

에너지 콘크리트 브록

(Energy Concrete-Block)

이 명 춘
상건축연구소

연구개발에 즈음하여

지금, 그리고 앞으로 이 지구상에 살아갈 사람들에게 있어서는 어느 누구를 막론하고 지구상에 있는 유한 에너지 원을 아껴써야 한다는 것은 지상명령과도 같은 것이다. 그리고 이것이 바로 시멘트 브록 한장을 쌓아 올리면서도 어떻게 하면 단열효과를 더 높일 수 있을까를 연구하게 되는 이유일 것이다. 특히 우리나라와 같이 에너지 부존 자원은 고작 유일하게 무연탄만에 의존하고 있을 뿐이고 그나마 앞으로 약 20년 후에는 고갈된다고 하는 사실에 직면하고 있는 우리로서는 어떻게 하면 기존의 에너지 자원을 낭비없이 효과적으로 이용할 수 있을까 하는 방법론이야말로 중요한 문제가 아닐 수 없다. 일반적으로 開口部를 제외한 70~80%는 조적조로 마감하는 내·외벽에 대한 에너지절감 공법에 따라 최대 50% 이상의 효율을 거둘 수 있다는 사실은 정부의 에너지 정책에 따라 각 기업에서 시행결과 발표에서도 널리 알려져 있다는 것은 주지의 사실이다.

따라서 필자는 燒成壁磚은 지양하고 多孔 에너지 브록를 직접 개발하여 제작 실험을 거친 체험과 선진국들의 개발 문헌에서 발췌한 것들을 소개하여 무궁한 에너지 브록 연구와 건축분야의 체험수기 등을 집성하여 소개코자 한다.

1. 콘크리트 브록 개발에 대한 목적

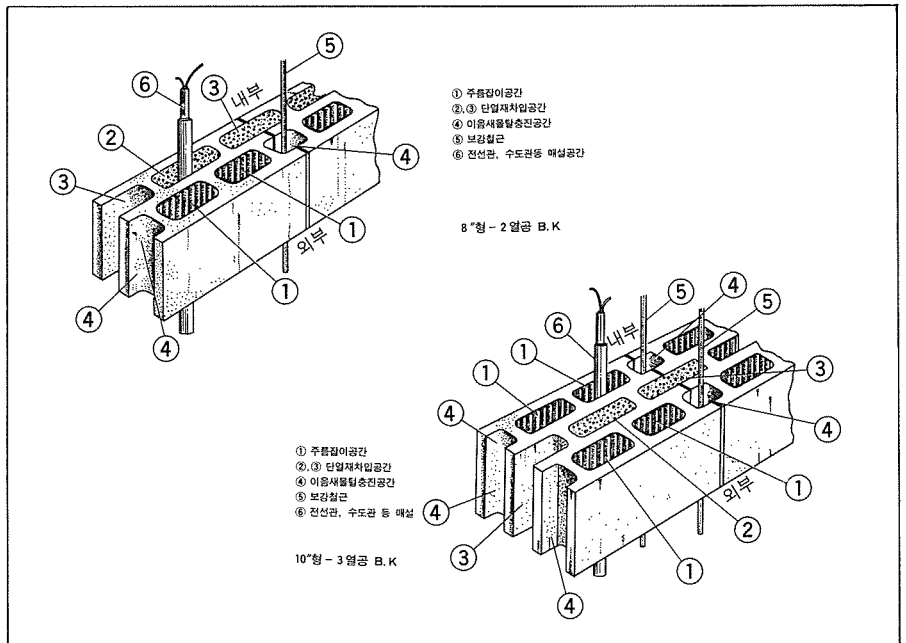
본 개발은 건축물의 외부와 내부의 공기를 완전차단하여 방한, 방서, 방습, 방음을 한개의 블록으로 동시에 다목적을 달성할 수 있는 2 중공, 3 중공 콘크리트 블록이다.

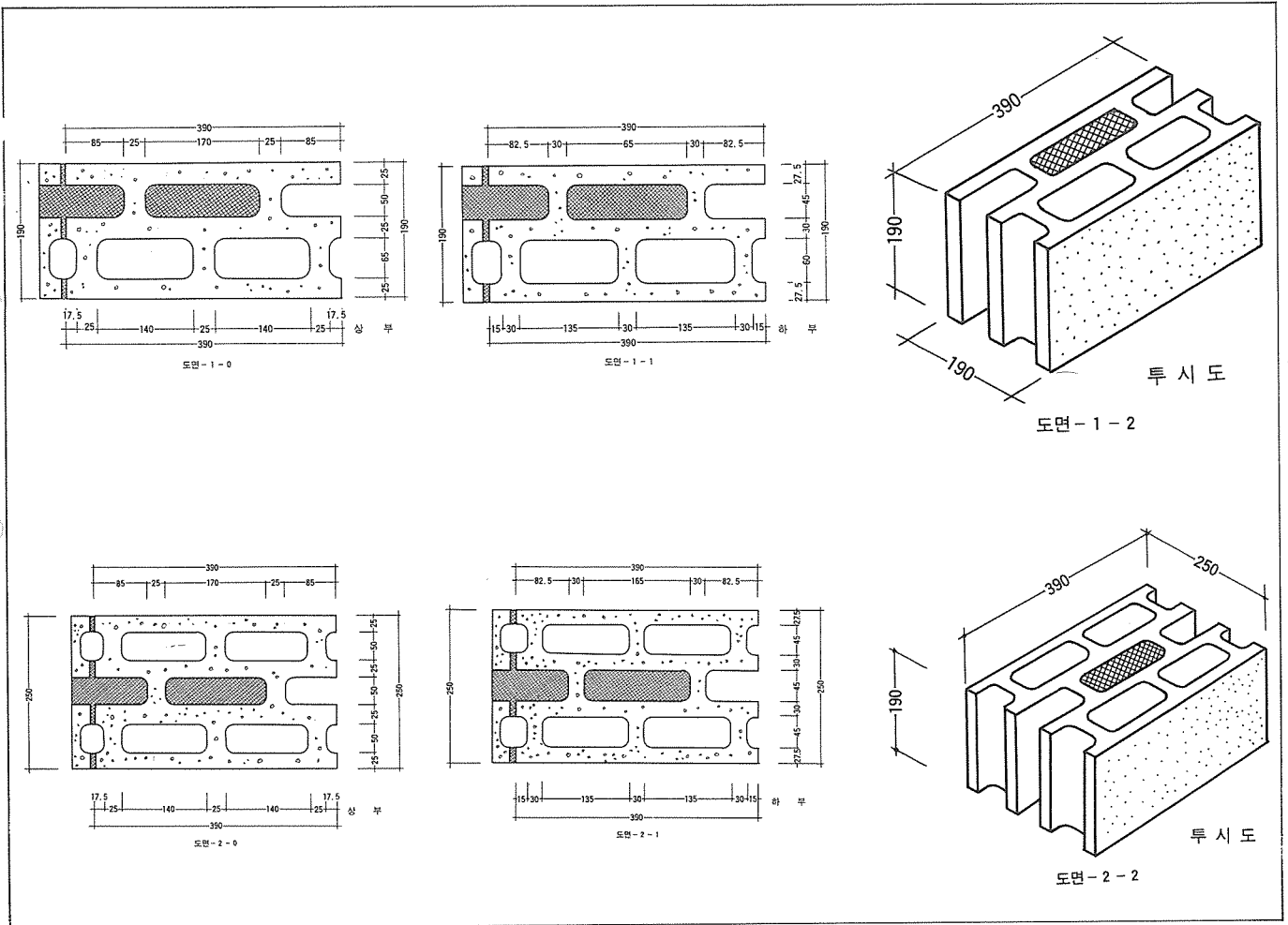
2. 개발의 구성

제 1 도 ① 2개의 주름잡이 공기 차단실은 결로방지 타원형 구멍이며, ② 장방형 구멍은 단열재를 차입하여 실내온도를 차단하여 ③ 2개 U형 구멍은 블럭과 블럭 이음새 (Joint)를 내·외부와 완전 차단 단열재를 차입 두개 블럭을 연결한 것이며 ④ U형은 이음새 (Joint) 두개 블럭을 연결 접착물질 주입하는 구멍이며 ⑤ 동 이음새 (Joint) 보강 철근 ⑥은 각종배선 배관을 매설 겸하여 구성된 이중 콘크리트 블럭이며 제 2 도는 제 1 도와 구성방법이 동일한 것이나 ① 2개의 주름잡이 공기차단실이 ② 단열재 차입 구멍을 중앙에 두고 양측에 ①을 설치한 삼중으로 구성된 콘크리트 블럭이다.

3. 개발의 효과를 비교 검토

종래 블럭은 3개의 구멍으로 단일하게 형성되어 단열공기 차단 효과의 효과를 위하여는 이중공간 쌓기를 하여 중간에 단열재를 차입하는 방법을 택하는 것을 완전해소하여 2





중, 3 층으로 공간을 형성하여 방한, 방서, 방습, 방음을 동시에 blocker 한개로 효과를 발생케 함으로서 물자절약과 공기단축 에너지절감, 나아가서 공해방지의 획기적인 공법으로서 일상생활과 관리유지면에서 막대한 효과를 거둘 것이다.

표 - 1

No.	SIZE	형	중량	상부 · 단면		가격 원	비고 강도
		INCH	KG	cm ²	cm ²		
KS	190 × 190 × 390	8	18	6,365	(335)	283	1.0
		A	250 × 190 × 390	10	26		
B	190 × 190 × 390	8	20	6,954	(366)	314	1.09
C	160 × 190 × 390	6	18.5	6,533	(343)	292	1.02
비고	단, 가격은 81년도 기준(개발연도로 한다)						

4. 규격 : 크기, 중량, 상부 단면적, 가격 등

5. 단열효과 81. 6. 17. 열 실험 효과
(단열재 없이 한것)

6. 압축강도

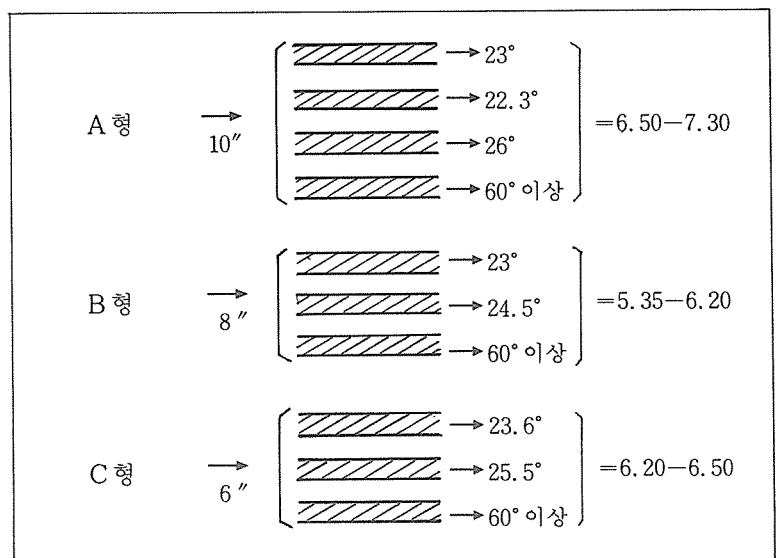
KS-8"=1.0 A-10"=1.46

B-8"=1.09 C-6"=1.02

단면적이 크므로 KS-8" 보다 C-6"가 우수하다.

7. 에너지 브록 외부 벽체 두께로 인한 연면적 건평차의 비교

A형 330-250=80M/M

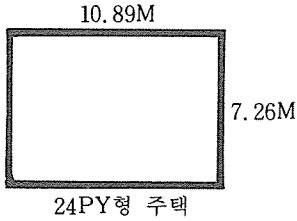


$$10.89 \times 7.26 \times 0.3025 \approx 24PY$$

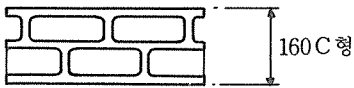
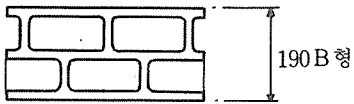
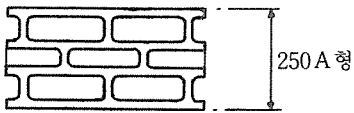
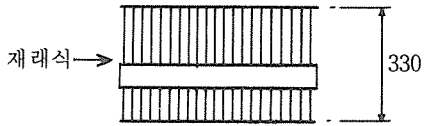
$$10.89 \times 2 + 7.26 \times 2 = 36.30M$$

$$36.30 \times 0.08 = 2.90M^2$$

$$2.90 \times 0.3025 \approx 0.88PY$$



- B형 330-190=140M/M
8" 36.30×0.14=5.08M²
5.08×0.3025≈1.54PY
- C형 330-160=170M/M
6" 36.30×0.17=5.81M²
5.81×0.3025≈1.76PY
- ※ 단 벽돌공간 쌓기-24PY



B.K-각형 벽단면도

주택에 비교하면 A형-0.88PY
B형-1.54PY, C형-1.76PY의
공간면적 건평수가 더 생긴다.

8. 외부 벽면 공사비 비교표

- (1) 평방 미터당 공사비 (M²)
- 벽돌공간쌓기 : 14,910원/M²
100.0%
 - A형-10" : 10,952원/M²
73.0%
 - B형-8" : 8,731원/M²
59.0%
 - C형-6" : 8,476원/M²

57.0%

- (2) 24PY형 주택 1동당 외부벽체
공사비 비교 (81년도 단가)
36.3×3.0×60%≈65M²……외부
면적 / 동당

- 벽돌공간쌓기 : 65M²×14,910
원=969,160원 100.0%
 - A형-10 : 65M²×10,952원
=711,880원 73.0%
 - B형-8 : 65M²×8,731원
=567,510원 59.0%
 - C형-6 : 65M²×8,476원
=550,940원 57.0%
- A형-10……969,150원-
711,880원=257,270원
B형-8……969,150원-
567,510원=401,640원
C형-6……969,150원-
550,940원=418,210원

- (3) 연간 모든 건축규모를 전국적으로
24PY형 1,000,000채 규모로
보아

A형-10……1,000,000동×
257,270원=2,572억원

B형-8……1,000,000×401,640

원=4,016억원

C형-6……1,000,000×418,210
원=4,182억원

10. 각종 콘크리트 브로크의 모양

11. 벽의 특징

그림#1의 벽“A”를 명목상으로
8인치 되는 블록 벽이라 하면 또
57% 교체 (SOLID)블록 벽이라하면
효과적인 벽두께는

$$\frac{57\% \times 7.62\text{인치}}{12\text{인치 (1피트)}} = 0.36\text{ (피트)}$$

플랜지·웹 (Flange-Web) 교차부
분의 종축전단압력이 “V”라면

$$V = \frac{VAfY}{I_t}$$

V=전체전단 Af=플랜지 부분

Y=구획 중심축과 플랜지 중심
간의 거리

I =전체 관성 모우먼트

t =웹 (Web)의 두께

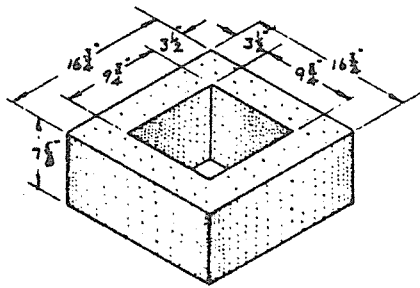
남북방향의 (4벽) 플랜지부분=

= 플랜지의 길이 :

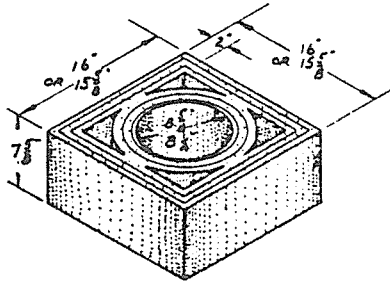
$$\frac{\text{블록두께 } 7.625\text{인치}}{12\text{ (1 피트)}} \times 6 \times 0.36$$

9. 장단점 비교 검토

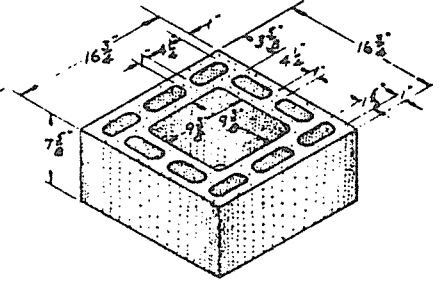
No.	적 요	장 점	단 점
1	에너지 이중 콘크리트 블록	1. 방한, 방서, 방음, 방수를 동시에 방 지할 수 있는 구조 이다. 2. 단면적이 큰고로 압 축강도가 높다. 3. 공정이 약 40% 이 상 단축된다. 4. 기존블록 제작기계 로 볼드만 교환하면 전국 어디서나 제작 가능하다. 5. 공간쌓기를 하지 않 은고로 결과 공사 비가 절감된다. 6. 에너지절약 40% 추정	1. 다공인 고로 운반시 주의를 요한다. 2. 파손율이 종래 블럭 에 비하여 높을 가 능성이 있다.
2	종래의 K.S 콘크리트 블럭	1. 파손율이 다소났다.	1. 방한, 방서, 방음, 방수가 저조하다. 2. 공간쌓기를 할때 공사비가 고가이다. 3. 단면적이 적어서 강도가 낮다.



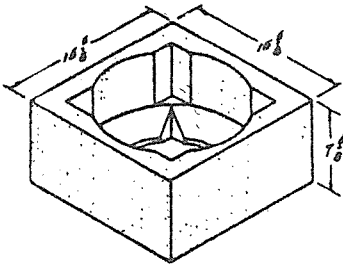
NO. 167
CHIMNEY



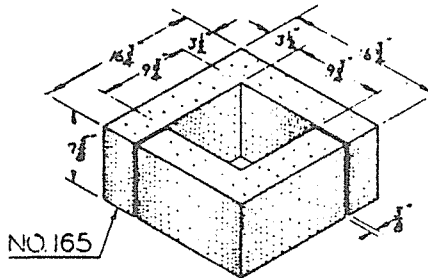
NO. 171
CHIMNEY



NO. 240
CHIMNEY

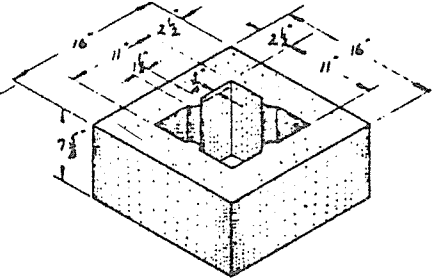


NO. 241
CHIMNEY

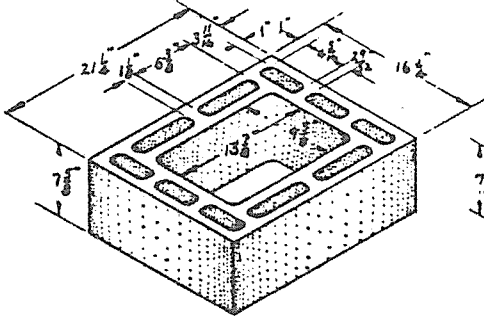


NO. 165

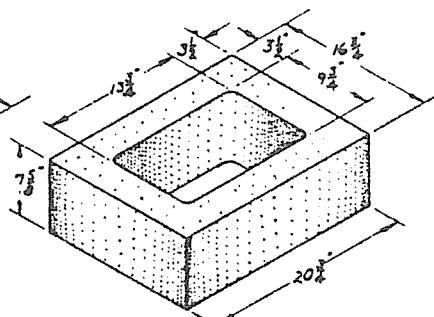
NO. 166
CHIMNEY



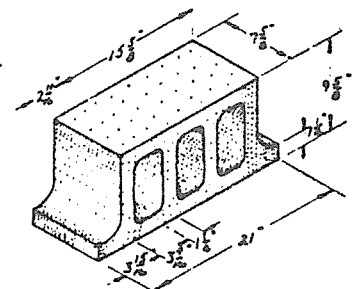
NO. 57
CHIMNEY



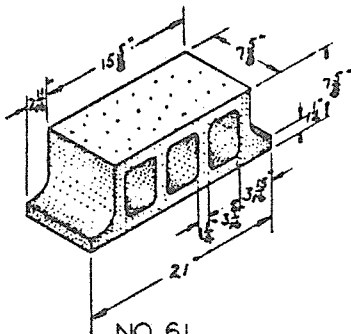
NO. 58
CHIMNEY



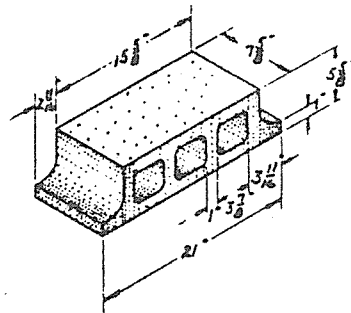
NO. 59
CHIMNEY



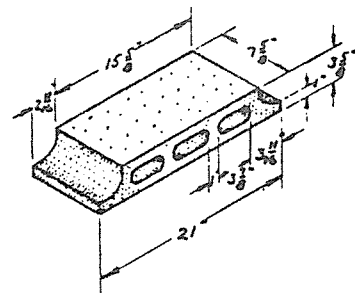
NO. 60
SOFFIT



NO. 61
SOFFIT

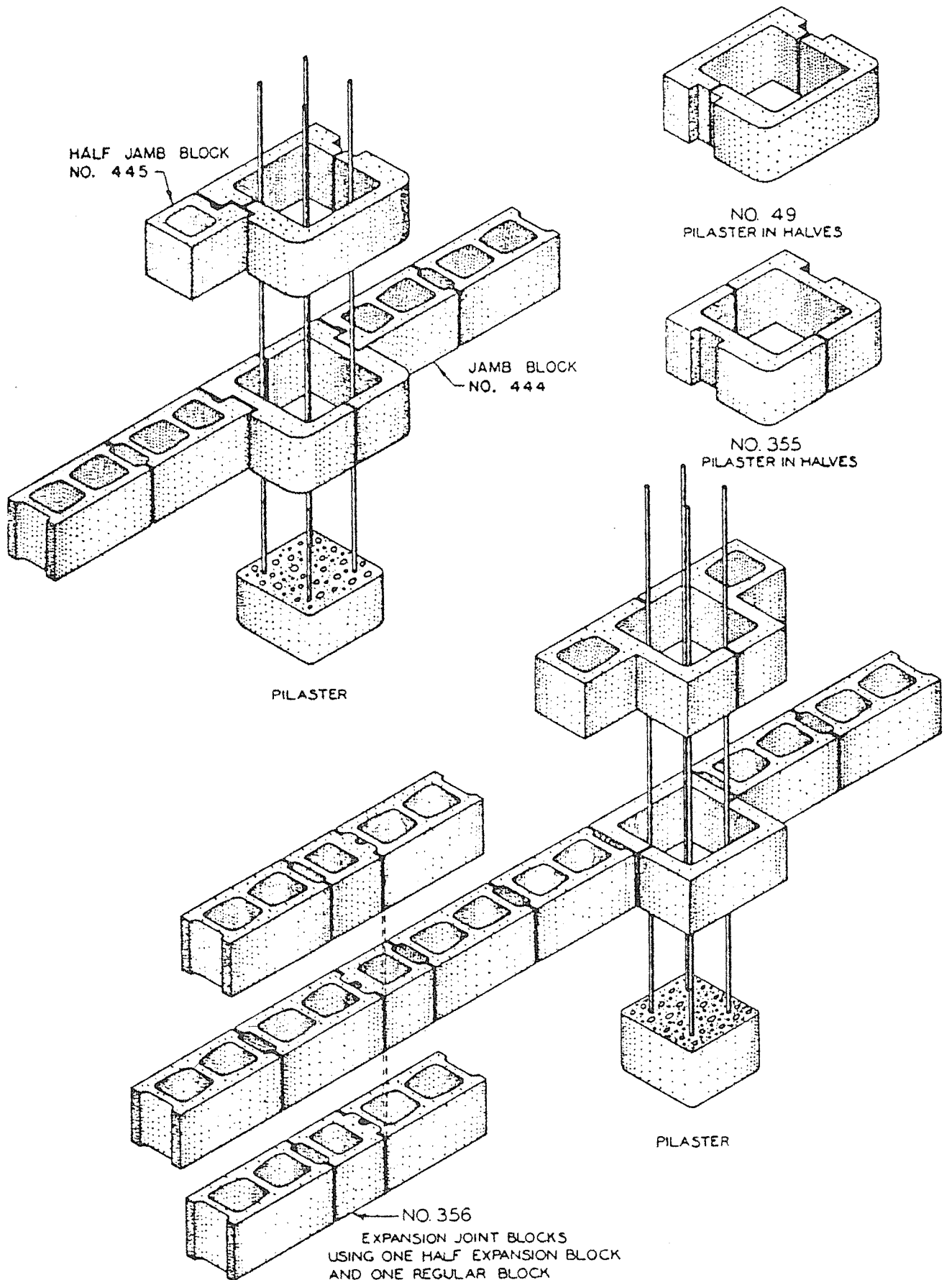


NO. 62
SOFFIT

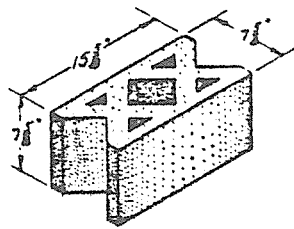


NO. 63
SOFFIT

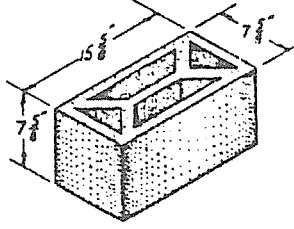
1. 각종 형태의 골뎁용 등 B.K 1-0 상세도면



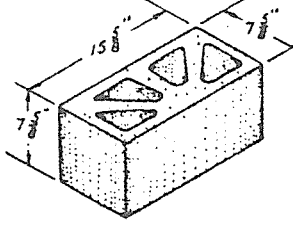
2. 철근차입 기둥과 벽연결 B.K 1-1 상세도면



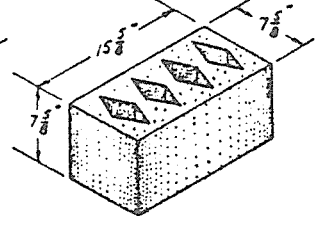
NO. 313
CROSS DIAMOND



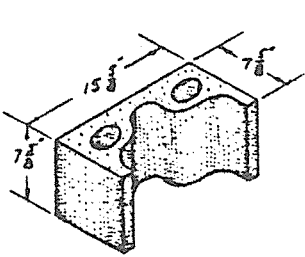
NO. 314
DOUBLE TRIANGLE



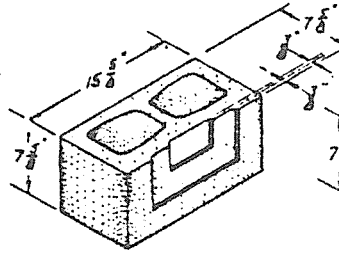
NO. 315
SUNBURST



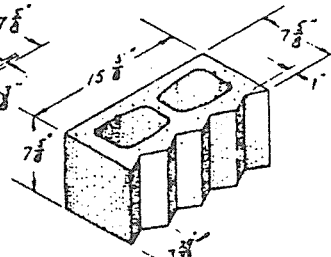
NO. 316
DIAMOND



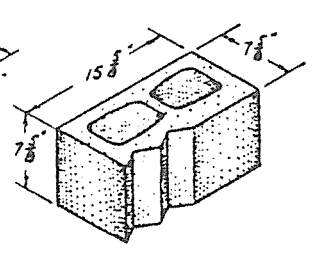
NO. 317
CLOVER



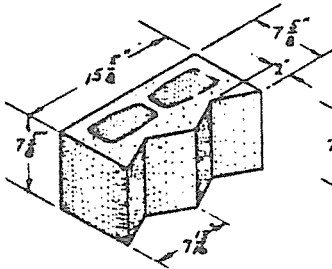
NO. 318
RECESSED SQUARE



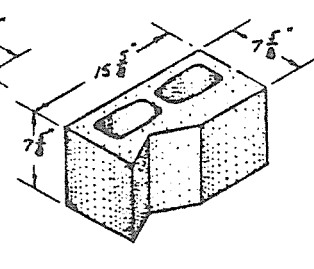
NO. 319
FLUTED



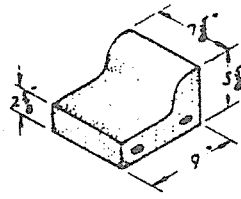
NO. 320
HALF FLUTED



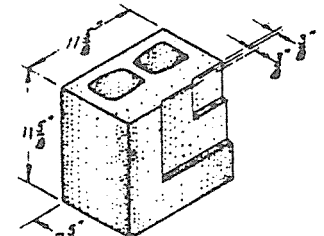
NO. 321
FLUTED



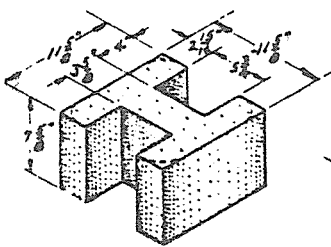
NO. 322
HALF FLUTED



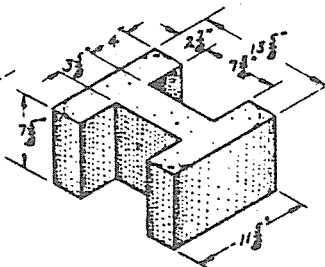
NO. 323
LAWN CURB



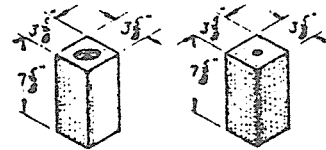
NO. 324
RECESSED SQUARE



NO. 250
6" FENCE PILASTER



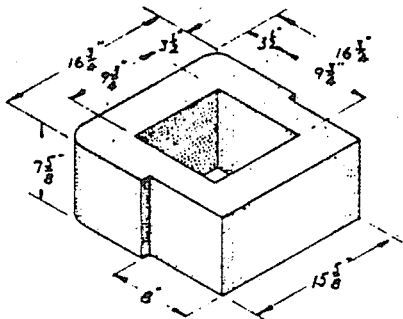
NO. 251
8" FENCE PILASTER



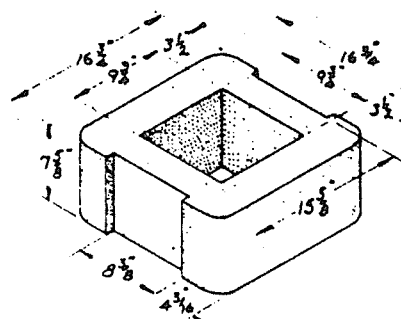
NO. 253 NO. 252
FENCE POSTS



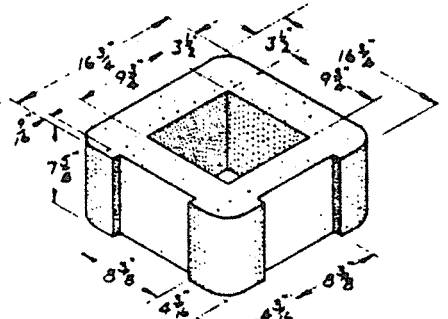
3. 각종 (헷살모양, 잔티가장자리, 벽에 기둥일부 튀어나오게 한 모양) 등의 이형 B.K 1-2



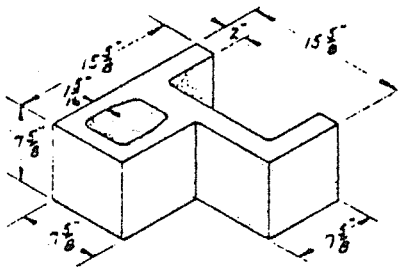
NO. 159
PILASTER



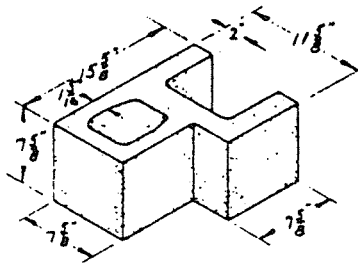
NO. 168
PILASTER



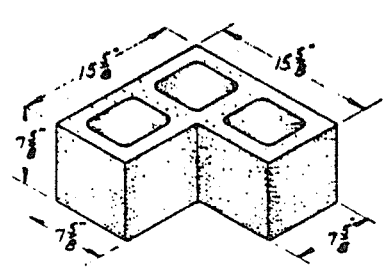
NO. 170
CORNER PILASTER



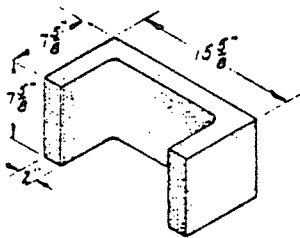
NO. 40
H PILASTER



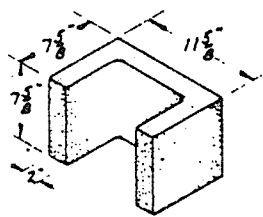
NO. 41
BANJO PILASTER



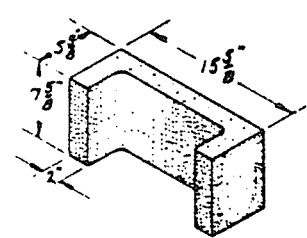
NO. 42
H PILASTER



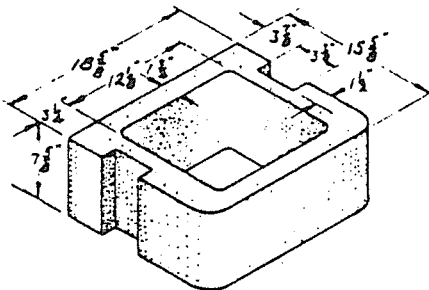
NO. 43
C PILASTER



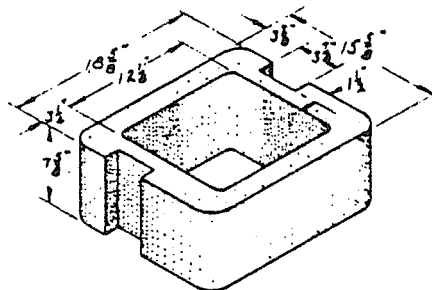
NO. 44
C PILASTER



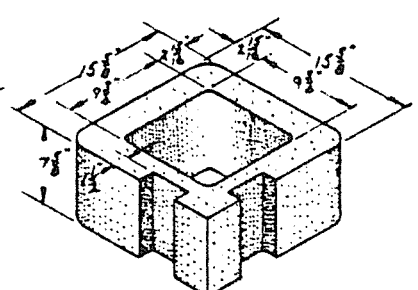
NO. 45
C PILASTER



NO. 46
PILASTER



NO. 47
PILASTER



NO. 48
CORNER PILASTER

4. 각종 모서리 등 이형 B.K 1-3

피이트 (벽두께)

$$= 3.81 \text{ 피이트} \times 0.36 \text{ 피이트}$$

$$= 1.37 \text{ft}^2 \times 0.18 = 0.24$$

웹부분 = 벽두께 0.36 피이트 × 남북 벽의 길이 25 피이트

$$= 0.36 \times 25 = 9.00 \text{ft}^2 \times 12.5 = 112.5$$

“A” 벽의 넓이 (단면적) = 10.37ft²

$$AX = 112.7 \text{ft}^3$$

$$X = 10.87 \text{ft}$$

$$\text{관성 모멘트} = \frac{1}{3} \times 9.00 (25.0)^2$$

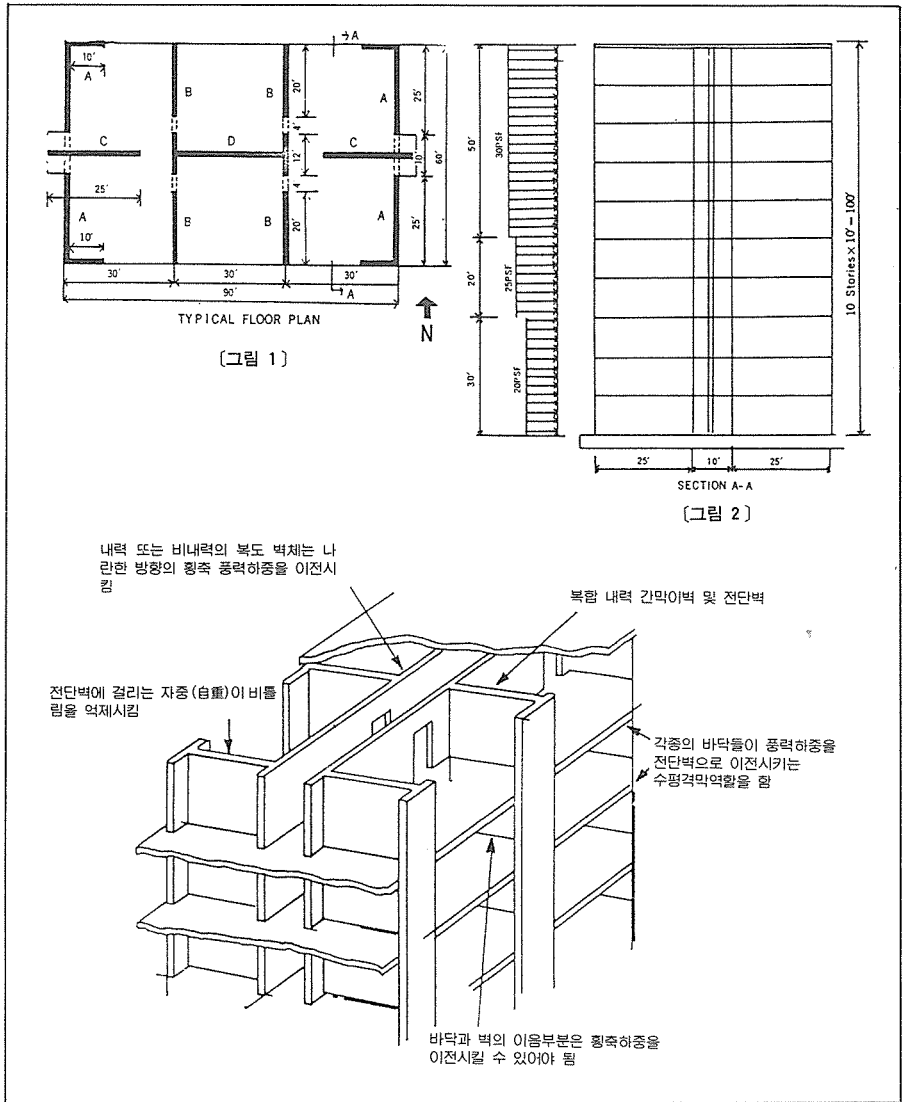
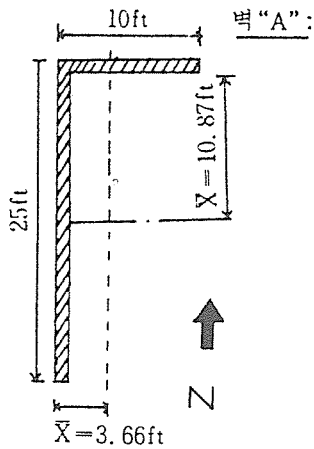
$$= 1875.0$$

$$= \frac{1}{3} \times 1.37 \times (0.36)^2 = \frac{0.06}{1.875}$$

$$-AX^2 = -\frac{1225}{650 \text{ft}^4} = I$$

$$S = I/C = 650 / (25 - 10.87)$$

$$= 46 \text{ft}^3$$



12. 상대강도 방정식

굴곡편향 $\Delta f = \frac{PH^3}{3HI}$ 이고

P = 고찰하는 층에 걸린 하중

H = 기초바닥에서 특정한 층의 높이

$$E = 1,000 \text{f}'\text{m}$$

$$I = \frac{tL^3}{12} \text{ 직각면에서}$$

L = 벽의 길이

t = 벽의 두께라면

$$\Delta f = \frac{4PH^3}{1,000 \text{f}'\text{m} t L^3} = \frac{0.004PH^3}{\text{f}'\text{m} t L^3}$$

전단편향 $\Delta \infty \frac{6PH}{10EvA}$ 이고

직각형 단면에서 $Ev = 400 \text{f}'\text{m}$

A = Lt 이면

$$\Delta \infty \frac{0.6}{400 \text{f}'\text{m} Lt} = \frac{0.0015PH}{\text{f}'\text{m} Lt}$$

전체편향 $\Delta T = \Delta f + \Delta \infty$

$$\Delta T = \frac{0.004PH^3}{\text{f}'\text{m} t L^3} + \frac{0.0015PH}{\text{f}'\text{m} t L}$$

$$\Delta T = \frac{P}{\text{f}'\text{m} t} \left(0.004 \frac{H^3}{L^3} + 0.0015 \frac{H}{L} \right)$$

$$\text{전체강도} = \sum \frac{1}{\Delta T}$$

$$\text{벽의 강도} = \frac{1}{\Delta T}$$

13) 설계의 실례와 접근방법에 따른 비교

콘크리트 블록 조적조 구조물의 실제의 횡축하중 분산의 예로 그림# 1에 있는 벽 설계는 10층 건물이며 각 층높이는 10피트씩이고 단단한 격막역할을 하는 철근보강 콘크리트바닥 슬라브를 가진 건물로서 횡축하중이 그림# 2와 같이 적용 됐다고 할 때 도표# 1은 건물의 남북 방향상의 횡축압력을 말하며, 관성 모멘트의 계산은 각 개 상관된 벽에 대한 분산 퍼센트 (%)를 보여주는 도표# 2와 같이 남북벽으로 분산된 횡축하중의 비율을 산출해 냈다. 도표# 3과 도표# 4는 전술한 두가지 접근방법에 따라 계산한 횡축하중들의 비교 표이다.

도표#1 남북방향에서의 건물 횡축압력

층수	각층의 횡축 압력 (Kips)	각층의 전체 전단 (Kips)	각층의 전체 모멘트 (ft-Kips)
지붕	13.5		0
9	27.0	13.5	135
8	27.0	40.5	540
7	27.0	67.5	1,215
6	27.0	94.5	2,160
5	24.8	121.5	3,375
4	22.5	146.3	4,838
3	20.3	168.8	6,525
2	18.0	189.0	8,415
1	18.0	207.0	10,483
지상		225.0	12,735

도표# 2 남북방향에 횡축하중이 분산된 백분율 (%)

벽 (구분)	관성모멘트 (ft ⁴)	전체관성모멘트 ($\sum I$, ft ⁴)	벽에 대한 하중의 백분율 ($1/\sum I$) %
A	650 × 4	= 2,600	14.2
B	420 × 4	= 1,680	9.2
D	280 × 1	= 280	6.1

14. 격막작용 (Diaphragm action)

지붕이나 바닥격막(floor Diaphragm)의 작용은 횡축압력을 전단벽으로 분산시키는데 영향을 주는데 격막의 단단한 정도를 구분하여 단단한것, 덜 단단한것, 신축성 있는것의 경우를 나누어 실험해 본다면 단단한 격막은 횡축압력을 종축전단벽으로 상대강도의 비율정도에 따라서 분산시키며 덜 단단한 격막은 굽혀지기 쉬운 기둥위이다 다소 강하고 옹이나 마디없이 쪽 끝은 들보들을 엮어 놓은 상태와 유사하고 역시 기둥의 반응은 격막과 종축억제부분의 상대강도에 따라 작용한다. 신축성 있는 격막에 굽혀지 않는 기둥인 경우는 격막은 횡축압력을 격막작용 및 전단벽을 통

해서 해당지역 기초바닥위에 있는 종축억제부위로 분산시키게 된다.

15. 바닥체제 (Floor system)

로드 베이링 콘크리트 블럭조적조 고층건물 건축이 60년대 중반부터 놀라운 속도로 증가되어오게 되는데에는 현대식 구조설계 기준의 출현과 건축의 신속성, 경제성의 요인이 크게 작용했으며 다양한 외장용 블럭들의 개발로 인하여 구조재 자체로 내·외장재의 기능을 겸할 수 있었고 콘크리트 기술 및 혼화재의 발달, 그리고 콘크리트 블럭 제조 기계의 발달이 또한 콘크리트 블럭조적조 건축의 급성장에 크게 기여하였다.

이 공법에 의한 설계는 건물 각

층의 바닥, 지붕과 벽돌의 복합구조작용에 근거를 두고 있으며 설계기준에 바닥체제의 격막작용을 가정하고 바닥재를 사전 제작해서 즉석에서 크레인으로 들어올려 놓으므로 해서 경제성과 신속성을 취하는데 벽의 조적 또한 양생이 이미 75%정도 돼 있는 블럭을 가지고 하는 만큼 철근콘크리트 기둥을 형틀작업으로 만들어야 하는 경우보다 훨씬 빠르며 특히 내부 제반작업을 바로 뒤따라 올라가며 할 수 있어서 전체공정이 계획적이고도 신속히 이루어진다.

이러한 로드 베이링 콘크리트 블럭조적조 건물의 바닥체제는 주로 두가지의 역할을 하는데 從軸靜荷重 및 從軸動荷重을 지지벽(Bearing

도표 # 3 관성모멘트 방법에 의한 전단벽에의 횡축압력 분산

층 수	벽 "A"의 남북방향				벽 "B"의 남북방향				벽 "D"의 남북방향			
	벽의 전체횡축하중백분율 (%)	각층의 횡축압력 (Kips)	벽의 전체전단 (Kips)	벽의 모우멘트 (ft-Kips)	벽의 전체횡축하중백분율 (%)	각층의 횡축압력 (Kips)	벽의 전체전단 (Kips)	벽의 모우멘트 (ft-Kips)	벽의 전체횡축하중백분율 (%)	각층의 횡축압력 (Kips)	벽의 전체전단 (Kips)	벽의 모우멘트 (ft-Kips)
Roof	14.2	1.92		0	9.2	1.24		0	6.1	0.82		0
9	14.2	3.83	1.92	19.2	9.2	2.48	1.24	12.4	6.1	1.65	0.82	8.2
8	14.2	3.83	5.75	76.7	9.2	2.48	3.72	49.7	6.1	1.65	2.47	33.0
7	14.2	3.83	9.58	172.5	9.2	2.48	6.20	111.8	6.1	1.65	4.12	74.1
6	14.2	3.83	13.41	306.7	9.2	2.48	8.68	198.7	6.1	1.65	5.77	131.8
5	14.2	3.52	17.24	479.3	9.2	2.28	11.16	310.5	6.1	1.51	7.42	205.9
4	14.2	3.20	20.76	686.9	9.2	2.07	13.44	445.1	6.1	1.37	8.93	295.1
3	14.2	2.88	23.96	926.6	9.2	1.86	15.51	600.3	6.1	1.24	10.30	398.1
2	14.2	2.56	26.84	1488.9	9.2	1.66	17.37	774.2	6.1	1.10	11.54	513.4
Ground			31.96	1808.4	9.2	1.66	19.03	964.6	6.1	1.10	12.64	639.7
							20.69	1171.6			13.74	776.9

도표 # 4 상대강도 방법에 의한 전단벽에의 횡축압력 분산

층 수	벽 "A"의 남북방향				벽 "B"의 남북방향				벽 "D"의 남북방향			
	벽의 전체횡축하중백분율 (%)	각층의 횡축압력 (Kips)	벽의 전체전단 (Kips)	벽의 모우멘트 (ft-Kips)	벽의 전체횡축하중백분율 (%)	각층의 횡축압력 (Kips)	벽의 전체전단 (Kips)	벽의 모우멘트 (ft-Kips)	벽의 전체횡축하중백분율 (%)	각층의 횡축압력 (Kips)	벽의 전체전단 (Kips)	벽의 모우멘트 (ft-Kips)
Roof	14.0	1.89		0	9.4	1.27		0	6.4	0.87		0
9	13.9	3.76	1.89	18.90	9.5	2.55	1.27	12.7	6.5	1.75	0.87	8.7
8	13.8	3.74	5.65	75.40	9.5	2.57	3.82	50.9	6.6	1.78	2.62	34.9
7	13.7	3.70	9.39	169.30	9.6	2.59	6.39	114.8	6.7	1.81	4.40	78.9
6	13.6	3.66	13.09	467.7	9.7	2.62	8.98	204.6	6.9	1.86	6.21	141.0
5	13.3	3.29	16.75	467.7	9.9	2.45	11.60	320.6	7.2	1.78	8.07	221.7
4	12.9	2.90	20.04	668.1	10.1	2.29	14.05	461.1	7.7	1.74	9.85	320.2
3	12.2	2.47	22.94	897.5	10.6	2.15	16.34	624.5	8.7	1.76	11.59	436.1
2	11.1	2.00	25.41	1153.6	11.2	2.02	18.49	809.4	10.8	1.95	13.35	569.6
1	9.4	1.69	27.41	1425.7	11.7	2.10	20.51	1014.5	15.7	2.83	15.30	722.6
Ground			29.10	1716.7			22.61	1240.6			18.13	903.9

□ 참고자료 : NCMA TEK 41.61A, 66 PICTORIAL MAGAZINE

Walls)으로 이전하는 일과 격막작용을 하여 橫軸荷重을 벽을 통해서 기초바닥으로 전달하는 것인데 바닥체계가 단단할수록 횡축하중을 벽으로 더욱 잘 분산시킨다. 실제로 강한 바람이나 지진에 의한 진동 등으로부터 횡축하중이 가해지면 횡축하중의 방향에 나란히 놓인 전단벽(Shear Walls)에 의하여 저지되며 굴곡 저항에 의해 전단벽은 횡축하중을 기초바닥으로 이전하게 된다.

바닥체계는 철재나 콘크리트로 된 조이스트(Joist)들의 사이에 블록을 끼워넣는 경우도 있고 미리 블록을 조립해서 만든 판재(板材)를 사용하거나 P. C슬라브 또는 스펀크리트 판넬을 쓰거나 현장에서 바닥을 콘크리트로 타설해서 하기도 하며 보통 크레인이 사용된다.

16. 횡축압력의 분산

하중을 지지하는 구조물에 있어서 횡축하중을 억제하는 벽으로 압력을 분산 시키는데는 몇가지 분석 방법이 있기는 하나 보다 정밀한 방법을 사용하는 경우는 원체 계산이 복잡하여 손으로 해내기에는 시간 또한 많이 소요되므로 오늘날처럼 컴퓨터의 보급이 돼있는 상황에서라면 컴퓨터를 이용하는 것이 바람직하다. 여하간 간단한 분석 방법중에 대략적인 방법도 있다. 횡축하중의 억제체계는 각 층의 바닥격막, 전단벽, 기초바닥 이렇게 세가지 부분으로 나눌 수 있으며 강한 바람에 의한 풍력(風力)이나 지진진동에 의한 횡축하중은 외벽에 의하여 바닥격막으로 보내진다. 즉, 질량의 관성에 의하여

발생되는 진동하중은 격막 또는 질량의 급속한 고정에 의하여 격막에 도입된 하중에서 시작되며 그 힘은 진동하중이며 바닥격막을 통해 기초바닥에 고정된 전단벽 억제체부분으로 분산되고 만다. 횡축하중의 억제체계 각 부분의 특성들은 하중이 구조물을 어떻게 통과하는지를 좌우하고 있다. 로드 베어링 콘크리트 조적조 구조물에 가장 많이 사용되는 단단한 격막들은 프리캐스트 콘크리트나 제자리에 타설한 콘크리트 슬라브가 있으며 단단한 격막의 평면위에서의 편향은 극히 작아서 고려할 필요가 없다.

격막의 竝進 또는 회전운동이 한데 얽혀 발생하는데 격막이 단단한 전단벽에 비하여 평면외의 방향에서는 꽤 탄력적이다. 전단벽들간의 굴곡결합은 보통 무시되고 있으며 전단벽은 기초바닥에 대하여 외팔보(Cantilever)역할을 하는 종축들보라고 볼 수 있다.

전단벽은 각 층에서 격막에 의하여 서로 연결되어 있기 때문에 특정한 층의 모든 벽들은 다 똑같이 偏向하여 전단벽에 의한 직접적인 횡축하중의 분할은 각벽의 상대 강도에 따라 좌우된다. 전단벽의 기초에서 굴곡모우멘트는 넓은 기초나 매트기초에 의하여 억제되며 바닥기초의 설계에 관해서 구체적인 논의는 여기서 하지 않기로하고 다만 벽들이 기초바닥에 고정돼 있다 고만 가정해두기로 한다. 사실 벽의 편향과 회전에 관해서 기초바닥 높이에서는 무시해도 된다. 이상과 같은 횡축하중 억제체계의 특징들이 주어지면 다음의 기준을 충족시킬 수 있는 힘(荷重)의 流動

을 分散시키기 위한 구조적 모델을 개발할 수 있게 된다.

1. 횡축하중 아래서의 구조물의 편향 형태는 한쪽끝이 고정된 채 각층 높이에 위치한 일련의 집중하중이 걸린 종축 외팔보의 역할을 하는 들보와도 같다.

2. 직접적인 횡축하중에 의한 편향은 모든 층의 어느 벽에서나 모두 같다.

3. 어느 층에서도 전체 횡축하중의 몫이 벽의 상대강도에 따라서 각 벽들에 할당된다. 벽의 강도는 벽 편향에 반비례하는데 정밀한 벽 편향을 계산하려면 전단 편향과 굴곡편향을 구조물의 각 층에 집중된 하중으로부터 산출해야하며 하중은 각 층에서의 편향이 서로 같아 질때까지 재 분배된다. 결국 이런식의 접근 방법에는 몇번의 반복이 필요하기 때문에 컴퓨터의 도움이 있어야 현실적인 접근이 가능할 것이다. 설계목적에 합당한 결과를 얻어낼 수 있는 두가지 대략적인 방법이 있는데 두가지 모두 손으로 하기에 좋으며 상대 강도 방법과 만성 모우멘트 방법이다. 상대강도 방법은 각층의 벽전단편향 및 굴곡편향을 계산해야 하지만 고려중인 층에서의 집중 하중만을 고찰한다. 관성 모우멘트 방법은 벽들의 횡단면의 관성 모우멘트(Moment of Inertia)에 근거한 횡축하중을 벽의 강도에 비례시킨다. 이 방법에서는 전단편향은 무시하며, 외관비율 즉 벽의 높이와 길이의 비율이 4:1을 넘는 경우에 적용할만하다.

新刊案内

建築士 建築技師 試驗對備

最新建築綜合問題解法

著 者 張 起 仁

發 行 處 圖 書 技 文 社
出 版

定 價 6,000 圓