

9. 上部工，下部工の結合

9. 1 概要

鋼製橋脚とポンツーンの結合構造は，ポンツーンが鋼とコンクリートでは大きく異なり，鋼の場合は比較的簡単な構造で結合できるが，コンクリートの場合には，下記の方法が考えられる。

①アンカーフレームによる方法

②鋼製橋脚埋込み方式（スタッドジベル等による力の伝達）

この章では，関西空港連絡橋を架橋位置とした試設計のうち，箱桁（100m）案及びトラス橋（150m）案について，アンカーフレームによる方法にて検討を行った。

9. 2 箱桁（100m）案

9. 2. 1 設計条件

(1) 断面力

M_y (tf・m) : Y軸回り（面内）曲げモーメント

S_z (tf) : Z軸方向（面内）せん断力

N_x (tf) : 軸方向力（圧縮－，引張＋）

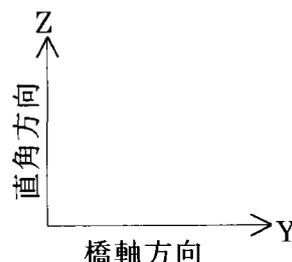
M_z (tf・m) : Z軸回り（面外）曲げモーメント

S_y (tf) : Y軸方向（面外）せん断力

M_x (tf・m) : 振りモーメント

No.	1	2	3	4	5
ケース名	1	2	3	4	5
M_y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S_z	0.00	0.60	0.60	577.10	577.10
N_x	-5.30	-1422.60	-1426.30	-2918.20	-2926.70
M_z	633.00	636.60	534.00	504.10	428.10
S_y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
M_x	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

No.	6	7
ケース名	6	7
M_y	0.00	0.00
S_z	0.00	0.60
N_x	-5.30	-1422.60
M_z	633.00	636.60
S_y	0.00	0.00
M_x	0.00	0.00



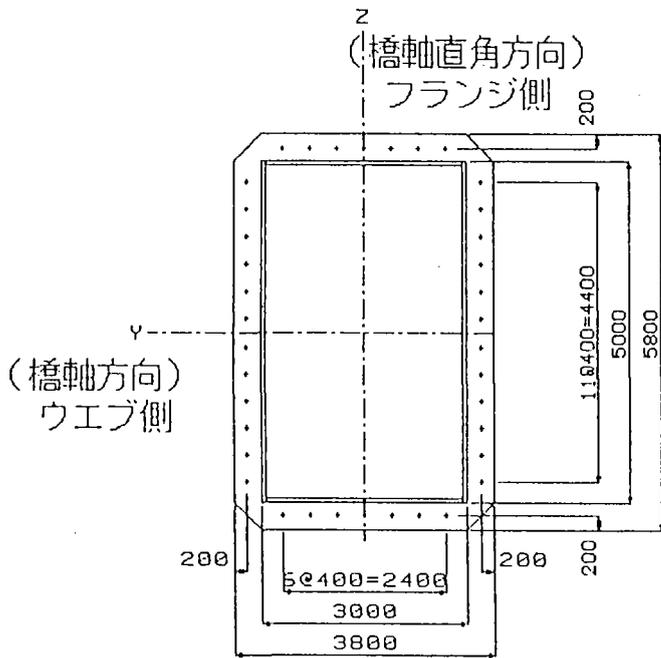
(2) 計算方式

杭方式

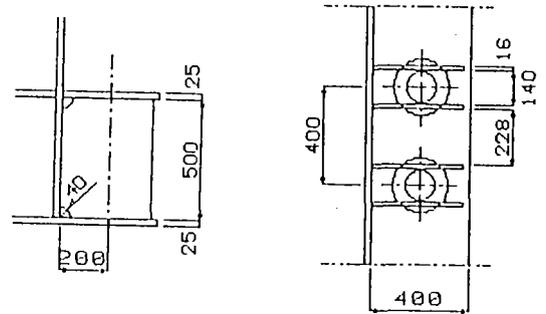
(3) ポンツーンのコクリート強度

$$\sigma_{ck} = 240 \text{ kgf/cm}^2$$

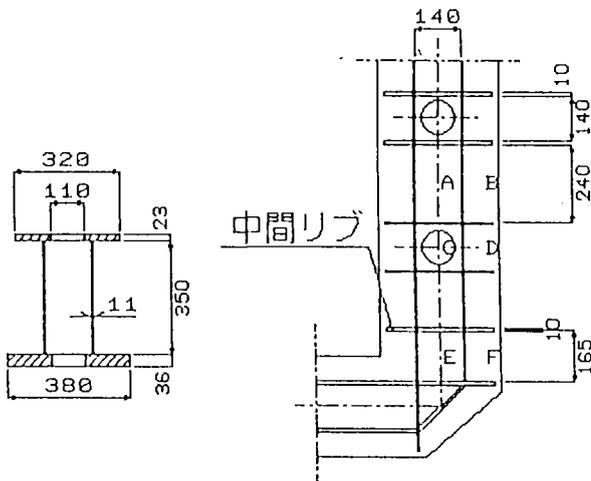
断面



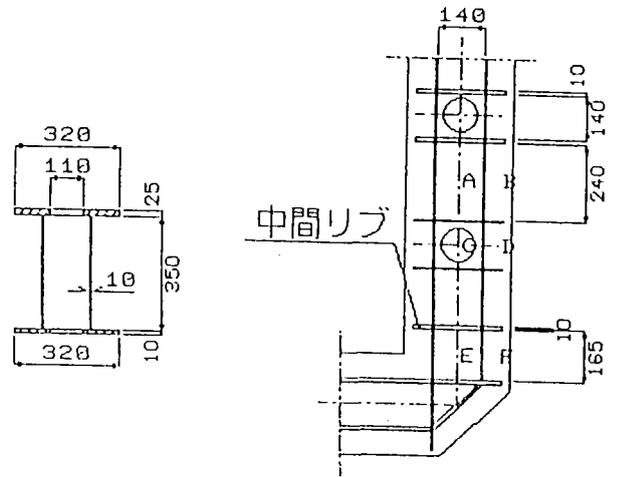
ベースプレート(SM400)



上フレーム(SM400)



下フレーム(SM400)



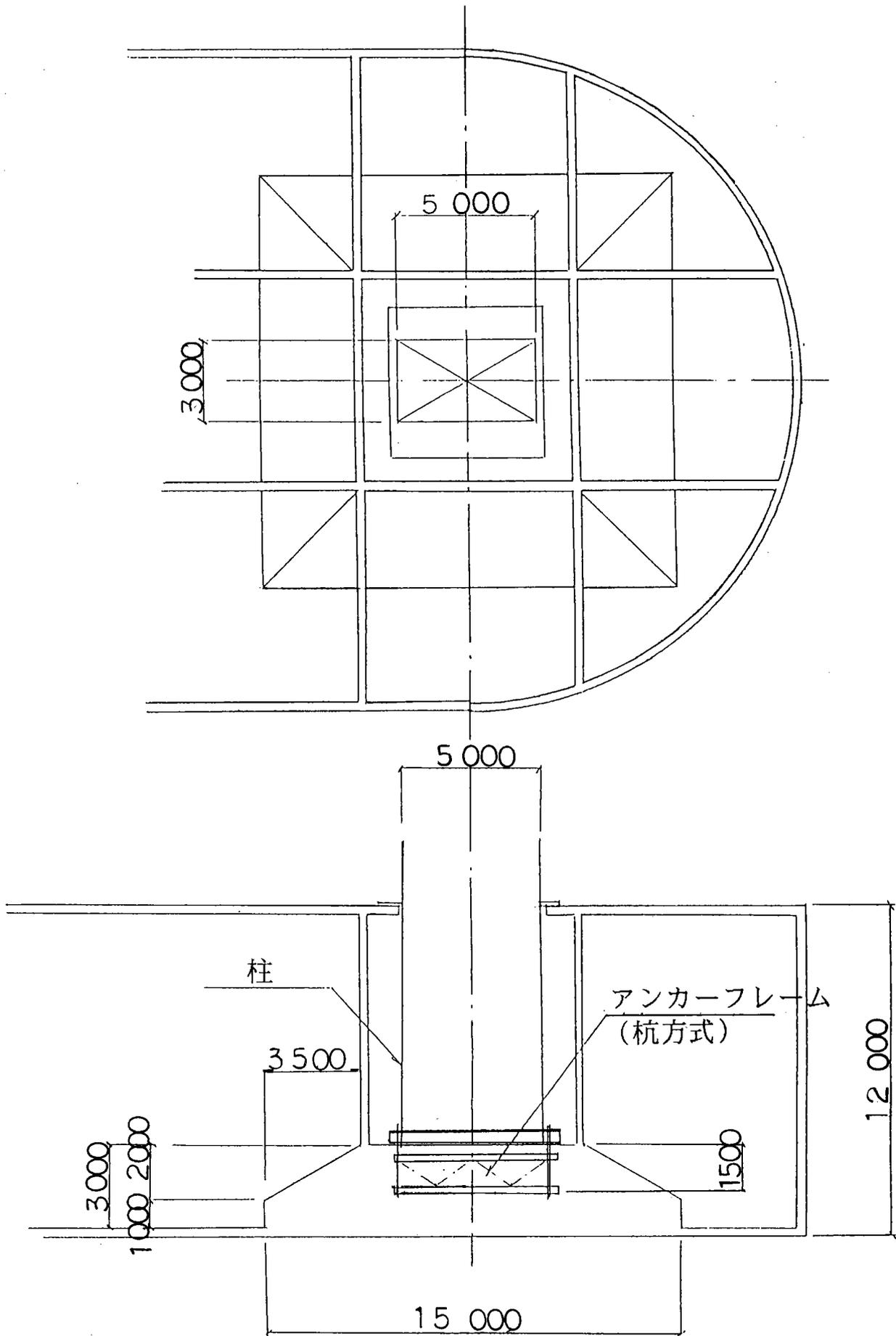
アンカー ボルト (SS400)	呼び径	M	M100
	本数		38
	応力度	kgf/cm ²	1243
アンカーフレーム上下純間隔		(mm)	1500
フーチングコンクリートのせん断応力度 (引抜き)		kgf/cm ²	0.6
フーチングコンクリートのせん断応力度 (押抜き)		kgf/cm ²	1.9

ボンツーン内の重量

	(t)
柱	60
アンカーフレーム	25
鉄筋コンクリート	970
合計	1055

(軽量コンクリート)

結合部の概要



9. 3 トラス橋 (150m) 案

9. 3. 1 設計条件

(1) 断面力

暴風時+温度変化時 許容応力度の割増係数 1. 35

1) case-1 (常時換算)

$$V = -757.1 \text{ tf (圧縮)}$$

$$H = 378.6 \text{ tf}$$

$$M = 7387.4 \text{ tfm}$$

2) case-1 (常時換算)

$$V = 660.1 \text{ tf (引張)}$$

$$H = 378.6 \text{ tf}$$

$$M = 7387.4 \text{ tfm}$$

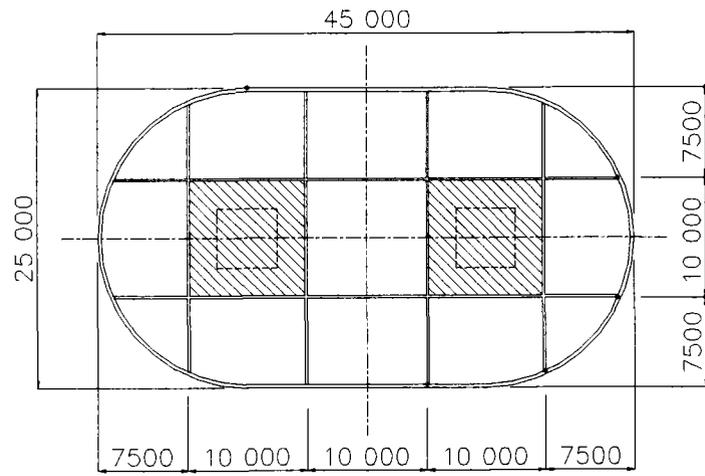
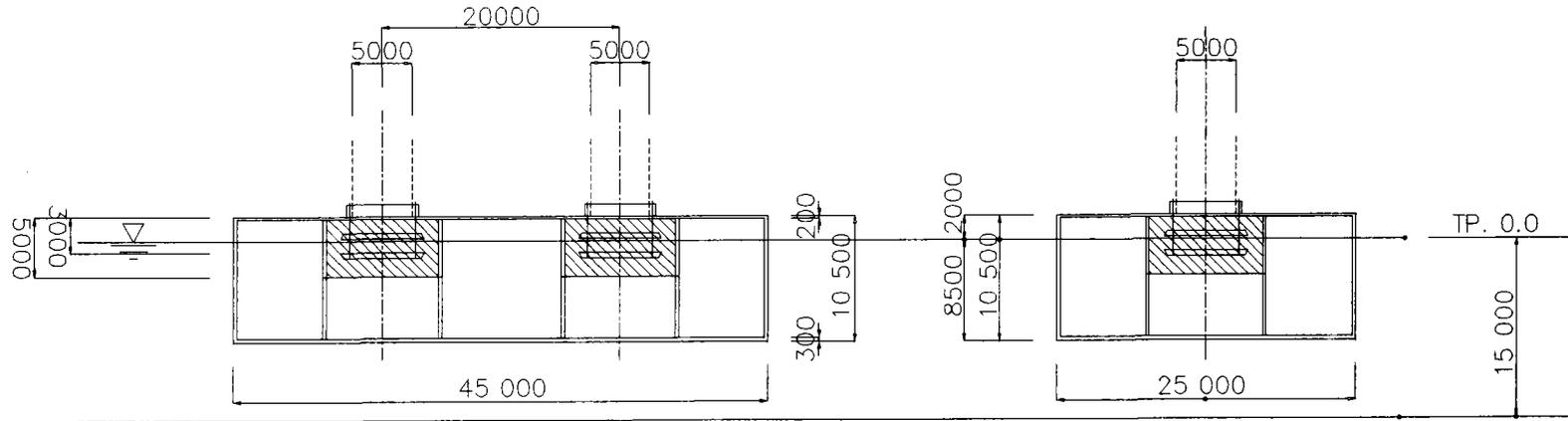
(2) 計算方式

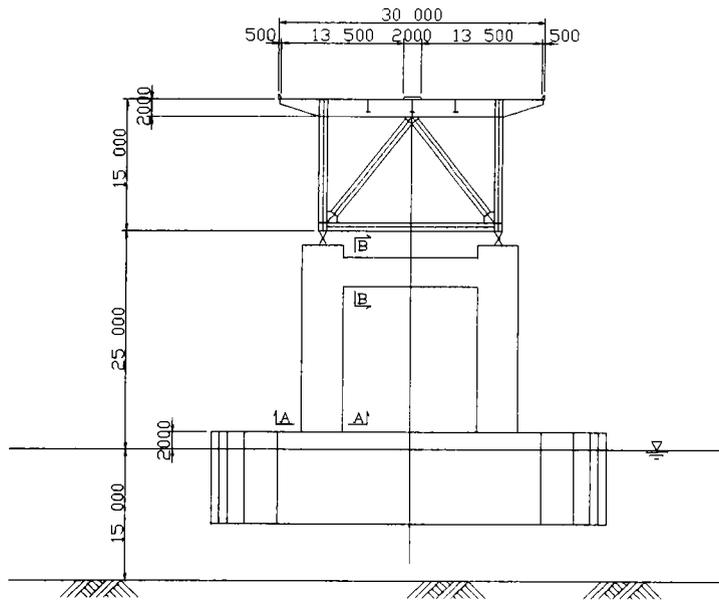
杭方式

(3) ポンツーンのコンクリート強度

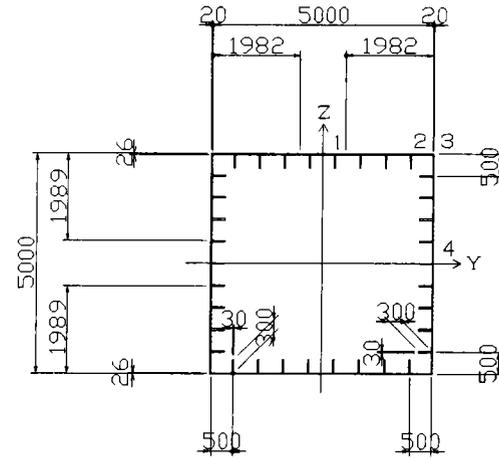
$$\sigma_{ck} = 400 \text{ kg/cm}^2$$

ポンツーン詳細図

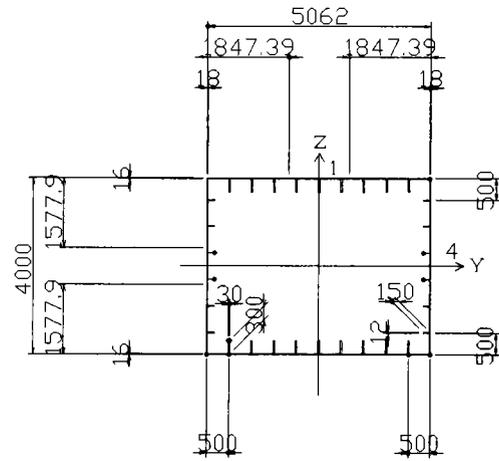




A - A



B - B



9. 3. 2 計算結果一覧 (単位: kg/cm²)

アンカーボルト応力度 M100 (SS400)

軸方向応力度	σ_c	1324 < 1400
	σ_t	1298 < 1400
せん断応力度	τ	103 < 600
合成応力度	F	0.92 < 1.2

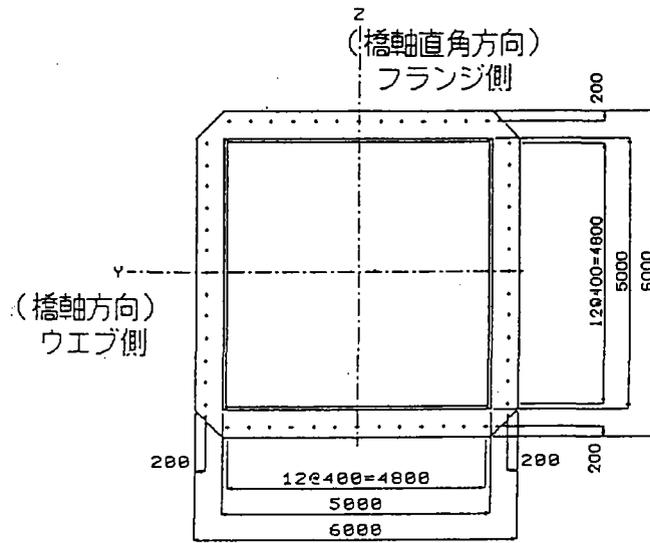
アンカーフレームの応力度 (SM490Y)

		上面	下面
支圧応力度	σ_b	47 < 90	46 < 90
腹板の応力度	τ	325 < 1200	318 < 1200
	F	0.10 < 1.2	0.09 < 1.2
ダイヤフラム	σ_c	1316 < 2100	1290 < 2100
梁の応力度	σ_u	342 < 2100	2024 < 2100
	σ_l	2065 < 2100	335 < 2100

フーチングコンクリート

引抜き	2.9 < 10
押抜き	2.9 < 10

< 断面形状 >

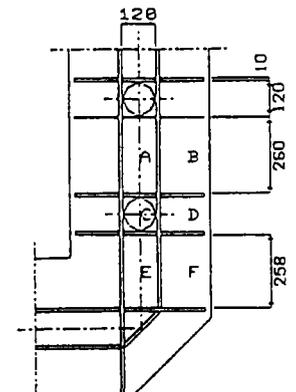
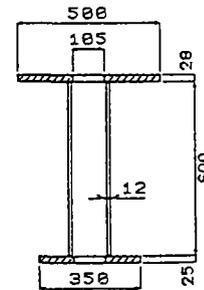
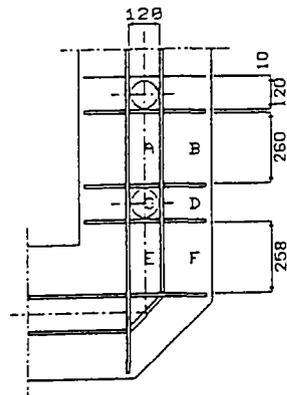
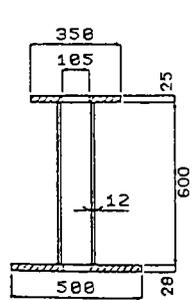


< ベースプレートの設計 > (鋼種仕様[道示])



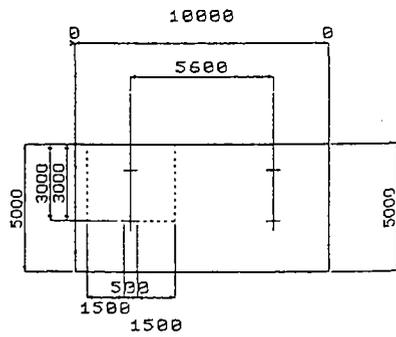
** 上側アンカーフレーム **

** 下側アンカーフレーム **



<フーチングコンクリートの検討>

(1)引抜き力に対する検討



(2)押抜き力に対する検討

