




# ETABS<sup>®</sup>

Integrated Building Design Software

Welcome to ETABS (한글판)

User's Guide (한글판)

Introductory Tutorial (한글판)

케이블텍(주)<sup>®</sup> 

<http://www.cabletek.co.kr>

tel: 031-785-8200(대) fax: 031-785-8282

# ETABS®

## Integrated Building Design Software

### User's Guide



**Computers and Structures, Inc.  
Berkeley, California, USA**

Version 9  
November 2005



# Copyright

The computer program ETABS and all associated documentation are proprietary and copyrighted products. Worldwide rights of ownership rest with Computers and Structures, Inc. Unlicensed use of the program or reproduction of the documentation in any form, without prior written authorization from Computers and Structures, Inc., is explicitly prohibited.

Further information and copies of this documentation may be obtained from:

Computers and Structures, Inc.  
1995 University Avenue  
Berkeley, California 94704 USA

Phone: (510) 845-2177

FAX: (510) 845-4096

e-mail: [info@csiberkeley.com](mailto:info@csiberkeley.com) (for general questions)

e-mail: [support@csiberkeley.com](mailto:support@csiberkeley.com) (for technical support questions)

web: [www.csiberkeley.com](http://www.csiberkeley.com)

© Copyright Computers and Structures, Inc., 1978-2005.  
The CSI Logo is a registered trademark of Computers and Structures, Inc.  
ETABS is a registered trademark of Computers and Structures, Inc.  
Windows is a registered trademark of Microsoft Corporation.



# DISCLAIMER

CONSIDERABLE TIME, EFFORT AND EXPENSE HAVE GONE INTO THE DEVELOPMENT AND DOCUMENTATION OF ETABS. THE PROGRAM HAS BEEN THOROUGHLY TESTED AND USED. IN USING THE PROGRAM, HOWEVER, THE USER ACCEPTS AND UNDERSTANDS THAT NO WARRANTY IS EXPRESSED OR IMPLIED BY THE DEVELOPERS OR THE DISTRIBUTORS ON THE ACCURACY OR THE RELIABILITY OF THE PROGRAM.

THE USER MUST EXPLICITLY UNDERSTAND THE ASSUMPTIONS OF THE PROGRAM AND MUST INDEPENDENTLY VERIFY THE RESULTS.

— |

| —

— |

| —

# User's Guide

## 1 프로그램 설명

목적	1-1
This is ETABS	1-1
시간 절약 옵션	1-3
Templates 과 Defaults	1-3
기본진행방법	1-5
Forms	1-5

## 2 ETABS “Screen”

목적	2-1
The ETABS Window	2-1
File 작업	2-4
편집	2-4
View 옵션	2-4
Aerial View	2-5
정의하기	2-5
그리기	2-6



	선택하기	2-6
	Assign	2-7
	해석	2-7
	Display	2-8
	설계	2-9
	선택사항	2-9
<b>3</b>	<b>기본 모드, 그리기 도구, 마우스 포인터</b>	
	목적	3-1
	선택하거나 그리기	3-1
<b>4</b>	<b>모델 시작하기</b>	
	목적	4-1
	기본 그리드 시스템 만들기	4-1
	그리드 치수 (Plan) – Grid System 정의하기	4-3
<b>5</b>	<b>구조 모델 만들기</b>	
	목적	5-1
	Story Data 정의	5-1
	Template 을 이용한 구조물 생성	5-2
	구조요소를 사용자 정의로 추가	5-4
	기둥 그리기	5-4
	보 그리기	5-6
	Secondary (Infill) Beams 그리기	5-7
	바닥 그리기	5-8

## **6      구조 요소의 선택**

목적	6-1
선택 옵션	6-1
Menu 를 이용한 요소 선택	6-4
선택 해제 명령	6-5
이전 선택 명령	6-6
모든 선택 해제	6-6

## **7      구조 모델의 하중**

목적	7-1
구조하중	7-1
Static Load Case Name 의 정의	7-2
Self-Weight Multiplier	7-2
기존 Static Load Case 수정하기	7-3
기존 Static Load Case 삭제하기	7-3
구조적 하중의 Assign	7-4

## **8      Assign/Change 속성**

목적	8-1
Properties	8-1
Auto Select Section List	8-3
AUTOLATBM Auto	
Select Section List 지정하기	8-5
그려진 요소에 Property Assign 하기	8-6

	Auto Select Section List 의 단면 확인하기	8-6
<b>9</b>	<b>형상 편집</b>	
	목적	9-1
	편집 옵션	9-1
<b>10</b>	<b>Model 의 해석</b>	
	목적	10-1
	Model Analysis	10-1
	모델의 Locking 과 Unlocking	10-2
<b>11</b>	<b>설계</b>	
	목적	11-1
	구조물 설계	11-1
<b>12</b>	<b>시각적 Display</b>	
	목적	12-1
	기본 그래픽 Display	12-1
<b>13</b>	<b>결과 생성</b>	
	목적	13-1
	해석과 설계 결과	13-1

---

## Chapter 1

---

# 프로그램 설명

## 목적

이 장은 프로그램과 프로그램 사용에 관련된 기본 개념을 간략히 설명한다.

## This Is ETABS

ETABS 는 구조 기술자가 구조물을 해석하고 설계 하는 능력을 높일 수 있는 프로그램이다. 여기에는 옵션과 구성의 특징에 있다. 또 다른 프로그램의 특징은 사용하기가 간편하다는 점이다.

프로그램을 사용하는 방법은 매우 직관적이다. 사용자는 grid line 을 생성하고, grid line, point, area 를 이용하여 구조물을 배치하고 하중을 지정하고, 요소에 구조물의 특성을 부여한다 (예를 들어, line object 는 단면 특성을 부여할 수 있다; point object 는 spring 특성을 정의할 수 있고, area

object 는 slab 나 deck 의 특성을 가질 수 있다.) 해석과 설계가 구조물의 요소와 assignment 에 근거해 진행된다. 결과는 그래프나 표의 형태로 출력되며 프린터로 출력될 수도 있으며 다른 프로그램에서 사용할 수 있게 파일 형식으로도 저장될 수 있다.

프로그램 사용에 있어 파일을 관리 (**File**), 모델을 편집 (**Edit**), **View** 의 변경, property 또는 하중의 정의 (**Define**), 모델에서 새로운 부재를 생성 (**Draw**), 선택 (**Select**), property 나 하중을 지정 (**Assign**), 모델을 해석 (**Analyze**), 해석 결과를 확인 (**Display**), 구조물의 설계 (**Design**), 최적의 결과를 얻기 위한 다양한 옵션 (**Options**), 도움말 (**Help**) 의 기능을 사용할 수 있다. 이 명령은 프로그램의 기본 구성이다. 따라서, 이 명령 구조에 친숙해 지는 것이 ETABS 의 사용 능력을 향상하기 위한 중요한 방법이다.

다양한 메뉴에 대한 도움말은 **Help menu > Search for Help on** 메뉴를 이용하거나 F1 키를 이용하면 도움말

폼이 ETABS 스크린에 나타난다. F1 키를 이용하여 프로그램에서 쓰이는 용어나 설명을 입력하면 자세한 도움말을 얻을 수 있다. 메뉴 명령에 대한 숙지는 사용자로 하여금 복잡한 Composite Floor Framing Systems with Openings and Overhangs, Steel Joist Systems, Moment Resisting Frames, Complex Shear Wall Systems, Rigid and Flexible Floors, Sloped Roofs, Ramps 와 Parking Structures, Mezzanine Floors, Trussed Systems, Multiple Tower Building, Stepped Diaphragm Systems 등의 다양한 모델링을 가능하게 할 것이다.

.pdf 형식의 Technical Notes 는 **Help menu > Documentation and Tutorials** 에서 찾을 수 있다. 이 노트는 concrete frame design, steel frame design, composite floor design, steel joist design, 그리고 concrete shear wall design 을 설계 코드에 맞기 실행하는 방법을 설명한다.

#### **ETABS Menu Commands:**

- File
- Edit
- View
- Define
- Draw
- Select
- Assign
- Analyze
- Display
- Design
- Options
- Help

## 시간 절약 옵션

이 프로그램은 사용자가 모델을 만드는데 소비되는 시간을 줄여주는 옵션을 가지고 있다. 옵션은 다음과 같다:

- **Similar Stories.** 다수의 층을 동시에 변형시킬 수 있게 한다.
- **Snap To.** 사용자가 구조 요소를 정확하게 배치하도록 한다.
- **Auto Select Sections.** 예를 들어 W18X35, W18X40, W21X44, W21X50, W24X55 와 같이 사용자가 단면의 리스트를 만들 수 있게 하고 이 단면은 하나의 Frame member 의 단면이 된다. 프로그램은 설계 단계에서 이 리스트로부터 가장 경제적이고 적절한 단면을 찾아 선택한다.
- **Vertical Load Transfer.** 사용하자 바닥판을 지지하는 부재에 걸리는 하중을 계산하는 번거로운 일을 하지 않게 해 주고 Frees the user from the chore of calculating the load on the members supporting the floor plate, and 활하중의 감소를 위해 area tributary 를 결정한다.

## Template과 Default

ETABS 는 넓은 범위의 일반적 건축물의 타입의 많은 template 를 지원하여 신속한 모델의 생성을 가능하게 한다. Template 은 수정이 용이하기 때문에 사용이 권장된다.

이 프로그램은 또한 기존의 모델에 추가할 수 있는 2 차원과 3 차원 프레임을 포함하는 template 을 제공한다. 2 차원 모델 옵션은 모델에서 planar frames 을 위치시키는데 사용된다. 3 차원 옵션은, 한 구조체 위에 몇 개의 타워가 놓이는 경우와 같은 모델 조건일 때 도움을 제공한다.

프로그램은 default 매개변수를 제공하는데 그 중 많은 부분이 building code 에 관한 변수이다. 매개변수 값은 "Overwrites" 와 "Preferences"를 통해

접근할 수 있다. Overwrites 와 Preferences 의 default 값에 대한 선택 가능한 옵션은 Design 매뉴얼에 명시되어 있다.

프로그램에 내장된 templates 와 defaults 를 이용하여, 사용하는 모델을 짧은 시간에 생성할 수 있다.

## 기본 진행 방법

이하는 넓은 범위의 기본적 모델링, 해석, 설계 프로세스에 관한 개요이다:

1. 단위를 설정한다.
2. 파일을 연다.
3. Grid line 을 Set up 한다.
4. 층고를 설정한다.
5. 부재의 정보를 입력한다.
6. 구조 부재를 그린다.
7. 구조 부재의 정보를 입력한다.
8. Load case 를 정의한다.
9. 하중을 입력한다.
10. 모델의 형상을 수정한다.
11. 모델을 본다.
12. 모델을 해석한다.
13. 결과 출력을 검토한다.
14. 모델을 설계 한다.
15. 출력 결과를 생성한다.
16. 모델을 저장한다.

## 폼 (Forms)

모델링, 해석, 설계 프로세스 전체를 걸쳐서 ETABS 에서는 다양한 폼이 사용된다. ETABS 의 창에서 보여지는 폼에서 F1 키를 클릭하면 도움말을 이용할 수 있다.



---

## Chapter 2

---

# ETABS “Screen”

## 목적

이 장은 ETABS “screen”에 관해 간략하게 혹은 좀 더 정확하게는 그래픽 사용자 인터페이스에 관해 설명한다.

## The ETABS Window

ETABS 그래픽 사용자 인터페이스는 Figure 2-1 와 같이 main window, main title bar, display title bar, menu bar, toolbars, display windows, status bar, mouse pointer position coordinates 와 the 현재 units 으로 구성되어 있다. 각 항목은 다음의 bulleted list 에 설명되어 있다.

- **Main Window.** 이 창은 움직일 수 있고, 최대화나 최소화를 하거나 닫을 수 있는 표준 Window 방식을 따르고 있다. Windows 에 관한 자세한 사항은 Start menu 에 있는 도움말 항목을 이용한다.

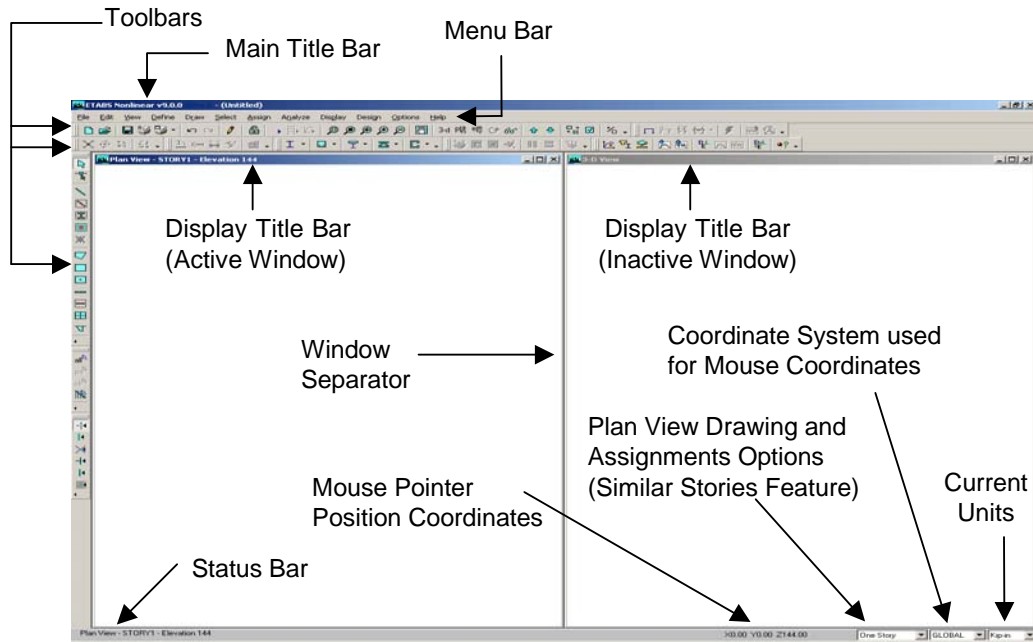


그림 2-1: ETABS 그래픽유저 인터페이스

- **Main Title Bar.** 메인 타이틀 바는 프로그램과 모델의 이름을 표시한다. 프로그램이 사용 상태에 있을 때 main title bar 가 부각되어 나타난다. 메인 타이틀 바의 왼쪽을 클릭하여 마우스를 누른 상태에서 드래그하여 창을 옮길 수 있다.
- **Menu Bar.** 메뉴 바는 프로그램의 메뉴를 포함하고 있다.
- **Toolbars and Buttons.** 툴바는 버튼으로 구성되어 있는데, 버튼은 "one-click" 으로 명령을 수행한다. 마우스 포인터를 툴바 버튼

위에 놓으면, 버튼 기능에 대한 간략한 설명이 작은 텍스트 박스에 표시 된다.

- **Display Windows.** display window 는 모델의 형상을 보여주고 속성의 표시, 하중과 해석 및 설계 결과를 나타낸다. 최대 4 개의 창을 동시에 띄울 수 있다.
- **Display Title Bar.** 창의 최상단에 위치하고 있으며 창이 활성화 되어 있을 때 강조되어 표시된다. display title bar 내의 제목에는 창에 나타내고 있는 View 타입과 위치를 나타낸다.
- **Status Bar.** 상태 바는 메인 윈도우의 가장 하단에 나타나며, 왼쪽 하단에 프로그램 현재 상태가 설명되는 텍스트가 나타난다.
- **Mouse Pointer Position Coordinates.** 마우스 포인터 좌표는 상태 바의 오른쪽에 표시된다. 마우스 포인터 좌표가 나타나는데 창이 활성화 되어 있을 필요는 없다. 단지, 마우스 포인터가 창 내에 있어야 좌표가 표시 된다. 2 차원의 평면이나 입면 View 에서 마우스 위치 좌표는 언제나 표시된다. 3 차원 View 에서는 마우스 포인터가 snap 이 점이나 그리드 위에 있을 때에만 좌표가 표시된다.
- **"One Story" Drop-Down List.** 상태 바 오른쪽에는 드롭 다운 리스트가 있다. 드롭 다운 리스트의 세가지 옵션은 One Story, All Stories, Similar Stories 이다. One Story 옵션이 선택되었을 때는, 오직 작업중인 평면에서만 적용된다. All Stories 는 Plain View 상태에서 요소가 전체 층의 같은 위치에 걸쳐 그려지게 되는 옵션이다. 즉, 선택된 부재에 지정되는 사항이 모든 층의 같은 위치에 적용된다. Similar Stories 은 한 평면의 부재에 지정되는

사향이 유사한 평면으로 선택된 평면들의 같은 지점에 한해서만 적용되는 것이다.

- **Current Units.** 단위는 상태 바의 우측 드롭 다운 리스트에 표시된다. 단위는 모델 작업 과정 중 언제나 변경 가능하다.

## File Operations

File operation 은 새 모델을 시작하거나 기존의 모델을 불러와 수정하거나, 저장하여 ETABS 의 모델을 다른 프로그램으로 export 시킬 때, 혹은 결과를 생성하는 작업을 할 때 사용된다. File operation 은 File 메뉴에서 선택된다.

새 모델은 프로그램 내에 미리 설정되어 있는 template 을 통해서 불러들일 수 있다.

## Edit

수정 메뉴는 모델을 변경할 때 사용된다. 편집 할 요소들의 대부분은 편집 명령어가 실행되기 전에 선택 된다. 편집 명령어를 사용하여 요소를 삭제하거나, 복사, 붙여넣기, 이동, 정렬, 반복 복제, 병합, mesh, extrude 한다.

## View 옵션

View 옵션은 구조물이 어떻게 보여지는지에 영향을 주고 창마다 다르게 설정될 수 있다. 또한 저장되어 몇 번이고 다시 불러들일 수 있다.

## The Aerial View

Figure 2-2 에서 보여지는 것은 Aerial View 의 한 예이다. 이 윈도우 디스플레이는 큰 모델을 움직이거나 줌을 이용하여 좀 더 쉽게 볼 수 있도록 하는 명령이다. 또한 활성화 된 창에 나타나는 모델이 어느 부분인지 식별하기 쉽게 하기 위해 사용하기도 한다. 모델이 수정될 때마다 View 는 업데이트 된다.

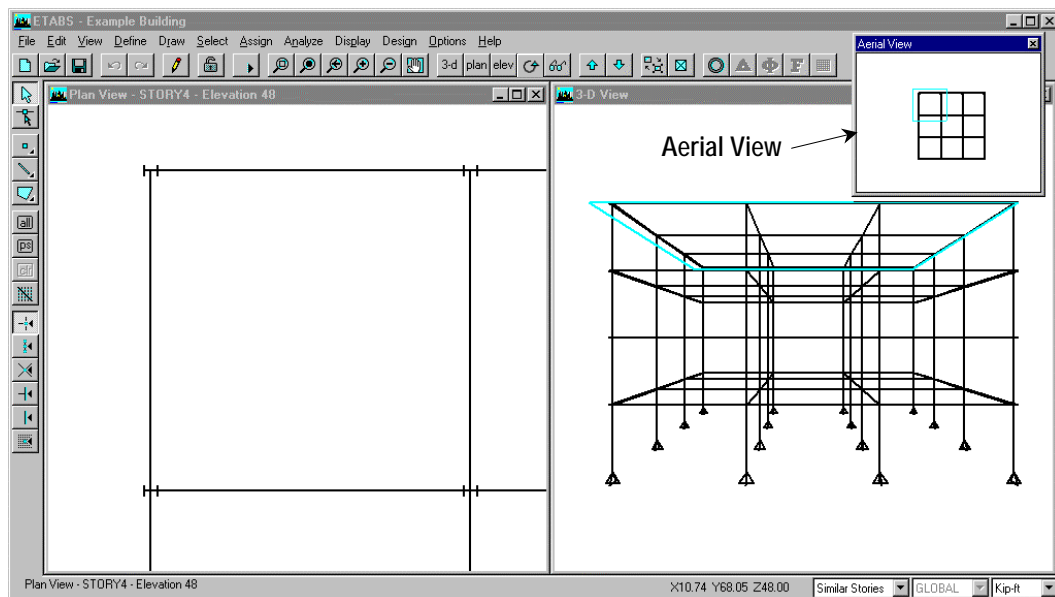


Figure 2-2: Example of the aerial view

## Define

정의 메뉴에서는 모델의 형상이 아닌 개체를 정의 할 때 사용된다. 이 개체는 Define 메뉴로부터 접근이 가능하고 재료적 속성; Frame, wall, slab 단면; 하중 조건 및 하중 조합과 같은 항목을 가지고 있다. 이러한 개체에 정의를 내릴 때는 사전에 요소를 선택하지 않아도 된다. 또한, 개체들은 Assign 이 진행되는 과정에서도 정의 가능하다.

## Draw

그리기는 하나의 새로운 요소를 한 번에 하나씩 생성하는 것을 말한다. 요소는 보, 기둥, 슬라브, 데크, 벽체 등의 point object 와 line object 를 포함한다. 그리기를 실행하려면, 프로그램은 **Draw Mode** 모드에 있어야 하며, 그리기 버튼을 누르거나 Draw 메뉴 명령을 이용해서 할 수 있다.

그리기 모드에서 왼쪽 마우스 버튼은 요소를 그리고 편집하기 위하여 사용되고, 오른쪽 마우스는 요소의 속성을 확인하는데 사용된다. 그리고자 하는 요소의 종류에 따라 “Properties of Object”폼이 나타나고 다양한 구조적 특성을 지정할 수 있다. 선 요소가 그려짐에 따라, 동시에 frame 속성이 부여된다. 면 요소에는 floor, wall 이나 개구부의 속성이 부여된다. 요소가 그려지고 나면, 선택될 수 있고 하중이 입력될 수 있다. 또한 다음의 사항들은 수정될 수 있다.

그리기 모드와 선택 모드는 함께 사용될 수 없다. 그리기 모드에서는 어떤 작업도 함께 실행될 수 없다.

## Select

선택은 다음 작업에 적용할 개체를 확인할 때 사용된다.

ETABS 는 “명사-동사” 개념을 사용한다; 즉, 선택이 되고 나면 작업이 실행된다. 특정한 편집, 정렬, 출력, 디스플레이 작업은 개체를 미리 선택해야 한다.

선택하기 위해서 프로그램은 반드시 **Select Mode** 가 되어 있어야 하고, 선택 모드는 툴바의 Select 버튼을 눌러서 실행한다. 다른 방법으로는 Select menu 의 어느 명령을 실행하는 것인데, 그러면

프로그램은 자동적으로 Select Mode 로 전환한다. 선택하는 방식은 여러 가지가 있는데, 그 방식으로는 개개의 객체를 선택, 개체 주변에 window 를 만들어 선택하는 방법, 속성 타입 별로 선택하는 방법 등이 있다.

선택 모드에서 왼쪽 마우스 버튼은 개체를 선택하는 것이고, 오른쪽 마우스는 개체의 특성을 확인하는데 사용한다.

그리기 모드와 선택 모드는 함께 사용할 수 없다.

## Assign

한 부재를 그릴 때, 그 부재는 Assign 되어진 상태일 것이다. 예를 들어 line object 를 그리는 것은 이미 개체에 구조적 특성이 부여된 상태이다. 그러나, 추가적으로 Assign 을 할 때에는 미리 개체가 하나 이상 선택 되어 있어야 한다. Assign 기능은 속성, 단부 조건, 하중 및 그룹 명을 포함한다.

## Analyze

다음의 명령을 사용하기 위해서는 구조 모델이 완벽하게 생성된 후여야 한다. 해석을 통해, 모델은 처짐, 모멘트, 힘/압력 및 반력을 구한다.

해석을 수행하기 이전에, Analyze 메뉴에서 Set Analysis Options 명령을 수행하여 동적 자유도(active degrees of freedom)를 조정하거나 Check Model 기능을 이용하여 연결된 부재가 겹쳐지지 않음을 확인한다.

해석을 수행하기 위하여, Analyze 로부터 Run Analysis 를 선택하거나 툴바에서 **Run Analysis** 버튼을 누른다.

프로그램은 데이터를 저장하고, 모델을 체크하고 해석을 수행한다. 체크와 해석 과정 중에서 모니터 화면에는 해석 엔진에 의한 해석이 보여진다. 해석이 완료되면, 모니터 윈도우의 스크롤 바가 내려가면서 해석과 메시지를 표시한다.

ETABS의 다른 기능들은 해석 기능에서와 같이 진행 상황이 모니터 상으로 표시되지 않는다. 그러나 Windows application은 가동될 수 있다.

## Display

Display 메뉴 명령은 모델과 해석 결과를 보기 위해 사용된다. 이 프로그램에서는 결과가 그래프나 표의 형태로 표시되며, 표시되는 항목들은 Display 메뉴를 이용하거나 툴바의 Display 버튼을 이용 할 수 있다.

- **Graphical Displays** – 각 창에서 다른 그래픽 형태로 출력 가능하다. 각 창은 각자의 화면 위치와 디스플레이 옵션을 가진다. 디스플레이에는 변형되지 않은 형상, 하중, 해석의 결과가 보여질 수 있다. 표시된 결과에 대해서 자세한 사항을 확인하고 싶을 때는 개체 위에서 마우스 오른쪽을 클릭하면 된다.
- **Tabular Displays** – 표 형식의 정보는 **Show Tables** 명령에서 이용 가능하다. 보여질 표를 선택하라. 만약 이 명령을 실행하기 전에 선택된 개체가 있다면, 선택된 개체들에 관한 특정 표만이 보여질 것이다. 그리고 아무 개체도 선택되지 않았다면, 표는 전체 모델에 대한 결과를 표시한다. 데이터 표는 File 메뉴에서 프린트로 출력 가능하다.



## Design

2

해석이 완료되면 frame, composite beam, joist, shear wall 에 대하여 에  
규준하여 설계가 진행된다. 적절한 설계 메뉴를 선택하여 주어진  
Design combination 에 따라 설계가 진행된다. 설계를 진행하기 전에,  
**Options menu > Preferences** 에서 Design Code 를 선택한다.

설계 변수를 그래픽으로 표시하는 것도 가능하다. 설계 결과에 관한  
표 또한 File 메뉴에서 프린트로 출력 가능하다.

## Preferences

프로그램은 특정한 변수를 임의로 변경하는 것이 가능하고, **Options  
menu > Preferences** 메뉴를 통하여 실행한다. 이 때 변수는 Design  
code, reinforcing bar size, tolerance 와 font 등이 있다.

---

## Chapter 3

---

# 기본 모드, 그리기 툴, 마우스 포인터

## 목적

이 장에서는 프로그램의 두 가지 모드에 설명하고, 그리기 툴과 다양한 상황에서의 마우스 포인터 변화에 대해 설명할 것이다.

## 선택 또는 그리기









이 프로그램에는 두 가지 구별되는 모드가 있는데 그것이 선택(*select*)모드와 그리기(*draw*)모드 이다.







- 선택 모드에서는 요소를 선택하거나 편집 작업, assign, view, 나 결과 출력을 하기 위하여 사용하기 위한 사전 작업으로서 사용된다. 기본값으로 이 프로그램에서는 선택 모드가 되어

있다. 모델에서의 점, 선과 면을 선택하는 방법에 대한 사항은 Chapter 6 에서 설명될 것이다.


- 그리기 모드에서 요소를 그리는 것을 허락한다.

그리기 모드는 Draw 메뉴를 선택하거나 그에 해당하는 툴바 버튼을 클릭하면 자동적으로 설정된다. 명령 타이틀 뒤에 (View), (예를 들면, Plan, Elev, 3D)가 붙는 것은 뒤의 괄호 안의 뷰가 화면에 표시되고 있다는 뜻이다; 예를 들어 그리기 모드가 Plan, Elevation, 3D view 에서 진행되고 있을 때, Draw Walls 명령은 Plan view 에서만 일어난다. 명령 타이틀은 어떤 명령이 수행되고 있다는 것을 설명한다. “in Regions”용어의 뜻은 bay 내라는 뜻이고, “at Clicks” 은 모델에서 왼쪽 마우스를 클릭했을 때 마우스 포인터의 위치를 의미한다. 더 Draw tool 에 관한 더 자세한 사항은 **Help menu > Search for Help on** 명령에서 “draw menu” 를 입력하면 된다.

- Draw Point Objects 
- Draw Line Objects
  -  Draw Lines (Plan, Elev, 3D)
  -  Create Lines at Regions or at Clicks (Plan, Elev, 3D)
  -  Create Columns in Regions or at Clicks (Plan)
  -  Create Secondary Beams in Regions or at Clicks (Plan)
  -  Create Braces in Regions (Elev)
- Draw Area Objects
  -  Draw Areas (Plan, Elev, 3D)
  -  Draw Rectangular Areas (Plan, Elev)

-  Create Areas at Click (Plan, Elev)
-  Draw Walls (Plan)
-  Create Walls in Regions or at Clicks (Plan)
- Draw Developed Elevation Definition 
- Draw Section Cut
- Draw Dimension Line 
- Draw Reference Point 

그리기 모드는 다음 사항이 실행되기 전 까지 유효하다:


-  버튼을 클릭한다.
- Esc 키를 클릭한다.
- Select menu 를 선택한다.


**마우스 포인터는 어떤 모드가 작용하고 있는지를 알려준다.** 마우스 포인터의 모양/속성은 Windows 탐색기에 정의되어 있다. 마우스 포인터 속성은 보통 Normal Select Pointer 와 Alternate Select pointer 가 있다.



**Note:**

*Typically, set the properties for the mouse by clicking on the Windows Start menu, then Control panel and clicking on Mouse to access the Mouse properties form.*

선택 모드에서는 Normal Select Pointer 가 표시된다. 만약 기본값이 적용된다면 마우스 포인터는  다음과 같이 표시된다.

그리기 모드에서 마우스 포인터는 Alternate Select pointer 로 표시되고 기본 설정 상태에서  다음과 같이 표시된다.

그리기 모드 일 때, 마우스가 툴바 버튼이나 메뉴 위에 올려지면, 포인터는 순간적으로 선택 모드로 바뀐다. 메뉴나 툴바의 버튼이 클릭되지 않을 때에는 다시 그리기 모드로 표시된다.

이 프로그램에서는 Help, Busy, Text 선택, 수직 화면 조정, 수평 화면 조정, 이동 등에서 다른 마우스 속성/표시가 사용된다. 마우스 포인터의 모양은 사용자가 마우스 포인터 속성을 조정하여 변경 가능하다.

---

## Chapter 4


---

# 모델 시작하기

## 목적

이 장에서는 기본 그리드 시스템을 이용하여 모델을 시작하는 것을 설명한다. 구조 요소는 그리드 시스템 위에 놓여진다.

## 기본 그리드 시스템 만들기

**File menu > New Model** 메뉴를 클릭하거나 **New Model** 버튼  을 클릭하여 그림 4-1 과 같은 폼이 나타나게 한다.

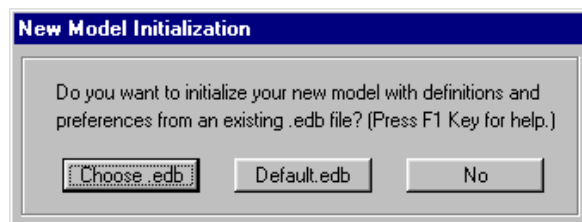


그림 4-1 The New Model Initialization form

4 - 1



**Note:**

More information about templates is available by searching for “template” using the **Help menu** > **Search for Help on command..**

No 버튼을 클릭하여 그림 4-2 와 같은 폼이 나타나게 한다.

**그림 4-2 Building Plan Grid System and Story Data Definition form B**

uilding Plan Grid System 과 Story Data 폼은 수평 그리드 라인 간격, 층 데이터, 상황에 따라 Template model 에 관한 사항을 지정하는데 사용된다. Template model 은 모델을 빠르고 쉽게 시작하도록 한다. 이것은 모델에 자동적으로 적정한 구조 부재를 추가한다. 이 프로그램을 사용하면서 이 기능을 가능한 많이 이용하기를 권한다.

폼에서의 선택을 수락하거나 취소할 때에는 **OK** 와 **Cancel** 버튼을 누른다. **OK** 버튼을 눌러서 선택이나 개체를 수락한다. **Cancel** 버튼을 눌러서 선택이나 개체를 취소한다.

## 그리드 치수 (Plan) - 그리드 시스템의 정의

Grid Dimensions (Plan) 에서 그리드 라인 시스템을 정의한다. 그리드 라인 시스템에서부터 두 가지 옵션 중 하나를 선택한다:

- **Uniform Grid Spacing.** 그리드 라인의 X와 Y 방향의 간격을 일정하게 설정한다. X 축과 Y 축 방향의 간격은 다를 수 있다는 것을 알아 둔다. 이 옵션은 전체 좌표에 대한 그리드만을 설정 한다. 만약 이 옵션이 계속 필요하다면 **Edit menu > Edit Grid Data > Edit Grid** 명령을 수행한다. 더 자세한 내용은 **Help menu > Search for Help on** 메뉴를 이용한다. 초기 global coordinate/grid system 은 Cartesian (rectangular) coordinate system 이다.
- **Custom Grid Spacing.** grid line 의 이름을 지정하고 X 방향과 Y 방향으로 그리드 라인의 간격을 불균등하게 지정한다. 이 옵션을 선택하고 **Grid Label** 버튼을 누르고 그리드 선의 이름을 지정한다. 그리고 **Edit Grid** 버튼을 클릭하여 그리드 시스템을 편집한다. 더 자세한 사항은 **Help menu > Search for Help** 에서 "grid labeling" 라는 검색어를 입력하면 찾을 수 있다.

모델에서 그리드 시스템을 정의하는 이유는 다음과 같다:

- 모델에서 Elevation view 의 초기값은 각 주 그리드 라인을 기준으로 생성된다.
- Template 에서 구조 모델을 불러올 때, 그리드 라인 설정에 따라 모델이 생성되거나 추가된다.
- 모델에서의 개체는 그리드 라인에서 snap 이 잡힌다.
- 개체는 그리드 라인들의 교차점에서 면이 생성된다.
- 모델의 그리드 라인은 Plan 과 같은 이름을 정의할 수 있다. Plan 과 같은 이름으로 정의하는 것이 모델의 위치를 찾는데 더 쉬울 수 있다.



---

## Chapter 5

---

# 구조 모델 생성하기

## 목적

이 장은 구조 모델을 생성하기 위한 방법을 설명한다. Chapter 4 기본 모델 생성하기에서 모델 생성하는 방법을 숙지하였고, 그리드 시스템 정의를 통해 ETABS의 모델링을 수행하는 방법을 이해했을 것이다.



## Story Data 정의

**Note:**

*The story data of an existing model can be changed using the **Edit menu > Edit Story Data > Edit Story command**.*

Story data 는 평면 그리드 시스템과 Story Definition 폼에 의해 정의된다. Chapter 4 의 Figure 4-2 에서는 이 폼이 나타나고 있다. Chapter 4 에서 **File menu > New Model** 메뉴를 통해 New Model Initialization 폼을 실행하고 Building Plan Grid System 와 Story Definition 폼을 실행한다. Story Data 를 정의하기 위하여 Story Dimensions Area 폼에서 Story 의 두 가지 옵션 중 하나를 선택한다.:



**Note:**

**5**

Story level “similarity” can be significant. For example, when Story 2 is “Similar To” Story 1, an object drawn on Story 1 typically appears in the same plan location on Story 2.

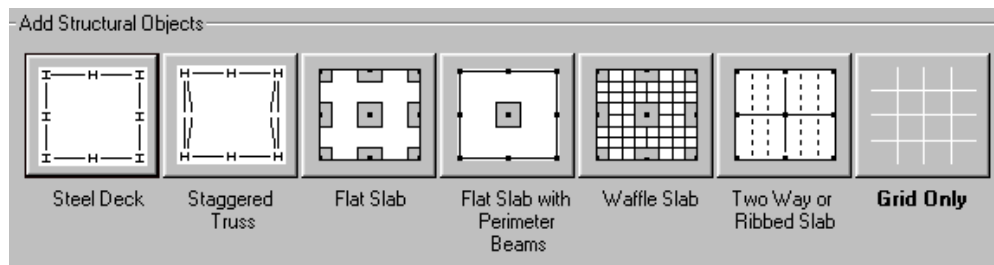
- **Simple Story Data:** 층의 개수와 기준층 층고를 Edit box 에 입력한다. 프로그램 내에서 각 Story level 에 대한 초기값으로 이름을 제공 (예를 들어, Story 1, Story 2 등)하고 Similar stories 에 대한 옵션의 초기값이 미리 설정되어 있다.
- **Custom Story Data:** 이 옵션을 선택한 후, **Edit Story Data** 버튼을 클릭하여 Story Data 폼을 연다. Story Data 폼에서 Story 이름과 Typical story 외의 층고를 정의하고 Story similarity 를 정의하기 위해 값을 입력한다.

Story Data 폼은 **Edit menu > Edit Story Data > Edit Story** 명령을 사용할 수도 있다. Story Data 폼에 대한 더 자세한 사항은 이 매뉴얼의 편집 장에서 살펴볼 것이다. Story level similarity 에 관한 더 자세한 사항은 “similar stories drop-down list”라는 검색어로 **Help menu > Search for Help on** 에서 찾는다. Story level similarity 는 composite beam 이나 steel joist 설계에서 중요하다. “similarity” 를 **ETABS Help menu > Search for Help** 에서 찾으려면 더 자세한 정보를 얻을 수 있다.

## Template을 이용한 구조 요소의 추가

Building Plan Grid System and Story Definition 폼의 하단에 있는 template 을 이용하여 앞장에서와 같이 구조 요소를 추가한다. 많은 경우에 있어, 이것은 가장 간단하고 편리하며 빠르게 모델을 시작할 수 있는 방법이다.

Building Plan Grid System and Story Definition 폼은 다음과 같이 생성된다:



Template 은 두 종류의 철골 구조물, 네 종류의 콘크리트 구조물이 있고 하나는 아무런 구조 부재가 포함되지 않은 그리드 만을 생성하는 것을 포함한다. Add Structural Objects 옵션이 선택 되었을 때 이름이 강조 되어 나타나며, Building Plan Grid System and Story Definition 폼을 열 때 Grid Only 옵션이 강조되어 나타나면 이것은 그리드 만을 불러오는 것을 의미한다.

Template 에서 왼쪽 마우스를 클릭하여 선택하고, template 이 선택 되었을 때, 선택된 template 에 관련된 폼이 뜬다 (Grid Only 옵션을 제외하고). 모델의 여러 데이터를 지정하기 위해 template 폼을 이용한다. Template 폼으로부터 데이터의 입력을 끝내고 **OK** 버튼을 눌러 Building Plan Grid System and Story Definition 폼으로 이동하여 **OK** 버튼을 한 번 더 눌러 Building Plan Grid System and Story Definition 폼을 끝낸다.

**Note:** Template 의 콘크리트 건물을 사용할 때, 보와 slab rib (joist)은 보통 Depth 는 슬라브의 윗부분부터 보나 slab rib 의 아래 부분까지로 산정한다. 또한 보는 이 프로그램 내에서 Line element 로 모델링 된다. 따라서 슬라브의 out-of-plane bending capability 는 보의 중심에서 보의 중심까지를 스패스로 본다.

Building Plan Grid System and Story Definition 폼의 **OK** 버튼을 누르면 Main ETABS window 에, 수직으로 나란한 Plan view 와 3D view 의 두 창이 Figure 5-1 과 같이 나타나고, 그 위에 모델이 나타난다. 창의 수는 **Options menu > Windows** 에서 조정할 수 있다.

그림 5-1 에서는 Plan view 가 활성화 되어 있다. 창이 활성화 되어 있을 때는 타이틀 바가 강조되어 표시된다. 창에서 임의의 빈 곳을 클릭하면 창이 활성화 된다.

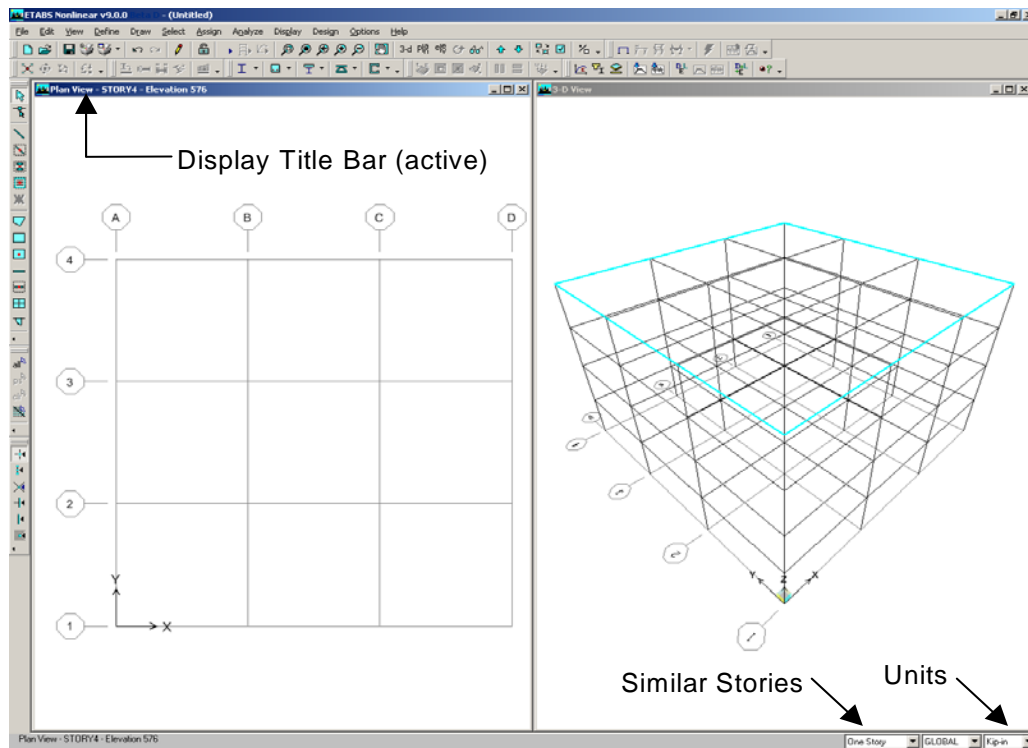


그림 5-1 The ETABS main window

## 구조 요소를 사용자 정의로 추가

기둥, 보, 바닥과 같은 요소는 이번 장에서 설명하고 있는 거소가 같이 사용자 정의에 따라 추가할 수 있다.

### 기둥 그리기

Plan View 가 활성화 되었을 때, **Create Columns in Region or at Clicks** 버튼



을 클릭하거나 **Draw menu > Draw Line Objects > Create Columns in**



**Note:**

The definition parameters and drawing controls available in the Properties of Object box differ depending on the drawing command/button selected. Always check that the parameters and controls are what you need for the type of object you are drawing.

**Region or at Clicks** 명령을 실행한다. Properties of Object 팝업 창이 그림 5-2 와 같이 나타난다.


Properties of Object	
Property	A-LatCol
Moment Releases	Continuous
Angle	0.
Plan Offset X	0.
Plan Offset Y	0.

그림 5-2 기둥에 대한 Properties of Object 창

Properties of Object 박스는 변수 설정과 그리는데 필요한 제어를 설정한다. 요소를 그리기 전에, 변수 설정과 그리기 제어 설정을 그리고자 하는 설정과 일치하는지 확인해야 한다. 박스 안을 클릭하여 드롭 다운 리스트로부터 적절한 항목을 선택하거나 직접 edit box 에 입력함으로써 설정해 준다.

Properties of Object box 의 속성 설정을 확인하고 Plan View 에서 *intersection of the grid lines* 을 활성화 한 상태에서 왼쪽 마우스를 클릭하여 기둥을 그린다. Plan View 에서 왼쪽 마우스를 클릭한 점에 I 형상의 기둥이 나타난다. 다음과 같은 방법으로 다른 기둥을 그려 넣는다.

다른 기둥을 그리는 방법으로는 "windowing"를 통하여 마우스로 영역을 박스로 선택하면 그리드와 교차점의 점들이 선택된다. "window"는 그리드의 왼쪽 윗부분을 왼쪽 마우스로 클릭한 상태에서 그리드의 오른쪽 아래까지 드래그하여 놓으면 그리드의 교차점인, 기둥을 그려 넣을 곳의 점이 선택된다. 선택 박스는 그림 5-3 에서 보여지는 것과 같이 마우스를 드래그 하는 지점까지 확장되어 나타난다. 마우스를 놓으면 선택된 박스 내의 범위에 있는 점에서 기둥이 생성된다.

또한, 저장은 자주 하는 것이 좋다. **File menu > Save** 메뉴를 실행하거나 **Save** 버튼  을 눌러서 저장한다.

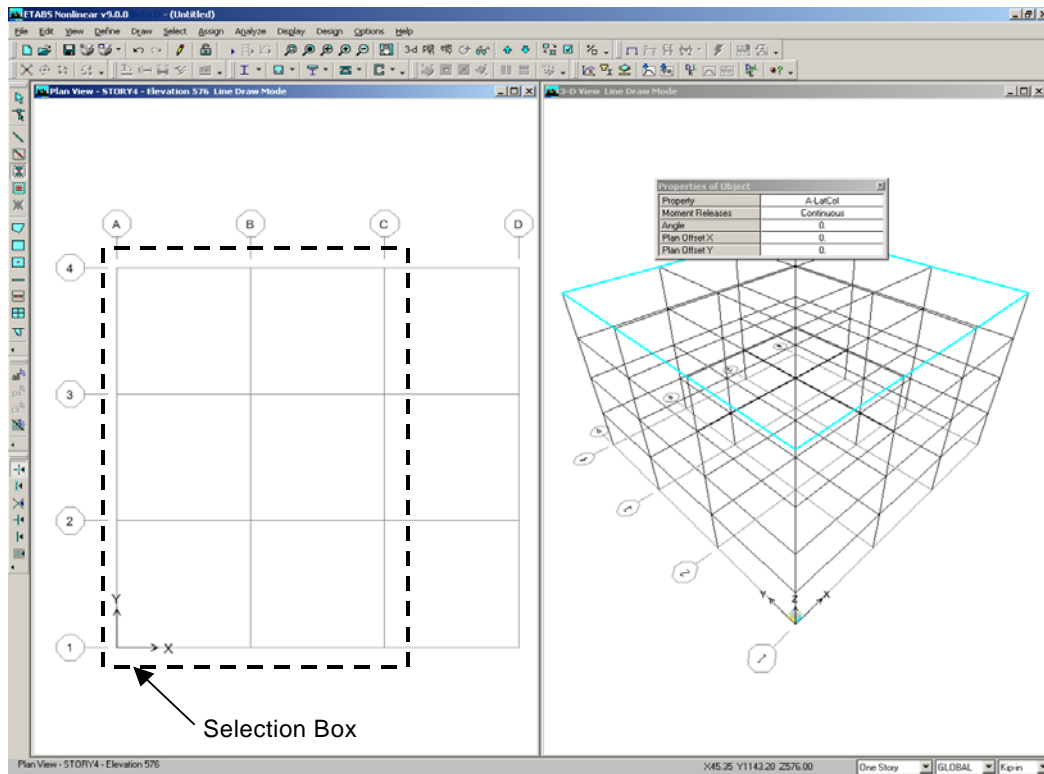



그림 5-3 Drawing Column Objects in a Windowed Region

### 보 그리기

Plan View 가 활성화 된 상태에서 **Create Lines in Region or at Clicks** 버튼  을 누르거나 **Draw menu > Draw Line Objects > Create Lines in Region or at Clicks** 명령을 실행한다. 보에 관한 Properties of Object 팝업 창이 그림 5-4 와 같이 나타난다.

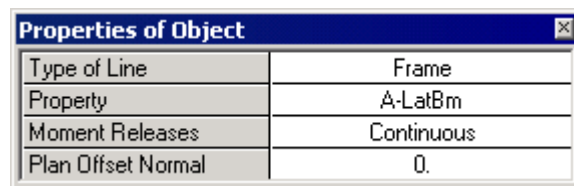



그림 5-4 Properties of Object Box for Beams


앞에서 설명했듯이, Properties of Object box 는 속성을 지정하는데 사용된다. 폼 안의 항목을 드롭 다운 리스트로부터 선택하거나 적절한 값을 입력하여 원하는 속성을 지정한다.

Properties of Object 상자의 속성을 확인한 후, Plan View 의 그리드 라인 위에서 왼쪽 마우스를 클릭하여 보를 그려 넣는다. 보는 그리드 라인을 따라 그려지고, 나머지 보를 다음과 같은 방법으로 그린다.


다른 방법으로 나머지 보를 그리는 방법은 “Windowing”을 이용하여 그리드 라인 위의 선을 한꺼번에 영역을 지정한 후, 그리는 방법이 있다. “Windowing”에 관해서는 앞의 절에서 설명하고 있다.

**File menu > Save** 명령을 이용하거나 **Save** 버튼  을 눌러 모델을 저장한다.


## Secondary (Infill) Beam 그리기

**Create Secondary Beams in Region or at Clicks** 버튼  을 누르거나 **Draw menu > Draw Lines Objects > Create Secondary Beams in Region or at Clicks** 명령을 실행하여 작은 보를 그린다. 다른 요소의 그리기 방법과 마찬가지로, Properties of Object 팝업 창이 떠서 작은 보에 대한 설정을 입력할 수 있다.

작은 보를 그리기 위해서 그리드 라인으로 닫힌 bay 사이의 공간에 왼쪽 마우스를 클릭한다. 여기에 작은 보가 그려질 것이다. 기둥이나 보가 그려졌던 것과 마찬가지로, 작은 보도 “Windowing”을 통해서 그릴 수 있다. *Approx. Orientation* 변수를 설정하여 스패의 방향을 설정할 수 있는 점에 유의한다.

**File menu > Save** 명령을 실행하거나 **Save** 버튼  을 눌러 저장한다.

## 바닥 그리기

Plan View 인 상태에서 **Draw Areas** 버튼  을 클릭하거나 **Draw menu > Draw Area Objects > Draw Areas** 명령을 실행하면 그림 5-5 와 같이 Properties of Object 팝업 창이 나타난다.

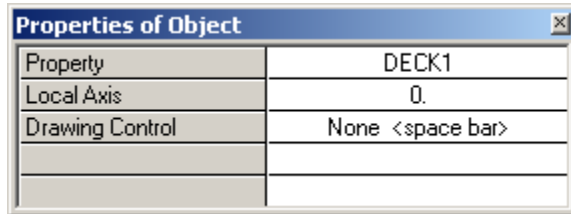




그림 5-5 바닥에 대한 Properties of Object 창

기둥이나 보와 마찬가지로, Properties of Object 창은 바닥 부재에 대한 속성을 지정할 수 있게 한다. 창의 항목을 클릭하여 드롭 다운 리스트로부터 선택하거나 적절한 값을 입력하여 속성을 지정한다.

Properties of Object 의 변수 설정을 확인하고, **Snap to Grid Intersections and Points** 를 활성화 시킨다. 이것은 면 요소를 정확하게 그리는데 도움을 준다. 이 명령은  버튼이 눌러졌을 때 활성화 된다. 다른 방법으로는 **Draw menu > Snap To > Grid Intersections and Points** 메뉴를 실행한다. 프로그램 초기 설정은 이미 활성화 되어 있는 상태이다.

하나의 기둥에 왼쪽 마우스를 클릭하여 그 기둥에서의 면 요소를 입력하기 시작한다. 그리고 건물의 외곽선에 있는 기둥을 따라 클릭하여 바닥 부재를 그린다. Enter key 를 누르면 바닥 부재의 입력이 완성된다.

만약 그리는데 실수가 있었다면 **Select Object** 버튼  을 눌러 프로그램 모드를 그리기 모드에서 선택 모드로 바꾼다. 그리고 **Edit menu > Undo Area Object Add** 명령을 실행한다.



바닥을 좀 더 잘 보는 방법은 다음과 같다. **Set Building View Options** 버튼  을 누르면 Set Building View Options 창이 활성화 되는데 Object Fill 항목에 체크를 하면 그림 5-6 와 같은 화면이 나타나고 **OK** 버튼을 누른다.



그림 5-6 Set Building View Options form

File menu > Save 메뉴를 실행하거나 Save 버튼  을 눌러 모델을 저장한다.

## 구조 요소의 선택

### 목적

이 장에서는 모델을 선택하는 방법에 관한 설명을 하고 있다.

### Selection Options


이 프로그램에서는 모델을 시각적으로 선택하는 다양한 방법을 제공한다.:


- **왼쪽 클릭:** 요소 위에서 왼쪽을 클릭하면 선택된다. 만약 한 위치에 여러 개의 요소가 놓여있다면, Ctrl 키를 누른 상태에서 왼쪽 마우스를 누르면 요소를 선택할 수 있는 창이 나타난다.
- **Window 혹은 "Windowing":** 창 내에서 *왼쪽에서 오른쪽으로* 드래그 하면 선택 구간에 완전히 포함된 요소를 선택한다. *오른쪽에서 왼쪽으로* 드래그하면 선택한 구간에 완전히 포함된 요소와 부분적으로 포함된

모든 요소를 선택한다. “Window”를 그리기 위해서는 선택할 요소의 범위보다 큰 범위에서 첫번 째 마우스를 클릭하고(예를 들어, 요소의 왼쪽 위 부분을 클릭한다) 마우스를 드래그 하여 오른쪽 아래 부분을 클릭하고 마우스를 놓으면 선택된 범위가 선택 된다. 다음은 Window 선택에 대한 유의 사항이다:

- ✓ 마우스를 드래그 할 때 "rubber band window" 가 나타난다. Rubber band window 는 점선의 사각형으로 마우스가 드래그 될 때마다 변한다. Rubber band window 의 한쪽 모서리는 왼쪽 마우스가 첫 번째로 클릭된 곳이다. Rubber band window 의 대각선 코너는 현재 마우스의 위치이다. 마우스가 왼쪽에서 오른쪽으로 드래그 되었을 때 시각적으로 window 안에 완전히 닫힌 개체들만 선택된다. 오른쪽에서 왼쪽으로 마우스가 드래그 될 때, 이 범위를 통과하거나 닫힌 개체 모두 선택된다.
- ✓ 마우스 포인터가 선택할 개체의 범위 바깥에 있을 때, Window 는 어느 점에서든 시작할 수 있다.

**Plan View에서의 Window 선택:** Plan view에서 window로 선택할 때, 선택은 One Story drop-down 리스트에 따라 결정된다. 활성화 되어 있는 해당 층에 있는 개체만을 선택하고 싶을 때 (층 아래에 있는 기둥을 포함하여), 드롭 다운 리스트에서 One Story를 선택한다. Similar Stories 나 All Stories가 선택 되었다면, 해당층과 같은 위치에 있는 다른 층의 개체까지 선택하게 된다.

- **Intersecting Line:** 하나의 선을 그어서 그 선을 통과하는 부재를 선택하는 방법이다. 이 방법을 쓰기 위해서는 **Select menu > Intersecting Line** 메뉴를 선택하거나 **Select using Intersecting Line** 버튼  을 누른다. 그리고 선택할 개체의 한쪽을 마우스 왼쪽을 클릭한다. 마우스를 누른 상태에서 선택할 개체를 통과하는 다른 한 쪽의 점을 선택하고 마우스 왼쪽을 한번 더 클릭하고 클릭을 해제하면 개체가 선택된다. 다음은 intersecting line selection 방법에 대한 설명이다:

- ✓ 마우스가 드래그 됨에 따라 "rubber band line"가 나타난다. rubber band line 는 점선으로 표시 되며 마우스가 드래그됨에 따라서 위치가 바뀌고 마우스가 첫 번째 클릭된 위치에서 현재의 마우스 위치까지 크기가 확장 된다. 왼쪽 마우스를 놓을 때 rubber band line 을 시각적으로 통과하는 모든 부재들이 선택된다.
- ✓ 이 방법을 이용해 개체를 선택할 때, 프로그램은 자동적으로 선택 모드로 전환된다. 따라서 **Select menu > Intersecting Line** 을 선택하거나 **Select using Intersecting Line** 버튼  이 클릭될 때마다 선택 모드가 사용된다.
- **Control + 왼쪽 마우스 클릭:** Ctrl 키를 누른 상태에서 점 요소, 선 요소 및 면 요소 위에서 왼쪽 마우스를 클릭하면 그림 6-1 과 같은 Selection List 폼이 팝업되고 해당 위치에 존재하는 모든 부재가 보여진다. 리스트에서 원하는 부재에 마우스 왼쪽을 클릭하면 선택된다.

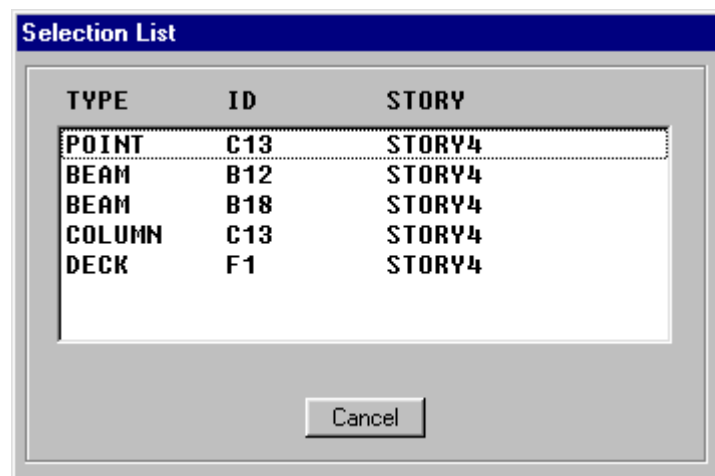


그림 6-1 Selection List Form

## Menu를 이용한 요소 선택


표 6-1 은 **Select menu** 의 하부 메뉴와 그와 관련된 작업을 설명한 표이다.

6

표 6-1 Select Menu 의 하부 메뉴

명령	명령 후의 작업
<b>on XY Plane</b>	점이나 선 또는 면 요소 하나를 클릭하면 그와 같은 XY 평면에 있는 모든 요소들이 선택된다. 요소는 반드시 해당 평면에 포함되어 있어야 한다.
<b>on XZ Plane</b>	점이나 선 또는 면 요소 하나를 클릭하면, global XZ 평면 위의 모든 점, 선, 면 요소가 모두 선택 된다. 선택된 요소는 반드시 해당 평면 위에 있어야 한다.
<b>on YZ Plane</b>	점이나 선 또는 면 요소 하나를 클릭하면, 같은 global YZ 평면에 있는 점, 선, 면 요소가 모두 선택된다. 이 요소는 반드시 해당 평면 위에 있어야 한다.
<b>by Groups</b>	그룹으로 정의된 요소의 이름을 Select Groups 폼으로부터 선택하면 해당 그룹의 요소들이 선택된다.
<b>by Frame Sections</b>	Select Sections 폼으로부터 선택할 Frame 의 단면 이름을 선택하면 같은 단면의 모든 부재들이 선택된다.
<b>by Wall/Slab/Deck Sections</b>	Section Selections 폼으로부터 wall/slab/deck 단면을 선택하면, 해당 단면으로 지정된 모든 요소들이 선택된다.
<b>by Link Properties</b>	Select Properties 폼에서 link property 이름을 선택하면 같은 link property 를 가진 요소들이 선택된다.
<b>by Line Object Type</b>	Select Line Object Type 폼에서 요소의 Line object 타입을 선택하면, 선택된 타입의 line object 가 모두 선택된다. 타입으로는 기둥, 보, 가새, null, 치수선이 있다.


표 6-1 Select Menu 의 하부 메뉴

명령	명령 후의 작업
<b>by Area Object Type</b>	Select Area Object Type 폼에서 area object 의 타입을 선택하면, 그 타입에 해당되는 모든 area object 가 선택된다. Area object 의 타입으로는 바닥, 벽, 램프, null 이 있다. 개구부는 null area object 에 해당되는 것에 유의한다.
<b>by PIER ID</b>	Select Pier IDs 폼에서 Pier ID 를 선택하면 선택된 Pier ID 의 모든 line, area object 가 선택된다.
<b>By Spandrel ID</b>	Select Spandrel IDs 폼에서 Spandrel ID 를 선택하면 해당되는 Spandrel ID 를 가진 line object 나 area object 가 선택된다.
<b>by Story Level</b>	Story Level 폼으로부터 Story level 을 선택하면 해당 층에 있는 모든 점, 선, 면 요소가 선택된다.
<b>All</b>	모델에 포함된 모든 가시적, 비가시적 요소들을 선택하는 명령이다. 이 명령을 사용할 때는 말 그대로, 모든 요소를 선택하기 때문에 유의해서 사용해야 한다. <b>Select All</b> 버튼  을 눌러서 실행한다.
<b>Invert</b>	현재의 선택 요소를 해제하고, 현재 선택되지 않은 요소를 선택하는 명령이다.


## 선택 해제 명령

**Select menu > Deselect** 명령을 사용하여 선택 해제할 요소들을 하나씩 왼쪽 마우스를 클릭하여 선택한다. 이 명령은 **Select menu > Deselect** 명령이 개체를 선택을 해제 한다는점을 제외하면, Table 6-1 에서 설명된 하부 명령과 비슷한 하부 명령을 가진다. 예를 들어, XZ 평면 이외의 모든 요소를 선택하고 싶다면 **Select menu > All** 명령을 실행하고, **Select menu > Deselect > XZ Plane** 명령을 실행한다.

## 이전 선택 명령

**Select menu > Get Previous Selection** 직전에 선택했던 요소를 선택하는 것이다. 예를 들어, 몇 개의 line object 를 선택했고 이 요소들을 Frame section 으로 지정하고 싶다고 한다. **Get Previous Selection** 명령을 실행하거나 **Get Previous Selection** 버튼  을 클릭하여 이전과 같은 line object 를 클릭하고 속성을 지정한다.

## 선택 모두 해제

**Select menu > Clear Selection** 명령을 실행하거나 **Clear Selection** 버튼  은 모든 선택을 해제하는 명령이다. 이 명령은 부분적으로 선택하여 선택을 해제할 수 없다.

## 구조모델의 하중

### 목적

7 장에서는 모델을 위한 구조하중을 정의하는 방법을 설명한다.

### 구조 하중



**Note:**


*An unlimited number of static load cases can be defined in this program.*

이 프로그램은 고정하중, 적재하중, 지진하중, 풍하중을 포함하여 구조하중을 다양하게 사용할 수 있도록 설명하고 있다. 사용자는 모델에서 필요한 다양한 하중들을 설정 할 수 있다.

Steel frame, concrete frame, composite floor, steel joist, and concrete shear wall 설계 매뉴얼은 빌딩코드에 부합한 설계조합을 제시한다.



## 정적하중 이름 규정하기

정적하중 경우 추가 시 **Define menu** 를 클릭하고 > **Static Load Cases** 입력하거나 **Define Static Load Cases** 버튼  을 클릭하여 정적하중일 때 이름형식을 정의한다. 진행과정은 다음과 같다.

1. Load edit box 에 하중이름을 입력, 이중 이름은 허용하지 않는다.
2. Type drop-down list 로부터 하중형태를 선택한다.
3. Self-Weight Multiplier edit box 에 self-weight multiplier 를 입력한다.  
(**self-weight multiplier** 의 설명 Note 참조)
4. 하중 형태를 지진하중이나 풍하중의 경우는 Auto Lateral Load drop-down list 로부터 옵션을 선택한다.
5. **Add New Load** 버튼 클릭한다.

**Note:** Auto Lateral Load drop-down list 에서 automatic lateral load 를 선택한다면 **Modify Lateral Load** 를 클릭하고 결과 형식에 automatic lateral load 를 위해 재검토 한다. Define Static Load Case Names 형식으로 돌아가서 **OK** 버튼을 클릭한다.


## 자중 배율적용(SELF-WEIGHT MULTIPLIER )

구조의 자중은 구조적 특성을 갖는 각각의 비중에 체적을 곱하여 결정된다. 비중은 material properties 에서 정의된다. (**Help menu** 를 사용하여 material properties 찾기> **Search for Help on** 명령어를 통하여 **material properties** 와 **material properties** 명령어에 대한 더 많은 정보들의 획득이 가능하다.)

자중 부분은 어느 정적 하중의 경우에도 적용 가능하다. self-weight multiplier 는 하중조건에 포함되어 있는 자중부분을 제어한다. 1 의 self-weight multiplier 는 하중조건에서 구조물 전체의 자중을 포함하고, 0.5 의 self-

weight multiplier 는 하중조건에서 50%의 자중이 포함된다. 일반적으로 정적하중 상태(일반적으로 고정하중조건)에서는 1 의 self-weight multiplier 가 정의되어야 한다. 이외의 다른 모든 정적 하중의 경우의 self-weight multiplier 는 0 을 갖는다. 주의> 만일 1 의 self-weight multiplier 가 두 가지의 다른 하중조건에 포함되어 두 하중조건이 조합될 시, 그 결과는 2 의 self-weight multiplier 가 하중으로 적용되어 해석된다.

## 기존 정적하중 수정하기

다음의 진행 순서에 따라 기존 정적하중 조건에서 수정하기위한 Static Load Case Names 형식을 정의한다. Define Static Load Case Names 형식은 **Define menu > Static Load Cases** 입력 혹은 **Define Static Load Cases** 버튼,  을 클릭한다.:

1. Loads area 형식에서 기존하중을 나타낸다. 주의>하중과 관련된 Data 는 Edit box 와 하중부분의 가장 윗부분의 Drop-down list 에서 나타난다.
2. 하중상태의 하중범위에서 데이터 일부를 수정한다.
3. **Modify Load** 버튼을 클릭한다. 만약 자동 횡하중 변수 수정이 필요하다면 **Modify Lateral Load** 를 클릭한다.

## 기존의 정적하중 삭제하기

다음의 진행순서에 따라 Define Static Load Case Names 형식에서 기존의 정적 하중 상태를 제거할 수 있다. 주의>정적하중을 삭제한다면 모델에서 정적하중 조건이 적용된 모든 부분 역시 삭제된다.

- Loads area 형식에서 기존의 하중조건을 나타낸다. 주의> 하중과 관련된 Data 는 Edit box 와 Drop-down list 에서 나타난다.
- **Delete Load** 버튼을 클릭한다.

## Assign Structural Loads

앞의 부분에서 규정지어진 하중조건들은 points/joints, lines/frames, and areas/shells 로 구조하중들을 assign 하기 위하여 요구된다. 사용자는 반드시 물체에 하중을 assign 하기에 앞서 객체를 선택해야 한다. 6 장에서는 구조 객체를 선택하는 방법에 대하여 설명하기로 한다. 객체를 선택한 후에 적용할 수 있는 하위 메뉴와 지정된 옵션에서 **Assign menu** 명령을 클릭한다. 표 7-1 에 하위 메뉴와 옵션이 나와 있다.

표 7-1 Assign menu 에서 하중의 명령들

sub menus	{	<b>Joint/Point Loads</b>	<b>Frame/Line Loads</b>	<b>Shell/Area Loads</b>
		Force	Point	Uniform
		Ground Displacement	Distributed	Temperature
		Temperature	Temperature	Wind Pressure Coefficient
assignment options	{		Open Structure Wind	

주의>선택된 객체 assignment 는 객체 유형에 따라 선택된다. 예를 들어 ground displacement assignment 는 frame/line 또는 shell/area object 로 만들 수 없다. 그러므로, 만약 보 같은 line/frame 또는 벽 같은 shell/area 를 **Assign menu** 명령을 클릭하기 전에 선택하게 된다면, Joint/Point 하위 메뉴와 ground displacement 하위 메뉴를 이용할 수 없다. 형식은 **Assign menu** 명령, 객체유형 및 요구되는 assignment option 을 적용할 수 있는 하위메뉴를 클릭할 때 생성 가능하다. 표 7-2 는 다양한 명령을 사용할 때 일반적인 형식을 나타낸다.

표 7-2 할당된 메뉴에서 하중의 명령들을 위한 입력 형식들.

명령	입력형식 이름*
Joint/Point Loads >	
Force	Point Forces
Ground Displacement	Ground Displacements
Temperature	Point Temperatures

**표 7-2      할당된 메뉴에서 하중의 명령들을 위한 입력 형식들**

명령	입력형식 이름*
Frame/Line Loads >	
Point	Frame Point Loads
Distributed	Frame Distributed Loads
Temperature	Line Object Temperatures
Open Structure Wind Parameters	Auto Wind Load Overwrites
Shell/Area Loads >	
Uniform	Uniform Surface Loads
Temperature	Area Object Temperatures
Wind Pressure Coefficient	Wind Pressure Coefficients

**\* 주의:** ETABS 창에 나타난 형식에 대해 전후 관계를 명확하게 도움을 주는 Help 형식에 접근하려면 키보드에서 F1 키를 눌러야 한다.

비록 사용되는 명령어에 따라 형식이름이 다양해지더라도, 각각의 형식은 하중상태를 지정하여 사용자의 선택을 허락하는 drop-down list 를 갖는다. 논리적으로 적용 가능한 하중상태는 assignment 형식에 기반하여 다양하게 적용할 수 있다. 형식들은 또한 load assignment 를 수정하여 사용자로 하여금 다른 object/assignment-specific input fields 를 포함할 수 있도록 한다.

**Help menu > Search for Help on** 에서 “static loads”를 검색하면 더 많은 정보를 얻을 수 있다.

## Assign/Change Properties

### 목적

8 장에서는 모델에서 구조체의 특성을 지정하거나 변화하는 방법을 설명한다.

### Properties

모델을 생성하기 위해서 사용자는 점, 선, 면 객체를 그린다. 해석/설계를 가능하게 하기 위하여 material properties, frame sections, wall/slab/deck sections, link properties, and loads 와 같은 특성 값들의 지정이 필요하다. 하중의 지정은 제 7 장에 설명되어있다.

표 8-1 에서처럼 assignments 의 유형은 개체의 유형에 따라 이용 가능하다. Assignments 는 또한 설계의 유형에 따른다(e.g. steel versus concrete versus composite design)

표 8-1 Possible Assignments to Objects by Object Type

Object	Assignment 옵션	입력 이름 형식*
Joint/Points	Diaphragms	Assign Diaphragm
	Panel Zones	Assign Panel Zone
	Restraints (Supports)	Assign Restraints
	Point Springs	Assign Springs
	Link Properties	Assign NLLink Properties
	Additional Point Masses	Assign Masses
Frame/Lines	Frame Sections	Assign Frame Properties
	Frame Releases/Partial Fixity	Assign Frame Releases
	Moment Frame Beam Type	Special Moment Beams
	End (Length) Offsets	Frame End Length Offsets
	Insertion Point	Frame Insertion Point
	Frame Output Stations	Assign Output Station Spacing
	Local Axes	Axis Orientation
	Frame Property Modifiers	Analysis Property Modification Factors
	Tension/Compression Limits	Frame T/C Limits
	Link Properties	Assign NLLink Properties
	Frame NonLinear Hinges	Assign Frame Hinges (Pushover)
	Pier Label	Pier Names
	Spandrel Label	Spandrel Names
	Line Springs	Assign Spring
	Additional Line Masses	Assign Mass
	Automatic Frame Subdivide	Line Object Auto Mesh Options
	Use Line for Floor Meshing	**Yes, No, Cancel
Shell/Areas	Wall/Slab/Deck Sections	Assign Wall/Slab/Deck Sections
	Openings	Assign Openings
	Diaphragms	Assign Diaphragm
	Local Axes	Assign Local Axis
	Shell Stiffness Modifiers	Analysis Stiffness Modification Factors
	Pier Label	Pier Names
	Spandrel Label	Spandrel Names
	Area Springs	Assign Spring
	Additional Area Masses	Assign Mass
	Area Object Mesh Options	Area Object Auto Mesh Options
	Auto Line Constraint	Auto Line Constraint Options

\* **Note:** ETABS 상의 창에서 형식에 대서 좀 더 알아보려면 f1 키를 눌러야 한다.

\*\*Not a form; 변수입력 가능

객체의 마우스 오른 쪽 클릭하여 선, 점, 면 객체에 적용된 assignments 를 볼 수 있다. Assignments tab 클릭을 통하여 적절한 점, 선, 면 정보 형식을 볼 수 있다.

각각의 경우마다 요구되는 assignment 명령을 실행하기 전에 객체 를 선택한다. (e.g., **Assign menu** > **Frame/Lines** > **Frame Sections** 명령을 사용하기 전에 선 객체를 선택해라). 6장에서 설명된 바와 같이 모델에서 객체위치에서 Ctrl 키 와 마우스 왼쪽 클릭은 같은 위치에 나타나는 복잡한 객체를 선택하는 경우나 새롭게 생성 혹은 변화시키는 경우 간단하게 개체를 선택할 수 있게 해준다.

명령의 유효성은 선택된 객체유형에 기반한다. Input 형식은 assignment 의 수정을 가능케 하는 object/assignment-specific input fields 를 포함한다. 적절한 Assign menu 를 이용하여 입력형식에 접근함으로써 assignment 를 수정 할 수 있다.

폼은 수락 또는 형식변화를 삭제 할 수 있는 **OK** 와 **Cancel** 버튼을 포함한다.

주의>객체형식, 명령어 이름, 입력형식 이름의 조합은 특정 명령어를 이용하여 지시할 수 있다.

## Auto Select Section List

ETABS's Auto Select Section List 특징은 디자인 프로세스에서 모델의 향상, 시간 단축에 도움을 줄 수 있다.

Auto select selection list 는 간단하다. 예를 들면, W18X35, W18X40, W21X44, W21X50, W24X55 이다. Auto select section lists 는 프레임 부재에 assign 될 수 있다. Auto select selection list 는 프레임 부재에서 assigned 할 때 프로그램은 자동적으로 가장 경제적이고 적절한 단면이 선택되도록 한다.

프로그램은 여러 개의 built-in 자동선택 목록을 가지고 있다. 하지만 사용자는 다음의 순서에 따라 직접 목록을 생성할 수 있다.

1. 그림 8-1 과 같이 Define menu > Frame Sections 명령을 클릭.

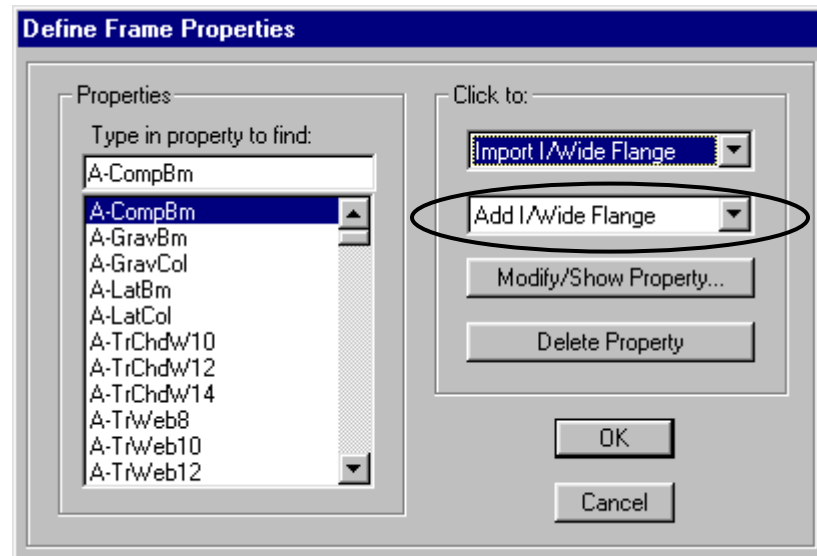


그림 8-1: The Define Frame Properties form

2. Drop-down list 를 클릭하여 Define Frame Properties 형식에서 "Add I/Wide Flange" 를 선택한다. 스크롤을 이용하여 Add Auto Select List 에서 단면 추가가 가능하고 자동 단면 선택 형식은 그림 8-2 와 같다.
3. Auto Section Name edit box 에서 리스트의 이름을 입력한다. 이름은 아무것이나 사용될 수 있다. 이 목적을 위하여 생성된 새 Auto Section list 는 AUTOLATBM 이다.



4. 목록에 포함될 수 있는 보 단면을 찾기 위해 스크롤을 내려보자. 선택이 되도록 클릭을 한다. 일반적인 윈도우 형식처럼 선택을 할 수 있다(e.g., 보를 클릭할 때 shift 키를 이용하면 여러 보를 선택 할 수 있다.)

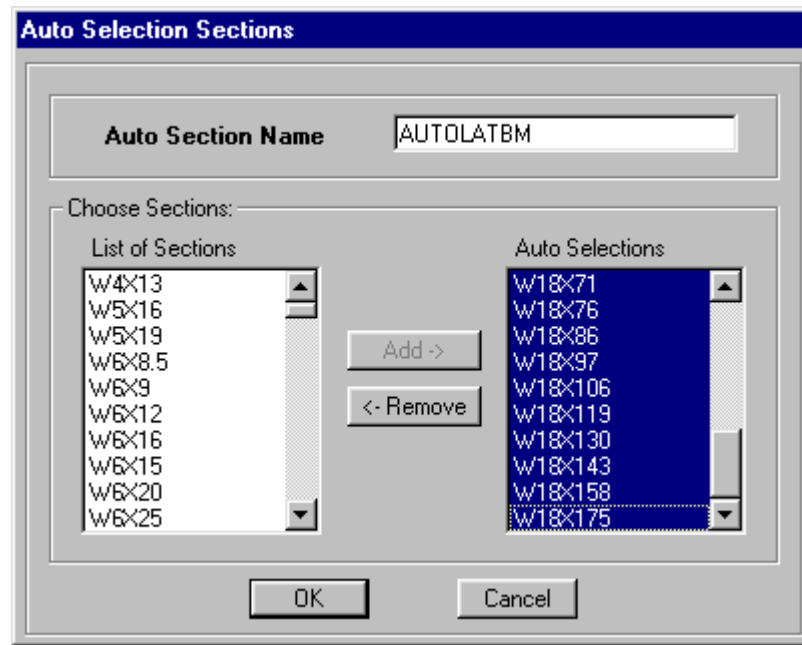



그림 8-2: Auto Select Sections form

5. 폼의 오른쪽측면으로 추가하기 위해 **Add** 버튼을 클릭한다.
6. 새로운 Auto Select Section List 이름인 AUTOLATBM 을 수락하기 위해 **OK** 버튼을 누른다.

### Assign the AUTOLATBM Auto Select Section List

The AUTOLATBM 의 Auto Select Section 목록은 앞서 설명한 것과 같이 만들어졌다. 그러므로 assignment 생성에 있어, 사용자는 모델에서 점 또는

면 객체를 선택 또는 Assign 메뉴에서 Joint/Point or Shell/Area 명령을 클릭 하면 안 된다.


사용자는 frame/line object 를 선택하고 그리고 나서 **Assign menu > Frame/Line > Frame Section** 명령을 또는 **Assign Frame Section** 버튼,  을 클릭 한다. 이는 Assign Frame Properties 폼을 나타낼것이다. 폼의 부재 부분에서 스크롤 다운하면 Auto Select Section List 에서 AUTOLATBM 를 지정할수있다. 목록에서 이름이 선택되어있을 때 list 상부 Edit box 이름이 나타난 것을 알수있다. **OK** 버튼을 누르면 Auto Select Section List 에서 AUTOLATBM 는 완성된다.

## Make an Assignment as the Object is Drawn

Auto Select Section List 는 frame/line 객체가 모델에서 그려질 때 assign 될 수 있다. 이 방법을 이용하여 Drawing tool 이 선택될 때 Properties of Object Box 에 나타나는 Property drop-down list 에서의 이름으로부터 요구되는 Auto Select Section list 를 선택 할 수 있다. 5 장에서 설명된 점, 선, 면 객체에 대한 Properties of Object boxes 를 보여주는 drawing tool 이용한다.

## Auto Select Section List에서의 단면 체크

앞서 본 것처럼 다양한 Auto Select Section Lists 는 프로그램 안에 내재 되어있다. Auto Select Section Lists 에 포함되어있는 단면들은 built in 이나 사용자 입력방식이나 다음의 순서에 따라 완성될 수 있다.

1. Click the **Define menu > Frame Sections** 명령이나 **Define Frame Sections** 버튼  을 클릭한다.
2. Auto Select Section List 의 Properties drop-down list 에서 이름이 선택된다.

- 
3. **Modify/Show Property** 버튼을 클릭한다. The Auto Selection Sections 폼이 표시된다. Auto Selection Sections 목록에 선택 되어진 것은 단면 다시 보기를 이용할 수 있도록 목록화 되어있다.
  4. **Cancel** 버튼을 클릭하여 폼을 닫는다.

## Edit the Model Geometry

### 목적

9 장에서는 모델을 통합하는 과정을 유지하면서 모델을 빠르고 쉽게 편집하는 방법을 설명한다.

### Editing Options

모델을 생성하는 과정에서 모델은 편집을 필요로 한다. 표 9-1 에는 편집에 이용할 수 있는 다양한 명령들이 나와있다. 몇몇의 명령어들은 윈도우의 명령과 비슷하다.

대부분의 경우에서 먼저 점, 선, 면 객체를 선택하고 그 후 적절한 메뉴 또는 버튼을 클릭한다. 어떤 경우에는 즉시 작용될 것이다. (e.g., Undo 또는 Redo 명령). 어떤 경우에는 사용자가 입력하면 객체를 편집할 수 있도록 형식이 나타날 것이다 (e.g., **Edit menu > Align Points/Lines/Edges** 명령은

사용자로 하여금 x, y, z 좌표 혹은 근접 점, 선 절단 및 확장을 가능케 하는 the Align Selected Lines/Edges/Points 폼에 접근 할 수 있다.) 또 다른 경우에는 전환을 이용하여 연속작용에 영향을 줄 수 있다. 주의>명령어와 옵션 형식은 편집된 객체타입에 기반한다.

표 9-1 Edit Commands in ETABS






명령	작용	Immediate/ Form* Used/ Toggle
<b>Undo and Redo</b>	Undo  가장 최근 실행작업을 삭제한다. Redo  가장 최근 실행작업으로 돌아간다.	Immediate
<b>Cut, Copy and Paste</b>	일반적인 윈도우의 cut, copy, paste 명령과 비슷하며, plan or plan perspective view 에서만 작용한다.	Immediate
<b>Delete</b>	Delete  선택된 객체와 그에 적용된 모든 정보를 삭제한다( 하중, 특성, supports 등).	Immediate
<b>Add to Model from Template</b>	모델에서 2D 와 3D 틀을 추가한다.	2-D or 3-D Template Forms that access other forms
<b>Replicate</b>	Replicate  하나 또는 그 이상의 물체와 선택한 많은 객체들을 복사한다. 복사한 객체들은 본래의 객체를 대신할수 없다.	Replicate Form that accesses options form
<b>Edit Grid Data</b> > Edit Grid	Edit Grid  는 좌표계를 편집한다, 사용자로부터 사전에 정의된 좌표계, 새로운 좌표계 정의, 기존 좌표계 복사본 추가, 기존좌표계 수정 혹은 기존좌표계 삭제 선택이 가능하다.	Coordinate Sys- tems Form that accesses defini- tion forms
> Add Grid at Selected Points	선택한 점에 그리드 선을 추가한다.	Add Grid Lines at Selected Point Form



표 9-1 Edit Commands in ETABS

명령	작용	Immediate/ Form* Used/ Toggle
> Glue Points to Grid Lines	"Glues" 점 객체들은 그리드 선들에 직접 나타내는 것이다. 점은 그리드 선에 부착하고 이 그리드 선을 움직였을 때 점은 그리드 선과 함께 움직인다. 점 객체에 부착된 선과 면 객체들은 적절하게 이동 혹은 크기 재설정된 경우 부착된 채 움직인다.	Toggle
> Lock OnScreen Grid System Edit	사용자로 하여금 <b>Reshape Object</b> 명령을 사용하여 스크린상에서 그리드 선을 움직이도록 하는 것을 막는다.	Toggle
<b>Edit Story Data</b> > Edit Story	Edit Story  는 층 명, 층고, 층 지정, 절점 삽입, 층 삽입의 편집을 가능케 한다. Base story elevation 을 변화 할 수 있다.	Story Data Form
> Insert Story	모델에 새로운 층을 추가한다. 층 명 정의, 층고, 층 수, 삽입된 층의 위치, 다른 층으로부터 복사된 층 (즉, 특성 값을 포함하여 다른 층의 복사)을 가능케 한다.	Insert New Sto- ry Form
> Delete Story	모델로부터 층을 선택하고 삭제할 수 있다.	Select Story to Delete Form
<b>Edit Reference Planes</b>	참조평면을 만들고 수정하고 삭제할 수 있다. 참조평면은 사용자가 지정한 z 축에서의 수평 면이다. 참조평면은 입면뷰에서 객체를 snap 하기 위하여 그릴 때 사용될 수 있는 수평면을 제공한다 (더 많은 정보를 얻기 위해 Help 메뉴에서 "snap to" 를 검색할 수 있다).	Edit Reference Planes Form

표 9-1 Edit Commands in ETABS

명령	작용	Immediate/ Form* Used/ Toggle
<b>Edit Reference Lines</b>	참조선을 만들고, 수정하고 삭제할 수 있다. 참조선은 사용자가 지정한 x와 y 축에 수직이다. 참조선은 입면 혹은 평면뷰에서 객체를 snap 하기 위하여 그릴 때 사용된다(더 많은 정보를 얻기 위해 Help 메뉴에서 “snap to” 를 검색할 수 있다).	Edit Reference Lines Form
<b>Merge Points</b>	Merge Points 는  사용자가 지정한 거리를 포함하는 거리 내의 점들을 병합한다.	Merge Selected Points Form
<b>Align Points/Lines/ Edges</b>	Align Points/Lines/Edges  는 모델에서 객체들이 정렬하도록 사용자를 도와준다. 명령어 사용에 참고를 위해 <b>Help menu &gt; Search for Help on</b> 를 이용할 수 있다.	Align Selected Lines/Edges/ Points Form
<b>Move Points/Lines/ Areas</b>	Move Points/Lines/Areas  는 사용자가 모델에서 객체를 움직일수 있도록 해준다. 명령어 사용에 참고를 위해 <b>Help menu &gt; Search for Help on</b> 를 이용할 수 있다	Move Points/Lines/ Areas Form
<b>Expand/Shrink Areas</b>	Expand/Shrink Areas  사용자의 옵션 값에 따라 객체를 늘리고 줄일수 있다.	Expand/Shrink Areas Form
<b>Merge Areas</b>	Merge Areas  는 공통된 모서리 혹은 overlap 된 두 면 객체를 하나의 면 객체로 병합할 때 사용된다.	Immediate Can use Undo
<b>Mesh Areas</b>	Mesh Areas  는 사용자의 옵션으로 선택된 면적을 분할한다(더 많은 정보를 얻기 위해 Help 메뉴에서 “mesh” 를 검색할 수 있다).	Mesh Selected Areas Form
<b>Split Area Edges</b>	면적에 각 가장자리의 중앙의 점에서 점 객체들을 추가한다.	Immediate Can use Undo
<b>Join Lines</b>	Join Lines  는 공통된 끝점을 갖고 각 선객체가 같은 특성값을 갖는 형식의 2 개 혹은 그 이상의 동일선들을 결합 가능케 한다.	Immediate Can use Undo

표 9-1 Edit Commands in ETABS

명령	작용	Immediate/ Form* Used/ Toggle
<b>Divide Lines</b>	Divide Lines  는 하나의 선 객체를 여러 개의 선 객체들로 분할 한다.	Divide Selected Lines Form
<b>Extrude Point to Lines</b>	점들로부터 선 객체들을 생성한다. 선형 혹은 방사형 돌출 option 이 가능하다. 이 특징은 특히 point/nodes 로 부터 beams/columns 를 생성하는데 적합하다.	Extrude Point to Lines Form
<b>Extrude Lines to Areas</b>	Extrude Lines to Areas  는 선으로부터 면 객체를 생성한다. 선형 혹은 방사형 돌출 option 이 가능하다. 이 특징은 특히 보로부터 면 객체를 생성하는데 적합하다.	Extrude Lines to Areas Form
<b>Auto Relabel All</b>	현 모델에서 모든 객체의 재 명명이 가능하다. 명령은 원래대로 돌릴 수 없다. 모델 생성 완료 후 모델에 대한 최적화된 명명을 얻기 위해 이 명령을 이용한다.	Warning message <i>Cannot use Undo</i>
<b>Nudge</b>	Ctrl 키와 방향키로 객체를 이동시키기 위해 사용한다. 사용자는 객체를 선택하고 사전 정의된 거리로 객체를 이동시킬 수 있다(더 많은 정보를 얻기 위해 Help 메뉴에서 “nudge” 를 검색할 수 있다).	Immediate

\* **참고:** With a form displayed on the ETABS 창에 나타난 폼에 대해 좀더 자세한 정보를 얻고자 한다면 F1 를 눌러 참고하면 된다.




## 모델분석

### 목적


10 장에서는 모델을 분석하는 방법을 설명한다.

### 모델분석

분석을 실행하려면 **Analyze menu > Run Analysis** 명령을 클릭하거나 **Run Analysis** 버튼 을 클릭한다.

프로그램은 윈도우에서 "Analyzing, Please Wait"을 보여줄 것이다. 데이터는 프로그램 실행 분석으로서 이 창에서 스크롤된다. 분석이 완료된 후에 프로그램은 ETABS 창 바닥 왼쪽 코너 상태 바에 "bookkeeping actions"을 나타낼 것이다.

## Locking and Unlocking the Model

전체 해석 과정이 완료 되었을 때, 모델은 변형된 형태와 잠겨지는 것을 자동적으로 보여준다. 모델이 잠겼을 때 Lock/Unlock Model 버튼,  을 눌렀을 때 잠김이 풀린다. 모델을 잠그는 것은 해석결과를 무효하게 하는 어느 변화에 대해서도 방지할 수 있도록 한다.

# 설계

## 목적

11 장에서는 ETABS design postprocessors에 대해서 설명한다.

## 구조설계

ETABS design postprocessors는 다음을 포함한다.

- Steel Frame Design
- Concrete Frame Design
- Composite Beam Design
- Steel Joist Design

- Shear Wall Design

설계를 수행하려면, 먼저 해석을 실행하고, (10 장에서 설명 되었음) Design 메뉴를 클릭하여 Drop-down 메뉴로부터 적절한 설계를 선택한다. 이용 가능한 설계의 타입은 모델에서 사용되는 부재의 타입에 따른다. 즉, 만일 어떠한 전단벽도 모델에 포함되지 않았다면 사용자는 전단벽 설계를 완료할 수 없다.

유사하게 설계를 실행하기 위해 사용되는 명령은 수행된 설계의 타입에 따른다. 하지만 각 설계는 다음과 같은 명령어를 갖는다.

- Review and/or select design combinations.
- Review and/or select overwrites.
- Start the design or check of the structure.
- Perform interactive design.
- Display input and output design information on the model.

일반적으로 명령을 사용하기 위한 순서는 그들의 유용성에 의해 표시된다. 다시 말해 다른 명령이 이용할 수 있게 되기 전에 약간의 명령은 사용되어야 한다. 이것은 설계 과정을 통하여 사용자를 돕는다. (Help 메뉴에 “process” 를 검색하면 더 많은 정보와 설계 과정, 명령의 순서를 찾을 수 있다.) 표 11-1 은 설계 과정에 따라 설계를 시작하기 위해 사용되는 명령이다.

**표 11-1 Start Design Commands**

설계과정	설계를 시작하기 위한 명령
Steel Frame Design	Start Design/Check of Structure
Concrete Frame Design	Start Design/Check of Structure
Composite Beam Design	Start Design using Similarity or Start Design Without Similarity
Steel Joist Design	Start Design using Similarity or

	Start Design Without Similarity
Shear Wall Design	Start Design/Check of Structure

ETABS에서의 설계는 반복적인 과정이라는 것을 이해하는 것이 중요하다. 이는 사용자는 분석을 해야 하고 그 다음 설계를 다시 수행할 준비가 되어 있어야 함을 이야기한다. 이것은 아마도 설계 완성 전에 여러 번의 반복 과정이 필요함을 의미한다. 목적은 해석단면을 설계단면에 맞추는 것이다. 프로그램은 약간의 차이도 나타낼 것이다. 사용자는 설계단면과 해석단면이 일치할 때까지 해석/설계 시작과정을 반복해야 한다. (즉, 프로그램은 에러 메시지를 보여주지 않는다).

표 11-2 에서 11-6 까지는 각각의 설계 과정의 타입에서 사용되는 명령이 요약 되어있다.

11

**참고:** ETABS 창에 나타난 형식에 대해 전후 관계를 좀더 자세히 알고자 한다면 F1 키를 누르면 된다.

**표 11-2 Steel Frame Design Commands**

명령	작용	형식
<b>Select Design Group</b>	그룹설계는 그룹으로 사용할 수 있는 것을 지정한다. 자동 선택되는 단면이 frame 객체에 적용되었을 경우에만 실행된다. 그룹되어진 모든 frame 객체는 동일한 설계단면을 부여 받는다.	Steel Frame Design Group Selection Form
<b>Select Design Combo</b>	프로그램에 의해 정의된 steel frame 설계 조합 또는 사용자 지정설계 조합은 리뷰가 가능하다. 이는 설계를 하는 과정에서 조합의 수정 혹은 미리 보기를 용이하게 한다.	Design Load Combinations Selection Form
<b>View/Review Overwrites</b>	Default 에서 사용자 지정 변수를 덮어 쓴 상태의 변화의 미리 보기가 가능하다. 덮어쓰기 적용은 특정적으로 적용된 동일한 특성의 frame 객체에 대해서만 가능하다.	Overwrites Form
<b>Set Lateral</b>	여러 가지 하중조건에 대하여 임의의 방향에 대한	Lateral

표 11-2 Steel Frame Design Commands

명령	작용	형식
<b>Displacement Targets</b>	변위조건을 지정한다.	Displacement Targets Form
<b>Set Time Period Targets</b>	내진해석을 위하여 주기조건을 지정한다.	Time Period Targets Form
<b>Start Design/Check of Structure</b>	설계과정을 시작한다. 이 명령을 클릭하기 전에 만약 frame 객체가 선택 되었다면 오직 선택된 frame 객체만 설계될 것이다. 빌딩 해석은 이 명령어 사용에 선행되어야 한다.	Immediate, no form used
<b>Interactive Steel Frame Design</b>	설계 결과를 미리 보는 것이 가능하고 그 다음 덮어쓴 설계가 상호 변화하고 즉시 그 결과를 보여준다.	No form; results are displayed onscreen.
<b>Display Design Info</b>	프로그램 모델에서 직접 steel frame 설계의 결과 일부 미리 보기가 가능하다. 결과의 예를 들면 설계단면, 비지지길이, 유효길이계수, 허용응력 및 응력비 정보들을 포함한다.	Display Design Results Form
<b>Make Auto Select Section Null</b>	선택된 frame 객체로부터 자동 선택되는 단면 목록을 제거한다. 일반적으로 자동 선택 단면이 아닌 설계반복과정을 거치면서 최종적으로 실제의 frame 단면이 지정된다. 오직 사용자 지정 단면에서만 작용한다.	Warning message <i>Cannot use Undo</i>
<b>Change Design Section</b>	사용자로 하여금 하나 또는 그 이상의 지정된 frame 객체에 단면 특성값 변화를 가능하게 하고 처음 해석 재실행 없이 설계를 재실행한다. 오직 사용자 지정 단면에서만 작용한다	Select Sections Form
<b>Reset Design Section to Last Analysis</b>	하나 또는 그 이상의 frame 객체에 대한 설계단면을 가장 최근 해석 단면으로 설정한다. 오직 사용자 지정 단면에서만 작용한다.	Immediate <i>Cannot use Undo</i>
<b>Verify Analysis vs Design Section</b>	가장 최근의 해석 단면과 현재 설계 단면이 모델에서의 모든 steel frame 에 대하여 일치하는지 규명한다.	Immediate

표 11-2 Steel Frame Design Commands

명령	작용	형식
<b>Verify All Members Passed</b>	구조부재가 허용응력비에 만족하는지 체크한다. 구조의 해석과 설계/체크는 이 명령을 사용하기 전에 완료 되어야 한다.	Immediate
<b>Reset All Steel Overwrites</b>	Steel frame 설계과정의 모든 frame 객체를 default 값으로 덮어쓰도록 재설정한다.	Warning message <i>Cannot use Undo</i>
<b>Delete Steel Design Results</b>	현재 설계단면(즉, 다음의 해석 단면)이 아닌 모든 steel frame 설계 결과를 삭제한다.	Immediate <i>Cannot use Undo</i>

표 11-3 Concrete Frame Design Commands

Command	Action	Form
<b>Select Design Combo</b>	프로그램에 의해 정의된 concrete frame 설계 조합 또는 사용자 지정설계 조합의 미리 보기가 가능하다. 설계를 하는 동안 조합의 수정 혹은 미리 보기를 용이하게 한다.	Design Load Combinations Selection Form
<b>View/Review Overwrites</b>	Default 에서 사용자 지정 변수를 덮어 쓴 상태의 변화의 미리 보기가 가능하다. 덮어쓰기 적용은 특정적으로 적용된 동일한 특성의 frame 객체에 대해서만 가능하다.	Overwrites Form
<b>Start Design/Check of Structure</b>	설계과정을 시작한다. 이 명령을 클릭하기 전에 만약 frame 객체가 선택 되었다면 오직 선택된 frame 객체만 설계될 것이다. 빌딩 해석은 이 명령어 사용에 선행되어야 한다.	Immediate, no form used
<b>Interactive Concrete Frame Design</b>	설계 결과를 미리 보는 것이 가능하고 그 다음 덮어쓴 설계가 상호 변화하고 즉시 그 결과를 보여준다.	No form; results are displayed onscreen.
<b>Display Design Info</b>	프로그램 모델에서 직접 concrete frame 설계의 결과 일부 미리 보기가 가능하다. 결과의 예를 들면 설계단면, 비지지길이, 유효길이계수, 허용응력 및 응력비 정보들을 포함한다.	Display Design Results Form

표 11-3 Concrete Frame Design Commands

Command	Action	Form
<b>Change Design Section</b>	사용자로 하여금 하나 또는 그 이상의 지정된 frame 객체에 단면 특성값 변화를 가능하게 하고 처음 해석 재실행 없이 설계를 재실행한다. 오직 사용자 지정 단면에서만 작용한다.	Select Sections Form
<b>Reset Design Section to Last Analysis</b>	하나 또는 그 이상의 frame 객체에 대한 설계단면을 가장 최근 해석 단면으로 설정한다. 오직 사용자 지정 단면에서만 작용한다.	Immediate <i>Cannot use Undo</i>
<b>Verify Analysis vs Design Section</b>	가장 최근의 해석 단면과 현재 설계 단면이 모델에서의 모든 concrete frame 에 대하여 일치하는지 규명한다.	Immediate
<b>Reset All Concrete Overwrites</b>	Concrete frame 설계과정의 모든 frame 객체를 default 값으로 덮어쓰도록 재설정한다.	Warning message <i>Cannot use Undo</i>
<b>Delete Concrete Design Results</b>	현재 설계단면(즉, 다음의 해석 단면)이 아닌 모든 concrete frame 설계 결과를 삭제한다.	Immediate <i>Cannot use Undo</i>

표 11-4 Composite Beam Design Commands

Command	Action	Form
<b>Select Design Group</b>	그룹설계는 그룹으로 사용할 수 있는 것을 지정한다. 자동 선택되는 단면이 frame 객체에 적용되었을 경우에만 실행된다. 그룹되었을 때 이에 속한 모든 보는 같은 크기를 갖지만 shear connectors 와 camber 는 다를 수 있다.	Composite Design Group Selection Form
<b>Select Design Combo</b>	프로그램에 의해 정의된 composite frame 설계 조합 또는 사용자 지정설계 조합의 미리 보기가 가능하다. 설계를 하는 동안 조합의 수정 혹은 미리 보기를 용이하게 한다. 주의>분리된 설계 조합은 건물 하중, 강도를 고려하고 있는 최종적인 하중과 처짐을 고려하고 있는 최종적인 하중을 위해 지정된다.	Design Load Combinations Selection Form



표 11-4 Composite Beam Design Commands

Command	Action	Form
<b>View/Review Overwrites</b>	Default 에서 사용자 지정 변수를 덮어 쓴 상태의 변화의 미리 보기가 가능하다. 덮어쓰기 적용은 특정적으로 적용된 동일한 특성의 frame 객체에 대해서만 가능하다.	Overwrites Form
<b>Start Design using Similarity</b>	기준층과 유사한 층으로 지정된 층에 위치한 합성보는 기준층에서의 합성보 크기와 동일하다고 가정한다(층 정보에서 기준층과 유사하도록 층을 설정한다 <b>Edit menu &gt; Edit Story Data &gt; Edit Story</b> 명령에서 볼 수 있다).	Immediate, no form used
<b>Start Design without Similarity</b>	Start Design using Similarity 의 유사 특징을 제외한다. <b>ALWAYS</b> 명령은 최종 설계를 위해 사용한다.	Immediate, no form used
<b>Interactive Composite Beam Design</b>	설계 결과를 미리 보는 것이 가능하고 그 다음 덮어쓴 설계가 상호 변화하고 즉시 그 결과를 보여준다.	No form; results are displayed onscreen.
<b>Display Design Info</b>	프로그램 모델에서 직접 composite beam 설계의 결과 일부 미리 보기가 가능하다. 결과의 예를 들면 보 명칭과 조합된 설계 그룹 이름을 포함한다. 즉, 설계단면을 포함하고 connector layout, camber 와 반력 및 응력비 정보를 포함한다.	Display Design Results Form
<b>Make Auto Select Section Null</b>	선택된 beam 객체로부터 자동 선택되는 단면 목록을 제거한다. 일반적으로 자동 선택 단면이 아닌 설계반복과정을 거치면서 최종적으로 실제의 beam 단면이 지정된다. 오직 사용자 지정 단면에서만 작용한다.	Warning message <i>Cannot use Undo</i>
<b>Change Design Section</b>	사용자로 하여금 하나 또는 그 이상의 지정된 beam 객체에 단면 특성값 변화를 가능하게 하고 처음 해석 재실행 없이 설계를 재실행한다. 오직 사용자 지정 단면에서만 작용한다.	Select Sections Form
<b>Reset Design Section to Last Analysis</b>	하나 또는 그 이상의 beam 객체에 대한 설계단면을 가장 최근 해석 단면으로 설정한다.	Immediate <i>Cannot use Undo</i>

표 11-4 Composite Beam Design Commands

Command	Action	Form
	오직 사용자 지정 단면에서만 작용한다.	
<b>Verify Analysis vs Design Section</b>	가장 최근의 해석 단면과 현재 설계 단면이 모델에서의 모든 composite beam 에 대하여 일치하는지 규명한다.	Immediate
<b>Verify All Members Passed</b>	구조부재가 허용응력비에 만족하는지 체크한다. 구조의 해석과 설계/체크는 이 명령을 사용하기 전에 완료 되어야 한다.	Immediate
<b>Reset All Composite Beam Overwrites</b>	Composite beam 설계과정의 모든 frame 객체를 default 값으로 덮어쓰도록 재설정한다.	Warning message <i>Cannot use Undo</i>
<b>Delete Composite Beam Results</b>	현재 설계단면(즉, 다음의 해석 단면)이 아닌 모든 composite beam 설계 결과를 삭제한다.	Immediate <i>Cannot use Undo</i>

표 11-5 Steel Joist Design Commands

명령	작용	형식
<b>Select Design Group</b>	그룹설계는 그룹으로 사용할 수 있는 것을 지정한다. 자동 선택되는 단면이 frame 객체에 적용되었을 경우에만 실행된다. 그룹의 모든 객체는 같은 joist 크기를 부여 받는다.	Composite Design Group Selection Form
<b>Select Design Combo</b>	프로그램에 의해 정의된 steel joist 설계 조합 또는 사용자 지정설계 조합의 미리 보기가 가능하다. 설계를 하는 동안 조합의 수정 혹은 미리 보기를 용이하게 한다.	Design Load Combinations Selection Form
<b>View/Review Overwrites</b>	Default 에서 사용자 지정 변수를 덮어 쓴 상태의 변화의 미리 보기가 가능하다. 덮어쓰기 적용은 특정적으로 적용된 동일한 특성의 joist 객체에 대해서만 가능하다.	Overwrites Form
<b>Start Design using Similarity</b>	기준층과 유사한 층으로 지정된 층에 위치한 joist 는 기준층에서의 joist 크기와 동일하다고 가정한다(층 정보에서 기준층과 유사하도록 층을	Immediate, no form used

표 11-5 Steel Joist Design Commands

명령	작용	형식
	설정한다 <b>Edit menu &gt; Edit Story Data &gt; Edit Story</b> 명령에서 볼 수 있다).	
<b>Start Design Without Similarity</b>	Start Design using Similarity 의 유사 특징을 제외한다. <b>ALWAYS</b> 명령은 최종 설계를 위해 사용한다.	Immediate, no form used
<b>Interactive Steel Joist Design</b>	설계 결과를 미리 보는 것이 가능하고 그 다음 덮어쓴 설계가 상호 변화하고 즉시 그 결과를 보여준다.	No form; results are displayed on-screen.
<b>Display Design Info</b>	프로그램 모델에서 직접 steel joist 설계의 결과 일부 미리 보기가 가능하다. 결과의 예를 들면 보 명칭과 조합된 설계 그룹 이름을 포함한다. 즉, 설계 단면을 포함하고 응력비 정보를 포함한다.	Display Design Results Form
<b>Make Auto Select Section Null</b>	선택된 joist 객체로부터 자동 선택되는 단면 목록을 제거한다. 일반적으로 자동 선택 단면이 아닌 설계반복과정을 거치면서 최종적으로 실제의 joist 단면이 지정된다. 오직 사용자 지정 단면에서만 작용한다.	Warning message <i>Cannot use Undo</i>
<b>Change Design Section</b>	사용자로 하여금 하나 또는 그 이상의 지정된 joist 객체에 단면 특성값 변화를 가능하게 하고 처음 해석 재실행 없이 설계를 재실행한다. 오직 사용자 지정 단면에서만 작용한다.	Select Sections Form
<b>Verify Analysis vs Design Section</b>	가장 최근의 해석 단면과 현재 설계 단면이 모델에서의 모든 steel joist 에 대하여 일치하는지 규명한다.	Immediate
<b>Verify All Members Passed</b>	모든 steel joist 가 허용응력비에 만족하는지 체크한다. 구조의 해석과 설계/체크는 이 명령을 사용하기 전에 완료 되어야 한다.	Immediate
<b>Reset All Steel Joist Overwrites</b>	Steel joist 설계과정의 모든 joist 객체를 default 값으로 덮어쓰도록 재설정한다.	Warning message <i>Cannot use Undo</i>
<b>Delete Steel Joist Results</b>	현재 설계단면(즉, 다음의 해석 단면)이 아닌 모든 steel joist 설계 결과를 삭제한다.	Immediate <i>Cannot use Undo</i>

표 11-6 Shear Wall Design Commands

Command	Action	Form
<b>Select Design Combo</b>	프로그램에 의해 정의된 shear wall 설계 조합 또는 사용자 지정설계 조합의 미리 보기가 가능하다. 설계를 하는 동안 조합의 수정 혹은 미리 보기를 용이하게 한다.	Design Load Combinations Selection Form
<b>View/Review Pier Overwrites</b>	Default 에서 사용자 지정 변수를 덮어 쓴 상태의 변화의 미리 보기가 가능하다. 덮어쓰기 적용은 특정적으로 적용된 동일한 특성의 pier 객체에 대해서만 가능하다.	Overwrites Form
<b>View/Review Spandrel Overwrites</b>	Default 에서 사용자 지정 변수를 덮어 쓴 상태의 변화의 미리 보기가 가능하다. 덮어쓰기 적용은 특정적으로 적용된 동일한 특성의 spandrel 객체에 대해서만 가능하다.	Overwrites Form
<b>Define Pier Sections for Checking</b>	사용자로 하여금 Section Designer utility 를 사용하여 pier 단면을 정의하도록 한다.	Define General Pier Sections Form
<b>Assign Pier Sections for Checking</b>	사용자로 하여금 3 가지 단면 타입 중 하나를 지정하도록 한다.	Assign Pier Sections Form
<b>Start Design/Check of Structure</b>	설계과정을 시작한다. 이 명령을 클릭하기 전에 만약 pier 혹은 spandrel 객체가 선택 되었다면 오직 선택된 pier 혹은 spandrel 객체만 설계될 것이다. 빌딩 해석은 이 명령어 사용에 선행되어야 한다.	Immediate, no form used
<b>Interactive Wall Design</b>	설계 결과를 미리 보는 것이 가능하고 그 다음 덮어쓴 설계가 상호 변화하고 즉시 그 결과를 보여준다.	No form; results are displayed onscreen.
<b>Display Design Info</b>	프로그램 모델에서 직접 shear wall 설계의 결과 일부 미리 보기가 가능하다. 결과의 예를 들면 소요철근량, 허용응력비 및 경계부재량을 포함한다.	Display Design Results Form
<b>Reset All Pier/</b>	모든 pier 혹은 spandrel 객체를 default 값으로	Warning message

표 11-6 Shear Wall Design Commands

Command	Action	Form
Spandrel Overwrites	덮어쓰도록 재설정한다.	<i>Cannot use Undo</i>
Delete Wall Design Results	모든 shear wall 의 결과를 삭제한다.	Immediate <i>Cannot use Undo</i>

# Graphical Displays

## 목적

12 장은 해석 결과를 시각적으로 표시하는 방법을 설명한다.

## Obtain Basic Graphical Displays

해석이 끝난 후 분석 결과를 시각적으로 표시 할 수 있다. 결과를 표현하기 위해서 Display 메뉴를 클릭하고 요구하는 표시 유형을 선택한다. 표 12-1 은 표시 옵션을 나타낸다.

표 12-1 Display Menu Options





명령	적용	형식*
<b>Show Undeformed Shape</b>	Show Undeformed Shape  은 변형되지 않은 상태로 결과를 나타낸다.	No form; results are displayed.
<b>Show Loads</b> > Joint/Point	점에 할당된 하중 표시	Show Joint/Point Loads Form
> Frame/Line	선에 할당된 하중 표시	Show Frame/Line Loads Form
> Shell/Area	면적에 할당된 하중 표시	Show Shell/Area Loads Form
<b>Show Deformed Shape</b>	Show Deformed Shape  사용자 지정 하중에 기반하여 스크린 위에서 변형된 형상을 출력하며 동영상화 할 수 있다.	Deformed Shape Form
<b>Show Mode Shape</b>	Show Mode Shape  사용자 지정 하중에 기반하여 스크린 위에서 변형된 형상을 출력하며 동영상화 할 수 있다.	Mode Shape Form
<b>Show Member Forces/ Stress Diagram</b> > Support/Spring Reactions	사용자 지정 하중에 기반하여 support 와 spring 의 반력이 스크린 위에 나타난다.	Point Reaction Forces Form
> Frame/Pier/ Spandrel Forces	사용자 지정 하중에 기반하여 column, beam, brace, pier , spandrel 의 힘들이 스크린 위에 표시된다.	Member Force Diagram for Frames Form
> Shell Stresses/ Forces	사용자 지정 하중에 기반하여 shell 부재 내부력과 응력들이 스크린 위에 나타난다.	Element Force/Stress Contours for Shells Form
> Link Forces	사용자 지정 하중에 기반하여 <b>결합력(?)</b> 이 스크린 위에 나타난다.	Member Force Diagram Form
<b>Show Energy/Virtual Work Diagram</b>	Show Energy/Virtual Work Diagram  는 구조의 횡변위를 효율적으로 제어하기 위하여 강성을 갖도록 결정하기 위한 목적으로 energy/virtual work diagrams 을 나타낸다.	Energy/Virtual Work Diagram Form

표 12-1 Display Menu Options

명령	적용	형식*
<b>Show Response Spectrum Curves</b>	Show Response Spectrum Curves  는 시간이력 분석이 실행된 후 다양한 응답 스펙트럼을 출력한다.	Response Spectrum Generation Form
<b>Show Time History Traces</b>	Show Time History Traces  는 시간이력분석 실행 후 사용자 지정 데이터 기반 다양한 시간이력 곡선을 출력한다.	Time History Display Definition Form
<b>Show Static Pushover Curve</b>	Show Static Pushover Curve  . 정적 비선형 해석이 실행된 후 사용자 지정 데이터 기반 pushover 곡선을 출력한다.	Pushover Curve Form
<b>Show Story Response Plots</b>	Show Story Response Plots 은 특정 층에 대하여 힘과 횡하중에 대한 변위 응답을 나타낸다.	Story Forces/Response for Lateral Loads Form
<b>Show Tables</b>	Show Tables Mode 는 표 형식에서 나타내기 위한 정보 타입을 선택 가능하도록 한다.	Choose Tables for Display Form

\* 참고: ETABS 창에 나타난 형식에 대해 자세한 정보를 얻으려면 F1 키를 누르면 된다.



# Generate Results


## 목적

13 장에서는 프린터에서 인쇄 가능하도록 해석 및 설계 결과를 생성하는 방법 또는 다른 프로그램과 공유하기 위한 해석 및 결과를 생성하는 방법에 대해 알아본다.

## 해석과 설계 결과

해석과 설계 결과는 File 메뉴 명령에서 프린트되거나 파일로 출력될 수 있다. 표 13-1 은 출력 명령을 나타낸다.

표 13-1 File Menu Print Options

Command	Action	Form*
<b>Print Setup</b>	종이크기와 페이지 위치를 사용자가 설정할 수 있다.	Print Setup Form
<b>Print Preview for Graphics</b>	파일이 어떻게 인쇄되는지 시각적 형태의 snap shot 을 제공한다.	N/A
<b>Print Graphics</b>	Print Graphics  은 무엇이든지 바로 입력하면 인쇄 창이 바로 나타난다.	N/A
<b>Print Tables</b> > Input	해석입력정보 table 을 프린터 혹은 text 파일로 출력한다.	Print Input Tables Form
> Analysis Output	해석출력정보 table 을 프린터 혹은 text 파일로 출력한다.	Print Output Tables Form
> Summary Report	모델정보의 요약보고서를 프린터 혹은 text 파일로 출력한다.	Print Summary Report Form
> Print Design Tables	모델에서 사용된 설계 및 사용자가 선택한 Steel Frame, Concrete Frame, Composite Beam, Steel Joist, or Shear Wall 의 설계 명령에 기반하여 설계출력정보 table 을 프린터 혹은 text 파일로 출력한다.	Print Design Tables Form

\* 참고: ETABS 창에 나타난 형식에 대해 자세히 알고 싶으면 F1 를 누르면 된다.