

8. 하중조합에 따른 단면력

8.1 하부구조별 하중조합

P1 교각 (기둥)

1) 해석결과

부재력	지진시	
	교축력	교직력
상단축력(kN)	8,365.4	
하단축력(kN)	8,633.4	
상단변위(mm)	3.3	0.7
상단전단력(kN)	1,738.9	1,182.6
하단전단력(kN)	1,736.4	1,273.1
상단모멘트(kN·m)	5,163.9	1,301.3
하단모멘트(kN·m)	9,723.3	1,689.2

2) 하중경우별 해석결과 (고정하중)

부재력	지진시	
	교축력	교직력
상단축력(kN)	8,365.4	
하단축력(kN)	8,633.4	
상단변위(mm)	0.0	0.0
상단전단력(kN)	14.2	0.2
하단전단력(kN)	14.2	0.2
상단모멘트(kN·m)	34.6	0.4
하단모멘트(kN·m)	66.0	0.8

3) 방향별 하중조합

부재력	교축방향	교직방향	기호
	교축 조합력	교직 조합력	
상단축력(kN)	8,365.4	8,365.4	P
하단축력(kN)	8,633.4	8,633.4	Pbot
상단변위(mm)	3.3	0.7	[ΔE]comb
상단전단력(kN)	1,753.1	1,182.8	[VE]comb,Top
하단전단력(kN)	1,750.6	1,273.3	[VE]comb,Bot
상단모멘트(kN·m)	5,198.6	1,301.7	[ME]comb
하단모멘트(kN·m)	9,789.2	1,690.0	[ME]comb

P2 교각 (기둥)

1) 해석결과

부재력	지진시	
	교축력	교직력
상단축력(kN)	7,137.8	
하단축력(kN)	7,551.7	
상단변위(mm)	7.0	1.3
상단전단력(kN)	2,004.5	1,659.9
하단전단력(kN)	1,925.5	1,774.0
상단모멘트(kN·m)	4,874.0	2,875.6
하단모멘트(kN·m)	12,146.2	3,447.2

2) 하중경우별 해석결과 (고정하중)

부재력	지진시	
	교축력	교직력
상단축력(kN)	7,137.8	
하단축력(kN)	7,551.7	
상단변위(mm)	0.0	0.0
상단전단력(kN)	0.8	0.5
하단전단력(kN)	0.8	0.5
상단모멘트(kN·m)	6.3	3.4
하단모멘트(kN·m)	7.9	1.5

3) 방향별 하중조합

부재력	교축방향	교직방향	기호
	교축 조합력	교직 조합력	
상단축력(kN)	7,137.8	7,137.8	P
하단축력(kN)	7,551.7	7,551.7	Pbot
상단변위(mm)	7.0	1.3	[ΔE]comb
상단전단력(kN)	2,005.3	1,660.5	[VE]comb,Top
하단전단력(kN)	1,926.3	1,774.5	[VE]comb,Bot
상단모멘트(kN·m)	4,880.4	2,879.0	[ME]comb
하단모멘트(kN·m)	12,154.2	3,448.7	[ME]comb

P3 교각 (기둥)

1) 해석결과

부재력	지진시	
	교축력	교직력
상단축력(kN)	8,755.5	
하단축력(kN)	9,645.9	
상단변위(mm)	31.2	4.6
상단전단력(kN)	1,989.6	1,679.6
하단전단력(kN)	1,819.6	2,078.5
상단모멘트(kN·m)	4,075.3	6,633.7
하단모멘트(kN·m)	20,004.5	7,883.1

2) 하중경우별 해석결과 (고정하중)

부재력	지진시	
	교축력	교직력
상단축력(kN)	8,755.5	
하단축력(kN)	9,645.9	
상단변위(mm)	0.3	0.0
상단전단력(kN)	16.5	2.4
하단전단력(kN)	16.5	2.4
상단모멘트(kN·m)	40.5	15.8
하단모멘트(kN·m)	157.8	1.9

3) 방향별 하중조합

부재력	교축방향	교직방향	기호
	교축 조합력	교직 조합력	
상단축력(kN)	8,755.5	8,755.5	P
하단축력(kN)	9,645.9	9,645.9	Pbot
상단변위(mm)	31.5	4.6	[ΔE]comb
상단전단력(kN)	2,006.1	1,682.0	[VE]comb,Top
하단전단력(kN)	1,836.1	2,080.9	[VE]comb,Bot
상단모멘트(kN·m)	4,115.8	6,649.5	[ME]comb
하단모멘트(kN·m)	20,162.3	7,885.1	[ME]comb

P4 교각 (기둥)

1) 해석결과

부재력	지진시	
	교축력	교직력
상단축력(kN)	8,649.3	
하단축력(kN)	9,466.7	
상단변위(mm)	24.9	3.0
상단전단력(kN)	1,927.3	1,865.5
하단전단력(kN)	1,794.1	2,231.1
상단모멘트(kN·m)	3,975.6	6,690.5
하단모멘트(kN·m)	17,752.9	7,614.0

2) 하중경우별 해석결과 (고정하중)

부재력	지진시	
	교축력	교직력
상단축력(kN)	8,649.3	
하단축력(kN)	9,466.7	
상단변위(mm)	0.2	0.0
상단전단력(kN)	17.4	2.3
하단전단력(kN)	17.4	2.3
상단모멘트(kN·m)	51.2	14.2
하단모멘트(kN·m)	164.5	1.3

3) 방향별 하중조합

부재력	교축방향	교직방향	기호
	교축 조합력	교직 조합력	
상단축력(kN)	8,649.3	8,649.3	P
하단축력(kN)	9,466.7	9,466.7	Pbot
상단변위(mm)	25.1	3.0	[ΔE]comb
상단전단력(kN)	1,944.7	1,867.8	[VE]comb,Top
하단전단력(kN)	1,811.6	2,233.3	[VE]comb,Bot
상단모멘트(kN·m)	4,026.9	6,704.7	[ME]comb
하단모멘트(kN·m)	17,917.4	7,615.2	[ME]comb

P5 교각 (기둥)

1) 해석결과

부재력	지진시	
	교축력	교직력
상단축력(kN)	7,377.6	
하단축력(kN)	8,125.6	
상단변위(mm)	21.3	2.9
상단전단력(kN)	1,770.8	1,792.7
하단전단력(kN)	1,718.5	2,171.7
상단모멘트(kN·m)	4,125.9	5,890.7
하단모멘트(kN·m)	16,709.2	7,066.4

2) 하중경우별 해석결과 (고정하중)

부재력	지진시	
	교축력	교직력
상단축력(kN)	7,377.6	
하단축력(kN)	8,125.6	
상단변위(mm)	0.1	0.0
상단전단력(kN)	5.9	0.3
하단전단력(kN)	5.9	0.3
상단모멘트(kN·m)	17.6	2.7
하단모멘트(kN·m)	52.6	0.9

3) 방향별 하중조합

부재력	교축방향	교직방향	기호
	교축 조합력	교직 조합력	
상단축력(kN)	7,377.6	7,377.6	P
하단축력(kN)	8,125.6	8,125.6	Pbot
상단변위(mm)	21.4	2.9	[ΔE]comb
상단전단력(kN)	1,776.7	1,793.0	[VE]comb,Top
하단전단력(kN)	1,724.4	2,171.9	[VE]comb,Bot
상단모멘트(kN·m)	4,143.5	5,893.4	[ME]comb
하단모멘트(kN·m)	16,761.8	7,067.3	[ME]comb

P6 교각 (기둥)

1) 해석결과

부재력	지진시	
	교축력	교직력
상단축력(kN)	7,322.5	
하단축력(kN)	7,852.5	
상단변위(mm)	11.1	1.3
상단전단력(kN)	1,763.6	1,770.7
하단전단력(kN)	1,690.3	1,995.0
상단모멘트(kN·m)	4,545.4	4,006.2
하단모멘트(kN·m)	14,053.2	4,847.3

2) 하중경우별 해석결과 (고정하중)

부재력	지진시	
	교축력	교직력
상단축력(kN)	7,322.5	
하단축력(kN)	7,852.5	
상단변위(mm)	0.0	0.0
상단전단력(kN)	5.1	0.2
하단전단력(kN)	5.1	0.2
상단모멘트(kN·m)	12.6	0.4
하단모멘트(kN·m)	34.8	0.6

3) 방향별 하중조합

부재력	교축방향	교직방향	기호
	교축 조합력	교직 조합력	
상단축력(kN)	7,322.5	7,322.5	P
하단축력(kN)	7,852.5	7,852.5	Pbot
상단변위(mm)	11.1	1.3	[ΔE]comb
상단전단력(kN)	1,768.7	1,770.9	[VE]comb,Top
하단전단력(kN)	1,695.4	1,995.3	[VE]comb,Bot
상단모멘트(kN·m)	4,558.0	4,006.6	[ME]comb
하단모멘트(kN·m)	14,088.0	4,848.0	[ME]comb

P7 교각 (기둥)

1) 해석결과

부재력	지진시	
	교축력	교직력
상단축력(kN)	8,255.0	
하단축력(kN)	9,037.6	
상단변위(mm)	22.6	3.3
상단전단력(kN)	1,756.7	1,901.9
하단전단력(kN)	1,641.8	2,281.1
상단모멘트(kN·m)	4,095.3	6,529.7
하단모멘트(kN·m)	16,919.0	7,462.9

3) 방향별 하중조합

부재력	교축방향	교직방향	기호
	교축 조합력	교직 조합력	
상단축력(kN)	8,255.0	8,255.0	P
하단축력(kN)	9,037.6	9,037.6	Pbot
상단변위(mm)	22.8	3.3	[ΔE]comb
상단전단력(kN)	1,771.7	1,902.0	[VE]comb,Top
하단전단력(kN)	1,656.8	2,281.2	[VE]comb,Bot
상단모멘트(kN·m)	4,132.7	6,530.0	[ME]comb
하단모멘트(kN·m)	17,053.8	7,463.2	[ME]comb

8.2 기둥당 부재력 집계

(30% 규정 적용)

교각		하단축력(kN)	하단전단력(kN)	하단모멘트(kN·m)
P1	교축	8633.4	1750.6	9789.2
	교직	8633.4	1273.3	1690.0
P2	교축	7551.7	1926.3	12154.2
	교직	7551.7	1774.5	3448.7
P3	교축	9645.9	1836.1	20162.3
	교직	9645.9	2080.9	7885.1
P4	교축	9466.7	1811.6	17917.4
	교직	9466.7	2233.3	7615.2
P5	교축	8125.6	1724.4	16761.8
	교직	8125.6	2171.9	7067.3
P6	교축	7852.5	1695.4	14088.0
	교직	7852.5	1995.3	4848.0
P7	교축	9037.6	1656.8	17053.8
	교직	9037.6	2281.2	7463.2

8.3 받침부 개당 부재력 집계

(30% 규정 적용)

(단위kN)

교각	교축력	교직력
A1	208	172
P1	430	362
P2	423	370
P3	389	392
P4	377	401
P5	369	399
P6	382	398
P7	366	401
A2	191	185

8.4 받침부 전체 부재력 집계

(30% 규정 적용)

(단위kN)

교각	교축력	교직력
A1	2494	2057
P1	5151	4339
P2	5068	4424
P3	4653	4690
P4	4509	4792
P5	4409	4778
P6	4567	4762
P7	4367	4792
A2	2279	2208