Squares)을 이용한 추정방법이 있다. OLS 추정방법은 회귀분석의 기본 가정들이 모두 지켜질 때 사용된다. GLS 추정방법은 회귀분석의 기본 가정들 중 동분산 가정과 자기상관이 없다는 가정이 위배 되었을 때 사용된다. 즉 이분산 및 상관 문제가 존재할 때 이 문제를 해결하기 위해서 GLS 추정방법이 사용된다. 패널데이터의 경우 횡단면 데이터와 시계열 데이터가 결합되어 있기 때문에 패널 개체간 이분산 문제 및 상관 문제(동시적 상관)가 존재할 수 있을 뿐만 아니라 패널 개체내 이분산 문제 및 상관 문제(자기상관)도 존재할 수 있다.

패널 개체간 이분산, 패널 개체간 상관, 패널 개체내 상관이 존재하기 때문에 OLS 추정방법을 사용하여 산출한 추정계수에는 영향을 주지 않아 오류가 발생할 가능성이 없지만 OLS 추정량의 표준오차에 영향을 주어 개별 설명변수의 유의성 검정에 오류가 발생할 가능성이 있다. 따라서 이분산 및 상관 문제를 교정할 수 있는 일반화 최소제곱(GLS, Generalized Least Squares) 추정방법을 사용하여 분석을 수행하여야 한다.²⁸⁾

고정효과모형은 모의변수모형(Dummy Variable Model)으로도 불리는데 오차항을 추정해야 할 모수로 간주한다. 한편 상수항이 개체별로 서로 다르면서 고정되어 있다고 가정한다. 이를 통해서 각 개체별 이질성을 고려할 수 있다.²⁹⁾

확률효과모형은 복합오차모형(Error Components Model)이라고 불리는데 고정효과 모형과 달리 오차항을 확률변수로 가정한다. 이를 통해 각 건설기업의 이질성의 불변적인 부분과 무작위적인 부분을 함께 고려할 수 있다. 확률효과모형은 패널 개체의 이질성을 나타내는 오차항을 확률변수로 가정하고 추정을 한다. 한편 $cov(x, u) = 0$ 가정이 성립한다면 고정효과모형 추정량에 비해 확률효과모형의 추정량이 더 효율적인 것으로 알려져 있다. 그 이유는 고정효과모형에서는 패널 개체 더미변수를 포함하여 추정하기 때문에 패널 개체 수만큼 자유도 손실(loss of degrees of freedom)이 발생하여 추정량의 효율성에 영향을 미칠 수 있기 때문이다.

본 연구에서는 패널 회귀분석을 주의사항들을 고려하여 우선 시계열의 안정성 여부를 판별하기 위해서 단위근 검정을 수행하였다. 한편 패널 개체간 및 패널 개체내 이분산 및 상관관계를 검정하여 적절한 추정방법을 선택하고자 하였다. 그리고

28) GLS모형에 대하여는 Wooldridge(2016)의 pp383-387 참조.

29) 더미변수의 활용법에 대하여는 Wooldridge(2016)의 pp206-224 참조.

선행연구들에서 사용한 통합회귀분석 및 건설기업들의 이질성을 고려할 수 있는 고정효과모형, 확률효과모형 등을 사용하여 분석을 수행하였다.

4.4 매출액 관련 효율성에 관한 결정요인 분석

4.4.1 OLS

OLS 추정방법을 이용한 매출액 관련 효율성에 관한 결정요인 통합회귀분석의 결과는 <표 4-4>에 제시하였다. 매출액 관련 효율성(기술효율성, 순기술효율성, 규모효율성, SFA 효율성)을 종속변수로 결정요인(자본비율, 부채비율, 1인당임금, 주택매매가격변동률, 건설수주, 건설투자, 경제성장률, 물가상승률, 실업률, 이자율, 임금상승률)을 독립변수로 사용하였다.

먼저 기술효율성을 살펴보면 F-value는 3.59, p-value는 0.00으로 유의수준 5%에서 유의하므로 모형에는 문제가 없다고 이야기 할 수 있다. R-square값은 0.15로 추정한 모델이 기술효율성에 대한 15%의 설명력을 가진다고 이야기 할 수 있다. 유의한 독립변수를 살펴보면 자본비율(추정계수:1.11, p값:0.00), 부채비율(추정계수:0.90, p값:0.00) 그리고 1인당임금(추정계수:0.38, p값:0.00)으로 나타났고, 주택매매가격변동률, 건설수주, 건설투자, 경제성장률, 물가상승률, 실업률, 이자율 그리고 임금상승률은 유의하지 않았다. 다시 말하면 자본비율, 부채비율 그리고 1인당임금은 기술효율성에 정(+)의 영향을 미친다고 할 수 있다.

순기술효율성을 살펴보면 F-value는 2.11, p-value는 0.02로 유의수준 5%에서 유의하므로 모형에는 문제가 없다고 이야기 할 수 있다. R-square값은 0.10로 추정한 모델이 순기술효율성에 대한 10%의 설명력을 가진다고 이야기 할 수 있다. 유의한 독립변수를 살펴보면 1인당임금(추정계수:0.34, p값:0.00)으로 나타났고, 자본비율, 부채비율, 주택매매가격변동률, 건설수주, 건설투자, 경제성장률, 물가상승률, 실업률, 이자율 그리고 임금상승률은 유의하지 않았다. 다시 말하면 1인당임금은 순기술효율성에 정(+)의 영향을 미친다고 할 수 있다.

규모효율성을 살펴보면 F-value는 6.25, p-value는 0.00으로 유의수준 5%에서 유의하므로 모형에는 문제가 없다고 이야기 할 수 있다. R-square값은 0.24로 추정한 모델이 규모효율성에 대한 24%의 설명력을 가진다고 이야기 할 수 있다. 유의한 독립변수를 살펴보면 자본비율(추정계수:1.76, p값:0.00)과 부채비율(추정계수:1.29, p값:0.00)로 나타났고, 1인당임금, 주택매매가격변동률, 건설수주, 건설투자, 경제성장

를, 물가상승률, 실업률, 이자율 그리고 임금상승률은 유의하지 않았다. 다시 말하면 자본비율과 부채비율은 규모효율성에 정(+)의 영향을 미친다고 할 수 있다.

SFA 효율성을 살펴보면 F-value는 3.20, p-value는 0.00으로 유의수준 5%에서 유의하므로 모형에는 문제가 없다고 이야기 할 수 있다. R-square값은 0.14로 추정된 모델이 SFA 효율성에 대한 14%의 설명력을 가진다고 이야기 할 수 있다. 유의한 독립변수를 살펴보면 자본비율(추정계수:0.63, p값:0.00), 부채비율(추정계수:0.51, p값:0.00) 그리고 1인당임금(추정계수:0.14, p값:0.00)으로 나타났고, 주택매매가격변동률, 건설수주, 건설투자, 경제성장률, 물가상승률, 실업률, 이자율 그리고 임금상승률은 유의하지 않았다. 다시 말하면 자본비율, 부채비율 그리고 1인당임금은 SFA 효율성에 정(+)의 영향을 미친다고 할 수 있다.

<표 4-4> OLS 추정방법을 이용한 통합회귀분석의 결과: 매출액 관련 효율성

	기술효율성		순기술효율성		규모효율성		SFA 효율성	
	추정계수	P값	추정계수	P값	추정계수	P값	추정계수	P값
자본비율	1.11	0.00	-0.53	0.22	1.76	0.00	0.63	0.00
부채비율	0.90	0.00	-0.29	0.36	1.29	0.00	0.51	0.00
1인당임금	0.38	0.00	0.34	0.00	0.08	0.10	0.14	0.00
주택매매가격변동률	0.07	0.95	-0.04	0.98	0.29	0.70	0.11	0.85
건설수주	-0.29	0.42	-0.09	0.82	-0.23	0.31	-0.01	0.97
건설투자	0.03	0.92	0.06	0.85	-0.03	0.85	-0.04	0.76
경제성장률	-0.03	0.81	0.06	0.73	-0.08	0.35	-0.01	0.90
물가상승률	0.15	0.13	0.14	0.21	0.03	0.69	0.05	0.26
실업률	-0.25	0.61	0.00	1.00	-0.17	0.59	0.01	0.97
이자율	-0.49	0.33	-0.33	0.57	-0.18	0.58	-0.11	0.66
임금상승률	0.08	0.83	-0.10	0.81	0.18	0.44	0.03	0.85
_cons	-3.10	0.16	1.91	0.45	-4.83	0.00	-1.67	0.12
R-square	0.15		0.10		0.24		0.14	
Adj R-square	0.11		0.05		0.20		0.10	
F-value	3.59		2.11		6.25		3.20	
p-value	0.00		0.02		0.00		0.00	

4.4.2 GLS

GLS 추정방법을 이용한 매출액 관련 효율성에 관한 결정요인 통합회귀분석의 결과는 <표 4-5>에 제시하였다. 매출액 관련 효율성(기술효율성, 순기술효율성, 규모효율성, SFA 효율성)을 종속변수로 결정요인(자본비율, 부채비율, 1인당임금, 주택매매가격변동률, 건설수주, 건설투자, 경제성장률, 물가상승률, 실업률, 이자율, 임금상승률)을 독립변수로 사용하였다.

먼저 기술효율성을 살펴보면 F-value는 4.40, p-value는 0.00으로 유의수준 5%에서 유의하므로 모형에는 문제가 없다고 이야기 할 수 있다. R-square값은 0.18로 추정한 모델이 기술효율성에 대한 18%의 설명력을 가진다고 이야기 할 수 있다. 유의한 독립변수를 살펴보면 1인당임금(추정계수:0.43, p값:0.00)으로 나타났고, 자본비율, 부채비율, 주택매매가격변동률, 건설수주, 건설투자, 경제성장률, 물가상승률, 실업률, 이자율 그리고 임금상승률은 유의하지 않았다. 다시 말하면 1인당임금은 기술효율성에 정(+)의 영향을 미친다고 할 수 있다.

순기술효율성을 살펴보면 F-value는 3.85, p-value는 0.00으로 유의수준 5%에서 유의하므로 모형에는 문제가 없다고 이야기 할 수 있다. R-square값은 0.16으로 추정한 모델이 순기술효율성에 대한 16%의 설명력을 가진다고 이야기 할 수 있다. 유의한 독립변수를 살펴보면 1인당임금(추정계수:0.39, p값:0.00)으로 나타났고, 자본비율, 부채비율, 주택매매가격변동률, 건설수주, 건설투자, 경제성장률, 물가상승률, 실업률, 이자율 그리고 임금상승률은 유의하지 않았다. 다시 말하면 1인당임금은 순기술효율성에 정(+)의 영향을 미친다고 할 수 있다.

규모효율성을 살펴보면 F-value는 3.69, p-value는 0.00으로 유의수준 5%에서 유의하므로 모형에는 문제가 없다고 이야기 할 수 있다. R-square값은 0.16으로 추정한 모델이 규모효율성에 대한 16%의 설명력을 가진다고 이야기 할 수 있다. 유의한 독립변수를 살펴보면 자본비율(추정계수:1.01, p값:0.00)과 부채비율(추정계수:0.72, p값:0.00)로 나타났고, 1인당임금, 주택매매가격변동률, 건설수주, 건설투자, 경제성장률, 물가상승률, 실업률, 이자율 그리고 임금상승률은 유의하지 않았다. 다시 말하면 자본비율과 부채비율은 규모효율성에 정(+)의 영향을 미친다고 할 수 있다.

SFA효율성을 살펴보면 F-value는 4.47, p-value는 0.00으로 유의수준 5%에서 유의하므로 모형에는 문제가 없다고 이야기 할 수 있다. R-square값은 0.18로 추정한 모델이 SFA효율성에 대한 18%의 설명력을 가진다고 이야기 할 수 있다. 유의한 독립변수를 살펴보면 부채비율(추정계수:0.23, p값:0.04)과 1인당임금(추정계수:0.15, p

값:0.00)으로 나타났고, 자본비율, 주택매매가격변동률, 건설수주, 건설투자, 경제성장률, 물가상승률, 실업률, 이자율 그리고 임금상승률은 유의하지 않았다. 다시 말하면 부채비율과 1인당임금은 SFA효율성에 정(+)의 영향을 미친다고 할 수 있다.

<표 4-5> GLS 추정방법을 이용한 통합회귀분석의 결과: 매출액 관련 효율성

	기술효율성		순기술효율성		규모효율성		SFA 효율성	
	추정계수	P값	추정계수	P값	추정계수	P값	추정계수	P값
자본비율	0.53	0.09	-0.42	0.28	1.01	0.00	0.27	0.06
부채비율	0.44	0.06	-0.17	0.55	0.72	0.00	0.23	0.04
인당임금	0.43	0.00	0.39	0.00	-0.01	0.88	0.15	0.00
주택매매가격변동률	-0.48	0.58	-0.91	0.34	0.17	0.68	0.03	0.93
건설수주	-0.11	0.68	0.00	0.99	-0.16	0.20	-0.01	0.92
건설투자	0.11	0.57	0.17	0.41	0.03	0.70	-0.06	0.41
경제성장률	-0.02	0.82	0.04	0.74	-0.02	0.67	0.00	0.99
물가상승률	0.10	0.16	0.11	0.15	0.03	0.32	0.05	0.06
실업률	-0.18	0.62	-0.16	0.68	-0.01	0.98	-0.01	0.92
이자율	-0.34	0.36	-0.22	0.59	-0.02	0.90	-0.13	0.38
임금상승률	0.02	0.95	-0.13	0.67	0.03	0.81	0.02	0.83
_cons	-0.69	0.68	2.76	0.15	-2.37	0.02	-0.25	0.73
R-square	0.18		0.16		0.16		0.18	
Adj R-square	0.14		0.12		0.11		0.14	
F-value	4.40		3.85		3.69		4.47	
p-value	0.00		0.00		0.00		0.00	

4.4.3 고정효과모형을 이용한 분석

횡단면고정효과모형을 이용한 매출액 관련 효율성에 관한 결정요인 통합회귀분석의 결과는 <표 4-6>에 제시하였다. 매출액 관련 효율성(기술효율성, 순기술효율성, 규모효율성, SFA 효율성)을 종속변수로 결정요인(자본비율, 부채비율, 1인당임금, 주택매매가격변동률, 건설수주, 건설투자, 경제성장률, 물가상승률, 실업률, 이자율, 임금상승률)을 독립변수로 사용하였다.

먼저 기술효율성을 살펴보면 F-value는 9.76, p-value는 0.00으로 유의수준 5%에서 유의하므로 모형에는 문제가 없다고 이야기 할 수 있다. R-square값은 0.62로 추정된 모델이 기술효율성에 대한 62%의 설명력을 가진다고 이야기 할 수 있다. 유의한 독립변수를 살펴보면 1인당임금(추정계수:0.42, p값:0.00)으로 나타났고, 자본비율, 부채비율, 주택매매가격변동률, 건설수주, 건설투자, 경제성장률, 물가상승률, 실업률, 이자율 그리고 임금상승률은 유의하지 않았다. 다시 말하면 1인당임금은 기술효율성에 정(+)의 영향을 미친다고 할 수 있다.

순기술효율성을 살펴보면 F-value는 9.32, p-value는 0.00으로 유의수준 5%에서 유의하므로 모형에는 문제가 없다고 이야기 할 수 있다. R-square값은 0.61로 추정된 모델이 순기술효율성에 대한 61%의 설명력을 가진다고 이야기 할 수 있다. 유의한 독립변수를 살펴보면 자본비율(추정계수:-1.05, p값:0.02), 부채비율(추정계수:-0.77, p값:0.03) 그리고 1인당임금(추정계수:0.59, p값:0.00)으로 나타났고, 주택매매가격변동률, 건설수주, 건설투자, 경제성장률, 물가상승률, 실업률, 이자율 그리고 임금상승률은 유의하지 않았다. 다시 말하면 자본비율과 부채비율은 순기술효율성에 부(-)의 영향을 미치고, 1인당임금은 순기술효율성에 정(+)의 영향을 미친다고 할 수 있다.

규모효율성을 살펴보면 F-value는 10.42, p-value는 0.00으로 유의수준 5%에서 유의하므로 모형에는 문제가 없다고 이야기 할 수 있다. R-square값은 0.64로 추정된 모델이 규모효율성에 대한 64%의 설명력을 가진다고 이야기 할 수 있다. 유의한 독립변수를 살펴보면 자본비율(추정계수:0.72, p값:0.01)과 부채비율(추정계수:0.55, p값:0.01)로 나타났고, 1인당임금, 주택매매가격변동률, 건설수주, 건설투자, 경제성장률, 물가상승률, 실업률, 이자율 그리고 임금상승률은 유의하지 않았다. 다시 말하면 자본비율과 부채비율은 규모효율성에 정(+)의 영향을 미친다고 할 수 있다.

SFA효율성을 살펴보면 F-value는 11.25, p-value는 0.00으로 유의수준 5%에서 유의하지 않으므로 모형에는 문제가 없다고 이야기 할 수 있다. R-square값은 0.65로 추정된 모델이 SFA효율성에 대한 65%의 설명력을 가진다고 이야기 할 수 있다. 유의한 독립변수를 살펴보면 1인당임금(추정계수:0.27, p값:0.00)으로 나타났고, 자본비율, 부채비율, 주택매매가격변동률, 건설수주, 건설투자, 경제성장률, 물가상승률, 실업률, 이자율 그리고 임금상승률은 유의하지 않았다. 다시 말하면 1인당임금은 SFA효율성에 정(+)의 영향을 미친다고 할 수 있다.

<표 4-6> 횡단면고정효과모형 추정 결과: 매출액 관련 효율성

	기술효율성		순기술효율성		규모효율성		SFA 효율성	
	추정계수	P값	추정계수	P값	추정계수	P값	추정계수	P값
자본비용	-0.27	0.48	-1.05	0.02	0.72	0.01	-0.08	0.66
부채비용	-0.18	0.57	-0.77	0.03	0.55	0.01	-0.06	0.69
인당임금	0.42	0.00	0.59	0.00	-0.11	0.06	0.27	0.00
주택매매가격변동률	-0.02	0.98	-0.01	0.99	0.14	0.80	0.05	0.91
건설수주	-0.21	0.40	-0.13	0.66	-0.11	0.51	0.02	0.87
건설투자	0.04	0.82	0.11	0.60	-0.07	0.58	-0.01	0.90
경제성장률	-0.02	0.85	0.04	0.70	-0.05	0.41	-0.01	0.89
물가상승률	0.13	0.06	0.12	0.13	0.03	0.56	0.04	0.21
실업률	-0.18	0.60	-0.09	0.82	0.00	0.99	0.02	0.91
이자율	-0.34	0.34	-0.31	0.44	-0.03	0.91	-0.04	0.83
임금상승률	0.00	0.99	-0.10	0.72	0.09	0.59	-0.01	0.93
_cons	1.36	0.46	3.36	0.11	-1.25	0.30	0.54	0.52
R-square	0.62		0.61		0.64		0.65	
Adj R-square	0.56		0.55		0.58		0.60	
F-value	9.76		9.32		10.42		11.25	
p-value	0.00		0.00		0.00		0.00	

4.4.4 확률효과모형을 이용한 분석

횡단면확률효과모형을 이용한 매출액 관련 효율성에 관한 결정요인 통합회귀분석의 결과는 <표 4-7>에 제시하였다. 매출액 관련 효율성(기술효율성, 순기술효율성, 규모효율성, SFA 효율성)을 종속변수로 결정요인(자본비용, 부채비용, 1인당임금, 주택매매가격변동률, 건설수주, 건설투자, 경제성장률, 물가상승률, 실업률, 이자율, 임금상승률)을 독립변수로 사용하였다.

먼저 기술효율성을 살펴보면 F-value는 3.22, p-value는 0.00으로 유의수준 5%에서 유의하므로 모형에는 문제가 없다고 이야기 할 수 있다. R-square값은 0.14로 추정한 모델이 기술효율성에 대한 14%의 설명력을 가진다고 이야기 할 수 있다. 유

의한 독립변수를 살펴보면 1인당임금(추정계수:0.41, p값:0.00)으로 나타났고, 자본비율, 부채비율, 주택매매가격변동률, 건설수주, 건설투자, 경제성장률, 물가상승률, 실업률, 이자율 그리고 임금상승률은 유의하지 않았다. 다시 말하면 1인당임금은 기술효율성에 정(+)의 영향을 미친다고 할 수 있다.

순기술효율성을 살펴보면 F-value는 4.78, p-value는 0.00으로 유의수준 5%에서 유의하므로 모형에는 문제가 없다고 이야기 할 수 있다. R-square값은 0.19로 추정된 모델이 순기술효율성에 대한 19%의 설명력을 가진다고 이야기 할 수 있다. 유의한 독립변수를 살펴보면 자본비율(추정계수:-0.90, p값:0.03)과 1인당임금(추정계수:0.54, p값:0.00)으로 나타났고, 부채비율, 주택매매가격변동률, 건설수주, 건설투자, 경제성장률, 물가상승률, 실업률, 이자율 그리고 임금상승률은 유의하지 않았다. 다시 말하면 자본비율은 순기술효율성에 부(-)의 영향을 미치고, 1인당임금은 순기술효율성에 정(+)의 영향을 미친다고 할 수 있다.

규모효율성을 살펴보면 F-value는 3.59, p-value는 0.00으로 유의수준 5%에서 유의하므로 모형에는 문제가 없다고 이야기 할 수 있다. R-square값은 0.15로 추정된 모델이 규모효율성에 대한 15%의 설명력을 가진다고 이야기 할 수 있다. 유의한 독립변수를 살펴보면 자본비율(추정계수:0.95, p값:0.00)과 부채비율(추정계수:0.72, p값:0.00)로 나타났고, 1인당임금, 주택매매가격변동률, 건설수주, 건설투자, 경제성장률, 물가상승률, 실업률, 이자율 그리고 임금상승률은 유의하지 않았다. 다시 말하면 자본비율과 부채비율은 규모효율성에 정(+)의 영향을 미친다고 할 수 있다.

SFA효율성을 살펴보면 F-value는 4.57, p-value는 0.00으로 유의수준 5%에서 유의하므로 모형에는 문제가 없다고 이야기 할 수 있다. R-square값은 0.19로 추정된 모델이 SFA효율성에 대한 19%의 설명력을 가진다고 이야기 할 수 있다. 유의한 독립변수를 살펴보면 1인당임금(추정계수:0.25, p값:0.00)으로 나타났고, 자본비율, 부채비율, 주택매매가격변동률, 건설수주, 건설투자, 경제성장률, 물가상승률, 실업률, 이자율 그리고 임금상승률은 유의하지 않았다. 다시 말하면 1인당임금은 SFA효율성에 정(+)의 영향을 미친다고 할 수 있다.

<표 4-7> 횡단확률효과모형 추정 결과: 매출액 관련 효율성

	기술효율성		순기술효율성		규모효율성		SFA 효율성	
	추정계수	P값	추정계수	P값	추정계수	P값	추정계수	P값
자본비용	0.02	0.96	-0.90	0.03	0.95	0.00	0.07	0.69
부채비용	0.07	0.81	-0.63	0.05	0.72	0.00	0.07	0.60
인당임금	0.41	0.00	0.54	0.00	-0.05	0.33	0.25	0.00
주택매매가격변동률	-0.03	0.97	-0.03	0.98	0.16	0.77	0.04	0.91
건설수주	-0.22	0.38	-0.12	0.68	-0.14	0.41	0.02	0.87
건설투자	0.04	0.84	0.10	0.63	-0.06	0.64	-0.02	0.84
경제성장률	-0.02	0.84	0.05	0.68	-0.06	0.36	-0.01	0.91
물가상승률	0.13	0.05	0.13	0.11	0.03	0.56	0.04	0.17
실업률	-0.18	0.60	-0.06	0.87	-0.03	0.88	0.02	0.88
이자율	-0.37	0.31	-0.32	0.43	-0.06	0.80	-0.05	0.77
임금상승률	0.01	0.97	-0.10	0.72	0.11	0.52	0.00	0.97
_cons	0.42	0.81	2.95	0.14	-2.07	0.08	0.09	0.91
R-square	0.14		0.19		0.15		0.19	
Adj R-square	0.10		0.15		0.11		0.15	
F-value	3.22		4.78		3.59		4.57	
p-value	0.00		0.00		0.00		0.00	

4.5 영업이익 관련 효율성에 관한 결정요인 분석

4.5.1 OLS

OLS 추정방법을 이용한 영업이익 관련 효율성에 관한 결정요인 통합회귀분석의 결과는 <표 4-8>에 제시하였다. 영업이익 관련 효율성(기술효율성, 순기술효율성, 규모효율성, SFA 효율성)을 종속변수로 결정요인(자본비용, 부채비용, 1인당임금, 주택매매가격변동률, 건설수주, 건설투자, 경제성장률, 물가상승률, 실업률, 이자율, 임금상승률)을 독립변수로 사용하였다.

먼저 기술효율성을 살펴보면 F-value는 10.69, p-value는 0.00으로 유의수준 5%에

서 유의하므로 모형에는 문제가 없다고 이야기 할 수 있다. R-square값은 0.35로 추정된 모델이 기술효율성에 대한 35%의 설명력을 가진다고 이야기 할 수 있다. 유의한 독립변수를 살펴보면 건설수주(추정계수:0.67, p값:0.00), 경제성장률(추정계수:0.31, p값:0.00), 물가상승률(추정계수:-0.41, p값:0.00), 실업률(추정계수:1.05, p값:0.00), 이자율(추정계수:1.06, p값:0.00) 그리고 임금상승률(추정계수:-0.62, p값:0.00)로 나타났고, 자본비율, 부채비율, 1인당임금, 주택매매가격변동률 그리고 건설투자는 유의하지 않았다. 다시 말하면 물가상승률과 임금상승률은 기술효율성에 부(-)의 영향을 미치고, 건설수주, 경제성장률, 실업률 그리고 이자율은 기술효율성에 정(+)의 영향을 미친다고 할 수 있다.

순기술효율성을 살펴보면 F-value는 2.86, p-value는 0.00으로 유의수준 5%에서 유의하므로 모형에는 문제가 없다고 이야기 할 수 있다. R-square값은 0.13으로 추정된 모델이 순기술효율성에 대한 13%의 설명력을 가진다고 이야기 할 수 있다. 유의한 독립변수를 살펴보면 주택매매가격변동률(추정계수:0.14, p값:0.00), 건설투자(추정계수:0.44, p값:0.03), 실업률(추정계수:-0.19, p값:0.00) 그리고 임금상승률(추정계수:0.61, p값:0.03)로 나타났고, 자본비율, 부채비율, 1인당임금, 건설수주, 경제성장률 그리고 이자율은 유의하지 않았다. 다시 말하면 실업률은 순기술효율성에 부(-)의 영향을 미치고, 주택매매가격변동률, 건설투자 그리고 임금상승률은 순기술효율성에 정(+)의 영향을 미친다고 할 수 있다.

규모효율성을 살펴보면 F-value는 7.26, p-value는 0.00으로 유의수준 5%에서 유의하므로 모형에는 문제가 없다고 이야기 할 수 있다. R-square값은 0.27로 추정된 모델이 규모효율성에 대한 27%의 설명력을 가진다고 이야기 할 수 있다. 유의한 독립변수를 살펴보면 건설투자(추정계수:-0.27, p값:0.03), 경제성장률(추정계수:0.21, p값:0.00), 물가상승률(추정계수:-0.25, p값:0.00), 실업률(추정계수:0.78, p값:0.00) 그리고 이자율(추정계수:0.54, p값:0.03)로 나타났고, 자본비율, 부채비율, 1인당임금, 주택매매가격변동률, 건설수주 그리고 임금상승률은 유의하지 않았다. 다시 말하면 건설투자, 물가상승률 그리고 임금상승률은 규모효율성에 부(-)의 영향을 미치고, 경제성장률, 실업률 그리고 이자율은 규모효율성에 정(+)의 영향을 미친다고 할 수 있다.

SFA효율성을 살펴보면 F-value는 19.88, p-value는 0.00으로 유의수준 5%에서 유의하므로 모형에는 문제가 없다고 이야기 할 수 있다. R-square값은 0.50으로 추정된 모델이 SFA효율성에 대한 50%의 설명력을 가진다고 이야기 할 수 있다. 유의한 독립변수를 살펴보면 건설수주(추정계수:0.74, p값:0.00), 건설투자(추정계수:-0.68, p값:0.00), 경제성장률(추정계수:0.42, p값:0.00), 물가상승률(추정계수:-0.52, p값:0.00),

실업률(추정계수:1.61, p값:0.00), 이자율(추정계수:1.31, p값:0.00) 그리고 임금상승률(추정계수:-0.72, p값:0.00)로 나타났고, 자본비율, 부채비율, 1인당임금 그리고 주택매매가격변동률은 유의하지 않았다. 다시 말하면 건설투자, 물가상승률 그리고 임금상승률은 SFA효율성에 부(-)의 영향을 미치고, 건설수주, 경제성장률, 실업률 그리고 이자율은 SFA효율성에 정(+)의 영향을 미친다고 할 수 있다.

〈표 4-8〉 OLS 추정방법을 이용한 통합회귀분석의 결과: 영업이익 관련 효율성

	기술효율성		순기술효율성		규모효율성		SFA 효율성	
	추정계수	P값	추정계수	P값	추정계수	P값	추정계수	P값
자본비율	0.12	0.56	0.78	0.53	-0.05	0.78	-0.24	0.28
부채비율	0.15	0.31	0.20	0.34	-0.03	0.84	-0.25	0.12
인당임금	0.08	0.06	0.21	0.17	-0.04	0.31	0.05	0.28
주택매매가격변동률	-0.51	0.44	0.14	0.00	0.35	0.55	1.19	0.09
건설수주	0.67	0.00	-0.92	0.16	0.29	0.10	0.74	0.00
건설투자	-0.28	0.05	0.44	0.03	-0.27	0.03	-0.68	0.00
경제성장률	0.31	0.00	-0.02	0.88	0.21	0.00	0.42	0.00
물가상승률	-0.41	0.00	0.13	0.11	-0.25	0.00	-0.52	0.00
실업률	1.05	0.00	-0.19	0.00	0.78	0.00	1.61	0.00
이자율	1.06	0.00	0.34	0.21	0.54	0.03	1.31	0.00
임금상승률	-0.62	0.00	0.61	0.03	-0.32	0.07	-0.72	0.00
_cons	-0.14	0.91	-0.36	0.08	-0.06	0.96	-1.59	0.23
R-square	0.35		0.13		0.27		0.50	
Adj R-square	0.32		0.08		0.23		0.48	
F-value	10.69		2.86		7.26		19.88	
p-value	0.00		0.00		0.00		0.00	

4.5.2 GLS

GLS 추정방법을 이용한 영업이익 관련 효율성에 관한 결정요인 통합회귀분석의 결과는 〈표 4-9〉에 제시하였다. 영업이익 관련 효율성(기술효율성, 순기술효율성, 규모효율성, SFA 효율성)을 종속변수로 결정요인(자본비율, 부채비율, 1인당임금, 주택매매가격변동률, 건설수주, 건설투자, 경제성장률, 물가상승률, 실업률, 이자율, 임금상승률)을 독립변수로 사용하였다.

먼저 기술효율성을 살펴보면 F-value는 11.17, p-value는 0.00으로 유의수준 5%에서 유의하므로 모형에는 문제가 없다고 이야기 할 수 있다. R-square값은 0.36으로 추정된 모델이 기술효율성에 대한 36%의 설명력을 가진다고 이야기 할 수 있다. 유의한 독립변수를 살펴보면 건설수주(추정계수:0.73, p값:0.00), 경제성장률(추정계수:0.31, p값:0.00), 물가상승률(추정계수:-0.38, p값:0.00), 실업률(추정계수:1.00, p값:0.00), 이자율(추정계수:1.11, p값:0.00) 그리고 임금상승률(추정계수:-0.67, p값:0.00)로 나타났고, 자본비율, 부채비율, 1인당임금, 주택매매가격변동률 그리고 건설투자는 유의하지 않았다. 다시 말하면 물가상승률과 임금상승률은 기술효율성에 부(-)의 영향을 미치고, 건설수주, 경제성장률, 실업률 그리고 이자율은 기술효율성에 정(+)의 영향을 미친다고 할 수 있다.

순기술효율성을 살펴보면 F-value는 4.40, p-value는 0.00으로 유의수준 5%에서 유의하므로 모형에는 문제가 없다고 이야기 할 수 있다. R-square값은 0.18로 추정된 모델이 순기술효율성에 대한 18%의 설명력을 가진다고 이야기 할 수 있다. 유의한 독립변수를 살펴보면 1인당임금(추정계수:0.19, p값:0.00)과 물가상승률(추정계수:-0.13, p값:0.00)로 나타났고, 자본비율, 부채비율, 주택매매가격변동률, 건설수주, 건설투자, 경제성장률, 실업률, 이자율 그리고 임금상승률은 유의하지 않았다. 다시 말하면 물가상승률은 순기술효율성에 부(-)의 영향을 미치고, 1인당임금은 순기술효율성에 정(+)의 영향을 미친다고 할 수 있다.

규모효율성을 살펴보면 F-value는 9.42, p-value는 0.00으로 유의수준 5%에서 유의하므로 모형에는 문제가 없다고 이야기 할 수 있다. R-square값은 0.32로 추정된 모델이 규모효율성에 대한 32%의 설명력을 가진다고 이야기 할 수 있다. 유의한 독립변수를 살펴보면 건설수주(추정계수:0.34, p값:0.01), 경제성장률(추정계수:0.22, p값:0.00), 물가상승률(추정계수:-0.23, p값:0.00), 실업률(추정계수:0.78, p값:0.00), 이자율(추정계수:0.69, p값:0.00) 그리고 임금상승률(추정계수:-0.41, p값:0.00)로 나타났고, 자본비율, 부채비율, 1인당임금, 주택매매가격변동률 그리고 건설투자는 유의하지 않았다. 다시 말하면 물가상승률과 임금상승률은 규모효율성에 부(-)의 영향을 미치고, 건설수주, 경제성장률, 실업률 그리고 이자율은 규모효율성에 정(+)의 영향을 미친다고 할 수 있다.

SFA효율성을 살펴보면 F-value는 31.00, p-value는 0.00으로 유의수준 5%에서 유의하므로 모형에는 문제가 없다고 이야기 할 수 있다. R-square값은 0.61로 추정된 모델이 SFA효율성에 대한 61%의 설명력을 가진다고 이야기 할 수 있다. 유의한 독립변수를 살펴보면 부채비율(추정계수:-0.29, p값:0.04), 건설수주(추정계수:0.90, p

값:0.00), 건설투자(추정계수:-0.70, p값:0.00), 경제성장률(추정계수:0.48, p값:0.00), 물가상승률(추정계수:-0.57, p값:0.00), 실업률(추정계수:1.97, p값:0.00), 이자율(추정계수:1.54, p값:0.00) 그리고 임금상승률(추정계수:-0.81, p값:0.00)로 나타났고, 자본비용, 1인당임금 그리고 주택매매가격변동률은 유의하지 않았다. 다시 말하면 부채비용, 건설투자, 물가상승률 그리고 임금상승률은 SFA효율성에 부(-)의 영향을 미치고, 건설수주, 경제성장률, 실업률 그리고 이자율은 SFA효율성에 정(+)의 영향을 미친다고 할 수 있다.

<표 4-9> GLS 추정방법을 이용한 통합회귀분석의 결과: 영업이익 관련 효율성

	기술효율성		순기술효율성		규모효율성		SFA 효율성	
	추정계수	P값	추정계수	P값	추정계수	P값	추정계수	P값
자본비용	0.03	0.87	0.15	0.35	-0.05	0.73	-0.31	0.12
부채비용	0.07	0.57	0.18	0.14	-0.04	0.65	-0.29	0.04
인당임금	0.07	0.05	0.19	0.00	-0.04	0.18	0.06	0.17
주택매매가격변동률	-0.79	0.15	-0.83	0.14	0.22	0.63	1.03	0.10
건설수주	0.73	0.00	0.33	0.05	0.34	0.01	0.90	0.00
건설투자	-0.21	0.08	0.00	0.97	-0.13	0.18	-0.70	0.00
경제성장률	0.31	0.00	0.07	0.27	0.22	0.00	0.48	0.00
물가상승률	-0.38	0.00	-0.13	0.00	-0.23	0.00	-0.57	0.00
실업률	1.00	0.00	0.26	0.25	0.78	0.00	1.97	0.00
이자율	1.11	0.00	0.42	0.08	0.69	0.00	1.54	0.00
임금상승률	-0.67	0.00	-0.24	0.16	-0.41	0.00	-0.81	0.00
_cons	0.52	0.62	0.87	0.40	-0.16	0.85	-1.55	0.18
R-square	0.36		0.18		0.32		0.61	
Adj R-square	0.33		0.14		0.29		0.59	
F-value	11.17		4.40		9.42		31.00	
p-value	0.00		0.00		0.00		0.00	

4.5.3 고정효과모형을 이용한 분석

횡단면고정효과모형을 이용한 영업이익 관련 효율성에 관한 결정요인 통합회귀분석의 결과는<표 4-10>에 제시하였다. 영업이익 관련 효율성(기술효율성, 순기술효율성, 규모효율성, SFA 효율성)을 종속변수로 결정요인(자본비율, 부채비율, 1인당임금, 주택매매가격변동률, 건설수주, 건설투자, 경제성장률, 물가상승률, 실업률, 이자율, 임금상승률)을 독립변수로 사용하였다.

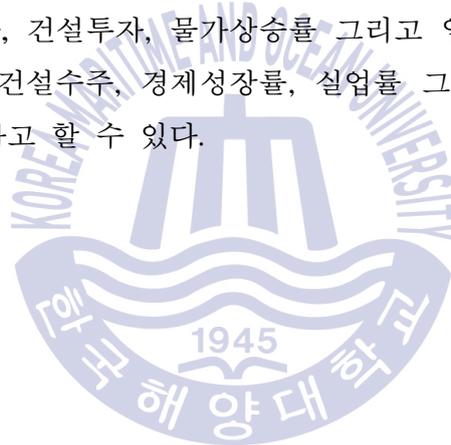
먼저 기술효율성을 살펴보면 F-value는 12.38, p-value는 0.00으로 유의수준 5%에서 유의하므로 모형에는 문제가 없다고 이야기 할 수 있다. R-square값은 0.68로 추정된 모형이 기술효율성에 대한 68%의 설명력을 가진다고 이야기 할 수 있다. 유의한 독립변수를 살펴보면 건설수주(추정계수:0.69, p값:0.00), 건설투자(추정계수:-0.31, p값:0.00), 경제성장률(추정계수:0.32, p값:0.00), 물가상승률(추정계수:-0.40, p값:0.00), 실업률(추정계수:1.09, p값:0.00), 이자율(추정계수:1.07, p값:0.00) 그리고 임금상승률(추정계수:-0.62, p값:0.00)로 나타났고, 자본비율, 부채비율, 1인당임금 그리고 주택매매가격변동률은 유의하지 않았다. 다시 말하면 건설투자, 물가상승률 그리고 임금상승률은 기술효율성에 부(-)의 영향을 미치고, 건설수주, 경제성장률, 실업률 그리고 이자율은 기술효율성에 정(+)의 영향을 미친다고 할 수 있다.

순기술효율성을 살펴보면 F-value는 16.46, p-value는 0.00으로 유의수준 5%에서 유의하므로 모형에는 문제가 없다고 이야기 할 수 있다. R-square값은 0.73으로 추정된 모형이 순기술효율성에 대한 73%의 설명력을 가진다고 이야기 할 수 있다. 유의한 독립변수를 살펴보면 주택매매가격변동률(추정계수:-0.78, p값:0.04), 건설수주(추정계수:0.44, p값:0.00), 경제성장률(추정계수:0.12, p값:0.01), 물가상승률(추정계수:-0.20, p값:0.00), 실업률(추정계수:0.33, p값:0.04), 이자율(추정계수:0.63, p값:0.00) 그리고 임금상승률(추정계수:-0.35, p값:0.00)로 나타났고, 자본비율, 부채비율, 1인당임금 그리고 건설투자는 유의하지 않았다. 다시 말하면 주택매매가격변동률, 물가상승률 그리고 임금상승률은 순기술효율성에 부(-)의 영향을 미치고, 건설수주, 경제성장률, 실업률 그리고 이자율은 순기술효율성에 정(+)의 영향을 미친다고 할 수 있다.

규모효율성을 살펴보면 F-value는 3.50, p-value는 0.00으로 유의수준 5%에서 유의하므로 모형에는 문제가 없다고 이야기 할 수 있다. R-square값은 0.37로 추정된 모형이 규모효율성에 대한 37%의 설명력을 가진다고 이야기 할 수 있다. 유의한 독립변수를 살펴보면 건설투자(추정계수:-0.28, p값:0.00), 경제성장률(추정계수:0.22, p값:0.00), 물가상승률(추정계수:-0.24, p값:0.00), 실업률(추정계수:0.82, p값:0.00) 그리

고 이자율(추정계수:0.54, p값:0.03)로 나타났고, 자본비율, 부채비율, 1인당임금, 주택 매매가격변동률, 건설수주 그리고 임금상승률은 유의하지 않았다. 다시 말하면 건설 투자와 물가상승률은 규모효율성에 부(-)의 영향을 미치고, 경제성장률, 실업률 그리고 이자율은 규모효율성에 정(+)의 영향을 미친다고 할 수 있다.

SFA효율성을 살펴보면 F-value는 9.29, p-value는 0.00으로 유의수준 5%에서 유의하므로 모형에는 문제가 없다고 이야기 할 수 있다. R-square값은 0.61로 추정된 모델이 SFA효율성에 대한 61%의 설명력을 가진다고 이야기 할 수 있다. 유의한 독립 변수를 살펴보면 자본비율(추정계수:-.70, p값:0.002), 부채비율(추정계수:-0.58, p값:0.02), 건설수주(추정계수:0.79, p값:0.00), 건설투자(추정계수:-0.69, p값:0.0), 경제성장률(추정계수:0.44, p값:0.00), 물가상승률(추정계수:-0.52, p값:0.00), 실업률(추정계수:1.67, p값:0.00), 이자율(추정계수:1.38, p값:0.00) 그리고 임금상승률(추정계수:-0.76, p값:0.00)로 나타났고, 1인당임금과 주택매매가격변동률은 유의하지 않았다. 다시 말하면 자본비율, 부채비율, 건설투자, 물가상승률 그리고 임금상승률은 SFA효율성에 부(-)의 영향을 미치고, 건설수주, 경제성장률, 실업률 그리고 이자율은 SFA효율성에 정(+)의 영향을 미친다고 할 수 있다.



〈표 4-10〉 횡단면고정효과모형 추정 결과: 영업이익 관련 효율성

	기술효율성		순기술효율성		규모효율성		SFA 효율성	
	추정계수	P값	추정계수	P값	추정계수	P값	추정계수	P값
자본비용	0.08	0.74	-0.14	0.45	0.21	0.43	-0.70	0.02
부채비용	0.12	0.50	-0.10	0.46	0.22	0.29	-0.58	0.02
인당임금	-0.10	0.05	-0.01	0.81	-0.09	0.12	0.01	0.85
주택매매가격변동률	-0.44	0.36	-0.78	0.04	0.29	0.61	1.11	0.09
건설수주	0.69	0.00	0.44	0.00	0.30	0.08	0.79	0.00
건설투자	-0.31	0.00	-0.04	0.64	-0.28	0.02	-0.69	0.00
경제성장률	0.32	0.00	0.12	0.01	0.22	0.00	0.44	0.00
물가상승률	-0.40	0.00	-0.20	0.00	-0.24	0.00	-0.52	0.00
실업률	1.09	0.00	0.33	0.04	0.82	0.00	1.67	0.00
이자율	1.07	0.00	0.63	0.00	0.54	0.03	1.38	0.00
임금상승률	-0.62	0.00	-0.35	0.00	-0.32	0.07	-0.76	0.00
_cons	0.15	0.89	1.98	0.02	-0.85	0.50	-0.03	0.98
R-square	0.68		0.73		0.37		0.61	
Adj R-square	0.62		0.69		0.26		0.54	
F-value	12.38		16.46		3.50		9.29	
p-value	0.00		0.00		0.00		0.00	

4.5.4 확률효과모형을 이용한 분석

횡단면확률효과모형을 이용한 영업이익 관련 효율성에 관한 결정요인 통합회귀분석의 결과는 〈표 4-11〉에 제시하였다. 영업이익 관련 효율성(기술효율성, 순기술효율성, 규모효율성, SFA 효율성)을 종속변수로 결정요인(자본비용, 부채비용, 1인당임금, 주택매매가격변동률, 건설수주, 건설투자, 경제성장률, 물가상승률, 실업률, 이자율, 임금상승률)을 독립변수로 사용하였다.

먼저 기술효율성을 살펴보면 F-value는 17.83, p-value는 0.00으로 유의수준 5%에서 유의하므로 모형에는 문제가 없다고 이야기 할 수 있다. R-square값은 0.47로 추

정한 모델이 기술효율성에 대한 47%의 설명력을 가진다고 이야기 할 수 있다. 유의한 독립변수를 살펴보면 건설수주(추정계수:0.68, p값:0.00), 건설투자(추정계수:-0.31, p값:0.00), 경제성장률(추정계수:0.32, p값:0.00), 물가상승률(추정계수:-0.40, p값:0.00), 실업률(추정계수:1.08, p값:0.00), 이자율(추정계수:1.07, p값:0.00) 그리고 임금상승률(추정계수:-0.62, p값:0.00)로 나타났고, 자본비율, 부채비율, 1인당임금 그리고 주택매매가격변동률은 유의하지 않았다. 다시 말하면 건설투자, 물가상승률 그리고 임금상승률은 기술효율성에 부(-)의 영향을 미치고, 건설수주, 경제성장률, 실업률 그리고 이자율은 기술효율성에 정(+)의 영향을 미친다고 할 수 있다.

순기술효율성을 살펴보면 F-value는 3.91, p-value는 0.00으로 유의수준 5%에서 유의하므로 모형에는 문제가 없다고 이야기 할 수 있다. R-square값은 0.16으로 추정된 모델이 순기술효율성에 대한 16%의 설명력을 가진다고 이야기 할 수 있다. 유의한 독립변수를 살펴보면 주택매매가격변동률(추정계수:-0.80, p값:0.04), 건설수주(추정계수:0.44, p값:0.00), 경제성장률(추정계수:0.12, p값:0.01), 물가상승률(추정계수:-0.20, p값:0.00), 실업률(추정계수:0.33, p값:0.04), 이자율(추정계수:0.62, p값:0.00) 그리고 임금상승률(추정계수:-0.35, p값:0.00)로 나타났고, 자본비율, 부채비율, 1인당임금 그리고 건설투자는 유의하지 않았다. 다시 말하면 주택매매가격변동률, 물가상승률 그리고 임금상승률은 순기술효율성에 부(-)의 영향을 미치고, 건설수주, 경제성장률, 실업률 그리고 이자율은 순기술효율성에 정(+)의 영향을 미친다고 할 수 있다.

규모효율성을 살펴보면 F-value는 7.54, p-value는 0.00으로 유의수준 5%에서 유의하므로 모형에는 문제가 없다고 이야기 할 수 있다. R-square값은 0.28로 추정된 모델이 규모효율성에 대한 28%의 설명력을 가진다고 이야기 할 수 있다. 유의한 독립변수를 살펴보면 건설투자(추정계수:-0.27, p값:0.03), 경제성장률(추정계수:0.21, p값:0.00), 물가상승률(추정계수:-0.24, p값:0.00), 실업률(추정계수:0.78, p값:0.00) 그리고 이자율(추정계수:0.54, p값:0.03)로 나타났고, 자본비율, 부채비율, 1인당임금, 주택매매가격변동률, 건설수주 그리고 임금상승률은 유의하지 않았다. 다시 말하면 건설투자와 물가상승률은 규모효율성에 부(-)의 영향을 미치고, 경제성장률, 실업률 그리고 이자율은 규모효율성에 정(+)의 영향을 미친다고 할 수 있다.

SFA효율성을 살펴보면 F-value는 21.94, p-value는 0.00으로 유의수준 5%에서 유의하므로 모형에는 문제가 없다고 이야기 할 수 있다. R-square값은 0.53으로 추정된 모델이 SFA효율성에 대한 53%의 설명력을 가진다고 이야기 할 수 있다. 유의한 독립변수를 살펴보면 부채비율(추정계수:-0.39, p값:0.03), 건설수주(추정계수:0.77, p값:0.00), 건설투자(추정계수:-0.68, p값:0.00), 경제성장률(추정계수:0.43, p값:0.00), 물

가상승률(추정계수:-0.52, p값:0.00), 실업률(추정계수:1.64, p값:0.00), 이자율(추정계수:1.34, p값:0.00) 그리고 임금상승률(추정계수:-0.74, p값:0.00)로 나타났고, 자본비용, 1인당임금 그리고 주택매매가격변동률은 유의하지 않았다. 다시 말하면 부채비용, 건설투자, 물가상승률 그리고 임금상승률은 SFA효율성에 부(-)의 영향을 미치고, 건설수주, 경제성장률, 실업률 그리고 이자율은 SFA효율성에 정(+)의 영향을 미친다고 할 수 있다.

〈표 4-11〉 횡단확률효과모형 추정 결과: 영업이익 관련 효율성

	기술효율성		순기술효율성		규모효율성		SFA 효율성	
	추정계수	P값	추정계수	P값	추정계수	P값	추정계수	P값
자본비용	0.09	0.67	-0.07	0.67	-0.04	0.85	-0.44	0.07
부채비용	0.13	0.43	-0.05	0.72	-0.01	0.94	-0.39	0.03
인당임금	-0.06	0.24	0.01	0.88	-0.04	0.27	0.04	0.46
주택매매가격변동률	-0.45	0.35	-0.80	0.04	0.34	0.54	1.15	0.08
건설수주	0.68	0.00	0.44	0.00	0.29	0.10	0.77	0.00
건설투자	-0.31	0.00	-0.04	0.65	-0.27	0.03	-0.68	0.00
경제성장률	0.32	0.00	0.12	0.01	0.21	0.00	0.43	0.00
물가상승률	-0.40	0.00	-0.20	0.00	-0.24	0.00	-0.52	0.00
실업률	1.08	0.00	0.33	0.04	0.78	0.00	1.64	0.00
이자율	1.07	0.00	0.62	0.00	0.54	0.03	1.34	0.00
임금상승률	-0.62	0.00	-0.35	0.00	-0.32	0.07	-0.74	0.00
_cons	0.06	0.95	1.76	0.03	-0.10	0.92	-0.92	0.48
R-square	0.47		0.16		0.28		0.53	
Adj R-square	0.45		0.12		0.24		0.50	
F-value	17.83		3.91		7.54		21.94	
p-value	0.00		0.00		0.00		0.00	

제 5 장 결론

5.1 연구결과 요약 및 시사점

본 연구는 2008년부터 2017년까지 국내 건설기업 23개의 효율성 및 효율성 변화를 분석하고, 효율성에 영향을 미치는 건설기업 내, 외부영향요인을 도출하기 위한 것이다. 이를 위해 효율성을 위한 투입 및 산출변수는 “한국신용평가”에서 제공하는 “KisValue”에서 추출하였으며, 투입변수는 종업원수, 판매관리비, 총자산으로 하고 산출변수는 매출액과 영업이익으로 설정하였다. 또한 투입 및 산출변수의 화폐의 현재가치는 소비자 물가지수를 고려해 보정하였다.

효율성 분석은 비모수 방법에 의한 DEA 기법과 모수적 방법인 SFA 기법을 활용하며, 산출변수인 매출액과 영업이익을 구분하여 효율성을 산출하였다. 즉, 매출액에 의한 DEA 효율성 3개(기술효율성, 순기술 효율성, 규모의 효율성)과 영업이익에 의한 DEA 효율성 3개(기술효율성, 순기술 효율성, 규모의 효율성)와 매출액 SFA에 의한 효율성, 영업이익 SFA에 의한 효율성 총 8개를 산출하였다. 효율성 변화분석은 MPI를 이용하였으며, 산출변수인 매출액과 영업이익을 구분하여 효율성변화를 산출하였다.

효율성 결정요인 분석은 종속변수를 효율성으로 설정하는데 효율성은 총 8개(매출액에 의한 DEA 효율성 3개와 영업이익에 의한 DEA 효율성 3개와 매출액 SFA에 의한 효율성, 영업이익에 의한 SFA로 분석하며, 선행연구들에서 사용한 Pooled OLS, Pooled GLS, 고정효과모형, 확률효과모형을 사용하여 분석하였다.

본 연구에서 도출된 결과들을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 건설기업들의 10년간 매출액관련 기술효율성은 대체적으로 낮은 효율성을 보였으며, 순기술효율성은 기술효율성에 비해 높은 효율성을 보였고, 규모의 효율성은 기술효율성과 순기술효율성보다는 높은 효율성을 보였다. 또한 건설기업들의 효율성들은 대체적으로 전반기인 2008년부터 2012년의 효율성이 비교적 높게 나타났다. 규모의 수익분석에서는 규모의 수익이 증가하는 특성(IRS)을 지닌 기업이 가장

많았으며, 규모의 수익이 증가하는 특성(IRS)을 지닌 기업은 전반기, 후반기 비슷하게 분포하였다. 기업규모별로 구분한 결과에서 기술효율성은 매출액, 직원수, 총자산기준 기준 모두 규모가 큰 기업이 규모가 작은 기업보다 상대적으로 효율성이 높았으며, 순기술 효율성은 매출액 기준과 총자산기준에서는 규모가 큰 기업이 직원수 기준에서는 규모가 작은 기업의 효율성이 상대적으로 높았다. 규모효율성은 매출액, 직원수, 총자산기준 기준에서 규모가 큰 기업이 규모가 작은 기업보다 상대적으로 효율성이 높았다. 영업이익의 기술효율성은 대체적으로 매우 낮은 효율성을 보였으며, 순기술효율성은 기술효율성에 비해 높은 효율성을 보였다. 규모의 효율성은 비교적 높은 효율성을 보였다. 또한 기술효율성은 전반기가 후반기보다 낮았으며, 순기술효율성은 전반기가 후반기보다 낮았다. 규모의 효율성은 전반기가 후반기보다 낮았으며, 연도별 국내 건설기업들의 규모의 수익분석을 보면, 규모의 수익이 증가하는 특성(IRS)을 지닌 기업이 가장 많았다. 기업규모별로 구분한 결과에서 기술 효율성은 매출액, 직원수, 총자산기준 기준 모두 규모가 큰 기업이 규모가 작은 기업보다 상대적으로 효율성이 높았으며, 순기술 효율성은 매출액, 직원수, 총자산기준 기준 모두 규모가 큰 기업이 규모가 작은 기업보다 상대적으로 효율성이 높았다. 규모의 효율성 또한 매출액, 직원수, 총자산기준 기준 모두 규모가 큰 기업이 규모가 작은 기업보다 상대적으로 효율성이 높았다. 이경주, 박정로, 김재준(2012)의 연구에서도 건설기업의 효율성을 분석하였으며, 규모의 수익이 증가하는 특성(IRS)을 지닌 건설기업이 많은 것으로 나타나 본 연구결과와 같았다. 서광규(2011)에서도 효율적인 기업과 비효율적인 기업을 분류하였으며, 비효율성의 원인에 대한 투입과 산출의 변화를 통해 개선점을 제시하였다. 이러한 결과를 볼 때, 현재 종합건설업체의 시장구도 도전에 대하여 근본적으로는 내부역량을 먼저 재검토하고 장단점, 차별화된 역량을 먼저 확보하여야 대외적 홍보 등이 가능하며 내부적인 결속과 발전을 도모할 수 있다고 판단된다.

둘째, SFA효율성은 모수적 방법에 의한 방법론으로 매출액과 영업이익으로 구분하여 효율성을 도출하였다. 매출액에 의한 SFA 효율성은 높은 수치의 효율성을 보이고 있었으며, 영업이익에 의한 SFA 효율성 분석결과 대부분의 건설기업들이 0.6~0.7에 가까운 값을 가지고 있어 영업이익에 의한 SFA 효율성은 매출액 효율성에 비해 상대적으로 낮은 것을 알 수 있다. 또한 매출액 SFA의 경우 후반기 효율성이 전반기보다 높았으나, 영업이익 SFA의 경우 전반기가 후반기보다 높게 나타났다. 기업규모별로 구분한 결과 매출액과 총자산 기준의 경우 규모가 큰 기업이, 직원수 기준에서는 규모가 작은 기업이 상대적으로 매출액 관련 SFA 효율성이 높았다. 영업이익 SFA에 의한 효율성에 대해서는 매출액과 총자산 기준은 규모가 큰 기

업이, 직원수 기준에서는 규모가 큰 기업이 영업이익 관련 SFA 효율성이 상대적으로 높았다. 박선구, 김용규, 진창하(2014)은 SFA를 이용해 건설기업의 효율성을 분석하였으며, 이들의 연구에서도 효율성 값은 높게 나타났으며, DEA 분석보다 높은 효율성 값을 보였다. 효율성분석에 있어 상대적으로 효율성이 떨어지는 기업들은 경쟁에서 뒤처지는 기업이며, 이러한 기업들 또한 건설시장 전체의 성장을 위해서는 다음과 같은 상생이 필요하다. 건설업체간 상생협력을 위해서는 양극화문제 해소대책, 상생협력 유도 및 정부의 지원사항, 종합건설업체간 경쟁 및 협력구조 정립 방안, 원도급자의 원활한 총괄·조정, 대형업체와 중소기업체간의 전략적 제휴 등의 방안을 제시하여야 한다. 또한 종합건설업체와 전문건설업체의 양극화 인식 자체를 해소해야 하며, 이를 위해서는 종합건설업체와 전문건설업체 모두 중소기업체들의 수주능력을 제고하고, 수주물량을 확대해야 할 것이다.

셋째, 효율성 변화분석은 MPI로 측정하며, 매출액과 영업이익으로 산출변수를 구분해 분석하였다. 매출액 관련 효율성 변화에 대해 MPI를 보면 기간별로 감소와 증가가 지속되고 있으며, TCI가 MPI와 추세가 같아 효율성 증가와 감소의 원인임을 알 수 있었다. 또한 MPI는 전반기 보다 후반기의 MPI가 더 큼을 알 수 있었다. 기업규모별로 구분하였을 때 매출액과 총자산, 직원수 기준에서는 규모가 작은 기업의 MPI가 상대적으로 높았다. 매출액과 총자산, 직원수 기준에서 TCI는 규모가 작은 기업이 상대적으로 높았으며, TECI는 규모가 작은 기업이 상대적으로 높았다. 영업이익 관련 효율성 변화에 대해 MPI를 보면 기간별로 감소와 증가가 지속되고 있으며, TCI가 MPI와 추세가 같아 효율성 증가와 감소의 원인임을 알 수 있었다. 또한 효율성변화에 대해 전반기 보다 후반기의 MPI가 더 큼을 알 수 있었다. 기업규모별로 구분하였을 때, 매출액과 총자산, 직원수 기준에서는 규모가 큰 기업의 MPI가 상대적으로 높았으며, TCI는 매출액과 총자산 기준에서 규모가 큰 기업이, 직원수 기준에서는 규모가 큰 기업이 상대적으로 높았다. TECI는 매출액과 총자산, 직원수 기준에서는 규모가 큰 기업의 TECI가 상대적으로 높았다. 박선구, 진창하, 김용규(2014)의 연구에서는 건설기업의 총요소생산성을 분석하였으며, 이를 이용해 효율성 변화를 설명하였다. 본 연구결과와 같이 TCI가 효율성 변화의 원인이 되었으며 기업규모가 대기업의 효율성변화값이 더 크게 나타났다. 중소기업체 수주 지원, 대형건설업체의 하도급 보호 강화가 가장 중요하며, 대·중·소건설업체간 전략적 파트너십, 거래의 공정성·투명성 확보도 중요하다. 또한 종합건설업체간 경쟁 및 협력구조의 정립 필요. 이를 위해 현행 영업과 영업범위가 분할된 시장구도를 통합된 시장구도로 개선, 기업규모에 따른 시장배분구도를 기업의 역할분담에 따른 구도로 전환, 외형적이고 형식적인 경쟁시스템을 실질적인 기술경쟁시스템으로 전환, 수주

를 위한 형식적 협력 시스템을 생산효율을 제고하는 실질적인 협력시스템으로 개선해야 할 것이다.

넷째, 매출액 효율성 결정요인분석은 Pooled OLS, Pooled GLS, 고정효과모형, 확률효과모형을 사용하여 분석하였다. 먼저 매출액관련 효율성 결정요인분석 결과를 정리하면, OLS 추정방법에서는 매출액 기술효율성에 자본비율, 부채비율, 1인당임금은 기술효율성에 정(+)¹의 영향을 미치며, 매출액 순기술효율성에는 1인당임금이 정(+)¹의 영향을 미쳤다. 매출액 규모효율성에는 자본비율과 부채비율이 정(+)¹의 영향을 미치며, 매출액 SFA효율성에는 영향을 주는 변수는 없었다. GLS 추정방법에서는 매출액 기술효율성에 1인당임금이 정(+)¹의 영향을 미치며, 매출액 순기술효율성에는 1인당임금이 정(+)¹의 영향을 미쳤다. 매출액 규모효율성에는 자본비율과 부채비율이 정(+)¹의 영향을 미치고, 매출액 SFA효율성에는 영향을 주는 변수는 없었다. 횡단면 고정효과모형을 이용한 추정방법에서는 매출액 기술효율성에 1인당임금이 정(+)¹의 영향을 미치며, 매출액 순기술효율성에는 자본비율과 부채비율은 순기술효율성에 부(-)¹의 영향을 미치고, 1인당임금은 정(+)¹의 영향을 미쳤다. 매출액 규모효율성에는 자본비율과 부채비율이 정(+)¹의 영향을 미치고, 매출액 SFA 효율성에는 영향을 주는 변수는 없었다. 횡단면확률효과모형을 이용한 추정법에서는 매출액 기술효율성에 1인당임금이 정(+)¹의 영향을 미치며, 매출액 순기술효율성에는 자본비율이 부(-)¹의 영향1인당임금은 정(+)¹의 영향을 미쳤다. 매출액 규모효율성에는 자본비율과 부채비율은 규모효율성에 정(+)¹의 영향을 미치며, 매출액 SFA 효율성에는 영향을 주는 변수는 없었다.

여섯째, 영업이익 효율성 결정요인분석은 Pooled OLS, Pooled GLS, 고정효과모형, 확률효과모형을 사용하여 분석하였다. OLS 추정방법에서는 영업이익 기술효율성에 자본비율, 부채비율, 1인당임금, 물가상승률, 임금상승률이 부(-)¹의 영향, 건설수주, 경제성장률, 실업률 그리고 이자율은 기술효율성에 정(+)¹의 영향을 미치고, 영업이익 순기술효율성에는 자본비율, 부채비율, 1인당임금, 물가상승률, 임금상승률이 부(-)¹의 영향, 건설수주, 경제성장률, 실업률 그리고 이자율은 순기술효율성에 정(+)¹의 영향을 미쳤다. 영업이익 규모효율성에는 물가상승률과 임금상승률이 부(-)¹의 영향, 경제성장률, 실업률, 이자율은 정(+)¹의 영향을 미치며, 영업이익 SFA효율성에는 건설투자, 물가상승률, 임금상승률은 SFA효율성에 부(-)¹의 영향, 건설수주, 경제성장률, 실업률, 이자율은 정(+)¹의 영향을 미쳤다. GLS 추정방법에서는 영업이익 기술효율성에 자본비율, 부채비율, 1인당임금, 주택매매가격변동률, 물가상승률, 임금상승률이 부(-)¹의 영향, 건설수주, 경제성장률, 실업률, 이자율은정(+)¹의 영향을 미치며, 영업이익 순기술효율성에는 자본비율, 부채비율, 1인당임금, 물가상승률, 임금상승률이

부(-)의 영향, 건설수주, 경제성장률, 이자율은 정(+)의 영향을 미쳤다. 영업이익 규모효율성에는 부채비율, 물가상승률, 임금상승률이 부(-)의 영향, 1인당임금, 건설수주, 경제성장률, 실업률, 이자율은 정(+)의 영향을 미치며, 영업이익 SFA효율성에는 1인당임금, 건설투자, 물가상승률, 임금상승률이 부(-)의 영향을 미치고, 건설수주, 경제성장률, 실업률, 이자율은 정(+)의 영향을 미쳤다. 횡단면고정효과모형을 이용한 추정방법에서는 영업이익 기술효율성에 자본비율, 부채비율, 물가상승률, 임금상승률이 부(-)의 영향, 건설수주, 경제성장률, 실업률, 이자율은 정(+)의 영향을 미치며, 영업이익 순기술효율성에는 자본비율, 부채비율, 물가상승률, 임금상승률이 부(-)의 영향, 1인당임금, 건설수주, 경제성장률, 실업률, 이자율은 정(+)의 영향을 미쳤다. 영업이익 규모효율성에는 물가상승률과 임금상승률이 부(-)의 영향, 경제성장률, 실업률, 이자율은 정(+)의 영향을 미치며, 영업이익 SFA효율성에는 건설투자, 물가상승률, 임금상승률이 부(-)의 영향, 건설수주, 경제성장률, 실업률, 이자율은 정(+)의 영향을 미쳤다. 횡단면확률효과모형을 이용한 추정방법에서는 영업이익 기술효율성에 자본비율, 부채비율, 물가상승률, 임금상승률이 부(-)의 영향, 건설수주, 경제성장률, 실업률, 이자율은 정(+)의 영향을 미치며, 영업이익 순기술효율성에는 자본비율, 부채비율, 물가상승률, 임금상승률이 부(-)의 영향, 건설수주, 경제성장률, 실업률, 이자율은 정(+)의 영향을 미쳤다. 영업이익 규모효율성에는 물가상승률과 임금상승률이 부(-)의 영향, 경제성장률, 실업률, 이자율은 정(+)의 영향을 미치며, 영업이익 SFA효율성에는 건설투자, 물가상승률, 임금상승률이 부(-)의 영향, 건설수주, 경제성장률, 실업률, 이자율은 정(+)의 영향을 미쳤다. 자기자본비율과 부채비율이 증가하면 효율성이 증가하고, 이는 자기자본의 증가는 투자로 이어져 기업의 이익이 증가할 것으로 보여 효율성이 증가하며, 부채비율의 증가는 부채를 통한 기업운동을 한다고 할 수 있으며, 많은 자금의 유입은 더 많은 투자를 유발해, 기업의 이익증대에 긍정적인 효과가 있을 것으로 추측할 수 있다. 인건비의 상승은 더 많은 인력을 투입해 더 많은 이익을 낼 수 있음을 의미해 효율성 증가와 연관이 있을 것으로 보인다. 경제성장률이 높으면 소비의 증가로 이어져 기업의 효율성 증가하고, 반대로 물가가 상승하면 소비위축으로 이어져 기업의 효율성이 떨어질 것으로 추측할 수 있다. 또한 실업률의 증가는 기업입장에서 신입사원의 채용인원을 줄이는 것으로 재해석 가능하며, 이는 고정비의 감소로 이어져 효율성에는 긍정적인 영향을 미쳤을 것으로 보인다. 이자율이 증가하면 효율성이 감소하는데, 이자율이 높으면 부채를 끌어들이는데 한계가 있으며 외부로부터 자본을 끌어들이는데 한계가 생겨 부채비율과는 반대로 효율성이 감소할 수 있을 것으로 추측할 수 있다. 임금상승률의 증가는 순기술효율성을 올리고 규모의효율성은 내리는 효과가 있으며, 운영상의 효율

을 의미하는 순기술 효율성의 경우 임금이 상승하더라도 매출 등을 창출하는 데에는 큰 문제가 없으나, 규모가 클수록 임금상승에 영향은 더 많이 받아 효율성이 감소하였을 것으로 보인다. 건설기업의 수출과 관련해 수출이 증가하면 효율성이 감소하는 것으로 나오는데, 이는 국외 수출액은 늘어나도 내수감소로 인해 이익이 감소하였을 것으로 추측되며 이러한 이유로 효율성이 감소하였을 것으로 사료된다. 이러한 효율성 결정요인 분석을 통해 다음과 같은 시사점을 제시할 수 있다. 업체간 상생협력 체계구축을 위해 원도급자의 원활한 총괄·조정이 필요하며, 특히 자금결제뿐만 아니라, 불공정한 거래관행을 극복하기 위한 규제가 필요하다. 이를 위해서 사내에 협력체제의 전 과정을 종합적으로 관리하고 조정할 수 있는 전문인력 필요할 것이다. 또한 대형업체와 지역중소업체간의 전략적 제휴가 필요하며, 지역간 업체들의 협력 뿐 아니라 수도권 대형업체와의 전략적 제휴와 함께 이를 위해서 개별기업 차원에서 소규모 기업에 적합한 독자적인 틈새기술을 지속적으로 개발하고 축적함으로써 대형업체 중심의 원청업체와의 관계에서 가격, 납품 등의 교섭우위가 확보되도록 노력해야 할 것이다.

위의 논의에서 얻어진 정책적인 시사점은 다음과 같이 정리된다.

첫째, 국내 건설기업들의 효율성 증대를 위해 시공 중심의 건설기업에서 엔지니어링 중심의 산업으로 변화가 필요하며 이에 따른 제도의 개선도 필요하다. 현재 건설관련 제도의 경우 건설시장에서의 투명성과 경쟁성에 대한 기반은 마련되었다고는 하나 국제 기준에 맞는 요소보다 비 국제기준의 요소가 더 많아 발전에 많은 영향을 미칠 것으로 보인다. 또한 국내와 국외 건설 입찰 및 낙찰제도의 기준이 호환되지 않고 있어, 국내 건설기업들의 해외진출에도 많은 어려움이 있어 이에 대한 정책적 개선이 필요할 것으로 보인다.

둘째, 많은 건설기업들은 리스크를 고려해 국내 시장 중심으로 운영하고 있으나 수익성 증대를 위해서는 ‘High-Risk High-Return’ 과 같은 전략 하에 해외시장으로의 진출을 적극 장려하여야 한다. 따라서 정부는 해외 시장으로 진출에 맞는 유무상의 공적자금을 투입할 수 있는 프로그램을 적극 지원하고 확대해야 한다. 또한 네트워크 구축기회 제공을 통한 해외시장으로의 진출을 위한 유인책 마련을 위해 해외시장 관련 네트워크를 구축할 필요가 있으며, 엔지니어링 해외진출 관련 전문인력의 교육을 위한 프로그램 특화도 필요할 것이다.

셋째, 국내 건설기업들은 시장 내 경쟁으로 인해 양적 성장에 몰두하였으며, 수익성과 효율성의 증대를 위해서는 질적 성장을 위한 전략이 필요하다. 또한 해외진출을 통한 수익의 다변화와 위험을 분산시켜야 하며, 국내 기업들의 중동지역 편중에

서 벗어나 중남미나 아프리카 등으로의 진출이 필수적이다. 해외 진출 시 건설기업 단독 진출보다는 개발자 및 에너지 기업과의 파트너십을 통한 동반진출이 필요한데, KOGAS나 한전 등과의 협력이 증대되어야 할 것으로 보인다.



5.2 연구의 한계점

본 연구는 2008년~2017년 기간 동안의 건설기업 패널자료를 이용하여 회귀분석을 한 것이며 이에 대한 한계점은 다음과 같다.

첫째, 본 연구는 패널자료를 이용하여 OLS 및 GLS, 고정효과모형, 확률효과모형 등의 다양한 모형을 이용하여 효율성에 영향을 미치는 결정요인들을 도출하였다. 그러나 본 연구의 기간은 10년으로 비교적 짧은 기간이어서 시간의 흐름에 따르는 효율성의 변화요인을 찾는 데는 한계가 있는 것으로 보인다. 따라서 향후 연구에서는 연구기간을 늘려 시간에 따르는 효율성변화요인을 찾아보는 것도 바람직하고 경제사건이나 구조의 변화에 따르는 영향을 분석하는 것도 바람직할 것으로 생각된다.

둘째, 국내 정치적요인을 반영해 건설경기와 관련한 연구가 필요하다. 정권마다 추구하는 부동산 정책이 건설기업들의 효율성에 많은 영향을 줄 것으로 보이며, 10년 이상의 자료들을 이용하여 분석해 본다면, 다양한 시사점을 도출할 수 있을 것으로 보인다.

셋째, 본 연구의 대상은 주택건설 기업으로 건설업 전체를 대표하기에는 한계가 있다. 따라서 향후 연구에서는 건설업종에 속하는 기업 중 종합건설, 토목 등의 건설업 내 타 분야의 기업들도 비교대상으로 해 건설업 전체 및 분야별 효율성을 분석하고 효율성의 차이 등을 비교해 건설업의 효율성 증대 방안과 함께 건설업이 나아가야 할 방향을 제시할 필요가 있다.

참고문헌

<국내문헌>

- 건설산업기본법, 2017, 법률 제15306호, 국가법령정보센터.
- 국토교통부, 2013, 해외건설인력 수요예측 및 공급방안 연구.
- 김건식, 2005, 외환위기 이후 국내건설회사의 효율성 분석, *건설관리*, 6(1), pp.151-161.
- 김명수, 최명섭, 강민음, 조충제, 이재호, 2012, 해외건설업이 국민경제에 미치는 효과 연구, 국토해양부.
- 김민섭, 백미경, 문상혁, 2011, 건설업의 변천사 및 경영효율성에 관한 비교연구, *경영사학*, 26(4), pp.229-259.
- 김영수, 변창욱, 이상호, 2009, 지역산업의 생산성과 정책효과 분석 방법 연구, 산업연구원.
- 김예영, 2017, 자료포락분석과 주성분분석을 이용한 국내 배전부문 운영 효율성 비교분석, 서울대학교 대학원 석사학위논문.
- 김준한, 2004, 건설경제론, 박영사
- 김종기, 강다연, 2008, DEA 모형을 이용한 국내 아파트 건설기업(상장기업)의 효율성 분석, *한국컨텐츠학회논문지*, 8(7), pp.201-207.
- 민인식, 최필선, 2012, 패널데이터 분석, 지필미디어.
- 박선구, 2011, 전문건설업 해외시장 진출 활성화 방안, 대한건설정책연구원.
- 박선구, 2013, DEA모형을 이용한 전문건설기업 효율성 분석 -외감업체를 중심으로-, *건설경제산업연구*, 4(2), pp.41-60.
- 박선구, 김용규, 진창하, 2014, 주요 건설기업 총요소생산성 국제비교 연구-SFA기법을 활용한 실증분석-, *대한국토 도시계획학회지*, 49(1), pp.15-31.
- 박선구, 진창하, 김용규, 2014, SFA 모형을 이용한 상장 건설기업 총요소생산성 분석, *부동산학연구*, 20(4), pp.27-43.
- 박선구, 홍성호, 2007, 시공참여자 제도 폐지 이후 노무인력 임금체계 구성방안, 대한건설정책연구원.
- 박선구, 홍성호, 2017, 건설업종별 고용창출효과 비교 분석, 대한건설정책연구원.

- 서광규, 2011, ANP와 DEA 결합모델 기반의 상장 건설기업의 효율성 분석, *한국산학기술학회논문지*, 12(10), pp.4354-4358.
- 서광규, 최다영, 2011. AHP와 DEA 결합모델을 이용한 상장 건설기업의 효율성 분석, *한국컨텐츠학회논문지*, 11, pp.302-310.
- 송동섭, 2004. 상장건설업체의 X-비효율성 분석, *세무회계연구*, 15, pp.191-215.
- 안전보건공단, 2016, 건설업 보건관리자 실무지침(www.kosha.or.kr).
- 양인창, 2015, 국내건설기업의 해외건설 경쟁력 진단과 시사점, 한국산업은행 발간자료.
- 이경주, 박정로, 김재준, 2012. DEA와 Logit을 이용한 건설기업의 경영효율성 예측에 관한 연구, *대한건축학회*, 28(11), pp.167-174.
- 이규명, 2013, 부동산 버블과 경제학, *법률저널*(http://www.lec.co.kr/news/articleView.html?idxno=31426).
- 이형록, 문성곤, 김상기, 김경환, 김재준, 2010, DEA기법을 이용한 시공능력평가 순위와 건설업체 운영효율성의 상관관계 분석, *대한건축학회논문집*, 26, pp.125-132.
- 조명수, 박선구, 유일한, 2013, 전문건설업 경쟁력 요인 분석, 대한건설정책연구원.
- 하준, 위평량, 2013, 경기변동과 구조조정 개선방안-취약산업의 재무구조분석-, 산업연구원 정책자료, pp.121-123.
- 한광호, 2005. 한국 제조업의 중요소생산성, 효율성 변화와 기술변화:SFA와 DEA에 의한 추정. *경제학연구*, 53, pp.119-147.
- 한국은행, 2013, 산업연관표 부문분류표, 1945
- 홍진원, 박승욱, 배상근, 2011, DEA결과와 과제관리자 평가의 비교에 근거한 국가 R&D 프로젝트의 효율성 평가의 문제점 및 방안 탐색, *산업혁신연구*, 27(4), pp.33-52.

<웹사이트>

- 대한건설협회, 건설업경영분석. <http://www.cak.or.kr>
- 대한건설협회, 월간건설경제동향. <http://www.cak.or.kr>
- 통계청, 경제활동인구조사. <http://kostat.go.kr>
- 한국신용평가 KisValue, <https://www.kisrating.com>
- 한국은행, 국민계정, <https://www.bok.or.kr>
- 해외건설협회, www.icak.or.kr/
- ENR(Engineering News-Record), <https://www.enr.com>
- Oxford Economics, 2011, <https://www.oxfordeconomics.com>

<외국문헌>

- Aigner, D. Lovell, C. A. & Schmidt, P., 1977, Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Models, *Journal of Economics*, 6, pp.21-37.
- Banker, R. D., 1984, Estimating Most Productive Scale Size Using Data Envelopment Analysis, *European Journal of Operational Research*, 17(1), pp.35-44.
- Battese, G. E. & Coelli, T. J., 1992, Frontier Production Functions, Technical Efficiency and Panel Data: With Application to Paddy Farmers in India, *Journal of Productivity Analysis*, 3, pp.153-169.
- Battese, G. E. & Coelli, T. J., 1995, A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Function for Panel Data, *Empirical Economics*, 20(2), pp.325-332.
- Coelli T. J., 1996, A Guide to Frontier Version 4.1: a computer program for stochastic frontier production and cost function estimation. Working Papers, CEPA, University of New England, Armidale, pp.6-10.
- Farrell, M. J., 1957, The Measurement of Productive Efficiency, *Journal of the Royal Statistical Society, Series A*, 120(3), pp.253-281.
- Kumbhakar, S. C. & Lovell C. A. K., 2000, Stochastic Frontier Analysis, Cambridge University Press, Cambridge.
- Malmquist, S., 1953, Index numbers and indifference surfaces, *Trabajos de Estadística*, 4, pp.209-242.
- Meeusen, W. & van den Broeck, J., 1977, Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production with Composed Error, *International Economic Review*, 18(2), pp.435-444.
- Wooldridge, J. F., 2016, Introductory Econometrics, 6th edition, Cengage Learning.