

# QFD를 이용한 비정형 거푸집 제작 시스템 개발 기초연구

## A Preliminary Study to Develop Manufacturing System of Free-Formed Form using QFD

이 동 윤\*  
Lee, Dongyoun

홍 준 호\*\*  
Hong, Junho

조 훈 희\*\*\*  
Cho, Hunhee

강 경 인\*\*\*\*  
Kang, Kyung-In

### Abstract

In free-formed formwork, there is a problem that the productivity of the construction is deteriorated due to the expensive form, the long manufacturing period, and the high degree of construction difficulty. In order to solve these limitations, there is a need to research improvement from the phase of manufacturing free-formed form. Therefore, this study is to derive significant technical characteristics using QFD approach as a preliminary study to develop manufacturing system of the free-formed form for improving the productivity of free-formed construction formwork. This study employs the QFD to reflect users' needs into technical characteristics, and analyze correlation between users' requirements and the technical characteristics, then weights them by their importance.

키 워 드 : 비정형 거푸집, 기술특성, 품질기능개선

Keywords : free-formed form, technical characteristics, quality function deployment(QFD)

## 1. 서 론

최근 비정형 건축물은 도시, 국가의 랜드마크로서 수요가 증가하고 있으나 설계 및 시공 관리 경험 부족으로 시공, 완공, 완공 이후에도 많은 문제점이 부각되고 있는 실정이다. 특히 건축물의 형태적 품질과 작업의 생산성에 크게 영향 미치는 거푸집공사에서 많은 한계점이 존재한다. 가령, 기존에 사용되는 거푸집 재료인 목재와 철재 거푸집은 제작기간이 길고 높은 비용에 현장에서 시공하는 것에 어려움이 있다. 이와 같은 한계점을 해소하기 위해서는 비정형 거푸집 제작단계에서부터 개선할 필요가 있다. 따라서 본 연구에서는 비정형 건축물 거푸집 공사의 생산성 향상을 위한 비정형 거푸집 제작 시스템 개발의 기초 연구로, 품질기능개선기법을 통해 사용자의 요구를 반영할 수 있는 주요 기술특성 도출을 목적으로 한다.

## 2. 사용자의 요구품질선정 및 중요도 산정

비정형 거푸집의 요구품질은 비정형 건축물 거푸집 공사에 경험이 있는 작업자 및 현장관리자 대상으로 면담을 실시하여 선정하였다. 또한 선정된 요구품질에 대한 중요도 산정을 위해 비정형 건축물 거푸집 공사 경험이 있는 작업자 및 현장관리자 38명을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 요구품질별 중요도는 각 항목별 5점 리커트 척도를 사용하여 설문을 실시하였으며, 요구품질별 중요도는 각 항목의 평균값을 100점으로 환산하여 산정하였다(표1).

## 3. 요구품질과 기술특성 상관관계 분석

사용자의 요구품질과 기술특성간의 상관관계 분석을 위해 앞서 선정한 요구품질과 기술특성 항목을 매트릭스로 작성하여 거푸집 제작업체의 개발자 7명을 대상으로 설문을 실시하였으며, 설문결과를 통해 각 항목의 상관관계를 분석하였다. 상관관계 분석은 각 항목의 관계정도를 3단계로 구분하여 상관관계가 약하면 1, 보통이며 3, 강하면 9점을 부여하는 방식으로 조사를 실시하여 수행하였다(표 1).

각 기술특성의 가중치는 절대가중치를 구한 후 상대 가중치로 나타냈다. 절대가중치는 요구품질의 중요도에 상관관계 계수를 곱하여 총합으로 산정하였으며, 이를 바탕으로 각 요구 기술특성의 우선순위를 결정하였다. 이를 통해 비정형 거푸집 공사에 우선적으로 고려해야 할 기술특성을 도출하였다(표 2). 비정형 거푸집 제작 시스템을 개발을 위해 거푸집의 재료 선정이 우선적으로 고려되어야 하는 것으로 분석되었으며,

\* 고려대학교 건축사회환경공학과 박사과정

\*\* 고려대학교 기계공학부 석사과정

\*\*\* 고려대학교 건축사회환경공학부 교수, 공학박사, 교신저자(hhcho@korea.ac.kr)

\*\*\*\* 고려대학교 건축사회환경공학부 교수, 공학박사

거푸집의 품질이 우수하고, 거푸집간의 연결방식이 고려되어야 하는 것으로 나타났다. 따라서 비정형 건축물에 맞는 거푸집의 자재의 선정과 작업이 용이할 수 있는 거푸집의 설계가 중요할 것으로 분석된다.

표 1. 요구품질-기술특성 상관관계

| 요구품질 | 기술특성                    | 거푸집의 재료 | 거푸집의 형태 | 거푸집의 무게 | 거푸집의 품질 | 거푸집 간 연결방식 | 거푸집의 해체방식 |
|------|-------------------------|---------|---------|---------|---------|------------|-----------|
| 1    | 거푸집의 제작 속도가 빨라야 함       | 61.6    | 3       |         | 3       |            |           |
| 2    | 거푸집의 무게가 가벼워야 함         | 87.9    | 9       | 9       |         | 1          | 3         |
| 3    | 거푸집 가격이 저렴해야 함          | 74.2    | 3       |         |         |            |           |
| 4    | 거푸집의 형태 정밀도가 높아야 함      | 84.2    | 1       | 9       | 9       | 3          | 1         |
| 5    | 거푸집의 크기가 일정해야 함         | 62.6    |         | 3       |         | 3          | 3         |
| 6    | 거푸집 유닛간의 결합방식이 용이해야 함   | 81.6    |         | 1       |         | 9          | 3         |
| 7    | 거푸집의 표면 조도가 높아야 함       | 83.7    | 9       |         | 9       |            |           |
| 8    | 거푸집의 설치 및 해체가 용이해야 함    | 80.0    | 1       | 9       | 3       | 9          | 9         |
| 9    | 거푸집의 자재는 온도에 민감하지 않아야 함 | 67.9    | 3       |         | 1       |            |           |
| 10   | 거푸집 보관이 용이해야 함          | 68.9    |         | 1       | 3       | 1          |           |

표 2. 비정형 거푸집 제작 시스템 요구 기술특성 가중치

| 기술특성      | 절대 가중치 | 상대 가중치(%) | 순위 |
|-----------|--------|-----------|----|
| 거푸집의 재료   | 2319.7 | 21.7      | 1  |
| 거푸집의 형태   | 1096.1 | 10.3      | 6  |
| 거푸집의 무게   | 1717.8 | 16.1      | 4  |
| 거푸집의 품질   | 2072.7 | 19.4      | 2  |
| 거푸집간 연결방식 | 1982.7 | 18.5      | 3  |
| 거푸집의 해체   | 1500.5 | 14.0      | 5  |

#### 4. 결 론

본 연구는 QFD 기법을 적용하여 비정형 거푸집 제작 시 우선적으로 요구되는 기술특성에 대하여 분석을 실시하였다. 비정형 거푸집 제작에 있어서는 거푸집의 재료와 거푸집의 품질이 우선시 고려되어야 하는 것으로 나타났다. 본 연구의 결과를 통해 향후 비정형 거푸집 공사의 생산성을 향상 시킬 수 있는 비정형 거푸집 시스템 제작 시스템 개발에 관한 연구를 진행할 것이다.

#### 감사의 글

본 연구는 국토교통부 도시건축연구사업의 연구비지원(과제번호 16AUDP-B121747-01-000000)에 의해 수행되었습니다.

#### 참 고 문 헌

1. 권순호, 심현우, 옥종호, Mock-up 부재제작을 통한 비정형 건축 외장부재의 제작 문제점 분석 및 개선방안에 관한 연구, 한국건설관리학회 논문집 제12권 제3호, pp.11~21, 2011.5
2. 이은영, 비정형 건축물 공사의 생산성 분석 향상방안, 성균관대학교 석사학위논문, 2014
3. 장현기, 전진우, 엄신조, QFD를 활용한 모듈러 건축의 구조재별 특성 분석, 대한건축학회 논문집 구조계, 제31권 제1호, pp.55~62, 2015.1