

공분산구조모델을 이용한 건설현장 품질경영 요인 분석

A Study of Domestic Construction Quality Management Factor Analysis
using Covariance Structure Model

구 일 섭*, 김 태 성**, 임남규***

Koo Il Seob*, Kim Tae Sung**, Lim Nam Gyu***

- I. 서론
 - II. 연구모형 및 연구가설
 - 1. 가설의 설정 및 연구방법
 - 2. 측정도구의 타당성 및 신뢰성 분석
 - III. 연구모형의 설정 및 가설검증
 - 1. 연구모형 설정
 - 2. 가설검증
 - IV. 결론 및 제언
- 참고문헌

Abstract

This research has been conducted in order to assess the effects on quality management factor of the construction sites. 30 companies abiding by the "construction industry law" and 32 companies abiding by the "housing construction promotion law" have been researched in areas of quality-management environment, quality-management understanding, quality-management education on construction field, quality-system and quality-improvement.

This construction quality factors are to realized the anticipated results not only quality level's increasing, but also company's confidence, competitiveness.

We were able to obtain participations of 62 questionnaire, and derived statistics by means of SPSS/PC version 10.0. In this study, we find the bottleneck factor for promotion and upgrade quality management factor of the construction sites and suggest a way out of difficulties.

* 남서울대학교 산업정보시스템공학전공 교수

** 남서울대학교 산업정보시스템공학전공 부교수

*** 신화엔지니어링 부장

I. 서론

국내 건설 품질관리는 사업주는 물론 담당자의 인식부족과 막대한 비용소비 및 불확실한 결과 등의 이유로 선진국에 비해 낙후되어 있는 실정이다. 시장개방 및 세계경제의 통합화 추세 등 급속한 경제 환경변화에 대처하기 위해서 품질관리 기술력 제고대책 마련이 시급하다. 품질 기술력이 향상되지 않을 경우 국내 건설 산업의 국제 경쟁력은 한계에 도달하게 되며 오히려 현재보다 더욱 저하될 수 있다.

최근 건설 산업은 고급화와 개성화에 대응한 다양한 수요를 중심으로 환경에 대한 관심 증가로 환경을 고려한 주택과 소득 수준의 향상과 개성을 강조하여 주택을 다양화시키고 있다. 국내 건설공사가 규모 면에서 대형화 및 복잡화되고, 프로젝트 화 되어 시공기술 및 관리기술등 디지털화로 변화하고 있다. 또한 주택에 대한 소비자의 요구가 다변화됨에 따라 이를 충족시키기 위한 새로운 기술 및 상품 개발 노력이 점차 증가하고 있으며, 품질관리가 주택상품의 차별화 측면에서 중요한 요소로 부각되고 있다. 따라서 고객만족의 품질을 지향하고, 현행 품질관리의 업무를 개선하여 효과적으로 수용할 수 있도록 하여야 한다.

본 연구에서는 건설품질관리 현황을 종합적으로 분석하고, 향후 지속적이며 효과적이고 실효성 있는 건설품질관리의 발전을 기할 수 있는 방향을 실증적 연구를 통해 탐색하고자 한다.

II. 연구모형 및 연구가설

1. 가설의 설정 및 연구방법

국내 건설현장 관리자의 품질경영 환경이 현장 품질업무 담당자와 회사의 품질관련 전문가들이 당면한 문제를 파악 제시함으로써, 기업발전에 도움이 될 수 있는 실천적인 방안을 모색하고자 하였다.

따라서 건설품질관리 활동으로 품질환경, 품질의 이해, 품질교육을 통하여 품질시스템 및 향상을 통해 소비자는 물론 소기업의 경쟁력 강화 목표의 달성에 유효한 수단으로 작용할 수 있을 때 그 의미를 지닌다고 할 것이다. 이러한 사항들을 중심으로 설정된 연구모형과 그에 따른 가설은 다음과 같다.

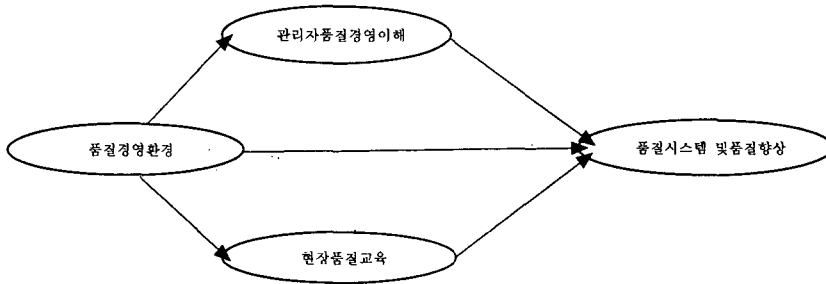
가설 1 : 건설품질관리활동의 품질경영환경은 관리자의 품질경영이해에 영향을 미칠 것이다.

가설 2 : 건설품질관리활동의 품질경영환경은 현장품질교육여건에 영향을 미칠 것이다.

가설 3 : 건설품질관리활동의 품질경영환경은 품질시스템 및 품질향상활동에 영향을 미칠 것이다.

가설 4 : 건설품질관리활동의 품질경영이해는 품질시스템 및 품질향상활동에 영향을 미칠 것이다.

가설 5 : 건설품질관리활동의 현장품질교육여건이 품질시스템 및 품질향상활동에 영향을 미친다.



<그림 1> 연구모형

설문조사는 건설현장의 감리자와 건설 품질관리를 담당하고 있는 관리자를 대상으로 한 설문조사 방법을 이용하였다. 경기도는 2004년 현재 건설업체의 비율이 가장 많이 속해 있는 지역으로서, 전체 기업의 약 30~40%가 이 지역에 속해 있다. 따라서 경기지역의 소재 건설현장을 중심으로 우편 및 전자 우편으로 설문지를 송부하거나 관계자의 직접방문 방식을 이용하여 전달하였으며, 결과 또한 동일 방식으로 회수하는 형식을 택하였다. 설문조사 기간은 2003년 7월부터 8월까지 약 2개월 동안에 걸쳐 실시하였다. 배포한 설문지는 총 100부 이었으며, 설문에 응답한 경우는 81개 회사였으며 회수율 81%를 보였다. 그 중 분석에 이용된 유효 표본 수는 62부로서 이후의 분석 결과의 원 자료로 활용하였다.

2. 측정도구의 타당성 및 신뢰성 분석

본 연구에서 설정된 연구가설과 연구모형을 검증하기 위하여 활용된 설문조사 자료는 데이터의 신뢰성과 타당성을 검토한 후, 최종적으로 가설검정과 상관관계 분석을 실시하였다. 이 때 data의 적정성 여부는 SPSS 10.0의 요인분석과 주성분분석, 신뢰성 분석을 적용하여 접근하였다.

먼저 건설품질관리 활동의 추진에 관련된 다양한 외생변수의 공통성을 그룹핑하기 위하여 주성분분석에 의한 요인분석을 실시한 결과를 정리하면 <표 1>과 같다. 결과

적으로 고유치(eigenvalue) 1.0이상인 요인 그룹이 4.418, 2.046, 1.288 및 1.244로 4개의 Group으로 설정 되었다. 각 요인의 설명력을 나타내는 고유치는 그 요인이 설명하는 분산의 양을 의미하므로 이 값이 큰 요인이 중요한 요인이 된다.

각 설문항목에 대해 Kaiser 정규화를 하는 방법으로 베리맥스법을 이용하여 내생변수들을 4개의 그룹으로 구성한 결과를 < 표 2 >로 보여주고 있다. 이 그룹은 각각내생변수 요인의 품질경영환경, 관리자의 품질경영이해, 현장품질교육, 품질시스템 및 품질향상 이라고 명명하였으며, 이 그룹들을 구조모델의 내생변수로 설정하였다.

<표 1> 주성분분석에 의해 설명된 총 분산

| 성분 | 초기 고유값 | | | 추출 제곱합 적재값 | | |
|----|-----------|--------|---------|------------|--------|--------|
| | 전체 | %분산 | %누적 | 전체 | %분산 | %누적 |
| 1 | 4.418 | 33.986 | 33.986 | 4.418 | 33.986 | 33.986 |
| 2 | 2.046 | 15.741 | 49.727 | 2.046 | 15.741 | 49.727 |
| 3 | 1.288 | 9.910 | 59.638 | 1.288 | 9.910 | 59.638 |
| 4 | 1.244 | 9.572 | 69.210 | 1.244 | 9.572 | 69.210 |
| 5 | 0.945 | 7.268 | 76.478 | | | |
| 6 | 0.687 | 5.285 | 81.763 | | | |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | | | |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | | | |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | | | |
| 13 | 9.030E-02 | 0.716 | 100.000 | | | |

<표 2> 회전된 성분행렬

| 설문항목 | 성분 | | | |
|------------------------------------|-------------|-----------|-----------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | 관리자의 품질경영이해 | 품질경영환경 | 현장품질교육 | 품질시스템 및 품질향상 |
| 품질계획수립의 재정적 지원 측면 | 0.167 | 0.777 | 0.306 | 9.039E-02 |
| 품질계획수립의 인력적 지원 측면 | 0.126 | 0.916 | 0.157 | 0.157 |
| 품질계획수립의 조직적 지원 측면 | 0.123 | 0.872 | 5.566E-02 | 0.184 |
| 관리자의 품질관리 영향정도 | 0.750 | 8.970E-02 | | -9.3E-02 |
| 관리자의 품질향상 프로그램 이해정도 | 0.718 | 7.505E-02 | | 0.318 |
| 관리자 문제발견시 해결노력정도 | 0.803 | 0.281 | | 0.130 |
| 관리자의 품질향상 위해 자기개발 정도 | 0.739 | 5.123E-02 | | -2.4E-02 |
| 품질관리 지침에 따라지 숙적교육 정도 | 0.411 | 0.298 | 0.637 | 0.244 |
| 품질교육 실사에 따른 평가 정도 | 0.100 | 0.267 | 0.839 | 5.502E-02 |
| 품질관리 교육장 운영 정도 | -0.249 | 4.957E-02 | 0.795 | 0.100 |
| 품질 시스템 구축시 생산성 향상 정도 | -5.9E-02 | 4.425E-02 | -4.4E-02 | 0.655 |
| 문제발생시 Cross Function Team을 구성 해결정도 | | 7.355E-02 | 0.248 | 0.732 |
| 사정조치 제도가 미연되어 효과적으로 운영정도 | | 0.273 | 0.139 | 0.695 |

■ 요인추출방법 : 주성분분석
 ■ 회전방법 : Kaiser 정규화가 있는 베리맥스

그룹화된 변수들의 신뢰성을 알아보기 위해 측정변수들의 요인적재량(Cronbach's alpha)계수를 확인하였으며, <표 3>는 최종분석에서 사용된 측정항목들의 구체적인 내용과 신뢰성 계수를 보여주고 있다. 일반적으로 탐색적인 연구 분야에서는 요인적재량이 0.6이상인 경우 측정도구의 신뢰도에는 별 문제가 없다는 것을 뜻하며, 전체 변수를 하나의 척도로 종합하여 분석할 수 있음을 의미한다. 따라서 본 연구에 사용된 내생변수들은 비교적 안정된 요인적재량을 보이고 있음을 알 수 있다.

<표 3> 변수들의 요인적재량(Cronbach's alpha)

| 내생변수 | 고려된 외생변수의 수 | Cronbach's Alpha |
|------------------------|-------------|------------------|
| Group 1: 관리자의 품질경영이해 | 4 | 0.7795 |
| Group 2 : 품질경영환경 | 3 | 0.8743 |
| Group 3 : 현장품질교육 | 3 | 0.7417 |
| Group 4 : 품질시스템 및 품질향상 | 3 | 0.6836 |

Ⅲ. 연구모형의 분석과 가설검증

1. 연구모형 분석

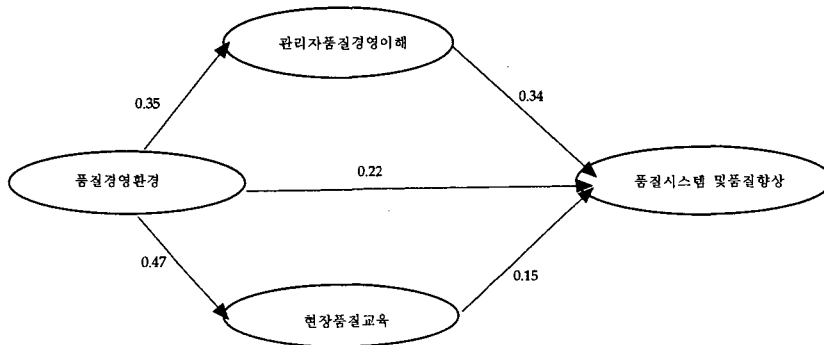
본 연구에서 설정한 가설에 대한 검정 결과는 <표 4>과 같다. 이 때 S-PPM 품질 혁신 활동의 추진 성과는 이미 인증을 획득했던 기업들에서 나타날 수 있는 것이므로 분석시 54개사의 자료를 이용 하였다. 따라서 본 연구에서 설정된 연구가설과 연구모형을 검증하기 위하여 측정변수 들간의 분산-공분산 매트릭스(variance-covariance matrix)와 최우추정(maximum likelihood)방법을 이용한 구조방정식모형을 분석 실시하였다. 이와 같은 모형에 대한 전반적인 구조방정식 모델의 적정성 평가를 위해서는 검정이나 각종의 적합도를 산출해 확인해 볼 수 있다. 이 때 적용되는 검정방법으로는 카이제곱 검정이 가장 일반적이며, 또한 적합도로는 NFI(Normed Fit Index) AIC(Akaike Information Criterion) 등이 주로 이용된다. <표 4>에서 보는 바와 같이 카이제곱 값과 적합도지수 등 여러 가지 기준면에서 판단해 볼 때 전반적으로 양호하므로 비교적 자료를 잘 설명해주는 모델이라는 평가가 가능하다. 본연구에서 수집된 실증자료를 더 잘 설명 할 수 있는 다른 모형이 있을 수도 있어 본 연구 모형을 수정한 여러 가지 다른 모형들을 검증하여 보았으나 통계적으로 본 모델보다 적합도지수(NFI)는 1에 가까우며, AIC 판별지수의 값은 사전 다른 모형과 비교할 때 낮은 것으로 나타남에 따라 <그림 1>의 모형을 최종 모형으로 설정하였다.

<표4>구조방정식 모델의 경로계수와 모형적합도 :최종모형

| 경로 | 계수 | 모형의 적합도 |
|---|-------|---|
| 품질경영환경 → 현장의 품질교육 | 0.466 | 모형의 적합도 chi-square =105.987 AIC = 199.987 NFI= 0.957 P =0.000 |
| 품질경영환경 → 관리자의 품질교육이해 | 0.352 | |
| 품질경영환경 → 품질시스템 및 품질향상 | 0.217 | |
| 현장의 품질교육 → 품질시스템 및 품질향상 | 0.150 | |
| 관리자의 품질교육의 이해 → 품질시스템 및 품질향상 | 0.337 | |
| 관리자의 품질교육이해 → 관리자의 품질관리 영향정도 | 0.589 | |
| 관리자의 품질교육이해 → 관리자의 품질향상 프로그램 이해정도 | 0.710 | |
| 관리자의 품질교육이해 → 관리자가 문제발견시 해결노력정도 | 0.599 | |
| 관리자의 품질교육이해 → 관리자의 품질향상 위해 자기개발 정도 | 0.852 | |
| 품질경영환경 → 품질계획수립의 재정적 지원 측면 | 0.738 | |
| 품질경영환경 → 품질계획수립의 인력적 지원 측면 | 0.997 | |
| 품질경영환경 → 품질계획수립의 조직적지원 측면 | 0.818 | |
| 현장의 품질교육 → 품질관리 지침에 따라 지속적 교육 정도 | 0.691 | 모형의 적합도 chi-square =105.987 AIC = 199.987 NFI= 0.957 P =0.000 |
| 현장의 품질교육 → 품질교육 실시에 따른 평가 정도 | 0.553 | |
| 현장의 품질교육 → 품질관리 교육장 운영 정도 | 0.940 | |
| 품질시스템 및 품질향상 → 품질시스템 구축시 생산성 향상 정도 | 0.332 | |
| 품질시스템 및 품질향상 → 문제발생시 Cross Function Team을 구성 해결정도 | 0.578 | |
| 품질시스템 및 품질향상 → 사전조치 제도가 마련되어 효과적으로 운영정도 | 0.952 | |

보다 구체적으로 살펴보면 적합도지수(NFI)는 주어진 모형이 자료의 분산/공분산을 얼마나 잘 설명해 주는지를 나타내는 지표로서 일정한 분포를 따르지 않기 때문에 통계적 검정기준은 제시되지 않으나, 일반적으로 0.9 이상이면 매우 좋은 모형으로 평가된다. 본 모형에 대한 적합도 지수는 0.957로서 본 모델은 아주 적합한 모델이라고 평가할 수 있다.

AIC 판별지수는 하나의 목표에 대해 적합한 여러 가지 모델 중에서 가장 좋은 모델을 찾을 때 사용되는 지수로서, AIC 판별지수가 적을수록 좋은 모델이다. 본 연구에서는 여러 가지 모델을 검토한 결과 <그림 1>과 같은 모델이 AIC 판별지수가 제일 적게 나타났다.(AIC=199.9).



<그림1>구조방정식 모델의 경로계수와 모형적합도

2. 가설검증

가설 검증을 위해 SPSS의 Amos 를 이용한 구조방정식모델 결과인 표준 경로계수와 t값을 이용하였으며, 분석의 주요 결과들은 <표 5>와 같다.

<표5 > 구조방정식모델분석결과(Regression Weight)

| 경로 | 계수 | 표준오차 | t 값 | 지지여부 |
|-------------------------------|-------|-------|-------|------|
| 품질경영환경 → 현장의 품질교육 | 0.466 | 0.137 | 3.402 | ● |
| 품질경영환경 → 관리자의 품질교육이해 | 0.352 | 0.110 | 3.200 | ● |
| 품질경영환경 → 품질시스템 및 품질향상 | 0.217 | 0.138 | 1.572 | × |
| 현장의 품질교육 → 품질시스템 및 품질 향상 | 0.150 | 0.058 | 2.586 | ● |
| 관리자의 품질교육의 이해 → 품질시스템 및 품질 향상 | 0.337 | 0.115 | 2.930 | ● |

첫째 : 기업에서 품질경영환경요소인 품질계획 수립시 재정적, 인력적, 조직적 지원 측면은 현장의 품질교육은 물론 관리자의 품질교육이해에 영향을 미치는 것으로 사료된다. 즉 건설품질의 재정, 인력, 조직은 관리자의 품질관리향상을 위해 프로그램이해, 자기개발, 문제해결에도 영향을 주는 것은 물론 품질관리교육의 지속도와 평가에도 영향을 주는 것으로 나타났다.

그러나 품질경영환경 요소가 품질시스템 및 품질향상에 직접적인 영향을 주지 않는 것으로 나타났다. 즉 경로계수의 영향력 정도를 판별하는 t값이 1.96보다 적기 때문이다.

둘째 : 관리자의 품질경영의 이해는 품질시스템구축 및 품질향상에 영향을 미치는 것으로 나타났으며 이는 관리자의 품질관리향상을 위해 프로그램이해, 자기개발, 문제해결이 품질시스템 구축 시 생산성 향상, 문제발생시 Cross Function Team을 구성 해결, 문제 발견시 시정조치 방법이 마련되어 현장을 효과적으로 운영하는데 영향을 주는 것으로 나타났다.

셋째 : 현장의 품질교육은 품질시스템구축 및 품질향상에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉 품질관리교육의 지속도와 평가는 품질시스템 구축 시 생산성 향상, 문제발생시 Cross Function Team을 구성 해결, 문제 발견시 시정조치 방법이 마련되어 현장을 효과적으로 운영하는데 영향을 주는 것으로 나타났다.

넷째:- 가설 1 : 건설품질관리활동의 품질경영환경은 관리자의 품질경영이해에 직접적으로 영향을 미친다.

- 가설 2 : 건설품질관리활동의 품질경영환경은 현장품질교육여건에 직접 영향을 미친다.
- 가설 3 : 건설품질관리활동의 품질경영환경은 품질시스템 및 품질향상활동에 영향을 직접 영향을 미치지 않는다.
- 가설 4 : 건설품질관리활동의 관리자의 품질경영이해는 품질시스템 및 품질향상 활동에 영향을 미친다.
- 가설 5 : 건설품질관리활동의 현장품질교육여건이 품질시스템 및 품질향상활동에 직접 영향을 미친다.

IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 건설품질관리 활동의 추진상황을 설문을 통해 각 요인 간 영향력을 종합하면 다음과 같다.

기업에서 품질경영환경요소인 품질계획 수립시 재정적, 인력적, 조직적 지원측면은 관리자의 품질관리향상을 위해 프로그램이해, 자기개발, 문제해결에도 영향을 주는 것은 물론 품질관리교육의 지속도와 평가에도 영향을 주는 것으로 나타났지만 품질시스템 및 품질향상에 직접적인 영향을 주지 않는 것으로 나타났다.

또한 관리자의 품질관리향상을 위한 프로그램이해, 자기개발, 문제해결이 생산성 향상, 문제발생시 Cross Function Team을 구성 문제해결, 문제 발견시 시정조치 방법을 마련되어 현장을 효과적으로 운영하는데 영향을 주는 것으로 나타났다.

기업의 건설현장 품질교육은 품질시스템구축 및 품질향상에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

본 연구에서는 설정된 모형의 적정성 여부를 확인하기 위한 구조모형을 설정, 각 인자들의 영향관계를 분석하였으며 향후에는 좀더 많은 요인추출과 전국적인 자료를 확보하여 보다 현실적인 모델을 구성이 필요하다.

□ 참고문헌

- [1] 노형진, 한글 SPSS 10.0에 의한 조사방법 및 통계분석, 형설출판사, 2002
- [2] 유필화, 시장전략과 경쟁우위, 박영사, 1993.
- [3] 이순룡, 품질경영론, 법문사, 1996
- [4] 이재관, TPM 혁명과 작은 기업 큰 혁명, 법영사, 1999
- [5] 한국건설기술연구원, 건설공사 품질·안전관리 통합시스템 구축연구, 건설교통부, 2000
- [6] 한국건설기술연구원, 건설공사 품질관리 체계 정립방안, 국립교통부, 1997
- [7] 한국건설관리학회, 건설 현장업무의 효율화 방안 연구, 대림산업 주식회사, 2000.12
- [8] 한국표준협회, 한국기업의 경영과제와 대응전략, 최고경영자세미나, 1996
- [9] 박영택, 품질은 돈이 되는 투자인가, 한국품질인증센터, 1999.1
- [10] 김광현, 인터뷰, 코오롱건설주식회사 품질안전 담당과장. 2003. 8
- [11] 이종일, 국내 건설업의 품질관리 실태와 개선방안에 관한 연구, 대한 건축학회논문집 10권 10호 통권72호, 1994.10

| | | | |
|------------------|-------|-------|-------|
| 품질교육 <---- 품질환경 | 0.477 | 0.137 | 3.473 |
| 품질이해 <---- 품질환경 | 0.138 | 0.110 | 1.258 |
| 품질이해 <---- 품질교육 | 0.248 | 0.115 | 2.155 |
| 품질시스템및향상 <- 품질환경 | 0.039 | 0.038 | 1.017 |
| 품질시스템및향상 <- 품질교육 | 0.079 | 0.058 | 1.346 |
| 품질시스템및향상 <- 품질이해 | 0.068 | 0.064 | 1.063 |

