

# 효率的인 構造 設計法 (完)



曹 鐵 鎬

한양대학교 강사

한국건축컴퓨터 응용연구소



構造設計 및 見積用 PROGRAM 이 CASES 의 一部分인 연직하중과 수평하중에 대한 曲모멘트 분배를 위한 CASE-MD와 CASE-WD에 의해 얻어진 『표-4』 ①(4월호에 게재)과 『표-4』 ④를 비교해 보면 『표-4』 ①에 몇 곳에 잘못(ERROR)이 있는 것을 발견하게 된다. 『표-4』 ①은 CASE-CQ에 의해 얻어진 『표-3』을 보고 入力資料를 다시 친공(PUNCH)하여 얻은 결과이므로 入力資料의 철저한 검토가 없이는 정확한 결과를 얻을 수 없게 된다. 그러나 『표-4』 ④는 CASE-CQ에 연결해서 컴퓨터 기억장치내에서 처리하도록 하였으므로 入力資料가 별도로 필요하지 않고, 따라서 검토할 필요가 없게 되어 시간을 절약할 수 있고 안심할 수 있게 된다. 그러므로 가급적 構造設計 및 見積用인 CASES 全 SYSTEM을 연결하여 쓰는 편이 편리한 것을 알수 있다.

『표-4』 ④, ⑤에서 보(梁)와 기둥(柱)의 형상을 나타내도록 하여 맨윗줄에 연직하중에 대한 曲모멘트를, 그 다음줄에 수평하중에 대한 曲모멘트를 인쇄하게 하고, 다시 연직하중에 대한 剪断力和 수평하중에 대한 剪断力, 팔호 안에는 보의 中央 曲모멘트를, 기둥형상의 윗줄에는 기둥 상부의 연직하중에 대한 曲모멘트, 수평하중에 대한 曲모멘트, 다음에는 기둥에 作用하는 剪断力, 軸圧力과 기둥하부의 曲모멘트順序로 인쇄하게 하여 한 눈에 応力의 상태를 파악할 수 있게 OUTPUT DESIGN(인쇄 계획)을 해 보았다.

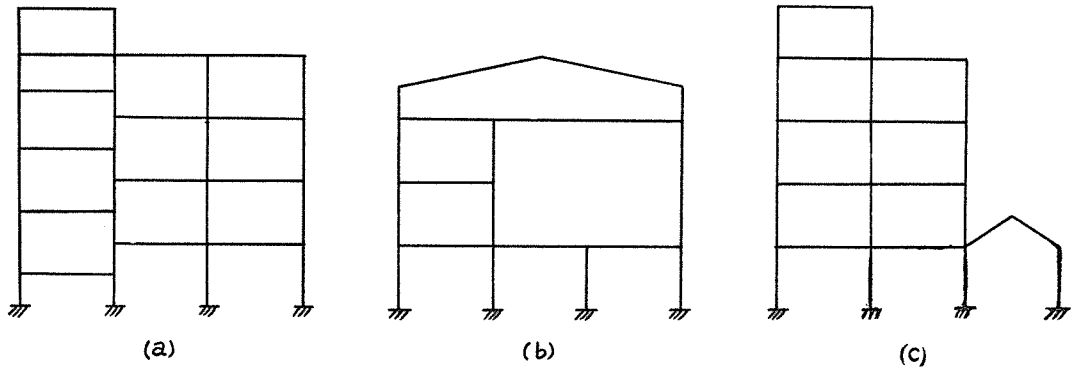
『그림 11』과 같이 대칭이 아니고 불규칙한 형상의 구조물에 대하여서는 이러한 방법에 의하지 않고 부재 순서 별로 인쇄하도록 하였다.

『표-4』 CASE-MD 와 CASE-WD 에 의한 모멘트 分配結果值

표-4-① \* KOREA COMPUTER AIDED STRUCTURAL ENGINEERING SERVICES \* (92)-5696, (92)-9469 \*

IN-FUT=1*M						OUT-FUT=1*M				
NF	NC	HL	VL	CN	WA	NF	E	EM	AA	
11	5	1	1	0	0	1	210.0	0.0	1.00	
SPAN 1	SPAN 2	SPAN 3	SPAN 4	SPAN						
7.200	7.200	7.200	7.200							
FLOOR	HEIGHT	WIND.P	WALL.I	CM.L	CM.R	MCEN	RC.L	RC.R	GIRI	CCLI
RCOF	3.60	1.56	0.0000							
					0.0000			0.0000		
				-18.0712	18.0712	32.6133	11.5574	11.5574	119.6762	21.3333
				-18.0712	18.0712	32.6133	11.5574	11.5574	119.6762	21.3333
				-18.0712	18.0712	32.6133	11.5574	11.5574	119.6762	21.3333
				-18.0712	18.0712	32.6133	11.5574	11.5574	119.6762	21.3333
				-0.0000			0.0000			21.3333
10TH	3.60	3.12	0.0000							
					0.0000			0.0000		
				-18.3543	18.3543	33.1264	11.7351	11.7351	119.6762	21.3333
				-18.3543	18.3543	33.1264	11.7351	11.7351	119.6762	21.3333
				-18.3543	18.3543	33.1264	11.7351	11.7351	119.6762	21.3333
				-18.3543	18.3543	33.1264	11.7351	11.7351	119.6762	21.3333
				-0.0000			0.0000			21.3333
9TH	3.60	3.12	0.0000							
					0.0000			0.0000		
				-18.3543	18.3543	33.1264	11.7351	11.7351	119.6762	21.3333
				-18.3543	18.3543	33.1264	11.7351	11.7351	119.6762	34.1719
				-18.3543	18.3543	33.1264	11.7351	11.7351	119.6762	34.1719
				-18.3543	18.3543	33.1264	11.7351	11.7351	119.6762	34.1719
				-0.0000			0.0000			21.3333
8TH	3.60	3.12	0.0000							
					0.0000			0.0000		
				-18.3543	18.3543	33.1264	11.7351	11.7351	119.6762	21.3333
				-18.3543	18.3543	33.1264	11.7351	11.7351	119.6762	34.1719
				-18.3543	18.3543	33.1264	11.7351	11.7351	119.6762	34.1719
				-18.3543	18.3543	33.1264	11.7351	11.7351	119.6762	34.1719
				-0.0000			0.0000			21.3333
7TH	3.60	3.12	0.0000							
					0.0000			0.0000		
				-18.3543	18.3543	33.1264	11.7351	11.7351	119.6762	52.1833
				-18.3543	18.3543	33.1264	11.7351	11.7351	119.6762	76.2552
				-18.3543	18.3543	33.1264	11.7351	11.7351	119.6762	76.2552
				-18.3543	18.3543	33.1264	11.7351	11.7351	119.6762	76.2552
				-0.0000			0.0000			52.1833
6TH	3.60	3.12	0.0000							
					0.0000			0.0000		
				-18.3543	18.3543	33.1264	11.7351	11.7351	119.6762	52.1833
				-18.3543	18.3543	33.1264	11.7351	11.7351	119.6762	76.2552
				-18.3543	18.3543	33.1264	11.7351	11.7351	119.6762	76.2552
				-18.3543	18.3543	33.1264	11.7351	11.7351	119.6762	76.2552
				-0.0000			0.0000			52.1833
5TH	3.60	3.12	0.0000							
					0.0000			0.0000		
				-18.3543	18.3543	33.1264	11.7351	11.7351	119.6762	108.0000
				-18.3543	18.3543	33.1264	11.7351	11.7351	119.6762	148.7552
				-18.3543	18.3543	33.1264	11.7351	11.7351	119.6762	148.7552
				-18.3543	18.3543	33.1264	11.7351	11.7351	119.6762	148.7552
				-0.0000			0.0000			108.0000
FLOOR	HEIGHT	WIND.P	WALL.I	CM.L	CM.R	MCEN	RC.L	RC.R	GIRI	CCLI
4TH	3.60	3.12	0.0000							
					0.0000			0.0000		
				-18.3543	18.3543	33.1264	11.7351	11.7351	119.6762	108.0000
				-18.3543	18.3543	33.1264	11.7351	11.7351	119.6762	148.7552
				-18.3543	18.3543	33.1264	11.7351	11.7351	119.6762	148.7552
				-18.3543	18.3543	33.1264	11.7351	11.7351	119.6762	148.7552
				-0.0000			0.0000			108.0000
3RD	3.60	3.12	0.0000							
					0.0000			0.0000		
				-18.3543	18.3543	33.1264	11.7351	11.7351	119.6762	148.7552
				-18.3543	18.3543	33.1264	11.7351	11.7351	119.6762	200.1833
				-18.3543	18.3543	33.1264	11.7351	11.7351	119.6762	200.1833
				-18.3543	18.3543	33.1264	11.7351	11.7351	119.6762	200.1833
				-0.0000			0.0000			148.7552
2ND	3.60	3.12	0.0000							
					0.0000			0.0000		
				-18.3543	18.3543	33.1264	11.7351	11.7351	119.6762	148.7552
				-18.3543	18.3543	33.1264	11.7351	11.7351	119.6762	200.1833
				-18.3543	18.3543	33.1264	11.7351	11.7351	119.6762	200.1833
				-18.3543	18.3543	33.1264	11.7351	11.7351	119.6762	200.1833
				-0.0000			0.0000			148.7552
1ST	4.50	0.00	0.0000							
					0.0000			0.0000		
				-18.3543	18.3543	33.1264	11.7351	11.7351	119.6762	200.1833
				-18.3543	18.3543	33.1264	11.7351	11.7351	119.6762	263.6719
				-18.3543	18.3543	33.1264	11.7351	11.7351	119.6762	263.6719
				-18.3543	18.3543	33.1264	11.7351	11.7351	119.6762	263.6719
				-0.0000			0.0000			200.1833

『그림-11』

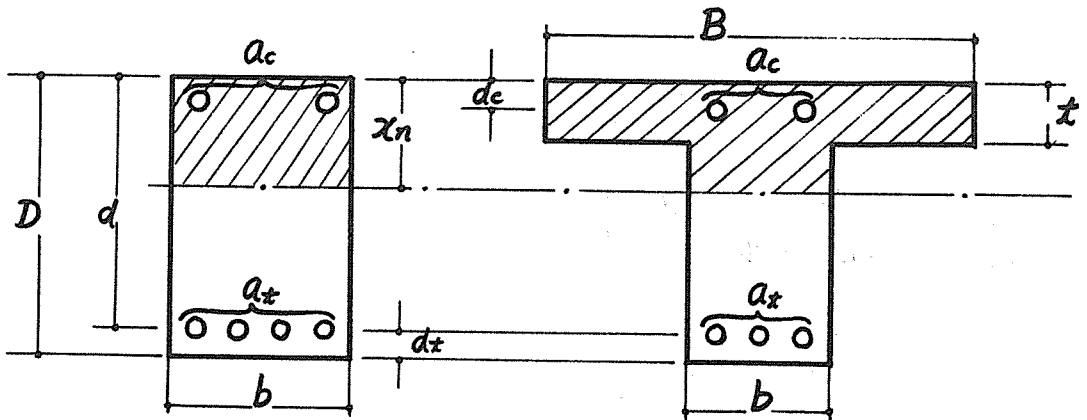


14. CASE-GR (Computer Aided Structural Engineering System-Girder)

CASE-MD에서 처리된 결과中 가장 不利한 條件에 對하여 梁의 設計와 見積을 하도록 한 PROGRAM이다.

인장 및 압축철근단면적을 계산하게 한후 철근의 직경에 따라 『그림 12』와 같이 철근을 배근하게 하여 壓縮側表面에서 引張鐵筋重心까지의 距離(d) 및 壓縮側表面에서 壓縮鐵筋重心까지의 距離(dc) 등 그의 事項을 精確하게 計算하게 함으로 鐵

『그림 12』 梁 設計



筋에 따라 最適設計가 可能하게 하였다.

동시에 助筋을 設計하게 하여 보에 對한 見積을 미리 기억시켜둔 재료의 단가에 의해 해낼수 있도록 하여 전체공사비를 마지막 단계에서 할 수 있게 하였다.

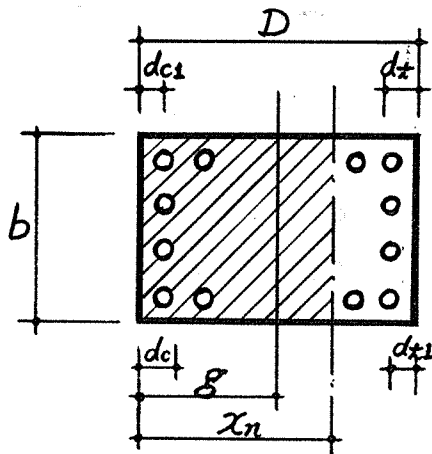
『표-5』는 CASE-GR에 의해 梁의 設計와 見積을 인쇄한 것이다.

『표-5』는 철근 허용강도를 1,600kg/cm<sup>2</sup>, 콘크리트 허용압축강도를 70kg/cm<sup>2</sup>, 양係數比 n을 장기에서 22, 단기에서 15로 한 JIA 旧規準에 依한 것이다.

\*PAGE 1\*

ROOF	0.000*****	-6.257*****	21.961*****	-20.761*****	16.726*****	-16.726*****	20.761*****	-21.961*****	6.257*****	0.000
----		0.519	( 4.44	0.320	0.340	0.341	5.320	1.404	( 5.59	
2.125	0.000	9.376	13.739	12.118	10.997	11.997	12.118	13.739	9.376	0.000
		-0.127	( 1.127	-0.092	0.092	-0.092	0.092	-0.127	( 1.127	
		*	( 32.613)	*	( 32.613)	*	( 32.613)	*	( 32.613)	*
		*	( -19.582)	*	( -14.059)	*	( -14.58)	*	( -11.582)	*
M (VL)	6.257	*	-1.216	*	( 18.556)	0.003	*	1.203	( 22.132)	-6.257
M (HL)	-0.519	*	( -0.725	*	32.613)	-0.681	*	-0.725	( 32.613)	-0.519
		*	( -14.109)	*	( -18.744)	*	( -18.744)	*	( -14.109)	*
V (VL)	3.259	*	( -6.00	*	( 13.870)	0.003	*	0.603	( 12.504)	-3.259
V (HL)	-0.329	*	-0.378	*		-0.347	*	-0.378		-0.225
F (VL)	9.376	*	25.856	*	21.994	*	25.856	*	9.376	
F (HL)	-0.127	*	( 0.035	*	0.003	*	-0.035	*	0.127	
		*	*	*	*	*	*	*	*	
M (VL)	5.476	*	-0.961	*	-0.009	*	0.961	*	-5.476	
M (HL)	-0.315	*	( -0.635	*	-0.569	*	-0.635	*	( -0.315	
		*	*	*	*	*	*	*	*	
10TH	0.000*****	-10.250*****	21.392*****	-19.706*****	17.678*****	-17.678*****	19.706*****	-21.392*****	10.250*****	0.000
----		1.847	1.451	1.137	1.220	1.221	1.137	1.451	1.847	
2.125	0.000	10.187	13.283	12.047	11.453	11.453	12.047	13.283	10.187	0.000
		-0.458	( 4.458	-0.327	0.327	-0.327	0.327	-0.458	( 4.458	
		*	( 33.126)	*	( 33.126)	*	( 33.126)	*	( 33.126)	*
		*	( -11.866)	*	( -14.019)	*	( -14.019)	*	( -11.866)	*
M (VL)	4.773	*	-0.725	*	( 19.107)	0.003	*	0.725	( 21.261)	-4.773
M (HL)	-1.532	*	( -1.954	*	33.126)	-1.870	*	-1.954	( 33.126)	-1.532
		*	( -15.821)	*	( -18.692)	*	( -18.692)	*	( -15.821)	*
V (VL)	2.673	*	( -0.413	*	( 14.434)	0.003	*	0.403	( 17.305)	-2.673
V (HL)	-0.805	*	-1.038	*		-0.993	*	-1.038		-0.805
F (VL)	19.564	*	51.156	*	44.901	*	51.156	*	19.564	
F (HL)	-0.585	*	0.166	*	0.000	*	-0.166	*	0.585	
		*	*	*	*	*	*	*	*	
M (VL)	4.851	*	-0.727	*	-0.003	*	0.727	*	-4.851	
M (HL)	-1.365	*	( -1.785	*	-1.706	*	-1.785	*	( -1.365	
		*	*	*	*	*	*	*	*	

『그림 13』 柱 設計



15. CASE-CN (ColumnN)

CASE-MD에서 처리된 결과치를 기억장치 속에서 해당되는 것만 死荷重과 活荷重별로 불러내어 活荷重은 層에 따라 감소시킨후 柱의 設計와 見積을 하도록 한 PROGRAM이다.

동일한 기둥에 대하여 지정을 하여 같은 계산을 반복하는 일이 없도록 하였다.

x-方向과 y-方向에 대해서 소요철근단면적을 계산하게 한 후, 『그림 13』과 같이 철근 직경별로 철근을 배근하여 각 철근의 위치를 기억하게 하여 規準에 나타난 式에 依하여 보다 正確하게 계산하게 했으므로 圖表에 依해 배근하는 것보다 鐵筋이 감소되어 最適設計가 되게한후 梁에서의 마찬가지로 見積을 同時에 하도록 하였다.

圖表에 依해 배근하는 것보다 鐵筋이 감소되는 것에 대하여서는 다음 기회에 다른 제목으로 발표를 할 예정이다.

『표-6』은 CASE-CN에 의해 柱의 設計와 見積을 인쇄한 것이다.

新規準에 依한다면 n을 장기에서 15로 바꾸면 될 것이다.

\*PAGE 2\*

9TH	0.00000000	-9.82000000	21.59900000	-19.71800000	17.67300000	-17.67300000	19.71800000	-21.59900000	9.82000000	0.000
---	---	3.261	2.871	2.950	2.620	2.620	2.590	2.871	3.261	---
2.594	0.000	17.199	13.371	12.719	11.451	11.451	12.019	13.371	17.199	0.000
		-0.899	(.852)	-0.718	0.718	-0.713	1.718	-0.892	(.852)	
		*	( 33.126)	*	( 33.126)	*	( 33.126)	*	( 33.126)	*
		*	(-11.782)	*	(-14.221)	*	(-14.211)	*	(-11.782)	*
M (VL)	4.073	( 21.344)	-1.154	( 10.105)	0.000	*	1.154	( 21.344)	-4.970	*
M (HL)	-1.496	*	-3.636	( 37.126)	-3.534	*	-3.636	*	-1.856	*
		( 37.126)	*	( 37.126)	*	( 33.126)	*	( 33.126)	*	*
		(-15.711)	*	(-18.695)	*	(-18.695)	*	(-15.711)	*	*
V (VL)	2.773	( 17.417)	-0.638	( 14.431)	0.000	*	0.638	( 17.417)	-2.773	*
V (HL)	-1.115	*	-1.940	*	-1.889	*	-1.940	*	-1.115	*
		*	*	*	*	*	*	*	*	*
F (VL)	25.563	*	76.546	*	67.803	*	76.546	*	29.663	*
F (HL)	-1.437	*	(.299)	*	0.000	*	-.299	*	1.437	*
		*	*	*	*	*	*	*	*	*
M (VL)	5.011	*	-1.141	*	0.000	*	1.141	*	-5.011	*
M (HL)	-1.760	*	-3.349	*	-3.265	*	-3.349	*	-1.760	*
		*	*	*	*	*	*	*	*	*
8TH	0.00000000	-9.56400000	21.76200000	-19.67100000	17.69600000	-17.69600000	19.67100000	-21.76200000	9.56400000	0.000
---	---	4.925	4.256	4.926	4.065	4.065	4.026	4.256	4.925	---
1.844	0.000	19.041	13.425	12.909	11.461	11.461	12.909	13.425	19.041	0.000
		-1.219	1.215	-1.124	1.124	-1.124	1.124	-1.219	1.215	
		*	( 33.126)	*	( 33.126)	*	( 33.126)	*	( 33.126)	*
		*	(-11.747)	*	(-14.013)	*	(-14.013)	*	(-11.747)	*
M (VL)	4.552	( 21.379)	-0.950	( 19.114)	0.000	*	0.950	( 21.379)	-4.552	*
M (HL)	-2.765	*	-4.932	*	-4.864	*	-4.932	*	-2.765	*
		( 33.126)	*	( 37.126)	*	( 33.126)	*	( 33.126)	*	*
		(-15.663)	*	(-18.683)	*	(-18.683)	*	(-15.663)	*	*
V (VL)	2.390	( 17.463)	-0.478	( 14.443)	0.000	*	0.478	( 17.463)	-2.390	*
V (HL)	-1.481	*	-2.665	*	-2.627	*	-2.665	*	-1.481	*
		*	*	*	*	*	*	*	*	*
F (VL)	39.774	*	101.985	*	90.725	*	101.985	*	39.774	*
F (HL)	-2.656	*	0.395	*	0.000	*	-0.395	*	2.656	*
		*	*	*	*	*	*	*	*	*
M (VL)	4.051	*	-0.772	*	0.000	*	0.772	*	-4.051	*
M (HL)	-2.569	*	-4.662	*	-4.593	*	-4.662	*	-2.569	*
		*	*	*	*	*	*	*	*	*

\*PAGE 3\*

7TH	0.00000000	-12.06200000	20.98000000	-19.04800000	18.00700000	-18.00700000	19.04800000	-20.98000000	12.06200000	0.000
---	---	6.097	5.752	5.449	5.490	5.490	5.449	5.753	6.097	---
1.618	0.000	19.496	12.974	11.880	11.590	11.590	11.880	12.974	19.496	0.000
		-1.646	1.646	-1.519	1.519	-1.519	1.519	-1.646	1.646	
		*	( 33.126)	*	( 33.126)	*	( 33.126)	*	( 33.126)	*
		*	(-12.391)	*	(-13.896)	*	(-13.896)	*	(-12.391)	*
M (VL)	8.310	( 20.736)	-1.159	( 19.231)	-0.000	*	1.159	( 20.736)	-8.010	*
M (HL)	-3.529	*	-6.539	*	-6.387	*	-6.539	*	-3.525	*
		( 33.126)	*	( 33.126)	*	( 33.126)	*	( 33.126)	*	*
		(-16.921)	*	(-18.528)	*	(-18.528)	*	(-16.921)	*	*
V (VL)	4.267	( 16.606)	-0.598	( 14.599)	0.000	*	0.598	( 16.606)	-4.267	*
V (HL)	-1.844	*	-3.478	*	-3.395	*	-3.478	*	-1.844	*
		*	*	*	*	*	*	*	*	*
F (VL)	50.200	*	126.838	*	113.906	*	126.838	*	50.200	*
F (HL)	-4.302	*	0.522	*	0.000	*	-0.522	*	4.302	*
		*	*	*	*	*	*	*	*	*
M (VL)	7.352	*	-0.992	*	0.000	*	0.992	*	-7.352	*
M (HL)	-3.111	*	-5.982	*	-5.835	*	-5.982	*	-3.111	*
		*	*	*	*	*	*	*	*	*
6TH	0.00000000	-13.44300000	21.48600000	-18.78600000	18.13900000	-18.13900000	18.78600000	-21.48600000	13.44300000	0.000
---	---	7.495	7.107	6.757	6.794	6.794	6.757	7.107	7.495	---
1.428	0.000	10.757	12.713	11.825	11.645	11.645	11.825	12.713	10.757	0.000
		-2.028	2.028	-1.882	1.882	-1.882	1.882	-2.028	2.028	
		*	( 33.126)	*	( 33.126)	*	( 33.126)	*	( 33.126)	*
		*	(-12.724)	*	(-13.847)	*	(-13.847)	*	(-12.724)	*
M (VL)	6.891	( 20.403)	-0.768	( 19.280)	-0.000	*	0.768	( 20.403)	-6.051	*
M (HL)	-4.384	*	-7.882	*	-7.753	*	-7.882	*	-4.384	*
		( 33.126)	*	( 33.126)	*	( 33.126)	*	( 33.126)	*	*
		(-16.965)	*	(-18.462)	*	(-18.462)	*	(-16.965)	*	*
V (VL)	3.216	( 16.162)	-0.361	( 14.664)	0.000	*	0.361	( 16.162)	-3.216	*
V (HL)	-2.316	*	-4.198	*	-4.131	*	-4.198	*	-2.316	*
		*	*	*	*	*	*	*	*	*
F (VL)	60.957	*	151.376	*	137.196	*	151.376	*	60.957	*
F (HL)	-6.330	*	0.668	*	0.000	*	-0.668	*	6.330	*
		*	*	*	*	*	*	*	*	*
M (VL)	5.488	*	-0.592	*	0.000	*	0.592	*	-5.488	*
M (HL)	-3.955	*	-7.232	*	-7.117	*	-7.232	*	-3.955	*
		*	*	*	*	*	*	*	*	*

\*PAGE 4\*

5TH	0.000*****	-14.737*****	19.976*****	-18.603*****	18.230*****	-18.230*****	18.630*****	-19.976*****	14.737*****	0.000
---		8.992	8.621	8.275	8.392	8.392	8.275	8.621	8.992	
1.15E	0.000	11.007	12.463	11.787	11.693	11.693	11.787	12.463	11.007	0.000
		-2.446	2.446	-2.302	2.302	-2.302	2.302	-2.446	2.446	
		( 33.126)	*	( 33.126)	*	( 33.126)	*	( 33.126)	*	
		(-13.018)	*	(-13.018)	*	(-13.018)	*	(-13.018)	*	
M (VL)	6.253	( 20.109)	-0.782	( 19.314)	-0.000	( 19.314)	0.782	( 20.109)	-9.250	
M (HL)	-5.938	*	-9.664	*	-9.486	*	-5.664	*	-5.638	
		( 33.126)	*	( 33.126)	*	( 33.126)	*	( 33.126)	*	
		(-17.357)	*	(-18.416)	*	(-18.416)	*	(-17.357)	*	
V (VL)	4.894	( 15.770)	-0.394	( 14.710)	-0.000	( 14.710)	0.394	( 15.770)	-4.854	
V (HL)	-2.588	*	-5.066	*	-4.973	*	-5.066	*	-2.588	
		*	*	*	*	*	*	*	*	
P (VL)	71.965	*	175.626	*	160.563	*	175.626	*	71.965	
P (HL)	-8.776	*	0.812	*	0.000	*	-0.812	*	8.776	
		*	*	*	*	*	*	*	*	
M (VL)	8.370	*	-0.636	*	-0.000	*	0.636	*	-8.370	
M (HL)	-4.280	*	-8.572	*	-8.415	*	-8.572	*	-4.280	
		*	*	*	*	*	*	*	*	
4TH	0.000*****	-15.653*****	19.606*****	-18.486*****	18.289*****	-18.289*****	18.486*****	-19.606*****	15.653*****	0.000
---		10.271	9.919	9.585	9.603	9.603	9.585	9.919	10.271	
0.98E	0.000	11.186	12.284	11.762	11.708	11.708	11.762	12.284	11.186	0.000
		-2.804	2.804	-2.665	2.665	-2.665	2.665	-2.804	2.804	
		( 33.126)	*	( 33.126)	*	( 33.126)	*	( 33.126)	*	
		(-13.222)	*	(-13.790)	*	(-13.790)	*	(-13.222)	*	
M (VL)	7.283	( 19.904)	-0.485	( 19.336)	-0.000	( 19.336)	0.485	( 19.904)	-7.283	
M (HL)	-5.991	*	-10.931	*	-10.791	*	-10.931	*	-5.991	
		( 33.126)	*	( 33.126)	*	( 33.126)	*	( 33.126)	*	
		(-17.630)	*	(-18.387)	*	(-18.387)	*	(-17.630)	*	
V (VL)	3.988	( 15.497)	-0.268	( 14.739)	-0.000	( 14.739)	0.268	( 15.497)	-3.988	
V (HL)	-2.194	*	-5.764	*	-5.685	*	-5.764	*	-2.194	
		*	*	*	*	*	*	*	*	
P (VL)	83.151	*	199.673	*	183.978	*	199.673	*	83.151	
P (HL)	-11.580	*	0.951	*	0.000	*	-0.951	*	11.580	
		*	*	*	*	*	*	*	*	
M (VL)	7.074	*	-0.479	*	0.000	*	0.479	*	-7.074	
M (HL)	-5.147	*	-9.817	*	-9.675	*	-9.817	*	-5.147	
		*	*	*	*	*	*	*	*	

### 16. CASE-RW (Retaining Wall)

CASE-CD에서 기억된 조건에 따라 옹벽의 설계와 견적을 하도록 한 PROGRAM이다.

여기에서는 地下永久水位等を 미리 入力시켜 주어 계산하게 한다. CASE-RW에 의한 결과치의 소개는 지면관계로 생략한다.

### 17. CASE-OT (Others)

CASE-CD에서 기억된 조건에 따라 기타 部材에 대한 설계와 견적을 하도록 한 PROGRAM이다.

地下室部分의 床版과 梁의 설계와 콘크리트벽설계 등이 여기에서 처리된다.

### 18. CASE-FG (FootinG)

CASE-MD, CASE-CN에서 처리된 柱의 軸力에 의하여 基礎의 설계와 견적을 하도록 한 PROGRAM이다.

이 PROGRAM에서는 地盤의 長期許容地耐力度를 미리 入力시켜 計算을 하게 하며 地地경계선과 기둥과 기둥이 있는 영역을 정하여 독립기초로 할 경우 基礎바닥이 이 영역을 넘지 않도록 하며, 파일을 쓸 경우에는 CODE에 의해 파일에 의한 基礎설계를 하도록 하였다. 똑같은 조건의 基礎를 일일이 設計하는 것을 피하기 위해 기둥에서와 마찬가지로 이미 設計된 基礎는 다시 計算하지 않으므로 공연한 時間 낭비가 없도록 하였다.

### 19. CASE-CE (Cost Estimate)

全建物の 骨造에 대한 總工事費를 算出하는 PROGRAM이다.

CASE-SB에서 床版의 콘크리트양, 철근양, 거푸집양과 가격을 미리 별도로 설정한 기억장치에 기억시키고,

CASE-BM에서는 小梁에 대하여

CASE-GR에서는 梁에 대하여

\*\*\*\*\*  
RCOF-G-A2\*YA-YE

6 EA		FC= 6.0 KG/CM**2	FT=16.0 KG/CM**2	n=24.	DA=0.40 DB=0.40	CC=1.374 FC=0.754 SC=0.054			
D = .9*CE	SPAN= 7.226 M	H(T**)	F/ECD	PT(1/13)	AT(1CM**2)	Q(TON)	RQ(TON)	ESTIMATE	CCST(KK)
BE= .750	DE=0.670	L.E.(L.L)	6.257 ( 6.131)	0.438	8.29	9.376	1.114	L.LIST= 6.04 KG ( 5.67)	EA
BD= .189	BDD=0.1721	(S.L)	6.766 ( 6.629)	(.591)	(.17.26)	9.953	2.227	CONCRE= 1.428 M**3	6.24F
EM=1.79	DM=0.670	M.C.(L.L)	22.32 ( 4.221)	0.331	29.14	11.311	1.114	M.C.ST= 12.05 KG (11.35)	
ED= .9666	BDD=0.5220	(S.L)	22.32 ( 4.221)	(.489)	(.17.26)	11.311	2.227	FOR4 = 8.928 M**2	7.072
BE= .75	DE=0.670	R.E.(L.L)	21.961 (21.518)	1.537	29.14	13.739	1.114	R.LIST= 6.04 KG ( 5.67)	
BD= .189	BDD=0.1721	(S.L)	22.365 (21.914)	(.591)	(.17.26)	13.866	2.227	STIRUP= 24.18 KG	1.500
*****STIRUP*****									
D(M)	BDD(M**2)	KT(EA)	RHL(T**M)	RMS(T**M)					
*J16*	.552	0.166	L.E.	4.34	7.728	11.772	0.512	9.89	I 5- 2 016 5- 0- 3/ 0- 0- 2 I STEEL =191.75 KG 10.254
	.536	0.9135	M.C.	14.49	22.804	34.781	0.317	29.68	I 2-15 016 2- 0- 1/ 2- 6- 6 I COST/CC= 5.71 TCTAL 24.978
	.536	0.174	R.E.	14.93	22.160	33.264	1.584	29.68	I 15-13 016 6- 6- 3/ 4- 6 I *SEC= 350* ELC *****
	.534	0.998	M.C.	7.64	21.965	35.213	1.694		I 16- 9 016 6- 6- 4/ 3- 6
	.531	0.989	R.E.	7.64	22.242	36.113	1.915		I 18- 9 016 6- 6- 6/ 3- 6
*J19*	.557	0.166	L.E.	2.79	6.737	11.224	0.444	8.55	I 3- 2 019 3- 0- 3/ 0- 0- 2 I STEEL =196.63 KG 11.618
	.538	0.919	M.C.	6.98	22.176	33.643	0.296	28.5	I 2-18 019 2- 0- 1/ 0- 5- 5 I COST/CC= 5.77 TCTAL 25.243
	.532	0.994	R.E.	1.66	22.665	34.865	1.683	31.35	I 11- 7 019 5- 4- 2/ 0- 2- 5 I *SEC= 350* ELC *****
*J22*	.549	0.155	L.E.	2.37	9.762	13.741	0.606	11.64	I 3- 2 022 3- 0- 3/ 0- 0- 2 I STEEL =222.07 KG 11.992
	.535	0.9123	M.C.	7.64	22.806	36.279	0.324	31.03	I 2- 8 022 2- 0- 1/ 0- 4- 4 I COST/CC= 6.09 TCTAL 26.817
	.535	0.102	R.E.	7.64	22.100	34.668	1.657	31.03	I 8- 6 022 4- 4- 3/ 0- 2- 4 I *SEC= 350* ELC *****
	.521	0.950	R.E.		24.855	39.613	2.592		I 12- 6 022 4- 4- 4/ 0- 2- 4
*J25*	.547	0.148	L.E.	1.58	7.938	12.114	0.529	10.13	I 2- 2 025 2- 0- 3/ 0- 0- 2 I STEEL =222.14 KG 12.5
	.537	0.9156	M.C.	5.64	23.442	35.698	0.316	30.44	I 2- 6 025 2- 0- 3/ 0- 2- 4 I COST/CC= 6.10 TCTAL 26.674
	.537	0.178	R.E.	5.80	22.732	34.245	1.618	30.44	I 6- 4 025 4- 2- 3/ 0- 0- 4 I *SEC= 350* ELC *****
	.531	0.938	R.E.		24.161	36.677	2.179		I 8- 4 025 4- 4- 6/ 0- 3- 4

\* KOREA COMPUTER AIDED STRUCTURAL ENGINEERING SERVICES \* (92)-5696, (92)-9469 \*

\*PAGE 6\*

1ST	0.000000	-15.837000	19.512000	-18.488000	18.288000	-18.288000	18.488000	-19.513000	15.837000	
		11.898	11.453	11.109	11.130	11.130	11.119	11.493	11.898	
	0.214									
	0.930	11.225	12.246	11.763	11.777	11.777	11.763	12.246	11.225	
		-3.249	3.245	-3.189	3.089	-3.089	3.089	-3.249	3.249	
M (VL)	6.912	( 33.126)		( -13.791)			( 33.126)		( -13.791)	
M (HL)	-4.654	( -12.256)		( 19.336)			( -12.256)		( 19.336)	
V (VL)	2.374	( 32.126)		( -17.675)			( 32.126)		( -17.675)	
V (HL)	-4.577	( -15.451)		( -1.157)			( -15.451)		( -1.157)	
F (VL)	116.938		271.569		254.253		271.569		116.938	
F (HL)	-21.453		1.356		0.000		-1.396		21.453	
M (VL)	3.456		-0.235		-0.003		1.235		-3.456	
M (HL)	-15.626		-22.022		-21.945		-22.022		-15.626	

『丑-6』 柱의 設計와 見積

丑-6-㉠

\* KOREA COMPUTER AIDED STRUCTURAL ENGINEERING SERVICES \* (92)-5696, (92)-3469 \*

\* PAGE 2 \*

1ST-C-X2*YA		6 EA	FC= 70. KG/CH**2	FT=160J. KG/CH**2	N=22.	CC=4.374	FC=0.794	SC= .154	ESTIMATE	CCST(KN)
P = .650	H=3.600 M	P(TCN)	F/SD	M(T*M)	M/BD	PT(/100)	AS(CH**2)	V(TCN)		
C = .691	X-DIRECTION (L.L)	224.879	( 53.23)	8.926	( 3.25 )	0.07	2.99	0.762	CONCRE.= 1.521 M**3	6.653
RD= .4225	(S.L)	243.083	( 57.53)	16.170	( 5.888)	0.00	0.00	1.651	FORM = 9.360 M**2	7.432
RDJ= .2746	Y-DIRECTION (L.L)	224.879	( 53.23)	1.256	( 0.393)	0.00	0.00	1.247	HOCPS.T= 22.36 KG	1.208
RDJ= .2746	(S.L)	226.115	( 53.52)	13.862	( 3.348)	0.00	0.00	1.666	* HP D10-.300 * * DH C11-.90 *	
		(L.L)	(S.L)			SEC= 65* 65		(B1-D1/B2-D2)		
*C19*	X-DIRECTION	1.05 EA	PT= 0.81	14.427	43.932	I	12-019	I	STEEL =106.31 KG	5.741
-----	Y-DIRECTION	1.05 EA		14.427	44.330	I	4- 4/ 0- 0	I	COST/CC= 4.81 TCTAL	21.33
						*****			(M**3)	*****
*C22*	X-DIRECTION	1.77 EA	PT= 0.73	13.924	43.579	I	8-022	I	STEEL = 96.47 KG	5.209
-----	Y-DIRECTION	1.00 EA		13.924	43.936	I	3- 3/ 0- 0	I	COST/CC= 4.66 TCTAL	21.501
						*****			(M**3)	*****
*C25*	X-DIRECTION	1.55 EA	PT= 0.72	14.677	45.755	I	6-025	I	STEEL = 94.51 KG	5.103
-----	Y-DIRECTION	1.00 EA		13.454	42.812	I	3- 2/ 0- 0	I	COST/CC= 4.66 TCTAL	21.396
						*****			(M**3)	*****

丑-6-㉡

\* KOREA COMPUTER AIDED STRUCTURAL ENGINEERING SERVICES \* (92)-5696, (92)-3469 \*

\* PAGE 5 \*

1ST-C-X2*YB		6 EA	FC= 70. KG/CH**2	FT=160J. KG/CH**2	N=22.	CC=4.374	FC=0.794	SC= .154	ESTIMATE	CCST(KN)
P = .70	H=3.600 M	P(TCN)	F/SD	M(T*M)	M/BD	PT(/100)	AS(CH**2)	V(TCN)		
C = .70	X-DIRECTION (L.L)	342.107	( 69.82)	1.556	( 0.162)	0.03	1.49	0.277	CONCRE.= 1.764 M**3	7.716
RD= .445	(S.L)	343.343	( 70.07)	14.162	( 4.129)	0.00	0.00	7.596	FORM =10.08J M**2	8.204
RDJ= .3433	Y-DIRECTION (L.L)	342.107	( 69.82)	1.256	( 0.393)	0.00	0.00	0.134	HOCPS.T= 24.15 KG	1.374
RDJ= .3433	(S.L)	343.343	( 70.07)	13.862	( 4.341)	0.00	0.00	7.453	* HP D10-.300 * * DH C11-.90 *	
		(L.L)	(S.L)			SEC= 70J * 70J		(B1-D1/B2-D2)		
*D19*	X-DIRECTION	1.52 EA	PT= 0.81	7.990	52.392	I	14-019	I	STEEL =124.03 KG	6.696
-----	Y-DIRECTION	1.24 EA		7.738	51.145	I	5- 4/ 0- 0	I	COST/CC= 5.42 TCTAL	23.721
						*****			(M**3)	*****
*D22*	X-DIRECTION	1.38 EA	PT= 0.79	7.861	52.594	I	11-022	I	STEEL =120.58 KG	6.511
-----	Y-DIRECTION	1.18 EA		7.524	50.789	I	4- 3/ 0- 0	I	COST/CC= 5.38 TCTAL	23.535
						*****			(M**3)	*****
*D25*	X-DIRECTION	1.25 EA	PT= 0.83	8.096	52.444	I	3-025	I	STEEL =126.01 KG	6.605
-----	Y-DIRECTION	1.14 EA		8.096	52.444	I	3- 3/ 0- 0	I	COST/CC= 5.45 TCTAL	23.628
						*****			(M**3)	*****

丑-6-㉢

\* KOREA COMPUTER AIDED STRUCTURAL ENGINEERING SERVICES \* (92)-5696, (92)-3469 \*

\* PAGE 6 \*

1ST-C-X2*YB		6 EA	FC= 70. KG/CH**2	FT=160J. KG/CH**2	N=22.	CC=4.374	FC=0.794	SC= .154	ESTIMATE	CCST(KN)
P = .75	H=4.500 M	P(TCN)	F/SD	M(T*M)	M/BD	PT(/100)	AS(CH**2)	V(TCN)		
C = .75	X-DIRECTION (L.L)	384.210	( 68.33)	1.473	( 0.111)	0.00	0.00	0.157	CONCRE.= 2.931 M**3	11.72
RD= .5625	(S.L)	385.606	( 68.55)	22.492	( 5.331)	0.00	0.00	7.50	FORM =13.500 M**2	1.719
RDJ= .4219	Y-DIRECTION (L.L)	384.210	( 68.33)	1.248	( 0.359)	0.00	0.00	0.14	HOCPS.T= 32.43 KG	1.751
RDJ= .4219	(S.L)	385.606	( 68.55)	22.270	( 5.279)	0.00	0.00	6.697	* HP D10-.300 * * DH C11-.90 *	
		(L.L)	(S.L)			SEC= 75* 75		(B1-D1/B2-D2)		
*D19*	X-DIRECTION	1.00 EA	PT= 0.81	11.875	64.453	I	16-019	I	STEEL =177.19 KG	9.568
-----	Y-DIRECTION	1.00 EA		11.805	64.453	I	5- 5/ 0- 0	I	COST/CC= 7.57 TCTAL	33.11
						*****			(M**3)	*****
*D22*	X-DIRECTION	1.00 EA	PT= 0.83	11.052	64.896	I	12-022	I	STEEL =180.87 KG	9.767
-----	Y-DIRECTION	1.00 EA		11.052	64.896	I	4- 4/ 0- 0	I	COST/CC= 7.62 TCTAL	33.339
						*****			(M**3)	*****
*D25*	X-DIRECTION	1.00 EA	PT= 0.72	9.811	63.560	I	9-025	I	STEEL =157.51 KG	8.506
-----	Y-DIRECTION	1.00 EA		9.811	63.560	I	3- 3/ 0- 0	I	COST/CC= 7.33 TCTAL	32.148
						*****			(M**3)	*****



『표-7』基礎의 設計와 見積

표-7-④

\* KOREA COMPLIER AICED STRCLTRAL ENGINEERING SERVICES \* (92)-5696, 1921-2449 \*

\*PAGE 1\*

FCCTING->2*YA		E EA	FC= EL, KG/CM**2	FT=1600, KG/CM**2	N=24.	CO=4.374	FC=0.754	SC= .54
FE= 30.0 1/M**2	AA= 2.5E M**2	F(T**M) AS(CM**2)	G(TON)	FE(CM)	(X) SEC= 700* 700 (Y)	ESTIMATE		C(S1(KK))
FA= 27.7	>-DIRECTION (MAX)	45.425 ( 29.53)	61.967 ( 34.96)	I	SIZE=2.800*3.200	CONCRE.=10.139 M**2		44.35
F = 240.001 TCM	(MIN)	45.425 ( 29.53)	61.967 ( 34.96)	I	BE =2.800*3.100	FORM = 9.600 M**2		7.620
H=1.500*1.500	Y-DIRECTION (MAX)	36.122 ( 23.46)	56.690 ( 32.72)	I	*CH=1.20			
H = 0.000 T**M	(MIN)	36.122 ( 23.46)	56.690 ( 32.72)	I	*CH=0.40			
H=1.250*1.250		EA	XA(M)	EA	XA(M)			
	X-DIRECTION	22.22	.121	6.74	.320	STEEL =132.39 KG		7.149
	Y-DIRECTION	18.47	.168	6.18	.379	COST/CC= 12.52 TCTAL		59.121
						(M**3)		
	X-DIRECTION	14.50	.188	6.91	.400	STEEL =126.16 KG		7.022
	Y-DIRECTION	11.85	.262	6.54	.474	COST/CC= 12.54 TCTAL		59.324
						(M**3)		
	X-DIRECTION	10.25	.271	6.83	.481	STEEL =147.66 KG		7.974
	Y-DIRECTION	8.22	.377	6.45	.569	COST/CC= 12.71 TCTAL		59.946
						(M**3)		

FCCTING->3*YC		E EA	FC= EL, KG/CM**2	FT=1600, KG/CM**2	N=24.	CO=4.374	FC=0.754	SC= .54
FE= 33.0 1/M**2	AA= 14.44 M**2	F(T**M) AS(CM**2)	G(TON)	FE(CM)	(X) SEC= 750* 750 (Y)	ESTIMATE		C(S1(KK))
FA= 26.2	>-DIRECTION (MAX)	85.252 ( 43.53)	51.388 ( 41.44)	I	SIZE=3.800*3.800	CONCRE.=17.305 M**2		75.711
F = 340.269 TCM	(MIN)	85.252 ( 43.53)	51.388 ( 41.44)	I	BE =3.750*3.750	FORM =15.260 M**2		12.69
H=1.525*1.525	Y-DIRECTION (MAX)	85.252 ( 43.53)	51.388 ( 41.44)	I	*CH=1.50			
H = 0.000 T**M	(MIN)	85.252 ( 43.53)	51.388 ( 41.44)	I	*CH=1.0			
H=1.525*1.525		EA	XA(M)	EA	XA(M)			
	X-DIRECTION	34.25	.111	10.37	.362	STEEL =272.77 KG		14.729
	Y-DIRECTION	34.25	.111	10.37	.362	COST/CC= 23.44 TCTAL		12.579
						(M**3)		
	X-DIRECTION	21.97	.171	8.29	.492	STEEL =271.69 KG		14.671
	Y-DIRECTION	21.97	.171	8.29	.492	COST/CC= 23.42 TCTAL		12.451
						(M**3)		
	X-DIRECTION	15.27	.245	6.91	.542	STEEL =272.05 KG		14.691
	Y-DIRECTION	15.27	.245	6.91	.542	COST/CC= 23.43 TCTAL		12.471
						(M**3)		

CASE-CN 에서는 기둥에 대하여

다른 部材에서도 마찬가지로 기억장치에 재료별로 기억시켜 모든 가격을 합하여 總工事費를 算出하게 한다. 『그림-2』에서 경험에 따라 택한 CASE 1, CASE 2, CASE3 에 대한 설계와 총공사비를 서로 비교하여 구조기술자와 건축설계자, 건축주의 선택을 위한 資料가 되도록 하였다.

20. CASE-EM (Estimate/M<sup>2</sup>)

床版, 梁, 柱, 基礎別, 層別 坪当(M<sup>2</sup> 当) 工事費를 算出하게 하여 經濟設計를 為한 最適設計의 資料가 되도록 함으로 構造設計過程에서 概略공사비를 알 수 있게 한 PROGRAM이다.

CASE-CE 에서 總工事費를 算出하기 위해 기억해 둔 資料를 利用하여 計算을 하게 하였다.

CASE-CE와 CASE-EM 에 대한 결과치인 資料는 필자가 대한건축학회 정기총회(1972. 4.29) 때 학술 발표회에서 『構造設計와 經濟性에 관한 研究』라는 제목으로 발표한 것이 건축학회지 6월호(1972년)에 게재됨으로 여기서는 지면관계로 생략하고 다음 기회에 좀 더 자세한 工事費에 대한 資料를 소개할 예정이다.

III. 結 論

本論에서 構造設計 및 見積用으로 開發된 PROGRAM인 CASES 와 CHULS 에 대하여 說明하였다.

CASE-CD 단계에서 모든 設計條件을 CARD에 PUNCH 한 후 컴퓨터에 入力시키면 CASE-SB~CASE-EM 까지 一連의 設計와 見積이 한꺼번

FCOILING-A2*YF		6 FA	FC= EC. KG/CM**2	FT=16.95. KG/CM**2	A=24.	CC=4.374	FC=0.754	SC=1.54
FE= 77.0 1/M**2	AA=14.44 M**2	M(T**M) AS(CM**2)	G(TON)	PE(CM)	(X) SE(C= 750* 750 (Y)	ESTIMATE		C(CST(K**K)
FA= 26.6	X-DIRECTION (MAX)	66.114 ( 43.94)	52.311 ( 41.86)	I	SIZE=3.87*3.8	CONCRE.=17.306 M**3		75.711
F = 3*4.210 TCN	(MIN)	86.114 ( 43.94)	52.311 ( 41.86)	I	BE =3.750*3.750	FORM =15.211 M**2		12.69
F=1.525+1.525	Y-DIRECTION (MAX)	86.114 ( 43.94)	52.311 ( 41.86)	I	*CM=1.53			
F = (.009 T**M	(MIN)	66.114 ( 43.94)	52.311 ( 41.86)	I	*CP=1.0			
F=1.525+1.525		EA	XA(M)	EA	XA(M)			
	Y-DIRECTION	34.60	.198	11.47	.358	STEEL =272.77 KG		14.729
	Y-DIRECTION	34.60	.102	11.47	.358	COST/CC= 23.44 TCTCL		1 2.451
						(M**3)		
	X-DIRECTION	22.15	.165	8.37	.443	STEEL =271.65 KG		14.671
	Y-DIRECTION	22.15	.165	8.37	.443	COST/CC= 23.42 TCTCL		1 2.451
						(M**3)		
	X-DIRECTION	15.42	.243	6.98	.537	STEEL =272.65 KG		14.691
	Y-DIRECTION	15.42	.243	6.98	.537	COST/CC= 23.43 TCTCL		1 2.471
						(M**3)		

에 계산되어 컴퓨터 프린터에 의하여 인쇄된다. 대형 컴퓨터 시스템을 이용할 경우 컴퓨터의 처리 속도는 상당히 빨라 『그림-5』와 같은 建物인 경우 불과 몇 십분내에 計算과 인쇄(output)를 끝낸다.

構造設計와 見積을 同時に 해냄으로써 序論에서 언급한 바와 같이 工事費의 문제로 一連의 設計가 끝난 다음 變更이 일어 나는 것을 사전에 막을 수 있으리라 믿는다.

또 몇가지의 構造計劃을 택하여 工事費를 比較함으로써 本設計를 하기 전에 經濟設計를 爲한 最適設計가 可能해 진다.

컴퓨터로 CASES PROGRAM을 利用할 경우 設

計條件을 Coding Sheet에 기재하는데 4~5시간, Coding 된 事項을 CARD에 PUNCH 하는데 2~3 시간을 소요하므로 컴퓨터 사용시간 보다 준비시간이 더 많아진다. 따라서 변경될 경우 가급적 CARD를 PUNCH 하지 않고 Computer 내에서 변경하는 方法으로 하는 편이 時間을 節約할 수 있을 것이다.

紙面關係로 充分한 出力(output)된 資料를 소개하지 못하였으나, 필자의 拙稿가 會員여러분께서 建築作品活動을 하시는데 다소나마 도움이 된다면 다행이겠고, 아낌없는 비판과 지도편달을 바라며, 助言을 해 주신 많은 스승님, 선배님께 謝意를 表한다. (끝)

## 총력안보 이룩하여 북괴망상 분쇄하자