

구조설계정보 통합 관리에 의한 철근 물량 산출 자동화 기초 연구

Basic study about Automatic Rebar Quantity Estimation Integrated with Structural Design Information

성수진* 임채연** 김선국***
Sung, Soojin Lim, Chaeyeon Kim, Sunkuk

Abstract

Estimation of rebar quantity may be used as an index to evaluate the economic feasibility of structural designs. However, when using the software to estimate the rebar quantity, there may be some limitations such as data loss caused by human errors and estimation delays caused by increased input time, since the information on arrangement of rebar is inserted manually. To solve the problems of such quantity estimation software, it is necessary to develop a method on automatic input/output of structural design information for quantity estimation and an algorithm for accurate estimation of rebar quantity. The purpose of this study is to improve the existing rebar quantity estimation by connecting with the database on information related to rebar estimation and the algorithm for rebar estimation, in order to develop an algorithm to estimate an accurate, net rebar quantity. The study result can be used as basic data for development of software for efficient structural designs and automatic framework estimation of buildings.

키 워 드 : 철근 물량산출, 알고리즘, 자동화, 구조설계

Keywords : rebar quantity calculation, algorithm, automatic, structural design

1. 서 론

골조공사는 공사 원가에서 재료비의 비중이 낮으므로 공사 관리 기법에 의한 공사원가 절감에 용이하다.¹⁾ 이때 효과적인 공사 관리를 위해서는 정확한 물량산출이 선행되어야 하며, 설계 변경에 즉각적으로 대응할 수 있는 물량산출 시스템이 필요하다. 기존에 개발된 물량 및 금액 산출 시스템의 경우 구조 설계, 물량 산출, 시공도 작성, 시공 등의 각 단계의 수행주체가 다르고, 인력으로 수행되는 업무의 비중이 높아 많은 문제점을 갖고 있다.²⁾³⁾ 특히 철근 물량 산출 업무의 경우 수작업으로 인한 오류 발생 가능성이 높으며 담당자의 기술 숙련도에 따른 결과물 차이가 크다.⁴⁾ 이러한 인적오류, 작업시간 증가, 인력 투입 증가, 데이터 손실 등의 문제를 해결하기 위하여 최근 컴퓨터 기반의 소프트웨어 활용한 자동 물량 산출에 관한 연구가 이루어지고 있다.⁵⁾ 따라서 본 연구는 구조설계정보의 자동입출력 상황에서 적용 가능한 철근 물량 산출 알고리즘을 제시한다.

2. 철근 물량산출 알고리즘

본 연구에서 제시하는 구조설계정보 자동 입출력기반 철근 물량 산출 알고리즘은 그림1과 같다. 우선 구조 설계 단계에서 작성된 구조 설계 정보 및 각 부재의 단면 설계 정보를 토대로 부재를 선택하고 구조 해석을 위한 3차원 모델 정보를 토대로 각 부재의 연결 정보를 검토한다. 부재의 연결 정보는 각 부재를 절점을 기준으로 부재의 위치를 파악하고 그 위치를 토대로 부재의 연결 상태를 검토한다. 구조 설계 시 모든 부재의 단면 배근이 다르므로 초기에 입력 받은 단면 설계 정보를 바탕으로 철근 일반 데이터베이스(Database, 이하 DB)에서 지정된 철근과 관련된 정보를 입력 받는다. 주어진 철근 정보를 토대로 정착, 이음 등을 고려하여 1개의 철근의 길이를 산출한 후 부재 내에 동일 철근의 수량을 파악하여 부재 내부에 존재하는 철근의 물량을 산출한다. 철근 물량 산출 작업 완료 후 부재 내에 존재하는 철근 물량 산출이 완료되었는지 판별하고, 모든 부재에 대해 앞선 과정을 반복한 후 물량 산출을 종료한다.

* 경희대학교 건축공학과 석사과정

** 경희대학교 건축공학과 박사과정

*** 경희대학교 건축공학과 교수, 교신저자(kimskuk@khu.ac.kr)

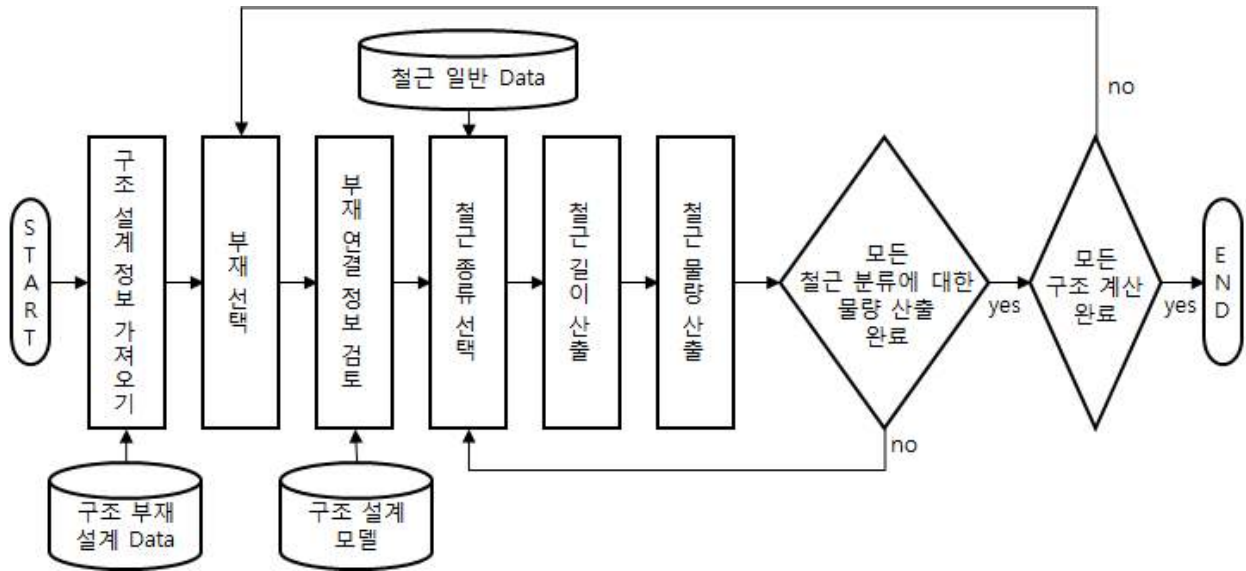


그림 1. 철근 물량 산출 자동화 알고리즘

3. 결 론

발주자가 요구하는 품질 수준을 만족시키며 공사원가를 절감하기 위해서는 골조공사에 관한 정밀한 공사 관리가 필요하다. 이를 위해서는 정확한 물량 산출이 전제되어야 한다. 철근 물량 산출은 다른 재료의 물량 산출에 비해 특히 인력 의존적이다. 그러므로 철근 물량 산출 작업은 인적 오류로 인한 정보의 유실 및 오류, 작업시간 증가의 가능성이 높다. 따라서 본 연구에서는 기존 철근 물량 산출의 이러한 문제점을 해결하기 위하여 구조설계정보의 자동 입력 방식을 기반으로 새로운 철근 물량 산출 알고리즘을 제시하였다. 본 연구에서 제시된 알고리즘은 향후 구조설계 정보 통합 관리 시스템 기반의 물량 산출 소프트웨어 개발에 사용될 것이다. 그 결과 기존 철근 물량 산출 업무 프로세스를 개선하고 그로인해 발생 했던 문제점을 개선할 수 있다. 나아가 구조 설계 변경 내역을 즉각적으로 반영하는 물량 산출 시스템의 구축을 통해 물량산출은 설계된 구조물의 경제성을 평가하는 지표로 사용될 수 있을 것이다.

감사의 글

본 논문은 국토교통부가 주관하고 한국교통과학기술진흥원이 시행하는 도시건축사업(과제번호 : 14AUDP-B068892-02)에 의해 수행되었습니다.

참 고 문 헌

1. 이병권, 골조정보모델을 이용한 철근배근시공도 작성시스템의 활용방안, 석사학위논문, 2011
2. 쌍용건설(주), 과학기술부, 통합모델과 견적·공정·원가 관리 시스템의 접목, 1998
3. Robert Lopez, Design Error Costs in Construction Projects, Journal of Construction Engineering and Management, Vol.138, No.5, pp.585~593, 2012
4. 이재준 외 4인, BIM 기반 견적 자동화 체계 구축을 위한 물량 데이터 유형분석 체계 개발, 한국건설관리학회 학술발표대회 논문집, pp.744~788, 2008
5. 이상진 외 3인, 철근공사의 효율화를 위한 3차원 자동 철근 배근 프로그램 적용에 관한 연구, 한국건설관리학회 학술발표대회 논문집, pp.784~788, 2009