

통합 설계 시스템을 위한 Expert System

김 역*

• 설계 시스템의 통합화

설계과정은 매우 복잡하다. 계획 및 설계, 구조설계, 공조설비 설계, 건적 및 시방 작성등 다양한 여러 분야의 통합이 이루어 져야한다. 빌딩구성 시스템은 다양한 재료와 subsystem 으로 이루어져 있으며, 제각기 맡은 기능도 국한되어 있다. 이들은 어떻게 통합하여 설계과정에서 설계자가 통제하여 완전한 빌딩모델을 만들 수 있으나 하는 것은 상당히 오랫동안 연구과제가 되어왔다. 통합 설계 시스템의 기본적 구비요건은 다음의 3가지로 요약할 수 있다. 첫째, 계획부터 시공까지의 전 설계과정을 실행하고, 과정사이에 feedback 을 가능하게 하여야 하며, 둘째, 설계 단계별로 생성된 자료를 연계시켜야 하고, 셋째, 설계행위를 보완하는 도구로서 활용될 수 있어야 한다. 이러한 통합 설계 시스템도 인간을 대신한 완전한 설계도구는 될 수 없으며, 컴퓨터의 기능을 극대화하여 설계자를 보완하는 차원에서 접근되고 구현되어야 한다. 그러기 위해서는 다음의 세가지 속성을 보유해야만 한다. 첫째, 설계자가 설계과정을 조절하고, 의사결정을 하게하고, 둘째, 실행된 행위와 과정을 설명할 수 있어야 하며, 셋째, 시스템의 기능들이 설계자가 융통성있게 사용할 수 있어야 한다.

• 구조설계와 Computer 의 활용

현재 구조설계에 있어서 Computer 의 활용은 구조해석을 위한 수학적 모델의 구축, 부재의 설계, 그리고 구조도면 작성이다. 이 세가지는 개별적 software 에 의해 연결되어 있으나, 이를 통합화한 구조설계 시스템은 아직까지 보편화되어 있지는 않다. 이는 실무적 차원에서 구조설계 시스템이 설계과정을 보완하고, 설계자가 이 과정을 통제할 수 없는 한 바람직하지 않기 때문일 것이다. 그러므로, 위에 기술한 설계행위를 보완하기 위한 세가지 속성을 구비하지 않는한 실무자에 의한 구조설계 시스템의 종속적 사용은 계속해서 망설여지게 될 것이다. Computer 의 기능을 충분히 활용한 정확하고 빠른 구조해석 공식의 적용과 계산을 위한 software 의 사용과 많은 양의 데이터 저장과 추출을 위한 데이터 베이스를 기본으로 설계자의 역할을 증대시킬 수 있는 통합된 설계시스템이 요구되어 진다. 통합설계 시스템은 설계 자동화 시스템과는 엄격히 구분되어야 한다.

• Computer Software 의 발달

전문가(Expert) 시스템이나 인공지능은 Software 의 새로운 개념이자 기법이다. 이에 대한 정확한 정의는 어렵지만, 전문가 시스템은 특정한 적용분야(Domain)에 대한 지식(Knowledge)을 데이터 처리와 분리시키고 있다. 이러한 개념은 두가지

* 홍익대학교 건축과 교수, 공박.

장점을 가지고 있다. 첫째는 설계자의 실무적 관점에서 설계 행위의 실행에 있어서 적용될 법칙이나 논리에 보다 집중할 수 있다는 것이다. 전문가 시스템은 법칙이나 논리의 해석에 있어서 데이터 구조에 의한 진행적(procedural) 프로그래밍 방법보다 융통성이 있다. 설계에 있어서 적용법칙이 타당하다면, 결론적으로 생성되는 설계 모델이 결국 목적이기 때문에 설계지식에 집중할 수 있는 Software 기법은 설계자에게 매우 유용할 것이다. 둘째, 앞의 개념에서 비롯된 지식의 분리는 설계자가 시스템에 어떻게 결론에도 도달했는지를 질문할 수 있으며 이에 대한 대답은 실무적 관점에서 볼 때 설계 과정을 통제한다는 의미에서 매우 중요한 의미를 갖는다.

• 통합구조설계 시스템의 구현

설계시스템의 통합화란 한 단계에서 생성되어 사용된 설계정보가 데이터 베이스에 저장되어 후속 단계에서 사용되어질 수 있음을 의미하며 CAD 환경에서의 설계과정과 시스템의 통합으로 인한 시간적, 구조적 효율성은 매우 명백하다.

통합 구조설계 시스템의 개념적 모델은 다음 그림과 같다. 실제모델의 구성요소들은 개념모델보다 복잡할 것이다.

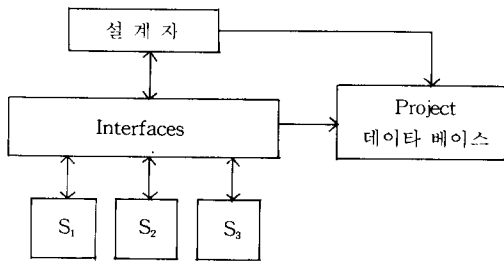


그림1. 통합구조설계 시스템 개념도

데이터 베이스는 현 단계에서 요구되는 구조 시스템에 대한 정보와 부재의 첫수등에 대한 매개 변수와 아울러 부재설계에 필수적인 응력에 관한 정보등을 가지고 있을 것이다. 설계가 진행되어 가면서 데이터 베이스는 다음 단계로 발전하기 위한 기본자료를 구성하고 완성된 구조모델이 이루어 지기까지 계속적으로 Update 될 것이다.

subsystem 들은 스캐치된 구조개념, 기둥과 slab 의 배치 및 세부 구조계산등을 위한 작업을 수행하기 위한 기본 구성단위(module) 이다. 여기서 중요한 것은 이 subsystem 들간의 정보의 흐름은 모두 데이터 베이스를 통해서 이루어 진다는 것이다. 이러한 개념은 각 sub system 간의 interface 를 줄이며, 하나의 통합된 시스템의 interface 를 통해 설계과정을 통제한다는 것이다.

설계자의 데이터 베이스에 대한 연결은 sub system 에 개별적으로 설계에 대한 일반적 목적과 제한을 포함시키지 않음을 의미한다. 이렇게 함으로써 설계 진행을 일관성있게 제어할 수 있으며, 설계가 발전해가며 발생할 수 있는 오류를 제거할 수 있다. 구조시스템의 구성인자들의 개념적 단계에서의 개략적 수치는 각 발전단계에서의 해석과 계산을 통해 최종설계단계의 정확한 수치로 바뀌어 질 것이다. 이 구조설계 과정에서 종합적 지식과 개별적인 해석과 계산을 위한 지식을 interface 를 통해 접근하게 한다. 또한, 설계 시스템에 포함 되지 않은 설계자의 지식도 interface 를 통해 입력되어 질 수 있다. 데이터 베이스를 통한 통합 구조 설계 시스템의 구현은 전문가 시스템을 이용한 지식베이스를 구축함으로써 가능하다. 이 통합 설계 시스템은 설계팀의 협동을 강화하고, 여러 개의 설계작업이 동시에 진행되게 할 수 있을 것이다.

아울러 구조설계 데이터 베이스가 전체 설계 데이터 베이스와 연계되어 설계초기 단계부터 구조 설계에 대한 정확한 예견과 통제가 가능할 것이다.