永久保存

ISSN 0386－5878
土木研究所資料第3500号

土木研究所資料

橋梁基礎形式の選定手法調査

平成9年1月

建設省土木研究所
構造橋梁部基礎研究室

Copyright © (1997) by P.W.R.I.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the Director General of P.W.R.I.

この報告書は，土木研究所長の承認を得て刊行したものである。したがって，本報告書の全部又は一部の転載，複製は，土木研究所長の文書による承認を得ずしてこれを行ってはならない。

土 木 研 究 資 料
第3500号1996年 8 月

橋梁基礎形式の選定手法調査

基礎研究室　室　　長　福井 次郎
前　室　長[※1] 中野 正則
研　究　員　石田 雅博
研　究　員　七澤 利明
研　究　員　芦達 拓哉
交流研究員[※2] 田口 博文

※1（現，建設省 建設経済局 調査情報課 情報管理室 建設専門官）
※2 交流研究員在職期間（平成7年4月～平成9年3月）

要　旨

基礎構造物の設計にあたっては荷重条件，地盤条件，施工条件，環境条件等に対する基礎形式の適合性を総合的に勘案し，最も経済的，合理的なものになるように基礎形式を選定する必要がある。そこで，橋梁基礎の設計・施工の実態を把握するために，基礎形式のアンケート調査を実施した。

調査結果はデータ集計・整理，基礎形式別の要因特性分析を行い，実設計に適用するために基礎形式選定表を作成した。

キーワード：基礎形式，選定表，アンケート調査

建設省土木研究所
'9-4.25
図書館

目　　次

1．はじめに…… 1
2．調査方法…… 2
　2．1　調査概要と調査対象…… 2
　2．2　調査方法…… 2
　2．3　調査票…… 4
3．橋梁基礎アンケート調査結果…… 19
　3．1　橋梁一般項目…… 21
　3．2　各基礎形式共通項目…… 22
　　3．2．1　一般事項…… 22
　　3．2．2　上部構造及び一般諸元…… 24
　　3．2．3　上部工反力・設計水平震度…… 27
　　3．2．4　施工環境…… 31
　　3．2．5　土質調査…… 38
　　3．2．6　地下水等…… 42
　　3．2．7　形式選定の要因…… 44
　3．3　直接基礎…… 48
　3．4　杭基礎…… 67
　3．5　深礎杭…… 98
　3．6　ケーソン基礎…… 116
　3．7　鋼管矢板基礎…… 136
4．基礎形式の変遷…… 155
5．基礎形式選定表の作成…… 157
　5．1　基礎形式と要因の整理…… 157
　　5．1．1　上部工条件…… 157
　　5．1．2　施工・環境条件…… 157
　　5．1．3　地形・地質条件…… 158
　5．2　スパンと上部工反力の関係…… 185
　5．3　基礎形式選定表…… 194
6．あとがき…… 198
参考資料
　構造物基礎形式の選定手法調査アンケート要領…… 201

1．はじめに

橋梁基礎構造物の設計・施工法は多様化が進み、基礎形式選定において検討しなければならない基礎形式の種類が多くなり、基礎形式の選定が経済性、施工性、周辺環境等に及ぼす影響も大きくなっている。

このように、橋梁基礎構造物の選定にあたっては選定要因（荷重条件、地盤条件、施工条件、環境条件等）に対する基礎形式の適合性を十分に把握することが以前にも増して重要になってきている。

そこで、平成６年度に施工された橋梁基礎について、以下の資料を得ることを目的にアンケート調査を行った。

・設計・施工の実態の把握
・年代による基礎形式の変遷
・基礎形式選定表作成

なお、「構造物基礎形式の選定手法調査」は過去に３回（昭和41, 51, 60年度）実施されており、平成６年度で４回目となる。

2. 調 査 方 法

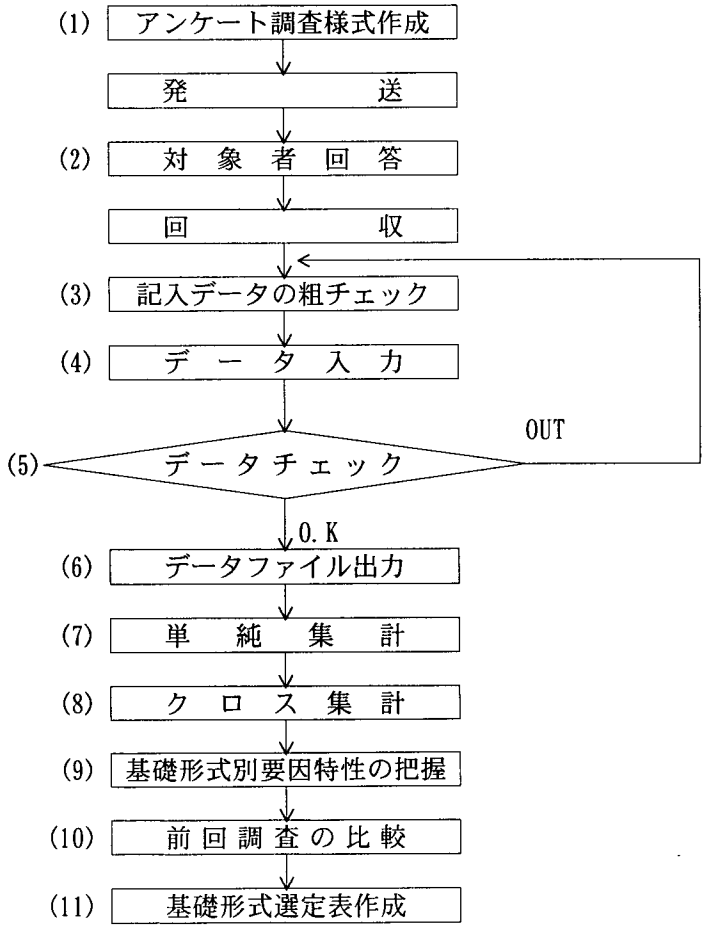
2．1　調査概要と調査対象

調査は土木研究所基礎研究室で作成したアンケート要領と回答用紙（調査票）を建設省地方建設局、北海道開発局、沖縄総合事務局、各都道府県、政令指定都市、公団、道路公社に送付し、回答された調査票を回収して、データ化、集計等の整理を行った。

調査対象は平成６年度に橋梁基礎の全部、または一部を含めて工事を発注した道路橋（国道、地方道、高速道路、有料道路、街路課、河川事業に付帯した道路橋）とした。ただし、補助事業のうち、市町村施行分（政令指定都市を除く）は対象としない。また、橋梁の規模についてはスパン20m以上の道路橋の基礎（高架道路、立体交差の袴線橋も含む。ただし、横断歩道橋は除外した。）とした。

2．2　調査方法

図－２．１に橋梁基礎形式選定調査の調査フローを示す。



図－２．１　橋梁基礎形式選定調査の調査フロー

（1）アンケート調査様式作成

アンケート調査様式作成はアンケートの要領、回答用紙（調査票）を作成するものである。前回の昭和60年度に行ったアンケート調査の様式[1]をもとに作成したが、現時点での基礎構造物の設計・施工の実態の把握と基礎形式を選定する上で資料を得るための項目および内容を追加した。調査票の内容は２．３を参照されたい。

（2）発送、対象者回答、回収

作成された調査様式（アンケート要領と回答用紙）は対象者に発送され、回答用紙（調査票）に記入し、それを土木研究所で回収した。

（3）記入データの粗チェック

電子データ化の前に以下の項目の記入ミスをチェックした。

・機関コード、事務所番号、橋梁番号、基礎番号、参照基礎番号が正しく記載されているかをチェックした。

・数値入力の欄が桁あふれしていないか、小数点の位置は正しいかをチェックした。

（4）データ入力

各調査様式に対応した専用の入力フォーマットで、データ入力を行った。

（5）データチェック

電子化されたデータにおいて、問題がある部分はデータに修正を加えた。

（6）データファイル出力

データを固定長形式、可変長形式で出力した。

（7）単純集計

アンケートの各調査項目に対して、単純集計を行いグラフ化した。

（8）クロス集計

基礎形式選定の要因と考えられる調査項目を各基礎形式毎に集計しグラフ化した。

（1）～（8）までの一連の流れで調査、データ集計、データ整理を行った結果を基に、基礎形式別選定要因の把握、前回調査との比較を行った。さらに、アンケート結果を実設計に適用するために基礎形式選定表を作成した。

２．３　調査票

調査票は回収後の電子データ化を考慮して、データ入力を行いやすいように構成されている。各調査票の内容は以下の通りである。

（１）橋梁一般項目

（２）各基礎形式共通項目

（３）直接基礎

（４）杭基礎

（５）深礎杭

（６）ケーソン基礎

（７）鋼管矢板基礎

（８）地中連続壁基礎

表－２．１～２．８に各調査票の様式を示す。

表－２．１　橋梁一般項目

様式１０　橋梁一般項目

1	2	3	4	5	6	7
カード区分番号	機関コード	事務所番号	橋梁番号	事業コード	工事場所（県名）	工事場所（都市規模）
1 0						

10　15

表－2.2　各基礎形式共通項目

様式２０　各基礎形式共通項目

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
カード区分番号	機関コード	事務所番号	橋梁番号	基礎番号	参照基礎番号	基礎設計年度（年）	構造物の種類	基礎形式	設計上部構造及び一般諸元										上部工反力					
									上部構造（その１）			上部構造（その２）			可動・固定の別	有効幅員（m）	橋軸線に対する角度（°）	下部躯体高さ（m）	橋軸方向				橋軸直角方向	
									上部形式	上部部材	スパン（m）	上部形式	上部部材	スパン（m）					常時		地震時		常時	
																			鉛直力（tf）	水平力（tf）	鉛直力（tf）	水平力（tf）	鉛直力（tf）	水平力（tf）
2 0																								

10　20　30　40　50　59

26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
		設計水平震度		施工環境															土質調査									
地震時		橋軸方向	橋軸直角方向	現場地形			騒音・振動	基礎平面規模の制限	工期の制限	搬入路	施工空間		作業ヤードの制限	河川幅の制限の影響	近接施工		対策工	仮設工法	基礎の深さ（m）	基礎先端位置					中間層			
鉛直力（tf）	水平力（tf）			種類	山岳部の場合の傾斜角（°）	河川部・海峡部の場合の施工時水深（m）					高さ制限（m）	横方向制限（m）			近接構造物の種類	近接構造物までの距離（m）				基礎先端位置の土質	基礎先端位置のN値	基礎先端位置のc（t/m²）	基礎先端位置のφ（°）	地盤の状態［複］	第一層上面の位置（m）	第一層		
																										土質	層厚（m）	N値
																								① ②				

60　70　80　90　100　110　120

様式２０　各基礎形式共通項目

55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76
																				設計水位	
																	地下水		載荷試験［複］	常時	地震時
第二層			第三層			第四層			第五層			液状化層	土質定数低減係数D_E			中間層の状態［複］	地下水位（m）	地下水の状態［複］			
土質	層厚（m）	N値	土質	層厚（m）	N値	土質	層厚（m）	N値	土質	層厚（m）	N値		D_E＝2／3の層厚（m）	D_E＝1／3の層厚（m）	D_E＝0の層厚（m）	①②③④		①②③	①②③④⑤⑥⑦⑧⑨		

121　130　140　150　160　167

77	78
形式選定の要因	
形式選定の要因（その1）［複］	形式選定の要因（その2）［複］
①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳	①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳

168　170　180　190　200　207

表－2.3　直接基礎

様式２１　直接基礎

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
カード区分番号	機関コード	事務所番号	橋梁番号	基礎番号	平面寸法		橋台（L型、逆L型、控壁式）				フーチング下面の位置(m)	フーチング最大厚さ(m)	フーチング平均厚さ(m)	フーチング厚の決定方法	フーチングの剛性	設計地盤面のフーチング下面よりの位置（±m）		突起の有無	フーチングに対する震度の考慮	土被りに対する震度の考慮	前面抵抗の有無	浮力の考慮						常時の最大地盤反力度の上限値の適用法
					橋軸直角方向投影寸法B(m)	橋軸方向投影寸法L(m)	寸法比									常時	地震時					常時			地震時			
							B/H	Lf/B	Lr/B	t/B												支持力	滑動	転倒	支持力	滑動	転倒	
2 1																												

10　20　30　40　50　60

30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
フーチング底面における作用力											
常時						地震時					
橋軸方向			橋軸直角方向			橋軸方向			橋軸直角方向		
鉛直力(tf)	水平力(tf)	モーメント(tf･m)	鉛直力(tf)	水平力(tf)	モーメント(tf･m)	鉛直力(tf)	水平力(tf)	モーメント(tf･m)	鉛直力(tf)	水平力(tf)	モーメント(tf･m)

61　70　80　90　100　110　116

様式２１ 直接基礎

42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
基礎模の決定ケース		kv値 (kg/cm²)	Dfの値（m）		Df'の値（m）		斜面上の基礎			支持層厚 (m)	薄層の支持層の考え方	壁の断面設計の土砂の慣性力	フーチングにおけるせん断補強筋	せん断補強筋の定着方法	その他の特別な条件
							段差フーチング		置き換え						
橋軸方向	橋軸直角方向		常時	地震時	常時	地震時	橋軸方向	橋軸直角方向							
		・	・	・	・	・									

117 120 130 140 145

表－2.4　杭基礎

様式２２　杭基礎（ＰＣウェルを含む）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
カード区分番号	機関コード	事務所番号	橋梁番号	基礎番号	既製杭の種類（材料による分類）	杭の種類（施工法による分類）	杭の直径（cm）	杭の長さ（m）	杭の本数	杭の最小中心間隔	杭の最大中心間隔	斜杭の有無	杭の自由長の有無	杭の自由長（m）	支持杭と摩擦杭の区別	摩擦杭の軸方向許容押し込み力の安全率	フーチング下面の位置（m）	ﾌｰﾁﾝｸﾞ平面寸法		フーチング最大厚さ（m）	フーチング平均厚さ（m）	フーチング厚の決定方法	フーチングの剛性	設計地盤面のフーチング下面よりの位置（±m）		フーチングに対する震度の考慮
																		橋軸直角方向投影寸法B（m）	橋軸方向投影寸法L（m）					常時	地震時	
2	2									．	．						．			．	．			．	．	

10　20　30　40　50　60

28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
フーチングの土被りに対する震度の考慮	フーチングの前面抵抗の考慮	鋼管杭の肉厚（mm）	支持層への根入れ比（L/D）	杭の鉛直載荷試験		補正係数γの値	杭先端支持極限力		杭反力計算法	フーチング底面の図心に作用する力								
				試験値（tf）	道示の値（tf）		支持地盤が岩の場合	L／D＜10の場所打ち杭の場合		常時						地震時		
										橋軸方向			橋軸直角方向			橋軸方向		
										鉛直力（tf）	水平力（tf）	モーメント（tf･m）	鉛直力（tf）	水平力（tf）	モーメント（tf･m）	鉛直力（tf）	水平力（tf）	モーメント（tf･m）
			．															

61　70　80　90　100　110　120　121

様式２２　杭基礎（ＰＣウェルを含む）

47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
橋軸直角方向			基礎の模式ケース		基礎の特性値βの値	βより逆算される平均kH値	Kv値	支持層について		ネガティブフリクション作用時の中立点（%）	群杭の検討（水平）		杭ライチングの結合方法	PHC杭における杭体内補強鉄筋の有無	PHC杭における中詰め補強鉄筋の有無	杭頭補強鉄筋への折曲鉄筋の採否	鋼管杭の杭頭補強鉄筋の外周溶接の採否	フーチングにおけるせん断補強筋	せん断補強筋の定着方法	中掘り杭の施工機械	中掘り径と杭径の差
			橋軸方向	橋軸直角方向			(kgf/cm)	支持層厚さ(m)	薄層としての扱い		検討方法	低減した場合のLの取り方									(cm)
鉛直力(tf)	水平力(tf)	モーメント(tf·m)			(m^{-1})	(kgf/cm^3)															

122　130　140　150　160　166

表－2.5　深礎杭

様式２３　深礎杭

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
カード区分番号	機関コード	事務所番号	橋梁番号	基礎番号	杭の直径(cm)	杭の長さ(m)	杭の本数	杭の最小中心間隔	杭の最大中心間隔	杭の自由長の有無	杭の自由長	フーチング下面の位置(m)	ﾌｰﾁﾝｸﾞ平面寸法		フーチング最大厚さ(m)	フーチング平均厚さ(m)	フーチング厚の決定方法	フーチングの剛性	設計地盤面のフーチング下面よりの位置(±m)		フーチングに対する震度の考慮	フーチングの土被りに対する震度の考慮	設計地盤面の設定法	支持層への根入れ長(m)	水平安定度照査の方法
													橋軸直角方向投影寸法B(m)	橋軸方向投影寸法L(m)					常時	地震時					
2 3								.	.			.			.	.			.	.				.	

10　20　30　40　50　60　61

27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
フーチング底面の図心に作用する力												基礎規模の決定ｹｰｽ	
常時						地震時							
橋軸方向			橋軸直角方向			橋軸方向			橋軸直角方向			橋軸方向	橋軸直角方向
鉛直力(tf)	水平力(tf)	モーメント(tf･m)	鉛直力(tf)	水平力(tf)	モーメント(tf･m)	鉛直力(tf)	水平力(tf)	モーメント(tf･m)	鉛直力(tf)	水平力(tf)	モーメント(tf･m)		

62　70　80　90　100　110　118

様式２３　深礎杭

41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
基礎の特性値βの値（m^{-1}）	βより逆算される平均k_H値（kgf/cm^3）	Kv値（kgf/cm）	群杭の検討（水平方向） 補正係数μ	施工法	杭頭結合部の照査	岩の定数の決定方法 c・φの根拠	岩の定数の決定方法 Eの根拠	フーチングにおけるせん断補強筋	せん断補強筋の定着方法	斜面上の基礎 段差フーチング 橋軸方向	斜面上の基礎 段差フーチング 橋軸直角方向
・	・		・								

120　130　140　145

表－2.6　ケーソン基礎

様式２４　ケーソン基礎

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
カード区分番号	機関コード	事務所番号	橋梁番号	基礎番号	ケーソンの種類	ケーソンの断面形状	ケーソンの室数	ケーソンの長さ(m)	ケーソンの断面積(m^2)	橋軸直角方向投影寸法(m)	橋軸方向投影寸法(m)	ケーソンの壁厚(cm)	ケーソンの頂版厚(m)	頂版上面の位置	ケーソンの地下水位以下の長さ(m)	βの値(m^{-1})		逆算平均k_H値(kgf/m^2)		ケーソン天端からの設計地盤面の位置		ケーソン本体の地震力
																橋軸方向	橋軸直角方向	橋軸方向	橋軸直角方向	常時	地震時	
2 4																						

10　20　30　40　50　60　61

24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
ケーソンの安定計算法	A_H値の決定法	kv値(kgf/cm^3)	安定計算時の周面摩擦	設計地盤面におけるケーソンに作用する力										
				常時						地震時				
				橋軸方向			橋軸直角方向			橋軸方向			橋軸直角方向	
				鉛直力(tf)	水平力(tf)	モーメント(tf·m)	鉛直力(tf)	水平力(tf)	モーメント(tf·m)	鉛直力(tf)	水平力(tf)	モーメント(tf·m)	鉛直力(tf)	水平力(tf)

62　70　80　90　100　110　120

様式２４　ケーソン基礎

39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
	基礎規模の決定ケース		弾性体としての照査	支持層厚	薄層の支持層の考え方	頂版におけるせん断補強筋	せん断補強筋の定着方法	沈下における摩擦力の取り方	フリクションカット〔複〕	ケーソン本体と地山との空隙の充填方法	表層処理（Ｎ値）
	橋軸方向	橋軸直角方向									
モーメント（tf・m）									①②③④⑤⑥⑦⑧⑨		

121　130　140　148

表－2.7　鋼管矢板基礎

様式２５　鋼管矢板基礎

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
カード区分番号	機関コード	事務所番号	橋梁番号	基礎番号	鋼管矢板の種類		鋼管矢板の断面形状	鋼管矢板の全本数	脚部の鋼管矢板の本数	隔壁鋼管矢板の本数	中打ち単独杭の本数	鋼管矢板の径（井筒部）(cm)	鋼管矢板の最大肉厚（井筒部）(mm)	橋軸直角方向投影寸法(m)	橋軸方向投影寸法(m)	鋼管矢板基礎の長さ（m）			頂版上面の位置(m)	基礎天端からの設計地盤面の位置		井筒本体の地震力	底版コンクリート(m)
					構造形式による分類	施工法による分類										頂版	井筒部	脚部		常時(m)	地震時(m)		
2 5																.	.	.	.	.	.		.

10　20　30　40　50　60

25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
地下水位以下の長さ(m)	鋼管矢板基礎の突出長(m)	βの値*(m^{-1})		逆算平均K値 (kgf/cm^3)		k_v値 (kgf/cm^3)	設計地盤面に作用する力					
							常時					
							橋軸方向			橋軸直角方向		
		橋軸方向	橋軸直角方向	橋軸方向	橋軸直角方向		鉛直力(tf)	水平力(tf)	モーメント(tf·m)	鉛直力(tf)	水平力(tf)	モーメント(tf·m)
		.	.		.	.						

61　70　80　90　100　110　113

様式２５　鋼管矢板基礎

38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
						鋼管矢板基・礎の変位の断面力定法［複］	合成効率	基礎の規模決定ケース		支持層厚（m）	薄層の支持層の考え方	頂版の設計法	頂版と鋼管矢板の結合	頂版におけるせん断補強筋	せん断補強筋の定着方法	鋼管矢板の打設	仮締切りの設計方法	仮締切りの地盤反力係数の設計に用いた決定規模［複］
地震時																		
橋軸方向			橋軸直角方向					橋軸方向	橋軸直角方向									
鉛直力（tf）	水平力（tf）	モーメント（tf･m）	鉛直力（tf）	水平力（tf）	モーメント（tf･m）	① ② ③ ④ ⑤												① ② ③ ④

114　120　130　140　150　160　165

表－2.8　地中連続壁基礎

様式２６　地中連続壁基礎

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
カード区分番号	機関コード	事務所番号	橋梁番号	基礎番号	構造物形式による分類	井筒式の室数／壁式の場合の枚数	基礎の平面形状	基礎の平面寸法		壁厚(m)	有効壁厚(m)	連壁基礎の長さ(m)	地表より基礎天端までの長さ(m)	連壁地下水位以下の長さ(m)	βの値 (m^{-1})		逆算平均k_H値(kgf/m^3)		頂版厚(m)	基礎天端からの設計地盤面の位置		井筒本体の地震力	B_H値の決定法	A_Vの決定法
								橋軸直角方向投影寸法(m)	橋軸方向投影寸法(m)						橋軸方向	橋軸直角方向	橋軸方向	橋軸直角方向		常時(m)	地震時(m)			
2	6									.	.		.		.	.	.	.	.	.	.			

10　20　30　40　50　60　62

26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
連壁基礎の解析方法	設計地盤面における井筒に作用する荷重											
	常時						地震時					
	橋軸方向			橋軸直角方向			橋軸方向			橋軸直角方向		
	鉛直力(tf)	水平力(tf)	モーメント(tf·m)	鉛直力(tf)	水平力(tf)	モーメント(tf·m)	鉛直力(tf)	水平力(tf)	モーメント(tf·m)	鉛直力(tf)	水平力(tf)	モーメント(tf·m)

63　70　80　90　100　110　119

様式２６　地中連続壁基礎

39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
基礎規模の決定ケース		支持層厚(m)	薄層の支持層の考え方	頂版の設計法	頂版におけるせん断補強筋	せん断補強筋の定着方法	継手構造	掘削機械の種類	溝壁の安定
橋軸方向	橋軸直角方向								

120　130　132

3．橋梁基礎アンケート調査結果

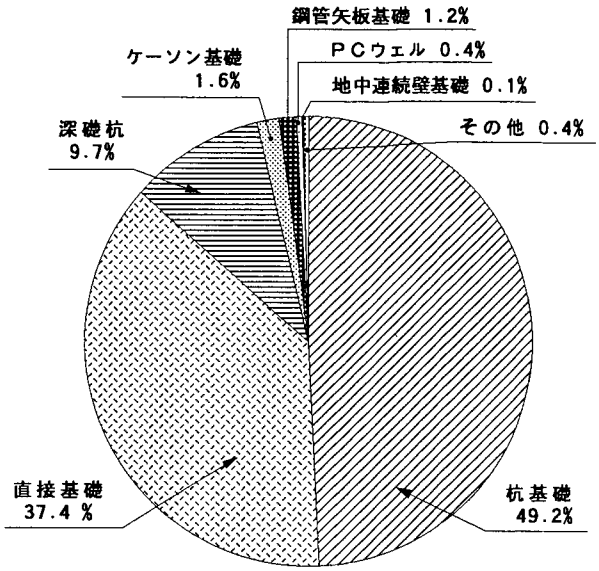
平成7年11月にアンケート要領、調査票を各機関に配布し、平成8年1月末までにほぼ全数の調査票を回収した結果、4995基の橋梁基礎についての回答を得た。

機関別の施工基数は建設省927基、北海道開発局235基、沖縄総合事務局71基、都道府県2,948基、政令指定都市141基、公団・道路公社673基であった。

基礎形式の割合は直接基礎37.4%、杭基礎（深礎杭を除く）49.2%、深礎杭9.7%、ケーソン基礎1.6%、鋼管矢板基礎1.2%、ＰＣウエル0.4%であった。表－３．１に回答数（基礎形式別、構造物種類別基礎数）、図－３．１に各基礎形式の割合を示す。

表－３．１　回答数（基礎形式別、構造物種類別基礎数）

基礎形式 ＼ 構造物種類					ＲＣ橋脚	鋼製橋脚	橋台	その他（合成構造）	不明	合計
直接基礎					805	78	969	11	6	1869
杭基礎	杭基礎	打ち込み工法	鋼管		120	0	142	2	3	267
			ＰＨＣ		5	0	5	0	0	10
			小計		125	0	147	2	3	277
		中掘り工法	鋼管	最終打撃方式	29	6	32	0	1	68
				セメントミルク噴出攪拌方式	116	2	108	0	0	226
				コンクリート打撃方式	5	0	5	0	0	10
			ＰＨＣ	最終打撃方式	1	5	5	0	0	11
				セメントミルク噴出攪拌方式	28	0	38	0	0	66
				コンクリート打撃方式	22	0	0	0	0	22
			小計		201	13	188	0	1	403
		プレボーリング工法			1	0	3	0	0	4
		場所打ち杭工法	オールケーシング工法		1068	103	374	0	7	1552
			アースドリル工法		3	0	3	0	0	6
			リバースサーキュレーション工法		73	78	25	0	0	176
			小計		1144	181	402	0	7	1734
		その他			20	2	17	0	0	39
	深礎杭				263	12	206	3	1	485
	計				1754	208	963	5	12	2942
井筒型基礎	ケーソン基礎		オープン		50	0	0	0	0	50
			ニューマチック		28	0	0	0	1	29
			その他		2	0	0	0	0	2
			小計		80	0	0	0	1	81
	鋼管矢板基礎				43	13	3	0	0	59
	地中連続壁基礎				0	6	0	0	0	6
	ＰＣウェル				6	14	0	0	0	20
	計				129	33	3	0	1	166
その他					4	14	0	0	0	18
合計					2692	333	1935	16	19	4995



図－３．１　各基礎形式の割合

回収した調査結果は各様式毎に集計を行い、グラフを作成し、基礎の設計・施工の実態を整理した。ただし、地中連続壁基礎（６例）およびＰＣウェル（20例）については事例数が少なく、傾向を捉えることができなかったので整理から省略した。なお、以下に示す集計対象数は項目毎に調査集計した基礎の基数であり、必ずしも調査対象となった全ての基礎数とは一致しない。

回答方式には単一選択式、複数選択式、数値入力式があるため、それぞれの回答方法毎に次に示す方法により集計してグラフを作成した。

①単一選択式

質問において各選択枝から単一の選択を行うものである。集計にあたっては集計対象数に対する回答件数の割合を表した。したがって、各選択技の割合の合計が100になる。

②複数選択式

回答を複数選択する形式のものである。集計にあたっては集計対象数に対する複数選択した各々の回答件数の割合を表した。したがって、各選択技の割合を合計しても100にはならない。図のタイトルに［複］と付記した。

③数値入力式

数値で回答する形式のものである。集計にあたっては回答された数値を適当な範囲で合計し、集計対象数に対する各範囲の回答件数の割合を表したグラフである。

また、図中においてグラフが左右に配置されているものは原則的に**左が橋脚、右が橋台**を示す（フーチング底面に作用する～力、基礎規模決定ケース等）。

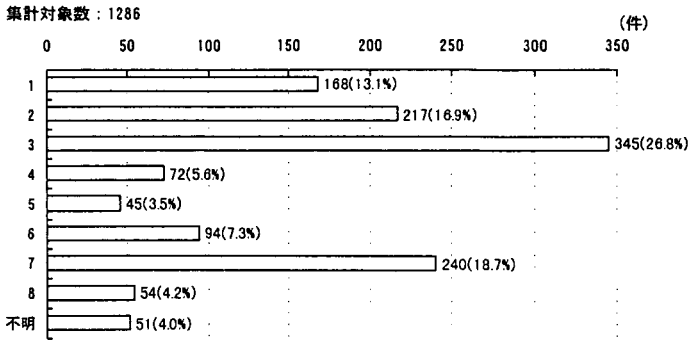
3．1　橋梁一般項目

発注した工事件数は1286件である。

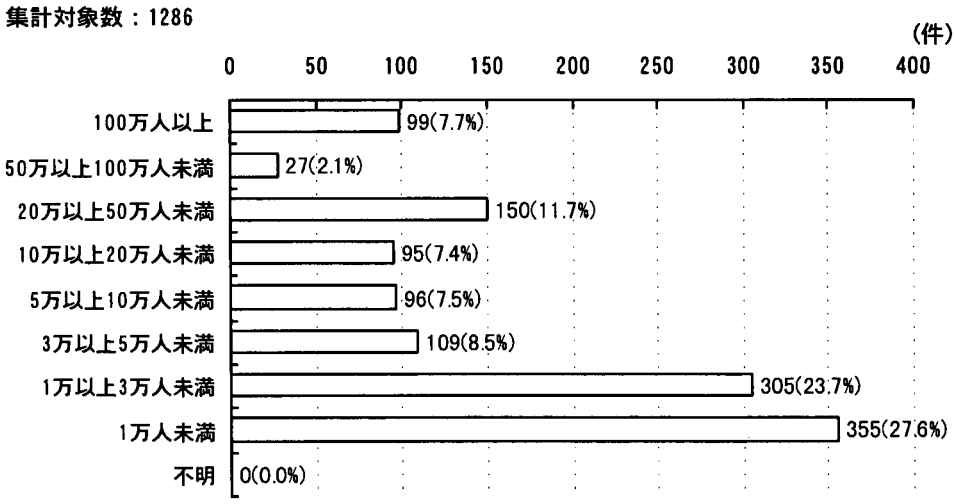
事業コード：補助事業-地方道課所管が27％と最も多く、ついで県・市単独事業が19％となっている（図－3．2）。

工事場所（都市区分）：3万人未満の小規模な地域が全体の半数を占めている（図－3．3）。

事業コード	事業区分	建設省所管	発注機関等
1	直轄事業	国道課所管	地方建設局
2	補助事業	国道課所管	各県、指定市
3	補助事業	地方道課所管	各県、指定市
4	補助事業	街路課所管	各県、指定市
5	高速国道	高速国道課所管	道路公団の高速国道
6	有料道路	有料道路課所管	道路公団の一般有料道路公団、公社、県の公社、企業、局等
7	県・市単独事業	－	各県、指定市
8	直轄事業	－	北海道開発局、沖縄総合事務局



図－3．2　事業コード（事業区分）



図－3．3　工事場所（都市区分）

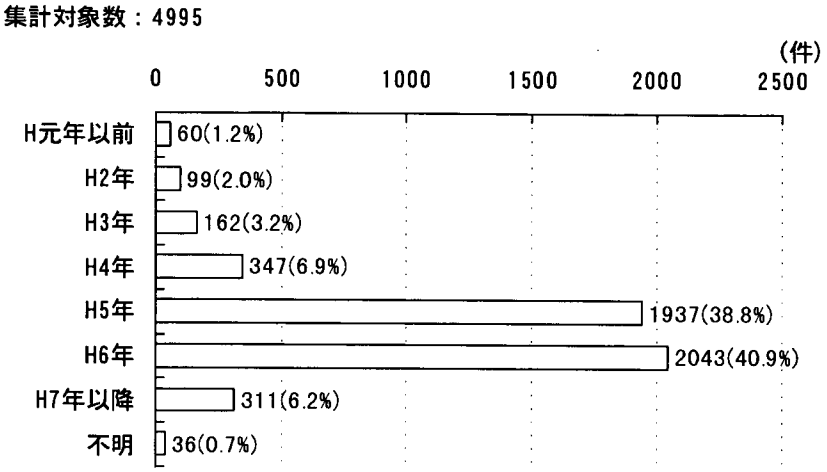
３．２　各基礎形式共通項目

３．２．１　一般事項

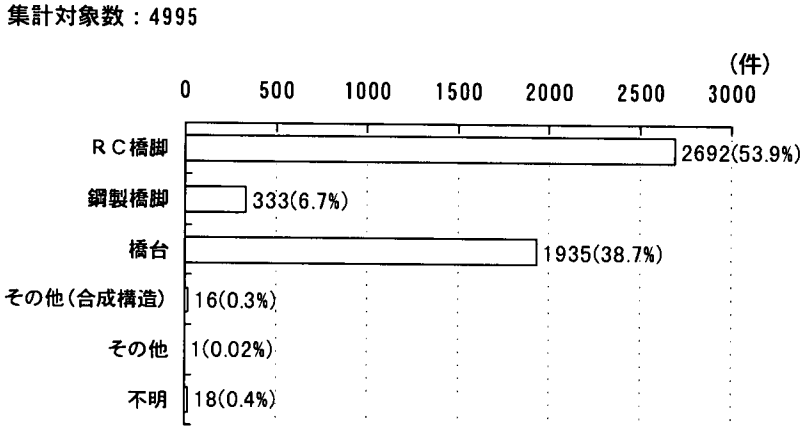
基礎設計年度：アンケート対象年度である工事発注の平成６年度とその前年度の平成５年度が多くなっている（図－３．４）。

構造物の種類：ＲＣ橋脚が54％、橋台が39％で続いている。橋脚と橋台を除くと残りはその他（合成構造）である（図－３．５）。

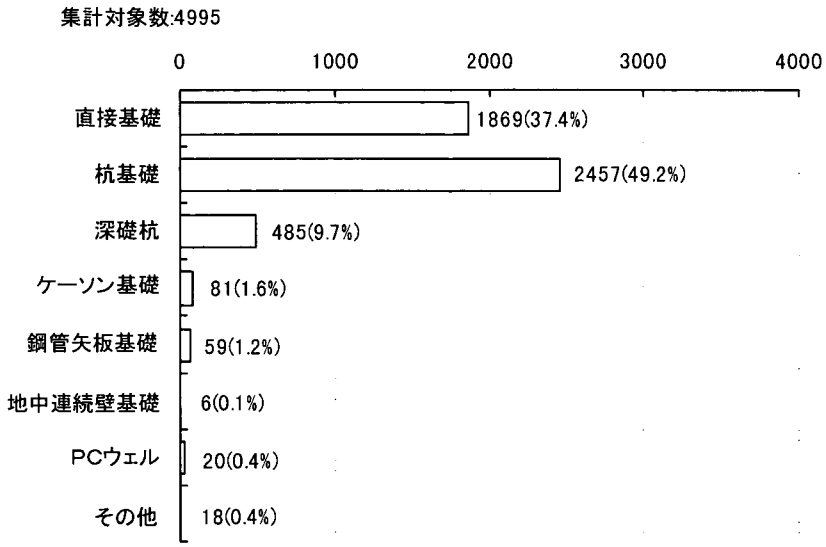
基礎形式：杭基礎が全体の６割を占めている（深礎杭を含む）。次いで直接基礎は37％、井筒型基礎は全部を合わせても3％程度である（図－３．６）。



図－３．４　基礎設計年度



図－３．５　構造物の種類


集計対象数:4995
0
1000
2000
3000
4000
直接基礎
1869(37.4%)
杭基礎
2457(49.2%)
深礎杭
485(9.7%)
ケーソン基礎
81(1.6%)
鋼管矢板基礎
59(1.2%)
地中連続壁基礎
6(0.1%)
PCウェル
20(0.4%)
その他
18(0.4%)

図－３．６　基礎形式

３．２．２　上部構造及び一般諸元

上部形式：橋脚、橋台ともに９割が桁形式である（図－３．７，８）。

上部部材：橋脚、橋台ともにスチール製、ＰＣ製をあわせて９割を占めている（図－３．９，１０）。

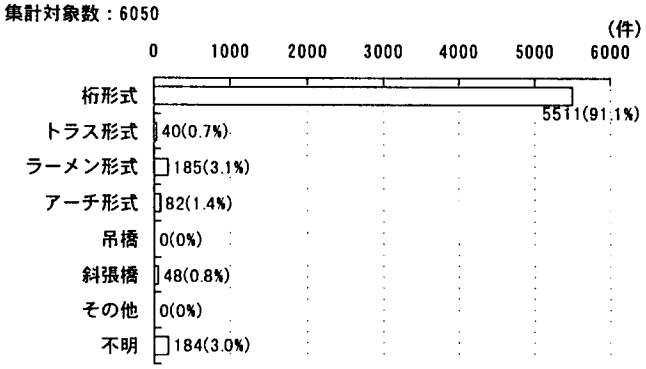
スパン長：橋脚、橋台とも21～30mのものが多く、その周辺で幅広く分布している（図－３．１１，１２）。

可動・固定の別：橋脚の沓は４割が連続桁固定沓である（図－３．１３）。橋台では固定沓と可動沓の比が４：６の割合となっている（図－３．１４）。

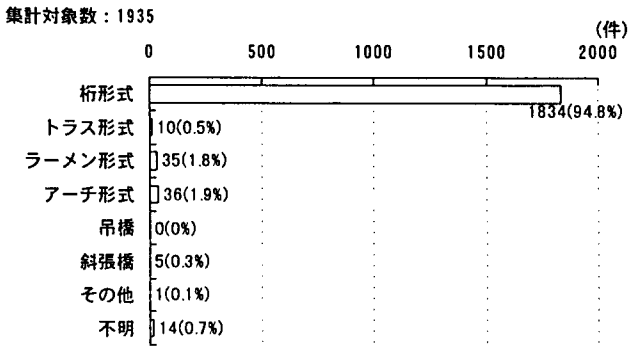
桁の有効巾員：6～10mのものが多く、6～15mの範囲で全体の７割を占めている（図－３．１５）。

橋軸線に対する角度：６割は90度であるが、75°～90°が21.3%、60°～75°が11.66%、60°以下が9%である。（図－３．１６）。

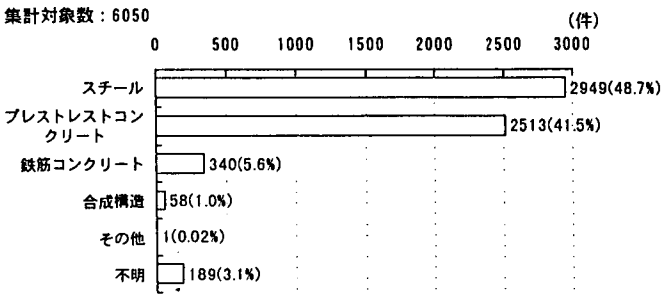
下部躯体高さ：6～10mが全体の５割を占めている（図－３．１７）。



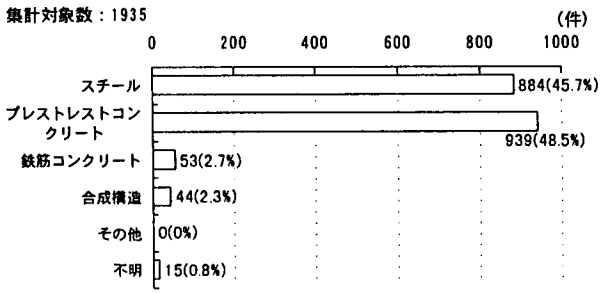
図－３．７　上部形式（橋脚）



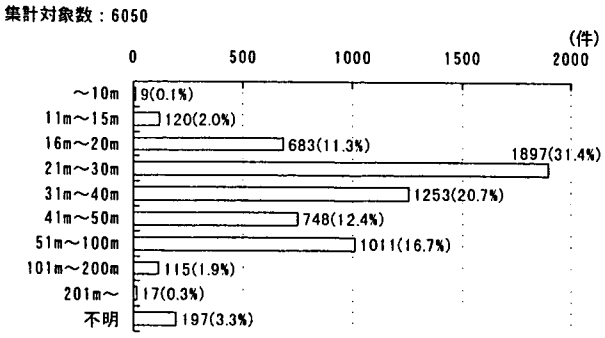
図－３．８　上部形式（橋台）



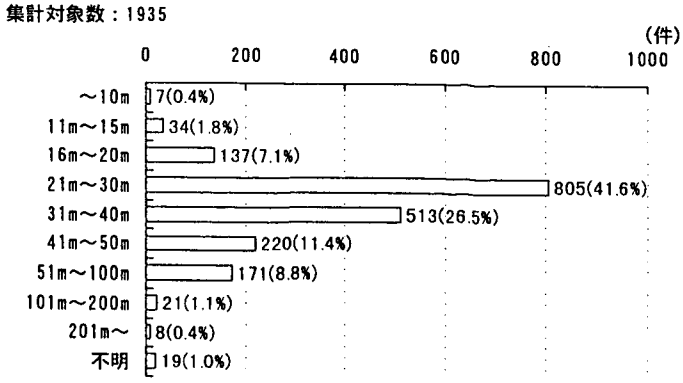
図－３．９　上部部材（橋脚）



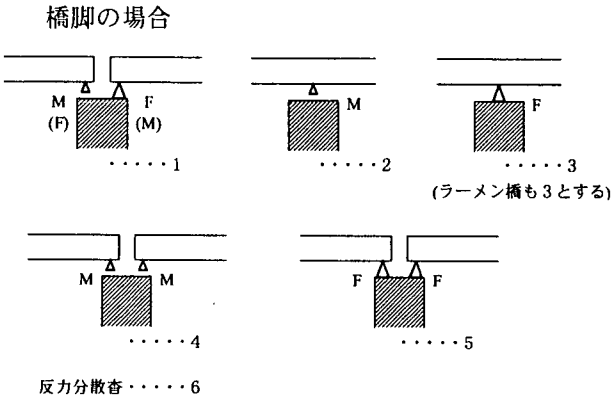
図－３．１０　上部部材（橋台）

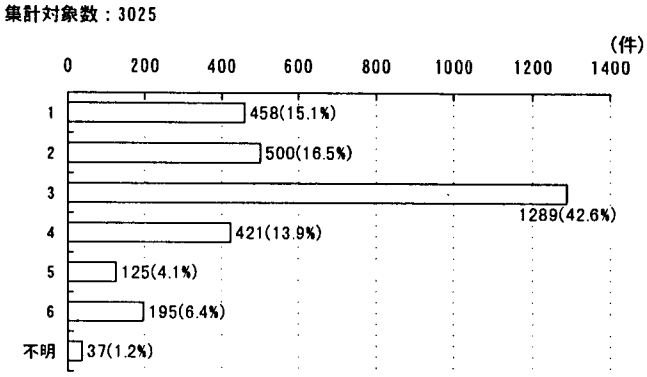


図－３．１１　スパン(m)（橋脚）

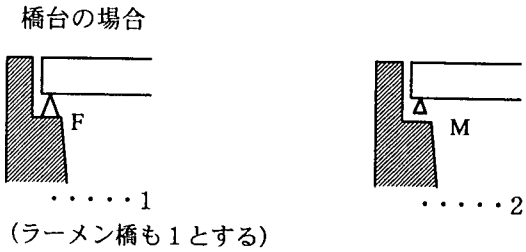


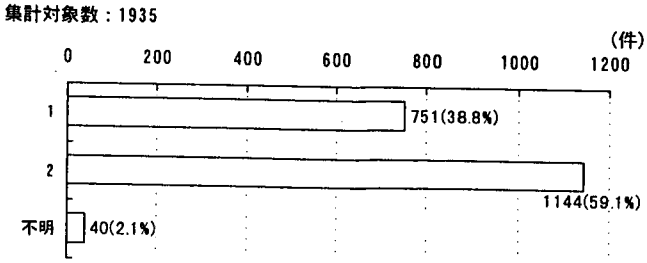
図－３．１２　スパン(m)（橋台）



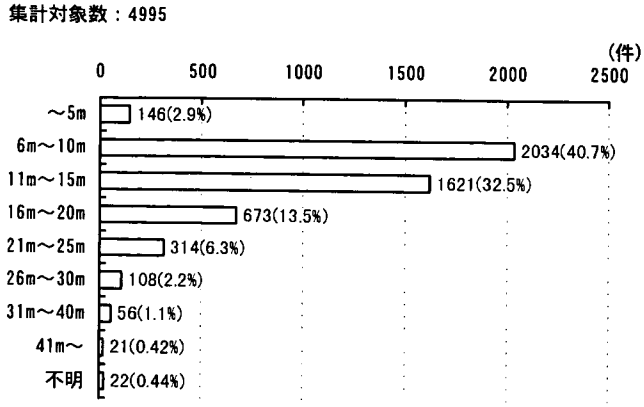


図－３．１３　可動・固定の別（橋脚）

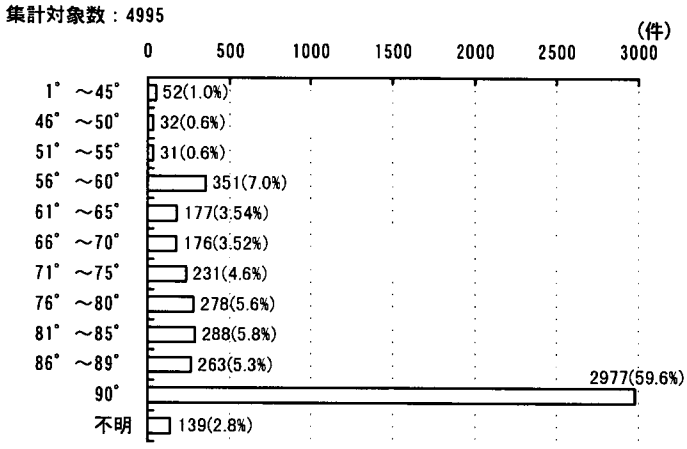




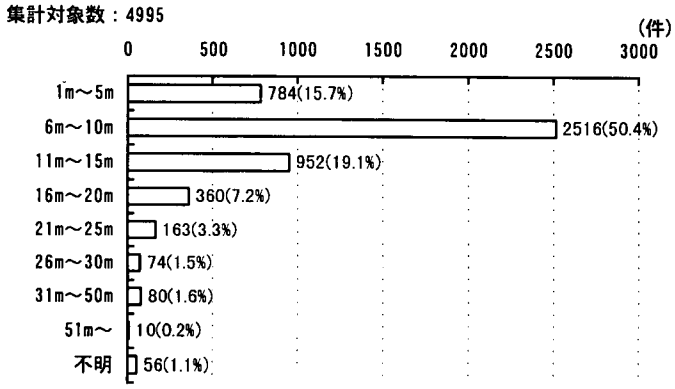
図－３．１４　可動・固定の別（橋台）



図－３．１５　桁の有効巾員



図－３．１６　橋軸線に対する角度（°）



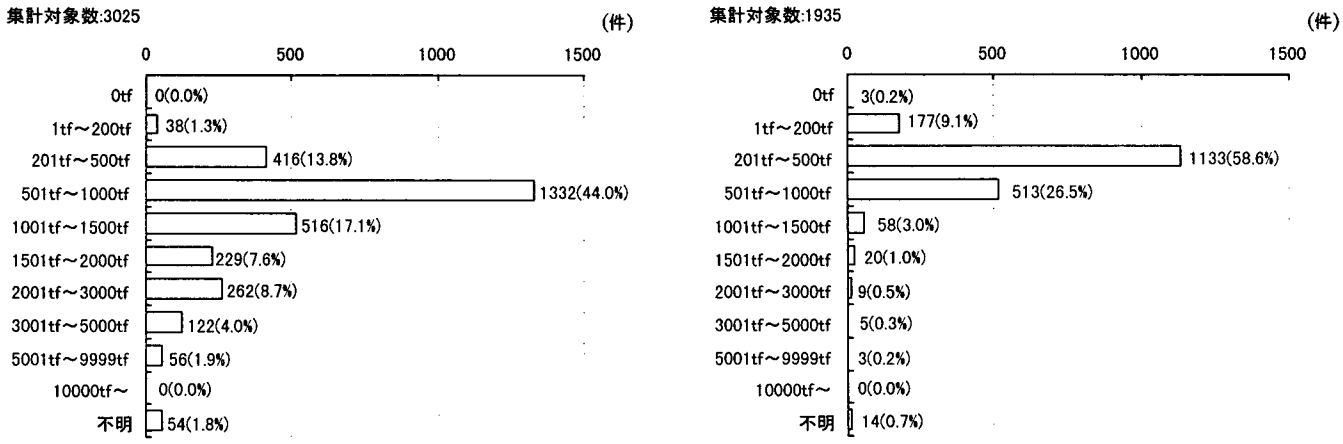
図－３．１７　下部躯体高さ（m）

３．２．３　上部工反力・設計水平震度

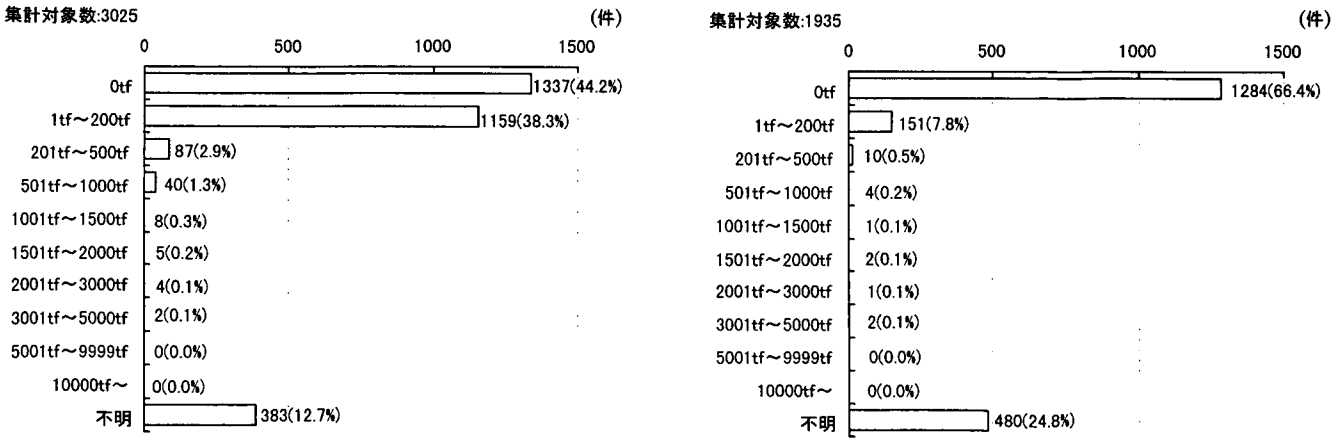
上部工反力：橋軸方向おいて、常時－鉛直力は橋脚では501～1000tf、橋台では201～500tf、常時－水平力は橋脚では0～200tf、橋台では0tf、地震時－鉛直力は橋脚では201～1000tf、橋台では201～500tfが多い（図－３．１８～３．２１）。橋軸直角方向において、常時－鉛直力は橋脚では501～1000tf、常時－水平力は0tf、地震時－鉛直力は501～1000tf、地震時－水平力は201～500tfが多い。しかし、橋軸直角方向では全般的に不明の回答が約８割あった。理由は橋台では一般に橋軸直角方向の震度に対する設計は行わないからである（図－３．２２～３．２５）。

設計水平震度：橋軸、橋軸直角方向ともに0.16～0.25の範囲で多い。橋軸直角方向で不明が３割あった（図－３．２６、２７）。

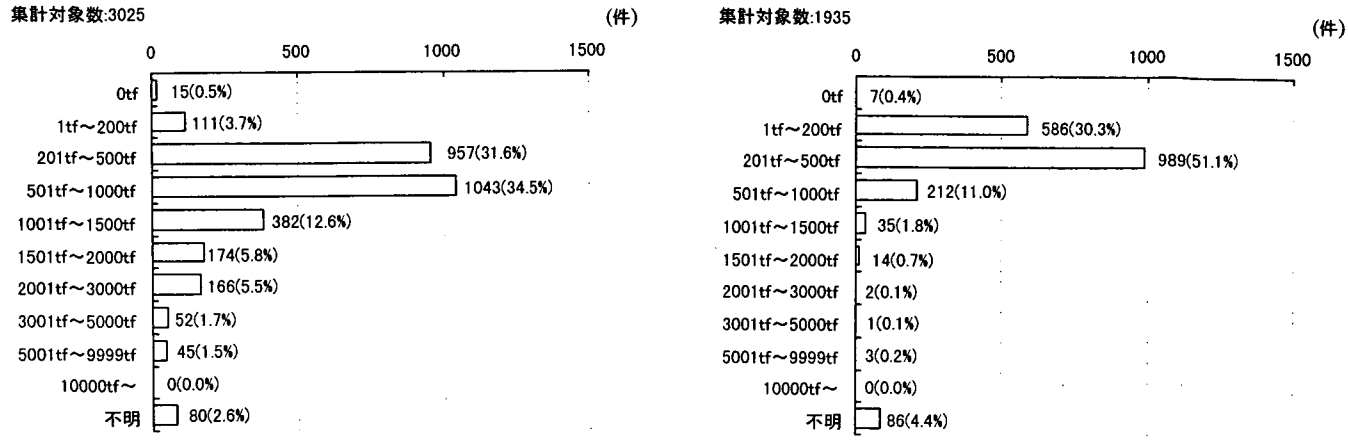
図－３．１８～図３．２５においては、左図が橋脚、右図が橋台を示す。



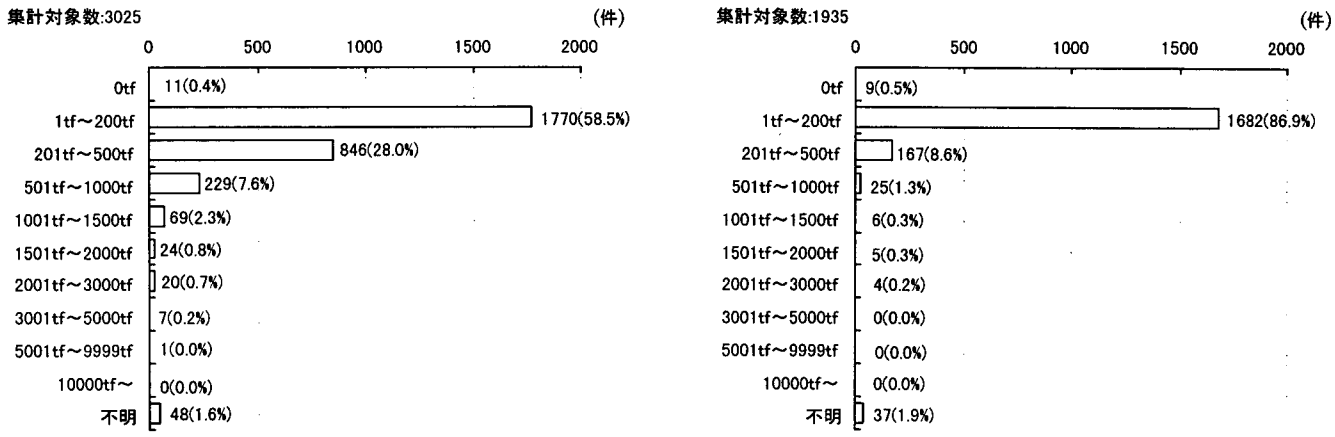
図－３．１８　上部工反力（橋軸方向－常時－鉛直力）



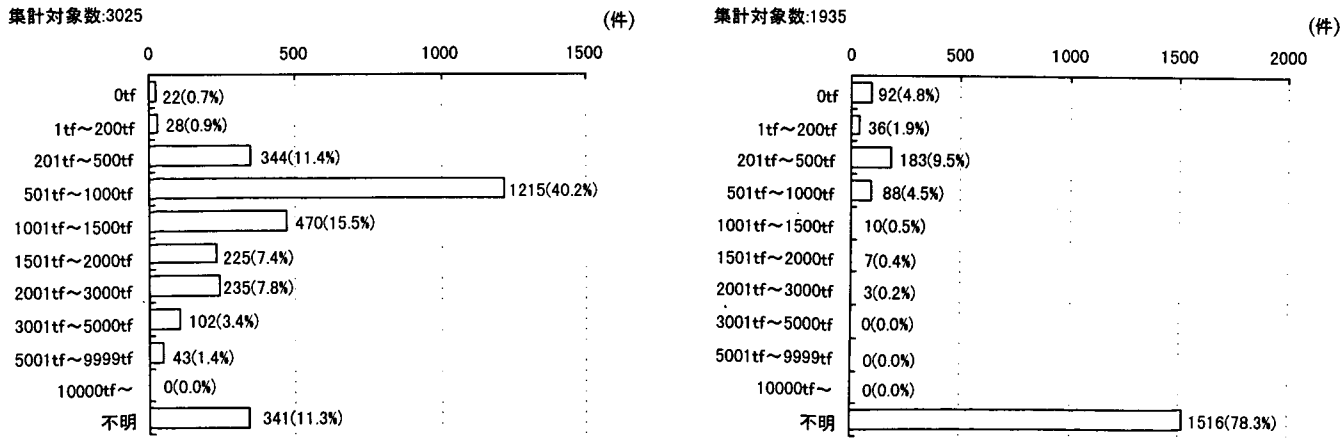
図－３．１９　上部工反力（橋軸方向－常時－水平力）



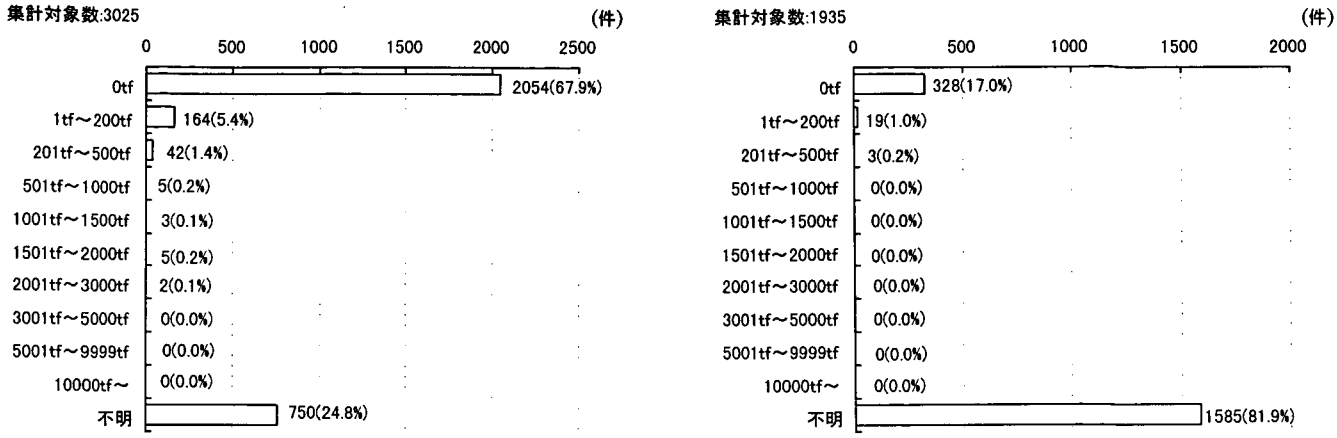
図－３．２０　上部工反力（橋軸方向－地震時－鉛直力）



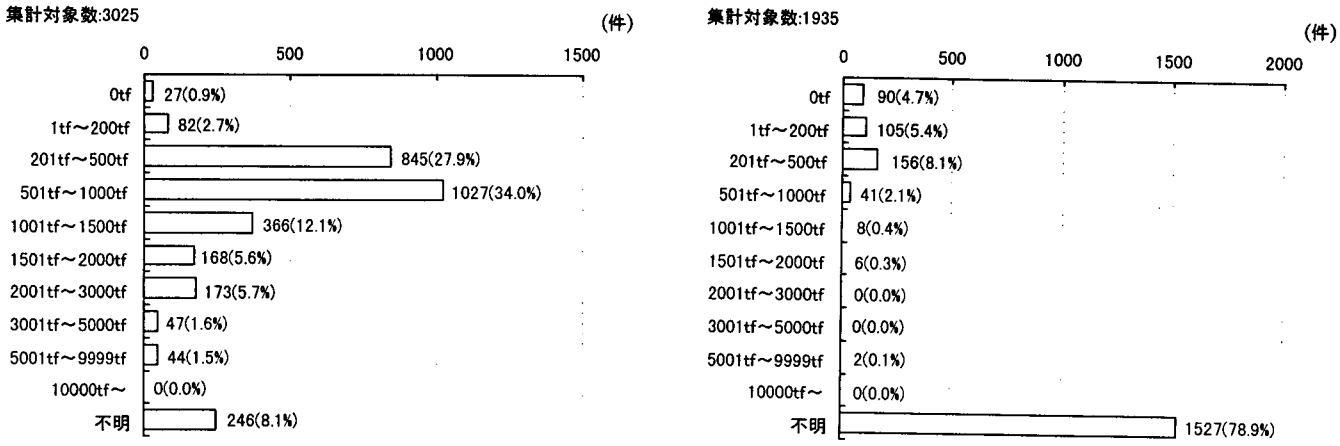
図－３．２１　上部工反力（橋軸方向－地震時－水平力）



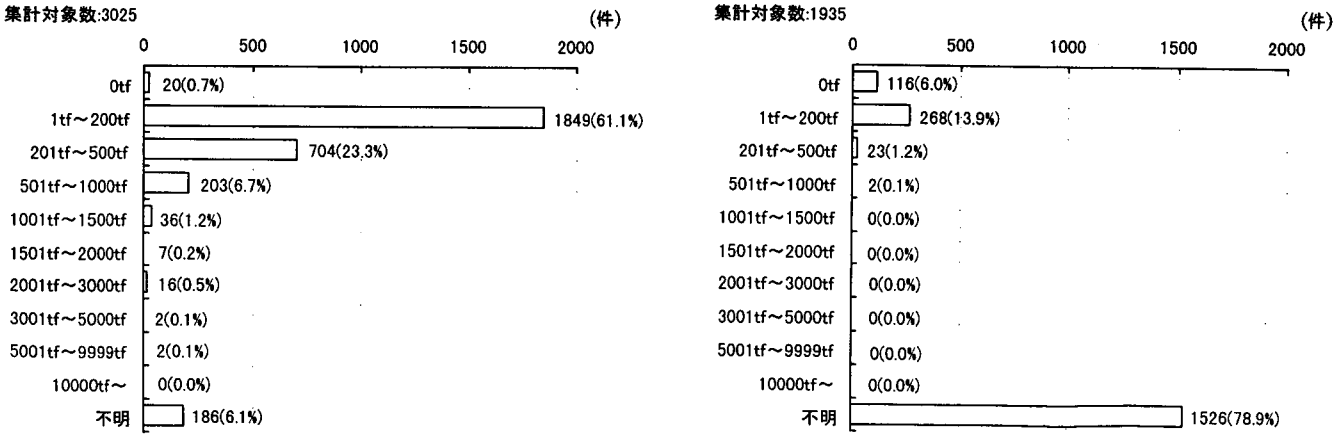
図－３．２２　上部工反力（橋軸直角方向－常時－鉛直力）



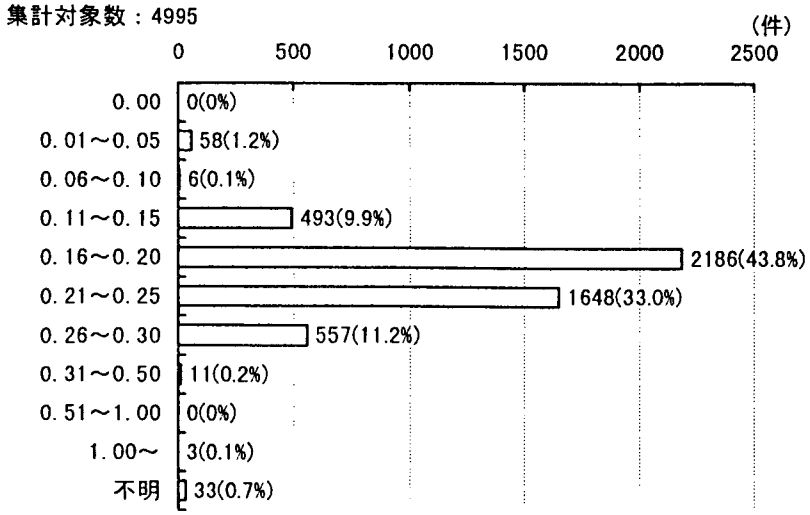
図－３．２３　上部工反力（橋軸直角方向－常時－水平力）



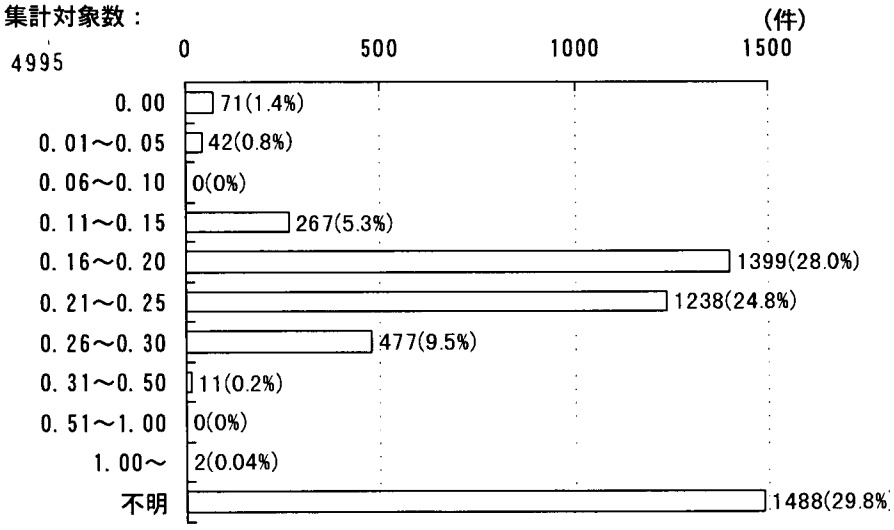
図－３．２４　上部工反力（橋軸直角方向－地震時－鉛直力）



図－３．２５　上部工反力（橋軸直角方向－地震時－水平力）



図－３．２６　設計水平震度（橋軸方向）



図－３．２７　設計水平震度（橋軸直角方向）

３．２．４　施工環境

現場地形の種類：平担部が５割、河川部が３割、残りが山岳部となっている（図－３．２８）。

山岳部の場合の傾斜角：21～30°が最も多く、21～50°の範囲で７割を占めている（図－３．２９）。

河川部・海峡部の場合の施工時水深：河川部では０～２ｍの浅い水深での施工が多く（図－３．３０）、海峡部では5～10ｍの水深での施工が多い（図－３．３１）。

振動・騒音：25％が指定区域内となっている（図－３．３２）。

基礎平面規模の制限：制限有り（共同溝等の障害物、河川など）は23％となっている（図－３．３３）。

工期の制限：急速な施工が要求されている場合は少ない（図－３．３４）。

搬入路：特別に設置したものが26％となっている（図－３．３５）。

高さ制限：制限はほとんどない（図－３．３６，３７）。

横方向の制限：13％が制限有りで、制限距離は１～５ｍで７割程度を占めている（図－３．３８，３９）。

作業ヤード：25％が制限有りとなっている（図－３．４０）。

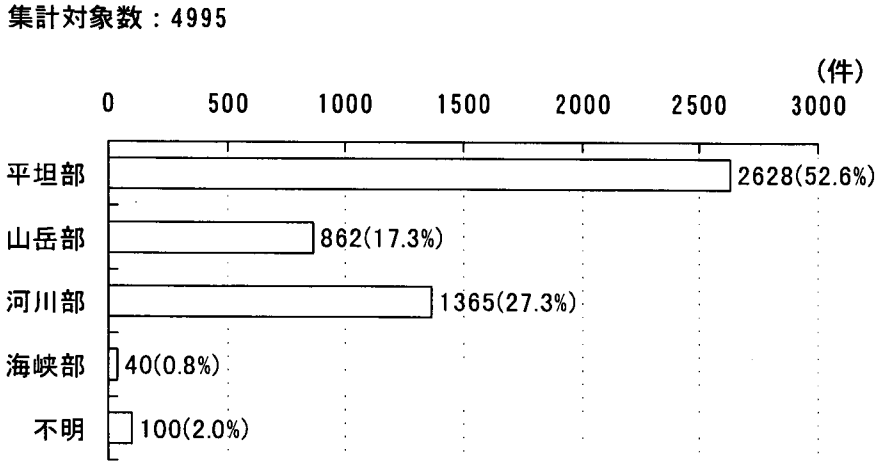
河川幅制限の影響：河川内で躯体幅、施工中の仮設構造物の幅に制限を受け、その値が構造物下部の設計・施工に大きな影響を与えたものは15％となっている（図－３．４１）。

近接施工の種類：近接構造物の種類は土木構造物では橋梁及び高架の道路、盛土・切土等による一般道路等、建築物では木造家屋及び２階以下の建物等がある（図－３．４２）。

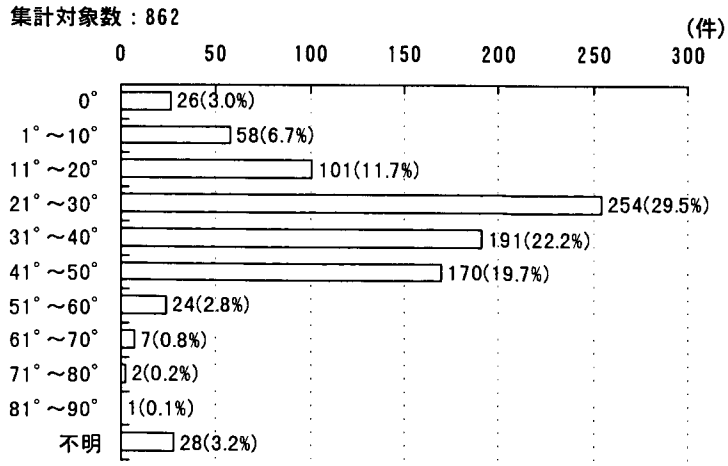
近接構造物までの距離：１～５ｍが40％と最も多いが、構造物と接触している場合も１割程度あった（図－３．４３）。

近接施工の対策工：３割は行われているが、計測管理が主である（図－３．４４）。

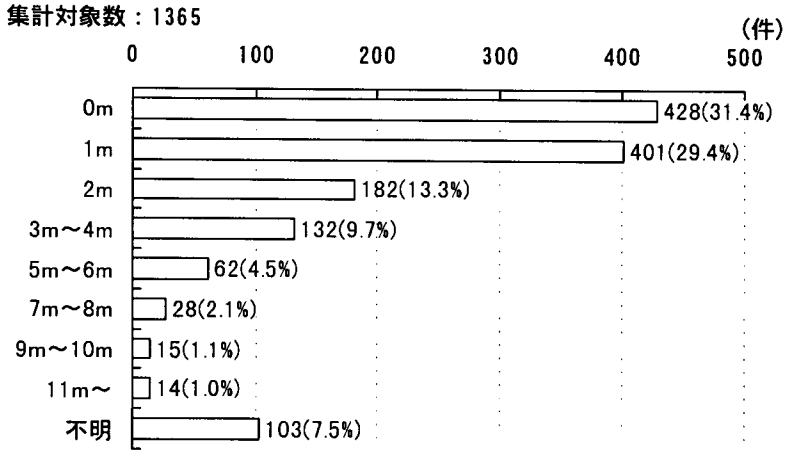
仮設工法：５割は行われており、土留工法の鋼矢板が多く使用されている。（図－３．４５）。



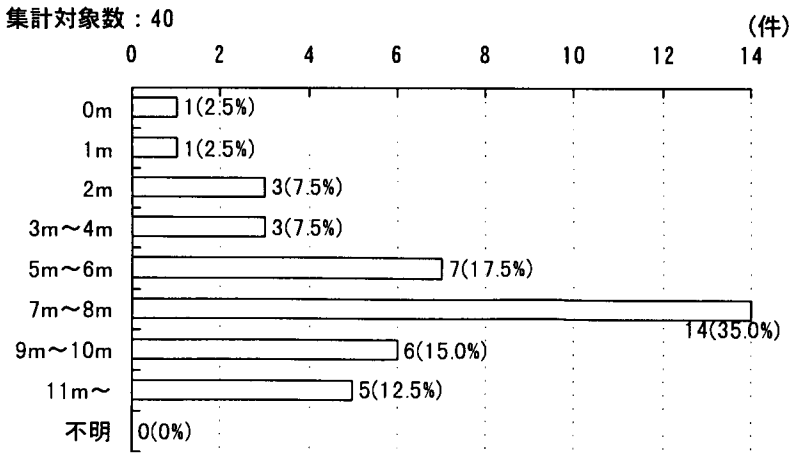
図－３．２８　現場地形の種類



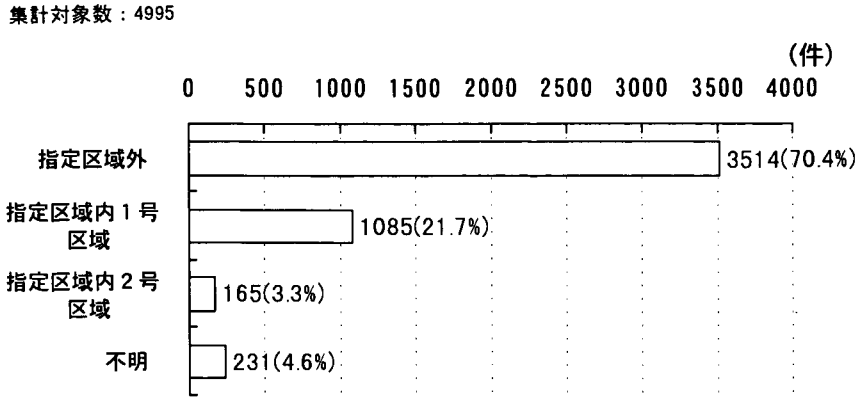
図－３．２９　山岳部の場合の傾斜角（°）



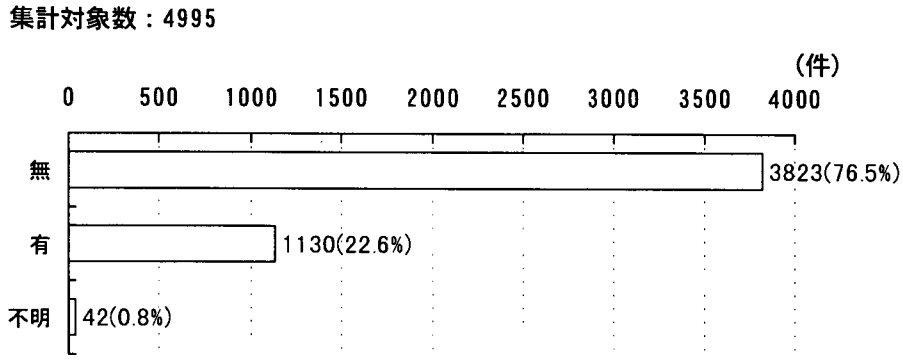
図－３．３０　河川部の場合の施工時水深



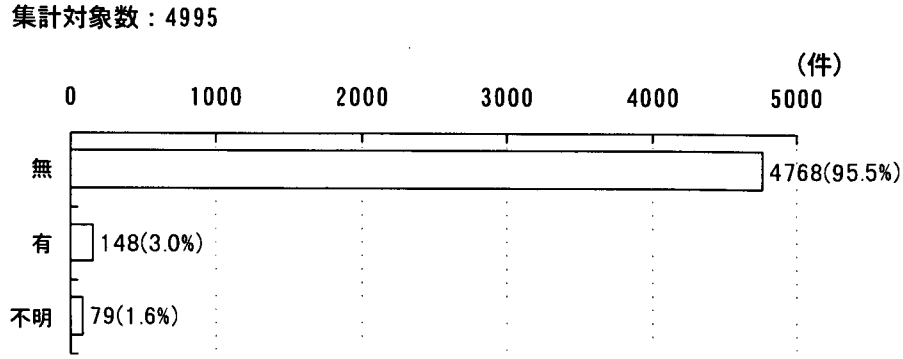
図－３．３１　海峡部の場合の施工時水深



図－３.３２　騒音・振動

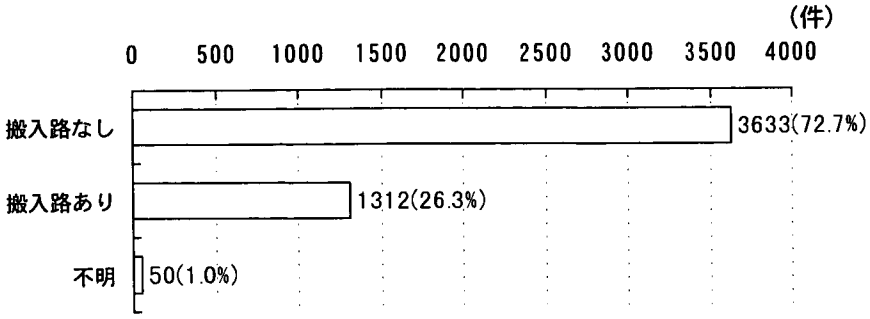


図－３.３３　基礎平面規模の制限の有無



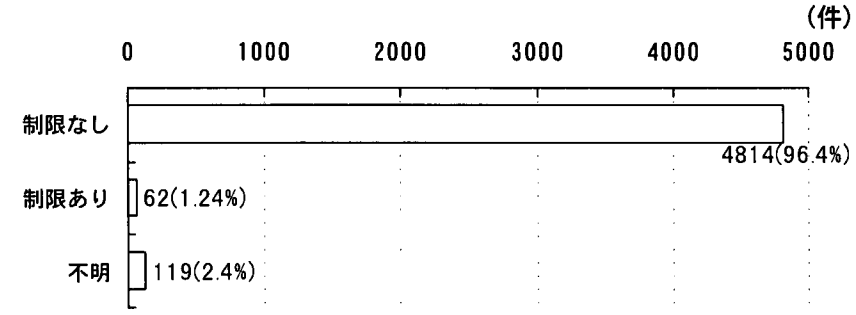
図－３.３４　工期の制限の有無

集計対象数：4995



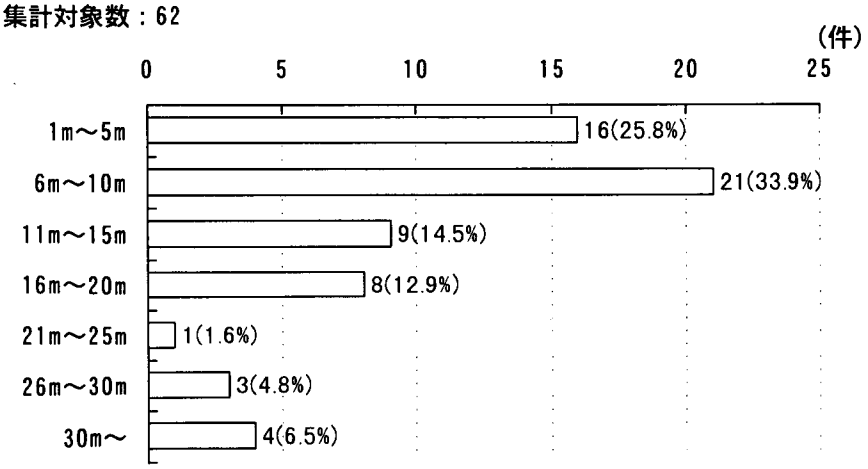
図－３．３５　搬入路

集計対象数：4995

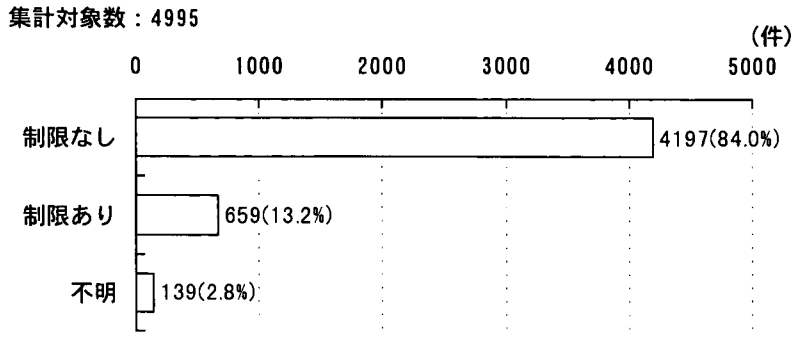


図－３．３６　高さ制限の有無

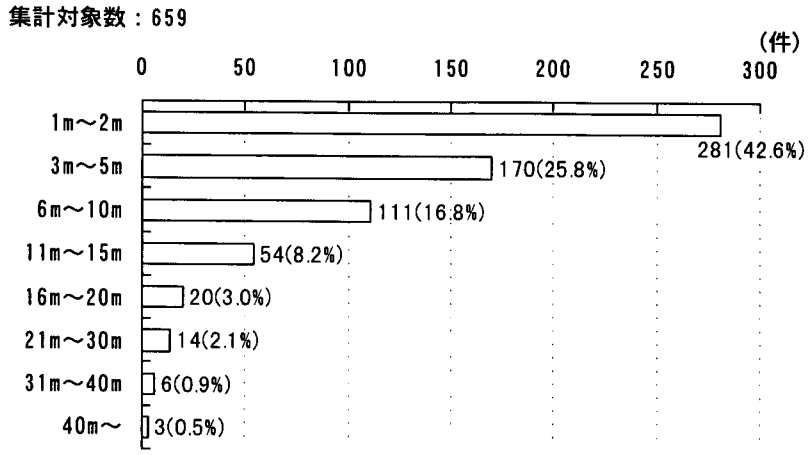
集計対象数：62



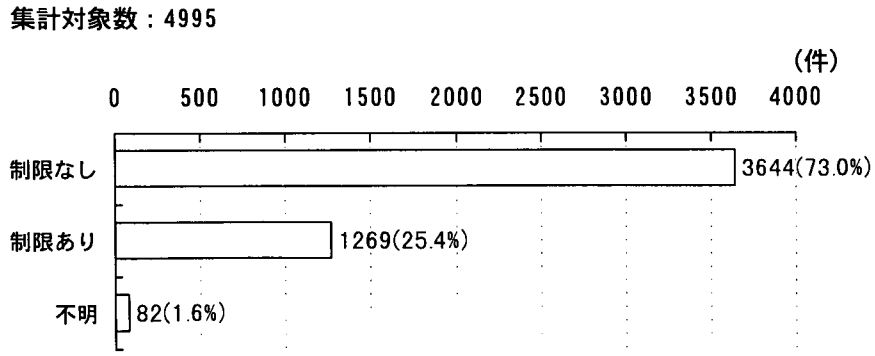
図－３．３７　高さ制限（ｍ）



図－３．３８　横方向制限の有無

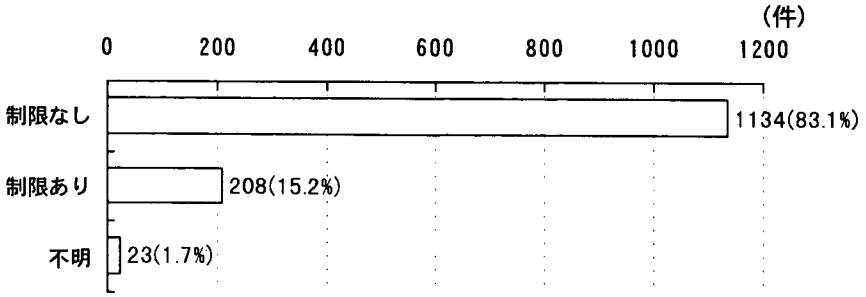


図－３．３９　横方向制限（ｍ）



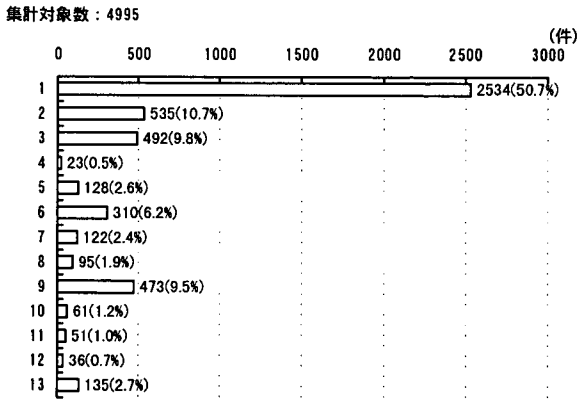
図－３．４０　作業ヤードの制限

集計対象数：1365



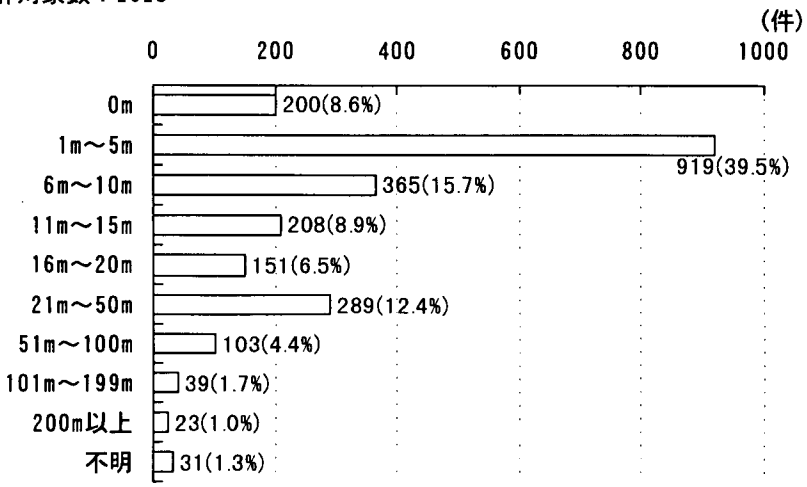
図－３．４１　河川幅制限の有無

a．近接構造物なし……1
b．土木構造物
・橋梁及び高架の道路……2
・盛土、切土等による一般道路……3
・橋梁及び高架の鉄道……4
・盛土、切土等による鉄道……5
・河川堤防、河川管理施設など……6
・カルバート、地下鉄などの地中構造物……7
・その他……8
c．建築物
・木造家屋及び２階以下の建物……9
・３階以上のビル……10
・工場、製作所等……11
・その他……12
不明……13



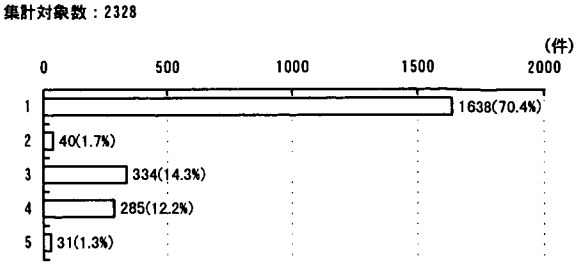
図－３．４２　近接構造物の種類

集計対象数：2328



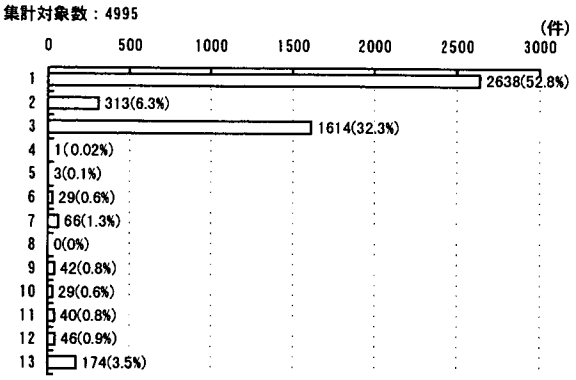
図－３．４３　近接構造物までの距離（m）

行わなかった……1
行った
　1. 地盤改良……2
　2. 計測管理……3
　3. その他……4
不明……5



図－３．４４　近接施工の対策

a．開削工法……1
b．土留め（締切）工法
　・親杭横矢板……2
　・鋼矢板……3
　・柱列式連続壁（ＳＭＷ）……4
　・地中連続壁……5
　・鋼管矢板……6
　・その他……7
c．本体との土留め（締切）兼用工法
　・地中連続壁……8
　・鋼管矢板……9
　・その他……10
d．築島……11
e．その他……12
f．不明……13



図－３．４５　仮設工法

３．２．５　土質調査

基礎の深さ：１～５ｍが25％と最も多く、幅広く分布している（図－３．４６）。

基礎先端位置の土質：岩盤（48％）、砂質土（46％）で94％を占め、粘性土の割合は少ない（図－３．４７）。

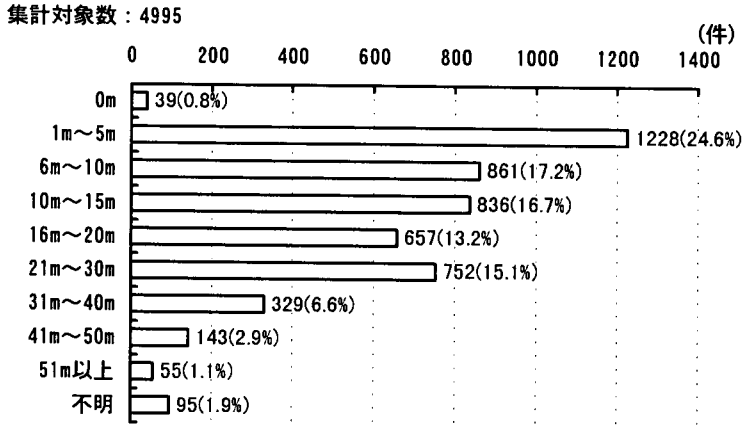
基礎先端位置のＮ値：41～50の範囲が最も多いが、99以上の硬い地盤も27％あった（図－　３．４８）。

基礎先端の粘着力、内部摩擦角：粘着力は0が５割、内部摩擦角は41～50　が47％となっている（図－３．４９，５０）。

基礎先端位置の地盤の状態：１割が傾斜が30　以上となっている（図－３．５１）。

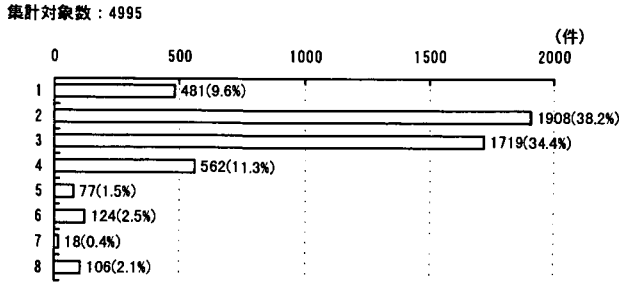
液状化層：有りが7％（F_L値<1.0）であった（図－３．５２～５５）。

中間層の状態：「ごく軟弱な粘性土層及びシルト層がある」が8％、「側方流動の有無の判定において、側方流動すると判定された」が1％、「砂れき層（れき径5～10cm）がある」が26％であった。「砂れき層（れき径10cm以上）がある」は０であった（図－３．５６）。

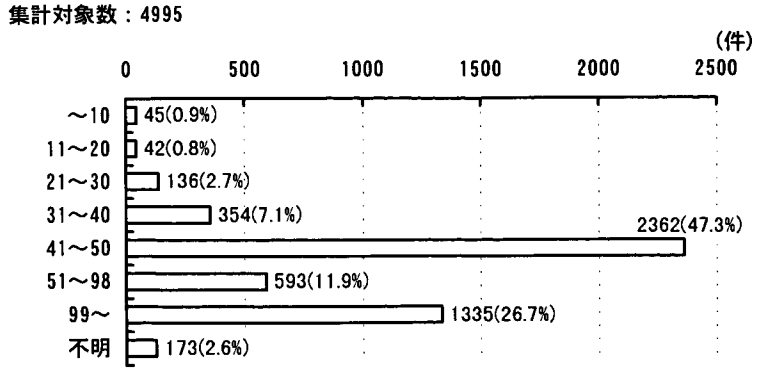


図－３．４６　基礎の深さ（m）

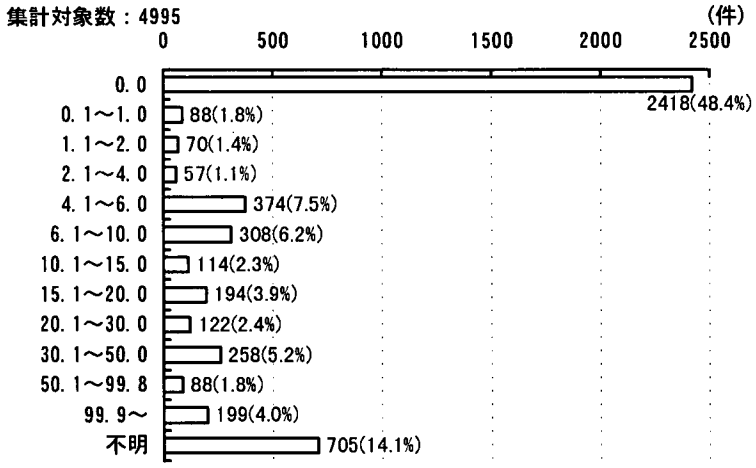
a．岩盤
　・中硬岩、硬岩……1
　・軟岩、土丹、固結した砂等……2
b．砂質土
　・砂れき……3
　・砂……4
c．シルト……5
d．粘性土
　・硬い粘土質地盤（N≧20）……6
　・粘土質地盤……7
不明……8



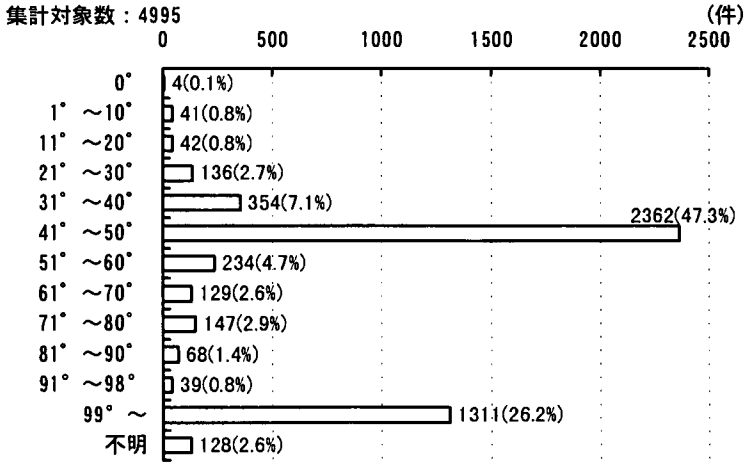
図－３．４７　基礎先端位置の土質



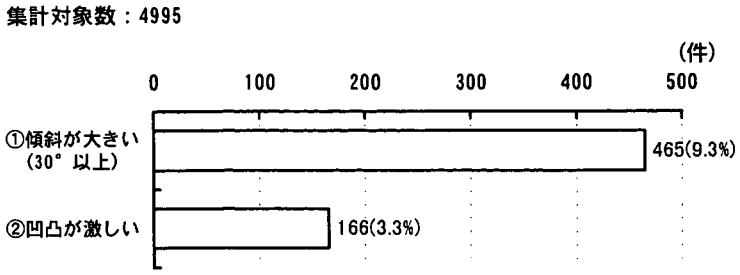
図－３．４８　基礎先端位置のＮ値



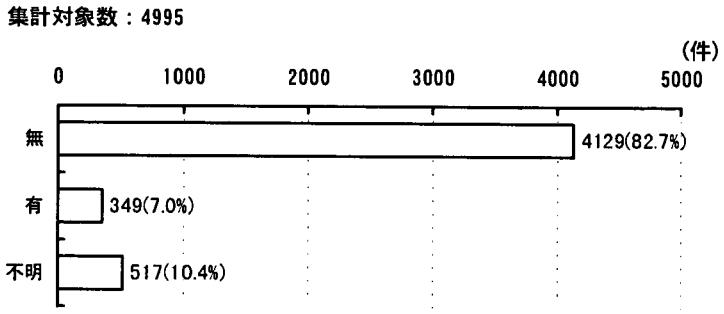
図－３．４９　基礎先端位置のｃ（tf/m²）



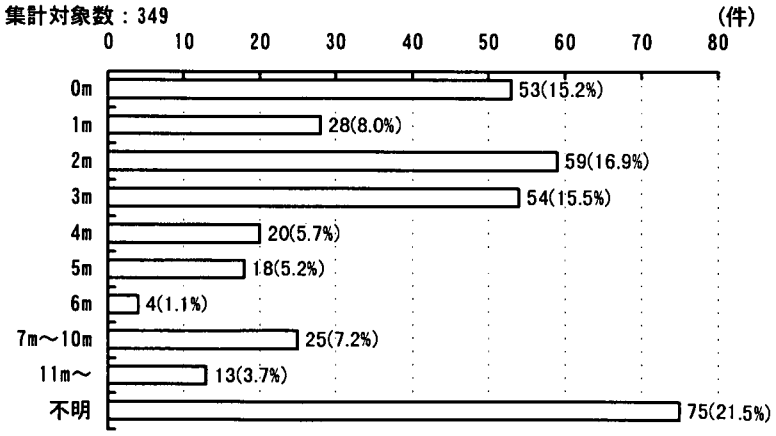
図－３．５０　基礎先端位置のφ



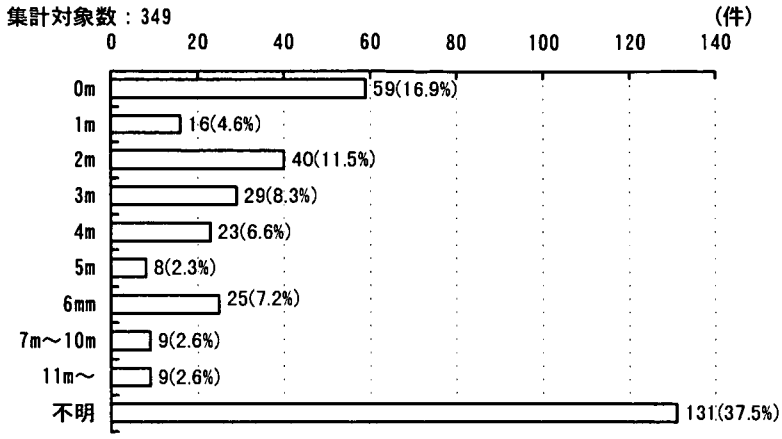
図－３．５１　基礎先端位置の地盤の状態［複］



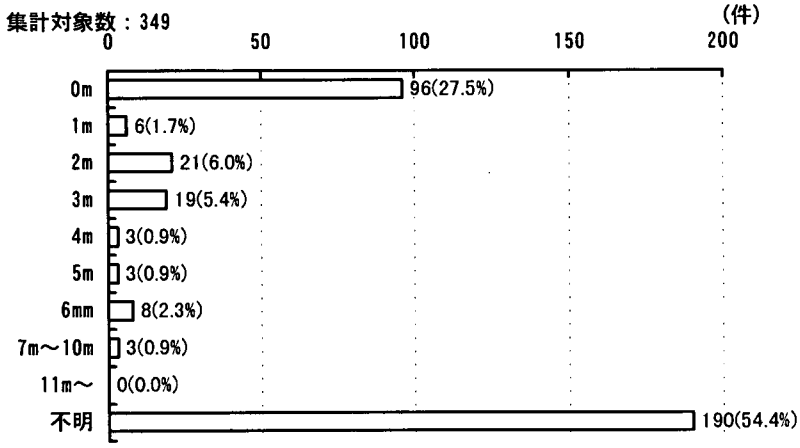
図－３．５２　液状化層の有無



図－３．５３　土質定数低減係数D_E＝2/3の層厚

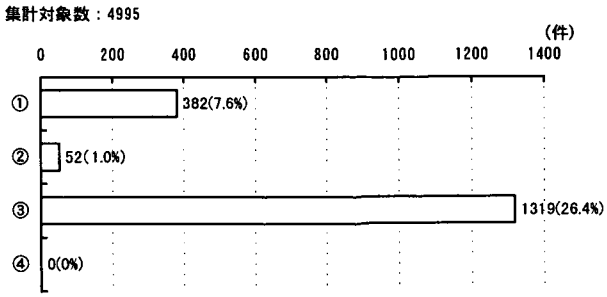


図－３．５４　土質定数低減係数Ｄ$_E$＝1/3の層厚



図－３．５５　土質定数低減係数Ｄ$_E$＝０の層厚

①ごく軟弱な粘性土層及びシルト層がある(道示耐震設計編P. 42)
②側方移動の有無において、側方移動すると判定された
③砂れき層(れき径5～10cm)がある
④砂れき層(れき径10cm以上)がある



図－３．５６　中間層の状態［複］

３．２．６　地下水等

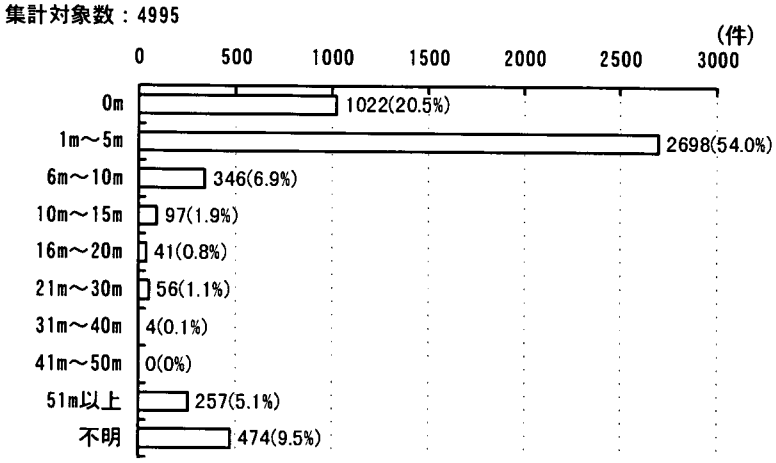
地下水位：５割が地表から１～５ｍまでの浅い位置で水位が現れている（図－３．５７）。

地下水の状態：5%が「湧水量が極めて多い」、7%が「被圧地下水が地表より２ｍ以上」となっている（図－３．５８）。

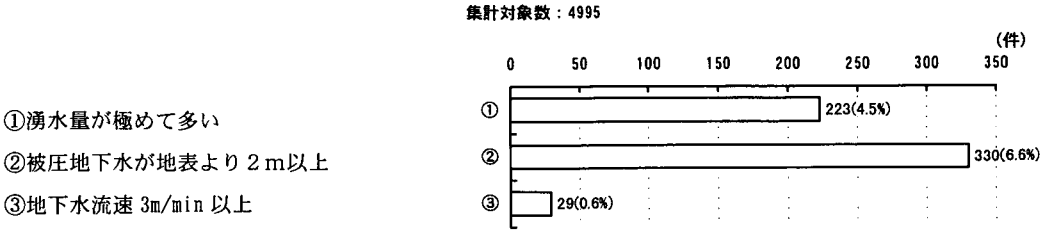
載荷試験：「ボーリング孔内載荷試験」のＬＬＴが32%と最もひんぱんに行われている（図－３．５９）。

設計水位（常時）：河川では「平均高水位」、海岸では「朔望平均満潮面」が設計水位として用いられている。陸上では「地下水位の測定値をそのまま用いた」が３割となっている（図－３．６０）。

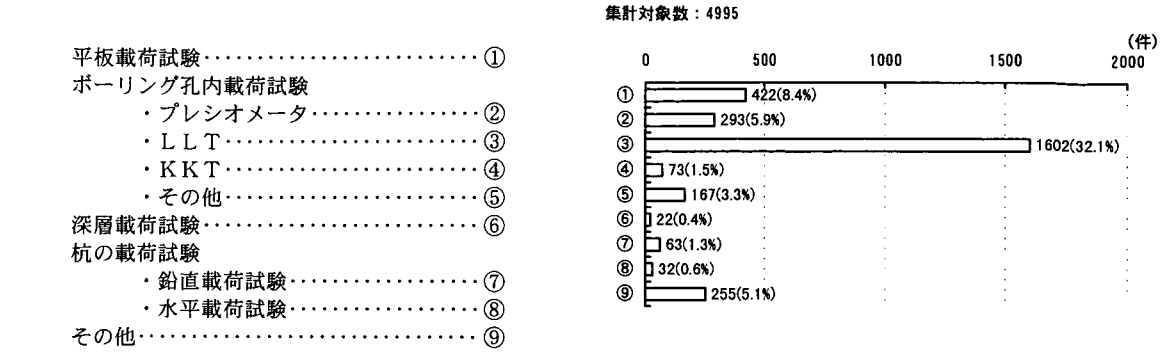
設計水位（地震時）：河川では「平均水位」、海岸では「朔望平均満潮面」が用いられている。陸上では「地下水位の測定値をそのまま用いた」が３割となっている（図－３．６１）。



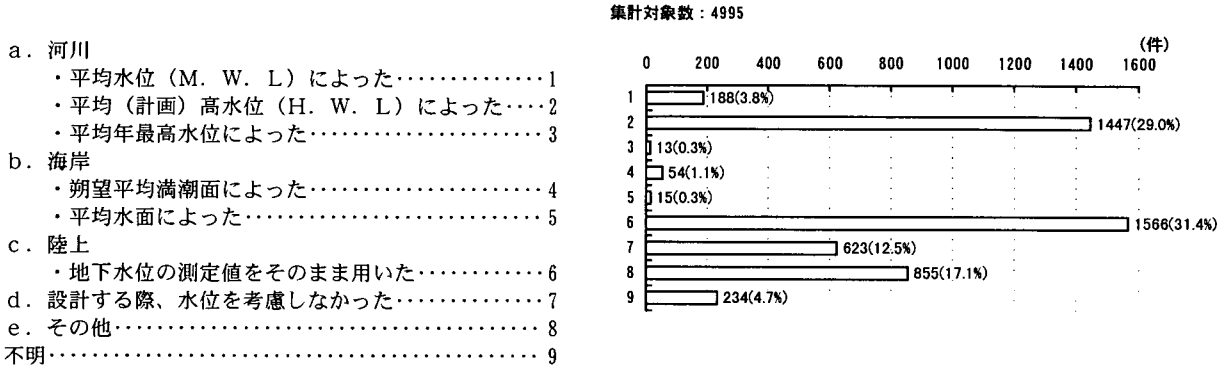
図－３.５７　地下水位[G.L]（ｍ）



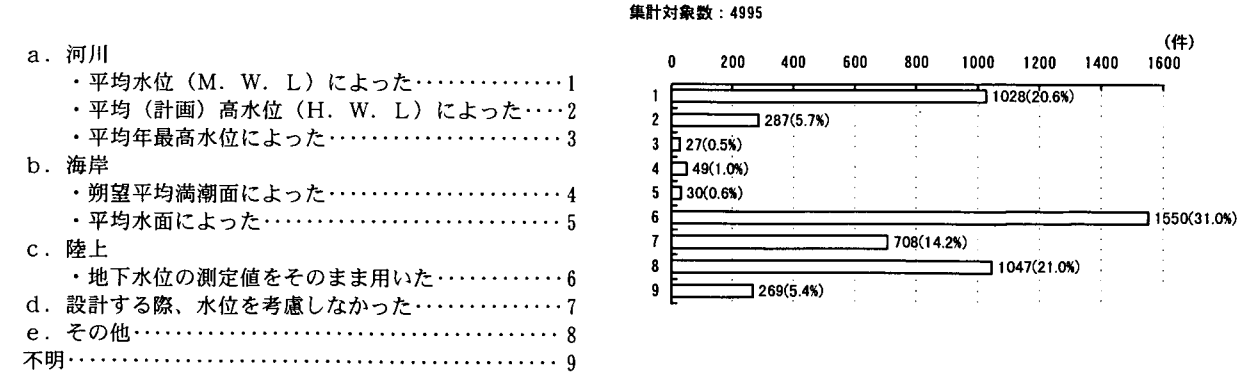
図－３.５８　地下水の状態［複］



図－３．５９　載荷試験［複］



図－３．６０　設計水位（常時）



図－３．６１　設計水位（地震時）

３．２．７　形式選定の要因

基礎形式を選定する際の判断要因として、各基礎において以下の傾向が見られた（上位３位まで）。

直接基礎（図－３．６２）、

①上部工形式、地盤条件、施工条件から判断して、採用する基礎形式は当初から決まっていたため

⑯土質条件に関する支持力（鉛直、水平）等の設計の信頼性を考慮して

⑱過去の設計例が多く、安心して設計施工できるから

杭基礎（図－３．６３）、

⑱過去の設計例が多く、安心して設計施工できるから

⑯土質条件に関する支持力（鉛直、水平）等の設計の信頼性を考慮して

①上部工形式、地盤条件、施工条件から判断して、採用する基礎形式は当初から決まっていたため

②比較設計をした上で最小コストのものを選定した

井筒型基礎（図－３．６４）、

②比較設計をした上で最小コストのものを選定した

⑱過去の設計例が多く、安心して設計施工できるから

⑰土質条件に起因する施工の可否を考慮して

形式選定の要因を上記の各基礎形式で比較すると以下の傾向が見られた。

・各基礎において過去の設計例を参考に形式選定が行われている。

・井筒基礎、杭基礎、直接基礎の順に経済性の検討が重きをなしている。

・井筒基礎は他の基礎と比較して施工条件が決定要因となる割合が高い。

各基礎毎で形式選定要因の傾向を比較すると、

杭基礎において（図－３．６５～６８）は、

・埋込み杭、場所打ち杭は施工条件「騒音・振動の制限」が決定要因となっている。

・深礎杭は施工条件「現場地形（急峻な山岳地）」、「搬入路の制限」、「作業ヤードの制限」等が決定要因となっている。

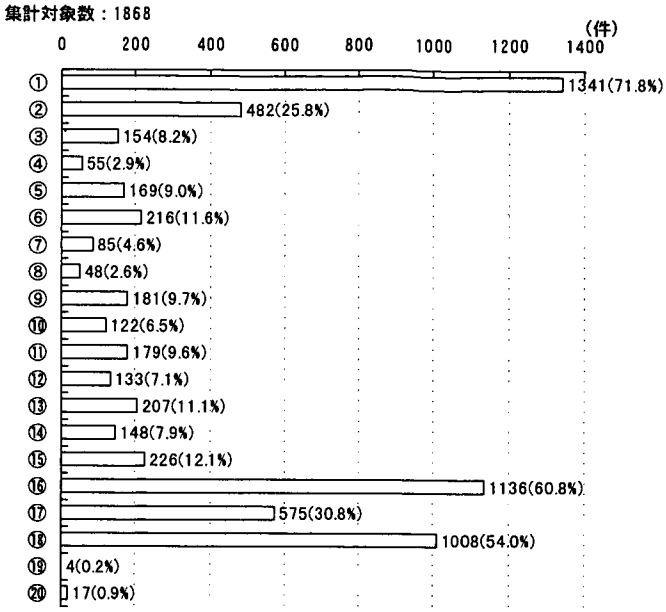
井筒型基礎において（図－３．６９～７２）は、

・ケーソン基礎は全般的に施工条件が決定要因となっている。

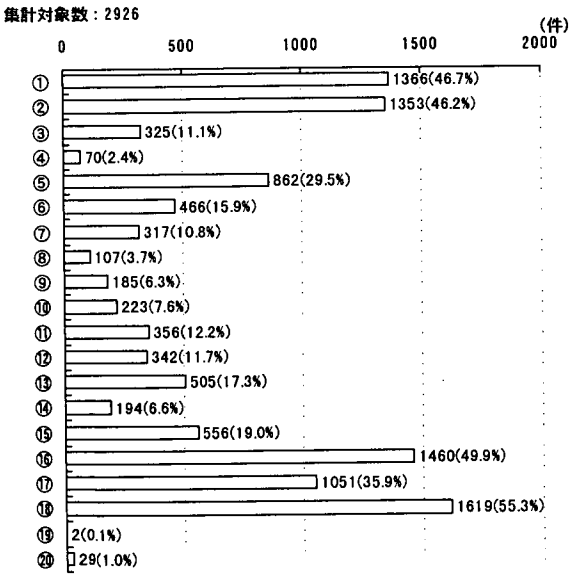
・鋼管矢板基礎は経済性検討が大きな割合を示している。

［地中連続基礎、ＰＣウェルは例が少ないため省略］

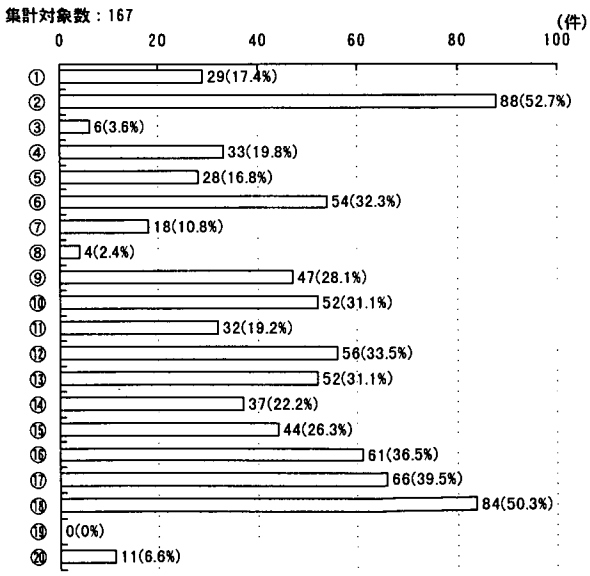
a．上部工形式、地盤条件、施工条件から判断して、
　採用する基礎形式は当初から決まっていたため……①
b．比較設計した上で最小コストのものを選定した……②
c．施工等の以下の条件が決定要因となった
　・現場地形（急しゅんな山岳地）……③
　・現場地形（深い水深）……④
　・騒音・振動の制限……⑤
　・基礎平面規模の制限……⑥
　・施工時の交通制限……⑦
　・１日の施工時間の制限……⑧
　・１年の施工時期の制限……⑨
　・工期の制限……⑩
　・搬入路の制限……⑪
　・施工空間の制限……⑫
　・作業ヤードの制限……⑬
　・河川幅の制限……⑭
　・近接構造物への配慮……⑮
d．土質条件に関する以下の項目が決定要因となった
　・支持力(鉛直, 水平)等の設計の信頼性を考慮して‥⑯
　・土質条件に起因する施工の可否を考慮して……⑰
e．過去の設計例が多く、安心して設計施工できるから‥‥⑱
f．新技術の開発をめざしたから……⑲
g．その他……⑳



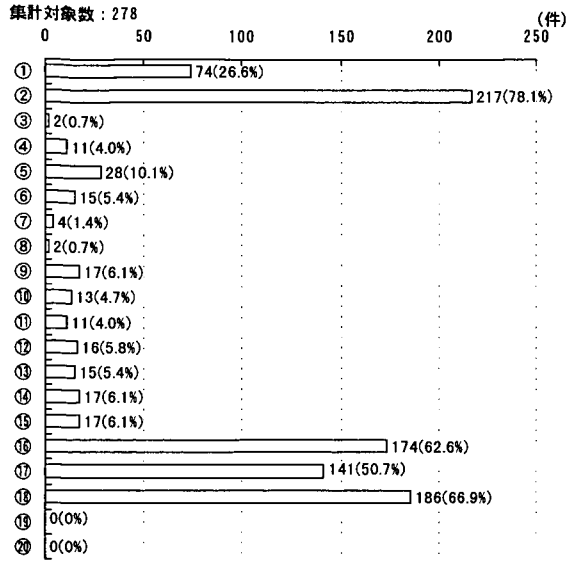
図－３．６２　形式選定の要因（その１）（直接基礎）［複］



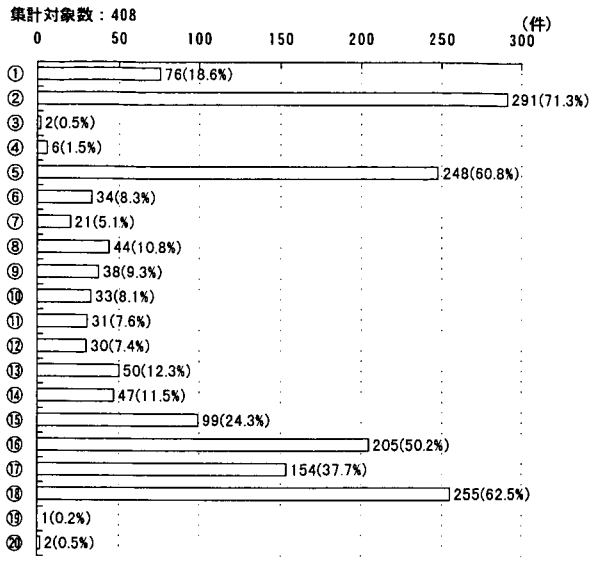
図－３．６３　形式選定の要因(その1)
［複］（杭基礎）



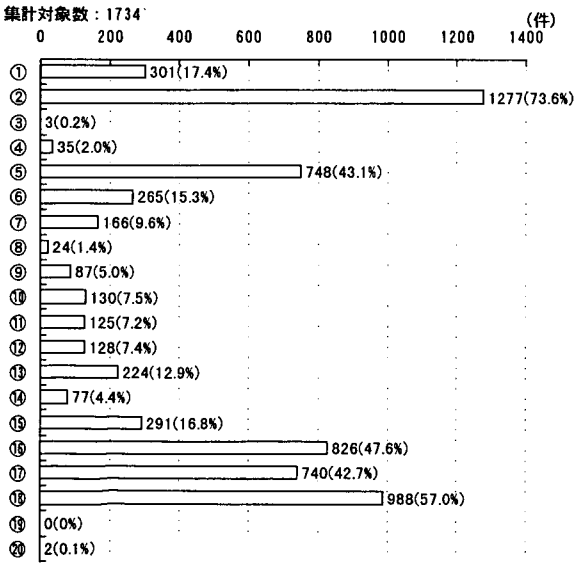
図－３．６４　形式選定の要因(その1)
［複］（井筒型基礎）



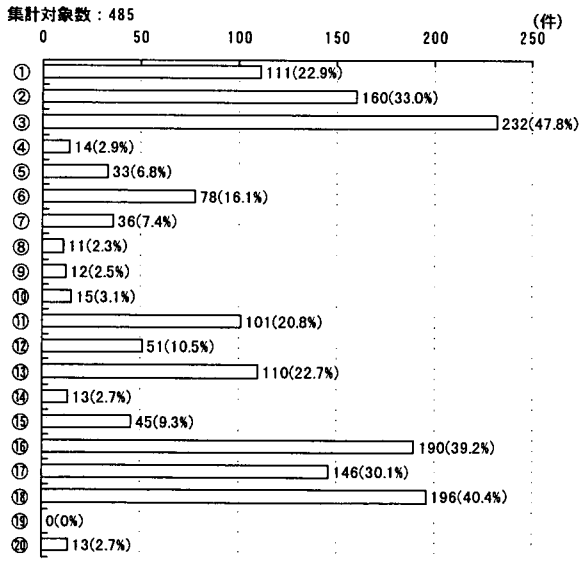
図－３．６５　形式選定の要因(その2)
（打込み杭）［複］



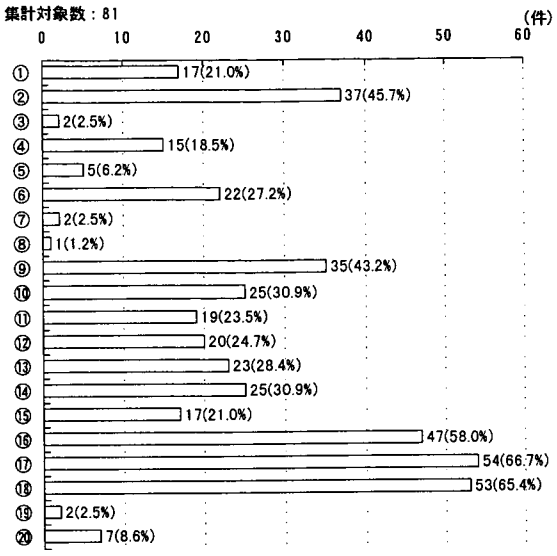
図－３．６６　形式選定の要因(その2)
（埋込み杭）［複］



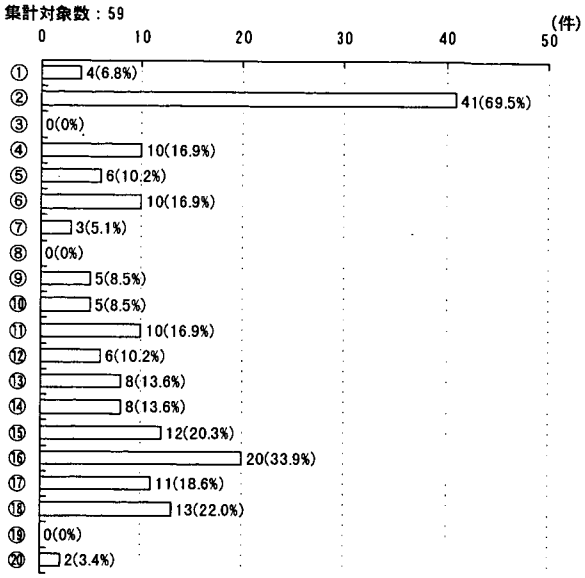
図－３．６７　形式選定の要因(その2)
（場所打ち杭）［複］



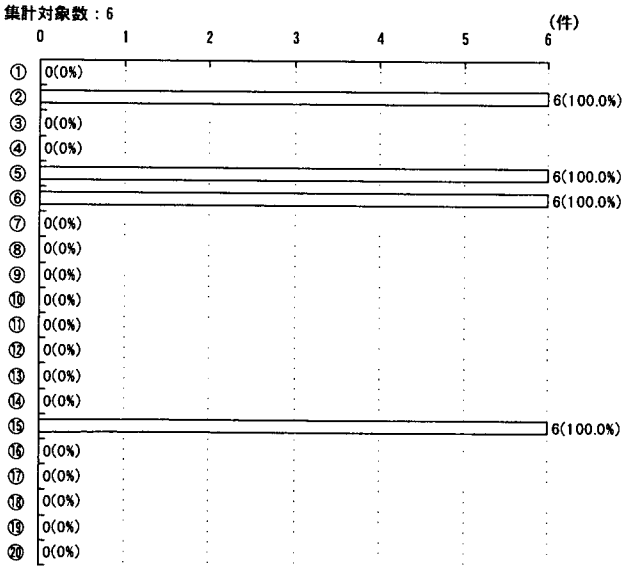
図－３．６８　形式選定の要因(その2)
（深礎杭）［複］



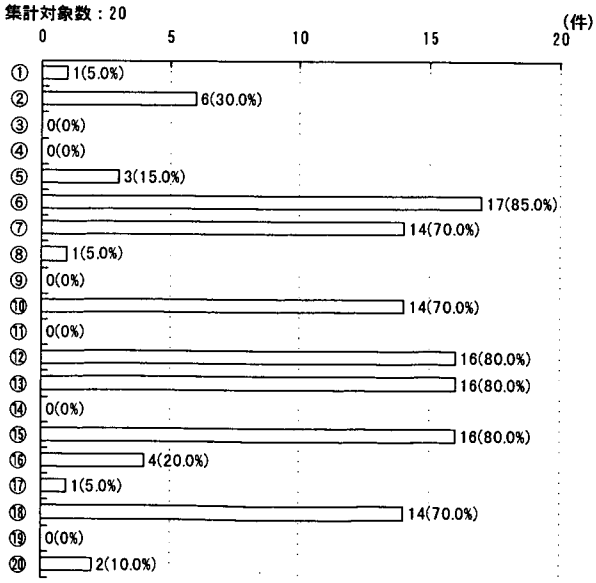
図－３．６９　形式選定の要因(その2)
（ケーソン基礎）［複］



図－３．７０　形式選定の要因(その2)
（鋼管矢板基礎）［複］



図－３．７１　形式選定の要因(その2)
（地中連続壁基礎）［複］



図－３．７２　形式選定の要因(その2)
（ＰＣウェル）［複］

３．３　直接基礎

平面寸法：橋軸方向投影寸法では7～15m、橋軸直角方向投影寸法では7～10mが最も多い（図－３．７３，７４）。

フーチング下面の位置：G.Lから2.1～6.0mが６割を占めている（図－３．７９）。

フーチングの平均厚さ：1.1～1.5mが36％と最も多い。（図－３．８１）。

フーチング厚の決定方法：「剛体フーチングとして設計し、道路橋示方書下部構造編に示された厚さ以上とした」が75％を占めている（図－３．８２）。

フーチングの剛性：９割以上が剛体とみなされている（図－３．８３）。

設計地盤面の位置：常時、地震時ともに５割がフーチング下面となっている（図－３．８４，８５）。

フーチング、土かぶりに対する震度の考慮：フーチングに対しては９割が「設計水平震度k_hをそのまま用いられている」であったが、土かぶりに対しては75％が「地震時水平方向慣性力は考慮しなかった」となっている（図－３．８７，８８）。

基礎前面抵抗：９割が考慮していない（図－３．８９）。

浮力の考慮：常時、地震時ともに８割が浮力の有り無しを考慮している（図－３．９０～９５）。

常時の最大地盤反力度の上限値の適用方法：８割程度が常時、地震時（常時の1.5倍）ともに適用されている（図－３．９６）。

フーチング底面における作用力：常時－橋軸方向において、鉛直力は橋脚では501～1000tf、橋台では201～500tf、水平力は橋脚、橋台ともに0tf、モーメントは1000tf以下で多い。常時－橋軸直角方向において、鉛直力は橋台では501～1000tf、橋台では不明、水平力では橋脚では0tf、橋台では不明、モーメントは100tf･mおよび不明が多い。地震時－橋軸方向において、橋脚では201～1000tf、橋台では201～500tf、水平力は橋脚では0～500tf、橋台では0tf、モーメントは3001～5000tfが多い。地震時－橋軸直角方向において、鉛直力は橋脚では501～1000tf、橋台では不明、水平力は橋脚では0～500tf、橋台では不明、モーメントは不明が多い。橋台の橋軸直角において不明が多いのは、一般に直角方向の震度に対する設計を行わないからである。（図－３．９７～１０８）。

基礎規模の決定ケース（橋軸・橋軸直角方向）：橋軸方向において、橋脚では「地震時－転倒」、「地震時－支持力」、橋台では「地震時－滑動」が多い。橋軸直角方向において、橋脚では「地震時－転倒」、「その方向では決定されなかった」、橋台では「不明」が多い（図－３．１０９，１１０）。

kv値：2.1～4.0の範囲で多く、不明も4割となっている（図－３．１１１）。

Df値：常時、地震時ともに1.0m以下が最も多く、9.0mまで徐々に減少しながら分布している（図－３．１１２，１１３）。

Df'値：1.0m以下で多くなっている（図－３．１１４，１１５）。

段差フーチング：橋軸直角方向に若干多い傾向になっている（図－３．１１６，１１７）。

斜面上の基礎－置き換え：置き換えについては「コンクリートによるもの」が15％あった（図－３．１１８）。

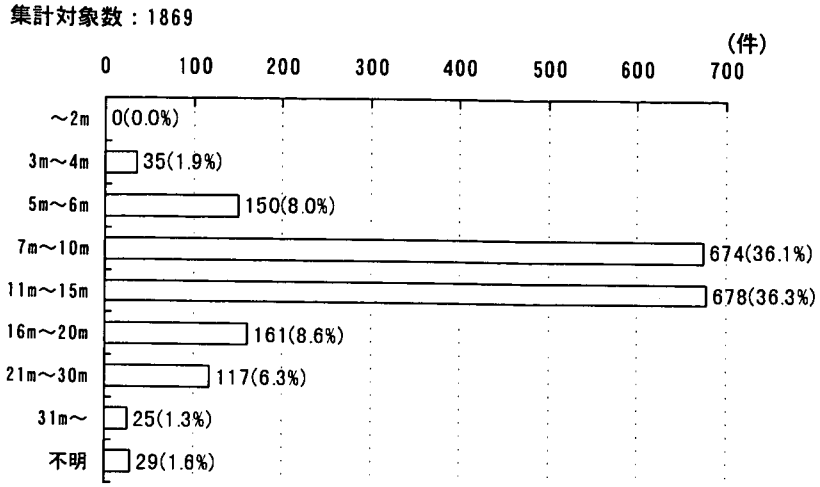
支持層厚：87％が無限として考えている（図－３．１１９）。

薄層の支持力層の考え方：「薄層として考えていない」が８割を占めているが、「薄層として支持力を低減した」、「鉛直方向の変位の検討を行った」が若干あった（図－３．１２０）。

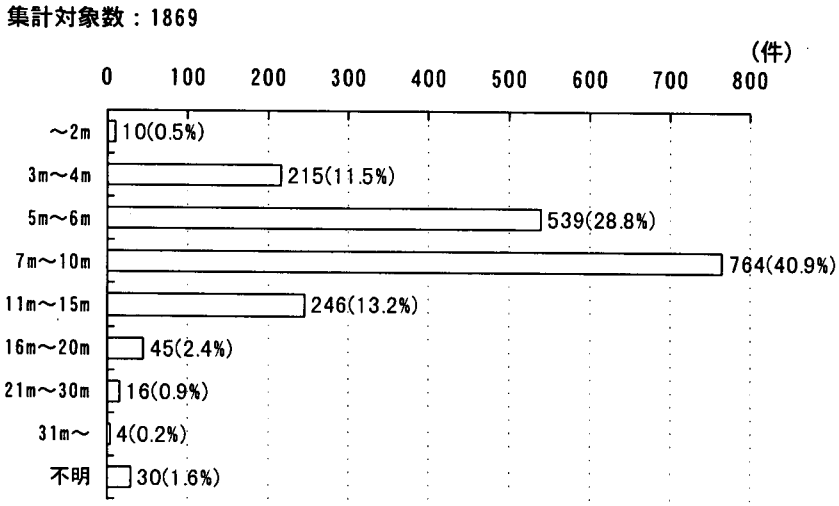
橋台壁の断面設計時の土砂の慣性力：６割が「外力として背面盛土の地震慣性力」を考慮している（図－３．１２１）。

フーチングにおけるせん断補強筋：配筋されていない場合が多いが、配筋している場合は鉛直に配筋しているのが25％となっている（図－３．１２２，１２３）。

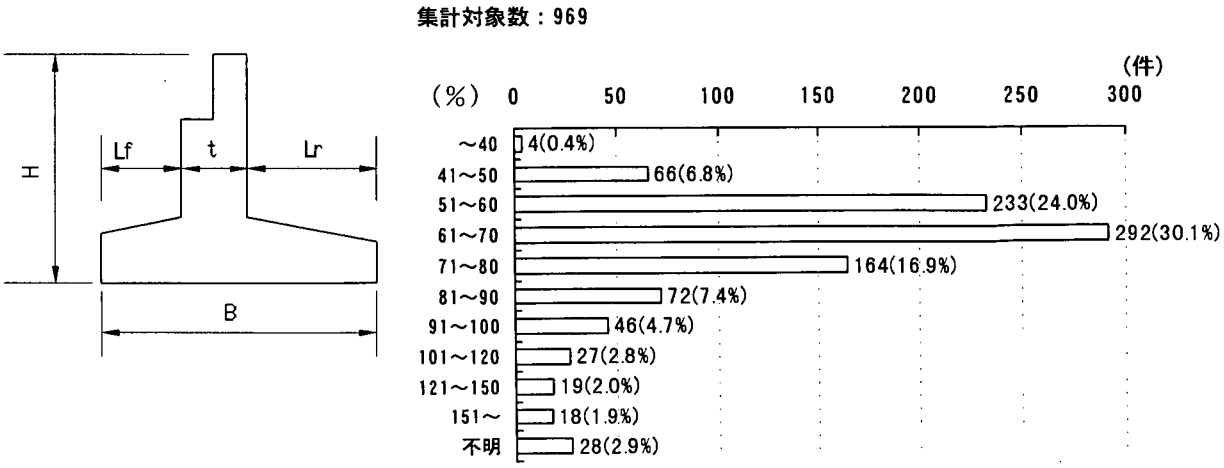
その他の特別な条件：若干ではあるが施工をケーソン方式による特殊な場合もあった（図－３．１２４）。



図－３．７３　平面寸法（橋軸方向投影寸法Ｂ）

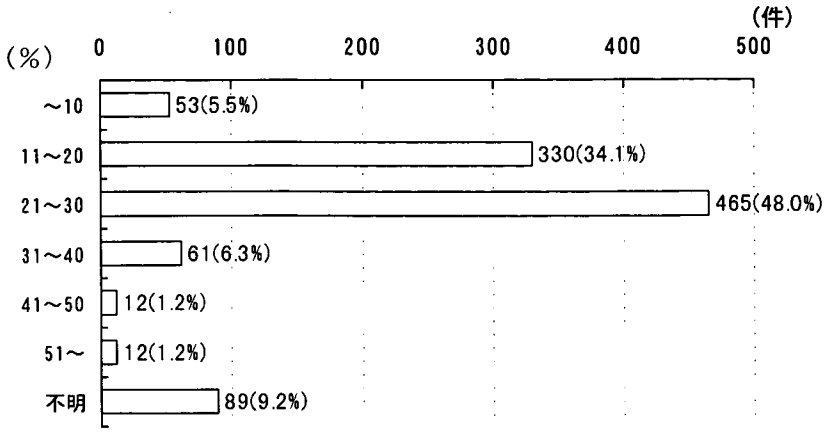


図－３．７４　平面寸法（橋軸直角方向投影寸法Ｌ）



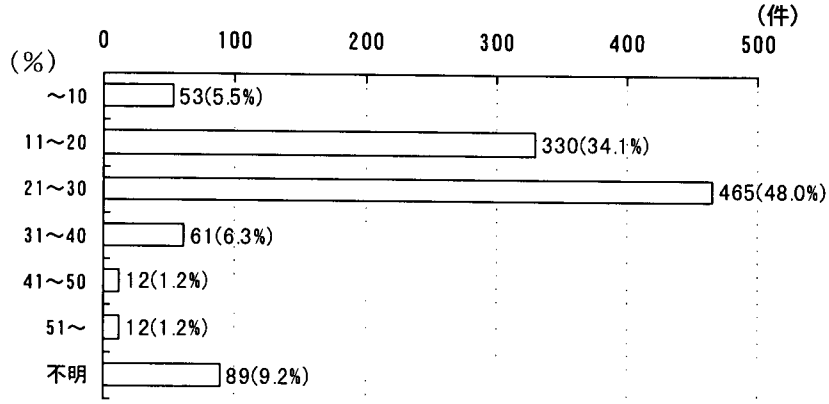
図－３．７５　橋台フーチング寸法比（Ｂ／Ｈ）（%）

集計対象数：969



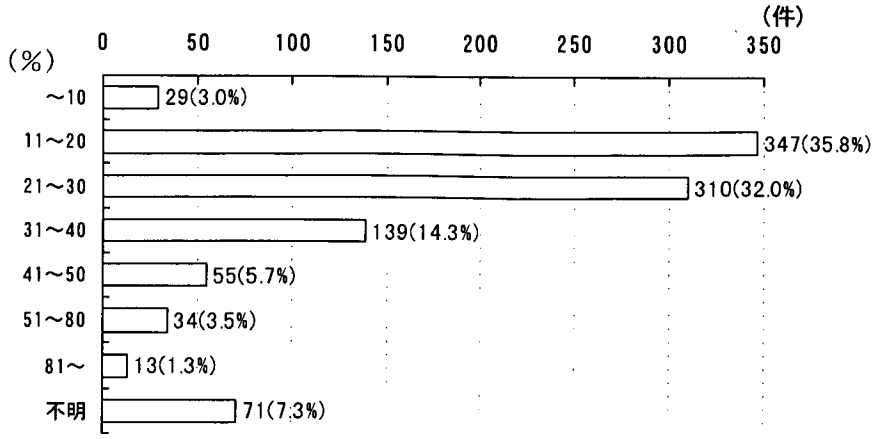
図－３．７６　橋台フーチング寸法比（Ｌｆ／Ｂ）（％）

集計対象数：969



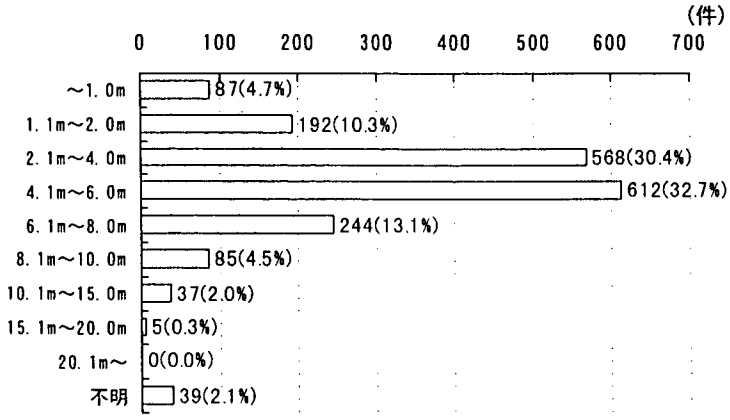
図－３．７７　橋台フーチング寸法比（Ｌｒ／Ｂ）（％）

集計対象数：969



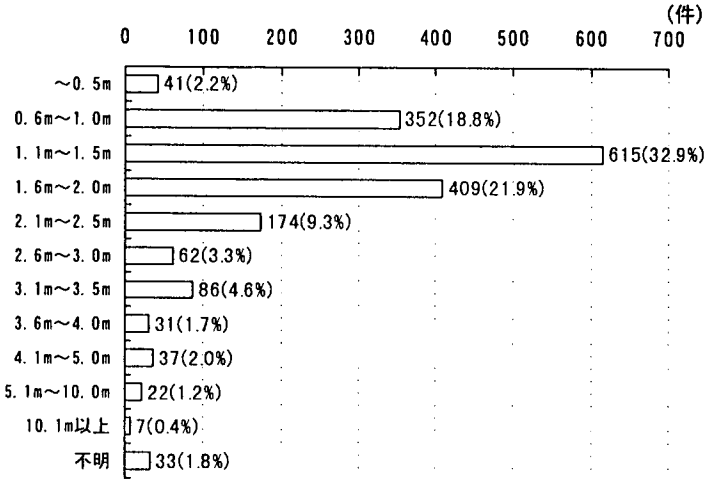
図－３．７８　橋台フーチング寸法比（ｔ／Ｂ）（％）

集計対象数：1869



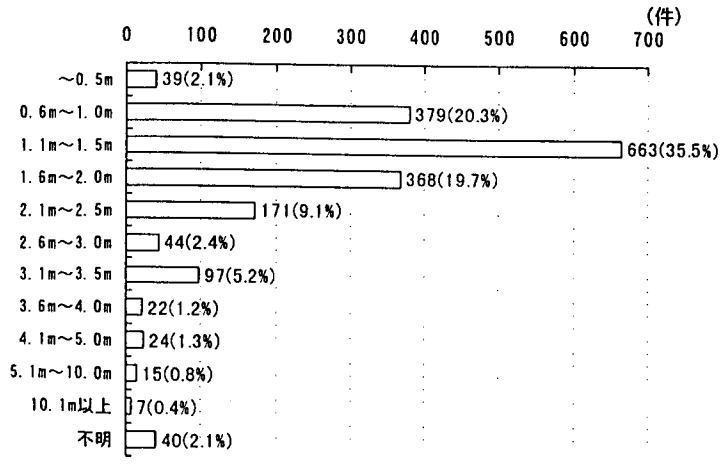
図－３．７９　フーチング下面の位置［G.L.］(m)

集計対象数：1869



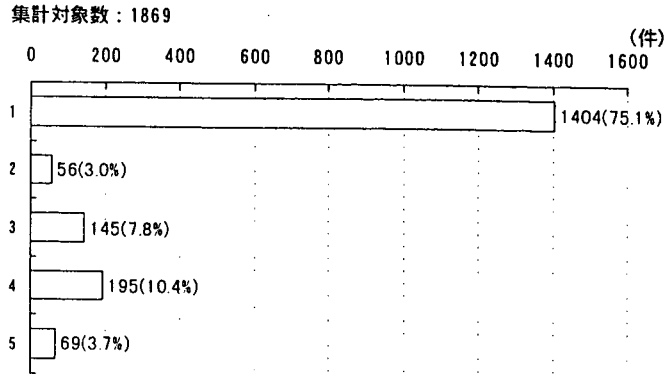
図－３．８０　フーチング最大厚さ(m)

集計対象数：1869

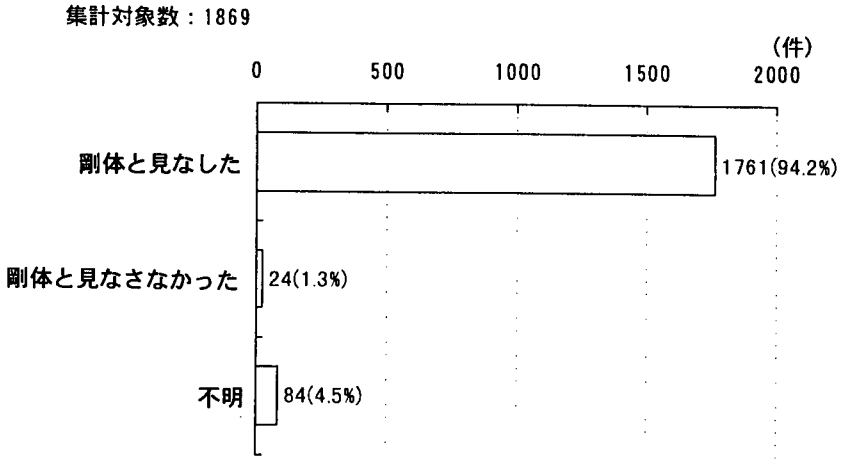


図－３．８１　フーチング平均厚さ(m)

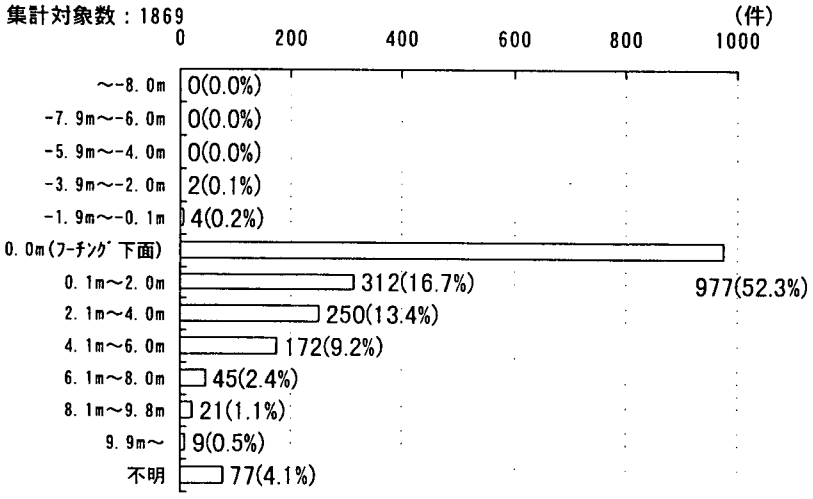
1. フーチングを剛体にとして設計するため、道路橋示方書下部構造編に示された厚さ以上とした
2. 弾性フーチングとして設計し、フーチング厚を決定した
3. 最大鉄筋を配筋するために必要なフーチング厚を用いた
4. その他
5. 不明



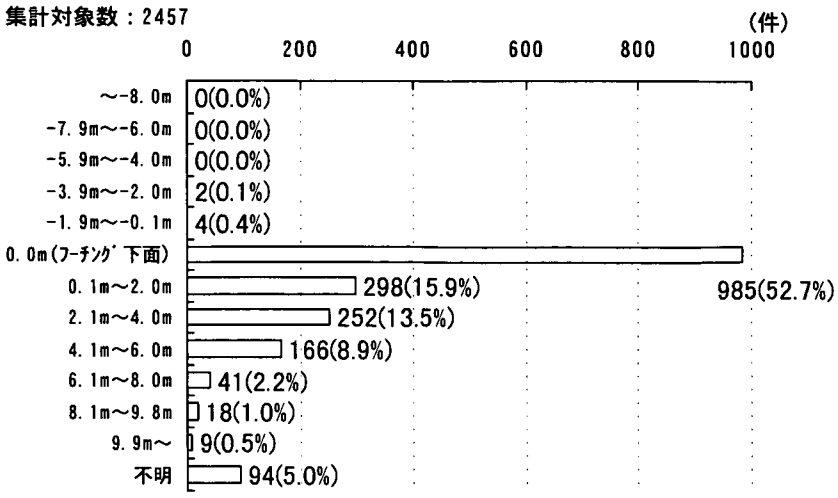
図－３.８２　フーチング厚の決定方法



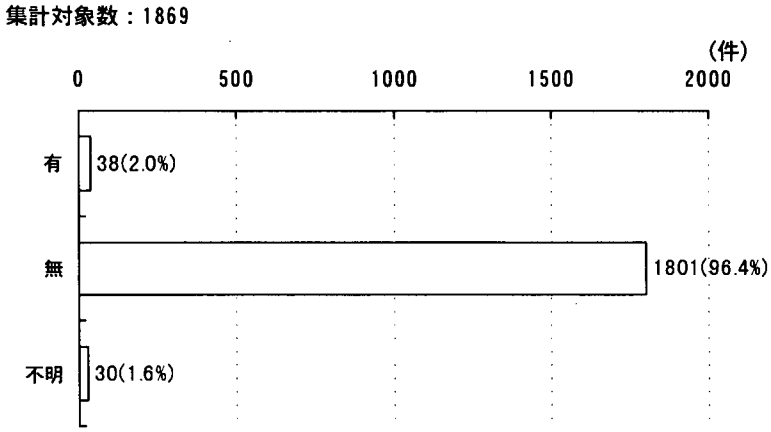
図－３.８３　フーチング厚の剛性



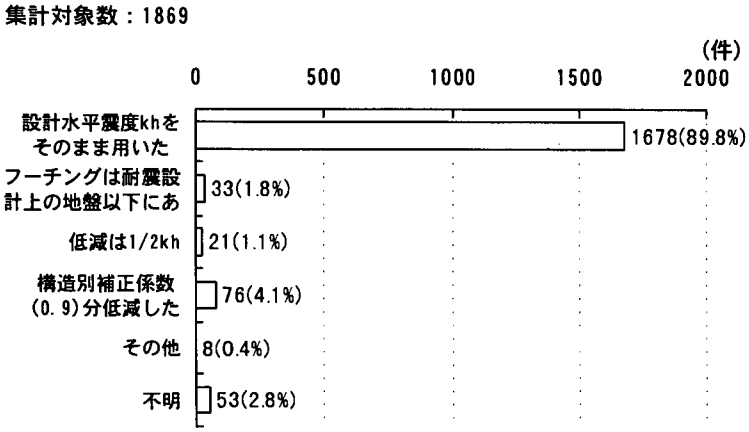
図－３.８４　設計地盤面のフーチング下面よりの位置（常時）
（＋は下面より上方、－は下面より下方）



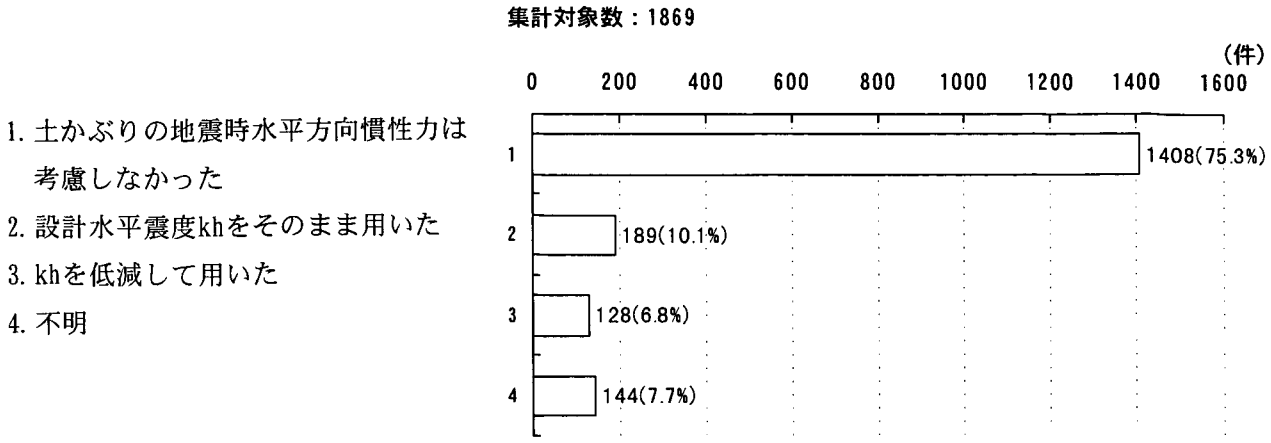
図－３.８５　設計地盤面のフーチング下面よりの位置（地震時）
（＋は下面より上方、－は下面より下方）



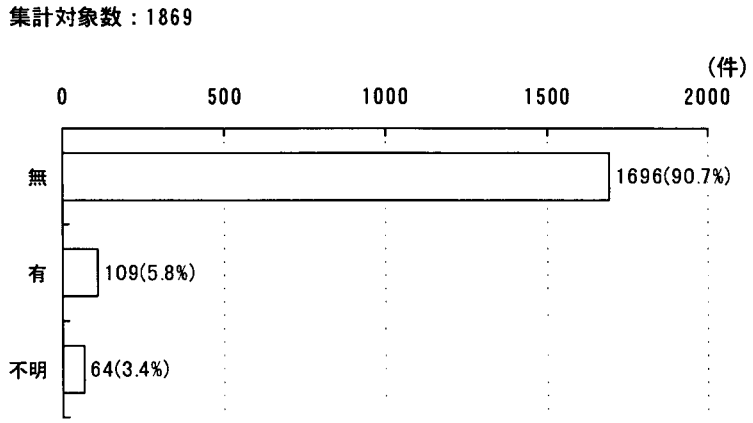
図－３.８６　突起の有無



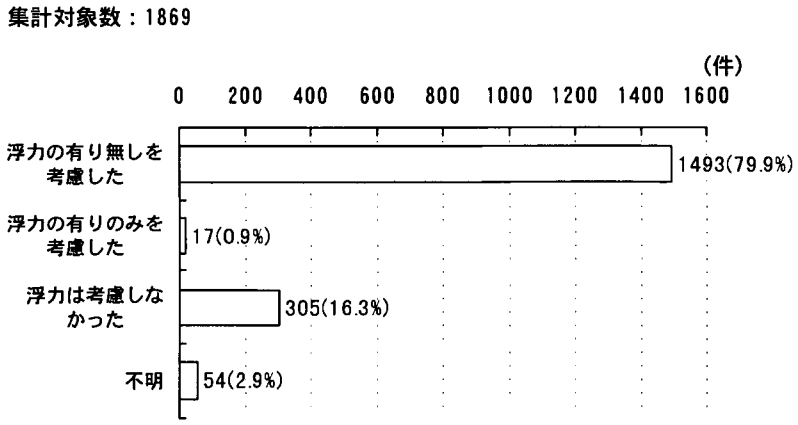
図－３.８７　フーチングに対する震度の考慮



図－３．８８　土かぶりに対する震度の考慮

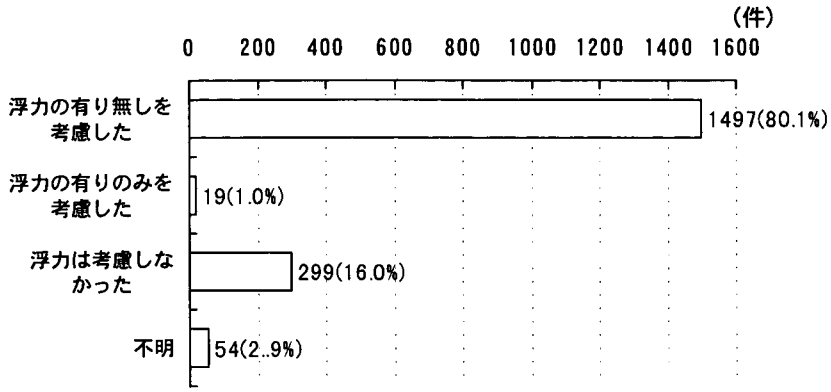


図－３．８９　前面抵抗の考慮の有無



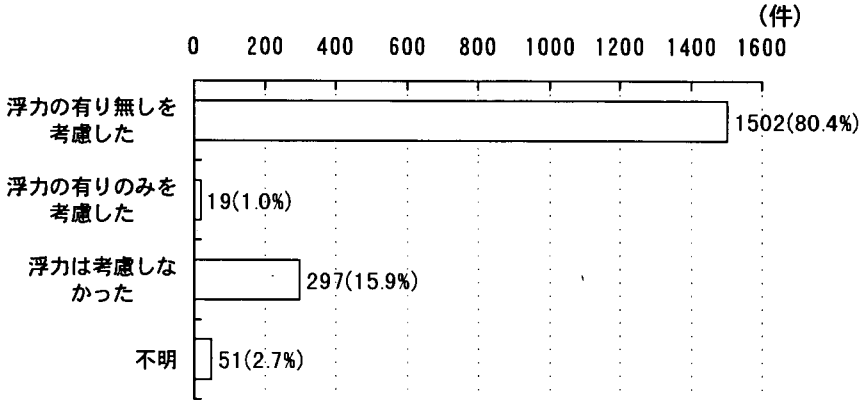
図－３．９０　浮力の考慮（常時－支持力）

集計対象数：1869



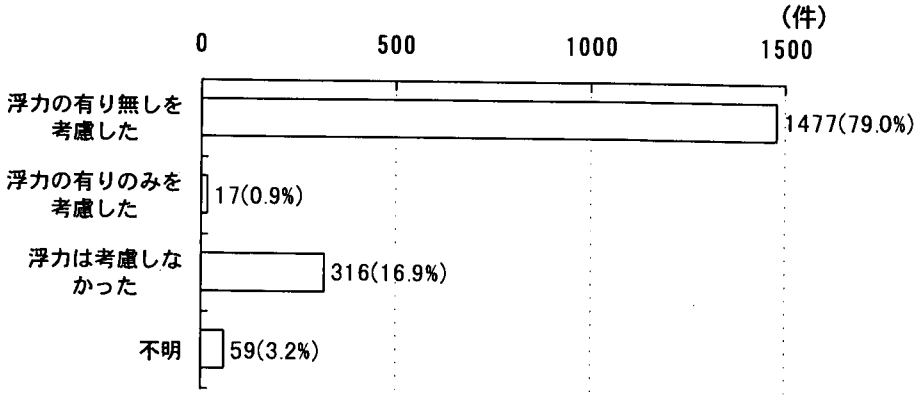
図－３．９１　浮力の考慮（常時－滑動）

集計対象数：1869



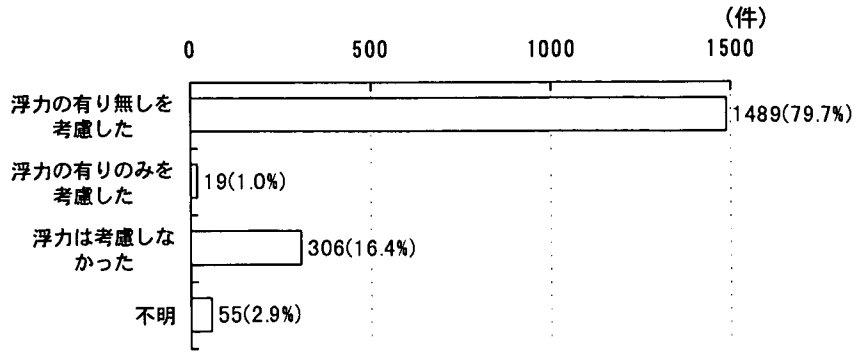
図－３．９２　浮力の考慮（常時－転倒）

集計対象数：1869



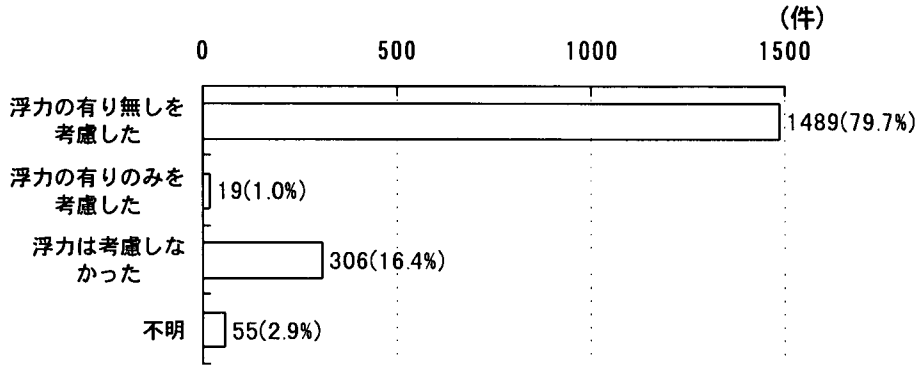
図－３．９３　浮力の考慮（地震時－支持力）

集計対象数：1869



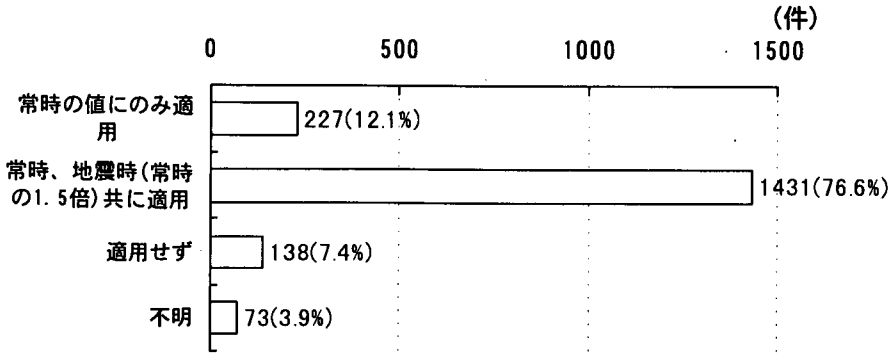
図－３．９４　浮力の考慮（地震時－滑動）

集計対象数：1869



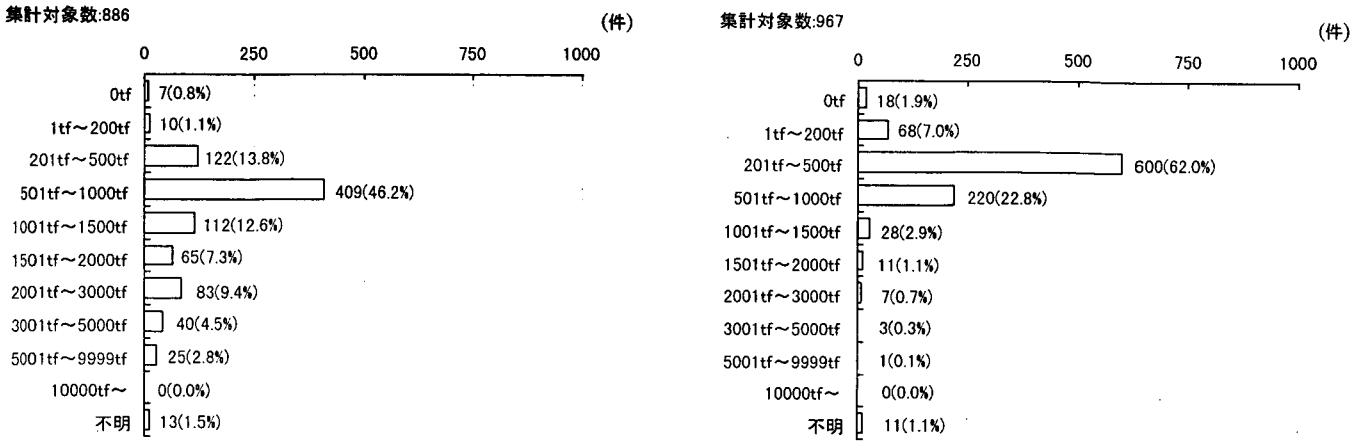
図－３．９５　浮力の考慮（地震時－転倒）

集計対象数：1869

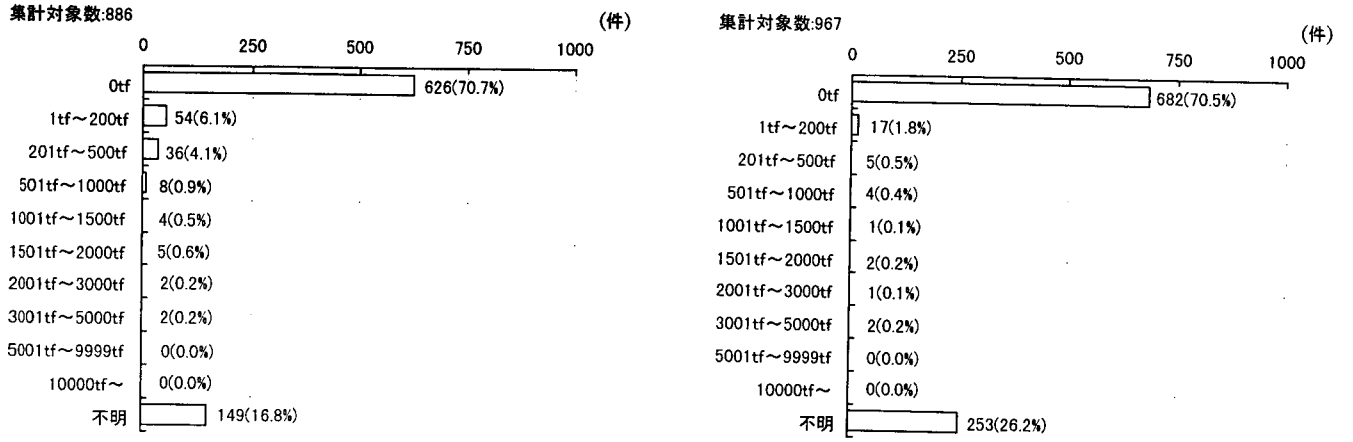


図－３．９６　常時における最大地盤反力度の上限値の適用方法

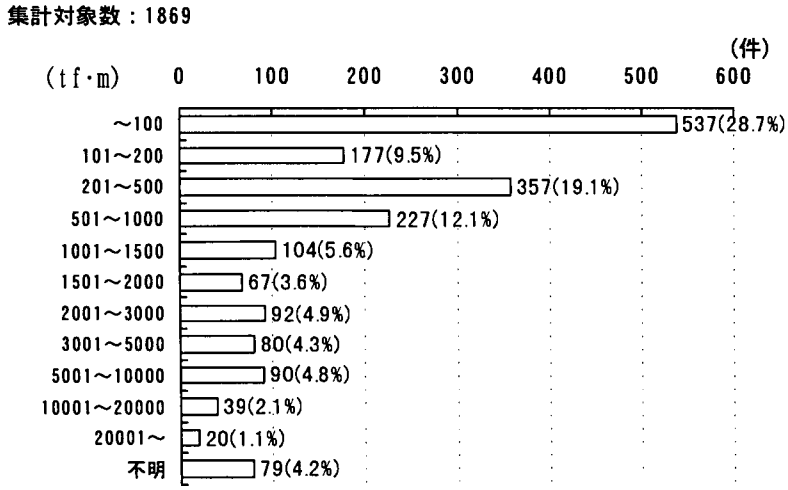
図－３．９７～図３．１１０においては、左図が橋脚、右図が橋台を示す。



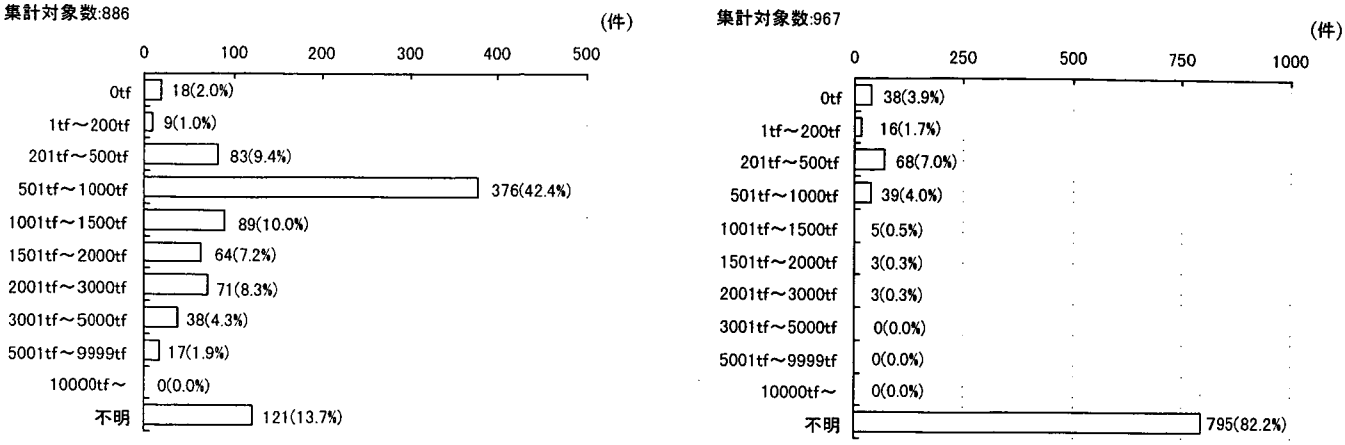
図－３.９７　フーチング底面における鉛直力（常時－橋軸方向）



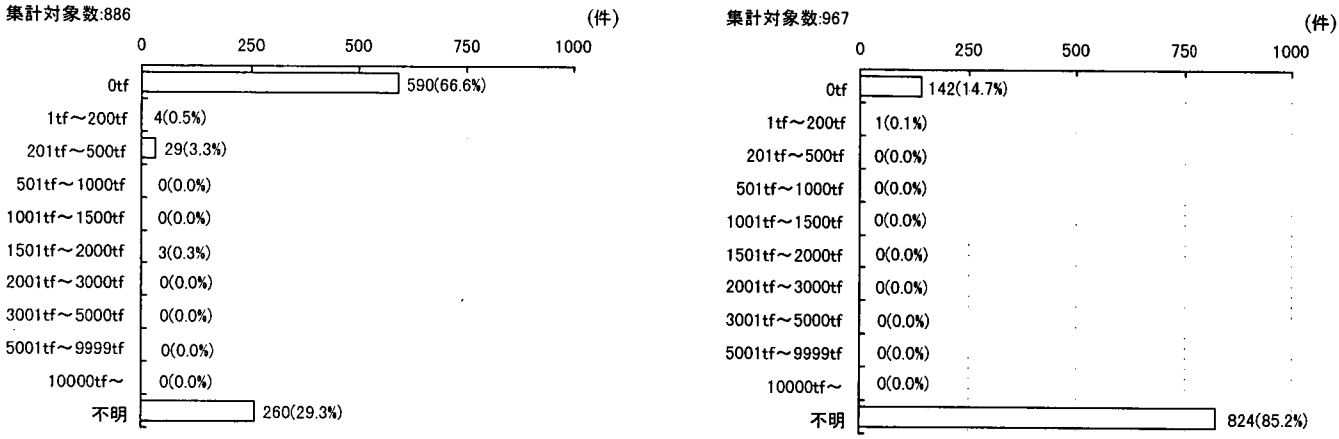
図－３.９８　フーチング底面における水平力（常時－橋軸方向）



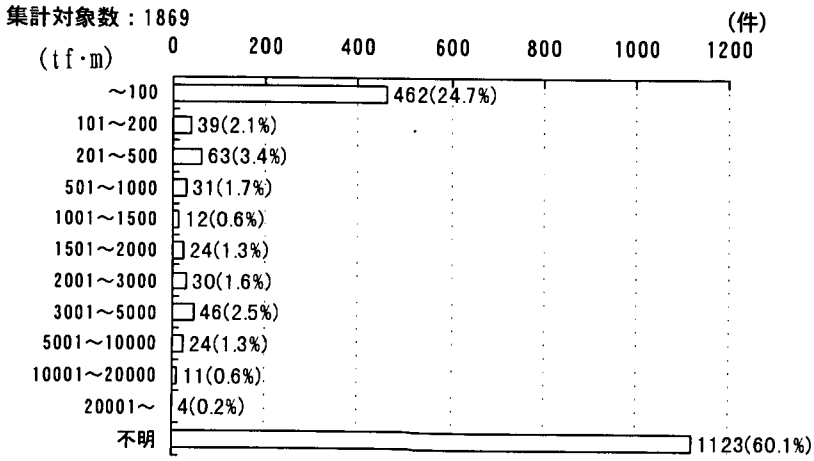
図－３.９９　フーチング底面におけるモーメント（常時－橋軸方向）



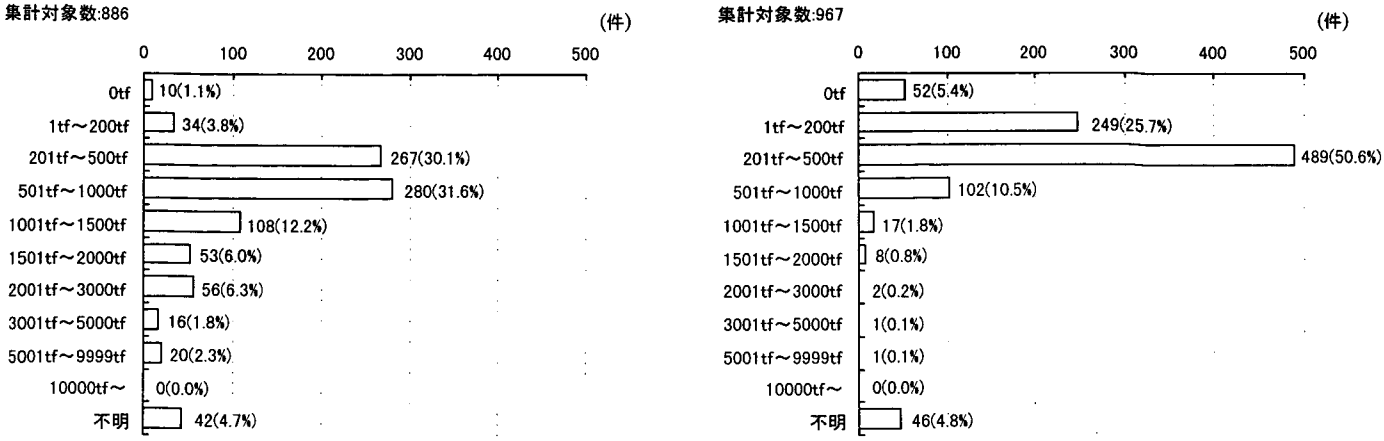
図－３．１００　フーチング底面における鉛直力（常時－橋軸直角方向）



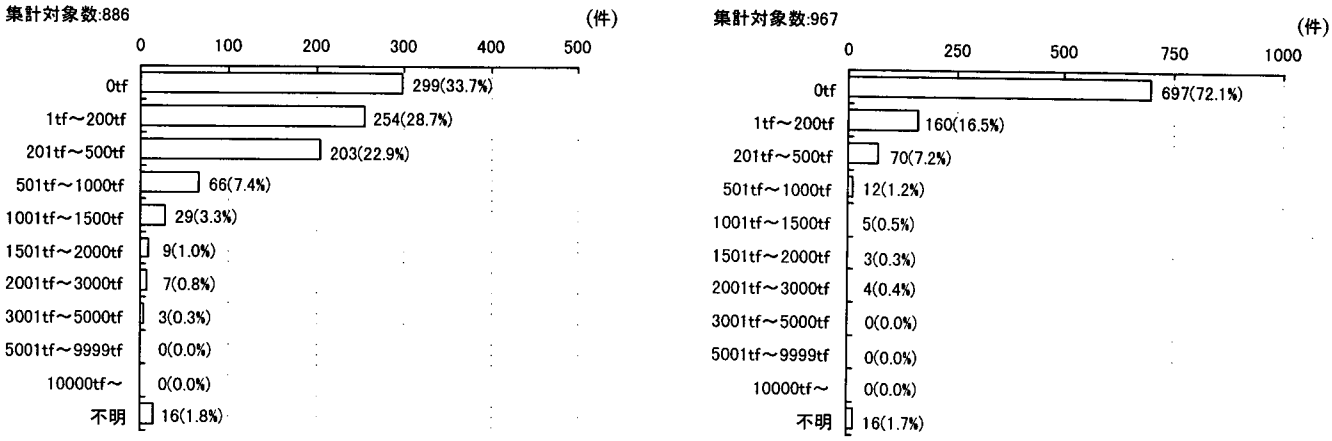
図－３．１０１　フーチング底面における水平力（常時－橋軸直角方向）



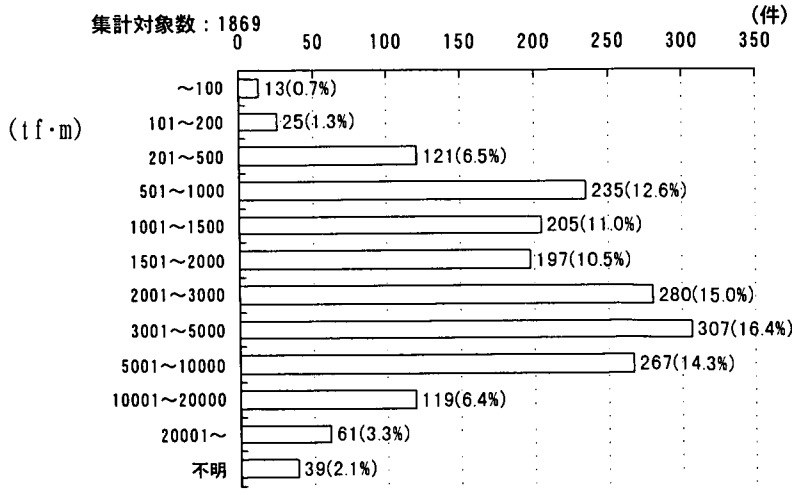
図－３．１０２　フーチング底面におけるモーメント（常時－橋軸直角方向）



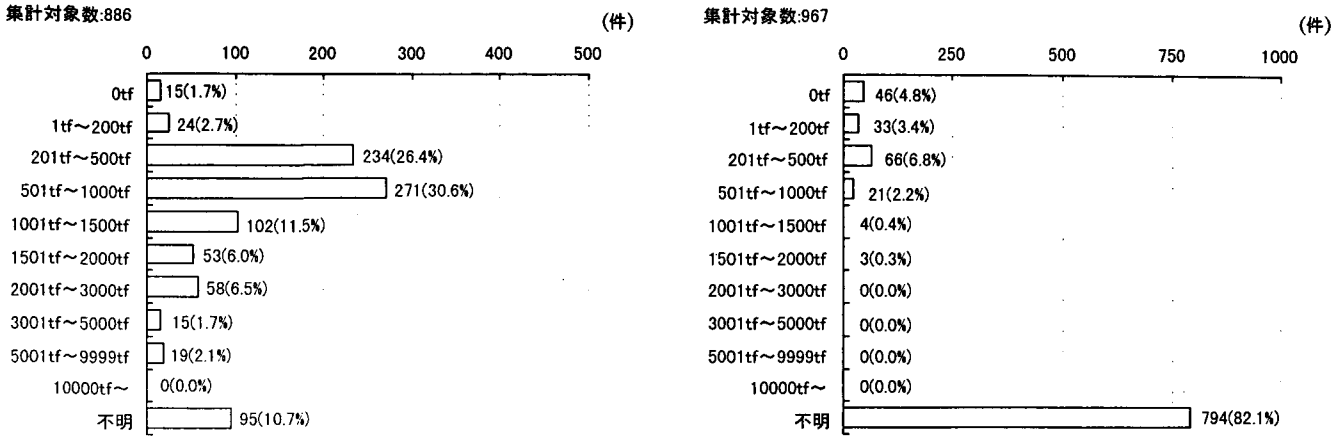
図－３．１０３　フーチング底面における鉛直力（地震時－橋軸方向）



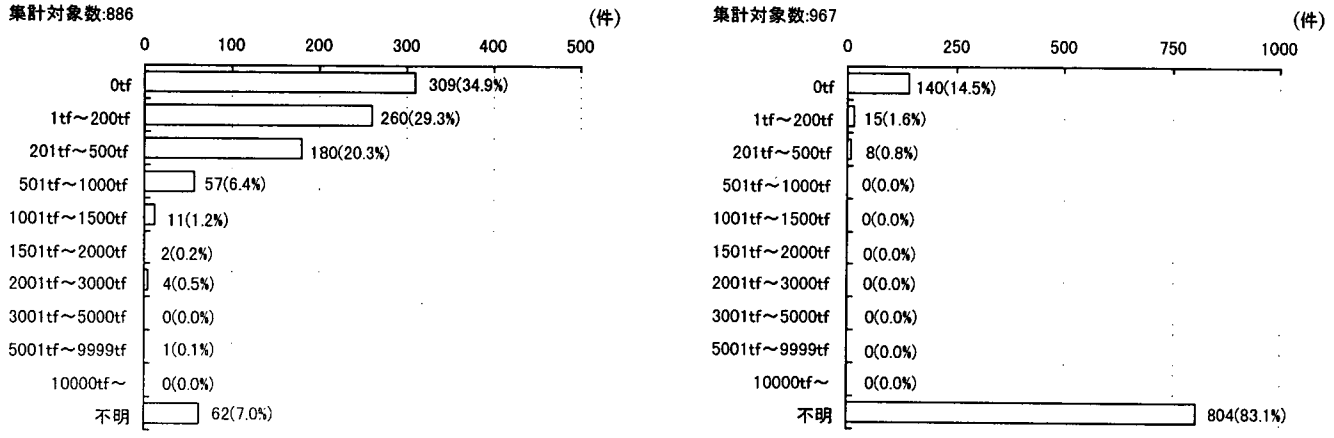
図－３．１０４　フーチング底面における水平力（地震時－橋軸方向）



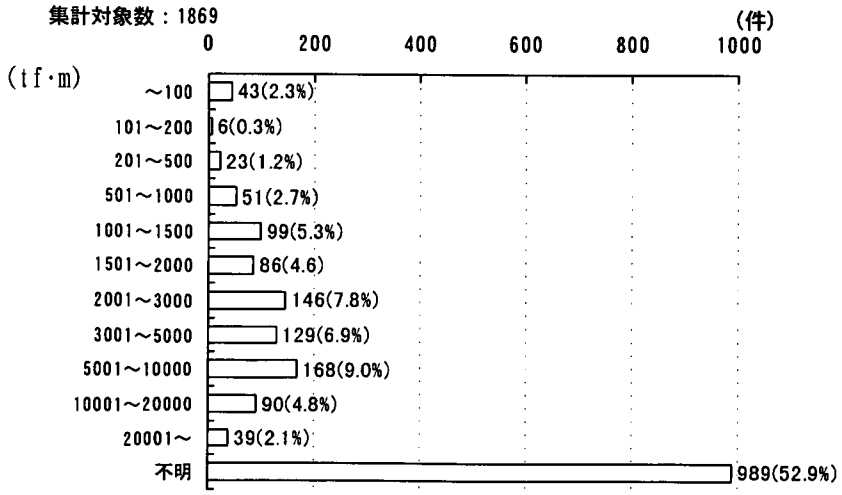
図－３．１０５　フーチング底面におけるモーメント（地震時－橋軸方向）



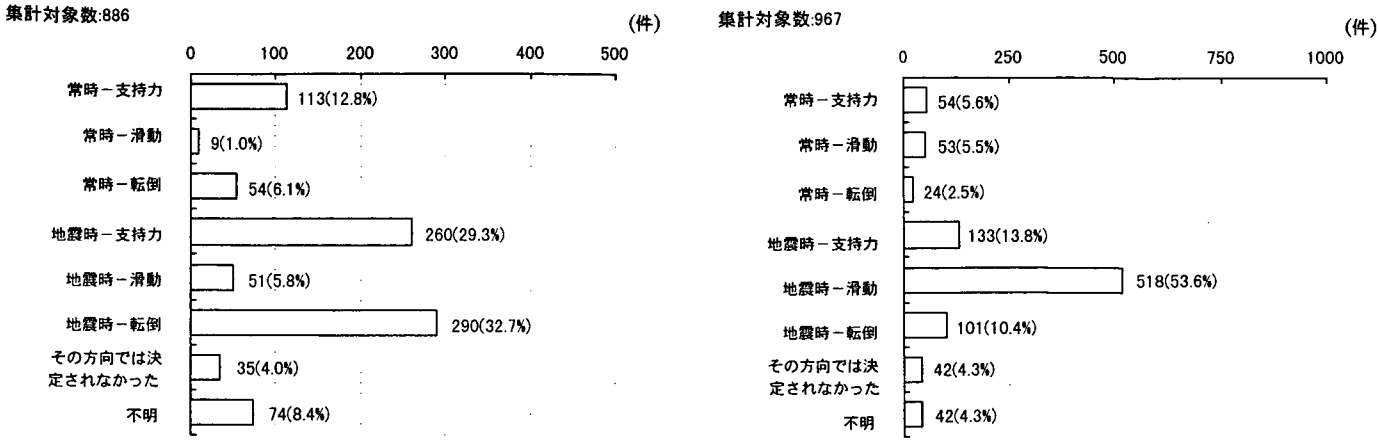
図－３．１０６　フーチング底面における鉛直力（地震時－橋軸直角方向）



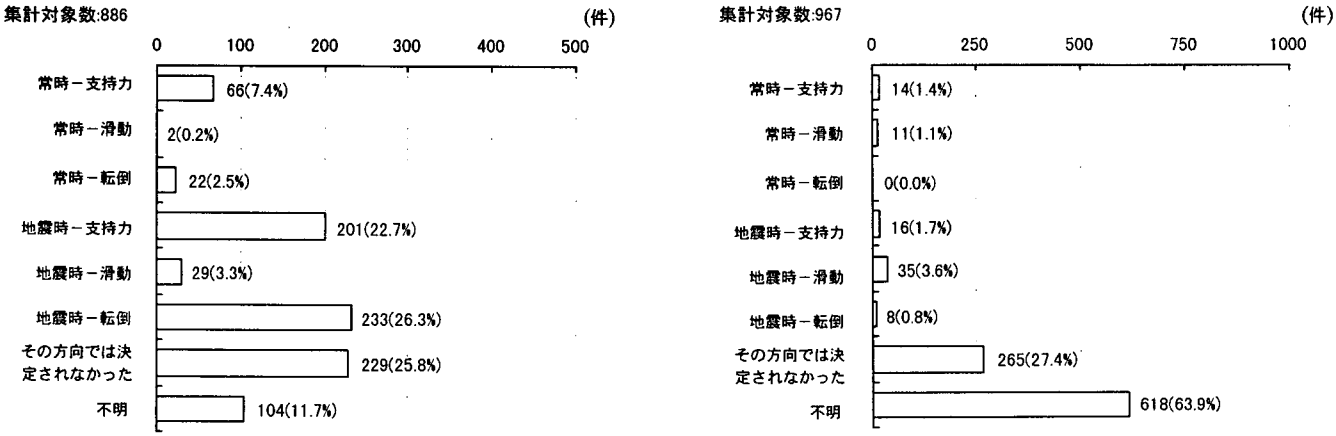
図－３．１０７　フーチング底面における水平力（地震時－橋軸直角方向）



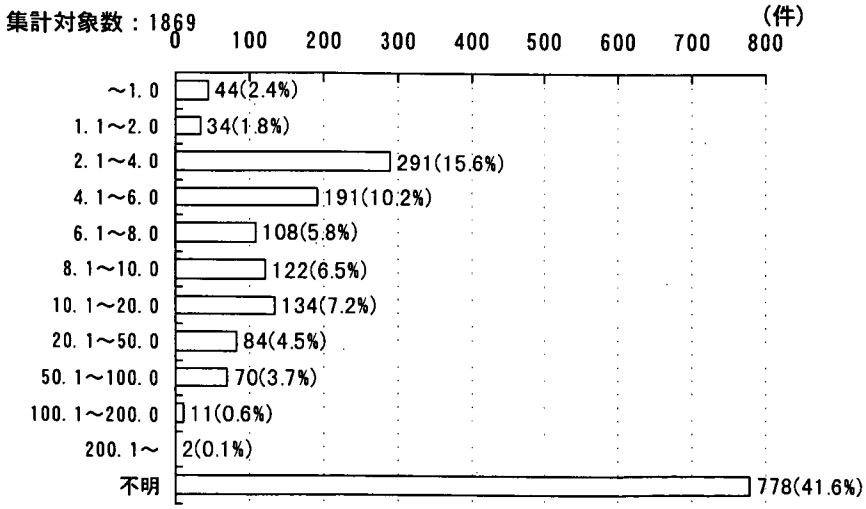
図－３．１０８　フーチング底面におけるモーメント（地震時－橋軸直角方向）



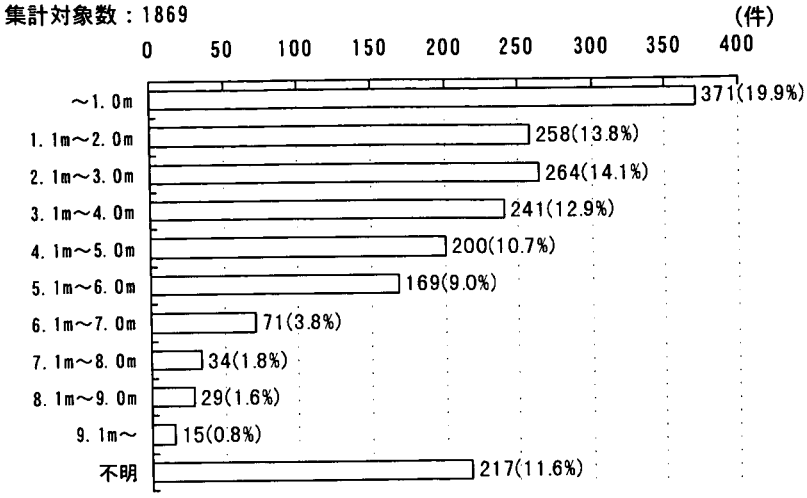
図－３．１０９　基礎規模の決定ケース（橋軸方向）



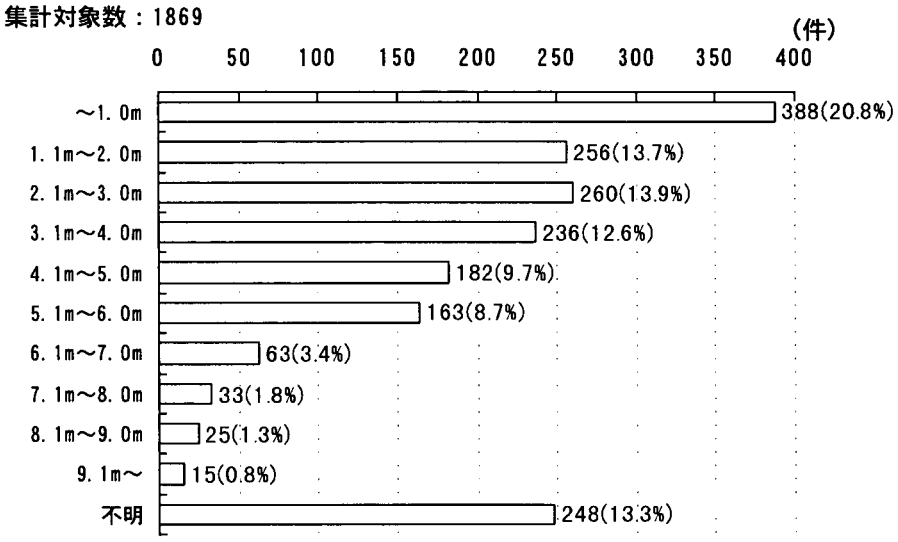
図－３．１１０　基礎規模の決定ケース（橋軸直角方向）



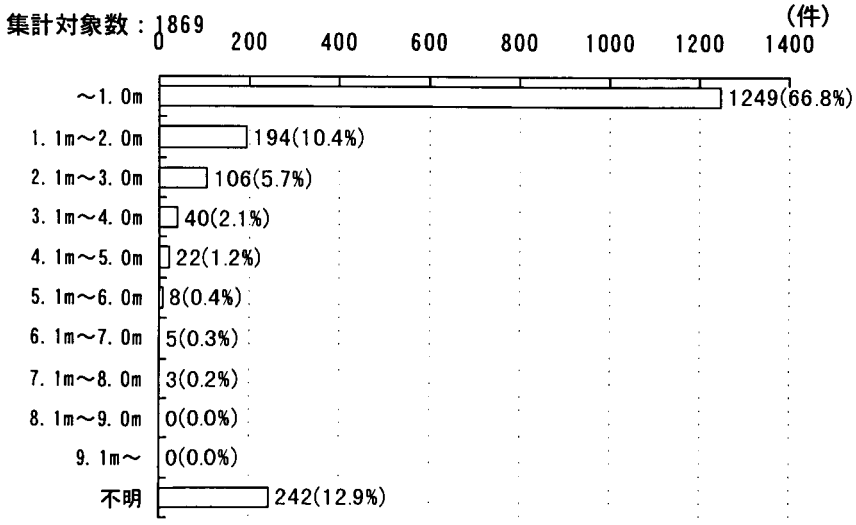
図－３．１１１　ｋｖ値(kgf/cm³)



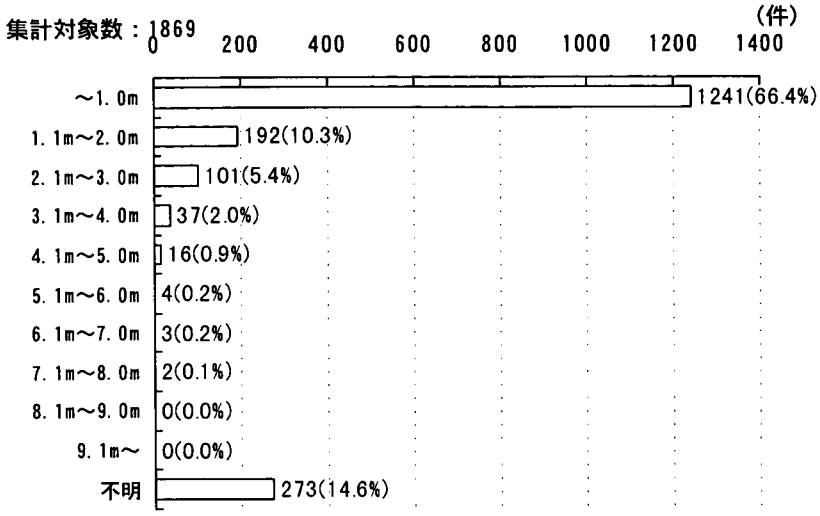
図－３．１１２　Ｄｆの値(常時)(m)



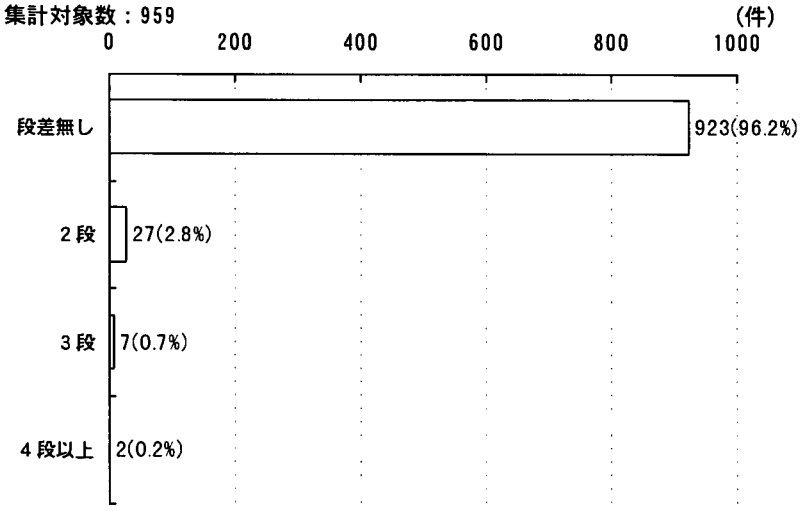
図－３．１１３　Ｄｆの値(地震時)(m)



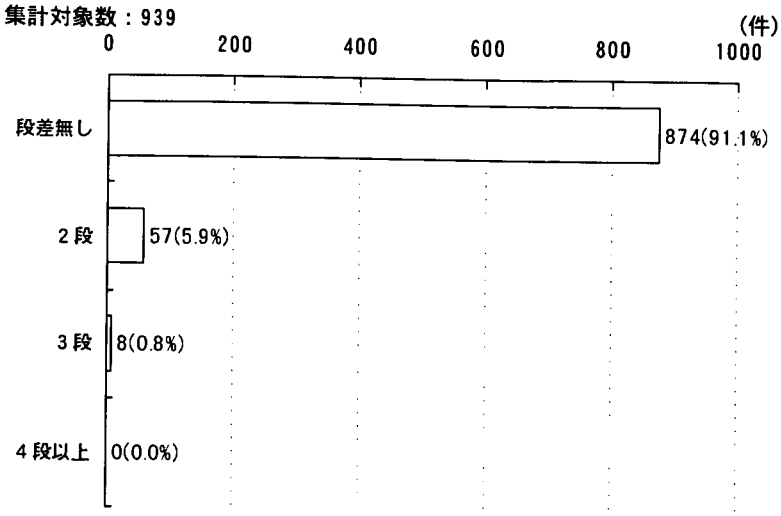
図－３．１１４　Ｄｆ'の値(常時)(m)



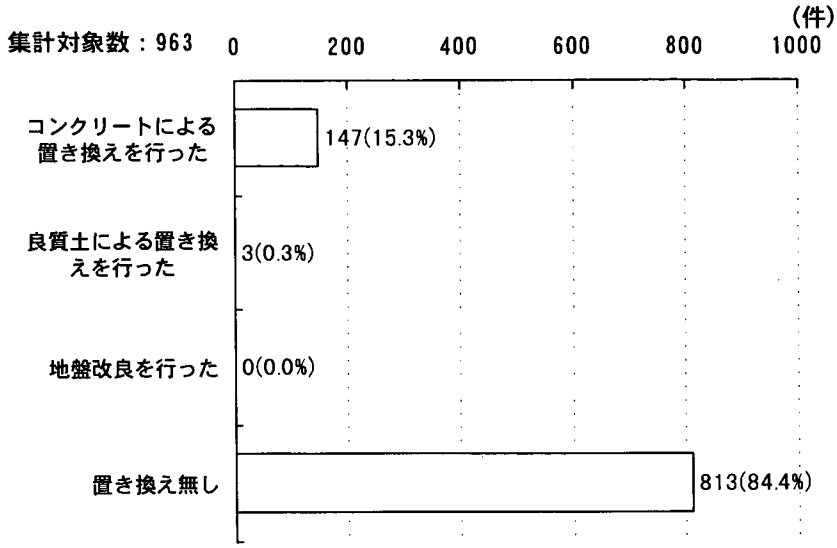
図－３．１１５　Ｄｆ'の値(地震時)(m)



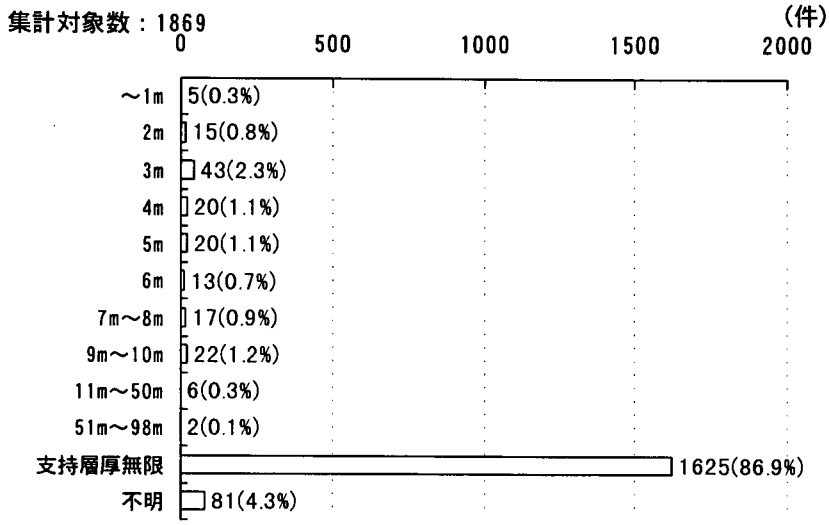
図－３．１１６　段差フーチング（橋軸方向）



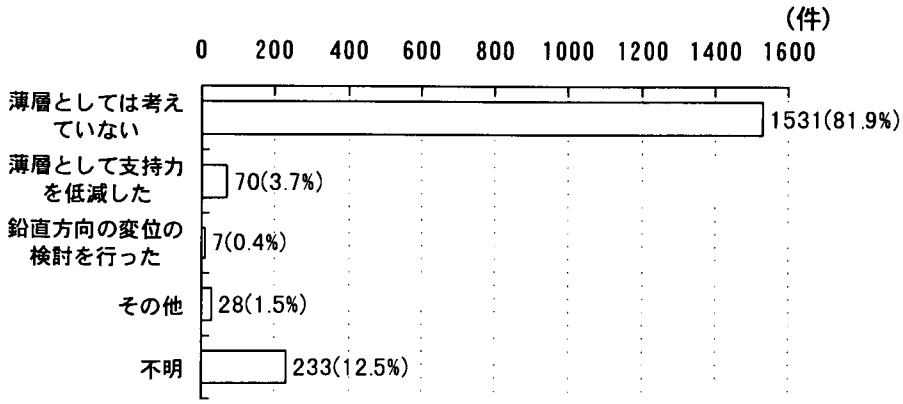
図－３．１１７　段差フーチング（橋軸直角方向）



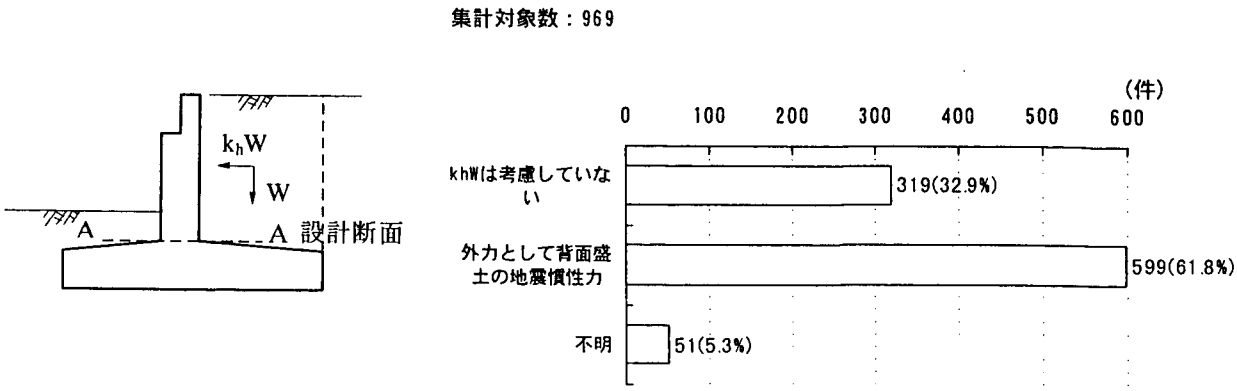
図－３．１１８　斜面上の基礎－置き換え



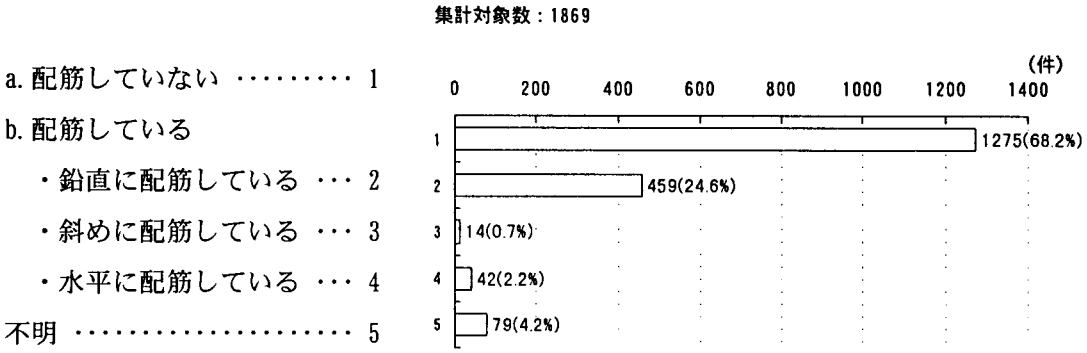
図－３．１１９　支持層厚(m)



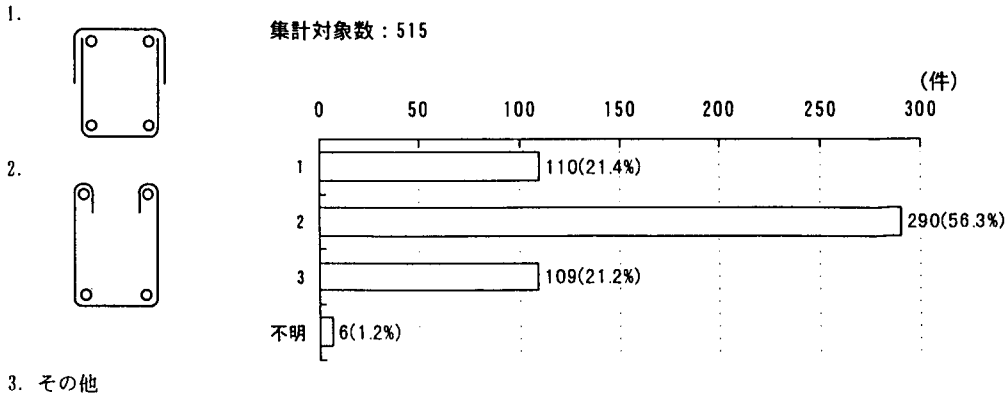
図－３．１２０　薄層の支持層の考え方



図－３．１２１　橋台壁の断面設計時の土砂の慣性力



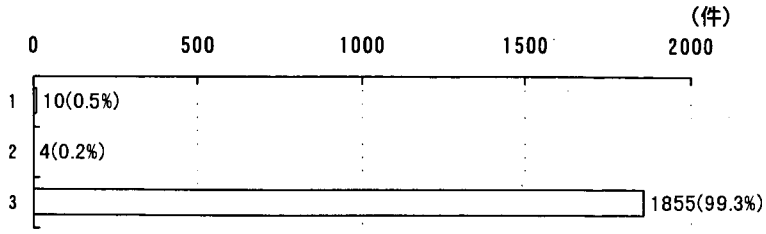
図－３．１２２　フーチングにおけるせん断補強筋



図－３．１２３　せん断補強筋の定着方法

1. 設計は直接基礎であるが施工をオープンケーソン方式によった
2. 設計は直接基礎であるが施工をニューマチックケーソンによった
3. 該当しない

集計対象数：1869



図－３．１２４　その他の特別な条件

３．４　杭基礎

既製杭の種類（材料による分類）：鋼管杭が76％、ＰＨＣ杭が15％、ＳＣ杭が６％となっている。（図－３．１２５）

杭の種類（施工法による分類）：場所打ち杭工法が最も多く７割を占め、中掘り杭工法が16％で続いている。（図－３．１２６）

杭の直径：鋼管杭は80, 60cm、ＰＨＣ杭は60cm、ＳＣ杭は100, 150, 120cm、場所打ち杭は120, 100cm、ＰＣウェルは100、120、150cmが多くなっている。（図－３．１２７～１３１）

杭の長さ：鋼管杭は6～40m、ＰＨＣ杭は16～30m、ＳＣ杭は11～15m、場所打ち杭は6～30m、ＰＣウェルは21～30mの範囲が多くなっている。（図－３．１３２～１３６）

杭の本数：鋼管杭、ＰＨＣ杭ともに30本までが大半である。ＳＣ杭は6～20本が９割を占めている。場所打ち杭は6～10本が45％を占めている。ＰＣウェルは１本が９割、２本が残りを占める。（図－３．１３７～１４１）

杭の最小中心間隔：2.1～2.5Ｄの範囲で65％を占めている。（図－３．１４２）

杭の最大中心間隔：2.1～5.0Ｄの範囲で85％を占めている。（図－３．１４３）

斜杭の有無：ほとんどが鉛直杭のみからなっているが、一部が斜杭である場合が１％あった。（図－３．１４４）

杭の自由長の有無：自由長を有しているものは4.6％あった。（図－３．１４５）有しているもので、設計地盤面より突出している場合は１ｍまでが８割程度（図－３．１４６）、地中に埋まっている杭の一部を設計上突出部として扱う場合は４ｍまでが９割を占めている（図－３．１４７）。

支持杭と摩擦杭の区別：支持杭が96％、摩擦杭が3％となっている（図－３．１４８）。

摩擦杭の軸方向許容押し込み力の安全率：「摩擦杭の値を使用した」が63％、「支持杭の値を使用した」が30％となっている（図－３．１４９）。

フーチング下面の位置：下面の位置はG.Lから3.1～4.0mが5割となっている。（図－３．１５０）

フーチング平面寸法：橋軸直角方向投影寸法は7～15m、橋軸方向投影寸法は5～10mが多い。（図－３．１５１，１５２）

フーチング最大、平均厚さ：1.1～2.0mで７割程度を占めている。（図－３．１５３，１５４）

フーチング厚の決定方法：「道路橋示方書下部構造編のフーチング厚さの項より剛体と扱える厚さとした」が６割を占めている。「杭頭結合鉄筋を配置可能な厚さとした」が２割あった（図－３．１５５）。

フーチングの剛性：ほとんどを剛体とみなしている（図－３．１５６）。

設計地盤面のフーチング下面よりの位置：常時・地震時ともフーチング下面（0.0m）を設計地盤面としているのが多い（図－３．１５７，１５８）。

フーチングに対する震度の考慮：95％は設計水平震度をそのまま用いているが、「フーチングは耐震設計上の地盤以下にあると考えたので、地震時慣性力は考慮しなかった」、「k_hを1/2に低減した」、「構造別補正係数(0.9)分低減した」などが若干あった（図－３．１５９）。

フーチングの土かぶりに対する震度の考慮：85％が土かぶりの地震時水平方向慣性力を考慮していないが、「k_hを低減して用いた」などが若干あった（図－３．１６０）。

フーチングの前面抵抗の考慮：ほとんどフーチングの前面抵抗を考慮していなかった（図－３．１６１）。

鋼管杭の肉厚：9、12、14、16mmが多く用いられている（図－３．１６２）。

支持層への根入れ比（Ｌ／Ｄ）（打込み杭）：2.1～3.0が最も多い。（図－３．１６３）。

支持層への根入れ比（埋込み杭）：0.6～3.0の範囲で86％を占めている（図－３．１６４）。

支持層への根入れ比（場所打ち杭）：0.6～1.5が多い。（図－３．１６５）

杭先端極限支持力度（支持地盤が岩の場合）：1/4は粘性土と同等に扱っているが、残りは「その他」、「不明」となっている（図－３．１６９）。

杭先端極限支持力度（L/D<10の場所打ち杭の場合）：「道示の考え方を準用」が53％、「載荷試験を実施して決定」が0.5％であったが、残りは「その他」、「不明」であった（図－３．１７０）。

杭反力計算法：「フーチング剛体変位を考慮した変位法によった」がほとんどを占めている（図－３．１７１）。

フーチング底面の図心に作用する力：常時－橋軸方向において、鉛直力は橋脚では501～1000tf、橋台では201～500tf、水平力は橋脚、橋台ともに0tf、モーメントは100tf以下が多い。常時－橋軸直角方向において、鉛直力は橋脚では501～1000tf、橋台では不明、水平力は0tf、橋台では不明、モーメントは100tfおよび不明が多い。地震時－橋軸方向において、鉛直力は橋脚では201～1000tf、橋台では201～1000tf、水平力は橋脚では0～500tf、橋台では0tf、モーメントは2001～3000tf･mが多い。地震時－橋軸直角方向において、鉛直力は橋脚では501～1000tf、橋台では不明、水平力は橋脚では0～500tf、橋台では不明、モーメントは2001～3000tf･mおよび不明多い。橋台の橋軸直角方向において不明が多いのは、一般に直角方向の震度に対する設計を行わないからである。（図－３．１７２～１８３）

基礎規模の決定ケース（打ち込み杭）：橋軸方向において、橋脚では「地震時－軸方向押し込み力」、橋台では「常時－軸方向押し込み力」、橋軸直角方向において、橋脚では「不明」、「地震時－軸方向押し込み力」、橋台では「不明」が多い（図－３．１８４，１８５）。

基礎規模の決定ケース（埋込み杭）：橋軸方向において、橋脚、橋台ともに「常時－軸方向押し込み力」、橋軸直角方向において、橋脚では「地震時－軸方向押し込み力」、橋台では「不明」が多い（図－３．１８６，１８７）。

基礎規模の決定ケース（場所打ち杭）：橋軸方向において、橋脚、橋台ともに「常時－軸方向押し込み力」、橋軸直角方向において、橋脚では「地震時－軸方向押し込み力」、橋台では「不明」が多い（図－３．１８８，１８９）。

基礎の特性値β、平均k_H、K_v値：βは0.201～0.300の範囲で多い。k_Hは6.0以下で分布している。K_v値は301～400×10^3の範囲で多いが。「不明」も1/4あった（図－３．１９０～１９２）。

支持層厚さ：８割程度が支持層厚を無限としている（図－３．１９３）。

支持層の薄層としての扱い：76％が薄層として考えていない（図－３．１９４）。

ネガティブフリクション作用時の中立点：「0％」、「99～100％」がともに３割台となっている（図－３．１９５）。

水平方向に対する群杭の検討：3/4は特に検討していない。（図－３．１９６）。

群杭の検討：低減した場合のＬの取り方は「荷重作用方向と直角方向の杭間隔」が６割、「荷重作用方向の杭間隔」が４割となっている（図－３．１９７）。

杭とフーチングの結合方法：剛結として道示による方法Ｂによったものが9割を占めている（図－３．１９８）。

ＰＨＣ杭における杭体内補強鉄筋の有無：６割が有となっている（図－３．１９９）。

ＰＨＣ杭における中詰め補強鉄筋の有無：６割が有となっている（図－３．２００）。

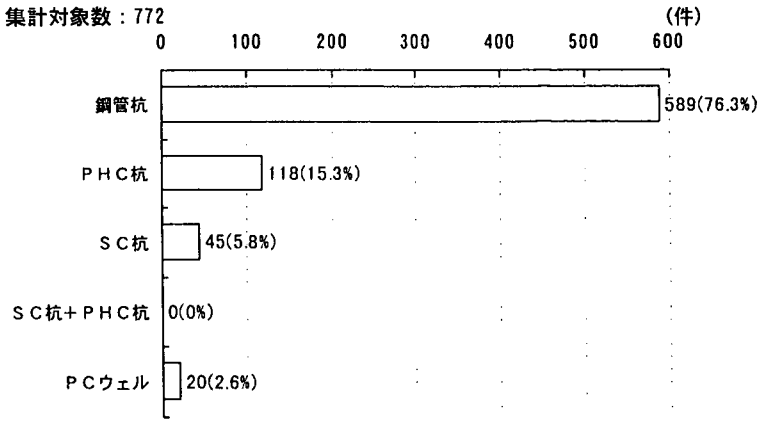
杭頭補強鉄筋への折曲鉄筋の採否：８割が採用されていない（図－３．２０１）。ただし、不明が15％。

鋼管杭における杭頭補強鉄筋を外周に溶接する方法の採否：９割は採用していない（図－３．２０２）。

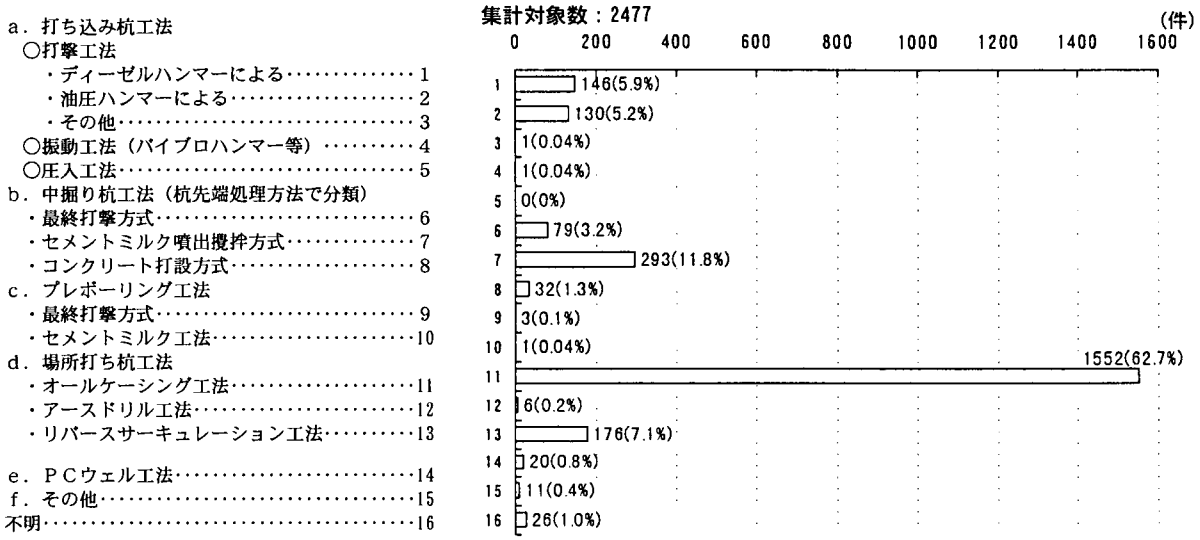
フーチングにおけるせん断補強鉄筋：７割は配筋していないが、２割は「鉛直方向に配筋」されていた（図－３．２０３，２０４）。

中掘り杭の施工機械：１割は杭基礎施工便覧記載以外の工法を用いている（図－３．２０５）。

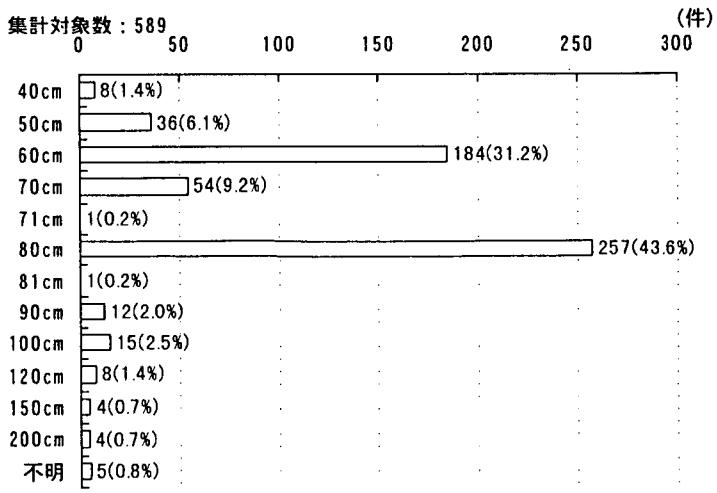
中掘り杭径と杭径の差：１cm以下が1/4を占めていたが、不明も３割あった（図－３．２０６）。



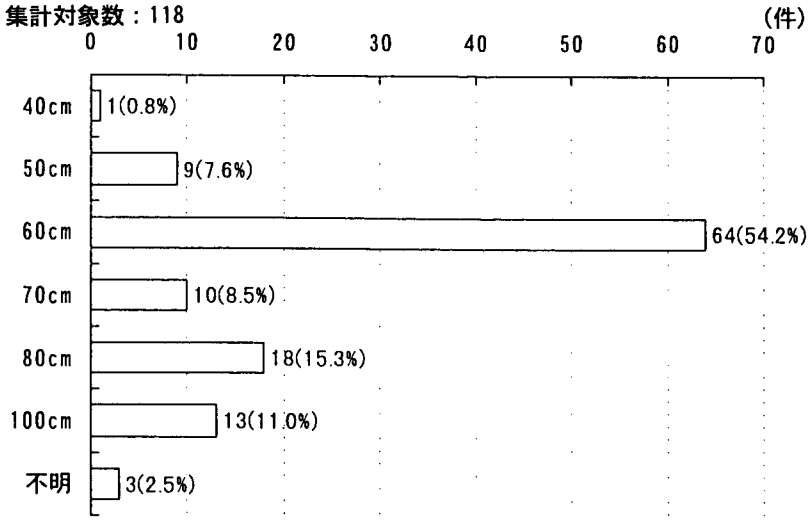
図－３．１２５　既製杭の種類(材料による分類)



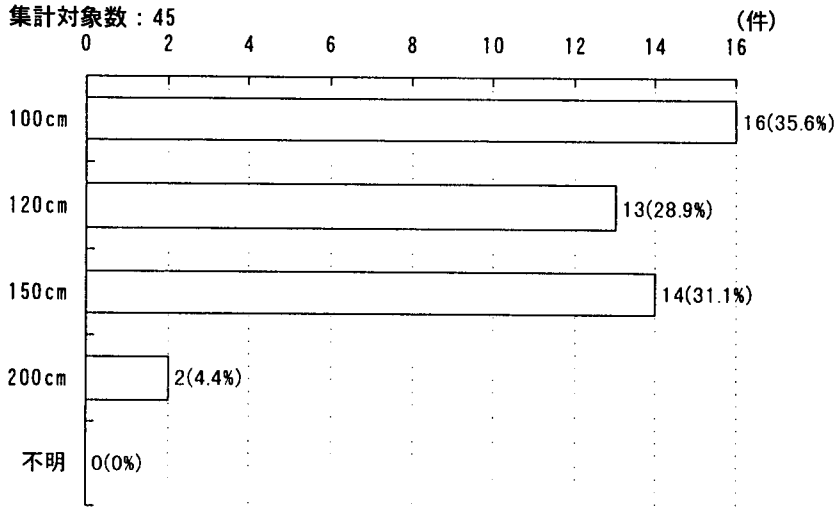
図－３．１２６　杭の種類(施工法による分類)



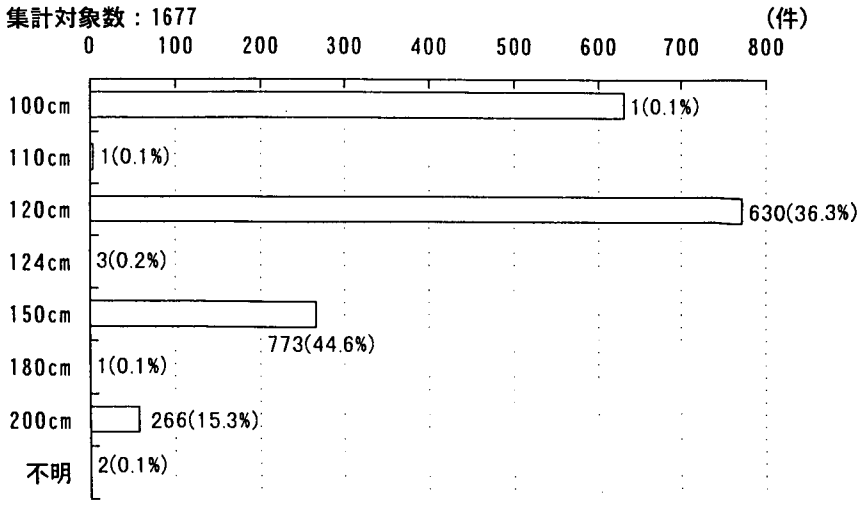
図－３．１２７　杭の直径(鋼管杭)(cm)



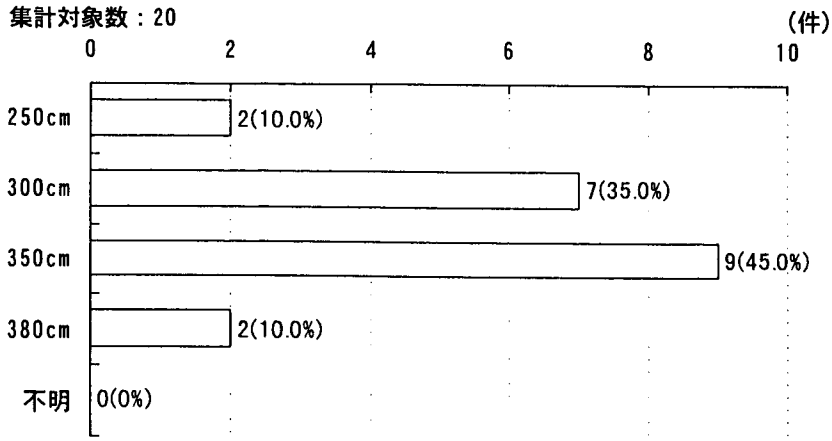
図－３．１２８　杭の直径（ＰＨＣ杭）（cm）



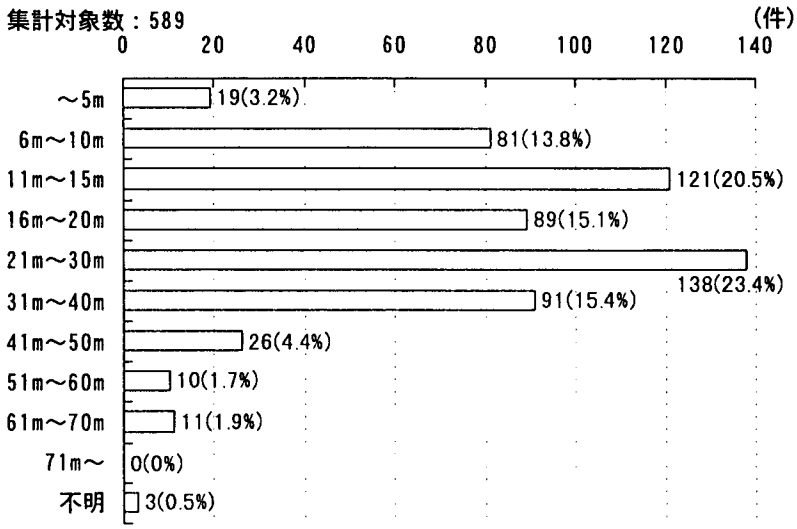
図－３．１２９　杭の直径（ＳＣ杭）（cm）



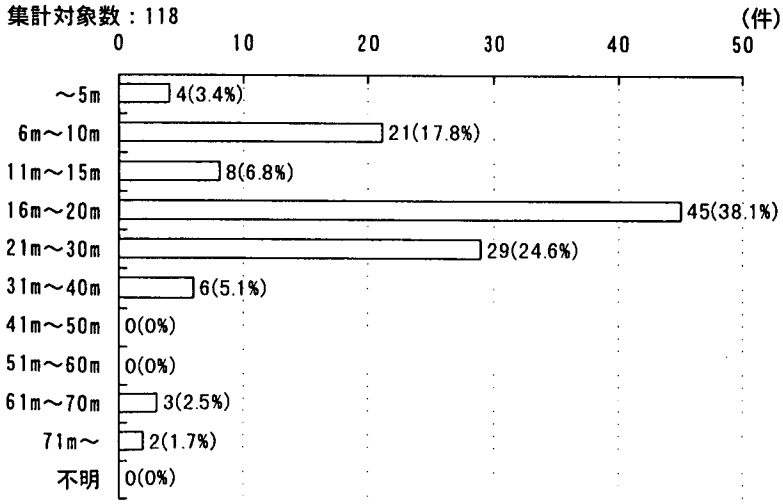
図－３．１３０　杭の直径（場所打ち杭）（cm）



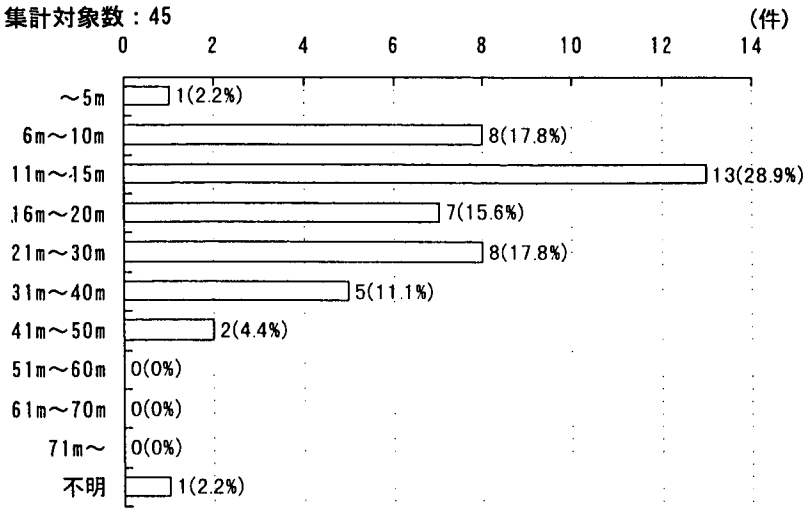
図－３．１３１　杭の直径（ＰＣウェル）（cm）



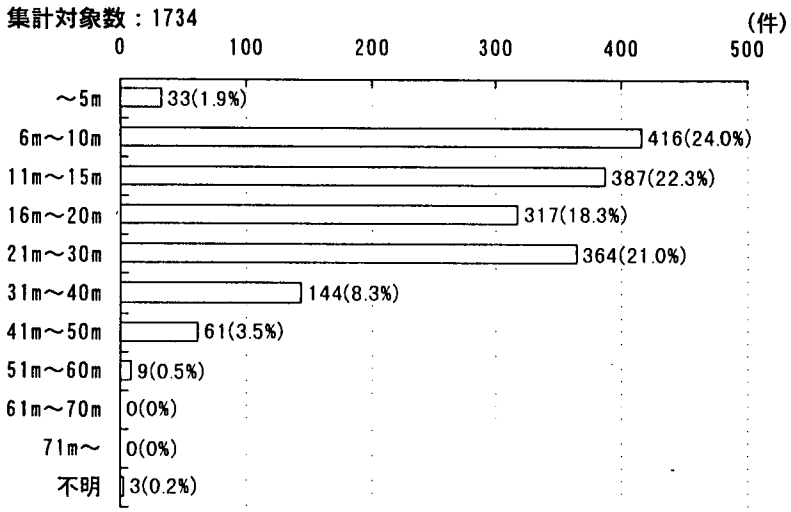
図－３．１３２　杭の長さ（鋼管杭）（m）



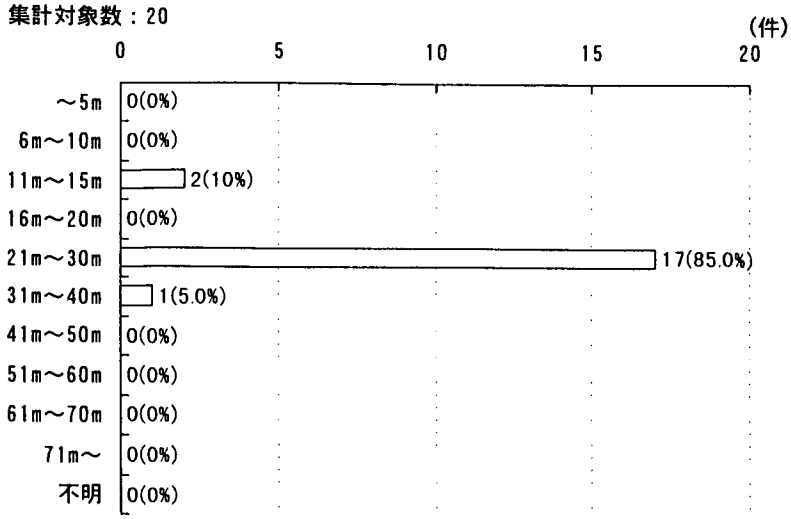
図－３．１３３　杭の長さ（ＰＨＣ杭）（m）



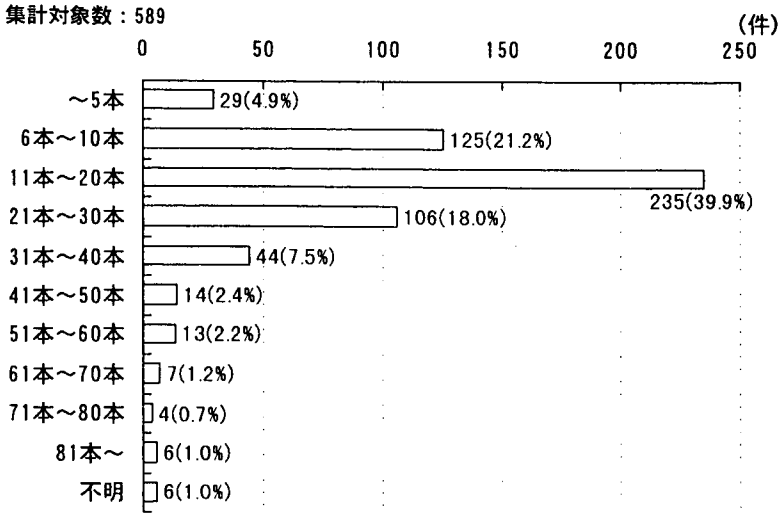
図－３．１３４　杭の長さ（ＳＣ杭）（m）



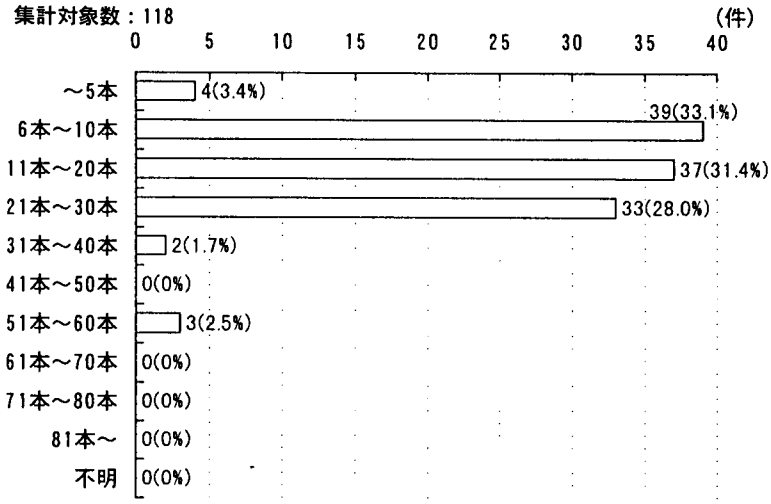
図－３．１３５　杭の長さ（場所打ち杭）（m）



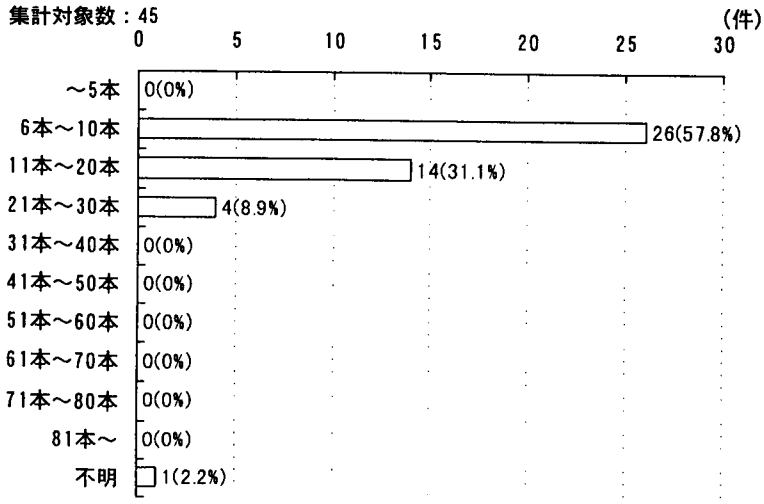
図－３．１３６　杭の長さ（ＰＣウェル）（m）



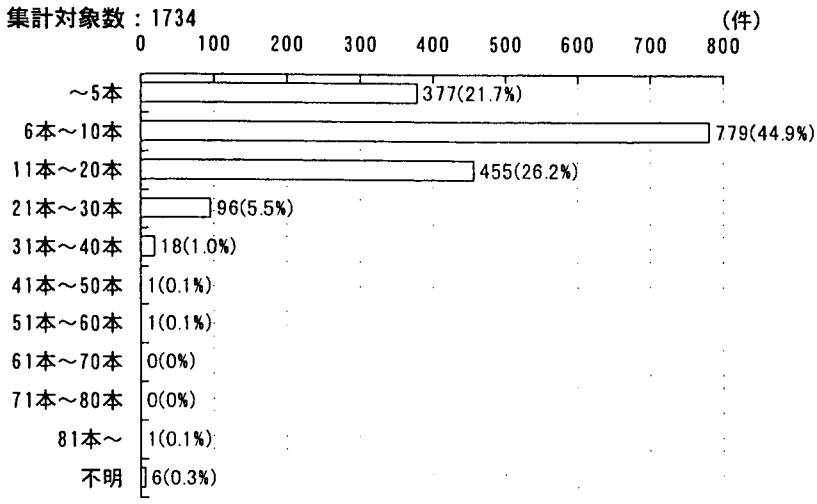
図－３．１３７　杭の本数(鋼管杭)（本）



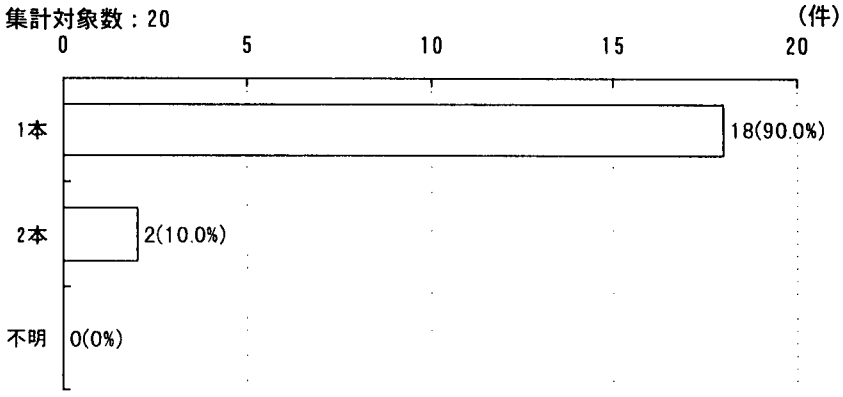
図－３．１３８　杭の本数(ＰＨＣ杭)（本）



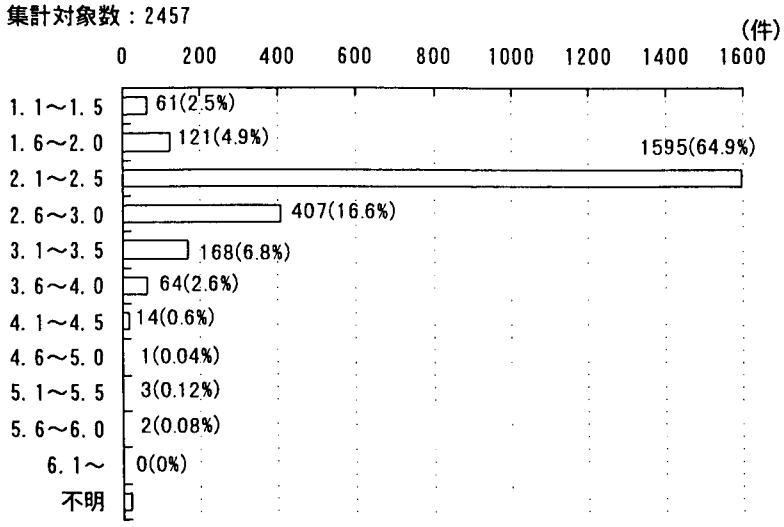
図－３．１３９　杭の本数(ＳＣ杭)（本）



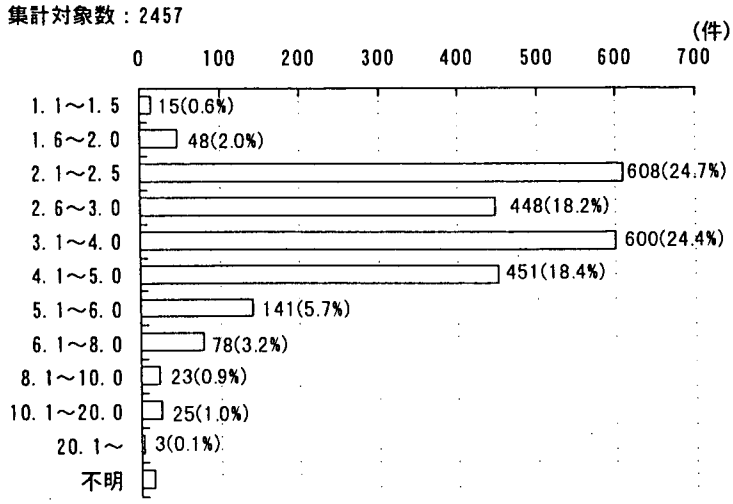
図－３．１４０ 杭の本数(場所打ち杭)（本）



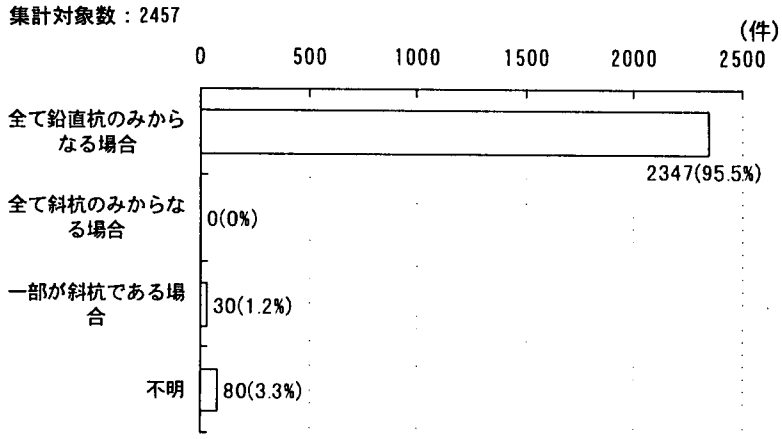
図－３．１４１ 杭の本数(ＰＣウエル)（本）



図－３．１４２ 杭の最小中心間隔（杭径に対する比率）

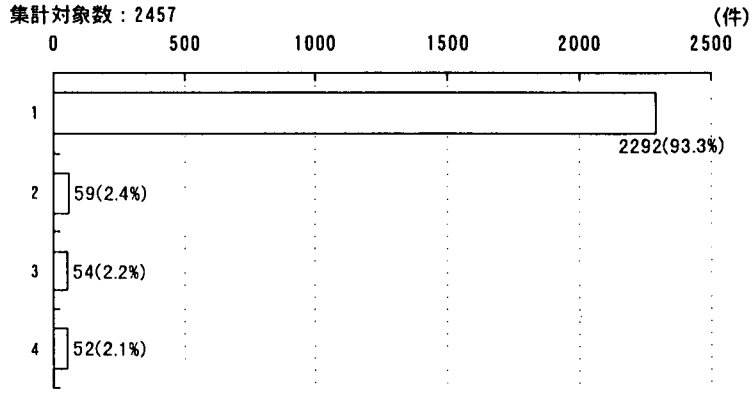


図－３．１４３　杭の最大中心間隔（杭径に対する比率）

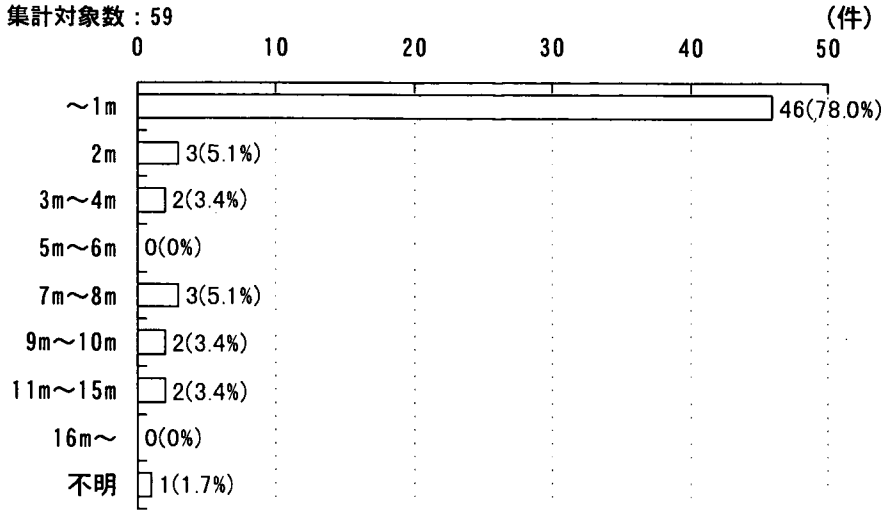


図－３．１４４　斜杭の有無

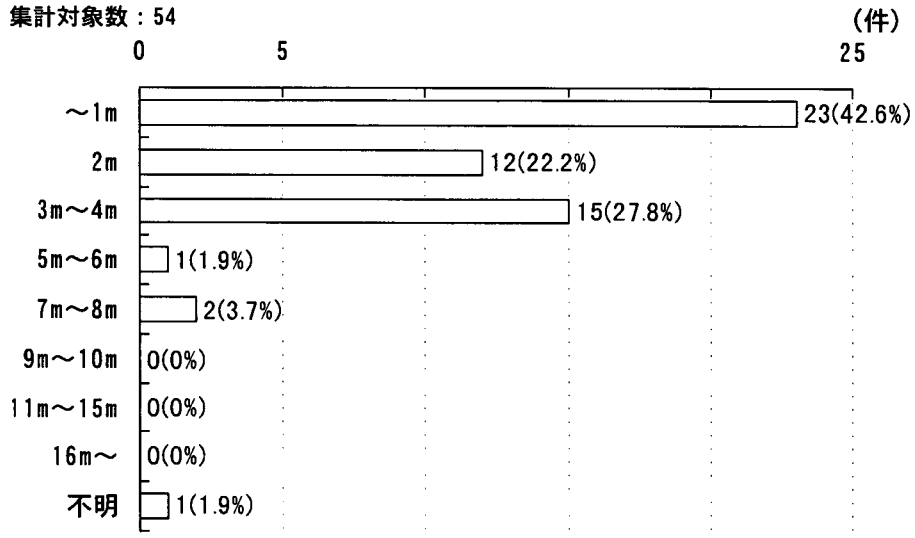
a．自由長を有していない。……1
b．自由長を有している。
・杭が地表面（設計地盤面）より突出している場合……2
・杭自体は地中に埋まっているが、設計上杭の一部を突出として扱う場合……3
不明……4



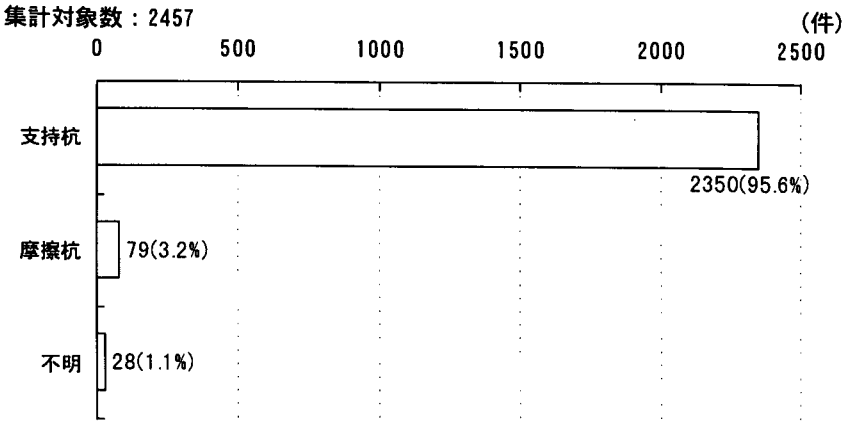
図－３．１４５　杭の自由長の有無



図－３．１４６　杭の自由長(設計地盤面より突出している場合)（m）

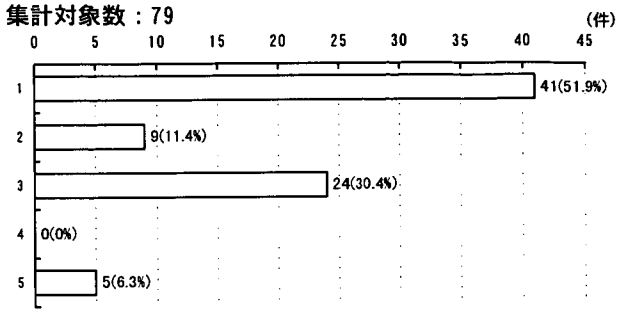


図－３．１４７　杭の自由長(地中に埋まっている杭の一部を設計上突出部として扱う場合)



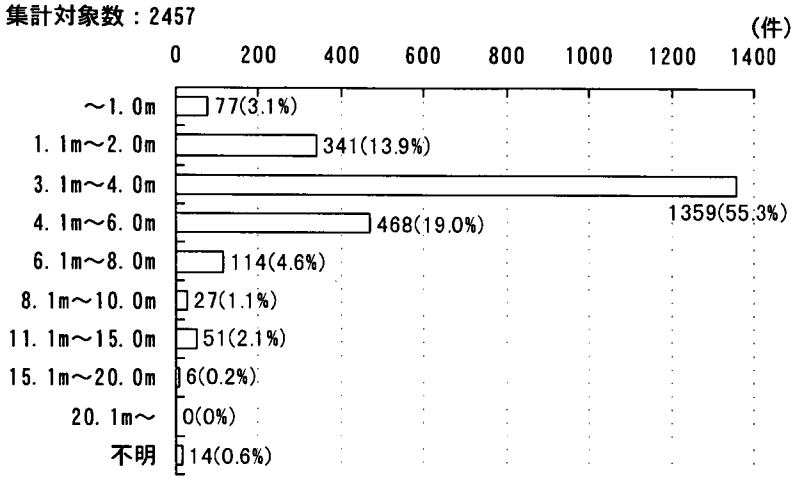
図－３．１４８　支持杭と摩擦杭の区別

a．摩擦杭の値を使用した
・道示の３つの条件に該当する……１
・道示の３つの条件に該当しない……２
b．支持杭の値を使用した
・道示の３つの条件に該当する……３
・道示の３つの条件に該当しない……４

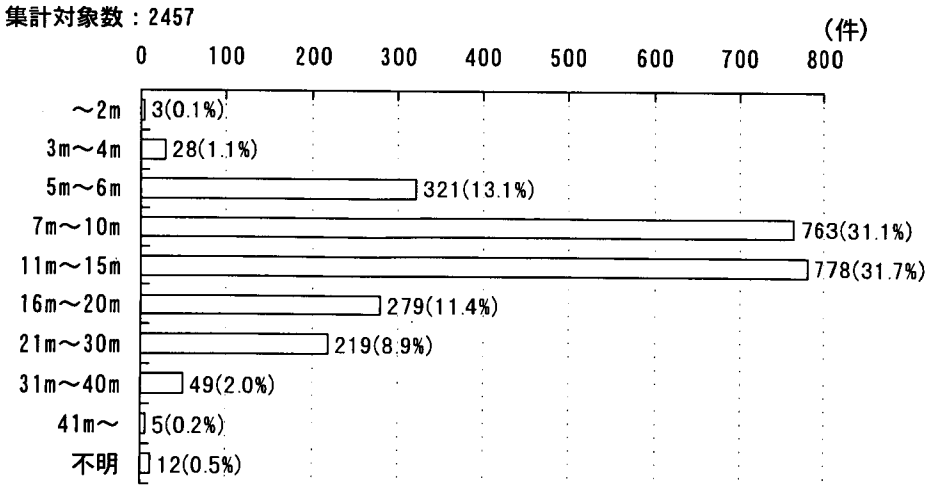


＜支持杭と同一の安全率を適用できる摩擦杭の条件＞
① 著しい地盤沈下が現在進行中でないこと、および将来とも予想されないこと
② 杭長が杭径の 25 倍（杭径１m以上の杭については 25 m）程度以上あること
③ 粘性系地盤においては、杭全長の 1/3 以上が過圧密地盤に根入れされていること

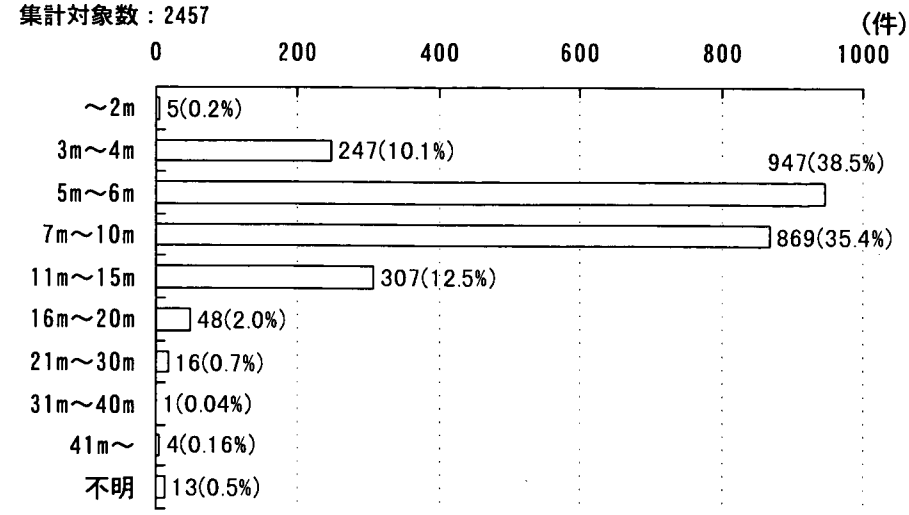
図－３．１４９　摩擦杭の軸方向許容押し込み力の安全率



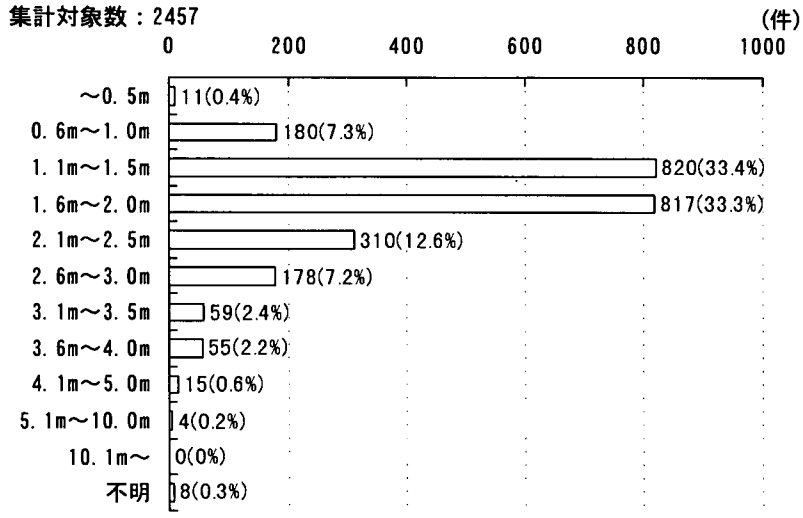
図－３．１５０　フーチング下面の位置(m)



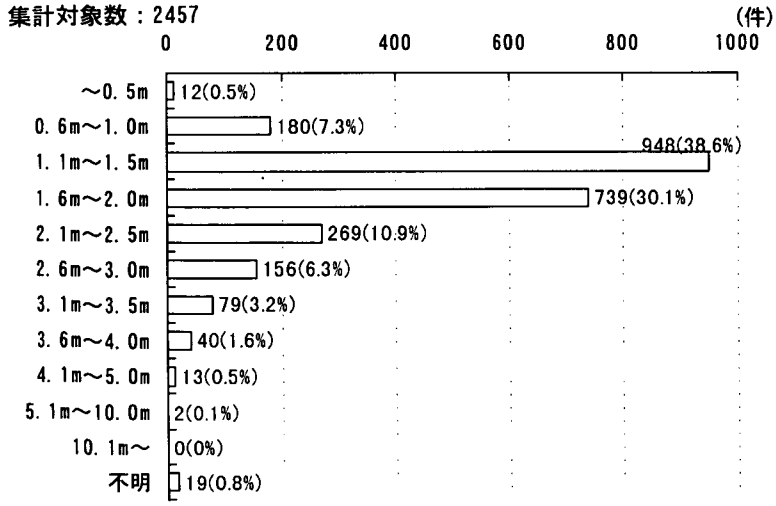
図－３．１５１　フーチングの平面寸法(橋軸直角方向投影寸法)



図－３．１５２　フーチングの平面寸法(橋軸方向投影寸法)

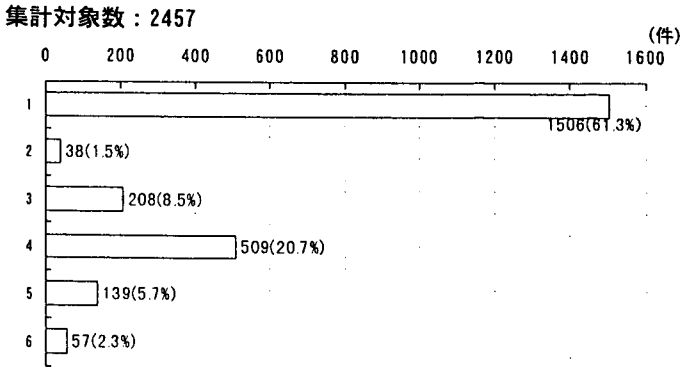


図－３．１５３　フーチング最大厚さ(m)

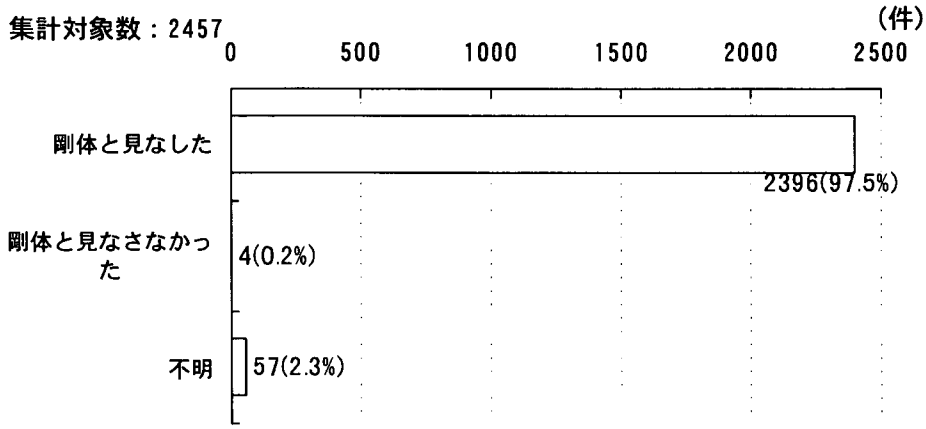


図－３．１５４　フーチング平均厚さ(m)

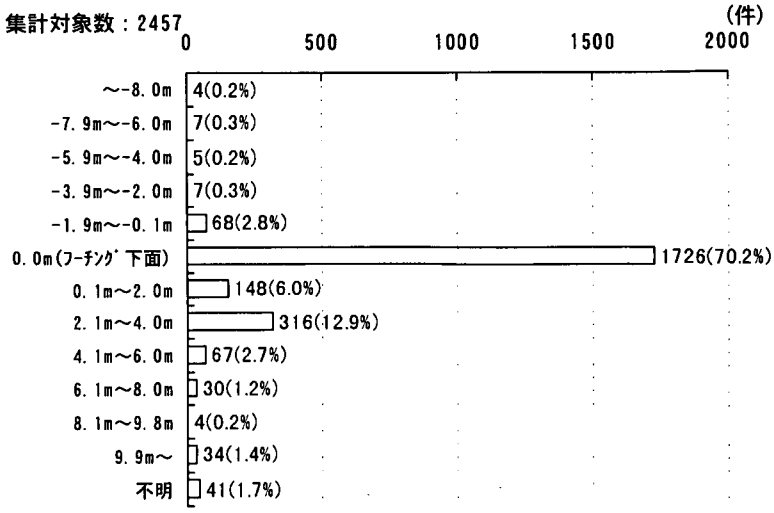
1. 道路橋示方書下部構造編「5. 5. 2 フーチングの厚さの項より剛体として扱える厚さとした
2. 弾性フーチングとして設計し、フーチング厚を決定した
3. 最大鉄筋を配置するために必要なフーチング厚を用いた
4. 杭頭結合鉄筋を配置可能な厚さとした
5. その他
6. 不明



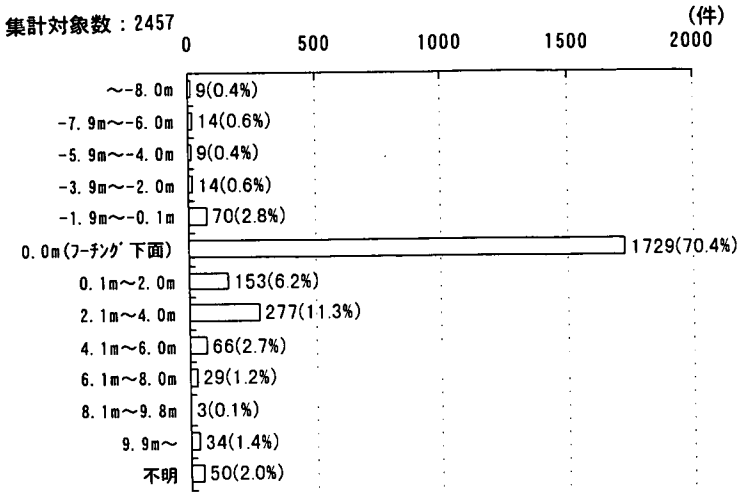
図－３．１５５　フーチング厚の決定方法



図－３．１５６　フーチングの剛性

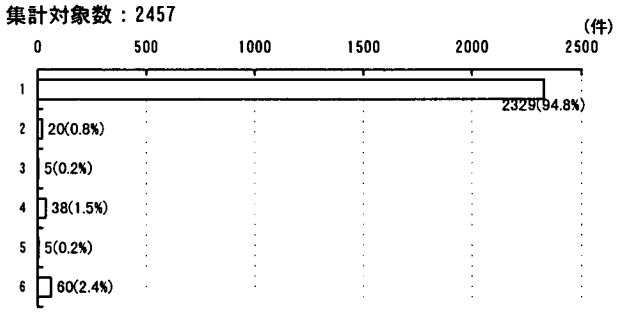


図－３．１５７　設計地盤面のフーチング下面よりの位置（常時）
（＋は下面より上方、－は下面より下方）



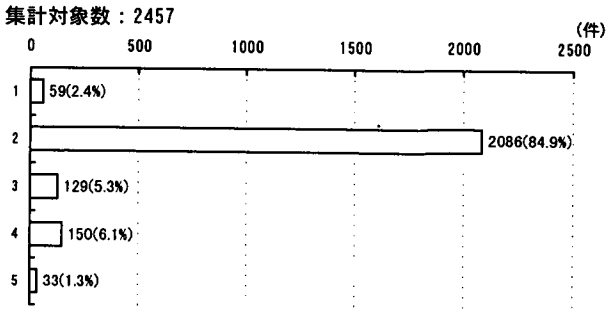
図－３．１５８　設計地盤面のフーチング下面よりの位置（地震時）
（＋は下面より上方、－は下面より下方）

1. 設計水平震度ｋｈをそのまま用いた
2. フーチングは耐震設計上の地盤以下にあると考えたので、地震時慣性力は考慮しなかった
3. ｋｈを1/2低減した
4. 構造別補正係数(0.9)分低減した
5. その他
6. 不明



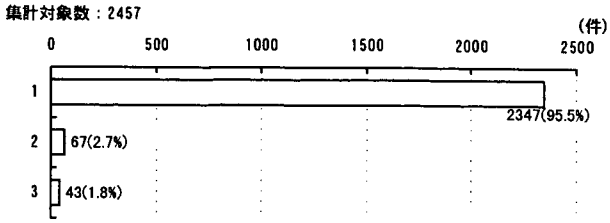
図－３．１５９　フーチングに対する震度の考慮

1. 土被りがない
2. 土被りの地震時水平方向慣性力は考慮しなかった
3. 設計水平震度khをそのまま用いた
4. khを低減して用いた
5. 不明

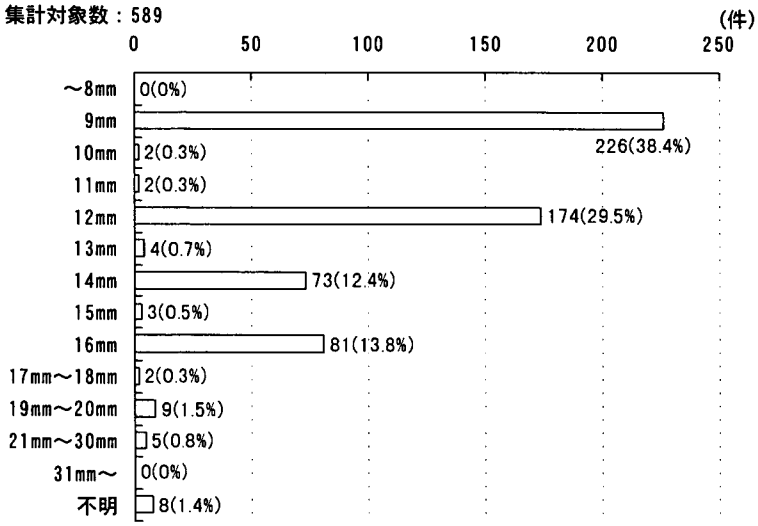


図－３．１６０　フーチングの土かぶりに対する震度の考慮

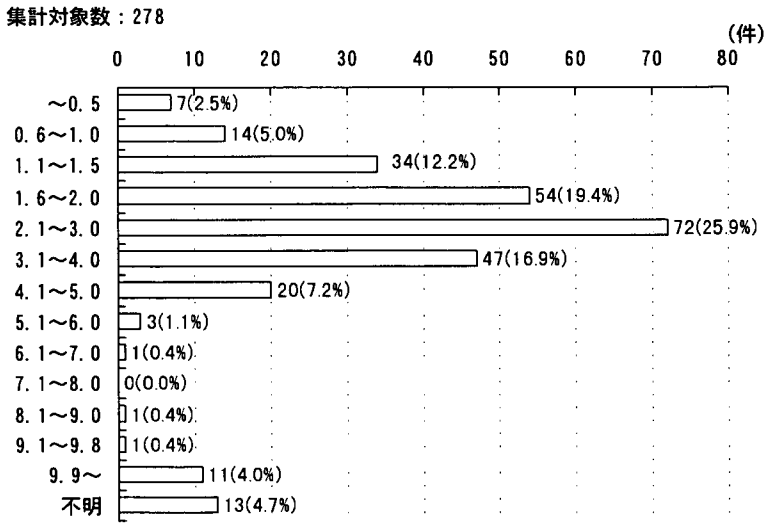
1. フーチングの前面(又は側面も含む)抵抗を考慮しなかった
2. フーチングの前面(又は側面も含む)抵抗を考慮した
3. 不明



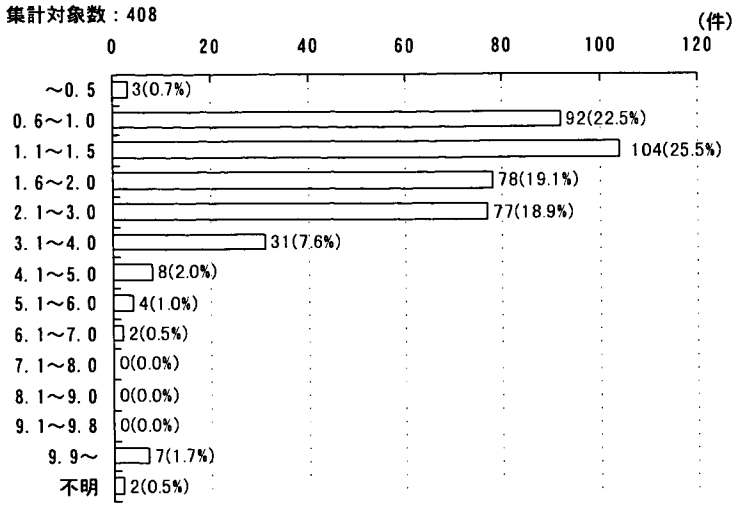
図－３．１６１　フーチングの前面抵抗の考慮



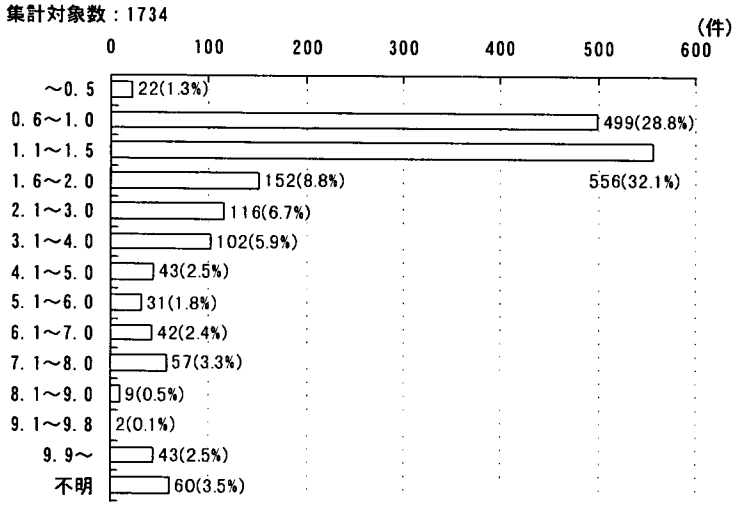
図－３．１６２　鋼管杭の肉厚(mm)



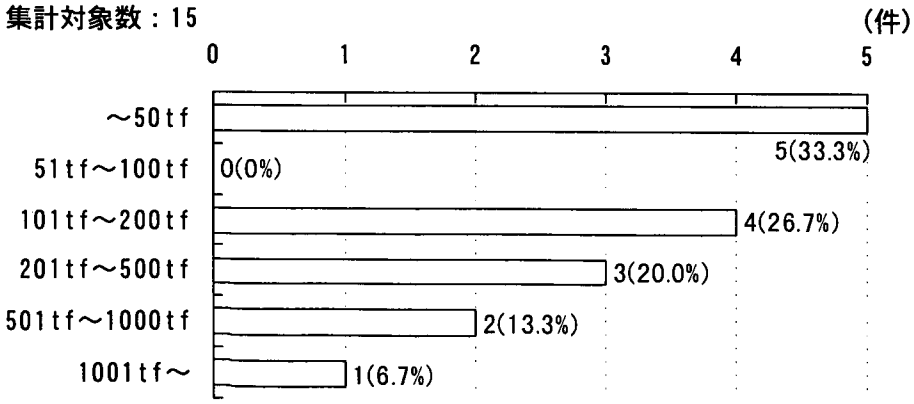
図－３．１６３　支持層への根入れ比(L/D)（打込み杭）



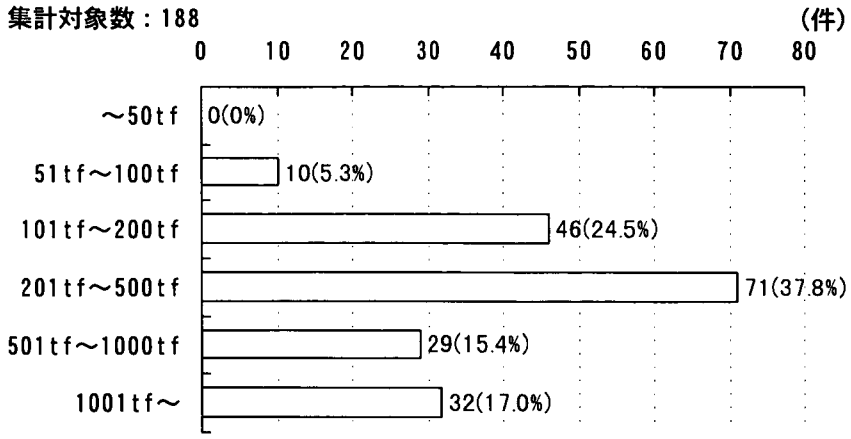
図－３．１６４　支持層への根入れ比(L/D)（埋込み杭）



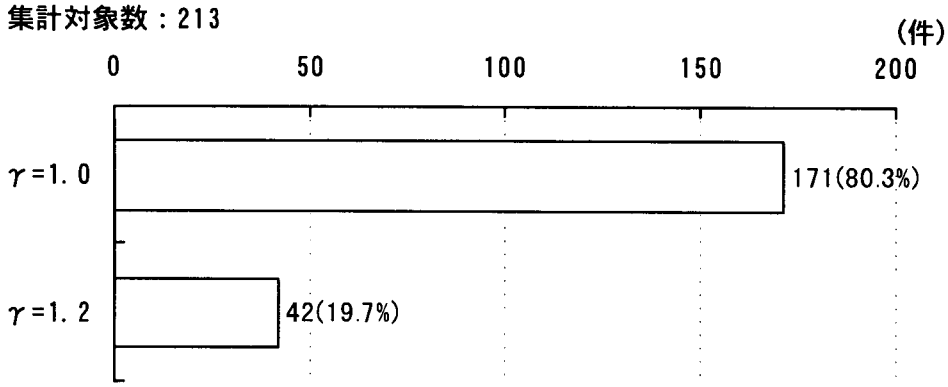
図－３．１６５　支持層への根入れ比(L/D)（場所打ち杭）



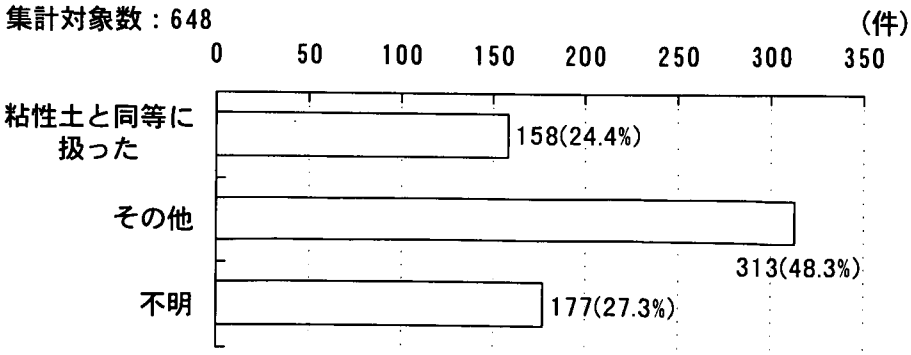
図－３．１６６　杭の鉛直載荷試験（試験値）



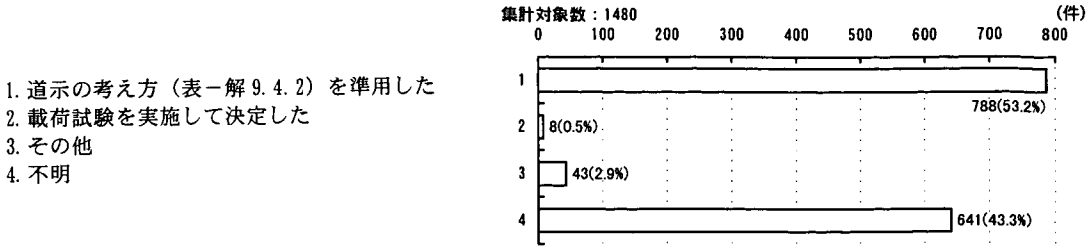
図－３．１６７　杭の鉛直載荷試験（道示の値）



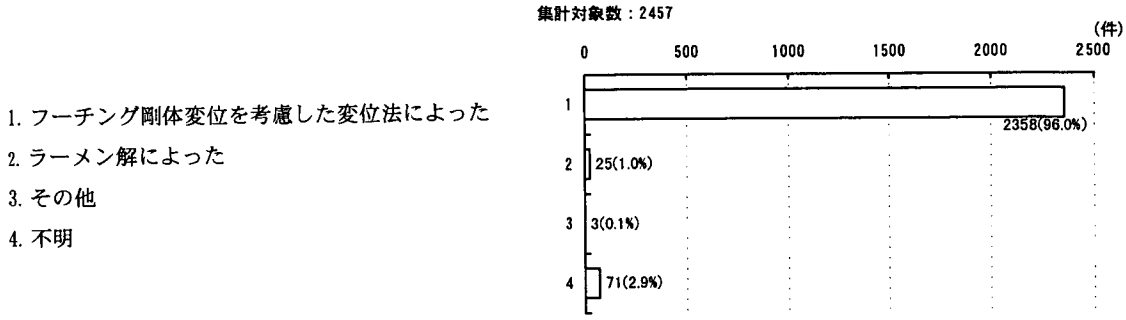
図－３．１６８　杭の鉛直載荷試験（補正係数γの値）



図－３．１６９　杭先端極限支持力度（支持地盤が岩の場合）

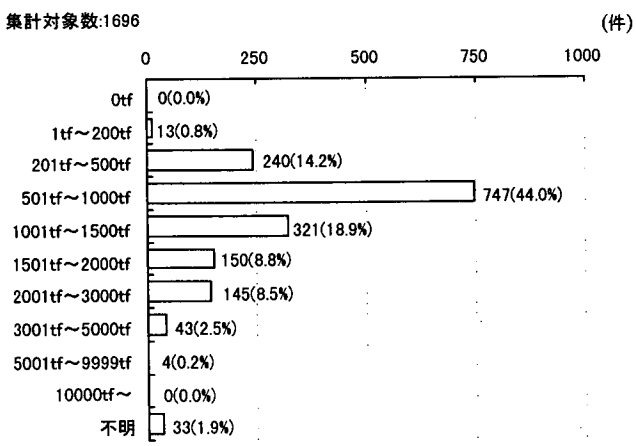


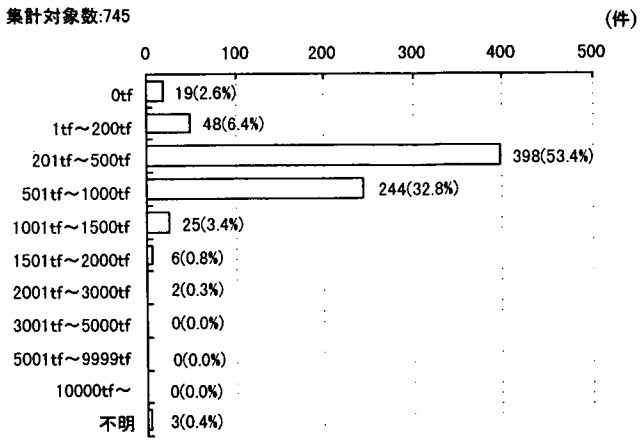
図－３．１７０　杭先端極限支持力度（L/D<10の場所打ち杭の場合）



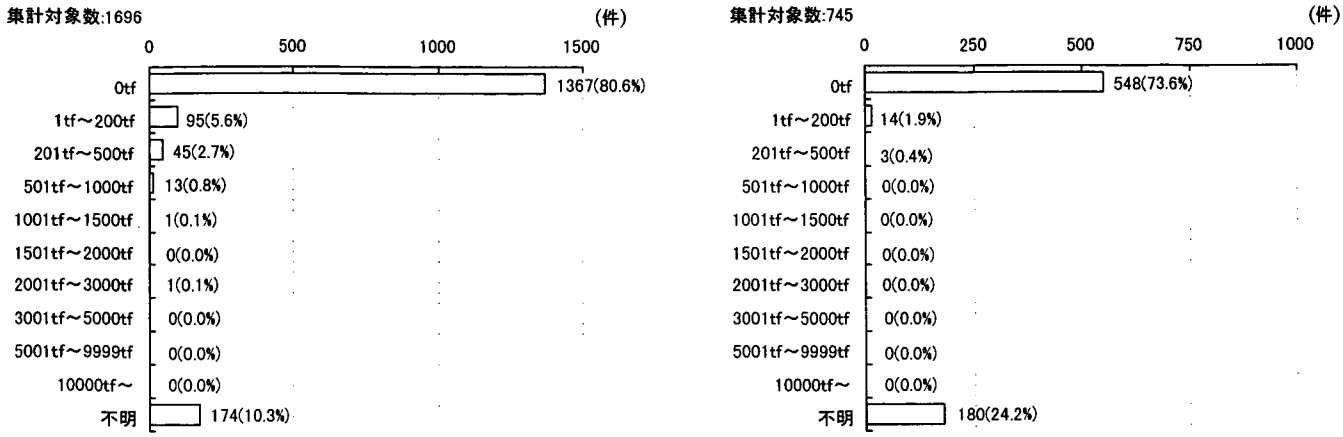
図－３．１７１　杭反力計算法

図－３．１７２～図３．１８９においては、左図が橋脚、右図が橋台を示す。

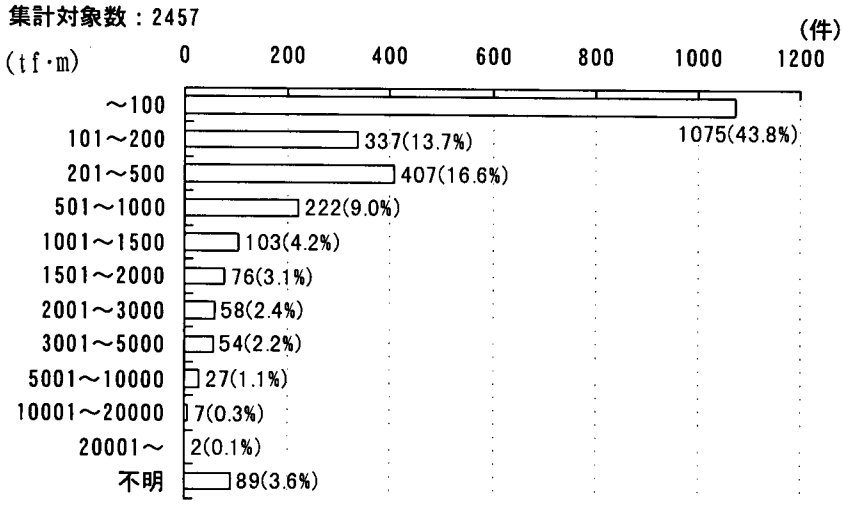




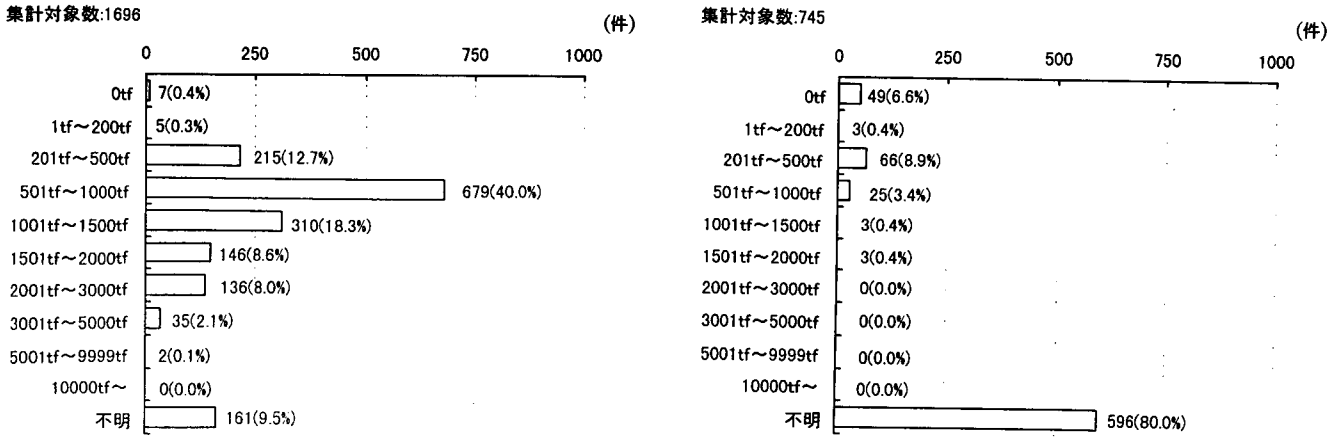
図－３．１７２　フーチング底面の図心に作用する鉛直力（常時－橋軸方向）



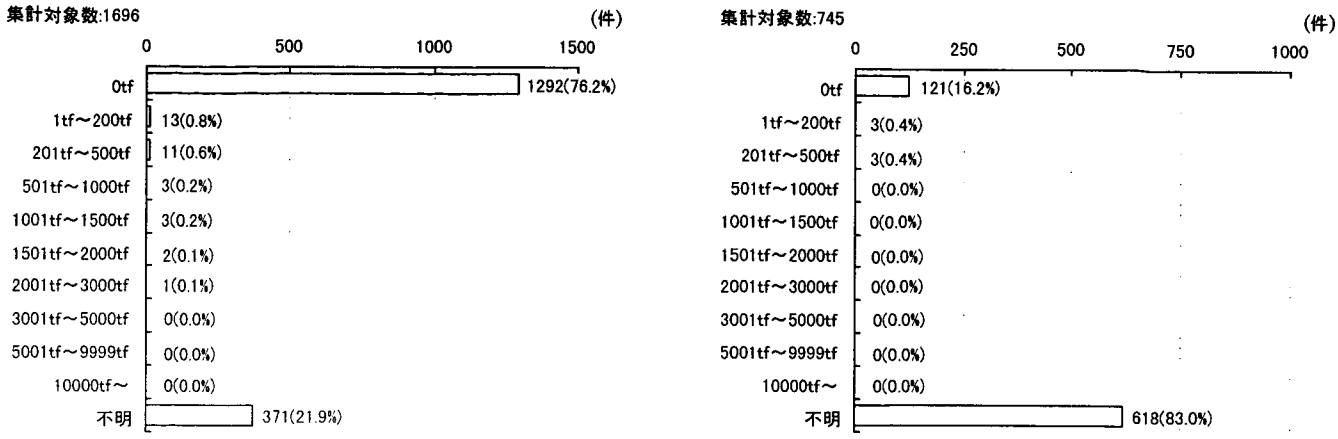
図－３．１７３　フーチング底面の図心に作用する水平力（常時－橋軸方向）



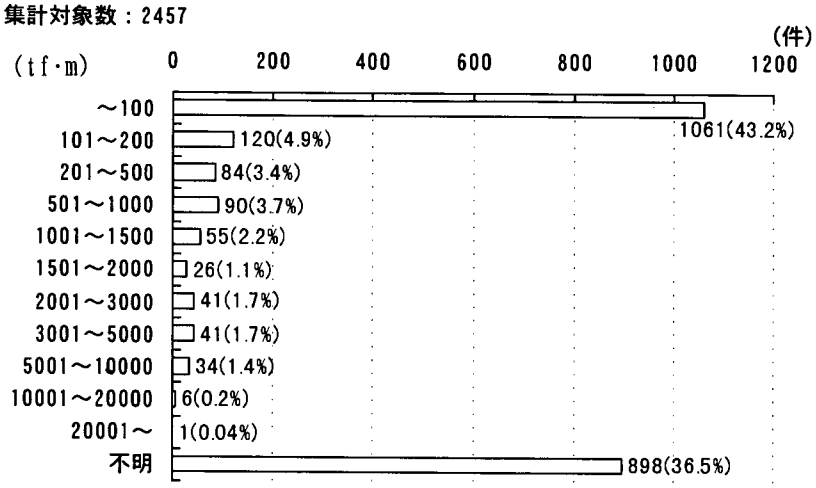
図－３．１７４　フーチング底面の図心に作用するモーメント（常時－橋軸方向）



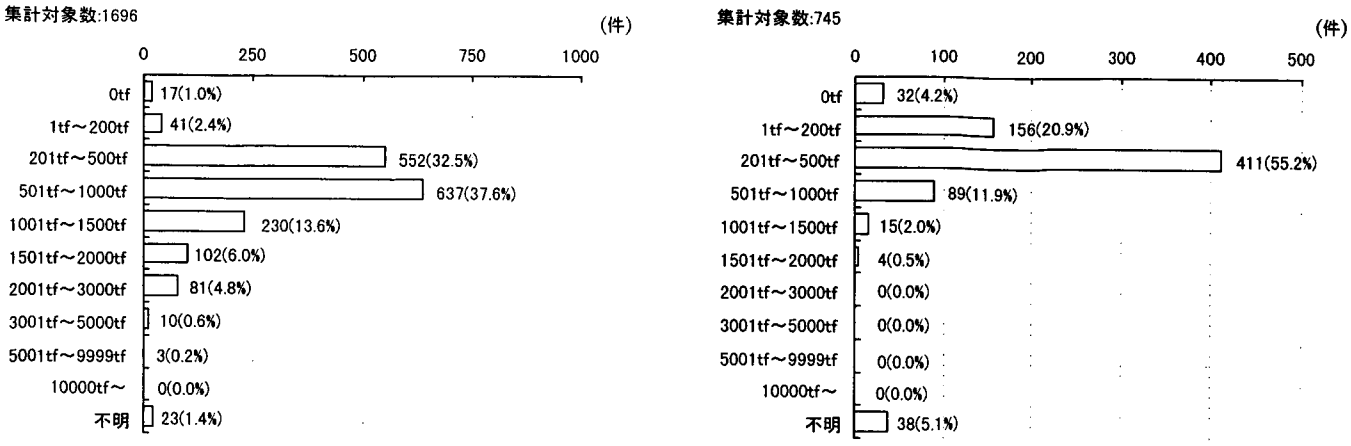
図－３．１７５　フーチング底面の図心に作用する鉛直力（常時－橋軸直角方向）



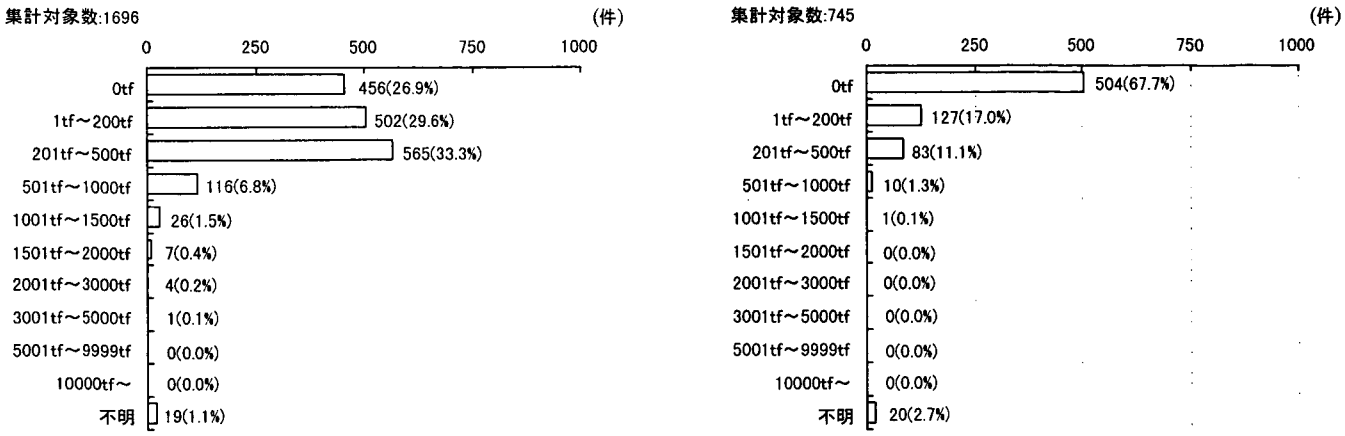
図－３．１７６　フーチング底面の図心に作用する水平力（常時－橋軸直角方向）



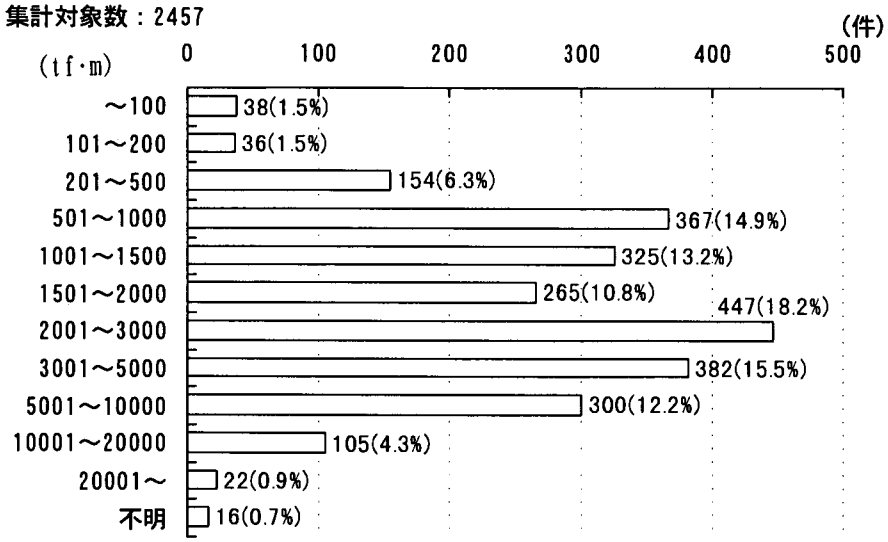
図－３．１７７　フーチング底面の図心に作用するモーメント（常時－橋軸直角方向）



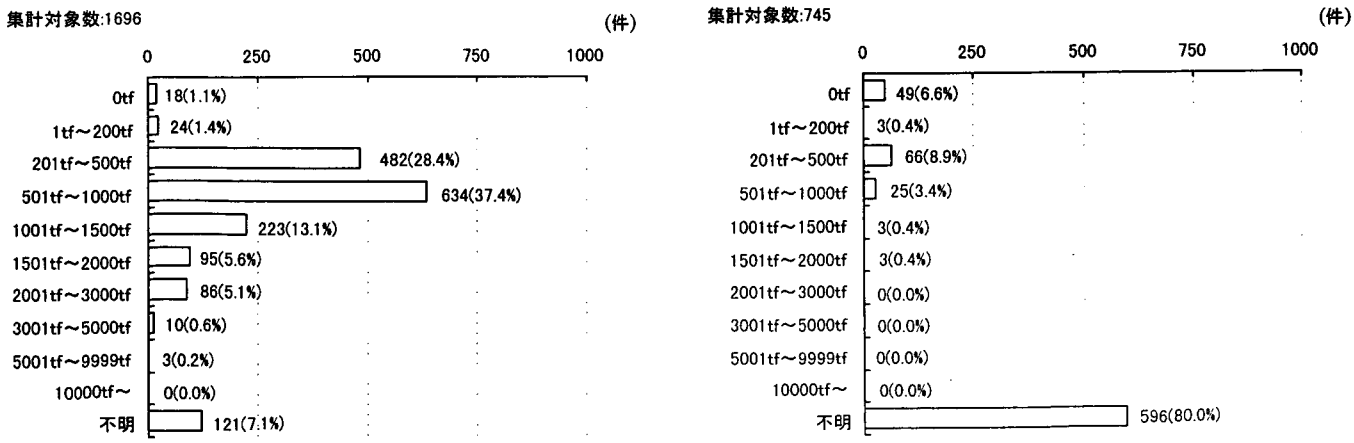
図－３．１７８　フーチング底面の図心に作用する鉛直力（地震時－橋軸方向）



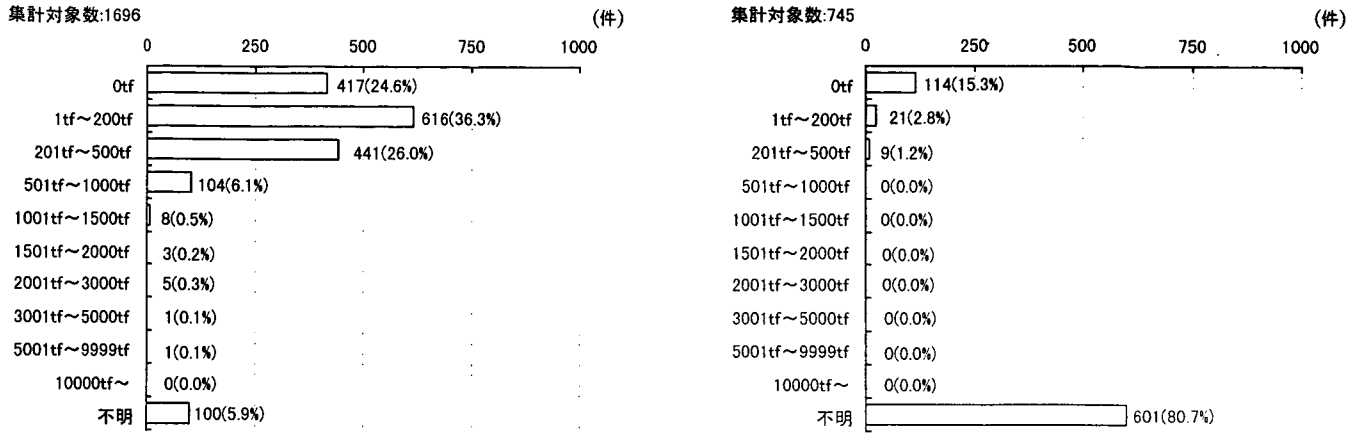
図－３．１７９　フーチング底面の図心に作用する水平力（地震時－橋軸方向）



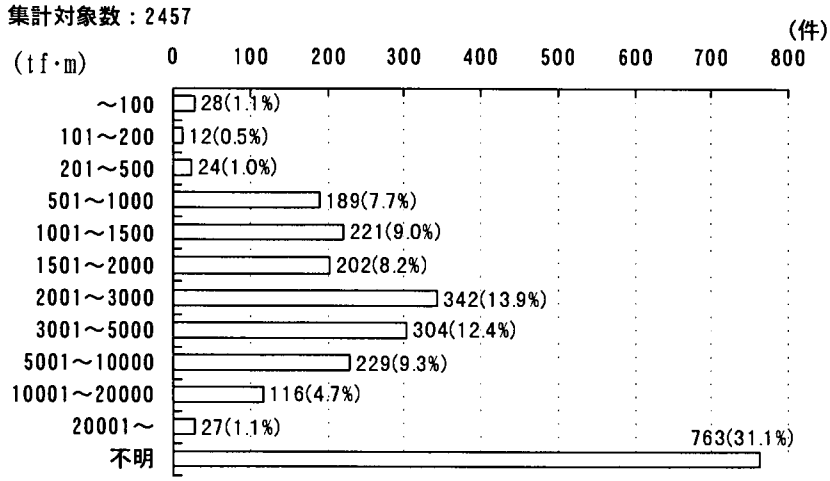
図－３．１８０　フーチング底面の図心に作用するモーメント（地震時－橋軸方向）



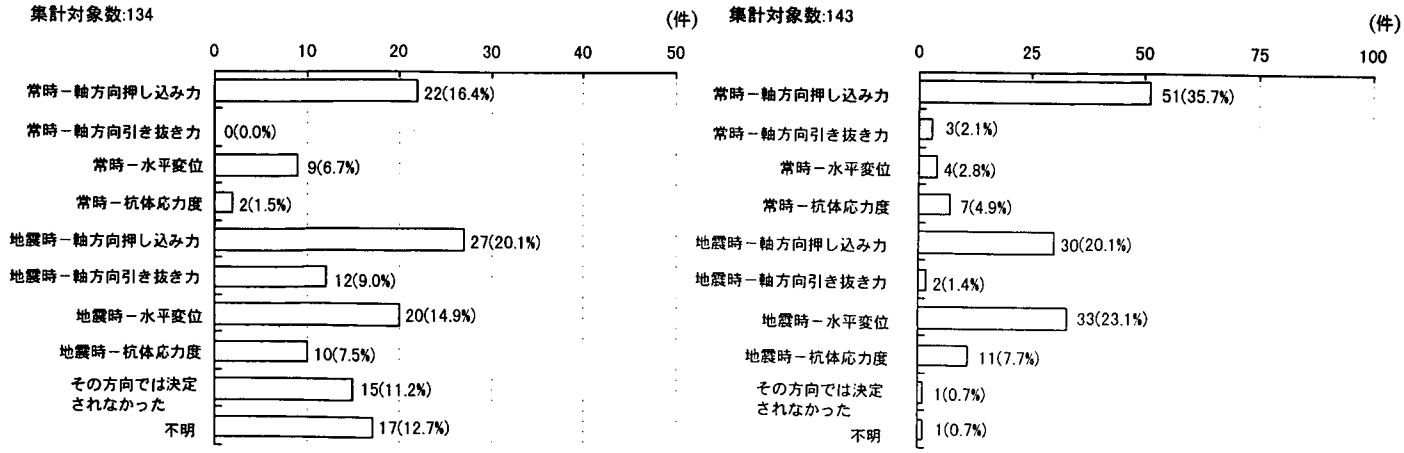
図－３．１８１　フーチング底面の図心に作用する鉛直力（地震時－橋軸直角方向）



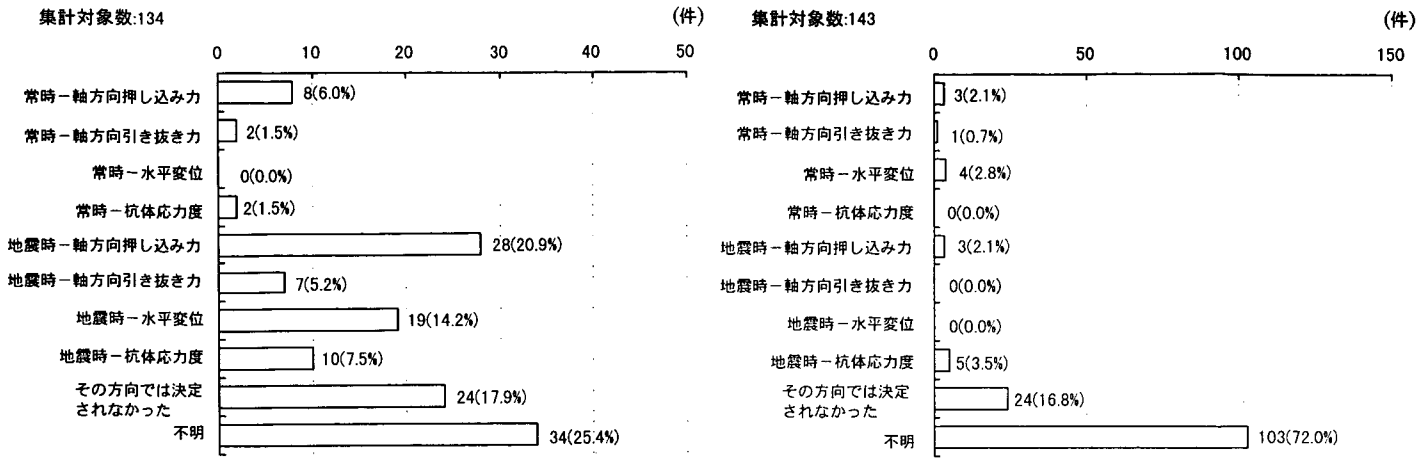
図－３．１８２　フーチング底面の図心に作用する水平力（地震時－橋軸直角方向）



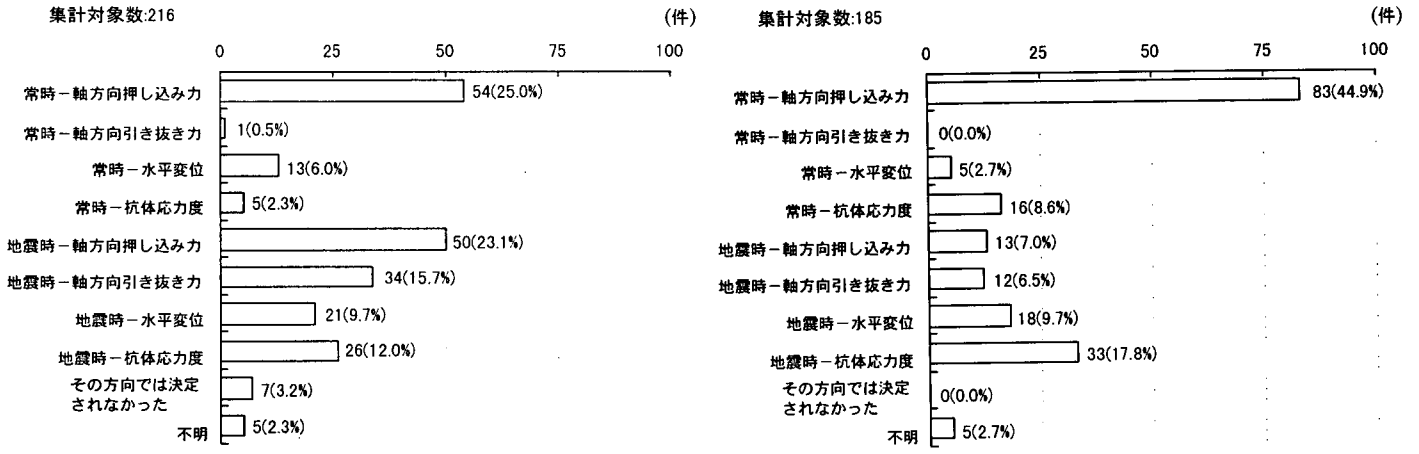
図－３．１８３　フーチング底面の図心に作用するモーメント（地震時－橋軸直角方向）



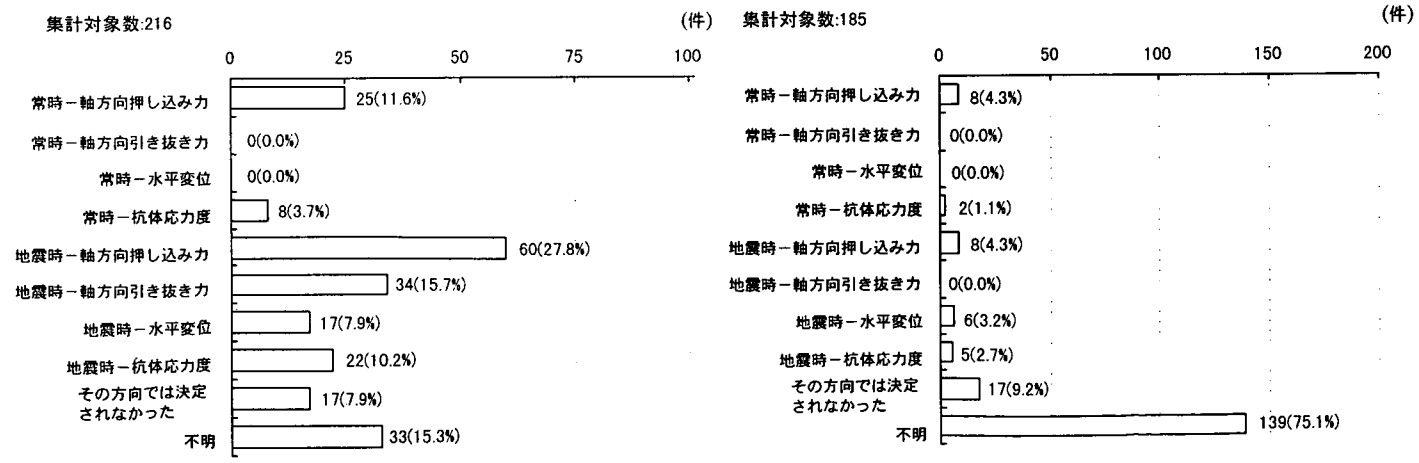
図－３．１８４　基礎規模の決定ケース（打ち込み杭－橋軸方向）



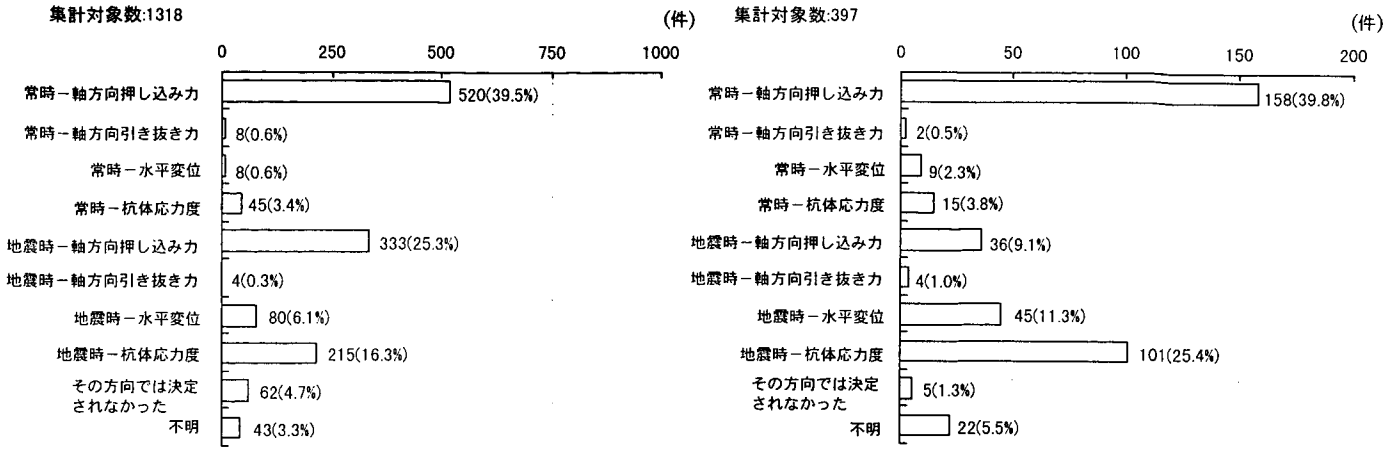
図－３．１８５　基礎規模の決定ケース（打ち込み杭－橋軸直角方向）



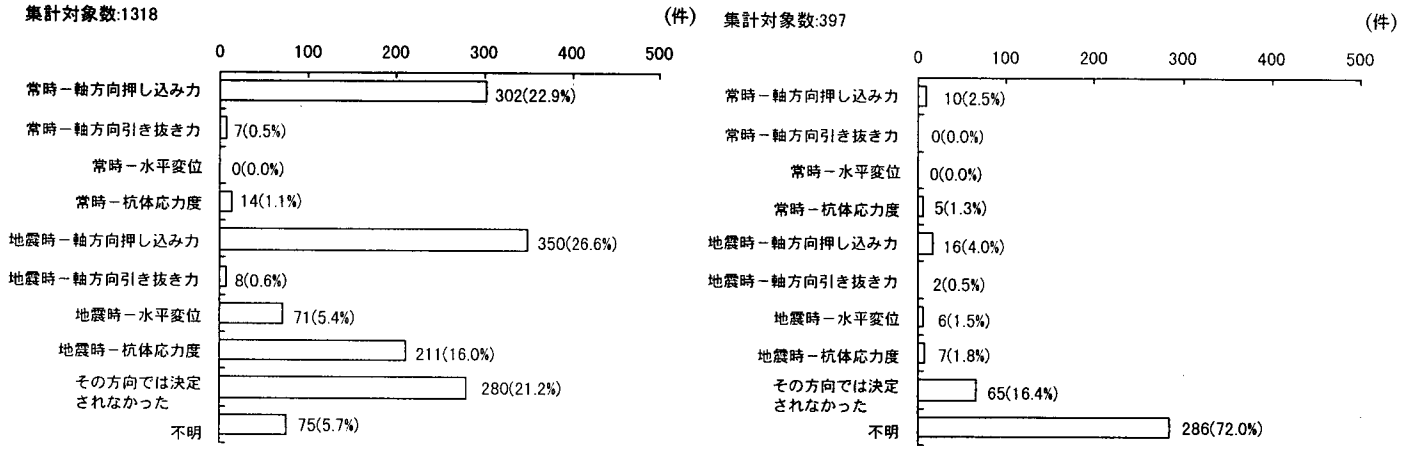
図－３．１８６　基礎規模の決定ケース（埋込み杭－橋軸方向）



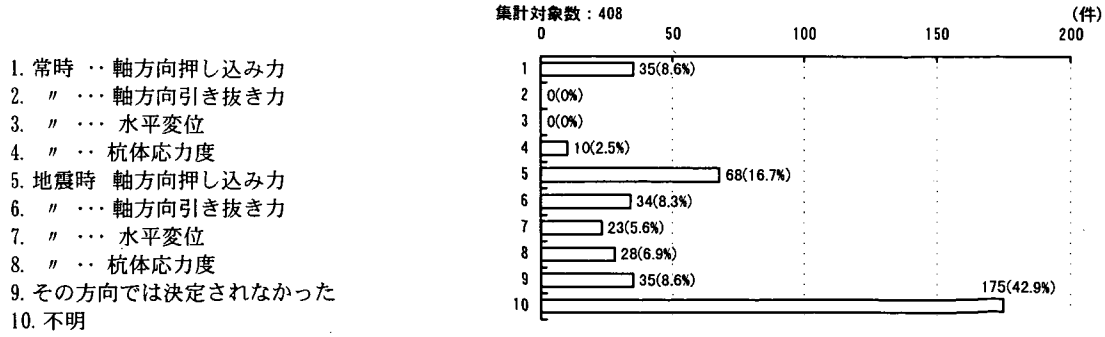
図－３．１８７　基礎規模の決定ケース（埋込み杭－橋軸直角方向）



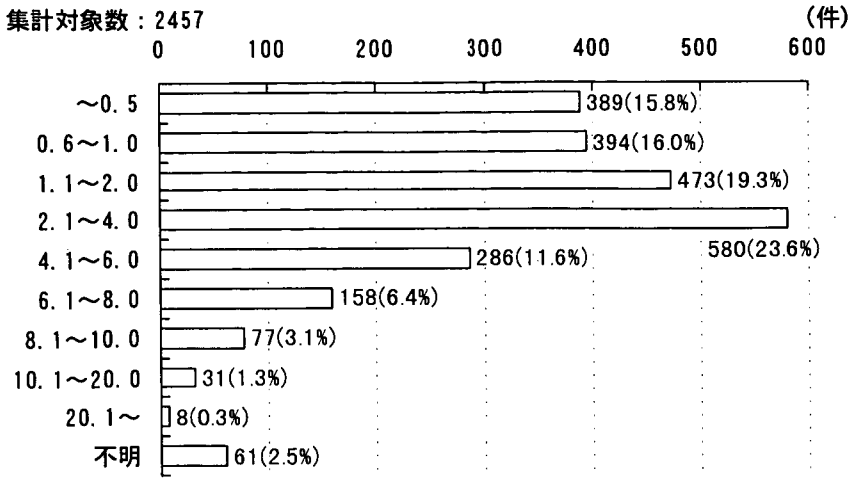
図－３．１８８　基礎規模の決定ケース（場所打ち杭－橋軸方向）



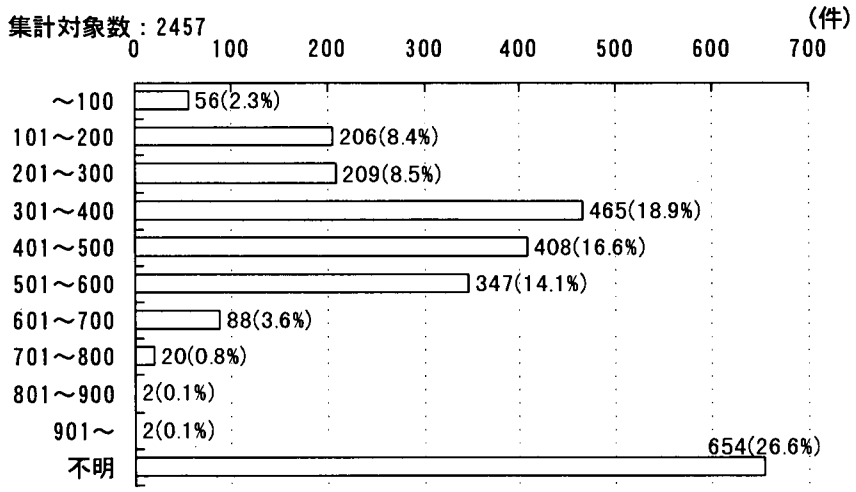
図－３．１８９　基礎規模の決定ケース（場所打ち杭－橋軸直角方向）



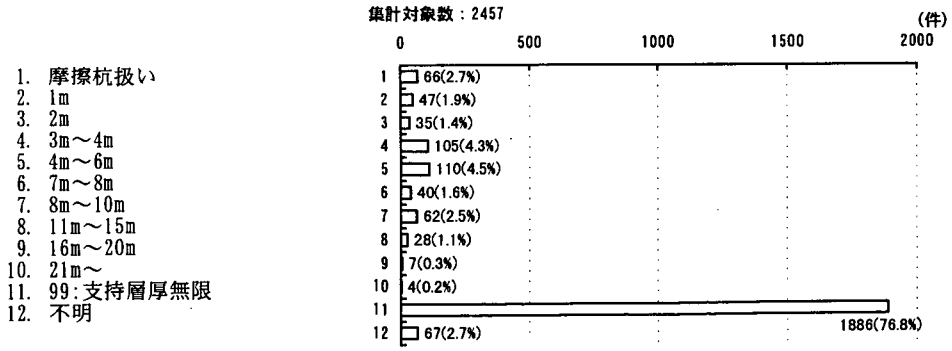
図－３．１９０　基礎の特性値βの値(m^{-1})



図－３．１９１　βより逆算される平均ｋ$_H$値(kgf/cm^3)

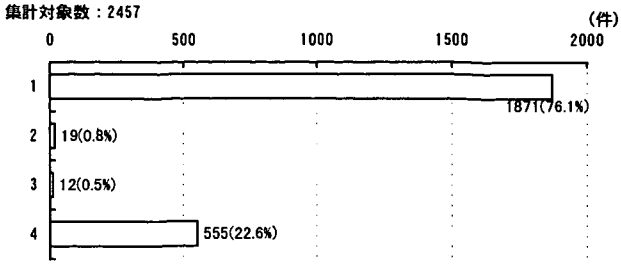


図－３．１９２　Ｋｖ値(×10^{3}kgf/cm)

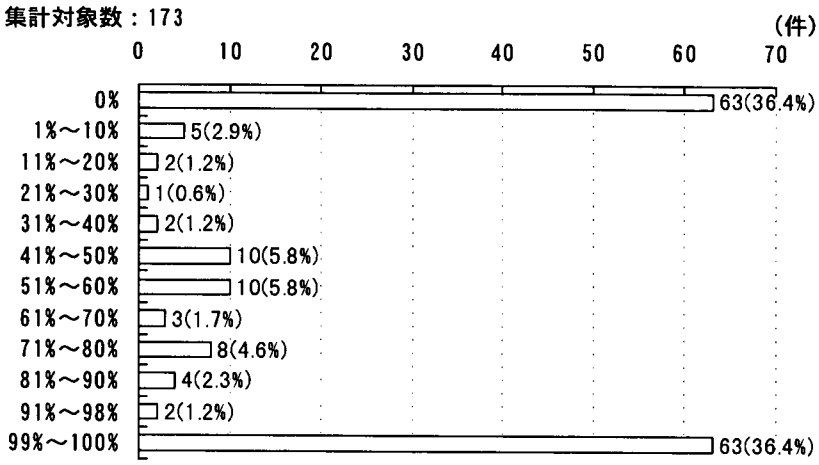


図－３．１９３　支持層厚さ(m)

1. 薄層としては考えていない
2. 杭基礎設計便覧による方法で薄層としての低減を行っている
3. その他の方法により低減を行っている
4. 不明

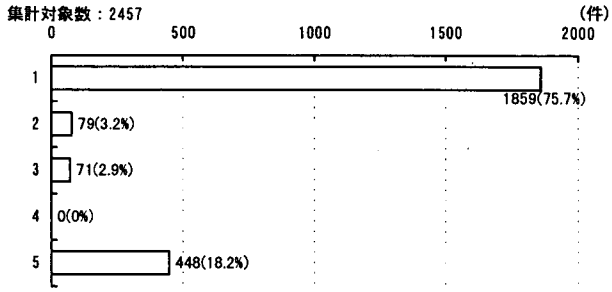


図－３．１９４　支持層の薄層としての扱い

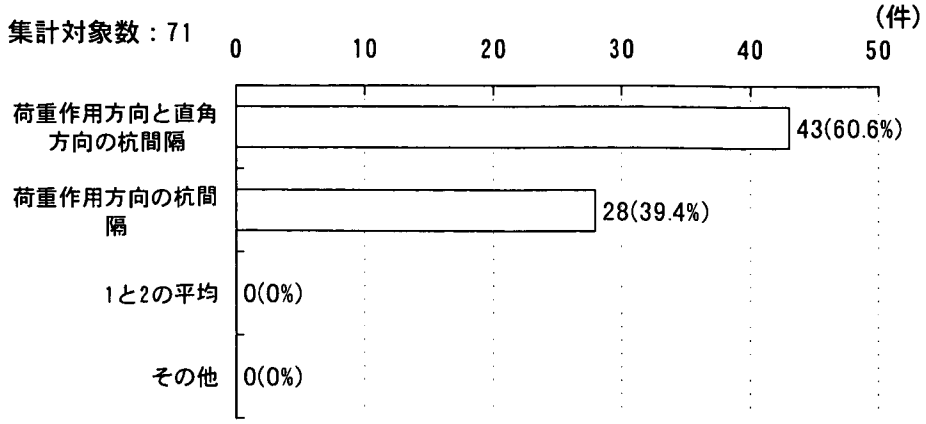


図－３．１９５　ネガティブフリクション作用時の中立点(%)

1. 特に検討しなかった
2. 検討したが結果的に水平地盤反力係数は低減させなかった
3. 低減は道路橋示方書・下部構造編の方法によった
4. 他の式、または実験結果に基づいた（備考欄に採用の式を記入）
5. 不明

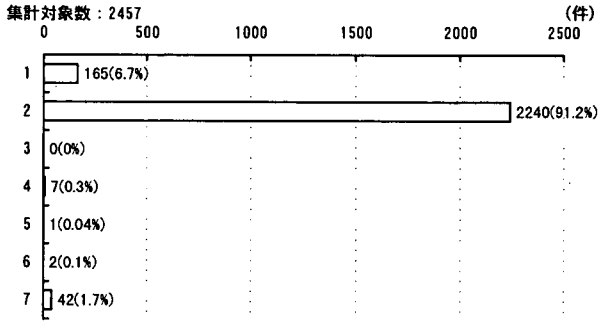


図－３．１９６　水平方向に対する群杭の検討（検討方法）

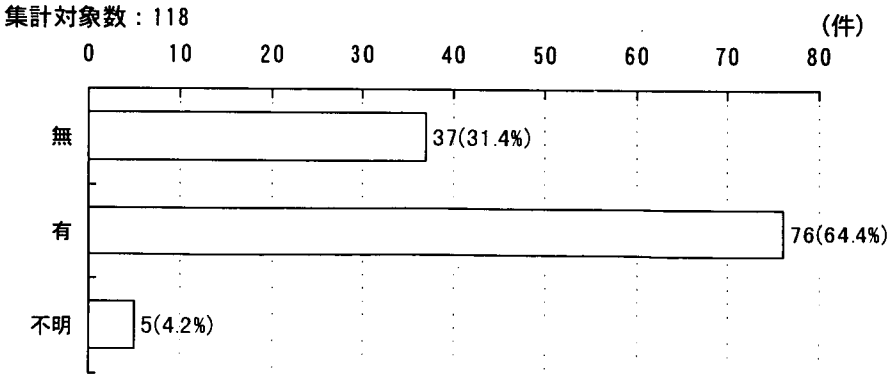


図－３．１９７　群杭の検討（低減した場合のＬの取り方）

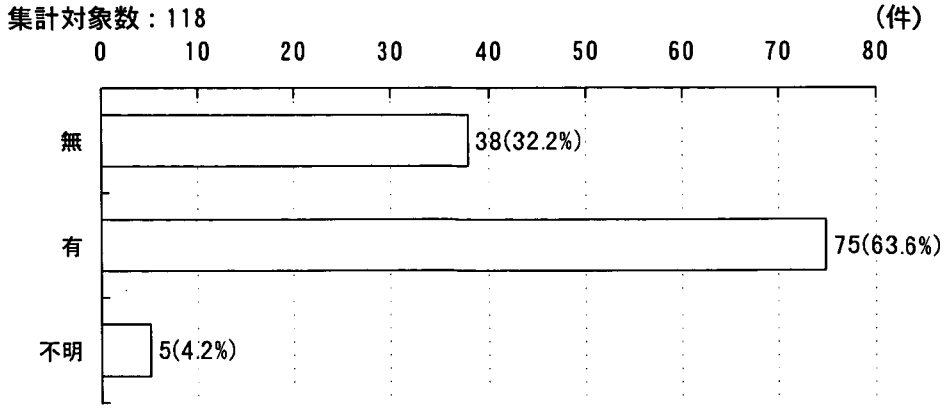
ａ．杭とフーチングとの結合は剛結とした。この場合結合方法は、
・道路橋示方書・下部構造編による方法Ａ（杭径以上フーチングに杭を埋込む方法）によった。……1
・同示方書による方法Ｂ（10 cmだけ杭をフーチングに埋込み、鉄筋で補強する方法）によった。……2
・上記以外の結合方法によった。……3
ｂ．杭とフーチングの結合はヒンジとして設計した。……4
ｃ．半固定のような特別な手法とした。……5
ｄ．その他……6
不明……7



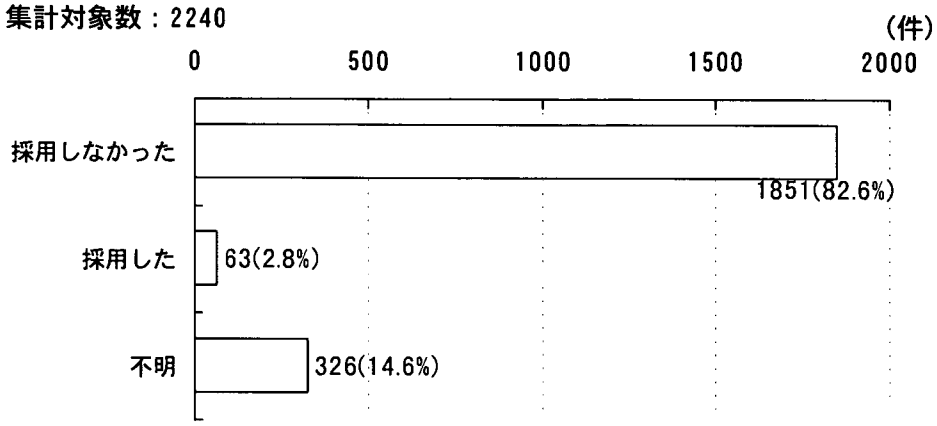
図－３．１９８　杭とフーチングの結合方法



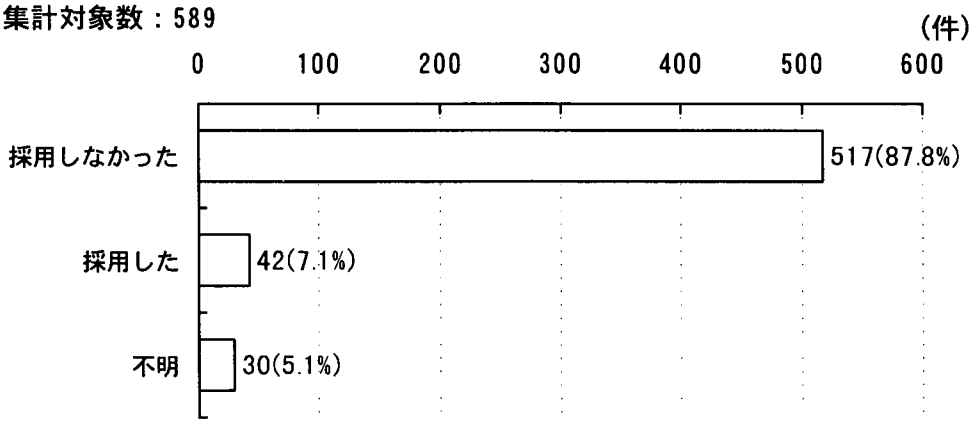
図－３．１９９　ＰＨＣ杭における杭体内補強鉄筋の有無



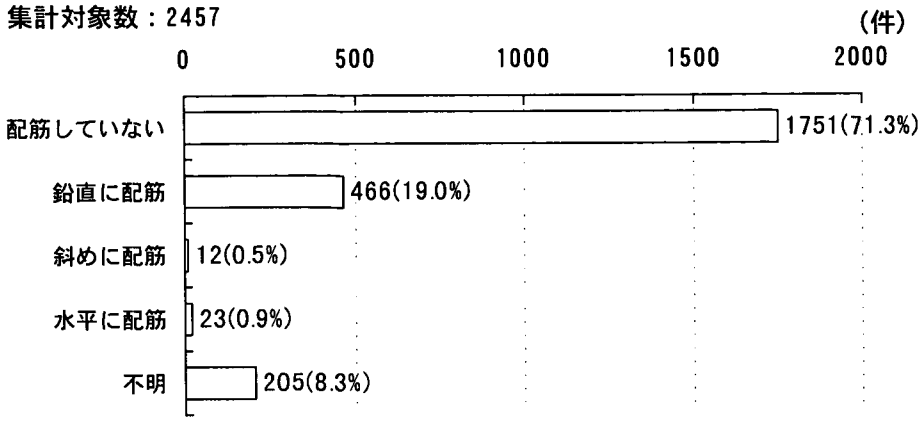
図－３．２００　ＰＨＣ杭における中詰め補強鉄筋の有無



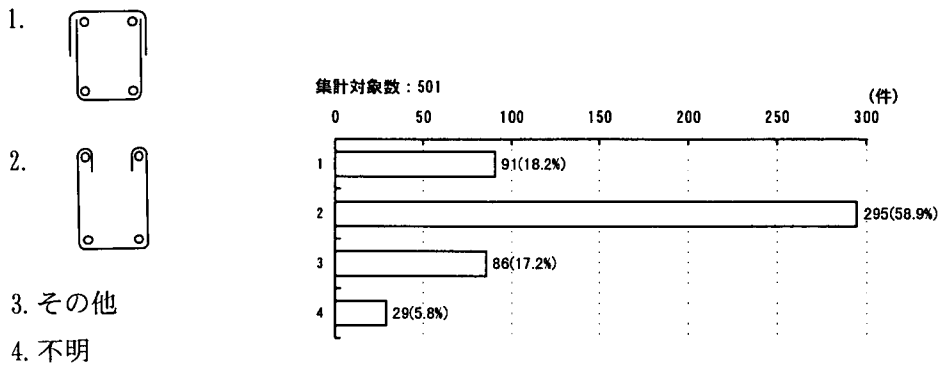
図－３．２０１　杭頭補強鉄筋への折曲鉄筋の採否



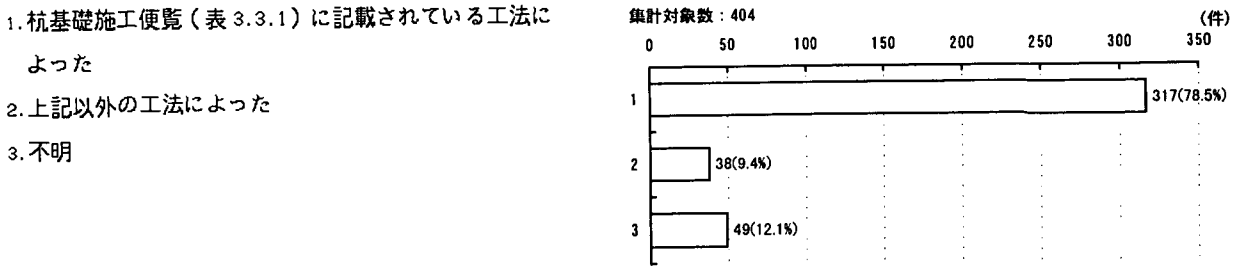
図－３．２０２　鋼管杭における杭頭補強鉄筋を外周に溶接する方法の採否



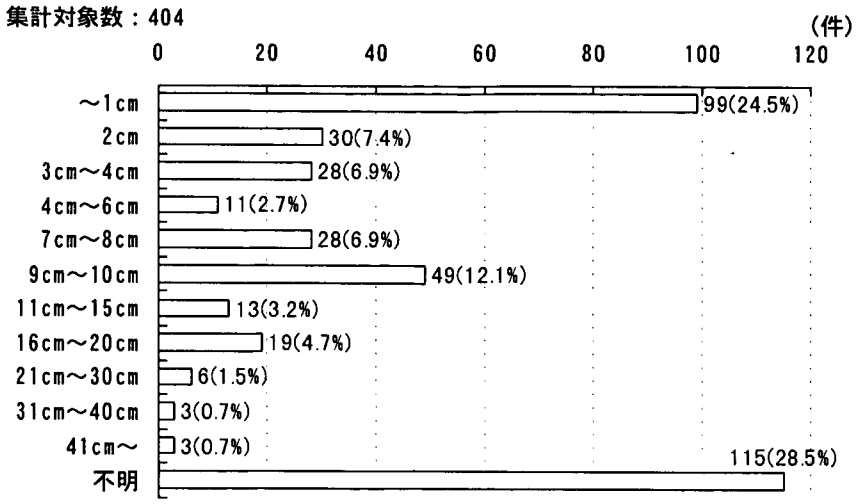
図－３．２０３　フーチングにおけるせん断補強鉄筋



図－３．２０４　せん断補強鉄筋の定着方法



図－３．２０５　中掘り杭の施工機械



図－３．２０６　中掘り径と杭径の差

３．５　深礎杭

杭の直径：201～300cmが４割を占めており、800cm以上の大口径のものも若干あった（図－３．２０７）。

杭の長さ：11～15mが最も多く、30mまでで99％を占めている（図－３．２０８）。

杭の本数：１、２、４本の順で多くなっている（図－３．２０９）。

杭の最小中心間隔：1.6～2.0Dが28％と最も多い（図－３．２１０）。

杭の最大中心間隔：1.6～4.0Dの範囲で70％を占めている（図－３．２１１）。

杭の自由長の有無：「自由長を有していない」は６割、「有している」は36％となっている（図－３．２１２）

杭の自由長（設計地盤面より突出している場合）：３～４mが34％を占めている（図－３．２１３）。

杭の自由長（地中に埋まっている杭の一部を設計上突出部として扱う場合）：３～４mが４割程度を占めている（図－３．２１４）

フーチング下面の位置：G.L.から６mの範囲で76％を占めている（図－３．２１５）。

フーチングの平面寸法：橋軸直角方向投影寸法は7～15m、橋軸方向投影寸法は３～４m、7～10mの範囲で多い（図－３．２１６，２１７）。

フーチングの最大厚さ：1.6～2.0mが最も多いが、「フーチングと躯体の区分が判然としない」が１割、「不明」が４割あった（図－３．２１８）。

フーチング厚の決定方法：「杭径程度の厚さを確保した」が28％、「道示・下部構造編［フーチング厚さ］の項により剛体として扱える厚さとした」が17％であったが、「不明」も34％と多い（図－３．２２０）。

フーチングの剛性：５割は剛体とみなされている（図－３．２２１）。

設計地盤面のフーチング下面よりの位置：常時、地震時ともにフーチング下面(0.0)が４割台を示している（図－３．２２２，２２３）。

フーチングに対する震度の考慮：64％は設計水平震度k_hをそのまま用いている（図－３．２２４）。

フーチングの土かぶりに対する震度の考慮：47％が土かぶりの地震時水平方向慣性力は考慮していない（図－３．２２５）。

設計地盤面の設定法：「計算を行わず設定した」が57％、「斜面の安定計算を行って決定した」が29％となっている（図－３．２２６）。

支持層への根入れ長：1.6～2.0mが最も多く、15mまでの範囲で幅広く分布している（図－３．２２７）。

水平安定照査：「極限地盤反力法」が27％、「複合地盤反力法」が58％用いられている（図－３．２２８）。

フーチング底面の図心に作用する力：常時－橋軸方向において、鉛直力は橋脚では501～1000tf、橋台では0tf、水平力は橋脚、橋台ともに0tf、モーメントは100tf･m以下が多い。常時－橋軸直角方向において、鉛直力は橋脚では501～1000tf、橋台では不明、水平力は橋脚では0tf、橋台では不明、モーメントは0tf･mおよび不明が多い。地震時－橋軸方向において、鉛直力は橋脚では201～1000tf、橋台では1～500tf、水平力は橋脚、橋台ともに0tfが多く、モーメントは幅広く分布しているとともに不明も多い。

橋台の橋軸直角方向において不明が多いのは、一般に直角方向の震度に対する設計を行わないからである（図－３．２２９～２４０）。

基礎規模の決定ケース：橋軸方向において、橋脚、橋台ともに「地震時－軸方向引き抜き力」が多い。橋軸直角方向において、橋脚では「地震時－橋軸方向引き抜き力」、橋台では「不明」、「その方向では決定されなかった」が多い。（図－３．２４１，２４２）。

基礎の特性値βの値(m^{-1})：0.4以下の範囲で幅広く分布している（図－３．２４３）。

βより逆算される平均k_H値(kgf/cm^3)：20以下の範囲で幅広く分布している（図－３．２４４）。

K_v値($\times 10^3 kgf/cm$)：６割は不明である（図－３．２４５）。

群杭の検討（水平方向）－補正係数μ：1.00が17％となっているが、不明が46％あった（図－３．２４６）。

施工法：機械併用が人力のみより多い（図－３．２４７）。

杭頭結合部の照査：場所打ち杭と同じ様に照査を行ったものが３割あった（図－３．２４８）。

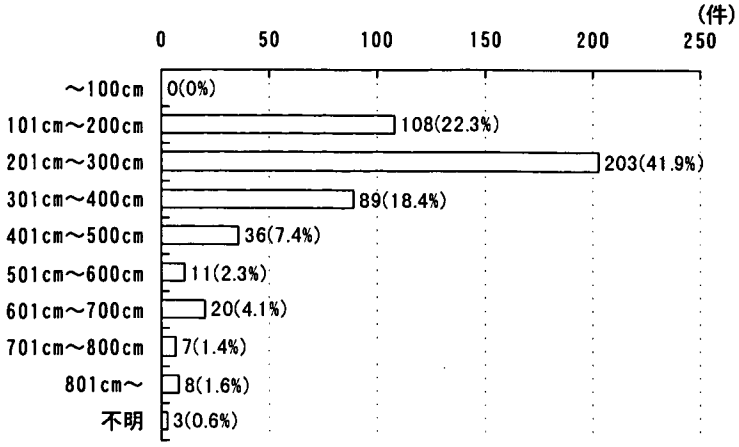
岩の定数の決定方法（ｃ，ϕの根拠）：65％が既往の測定データを基に岩級区分により決定されている（図－３．２４９）。

岩の定数の決定方法（Ｅの根拠）：５割が孔内水平載荷試験による方法で行われている（図－３．２５０）。

フーチングにおけるせん断補強鉄筋：５割は配筋していなかったが、鉛直に配筋されているものが２割あった（図－３．２５１、２５２）。

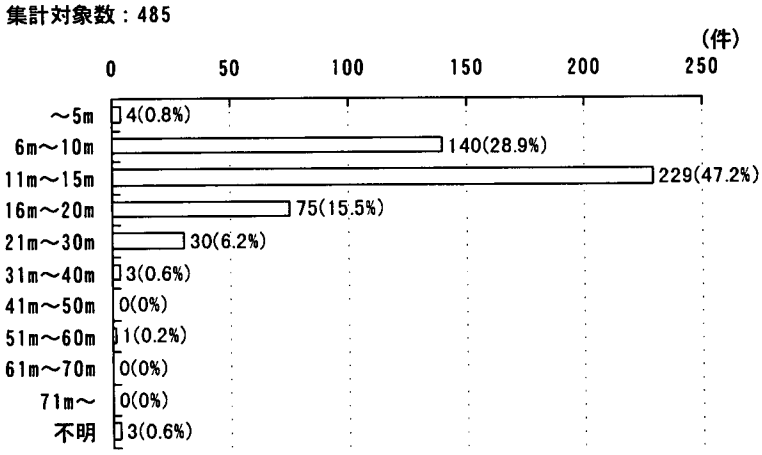
段差フーチング：橋軸方向は段差無しが９割以上であるが、橋軸直角方向は２段が２割程度あった（図－３．２５３，２５４）。

集計対象数：485



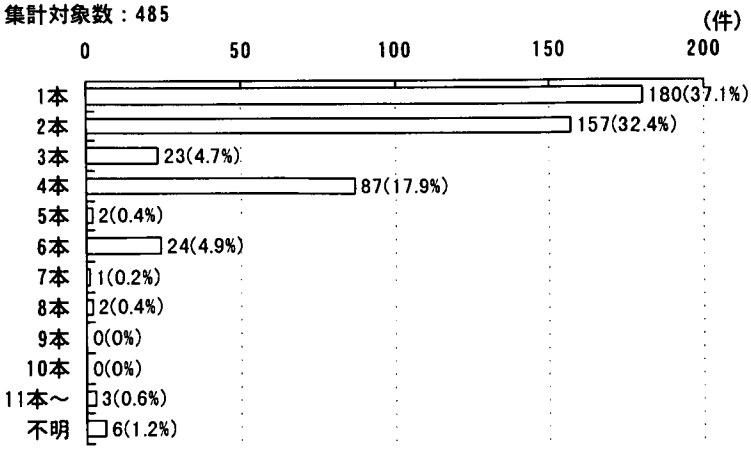
図－３．２０７　杭の直径(cm)

集計対象数：485

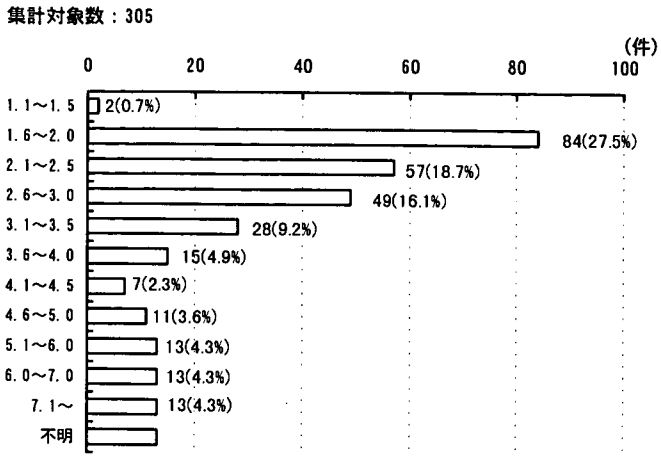


図－３．２０８　杭の長さ(m)

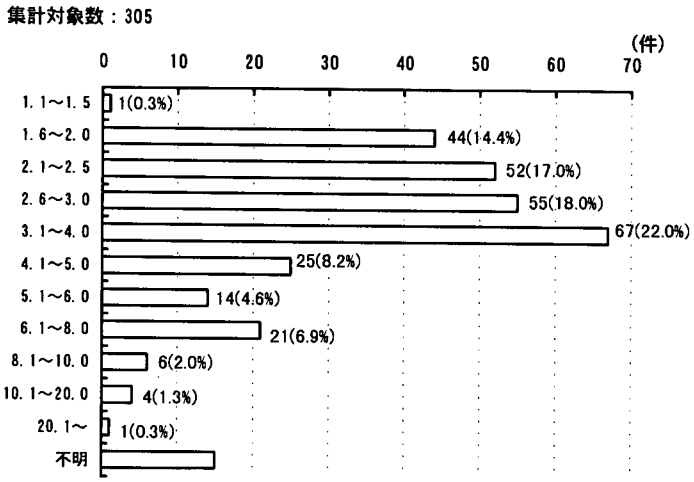
集計対象数：485



図－３．２０９　杭の本数(本)

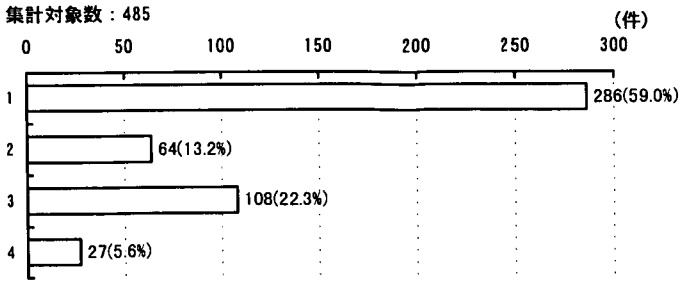


図－３．２１０　杭の最小中心間隔（杭径に対する比）

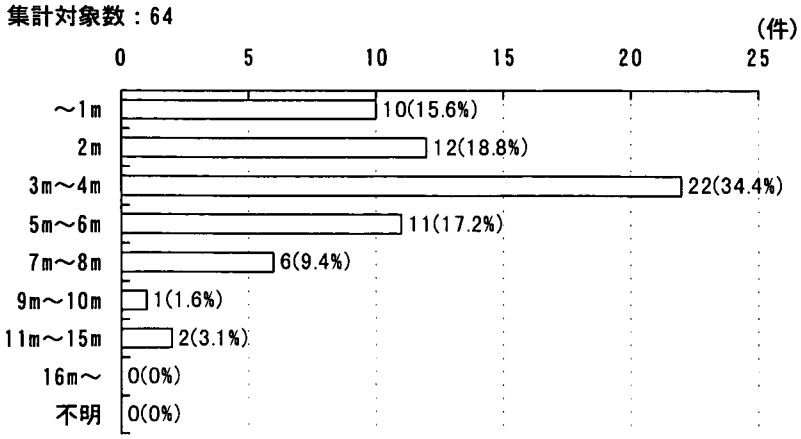


図－３．２１１　杭の最大中心間隔（杭径に対する比）

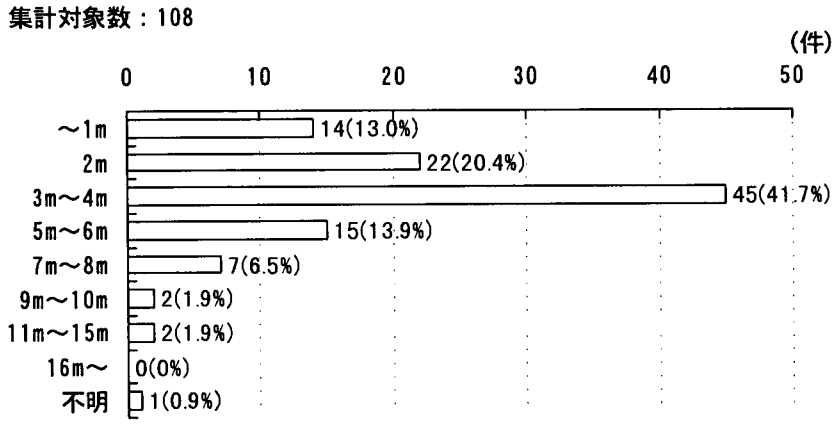
a．自由長を有していない。……1
b．自由長を有している。
　・杭が地表面（設計地盤面）より突出している場合……2
　・杭自体は地中に埋まっているが、設計上杭の一部を突出として扱う場合……3
c．不明……4



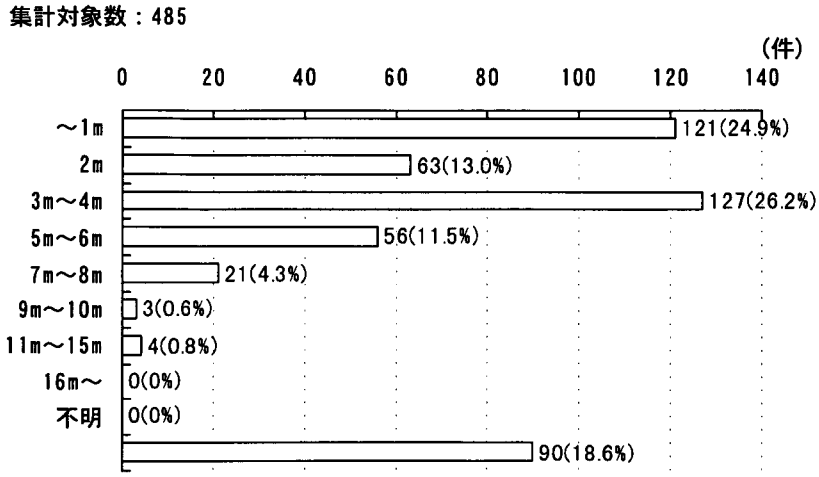
図－３．２１２　杭の自由長の有無



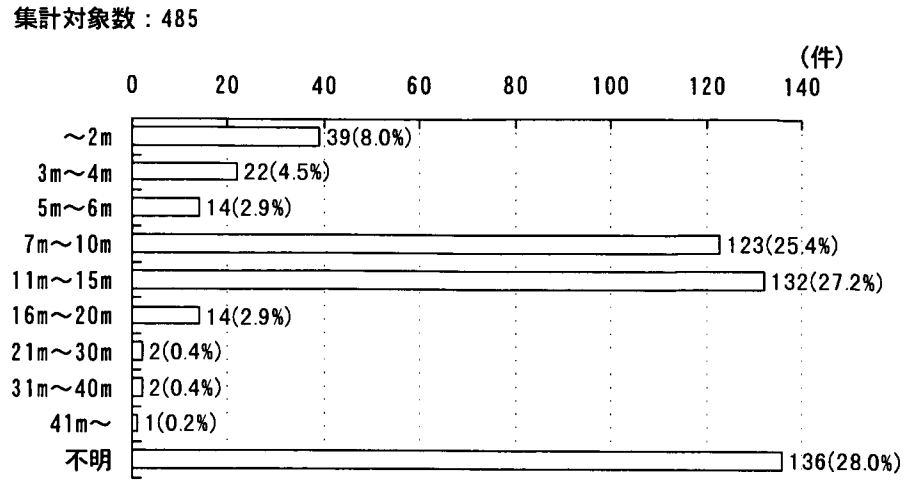
図－３．２１３　杭の自由長（設計地盤面より突出している場合）



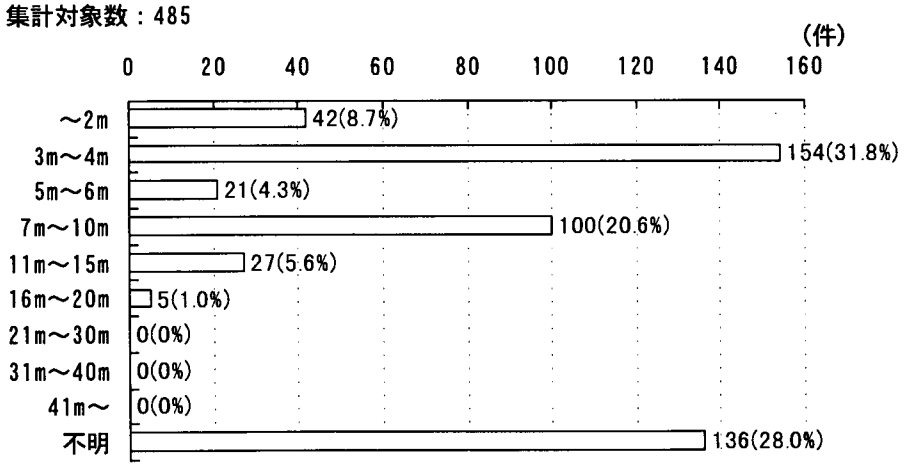
図－３．２１４　杭の自由長（地中に埋まっている杭の一部を設計上突出部として扱う場合）



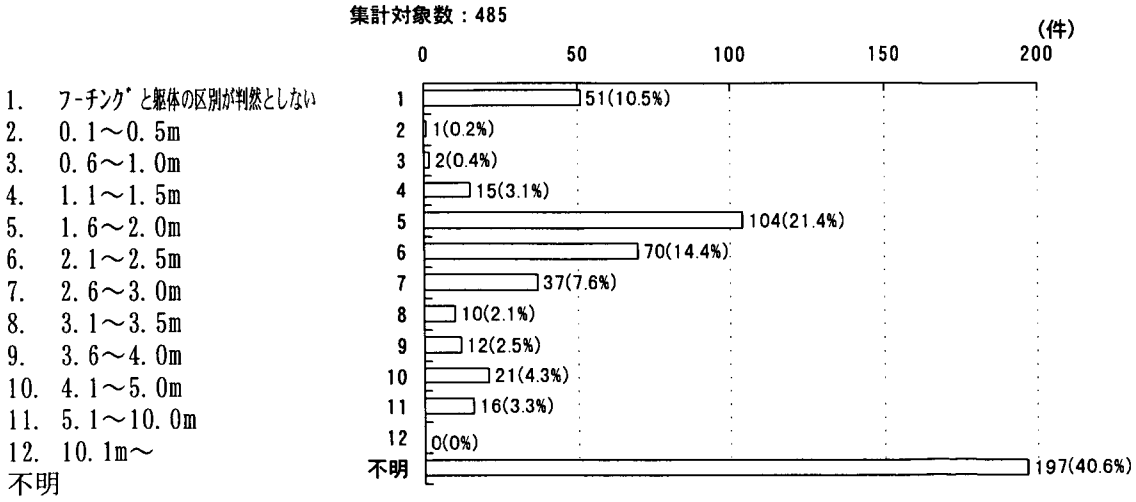
図－３．２１５　フーチング下面の位置



図－３．２１６　フーチングの平面寸法（橋軸直角方向投影寸法）

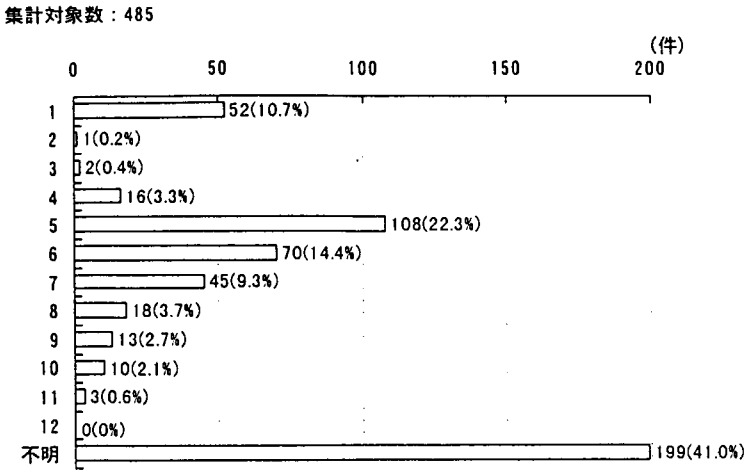


図－３．２１７　フーチングの平面寸法（橋軸方向投影寸法）



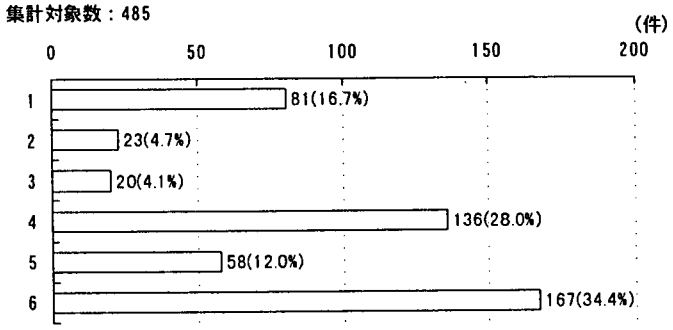
図－３．２１８　フーチングの最大厚さ(m)

1. フーチング と躯体の区別が判然としない
2. 0.1～0.5m
3. 0.6～1.0m
4. 1.1～1.5m
5. 1.6～2.0m
6. 2.1～2.5m
7. 2.6～3.0m
8. 3.1～3.5m
9. 3.6～4.0m
10. 4.1～5.0m
11. 5.1～10.0m
12. 10.1m～
不明



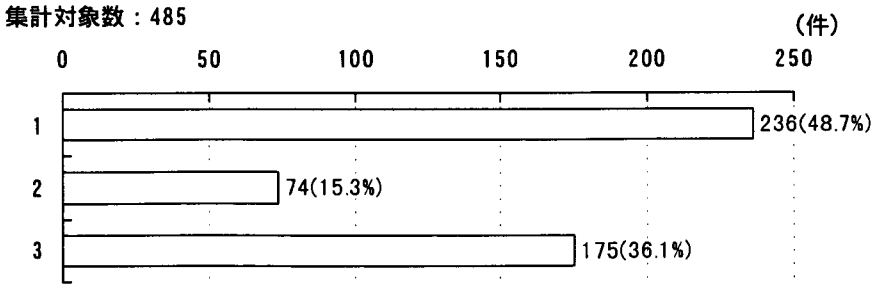
図－３．２１９　フーチングの平均厚さ(m)

1.道路橋示方書・下部構造編「5.5.2 フーチングの厚さ」の項により剛体として扱える厚さとした
2.弾性フーチングとして設計し、フーチング厚を決定した
3.最大鉄筋を配筋するために必要なフーチング厚を用いた
4.杭径程度の厚さを確保した
5.その他
6.不明

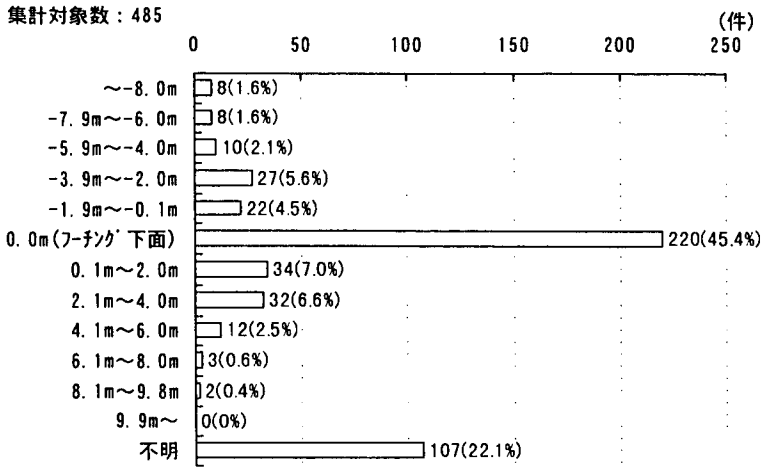


図－３．２２０　フーチング厚の決定方法

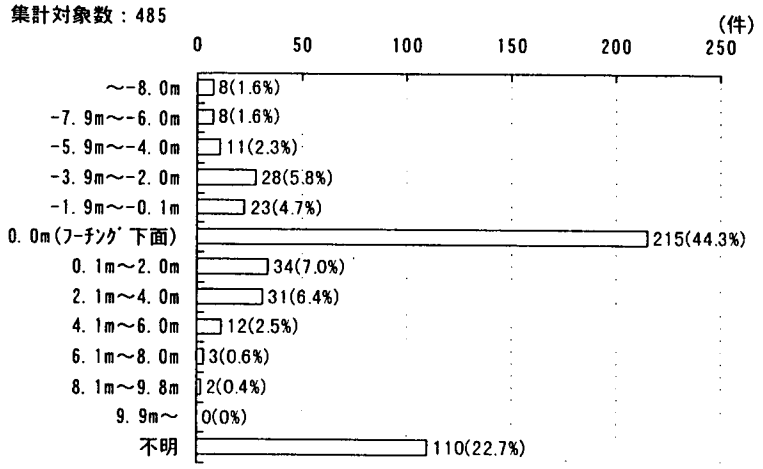
1. 剛体とみなした
2. 剛体とみなさなかった
3. 不明



図－３．２２１　フーチングの剛性

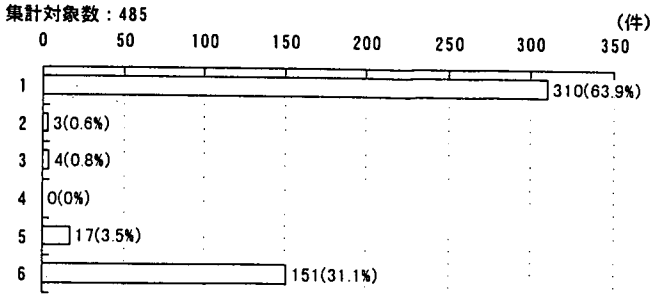


図－３．２２２　設計地盤面のフーチング下面よりの位置（常時）
（＋は下面より上方、－は下面より下方）



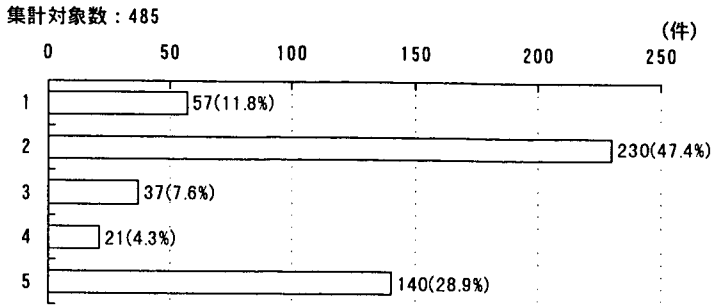
図－３．２２３　設計地盤面のフーチング下面よりの位置（地震時）
（＋は下面より上方、－は下面より下方）

1. 設計水平震度 k_h をそのまま用いた
2. フーチングは耐震設計上の地盤以下にあると考えたので、地震時慣性力は考慮しなかった
3. kh を 1/2 低減した
4. 構造別補正係数(0.9)分低減した
5. その他
6. 不明

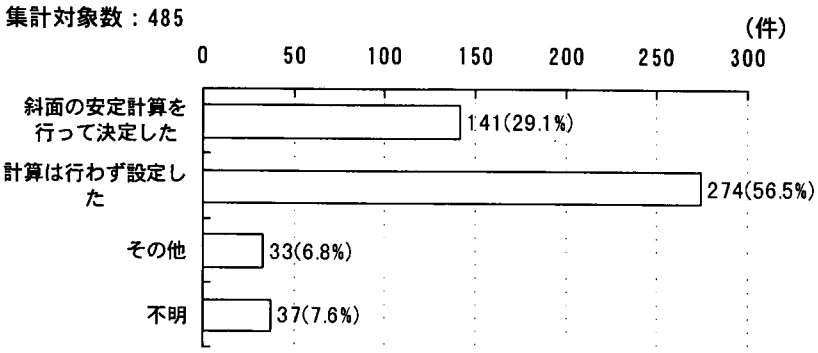


図－３．２２４　フーチングに対する震度の考慮

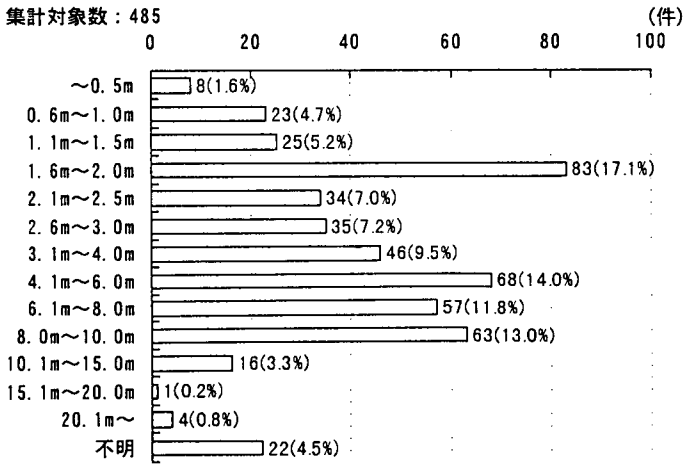
1. 土被りがない
2. 土被りの地震時水平方向慣性力は考慮しなかった
3. 設計水平震度 k_h をそのまま用いた
4. k_h を低減して用いた
5. 不明



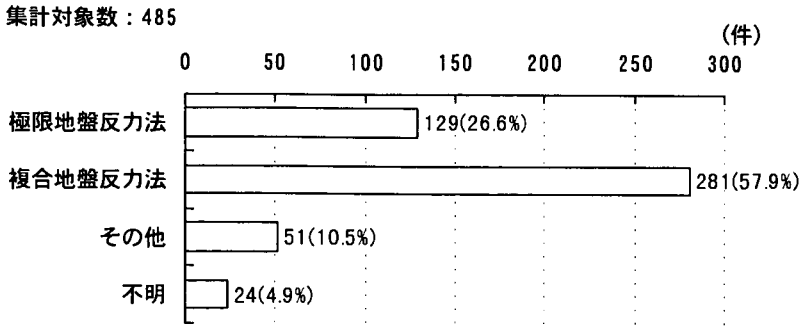
図－３．２２５　フーチングの土かぶりに対する震度の考慮



図－３．２２６　設計地盤面の設定法

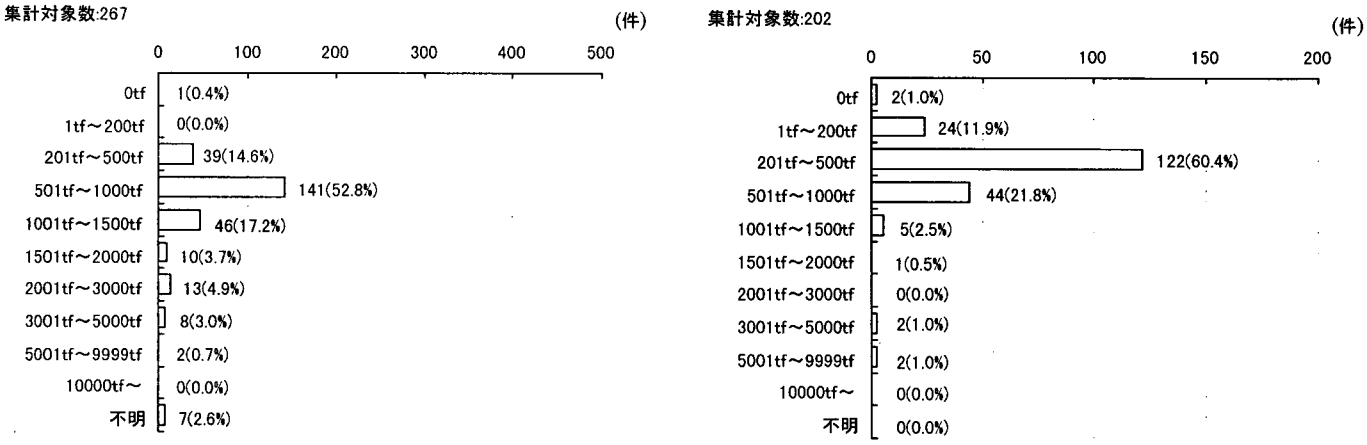


図－３．２２７　支持層への根入れ長(m)

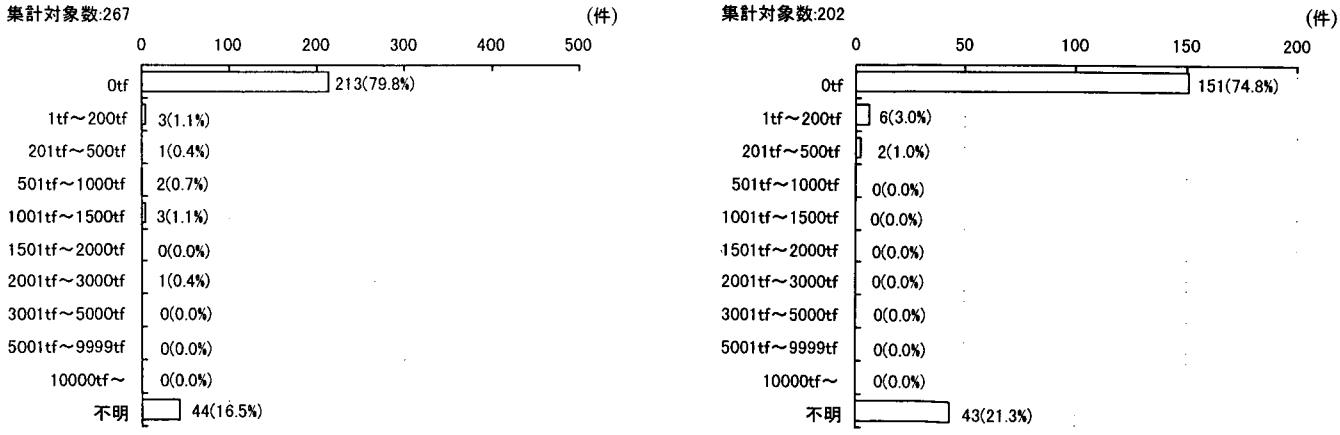


図－３．２２８　水平安定度照査の方法

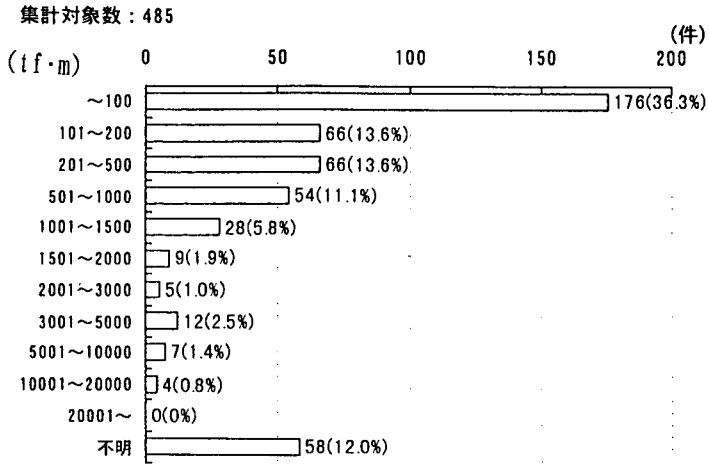
図－３．２２９～図３．２４２においては、左図が橋脚、右図が橋台を示す。



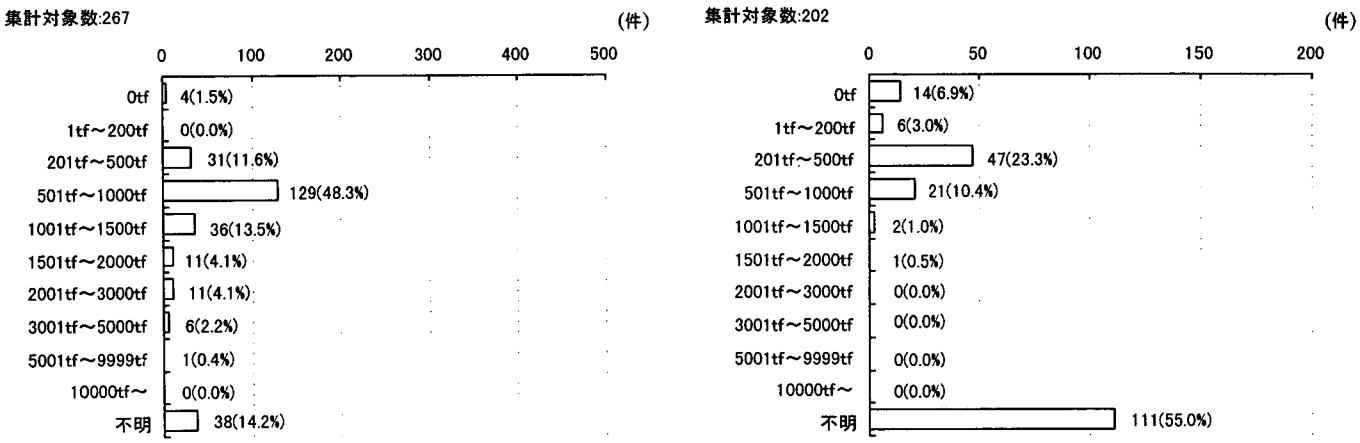
図－３．２２９　フーチング底面の図心に作用する鉛直力（常時－橋軸方向）



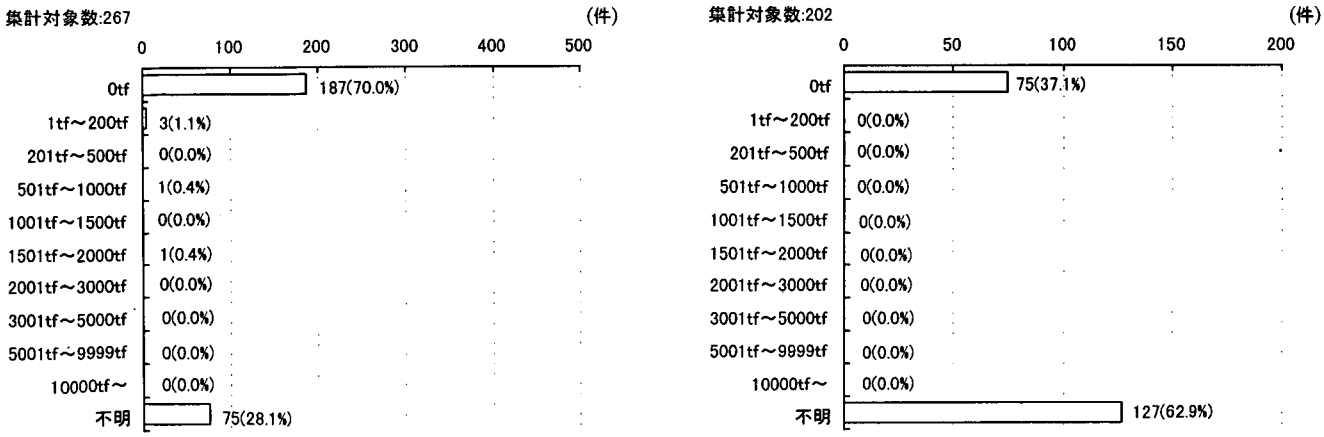
図－３．２３０　フーチング底面の図心に作用する水平力（常時－橋軸方向）



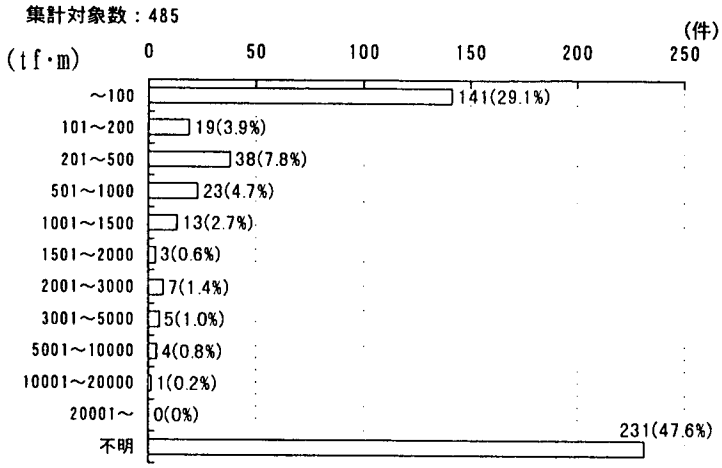
図－３．２３１　フーチング底面の図心に作用するモーメント（常時－橋軸方向）



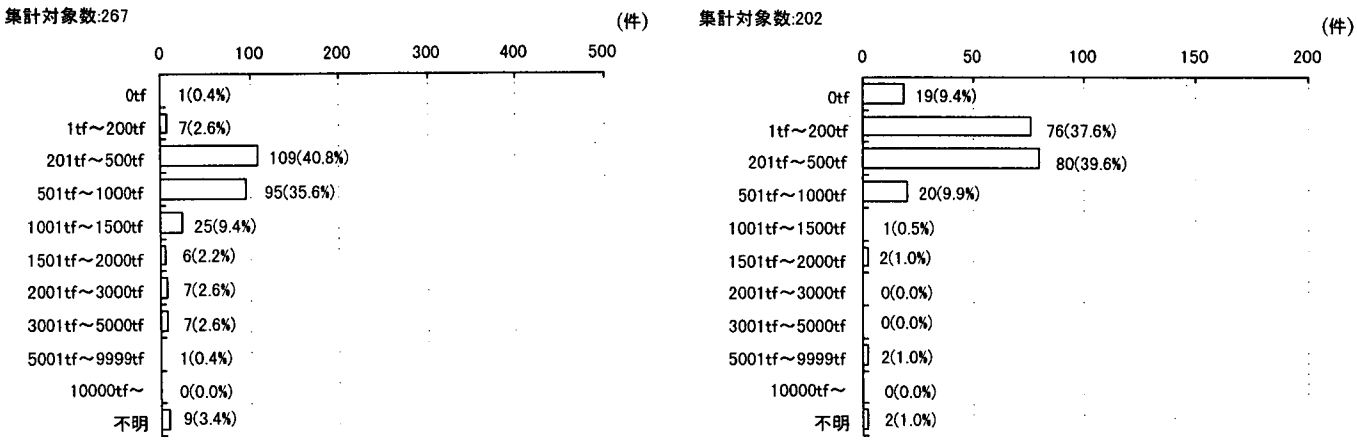
図－３．２３２　フーチング底面の図心に作用する鉛直力（常時－橋軸直角方向）



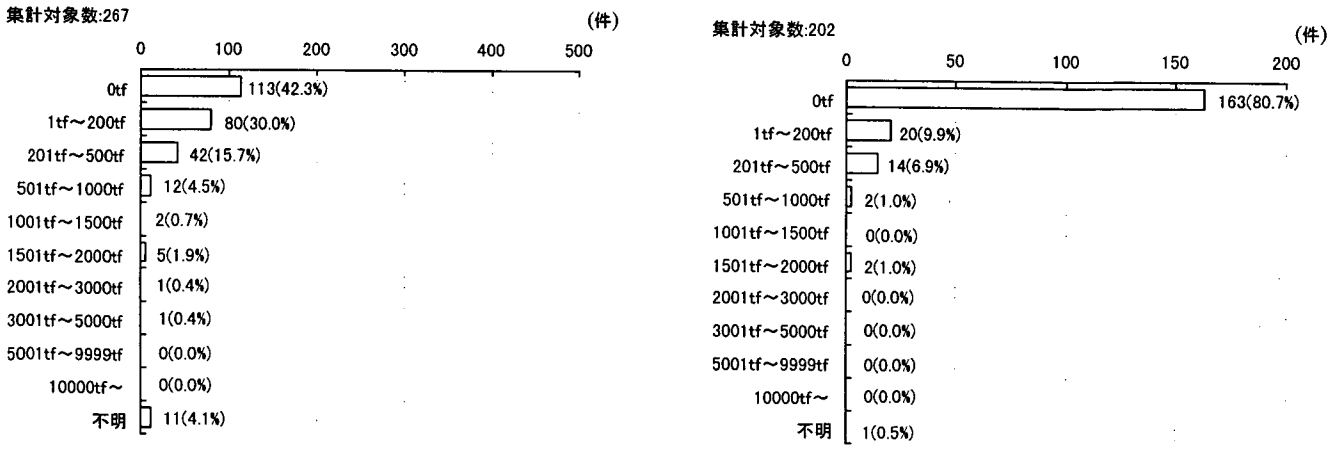
図－３．２３３　フーチング底面の図心に作用する水平力（常時－橋軸直角方向）



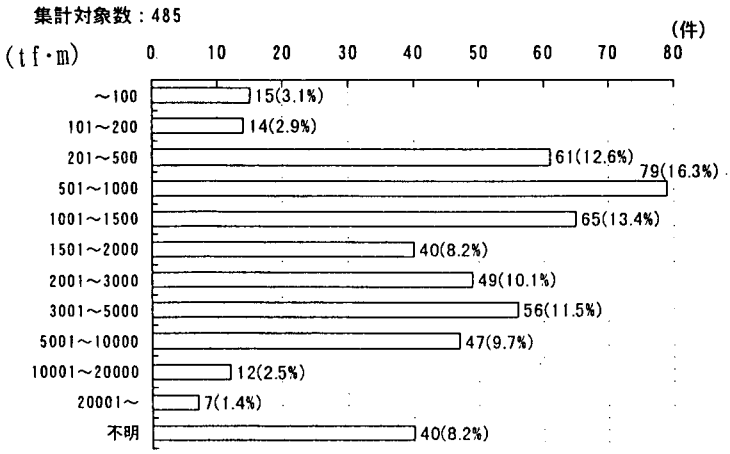
図－３．２３４　フーチング底面の図心に作用するモーメント（常時－橋軸直角方向）



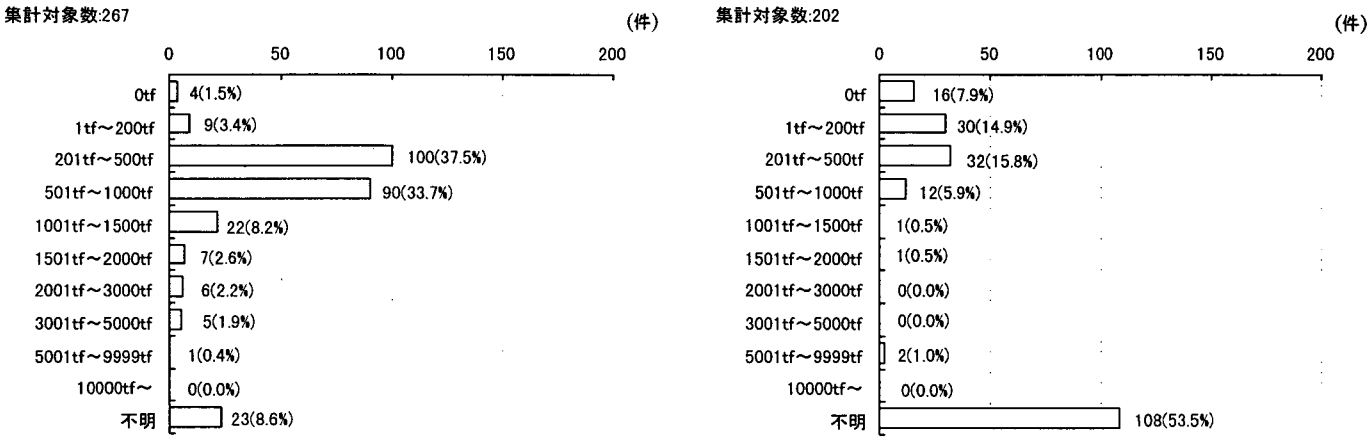
図－３．２３５　フーチング底面の図心に作用する鉛直力（地震時－橋軸方向）



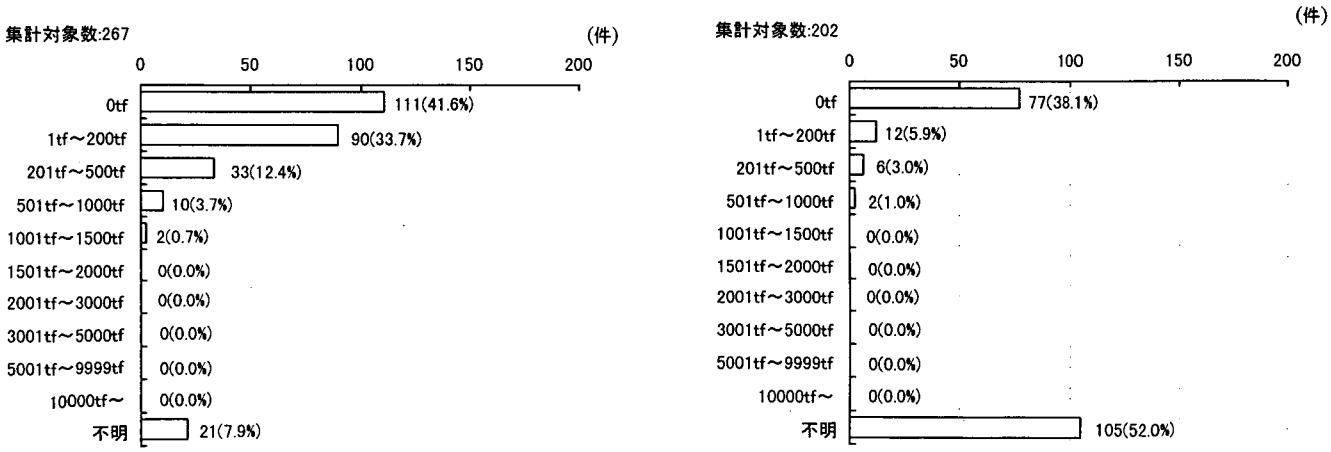
図－３．２３６　フーチング底面の図心に作用する水平力（地震時－橋軸方向）



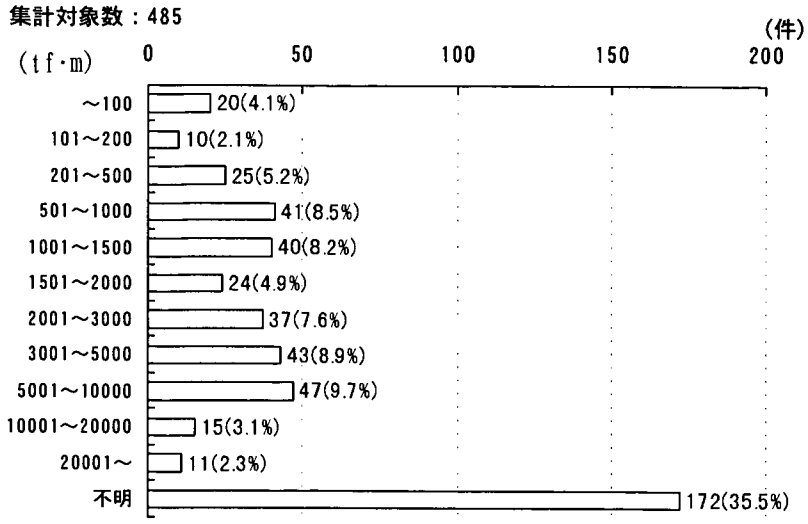
図－３．２３７　フーチング底面の図心に作用するモーメント（地震時－橋軸方向）



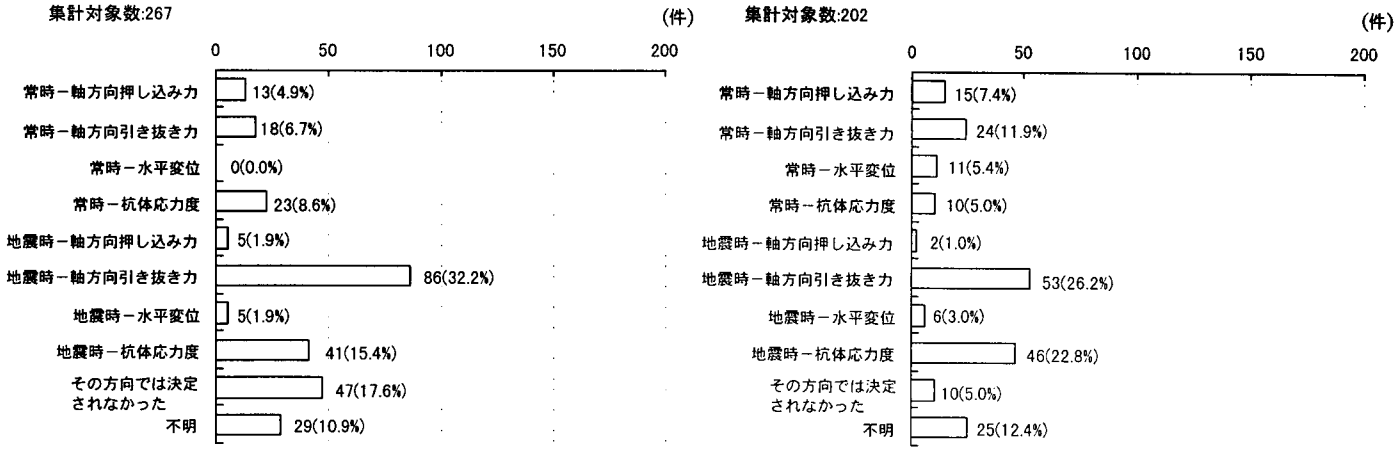
図－３．２３８　フーチング底面の図心に作用する鉛直力（地震時－橋軸直角方向）



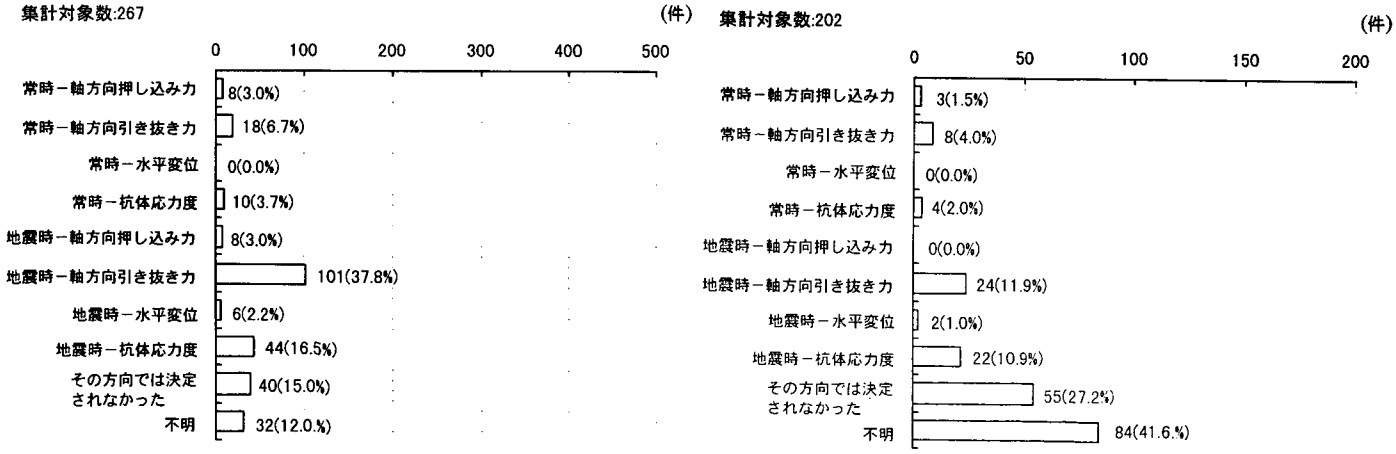
図－３．２３９　フーチング底面の図心に作用する水平力（地震時－橋軸直角方向）



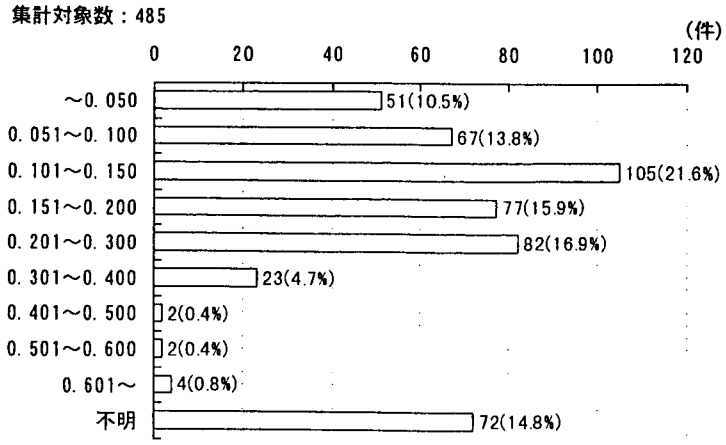
図－３．２４０　フーチング底面の図心に作用するモーメント（地震時－橋軸直角方向）



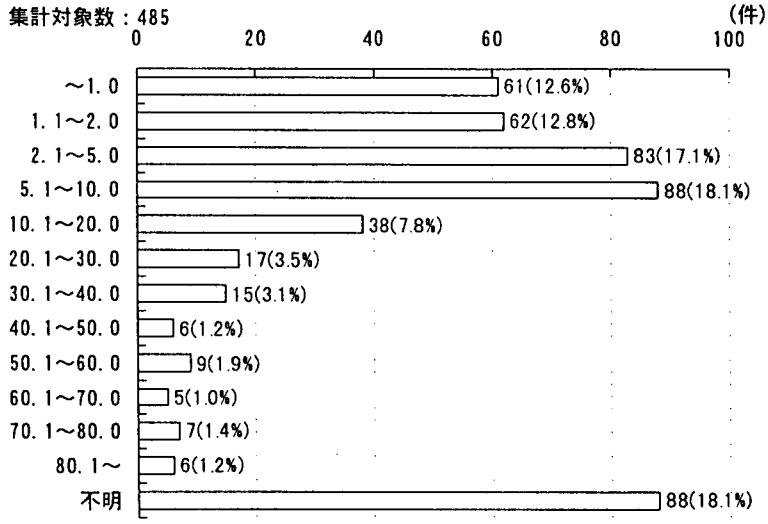
図－３．２４１　基礎規模決定ケース（橋軸方向）



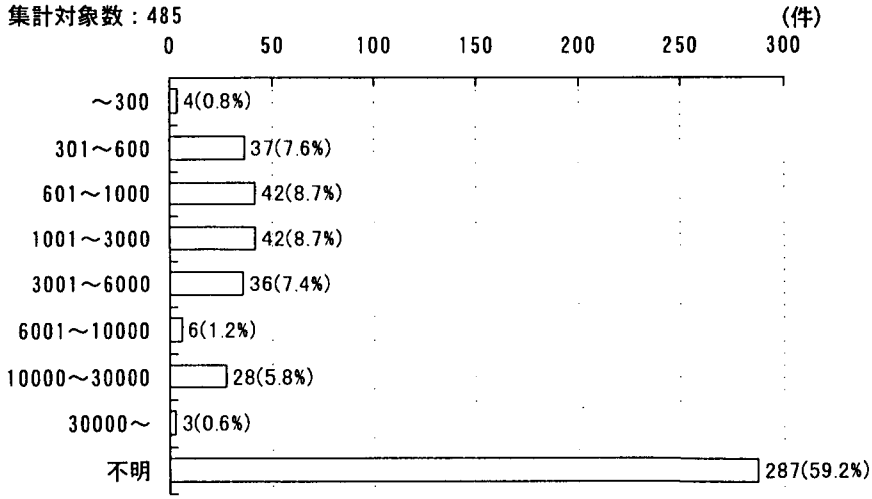
図－３．２４２　基礎規模決定ケース（橋軸直角方向）



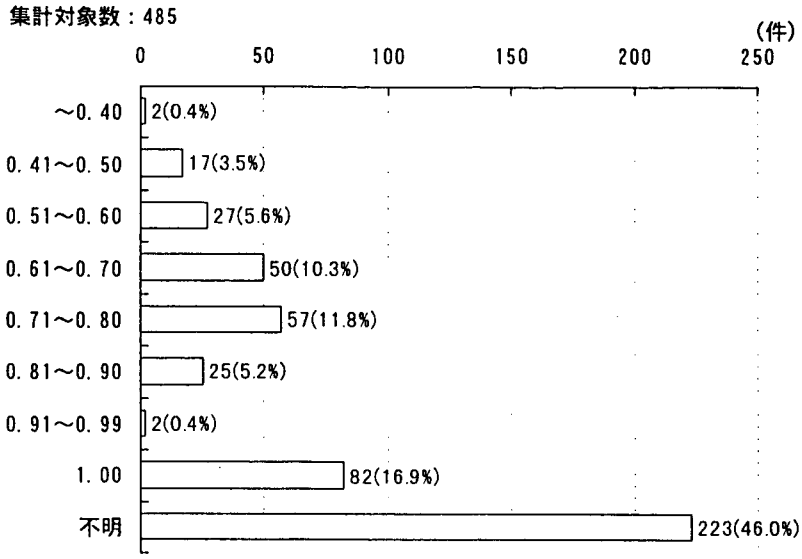
図－３．２４３　基礎の特性値βの値(m^{-1})



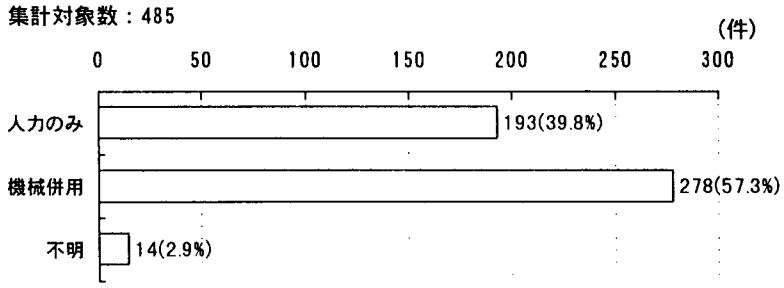
図－３．２４４　βより逆算される平均k_H値(kgf/cm^3)



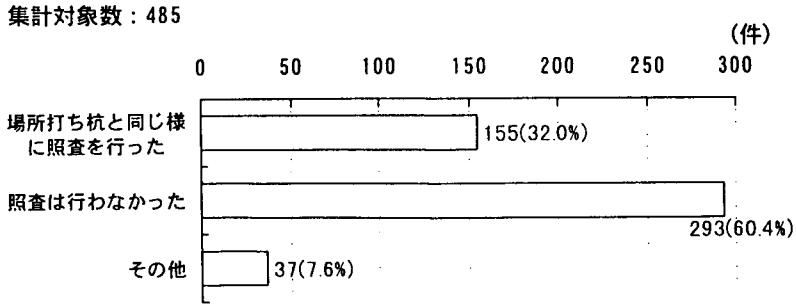
図－３．２４５　K_v値($\times 10^3 kgf/cm$)



図－３．２４６　群杭の検討（水平方向）－補正係数μ

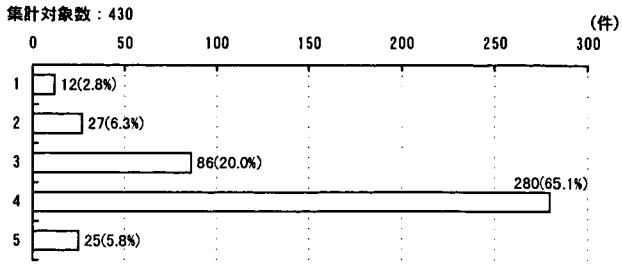


図－３．２４７　施工法



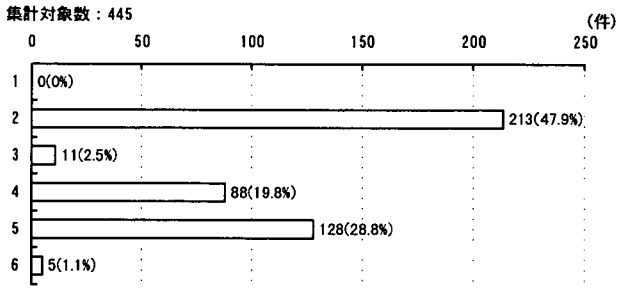
図－３．２４８　杭頭結合部の照査

1. 原位置での力学試験による方法
2. 室内試験による方法
3. 換算N値により推定する方法
4. 既往の測定データを基に岩級区分により決定する方法
5. その他

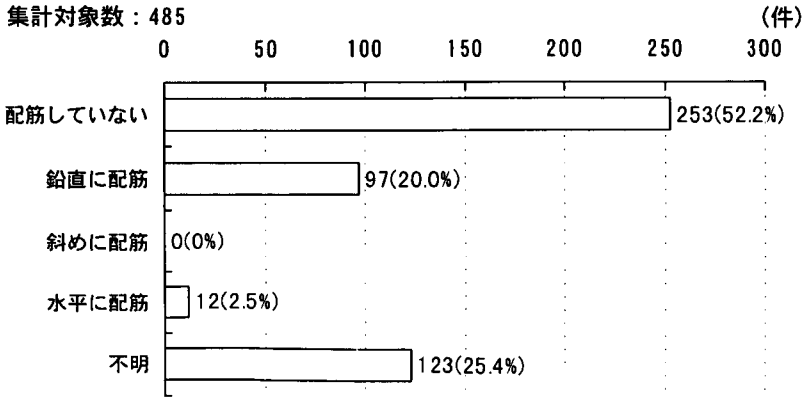


図－３．２４９　岩の定数の決定方法（ｃ，φの根拠）

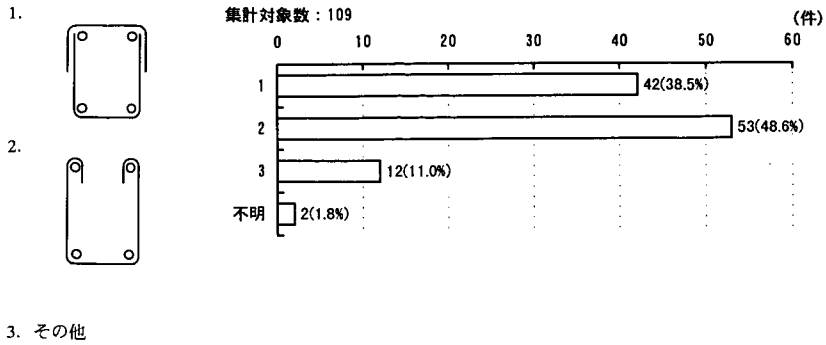
1. 平板載荷試験による方法
2. 孔内水平載荷試験による方法
3. 室内試験による方法
4. 換算N値により推定する方法
5. 既往の測定データを基に岩級区分により決定する方法
6. その他



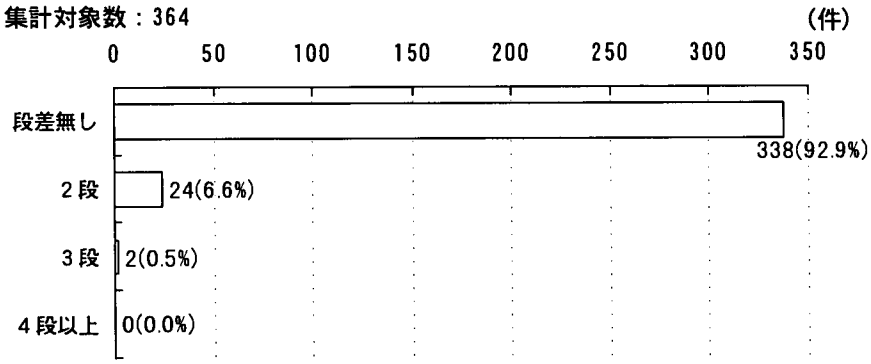
図－３．２５０　岩の定数の決定方法（Ｅの根拠）



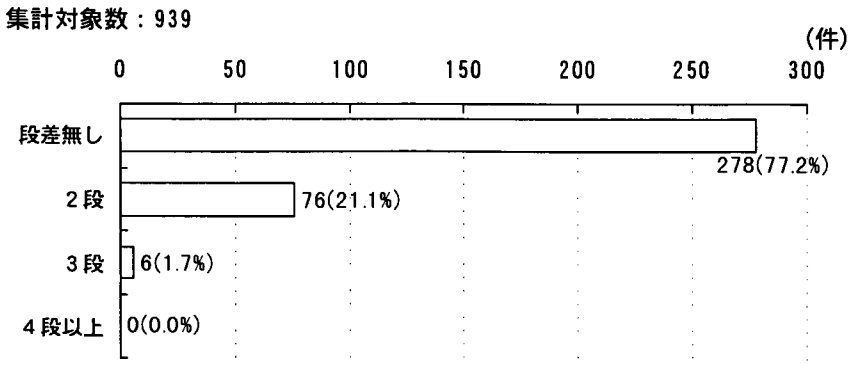
図－３．２５１　フーチングにおけるせん断補強鉄筋



図－３．２５２　せん断補強鉄筋の定着方法



図－３．２５３　段差フーチング（橋軸方向）



図－３．２５４　段差フーチング（橋軸直角方向）

３．６　ケーソン基礎

ケーソンの種類：オープンケーソンが６割、ニューマチックケーソンが４割となっている。（図－３．２５５）

ケーソンの断面形状：小判形が７割を占めており、円形、矩形と続いている（図－３．２５６）。

ケーソンの室数：4室までで95％を占めている（図－３．２５７）。

ケーソンの長さ（オープンケーソン）：11～15mの範囲が多い（図－３．２５８）。

ケーソンの断面積（オープンケーソン）：26～50m^{2}の範囲が多い（図－３．２５９）。

投影幅（オープンケーソン）：橋軸直角方向、橋軸方向ともに7～10mの範囲が多い（図－３．２６０，２６１）。

ケーソンの長さ（ニューマチックケーソン）：11～15mの範囲が多い（図－３．２６２）。

ケーソンの断面積（ニューマチックケーソン）：81～90m^2、151～200m^2、301m^{2}以上の範囲が多い（図－３．２６３）。

投影幅（ニューマチックケーソン）：橋軸直角方向は7～30m、橋軸方向は7～15mの範囲が多い（図－２６４，２６５）。

ケーソンの壁厚：オープンケーソンは61～180cm、ニューマチックケーソンは81～180cmの範囲で幅広く分布している（図－３．２６６，２６７）。

ケーソンの頂版厚：2.1～3.0cmが40％となっている（図－３．２６８）。

頂版上面の位置[G.L.]：G.L.から2.1～4.0mが32％、6.1～8.0mが26％となっている（図－３．２６９）。

βの値：橋軸方向では0.061～0.080で30％、橋軸直角方向では0.041～0.060で25％となっている（図－２７１，２７２）。

逆算平均k_H値：橋軸方向、橋軸直角方向ともに2.01～3.00で30％となっている（図－３．２７３，２７４）。

ケーソン天端からの設計地盤面の位置：常時、地震時ともに天端を設計地盤面としたものが70％となっている（図－３．２７５，２７６）。

ケーソン本体の地震力：74％が本体の慣性力を考えていないが、「ケーソンの自重全体について所定の設計水平震度を乗じて慣性力を考えている場合」が17％あった（図－３．２７７）。

ケーソンの安定計算法：道路橋示方書によるものがほとんどである（図－３．２７８）。

A_H値の決定法：「ケーソンの根入れ深さ分の面積とした」が53％、「k_Hの区分と同じ部分の面積とした」が36％であった（図－３．２７９）。

k_V値：2.1～3.0が最も多いが、50.0までの範囲で幅広く分布している（図－３．２８０）。

安定計算時の周面摩擦：9％は考慮している（図－３．２８１）。

設計地盤面におけるケーソンに作用する力：常時－橋軸方向において鉛直力は3001～5000tf、水平力は100tf以下、モーメントは501～1000tf･m、3001～5000tf･mの範囲が多い。常時－橋軸直角方向において鉛直力は3001～5000tf、水平力は100tf以下、モーメントは501～1000tfの範囲が多い。地震時－橋軸方向において鉛直力は3001～5000tf、水平力は201～500tf、モーメントは20001tf･m以上の範囲が多い。

地震時－橋軸直角方向において鉛直力は3001～5000tf、水平力は201～500tf、モーメントは5001～10000tf･mの範囲が多い。（図－３．２８２～２９３）

基礎規模の決定ケース：橋軸方向では地震時－基礎底面鉛直支持力、常時－基礎底面鉛直支持力、橋軸直角方向では地震時－基礎底面鉛直支持力、基礎前面水平支持力が決定ケースとなっている（図－３．２９４，２９５）。

弾性体としての照査：14％が行われている（図－３．２９６）。

支持層厚：ほとんどが支持層厚無限となっている（図－３．２９７）。

薄層の支持層の考え方：80％が薄層としては考えていない（図－３．２９８）。16％は不明。

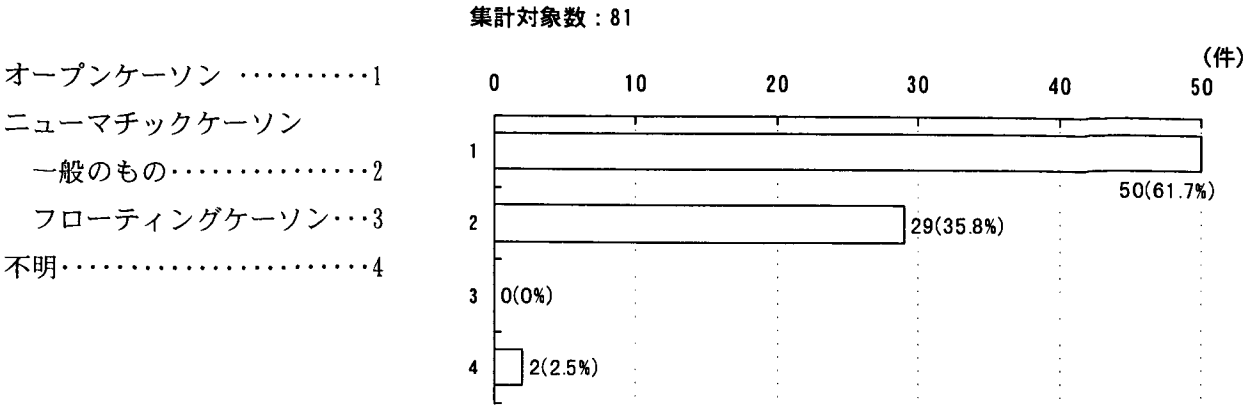
頂版におけるせん断補強筋：54％は配筋していないが、36％は鉛直に配筋している（図－３．２９９）。

沈下計算における摩擦力の取り方：86％が「道示下部構造編によった」となっている（図－３．３０１）。

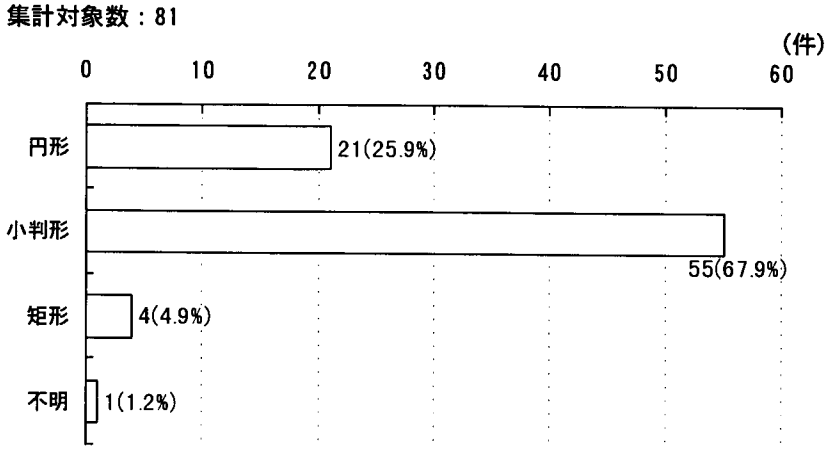
フリクションカット：フリクションカッター、摩擦減少用シートの設置等が行われている（図－３．３０２）。

ケーソン本体と地山との空隙の充填方法：5割は無処理である。充填材としては土砂がほとんどであるが、若干セメントモルタル、ＣＢ溶液が用いられている（図－３．３０３）。

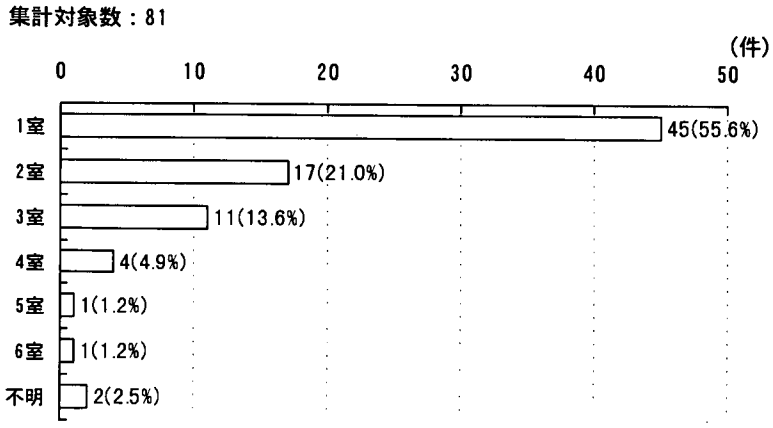
表層処理：表層処理は行われていない（図－３．３０４）。



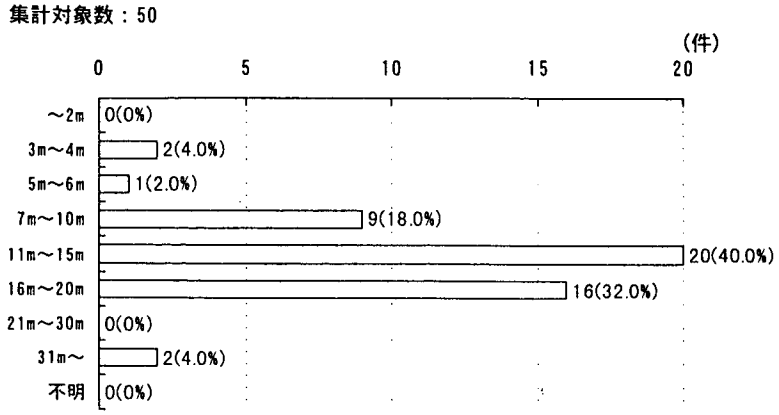
図－３．２５５　ケーソンの種類



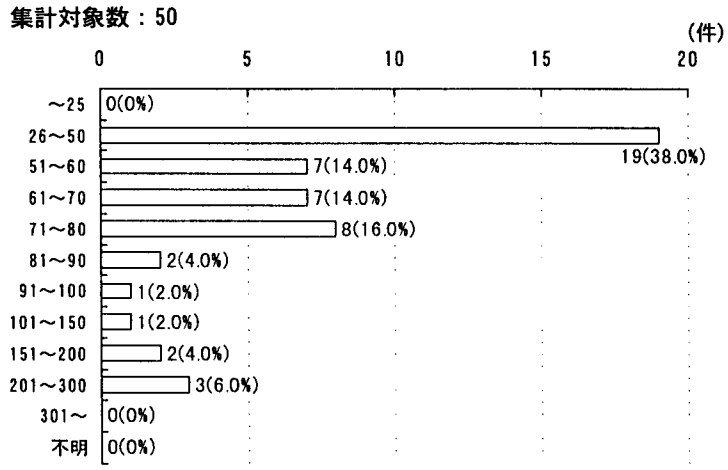
図－３．２５６　ケーソンの断面形状



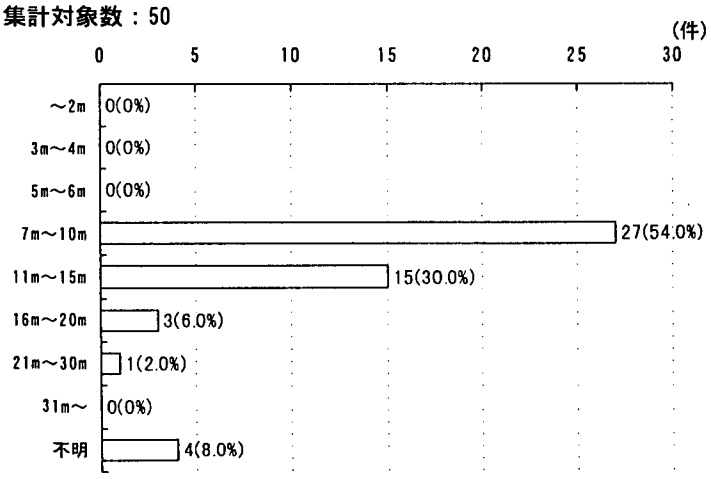
図－３．２５７　ケーソンの室数



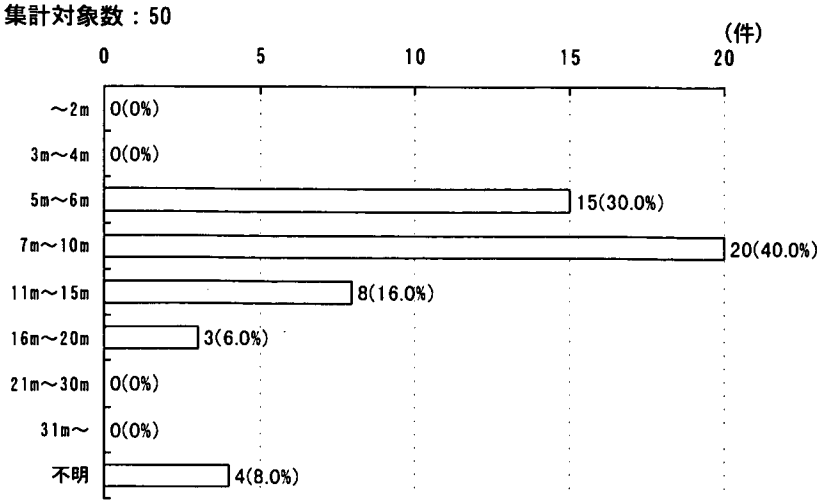
図－３．２５８　ケーソンの長さ(m)（オープンケーソン）



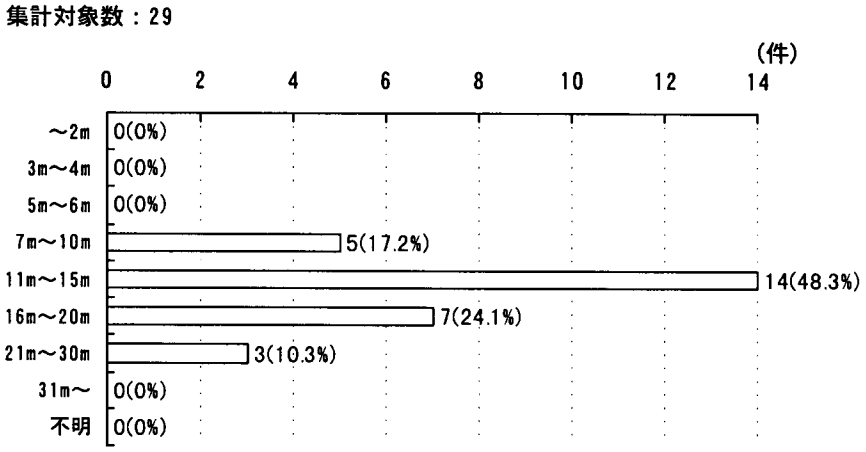
図－３．２５９　ケーソンの断面積(m²)（オープンケーソン）



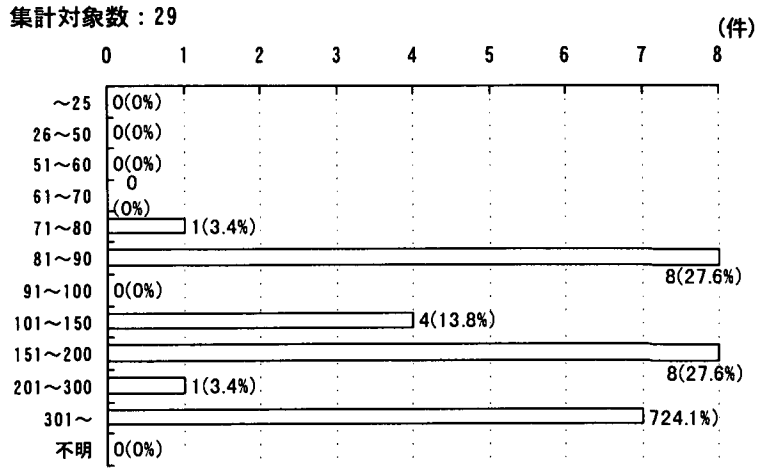
図－３．２６０　橋軸直角方向投影幅(m)（オープンケーソン）



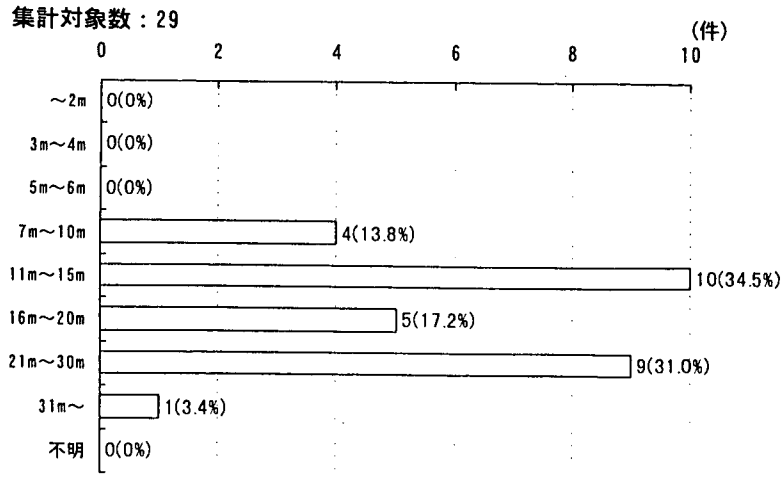
図－３．２６１　橋軸方向投影幅(m)（オープンケーソン）



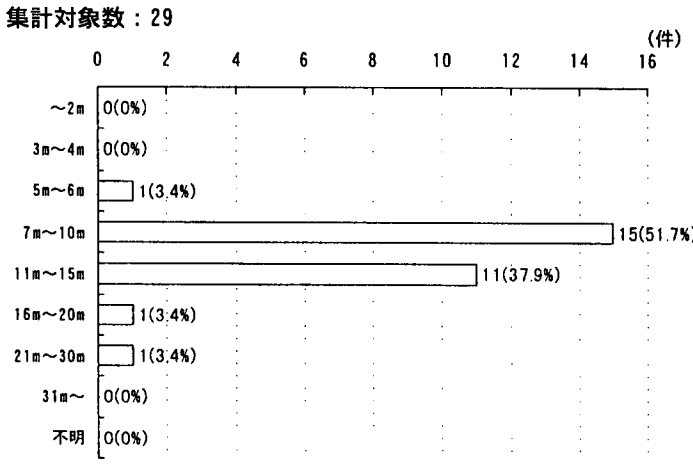
図－３．２６２　ケーソンの長さ(m)（ニューマチックケーソン）



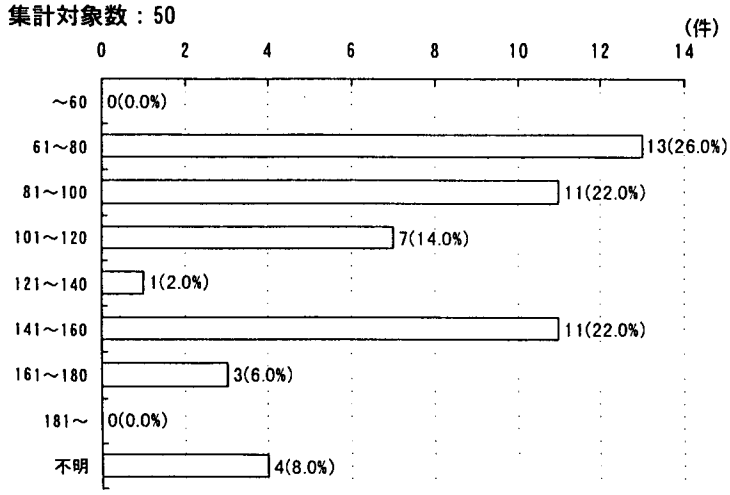
図－３．２６３　ケーソンの断面積(m²)（ニューマチックケーソン）



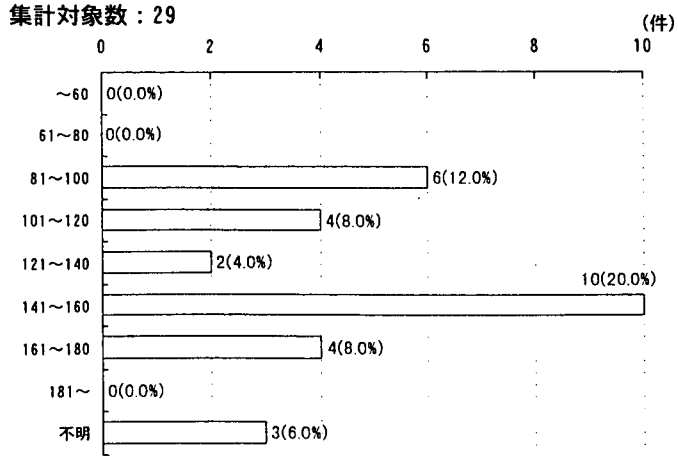
図－３．２６４　橋軸直角方向投影幅(m)（ニューマチックケーソン）



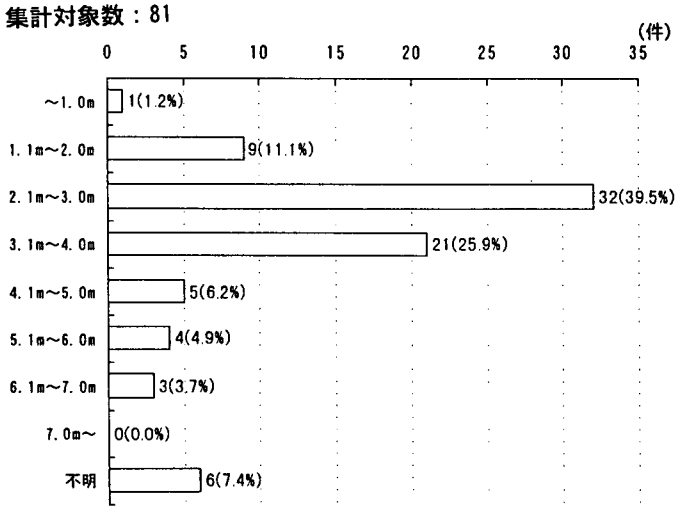
図－３．２６５　橋軸方向投影幅(m)（ニューマチックケーソン）



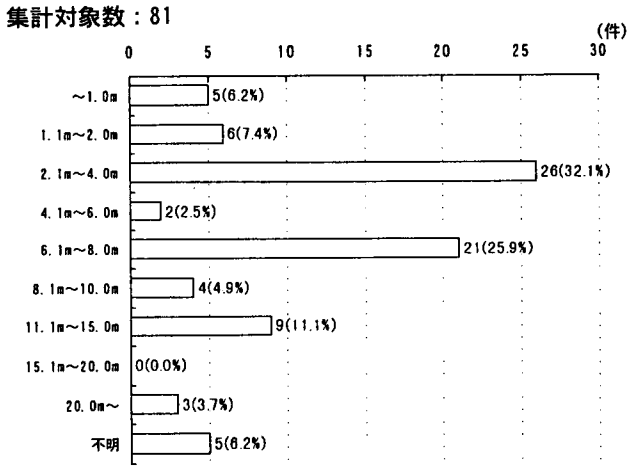
図－３．２６６　ケーソンの壁厚(cm)（オープンケーソン）



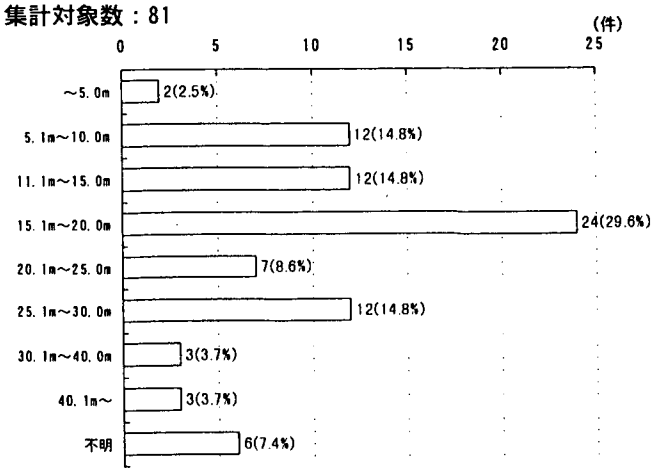
図－３．２６７　ケーソンの壁厚(cm)（ニューマチックケーソン）



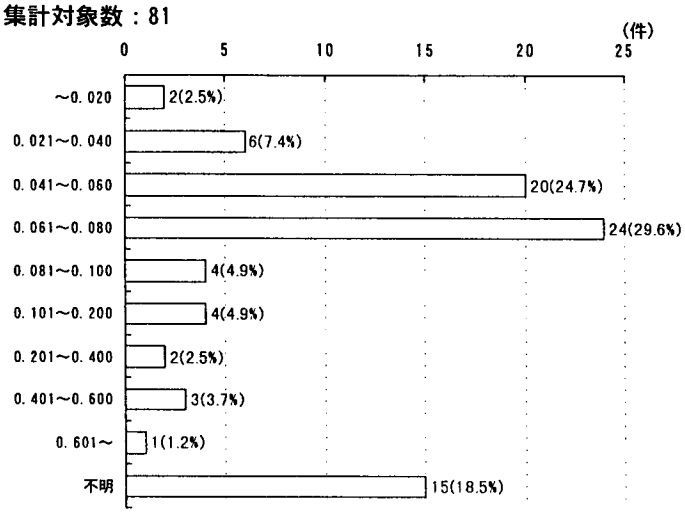
図－３．２６８　ケーソンの頂版厚(m)



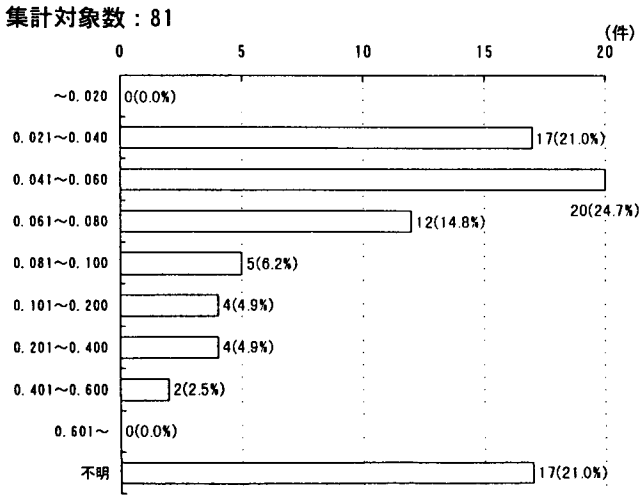
図－３．２６９　頂版上面の位置[G.L.](m)



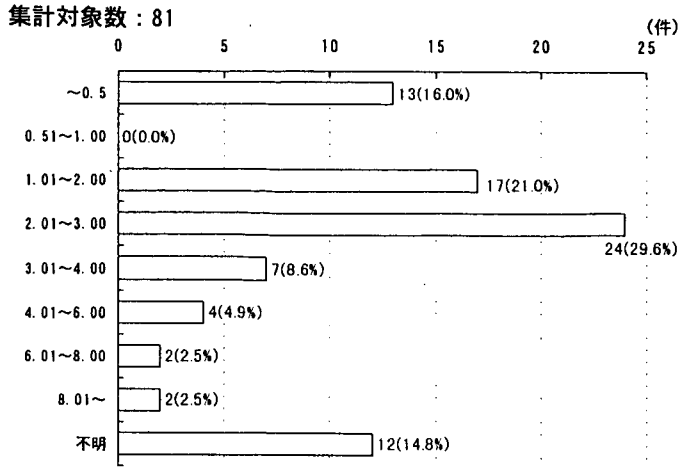
図－３．２７０　ケーソン地下水位以下の長さ(m)



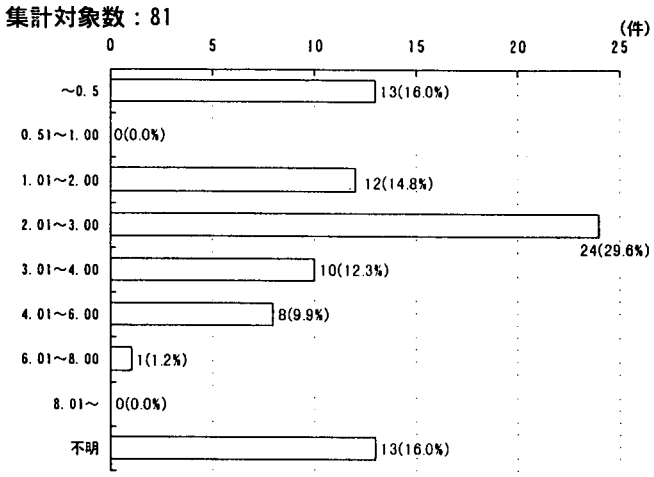
図－３．２７１　βの値（橋軸方向）（m^{-1}）



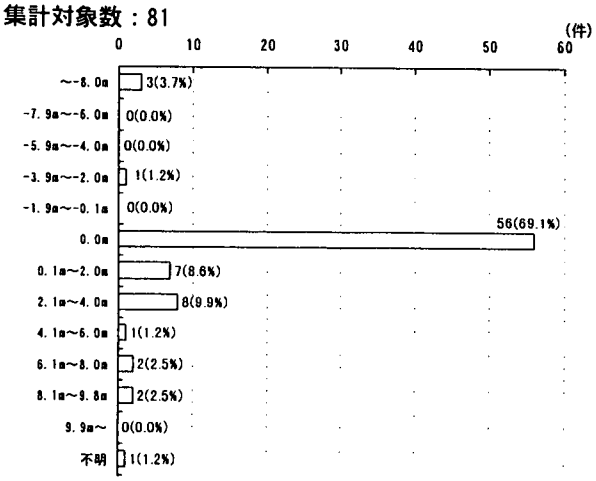
図－３．２７２　βの値（橋軸直角方向）（m^{-1}）



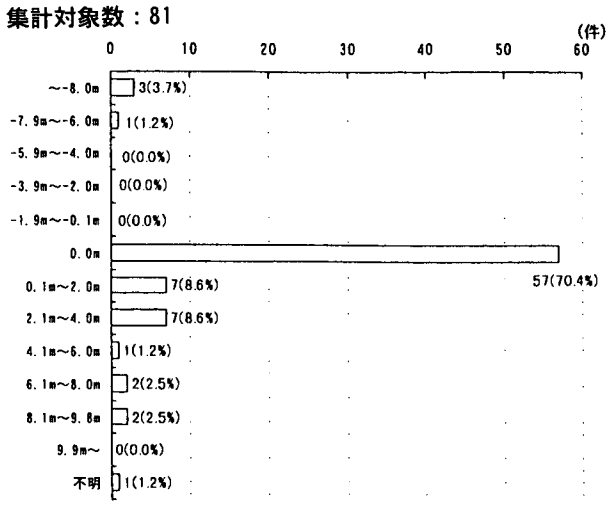
図－３．２７３　逆算平均k_H値（橋軸方向）（kgf/cm^3）



図－３．２７４　逆算平均k_H値（橋軸直角方向）（kgf/cm^3）

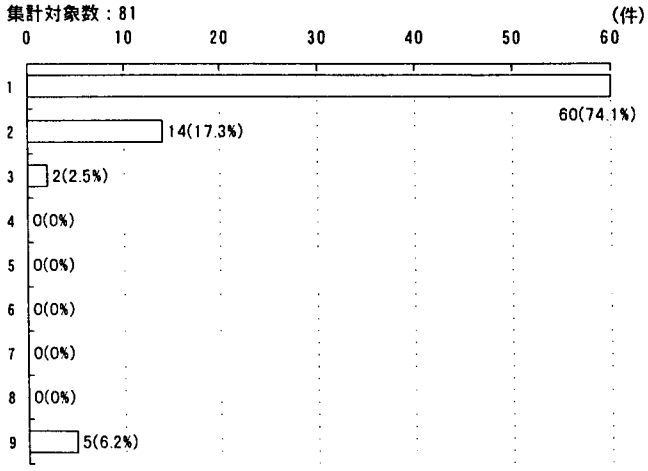


図－３．２７５　ケーソン天端からの設計地盤面の位置（常時）（m）
（＋は天端より上方、－は天端より下方）

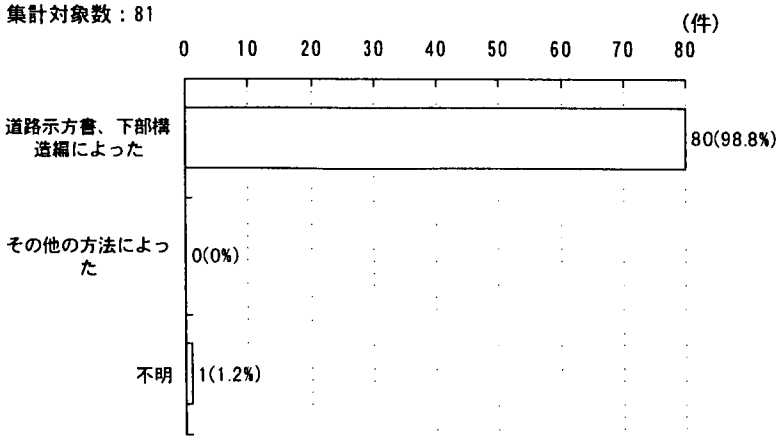


図－３．２７６　ケーソン天端からの設計地盤面の位置（地震時）（m）
（＋は天端より上方、－は天端より下方）

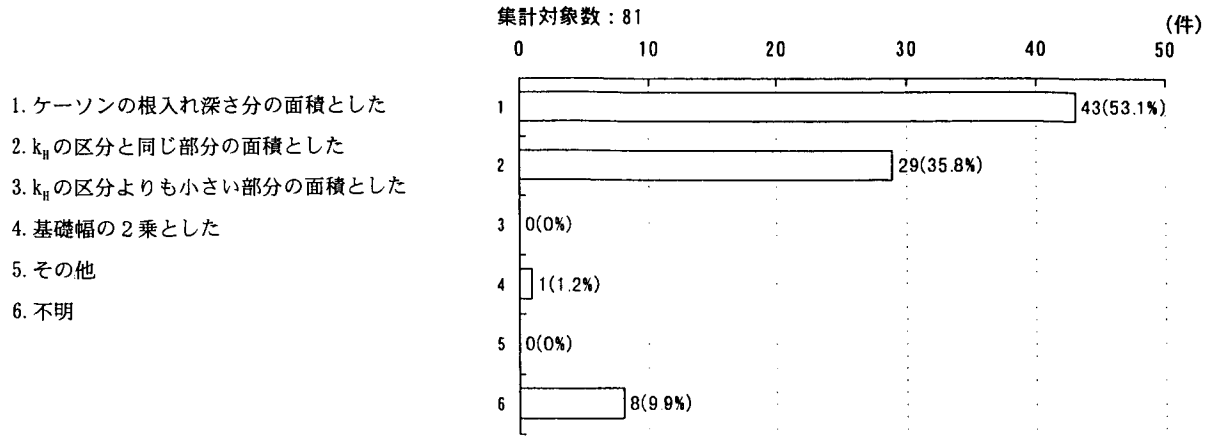
ケーソン本体の慣性力を考えない……1
ケーソン本体の慣性力を考えている
・ケーソンの自重全体について所定の設計水平震度（ケーソン天端より上で考慮した震度）を乗じている……2
・地震時設計地盤より上の本体について慣性力を考えている……3
・地震時に地盤定数を低減する層（流動化する層）から上の本体について慣性力を考えている……4
ケーソン全体について設計震度を減じて考慮している
・水平震度を 1/2 に低減している……5
・構造別補正係数(0.9)分低減している……6
・その他の値で低減している……7
その他……8
不明……9



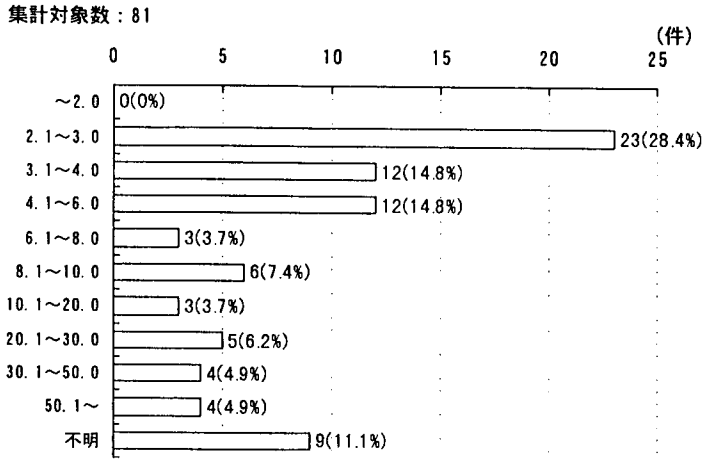
図－３．２７７　ケーソン本体の地震力



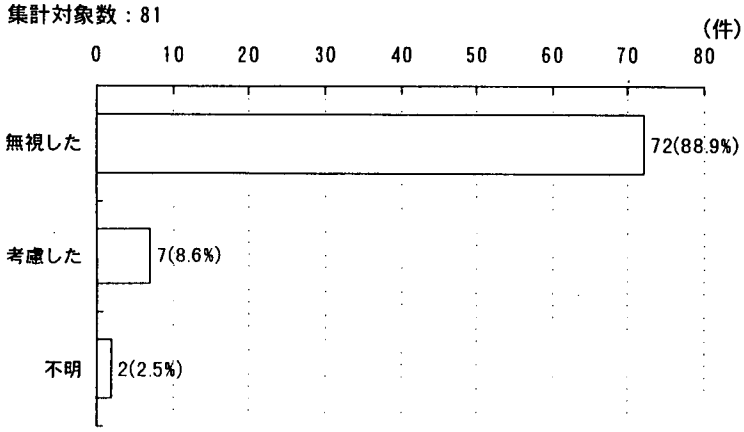
図－３．２７８　ケーソンの安定計算法



図－３．２７９　A_Hの決定法

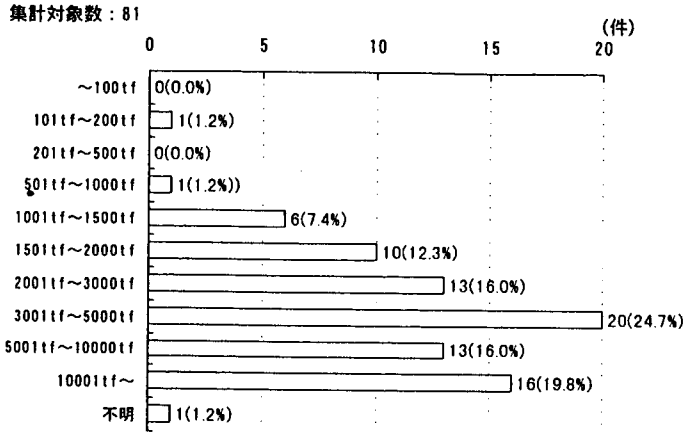


図－３．２８０　k_V値(kgf/cm^3)

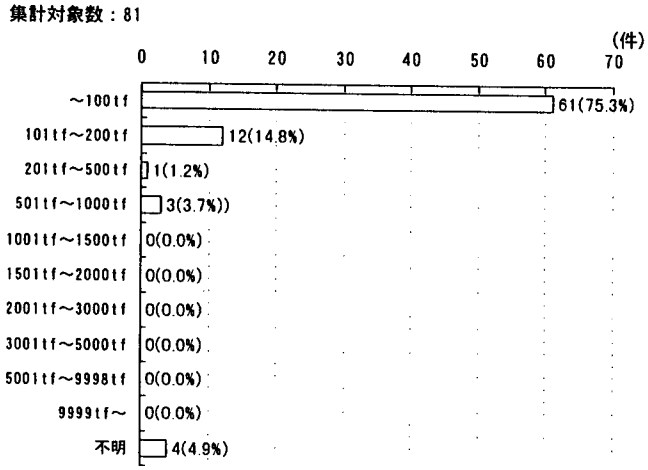


図－３．２８１　安定計算時の周面摩擦

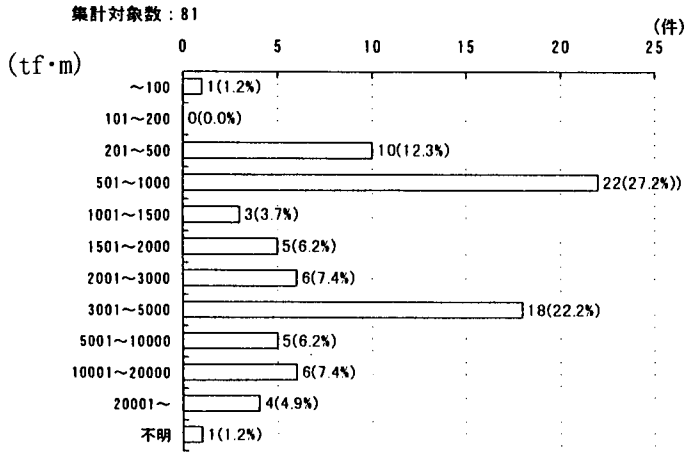
集計対象は全て橋脚である



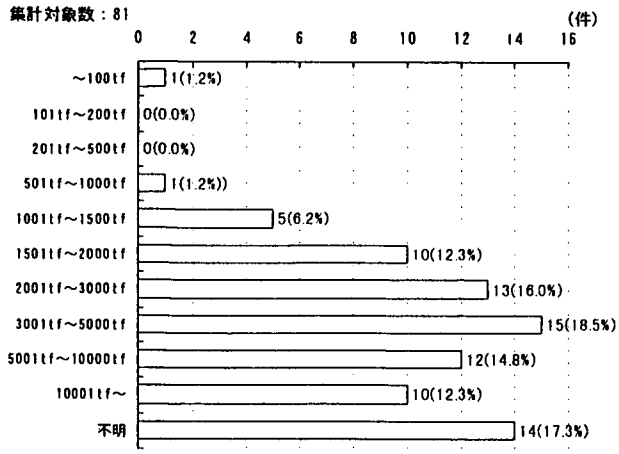
図－３．２８２　設計地盤面におけるケーソンに作用する鉛直力（常時－橋軸方向）



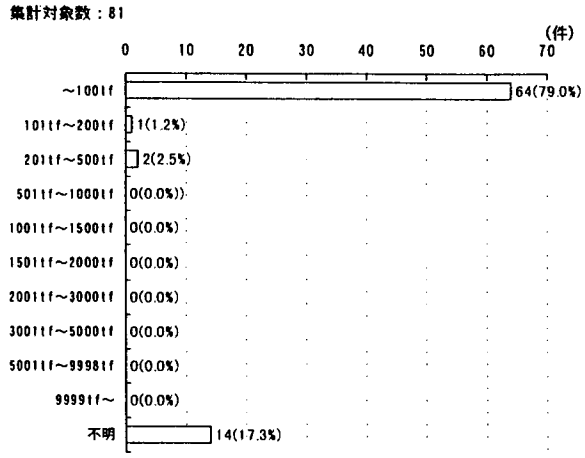
図－３．２８３　設計地盤面におけるケーソンに作用する水平力（常時－橋軸方向）



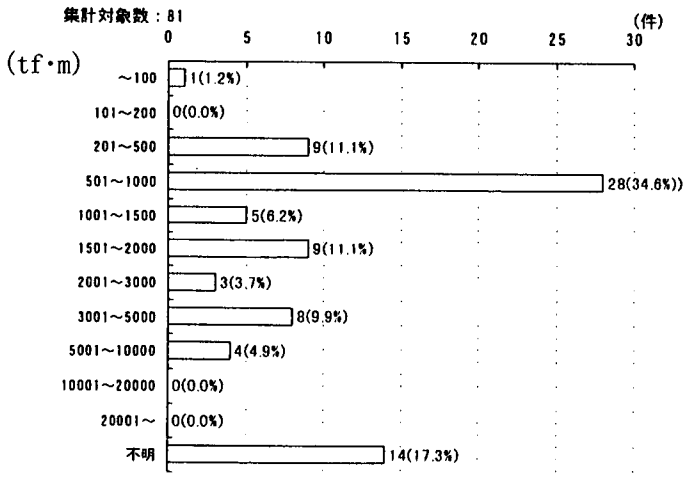
図－３．２８４　設計地盤面におけるケーソンに作用するモーメント（常時－橋軸方向）



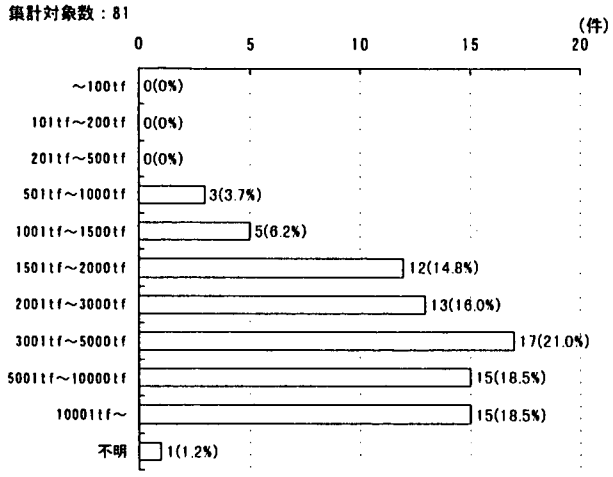
図－３．２８５　設計地盤面におけるケーソンに作用する鉛直力（常時－橋軸直角方向）



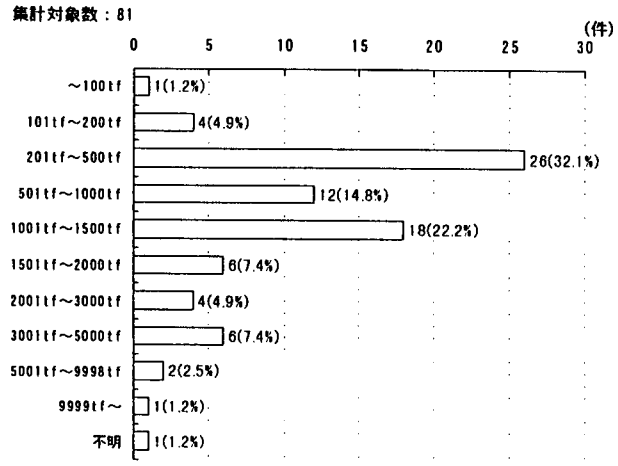
図－３．２８６　設計地盤面におけるケーソンに作用する水平力（常時－橋軸直角方向）



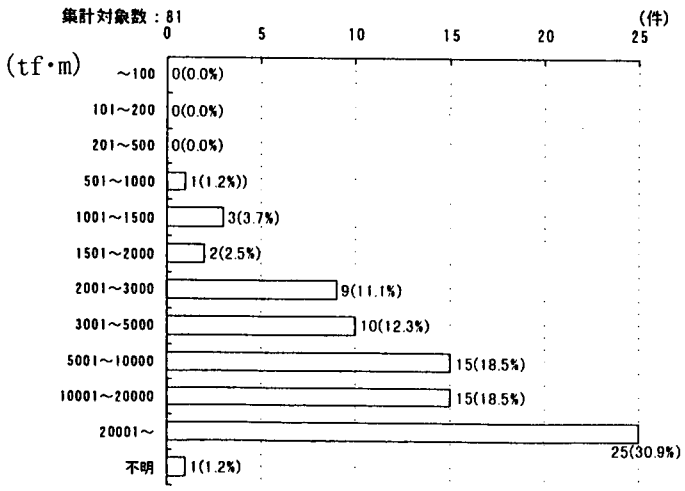
図－３．２８７　設計地盤面におけるケーソンに作用するモーメント（常時－橋軸直角方向）



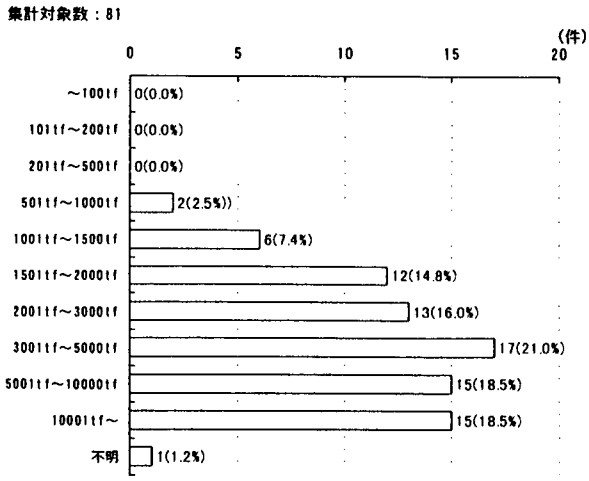
図－３．２８８　設計地盤面におけるケーソンに作用する鉛直力（地震時－橋軸方向）



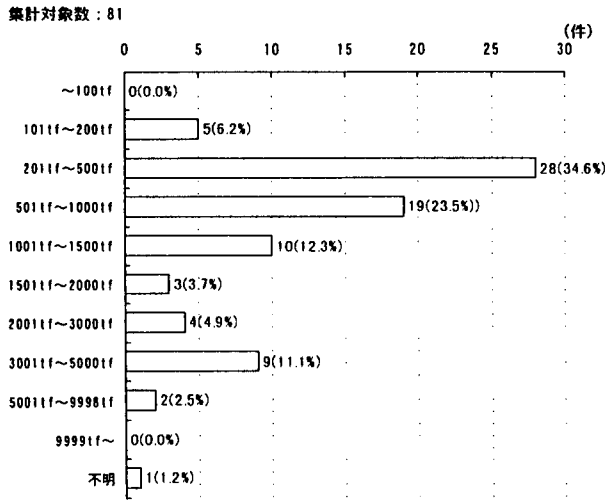
図－３．２８９　設計地盤面におけるケーソンに作用する水平力（地震時－橋軸方向）



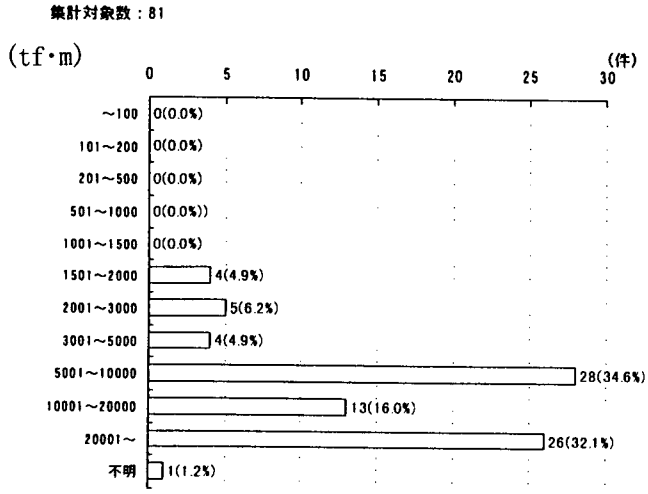
図－３．２９０　設計地盤面におけるケーソンに作用するモーメント（地震時－橋軸方向）



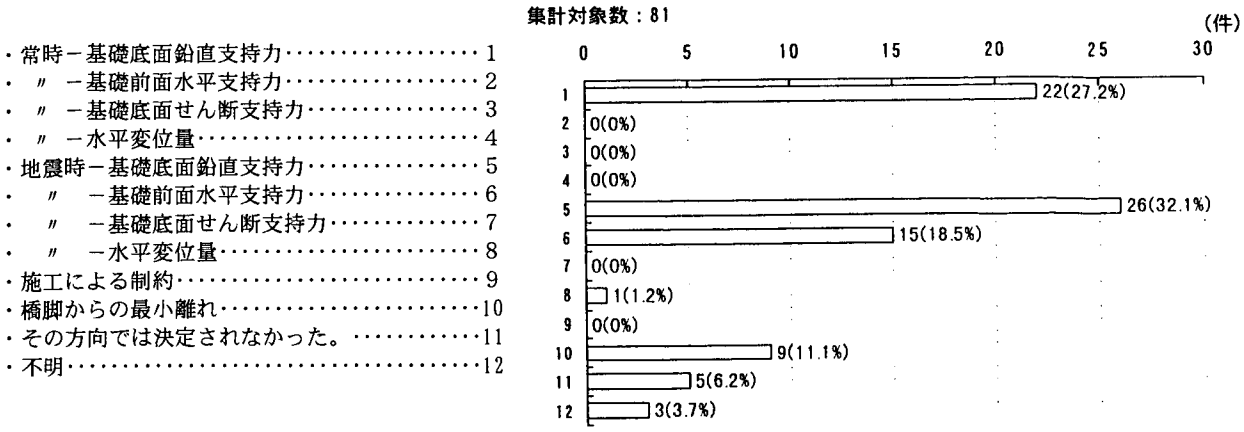
図－３．２９１　設計地盤面におけるケーソンに作用する鉛直力（地震時－橋軸直角方向）



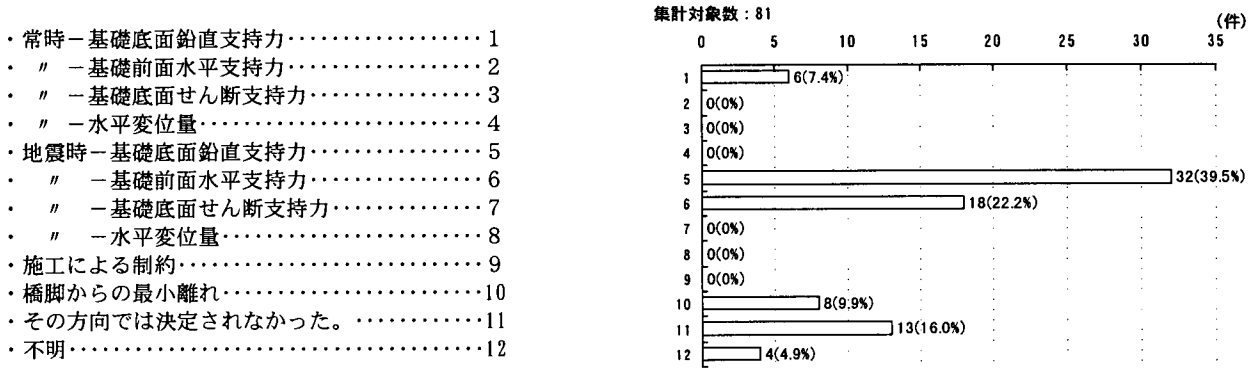
図－３．２９２　設計地盤面におけるケーソンに作用する水平力（地震時－橋軸直角方向）



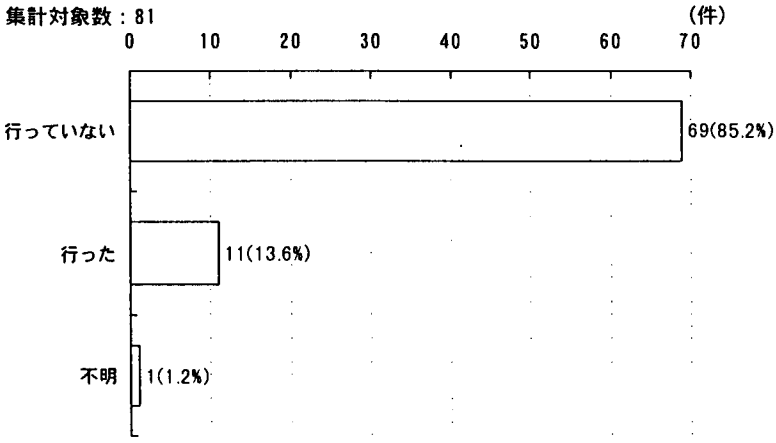
図－３．２９３　設計地盤面におけるケーソンに作用するモーメント（地震時－橋軸直角方向）



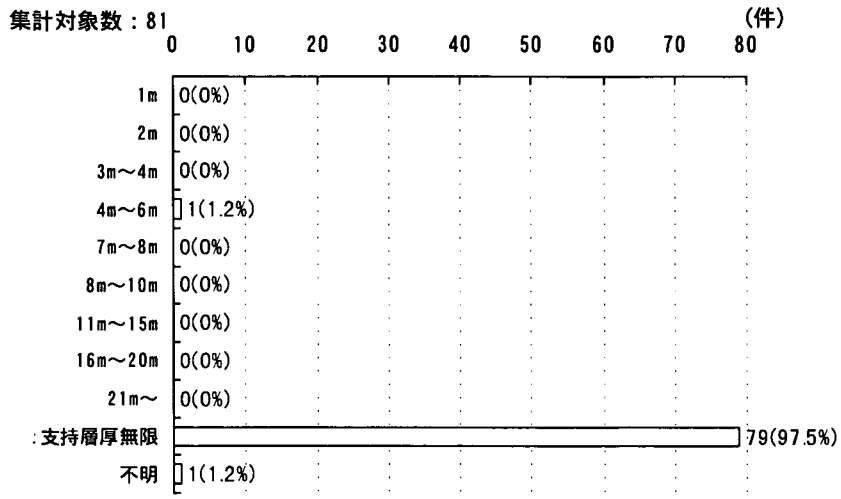
図－3．294　基礎規模の決定ケース（橋軸方向）



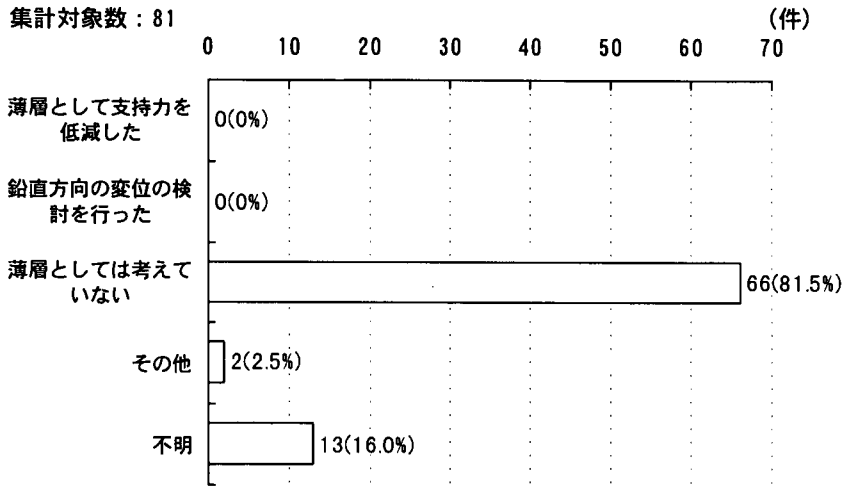
図－3．295　基礎規模の決定ケース（橋軸直角方向）



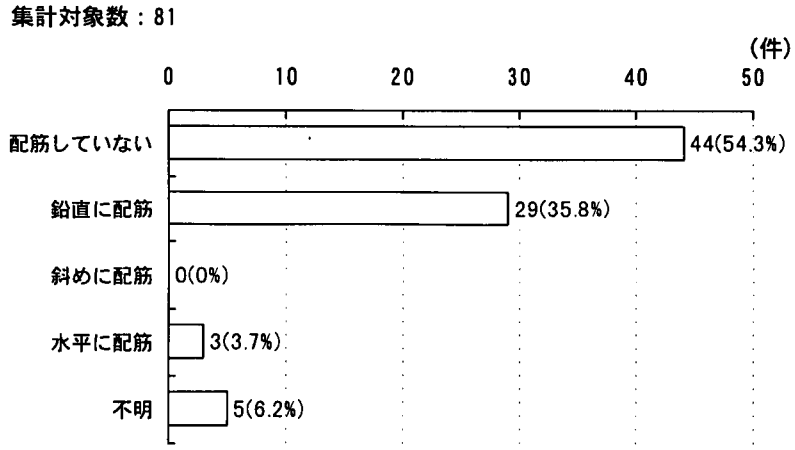
図－3．296　弾性体としての照査



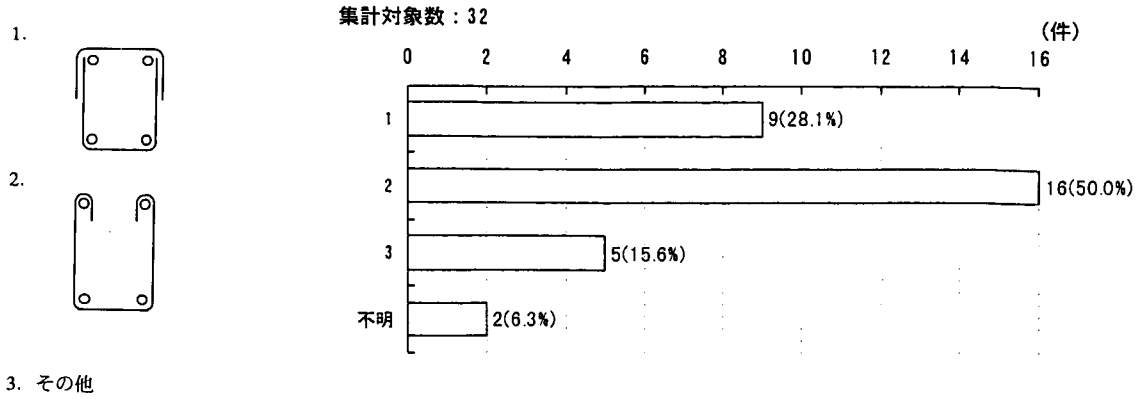
図－３．２９７　支持層厚



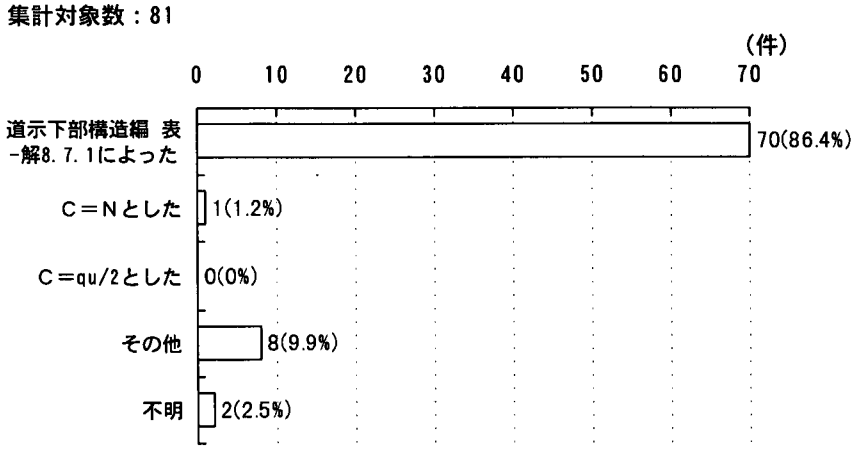
図－３．２９８　薄層の支持層の考え方



図－３．２９９　頂版におけるせん断補強筋

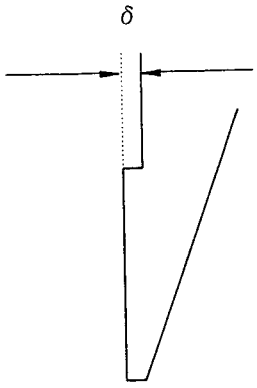


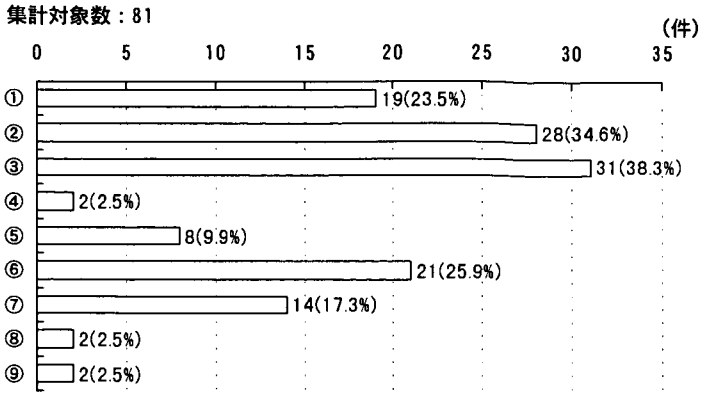
図－３．３００　せん断補強筋の定着方法



図－３．３０１　沈下計算における摩擦力の取り方

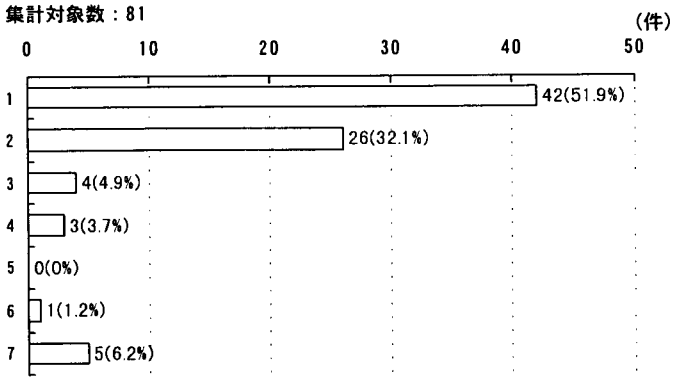
a．下図の様なフリクションカッターを設けている。
・δ＜5㎝……①
・5㎝≦δ＜10㎝……②
・δ≧10㎝……③
b．コンクリート表面処理剤の塗布を行った。‥④
c．滑剤注入を行った。……⑤
d．摩擦減少用シート設置した。……⑥
e．ジェッティングを行った。……⑦
f．周面に玉砂利充填を行った。……⑧
g．その他……⑨



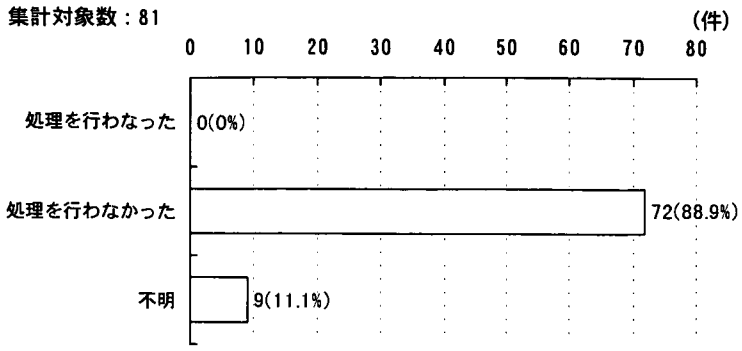


図－3．302　フリクションカット［複］

a．特別な処理はしていない。…… 1
b．充填材を投入した。
・土砂…… 2
・セメントモルタル…… 3
・ＣＢ溶液…… 4
・その他…… 5
c．その他の処理をした。…… 6



図－3．303　ケーソン本体と地山との空隙の充填方法


集計対象数：81
(件)
0
10
20
30
40
50
60
70
80
処理を行わなった
0(0%)
処理を行わなかった
72(88.9%)
不明
9(11.1%)

図－３．３０４　表層処理

３．７　鋼管矢板基礎

構造形式による分類：９割は井筒型、１割は脚付き型となっている（図－３．３０５）。

施工法による分類：９割は仮締切り兼用方式、１割は立ち上り方式となっている（図－３．３０６）

鋼管矢板の断面形状：円形が63％、小判形で32％となっている（図－３．３０７）。

鋼管矢板の全本数：11～100本程度の範囲で用いられている（図－３．３０８）。

隔壁鋼管矢板の本数：７割が設けていない（図－３．３１０）。

中打ち単独杭の本数：８割が設けていない（図－３．３１１）。

鋼管矢板の径（井筒部）：径は80、100cmのものが使用されている（図－３．３１２）。

鋼管矢板の最大肉厚（井筒部）：11～16mmの範囲で７割を占めている（図－３．３１３）。

投影幅：橋軸直角、橋軸方向ともに7～10mの範囲が多い（図－３．３１４，３１５）。

鋼管矢板基礎の長さ：頂版は3.1～4.0m、井筒部は10.1～20.0m、30.1～40.0m、脚部は15.1～20.0mが多い（図－３．３１６～３１８）。

頂版上面の位置[G.L.]：G.L.から6.0mの範囲で９割以上を占めている（図－３．３１９）。

基礎天端からの設計地盤面の位置：常時、地震時ともに基礎天端を設計地盤面としているものが多い（図－３．３２０～３２１）。

井筒本体の地震力：７割は慣性力を考えていない。井筒全体の慣性力で考えているものの中には「井筒自重全体について所定の設計水平震度を乗じている」、「地震時設計地盤面より上の本体について慣性力を考えている」があった。（図－３．３２２）。

底版コンクリート厚：４割が1.1～2.0mとなっている（図－３．３２３）。

地下水位以下の長さ：31～40mが37％となっている（図－３．３２４）。

鋼管矢板基礎の突出長：86％は突出長なしであるが、２mの突出が７％あった（図－３．３２５）。

βの値：橋軸方向、橋軸直角方向ともに0.041～0.060の範囲が多いが、不明も３割台となっている（図－３．３２６，３２７）。

逆算平均k_H値：橋軸方向、橋軸直角方向ともに0.5以下の範囲が多くなっているが、不明も３割台であった（図－３．３２８，３２９）。

K_v値：10.1～50.0の範囲で７割を占めている（図－３．３３０）。

設計地盤面に作用する荷重：常時－橋軸方向において、鉛直力は橋脚では3001～5000tf、橋台では501～1000tfが、水平力は橋脚、橋台および0tf、モーメントは100tf･m以下が多い。常時－橋軸直角方向において、鉛直力は橋脚では3001～5000tf、橋台では201～1000tfおよび不明、水平力は橋脚では0tf、橋台では0tfおよび不明、モーメントは100tf･m以下および不明が多い。地震時－橋軸方向において、鉛直力は橋脚では2001～3000tf、橋台では1～500tf、水平力は橋脚では501～1000tf、橋台では0～200tf、モーメントは5001～10000tf･mが多い。地震時－橋軸直角方向において、鉛直力は橋脚では2001～3000tf、橋台では不明、水平力は橋脚では501～1000tf、橋台では1～200tfおよび不明、モーメントは3001～10000tf･mおよび不明が多い。橋台の橋軸直角方向で不明が多いのは、一般に橋軸直角方向の震度に対する設計は行わないからである。（図－３．３３１～３４２）

鋼管矢板基礎の断面力・変位の算定法：８割が弾性床上の有限長梁と仮定して計算している（図－３．３４３）。

合成効率：７割が0.75となっている（図－３．３４４）。

基礎規模決定ケース：橋軸方向において、橋脚では「常時－軸方向押し込み力」の他に「橋脚からの最小離れ」が多くなっている。橋台では「施工による制約」が多い。橋軸直角方向において、橋脚では「橋脚からの最小離れ」、「施工による制約」が多くなっている。橋台では「不明」、「橋脚からの最小離れ」が多い（図－３．３４５，３４６）。

支持層厚：７割は支持層厚無限であったが、２割は2mとなっている（図－３．３４７）。

薄層の支持層の考え方：９割は薄層としては考えていない（図－３．３４８）。

頂版の設計法：ほぼ８割は単位幅当たりの片持ち梁りとして設計している（図－３．３４９）。

頂版と鋼管矢板の結合：プレート・ブラケット方式、鉄筋スタッド溶接方式、差し筋方式の順で結合されている（図－３．３５０）。

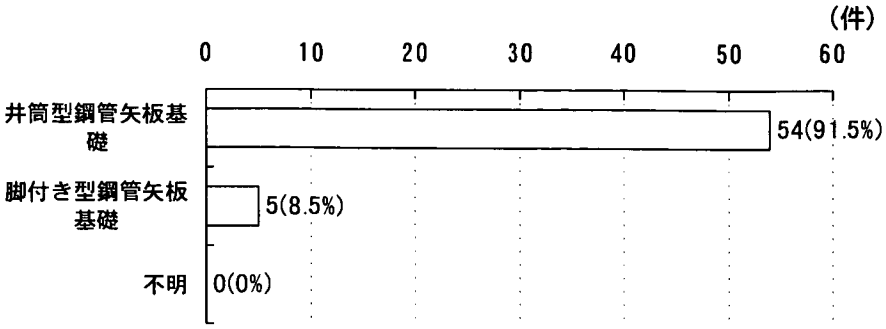
頂版におけるせん断補強筋：86％は配筋していないが、7％は鉛直に配筋している（図－３．３５１）。

鋼管矢板の打設：６割が打ち込み工法、２割が中掘り工法セメントミルク噴出攪拌方式となっている（図－３．３５３）。

仮締切りの設計方法：８割が簡易法、６％が弾塑性解析により設計している（図－３．３５４）。

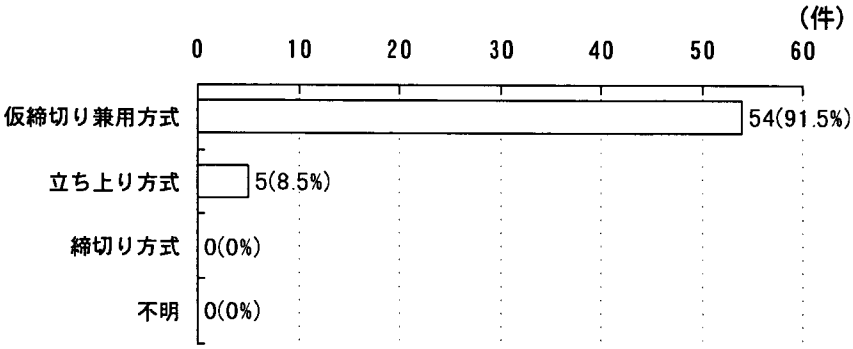
仮締切りの設計に用いた地盤反力係数の決定根拠：「常時の基準変位量における地盤反力係数の２倍の値」、「道示・下部工編によるBHを基礎の換算載荷幅とした」が決定根拠となっている（図－３．３５５）。

集計対象数：59



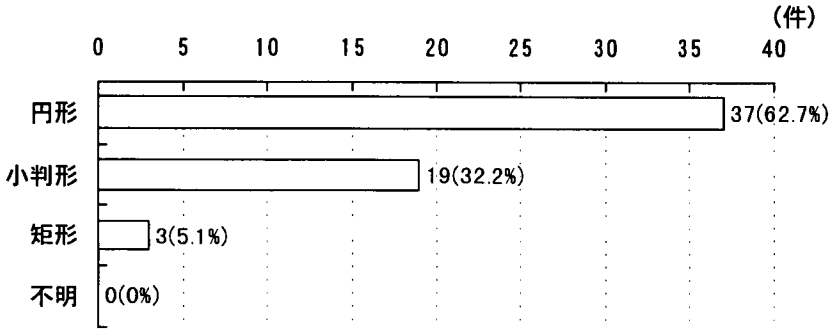
図－３．３０５　構造形式による分類

集計対象数：59

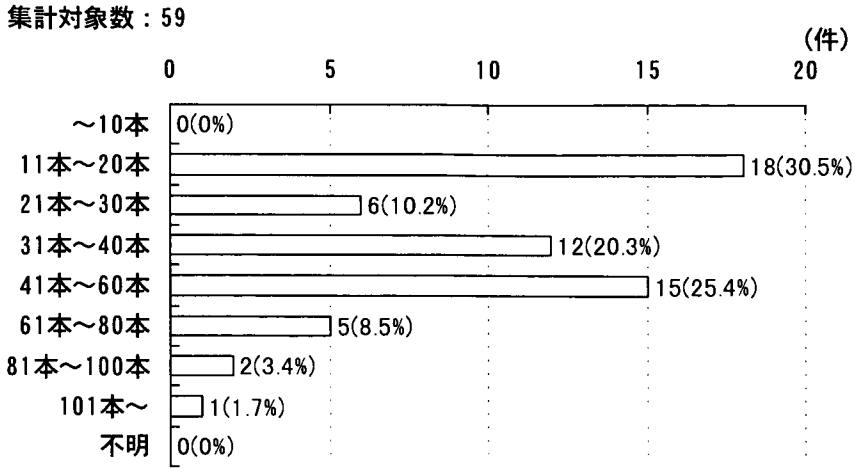


図－３．３０６　施工法による分類

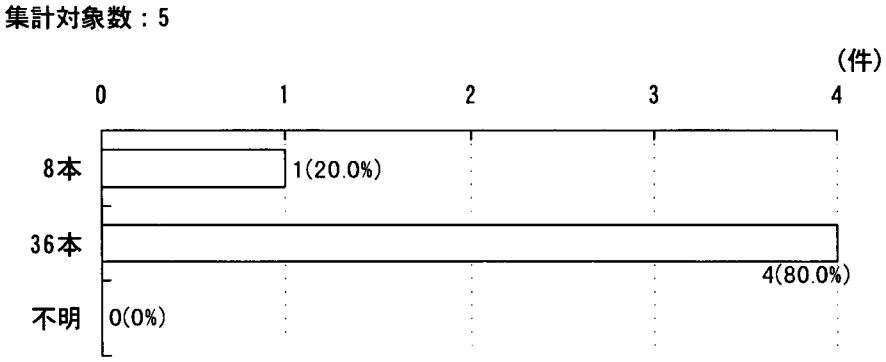
集計対象数：59



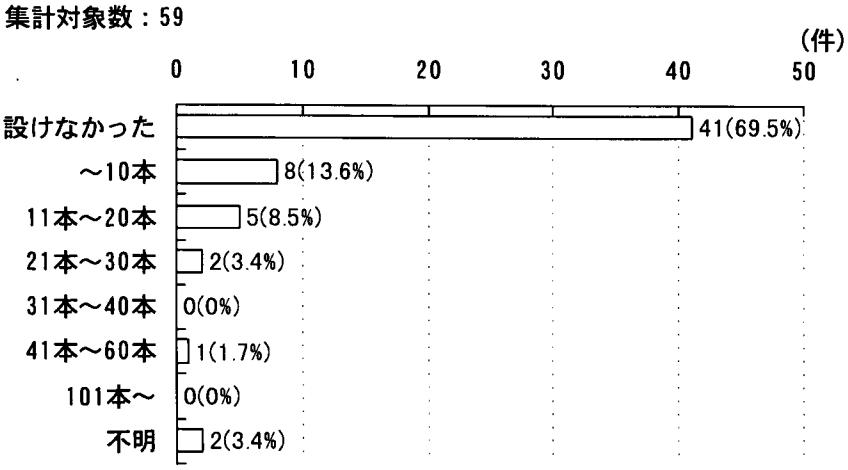
図－３．３０７　鋼管矢板の断面形状



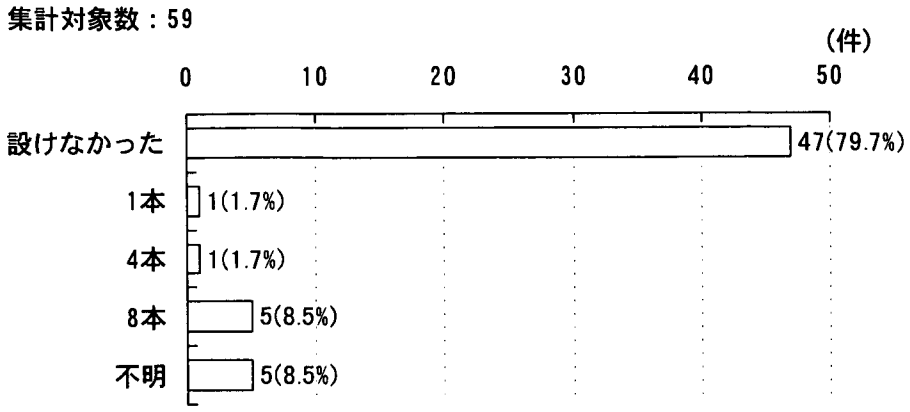
図－３．３０８　鋼管矢板の全本数



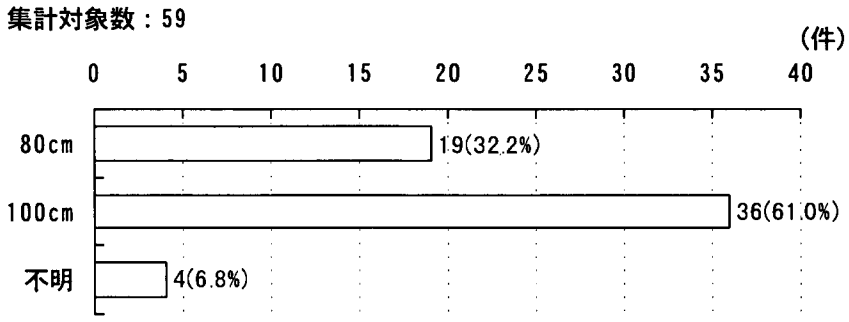
図－３．３０９　脚部の鋼管矢板の本数



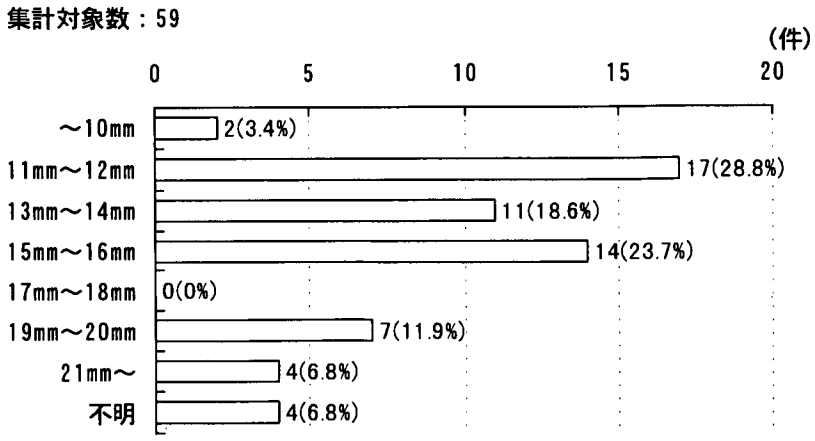
図－３．３１０　隔壁鋼管矢板の本数



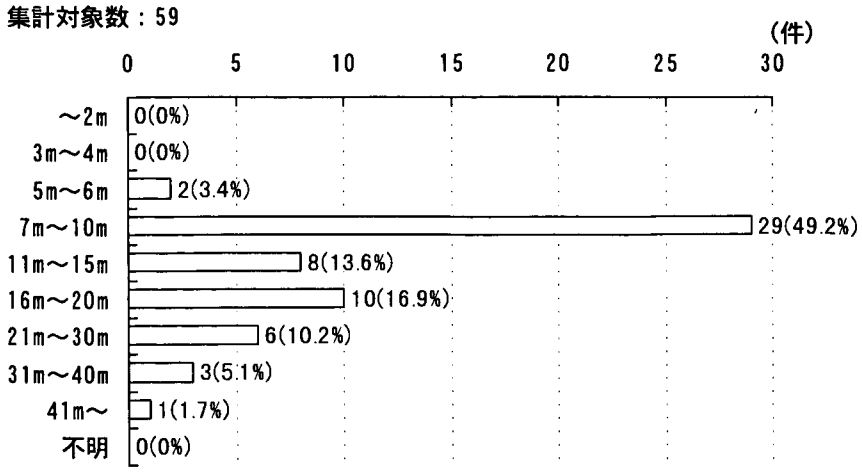
図－３．３１１　中打ち単独杭の本数



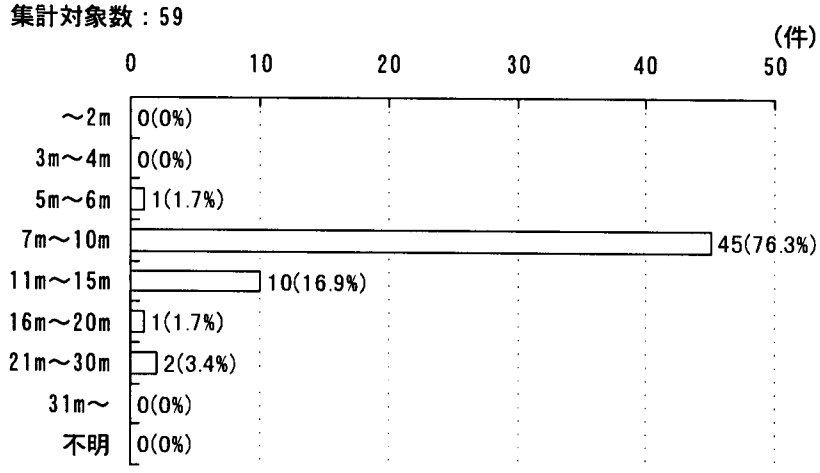
図－３．３１２　鋼管矢板の径（井筒部）（cm）



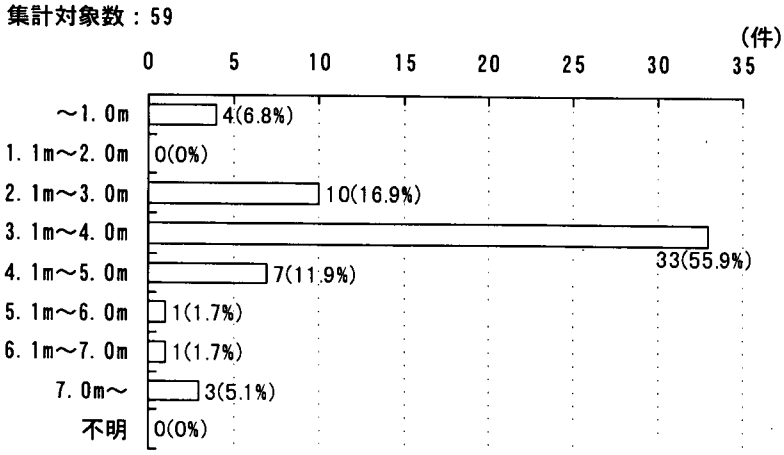
図－３．３１３　鋼管矢板の最大肉厚（井筒部）（mm）



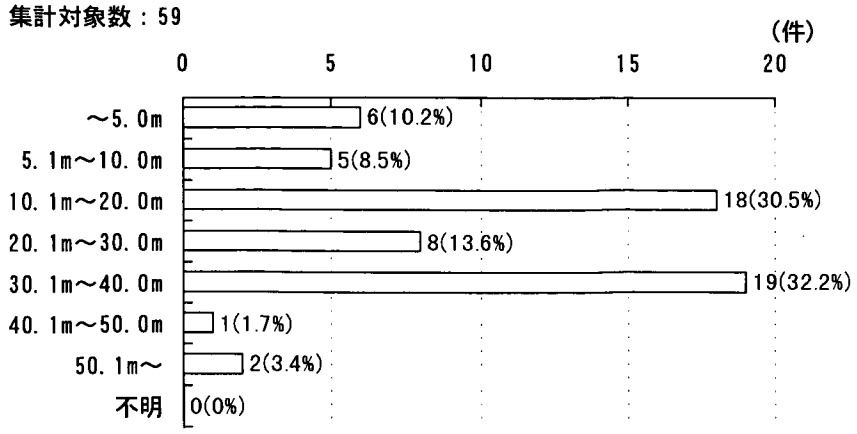
図－３．３１４　橋軸直角方向投影幅(m)



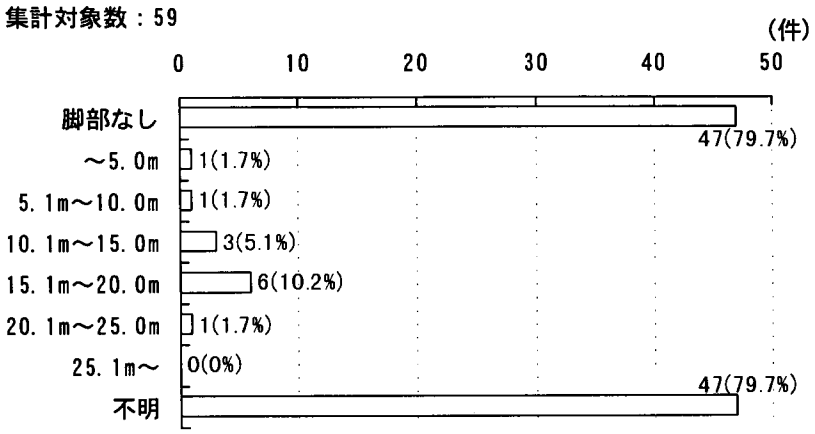
図－３．３１５　橋軸方向投影幅(m)



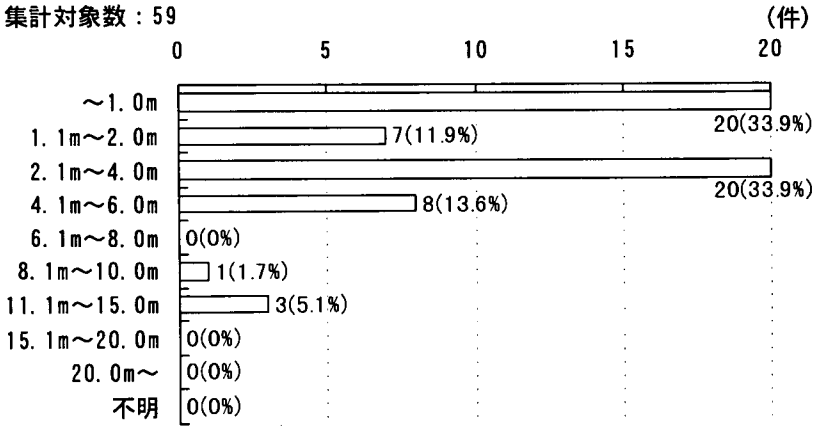
図－３．３１６　鋼管矢板基礎の長さ（頂版部分）(m)



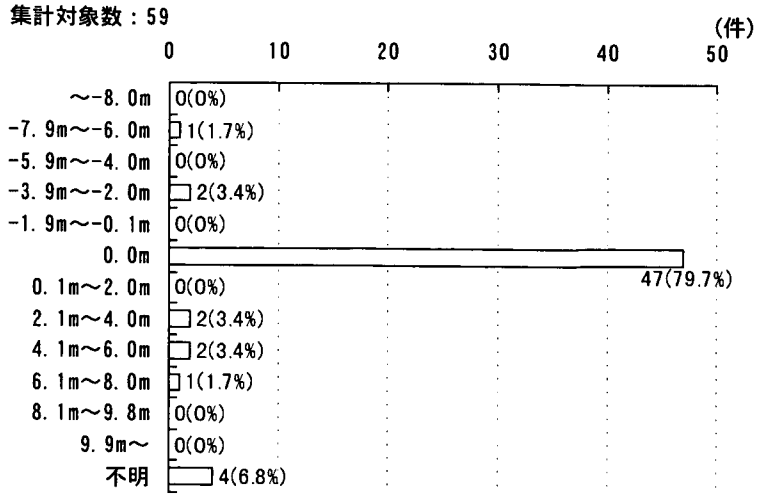
図－３.３１７　鋼管矢板基礎の長さ（井筒部）(m)



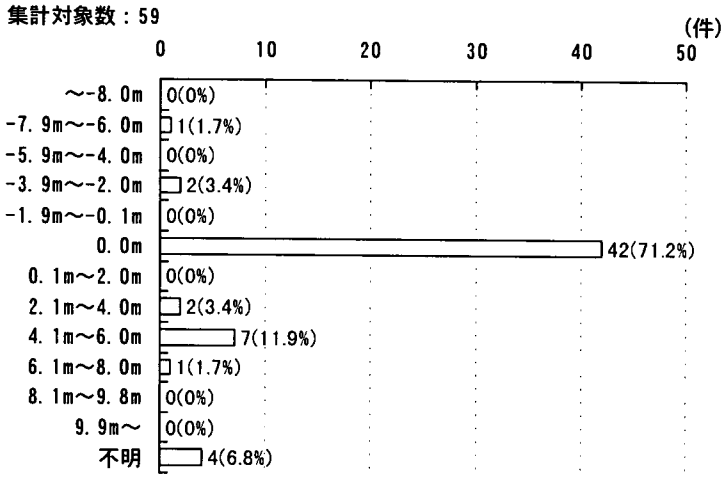
図－３.３１８　鋼管矢板基礎の長さ（脚部）(m)



図－３.３１９　頂版上面の位置[G.L.](m)

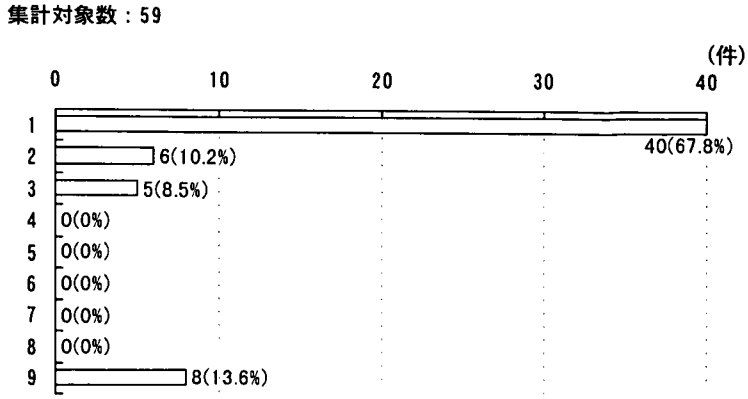


図－３．３２０　基礎天端からの設計地盤面の位置（常時）（m）
（＋は天端より上方、－は天端より下方）

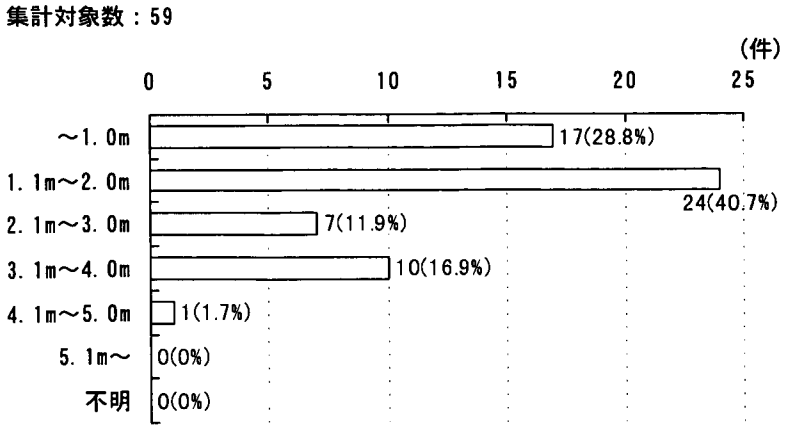


図－３．３２１　基礎天端からの設計地盤面の位置（地震時）（m）
（＋は天端より上方、－は天端より下方）

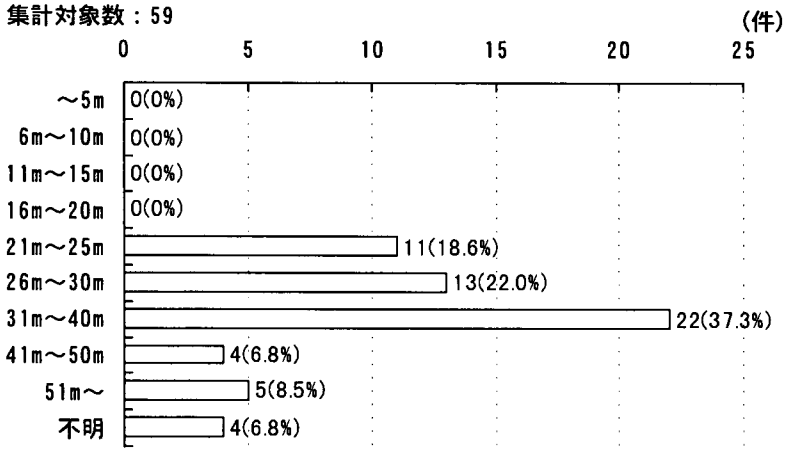
a. 井筒本体の慣性力を考えない・・・1
b. 井筒本体の慣性力を考えている
・井筒の自重全体について所定の設計水平震度（井筒天端より上で考慮した震度）を乗じている・・2
・地震時設計地盤より上の本体について慣性力を考えている・・・・3
・地震時に地盤定数を低減する層（液動化する層）から上の本体について慣性力を考えている・・・4
C. 井筒全体について設計震度を減じて考慮している・・・・・・・・5
・水平震度を1／2に低減している・6
・構造別補正係数（0. 9）分低減している・・・・・・・・・・・・7
・その他の値で低減している・・・・8
d. その他・・・・・・・・・9



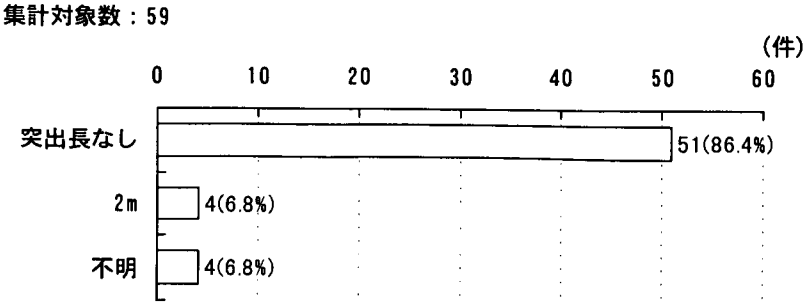
図－３．３２２　井筒本体の地震力



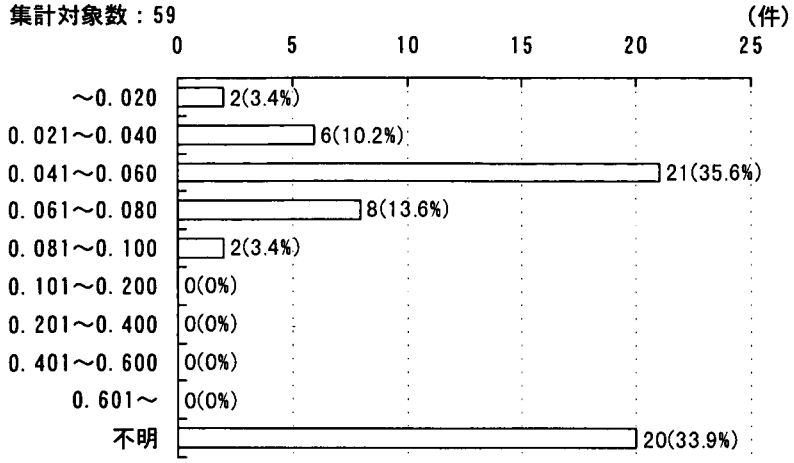
図－３.３２３　底版コンクリート厚



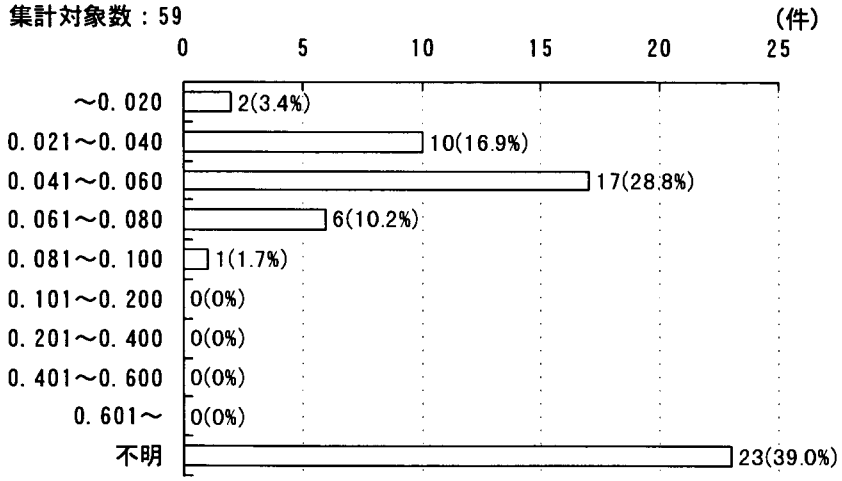
図－３.３２４　地下水位以下の長さ



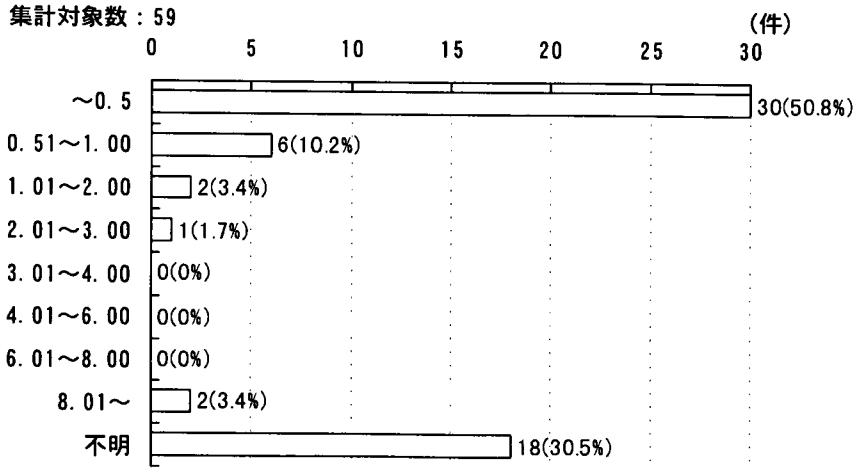
図－３.３２５　鋼管矢板基礎の突出長(m)



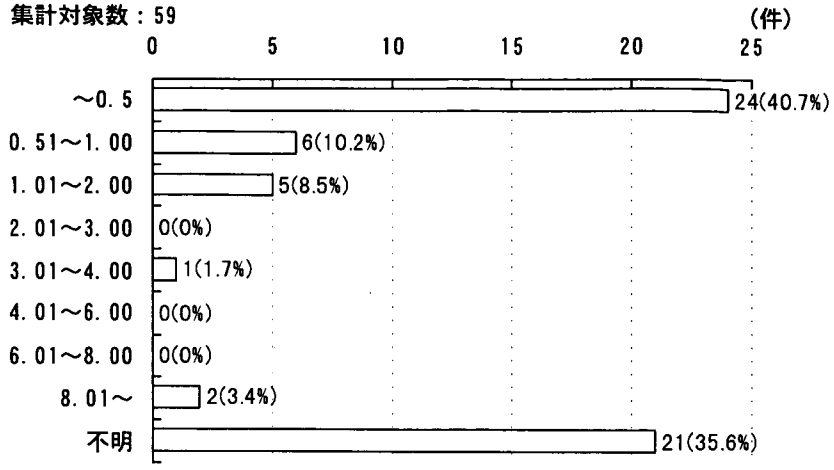
図－３．３２６　βの値（橋軸方向）（m^{-1}）



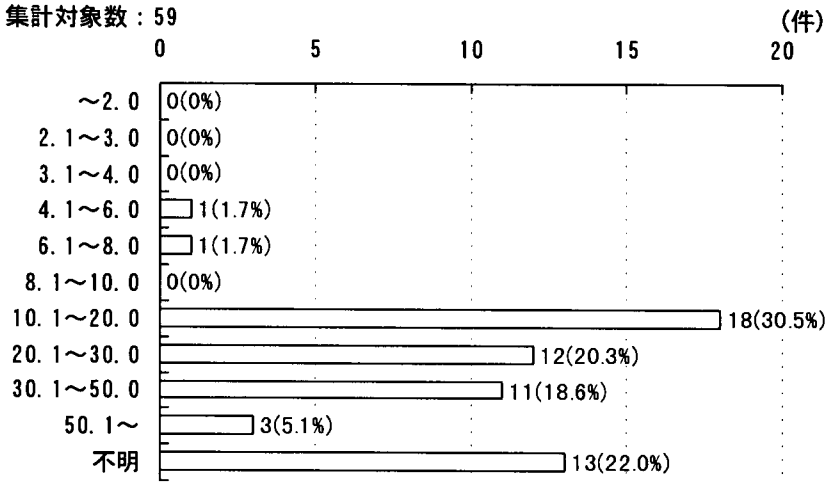
図－３．３２７　βの値（橋軸直角方向）（m^{-1}）



図－３．３２８　逆算平均k_H（橋軸方向）（kgf/cm^3）

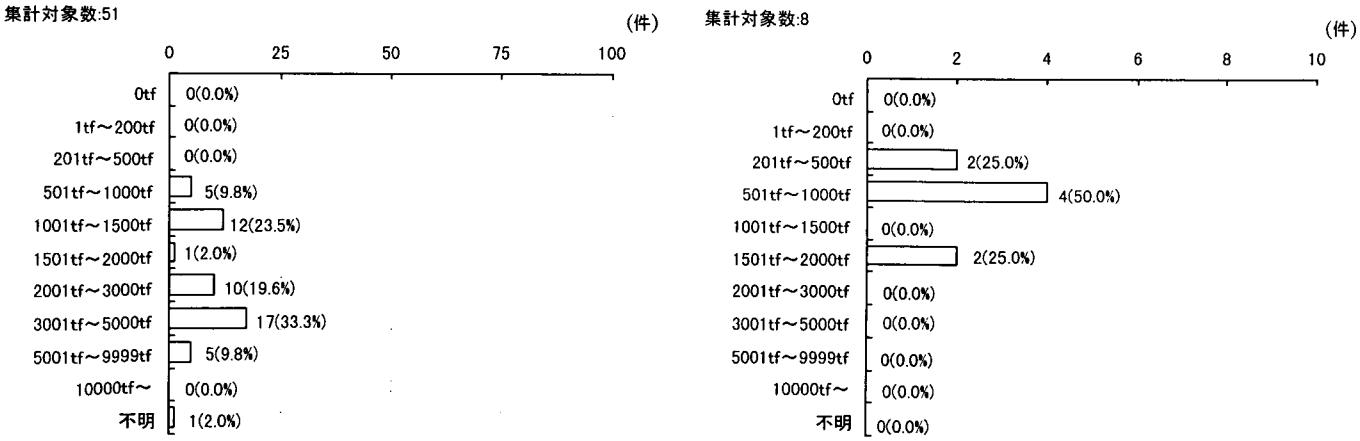


図－３.３２９　逆算平均k_H（橋軸直角方向）（kgf/cm³）

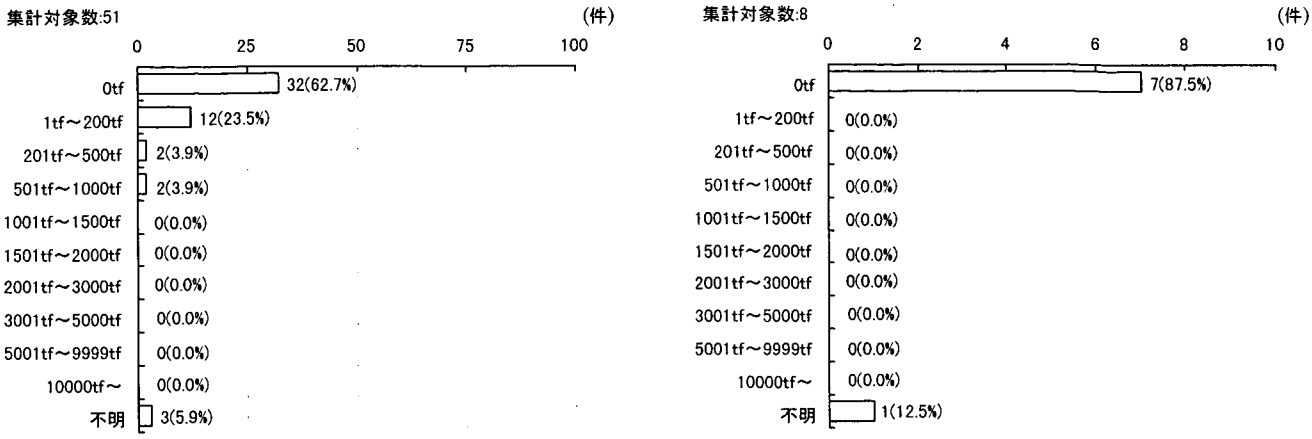


図－３.３３０　k_v値(kgf/cm³)

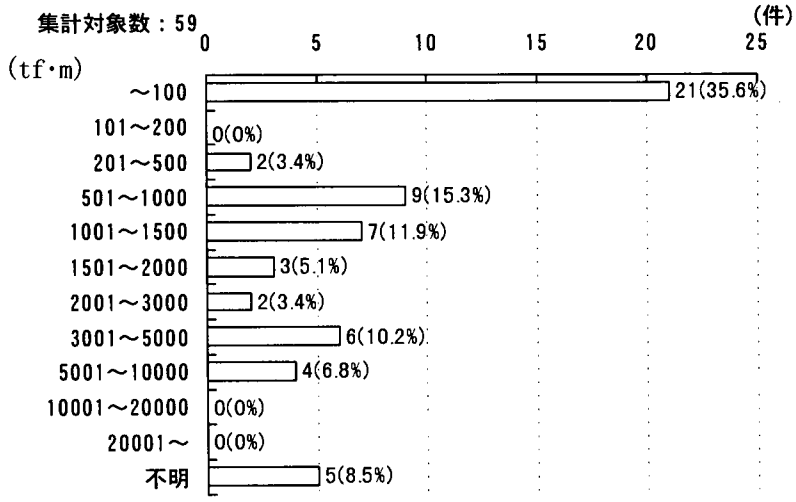
図－３.３３１～図３.４０６においては、左図が橋脚、右図が橋台を示す。



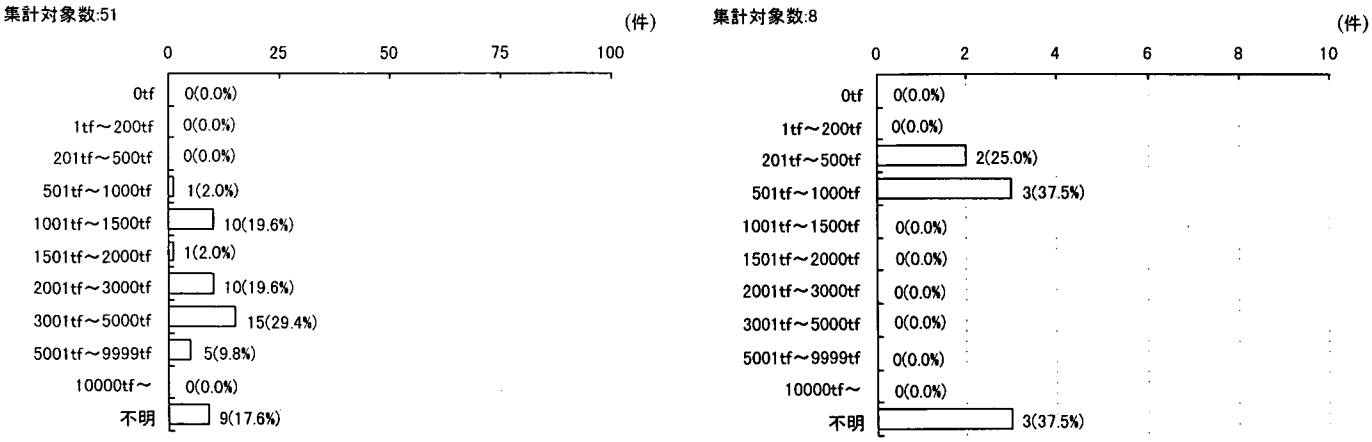
図－３.３３１　設計地盤面に作用する鉛直力（常時－橋軸方向）



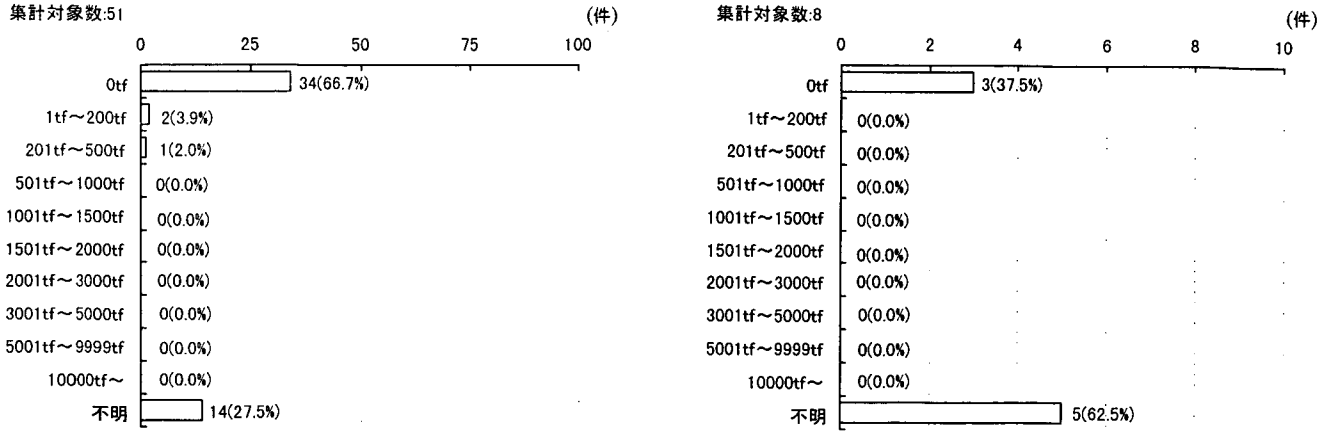
図－３．３３２　設計地盤面に作用する水平力（常時－橋軸方向）



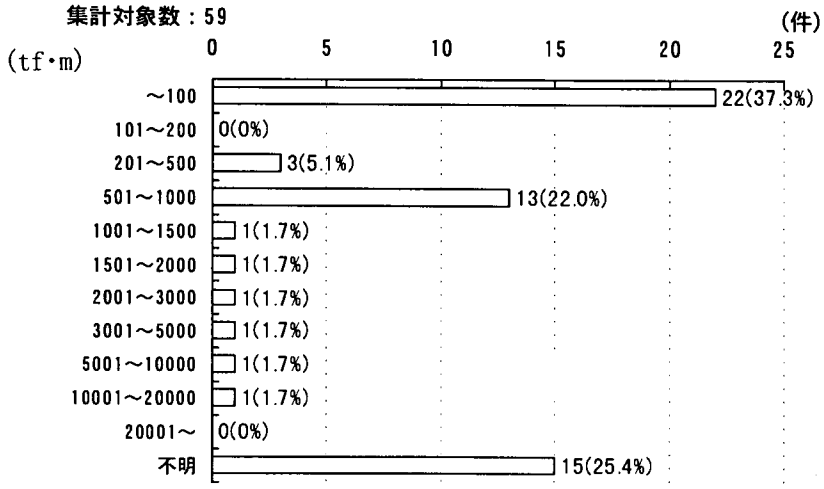
図－３．３３３　設計地盤面に作用するモーメント（常時－橋軸方向）



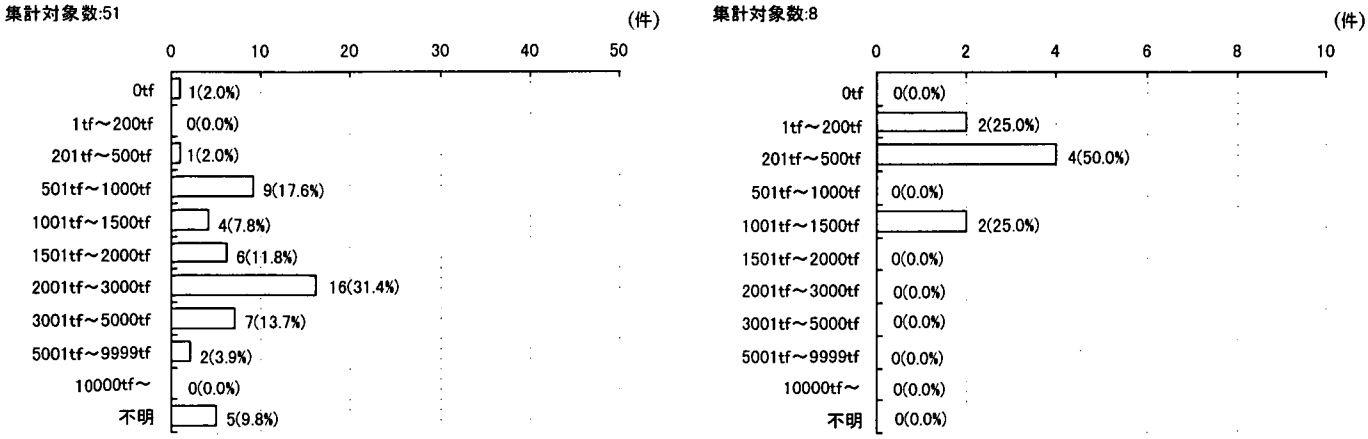
図－３．３３４　設計地盤面に作用する鉛直力（常時－橋軸直角方向）



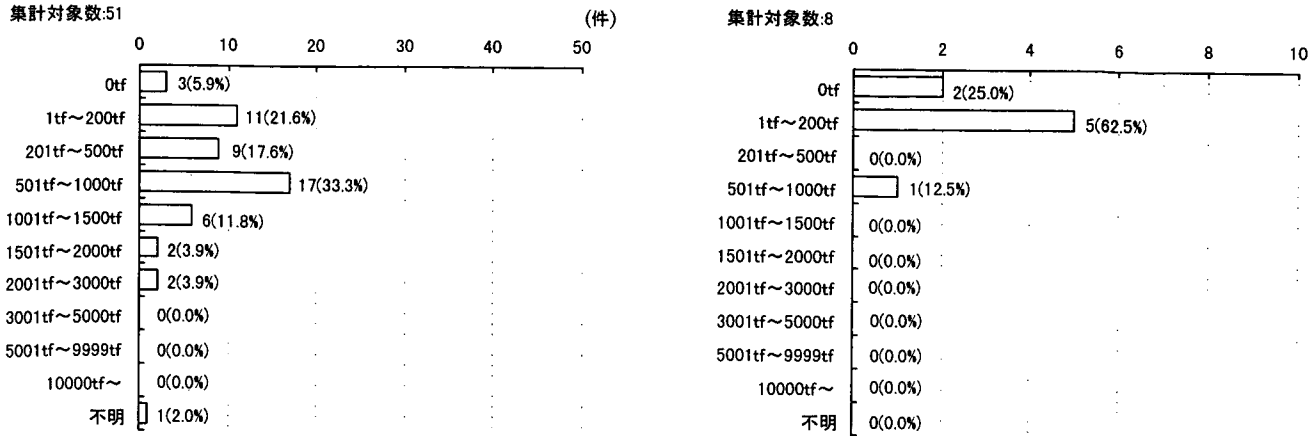
図－３．３３５　設計地盤面に作用する水平力（常時－橋軸直角方向）



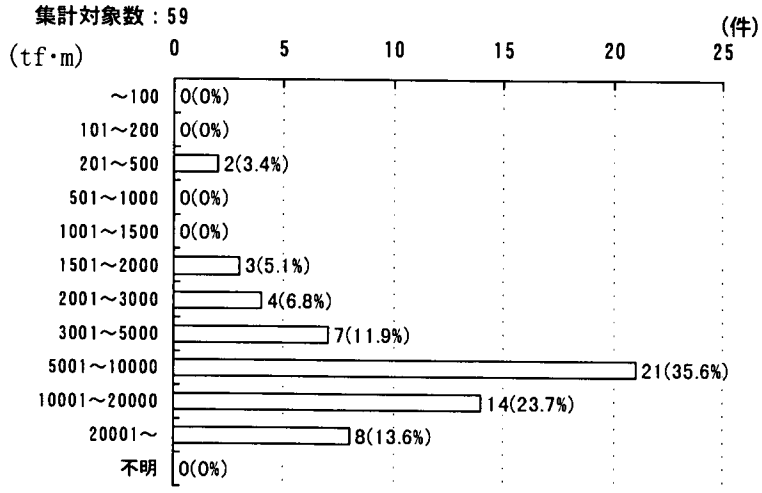
図－３．３３６　設計地盤面に作用するモーメント（常時－橋軸直角方向）



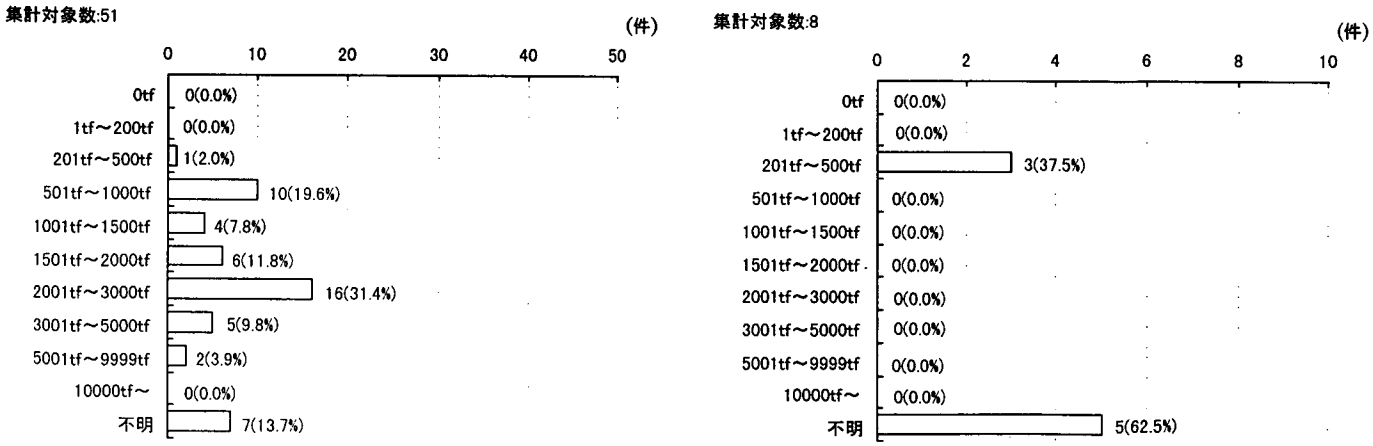
図－３．３３７　設計地盤面に作用する鉛直力（地震時－橋軸方向）



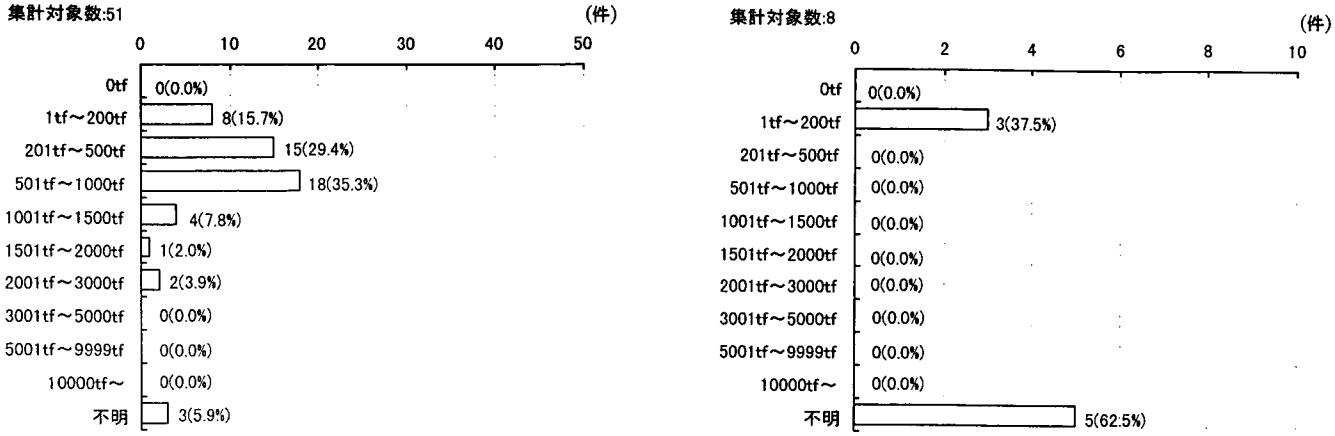
図－３.３３８　設計地盤面に作用する水平力（地震時－橋軸方向）



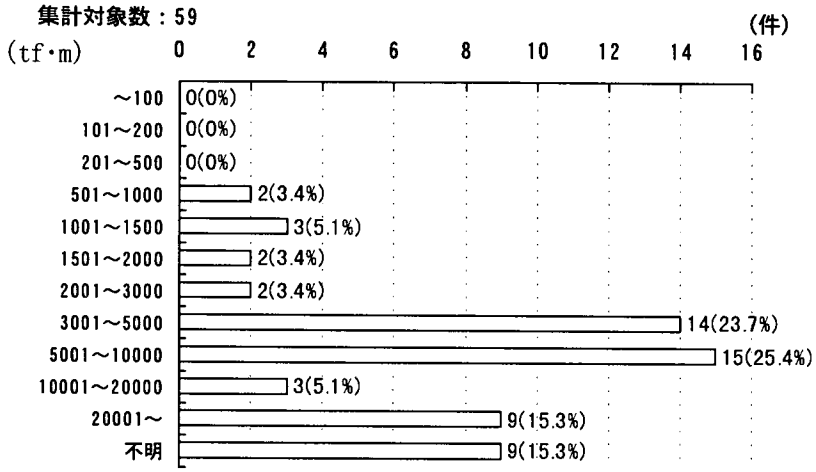
図－３.３３９　設計地盤面に作用するモーメント（地震時－橋軸方向）



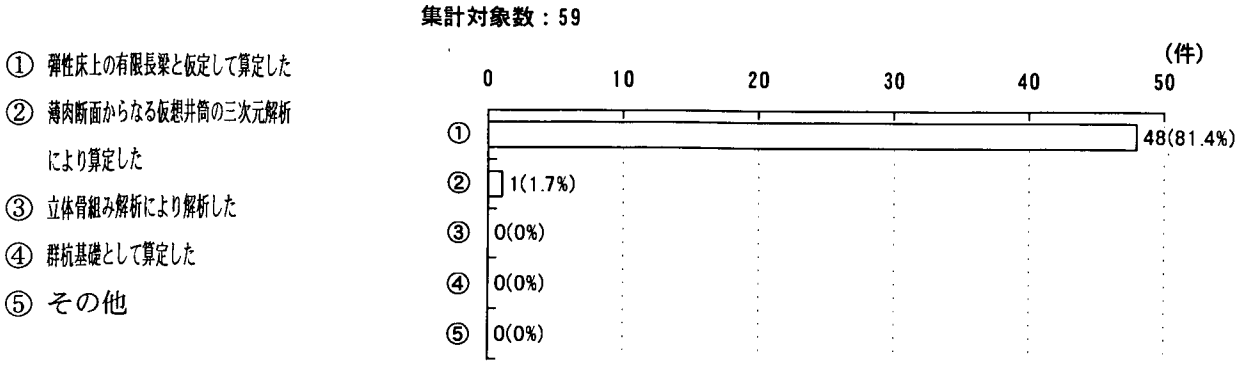
図－３.３４０　設計地盤面に作用する鉛直力（地震時－橋軸直角方向）



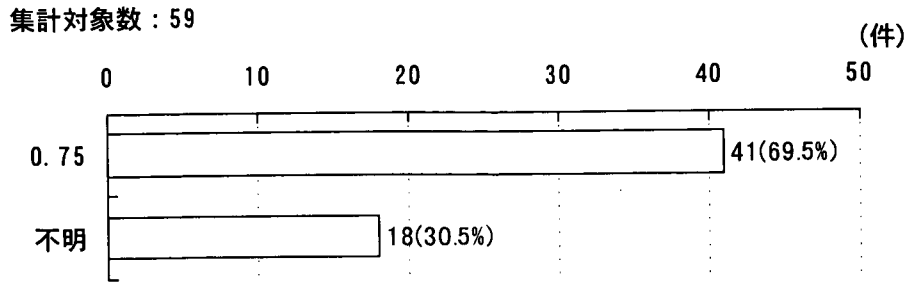
図－３.３４１　設計地盤面に作用する水平力（地震時－橋軸直角方向）



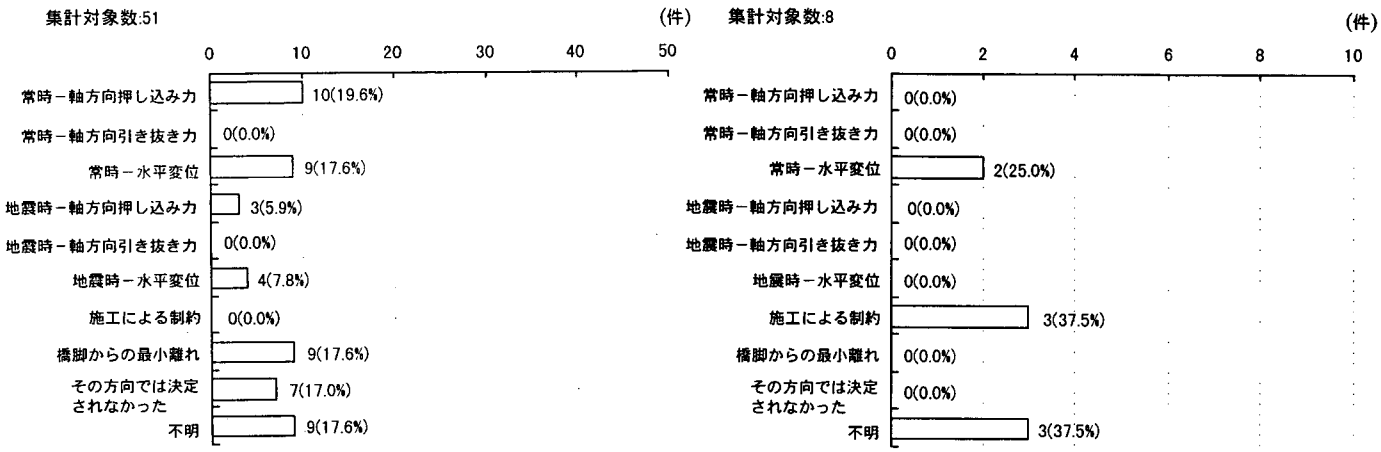
図－３.３４２　設計地盤面に作用するモーメント（地震時－橋軸直角方向）



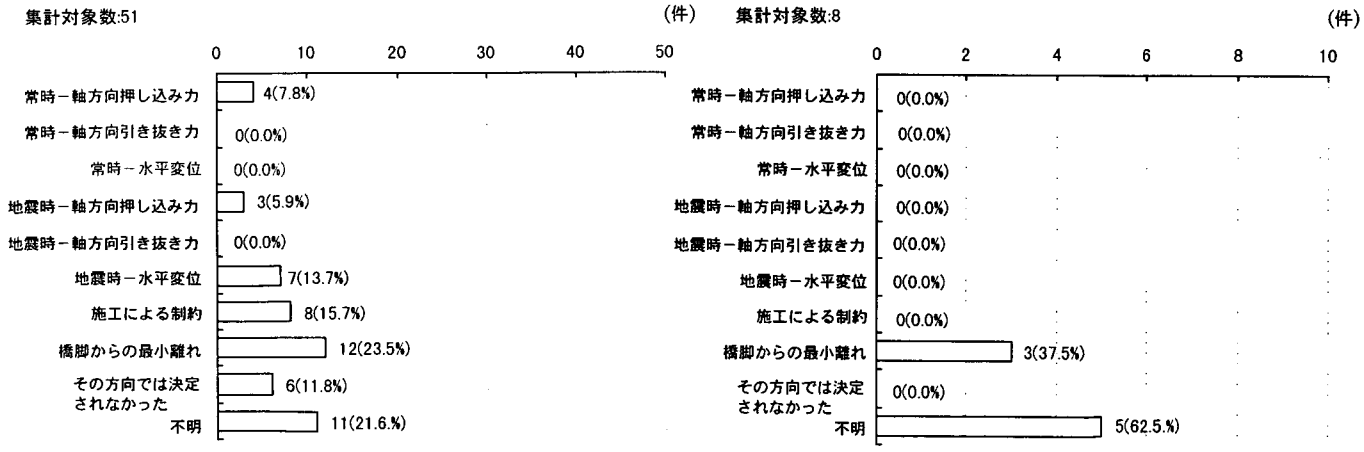
図－３.３４３　鋼管矢板基礎の断面力・変位の算定法［複］



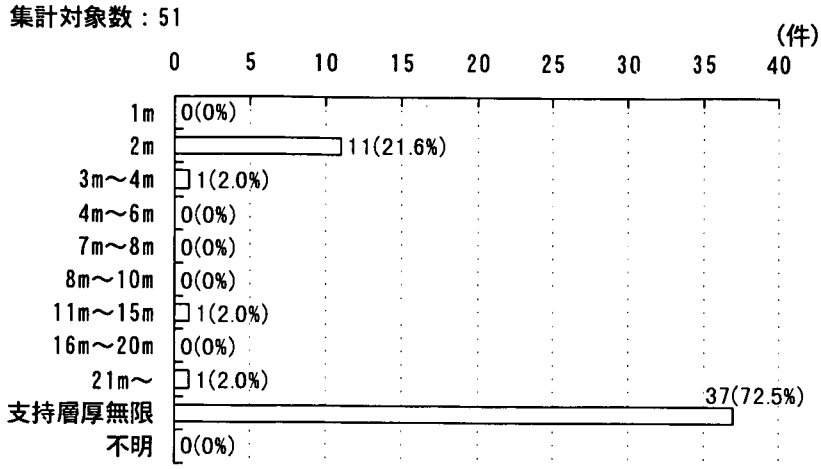
図－３.３４４　合成効率



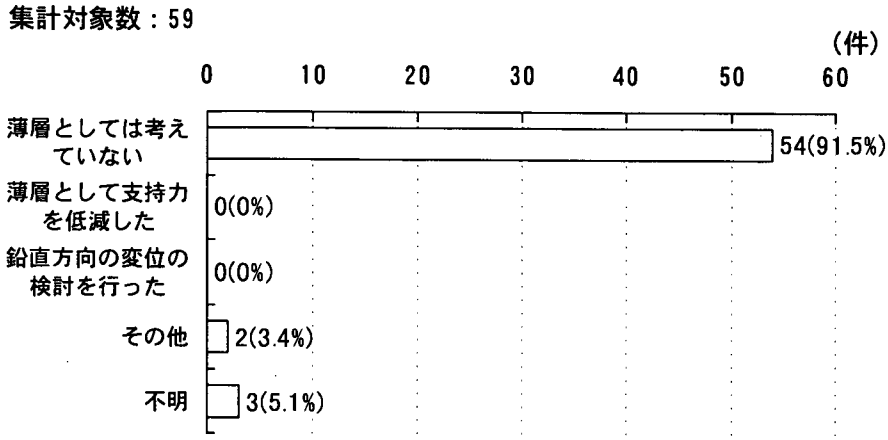
図－３.３４５　基礎規模の決定ケース（橋軸方向）



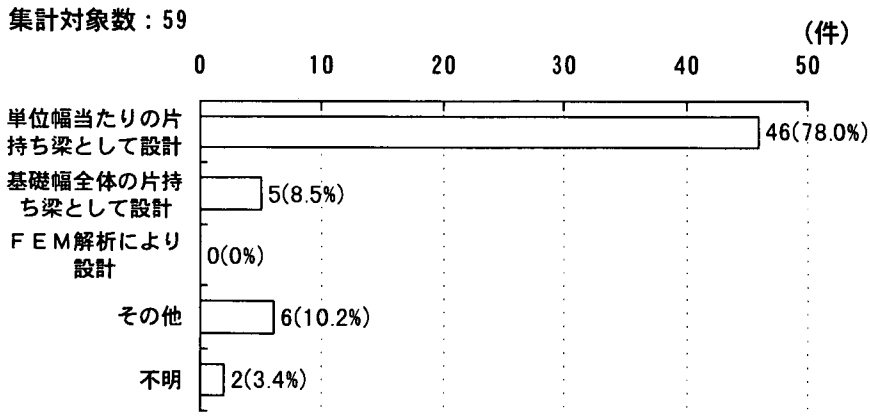
図－３.３４６　基礎規模の決定ケース（橋軸直角方向）



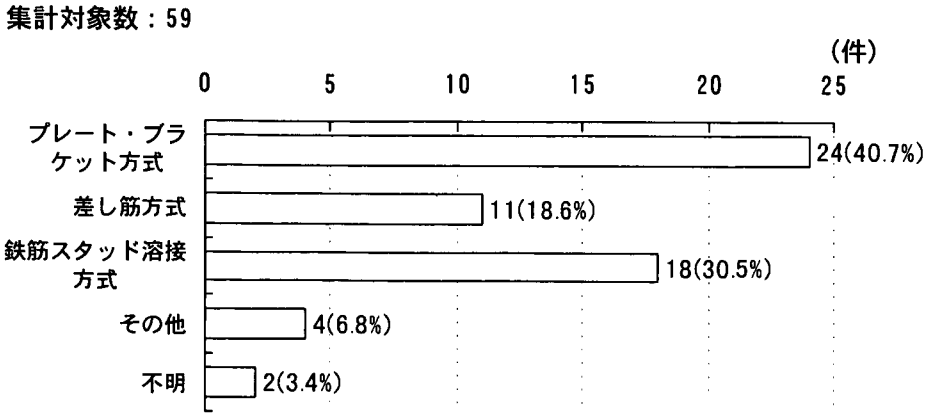
図－３．３４７　支持層厚(m)



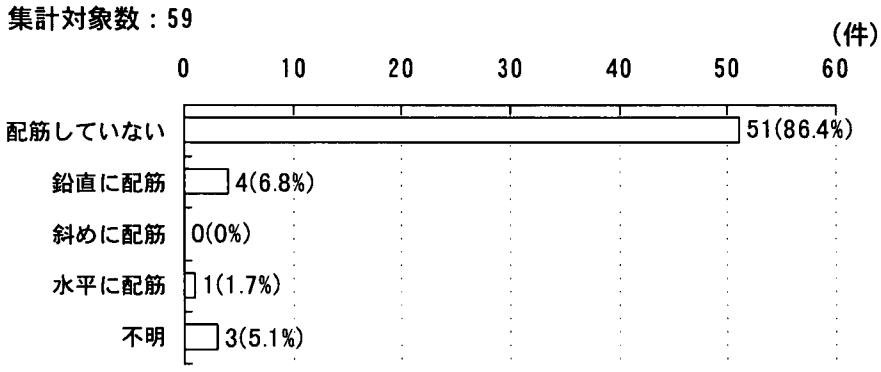
図－３．３４８　薄層の支持層の考え方



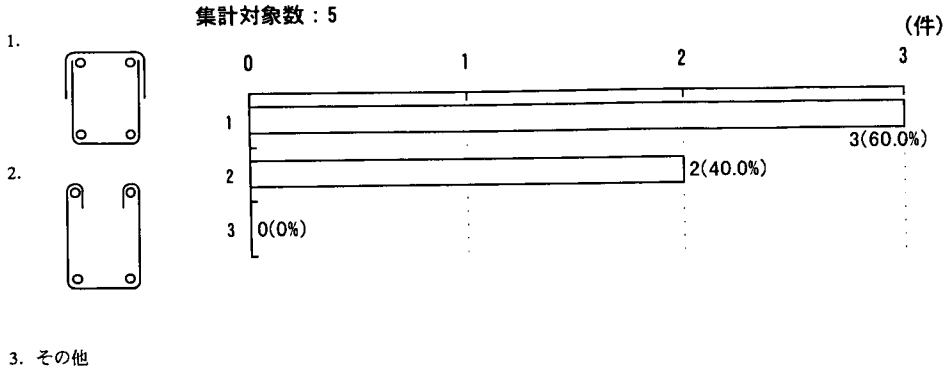
図－３．３４９　頂版の設計法



図－３．３５０　頂版と鋼管矢板の結合

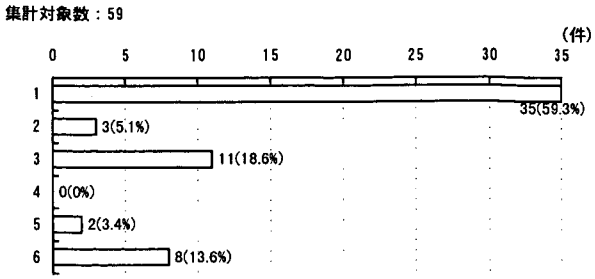


図－３．３５１　頂版におけるせん断補強筋

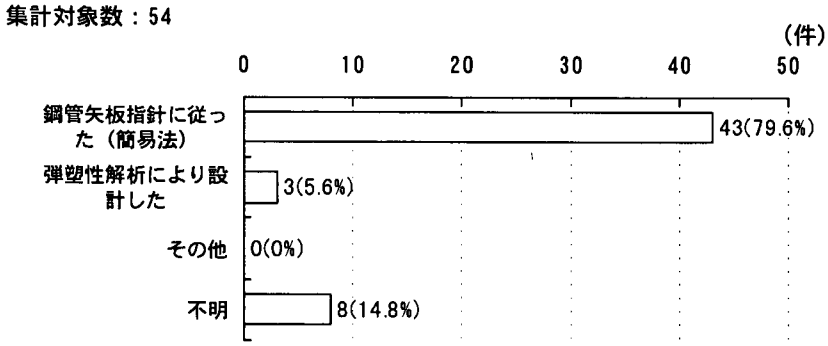


図－３．３５２　せん断補強鉄筋の定着方法

・打ち込み工法により設置した。・・・・・・・・・・・・・ 1
・中掘り工法により設置し、最終打撃により先端処理を行った。・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
・中掘り工法により設置し、セメントミルク噴出攪拌方式により先端処理を行った。・・・・・・・・・・・・・ 3
・中掘り工法により設置し、コンクリート打設方式により先端処理を行った。・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4
・その他・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5

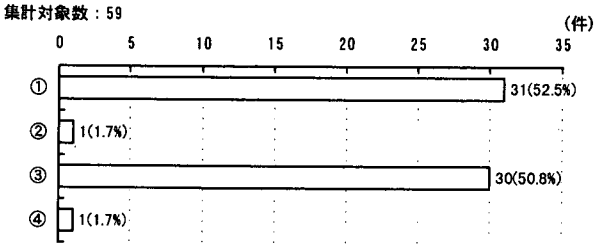


図－３．３５３　鋼管矢板の打設方法



図－３．３５４　仮締切りの設計法

a. 常時の基準変位量における地盤反力係数の2倍の値・・・①
b. 道路橋示方書下部構造編の解6. 6. 4式によった
・B_H=10, 000mmとした・・・・・・・・・・・・・②
・BHを基礎の換算載荷幅とした・・・・・・・・・・・・・③
・その他・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・④



図－３．３５５　仮締切りの設計に用いた地盤反力係数の決定根拠［複］

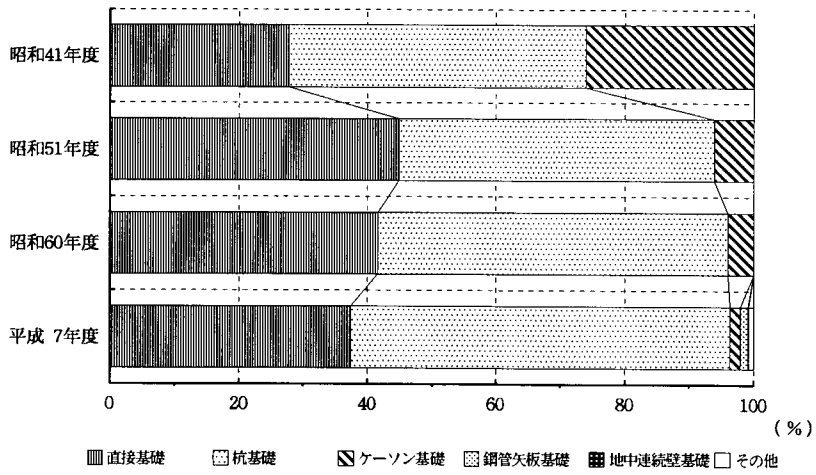
4．基礎形式の変遷

構造物基礎に関する調査は、昭和41年度、昭和51年度、昭和60年度に続き今回で４回目となる。この間、環境問題、建設コストの削減、省力化・効率化など建設事業をとりまく情勢の変化を考えると基礎形式選定の考え方も同様に変化していると思われる。したがって、過去３回の調査結果と今回の調査結果を照らし合わせることは、これまでの基礎形式選定の変化を見ると同時に、今後、どのような方向に選定の考え方が変化していくかを推定していく上で重要である。

表－４．１、図－４．１に基礎形式使用実績の推移を示す。表、図において、昭和51年度、昭和60年度のデータ値は全国調査を実施した結果であり、当時の傾向をほぼ完全に把握していると考えられる。

表－４．１　基礎形式使用実績の推移

	昭和41年度 (1966年)	昭和51年度 (1976年)	昭和60年度 (1985年)	平成 7年度 (1995年)
直接基礎	125	1263	1526	1869
杭基礎	207	1383	1996	2942
ケーソン基礎	117	170	145	81
鋼管矢板基礎	-	-	30	59
地中連続壁基礎	-	-	-	6
その他	-	-	-	38
合計	449	2816	3697	4995



図－４．１　基礎形式使用実績の推移

図－４．１から以下のことがわかる。

直接基礎：昭和41から51年度にかけて増加しているが、51年度から減少傾向にある。

杭基礎：年々使用実績は増加し、今回の調査では全基礎の約60％（図－３．１参照）を占める結果になっている。

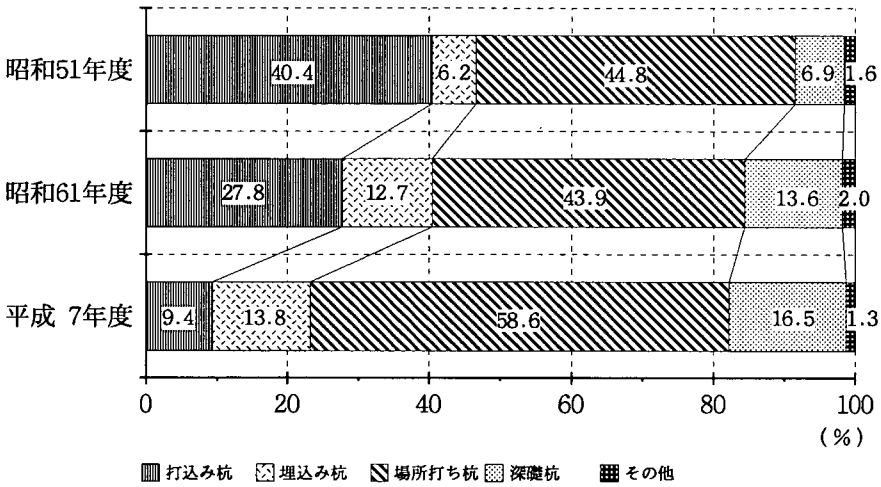
ケーソン基礎：昭和41年には26.1％であったのが、51年には6.0％と激減し、今回は3.9％とさらに減少している。

鋼管矢板基礎、地中連続基礎：新しい基礎形式として使用されるようになってきている。

使用率の最も多い杭基礎について、表－４．２、図－４．２に杭工法別使用実績の推移を示す。

表－４．２　杭工法別使用実績の推移

	昭和51年度 (1976年)	昭和61年度 (1985年)	平成 7年度 (1995年)
打込み杭	559	554	277
埋込み杭	86	254	407
場所打ち杭	620	877	1734
深礎杭	96	272	485
その他	22	39	39
合計	1383	1996	2942



図－４．２　杭工法別使用実績の推移

図－４．２から以下のことがわかる。

打込み杭：昭和51年度は40％を占めているが年々減少し、平成7年度は9％と51年度の1/4以下となっているになっている。

埋込み杭（中掘り杭＋プレボーリング）、**場所打ち杭、深礎杭**：いずれも実績は年々増加しており、特に場所打ち杭は全体の６割を占め、深礎杭は17％と51年度の約３倍に割合が増加した。。

このような結果から基礎形式の選定傾向は次のようなことが考えられる。

・支持力が確保できる大口径杭あるいは杭とケーソンの中間的な鋼管矢板、地中連続壁基礎が用いられるようになり、ケーソンの比率が減少した。

・環境問題の対応から埋込み杭、場所打ち杭のような低振動・低騒音工法が増加した。

・山岳地での施工が増加することから深礎杭が増加した。

5．基礎形式選定表の作成

基礎形式選定表は地盤条件、荷重条件、施工条件、環境条件等の選定条件に対応する基礎形式の使用実績についてまとめたものである。今回の調査実績に基づき、基礎形式選定の際にどのような選定条件（設計条件）を考慮しているかを整理し、選定表を作成した。

5．1　基礎形式と要因の整理

今回の調査項目から上部工条件（４個）、施工・環境条件（９個）、地形・地質条件（７個）において基礎形式と要因の整理を行った。

5．1．1　上部工条件

表、図－５．１に下部躯体高さ、表、図－５．２に上部工鉛直反力（橋軸方向－常時）、表、図－５．３に上部工水平反力（橋軸方向－地震時）、表、図－５．４に上部工水平反力（橋軸直角方向－地震時）についての整理結果を示す。なお、図は基礎形式別と要因別に整理したものについて示す。以下にその傾向を記す。

(1)下部躯体高さ

杭基礎は躯体高10m以下が約70％で躯体高が比較的低い場合に用いられている。一方、井筒基礎は10m以上が約80％となっており、比較的躯体高が高い場合に用いられている。特に、ニューマチックケーソン、鋼管矢板基礎は他の形式と比較して20m以上の割合が高くなっている。

(2)上部工鉛直反力（橋軸方向－常時）

井筒基礎、場所打ち杭は鉛直力が大きい場合で用いられている割合が高い。ケーソンを比較するとニューマチックがオープンより鉛直力が大きい場合に用いられている。ＰＣウェルは鉛直力1000tf以下の分布となっていた。また、鉛直力が大きくなるにしたがい、井筒基礎が用いられる割合が高くなっている。

(3)上部工水平反力（橋軸方向－地震時）

井筒基礎は水平力が大きい場合で用いられている割合が高い。全体的には鉛直力と同様な傾向である。

(4)上部工水平反力（橋軸直角方向－地震時）

橋軸直角方向水平反力の分布は橋軸方向水平反力分布が全体的に小さい方向に移動している。

5．1．2　施工・環境条件

表、図－５．５に現場地形の種類、表、図－５．６に河川部の施工時水深、表、図－５．７に騒音・振動指定区域、表、図－５．８に基礎平面規模の制限、表、図－５．９に工期の制限、表、図－５．１０に搬入路の有無、表、図－５．１１に高さ制限の有無、表、図－５．１２に横方向制限の有無、表、図－５．１３に近接構造物までの距離についての整理結果を示す。以下にその傾向を記す。

(1)現場地形の種類

中掘り杭（ＰＨＣ）、場所打ち杭、地中連続壁基礎、ＰＣウェルは平担部で用いられている割合が高い。深礎杭は山岳部で用いられる割合が高い。鋼管矢板、ケーソンは河川部で用いられる割合が高い。

山岳部では直接基礎と深礎杭の割合がほとんどを占めている。河川部では直接基礎、場所打ち杭（オールケーシング）の割合が高い。海峡部では打ち込み杭（鋼管）、直接基礎、鋼管矢板基礎の割合が高い。

(2)河川部の施工時水深

ニューマチックケーソン、鋼管矢板基礎は水深の深いところでの施工が目立っている。11m以上の水深では直接基礎、ニューマチックケーソン、打ち込み杭（鋼管）、鋼管矢板基礎で施工されている。

(3)騒音・振動指定区域

打込み杭（鋼管）、ケーソン基礎、深礎杭は指定区域外で多い。深礎杭は山岳部での施工が多いことが考えられる。場所打ち杭（リバース）、鋼管矢板基礎、地中連続壁基礎、ＰＣウェルは指定区域内で多い。指定区域内では特に場所打ち杭の割合が多くなっている。

(4)基礎平面規模の制限

地中連続壁基礎、地中連続壁基礎は施工性から平面の狭いところで比較的有利であると考えられる。

(5)工期の制限

ＰＣウェルは工期制限ありが70％と高い割合を示した。ケーソンは制限有りの割合が３割程度あった。

(6)搬入路の有無

搬入路の必要性はケーソン、深礎杭、鋼管矢板基礎で多い。

(7)高さ制限の有無

ＰＣウェルは高さ制限の有りの割合が多い。絶対的には場所打ち杭（オールケーシング）が多くなっている。

(8)横方向制限の有無

横方向制限の有りはＰＣウェルが多く、高さ制限でも多かったことから、施工場所に制限がある場合に適用されることがわかる。直接基礎より杭基礎の割合が多くなっている。

(9)近接構造物までの距離

直接基礎、杭基礎、ＰＣウェルは既設構造物と近接して施工されている場合が多い。井筒型基礎は既設構造物より比較的離れた場所に施工されている。

５．１．３　地形・地質条件

表、図－５．１４に基礎の深さ、表、図－５．１５に基礎先端位置の土質、表、図－５．１６に基礎先端位置のＮ値、表、図－５．１７に基礎先端位置の地盤の状態（傾斜が大きい(30°以上)）、表、図－５．１８に基礎先端位置の地盤の状態（凹凸が激しい）、表、図－５．１９に液状化層の有無、表、図－５．２０に中間層の状態（ごく軟弱な粘性土層またはシルト層がある）、表、図－５．２１に中間層の状態（側方移動すると判定された）、表、図－５．２２に中間層の状態（砂礫層(径5～10cm)がある）、表、図－５．２３に地下水の状態（湧水量が極めて多い）、表、図－５．２４に地下水の状態（被圧地下水が地表より2m以上）、表、図－５．２５に地下水の状態（地下水流速が3m/min以上）についての整理結果を示す。以下にその傾向を記す。

(1)基礎の深さ

直接基礎は支持層10mまでの範囲でほとんどを占めている。杭基礎は10～40mの範囲が多く、40m以上で使

用されている場合もある。場所打ち杭のリバースにおいては半数近くが40m以上となっている。ケーソン基礎は10～40mの範囲で多い。

(2)基礎先端位置の土質

直接基礎では岩、土丹で70％以上を占めている。杭基礎は砂れき、砂、シルトが多くなっている。

(3)基礎先端位置のＮ値

中掘り杭（鋼管コンクリート打設）、深礎杭はＮ値99以上（硬い層）が多い。全体的にみて41～50が多いのは50以上の場合に設計上50にしているためであると考えられる。

(4)基礎先端位置の地盤の状態

「傾斜が大きい（30°以上）」、「凹凸が激しい」の両方で多いのは深礎杭である。

(5)液状化層の有無

ＰＣウェル、鋼管矢板基礎、場所打ち杭（リバース）は液状化層のある場合での施工が多い。

(6)中間層の状態

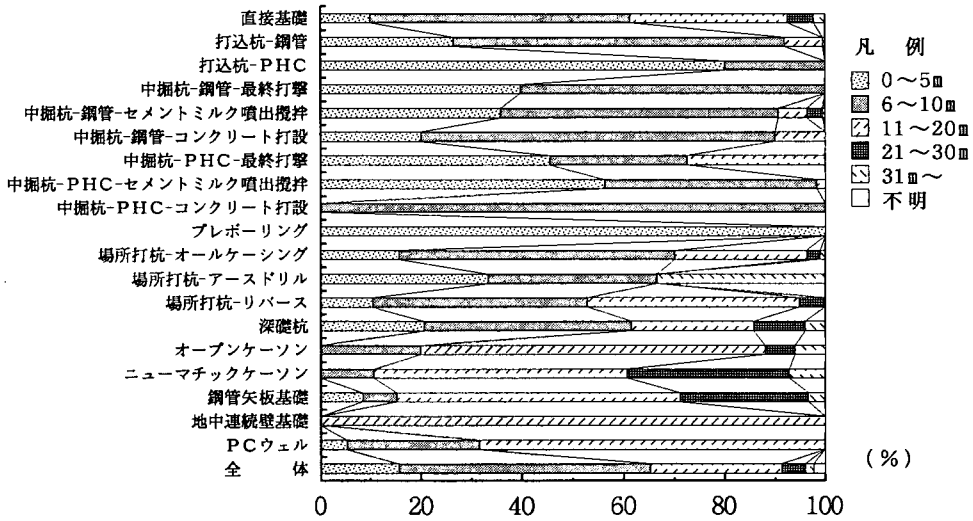
鋼管杭矢板基礎、場所打ち杭（リバース）、打込み杭は「ごく軟弱な粘性土層またはシルト層がある」場合での施工が多い。打込み杭（鋼管）、場所打ち杭（リバース）は「側方移動すると判定された」もので比較的多い。オープンケーソンは「砂れき層がある」で多い。

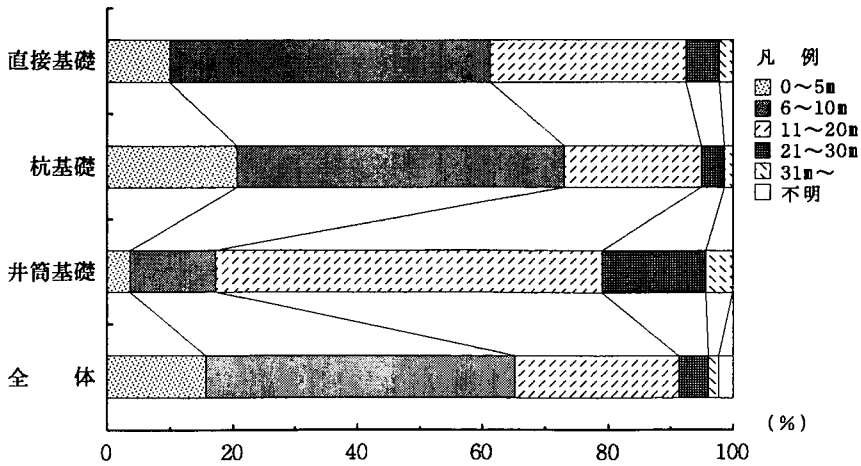
(7)地下水の状態

ケーソン基礎は「湧水量が極めて多い」場合での施工が多い。オープンケーソンは「被圧地下水が地表より２m以上」での場合の施工が多い。ケーソン基礎は「地下水流速が３m/min以上」の場合での施工が多い。

表－5.1　各基礎形式における下部躯体高さの分布

基礎形式 ＼ 下部躯体高さ					0～5	6～10	11～20	21～30	(m) 31～	合計
直接基礎					185	952	578	100	40	1855
杭基礎	打ち込み杭		鋼管		69	171	20	0	1	261
			PHC		8	2	0	0	0	10
	埋込み杭	中掘り工法	鋼管	最終打撃方式	27	41	0	0	0	68
				セメントミルク噴出攪拌方式	81	124	13	7	1	226
				コンクリート打設方式	2	7	1	0	0	10
			PHC	最終打撃方式	5	3	3	0	0	11
				セメントミルク噴出攪拌方式	36	27	1	0	0	64
				コンクリート打設方式	0	22	0	0	0	22
		プレボーリング工法			4	0	0	0	0	4
	場所打ち杭		オールケーシング工法		241	837	400	43	15	1536
			アースドリル工法		2	2	0	0	2	6
			リバース・サーキュレーション工法		18	73	72	9	0	172
	深礎杭				98	195	115	49	19	476
井筒型基礎	ケーソン基礎		オープン		0	10	34	3	3	50
			ニューマチック		0	3	14	9	2	28
	鋼管矢板基礎				5	4	33	15	2	59
	地中連続壁基礎				0	0	6	0	0	6
	PCウェル				1	5	13	0	0	19
不明										112
合計					782	2478	1303	235	85	4995

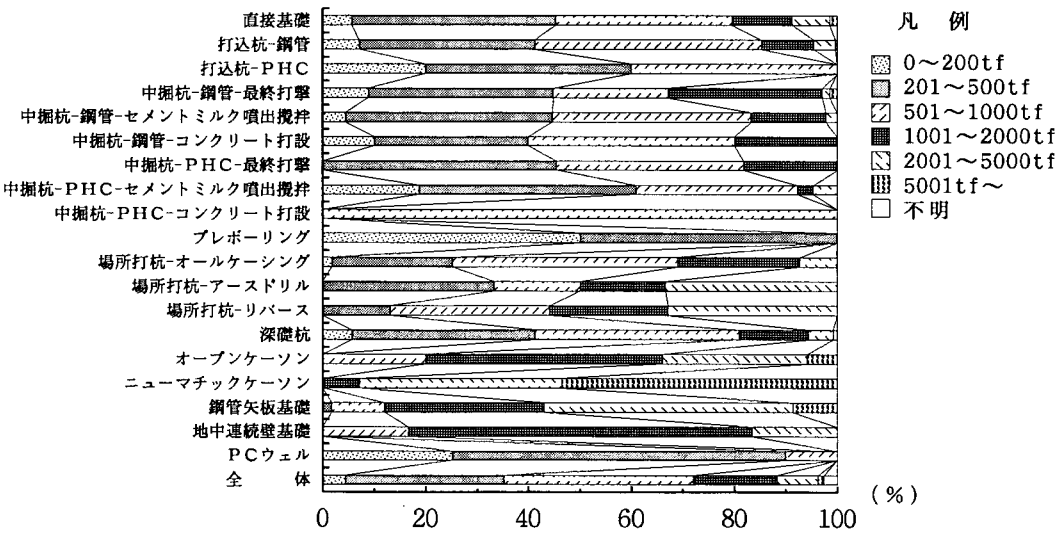


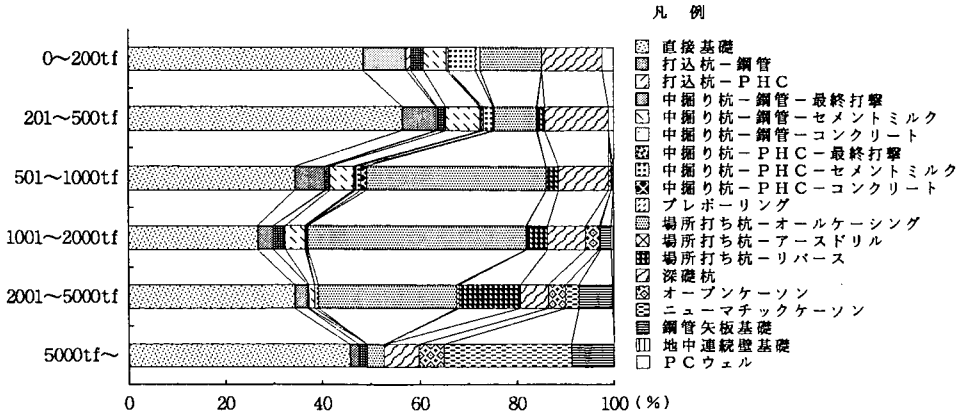


図－5.1　各基礎形式における下部躯体高さの分布

表－5.2　各基礎形式における上部工鉛直反力（橋軸方向－常時）の分布

基礎形式 ＼ 上部工反力 橋軸方向－常時－鉛直力（tf）					0～200	201～500	501～1000	1001～2000	2001～5000	5001～(m)	合計
直接基礎					104	731	631	216	136	26	1844
杭基礎	打ち込み杭		鋼管		19	90	116	27	11	1	264
			PHC		2	4	4	0	0	0	10
	埋込み杭	中掘り工法	鋼管	最終打撃方式	6	24	15	20	1	1	67
				セメントミルク噴出攪拌方式	10	91	87	33	5	0	226
				コンクリート打設方式	1	3	4	2	0	0	10
			PHC	最終打撃方式	0	5	4	2	0	0	11
				セメントミルク噴出攪拌方式	12	27	20	2	3	0	64
				コンクリート打設方式	0	0	22	0	0	0	22
		プレボーリング工法			2	2	0	0	0	0	4
	場所打ち杭		オールケーシング工法		27	362	676	364	113	2	1544
			アースドリル工法		0	2	1	1	2	0	6
			リバース・キュレーション工法		0	20	47	35	50	0	152
	深礎杭				27	170	189	64	23	4	477
井筒型基礎	ケーソン基礎		オープン		0	0	10	23	14	3	50
			ニューマチック		0	0	0	2	11	15	28
	鋼管矢板基礎				0	1	6	18	28	5	58
	地中連続壁基礎				0	0	1	4	1	0	6
	PCウェル				5	13	2	0	0	0	20
不明											132
合計					215	1545	1835	813	398	57	4995

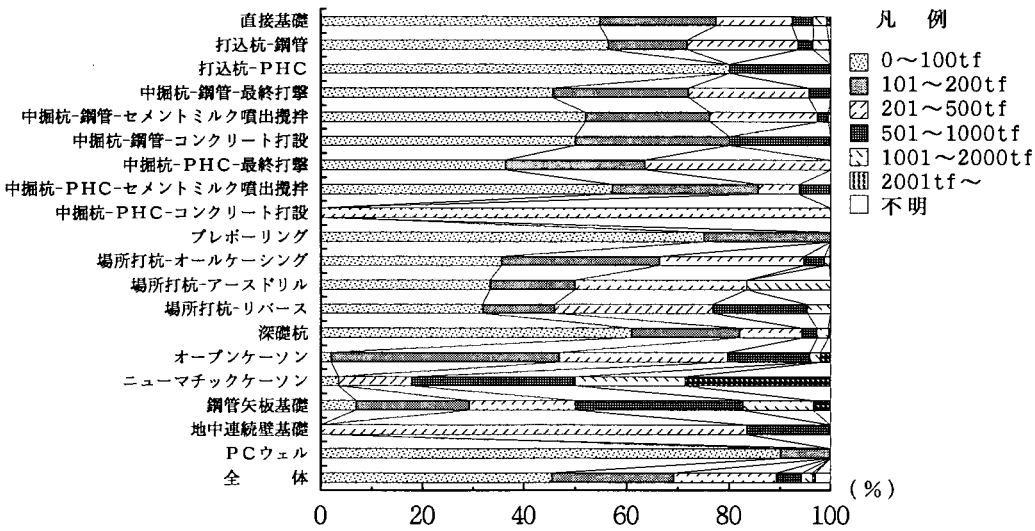


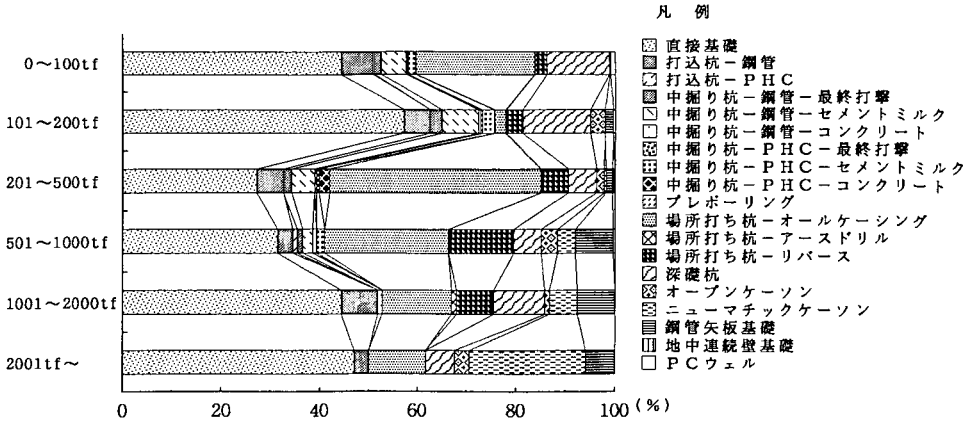


図－5.2　各基礎形式における上部工鉛直反力（橋軸方向－常時）の分布

表－5.3　各基礎形式における上部工水平反力（橋軸方向－地震時）の分布

基礎形式 ＼ 上部工反力 橋軸方向－地震時－水平力（tf）					0～100	101～200	201～500	501～1000	1001～2000	2001～(tf)	合計
直接基礎					1004	419	271	78	47	16	1835
杭基礎	打ち込み杭		鋼管		146	40	56	8	8	1	259
			ＰＨＣ		8	0	0	2	0	0	10
	埋込み杭	中掘り工法	鋼管	最終打撃方式	31	18	16	3	0	0	68
				セメントミルク噴出攪拌方式	116	54	47	5	1	0	223
				コンクリート打設方式	5	3	0	2	0	0	10
			ＰＨＣ	最終打撃方式	4	3	4	0	0	0	11
				セメントミルク噴出攪拌方式	36	18	5	4	0	0	63
				コンクリート打設方式	0	0	22	0	0	0	22
		プレボーリング工法			3	1	0	0	0	0	4
	場所打ち杭		オールケーシング工法		543	471	431	63	15	4	1527
			アースドリル工法		2	1	2	0	1	0	6
			リバースサーキュレーション工法		56	25	54	33	8	0	176
	深礎杭				287	100	58	14	11	2	472
井筒型基礎	ケーソン基礎		オープン		1	22	16	8	1	1	49
			ニューマチック		1	0	4	9	6	8	28
	鋼管矢板基礎				4	13	12	19	8	2	58
	地中連続壁基礎				0	0	5	1	0	0	6
	ＰＣウェル				18	2	0	0	0	0	20
不明											148
合計					2265	1190	1003	249	106	34	4995

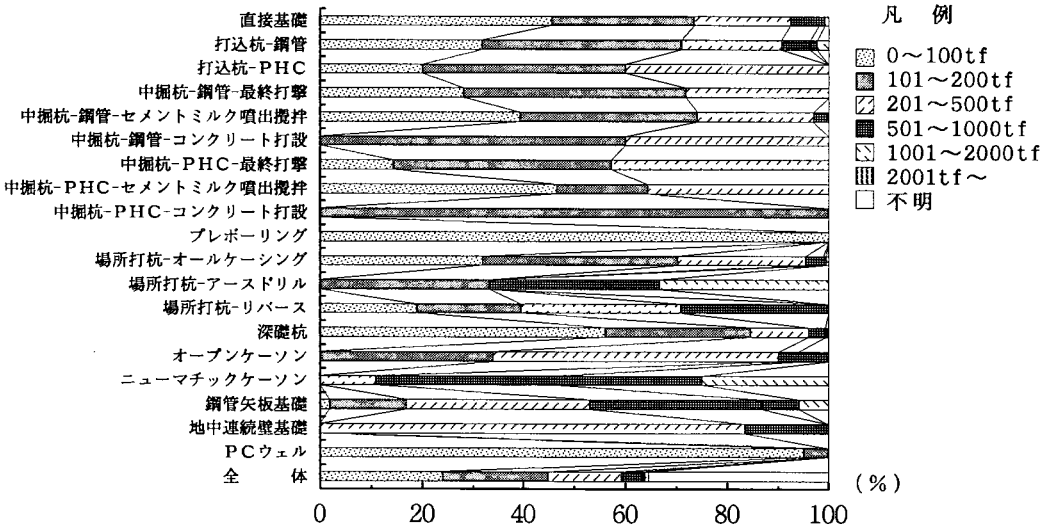


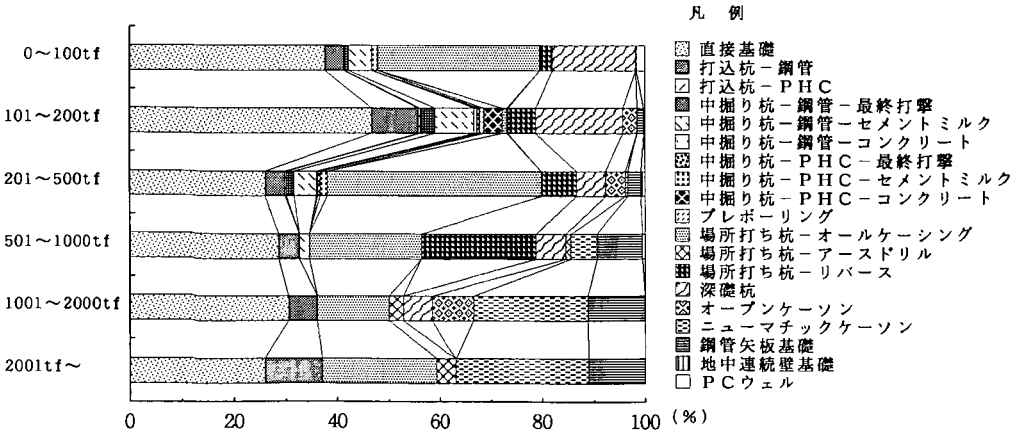


図－5.3　各基礎形式における上部工水平反力（橋軸方向－地震時）の分布

表－５．４　各基礎形式における上部工水平反力（橋軸直角方向－地震時）の分布

基礎形式 ＼ 上部工反力 橋軸直角方向－地震時－水平力（tf）					0～100	101～200	201～500	501～1000	1001～2000	2001～(tf)	合計
直接基礎					450	279	186	58	11	7	991
杭基礎	打ち込み杭		鋼管		44	54	27	8	2	3	138
			ＰＨＣ		1	2	2	0	0	0	5
	埋込み杭	中掘り工法	鋼管	最終打撃方式	11	17	11	0	0	0	39
				セメントミルク噴出攪拌方式	53	47	31	4	0	0	135
				コンクリート打設方式	0	3	2	0	0	0	5
			ＰＨＣ	最終打撃方式	1	3	3	0	0	0	7
				セメントミルク噴出攪拌方式	13	5	10	0	0	0	28
				コンクリート打設方式	0	22	0	0	0	0	22
		プレボーリング工法			1	0	0	0	0	0	1
	場所打ち杭		オールケーシング工法		379	452	298	44	5	6	1184
			アースドリル工法		0	1	0	0	1	1	3
			リバース・サーキュレーション工法		29	32	48	45	0	0	154
	深礎杭				196	101	40	12	2	0	351
井筒型基礎	ケーソン基礎		オープン		0	17	28	2	3	0	50
			ニューマチック		0	0	3	10	8	7	28
	鋼管矢板基礎				1	8	19	18	4	3	53
	地中連続壁基礎				0	0	5	1	0	0	6
	ＰＣウェル				19	1	0	0	0	0	20
不明											1775
合計					1198	1044	713	202	36	27	4995

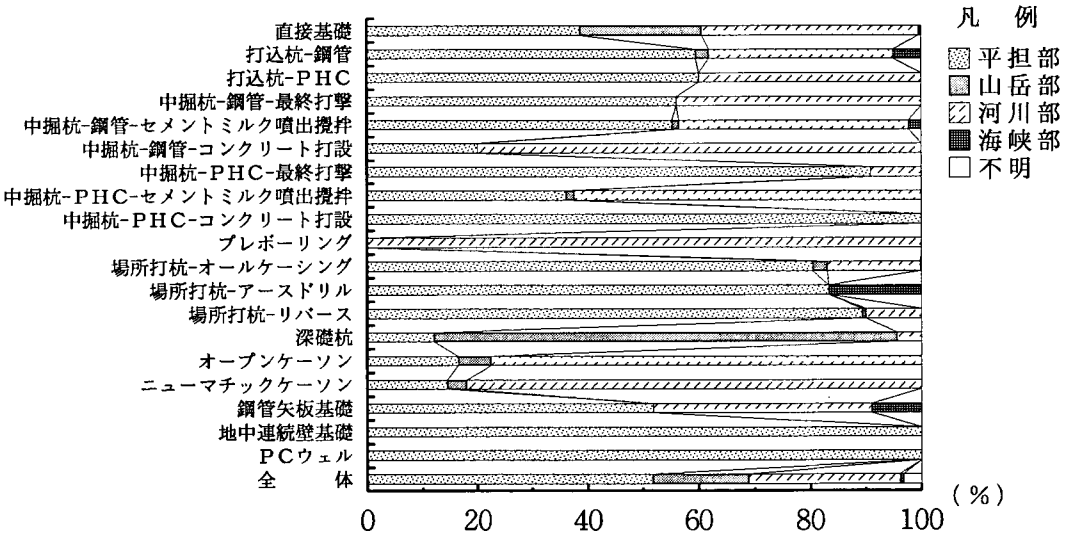


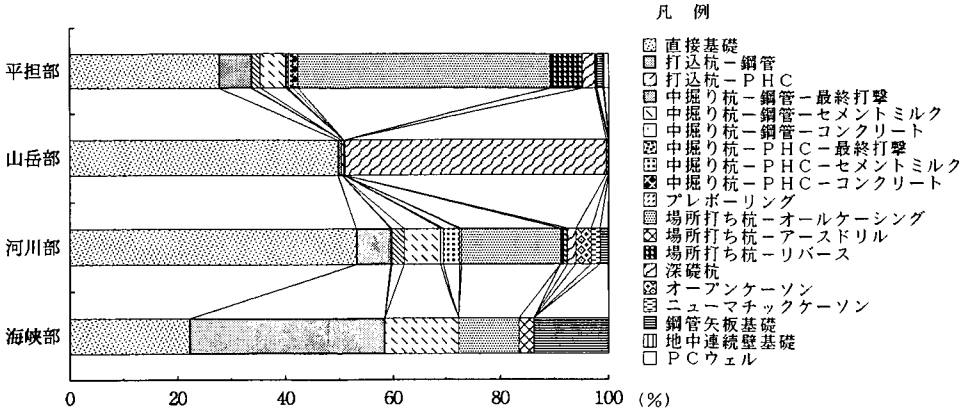


図－５．４　各基礎形式における上部工水平反力（橋軸直角方向－地震時）の分布

表－5.5　各基礎形式における現場地形の種類の分布

基礎形式 ＼ 現場地形の種類					平担部	山岳部	河川部	海峡部	合　計
直接基礎					712	408	721	8	1849
杭基礎	打ち込み杭		鋼管		154	6	86	13	259
			ＰＨＣ		6	0	4	0	10
	埋込み杭	中掘り工法	鋼管	最終打撃方式	38	0	30	0	68
				セメントミルク噴出攪拌方式	124	3	93	5	225
				コンクリート打設方式	2	0	8	0	10
			ＰＨＣ	最終打撃方式	10	0	1	0	11
				セメントミルク噴出攪拌方式	23	1	40	0	64
				コンクリート打設方式	22	0	0	0	22
		プレボーリング工法			0	0	4	0	4
	場所打ち杭		オールケーシング工法		1210	40	250	4	1504
			アースドリル工法		5	0	0	1	6
			リバースサーキュレーション工法		151	1	17	0	169
	深礎杭				57	399	21	0	477
井筒型基礎	ケーソン基礎		オープン		8	3	38	0	49
			ニューマチック		4	1	23	0	28
	鋼管矢板基礎				29	0	22	5	56
	地中連続壁基礎				6	0	0	0	6
	ＰＣウェル				20	0	0	0	20
不明									158
合計					2581	862	1358	36	4995

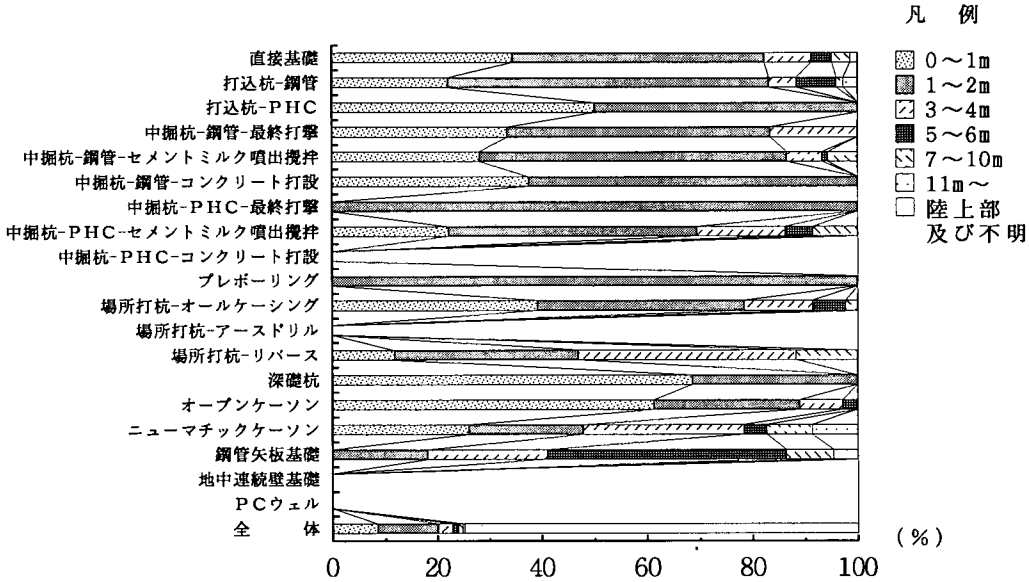


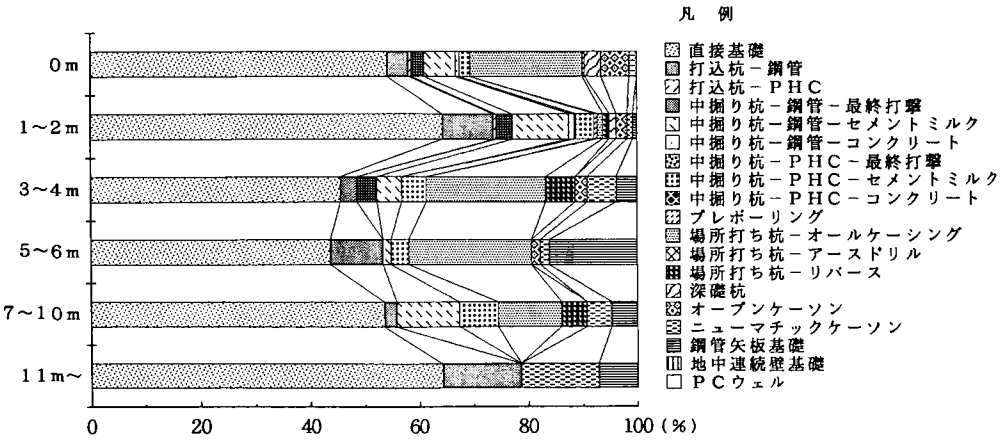


図－5.5　各基礎形式における現場地形の種類の分布

表－5.6　河川部の施工時水深の分布

基礎形式 ＼ 河川部の施工時水深					0～1	1～2	3～4	5～6	7～10	11～ (m)	合計
直接基礎					230	321	60	27	23	9	670
杭基礎	打ち込み杭		鋼管		17	47	4	6	1	2	77
			PHC		2	2	0	0	0	0	4
	埋込み杭	中掘り工法	鋼管	最終打撃方式	10	15	5	0	0	0	30
				セメントミルク噴出攪拌方式	25	52	6	1	5	0	89
				コンクリート打設方式	3	5	0	0	0	0	8
			PHC	最終打撃方式	0	1	0	0	0	0	1
				セメントミルク噴出攪拌方式	8	17	6	2	3	0	36
				コンクリート打設方式	0	0	0	0	0	0	0
		プレボーリング工法			0	3	0	0	0	0	3
	場所打ち杭		オールケーシング工法		87	87	29	14	5	0	222
			アースドリル工法		0	0	0	0	0	0	0
			リバースサーキュレーション工法		2	6	7	0	2	0	17
	深礎杭				13	6	0	0	0	0	19
井筒型基礎	ケーソン基礎		オープン		22	10	3	1	0	0	36
			ニューマチック		6	5	7	1	2	2	23
	鋼管矢板基礎				0	4	5	10	2	1	22
	地中連続壁基礎				0	0	0	0	0	0	0
	PCウェル				0	0	0	0	0	0	0
陸上部及び不明											3738
合計					425	581	132	62	43	14	4995

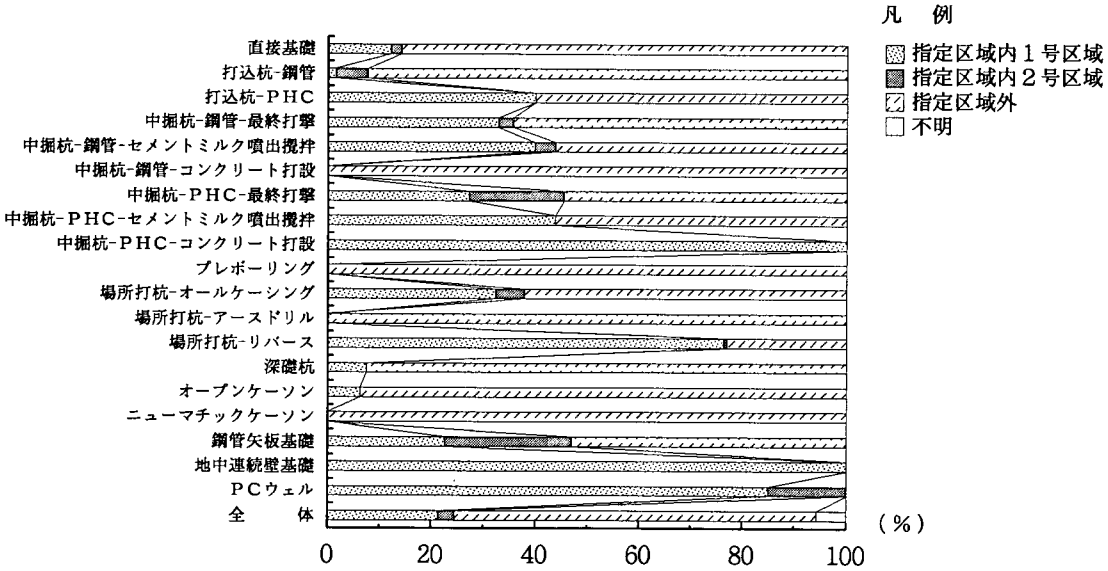


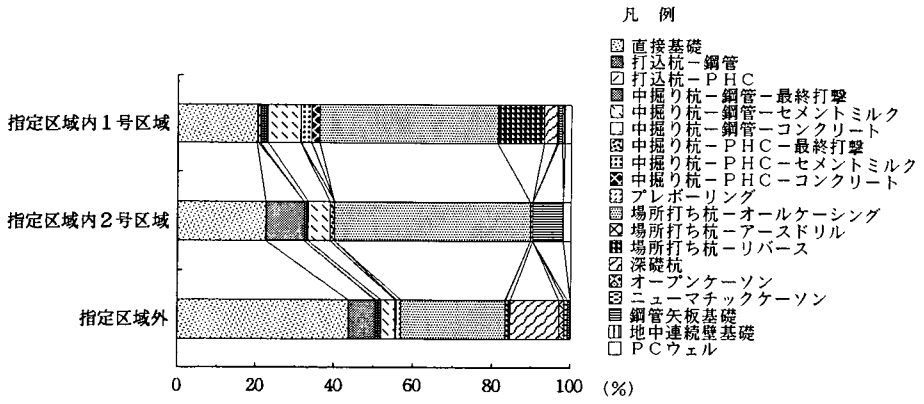


図－5.6　河川部の施工時水深の分布

表－5.7　各基礎形式における騒音・振動指定区域の分布

基礎形式 ＼ 河川部の施工時水深					指定区域内 1号区域	指定区域内 2号区域	指定区域外	合計
直接基礎					215	37	1514	1766
杭基礎	打ち込み杭		鋼管		4	16	241	261
			ＰＨＣ		4	0	6	10
	埋込み杭	中掘り工法	鋼管	最終打撃方式	22	2	43	67
				セメントミルク噴出攪拌方式	87	9	123	219
				コンクリート打設方式	0	0	10	10
			ＰＨＣ	最終打撃方式	3	2	6	11
				セメントミルク噴出攪拌方式	28	0	36	64
				コンクリート打設方式	22	0	0	22
		プレボーリング工法			0	0	4	4
	場所打ち杭		オールケーシング工法		481	82	923	1486
			アースドリル工法		0	0	5	5
			リバース・サーキュレーション工法		126	1	38	165
	深礎杭				36	0	437	473
井筒型基礎	ケーソン基礎		オープン		3	0	44	47
			ニューマチック		0	0	26	26
	鋼管矢板基礎				12	13	28	53
	地中連続壁基礎				6	0	0	6
	ＰＣウェル				17	3	0	20
陸上部及び不明								280
合計					1066	165	3484	4995

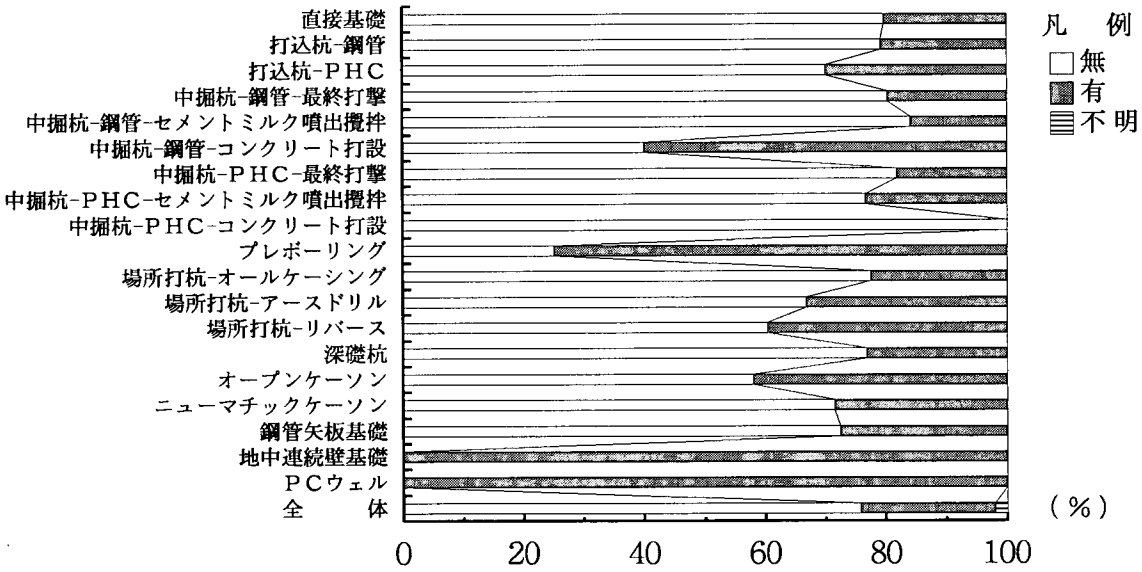


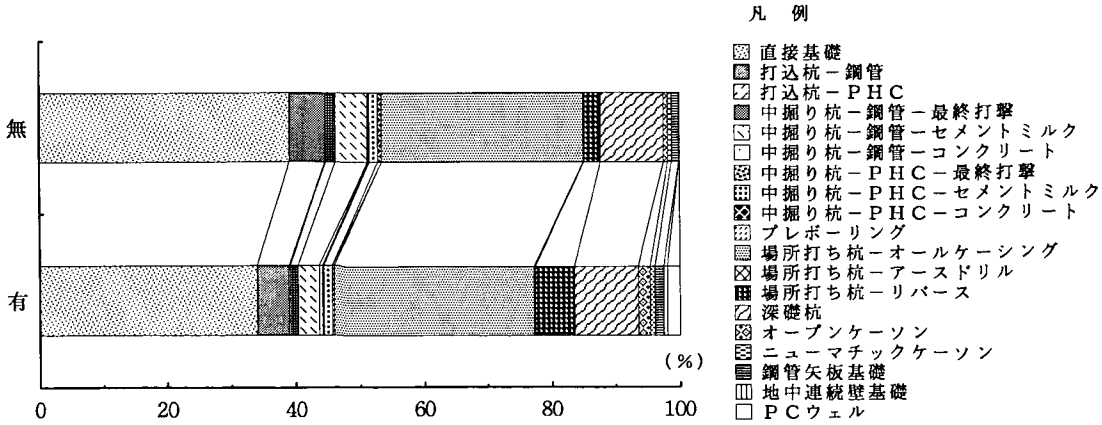


図－5.7　各基礎形式における騒音・振動指定区域の分布

表－５．８　各基礎形式における基礎平面規模の制限の有無の分布

基礎形式 ＼ 基礎平面規模の制限					無	有	合計
直接基礎					1482	377	1859
杭基礎	打ち込み杭		鋼管		208	55	263
			ＰＨＣ		7	3	10
	埋込み杭	中掘り工法	鋼管	最終打撃方式	53	13	66
				セメントミルク噴出攪拌方式	190	36	226
				コンクリート打設方式	4	6	10
			ＰＨＣ	最終打撃方式	9	2	11
				セメントミルク噴出攪拌方式	49	15	64
				コンクリート打設方式	22	0	22
		プレボーリング工法			1	3	4
	場所打ち杭		オールケーシング工法		1194	347	1541
			アースドリル工法		4	2	6
			リバースサーキュレーション工法		103	68	171
	深礎杭				369	111	480
井筒型基礎	ケーソン基礎		オープン		29	21	50
			ニューマチック		20	8	28
	鋼管矢板基礎				42	16	58
	地中連続壁基礎				0	6	6
	ＰＣウェル				0	20	20
不明							100
合計					3786	1109	4995

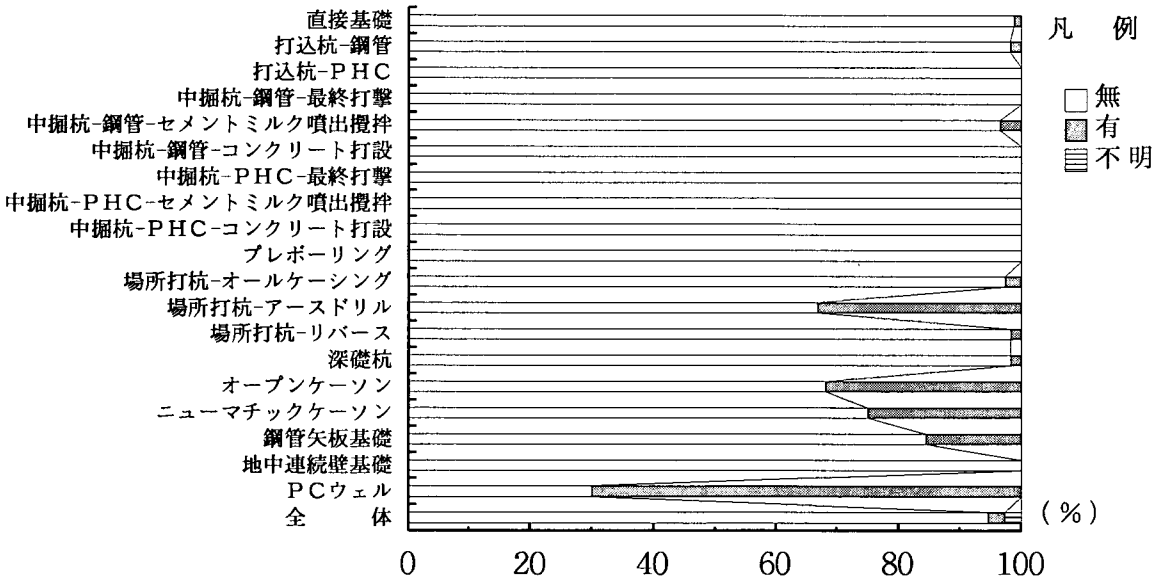


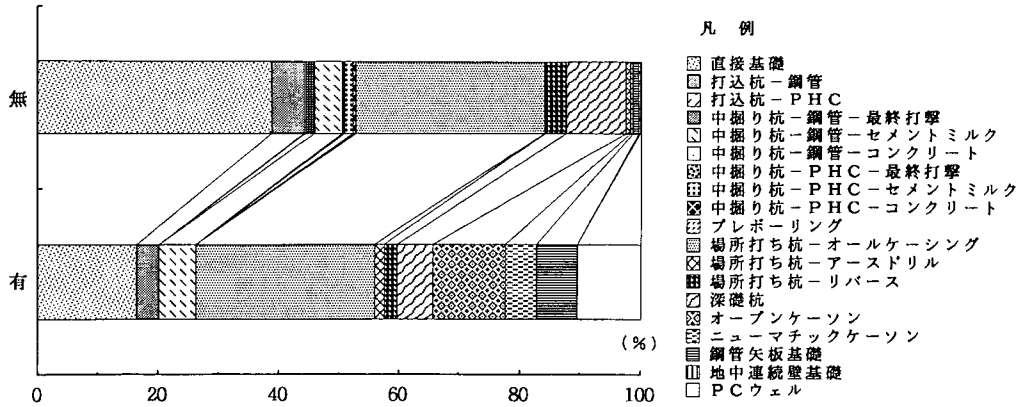


図－５．８　各基礎形式における基礎平面規模の制限の有無の分布

表－５．９　各基礎形式における工期の制限の有無の分布

基礎形式 ＼ 工期の制限の有無					無	有	合計
直接基礎					1830	22	1852
杭基礎	打ち込み杭		鋼管		259	5	264
			ＰＨＣ		10	0	10
	埋込み杭	中掘り工法	鋼管	最終打撃方式	67	0	67
				セメントミルク噴出攪拌方式	217	8	225
				コンクリート打設方式	10	0	10
			ＰＨＣ	最終打撃方式	11	0	11
				セメントミルク噴出攪拌方式	64	0	64
				コンクリート打設方式	22	0	22
		プレボーリング工法			4	0	4
	場所打ち杭		オールケーシング工法		1480	40	1520
			アースドリル工法		4	2	6
			リバースサーキュレーション工法		168	3	171
	深礎杭				464	8	472
井筒型基礎	ケーソン基礎		オープン		34	16	50
			ニューマチック		21	7	28
	鋼管矢板基礎				49	9	58
	地中連続壁基礎				6	0	6
	ＰＣウェル				6	14	20
不明							135
合計					4726	134	4995

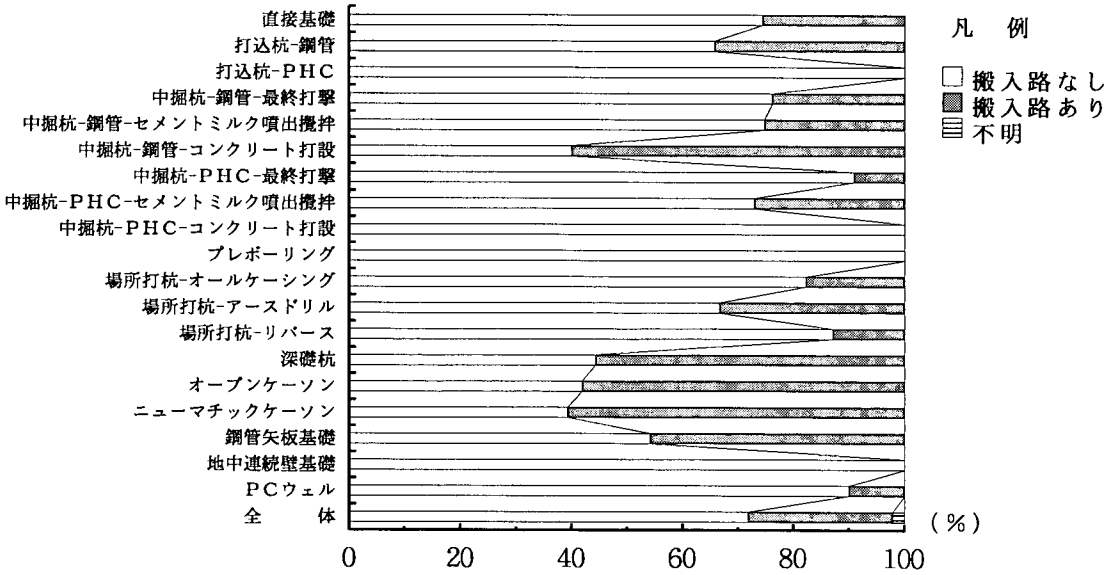


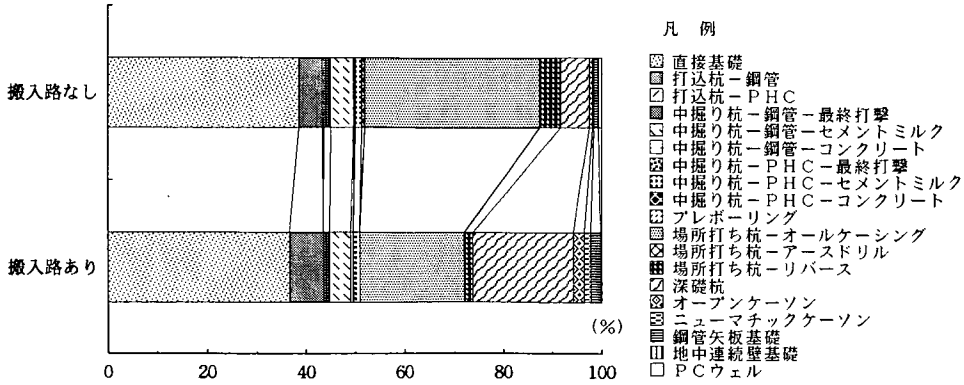


図－５．９　各基礎形式における工期の制限の有無の分布

表－５．１０　各基礎形式における搬入路の有無の分布

基礎形式 ＼ 搬入路					搬入路なし	搬入路あり	合計
直接基礎					1381	474	1855
杭基礎	打ち込み杭		鋼管		173	90	263
			ＰＨＣ		10	0	10
	埋込み杭	中掘り工法	鋼管	最終打撃方式	51	16	67
				セメントミルク噴出攪拌方式	166	56	222
				コンクリート打設方式	4	6	10
			ＰＨＣ	最終打撃方式	10	1	11
				セメントミルク噴出攪拌方式	46	17	63
				コンクリート打設方式	22	0	22
		プレボーリング工法			4	0	4
	場所打ち杭		オールケーシング工法		1270	274	1544
			アースドリル工法		4	2	6
			リバース工法		149	22	171
	深礎杭				211	264	475
井筒型基礎	ケーソン基礎		オープン		21	29	50
			ニューマチック		11	17	28
	鋼管矢板基礎				32	27	59
	地中連続壁基礎				6	0	6
	ＰＣウェル				18	2	20
不明							109
合計					3589	1297	4995

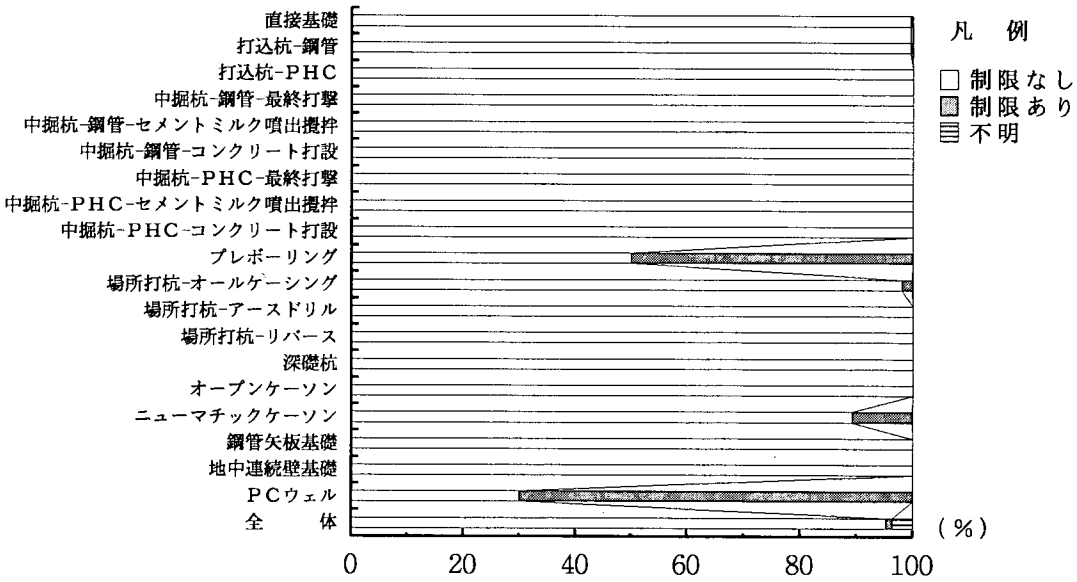


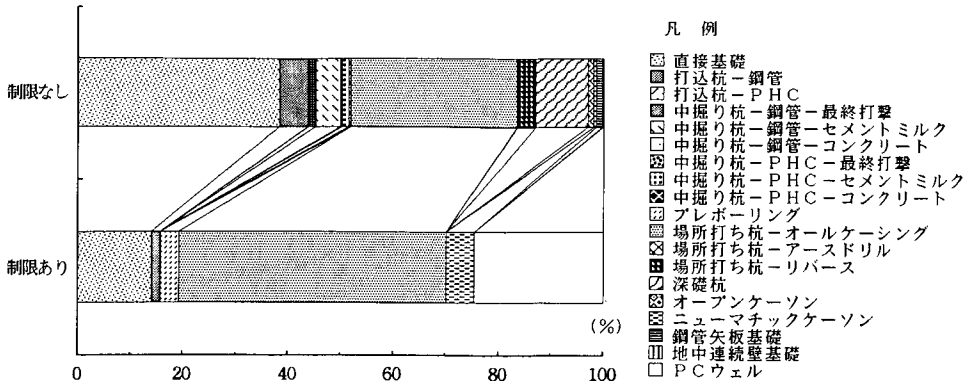


図－５．１０　各基礎形式における搬入路の有無の分布

表－５．１１　各基礎形式における高さ制限の有無の分布

基礎形式 ＼ 高さ制限の有無					制限なし	制限あり	合計
直接基礎					1819	8	1827
杭基礎	打ち込み杭		鋼管		259	1	260
			ＰＨＣ		6	0	6
	埋込み杭	中掘り工法	鋼管	最終打撃方式	67	0	67
				セメントミルク噴出攪拌方式	226	0	226
				コンクリート打設方式	10	0	10
			ＰＨＣ	最終打撃方式	8	0	8
				セメントミルク噴出攪拌方式	55	0	55
				コンクリート打設方式	22	0	22
		プレボーリング工法			2	2	4
	場所打ち杭		オールケーシング工法		1500	29	1529
			アースドリル工法		6	0	6
			リバースサーキュレーション工法		166	0	166
	深礎杭				473	0	473
井筒型基礎	ケーソン基礎		オープン		50	0	50
			ニューマチック		25	3	28
	鋼管矢板基礎				54	0	54
	地中連続壁基礎				6	0	6
	ＰＣウェル				6	14	20
不明							178
合計					4760	57	4995

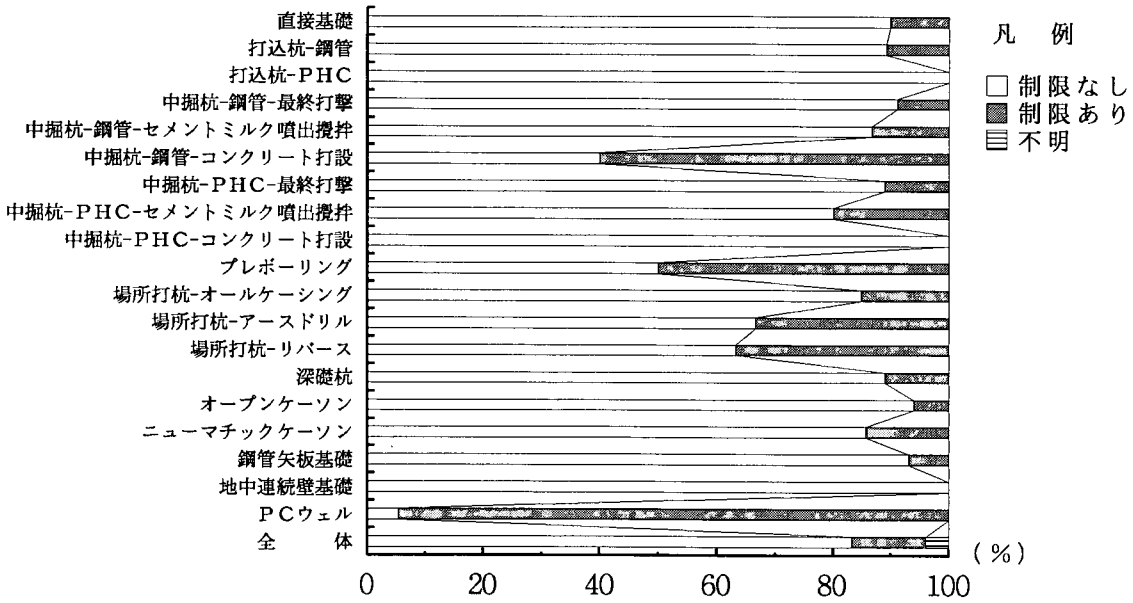


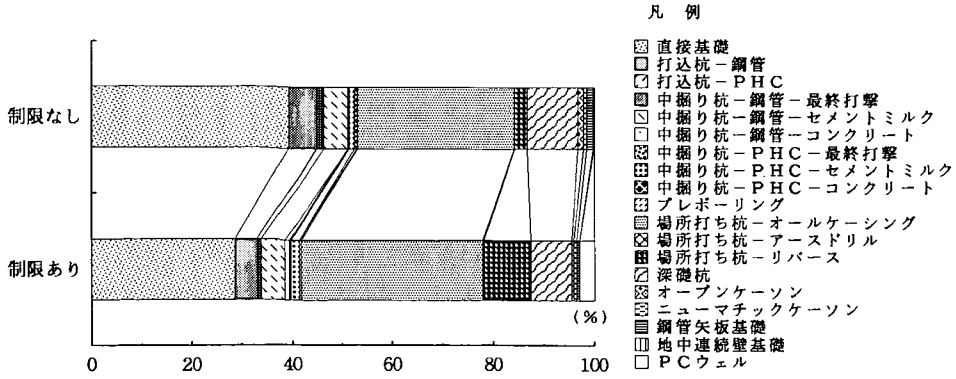


図－５．１１　各基礎形式における高さ制限の有無の分布

表－５．１２　各基礎形式における横方向制限の有無の分布

基礎形式 ＼ 横方向制限の有無					制限なし	制限あり	合計
直接基礎					1630	183	1813
杭基礎	打ち込み杭		鋼管		232	28	260
			ＰＨＣ		6	0	6
	埋込み杭	中掘り工法	鋼管	最終打撃方式	61	6	67
				セメントミルク噴出攪拌方式	196	30	226
				コンクリート打設方式	4	6	10
			ＰＨＣ	最終打撃方式	8	1	9
				セメントミルク噴出攪拌方式	44	11	55
				コンクリート打設方式	22	0	22
		プレボーリング工法			2	2	4
	場所打ち杭		オールケーシング工法		1296	232	1528
			アースドリル工法		4	2	6
			リバース工法		103	60	163
	深礎杭				416	51	467
井筒型基礎	ケーソン基礎		オープン		47	3	50
			ニューマチック		24	4	28
	鋼管矢板基礎				54	4	58
	地中連続壁基礎				6	0	6
	ＰＣウェル				1	18	19
不明							198
合計					4156	641	4995

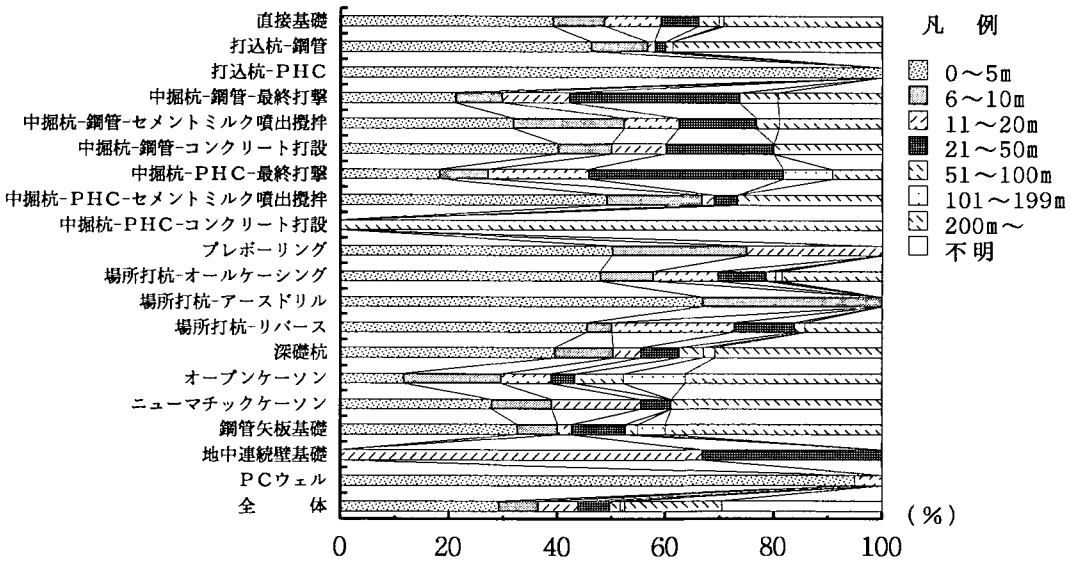


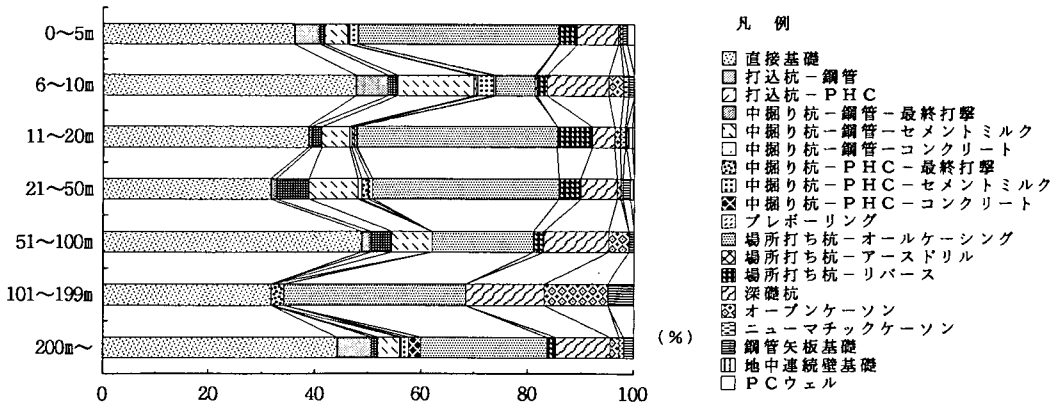


図－５．１２　各基礎形式における横方向制限の有無の分布

表－5.13　各基礎形式における近接構造物までの距離の分布

基礎形式 ＼ 近接構造物までの距離					0～5	6～10	11～20	16～50	51～100	100～199	200～(m)	合計
直接基礎					524	129	140	93	51	13	393	1343
杭基礎	打ち込み杭		鋼管		69	16	2	3	2	0	58	150
			PHC		3	0	0	0	0	0	0	3
	埋込み杭	中掘り工法	鋼管	最終打撃方式	12	5	7	18	4	0	11	57
				セメントミルク噴出攪拌方式	60	39	19	27	8	0	36	189
				コンクリート打設方式	4	1	1	2	0	0	2	10
			PHC	最終打撃方式	2	1	2	4	0	1	1	11
				セメントミルク噴出攪拌方式	22	8	1	2	0	0	12	45
				コンクリート打設方式	0	0	0	0	0	0	22	22
		プレボーリング工法			2	1	1	0	0	0	0	4
	場所打ち杭		オールケーシング工法		547	115	136	103	20	14	211	1146
			アースドリル工法		2	1	0	0	0	0	0	3
			リバースサーキュレーション工法		48	5	24	12	2	0	15	106
	深礎杭				117	32	16	21	13	6	92	297
井筒型基礎	ケーソン基礎		オープン		5	8	4	2	4	5	16	44
			ニューマチック		5	2	3	1	0	0	7	18
	鋼管矢板基礎				13	3	1	4	1	2	16	40
	地中連続壁基礎				0	0	4	2	0	0	0	6
	PCウェル				19	0	1	0	0	0	0	20
不明												1481
合計					1454	366	362	294	105	41	892	4995

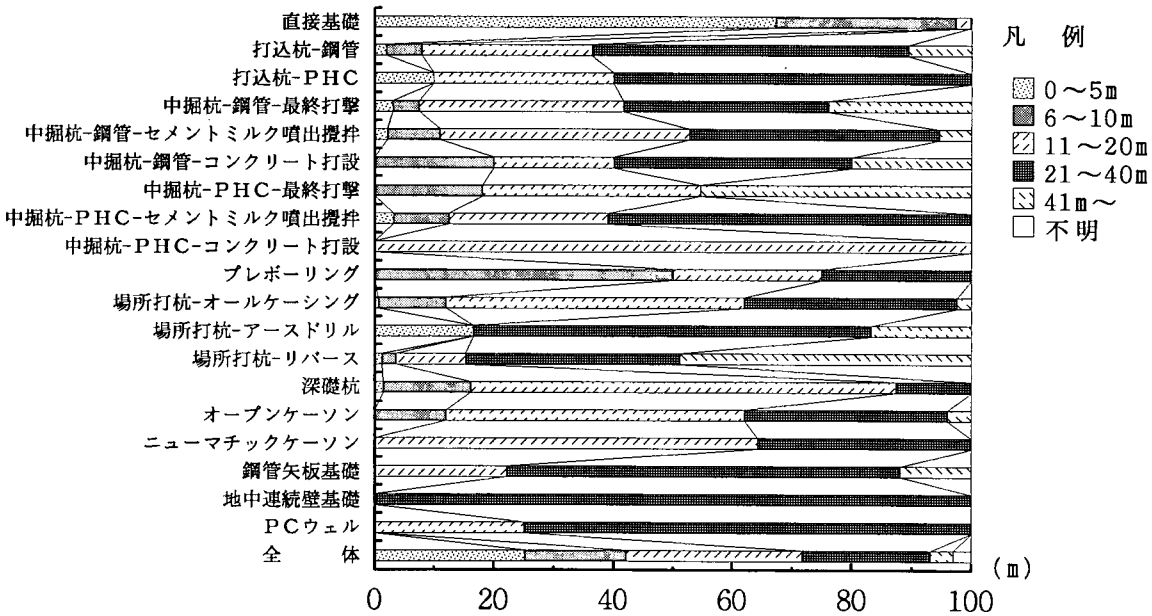


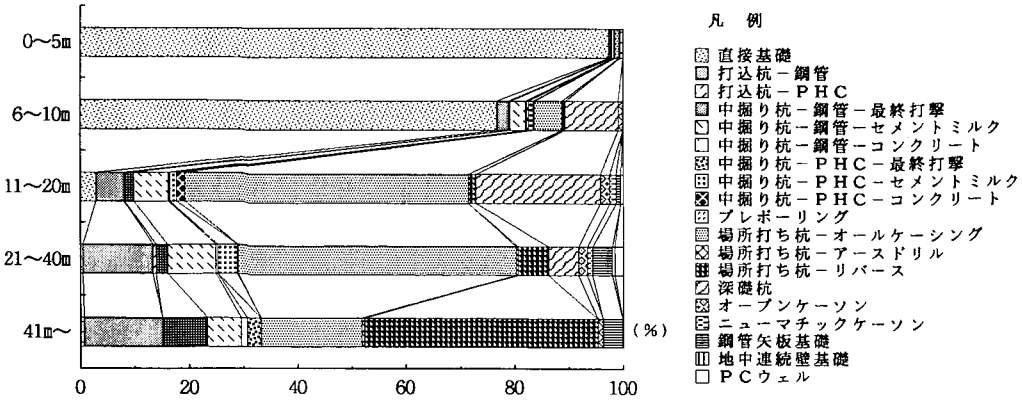


図－5.13　各基礎形式における近接構造物までの距離の分布

表－５．１４　各基礎形式における基礎の深さの分布の分布

基礎形式 ＼ 基礎の深さ					0～5	6～10	11～20	21～40	(m) 41～	合　計
直接基礎					1218	546	42	3	1	1810
杭基礎	打ち込み杭		鋼管		5	16	75	140	28	264
			ＰＨＣ		1	0	3	6	0	10
	埋込み杭	中掘り工法	鋼管	最終打撃方式	2	3	23	23	16	67
				セメントミルク噴出攪拌方式	5	20	94	95	12	226
				コンクリート打設方式	0	2	2	4	2	10
			ＰＨＣ	最終打撃方式	0	2	4	0	5	11
				セメントミルク噴出攪拌方式	2	6	17	39	0	64
				コンクリート打設方式	0	0	22	0	0	22
		プレボーリング工法			0	2	1	1	0	4
	場所打ち杭		オールケーシング工法		9	177	769	551	36	1542
			アースドリル工法		1	0	0	4	1	6
			リバース・サーキュレーション工法		2	4	20	61	83	170
	深礎杭				7	70	339	60	0	476
井筒型基礎	ケーソン基礎		オープン		0	6	25	17	2	50
			ニューマチック		0	0	18	10	0	28
	鋼管矢板基礎				0	0	13	39	7	59
	地中連続壁基礎				0	0	0	6	0	6
	ＰＣウェル				0	0	5	15	0	20
不明										150
合計					1252	854	1472	1074	193	4995

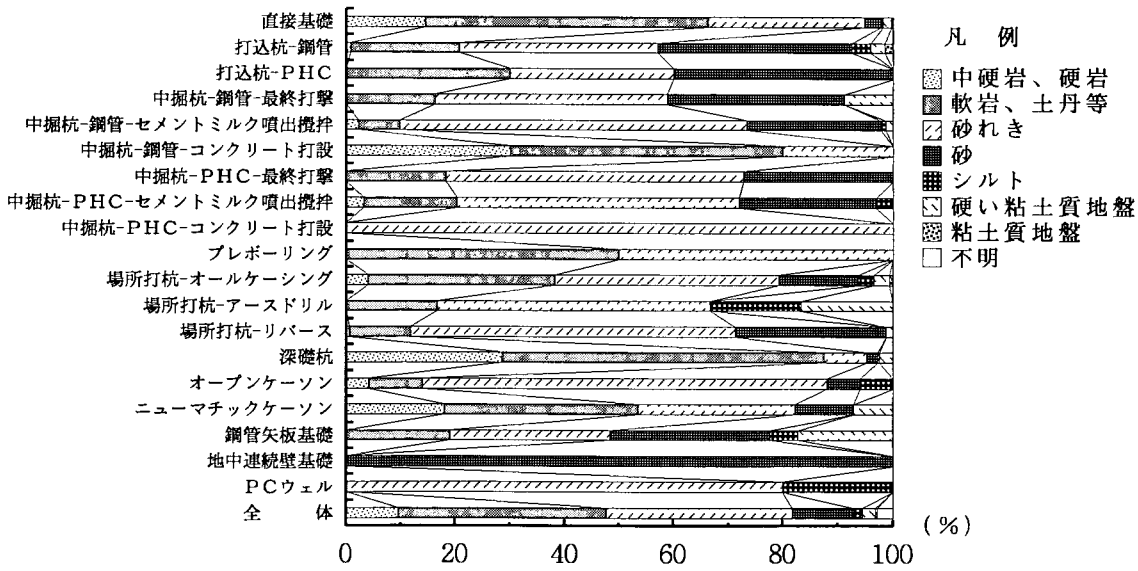


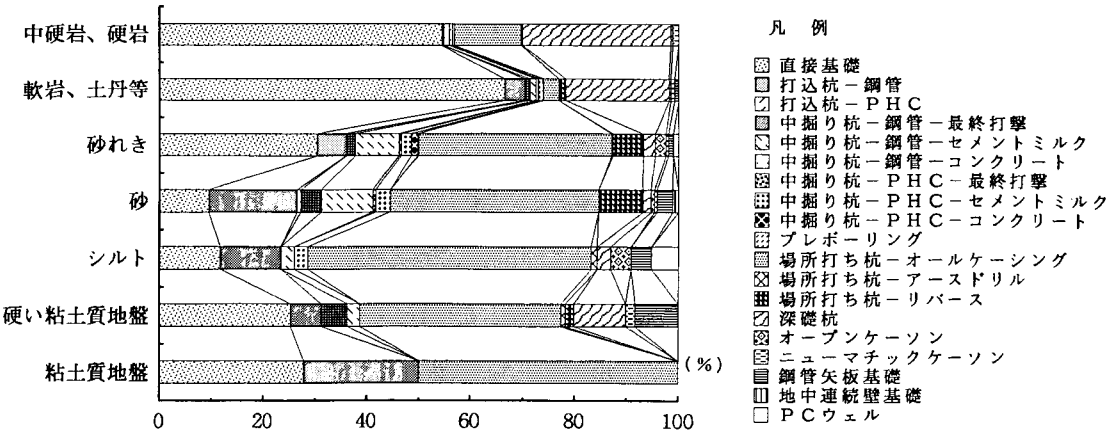


図－５．１４　各基礎形式における基礎の深さの分布の分布

表－5.15　各基礎形式における基礎先端位置の土質の分布

基礎形式 ＼ 基礎先端位置の土質					中硬岩 硬岩	軟岩 土丹等	砂れき	砂	シルト	硬い粘土地盤 (N≧20)	粘土質地盤	合計
直接基礎					260	942	515	53	9	30	5	1814
杭基礎	打ち込み杭		鋼管		2	53	96	94	9	7	4	265
			PHC		0	3	3	4	0	0	0	10
	埋込み杭	中掘り工法	鋼管	最終打撃方式	0	11	29	22	0	6	0	68
				セメントミルク噴出攪拌方式	5	17	143	55	2	3	0	225
				コンクリート打設方式	3	5	2	0	0	0	0	10
			PHC	最終打撃方式	0	2	6	3	0	0	0	11
				セメントミルク噴出攪拌方式	2	11	33	16	2	0	0	64
				コンクリート打設方式	0	0	22	0	0	0	0	22
		プレボーリング工法			0	2	2	0	0	0	0	4
	場所打ち杭		オールケーシング工法		61	526	634	223	42	46	9	1541
			アースドリル工法		0	1	3	0	1	1	0	6
			リバースサーキュレーション工法		1	19	101	47	0	2	0	170
	深礎杭				137	283	37	9	2	12	0	480
井筒型基礎	ケーソン基礎		オープン		2	5	37	3	3	0	0	50
			ニューマチック		5	10	8	3	0	2	0	28
	鋼管矢板基礎				0	11	17	17	3	10	0	58
	地中連続壁基礎				0	0	0	6	0	0	0	6
	PCウェル				0	0	16	0	4	0	0	20
不明												143
合計					478	1901	1704	555	77	119	18	4995

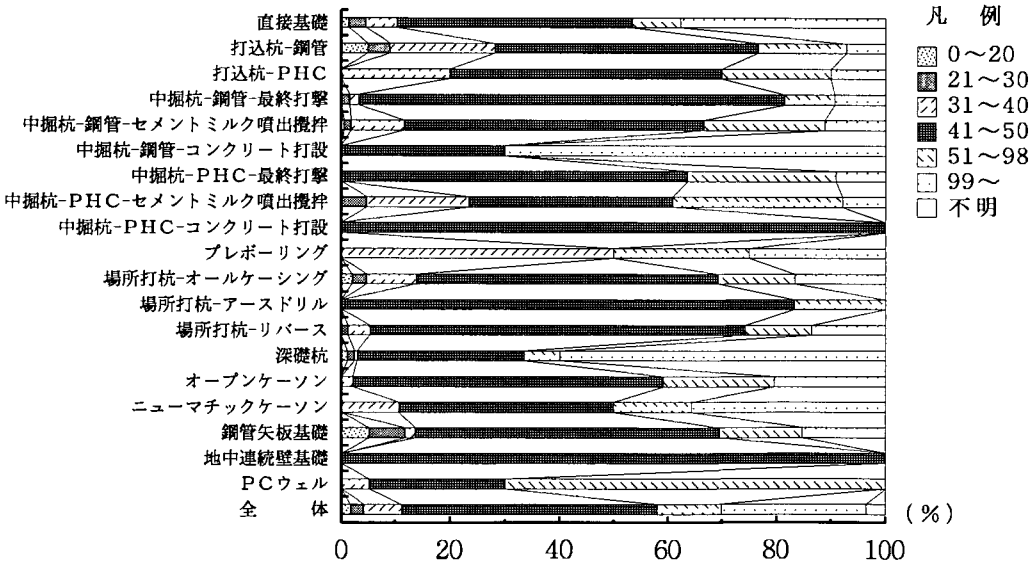


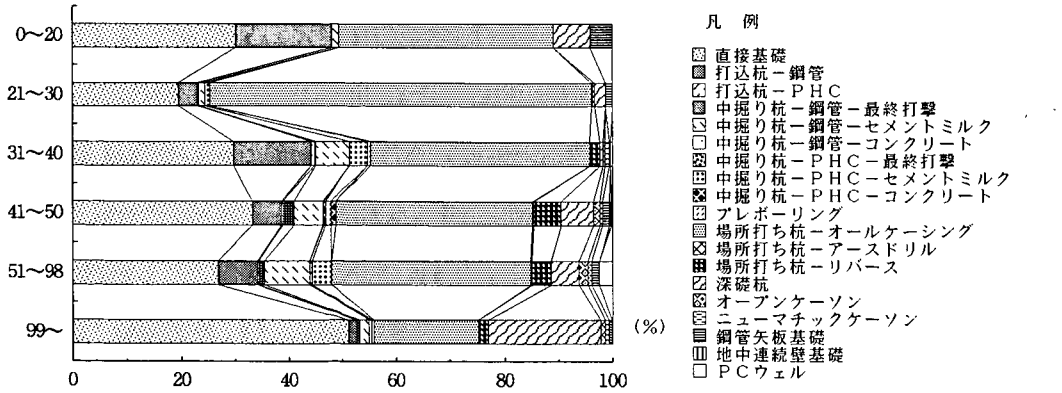


図－5.15　各基礎形式における基礎先端位置の土質の分布

表－5.16　各基礎形式における基礎先端位置のN値の分布

基礎形式 ＼ 基礎先端位置のN値					0～20	21～30	31～40	41～50	51～98	99～	合計
直接基礎					22	60	104	776	159	676	1797
杭基礎	打ち込み杭		鋼管		13	11	51	128	48	19	265
			PHC		0	0	2	5	2	1	10
	埋込み杭	中掘り工法	鋼管	最終打撃方式	0	1	1	51	6	6	65
				セメントミルク噴出攪拌方式	1	3	22	124	50	25	225
				コンクリート打設方式	0	0	0	3	0	7	10
			PHC	最終打撃方式	0	0	0	7	3	1	11
				セメントミルク噴出攪拌方式	0	3	12	24	20	5	64
				コンクリート打設方式	0	0	0	22	0	0	22
		プレボーリング工法			0	0	2	0	1	1	4
	場所打ち杭		オールケーシング工法		29	43	142	853	219	255	1541
			アースドリル工法		0	0	0	5	1	0	6
			リバース・サーキュレーション工法		0	2	7	118	21	23	171
	深礎杭				5	6	2	141	31	276	461
井筒型基礎	ケーソン基礎		オープン		0	0	1	28	10	10	49
			ニューマチック		0	0	3	11	4	10	28
	鋼管矢板基礎				3	4	1	33	9	9	59
	地中連続壁基礎				0	0	0	6	0	0	6
	PCウェル				0	0	1	5	14	0	20
不明											181
合計					73	133	351	2340	593	1324	4995

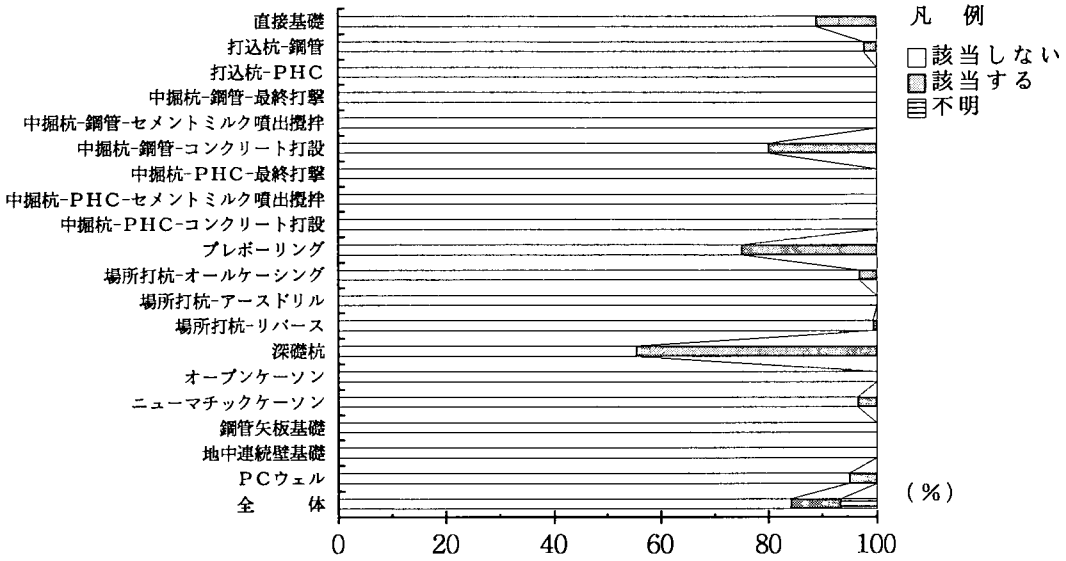


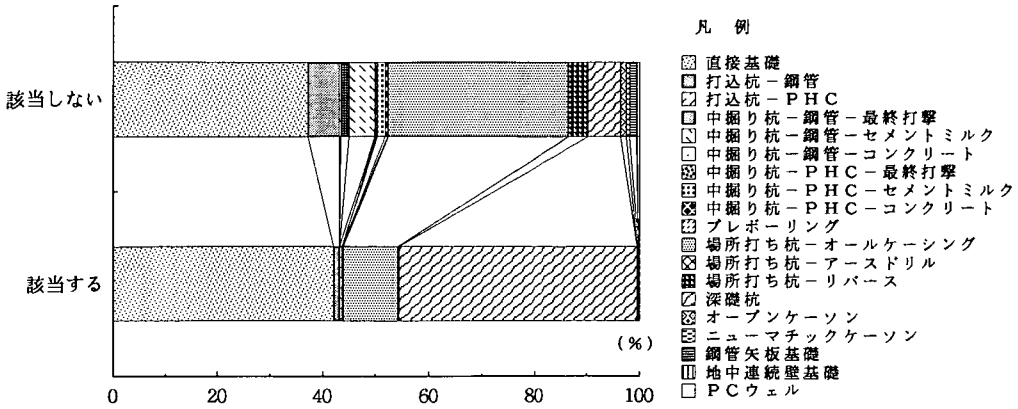


図－5.16　各基礎形式における基礎先端位置のN値の分布

表－５．１７　各基礎形式における基礎先端位置の地盤の状態「傾斜が大きい(30°以上)」の分布

基礎形式 ＼ 基礎先端位置の地盤の状況「傾斜が大きい(30°以上)」					該当しない	該当する	合計
直接基礎					1559	195	1754
杭基礎	打ち込み杭		鋼管		253	6	259
			ＰＨＣ		10	0	10
	埋込み杭	中掘り工法	鋼管	最終打撃方式	65	0	65
				セメントミルク噴出攪拌方式	207	0	207
				コンクリート打設方式	8	2	10
			ＰＨＣ	最終打撃方式	11	0	11
				セメントミルク噴出攪拌方式	62	0	62
				コンクリート打設方式	22	0	22
		プレボーリング工法			3	1	4
	場所打ち杭		オールケーシング工法		1434	48	1482
			アースドリル工法		5	0	5
			リバース・サーキュレーション工法		149	1	150
	深礎杭				261	210	471
井筒型基礎	ケーソン基礎		オープン		45	0	45
			ニューマチック		27	1	28
	鋼管矢板基礎				53	0	53
	地中連続壁基礎				6	0	6
	ＰＣウェル				19	1	20
不明							331
合計					4199	465	4995

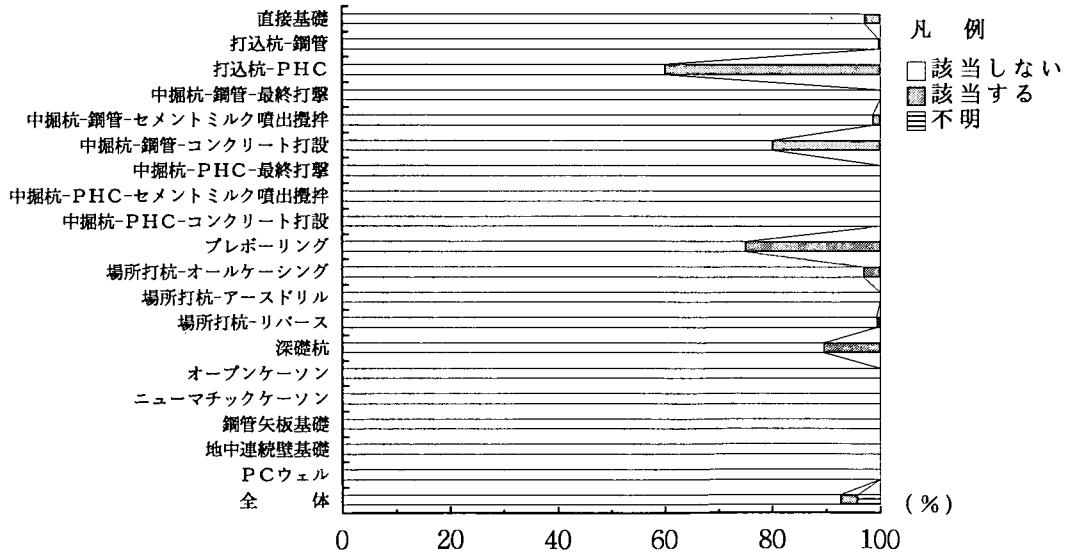


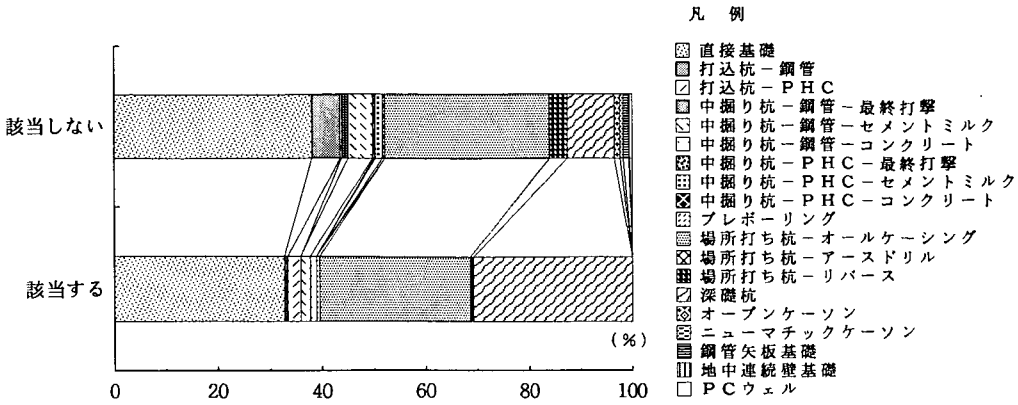


図－５．１７　各基礎形式における基礎先端位置の地盤の状態「傾斜が大きい(30°以上)」の分布

表－５．１８　各基礎形式における基礎先端位置の地盤の状態「凹凸が激しい」の分布

基礎形式 ＼ 基礎先端位置の地盤の状況「凹凸が激しい」					該当しない	該当する	合計
直接基礎					1755	53	1808
杭基礎	打ち込み杭		鋼管		262	1	263
			ＰＨＣ		6	4	10
	埋込み杭	中掘り工法	鋼管	最終打撃方式	60	0	60
				セメントミルク噴出攪拌方式	219	3	222
				コンクリート打設方式	8	2	10
			ＰＨＣ	最終打撃方式	11	0	11
				セメントミルク噴出攪拌方式	64	0	64
				コンクリート打設方式	22	0	22
		プレボーリング工法			3	1	4
	場所打ち杭		オールケーシング工法		1466	47	1513
			アースドリル工法		6	0	6
			リバース・サーキュレーション工法		158	1	159
	深礎杭				423	50	473
井筒型基礎	ケーソン基礎		オープン		50	0	50
			ニューマチック		28	0	28
	鋼管矢板基礎				53	0	53
	地中連続壁基礎				6	0	6
	ＰＣウェル				20	0	20
不明							213
合計					4620	162	4995

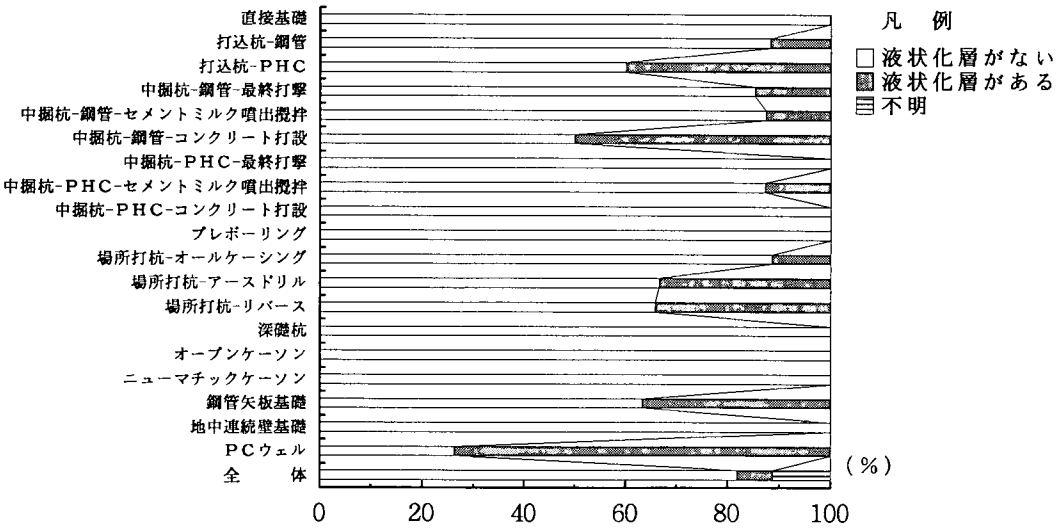


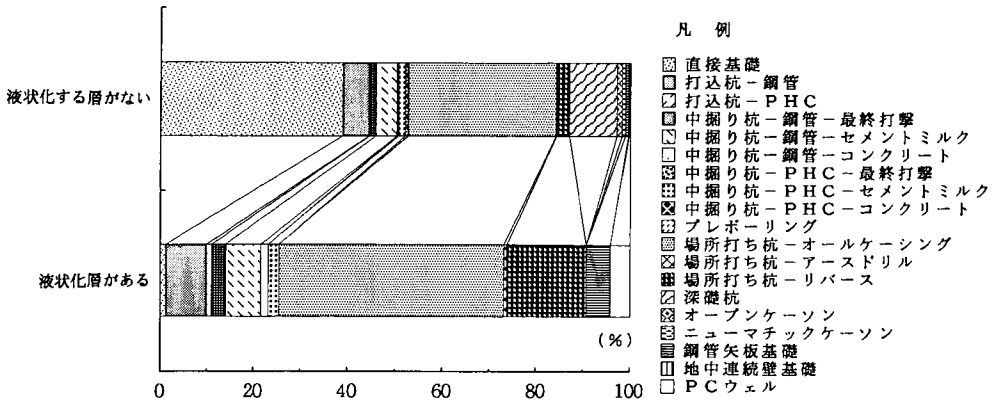


図－５．１８　各基礎形式における基礎先端位置の地盤の状態「凹凸が激しい」の分布

表－5.19　各基礎形式における液状化層の有無の分布

基礎形式 ＼ 液状化層					液状化する層がない	液状化層がある	合計
直接基礎					1594	4	1598
杭基礎	打ち込み杭		鋼管		225	30	255
			ＰＨＣ		6	4	10
	埋込み杭	中掘り工法	鋼管	最終打撃方式	58	10	68
				セメントミルク噴出攪拌方式	179	26	205
				コンクリート打設方式	5	5	10
			ＰＨＣ	最終打撃方式	11	0	11
				セメントミルク噴出攪拌方式	55	8	63
				コンクリート打設方式	22	0	22
		プレボーリング工法			4	0	4
	場所打ち杭		オールケーシング工法		1286	164	1450
			アースドリル工法		4	2	6
			リバース掘削工法		112	58	170
	深礎杭				420	0	420
井筒型基礎	ケーソン基礎		オープン		42	0	42
			ニューマチック		26	0	26
	鋼管矢板基礎				31	18	49
	地中連続壁基礎				6	0	6
	ＰＣウェル				5	14	19
不明							561
合計					4091	343	4995

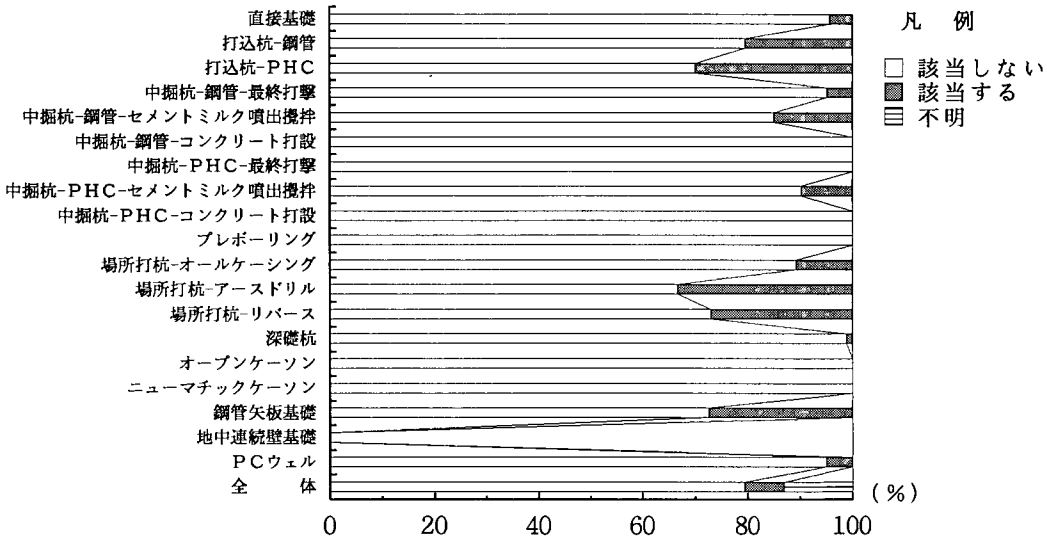


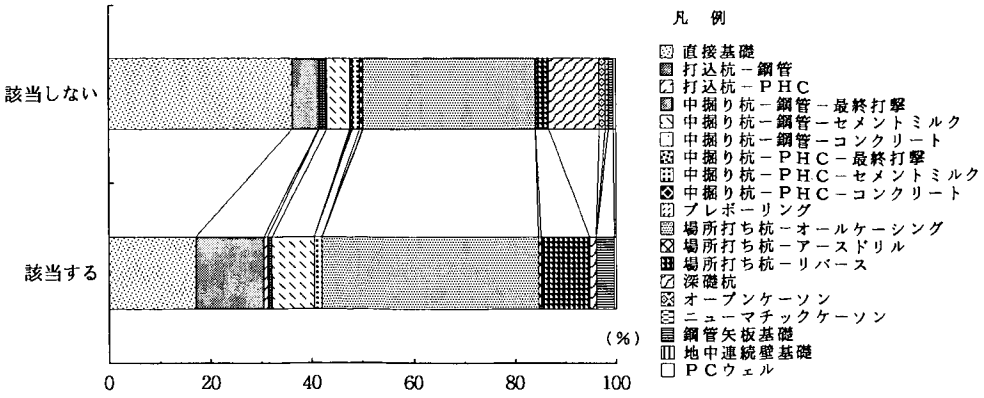


図－5.19　各基礎形式における液状化層の有無の分布

表－５．２０　各基礎形式における中間層の状態「ごく軟弱な粘性土層またはシルト層がある」の分布

基礎形式 ＼ 中間層の状態「ごく軟弱な粘性土層またはシルト層がある」					該当しない	該当する	合計
直接基礎					1435	65	1500
杭基礎	打ち込み杭		鋼管		202	52	254
			ＰＨＣ		7	3	10
	埋込み杭	中掘り工法	鋼管	最終打撃方式	60	3	63
				セメントミルク噴出攪拌方式	181	32	213
				コンクリート打設方式	10	0	10
			ＰＨＣ	最終打撃方式	11	0	11
				セメントミルク噴出攪拌方式	55	6	61
				コンクリート打設方式	22	0	22
		プレボーリング工法			4	0	4
	場所打ち杭		オールケーシング工法		1342	163	1505
			アースドリル工法		4	2	6
			リバース・キュレーション工法		100	37	137
	深礎杭				401	5	406
井筒型基礎	ケーソン基礎		オープン		48	0	48
			ニューマチック		27	0	27
	鋼管矢板基礎				37	14	51
	地中連続壁基礎				0	0	0
	ＰＣウェル				19	1	20
不明							647
合計					3965	383	4995

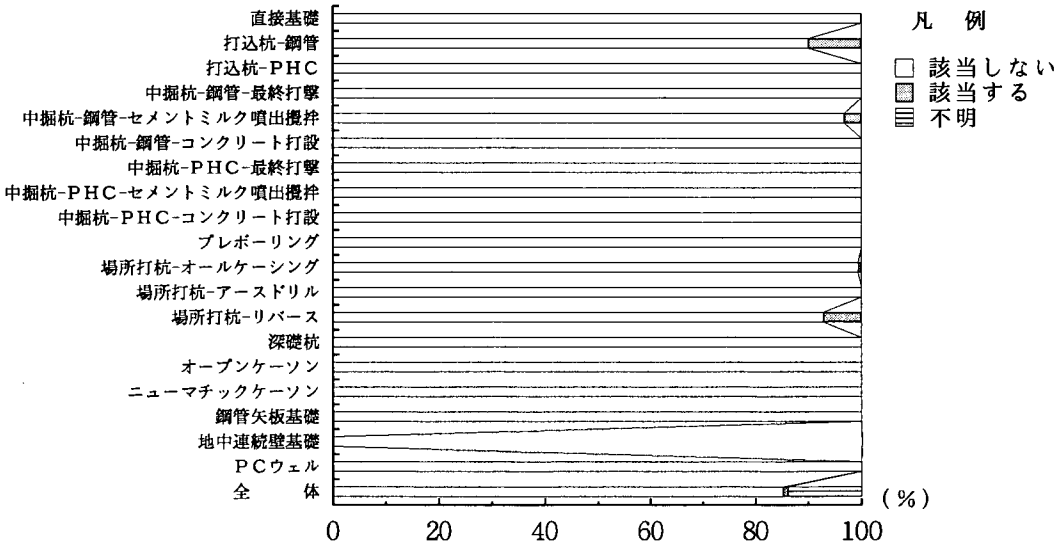


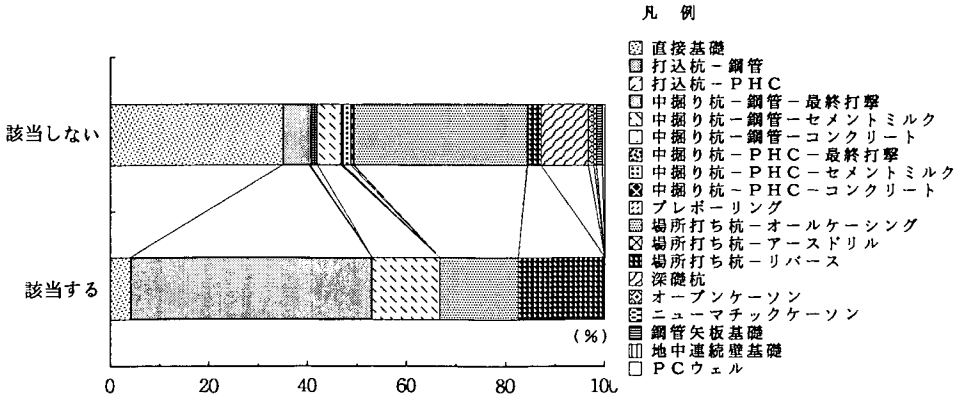


図－５．２０　各基礎形式における中間層の状態「ごく軟弱な粘性土層またはシルト層がある」の分布

表－５．２１　各基礎形式における中間層の状態「側方移動すると判定された」の分布

基礎形式 ＼ 中間層の状態「側方移動すると判定された」					該当しない	該当する	合計
直接基礎					1488	2	1490
杭基礎	打ち込み杭		鋼管		224	25	249
			ＰＨＣ		10	0	10
	埋込み杭	中掘り工法	鋼管	最終打撃方式	58	0	58
				セメントミルク噴出攪拌方式	206	7	213
				コンクリート打設方式	10	0	10
			ＰＨＣ	最終打撃方式	11	0	11
				セメントミルク噴出攪拌方式	61	0	61
				コンクリート打設方式	22	0	22
		プレボーリング工法			4	0	4
	場所打ち杭		オールケーシング工法		1489	8	1497
			アースドリル工法		6	0	6
			リバースサーキュレーション工法		116	9	125
	深礎杭				403	0	403
井筒型基礎	ケーソン基礎		オープン		48	0	48
			ニューマチック		27	0	27
	鋼管矢板基礎				51	0	51
	地中連続壁基礎				0	0	0
	ＰＣウェル				20	0	20
不明							690
合計					4254	51	4995

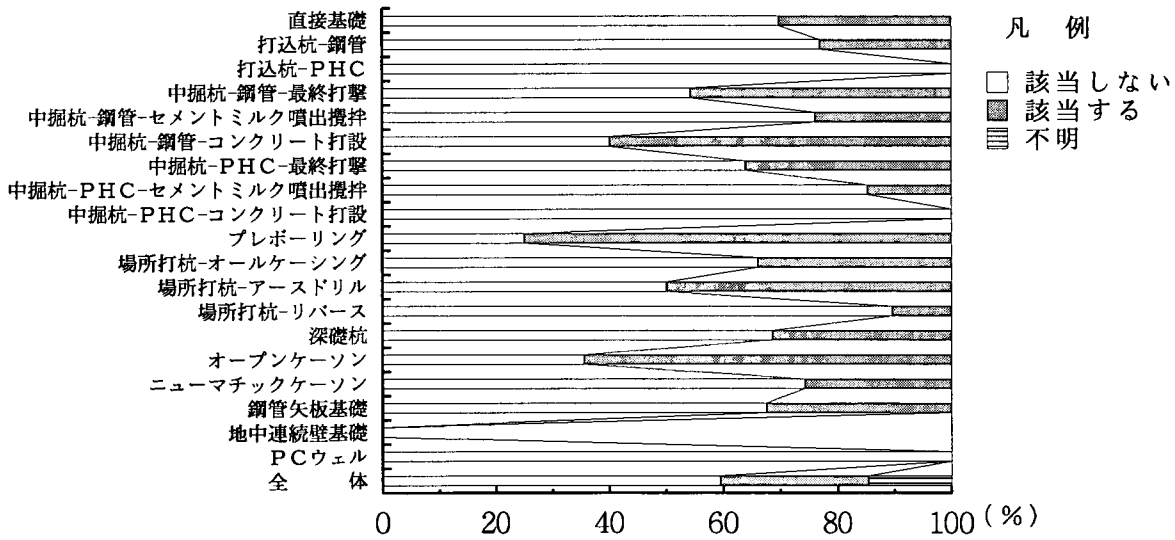


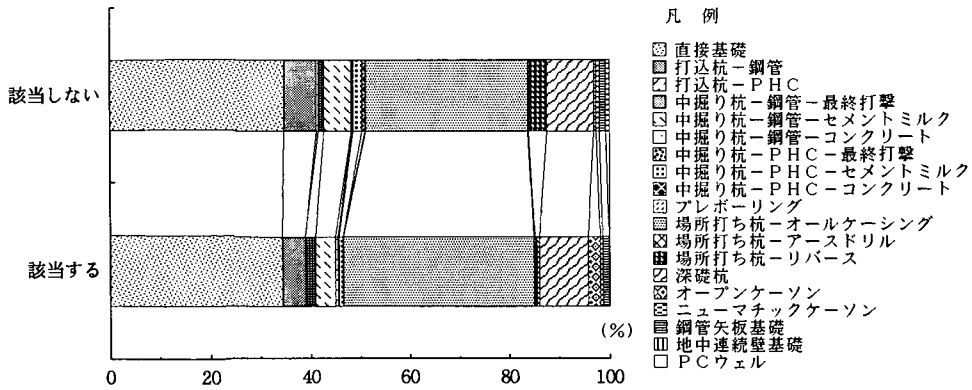


図－５．２１　各基礎形式における中間層の状態「側方移動すると判定された」の分布

表－５．２２　各基礎形式における中間層の状態「砂れき層(径5~10cm)がある」の分布

基礎形式 ＼ 中間層の状態「砂れき層(径5~10cm)がある」					該当しない	該当する	合計
直接基礎					1025	448	1473
杭基礎	打ち込み杭		鋼管		195	59	254
			ＰＨＣ		10	0	10
	埋込み杭	中掘り工法	鋼管	最終打撃方式	33	28	61
				セメントミルク噴出攪拌方式	164	52	216
				コンクリート打設方式	4	6	10
			ＰＨＣ	最終打撃方式	7	4	11
				セメントミルク噴出攪拌方式	52	9	61
				コンクリート打設方式	22	0	22
		プレボーリング工法			1	3	4
	場所打ち杭		オールケーシング工法		966	500	1466
			アースドリル工法		3	3	6
			リバースサーキュレーション工法		112	13	125
	深礎杭				275	127	402
井筒型基礎	ケーソン基礎		オープン		17	31	48
			ニューマチック		20	7	27
	鋼管矢板基礎				35	17	52
	地中連続壁基礎				0	0	0
	ＰＣウェル				20	0	20
不明							727
合計					2961	1307	4995

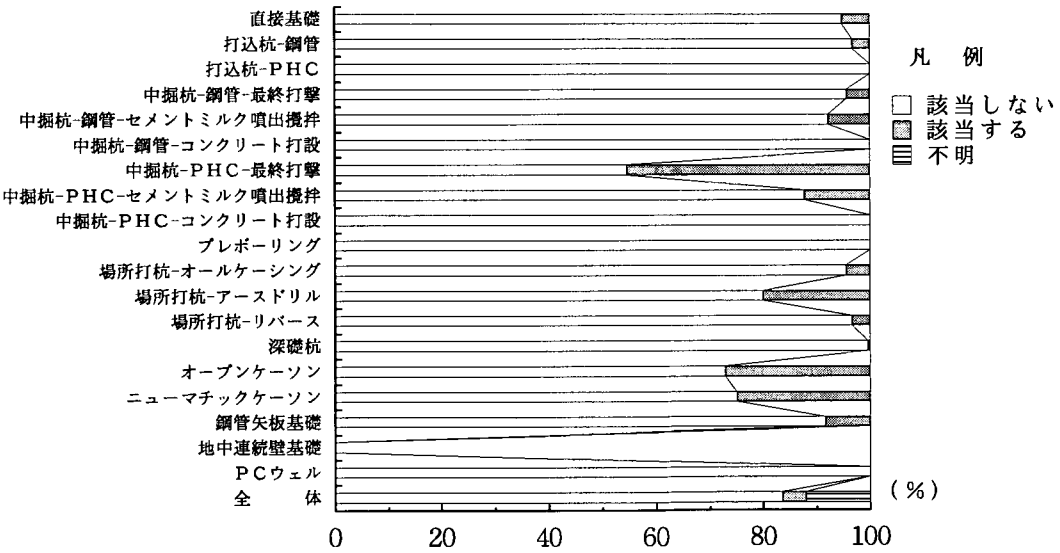


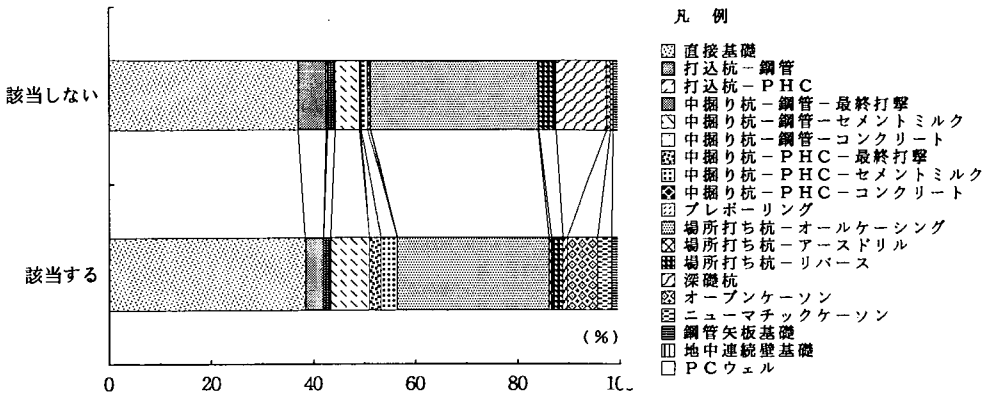


図－５．２２　各基礎形式における中間層の状態「砂れき層(径5~10cm)がある」の分布

表－５．２３　各基礎形式における地下水の状態「湧水量が極めて多い」の分布

基礎形式 ＼ 地下水の状態「湧水量が極めて多い」					該当しない	該当する	合計
直接基礎					1537	85	1622
杭基礎	打ち込み杭		鋼管		229	8	237
			ＰＨＣ		10	0	10
	埋込み杭	中掘り工法	鋼管	最終打撃方式	64	3	67
				セメントミルク噴出攪拌方式	199	17	216
				コンクリート打設方式	10	0	10
			ＰＨＣ	最終打撃方式	6	5	11
				セメントミルク噴出攪拌方式	50	7	57
				コンクリート打設方式	22	0	22
		プレボーリング工法			3	0	3
	場所打ち杭		オールケーシング工法		1370	66	1436
			アースドリル工法		4	1	5
			リバース・サーキュレーション工法		139	5	144
	深礎杭				411	2	413
井筒型基礎	ケーソン基礎		オープン		35	13	48
			ニューマチック		18	6	24
	鋼管矢板基礎				43	4	47
	地中連続壁基礎				0	0	0
	ＰＣウェル				20	0	20
不明							603
合計					4170	222	4995

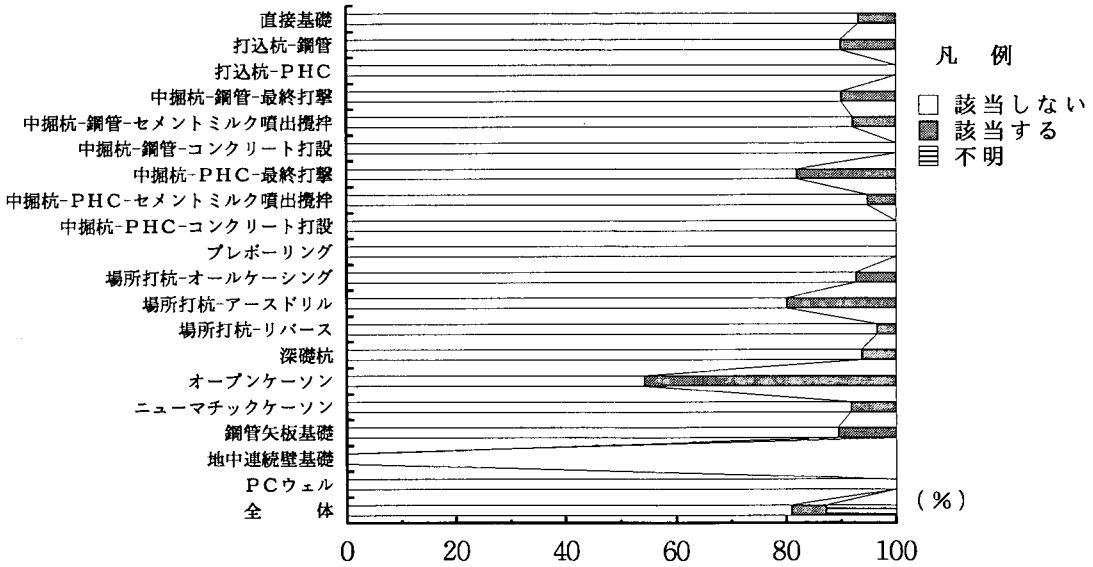


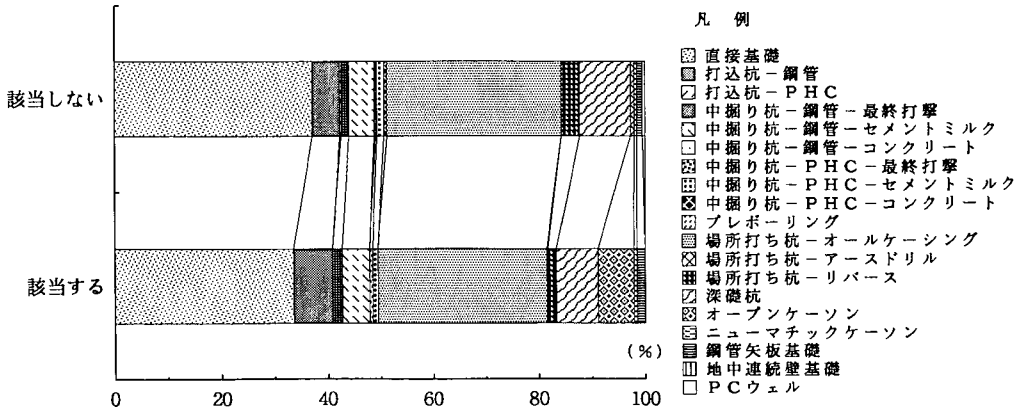


図－５．２３　各基礎形式における地下水の状態「湧水量が極めて多い」の分布

表－5.24　各基礎形式における地下水の状態「被圧地下水が地表より2m以上」の分布

基礎形式 ＼ 地下水の状態「被圧地下水が地表より2m以上」					該当しない	該当する	合計
直接基礎					1497	110	1607
杭基礎	打ち込み杭		鋼管		213	24	237
			ＰＨＣ		10	0	10
	埋込み杭	中掘り工法	鋼管	最終打撃方式	54	6	60
				セメントミルク噴出攪拌方式	198	17	215
				コンクリート打設方式	10	0	10
			ＰＨＣ	最終打撃方式	9	2	11
				セメントミルク噴出攪拌方式	54	3	57
				コンクリート打設方式	22	0	22
		プレボーリング工法			3	0	3
	場所打ち杭		オールケーシング工法		1326	105	1431
			アースドリル工法		4	1	5
			リバースサーキュレーション工法		139	5	144
	深礎杭				385	26	411
井筒型基礎	ケーソン基礎		オープン		26	22	48
			ニューマチック		22	2	24
	鋼管矢板基礎				42	5	47
	地中連続壁基礎				0	0	0
	ＰＣウェル				20	0	20
不明							633
合計					4034	328	4995

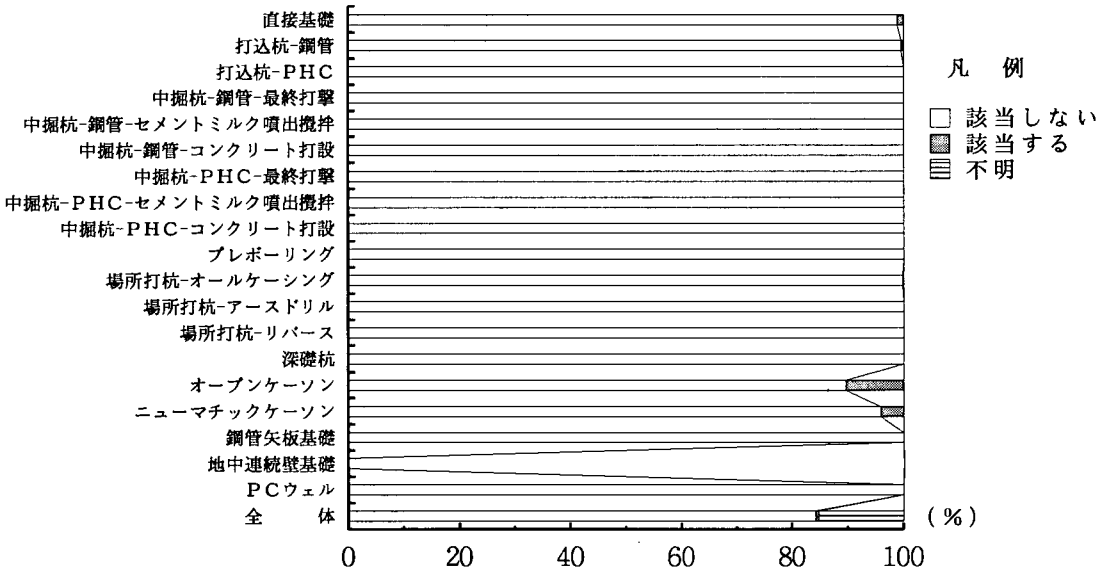


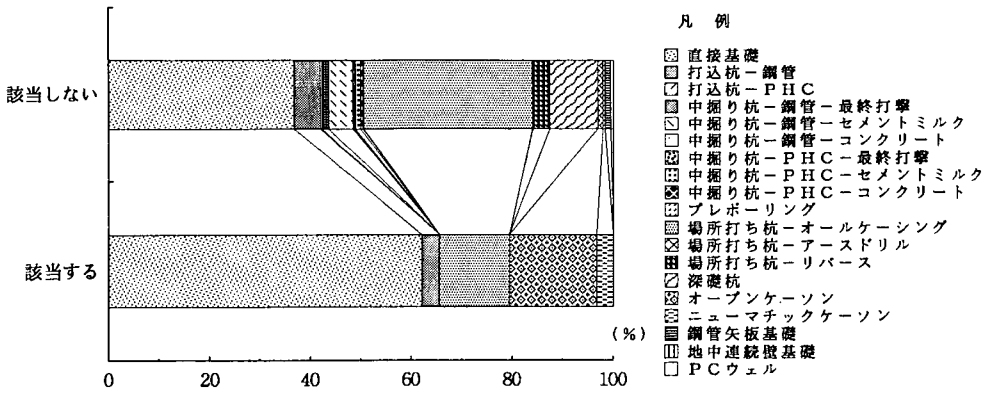


図－5.24　各基礎形式における地下水の状態「被圧地下水が地表より2m以上」の分布

表－5.25　各基礎形式における地下水の状態「地下水流速が3m/min以上」の分布

基礎形式 ＼ 地下水の状態「地下水流速が3m/min以上」					該当しない	該当する	合計
直接基礎					1545	18	1563
杭基礎	打ち込み杭		鋼管		220	1	221
			ＰＨＣ		10	0	10
	埋込み杭	中掘り工法	鋼管	最終打撃方式	56	0	56
				セメントミルク噴出攪拌方式	203	0	203
				コンクリート打設方式	10	0	10
			ＰＨＣ	最終打撃方式	11	0	11
				セメントミルク噴出攪拌方式	45	0	45
				コンクリート打設方式	22	0	22
		プレボーリング工法			3	0	3
	場所打ち杭		オールケーシング工法		1404	4	1408
			アースドリル工法		5	0	5
			リバース・サーキュレーション工法		136	0	136
	深礎杭				400	0	400
井筒型基礎	ケーソン基礎		オープン		43	5	48
			ニューマチック		23	1	24
	鋼管矢板基礎				48	0	48
	地中連続壁基礎				0	0	0
	ＰＣウェル				20	0	20
不明							762
合計					4204	29	4995





図－5.25　各基礎形式における地下水の状態「地下水流速が3m/min以上」の分布

５．２　スパンと上部工反力の関係

アンケート結果から２つの要因間についての相関関係を求めた。ここにその１例を示す。

スパン長と上部工反力の関連性を調べることでスパン長から上部工反力を、上部工反力からスパン長を推定することができる。ここでは、平成7年度の調査データから様式20基礎形式共通項目の「(12)(15)スパン」と「(22)橋軸方向地震時鉛直力／(17)有効巾員」より散布図を作成し、線形近似曲線を求めた。

表－５．２６に上部形式と上部部材によるデータ件数（全体）、表－５．２７に上部形式と上部部材によるデータ件数（橋台のみ）を示す。表－６．１は「(10)(13)上部形式」と「(11)(14)上部部材」によって上部工を分類し、それぞれについて整理しており、データ件数が少ないものは省略した。表－５．２７は「(16)可動・固定の別」（固定沓／可動沓）でデータを区分して傾向を調査した。ただし、橋脚については沓の状態が複雑であるため「橋台」のみで調査を行った。

表－５．２６　上部形式と上部部材によるデータ件数（全体）

上部部材／上部形式	鋼　　橋	ＰＣ　橋	ＲＣ　橋
桁橋	2,173	2,064	202
トラス橋	25	4	0
ラーメン橋	46	76	2
アーチ橋	62	0	16
吊橋	0	0	0
斜張橋	26	5	0

※　　：グラフに用いたデータ

表－５．２７　上部形式と上部部材によるデータ件数（橋台のみ）

上部部材／上部形式	鋼　　橋	ＰＣ　橋	ＲＣ　橋
桁橋	832	912	45
トラス橋	8	2	0
ラーメン橋	11	24	2
アーチ橋	28	0	8
吊橋	0	0	0
斜張橋	5	5	0

※　　：グラフに用いたデータ

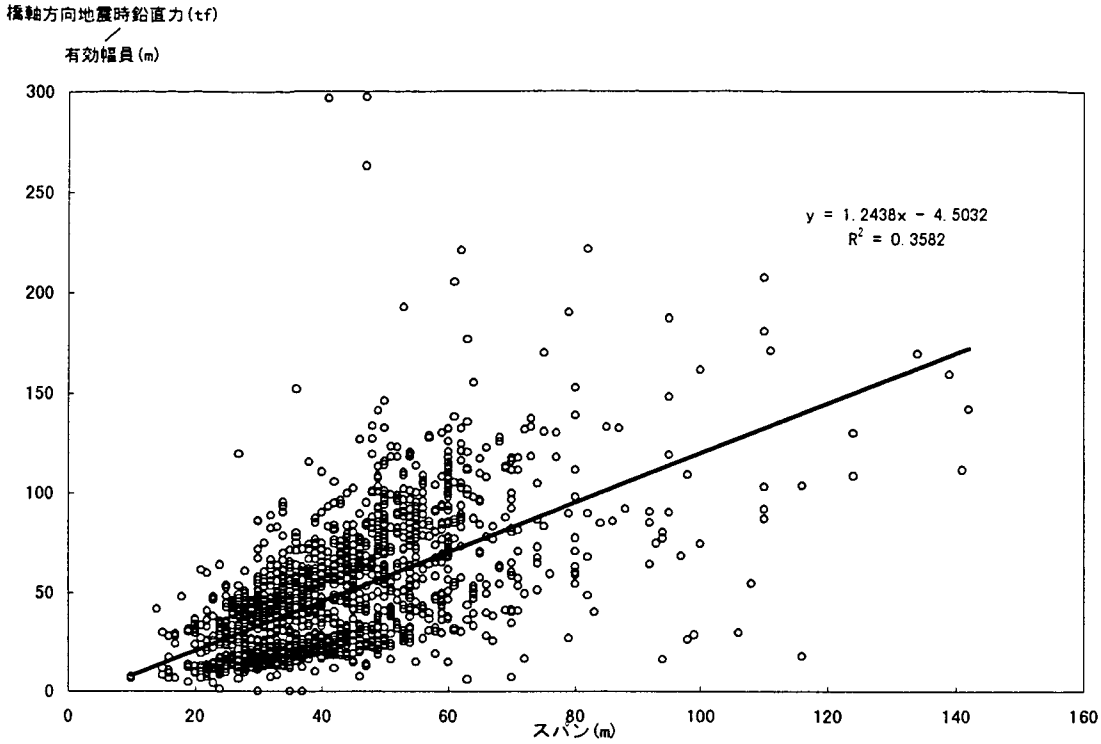
グラフの作成のときには以下のような取り決めを行っている。

・「上部形式」、「上部部材」、「スパン」についてはその１部分、その２部分と２種類のデータが存在するが、橋台に関しては”その１部分”を、橋脚に関してはその両方を使用するとデータが重複する可能性があるため”その２部分”のみを使用している。

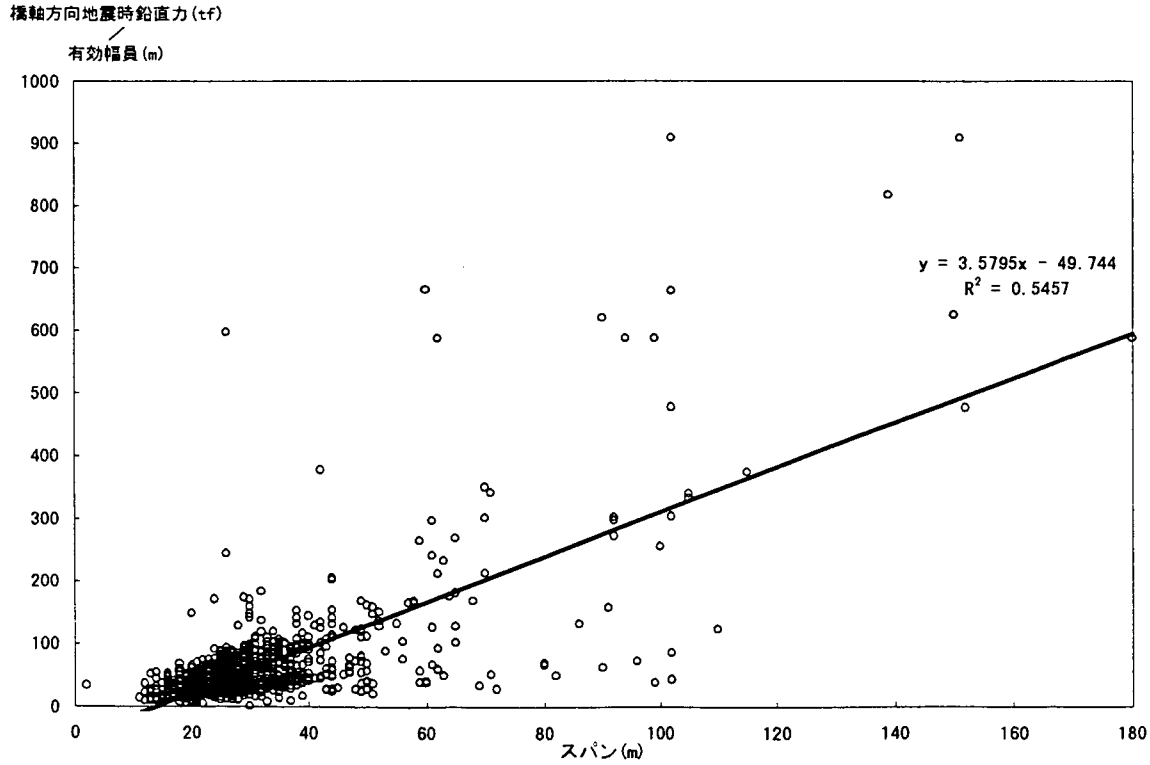
・スパンと上部工反力のどちらかでも”不明”となる事例データは使用していない。

・橋軸方向常時鉛直力については桁あふれしているものもあるが、そのまま使用している。

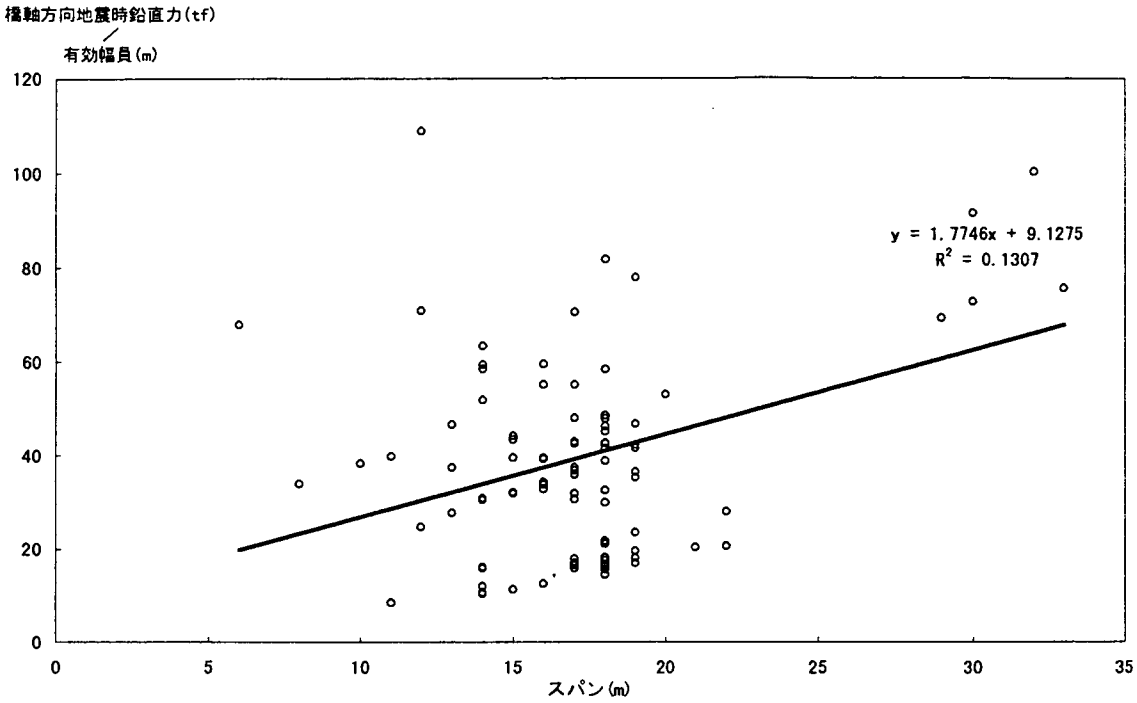
以下に作成した関係図（最小２乗法による回帰式、相関係数）を示す。



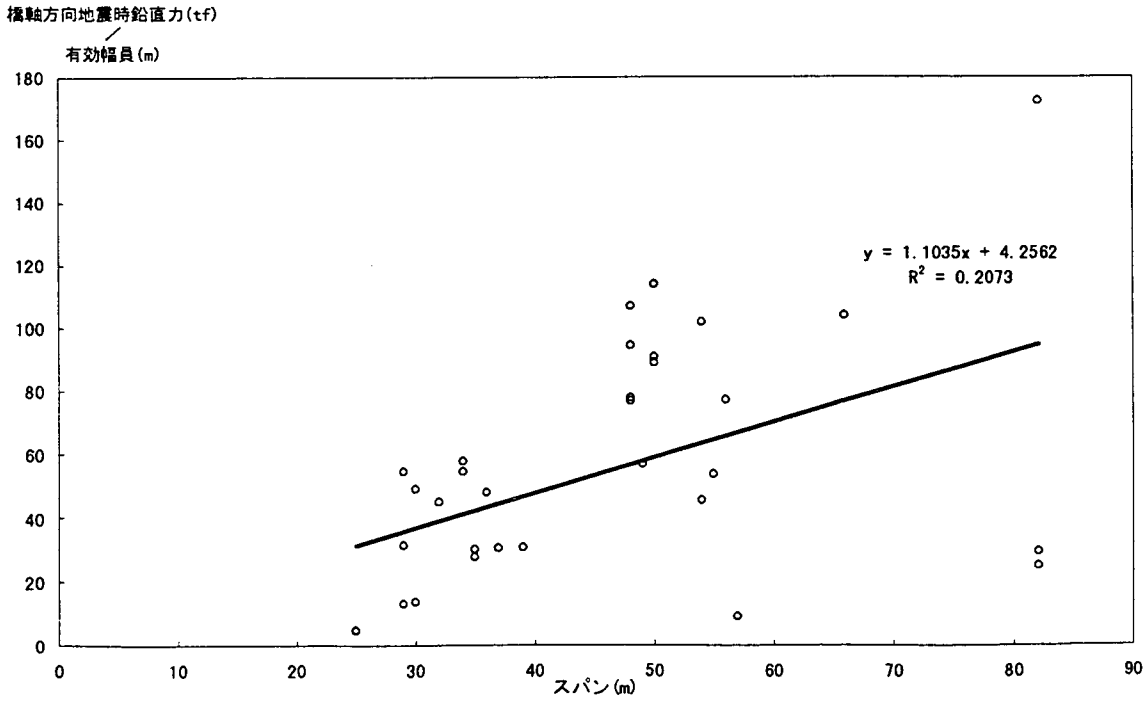
図－５．２６　スパンと上部工反力の関係（鋼桁）



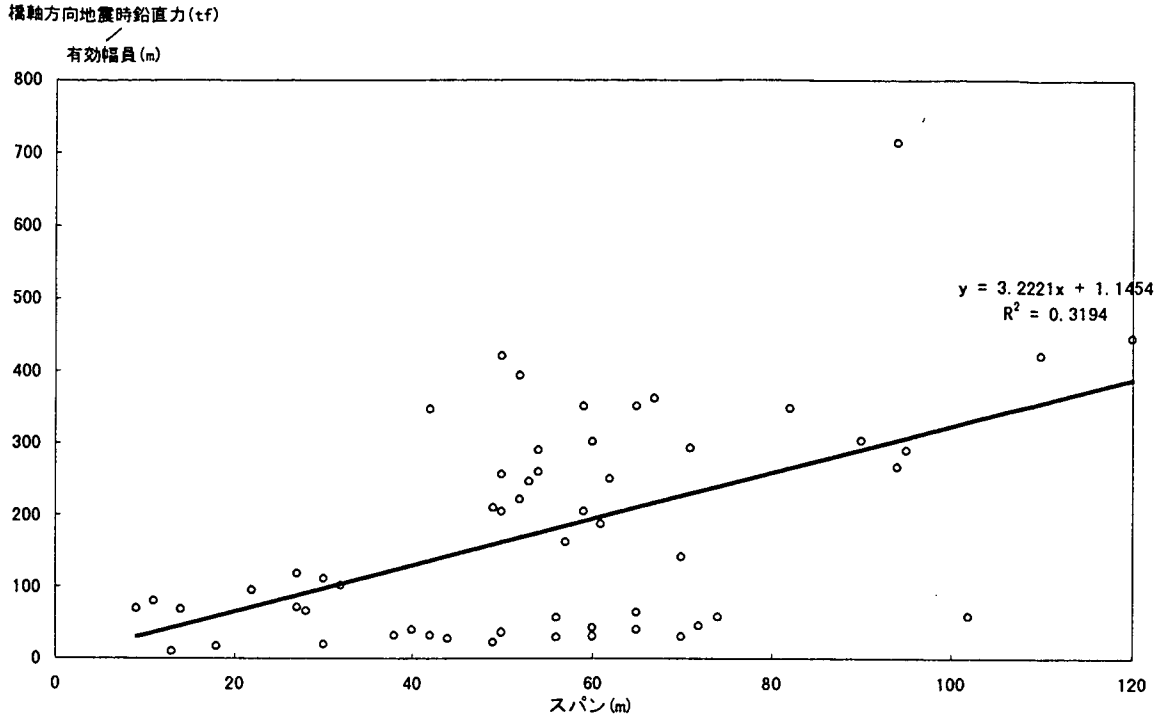
図－５．２７　スパンと上部工反力の関係（ＰＣ桁）



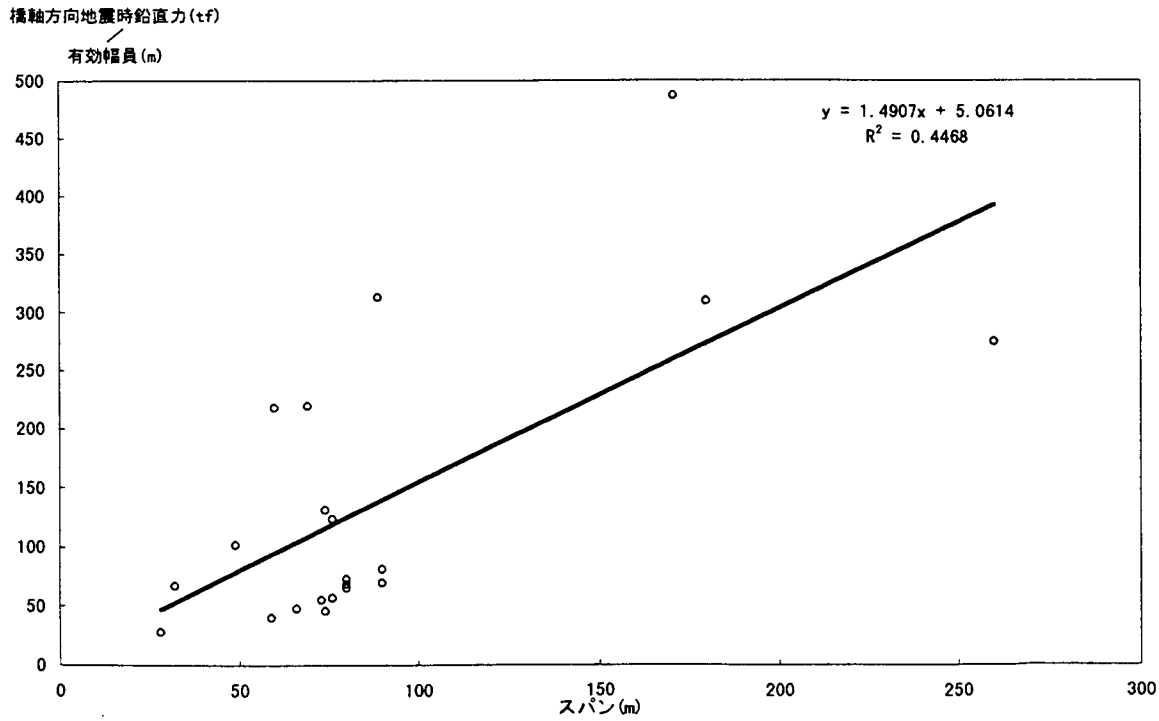
図－５．２８　スパンと上部工反力の関係（ＲＣ桁）



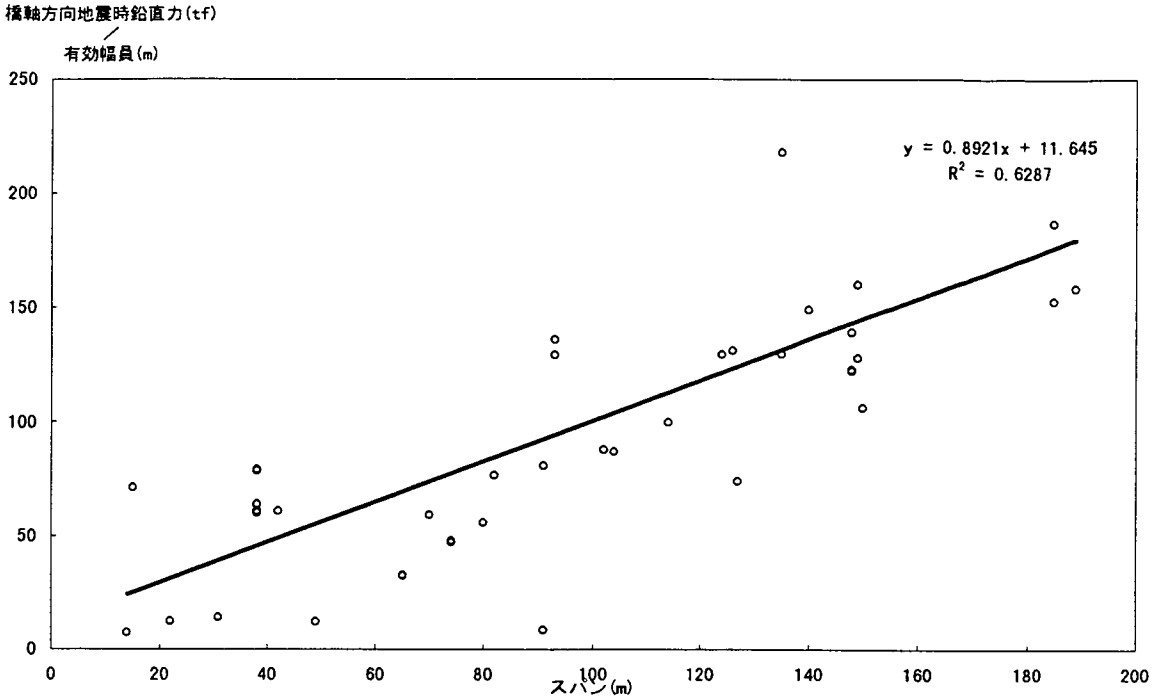
図－５．２９　スパンと上部工反力の関係（鋼ラーメン）



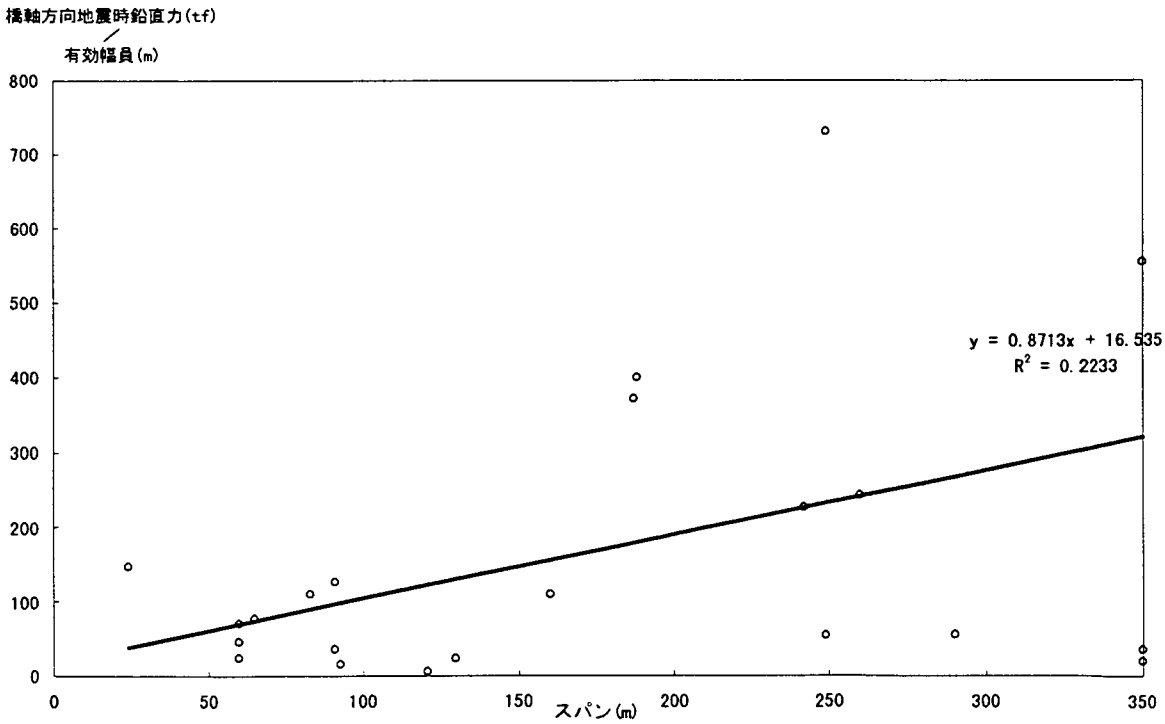
図－５.３０　スパンと上部工反力の関係（ＰＣラーメン）



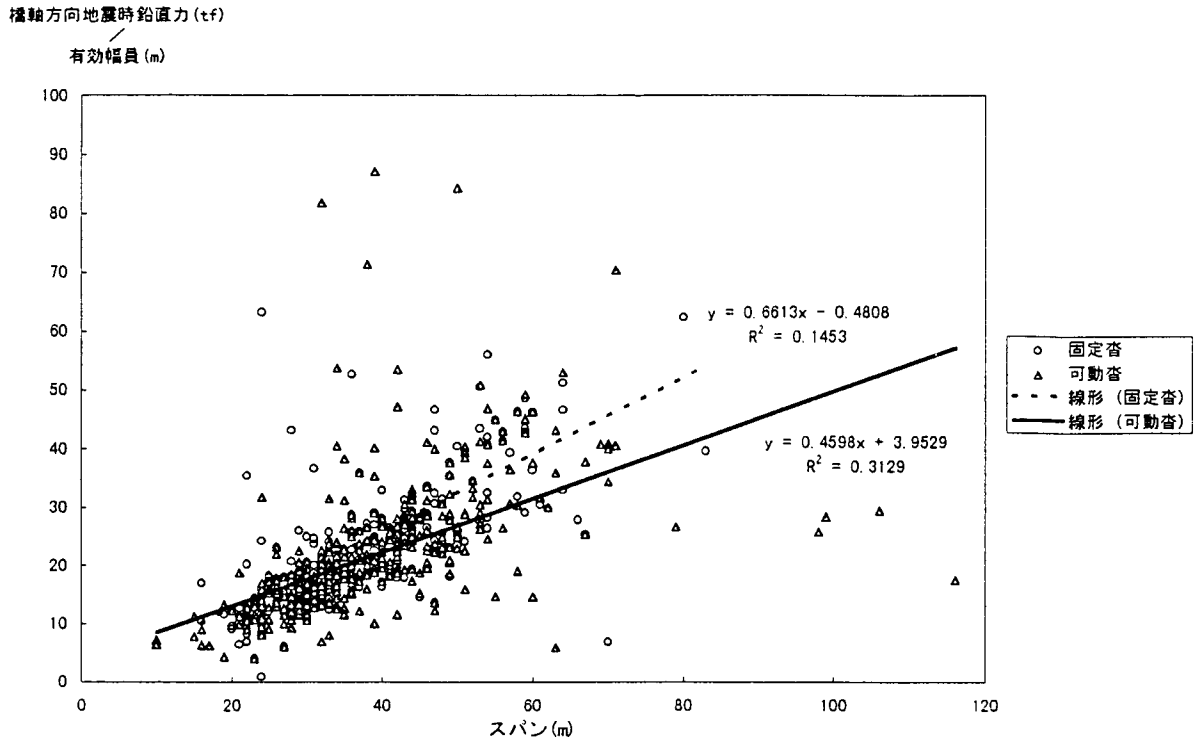
図－５.３１　スパンと上部工反力の関係（鋼トラス）



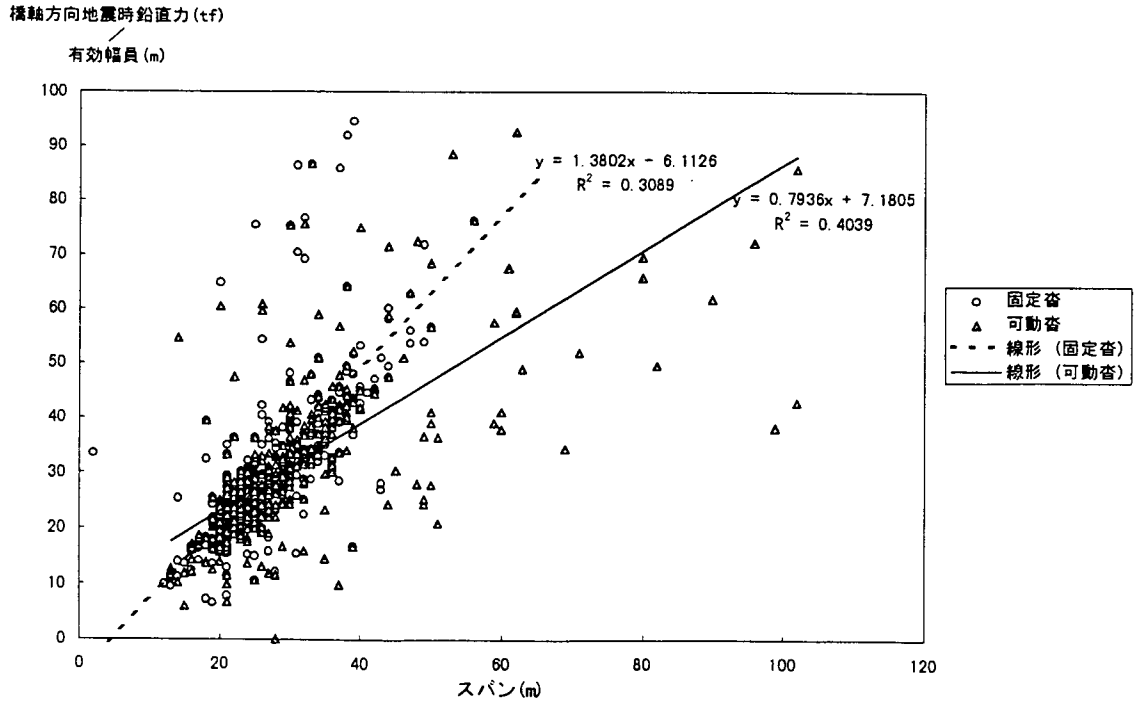
図－５．３２　スパンと上部工反力の関係（鋼アーチ）



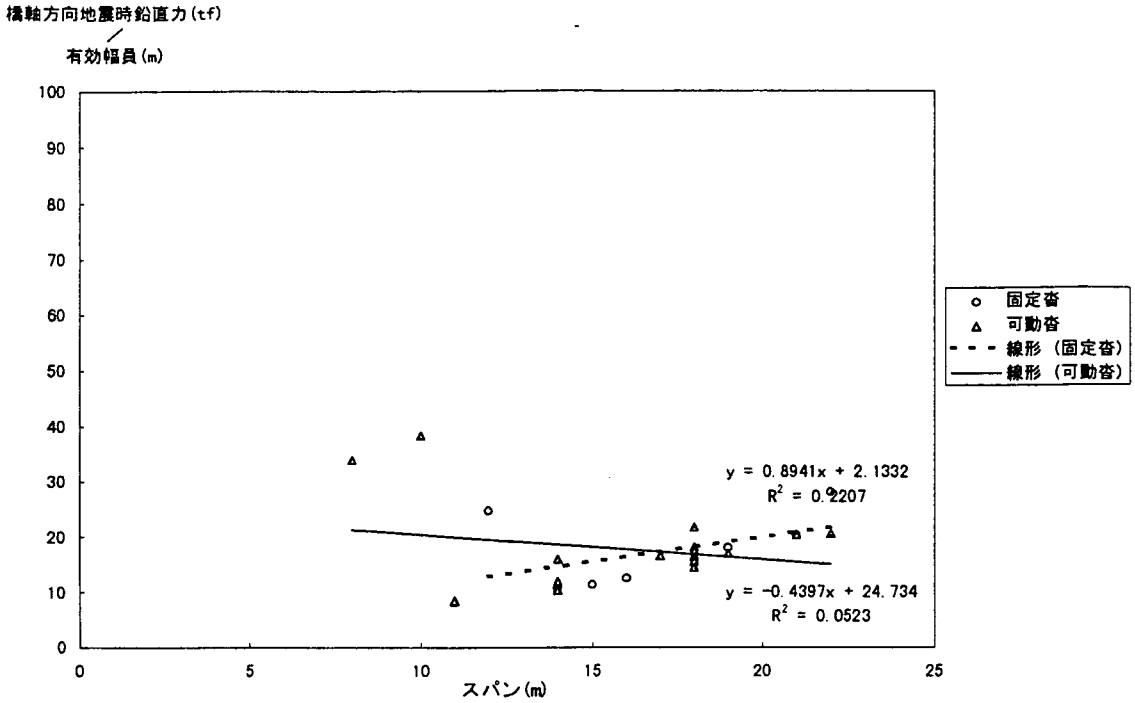
図－５．３３　スパンと上部工反力の関係（鋼斜張橋）



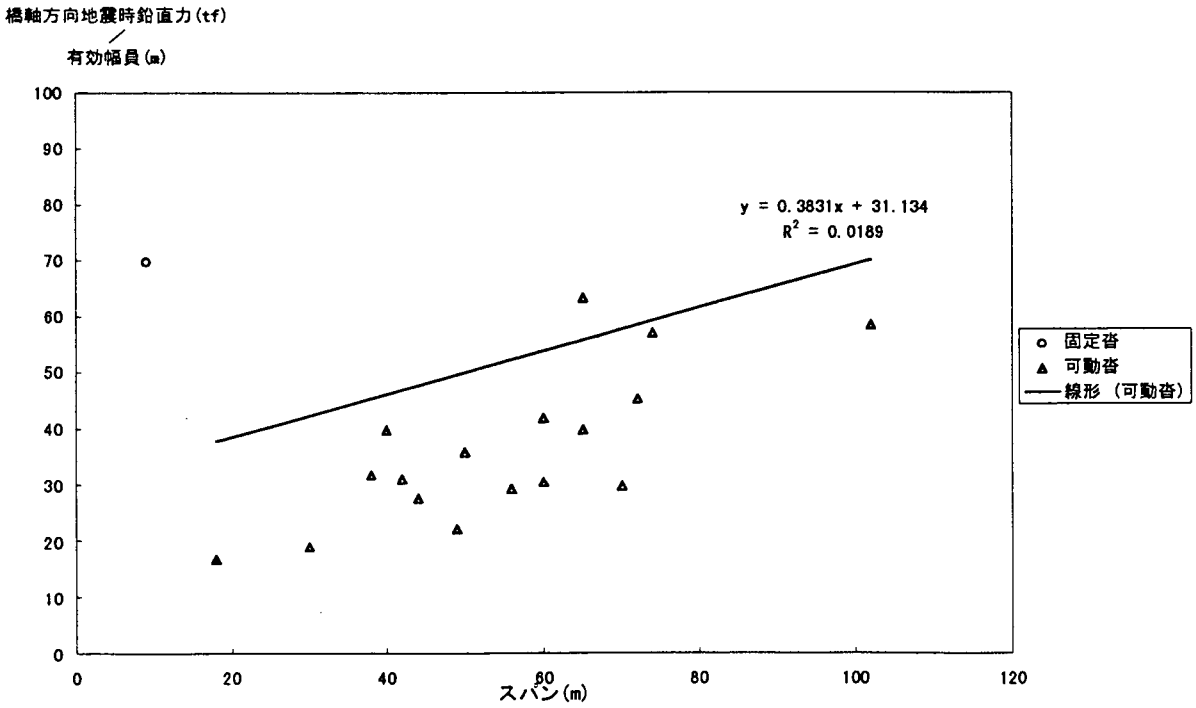
図－５．３４　スパンと上部工反力の関係（鋼桁、橋台のみ）



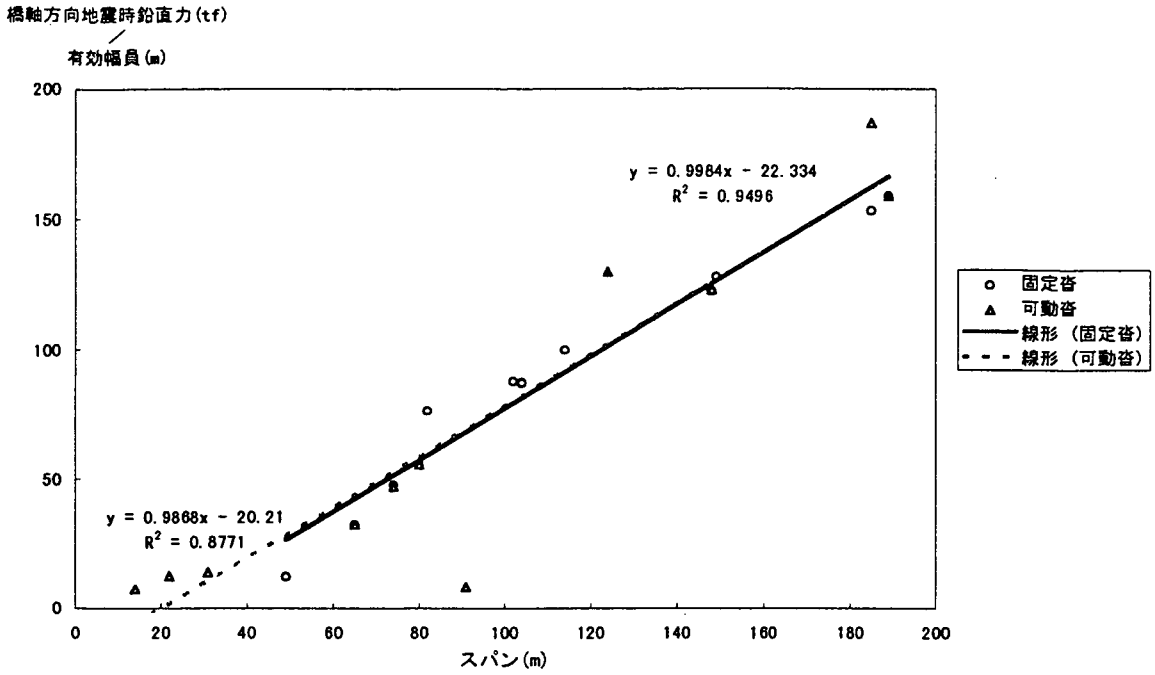
図－５．３５　スパンと上部工反力の関係（ＰＣ桁、橋台のみ）



図－５.３６　スパンと上部工反力の関係（ＲＣ桁、橋台のみ）



図－５.３７　スパンと上部工反力の関係（ＰＣラーメン、橋台のみ）



図－５.３８　スパンと上部工反力の関係（鋼アーチ、橋台のみ）

５．３　基礎形式選定表

本アンケート結果から、基礎形式とその選定要因の関係がわかる。その関係を一覧表にまとめることは有意といえる。そこで、基礎形式とその選定要因の関係を整理した「基礎形式選定表」を作成した。作成方法は以下の通りである。

① 基礎形式の選定要因の設定

５．１の集計結果を参考にした。その結果、平成２年度版道路橋示方書下部構造編の基礎形式選定表（表－５．２８）の選定要因と差異がないため、平成２年度版の基礎形式選定表の選定要因を採用した。

② 基礎種別

ＰＣ杭がＪＩＳ規格から削除されたため、基礎形式選定表でもＰＣ杭の項目を削除した。

③ 基礎形式選定表の作成

平成２年度版道路橋示方書下部構造編の選定表と本アンケート結果からまとめた基礎形式とその選定要因の関係（表－５．２９）を有識者（公団等発注機関の設計担当者および各基礎形式の施工業者）へ送付し、修正意見を聞いた。その意見を参考に基礎形式選定表を作成した（表－５．３０）。なお、表－５．２９で空欄部分はデータの不足のためである。

今回作成した基礎形式選定表は、平成８年１２月発行の道路橋示方書下部構造編の参考資料として掲載されている。

表－5.28　平成2年版道路橋示方書下部構造編基礎形式選定表

			直接基礎	打込み杭基礎		中堀杭基礎						場所打ち杭基礎				ケーソン基礎		鋼管矢板基礎	地中連続壁基礎
						PC・PHC杭			鋼管杭										
				PC・PHC杭	鋼管杭	最終打撃法	噴出攪拌法	コンクリート打設方式	最終打撃法	噴出攪拌法	コンクリート打設方式	オールケーシング	リバース	アースドリル	深礎	ニューマチック	オープン		
地盤条件	支持地盤状態	中間層に極軟弱層	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○
		中間層に極硬い層	○	△	△	○	○	○	○	○	○	△	○	△	○	○	△	△	○
		中間層にれきがある　れき径5cm以下	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		中間層にれきがある　れき径5cm～10cm以下	○	△	△	△	△	△	△	△	△	○	○	△	○	○	○	△	○
		中間層にれきがある　れき径10cm～50cm	○	×	×	×	×	×	×	×	×	△	×	×	○	○	△	×	△
		液状化する地盤がある	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	支持層状態	支持層の深度　5m未満	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×
		支持層の深度　5～15m	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	△	△
		支持層の深度　15～25m	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		支持層の深度　25～40	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	○	○	○	○
		支持層の深度　40～60m	×	△	○	△	△	△	○	○	○	△	○	×	×	△	○	○	○
		支持層の深度　60m以上	×	×	△	×	×	×	×	×	×	×	△	×	×	×	△	△	△
		支持層の土質　粘性土	○	○	○	○	×	△	○	×	△	○	○	○	○	○	○	○	○
		支持層の土質　砂・砂れき	○	○	○	○	○	×	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○
		傾斜が大きい	○	△	○	△	△	△	○	○	○	○	△	△	○	○	△	△	△
		支持層面の凹凸が激しい	○	△	○	△	△	△	○	△	△	○	○	○	○	○	△	△	○
	地下水の状態	地下水位が地表面に近い	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	○	○	○	○
		湧き水量が極めて多い	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×	○	○	○	△
		地表より2m以上の被圧地下水	×	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	△	○	×
		地下水流速3m/min以上	×	○	○	○	×	×	○	×	×	×	×	×	×	○	△	○	×
構造物の特性	荷重の規模	鉛直荷重が小さい（支間20m以下	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	△	×	×
		鉛直荷重が普通（支間20m～50m）	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		鉛直荷重が大きい（支間50m以上	○	△	○	△	△	△	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○
		鉛直荷重に比べ水平荷重が小さい	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△
		鉛直荷重に比べ水平荷重が大きい	○	△	○	△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	支持形式	支持杭		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
		摩擦杭		○	○							○	○	○					
施工条件	水上施工	水深5m未満	○	○	○	△	△	△	△	△	△	×	○	△	×	△	△	○	×
		水深5m以上	×	△	○	△	△	△	△	△	△	×	△	×	×	△	△	○	×
	作業空間が狭い		○	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	△	△	×	△
	斜杭の施工			○	○	×	×	×	△	△	△	△	×	×	×				
	有害ガスの影響		△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○
	周辺環境	振動騒音対策	○	×	×	△	○	○	△	○	○	△	○	○	○	○	○	×	○
		隣接構造物に対する影響	○	×	△	△	○	○	△	○	○	○	○	○	△	△	△	△	○

表－5.29　基礎形式とその選定要因

			直接基礎	打込み杭基礎		中堀杭基礎						場所打ち杭基礎				ケーソン基礎		鋼管矢板基礎	地中連続壁基礎
						PHC杭			鋼管杭										
				PHC杭	鋼管杭	最終打撃法	噴出攪拌法	コンクリート打設方式	最終打撃法	噴出攪拌法	コンクリート打設方式	オールケーシング	リバース	アースドリル	深礎	ニューマチック	オープン		
地盤条件	支持地盤状態	中間層に極軟弱層	62	3	49	0	6	0	3	32	0	161	37		4			14	
		中間層に極硬い層																	
		中間層にれきがある　れき径5cm～10cm以下	440	0	58	4	9	0	28	52	6	495	13		123			17	
		中間層にれきがある　れき径10cm～50cm	342	0	12	1	0	0	1	10	2	346	0		122			5	
		液状化する地盤がある	4	4	30	0	8	0	10	26	5	161	58		0			18	
	支持層状態	支持層の深度　5m未満	885	0	4	0	0	0	0	4	0	7	1	4	5	0	0	0	
		支持層の深度　5～10m	895	1	48	6	11	0	12	65	4	526	10	2	249	8	11	0	
		支持層の深度　15～25m	11	6	71	0	33	22	24	59	2	571	37	0	187	16	26	15	
		支持層の深度　25～40	3	3	102	0	18	0	14	84	2	383	38	0	20	4	10	27	
		支持層の深度　40～60m	1	0	22	0	0	0	17	12	2	42	78	0	0	0	2	11	
		支持層の深度　60m以上	0	0	12	5	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	1	
		支持層の土質　粘性土	35	0	11	0	0	0	6	3	0	54	2		12			10	
		支持層の土質　砂・砂れき	558	7	186	9	49	22	51	196	7	847	148		46			29	
		傾斜が大きい	194	0	6	0	0	0	0	0	2	48	1		202			0	
		支持層面の凹凸が激しい	52	4	1	0	0	0	0	3	2	47	1		48			0	
	地下水の状態	地下水位が地表面に近い	383	5	244	7	37	22	49	148	4	1232	157		242			47	
		湧き水量が極めて多い	83	0	8	5	7	0	3	17	0	66	5		2			4	
		地表より2m以上の被圧地下水	108	0	24	2	1	0	6	15	0	105	5		26			5	
		地下水流速3m/min以上	18	0	1	0	0	0	0	0	0	4	0		0			0	
構造物の特性	荷重の規模	鉛直荷重が小さい（支間20m以下）																	
		鉛直荷重が普通（支間20m～50m）																	
		鉛直荷重が大きい（支間50m以上）																	
		鉛直荷重に比べ水平荷重が小さい																	
		鉛直荷重に比べ水平荷重が大きい																	
	支持形式	支持杭		10	243	11	58	22	68	223	10	1477	170		2				
		摩擦杭		0	19	0	0	0	0	0	0	54	0		91				
施工条件	水上施工	水深5m未満	634		2	1	23	0	20	61	5	235	16		81			8	
		水深5m以上	63		6	10	5	0	0	6	0	23	2		0			19	
	作業空間が狭い		132	0	12	3	1	0	2	24	2	88	8		47			5	
	斜杭の施工			0	21	0	0	0	0	3	0	5	0		68			5	
	有害ガスの影響																		
	周辺環境	振動騒音対策	169	0	13	3	19	22	20	91	2	387	85		33			5	
		隣接構造物に対する影響	225	0	0	2	14	0	17	66	1	180	57		42			12	
件数			1853	10	262	11	64	22	68	224	10	1538	176	10	470	49	28	54	0

表－5.30　基礎形式選定表（案）

			直接基礎	打込み杭基礎		中堀杭基礎						場所打ち杭基礎				ケーソン基礎		鋼管矢板基礎	地中連続壁基礎
						PHC杭			鋼管杭										
				PHC杭	鋼管杭	最終打撃法	噴出攪拌法	コンクリート打設方式	最終打撃法	噴出攪拌法	コンクリート打設方式	オールケーシング	リバース	アースドリル	深礎	ニューマチック	オープン		
地盤条件	支持地盤状態	中間層に極軟弱層	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○
		中間層に極硬い層	○	△	△	○	○	○	○	○	○	△	○	△	○	○	△	△	○
		中間層にれきがある　れき径5cm以下	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		中間層にれきがある　れき径5cm～10cm以下	○	△	△	△	△	△	△	△	△	○	○	△	○	○	○	△	○
		中間層にれきがある　れき径10cm～50cm	○	×	×	×	×	×	×	×	×	△	×	×	○	○	△	×	△
		液状化する地盤がある	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	支持層状態	支持層の深度　5m未満	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×
		支持層の深度　5～15m	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	△	△
		支持層の深度　15～25m	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		支持層の深度　25～40	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	○	○	○	○
		支持層の深度　40～60m	×	△	○	△	△	△	○	○	○	△	○	×	×	△	○	○	○
		支持層の深度　60m以上	×	×	△	×	×	×	×	×	×	×	△	×	×	×	△	△	△
		支持層の土質　粘性土	○	○	○	○	×	△	○	×	△	○	○	○	○	○	○	○	○
		支持層の土質　砂・砂れき	○	○	○	○	○	×	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○
		傾斜が大きい	○	△	○	△	△	△	○	○	○	○	△	△	○	○	△	△	△
		支持層面の凹凸が激しい	○	△	○	△	△	△	○	△	△	○	○	○	○	○	△	△	○
	地下水の状態	地下水位が地表面に近い	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	○	○	○	○
		湧き水量が極めて多い	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×	○	○	○	△
		地表より2m以上の被圧地下水	×	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	△	○	×
		地下水流速3m/min以上	×	○	○	○	×	×	○	×	×	×	×	×	×	○	△	○	×
構造物の特性	荷重の規模	鉛直荷重が小さい（支間20m以下	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	△	×	×
		鉛直荷重が普通（支間20m～50m）	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		鉛直荷重が大きい（支間50m以上	○	△	○	△	△	△	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○
		鉛直荷重に比べ水平荷重が小さい	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△
		鉛直荷重に比べ水平荷重が大きい	○	△	○	△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	支持形式	支持杭		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
		摩擦杭		○	○							○	○	○					
施工条件	水上施工	水深5m未満	○	○	○	△	△	△	△	△	△	×	○	△	×	△	△	○	×
		水深5m以上	×	△	○	△	△	△	△	△	△	×	△	×	×	△	△	○	×
	作業空間が狭い		○	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	△	△	×	△
	斜杭の施工			○	○	×	×	×	△	△	△	△	×	×	×				
	有害ガスの影響		△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○
	周辺環境	振動騒音対策	○	×	×	△	○	○	△	○	○	△	○	○	○	○	○	△	○
		隣接構造物に対する影響	○	×	△	△	○	○	△	○	○	○	○	○	△	△	△	△	○

6．あとがき

橋梁基礎の形式は地形および地盤条件、構造物の特性、施工条件、環境条件を考慮して選定しなければならない。しかしながら、それぞれの条件と基礎形式の関係は施工技術の進歩、環境問題に対する社会の視点の変化などから、時代の流れに伴って変化していくものである。したがって、基礎形式の合理的な選定を行おうとするならば、現時点における技術の進歩および社会情勢に関するデータを的確に把握しておく必要がある。その意味で10年毎に実施されている「橋梁基礎形式の選定調査手法」は各時代における橋梁基礎の設計・施工の実態に関する各種データを収集・整理してきており、現時点での状況把握さらには今後の動向が予想できると考えられる。

今回の調査結果は「現時点での橋梁基礎の調査、設計、施工に関する実態」および「基礎形式選定表」を示すことができたと思われる。最後に、本調査の実施にあたり、多大なご協力をいただきました各地方建設局ならびに関係機関の各位に感謝いたします。

参 考 文 献

1) 建設省土木研究所：構造物基礎形式の選定手法調査, 土木研究所資料 第2528号, 1988. 1.

参考資料

構造物基礎形式の選定手法調査

＜アンケート用紙＞

構造物基礎形式の選定手法調査

＜アンケート要領＞

平成７年10月

建設省　土木研究所
構造橋梁部　基礎研究室

アンケート要領目次

1．アンケートの対象範囲 ―――――――――――――― 1
2．アンケートの流れ ―――――――――――――― 2
3．事務所番号記入表の作成 ―――――――――――――― 4
4．橋梁番号記入表の作成 ―――――――――――――― 5
5．アンケートの回答方法 ―――――――――――――― 6
6．アンケートの返送方法 ―――――――――――――― 9
7．問い合わせ／返送先 ―――――――――――――― 10

○各様式記載方法（質問用紙）

様式１０　橋梁一般項目
様式２０　各基礎形式共通項目
様式２１　直接基礎
様式２２　杭基礎（ＰＣウェルを含む）
様式２３　深礎杭
様式２４　ケーソン基礎
様式２５　鋼管矢板基礎
様式２６　地中連続壁基礎

1．アンケートの対象範囲

平成６年度に構造物基礎の全部、又は一部を含めて工事を発注した道路橋（国道課、地方道課、高速国道課、有料道路課、街路課所管のもの、県および政令指定都市単独施工のもの、河川事業に附帯した道路橋）を対象とします。ただし、補助事業のうち市町村施工分（政令指定都市を除く、地方道および街路の一部）は対象としません。

また、構造物の規模は、スパン20m以上の橋梁の基礎（高架道路、立体交差の跨線橋も含む。ただし、横断歩道橋は除外。）とします。

以上に該当する基礎に対して調査を行って下さい。

2．アンケートの流れ

アンケートの流れをフロー図に示し、各ステップを説明します。

①事務所番号記入表の作成

出先機関等に回答を依頼する場合は、依頼先の事務所の一覧を事務所番号記入表に記入します。

アンケート一式（アンケート要領、橋梁番号記入表、回答用紙及び記入した事務所番号記入表）をコピーして、各出先機関に送付・依頼して下さい（「3．事務所番号記入表の作成」参照）。

②橋梁番号記入表の作成

調査対象となる橋梁の一覧を、橋梁番号記入表に記入します。出先機関が回答を担当する場合は、出先機関毎に作成して下さい（「4．橋梁番号記入表の作成」参照）。

③様式１０（橋梁一般）の回答

調査対象の橋梁に関する回答を回答用紙ー様式１０に記入します。橋梁番号記入表に記入した橋梁毎に作成して下さい（「5．アンケートの回答方法」参照）。

④様式２０（各基礎形式共通項目）の回答

調査対象基礎の各基礎形式に共通した項目の回答を回答用紙ー様式２０に記入します。調査対象の基礎全てに対して作成して下さい（「5．アンケートの回答方法」参照）。

⑤様式２１～２６（各基礎形式専用）の回答

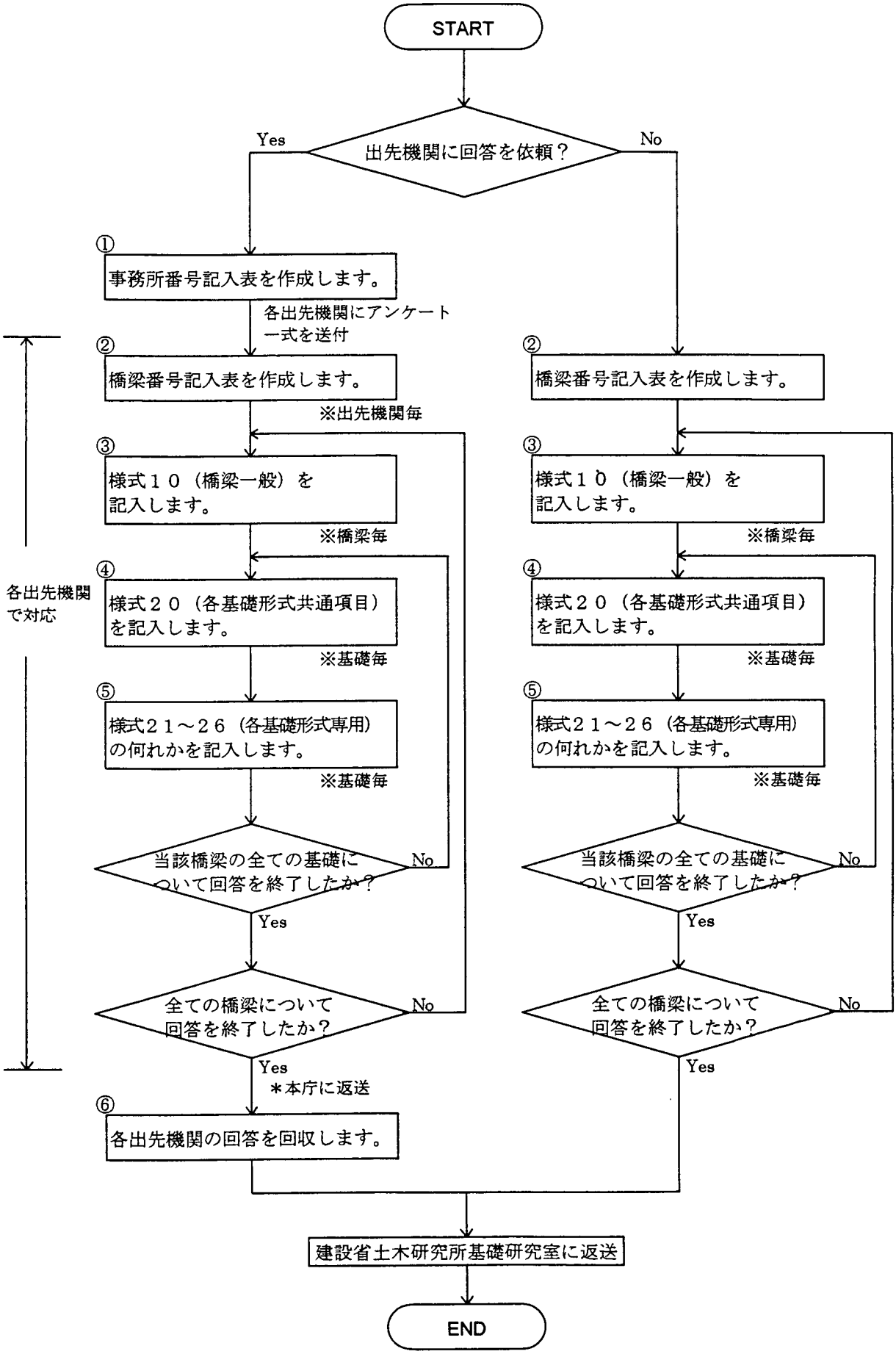
調査対象基礎の基礎形式の特化した項目の回答を記入します。様式２０（各基礎形式共通項目）と対応する形で、その基礎の形式に合った様式を選んで回答して下さい（「5．アンケートの回答方法」参照）。

ただし同一橋梁内で同一基礎形式、同一上部工形式、同一支承条件で基礎の規模がほぼ同じ（２割以内）基礎の場合は回答を行いません（「5．アンケートの回答方法」参照）。

⑥回収・返送

記入した回答用紙および事務所番号記入表、橋梁番号記入表をとりまとめて、返送して下さい（「6．アンケート返送方法」、「7．問い合わせ／返送先」参照）。

なお、出先機関で回答されたものは、本庁の担当者に返送して下さい。


START
出先機関に回答を依頼？
Yes
No
①
事務所番号記入表を作成します。
各出先機関にアンケート一式を送付
②
橋梁番号記入表を作成します。
※出先機関毎
③
様式１０（橋梁一般）を記入します。
※橋梁毎
④
様式２０（各基礎形式共通項目）を記入します。
※基礎毎
⑤
様式２１～２６（各基礎形式専用）の何れかを記入します。
※基礎毎
当該橋梁の全ての基礎について回答を終了したか？
No
Yes
全ての橋梁について回答を終了したか？
No
Yes
＊本庁に返送
⑥
各出先機関の回答を回収します。
各出先機関で対応
建設省土木研究所基礎研究室に返送
END

３．事務所番号記入表の作成

本アンケートを資料の整っている各出先機関（建設省は工事事務所、県は土木事務所等、公団・公社は局、部又は事務所等）に依頼する場合に記入します。

①機関コード

当機関のコードを、"各様式記載方法（質問用紙）ー様式１０"にある「機関コード一覧表」より該当するものを選んで記入して下さい。

②機関名

当機関の機関名を記入して下さい。

③事務所名

調査を依頼する出先機関を全て記入して下さい。

"例"

事務所番号記入表　①　機関コード：Ａ１２

②［○○　　］地建・都・道・府・県・市・公団・公社・その他

③

ｺｰﾄﾞ	事務所名	ｺｰﾄﾞ	事務所名
０１	○○○工事事務所	３１	
０２	△△△工事事務所	３２	
０３	□□□工事事務所	３３	
０４	☆☆☆工事事務所	３４	
０５	◇◇◇工事事務所	３５	
０６		３６	
０７		３７	
０８		３８	
０９		３９	
１０		４０	

４．橋梁番号記入表の作成

調査対象となる橋梁の一覧を記入します。出先機関が回答を担当する場合は、出先機関毎に作成して下さい。

①機関コード

当機関のコードを、"各様式記載方法（質問用紙）－様式１０" にある「機関コード一覧表」より該当するものを選んで記入して下さい。

②事務所名／事務所番号

出先機関において回答を行う場合は、事務所名および事務所番号を事務所番号記入表より記入して下さい。

③調査担当者

アンケートの担当者の氏名、所属部署、連絡先を記入して下さい。

④橋梁名／基礎数

調査対象となる橋梁の名称および基礎数を、全て記入して下さい。

"例"

橋梁番号記入表　① 機関コード：Ａ１２

②	事務所名	△△△工事事務所	事務所番号	０２
③	調査担当者	氏　名	橋梁　太郎	
		部　署	建設課	
		連絡先	〒 123 ○○県△△市□町 TEL　－　－ FAX　－　－	

④

番号	橋梁名	基礎数
００１	○○橋	2
００２	△△大橋	6
００３	☆☆橋	3
００４	□□高架橋	5
００５	◇◇◇橋	4

5．アンケートの回答方法

本アンケートは、巻末の質問用紙に対応した回答用紙に記入します。ここでは、その回答用紙の種類と回答用紙への記入方法について説明します。

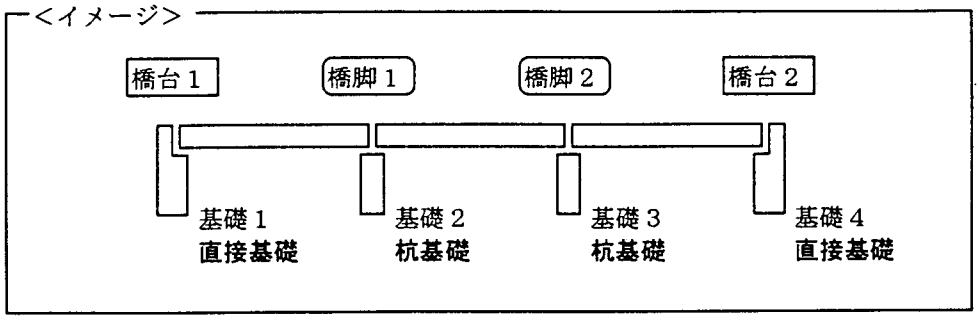
○回答用紙の種類

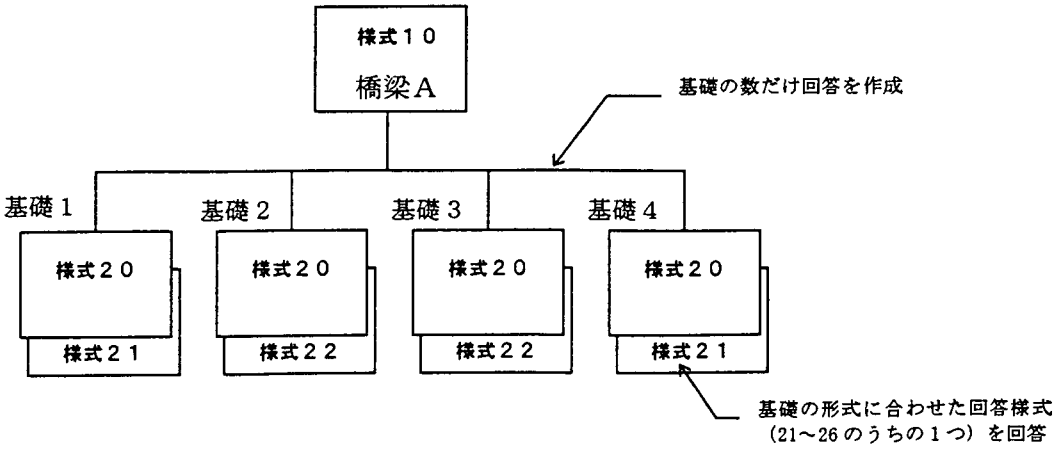
・本アンケートは、指定されたアンケート回答用紙に回答を記入して下さい。
・アンケート回答用紙の様式には、下表のものがあります。

様式１０	橋梁一般項目（橋梁毎）	
様式２０	各基礎形式共通項目（基礎毎）	
様式２１	各基礎形式専用（基礎毎）	直接基礎
様式２２		杭基礎(PCｳｪﾙを含む)
様式２３		深礎杭
様式２４		ケーソン基礎
様式２５		鋼管矢板基礎
様式２６		地中連続壁基礎

＊様式１０には、Ａ４版の回答用紙に加え、Ａ３版の橋梁一般図・柱状図貼り付け用紙があります。

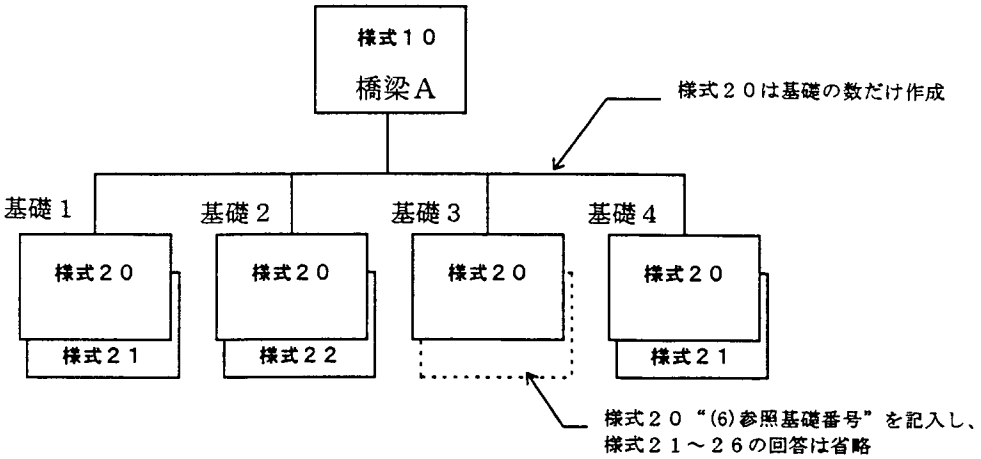
“例１”橋梁Ａが図のような４つの基礎工を持つ場合の回答例





・同一橋梁内で同一基礎形式、同一上部工形式、同一支承条件で基礎の規模がほぼ同じ（２割以内）基礎の場合は、次のように解答を省略することができます。

“例２”例１で橋脚２が橋脚１と同等と判断される場合の回答例



○記入方法

本アンケートを回答用紙（様式１０、２０～２６）に記入する際には、以下のＡ、Ｂ、Ｃ３つの方式があります。なお、回答が“不明”の場合は、どの方式も無記入で結構です。

Ａ．単一選択式

選択肢の中から一つだけを選択し、その番号を（右詰めで）記入します。
なお、選択肢の中に”その他”がない場合は、番号を追加して記入して下さい。
“例”
・スチール（メタル橋）……1
・プレストレストコンクリート（ＰＣ橋）……2
・鉄筋コンクリート（ＲＣ橋）……3
・合成構造……4

ａ．上部部材が“鉄筋ｺﾝｸﾘｰﾄ”の場合

| | 3 | |

ｂ．上部部材が“その他”の場合

| | 5 | |

B．複数選択式

選択式で複数を選択する場合は、各選択肢に対して該当する場合に１、該当しない場合に０をそれぞれ記入します。

“例”

・湧水量が極めて多い……①→該当しない

・被圧地下水が地表より２m以上……②→該当する

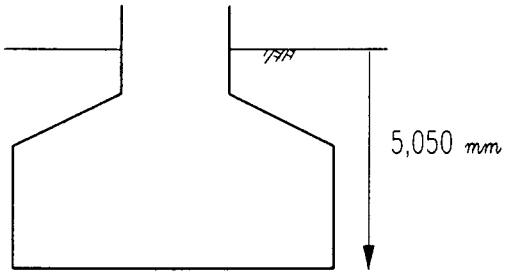
・地下水の流速が３m/min以上……③→不明

①	②	③
0	1	

C．数値入力式

数値データを（右詰めで）直接記入します。記入の際は、各設問に指定された単位や有効数字に従って記入して下さい。小数点以下の桁まで指定された設問の回答覧には、予め小数点が記入してあります。

“例”



地表からフーチング底面までの深さを、

a．m単位（小数第１位四捨五入）で記入する場合

	5

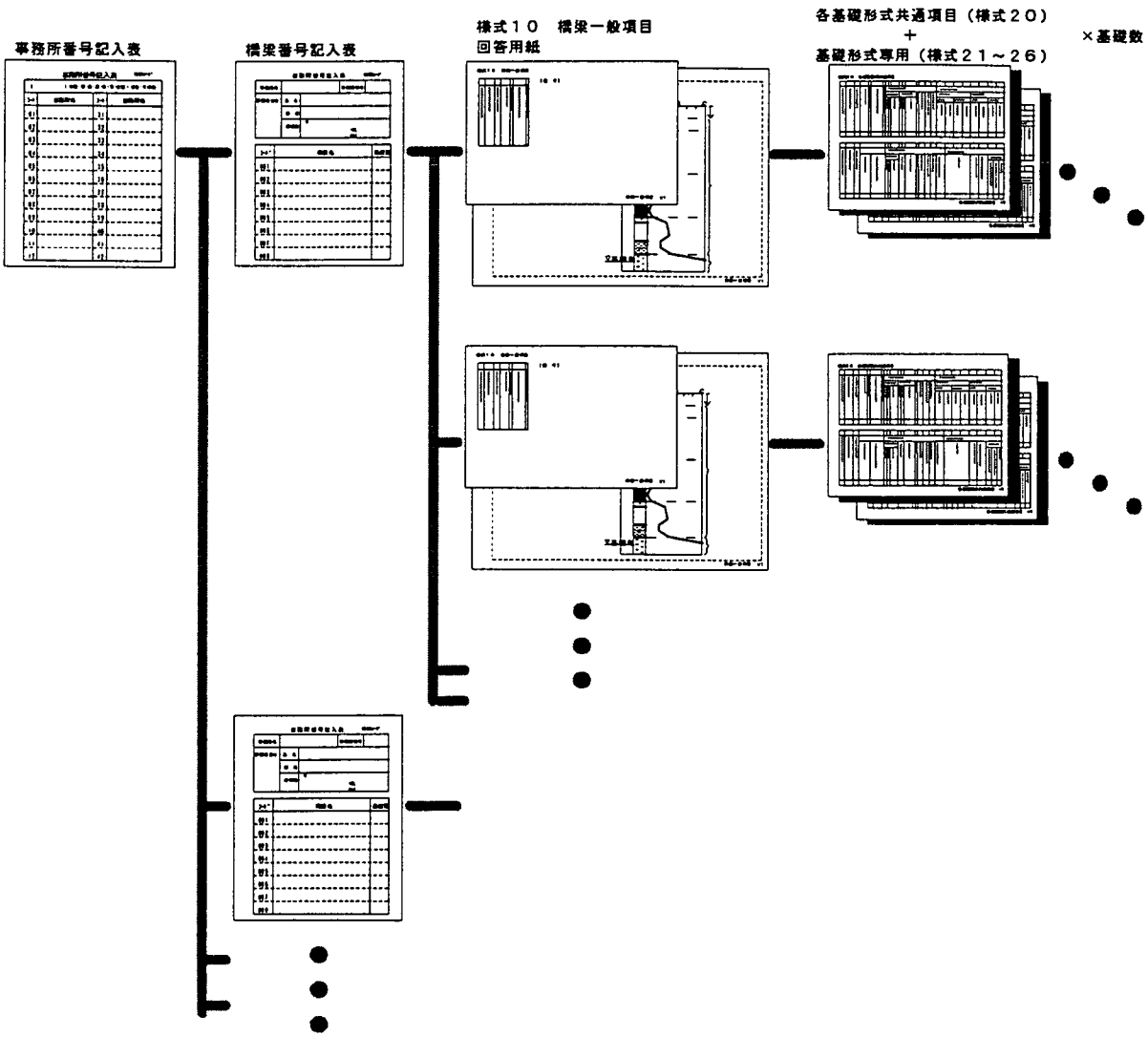
b．m単位（小数第２位四捨五入）で記入する場合

5	.	1

6．アンケートの返送方法

返送していただく用紙は以下の構成となります。

①事務所番号記入表（出先機関に依頼した場合）　×１
②橋梁番号記入表　　**×出先機関数**
③橋梁一般項目（様式１０）回答用紙　**×調査橋梁数**
④各基礎形式共通項目（様式２０）回答用紙
　　＋
⑤基礎形式専用（様式２１～２６）回答用紙
×調査基礎数



7. 問い合わせ／返送先

○建設省土木研究所
構造橋梁部　基礎研究室

担当：
石田　雅博
七澤　利明
芦達　拓哉
田口　博文

〒305
茨城県つくば市大字旭一番地
TEL 0298-64-2211(代)
0298-64-4916(直)
FAX 0298-64-0565

各様式記載方法（質問用紙）

次頁より各様式の記載方法（質問）について述べていますので、指示に従って回答して下さい。

様式１０　橋梁一般項目
様式２０　各基礎形式共通項目
様式２１　直接基礎
様式２２　杭基礎（ＰＣウェルを含む）
様式２３　深礎杭
様式２４　ケーソン基礎
様式２５　鋼管矢板基礎
様式２６　地中連続壁基礎

様式１０ 橋梁一般項目

本様式は、一橋梁につき一枚記入して下さい（橋梁番号に記入した分だけ、本様式を記入して下さい）。

(1) カード区分番号

様式を区別する番号です。既に１０と記入済みですので記載する必要はありません。

(2) 機関コード

当該構造物の施工を行った機関を表わす記号です。下記機関コード一覧表に応じて所定のコードを記入して下さい。

機関コード一覧表

機　関	名　称	ｺｰﾄﾞ
建設省	東北地方建設局	A01
	関東地方建設局	A02
	北陸地方建設局	A03
	中部地方建設局	A04
	近畿地方建設局	A05
	中国地方建設局	A06
	四国地方建設局	A07
	九州地方建設局	A08
北海道開発庁	北海道開発局	A10
沖縄開発庁	沖縄総合事務局	A11
都道府県	北海道（札幌市を除く）	B01
	青森県	B02
	岩手県	B03
	宮城県（仙台市を除く）	B04
	秋田県	B05
	山形県	B06
	福島県	B07
	茨城県	B08
	栃木県	B09
	群馬県	B10
	埼玉県	B11
	千葉県（千葉市を除く）	B12
	東京都（区部を含む）	B13
	神奈川県（横浜、川崎市を除く）	B14
	新潟県	B15
	富山県	B16
	石川県	B17
	福井県	B18
	山梨県	B19
	長野県	B20
	岐阜県	B21
	静岡県	B22
	愛知県（名古屋市を除く）	B23
	三重県	B24
	滋賀県	B25
	京都府（京都市を除く）	B26
	大阪府（大阪市を除く）	B27
	兵庫県（神戸市を除く）	B28
	奈良県	B29
	和歌山県	B30
	鳥取県	B31
	島根県	B32
	岡山県	B33
	広島県（広島市を除く）	B34
	山口県	B35
	徳島県	B36
	香川県	B37
	愛媛県	B38
	高知県	B39
	福岡県（福岡、北九州市を除く）	B40
	佐賀県	B41
	長崎県	B42
	熊本県	B43
	大分県	B44
	宮崎県	B45
	鹿児島県	B46
	沖縄県	B47
政令指定都市	札幌市	B51
	仙台市	B52
	千葉市	B53
	川崎市	B54
	横浜市	B55
	名古屋市	B56
	京都市	B57
	大阪市	B58
	神戸市	B59
	広島市	B60
	北九州市	B61
	福岡市	B62
公団および道路公社	日本道路公団	C01
	首都高速道路公団	C02
	阪神高速道路公団	C03
	本州四国連絡橋公団	C04
	名古屋高速道路公社	C05
	福岡北九州高速道路公社	C06
	水資源開発公団	C07

(3) 事務所番号

この調査票を実際に作成するのは、資料の整っている各出先機関（建設省は工事事務所、県は土木事務所等、公団・公社は局、部又は事務所等）になると思われますので、その事務所等の番号を記入して下さい。記入の際には、予め作成した事務所番号記入表の番号を記入してください。

なお、県等の場合で構造物数が少なく、県庁の道路建設課等で全ての調査票の作成ができる場合は、本項目を空欄にしておいても結構です。その場合事務所番号記入表は不用です。

“例”事務所番号＝０２

(3)
0:2

(4) 橋梁番号

当該構造物（＝橋梁）の番号を記入して下さい。記入の際には、予め作成した橋梁番号記入表の番号を記入して下さい。

“例”橋梁番号＝００５

(4)
0:0:5

(5) **事業コード**

当該構造物の事業区分を下表により記入して下さい。

事業コード	事業区分	建設省所管	発注機関等
1	直轄事業	国道課所管	地方建設局
2	補助事業	国道課所管	各県、指定市
3	補助事業	地方道課所管	各県、指定市
4	補助事業	街路課所管	各県、指定市
5	高速国道	高速国道課所管	道路公団の高速国道
6	有料道路	有料道路課所管	道路公団の一般有料道路公団、公社、県の公社、企業、局等
7	県・市単独事業	―	各県、指定市
8	直轄事業	―	北海道開発局、沖縄総合事務局

(6) **工事場所（県名）**

当該構造物の存する県名を(2)で示した機関コード（B01～B47）を用いて記入して下さい。なお、県境に位置する場合はどちらかの県にして下さい。

(7) **工事場所（都市規模）**

当該構造物が施工される行政区域（市、町、村）の人口規模を下記により記入して下さい。都道府県の人口ではありません。なお、東京区部は区部全体（下記の１を用いる）とします。

人口
1. 100 万人以上
2. 50 万人以上 100 万人未満
3. 20 万人以上 50 万人未満
4. 10 万人以上 20 万人未満
5. ５万人以上 10 万人未満
6. ３万人以上 ５万人未満
7. １万人以上 ３万人未満
8. １万人未満

(8) **橋梁一般図・柱状図**

当該橋梁の橋梁一般図及び設置位置の柱状図を様式１０（2/2）Ａ３用紙に貼り付けて下さい。

一枚に収まらない場合は、用紙を複写して複数枚に貼り付けて下さい。

様式２０　記載方法（各基礎形式共通項目）

(1) カード区分番号

様式を区別する番号です。既に２０と記入済みですので記載する必要はありません。

(2) 機関コード

当該構造物を発注した機関を様式10同様機関コード一覧表より記入して下さい。

(3) 事務所番号

事務所等の番号を様式１０同様事務所番号記入表より記入して下さい。

(4) 橋梁番号

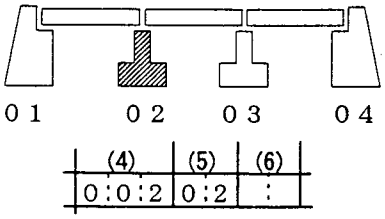
当該構造物（＝橋梁）の番号を様式１０同様橋梁番号記入表より記入して下さい。

(5) 基礎番号

橋梁毎に基礎の数だけ一連の通し番号（01、02･･･）を予めつけ、その番号を記入して下さい。

“例”

橋梁番号002（基礎数：４）の斜線部橋脚の場合

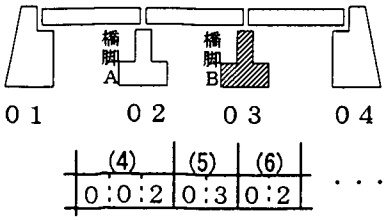


(6) 参照基礎番号

同一橋梁内で先に回答・記入した基礎と、同一基礎形式、同一上部工形式、同一支承条件の場合で、基礎の規模がほぼ同じ（２割以内）基礎について記入する場合は、以降の質問の回答は省略して結構です。どの基礎と同等であるかを基礎番号で記入してください。なお、省略しない場合は無記入です。

“例”

橋梁番号002（基礎数：４）の橋脚Ｂ（基礎番号０３）が先に回答した橋脚Ａ（基礎番号０２）と同等と判断される場合



・・・以降の質問の回答は省略

(7) 基礎設計の年度

当該構造物の基礎を設計した年度を西暦の下２ケタで記入して下さい。年度がまたがっている場合は最終年度とします。

“例”　　平成６年度の場合

(7)
９:４

(8) 構造物の種類

対象となる構造物の種類に関して以下の番号を記入して下さい。

・道路橋橋脚　ＲＣ，ＰＣ橋脚･･････････････････1
　　鋼製橋脚･･････････････････････2
・道路橋橋台･･････････････････････････････････3
・その他（合成構造）･･････････････････････････4

(9) 基礎形式

当該基礎の基礎形式を下記より選択して下さい。

ａ．直接基礎･･････････････････････････････････1
ｂ．杭基礎
　・杭基礎･････････････････････････････････2
　・深礎杭･････････････････････････････････3
ｃ．井筒型基礎
　・ケーソン基礎･･････････････････････････4
　・鋼管矢板基礎･･････････････････････････5
　・地中連続壁基礎･･････････････････････6
　・ＰＣウェル･････････････････････････････7
ｄ．その他･････････････････････････････････8

本様式への回答終了後、各基礎形式細目についても下表に示す様式を用いてご回答下さい。なお、(9)の回答が“ｄ．その他”の場合は、細目への記入はしていただかなくて結構です。

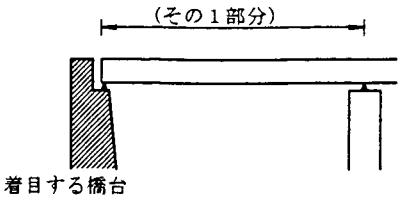
直接基礎		様式２１
杭基礎	杭基礎	様式２２
	深礎杭	様式２３
井筒型基礎	ケーソン基礎	様式２４
	鋼管矢板基礎	様式２５
	地中連続壁基礎	様式２６
	ＰＣウェル	様式２２

次の(10)～(12)のその１、(13)～(15)のその２は、橋脚についてはその両方に上部工がきますので両方とも記入し、また、着目する橋脚から見て橋台に近い側（外側）の上部工をその１、遠い側（内側）をその２に記入して下さい。橋台の場合は片方のみ上部工がきますので、その１部分のみ記入し、その２は空欄にしておいて下さい。

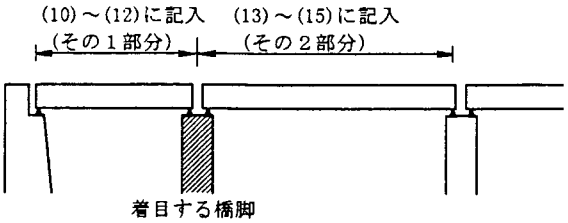
(10) 上部形式

対象とする橋台、橋脚の上に載っている上部工（その１部分）の主たる構造形式を下記により記入して下さい。コンクリート、メタルを問わず下記により分類して下さい。

・桁形式（桁、箱、床版橋を含む）･･････････････1
・トラス形式･･････････････････････････････････2
・ラーメン形式･･････････････････････････････3
・アーチ形式（ローゼ、ランガー、ニールセンを含む）･･････････････････････････････････4
・吊橋･･････････････････････････････････････5
・斜張橋･･････････････････････････････････6
・その他･･････････････････････････････････7



(橋台の場合)



(橋脚の場合)

(11) 上部部材（材料）

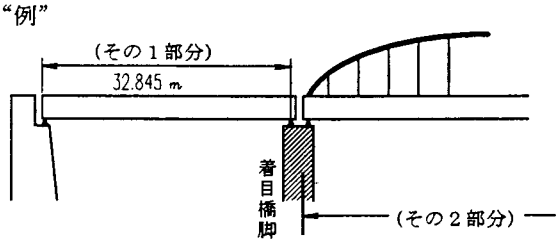
(10)の形式の主要な構成材料を下記により記入します。

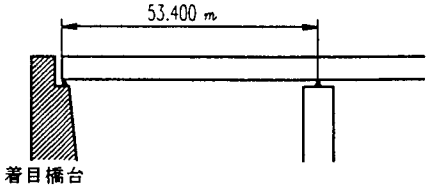
・スチール（メタル橋）……1
・プレストレストコンクリート（ＰＣ橋）……2
・鉄筋コンクリート（ＲＣ橋）……3
・合成構造……4

(12) スパン

その１部分のスパンをｍ単位（小数第１位四捨五入）で記入して下さい。なお数字は右につめて下さい。

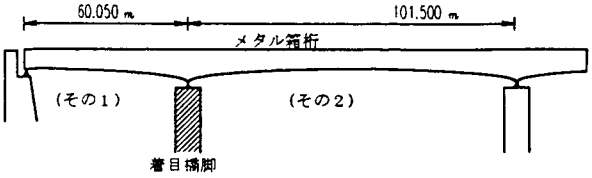
“例”





(13)(14)(15)は橋脚の場合のみ記入します。その２部について(10)～(12)と同様に記入して下さい。

“例”



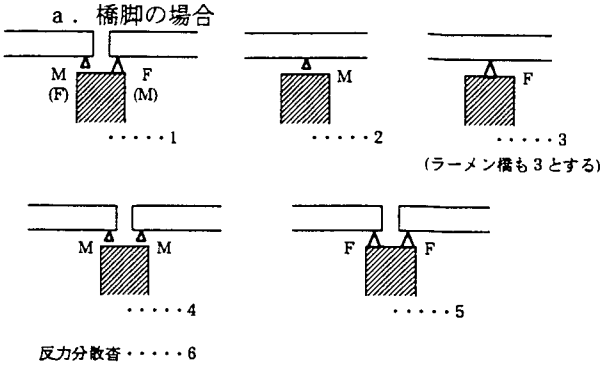
その１			その２		
(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
1	1	6 0	1	1	1 0 2

(記入例)

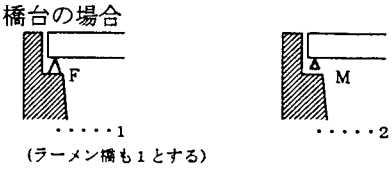
(16) 可動・固定の別（沓の状態）

着目する橋台、橋脚の沓の種類を下記により記入して下さい。

a．橋脚の場合



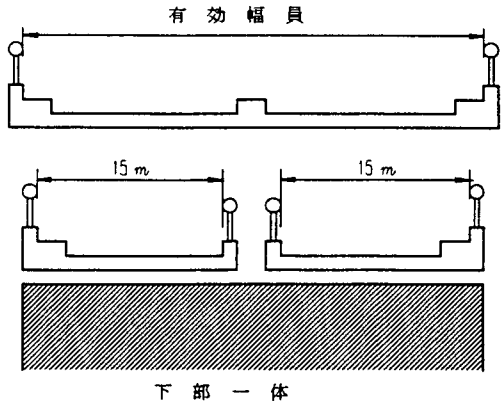
b．橋台の場合



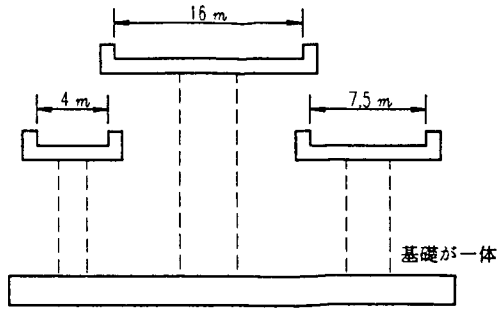
(17) 有効幅員

有効幅員（地覆内々）をｍ単位で記入して下さい。なお、下図に示すように下部工や基礎工が一体で上部工が分離されている場合は、各々の有効幅員の合計を記して下さい。

“例”



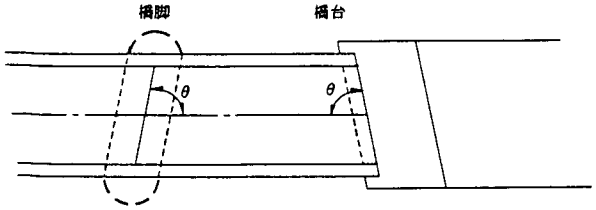
有効幅員
15+15=30 m



有効幅員
4+16+7.5 ≒ 28 m

(18) 橋軸線に対する角度（斜角度）

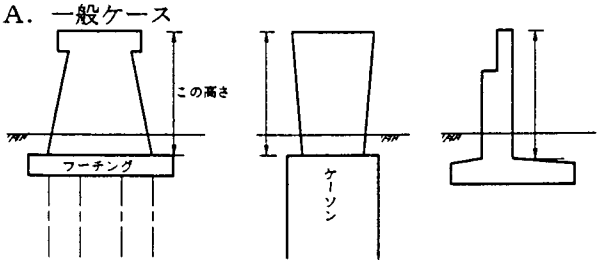
図のように橋軸線に対する下部躯体の角度(°)を整数で記入して下さい。直橋の場合が90（最大値）となります。



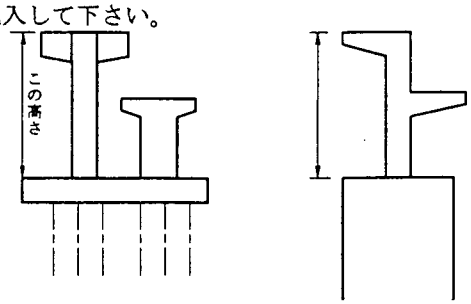
(19) 下部躯体高さ

躯体天端よりフーチングまでの高さをm単位（小数第１位四捨五入）で記入して下さい。図を参照して下さい。

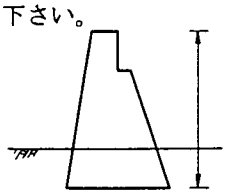
A．一般ケース



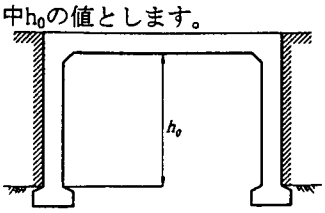
B．同一基礎に複数の躯体がある場合は大きいほうを記入して下さい。



C．躯体とフーチングが明瞭に区分できない場合は全高を記入して下さい。



D．ラーメンのように躯体と上部が一体となっている場合は図中h_0の値とします。



(20)～(27) 上部工反力

当該構造物（橋台、橋脚）の上部工反力（鉛直力、水平力）を橋軸方向、橋軸直角方向及び常時（温度等を含む）、地震時に分けてtf（小数第１位四捨五入）単位で記入してください。

(28)、(29) 設計水平震度

当該基礎の設計に用いている設計水平震度k_hの大きさを、橋軸方向、橋軸直角方向別に小数第３位四捨五入で記入して下さい。

“例”

k_h=0.20　　0.2:0

(30) 現場地形の種類

当該基礎が施工される現場地形を下記より選択して下さい。

・平 坦 部……1
・山 岳 部……2
・河 川 部……3
・海 峡 部……4

また、“山岳部”を回答した場合は(31)、“河川部”、“海峡部”を回答した場合は(32)について回答して下さい。

(31) 山岳部の場合の傾斜角

設問(30)で“山岳部”を回答した場合のみ、その地形の傾斜角（°）を記入して下さい。

(32) 河川部、海峡部の場合の施工時水深

設問(30)で“河川部”または“海峡部”を回答した場合のみ、施工時の水深（m）を記入して下さい。

(33) 騒音・振動

当該基礎の施工場所の騒音・振動に関する指定を下記より選択して下さい。

・指定区域外……0
・指定区域内１号区域……1
・指定区域内２号区域……2

ここで指定区域とは、騒音規制法及び振動規制法で指定された下記の地域のことです。

１号区域：第一種住居専用地域、第二種住居専用地域、住居地域、商業地域、近隣商業地域、準工業地域、用途地域として定められてない地域、工業地域のうち学校、病院等の周囲おおむね80m以内の地域

２号区域：工業地域のうち学校、病院等の周囲おおむね80m以外の地域

(34) 基礎平面規模の制限

当該基礎を設計する上での平面的な制限の有無を記入して下さい。ここで平面的な制限とは、近くに共同構などの障害物がある場合や河川条件等により、基礎の設置に制限を受ける場合のことです。

・無……0
・有……1

(35) 工期の制限

当該基礎の施工に当って通常の工法では間に合わない程の急速施工が要求されている場合は１を、急速施工が要求されていない場合は０を記入して下さい。

(36) 搬入路

当該基礎の施工に当って材料・施工機械等の搬入搬出に特別の搬入路（水上施工における仮桟橋等を含む）を設ける場合は１を記入します。特に搬入路を設ける必要のない場合は０を記入して下さい。

(37) 高さ制限

当該基礎の設計・施工に当って、施工空間が高さ方向に制限される場合は、その制限高さをｍ単位(小数第１位四捨五入)で記入して下さい。制限のない場合は０を記入して下さい。

(38) 横方向制限

当該基礎の設計・施工に当って、施工空間が横方向（水平方向）に制限を受ける場合は、その制限距離をｍ単位(小数第１位四捨五入)で記入して下さい。制限のない場合は０を記入して下さい。

(39) 作業ヤードの制限

当該基礎の施工に当たって、仮置場などの施工ヤードへの制限の有無を下記より選択して下さい。

・制限なし……０
・制限あり……１

(40) 河川幅の制限の影響

河川内に設ける橋台、橋脚の場合で河川管理者から特に躯体幅及び施工中の仮設構造物の幅に制限を受け、その値が構造物下部の設計・施工に大きな影響を与えた場合は１を、制限がない場合は０を記入して下さい。

(41) 近接構造物の種類

当該基礎の端部より最短にある構造物について該当するものを下記より選択して下さい。

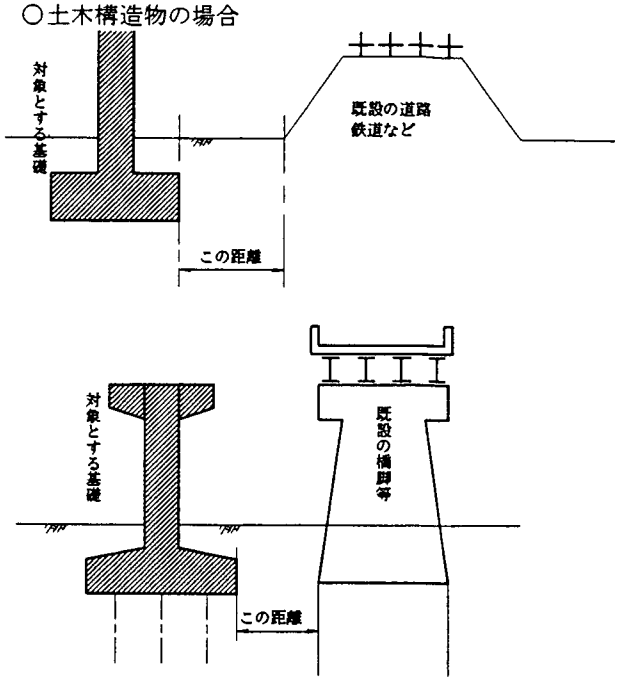
ａ．近接構造物なし……０
ｂ．土木構造物
・橋梁及び高架の道路……１
・盛土、切土等による一般道路……２
・橋梁及び高架の鉄道……３
・盛土、切土等による鉄道……４
・河川堤防、河川管理施設など……５
・カルバート、地下鉄などの地中構造物……６
・その他……７
ｃ．建築物
・木造家屋及び２階以下の建物……８
・３階以上のビル……９
・工場、製作所等……10
・その他……11

(42) 近接構造物までの距離

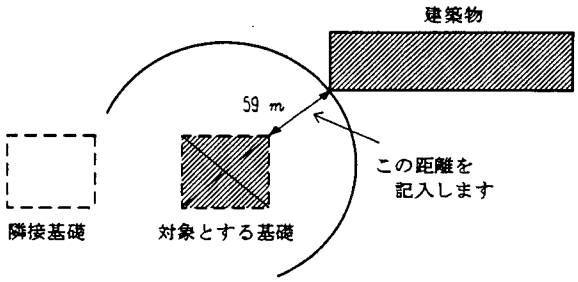
(41)で求めた近接構造物までの距離をｍ単位（小数第１位四捨五入）で記入して下さい。なお、当該工事で同時に施工する他の橋台、橋脚は除外します。

“例”

○土木構造物の場合



○建築物の場合



なお、周辺に近接構造物がないか、あっても水平距離が200m以上となる場合は999と記入して下さい。

(43) 近接施工の対策工

近接構造物（建築物、土木構造物）の影響に伴い、行った対策工を下記より選択して下さい。なお、近接構造物のない場合は０を記入して下さい。

ａ．行わなかった（近接構造物なしを含む）……０
ｂ．行った
・地盤改良……１
・計測管理……２
・その他……３

(44) 仮設工法

当該基礎の施工の際に行った仮設工法について下記より１つ選択して下さい。

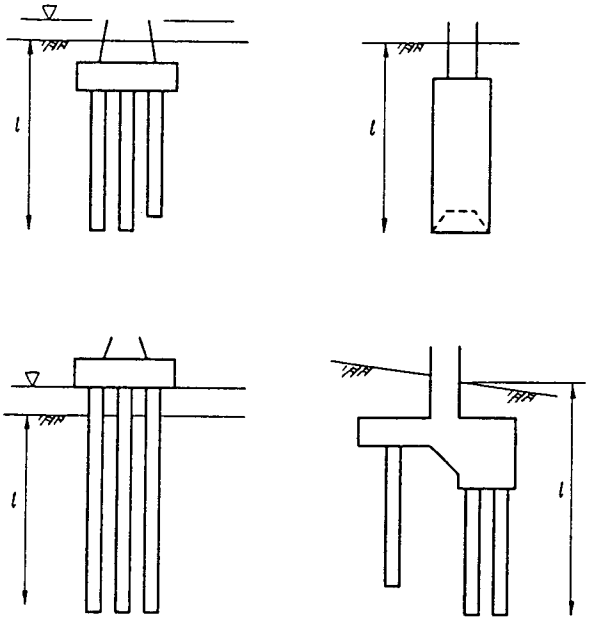
ａ．開削工法……１
ｂ．土留め（締切）工法
・親杭横矢板……２
・鋼矢板……３
・柱列式連続壁（ＳＭＷ）……４
・地中連続壁……５
・鋼管矢板……６
・その他……７

c．本体との土留め（締切）兼用工法
・地中連続壁……8
・鋼管矢板……9
・その他……10
d．築島……11
e．その他……12

(45) 基礎の深さ

当該基礎の地表面又は水底面よりの深さをm単位（小数第１位四捨五入）で記入します。地表面（水底面）から基礎先端位置までの距離です。下記の例を参照して下さい。

“例”



(46) 基礎先端位置の土質

基礎先端位置の地盤の土性を下記により分類して記入して下さい。

a．岩盤
・中硬岩、硬岩……1
・軟岩、土丹、固結した砂等……2
b．砂質土
・砂れき……3
・砂……4
c．シルト……5
d．粘性土
・硬い粘土質地盤（N≧20）……6
・粘土質地盤……7

(47) 基礎先端位置のN値

基礎先端位置の標準貫入試験値（N値）を記入して下さい。なお、N≧50の場合は換算N値とし、N≧100の場合は“９９”と記入して下さい。

(48) 基礎先端位置のc

基礎先端位置の粘着力cをtf/m²単位（小数第２位四捨五入）で記入して下さい。なお、cが100以上の場合は“９９．９”と記入して下さい。

“例”

c =25.5tf/m²　　2 5 . 5

c =0.2tf/m²　　0 . 2

c =0tf/m²　　0 . 0

(49) 基礎先端位置のφ

基礎先端位置の内部摩擦角φを記入して下さい。

(50) 基礎先端位置の地盤の状態［複］

基礎先端位置地盤の状態について、下記の項目に該当する場合は１、該当しない場合は０をそれぞれ記入して下さい。

・傾斜が大きい（30° 以上）……①
・凹凸が激しい……②

(51)～(66) 中間層（土質、層厚、N値）

（地表面から）支持地盤までの間を例に示す通り５層までの間でモデル化し、各層の土質、層厚(m)、N値をそれぞれ記入して下さい。

なお、対象とするボーリングが複数の場合は、何れかの柱状図を代表させて下さい。

○第一層上面の位置(51)

第一層上面の設計上の地表面（G.L.）からの深さをm単位（小数第２位四捨五入）で記入して下さい。（G.L.は以下、各基礎形式の質問様式でも深さ方向の基準面となります。）

○土質(52), (55), (58), (61), (64)

モデル化した各層の土質を下記の中から選択して下さい。

・粘土層……1
・シルト層……2
・砂　層……3
・れき層（径5cm以下）……4
・れき層（径5cm～10cm）……5
・れき層（径10cm以上）……6
・互層……7
・岩盤……8

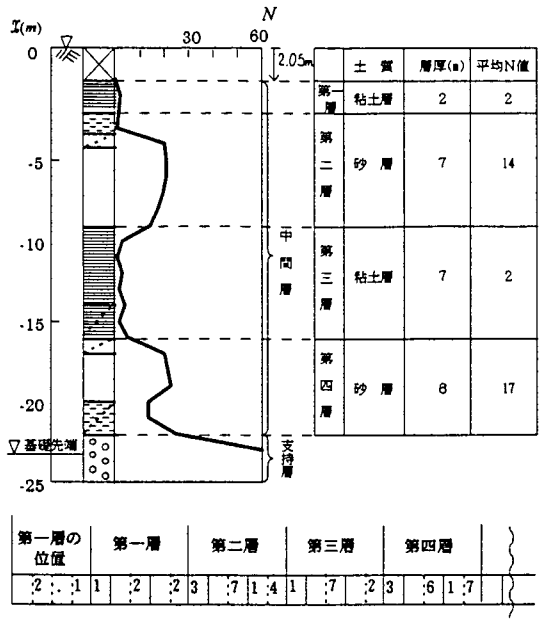
○層厚(53), (56), (59), (62), (65)

各層の層厚をm単位（小数第１位四捨五入）で記入して下さい。

○N値(54), (57), (60), (63), (66)

各層の平均N値（小数第１位四捨五入）を記入して下さい。

"例"



(67) 液状化層

液状化する層（F_L 値<1.0）がある場合には１、ない場合には０を記入して下さい。

(68)、(69)、(70) 土質定数低減係数 D_E

液状化に対する抵抗率 F_L で液状化すると判断された場合、砂質土層の土質定数に乗ずる低減係数 D_E について層厚をm単位（小数第１位四捨五入）で各々記入して下さい。

- D_E＝２／３の層厚（68）
- D_E＝１／３の層厚（69）
- D_E＝０の層厚（70）

(71) 中間層の状態[複]

- 地表面から支持地盤までの中間層の状態で下記に示す項目に該当する場合には１、該当しない場合には０を記入して下さい。
- ごく軟弱な粘性土層及びシルト層がある（道示耐震設計編 p. 42）……①
- 側方流動の有無の判定において、側方流動すると判定された……②
- 砂れき層（れき径５～10cm）がある……③
- 砂れき層（れき径 10cm 以上）がある……④

(72) 地下水位

地表からの地下水面までの距離をm単位（小数第１位四捨五入）で記入して下さい。ただし、99m よりも深い場合は、99 を入力して下さい。

なお、河川等の水中の基礎の場合は“０”と記入して下さい。

(73) 地下水の状態［複］

地下水の状態で下記の項目の中で該当する場合には１を、該当しない場合には０をそれぞれ記入して下さい。

- 湧水量が極めて多い……①
- 被圧地下水が地表より 2m 以上深い位置にある。……②
- 地下水の流速が 3m/min 以上である。……③

(74) 載荷試験［複］

当該基礎の設計に関する調査の一環としての載荷試験について下記の中で行ったものに１、行わなかったものに０をそれぞれ記入して下さい。また、工事と併行して実施した場合も可とします。

a．平板載荷試験……①
b．ボーリング孔内載荷試験
　・プレシオメータ……②
　・ＬＬＴ……③
　・ＫＫＴ……④
　・その他……⑤
c．深層載荷試験……⑥
d．杭の載荷試験
　・鉛直載荷試験……⑦
　・水平載荷試験……⑧
e．その他……⑨

(75)、(76) 設計水位

当該基礎の設計にあたり、設計水位を決定するための基準を、常時、地震時毎に下記より選択して下さい。

a．河川
　・平均水位（M. W. L）によった。……1
　・平均（計画）高水位（H. W. L）によった。……2
　・平均年最高水位によった。……3
b．海岸
　・朔望平均満潮面（朔または望よりやや遅れて生ずる最高の満潮面を平均した高さ）によった。……4
　・平均水面によった。……5
c．陸上
　・地下水位の測定値をそのまま用いた。……6
d．設計する際、水位を考慮しなかった。……7
e．その他……8

(77) 形式選定の要因（その１）［複］

当該基礎の形式を選定する際に、まず直接基礎か杭基礎か井筒型基礎かの選定を行うと思いますが、その際の判断要因として下記の中で該当するものには１、該当しない要因には０をそれぞれ記入して下さい。

a．上部工形式、地盤条件、施工条件から判断して、採用する基礎形式は当初から決まっていたため、特に比較設計は行わなかった。……①
b．比較設計した上で最小コストのものを選定した（経済性を考慮した）。……②

c．施工等の以下の条件が決定要因となった。
・現場が急しゅんな山岳地である。……③
・現場の水深が深い。……④
・騒音・振動の制限がある。……⑤
・基礎平面規模の制限がある。……⑥
・施工時の交通制限がある。……⑦
・１日のうちで施工時間に制限がある。……⑧
・１年のうちで施工時期に制限がある。……⑨
・工期の制限がある。……⑩
・搬入路の制限がある。……⑪
・施工空間（高さ方向・水平方向）に制限がある。……⑫
・作業ヤードに制限がある。……⑬
・河川幅に制限がある。……⑭
・近接構造物に配慮する必要がある。……⑮
d．土質条件に関する以下の項目が決定要因となった。
・支持力（鉛直・水平）等の設計の信頼性を考慮して。……⑯
・土質条件に起因する施工の可否を考慮して。……⑰
e．過去の施工例が多く、安心して設計・施工できるから。……⑱
f．新技術の開発を目指したから。……⑲
g．その他……⑳

(78) 形式選定の要因（その２）［複］

(77)で杭基礎か井筒型基礎を選定した場合に回答して下さい。

杭基礎の場合はその杭種（打込み杭、埋め込み杭等）、井筒型基礎の場合はその種別（ケーソン基礎、鋼管矢板基礎、地中連続壁基礎、ＰＣウェル）の選定の際の判断要因を(77)と同じ要領で記入して下さい。

（以上で各基礎形式共通項目に対する記入を終わりましたが、備考欄として余白を取ってありますのでできるだけ利用して下さい。特に各質問項目で“その他”と回答した場合などは具体的なことを記入して頂ければ幸いです。
続いて様式２１～２６の回答を行ってください。）

様式２１ 記載方法（直接基礎の場合）

(1) カード区分番号

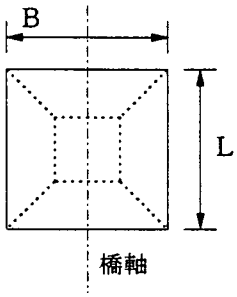
様式を区別する番号です。既に２１と記載してあるので記入する必要はありません。

(2) 機関コード
(3) 事務所番号
(4) 橋梁番号
(5) 基礎番号

対応する様式２０と同じ番号を記入して下さい。様式１０、２０と対応を図る番号ですので省略しないで下さい。

(6)、(7) 平面寸法

フーチングの平面投影寸法（橋軸直角方向投影寸法B，橋軸方向投影寸法L）をm単位（小数第１位四捨五入）で記入して下さい。



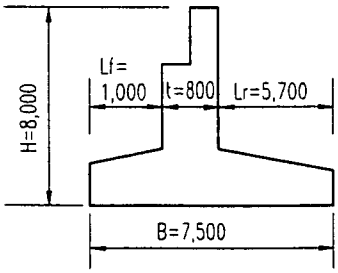
"例"
B=15,800mm
L=9,050mm
の場合

(6)	(7)
1 6	9

(8)～(11) 寸法比

当該構造物が橋台の場合のみ記入して下さい。下図の寸法比を%表示の整数で記入して下さい。

"例"



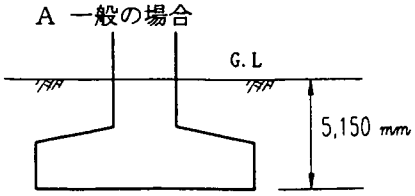
$$\frac{B}{H}=\frac{7,500}{8,000}\times 100=94\%$$
$$\frac{Lf}{B}=\frac{1,000}{7,500}\times 100=13\%$$
$$\frac{Lr}{B}=\frac{5,700}{7,500}\times 100=76\%$$
$$\frac{t}{B}=\frac{800}{7,500}\times 100=11\%$$

(8)	(9)	(10)	(11)
9 4	1 3	7 6	1 1

(12) フーチング下面の位置

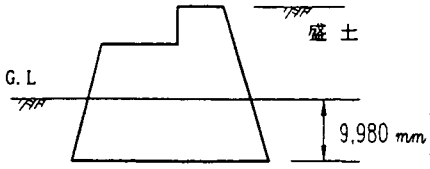
フーチング下面のG.L.からの位置をm単位（小数第２位四捨五入）で記入して下さい。

A 一般の場合



(12)
5 . 2

B 特殊な場合



(12)
1 0 . 0

(13)、(14) フーチングの厚さ

フーチングの最大厚さと平均厚さをm単位（小数第２位四捨五入）で書いて下さい。例えば3,580mmであれば、

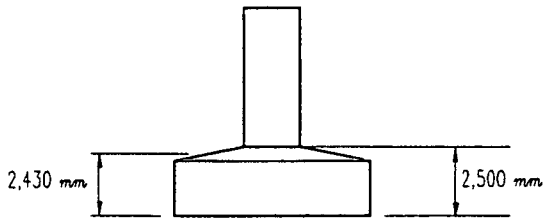
3 . 6

と記入します。

なお、フーチングと躯体の区分が判然としないものは、

0 0 . 0

と記入とします。



"例"

最大厚さ

(13)
2 . 5

平均厚さ

(14)
2 . 4

(15) フーチング厚の決定方法

上記フーチング厚の決定理由を下記より選択して下さい。

- フーチングを剛体として設計するため、道路橋示方書下部構造編に示された厚さ以上とした。‥1
- 弾性フーチングとして設計し、フーチング厚を決定した。……2
- 最大鉄筋を配筋するために必要なフーチング厚を用いた。……3
- その他……4

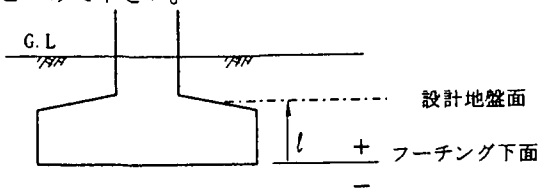
(16) フーチングの剛性

フーチング剛性を(15)の手法で検討した結果を下記より選択して記入して下さい。

- 剛体と見なした。……1
- 剛体と見なさなかった。……2

(17)、(18) 設計地盤面のフーチング下面よりの位置

設計地盤面のフーチング下面からの位置をm単位（小数第２位四捨五入）で記入して下さい。なお、フーチング下面より上方には“＋”、下方には“－”をつけて下さい。



“例”

$\ell = +1.075m$ ＋ 1 . 1

$\ell = 0.000m$ （ﾌｰﾁﾝｸﾞ下面） 0 . 0

$\ell = -0.520m$ － 0 . 5

(19) 突起の有無

突起（キー）が付いている場合は１と記入し、ない場合は０を記入して下さい。

(20) フーチングに対する震度の考慮

フーチングに対する設計水平震度に関して下記により回答して下さい。

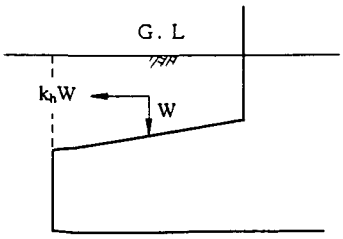
- 設計水平震度k_hをそのまま用いた。……１
- フーチングは耐震設計上の地盤以下にあるので、地震時慣性力は考慮しなかった。……２
- 低減は１／２k_h……３
- 構造別補正係数(0.9)分低減した。……４
- その他……５

(21) 土被りに対する震度の考慮

図のようにフーチング土被り重量に対する震度の考慮に関して下記により回答して下さい。

なお、土被りがない場合は無記入です

- 土被りの地震時水平方向慣性力は考慮しなかった。……１
- 設計水平震度k_hをそのまま用いた。……２
- k_hを低減して用いた。……３



(22) 前面抵抗の有無

基礎に作用する水平力およびモーメントに対して、基礎前面（フーチング根入れ部分）で一部を負担させるような考え方で設計している場合は１と記して下さい。そうでない場合は０を記入して下さい。

(23)～(28) 浮力の考慮

当該基礎の設計にあたり、安定計算（支持、滑動、転倒）に浮力の影響をどの程度考慮したかを下記により常時／地震時毎にそれぞれ選択して下さい。

- 浮力の有り無しを考慮した。……１
- 浮力の有りのみを考慮した。……２
- 浮力は考慮しなかった。……３

(29) 常時における最大地盤反力度の上限値の適用方法

常時における最大地盤反力度の上限値の適用方法として下記より選択して下さい。

- 常時の値にのみ適用した。……１
- 常時、地震時(常時の1.5倍)共に適用した。…２
- 適用しなかった。……３

(30)～(41) フーチング底面における作用力（鉛直力、水平力、モーメント）

フーチング底面における浮力無し（“浮力無し”を計算していない場合は“浮力有り”）の鉛直力、水平力、モーメントを常時／地震時及び橋軸方向／直角方向について記入して下さい。鉛直力、水平力はtf単位（小数第１位四捨五入）、モーメントはtf･m単位（小数第１位四捨五入）で記入して下さい。

なお、数値が大きく回答用紙の桁数が足りない場合はその桁数の最大値（５桁の場合は“９９，９９９”）を記入して下さい。

常 時

橋 軸 方 向		
鉛直力(tf)	水平力(tf)	ﾓｰﾒﾝﾄ(tf･m)
1 7 7 6	3 1 0	4 9 7 5

(42)、(43) 基礎規模の決定ケース

基礎の規模の決定要因となったものを、橋軸方向／橋軸直角方向別に下記の中から一つ選択して下さい。

- 常時－支持力……１
- 〃 －滑　動……２
- 〃 －転　倒……３
- 地震時－支持力……４
- 〃 －滑　動……５
- 〃 －転　倒……６
- その方向では決定されなかった。……７

(44) kv 値

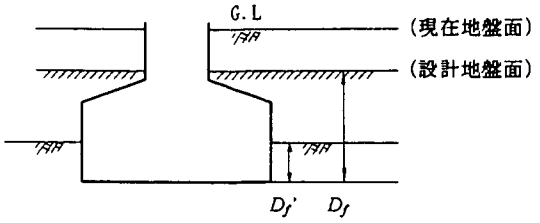
当該基礎における常時の鉛直方向地盤反力係数kvをkgf/cm^3（小数第２位四捨五入）で記入して下さい。

“例”

$kv=12.05\ kgf/cm^3$ 1 2 . 1

(45)～(48) Df、Dfの値

道路橋示方書・下部構造編、直接基礎の設計による値で常時、地震時についてm単位（小数第２位四捨五入）で記入して下さい。*Df*、*Df'*の定義は下記の通りです。

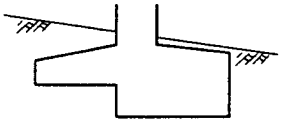


Df：基礎の有効根入れ深さで支持力のサーチャージとして考える深さです。

Df'：支持層又は支持層と同程度良好な根入れ深さで前面抵抗を期待したり、または支持力の根入れ効果（κ：カッパー）を評価する深さです。

(49)～(51) 斜面上の基礎

下図のように、斜面上に基礎を施工している場合に、その対策（段差フーチング、置き換え）について回答下さい。



○段差フーチング(49)、(50)

“段差フーチング”の採否について橋軸方向／直角方向別に下記より選択して下さい。

・段差なし……1
・２段……2
・３段……3
・４段以上……4

○置き換え(51)

“置き換え”の採否について下記より選択して下さい。

・コンクリートによる置き換えを行った。……1
・良質土による置き換えを行った。……2
・地盤改良を行った。……3
・置き換えなし……4

(52) 支持層厚

支持層厚をm単位（小数第１位四捨五入）で記入して下さい。ただし、支持層厚を無限として扱っている場合は99と記入して下さい。

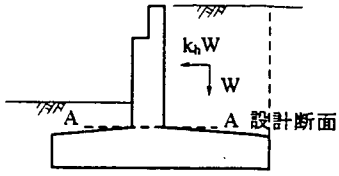
(53) 薄層の支持層の考え方

(52)で求めた支持層について下記より一つ選択して下さい。

・薄層としては考えていない。……0
・薄層として支持力を低減した。……1
・鉛直方向の変位の検討を行った。……2
・その他……3

(54) 壁の断面設計時の土砂の慣性力

橋台の壁の断面設計時における外力として、背面盛土の地震慣性力（下図中のk_hW）を考慮している場合は１を、考慮していない場合は０を記入して下さい。



(55) フーチングにおけるせん断補強筋

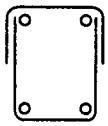
当該基礎のフーチングにおけるせん断補強筋の配筋の有無を下記より選択して下さい。

a．配筋していない。……0
b．配筋している。
・鉛直に配筋している。……1
・斜めに配筋している。……2
・水平に配筋している。……3

(56) せん断補強筋の定着方法

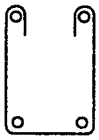
(55)でせん断補強筋を“配筋している”と回答した場合に、その定着方法を下記より選択して下さい。。

a．



……1

b．



……2

c．その他……3

(57) その他の特別な条件

当該の直接基礎が下記に述べるような特殊なものである場合は、その番号を記入して下さい。該当しない場合は無記入です。

・設計は直接基礎であるが施工をオープンケーソン方式によった。……1
・設計は直接基礎であるが施工をニューマチックケーソン方式によった。……2

（以上で直接基礎に対する記入を終わりましたが、備考欄として余白を取ってありますのでできるだけ利用して下さい。特に各質問項目で“その他”と回答した場合などは具体的なことを記入して頂ければ幸いです。）

様式２２　記載方法ー杭基礎（ＰＣウェルを含む）

(1) カード区分番号

様式を区別する番号です。既に２２と記入しているので記載する必要はありません。

(2) 機関コード
(3) 事務所番号
(4) 橋梁番号
(5) 基礎番号

対応する様式２０と同じ番号を記入して下さい。様式１０、２０と対応を図る番号ですので省略しないで下さい。

(6) 既製杭の種類（材料による分類）

当該基礎の既製杭の種類を下記より選定し、その番号を記入して下さい。もし、同一基礎に異種の杭が採用されている場合は、主なる方を代表させて下さい。

・鋼管杭……1
・ＰＨＣ杭……2
・ＳＣ杭……3
・ＳＣ杭＋ＰＨＣ杭……4
・ＰＣウェル……5

(7) 杭の種類（施工法による分類）

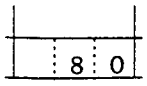
当該基礎の杭の施工法を下記より選択して下さい。

ａ．打ち込み杭工法
　○打撃工法
　　・ディーゼルハンマーによる……1
　　・油圧ハンマーによる……2
　　・その他……3
　○振動工法（バイブロハンマー等）……4
　○圧入工法……5
ｂ．中掘り杭工法（杭先端処理方法で分類）
　・最終打撃方式……6
　・セメントミルク噴出攪拌方式……7
　・コンクリート打設方式……8
ｃ．プレボーリング工法
　・最終打撃方式……9
　・セメントミルク工法……10
ｄ．場所打ち杭工法
　・オールケーシング工法……11
　・アースドリル工法……12
　・リバースサーキュレーション工法……13
ｅ．ＰＣウェル工法……14
ｆ．その他……15

(8) 杭の直径

当該基礎に用いられている杭の直径をcm単位（小数第１位四捨五入）で記入して下さい。同一基礎に異なった径の杭を用いている場合は、主なるものを代表させて下さい。なお、直径は、腐食代等を含めたものです。

“例”
φ=800.8 mmであれば



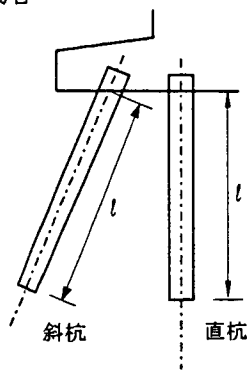
とします。

ただし、場所打ち杭は設計径とします。

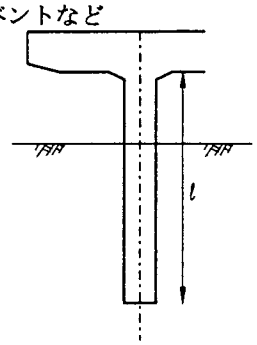
(9) 杭の長さ

杭の長さをm単位（小数第１位四捨五入）で記入して下さい。杭長のとり方は図を参照して下さい。

Ａ 一般の場合



Ｂ パイルベントなど



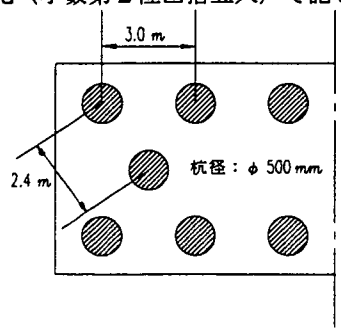
1)杭長はフーチング下面より杭先端までの杭軸線に沿った長さとします。
2)パイルベントなどは上図の通りです。
3)同一基礎に長さの異なっている杭がある場合（上図Ａのように斜杭、直杭混用の場合や支持層が傾斜している場合など）は一番長い杭を代表して下さい。

(10) 杭の本数

当該杭基礎に用いられている、杭の総本数を記入して下さい。なお、100 本以上の場合があれば 99 として下さい。

(11) 杭の最小中心間隔

当該杭基礎について、杭の最小中心間隔をＤ（Ｄは杭径）の比（小数第２位四捨五入）で記して下さい。



前頁の図のような配置の場合 2.4 mが最小間隔ですので、記入する数字は

2.4 m／φ 500 mm=4.80 となり

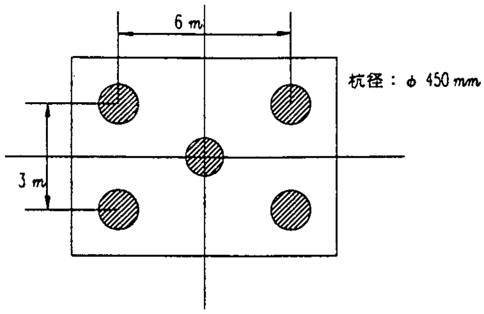
4	.	8

と記入します。

なお、10.0 以上の場合は 9.9 としておいて下さい。

(12) 杭の最大中心間隔

ここでは、杭の最大中心間隔を上記と同様、杭径との比で記入して下さい。ただし方向は、(11) と異なり橋軸および橋軸直角方向のうちの最大値とします。



上図の場合 6 mが最大ですから 6/0.45=13.33 となり、記入は、

1	3	.	3

となります。

(13) 斜杭の有無

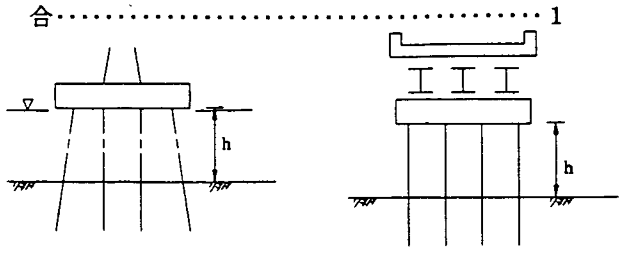
当該杭基礎の斜杭の有無について以下より一つ選択して下さい。

・全て鉛直杭のみからなる場合……………… 1
・全て斜杭のみからなる場合………………… 2
・一部が斜杭である場合……………………… 3

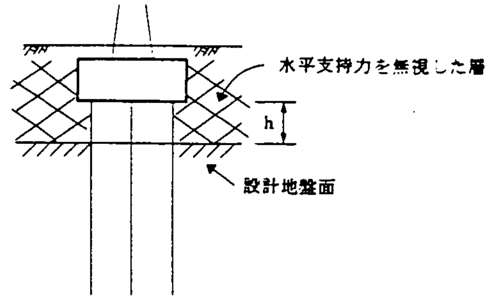
(14) 杭の自由長の有無

当該杭基礎の設計において自由長（突出長ともいい、多柱式基礎やパイルベントなど地表面より杭を突出させている場合はもちろん、地中部に全て埋まっている杭基礎であっても、地震時の流動化対策として、地盤の水平支持力を杭頭付近で無視している場合も含まれる）を有する杭基礎として扱っているかどうか下記より選択して下さい。

a．自由長を有していない。………………… 0
b．自由長を有している。
・杭が地表面（設計地盤面）より突出している場合……………………………………… 1



・杭自体は地中に埋まっているが、設計上杭の一部を突出として扱う場合……………………… 2



(15) 杭の自由長

(14) で自由長を有している場合はその長さ h を m 単位（小数第1位四捨五入）で記入して下さい。

(16) 支持杭と摩擦杭の区別

支持杭と摩擦杭の区別に関して、以下の選択肢のうち適切なものを選んで回答して下さい。

・設計上、当該杭基礎を支持杭基礎とした場合…………………………………… 1
・設計上、当該杭基礎を摩擦杭基礎とした場合…………………………………… 2

(17) 摩擦杭の軸方向許容押し込み力の安全率

(16) で設計上摩擦杭とした場合に、軸方向許容押し込み力の安全率として使用した値として下記より選択して下さい。

a．摩擦杭の値を使用した。
・道示の３つの条件に該当する。……………… 1
・道示の３つの条件に該当しない。…………… 2
b．支持杭の値を使用した。
・道示の３つの条件に該当する。……………… 3
・道示の３つの条件に該当しない。…………… 4

なお、道路橋示方書の３つの条件とは次のものを指します。

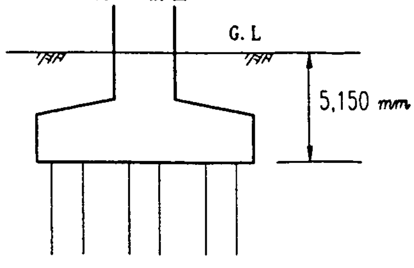
＜支持杭と同一の安全率を適用できる摩擦杭の条件＞

① 著しい地盤沈下が現在進行中でないこと、および将来とも予想されないこと
② 杭長が杭径の 25 倍（杭径１m以上の杭については 25 m）程度以上あること
③ 粘性系地盤においては、杭全長の 1/3 以上が過圧密地盤に根入れされていること

(18) フーチング下面の位置

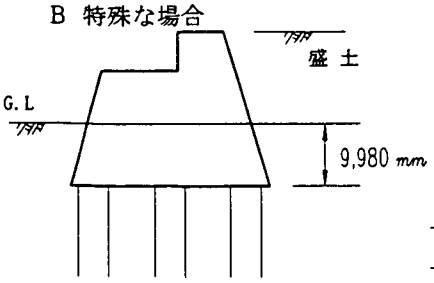
フーチング下面の G. L からの位置を m 単位（小数第２位四捨五入）で記入して下さい。

A　一般の場合



(18)		
5	.	2

B 特殊な場合



(18)
1 0 . 0

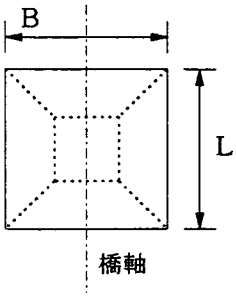
なお、地表面より杭を突出させている場合は、

0 0 . 0

と記入として下さい。

(19)、(20) フーチング平面寸法

フーチングの平面投影寸法（橋軸直角方向投影寸法 B，橋軸方向投影寸法 L）をm単位（小数第１位四捨五入）で記入して下さい。



“例”
B=15,800mm
L=9,050mm
の場合

(19)	(20)
1 6	9

(21)、(22) フーチングの厚さ

フーチングの最大厚さと平均厚さをm単位（小数第２位四捨五入）で書いて下さい。例えば3,580mであれば、

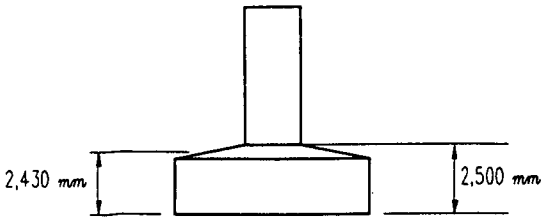
3 . 6

と記入します。

なお、フーチングと躯体の区分が判然としないものは、

0 . 0

と記入とします。



“例”

	(21)
最大厚さ	2 . 5

	(22)
平均厚さ	2 . 4

(23) フーチング厚の決定方法

上記フーチング厚の決定理由を下記より選択して下さい。

- 道路橋示方書・下部構造編「5.5.2フーチングの厚さ」の項により剛体として扱える厚さとした。……1
- 弾性フーチングとして設計し、フーチング厚を決定した。……2
- 最大鉄筋を配置するために必要なフーチング厚を用いた。……3
- 杭頭結合鉄筋を配置可能な厚さとした。……4
- その他……5

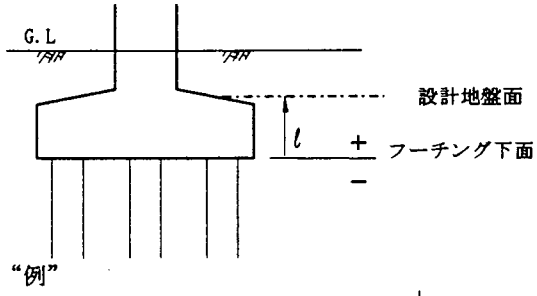
(24) フーチングの剛性

フーチング剛性を(23)の手法で検討した結果を下記より選択して記入して下さい。

- 剛体と見なした。……1
- 剛体と見なさなかった。……2

(25)、(26) 設計地盤面のフーチング下面よりの位置

設計地盤面のフーチング下面からの位置を常時／地震時についてm単位（小数第２位四捨五入）で記入して下さい。なお、フーチング下面より上方には“＋”、下方には“－”をつけて下さい。



“例”

$\ell = +1.075m$	＋ 1 . 1
$\ell = 0.000m$ （ﾌｰﾁﾝｸﾞ下面）	0 . 0
$\ell = -0.520m$	－ 0 . 5

(27) フーチングに対する震度の考慮

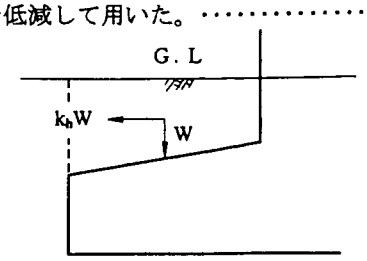
フーチングに対する設計水平震度に関して下記により回答して下さい。

- 設計水平震度 k_h をそのまま用いた。……1
- フーチングは耐震設計上の地盤以下にあると考えたので、地震時慣性力は考慮しなかった。……2
- k_h を 1/2 低減した。……3
- 構造別補正係数(0.9)分低減した。……4
- その他……5

(28) フーチングの土被りに対する震度の考慮

図のようにフーチング土被り重量に対する震度の考慮に関して下記により回答して下さい。なお、土被りがない場合は０を記入して下さい。

- 土被りの地震時水平方向慣性力は考慮しなかった。……1
- 設計水平震度 k_h をそのまま用いた。……2
- k_h を低減して用いた。……3



(29) フーチングの前面抵抗の考慮

当該基礎の水平方向力に対する設計で、フーチングの前面（又は側面も含む）抵抗を考慮した場合には１、考慮しなかった場合には０を記入して下さい。

(30) 鋼管杭の肉厚

鋼管杭の場合のみ記入します。使用杭の最大肉厚（上杭）をmm単位（小数第１位四捨五入）で記入します。なお肉厚は公称寸法で腐食代などを含みます。

“例”

12.7 mmであれば、

(30)
1 3

と記入します。

(31) 支持層への根入れ比（Ｌ／Ｄ）

杭の支持層への貫入量を根入れ比（L/D）を用いて小数第２位四捨五入で記入して下さい。ただしＬは貫入量、Ｄは杭径です。

“例”

L/D=1.23 であれば、

(31)
1 . 2

とします。

なお、L/D が 10 以上の場合は、

(31)
9 . 9

として下さい。

(32)、(33)、(34) 杭の鉛直載荷試験

杭の鉛直載荷試験を行った場合に以下の値を記入して下さい。

○ 試験値(32)

鉛直載荷試験の結果を tf 単位（小数第１位四捨五入）で記入して下さい。

○ 道示の値(33)

道路橋示方書の公式による算出値を tf 単位（小数第１位四捨五入）で記入して下さい。

○ 補正係数γの値(34)

推定法の相違による安全率の補正係数を下記より選択して下さい。

・γ=1.0 …… 1
・γ=1.2 …… 2

(35)、(36) 杭先端極限支持力度

下記の状態に該当する場合に、杭先端極限支持力度の扱いを選択して下さい。

○ 支持地盤が岩の場合(35)

・粘性土と同等に扱った。 …… 1
・その他 …… 2

○ L/D<10 の場所打ち杭の場合(36)

・道示の考え方（表－解 9.4.2）を準用した。 …… 1
・載荷試験を実施して決定した。 …… 2
・その他 …… 3

(37) 杭反力計算法

杭反力の計算法を下記より選択して下さい。

・フーチングの剛体変位を考慮した変位法によった。 …… 1
・ラーメン解によった。 …… 2
・その他 …… 3

(38)～(49) フーチング底面の図心に作用する力

フーチング底面における浮力無し（“浮力無し”を計算していない場合は“浮力有り”）の鉛直力、水平力、モーメントを常時／地震時、及び橋軸方向／直角方向について記入して下さい。鉛直力、水平力はtf単位（小数第１位四捨五入）、モーメントはtf･m単位（小数第１位四捨五入）で記入して下さい。

なお、数値が大きく回答用紙の桁数が足りない場合はその桁数の最大値（５桁の場合は“９９，９９９”）を記入して下さい。

常 時

橋 軸 方 向		
鉛直力(tf)	水平力(tf)	ﾓｰﾒﾝﾄ(tf･m)
1 7 7 6	3 1 0	4 9 7 5

(50)、(51) 基礎規模の決定ケース

基礎の規模の決定要因となったものを、橋軸方向／橋軸直角方向別に下記の中から一つ選択して下さい。

なお、温度変化時は“常時”として下さい。

・常時－軸方向押し込み力 …… 1
・〃 －軸方向引き抜き力 …… 2
・〃 －水平変位 …… 3
・〃 －杭体応力度 …… 4
・地震時－軸方向押し込み力 …… 5
・〃 －軸方向引き抜き力 …… 6
・〃 －水平変位 …… 7
・〃 －杭体応力度 …… 8
・その方向では決定されなかった。 …… 9

(52) 基礎の特性値βの値

当該基礎の水平方向特性を表わす指標のβをm^{-1}単位（小数第４位四捨五入）で記入して下さい。但し、常時と地震時の値が異なる場合は、常時の値を記入してください。

“例”

β=0.0525m^{-1}の場合

. 0 5 3

(53) βより算出される平均k_H値

(52)で回答したβと下式より逆算して得られる平均k_H値をkgf/cm^3単位（小数第２位四捨五入）で記入してください。

$$\beta = \sqrt[4]{\frac{k_H B}{4EI}}$$

“例”

k_H=0.280kgf/cm^3の場合

0 . 3

(54) Kv 値

Kv（杭軸方向バネ定数）を用いている場合にその値を 10^3kgf/cm 単位（小数第１位四捨五入）で記入して下さい。

(55)、(56) 支持層について

○支持層厚さ(55)

支持層厚をm単位（小数第１位四捨五入）で記入して下さい。ただし、支持層厚を無限として扱っている場合は“99”として下さい。また、摩擦杭として扱っている場合は“０”と記入して下さい。

○薄層としての扱い(56)

(55)で求めた支持層について下記より選択して下さい。

・薄層としては考えていない。……１
・杭基礎設計便覧による方法で薄層としての低減を行っている。……２
・その他の方法により低減を行っている。……３

(57) ネガティブフリクション作用時の中立点

ネガティブフリクション作用時、中立点（摩擦力が負から正に変化する点）の設定深さを、圧密層上面から中立点までの深さと圧密層の深さの比（%）によって記入して下さい。

“例”

圧密層の上部から 80%の位置に中立点を設定した場合

(57)
8 : 0

と記します。

(58)、(59) 群杭の検討（水平）

水平方向力に対する群杭の検討について下記より選択して記入して下さい。(58)

・特に検討しなかった。……１
・検討したが、結果的に水平地盤反力係数は低減させなかった。……２
・低減は道路橋示方書・下部構造編の方法によった。……３
・他の式、又は実験結果に基づいた（備考欄に採用の式を記入して下さい）。……４

また低減を行った場合には、Ｌの取り方を下記より選択して下さい。(59)

・荷重作用方向と直角方向の杭間隔……１
・荷重作用方向の杭間隔……２
・上記１と２の平均……３
・その他……４

(60) 杭とフーチングの結合方法

杭とフーチングとの結合部の設計法に関して下記により一つ選択して記入して下さい。

a．杭とフーチングとの結合は剛結とした。この場合結合方法は、
・道路橋示方書・下部構造編による方法Ａ（杭径以上フーチングに杭を埋込む方法）によった。……１
・同示方書による方法Ｂ（10 cmだけ杭をフーチングに埋込み、鉄筋で補強する方法）によった。……２
・上記以外の結合方法によった。……３

b．杭とフーチングの結合はヒンジとして設計した。……４

c．半固定のような特別な手法とした。……５

d．その他……６

(61)～(64) 杭とフーチングの結合部の設計

(61)、(62)はＰＨＣ杭の場合に回答して下さい。

○ＰＨＣ杭における杭体内補強鉄筋の有無(61)

杭体内補強鉄筋を使用している場合は１、使用していない場合は０を記入して下さい。

○ＰＨＣ杭における中詰め補強鉄筋の有無(62)

中詰め補強鉄筋を使用している場合は１、使用していない場合は０を記入して下さい。

(63)は場所打ち杭及び既製杭でＢ方法の結合によった場合に回答して下さい。

○杭頭補強鉄筋への折曲鉄筋の採否(63)

杭頭補強鉄筋（場所打ち杭の杭頭鉄筋を含む）に折曲鉄筋を採用した場合は１、採用しなかった場合は０を記入して下さい。

(64)は鋼管杭の場合に回答して下さい。

○鋼管杭における杭頭補強鉄筋を外周に溶接する方法の採否(64)

鋼管杭において杭頭補強鉄筋を外周に溶接する方法を採用した場合は１、採用しなかった場合は０を記入して下さい。

(65) フーチングにおけるせん断補強筋

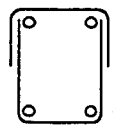
当該基礎のフーチングにおけるせん断補強筋の配筋の有無を下記より選択して下さい。

a．配筋していない。……０
b．配筋している。
・鉛直に配筋している。……１
・斜めに配筋している。……２
・水平に配筋している。……３

(66) せん断補強筋の定着方法

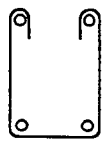
(65)でせん断補強筋を“配筋している”と回答した場合に、その定着方法を下記より選択して下さい。。

a．



……１

b．



……２

c．その他……３

(67) 中掘り杭の施工機械

中掘り杭の施工機械について、杭基礎施工便覧（表3.3.1）に記載されている工法ににによった場合は１、それ以外の工法によった場合は２を記入して下さい。

(68) 中掘り径と杭径の差

当該基礎の設計において中掘り杭工法を採用した場合、掘削径と杭径の差をcm単位（小数第１位四捨五入）で記入して下さい。なお、中掘り杭工法を採用しなかった場合は無記入です。

（以上で杭基礎に対する記入を終わりましたが、備考欄として余白を取ってありますのでできるだけ利用して下さい。特に各質問項目で“その他”と回答した場合などは具体的なことを記入して頂ければ幸いです。）

様式２３ 記載方法ー深礎杭

(1) カード区分番号

様式を区別する番号です。既に２３と記入しているので記載する必要はありません。

(2) 機関コード
(3) 事務所番号
(4) 橋梁番号
(5) 基礎番号

対応する様式２０と同じ番号を記入して下さい。様式１０、２０と対応を図る番号ですので省略しないで下さい。

(6) 杭の直径

当該基礎に用いられている深礎杭の直径（設計径）をcm単位（小数第１位四捨五入）で記入して下さい。同一基礎に異なった径の杭を用いている場合は、主なるものを代表させて下さい。

“例”

φ=800.8㎜であれば

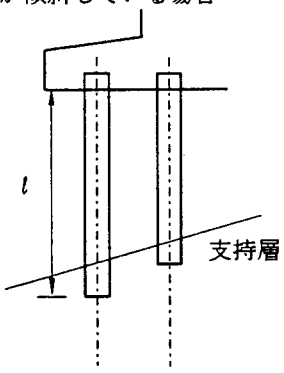
	8	0

とします。

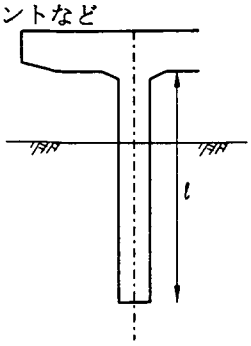
(7) 杭の長さ

杭の長さをm単位（小数第１位四捨五入）で記入して下さい。杭長のとり方は図を参照して下さい。

A 支持層が傾斜している場合



B パイルベントなど



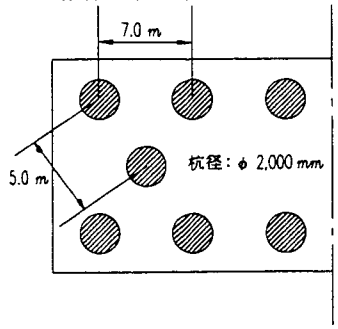
1)杭長はフーチング下面より杭先端までの杭軸線に沿った長さとします。
2)パイルベントなどは上図の通りです。
3)同一基礎に長さの異なっている杭がある場合（上図Aのように支持層が傾斜している場合など）は一番長い杭を代表して下さい。

(8) 杭の本数

当該深礎杭に用いられている、杭の総本数を記入して下さい。

(9) 杭の最小中心間隔

当該深礎杭について、杭の最小中心間隔をD（Dは杭径）の比（小数第２位四捨五入）で記して下さい。



図のような配置の場合 5.0 mが最小間隔ですので、記入する数字は

5.0 m／φ 2,000 ㎜=2.50 となり

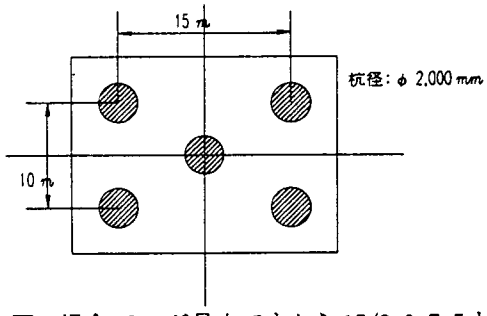
2	.	5	

と記入します。

なお、10.0以上の場合は9.9としておいて下さい。

(10) 杭の最大中心間隔

ここでは、杭の最大中心間隔を上記と同様、杭径との比で記入して下さい。ただし方向は、(10)と異なり橋軸および橋軸直角方向のうちの最大値とします。



上図の場合15 mが最大ですから15/2.0=7.5となり、記入は、

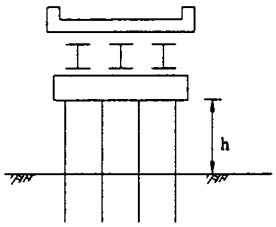
7	.	5	

となります。

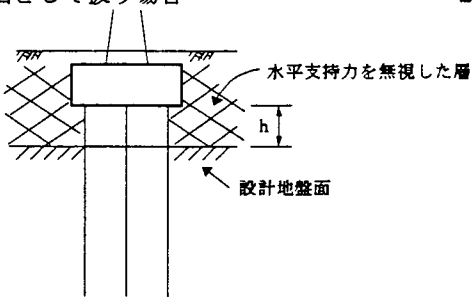
(11) 杭の自由長の有無

当該深礎杭の設計において自由長（突出長ともいい、多柱式基礎やパイルベントなど地表面より杭を突出させている場合はもちろん、地中部に全て埋まっている深礎杭であっても、地震時の流動化対策として、地盤の水平支持力を杭頭付近で無視している場合も含まれる）を有する深礎杭として扱っているかどうか下記より選択して下さい。

a．自由長を有していない。……0
b．自由長を有している。
・杭が地表面（設計地盤面）より突出している場合……1



・杭自体は地中に埋まっているが、設計上杭の一部を突出として扱う場合……2



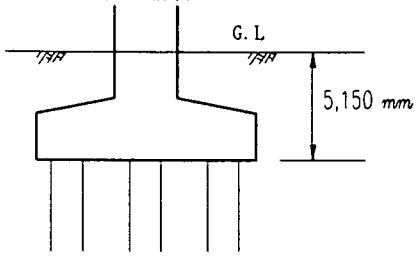
(12) 杭の自由長

(11)で自由長を有している場合はその長さｈをｍ単位（小数第１位四捨五入）で記入して下さい。

(13) フーチング下面の位置

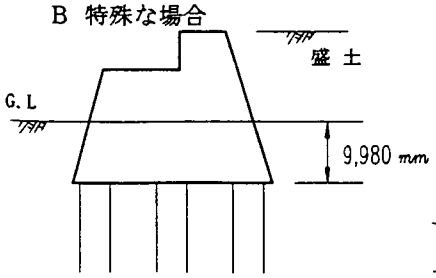
フーチング下面のG.Lからの位置をｍ単位（小数第２位四捨五入）で記入して下さい。

A 一般の場合



(13)
5.2

B 特殊な場合



(13)
10.0

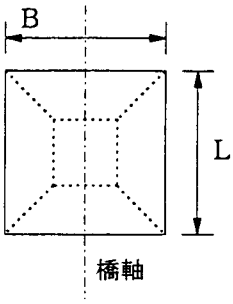
なお、地表面より杭を突出させている場合は、

00.0

と記入として下さい。

(14)、(15) フーチング平面寸法

フーチングの平面投影寸法（橋軸直角方向投影寸法B，橋軸方向投影寸法 L）をm単位（小数第１位四捨五入）で記入して下さい。



“例”
B=15,800mm
L=9,050mm
の場合

(14)	(15)
16	9

(16)、(17) フーチングの厚さ

フーチングの最大厚さと平均厚さをｍ単位（小数第２位四捨五入）で書いて下さい。例えば3,580mであれば、

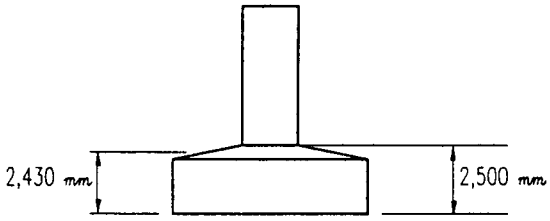
3.6

と記入します。

なお、フーチングと躯体の区分が判然としないものは、

0.0

と記入とします。



“例”

	(16)
最大厚さ	2.5

	(17)
平均厚さ	2.4

(18) フーチング厚の決定方法

上記フーチング厚の決定理由を下記より選択して下さい。

・道路橋示方書・下部構造編「5.5.2フーチングの厚さ」の項により剛体として扱える厚さとした。……1
・弾性フーチングとして設計し、フーチング厚を決定した。……2
・最大鉄筋を配置するために必要なフーチング厚を用いた。……3
・杭径程度の厚さを確保した。……4
・その他……5

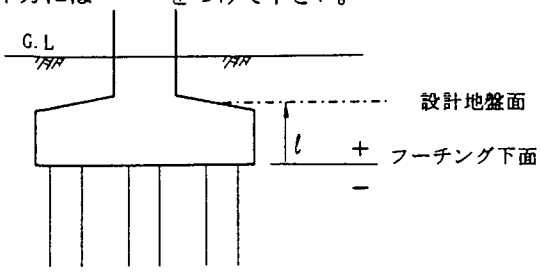
(19) フーチングの剛性

フーチング剛性を(18)の手法で検討した結果を下記より選択して記入して下さい。

・剛体と見なした。……1
・剛体と見なさなかった。……2

(20)、(21) 設計地盤面のフーチング下面よりの位置

設計地盤面のフーチング下面からの位置を、常時／地震時についてm単位（小数第２位四捨五入）で記入して下さい。なお、フーチング下面より上方には“＋”、下方には“－”をつけて下さい。



“例”

$\ell = +1.075m$ ＋ 1 . 1

$\ell = 0.000m$ （ﾌｰﾁﾝｸﾞ下面） 0 . 0

$\ell = -0.520m$ － 0 . 5

(22) フーチングに対する震度の考慮

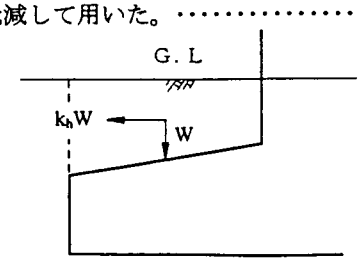
フーチングに対する設計水平震度に関して下記により回答して下さい。

- 設計水平震度 k_h をそのまま用いた。……1
- フーチングは耐震設計上の地盤以下にあると考えたので、地震時慣性力は考慮しなかった。……2
- k_h を 1/2 低減した。……3
- 構造別補正係数(0.9)分低減した。……4
- その他……5

(23) フーチング土被りに対する震度の考慮

図のようにフーチング土被り重量に対する震度の考慮に関して下記により回答して下さい。なお、土被りがない場合は０を記入して下さい。

- 土被りの地震時水平方向慣性力は考慮しなかった。……1
- 設計水平震度 k_h をそのまま用いた。……2
- k_h を低減して用いた。……3



(24) 設計地盤面の設定法

(20)、(21)で示された設計地盤面の設定法について下記より選択して下さい。

- 斜面の安定計算を行って決定した。……1
- 計算は行わず設定した。……2
- その他 ……3

(25) 支持層への根入れ長

杭の支持層への根入れ長をm単位（小数第２位四捨五入）で記入して下さい。

(26) 水平安定度照査の方法

水平安定度照査の方法を下記より選択して下さい。

- 極限地盤反力法……1
- 複合地盤反力法……2
- その他……3

(27)～(38) フーチング底面の図心に作用する力

フーチング底面における浮力無し（“浮力無し”を計算していない場合は“浮力有り”）の鉛直力、水平力、モーメントを常時／地震時、及び橋軸方向／直角方向について記入して下さい。鉛直力、水平力はtf単位（小数第１位四捨五入）、モーメントはtf･m単位（小数第１位四捨五入）で記入して下さい。

なお、数値が大きく回答用紙の桁数が足りない場合はその桁数の最大値（５桁の場合は“９９，９９９”）を記入して下さい。

常 時

橋 軸 方 向		
鉛直力(tf)	水平力(tf)	ﾓｰﾒﾝﾄ(tf･m)
1 7 7 6	3 1 0	4 9 7 5

(39)、(40) 基礎規模の決定ケース

基礎の規模の決定要因となったものを、橋軸方向／橋軸直角方向別に下記の中から一つ選択して下さい。

なお、温度変化時は常時として下さい。

- 常時－軸方向押し込み力……1
- 〃 －水平方向安定照査……2
- 〃 －水平変位……3
- 〃 －杭体応力度……4
- 地震時－軸方向押し込み力……5
- 〃 －水平方向安定照査……6
- 〃 －水平変位……7
- 〃 －杭体応力度……8
- その方向では決定されなかった。……9

(41) 基礎の特性値 β の値

当該基礎の水平方向特性を表わす指標の β を m^{-1} 単位（小数第４位四捨五入）で記入して下さい。但し、常時と地震時の値が異なる場合は、常時の値を記入してください。

$\beta = 0.0525 m^{-1}$ の場合

. 0 5 3

(42) β より算出される平均 k_H 値

(41)で回答した β と下式より逆算して得られる平均 k_H 値を kgf/cm^3 単位（小数第２位四捨五入）で記入してください。

$$\beta = \sqrt[4]{\frac{k_H B}{4EI}}$$

“例”

$k_H = 0.280 kgf/cm^3$ の場合

0 . 3

(43) Kv 値

Kv（杭軸方向バネ定数）を用いている場合にその値を 10^3kgf/cm 単位（小数第１位四捨五入）で記入して下さい。

(44) 群杭の検討（水平方向）

水平バネに対する群杭の考慮としての補正係数μの値を小数第３位四捨五入で記入して下さい。

(45) 施工法

当該深礎杭基礎の施工法を下記より選択して下さい。

・人力のみ……1
・機械併用……2

(46) 杭頭結合部の照査

杭頭結合部の照査の有無を下記より選択して下さい。

・場所打ち杭と同じように照査を行った。……1
・照査は行わなかった。……2

(47)、(48) 岩の定数の決定方法

○ｃ、φの根拠(47)

岩の粘着力ｃおよび内部摩擦角φを評価している場合にのみ記入します。ｃおよびφの根拠を下記より選択して下さい。

・原位置での力学試験による方法……1
・室内試験による方法……2
・換算Ｎ値により推定する方法……3
・既往の測定データを基に岩級区分により決定する方法……4
・その他……5

○Ｅの根拠(48)

岩の地盤変形係数Ｅの根拠を下記より選択して下さい。

・平板載荷試験による方法……1
・孔内水平載荷試験による方法……2
・室内試験による方法……3
・換算Ｎ値により推定する方法……4
・既往の測定データを基に岩級区分により決定する方法……5
・その他……6

(49) フーチングにおけるせん断補強筋

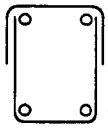
当該基礎のフーチングにおけるせん断補強筋の配筋の有無を下記より選択して下さい。

ａ．配筋していない。……0
ｂ．配筋している。
・鉛直に配筋している。……1
・斜めに配筋している。……2
・水平に配筋している。……3

(50) せん断補強筋の定着方法

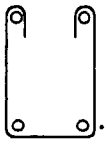
(49)でせん断補強筋を“配筋している”と回答した場合に、その定着方法を下記より選択して下さい。。

ａ．



……1

ｂ．

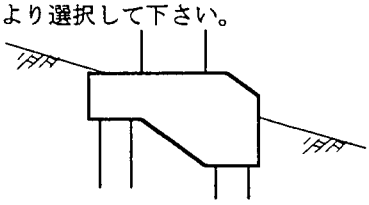


……2

ｃ．その他……3

(51)、(52) 斜面上の基礎（段差フーチング）

下図のように、斜面上に基礎を施工している場合の段差フーチングの採否について橋軸方向／橋軸直角方向別に下記より選択して下さい。



・段差なし……1
・２段……2
・３段……3
・４段以上……4

（以上で深礎杭に対する記入を終わりましたが、備考欄として余白を取ってありますのでできるだけ利用して下さい。特に各質問項目で“その他”と回答した場合などは具体的なことを記入して頂ければ幸いです。）

様式２４ 記載方法（ケーソン基礎の場合）

(1) カード区分番号

様式を区別する番号です。既に２４と記載してあるので記入する必要はありません。

(2) 機関コード
(3) 事務所番号
(4) 橋梁番号
(5) 基礎番号

対応する様式２０と同じ番号を記入して下さい。様式１０、２０と対応を図る番号ですので省略しないで下さい。

(6) ケーソンの種類

当該ケーソンの種類を下記により区分して下さい。

a．オープンケーソン……1
b．ニューマチック
・一般のもの……2
・フローチングケーソン……3

(7) ケーソン断面形状

当該ケーソンの断面形状を下記により分類して下さい。

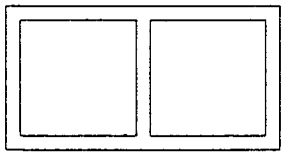
・円形……1
・小判形……2
・矩形……3

(8) ケーソンの室数

当該ケーソンの室数を記入して下さい。

“例”

２室式の場合

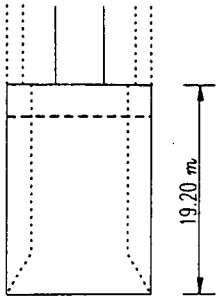


(8)
2

(9) ケーソンの長さ

当該ケーソンの長さをｍ単位（小数第１位四捨五入）で記入して下さい。

“例”



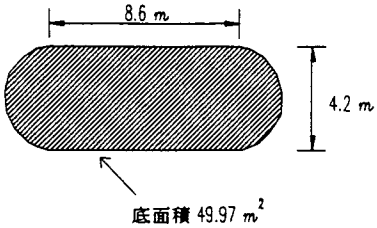
1	9

ケーソン長はケーソン天端からケーソン先端までの深さです。

(10) ケーソンの断面積

ケーソンの底面積を㎡単位（小数第１位四捨五入）で記入して下さい。

“例”



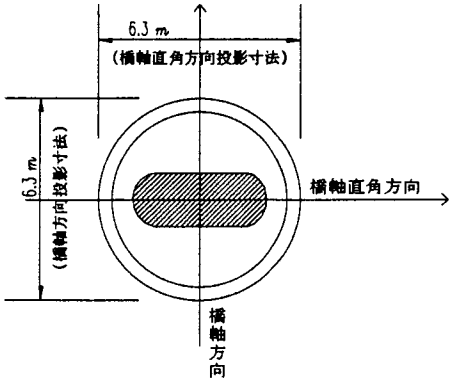
5	0

(11)、(12) 橋軸直角方向投影寸法、橋軸方向投影寸法

当該ケーソンの投影寸法を橋軸直角方向（(11)に記入）、橋軸方向（(12)に記入）に分けてｍ単位（小数第１位四捨五入）で記入して下さい。

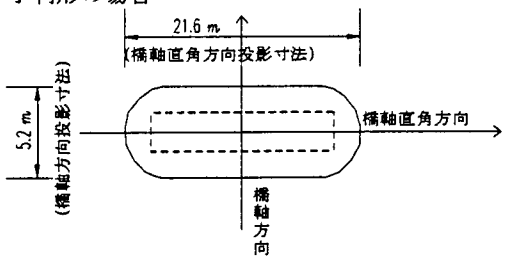
“例”

A 円形の場合



(11)	(12)
6	6

B 小判形の場合



(11)	(12)
22	5

(13) ケーソンの壁厚

当該ケーソンの外壁の厚さをcm単位（小数第１位四捨五入）で記入して下さい。なお、止水壁、隔壁は対象としません。又、厚さに変化がある場合は一番厚い部分の厚さを記入して下さい。

“例” 62.5 cmであれば

(13)
63

とします。

(14) ケーソンの頂版厚

当該ケーソンの頂版（上スラブ）厚さをm単位（小数第２位四捨五入）で記入して下さい。

“例” 2.845 mであれば

(14)
2 . 8

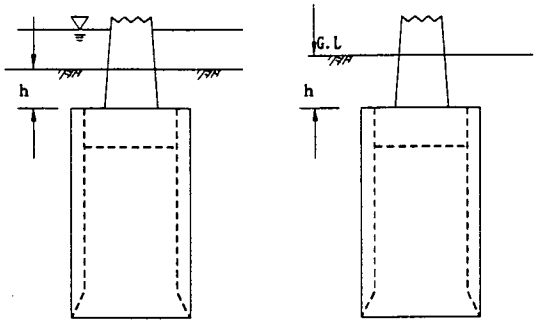
と記入します。

(15) 頂版上面の位置

基準となる地表面（G.L）よりケーソン天端（頂版上面）までの深さをm単位（小数第２位四捨五入）で記入して下さい。なお、水上部で施工される場合は水底面からの深さとして下さい。

“例”

○ 水上部のケーソン　　○ 陸上部のケーソン

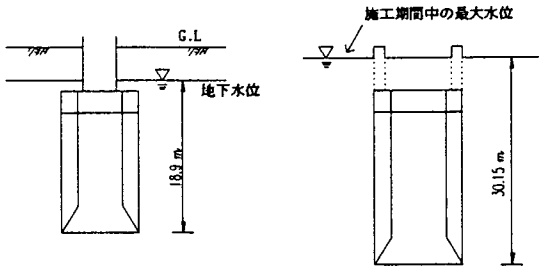


(16) ケーソンの地下水位以下の長さ

当該ケーソンの水位位置からケーソン先端までの深さをm単位（小数第１位四捨五入）で記入します。

“例”

A 陸上部の場合　　B 水上部の場合



(16)
1 9

(16)
3 0

(17)、(18) βの値

当該基礎の水平方向特性を表わす指標のβをm^{-1}単位（小数第４位四捨五入）で橋軸方向、橋軸直角方向毎に記入して下さい。但し、常時と地震時の値が異なる場合は、常時の値を記入してください。

“例”

β=0.0525m^{-1}の場合

. 0 5 3

(19)、(20) 逆算平均k_H値

(17)、(18)で回答したβと下式より逆算して得られる平均k_H値をkgf/cm^3単位（小数第２位四捨五入）で記入してください。

$$\beta = \sqrt[4]{\frac{k_H B}{4EI}}$$

“例”

k_H=0.280kgf/cm^3の場合

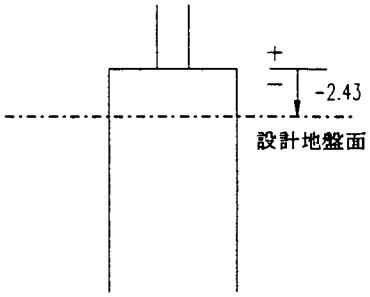
0 . 3

(21)、(22) ケーソン天端からの設計地盤面の位置

ケーソン天端から設計地盤面までの長さを常時、地震時に分けてm単位で記入して下さい（小数第２位四捨五入）。

なお、頂版より上にある場合を＋、下にある場合を－とします。

“例”



(23) ケーソン本体の地震力

ケーソン本体の地震時慣性力について下記により記入して下さい。

a．ケーソン本体の慣性力を考えない。……1

b．ケーソン本体の慣性力を考えている。

・ケーソンの自重全体について所定の設計水平震度（ケーソン天端より上で考慮した震度）を乗じている。……2

・地震時設計地盤より上の本体について慣性力を考えている。……3

・地震時に地盤定数を低減する層（流動化する層）から上の本体について慣性力を考えている。……4

c．ケーソン全体について設計震度を減じて考慮している。

・水平震度を1/2に低減している。……5

・構造別補正係数(0.9)分低減している。……6

・その他の値で低減している。……7

d．その他……8

(24) ケーソンの安定計算法

ケーソン基礎の安定計算法につき、下記より選んで記入して下さい。

・道路示方書・下部構造編によった。……1

・その他の方法によった。……2

(25) A_H 値の決定法

当該ケーソンにおいて、水平地盤反力係数 k_H を求める際、水平方向の載荷面積の決定法を下記より選択して下さい。

a．ケーソンの根入れ深さ分の面積とした。・・・・1
b．k_H の区分と同じ部分の面積とした。・・・・・・・・2
c．k_H の区分よりも小さい部分の面積とした。・・3
d．基礎幅の２乗とした。・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・4
e．その他・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・5

(26) kv 値

当該基礎における常時の鉛直方向地盤反力係数kvをkgf/cm^3（小数第２位四捨五入）で記入して下さい。

“例”

kv=12.05 kgf/cm^3

	1	2	.	1

(27) 安定計算時の周面摩擦

安定計算時に周面摩擦を無視した場合は０、考慮した場合は１を記入して下さい。

(28)～(39) 設計地盤面におけるケーソンに作用する力

設計地盤面においてケーソンに作用する浮力無し（“浮力無し”を計算していない場合は“浮力有り”）の鉛直力、水平力、モーメントを常時／地震時、及び橋軸方向／直角方向について記入して下さい。鉛直力、水平力はtf単位（小数第１位四捨五入）、モーメントはtf･m単位（小数第１位四捨五入）で記入して下さい。

なお、数値が大きく回答用紙の桁数が足りない場合はその桁数の最大値（５桁の場合は“９９，９９９”）を記入して下さい。

常 時

橋 軸 方 向		
鉛直力(tf)	水平力(tf)	モーメント(tf･m)
1 7 7 6	3 1 0	4 9 7 5

(40)、(41) 基礎規模の決定ケース

当該基礎の規模の決定要因になったものを橋軸方向／橋軸直角方向別に下記の中から一つ選択して下さい。なお、温度変化時は常時として下さい。

・常時－基礎底面鉛直支持力・・・・・・・・・・・・・・・・・1
・〃 －基礎前面水平支持力・・・・・・・・・・・・・・・・・2
・〃 －基礎底面せん断支持力・・・・・・・・・・・・・・・3
・〃 －水平変位量・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・4
・地震時－基礎底面鉛直支持力・・・・・・・・・・・・・・・5
・〃 －基礎前面水平支持力・・・・・・・・・・・・・・・6
・〃 －基礎底面せん断支持力・・・・・・・・・・・・・7
・〃 －水平変位量・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・8
・施工による制約・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・9
・橋脚からの最小離れ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・10
・その方向では決定されなかった。・・・・・・・・・・・・11

(42) 弾性体としての照査

弾性体としての照査を行ったかどうかについて、行った場合には１、行っていない場合は０を記入して下さい。

(43) 支持層厚

支持層厚をｍ単位（小数第１位四捨五入）で記入して下さい。ただし、支持層厚を無限として扱っている場合は“９９”として下さい。

(44) 薄層の支持層の考え方

(43)で求めた支持層について下記より選択して下さい。

・薄層として支持力を低減した。・・・・・・・・・・・・・・1
・鉛直方向の変位の検討を行った。・・・・・・・・・・・・2
・薄層としては考えていない。・・・・・・・・・・・・・・・3
・その他・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・4

(45) 頂版におけるせん断補強筋

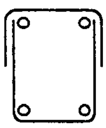
当該基礎の頂版におけるせん断補強筋の配筋の有無を下記より選択して下さい。

a．配筋していない。・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・0
b．配筋している。
　・鉛直に配筋している。・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1
　・斜めに配筋している。・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・2
　・水平に配筋している。・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・3

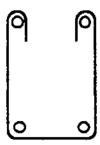
(46) せん断補強筋の定着方法

(45)でせん断補強筋を“配筋している”と回答した場合に、その定着方法を下記より選択して下さい。。

a．


・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1

b．


・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・2

c．その他・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・3

(47) 沈下計算における摩擦力のとり方

沈下計算の際の摩擦力Ｃの設定方法を下記より選択して下さい。

・道路橋示方書・下部構造編 表－解 8.7.1 によった。・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1
・C=Nとした。・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・2
・C=q_u/2とした。・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・3
・その他・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・4

(48) フリクションカット［複］

フリクションカット（摩擦力減少）に関して、以下の項目の中で該当するものには１、該当しないものには０をそれぞれ記入して下さい。

a．下図の様なフリクションカッターを設けている。
・δ＜５㎝……①
・５㎝≦δ＜10㎝……②
・δ≧10㎝……③
b．コンクリート表面処理剤の塗布を行った。‥④
c．滑剤注入を行った。……⑤
d．摩擦減少用シート設置した。……⑥
e．ジェッティングを行った。……⑦
f．周面に玉砂利充填を行った。……⑧
g．その他……⑨

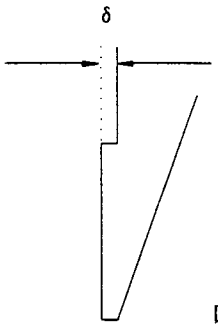


図　フリクションカッター

(49) ケーソン本体と地山との空隙の充填方法

ケーソン本体と地山との空隙の充填方法について下記より選んでその番号を記入して下さい。

a．特別な処理はしていない。……1
b．充填材を投入した。
・土砂……2
・セメントモルタル……3
・ＣＢ溶液……4
・その他……5
c．その他の処理をした。……6

(50) 表層処理（Ｎ値）

当該基礎の据付けにあたり、軟弱地盤等のため表層の処理を行った場合は、その地盤のＮ値を記入して下さい。表層の処理を行わなかった場合は００を記入して下さい。なお、表層の処理を行った場合は、その概略を備考に記述して下さい。

（以上でケーソン基礎に対する記入を終わりましたが、備考欄として余白を取ってありますのでできるだけ利用して下さい。特に各質問項目で“その他”と回答した場合などは具体的なことを記入して頂ければ幸いです。）

様式２５ 記載方法（鋼管矢板基礎の場合）

(1) カード区分番号

様式を区別する番号です。既に２５と記載してあるので記入する必要はありません。

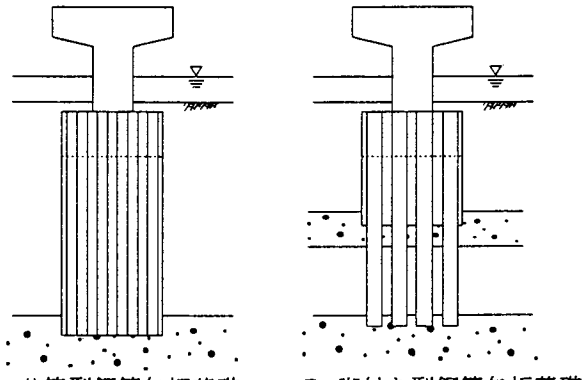
(2) 機関コード
(3) 事務所番号
(4) 橋梁番号
(5) 基礎番号

対応する様式２０と同じ番号を記入して下さい。様式１０、２０と対応を図る番号ですので省略しないで下さい。

(6)、(7) 鋼管矢板の種類

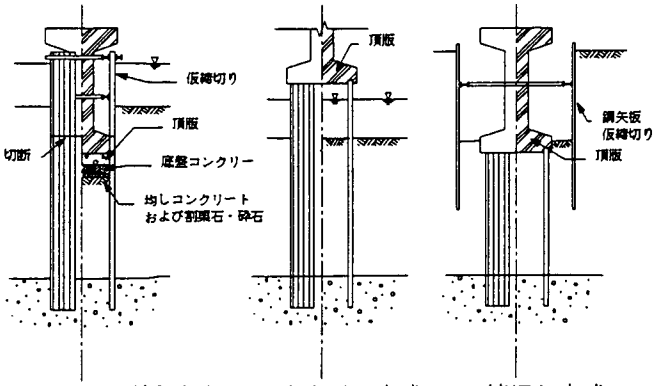
当該鋼管矢板基礎の種類を下記によりそれぞれ記入して下さい。

○ 構造形式による分類(6)
- 井筒型鋼管矢板基礎……1
- 脚付き型鋼管矢板基礎……2



A 井筒型鋼管矢板基礎　B 脚付き型鋼管矢板基礎

○ 施工法による分類(7)
- 仮締切り兼用方式……1
- 立ち上り方式……2
- 締切り方式……3



A 仮締切り兼用方式　B 立上がり方式　C 締切り方式

(8) 鋼管矢板の断面形状

当該鋼管矢板基礎の断面形状を下記より分類して下さい。
- 円形……1
- 小判形……2
- 矩形……3

(9) 鋼管矢板の全本数

当該鋼管矢板基礎を構成している鋼管の全本数（隔壁を含む）を記入して下さい。

“例”

36本であれば、

	3	6

と記入します。

(10) 脚部の鋼管矢板の本数

脚付き型の鋼管矢板基礎の場合、脚部の鋼管の本数を記入して下さい。井筒型の場合は無記入です。

(11) 隔壁鋼管矢板の本数

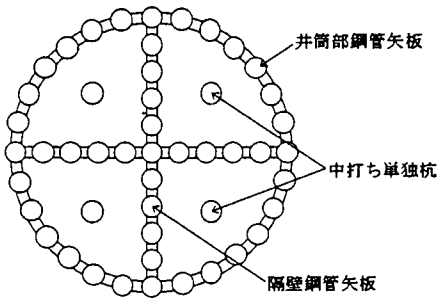
当該鋼管矢板基礎において隔壁鋼管矢板を設けた場合には、必要とした鋼管の本数を記入して下さい。なお、隔壁鋼管矢板を設けなかった場合は、０を記入して下さい。

“例”

下図の場合は、

1	7

と記入します。



なお、使用する鋼管が99を超える場合は、

9	9

として下さい。

(12) 中打ち単独杭の本数

当該鋼管矢板基礎において中打ち単独杭を設けた場合にはその本数を記入して下さい。なお、中打ち単独杭を設けなかった場合は、０を記入して下さい。

(13) 鋼管矢板の径（井筒部）

当該基礎を構成する鋼管矢板井筒部の外径をcm単位（小数第１位四捨五入）で記入して下さい。また、同一基礎に異なる径の鋼管矢板を用いている場合は、主たるもの（本数の一番多いもの）を代表させて下さい。

“例”

ϕ=81.2cmの場合、

8	1

と記入します。

(14) 鋼管矢板の最大肉厚（井筒部）

使用鋼管矢板井筒部の最大肉厚をmm単位（小数第１位四捨五入）で記入して下さい。なお、肉厚は公称寸法で腐食代などを含みます。

“例”

t =9.8mmの場合、

1	0

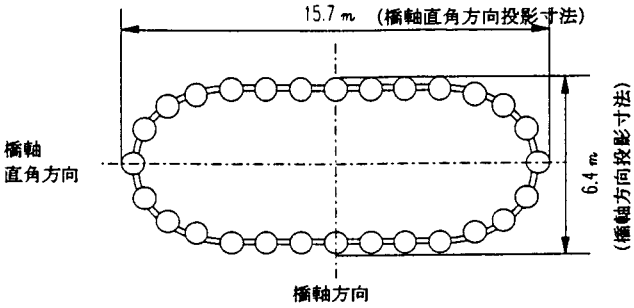
と記入します。

(15) 橋軸直角方向投影寸法

(16) 橋軸方向投影寸法

当該基礎の基礎幅を橋軸方向および橋軸直角方向別にそれぞれm単位（小数第１位四捨五入）で記入して下さい。

“例”

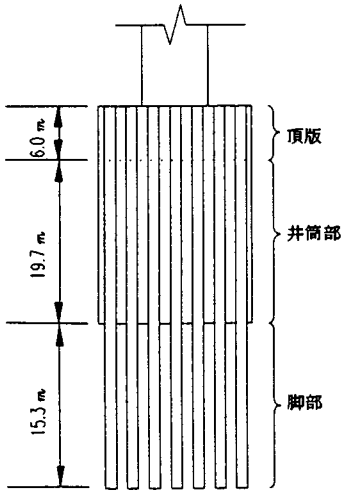


(15)	(16)
1 6	6

(17)、(18)、(19) 鋼管矢板基礎の長さ

当該鋼管矢板基礎の長さを頂版、井筒部、脚部に分けてm単位（小数第２位四捨五入）で記入して下さい。なお、脚部がない場合は“００．０”と記入して下さい。

“例”

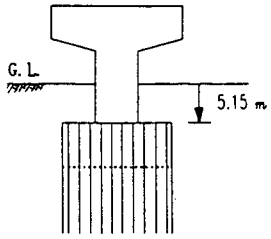


頂版	井筒部	脚部
6 . 0	1 9 . 7	1 5 . 3

(20) 頂版上面の位置

当該鋼管矢板基礎の地表（又は水底）からの頂版上面までの深さをm単位（小数第２位四捨五入）で記入して下さい。

“例”



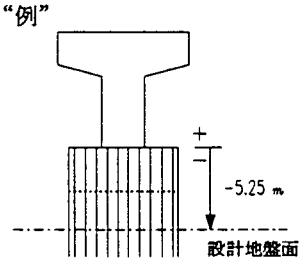
5	2

(21)、(22) 基礎天端からの設計地盤面の位置

当該基礎天端から設計地盤面までの長さを常時、地震時に分けてm単位（小数第２位四捨五入）で記入して下さい。

なお、頂版より上にある場合を＋、下にある場合を－とします。

“例”



−	5 .	3

(23) 井筒本体の地震力

井筒本体の地震時慣性力について下記より選択して下さい。

a．井筒本体の慣性力を考えない。……1

b．井筒本体の慣性力を考えている。

・井筒の自重全体について所定の設計水平震度（井筒天端より上で考慮した震度）を乗じている。……2

・地震時設計地盤より上の本体について慣性力を考えている。……3

・地震時に地盤定数を低減する層（流動化する層）から上の本体について慣性力を考えている。……4

c．井筒全体について設計震度を減じて考慮している。

・水平震度を1/2に低減している。……5

・構造別補正係数(0.9)分低減している。……6

・その他の値で低減している。……7

d．その他……8

(24) 底盤コンクリート

当該基礎における底盤コンクリートの厚さをm単位（小数第２位四捨五入）で記入して下さい。

“例”

2.31mの場合は、

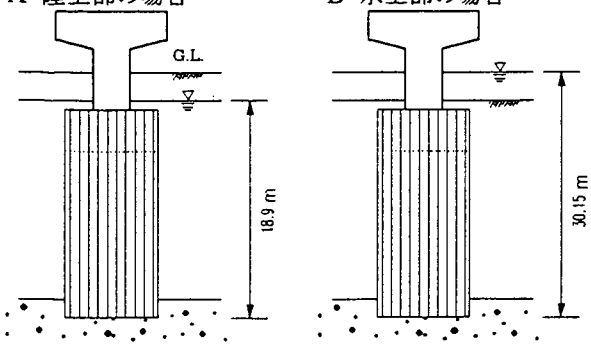
2	.	3

と記入します。

(25) 地下水位以下の長さ

当該基礎の水位位置から基礎先端までの深さをm単位（小数第１位四捨五入）で記入して下さい。

A 陸上部の場合　　B 水上部の場合



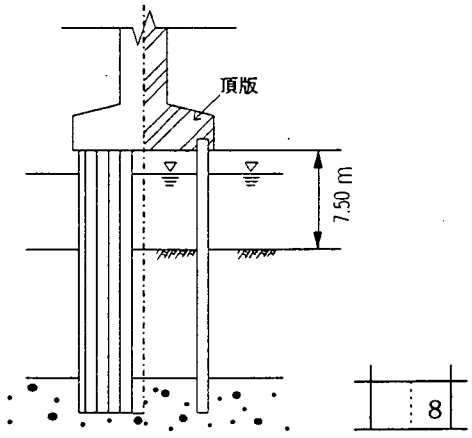
1	9

3	0

(26) 鋼管矢板基礎の突出長

当該鋼管矢板基礎の突出長を有するものとして扱っている場合は、その長さをm単位（小数第１位四捨五入）で記入して下さい。なお、突出長のないものとして扱った場合は００と記入して下さい」。

“例”



8

(27)、(28) βの値

当該基礎の水平方向特性を表わす指標のβをm^{-1}単位（小数第４位四捨五入）で橋軸方向、橋軸直角方向毎に記入して下さい。但し、常時と地震時の値が異なる場合は、常時の値を記入してください。

“例”

β=0.0525m^{-1}の場合

.	0	5	3

と記入します。

(29)、(30) 逆算平均k_H値

(27)、(28)で回答したβと下式より逆算して得られる平均k_H値をkgf/cm³単位（小数第２位四捨五入）で記入してください。

$$\beta = \sqrt[4]{\frac{k_H B}{4EI}}$$

“例”

k_H=0.280kgf/cm³の場合、

0	.	3

と記入します。

(31) kv 値

当該基礎における常時の鉛直方向地盤反力係数kvをkgf/cm³（小数第２位四捨五入）で記入して下さい。

“例”

kv=12.05 kgf/cm³

1	2	.	1

(32)～(43) 設計地盤面に作用する荷重

設計地盤面において井筒に作用する浮力無し（“浮力無し”を計算していない場合は“浮力有り”）の鉛直力、水平力、モーメントを常時／地震時及び橋軸方向／橋軸直角方向についてそれぞれ記入してください。鉛直力、水平力はtf単位（小数第１位四捨五入）、モーメントはtf･m単位（小数第１位四捨五入）で記入して下さい。

なお、数値が大きく回答用紙の桁数が足りない場合は、その桁数の最大値（５桁の場合は“９９，９９９”）を記入して下さい。

常 時

橋 軸 方 向		
鉛直力(tf)	水平力(tf)	ﾓｰﾒﾝﾄ(tf･m)
1 7 7 6	3 1 0	4 9 7 5

(44) 鋼管矢板基礎の断面力　変位の算定法［複］

当該基礎の設計にあたり、断面力、水平変位、回転等をどのような計算法によって算定したかについて該当するものには１、該当しないものには０をそれぞれ記入して下さい。

- 弾性床上の有限長梁と仮定して算定した。‥‥①
- 薄肉断面からなる仮想井筒の三次元解析により算定した。‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥②
- 立体骨組み解析により算定した。‥‥‥‥‥‥③
- 群杭基礎として算定した。‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥④
- その他‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥⑤

(45) 合成効率

当該基礎の曲げ合成算定の際用いた合成効率の値を記入して下さい（小数第３位四捨五入）。

“例”

合成効率 0.735 の場合、

0	.	7	4

と記入します。

(46)、(47) 基礎規模の決定ケース

当該基礎の規模の決定要因になったものを橋軸方向／橋軸直角方向別に下記の中から一つ選択して下さい。なお、温度変化時は“常時”として下さい。

・常時－軸方向押込み力……1
・〃 －軸方向引抜き力……2
・〃 －水平変位量……3
・地震時－軸方向押込み力……4
・〃 －軸方向引抜き力……5
・〃 －水平変位量……6
・施工による制約……7
・橋脚からの最小離れ……8
・その方向では決定されなかった。……9

(48) 支持層厚

支持層厚をm単位（小数第１位四捨五入）で記入して下さい。ただし、支持層厚を無限として扱っている場合は99と記入して下さい。

(49) 薄層の支持層の考え方

(48)で求めた支持層について下記より一つ選択して下さい。

・薄層としては考えていない。……0
・薄層として支持力を低減した。……1
・鉛直方向の変位の検討を行った。……2
・その他……3

(50) 頂版の設計法

当該鋼管矢板基礎の頂版の設計法を下記より選択して下さい。

・単位幅当りの片持ち梁として設計……1
・基礎幅全体の片持ち梁として設計……2
・ＦＥＭ解析により設計……3
・その他……4

(51) 頂版と鋼管矢板の結合

頂版と鋼管矢板の結合方法を下記から選択して記入して下さい。

・プレート・ブラケット方式……1
・差し筋方式……2
・鉄筋スタッド溶接方式……3
・その他……4

(52) 頂版におけるせん断補強筋

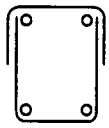
当該基礎の頂版におけるせん断補強筋の配筋の有無を下記より選択して下さい。

ａ．配筋していない。……0
ｂ．配筋している。
・鉛直に配筋している。……1
・斜めに配筋している。……2
・水平に配筋している。……3

(53) せん断補強筋の定着方法

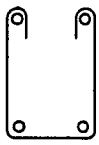
(52)でせん断補強筋を“配筋している”と回答した場合に、その定着方法を下記より選択して下さい。。

ａ．



……1

ｂ．



……2

ｃ．その他……3

(54) 鋼管矢板の打設

当該基礎における鋼管矢板の打設方法を下記より選択して記入して下さい。

・打ち込み工法により設置した。……1
・中掘り工法により設置し、最終打撃により先端処理を行った。……2
・中掘り工法により設置し、セメントミルク噴出攪拌方式により先端処理を行った。……3
・中掘り工法により設置し、コンクリート打設方式により先端処理を行った。……4
・その他……5

(55)、(56)は、当該基礎が“仮締切り兼用方式”の場合のみ回答して下さい。

(55) 仮締切りの設計方法

仮締切り壁として鋼管矢板に発生する応力・変位量の算定手法を下記より選択して記入して下さい。

・鋼管矢板指針に従った（簡易法）。……1
・弾塑性解析により設計した。……2
・その他……3

(56) 仮締切りの設計に用いた地盤反力係数の決定根拠

仮締切りの設計に用いた地盤反力係数の決定根拠について下記項目の該当するものには１、該当しないものには０をそれぞれ記入して下さい。

ａ．常時の基準変位量における地盤反力係数の２倍の値……①
ｂ．道路橋示方書・下部構造編の解 6.6.4 式によった。
・B_H=10,000mm とした。……②
・B_H を基礎の換算載荷幅とした。……③
・その他……④

（以上で鋼管矢板基礎に対する記入を終わりましたが、備考欄として余白を取ってありますのでできるだけ利用して下さい。特に各質問項目で“その他”と回答した場合などは具体的なことを記入して頂ければ幸いです。）

様式２６ 記載方法（地中連続壁基礎の場合）

(1) カード区分番号

様式を区別する番号です。既に２６と記載してあるので記入する必要はありません。

(2) 機関コード
(3) 事務所番号
(4) 橋梁番号
(5) 基礎番号

対応する様式２０と同じ番号を記入して下さい。様式１０、２０と対応を図る番号ですので省略しないで下さい。

(6) 構造物形式による分類

当該基礎の構造物形式による分類を下記より選択して下さい。

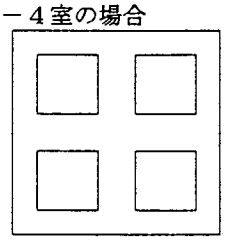
・井筒式……1
・充実断面……2
・壁式……3

(7) 井筒式の場合の室数／壁式の場合の枚数

(6)で“井筒式”と回答した場合は、その室数を記入して下さい。また、“壁式”と回答した場合は、壁の枚数を記入して下さい。

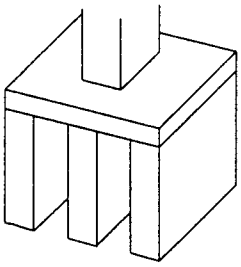
“例”

井筒式－４室の場合



(6)	(7)
1	4

壁式－３枚壁の場合



(6)	(7)
3	3

(8) 基礎の平面形状

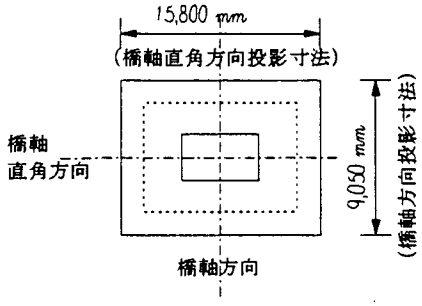
当該基礎の平面形状を下記より選択して下さい。

・矩形……1
・円形……2
・その他……3

(9)、(10) 基礎の平面寸法（橋軸直角方向投影寸法、橋軸方向投影寸法）

当該基礎の橋軸直角方向投影寸法、橋軸方向投影寸法をｍ単位（小数第１位四捨五入）で記入して下さい。

“例”



(9)	(10)
1 6	9

(11) 壁厚

当該基礎の設計壁厚をｍ単位（小数第２位四捨五入）で記入して下さい。

(12) 有効壁厚

当該基礎の有効壁厚をｍ単位（小数第２位四捨五入）で記入して下さい。

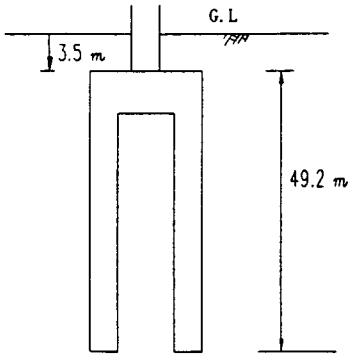
(13) 連壁基礎の長さ

当該連壁基礎の長さ（頂版を含む）をｍ単位（小数第１位四捨五入）で記入して下さい。

(14) 地表より基礎天端までの長さ

地表より当該基礎天端までの深さをｍ単位（小数第２位四捨五入）で記入して下さい。

“例”



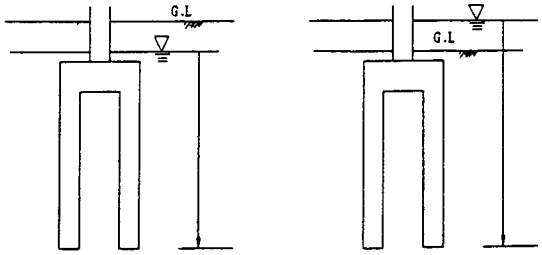
(13)	(14)
4 9	3 . 5

(15) 連壁地下水位以下の長さ

当該連壁の水位位置から連壁先端までの深さをｍ単位（小数第１位四捨五入）で記入して下さい。

“例”

A 陸上部の場合　　B 水上部の場合



(16)、(17) βの値

当該基礎の水平方向特性を表わす指標のβをm^{-1}単位（小数第４位四捨五入）で橋軸方向、橋軸直角方向毎に記入して下さい。但し、常時と地震時の値が異なる場合は、常時の値を記入してください。

“例”

β=0.0525m^{-1}の場合

.	0	5	3

(18)、(19) 逆算平均k_H値

(16)、(17)で回答したβと下式より逆算して得られる平均k_H値をkgf/cm^3単位（小数第２位四捨五入）で記入してください。

$$\beta = \sqrt[4]{\frac{k_H B}{4EI}}$$

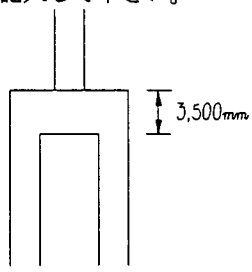
“例”

k_H=0.280kgf/cm^3の場合

	0	.	3

(20) 頂版厚

当該基礎の頂版厚さをｍ単位（小数第２位四捨五入）で記入して下さい。



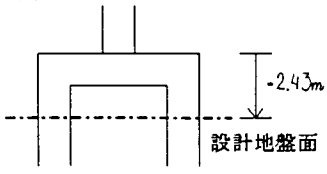
(20)		
3	.	5

(21)、(22) 基礎天端からの設計地盤面の位置

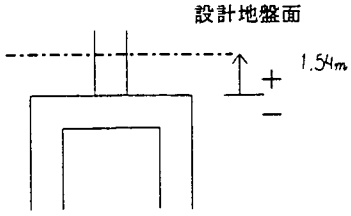
当該基礎天端から設計地盤面までの長さを常時、地震時に分けてｍ単位で記入して下さい（小数第２位四捨五入）。

なお、頂版より上にある場合を＋、下にある場合を－とします。

“例”



－	2	.	4



＋	1	.	5

(23) 井筒本体の地震力

連壁井筒本体の地震時慣性力について下記より選択して下さい。

a．井筒本体の慣性力を考えない。……1

b．井筒本体の慣性力を考えている。

・井筒の自重全体について所定の設計水平震度（井筒天端より上で考慮した震度）を乗じている。……2

・地震時設計地盤より上の本体について慣性力を考えている。……3

・地震時に地盤定数を低減する層（流動化する層）から上の本体について慣性力を考えている。……4

c．井筒全体について設計震度を減じて考慮している。

・水平震度を1/2に低減している。……5

・構造別補正係数(0.9)分低減している。……6

・その他の値で低減している。……7

(24) B_H値の決定法

k_Hを求める際の水平方向の換算載荷幅B_Hの決定方法を下記より選択して下さい。

a．前面幅Ｂとした。……1

b．基礎の載荷面積A_Hより、

$$B_H = \sqrt{A_H}$$

とした。その時のA_H値は、

・井筒の根入れ深さ分の面積とした。……2

・k_Hの区分と同じ部分の面積とした。……3

・k_Hの区分よりも小さい部分の面積とした。……4

c．その他……5

(25) Avの決定法

kv を求める際の鉛直方向の載荷面積 Av の決定方法を下記より選択して下さい。

・底面積とした。……1

・幅×10.0ｍとした。……2

・その他……3

(26) 連壁基礎の解析方法

当該連壁基礎の解析方法（指針）として用いたものを下記より選択して下さい。

・地中連続壁基礎設計施工指針……1

・ＪＲの設計指針……2

・その他……3

(27)～(38) 設計地盤面における井筒に作用する荷重

設計地盤面において井筒に作用する浮力無し（“浮力無し”を計算していない場合は“浮力有り”）の鉛直力、水平力、モーメントを常時／地震時及び橋軸方向・橋軸直角方向についてそれぞれ記入してください。鉛直力、水平力はtf単位（小数第１位四捨五入）、モーメントはtf･m単位（小数第１位四捨五入）で記入して下さい。

なお、数値が大きく回答用紙の桁数が足りない場合は、その桁数の最大値（５桁の場合は“９９，９９９”）を記入して下さい。

常 時

橋 軸 方 向		
鉛直力(tf)	水平力(tf)	ﾓｰﾒﾝﾄ(tf･m)
1 7 7 6	3 1 0	4 9 7 5

(39)、(40) 基礎規模の決定ケース

当該基礎の規模の決定要因になったものを橋軸方向／橋軸直角方向別に下記の中から一つ選択して下さい。

なお、温度変化時は“常時”として下さい。

・常時－押込み力……1
・〃 －引抜き力……2
・〃 －せん断支持力……3
・〃 －水平変位量……4
・地震時－押込み力……5
・〃 －引抜き力……6
・〃 －せん断支持力……7
・〃 －水平変位量……8
・施工による制約……9
・橋脚からの最小離れ……10
・その方向では決定されなかった。……11

(41) 支持層厚

支持層厚をm単位（小数第１位四捨五入）で記入して下さい。ただし、支持層厚を無限として扱っている場合は99と記入して下さい。

(42) 薄層の支持層の考え方

(41)で求めた支持層について下記より一つ選択して下さい。

・薄層としては考えていない。……0
・薄層として支持力を低減した。……1
・鉛直方向の変位の検討を行った。……2
・その他……3

(43) 頂版の設計法

当該基礎の頂版の設計方法を下記より選択して下さい。

・単位幅当たりの片持ち梁として設計……1
・基礎幅全体の片持ち梁として設計……2
・ＦＥＭ解析により設計……3
・その他……4

(44) 頂版におけるせん断補強筋

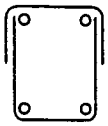
当該基礎の頂版におけるせん断補強筋の配筋の有無を下記より選択して下さい。

ａ．配筋していない。……0
ｂ．配筋している。
・鉛直に配筋している。……1
・斜めに配筋している。……2
・水平に配筋している。……3

(45) せん断補強筋の定着方法

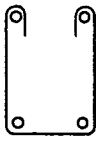
(44)でせん断補強筋を“配筋している”と回答した場合に、その定着方法を下記より選択して下さい。。

ａ．



……1

ｂ．



……2

ｃ．その他……3

(46) 継手構造

エレメントの継手工の構造形式について下記より選択して下さい。

・連壁基礎設計施工指針に示される剛結継手……1
・１以外の剛結継手……2
・ヒンジ継手……3
・その他……4

(47) 掘削機械の種類

掘削機械の種類を下記より選択して下さい。

ａ．バケット式
・懸重型グラブバケット……1
・ロッド式グラブバケット……2
ｂ．回転式
・水平多軸回転カッター……3
・垂直多軸回転ビット……4
ｃ．その他……5

(48) 溝壁の安定

溝壁の安定工法について下記より選択して下さい。

ａ．安定液のみ……1
ｂ．補助工法を併用した。
・ＳＭＷ……2
・地盤改良・薬注……3
・泥水固化壁……4
ｃ．その他……5

（以上で地中連続壁基礎に対する記入を終わりましたが、備考欄として余白を取ってありますのでできるだけ利用して下さい。特に各質問項目で“その他”と回答した場合などは具体的なことを記入して頂ければ幸いです。）

事務所番号記入表　　機関コード：

[　　] 地建・都・道・府・県・市・公団・公社・その他			
ｺｰﾄﾞ	事務所名	ｺｰﾄﾞ	事務所名
０１		３１	
０２		３２	
０３		３３	
０４		３４	
０５		３５	
０６		３６	
０７		３７	
０８		３８	
０９		３９	
１０		４０	
１１		４１	
１２		４２	
１３		４３	
１４		４４	
１５		４５	
１６		４６	
１７		４７	
１８		４８	
１９		４９	
２０		５０	
２１		５１	
２２		５２	
２３		５３	
２４		５４	
２５		５５	
２６		５６	
２７		５７	
２８		５８	
２９		５９	
３０		６０	

橋梁番号記入表

機関コード：

事務所名		事務所番号	
調査担当者	氏　名		
	部　署		
	連絡先	〒 TEL　　-　　- FAX　　-　　-	

番号	橋梁名	基礎数
001		
002		
003		
004		
005		
006		
007		
008		
009		
010		
011		
012		
013		
014		
015		
016		
017		
018		
019		
020		

橋梁基礎形式の選定手法調査

ISSN 0386－5878
土 研 資 料 第3500号
平成9年1月(1997)

基礎研究室 室　　長 福井 次郎
前 室 長※1 中野 正則
研 究 員 石田 雅博
研 究 員 七澤 利明
研 究 員 芦達 拓哉
交流研究員※2 田口 博文

※1（現，建設省 建設経済局 調査情報課 情報管理室 建設専門官）
※2 交流研究員在職期間（平成7年4月～平成9年3月）

要 旨 基礎構造物の設計にあたっては荷重条件，地盤条件，施工条件，環境条件等に対する基礎形式の適合性を総合的に勘案し，最も経済的，合理的なものになるように基礎形式を選定する必要がある。そこで，橋梁基礎の設計・施工の実態を把握するために，基礎形式のアンケート調査を実施した。

調査結果はデータ集計・整理，基礎形式別の要因特性分析を行い，実設計に適用するために基礎形式選定表を作成した。

キーワード：基礎形式，選定表，アンケート調査

郵便はがき

50円切手をはって下さい

305-□□

茨城県つくば市大字旭一番地
建設省土木研究所
橋梁構造部基礎研究室 御中

No.

No.

配布先氏名

配布先住所

土木研究所資料第3500号　　部

上記のとおり受領しました。

所　属（住所）

氏　名　　印