

AR-5. Structural Calculation Sheets For Auxiliary Buildings

AR-5



Contents

	Page	
5-1. SUBSTATION BUILDING	1- 0 ~	1- 69
5-2. WATER TREATMENT BUILDING	2- 0 ~	2- 81
5-3. FUEL OIL SERVICE TANK AREA	3- 0 ~	3- 37
5-4. CHLORINATION EQUIPMENT AREA	4- 0 ~	4- 53
5-5. GUARD HOUSE	5- 0 ~	5- 38
5-6. WAREHOUSE	6- 0 ~	6- 47
5-7. BALDIA SUBSTATION BUILDING	7- 0 ~	7- 47
5-8. H ₂ GAS GENERATOR ROOM	8- 0 ~	8- 18
5-9. FUEL OIL TRANSFER PUMP AREA	9- 0 ~	9- 33



5-1

SUBSTATION

497

CONTENTS

	Page
§1 GENERAL	1-1
1.1 OUTLINE OF BUILDING	1-1
1.2 APPLICABLE CODES AND STANDARDS	1-2
1.3 STRUCTURAL MATERIALS TO BE USED AND ALLOWABLE UNIT STRESS	1-3
1.4 LOAD COMBINATION	1-6
1.5 DESIGN LOAD	1-7
§2 DESIGN OF SECONDARY MEMBER	1-19
2.1 DESIGN OF BEAM	1-19
2.2 DESIGN OF SLAB	1-32
§3 DESIGN OF FOUNDATION	1-33
§4 OUT PUT DATA (DSIGN OF MAIN MEMBER)	1-35

§1 GENERAL

1.1 OUTLINE OF BUILDING

1) Name of building

SUBSTATION

2) Building dimensions

(1) Building area : 700.0 m²

(2) Total floor area : 1064.0 m²

Ground floor area : 700.0 m²

First floor area :

(3) Maximum building height : 15.45 m

(4) Building volume storey : 9118.2 m³

(5) Number of story : 2

3) Weight of building

Superstructure : 1046.56 t

Substructure : 3136.52 t

Total weight : 4183.08 t

4) General design conception

Design calculation to be analyzed as rigid frame with taken design rigidity of foundation girder into consideration.

Stress analysis to be used by Electric computer with stiffness matrix method.

498

1.2 APPLICABLE CODES AND STANDARDS

1) For design allowable stress of structural materials

Steel structure

AIJ : "Design standard for steel structures"

Reinforced concrete structure

AIJ : "Standards for calculation of reinforced concrete structures"

Foundation

AIJ : "Standards for structural design of building foundation"

* AIJ : Architectural Institute of Japan

1.3 STRUCTURAL MATERIALS TO BE USED AND ALLOWABLE UNIT STRESS

1) Qualities of materials

Concrete ; Compressive strength of 28 days

$$f_c' = 210 \text{ kg/cm}^2$$

Reinforcement ; Deformed reinforcement

ASTM A615 Grade 40

$$f_y = 2,812 \text{ kg/cm}^2$$

Structural steel ; JIS G3101 SS41 Grade or equivalent

$$f_y = 2,400 \text{ kg/cm}^2$$

Fastener bolts for structural steel

JIS B1186 or F10T

Anchor bolts ; JIS G3101 SS41 Grade or equivalent

$$f_y = 2,400 \text{ kg/cm}^2$$

2) Physical constants for structural materials

Modulus of elasticity

Structural steel 2,100 t/cm²

Concrete 210 t/cm²

Reinforcement 2,100 t/cm²

500

3) ALLOWABLE UNIT STRESS

i) Allowable Unit Stress of Concrete (kg/cm²)

stresses		Permanent Stresses					Temporary Stresses		
		Compress	Shear	Bond			Compress	shear	Bond
				A	B	C			
Normal concrete Fc-210	Plain bar Deformed bar	70	7.0	8.4 14.0	12.6 21.0	8.4 14.0	Permanent Stresses x 2.0	Permanent Stresses x 1.5	

- * Remarks A : Top bar of flexural members
- B : Bar, except "Item A", of flexural members
- C : Anchors and lap splices

ii) Allowable Unit Stress of Reinforcing Bars (kg/cm²)

Stresses	Permanent Stresses		Temporary Stresses	
	Tension Compression	Shear Reinforcement	Tension Compression	shear Reinforcement
Deformed bar ASTM A615 Grade 40	1,870	1,870	2,812	2,812

105

iii) Allowable Unit Stress of Steel (t/cm^2)

Type of Steel	For General Structures	For Welded Structures
	SS 41	SM 41
Thickness net more than 40 mm $t \leq 40$ mm	2.4	2.4
Thickness more than 40 mm $t > 40$ mm	2.2	2.2

iv) Allowable Strength per Medium Bolts (Bearing Type).

Medium Bolts (Unfinished Bolts)

Appli- cation	Materials	Bolt Nominal Dia.	Dia. of Bolt Hole (mm)	Bolt Gross Area (cm^2)	Permanent Strength			Temporary Strength (t)
					Shear (f)		Tension (t)	
					Single Shear	Double Shear		
	SS41	M12	12.5	1.13	1.02	2.03	1.36	Permanent Strength x 1.5
		M16	16.5	2.01	1.81	3.62	2.41	
		M20	20.5	3.14	2.83	5.65	3.77	
		M22	22.5	3.80	3.42	6.84	4.56	
		M24	24.5	4.52	4.07	8.14	5.42	

v) Allowable Strength per High Strength Bolt (Friction Type)
High Strength Bolts

Appli- cation	Materials	Bolt Nominal Dia.	Dia. of Bolt Hole (mm)	Bolt Effective Area (cm ²)	Bolt Allowable Tensile Stress	Permanent Strength			Temporary Strength (t)
						Shear (t)		Tension (t)	
						Single Friction	Double Friction		
	F10T	M 16	17.5	1.52	10.3	3.02	6.03	6.23	Permanent Strength x 1.5
		M 20	21.5	2.38	16.1	4.71	9.42	9.73	
		M 22	23.5	2.95	20.0	5.70	11.40	11.80	
		M 24	25.5	3.42	23.1	6.78	13.60	14.00	
	F11T	M 16	17.5	1.52	10.9	3.22	6.43	6.63	
		M 20	21.5	2.38	17.0	5.02	10.00	10.40	
		M 22	23.5	2.95	21.1	6.08	12.20	12.50	
		M 24	25.5	3.42	24.4	7.23	14.50	14.90	

vi) Allowable Unit Stresses in Welded Joints (t/cm²)

Appli- cation	Stresses Welding Positions Materials	Permanent Stresses					Temporary Stresses
		Groove Weld				Fillet Weld	
		Tension	Compress	Bending	Shear		
	SS 41 (1)	1.60	1.60	1.60	0.92	0.82	Permanent Stresses x 1.5
	SM 41 (2)	1.44	1.44	1.44	0.83	0.83	

(1) Flat or horizontal

(2) Overhead or vertical

1.4 LOAD COMBINATION

1) Load combination for steel and concrete structure

Long term loading

i) $D.L+L.L+M.L+C.L$

Short term loading

i) $D.L+L.L+M.L+C.D+W.L$

ii) $D.L+L.L+M.L+C.D+S.L$

where;

D.L ; Dead load

L.L ; Live load and over burden load

M.L ; Machine load

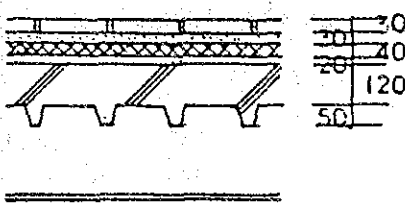
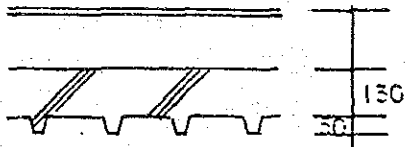
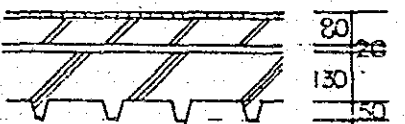
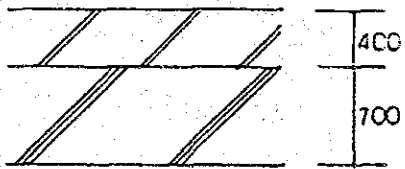
C.L ; Crane operation load

C.D.L ; Crane dead load

W.L ; Wind load

S.L ; Seismic load

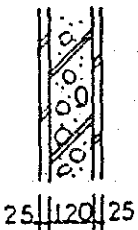
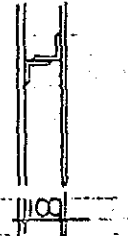
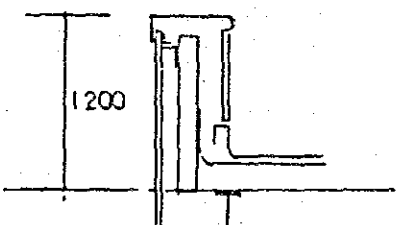
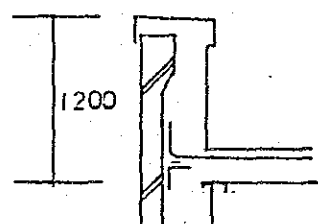
50x

(設計荷重)				
DEAD LOAD (1)				
[固定荷重]				
ROOM NAME OR LOCATION	FIGURE (mm)	MATERIALS (THICKNESS-mm)	WEIGHT (kg/m ²)	TOTAL (kg/m ²)
ROOF		CONCRETE BLOCK (30) SAND (30) INSULATION (40) ASPHALT W/PROOFING (20) CONCRETE SLAB (120) DECK PLATE CEILING	60 60 5 30 312 15 15 497	→ 500
FLOOR		FREE ACCESS CONCRETE SLAB (130) DECK PLATE	140 336 15 491	→ 495
BATTERY ROOM REST ROOM		MOSAIC TILE FINISHING (80) ASPHALT W/PROOFING (20) CONCRETE SLAB (130) DECK PLATE	160 30 336 15 541	→ 545
1F FLOOR		CONCRETE (400) CONCRETE SLAB (700)	960 1680 2640	→ 2640
STAIR	STEEL STRUCTURE		100	→ 100

→ 205

DEAD LOAD (2)

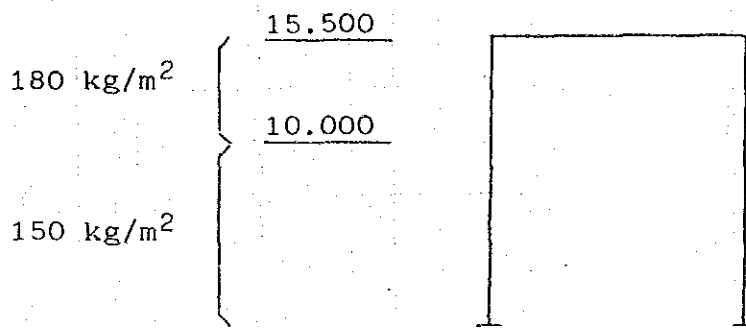
[固定荷重]

ROOM NAME OR LOCATION	FIGURE (mm)	MATERIALS (THICKNESS-mm)	WEIGHT (kg/m ²)	TOTAL (kg/m ²)
WALL (1)	 <p>25|120|25</p>	PRECAST CONCRETE (120) MORTAR EXT. (25) INT. (25)	288 50 50	388 → 390
WALL (2)	 <p>100</p>	VINYL COATED METAL GIRTS STUD GYPSUM BOARD	10 10 10 25	55 → 55
PARAPET(1)	 <p>1200</p>	VINYL COATED METAL GIRTS STUD STEEL SHEET	10 15 15 15	70 x1.2= 84 → 85
PARAPET(2)	 <p>1200</p>	PRECAST CONCRETE (120) STEEL STRUCTURE FINISHING	300 30 15	345 x1.2=414 → 415

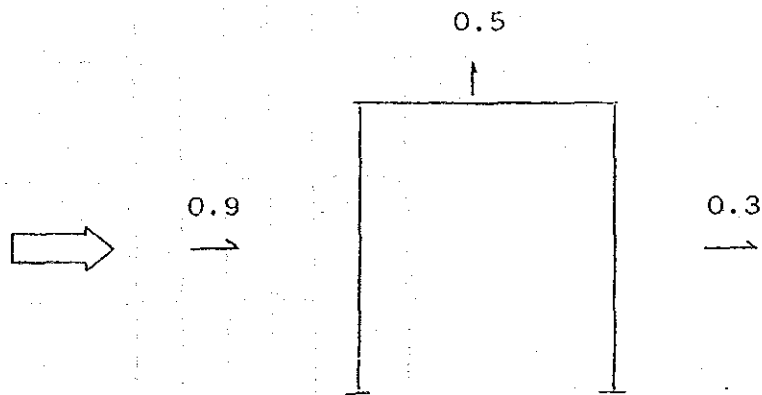
WIND LOAD

1) Velocity Pressure

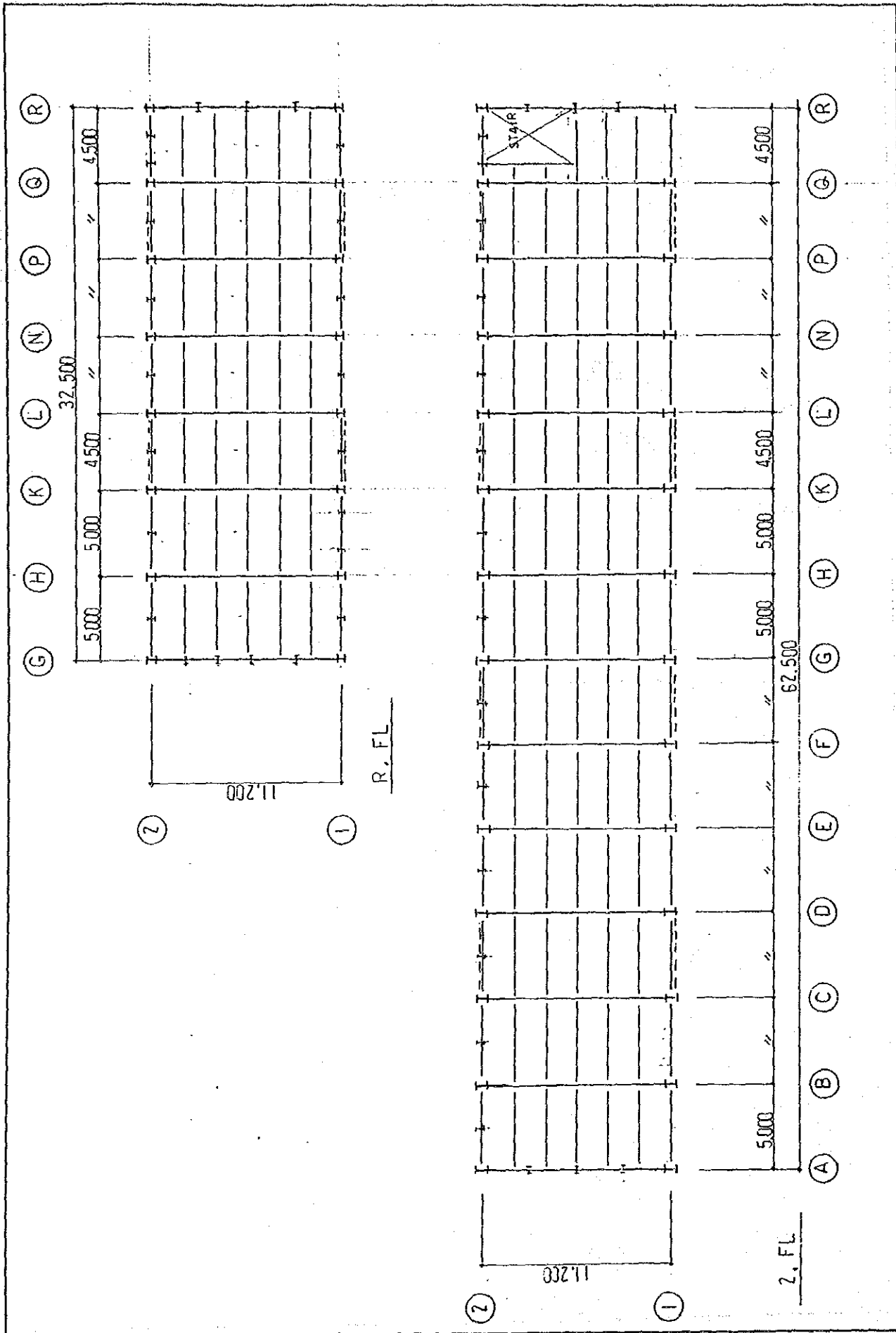
0 ~ 10 m 150 kg/m²
10 m ~ 45√h



2) Wind Coefficient

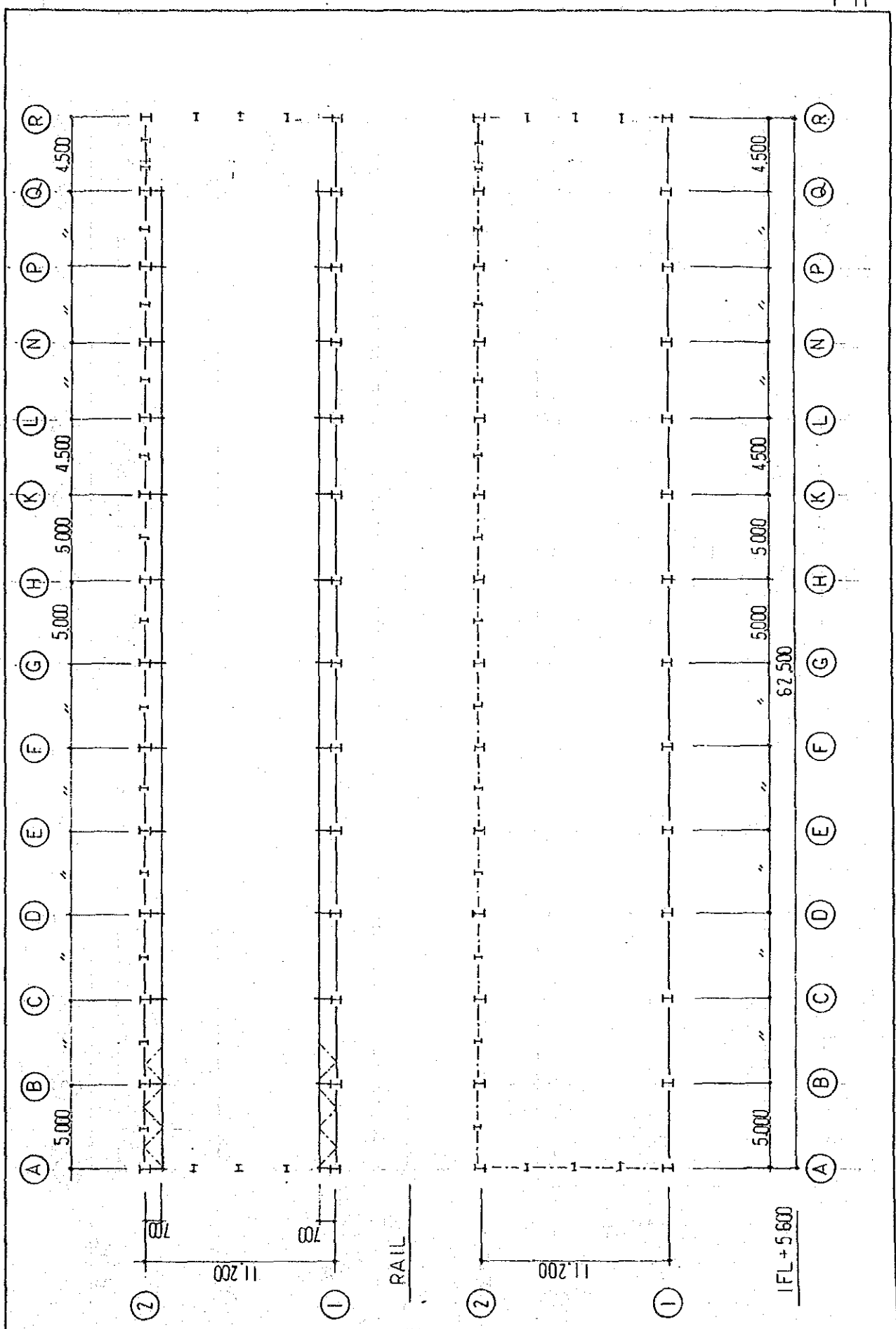


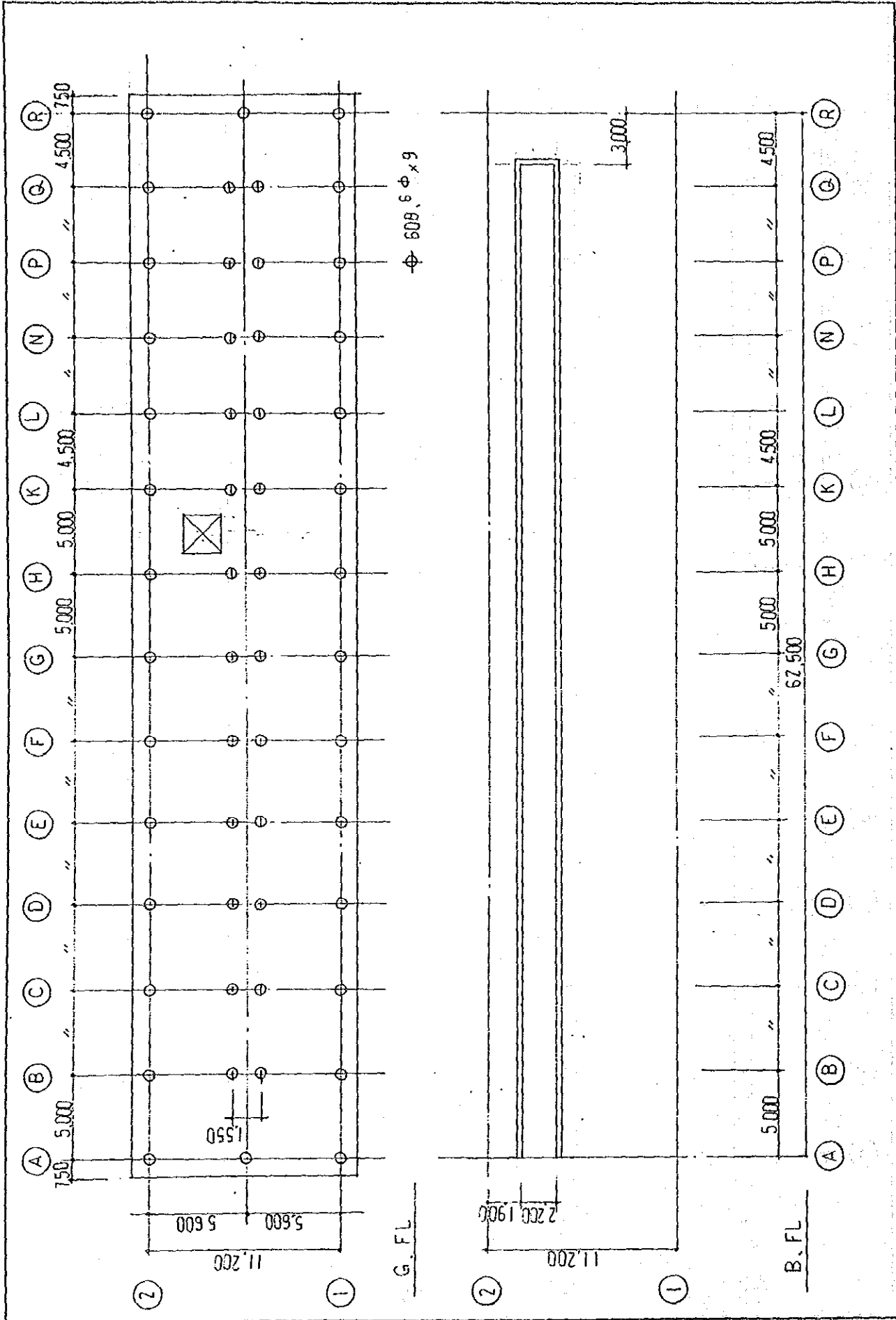
107

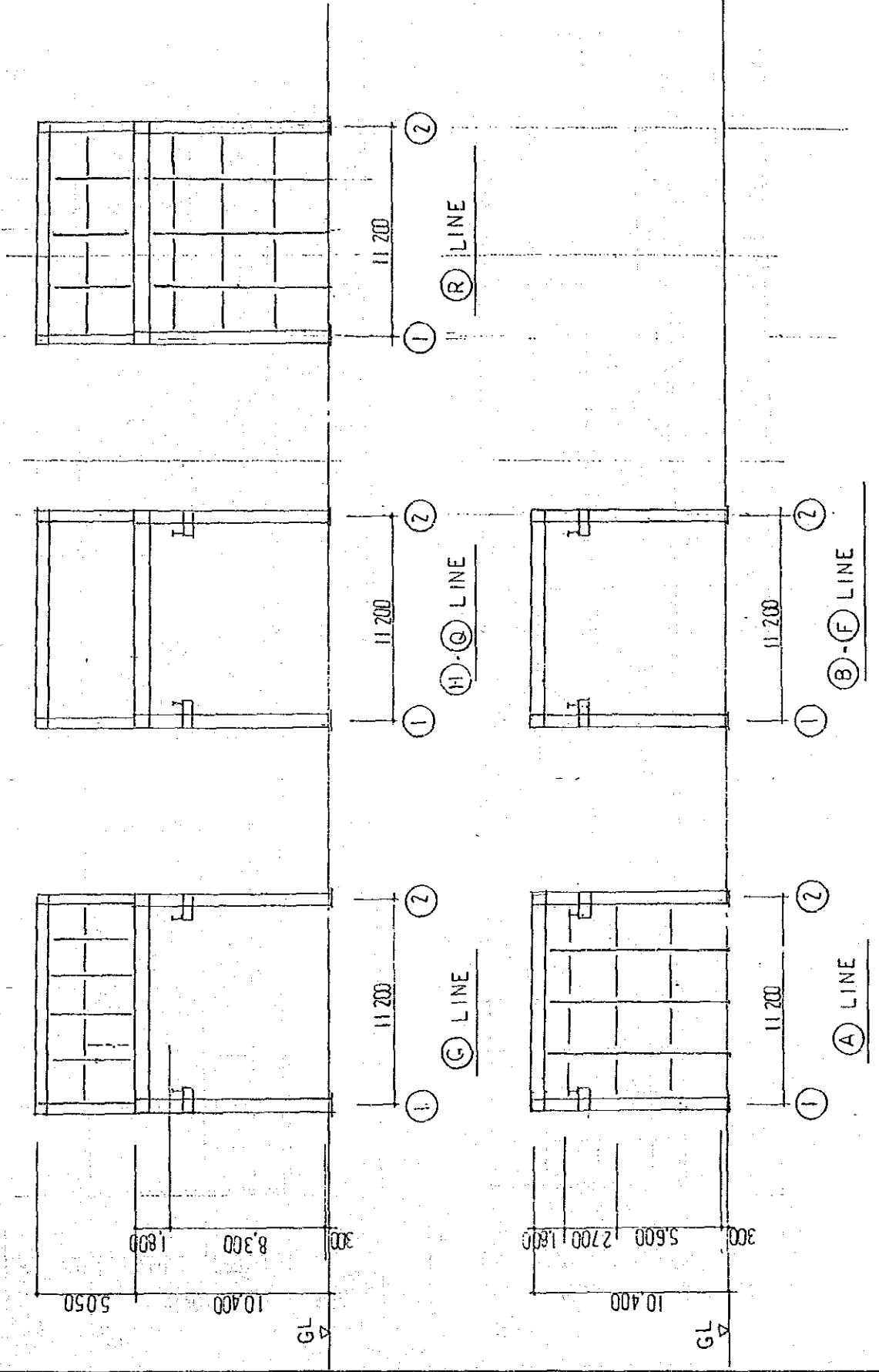


508

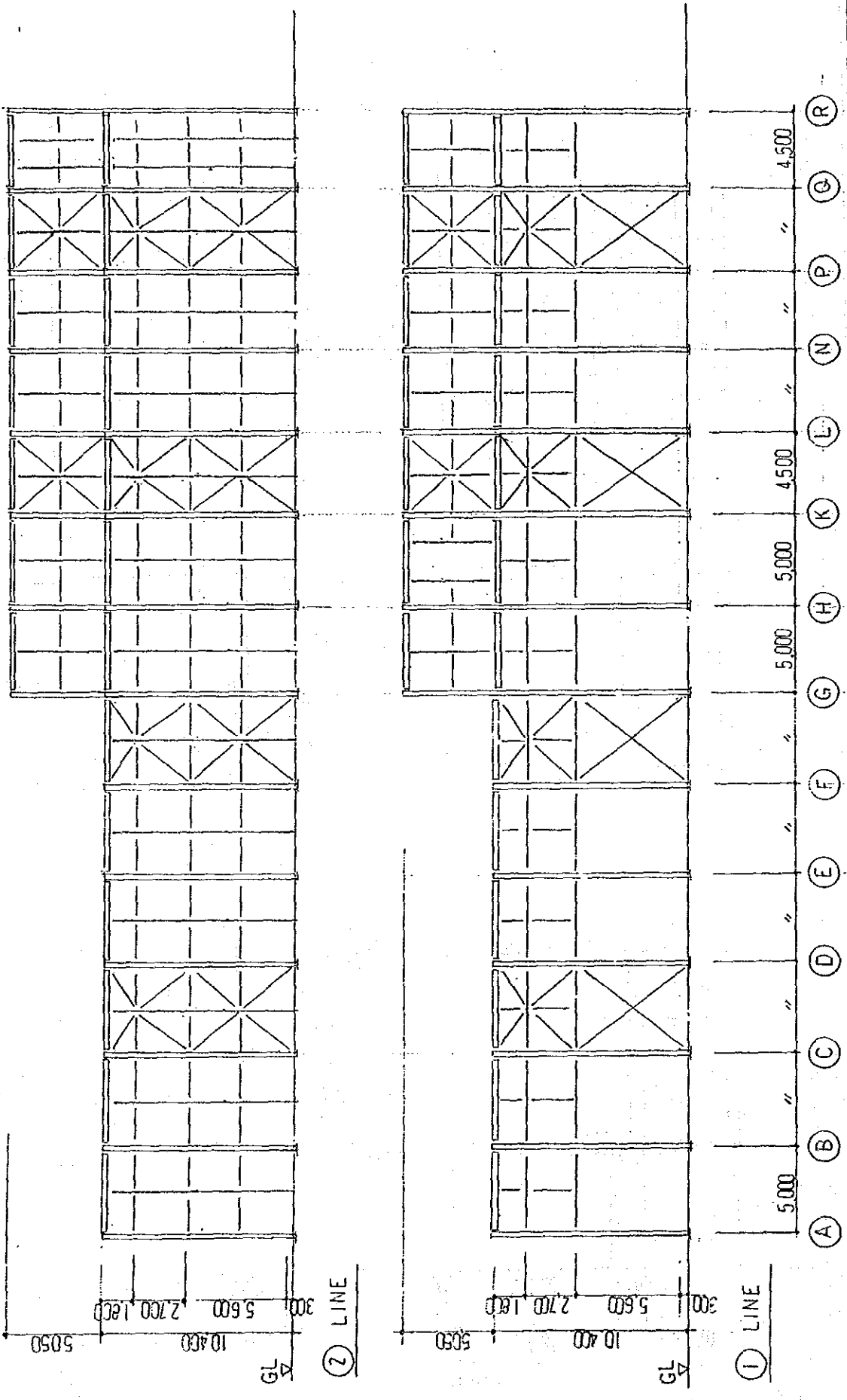
507





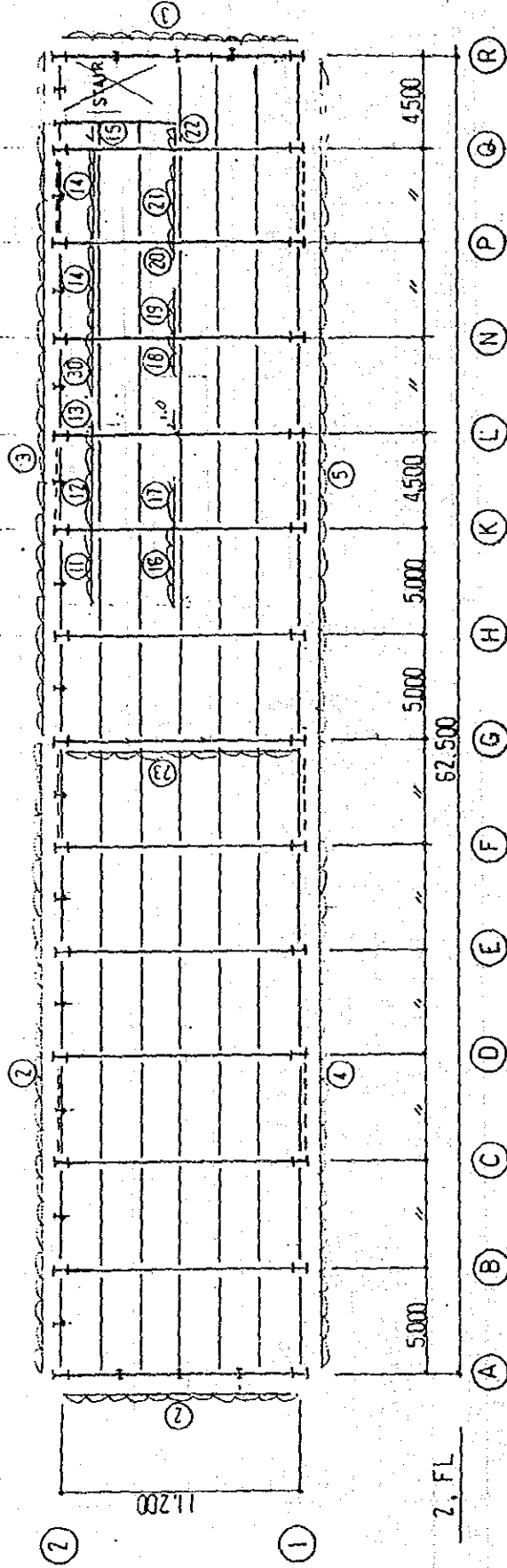
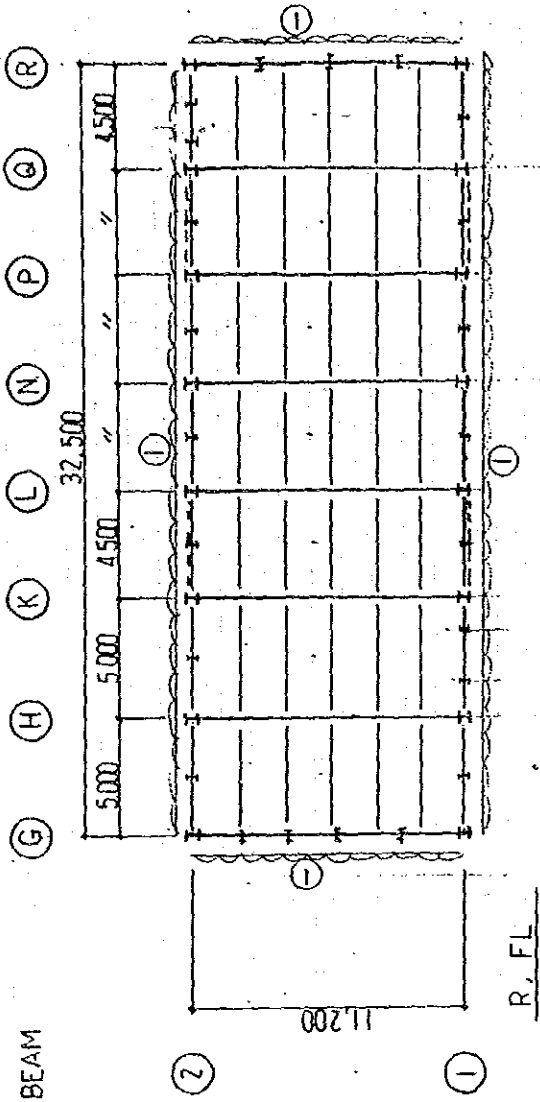


1/5

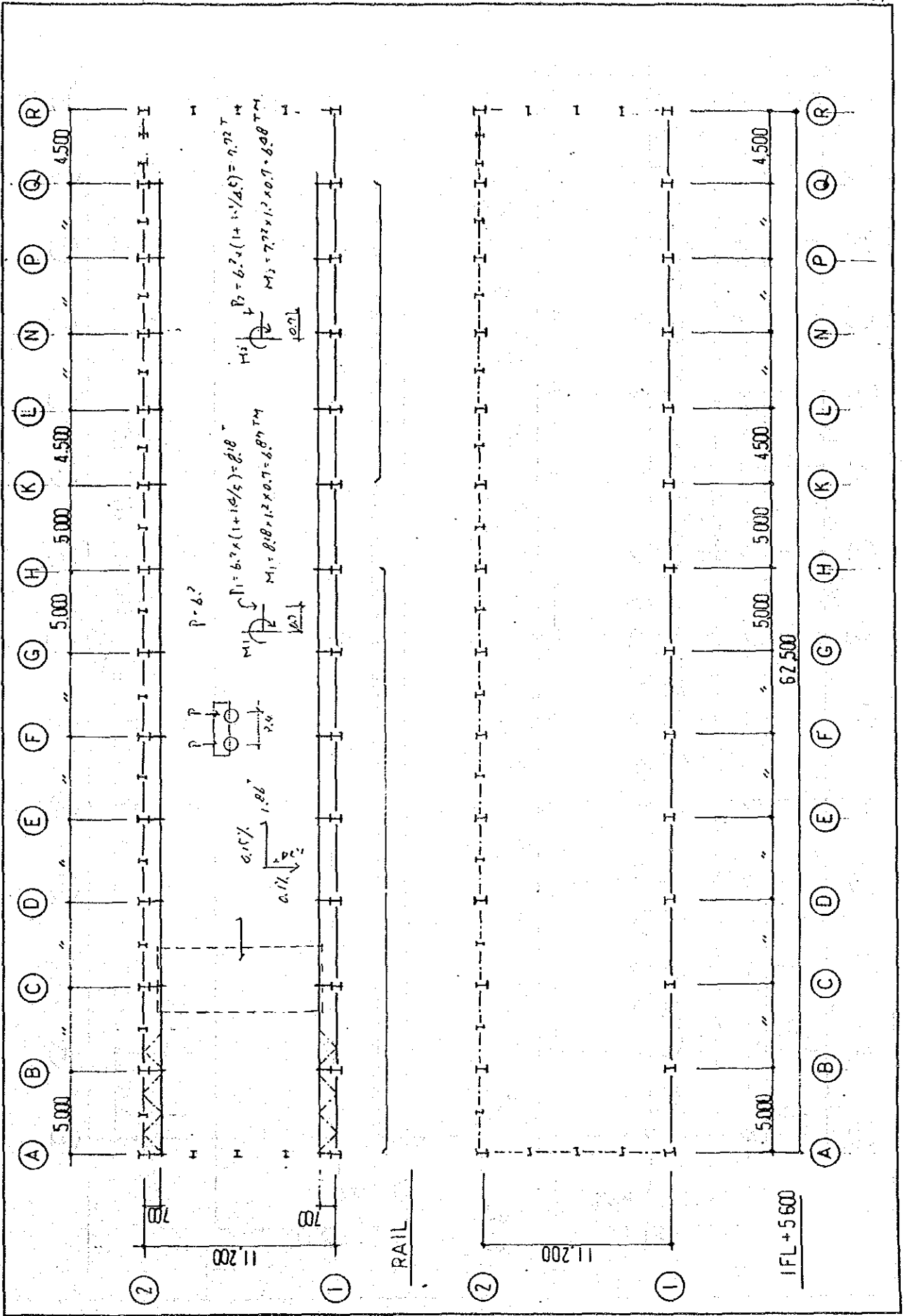


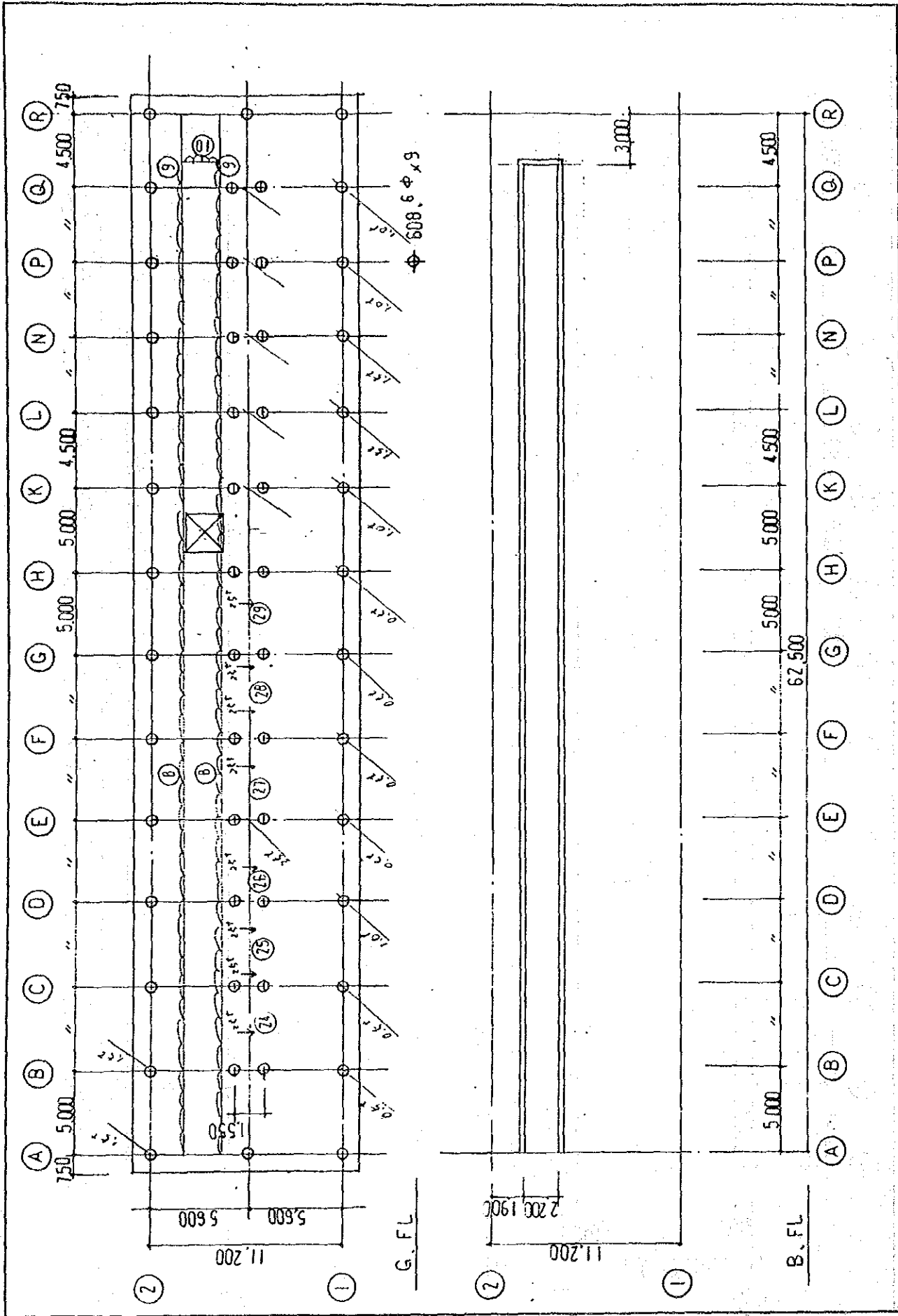
5/2

LOADING CONDITION OF GIRDER AND BEAM



514



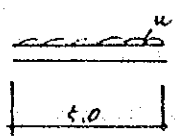
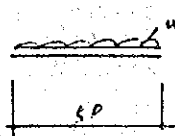
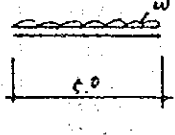
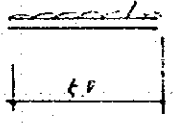
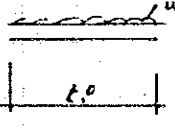
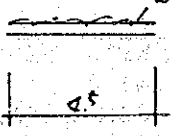


§ 2 DESIGN OF SECONDARY MEMBER

LOADING CONDITION OF GIRDER AND BEAM

NO	LOADING CONDITION	REMARK	NO	LOADING CONDITION	REMARK
①		$w = 0.085 + 0.055 \times 5.0^2/2$ $= 0.77 \text{ t/m}$	⑩		$w = 5.8/3 = 0.6 \text{ t/m}$
②		$w = 0.085 + 0.055 \times 9.0^2/2$ $= 0.74 \text{ t/m}$	⑪		$w = 5.8/3 = 0.6 \text{ t/m}$
③		$w = 0.055 + 0.065 \times 14.0^2/2$ $= 0.45 \text{ t/m}$	⑫		$w = 5.8/3 = 0.6 \text{ t/m}$
④		$w = 0.415 + 0.39 \times 10.0^2/2$ $= 2.38 \text{ t/m}$	⑬		$w = 5.8/3 = 0.6 \text{ t/m}$
⑤		$w = 0.39 \times 10.0^2/2 + 0.065 \times 5.0^2/2$ $= 2.11 \text{ t/m}$	⑭		$w = 5.8/3 = 0.6 \text{ t/m}$
⑥		$w = 0.055 \times 1.0^2 + 0.39$ $= 0.67 \text{ t/m}$	⑮		$w = 5.8/3 = 0.6 \text{ t/m}$
⑦		$w = 0.39 \times 9.0^2/2$ $= 1.83 \text{ t/m}$	⑯		$w = 5.8/3 = 0.6 \text{ t/m}$
⑧		$w = 0.65 \times (1.0^2 + 1.0)$ $= 2.18 \text{ t/m}$	⑰		$w = 2.5/2.5 = 0.56 \text{ t/m}$
⑨		$w = 2.18 \text{ t/m}$	⑱		$w = 2.5/2.5 = 0.56 \text{ t/m}$
⑩		$w = 0.65 \times 2 = 1.30 \text{ t/m}$	⑳		$w = 2.5/2.5 = 0.56 \text{ t/m}$
⑪		$w = 5.8/3 = 0.6 \text{ t/m}$	㉑		$w = 2.5/2.5 = 0.56 \text{ t/m}$
⑫		$w = 5.8/3 = 0.6 \text{ t/m}$	㉒		$w = 2.5/2.5 = 0.56 \text{ t/m}$
⑬		$w = 5.8/3 = 0.6 \text{ t/m}$	㉓		$w = 2.5/2.5 = 0.56 \text{ t/m}$
⑭		$w = 8.1/13 = 0.63 \text{ t/m}$	㉔		$w = 2.5/2.5 = 0.56 \text{ t/m}$
⑮		$p = 0.67 \times 1 = 0.67 \text{ t}$	㉕		$w = 2.5/2.5 = 0.56 \text{ t/m}$
⑯		$w = 0.085 + 0.055 \times 1.5^2/2$ $= 0.77 \text{ t/m}$	㉖		$w = 2.5/2.5 = 0.56 \text{ t/m}$
⑰		$w = 0.085 + 0.055 \times 1.8^2/2$ $= 0.74 \text{ t/m}$	㉗		$w = 2.5/2.5 = 0.56 \text{ t/m}$
⑱		$w = 0.055 + 0.065 \times 2.5^2/2$ $= 0.45 \text{ t/m}$	㉘		$w = 2.5/2.5 = 0.56 \text{ t/m}$
⑲		$w = 0.415 + 0.39 \times 2.0^2/2$ $= 2.38 \text{ t/m}$	㉙		$w = 2.5/2.5 = 0.56 \text{ t/m}$
⑳		$w = 0.39 \times 2.0^2/2 + 0.065 \times 1.0^2/2$ $= 2.11 \text{ t/m}$	㉚		$w = 2.5/2.5 = 0.56 \text{ t/m}$
㉑		$w = 0.055 \times 2.0^2 + 0.39$ $= 0.67 \text{ t/m}$	㉛		$w = 2.5/2.5 = 0.56 \text{ t/m}$
㉒		$w = 0.39 \times 2.0^2/2$ $= 1.83 \text{ t/m}$	㉜		$w = 2.5/2.5 = 0.56 \text{ t/m}$
㉓		$w = 0.65 \times (2.0^2 + 2.0)$ $= 2.18 \text{ t/m}$	㉝		$w = 2.5/2.5 = 0.56 \text{ t/m}$
㉔		$w = 0.65 \times 2 = 1.30 \text{ t/m}$	㉞		$w = 2.5/2.5 = 0.56 \text{ t/m}$
㉕		$w = 5.8/3 = 0.6 \text{ t/m}$	㉟		$w = 2.5/2.5 = 0.56 \text{ t/m}$
㉖		$w = 5.8/3 = 0.6 \text{ t/m}$	㊱		$w = 2.5/2.5 = 0.56 \text{ t/m}$
㉗		$w = 5.8/3 = 0.6 \text{ t/m}$	㊲		$w = 2.5/2.5 = 0.56 \text{ t/m}$
㉘		$w = 5.8/3 = 0.6 \text{ t/m}$	㊳		$w = 2.5/2.5 = 0.56 \text{ t/m}$
㉙		$w = 5.8/3 = 0.6 \text{ t/m}$	㊴		$w = 2.5/2.5 = 0.56 \text{ t/m}$
㉚		$w = 5.8/3 = 0.6 \text{ t/m}$	㊵		$w = 2.5/2.5 = 0.56 \text{ t/m}$
㉛		$w = 5.8/3 = 0.6 \text{ t/m}$	㊶		$w = 2.5/2.5 = 0.56 \text{ t/m}$
㉜		$w = 5.8/3 = 0.6 \text{ t/m}$	㊷		$w = 2.5/2.5 = 0.56 \text{ t/m}$
㉝		$w = 5.8/3 = 0.6 \text{ t/m}$	㊸		$w = 2.5/2.5 = 0.56 \text{ t/m}$
㉞		$w = 5.8/3 = 0.6 \text{ t/m}$	㊹		$w = 2.5/2.5 = 0.56 \text{ t/m}$
㉟		$w = 5.8/3 = 0.6 \text{ t/m}$	㊺		$w = 2.5/2.5 = 0.56 \text{ t/m}$
㊱		$w = 5.8/3 = 0.6 \text{ t/m}$	㊻		$w = 2.5/2.5 = 0.56 \text{ t/m}$
㊲		$w = 5.8/3 = 0.6 \text{ t/m}$	㊼		$w = 2.5/2.5 = 0.56 \text{ t/m}$
㊳		$w = 5.8/3 = 0.6 \text{ t/m}$	㊽		$w = 2.5/2.5 = 0.56 \text{ t/m}$
㊴		$w = 5.8/3 = 0.6 \text{ t/m}$	㊾		$w = 2.5/2.5 = 0.56 \text{ t/m}$
㊵		$w = 5.8/3 = 0.6 \text{ t/m}$	㊿		$w = 2.5/2.5 = 0.56 \text{ t/m}$
㊶		$w = 5.8/3 = 0.6 \text{ t/m}$			
㊷		$w = 5.8/3 = 0.6 \text{ t/m}$			
㊸		$w = 5.8/3 = 0.6 \text{ t/m}$			
㊹		$w = 5.8/3 = 0.6 \text{ t/m}$			
㊺		$w = 5.8/3 = 0.6 \text{ t/m}$			
㊻		$w = 5.8/3 = 0.6 \text{ t/m}$			
㊼		$w = 5.8/3 = 0.6 \text{ t/m}$			
㊽		$w = 5.8/3 = 0.6 \text{ t/m}$			
㊾		$w = 5.8/3 = 0.6 \text{ t/m}$			
㊿		$w = 5.8/3 = 0.6 \text{ t/m}$			

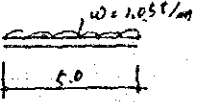
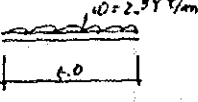
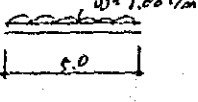
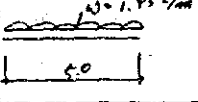
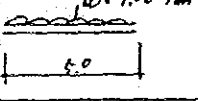
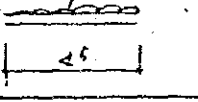
10
5/17

NO	SPAN _m	LOADING CONDITION	M tm	Q ^t	δ ^{cm}	Member
① RF 2F	5.0	ROOF $w = 0.66 \times 1.87 = 1.05 \text{ t/m}$ 	2.18	2.63	0.407	B3
② 2F	5.0	CONTROL ROOM + MACHINE $w = 0.995 \times 1.87 + 0.6 = 2.39 \text{ t/m}$ 	7.47	5.98	0.926	B1
③ 2F	5.0	CONTROL ROOM $w = 0.995 \times 1.87 = 1.86 \text{ t/m}$ 	5.21	4.65	0.721	B2
④ 2F	5.0	DAILY ROOM $w = 1.045 \times 1.87 = 1.95 \text{ t/m}$ 	6.09	4.88	0.766	B2
⑤ 2F	5.0	REST ROOM $w = 0.845 \times 1.87 = 1.58 \text{ t/m}$ 	4.90	3.95	0.612	B2
⑥ RF	4.5	ROOF $w = 0.66 \times 1.87 = 1.05 \text{ t/m}$ 	2.66	2.76	0.267	B3

817

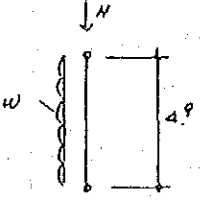
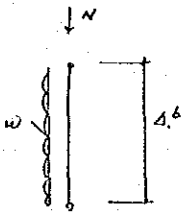
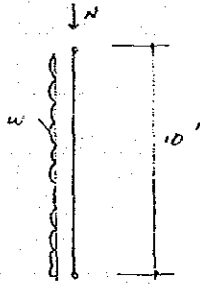
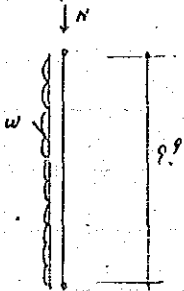
NOTE: $\sigma_b / f_b < 1.0$
 $\tau / f_s < 1.0$
 $\delta / L < 1/300$

DECISION OF BEAM MEMBER ()
 [小梁の応力算定と断面算定]

LOCATION	LOAD CONDITION	RA (t)	RB (t)	RC (t)	Mmax (tm)	MEMBER (Z, As, fb, fs)	$\frac{\sigma_b}{f_b}$	$\frac{\tau}{f_s}$	$\frac{\delta}{L}$	REM.
① RF ZF		2.67	2.67	0	3.18	H-250x125x6.9 Z = 324, Ix = 4060, As = 17.97 fb = 1.6, fs = 0.924	0.88 0.61	0.19 0.26	1.0 1/300	B3
② ZF		5.98	5.98	0	7.47	H-350x175x7.11 Z = 775, Ix = 17620, As = 22.96 fb = 1.6, fs = 0.924	0.86 0.60	0.26 0.18	1.26 1/397	B1
③ ZF		4.61	4.61	0	5.81	H-300x150x6.5x9 Z = 481, Ix = 7210, As = 18.33 fb = 1.6, fs = 0.924	1.21 0.75	0.25 0.27	1.0 1/500	B2
④ ZF		4.88	4.88	0	6.09	H-300x150x6.5x9 Z = 481, Ix = 7210, As = 18.33 fb = 1.6, fs = 0.924	1.27 0.79	0.27 0.29	1.05 1/476	B2
⑤ ZF		3.95	3.95	0	4.94	H-300x150x6.5x9 Z = 481, Ix = 7210, As = 18.33 fb = 1.6, fs = 0.924	1.07 0.64	0.22 0.33	0.85 1/688	B2
⑥ RF		2.36	2.36	0	2.66	H-250x125x6.9 Z = 324, Ix = 4060, As = 17.97 fb = 1.6, fs = 0.924	0.82 0.61	0.17 0.18	0.66 1/282	B3

NOTATION : RA, RB, RC --- SUPPORT REACTION OF LEFT, CENTER AND RIGHT END
 Mmax --- MAXIMUM BENDING MOMENT (tm) (t)
 Z, As --- SECTION COEFFICIENT, AREA FOR SHEAR (cm³, cm²)
 fb, fs --- ALLOWABLE STRESS FOR BENDING AND SHEAR (t/cm²)
 σ_b, τ --- STRESS OF BENDING AND SHEAR (t/cm²)
 δ --- DEFLECTION (cm)
 L --- SPAN LENGTH (cm)

STUD

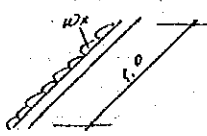
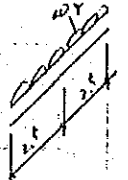
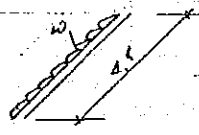
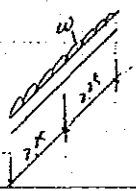
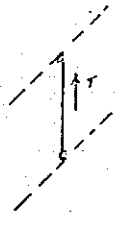
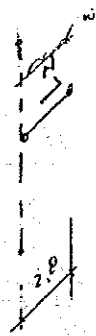
NO	SPAN m	LOADING CONDITION	M tm	Q ^t	δ cm	Member
①	4.9	 $w = 0.9 + 0.8 \times 2.5 = 0.41 \text{ t/m}$ $N = 0.05t + 2.5 \times 5.0 \frac{t}{2} = 0.75 \text{ t}$	1.23	1.0	0.147	P2
②	4.6	 $w = 0.9 + 0.8 \times 2.8 = 0.44 \text{ t/m}$ $N = 0.05t + 2.8 \times 5.0 \frac{t}{2} = 0.79 \text{ t}$	1.19	1.04	0.125	P2
③	10.1	 $w = 0.9 + 0.15 \times 2.5 = 0.38 \text{ t/m}$ $N = 0.05t + 2.5 \times 10.1 \frac{t}{2} = 0.77 \text{ t}$	4.34	1.72	2.194	P1
④	9.9	 $w = 0.9 + 0.15 \times 2.8 = 0.38 \text{ t/m}$ $N = 0.05t + 2.8 \times 10.1 \frac{t}{2} = 0.80 \text{ t}$	4.66	1.88	2.263	P1

1-23

MARK	P2		P2	
NL, NS (t)	0.35	0.35	0.39	0.39
ML, MS (tm)	0	1.27	0	1.19
MEMBER	H-175 x 90 x 5 x 8		H-175 x 90 x 5 x 8	
A, Ae (cm ²)	23.0 ⁴		23.0 ⁴	
Zx, Zy (cm)	139		139	
Ix, Iy (cm ⁴)	1.210		1.210	
rx, ry (cm)	if = 2.38, η = 5.78	iy = 2.06	if = 2.38, η = 5.78	iy = 2.06
	S = 1.21	S/2 = 1/407	S = 1.03	S/2 = 1/445
ℓb, ℓk (cm)	245	245	230	230
λ, Pc (t/cm ²)	118.9	0.68	111	0.76
λb, Pbc (t/cm ²)	102.9	1.6	96.6	1.6
$\frac{f_b}{Pbc} + \frac{f_c}{Pc}$	$\frac{0.88}{1.6 \times 1.5} + \frac{0.01}{0.68 \times 1.5} = 0.39 < 1.0$		$\frac{0.86}{1.6 \times 1.5} + \frac{0.02}{0.76 \times 1.5} = 0.38 < 1.0$	
MARK	P1		P1	
NL, NS (t)	0.77	0.77	0.80	0.80
ML, MS (tm)	0	4.74	0	4.66
MEMBER	H-300 x 160 x 2.5 x 9		H-300 x 160 x 2.5 x 9	
A, Ae (cm ²)	46.7 ⁸		46.7 ⁸	
Zx, Zy (cm)	481		481	
Ix, Iy (cm ⁴)	7.210		7.210	
rx, ry (cm)	if = 2.87, η = 8.61	ix = 11.9, iy = 2.39	if = 3.07, η = 8.61	ix = 12.9, iy = 2.39
	S = 2.04	S/2 = 1/332	S = 2.14	S/2 = 1/216
ℓb, ℓk (cm)	295	295	295	295
λ, Pc (t/cm ²)	89.6	1.0	89.6	1.0
λb, Pbc (t/cm ²)	76.2	1.42	76.2	1.42
$\frac{f_b}{Pbc} + \frac{f_c}{Pc}$	$\frac{0.90}{1.42 \times 1.5} + \frac{0.02}{1.0 \times 1.5} = 0.44 < 1.0$		$\frac{0.97}{1.42 \times 1.5} + \frac{0.02}{1.0 \times 1.5} = 0.47 < 1.0$	

522

WIND FOR BEAM AND TIE BEAM

NO	SPAN m	LOADING CONDITION	M t ^m	Q t	δ cm	Member
①	5.0	 $w_x = 0.9 \times 0.15 \times 5.0 t$ $= 0.68 t/m$	2.13	1.7	$I = 10,000$ 0.264	HB1
	2.5	 $w_y = 0.39 \times 5.0 t$ $= 1.97 t/m$	1.54	2.46	$I = 10,000$ 0.048	
②	5.0	 $w_x = 0.9 \times 0.15 \times 5.0 t$ $= 0.68 t/m$	1.72	1.53	$I = 10,000$ 0.173	HB2
	2.5	 $w_y = 0.39 \times 5.0 t$ $= 1.97$	1.25	2.22	$I = 10,000$ 0.071	
③	—	 $T = 2.46 \times 2 = 4.92 t$	—	—	—	SUSPENS BEAM
④	2.8	 $w = 0.006 t/m$ $N = 0.02 \times \frac{M}{H}$ $= 0.02 \times \frac{0.66}{0.3}$ $= 0.31 t$	0.006	0.008	$I = 10$ 0.229	TIE BEAM

16

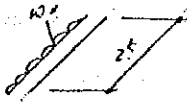

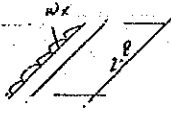
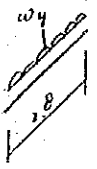
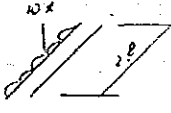
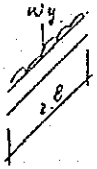
5-23

WIND FOR BEAM AND TIE BEAM

MARK	① HBI		② HB2	
NL, NS (t)	0	0	0	0
ML, MS (tm)	$M_y = 1.54$	$M_x = 2.13$	$M_y = 1.2^c$	$M_x = 1.73$
MEMBER	H-360 x 175 x 7 x 11			
A, Ae (cm ²)				
Zx, Zy (cm ³)	775	112	481	67.7
Ix, Iy (cm ⁴)	13.600	988	7.210	508
rx, ry (cm)	$r_x = 0.085$ $r_y = 0.065$	$r_x = 0.359$ $r_y = 0.319$	$r_x = 0.043$ $r_y = 0.037$	$r_x = 0.24$ $r_y = 0.015$
lb, lk (cm)	260		225	
λ, P_c (t/cm ²)		—		—
λ_b, P_{bc} (t/cm ²)	64.6	1.6	58.1	1.6
$\frac{f_{bx}}{P_{bcx}} + \frac{f_{by}}{P_{bcy}}$	$\frac{0.27}{1.6 \times 1.5} + \frac{1.38}{1.6 \times 1.5} = 0.69 < 1.0$		$\frac{0.26}{1.6 \times 1.5} + \frac{1.8^c}{1.6 \times 1.5} = 0.92 < 1.0$	
MARK	③ SUSPEND BEAM		④ TIE BEAM	
NL, NS (t)	$T = 4.9^2$	0	0	0.31
ML, MS (tm)	0	0	0.066	0.066
MEMBER	L-65 x 65 x 6		L-65 x 65 x 6	
A, Ae (cm ²)	757	457	757	
Zx, Zy (cm ³)	6.7		6.7	
Ix, Iy (cm ⁴)	29.4		29.4	
rx, ry (cm)			$r_x = 1.29$	
			$r_y = 0.67$	$r_z = 0.015$
lb, lk (cm)				
λ, P_c (t/cm ²)		1.6	220	0.198
λ_b, P_{bc} (t/cm ²)				1.6
$\frac{f_b}{P_{bc}} + \frac{f_c}{P_c}$	$\frac{0.1}{1.6 \times 1.5} + \frac{1.09}{1.6} = 0.68 < 1.0$		$\frac{0.1}{1.6 \times 1.5} + \frac{1.64}{0.198 \times 1.5} = 0.18 < 1.0$	

524

GIRTS

NO	SPAN m	LOADING CONDITION	M ^t m	Q ^t	δ cm	Member
① ZF	2.5	 $w_x = 0.9 \times 0.18 \times 1.0$ $= 0.162 \text{ t/m}$	0.127	0.203	I=10 3.924	D1
		 $w_y = 0.045 \times 1.0$ $= 0.045 \text{ t/m}$	0.035	0.056	I=10 1.09	
② ZF	2.8	 $w_x = 0.9 \times 0.18 \times 1.0$ $= 0.162 \text{ t/m}$	0.159	0.227	I=10 6.174	D1
		 $w_y = 0.02 \times 1.0$ $= 0.020 \text{ t/m}$	0.02	0.028	I=10 0.762	
③ IF	2.8	 $w_x = 0.9 \times 0.18 \times 1.0$ $= 0.162 \text{ t/m}$	0.137	0.196	I=10 5.376	D1
		 $w_y = 0.045 \times 1.0$ $= 0.045 \text{ t/m}$	0.044	0.063	I=10 1.715	

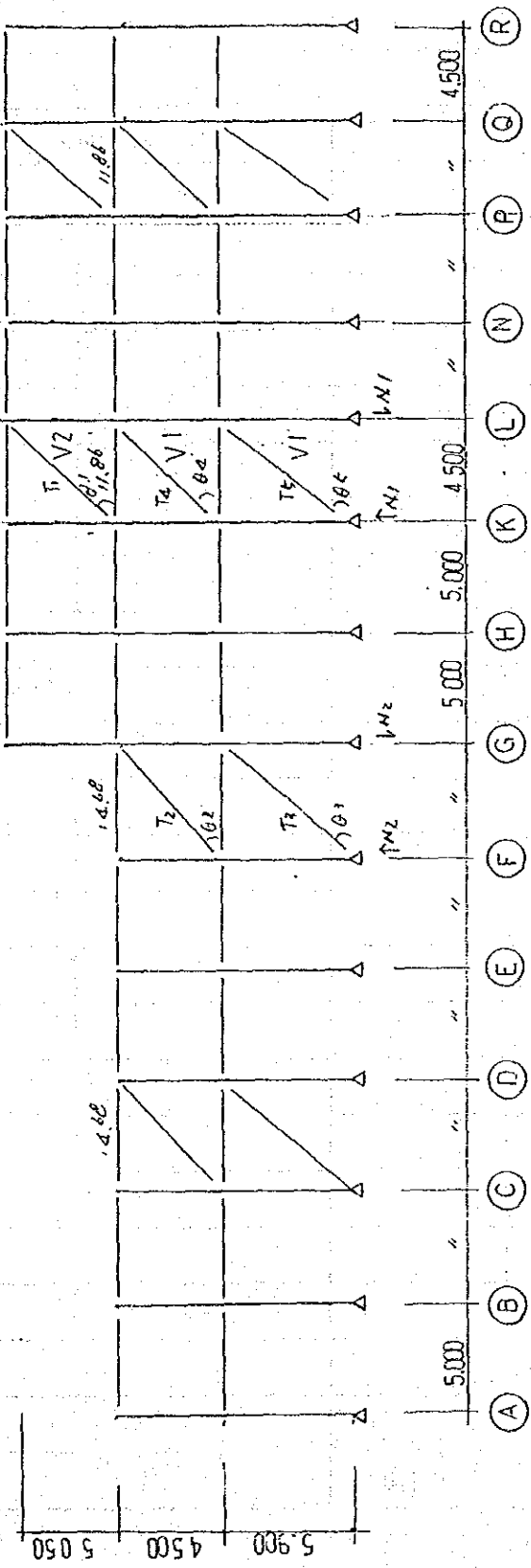
18

524

GIRTS

MARK	①		②	
MARK	③			
NL, NS (t)	0	0	0	0
ML, MS (tm)	$M_y = 0.075$	$M_x = 0.127$	$M_y = 0.02$	$M_x = 0.159$
MEMBER	L-75x75x6		L-75x75x6	
A, Ae (cm ²)				
Zx, Zy (cm)	0.47	0.47	0.47	0.47
Ix, Iy (cm ⁴)	46.1	46.1	46.1	46.1
rx, ry (cm)				
	$\delta_x = 0.851$ $\delta_y = 0.236$	$\delta = 0.887$	$\delta_x = 1.339$ $\delta_y = 0.165$	$\delta = 1.309$
δ/L	$1/287$	$1/287$	$1/207$	$1/207$
lb, lk (cm)				
λ, P_c (t/cm ²)				
$\lambda b, P_{bc}$ (t/cm ²)		1.6		1.6
$\frac{f_{bx}}{P_{bcx}} + \frac{f_{by}}{P_{bcy}}$	$\frac{0.41}{1.6 \times 1.5} + \frac{1.50}{1.6 \times 1.5} = 0.80$	< 1.0	$\frac{1.88}{1.6 \times 1.5} + \frac{0.24}{1.6 \times 1.5} = 0.88$	< 1.0
MARK	③			
NL, NS (t)	0	0		
ML, MS (tm)	$M_y = 0.044$	$M_x = 0.177$		
MEMBER	L-75x75x6			
A, Ae (cm ²)				
Zx, Zy (cm)	0.47	0.47		
Ix, Iy (cm ⁴)	46.1	46.1		
rx, ry (cm)				
	$\delta_x = 1.157$ $\delta_y = 0.372$	$\delta = 1.218$	$\delta/L = 1/236$	
lb, lk (cm)				
λ, P_c (t/cm ²)				
$\lambda b, P_{bc}$ (t/cm ²)		1.6		
$\frac{f_{bx}}{P_{bcx}} + \frac{f_{by}}{P_{bcy}}$	$\frac{1.62}{1.6 \times 1.5} + \frac{0.57}{1.6 \times 1.5} = 0.88$	< 1.0		< 1.0

BRACING



$$N_1 = (10.51 \times 5.95 + 11.86 \times 10.4) / 4.5 = 39.2$$

$$N_2 = 14.88 \times 10.4 / 4.5 = 34.5$$

① $T_1 = 10.51 \times 1/0.481 = 21.8$

$T_2 = 14.88 \times 1/0.481 = 30.9$

② $T_3 = 14.88 \times 1/0.481 = 30.9$

$T_4 = 11.86 \times 1/0.305 = 38.9$

$T_5 = 11.86 \times 1/0.305 = 38.9$

See SS 1 P 52

$\theta_1 = 48.1^\circ$

$\theta_2 = 48.1^\circ$

$\theta_3 = 48.1^\circ$

$\theta_4 = 30.5^\circ$

$\theta_5 = 30.5^\circ$

527

BRACING

I-30

MARK	①	V2	②	VI
NL, NS (t)	0	$15.8 \times 1.5 = 23.7$	0	$22.7 \times 1.5 = 34.1$
ML, MS (tm)	0	0	0	0
MEMBER	1 - 90 x 90 x 10		265 - 90 x 90 x 10	
A, Ae (cm ²)	17.0	10.75	34.0	26.7
Zx, Zy (cm)				
Ix, Iy (cm ⁴)				
rx, ry (cm)				
lb, lk (cm)				
λ, P_c (t/cm ²)				
λ_b, P_{bc} (t/cm ²)				
$\frac{f_b}{P_{bc}} + \frac{f_c}{P_c}$	$\frac{23.7}{1.6 \times 1.5} = 0.96 < 1.0$		$\frac{34.1}{1.6 \times 1.5} = 0.69 < 1.0$	
MARK				
NL, NS (t)				
ML, MS (tm)				
MEMBER				
A, Ae (cm ²)				
Zx, Zy (cm)				
Ix, Iy (cm ⁴)				
rx, ry (cm)				
lb, lk (cm)				
λ, P_c (t/cm ²)				
λ_b, P_{bc} (t/cm ²)				
$\frac{f_b}{P_{bc}} + \frac{f_c}{P_c}$	$\frac{\quad}{\quad} = \quad < 1.0$		$\frac{\quad}{\quad} = \quad < 1.0$	

825

DECISION OF COLUMN BASE ()
 [柱脚の断面算定]

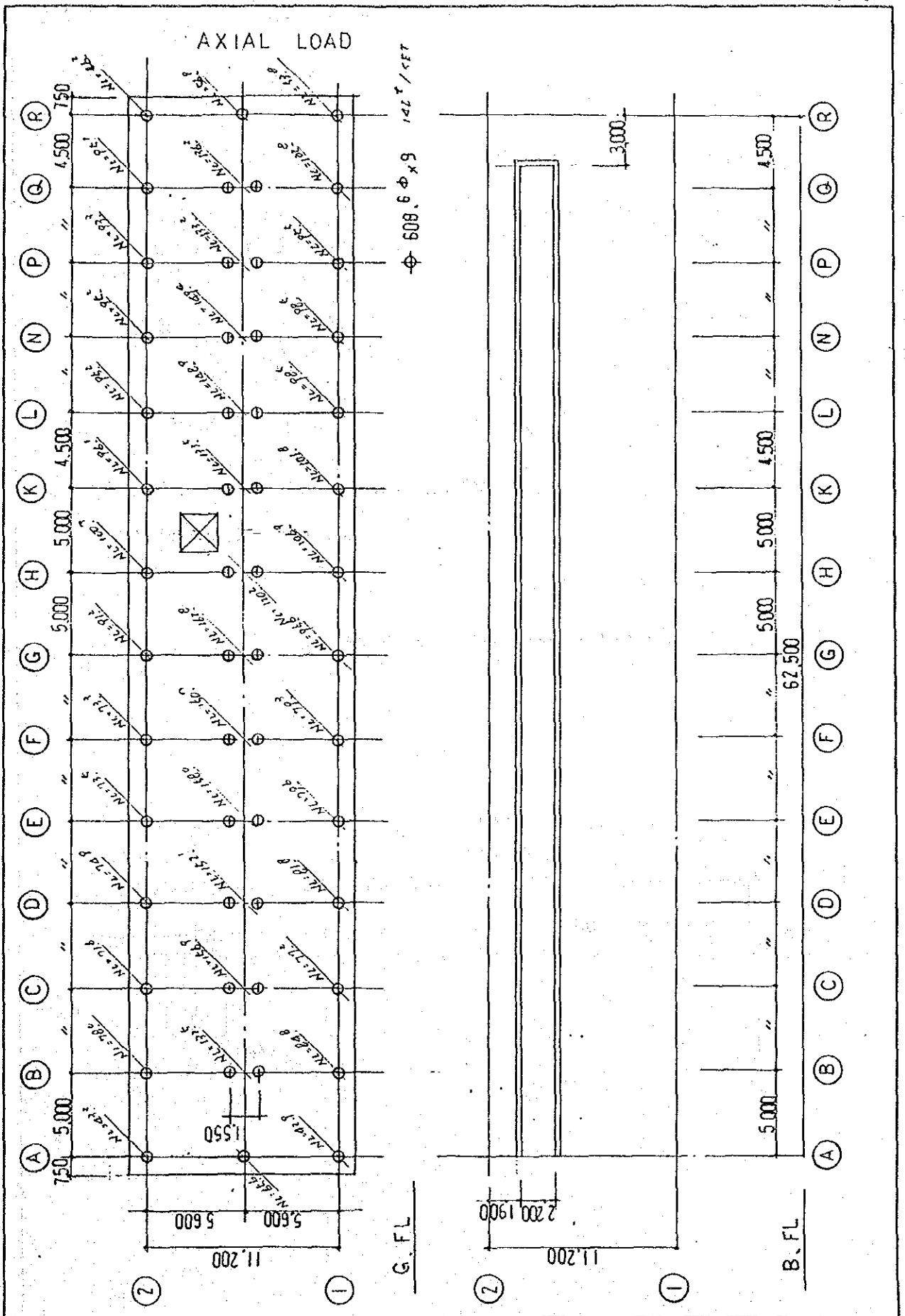
LOCATION		1-F.	1-1c
COLUMN SIZE			
DIRECTION		X	Y
PERMANENT CONDITIONS	M (tm)	0	0
	N (t)	29.13	29.23
	Q (t)	0	0
TEMPORARY CONDITIONS	M (tm)	0	0
	N (t)	29.13 + 20.5 + 15 = 74.63	29.13 + 5.84 = 34.97
	Q (t)	1.5 x 12.68 = 19.02	2.243.2 = 5.4
FIGURE			
		$\tau = 16.827$	$\tau = 1.57$
BASE PLATE (LxBxt)		250 x 250 x 28	250 x 250 x 28
CAP PLATE (THICK.)			
RIB PLATE (HxBxt)		250 x 169 x 12	250 x 169 x 12
WING PLATE (HxBxt)			
ANCHOR BOLT (n-Dφ)		4 - 28φ	4 - 28φ
SHEAR KEY (HxBxt)			
CONC.	e=M/N (cm)	0	0
	$\sigma c < fc$ (kg/cm ²)	72.9	51.0
ANCHOR BOLT	P/(n*A) < ft (t/cm ²)	$\tau = 22.82 / 2.46 = 9.28 < 1.25$ $fc = 1.4 \times 1.8 - 1.6 \times 2.8 = 1.09 > 1.12 / 1.46 = 0.76$	$\tau = 17.79 / 2.46 = 7.23 < 1.25$ $fc = 1.4 \times 1.8 - 1.6 \times 2.8 = 1.09 > 1.12 / 1.46 = 0.76$
BASE PLATE	M = α wlx ² (tcm)	M = 0.13 x 29.13 x 17.5 ² = 2917 x 10 ³ tcm	M = 0.23 x 51 x 17.5 ² = 3592 x 10 ³ tcm
PLATE	t > √(6XM/IB) (cm)	28 > 2.41 cm	28 > 2.0 cm OK
CAP PLATE	M = α wlx ² (tcm)		
PLATE	t > √(6XM/IB) (cm)		
RIB PLATE	$\tau = \sigma cA / (txH)$ (t/cm ²)	$\tau = 1.5 \times 12.8 \times 29.13 \times 17.5 \times 10^3 / 1.2 \times 25$ = 2.85	$\tau = 1.5 \times 12.8 \times 51 \times 17.5 \times 10^3 / 1.2 \times 25$ = 1.31
	H/t	20.8	20.8
	WELDING	$\tau < fs$ (t/cm ²)	2.85 < 1.25	1.31 < 1.25
WING PLATE	$\tau = \sigma cA / (txH)$ (t/cm ²)		
	H/t		
	WELDING	$\tau < fs$ (t/cm ²)	
ALLOWABLE STRESS	CONC. : fc (t/cm ²)		
	A. BOLT : ft (t/cm ²)		
	PLATE : fb (t/cm ²)		
	PLATE : fs (t/cm ²)		
REMARKS			
NOTATION: L, H, B, t, D --- LENGTH, HEIGHT, WIDTH, THICKNESS, DIAMETER (mm) e --- ECCENTRICITY σ c --- COMPRESSIVE STRESS, N/(B*L) OR OTHER EQUATION DUE TO e P --- UP-LIFT FORCE FOR COLUMN BASE (t) α --- COEFFICIENT FOR BENDING MOMENT OF SLAB			

72

6.7

CALCULATION SHEET (SLAB) (スラブの設計)

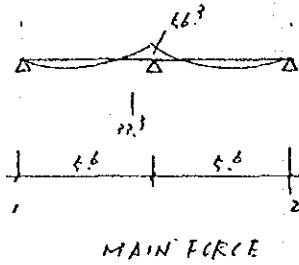
SIGN	R.C.F.		S1	
DIRECTION	SHORT		LONG	
POSITION	END	CENTER	END	CENTER
l (m)			—	—
λ			—	—
α	0.087	0.087		
w (t/m)	0.16			
M (t.m)	0.077		—	—
t (cm)				
d (cm)	11	$f = 10^6$		
at (cm ²)	0.18	< 0.71		
REINFORCED CONCRETE				
REMARK	<p>$L = 1.87$ $B = 100.7$</p>			
SIGN	BATTERY ROOM		S2	
DIRECTION	SHORT		LONG	
POSITION	END	CENTER	END	CENTER
l (m)			—	—
λ			—	—
α	0.087	0.087		
w (t/m)	1.025			
M (t.m)	0.0621		—	—
t (cm)				
d (cm)	12	$f = 10^6$		
at (cm ²)	0.32	< 0.71		
REINFORCED CONCRETE				
REMARK	<p>$L = 1.27$</p>			



124
24

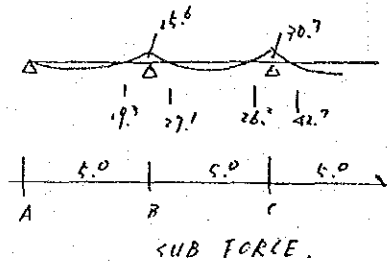
MAT SLAB

SEP 551 P39



MAIN FORCE

SEP 551 P30



SUB FORCE

$D = 70, \quad d = 55, \quad j = 48.125$

$d' = 50, \quad j' = 47.25$

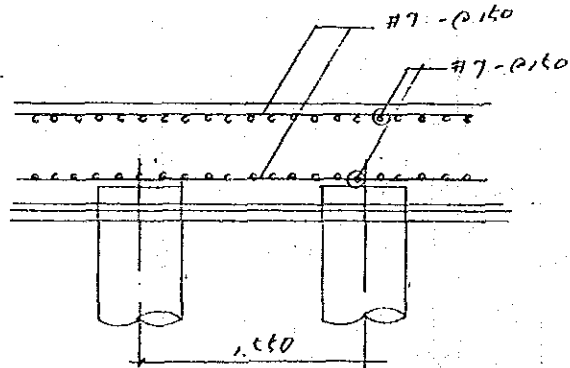
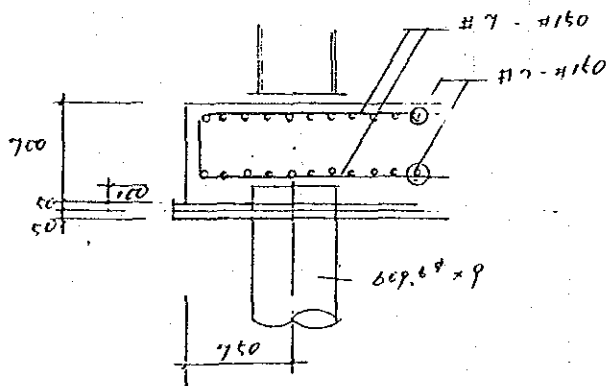
$M_{max} = 56.3 \text{ } ^{1m}$

$at = 5630 / 1.87 = 48.125 = 82.56 \text{ } cm^2$

$\rightarrow B = 250, \quad \rightarrow \#7 @ 150$

$Q_{max} = 42.7$

$\gamma = 42700 / 250 \times 47.25 = 3.61 < 7.5 \text{ } ok$



S 4 OUT PUT DATA (DESIGN OF MAIN MEMBER)

*** Super Build / SS1 ***

[SUB STATION]

UNION SYSTEM 751221 PAGE- 1

1-35

(1) 入力データリスト (INPUT LIST)

1.1 基本事項

工事名: SUB STATION
 略称: SUB STATION
 日付: 890911
 担当者: T/U

建物形状: X方向 13 スパン、 Y方向 2 スパン、 全層数 2 層、

主体構造: S造

階	構造	**基礎川階高 [m]**	**橋脚川階高 [m]**	**Xスパン長 [m]**	**Yスパン長 [m]**
2	S	R.FL-2.FL 5.050	R.FL-2.FL 9.050	A-B 5.000	1 -1A 5.600
1	S	2.FL-G.FL 10.400	2.FL-G.FL 10.400	B-C 5.000	1A -2 5.600
*Y	RC			C-D 5.000	
				D-E 5.000	
				E-F 5.000	
				F-G 5.000	
				G-H 5.000	
				H-K 5.000	
				K-L 4.500	
				L-M 4.500	
				M-P 4.500	
				P-Q 4.500	
				Q -R 4.500	

G.L. から1階床までの高さ 0.300 [m]
 パラペット部分の高さ 1.200 [m]
 地中梁CMQの計算方法: 通常荷重 (独立基礎)

1.2 コントロールデータ

- 柱軸力での柱・梁の自重は、階高の中央で上下階に分配する。
- 梁CMQ算定時、梁の取り扱い方法 (標準) は、階高の中央で上下の梁に分配する。
- 計算途中の丸め単位 10 kg
- 耐力梁の算定法 (梁間開口部の取り扱い) は、包絡開口とする。
- 建物外周部の床荷重の考慮する幅 L1= 10.0 L2= 10.0 L3= 30.0 L4= 30.0 [m]

R.FL 2.FL G.FL
 各層標準スラブ厚 12.0 13.0 70.0
 外周部用スラブNo. 1 2 0

1.3 建物特殊形状

指定なし

*** Super Build / SS1 ***

[SUB STATION]

UNION SYSTEM 751221 PAGE- 2

1.4 使用材料

(1) コンクリート

階 (層)	構造形式	種類	Fc	fc	fs	単位重量 [kg/m ³] (柱・梁) (床・壁)	
*Y (G.FL)	RC	普通	210	70.0	7.0	2.40	2.40

(2) 鉄筋

階 (層)	構造形式	主筋				《梁》				せん断				《壁》 種類	《柱》 種類	
		種類X	種類Y	径X	径Y	種類X	種類Y	径X	径Y	種類	径	種類	径			
*Y (G.FL)	RC	SD30	SD30	22	22	SD30	SD30	10	10							SD30
引当耐力 [kg/cm ²]	種類	<長期> 引・引 せん断		<短期> 引・引 せん断												
		SD30	2000	2000	3000	3000										

(3) 鉄骨

階 (層)	構造形式	《梁》			《柱》		
		左端	中央	右端	柱頭	柱脚	<ブレース>
2 (R.FL)	S	SS41	SS41	SS41	SS41	SS41	SS41
1 (2.FL)	S	SS41	SS41	SS41	SS41	SS41	SS41
材料強度 [kg/cm ²] F値	種類	厚さ40mm以下		厚さ40mmをこえるもの		溶接継ぎ手法(1)	
		SS41	2400	2200			

1.5 荷重

(2) 仕上

梁 (標準仕上状態: 両面仕上)		柱 (標準仕上状態: 四面仕上)	
階	仕上	階	仕上
R.FL	0	2	0
2.FL	0	1	0
G.FL	0		

(3) 地震力計算用データ

地盤係数 (Z): 1.00
 用途係数 (I): 1.00
 強度低減型の建築物にするための係数 (Sp): 1.00

標準せん断力係数 (一次設計用) X方向: 0.20
 Y方向: 0.20
 標準せん断力係数 (仮有耐力用) : 1.00
 地震せん断力係数の最小値 (Ci-min) : 0.05

地盤種別によるTc: 0.60 秒
 P: 11階の水平震度: 1.00
 一次固有周期 (T): 自動計算

533

(4) 地盤解析用入力係数 C1 の数値入力 (指定箇所のみ)

No	二次係数用	
	X方向	Y方向
2	0.171	0.171
1	0.100	0.100

1.6 部材形状登録

(1) 梁 [cm]

No	B	D
1	150	70

(5) 鉄骨ブレース [cm] [kg/m]

断面積が負値の場合は、引張のみ有効とするブレースを表す。

No	A	仕上
101	-17.00	0
102	-34.00	0

(6) 小梁 [cm] [kg/m]

No	B	D	単位重量
1			30
2			40

(7) 床 (小梁なし) [kg/m]

No	スラブ用	ラーメン用	地鉄用	No	スラブ用	ラーメン用	地鉄用
1	560	560	530	6	3140	2990	2990
2	895	845	845				
3	1045	895	895				
4	845	725	625				
5	400	280	180				

(8) 床組 [cm] <スパンで「-」の数値は、比を表します。>

No	小梁数	小梁方向	床No	スパン	小梁No	床No	スパン	小梁No	床No	スパン	小梁No	床No
101	1	X	1	-0.500	1	1						
102	2	X	101	-0.333	1	101	-0.334	1	101			
103	1	X	4	-0.500	2	4						
104	1	X	3	-0.500	2	3						
105	2	X	103	-0.333	2	104	-0.334	2	104			
106	1	X	2	-0.500	2	2						
107	2	X	105	-0.333	2	105	-0.334	2	105			
108	1	Y	2	150.0	2	5						
109	2	X	2	-0.333	2	2	-0.334	2	2			
110	1	X	109	620.0	2	108						
111	2	X	5	150.0	100	5	220.0	100	5			
112	2	Y	5	150.0	100	0	200.0	100	5			

538

No	小梁数	小梁方向	基No	スパン	小梁No	基No	スパン	小梁No	基No	スパン	小梁No	基No
113	2	X	6	150.0	100	112	220.0	100	6			
114	1	Y	6	150.0	100	6						
115	2	X	6	150.0	100	114	220.0	100	6			

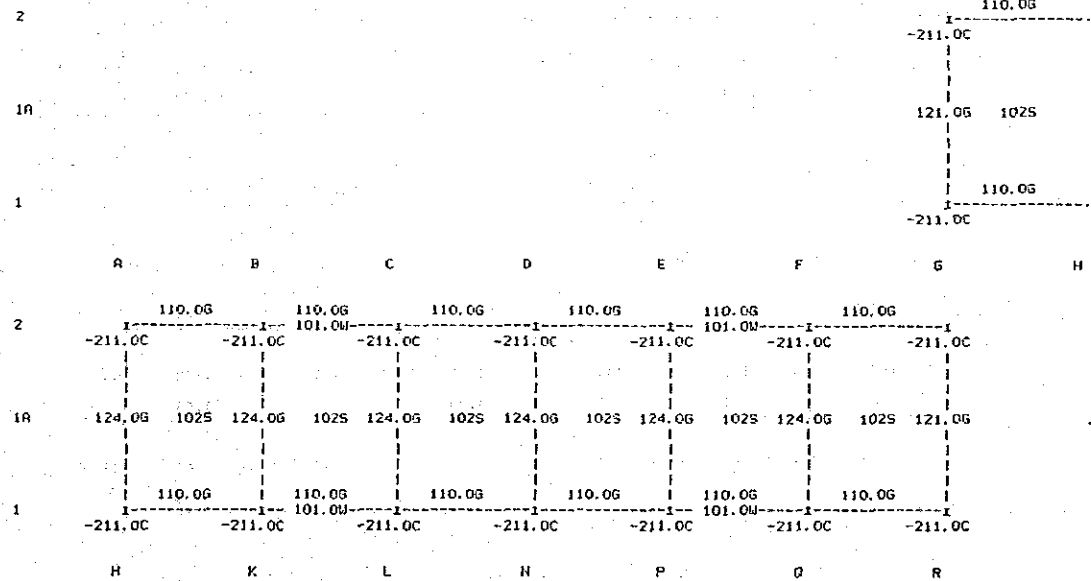
(12) 使用状況材料

1) ロールII

No	H * B * t1 * t2 * r	A [cm ²]	Ix [cm ⁴]	Iy [cm ⁴]
110	300 * 150 * 6.5 * 9.0 * 13	46.78	7210.0	509.0
112	350 * 175 * 7.0 * 11.0 * 14	63.14	13500.0	984.0
121	500 * 200 * 10.0 * 16.0 * 20	114.20	47800.0	2140.0
124	600 * 200 * 11.0 * 17.0 * 22	134.40	77600.0	2280.0
211	440 * 300 * 11.0 * 18.0 * 24	157.40	56100.0	8110.0
217	588 * 300 * 12.0 * 20.0 * 28	192.50	118000.0	9020.0
220	700 * 300 * 13.0 * 24.0 * 28	235.50	201000.0	10900.0

1.7 形状配置 (梁形状, 柱上状態 G, 柱形状, 柱上状態 C, 床形状 S, 壁形状, 荷重伝達 M 開口, * はスリット位置, # は支点位置を表す.)

<R.FL層 2 階>



535

<2.FL# 1 册>

	112.0G	112.0G	112.0G	112.0G	112.0G	112.0G	112.0G	112.0G
Z	-217.0C	-217.0C	-217.0C	-217.0C	-217.0C	-217.0C	-217.0C	-217.0C
	124.0G	217.0G	217.0G	217.0G	217.0G	217.0G	217.0G	220.0G
1A	100.0C	102S	100.0C	102S	100.0C	102S	100.0C	102S
	124.0G	217.0G	217.0G	217.0G	217.0G	217.0G	217.0G	220.0G
1	112.0G	112.0G	112.0G	112.0G	112.0G	112.0G	112.0G	112.0G
	-217.0C	-217.0C	-217.0C	-217.0C	-217.0C	-217.0C	-217.0C	-217.0C
	A	B	C	D	E	F	G	H

	112.0G	112.0G	112.0G	112.0G	112.0G	112.0G	112.0G
Z	-217.0C	-217.0C	-217.0C	-217.0C	-217.0C	-217.0C	-217.0C
	220.0G	220.0G	220.0G	220.0G	220.0G	220.0G	217.0G
1A	100.0C	107S	100.0C	107S	100.0C	107S	100.0C
	220.0G	220.0G	220.0G	220.0G	220.0G	220.0G	217.0G
1	112.0G	112.0G	112.0G	112.0G	112.0G	112.0G	112.0G
	-217.0C	-217.0C	-217.0C	-217.0C	-217.0C	-217.0C	-217.0C
	H	K	L	M	P	Q	R

<G.FL#>

	1.0G	1.0G	1.0G	1.0G	1.0G	1.0G	1.0G	1.0G
Z	1.0G	111S	1.0G	111S	1.0G	111S	1.0G	111S
	1.0G	1.0G	1.0G	1.0G	1.0G	1.0G	1.0G	1.0G
1A	1.0G	6S	1.0G	6S	1.0G	6S	1.0G	6S
1	1.0G	1.0G	1.0G	1.0G	1.0G	1.0G	1.0G	1.0G
	A	B	C	D	E	F	G	H

	1.0G	1.0G	1.0G	1.0G	1.0G	1.0G	1.0G
Z	1.0G	113S	1.0G	113S	1.0G	113S	1.0G
	1.0G	1.0G	1.0G	1.0G	1.0G	1.0G	1.0G
1A	1.0G	6S	1.0G	6S	1.0G	6S	1.0G
1	1.0G	1.0G	1.0G	1.0G	1.0G	1.0G	1.0G
	H	K	L	M	P	Q	R

2-5

1.7 形状配置 (ゾーン指定)

(3) 梁支持条件

No	層	層	フレーム	フレーム	柱	柱	結合状態
1	3	3	1	1	107	114	11
2	3	3	3	3	107	114	11
3	2	2	1	1	101	114	11
4	2	2	3	3	101	114	11

(4) 柱支持条件

No	層	層	フレーム	フレーム	柱	柱	結合状態
1	1	2	101	114	1	1	10
2	1	2	101	114	3	3	10
3	1	2	1	1	101	114	10
4	1	2	3	3	101	114	10

1.8 特殊荷重及び補正データ

(1) 梁特殊荷重表群

No	タイプ	比(地/ラ)	各パラメータ (荷重項)		P [t], M [t・m], W [t/m], () 内は距離 [m or 比] - の時は右からの長さ。		
1	4 (等分布)	1.00	U =	0.220			
2	4 (等分布)	1.00	U =	0.340			
3	4 (等分布)	1.00	U =	0.450			
4	4 (等分布)	1.00	U =	2.380			
5	4 (等分布)	1.00	U =	2.110			
6	4 (等分布)	1.00	U =	0.620			
7	4 (等分布)	1.00	U =	1.830			
8	4 (等分布)	1.00	U =	2.180			
9	7 (台形2)	1.00	U1 =	2.180(	0.000)	U2 =	2.180(-3.000)
10	4 (等分布)	1.00	U =	1.300			
11	7 (台形2)	1.00	U1 =	0.600(	1.500)	U2 =	0.600(0.000)
12	4 (等分布)	1.00	U =	0.600			
13	7 (台形2)	1.00	U1 =	0.600(	0.000)	U2 =	0.600(-4.200)
14	4 (等分布)	1.00	U =	0.630			
15	1 (集中1)	1.00	P1 =	0.630(	3.730)		
16	7 (台形2)	1.00	U1 =	0.390(	1.500)	U2 =	0.390(0.000)
17	7 (台形2)	1.00	U1 =	0.390(	0.000)	U2 =	0.390(-1.600)
18	7 (台形2)	1.00	U1 =	0.560(	2.500)	U2 =	0.560(0.000)
19	7 (台形2)	1.00	U1 =	0.560(	0.000)	U2 =	0.560(-2.000)
20	7 (台形2)	1.00	U1 =	0.540(	3.500)	U2 =	0.540(0.000)
21	4 (等分布)	1.00	U =	0.540			
22	7 (台形2)	1.00	U1 =	0.540(	0.000)	U2 =	0.540(-3.500)

No	タイプ	比(地/ラ)	各パラメータ (荷重項)		P [t], M [t・m], W [t/m], () 内は距離 [m or 比] - の時は右からの長さ。		
23	4 (等分布)	1.00	U =	0.140			
24	1 (集中1)	1.00	P1 =	25.000(	2.200)		
25	1 (集中1)	1.00	P1 =	25.000(	0.500)	P2 =	25.000(3.700)
26	1 (集中1)	1.00	P1 =	25.000(	1.800)		
27	1 (集中1)	1.00	P1 =	25.000(	3.200)		
28	1 (集中1)	1.00	P1 =	25.000(	1.500)	P2 =	25.000(4.500)
29	1 (集中1)	1.00	P1 =	25.000(	1.800)		
30	7 (台形2)	1.00	U1 =	0.630(	1.500)	U2 =	0.630(0.000)

(2) 梁特殊荷重配置 (大梁)

No	層	層	フレーム	フレーム	柱	柱	梁特殊荷重No
1	3	3	1	1	107	114	1
2	3	3	3	3	107	114	1
3	3	3	107	107	1	3	1
4	3	3	114	114	1	3	1
5	2	2	1	1	101	107	4
6	2	2	1	1	107	114	5
7	2	2	3	3	101	107	2
8	2	2	3	3	107	114	3
9	2	2	101	101	1	3	2
10	2	2	107	107	1	3	23
11	2	2	114	114	1	3	3
12	2	2	113	113	1	3	15
13	1	1	1	1	101	114	7
14	1	1	3	3	101	114	6
15	1	1	101	101	1	3	6
16	1	1	114	114	1	3	6
17	1	1	2	2	102	103	24
18	1	1	2	2	103	104	25
19	1	1	2	2	104	105	26
20	1	1	2	2	105	106	27
21	1	1	2	2	106	107	28
22	1	1	2	2	107	108	29

537

(3) 梁特殊荷重配置 (小梁)

No	層	層	X柱	X柱	Y柱	Y柱	小梁No	荷重No	小梁No	荷重No	小梁No	荷重No
1	2	2	109	109	1	3	21	16	31	11		
2	2	2	109	110	1	3	21	17	31	12		
3	2	2	110	111	1	3	21	18	31	13	31	30
4	2	2	111	112	1	3	21	19	21	20	31	14
5	2	2	112	113	1	3	21	21	31	14		
6	2	2	113	114	1	3	1	22				
7	1	1	101	113	2	3	1	8	2	3		
8	1	1	113	114	2	3	1	9	2	9	21	10

(4) 柱特殊荷重配置

No	タイプ	各パラメータ (荷重値)	P [t], M [tm], W [t/m], () 内は距離 [m or 北] - の時は上からの尺さ,
1	2 (M)	H1= 6.870(7.800)	
2	2 (M)	H1= -6.870(7.800)	
3	2 (M)	H1= 6.480(7.600)	
4	2 (M)	H1= -6.480(7.600)	
5	1 (其中1)	P1= 1.240(7.800)	
6	1 (其中1)	P1= -1.240(7.800)	

(5) 柱特殊荷重配置

No	層	層	フレーム	フレーム	柱	柱	--- 柱特殊荷重No ---
1	1	2	101	109	1	1	1 5
2	1	2	101	109	3	3	2 6
3	1	2	110	114	1	1	3 5
4	1	2	110	114	3	3	4 6

(6) 梁点荷重換算 [t]

No	層	層	X柱	X柱	Y柱	Y柱	ラーメン用W	地震用W
1	1	1	101	102	3	3	1.50	1.50
2	1	1	102	103	1	1	0.50	0.50
3	1	1	104	104	1	1	1.00	1.00
4	1	1	105	108	1	1	0.50	0.50
5	1	1	103	109	1	1	1.00	1.00
6	1	1	110	111	1	1	1.50	1.50
7	1	1	112	113	1	1	1.00	1.00
8	1	1	105	105	2	2	25.00	25.00

No	層	層	X柱	X柱	Y柱	Y柱	ラーメン用W	地震用W
9	1	1	109	109	2	2	30.00	30.00
10	1	1	110	111	2	2	45.00	45.00
11	1	1	112	113	2	2	30.00	30.00
12	2	2	107	107	1	1	0.00	5.50
13	2	2	107	107	3	3	0.00	5.50
14	2	2	110	110	2	2	1.00	1.00

(10) 特殊追加梁点荷重 (応力解析始直荷重時) [t] [tm]

No	層	層	フレーム	フレーム	柱	柱	Px	Py	M
1	2	2	1	1	107	107	1.86	0.00	0.00
2	2	2	3	3	107	107	1.86	0.00	0.00

85

1.9 剛性・応力

(1) 応力解析・剛性計算条件

1) 剛性条件 (RC・SRC部材)

- 1. 耐力壁のモデル化 : プレース置換 (耐力壁まわりの柱の1は、1.00倍とする、耐力壁まわりの梁をプレース置換に算入する長さは、その長さの1.00倍とする。)
- 2. 梁・柱 1の計算方法 : 換算法
- 3. 梁・柱 Aの計算方法 : 座(換算梁)と懸壁・垂壁(換算)を考慮する。
- 4. 隅部の計算方法 : 隅部の処理は、隅部全体を包括する長方形とする。
最大値 α の係数 $\alpha = 1.00$
入り長さ αD の係数 $\alpha = 0.25$
- 5. スリット壁まわり梁剛性 : 懸壁・垂壁・換算を考慮する。

2) 応力条件

- 1. せん断による変形 : 考慮する
- 2. 柱軸力による変形 : 鉛直・水平荷重時共考慮する。
- 3. 支点の状態 : 指定による。(ピン、固定、バネ、etc.)

(3) 支点の状態 [t/cm] [tm/rad] (1の時固定、0の時自由)

No	梁	X軸	X軸	Y軸	Y軸	水平バネ	鉛直バネ	回転バネ
1	1	101	114	2	2	0	1	0
				X方向	Y方向	0	1	0
				Y方向		0	1	0

(6) 節点同一鉛直位置

No	X軸	Y軸	No	X軸	Y軸
1	101	2	11	111	2
2	102	2	12	112	2
3	103	2	13	113	2
4	104	2	14	114	2
5	105	2			
6	106	2			
7	107	2			
8	108	2			
9	109	2			
10	110	2			

1.10 断面算定

(1) 断面算定条件

1) 共通項目

- 1. 計算方法 : 選定決定
- 2. 端部の断面算定位置は、軸心とする。
(応力採用位置) Δ [cm]
算定位置と、 Δ [cm] 節点間との 梁 : $\langle X \rangle$ 鉛直 水平 $\langle Y \rangle$ 鉛直 水平
2箇所で大きい方を採用 柱 : -1 -1 -1 -1
(-1は節点位置の応力)
- 3. 内法寸法は、隅部端間(L',H')、但し、隅部端が梁・柱より節点側にある場合は梁・柱面とする。(RC・SRC)
X方向 Y方向
- 4. 水平荷重時応力の増増し率 : 1.00 1.00
- 5. 材料強度に対する 主筋用(梁・柱) : 1.10 1.10
基準強度の増増し スラブラ筋、壁筋用 : 1.10 1.10
鉄骨部材用 : 1.10 1.10

2) RC部材

1) QDの決定方法

- (ルート1、ルート2-1、ルート2-2の場合)
X方向: $QD = Q_0 + Q_y$ と $QD = QL + n \cdot QE$ の小さい方とする、増増し率 n 2.00
Y方向: $QD = Q_0 + Q_x$ と $QD = QL + n \cdot QE$ の小さい方とする、増増し率 n 2.00
- (ルート2-3の場合)
X方向: $QD = Q_0 + \alpha \cdot QH$ とする、増増し率 α 1.10
Y方向: $QD = Q_0 + \alpha \cdot QH$ とする、増増し率 α 1.10
- 2. 梁: 1/4L 地点の応力の採用は、する。
採算比 γ (正筋: 最小 γ 負筋: 固定 γ): 0.00
中央の配筋本数決定時、端部の配筋本数の最低 0.00倍必要とする。
- 3. 柱: 主筋本数の 0.8% B D の採用は、する。
QD 算定時の Q_L, Q_0 の考慮は、しない。
 M_0 の算定式は、 αt より求める。
 Q_H 算定時の梁 M_0 の考慮は、しない。

4) S部材

- 1. 梁: 仕口、継手の計算方法は、フランジ・ウェブ共、曲げに有効とする。
仕口の許容応力度は、 $\min(f_b, f_w)$
継手の許容応力度は、 f_b
継手の設計はしない。
隅部端の補強は構造設計指針による。
フランジ幅による H16 H20 H22
使用ボルト径 $0 \leq 150$ $B \leq 200$ ---
ボルトヒッチ 60 60 60
- 2. 柱: 仕口の許容応力度は、 $N: \min(f_c, f_w)$ $M: \min(f_b, f_w)$

1-41

(3) 軌条ジョイント位置

2) ゾーン指定 [cm]

No	層	層	フレーム	フレーム	軌	軌	左端	右端
1	2	2	101	114	1	2	120.0	0.0
2	2	2	101	114	2	3	0.0	120.0
3	3	3	107	114	1	3	120.0	120.0

(5) 横割剛・変位比係数

1) 横割剛 (梁) [cm] < 横割剛で「-」の数値は、等割剛を表し、eで「-」の数値は、比を表します。 >

No	層	M	フレーム	フレーム	軌	軌	横割剛	e b1	e b2	e b3	e b4
1	3	3	107	114	1	3	-5 (等割剛)				
2	2	2	101	113	1	3	-2 (等割剛)				
3	3	3	1	1	107	114	-1 (等割剛)				
4	3	3	3	3	107	114	-1 (等割剛)				
5	2	2	1	1	101	114	-1 (等割剛)				
6	2	2	3	3	101	113	-1 (等割剛)				
7	2	2	3	3	113	114	1	200.0			
8	2	2	114	114	1	2	-2 (等割剛)				
9	2	2	114	114	2	3	1	60.0			

2) 横割剛 (柱) [cm] < 横割剛で「-」の数値は、等割剛を表し、eで「-」の数値は、比を表します。 >

No	層	層	フレーム	フレーム	軌	軌	横割剛	e b1	e b2
1	1	2	1	1	101	114	2	560.0	180.0
2	1	2	3	3	101	114	3	260.0	180.0

3) 変位比係数

No	層	層	フレーム	フレーム	軌	軌	係数γ
1	1	2	101	114	1	1	1.50
2	1	2	101	114	3	3	1.50
3	2	3	107	114	1	1	1.50
4	2	3	107	114	3	3	1.50
5	1	2	1	1	101	114	0.55
6	1	2	3	3	101	114	0.55
7	2	3	1	1	107	114	0.50
8	2	3	3	3	107	114	0.50

(6) 断面算定部材指定

1) フレーム指定 < * 自は、指定フレームを表します > 耐力壁周りの部材: 梁の算定はする、 柱の算定はする、

X方向フレーム		Y方向フレーム	
1	*	A	*
1A	*	B	*
2	*	C	*
		D	*
		E	*
		F	*
		G	*
		H	*
		K	*
		L	*
		H	*
		P	*
		O	*
		R	*

075

(2) 配置計算結果 (ARRANGEMENT FOR CALCULATION)

2.2 節点重量表

単位: [t]

床分布ΣQo: 床分布及び鉄出床の荷重
 L.L: 積載荷重 (ラーメン用)
 D.L: 固定荷重 (小梁自重を含む)
 T.L: L.L + D.L
 梁自重: 大梁自重と片持ち梁自重
 柱、梁自重: 階高の中央で上下階に分配する。
 小梁特殊: 梁特殊荷重で、小梁へかけた荷重
 大梁特殊: 梁特殊荷重で、大梁へかけた荷重と、片持ち梁・鉄出床の
 先端荷重、等分布荷重
 補正: 階高で補正した風負 (ラーメン用)

Y柱-X柱	階(層)	床分布 ΣQo T.L	梁自重	柱自重	小梁特殊	大梁特殊	柱自重	補正	合計	積載軸力
1 -A	1 (2.FL)	4.89	0.39			6.91	0.79		12.98	12.98
	#y (G.FL)	20.94	6.68			6.32	0.79		34.73	47.71
1 -B	1 (2.FL)	9.30	0.62		11.90	9.16	0.79	0.50	22.61	22.61
	#y (G.FL)	41.68	6.30		9.16	0.79	0.50	58.63	81.24	
1 -C	1 (2.FL)	9.30	0.62		11.90	9.16	0.79	0.50	22.61	22.61
	#y (G.FL)	41.68	6.30		9.16	0.79	0.50	58.63	81.24	
1 -D	1 (2.FL)	9.30	0.62		11.90	9.16	0.79	1.00	22.61	22.61
	#y (G.FL)	41.68	6.30		9.16	0.79	1.00	59.13	81.74	
1 -E	1 (2.FL)	9.30	0.62		11.90	9.16	0.79	0.50	22.61	22.61
	#y (G.FL)	41.68	6.30		9.16	0.79	0.50	58.63	81.24	
1 -F	1 (2.FL)	9.30	0.62		11.90	9.16	0.79	0.50	22.61	22.61
	#y (G.FL)	41.68	6.30		9.16	0.79	0.50	58.63	81.24	
1 -G	2 (R.FL)	8.78	0.59		1.79	0.31			11.46	11.46
	#y (G.FL)	41.68	6.30		11.63	1.10			24.05	35.52
1 -H	1 (2.FL)	12.63	0.71		10.56	1.10			25.00	44.09
	#y (G.FL)	41.68	6.30		9.16	0.79	0.50	58.63	102.72	
1 -K	2 (R.FL)	18.09	0.74		1.05	0.31			19.10	19.10
	#y (G.FL)	39.78	5.93		10.03	1.10			24.50	42.69
1 -L	1 (2.FL)	12.67	0.69		8.70	0.79			56.26	93.95
	#y (G.FL)	37.68	5.68		1.00	0.31	1.00		17.28	17.28
1 -M	1 (2.FL)	12.00	0.69		9.50	1.10			23.29	40.58
	#y (G.FL)	37.68	5.68		8.24	0.79	1.50		53.89	94.47
1 -N	2 (R.FL)	15.24	0.73		1.00	0.31			17.28	17.28
	#y (G.FL)	37.68	5.68		9.50	1.10			23.29	40.58
1 -O	1 (2.FL)	12.00	0.69		9.50	1.10			23.29	40.58
	#y (G.FL)	37.68	5.68		8.24	0.79	1.50		53.89	94.47

Y柱-X柱	階(層)	床分布 ΣQo T.L	梁自重	柱自重	小梁特殊	大梁特殊	柱自重	補正	合計	積載軸力
1 -P	2 (R.FL)	15.24	0.73			1.00	0.31		17.28	17.28
	#y (G.FL)	37.68	5.68			9.50	1.10		23.29	40.58
1 -Q	2 (R.FL)	15.24	0.73			1.00	0.31		17.28	17.28
	#y (G.FL)	37.68	5.68			9.50	1.10		23.29	40.58
1 -R	2 (R.FL)	7.34	0.57			1.74	0.31		10.55	10.55
	#y (G.FL)	18.94	6.37			6.01	1.10		13.94	24.51
1A -A	1 (2.FL)	8.57	0.60			1.92	0.00		11.09	11.09
	#y (G.FL)	41.68	7.08		5.84	3.48	0.00		58.26	69.35
1A -B	1 (2.FL)	16.18	0.86				0.00		17.04	17.04
	#y (G.FL)	83.76	0.00		11.68	14.00	0.00		109.44	126.48
1A -C	1 (2.FL)	16.18	0.86				0.00		17.04	17.04
	#y (G.FL)	83.76	0.00		11.68	40.00	0.00		135.44	152.48
1A -D	1 (2.FL)	16.18	0.86				0.00		17.04	17.04
	#y (G.FL)	83.76	0.00		11.68	37.00	0.00		132.44	149.48
1A -E	1 (2.FL)	16.18	0.86				0.00		17.04	17.04
	#y (G.FL)	83.76	0.00		11.68	18.00	0.00	25.00	130.44	155.48
1A -F	1 (2.FL)	16.18	0.86				0.00		17.04	17.04
	#y (G.FL)	83.76	0.00		11.68	36.00	0.00		131.44	148.48
1A -G	1 (2.FL)	20.41	1.04			0.80	0.00		22.25	22.25
	#y (G.FL)	83.76	0.00		11.68	45.00	0.00		141.44	163.69
1A -H	1 (2.FL)	24.46	1.04			0.73	0.00		26.23	26.23
	#y (G.FL)	80.24	0.00		11.68	9.00	0.00		100.92	127.15
1A -K	1 (2.FL)	23.07	1.04			2.57	0.00		26.68	26.68
	#y (G.FL)	76.05	0.00		11.10		0.00	30.00	117.15	143.83
1A -L	1 (2.FL)	21.65	1.04			1.34	0.00	1.00	25.24	25.24
	#y (G.FL)	75.38	0.00		10.52		0.00	45.00	130.90	156.14
1A -M	1 (2.FL)	21.65	1.04			2.87	0.00		25.77	25.77
	#y (G.FL)	75.38	0.00		10.52		0.00	45.00	130.90	156.67
1A -P	1 (2.FL)	21.65	1.04			3.05	0.00		25.95	25.95
	#y (G.FL)	75.38	0.00		10.52		0.00	30.00	115.90	141.85

5-41

Y柱-X柱	層 (層)	---此分布 EQo--- T.L	梁自重	壁自重	小梁特殊	大梁特殊	柱自重	修正	合計	積算軸力
1A -D	1 (2.FL)	20.35	1.04		2.13	0.64	0.00		24.16	24.16
	*2 (G.FL)	75.38	0.00		9.21		0.00	30.00	114.59	138.75
1A -R	1 (2.FL)	8.61	0.66		0.06	2.52	0.00		12.05	12.05
	*2 (G.FL)	37.69	7.06		1.10	3.48	0.00		49.33	61.38
2 -A	1 (2.FL)	4.03	0.39			1.81	0.79		7.03	7.83
	*2 (G.FL)	29.94	6.68	5.07		3.29	0.79	1.50	36.27	46.15
2 -B	1 (2.FL)	9.30	0.62			1.70	0.79		12.41	12.41
	*2 (G.FL)	41.88	6.30	10.14		3.10	0.79	1.50	63.71	76.12
2 -C	1 (2.FL)	9.30	0.62			1.70	0.79		12.41	12.41
	*2 (G.FL)	41.88	6.30	10.14		3.10	0.79		62.21	74.62
2 -D	1 (2.FL)	9.30	0.62			1.70	0.79		12.41	12.41
	*2 (G.FL)	41.88	6.30	10.14		3.10	0.79		62.21	74.62
2 -E	1 (2.FL)	9.30	0.62			1.70	0.79		12.41	12.41
	*2 (G.FL)	41.88	6.30	10.14		3.10	0.79		62.21	74.62
2 -F	1 (2.FL)	9.30	0.62			1.70	0.79		12.41	12.41
	*2 (G.FL)	41.88	6.30	10.14		3.10	0.79		62.21	74.62
2 -G	2 (R.FL)	8.78	0.53			1.79	0.31		11.46	11.46
	1 (2.FL)	11.66	0.71			2.38	1.10		15.85	27.32
	*2 (G.FL)	41.89	6.30	10.14		3.10	0.79		62.21	89.53
2 -H	2 (R.FL)	16.92	0.75			1.10	0.31		19.08	19.08
	1 (2.FL)	13.68	0.71	0.50		2.26	1.10		18.25	37.34
	*2 (G.FL)	38.83	6.30	10.14		3.10	0.79		59.16	96.50
2 -I	2 (R.FL)	16.08	0.74			1.05	0.31		18.18	18.18
	1 (2.FL)	12.67	0.70	1.83		2.15	1.10		18.45	36.64
	*2 (G.FL)	36.74	5.93	9.63		2.95	0.79		56.10	92.74
2 -L	2 (R.FL)	15.24	0.73			1.00	0.31		17.28	17.28
	1 (2.FL)	12.00	0.69	1.45		2.04	1.10		17.28	34.57
	*2 (G.FL)	37.70	5.68	9.12		2.60	0.79		56.09	90.66
2 -M	2 (R.FL)	15.24	0.73			1.00	0.31		17.28	17.28
	1 (2.FL)	12.00	0.69	1.89		2.04	1.10		17.63	34.92
	*2 (G.FL)	37.70	5.68	9.12		2.60	0.79		56.09	91.01
2 -P	2 (R.FL)	15.24	0.73			1.00	0.31		17.28	17.28
	1 (2.FL)	12.00	0.69	1.30		2.04	1.10		17.73	35.02
	*2 (G.FL)	37.70	5.68	9.12		2.60	0.79		56.09	91.11

Y柱-X柱	層 (層)	---此分布 EQo--- T.L	梁自重	壁自重	小梁特殊	大梁特殊	柱自重	修正	合計	積算軸力
2 -Q	2 (R.FL)	15.24	0.73			1.00	0.31		17.28	17.28
	1 (2.FL)	10.54	0.69	1.01		2.46	1.10		15.60	33.03
	*2 (G.FL)	37.70	5.68	7.93		2.80	0.79		54.95	89.04
2 -R	2 (R.FL)	7.94	0.57			1.74	0.31		10.56	10.56
	1 (2.FL)	3.18	0.49	0.01		2.29	1.10		7.05	17.63
	*2 (G.FL)	18.85	6.37	0.55		3.14	0.79		30.10	47.73

542

2.3 概算軸力 単位: [L] 上段: 節点重量 下段: 概算軸力

< 2 階 R.FL-2.FL >

2							11.45-- 11.45	19.08-- 19.08	18.18-- 18.18	17.28-- 17.28	-----D
1R							|	|	|	|	
1							11.45-- 11.45	19.08-- 19.08	18.18-- 18.18	17.28-- 17.28	-----D
	A	B	C	D	E	F	G	H	K	L	H

2	17.28-- 17.28	17.28-- 17.28	17.28-- 17.28	10.56 10.56
1R	|	|	|	|
1	17.28-- 17.28	17.28-- 17.28	17.28-- 17.28	10.56 10.56
	H	P	O	R

< 1 階 2.FL-6.FL >

2	7.69-- 7.69	12.41-- 12.41	12.41-- 12.41	12.41-- 12.41	12.41-- 12.41	12.41-- 12.41	15.65-- 27.32	18.25-- 37.34	18.45-- 36.64	17.28-- 34.57	-----D
1R	11.09 11.09	17.04 17.04	17.04 17.04	17.04 17.04	17.04 17.04	17.04 17.04	22.25 22.25	26.23 26.23	26.68 26.68	25.24 25.24	
1	12.98-- 12.98	22.61-- 22.61	22.61-- 22.61	22.61-- 22.61	22.61-- 22.61	22.61-- 22.61	24.05-- 35.52	25.00-- 44.09	24.50-- 42.69	23.29-- 40.58	-----D
	A	B	C	D	E	F	G	H	K	L	H

Z	17.63-- 34.92	17.73-- 35.02	15.60-- 33.09	7.06 17.63
1R	25.77 25.77	25.95 25.95	24.16 24.16	12.05 12.05
1	23.29-- 40.58	23.29-- 40.58	23.61-- 40.90	13.94 24.51
	H	P	O	R

< 1F >

2	36.27-- 45.15	63.71-- 76.12	62.21-- 74.62	62.21-- 74.62	62.21-- 74.62	62.21-- 74.62	62.21-- 83.53	59.16-- 95.50	56.10-- 92.74	56.09-- 90.66	-----D
1R	58.26-- 69.35	109.44-- 126.48	135.44-- 152.48	132.44-- 149.48	138.44-- 155.48	131.44-- 148.48	141.44-- 163.69	100.92-- 127.15	117.15-- 143.63	130.90-- 156.14	-----D
1	34.73-- 47.71	58.63-- 81.24	58.63-- 81.24	59.13-- 81.74	58.63-- 81.24	58.63-- 81.24	58.63-- 94.15	58.63-- 102.72	56.26-- 98.95	53.89-- 94.47	-----D
	A	B	C	D	E	F	G	H	K	L	H

2	55.03-- 91.01	55.09-- 91.11	54.95-- 88.04	39.10 47.73
1R	130.90-- 156.67	115.90-- 141.85	114.59-- 138.75	49.33 61.38
1	53.89-- 94.47	53.39-- 93.97	53.39-- 94.28	31.66 56.37
	H	P	O	R

5747

2.4 地震荷重 単位: [t]

床分布ΣQ₀: 床分布及び鉄出床の荷重
 柱自重: 柱、梁自重: 階高の中央で上下階に分配する
 小梁自重: 小梁自重: 梁自重
 大梁自重: 大梁自重: 梁自重
 修正: 修正: 修正
 フレーム外: フレーム外で修正した重量 (地震用)

階 (層)	床分布 ΣQ ₀ T.L	梁自重	壁自重	小梁自重	大梁自重	柱自重	修正	フレーム外	合計
2 (R.FL)	209.76	11.12			19.36	5.04			245.28
1 (2.FL)	519.14	30.76		21.25	176.70	27.16	12.00		787.01
1 (G.FL)	2080.82	195.84		262.54	367.20	22.12	218.00		3136.52

2.5 地震力

w_i: i階の重量 [t] C₁₁: i階の地震耐せん断力係数 (一次設計用) P₁₁: i階の地震力 (一次設計用) [t]
 Σw_i: 1階より上部の重量 [t] C₁₂: i階の地震耐せん断力係数 (保有點力用) H: 地下部分の地盤面からの深さ [m]
 a_i: 全重量に対する i階より上の重量の比 Q₁₁: i階の地震耐せん断力 (一次設計用) [t] k: 水平変位
 A_i: i階の地震耐せん断力係数の分布係数 Q₁₂: i階の地震耐せん断力 (保有點力用) [t]

《 基本データ 》

- 地震係数 Z 1.00 - 標準せん断力係数 (一次設計用) C_{o1} X方向 0.20 - 地震種別による係数 T_c 0.60 [秒]
 - 周期係数 I 1.00 - 標準せん断力係数 (保有點力用) C_{o2} Y方向 0.20 - 1次固有周期 T 0.472 [秒]
 - 振動特性係数 R_t 1.00 - 標準せん断力係数 (保有點力用) C_{o2} 1.00 - 建物の高さ 15.750 [m]
 - S造である階の高さ 15.750 [m]

《 一般用 》

階	w _i	Σw _i	a _i	A _i	C ₁₁	Q ₁₁	P ₁₁	C ₁₂	Q ₁₂
2	245.28	245.28	0.237	1.709	0.171	41.94	41.94	1.709	419.11
1	787.01	1032.29	1.000	1.000	0.100	103.22	61.28	1.000	1032.29

α = RATIO OF THE HEIGHT OF WHICH STRUCTURE IS STEEL AGAINST THE BUILDING HEIGHT h

$$\alpha_1 = W_1 / \Sigma W$$

$$A_1 = 1 + (1 / \sqrt{\alpha_1 - \alpha_1}) * 2 * T / (1 + 3 * T)$$

$$C_1 = 2 * R_t * A_1 * C_o$$

5/24

【3】応力解析結果 (STRESS ANALYSIS OF FRAMES)

3.1 解析条件

1) 解析条件 (RC・SRC部材)

- 1. 耐力算のモデル化 : プレース置換 (耐力算まわりの柱の1倍、1.0の1.00倍とした、耐力算まわりの梁をプレース置換に算入する長さは、その長さの1.00倍とした。)
- 2. 梁・柱の計算方法 : 換算法
- 3. 梁・柱の計算方法 : 床(柱交差)と梁梁・梁梁(梁梁)を考慮した。
- 4. 梁梁の計算方法 : 開口部は、開口全体を包括する長方形とした。
開口部 梁梁の係数λ = 1.00
入り長さ αD の係数α = 0.25
- 5. スリット梁まわり梁梁性 : 梁梁・梁梁・梁梁を考慮した。

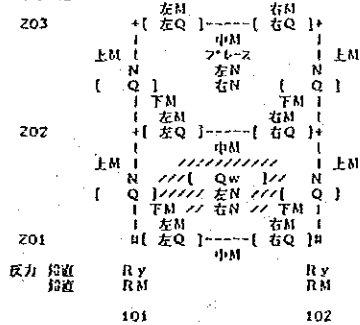
2) 耐力条件

- 1. せん断による変形 : 考慮した
- 2. 柱軸力による変形 : 鉛直・水平荷重時共に考慮した。
- 3. 支点の状態 : 指定によった。(ピン、固定、バネ、etc.)
- 4. 柱立柱の指定 : なし
- 5. 節点同一断面変位の指定 : あり

※応力解析はFortran言語で行った。

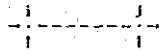
3.5 部材応力

(応力図)



- ・モーメントは部材の引張側(モーメント図を書く方向)に出力されます。
- ・軸力の方向は、引張の場合に「T」、圧縮の場合に「C」を数値の後に出力します。なお、数値は柱頭の値を出力します。
- ・耐力算(プレース置換)の場合、左N(右N)は左下(右下)へ向かうプレースの下端における鉛直方向成分です。
- ・耐力算(壁エレメント置換)の場合、左N(右N)は左下(右下)の梁端におけるせん断力です。
- ・鉄骨造プレースの場合、左N(右N)は左下(右下)へ向かうプレース軸力です。
- ・且に横荷重がある場合、Mの反対側にQを出し、Nの下の行に中央Mを出力します。
- ・各部材の接合部でピン結合の場合は、「P」を表示します。
- ・各節点において支点となっている節所には、「0」を表示します。
- ・ダミー部材は、「.....」で表示します。

(応力表)



- ・応力の符号は矢印の方向が正です。Mは反時計回りを正とします。
- ・梁では左端を1端、右端を2端とします。中央Mは下端引張を正とします。
- ・柱では柱脚を1端、柱頭を2端とします。中央Mは右側引張を正とします。
- ・なお、耐力算付帯柱の柱頭の軸力は、応力図における梁の左N(右N)を加えた値です。
- ・耐力算(プレース置換)及び鉄骨造プレースでは、左N(右N)は左下(右下)へ向かうプレースの軸力で、正が圧縮、負が引張です。
- ・耐力算(エレメント置換)では、梁柱における応力を出力します。

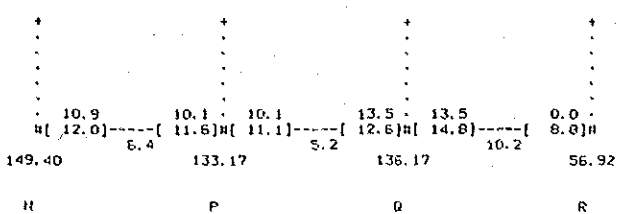
SKS

R.FL

2.FL

6.FL

反力 鉛直
曲げ



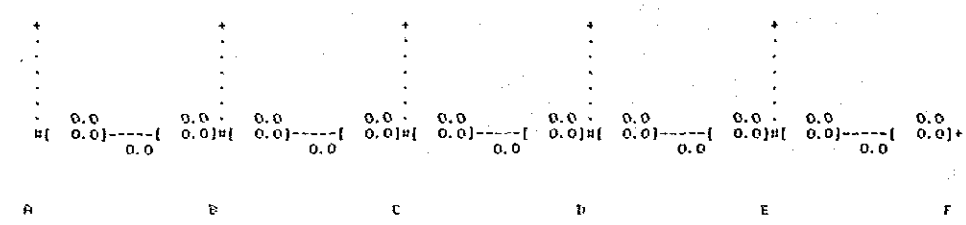
<1A フレーム> (水平荷重時)

R.FL

2.FL

6.FL

反力 鉛直
曲げ

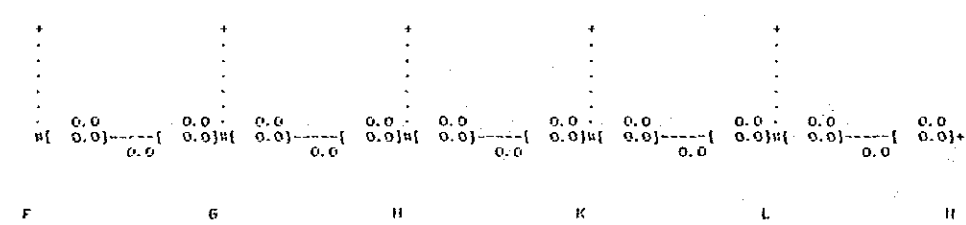


R.FL

2.FL

6.FL

反力 鉛直
曲げ

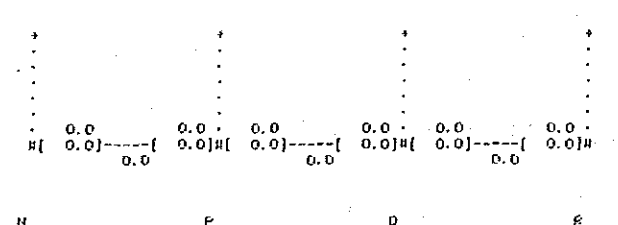


R.FL

2.FL

6.FL

反力 鉛直
曲げ



548

<2 フレーム> [鉛直荷重時]

R.FL										
2.FL	0.0 + [2.7]P---P[ | 0.0 3.6 7.9C { 0.0 } 0.0 |	0.0 + [2.7]P---P[ | 0.0 3.6 12.5C { 0.0 } 0.0 |	0.0 + [2.7]P---P[ | 0.0 3.6 11.1C { 0.0 } 0.0 |	0.0 + [2.7]P---P[ | 0.0 3.6 11.1C { 0.0 } 0.0 |	0.0 + [2.7]P---P[ | 0.0 3.6 11.1C { 0.0 } 0.0 |	0.0 + [2.7]P---P[ | 0.0 3.6 12.3C { 0.0 } 0.0 |	0.0 + [2.7]P---P[ | 0.0 3.6 12.5C { 0.0 } 0.0 |	0.0 + [2.7]P---P[ | 0.0 3.6 12.5C { 0.0 } 0.0 |	0.0 + [2.7]P---P[ | 0.0 3.6 12.5C { 0.0 } 0.0 |	0.0 + [2.7]P---P[ | 0.0 3.6 12.5C { 0.0 } 0.0 |
G.FL	H [8.1]-----[ | 8.4 P 0.0 H [8.1]-----[	H [11.9]-----[ | 11.9 P 11.9 H [11.1]-----[	H [11.1]-----[ | 4.0 P 11.9 H [11.1]-----[	H [10.4]-----[ | 5.1 P 8.9 H [10.4]-----[	H [10.5]-----[ | 4.8 P 9.7 H [10.5]-----[	H [10.5]-----[ | 4.8 P 9.7 H [10.5]-----[	H [10.5]-----[ | 4.9 P 9.5 H [10.5]-----[	H [10.5]-----[ | 4.9 P 9.5 H [10.5]-----[	H [10.5]-----[ | 4.9 P 9.5 H [10.5]-----[	H [10.5]-----[ | 4.9 P 9.5 H [10.5]-----[
反力 鉛直 曲げ	43.77	79.11	72.89	75.99	74.57					
	A	B	C	D	E	F				

R.FL										
2.FL	0.0 + [2.7]P---P[ | 0.0 3.6 11.1C { 0.0 } 0.0 |	0.0 + [3.6]P---P[ | 0.0 4.8 26.3C { 0.0 } 0.0 |	0.0 + [3.5]P---P[ | 0.0 4.8 37.4C { 0.0 } 0.0 |	0.0 + [3.5]P---P[ | 0.0 4.8 37.4C { 0.0 } 0.0 |	0.0 + [3.5]P---P[ | 0.0 4.8 33.8C { 0.0 } 0.0 |	0.0 + [3.2]P---P[ | 0.0 3.9 32.9C { 0.0 } 0.0 |	0.0 + [3.2]P---P[ | 0.0 3.9 32.9C { 0.0 } 0.0 |	0.0 + [3.2]P---P[ | 0.0 3.9 32.9C { 0.0 } 0.0 |	0.0 + [3.2]P---P[ | 0.0 3.9 32.9C { 0.0 } 0.0 |	0.0 + [3.2]P---P[ | 0.0 3.9 32.9C { 0.0 } 0.0 |
G.FL	H [9.5]-----[ | 4.9 P 9.5 H [10.5]-----[	H [10.4]-----[ | 4.8 P 9.5 H [10.4]-----[	H [10.7]-----[ | 5.2 P 9.7 H [10.7]-----[	H [10.7]-----[ | 5.2 P 9.7 H [10.7]-----[	H [9.6]-----[ | 3.6 P 8.6 H [9.6]-----[	H [9.2]-----[ | 4.0 P 7.4 H [9.2]-----[	H [9.2]-----[ | 4.0 P 7.4 H [9.2]-----[	H [9.2]-----[ | 4.0 P 7.4 H [9.2]-----[	H [9.2]-----[ | 4.0 P 7.4 H [9.2]-----[	H [9.4]-----[ | 7.8 P 7.8 H [9.4]-----[
反力 鉛直 曲げ	74.39	89.72	96.78	91.59	91.49					
	F	G	H	K	L					

R.FL					
2.FL	0.0 + [1.9]P---P[ | 0.0 2.4 17.3C { 0.0 } 0.0 |	0.0 + [1.9]P---P[ | 0.0 2.4 17.0C { 0.0 } 0.0 |	0.0 + [1.9]P---P[ | 0.0 2.4 16.9C { 0.0 } 0.0 |	0.0 + [1.9]P---P[ | 0.0 2.4 16.9C { 0.0 } 0.0 |	0.0 + [1.9]P---P[ | 0.0 2.4 17.7C { 0.0 } 0.0 |
G.FL	H [9.5]-----[ | 4.1 P 7.8 H [9.5]-----[	H [8.8]-----[ | 3.3 P 7.1 H [8.8]-----[	H [11.5]-----[ | 6.8 P 9.6 H [11.5]-----[	H [11.5]-----[ | 6.8 P 9.6 H [11.5]-----[	H [7.2]-----[ | 7.2 P 9.6 H [7.2]-----[
反力 鉛直 曲げ	91.27	89.24	91.87	45.61	
	N	P	D	R	

<2 フレーム> [水平荷重時]

R.FL										
2.FL	0.0 + [0.0]P---P[ | 0.0 0.0 0.0 { 0.0 } 0.0 |	0.0 + [0.0]P---P[ | 0.0 0.0 0.0 { 0.0 } 0.0 |	0.0 + [0.0]P---P[ | 0.0 0.0 14.5T { 0.0 } 0.0 |	0.0 + [0.0]P---P[ | 0.0 0.0 16.1T { 0.0 } 0.0 |	0.0 + [0.0]P---P[ | 0.0 0.0 14.5C { 0.0 } 0.0 |	0.0 + [0.0]P---P[ | 0.0 0.0 0.0 { 0.0 } 0.0 |	0.0 + [0.0]P---P[ | 0.0 0.0 0.0 { 0.0 } 0.0 |	0.0 + [0.0]P---P[ | 0.0 0.0 0.0 { 0.0 } 0.0 |	0.0 + [0.0]P---P[ | 0.0 0.0 0.0 { 0.0 } 0.0 |	0.0 + [0.0]P---P[ | 0.0 0.0 0.0 { 0.0 } 0.0 |
G.FL	H [0.0]-----[ | 0.0 P 0.0 H [0.0]-----[	H [0.0]-----[ | 0.0 P 0.0 H [0.0]-----[	H [0.0]-----[ | 0.0 P 0.0 H [0.0]-----[	H [0.0]-----[ | 0.0 P 0.0 H [0.0]-----[	H [0.0]-----[ | 0.0 P 0.0 H [0.0]-----[	H [0.0]-----[ | 0.0 P 0.0 H [0.0]-----[	H [0.0]-----[ | 0.0 P 0.0 H [0.0]-----[	H [0.0]-----[ | 0.0 P 0.0 H [0.0]-----[	H [0.0]-----[ | 0.0 P 0.0 H [0.0]-----[	H [0.0]-----[ | 0.0 P 0.0 H [0.0]-----[
反力 鉛直 曲げ			-28.66	0.0	28.66					
	A	B	C	D	E	F				

Handwritten mark

<B フレーム> (鉛直荷重時)

R.FL

2.FL	19.2	14.8	2.3	2.2	14.8	19.1
	15.7	28.7	28.7	15.8		
	3.5				-3.5	19.1
	31.2C				21.0C	
	11.5					11.4
	0.0	-2.2			0.0	2.2
	P	0.0	56.3	56.3	0.0	P
	H	13.2	33.3	54.1	30.5	H
反力 鉛直	79.73	15.0	132.47	42.9		75.00
曲げ						
	1		1A			2

<B フレーム> (水平荷重時)

R.FL

2.FL	4.7	4.7	13.1	26.1	4.7	26.1
	26.1	13.1				
	4.7				4.7C	
	2.6				2.6	
	0.0				0.0	
	P	0.0	0.0	0.0	0.0	P
	H	0.0	0.0	0.0	0.0	H
反力 鉛直	-4.66	0.0	0.0	0.0		4.66
曲げ						
	1		1A			2

<C フレーム> (鉛直荷重時)

R.FL

2.FL	19.2	14.8	2.3	2.2	14.8	19.1
	15.7	28.7	28.7	15.8		
	3.5				-3.5	19.1
	31.2C				21.0C	
	11.5					11.4
	0.0	-2.2			0.0	2.2
	P	0.0	56.3	56.3	0.0	P
	H	13.2	33.3	54.1	30.5	H
反力 鉛直	79.73	15.0	156.93	42.9		73.50
曲げ						
	1		1A			2

<C フレーム> (水平荷重時)

R.FL

2.FL	5.0	5.0	14.0	27.9	5.0	27.9
	27.9	14.0				
	5.0				5.0C	
	2.7				2.7	
	0.0				0.0	
	P	0.0	0.0	0.0	0.0	P
	H	0.0	0.0	0.0	0.0	H
反力 鉛直	-4.98	0.0	0.0	0.0		4.98
曲げ						
	1		1A			2

551

<D フレーム> (鉛直荷重時)

R.FL

2.FL	+	[19.2]	-----	[2.3]	+	[2.2]	-----	[19.1]
		[14.8]		[15.7]		[26.7]		[14.8]
		19.2		3.5		26.7		15.8
		[3.5]						[-3.5]
		31.2C						21.0C
		11.4						11.4
		[-2.2]						[2.2]
		0.0						0.0
		P 0.0						P 0.0
6.FL	H	[13.2]	-----	[33.3]	H	[54.1]	-----	[30.5]
				15.0				42.9
反力 鉛直		60.22		152.12				73.51
荷重		1		1A				2

<D フレーム> (水平荷重時)

R.FL

2.FL	+	[5.3]	-----	[5.3]	+	[5.3]	-----	[5.3]
		[29.7]		[14.9]		[29.7]		[29.7]
		5.31						5.3C
		[2.9]						[2.9]
		0.0						0.0
		P 0.0						P 0.0
6.FL	H	[0.0]	-----	[0.0]	H	[0.0]	-----	[0.0]
				0.0				0.0
反力 鉛直		-5.30		0.0		0.0		5.30
荷重		1		1A				2

<E フレーム> (鉛直荷重時)

R.FL

2.FL	+	[19.2]	-----	[2.3]	+	[2.3]	-----	[19.1]
		[14.8]		[15.7]		[26.7]		[14.8]
		19.2		3.5		26.7		15.8
		[3.5]						[-3.5]
		31.2C						21.0C
		11.4						11.4
		[-2.2]						[2.2]
		0.0						0.0
		P 0.0						P 0.0
6.FL	H	[13.2]	-----	[33.3]	H	[54.1]	-----	[30.5]
				15.0				42.9
反力 鉛直		73.72		157.98				73.51
荷重		1		1A				2

<E フレーム> (水平荷重時)

R.FL

2.FL	+	[5.7]	-----	[5.7]	+	[5.7]	-----	[5.7]
		[31.5]		[15.8]		[31.5]		[31.5]
		5.71						5.7C
		[3.1]						[3.1]
		0.0						0.0
		P 0.0						P 0.0
6.FL	H	[0.0]	-----	[0.0]	H	[0.0]	-----	[0.0]
				0.0				0.0
反力 鉛直		-5.62		0.0		0.0		5.62
荷重		1		1A				2

552

<F フレーム> (鉛直荷重時)

R.FL

	18.2			19.1
2.FL	+ [14.8]	----- [2.3]	+ [2.3]	----- [14.8]
	| 15.7		| 28.7	| 15.0
	| 19.2	| [ 3.5 ]		| [ -3.5]
	| 31.2C			| 21.0C
	| 11.4			| 11.4
	| 0.0	| [ -2.2 ]		| 0.0
	| P 0.0			| P 0.0
6.FL	H [13.2]	----- [33.3]	H [54.1]	----- [30.5]
反力 鉛直	79.72	15.0	150.68	42.9
曲げ				73.51
	1		1A	2

<F フレーム> (水平荷重時)

R.FL

		0.0	0.0	16.7	33.3
2.FL	+ [6.0]	----- [6.0]	+ [6.0]	----- [6.0]	
	| 33.3	| 16.7			| 33.3
	| 6.0				| 6.0C
	| [ 3.2 ]				| [ 3.2]
	| 0.0				| 0.0
	| P 0.0				| P 0.0
6.FL	H [0.0]	----- [0.0]	H [0.0]	----- [0.0]	
反力 鉛直	-5.94	0.0	0.0	0.0	5.94
曲げ					
	1		1A	2	

<G フレーム> (鉛直荷重時)

R.FL

	16.7			16.5
2.FL	+ [9.1]	----- [5.0]	+ [5.0]	----- [9.1]
	| 11.8			| 16.5
	| 16.7			| 11.5C
	| 11.5C			| 11.5C
	| [ -7.0 ]			| [ 6.9]
	| 18.6			| 16.4
	| 29.1			| 29.1
2.FL	+ [18.9]	----- [3.1]	+ [2.6]	----- [19.6]
	| 15.7	| 33.2	| 33.2	| 16.8
	| 10.5	| [ 2.6 ]		| [ -2.7]
	| 46.7C			| 38.5C
	| 7.1			| 7.2
	| 0.0	| [ -1.4 ]		| 0.0
	| P 0.0			| P 0.0
6.FL	H [13.2]	----- [33.3]	H [54.1]	----- [30.5]
反力 鉛直	95.27	15.0	162.77	42.9
曲げ				91.00
	1		1A	2

<G フレーム> (水平荷重時)

R.FL

				6.9
2.FL	+ [1.3]	----- [1.3]	+ [1.3]	----- [1.3]
	| 6.9			| 6.9
	| 1.3			| 1.3C
	| [ 2.1 ]			| [ 2.1]
	| 3.8			| 3.8
		0.0	0.0	21.9
2.FL	+ [7.9]	----- [7.9]	+ [7.9]	----- [7.9]
	| 43.8	| 21.9		| 43.8
	| 40.1			| 40.1
	| 9.1			| 9.1C
	| [ 3.9 ]			| [ 3.9]
	| 0.0			| 0.0
	| P 0.0			| P 0.0
6.FL	H [0.0]	----- [0.0]	H [0.0]	----- [0.0]
反力 鉛直	-9.04	0.0	0.0	0.0
曲げ				9.04
	1		1A	2

<H フレーム> (鉛直荷重時)

R.FL	+	25.0	-----	24.8	
		{ 14.6 }		{ 14.5 }	
		25.0	22.0		24.8
		19.1C			19.1C
		{ -9.6 }			{ 9.6 }
		23.5			23.6
		35.0			35.4
2.FL	+	{ 22.0 }	-----	{ 23.3 }	
		4.1	+ { 3.4 }	-----	
		17.3	39.4	39.4	19.0
		11.5	{ 2.7 }		{ -2.8 }
		57.3C			50.5C
		7.6			7.8
		0.0	{ -1.5 }		0.0
		P 0.0	53.3	53.3	0.0 P
		H { 13.7 }	-----	{ 50.1 }	-----
		16.4	32.7	38.6	28.0
6.FL					
反力 鉛直		106.35	120.18	100.42	
		1	1A	2	

<H フレーム> (水平荷重時)

R.FL	+	{ 1.7 }	-----	{ 1.7 }	
		9.4	0.0		9.4
		1.7			1.7C
		{ 2.8 }			{ 2.8 }
		4.7			4.7
2.FL	+	{ 8.3 }	-----	{ 8.3 }	
		0.0	0.0	23.3	45.5
		46.5	23.3		41.9
		10.0T			10.0C
		{ 4.1 }			{ 4.1 }
		0.0			0.0
		P 0.0	0.0	0.0	0.0 P
		H { 0.0 }	-----	{ 0.0 }	-----
		0.0	0.0	0.0	0.0
6.FL					
反力 鉛直		-9.97	9.97		
		1	1A	2	

<K フレーム> (鉛直荷重時)

R.FL	+	23.9	-----	23.9	
		{ 13.9 }		{ 13.9 }	
		23.9	20.8		23.9
		18.2C			18.2C
		{ -9.4 }			{ 9.4 }
		23.4			23.7
		35.3			35.1
2.FL	+	{ 22.3 }	-----	{ 24.3 }	
		4.5	+ { 3.7 }	-----	
		17.7	39.6	39.6	19.9
		12.0	{ 2.8 }		{ -2.0 }
		55.1C			50.0C
		7.8			8.1
		0.0	{ -1.5 }		0.0
		P 0.0	51.3	51.3	0.0 P
		H { 13.8 }	-----	{ 47.6 }	-----
		16.7	32.0	36.2	26.5
6.FL					
反力 鉛直		103.18	133.50	97.23	
		1	1A	2	

<K フレーム> (水平荷重時)

R.FL	+	{ 1.8 }	-----	{ 1.8 }	
		9.8	0.0		9.8
		1.8T			1.8C
		{ 2.9 }			{ 2.9 }
		4.8			4.8
2.FL	+	{ 8.7 }	-----	{ 8.7 }	
		0.0	0.0	24.4	48.7
		48.7	24.4		44.0
		10.5T			10.5C
		{ 4.3 }			{ 4.3 }
		0.0			0.0
		P 0.0	0.0	0.0	0.0 P
		H { 0.0 }	-----	{ 0.0 }	-----
		0.0	0.0	0.0	0.0
6.FL					
反力 鉛直		-10.42	10.42		
		1	1A	2	

557

<P フレーム> (鉛直荷重時)

R.FL	+	22.6	-----				22.6
	|	13.2					13.2
	|	19.7					19.7
	|	17.3C					17.3C
	|	-8.9					9.1
2.FL	+	22.3	4.5	3.7	-----		23.0
	|	34.0					35.2
	|	21.5	17.2	38.7	38.7	19.3	23.6
	|	11.8	2.7				-2.8
	|	53.6C					48.1C
	|	7.5					7.8
	|	0.0					1.5
	|	-1.5					0.0
	|	0.0	52.1	52.1			0.0
	|	0.0					0.0
G.FL	H	13.3	31.9	49.1	-----		27.5
	|	15.4					36.1
反力 鉛直		97.64	133.17			95.17	
曲げ		1	1A			2	

<P フレーム> (水平荷重時)

R.FL	+	2.0	-----				2.0
	|	10.7					10.7
	|	10.7					10.7
	|	2.0T					2.0C
	|	3.1					3.1
	|	5.0					5.0
2.FL	+	9.8	9.8	9.8	-----		9.8
	|	54.6					54.6
	|	27.3					27.3
	|	49.6					49.6
	|	11.7T					11.7C
	|	4.8					4.8
	|	0.0					0.0
	|	0.0					0.0
	|	0.0					0.0
	|	0.0					0.0
G.FL	H	0.0	0.0	0.0	-----		0.0
	|	0.0					0.0
反力 鉛直		-11.65			11.65		
曲げ		1	1A			2	

<O フレーム> (鉛直荷重時)

R.FL	+	22.5	-----				22.5
	|	13.2					13.2
	|	19.9					19.9
	|	17.3C					17.3C
	|	-8.7					8.7
2.FL	+	21.4	2.3	1.6	-----		19.7
	|	32.2					31.6
	|	20.7	17.1	35.1	35.1	15.1	18.7
	|	10.9	2.6				-2.6
	|	53.1C					48.2C
	|	7.1					6.9
	|	0.0					1.4
	|	-1.4					0.0
	|	0.0	51.0	51.0			0.0
	|	0.0					0.0
G.FL	H	13.5	31.7	47.6	-----		26.5
	|	16.0					36.4
反力 鉛直		97.33	156.17			91.31	
曲げ		1	1A			2	

<O フレーム> (水平荷重時)

R.FL	+	2.0	-----				2.0
	|	11.1					11.1
	|	11.1					11.1
	|	2.0T					2.0C
	|	3.2					3.2
	|	5.1					5.1
2.FL	+	10.1	10.1	10.1	-----		10.1
	|	56.5					56.5
	|	29.3					29.3
	|	51.4					51.4
	|	12.1T					12.1C
	|	5.0					5.0
	|	0.0					0.0
	|	0.0					0.0
	|	0.0					0.0
	|	0.0					0.0
G.FL	H	0.0	0.0	0.0	-----		0.0
	|	0.0					0.0
反力 鉛直		-12.05			12.05		
曲げ		1	1A			2	

955

<R フレーム> (拾遺荷重時)

R.FL	14.9	14.9	14.8	14.8
	+ [8.4]	-----	[8.4]	+
	14.9	11.3	14.8	14.8
	10.6C		10.6C	
	(-5.6)		(5.3)	
2.FL	13.2	12.1	16.9	16.9
	+ [12.0]	-----	[0.7]	+
	19.3	7.8	14.9	14.9
	6.2	4.0	4.0	4.9
	30.8C		23.5C	
	4.8		4.1	
	0.0	0.0	0.0	0.8
	0.0	29.9	29.9	0.0
	0.0	11.2	21.9	26.4
	0.0	17.9	14.7	0.0
G.FL	57.23	56.92	48.36	
反力 拾遺	1	1A	2	

<R フレーム> (水平荷重時)

R.FL	7.4	7.4	7.4	7.4
	+ [1.4]	-----	[1.4]	+
	7.4	0.0	7.4	7.4
	1.4		1.4	
	1.1		1.1	
2.FL	2.3	2.3	45.3	45.3
	+ [8.1]	-----	[8.1]	+
	45.3	0.0	22.7	22.7
	47.6		47.6	
	9.4		9.4	
	4.6		4.6	
	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0
G.FL	-9.40	9.40		
反力 水平	1	1A	2	

[4] 応力解析のまとめ (RESULT OF STRESS ANALYSIS)

4.1 軸力 (AXIAL LOAD)

< 2 階 2.FL-R.FL >

2	11.45	19.07	17.81	16.87	-----D
1A					
1	11.43	19.10	17.71	16.98	-----D
	A	B	C	D	E

2	17.29	16.93	16.87	10.56
1A				
1	17.28	16.83	16.90	10.53
	H	P	Q	R

< 1 階 G.FL-2.FL >

2	13.41	20.92	19.58	20.75	20.92	19.59	37.34	50.43	47.03	45.48	-----D
1A	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
1	18.54	31.14	29.13	30.40	31.14	29.13	45.16	57.23	52.58	51.38	-----D
	A	B	C	D	E	F	G	H	K	L	H

567

< 1 階 G.FL-2.FL > ※ X方向加力時 ※

2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1A	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	A	B	C	D	E	F	G	H	K	L	

2	0.00	0.00	0.00	0.00							
1A	0.00	0.00	0.00	0.00							
1	0.00	0.00	0.00	0.00							
	H	P	Q	R							

FRAME	Qc	Qw	Qc+Qw	QR	ΣQ	Qc/Qc+Qw	Qw/Qc+Qw	QR/ΣQ	FRAME負担率	層間変位 δ	δ/h	Q/δ [t/cm]
2	0.00	50.12	50.12		50.12	0.00	100.00	48.57	1.271394	1/ 817	39.42	
1A	0.00	53.08	53.08		53.08	0.00	100.00	51.43	1.345156	1/ 773	39.46	
合計	0.00	103.20	103.20		103.20	0.00	100.00	100.00				

< 2 階 2.FL-3.FL > ※ Y方向加力時 ※

2						2.10	2.76	2.66	2.94		
1A											
1						2.10	2.76	2.66	2.94		
	A	B	C	D	E	F	G	H	K	L	

2	3.02	3.10	3.19	1.01							
1A											
1	3.02	3.10	3.19	1.01							
	H	P	Q	R							

FRAME	Qc	Qw	Qc+Qw	QR	ΣQ	Qc/Qc+Qw	Qw/Qc+Qw	QR/ΣQ	FRAME負担率	層間変位 δ	δ/h	Q/δ [t/cm]
R	2.02	0.00	2.02		2.02	100.00	0.00	4.91	1.345300	1/ 375	1.99	
Q	6.38	0.00	6.38		6.38	100.00	0.00	15.20	1.305406	1/ 356	4.68	
P	6.20	0.00	6.20		6.20	100.00	0.00	14.78	1.264513	1/ 393	4.90	
H	6.04	0.00	6.04		6.04	100.00	0.00	14.39	1.223618	1/ 412	4.93	
L	5.88	0.00	5.88		5.88	100.00	0.00	14.01	1.182725	1/ 426	4.97	
K	5.72	0.00	5.72		5.72	100.00	0.00	13.63	1.141831	1/ 442	5.00	
H	5.52	0.00	5.52		5.52	100.00	0.00	13.16	1.096393	1/ 460	5.03	
G	4.20	0.00	4.20		4.20	100.00	0.00	10.01	1.050955	1/ 480	3.99	
F												
E												
D												
C												
B												
A												
合計	41.96	0.00	41.96		41.96	100.00	0.00	100.00				

5-2-9

< 1 階 G.FL-2.FL > ※ Y方向加力時 ※

2	1.98	2.51	2.68	2.85	3.03	3.20	3.85	4.03	4.23	4.41
1A	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	1.98	2.51	2.68	2.85	3.03	3.20	3.85	4.03	4.23	4.41

R D C D E F G H K L

2	4.58	4.76	4.94	4.57
1A	0.00	0.00	0.00	0.00
1	4.58	4.76	4.94	4.57

H P O R

FRAME	Qc	Qw	Qc+Qw	QR	ΣQ	Qc/Qc+Qw	Qw/Qc+Qw	QR/ΣQ	FRAME負担率	層間変位δ	δ/h	Q/δ [1/cm]
R	9.14	0.00	9.14		9.14	100.00	0.00		8.85	10.605319	1/98	0.85
Q	9.88	0.00	9.88		9.88	100.00	0.00		9.57	10.239594	1/101	0.96
P	9.52	0.00	9.52		9.52	100.00	0.00		9.22	9.872869	1/105	0.96
H	9.16	0.00	9.16		9.16	100.00	0.00		8.87	9.506145	1/109	0.96
L	8.82	0.00	8.82		8.82	100.00	0.00		8.54	9.139420	1/113	0.96
K	8.46	0.00	8.46		8.46	100.00	0.00		8.19	8.772695	1/118	0.96
H	8.06	0.00	8.06		8.06	100.00	0.00		7.81	8.365224	1/124	0.96
G	7.70	0.00	7.70		7.70	100.00	0.00		7.46	7.957752	1/130	0.96
F	6.40	0.00	6.40		6.40	100.00	0.00		6.20	7.550280	1/137	0.84
E	6.06	0.00	6.06		6.06	100.00	0.00		5.87	7.142808	1/145	0.84
D	5.70	0.00	5.70		5.70	100.00	0.00		5.52	6.735335	1/154	0.84
C	5.36	0.00	5.36		5.36	100.00	0.00		5.19	6.327865	1/164	0.84
B	5.02	0.00	5.02		5.02	100.00	0.00		4.86	5.920393	1/175	0.84
A	3.95	0.00	3.95		3.95	100.00	0.00		3.84	5.512921	1/188	0.71
合計	103.24	0.00	103.24		103.24	100.00	0.00		100.00			

4.3 浮き上がりのチェック

し: 長期耐力 [t] ε: 水平荷重耐力 [t] *付は、浮き上がりが生じていることを示す。

<G.FL層> ※ X方向加力時 ※

2	43.18L 0.00E	77.98L 0.00E	71.57L -23.66E	74.88L 23.66E	73.46L 0.00E	73.28L -23.66E	91.19L 23.66E	100.70L 0.00E	96.08L -37.60E	95.16L 37.60E
1A	65.60L 0.00E	132.47L 0.00E	156.93L 0.00E	152.12L 0.00E	157.98L 0.00E	150.68L 0.00E	162.77L 0.00E	120.18L 0.00E	133.50L 0.00E	148.91L 0.00E
1	42.89L 0.00E	84.83L 0.00E	77.16L -30.53E	81.83L 30.53E	79.63L 0.00E	79.23L -30.53E	95.60L 30.53E	106.94L 0.00E	101.80L -33.21E	98.53L 33.21E

H B C D E F G H K L

2	95.22L 0.00E	93.30L -37.60E	95.14L 37.60E	46.24L 0.00E
1A	149.40L 0.00E	133.17L 0.00E	136.17L 0.00E	56.92L 0.00E
1	98.51L 0.00E	95.33L -33.21E	102.82L 33.21E	53.80L 0.00E

H P O R

<G.FL層> ※ Y方向加力時 ※

2	43.18L 3.67E	77.98L 4.66E	71.57L 4.99E	74.88L 5.30E	73.46L 5.62E	73.28L 5.94E	91.19L 9.04E	100.70L 9.97E	96.08L 10.42E	95.16L 10.83E
1A	65.60L 0.00E	132.47L 0.00E	156.93L 0.00E	152.12L 0.00E	157.98L 0.00E	150.68L 0.00E	162.77L 0.00E	120.18L 0.00E	133.50L 0.00E	148.91L 0.00E
1	42.89L -3.67E	84.83L -4.66E	77.16L -4.98E	81.83L -5.30E	79.63L -5.62E	79.23L -5.94E	95.60L -9.04E	106.94L -9.97E	101.80L -10.42E	98.53L -10.83E

H B C D E F G H K L

560

2	95.22L 11.24E	93.30L 11.65E	95.14L 12.05E	46.24L 9.40E
1A	148.40L 0.00E	133.17L 0.00E	136.17L 0.00E	56.92L 0.00E
1	99.51L -11.24E	95.33L -11.65E	102.62L -12.05E	53.80L -9.40E
	U	P	Q	R

4.A 偏心率

g: 重心位置 (概算柱力の中心) [m]
 p: 偏心位置 [m] KR: ねじり剛性 [$10^4 \times \text{m}^4$]
 e: 偏心距離 [m] re: 有効半径 [m]
 Re: 偏心率 Fe: 形状特性係数

<重量を考慮しない場合>

階		g	p	e	KR	re	Re	Fe
2	X方向	45.271	45.380	0.831	541	8.638	0.004	1.000
	Y方向	5.600	5.634	0.034		12.399	0.072	1.000
1	X方向	35.699	33.130	3.569	703	9.442	0.061	1.000
	Y方向	5.017	5.597	0.580		23.653	0.151*	1.003

195

4.5 耐性率・層間変形角

Rs : 耐性率 Fs : 形状特性係数

< 補正を考慮しない場合 >

*** X方向 ***		rsの増加平均		015		
階	層間変位 [cm]	層間変形角(1/rs)	Rs	Fs	Q/δ [t/cm]	
2	0.504457	1/ 835	1.024	1.000	69.35	
1	1.308275	1/ 795	0.975	1.000	78.68	

*** Y方向 ***		rsの増加平均		274		
階	層間変位 [cm]	層間変形角(1/rs)	Rs	Fs	Q/δ [t/cm]	
2	1.201468	1/ 420	1.532	1.000	34.92	
1	0.117830	1/ 128	0.467*	1.222	12.71	

【 筋かい梁筋の応力割増し率 】

β : 筋かいの水平力分担率
 割増し率: 1+0.7β (割増し率が1.5倍を超える場合は、1.5倍とする。)

階	X方向 β	割増し率		Y方向 β	割増し率	
		1.500	1.500		0.0000	1.000
2 (R.FL-2.FL)	1.0019	1.500	1.500	0.0000	1.000	1.000
1 (2.FL-G.FL)	1.0000	1.500	1.500	0.0000	1.000	1.000

* 筋によって割増し率が異なる場合は、その境界にある梁についてはそれぞれの階の割増し率の平均値で割増す。

1-64

【 葺かい製法の応力割増し率 】

1-65

β : 葺かいの水平力負担率
割増し率: $1+0.7\beta$ (割増し率が1.5倍を超える場合は、1.5倍とする。)

階		X方向		Y方向	
		β	割増し率	β	割増し率
2	(R.FL-2.FL)	1.0019	1.500	0.0000	1.000
1	(2.FL-6.FL)	1.0000	1.500	0.0000	1.000

* 階によって割増し率が異なる場合は、その境界にある床についてはそれぞれの階の割増し率の平均値で割増す。

497

DESIGN OF MAIN MEMBER

DESIGN OF STEEL GIRDER

(1) MATERIAL

(STEEL)

F	: F VALVE	(kg/cm ²)
ft	: ALLOWABLE TENSILE STRESS	(kg/cm ²)
fw	: ALLOWABLE WELDING STRESS	(kg/cm ²)

(2) EXPLANATION OF MARK

Δ	: ADOPTION POINT OF STRESS	(cm)
フレ-ム、軸	: CRITICAL POINT	(cm)
ML'	: DESIGN BENDING MOMENT AT PERMANENT CONDITION	(tm)
MS1	: DESIGN BENDING MOMENT AT TRANSIENT CONDITION	(tm)
MS2	: DESIGN BENDING MOMENT AT TRANSIENT CONDITION	(tm)
QL	: SHEAR FORCE AT VERTICAL FORCE	(t)
QS	: SHEAR FORCE AT TRANSIENT CONDITION	(t)
L.C.	: LOADING CONDITION OF DESIGN	
fb	: ALLOWABLE BENDING STRESS	(t/cm ²)
C	:	
LB	: BUCKLING LENGTH	(cm)
Z	: SECTION MODULUS	(cm ³)
Aw	: WEB AREA FOR SHEAR	(cm ²)
σ/fb	: BENDING STRESS RATIO	
τ	: SHEARING STRESS	(t/cm ²)
クミアワセ	: COMBINATION STRESS RATIO	

DESIGN OF STEEL COLUMN

(1) MATERIAL

(STEEL)

F : F VALVE

ft : ALLOWABLE TENSILE STRESS (kg/cm²)fw : ALLOWABLE WELDING STRESS (kg/cm²)

(2) EXPLANATION OF MARK

 Δ : ADOPTION POINT OF STRESS (cm)

軸 : CRITICAL POINT

NL : AXIAL FORCE AT VERTICAL FORCE (t)

NS1 : AXIAL FORCE AT TRANSIENT CONDITION (t)

NS2 : AXIAL FORCE AT TRANSIENT CONDITION (t)

ML' : DESIGN BENDING MOMENT AT PERMANENT CONDITION (tm)

MS1 : DESIGN BENDING MOMENT AT TRANSIENT CONDITION (tm)

MS2 : DESIGN BENDING MOMENT AT TRANSIENT CONDITION (tm)

QL : SHEAR FORCE AT VERTICAL FORCE (t)

QS : SHEAR FORCE AT TRANSIENT CONDITION (t)

L.C. : LOADING CONDITION OF DESIGN

fc : ALLOWABLE COMPRESSION STRESS (t/cm²)

λ : SLENDERNESS RATIO

LK : BUCKLING LENGTH FOR COMPRESSION (cm)

fb : ALLOWABLE BENDING STRESS (t/cm²)

C :

LB : BUCKLING LENGTH FOR BENDING (cm)

Z : SECTION MODULUS (cm³)A : AREA (cm²)Aw : WEB AREA FOR SHEAR (cm²) σ_c/f_c : COMPRESSION STRESS RATIO σ_b/f_b : BENDING STRESS RATIO τ : SHEARING STRESS (t/cm²)

λ : COMBINATION STRESS RATIO

*** Super Build / SS1 ***

[SUB STATION]

UNION SYSTEM 751221 PAGE- 66
[S注 までの換算]

柱脚: SS41 F値=2400 ft=1600 fv=1600 柱脚: SS41 F値=2400 ft=1600 fv=1600
仕口計算は、Nに對しMIN(fc, fv)、Mに對しMIN(fb, fv)を使用

△: 其期 (X) 筋点 (Y) 筋点
水平 (X) 筋点 (Y) 筋点

[R.FL-2.FL CO2]		種	種	HL	HS1	HS2	HL'	HS1	HS2	OL	OS	fc	74?*	LK	
1-	440*	300*11.0*10.0[FA]	(X)柱脚 2	H	19.1	19.1	19.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	(X)柱脚 1.456	40.1	757.5
			柱脚 2	K	17.9	17.9	35.6	-0.1	-0.2	0.0	0.0	0.0	柱脚 1.456	40.1	757.5
			(Y)柱脚 2	H	19.1	20.8	17.4	-24.8	-34.2	-15.4	9.6	12.4	(Y)柱脚 1.456	40.1	757.5
			柱脚 2	K	17.9	19.7	16.1	23.7	28.5	18.9	9.4	12.3	柱脚 1.456	40.1	757.5
			L.C.	Z	A	Aw	σc/fc	σb/fb	σby/fb	TOTAL	r	717?E	fb	C	LB
(X)	柱脚	L	541	157.4	108.0	0.08	0.00	0.60	0.69	0.00	0.68	(X)柱脚 1.600		505.0	
	柱脚	L	541	157.4	108.0	0.07	0.01	0.58	0.57	0.00	0.56	柱脚 1.600		505.0	
(Y)	柱脚	L	2550	157.4	44.4	0.08	0.00	0.60	0.69	0.21	0.67	(Y)柱脚 1.600		505.0	
	柱脚	L	2550	157.4	44.4	0.07	0.01	0.58	0.67	0.21	0.64	柱脚 1.600		505.0	

柱脚: SS41 F値=2400 ft=1600 fv=1600 柱脚: SS41 F値=2400 ft=1600 fv=1600
仕口計算は、Nに對しMIN(fc, fv)、Mに對しMIN(fb, fv)を使用

△: 其期 (X) 筋点 (Y) 筋点
水平 (X) 筋点 (Y) 筋点

[2.FL-G.FL CO1]		種	種	HL	HS1	HS2	HL'	HS1	HS2	OL	OS	fc	74?*	LK	
1-	588*	300*12.0*20.0[FC]	(X)柱脚 1	L	51.4	110.2	33.7	-0.1	-0.2	0.0	0.0	0.0	(X)柱脚 1.268	63.0	1560.0
			柱脚 1	O	51.1	109.9	33.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	柱脚 1.268	63.0	1560.0
			(Y)柱脚 1	O	51.1	39.0	63.2	10.9	-40.5	62.3	2.6	7.6	(Y)柱脚 1.268	63.0	1560.0
			柱脚 1	O	51.1	39.0	63.2	7.1	-18.7	32.8	1.4	6.4	柱脚 1.268	63.0	1560.0
			L.C.	Z	A	Aw	σc/fc	σb/fb	σby/fb	TOTAL	r	717?E	fb	C	LB
(X)	柱脚	L+E	601	192.5	120.0	0.30	0.01	0.11	0.43	0.00	0.37	(X)柱脚 1.600		180.0	
	柱脚	L+E	601	192.5	120.0	0.30	0.00	0.00	0.30	0.00	0.23	柱脚 1.600		560.0	
(Y)	柱脚	L-E	4020	192.5	65.7	0.17	0.00	0.64	0.82	0.11	0.74	(Y)柱脚 1.600		180.0	
	柱脚	L-E	4020	192.5	65.7	0.17	0.00	0.33	0.51	0.09	0.45	柱脚 1.600		560.0	

667

