



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](#)

경제학석사 학위논문

# 우리나라 건설기업 효율성의 변화와 주가와의 상관관계 연구

A Study on the Relationships between the Efficiency Changes and  
the Stock Prices of Korean Construction Companies



2018 년 2 월

한국해양대학교 해사산업대학원

경제산업학과  
정 세 도

우리나라 건설기업 효율성의 변화와 주가와의 상관관계 연구

2018년 2월

정세도

경제학석사 학위논문

# 우리나라 건설기업 효율성의 변화와 주가의와의 상관관계 연구

A Study on the Relationships between the Efficiency Changes and  
the Stock Prices of Korean Construction Companies



2018 년 2 월

한국해양대학교 해사산업대학원

경제산업학과

정 세 도

본 논문을 정세도의 경제학석사

학위논문으로 인준함.

위원장 나 호 수 (인)

위원 안 춘 복 (인)

위원 정 홍 열 (인)

2017년 12월 26일

한국해양대학교 해사산업대학원

# 목 차

표 목차 .....	iii
그림 목차 .....	v
국문 요약 .....	vi
Abstract .....	viii
1. 서 론 .....	1
1.1 연구의 배경 및 목적 .....	1
1.2 연구범위 및 방법 .....	2
1.3 선행연구 .....	4
2. 효율성 이론과 상관계수와 회귀분석 .....	7
2.1 효율성 이론 .....	7
2.1.1 효율성의 개념 .....	7
2.1.2 투입 및 산출효율성의 개념 .....	9
2.2 상관계수와 회귀분석 .....	12
3. 국내 건설시장의 정의 및 발전과정 .....	16
3.1 건설산업의 정의와 분류 .....	16
3.2 건설산업의 특성 .....	21
3.2.1 생산형태 및 산업조직적 특성 .....	21
3.2.2 건설시설물의 재화적 특성 .....	22
3.2.3 시장거래적 특성 .....	24
3.3 건설산업의 발전과정 .....	25

3.3.1 근대적 건설산업 형성기(1945-1961년)	25
3.3.2 비약적 성장기(1962-1985년)	26
3.3.3 질적 성장을 준비하는 전환기(1986-1999)	27
3.3.4 건설산업의 현재 현황(2000-현재)	29
<b>4. 연구 방법 및 분석</b>	<b>33</b>
4.1 DEA 모형	33
4.1.1 CCR 모형	34
4.1.2 BBC 모형	35
4.1.3 규모의 효율성	36
4.2 DEA분석 및 상관관계 분석	38
4.2.1 분석자료	38
4.2.2 DEA 분석결과	39
4.2.3 주가와 효율성간의 상관계수분석 및 스피어만 계수	47
<b>5. 결론</b>	<b>54</b>
<b>참고문헌</b>	<b>58</b>

## 표 목 차

〈표 1〉 한국표준산업분류에서의 건설산업 분류체계 .....	18
〈표 2〉 산업연관표상의 건설업 분류체계 .....	20
〈표 3〉 종합건설업 매출액의 추이 .....	30
〈표 4〉 GDP 중 건설업의 생산비중 추이 .....	31
〈표 5〉 산업별 경제성장률 추이 .....	31
〈표 6〉 산업별 경제성장 기여도 .....	32
〈표 7〉 건설회사 기초 통계량 .....	38
〈표 8〉 건설회사 기술 통계량 .....	39
〈표 9〉 25개사 CRS 효율성의 측정치 .....	40
〈표 10〉 25개사 CRS 효율성 분류표 .....	41
〈표 11〉 25개사 VRS 효율성의 측정치 .....	42
〈표 12〉 25개사 VRS 효율성 분류표 .....	43
〈표 13〉 건설회사의 규모 수익측정 결과 .....	44
〈표 14〉 건설회사의 규모 수익측정 결과 .....	45
〈표 15〉 건설회사의 규모 수익 연간 분석표 .....	46
〈표 16〉 건설회사의 규모 수익 상·하반기 분석표 .....	46
〈표 17〉 건설회사의 효율성과 주가의 기업 간 상관계수 .....	48
〈표 18〉 건설회사의 CRS 효율성과 주가 간의 기업 간 구분표 .....	49
〈표 19〉 건설회사의 VRS 효율성과 주가 간의 기업 간 구분표 .....	49
〈표 20〉 건설회사의 효율성과 주가의 연도별 상관계수 .....	50
〈표 21〉 건설회사의 효율성과 주가의 연도별 평균 상관계수 .....	50
〈표 22〉 건설회사의 효율성과 주가의 연도별 스피어만 계수 .....	51

<표 23> 건설회사의 효율성과 주가의 연도별 평균 스피어만 계수 ..... 52





## 그림 목 차

[그림 1] 효율성과 생산성의 상관관계 .....	7
[그림 2] 투입 효율성의 개념 .....	9
[그림 3] 산출 효율성 .....	12
[그림 4] 규모의 수익 효과에 따른 효율성 프론티어 .....	37



# 우리나라 건설회사 효율성의 변화와 주가와의 상관관계 연구

정 세 도

한국해양대학교 해사산업대학원  
경제산업학과

<국문 요약>

한국의 건설산업은 국가의 경제발전을 이끌며 꾸준히 성장하였다. 그러나 현재는 산업수명 주기상 절정기를 지나 성장이 둔화되고 있는 실정이다. 또한, 2008년 금융위기 이후 세계적인 경기 침체로 인해 악화가 지속되고 있다. 이러한 위기에서 벗어나기 위해 건설산업의 발전방안을 모색할 필요성이 있다.

본 논문에서는 각 기업의 효율성을 산출하여 각 기업들의 주가 수준과 비교한다. 이를 통해 효율성이 주가 수준에 미치는 영향을 살펴보고자 한다. 연구 방법으로는 비모수적 측정방법인 DEA(Data Envelope Analysis : 자료포락분석)모형으로 분석 하였다.

분석 결과는 다음과 같다. 첫째, CRS(Constant Returns to Scale : 규모에 대한 수익불변) 효율성 측정치는 VRS(Variable Returns to Scale : 규모에 대한 수익가변) 효율성 측정치에 비해 작게 나타나고 있어 CRS 효율성 측정치에서 건설회사간의 상대적인 효율성의 차이가 크게 측정되었다.

둘째, 건설기업들의 조사기간이 전반기에 비해 후반기로 갈수록 DRS(Decreasing Return to Scale : 규모에 대한 수익체감)가 많아지고 있는데, 이는 기업의 규모가 커질수록 규모에 대한 수익이 감소하는 현상을 반영하는 것으로 해석된다.

셋째, 효율성이 전반기에 높았다가 이후 낮아지는 기업들이나, 반대로 낮았지만 이후 높아지는 기업들이 많이 나타나고 있다는 점에서, 시간이 지남에 따라 효율성이 크게 변화한다는 것을 보여준다.

넷째, 건설기업들의 주가와 효율성 사이에 상관관계는 비교적 낮게 나타나고 있다. 이에 반해 연도별 각 건설회사의 효율성의 순위와 주가수준의 순위는 비슷하게 나타나고 있다.

주제어 : 한국건설산업, 건설산업, DEA 모형, 스피어만 계수



# A Study on the Relationships between the Efficiency Changes and the Stock Prices of Korean Construction Companies

Jung, Se Do

Department of Economy and Industry  
Graduate School of Maritime Industry  
of Korea Maritime and Ocean University



## Abstract

The Korean construction industry has steadily grown, leading the national economic development. However, nowadays, growth is slowing after the peak of the industrial life cycle. Moreover, the deterioration continues due to the global recession, since the 2008 financial crisis. In order to escape from this crisis, there is a need to find ways to develop the construction industry.

In this paper, the efficiency of each company is calculated and compared with that of each company. We will examine the effect of efficiency on the stock price level. Data envelope analysis (DEA) model was used as a non - parametric method.

The results of the analysis are as follows. First, the CRS (Constant

Returns to Scale) efficiency measure is smaller than the VRS (Variable Returns to Scale) efficiency measure, so in the CRS efficiency measure, the difference in the relative efficiency between construction companies was measured.

Second, DRS (Decreasing Return to Scale) is increasing as the survey period of the construction companies went to the latter half of the first half, this is interpreted that the larger the size of a company, the smaller the profit.

Third, efficiency shows a significant change over time in terms companies whose efficiency was high in the first half but then declining, on the other hand, there are a lot of companies that are low but increase afterwards.

Fourth, the correlation between stock price and efficiency of construction companies is relatively low. On the contrary, the ranking of the efficiency and the stock price of each construction company by year is similar.

Key Word : Korea construction industry, Construction industry, DEA Model, Spearman coefficient

# 제 1 장 서 론

## 1.1 연구의 배경 및 목적

우리나라 건설산업의 시작은 1945년 해방이후 시작되었으며, 지금까지 단일산업으로는 최대 규모의 산업으로 형성하여 우리나라 경제발전을 이끌며 성장하였다. 그러나 건설산업은 경제발전 단계에서 산업기반시설 투자, 도시화, 주택공급 확대 과정을 거치면서 산업수명 주기상 절정기를 지나 현재에는 성장이 둔화되고 있는 실정이다.<sup>1)</sup> 또한 2008년 세계 금융위기와 전 세계적인 경기침체가 겹치면서 2000년대 이후 침체가 지속되고 있다.

실제로 건설업조사보고서에 따르면, 2008년 기준으로 건설산업의 기업체 수와 매출액이 확연하게 침체되는 현상이 보이고 있다. 공사액의 경우 2008년 증감률이 16.5%를 나타내고 있지만, 2013년의 경우 4.2%의 증감률이 나타나고 있다. 기업체 수에서 볼 때에는 2012년에 235개 회사가 -2.3%의 감소와 2013년에 152개 회사가 -1.5%의 지속적인 감소가 나타나고 있다.<sup>2)</sup>

이러한 상황에서 볼 때, 건설업 간의 경쟁 역시 심화되고 있으며, 국내 건설경기의 장기침체, 기업 간의 경쟁심화 등 최근 건설 환경의 변화에 따라 건설업체는 효율적인 경영활동이 중요해졌다.<sup>3)</sup> 현재 많은 건설업체가 어려움을 겪고 있으며, 구조조정을 진행 중에 있기 때문이다. 지금의 건설산업은 위기와 기회가 공존하는 상황으로 향후 전략수립과 대처능력에 따라 기업 간의 희비가 교차될 수 있다.<sup>4)</sup>

따라서 향후 건설업체는 저성장과 무한경쟁체제 하에서 지속가능한 성장

- 
- 1) 최현욱. 2013. 「중국 건설산업의 현호아과 한국 건설회사의 전략적 진출방안」. 석사학위논문. 인하대학교 공학대학원
  - 2) 통계청. 2015. 「건설업조사 통계정보 보고서」 보고서는 5년 주기로 발행
  - 3) 박선구. 2014. 「국내 건설업체의 총요소생산성 및 효율성 분석 : SFA와 DEA 추정을 중심으로」. 박사학위논문. 한양대학교
  - 4) 이형록 외. 2010. 「DEA기법을 이용한 시공능력평가 순위와 건설업체 운영효율성의 상관관계분석」. 「대한건축학회 논문집」. 26권 5호

을 유지하기 위해 기관 간의 차별적인 전략과 경영효율성 증대를 통한 경쟁력 확보가 필수적이다. 기업은 보유한 자본과 노동을 효율적으로 운용할 필요가 있으며, 건설기술력 향상과 인적자원 확충 등 총 요소생산성 증대를 위한 노력이 병행되어야 한다.<sup>5)</sup>

이러한 상황에서 본 논문의 목적은 2007년부터 2016년까지 금융감독원에 공시되어 있는 공시자료를 이용하여 각 회사들의 매출액, 자산, 노동자 수를 수집하여 효율성 분석에 가장 대표적인 모형인 DEA(Data Envelope Analysis) 모형을 활용하여 건설기업들의 효율성 분석을 하고, 도출된 효율성과 주가수준을 이용하여 효율성과 주가 수준의 상관 계수와 스피어만 계수를 통하여 효율성 측정이 주가 수준에 미치는 영향을 살펴보고 한다.

## 1.2 연구 범위 및 방법

논문에서 관심의 대상이 되는 효율성 개념은, 특정 조직이 제한된 자원 내에서 최대의 산출물을 창출해 내는 생산 기술을 말하는 것이다.<sup>6)</sup> 산출물을 기업의 매출액으로 잡고 투입하는 것을 기업의 순자산과 인원수로 설정을 하여 효율성에 나오는 결과로 나오는 것을 개념으로 하는 것이다. 따라서 효율성을 측정하기 위해 DEA모형을 이용하였고, <sup>7)</sup>이는 최근 미국, 유럽 등에서 금융기관의 기술적 효율성과 생산성변화에 대한 분석방법론에 있어서 연구의 관심사가 되고 있으며 다른 효율성측정방법이 갖는 한계성을 초월하여 사용할 수 있는 비모수적인 방법으로 효율성 측정에 있어서 편리하다는 장점 때문에 많이 이용되고 있다.

DEA(Data Envelope Analysis : 자료포락분석)는 다수의 투입물과 산출물을 가지는 DMU(Decision Making Unit : 의사결정단위)의 상대적 효율성을 측정하는 선형 계획 모형으로 다수의 투입, 산출변수를 이용하여 조직의 상대적

5) 권오현 외. 2012. 「중소 건설업체 경영실태 분석 및 경쟁력 강화 방안」. 한국건설산업연구원

6) 박만희. 2008. 「효율성과 생산성 분석」. 한국학술정보. p.15.

7) 이정동 외. 2012. 「효율성 분석이론」. 지필미디어

인 효율성을 측정하는 기법으로, 투입이나 산출변수의 값을 정확히 파악하기 어려운 공공기관이나 서비스 부문의 효율성 측정에 많이 이용된다.<sup>8)</sup> 효율성을 측정하기 위해서 프로그램은 EnPas를 사용하여 도출하였다.

또한 측정된 효율성과 각 회사의 년 간 마지막 날의 주가 금액을 이용하여, 상관관계 계수와 스피어만 계수를 측정하여, 주가 수준과 효율성의 상관관계를 알아보고자 한다. 상관계수는 산포도를 이용하여 두 변수 사이의 관계를 간단하게 알 수 있으나, 보다 정확한 관계를 파악하기 위해서는 변수의 상호 의존관계를 수치로 나타내는 계수이다. 그리고 스피어만 계수는 비모수 통계량(nonparametric statistics)을 이용하면 서열자료나 비선형 상관을 갖는 자료를 상관관계 분석한 것이다.<sup>9)</sup> 상관계수와 스피어만 계수를 측정한 프로그램은 ETEX를 사용하여 도출하였다.

본 연구의 범위는 2007~2016년까지의 국내 건설회사의 데이터를 이용하여 건설회사의 생산효율성의 변화와 전체 효율성을 분해 및 효율성과 주가 수준의 상관관계 및 스피어만 계수를 활용한 상관관계를 측정하였다.

---

8) 조윤기 외. 2012. “지역별 제조업 총요소생산성 변화와 요인분석”. 「GRI연구논총 2012」.

9) 박범조. 2012. 「경영경제통계학」. 시그마프레스. pp.467-471



### 1.3. 선행연구

최근 DEA 모형과 상관관계 모형의 연구는 건축분야 뿐 아니라 여러 다양한 업계에서도 많은 관심이 집중되고 있다.

김건식(2005)은 DEA모형을 이용하여 국내 건설회사의 기술적 효율성 및 순수기술적 효율성을 측정하고, Window분석을 통하여 연도별 효율성의 변화를 파악하였다.

김종기, 강다연(2008)은 아파트 건설회사의 매출액과 당기순이익에 따른 효율성을 DEA분석기법으로 분석하고, 건설회사들의 CCR, BCC 효율성과 규모수익성(RTS)를 측정하였다.

김일수(2010)는 DEA모형 중 CCR모형을 통해 건설회사의 기술적 경영 효율성을 분석하여 기업의 비효율적인 원인을 도출하였다.

서광규, 최다영(2011)은 코스피·코스닥 상장건설회사들을 대상으로 AHP와 DEA 결합모형을 이용하여 기업의 경영 효율성 분석과 그 결과 값으로 주가 간의 상관관계를 분석하였다.

김성식, 박정로, 김주형, 김재준(2012)은 DEA를 이용하여 효율성을 측정하고 경영효율성 실증분석과 향후 건설업체들의 건축시장의 동향에 맞는 효율적인 운영 및 관리를 위한 연구과제를 제안하였다.

김용정, 조강필, 정중재(2013)은 DEA 모형을 이용하여 아시아 국제공항의 항공물류부분 효율성을 분석 하였다. 투입변수를 화물터미널 면적, 활주로 수, 연간 운항횟수를 투입변수로 잡고, 산출변수로는 연간 화물 처리량으로 사용 하여 상대적으로 효율적인 공항과 비효율적인 공항을 식별하였다.

류혁준, 박정로, 김주형, 김재준(2013)은 DEA와 Tier와 Cluster 분석을 사용하여 국내 건설회사의 기업 지배구조 효율성을 분석하였다.

김홍희, 이덕주, 김경택, 박성준(2014)은 DEA를 이용한 국내 신재생 에너지

지 보급 및 기술개발 투자의 효율성 분석을 DEA 모형 ARG 모형을 이용하여 연료전지, 태양광, 풍력 분야의 기술 개발 및 보급지원 투자에 대한 효율성을 분석하였다.

고경와 김대철(2014)는 DEA 모형을 활용한 소매점의 효율성을 DEA모형을 중심으로 운영기간이 1년 이상인 91개 소매점의 매장면적, 상품 수, 직원 수를 투입변수로 잡고, 매출액을 산출변수로 잡아서 효율성 및 결정요인을 분석 하였다.

강민규, 정선화(2015)는 DEA 모형을 이용하여 김치제조업체의 효율성 평가를 분석하였다. 투입변수로는 종업원 수, 절입시설 규모, 냉장시설 규모, 대지면적, 자본금을 사용하였고, 산출변수로는 매출액을 사용하였다.

이충배, 권아림, 김보경, 이자연(2015)은 AHP/DEA-AR 모형을 이용하여 동북아시아 항만의 상대적 효율성 분석하였다. 투입변수로는 터미널면적, 컨트리크레이 수, 선석 수, 총 선석길이, 평균수심으로 투입변수를 잡고, 산출 변수로는 컨테이너 물동량, 직기항 선사수를 이용하여 동북아시아 항만의 상대적 효율성을 분석 하였다.

정명수, 이경호(2015)는 DEA 모형을 이용하여 개인 정보보호 관리 수준 평가에 대해서 연구 하였다. 투입변수는 기관의 전체 예산, 기관의 전체 직원 수를 사용 하였고, 산출변수로는 전담인력수, 개인정보보호 예산이 편성된 분야의 수, 개인정보보호 관리 수준 진단 점수를 산출변수로 선정 하여 개인 정보 보호 관리 수준평가에 대하여 연구 하였다.

최희선, 최강화(2016)는 대학의 효율성을 DEA 모형으로 분석한 후에 중간 생산물을 통하여 두 가지를 연결하는 형태의 two-stage시스템인 Network 효율성 분석을 통하여 투입물과 산출물을 생산하는 중간생산영역인 생산과정의 내부 기술구조의 프로세스 효율성영향을 분석하였다.

한영희, 김영수(2016)는 DEA 모형을 이용하여 새마을 금고의 효율성을 분석 하였다. 투입변수로는 임직원수, 고정자산, 예수금으로 하고, 산출변수는

대출금, 유가증권투자액, 수수료 수익비율, 출자금을 산출변수로 잡고, 로그 자산을 설명변수로 하여 회귀분석을 실시하였다.

김인환, 이경호(2017)는 DEA모형을 이용하여 자동차 도급업체 36개사를 대상으로 기술자료 보안관리체계에 대한 효율성을 분석 하였다. 투입변수는 매출액, IT 투자예산, 전체 임직원 수로 하고, 산출변수로 보안담당자 수 및 기술자료 보안시스템 수, 기술자료 관련 보안수준진단 점수로 하여 효율성 분석을 하였다.

임남균, 조미혜, 정태욱(2017)은 DEA 모형과 Tobit 회귀모형을 이용하여 국내 프로야구 구단의 운영효율성을 분석하였다. 투입변수로는 선수연봉, 선수 인원, 코칭 스템, 연고 인구를 투입변수로 하고, 산출변수로는 승률, 총관 중수를 산출 변수로 하여 야구구단의 효율성분석을 하였다.

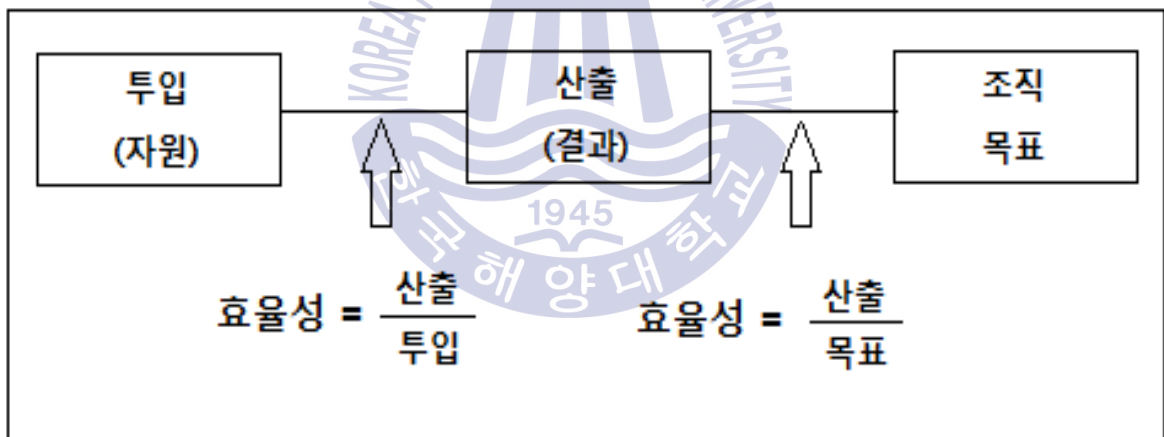


## 제 2 장 효율성 이론과 상관계수와 회귀분석

### 2.1 효율성 이론

#### 2.1.1 효율성의 개념

효율성(Efficiency)이란 필요한 최소자원으로 산출물을 생산할 수 있는 정도를 의미한다.<sup>10)</sup> 즉 효율성은 주어진 동일한 자원을 투입하고도 더 높은 성과를 거두었거나, 주어진 동일한 성과를 얻는데 소요된 자원이 더 적다는 것을 의미한다.<sup>11)</sup> 경영학에서 효과성은 조직의 목적이 달성되는 정도로 정의되고 효율성은 산출과 투입의 비율로 정의된다. 이러한 관계를 도식화하면 <그림 1>과 같이 표현할 수 있다.<sup>12)</sup>



[그림 1] 효율성과 생산성의 상관관계

효율성이란 특정 조직이 제한된 자원 내에서 최대의 산출물을 창출해 내는 생산기술을 말한다. 일반적으로 ‘투입과 산출의 비율’이라는 좁은 의미로 자주 사용되는 기술적 효율성은 조직의 내적 운영에 대한 평가로서 생산요소의 가변성과 대체가능성을 전제로 투입 생산요소의 여러 가지 조합을 통하여 최대

10) 강상목. 2015. 「효율성 생산성 성과분석」. 법문사

11) 황종현. 2013. 「국내 회계법인의 효율성과 생산성에 대한연구: DEA 모형을 중심으로」. 성균관대학교 대학원 석사학위논문

12) 안건식. 1995. 「회계측정론」. 신영사

의 생산량을 얻는 생산방법을 말한다. 즉, 생산 대상인 재화를 어떤 방법으로 생산할 것인가, 자본과 노동의 투입비율을 어떻게 결정할 것인지 또는 어떤 방법으로 생산할 것인가, 자본과 노동의 투입비율을 어떻게 결정할 것인지 또는 어떤 기계와 원료를 선택할 것인지 등 기술적 효율을 최대화하는 모든 방법을 말한다. 따라서 효율적인 조직이란 이러한 기술적 효율성을 달성한 조직을 말한다.<sup>13)</sup>

효율성의 개념은 투입요소에 대한 산출요소의 비율로 정의되며 DEA에 있어서 효율성에 대한 정의는 Charnes & Cooper(1978)에 의하면 다음과 같다.<sup>14)</sup>

첫째, DMU(Decision Making Unit : 의사결정단위)의 산출요소는 투입요소의 일부를 증가시키거나 또는 산출요소의 다른 일부를 증가시키거나 또는 산출요소의 다른 일부를 감소시키지 않고서는 증가 될 수 없다.

둘째, DMU의 투입요소는 산출요소의 일부를 감소시키거나 또는 투입요소의 다른 일부를 증가시키지 않고서는 감소 될 수 없다.

셋째, 일반적으로 비효율성은 투입요소를 이용하여 산출요소를 생산하는 과정에서 투입요소 간의 비효율적인 결합이나 사용 때문에 발생하는 것으로 투입요소의 비효율성(Input Inefficiency)과 산출요소의 비효율성(Output Inefficiency)으로 구분 할 수 있다.

효율성 값은 상대적인 것으로 자료 안에서 가장 효율적인 것의 효율성을 1이라고 하고 1보다 작은 값을 갖는 효율성을 모두 비효율적인 것으로 평가한다. 따라서 비효율성이란 가장 효율적인 것의 효율성 값인 1에서 비효율적인 것의 효율성 값을 뺀 나머지를 의미한다.

일반적으로 생산성은 다음과 같이 투입대비 산출로 정의 할 수 있다.

$$\text{생산성(Productivity)} = \text{산출} / \text{투입}$$

13) 박만희. 2008. 「효율성과 생산성 분석」 한국학술정보(주)

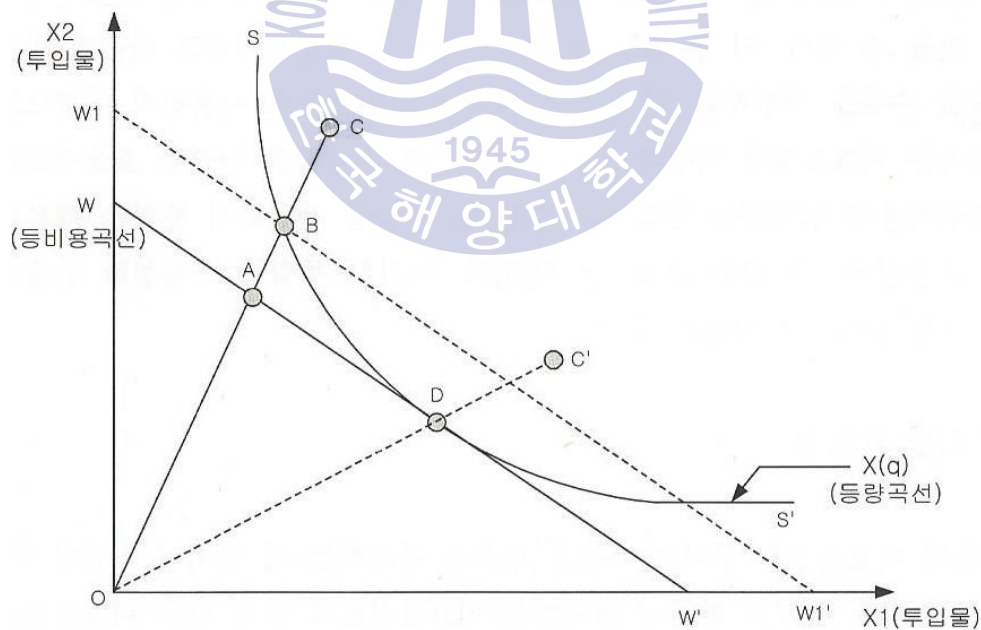
14) Charnes, A.m Cooper,W. W., and E. Rhodes. 1978. "Measuring the Efficacy of Decision Making Units". *European Journal of Operational Research*. Vol.2. pp.429-444

## 2.1.2 투입 및 산출 효율성의 개념

DEA 모형에 의한 효율성 측정의 기본 논리는 Farrell(1957)이 제시한 효율성 변경(Efficiency Frontier)을 기준으로 떨어져 있는 거리로 측정되는 투입 효율성(Input Efficiency)과 산출 효율성(Output Efficiency)의 측정모형에서 찾을 수 있다. 또한 여기에서 측정 되는 기술 효율성과 가격 효율성은 이 두 가지 모형에서 측정 가능하며, 이러한 투입물과 산출물 효율성의 개념은 다음과 같다.<sup>15)</sup>

### 2.1.2.1 투입 효율성

Farrell(1957)은 기업의 투입 효율성을 고정된 산출량을 생산하는데 비례적으로 감소시킬 수 있는 투입량으로 규정하고, 규모의 수확불변을 가정한 기업의 효율성을 기술효율성(Technical Efficiency), 가격효율성(Price Efficiency), 총괄 효율성(Overall Efficiency)으로 구분하면 다음과 같다.<sup>16)</sup>



[그림 2] 투입 효율성의 개념

15) 양용구. 2016. 「DEA를 활용한 건설업체의 안전경영 효율성 분석 : 아파트 건설공사 현장을 중심으로」. 한국교통대학교 박사논문

16) M.J. Farrell. 1957. "The Measurement of Productive Efficiency". *Journal of the Royal Statistical Society*. Vol.120. No.3. pp.253-290

<그림 2>에서 곡선  $ss'$ 은 산출물  $X(q)$ 를 효율적으로 생산하는 기업으로 생산 요소의 여러 가지 조합에 대한 등량 곡선을 나타내며, 곡선  $ww'$ 은 주어진 투입 요소 가격 하에서의 등비용곡선을 나타낸다. 여기서, 비용최소화 행동에 따라 투입요소를 가장 효율적으로 사용하는 DMU D와 DMU C를 비교해 봄으로써 투입요소의 비효율성을 파악할 수 있다. 원점 O와 점 C를 연결한 선분  $\overline{OC}$ 는 DMU C의 투입비율을 나타내며 여기서 기술 비효율성은 DMU C가 DMU B와 동일한 양을 생산하기 위해서 필요한 투입수준보다 더 많은 투입요소를 사용함으로써 발생하는 것이다.<sup>17)</sup>

<그림 2>에서 선분  $\overline{OC}$ 를 따라 DMU C가 점B로 이동하면 처음 산출수준을 그대로 유지하면서 투입수준을 줄일 수 있다. 즉, DMU B는 DMU C가 사용하는 투입요소의 사용비율을 BC만큼 덜 사용하면서도 동일한 산출이 가능하며 이때 선분  $\overline{BC}$ 의 거리는 DMU C의 기술 비효율성을 나타낸다. DMU C의 기술효율성은  $\frac{\overline{OB}}{\overline{OC}}$ 로 표현할 수 있으며 기술 비효율성은  $\frac{\overline{BC}}{\overline{OC}}$ 로 측정된다.<sup>18)</sup>

첫째, 기술 효율성은 0과 1사이의 값을 가지게 되며 DMU B처럼 등량곡선상에 존재하는 DMU들은 기술 효율성이 1이 될 것이고 단위 산출 당 생산요소 투입량이 커짐에 따라 효율성의 측정값은 0에 가까워 질 것이다.

둘째, 가격 효율성은 선분  $\overline{OC}$ 가 최적 DMU인 D를 통과하지 않아 투입요소 간의 결합비율이 최적이지 아닌 상태에서 생산이 이루어짐으로써 발생하는 것이다.<sup>19)</sup>

만약 투입요소의 가격비율이 곡선  $ww'$ 라고 알려져 있다면 기술효율성과 함께 가격효율성도 측정할 수 있다. 그림에서 DMU B와 DMU D는 모두 기술적으로 효율적인 DMU이지만 가격 효율성 측면에서 고려하면 등량곡선과 등비용곡선이 접하는 점에서 운영되고 있는 DMU D만이 기술 효율성과 배분 효율성을

17) 박만희, 2008. 「효율성과 생산성 분석」 한국학술정보(주)  
 18) 심광식, 2011. 「DEA 모형에서 회귀분석을 이용한 AR 결정 및 적용성 연구」. 전남대학교 대학원. 박사학위논문  
 19) 박춘광 외, 2012. “DEA-CCR, DEA-BBC, 수정DEA 모형을 이용한 지역별 새마을금고의 경영 효율성분석”. 「대한경영학회지」 25권 3호. 대한경영학회

동시에 달성하고 있는 것이다. 즉, 동일한 투입요소의 가격비율이 변하지 않는다면 DMU D는 DMU B의 생산비  $\frac{\overline{OA}}{\overline{OB}}$  수준으로 동일한 산출량을 생산할 수 있으며 DMU B의 배분 비효율성은  $\frac{\overline{AB}}{\overline{OB}}$ 의 거리로 측정된다. DMU C의 기술 비효율성과 가격 비효율성을 합친 투입요소의 총괄 비효율성은 선분  $\overline{AC}$ 가 되며, 기술 효율성은  $\frac{\overline{OB}}{\overline{OC}}$ 이고 가격 효율성은  $\frac{\overline{OA}}{\overline{OB}}$ 가 된다. 따라서 DMU C의 투입요소에 대한 총괄 효율성은 다음과 같은 관계식이 성립한다.<sup>20)</sup>

$$\text{총괄 효율성} = \frac{\overline{OA}}{\overline{OC}} \frac{\overline{OB}}{\overline{OC}} \times \frac{\overline{OA}}{\overline{OB}} = \text{기술 효율성} \times \text{가격 효율성}$$

### 2.1.2.2 산출 효율성

산출 효율성은 투입량을 고정한 상태에서 비례적으로 확대할 수 있는 산출량으로 규정하고, 규모의 수확불변을 가정한 기업의 효율성을 기술효율성, 가격효율성, 그리고 총괄효율성으로 구분하여 다음과 같이 설명할 수 있다.<sup>21)</sup>

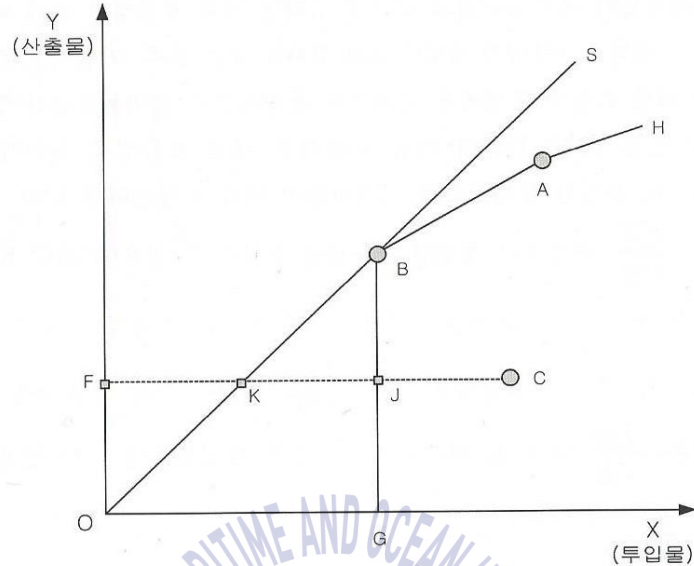
<그림 3>에서 선분  $\overline{OS}$ 는 규모수익 불변하에서의 생산변경을 나타내며 이 변경은 주어진 투입수준에서의 최적 산출수준을 의미하고 GBAH는 생산변경을 나타낸다. DMU C를 평가대상으로 하여 기술효율성을 순수 기술 비효율성과 규모 비효율성으로 분리하면, 먼저 DMU C의 기술 비효율성은 최적 생산규모 (Most Productive Scale Size)인 점 K와 DMU C를 비교함으로써 측정할 수 있는데 기술 비효율성은 선분  $\overline{KC}$ 가 되며 따라서 기술 효율성을 비율로 나타내면  $\frac{\overline{FK}}{\overline{FC}}$ 이다. 즉, 산출 F수준에서 규모수익 불변하에서의 최적 투입량을 초과하는 선분  $\overline{KC}$ 만큼이 비효율적인 초과 투입량이며 이를 기술 효율성 비율로 나타낸

20) 김보람. 2014. 「DEA 모형을 활용한 혁신형 중소기업과 일반 중소기업의 효율성 평가에 관한 연구」. 한양대학교대학원. 석사학위논문

21) 황석원 외. 2009. “국가연구개발사업 R&D 효율성 분석 및 제고 방안”. 「과학기술정책연구원」. 경제인문사회연구회



것이  $\frac{\overline{FK}}{FC}$ 이다.



[그림 3] 산출 효율성

순수 기술 비효율성은 산출수준이 DMU C와 동일하면서 생산변경상에 위치하는 J를 비교함으로써 측정 가능한데 그 값은 JC의 직선거리이며 기술 효율성을 나타내는 비율은  $\frac{\overline{FJ}}{FC}$ 이다. 그리고 생산변경과 최적 생산규모 간의 차이만큼인 J 직선거리가 규모의 비효율성 값이 되며 규모효율성을 비율로 나타내면  $\frac{\overline{FK}}{FJ}$ 가 된다. 따라서 기술효율성, 순수 기술 효율성, 규모 효율성 간에는 다음과 같은 관계식이 성립한다.<sup>22)</sup>

$$\text{기술 효율성} = \frac{\overline{FK}}{FC} = \frac{\overline{FJ}}{FC} \times \frac{\overline{FK}}{FJ} = \text{순수 기술 효율성} \times \text{규모 효율성}$$

## 2.2 상관계수와 회귀분석

경영·경제 현상을 분석하는 경우 흔히 둘 혹은 그 이상의 확률 변수들 사이의 관계에 관심을 갖게 된다. 이렇게 변수와 변수 사이의 관계를 알아보기 위

22) 박만희. 2008. 「효율성과 생산성 분석」 한국학술정보(주)

한 통계적 분석 방법으로 상관분석과 회귀분석이 있다.<sup>23)</sup>

상관분석은 상관계수를 이용하여 두 변수의 의존관계를 분석한다. 상관분석 시 다음 몇 가지 사실에 주의해야한다. (1) 상관관계가 존재한다고 해서 언제나 인과관계를 의미하지 않는다. (2) 상관계수는 두 변수의 선형관계만을 고려하기 때문에 두 변수 사이에 비선형관계가 존재하는 경우 이를 포착하지 못한다. (3) 변수가 취하는 값의 범위에 인위적인 제한을 두는 경우 상관계수의 값이 왜곡될 수 있다. (4) 극단적 관측 값인 이상점의 존재가 상관계수의 값을 왜곡시킬 수 있다.<sup>24)</sup>

한편, 두 변수 사이에 유의미한 선형관계가 존재하는지를 판단하기 위해서는 상관계수에 대한 유의성 검정이 요구된다. 또한 서열자료나 비선형 상관을 갖는 자료의; 상관관계를 분석하기 위해서는 비모수 통계량인 스피어만(Spearman) 서열상관계수를 사용할 수 있다.<sup>25)</sup>

회귀분석의 목적은 하나 혹은 그 이상의 확률변수가 다른 확률변수에 영향을 주는지 여부를 판단하고 영향을 준다면 어떻게, 얼마만큼의 영향을 주는지 변수들의 함수적 관계를 연구하는 것이다. 회귀분석은 독립변수의 수에 따라 단순회귀분석과 다중회귀분석으로 구별된다. 단순회귀분석이란 한 종속변수와 이에 영향을 미치는 한 독립변수 사이의 관계를 분석하는 것이며, 다중회귀분석이란 한 종속변수와 둘 이상의 독립변수 사이의 관계를 분석하는 것이다. 여기서 종속변수랑 서로 관계를 갖는 변수들 중에서 관심의 대상이 되고 다른 변수에 영향을 받는 변수를 의미하며, 독립변수란 종속변수에 영향을 주는 변수를 의미한다. 단순회귀모형에서는 모형을 추정하는 추정량이 바람직한 속성을 만족하기 위한 가정과 모형을 추론하기 위해 요구되는 가정인 기본가정들이 요구된다.

$$(1) Cov(\epsilon_i, x_i) = 0, (2) E(\epsilon_i) = 0, (3) Var(\epsilon_i) = E(\epsilon_i^2) = \sigma^2,$$

23) 박범조, 2012, 「경영경제통계학」. 시그마프레스. pp.465-531.

24) 심광식, 2011. 「DEA 모형에서 회귀분석을 이용한 AR 결정 및 적용성 연구」. 전남대학교 대학원. 박사학위논문

25) 박범조, 2012, 「경영경제통계학」. 시그마프레스.

(4)  $Cov(\epsilon_i, \epsilon_j) = E(\epsilon_i, \epsilon_j) = 0 (i \neq j)$ , (5)  $\epsilon \sim N(0, \sigma^2)$ .

모회귀함수에서 주어진 모수들은 추정하는 보편적 방법에는 최소제곱법과 최우법이있다. 최소제곱법은 잔차제곱들의 합을 최소화하는 모수를 추정하는 방법이며 최우법은 우도함수를 최대화하는 모수를 추정하는 방법이다. 오차항이 정규분포한다면 최우법의 추정결과와 최소제곱법의 추정 결과가 같아진다.<sup>26)</sup>

모든 선형불편추정량등 중 가장 작은 분산을 갖는 선형불편추정량을 최우수 선형불편추정량(BLUE)이라고 하며 단순 회귀모형의 기본 가정들이 만족되는 경우 최소제곱추정량은 최우수 선형불편추정량이다. 이를 가우스-마코프(Gauss-Markov) 정리라고 한다.<sup>27)</sup>

표본회귀선이 표본자료를 얼마나 잘 적합하는지 그 정도를 평가하기 위해 종속변수의 총 변동에 대해 회귀모형에 의해서 설명되는 부분의 비율인 결정계수  $R^2$ 을 계산할 수 있다.  $0 \leq R^2 \leq 1$ 이며 높은  $R^2$ 값은 표본회귀모형의 적합도 혹은 설명력이 크다는 것을 의미한다.

회귀분석에서 모수(전편계수와 기울기계수)가 통계적으로 유의미한지 판단하기 위해 유의성 검정을 수행할 수 있다.

•  $\beta_0$ 에 대한 유의성 검정(t-검정)

가설설정  $H_0 : \beta_0 = 0, H_1 : \beta_0 \neq 0$

검정통계량  $t_{n-2} = \frac{b_0}{S_{b_0}}$

결정규칙-검정통계량이 임계값  $t_{(n-2, \alpha/2)}$ 보다 크거나  $-t_{(n-2, \alpha/2)}$ 보다 작으면  $H_0$ 를 기각

•  $\beta_1$ 에 대한 유의성 검정(t-검정)

가설설정  $H_0 : \beta_1 = 0, H_1 : \beta_1 \neq 0$

26) Damodar N. Gujarati. 2013. 「Gujarati의 계량경제학」. 한국 맥그로힐(주)

27) 김명직 외. 2011. 「금융시계열분석 - 제2판」. 경문사

$$\text{검정통계량 } t_{n-2} = \frac{b_1}{S_{b_1}}$$

결정규칙-검정통계량이 임계값  $t_{(n-2, \alpha/2)}$ 보다 크거나  $-t_{(n-2, \alpha/2)}$ 보다 작으면  $H_0$ 를 기각

또한 각각의 모수가 아니라 회귀모형에 대한 유의성 검정을 수행 할 수 있다.

- 단순회귀모형에 대한 유의성 검정(F-검정)

가설 설정  $H_0$ : 회귀식이 통계적으로 유의하지 않다.

$H_1$ : 회귀식이 통계적으로 유의하다.

$$\text{검정통계량 } F_{(1, n-2)} = MSR/MSE$$

결정규칙-검정통계량이 임계값  $F_{(1, n-2, \alpha)}$ 보다 크면  $H_0$ 를 기각

회귀분석의 또 다른 통계적 추론 방법으로 연구자가 원하는 신뢰수준에서 모수가 포함될 수 있는 신뢰구간을 추정하거나 주어진 독립변수 값에 대응되는 조건부 기댓값(혹은 예측값)에 대한 예측구간을 추정할 수 있다.<sup>28)</sup>

28) 박범조, 2012, 「경영경제통계학」. 시그마프레스. pp.465-531.

## 제 3 장 국내 건설시장의 정의 및 발전과정

### 3.1 건설산업의 정의와 분류

건설산업에 대한 경제학적 정의는 제반 생산요소를 투입하여 건설시설물을 생산하는 산업이라 할 수 있으며, 건설시설물의 생산을 목적으로 하는 사업을 의미한다. 따라서 건설산업의 영역은 건설시설물의 범주와 이들 시설물들의 생산에 관련된 기능과 활동을 어느 범위까지로 보느냐에 따라 달라진다.<sup>29)</sup>

건설산업의 모법인 「건설산업기본법」에서는 “건설산업이라 함은 건설업과 건설용역업을 말한다.”로 되어 있다. 그리고 “건설업”은 건설공사를 수행하는 업으로, 토목공사·건축공사·산업설비공사·조경공사 및 환경시설공사 등의 역할을 하는 종합건설업과 시설물을 설치·유지·보수하는 공사(시설물을 설치하기 위한 부지조성공사 포함), 기계설비, 기타 구조물의 설치 및 해체공사 등을 시공하는 전문건설업으로 구분된다. 다음으로 “건설용역업”은 건설공사에 관한 조사·설계·감리·사업관리·유지관리 등 건설공사와 관련된 용역을 수행하는 업으로 정의한다.

앞에 나열한 정의를 정리하면 건설산업은 토목, 건축을 비롯한 시설물 전반의 신설과 이를 부지조성, 그리고 기존 시설물의 유지·보수에 필요한 시공과 서비스 활동으로 해석된다. 따라서 건설과 관련된 시공 및 서비스 범위에는 프로젝트 기획에서부터 해체에 이르기까지 시설물의 전 생애주기에 걸친 모든 활동이 포함되는 것으로 보아도 무방하다.<sup>30)</sup>

이러한 건설산업의 유형은 영국의 경제학자인 콜린 클라크(Colin G. Clark)

29) 김준한. 2004. 「건설경제론」 박영사. pp.2-22.

30) 박선구. 2014. 「국내 건설업체의 총요소생산성 및 효율성 분석 -SFA와 DEA 추정을 중심으로」. 한양대학교. 박사학위논문

에 의하여 1940년에 발간한 「경제진보의 제조건(The Condition of Economic Progress)」에서 산업을 1차, 2차, 3차의 세 가지로 분류하였는데, 이후 그의 산업분류 방식이 전통적으로 사용돼 오고 있다. 1차 산업은 직접 자연을 이용하는 산업으로서 농업, 목축업, 임업, 어업 등이며, 2차 산업은 1차 산업을 제외한 모든 물질적 재화를 생산하는 산업을 말한다. 그리고 3차 산업은 무형재인 용역을 생산하는 산업이다. 이러한 정의에서 건설산업은 유형의 재화인 시설물을 생산하는 산업으로서 2차 산업에 속한다고 볼 수 있다. 이러한 측면에서 클라크도 건설산업을 전기·가스 산업과 함께 2차 산업에 포함시켰다. 그러나 조사, 설계, 감리 등 건설용역업의 경우 서비스를 제공하는 산업이기 때문에 3차 산업의 업종에 해당한다. 따라서 건설산업을 구성하고 있는 부분 중 어느 것이 중시되느냐에 따라 건설산업의 전체가 2차 산업 또는 3차 산업 중하나로 분류되어진다.<sup>31)</sup>

건설산업 분류체계로는 국내 대표적인 산업분류체계로 한국표준산업분류체계, 산업연관표상의 분류체계 등 두 가지가 있다. 한국표준산업분류는 통계청이 관장하고 있는데, 산업관련통계자료의 정확성과 비교의 용이성을 확보하기 위해 1964년에 최초로 제정되었다.

기본적으로 UN에서 작성하는 국제표준산업분류체계에 기초하여 작성되나, 경제발전과 기술진보, 그리고 신산업의 출현 등으로 산업구조가 변화됨에 따라 주기적으로 개정되어 왔다. 현행 체계는 제9차 개정 산업분류체계로부터 2006년부터 적용되고 있으며, 산업활동의 유사성과 크기에 따라 영역이 대분류, 중분류, 세분류, 세세분류 형태로 배열되어 있다.

건설산업은 19종의 대분류 중 하나로서 분류기호가 F이고, <표 1>에서와 같이 종합건설과 전문직별 공사업의 중분류 2종과 7종의 세분류 41종의 세세분류로 구분되어 있다. 종합건설업종은 지반조성, 도로, 아파트와 같은 시설물별로 분류되어 있는 반면, 전문직별 공사업은 공종 및 기능별로 구분되

31) 김준한. 2004. 「건설경제론」 박영사. pp.2-22.

[표 1] 한국표준산업분류에서의 건설산업 분류체계

대분류	중분류	소분류	세분류	세세분류				
F 건 설 업	41 종합 건설업	411 건물 건설업	4111 주거용건물건설업	41111 단독 및 연립주택 건설업 41112 아파트 건설업				
			4112 비주거용건물건설업	41121 사무 및 상업용 건물 건설업	41122 공업 및 유사 산업용 건물 건설업 41129 기타 비주거용 건물 건설업			
				412 토목 건설업	4121 지반조성 건설업	41210 지반조성 건설업		
					4122 토목시설물건설업	41221 도로 건설업	41222 교량, 터널 및 철도 건설업 41223 수로, 댐 및 급·배수시설 건설업 41224 폐기물처리 및 오염방지시설 건설업 41225 산업플랜트 건설업 41226 조경 건설업 41229 기타 토목시설물 건설업	
		421 기반조성 및 시설물 축조관련 전문공사업	4211 건물 및 구축물 해체 공사업			42110 건물 및 구축물 해체 공사업		
			4212 토공사업			42122 보링, 그라우팅 및 굴정 공사업	42123 파일공사 및 축조관련 기초 공사업 42129 기타 기반조성 관련 전문공사업	
						4213 시설물축조관련전문공사업	42131 철골 공사업	42132 철근 및 철근콘크리트 공사업 42133 조적 및 석축 공사업 42134 포장 공사업 42135 철도궤도 전문공사업 42136 수중 공사업 42137 비계 및 형틀 공사업 42139 기타 시설물 축조관련 전문공사업
				422 건물 설비설치 공사업			4220 건물설비설치공사업	42201 배관 및 냉·난방 공사업 42202 건물용 기계장비 설치 공사업 42203 방음 및 내화 공사업 42204 소방시설 공사업 42209 기타 건물설비 설치 공사업
					423 전기및통신 공사업			4231 전기공사업
			4232 통신공사업					42321 일반 통신 공사업 42322 내부 통신배선 공사업
			424 실내건축및 건축마무리 공사업		4241 도장,도배및내장공사업			42411 도장 공사업 42412 도배, 실내장식 및 내장 목공사업
					4242 유리 및 창호 공사업			42420 유리 및 창호 공사업
	4249 기타건축마무리공사업			42491 미장, 타일 및 방수 공사업 42492 건물용 금속공작물 설치 공사업 42499 그 외기타 건축마무리 공사업				
				425 건설장비 운영업	4250 건설장비운영업		42500 건설장비 운영업	

자료 : 통계청, 한국표준산업분류 2006.

어 있다. 건설용역업은 별도로 구분되지 않고, 시공업과 일식 형태로 통합되거나, 사업서비스업 들에 포함되어 있다.

건설산업은 19종의 대분류 중 하나로서 분류기호가 F이고, [표 1]에서와 같이 종합건설과 전문직별 공사업의 중분류 2종과 7종의 세분류 41종의 세세분류로 구분되어 있다. 종합건설업은 지반조성, 도로, 아파트와 같은 시설물별로 분류되어 있는 반면, 전문직별 공사업은 공종 및 기능별로 구분되어 있다. 건설용역업은 별도로 구분되지 않고, 시공업과 일식 형태로 통합되거나, 사업서비스업 들에 포함되어 있다.

예컨대 건설산업의 범주에 포함되는 조경수식재 및 관리 서비스업, 원유 및 천연가스채굴관련 서비스업, 부동산 공급업, 부동산 관리업, 건축 및 조경설계 서비스업, 공학 서비스업, 사업시설 유리 관리 서비스업, 건물 및 기타 사업장 청소업 등이 여타의 산업으로 분류되어 있다는 것이다. 따라서 한국표준산업분류체계에서는 건설산업을 클라크의 2차 산업 중 한 업종으로 보는 셈이다.<sup>32)</sup>

한편 산업연관표에서는 우리나라 산업들이 기본부문으로 세분되어 있고, 이들은 유사성의 정도에 따라 통합세분류, 통합중분류, 통합대분류 형태로 통합 구성되어 있다. 산업연관표란 일정기간 동안 국민경제 내에 발생하는 재화와 서비스의 생산 및 처분과 관련된 모든 거래내역을 기록한 종합적인 통계표이다. 이러한 산업연관표는 1930년대 초 미국의 레온티에프(Leontief) 교수에 의해 개발되었으며, 현재 거의 모든 나라에서 작성되고 있다.<sup>33)</sup>

산업연관표를 토대로 산업과 산업 간의 투입·산출 등 연관관계를 수량적으로 파악하는 산업연관분석은 물론 국민소득계정, 산업구조, 물가 등 거시경제지표들의 편제가 작성된다. 따라서 산업연관표에서 산업들이 적절하게 분류되지 않으면 경제운용의 효율성은 저하될 수밖에 없다.<sup>34)</sup>

32) 김준한. 2004. 「건설경제론」 박영사. pp.2-22.

33) 왕세종. 1995. 「건설산업과 국민경제」. 한국건설산업연구원

34) 박선구. 2014. 「국내 건설업체의 총요소생산성 및 효율성 분석 -SFA와 DEA 추정을 중심으로



[표 2] 산업연관표상의 건설업 분류체계

통합대분류	통합중분류	통합소분류	기본부문	
18 건설	51 건물건설 및 건축보수	108 주거용 건물	241 주거용 건물	
		109 비주거용 건물	242 비주거용 건물	
		110 건축보수	243 건축보수	
	52 토목건설	111 교통시설건설		244 도로시설
				245 철도시설
				246 항만시설
		112 일반토목시설 건설		247 하천사방
				248 상하수도시설
				249 농림수산토목
				250 도시토목
				251 환경정화시설
		113 산업시설 건설		252 통신시설
				253 전력시설
				254 산업플랜트
114 기타 건설		255 기타 건설		

자료 : 한국은행, 2010년 산업연관표 부문부분, 2013

우리나라의 산업연관표는 1960년 이래 한국은행에 의해 매 5년마다 작성되고 있으며, 중간년도인 끝자리가 3년과 8년이 되는 해를 기준으로 연장표가 만들어진다. 2010년 산업연관표는 2013년에 작성되었으며, 전체 산업이 통합대분류 30종, 통합중분류 82종, 통합소분류 161종, 기본부문 384종으로 분류되어 있다.<sup>35)</sup>

통합대분류 18번째 산업인 건설업은 건축 및 건축보수와 토목건설의 2종으로 통합중분류되어 있고, 통합소분류로는 주택건축 등 7종, 그리고 기본부문은 287번부터 301번까지 15종으로 구성되어 있다. [표 1-2]에서와 같이 산업연관표상의 건설업에 대한 분류체계도 한국표준산업분류에서와 마찬가지로 시설물 종류별로 구축되어 있다. 즉, 건설용역과 관련된 분야는 서비스 등 다른 산업부분에 포함되어 있다는 것이다.

로」. 한양대학교. 박사학위논문  
35) 한국은행. 2010. 「산업연관표」

## 3.2 건설산업의 특성

건설산업은 다른 산업과는 다른 독특한 특성을 가지고 있는데, 이들은 ① 생산형태 및 산업조직적 특성, ② 생산물인 건설시설물의 재화적 특성, 그리고 ③ 시장거래적 특성으로 구분해 볼 수 있다.<sup>36)</sup>

### 3.2.1 생산형태 및 산업조직적 특성

생산형태와 산업조직적인 측면에서 건설산업은 다음과 같이 볼 수 있다.

첫째, 종합 네트워크 산업으로서의 특성을 가진다. 하나의 건설시설물이 생산되려면 프로젝트를 발굴 및 기획하는 시점에서 시작하여 타당성 분석 후 설계가 이루어지고, 설계도에 따라 시공 절차를 거쳐야 한다. 또한 완공된 시설물을 사용하는 기간 동안에는 꾸준한 하자보수, 유지·관리가 필요하다. 이 중 설계 이전과 완공 이후의 단계는 주로 수요자의 몫이지만, 협의의 건설산업으로 정의되는 설계 및 시공과정에서도 다수의 생산주체가 참여한다. 요구되는 기능이 각기 다르고 생산이 단계별로 진행되기 때문이다.

즉, 설계자, 종합건설업자, 전문건설업자, 시공참여자, 그리고 자재생산자 및 장비보유자 등의 공동 작업을 통해 건설시설물의 생산이 이루어진다는 것이다. 물론 다른 산업에서도 분업체계에 따라 여러 생산주체들이 참여하고 있다. 그러나 건설산업만큼 참여자가 다양하고, 생산구조가 복잡한 산업은 찾아보기 어렵다. 따라서 다양한 참여 주체들을 효율적으로 연결하는 네트워킹(networking)이 중요한 요소로 작용한다.<sup>37)</sup>

둘째, 단품위주의 생산의 수주산업의 특징을 가진다. 건설시설물은 한 단위씩 생산된다. 동일한 재화가 연속해서 생산되지 않고 단품생산에 그친다는 뜻이다. 아파트, 오피스빌딩 등 동종의 건설시설물일지라도 제품마다 각기 다른 이질적인 재화로서 동일한 속성을 가진 대체재가 존재하지 않기 때

36) 김준한. 2004. 「건설경제론」 박영사. pp.2-22.

37) 왕세종. 1995. 「건설산업과 국민경제」. 한국건설산업연구원

문이다. 따라서 제품마다 생산공정과 내용이 달라진다. 건설산업은 ‘선 계약 후생산’ 방식으로서 수요자의 주문에 따라 생산이 이루어진다.<sup>38)</sup>

셋째, 소비자에서의 옥외생산 시스템이다. 건설산업의 가장 두드러진 특성은 생산 활동이 소비지에서 이루어진다는 점이다. 건설시설물이 토지에 부착된 부동산이기에 생산이후에는 이동이 불가능해지기 때문이다. 따라서 생산현장이 공장인 셈이며, 시설물이 완공되면 공장은 바로 해체된다. 즉, 재화가 이동하는 것이 아니라 공장이 이동하는 산업으로 볼 수 있다. 그래서 건설산업은 어렵고(difficult), 위험하며(dangerous), 더러운(dirty) 산업, 이른바 “3D” 산업으로 불리기도 한다.

### 3.2.2 건설시설물의 재화적 특성

건설시설물의 재화적 특성으로는 다음과 같이 볼 수 있다.

첫째, 재화의 이질성과 비이동성이다. 건설시설물은 복합재이며, 건물의 일차적 기능은 주거, 오피스 등으로 사용할 수 있는 공간을 제공하는데 있다. 그러나 면적과 구조, 방향, 층수 등 공간 자체의 상태는 물론 냉·난방 방식, 주차장, 화장실 등 부대시설의 유무와 그 형태에 따라 제공되는 서비스의 질이 크게 달라진다. 건설시설물은 구성하고 있는 요소들은 복합체(bundle)로서 요소 별로 부분적인 수요가 불가능하다. 따라서 거래도 공간에 수반된 모든 부대요소들을 포함한 패키지(package) 형태로 이루어진다.

또한 건설시설물은 토지에 부착된 재화여서 입지가 가치에 큰 영향을 미친다. 지하철역이 들어서면 인근 지역의 상가, 오피스 등에 대한 수요가 몰리듯이 접근성이 우선적으로 고려된다. 우범지역이나 부근에 혐오시설이 있으면 가치가 떨어지고, 그리고 주변 경관이나 대기의 질 등 환경적 측면도 수요를 결정하는 요인으로 작용한다. 이처럼 입지에 따라 수요와 가격이 달라지는 만큼 외부성이 큰 재화인 셈이다.<sup>39)</sup>

38) 이태희. 2017. 「한국 건설산업의 노동수요 결정요인 분석」. 한국해양대학교 대학원. 박사학위 논문

둘째, 재화의 공공성과 공익성이다. 건설산업은 정부의 간섭이 많은 대표적인 규제산업이다. 외청(外廳)과 위원회를 포함한 40개 중앙정부기관 중 건설 업무를 관장하는 건설교통부가 규제 보유건수 면에서 다른 산업들의 규제들 보다 높은 규제를 접하고 있다는 것이 이를 반증한다. 규제는 이른바 시장의 실패를 치유하기 위해 정부가 활용하는 정책수단의 하나이다. 따라서 건설시설물의 규제가 많다는 것은 공공성과 공익성이 크다는 의미로 해석될 수 있다.<sup>40)</sup>

셋째, 재화의 고가성이다. 건설시설물은 2016년 추계된 우리나라의 비금융 자산 총액 12,741조 원 중 주거용과 비주거용 건물이 각각 1313조원 및 1382조원을 차지하고 있고, 또한 토목건설 부문에도 1627조원을 차지하고 있다.<sup>41)</sup> 주택도 가계 연간소득의 수배에 달하는 값비싼 재화이다. 때문에 경제적 능력이 뒷받침되는 유효수요가 형성되기 위해서는 구입의사뿐만 아니라 비용의 지불능력이 있어야 한다.

정부부문의 수요도 마찬가지이다. 사회간접자본이 부족하다고 해서 단기간 내에 공급하기는 어렵다. 예산상의 제약이 있기 때문이다. 그래서 부족분을 장기적으로 충족해 나가는 한편 도로나 지하철공채 등 채권을 발행하거나 세계은행(World Bank), 아시아개발은행(Asia Development Bank: ADB) 등 국제금융기구를 통해 소요재원을 확보하기도 한다.

넷째, 수요동기의 다양성이다. 건설시설물에 대한 수요는 어떤 동기에서 유발되는가. 대표적인 시설물인 주택은 주거서비스를 제공한다. 주(住)가 인간생활의 기본적인 요소이기 때문에 주거서비스는 일상적 생활공간을 제공하는 생활필수품의 소비재이다. 그러나 많은 경우 향후 가격변동에 따른 자본이득을 목적으로 주택을 구매하기도 한다. 일종의 투자재(投資財)인 셈이

39) 김철웅. 2010. 「건설산업 선진화 방안에 관한 연구 : 추진전략 중심으로」. 전남대학교 산업대학원. 석사학위논문

40) 박선구. 2014. 「국내 건설업체의 총요소생산성 및 효율성 분석 -SFA와 DEA 추정을 중심으로」. 한양대학교. 박사학위논문

41) 한국은행. 2016. 「경제통계연보」

다. 주택이 투자대상으로서 소요될 수 있는 것은 내구성이 크기 때문이다. 그러므로 주택에 대한 수요구조는 소비동기와 투자 동기라는 양면에서 파악되어야 한다. 상업용과 공업용 건축물의 경우도 마찬가지이다. 이처럼 건설시설물은 소비재인 동시에 생산재와 투자재로서, 그리고 공공재의 공급과 경기조절 차원에서 수요가 유발되고 있다.

### 3.2.3 시장거래적 특성

건설시설물의 시장거래적 특성은 다음과 같다.

첫째, 건설시설물은 전형적인 내구재이다. 적어도 수십년 동안 사용되는 재화이고 문화재의 경우는 천년 이상 수명을 유지하기도 한다. 그래서 일시적으로 소비되는 단용재와는 시장의 성격이 다를 수밖에 없다.<sup>42)</sup>

우선 기존 건설물의 잔고인 저장(貯量: stock)이 신규 공급되는 유량(流量: flow)보다 훨씬 많다. 예컨대 2016년 현재 우리나라의 주택 저량은 1,669만 호인데 반해 같은 해 신규 공급된 주택 수는 저량의 2.0%에 해당하는 32만 호(건축허가 기준)에 그쳤다. 이로써 기존 건축물이 신축에 비해 거래량의 비중도 압도적으로 높으며 건설시설물의 주 시장을 형성하고 있다. 즉, 신규 시설물은 재고 부족분을 보충하는 한계적(marginal) 기능을 수행한다고 볼 수 있다.<sup>43)</sup>

둘째, 소유권과 사용권시장의 분리이다. 건설시설물에 대한 수요는 이들이 제공하는 서비스의 활용에 주안점을 둔 수요와 자본이득을 목적으로 한 수요가 혼재되어 있다. 이중 투자동기에서 건설시설물의 구입한 수요자는 반듯이 자신이 그 시설물을 사용한다고 볼 수 없다. 이 경우 일반적으로 구매자는 소유권만 보유하고, 제공되는 서비스는 제3자가 사용하게 된다. 즉, 소유와 사용의 주체가 각기 다르다는 것이다. 그러자면 소유권의 이전 없이 사용권만 거래되는 시장이 형성되어야 하는데 그것이 임대시장이다.<sup>44)</sup>

42) 김준한. 2004. 「건설경제론」 박영사. pp.2-22.

43) 대한건설협회. 2017. 「2017상반기 주요건설통계」. 대한건설협회

셋째, 수요와 공급의 시차성이다. 건설시설물을 생산하는 데는 장기간이 소요된다. 원자력발전소나 고속철도와 같은 대형 프로젝트는 보통 건설기간이 5-10년 정도이다. 아파트의 경우도 통상 2-3년이 소요되며, 전체 건설시설물의 평균 건설기간은 30개월 내외인 것으로 추정되고 있다. 이로써 건설시설물에 대한 신규 수요가 유발되더라도 실제로 공급되어 소비할 수 있는 시점까지는 장기간의 시차가 발생하게 된다.

넷째, 정부의 과도한 시장개입이다. 건설시설물의 필수 생산요소인 토지에 대해서는 정부가 엄격히 관리하고 있다. 토지별로 용도가 정해지고, 도시계획 등에 따라 건설될 수 있는 시설물이 제한되고 있다. 이러한 정부의 토지 사용 규제에 의해 건설시설물에 대한 수요가 큰 영향을 받게 되는 것이다. 동시에 가격에 대해서도 정부가 개입하고 있다. 얼마 전까지 시행되었던 아파트 분양가 규제와 임대기간 및 임대료 인상률의 제한 등이 대표적이다. 그리고 건설시설물의 매매차익에 대해 양도소득세를 부과하는 것도 가격규제의 범주에 속한다. 따라서 수요와 공급에 지대한 영향을 미치는 정부규제라는 변수를 고려하지 않을 경우 건설시설물시장의 분석은 정확도가 떨어질 수밖에 없다.<sup>45)</sup>

### 3.3. 건설산업의 발전과정

#### 3.3.1 근대적 건설산업 형성기 (1945-1961년)

해방직후 건설산업은 미군의 시설공사와 미군정청의 발주공사가 진행되면서 해방 직후 휴면기에 있던 건설산업이 활기를 찾기 시작했다. 비록 각종 관서의 수선·유지·보수 등의 소규모 공사로 진행되었지만 많은 건설업자들이 나타나 활동하기 시작했다. 1945년 10월 6일에 창립한 ‘조선토건협회’에 등록된 회원의 수는 일제 강점기 하청업자로 건설업을 경험한 자와

44) 김수삼 외, 2003, 「한국의 건설산업 그 미래를 건설하자」, 삼성경제연구소, pp.31-69.

45) 김유명, 2016, 「한국건설산업의 미래경영전략 방안에 관한 연구」, 건국대학교 행정대학원 석사학위논문

미군정에 의해 귀속재산을 불하받은 61개사를 포함한 138개사이며, 실제로 서울에서 활동하던 건설업자의 수는 170개사에 이르렀다.<sup>46)</sup>

공사기근에 따른 어려움을 겪고 있던 건설업계는 1948년 대한민국 정부수립 후 ‘경제부흥 5개년계획’ 수립과 ECA(Economic Cooperation Administration)의 원조자금 등으로 1949년에 건설공사 발주량이 증가하면서 다시 활기를 찾을 수 있었다. 해방 직후 건설산업은 미군공사를 통해서 국내에서 외화를 획득 할 수 있었고, 미군의 표준양식에 의거한 계약서 및 내역서의 작성방법, 공사비 적산방법 등 각종 건설공사관련 선진기법을 배울 수 있는 기회를 얻게 되었는데, 이는 향후 해외건설 진출의 훌륭한 밑거름이 되었다.<sup>47)</sup>

### 3.3.2 경제개발과 해외시장 : 비약적 성장기 (1962-1985년)

1950년까지는 우리 경제는 미국의 무상원조로 유지되었고, 1960년대는 외국차관 형식의 유상원조로 공업 분야의 급속한 성장과 해외시장의 확대를 이루어 냈다. 경제개발계획이 본격화되면서 건설산업에서도 국가 주도 아래 적극적 개입과 육성이 본격화되었다.

1962년부터 ‘경제개발5개년계획’이 추진되었다. 경제개발계획은 1981년까지 4차(1차 1962 - 1966년, 제2차 1967 - 1971년, 제3차 1972 - 1976년, 제4차 1977 - 1981년)에 걸쳐 실시되었으며, 1982년부터는 경제사회발전계획(제5차 1982 - 1986년, 제6차 1987 - 1991년, 제7차 1992 - 1996년)으로 바뀌어 1996년까지 이어졌다.<sup>48)</sup>

‘제1차 경제개발5개년계획’의 정책목표는 ‘자립적 성장과 공업화의 기반조성’이었다. 전력·석탄의 에너지원과 기간산업을 확충하고, 사회간접자본을 충실히 하여 경제개발의 토대를 형성하는 것이다. ‘제2차 경제개발5

46) 김수삼 외, 2003, 「한국의 건설산업 그 미래를 건설하자」, 삼성경제연구소, pp.31-69.

47) 건설경제국, 1992 「건설산업 발전사」, 건설부

48) 대한건설협회, 1997, 「대한건설협회 50년사」, 대한건설협회

개년계획'은 1980년 초까지 경제의 완전한 자립체제를 갖추기 위하여 '식량 자급화와 산림녹화, 산업의 고도화' 등을 목표로 하였다.

제1, 2차 경제개발계획이 추진되면서 산업기지의 건설과 연계망이 강화되고, 주택보급 및 도시 기간시설 등 사회간접자본시설이 급속도로 확충되었다. 제1,2차 경제개발을 통한 주요 사회간접 자본 투자의 축적규모는 1조 3,650억(1970년 불변시장가격)에 달하였다. 이 당시 한국 경제는 개방형 공업화 정책을 지향하면서 고도성장과 수출신장, 외자도입이 이루어지면서 민간설비투자가 확대되고, 국가재정에 의한 대규모 사회간접자본 투융자가 이루어져 건설산업은 전례 없는 호황을 구가하였다.<sup>49)</sup>

### 3.3.3 시장개방 : 질적 성장을 준비하는 전환기(1986-1999)

이시기는 양적성장을 거듭한 건설산업이 이전의 낡은 관행과 습성을 극복하고 새로운 패러다임으로 질적 성장의 전환을 준비하는 시기라고 할 수 있다.<sup>50)</sup>

1980년대는 3저 현상, 즉 유가·국제금리·달러가치의 하락으로 우리 경제가 전반적인 호황기를 접하고 있었다. 1986년 아시안게임, 1988년 서울올림픽, 1988년부터 시작된 주택 200만 호 건설계획으로 건설투자가 GDP의 22.8%(1991년)을 차지할 정도로 건설업계는 전반적인 호황기를 누리고 있었다.

이러한 시기에 세계정세는 변화하기 시작했다. 1986년 9월 20일 우루과이 폰타 델 에스테에서 열린 '관세 및 무역에 관한 일반협정(GATT : General Agreement on Tariffs and Trade)' 각료회의에서 관세인하와 무역 자유화를 위한 다자간 협상이 시작 되었고 이후 1994년 4월 12-15일 모로코 마라케시에서 개최된 GATT 각료회의에서 타결되었다. 그 결과로 그동안의 GATT가 해산되고, 1995년 세계무역기구(WTO : World Trade Organization)

49) 건설교통부. 2003. 「건설교통백서」. 건설교통부

50) 김수삼 외. 2003. 「한국의 건설산업 그 미래를 건설하자」. 삼성경제연구소. pp.31-69.



가 출범하게 된다. WTO협정은 전몰과 16개 조문 및 4개의 부속문서로 구성되어 있는데, 건설시장 개방은 서비스협정과 정부조달협정과 주로 관련되어 있다. UR(Uruguay Round)/WTO 협상에서 한국은 발전시설 공사를 제외한 일반건설(건설업상 일반건설업 및 특수공사업) 전부와 발전시설 공사를 포함한 전문건설(건설업법상의 전문건설업) 전부를 양허하는바, 이는 GATT분류기준 건설 및 관련 엔지니어링의 분야 5개 업종(건축, 토목, 설비공사 및 조립건축, 마감공사, 기타-전문건설 등) 모두에 해당된다.<sup>51)</sup>

시장접근에서는 일반건설의 경우 1994년 1월부터, 전문건설의 경우 1996년 1월부터 외국인 지분을 100%의 외국인 투자를 허용하였다. 지사설립에 대해서도 일반건설은 1996년 1월부터, 전문건설은 1998년 1월부터 허용되었으며 건축설계 서비스에서는 1996년부터 국내 건축사와 공동계약에 의거한 건축사의 건축설계 참여가 가능해졌다. 감리는 국내 법령에 제한이 없기 때문에 UR협상에서 양허한 바가 없다. 기타 엔지니어링 부문에서는 엔지니어링기술진흥법에 의해 신고를 하면 외국인의 국내 엔지니어링업 영위가 가능하다. 우리나라는 UR협상 시 1994년 4월의 정부조달확장협정에 가입하게 되었다. 정부조달협정은 1996년 1월 1일부터 발효하게 되었는데 한국과 홍콩은 1년 동안의 준비단계를 인정받아 1997년 1월 1일부터 발효기로 양해되었다.<sup>52)</sup>

건설산업에서뿐만 아니라 전반적으로 호황기를 구가하던 한국경제는 1997년 1월에 발생한 한보사태를 시작하여 삼미, 기아 등 대기업의 잇따른 부도사태로 경기침체와 금융 및 외환시장의 불안으로 이어졌고, 결국 정부는 1997년 12월 3일 국제통화기금(IMF : International Monetary Fund)에 210억 달러의 차관지원 승인과 55억 달러의 구제금융자금을 도입하기로 한다. 한국전쟁 이후 최대의 국난이라고 말해지는 IMF외환위기가 터지면서 건설산업은 위기 국면에 접어들게 된다. 1997년까지 지속적으로 증가세를 유지하

51) 한국건설업체연합회. 1995. 「우리나라 건설업 면허제도의 개선안과 추진전략」

52) 대한건설협회. 1997. 「대한건설협회 50년사」. 대한건설협회

던 건설투자는 1998년부터 감소하고 수주물량 역시 급격한 감소를 보였다. 건설산업에 종사하면서 국민경제 성장의 역군이었던 많은 건설인들이 건설 현장을 떠날 수밖에 없었으며, 많은 건설업체들이 부도와 워크아웃·화의·법정관리에 들어가게 되었다.

건설경기가 이처럼 사상 유례없는 침체국면에 빠져들자 건설경기의 활성화화를 위한 정부의 SOC(사회간접자본)투자 확대, 주택·부동산경기 활성화 등에 힘입어 상황이 호전되기 시작하였다. 그러나 여전히 국내 건설산업 위기상황에서 벗어나지 못하고 있으며, 해외건설시장에서의 경쟁력 약화, 노동인력의 건설산업 유입감소, 척결되지 못하고 있는 잘못된 관행 등은 건설산업의 미래를 어둡게 하고 있다. 이는 건설산업이 근본적인 큰 틀에서 변화와 혁신을 하지 않고서는 경쟁력을 갖출 수 없다는 인식을 확산시키게 했다.<sup>53)</sup>

IMF외환위기를 지나면서 건설업계에는 많은 변화가 있었다. 건설업체들은 매출액, 수주액 등 외형 중심에서 수익성과 현금흐름을 중시하는 경향을 보였다. 또한 업계의 관행이었던 담합구도는 1998년 2월 26일 ‘공공공사 입찰담합대책’으로 사실상 치열한 수주경쟁 구조로 바뀌었다. 이와 같은 변화로 업계의 관심은 ‘건설시장에서의 공정한 규칙’을 형성하고 ‘건설생산자(공급자)가 자유롭게 생산 시스템을 선택할 수 있는 구조’를 만드는 데로 모아졌다.<sup>54)</sup>

### 3.3.4 건설산업의 현재 현황 (2000-현재)

건설업은 산업화 시기 경제성장에 크게 기여하였으며, 국민경제에 있어서도 중요한 위치를 차지하고 있다. 또한 여타 산업 중에서도 전·후방 연관 효과가 커서 타 산업과 경제 전반에 미치는 영향이 상당히 크다.<sup>55)</sup>

53) 김유명. 2016. 「한국건설산업의 미래경영전략 방안에 관한 연구」. 건국대학교 행정대학원. 석사학위논문

54) 김상범. 2004. “건설산업의 현황과 경쟁력 혁신 방안”. 「토목」 52권 7호. 대한토목학회.

55) 박선구. 2014. 「국내 건설업체의 총요소생산성 및 효율성 분석 -SFA와 DEA 추정을 중심으로

[표 3] 종합건설업 매출액의 추이

(단위 : 십억원)

구 분	1999	2000	2001	2002	2003
건설매출	74,073	83,887	94,964	94,787	114,786
국내공사	54,810	66,127	75,837	72,823	89,477
해외공사	6,749	7,313	6,677	6,073	6,504
주택분양	12,514	10,447	12,450	15,891	18,805

자료 : 대한건설협회

IMF를 전후하여 건설산업은 극심한 불황과 구조조정에 직면한 다음 1999년도를 기점으로 서서히 회복되기 시작하여 2003년에는 종합건설업의 총매출액이 115조원이라는 사상최고의 실적을 기록하였다. 이러한 성장으로 주로 주택분양을 포함한 민간건축의 급격한 증가에 의한 것이므로, 2003년 하반기 이후 부동산규제 강화와 전반적인 경기 침체로 인하여 민간건축은 크게 위축되고 건설산업은 또다시 저성장 또는 침체에 머물렀다.<sup>56)</sup>

그러나 2000년대 중후반 이후 건설업이 국가경제에서 차지하는 중요도는 점차 줄어드는 것 같이 보이거나 2013년 이후 다시 살아나고 있는 추세로 나타나고 있다.

대한건설협회 “주요건설통계보고서”에 의하면 건설업이 GDP에서 차지하는 생산비중은 2012년까지 해마다 줄어들어 드나 2012년 이후 2016년까지 점차 상승하다 2017년 상반기의 비중은 0.3% 감소 추세를 보이고 있다. 2017년 상반기 기준으로 4.9%로 2007년의 5.6%에 비해 0.7%가 줄어들었다. 반면, 같은 기간에 제조업이 차지하는 비중은 2013년까지는 28.5%까지 소폭 상승하는 것처럼 보이거나 그 이후에는 26.6%로 소폭 감소하고 2017년 상반기 다시 상승세가 나타나고 있다.

로». 한양대학교. 박사학위논문

56) 김건식. 2005. “외환위기 이후 국내건설회사의 효율성 분석”. 「건설관리 : 한국건설관리학회 논문집」. 한국건설관리학회

[표 4] GDP 중 건설업의 생산비중 추이

(단위 : 십억원, %)

년도	GDP	건설업	비중	제조업	비중
2007	1,043,257.8	57,993.5	5.6%	265,627.4	25.5%
2008	1,104,492.2	57,617.5	5.2%	284,939.5	25.8%
2009	1,151,707.8	59,610.0	5.2%	300,036.5	26.1%
2010	1,265,308.0	58,633.7	4.6%	351,770.6	27.8%
2011	1,332,681.0	58,587.3	4.4%	379,521.0	28.5%
2012	1,377,456.7	59,959.4	4.4%	388,010.1	28.2%
2013	1,429,445.4	64,250.5	4.5%	403,656.7	28.2%
2014	1,486,079.3	67,266.7	4.5%	408,510.2	27.5%
2015	1,564,123.9	72,751.3	4.7%	418,042.0	26.7%
2016	1,637,420.8	84,680.5	5.2%	435,937.5	26.6%

자료 : 한국은행 『국민계정』

산업별 경제성장 추이에 있어서도 건설업의 성장률은 2013년까지는 정체하거나 감소하고 있는 추세에서 2015년 이후의 성장률은 여타 다른 분야에 비하여 월등하게 높은 수치가 나타나고 있다. <표 5>에서 건설업은 2013년까지는 2009년을 제외하고 최하위를 기록하고 있으나 2013년 이후부터는 성장하고 있는 추세로 보인다.

[표 5] 산업별 경제성장률 추이

(단위 : %)

년 도	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
GDP 성장률	5.5	2.8	0.7	6.5	3.7	2.3	2.9	3.3	2.8	2.8
건설업	2.5	-2.6	2.3	-3.7	-5.5	-1.8	3.0	0.8	5.7	10.5
제조업	8.4	3.7	-0.5	13.7	6.5	2.4	3.6	3.5	1.8	2.3
서비스업*	5.2	3.2	1.5	4.4	3.1	2.8	2.9	3.3	2.8	2.3

자료 : 한국은행 『국민계정』

<표 6>에서 건설업은 2013년까지는 2009년을 제외하고 최하위를 기록하고 있으나 2013년 이후부터는 성장하고 있는 추세로 보인다. 2009년의 경우 건설업의 성장률이 타 산업에 비해 상회한 것은 2008년 발생한 금융위기 극복을 위해 정부가 인위적으로 건설경기를 부양시킨 결과이다.<sup>57)</sup> 2015년의 경우에는 9.1 부동산 대책의 발표 이후 정부의 규제완화로 인하여 부동산의 수요가 증가가 원인으로 볼 수 있다.<sup>58)</sup>

이같이 건설업은 부진하다가 정부의 규제에 의하여 성장률이 좌지우지 되고 있는 모습을 볼 수 있다. 경제성장 기여도 부분에서 보았을 때에는 건설업의 경제 기여도는 2015년까지는 마이너스와 기여도 부분에서 미비한 경제 성장 기여도로 나타나고 있다.

[표 6] 산업별 경제성장 기여도

(단위 : %)

년 도	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
GDP 성장률	5.5	2.8	0.7	6.5	3.7	2.3	2.9	3.3	2.6	2.7
건설업	0.1	-0.1	0.1	-0.2	-0.3	-0.1	0.1	0.0	0.1	0.5
제조업	2.1	0.9	-0.1	3.6	1.8	0.7	1.0	1.0	0.3	0.5
서비스업	2.8	1.8	0.8	2.4	1.7	1.5	1.5	1.8	1.5	1.4

자료 : 한국은행 『국민계정』

그러나 2008년 리먼브라더스 사태로 인한 세계 금융위기로 시작된 전 세계 경기침체는 건설시장을 또다시 약화시켜 한국의 건설산업은 최대 위기를 맞게 되었다. 외환위기와 국제 금융위기 사태를 거치면서 국내 건설산업은 2013년부터 정부의 부동산 활성화 정책인 대출규제 완화와 저금리 영향으로 아파트 신규 시장과 재건축 시장 및 정부투자로 현재까지 침체되지 않는 상황이었으나, 미국의 금리 인상과 과열된 부동산 시장규제로 현재는 침체기에 접어들고 있다.

57) 박선구. 2011. “건설산업 및 건설투입요소 환경변화 전망”. 「건설정책저널」, 제3권, pp.12-19.

58) 문운홍. 2014. “부동산칼럼 : 9.1 부동산 대책의 파급효과와 투자 전략의 수정”. 「리모델링」. 한국리모델링협회. pp.67-69.

## 제 4 장 연구 방법 및 분석

### 4.1 DEA 모형

비모수적 효율성 측정방법인 DEA는 다른 효율성 측정법과 다르게 사전에 구체적인 함수형태를 가정하고 모수를 추정하는 것이 아니라 선형 계획법에 근거하여 평가 대상의 경험적인 투입요소와 산출물 간의 자료를 이용하여 경험적 효율프론티어를 도출한 후 평가대상들이 효율적 프론티어로부터 얼마나 떨어져 있는지의 여부로써 비효율성을 측정하는 기법이다. 이 방법은 Charnes, Cooper, and Rhodes(1978)가 Farrell의 상대적인 효율성개념을 새로이 해석하고 이를 다수 투입물과 다수 산출물과의 비율모형(CCR Ratio)으로 연장하여 비선형계획법으로 나타내었다.<sup>59)</sup> 이 모형을 DEA 모형이라 하며, 비영리 프로그램의 상대적 효율성을 평가하기 위해서 개발되었는데 미국 공립학교 교육에 관한 실험 연구인 Project Follow Through에 처음 적용되었다. 그 후 Banker, Charnes, Cooper, and Schinner(1982)는 효율적인 프론티어를 추정하고 이를 평가하기 위한 이론을 전개하였고, Charnes, Cooper, Seiford, and Stutz(1982)는 DEA 기법으로써 ‘multiplicative model’ 을 개발하였다. 이후 Banker, Charnes, and Cooper(1984)는 DEA를 이용하여 다수의 투입요소를 사용하여 다수의 산출요소를 생산하는 DMU에 대한 기술적 효율성과 규모의 효과를 투입요소의 절약측면과 산출요소의 증가측면이라는 두가 관점에서 선형계획모형을 설정하여 그 효율성 정도를 평가하였고 나아가 최적생산규모를 추정하였다.<sup>60)</sup> DEA 모형은 기본적으로 다음과 같은 4가지를 가정하고 있다.(Charnes et al, 1996)

첫째, 볼록성(Convexity) 가정 : 둘 이상의 임의의 생산 점( $X_i, Y_i$ )들이 생

59) Charnes, A.W.W., Cooper, W.W. & E. Rhodes. 1978. "Measuring the Efficiency of Decision Making Units". *European journal of Operational Research*. pp.429-444.

60) Banker, R. D.,A., Charnes and W. W., Cooper. 1984. "Some Models For Estimating Technical and Scale Efficiencies in Data Envelopment Analysis". *Management Science*. 30. pp.1078-1092.

산가능 집합에 속하면 그들의 볼록결합(Convex Combination) 또한 생산가능 집합에 속한다.

둘째, 비효율성(Inefficiency) 가정 : 주어진 생산 점  $(X_i, Y_i)$ 이 생산가능 집합 내에 속하면 산출은 동일하나 투입요소를 보다 많이 사용한 점들 그리고 투입요소는 동일하나 산출량이 보다 작은 점들은 모두 생산가능 집합 내에 속한다.

셋째, 방사무한성(Ray Unboundness) 가정 : 주어진 생산 점  $(X_i, Y_i)$ 이 생산가능 집합 내에 속하면 그것을 임의의  $K$ 배 한 점도 생산가능 집합 내에 속한다.

넷째, 최소보외성(Minimum Extrapolation) 가정 : 고려되는 생산가능 집합은 위의 세 가지 특성을 모두 만족하는 모든 집합의 교집합이다.<sup>61)</sup>

일반적으로 DEA 모형중에서 가장 많이 활용되는 모형은 Charnes, Cooper, and Rhodes(1978)의 CCR 모형과 Banker, Charnes, and Cooper(1984)의 BCC 모형이다. 또한 이 두 모형은 투입요소에 초점을 두는가, 산출물에 초점을 두는가에 따라 투입지향과(Input Oriented)과 산출지향(Output Oriented)으로 구별된다.<sup>62)63)</sup>

#### 4.1.1 CCR 모형

CCR에서는 다수 투입(x) 대비 다수 산출(y)을 최대화하는 것을 목적함수로 할 수 있다. (Charnes et al., 1978).

61) 박만희. 2008. 「효율성과 생산성 분석」 한국학술정보(주)

62) Charnes, A.W.W., Cooper, W.W. & E. Rhodes. 1978. "Measuring the Efficiency of Decision Making Units". *European journal of Operational Research*. pp.429-444.

63) Banker, R. D.,A., Charnes and W. W., Cooper. 1984. "Some Models For Estimating Technical and Scale Efficiencies in Data Envelopment Analysis". *Management Science*. 30. pp.1078-1092.

$$Max \frac{\sum_{r=1}^n (u_{r0})(y_{r0})}{\sum_{k=1}^m (v_{k0})(x_{k0})} \dots\dots\dots (4.1)$$

$y_r$  = 산출물  $r$ 의 벡터  
 $x_k$  = 투입물  $k$ 의 벡터  
 $u_r$  = 산출물  $r$ 의 가중치  
 $v_k$  = 투입물  $k$ 의 가중치  
 $r = 1, 2, 3, \dots, n$   
 $k = 1, 2, 3, \dots, m$

위식에서 분모를 1로 고정시키면 분자만 최대화하는 선형계획모형의 목적함수가 되므로 CCR 모형은 다음식과 같이 구성할 수 있다.

$$\begin{aligned}
 Max \theta &= \sum_{r=1}^n (u_{r0})(y_{r0}) \dots\dots\dots (4.2) \\
 s.t. \sum_{k=1}^m (v_{k0})(x_{k0}) &= 1 \\
 \sum_{r=1}^n (u_{rj})(y_{rj}) - \sum_{k=1}^m (v_{kj})(x_{kj}) &\leq 0 \\
 u_r, v_k &\geq \epsilon
 \end{aligned}$$

$\epsilon$  = non-archimedean 상수 (0에 가까운 매우 작은 수).

$j = 1, 2, 3, \dots, o, \dots, z$

$r = 1, 2, 3, \dots, n$

$k = 1, 2, 3, \dots, m$

여기서 평가 대상 DMU의 측정치는 1.0을 초과할 수 없으므로 가장 효율적인 DMU의 점수는 1.0 이 된다.

#### 4.1.2 BCC 모형

CCR<sup>64)</sup>은 DMU들의 규모의 확대에 비례하여 산출이 확대된다는 규모에 대

64) 이윤 외. 2011, “DEA와 Malmquist 생산성지수를 이용한 한국의 주요 국가산업단지 운영 효율성 분석”, 『한국지역개발학회지』 23(5). pp.95-118.



한 수익불변 (Constant Returns to Scale: CRS)을 가정하므로 효율성점수는 규모의 효과와 기술적 성과가 결합된 형태로 나타나는 한계가 있다. CCR 모형에서는 어떤 투입물의 증가에 대해 산출물이 규모에 대한 수익체증적으로 증가하는 경우 순수한 기술적 성과가 왜곡될 수 있다.

반면 Banker 등에 의해 개발된 BCC 모형은 규모에 대한 수익가변 (Variable Returns to Scale: VRS)을 가정하여 규모의 효율성과 기술효율성을 구분하기 위해 변형된 DEA 모형이다. 결국 BCC 모형의 효율성 점수는 규모의 효과를 배제한 순수한 기술효율성을 나타낸다.

$$\begin{aligned}
 & \underset{u, v, \omega}{Max} \theta_B = \sum_{j=1}^I (y_{kj}) + \omega \quad \dots\dots\dots (4.3) \\
 & s.t. \sum_{i=1}^I (x_{ki})v_i = 1 \\
 & \sum_{j=1}^I (y_{kj})(u_j) - \sum_{i=1}^I (x_{ki})(v_i) + \omega \leq 0 \\
 & k = 1, 2, 3, \dots, K, \\
 & u_j, v_i \geq 0 \\
 & i = 1, 2, 3, \dots, I, \\
 & j = 1, 2, 3, \dots, J, \\
 & \omega = free.
 \end{aligned}$$

위 식에서  $\omega$ 는 효율적 DMU의 규모의 수익효과(Returns to Scale)를 평가하는 척도로 해석된다.  $\omega > 0$ 이면 규모에 대한 수익체증(IRS: Increasing Returns to Scale)이고  $\omega < 0$ 이면 규모에 대한 수익체감(DRS: Decreasing Returns to Scale)을 나타낸다.

### 4.1.3 규모의 효율성

CCR과 BCC 점수를 각각  $\theta^*_{CCR}$ ,  $\theta^*_{BCC}$  라고하면,  $\theta^*_{CCR}$  은 규모의 효율성과 기술적효율성이 결합된 점수이고  $\theta^*_{BCC}$  는 순수한 기술효율성을 나타낸다. 따라서 규모의 효율성(SCALE)은 다음과 같이 정의 할 수 있다.<sup>65)</sup>

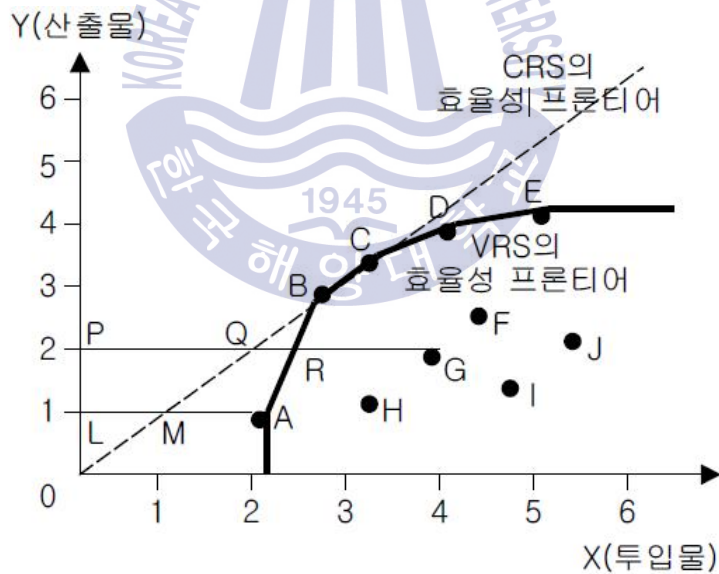
65) 박만희. 2008. 「효율성과 생산성 분석」 한국학술정보(주)

$$SACLE = \frac{\theta_{CCR}^*}{\theta_{BCC}^*} \dots\dots\dots (4.4)$$

[그림4]에서 IRS의 특징을 보이고 있는 A는 BCC 프론티어에 놓여있어 기술 효율적이며 규모의 효율성  $SCALE(A) = LM/LA$ 는  $\theta_{CCR}^*$  (A)와 같다. 즉 A는 기술적으로는 효율적이거나 규모면에서는 비효율적이라는 것을 알 수 있다. BCC 프론티어에 놓여있지 않은 G의 경우는

$$SACLE(G) = \frac{PQ}{PG} \frac{PG}{PR} = \frac{PQ}{PR}, \text{ 즉 } \frac{2}{4} \times \frac{4}{2.4} = \frac{2}{2.4} = 0.83 \text{ 으로서 비효율적이다. 즉,}$$

G는 기술적으로도 비효율적이고 규모의 측면에서도 비효율적이라고 볼 수 있다. B와 C는 CCR과 BCC 프론티어에 모두 놓여 있으므로 기술뿐만 아니라 규모 측면에서 모두 효율적이라고 할 수 있다.<sup>66)</sup>



[그림4] 규모의 수익 효과에 따른 효율성 프론티어

66) 박만희. 2008. “DEA의 효율성 평균 차이에 대한 비모수적 검증 - 부트스트랩 접근법. 「한국 경영과학회지」 22권 2호. pp.241-265

## 4.2 DEA 분석 및 상관관계 분석

### 4.2.1 분석자료

주식거래소에 상장되어 있는 건설회사 25개 사를 기준으로 선정하였다. 선정된 회사는 기본적으로 주식거래소에 상장된 지 10년 이상이 지난 회사를 기준으로 순자산, 부채, 매출액이 천만 원 이상인 회사를 중점으로 건설업으로 선정되어 있는 회사들을 선정하였다.

[표 7] 건설회사 기초 통계량

(단위 : 억원, 명)

회사명	요소	투입요소		산출요소
		노동자수	자산	매출액
GS건설		5,953	104,429	84,198
계룡건설산업		847	10,992	11,265
고려개발		425	7,909	6,714
금호산업		2,331	30,908	17,691
까뮤이앤씨		126	2,182	1,415
남광토건		440	6,786	4,871
대림산업		4,687	90,326	72,611
대우건설		5,041	91,218	80,785
동부건설		1,592	15,596	14,348
두산건설		1,597	38,019	19,944
범양건영		187	2,001	1,625
삼부토건		558	12,913	6,183
삼호		349	6,726	6,530
성지건설		192	2,133	1,506
신세계건설		458	5,396	6,877
신한		120	2,108	685
일성건설		223	2,451	2,041
진흥기업		361	6,208	5,897
코오롱글로벌		2,067	19,491	22,198
태영건설		1,038	18,267	12,554
한라		1,143	16,197	14,612
한신공영		742	12,551	11,072
현대건설		5,550	102,799	95,705
현대산업개발		1,746	49,791	28,458
화성산업		546	6,171	4,618

분석 방법은 DEA(Data Envelopment Analysis, 자료 포괄 분석)을 사용하였으며 투입 변수로 순자산, 인원수를 투입하여 매출액이 산출된다는 방법을 사용하여 기업 간의 생산 효율성을 각각 회사 별로 분석 하고 그리고 나온 효율성을 바탕으로 각 회사의 연말 공시가격을 변수로 투입하여 상관관계분석을 통해 효율성과 주가의 상관관계를 분석하였다.

아래의 <표 7,8>은 건설회사의 기초통계량과, 기술통계량을 제시하였다.

[표 8] 건설회사 기술 통계량

(단위 : 억원, 명)

구분	최대값	최소값	평균	표준편차
노동자수	7,468	26	1,533	1865.694
자산액	126,213	281	26,543	34088.04
매출액	110,411	76	21,376	28896.47

#### 4.2.2 DEA 모형 분석 결과

회사 별로 CRS(Constant Returns to Scale : 규모에 대한 수익불변)일 경우와 VRS(Variable Returns to Scale : 규모수익가변)을 가정하여 효율성을 측정하였다. 측정치는 상대성을 갖지만, 자료 내에서 가장 효율적인 것의 효율성을 1이라고 하고 1보다 작은 값을 갖는 효율성을 모두 비효율적인 것으로 평가한다. 즉 회사의 자료 값이 생산경계(production frontier)에 있다는 말이 된다. 그리고 1 미만일 경우에는 비효율성을 의미하지만 이 경우에도 두 가지 경우가 존재할 수 있다. 규모에 대한 보수 감소(DRS)와 규모에 대한 보수증가(IRS)가 그것이다. 이 개념은 어느 한 점에서 투입량을 증가시켰을 때 산출량의 증가가 어떻게 되느냐를 측정하는 개념이다. 따라서 효율성은 수준을 기준으로 측정되고 규모의 경제여부는 증가분을 기준으로 측정된다고 할 수 있다. 측정된 결과는 <표 9>에 제시되고 있다.

[표 9] 25개사 CRS 효율성의 측정치

회사명	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	회사평균
GS건설	0.893	0.816	0.716	0.760	0.763	0.830	0.798	0.539	0.546	0.543	0.720
계룡건설	0.774	0.976	0.933	0.896	0.934	0.637	0.841	0.734	0.715	0.577	0.802
고려개발	0.892	0.768	0.661	0.594	0.610	1.000	0.962	0.682	0.655	0.555	0.738
금호산업	0.316	0.485	0.325	0.291	0.582	0.639	0.822	0.751	0.806	0.497	0.551
까뮤이앤씨	0.427	0.720	0.683	0.785	0.469	0.655	0.568	0.644	0.639	0.456	0.605
남광토건	0.597	0.645	0.569	0.616	0.739	0.598	0.609	0.415	0.833	0.488	0.611
대림산업	0.795	0.875	0.706	0.642	0.762	0.961	0.880	0.615	0.572	0.537	0.734
대우건설	1.000	0.913	0.698	0.639	0.786	0.908	0.863	0.746	0.720	0.609	0.788
동부건설	0.598	1.000	0.957	0.862	0.730	0.551	0.582	0.703	0.680	0.377	0.704
두산건설	0.821	0.839	0.724	0.489	0.603	0.702	0.656	0.346	0.325	0.363	0.587
범양건설	0.572	0.713	0.932	0.659	0.479	0.525	1.000	1.000	0.684	0.528	0.709
삼부토건	0.530	0.718	0.794	0.578	0.453	0.613	0.545	0.476	0.378	0.475	0.556
삼호	1.000	0.920	0.607	0.569	0.871	0.909	1.000	1.000	0.900	0.782	0.856
성지건설	0.413	0.485	0.419	0.950	0.619	0.343	0.836	0.872	0.848	0.542	0.633
신세계건설	1.000	1.000	0.691	0.976	1.000	0.811	0.764	0.856	1.000	0.915	0.901
신한	0.194	0.462	0.654	0.474	0.239	0.216	0.270	0.414	0.082	0.401	0.341
일성건설	0.725	0.796	0.539	0.618	0.825	0.556	0.785	0.452	0.535	0.467	0.630
진흥기업	0.824	0.775	0.579	0.623	0.824	0.777	1.000	1.000	1.000	1.000	0.840
코오롱글로벌	0.760	0.968	0.743	0.592	0.510	0.774	1.000	0.901	0.953	0.715	0.792
태영건설	0.661	0.689	0.683	0.631	0.758	0.658	0.739	0.506	0.456	0.316	0.610
한라	0.738	1.000	1.000	0.769	0.761	0.580	0.757	0.636	0.593	0.541	0.737
한신공영	0.742	0.838	0.883	0.769	0.656	0.756	1.000	0.619	0.637	0.675	0.758
현대건설	0.870	1.000	1.000	1.000	1.000	0.820	0.893	0.642	0.605	0.529	0.836
현대산업	0.813	0.725	0.511	0.554	0.721	0.738	0.935	0.831	0.718	0.675	0.722
화성산업	0.471	0.573	0.617	0.594	0.799	0.376	0.753	0.547	0.679	0.502	0.591
년간평균	0.697	0.788	0.705	0.677	0.700	0.677	0.794	0.677	0.662	0.563	0.694

<표 10>에서 보았을 때, CRS 효율성 평균이 0.800 이상인 회사는 5개사, 0.800 ~ 0.600인 회사는 15개사, 0.600 이하인 회사는 5개사로 나타나고 있다. 또한 가장 높게 측정이 되는 회사는 신세계건설이 0.901로 가장 높게 측정이 되었으며, 신한이 0.341로 가장 낮게 측정이 되었다.

[표 10] 25개사 CRS 효율성 분류표

구 분	1.0 ~ 0.8	0.8 ~ 0.6	0.6 ~ 0.0
회사명	계룡건설 삼 호 신세계건설 진흥기업 현대건설	GS건설 고려개발 까뮤이엔씨 남광토건 대림산업 대우건설 동부건설 범양건영 성지건설 일성건설 코오롱글로벌 태영건설 한라 한신공영 현대산업	금호산업 두산건설 삼부토건 신 한 화성산업
평 균	0.847	0.699	0.525

<표 10>에서 보았을 때, CRS 효율성 평균이 0.8 이상인 회사는 5개사, 0.8 ~ 0.6인 회사는 15개사, 0.6 이하인 회사는 5개사로 나타나고 있다. 또한 가장 높게 측정이 되는 회사는 신세계건설이 0.901로 가장 높게 측정이 되었으며, 신한이 0.341로 가장 낮게 측정이 되었다.

등락폭으로 보았을 때에는 2007년과 2016년을 비교하였을 때, 상승이 높은 회사는 신한이 107%, 금호산업이 57%로 높은 상승률을 보였고, 반면에 두산건설이 -56%, 태영건설이 -52%로 낮은 하락률로 측정되었고, 신세계건설, 한신공영, 범양건영, 코오롱글로벌, 까뮤이엔씨, 화성산업 6개사는 10% 미만의 등락률이 측정되었다.

각 회사별 등락 추이를 보았을 때, GS건설, 계룡건설, 고려개발, 남광토건, 대림산업, 동부산업, 삼호, 성지건설, 태영건설, 한라, 한신공영, 현대건설, 현대산업 13개사는 등락률이 상승하다가 결국은 하락하는 회사로 분류가 되

며, 까뮤이앤씨, 범양건영, 삼부토건, 신세계건설, 코오롱글로벌 5개사는 등락률의 변동이 거의 없는 회사, 신한, 진흥기업, 화성산업 3개사는 등락률이 감소하다 상승하는 회사, 대우건설, 두산건설 2개사는 등락률이 점차 감소하는 회사, 금호산업의 경우는 상승하다가 2016년에만 감소하는 회사로 추이를 살펴 볼 수 있다.

[표 11] 25개사 VRS 효율성의 측정치

회사명	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	회사평균
GS건설	1.000	0.944	0.795	0.789	0.907	0.963	0.973	0.807	0.877	0.911	0.897
계룡건설	0.928	0.989	0.949	0.900	0.937	0.653	0.851	0.798	0.761	0.738	0.850
고려개발	0.920	0.795	0.882	0.628	0.683	1.000	0.962	0.712	0.675	0.668	0.792
금호산업	0.455	0.582	0.328	0.291	0.594	0.699	0.842	0.876	0.911	0.663	0.624
까뮤이앤씨	1.000	1.000	0.943	1.000	1.000	1.000	1.000	0.687	0.729	0.592	0.895
남광토건	0.651	0.656	0.676	0.619	0.740	0.601	0.610	0.432	0.879	0.573	0.644
대림산업	0.880	0.912	0.707	0.642	0.795	1.000	1.000	0.841	0.877	0.877	0.853
대우건설	1.000	0.913	0.765	0.672	0.826	0.963	0.960	1.000	1.000	1.000	0.910
동부건설	0.896	1.000	0.961	0.864	0.765	0.607	0.593	0.765	0.683	0.409	0.754
두산건설	0.909	0.839	0.765	0.493	0.611	0.726	0.726	0.430	0.479	0.521	0.650
범양건영	0.680	0.796	1.000	0.669	0.632	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.878
삼부토건	0.572	0.718	0.803	0.580	0.483	0.621	0.550	0.501	0.434	0.490	0.575
삼호	1.000	0.980	0.855	0.663	0.988	0.928	1.000	1.000	0.967	0.942	0.932
성지건설	0.426	0.513	0.507	1.000	1.000	1.000	0.848	0.890	1.000	1.000	0.818
신세계건설	1.000	1.000	0.823	0.991	1.000	0.813	0.765	0.908	1.000	1.000	0.930
신한	0.409	0.503	1.000	0.534	0.531	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.798
일성건설	1.000	1.000	1.000	0.701	0.986	0.584	0.788	0.459	0.562	0.475	0.755
진흥기업	0.833	0.808	0.665	0.627	0.874	0.788	1.000	1.000	1.000	1.000	0.860
코오롱글로벌	0.840	0.969	0.759	0.594	0.582	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.874
태영건설	0.670	0.711	0.761	0.635	0.804	0.685	0.773	0.618	0.556	0.466	0.668
한라	0.807	1.000	1.000	0.771	0.763	0.662	0.784	0.742	0.692	0.701	0.792
한신공영	0.800	0.858	0.891	0.773	0.658	0.770	1.000	0.719	0.786	0.965	0.822
현대건설	0.914	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.991
현대산업	0.814	0.731	0.528	0.557	0.731	0.762	1.000	1.000	1.000	1.000	0.812
화성산업	0.608	0.574	0.858	0.636	0.894	0.380	0.755	0.563	0.689	0.582	0.654
연간평균	0.800	0.832	0.809	0.705	0.791	0.808	0.871	0.790	0.822	0.783	0.801

<표 11,12>에서와 같이 VRS 측정결과는 다음과 같다.

<표 12>에서 보았을 때, VRS 효율성 평균이 0.8 이상인 회사는 14개사, 0.8 ~ 0.6인 회사는 10개사, 0.6 이하인 회사는 1개사로 나타나고 있다. 또한 가장 높게 측정이 되는 회사는 현대건설이 0.991로 가장 높게 측정이 되었으며, 삼부토건이 0.575로 가장 낮게 측정이 되었다.

등락폭으로 보았을 때에는 2007년과 2016년을 비교하였을 때, 상승이 높은 회사는 성지건설이 25%, 신한이 24%로 높은 상승률을 보였고, 반면에 일성건설이 -53%, 동부건설이 -44%로 낮은 하락률로 측정되었고, 대림건설, 대우건설, 신세계건설 3개사는 1% 미만의 등락률이 측정되었다.

[표 12] 25개사 VRS 효율성 분류표

구 분	1.0 ~ 0.8	0.8 ~ 0.6	0.6 ~ 0.0
회사명	현대건설 삼 호 신세계건설 대우건설 GS건설 까뮤이앤씨 범양건영 코오롱글로벌 진흥기업 대림산업 계룡건설 한신공영 성지건설 현대산업	신 한 한 라 고려개발 일성건설 동부건설 태영건설 화성산업 두산건설 남광토건 금호산업	삼부토건
평 균	0.525	0.699	0.847

각 회사별 등락 추이를 보았을 때, 금호산업, 까뮤이앤씨, 남광토건 동부건설, 두산건설, 삼부토건, 태영건설, 한라, 화성산업 9개사는 등락률이 상승하다가 결국은 하락하는 회사로 분류가 되며, 현대건설 1개사는 등락률의 변동이 거의 없는 회사, GS건설, 대림산업, 대우건설, 범양건영, 삼호, 성지건



설, 신세계건설, 신한, 진흥기업, 현대산업 12개사는 등락률이 감소하다 상승하는 회사, 계룡건설, 고려개발, 일성건설 3개사는 등락률이 점차 감소하는 회사로 추이를 살펴 볼 수 있다.

건설회사의 규모수익은 <표 13>과 같이 측정된다.

[표 13] 건설회사의 규모 수익측정 결과

회사명	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
GS건설	DRS	DRS	DRS	DRS	DRS	DRS	DRS	DRS	DRS	DRS
계룡건설	DRS	DRS	IRS	IRS	IRS	DRS	DRS	DRS	DRS	DRS
고려개발	DRS	IRS	IRS	IRS	IRS	CRS	IRS	DRS	DRS	DRS
금호산업	DRS	DRS	DRS	IRS	DRS	DRS	DRS	DRS	DRS	DRS
까뮤이앤씨	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS
남광토건	DRS	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS
대림산업	DRS	DRS	IRS	IRS	DRS	DRS	DRS	DRS	DRS	DRS
대우건설	CRS	IRS	DRS	DRS	DRS	DRS	DRS	DRS	DRS	DRS
동부건설	DRS	CRS	DRS	IRS	DRS	DRS	DRS	DRS	IRS	DRS
두산건설	DRS	DRS	IRS	IRS	IRS	DRS	DRS	DRS	DRS	DRS
범양건설	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS	CRS	CRS	IRS	IRS
삼부토건	DRS	IRS	IRS	IRS	IRS	DRS	IRS	DRS	DRS	DRS
삼호	CRS	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS	CRS	CRS	DRS	DRS
성지건설	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS
신세계건설	CRS	CRS	IRS	IRS	CRS	DRS	IRS	DRS	CRS	DRS
신한	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS
일성건설	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS	DRS	IRS	IRS
진흥기업	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS	CRS	CRS	CRS
코오롱글로벌	DRS	IRS	IRS	IRS	DRS	DRS	CRS	DRS	DRS	DRS
태영건설	IRS	IRS	IRS	IRS	DRS	DRS	DRS	DRS	DRS	DRS
한라	DRS	CRS	CRS	IRS	IRS	DRS	DRS	DRS	DRS	DRS
한신공영	DRS	DRS	IRS	IRS	IRS	DRS	CRS	DRS	DRS	DRS
현대건설	DRS	CRS	CRS	CRS	CRS	DRS	DRS	DRS	DRS	DRS
현대산업	IRS	IRS	IRS	IRS	IRS	DRS	DRS	DRS	DRS	DRS
화성산업	DRS	IRS	IRS	IRS	IRS	DRS	IRS	DRS	IRS	DRS

<표 13>을 정리하면 <표 14>와 같이 정리할 수 있다.

[표 14] 건설회사의 규모 수익측정 결과

회 사 명	DRS	CRS	IRS	회 사 명	DRS	CRS	IRS
GS건설	10	0	0	성지건설	0	0	10
계룡건설	7	0	3	신세계건설	3	4	3
고려개발	4	1	5	신한	0	0	10
금호산업	9	0	1	일성건설	1	0	9
까뮤이앤씨	0	0	10	진흥기업	0	3	7
남광토건	1	0	9	코오롱글로벌	6	1	3
대림산업	8	0	2	태영건설	6	0	4
대우건설	8	1	1	한라	6	2	2
동부건설	7	1	2	한신공영	6	1	3
두산건설	7	0	3	현대건설	0	4	6
범양건영	0	2	8	현대산업	5	0	5
삼부토건	5	0	5	화성산업	4	0	6
삼 호	2	3	5				

<표 14>에서 보았을 때, DRS(Decreasing Return to Scale : 규모에 대한 수익체감)의 수익 체감이 측정되는 회사들은, GS건설, 계룡건설, 금호산업, 대림산업, 대우건설, 동부건설, 두산건설, 코오롱글로벌, 태영건설, 한라, 한신공영 11개사가 DRS의 체감 수익이 측정되며, IRS(Increasing Return to Scale : 규모에 대한 수익체증)의 체증 수익이 측정되는 회사들은 고려개발, 까뮤이앤씨, 남광토건, 범양건영, 삼호, 성지건설, 신한, 일성건설, 진흥기업, 현대건설, 화성산업 11개사가 IRS의 체증 수익이 측정되며, CRS(Constant Return to Scale : 규모에 대한 수익 불변)가 측정되는 회사는 신세계건설 1개사가 CRS로 측정되었다. 또한, DRS와 IRS가 똑같이 측정된 삼부토건, 현대산업 2개사가 IRS와 DRS가 각각 5회씩 측정되었다.

<표 15, 16>과 같이 연간 분석과 상·하반기 분석하면 다음과 같다.

<표 15, 16>에서 와 같이 2007년을 제외한 2008 ~ 2011년의 경우 건설회사들은 IRS의 성향이 강하게 나타나고 있지만, 2012년 이후부터는 DRS의 성

향이 강하게 나타나고 있다. 전·후반기를 보았을 경우 전반기에는 DRS의 성향을 가진 회사들이 33개사로 측정 되었지만, 후반기의 경우 78개사로 나타나고 있다. CRS의 경우 전반기에는 12개사로 측정되고, 후반기에는 11개사로 측정되어 전반기와 후반기에 차이가 없는 것을 알 수 있다. IRS의 경우 전반기에는 80개사로 측정 되었지만, 후반기의 경우 36개로 나타나고 있다.

[표 15] 건설회사의 규모 수익 연간 분석표

규모수익	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
DRS	14	6	4	2	7	16	11	18	15	18
CRS	3	4	2	1	2	1	4	3	2	1
IRS	8	15	19	22	16	8	10	4	8	6

[표 16] 건설회사의 규모 수익 상·하반기 분석표

규모수익	2007-2011	2012-2016
DRS	33	78
CRS	12	11
IRS	80	36

효율성의 측정결과와 관련하여 발견된 사실들을 정리하면 다음과 같다.

첫째, CRS에 의한 효율성의 측정치는 평균값이 0.694로 나타났고 VRS에서는 0.801로 나타났다. 따라서 CRS의 효율성 측정치는 VRS 효율성 측정치에 비해 작게 나타나고 있어 CRS 효율성 측정치에서 건설회사간의 상대적인 효율성의 차이가 크게 측정되었다. CRS는 평균에 해당되는 기업의 경우 최고 효율의 기업의 69.4%로 나타났지만 VRS에서는 80.1%로 나타나 CRS에서 상대적 격차가 더 크게 나타났다는 것이다.

둘째, 건설회사들이 조사기간의 전반기에 비해 후반기로 갈수록 DRS가 많

아지고 있다는 것이다. 이러한 현상은 기업의 규모가 커질수록 규모에 대한 수익이 감소하는 현상을 반영하는 것으로 해석할 수 있다. 따라서 우리나라 건설회사의 경우 규모의 확대에 따르는 수익의 감소현상을 보다 많은 기업들이 보여주고 있다는 것을 의미한다.

셋째, 효율성의 변화는 전반기에 높았다가 낮아지는 기업들이나 낮았다가 높아지는 기업들이 많이 나타나고 있다는 점이다. 효율성의 변화가 매우 변동이 심하다는 것을 알 수 있다. 따라서 효율성이 시간에 따라 많은 변화를 보여주고 있다는 것을 말해준다. 특히 CRS의 경우 전반기에 효율성수준보다 후반기로 갈수록 효율성의 수준이 낮아지고 있는 현상을 볼 수 있고 VRS의 경우에도 그러한 현상이 나타나고 있는데 이는 우리나라 건설회사들이 2007년에서 2011년에 효율성이 높았다가 경기침체 등으로 인하여 2011년에서 2016년 사이에는 효율성이 낮아지는 현상을 보여주는 것으로 해석된다.

#### 4.2.3 주가와 효율성 간의 상관 계수 분석 및 스피어만 계수

위에 나와 있는 CRS 효율성과 VRS 효율성을 바탕으로 각 회사의 연말에 공시된 주가의 금액과 상관관계를 분석하였다. 프로그램은 ETEX를 사용하였고, 결과는 밑의 <표 17>과 같다.

<표 18>을 토대로 CRS 효율성과 주가의 상관계수의 관계를 볼 때, 상관계수가 0.5이상인 기업은 GS건설, 대우건설, 진흥기업, 한라, 현대건설 5개사, 0.25 ~ 0.5 사이의 기업은 삼호, 삼부토건, 신세계건설 3개사, 0 ~ 0.25 사이의 기업은 계룡건설, 고려개발, 대림산업, 두산건설, 범양건영, 신한, 코오롱글로벌, 태영건설, 현대산업 9개사, 0 ~ -0.2 사이의 기업은 남광토건, 동부건설, 한신공영, 현대산업 4개사, -0.2이하의 기업은 금호산업, 까뮤이앤씨, 성지건설, 일성건설, 화성건설 5개사로 측정되었다. 가장 계수가 가장 높게 측정된 회사는 현대건설이 0.747이 측정되었고, 가장 낮게 측정된 회사는 성지건설이 -0.336으로 가장 낮게 측정 되었다.

[표 17] 건설회사의 효율성과 주가의 기업 간 상관계수

회사명	CRS	VRS	회사명	CRS	VRS
GS건설	0.662	0.013	성지건설	-0.336	-0.478
계룡건설	0.147	0.480	신세계건설	0.406	0.551
고려개발	0.188	0.213	신한	0.127	-0.557
금호산업	-0.327	-0.177	일성건설	-0.219	-0.009
까뮤이앤씨	-0.299	-0.566	진흥기업	0.721	0.712
남광토건	-0.075	0.023	코오롱글로벌	0.152	0.254
대림산업	0.096	-0.141	태영건설	0.136	0.004
대우건설	0.515	-0.190	한라	0.532	0.507
동부건설	-0.153	0.222	한신공영	-0.044	0.208
두산건설	0.179	0.254	현대건설	0.747	-0.547
범양건영	0.188	0.521	현대산업	0.083	0.087
삼부토건	0.283	0.344	화성산업	-0.335	-0.263
삼호	0.335	0.331	평균	0.148	0.072

<표 19>를 토대로 VRS 효율성과 주가간의 상관 계수의 관계를 볼 때, 상관계수가 0.5이상인 기업은 범양건영, 신세계건설, 진흥기업, 한라 4개사, 0.5 ~ 0.25사이의 기업은 삼호, 삼부토건, 신세계건설 3개사, 0.25 ~ 0.0 사이의 기업은 계룡건설, 고려개발, 대림산업, 두산건설, 범양건영, 신한, 코오롱글로벌, 태영건설, 현대건설 9개사, 0.0 ~ -0.2 사이의 기업은 남광토건, 동부건설, 한신공영, 현대산업 4개사, -0.2이하인 기업은 금호산업, 까뮤이앤씨, 성지건설, 일성건설, 화성건설 5개사로 측정되었다. 가장 계수가 높게 측정된 회사는 진흥기업 0.712가 측정되었고, 가장 낮게 측정된 회사는 까뮤이앤씨 -0.566으로 가장 낮게 측정 되었다. 효율성과 주가간의 상관 계수를 분석 한 결과 상관계수의 값이 0에 가까움으로 각 회사별 효율성과 주가간의

상관관계가 크지 않음을 알 수 있다.

[표 18] 건설회사의 CRS 효율성과 주가 간의 기업 간 구분표

구 분	CRS
0.5 이상	GS건설, 대우건설, 진흥기업, 한라, 현대건설
0.5 ~ 0.25	삼호, 삼부토건, 신세계건설
0.25 ~ 0.0	계룡건설, 고려개발, 대림산업, 두산건설, 범양건영, 신한, 코오롱글로벌, 태영건설, 현대건설
0.0 ~ -0.2	남광토건, 동부건설, 한신공영, 현대산업
-0.2 이하	금호산업, 까뮤이앤씨, 성지건설, 일성건설, 화성건설

[표 19] 건설회사의 VRS 효율성과 주가 간의 기업 간 구분표

구 분	CRS
0.5 이상	범양건영, 신세계건설, 진흥기업, 한라
0.5 ~ 0.25	계룡건설, 두산건설, 삼부토건, 삼호, 코오롱글로벌,
0.25 ~ 0.0	GS건설, 고려개발, 남광토건, 동부건설, 태영건설, 한신공영, 현대산업
0.0 ~ -0.2	금호산업, 대림산업, 대우건설, 일성건설,
-0.2 이하	까뮤이앤씨, 성지건설, 신한, 현대건설, 화성산업

<표 20>과 같이 효율성과 주가의 연도별 상관계수를 구하면 다음과 같다.

[표 20] 건설회사의 효율성과 주가의 연도별 상관계수

구분	CRS	VRS
2007	0.231	0.169
2008	0.197	0.194
2009	0.250	0.030
2010	0.184	0.125
2011	0.310	0.262
2012	0.346	0.414
2013	0.262	0.347
2014	0.086	0.310
2015	0.131	0.330
2016	0.204	0.343
평균	0.220	0.252

<표 20>에서 보았을 때, CRS의 경우 2012년이 0.346이 가장 높은 수치로 나타났으며, 2014년이 가장 낮은 0.086이 측정되었다. 평균은 0.220으로 나타났으며, 0.220보다 높게 측정된 횟수는 5회로 측정되었다. VRS의 경우 2012년이 가장 높은 0.414가 나타났으며, 2009년 0.030이 가장 낮은 수치로 측정되었다. 평균은 0.252로 나타났으며, 0.252보다 높게 측정된 횟수는 6회로 측정되었다.

[표 21] 건설회사의 효율성과 주가의 연도별 평균 상관계수

구분	CRS	VRS
평균	0.238	0.360

<표 21>에서와 같이 효율성의 평균과 주가의 연도별 평균을 측정하여 상관계수를 나타냈을 때, CRS의 경우 계수가 0.238로 연도별 계수의 수치보다는 0.018 만큼 높은 수치가 나왔고, VRS의 경우 계수가 0.360으로 연도별 계수의 수치보다 0.108만큼 높은 수치가 나타났지만 퍼센트의 수치로 보았

을 때 CRS는 1.8%정도의 오차를 VRS의 경우 10.8%정도의 오차를 나타내고 있다.

건설회사의 효율성과 주가의 수준 사이에는 시차가 있기 때문에 상관 계수의 값이 높게 나오지는 못하고 있으며, CRS 효율성의 경우 평균 22%가 효율성이 주가에 연관 관계가 있다고 볼 수 있으며, VRS 효율성의 경우 평균 25%가 효율성이 주가에 연관 관계가 있다고 볼 수 있다.

건설회사의 효율성과 주가의 연도별 스피어만 계수를 측정하면 <표 21>과 같다.

<표 22>에서 보았을 때, CRS의 경우 2013년이 0.972로 가장 높은 계수가 측정이 되었고, 2013년이 가장 높은, 0.9729로 나타났으며, 2007년이 가장 낮은 0.7130으로 측정되었다. 평균은 0.9223으로 나타났으며, 평균 보다 높게 측정된 횟수는 7회로 측정되었다. VRS의 경우 2013년이 가장 높은 0.9762가 나타났으며, 2007년이 가장 낮은 0.7182로 측정되었다. 평균은 0.9246으로 나타났으며 평균 보다 높게 측정된 횟수는 7회로 측정되었다.

[표 22] 건설회사의 효율성과 주가의 연도별 스피어만 계수

구분	CRS	VRS
2007	0.7130	0.7182
2008	0.9726	0.9732
2009	0.9160	0.9167
2010	0.8865	0.8867
2011	0.9307	0.9316
2012	0.9571	0.9625
2013	0.9729	0.9762
2014	0.9728	0.9755
2015	0.9549	0.9560
2016	0.9469	0.9491
평균	0.9223	0.9246



〈표 23〉에서와 같이 효율성의 평균과 주가의 연도별 평균을 측정하여 상관계수를 나타냈을 때, CRS의 경우 계수가 0.9417로 연도별 계수의 수치보다는 0.0195 만큼 높은 수치가 나왔고, VRS의 경우 계수가 0.9445으로 연도별 계수의 수치보다 0.0199만큼 높은 수치가 나타났지만 퍼센트의 수치로 보았을 때 CRS는 1.95%정도의 오차를 VRS의 경우 1.99%정도의 오차를 나타내고 있다.

[표 23] 건설회사의 효율성과 주가의 연도별 평균 스피어만 계수

구분	CRS	VRS
평균	0.9417	0.9445

스피어만 계수를 측정 하였을 때, 주가와 효율성관의 상관관계는 매우 높은 것으로 나타나고 있다. 효율성의 수준과 주가 간에 서열상관관계는 연관이 있다고 할 수 있다.

지금까지 설명된 내용의 특징들을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 건설회사들의 주가와 효율성의 상관관계는 비교적 낮게 나타나고 있고 기업별로 시계열의 효율성의 상관관계는 횡단면자료로서 각 년도의 기업들 간의 주가와 효율성의 상관관계는 더 높게 나타나고 있다는 점이다. 이러한 현상은 시간의 흐름에 따르는 효율성과 주가간의 관계는 낮게 나타나지만 상대적으로 특정한 연도에 기업들 간의 주가와 효율성간의 관계는 더 높게 나타난다는 것을 의미하며 따라서 효율성의 측정치가 시계열의 주가를 예측하는 정도보다는 횡단면적으로 특정년도에서 기업들 간 효율성이 주가의 수준을 예측하는데 더 나은 지표가 된다는 것을 말한다.

둘째, 스피어만의 순위상관계수를 보면 연도별로 보았을 때 대단히 높은 상관관계를 보여주고 있다. 따라서 건설회사의 효율성의 서열과 주가수준의 서열은 상당히 높은 수준으로 일치된다는 것을 보여주고 있다. 따라서 효율성의 등수와 주가의 등수가 거의 일치된다는 것은 효율성의 측정치가 기업

주가의 등수를 예측하는데 매우 유용하다는 것을 보여준다. 특히 스피어만 상관계수가 0.94정도로 높게 나타나는 것은 효율성의 측정치가 주가의 수준을 값 자체로는 예측력이 떨어지지만 등수를 예측하는 데는 매우 정확하다는 것을 보여주는 것으로 매우 의미 있는 측정결과로 생각된다.

셋째, 기업별로 볼 때는 CRS보다 VRS에서 더 높은 상관관계를 보여주지만 연도별로 볼 때는 VRS가 CRS보다 더 높은 상관관계를 보여 준다는 것이다. 따라서 이러한 상관관계를 볼 때 기업별로 비교 할 때는 CRS의 효율성의 측정치가 주가의 예측력에 더 나은 예측결과를 보여주고 연도별로 효율성을 측정하여 비교 할 때는 VRS의 효율성측정치가 CRS보다 더 나은 예측력을 보여준다는 것을 의미한다.



## 제 5 장 결 론

지금까지 본 연구에서는 우리나라 건설회사 중 연간 매출액, 순자산이 천만원 이상, 주식거래소에 상장 된지 10년 이상이 된 건설회사 25개사에 대하여 2007년부터 2016년의 기간까지 생산성효율성을 측정 비교하고, 측정된 효율성을 가지고 주가와와의 상관관계를 분석하였다. 본 연구에서 얻어진 결과를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 우리나라의 건설회사 25개사의 2007년에서 2016년 사이에 CRS효율성의 경우 1.000인 100%의 효율성을 가진 회사는 총 250회 중 24회로 나타나고 약 10%가 효율적인 경우로 나타났다. 그리고 평균은 0.694로 측정되었고 이 평균값보다 높은 회사는 총 15개사로 나타났다. VRS효율성의 경우 1.000인 회사는 48회 나타나고 거의 20%가 효율적으로 나타나고 있고, 평균은 0.801로 측정되었다. 평균값보다 높은 회사는 총 13개사였다.

둘째, CRS효율성은 2007년에 비하여 2016년의 측정값은 감소하였으며, 2013년 효율성이 가장 높은 0.794가 측정되었고, 2016년 효율성이 가장 낮은 0.563이 측정되었다. 회사별로 비교하였을 때는, 신세계건설이 가장 높은 0.901이 측정되었고, 신한이 가장 낮은 0.341이 측정 되었다. VRS효율성은 2007년에 비하여 2016년의 측정값은 감소하였다. 2013년의 효율성이 가장 높은 0.871이 측정되었고, 2010년 효율성이 가장 낮은 0.705가 측정되었다. 회사별로 비교 하였을 때는, 현대건설이 가장 높은 0.991이 측정되었고, 삼부토건이 가장 낮은 0.575가 측정되었다.

셋째, 규모 수익 효과에서는 CRS의 성격이 강한 회사 1개사, DRS의 성격이 강한회사 12개사, IRS의 성격이 강한 회사는 10개사 DRS와 IRS의 성격이 비슷한 회사는 2개사로 측정되었다. 규모의 수익 효과에서는 2011년까지의 경우 규모의 수익효과가 수익증가의 효과를 나타내고 있으나, 2012년 이후부터는 수익 체감효과가 측정되고 있다.

넷째, 주가의 수준과 효율성의 상관관계에서는, CRS·VRS효율성에서 대부분의 회사가 상관계수의 값이 낮게 나타나고 있고 때로는 음의 값으로 나타나고 있어 상관관계가 높지 않음을 알 수 있었다. 그러나 효율성과 주가간에 상관관계가 0.5이상인 경우도 많이 나타나고 있어 효율성이 주가에 대한 예측력이 어느정도는 있다고 해석된다. 스피어만 계수를 사용한 효율성과 주가간의 연도별 상관관계에서는 2007년을 제외한 나머지의 회사가 0.88이상의 상관계수가 측정되고 있어 서열상의 상관관계는 매우 높다는 것을 보여주고 있다.

이러한 연구결과에서 얻어진 정책상의 의미는 다음과 같다..

첫째, CRS효율성 측정치는 VRS효율성 측정치에 비해 작게 나타나고 있어 CRS효율성 측정치에서 건설회사간의 상대적인 효율성의 차이가 크게 측정되었다. CRS는 평균에 해당되는 기업의 경우 최고효율의 기업의 69.4%로 나타났지만 VRS에서는 80.1%로 나타나 CRS에서 상대적 격차가 더 크게 나타났다.

둘째, 건설회사들이 조사기간의 전반기에 비해 후반기로 갈수록 DRS가 많아지고 있는데 이는 기업의 규모가 커질수록 규모에 대한 수익이 감소하는 현상을 반영하는 것으로 해석된다. 따라서 우리나라 건설회사의 경우 규모의 확대에 따르는 수익의 감소현상을 보다 많은 기업들이 보여주고 있다는 것을 의미한다.

셋째, 효율성의 변화는 전반기에 높았다가 낮아지는 기업들이나 낮았다가 높아지는 기업들이 많이 나타나고 있다는 점이다. 효율성의 변화가 매우 변동이 심하다는 것을 알 수 있다. 따라서 효율성이 시간에 따라 많은 변화를 보여주고 있다는 것을 말해준다. 특히 CRS의 경우 전반기에 효율성수준보다 후반기로 갈수록 효율성의 수준이 낮아지고 있는 현상을 볼 수 있고 VRS의 경우에도 그러한 현상이 나타나고 있는데 이는 우리나라 건설회사들이 2007년에서 2011년에 효율성이 높았다가 경기침체 등으로 인하여 2011년에서

2016년 사이에는 효율성이 낮아지는 현상을 보여주는 것으로 해석된다.

넷째, 건설회사들의 주가와 효율성의 상관관계는 비교적 낮게 나타나고 있고 기업별로 시계열의 효율성의 상관관계는 횡단면자료로서 각 년도의 회사들 간의 주가와 효율성의 상관관계는 더 높게 나타나고 있다는 점이다. 이러한 현상은 시간의 흐름에 따르는 효율성과 주가간의 관계는 낮게 나타나지만 상대적으로 특정한 연도에 회사들 간의 주가와 효율성간의 관계는 더 높게 나타난다는 것을 의미하며 따라서 효율성의 측정치가 시계열의 주가를 예측하는 정도보다는 횡단면적으로 특정년도에서 회사들 간 효율성이 주가의 수준을 예측하는데 더 나은 지표가 된다는 것을 말한다.

다섯째, 스피어만의 순위상관계수를 보면 연도별로 보았을 때 대단히 높은 상관관계를 보여주고 있다. 이는 건설회사의 효율성의 서열과 주가수준의 서열은 상당히 높은 수준으로 일치된다는 것을 의미한다. 따라서 효율성의 등수와 주가의 등수가 거의 일치된다는 것은 효율성의 측정치가 회사주가의 등수를 예측하는데 매우 유용하다는 것을 보여준다. 특히 스피어만 상관계수가 0.94정도로 높게 나타나는 것은 효율성의 측정치가 주가의 수준을 값 자체로는 예측력이 떨어지지만 등수를 예측 하는데는 매우 정확하다는 것을 보여주는 것으로 매우 의미 있는 측정결과로 생각된다.

여섯째, 회사별로 볼 때는 CRS보다 VRS에서 더 높은 상관관계를 보여주지만 연도별로 볼 때는 VRS가 CRS보다 더 높은 상관관계를 보여 준다는 것이다. 따라서 이러한 상관관계를 볼 때 회사별로 비교할 때는 CRS의 효율성의 측정치가 주가의 예측력에 더 나은 예측결과를 보여주고 연도별로 효율성을 측정하여 비교 할 때는 VRS의 효율성측정치가 CRS보다 더 나은 예측력을 보여준다는 것을 의미한다.

본 연구의 한계점과 미래연구에 대한 제안사항은 다음과 같다.

첫째, 본 연구는 DEA방식을 이용하여 기업들 간 효율성의 상대적인 차이를 측정하였다. 그러나 이러한 측정치는 효율성의 수준이 어느 정도의 수준

인지는 판단하기 어렵다. 따라서 효율성의 수준이 절대값으로 어느 정도 인지에 대한 측정을 할 필요성이 제기된다. 이러한 방식으로는 함수모형을 이용한 회귀식을 활용하는 것이 필요할 것으로 생각된다.

둘째, 본 연구에서는 효율성의 측정치와 주가와의 관계를 같은 연도에 해당되는 것을 비교하였다. 그러나 효율성과 주가는 시차를 갖고 움직인다고 볼 때 이러한 상관관계를 시차를 부여하여 상관관계를 측정하는 것을 생각해 볼 수 있다.

셋째, 주가와 효율성간의 상관관계만을 보는 것보다는 이 두 변수간의 함수식을 구성하여 회귀분석을 통해 상관관계나 인과관계를 검증해보는 것도 필요하다고 하겠다.

이러한 문제점에도 불구하고 본 연구는 우리나라의 대표적인 건설회사들의 효율성과 주가간의 상관관계분석을 통해서 여러 가지 의미 있는 결과를 도출하였고 이러한 결과를 좀더 확대하여 효율성측정치를 활용한 주가예측모형을 측정하는데 기초가 되는 연구결과로 그 의미를 찾을 수 있을 것 같다. 향후 본 논문과 관련된 추가연구가 많이 이루어졌으면 하는 바램을 갖는다.

## 참고문헌

### < 국내 문헌 >

- Damodar N. Gujarati. 2013. 「Gujarati의 계량경제학」. 한국 맥그로힐(주)
- 강상목. 2015. 「효율성 생산성 성과분석」. 법문사.
- 강인규 외. 2015. “DEA 모형을 이용한 김치제조업체의 효율성 평가”. 「한국경영과학회 학술대회 논문집」. 한국경영과학회.
- 건설경제국. 1992 「건설산업 발전사」. 건설부.
- 건설교통부. 2003. 「건설교통백서」. 건설교통부.
- 권오현 외. 2012. 「중소 건설업체 경영실태 분석 및 경쟁력 강화 방안」. 한국건설산업연구원.
- 고경완 외. 2014. “DEA 모형을 활용한 소매점의 효율성 및 결정요인 분석”. 「경영과학」 31권 4호. 한국경영과학회.
- 김건식. 2005. “외환위기 이후 국내건설회사의 효율성 분석”. 「건설관리 : 한국건설관리학회논문집」. pp.151-161.
- 김건식. 2006. “자료포괄분석과 생산성지수분석을 이용한 국내 SI기업의 효율성 분석”. 「한국SI학회지」, 5권 1호.
- 김명직 외. 2011. 「금융시계열분석 - 제2판」. 경문사.
- 김보람. 2014. 「DEA 모형을 활용한 혁신형 중소기업과 일반 중소기업의 효율성 평가에 관한 연구」. 한양대학교대학원. 석사학위논문.
- 김상범. 2004. “건설산업의 현황과 경쟁력 혁신 방안”. 「토목」 52권 7호. 대한토목학회.
- 김성식 외. 2012. “DEA 모형을 활용한 광주지역 건설회사의 경영효율성 비교”. 「대한건축학회 학술발표대회 논문집」. 32권 2호.

- 김수삼 외. 2003. 「한국의 건설산업 그 미래를 건설하자」. 삼성경제연구소
- 김용정 외. 2013. “DEA 모형을 이용한 아시아 국제공항의 항공물류부문 효율성 분석 : 공항시설과 화물처리량의 관계를 중심으로”. 「무역학회지」
- 김유명. 2016. 「한국건설산업의 미래경영전략 방안에 관한 연구」. 건국대학교 행정대학원. 석사학위논문
- 김인환 외. 2017. “DEA 모형을 이용한 도급회사 보안관리 평가모델”. 「한국정보보호학회논문지」. 한국정보보호학회.
- 김준한. 2004. 「건설경제론」 박영사. pp.2-22.
- 김지선. 2013. 「DEA-Tier를 이용한 국내건설회사의 효율성 분석」. 석사학위논문. 한양대학교.
- 김종기 외. 2011. “DEA 모형을 이용한 국내 아파트 건설회사(상장기업)의 효율성 분석”. 「한국콘텐츠학회논문지」. 8권 7호. 한국콘텐츠학회.
- 김철웅. 2010. 「건설산업 선진화 방안에 관한 연구 : 추진전략 중심으로」. 전남대학교 산업대학원. 석사학위논문.
- 김홍희 외. 2014. “DEA 모형을 이용한 국내 신재생에너지 보급 및 기술개발 투자의 효율성 분석”. 「대한산업공학회지」 40권 4호. 대한산업공학회.
- 대한건설협회. 1997. 「대한건설협회 50년사」. 대한건설협회.
- 대한건설협회. 2017. 「주요 건설 통계 - 2016년 하반기 기준」
- 류혁준 외. 2013. “DEA-Tier와 Cluster 분석을 사용한 국내 건설회사의 경영효율성 분석”. 「대한건축학회 논문집 - 구조계」. 29권 12호.
- 문윤홍. 2014. “부동산칼럼 : 9.1 부동산 대책의 파급효과와 투자 전략의 수정”. 「리모델링」. 한국리모델링협회. pp.67-69.



- 박만희. 2008. “DEA의 효율성 평균 차이에 대한 비모수적 검증 - 부트스트랩 접근법. 「한국경영과학회지」 22권 2호. pp.241-265.
- 박만희. 2008. 「효율성과 생산성 분석」 한국학술정보(주).
- 박범조. 2012. 「경영경제통계학」. 시그마프레스.
- 박선구. 2011. “건설산업 및 건설투입요소 환경변화 전망“. 「건설정책저널」, 제3권, pp.12-19.
- 박선구. 2014. 「국내 건설업체의 총요소생산성 및 효율성 분석 : SFA와 DEA 추정을 중심으로」. 박사학위논문. 한양대학교.
- 박재현 외. 2008. “건설업 총생산 증감을 이용한 한국 건설경기 동향 분석”. 「대한건축학회 논문집 - 구조계」, 24권 8호.
- 박진규. 2017. 「DEA/AHP 모형을 이용한 국내 철강 유통업체 선정」. 경북대학교 대학원. 석사학위논문.
- 박춘광 외. 2012. “DEA-CCR, DEA-BBC, 수정DEA 모형을 이용한 지역별 새마을금고의 경영효율성분석” 1945 「대한경영학회지」 25권 3호. 대한경영학회.
- 사혜민 외. 2017. “3단계 DEA 모형을 이용한 중국 문화산업의 기술효율성에 대한 연구”. 「동북아 문화연구」. 동북아시아문화학회.
- 서광규 외. 2011. “AHP와 DEA 결합모형을 이용한 상장 건설회사의 효율성 분석”. 「한국콘텐츠학회논문지」 11권 6호.
- 성기성. 2016. 「DEA를 이용한 국내 통신서비스의 경영효율성에 대한 연구」. 강원대학교 대학원. 박사학위논문.
- 송신근. 2002. “중소기업 ERP시스템 도입모형에 관한 실증연구”. 「산업경제연구」 15권 5호. pp.1-15.
- 송동섭 외. 2000. “중소제조업의 경영효율성 분석 : 화학제품 제조업 중심

- 으로” . 생산성논집 14권 2호. pp.177-197.
- 심광식, 2011. 「DEA 모형에서 회귀분석을 이용한 AR 결정 및 적용성 연구」. 전남대학교 대학원. 박사학위논문.
- 안건식. 1995. 「회계측정론」. 신영사.
- 양용구. 2016. 「DEA를 활용한 건설업체의 안전경영 효율성 분석 : 아파트 건설공사 현장을 중심으로」. 한국교통대학교 박사논문.
- 왕세중. 1995. 「건설산업과 국민경제」. 한국건설산업연구원.
- 이영재 외. 2016. “DEA와 Malmquist 지수를 활용한 화물자동차운송업체의 효율성 및 생산성 분석에 관한 연구” . 「한국항만경제학회지」 32권 2호. 한국항만경제학회.
- 이윤 외. 2011, “DEA와 Malmquist 생산성지수를 이용한 한국의 주요 국가 산업단지 운영 효율성 분석” , 「한국지역개발학회지」 23(5). pp.95-118.
- 이정동, 오동현. 2012. 「효율성 분석이론」. 지필미디어.
- 이정원. 1999. “생산자동화의 성공요인에 관한연구 : 중소기업에 대한 사례 분석기술혁신연구” . 「기술혁신연구」 7권 2호. pp.101-118.
- 이충배 외. 2015. “AHP/DEA-AR 모형을 이용한 동북아시아 항만의 상대적 효율성 분석에 관한 연구” . 「관세학회지」 16권 1호. 한국관세학회.
- 이태희. 2017. 「한국 건설산업의 노동수요 결정요인 분석」. 한국해양대학교 대학원. 박사학위논문.
- 이형록 외. 2010. “DEA기법을 이용한 시공능력평가 순위와 건설업체 운영효율성의 상관관계분석” . 「대한건축학회 논문집」. 26권 5호.
- 임남균 외. 2017. “DEA 모형을 활용한 국내 프로야구 구단의 운영 효율성 분석” . 「한국체육학회지」 56권 6호. 한국체육학회.
- 장은실. 2007. 「회귀분석을 이용한 유사도 기반 구매시점 추천」.

- 동국대학교 대학원. 박사학위논문.
- 정경희 외. 2009. “제조업의 총요소생산성과 기술적효율성 결정요인분석 : 비모수적 맴퀴스트 생산성 지수에 의한 분석”. 「대한안전경영과학회 춘계학술대회」. pp. 337-350.
- 정명수 외. 2015. “DEA 모형을 이용한 개인정보보호 관리수준 평가방법에 대한 연구”. 「정보보호학회지논문지」 25권 3호. 한국정보보호학회.
- 조려려. 2016. 「DEA 모델을 이용한 중국 호텔 산업의 효율성 분석에 관한 연구」. 원광대학교 대학원. 석사학위논문.
- 조윤기 외. 2012. “지역별 제조업 총요소생산성 변화와 요인분석”. 「GRI 연구논총 2012」.
- 최현욱. 2013. 「중국 건설산업의 현호아과 한국 건설회사의 전략적 진출방안」. 석사학위논문. 인하대학교 공학대학원.
- 최희선 외. 2016. “DEA를 활용한 대학운영 효율성 평가에 관한 연구”. 「대한경영학회 학술발표대회 발표논문집」. 대한경영학회.
- 통계청. 2015. 「건설업조사 통계정보 보고서」
- 통계청. 2015. 「건설업조사 통계정보 보고서」. 통계청
- 통계청. 2017. 「행정자료를 활용한 2016년 주택소유 통계」. 행정통계과
- 통계청. 2017. 「건설업조사 결과 - 기업실적 부문」. 산업통계과
- 통계청. 2017. 「건설업조사 잠정결과 - 공사실적 부문」. 산업통계과
- 통계청. 2017. 「2016 인구주택총조사-등록센서스 방식 집계결과」. 인구총조사과
- 한국건설업체연합회. 1995. 「우리나라 건설업 면허제도의 개선안과 추진전략」.

- 한영희 외. 2016. “DEA 모형을 이용한 새마을금고 효율성 분석”. 「국제 회계연구」. 한국국제회계학회.
- 황석원 외. 2009. “국가연구개발사업 R&D 효율성 분석 및 제고 방안”. 「과학기술정책연구원」. 경제인문사회연구회.
- 하귀룡 외. 2010. “자료포락분석을 이용한 100대 광고기업의 효율성 분석”. 「의사결정연구」, 18권 1호. pp.55-68.
- 하귀룡, 2012. “DEA 모형을 이용한 국내 물류기업의 경영효율성 분석”. 「영상저널」 4권 1호. pp.50-62.
- 한국은행. 2017. 「경제통계연보 2017」
- 홍순기 외. 1991. “기술개발투자의 산업성장 기여도 분석에 관한 연구”. 과학기술정책연구소. pp. 104-116.
- 황종현. 2013. 「국내 회계법인의 효율성과 생산성에 대한연구: DEA 모형을 중심으로」. 성균관대학교 대학원 석사학위논문.

### < 외 국 자 료 >

- Banker, R. D.,A., Charnes and W. W., Cooper. 1984. “Some Models For Estimating Technical and Scale Efficiencies in Data Envelopment Analysis” . *Management Science*. 30. pp.1078-1092.
- Caves. D, L. Christensen, & D. Diewert. 1982. “The Economic Theory of Index Numbers and the Measurement of Input, Output and Productivity” . *Econometrica*, 50(6). pp.1393-1414.
- Charnes, A.W.W., Cooper, W.W. & E. Rhodes. 1978. “Measuring the Efficiency of Decision Making Units” . *European journal of Operational Research*. pp.429-444.

- Charnes, A.W.W., Cooper, W.W. & Rhodes, E, 1981. “Evaluation Programs and Managerial Efficiency : An Application of Data Envelopment Analysis to Program Follow Through” . *Management Science*, 27(6). pp.668-697.
- Debreu, G, 1951. “The Coefficient of Resource Utilization” *Econometrica*, 19. pp.273-292.
- Fare, R., S. Grosskopf, M. Norris & Z. Zhang. 1994. “Productivity Growth, Technical Progress and Efficiency Change in Industrialized Countries” . *The American Economic Review*, 84(11). pp. 66-83.
- Farrell, M.J, 1957. “The Measurement of Productive Efficiency” . *Journal of the Royal Statistical Society*, 120(3). pp.253-290.
- Grosskopf, s, 1993. “Efficiency and Productivity, in Fried” . *The Measurement of Productive Efficiency*, Oxford University Press.
- Koopmansm, T.C, 1951. “An Analysis of Production as an Efficient Combination of Activities, in Koopmans T.C. (eds), Activity Analysis of Production an Allocation” . *Cowles Commission for Research in Economics. Monograph*. 13
- M.J. Farrell. 1957. “The Measurement of Productive Efficiency” . *Journal of the Royal Statistical Society*. Vol.120. No.3. pp.253-290
- Lovell, C.A.K, 1993. “Production Frontiers and Productive Efficiency, in Fried” . *The Measurement of Productive Efficiency*. Oxford University Press. pp.3-67.
- Sudit, E.F, 1995. “Productivity measurement in industrial operations” . *European Journal of Operational Reserarch*, 85. pp.435-453.
- Solow, R.M, 1957. “Technical Change and Aggregate Production Function” . *Review of Economics and Statistics*, 39(3). pp.312-320.