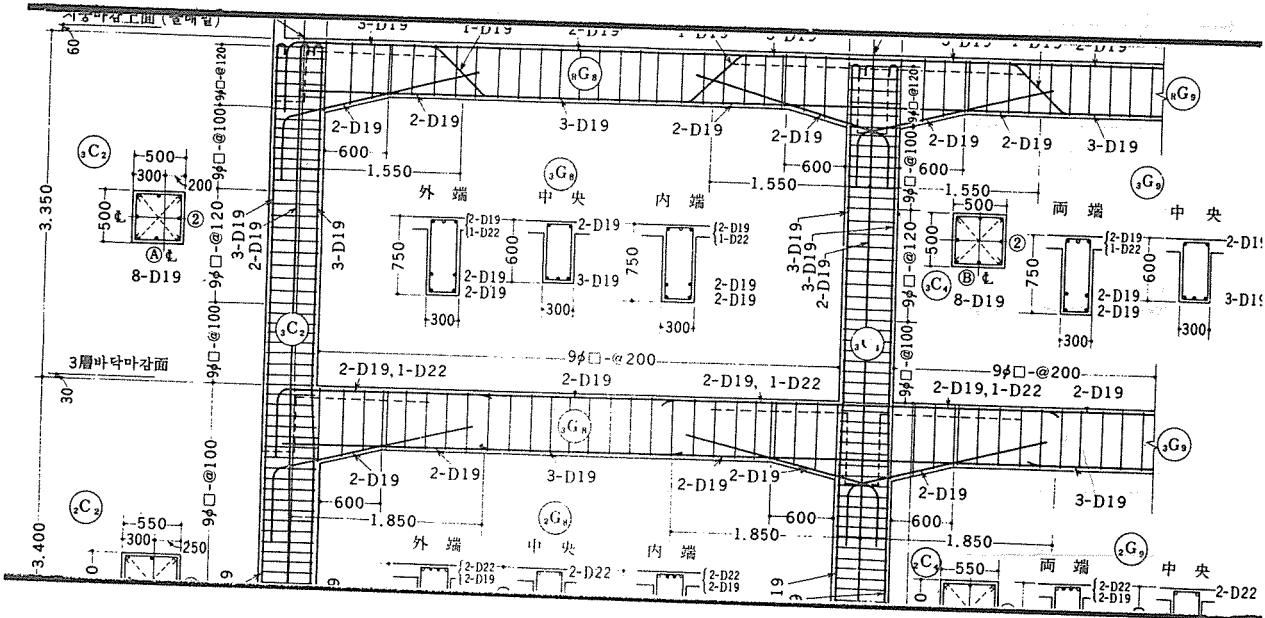


# 建築 計劃을 爲한 部材 断面 假定 (2)

曹 鐵 鎬 (한국건축컴퓨터응용연구소 대표)



### 3. 梁(큰보)

梁의 断面 假定은 『그림-7』과 같은 A型 荷重이 걸릴 때와 『그림-8』 『그림-9』 『그림-10』과 같은 B型, C型 D型 荷重이 걸릴 때에 따라 다르게 해야 한다. A型 荷重이 걸릴 때는 앞에 소개한 小梁의 断面假定에 準하면 되는 것이다.

B型, C型, D型 荷重이 걸릴 때의 断面 假定을 筆者 나름대로 規定해 본다면 다음과 같다.

$$b = \ell x / 16 \dots \dots \dots (3-1)$$

$$d = \ell y / 12 \dots \dots \dots (3-2)$$

로 하여 實際 断面 算定은 鉄筋으로 조정하면 될 것이다.

b를 변경하여 b'로 한다면 변경 할 d'는  
 $d' = \sqrt{bd^2 / b'}$  ..... (3-3)

實際 例를 들어 梁의 断面 假定을 해 보면  
 例 3)  $\ell y = 7.200m$   $\ell x = 7.200m$ 인 『그림-11』과 같은 構造物의 梁을 断面 假定하라

解 1) (3-1)식에 의해

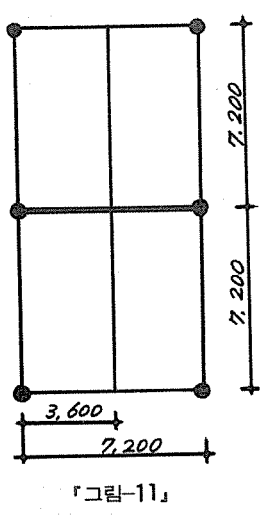
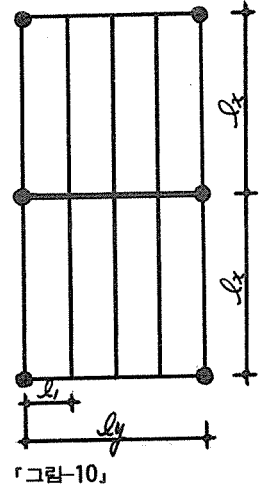
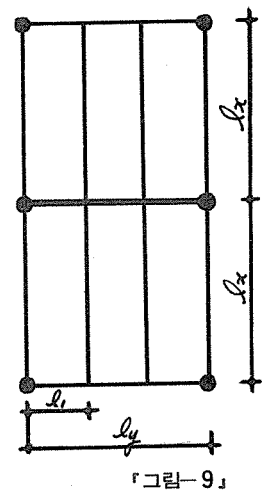
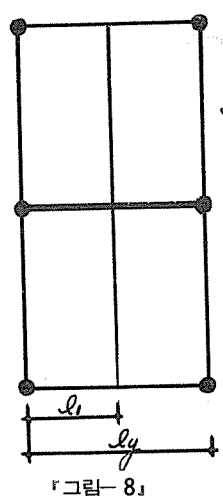
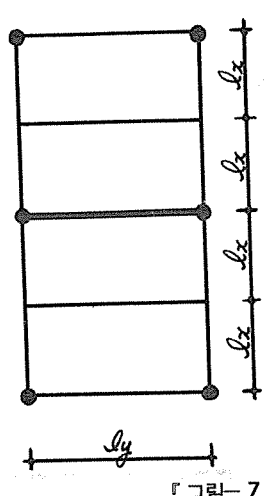
$$b = \ell x / 16 = 720 / 16 = 45cm$$

(3-2)식에 의해

$$d = \ell y / 12 = 720 / 12 = 60cm$$

$$D = 60cm + 5cm = 65cm$$

따라서 梁의 断面은 450×650으로 假定하면 된다.



하시는데는 몰라도 되겠지만 관심이 계신 분들을 위해, 筆者 나름대로 밝혀 보면 다음과 같다.

JIA 旧 規準에 依하면  $f_c=60kg/cm^2$ ,  $n=24$ ,  
 $f_t=1600kg/cm^2$ 인 경우

압축철근비  $\gamma=0.5$ 일때  $C=19.0$ 이므로

$$M=C \cdot b d^2 \dots \dots \dots (3-4)$$

$$M=w \cdot l_y^2 / 12$$

$$=w \cdot \alpha \cdot l_x l_y^2 / 12 \dots \dots \dots (3-5)$$

$$(3-5) \text{식에서 } w=1.00t/m^2$$

$$\alpha=1.0 \text{로 보면}$$

$$M=l_x l_y^2 / 12 \dots \dots \dots (3-6)$$

(3-4)식에서  $b=l_x/16$ 으로 하고

(3-6)식에서  $l_x$ 와  $l_y$ 의 단위를  $cm$ 로 표시하면

$$M=l_x l_y^2 / 160 (kg \cdot cm) \dots \dots \dots (3-7)$$

(3-4)=(3-7)로 두면,

$$C \cdot b d^2=l_x l_y^2 / 160$$

$$19.0 l_x / 10 d^2=l_x l_y^2 / 160$$

$$d=\frac{l_y}{\sqrt{16 \times 19.0}} = \frac{l_y}{11.9} \rightarrow \frac{l_y}{12} \dots \dots \dots (3-8)$$

(3-8)식은 (3-2)식과 같게 된다.

小梁에서와 마찬가지로 이렇게 断面을 假定할 경우 압축철근은 인장철근의 거의 반으로 배근하면 되는 것이다.

$b'=40cm$ 로 하자면

(3-3)식에 의해

$$d'=\sqrt{45 \times 60^2 / 40}=63.8cm$$

$$D'=63.8cm+5cm=68.8cm \rightarrow 70cm$$

따라서 이때의 梁의 断面은  $400 \times 700$ 으로 하면 된다.

$D'$ 를  $60cm$ 로 하자면

$$d'=60-5=55$$

$$b'=45 \times 60^2 / 55^2=53.4cm \rightarrow 55cm$$

이때는 梁의 断面이  $550 \times 600$ 으로 假定된다.

물론 위의 假定 方法보다 断面을 작게 할 수도 있다. 그 때는 鉄筋 配筋으로 조정하면 될 것이다.

(3-1)식과 (3-2)식은 根據는 建築計劃을

수를 표시한 것이다.

계수  $\alpha$ 에 대하여 B型, C型, D型 荷重에 대하여 자세한 것은 筆者가 大韓建築學會紙 1972年4月号에 發表한 拙稿를 참고하면 될 것이다.

그 一部分만 간단히 조사해 보면 『그림-8』과 같은 B型荷重에서,

$$\lambda = lx/l_1 \text{로 하여}$$

$$\lambda = 1.0 \text{인 경우 } \alpha = 0.9063$$

$$\lambda = 2.0 \text{인 경우 } \alpha = 0.8281$$

$$\lambda = 3.0 \text{인 경우 } \alpha = 0.8021$$

$$\lambda = 4.0 \text{인 경우 } \alpha = 0.7891$$

$$\lambda = 6.0 \text{인 경우 } \alpha = 0.7761$$

이므로  $\alpha = 1.00$ 로 보는 것은 약산이 되어 압축철근비가  $\gamma = 0.5$ 보다 적어지게 될 것이다.

따라서 断面假定에서  $\alpha$ 를 고려하여

$$b = \alpha \cdot lx/16 \dots \dots \dots (3-9)$$

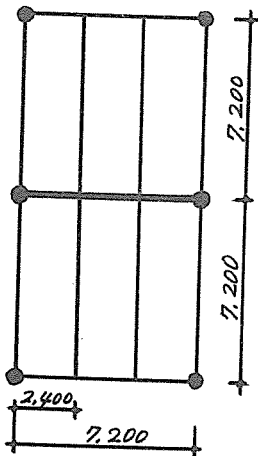
로 規定할 수 있게 된다.

例 3을 (3-9)식에 의해 断面假定해보면

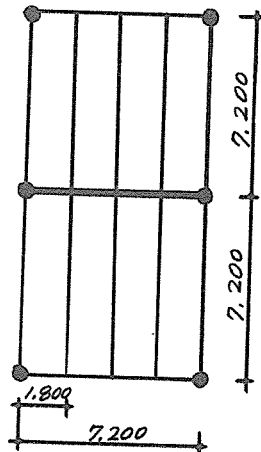
$$\lambda = 2.0 \text{이므로 } \alpha = 0.8281$$

$$b = 0.8281 \times 720/16 = 37.2 \text{cm} \rightarrow 40 \text{cm}$$

로 5cm~8cm 정도 줄일 수도 있게 된다. 따라서 B型荷重에서는  $\lambda > 2.0$ 인 경우는 (3-9)식을 쓰는 편이 좋겠다.



『그림-12』



『그림-13』

이제 다시 C型, D型荷重에 대하여서 例를 들어 그 断面假定을 說明하면

例 4)  $ly = 7.200 \text{m}$   $lx = 7.200 \text{m}$  인 『그림-12』와

같은 構造物의 梁를 断面假定하라

解 4) (3-1)식과 (3-2)식에 의해 断面假定하면 되므로 C型, D型荷重에 대해서도 例3)의 解와 同一하게 求하면 된다.

C型荷重의  $\alpha$ 에 대하여 조사하면,

$$\lambda = 1.00 \text{인 경우 } \alpha = 0.9583$$

$$\lambda = 2.00 \text{인 경우 } \alpha = 0.9236$$

$$\lambda = 3.00 \text{인 경우 } \alpha = 0.9120$$

$$\lambda = 4.00 \text{인 경우 } \alpha = 0.9063$$

$$\lambda = 6.00 \text{인 경우 } \alpha = 0.9005$$

로 例 4)에서는  $\lambda = 3.0$ 이므로 (3-9)식에 의하면,

$$b = \alpha \cdot lx/16 = 0.9120 \times 720/16$$

$$= 0.9120 \times 45 = 41 \text{cm} \rightarrow 40 \text{cm}$$

따라서 400×650로 断面假定할 수 있게 된다.

『그림-13』와 같은 D型荷重에 대해서도 例 3, 4)와 같은 方法으로 断面假定할 수 있다.

D型荷重의  $\alpha$ 는

$$\lambda = 1.00 \text{인 경우 } \alpha = 0.9766$$

$$\lambda = 2.00 \text{ " } \alpha = 0.9570$$

$$\lambda = 3.00 \text{ " } \alpha = 0.9505$$

$$\lambda = 4.00 \text{ " } \alpha = 0.9473$$

$$\lambda = 6.00 \text{ " } \alpha = 0.9440$$

로 『그림-13』에서는  $\lambda = 4.0$ 이므로 (3-9)식에 의하면,

$$b = \alpha \cdot lx/16 = 0.9473 \times 720/16$$

$$= 0.9473 \times 45 = 42.5 \text{cm 로}$$

400×650로 断面假定한다면 압축철근비만 조정하면 되는 것이다.

물론 슬래브의 荷重  $w$ 에 따라 인장철근량과 압축철근비는 달라지지만 철근으로 조정이 가능하다. 따라서 (3-1) (3-2)식의 規定보다 多小 断面을 줄여 假定하는 것도 可能하게 된다.

이렇게 小梁과 梁에서 断面假定法을 說明하는데 있어 같은 說明을 지루할 정도로 반복하는 理由는 建築計劃에서 断面假定이 甚 重要한 事項으로 생각되므로 說明을 반복하므로서 構造工學의 理論을 모르시는 분도 理解가 쉽도록 한테 있다.

#### 4. 기둥 (低層部分)

기둥에 대해서는 低層部分과 高層部分으로 나누어 說明하고자 한다. 여기서 低層部分이라는 것은 建物の 層수가 7~8層되는 것과 高層에서도 옥상층에서부터 7~8層되는 部分에도 해당시킬수 있는 것이다. 例를 들어 說明하면 地上 20層인 建物에서 13層~20層이 高層에서 低層部分으로 볼 수 있다는 것이다. 1層~12層는 高層의 高層部分에 해당하므로 다음 筋에서 說明하기로 한다.

筆者 나름대로 기둥의 断面假定을 規定하면 다음과 같다.

w : 면적  $1m^2$ 에 걸리는 全建物 平均하중 보통 사무실 건물이  $0.8\sim 1.0t/m^2$   
아파트 건물이  $1.0\sim 1.3t/m^2$  대개  $1.0t/m^2$  정도로 해서 假定하면 무리가 없을 것이다.

$$A = lx \times ly \dots \dots \dots (4-1)$$

1 個層에서 기둥이 받는 바닥 면적

$$P = w \cdot A \dots \dots \dots (4-2)$$

1 個層에서 기둥이 받는 하중

$$\sum P = n \cdot P_1 \dots \dots \dots (4-3)$$

n 個層에서 맨아랫 기둥이 받는 하중

$$a = \sum P / fc \dots \dots \dots (4-4)$$

n 個層에서 맨아랫 기둥의 단면적

$$a = B \times D \dots \dots \dots (4-5)$$

기둥단면의 크기

단 정방형 기둥일 때는

$$D = \sqrt{a} \dots \dots \dots (4-6)$$

로 假定하면 된다.

實際 例를 들어 說明하면,

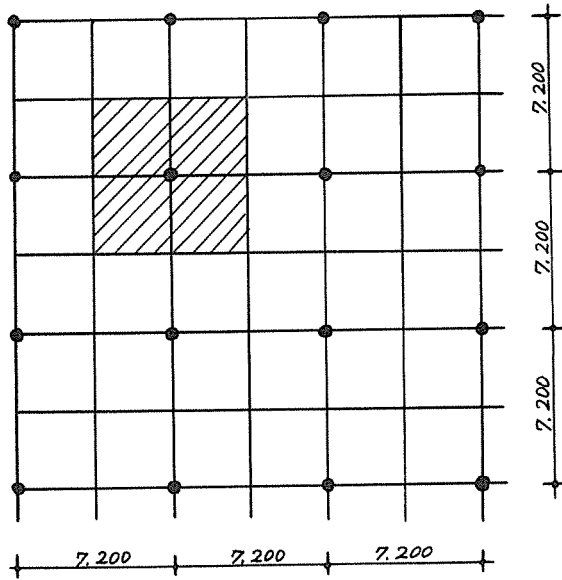
例 5)  $fc = 60kg/cm^2$ 이고 『그림-14』와 같은 10層 사무실 建物の 1層中央 기둥의 断面을 假定하라.  
解 5) 『그림-14』에서 中央 기둥이 받는 면적은

(4-1)식에 의해,

$$A = lx \times ly = 7.200 \times 7.200 = 51.84m^2$$

$w = 1.0t/m^2$  정도로 假定하면 1 個層에서 기둥이 받는 荷重은 (4-2)식에 의해,

$$P_1 = 1.0 \times 51.84 = 51.84t \rightarrow 52.0t$$



『그림-14』

10 個層의 荷重을 1 層에서 기둥이 받아야 하므로 (4-3)식에 의해,

$$\sum P = 10 \times 52.0 = 520t \rightarrow 520,000kg$$

필요한 기둥의 단면적은

$$a = 520,000 / 60 = 8,666.7cm^2$$

정방형 기둥으로 設計한다면,

$$D = \sqrt{8666.7} \approx 93cm \rightarrow 95cm$$

따라서 1 層 中央기둥을  $950 \times 950$ 의 断面으로 假定할 수 있다.

이때 中央 기둥에 곡모멘트를 받지 않을 때 최소 0.8%의 철근만 배근하면 될 것이다.

10 層 사무실 建物の 1 層 기둥을 위의 例에서 說明한  $950 \times 950$ 보다 적게 할 수도 있다. 여기에 대해서는 다음 節인 기둥(高層部分)으로 說明을 미룬다. <다음호에 계속>