

8. 하중조합에 따른 단면력

8.1 하부구조별 하중조합

P1 교각 (기둥)

1) 해석결과

부재력	교축방향 지진시		교직방향 지진시	
	교축력	교직력	교축력	교직력
상단축력(kN)	9,816.7		9,816.7	
하단축력(kN)	10,338.0		10,338.0	
상단변위(mm)	5.0	0.2	0.2	2.0
상단전단력(kN)	864.4	156.4	30.3	3,384.4
하단전단력(kN)	903.2	159.0	35.7	3,407.6
상단모멘트(kN·m)	1,654.7	358.5	63.3	7,779.5
하단모멘트(kN·m)	5,787.1	378.0	193.2	8,182.8

2) 하중경우별 해석결과 (30% 규정 적용)

부재력	하중경우 1		하중경우 2	
	교축력	교직력	교축력	교직력
상단축력(kN)	9,816.7		9,816.7	
하단축력(kN)	10,338.0		10,338.0	
상단변위(mm)	5.1	0.8	1.7	2.1
상단전단력(kN)	873.5	1,171.8	289.6	3,431.3
하단전단력(kN)	914.0	1,181.3	306.7	3,455.3
상단모멘트(kN·m)	1,673.7	2,692.4	559.7	7,887.0
하단모멘트(kN·m)	5,845.0	2,832.8	1,929.3	8,296.2

3) 하중경우별 해석결과 (고정하중)

부재력	하중경우		하중경우	
	교축력	교직력	교축력	교직력
상단축력(kN)	9,816.7		9,816.7	
하단축력(kN)	10,338.0		10,338.0	
상단변위(mm)	0.0	0.0	0.0	0.0
상단전단력(kN)	0.0	14.5	0.0	14.5
하단전단력(kN)	0.0	14.5	0.0	14.5
상단모멘트(kN·m)	1.2	36.7	1.2	36.7
하단모멘트(kN·m)	1.2	31.4	1.2	31.4

4) 방향별 하중조합

부재력	교축방향	교직방향	기호
	교축 조합력	교직 조합력	
상단축력(kN)	9,816.7	9,816.7	P
하단축력(kN)	10,338.0	10,338.0	P _{bot}
상단변위(mm)	5.1	2.1	[ΔE]comb
상단전단력(kN)	873.5	3,445.8	[VE]comb,Top
하단전단력(kN)	914.0	3,469.7	[VE]comb,Bot
상단모멘트(kN·m)	1,674.9	7,923.7	[ME]comb
하단모멘트(kN·m)	5,846.3	8,327.5	[ME]comb

P2 교각 (기둥)

1) 해석결과

부재력	교축방향 지진시		교직방향 지진시	
	교축력	교직력	교축력	교직력
상단축력(kN)	11,020.5		11,020.5	
하단축력(kN)	11,852.3		11,852.3	
상단변위(mm)	72.9	2.4	3.4	7.7
상단전단력(kN)	4,128.1	439.0	939.8	3,846.7
하단전단력(kN)	4,146.0	441.8	949.8	3,897.9
상단모멘트(kN·m)	12,187.4	1,622.1	3,460.0	14,254.3
하단모멘트(kN·m)	42,546.9	1,681.3	3,903.7	14,814.4

2) 하중경우별 해석결과 (30% 규정 적용)

부재력	하중경우 1		하중경우 2	
	교축력	교직력	교축력	교직력
상단축력(kN)	11,020.5		11,020.5	
하단축력(kN)	11,852.3		11,852.3	
상단변위(mm)	73.9	4.7	25.3	8.4
상단전단력(kN)	4,410.1	1,593.0	2,178.2	3,978.4
하단전단력(kN)	4,431.0	1,611.2	2,193.6	4,030.4
상단모멘트(kN·m)	13,225.4	5,898.4	7,116.3	14,740.9
하단모멘트(kN·m)	43,718.0	6,125.6	16,667.8	15,318.8

3) 하중경우별 해석결과 (교정하중)

부재력	하중경우		하중경우	
	교축력	교직력	교축력	교직력
상단축력(kN)	11,020.5		11,020.5	
하단축력(kN)	11,852.3		11,852.3	
상단변위(mm)	0.1	0.1	0.1	0.1
상단전단력(kN)	36.1	47.8	36.1	47.8
하단전단력(kN)	36.1	47.8	36.1	47.8
상단모멘트(kN·m)	126.4	181.9	126.4	181.9
하단모멘트(kN·m)	145.9	176.7	145.9	176.7

4) 방향별 하중조합

부재력	교축방향	교직방향	기호
	교축 조합력	교직 조합력	
상단축력(kN)	11,020.5	11,020.5	P
하단축력(kN)	11,852.3	11,852.3	Pbot
상단변위(mm)	74.1	8.5	[ΔE]comb
상단전단력(kN)	4,446.2	4,026.2	[VE]comb,Top
하단전단력(kN)	4,467.1	4,078.2	[VE]comb,Bot
상단모멘트(kN·m)	13,351.8	14,922.8	[ME]comb
하단모멘트(kN·m)	43,863.9	15,495.5	[ME]comb

P3 교각 (기둥)

1) 해석결과

부재력	교축방향 지진시		교직방향 지진시	
	교축력	교직력	교축력	교직력
상단축력(kN)	6,061.6		6,061.6	
하단축력(kN)	7,024.4		7,024.4	
상단변위(mm)	48.5	5.2	29.7	39.1
상단전단력(kN)	485.9	201.7	653.5	2,051.5
하단전단력(kN)	553.3	220.2	737.4	2,236.0
상단모멘트(kN·m)	405.8	1,187.4	3,189.8	13,254.6
하단모멘트(kN·m)	6,601.3	1,707.4	5,939.5	13,713.8

2) 하중경우별 해석결과 (30% 규정 적용)

부재력	하중경우 1		하중경우 2	
	교축력	교직력	교축력	교직력
상단축력(kN)	6,061.6		6,061.6	
하단축력(kN)	7,024.4		7,024.4	
상단변위(mm)	57.4	17.0	44.2	40.7
상단전단력(kN)	682.0	817.2	799.2	2,112.0
하단전단력(kN)	774.6	891.0	903.4	2,302.0
상단모멘트(kN·m)	1,362.7	5,163.8	3,311.5	13,610.9
하단모멘트(kN·m)	8,383.1	5,821.5	7,919.8	14,226.0

3) 하중경우별 해석결과 (교정하중)

부재력	하중경우		하중경우	
	교축력	교직력	교축력	교직력
상단축력(kN)	6,061.6		6,061.6	
하단축력(kN)	7,024.4		7,024.4	
상단변위(mm)	5.8	0.3	5.8	0.3
상단전단력(kN)	1.6	19.0	1.6	19.0
하단전단력(kN)	1.6	19.0	1.6	19.0
상단모멘트(kN·m)	490.4	221.1	490.4	221.1
하단모멘트(kN·m)	488.0	66.1	488.0	66.1

4) 방향별 하중조합

부재력	교축방향	교직방향	기호
	교축 조합력	교직 조합력	
상단축력(kN)	6,061.6	6,061.6	P
하단축력(kN)	7,024.4	7,024.4	Pbot
상단변위(mm)	63.2	41.0	[ΔE]comb
상단전단력(kN)	800.8	2,131.0	[VE]comb,Top
하단전단력(kN)	905.0	2,321.0	[VE]comb,Bot
상단모멘트(kN·m)	3,801.9	13,832.0	[ME]comb
하단모멘트(kN·m)	8,871.1	14,292.1	[ME]comb

P4 교각 (기둥)

1) 해석결과

부재력	교축방향 지진시		교직방향 지진시	
	교축력	교직력	교축력	교직력
상단축력(kN)	6,029.3		6,029.3	
하단축력(kN)	6,580.3		6,580.3	
상단변위(mm)	58.0	2.3	3.0	10.1
상단전단력(kN)	1,803.0	196.1	313.9	2,515.4
하단전단력(kN)	1,819.1	198.0	318.3	2,577.6
상단모멘트(kN·m)	4,382.5	686.4	1,086.7	8,869.1
하단모멘트(kN·m)	17,218.3	723.1	1,363.3	9,381.7

2) 하중경우별 해석결과 (30% 규정 적용)

부재력	하중경우 1		하중경우 2	
	교축력	교직력	교축력	교직력
상단축력(kN)	6,029.3		6,029.3	
하단축력(kN)	6,580.3		6,580.3	
상단변위(mm)	58.9	5.3	20.5	10.8
상단전단력(kN)	1,897.2	950.7	854.8	2,574.3
하단전단력(kN)	1,914.5	971.2	864.0	2,637.0
상단모멘트(kN·m)	4,708.5	3,347.1	2,401.5	9,075.0
하단모멘트(kN·m)	17,627.3	3,537.6	6,528.8	9,598.6

3) 하중경우별 해석결과 (교정하중)

부재력	하중경우		하중경우	
	교축력	교직력	교축력	교직력
상단축력(kN)	6,029.3		6,029.3	
하단축력(kN)	6,580.3		6,580.3	
상단변위(mm)	0.0	0.1	0.0	0.1
상단전단력(kN)	3.7	0.0	3.7	0.0
하단전단력(kN)	3.7	0.0	3.7	0.0
상단모멘트(kN·m)	16.5	12.4	16.5	12.4
하단모멘트(kN·m)	17.0	12.5	17.0	12.5

4) 방향별 하중조합

부재력	교축방향	교직방향	기호
	교축 조합력	교직 조합력	
상단축력(kN)	6,029.3	6,029.3	P
하단축력(kN)	6,580.3	6,580.3	Pbot
상단변위(mm)	59.0	10.9	[ΔE]comb
상단전단력(kN)	1,900.9	2,574.3	[VE]comb,Top
하단전단력(kN)	1,918.3	2,637.0	[VE]comb,Bot
상단모멘트(kN·m)	4,725.0	9,087.3	[ME]comb
하단모멘트(kN·m)	17,644.3	9,611.1	[ME]comb

8.2 기둥당 부재력 집계 (30% 규정 적용)

교각		하단축력(kN)	하단전단력(kN)	하단모멘트(kN·m)
P1	교축	10338.0	914.0	5846.3
	교직	10338.0	3469.7	8327.5
P2	교축	11852.3	4467.1	43863.9
	교직	11852.3	4078.2	15495.5
P3	교축	7024.4	905.0	8871.1
	교직	7024.4	2321.0	14292.1
P4	교축	6580.3	1918.3	17644.3
	교직	6580.3	2637.0	9611.1

8.3 받침부 개당 부재력 집계 (30% 규정 적용) (단위kN)

교각	교축력	교직력
A1	0	2229
P1	0	6582
P2	2242	7468
P3	0	2936
P4	1247	4595
A2	0	1919

8.4 받침부 전체 부재력 집계 (30% 규정 적용) (단위kN)

교각	교축력	교직력
A1	0	2229
P1	0	6582
P2	8355	7468
P3	0	4618
P4	3566	4595
A2	0	1919