塩害に対するプレキャストPC げたの設計・施工資料

(平成17年3月改訂版)

『作成は当時のものであり、 現段階において適切に見直したものではないことをご了承ください。』

平成 17 年 3 月

C) 魻プレストレスト・コンクリート建設業協会

塩害に対するプレキャストPC げたの設計・施工資料

(平成17年3月改訂版)

平成 17 年 3 月

塩害に対するプレキャストPC げたの設計・施工資料

(平成17年3月改訂版)



まえがき

コンクリート橋の塩害対策については、昭和 59 年 2 月に(社)日本道路協会から「道路橋の塩害対策指針(案)・同解説」が暫定指針として初めて示されました。当協会ではこれにもとづいて標準化を図り、「塩害対策指針(案)にもとづくプレテンションげた」(平成 6 年 10 月)、「塩害対策指針(案)にもとづくポストテンションTげた」(平成 7 年 3 月)をとりまとめ、"塩害対策を必要とする地域"におけるプレキャストPCげた橋の設計・施工資料として提供してまいりました。

その後、塩害に対する調査・研究は多くの機関において進められ、その成果が平成 14年3月発刊の「道路橋示方書・同解説」IIコンクリート橋編「5章 耐久性の検討」に「5.2塩害に対する検討」として取り入れられました。ここでは、塩害損傷の実態および飛来塩分量全国調査の結果やコンクリート塩分浸透試験にもとづき、耐久性に関する設計上の目標期間を100年と想定して、従来の指針より一部強化して規定されています。

当協会では、この改訂を機会に同年 10 月に「道路橋示方書・同解説(平成 14 年 3 月)にもとづく塩害に対するプレキャストP C げた」として、新たに設けられた「対策区分 S」対応を主として改訂版を発刊しました。

しかし、平成 16 年 3 月に公示された J I S 規格の道路橋用橋げたの改正にともない、 既刊の資料を見直し、今回より使いやすくわかりやすい資料を目指して改訂いたしました。 主な改訂概要は次のとおりです。

【主な改訂概要】

- 1. JIS改正に伴うプレテンションげたの主げた断面の見直し
- 2. 「対策区分S」での主ケーブル・横締めケーブルのPEシース採用の推奨
- 3. ポストテンション中空床版橋げたの塩害対策区分別主げた断面図の追加
- 4. ポストテンション方式のTげた、コンポげた、バルブTげたの構造細目的記述の 充実

コンクリート橋の塩害対策としては、かぶりを増加させる方法、塗装鉄筋の使用、コンクリート表面塗装などがあります。そして、より塩害の影響が大きく懸念される地域においては、これらの併用が望ましいとされています。このほか昨今では電気防食による方法なども採用されていますが、ここでは実績が多く、経済性で優位な前述の対策手法を中心にとりまとめました。

なお、上記4. においては、構造検討時の便宜を図るために全ての対策区分に対する部材厚等の検討結果を掲載しております。橋梁の計画あるいは予備検討段階での利便性をより一層図ることができれば幸いです。

何卒、ご高覧のうえ、ご利用下さいますようお願い申し上げます。

平成 17 年 3 月

社団法人 プレストレスト・コンクリート建設業協会

社団 プレストレスト・コンクリート建設業協会

技 術 部 会

部会長 脇本 優

標準設計検討小委員会

委員長 清原 勝司

委 員 天野 明子

委 員 雨宮 美子

委 員 安藤 健

委 員 飯島 基裕

委 員 遠藤 琢治

委 員 倉富 芳朗

委 員 佐藤 徹

委 員 竹内 祐樹

委 員 中塚 政和

委 員 守田 啓司

委 員 森田 真彦

委 員 大和 満禎

委 員 山中修一郎

委 員 渡邉 絵美

目 次

第	1	章	基本	方針	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	٠	•	٠	٠	•	٠	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
	1.	1	設計方	針	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
	1.	2	構造形	式の	り選定	<u> </u>		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
			1. 2. 1	主以	げた断	面	形	状	にに	ょ	る	選	定	کے	留	意	点				•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
			1. 2. 2	主以	げた脚	面	の	適	用	支	間	に	ょ	る	選	定			•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	4
	1.	3	塩害丸	策力	与針		•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•			•	•		•	•			;
			1. 3. 1	かる	ぶり		•	•	•						•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	ç
			1. 3. 2	塗装	装鉄筋	iお	ょ	び	コ	ン	ク	IJ		1	塗	装			•				•	•		•	•	•		•	•	4
			1. 3. 3	PO	3鋼材	定	着	部				•	•				•		•	•	•				•	•		•		•	•	7
			1. 3. 4	材料	4	•	•		•									•	•	•		•			•	•	•	•		•	•	12
			1. 3. 5	路面	「凍結	防	止	剤	の	散	布	の	影	響	ح	塩	害	対	策							•					•	15
			1. 3. 6	対策	5方法	の	ま	بح	め				•				•			•						•		•	•		•	16
第	2	章	プレ	テン	ショ	ン	スラ	ラン	ブ杭	喬り	ヺ _゚ ヺ	-										•	•	•						•		17
	2.	1	要旨と	対第	ŧ		•		•		•	•				•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	17
			2. 1. 1	基本	方針				•	•	•	•	•		•	•	•	•		•	•				•	•	•			•	•	17
			2. 1. 2	断面	前力の	算	出	時	の	幅	員	構	成	と	配	置	図			•	•						•	•		•	•	18
			2. 1. 3	主じ	げた中	心	間	隔			•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•		•			•	•		•	•	19
			2. 1. 4	部材	寸寸法	بح	鋼	材	配	置			•		•	•	•			•	•			•	•		•			•	•	19
			2. 1. 5	対第	医区分	別	主	げ	た	断	面	図			•	•	•				•	•	•	•			•			•	•	20
			2. 1. 6	対策	5方法	の	ま	と	め			•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•		•		•	•	•	21
	2.	2	設計条	件					•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•		•	•		•	•		•	22
			2. 2. 1	活着			•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	22
			2. 2. 2	支間	ij	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•		•	22
			2. 2. 3	幅貞	員構成	خ	主	げ	た	配	置	凶			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	22
			2. 2. 4	橋面	江		•	•		•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	22
			2. 2. 5	荷重	į	•	•	•	•	•		•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	22
			2. 2. 6	使用	材料			•	•	•		•	•	•	•	• ,	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	23
			2. 2. 7	材料	 強度	お	ょ	び	許	容	応	力	度			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	24
			2. 2. 8	設計	十定数				•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	25
			2. 2. 9	PC	鋼材	の	初	期	導	入	応	力	度				•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	25
			2. 2. 10	断	面力(ひ多	拿出	出力	与污	Ė			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	25
			2. 2. 11	破	壊に対	付了	ナる	53	テ 刍	已月	£			•	•		•		•			•	•	•	•		•	•	•			25
	2.	3	主げた	数值	直表					•	•	•	•	•	•		•							•			•		•	•	•	26
			2. 3. 1	主に	げた断	面	寸	法	お	よ	び	Р	С	鋼	材	配	置									•	•	•				26
			2, 3, 2	支間	目— け	た	髙	ゲ	ラ	フ								•														28

	2.	4	主げた	断面		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	٠	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	30
			2. 4. 1	B活	荷重	闻	プ	レ	テ	ン	シ	E	ン	ス	ラ	ブ	橋	げ	た			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	31
			2. 4. 2	A活	荷重	用	プ	レ	テ	ン	シ	日	ン	ス	ラ	ブ	橋	げ	た			•	•	•	•	•	•		•	•	•	46
			2. 4. 3	ボン	ドコ	レン	ト	口		ル	区	間	長					•	•	•	•	•		•	•					•	•	62
			2. 4. 4	主げ	たそ	- り	量	の	標	準	値			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	63
第	3	章	プレ	テンミ	ンヨ	ン′	ΓΙ	ヂ゙゙゙゙゙゙゙゙゙゙゙゙゙゙゙゙゙	ر					•			•		•					•					•			64
	3.	1	要旨と	対策			•	•	٠			•	•	•				•		•									•			64
			3. 1. 1	基本	方針	- •	•	•		•					•	•	•	•		•				•				•	•	•		64
			3. 1. 2	断面	力の	算	出	時	の	幅	員	構	成	ح	配	置	义								•			•		•		64
			3. 1. 3	主げ	た中	小户	間	隔			•				•															•		66
			3. 1. 4	部材	寸法	と	鋼	材	配	置					•	•				•					•	•			•	-		66
			3. 1. 5	対策	区分	別	主	げ	た	断	面	図			•	•						•			•				•		•	68
			3. 1. 6	ベン	ドア	・ッ	プ	金	具	の	後	埋	め	方	法	بح	塩	害	対	策				•					•	•	•	69
			3. 1. 7	対策	方法	の	ま	ح	め					•	٠							•		•	•			•			•	69
;	3.	2	設計条	件		•		•		•					•							•			•		•			•		70
			3. 2. 1	活荷	重		•	•		•			•		•							•		•	•						•	70
			3. 2. 2	支間		•	•		•	•					•	•			•	•			•	•		•	•			•	•	70
			3. 2. 3	幅員	構成	<u>ا</u>	主	げ	た	配	置	図			•	•			•	•			•	•			•	•		•		70
			3. 2. 4	橋面	工			•	•	•	•	•	•				•	•		•				•				•	•	•	•	70
			3. 2. 5	荷重		•	•				•	•			•			•			•				•			•	•		•	70
			3. 2. 6	使用	材料			•		•	•	•	•		•	•		•			•	•		•		•	•	•	•	•		71
			3. 2. 7	材料	強度	お	ょ	び	許	容	応	力	度			•	•	•		•		•		•	•	•	•		•	•	•	72
			3. 2. 8	設計	定数	-				•		•			•					•	•	•	•	•			•		•			73
			3. 2. 9	PC	鋼材	· の	初	期	導	入.	応	力	度			•	•	•		•	•	•		•	•	•		•	•	•		73
			3. 2. 10	断面	力(の貨	拿出	力	ī 挝	Ė			•	•	•			•		•	•	•			•		•	•	•	•	•	73
			3. 2. 11	破場	夏に対	付す	トる	多多	全全	:)	Ē				•					•		•		•	•		•	•	•	•		73
	3. 3	3	主げた	数值	表		•	•		•					•	•				•				•	•	•			•	•		74
			3. 3. 1	主げ	た断	面	寸	法.	お	ょ	び	Р	С	鋼	材	配	置				•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	74
			3. 3. 2	支間	ーけ	た	高	グ	ラ	フ				•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		76
Ş	3. 4	1	主げた	断面			•		•	•		•		•			•			•		•	•	•	•	•				•		78
			3. 4. 1	B活	荷重	用	プ	レ	テ	ン	シ	Ξ	ン	Т	げ	た			•			•	•				•					78
			3. 4. 2	A活	荷重	用	プ	レ	テ	ン	シ	E	ン	Т	げ	た				•	•	•						•	•		•	86
			3. 4. 3	主げ	たそ	- り	量	の	標	準	値			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	94
第	4 :	章	ポス	トテン	シ	∃ 🕽	ン耳	巨驾	三月	に 別	反桁	喬り	ヂ゙゙゙゙゙゙゙゙゙゙゙゙	÷								•		•	-							95
			要旨と			•	•	•		•	•	•									•						•					95
				基本	方針																										•	95
				断面			出	時	のロ	幅	員:	構	成	と	配	置	义								•						•	95

	4. 1. 3	主げた中心	い間隔	剪	•	•	•	•	•	•	•			•		•	•	•		•		•	•	•	96
	4. 1. 4	部材寸法と	二鋼材	加加	置		•			•	•			•		•	•	•	•					•	96
	4. 1. 5	対策区分別	り主け	げた国	折面	図			•		•	•	•	•							•				100
	4. 1. 6	対策方法の	つまと	め					•		•	•	•			•	•	•	•	•	•	٠		•	102
4. 2	設計条	· ·		•		•		•	•	•	•	•	•			•	•			•	•	•		•	103
	4. 2. 1	活荷重		•		•	•	•	•		•	•	•	•		•	•	٠		•	•	•	•	•	103
	4. 2. 2	支間 ・		•		•	•	•	•		•	•	•	•		•	•	•		•	•	•	•		103
	4. 2. 3	幅員構成と	主主け	「た西	记置			•	•	•	•	•	•				•			•	•	•	•	•	103
	4. 2. 4	橋面工		•		•	•	• .	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	103
	4. 2. 5	荷重 •		•		•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•		•	•	•	•	•	103
	4. 2. 6	使用材料	•	•		•	•	•	•		•	•	•	•		•	•			•		•	•	•	104
	4. 2. 7	材料強度は	きよひ	が許る	 字応	力。	度				•	-	•	•		•	•	•	•	•	•	•			105
	4. 2. 8	設計定数	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	-		•	•	•	•	•	•	•		•	106
	4. 2. 9	PC鋼材の	初期	導力	入応	力,	度			•		•	•	•		•	٠	•	•	•		•		•	107
	4. 2. 10	断面力の	算出	方法			•	•	•				•	•		•	•	•	•	•				•	107
	4. 2. 11	破壊に対	する	安全	度			•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	. •	•	•	•		•	107
	4. 2. 12	セグメン	トの	分割			•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	٠	•	•	•	•	•	107
·	4. 2. 13	プレキャ	スト	セグ	メン	ント	· O)打	「網	ŁΕ	剖	30)	検	討			•	•	•	•	•	•	•	•	107
	4. 2. 14	プレキャ	スト・	セグ	メン	ント	· 0.)接	合	;丰		- の	設	計			•	•	•	•	•	•	•	•	107
	4. 2. 15	プレキャ	スト	セグ	メン	ント	、厅	士	: け	消	ま	は	び	運	搬	诗(の杉	负言	4		٠	•	•	•	108
	4. 2. 16	横げたの	配置		•	•	•	•	•	•		•	•	•		•	•	•	•		•	•	•	•	108
4. 3	主げた	数值表		•		•			•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	109
	4. 3. 1	主げた断面	百寸法	お。	にび	Р	C (鋼	材	記i	置			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	109
	4. 3. 2	支間ーけた	こ高ク	゙ヺ゙	フ		•	•	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	110
4. 4	主げた	断面·	• •	•		•	•		•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	112
	4. 4. 1	B活荷重用	月ポス	ことさ	テン	シ	Ξ	ン	中	空	床	版材	喬り	ザカ	Ź		•	•	•	•	•	•	•	•	112
第5章	1 ポス	トテンショ	ンT	げた			•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	٠	124
5. 1	要旨と	:対策 ・	• •	•	• •	•	•	•	•	•	•	•	•	•	• •	•	•	٠	•	•	•	•	•	•	124
	5. 1. 1	基本方針	•	•	• •	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	124
	5. 1. 2	対策方法	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	125
	5. 1. 3	部材寸法	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	• •	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	125
	5. 1. 4	鋼材の配置	1	•		•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	127
	5. 1. 5	床版およて	が横け	゛た		•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•		•	•	•	•	•	•	129
	5. 1. 6	塩害対策力	法の	まと	とめ			•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	130
第6章	PC:	コンポ橋げ	た			•	•	•	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•		•	131
6. 1	要旨と	:対策 ・		•		•	•	•			•	•		•		•	•	•	•	•	٠	•	•	•	131
	6. 1. 1	基本方針	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	131

6. 1. 2	対策方法	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	132
6. 1. 3	部材寸法	•	•	•	•	•	•		•	•			•	•		•		•	•	•		•	•	•	•	133
6. 1. 4	鋼材の配置			•	•		•	•	•	•	•		•	•				•	•	•			•	•	•	136
6. 1. 5	床版および横	げ	を			•			•	•	•		•	•		•	•		•	•	•		•	•	•	137
6. 1. 6	対策方法のま	と	か			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	139
第7章 バル	ブTげた	•		•	•		•	•			•							•				•				140
7.1 要旨と	対策・・	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•		•			•	140
7. 1. 1	基本方針	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	140
7. 1. 2	対策方法	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	141
7. 1. 3	部材寸法	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	141
7. 1. 4	鋼材の配置		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•			•	145
7. 1. 5	床版および横	げ	<u>ئ</u>			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	147
7. 1. 6	対策方法のま	と ð	り			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	148
巻末資料																										
資料 [.	道路橋示方書	* •	口]角	军部	ź	(7	区员	文:	14	年	3	月)	III	コ	ン	ク	IJ		 	橋	編			
資料Ⅱ.	アルカリ骨を	才反	卮	紅	作	打文	寸貿	Ę.	・ラ	7)	レナ	ָן ן) 乍	木	办	えん	小打	门伟	削文	寸第	質り	起加	包基	更食	頁	
資料Ⅲ.	沖縄地区塩智	子対	第	美	ミ糸	責訓	司星	Ľ.																		
資料Ⅳ.	表面被覆工一	一覧	表	È																						
資料 V.	道路 2004-1	塩	害	対	策	区	分	·S	0)	具	体	対	策	例												
資料Ⅵ.	ミニマムメン	/テ	ナ	-)	ノブ	< F	· (こ棺	爵 0	り身	昇新	ĚK	_ 製	3	7 %	5 支	ţ [=	可矽	开多	5	日台	탈린	i i	(I	I)	

第1章 基本方針

1.1 設計方針

プレキャストPCげたの塩害対策設計では、塩害による経年劣化から所要の耐久性が 損なわれないように「道路橋示方書・同解説 Ⅲ コンクリート橋編(平成14年3月)」 (以下道示Ⅲ) の規定を遵守するものとする。

1.2 構造形式の選定

1.2.1 主げた断面形状による選定と留意点

主げた断面形状による選定にあたっては、各対策区分によってその優位性が異なるた め、主げた断面形状と対策区分による適応性を表 1.1 に示す。また、塩害対策を施した 場合の橋梁計画に与える影響度合いを表 1.2 に示す。

		プレテンシ	ションげた		ポストテン	ションげた	
		スラブ橋げた	Tげた	中空床版橋げた	Tげた	PCコンポげた	バルブTげた
断面	形状		T				
対策	S	0	\triangle^1	0	0	△2	\triangle^3
区 分 	. I	0	△¹	0	0	△²	\triangle^3
対策区分による適応性	II ©	0	0	0	0	0	0
応性	Ш	0	0	0	0	0	· ©

表 1.1 主げた断面形状選定表

凡例

「◎:推奨する」 「○:やや推奨する」

「 $\triangle^{1\sim3}$:望ましくない」 \sim (後記の留意点を参照のこと)

表 1.	. 2	塩害	対策	によ	る影	響	医合	(1

	プレテンシ	ョンげた		ポストテン	ションげた	
	スラブ橋げた	Τげた	中空床版橋げた	Tげた	PCコンポげた	バルブTげた
塩害の影響を受 ける橋体の表面積	小	中	小	†	大	大
塩害対策に伴う 重量増加割合	小	大	小	Ħ	大	中
塩害対策に伴う 工費増加割合	小	大	小	大	大	中

※プレテンションスラブ橋げたおよびポストテンション中空床版橋げたの地覆水切り形状は、主げ た下面より 70mm の高さまで打ち下ろすことを前提とした。

(留意点)

- ・プレテンションスラブ橋げたは、塩分付着表面積が少なくスラブ下面のかぶり対応 のみを行なえば良いので影響が少ない。
- ・プレテンションTげたは、断面形状が単純で塩分が付着し難いがスラブ橋げたと比較し重量が増加する。特に、対策区分S、対策区分I ではけた長が 20m を超えると重量に伴う運搬上の問題が生じる。 (\triangle ¹)
- ・ポストテンション中空床版橋げたは、塩分の付着表面積が少なくスラブ下面のかぶ り対応のみを行なう。
- ・ポストテンションTげたは、けた重量が増加するがバルブTげたに比べると塩分が 付着し難い。
- ・ P C コンポげたは、対策区分 S 、対策区分 I ではけた重量が増加し、下フランジ隅角部に塩分が付着し易いため表 1.11 に示すような対策が必要となる。 (Δ^2)
- ・バルブTげたは、対策区分S、対策区分Iではけた重量が増加し、下フランジ隅角部に塩分が付着し易いため**表 1.11** に示すような対策が必要となる。(\triangle 3)

1.2.2 主げた断面の適用支間による選定

適用支間 (m) 分類 断面形状 架設工法 60 40 スラブ橋げた プレテンションげ トラッククレーン架設 Tげた トラッククレーン架設 中空床版橋げた トラッククレーン架設 架設げた架設 Tげた ポストテンションげ トラッククレーン架設 架設げた架設 PCコンポげた トラッククレーン架設 架設げた架設 バルブTげた トラッククレーン架設 架設げた架設

表 1.3 主げた断面の適用支間選定表

1.3 塩害対策方針

1.3.1 かぶり

コンクリート構造物は、塩害により所要の耐久性が損なわれないようにするものとする。表 1.5 に示す地域においては、かぶりの最小値を表 1.4 に示す値以上とする。

表 1.4 塩害の影響による最小かぶり

(単位 mm)

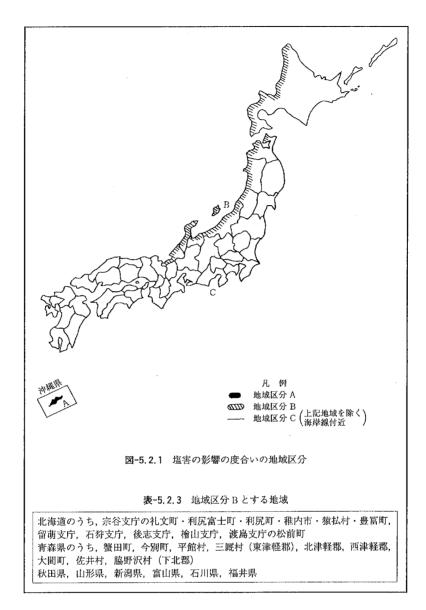
	構造 対策 区分	(1) 工場で製作され るプレストレス トコンクリート 構造	1	I
影響が激しい	S		70 ^{×1}	
	I	50	70	
影響を受ける	II	35	50	70
	Ш			50
影響を受けない		道示Ⅲ	6.6.1「鋼材のかぶり」	による

※1 塗装鉄筋の使用またはコンクリート塗装を併用

表 1.5 塩害の影響地域

地域区	地域	海岸線からの距離	塩害	の影響度合いと 対策区分
分			対策 区分	影響度合い
		海上部および海岸線から 100mまで	S	影響が激しい
A	沖縄県	100mをこえて 300mまで	I	以郷ナ、巫ルナッ
		上記以外の範囲	П	影響を受ける
		海上部および海岸線から 100mまで	S	影響が激しい
В	図-5.2.1 および表-5.2.3 に示す	100mをこえて 300mまで	I	
В	地域	300mをこえて 500mまで	П	影響を受ける
		500mをこえて 700mまで	Ш	
		海上部および海岸線から 20mまで	S	影響が激しい
С	 上記以外の地域	20mをこえて 50mまで	I	
	工能以外处地域	50mをこえて 100mまで	П	影響を受ける
		100mをこえて 200mまで	III	

地域区分Bの図-5.2.1と表-5.2.3は、道示Ⅲより転載したものを次頁に示す。



注) 「道路橋示方書・同解説 エコンクリート橋編 5章 耐久性の検討」より転載

1.3.2 塗装鉄筋およびコンクリート塗装

コンクリート橋の塩害による損傷は、一般に床版橋や箱げた橋に比べてげた橋および I げた橋に多く生じており、構造各部の損傷でも塩分の付着し易いけた下フランジ隅角 部に多く見られる。これらに配慮し、下フランジ隅角部を有するバルブTげた、PCコンポげたを塩害の影響度合いが激しい対策区分Sおよび対策区分Iで計画する場合は、他の構造形式に比べ更なる対策が必要となってくる。また、上記以外の対策区分Sのけた橋においては、耐久性の確保を図るために塗装鉄筋、コンクリート塗装いずれかを施すことが望ましい。各けたについては各章にて説明し、ここでは一般的な事例を示す。参考として、コンクリート塗装に関する資料を巻末「資料 \mathbb{N} および \mathbb{N} Q 5」に示す。

塩害対策区分S:プレテンションスラブ橋げた、プレテンションTげた

塗装PC鋼材や連続繊維緊張材の使用も考えられるがそれぞれの性状に応じた諸検討を必要とするため、本資料ではウェブおよびスラブ下面にコンクリート塗装を推奨する。

プレテンションTげたは、上フランジ内に被覆していないPC 鋼材が配置されているため、上フランジ下面にもコンクリート塗 装を必要とする。

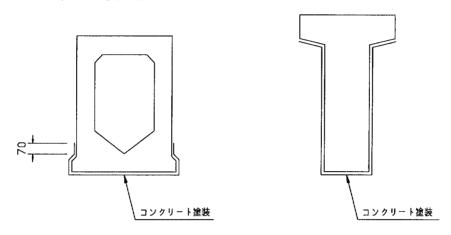


図 1.1 塩害対策区分 S 対応 (その1)

塩害対策区分S:PCコンポげた、バルブTげた

塗装鉄筋(軸方向筋を含む)を用い、かつウェブおよび下フランジ部にコンクリート塗装を施す。

コンクリート塗装の範囲は、下フランジ隅角部の高濃度の塩分が付着し易い部分(下図のような下フランジとウェブ 100mm 程度の範囲)に対して行うよう対策例(巻末「資料V. Q3」)が示されているが、近隣の既設構造物の調査結果や被害の事例等を勘案し、適宜その範囲を下フランジ下面、ウェブ側面や上床版下面に広げて塗装することを推奨する。

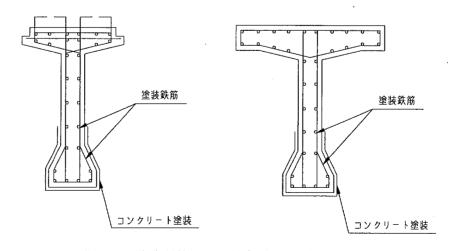


図 1.2 塩害対策区分 S 対応 (その 2)

塩害対策区分I:PCコンポげた、バルブTげた

下記(1)、(2)のどちらかを選定する。

- (1) 配置鉄筋を塗装鉄筋とする。(軸方向筋を含む)
- (2) ウェブおよび下フランジ部にコンクリート塗装を施す。 ただし、塩害対策区分Sと同様に適宜その範囲を下フランジ 下面、ウェブ全面や上床版下面に広げて塗装することを推奨す る。

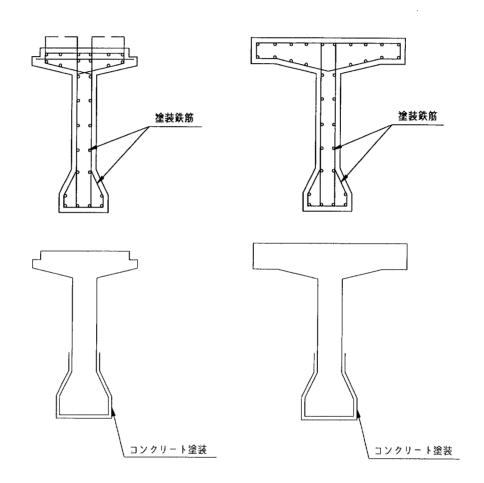


図 1.3 塩害対策区分Ⅰ対応

1.3.3 PC鋼材定着部

PC鋼材定着端部の防錆を目的とした端部処理について定める。

- (1) 主ケーブル
- 1) プレテンションげた
- (a) 材料
- a) 材料の特性

端部処理に用いる材料には、次の特性が要求される。

- ① 防水性・・・ 水の浸入によるPC鋼材の錆の発生を防止する。
- ② 付着性・・・ 塗布材料がコンクリートに付着する。
- ③ 耐アルカリ性・・・ コンクリート表面の高アルカリに耐性を有する。
- ④ しゃ塩性・・・ 塩分の浸透を抑制する。

また、端部処理材料は施工性がよく、長期にわたって耐久性に優れていることが大切である。なお、コンクリート表面の湿潤の度合いにより特性が極端に低下するものもあるので注意しなければならない。

b) 材料の品質

端部処理に用いる材料の品質は、表 1.6 による規格を満足しなければならない。

品質 項目	試験工	頁目	単位	品質規格	試験条件	養生条件
防水性	吸水試験	吸水量	g/cm ³	0.25以下	材令 14 日	養生室**
	付着試験	付着強さ	N/mm ²	1.0以上	材令 14 日	養生室**
付着性	耐アルカリ性 試験	付着強さ	N/mm ²	0.8以上	材令 14 日	アルカリ水溶液に 浸漬 20±2℃
しゃ塩性	しゃ塩性 試験	透過量	mg/cm²·日	0.01以下	材令 14 日	養生室**

表 1.6 端部処理材料の品質規格の標準

※ 養生室の状態は、温度 20±2℃、湿度 65±10%

(出典:「設計・製造便覧 JIS A 5373⁻²⁰⁰⁴ 附属書 2 (規定) 橋りょう類 推奨 仕様 2-1 道路橋用橋げた(通常橋げた)(平成 16 年 6 月)第Ⅲ編 製造 3.12.2 仕上げ材料」)

材料の試験方法は、設計・製造便覧 付録-1「**端部処理材料の品質試験方法** (案)」による。

しゃ塩性の試験については、「道路橋の塩害対策指針(案)・同解説(社団法 人 日本道路協会 昭和59年2月)」に収録されている付属資料2の付録1「コンクリート塗装材料の品質試験方法(案)」による。

(b) 施工

a) 前処理

P C鋼材は、部材端面から 3mm 以上の深さで切断する。端部処理材の塗布面は、レイタンス、ごみ、油等を取り除いておく。また、塗布面は、使用する材料によって乾湿の適用条件が異なるので、材料ごとのカタログなどの使用方法に従わなければならない。

b) 端部処理材の塗布

端部処理材は、混合むらがないよう十分練り混ぜ、塗布面はダレ、欠け、割れ、浮き、穴等がないよう均一に仕上げる。

c) 塗布材の厚さ

「(a) b) 材料の品質」を満足し、かつ 3mm 以上とする。

d) 塗布範囲

塗布する最小範囲は、**図 1.4** の 2 重斜線部のように P C 鋼材を十分に保護できる範囲とする。

e) 表面被覆仕上げ

端部処理材にて後埋めした後、けた端部全面を防水性、付着性、耐アルカリ性、およびしゃ塩性を有する材料を用いて被覆保護しなければならない。使用する材料は表面被覆工一覧表(巻末「資料IV」)から選択するものとし、全ての対策区分で表面被覆仕上げを行うものとする。

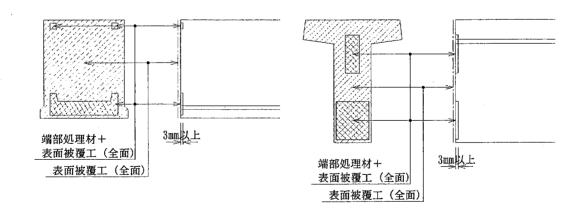


図 1.4 けた端面の端部処理(例)

f) 施工管理

端部処理材および表面被覆工の付着強さは、養生条件により大きく左右され、特に低温に対する配慮が必要である。養生方法は、「道示皿」および「コンクリート道路橋施工便覧(平成10年1月)」の養生の項を参考に各地域の気象条件にあった方法を採用する必要がある。また、端部処理および表面被覆作業をストックヤード等、屋外で行う場合はシート等で処理面を保護する必要がある。

(c) 検査

a) 主要材料の材質

検査方法:試験成績表 頻 度:購入ごと1回

判 定:端部処理材~表 1.6 に定める規格に適合していること。

表面被覆材~巻末「資料Ⅳ」に定める規格に適合していること。

b) 外観検査

検査方法:目視によるダレ、欠け、割れ、浮き、塗りむら、穴等の有無

頻 度:全数

判 定:欠陥と判断されたものは補修する。

2) ポストテンションげた

(a) 定着部の切り欠き深さ

定着部の切り欠きは、グラウトキャップを撤去する場合、PC鋼材のかぶりは表 1.4 の「構造(2)(1)以外のプレストレストコンクリート構造」を確保する。また、グラウトキャップを撤去しない場合は、キャップの材質に応じて別途検討する。

(b) 定着部後埋め後の表面被覆

後埋めした後、対策区分Sでは全面に、その他の区分ではその打ち継ぎ部分に防水性、付着性、耐アルカリ性、およびしゃ塩性を有する材料を用いて被覆保護しなければならない。使用する材料は、表面被覆工一覧表(巻末「資料IV」)から選択するものとし、全ての対策区分で表面被覆仕上げを行うものとする。

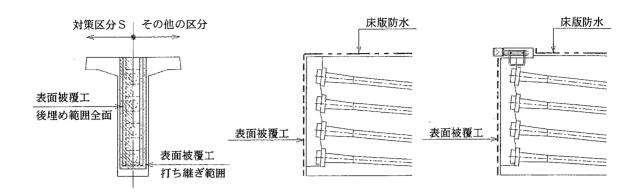


図 1.5 定着端部処理

図 1.5 には、定着端部処理の一例を示す。定着部箱抜きを主桁上面まで行わない場合 もあるが、後打ち部上方に空気だまりや肌透きを起こす懸念があるため、入念な後打ち 施工と床版防水の効果を期待できる一例を示した。

(2) 横げた横締め

横締め P C 鋼材定着部のかぶりは、表 1.4の「構造(3) 鉄筋コンクリート構造」のかぶりを適用する。また、対策区分 S および対策区分 I では支圧板、定着具、P C 鋼材端部に塗布型の防錆処理(前出の表面被覆工と同等の性能を有するもの)を施すものとする。

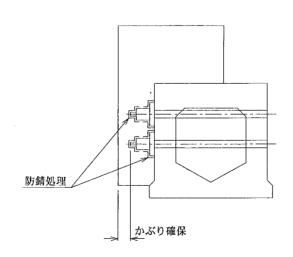
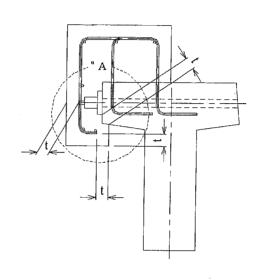


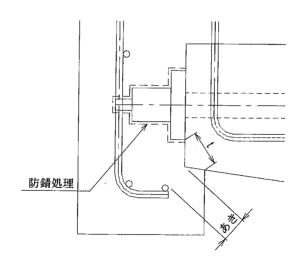
図 1.6 横桁横締めPC鋼材定着部

(3) 床版横締め

地覆水切り部のかぶり t は、表 1.4の「構造(3) 鉄筋コンクリート構造」のかぶりを適用する。また、対策区分 S および対策区分 I では支圧板、定着具、P C 鋼材端部に塗布型の防錆処理(前出の表面被覆工と同等の性能を有するもの)を施すものとする。



"A"部詳細図



※上図の"あき"は、コンクリートの充填性を勘案し決定すること。

図 1.7 床版横締めPC鋼材定着部

1.3.4 材料

(1) コンクリート

塩害地域におけるコンクリートは、表 1.7に示す水セメント比以下とする。

構造	(1) 工場で製作され るプレストレスト コンクリート構造	(2) (1)以外のプレ ストレストコン クリート構造	(3) 鉄筋コンクリ ート構造
想定している 水セメント比	36%	43%	50%

表 1.7 想定している水セメント比

表 1.4 および表 1.5 はこれまでの塩害損傷の実態および飛来塩分量全国調査の結果、コンクリートの塩分浸透試験に基づき、設計上の目標期間を100年と想定して定めている。コンクリートの塩分浸透度合いはコンクリートの水セメント比に影響されるため、表 1.4 を適用するためには表 1.7 の想定している水セメント比を満足しなければならない。水セメント比を大きくする場合や普通セメントおよび早強セメント以外のセメントを使用する場合は、別途検討が必要である。また、工場製作セグメントげたで水セメント比36%を越えるコンクリートを使用した場合は、「構造(2)(1)以外のプレストレストコンクリート構造」として最小かぶりを決定する必要がある。

(2) PC鋼材

PC鋼材は、低リラクセーション鋼材とした。

プレテンション方式では塗装 P C 鋼材や連続繊維緊張材の使用も考えられるが、それぞれの性状に応じた諸検討を必要とするため本資料では対象外としている。

(3) 骨材

塩害対策を施すけたのコンクリートに使用する骨材は、アルカリシリカ反応性試験による結果が"無害"と確認された骨材を使用することが望ましい。

「アルカリ骨材反応抑制対策(国土交通省 平成14年8月1日)」(巻末「資料Ⅱ」)によれば、「『抑制対策2.3 安全と認められる骨材の使用』以外の対策を用いたとしても、アルカリ骨材反応による損傷が構造物の安全性に重大な影響を及ぼすと考えられる場合には、塩分の浸透を防止するための塗装等の処置を講ずることが望ましい。」と記述されている。

(4) 型枠

型枠、セパレータおよび型枠組立て等に用いた補助鋼材は、かぶり内から除去する。 従って、コンクリート打設後に撤去しない型枠等は、非鉄製を使用する。

(5) スペーサ

型枠に接するスペーサは、本体コンクリートと同等以上の品質を有するコンクリート 製またはモルタル製を使用する。

(6) インサート

コンクリートに埋め込まれるインサートは非鉄製とする。ただし、その表面に対策区 分によるかぶりが確保でき、適宜鉄筋と同じ防錆対策が可能な場合はこの限りではない。

(7) 塗装材

コンクリート塗装材は、コンクリート表面に皮膜を形成する表面被覆材を示し、有機系材料(合成樹脂塗料)と無機系材料(ポリマーセメント塗布材含む)に分類できる。それぞれの特徴を十分に把握し、諸条件によって使い分ける必要がある。塗装材の参考資料を巻末「資料IVおよび資料V Q5」に示す。

(8) シースおよび鉄筋

塩害対策げたのシースは、鋼製シースの場合は亜鉛めっきシースを標準とし、ポリエチレンシースは各けたごとに対策区分に応じて使用する。表 1.8 には、各種ケーブルに対するシース呼び名と外径寸法を示す。なお、ここでは横締めPC鋼材としてシングルストランド 1S21.8 までを想定しており、これ以外を使用する場合は別途検討を要する。

表 1.8 シースの外径寸法

「わ	ガ	ゞ	~	\mathbf{k}	げた	7
L	/	~`	~		*//~	

	標準シース			PEシース (参考値)		
呼び名		呼び名 外径 (mm)		呼び名		
φ 35	(横締め場所打ち部)	38	ϕ 35	(横締め場所打ち部)	41	
φ 42	(横締め主桁部)	45	φ 45	(横締め主桁部)	53	
φ 58	(7812.7用)	65	φ 55	(7812.7用)	67	
φ 70	(12812.7用)	77	φ70	(12812.7用)	84	
φ 80	(12S15.2用)	87	φ 80	(12815.2用)	95	

[通常げた(現場製作げた)]

	標準シース			PEシース (参考値)		
	呼び名	外径 (mm)	呼び名		外径 (mm)	
Ф 35	(横締め場所打ち部)	38	Ф 35	(横締め場所打ち部)	41	
φ 42	(横締め主桁部)	45	φ 45	(横締め主桁部)	53	
φ 55	(7812.7用)	58	φ 55	(7812.7用)	67	
Φ 65	(12812.7用)	68	φ 65	(12812.7用)	77	
φ 75	(12815.2 用)	78	φ75	(12815.2 用)	90	

セグメントげたにポリエチレンシースを使用する場合のジョイント部は、図 1.8 のような接続方法も開発されており、「ミニマムメンテナンスPC橋の開発に関する共同研究報告書(III)(国土交通省土木研究所・(社)プレストレストコンクリート建設業協会、共同研究報告書第 270 号 2001.3)」に紹介されている一例を示す。

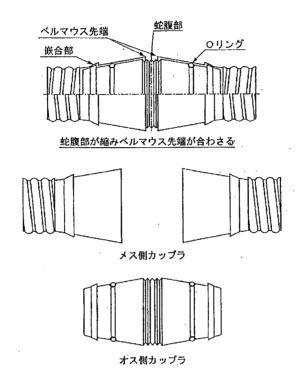


図 1.8 ポリエチレンジョイントシース

塩害対策げたの鉄筋は、外径寸法を用いて検討するものとし表 1.9 の数値とする。

表 1.9 鉄筋の外径寸法

呼び名	外径 (mm)	呼び名	外径 (mm)
D 6	7. 6	D19	23. 1
D10	11. 1	D22	26.6
D13	14. 7	D25	30. 6
D16	18. 7		

1.3.5 路面凍結防止剤の散布の影響と塩害対策

塩化物を含む路面凍結防止剤の散布による影響は、散布量の多少に関係することは類推されるものの、着目する構造部位によってその程度を定量的に把握するには現時点では十分な知見が得られていない。したがって、塩害対策としては、近隣の既設構造物の調査結果や被害の事例等を勘案し、必要に応じてその対策の検討を行なうものとする。

検討に当たっては、影響を受けやすい条件や構造部位を把握する必要があり、直接的に影響を受ける橋面のみならず、隣接する他の橋梁からの水跳ねによるけた本体への影響がある場合や跨道橋の場合等の交差道路から霧状に巻き上げられた塩化物がけた本体へ付着しやすい環境にある場合については、計画段階から配慮する必要がある。

この路面凍結防止剤による劣化の影響が大きい地覆および壁高欄の対策についても近隣の既設構造物の調査結果や被害の事例等を勘案し、対策を講じる場合には表 1.10 を参考に単一または複数設定する必要がある。また、橋面水に対する防水性能を高めるため適切な工法による橋面防水層および水抜き工を設置することとし、あわせて主桁と地覆の打継ぎ部分から浸入した場合の橋面水に対して図 1.9 のような止水対策を講ずることも考えられる。

対象	対策方法
	·W/Cの低減
~ `	・コンクリート混和材の配合
コンクリート	・かぶりの増加
	・コンクリート塗装
鉄筋	·塗装鉄筋

表 1.10 地覆・壁高欄の対策

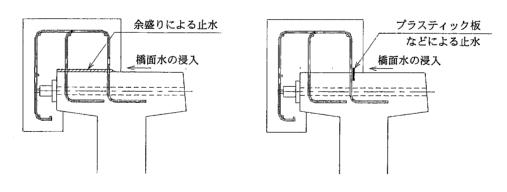


図 1.9 床版先端の止水対策例

1.3.6 塩害対策方法のまとめ

各主げたに対する推奨する塩害対策方法を表 1.11 に示す。

表中の塗装鋼材とは、"PEシース"+ "塗装鉄筋"の組合せを使用すること表す。 対策区分Sにおけるプレテンションげたは、PC鋼材が被覆されていないものとし コンクリート塗装を原則とする。

表 1.11 塩害対策方法のまとめ

対策	プレテンシ	ンョンげた		ポストテン	ションげた	
区分	スラブ橋げた	Tげた	中空床版橋げた	Τげた	PCコンポげた	バルブTげた
S	かぶり確保 +コンクリート 塗装 (図 1.1 参照)	かぶり確保 +コンクリート 塗装 (図 1.1 参照)	かぶり確保 +塗装鋼材	かぶり確保 +塗装鋼材	かぶり確保 +塗装鋼材 +コンクリート 塗装 (図 1.2 参照)	かぶり確保 +塗装鋼材 +コンクリート 塗装 (図 1.2 参照)
Ι	かぶり確保	かぶり確保	かぶり確保	かぶり確保	かぶり確保 +塗装鋼材 または コンクリート塗装 (図 1.3 参照)	かぶり確保 +塗装鋼材 または コンクリート塗装 (図 1.3 参照)
П	かぶり確保	かぶり確保	かぶり確保	かぶり確保	かぶり確保	かぶり確保
III	かぶり確保	かぶり確保	かぶり確保	かぶり確保	かぶり確保	かぶり確保

第2章 プレテンションスラブ橋げた

2.1 要旨と対策

2.1.1 基本方針

プレテンションスラブ橋げたの塩害対策は、「**道示皿 5 章 耐久性の検討**」により行い、JIS A 5373^{-2004} 推奨仕様 2-1 道路橋用橋げた(通常橋げた)で使用している側枠の形状がすべての対策区分に対応できるように配慮する。また、JIS A 5373^{-2004} (道路橋用橋げた)に対応する推奨げたの主げた形状、主げた配置などの基本的な考え方による。

本資料では、対策区分Sにおいて"かぶり"+"コンクリート塗装"(巻末「資料Ⅳ」 参照)の組合せを推奨することとし、塗装PC鋼材や連続繊維緊張材を使用する場合は それぞれの性状に応じた諸検討を行う必要があるためここでは扱わないこととした。

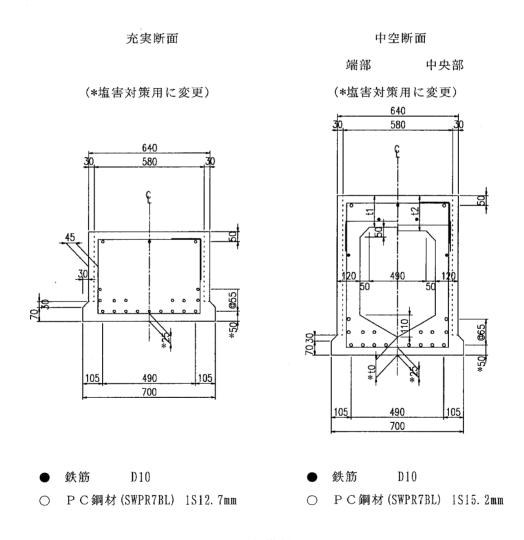


図 2.1 標準断面図

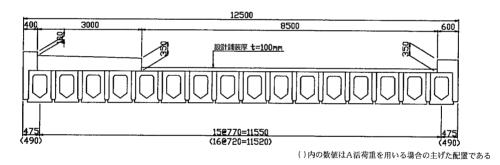
2.1.2 断面力算出時の幅員構成と配置図

断面力算出時の幅員構成は、JIS A 5373⁻²⁰⁰⁴(道路橋用橋げた)の規格を作成するに当たり、検討した幅員構成、主げた配置、活荷重および雪荷重の組合せのうち最大断面力となる幅員として表 2.1 に示す。また、図 2.2 には、幅員構成と主げた配置の関係を表す。

活荷重の種別	支間	本線幅員	歩道幅員	総幅員	備考
B活荷重	BS05~24	8. 5 ^m	3. 0 ^m	12. 5 ^m	主げた16本
A 活 荷 重	AS05~11	8. 5 ^m	3. 0 ^m	12. 5 ^m	主げた17本
	AS12~24	8. 5 ^m	2×3.0 ^m	15. 3 ^m	主げた20本

表 2.1 検討幅員

A S げた (スラブ橋げたA 活荷重) A S 05~A S 11 計算幅員 B S げた (スラブ橋げたB 活荷重) B S 05~B S 24 計算幅員



ASげた(スラブ橋げたA活荷重)AS12~AS24 計算幅員

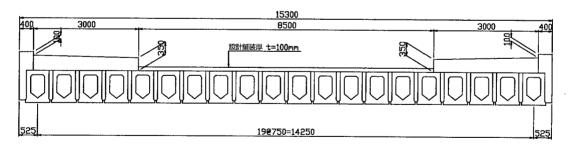


図 2.2 けた配置図

2.1.3 主げた中心間隔

主げた中心間隔は、770mm以下とする。

2.1.4 部材寸法と鋼材配置

(1) 鉄筋およびPC鋼材の配置

JIS A 5373⁻²⁰⁰⁴ 推奨仕様 2-1 に対応する推奨げたの主げた形状、鋼材配置などの基本的な考え方を参考にするが、かぶりの増加により鋼材配置が難しい場合は、部材厚ならびに鋼材本数・位置を必要に応じて変更する。各対策区分における鉄筋のかぶりおよびPC鋼材位置を表 2.2 に示す。

主げた下縁および側面は、**表 2.2** のかぶりを確保し、主げた上縁は、橋面防水層で覆われるため通常の環境でのかぶりを確保する。

表 2.2 鉄筋のかぶりおよびPC鋼材位置

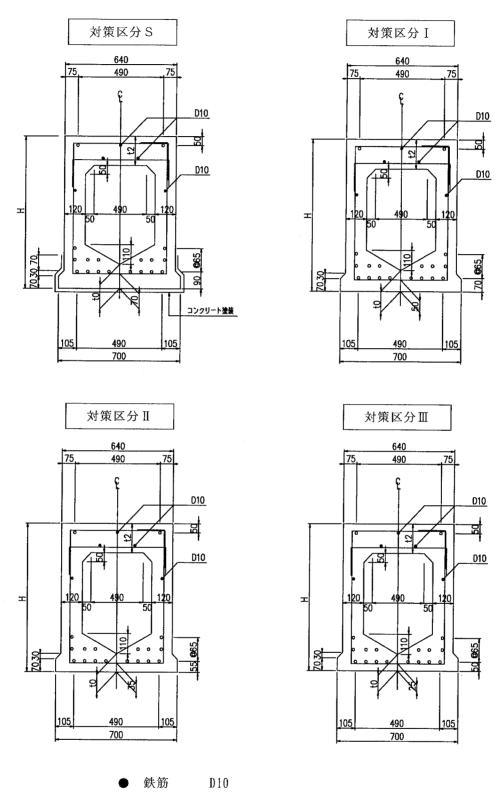
(単位 mm)

対策区分	鉄筋のかぶり	最下段の PC鋼材位置
S	70	90
I	50	70
П	35	55
Ш	25	50

(2) けた高および部材寸法

各対策区分におけるけた高および部材寸法は、「2.3 主げた数値表」および「2.4 主げた断面」に示す。

2.1.5 対策区分別主げた断面図



○ PC鋼材(SWPR7BL) 1S15.2mm(1S12.7mm)

図 2.3 対策区分別主げた断面図

2.1.6 塩害対策方法のまとめ

各対策の推奨する方法を表 2.3 に示す。

表 2.3 塩害対策方法のまとめ

対策 区分	対策	主げた	間詰め	地覆
	かぶり	(70mm)	○ (70mm)	○ (70mm)
, ,	塗装鉄筋	×	_	0
S	横締めPEシース	0	0	_
	コンクリート塗装	0	×	×
	かぶり	(50mm)	○ (70mm)	○ (70mm)
	塗装鉄筋	×	_	0
I	横締めPEシース	×	×	
	コンクリート塗装	×	×	×
	かぶり	○ (35mm)	○ (50mm)	○ (70mm)
	塗装鉄筋	×		×
П	横締めPEシース	×	×	_
	コンクリート塗装	×	×	×
	かぶり	○ (25mm)	○ (35、30mm)	○ (50mm)
TIT TIT	塗装鉄筋	×		×
III	横締めPEシース	×	×	_
	コンクリート塗装	×	×	×

凡例 「〇:対策必要」 、「×:対策不要」 、「一:範囲外」

注) 間詰めのかぶりは、無筋構造のため外気に触れる面よりシース外側までの距離を示す。

2.2 設計条件

2.2.1 活荷重

B活荷重およびA活荷重とする。

2.2.2 支間

5. 20m より 1.00m ピッチで 24.20m までとする。

このとき、5.20m~11.20m は充実断面、12.20m~24.20m は中空断面とする。

(設計支間長は、"標準支間"+0.20mとして計算する)

2.2.3 幅員構成と主げた配置図

「2.1.2 断面力算出時の幅員構成と配置図」に示す。

2.2.4 橋面工

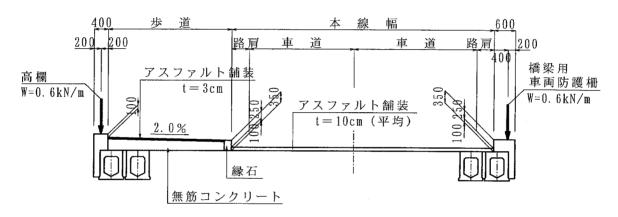


図 2.4 断面図

2.2.5 荷重

(1) 死荷重

死荷重算定に用いた単位重量は次の通りである。

主 げた コンクリート24.5 kN/m³間詰めコンクリート23.0 kN/m³~無筋コンクリート鉄筋コンクリート (地覆)24.5 kN/m³アスファルト舗装22.5 kN/m³歩道部コンクリート23.0 kN/m³高欄・橋梁用車両防護柵0.6 kN/m

表 2.4 単位重量表

- (2) 活荷重
- 1) 主げた、横げたの設計

表 2.5 載荷荷重

載荷荷重 支間(I)	車 道 部 分	歩 道 部 分
1 < 15m	T または L荷重	3.5 kN/m ²
1 ≥ 15m	L荷重	3.5 kN/m ²

- 2) 床版の設計………T荷重
 歩道の群集荷重は、5.0 kN/m²とする。
- (3) 雪荷重

1.0 kN/m² (橋の全幅員に対して考慮する)

(4) 衝擊係数

T荷重に対して、 i =
$$\frac{20}{50+1}$$
 (1:支間 m)

L荷重に対して、
$$i = \frac{10}{25+1}$$
 ($1:$ 支間 m)

2.2.6 使用材料

(1) コンクリート

主げた ……… 設計基準強度 $\sigma ck = 50 \text{ N/mm}^2$ 間詰め ……… 設計基準強度 $\sigma ck = 30 \text{ N/mm}^2$ (普通セメント使用)

(2) PC鋼材

主げた用 PC鋼より線 (SWPR7BL) 1812.7mm、1815.2mm 横 締 用 PC鋼より線 (SWPR19L) 1817.8mm、1819.3mm、1821.8mm

(3) 鉄筋 (SD295A) ······ D10mm

2.2.7 材料強度および許容応力度

(1) コンクリート

表 2.6 コンクリートの材料強度および許容応力度

(単位 N/mm²)

種		別	主げた	間詰め
設	計 基 準 強	度	50	30
	プレストレス	長方形断面	21. 0	15. 0
許容曲げ圧縮	導入 直後	T形断面	20. 0	14. 0
応 力 度	設計荷重時	長方形断面	17. 0	12. 0
		T形断面	16. 0	11. 0
許容曲げ引張	プレストレ	ス導入直後	1. 8	0
応 力 度	設 計 荷	重 時	1. 8	0
平均せん断	設計荷重時	の検証値	0. 65	
応 力 度	終局荷重時	の最大値	6. 0	
許容斜引張	活荷重および衝	撃以外の主荷重	1. 2	_
(せん断力のみ)	衝突荷重、地震	を含まない荷重	2. 3	
プレス	トレス導入時	の強度	35	25

(2) PC鋼材

表 2.7 PC鋼材の材料強度および許容応力度

(単位 N/mm²)

	Next de la efert altre]	P C 鋼 よ り 彩	
	鋼材種類		SWPI	R19L
項目		12.7mm 15.2mm	17.8mm 19.3mm	21.8mm
引 張	強 度	1850	1850	1800
降伏点	応 力 度	1600	1600	1600
	設計荷重時	1110	1110	1080
許容引張 応 力 度	導入直後	1295	1295	1260
73. 73 /2	緊張作業時	1440	1440	1440

(3) 鉄筋 (SD295A)

表 2.8 鉄筋の許容応力度

許	容 引	張応	力度	(床	版)	140	N/mm²
降	伏	点	応	力	度	295	N/mm ²

2.2.8 設計定数

表 2.9 設計定数

項	目	定数				
コンクリートの	σck=50N/mm ² (主げた)	$3.3 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$				
ヤング係数	σck=30N/mm ² (場所打ち)	$2.8 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$				
P C 鋼 杉	オーヤーン グー係 数	2. $0 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$				
シ ー ス 名	怪 (横 締 孔)	φ42 mm				
	SWPR19L 1817.8	3 mm				
セット量	SWPR19L 1S19.3	3.5 mm				
	SWPR19L 1S21.8	4 mm				
コンクリートの	主 げ た 設 計 時	3. 0				
クリープ係数	床版・横げた設計時	2. 8				
コンクリー	トの乾燥収縮度	20×10^{-5}				
D C Met 144 -	主げた プレストレス導入前	2. 5 %				
│ P C 鋼 材 の │ │ リラクセーション率	の場合 プレストレス導入後	1.5 %				
	横締めPC鋼より線	1.5 %				

- 注)・横締めPC鋼材のセット量は、参考値を示す。(各定着工法規準を参照の事)
 - ・PC鋼材は、主方向・横方向ともに低リラクセーション品を標準とする。

2.2.9 PC鋼材の初期導入応力度

計算に用いる鋼材の初期導入応力度は下記を基本とするが、支間・幅員構成等によっては初期導入応力度を見直す必要がある。

- (1) 充実断面 $\sigma pi = 1250 \text{ N/mm}^2$
- (2) 中空断面 σpi= 1350 N/mm²

2.2.10 断面力の算出方法

主げた自重および場所打ち部 (床版・横げた) 荷重に対しては単純ばりによって、横組み工以降に載荷される死荷重および活荷重に対してはギヨン・マソネーの方法 (直交異方性版理論による荷重分配)によって、断面力を算出する。

2.2.11 破壊に対する安全度

終局荷重作用時の荷重の組合せは次の通りとし、最も不利な荷重の組合せに対して破壊安全度を照査する。

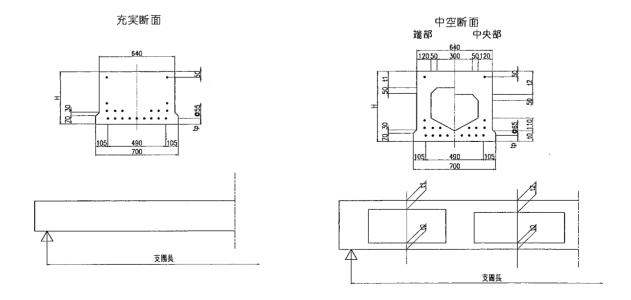
- (1) 1.3 (死荷重) +2.5 (活荷重+衝撃)
- (2) 1.0 (死荷重) +2.5 (活荷重+衝擊)
- (3) 1.7 (死荷重+活荷重+衝擊)

2.3 主げた数値表

2.3.1 主げた断面寸法及びPC鋼材配置

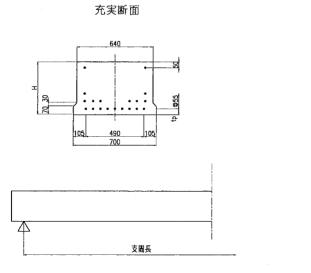
(1) B活荷重用プレテンションスラブ橋げた

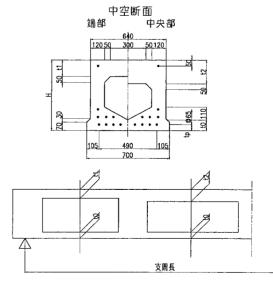
支間	(m)		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
主桁	断面		充実断面							中空断面												
けた高 H (mm)		S	350	350	400	450	500	500	550	550	600	650	650	700	750	800	800	900	950	1000	1050	1100
	I		350	350	400	400	450	450	500	550	550	600	650	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050
	n		350	350	400	400	450	450	500	500	550	550	600	650	700	750	750	800	850	950	950	1050
	Ш		350	350	400	400	450	450	500	500	500	550	600	600	650	700	750	800		900	950	1000
下床版厚	S								-	130	130	130	130	130	130	130	130	130		160	160	160
ト床級序 t0		I	-					-1		110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	140	140	140
(mm)	П		-				-	_		95	95	95	95	95	95	95	95	95		125	125	
(IIIII)	TII		-				-			90	90	90	90	90	90	90	90	90		120	120	120
上床版厚		S					-	_		140	140	140	140	140	140	140	140	140		140	140	140
(端部)		I	-		-	-				140	140	140	140	140	140	140	140	140		140	140	140
t1	П		-			-	-1			140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
(mm)		Ш	-1		-	-	-1			140	140	140	140	140	140	140	140	140		140	140	140
上床版厚		S	-	!	-		-			140	140	140	140	140	140	140	160	160		180	200	
(中央部)		I								140	140	140	140	140	140	140	160	160	160	180	200	
t2		П	-	-			-			140	140	140	140	140	140	140	160	160	160	180	200	200
(mm)		П	-	-1		-	-	-		140	140	140	140	140	140	140	160	160	160	180	200	200
最下段の	S		90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	
鋼材位置		I	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70		70	70	70
tp		II	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55		55	55	
(mm)		Ш	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50		50	50	
	S		12	15	17	17	18	22	23	14	14	14	16	16	16	16	18	18		22	22	
鋼材本数	I		11	14	16	19	19	23	24	12	14	14	14	16	16	16	18	18		22	22	24
(本)	П		11	12	15	17	18	22	23	12	12	16	16	16	16	16	18	18		20	22	22
	Ш		10	12	14	17	17	21	22	12	14	14	14	16	16	16	18	18		22	22	24
		最上段	2	2	2	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2		2	2	
		4段目	_	-	-		-	-											2	2	2	
1	S	3段目	-1	-	4		_	4	6								2	2		2	2	
ĺ		2段目	4	4	4	4	6	5	6	4	4	4	6	4+(2)	4+(2)	6	2+(4)	2+(4)	2+(4)	8	6+(2)	6+(2)
i I		最下段	6	9	7	9	8	9	7	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)		4+(4)	4+(4)	4+(4)
i l	I	最上段	2	2	2	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
鋼材配置 詳細		4段目		-				-												2	2	
		3段目			4			4	- 6								2	2	2	2	. 2	
評細 (各段本数)		2段目	4	4	4	6	6	6	6	2	4	4	4	4+(2)	4+(2)	6	2+(4)	2+(4)	2+(4)	8	6+(2)	6+(2)
()内はボン ドコントロー ル鋼材		最下段	5	8	6	9	9	9	8	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)
		最上段	2	2	2	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	. 2	2	2	2	2	2
	п	4段目										-							2	2	2	2
		3段目			4			4	6								2	2	2	2	2	2
		2段目	4	4	4	4	6	5	6	2	2	6	6	4+(2)	4+(2)	6	2+(4)	2+(4)	2+(4)	6	6+(2)	6+(2)
		最下段	5	6	5	9	8	9	7	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)
		最上段	2	2	2	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		4段目													_	-			2	2	2	2
	ш	3段目			4			4	6								2	2	2	2	2	4
		2段目	4	4	4	4	6	4	6	2	4	4	4	4+(2)	4+(2)	6	2+(4)	2+(4)	2+(4)	8	6+(2)	6+(2)
		最下段	4	6	4	9	7	9	6	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)



(2) A活荷重用プレテンションスラブ橋げた

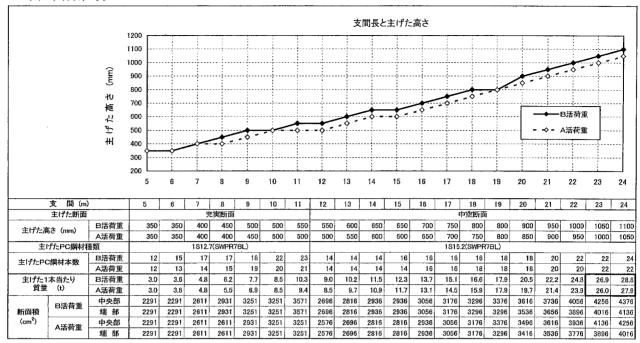
支間(m)			5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
主桁	主桁断面			充実断面												中空断译	i i					
けた高 H		S	350	350	400	400	450	500	500	500	550	600	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050
	I		350	350	400	400	450	450	450	500	500	550	600	650	650	700	750	800	850	900	950	1000
(mm)	II		350	350	400	400	450	450	450	450	500	550	550	600	650	700	750	800	850	900	900	950
l	ш		350	350	400	400	450	450	450	450	500	500	550	600	650	700	750	750	800	850	900	950
**	S I		-	-	-		-1	-	_	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	160	160	160
下床版厚			-	-i	-1	-				110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	140	140	140
t0 (mm)	I		-				-	-	_	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	125	125	125
(Initi)	Ш		-1	-		1		-1		90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	120	120	120
上床版厚		S					-		_	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
(端部)		I	-			-1			_	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
t1		П			-1	-1	-1	-		140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
(mm)		Ш		-		-1	-	-!	_	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
上床版厚		S		-		-	-1	-	-	140	140	140	140	140	140	140	160	160	160	180	200	200
(中央部)		I	-1							140	140	140	140	140	140	140	160	160	160	180	200	200
t2		II			-	-		-1		140	140	140	140	140	140	140	160	160	160	180	200	200
(mm)		Ш	-				-	-	_	140	140	140	140	140	140	140	160	160	160	180	200	200
最下段の		S	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
鋼材位置	I		70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
tp		П	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
(mm)		Ш	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	S		12	13	14	15	19	20	21	14	14	14	14	16	16	18	18	18	20	20	22	22
鋼材本数		I	10	12	13	17	17	20	23	12	14	14	14	14	16	16	18	18	18	20	20	22
(本)		II	9	11	13	16	16	19	21	12	12	12	14	14	16	16	16	18	18	20	20	22
	Ш		9	11	12	16	16	19	21	12	12	14	14	14	16	16	16	18	18	20	20	22
	最上段		2	2	2	2	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		4段目	-1	-	-	-							_	-	_	-:		-	2	2	2	2
1	2	3段目					-	2	2	-	_			-		2	2	2	2	2	4	2
1		2段目	4	2	6	4	6	6	6	4	4	4	4	6	4+(2)	4+(2)	4+(2)	4+(2)	2+(4)	2+(4)	2+(4)	4+(4)
		最下段	6	9	6	9	9	8	9	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)
		最上段	2	2	2	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Mart Table		4段目						-											=	. 2		2
鋼材配置	I	3段目			2			2	4			-					2	2	2	2	4	2
詳細 (各段本数)		2段目	2	2	4	4	6	6	6	2	4	4	4	4	4+(2)	4+(2)	2+(4)	2+(4)	2+(4)	2+(4)	2+(4)	4+(4)
(1772/4730)		最下段	6	8	5	9	7	8	9	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)
()内はボン		最上段	2	2	2	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ドコントロー	п	4段目			-1			-												2		2
ル鋼材		3段目			2			2	4								2	2	2	2	4	2
		2段目	2	2	4	4	6	6	4	2	2	2	4	4	4+(2)	4+(2)	2+(2)	2+(4)	2+(4)	2+(4)	2+(4)	4+(4)
		最下段	5	7	5	8	6	7	9	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)
		最上段	2	2	2	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		4段目		-																2		2
	ш	3段目		-1	2			2	4								2	2	2	2	4	2
		2段目	2	2	4	4	6	6	4	2	2	4	4	4	4+(2)	4+(2)	2+(2)	2+(4)	2+(4)	2+(4)	2+(4)	4+(4)
		最下段	5	7	4	8	6	7	9	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)	4+(4)



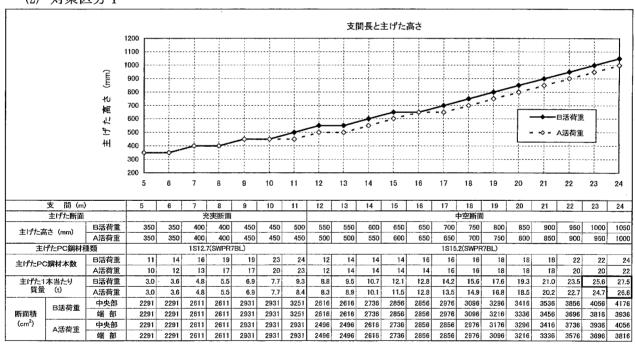


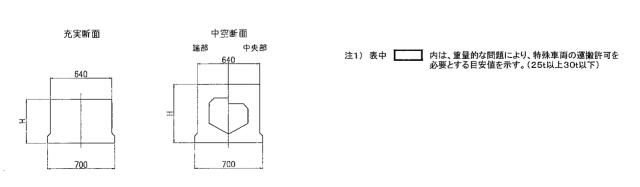
2.3.2 支間ーけた高グラフ

(1) 対策区分S

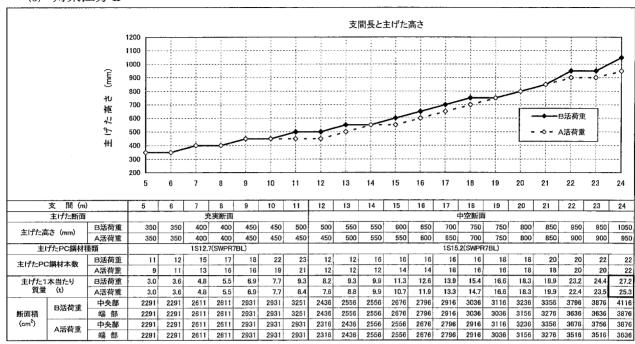


(2) 対策区分 I

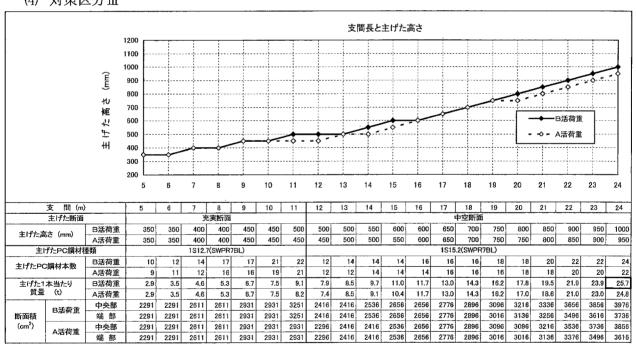


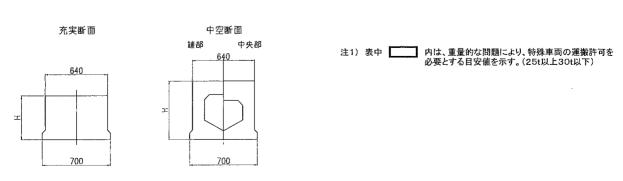


(3) 対策区分Ⅱ



(4) 対策区分Ⅲ

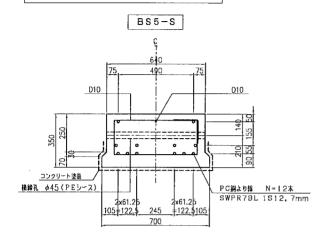


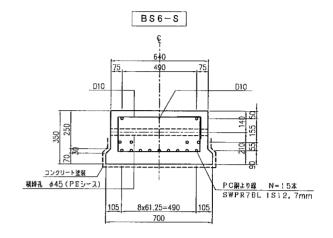


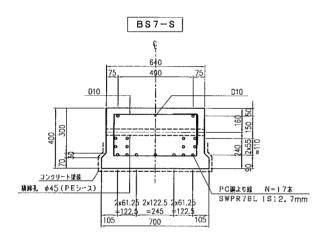
2.4 主げた断面

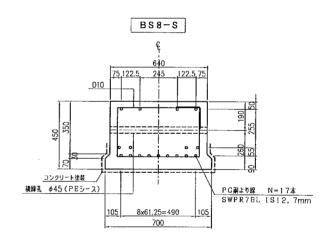
2.4.1 B活荷重用プレテンションスラブ橋げた

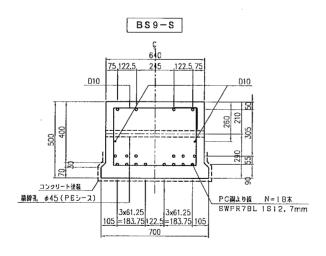
(1) 対策区分S (B活荷重)

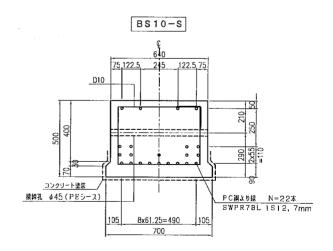


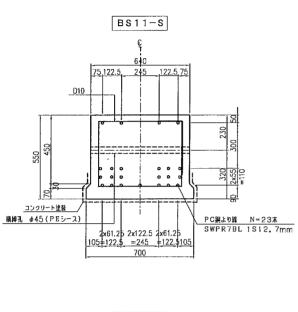


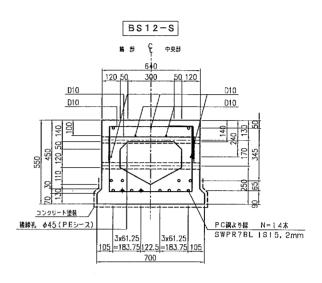


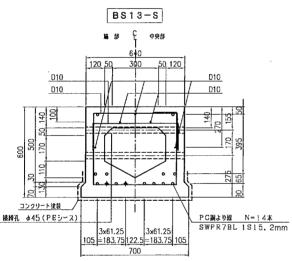


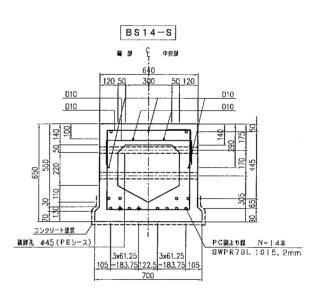


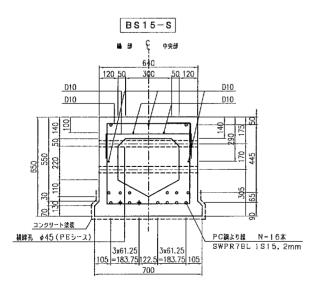


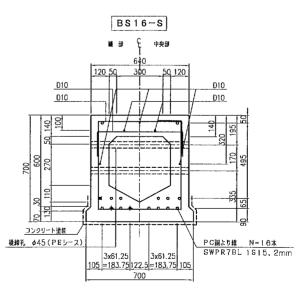


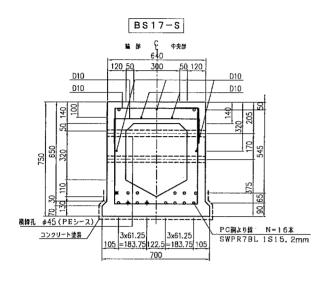


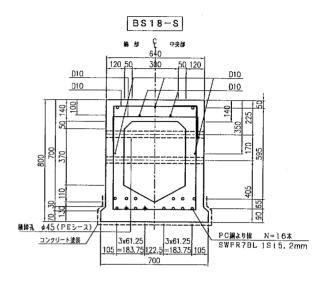


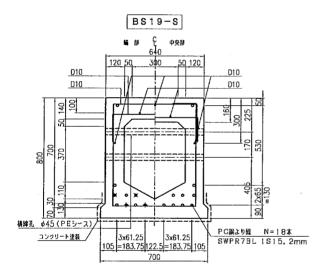


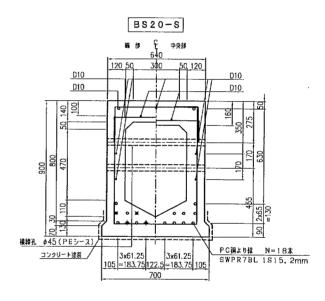


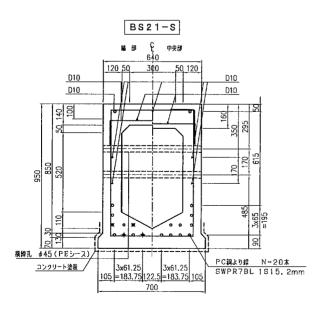


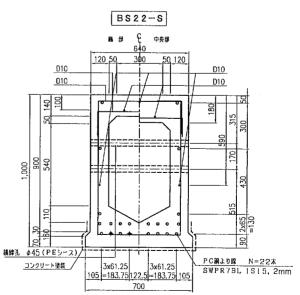


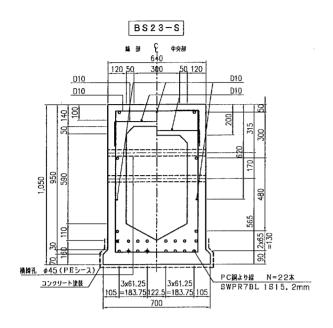


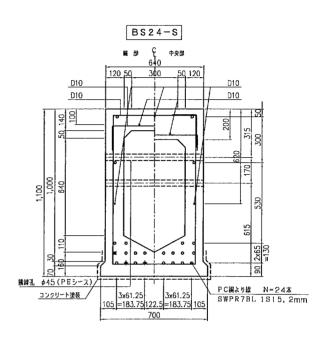


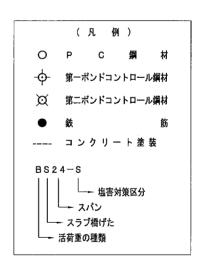








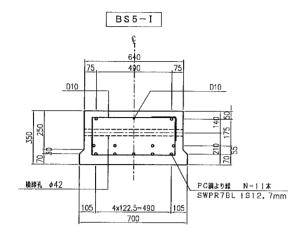


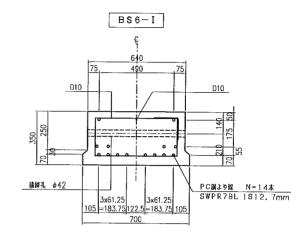


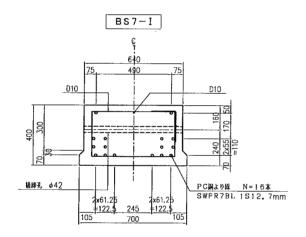
対策区分Sでは、かぶりを確保する以外、以下の対策を行う

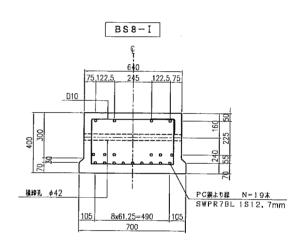
- 1. 横締めシースは、PEシース(φ45)を使用する。
- 2. 主げた下面側は、コンクリート塗装を行う。

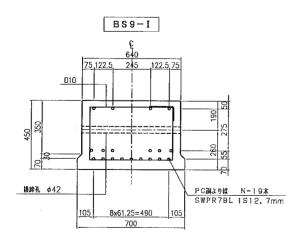
(2) 対策区分 I (B活荷重)

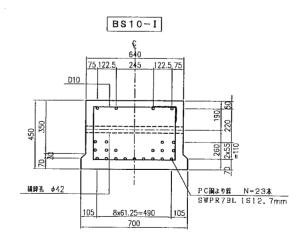


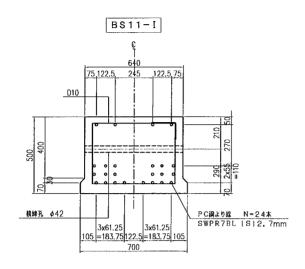


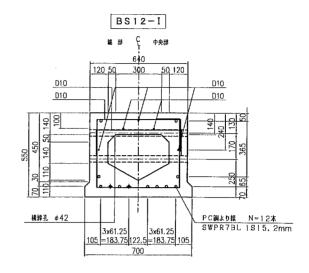


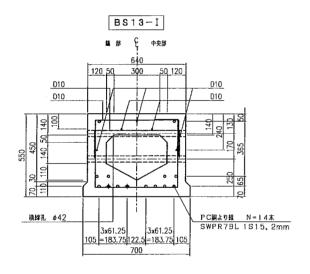


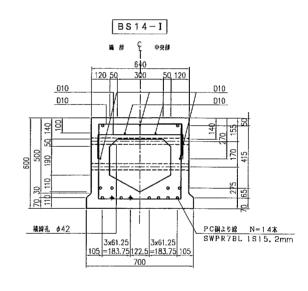


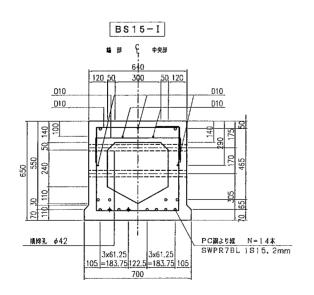


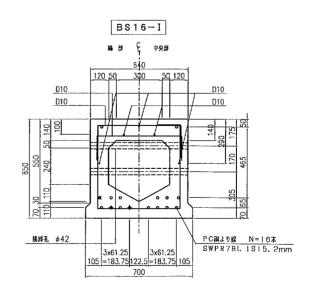


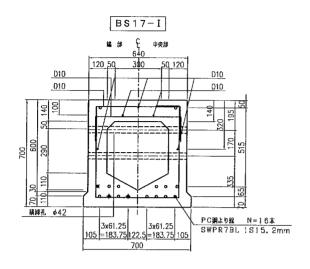


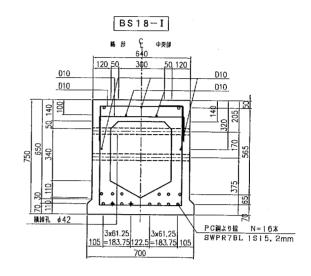


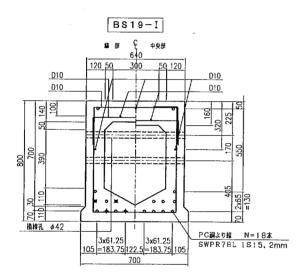


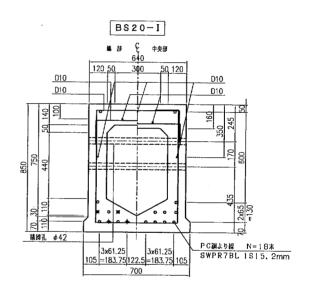


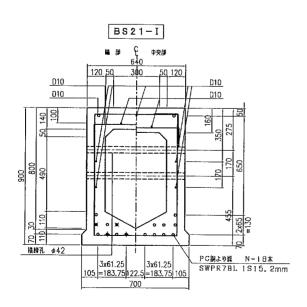


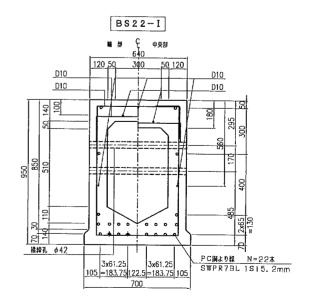


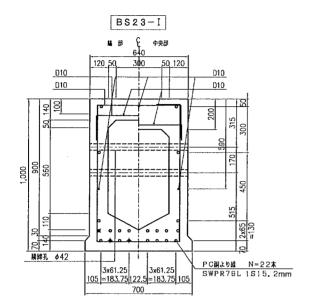


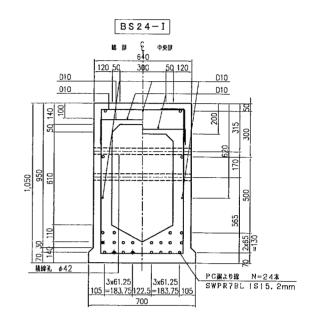


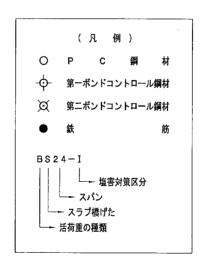




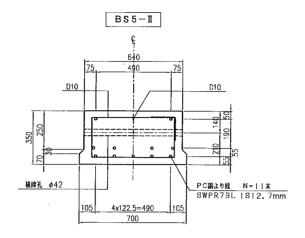


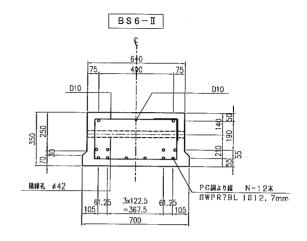


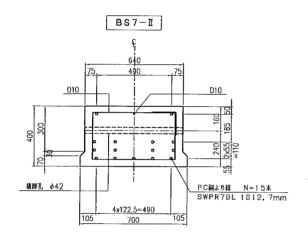


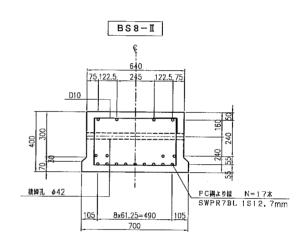


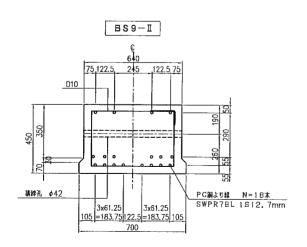
(3) 対策区分Ⅱ (B活荷重)

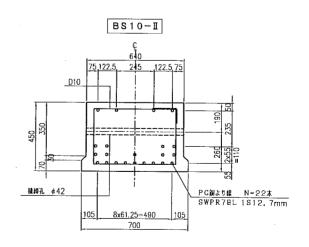


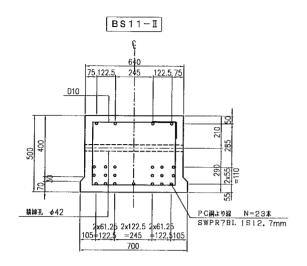


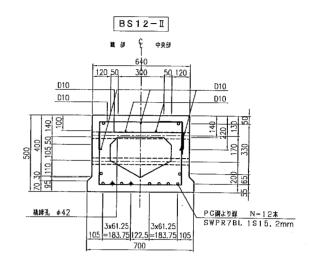


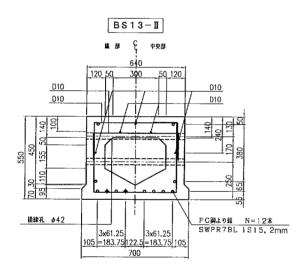


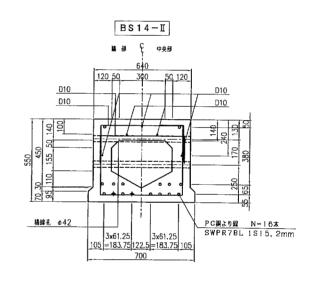


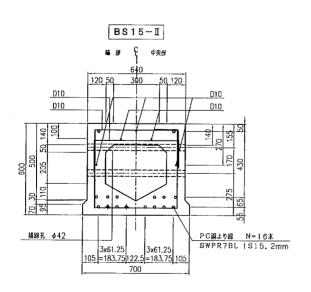


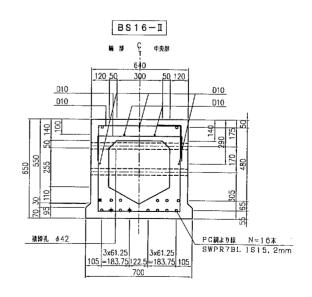


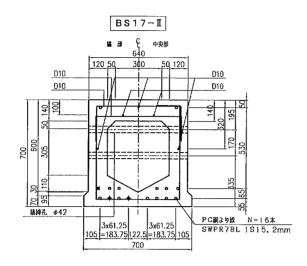


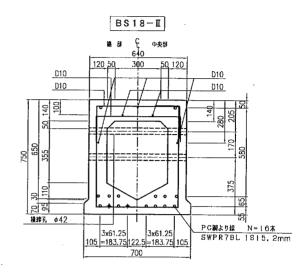


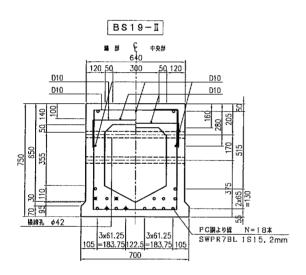


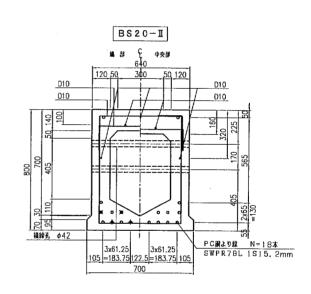


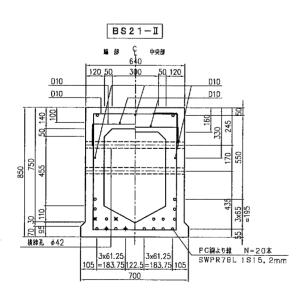


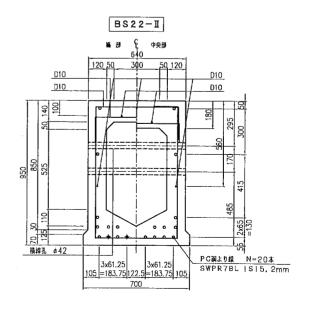


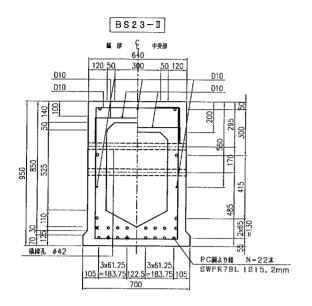


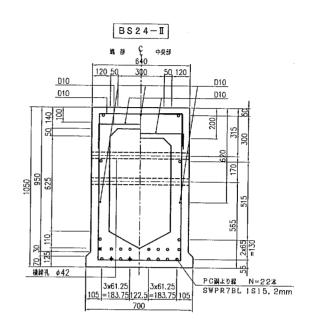


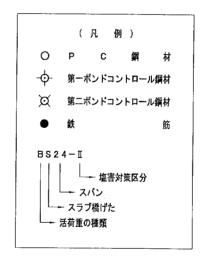




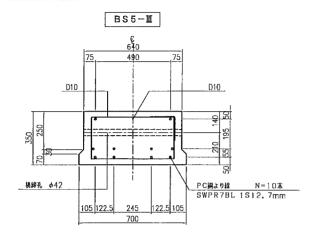


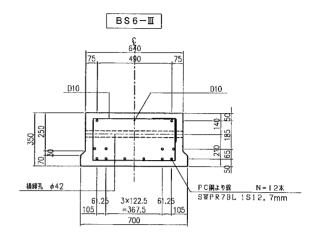


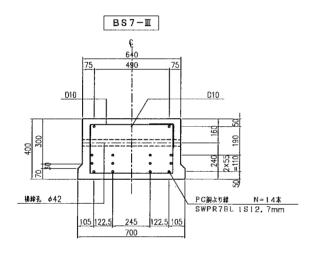


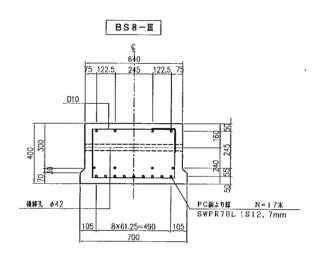


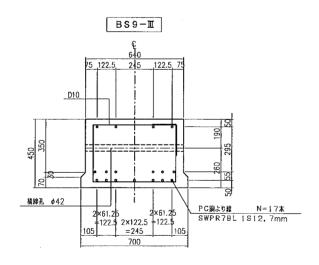
(4) 対策区分Ⅲ (B活荷重)

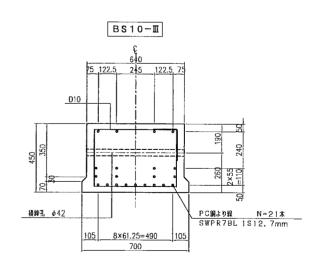


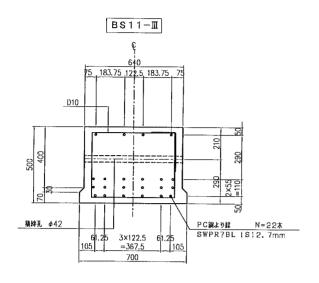


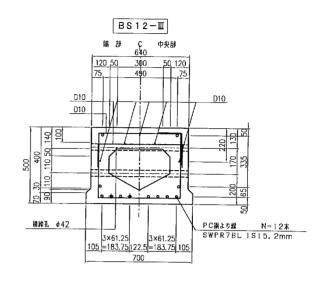


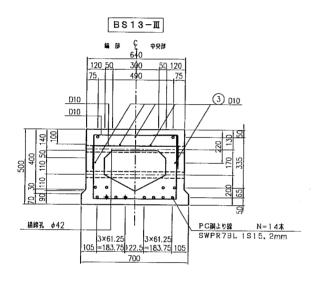


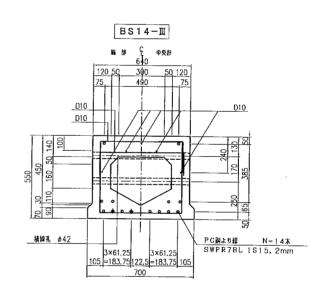


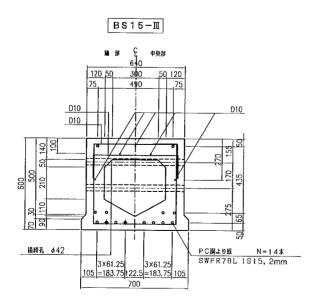


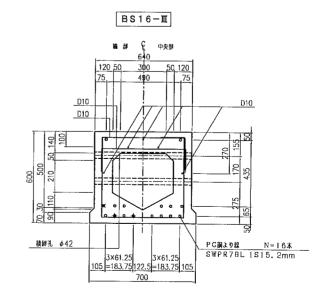


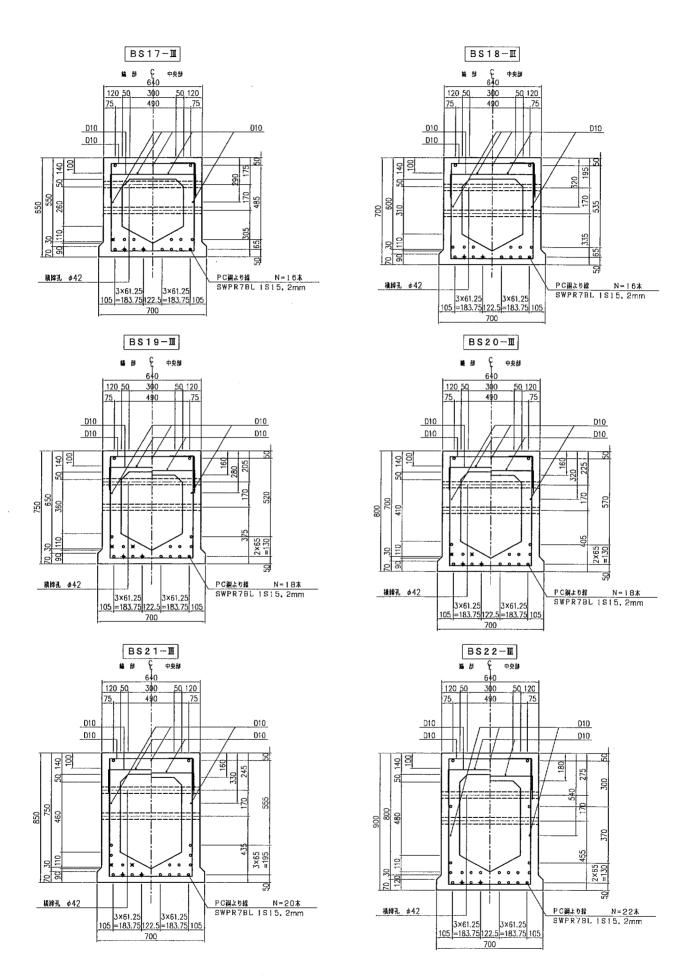


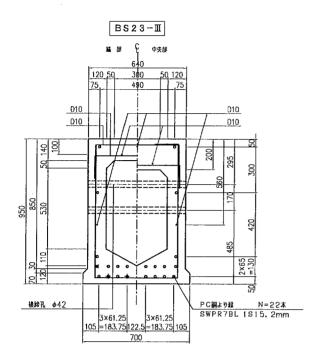


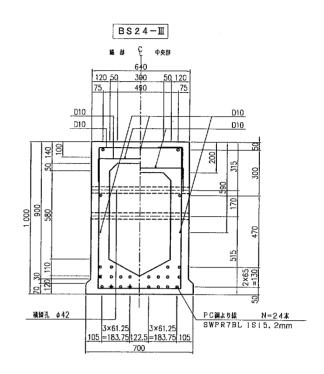


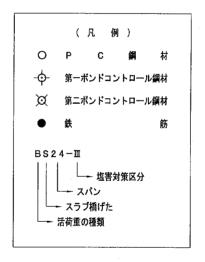






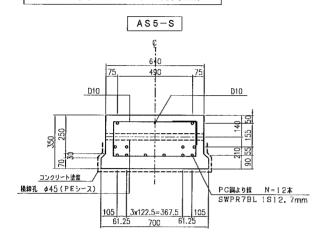


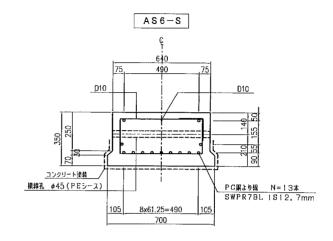


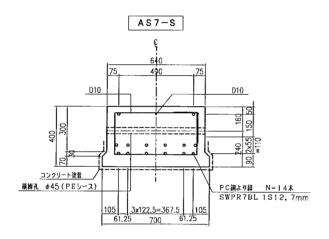


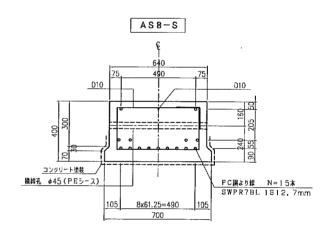
2.4.2 A活荷重用プレテンションスラブ橋げた

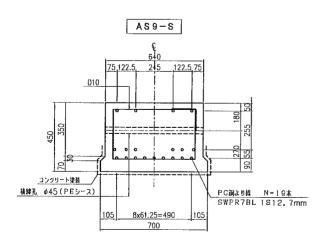
(1) 対策区分S (A活荷重)

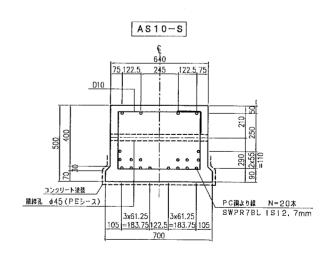


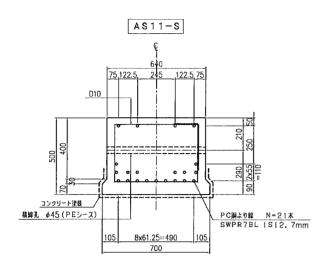


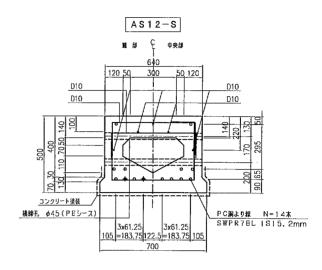


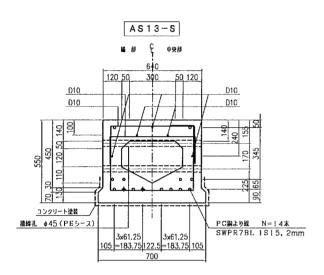


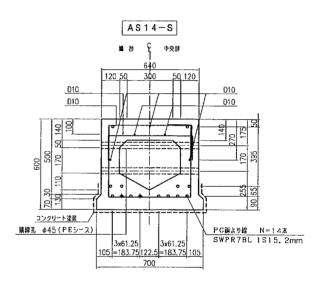


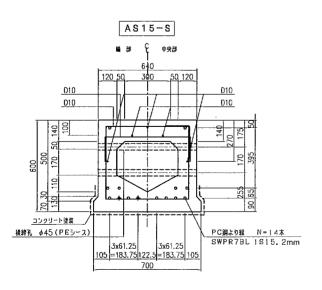


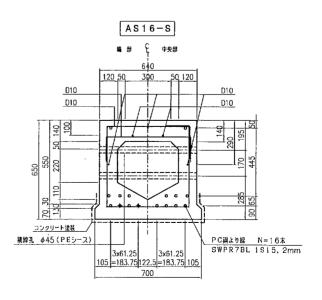


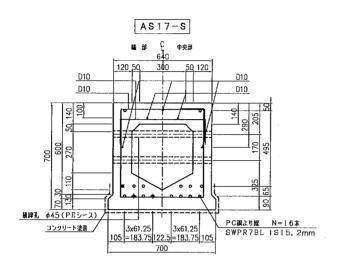


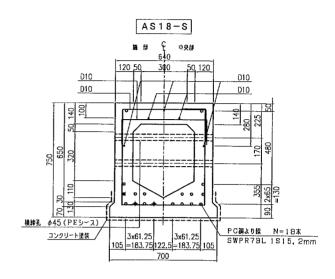


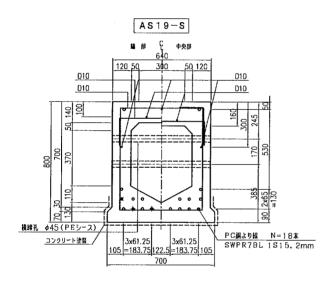


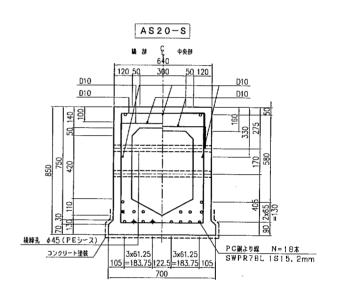


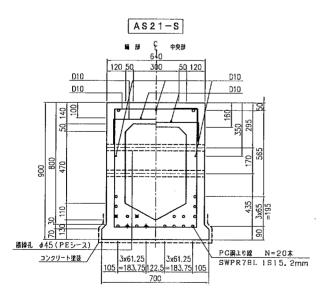


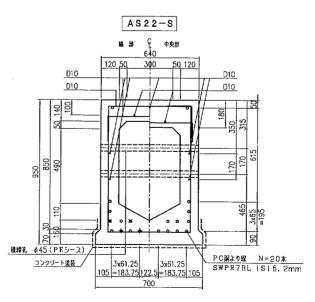


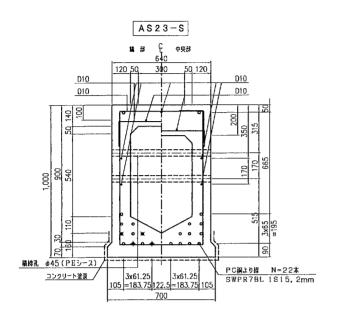


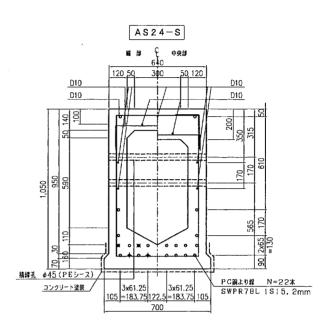


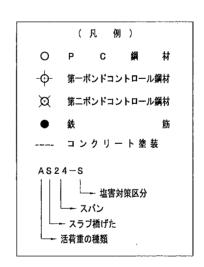








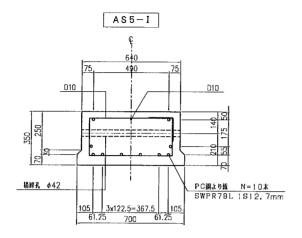


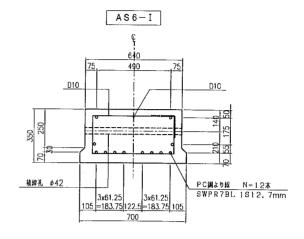


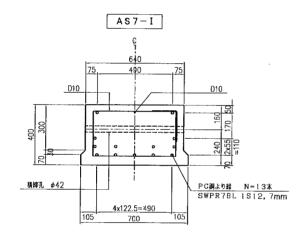
対策区分Sでは、かぶりを確保する以外、以下の対策を行う

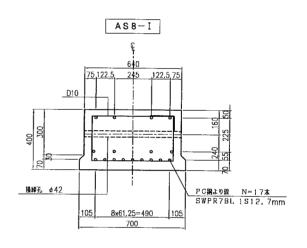
- 1. 横締めシースは、PEシース(φ45)を使用する。
- 2. 主げた下面側は、コンクリート塗装を行う。

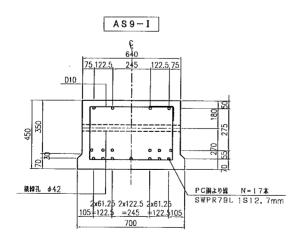
(2) 対策区分 I (A活荷重)

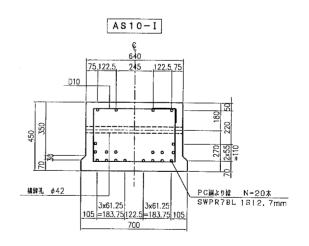


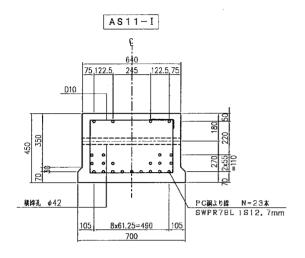


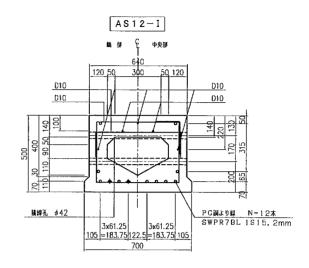


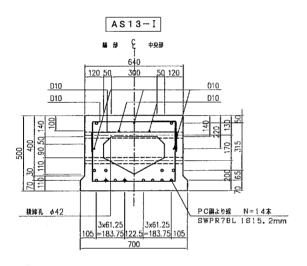


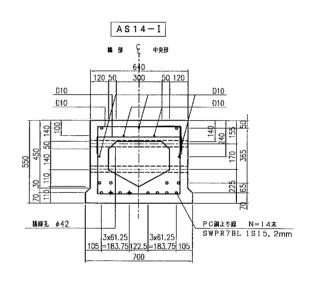


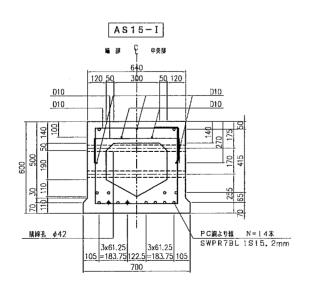


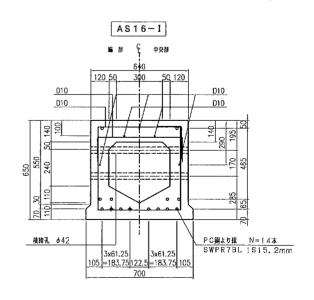


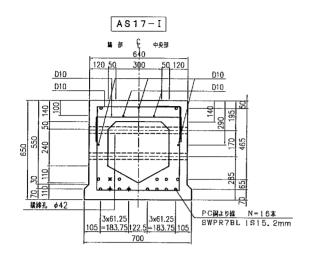


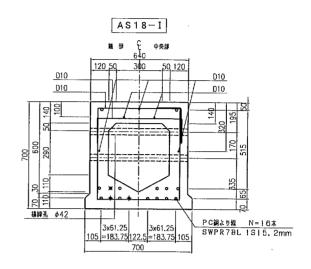


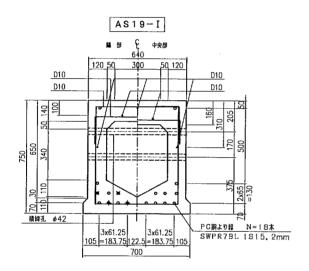


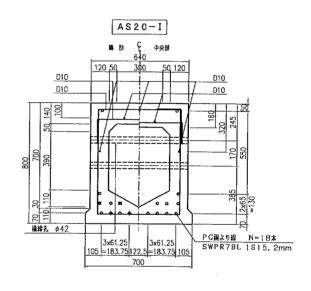


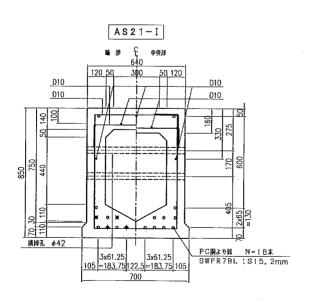


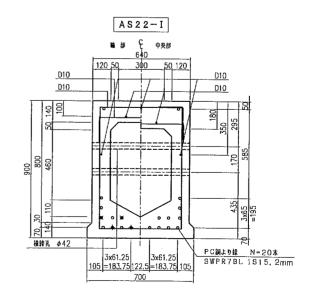


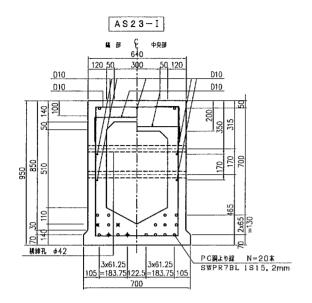


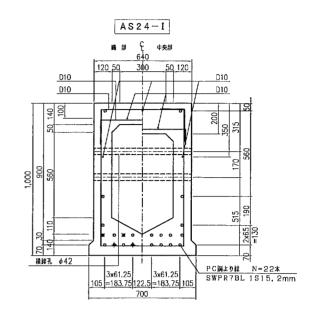


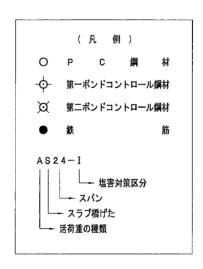




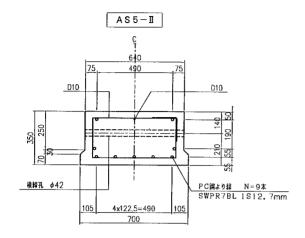


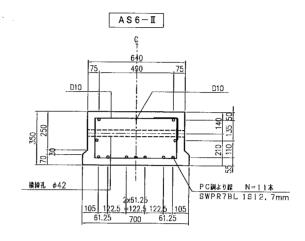


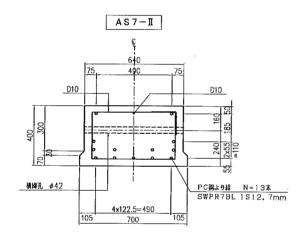


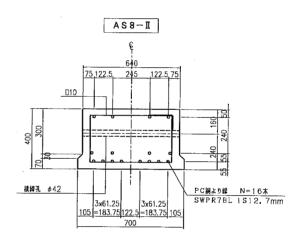


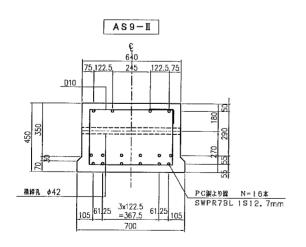
(3) 対策区分Ⅱ (A活荷重)

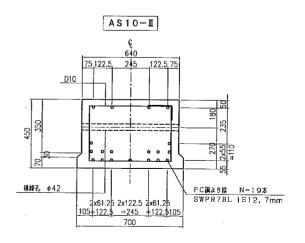


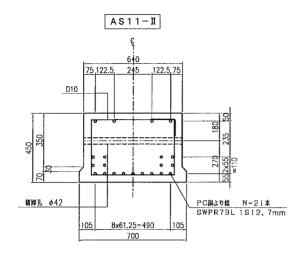


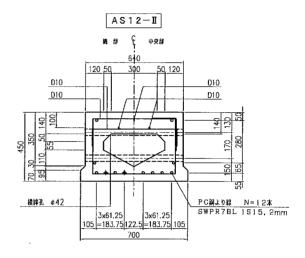


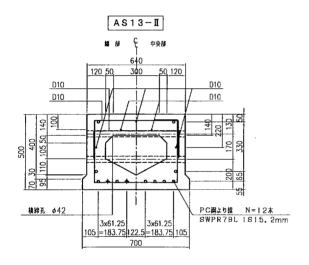


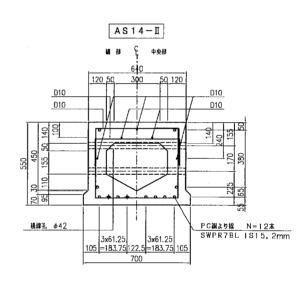


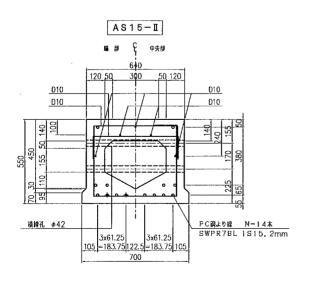


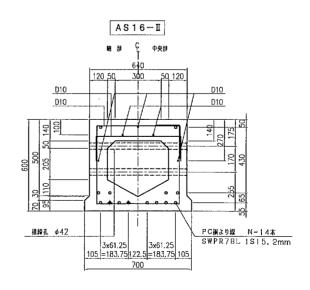


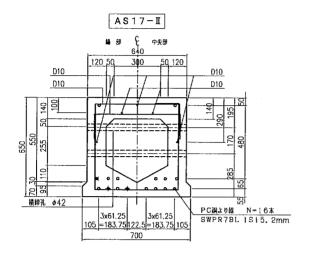


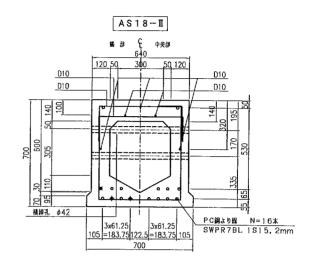


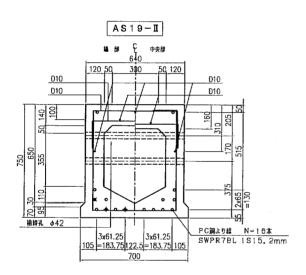


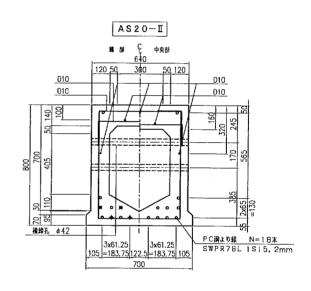


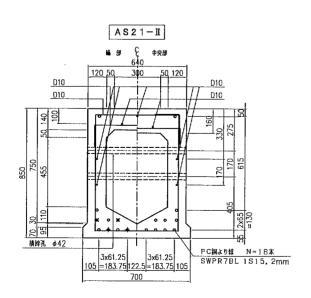


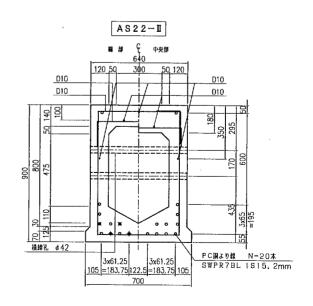


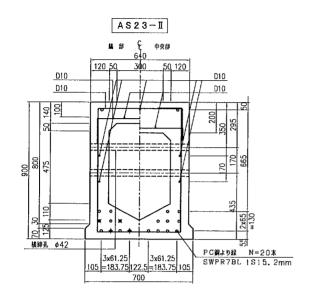


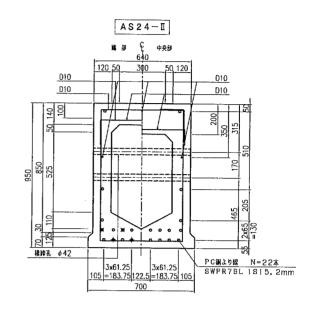


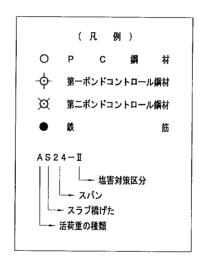




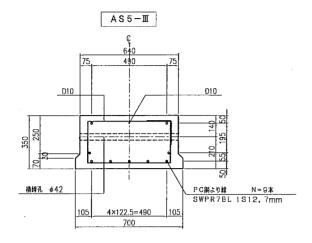


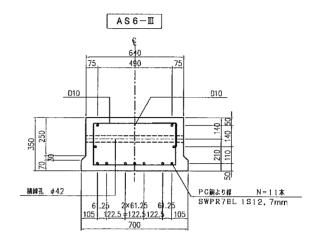


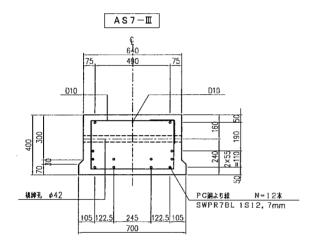


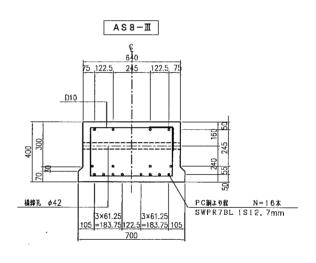


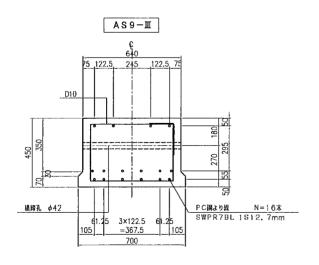
(4) 対策区分Ⅲ (A活荷重)

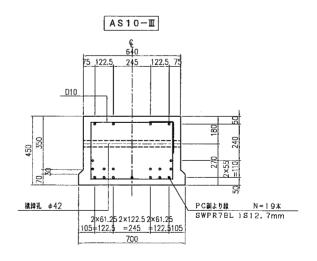


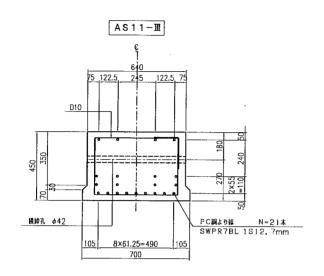


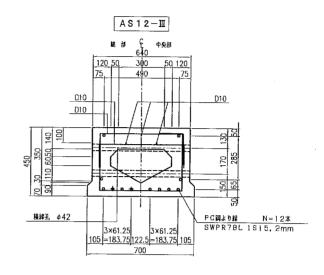


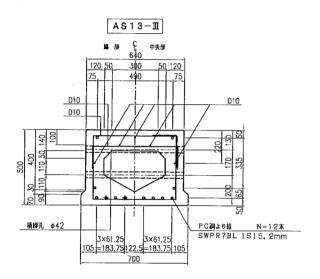


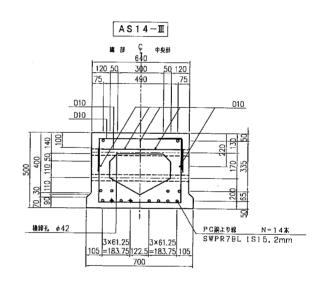


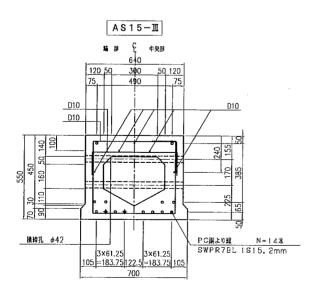


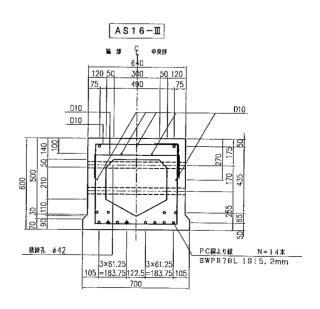


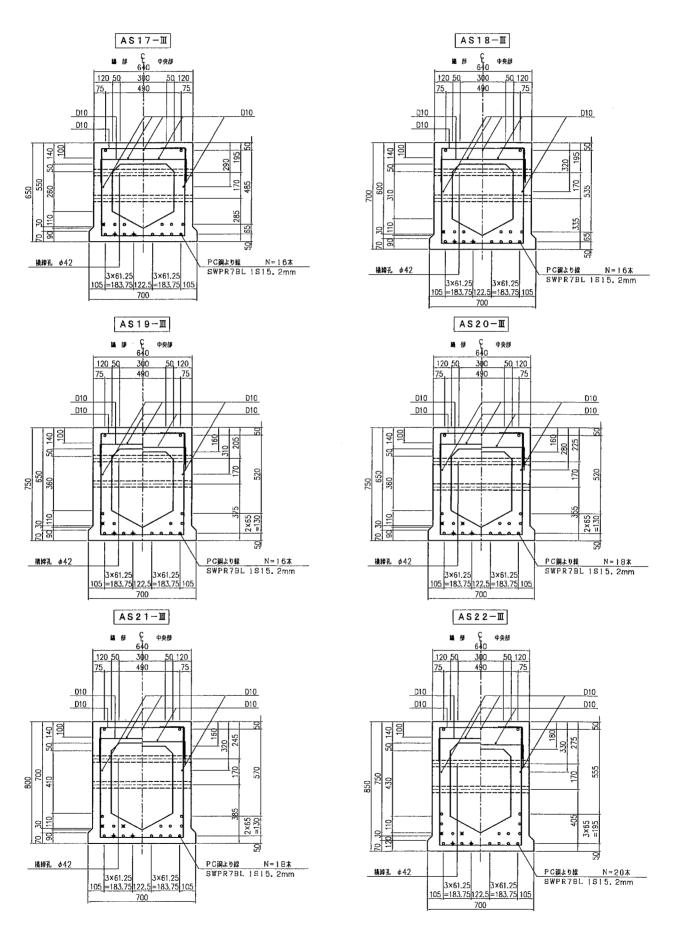


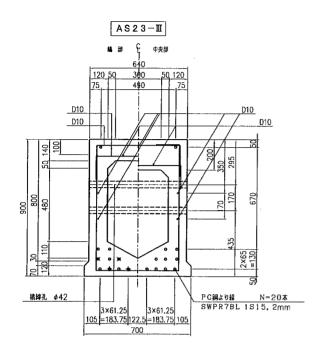


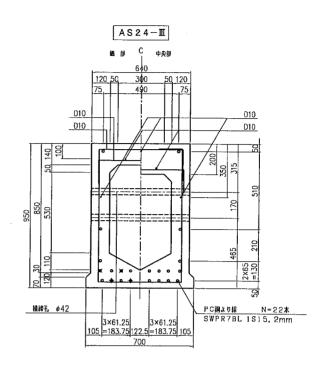


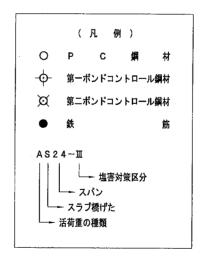












2.4.3 ボンドレス区間長

プレテンションスラブ橋げたのボンドレス区間長を **表 2.10、表 2.11** に示す。なおボンドコントロール鋼材は、主げた断面図に示す。

表 2.10 B活荷重用プレテンションスラブ橋げたボンドレス区間長

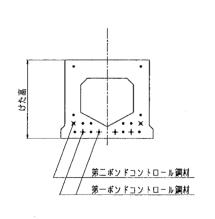
(単位:m)

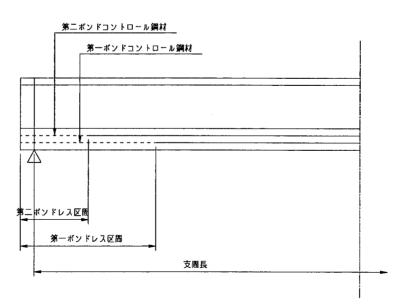
													. , , , , , , ,	111/
対策区分	支間 (m)	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
S区分	第一ボンドレス区間	1. 00	1. 00	1. 00	1. 50	2. 50	2. 50	3. 00	3. 50	3. 50	3. 50	3. 00	4. 50	4. 50
	第二ボンドレス区間	_			-	1. 50	1. 50		2. 00	2. 00	2. 00	_	2. 00	2. 50
I 区分	第一ボンドレス区間	1. 00	1. 00	1. 00	1. 50	2. 50	2. 50	3. 00	3. 50	3. 50	3. 50	3. 00	4. 50	4. 50
	第二ボンドレス区間			_	Name	1. 50	1. 50	_	2. 00	2. 00	2. 00	_	2. 00	2. 50
Ⅱ区分	第一ボンドレス区間	1. 00	1. 00	1. 00	1. 50	2. 50	2. 50	3. 00	3. 50	3. 50	3. 50	3. 00	4. 50	4. 50
	第二ボンドレス区間	-	-	_	_	1. 50	1. 50		2. 00	2. 00	2. 00	_	2. 00	2. 50
Ⅲ区分	第一ボンドレス区間	1. 00	1. 00	1. 00	1. 50	2. 50	2. 50	3. 00	3. 50	3. 50	3. 50	3. 00	4. 50	4. 50
	第二ボンドレス区間	_	_	_	_	1. 50	1. 50	_	2. 00	2. 00	2. 00	_	2. 00	2. 50

表 2.11 A活荷重用プレテンションスラブ橋げたボンドレス区間長

(単位:m)

対策区分	支間 (m)	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
S区分 -	第一ボンドレス区間	1. 00	1. 00	1. 00	1. 50	1. 50	3. 00	3. 00	3. 50	3. 50	3. 50	3. 50	3. 50	3. 50
	第二ボンドレス区間	-			-		2. 00	2. 00	2. 00	2. 00	2. 00	2. 00	2. 00	2. 00
I区分	第一ボンドレス区間	1.00	1. 00	1. 00	1. 50	1. 50	3. 00	3. 00	3. 50	3. 50	3. 50	3. 50	3. 50	3. 50
	第二ボンドレス区間	1		_	-	_	2. 00	2. 00	2. 00	2. 00	2. 00	2. 00	2. 00	2. 00
Ⅱ区分	第一ボンドレス区間	1. 00	1. 00	1. 00	1. 50	1. 50	3. 00	3. 00	3. 50	3. 50	3. 50	3. 50	3. 50	3. 50
	第二ボンドレス区間			_	_	_	2. 00	2. 00	2. 00	2. 00	2. 00	2. 00	2. 00	2. 00
Ⅲ区分	第一ボンドレス区間	1. 00	1. 00	1. 00	1. 50	1. 50	3. 00	3. 00	3. 50	3. 50	3. 50	3. 50	3. 50	3. 50
	第二ポンドレス区間		-	_	_	_	2. 00	2. 00	2. 00	2. 00	2. 00	2. 00	2. 00	2. 00





2.4.4 主げたそり量の標準値

橋げた製作後、90日経過した時点で生じるたわみをそり量の標準値として表 2.12、表 2.13 に示す。

表 2.12 B活荷重プレテンションスラブ橋げた標準そり量

***************************************	呼び名	支間し(m)		そり』	量(cm)	
	一時の石	又同し(III)	S区分	I区分	Ⅱ区分	Ⅲ区分
	BS05	5. 2	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5
	BS06	6. 2	0. 5	1. 0	1. 0	1. 0
	BS07	7. 2	0. 5	1. 0	1. 0	1. 0
	BS08	8. 2	0. 5	1. 0	1. 0	1. 5
	BS09	9. 2	0. 5	1. 0	1. 5	1. 0
	BS10	10. 2	1. 0	1. 5	2. 0	2. 0
В	BS11	11. 2	1. 0	1. 5	1. 5	1. 5
B活荷重対応主げ	BS12	12. 2	2. 0	2. 0	2. 5	3. 0
荷	BS13	13. 2	2. 0	2. 5	2. 5	4. 0
一	BS14	14. 2	2. 0	2. 5	4. 5	4. 0
応	BS15	15. 2	2. 5	2. 5	4. 5	4. 0
主	BS16	16. 2	2. 5	3. 5	4. 0	5. 0
	BS17	17. 2	2. 5	3. 5	4. 0	5. 0
た	BS18	18. 2	2. 5	3. 0	4. 0	4. 5
	BS19	19. 2	2. 5	3. 5	4. 5	5. 0
	BS20	20. 2	2. 5	3. 5	4. 5	5. 0
	BS21	21. 2	3. 0	3. 5	5. 0	5. 5
	BS22	22. 2	2. 5	3. 5	3. 0	5. 0
	BS23	23. 2	2. 5	3. 5	4. 0	4. 5
	BS24	24. 2	3. 0	4. 0	3. 5	5. 5

表 2.13 A活荷重プレテンションスラブ橋げた標準そり量

	呼び名	支間し(m)		そり量	走 (cm)	***********
	呼び石	文间上(皿)	S区分	I 区分	Ⅱ区分	Ⅲ区分
	AS05	5. 2	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5
	AS06	6. 2	0. 5	1. 0	0. 5	1. 0
	AS07	7. 2	0. 5	0. 5	1. 0	0. 5
	AS08	8. 2	1. 0	1. 0	1. 0	1. 0
	AS09	9. 2	0. 5	0. 5	0. 5	1. 0
	AS10	10. 2	0. 5	1. 0	1. 0	1. 5
Α	AS11	11. 2	0. 5	1. 5	1. 5	2. 0
活	AS12	12. 2	2. 0	2. 0	3. 0	3. 0
A活荷重対応主げ	AS13	13. 2	2. 0	3. 0	2. 5	3. 0
新電	AS14	14. 2	2. 0	3. 0	2. 5	4. 0
	AS15	15. 2	1. 5	2. 5	3. 5	4. 0
主	AS16	16. 2	2. 5	2. 5	3. 5	4. 0
げ	AS17	17. 2	2. 0	3. 0	4. 0	4. 5
た	AS18	18. 2	3. 0	3. 0	4. 0	4. 5
	AS19	19. 2	3. 0	3. 5	3. 5	4. 0
	AS20	20. 2	2. 5	3. 5	4. 5	5. 0
	AS21	21. 2	3. 0	3. 5	4. 5	5. 0
	AS22	22. 2	2. 5	3. 5	4. 5	5. 0
	AS23	23. 2	3. 5	4. 0	4. 5	5. 0
	AS24	24. 2	3. 0	4. 0	5. 0	5. 5

第3章 プレテンションTげた

3.1 要旨と対策

3.1.1 基本方針

プレテンションTげたの塩害対策は、「**道示Ⅲ 5章 耐久性の検討**」により行い、JIS A 5373^{-2004} 推奨仕様 2-1 道路橋用橋げた(通常橋げた)に対応する推奨げたで使用している側枠の形状がすべての対策区分に対応できるように配慮する。**道示Ⅲ5.2(2)**に従い対策を行う場合には、塩害対策が必要とされる区分で規定されたかぶりを確保し、部材寸法(ウェブ厚・床版厚・横げた厚)を決定する。また、PC の本数・位置は必要に応じて変更する。

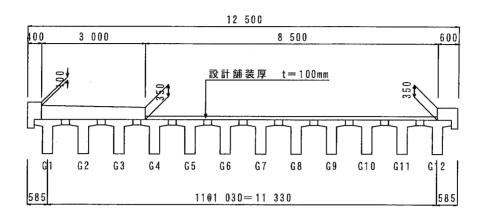
対策区分Sにおいては、"かぶり" + "コンクリート塗装"(巻末「**資料IV**」参照)の組合せを推奨する。

3.1.2 断面力算出時の幅員構成と配置図

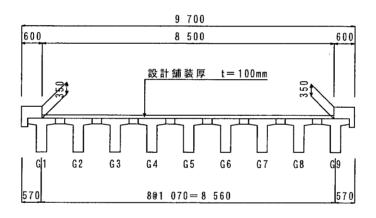
断面力算出時の幅員構成は、JIS A 5373⁻²⁰⁰⁴(道路橋用橋げた)の規格を作成するに 当たり、検討した幅員構成、主げた配置、活荷重および雪荷重の組合せのうち、最大断 面力となる幅員として表3.1に示す。また、図2.2には、幅員構成と主げた配置の関係を 表す。

活荷重の種別	支間 本線幅員 歩道幅		歩道幅員	総幅員	備考
B 活 荷 重	BG18~19	8. 5 ^m		9. 7 ^m	主げた 9本
	BG20~24	11. 0 ^m	3. 0 ^m	15. 0 ^m	主げた14本
A 活荷重	AG18~24	8. 5 ^m	3. 0 ^m	12. 5 ^m	主げた12本

表 3.1 検討幅員



BGげた (けた橋げた B 活荷重) BG18 ~ BG19 計算幅員



BGげた (けた橋げた B 活荷重) BG20 ~ BG24 計算幅員

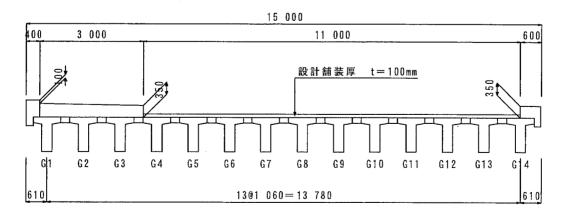


図 3.1 けた配置図

3.1.3 主げた中心間隔

主げた中心間隔は、1080mm以下(場所打ち床版幅 300mm以下)とする。(図 3.2)

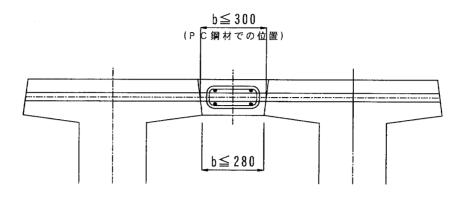


図 3.2 場所打ち床版幅

3.1.4 部材寸法と鋼材配置

(1) 主げた

JIS A 5373⁻²⁰⁰⁴ 推奨仕様 2-1 に対応する推奨げたの主げた形状、鋼材配置などの基本的な考え方を参考にするが、かぶりの増加により鋼材配置が難しい場合は、部材厚ならびに鋼材本数・位置を必要に応じて変更する。各対策区分における鉄筋のかぶりおよびPC鋼材位置を表 3.2 に示す。

主げた下縁および側面は、**表 3.2** のかぶりを確保し、主げた上縁は、橋面防水層で覆われるため通常の環境でのかぶりを確保する。

最下段の 対策区分 鉄筋のかぶり PC鋼材位置 S 70 90 I 50 70 II35 55 \coprod 25 50

表 3.2 鉄筋のかぶりおよびPC鋼材位置

(単位 mm)

(2) 床版

床版については、対策区分ごとにかぶりを確保し部材寸法を決定する。なお、対策区分Sにおける床版は、横締めシースはPEシース、鉄筋は塗装鉄筋を使用するものとする。検討に必要な場所打ち床版のかぶりを表 1.4 に示すが、床版上縁は橋面防水層で覆われるため通常の環境でのかぶりを確保する。

シースおよび鉄筋の外径寸法は、それぞれ表 1.8 および表 1.9 に、対策区分別シースの配置高さおよび場所打ち床版厚は、表 3.3 および図 3.3 に示す。

表 3.3 対策区分別シースの配置高さおよび場所打ち床版厚

(単位 mm)

P C 鋼材	対策 区分	基本床版厚 h0	かぶり c	最小配置高さ シース径 ^{※1} /2+D13+D13+かぶり	配置 高さ i	場所打ち 床版厚**2 h
	S	160	70	41/2 +14. 7 +14. 7 +70 =120	120	240
1821.8	I	160	` 70	38/2 +14. 7 +14. 7 +70 =118	120	240
	П	160	50	38/2 +14. 7 +14. 7 +50 = 98	100	200
	Ш	160	30	38/2 +14. 7 +14. 7 +30 = 78	80	160

- ※1) S区分ではPEシース、その他の区分では鋼製シースを使用し、シース径の値は横締め場所打ち部での外径を示す。
- ※2)場所打ち床版厚は、床版横締めPC鋼材の偏心量が0mmとなるように配置した例を示す。

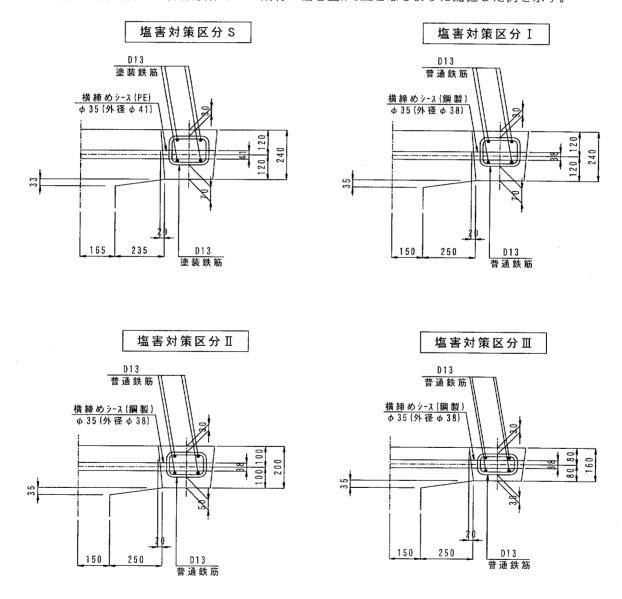


図 3.3 場所打ち床版厚

(3) 横げた

横げたついては、対策区分ごとにかぶりを確保し部材寸法を決定する。なお、対策区分とにおける横げたは、横締めシースはPEシース、鉄筋は塗装鉄筋を使用するものとする。

3.1.5 対策区分別主げた断面図

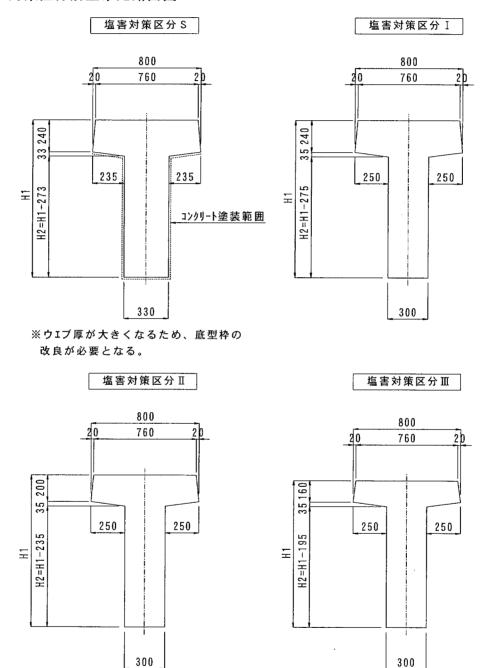


図 3.4 対策区分別主げた断面図

注)対策区分Sおよび対策区分Iで計画する場合は、けた重量が30トンを超える場合があるので、運搬の許認可や運搬経路等を十分検討したうえで採用する必要がある。

3.1.6 ベンドアップ金具の後埋め方法と塩害対策

ベンドアップ金具の後埋め方法は、プレキャストげたと同等以上の強度を有するモルタル製またはコンクリート製のプレキャストコーンを用いて、その上端にボルトを備えたものとし、ベンドアップ金具に捻じ込める構造とする。後埋めに際しては、プレキャストコーンの外側に樹脂系接着剤を塗布し、隙間を充填するよう配慮する必要がある。特に、塩害対策としては、他の鋼材と同様に所定のかぶりを確保するとともに、対策区分Sや対策区分Iではさらに後埋めコーン周辺のコンクリート表面に樹脂系の塗装または剥落防止シート等を施さなければならない。

3.1.7 塩害対策方法のまとめ

各対策の推奨する方法を表 3.4に示す。

表 3.4 塩害対策方法のまとめ

対策 区分	対策	主げた	場所打ち床版横げた	地覆
	かぶり	(70mm)	○ (70mm)	(70mm)
S	塗装鉄筋	×	0	0
S	横締めPEシース	0	. 0	gantus
	コンクリート塗装	0	×	×
	かぶり	○ (50mm)	○ (70mm)	○ (70mm)
I	塗装鉄筋	×	×	0
1	横締めPEシース	×	×	_
	コンクリート塗装	× ×		×
	かぶり	○ (35mm)	○ (50mm)	(70mm)
П	塗装鉄筋	×	×	×
п	横締めPEシース	×	×	_
	コンクリート塗装	×	×	×
	かぶり	○ (25mm)	○ (35、30mm)	○ (50mm)
Ш	塗装鉄筋	×	×	×
Ш	横締めPEシース	×	×	-
	コンクリート塗装	×	×	×

凡例 「〇:対策必要」、「×:対策不要」、「-:範囲外」

3.2 設計条件

3. 2. 1 活荷重

B活荷重およびA活荷重とする。

3.2.2 支間

18. 20mより1. 00mピッチで24. 20mまでとする。 (設計支間長は、"標準支間"+0. 20mとして計算する)

3.2.3 幅員構成と主げた配置図

「3.1.2 断面力算出時の幅員構成と配置図」に示す。

3.2.4 橋面工

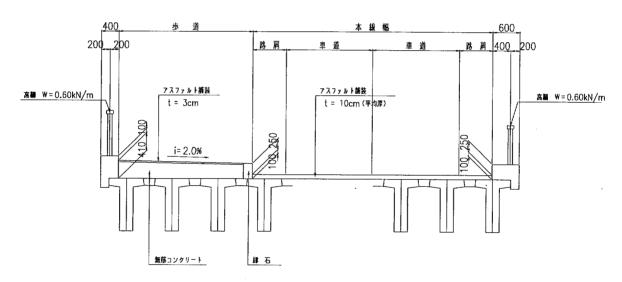


図 3.5 断面図

3.2.5 荷 重

(1) 死荷重

死荷重算定に用いた単位重量は次の通りである。

主げたコンクリート24.5 kN/m³場所打ちコンクリート23.0 kN/m³~PC部材鉄筋コンクリート(地覆)24.5 kN/m³アスファルト舗装22.5 kN/m³歩道部コンクリート23.0 kN/m³高欄・橋梁用車両防護柵0.6 kN/m

表 3.5 単位重量表

- (2) 活荷重
- 1) 主げた、横げたの設計

表 3.6 載荷荷重

支間(1)	車 道 部 分	歩 道 部 分
<i>1</i> ≥ 18m	L荷重	3.5 kN/m²

- 2) 床版の設計………T荷重 歩道の群集荷重は、5.0 kN/m²とする。
- (3) 雪荷重1.0 kN/m² (橋の全幅員に対して考慮する)
- (4) 衝撃係数

T荷重に対して、 i =
$$\frac{20}{50+1}$$
 (1:支間 m)

し荷重に対して、
$$i = \frac{10}{25+1}$$
 (1:支間 m)

3.2.6 使用材料

(1) コンクリート

主 げ た ……… 設計基準強度 σck=50 N/mm²

場所打ち ……… 設計基準強度 σck=30 N/mm² (早強セメント使用)

(2) PC鋼材

主げた用 PC鋼より線 (SWPR7BL) 1S15.2mm 横 締 用 PC鋼より線 (SWPR19L) 1S17.8mm、1S19.3mm、1S21.8mm

(3) 鉄筋 (SD295A) ······ D10mm、D13mm

3.2.7 材料強度および許容応力度

(1) コンクリート

表 3.7 コンクリートの材料強度および許容応力度

(単位 N/mm²)

種		別	主げた	場所打ち
設	計 基 準 強	度	50	30
	プレストレス	長方形断面	21. 0	15. 0
許容曲げ圧縮	導入直後	T形断面	20. 0	14. 0
応 力 度	 設計荷重時	長方形断面	17. 0	12. 0
		T形断面	16. 0	11. 0
許容曲げ引張	プレストレ	ス導入直後	1. 8	0
応 力 度	設 計 荷	重 時	1. 8	0
平均せん断	設計荷重時	の検証値	0. 65	_
応 力 度	終局荷重時	の最大値	6. 0	<u>—</u>
許容斜引張 応 力 度	活荷重および衝撃	撃以外の主荷重	1. 2	_
(せん断力のみ)	衝突荷重、地震	を含まない荷重	2. 3	
プレス	トレス導入時	の強度	35	25

(2) PC鋼材

表 3.8 PC鋼材の材料強度および許容応力度

(単位 N/mm²)

	April I. L. add Marie		P C 鋼 より 線	
	鋼材種類	SWPR7BL	SWPR	19L
項目		15. 2mm	17.8mm 19.3mm	21.8mm
引 張	強 度	1850	1850	1800
降 伏 点	応 力 度	1600	1600	1600
	設計荷重時	1110	1110	1080
許容引張 応力 度	導入直後	1295	1295	1260
70. 73	緊張作業時	1440	1440	1440

(3) 鉄筋 (SD295A)

表 3.9 鉄筋の許容応力度

許	容引	張応	力度	(床	版)	140	N/mm ²	
降	伏	点	応	カ	度	295	N/mm ²	

3.2.8 設計定数

表 3.10 設計定数

項	E	定数
コンクリートの	σ ck=50N/mm ² (主げた)	$3.3 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$
ヤング係数	σck=30N/mm ² (場所打ち)	$2.8 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$
P C 鋼 A	オーヤーン グー係 数	$2.0 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$
シース質	隆 (横 締 孔)	φ42 mm
	SWPR19L 1S17.8	3 mm
セット量	SWPR19L 1819.3	3.5 mm
	SWPR19L 1S21.8	4 mm
コンクリートの	主げた設計時	3. 0
クリープ係数	床版・横げた設計時	2. 6
コンクリー	・トの乾燥収縮度	20×10^{-5}
D C M ++ D	主げた プレストレス導入前	2. 5 %
│ P C 鋼 材 の │ リラクセーション率	の場合プレストレス導入後	1.5 %
	横締めPC鋼より線	1. 5 %

注)・横締めPC鋼材のセット量は、参考値を示す。(各定着工法規準を参照の事)

・PC鋼材は、主方向・横方向ともに低リラクセーション品を標準とする。

3.2.9 PC鋼材の初期導入応力度

計算に用いる鋼材の初期導入応力度は下記を基本とするが、支間・幅員構成等によっては初期導入応力度を見直す必要がある。

 $\sigma pi = 1350 \text{ N/mm}^2$

3.2.10 断面力の算出方法

主げた自重および場所打ち部(床版・横げた)荷重に対しては単純ばりによって、横組み工以降に載荷される死荷重および活荷重に対しては主げたおよび横げたのねじり剛性を無視した格子構造解析によって、断面力を算出する。

3.2.11 破壊に対する安全度

終局荷重作用時の荷重の組合せは次の通りとし、最も不利な荷重の組合せに対して破壊安全度を照査する。

- (1) 1.3 (死荷重) +2.5 (活荷重+衝擊)
- (2) 1.0 (死荷重) +2.5 (活荷重+衝擊)
- (3) 1.7 (死荷重+活荷重+衝擊)

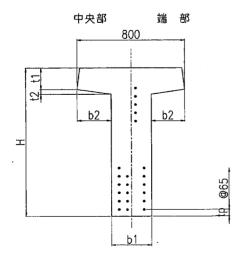
3.3 主げた数値表

3.3.1 主げた断面寸法及びPC鋼材配置

(1) B活荷重用プレテンションTげた

支間	(m)			18	19	20	21	22	23	24	
		S		1000	1000	1100	1100	1200	1200	130	
けた高 H		I		1000	1000	1100	1100	1200	1200	130	
(mm)		П		1000	1000	1100	1100	1200	1200	130	
		Ш		1000	1000	1100	1100	1200	1200	130	
		S		330	330	330	330	330	330	33	
ウェブ厚		I		300	300	300	300	300	300	30	
,b1 \				300	300	300	300	300	300	30	
(mm)		ш		300	300	300	300	300	300	30	
		S		235	235	235	235	235	235	2:	
張出し床版長	I			250	250	250	250	250	250	2	
b2		п		250	250	250	250	250	250	2	
(mm)		ш		250	250	250	250	250	250	2	
		s	-	240	240	240	240	240	240	2	
上床版厚		Ī		240	240	240	240	240	240	2	
t1		- 1		200	200	200	200	200	200	2	
(mm)		ш		160	160	160	160	160	160	1	
		S		33	33	33	33	33	33		
ハンチ厚				35	35	35	35	35	35		
t2		<u> </u>		35	35	35	35	35	35		
(mm)		ш				35	35	35	35		
				35	35	90	90	90	90		
最下段の		S		90	90			70	70		
鋼材位置	I				70	70	70	70		55	
_tp _		П		55	55	55	55	55			
(mm)		Ш		50	50	50	50	50	50		
		S		18	20	20	22	22	24		
鋼材本数		I		16	18	18	20	20	22		
(本)		п		16	18	18	20	20	22		
		Ш		16	16	16	18	20	20		
		注1)	415				22	2	2+(2)	2+0	
		鋼	350	2	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+	
	s	材	285	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+	
		高	220	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+	
		\$	155	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+	
		(mm)	90	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+	
			395						2	2	
		鋼	330	_	2	2	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+	
	ı	材	265	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+	
APP (Lawre SEE	_	高	200	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+	
鋼材配置		さ	135	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+	
詳細 (各段本数)		(mm)	70	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+	
(省权本奴)			380	_	_				2	2	
()内はベンドアップ		鋼	315		2	2	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+	
(/ / / / / / / / / / / / / / / / / / /	п	材	250	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+	
	ш.	高	185	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+	
		2	120	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+	
		(mm)	55	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+	
		1	375			_				2	
		鋼	310	2+(2)	2	_	2	2+(2)	2+(2)	2+	
		材	245	2+(2)	2	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+	
	ш	高	180		2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+	
'		2	115	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+	
	1	1	50	- \-/	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+	

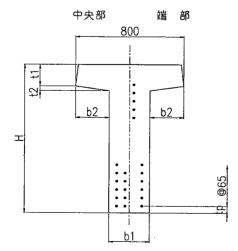
注1) 上記表の鋼材高さは、支間中央断面における、けた下縁からの高さとする。



(2) A活荷重用プレテンションTげた

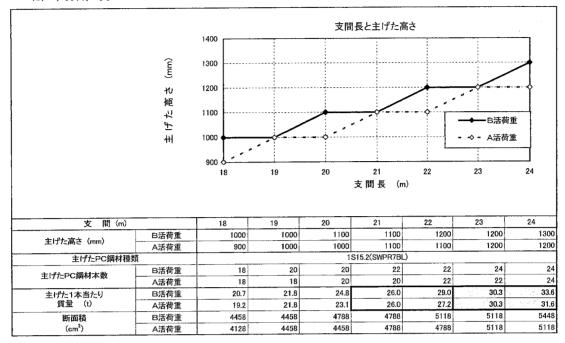
支	間 (m)			18	19	20	21	22	23	24
		S		900	1000	1000	1100	1100	1200	1200
けた高 H		I		900	1000	1000	1100	1100	1200	1200
(mm)		П		900	1000	1000	1100	1100	1200	1200
		Ш		900	1000	1000	1100	1100	1200	1200
カーブ商		S		330	330	330	330	330	330	330
ウェブ厚 b1		I		300	300	300	300	300	300	300
(mm)		П		300	300	300	300	300	300	300
(1141)		Ш		300	300	300	300	300	300	300
38.10. 4-00 6	S		235	235	235	235	235	235	235	
張出し床版長		I		250	250	250	250	250	250	250
b2 (mm)		П		250	250	250	250	250	250	250
(min)		Ш		250	250	250	250	250	250	250
		S		240	240	240	240	240	240	240
上床版厚		I		240	240	240	240	240	240	240
, ,t1		П		200	200	200	200	200	200	200
(mm)		Ш		160	160	160	160	160	160	160
		<u>s</u>		33	. 33	33	33	33	33	33
ハシチ厚	t2	Ī		35	35	35	35	35	35	35
		п -		35	35	35	35	35	35	35
(mm)		11		35	35	35	35	35	35	
最下段の		S		90	90	90	90	90	90	35 90
鋼材位置	Ī		70	70	70	70	70	70	70	
tp	n i			55	55	55	55	55	55	55
(mm)		<u> </u>		50	50	50	50	50	50	
	<u> </u>	s		18	18	20	20	22	22	50
鋼材本数	<u>i</u>			16	16	18.	18	20	20	24
(本)	n			16	16	18	18	20	20	22
61.7		<u> </u>		16	16	16	18	18	20	22
		注1)	415	10	- 1	- 10	- 10	2	2	20 2+(2)
		鋼	350	2	2	2+(2)	2+(2)	2+(2)		
		材材	285	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)
	S	高	220	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)
		5	155	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)
		(mm)	90	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2) 2+(2)
		()	395	2.(2)		2,(2)	2+(2)	21(2)		
		錮	330			2	2	2+(2)	2+(2)	2 2+(2)
		材	265	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	
	I	高	200	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)
鋼材配置		t	135	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2) 2+(2)
詳細		(mm)	70	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)
(各段本数)		,/	380		Z.(Z)	21(2)	21(2)	21(2)	21(2)	
()内はペンドアップ :		鋼	315			2	2	2+(2)	2+(2)	2+(2)
(パタはヘント バッノ	_	材	250	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)
	П	高	185	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	
		2	120	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2) 2+(2)
		(mm)	55	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	
		1	375	2.(2)	2.(2)	21(2)	21(2)	47(2)	21(2)	2+(2)
		鋼	310	2+(2)	2+(2)		2	2	2+(2)	
		材材	245	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)
	Ш	高	180	2.(2)	21(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)		2+(2)
		2	115	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)		2+(2)	2+(2)
		(mm)	50	2+(2)		2+(2)		2+(2)	2+(2)	2+(2)
		(min)	30	27(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)	2+(2)

注1) 上記表の鋼材高さは、支間中央断面における、けた下縁からの高さとする。

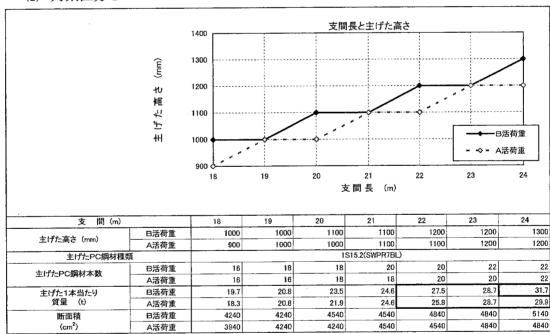


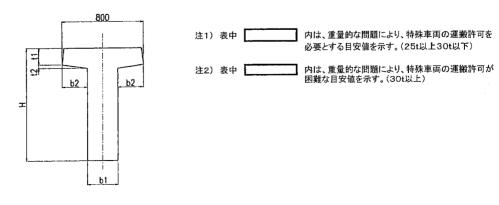
3.3.2 支間ーけた高グラフ

(1) 対策区分S

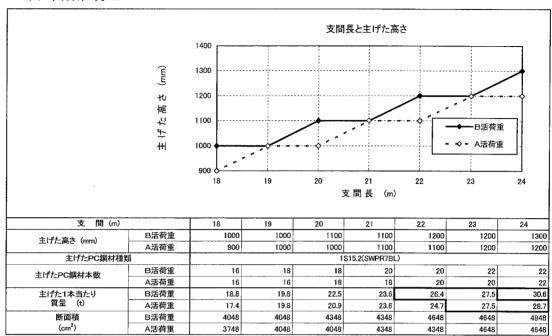


(2) 対策区分 I

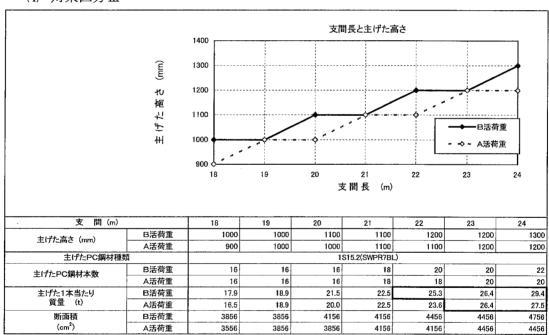


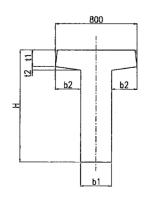


(3) 対策区分Ⅱ



(4) 対策区分Ⅲ



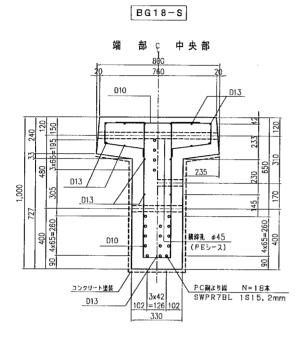


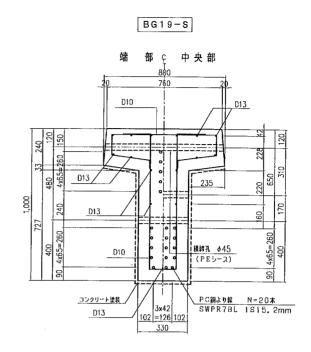
注1) 表中 内は、重量的な問題により、特殊車両の運搬許可を 必要とする目安値を示す。(25t以上30t以下)

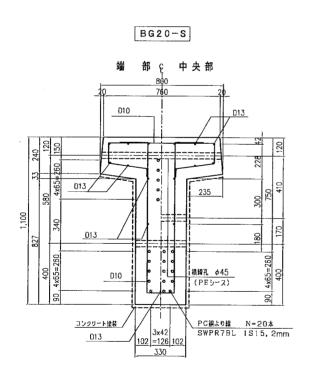
3.4 主げた断面

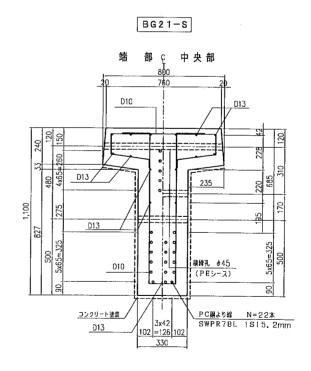
3.4.1 B活荷重用プレテンションTげた

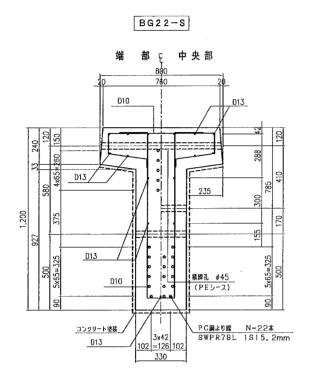
(1) 対策区分S (B活荷重)

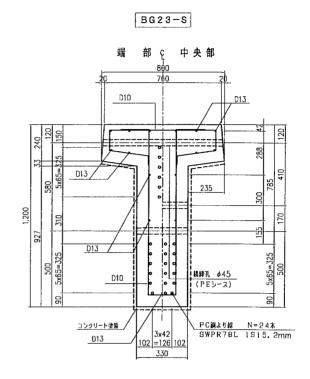


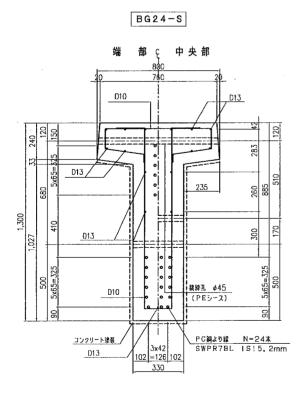










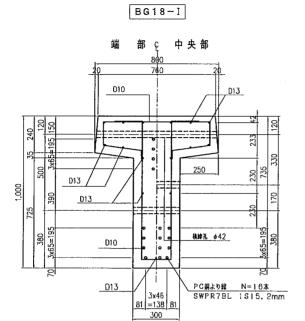


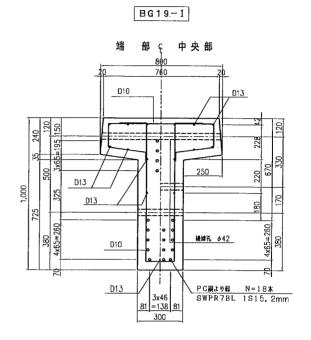


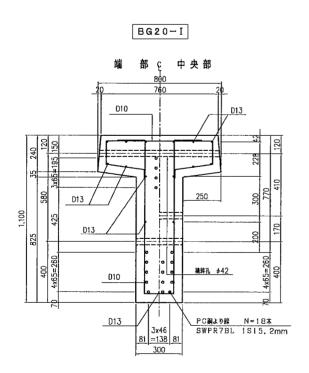
対策区分Sでは、かぶりを確保する以外、以下の対策を行う

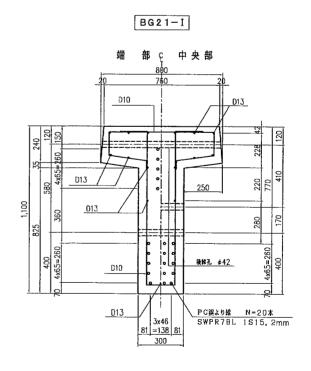
- 1. 横締めシースは、PEシース(φ45)を使用する。
- 2. 主げたウェブおよび下面側は、コンクリート塗装を行う。

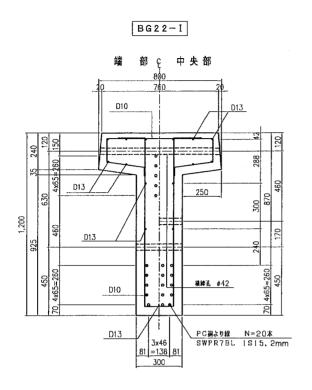
(2) 対策区分 I (B活荷重)

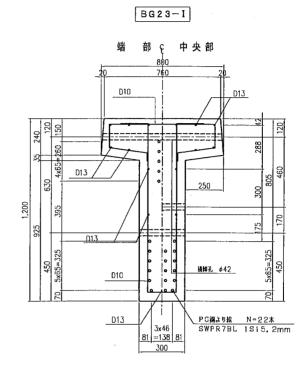


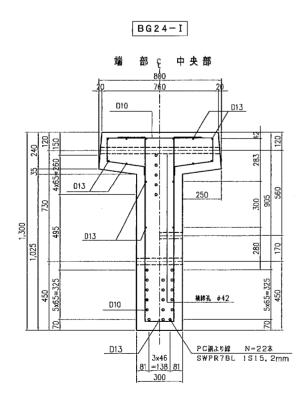


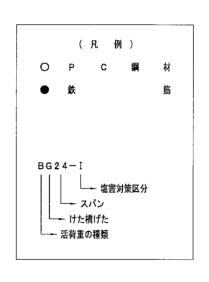




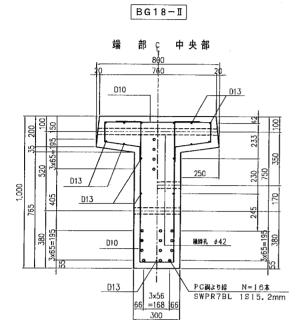


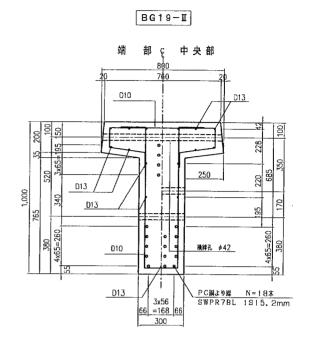


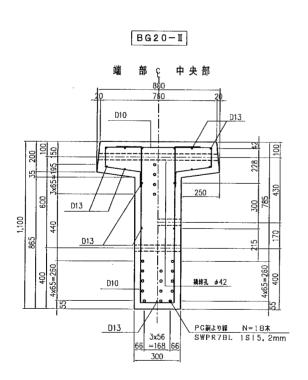


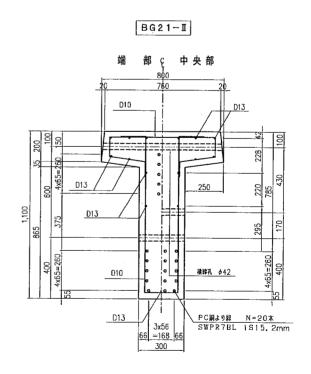


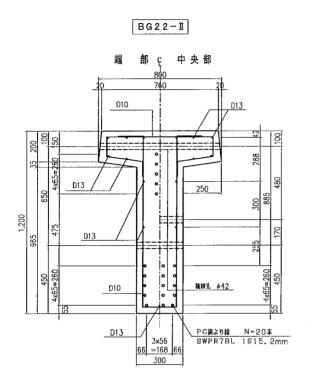
(3) 対策区分Ⅱ (B活荷重)

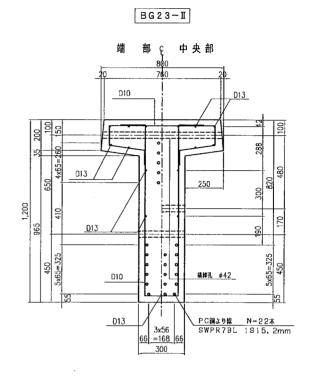


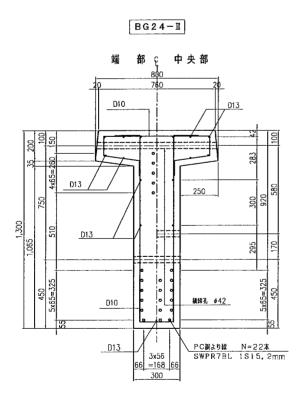


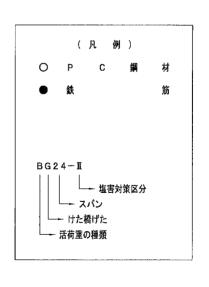








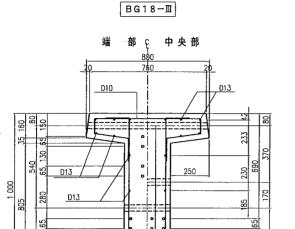




(4) 対策区分Ⅲ (B活荷重)

D10

D13



3×62

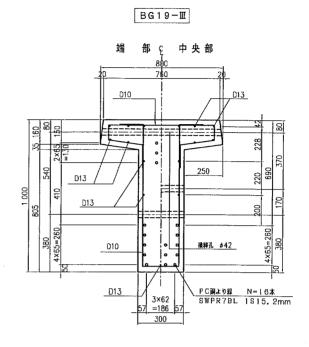
300

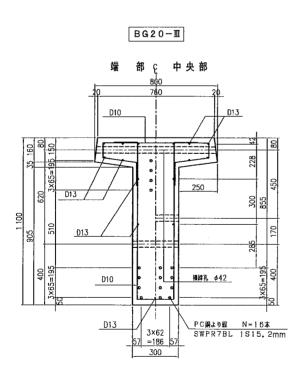
=186_5

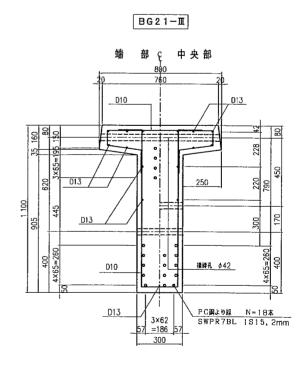
横搾孔 φ42

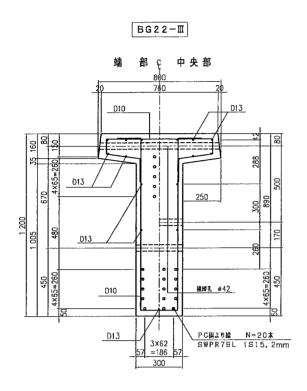
칭황

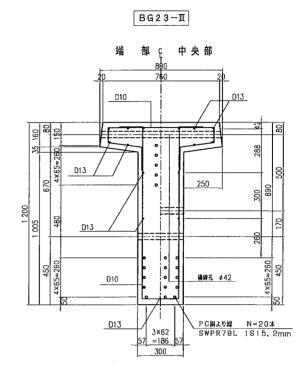
PC銅より線 N=16本 SWPR7BL 1S15.2mm

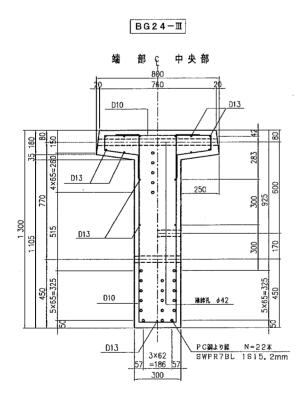


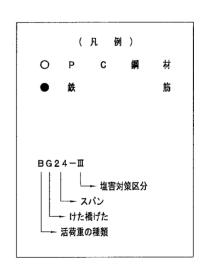












3.4.2 A活荷重用プレテンションTげた

AG18-S

(1) 対策区分S (A活荷重)

コンクリート塗装

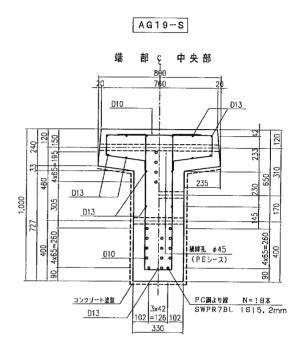
D13

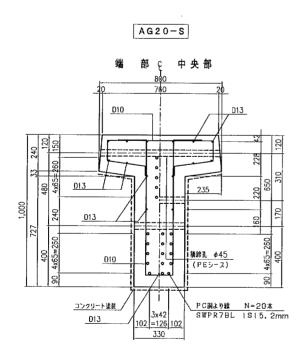
端 中央部 D10 D13 380 3x65≠195 235 170 013 8 000 4x65=260 627 D13 4x65=260 400 横緯孔 φ45 400 D10 (PEy-7) 90 90

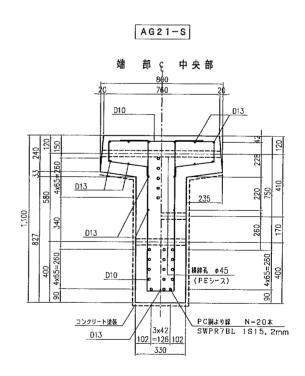
> 3x42 102 =126 102

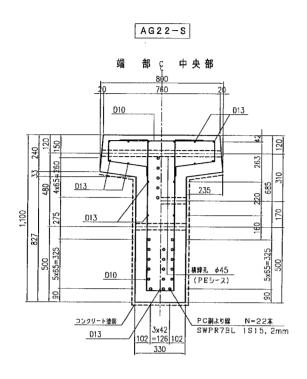
330

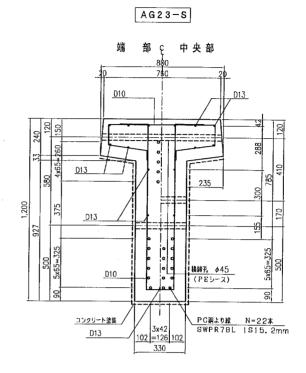
PC網より線 N=18本 SWPR7BL 1S15.2mm

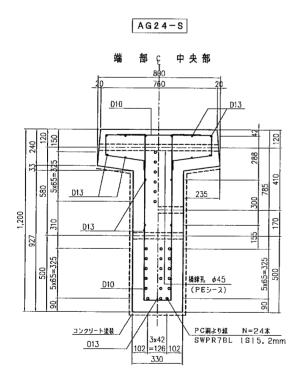


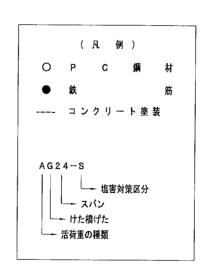










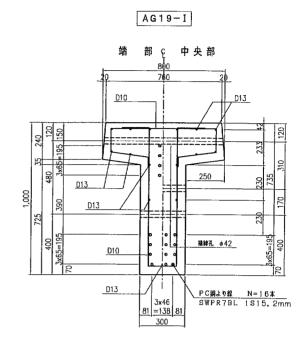


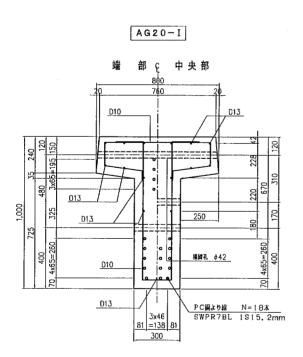
対策区分Sでは、かぶりを確保する以外、以下の対策を行う

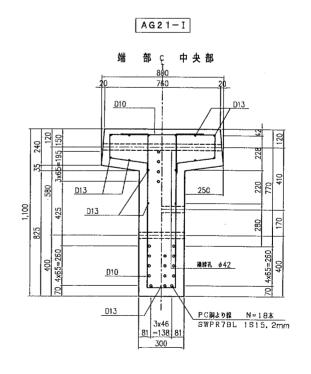
- 1. 横締めシースは、PEシース(φ45)を使用する。
- 2. 主げたウェブおよび下面側は、コンクリート塗装を行う。

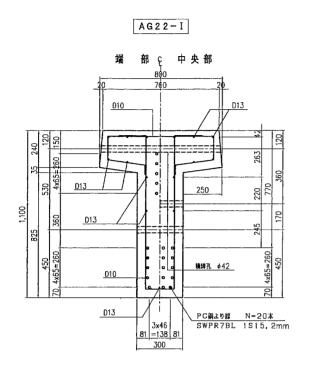
(2) 対策区分 I (A活荷重)

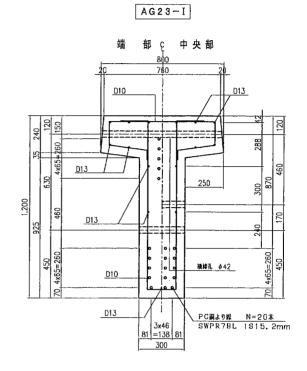
AG18-I 媏 部ç 中央部 D10 D13 <u>D13</u> 250 900 D13 \$x65=195 400 横辞孔 φ42 D10 _D13 PC額より線 N=16本 SWPR7BL 1S15,2mm 3x46 300

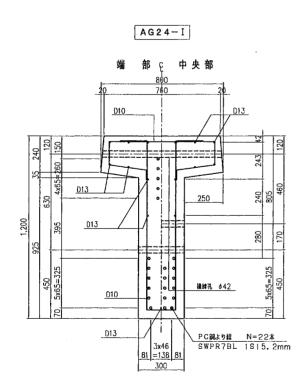


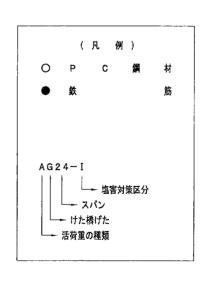






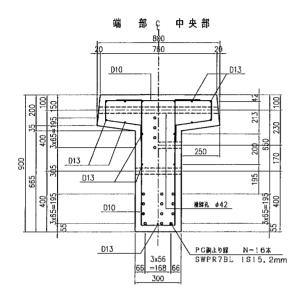


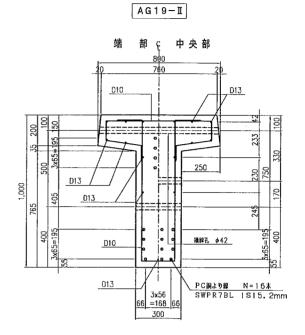


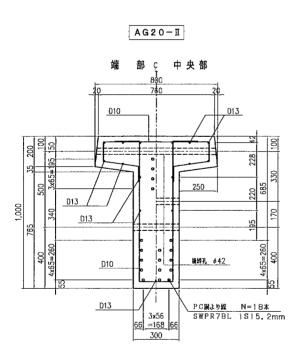


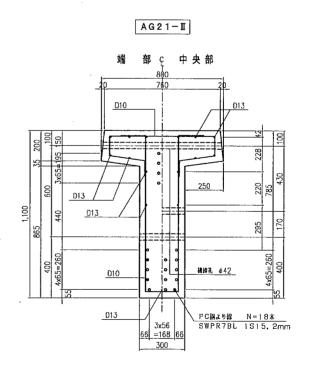
(3) 対策区分Ⅱ (A活荷重)

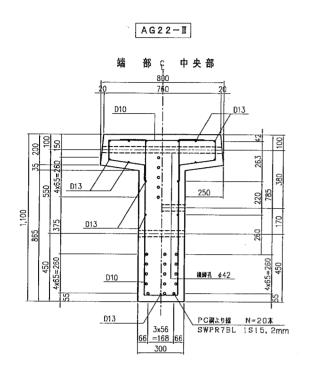
AG18-II

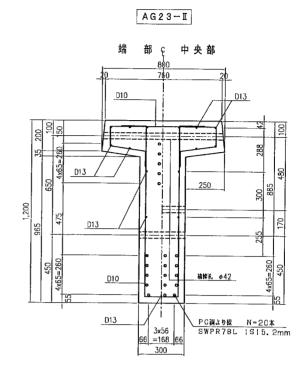


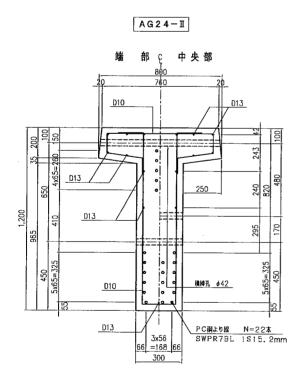


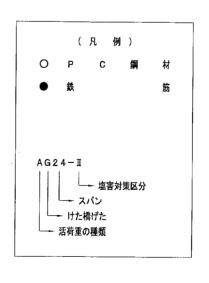






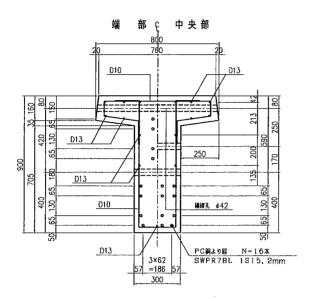


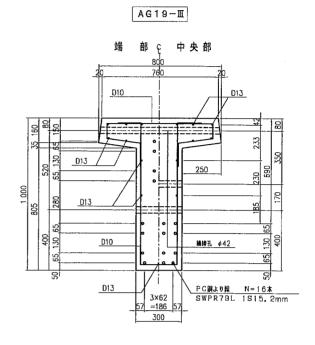




(4) 対策区分Ⅲ (A活荷重)

AG18-III

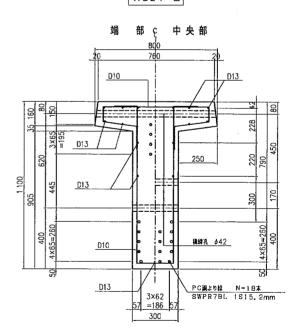


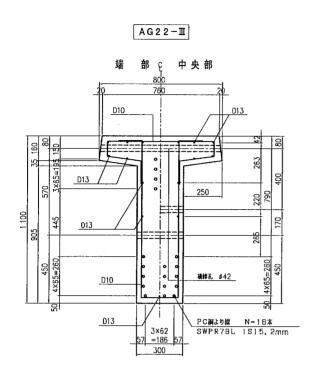


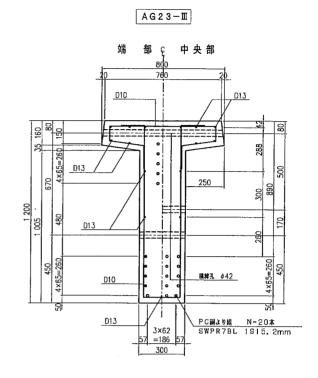


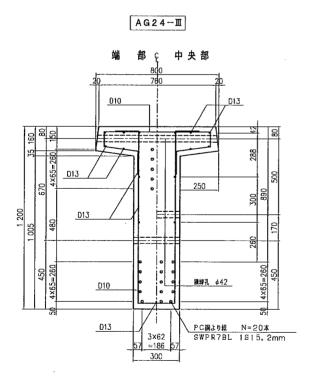
部(中央部 D10 D13 80 228 350 D13 80 170 D13 805 400 3x65 =195 横線孔 ゆ42 3×65 =195 D10 013 PC詞より線 N≈16本 SWPR7BL 1S15,2mm 3×62 57 =186 57 300

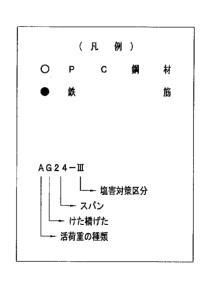
AG21-II











3.4.3 主げたそり量の標準値

橋げた製作後、90日経過した時点で生じるたわみをそり量の標準値として表 3.11、表 3.12 に示す

表 3.11 B活荷重プレテンションTげた標準そり量

	呼び名	支間し(m)	そり量(cm)				
	17.047	文明 [(川)	S区分	I 区分	Ⅱ区分	Ⅲ区分	
B活荷重対応	BG18	18. 2	4. 5	5. 0	5. 5	5. 5	
	BG19	19. 2	5. 0	6. 0	6. 0	6. 5	
	BG20	20. 2	5. 0	5. 5	5. 5	6. 0	
	BG21	21. 2	5. 5	6. 0	6. 5	7. 0	
	BG22	22. 2	5. 0	5. 5	6. 0	7. 5	
	BG23	23. 2	5. 5	6. 5	6. 5	7. 5	
	BG24	24. 2	5. 0	6. 0	6. 0	8. 0	

表 3.12 A活荷重プレテンションTげた標準そり量

	呼び名	支間L(m)	そり量 (cm)				
	17 O 11	文间上(III)	S区分	I区分	Ⅱ区分	Ⅲ区分	
	AG18	18. 2	5. 0	5. 5	6. 0	6. 0	
A	AG19	19. 2	5. 0	5. 0	5. 5	5. 5	
主げた	AG20	20. 2	5. 5	6. 0	6. 5	6. 5	
	AG21	21. 2	5. 0	5. 5	6. 0	6. 5	
	AG22	22. 2	5. 5	6. 0	6. 5	7. 0	
	AG23	23. 2	5. 0	5. 5	6. 0	7. 0	
	AG24	24. 2	5. 5	6. 5	6. 5	7. 5	

第4章 ポストテンション中空床版橋げた

4.1 要旨と対策

4.1.1 基本方針

ポストテンション中空床版橋げたにおいて「**道示Ⅲ 5章 耐久性の検討**」に従い塩害対策を行う場合は、対策が必要とされる区分で規定されたかぶりを確保し、部材寸法(ウェブ厚・床版厚)を決定する。また、けた高やPC鋼材の本数・位置は必要に応じて変更する。

対策区分Sにおいては、PC鋼材に対して"かぶり"+"PEシース"、外気と接する面に配置される鉄筋に対して"かぶり"+"塗装鉄筋"を組合せた対策を基本として部材寸法を決定する。これ以外の方法を採用する場合は、「道示Ⅲ」にもとづいて別途検討する必要がある。

4.1.2 断面力算出時の幅員構成と配置図

断面力の算出は、「ポストテンション方式プレキャストブロック工法 中空床版橋設計図集(平成7年3月 社団法人プレストレスト・コンクリート建設業協会)」(以下「図集」)に従い表 4.1 および図 4.1 の 9 ケースについて算出している。本資料の適用にあたっては、実橋での幅員構成や主げた配置により算出した応力の検証が必要となる。また、本資料の試設計は、水セメント比が 36%を越えるセグメントげたを対象としており、現場で製作される通常げたの場合は、別途対策区分ごとに後述の部材寸法を選定し検討する必要がある。なお、地覆水切り形状は、「図集」では主げた上面より 200mmの高さまで打ち下しているが、塩分の浸透を防ぐ目的で主げた下面から 70mm の高さまで打ち下すことを基本とする。

表 4.1 検討幅員

活荷重の種別	支間長	ケース数	本線幅員	総幅員	備考
B 活 荷 重	25. 0 ^m ~45. 0 ^m 2. 5 ^m ピッチ	9	8. 0 ^m	9. 2 ^m	主げた8本

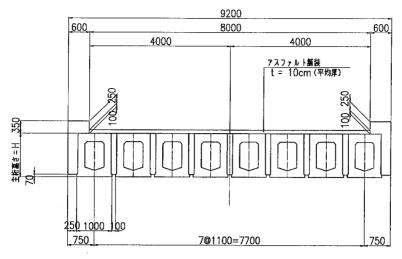


図 4.1 けた配置図

4.1.3 主げた中心間隔

主げた中心間隔は、1100mmとする。

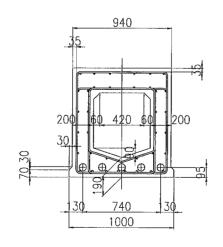
4.1.4 部材寸法と鋼材配置

本構造のポストテンション方式中空床版橋げたのかぶりは、プレテンション方式と同様に対策区分に拘わらず、橋面防水層で覆われる主げた上縁や地覆および間詰めコンクリートに覆われる主げた側面では通常の環境でのかぶりを確保すればよい。

基本断面のPC鋼材(シース)位置や鉄筋のかぶりを基本とし、各対策区分の検討に際して十分なかぶりが確保できるよう必要に応じて部材寸法およびPC鋼材・鉄筋の配置を変更するものとする。

(1) 基本断面形状

支間中央断面における基本断面を図 4.2 に示す。



- 鉄 筋 D13、D16またはD19
- ⊕ PC鋼材(SWPR7BL) 12S12.7B

図 4.2 基本断面図

(2) ウェブ厚

ウェブのかぶりは、中げた側面が間詰めコンクリートで覆われ、また外げた側面が下縁から 70mm をのぞいて地覆水切りで覆われることを想定し、設計上の目標期間の 100年以内には塩分の浸透はないものと考え、通常の環境でのかぶり (35mm) とした。なお、外げた側面が下縁から 70mm をのぞいて地覆水切り等で覆われない場合は、塩分の浸透を考慮したかぶりを確保し、ウェブ厚の検討を行う必要がある。

表 4.2 での最小ウェブ厚の算出方法は、主げた側面のかぶりを確保し、基本断面に配置されているスターラップ (D13) および軸方向鉄筋 (D13) の外径とシース外径を足し合わせ 10mm ラウンドにして求めた。対策区分Sでは、PEシースを使用し外径が大きくなることから、外げた・中げた共にウェブ厚を厚くする必要がある。

表 4.2 対策区分別ウェブ厚

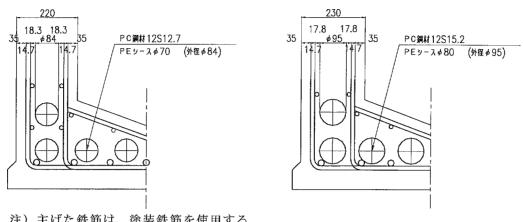
(単位 mm)

構造	W/C	区分	PC鋼材	対策区分	側面 かぶり	シース径		基本	最小
						呼名	外径	ウェブ厚	ウェフ・厚
(2) (1)以外 のプレスト	43 %		12S12. 7B	S	35	φ70	φ 84	200	220
				I		φ70	φ77		210
				П					210
				Ш					210
			12815. 2B	S	35	φ80	φ 95	210	230
				I		ф 80	φ87		220
				II					220
				Ш					220
レストコンク リート構造			12S12. 7B	S	35	φ 65	φ77	190	210
				I		φ 65	φ 68		200
				П					200
				Ш					200
			12S15. 2B	S	35	φ75	φ90	200	220
				I		φ75	φ78		210
				II					210
				II					210

注)・着色部は、PEシースを示す。

[・]最小ウェブ厚(10mmラウンド)≥(側面かぶり+スターラップ+軸方向鉄筋)×2 + シース外径

図 4.3 には、水セメント比が 36%を越えるセグメントげたにおける対策区分Sのウェ ブ厚の参考図を示す。



注) 主げた鉄筋は、塗装鉄筋を使用する。

図 4.3 ウェブ厚 (対策区分S)

(3) 塩害対策によるPC鋼材の位置および断面寸法

支間中央断面におけるPC鋼材の配置を図 4.4に示す。

図 4.4 中の最下段PC鋼材高さ a および配置間隔 b 対して、対策区分ごとに検討した 参考値を表 4.3 に示す。但、配置高さ(a)は、スターラップを D13 と想定したものであ り、使用する鉄筋径に応じて別途検討が必要である。

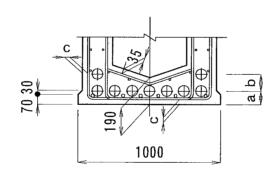


図 4.4 PC鋼材配置図

表 4.3 対策区分別PC鋼材配置および下床版厚

(単位 mm)

				対策	かぶり	シー	ス径	配置	シース	下床版
構造	W/C	区分	PC鋼材	区分	C	呼名	外径	高さ a	間隔 b	厚
				S	70	φ70	φ 84	135	130	230
			12S12. 7B	I	70			130	120	225
			12312. (b	П	50	ϕ 70	φ77	110	120	205
		セグメント		Ш	35			95	120	190
		げた		S	70	φ80	φ95	140	140	235
			12S15. 2B	I	70			135	130	230
				12310. 20	II	50	ϕ 80	φ 87	115	130
(2) (1)以外の プレスト	43			III	35			100	130	195
レストコンク リート構造	%		10010 77	S	70	φ 65	φ77	125	120	225
				I	70			125	120	215
			12S12. 7B	П	50	ϕ 65	φ68	105	120	195
		通常げた		Ш	35			90	120	180
		(現場製作 げた)		S	70	φ75	φ90	130	130	235
			19015 90	I	70			130	130	225
			12S15. 2B	Π	50	ϕ 75	φ78	110	130	205
				Ш	35			95	130	185

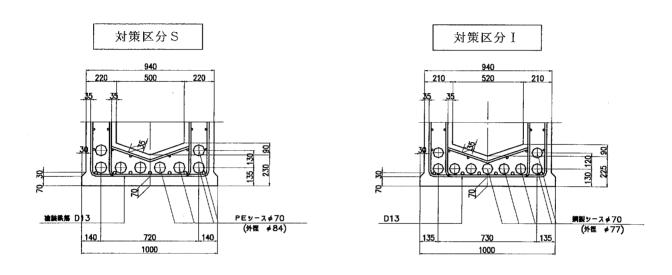
- 注)・着色部は、PEシースを示す。
 - ・配置高さaは、下式による。

配置高さa (5mmラウンド)≧かぶり+スターラップ+シース径 /2

但、セグメントげたは基本断面高さ以上とし、通常げたはポストテンションTげたの項に 準じる。

4.1.5 対策区分別主げた断面図

図 4.5 および図 4.6 には、主げたPC鋼材に 12S12.7mm および 12S15.2mm を使用した場合の下スラブ部の寸法形状とPC鋼材の配置高さを示す。なお、PC鋼材の配置本数は設計計算から決定するものとし、下図にはPC鋼材を最多本数配置した場合を示す。



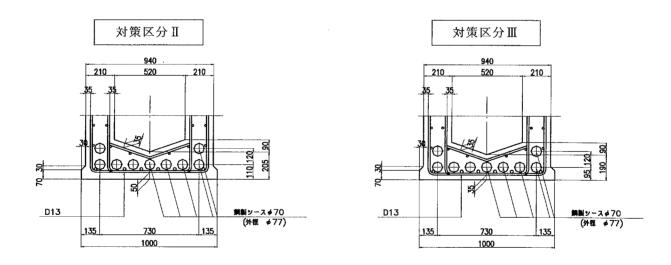
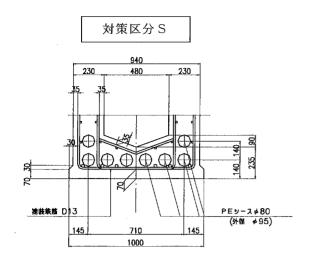
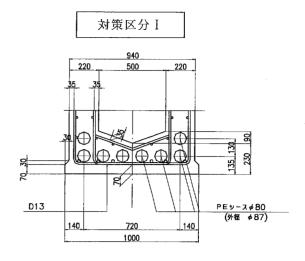
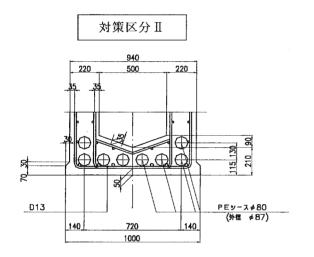


図 4.5 PC鋼材配置高さ (12S12.7mm)







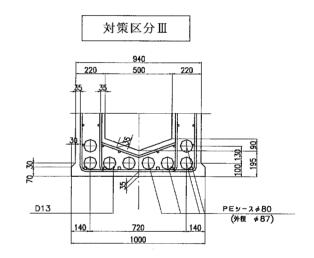


図 4.6 PC鋼材配置高さ(12S15.2mm)

4.1.6 塩害対策方法のまとめ

各対策の推奨する方法を表 4.4 に示す。

表 4.4 塩害対策方法のまとめ

対策 区分	対策	主げた	間詰め	地覆
	かぶり	○ (70mm)	○ (70mm)	○ (70mm)
	塗装鉄筋	0	_	
S	主方向PEシース	0		-
	横締めPEシース	0	0	_
	コンクリート塗装	×	×	×
	かぶり	○ (70mm)	○ (70mm)	(70mm)
	塗装鉄筋	×	_	0
I	主方向PEシース	×		
	横締めPEシース	×	×	_
	コンクリート塗装	×	×	×
	かぶり	○ (50mm)	○ (50mm)	○ (70mm)
	塗装鉄筋	×	_	×
II	主方向PEシース	×		_
	横締めPEシース	×	×	_
	コンクリート塗装	×	×	×
	かぶり	○ (35mm)	(35mm)	(50mm)
	塗装鉄筋	×		×
Ш	主方向PEシース	×	_	-
	横締めPEシース	×	×	
	コンクリート塗装	X	×	×

凡例 「〇:対策必要」、「×:対策不要」、「-:範囲外」

注)間詰めのかぶりは、無筋構造のため外気に触れる面よりシース外側までの距離を示す。

4.2 設計条件

4.2.1 活荷重

B活荷重のみとする。

4.2.2 支間

25. 0m より 2. 5m ピッチで 45. 0m までとする。

4.2.3 幅員構成と主げた配置図

「4.1.2 断面力算出時の幅員構成と配置図」に示す。

4.2.4 橋面工

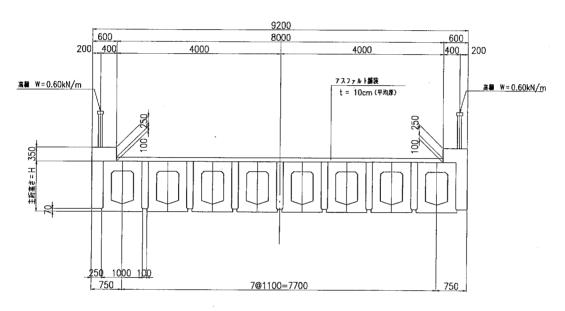


図 4.7 断面図

4.2.5 荷重

(1) 死荷重

死荷重算定に用いた単位重量は次の通りである。

主げたコンクリート24.5 kN/m³間詰めコンクリート23.0 kN/m³~無筋コンクリート鉄筋コンクリート(地覆)24.5 kN/m³アスファルト舗装22.5 kN/m³歩道部コンクリート23.0 kN/m³高欄・橋梁用車両防護栅0.6 kN/m

表 4.5 単位重量表

- (2) 活荷重
- 1) 主げた、横げたの設計

表 4.6 載荷荷重

載荷荷重 支間(1)	車 道 部 分	歩 道 部 分
1 ≧ 25m	L荷重	3.5 kN/m ²

- 2) 床版の設計………T荷重 歩道の群集荷重は、5.0 kN/m²とする。
- (3) 雪荷重

1.0 kN/m² (橋の全幅員に対して考慮する)

(4) 衝擊係数

T荷重に対して、
$$i = \frac{20}{50+1}$$
 (1:支間 m)

L荷重に対して、
$$i = \frac{10}{25+I}$$
 ($I:$ 支間 m)

4.2.6 使用材料

(1) コンクリート

主 げ た ……… 設計基準強度 $\sigma \, \mathrm{ck} = 50 \, \, \mathrm{N/mm^2}$

場所打ち ……… 設計基準強度 σck=30 N/mm² (早強セメント使用)

(2) PC鋼材

主げた用 PC鋼より線 (SWPR7BL) 12S12.7mm ※塩害対策げたの検討は、「**図集**」の検討との比較にもなることから同一種とした。 横 締 用 PC鋼より線 (SWPR19L) 1S17.8mm、1S19.3mm、1S21.8mm

(3) 鉄筋 (SD295A) ······ D13 mm、D16 mm、D19mm

4.2.7 材料強度および許容応力度

(1) コンクリート

表 4.7 コンクリートの材料強度および許容応力度

(単位 N/mm²)

				(- - <u>1</u> 22, 1(7 mm /
種	5	列	主げた	場所打ち
設	計 基 準 強 月		50	30
	プレストレス	長方形断面	21.0	15. 0
許容曲げ圧縮	導入直後	T形断面	20.0	14. 0
応 力 度	凯乱曲击昧	長方形断面	17. 0	12. 0
	設計荷重時 —	T形断面	16. 0	11. 0
許容曲げ引張	プレストレス	導入直後	1. 8	0
応 力 度	設 計 荷	重時	1. 8	0
平均せん断	設計荷重時(の検証値	0.65	
応 力 度	終局荷重時(の最大値	6. 0	
許容斜引張 応 力 度	活荷重および衝撃り	以外の主荷重	1. 2	_
(せん断力のみ)	衝突荷重、地震を含	含まない荷重	2. 3	_
プレス	トレス導入時(の強度	42. 5	25
継ぎ目部	プレストレス	導入直後	0.0	
許容引張	設 計 荷	重 時	0.0	
応 力 度	過載荷	重 時	3.0	_

(2) PC鋼材

表 4.8 PC鋼材の材料強度および許容応力度

(単位 N/mm²)

And July 1995, News		PC鋼より約	泉	
鋼材種類	SWPR7BL	SWPI	:19L	
項目	12.7mm	17.8mm 19.3mm	21.8mm	
引 張 強 度	1850	1850	1800	
降伏点応力度	1600	1600	1600	
設計荷重時	1110	1110	1080	
許 容 引 張 導 入 直 後	1295	1295	1260	
緊張作業時	1440	1440	1440	

(3) 鉄筋 (SD295A)

表 4.9 鉄筋の許容応力度

(単位 N/mm²)

			, , , ,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,
降伏点応	力	度	295
許容引張応力度	_	般 部	180
百谷勿派心刀皮	床	版部	140

4. 2. 8 設計定数

表 4.10 設計定数

項	目	定 数
コンクリートの	$\sigma \text{ ck} = 50$ N/mm ² (主げた) $\sigma \text{ ck} = 42.5$ N/mm ² (主げた・プレ導入時)	3. $3 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$ 3. $15 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$
ヤンダ係数	σ ck=30 N/mm ² (場所打ち)	$2.8 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$
P C 鋼	材 ヤ ン グ 係 数	$2.0 \times 10^{5} \text{ N/mm}^{2}$
シース 径	主 げ た 孔	φ70 mm
	横 締 孔	φ42 mm
	SWPR7BL 12S12.7	8 mm
セット量	SWPR19L 1S17.8	3 mm
	SWPR19L 1S19.3	3.5 mm
	SWPR19L 1S21.8	4 mm
コンクリートの	主げた設計時	2. 6
クリープ係数	床版・横げた設計時	2. 6
セグメントの	プレストレス導入時 (t=14日)	2. 3
クリープ係数	間 詰 め 施 工 時 (t=28日)	2. 0
(プレストレス算出時)	橋 面 工 施 工 時 (t=60日)	1. 8
コンクリ	ートの乾燥収縮度	20×10^{-5}
セグメントの	プレストレス導入時 (t=14日)	19×10^{-5}
乾燥収縮度	間 詰 め 施 工 時 (t=28日)	18×10^{-5}
(プレストレス算出時)	橋 面 工 施 工 時 (t=60日)	17×10^{-5}
P C 鋼 材 の	リラクセーション率	1.5 %

注)・横締めPC鋼材のセット量は、参考値を示す。(各定着工法規準を参照の事)

[・]PC鋼材は、主方向・横方向ともに低リラクセーション品を標準とする。

4.2.9 PC鋼材の初期引張応力度

初期引張応力度は、緊張装置の内部摩擦損失と余裕量を許容引張応力度から減じて設定するものとして下記を基本とする。但、設定値は目安であるため必要に応じて初期引張応力度を調整する。

初期引張応力度 $\sigma pi = 1340 \text{ N/mm}^2$

4.2.10 断面力の算出方法

主げた自重および場所打ち部(床版・横げた)荷重に対しては単純ばりによって、横組み工以降に載荷される死荷重および活荷重に対してはギヨン・マソネーの方法(直交異方性版理論による荷重分配)によって、断面力を算出する。

4.2.11 破壊に対する安全度

終局荷重作用時の荷重の組合せは次の通りとし、最も不利な荷重の組合せに対して破壊安全度を照査する。

- (1) 1.3 (死荷重) +2.5 (活荷重+衝擊)
- (2) 1.0 (死荷重) +2.5 (活荷重+衝擊)
- (3) 1.7 (死荷重+活荷重+衝擊)

4.2.12 セグメントの分割

図集に従い、支間長 L=30.0m 以下を 3 分割、支間長 L=32.5m 以上を 5 分割とすることを標準とする。また、セグメントの運搬を考慮して、最大重量が 30t 以下になるように奇数個に分割する。

4.2.13 プレキャストセグメントの継目部の設計

プレキャストセグメントの継目部の設計は、「道示Ⅲ 17.3 継目部の設計」により行う。

4.2.14 プレキャストセグメントの接合キーの設計

プレキャストセグメントの接合キーの設計は、「**道示皿 17.3 継目部の設計**」により行う。接合キーは、鋼製接合キー(SS400 または FCD450) ϕ 28、 ϕ 32、 ϕ 50 の使用を標準とする。

4.2.15 プレキャストセグメント吊上げ時および運搬時の検討

「プレキャストブロック工法によるプレストレストコンクリートTげた道路橋設計・施工指針(平成 4 年 10 月 社団法人 日本道路協会)」に従い、照査を行う。吊上げ時および運搬時のコンクリート圧縮強度は、それぞれ $25N/mm^2$ および $30N/mm^2$ 以上と規定されている。

表 4.11 吊上げ時および運搬時の曲げ引張応力度の制限値

(単位 N/mm²)

Γ	吊上	げほ	寺お	よひ	運	般時	の <u>F</u>	<u></u> 王縮	強度	25	30
	引	張	応	力	度	の	制	限	値	2. 0	2. 2

4.2.16 横げたの配置

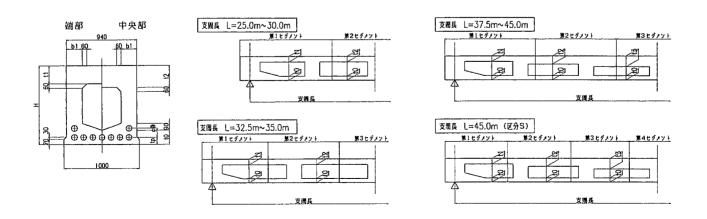
「**図集**」に従い中間横げたは、支間長 L=35. 0m 以下で 3 箇所、支間長 L=37. 5m 以上で 5 箇所とする。

4.3 主げた数値表

4.3.1 主げた断面寸法及びPC鋼材配置

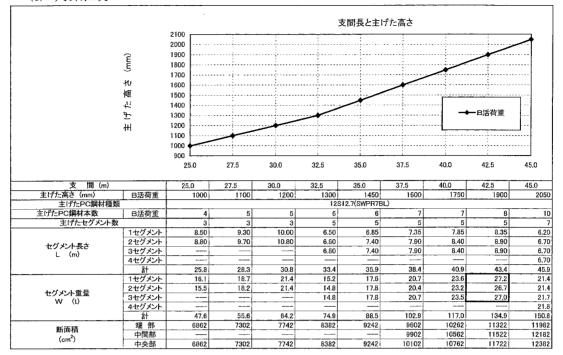
(1) B活荷重用ポストテンション中空床版橋げた

支間 (m)		25.0	27.5	30.0	32.5	35.0	37.5	40.0	42.5	45.0
	S	3	3	3	5	5	5	5	5	
セグメント数	I	3	3	3	5	5	5	5	5	
(個)	п	3	3	3	5	5	5	5	5	
ш		3	3	3	5	5	5	5	5	
	S	1000	1100	1200	1300	1450	1600	1750	1900	2
けた高 H	I	950	1100	1200	1300	1400	1550	1700	1850	2
(mm)	п	950	1050	1150	1250	1400	1500	1650	1800	1
	Щ	950	1050	1150	1250	1350	1450	1600	1750	1
	s	220	220	220	220	220	220	220	220	
ウェブ厚	<u>_</u>	210	210	210	210	210	210	210	210	
b1 .	П	210	210	210	210	210	210	210	210	
(mm)	Ш	210	210	210	210	210	210	210	210	
	S	230	230	230	230	230	230	230	230	
下床版厚	<u>s</u>		225	225	225	225	225	225	225	
t0		225			205	205	205	205	205	
(mm)	<u> </u>	205	205	205	190	190	190	190	190	
	<u> II</u>	190	190	190				220	300	
上床版厚	S	200	200	200	240	280	220	220		
(端部)	<u>I</u>	200	200	200	240	280	220		300	
t1	П	200	200	200	240	280	220	220	300	
(mm)	Ш	200	200	200	240	280	220	220	300	
上床版厚	S	200	200	200	240	280	280	280	340	
(中間部)	I	200	200	200	240	280	280	280	340	
t2	11	200	200	200	240	280	280	280	340	
(mm)	Ш	200	200	200	240	280	280	280	340	
上床版厚	S						320	320	380	
(中央部)	1						320	320	380	
t3	II	-	_	-			320	320	380	
(mm)	П	_	-			-	320	320	380	
最下段の	S	135	135	135	135	135	135	135	135	
鋼材位置	I	130	130	130	130	130	130	130	130	
tp	п	110	110	110	110	110	110	110	110	
(mm)	ш	95	95	95	95	95	95	95	95	
	S			_			130	130	130	
鋼材配置間隔	I		_	_				-	120	
c @ (mm)	п		_		_	-	-	-	120	
· · ·	ш							-	120	
	s	4	5	5	6	6	7	7	8	
鋼材本数	I	4	4	5	6	6	7	7	8	
(本)	П	4	4	5	6	6	7	7	8	***************************************
···	ш	4	4	5	5	6	7	7	8	
	s						2	2	2	
	Ĭ	4	5	5	6	6	5	5	6	
-		- 4		-			-		-	
	I	<u>-</u>				_		-	2	
鋼材配置	•	4	4	5	- 6	6	7	7	6	
詳細 -		- 4		- 3	- 0					
(各段本数)	II						====		2	
	щ	l								
Ļ		4	4	5	6	6	7	7	6	
			-		_			-		
	ш		-	-	-				2	
		4	4	5	5	6	7	7	6	

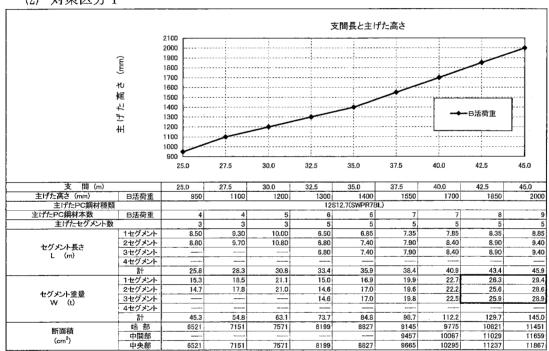


4.3.2 支間ーけた高グラフ

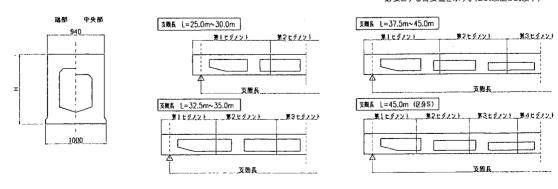
(1) 対策区分S



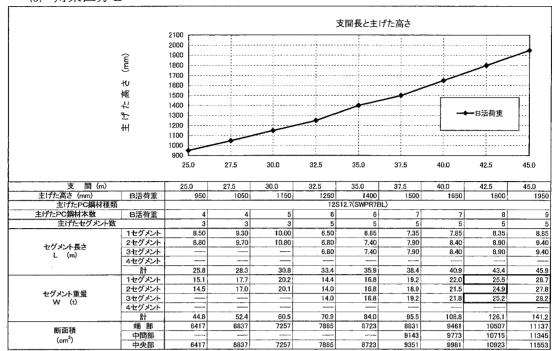
(2) 対策区分 I



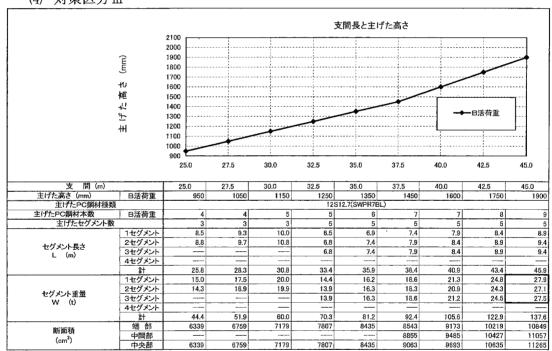
注1) 表中 内は、重量的な問題により、特殊車両の運搬許可を必要とする目安値を示す。(25t以上30t以下)



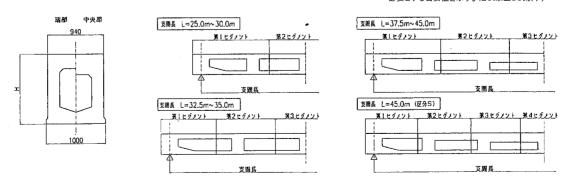
(3) 対策区分Ⅱ



(4) 対策区分Ⅲ

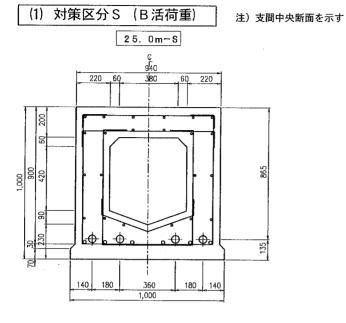


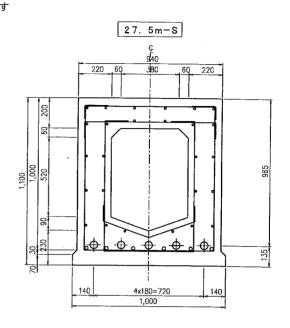
注1) 表中 内は、重量的な問題により、特殊車両の運搬許可を必要とする目安値を示す。(25t以上30t以下)

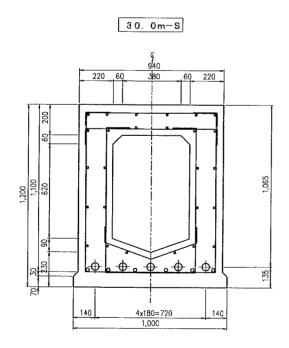


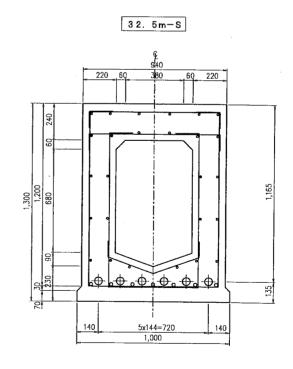
4.4 主げた断面

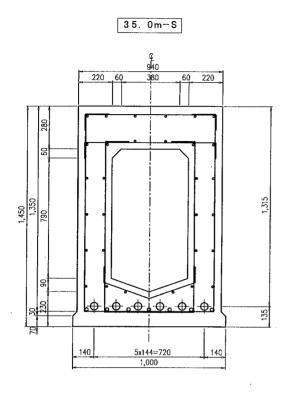
4.4.1 B活荷重用ポストテンション中空床版橋げた

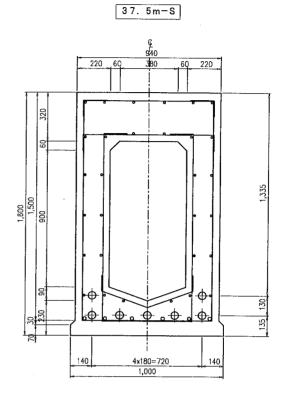


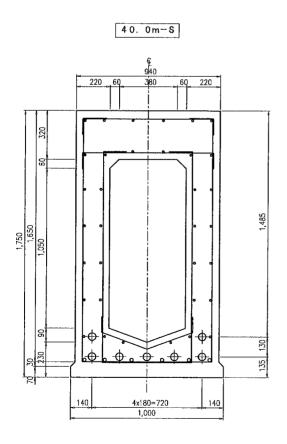


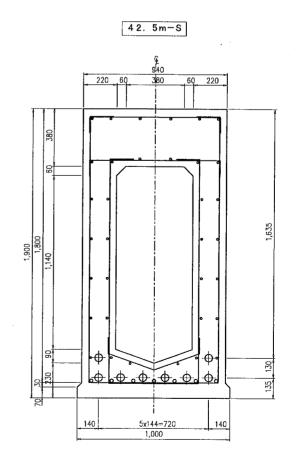




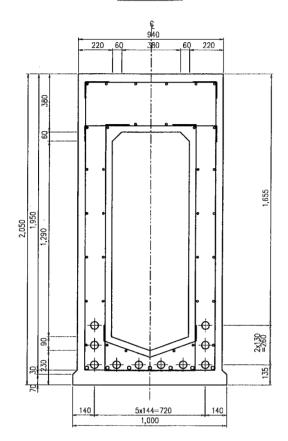


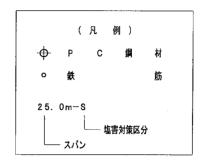






45. 0m-S



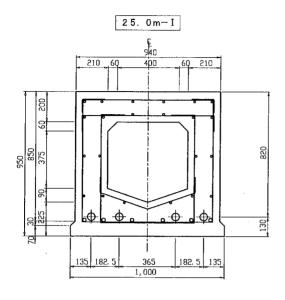


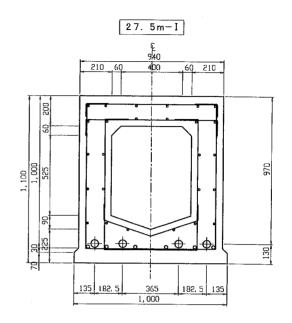
対策区分Sでは、かぶりを確保する以外、以下の対策を行う

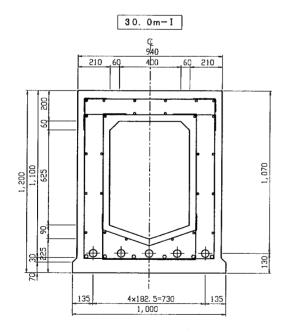
- 1. 主げたおよび横締めシースは、PEシースを使用する。
- 2. 主げた鉄筋(最外繰)は、塗装鉄筋を使用する。

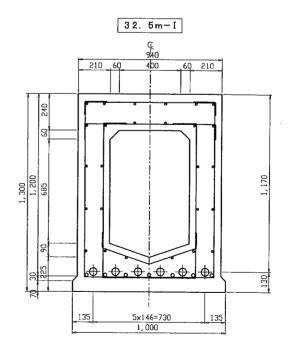
(2) 対策区分 I (B活荷重)

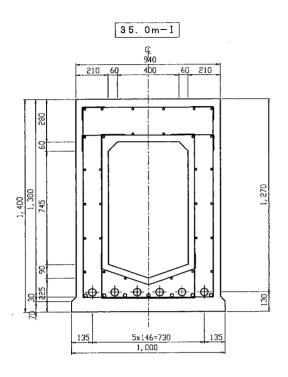
注)支間中央断面を示す

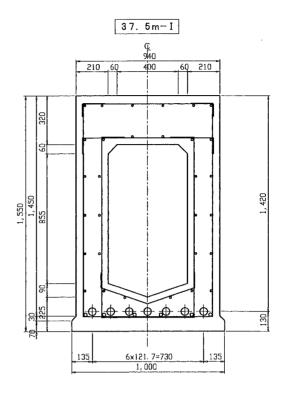


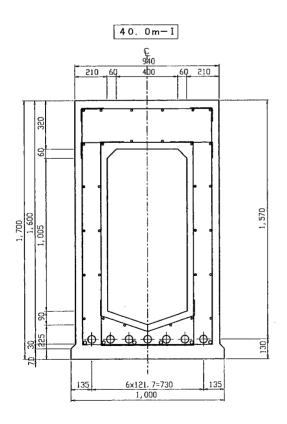


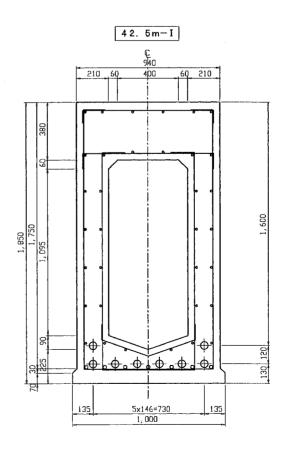


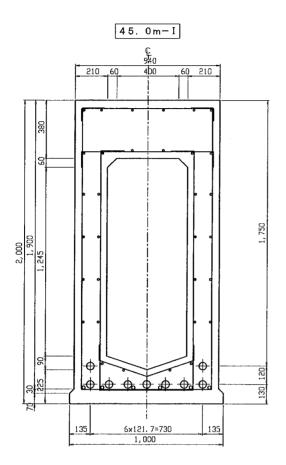


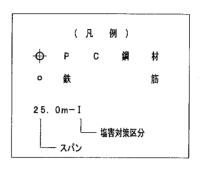






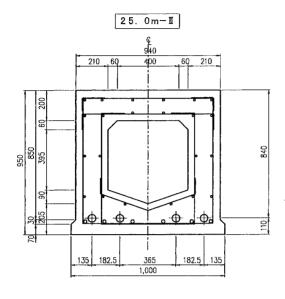


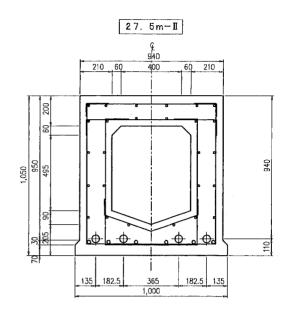


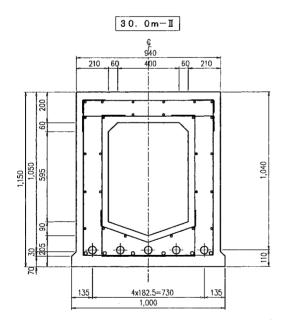


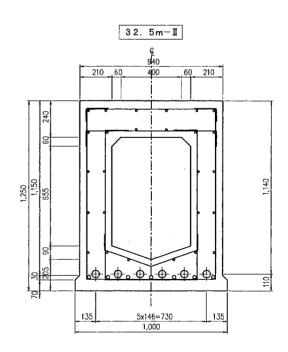
(3) 対策区分Ⅱ (B活荷重)

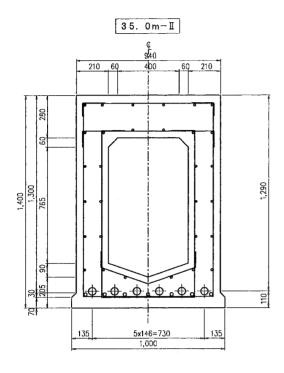
注)支間中央断面を示す

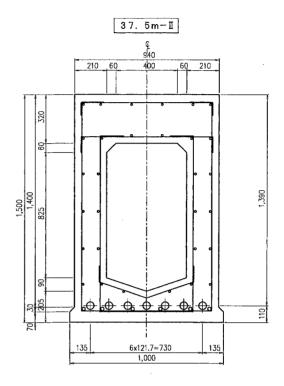


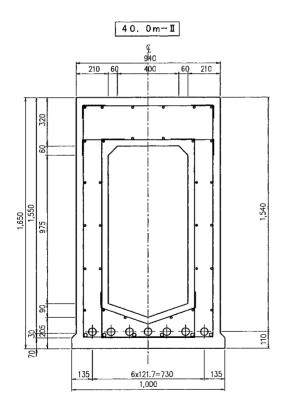


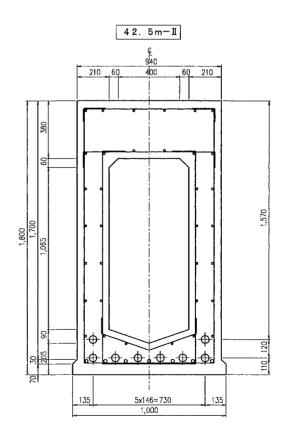


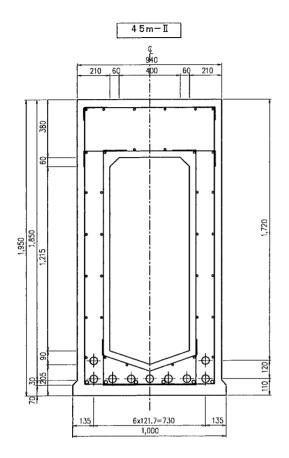


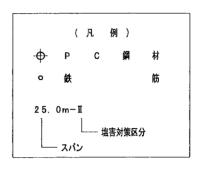






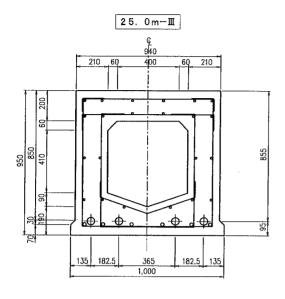


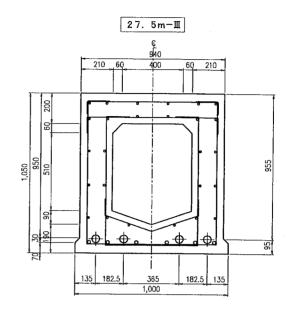


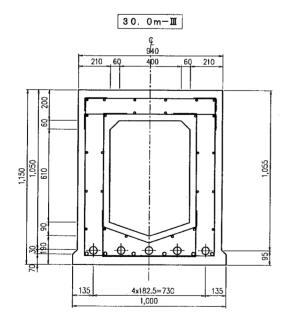


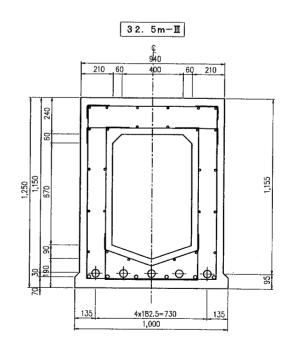
(4) 対策区分Ⅲ (B活荷重)

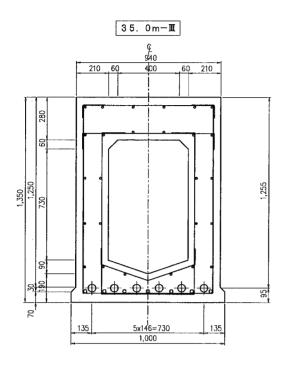
注)支間中央断面を示す

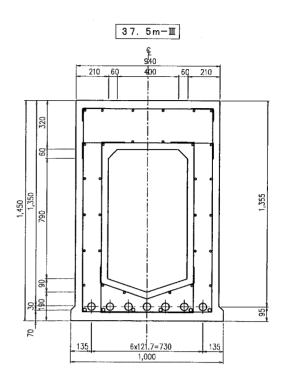


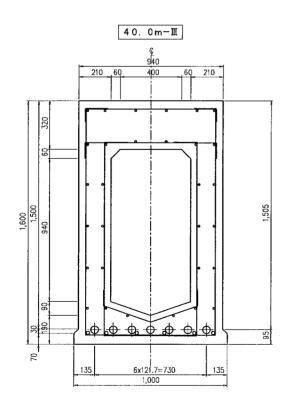


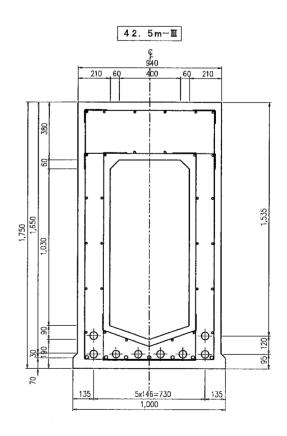


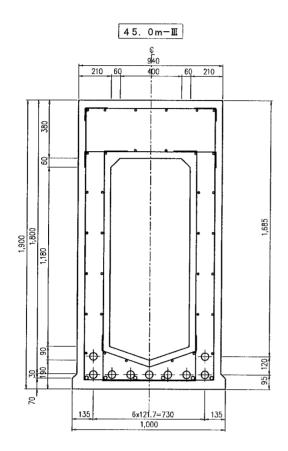


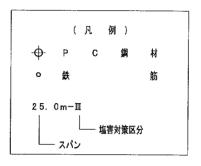










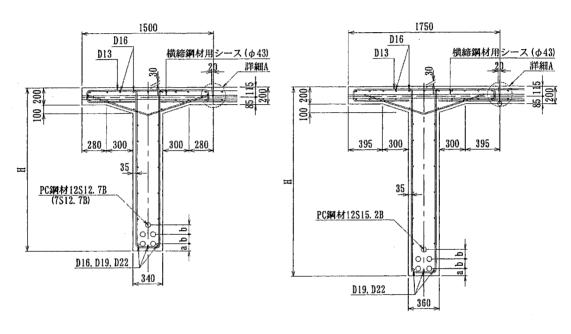


第5章 ポストテンションTげた〔建設省(現 国土交通省)標準設計〕

5.1 要旨と対策

5.1.1 基本方針

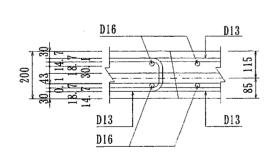
ポストテンションTげた〔建設省(現 国土交通省)標準設計〕の塩害対策は、「建設省制定 土木構造物標準設計第 13~16 巻 解説書」に示されている主げたの形状および鋼材配置(図 5.1)を基本として検討する。なお、標準設計は通常げた(現場製作げた)であるが、昨今の動向を考慮してセグメントげたとした場合についても検討する。



支間 L≦ 38m

詳細A部

支間 L> 38m



				(単位 mm)
PC鋼材		7S12. 7B	12S12. 7B	12S15. 2B
8	1	85	90	95
ŀ)	110	120	130
シーフ	、外径	58	68	78
ウェブ	中間部	340	340	360
厚	端部	500	550	600
適用支間 L(m)		L≦25	25 <l≤38< td=""><td>L>38</td></l≤38<>	L>38

図 5.1 標準設計の断面

5.1.2 対策方法

標準設計断面のPC鋼材(シース)位置や鉄筋のかぶりを基本とし、各対策区分の検討に際して十分なかぶりが確保できるよう必要に応じて部材寸法およびPC鋼材・鉄筋の配置を変更するものとする。対策区分Sにおいては、PC鋼材に対して"かぶり"+"塗装鉄筋"を組合せた対策を基本として部材寸法を決定する。床版・横桁の場所打ち部のコンクリートについては、表 1.7「構造(2)(1)以外のプレストレストコンクリート構造」を適用するために水セメント比を 43%以下としなければならない。なお、検討時の鉄筋・シースの外径寸法は、「1.3.4 材料(8)シースおよび鉄筋」の項を参照されたい。

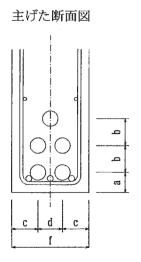
5.1.3 部材寸法

(1) けた高

「5.1.5 **床版および横桁**」に示すように、床版が厚くなる場合は型枠の転用を図るためにウェブ高を変化させないよう、けた高を高くすることを基本とする。

(2) ウェブ厚

ウェブ厚は、下記の寸法計算例に示すようにPC鋼材(シース)配置とスターラップを考慮して算出する。表 5.1 には、対策区分ごとのかぶりおよびシース外径と標準設計のスターラップ(D13) より算出したウェブ厚 f の参考値を示す。



寸法計算例) c、d、f の算出方法

セグメントげた 対策区分S、12815.2B 使用の場合

 $f \ge ($ かぶり $) \times 2 + ($ スターラップ) 外径 $) \times 2 + ($ 曲げ内半径 $) \times 2 + ($ PE)ース外径 $) \times 2 + ($)ースのあき) $\ge 70 \times 2 + 14.7 \times 2 + 2 \times 13 \times 2 + 95 \times 2 + 40$

 $d \ge 95 + 40$ $\ge 135 \qquad \Rightarrow \quad 140 \quad (mm)$

 $\geq 451.4 \Rightarrow 460 \text{ (mm)}$

c = (460-140) / 2 = 160 (mm)

(3) 上フランジ幅と水平区間長

上フランジ幅は標準設計と同じとし、ウェブが厚くなった場合は、型枠の転用を図るために上フランジの水平区間長を短くして調整することを基本とする。表 5.1 には、対策区分ごとに算出されたウェブ厚に対する水平区間長を示す。

表 5.1 対策区分別ウェブ厚および上フランジ水平区間長

(単位 mm)

				対策	かぶり	シー	ス径	基本	最小	上フランシ゛
構造 W/C	W/C	区分	PC鋼材	区分	c c	呼名	外径	ウェフ厚	ウェブ 厚 f	水 平 区間長
				S	70	φ 55	φ67		400	250
			7019 70	I	70			340	400	250
			7S12.7B	П	50	φ58	ϕ 65	040	360	270
,				III	35				340	280
				S	70	φ70	φ84		440	230
		セグメント	12S12. 7B	I	70			340	420	240
		げた	14514. 10	П	50	φ70	φ77	340	380	260
				Ш	35]			350	275
				S	70	Φ80	φ95		460	345
			12S15. 2B	I	70	ф80	ф 87	360	440	355
			12319. 25	П	50				400	375
(2) (1)以外の プレストレス	43			Ш	35				370	390
トコンクリー ト構造	%		7010 77	S	70	φ55	φ 67	340	400	250
7 114 ACL	}			I	70				380	260
			7S12. 7B	П	50	ϕ 55	φ58		340	280
				Ш	35		•		340	280
				S	70	φ 65	φ77		420	240
		通常げた	19019 70	I	70			340	400	250
		(現場製作 げた)	12S12.7B	П	50	φ 65	ϕ 68	040	360	270
				Ш	35				340	280
				S	70	φ75	ϕ 90		450	350
			12S15. 2B	I	70			360	420	365
			14315. 48	П	50	ϕ 75	φ78	360	380	385
				Ш	35]			360	395

注)着色部は、PEシースを示す。

(4) ウェブ拡幅すり付け長

ウェブ拡幅すり付け長は、対策区分によらず標準設計のすり付け長と同寸法とすることを基本とする。



SL:ウェブ拡幅すり付け長

支間長	$L \leq 25 \mathrm{m}$	$25m < L \le 38m$	L>38m
SL (mm)	400	525	600

図 5.2 ウェブ拡幅すり付け長

5.1.4 鋼材配置

支間中央断面(標準設計断面)におけるPC鋼材の配置を図 5.3に示す。

図 5.3 中の最下段 P C 鋼材高さ a および配置間隔 b に対して、対策区分ごとに検討した参考値を表 5.2 に示す。但、配置高さ (a) は、標準設計のスターラップ (D13) の外径を考慮したシース配置から決定しているため、使用する鉄筋径に応じて照査する必要がある。

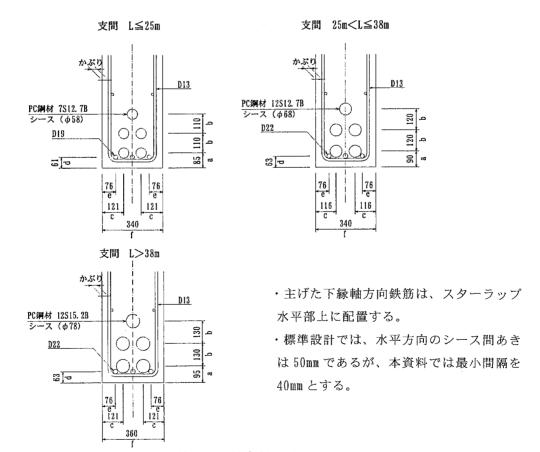


図 5.3 基本断面図

表 5.2 対策区分別PC鋼材配置

(単位 mm)

	W/C	区分	PC鋼材	対策	かぶり c	シー	ス径	配置	配置	側面
構造				区分		呼名	外径	高さ a	間隔 b	配置 c
				S	70	φ 55	Ф 67	120	110	145
	:		7S12. 7B	I	70		φ 65	120	110	145
				П	50	φ58		100	110	125
				Ш	35			85	110	115
	:			S	70	φ70	φ 84	130	125	155
			12S12. 7B	I	70			125	120	150
				П	50	φ70	φ77	105	120	130
				Ш	35			90	120	115
	43 %		12S15. 2B	S	70	φ80	φ 95	135	135	160
				I	70	φ80	Ф 87	130	130	155
(0) (4) (0) (4)				П	50			110	130	135
(2) (1)以外の プレスト				Ш	35			95	130	120
レストコンク リート構造			7S12.7B	S	70	φ55	φ 67	120	110	145
				I	70	φ 5 5	φ58	120	110	140
				П	50			100	110	120
				Ш	35			85	110	120
			12S12.7B -	S	70	Φ 65	φ77	125	120	150
				I	70		φ 68	125	120	145
				П	50	ϕ 65		105	120	125
				m	35			90	120	115
			12S15. 2B	S	70	φ75	ϕ 90	130	130	160
				I	70	φ75	φ78	130	130	150
				П	50			110	130	130
				Ш	35			95	130	120

注)・着色部は、PEシースを示す。

・配置高さa(5mm ラウンド)≧かぶり+スターラップ+シース径 / 2

但、配置高さa≧標準設計高さ

5.1.5 床版および横げた

床版については、図 5.4 の鉄筋に対して対策区分ごとにかぶりを確保する。但、橋面防水層や地覆によって覆われて外気に接しないと考えられる部分については、通常の環境でのかぶりを確保すればよい。表 5.3 には、標準設計断面に配置されている鉄筋の外径と横締め P C 鋼材に 1S21.8 を使用した場合の床版厚の参考値を示す。

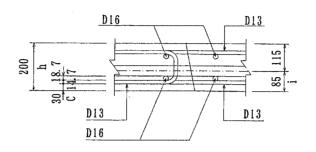


図 5.4 床版の鉄筋

表 5.3 対策区分別シースの配置高さおよび上床版厚

(単位 mm)

P C 鋼材	対策 区分	基本床版厚 h0	かぶり c	最小配置高さ シース径 ^{※1} /2+D16+D13+かぶり	配置 高さ i	上床版厚 ^{※2} h
	S	200	70	41/2 +18. 7 +14. 7 +70 =124	125	280
1S21. 8	I	200	70	38/2 +18. 7 +14. 7 +70 =122	125	280
1321. 0	П	200	50	38/2 +18. 7 +14. 7 +50 =102	105	240
	Ш	200	30	38/2 +18. 7 +14. 7 +30 = 82	85	200

- ※1) S区分ではPEシース、その他の区分では鋼製シースを使用し、シース径の値は横締め場所打ち部での外径を示す。
- ※2) 上床版厚は、床版横締めPC鋼材の偏心量が15mmとなるように配置した例を示す。

また、横げたについても同様に**図 5.5**の鉄筋(標準設計の配筋)に対して対策区分ごとにかぶりを確保し部材寸法を決定する。なお、対策区分Sにおける横げたは、横締めシースはPEシース、鉄筋は塗装鉄筋を使用するものとする。

中間横げた

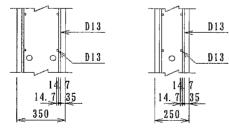
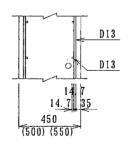


図 5.5 横げたの鉄筋

支点横げた



5.1.6 塩害対策方法のまとめ

各対策の推奨する方法を表 5.4 に示す。

表 5.4 塩害対策方法のまとめ

対策 区分	対策	主げた	場所打ち床版 横げた	地覆	
	かぶり	○ (70mm)	○ (70mm)	○ (70mm)	
	塗装鉄筋	0	0	0	
区分S	主方向PEシース	0		_	
	横締めPEシース	0	0	_	
	コンクリート塗装	×	×	×	
	かぶり	○ (70mm)	○ (70mm)	○ (70mm)	
	塗装鉄筋	×		0	
区分I	主方向PEシース	×	-		
	横締めPEシース	×	×	_	
	コンクリート塗装	×	×	×	
	かぶり	(50mm)	○ (50mm)	○ (70mm)	
	塗装鉄筋	×		×	
区分Ⅱ	主方向PEシース	×	_		
	横締めPEシース	×	×		
	コンクリート塗装	×	×	×	
	かぶり	○ (35、30mm)	(35, 30mm)	○ (50mm)	
	塗装鉄筋	×		×	
区分Ⅲ	主方向PEシース	×		_	
٠.	横締めPEシース	×	×		
	コンクリート塗装	×	×	×	

凡例 「〇:対策必要」、「×:対策不要」、「-:範囲外」

注)併記しているかぶりは、35mm はウェブ範囲、30mm は上フランジ範囲を表す。

第6章 PCコンポ橋げた

6.1 要旨と対策

6.1.1 基本方針

P C コンポ橋げたの塩害対策は、「**道示Ⅲ 5 章 耐久性の検討**」に従い行う。部材寸法は、塩害対策が必要とされる全ての区分で規定されたかぶりを確保できるように決定する。但、橋面防水層や地覆および場所打ちコンクリートによって覆われて外気に接しないと考えられる部分については、通常の環境でのかぶりを確保すればよい。

主げた形状、主げた配置などの基本的な考え方は、「JISA5373⁻²⁰⁰⁴ 付属書 2 (規定) 橋 りょう類 推奨仕様 2-2 道路橋橋げた用セグメント」に準ずるものとし、JIS 標準げた用の側枠形状で対応できるように配慮する。図 6.1 には、主げた形状および鋼材配置の基本断面を示す。

PCコンポ橋げたは、セグメントげたと現場製作げたが考えられるが、ここでは JIS 規定に準ずることを基本とすることから、工場で製作されるセグメントげたを対象としている。現場製作げたを採用する場合は、最小かぶり、使用シース径に注意して部材寸法を決定する必要がある。

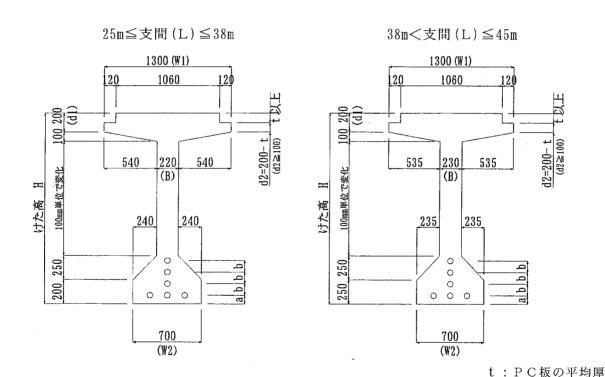


図 6.1 基本断面図

6.1.2 対策方法

基本断面のPC鋼材(シース)位置や鉄筋のかぶりを基本とし、各対策区分の検討に際して十分なかぶりが確保できるよう必要に応じて部材寸法およびPC鋼材・鉄筋の配置を変更するものとする。

ここでは、主げたセグメントを工場で製作することを原則として、表 1.7「構造(1)」を適用したかぶりを用いて検討を行う。対策区分Sおよび対策区分Iに適用する場合は、「1.3.2 塗装鉄筋およびコンクリート塗装」を参照して検討することとし、特に対策区分Sへの適用に際しては、PC鋼材に対して主方向および横締めともに"かぶり"+"PEシース"、外気と接する面に配置される鉄筋に対して"かぶり"+"塗装鉄筋"を組合せた対策を基本として部材寸法を決定する。

かぶりの増加に伴う床版厚、ウェブ厚の増厚といったセグメント重量の増加によって分割数が増すことやP C鋼材配置への影響を十分検討する必要がある。そのほか、標準のP C 板のかかり (90mm) とした場合、 $\mathbf Z$ 6.2 に示すP C 板かかり部のかぶりが厚くなることによりP C 板の荷重の多くが無筋コンクリート部に載荷されることとなる。従って、対策区分S および対策区分I への適用の際は、P C 板のかかり長および主げたの切り欠き寸法への配慮が必要である。

横げた部のコンクリートは表 1.7「構造(2)(1)以外のプレストレストコンクリート構造」を、床版の場所打ち部のコンクリートについては同「構造(3)鉄筋コンクリート構造」を適用するため、水セメント比をそれぞれ 43%以下、50%以下とする必要がある。なお、検討時の鉄筋・シースの外径寸法は、「1.3.4 材料 (8)シースおよび鉄筋」の項を参照されたい。

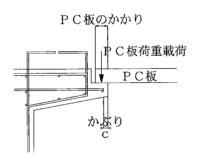


図 6.2 PC板かかり部

6.1.3 部材寸法

(1) ウェブ厚

対策区分ごとのかぶりを考慮したウェブ厚Bの参考値を表 6.1 に示す。ここでは、スターラップを D16、軸方向鉄筋を D13 と想定したものであり、使用する鉄筋径に応じて別途検討が必要である。

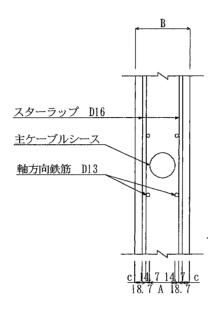


図 6.3 ウェブ厚

表 6.1 対策区分別ウェブ厚

(単位 mm)

PC鋼材	対策 区分	かぶり c	シース径		想定	三鉄筋	基本	最小 ウェプ厚	
F C 類明 47)			呼名	外径	スターラップ゜	軸方向鉄筋	りェフ厚	B	
	S	70	φ70	84	D16	D13	220	300	
12S12. 7B	I	70	Ψιυ					300	
12312. 10	П	50	ф70	77				250	
	Ш	35						220	
	S	70	<i>ላ</i> 80	φ 80 95	95	<i>D</i> 10	D10		310
12S15. 2B	I	70	Ψου	30			230	310	
14010.40	П	50	φ80	87			200	260	
	Ш	35	Ψου					230	

(2) フランジ形状

1) フランジ幅

上フランジ幅および下フランジ幅は、型枠の転用を図るためウェブ厚の増厚にともない上・下フランジ幅を広げることを基本とする。表 6.2 には、表 6.1 に示すウェブ厚を基本とした場合の対策区分別上・下フランジ幅を示す。

表 6.2 対策区分別上・下フランジ幅

(単位 mm)

	対策	最小	上フラン	ジ幅 Wl	下フランジ幅 W2		
PC鋼材	区分	ウェプ厚 B	基本アランジ幅	最小フランジ幅	基本フランジ幅	最小フランシ゚幅	
	S	300		1380	700	780	
12S12. 7B	I	300	1300	1380		780	
14814. (D	II	250	1300	1330		730	
	Ш	220		1300		700	
	S	310		1380	700	780	
12S15. 2B	I	310	1300	1380		780	
14010. 4D	I	260	1000	1330		730	
	Ш	230		1300		700	

2) 上フランジ厚とウェブ高

上フランジ厚d1およびPC板かかり部厚d2(図 6.4参照)については表 6.3 に示す。 主げたのけた高は、型枠の転用を図るためウェブ高は変えずにPC板かかり部の増厚 分高くすることを基本とする。

表 6.3 には、PC 板上面と上フランジ上面を同一高さとした場合の上フランジ厚 (d1 = t + d2) の参考値を示す。但、対策区分S および対策区分I においては、PCI げたと同様の構造とすることも考えられることから、必ずしもPC 板と上フランジ上面の高さを同一とする必要はない。(「6.1.5 床版および横げた (3) その他の対策」参照)

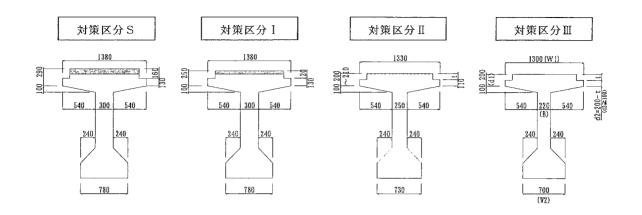
表 6.3 対策区分別上フランジ厚

(単位 mm)

				() 111 11111/
対策 区分	かぶり c	PC板厚 t	PC板かかり部厚 (d2≥100)	上フランジ厚 (d1≧200)
S	70	160	130	290
I	70	120	130	250
п	50	90	110	200
	00	100	110	210
		70	130	200
Ш	35	80	120	200
Ш	3.9	90	110	200
		100	100	200

- 注)・上フランジ厚d1は200mmを標準とし、かぶり不足となる場合は増厚する。
 - ・PC板厚については、「6.1.5 床版および横げた」を参照のこと。
 - ・PC板かかり部厚d2(10mm ラウンド) ≥かぶり+ D13×2 +上面かぶり(30mm)

くPC鋼材12S12.7B>



< PC鋼材 12S15.2B >

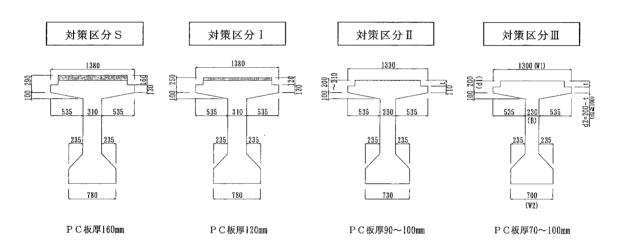


図 6.4 ウェブおよびフランジ形状

(3) ウェブ拡幅すり付け長

ウェブ拡幅すり付け長は、対策区分によらず JIS 標準げたのすり付け長と同寸法とすることを基本とする。

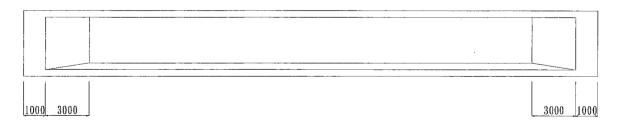


図 6.5 ウェブ拡幅すり付け長

6.1.4 鋼材配置

支間中央断面(基本断面)におけるPC鋼材の配置を図 6.6に示す。

図 6.6中の最下段 P C 鋼材高さ a および配置間隔 b 対して、対策区分ごとに検討した参考値を表 6.4 に示す。但、配置高さ (a) は、想定したスターラップ (D16) の外径を考慮したシース配置から決定しているため、使用する鉄筋径に応じて照査する必要がある。

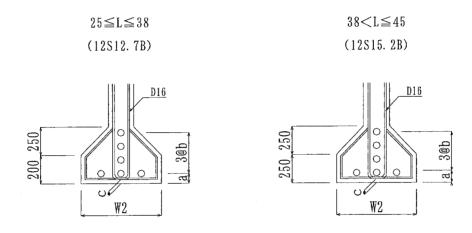


図 6.6 PC鋼材配置図

表 6.4 対策区分別PC鋼材配置

(単位 mm)

	対策	かぶり	シー	ス径	スターラッフ゜	配置	配置
PC鋼材	区分	С	呼名	外径	スターフツノ - -	高さ a	間隔 b
	S	70	φ70	84		135	125
12S12. 7B	I	70	Ψισ	04		135	125
14314. (D	II	50	4.70	77		115	120
	III	35	φ70	''	D16	95	120
	S	70	# 0U	95	סוע	140	135
10015 90	I	70	ϕ 80	90	i	140	135
12S15. 2B	П	50	. 00	87		120	130
	III	35	- ф80	01		100	130

- 注)・着色部は、PEシースを示す。
 - ・配置高さ $a(5mm5ウント) \ge かぶり+スターラップ+シース径 / 2$
 - ・配置間隔 b (5mmラウンド) = 最小あき (40mm) +シース径

6.1.5 床版および横げた

(1) 床版

PC板は、下面かぶりを確保するとともにPC鋼材の偏心量が1mmとなるような板厚とすることを基本とする。但、PC板厚が厚くなった場合の偏心量については、変形を考慮して検討するとよい。

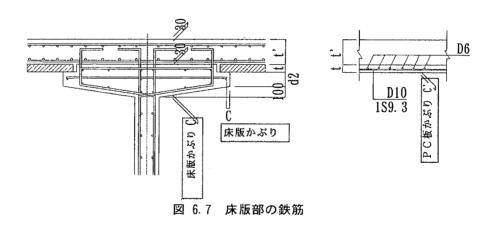
床版上面の最小かぶりについては、アスファルト舗装とする場合には「**道示 I** 5.3 **橋面舗装**」に規定されているように床版上面に防水層を設けることから、標準かぶり (30mm) としてよい。また、PC 板上面および主げた上フランジ上面のかぶりについても、それぞれの標準かぶり (25mm および 30mm) としてよい。

表 6.5 対策区分別PC板厚

(単位 mm)

想定鉄筋[またはPC鋼材]				
D 6	□ 最小PC板厚 t			
7. 6	160			
7. 6	120			
7. 6	90			
7. 6	70			
	7. 6 7. 6 7. 6			

注) ・最小PC板厚 t =下かぶり+D10[またはPC鋼材]+D6+上かぶり 但、t≥(下かぶり+D10[またはPC鋼材] / 2+1[偏心量])×2



(2) 横げた

中間横げた厚は 300mm を基本とし、所定のかぶりが確保できるように増厚する。また、「1.3.3 PC鋼材定着部 (2) 横げた横締め」に従うものとする。

(3) その他の対策例

1) PC板かかり部の対策例

PC板かかり部の対策は、ジョイントフィラーの設置位置を上フランジの内側へ設置することによりPC板の荷重載荷位置を調節し、床版先端かぶり部にかからないようにするなどの配慮が必要である。

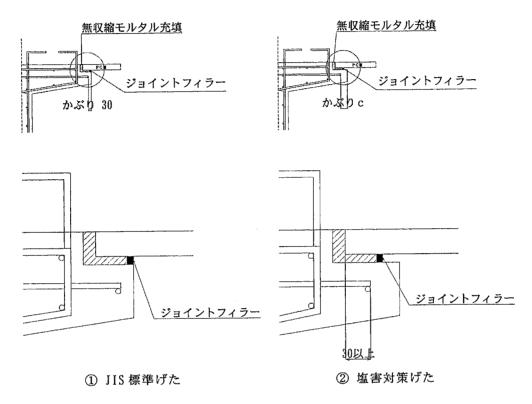


図 6.8 PC板かかり部の構造

2) PC板厚の増加に対する上フランジ部の対策例

JIS 標準げたの範囲を超えPC板が厚くなる対策区分Sおよび対策区分Iの場合は、PC板上面と上フランジ上面を同一高さとする方法(下図①)とPCIげたと同様の構造であるPC板上面と同一高さとしない方法(下図②)が考えられる。

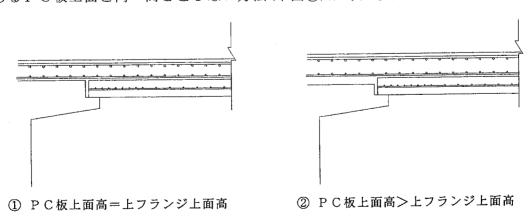


図 6.9 上フランジ部の構造

6.1.6 塩害対策方法のまとめ

各対策の推奨する方法を表 6.6に示す。

表 6.6 塩害対策方法のまとめ

対策 区分	対策	主ル	ずた	PC板	場所打ち床版横げた	地覆
	かぶり	○ (70mm)		○ (70mm)	○ (70mm)	○ (70mm)
	塗装鉄筋)	×.	0	0
S*1	主方向PEシース)			_
	横締めPEシース)	-	0	
	コンクリート塗装)	〇 (下面)	×	×
·	かぶり	O (7	Omm)	○ (50mm)	○ (70mm)	○ (70mm)
	塗装鉄筋	0	×	×	×	0
I **2	主方向PEシース	0	×	_		_
	横締めPEシース	×	×	_	×	<u></u>
	コンクリート塗装	×	0	×	×	×
	かぶり	(50mm)		○ (35mm)	○ (50mm)	○ (70mm)
	塗装鉄筋	>	<	×	×	×
II	主方向PEシース	>	<		_	
,	横締めPEシース	>	<	_	×	_
	コンクリート塗装	>	<	×	×	×
	かぶり	○ (3	5mm)	○ (25mm)	○ (35、30mm)	○ (50mm)
	塗装鉄筋	>	<	×	×	×
Ш	主方向PEシース	>	<	_	_	
	横締めPEシース	>	<		×	_
	コンクリート塗装	>	<	×	×	×

凡例 「〇:対策必要」 、 「×:対策不要」 、 「-:範囲外」

※1) S区分においては、コンクリート塗装と塗装鉄筋を併用する。

※2) I区分においては、塗装鉄筋+主方向PEシース、またはコンクリート塗装を行う。

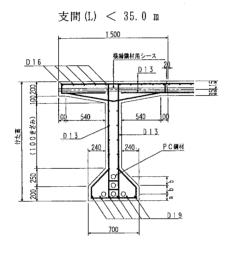
7章 バルブTげた

7.1 要旨と対策

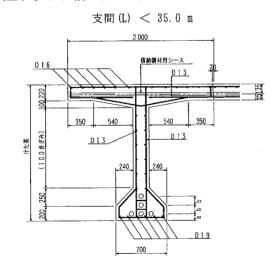
7.1.1 基本方針

バルブTげたの塩害対策は、「**道示Ⅲ 5章 耐久性の検討**」に従い行う。部材寸法(ウェブ厚・床版厚・横げた厚)は、塩害対策が必要とされる全ての区分で規定されたかぶりを確保できるように決定する。また、けた高、PC鋼材の本数・位置は必要に応じて変更するものとする。図 7.1 には、主げたの形状および鋼材配置の基本断面を示す。

〈上フランジ幅:1500mm〉



〈上フランジ幅:2000mm〉



* 鉄筋径は応力計算により決定する。

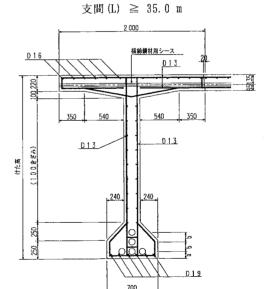


図 7.1 基本断面図

(出典:「PCバルブTげた橋」設計資料(社)プレストレストコンクリート建設業協会関東支部、平成12年8月)

7.1.2 対策方法

基本断面のPC鋼材(シース)位置や鉄筋のかぶりを基本とし、各対策区分の検討に際して十分なかぶりが確保できるよう必要に応じて部材寸法およびPC鋼材・鉄筋の配置を変更するものとする。

対策区分Sおよび対策区分Iに適用する場合は、「1.3.2 塗装鉄筋およびコンクリート塗装」を参照して検討することとし、特に対策区分Sへの適用に際しては、PC鋼材に対して主方向および横締めともに"かぶり"+"PEシース"、外気と接する面に配置される鉄筋に対して"かぶり"+"塗装鉄筋"を組合せた対策を基本として部材寸法を決定する。

7.1.3 部材寸法

(1) けた高

「7.1.5 **床版および横桁**」に示すように、床版が厚くなる場合は型枠の転用を図るためにウェブ高を変化させないよう、けた高を高くすることを基本とする。

(2) ウェブ厚

基本断面のウェブ厚を図 7.2 に示す。また、表 7.1 には、対策区分ごとのかぶりを考慮したウェブ厚の参考値を示す。ここでは、スターラップを D13、軸方向鉄筋を D13 と想定したものであり、使用する鉄筋径に応じて別途検討が必要である。

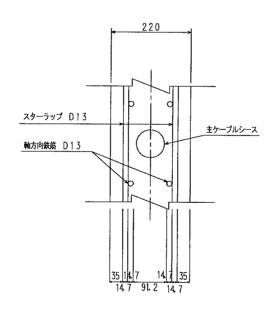


図 7.2 ウェブ厚

表 7.1 対策区分別ウェブ厚

(単位 mm)

				対策	かぶり	シー	ス径	基本	最小
構造	W/C	区分	PC鋼材	区分	C	呼名	外径	ヴェブ。厚	ウェブ厚
				S	70	4 F F	67		270
			7010 7D	I	70	ϕ 55	01	220	270
			7S12.7B	II	50	φ 58	65	220.	230
				Ш	35		00		220
				S	70	φ70	84		290
		セグメント	19019 70	I	70	φω	04	000	290
		げた	12S12. 7B	П	50	φ70	77	220	240
	43 %			Ш	35	φω	11		220
			12S15. 2B	S	70	Φ80	95		300
				I	70	Ψου	90	220	300
/0\ /1\ N\ M @				П	50	φ80	87 .	220	250
(2) (1)以外の プレストレス				Ш	35	Ψου	01.		220
トコンクリー ト構造			7S12. 7B	S	70	φ 55	67	220	270
1 114 (24)				I	70		Ųί		270
	:		1014, 10	II	50	Ф 55	58		220
				Ш	35	ψυυ	00		220
				S	70	Φ65	77		280
		通常げた (現場製作	12S12. 7B	I	70	Ψυυ		220	280
		げた)	12012. (1)	П	50	Ф 65	68	440	230
				Ш	35	Ψ 0 0	00		220
			12S15. 2B	S	70	φ75	90		290
	1			I	70	Ψιυ	30	220	290
				II	50	Ф75	78		240
				Ш	35				220

注)・着色部は、PEシースを示す。

・最小ウェブ厚(10mm ラウンド) ≧ (かぶり+スターラップ(D13)+軸方向鉄筋(D13))×2 + シース外径

(3) 上フランジ幅と水平区間長

上フランジ幅は基本断面と同じとし、ウェブ厚が厚くなった場合は、型枠の転用を図るために上フランジの水平区間長を短くして調整することを基本とする。表 7.2 には、対策区分ごとに算出されたウェブ厚に対する水平区間長の参考値を示す。

表 7.2 対策区分別上フランジ水平区間長

(単位 mm)

				対策	かぶり	シー	ス径	最小	上フランジント	平区間長
構造	W/C	区分	PC鋼材	区分	C	呼名	外径	ウェフ・厚	上フランジ [*] 幅 1500	上フランジ幅 2000
				S	70	φ55	67	270	75	325
			7S12. 7B	I	70	φου	01	270	75	325
· .			1014.10	II	50	φ 58	65	230	95	345
				m	35	Ψ00	00	220	100	350
				S	70	φ70	84	290	65	315
	43 %	セグメント	12S12.7B	I	70	Ψισ	04	290	65	315
•		げた	14014. 11	II	50	φ70	77	240	90	340
				Ш	35	Ψισ	;	220	100	350
			12S15. 2B	S	70	φ80	95	300	60	310
				I	70	ΨΟΟ	30	300	60	310
(2) (1)以外の				П	50	φ80	87	250	85	335
プレストレス				Ш	35	Ψου	01	220	100	350
トコンクリー ト構造			7S12. 7B	S	70	φ 55	67	270	75	325
				I	70		01	270	75	325
,			1512.15	II	50	ϕ 55	58	220	100	350
			,	Ш	35	Ψυυ	00	220	100	350
				S	70	φ65	77	280	70	320
!		通常げた (現場製作	12S12, 7B	I	70	9 00		280	70	320
		げた)	12012. 10	II	50	φ 65	68	230	95	345
				Ш	35	Ψυυ	00	220	100	350
				S	70	φ75	90	290	65	315
			12S15. 2B	I	70	Φίδ	30	290 -	65	315
				П	50	ф 75	78	240	90	340
				Ш	35	Ψισ	10	220	100	350

注)着色部は、PEシースを示す。

(4) 下フランジ幅

下フランジ幅は、型枠の転用を図るため下フランジ部テーパー幅を変えることなくウェブ厚の増厚にともない広げることを基本とする。表 7.3には、対策区分ごとに算出されたウェブ厚に対する下フランジ幅の参考値を示す。

表 7.3 対策区分別下フランジ幅

(単位 mm)

				-k-1 ///c	かぶり	シー	·ス径	最小	下フラ	ンジ幅
構造	W/C	区分	PC鋼材	対策 区分	c	呼名	外径	取小 ウェブ厚	基本 フランジ幅	最小幅 t
				S	70	φ 55	67	270		750
			7S12. 7B	I	70	Ψυυ	01	270	700	750
			1016, 10	II	50	φ 58	65	230	100	710
				Ш	35		0.0	220		700
				S	70	φ70	84	290		770
		セグメント	12S12. 7B	I	70	φω	04	290	700	770
	43 %	げた	14514. 10	II	50	φ70	77	240	100	720
				Ш	35	Ψισ	1 1	220		700
			12S15. 2B	S	70	φ80	95	300		780
				I	70		00	300	700	780
(2) (1)以外の				II	50	φ80	87	250	, ,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	730
プレストレス				Ш	35	Ψοσ	0,	220		700
トコンクリー ト構造				S	70	ф 55	67	270		750
			7S12. 7B	I	70	ψυυ		270	700	750
			1512. 15	П	50	φ55	58	220		700
				II	35	Ψ00	00	220		700
				S	70	φ65	77	280		760
		通常げた 現場製作	12S12. 7B	I	70	Ψ00		280	700	760
		げた)	12012. 15	II	50	φ65	68	230		710
				Ш	35	Ψνυ	00	220		700
			12S15. 2B	S	70	φ75	90	290		770
				I	70	φισ	30	290	700	770
				П	50	φ75	78	240	100	720
				III	35	Ψισ	10	220		700

注)・着色部は、PEシースを示す。

[・]最小下フランジ幅=最小ウェブ厚 + 240×2

7.1.4 鋼材配置

支間中央断面(基本断面)におけるPC鋼材の配置を図 7.3に示す。

図 7.3 中の最下段 P C 鋼材高さ a および配置間隔 b 対して、対策区分ごとに検討した 参考値を表 7.4 に示す。但、配置高さ (a) は、スターラップを D13 と想定したものであ り、使用する鉄筋径に応じて別途検討が必要である。

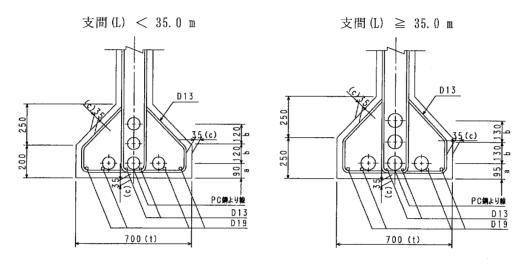


図 7.3 PC鋼材配置図

表 7.4 対策区分別 P C 鋼材配置

(単位 mm)

						,			(単位 川川)
				対策	かぶり	シー	ス径	配置	配置
構造	W/C	区分	PC鋼材	区分	c c	 呼名	外径	高さ	間隔
	l]				1 11	71111	a	b
-				S	70	φ 55	67	120	110
			7S12. 7B	I	70	Ψοσ	0,	120	110
			1014, 10	II	50	φ58	65	100	110
				Ш	35	7 00		85	110
				S	70	φ70	84	130	125
		セグメント	12S12, 7B	I	70		01	130	125
		げた	12012. (1)	II	50	φ70	77	105	120
	43 %			Ш	35	Ψισ	• •	90	120
			12S15. 2B	S	70	φ80	95	135	135
				I	70	ΨΟΟ	20	135	135
				II	50	φ80	87	110	130
(2) (1)以外の プレストレス				Ш	35	Ψου	01	95	130
トコンクリー ト構造			7S12. 7B	S	70	φ 55	67	120	110
1.144 /星				I	70		01	120	110
				II	50	φ55	58	100	-110
				Ш	35	ψυυ	90	85	110
				S	70	φ65	77	125	120
		通常げた (現場製作	12S12. 7B	I	70	Ψυυ		125	120
		げた)	14314. 10	II	50	φ 65	68	105	120
				Ш	35	φυσ	00	90	120
				S	70	A 75	90	130	130
			12S15. 2B	I	70	φ75	90	130	130
,				П	50	φ75	78	110	130
				III	35	Ψ (1)	10	95	130

注)着色部は、PEシースを示す。

7.1.5 床版および横桁

床版および横げたのPC鋼材配置、配筋、部材寸法等は、「第5章 ポストテンション T げた」の項に準じてよい。

床版については、図 7.4 の鉄筋に対して対策区分ごとにかぶりを確保する。但、橋面防水層や地覆によって覆われて外気に接しないと考えられる部分については、通常の環境でのかぶりを確保すればよい。表 7.5 には、図 7.4 に示す鉄筋の外径と横締めPC 鋼材に 1S21.8 を使用した場合の床版厚(上フランジ幅 2000mm のけたの場合)の参考値を示す。

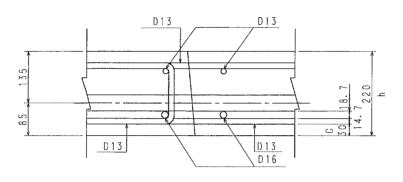


図 7.4 床版の鉄筋

表 7.5 対策区分別シースの配置高さおよび上床版厚

(単位 mm)

P C 鋼材	対策. 区分	基本床版厚 h0	かぶり c	最小配置高さ シース径 ^{※1} /2+D16+D13+かぶり	配置 高さ i	上床版厚 ^{※2} h
	S	220	70	41/2+18. 7+14. 7+70 =124	125	300
1821. 8	I	220	70	38/2+18. 7+14. 7+70 =122	125	300
1521. 0	П	220	50	38/2+18. 7+14. 7+50 =102	105	260
	Ш	220	30	38/2+18. 7+14. 7+30 = 82	85	220

- ※1) S区分ではPEシース、その他の区分では鋼製シースを使用し、シース径の値は横締め場所打ち部での外径を示す。
- ※2) 上床版厚は、床版横締めPC鋼材の偏心量が25mmとなるように配置した例を示す。

7.1.6 塩害対策方法のまとめ

各対策の推奨する塩害対策方法を表 7.6 に示す。

表 7.6 塩害対策方法のまとめ

対策 区分	対策	主げた		場所打ち床版 横げた	地覆	
	かぶり	0 (7	'Omm)	(70mm)	○ (70mm)	
	塗装鉄筋	0		0	0	
S * 1	主方向PEシース)			
	横締めPEシース	()	0	_	
	コンクリート塗装	()	×	×	
	かぶり	0 (7	Omm)	○ (70mm)	○ (70mm)	
	塗装鉄筋	0	×	×	0	
I ** 2	主方向PEシース	0	×		_	
	横締めPEシース	×	×	×	_	
	コンクリート塗装	×	0	×	×	
	かぶり	○ (50mm)		○ (50mm)	○ (70mm)	
	塗装鉄筋		×	×	×	
п	主方向PEシース	.)	×			
	横締めPEシース		×	×	_	
	コンクリート塗装		×	×	×	
	かぶり	O (3	35mm)	○ (35、30mm)	○ (50mm)	
	塗装鉄筋		×	×	×	
Ш	主方向PEシース	×		_		
	横締めPEシース)	×	×	_	
	コンクリート塗装		×	×	×	

凡例 「○:対策必要」、「×:対策不要」、「-:範囲外」

- 注)・※1) S区分においては、コンクリート塗装と塗装鉄筋を併用する。
 - ・※2) I区分においては、塗装鉄筋+主方向PEシース、またはコンクリート塗装を行う。
 - ・併記しているかぶりは、35mmはウェブ・下フランジ範囲、30mmは上フランジ範囲を表す。

資料 I. 道路橋示方書・同解説(平成 14 年 3 月) Ⅲ コンクリート橋編 より抜粋

5章 耐久性の検討

5.1 — 般

コンクリート部材の設計にあたっては、経年的な劣化による影響を考慮する ものとする。

コンクリート橋の設計にあたっては、経年劣化に対して十分な耐久性が保持できるよう に配慮しなければならない。とくに、コンクリートの劣化、鉄筋の腐食等に伴う損傷により、 所要の性能が損なわれないように耐久性の検討を行うものとする。

コンクリート部材の経年的な劣化としては、中性化、塩化物イオンの侵入にともなう鋼材の腐食、凍結融解作用、化学的浸食にともなうコンクリートの劣化、活荷重等による疲労を考慮する必要があり、また、これらが複合して作用する場合には、その影響を考慮する必要がある。しかし、現時点では、複合作用の影響を考慮した照査技術が十分には確立していないため、既往の構造物の劣化等を勘案した上で、設計することが重要である。

なお、本章では、これまで道路橋のコンクリート部材において損傷が顕著に見られることから、これまでの技術的知見をもとに塩害に対して5.2に記述している。これ以外の中性化、凍結融解作用、化学的侵食に対する耐久性の検討は、19章等に規定されている材料及び施工の規定によることにより一般に検討を省略することができる。しかし環境条件がとくに厳しい場合や19章に規定される材料及び施工の規定以外の場合は、「コンクリート標準示方替」(土木学会)等を参考に検討することが望ましい。

また、疲労に対する検討は、一般にコンクリート橋として問題となった事例が少ないことから、4章の規定にしたがって部材の照査を行うことにより、一般的には疲労の検討を 省略できるものとしている。しかし、これまでに実績のない構造や斜張橋等の活荷重等に よる疲労の影響が懸念される場合は、適切にこれを考慮しなければならない。

5.2 塩害に対する検討

(1) コンクリート構造物は、塩害により所要の耐久性が損なわれないようにするものとする。

(2) 表-5.2.2に示す地域においては、かぶりの最小値を表-5.2.1に示す値 以上とする等の対策を行うことにより(1)を満足するとみなしてよい。

表-5.2.1 塩害の影響による最小かぶり

(mm)

塩害響の度合い	構造	(1) 工場で製作されるプレスト レストコンク リート構造	(2) (1)以外のブ レストレス トコンクリ ート構造	(3) 鉄筋コンク リート構造	
影響が激しい	s		70 ^{×1}		
	I	50	70		
影響を受ける	п	35	50	70	
	Ш			50	
影響を受けない		6.6.1「鋼材のかぶり」による			

^{**1}塗装鉄筋の使用又はコンクリート塗裝を併用

表-5.2.2 塩害の影響地域

地域	tot. Jeft	毎半額みたの野難	塩害0	塩害の影響度合いと 対策区分		
地域区分	地域	海岸線からの距離	対策 区分	影響度合い		
		海上部及び海岸線から100m まで	s	影響が激しい		
A	沖 縄 県	100m をこえて300m まで	I	影響を受ける		
		上記以外の範囲	П	影響を支わる		
		海上部及び海岸線から100m まで	s	影響が激しい		
	図-5.2.1及び -5.2.3に示す	表 100m をこえて300m まで	I			
В	-5.2.3に示す: 域	300m をこえて500m まで	П	影響を受ける		
		500m をこえて700m まで	Ш			
		海上部及び海岸線から20m まで	S	影響が激しい		
	1 #7 bi bi or little	20m をこえて50m まで	I			
С	_上記以外7107地] 	:記以外の地域 50m をこえて100m まで				
		100m をこえて200m まで	Ш			

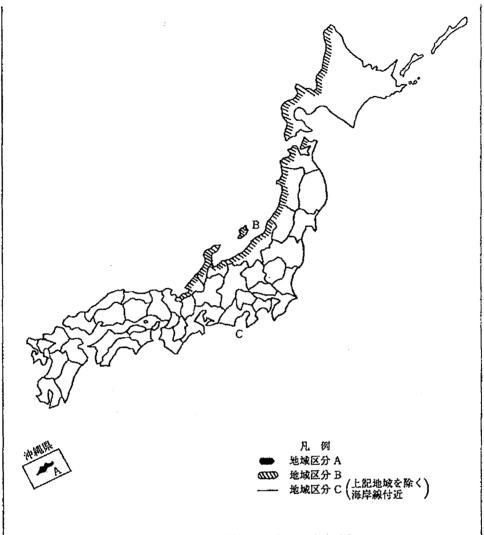


図-5.2.1 塩害の影響の度合いの地域区分

表-5.2.3 地域区分Bとする地域

北海道のうち、宗谷支庁の礼文町・利尻富士町・利尻町・稚内市・猿払村・豊富町、留萌支庁、石狩支庁、後志支庁、檜山支庁、渡島支庁の松前町 青森県のうち、餐田町、今別町、平館村、三厩村(東津軽郡)、北津軽郡、西津軽郡、 大間町、佐井村、脇野沢村(下北郡) 秋田県、山形県、新潟県、富山県、石川県、福井県

- (1) 塩化物イオンの侵入に伴う鋼材の腐食が懸念される地域に建設されるコンケリート橋は、コンクリート橋が設置される環境、飛来する塩分、塩分の浸透度合い、コンクリートの品質、形状等を考慮し、設計で想定する期間における鋼材位置での塩化物イオン濃度が鋼材腐食発生限界濃度以下であることを確認することにより、安全性・使用目的との適合性を照査することが可能である。この場合、架橋地点の飛来塩分量及びコンクリートの塩分浸透係数を把握する必要があり、さらに、コンクリート表面に供給される塩化物には、海洋より飛来する塩化物の他に、路面凍結防止剤(融雪剤)として散布される塩化物がある。従って、路面凍結防止剤等を使用する橋及びこれに隣接する橋については、路面排水の漏水、車両による飛散等に起因する塩化物の侵入も考慮して検討することが望ましい。なお、無筋コンクリートの場合、塩化物イオンの侵入により鋼材が腐食することはないので、この検討は不要である。
- (2) コンクリート橋の塩害による損傷は、一般に床版橋や箱げた橋に比べ、Tげた橋及び I げた橋に多く生じている。また、構造各部の損傷では、げた下フランジ隅角部に多く 見られる。したがって、塩害を受けにくい構造とするためには、できるだけ隅角部を少なくし、塩分の付着面積を少なくする等の配慮を行うことが望ましい。また、隅角部付近では、鉄筋の曲げ半径を大きくとる等してかぶりを大きくする配筋方法についても考慮することが望ましい。さらに、塩害が懸念されるコンクリート橋では、設計で想定する期間において損傷が最小限となるように対策を施すことが必要である。塩害対策としては、かぶりを増加させる方法、塗装鉄筋の使用、コンクリート表面塗装があり、これらが実績としては多いが、電気防食による方法や亜硝酸塩を用いる方法等も採用され始めている。これらを適切に採用し、塩害対策を施すことが重要である。なお、エポキシ樹脂塗装鉄筋を使用する場合は、「エポキシ樹脂塗装鉄筋を用いる鉄筋コンクリートの設計施工指針(案)」(土木学会)を参考にするとよい。

従来、道路橋の塩害対策のかぶりは、「道路橋の塩害対策指針(案)・同解説」(日本道路協会)に準拠していたが、このうちかぶりを増加させることの効果に関しては近年の研究成果が多く蓄積されてきていることから、最小かぶりについて本章において規定した。また、「道路橋の塩害対策指針(案)・同解説」(日本道路協会)では、最小かぶりについて床版下面、地覆・高欄が区分されていたが、本改訂においてこの区分を削除した。これは、床版下面、地覆・高欄においてもけたと同様の損傷が生じていることから、この区分をやめ、表-5.2.1に示す構造種別に改めたものである。

表-5.2.1及び表-5.2.2は、これまでの塩害損傷の実態及び飛来塩分量全国調査の結果、コンクリートの塩分浸透試験に基づき、設計上の目標期間を100年と想定して定めたものである。なお、コンクリートの塩分浸透度合いは、コンクリートの水セメント比に影響されるため、表-5.2.1はそれぞれ水セメント比を表-解 5.2.1と想定したものである。

表-解 5.2.1 想定している水セメント比

構造	(1) 工場で製作され るプレストレスト コンクリート構造	(2) (1) 以外のプレ ストレストコン クリート構造	(3) 鉄筋コンクリ ート構造
想定している水セメント比	36%	43%	50%

コンクリートの設計基準強度と水セメント比の関係は、骨材やスランプ等により異なる場合もあるため、これを適切に考慮して最小かぶりを想定する必要がある。さらに、普通セメント及び早強セメント以外のセメントを使用したコンクリートを用いる場合及び水セメント比を大きくするコンクリート等を用いる場合については、別途検討を行うものとする。

なお、表-5.2.2に示す地域区分は、「道路橋の塩害対策指針(案)・同解説」(日本道路協会)に規定されていた対策区分を調査及び研究結果をもとに新たに規定したものである。なお、対策区分は、架橋地点の地形、気象、海象の状況、付近のコンクリート構造物の塩害の状況等を勘案して1段階ずつ変更することができる。

コンクリート橋における最外縁鉄筋のかぶりは、死荷重の影響及びひび割れの進展等の懸念から、70mm 程度以下に抑えることが望ましい。

工場で製作されるプレストレストコンクリート構造は、他の部材に比較して品質管理がよく、コンクリートの品質も良好であること等から、かぶりを他の構造よりも小さい値とした。

また、塩害の影響の度合いで、対策区分S並びに(3)鉄筋コンクリート構造の対策区分Iでは、かぶりを増す方策のみでは塩害に対する処置として適切でないことを示している。この場合は、塗装鉄筋の使用又はコンクリート塗装を併用する必要がある。塗装鉄筋やコンクリート塗装を用いる方法は、塩分の浸透が抑えられること及び塩害の影響が小さくなるが、現状では、その連塩性の効果や耐久性等が必ずしも検証されておらず、これらを用いる場合においても表-5.2.1に準拠し最小かぶりを厚くすることが望ましいこととした。

なお、表-5.2.2の海岸線とは、「海岸保全施設設計便覧改訂版」(土木学会)の定義によるものとする。

(別紙1)

資料 II. アルカリ骨材反応抑制対策(土木・建築共通)

1. 適用範囲

国土交通省が建設する構造物に使用されるコンクリートおよびコンクリート工場 製品に適用する。ただし、仮設構造物のように長期の耐久性を期待しなくともよいも のは除く。

2. 抑制対策

構造物に使用するコンクリートは、アルカリ骨材反応を抑制するため、次の3つの対策の中のいずれか1つについて確認をとらなければならない。なお、土木構造物については2.1、2.2を優先する。

2.1 コンクリート中のアルカリ総量の抑制

アルカリ量が表示されたポルトランドセメント等を使用し、コンクリート 1 m³ に 含まれるアルカリ総量を Na₂O 換算で 3. Okg 以下にする。

2.2 抑制効果のある混合セメント等の使用

JIS R 5211 高炉セメントに適合する高炉セメント[B種またはC種]あるいは JIS R 5213 フライアッシュセメントに適合するフライアッシュセメント[B種またはC種]、もしくは混和材をポルトランドセメントに混入した結合材でアルカリ骨材反応抑制効果の確認されたものを使用する。

2.3 安全と認められる骨材の使用

骨材のアルカリシリカ反応性試験(化学法またはモルタルバー法)²の結果で無害と確認された骨材を使用する。

なお、海水または潮風の影響を受ける地域において、アルカリ骨材反応による損傷が構造物の安全性に重大な影響を及ぼすと考えられる場合(2.3の対策をとったものは除く)には、塩分の浸透を防止するための塗装等の措置を講ずることが望ましい。

注)試験方法は、JIS A 1145 骨材のアルカリシリカ反応性試験方法(化学法)または JIS A 5308 (レディーミクストコンクリート)の付属書 7 「骨材のアルカリシリカ反応性試験方法(化学法)」、JIS A 1146 骨材のアルカリシリカ反応性試験方法(モルタルバー法)または JIS A 5308 (レディーミクストコンクリート)の付属書 8 「骨材のアルカリシリカ反応性試験方法(モルタルバー法)」による。

アルカリ骨材反応抑制対策(土木構造物)実施要領

アルカリ骨材反応抑制対策について、一般的な材料の組み合わせのコンクリートを 用いる際の実施要領を示す。特殊な材料を用いたコンクリートや特殊な配合のコンク リートについては別途検討を行う。

1. 現場における対処の方法

a. 現場でコンクリートを製造して使用する場合

現地における骨材事情、セメントの選択の余地等を考慮し、2.1~2.3のうちどの対策を用いるかを決めてからコンクリートを製造する。

b. レディーミクストコンクリートを購入して使用する場合

レディーミクストコンクリート生産者と協議して 2.1~2.3 のうちどの対策によるものを納入するかを決めそれを指定する。

なお、2.1、2.2を優先する。

c. コンクリート工場製品を使用する場合

プレキャスト製品を使用する場合製造業者に 2.1~2.3 のうちどの対策によっているのかを報告させ適しているものを使用する。

2. 検査・確認の方法

2.1 コンクリート中のアルカリ総量の抑制

試験成績表に示されたセメントの全アルカリ量の最大値のうち直近 $6 \, \gamma$ 月の最大の値 (Na_2O 換算値%) $/100 \times$ 単位セメント量 (配合表に示された値 kg/m^3) $+0.53 \times$ (骨材中の NaC1%) $/100 \times$ (当該単位骨材量 kg/m^3) +混和剤中のアルカリ量 kg/m^3 が $3.0 \, kg/m^3$ 以下であることを計算で確かめるものとする。

防錆剤等使用量の多い混和剤を用いる場合には、上式を用いて計算すればよい。なお、AE剤、AE減水剤等のように、使用量の少ない混和剤を用いる場合には、簡易的にセメントのアルカリ量だけを考えて、セメントのアルカリ量×単位セメント量が 2.5 kg/m³以下であることを確かめればよいものとする。

2.2 抑制効果のある混合セメント等の使用

高炉セメントB種(スラグ混合比 40%以上)またはC種、もしくはフライアッシュセメントB種(フライアッシュ混合比 15%以上)またはC種であることを試験成績表で確認する。

また、混和材をポルトランドセメントに混入して対策をする場合には、試験等によって抑制効果を確認する。

2.3 安全と認められる骨材の使用

JIS A 1145 骨材のアルカリシリカ反応性試験方法(化学法)または JIS A 5308 (レディーミクストコンクリート)の付属書 7 「骨材のアルカリシリカ反応性試験 (化学法)」による骨材試験は、工事開始前、工事中1回/6ヶ月かつ産地がかわった場合に信頼できる試験機関 (注)で行い、試験に用いる骨材の採取には請負者が立ち会うことを原則とする。また、JIS A 1146 骨材のアルカリシリカ反応性試験方法(モルタルバー法)または JIS A 5308 (レディーミクストコンクリート)の付属書8「骨材のアルカリシリカ反応性試験(モルタルバー法)」による骨材試験の結果を用いる場合には、試験成績表により確認するとともに、信頼できる試験機関 (注)において、JIS A 1804「コンクリート生産工程管理用試験方法一骨材のアルカリシリカ反応性試験方法(迅速法)」で骨材が無害であることを確認するものとする。この場合、試験に用いる骨材の採取には請負者が立ち会うことを原則とする。

なお、2次製品で既に製造されたものについては、請負者が立会い、製品に使用 された骨材を採取し、試験を行って確認するものとする。

フェロニッケルスラグ骨材、銅スラグ骨材等の人工骨材および石灰石については、 試験成績表による確認を行えばよい。

- (注)公的機関またはこれに準ずる機関(大学、都道府県の試験機関、公益法人である民間試験機関、その他信頼に値する民間試験機関、人工骨材については製造工場の試験成績表でよい)
- 3. 外部からのアルカリの影響について
- 2.1 および 2.2 の対策を用いる場合には、コンクリートのアルカリ量をそれ以上に 増やさないことが望ましい。

そこで、下記のすべてに該当する構造物に限定して、塩害防止も兼ねて塗装等の塩 分浸透を防ぐための措置を行うことが望ましい。

- 1) 既に塩害による被害を受けている地域で、アルカリ骨材反応を生じるおそれ のある骨材を用いる場合
- 2) 2.1、2.2の対策を用いたとしても、外部からのアルカリの影響を受け、被害 を生じると考えられる場合
 - 3) 橋桁等、被害をうけると重大な影響をうける場合

アルカリ骨材反応抑制対策(建築物)実施要領

アルカリ骨材反応抑制対策について、一般的な材料の組み合わせのコンクリートを用いる際の実施要領を示す。特殊な材料を用いたコンクリートや特殊な配合のコンクリートについては別途検討を行う。

1. 現場における対処の方法

a. 現場でコンクリートを製造する場合 現地における骨材事情、セメントの選択の余地等を考慮し、2.1~2.3のうち

b. レディーミクストコンクリートを購入して使用する場合 2.1~2.3 による。なお、必要と判断する場合は2.3 を優先する。

どの対策を用いるかを決めてからコンクリートを製造する。

c. コンクリート工場製品を使用する場合 プレキャスト製品を使用する場合、製造業者に 2.1~2.3 のうちどの対策によるものかを報告させ、適した確認方法による。ただし、構造上主要な部分以外または少量の場合は試験成績表による確認に替えることができる。

2. 検査・確認の方法

2.1 コンクリート中のアルカリ総量の抑制

建築工事共通仕様書(平成13年版)6.5.4 塩化物量及びアルカリ総量(b) (6.5.1 式) または下式を用いてアルカリ総量を計算し、その値が3.0 kg/m³以下であることを確認する。なお、算定式中のセメントのアルカリ量は、試験成績表に示されたセメントのアルカリ量の最大値のうち直近6ヶ月の最大の値を使用する。

セメントのアルカリ量 (Na₂0 換算値%) /100× (配合表に示された値 kg/m^3) +0.53× (骨材中の NaCl%) /100× (当該単位骨材量 kg/m^3) +混和剤中のアルカリ量 kg/m^3 ···· (式)

2.2 抑制効果のある混合セメント等の使用

高炉セメントB種またはC種、もしくはフライアッシュセメントB種(フライアッシュ混合比 15%以上)またはC種であることを試験成績表で確認する。なお、高炉セメントB種を使用する場合は、建築工事共通仕様書(平成13年版)6章16節による。

また、混和材をポルトランドセメントに混入して対策をする場合には、 試験等によって抑制効果を確認する。

2.3 安全と認められる骨材を使用する場合

骨材のアルカリシリカ反応性試験方法(化学法)(は1)による骨材試験は、施

工着手前、工事中1回/6ヶ月かつ産地が変わった場合に信頼できる試験機関 (#2) で行い、試験に用いる骨材の採取には請負者が立ち会うことを原則とする。

また、骨材のアルカリシリカ反応性試験方法(モルタルバー法)(性1)による骨材試験の結果を用いる場合には、コンクリート生産工程管理用試験方法ー骨材のアルカリシリカ反応性試験方法(迅速法)(性1)で骨材が無害であることを確認する。この場合も、施工着手前、工事中1回/6ヶ月かつ産地が変わった場合に信頼できる試験機関(性2)で行い、試験に用いる骨材の採取には請負者が立ち会うことを原則とする。

なお、2次製品で既に製造されたものについては、請負者が立会い、製品に 使用された骨材を採取し、試験を行って確認するものとする。

フェロニッケルスラグ骨材、銅スラグ骨材等の人工骨材および石灰石については、試験成績表による確認を行えばよい。

- (注1) 試験方法は、JIS A 1145 骨材のアルカリシリカ反応性試験方法(化学法)または JIS A 5308(レディーミクストコンクリート)の付属書 7 「骨材のアルカリシリカ反応性試験(化学法)」 JIS A 1146 骨材のアルカリシリカ反応性試験方法(モルタルバー法)または JIS A 5308(レディーミクストコンクリート)の付属書 8 「骨材のアルカリシリカ反応性試験(モルタルバー法)」による骨材試験の結果を用いる場合には、JIS A 1804「コンクリート生産工程管理用試験方法一骨材のアルカリシリカ反応性試験方法(迅速法)」による。
- (注2) 公的機関又はこれに準ずる機関(大学、都道府県の試験機関、公益法人 である民間試験機関、その他信頼に値する民間試験機関、人工骨材につい ては製造工場の試験成績表でよい)

資料Ⅲ. 沖縄地区塩害対策実績調査

平成14年3月調査

单位:工事件数

ポプテンT桁	52	区分I	14	かぶり	8
		:		かぶり+塗装鉄筋	6
		区分Ⅱ	38	かぶり	24
				かぶり+塗装鉄筋	14
プレテンT桁	11	区分 [0	かぶり	0
				かぶり+塗装鉄筋	0
		区分Ⅱ	11	かぶり	4
				かぶり+塗装鉄筋	7
プレテンスラブ桁	78	区分 I	20	かぶり	20
				かぶり+塗装鉄筋	0
		区分Ⅱ	58	かぶり	58
				かぶり+塗装鉄筋	0
小計	141		141	,	141

特記)がステンT桁 かぶり+塗装鉄筋には、沖縄総合事務局発注工事でボリエチレンシース、エポキシ被覆PC鋼材を採用した2件を含む。この内区分Iに分類される1件は主桁表面塗装も施されている。

調査対象 平成4年度~13年度施工橋梁 プレキャストPC桁

資料IV. 表面被覆工一覧表

	日ポキツ樹脂	ツレコン強器	アクリルゴム系樹脂	クロロプレンゴム系樹脂
工法概要	コンクリート表面を工术キシ系 樹脂塗料で被覆するため、付着・ 接着効果が上がり、塩害の劣化損 傷からコンクリートを保護する工 法であり、劣化因子(水・酸素・ 二酸化炭素・炭酸ガス等)の侵入 を阻止します。	コンクリート表面にシリコン樹脂を塗布することによりシリコンの撥水層を形成します。この撥水層には水蒸気等の気体を透過し、水滴を通さない性能を有します。また、含浸して撥水層を形成するため、高い耐久性、耐摩耗性も有しています。	(市することによりシリコン樹 アクリルゴムは柔軟で耐久性に 塩分に対して非常に強く、柔軟 ですることによりシリコン 優れた特性があるため、ひびわれ 性・追従性に優れたクロロプレン は従性に優れ、また、緻密である ゴムと耐久性・耐候性に優れたハ まとが気等の劣化因子の遮断機能 オペロンゴムの組み合わせによ ま・塩分等の劣化因子の遮断機能は り、遮塩性・防水性・付着性・ひ き浸して撥水層を形成する 優れたひびわれ追従性と相まっ びわれ追従性、耐候性が優れた被 高い耐久性、耐摩耗性も有 て、長期間維持される性能を有し 覆材でコンクリートを保護する工ます。 スロッカ	塩分に対して非常に強く、楽軟性・追従性に優れたクロロプレンゴムと耐久性・耐候性に優れたハイパロンゴムの組み合わせにより、遮塩性・防水性・付着性・ひびわれ追従性、耐候性が優れた被覆材でコンクリートを保護する工法である。
海 塩 性(5×10 ⁻³ mg/cm²B以下)	0.34×10 ⁻³ ng/cn²·日以下	0.5×10 ⁻³ mg/cm²·日以下	<10 ⁻³ mg/cm ² ·目以下	0.1×10 ⁻⁵ mg/cm ² ·日以下
付着強度 (10kgf/cm²以上)	18.0 kgf/cm²	13.7 kgf/cm²	26.9 kgf/cm²	20.8 kgf/cm²
耐候性(塗膜に損傷のないこと)	白亜化がなく、被覆にわれ、はが れを認めない。	白亜化がなく、被覆にわれ、はが れを認めない。	白亜化がなく、被覆にわれ、はがれを認めない。	白亜化がなく、被覆にわれ、はがれを認めない。
耐アルカリ性(塗膜に損傷のないこと)	塗膜のわれ、はがれ、膨れ、軟化 溶出を認めない。	塗膜のわれ、はがれ、膨れ、軟化 溶出を認めない。	塗膜のわれ、はがれ、膨れ、軟化 溶出を認めない。	塗膜のわれ、はがれ、膨れ、軟化 溶出を認めない。
追従性 (伸びが0.4mm以上)	0. 77տո	0. 80ாா	1. 99mm	1. ՕՕուս
斑	190 µ m	150 µ m	736 µ m	210 µ m

出典:建設省(現 国土交通省)総合技術開発プロジェクト「コンクリートの耐久性向上技術の開発」(平成元年5月)

技術情報

塩害対策区分Sの具体的対策例

コンクリート橋小委員会

Special Sub-Committee on Concrete Highway Bridges

道路橋の塩害対策は、海岸線付近のコンクリート構造 物の塩害による早期劣化が問題となり、昭和59年に 「道路橋の塩害対策指針(案)・同解説」が暫定指針とし て初めて示された。その後、国内外で塩害に関する多く の研究が実施され新たな知見やデータが蓄積されたこ と、耐久性上の目標年数を100年と想定したことなどか ら, 従来の「塩害対策指針(案)」の規定を拡大強化し て、道路橋示方書・同解説のⅢコンクリート橋編および Ⅳ下部構造編のみなし仕様として規定している。ここ で、「塩害対策指針(案)」では、主としてかぶりの増加 を塩害対策として規定していた。しかしながら、近年蓄 積された実験データによれば、海岸線近傍で耐久性上の 目標年数 100 年を確保するには非常に大きなかぶりが必 要になることから,「道路橋示方書」では、対策区分S を新たに設け、がぶりに加えて他の対策を併用すること としている。本Q&Aは、この対策区分Sにおける具体 的な対策例を示すものである。

なお、塩害対策については、現時点で研究途上の事項が多く残されている。したがって、本Q&Aは、あくまで現時点における知見や実験データ等に基づいて示した一例であり、塩害に対する耐久性を確保できるその他の対策方法や材料の適用を制限するものではないことに留意されたい。

Q1:対策区分Sにおいて、かぶりに加えて併用する対策 を選定する場合の留意点を教えてください。

A1:対策区分Sにおいて併用する対策は、対策の耐 久性や信頼性、施工性、経済性等を考慮して対応策を選 定するのが望ましい。

プレストレストコンクリート橋に対する対策区分Sの併用例を、表-1に示す。ここで、プレテンション方式では、鉄筋に比べて腐食に対して敏感なPC鋼材が直接かぶりコンクリートに接していることから、併用する対策の点検や補修が容易なコンクリート表面塗装による対策としている。一方、ポストテンション方式では、PC鋼材に対しては断面内のすべてのシースをプレスチック製シースとするのがよい。なお、塗装鉄筋を併用する場合は、一般に主げたの断面形状によらず断面内のすべての鉄筋を塗装鉄筋とするが、設計上の目標年数に対して鋼材腐食発生限界に達しないことを照査した場合は、その領域を非塗装鉄筋としてもよい。

Q2:対策区分Sにおけるコンクリート床版の床版厚や最小かぶりについて、注意する点はあるか。

A2:塩害対策地区の床版厚は,道路橋示方書・コンクリート橋編7章に規定した最小床版厚に対して,かぶりの増加等を考慮して決定する必要がある。これは、コ

表-1	プレスト	レストコンクリー	ト橋の塩害対策例
-----	------	----------	----------

	プレテンション方式	ポストテンション方式
対策方法	σ _{ch} ≥ 50 N/mm² (W/C = 36 %程度)	$\sigma_{ck} \ge 36 \mathrm{N/mm^2} (\mathrm{W/C} = 43\%$ 程度)
表面	コンクリート表面塗装1)	非塗装
PC 鋼材	非塗装鋼材	プラスチック製シース+非塗装鋼材
鉄筋	非塗装鉄筋	エポキシ樹脂塗装鉄筋
かぶり	70 mm	70 mm

¹⁾ コンクリート表面塗装自体の耐久性に留意すること

ンクリート床版の最小床版厚は損傷実態等を考慮して規定しているが、最小床版厚に塩害対策のかぶり厚をそのまま適用すると、主鉄筋が断面の中立軸位置近くに配置され、従来のコンクリート床版に比べて有効高の小さい床版となる場合がある。したがって、従来のコンクリート床版と同程度の有効高を確保できるように、床版厚を設定するのが望ましい。

なお、床版上面の最小かぶりについては、舗装をアスファルト舗装とする場合には道路橋示方書・共通編 5.3 に規定されるように床版上面には防水層を設けることから、道路橋示方書・コンクリート橋編 6.6.1 に規定する値としてよい。

Q3:対策区分Sにおいて、構造形式選定における留意点 はあるか。

A3:コンクリート上部構造の塩害による損傷は、一般に床版橋や箱げた橋に比べ、Tげた橋およびIげた橋に多く生じている。また、構造各部の損傷では、けた下フランジ隅角部に多く見られる。したがって、塩害を受けにくい構造とするためには、できるだけ隅角部が少なく、塩分の付着面積も少ない断面を選定することが望ましい。また、けた下フランジ隅角部など高濃度の塩分が付着する部位に対しては、図-1に示すように、かぶりに加えて併用する対策を2重にする(塗装鉄筋、プラスチック製シースとコンクリート表面塗装)などの配慮が望ましい10。

塩害対策地区におけるプレキャスト桁の選定に対する 参考図書に、「道路橋示方書・同解説に基づく塩害に対 するプレキャスト PC げた」((社)プレストレスト・コ ンクリート建設業協会)がある。

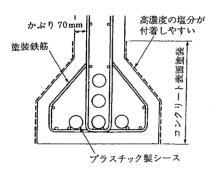


図-1 けた下フランジ隅角部のS地区対策例

1) 国土交通省土木研究所:ミニマムメンテナンス PC 橋の 開発に関する共同研究報告書 (Ⅲ),2001 Q4:対策区分Sで併用する塗装鉄筋は、どのようなものがよいでしょうか。

A4: 塗装鉄筋に用いる塗料としては、鉄素地との密着性に優れること、比較的薄膜で塩化物イオンに対する耐食性が確保できること、コンクリートとの付着性状が優れること、施工時に破損しにくいことなどの性能を満足するものが望ましい。現時点では、土木学会規準JSCE E102「エポキシ樹脂塗装鉄筋の品質規格」に適合したエポキシ樹脂塗装鉄筋、またはこれと同程度の性能を有する塗装を用いたものでなければならない。

Q5:対策区分Sで併用するコンクリート表面塗装は、どのようなものがよいのでしょうか。

A5:コンクリート表面塗装に用いる塗料としては、コンクリート素地との密着性に優れること、耐候性および遮塩性を確保できること、ひび割れを許容する構造に対してはひび割れ追従性があることなどの性能を満足するものが望ましい。しかしながら、現時点では、長期的な耐久性の確認実験など、コンクリート表面塗装に関する十分なデータが少なく、耐久性を含め免良好なコンクリート表面塗装の規定については継続的に調査検討しているところである。したがって、コンクリート表面塗装に関しては、最新の調査結果などを参考にして選定するのがよい11~50。

表面被覆材の材質は、大きく有機系材料(合成樹脂塗料)と無機系材料(ポリマーセメント塗布材を含む)に 分類することができる。特に有機系材料は、エポキシ樹脂、アクリル樹脂系、ポリウレタン樹脂系など、その組成が多種多様で、また、同一組成であっても、配合によって、施工性、硬化後性能、経済性などが異なる。そのため、単純に材質の優劣を比較することは難しく、それぞれの材料の特徴を十分に把握し、用途、要求性能など、諸条件によって使い分ける必要がある。

参考として、塩害対策に用いるコンクリート表面塗装の種類と照査項目例を表-2に、要求性能と仕様例を表-3に示す⁶⁾。

- 1) 建設省総合技術開発プロジェクト:コンクリートの耐久性向上技術の開発,1989
- 守分外: 既設コンクリート構造物に施工した表面塗装材料の耐久性評価, 土木学会論文集, No.520/V-28, pp.99-110.1995
- 3) 吉田外:屋外暴露と促進養生によるコンクリート塗装材料の性能検討,土木学会第55回年次学術講演会講演概要 集第6部,pp.216-217,2000

表-2 コンクリート表面塗装の被覆材の種類と照査項目例

工程	被覆材例	照查項目例	
プライマー	エポキシ樹脂系	接着性	
7914-	ウレタン樹脂系	耐アルカリ性	
	エポキシ樹脂系	4女 李 孙	
パテ	ポリエステル樹脂系	接着性 寸法安定性 	
	ポリマーセメント系		
	エポキシ樹脂系	, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	
	柔軟型エポキシ樹脂系		
	ウレタン樹脂系	ひび割れ追従性	
中途り (主材) ¹⁾	ポリエステル樹脂系	遮塩性 酸素透過阻止性	
中盛り(土材)	ビニルエステル樹脂系	耐水性	
	アクリルゴム樹脂系	耐アルカリ性. 	
	クロロプレンゴム系		
	ポリマーセメント系		
	ウレタン樹脂系		
	アクリルウレタン樹脂系		
	アクリルシリコーン樹脂系	耐候性	
上塗り	フッ素樹脂系		
	クロロスルフォン化ポリエ チレン系		
	ポリマーセメント系		

- 1) 中塗り材でパテの工程も兼ねられる材料については、パテの要求 性能も満足すること
 - 4) 山路外:海洋環境に15年間暴露されたコンクリートにおける表面被覆の塩害防止効果、コンクリート工学年次論 文集、Vol.25, No. 1, pp.833-838, 2003
 - 5) 青山外:厳しい塩害環境下の新設コンクリート橋に適用 した各種の表面被覆方法の効果,コンクリート工学, Vol. 41, No. 9, pp.30-35, 2003
 - 6) 牛深:各種仕様書類における規定-各機関の規定内容の 相互比較とその設定根拠-, コンクリート工学, Vol. 41, No. 9, pp.91-100, 2003

Q6: エポキシ樹脂塗装鉄筋を用いる場合の設計上の留意点 はあるか。

A6:エポキシ樹脂塗装鉄筋の付着強度は、非塗装鉄筋に比べて低下する。したがって、エポキシ樹脂塗装鉄筋を使用する場合の鉄筋の許容付着応力度は、土木学会規準 JSCE E102「エポキシ樹脂塗装鉄筋の品質規格」に応じた付着強度とする。

また, エポキシ樹脂塗装鉄筋を使用した場合に部材の 耐震性能に与える影響としては, ①軸方向鉄筋のフーチ ングからの伸び出し変位の増加, ②塑性ヒンジ領域にお ける軸方向鉄筋の躯体コンクリート内部での滑りの増加, ③帯鉄筋,中間帯鉄筋のフック,定着性能の低下などが挙げられる。このうち,①および②に関しては,具体的に実験検証がなされてはいないが,耐力に対しては影響を及ぼさず,また,変形性能については逆に増加させる方向であり,これらの影響によって耐震性能が顕著に低下することにはならないと考えられる。一方,③に関しては,以下のように対応すればよい。

(1) 定着フック長

半円形フックおよび鋭角フックは、コンクリート中に 埋め込み、地震力により定着した鉄筋が引張力を受けた 際にフックが広がってはずれるような状況になっても フックの周囲のコンクリートの存在によりはずれないよ うにするメカニズムであることから、付着強度の低下が フック長には影響を及ぼさないと考えられ、フック長を 変更する必要は無い。帯鉄筋に対して直角フックを有す る重ね継手を用いる場合には、現状ではかぶりコンク リートが剥離してもフックがはずれないように配慮する こととされているため、エポキシ樹脂塗装鉄筋の最合で もフック長を変更する必要はない。中間帯鉄筋の定着に 直角フックを用いる場合には、かぶりコンクリートが剥 離するような場合も考慮して、設計上定着の効果を見込 まないこととしているため、エポキシ樹脂塗装鉄筋の場 合でもフック長を変更する必要はない。

(2) 帯鉄筋の重ね継手

道路橋示方書・耐震設計編で規定される最小重ね継手長 40ϕ は,道路橋示方書・コンクリート橋編 6.6.5 の規定に基づく重ね継手長の算定式に準拠し,一般的に下部構造に用いられる鉄筋およびコンクリート材料を想定して,コンクリートにひびわれ等の損傷が生じ鉄筋が降伏点相当に到達した場合においても十分な定着が確保できるように,また,設計上の便を考慮し一律に安全側に規定している。したがって,エボキシ樹脂塗装鉄筋を使用する場合に関しては,付着強度の低下を考慮して,道路橋示方書・コンクリート橋編 6.6.5 に準拠して求められる定着長と,最小重ね継手長 40ϕ のいずれか大きい方を用いればよい。

(3) 中間帯鉄筋の躯体断面内部での重ね継手

中間帯鉄筋を躯体内部で定着する場合には、地震時に 曲げあるいはせん断損傷が生じた状態においても、中間 帯鉄筋とともにせん断筋としても確実に機能させること を考慮し、中間帯鉄筋の重ね継手についても重ね継手長 に準じて安全側に設定されている。このため、塗装鉄筋 を中間帯鉄筋に用いた場合についても、(2)と同様に 考えればよい。

表-3 表面被覆材の要求性能と各機関の仕様例

罗	そ 求性能	評価項目	仕 様 ¹⁾	機関
	可使時間	材料の混合比		
施工性能.	可使温度	温度・湿度	現場の条件(温度・湿度など)を考慮して設定する	
	塗り重ね時間	塗装間隔・時間		
接着性		/1 * 24 de	25/25	塩害対策指針 ²⁾
	按有性	付着強度	1.0 N/mm ² 以上	日本道路公団
		塗膜の伸び量	塗膜の伸びが1%以上	塩害対策指針(A種,C種)
	メアンドキョブ・ウントドー		塗膜の伸びが4%以上	塩害対策指針 (B 種)
	ひひ割れ追使性		ひび割れ幅 0.2 mm まで欠陥が生じない	鉄道総研
			ひび割れ幅 0.4 mm まで欠陥が生じない	日本道路公団
	遮塩性	塩素イオン透過量	5.0 × 10 ⁻³ mg/cm ² /以下	日本道路公団
			10 ⁻² mg/cm ² /日以下	塩害対策指針(A種,B種)
劣化抑制 性能			10 ⁻³ mg/cm ² /日以下	塩害対策指針(C種)
100	mか李.悉.冯.四 ↓L W	酸素透過量	5.0 × 10 ⁻³ mg/cm ² /目以下	日本道路公団
	政系选则阻止任	政杀及迥塵	5.0 × 10 ⁻² mg/cm ² /日以下	鉄道総研
·	耐水性	ふくれ, はがれ	水中に30日間浸漬したのち、劣化が認められない	鉄道総研
	耐アルカリ性	ふくれ, われ, はがれ, 軟化, 溶出	水酸化カルシウムの飽和溶液に 30 日間浸漬したのち, 劣化が認められない	塩害対策指針 鉄道総研
			水酸化カルシウムの飽和溶液に 10 日間半分浸漬したのち, 劣化が認められない	日本道路公団
	耐候性	白亜化, はくり, われ, はがれ	促進耐候性試験 300 時間後に劣化が認められない	塩害対策指針, 鉄道総研
			促進耐候性試験 700 時間後に劣化が認められない	日本道路公団
維持管理	接着性	付着強度	界面剥離しないこと	
性能	上塗り性		所要の厚さが確保できること	

- 1) 詳細な仕様および試験方法は、各機関の基準を参照のこと
- 2) 道路橋の塩害対策指針(案)・同解説, (社)日本道路協会, 1984

Q7: エポキシ樹脂塗装鉄筋を用いる場合の施工上の留意点 はあるか。

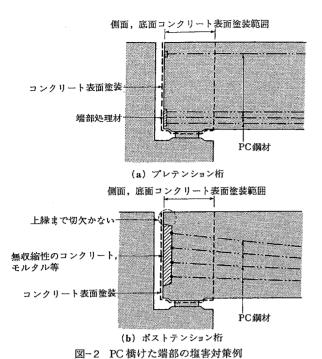
A7: エポキシ樹脂塗装鉄筋を用いる場合は、塗膜が 損傷しないように加工、運搬、貯蔵、組立、継手および コンクリートの打込み、打継目処理等において配慮しな ければならない。また、施工により生じた塗膜欠落部や 変質部、傷等は、コンクリートの打込み前に適切に補修 しなければならない。具体的には、土木学会「エポキシ 樹脂塗装鉄筋を用いる鉄筋コンクリートの設計施工指 針」を参照するとよい。

なお、エポキシ樹脂塗装鉄筋の最小曲げ内半径は、土木学会「エポキシ樹脂塗装鉄筋を用いる鉄筋コンクリートの設計施工指針」および土木学会規準 JSCE E102 「エポキシ樹脂塗装鉄筋の品質規格」より、非塗装鉄筋と同じ最小曲げ内半径としてよい。

Q8:対策区分Sにおいて、耐久性の観点から望ましい構造細目はあるか。

A8:上部構造の塩害による損傷は、高濃度の塩化物イオンが含まれる排水などを受ける部位に多く見受けられる。したがって、対策区分Sで塗装鉄筋を併用する場合においても、図-2に示すように、けた端部の端面、側面および底面にコンクリート表面塗装を施すのが望ましい。

また、プレストレストコンクリート構造のけた端面は、プレテンション方式の場合は PC 鋼材を部材端部から出ないように切断し、端部処理材で保護した後、コンクリート表面塗装を施すのがよい。ポストテンション方式の場合は、定着部切り欠き無収縮性のコンクリートやモルタル等で後埋めした後、コンクリート表面塗装を施すのがよい。



Q9 : 沓座モルタル内の補強格子筋のかぶりは、塩害の影響 による最小かぶりを確保する必要があるか。

A9:沓座モルタル内に配置する補強格子筋は、支承から伝達される荷重に対して沓座モルタルが破損しないことを目的として配置される。したがって、かぶり厚を大きくすると、補強格子筋本来の目的となる性能を発揮できなくなる。そこで、沓座モルタル内の補強格子筋は塩害の影響による最小かぶりを確保しなくてもよいが、図-3に示すまうに塗装鉄筋およびコンクリート表面塗装の2重の対策を施すか、または炭素繊維等の非腐食性の材料を補強材として用いるのがよい。

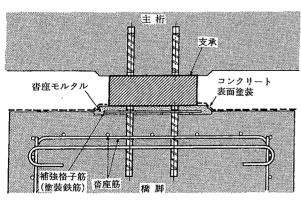


図-3 沓座モルタル部分の塩害対策例

Q10: 伸縮裝置の補強筋のかぶりは、塩害の影響による最小かぶりを確保する必要があるか。

A10: 伸縮装置自体に橋本体と同程度の耐久性を期待することは困難であることから、塗装鉄筋等の防錆処理された鉄筋を用いて、かぶりは道路橋示方書・コンクリート橋編 6.6.1 に規定する値とすればよい。

Q11: 開口部補強筋のかぶりは、塩害の影響による最小かぶりを確保する必要があるか。

A11: 開口部については、塗装鉄筋を用いる場合でも 塩害の影響による最小かぶりを確保する。また、隅角部 などでひび割れを制御したい場合は、炭素繊維などの非 腐食性の材料を用いてかぶり内を補強するのがよい。

Q12 : 対策区分Sの判定における留意点はあるか。

A12:対策区分Sは、基本的には道路橋示方書・コンクリート橋編5.2に基づき設定するものとする。しかしながら、この対策区分Sの範囲は、これまでの塩害損傷の実態および全国266地点に限られた飛来塩分量調査結果に基づき定めていることから、個別の架橋地点に対して厳格に対策区分を規定しているものではない。したがって、個々の橋が対策区分Sに該当するかどうかは、架橋地点の現地調査を行い、地形、気象、海象の状況や周辺のコンクリート構造物の塩害状況等を勘案して判定する必要がある。

なお,道路橋示方書・コンクリート橋編 5.2 における 海岸線の位置は、基本的に図-4に示す位置である。ただし、護岸構造物等が無く海岸線が明確でない場合は、 海岸保全区域の陸側境界線¹⁾を海岸線とみなしてよい。

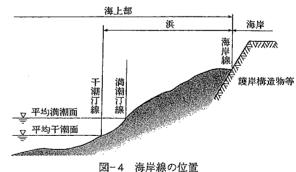


図-4 海岸線の位置

1) 土木学会:海岸施設設計便覧 [2000 年版], 2000

資料Ⅵ. ミニマムメンテナンスPC橋の開発に関する共同研究報告書(Ⅱ)より抜粋

6. 必要かぶりの試算

6.1 試算条件

4章、5章に基づき、以下の条件の下で必要かぶりの試算を行った。

①拡散の基本式は新標準示方書に基づき、次式のとおりとした。

$$C(x,t) = Co\left(1 - \operatorname{erf}\frac{x}{2\sqrt{\operatorname{Dc} \cdot t}}\right) \tag{6.1}$$

x:表面からの距離(cm)

t:時間(sec)

erf(): 誤差関数

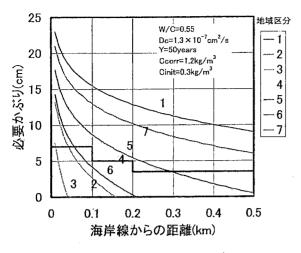
- ②Co は Cair の関数とした。(式 4.2)
- ③Cair は図-4.2 に示した地域区分ごとに与えた。 C_1 は,日本海沿岸部,関東以北の太平洋沿岸部は平均値,その他の太平洋,沖縄,瀬戸内海の各沿岸部は,台風の影響を考慮して,ここでは平均値に $\sigma/2$ を加えたものとした。
- ④鋼材腐食発生限度濃度は 0.9kg/m³ とした。これは一般に言われる鋼材腐食発生限度濃度 1.2kg/m³ から初期 塩化物イオン量の上限値 0.3kg/m³ を減じた値である。
- ⑤新標準示方書に見られる係数 y i, y cl, y c は 1.0 とした。
- ⑥設計年数:50年,100年
- ⑦Dc は屋外暴露試験結果による W/C の関数とした。 ただし、比較のため、土木学会式で W/C=40%の場合についても計算した。

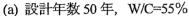
®W/C: 30, 40, 55%

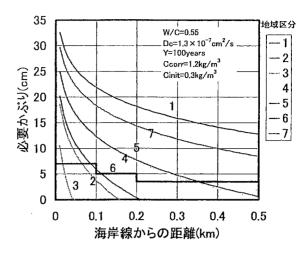
6.2 試算結果

図-6.1(a)~(f), 図-6.2(a)~(b)に試算結果を示す。設計年数 50 年とした場合の試算結果より、以下のことがいえる。

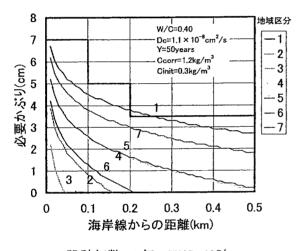
- (1) W/C=40%の結果を見ると、塩害対策指針(案)以前の最小かぶり 3.5cm では、地域区分 1(日本海沿岸部)及 び地域区分 7(沖縄)の海岸線から 200m の範囲で必要かぶりが不足していたが、塩害対策指針(案)の最小かぶ りでは概ね適切な必要かぶりが得られていた。
- (2) W/C=55%の結果を見ると、どの地域においても塩害対策指針(案)の最小かぶりでは十分でなかった。塩 害対策指針(案)では、上部構造の W/C を 50%以下とすることとした点は妥当な選択であったと考えられる。
- (3) コンクリートの W/C を 30%に低減して適切に施工できる場合には、最小かぶりが 3.5cm でも十分である。



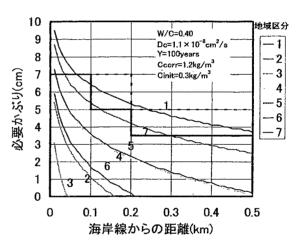




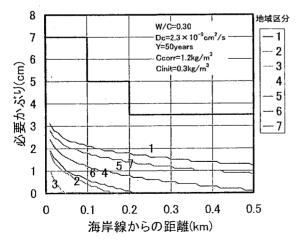
(d) 設計年数 100 年, W/C=55%



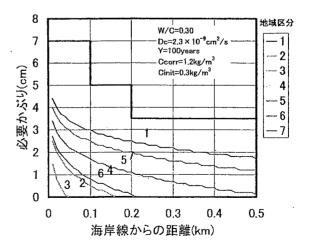
(b) 設計年数 50 年, W/C=40%



(e) 設計年数 100年, W/C=40%

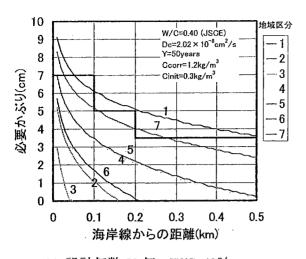


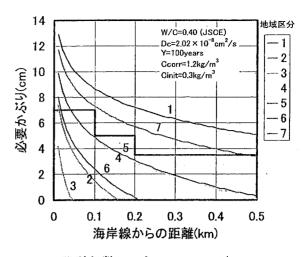
(c) 設計年数 50 年, W/C=30%



(f) 設計年数 100 年, W/C=30%

図-6.1 必要かぶり試算結果(Dc は屋外暴露試験結果による)

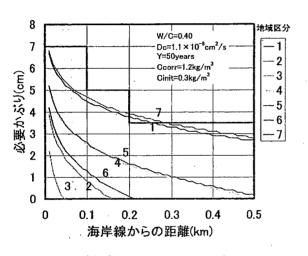


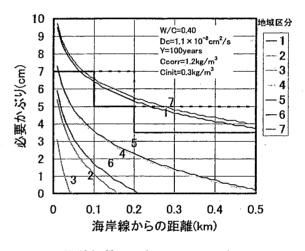


(a) 設計年数 50 年, W/C=40%

(b) 設計年数 100 年, W/C=40%

図-6.2 必要かぶり試算結果(Dc は土木学会式による)





(a) 設計年数 50 年, W/C=40%

海沿岸部での結果よりもやや大きいが、概ね大差ない結果であった。

(b) 設計年数 100 年, W/C=40%

図-6.3 必要かぶり試算結果(沖縄の Cair を平均値 $+1\sigma$ とした場合)

(4) W/C が 40%でも、海岸線から約 300m を超える地域では最小かぶりが 3.5cm でも十分である。 参考として、Cair に関して、太平洋、瀬戸内海の場合に平均値+ σ /2、沖縄の場合に平均値+ 1σ 、それ以外の地域は平均値とした場合の計算結果を図-6.3 に示す。沖縄を平均値+ 1σ とした場合の必要かぶりは日本

6.3 実構造物の塩害実態との比較

塩害対策指針(案)の塩害対策地域の根拠になったコンクリート橋の塩害による損傷状況調査(1982 年)^{6.1)}では、海岸線から 500m 以内の道路橋 920 橋の目視調査により以下の結果が得られた。なお、この調査結果では、プレテンションP C桁をポストテンションP C桁・鉄筋コンクリート桁と分けてデータ整理されている。(1) コンクリート橋の塩害による損傷は海岸付近の橋梁に限られる。地域別には、北海道・東北地方の日本海側、北陸地方(塩害対策指針(案)の地域区分B)及び沖縄地方(同A)に多く見られた。

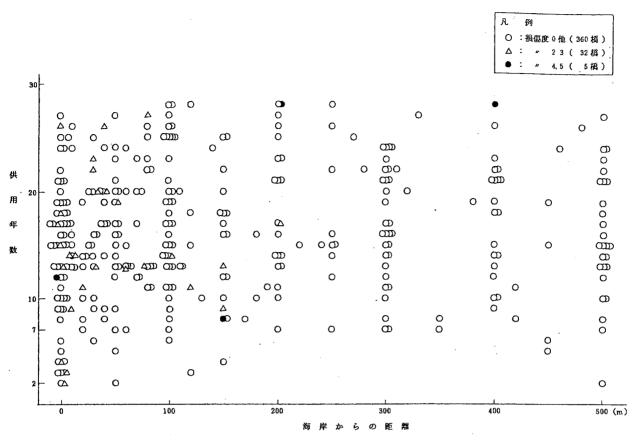


図-6.6 地域区分Cにおける塩害状況 (プレテンション桁を除く)

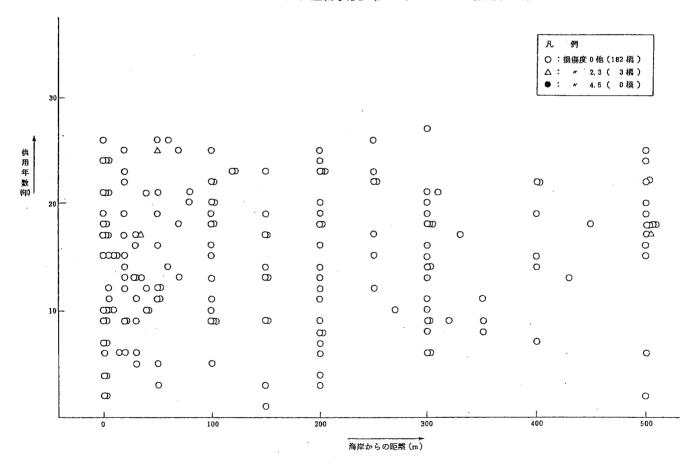


図-6.7 地域区分Cにおける塩害状況 (プレテンション桁)

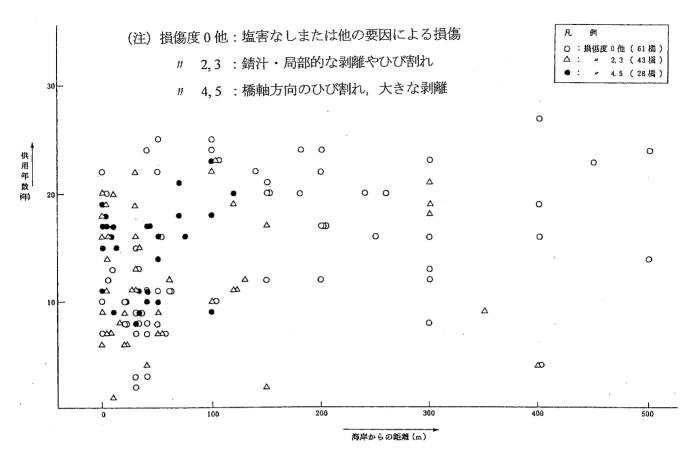


図-6.4 地域区分A, Bにおける塩害状況 (プレテンション桁を除く)

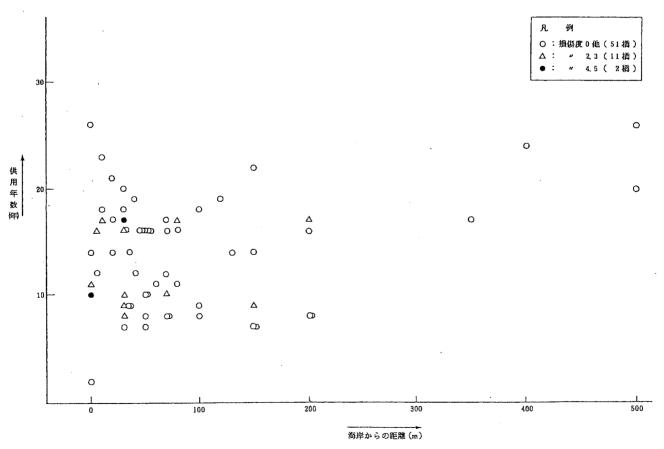


図-6.5 地域区分A, Bにおける塩害状況 (プレテンション桁)

- (2) 海岸線から 100m 以内の飛沫帯に損傷を受けた橋梁が集中していた。海岸線から 300m~500m の範囲でも損傷している事例が数橋見られた。そのうち、プレテンションP C桁では軽微な損傷が 1 橋、それ以外の桁では同 3 橋であった(図-6.4~6.7)。
- (3) プレテンションPC桁は他の橋梁に比べて損傷が少ない(図-6.4~6.7)。

なお,個々の橋梁のコンクリートの W/C は明確でないが,一般には,プレテンション P C 桁の W/C は 35 ~40%程度であり,ポストテンション P C 桁($W/C=40\sim45\%$ 程度)や鉄筋コンクリート桁(R C 桁, $W/C=55\sim60\%$ 程度)よりも塩分浸透抵抗性の高いコンクリートが採用される場合が多い。

これらの結果を踏まえて、前節の設計年数50年での試算結果と再度比較してみる。

- ①海岸線から数 100m の範囲では、地域区分 1,7 での必要かぶりが他の地域に比べて著しく大きいが、塩害対策指針(案)以前の道路橋の最小かぶりは 3.5cm であった。実際、地域区分 1,7 に相当する塩害対策指針(案)の地域区分 A、Bでは、他の地域に比べて著しい損傷事例が多く見られた。
- ②W/C が 40%の場合,海岸線から 300m を超える範囲での必要かぶりが従来の道路橋示方書の最小かぶり 3.5cm 以下であった。この範囲ではプレテンション P C 桁の損傷事例も少なかった。
- ③W/C が 55%の場合, 地域区分 1,7 では, 海岸線から 300m を超える範囲でも必要かぶりが 3.5cm を超えている。損傷状況調査の対象橋梁が供用後 30 年程度までのものがほとんどであったためか, その範囲での損傷事例は数橋程度であった。

以上①~③を見ると,前節の設計年数 50 年での試算結果はマクロ的にみれば実際の損傷事例と符合するところが多いと考えられる。これより、個々のデータのばらつきは小さくはないが、これまでの研究成果や各種の調査結果を勘案すれば、現時点では、必要かぶりの計算にはここで示したパラメータの設定を用いるのがよいと考えられる。特に環境外力である Co はここでの試算の前提としたもので概ね妥当であると考えられる。

6.4 設計年数 100 年の試算結果

以上の結果を踏まえて、ここでの試算方法を用いて設計年数100年の場合の必要かぶりを計算した。

設計年数 50 年では塩害対策指針(案)の最小かぶりは概ね妥当であったが、設計年数を 100 年とするには、かぶり増の必要な地域を広げる必要があるとともに、海岸線から数 10m の範囲では必要かぶりを塩害対策指針(案)よりもさらに大きくするか、何らかの耐久性向上策が必要になると考えられる。具体的には、W/C を40%とした場合、地域区分 1(日本海 I)では、海岸線から 500m の範囲までかぶり増が必要となる(従来は同200m まで)。また、地域区分 1 で海岸線から 60~70m までの範囲、地域区分 7(沖縄)で同 30~40m までの範囲、その他の地域で同 10m までの範囲では、従来の最小かぶり 7cm でも十分でないので、さらにかぶり増とするか、塗装鉄筋、塗装 P C等の併用などの対策を施す必要がある。また、設計年数を 100 年とする場合、沿岸部でコンクリート橋とする場合には、比較的 W/C が低く、かつ曲げひび割れの発生が生じない P C 部材(あるいは W/C=40%程度のコンクリートを用いた部材)とするのが望ましいと考えられる。

事務局	東京都新宿区津久戸町4番6号(第3都ビル)(〒162-0821)
	TEL (03)3260-2535
	FAX (03)3260-2518
	ホームページ http://www.pcken.or.jp/
北海道支部	札幌市中央区南2条西3-8(北洋札幌南ビル)(〒060-0062)
事務局	日本高圧コンクリート株式会社内
	TEL (011)231-7844
	FAX (011)241-7593
東北支部	仙台市青葉区一番町 1 - 8 - 1 (東菱ビル) (〒980-0811)
事務局	株式会社ピーエス三菱・東北支店内
	TEL (022)266-8377
	FAX (022)227-5641
関東支部	東京都中央区銀座7-16-12(G-7ビル) (〒104-8215)
事務局	株式会社ピーエス三菱・東京土木支店内
	TEL (03)3547-5350
	FAX (03)4562-3122
北 陸 支 部	新潟市東大通1-2-23(北陸ビル) (〒950-0087)
事務局	株式会社ピーエス三菱新潟営業所内
	TEL (025)247-3791
	FAX (025)243-1488
中部支部 事務局	名古屋市中村区名駅 3 - 25 - 9 (堀内ビル) (〒450-0002) 株式会社安部工業所内
	TEL (052)541-2528
	FAX (052)561-2807
関 西 支 部	大阪市北区芝田2-6-23(全日空ビル) (〒530-0012)
事務局	オリエンタル建設株式会社 大阪支店内
	TEL (06)6376-3731
	FAX (06)6375-1310
中国支部	広島市東区光町 2 - 6 - 31 (〒732-0052)
事務局	極東工業株式会社内
	TEL (082)262-0474
	FAX (082)262-8220
四国支部	高松市鹿角町293-1 (〒761-8082)
事務局	三井住友建設株式会社 高松営業所内
	TEL (087)868-0035
	FAX (087)868-0404
九州支部	福岡市中央区舞鶴2-2-11(富士ビル赤坂) (〒810-0073)
事務局	株式会社富士ピー・エス内
	TEL (092)751-0456
	FAX (092)732-9096

塩害に対するプレキャストPCげたの設計・施工資料

(平成17年3月改訂版)

【追加資料】

亚成17年6日

社団法人 プレストレスト・コンクリート建設業協会

本冊子は「塩害に対するプレキャストPCげたの設計・施工資料(平成 17 年 3 月改訂版)」を補足する資料である。

「ポステンげた工場製作セグメントげたのかぶりの適用について」

本編では、ポステン工場製作セグメントげたは、JIS 規格や標準設計図集とのかぶり設定から関係が紛らわしくなることより、原則、**道示皿 5章 表-解 5.2.1** に規定される構造 (2) 「 (1) 以外のプレストレストコンクリート構造 (想定している水セメント比 43%)」の最小かぶりによる検討結果にとどめたものとなっています。

ここでは今後の活用をにらんで、水セメント比 36%を想定した**同 表-解 5.2.1** に示される<u>構造(1)「工場で製作されるプレストレストコンクリート構造」</u>の最小かぶりの規定を適用した結果を追加するものであり、各数値表の追加イメージを**表 A** に示します。

なお、対策区分Ⅲで**道示Ⅲ 6章 表 6.6.1** に従ってかぶりを減少する場合は施工条件や施工誤差を考慮しなければならない。

表-解 5.2.1 想定している水セメント比

構造	(1) 工場で製作され るプレストレスト コンクリート構造	(2) (1)以外のプ レストレスト コンクリート 構造	(3) 鉄筋コンクリ ート構造
想定している水セメント比	36%	43%	50%

(道示Ⅲ 5章 5.2「塩害に対する検討」解説より)

表 6.6.1 最小かぶり

(mm)

部材の種類	床版,地覆,高欄, 支間 10m以下の床 版橋	け 工場で製作される プレストレストコ ンクリート構造	た 左記以外のけた及 び支間が 10mをこ える床版橋
最小かぶり	30	25	35

(道示Ⅲ 6章 6.6.1「鋼材のかぶり」より)

表 A (着色部が追加項目)

構造	w/c	区分	対策区分	最小 かぶり		構造	W/C	
•			S	70		1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		
			I	70		(1) 正場で		
		セグメント げた	П	50		製作されるプ レストレスト	36 %	
(2) (1)以外 のプレスト	43 %		ш	6.6.1 鋼材の かぶり		コンクリート。 特造		t
レストコンク リート構造			s	70]			
			I	70	15/	:		
		通常げた (現場製作	П	50				
		げた)	Ш	6.6.1 鋼材の かぶり		(2) (1)以外 のプレスト	43	
	•				-	レストコンク リート構造	%	
						-		,
		•						i (

構造	W/C	区分	対策区分	最小かぶり
(1) 工場で 製作るプ レストレスト コンクリート 構造	36 %	が、対け、	S II	70 50 35 6,6,1 鋼材の かぶり
		げた	S	70
:			I	70
			п	50
(2) (1)以外 のプレスト	43		Ш	6.6.1 鋼材の かぶり
レストコンク リート構造	%		S	70
		200 ALC 1. 19 -16	I	70
		通常げた(現場製作	п	50
		げた)	Ш	6.6.1 鋼材の かぶり

以上より、次に示すページ群について、それぞれページ単位の差替資料を用意しました。

【差替ページ】

第4章 ポストテンション中空床版橋げた P97, P99, P102

第5章 ポストテンションTげた P126, P128, P130

第6章 PCコンポ橋げた P133, P134, P136, P139

第7章 バルブTげた P142, P143, P144, P146, P148

また【巻末資料】として「コンクリート上部構造各部位のかぶりの規定および運用について(2ページ分)」を追加することとしました。

ここでは最小かぶり規定の根拠について詳しく述べるとともに、本編ではふれていない種々のケースにおける上部構造各部位に対する最小かぶりの適用について具体例をあげて説明したものであります。

以上

(2) ウェブ厚

ウェブのかぶりは、中げた側面が間詰めコンクリートで覆われ、また外げた側面が下縁から 70mm をのぞいて地覆水切りで覆われることを想定し、設計上の目標期間の 100年以内には塩分の浸透はないものと考え、通常の環境でのかぶり (35mm) とした。なお、外げた側面が下縁から 70mm をのぞいて地覆水切り等で覆われない場合は、塩分の浸透を考慮したかぶりを確保し、ウェブ厚の検討を行う必要がある。

表 4.2 での最小ウェブ厚の算出方法は、主げた側面のかぶりを確保し、基本断面に配置されているスターラップ (D13) および軸方向鉄筋 (D13) の外径とシース外径を足し合わせ 10mm ラウンドにして求めた。対策区分Sでは、PEシースを使用し外径が大きくなることから、外げた・中げた共にウェブ厚を厚くする必要がある。

表 4.2 対策区分別ウェブ厚

(単位 mm)

									4= 11. mm/
III. >1	4 =		and AVELLE	対策	側面	シー	·ス径	基本	最小
構造	W/C	区分	PC鋼材	区分	かぶり	呼名	外径	ウェブ厚	ウェブ厚
				S		φ.70	φ 84		220
		·	12S12. 7B	I	35			200	210
(1) 工場で			12312. ID	П		φ70	φ 77	200	210
製作されるプ レストレスト	36			Ш	35 [₩]				210
コンクリート	%			S		φ 80	φ95		230
構造			12S15. 2B	I	35			210	220
			12515. ZB	П		φ 80	φ 87	210	220
		セグメント		Ш	35**				220
	li li	げた		S		φ 70%	φ 84		220
				12S12. 7B	I	35			200
			120,12. 15	П		φ 70	φ 77	200	210
				Ш					210
			12S15. 2B	S	- 35	φ80	ф 95		230
				I		φ 80	φ 87	210	220
	43		12315. 25	п					220
(2) (1)以外 のプレスト	%			Ш				. *	220
レストコンク リート構造				S		φ 65	φ 77		210
		,	12S12, 7B	I	35			190	200
			12012, 10	П	30	φ 65	φ 68	130	200
		通常げた (現場製作		Ш				,	200
		げた)		S		φ 75	φ 90		220
			12S15. 2B	I	35			200	210
				П		ф 75	φ 78	200	210
			Ш					210	

注)・着色部は、PEシースを示す。

・最小ウェブ厚(10mm ラウンド) ≥ (側面かぶり+スターラップ+軸方向鉄筋) ×2 + シース外径

^{※「}道示皿 6.6.1 鋼材のかぶり」に従ってかぶりを減少する場合は施工条件や施工誤差を考慮 しなければならない。

表 4.3 対策区分別PC鋼材配置及び下床版厚

(単位 mm)

·				対策	かぶり	シー	·ス径	配置	シース	TH#	
構造	w/c	区分	PC鋼材	区分	C	呼名	外径	高さ a	間隔 b	下床版厚	
				S	70	φ70:	φ 84	135	130	230	
		÷	12S12.7B	· •I	50			110	120	205	
(1) 工場で			12012. 10	п	35	φ 70	φ 77	95	120	190	
製作されるプレストレスト	36			ш	35*			95	120	190	
コンクリート 構造	%			S	70	φ 80	φ 95	140	140	235	
			12S15, 2B	I	50			115	130	210	
		セグメント			п	35	φ 80	φ 87	100	130	195
					Ш	35**			100	130	195
		げた		· s	70	φ 70	- φ 84	135	130	230	
			12S12, 7B	I	70			130	120	225	
			12312,72	П	50	φ 70	φ77	110	120	205	
				Ш	35			95	120	1,90	
·		•		S	70	ф 80	ф.95.	140	140	235	
			12S15, 2B	I ·	70			135	130	230	
			12010.25	п	50	φ 80	φ87	115	130	210	
(2) (1)以外の	43	·		ш	35			100	130	195	
レストコンク リート構造	%			S	70	φ 65	φ77	125	120	225	
			12S12.7B	I	70		_	125	120	215	
			12012. 12	П	50	φ 65	φ 68	105	120	195	
		通常げた (現場製作		ш	35			90	120	180	
		げた)		S	70	φ 7:5	φ90	130	130	235	
			12S15, 2B	I	70			130	130	225	
			22010, 40	П	50	φ75	φ 78	110	130	205	
				Ш	35			95	130	185	

- 注)・着色部は、PEシースを示す。
 - ・配置高さaは、下式による。

配置高さa $(5mm ラウンド) \ge かぶり+スターラップ+シース径 /2$

ただし、セグメントげたは基本断面高さ以上とし、通常げたはポストテンションTげたの項に準じる。

※「道示皿 6.6.1 鋼材のかぶり」に従ってかぶりを減少する場合は施工条件や施工誤差を考慮しなければならない。

4.1.6 塩害対策方法のまとめ

各対策の推奨する方法を表 4.4に示す。

表 4.4 塩害対策方法のまとめ

対策	対策	主け	ř.た	間詰め	地覆
区分	N K	構造(1)	構造(2)	THI HIS	2012
	かぶり	○ (70mm)	○ (70mm)	(70mm)	○ (70mm)
	塗装鉄筋	0	0	_	O 4.
S	主方向PEシース	0	0	· . –	 -
	横締めPEシース	0	0	0	
	コンクリート塗装	×	×	×	×
	かぶり	○ (50mm)	○ (70mm)	○ (70mm)	(70mm)
	塗装鉄筋	×	×	_	0
I	主方向PEシース	×	×	-	
	横締めPEシース	×	×	×	_
	コンクリート塗装	×	×	×	×
·	かぶり	○ (35mm)	○ (50mm)	○ (50mm)	(70mm)
	塗装鉄筋	×	. ×		×
П	主方向PEシース	×	×	_	_
	横締めPEシース	×	×	×	
	コンクリート塗装	×	×	×	×
	かぶり	○ (35mm) ^{※1}	○ (35mm)	○ (35mm)	○ (50mm)
	塗装鉄筋	×	×	Lambaum	×
Ш	主方向PEシース	×	×	· —	<u> </u>
	横締めPEシース	×	×	×	
	コンクリート塗装	×	×	×	×

凡例 「〇:対策必要」, 「×:対策不要」, 「一:範囲外」

- 注) 上記表のうちの主げたにおける区別は、「道示皿 5.2 表-解 5.2.1 想定している水セメント比」において区別している「構造(1)」と「構造(2)」をそれぞれ表す。
 - ・間詰めのかぶりは、無筋構造のため外気に触れる面よりシース外側までの距離を示す。
 - ・※1のかぶりは、「図集」に従ったものであり、「道示皿 6.6.1 鋼材のかぶり」に従ってかぶりを減少する場合は施工条件や施工誤差を考慮しなければならない。

(3) 上フランジ幅と水平区間長

上フランジ幅は標準設計と同じとし、ウェブが厚くなった場合は、型枠の転用を図るために上フランジの水平区間長を短くして調整することを基本とする。表 5.1 には、対策区分ごとに算出されたウェブ厚に対する水平区間長を示す。

表 5.1 対策区分別ウエブ厚及び上フランジ水平区間長

·	1		T	T					T	(単位 mm)								
推冲	W/C	.	D C AM ++	対策	かぶり	シー	ス径	基本	最小	上フランシ゛								
構造	W/C	区分	P C鋼材	区分	, c	呼名	外径	ウェフ厚	ウェフ [*] 厚 f	水 平区間長								
		1.		S	70	φ.55	φ 67		400	250								
			7010 70	I	50			0.40	360	270								
			7S12.7B	'n	35	φ 58	φ65	340	340	280								
(I) 7 II				ш	35**				340	280								
(1) 工場で 製作される				S ´	70	φ70	φ84		440	230								
プレストレ	36		10010 7D	I	50			240	380 -	260								
ストコンク	. %		12S12.7B	П	35	φ, 70.	φ77	340	350	275								
リート 構造				Ш	35**	1			350	275								
11年4旦				S	70	φ 80	ф 95		460	345								
				10015 OD	I	50			260	400	375							
		,	12S15. 2B	П	35	φ 80	φ87	360	370	390								
		セグメン		III .	35**	1 .		•	370	390								
	1.00	トげた		S	70	φ 55	φ67		400	250								
:			7S12.7B	I	70			340	400	250								
			1312, 1D	П	50	φ 58	φ65	340	360	270								
				Ш	35				340	280								
				S	70	φ70	φ84		440	230								
			12S12.7B	I	70			340	420	240								
			12312, 11	II	- 50	φ 70	φ77	. 540	380	260								
				Ш	35				350	275								
				S	70	φ80	φ.95		460	345								
			12S15.2B	I	70			360	440	355								
(2) (1)以		,	12010, 20	II	50	φ 80	φ 87	360	400	375								
外のプレス トレストコ				Ш	35				370	390								
ンクリート	43	•		S	70	φ 55	φ 67		400	250								
構造	-%		7S12. 7B	I	70			340	380	260								
			1014.10	П	50	φ 55	φ 58	010	340	280								
				Ш	35	W. C.W.			340	280								
		通常げた		S	70	, φ65	φ.77		420	240								
		(現場製	12S12.7B	I	70			340	400	250								
		作 げた)	12012.10	п	50	φ 65	ϕ 68	010	360	270								
		りたり		Ш	35	Constant and Constant			340	280								
			S	70	φ 75	$\phi.90$		450	350									
			12S15.2B	I	70			360	420	365								
												12010.20	П	50	φ75	φ78	230	380
				Ш	35				360	395								

注)・着色部は、PEシースを示す。

^{※「}道示皿 6.6.1 鋼材のかぶり」に従ってかぶりを減少する場合は施工条件や施工誤差を考慮しなければならない。

表 5.2 対策区分別PC鋼材配置

										,
構造	W/C	反公	P C 鋼材	対策	かぶり	シー	ス径	配置	配置	側面
1件5回	w/C	区分	I C 班内内	区分	c .	呼名	外径	高さa	間隔 b	配置c
				S	70	φ 55	φ 67	120	110	145
			7S12. 7B	I	50			100	110	125
			1312.10	П	35	φ 58	φ 65	85	110	115
. • .				Ш	35**	1		85	110	115
(1) 工場で				S	70	φ70	ф 84	130	125	155
製作されるプレストレスト	36		12S12, 7B	I	50		,	105	120	130
コンクリート	%		14014, (D	п	35	φ 70	ф77.	90	120	115
構造				Ш	35**			90	120	115
				S	70	ф 80	φ95	. 135	135	160
			12S15. 2B	I	50			110	130	135
7			12010.20	n	35	φ 80	φ87	95	130	120
		セグメント		Ш	35**			95	130	120
		げた、		S	70	φ 55 🥕	φ 67-	120	110	145
·			7S12. 7B	I	70			120	110	145
		,	1312, 15	П	50	φ 58	φ 65	100	110	125
				ш	35			85	110	115
*				S	70	φ70	φ84	130	125	155
			12S12.7B	I	70			125	120	150
		-	12012, 10	п	50	φ 70	φ77	105	120	130
				Ш	35			90	120	115
				S	70	φ 80	φ95	135	135	160
+,			12S15. 2B	I	70			130	130	155
(0) (1) (1) (1) (0)			12010.22	п	50	φ 80	φ87	110	130	135
(2) (1)以外の プレスト	43		<u> </u>	Ш	35			95	130	120
レストコンク リート構造	%			S	70	i φ.55;	φ.67	120	110	145
*			7S12. 7B	Ι.	70			120	110	140
				п	50	φ 55	φ 58	100	110	120
•				• ш	35	Obtained Andrews	Sport majort care	85	110	120
				S	70	φ.65	ф 77	125	120	150
		通常げた (現場製作	12S12.7B	I	70			125	120	145
		げた)		П	50	φ 65	φ68	105	120	125
				Ш	35	150 C4 3 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		90	120	115
				S	70	φ 7,5	φ.90 -	130	130	160
			12S15. 2B	I	70			130	130	150
				П	50	φ75	φ78	110	130	130
				Ш	35			95	130	120

注)・着色部は、PEシースを示す。

[・]配置高さ a (5mm ラウンド) \geq かぶり + スターラップ + シース径 / 2 ただし、配置高さ a \geq 標準設計高さ

^{※「}道示皿 6.6.1 鋼材のかぶり」に従ってかぶりを減少する場合は施工条件や施工誤差を考慮しなければならない。

5.1.6 塩害対策方法のまとめ

各対策の推奨する方法を表 5.4に示す。

表 5.4 塩害対策方法のまとめ

対策	対策	主け	゛た	場所打ち床版	ДІЬ 1835 .
区分	N A	構造(1)	構造(2)	横げた	地覆
	かぶり	○ (70mm)	○ (70mm)	○ (70mm)	○(70mm)
	塗装鉄筋	0	0	0	. 0
区分S	主方向PEシース	0	0	_	· _
	横締めPEシース	0	0	. 0 .	_
	コンクリート塗装	×	×	×	×
	かぶり	○ (50mm)	○ (70mm)	○ (70mm)	○ (70mm)
	塗装鉄筋	×	×	_	0
区分I	主方向PEシース	×	×	_	_
	横締めPEシース	×	×	×	· -
	コンクリート塗装	×	×	×	×
	かぶり	○ (35mm)	○(50mm)	○ (50mm)	○ (70mm)
,	塗装鉄筋	×	×		×
区分Ⅱ	主方向PEシース	×	×	- .	_
	横締めPEシース	×	×	×	_
	コンクリート塗装	×	×	×	×
	かぶり	○ (35mm, 30mm) *1	○(35mm, 30mm)	○ (35, 30mm)	○ (50mm)
	塗装鉄筋	×	×		×
区分Ⅲ	主方向PEシース	×	×	<u> </u>	
	横締めPEシース	×	×	×	
	コンクリート塗装	×	×	×	×

凡例 「○:対策必要」, 「×:対策不要」, 「-:範囲外」

- 注)・上記表のうちの主げたにおける区別は、「道示皿 5.2 表-解 5.2.1 想定している水セメント比」において区別している「構造(1)」と「構造(2)」をそれぞれ表す。
 - ・※1のかぶりは、「標準設計」に従ったものであり、「**道示皿 6.6.1 鋼材のかぶり**」に従ってかぶりを減少する場合は施工条件や施工誤差を考慮しなければならない。

なお、併記しているかぶりは、35mmはウェブ範囲、30mmは上フランジ範囲を表す。

6.1.3 部材寸法

(1) ウェブ厚

対策区分ごとのかぶりを考慮したウェブ厚Bの参考値を表 6.1 に示す。ここでは、スターラップを D16、軸方向鉄筋を D13 と想定したものであり、使用する鉄筋径に応じて別途検討が必要である。なお、表 6.1 の括弧内数値は「道示皿 5.2 表-解 5.2.1 想定している水セメント比」において区別している「構造(2)」を示す。

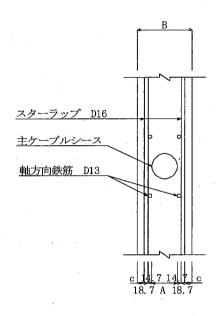


図 6.3 ウェブ厚

表 6.1 対策区分別ウェブ厚

								(単位 mm)		
PC鋼材	対策	かぶり	シース径		想定	鉄筋	基本	最小 ウェブ厚		
r C wyn 121	区分	, c	呼名	外径	スターラッフ゜	軸方向鉄筋	ウェフ厚	り17 /字 B		
	S	70	φ 7.0	34		0.4				300
12S12. 7B	I	50 (70)	Ψισ				220	260 (300)		
12312.75	п	35 (50)	φ70	77		D12		220 (250)		
	Ш	35**	φισ		D16 D13			220		
	S	70	<u>-</u> φ′80				310			
19915 OR	I	50 (70)	Φ-Θ-0	95			230	270 (310)		
12S15. 2B	П	35 (50)	φ 80	87				230 (260)		
	Ш	35**	Ψου	07				230		

- 注)・着色部は、PEシースを示す。
 - ・最小ウェブ厚(10mm ラウンド)≧(かぶり+スターラップ+軸方向鉄筋)×2 + シース外径
 - ※「道示皿 6.6.1鋼材のかぶり」に従ってかぶりを減少する場合は施工条件や施工誤差を考慮 しなければならない。

(2) フランジ形状

上フランジ幅及び下フランジ幅は、型枠の転用を図るためウェブ厚の増厚にともない上・下フランジ幅を広げることを基本とする。なお、表 6.2 および表 6.3 の括弧内数値は「道示皿 5.2 表-解 5.2.1 想定している水セメント比」において区別している「構造(2)」を示す。

1) フランジ幅

表 6.2 には、表 6.1 に示すウェブ厚を基本とした場合の対策区分別上・下フランジ幅を示す。

						(単位 mm)	
P C 鋼材 対策	対策	ウェフ゛厚 B	上フラン	ジ幅 W1	下フランジ幅 W2		
P C ppp for	区分 区分	727 74-1	基本フランジ幅	最小フランジ幅	基本フランジ幅	最小フランジ幅	
	S	300		1380		780	
12S12. 7B	I	260 (300)	1300	1340 (1380)	700	740 (780)	
12312.75	П	220 (250)	1300	1300 (1330)		700 (730)	
	Ш	220		1300		700	
	S	310		1380		780	
12S15. 2B	I	270 (310)	1300	1340 (1380)	700	740 (780)	
12010, 20	II	230 (260)] 1300	1300 (1330)	100	700 (730)	
	Щ	230		1300		700	

表 6.2 対策区分別上・下フランジ幅

2) 上フランジ厚とウェブ高

上フランジ厚 d 1 及び P C 板かかり部厚 d 2 (図 6.4 参照) については、表 6.3 に示す。 主げたのけた高は、型枠の転用を図るためウェブ高は変えずに P C 板かかり部の増厚 分高くすることを基本とする。

表 6.3 には、P C 板上面と上フランジ上面を同一高さとした場合の上フランジ厚(d1 = t+d2) の参考値を示す。但、対策区分S及び対策区分Iにおいては、P C I げたと同様の構造とすることも考えられることから、必ずしもP C 板と上フランジ上面の高さを同一とする必要はない。(「6.1.5 床版及び横げた (3) その他の対策」参照)

対策 ・ 区分	かぶり c	P C 板厚 t	P C 板かかり部厚 (d 2≥100)	上フランジ厚 (d 1≧200)
S	70	160	130	290
I	50 (70)	120	110 (130)	230 (250)
П	35 (50)	90	110	200
ш	35 (50)	100	100 (110)	200 (210)
		.70	130	200
Ш	35**	80	120	200
ш	30 .	90	110	200
		100	100	200

表 6.3 対策区分別上フランジ厚

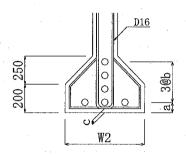
- 注)・上フランジ厚 d 1 は 200mm を標準とし、かぶり不足となる場合は増厚する。
 - ・PC板厚については、「6.1.5 床版及び横げた」を参照のこと。
 - ・ P C 板かかり部厚 d 2 (10mm ラウンド) ≧ かぶり + D13×2 +上面かぶり (30mm)
 - ※「道示Ⅲ 6.6.1 鋼材のかぶり」に従ってかぶりを減少する場合は施工条件や施工誤差を考慮 しなければならない。

6.1.4 鋼材配置

支間中央断面(基本断面)におけるPC鋼材の配置を図 6.6に示す。

なお、表 6.4 の括弧内数値は「**道示Ⅲ** 5.2 表-解 5.2.1 想定している水セメント比」において区別している「構造(2)」を示す。

 $25 \le L \le 38$ $38 < L \le 45$ (12S12.7B) (12S15.2B)



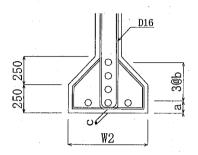


図 6.6 PC鋼材配置図

表 6.4 対策区分別PC鋼材配置

	PC鋼材	対策	かぶり	シー	ス径	スターラッフ゜	配置・高さ	配置
		区分	C	呼名	外径		a	p 1=1144
		S	70	φ70	84		135	125
	12S12. 7B	I 50 (70)	Ψισ	9	٠.,	115 (135)	125	
	12012.10	п	35 (50)	φ 70	77		95 (115)	120
ı		Ш	35**			D16	95	120
		S	70	φ80	95	D10	140	135
١	12S15. 2B	I	50 (70)	Ψον	5		120 (140)	135
ı	12515. 28	П .	35 (50)	φ80	87		100(120)	130
l		ш	35 [*]	Ψου	51		100	130

- 注)・着色部は、PEシースを示す。
 - ・配置高さ a (5mmラウンド) ≥ かぶり + スターラップ + シース径 / 2
 - ・配置間隔 b (5mmラウンド) = 最小あき (40mm) +シース径
 - ※「道示Ⅲ 6.6.1 鋼材のかぶり」に従ってかぶりを減少する場合は施工条件や 施工誤差を考慮しなければならない。

6.1.6 塩害対策方法のまとめ

各対策の推奨する方法を表 6.6に示す。

表 6.6 塩害対策方法のまとめ

対策	対策		主机	ずた		PC板	場所打ち床版	地覆	
区分	ΝЖ	構造(1)		構造	(2)		横げた	上口1友	
	かぶり	(70mm)		○(70mm)		(70mm)	○ (70mm)	○ (70mm)	
	塗装鉄筋	0		×		×	0.	0	
S **1	主方向PEシース	. ()			_	_	-	
	横締めPEシース)	_	-	– .	0	- —	
	コンクリート塗装), ¹	C)	〇(下面)	×	×	
	かぶり	O (5	Omm)	0 (7	Omm)	○ (50mm)	○ (70mm)	○ (70mm)	
	塗装鉄筋	0	×	0	×	, ×	×	0	
I **2	主方向PEシース	0	×	0	×		· · <u>-</u>		
-	横締めPEシース	×	×	×	×	_ '	×		
	コンクリート塗装	×	0	×	0	×	×	. × .	
	かぶり	○(35mm)		○ (50mm)		○(35mm)	○ (50mm)	○ (70mm)	
	塗装鉄筋	×		×		×	×	×	
п	主方向PEシース	>	<	×			. —		
	横締めPEシース	>	<	×			×		
	コンクリート塗装	>	<	>	<	×	×	×	
* *	かぶり	○ (30mm		○ (30mm		○ (25mm)	○(35, 30mm)	○ (50mm)	
_	塗装鉄筋	>	<	>	<	×	×	×	
Ш	主方向PEシース	>	<	>	<	_	<u> </u>		
	横締めPEシース	. >	<	>	<		×	-	
·	コンクリート塗装	>	,	>	<	×	×	×	

凡例 「〇:対策必要」, 「×:対策不要」, 「一:範囲外」

- ・上記表のうちの主げたにおける区別は、「道示Ⅲ 5.2 表-解 5.2.1 想定している水セメント比」 において区別している「構造(1)」と「構造(2)」をそれぞれ表す。
- ※1) S区分においては、コンクリート塗装と塗装鉄筋を併用する。
- ※2) I区分においては、塗装鉄筋+主方向PEシース、またはコンクリート塗装を行う。
- ※3) のかぶりは、「JIS標準げた参考図」に従ったものであり、「**道示皿 6.6.1 鋼材のかぶり**」 に従ってかぶりを減少する場合は施工条件や施工誤差を考慮しなければならない。 なお、併記しているかぶりは、35mmはウェブ・下フランジ範囲、30mmは上フランジ範囲を表す。

表 7.1 対策区分別ウエブ厚

						T			(単仏 MM)
				対策	かぶり	シー	ス径	基本	最小
構造	W/C	区分	PC鋼材	区分	c c	呼名	外径	ヴェブ・厚	ウェフ゛厚
		-		S	70	1 66	C7		270
			7010 70	I	50	φ.55	- 67	220	230
			7S12.7B	п	35	1 E0	65	220	220
				Ш	35**	ϕ 58	00		220
(1) 工場で				S	70	ø 70	84		290
製作されるプ レストレスト	36	·	12S12.7B	I	50	φηση	04	220	250
コンクリート	%		12012.10	П	35	4 70	77	220	220
構造				Ш	35*	φ 70	(!		220
				S	70	1.00	95		300
			12S15.2B	I	50	φ80	70	220	260
			14010, 4B	П	35	480	87	220	220.
		セグメント	:	Ш	35**	φ 80	01		220
		げた		· s	70	φ.55	67		270
			7S12, 7B	I	70			220	270
÷ .			/314, /b	п	50	φ 58	65	.220	230
		-		Ш	35				220
				S	70	φ70	. 84		290
			12S12. 7B	I	- 70			220	280
			12012. ID	П	50	φ70	77	440	240
				Ш	35	Line tanger	geticke religion with the		220
:				S	70	-φ.80	95		300
			12S15.2B	I	70			220	290
(2) (1)以外の			12320.20	II	50	φ 80	87		250
プレストレス	43			Ш	35	erratory order. Section 19 and	response at a large species		220
トコンクリー ト構造	%	_		S	70	φ 55 -	67		270
			7S12.7B	Ι .	70			220	260
		,		п	50	φ 55	58		220
				Ш	35	CONTRACTOR			220
		175° AMA (19).		S	70	φ,65	77		280
		通常げた (現場製作	12S12.7B	I	70.			220	270
		げた)		п	50	φ 65	68		230
١				. III	35		10074655		220
				S	70	φ75.	÷90.		290
			12S15. 2B	I	70			220	280
				П	50	φ 75	78		240
		<u> </u>	<u> </u>	ш	35			<u> </u>	220

注)・着色部は、PEシースを示す。

[・]最小ウェブ厚(10mm ラウンド)≥(カンぶり+スターラップ(D13)+軸方向鉄筋(D13))×2 +シース外径

^{※「}道示Ⅲ 6.6.1 鋼材のかぶり」に従ってかぶりを減少する場合は施工条件や施工誤差を考慮 しなければならない。

(3) 上フランジ幅と水平区間長

上フランジ幅は基本断面と同じとし、ウェブ厚が厚くなった場合は、型枠の転用を図るために上フランジの水平区間長を短くして調整することを基本とする。表 7.2 には、対策区分ごとに算出されたウェブ厚に対する水平区間長の参考値を示す。

表 7.2 対策区分別上フランジ水平区間長

構造 W/C 区分 P C 鋼材 対策 かぶり で 呼名 外径 サンプ・厚 上75 11 50	75シシ、水平区間長 5シシ、幅 上フランジ・前 500 2000 75 325 95 345 00 350 00 350 65 315 85 335
構造 W/C 区分 PC鋼材 区分 C 呼名 外径 ウェブ・厚 上7万 1 50	500 2000 75 325 95 345 00 350 00 350 65 315
TS12.7B	95 345 00 350 00 350 65 315
TS12.7B	00 350 00 350 65 315
T 35	00 350 65 315
(1) 工場で 製作される プレストレ 36 ストコンク % リート	65 315
製作される プレストレ 36 ストコンク % リート $12S12.7B$ 150 $\phi70$ 184 290 $12S12.7B$ 150 150 170 1	
プレストレ 36 π	85 335
$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	
\mathcal{I}	00 350
	.00 350
構造 S 70 300 300 300 95	60 310
	80 330
$\begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	00 350
セグメン III 35 [※] φου ο΄ 220 1	00 350
トげた S 70 67-5 270	75 325
TO 10 70 270	75 325
$7S12.7B$ II 50 $\phi 58$ 65 230	95 345
III 35 220 1	00 350
S 70 \$\phi 70 \cdot 84 \cdot 290	65 315
I 70 280	70 320
12S12. 7B Π 50 φ 70 77 240	90 340
III 35 220 1	00 350
S 70 \(\phi \) 80 \(\text{95} \) 300	60 310
	65 315
(2) (1)以外 II 50 ϕ 80 87 250	85 335
のプレスト レストコン III 35 220 1	00 350
S 70 67 270	75 325
浩 20 1 260	80 330
	00 350
III 35 220 1	00 350
	70 320
通常げた I 70 270	75 325
(現場製作 12S12. 7B	95 345
	00 350
S 70 \$\phi,75 90 290	65 315
I 70 280	70 320
$\begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	90 340
III 35 220 1	00 350

注)着色部は、PEシースを示す。

^{※「}道示Ⅲ 6.6.1 鋼材のかぶり」に従ってかぶりを減少する場合は施工条件や施工誤差を考慮しなければならない。

(4) 下フランジ幅

下フランジ幅は、型枠の転用を図るため下フランジ部テーパー幅を変えることなくウェブ厚の増厚にともない広げることを基本とする。表 7.3には、対策区分ごとに算出されたウェブ厚に対する下フランジ幅の参考値を示す。

表 7.3 対策区分別下フランジ幅

						375	ス径		下フラ	マジ症
抽火	W / C	区分	PC鋼材	対策	かぶり	<u>-</u> -	ハŒ 	最小		イン単
構造	W/C		アン調料 区分	c	呼名	外径	ウェブ厚	基本 フランジ幅	最小幅 t	
				S	70		67	270		750
			7010 70	Ι .	50	φ55	67	O D O	700	710
			7S12. 7B	П	35	, ,,	C.F	220	700	700
			·	Ш	35 [*]	φ 58	65	220		700
(1) 工場で				Ş	70	1.70	0.4	290		770
製作されるプレストレスト	36		12S12. 7B	I	50	φ70	84 77	250	700	730
コンクリート	%		12312.10	П	35	φ70		220	100	700
構造				Ш	35**	φισ		220		700
				S	70	φ 80	95	300		780
			12S15. 2B	I	50	Ψου		260	700	740
			12010. 20	П	35	φ80	87	220	, 100	700
		セグメント		Ш	35*	Ψου	0,	220		700
		げた		S	70	φ 55	67.	270		750
			7S12. 7B	I	70			270	700	750
				п	50	φ 58	65	230		710
				Ш	35			220		700
				S	70	∴φ.70 <u>.</u>	84	290	700	770
			12S12. 7B	I	70			280		760
				П	50	φ 70	77	240		720
				Ш	35	TABLES		220		700
[:				S	70	φ 80	95	300		780
,			12S15, 2B	I	70			290	700	770
(2) (1)以外の				п	50	φ80	87	250		730
プレストレス トコンクリー				Ш	35			220		700
トコンクリート構造	43			S	70	φ 5.5	67	270		750
	%	•	7S12.7B	<u>I</u>	70			260	700	740
[П	50	φ 55	58	220		700
		,		Ш	35			220		700
		通常げた		S	70	φ.65	7.7	280		760
	-	(現場製作	12S12. 7B	I	70	105	go.	270	700	750
		げた)		П	50	φ65	68	230		710
					35	e Energy	‡ ' 90.	220		700
]			-	S	70	φ 75	. 9U.	290		770
1			12S15, 2B	I	70	φ75	78	280	700	760
				Ш	50	φ 15	10	240	*	720
				ш	35			220		700

注)・着色部は、PEシースを示す。

[・]最小下フランジ幅=最小ウェブ厚 + 240×2

^{※「}道示Ⅲ 6.6.1 鋼材のかぶり」に従ってかぶりを減少する場合は施工条件や施工誤差を考慮しなければならない。

表 7.4 対策区分別PC鋼材配置

		···								(単位 mm)
;	構造	W/C	区分	PC鋼材	対策区分	かぶり c	シー 呼名	ス径 外径	配置 高さ a	配置 間隔 b
-		<u> </u>			S	70			120	110
ŀ	•				I	50	φ 55	67	100	110
				7S12.7B	П	35	100	65	85	110
					Ш	35**	ϕ 58		85	110
1.,,,	工場で				S	70			130	125
製作	されるプ	36			I	50	φ 70	84.	110	125
	トレスト クリート	%		12S12.7B	П	35			90	120
構造					Ш	35**	ϕ 70	77	90	120
-					S	70			135	135
				10015 00	I	50	φ 80	95	115	135
				12S15. 2B	П.	35	. 00	0.5	95	130
			セグメント		Ш	35**	φ80	87	95	130
			げた		S .	70	φ 55	- 67-	120	110
				7S12. 7B	I .	70		65	120	110
:				7312.7B	П	50.	φ 58		100	110
					Ш	35			85	110
	-				S	70	φ.70	84	130	125
			,	12S12.7B	I	70		77	125	120
					П	50	φ 70		105	120
					Ш	35			90	120
					S	70	ф80	95"	135	135
			•	12S15, 2B	Ī	70			130	130
(2) ((1)以外の			12010. 20	П	50	φ80	87	110	130
プレス	ストレス	43		•	Ш	.35			95	130
トコン ト構道	ンクリー 告	%			S	70	φ:55	67	120	110
			,	7S12.7B	I	70			120	110
		•			п	50	φ 55	58	100	110
					Ш	35		- Name of the Arms	85	110
					S	70	φ -65	- 77	125	120
			通常げた (現場製作)	12S12. 7B	I	70		4	125	120
			げた)		П	50	φ 65	68	105	120
					Ш	. 35	chemic Size distribution		90	120
					S	70	ф.75	90	130	130
				12S15. 2B	I	70		[130	130
	1				П	50	φ75	78	110	130
	., Д				Ш	35	,		95	130

注)着色部は、PEシースを示す。

^{※「}道示Ⅲ 6.6.1 鋼材のかぶり」に従ってかぶりを減少する場合は施工条件や施工誤差を考慮 しなければならない。

7.1.6 塩害対策方法のまとめ

各対策の推奨する塩害対策方法を表 7.6 に示す。

表 7.6 塩害対策方法のまとめ

対策	対策		主に	ずた	場所打ち床版	
区分	刈束	構造(1)		構造(2)	横げた	地覆
	かぶり	(70mm)		○ (70mm)	○ (70mm)	(70mm)
	塗装鉄筋	0		0	0	0
S **1	主方向PEシース)	0	-	
	横締めPEシース)	. 0	0	<u>-</u>
-	コンクリート塗装)	0	×	×
	かぶり	O (5	Omm)	○ (70mm)	O (70mm)	○ (70mm)
	塗装鉄筋	0	×	,	×	0
I **2	主方向PEシース	0	×	×	_	.—
	横締めPEシース	×	×	×	×	
	コンクリート塗装	× O		×	×	×
	かぶり	○ (35mm)		○ (50mm)	○ (50mm)	○ (70mm)
	塗装鉄筋	×		×	×	×
п	主方向PEシース	>	<	×	_	-
	横締めPEシース	×		×	×	_
	コンクリート塗装	×		×	×	×
	かぶり	O (35, 3	30mm) *3	○ (35mm)	○(35, 30mm)	○ (50mm)
	塗装鉄筋	>	<	×	×	×
ш	主方向PEシース	×		×		_
	横締めPEシース	>	<	×	×	_
	コンクリート塗装	>	<	×	×	×

凡例 「〇:対策必要」, 「×:対策不要」, 「-:範囲外」

- ・ 上記表のうちの主げたにおける区別は、「道示Ⅲ 5.2 表-解 5.2.1 想定している水セメント 比」において区別している「構造(1)」と「構造(2)」をそれぞれ表す。
- ※1) S区分においては、コンクリート塗装と塗装鉄筋を併用する。
- ※2) I区分においては、塗装鉄筋+主方向PEシース、またはコンクリート塗装を行う。
- ※3) のかぶりは、「基本断面」に従ったものであり、「**道示Ⅲ 6.6.1 鋼材のかぶり**」に従ってかぶりを減少する場合は施工条件や施工誤差を考慮しなければならない。
- なお、併記しているかぶりは、35mmはウェブ・下フランジ範囲、30mmは上フランジ範囲を表す。

【巻末資料】

- コンクリート上部構造各部位のかぶりの規定および運用について
- 1) 道路橋示方書・同解説、皿編 5.2(2)の規定について

道路橋示方書・同解説(平成 14 年 3 月発刊)における塩害に対する対策範囲およびかぶりの最小量(表-5.2.1,表-5.2.2)は、以下の事項に基づいて設定されています。

- ①対策範囲及びかぶりの最小量は、コンクリート標準示方書等のように理論値のみに 基づいて設定したものではなく、鉄筋コンクリート橋やプレストレストコンクリー ト橋に実際に生じている損傷実態を考慮したものである。
- ②塩害対策範囲の設定は、塩害の発生が顕著な範囲を対策区分Ⅱ以上とすることとし、 地域区分Aでは全域、地域区分Bでは海岸線から 500 m 以内、地域区分Cでは海 岸線から 100 m 以内とした。
- ③飛来塩分量は,国土交通省・土木研究所による飛来塩分量全国実態調査より設定した。
- ④海岸からの距離 x における表面塩化物イオン濃度は,以下の式を用いた。 $C_0=1.2\times(C_1\times x^{\cdot 0.6})^{0.4}$
- ⑤必要かぶりの計算条件は、以下の条件に基づいて設定した。

・設計上の目標期間

: 100 年

・初期混入塩化物イオン

 $: C_{in} = 0.3 \text{kg/m}^3$

· 鋼材腐食発生限界

 $: C_{1im} = 1.2 \text{kg/m}^3$

- ・コンクリートの塩分拡散予測式: Dc=(5×10⁻⁷)×e^{-1.6(c/w)}
- ・コンクリートの水セメント比 (道示皿編,表-解 5.2.1)
- (1) 工場で製作されるプレストレストコンクリート構造: 36% ($\sigma_{ck} = 50N/mm^2$ 程度)
- (2)(1)以外のプレストレストコンクリート構造

: 43% (σ_{ck}=36N/mm²程度)

(3) 鉄筋コンクリート構造

:50% (σ_{ck}=30N/mm²程度)

⑥ひび割れの影響

かぶりの最小量は、有害なひび割れ(0.2mm 程度以上のひび割れ)は補修されることを前提としている。したがって、かぶりの最小量にひび割れの影響(塩分拡散係数の相違)は見込まれていない。

⑦S地区の設定

上部構造では、躯体自重の増加やかぶりコンクリートの剥離等を考慮してかぶりの上限を $70 \, \text{mm}$ とし、不足分は $+\alpha$ (塗装鉄筋、コンクリート表面塗装)の対策を行うこととした。

- 参考文献: 廣松新, 池田明寛: コンクリート道路橋の塩害対策 その現状と課題〈道路橋示方書の改定を中心に〉, セメント・コンクリート, No. 674, pp. 11-17, 2003. 4.
- 2) 関連解説文:道示Ⅲ編, 19章 施工, 19.4.2 解説 3), pp. 333

塩害の厳しい環境において、かぶりコンクリートの遮塩性に期待して耐久性を確保する場合は、コンクリートの遮塩性能と水セメント比の関係を考慮して、水セメント比を定めなければならない。なお、5章に規定する塩害に対する最小かぶりの設定においては、表-解 5.2.1 に示す水セメント比で設定しているため、これによらない場合は、別途耐久性の検討を行う必要がある。

3) その他コンクリート上部構造各部位のかぶりの運用について

プレストレストコンクリート橋における各部位の最小かぶりは、1)に示す**道示皿** 編、5.2(2)の規定根拠および、2)に示す**道示皿**編、19.4.2(2) 3) 解説を参考にして設定すればよいと判断されます。

- ①例えば、P C箱桁橋の下床版やP C 中空床版橋の張出し床版は、橋軸直角方向では「構造(3)」鉄筋コンクリート構造ではあるが、プレストレストコンクリート構造の一般的な水セメント比のコンクリートを使用していることから、「構造(2)」工場で製作される以外のプレストレストコンクリート構造の最小かぶりを適用してよい。
- ②プレキャスト桁を使用した橋で,平面曲線や拡幅等に対応するために場所打ち施工された部位は,当該部位に打設したコンクリートの水セメント比に応じた最小かぶりを適用してよい。
- ③床版上面の最小かぶりについては、舗装をアスファルト舗装とする場合には道示 I編、5.3 に規定されるように床版上面には防水層を設けることから、道示皿編、6.6.1 に規定する値としてよい。

参考文献:コンクリート橋小委員会:塩害対策区分Sの具体的対策例, 道路、Vol.755, 2004.1.

④塩害に対する耐久性を向上させるためには、密実なコンクリートを施工することが肝要である。

セメント量を多くして所要のコンクリート強度を満足させることは, 温度ひび割れなどが発生しやすくなり耐久性向上につながらない。コンクリートの品質としては設計基準強度ではなく水セメント比(塩化物イオン拡散係数)を低減することが重要となる。