

CAD 를 活用한 建築設計

曹 鐵 鎬 - 건축사 · 建国大 교수

ARCHITECTURAL DESIGN BY CAD SYSTEM

CHUL -HO CHO / KONKUK UNIV.

A. RC造 構造設計 CAD 시스템의 活用

1. 슬래브 構造設計

슬래브는 단면산정과 골조적산 및 도면 작도를 CAD 시스템으로 활용할 수 있다.

단면산정과 골조적산의 결과는 프린트로, 도면은 플롯트로 작도하게 된다.

(1) 슬래브 단면산정

대한건축학회의 『철근콘크리트 구조계산규준 및 해설』에 의하여 슬래브 단면산정은 다음 식에 의하여 할 수 있다.

l_x : 단변 방향 유효스팬 (m)

l_y : 장변 방향 유효스팬 (m)

w : 단위면적당의 全荷重 (t/m^2)

$$w_x = \frac{l_y^4}{l_x^4 + l_y^4} w$$

등분포하중 w 를 받고 주변 고정으로 볼 수 있는 장방형 슬래브의 설계용 휨모멘트(단위폭당)

단변방향

$$\text{단부 } M_{x1} = -\frac{1}{12} w_x l_x^2$$

$$\text{중양 } M_{x2} = \frac{1}{18} w_x l_x^2$$

장변방향

$$\text{단부 } M_{y1} = -\frac{1}{24} w l_x^2$$

$$\text{중양 } M_{y2} = \frac{1}{36} w l_x^2$$

$$\text{배근간격 } S = \frac{a_1 f_j d}{M}$$

예를 들어 슬래브의 단면산정을 설명하면 다음과 같다.

단변방향 보중심간 스패 4.0m

장변방향 보중심간 스패 5.7m

보폭 30cm

등분포하중 $w = 1.1 t/m^2$

슬래브 두께 $t = 15\text{cm}$

단변방향 유효스팬

$$l_x = 4.0 - 0.3 = 3.7\text{m}$$

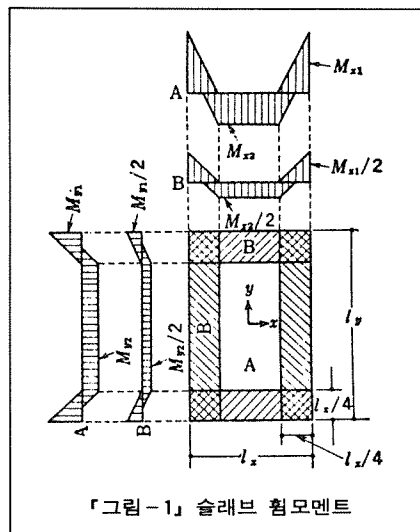
장변방향 유효스팬

$$l_y = 5.7 - 0.3 = 5.4\text{m}$$

$$\lambda = \frac{l_y}{l_x} = \frac{5.4}{3.7} = 1.459$$

$$k = \frac{\lambda}{\lambda^4 + 1} = 0.819$$

$$W_x = k w = 0.819 \times 1.1 = 0.901$$



「그림-1」 슬래브 휨모멘트

단변방향

$$\text{단부 } M_{x1} = -\frac{1}{12} w_x l_x^2 = -\frac{1}{12}$$

$$\times 0.901 \times 3.7^2 = 1.028 t\cdot m/m$$

$$\text{중양 } M_{x2} = \frac{1}{18} w_x l_x^2 = \frac{1}{18} \times 0.901$$

$$\times 3.7^2 = 0.686 t\cdot m/m$$

장변방향

$$\text{단부 } M_{y1} = -\frac{1}{24} w l_x^2 = -\frac{1}{24} \times 1.1$$

$$\times 3.7^2 = 0.627 t\cdot m/m$$

$$\text{중양 } M_{y2} = \frac{1}{36} w l_x^2 = \frac{1}{36} \times 1.1$$

$$\times 3.7^2 = 0.418 t\cdot m/m$$

철근 D10를 사용할 경우

단변 단부 D10-①121.6

중양 D10-①182.4

장변 단부 D10-①184.1

중양 D10-①276.1 로

『그림-2』에 계산되어 있다.

철근 D13와 D10를 교대로 사용할 경우

단변 단부 D13 D10-①168.0

중양 D10-①182.4

장변 단부 D13 D10-①247.2

중양 D10-①276.1 가 된다.

철근 D13를 사용할 경우 배근간격이 넓어진다.

위와 같이 슬래브 단면산정은 간단한 컴퓨터 프로그램으로 배근간격을 얻을 수 있다.

(2) 슬래브 골조적산

슬래브의 단면산정이 이루어지면 『그림-3』과 같이 여러 종류의 철근의 배치로 배근을 해야 하는데 이러한 철근 수량을 집계하면 골조적산이 되고, 이러한 철근을 작도하면 배근도면이 되는 것이다.

『그림-3』에서

- ① 短辺方向 上部筋(Top bar)
- ② 短辺方向 굽힘筋(Bent bar)
- ③ 短辺方向 下部筋(Bottom bar)
- ④ ⑤ 短辺方向 端部 上部筋 間隔은 ①의 2배
- ⑥ ⑦ 短辺方向 端部 下部筋 間隔은 ③의 2배

長辺方向의 筋筋도 短辺方向과 마찬가지로다.

예를 들어 설명한 슬래브로 구체적으로 골조적산에 대하여 조사하면 다음과 같다.

『그림-2』에서 단변방향(short span)은

- (1) 上部筋 D13-11本 길이 1.241m로 13.60kg
- (2) 上部筋 D13-11本 길이 1.241m로 13.60kg
- (3) 굽힘筋 D10-12本 길이 4.083m로

27. 42kg
 (4) 下部筋 D10-11本 길이 4.000m로
 24. 63kg
 (5) 端 部 上部筋 D13-4本 길이
 4.000m로 15. 95kg
 (6) 端 部 上部筋 D10-4本 길이
 4.000m로 8.96kg
 (7) 端 部 下部筋 D10-4本 길이
 4.000m로 8.96kg
 (8) 端 部 下部筋 D10-4本 길이
 4.000m로 8.96kg

D10 철근은 모두 78. 92kg(短辺方向)
 D13 철근은 모두 43. 16kg(短辺方向)
 장변방향(long span) 은
 (1) 上部筋 D13-4本 길이 1.191m로
 4.75kg
 (2) 上部筋 D13-4本 길이 1.191m로
 4.75kg
 (3) 굽힘筋 D10-5本 길이 5.762m로
 16. 13kg
 (4) 下部筋 D10-4本 길이 5.700m로
 12. 76kg

(5) 端 部 上部筋 D13-4本 길이
 5.700m로 22. 73kg
 (6) 端 部 上部筋 D10-2本 길이
 5.700m로 6.38kg
 (7) 端 部 下部筋 D10-4本 길이
 5.700m로 12. 76kg
 (8) 端 部 下部筋 D10-2本 길이
 5.700m로 6.38kg
 D10철근은 모두 54. 41kg(長辺方向)
 D13철근은 모두 32. 23kg(長辺方向)
 슬래브 全体의 D10철근은 133. 33kg

「그림-2」 슬래브의 단면산정 및 골조적산

STRUCTURAL ANALYSIS

X 1

PAGE 1

DATA 3,6,24,1,4,.3,.3,5.7,.3,.3,.15,.19,.55,2,150,1,150,2,200,1,200,10,0,0,0,0,3

*S - 1 lx= 3.700 m ly= 5.400 m t= .150 m ws= 1.100 t/m2
 m=ly/lx= 1.459 k= .819 u= 1.141 wx= .901 t/m2
 check thickness ? length. t= .106 < 0.K! moment. t= .115 < 0.K!

	Mx1= 1.028 tm/m	Mx2= .686 tm/m	My1= .627 tm/m	My2= .418 tm/m
min steel=0.2%	(1)	(2)	(3)	(4)
[1]@ 237.7	D10 -@ 121.6	D10 -@ 182.4	D10 -@ 184.1	D10 -@ 276.1
[2]@ 330.5	D13D10-@ 168.0	D10 -@ 182.4	D13D10-@ 247.2	D10 -@ 276.1
			D10 -@ 179.0	D10 -@ 276.1
[3]@ 423.3	D13 -@ 213.8	D13D10-@ 252.0	D13 -@ 314.4	D13D10-@ 370.8
			D13D10-@ 247.2	D10 -@ 268.5
[4]@ 541.7	D16D13-@ 271.8	D13 -@ 320.7	D16D13-@ 387.9	D13 -@ 471.6
			D13 -@ 305.4	D13D10-@ 370.8
[5]@ 660.0	D16 -@ 329.1	D16D13-@ 407.7	D16 -@ 469.1	D16D13-@ 581.8
			D16D13-@ 387.9	D13 -@ 458.1

*Design D13D10-@ 150.0 D10 -@ 150.0 D13D10-@ 200.0 D10 -@ 200.0

*short span-bar		ea	leng(m)	s(m)	kg	bar	kg
(1)	D13	11.83	11	1.241	0.000	D10	78.92
(2)	D13	11.83	11	1.241	0.000	D13	43.16
(3)	D10	11.83	12	4.083	.238	D16	0.00
(4)	D10	11.83	11	4.000	.238	D19	0.00
(5)	D13	3.00	4	4.000	.318	total	122.08
(6)	D10	3.00	4	4.000	.238		
(7)	D10	3.00	4	4.000	.238		
(8)	D10	3.00	4	4.000	.238		
*long span-bar		ea	leng(m)	s(m)	kg	bar	kg
(1)	D13	4.63	4	1.191	0.000	D10	54.41
(2)	D13	4.63	4	1.191	0.000	D13	32.23
(3)	D10	4.63	5	5.762	.238	D16	0.00
(4)	D10	4.63	4	5.700	.238	D19	0.00
(5)	D13	2.13	4	5.700	.318	total	86.63
(6)	D10	2.13	2	5.700	.238		
(7)	D10	2.13	4	5.700	.238		
(8)	D10	2.13	2	5.700	.238		

D10- 133.33 kg D13= 75.38 kg D16= 0.00 kg D19= 0.00 kg

Ea= 10 st= 208.71 kg cn= 3.42 m3 fr= 22.80 m2
 *Mn= 290.983 wn *sm= 56.143 wn *cm= 122.436 wn *fm= 112.404 wn

<same>	conc-m3	form-m2	steel-kg	D10	D13	D16	D19	D22	D25
10.00	3.42	22.80	208.71	133.33	75.38	0.00	0.00	0.00	0.00
*cost-	56.14	122.44	112.40	total-	290.98	19.29%	42.08%	38.63%	
*sty= 3	34.20	228.00	2087.12	1333.27	753.84	0.00	0.00	0.00	0.00
*TOTAL	34.20	228.00	2087.12	1333.27	753.84	0.00	0.00	0.00	0.00

슬래브 全体의 D13철근은 75.38kg로 철근량은 208.71kg가 된다. 콘크리트량은 3.42m³이고, 거푸집량은 22.80m²가 된다.

각 재료의 단가를 정해 주면 골조견적이 가능하다.

철근 269원/kg, 콘크리트 35,800원/m³, 거푸집 4,930원/m²로 하면 이 슬래브의 철근 가격은 56,140원

콘크리트 가격은 122,440원

거푸집 가격은 112,400원으로 全体 가격은 290,980원을 얻을 수 있다.

여기서 上部筋(Top bar)은 $l_x/4 + 15d$ 에서 절단하는 것으로 보았고, 굽힘筋(Bent bar)는 굽히는 길이까지 계산에 고려하였다.

물가변동 등으로 단가를 다르게 견적할 경우 入力 자료를 바꾸어 입력하면 가능하다.

슬래브의 同一한 個數를 조사하여 집계하면 공사에서 필요한 골조물량과 가격을 구할 수 있게 된다.

B. CAD 소프트웨어(Software)

1.4. CAD에 의한 3차원 처리

제도에서 평면도, 정면도, 측면도로 표현된 것은 설계자에게는 입체적인 Image로 인식된다. 그러나 이러한 도면만으로 기술적인 검토 특히 공간적인 검토를 하는 것은 Image를 매체로 하기 때문에 부정확성이 따르게 되어 경우에 따라 모형을 작성해야 할 때도 있다.

그런데 CAD시스템의 3차원의 형상표시는 도면에 비하여 월등히 실제형상에 가깝게 되어 응용범위도 넓다. 이 때문에 CAD시스템의 3차원 처리 기능은 각 분야에서 많은 관심과 기대를 갖게 한다.

제도의 관점에서 3차원 기능을 보면 이미 설명한 바와 같이 먼저 설계 대상물의 꼭지점과 모서리를 공간에 배치하여 형상모델을 만든다. 이렇게 하여 만들어진 모델의 線分을 투시함으로써 임의의 방향에서 검토할 수 있

게 업무 전반을 통하여 알아 보기로 하자.

(1) 설계업무와 3차원 처리

먼저 3차원처리 기능이 필요한 설계 대상과 그 문제점에 대하여 살펴 보기로 하자. 業種, 설계부문의 역할에 따라 당연히 요구 조건도 다르게 되지만 대표적인 것들은 다음과 같다.

① 제품의 小型輕量化를 위한 기술적 검토

예를 들면 Video장치의 Tape Loading기구 등의 기계적인 부분을 소형화 또는 얇게 하기 위해서는 부품이 고밀도화해야 한다. 이를 위하여 자동 조립이 가능한가, Robot의 이용이 가능한가 하는 등 부품, 공구 등의 간섭문제가 생긴다.

② 대량부품의 공간적 배치

대표적인 예는 수만개 이상의 부재를 사용하는 대형 Plant장치이다. Maintenance공간에서 Crane을 쓸 수 있는가 또는 합리적인 Valve 배치가 되어 있는가를 검토해야 한다.

③ Micron단위의 高精度를 요하는 형상

Turbine날개의 切削, Brown 판, 자동차의 몸체와 그 금형등은 정밀한 곡면표현과 고도의 가공기술을 요한다.

④ 意匠적인 요소가 강한 것

소비용 상품의 디자인이나 화장품의 용기 등은 감각적인 설계가 필요하다. 경우에 따라서는 형상뿐만 아니라 색채까지 고려해야 한다.

⑤ 精度는 별로 요하지 않으나 형상이 복잡한 것

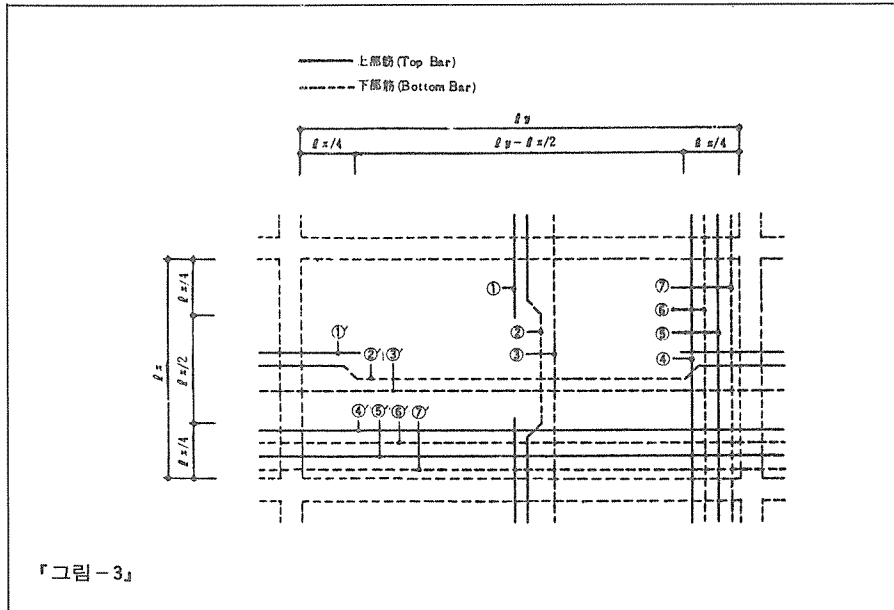
대부분의 鑄造品이 이에 해당된다. 재료절감을 위하여 불필요한 부분은 얇게 한다든지 잘라 버려야 하기 때문에 형상이 복잡하게 된다.

⑥ 기본모델에 의한 개념설계

상세한 형상은 반드시 필요한 것은 아니나 기본 기능을 검토하기 위한 모델이다. 장치의 주요기구에 대한 시뮬레이션, 조립공정의 Process Plan, 건축 설계의 일조문제 등이 그 예이다.

3차원 CAD를 적용하기에 알맞은 것은 이외에도 많으나 이들 내용을 분류정리 해보면

- 공간배치 문제
- 형상설계 문제
- 意匠設計 문제



『그림-3』

(3) 슬래브 配筋圖面

슬래브의 단면산정에서 얻은 배근 간격에 의하여 上部筋, 굽힘筋, 下部筋등 여러가지 종류의 철근 배관을 고려하여 컴퓨터 프로그래밍으로 작도하도록 CAD 시스템을 活用하면 된다.

예로 설명한 슬래브를 작도한 것이 『그림-4』이다.

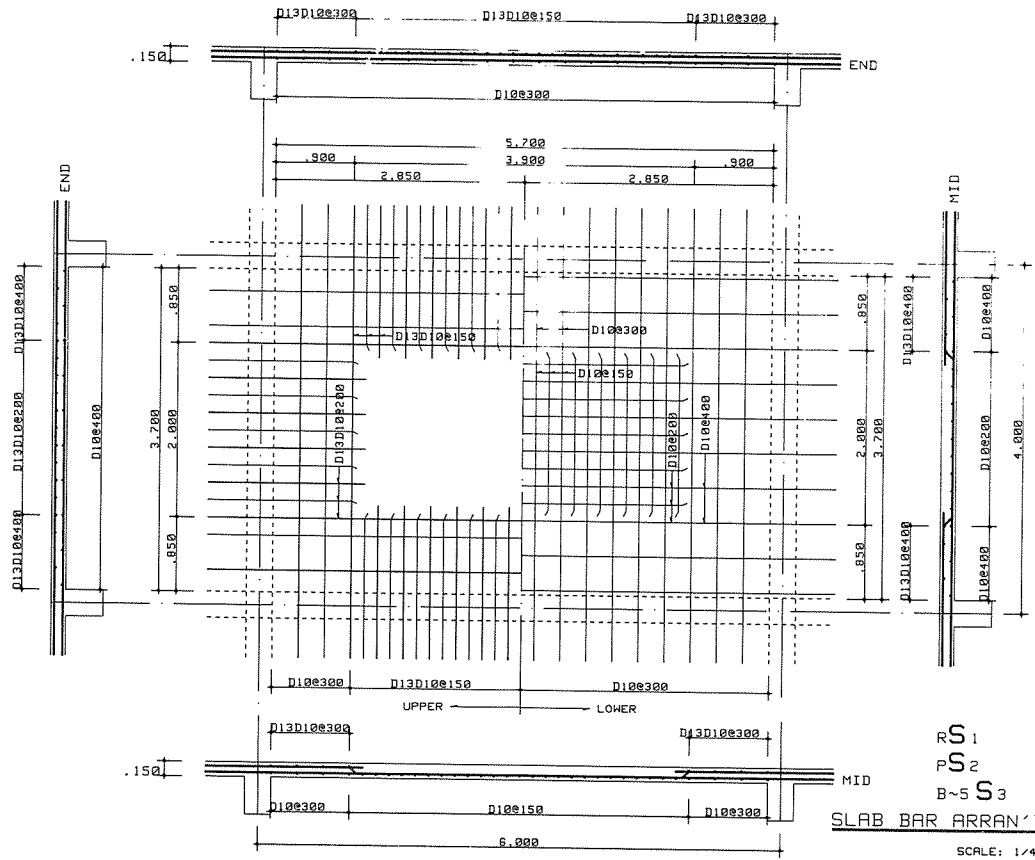
『그림-4』는 보의 중심 위치가 평면의 기준선과 일치한 경우이다.

보 중심위치와 평면의 기준선이 다른 경우의 예가 『그림-5』, 『그림-6』, 『그림-7』이 되겠다.

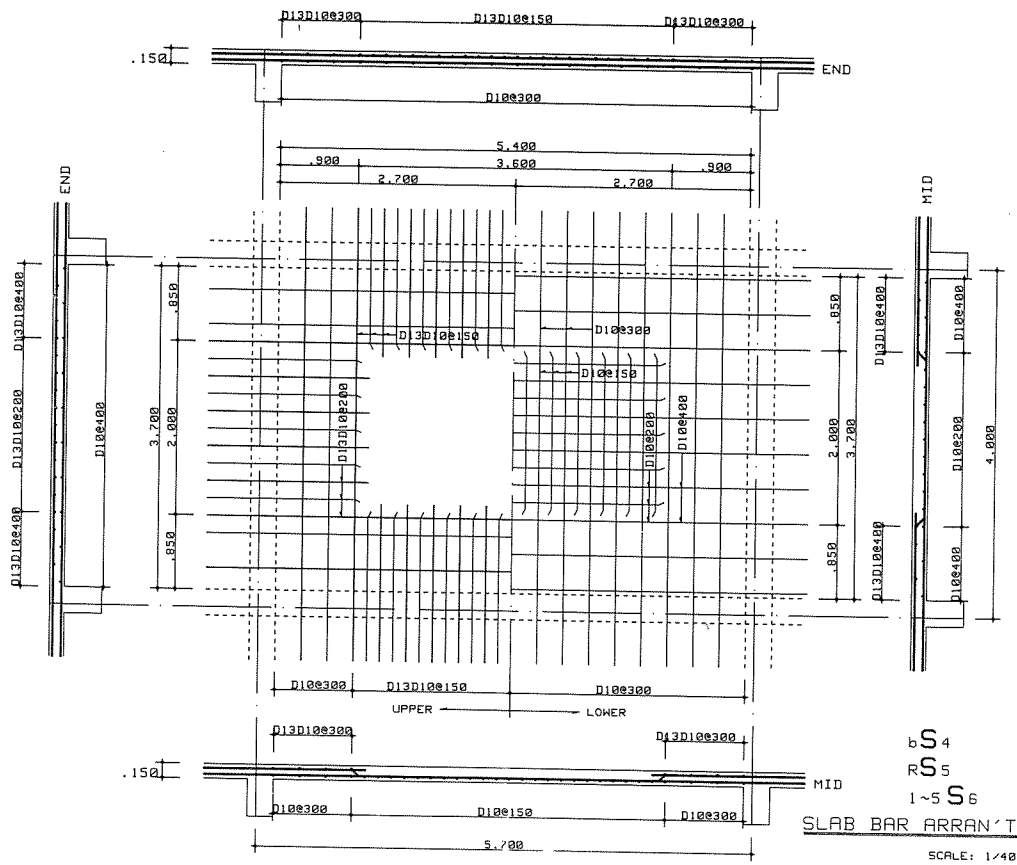
고 동시에 제도용의 3면도도 얻을 수 있다.

형상 모델을 만들 때 어느 정도 곡면처리 기능이 있는 시스템에서는 부분적으로 곡면을 늘인다든지 하여 體積 계산 등의 기하학적 계산을 한다든지 NC Tool Path제어를 할 수 있다.

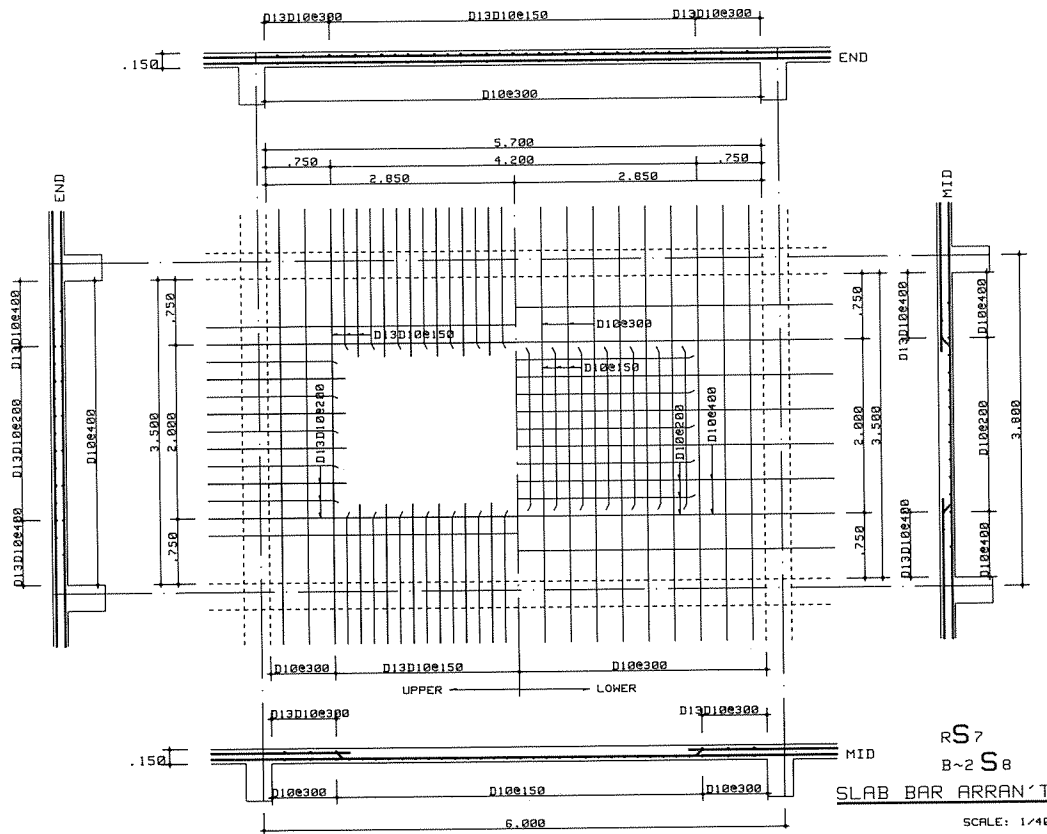
이것이 CAD시스템에서 다루고 있는 대표적인 3차원 기능이라고 말할 수 있다. 물론 이와 같은 기능은 CAD시스템의 3차원처리의 일부에 지나지 않는다. 그러면 CAD시스템의 3차원 기능을 제도의 영역을 넘어 설



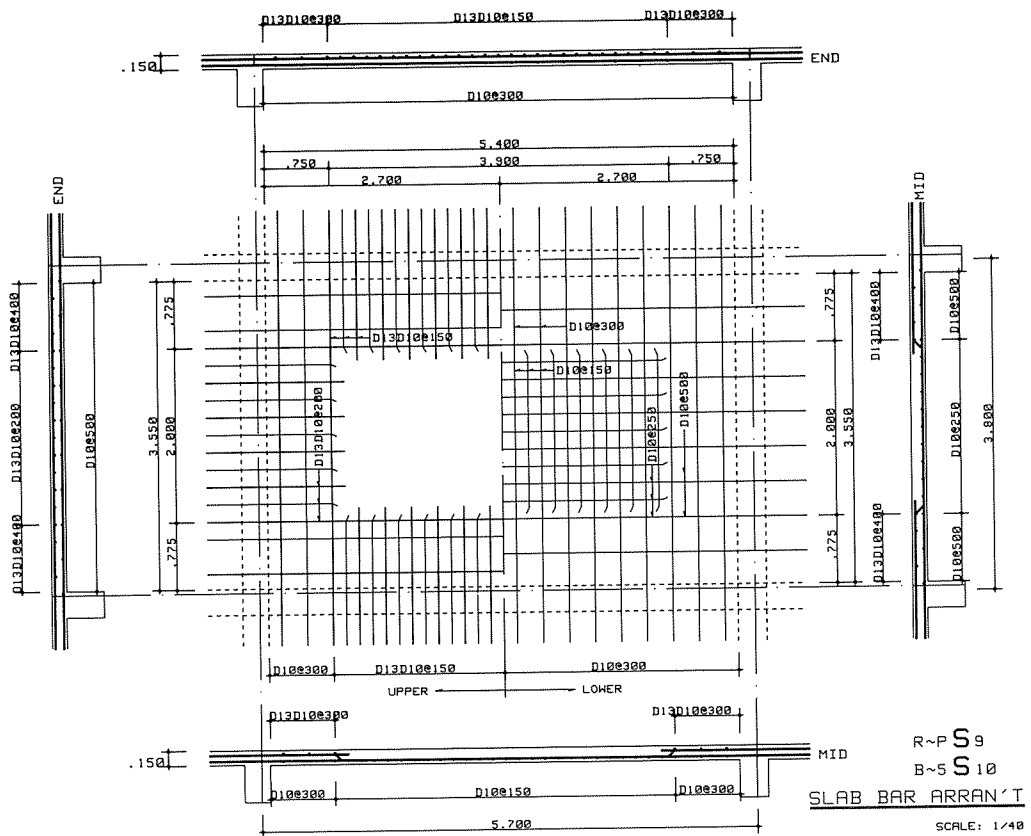
「그림-4」 슬래브 배근도



「그림-5」



「그림-6」



「그림-7」

로 크게 나눌 수 있다. 실제로는 이들 문제가 복합적으로 발생하기 때문에 제품이나 업무에 따라 문제의 성격이 달라지게 마련이다. 따라서 적용업무의 본질에 대하여 충분히 분석하여 CAD시스템에 대한 기능요구 조건을 검토해야 할 것이다.

(2) 3차원 형상모델

3차원 CAD시스템을 평가할 때 3차원 형상모델의 종류가 반드시 거론된다.

대표적인 모델로서는

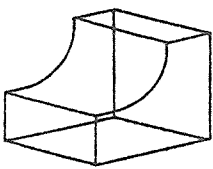
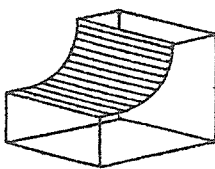
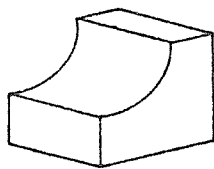
○Wire Frame Model 꼭지점과 모서리로 형상을 정의한다.

○Surface Model 형상을 곡면으로 싸는 방법

○Solid Model 입체요소의 조합으로 한다.

의 세가지가 있다. 그림16은 각 모델의 개념적인 예이다.

<그림16 3차원 형상모델>

3次元 形状·모델	Wire Frame Model	Surface Model	Solid Model
속이찬 입체의 표시모델 (概念的)			
설명	모서리로 표현한다. 각도를 달리하여 보아 3차원으로 식별은 가능하나 곡면이나 입체의 내부는 식별이 불가능하다.	Wire Frame에 곡면부분을 추가하였고 평판은 여기서는 정의하지 않으나 취급은 가능하다.	입체모델은 직육면체에서 円柱를 논리연산에 의하여 빼 버린 것이다.

상세한 기술적인 설명은 생략하지만 각 모델의 기본적인 기능은 다음과 같다.

① Wire Frame Model

3차원 모델의 기본이다. 도형요소로 직선, 2차곡선인 Bezier곡선, Spline곡선 등으로 구성된다.

모델의 기하학적인 형상은 각 점과 점을 연결하여 표현하게 되므로 정밀도는 떨어지지만 모델이 간단하기 때문에 계산량이 적고 조작법이 쉬운 특징을 갖고 있다.

Surface Model이나 Solid Model 속에 기본적인 기능으로 포함되며 배관시스템의 CAD는 이 모델을 특수화한 것이다.

② Surface Model

간단한 곡면으로서 円筒面과 球面 등을 이용하며 그 밖에 Sweeping과

Ruling기법을 써서 도형의 Modeling을 한다.

○Sweeping.....일정한 단면을 수직방향으로 이동시키거나 일정한 축을 중심으로 회전시켜 곡면을 만드는 기법

○Ruling.....일정한 곡선을 따라 단면을 이동시키거나 두 곡선 사이를 직선으로 연결함으로써 곡면을 만드는 기법

Surface Model의 가장 큰 장점은 소위 Patch라고 불리는 자유곡면을 마음대로 만들 수 있는 것인데 그 대표적인 곡면으로서

○Conic Surface

○Bezier Surface

○B-Spline Surface 등이 있다.

이와 같은 곡면은 정확한 수식으로 표현되기 때문에 높은 정밀도를 갖는 반면 계산량이 많고 곡면과 곡면간의

이와 같이 Modeling기법은 여러 가지가 있지만 어느 것이 가장 낫다고 단정짓는 것은 어려우며 설계업무의 내용에 따라 판단해야 할 것이다.

본서에서는 형상모델을 간단히 설명하고 있지만 실제로 어떤 형상을 정의할 때에는

○형상을 정의할 때의 모델

○컴퓨터 내부에서의 모델

○Graphic으로 표현될 때의 모델

로 구분하여 생각해야 한다.

그 한 예로 원주는 기본적으로 Solid Model의 경우 한 도형요소로 표시할 수 있지만 컴퓨터 내부에서는 점, 선, 면의 데이터로 표현된다. 즉 Surface Model과 똑같은 데이터 구조를 갖고 있지만 다른점은 처음부터 원주의 내부가 인식되느냐 되지 않느냐에 있다.

즉 Solid Model에서 출도할 때 Hidden Line 제거가 많은 경우 형상의 표면에 있는 점(선분)과 시점을 연결하는 선분상에 형상 내부의 점이 포함되느냐 하는 것은 쉽게 판단할 수가 있게 된다.

그 밖에도 3차원 형상의 내부 모델로부터 3면도로 표시한 것도 있다.

엄격하게 말하면 내부모델을 나타내는 용어로 Wire Frame모델, Surface모델, Solid모델이라는 말을 쓰고 있는데 형상의 정의나 모델의 표시는 내부모델과 밀접한 관계를 갖고 있지만 이용자의 입장에서 보면 입력과 출력에 관심이 있으므로 구태여 구별할 필요는 없을지도 모른다.

(3) 설계업무의 형상모델

지금까지 설계업무에 필요한 기능과 CAD시스템의 형상모델에 대하여 설명하였다.

그림 17은 설계업무에 대한 각 모델의 적용을 정리해 본 것이다.

3차원 CAD시스템중에는 여기서 설명한 모든 모델화 기능을 다 가진 시스템도 있다.

그러나 이러한 시스템이 설계의 모든 문제에 대하여 만능이라고 할 수는 없다. 또 공간배치의 문제에 대해서는 Wire Frame Model을 높히 평가하고 있으나 이는 모델의 조작성과 계산Speed를 생각해서이다. 따라서 다른 모델은 전혀 못 쓴다는 뜻이 아니다.

논리연산(예를 들면 交線計算 및 교선으로 둘러싸인 곡면상의 영역취급)이나 면의 表裏판단 등 고도의 기술을 요한다.

③ Solid Model

球, 円柱, 多角柱, 부채꼴의 단면을 가진 柱, 원추, 삼각추 등을 기본 입체요소로 하며 이들의 논리연산에 의하여 형상을 표현한다.

이외에 아주 작은 立方体를 쌓아 近似形状을 만드는 Cell Model도 Solid Model의 일종이라고 생각할 수 있다.

수식에 따른 정확성, 여러 단순형상의 집합으로 취급할 수 있는 점 등은 컴퓨터의 특성에 아주 알맞게 되어 있으므로 앞으로 많이 발전할 것으로 보인다. 다만 현재로서는 Surface Model 이상의 계산능력을 요한다.

<그림17 형상모델과 적용업무>

형상모델 적용업무	Wire Frame Model	Surface Model	Solid Model
공간 배치	대량의 부품배치가 가능. 조작성은 기대할 수 있으나 Hidden Line의 제거가 되지 않으므로 Manual로 또는 별도의 방법이 강구되어야 한다.	곡면만에 의한 처리는 문제를 복잡하게 만들 뿐이다. 공간의 경계나 부품곡면 등은 Wire Frame과의 공유하는 것이 기본으로 되어 있다.	비교적 부품수가 적고 형상도 간단한 경우에는 효과적이다. Hidden Line제거는 가능하며 단면이 일정한 Pipe 등은 Wire Frame의 변형이라고도 생각할 수 있다.
형상 설계	형상을 정의하기 위하여 線圖적인 방법을 쓴다. 곡면작성을 위한 보조적인 역할이 중심이 된다.	高精度의 Model화가 가능하나 곡면이 많아 논리연산이 필요한 경우에는 문제가 아주 어렵게 된다.	Primitive에 의한 근사적인 기법을 쓰기 때문에 精度를 요하는 경우에는 처리 시간이 걸린다. 형상이 복잡하다해서 논리연산이 어렵게 되지는 않는다
의장 설계	Manual로 Hidden Line을 제거하기 때문에 Technical Illustrative 작도가 가능하다.	병동 곡면처리 분야가 중심이다. Hidden Surface나 Color 표시를 위하여 곡면을 Panel로 변환해야 할 때도 있다.	Hidden Line을 필두로 陰影, Color 표시 등의 표현력이 강하다.

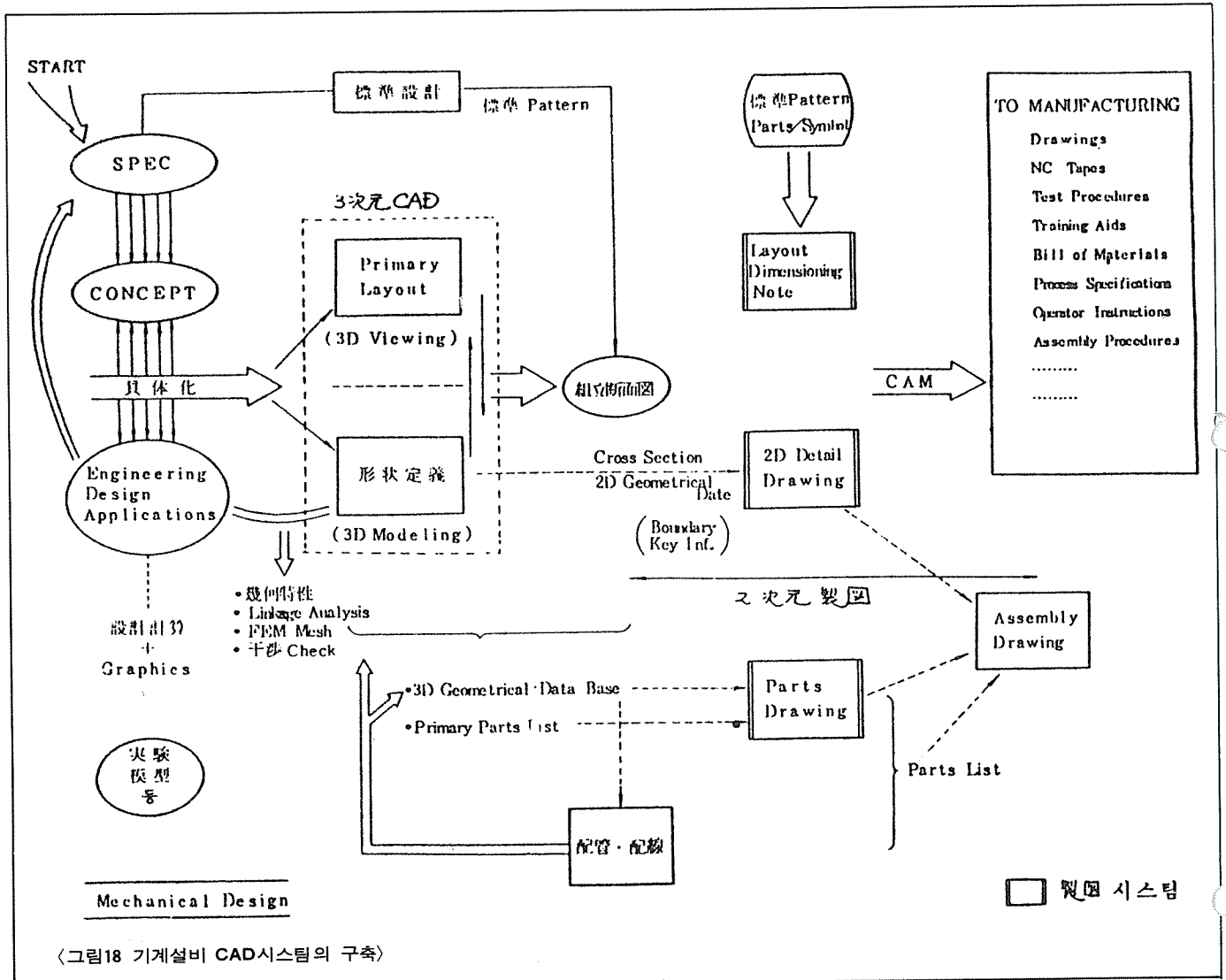
따라서 CAD시스템을 비교할 때 그 시스템이 설계의 어떤 문제를 중심으로 해결하기 위하여 개발되었나 하는 것은 아주 중요한 사항이다.

보통 어떤 특정문제로부터 출발하여 그후 범용화가 되는 경우가 많은데 이러한 개발 과정이 시스템의 문제해결 능력, 특징, 성격 등을 잘 나타내고 있다고 말할 수 있다.

(4) 3차원 CAD의 기능

3차원 CAD시스템의 대표적인 기능에 대하여 간단히 그 항목과 내용에 대하여 살펴보기로 하자.

① Fairing 및 곡면생성·제어
자동차의 Clay Model의 계측데이터나 조선의 線圖데이터와 같은 단면설계 데이터를 기초로 하여 곡면을 만든다든지 기준점이나 곡면의 접선방향을 주어 제어하는 기능이다. 대부분 이들 데이터는 User Interface를 통하여 넘겨진다. Fairing기능은 CAD 시스템 밖에서 다루는 경우도 있다.



<그림18 기계설비 CAD시스템의 구축>

② 幾何특성의 계산

3차원 형상의 表面積, 重量, 重心, 慣性Moment 나 곡면의 곡률 등의 계산 및 절단면 작성시의 면적, 중심, 곡률 등의 계산과 같은 도형 해석 기능이다.

③ 3차원 機構解析

Crank, Rod, Slinder 등과 같은 Link기계의 동작해석 및 간섭체크 기능이다.

④ 데이터 변환기능

단면설계를 위하여 3차원 형상모델의 절단면을 지정하여 2차원 형상으로 단면의 상세설계를 한다. 이때 CAD시스템이 다르면 DB간의 데이터 전송이 이루어져야 한다.

⑤ 3차원 도형의 Grouping

입체부품 형상의 Grouping기능에 따라 회전, 이동이 가능하다.

이 기능에 의하여 부품간의 간섭 Check나 Maintenance, 공구를 위한 공간을 Check할 수 있다.

⑥ 3차원 모델의 표시기능

3차원 모델의 복잡한 공간배치를 시각적으로 쉽게 검토하기 위한 것으로 Hidden Line(Surface) 제거나 陰影·Color 표시기능이 있다.

현재에는 처리시간이 아주 많이 걸리거나 고가의 장치를 사용하는 경우도 있다. 또 Hidden Line제거는 手作業으로도 효율적으로 할 수 있게 되어 있어 목적에 따라 선택해 써야 한다.

意匠設計 분야에서는 음영·Color 표시 등의 Image처리 기능이 중요시 되고 있다.

⑦ FEM Mesh Generation

유한요소법을 이용한 구조 해석은 보편화되어 있어 이를 위한 Mesh Generation기능은 3차원 시스템에서는 불가결한 기능이 되어 있다. 특히 복잡한 3차원 입체모델의 요소분할 능력은 중요하다.

⑧ NC 프로그래밍

高精度의 곡면정보를 이용하여 3축 또는 多軸의 NC장치에 대한 APT Part 프로그래밍을 출력하는 기능이다. 공구경로 및 Cutter간섭의 3차원 점검은 Graphic上에서 한다.

(5) 설계업무에 적합한 CAD시스템

한마디로 설계업무라 하여도 그 내용은 다양각색이며 CAD시스템도 각 분야의 Application과 기능별로 분화되어 있다.

따라서 하나의 CAD시스템으로 모든 것을 기대한다는 것은 현재로는 무리라고 생각한다. 그림 18은 기계 설계 업무의 CAD를 추진할 때의 기능을 나누어 정리해 본 예이다. 이 예에서는 여러 CAD시스템에 의하여 구축되어 있다.

① 3차원 CAD시스템

업무분석을 통하여 배치문제와 형상처리 중 어디에 중점을 둘 것인가를 결정하여 3차원 처리의 출발점으로 한다.

② 2차원 製圖시스템

제도시스템은 3차원 처리와 별개로 생각할 수 있다. 그러나 DB는 서로 이용할 수 있도록 하고 있다.

③ 배관용 CAD시스템

3차원의 DB정보를 기초로 하여 배관전용 CAD시스템을 생각할 수 있다.

이와같은 대규모 시스템은 일부 기업에 국한될지도 모르나 소프트웨어는 범용화되어가는 반면에 업무상의 요구는 고도화되어 가기 때문에 업무의 특징에 맞는 시스템을 이용하도록 해야 할 것이다.

