

BUILDS 소개

소프트웨어 센터

하나의 구조물이 완성되기 위해서는 보통 기본 설계(예비설계)를 바탕으로 구조해석, 부재설계, 도면화, 적산, 시공등의 여러 과정이 연속적으로 수행되어야 한다. 이러한 작업들은 각각 독립적인 것이 아니라, 그 작업이 상호연계되어 있으므로 보다 효율적인 작업수행을 위해서는 단일 기능만을 수행하는 현재의 각 소프트웨어들을 통합하여 하나의 일관 시스템을 구성하는 것이 바람직하다. 이러한 일관시스템은 사용자와 컴퓨터간의 대화를 최소화하여 사용자는 단지 간단한 입력 데이터의 준비만으로 시스템의 이론에 관한 깊은 지식이 없어도 일련의 설계과정을 제어할 수 있게 한다.

건축물의 구조해석에서 도면화까지의 일련의 작업들은 개인적인 관점에 따라 다소 다르기는 하겠지만 보편적으로 다음과 같은 과정을 거쳐서 이루어진다고 볼 수 있다. 즉, 처음에는 개략적인 초기설계에 대한 입력데이터를 작성하여 구조해석을 수행하고 그 결과에 따른 부재의 설계가 끝나면 새로운 부재로 구성된 구조를 다시 해석한 결과가 계산규준의 요구사항을 모두 만족시키는지의 여부를 검토하여 완전히 만족하면 설계가 끝날 수 있지만, 대체로 처음의 입력데이터가 너무 개략적이므로 다시 해석한 결과에 따라 재설계 할 필요가 있게되는 경우가 많다. 즉, 부재설계

의 결과가 만족스럽지 않은 경우에는 해당하는 부재의 입력데이터를 수정하여 다시 구조해석과 부재설계를 만족스러운 결과를 얻을때까지 반복해야 한다. 이와같은 방법으로 상부구조의 설계가 끝나게되면 기초설계를 하게되며 그에따라 건물구조의 전적과 결과의 도면화 작업을 수행하게 된다.

그러나 이러한 많은 작업들을 하나의 프로그램으로 구성하는 것은 그 프로그램의 크기가 방대해져서 사용 메모리에 제한이 있는 MS-DOS등에서는 사실상 사용이 불가능 하다.

BUILDS 프로그램은 이와같이 건물구조의 해석에서부터 도면화까지의 일관작업을 MS-DOS 등의 제한된 메모리상에서도 가능하도록 한 건물설계의 일관시스템(integrated BUILDing Design System)으로써, 각 작업에 따라 여러개의 부시스템(subsystem)으로 프로그램을 구성하고 이들을 집대성한 것이다(아래그림 참조).

BUILDS의 부시스템

B	-----BUILDS-A : Analysis of building structure
U	-----BUILDS-C : RC member design
I	-----BUILDS-S : Steel member design
L	-----BUILDS-F : Foundation design
D	-----BUILDS-D : Drafting
S	-----BUILDS-R : Report (inc. Bill of material/cost estimation)

○ BUILDS-A(건물구조의 해석)

SAP IV, NASTRAN 등과 같이 유한요소법을 이용한 기존의 구조해석용 컴퓨터 프로그램들은 건물구조의 여러 특징을 충분히 활용하지 못하기 때문에 이러한 프로그램들을 건물구조의 해석에 직접 이용한다는 것은 아주 비효율적이다. 즉, 건물전체를 입체해석 하기위해 유한요소로 모델링 하는 것은 첫째, 너무 많은 미지수 때문에 경제적이 지 못하며 둘째, 실제 건물구조에 있어서는 유한요소법에 의한 세밀한 결과(예, 보의 길이단축등)를 필요로 하지않는 경우가 많기 때문에 이러한 세밀한 사항을 출력하기 위한 계산량의 증가와 이 출력의 평가가 곤란한점 등 상당히 비능률적이다.

본 프로그램은 이러한 기존의 프로그램에서 나타나는 단점을 보완하므로써 건물구조해석에 있어서 필요한 정확도를 유지하면서도, 건물구조의 특성을 최대한 이용하여 건물의 거동을 간단하고도 경제적으로 구할 수 있도록 한 입체구조해석 프로그램이다.

이 이외에도 고정하중의 점진적인 재하특성을 고려한 해석(건설과정을 고려한 해석), 초기콘크리트의 강도변화를 고려한 해석 및 국내규준에 의한 지진해석등 기존의 구조해석 프로그램으로는 해석할 수 없는 다양한 내용을 프로그램내에 포함시키고 있다.

○ BUILDS-S(철골건물의 설계)

BUILDS-S는 철골(형강) 부재의 최적설계를 위한 프로그램으로서 기존의 최적설계 기법의 현실적인 적용의 어려움을 극복하고, 설계시에 요구되는 많은 제한조건들을 두 단계로 나누어 설계절차를 밟는 새로운 최적설계 알고리즘을 적용시켜 완성되었다. 먼저, 부재 level의 제한조건을 고려한 최적설계과정은 BUILDS-A에 의한 해석결과 주어진 부재력(member force)에 가장 적합한 최적부재를 대한건축학회의 강구조계산규준과 입력된 단면조건에 따라 선택한다. 건물의 변위 또는 고유진동수등 전체 구조 level에 관한제한조건은 민감도해석을 수행하여 설계보정에 가장 민감한 부재만을 최소한으로 보정시키므로써 구조

물 전체에 주어진 설계제한조건을 만족시켜 최종적인 구조물의 설계를 마치는 알고리즘이 본 프로그램에 적용되어 있다. 그리고 BUILDS-R과의 연계를 위하여 철골건물을 구성하는 재료의 총량을 계산하고 있다.

○ BUILDS-C(콘크리트 부재의 설계)

콘크리트 부재의 설계는 현행 철근콘크리트 계산규준에 따라 구조해석의 결과로 구해진 부재력에 대해 주어진 설계조건을 최적으로 만족하도록 설계한다. 여기서는 실무에서 많이 쓰이는 보편적인 설계단면과 철근치수등을 data base로 구성하여 기억장치에 기억시켜 두었다가 필요에 따라 가장 경제적이며 안전한 단면을 선택하게 된다. 콘크리트 부재는 철골부재와는 달리 단면이 상대적으로 크고 강성(rigidity)이 크기 때문에 외부하중에 의한 응력조건을 만족하는 범위에서 1차적으로 설계를 수행하고 여기에 국부좌굴, 균열 등의 부가적인 조건 등에 대한 안전검토를 수행하여 추가보완하는 형식으로 설계가 이루어지고 있다.

○ BUILDS-F(건물기초의 설계)

이 프로그램은 고층건물의 설계시 가장 필수적이며 복잡한 문제 중 하나인 기초 설계에 관한 프로그램이며 BUILDS-A, BUILDS-C, BUILDS-S, 및 BUILDS-D에 연계되어 있다. 프로그램의 특징으로는 과거의 기록치, 실내실험, 토질 기술자의 판단등에 의하여 기초의 적합한 형태를 설정한 다음 독립기초, 복합기초의 경우에는 관용법을 사용하고 전면기초의 경우에는 그리드요소를 사용한 해석프로그램을 사용하여 기초판을 설계하고 깊은 기초의 경우에는 말뚝을 미리 입력된 자료에 의하여 배치하고 그에 대한 말뚝기초판을 설계하는등 현재까지의 단편적 프로그램들과는 달리 일반적인 형태의 기초설계 및 해석이 가능하도록 한 종합적인 프로그램이다. 또한 기초설계에 대한 전문적인 지식이 없는 구조설계자 일지라도 쉽게 기초를 설계할 수 있게 하였으며, 이미 시공된 기초의 해석시에도 이용할 수 있다.

○ BUILDS-D(결과의 도면화)

BUILDS-D는 건물의 시공에서 요구되는 구조도면을 plotter에 의해 작성한다. 이는 BUILDS 내에서 해석이나 설계와 함께 도면화작업을 일관적으로 수행하기도 하고 필요시에는 도면화작업만을 독립적으로 수행할 수도 있다.

BUILDS-D에서는 사용자의 요구에 따라 도면크기(KS에서 규정하는 A0-A6, B1-B6크기)와 선의 굵기등을 선택하고 있다. 매번 공사마다 요구되는 수십장의 도면을 컴퓨터를 통해 출력하므로 시간의 절약(A0 도면작성시 약 5분)은 물론이며 깨끗하고 정확한 도면을 얻을 수 있다.

○ BUILDS-R(구조계산서)

설계자는 모든 구조설계를 마친후에 자신이 그동안 수행했던 결과들을 구조도면과 함께 구조계산서로 제출해야만 한다. BUILDS-R에서는 대상건물의 모델링에서 해석, 설계, 적산에 이르는 모든 과정에 대한 구조계산 계획서 또는 구조계산서를 현 관행에 맞춰 작성한다.

BUILDS-R의 견적기능은 인력이 많이 들고,

힘드는 적산 및 견적 작업의 능률향상을 기하게 됨은 물론이고 정확하고 신속한 작업을 가능하게 한다. BUILDS-S/C/F에 의해 구조물의 최적설계가 끝나고 설계된 구조시스템에 대한 견적을 수행할 때에는 해당공사를 완성하는데 필요한 자재의 종류 및 수량, 필요한 인력 등을 계산하여 그 단가를 미리 기억시켜 놓은 데이터베이스를 이용한다.

이와같이 BUILDS는 각각 다른 기능을 가지는 부시스템들을 건물구조의 설계과정에 따라 유기적으로 연결시켜, 건물의 구조해석 과정에서부터 도면화작업까지를 일관적으로 처리할 수 있는 시스템이지만 목적에 따라서는 각 단계별로 독립적으로 사용할 수도 있다. 즉, 각 단계에서의 결과를 검토하고 필요에 따라 데이터를 수정할 수 있게 하여 잘못되는 에러로 인하여 전체과정을 반복해야 하는 등의 손실을 사전에 방지하여 효율성을 기한다. 이러한 목적을 수행하기 위하여 각 부시스템간에 공통적으로 쓰일 수 있는 데이터베이스 및 블록데이터, 그리고 기억장치(Tape 등)의 공동활용을 통하여 정보교환이 이루어 진다.