

付録－1 点検表記録様式、記入要領及び記入例

1 点検表記録様式.....	付 1-1
1.1 点検表記録様式の種類.....	付 1-1
1.2 点検表の記入要領.....	付 1-6

1 点検表記録様式

1.1 点検表記録様式の種類

点検表は、点検の種別に応じたものを使用する。

初期点検、定期点検：初期点検、定期点検用点検表記録様式

定期点検表記録様式については、道路標識、道路照明施設、道路情報提供装置の点検に使用できる共通様式として作成した。

ただし、橋梁、トンネル内、及び横断歩道橋に設置されている道路照明、道路標識等については、「橋梁定期点検要領」（平成31年3月国土交通省道路局 国道・技術課）、「道路トンネル定期点検要領」（平成31年3月国土交通省道路局 国道・技術課）及び「横断歩道橋定期点検要領」（平成31年3月国土交通省道路局 国道・技術課）に示された記録様式を基本とするが、場合によっては準用することができる。

<初期点検、定期点検の記録様式>

<点検表(施設諸元)>

種別		管理種		管理番号	
				管理番号	

■設置情報

設備種別		設備番号		設備名		上・下階	
所在地						設備階	
緯度 世界測地系	度	分	秒 (0.1秒単位)	経度	度	分	秒 (0.1秒単位)

■構造情報

壁形状		天井形状		基礎形状	
窓は多層 ガラス		防音遮音断 の状況		防火性能	
燃焼設備の有 無及び燃焼室		燃焼部の 取付位置		燃焼部の上下 閉止装置	
ゆき止め 装置の有無		天井マーン		制御装置 の有無	
屋上防水の有 無及び種類		設置年月	年	月	日

■設置環境情報

設置高さ		設置からの 距離(m)		設置用 状況区分		風速計 取付位置	
設置位置 本館内		センサー 取付		センサー 取付番号		交通量 (車・歩)	
設置仕様 (mm)		歩道幅 (m)		気体検知器 取付の有無		通車騒音 の有無	
				備考			

■点検情報

点検種別		点検方法		点検年月日		前回 点検年月日	
点検場所 (施設名)		点検員氏名		点検確認者			

○横(西暦)・月数(補記)

点検回数 (区別)		前回点検年月	
--------------	--	--------	--

■位置図

■ポテンチ絵、写真(全景、その他)等を添付

注1 緯度・経度については、世界測地系、60進法で0.1秒単位まで記入する
注2 距離標、センサー(傾度、区間、交通量)については、ある場合に記入する。

<点検表(点検結果票)>

種別	管理倉	点検箇所
		管理倉名

■点検対象

部材名	点検箇所	記号	調査有無 (有・無)	点検状況 (点検)	調査種別の評価																調査の 実施 (実施)	部材の 健全性の 診断 (1~4)
					架設の種類																	
					基礎		中立の 軸		壁		梁		屋根		コンクリート部材		金属		その他			
点検	措置	点検	措置	点検	措置	点検	措置	点検	措置	点検	措置	点検	措置	点検	措置	点検	措置					
支柱	支柱本体	支柱本体	Pha																			
		支柱継手部	Pha																			
		支柱分岐部	Phb																			
		支柱隅部	Phc																			
	支柱基礎	コア・軸芯埋込部	Phd																			
		柱・ベースプレート埋込部	Phc																			
		ベースプレート取付部	Phb																			
		結束埋込部 (G1~G)	Ph-G																			
	その他	結束埋込部 (G1~G)	Ph-G																			
		柱・基礎埋込部	Phd																			
埋込	埋込本体	埋込本体	Ch																			
		埋込取付部	Ch																			
		埋込トラス本体	Ch																			
	埋込継手部	埋込柱口埋込部	Ch																			
		埋込トラス埋込部	Ch																			
		埋込継手部	Ch																			
埋込部材	埋込板	埋込板(埋込芯)	Sh																			
		埋込板取付部	Sh																			
	道路情報板	道路情報板	Sh																			
		道路情報板取付部	Sh																			
その他(灯具等)	灯具	Sh																				
	灯具取付部	Sh																				
基礎	基礎コンクリート部	Sh																				
	アンカーボルト・ナット	Sh																				
ブラケット	ブラケット本体	Sh																				
	ブラケット取付部	Sh																				
その他	その他	バンド部(共同型)	Sh																			
		配線部分	Sh																			
		管理用規定(作業台)	-																			

調査の健全性の診断
(1~4)

■所見(その他特記事項)

--

■点検手続

点検ができた部分	点検が完了した部分
点検ができなかった部分	点検実施方法

■点検手続、写真

- ※1. 少なくとも門型式の道路標識及び道路情報提供装置の初期点検及び定期点検では部材単位の健全性の診断を行う。
- ※2. 門型標識等の初期点検及び定期点検では、施設員に施設単位で総合的な健全性の診断を行う。
- ※3. 部材の健全性の診断欄のハッチ(濃いグレー)部は、過半数では存在しない点検箇所と変状の種類を組み合わせてある。
- ※4. 点検表は、各道路管理者の判断により、人型の道路標識及び道路情報提供装置以外についても定期点検を実施する場合を想定し、共通形式として使用できるように作成したものである。

<点検表(損傷記録票)>

種別	管理番号	台帳番号
		整理番号

■損傷程度の評価および措置(応急含む)

部材名称										
損傷 程度 の評 価	部材判定	変状の種類								
		鋼部材				コンクリート部材		共通		
		き裂	ゆるみ・脱落	破断	腐食	変形・欠損	ひびわれ	うき・剥離	湧水	その他
	点検時評価									
	措置後評価									
措 置 (応 急 含 む)	実施内容									
	未 実 施	理由								
		予定時期								
		予定内容								
特記事項										

- ボンチ絵、写真
- ・損傷部位、箇所を記載
- ・措置(又は応急措置)前後の写真等

※点検箇所毎につき、なるべく1枚で作成(門型標識等については、変状の種類に対する判定区分が、1つでもⅡ～Ⅳと判定された部材毎に作成する)。

<点検表(板厚調査結果記録票)>

種別		管理者		台帳番号	
				整理番号	

■板厚調査結果

部材	調査部位			測定厚			管理 板厚 tc(mm)	境界 板厚 IL(mm)	損傷程度 の評価
	調査箇所	記号	測定位置	番号	1回目	2回目			
支柱	支柱本体	Pph	0°	1					
			90°	2					
			180°	3					
			270°	4					
	電気設備用開口部	Phh	0°	1					
			90°	2					
			180°	3					
			270°	4					
			左	5					
			右	6					
	柱・ベースプレート溶接部	Pbp	0°	1					
			90°	2					
			180°	3					
			270°	4					
	路面境界部 (GL-40)	Pgl-40	0°	1					
			90°	2					
			180°	3					
			270°	4					
	柱・基礎境界部	Ppb	0°	1					
			90°	2					
180°			3						
270°			4						
横梁	横梁本体	Cbh	0°	1					
			90°	2					
			180°	3					
			270°	4					
	横梁・ベースプレート溶接部	Cbh	0°	1					
			90°	2					
			180°	3					
			270°	4					
	横梁仕口溶接部	Cbw	0°	1					
			90°	2					
			180°	3					
			270°	4					

※測定位置については、円周方向4箇所以上とし、腐食状況等に応じて測定箇所を増やすなど適切に状況を把握できるよう考慮すること。
 ※標準的な測定位置については、付録-3を参照。

1.2 点検表の記入要領

選択項目については、各道路管理者が共通様式として使用できるよう選択項目を幅広く記載しているため、記入に際しては、適宜、項目を選択し記入すること。

1 施設諸元

(1) 種別等

○種別 : 点検対象施設を以下より選択し、記入する。

【選択項目】

- ・道路標識
- ・道路情報提供装置
- ・道路照明施設
- ・その他

※道路情報提供装置には、道路情報収集装置を含む。

○管理者 : 当該施設の管理者を県内の12土木事務所より選択し、記入する。

【記入例】

管理者	〇〇土木事務所
-----	---------

【選択項目】

- | | |
|------------|----------|
| ・豊後高田土木事務所 | ・国東土木事務所 |
| ・別府土木事務所 | ・大分土木事務所 |
| ・臼杵土木事務所 | ・佐伯土木事務所 |
| ・豊後大野土木事務所 | ・竹田土木事務所 |
| ・玖珠土木事務所 | ・日田土木事務所 |
| ・中津土木事務所 | ・宇佐土木事務所 |

○整理番号・管理番号 : 各道路管理者が定める当該施設の整理番号・管理番号を記入する。

初回点検における以下の番号とする
整理番号：照明灯番号・整理番号
管理番号：施設台帳番号

(2) 位置情報

○道路種別 : 当該施設が設置されている路線の種別を以下から選択し、記入する。

【選択項目】

- ・一般国道
- ・都道府県道
- ・その他

※「一般国道」は大分県が管理する指定区間外の道路とする。

○路線番号 : 当該施設が設置されている路線の番号を記入する。

【記入例】

国道〇〇号 ⇒ 〇〇 の国道番号を記入
県道▲▲線 ⇒ 県道番号を記入

○路線名 : 当該施設が設置されている路線名を記入する。
なお、同一路線名のバイパス、旧道等に設置されている場合は、路線名の後ろに（ ）書きでその旨を記載する。

【記入例】

国道〇〇号（〇〇バイパス）
県道▲▲線（旧道）

○上・下別 : 当該施設が設置されている路線の上・下の別を以下より選択し、記入する。

【選択項目】

- ・上り・・・終点から起点向きの車線
- ・下り・・・起点から終点向きの車線
- ・上・下・・・上・下線を跨いでいる場合

○所在地 : 当該施設の所在地を記入する。

【記入例】

	<第1欄> 市町村	<第2欄> 町・字	<第3欄> 丁目・番地
所在地	〇〇市	△△町	1-2

○距離標 (km) : km 単位とし、小数点以下3位 (m) まで記入する。
ただし、距離標が無い場合は、記入しない。
※数値を記入・単位は不要

○緯度・経度 : 当該施設の代表箇所の緯度・経度（世界測地系、60 進法で 0.1 秒まで）を記入する。

○備考 : その他位置に関する情報等があれば記入する。

(3) 構造情報

○支柱形式 : 当該施設の支柱形式を以下より選択し、記入する。

<道路照明施設の場合>

【選択項目】

- ・テーパポール型
- ・直線型
- ・Y型
- ・逆L型
- ・添架式
- ・その他（※）

※「その他」は、共架型、デザイン柱、多目的柱などを含む

【参考：H25 初回点検時の選択項目（道路照明施設）】

逆L型、Y型、直線型、共架型、デザイン柱、多目的柱、その他

<道路標識・道路情報提供装置の場合>

【選択項目】

- ・路側式（※）
- ・逆L型
- ・F型
- ・テーパポール型
- ・T型
- ・オーバーヘッド型（※）
- ・添架式
- ・その他

※「路側式」とは、標識板を単一または複数の柱に取り付け、道路の路端、道路の中央、歩道または中央分離帯に設置する方法で、片持式、門形式以外のもの（単柱式・福柱式が対応する）

※オーバーヘッド型は「門形式」を基本とする

【参考：H25 初回点検時の選択項目（道路標識・道路情報板）】

単柱式、複柱式、逆L型、F型、テーパポール型、T型、オーバーヘッド型、その他

○表面処理形式 : 当該施設の表面処理形式を以下より選択し、記入する。

【選択項目】

- ・塗装式
- ・亜鉛めっき式
- ・塗装式+亜鉛めっき式
- ・その他

※H25 初回点検時と同様

○基礎形式 : 当該施設の基礎形式を以下より選択し、記入する。

【選択項目】

- ・埋め込み型
- ・ベースプレート型
- ・添架型
- ・その他

※H25 初回点検時と同様

○支柱基部リブ形状 : 当該施設の基礎形式がベースプレート型の場合、支柱基部リブ形状を以下より選択し、記入する。

【選択項目】

- ・三角リブ
- ・U字リブ
- ・その他
- ・無

※H25 初回点検時と同様

○路面境界部の状況 : 当該施設の支柱基部の路面境界部の状況を以下より選択し、記入する。

【選択項目】

- ・コンクリート
- ・アスファルト
- ・土砂
- ・ベースプレート露出
- ・インターロッキング
- ・その他

※H25 初回点検時と同様

○灯具の種類 : 当該施設が道路照明施設の場合、灯具の種類を以下より選択し、記入する。

【選択項目】

- ・水銀灯
- ・低圧ナトリウム灯
- ・高圧ナトリウム灯
- ・蛍光灯（水銀ランプ含む）
- ・LED
- ・その他

※H25 初回点検時は調査対象外の項目

○標識設置枚数及び標識番号 : 当該施設に標識板が添架されている場合、すべての標識枚数及び標識番号を記入する。（ただし、古用物件は除く）
 標識板が複数枚設置又は添架されている場合は、主たるものの標識番号を3つまで記入する。
 なお、当該施設に標識等の古用物件が添架されている場合は、備考欄に枚数等を記載する。

【記入例】

	＜第1欄＞	＜第2欄＞
標識設置枚数 及び標識番号	5	108 の3、118 の2-A、204

○標識板の取付形式 : 取付形式を以下より選択し、記入する。
 なお、取付形式が異なる複数枚の標識が設置されている場合は、取付形式を3つまで記入する。

【選択項目】

- ・固定式
- ・吊下式
- ・その他

※「吊下式」とは、横梁から下側へヒンジ構造で標識板を吊り下げて設置する方式

＜参考＞吊下式の例



【記入例】

	＜第1欄＞	＜第2欄＞	＜第3欄＞
標識板の 取付形式	固定式	吊下式	

- 標識板の落下防止対策 : 対策の実施状況について以下より選択し、記入する。
 なお、「有 (全部、一部)」「今回実施 (全部、一部)」の場合は、具体的な対策内容を記入する。

【選択項目】

- ・有 (全部)
- ・有 (一部)
- ・今回実施 (全部)
- ・今回実施 (一部)
- ・無 (当該無し)

【記入例】

	<第1欄>	<第2欄>
標識板の落下防止対策	有	落下防止ワイヤー

- ゆるみ止め対策の選択有無 : ボルト・ナット等のゆるみ止め対策の実施状況について以下よりし、記入する。
 なお、「有 (全部、一部)」「今回実施 (全部、一部)」の場合は、具体的な対策方法を記入する。

【選択項目】

- ・有 (全部)
- ・有 (一部)
- ・今回実施 (全部)
- ・今回実施 (一部)
- ・無 (当該無し)

【記入例】

	<第1欄>	<第2欄>
ゆるみ止め対策の有無	有 (一部)	緩止ナット ダブルナット

○合いマーク

：ボルト・ナットの合いマークの実施状況を以下より選択し、記入する。
 なお、「有（一部）・今回実施（一部）」の場合は、実施箇所を具体的に記入する。

【選択項目】

- ・有（全部）
- ・有（一部）
- ・今回実施（全部）
- ・今回実施（一部）
- ・無（当該無し）

【記入例】

	<第1欄>	<第2欄>
合いマーク	有（一部）	添接板、アンカボルト・ナット

○制振装置の有無

：当該施設の制振装置の設置状況を以下より選択し、記入する。
 なお、「有」「今回実施」の場合は、その具体的な方式を記入する。

【選択項目】

- ・有
- ・今回実施
- ・無（当該無し）

【記入例】

	<第1欄>	<第2欄>
制振装置の有無	有	チェーンダンパー

○柱基部排水性向上対策

：当該施設の柱基部の排水性向上対策の実施状況を以下より選択し、記入する。次の中から選択して記入する。
 なお、「有」「今回実施」の場合は、その具体的な対策内容を記入する。

【選択項目】

- ・有
- ・今回実施
- ・無（当該無し）

【記入例】

	<第1欄>	<第2欄>
柱基部排水性向上対策	有	柱基部に排水勾配を設置

- 設置年月 : 完成年月を記入する（年は西暦を記入）。
なお、完成年月が不明の場合は、第1欄に「不明」と記入する。

【記入例】 ※数値を記入・単位は不要

<第1欄:年 > <第2欄:月 >

設置年月	1965	9
------	------	---

※設置年については、西暦で記入する

- 備考 : その他構造に関する情報、占用物件の情報等を記入する。

(4) 設置環境情報

- 設置環境 : 当該施設の設置環境を以下より選択し、記入する。

【選択項目】

- ・一般部
- ・橋梁部
- ・トンネル
- ・横断歩道橋
- ・その他

- 海岸からの距離 : 最も近い海岸までの距離を以下より選択し、記入する。

【選択項目】

- ・100m 未満
- ・100m～1km 未満
- ・1km～5km 未満
- ・5km～20km 未満
- ・20km 以上

- 融雪剤散布区間 : 当該施設設置箇所が、融雪剤（凍結防止剤）散布区間の場合は「該当する」、散布区間で無い場合は「該当しない」と記入する。
- 風規制実施区間 : 当該施設設置箇所が、風や吹雪等による通行止め規制が規定されている規制区間内に有る場合は「該当する」、規制区間外の場合は「該当しない」と記入する。
- 防雪対策実施区間 : 当該施設設置箇所が、防雪対策（吹だめ柵、吹払い柵、防雪林、スノーシェルダー等）が設置されている区間の場合は「該当する」、設置されていない区間の場合は「該当しない」と記入する。
- センサス年度
センサス区間番号
交通量 : 当該施設が設置されている路線が、全国道路・街路交通情勢調査（以下、「センサス」という。）対象路線の場合に記入する。
センサス区間番号は H22 年度のセンサスでは「交通調査基本区間番号（10 桁又は 11 桁）」桁、交通量は、24 時間交通量を記入する。

【記入例】※数値を記入・単位は不要

					台/日
センサス年度	22	センサス区間番号	123456878901	交通量	1234

- 道路幅員 (m) : 道路幅員は、「車道幅員+路肩」とし、少数第 1 位まで記入する。
- 歩道幅員 (m) : 歩道幅員は、「縁石前面」から「歩道舗装端又は敷地境界」間とし、少数点以下 1 位まで記入する。
ただし、当該施設設置箇所に歩道がない場合は、「0」と記載する。

<参考> 歩道幅員の考え方



- 緊急輸送道路指定 : 当該施設の設置箇所（路線）の緊急輸送道路指定の「一次」「二次」の有無 「三次」「無」を記入する。
- 通学路指定の有無 : 当該施設の設置箇所（路線）の通学路指定の「有」「無」を記入する。
なお、通学路は、交安法指定通学路の他、学校が独自に指定している通学路を含む。
- 備考 : その他設置環境に関する情報等があれば記入する。

(5) 点検情報

○点検種別

: 実施した点検の種別を以下より選択し、記入する。

【選択項目】

- ・初期点検
- ・定期点検
- ・その他 (※)

※「その他」は、特定の点検計画に基づく点検など
注)「臨時点検」時は、「パトロール必携・パトロール点検内容(大分県土木建築部)」に準じるためここでは、選択項目に含めない

○点検方法

: 点検方法を以下より選択し、記入する。

【選択項目】

- ・近接目視
- ・近接目視+非破壊検査
- ・外観目視
- ・その他

※門型式の道路標識・道路情報提供装置については、「近接目視」または、「近接目視+非破壊検査」のどちらかを選択する。
※その他を選択した場合は、備考欄に詳細を記載する

○点検年月日及び
前回点検年月日

: 今回及び前回の点検実施年月日を記入する。

【記入例】※数値を記入・単位は不要

<第1欄:年 > <第2欄:月 > <第3欄:日 >

点検年月日	2014	4	1
-------	------	---	---

※設置年については、西暦で記入する

○点検員
(所属・氏名)

: 点検を実施した点検員の所属および氏名を記入する。

なお、所属については、直営の場合は課名・班名など、業務委託の場合は会社名等を記入する。

○備考

: 非破壊検査の種別やその他点検に関する情報等があれば記入する。

○更新履歴

: 更新履歴がある場合「有」、無い場合「無」、不明の場合「不明」を記入する。

○前回設置年月

: 更新履歴「有」の場合、前回設置年月を記入する。

【記入例】※数値を記入・単位は不要

<第1欄:年 > <第2欄:月 >

前回設置年月	2014	4
--------	------	---

2 点検結果票

(1) 点検結果

- 対象有無 : 当該施設について、点検結果票に記載された部材の点検箇所の「有」「無」を記入する。
 なお、部材の対象は、道路管理者が管理しているもののみとし、占用物件（標識等）は対象外とする。

- 点検状況 : 対象有無で「有」とした部材について、点検を実施した場合は「済」、実施していない場合は「未」を記入する。

- 損傷程度の評価 : 各部材の点検箇所について、変状の種類毎に損傷程度の評価区分（Ⅰ、Ⅱ 又はⅢ）を記入する。
 ※国の点検要領では「Ⅰ⇒a」、「Ⅱ⇒c」、「Ⅲ⇒c」に該当する
 また、点検時に補修・補強等の措置（応急措置含む）を行った場合は、措置後の欄に措置後の補修・補強等後の評価区分を記入する。

- 部材の健全性の診断 : 損傷程度の評価、損傷の原因や進行可能性、損傷が構造物の機能に与える影響を踏まえ、部材としての判定区分（Ⅰ～Ⅳ）を記入する。

- 施設の健全性の診断 : 部材の健全性の診断の結果などを踏まえ、当該施設全体としての判定区分（Ⅰ～Ⅳ）を記入する。

【記入例】点検箇所・部材及び施設の健全性の診断

部材及び点検箇所			対象有無 (有/無)	点検状況 (済/未)	損傷程度の評価																判定区分 (Ⅰ～Ⅳ)
					変状の種類																
					縦断材						縦断材				共通						
部材名	点検箇所	寸法	傾斜		ゆがみ		破断		腐食		その他		ひびわれ		剥離		その他		判定区分 (Ⅰ～Ⅳ)		
			済	未	済	未	済	未	済	未	済	未	済	未	済	未	済	未			
支柱	支柱本体	支柱本体	有	済	Ⅰ				Ⅱ	Ⅰ									Ⅱ		
		支柱壁下部	有	済	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅰ											
		支柱柱礎部	無																		
		支柱内部	無																		
土の境	その他	コンクリート(表層部)	無																		
		舗装部分	無																		
		標識等の受取・付帯品	無																		
施設の健全性の診断 (Ⅰ～Ⅳ)																			Ⅰ		

(2) 所見（その他特記事項）

判定区分だけでは表現できない事項や詳細調査の必要性の有無、引き続き事項等について記入する。

(3) 点検予定

点検ができなかった部材、その理由、点検予定時期、点検実施方法について記入し、必要に応じて写真、ポンチ絵等を添付する。

3 損傷記録票

部材の健全性の診断において、点検箇所別の変状の種類に対する判定区分が、1つでもⅡ～Ⅳと判定された部材毎に「損傷記録票」を作成する。

(1) 部材名称

変状の種類に対する判定区分が、1つでもⅡ～Ⅳと判定された点検箇所を記入する。

(2) 損傷程度の評価

該当部材について、点検結果票の変状の種類毎に損傷程度の評価区分（Ⅰ、Ⅱ、又はⅢ）を全て記載する（※国の点検要領では「Ⅰ⇒a」、「Ⅱ⇒c」、「Ⅲ⇒e」に該当する）。

(3) 措置（応急含む）

○実施内容 : 点検時に補修・補強等（応急含む）を実施した場合、補修・補強等の内容を記入する。

【記入例】

- ・ボルトの再締め付け
- ・浮き錆の除去 等

○未実施（理由） : 点検時に措置を行わなかった理由を記入する。

【記入例】

- ・補修方法を検討する必要がある
- ・携行した資機材では対応ができなかった。 等

○予定時期 : 実施する予定がある場合、その時期を記入する。

【記入例】

- ・平成26年度中

○予定内容 : 補修内容等が決まっている場合、その内容を記入する。

【記入例】

- ・支柱基部に根巻きコンクリートを施工 等

(4) 特記事項

必要に応じて、損傷状況や詳細調査の必要性の有無等を記入する。

4 板厚調査結果記録票

腐食等変状が見られ、板厚調査を実施した場合に「板厚調査結果記録票」を作成する。

(1) 測定厚

板厚調査を実施した部材・調査箇所・測定位置ごとに測定した厚さ(0.1mm 単位)を記入する。測定位置は調査箇所の円周上90° ごと4点を、測定回数は2回を標準とし、これら4点×2回の最小値をあわせて記入する。

(2) 管理板厚

管理板厚とは今後5年の間に限界板厚に達する可能性のある板厚のことで、管理板厚=限界板厚+腐食速度×5年により求め記入する。腐食速度は0.1mm/年を標準とし、管理板厚は限界板厚+0.5mmを標準とする。

(3) 限界板厚

限界板厚は設計荷重に対して許容応力度を超過しない板厚のことであり、付録一5を参考に記入する。

(4) 損傷程度の評価

該当部材について、板厚調査結果による評価区分を記入する。

評価区分については、点検要領5.(1)板厚調査による評価区分が参考となる。

< 記入例 (1/3) >

< 点検表(施設諸元) >

種別	【道路照架・道路標識・道路情報提供装置・その他】より選択 (記入例：道路照架設置)	管理種別	1) 土木事務所より選択 (記入例：建設高国土土木事務所)	管理番号	0000000000
				管理種別	0000000000

道路種別	○道路種別の【選択項目】より選択 市町村名を記入 (記入例：〇市)			路線番号	国道・県道番号を記入 (記入例：国道〇〇線)			路線名を記入 (記入例：国道〇〇線(〇〇バイパス)、主要地方道〇〇線)	上下車	(上・下)より選択
形式	3	13	48	形式	13	39	39	形式	5.300 (半架2段(m)まで)	
種別	33			13			39			種別

形式	○支柱形式の【選択項目】より選択 (記入例：テーパーポール等)	形式	○表面凸凹形式の【選択項目】より選択 (記入例：変換式等)	形式	○半導形式の【選択項目】より選択 (記入例：埋込み型等)			
支柱基部形状	○支柱基部形状の【選択項目】より選択 (記入例：三角リブ等)	支柱基部形状	○路面境界部の状況の【選択項目】より選択 (記入例：コンクリート等)	支柱基部形状	○灯員の種類の【選択項目】より選択 (記入例：埋込み型等)			
支柱基部形状	2 (抜取)	09 A, 10Bの2択 (標識番号(標識種別))	支柱基部形状	○標識板の取付形式の【選択項目】より選択 (四支式、吊下式)	支柱基部形状	○対象有線は【選択項目】より選択(内容記述有り(全線)、吊下式ワイヤー)		
中心上の対象の有線	○対象の有線は【選択項目】より選択(内容記述有り(一線)、禁止マーク)	中心上の対象の有線	○対象有線は【選択項目】より選択(内容記述有り(一線)、禁止マーク)	支柱基部形状	○有線は【選択項目】より選択(方式記述有り)			
対象の有線	○対象の有線は【選択項目】より選択(内容記述有り)	支柱基部形状	1985	年	5	月	種別	○対象の有線は【選択項目】より選択(内容記述有り)

設置場所	○設置場所の【選択項目】より選択 (記入例：一般道等)	設置場所	○お施区別の【選択項目】より選択 (記入例：100m単位等)	設置場所	(該当する・該当しない)より選択	設置場所	(該当する・該当しない)より選択
設置場所	(該当する・該当しない)より選択	設置場所	000 (年度で記入)	設置場所	12345678901 (基本区間番号を記入)	設置場所	0000 (〇は横間交差を数値記入)
設置場所	15 (標識幅員+標識寸法を小数1位まで記入)	設置場所	00 (ある場合は数値を記入)	設置場所	0000000000 (一次・二次・三次・懸より選択)	設置場所	0000 (有・無より選択)

点検種別	○点検種別の【選択項目】より選択 (記入例：定期点検等)	点検方法	○点検方法の【選択項目】より選択	○西暦・月・日の収録記入	2015	5	15	○西暦・月・日の収録記入	2010	5	13
点検種別	〇〇会社	点検方法	〇〇	点検年月日	〇〇/〇〇/〇〇			点検年月日	〇〇/〇〇/〇〇		

設置場所	(年・月・日)より選択	設置場所	1985	5
------	-------------	------	------	---

箇所図

全景

基礎

注1 幅員・高さについては、国土測地院、80mm法で0.1m単位まで記入する
注2 照度値、センサ値(年度、区間、交通量)については、ある場合に記入する。

< 記入例 (2/3) >

< 点検表 (点検結果票) >

種別	【道路照明施設・道路標識・道路情報提供装置・その他】より選択 (記入例 道路標識施設)	管理番号	12土木事務所より選択 (記入例 豊後高田土木事務所)	管理番号	07(欄番)0000
				管理番号	09(欄番)0000

■点検結果

部材種別	点検箇所	区分	対象有無 (有・無)	点検状況 (済・未)	道路部材の診断																劣化の 実態 (1-5)	部材の 健全性の 診断 (1-5)	
					劣化の程度																		
					舗装材				コンクリート部材				金属				その他						
設計	施工時	維持時	その他	設計	施工時	維持時	その他	設計	施工時	維持時	その他	設計	施工時	維持時	その他	設計	施工時	維持時	その他				
支保	支保本体	支保本体	Pcn	○	○	○損傷判定区分(1-5)を記入																劣	1
		支保脚部	Pcp	○	○																		
	支保脚部	支保脚部	Pcp	○	○																		
		柱-取付溶接部	Pcp	○	○																		
		柱-ベースプレート溶接部	Pcb	○	○																		
		ベースプレート取付部	Pcb	○	○																		
		橋脚境界部 (GL=0)	Pz=0	○	○																		
		橋脚境界部 (GL=40)	Pz=40	○	○																		
	その他	柱-基礎境界部	Pcb	○	○																		
		電力設備開口部	Pbn	○	○																		
橋梁	橋梁本体	橋梁本体	Obn	○	○																		
		橋梁取付部	Ocp	○	○																		
		橋梁トラス部	Otr	○	○																		
	溶接部・継手部	橋梁出口溶接部	Ocp	○	○																		
		橋梁トラス溶接部	Otr	○	○																		
附属設備	標識板	標識板(添付さし)	Sn	○	○																		
		標識板取付部	Scp	○	○																		
	道路情報板	道路情報板	Sn	○	○																		
		道路情報板取付部	Scp	○	○																		
	その他(灯具等)	灯具	Sn	○	○																		
橋脚	基礎コンクリート部	基礎コンクリート部	Obc	○	○																		
		アンカーボルト・ナット	Oab	○	○																		
	ブラケット本体	Obr	○	○																			
その他	ブラケット取付部	Obr	○	○																			
	パンドル(具架型)	Obr	○	○																			
その他	配線管等	Obr	○	○																			
	標識板の取付・取外	-	○	○																			

■劣化(その他欄記載)

劣化(その他欄記載)	
------------	--

■点検手続

点検が完了した区間	点検手続時期
点検が完了した理由	点検手続方法

■ポイント地、写真

- ※1. 少なくとも門形式の道路標識及び道路情報提供装置の初期点検及び定期点検では部材単位の健全性の診断を行う。
- ※2. 門形式標識等の初期点検及び定期点検では、施設毎に施設単位で総合的な健全性の診断を行う。
- ※3. 部材の健全性の診断欄のハッチ(濃いグレー)部は、通常では存在しない点検箇所と実状の様子の組み合わせである。
- ※4. 点検表は、各道路管理者の単独により、大型の道路標識及び道路情報提供装置以外についても定期点検を実施する場合を想定し、共通様式として使用できるよう作成したものである。

< 記入例 (3/3) >

< 点検表 (損傷記録票) >

種別	【道路照明施設・道路標識・道路情報提供装置・その他】より選択 (記入例：道路照明施設)	管理者	12土木事務所より選択 (記入例：豊後高田土木事務所)	台帳番号	GR■■■00000
				接理番号	G-R■■■-00000

■損傷程度の評価および措置(応急含む)

部材名称		標識取付部									
損傷程度 の評価	部材判定	変状の種類									
		鋼部材					コンクリート部材		共通		
		き裂	ゆるみ・脱落	破断	腐食	変形・欠損	ひびわれ	うき・剥離	滞水	その他	
	点検時評価	I	II	I	I	I					
	措置後評価		I								
措置 (応急含む)	実施内容		ボルト再締め付け、合いマークの施工								
	未 実 施	理由									
		予定時期									
		予定内容									
特記事項											

措置後



※点検箇所毎につき、なるべく1枚で作成(門型標識等については、変状の種類に対する判定区分が、1つでもⅡ～Ⅳと判定された部材毎に作成する)。

<その他記入例 点検表(点検結果票)>

<点検表(点検結果票)>

種別	【道路幅・朝開設・道路標識・道路情報提供装置・その他】より選択 (記入例 道路標識設置)	管理番号	12土木事務所より選択 (記入例 豊後赤松土木事務所)	管理番号	0000000000
				管理番号	0000000000

■点検結果

部材種別	点検箇所	点検箇所	点検箇所	点検項目																劣化の劣等	部材の健全性の診断 (I~IV)			
				点検項目																				
				橋脚				橋脚				コンクリート部材				共通								
				橋脚	橋脚	橋脚	橋脚	橋脚	橋脚	橋脚	橋脚	橋脚	橋脚	橋脚	橋脚	橋脚	橋脚	橋脚	橋脚					
支保	支保本体	支保本体	Pin	有	劣	I															劣	I		
		支保架手	Pa	無																				
		支保分枝部	Pa-f	無																				
		支保内部	Pb	有	劣	I																		
	支保基礎	コア・取付座	Pb	有	劣	I																		
		柱・ベースプレート座	Pb-s	有	劣	I																		
		ベースプレート取付部	Pb-p	有	劣	I																		
		橋脚基礎部 (GL+0)	Pf-H0	無																				
		橋脚基礎部 (GL+40)	Pf-L40	無																				
		柱・基礎境界部	Pb-b	無																				
その他	橋脚基礎開口部	Pf-k	有	劣	I																			
	基礎部ボルト	Pf-b	有	劣	I																			
橋梁	橋梁本体	橋梁本体	Ob	有	劣	I																劣	IV	
		橋梁取付部	Ob-p	有	劣	I																		
		橋梁引込部	Ob-i	有	劣	I																		
	橋脚・橋脚部	橋脚・橋脚部	Ob-p	有	劣	I																		
		橋脚・橋脚部	Ob-p	有	劣	I																		
		橋脚部	Ob-p	無																				
橋脚	橋脚	橋脚 (橋脚)	Ob	有	劣	I																		
		橋脚取付部	Ob-p	有	劣	I																		
	橋脚	橋脚	Ob	有	劣	I																		
		橋脚	Ob	有	劣	I																		
		橋脚	Ob	有	劣	I																		
基礎	基礎コンクリート部	Obc	有	劣	I																			
	アンカーボルト・アット	Obc-b	有	劣	I																			
コンクリート	ブラケット本体	Obk	無																					
	ブラケット取付部	Obk-p	無																					
その他	その他	バンド部 (異質型)	Obn	無																				
		配線部	Obw	有	劣	I																		

■劣化の劣等

・劣化・劣等が劣等部に発生しているため、劣等部に劣等部がある

■点検手続

点検方法	目視	点検手続	
点検方法		点検手続	

■ハンズ性、写真

- ※1: 少なくとも門型式の道路標識及び道路情報提供装置の初期点検及び定期点検では部材単位の健全性の診断を行う。
- ※2: 門型標識等の初期点検及び定期点検では、施設毎に施設単位で総合的な健全性の診断を行う。
- ※3: 部材の健全性の診断欄のハッチ(濃いグレー)部は、通常では存在しない点検箇所と実状の種類を組み合わせたものである。
- ※4: 点検表は、各道路管理名の判断により、大型の道路標識及び道路情報提供装置以外についても定期点検を実施する場合を想定し、共通様式として使用できるよう作成したものである。

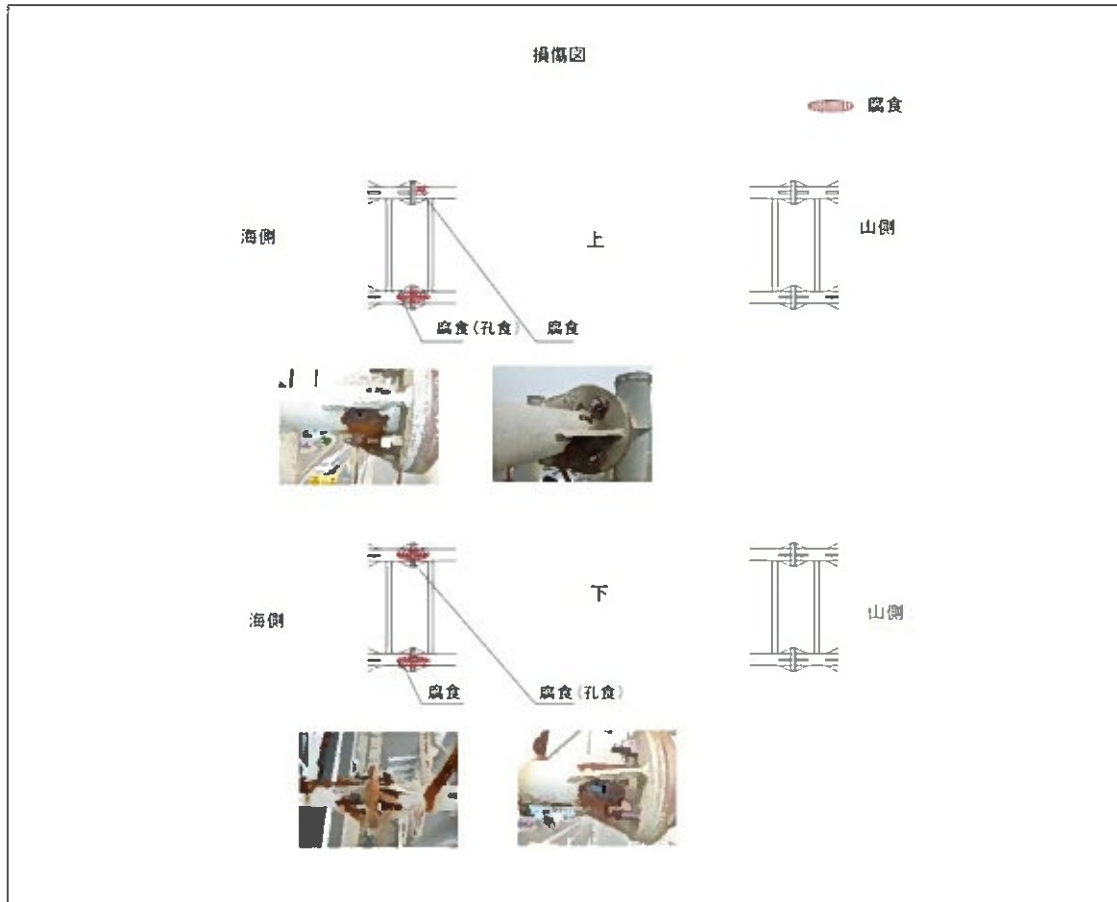
<その他記入例 点検表(損傷記録票) その1 >

<点検表(損傷記録票)>

種別	【道路照明施設・道路標識・道路情報提供装置・その他】より選択 (記入例 : 道路照明施設)	管理者	12土木事務所より選択 (記入例 : 豊後高田土木事務所)	台帳番号	GK▲▲00000
				捺印番号	G-K▲▲-00000

■損傷程度の評価および措置(応急含む)

部材名称		横梁本体									
損傷程度 の評価	部材判定	変状の種類									
		鋼部材			コンクリート部材			共通			
	点検時評価	き裂	ゆるみ・剥離	破断	腐食	変形・欠損	ひびわれ	うき・剥離	滞水	その他	
措置後評価											
措置 (応急含む)	実施内容										
	未実施	理由	腐食・孔食が広範囲に進展しているため、早急に撤去等が必要								
		予定時期	2014年●月								
	予定内容	撤去									
特記事項		腐食が進展し、孔食まで至っている。 海岸線から100m以内の環境にあり、飛来塩分による腐食が促進されたと思われる。									



※点検箇所毎につき、なるべく1枚で作成(門型標識等については、変状の種類に対する判定区分が、1つでもⅡ～Ⅳと判定された部材毎に作成する)。

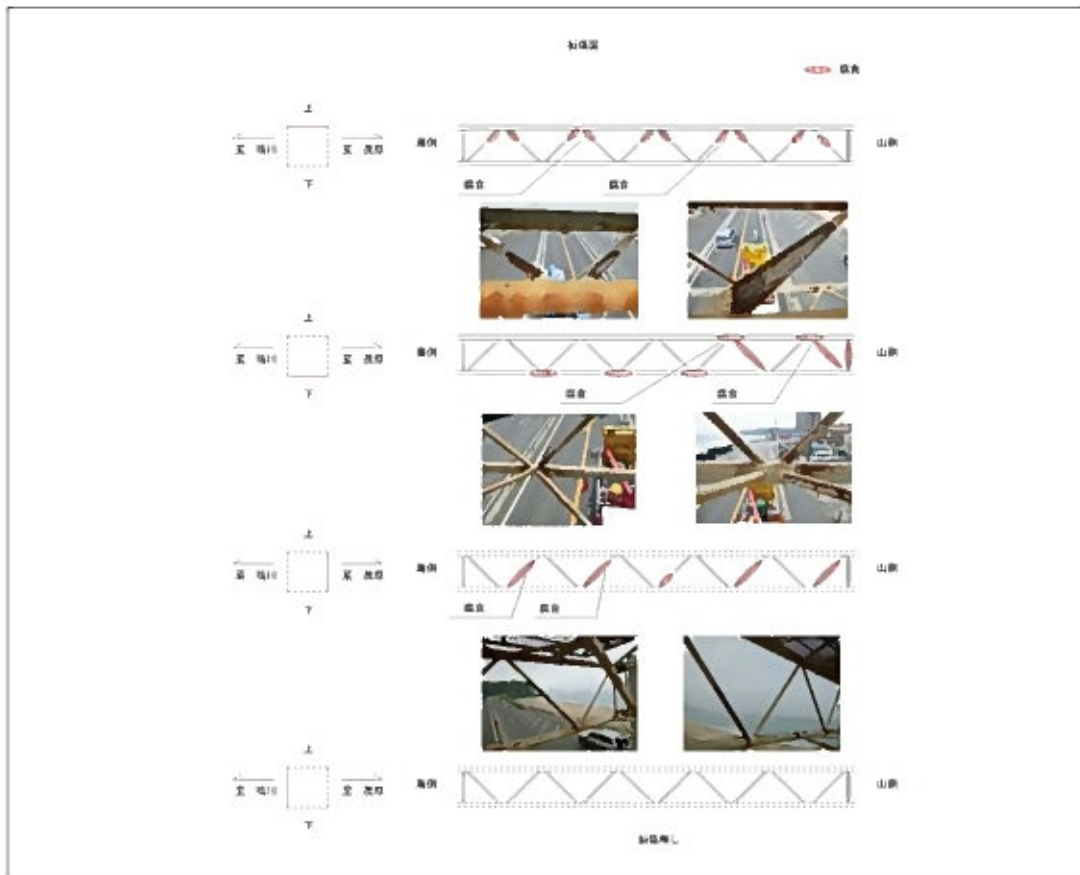
<その他記入例 点検表(損傷記録票) その2 >

<点検表(損傷記録票)>

種別	【道路照明施設・道路標識・道路情報提供装置・その他】より選択 (記入例 : 道路照明施設)	管理者	12土木事務所より選択 (記入例 : 豊後高田土木事務所)	台帳番号	GK▲▲▲00000
	整理番号			G-K▲▲▲-00000	

■損傷程度の評価および措置(応急含む)

部材名称		横梁トラス本体										
損傷程度の評価	部材判定	変状の種類										
		鋼部材					コンクリート部材			共通		
	点検時評価	き裂	ゆるみ・剥落	破断	腐食	変形・欠損	ひびわれ	うき・剥離	滞水	その他		
措置後評価												
措置(応急含む)	実施内容											
	未実施	理由	腐食・孔食が広範囲に進展しているため、撤去・更新の検討が必要									
		予定時期										
		予定内容										
特記事項		海岸線から100m以内の環境にあり、飛来塩分による腐食が促進されたものと思われる。										



※点検箇所毎につき、なるべく1枚で作成(門型標識等については、変状の種類に対する判定区分が、1つでもⅡ～Ⅳと判定された部材毎に作成する)。

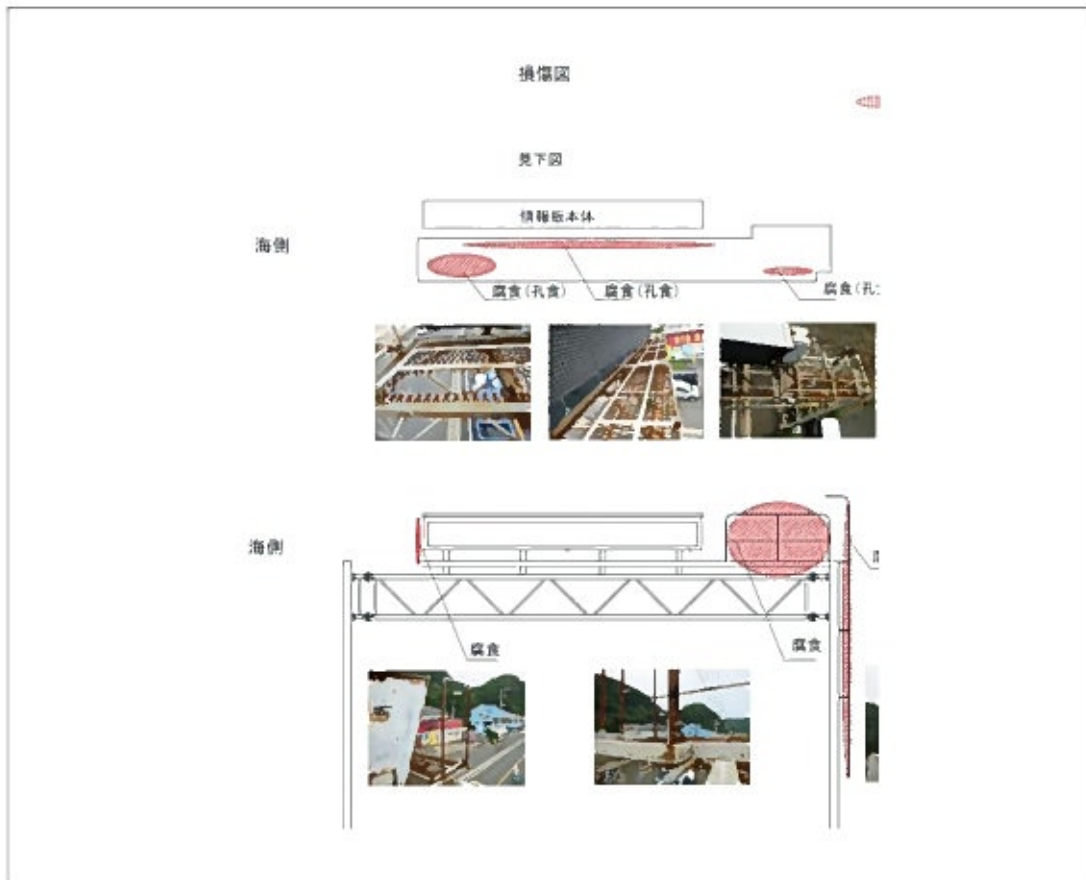
<その他記入例 点検表(損傷記録票) その3 >

<点検表(損傷記録票)>

種別	【道路照明施設・道路標識・道路情報提供装置・その他】より選択 (記入例 : 道路照明施設)	管理者	12土木事務所より選択 (記入例 : 豊後高田土木事務所)	台帳番号	GK▲▲00000
				整理番号	G-K▲▲-00000

■損傷程度の評価および措置(応急含む)

部材名称	管理用の足場・作業台										
損傷程度の評価	部材判定	変状の種類									
		鋼部材					コンクリート部材		共通		
	点検時評価	き裂	ゆりみ・脱落	破断	腐食	変形・欠損	ひびわれ	うき・剝離	滞水	その他	
措置後評価											
措置(応急含む)	実施内容										
	未実施	理由	腐食・孔食が広範囲に進展しているため、貯砂を実施し、撤去・更新の検討が必要								
		予定時期	2014年■月								
	予定内容	未定									
特記事項	腐食が進展し、孔食まで至っている。 海岸線から100m以内の環境にあり、飛来塩分による腐食が促進されたものと思われる。										



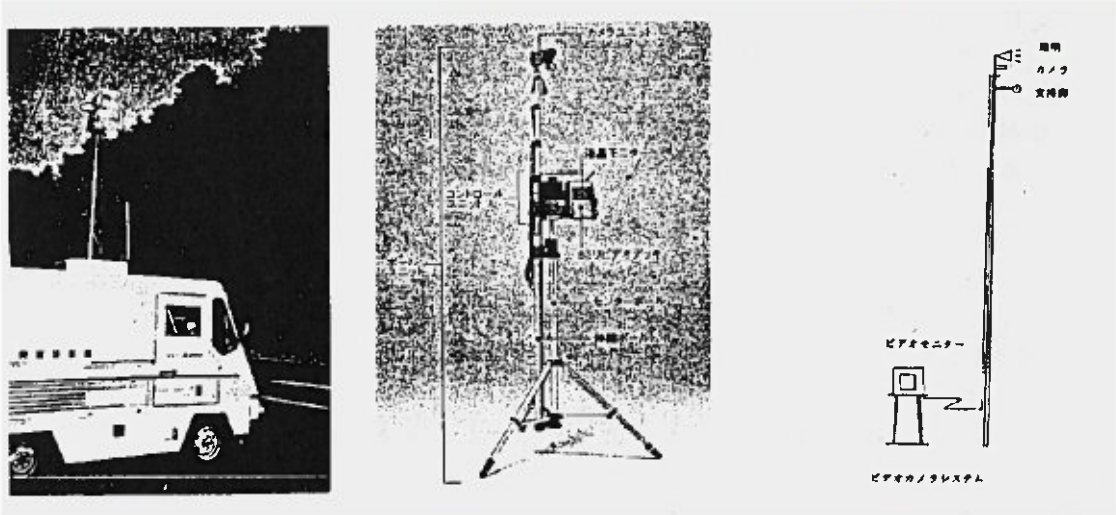
※点検箇所毎につき、なるべく1枚で作成(門型標識等については、変状の種類に対する判定区分が、1つでもⅡ～Ⅳと判定された部材毎に作成する)。

付録－2 伸縮支柱付カメラ等の適用条件

1 調査に用いる機器	付2-1
2 カメラの適用条件	付2-1
①調査に適した気象条件	付2-1
②点検における留意事項	付2-2

1 調査に用いる機器

初期点検・定期点検（中間点検）は、特定の損傷（き裂、ゆるみ・脱落、破断、変形・欠損）を発見するために実施する点検であることから、支柱上部の点検部位については、高所の部位でも部材の状態が観察可能なカメラ（図-1に例を示す。）や伸縮装置付きカメラと同等な性能であると確認して、一眼レフなど他の機器を用いることにより、点検の効率化を図ることができる。



車載カメラ

伸縮支柱付きカメラ(1)

伸縮支柱付きカメラ(2)

図-1 カメラの例

カメラは、次の性能を満足するものを使用する。

【カメラの性能】

晴天時の屋外において、5m 離れた距離から、白地に書かれた太さ 0.5mm、長さ 1cm の線(黒)がカラーモニタ画面により識別可能であること。

このような性能を有するカメラの一例として、次の仕様のものである。

カメラ：CCD（Charge-Coupled Device：電荷結合素子）カメラ（47 万画素以上）

レンズ：光学式 12 倍ズーム（デジタルズーム併用 24 倍）

モニタ：カラー液晶（11.5 万画素以上）

なお、カメラを支持する伸縮架台は、安定している必要がある。

2 カメラの適用条件

現地におけるフィールドテストを実施した結果より、カメラの適用条件を以下のとおりとする。

①調査に適した気象条件

- ア) 雨天の作業はカメラユニットに水滴がつき損傷の確認が困難となるため、雨天時は作業を避けることが望ましい。
- イ) 曇天においても、屋外であれば損傷の確認が可能である。しかし、夕刻や障害物等で点検に必要な照度が得られない場合には、照明設備を用いる必要がある。
- ウ) 強風時は、支柱が転倒する可能性があるため、安全上作業を避けることが望ましい。フィールドテストの結果では、概ね 3 m/秒程度の風速であれば支障なく点検を行い得ることが確認された。

これ以上の風速の場合には、支柱ぶれ防止の控え索を取ることや、支柱高さを下げカメラ高さを低くしカメラのズーム機能を利用するなどの方法により、対応するとよい。

②点検における留意事項

対象物までの距離と角度の考え方については、図-2のとおりとする。

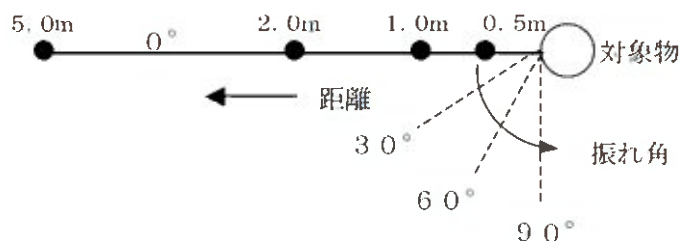


図-2 対象物までの距離と角度の考え方

ア) 観察対象物までの距離は5 m以内とし、カメラの光学ズーム機能を利用して点検を行うものとする。なお、カメラによっては、デジタルズーム機能により光学ズームより高い倍率を利用できるものもある。しかし、デジタルズーム機能を用いた場合、撮像素子(CCD等)の中央付近の画素しか使用できないため、画質は、減少する画素数にほぼ比例して低下することに注意しなければならない。また、レンズの広角側では画像周辺部にゆがみが生じる場合があるため、注意が必要である。

イ) 観察対象物への角度は、一部の損傷については次のとおりとする。

【塗膜表面の異常(塗膜の割れ、錆汁の発生など)

振れ角が 60° 以内となる位置で点検することが望ましい。ただし、塗膜の状態や溶接ビードの形状によっては、このとおりとならない場合があるため、注意が必要である。

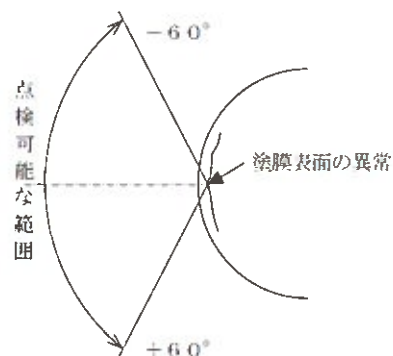


図-3 塗膜表面の異常に対する観察角度

【ゆるみ・脱落】

合いマークによらず、ナットのゆるみを確認する場合には、ナット遊間に正対(0°)することが望ましい。なお、遊間を確認できる程度までを限度とする。

図-4 ナットのゆるみに対する観察角度



付録－3 超音波厚さ計による板厚調査の実施手順

1 調査に使用する機器.....	付 3-1
2 調査の方法.....	付 3-2
①測定箇所の確認・マーキング.....	付 3-2
②測定面の前処理.....	付 3-2
③校正.....	付 3-3
④板厚測定.....	付 3-4
⑤測定値の補正.....	付 3-4
⑥測定値記録.....	付 3-4
⑦復旧措置.....	付 3-4
3 調査項目.....	付 3-6
①柱脚部.....	付 3-7
②電気設備用開口部.....	付 3-8
③支柱本体.....	付 3-8
④バンド部.....	付 3-8

1 調査に使用する機器

道路照明柱のような薄肉中空断面を有する部材の板厚を測定する場合、部材の片側の面から測定が可能である非破壊検査が有効である。したがって、板厚調査では、超音波パルス反射法を利用した機器（超音波厚さ計、超音波探傷器）を用いた非破壊検査を基本とする。

板厚調査の対象は、塗膜厚を含まない鋼母材厚である。超音波パルス反射法を利用した機器には、塗膜厚を含まない鋼母材厚を検出する機能を有するものと、そうでないものがある。後者の機器を用いた場合は、別途、塗膜厚を調査して測定値から差し引く必要がある。塗膜厚は、工場製作時の値を用いるか、膜厚計により測定するのがよい。



図-1 超音波厚さ計の一例

2 調査の方法

標準的な板厚調査の流れを、図-2に示す。なお、本付録に示す板厚調査の方法は、「超音波パルス反射法による厚さ測定方法（JIS Z 2355）」に準拠している。



図-2 板厚調査の流れ

①測定箇所の確認・マーキング

調査項目に該当する箇所を確認し、油性マジックなどでマーキングを行う。

②測定面の前処理

板厚測定にあたっては、測定面の使用状況や腐食状況等に応じて、適切と考えられる前処理を施すこととする。

前処理が必要な場合としては、調査箇所の塗膜に異常が見られる場合、張り紙防止対策が施されている場合、また、路面境界部がアスファルトやインターロッキングブロック等で覆われており、調査箇所が露出していない場合などが挙げられる。測定面の塗装が健全で、表面が十分に平滑であり、測定精度に大きな影響を及ぼさないと考えられる場合には、必ずしも前処理を施す必要はない。

張り紙防止対策としては、張り紙防止塗装、張り紙防止シートが挙げられる。張り紙防止塗装については、一般の塗装の場合と同様に、表面が十分に平滑であれば、前処理を実施する必要はない。

また、張り紙防止シートが施工されている場合で、鋼材に腐食が生じていないことが外観より明らかな場合には、板厚測定する必要がないので前処理を実施する必要はない。

表-1に前処理が必要な例を示す。

表一 1 前処理が必要な例

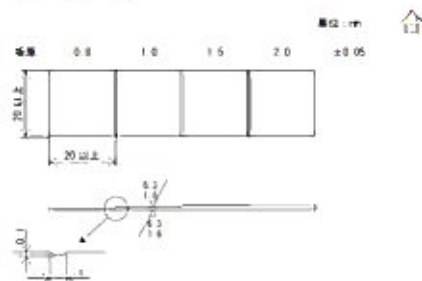
事例	前処理の概要
測定面に腐食による錆，浮いたスケール，異物の付着があり，凹凸がある場合	探触子を接触させる面は，平滑でない測定精度が確保できない。よって，左記の場合，ワイヤーブラシ等により，黒皮又は鋼材表面が現われるまで除去し，サンドペーパー等で表面を平滑に処理する。なお，ブラシ等で除去できない場合は，電動グラインダーにより除去し，探触子が設置できる面を確保する。
塗膜にふくれが見られる場合など，板厚測定にその影響が無視できない場合	塗膜剥離剤で塗膜を除去する。あるいはグラインダーで塗膜のみを除去する。
塗膜の劣化や発錆が生じていると窺える箇所に，張り紙防止シートが施工されている場合	測定箇所のシートを撤去する。ただし，開口部の裏面から板厚測定が可能な場合には，シートを撤去せずそれによってもよい。
路面境界部がアスファルトやインターロッキングブロック，土砂などで覆われ，点検箇所が露出していない場合	ブレードカーやスコップなどで点検箇所を露出させる。この場合，ブレードカー等で支柱に傷をつけないよう十分留意すること。

③校正

測定機器については，調査において許容される誤差が±0.1mm 以内となるように予め校正を行うとともに，測定中においても適時校正値のチェックを実施し，所定の要求精度の確保に留意しなければならない。

測定精度を±0.1mm としたのは，一般的な道路照明柱基部の板厚は，4.0～4.5mm と規定されており，その精度が0.1mm 単位で管理されていることを考慮したためである。また，校正値のチェックは，測定中少なくとも1時間ごと，及び測定終了直後に行い，校正値が前回の校正値よりも所定の許容値を超えている場合は，その間の測定を再実施するものとする。ここで，所定の許容値とは，測定に要求されている性能を鑑み，0.1mm とする。また，次の場合には必ず校正を行う。

- ・装置の作動に異常があると思われる場合
- ・装置の全部又は一部を交換した場合
- ・作業者が交替した場合



図一 3 超音波厚さ計用の試験片の一例

④板厚測定

超音波厚さ計を用いて、対象物の板厚を測定する。また、測定に用いる接触媒質については、グリセリン、ソニコート、グリース等の中から、状況に応じて最も適切と考えられるものを選定する。

鋼管の板厚は、内側から測定しようとする、対象が曲面であることから探触子と鋼材の間に隙間ができるため正確な測定ができないので、原則として外側から測定するものとする。

また、二振動子垂直探触子によって測定する場合、同一の測定点において音響隔離面の向きを90度変えて各1回測定し、表示値の小さい方を測定値とする。一振動子垂直探触子を採用する場合においても、2回測定を実施し、表示値の小さい方を測定値とする。

⑤測定値の補正

測定値に塗膜厚(0.3mm未満)の影響が含まれている場合、次式によって鋼母材厚を求めてよい。

$$D = D_m \left[\frac{D_c \times C}{C_c} \right]$$

- ここに、D : 鋼母材厚 (mm)
 - D_m : 超音波厚さ計の表示値 (mm)
 - D_c : 塗膜厚 (mm)
 - C : 鋼の音速 (m/s)
 - C_c : 塗膜の音速 (m/s)
- } 表-2の参考値を参照のこと

表-2 種々の物質の音速の参考値(縦波) 単位 (m/s)

アルミニウム	6260	テフロン	1400
鋼	5870~5900	アクリル樹脂	2720
SUS304	5790	エポキシ樹脂	2500~2800
亜鉛	4170	塩化ビニール	2300
鋳鉄	3500~5600	ポリエチレン	1900

⑥測定値記録

板厚計に表示される測定値を記録する。ただし、裏面の腐食等が原因で表示値が推定した厚さと大きく異なる場合、表示値がばらつく場合、表示値が得られない場合などは、測定点を若干移動させ再度測定を行うこととする。なお、エコー波形が両面に表示される機器を用いれば、板厚分布を連続的に調査できるので、測定値がばらつく対象物の現状把握に役立つ。

⑦復旧措置

測定面に前処理を施した場合は、測定箇所の耐久性を損なわないように、測定後速やかに原状と同等以上の復旧措置を行うこととする。なお、復旧措置が不適切な場合には、腐食をより進行させる恐れがあるため、復旧方法の選定には十分留意する。

- 以下に、復旧措置の例を挙げる。
- ・ 塗装を除去した箇所は、鋼材表面の水分を除去し、ジンクリッチペイントや常温亜鉛めっき塗料などの、ある程度長期間の防食効果が期待できる塗料で再塗装を行うことを基本とする。全面的な塗り替えを行う場合には、塗装仕様の選定に留意する。

面的な塗り替えを行う場合には、塗装仕様の選定に留意する。

- 塗り重ねを行う場合には、塗料の組み合わせが適切でないと、塗膜間の圧着が不良になったり、下層塗膜が膨潤してしわになることがあるので、塗料の適切な組み合わせを選定しなければならない。
- 張り紙防止シートを調査のために撤去した箇所については、同様の効果を有する塗装を速やかに実施する。
- 路面境界部の埋め戻しを行う場合には、変性エポキシ樹脂塗装などの重防食塗装を行うことが望ましい。

3 調査項目

過去の知見から腐食の発生事例が多く、かつ腐食による板厚減少が耐久性に重大な影響を及ぼす箇所を点検部位に規定した。

表- 3 板厚調査該当箇所概念図

点検部位	形式		調査箇所		概念図
			位置	点数	
柱・基礎 境界部	基礎が露出している場合	コンクリート基礎	基礎コンクリート 上端から60mm以内	4	
		アンカーボルト基礎	ベースプレート上 面から60mm以内	4	
路面 境界部	基礎が露出していない場合	コンクリート基礎	路面(地表面)から下へ 40mm付近	4	
		アンカーボルト基礎	路面(地表面)から 下へ40mm付近	4	

点検部位	形式	調査箇所		概念図
		位置	点数	
電気設備用開口部	独立型	開口部枠下50mm以内	4	
		開口部(箱)の下部側面*	2	
	共架型	開口部上の直線部50mmの範囲	4	
		開口部(箱)の下部側面*	2	
支柱本体	独立型 共架型	塗膜の劣化や発錆が著しい箇所	4	
バンド部	共架型	塗膜の劣化や発錆が著しい箇所	8	

①柱脚部

柱・基礎境界部、柱・ベースプレート溶接部、路面境界部は、過去の知見から最も腐食している可能性が高い箇所である。

これら柱脚部が、アスファルト、インターロッキングブロックや土砂などの場合で、点検部位が覆われている場合には、点検部位を露出させてから調査する必要がある。

ア) 基礎が露出している場合

1) コンクリート基礎

基礎コンクリート上端から60mm以内で、測定可能な最も低い箇所の円周上4点を測定する。

2) アンカーボルト基礎

ベースプレート上面から60mm以内で、円周上4点を測定する。

イ) 基礎が露出していない場合

1) コンクリート基礎

路面（地表面）から下へ40mm付近で、円周上4点を測定する。

b) アンカーボルト基礎

路面（地表面）から下へ40mm付近で、円周上4点を測定する。

② 電気設備用開口部

雨水の浸入により腐食している事例が多い箇所である。

ア) 独立型

開口部棒下50mm以内で、円周上4点を測定する。また、開口部が曲面形状ではなく、箱形状となっている場合には、開口部（箱）の下部側面についても2点測定すること。

イ) 共架型

開口部上の直線部50mmの範囲で、円周上4点を測定する。また、開口部が曲面形状ではなく、箱形状となっている場合には、開口部（箱）の下部側面についても2点測定すること。

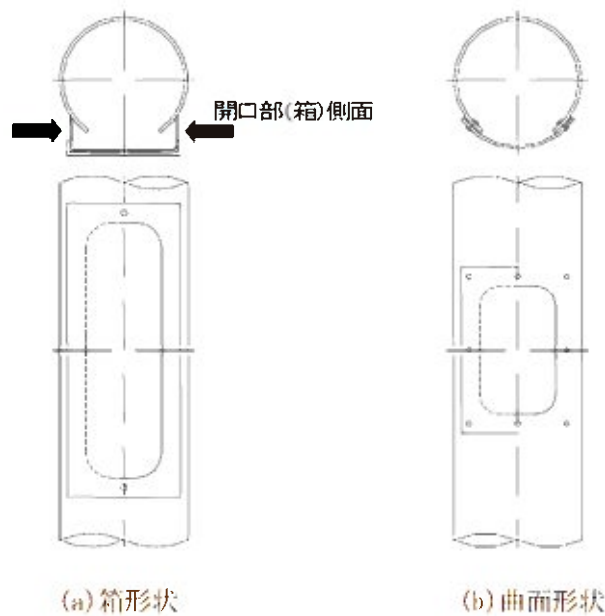


図-4 電気設備用開口部の形状

③ 支柱本体

塗膜の劣化や発錆が著しい箇所や、板厚減少が生じている疑いのある箇所について、円周上4点を測定する。

④ バンド部

塗膜の劣化や発錆がある箇所や、板厚減少が生じている疑いのある箇所について、上下バンドとも4箇所ずつ、計8箇所を測定する。

なお、バンド部の測定についても、超音波パルス反射法を利用した機器を用いることを基本とする。なお、ノギスを用いた方が簡便に測定できる場合には、これを用いても差し支えないものとする。



(a) 外面



(b) 内面

塗膜の劣化が
著しい箇所

図-5 共架型バンド部における塗膜の劣化例

付録－4 亀裂探傷試験の実施手順

1 磁粉探傷試験.....	付 4-1
①使用資器材.....	付 4-1
②実施手順.....	付 4-1
2 浸透探傷試験.....	付 4-2
①使用資材.....	付 4-2
②実施手順.....	付 4-2

1 磁粉探傷試験

磁粉探傷試験の試験方法は、JIS G 0 5 6 5「鉄鋼材料の磁粉探傷試験方法及び欠陥磁粉模様等の等級分類」により実施するものとする。

磁粉探傷試験には、湿式法、乾式法及び磁化方法によっても種々の方法があるので、現場においては、亀裂の検出に際して適当と思われる方法にて実施するものとする。

なお、近年の鋼製橋脚の疲労亀裂調査結果の例からは、精度がよい方法として湿式蛍光磁粉探傷を採用するのが望ましい。

ここでは、参考までに簡単に実施手順を述べる。

①使用資器材

- ・磁粉探傷器
- ・磁粉散布器
- ・磁粉
- ・塗膜剥離材
- ・清浄液
- ・布、ペーパータオル、ブラシ

②実施手順

a. 前処理

試験箇所表面に付着している汚れ、油、塗膜などの除去を行う。汚れ、油の除去は、清浄液により布、ペーパータオルを使用して拭き取りを行う。また、塗膜の除去は、塗膜剥離材を使用し、亀裂をつぶさないように行うものとする。

- ・前処理の範囲は、試験範囲より母材側に20mm以上広く行うことを原則とする。
- ・乾式用磁粉を用いる時は、表面をよく乾燥しておかなければならない。
- ・焼損を防ぎ、通電を良くするために、試験箇所の電極の接触部分をきれいに磨いておかなければならない。

b. 磁化

- ・試験箇所に適量の磁粉を静かに吹き付けるか散布する。
- ・磁粉探傷器を使用して、予測される欠陥の方向に対して直角になるように、磁化を行う。

c. 磁粉模様の観察

- ・磁粉模様の観察は、原則として磁粉模様が形成した直後に行う。
- ・確認された磁粉模様が欠陥によるものであると判定しにくい時は、脱磁を行い必要に応じて表面状態を変更して再試験を行う。

d. 後処理

- ・試験が終了したら、磁粉を除去し、塗装を行う。

2 浸透探傷試験

浸透探傷試験方法は、JIS Z 2343「浸透探傷試験方法及び欠陥指示模様等の等級分類」により実施するものとする。

浸透探傷試験用資材については、種々のものが市販されている。各々の製品について使用手順は異なっている部分もある。

ここでは、参考までにJIS規格に示された一般的手順について述べる。

①使用資材

- ・洗淨液
- ・浸透液
- ・現像液
- ・塗膜剥離材
- ・布、ペーパータオル
- ・ブラシなど

②実施手順

a. 前処理

試験体に付着した油脂類、塗料、錆、汚れなどの表面付着物、及び欠陥中に残留している油脂類、水分などを十分取り除く。

- ・前処理の範囲は、試験部分より外側に25mm以上広い範囲に行う。
- ・塗膜がある場合は、塗膜剥離材を使用して亀裂をつぶさないように塗膜を除去する。
- ・油脂類などは、洗淨液を染み込ませた布、ペーパータオルにて十分ふき取る。
- ・処理後は、洗淨液、水分などを十分乾燥させる。

b. 浸透処理

- ・刷毛、スプレーなどにより、浸透液を試験部分に塗布する。
- ・浸透時間は、一般的に15～50℃の範囲では表-1に示す値を基準とする。3～15℃の範囲においては、温度を考慮して時間を増し、50℃を越える場合、また、3℃以下の場合、浸透液の種類、試験体の温度などを考慮して別に定める。

表-1 浸透時間と現像時間（最小時間）

材質	形態	欠陥の種類	浸透時間 (分)	浸透時間 (分)
アルミニウム、グネシウム、鉄鋼、真ちゅう、青銅、チタニウム、耐熱合金	鋳造品、溶接物	コールドシャット、ボロシティー、融合不良 (全ての形態)	5	7
	押し出し棒、鍛造品	ラップ、割れ (全ての形態)	10	7

c. 洗淨処理と除去処理

洗淨液を染み込ませさせた、布又はペーパータオルで、試験体表面についている余剰の浸透液を拭き取り、乾燥させる。

d. 現像処理

現像液を、試験体表面に刷毛又はスプレーにて一様に塗布する。

e. 観察

欠陥の指示模様を観察は、現像液塗布後7～30分の間に行う。もし、指示模様の大きさに変化がないときは、それ以上の時間が経過しても差し支えない。

指示模様が、欠陥かどうか不明な時は、試験のやり直しを行うか、別の適切な試験方法にて欠陥の確認を行う必要がある。

f. 後処理

試験が終了したら、現像材を除去する。除去は、ブラッシング又は布などでふき取りを行い、塗装を除去した場合は、塗装を行う。

付録－5 限界板厚の一覧及び算出例

1	限界板厚について.....	付 5-1
2	道路照明の限界板厚.....	付 5-1
3	標識柱の限界板厚.....	付 5-4
4	道路照明の限界板厚算出例.....	付 5-12
	①計算条件.....	付 5-12
	②形状寸法.....	付 5-13
	③風荷重の算定.....	付 5-14
	④地際部の曲げモーメント.....	付 5-16
	⑤限界板厚の算定.....	付 5-17
5	F 型標識柱の限界板厚算出例.....	付 5-19
	①設計条件.....	付 5-19
	②許容応力度.....	付 5-19
	③形状寸法.....	付 5-21
	④荷重の算定.....	付 5-22
	⑤限界板厚の算定.....	付 5-24
6	門型標識柱の限界板厚算出例.....	付 5-28
	①形状寸法.....	付 5-28
	②荷重の算定.....	付 5-29
	③限界板厚の算定.....	付 5-33

1 限界板厚について

本要領（案）では、板厚調査による損傷度判定において、測定結果による残存板厚と、管理板厚又は限界板厚とを比較して判定を行うものとしている。

ここで、限界板厚とは設計荷重に対して許容応力度を超過しない板厚のことであり、対象となる道路附属物の形状寸法、材料等により固有の値をとるものである。ただし、これには風振動等による疲労損傷を考慮していないので、疲労の影響を考慮すべきと判断される部位においては、適用してはならない。

設置されている道路附属物は多種多様であり、各道路附属物の標準図集、設計基準等に記載されているもの（以下「標準タイプ」という。）以外のものも多く存在し、全ての道路附属物について限界板厚を提示することは容易ではない。そこで、本資料では、各道路附属物の標準タイプとされるものについて限界板厚を算出し、提示した。したがって、これら標準タイプに掘り難い道路附属物の限界板厚については、設計図書や後述する限界板厚算出例等を参考に、別途算出されたい。

2 道路照明の限界板厚

道路照明の限界板厚の算定は、（社）日本照明器具工業会「JIL 1003 照明用ポール強度計算基準」に準じて算出するものとする。なお、道路照明の限界板厚は、発生断面力の大きい柱下端において算出している。

表-2.1に示す計算条件に基づいて計算した標準タイプの限界板厚一覧を、表-2.2に示す。

表-2.1 計算条件

計算風速	計算条件		
	60 m/sec		
E 照明器具受圧面積	KSC-4	正面	0.11 m ²
		側面	0.17 m ²
	KSC-7	正面	0.16 m ²
		側面	0.25 m ²
	KSN-2-II	正面	0.10 m ²
		側面	0.17 m ²
	KSN-3-II	正面	0.10 m ²
		側面	0.17 m ²
風力係数	柱(丸形断面の場合)	0.7	
	照明器具(ハイウェイ形、ポールヘッド形の場合)	0.7	
材質	SS400		
計算方式	JIL 1003		

表-2. 2 標準タイプの道路照明の限界板厚一覧 (単位: mm)

形式 (アームタイプ)	照明器具		形式 (直線タイプ)	照明器具	
	KSC-7	KSC-4		KSN-2-II	KSN-3-II
8-8	2.0	1.8	S 8	1.6	1.6
8-8Y	2.9	2.5	S 1 0	2.1	2.1
8-18	2.0	1.8	S 1 2	2.4	2.4
8-18Y	3.2	2.8	/		
10-8	2.4	2.2			
10-8Y	3.3	2.8			
10-21	2.4	2.2			
10-21Y	3.6	3.2			
10-23	2.4	2.2			
10-23Y	3.7	3.3			
12-8	2.7	2.5			
12-8Y	3.6	3.1			
12-23	2.8	2.6			
12-23Y	4.0	3.6			
12-28	2.8	2.6			
12-28Y	4.2	3.8			

●形状記号の説明 (建設省道路照明施設設置基準)

<アームタイプ>

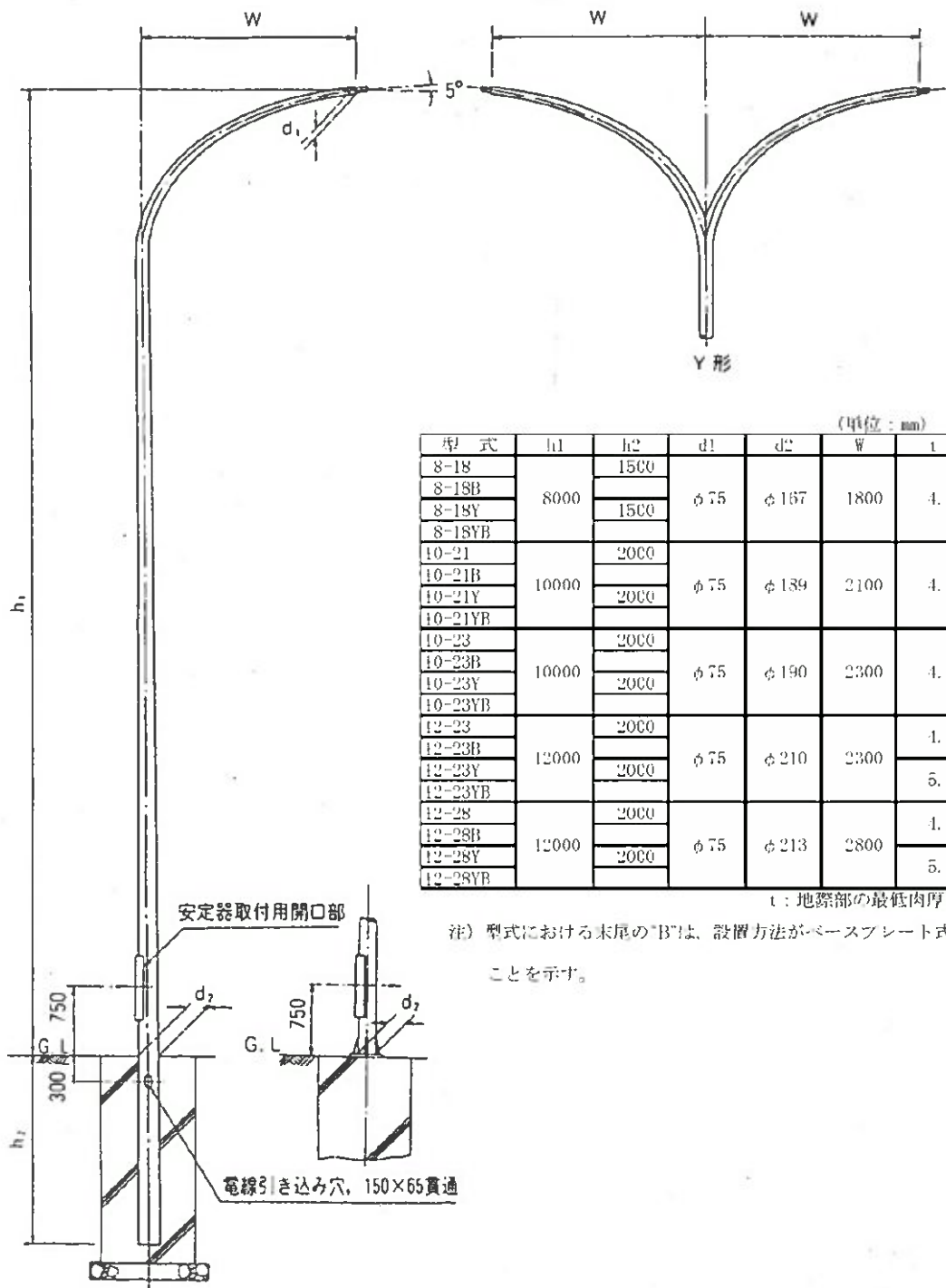
- 第1の数字 : 地上高さ (m)
- 第2の数字 : アームの出幅 (×1/10m)
- Y : 2灯用Y型

<直線タイプ>

- S : 直線形ポール
- 数字 : 地上高さ (m)

(例)

- 10-23Y : 地上高さ10m, アームの出幅2.3m, 2灯用Y型
- S 1 0 : 地上高さ10m, 直線形ポール



(単位: mm)

型式	h1	h2	d1	d2	W	t
8-18	8000	1500	φ75	φ167	1800	4.0
8-18B						
8-18Y		1500				
8-18YB						
10-21	10000	2000	φ75	φ189	2100	4.0
10-21B						
10-21Y		2000				
10-21YB						
10-23	10000	2000	φ75	φ190	2300	4.0
10-23B						
10-23Y		2000				
10-23YB						
12-23	12000	2000	φ75	φ210	2300	1.2
12-23B						
12-23Y		2000				5.0
12-23YB						
12-28	12000	2000	φ75	φ213	2800	1.2
12-28B						
12-28Y		2000				5.0
12-28YB						

t: 地際部の最低肉厚

注) 型式における末尾の“B”は、設置方法がベースプレート式であることを示す。

図-1 照明用テーパーボール (丸形長円形) 一般図 (単位 mm)

3 標識柱の限界板厚

標識柱の限界板厚は、(社)日本道路協会「道路標識設置基準・同解説 昭和62年1月」に従って算出するものとする。表-3.1に示す計算条件に基づいて計算した標識柱の限界板厚一覧を、表-3.2に示す。表-3.1計算条件に該当しない標識柱の限界板厚については、別途算出されたい。なお、F型、逆L字型及びT型標識柱の限界板厚については、断面力の大きい柱下端において算出している。門型標識柱については、柱上下端の限界板厚をそれぞれ算出し、大きい方を採用している。

標識柱の構造寸法は、街路条件や標識の種類により多種多様であることから、全ての標識柱に対して限界板厚を提示することは容易ではない。そこで、本資料では、限界板厚の算定において支配的となる支柱径、梁径、標識板面積、支柱高さ、梁長さ等を、各地方整備局の標準図集等に記載されている構造寸法をもとにパラメータ表示し、限界板厚を整理した。

ここで、表-3.2に示す限界板厚最大値とは、各パラメータの範囲内で構造寸法が最大値をとる場合、つまり限界板厚の算定にあたって最も厳しい荷重状態となる構造寸法を想定した場合の限界板厚である。また、限界板厚最小値とは、各パラメータの範囲内で構造寸法が最小値をとる場合、つまり最も小さい荷重状態となる構造寸法を想定した場合の限界板厚である。

したがって、表-3.2に示す限界板厚は、各パラメータに当てはまる標識柱の限界板厚の上限値と下限値を示したものであり、板厚調査による損傷度判定を行う場合には、上限値である限界板厚最大値を用いることが、最も安全側の評価となる。なお、限界板厚は、形状寸法、計算条件が明らかとなれば一義的に決まるものであるため、各パラメータに当てはまる標識柱であっても、板厚調査で残存板厚が限界板厚最大値を下回った場合には、更新・補強等の対策の前に、正確な形状寸法及び計算条件のもと、後述する限界板厚算出例を参考に限界板厚を算出することが望ましい。ただし、計算を省略する場合は、安全側である限界板厚最大値を用いるものとする。

表-3.1 計算条件

	計算条件	
計算風速	50 m/sec (片持ち式・両持ち式・門型式)	
風力係数	標識板, 照明器具	1.2
照明器具受圧面積	柱 (丸形断面の場合)	0.7
固定荷重	標識板	196.1 N/m ²
	照明器具	686.5 N/灯
材質	STK400	
計算方式	道路標識設置基準・同解説	
その他	標識板の取付方法は、固定構造とする。	

表-3. 2 (a) 標識柱の限界板厚 (F型, 外照無し)

種別	支柱径 φ mm	梁径 φ mm	標識板面積 A m ²		支柱高さ H m		梁長さ L m		限界板厚最小値 t _{min} mm		限界板厚最大値 t _{max} mm		
F型 (外照無し)	216.3	101.6	3.00	<A≦	3.30	H≦	6.80	3.00	<L≦	3.20	5.1	5.6	
		139.8	3.00	<A≦	3.30	H≦	6.80	4.50	<L≦	4.70	5.8	6.3	
		114.3	3.30	<A≦	3.60	H≦	6.80	3.20	<L≦	3.40	5.7	6.1	
		139.8	3.30	<A≦	3.60	H≦	6.80	4.70	<L≦	4.90	6.3	6.9	
		114.3	3.60	<A≦	3.90	H≦	6.80	3.10	<L≦	3.60	6.1	6.6	
		139.8	3.60	<A≦	3.90	H≦	6.80	4.90	<L≦	5.10	6.9	7.4	
		114.3	3.90	<A≦	4.20	H≦	6.80	3.60	<L≦	3.80	6.6	7.1	
		114.3	4.00	<A≦	4.40	6.80	<H≦	7.20	3.00	<L≦	3.20	6.7	7.8
		165.2	3.90	<A≦	4.20	H≦	6.80	5.10	<L≦	5.30	4.8	5.1	
		165.2	4.00	<A≦	4.40	6.80	<H≦	7.20	4.50	<L≦	4.70	4.9	5.5
139.8	4.40	<A≦	4.80	6.80	<H≦	7.20	3.20	<L≦	3.40	4.8	5.4		
165.2	4.40	<A≦	4.80	6.80	<H≦	7.20	4.70	<L≦	4.90	5.3	6.0		
139.8	4.80	<A≦	5.20	6.80	<H≦	7.20	3.10	<L≦	3.90	5.2	5.8		
165.2	4.80	<A≦	5.20	6.80	<H≦	7.20	4.90	<L≦	5.10	5.7	6.4		
139.8	5.20	<A≦	5.60	6.80	<H≦	7.20	3.60	<L≦	3.80	5.6	6.3		
165.2	5.20	<A≦	5.60	6.80	<H≦	7.20	5.10	<L≦	5.30	6.2	6.9		
139.8	5.60	<A≦	6.00	6.80	<H≦	7.20	3.80	<L≦	4.00	6.0	6.7		
190.7	5.60	<A≦	6.00	6.80	<H≦	7.20	5.30	<L≦	5.50	6.7	7.5		
165.2	6.00	<A≦	6.60	6.80	<H≦	7.20	4.00	<L≦	4.30	6.4	7.4		
190.7	6.00	<A≦	6.60	6.80	<H≦	7.20	5.50	<L≦	5.80	7.2	8.2		
165.2	6.60	<A≦	7.00	6.80	<H≦	7.20	4.30	<L≦	4.50	7.1	7.9		
190.7	6.60	<A≦	7.00	6.80	<H≦	7.20	5.80	<L≦	6.00	7.9	8.8		
165.2	7.00	<A≦	7.40	6.80	<H≦	7.20	4.50	<L≦	4.70	7.5	8.4		
190.7	7.00	<A≦	7.40	6.80	<H≦	7.20	6.00	<L≦	6.20	8.4	9.3		
139.8	4.84	<A≦	5.50	7.20	<H≦	7.45	3.20	<L≦	3.50	5.4	6.3		
165.2	4.84	<A≦	5.50	7.20	<H≦	7.45	4.70	<L≦	5.00	6.0	6.9		
139.8	5.50	<A≦	6.16	7.20	<H≦	7.45	3.50	<L≦	3.80	6.2	7.0		
190.7	5.50	<A≦	6.16	7.20	<H≦	7.45	5.00	<L≦	5.30	6.9	7.8		
165.2	6.00	<A≦	6.72	7.45	<H≦	7.55	3.50	<L≦	3.80	6.9	7.8		
190.7	6.00	<A≦	6.72	7.45	<H≦	7.55	5.00	<L≦	5.30	7.6	8.6		
165.2	6.50	<A≦	7.28	7.55	<H≦	7.60	3.50	<L≦	3.80	7.5	8.6		
190.7	6.50	<A≦	7.28	7.55	<H≦	7.60	5.00	<L≦	5.30	5.7	6.5		
165.2	7.29	<A≦	8.10	7.80	<H≦	7.85	3.70	<L≦	4.00	5.9	6.6		
190.7	7.29	<A≦	8.10	7.80	<H≦	7.85	5.20	<L≦	5.50	6.5	7.2		
165.2	8.10	<A≦	8.91	7.80	<H≦	7.85	4.00	<L≦	4.30	6.6	7.3		
216.3	8.10	<A≦	8.91	7.80	<H≦	7.85	5.50	<L≦	5.80	7.2	8.0		
190.7	8.91	<A≦	9.45	7.80	<H≦	7.85	4.30	<L≦	4.50	7.3	7.8		
216.3	8.91	<A≦	9.45	7.80	<H≦	7.85	5.80	<L≦	6.00	7.9	8.5		
190.7	9.45	<A≦	9.99	7.80	<H≦	7.85	4.50	<L≦	4.70	7.7	8.2		
216.3	9.45	<A≦	9.99	7.80	<H≦	7.85	6.00	<L≦	6.20	8.4	9.0		
165.2	7.28	<A≦	7.84	7.85	<H≦	7.90	3.60	<L≦	3.80	6.0	6.5		
190.7	7.28	<A≦	7.84	7.85	<H≦	7.90	5.10	<L≦	5.30	6.5	7.0		
165.2	7.84	<A≦	8.40	7.85	<H≦	7.90	3.80	<L≦	4.00	6.4	6.9		
190.7	7.84	<A≦	8.40	7.85	<H≦	7.90	5.30	<L≦	5.50	7.0	7.5		
165.2	8.10	<A≦	9.00	7.90	<H≦	8.00	3.70	<L≦	4.00	6.7	7.5		
216.3	8.10	<A≦	9.00	7.90	<H≦	8.00	5.20	<L≦	5.50	7.3	8.2		
190.7	9.00	<A≦	9.90	7.90	<H≦	8.00	4.00	<L≦	4.30	7.4	8.3		
216.3	9.00	<A≦	9.90	7.90	<H≦	8.00	5.50	<L≦	5.80	8.1	9.0		
190.7	9.90	<A≦	11.40	7.90	<H≦	8.00	4.30	<L≦	4.60	8.2	9.0		
190.7	9.28	<A≦	10.24	8.00	<H≦	8.25	3.90	<L≦	4.20	7.7	8.7		
216.3	9.28	<A≦	10.24	8.00	<H≦	8.25	5.10	<L≦	5.70	8.4	9.5		
190.7	9.90	<A≦	10.89	8.25	<H≦	8.30	4.00	<L≦	4.30	8.4	9.3		
216.3	9.90	<A≦	10.89	8.25	<H≦	8.30	3.50	<L≦	5.60	9.1	10.1		
216.3	9.90	<A≦	11.40	7.90	<H≦	8.00	5.80	<L≦	6.30	7.1	8.2		
216.3	10.24	<A≦	12.16	8.00	<H≦	8.25	4.20	<L≦	4.80	6.8	8.2		
216.3	10.24	<A≦	12.16	8.00	<H≦	8.25	5.70	<L≦	6.30	7.4	8.9		
216.3	11.20	<A≦	13.30	8.25	<H≦	8.40	4.20	<L≦	4.80	7.5	9.2		
216.3	11.20	<A≦	13.30	8.25	<H≦	8.40	5.70	<L≦	6.30	8.1	9.9		
216.3	10.80	<A≦	13.20	8.40	<H≦	8.80	3.70	<L≦	4.30	7.4	9.4		
216.3	10.80	<A≦	13.20	8.40	<H≦	8.80	5.20	<L≦	5.80	8.0	10.1		
216.3	13.20	<A≦	16.00	8.40	<H≦	8.80	4.30	<L≦	5.00	6.8	8.0		
267.4	13.20	<A≦	16.00	8.40	<H≦	8.80	5.80	<L≦	6.50	7.4	9.3		
216.3	14.70	<A≦	17.64	8.80	<H≦	9.00	4.50	<L≦	5.20	7.9	9.7		
267.4	14.70	<A≦	17.64	8.80	<H≦	9.00	6.00	<L≦	6.70	8.5	10.4		

※各パラメータの最小値が記入されていないものについては、最大値を用いて限界板厚最小値を算出している。

表-3. 2 (b) 標識柱の限界板厚 (F型, 外照有り)

種別	支柱径 φ mm	径径 φ mm	標識板面積 A m ²	支柱高さ H m	径長さ L m	限界板厚最小値 t _{lim} mm	限界板厚最大値 t _{lim} mm
F型 (外照有り)	267.4	114.3	3.00 <A≤ 3.30	H≤ 6.80	3.00 <L≤ 3.20	3.8	4.1
		139.8	3.00 <A≤ 3.30	H≤ 6.80	4.50 <L≤ 4.70	4.2	4.5
		114.3	3.30 <A≤ 3.60	H≤ 6.80	3.20 <L≤ 3.40	4.1	4.4
		165.2	3.30 <A≤ 3.60	H≤ 6.80	4.70 <L≤ 4.90	4.6	5.0
		139.8	3.60 <A≤ 3.90	H≤ 6.80	3.40 <L≤ 3.60	4.4	4.7
		165.2	3.60 <A≤ 3.90	H≤ 6.80	4.90 <L≤ 5.10	5.0	5.3
		139.8	3.90 <A≤ 4.20	H≤ 6.80	3.60 <L≤ 3.80	4.7	5.0
		165.2	3.90 <A≤ 4.20	H≤ 6.80	5.10 <L≤ 5.30	5.3	5.6
		139.8	4.00 <A≤ 4.40	6.80 <H≤ 7.20	3.00 <L≤ 3.20	4.8	5.4
		165.2	4.00 <A≤ 4.40	6.80 <H≤ 7.20	4.50 <L≤ 4.70	5.3	6.0
		139.8	4.40 <A≤ 4.80	6.80 <H≤ 7.20	3.20 <L≤ 3.40	5.2	5.8
		165.2	4.40 <A≤ 4.80	6.80 <H≤ 7.20	4.70 <L≤ 4.90	5.8	6.5
		139.8	4.80 <A≤ 5.20	6.80 <H≤ 7.20	3.40 <L≤ 3.60	5.6	6.3
		165.2	4.80 <A≤ 5.20	6.80 <H≤ 7.20	4.90 <L≤ 5.10	6.2	7.0
		139.8	5.20 <A≤ 5.60	6.80 <H≤ 7.20	3.60 <L≤ 3.80	6.0	6.7
		165.2	5.60 <A≤ 6.00	6.80 <H≤ 7.20	3.80 <L≤ 4.00	6.4	7.2
		165.2	6.00 <A≤ 6.60	6.80 <H≤ 7.20	4.00 <L≤ 4.30	6.9	7.9
		139.8	5.06 <A≤ 5.50	7.20 <H≤ 7.45	3.30 <L≤ 3.50	6.1	6.7
		165.2	5.50 <A≤ 6.16	7.20 <H≤ 7.45	3.50 <L≤ 3.80	6.6	7.5
		165.2	6.24 <A≤ 6.72	7.45 <H≤ 7.55	3.60 <L≤ 3.80	7.0	8.3
	318.5	190.7	5.20 <A≤ 5.60	6.80 <H≤ 7.20	5.10 <L≤ 5.30	4.7	5.2
		190.7	5.60 <A≤ 6.00	6.80 <H≤ 7.20	5.30 <L≤ 5.50	5.0	5.5
		190.7	6.00 <A≤ 6.60	6.80 <H≤ 7.20	5.50 <L≤ 5.80	5.3	6.0
		165.2	6.60 <A≤ 7.00	6.80 <H≤ 7.20	4.30 <L≤ 4.50	5.2	5.8
		190.7	6.60 <A≤ 7.00	6.80 <H≤ 7.20	5.80 <L≤ 6.00	5.8	6.4
		165.2	7.00 <A≤ 7.40	6.80 <H≤ 7.20	4.50 <L≤ 4.70	5.7	6.2
		216.3	7.00 <A≤ 7.40	6.80 <H≤ 7.20	6.00 <L≤ 6.20	6.3	6.9
		165.2	5.06 <A≤ 5.50	7.20 <H≤ 7.45	4.80 <L≤ 5.00	4.7	5.1
		190.7	5.50 <A≤ 6.16	7.20 <H≤ 7.45	5.00 <L≤ 5.30	5.1	5.7
		190.7	6.24 <A≤ 6.72	7.45 <H≤ 7.55	5.10 <L≤ 5.30	5.8	6.3
		165.2	6.76 <A≤ 7.28	7.55 <H≤ 7.80	3.60 <L≤ 3.80	5.7	6.2
		190.7	6.76 <A≤ 7.28	7.55 <H≤ 7.80	5.10 <L≤ 5.30	6.3	6.8
		165.2	7.29 <A≤ 8.10	7.80 <H≤ 7.85	3.70 <L≤ 4.00	6.2	6.9
		216.3	7.29 <A≤ 8.10	7.80 <H≤ 7.85	5.20 <L≤ 5.50	6.9	7.6
		190.7	8.10 <A≤ 8.91	7.80 <H≤ 7.85	4.00 <L≤ 4.30	6.9	7.6
		216.3	8.10 <A≤ 8.91	7.80 <H≤ 7.85	5.50 <L≤ 5.80	7.6	8.4
		190.7	8.91 <A≤ 9.45	7.80 <H≤ 7.85	4.30 <L≤ 4.50	7.6	8.1
		216.3	8.91 <A≤ 9.45	7.80 <H≤ 7.85	5.80 <L≤ 6.00	8.3	8.9
		190.7	9.45 <A≤ 9.99	7.80 <H≤ 7.85	4.50 <L≤ 4.70	8.2	8.7
		165.2	7.28 <A≤ 7.84	7.85 <H≤ 7.90	3.60 <L≤ 3.80	6.3	6.8
	190.7	7.28 <A≤ 7.84	7.85 <H≤ 7.90	5.10 <L≤ 5.30	6.9	7.4	
	165.2	7.84 <A≤ 8.40	7.85 <H≤ 7.90	3.80 <L≤ 4.00	6.7	7.2	
	216.3	7.84 <A≤ 8.40	7.85 <H≤ 7.90	5.30 <L≤ 5.50	7.4	7.9	
	165.2	8.10 <A≤ 9.00	7.90 <H≤ 8.00	3.70 <L≤ 4.00	7.0	7.8	
	216.3	8.10 <A≤ 9.00	7.90 <H≤ 8.00	5.20 <L≤ 5.50	7.7	8.6	
	190.7	9.00 <A≤ 9.90	7.90 <H≤ 8.00	4.00 <L≤ 4.30	7.7	8.6	
	190.7	9.60 <A≤ 10.24	8.00 <H≤ 8.25	4.00 <L≤ 4.20	8.3	9.1	
	190.7	10.23 <A≤ 10.89	8.25 <H≤ 8.30	4.10 <L≤ 4.30	9.0	9.7	
	355.6	216.3	9.45 <A≤ 9.99	7.80 <H≤ 7.85	6.00 <L≤ 6.20	7.1	7.5
		216.3	9.00 <A≤ 9.90	7.85 <H≤ 8.00	5.50 <L≤ 5.80	6.6	7.4
		216.3	9.90 <A≤ 11.40	7.85 <H≤ 8.00	4.30 <L≤ 4.60	6.8	8.0
		216.3	9.90 <A≤ 11.40	7.85 <H≤ 8.00	5.80 <L≤ 6.30	7.5	8.7
		216.3	9.60 <A≤ 10.24	8.00 <H≤ 8.25	5.50 <L≤ 5.70	7.2	7.8
		216.3	10.24 <A≤ 12.16	8.00 <H≤ 8.25	4.20 <L≤ 4.60	7.2	8.6
		216.3	10.24 <A≤ 12.16	8.00 <H≤ 8.25	5.70 <L≤ 6.30	7.8	9.4
		216.3	10.23 <A≤ 10.89	8.25 <H≤ 8.30	5.60 <L≤ 5.60	7.7	8.3
		216.3	12.25 <A≤ 13.30	8.30 <H≤ 8.40	4.50 <L≤ 4.80	8.7	9.6
		216.3	12.00 <A≤ 13.20	8.40 <H≤ 8.60	4.00 <L≤ 4.30	8.5	9.7
	406.4	216.3	12.00 <A≤ 13.20	8.40 <H≤ 8.80	5.50 <L≤ 5.80	9.1	10.4
		216.3	12.25 <A≤ 13.30	8.30 <H≤ 8.40	6.00 <L≤ 6.30	7.1	7.8
		216.3	15.20 <A≤ 16.00	8.40 <H≤ 8.80	4.80 <L≤ 5.00	8.2	9.0
		267.4	15.20 <A≤ 16.00	8.40 <H≤ 8.80	6.30 <L≤ 6.50	8.9	9.7
		216.3	16.80 <A≤ 17.64	8.80 <H≤ 9.00	5.00 <L≤ 5.20	9.4	10.0
	267.4	16.80 <A≤ 17.64	8.80 <H≤ 9.00	6.50 <L≤ 6.70	10.2	10.8	

*各パラメータの最小値が記入されていないものについては、最大値を用いて限界板厚最小値を算出している。

表-3. 2 (c) 標識柱の限界板厚 (逆L型)

種別	支柱径 φ mm	梁径 φ mm	標識板面積 A m ²	支柱高さ H m	梁長さ L m	限界板厚最小値 t _{min} mm	限界板厚最大値 t _{max} mm
逆L型 (外照無し)	139.8	101.6	0.60 <A≤ 0.96	H≤ 5.60	2.00 <L≤ 2.60	2.7	3.8
			0.60 <A≤ 0.96	H≤ 5.60	3.50 <L≤ 4.10	2.2	3.1
	165.2	114.3	0.89 <A≤ 1.03	5.60 <H≤ 5.69	2.92 <L≤ 2.32	2.4	3.0
			1.03 <A≤ 1.50	5.60 <H≤ 5.69	2.32 <L≤ 2.92	2.9	4.1
			1.49 <A≤ 1.50	5.69 <H≤ 5.80	2.40 <L≤ 2.50	3.8	4.2
			0.80 <A≤ 1.03	5.60 <H≤ 5.69	3.52 <L≤ 3.82	2.1	2.6
	190.7	139.8	1.03 <A≤ 1.50	5.60 <H≤ 5.69	3.82 <L≤ 4.42	2.5	3.4
			1.49 <A≤ 1.50	5.69 <H≤ 5.80	3.90 <L≤ 4.00	3.2	3.5
			1.50 <A≤ 1.60	5.69 <H≤ 5.80	2.50 <L≤ 2.60	3.1	3.3
			1.59 <A≤ 1.60	5.69 <H≤ 5.80	4.00 <L≤ 4.10	3.4	3.7
			1.60 <A≤ 1.80	5.69 <H≤ 5.80	2.60 <L≤ 2.80	3.3	3.7
			1.60 <A≤ 1.80	5.69 <H≤ 5.80	4.10 <L≤ 4.30	3.6	4.1
			1.89 <A≤ 1.90	5.69 <H≤ 5.80	2.80 <L≤ 2.90	3.6	3.9
			1.89 <A≤ 1.90	5.69 <H≤ 5.80	4.30 <L≤ 4.40	4.0	4.3
			1.96 <A≤ 2.10	5.80 <H≤ 6.00	2.40 <L≤ 2.50	3.9	4.4
			2.10 <A≤ 2.24	5.80 <H≤ 6.00	2.50 <L≤ 2.60	4.2	4.6
	216.3	165.2	1.96 <A≤ 2.10	5.80 <H≤ 6.00	2.40 <L≤ 4.00	3.4	3.8
			2.10 <A≤ 2.24	5.80 <H≤ 6.00	4.00 <L≤ 4.10	3.6	4.0
			2.24 <A≤ 2.52	5.80 <H≤ 6.00	2.60 <L≤ 2.80	3.5	4.0
			2.52 <A≤ 2.66	5.80 <H≤ 6.00	2.80 <L≤ 2.90	3.9	4.2
267.4	190.7	2.24 <A≤ 2.52	5.80 <H≤ 6.00	4.10 <L≤ 4.30	2.6	2.9	
		2.52 <A≤ 2.66	5.80 <H≤ 6.00	4.30 <L≤ 4.40	2.8	3.1	

※各パラメータの最小値が記入されていないものについては、最大値を用いて限界板厚最小値を算出している。

表-3. 2 (d) 標識柱の限界板厚 (T型)

種別	支柱径 φ mm	梁径 φ mm	標識板面積 A m ²	支柱高さ H m	梁長さ L m	限界板厚最小値 t _{min} mm	限界板厚最大値 t _{max} mm
T型 (外照無し)	318.5	165.2	5.76 <A≤ 6.30	H≤ 7.10	5.20 <L≤ 5.50	4.5	4.9
			6.30 <A≤ 6.84	H≤ 7.10	5.50 <L≤ 5.80	4.9	5.2
			6.84 <A≤ 10.08	7.10 <H≤ 7.30	5.80 <L≤ 6.80	5.2	7.7
			10.08 <A≤ 10.50	7.10 <H≤ 7.30	6.80 <L≤ 7.00	7.5	8.0
T型 (外照有り)	318.5	165.2	5.76 <A≤ 6.30	H≤ 7.10	5.20 <L≤ 5.50	4.9	5.3
			6.30 <A≤ 6.84	H≤ 7.10	5.50 <L≤ 5.80	5.3	5.6
			6.84 <A≤ 10.08	7.10 <H≤ 7.30	5.80 <L≤ 6.80	5.6	8.1
			10.08 <A≤ 10.50	7.10 <H≤ 7.30	6.80 <L≤ 7.00	7.9	8.4

※各パラメータの最小値が記入されていないものについては、最大値を用いて限界板厚最小値を算出している。

表-3. 2 (c) 標識柱の限界板厚 (門型)

種別	支柱径		支柱間隔 B mm	標識板面積		支柱高さ H m	梁長さ		限界板厚最小値 t _{min} mm	限界板厚最大値 t _{max} mm
	φ mm	φ mm		A m ²	L m					
門型 (TYPE I) (外照無し)	139.5	60.5	800 ≤B< 1,000	9.00 <A≤ 10.95	H≤ 7.00	10.00 <L≤ 11.10	3.9	4.6		
		76.3		10.95 <A≤ 21.42	H≤ 7.00	11.10 <L≤ 16.90	2.0	3.4		
	216.3	101.6		21.42 <A≤ 30.60	H≤ 7.00	16.90 <L≤ 22.00	3.4	4.7		
		139.8		30.60 <A≤ 41.76	H≤ 7.00	22.00 <L≤ 28.20	3.1	4.1		
	267.1	139.8		41.76 <A≤ 48.06	H≤ 7.00	28.20 <L≤ 31.70	4.1	4.7		
		165.2		48.06 <A≤ 56.16	H≤ 7.00	31.70 <L≤ 36.20	4.7	5.4		
	139.5	60.5	1,000 ≤B	10.50 <A≤ 10.71	7.00 <H≤ 7.25	10.00 <L≤ 10.10	4.5	4.7		
		76.3		10.71 <A≤ 23.94	7.00 <H≤ 7.25	10.10 <L≤ 16.40	1.9	3.8		
	216.3	101.6		23.94 <A≤ 36.12	7.00 <H≤ 7.25	16.40 <L≤ 22.20	3.8	5.6		
		139.8		36.12 <A≤ 50.19	7.00 <H≤ 7.25	22.20 <L≤ 28.90	3.6	5.0		
	267.1	139.8		50.19 <A≤ 58.38	7.00 <H≤ 7.25	28.90 <L≤ 32.80	4.9	5.8		
		165.2		58.38 <A≤ 68.67	7.00 <H≤ 7.25	32.80 <L≤ 37.70	3.9	4.7		
門型 (TYPE II) (外照無し)	139.5	60.5	800 ≤B< 1,000	5.40 <A≤ 6.12	H≤ 7.00	10.00 <L≤ 10.40	2.8	3.1		
		76.3		6.12 <A≤ 20.85	H≤ 7.00	10.40 <L≤ 18.60	1.4	3.4		
	216.3	101.6		20.85 <A≤ 28.80	H≤ 7.00	18.60 <L≤ 24.00	3.4	4.6		
		139.8		28.80 <A≤ 37.26	H≤ 7.00	24.00 <L≤ 28.70	4.7	5.9		
	267.1	139.8		37.26 <A≤ 45.15	H≤ 7.00	28.70 <L≤ 35.10	3.8	4.6		
		165.2		45.15 <A≤ 55.44	H≤ 7.00	35.10 <L≤ 41.40	4.9	5.7		
	139.5	60.5	1,000 ≤B	6.30 <A≤ 7.35	7.00 <H≤ 7.25	10.00 <L≤ 10.50	3.1	3.6		
		76.3		7.35 <A≤ 23.31	7.00 <H≤ 7.25	10.50 <L≤ 18.10	1.6	3.8		
	216.3	101.6		23.31 <A≤ 34.65	7.00 <H≤ 7.25	18.10 <L≤ 24.50	3.8	5.6		
		139.8		34.65 <A≤ 49.14	7.00 <H≤ 7.25	24.50 <L≤ 31.40	3.6	5.0		
	267.1	139.8		49.14 <A≤ 55.44	7.00 <H≤ 7.25	31.40 <L≤ 36.40	4.9	5.7		
		165.2		55.44 <A≤ 68.67	7.00 <H≤ 7.25	36.40 <L≤ 41.40	4.9	5.7		
門型 (TYPE III) (外照無し)	114.3	60.5	800 ≤B< 1,000	2.70 <A≤ 2.97	H≤ 7.00	10.00 <L≤ 10.30	3.0	3.1		
		76.3		2.97 <A≤ 13.14	H≤ 7.00	10.30 <L≤ 22.60	1.6	4.5		
	216.3	101.6		13.14 <A≤ 18.45	H≤ 7.00	22.60 <L≤ 28.50	2.7	3.6		
		139.8		18.45 <A≤ 22.23	H≤ 7.00	28.50 <L≤ 34.70	3.8	4.6		
	114.3	60.5		1000 ≤B	3.15 <A≤ 3.68	7.00 <H≤ 7.25	10.00 <L≤ 10.50	3.2	3.7	
		76.3			3.68 <A≤ 15.23	7.00 <H≤ 7.25	10.50 <L≤ 21.50	1.8	5.2	
	216.3	101.6	15.23 <A≤ 22.05		7.00 <H≤ 7.25	21.50 <L≤ 29.00	3.0	4.2		
		139.8	22.05 <A≤ 29.30		7.00 <H≤ 7.25	29.00 <L≤ 37.90	4.3	5.9		

※支柱間隔については、狭いほうが限界板厚に対して安全側の評価となるため、最小値を用いて限界板厚最大値を算出している。その他のパラメータについては、最大値を用いて限界板厚最大値を算出している。

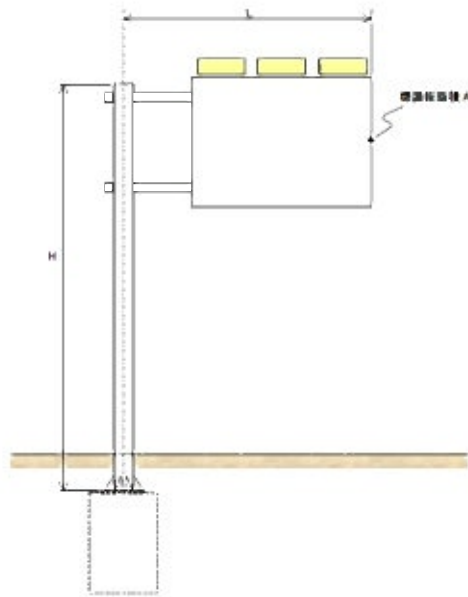


図-3.1 F型標識柱の寸法図

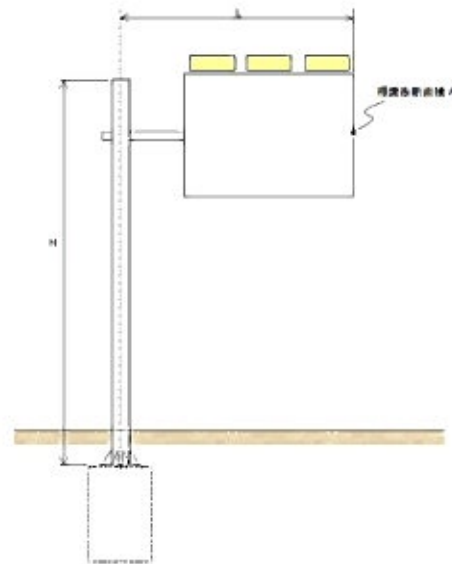


図-3.2 逆L型標識柱の寸法図

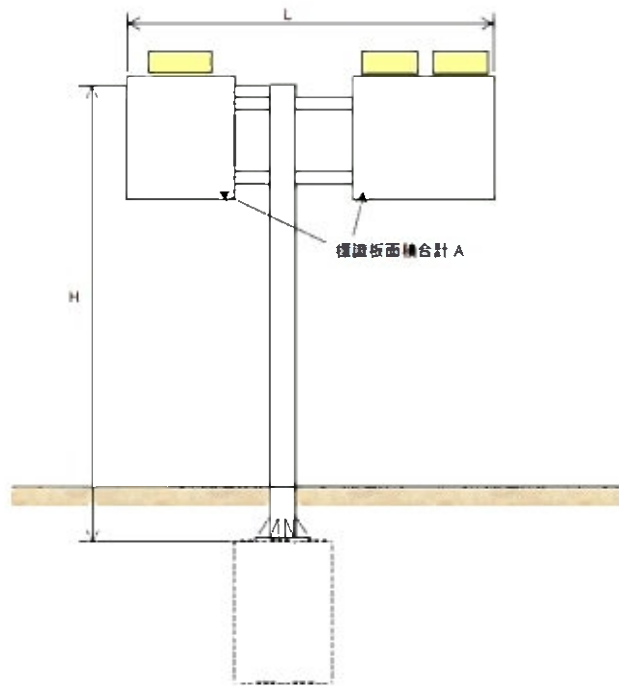


図-3. 3 T型標識柱の寸法図

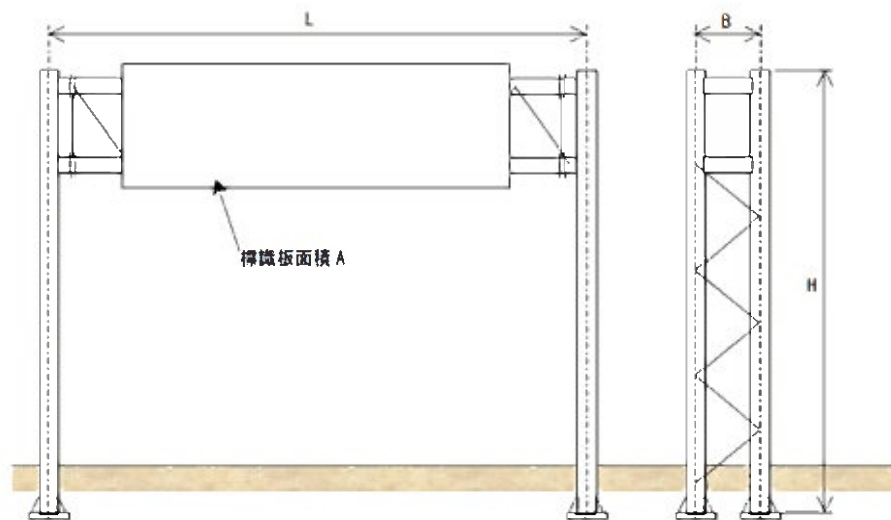


図-3. 4 門型標識柱 (TYPE I) の寸法図

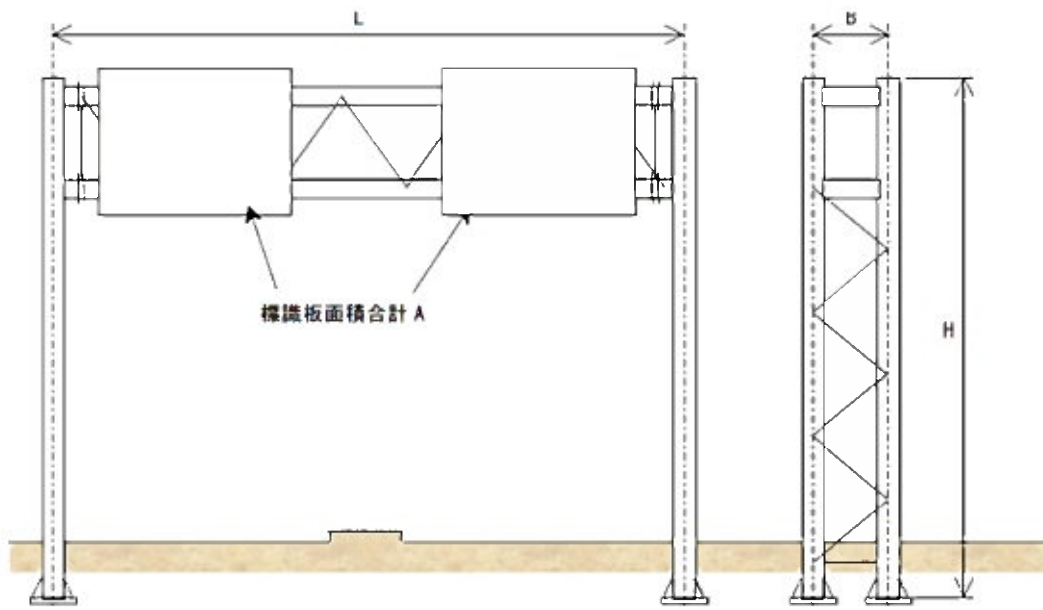


図-3. 5 門型標識柱 (TYPE II) の寸法図

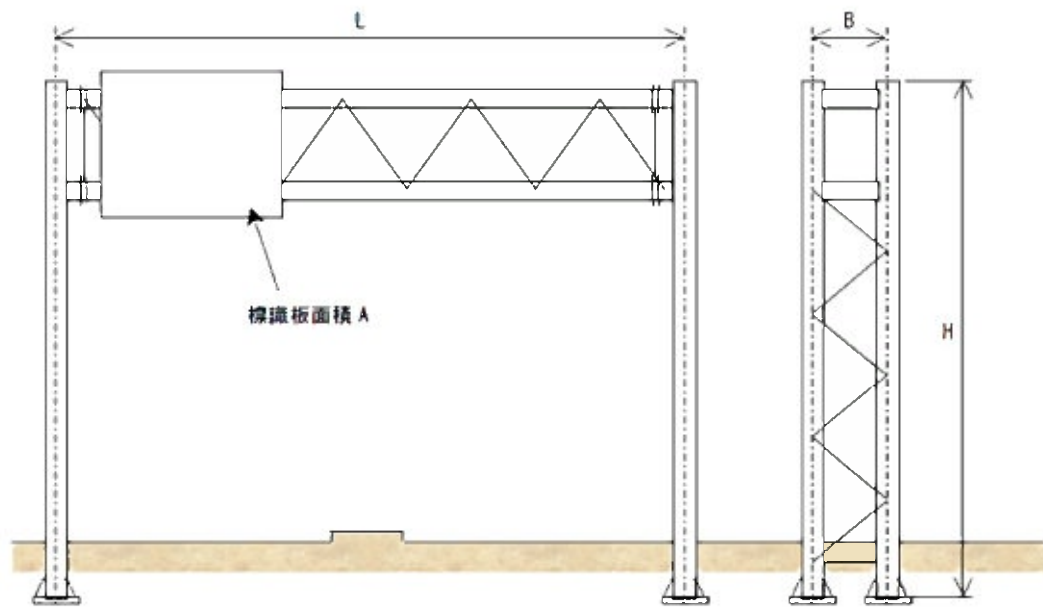


図-3. 6 門型標識柱 (TYPE III) の寸法図

4 道路照明の限界板厚算出例

①計算条件

道路照明の限界板厚は、(社)日本照明器具工業会「JIL 1003 照明用ポール強度計算基準」に準じて算出する。

ア)材質

SS400

表-4.1より、許容応力度は次のとおりとなる。

許容応力度 $\sigma_a=235$ [N/mm²] (短期)

表-4.1 材料の許容応力度[※]

材料	板厚 [mm]	許容応力度 [N/mm ²]			
		長期		短期	
		引張・圧縮・曲げ	せん断	引張・圧縮・曲げ	せん断
SS400, STK400 又は、これらに相当するもの	$t \leq 40$	156	90.4	235	136
STKR400	—	156	90.4	235	136
SMA90, SMA490 又は、これらに相当するもの	$t \leq 40$	216	125	325	188
SUS304 又は、これらに相当するもの	—	156	90.4	235	136

※「照明用ポール強度計算基準 JIL 1003:2002」より

イ)風速 V

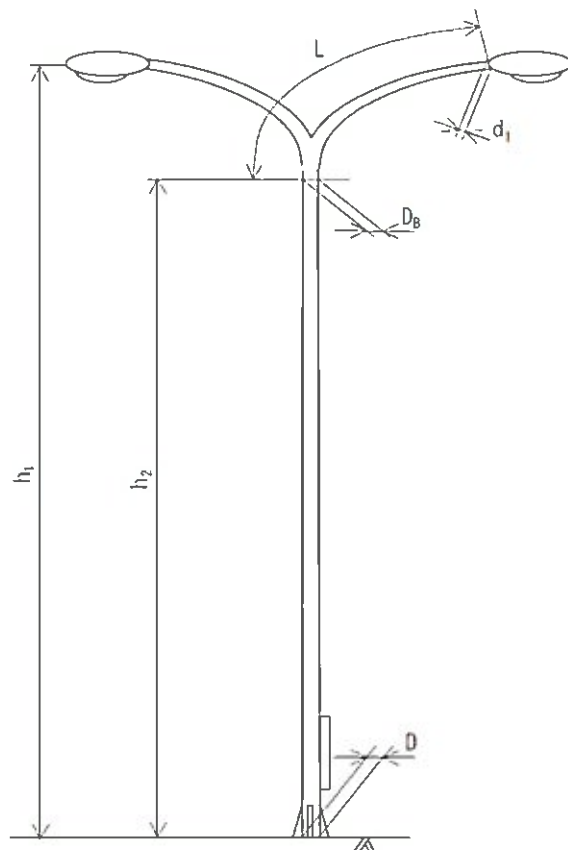
$$V = 60 \text{ [m/s]}$$

ロ)速度圧 q

$$\begin{aligned} q &= 1/2 \times \rho \times V^2 \\ &= 1/2 \times 1.23 \times 60^2 \\ &= 2214 \text{ [N/m}^2\text{]} \end{aligned}$$

②形状寸法

ポール形式 : 12-28YB
 灯具形式 : KSC-7



$h_1 = 12.000$ [m]
 $h_2 = 10.334$ [m]
 $d_1 = 0.075$ [m]
 $D_B = 0.109$ [m]
 $D = 0.212$ [m]
 $l = 3.400$ [m]
 $\alpha = 1/100$

図-4. 1 照明ポールの形状寸法

ここに、

- h_1 : 地際部から風荷重の作用する照明器具先端までの高さ
- h_2 : 地際部から直線部上端までの高さ
- d_1 : 曲線部先端の外径
- D_B : 直線部先端の外径
- D : 地際部の外径
- $D = D_B + \alpha \cdot h_2$
- l : 曲線部分の長さ
- $l = (D_B - d_1) / \alpha$
- α : ポールのテーパ率

③風荷重の算定

ア) 風力係数

表-4. 2 及び表-4. 3 より、風力係数は次のとおりとなる。

照明器具 $C_1 = 0.7$ (ハイウェイ形)







ポール $C_p = 0.7$ (丸形断面)

ここに、

C_1 : 照明器具の風力係数

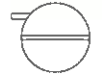



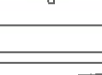

C_p : ポールの風力係数

表-4. 2 ポールの風力係数※

断面形状		風力係数
	丸形断面	0.7
	正12角断面	1.0
	正8角断面	1.2
	正6角断面	1.2
	正4角断面	1.3
	"	1.3

※「照明用ポール強度計算基準 JIL 1003 2002」より

表-4. 3 照明器具の風力係数※

照明器具の種類	風力係数
球形 	0.6
ハイウェイ形 	0.7
ポールヘッド形 (丸形断面) 	0.7
角形 	1.2
多角形 	1.0
蛍光灯 ナトリウム灯器具 	0.8

※「照明用ポール強度計算基準 JIL 1003 2002」より

イ) 照明器具の受圧面積

表-4. 4より、次のとおりとなる。

$$A = 0.25 [\text{m}^2] \text{ (KSC-7, 側面)}$$

$$A' = 0.16 [\text{m}^2] \text{ (KSC-7, 正面)}$$

ここに、

A : 照明器具側面の受圧面積

A' : 照明器具正面の受圧面積

表-4. 4 照明器具の受圧面積※

形式	受圧面積[m ²]	
	側面	正面
KSC-4	0.17	0.11
KSC-7	0.25	0.16
KSN-2-H	0.17	0.10
KSN-3-H	0.17	0.10

※「道路・トンネル照明機材仕様書 平成16年改訂(社)建設電気技術協会」より

ロ) 照明器具の風荷重 P₀, P₀'

$$\text{(側面)} \quad P_0 = C_1 \cdot q \cdot A = 0.7 \times 2214 \times 0.25 = 387.5 \text{ [N]}$$

$$\text{(正面)} \quad P_0' = C_1 \cdot q \cdot A = 0.7 \times 2214 \times 0.16 = 248.0 \text{ [N]}$$

ここに、

P₀ : 照明器具側面の風荷重

P₀' : 照明器具正面の風荷重

エ) ポール曲線部に作用する風荷重

$$\begin{aligned} \text{(側面)} \quad P &= C_p \cdot q \cdot L \cdot (d_1 + d_2) / 2 \\ &= 0.7 \times 2214 \times 3.400 \times (0.075 + 0.109) / 2 \\ &= 484.8 \text{ [N]} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(正面)} \quad P' &= C_p \cdot q \cdot (h_1 - h_2) \cdot (d_1 + d_2) / 2 \\ &= 0.7 \times 2214 \times (12.000 - 10.334) \cdot (0.075 + 0.109) / 2 \\ &= 237.5 \text{ [N]} \end{aligned}$$

ここに、

P : ポール曲線部側面に作用する風荷重

P' : ポール曲線部正面に作用する風荷重

④地際部の曲げモーメント

$$\begin{aligned} \text{(側面)} \quad M &= K+2 \cdot P_0 \cdot h_1+2 \cdot P \cdot \left\{h_2+\left(h_1-h_2\right) \cdot 2 / 3\right\} \\ &= 11871+2 \times 387.5 \times 12.000+2 \times 484.8 \times \left\{10.334+\left(12.000-10.334\right) \times 2 / 3\right\} \\ &= 32266 \quad [\text{N} \cdot \text{m}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(正面)} \quad M' &= K+2 \cdot P_0' \cdot h_1+2 \cdot P' \cdot \left\{h_2+\left(h_1-h_2\right) \cdot 2 / 3\right\} \\ &= 11871+2 \times 248.0 \times 12.000+2 \times 237.5 \times \left\{10.334+\left(12.000-10.334\right) \times 2 / 3\right\} \\ &= 23259 \quad [\text{N} \cdot \text{m}] \end{aligned}$$

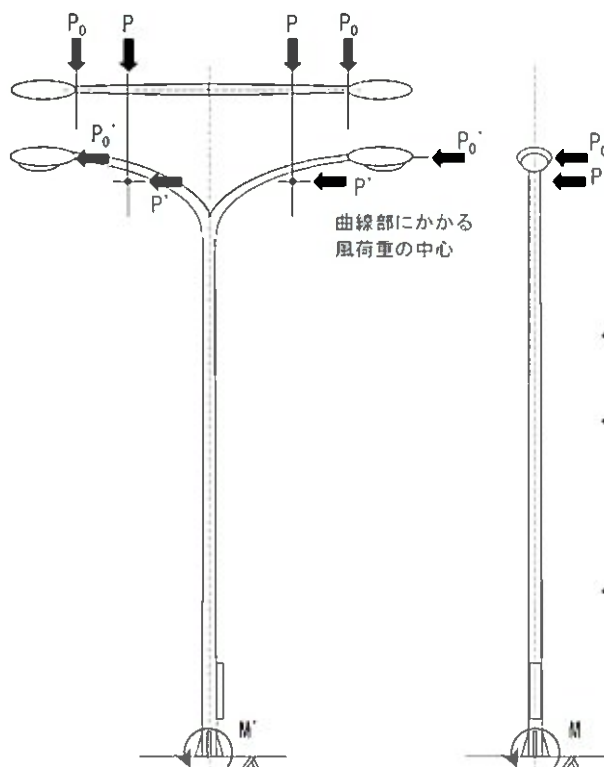
ここに、

M : ボール側面にかかる風荷重により地際部に生じる曲げモーメント

M' : ボール正面にかかる風荷重により地際部に生じる曲げモーメント

K : ボールの直線部にかかる風荷重により地際部に生じる曲げモーメントで次式により算出する。

$$\begin{aligned} K &= 1 / 2 \cdot C_p \cdot q \cdot \left(1 / 3 \cdot \alpha \cdot h_2^3+D_b \cdot h_2^2\right) \\ &= 1 / 2 \times 0.7 \times 2214 \times \left(1 / 3 \times 1 / 100 \times 10.334^3+0.109 \times 10.334^2\right) \\ &= 11871 \quad [\text{N} \cdot \text{m}] \end{aligned}$$



【備考】

- ・ 照明器具にかかる風荷重の中心は、ボール先端にあると仮定する。
- ・ 曲線部にかかる風荷重の中心は、計算の単純化のため、円弧形、および放物線形は $(h_1-h_2) / 2$ 、長円形は $(h_1-h_2) \cdot 2 / 3$ の高さの点にあると仮定する。
- ・ 軸方向力、およびねじりモーメントは、一般にその値が小さいため無視する。

図-4. 2 風荷重作用図

⑤限界板厚の算定

下式により算出する曲げ応力度が許容応力度 σ_s と等しくなる板厚 t のうち、大きい方が対象道路照明ポールに限界板厚となる。

$$\sigma = M/Z \quad \text{式(1)}$$

$$\sigma' = M'/Z \quad \text{式(2)}$$

ここに、

σ : ポール側面にかかる風荷重により地際部に発生するポールの応力度

σ' : ポール正面にかかる風荷重により地際部に発生するポールの応力度

Z : 地際部におけるポールの断面係数で、ポール形状により表-4.5のように分けられる。

$$\begin{aligned} \text{式(1)} \Leftrightarrow \sigma &= M/Z = \sigma_s \\ \Leftrightarrow \sigma_s &= M/[\pi/32 \cdot \{D-(D-2t)\}^3/D] \\ \Leftrightarrow 235 &= 32266 \times 1000 / [\pi/32 \cdot \{212-(212-2t)\}^3/212] \\ \Leftrightarrow t &= 4.11 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{式(2)} \Leftrightarrow \sigma &= M'/Z = \sigma_s \\ \Leftrightarrow \sigma_s &= M'/[\pi/32 \cdot \{D-(D-2t')\}^3/D] \\ \Leftrightarrow 235 &= 23259 \times 1000 / [\pi/32 \cdot \{212-(212-2t')\}^3/212] \\ \Leftrightarrow t' &= 2.91 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

$t > t'$ より、限界板厚 t_L は次のとおりとなる。

$$t_L = 4.11 \text{ [mm]} \approx 4.2 \text{ [mm]} \text{ (小数第2位を繰り上げ)}$$

表-4.5 断面係数[※]

形状	算定式	形状図
丸形	$Z_x = \pi / 32 \cdot (D^3 - (D-2t)^3) / D$ <p>D : ボールの外径 t : ボールの板厚</p>	
正多角形	$Z_x = \pi / 32 \cdot (D_k^3 - (D_k - 2t)^3) / D_k$ <p>ここに、 D_k : 丸形に換算した場合の外径で、以下の値を用いる。 正12角形の場合 D_k=D₁₂ 正8角形の場合 D_k=1.013×D₈ 正6角形の場合 D_k=1.028×D₆ D₁₂ : 正12角形の対辺径 D₈ : 正8角形の対辺径 D₆ : 正6角形の対辺径</p>	<p>正6角形の場合</p>
正四角形	直角方向断面係数 $Z_1 = (D^3 - (D-2t)^3) / 6D$ 45° 方向の断面係数 $Z_2 = \sqrt{2} \cdot (D^3 - (D-2t)^3) / 12D$	

※ 「照明用ボール強度計算基準 JIL 1003 2000」より

5 F型標識柱の限界板厚算出例

①設計条件

F型標識柱の限界板厚は、(社)日本道路協会「道路標識設置基準・同解説 昭和62年1月」に従って算出するものとする。

7) 荷重

道路標識の設計に用いる設計外力としては、固定荷重と風荷重を考慮する。

a) 固定荷重

(i) 標示板単位面積当り重量 (片持式、門型式、複柱式、歩道橋添架式)

アルミ板を基盤とし、取付金具を含む 196.1N/m²

(ii) その他は、それぞれの重量による。

b) 風荷重

$$P_w = \frac{1}{16} \cdot V^2 \cdot C_D \cdot 9.80665$$

ここに、

P_w : 有効投影面積当り風荷重 (N/m²)

V : 設計風速 路側式、複柱式 40m/sec

片持式、門型式、歩道橋添架式 50m/sec

C_D : 抗力係数 支柱 (丸形断面の場合) 0.7

標示板 1.2

以上から、単位面積当りの風荷重は次のようになる。

表-5.1 風荷重の大きさ

対象	形式 (設計風速)	路側式 複柱式 (40m/sec)	片持式 門型式 歩道橋添架式 (50m/sec)	摘要
	支柱		686N/m ²	
標示板		1177N/m ²	1839N/m ²	ピン構造の吊下げ式は別途考慮する

※両持式 (T型式) 標識も含む。

②許容応力度

鋼材の許容応力度は、次のとおりである。

表-5.2 鋼材の許容応力度

材質	板厚 (mm)	長期許容応力度 (N/mm ²)				短期許容度 (N/mm ²)
		引張	圧縮※	曲げ	せん断	
SS400 STK400	40mm 以下	156.7	156.7	156.7	90.5	長期許容応力度の1.5倍
	40mm を超え 100mm 以下	143.3	143.3	143.3	82.8	

※細長比による低減を考慮すること (表-5.3参照)

表-5.3 許容圧縮応力度 f_c (F 値=235N/mm²) ※

λ	f_c	λ	f_c	λ	f_c	λ	f_c	λ	f_c
1	156	51	134	101	85.1	151	40.9	201	23.1
2	156	52	133	102	84.1	152	40.4	202	22.8
3	156	53	132	103	83.0	153	39.9	203	22.6
4	156	54	132	104	81.9	154	39.3	204	22.4
5	156	55	131	105	80.8	155	38.8	205	22.2
6	156	56	130	106	79.8	156	38.3	206	22.0
7	156	57	129	107	78.7	157	37.8	207	21.7
8	156	58	128	108	77.6	158	37.4	208	21.5
9	155	59	127	109	76.5	159	36.9	209	21.3
10	155	60	126	110	75.5	160	36.4	210	21.1
11	155	61	125	111	74.4	161	36.0	211	20.9
12	155	62	124	112	73.3	162	35.5	212	20.7
13	155	63	124	113	72.3	163	35.1	213	20.5
14	154	64	123	114	71.2	164	34.7	214	20.3
15	154	65	122	115	70.1	165	34.3	215	20.2
16	154	66	121	116	69.1	166	33.8	216	20.0
17	154	67	120	117	68.0	167	33.4	217	19.8
18	153	68	119	118	66.9	168	33.0	218	19.6
19	153	69	118	119	65.9	169	32.7	219	19.4
20	153	70	117	120	64.8	170	32.3	220	19.2
21	152	71	116	121	63.7	171	31.9	221	19.1
22	152	72	115	122	62.7	172	31.5	222	18.9
23	151	73	114	123	61.7	173	31.2	223	18.7
24	151	74	113	124	60.7	174	30.8	224	18.6
25	151	75	112	125	59.7	175	30.5	225	18.4
26	150	76	111	126	58.8	176	30.1	226	18.2
27	150	77	110	127	57.9	177	29.8	227	18.1
28	149	78	109	128	57.0	178	29.4	228	17.9
29	149	79	108	129	56.1	179	29.1	229	17.8
30	148	80	107	130	55.2	180	28.8	230	17.6
31	148	81	106	131	54.4	181	28.5	231	17.5
32	147	82	105	132	53.6	182	28.1	232	17.3
33	146	83	104	133	52.8	183	27.8	233	17.2
34	146	84	103	134	52.0	184	27.5	234	17.0
35	145	85	102	135	51.2	185	27.2	235	16.9
36	145	86	101	136	50.5	186	26.9	236	16.7
37	144	87	100	137	49.7	187	26.7	237	16.6
38	143	88	99.0	138	49.0	188	26.4	238	16.4
39	143	89	98.0	139	48.3	189	26.1	239	16.3
40	142	90	96.9	140	47.6	190	25.8	240	16.2
41	141	91	95.9	141	46.9	191	25.6	241	16.0
42	141	92	94.8	142	46.3	192	25.3	242	15.9
43	140	93	93.7	143	45.6	193	25.0	243	15.8
44	139	94	92.7	144	45.0	194	24.8	244	15.6
45	139	95	91.5	145	44.4	195	24.5	245	15.5
46	138	96	90.5	146	43.8	196	24.3	246	15.4
47	137	97	89.4	147	43.2	197	24.0	247	15.3
48	136	98	88.4	148	42.6	198	23.8	248	15.1
49	136	99	87.3	149	42.0	199	23.5	249	15.0
50	135	100	86.2	150	41.5	200	23.3	250	14.9

※ 「SI 単位版 鋼構造設計規準 2002 年 2 月 日本建築学会」より

③形状寸法

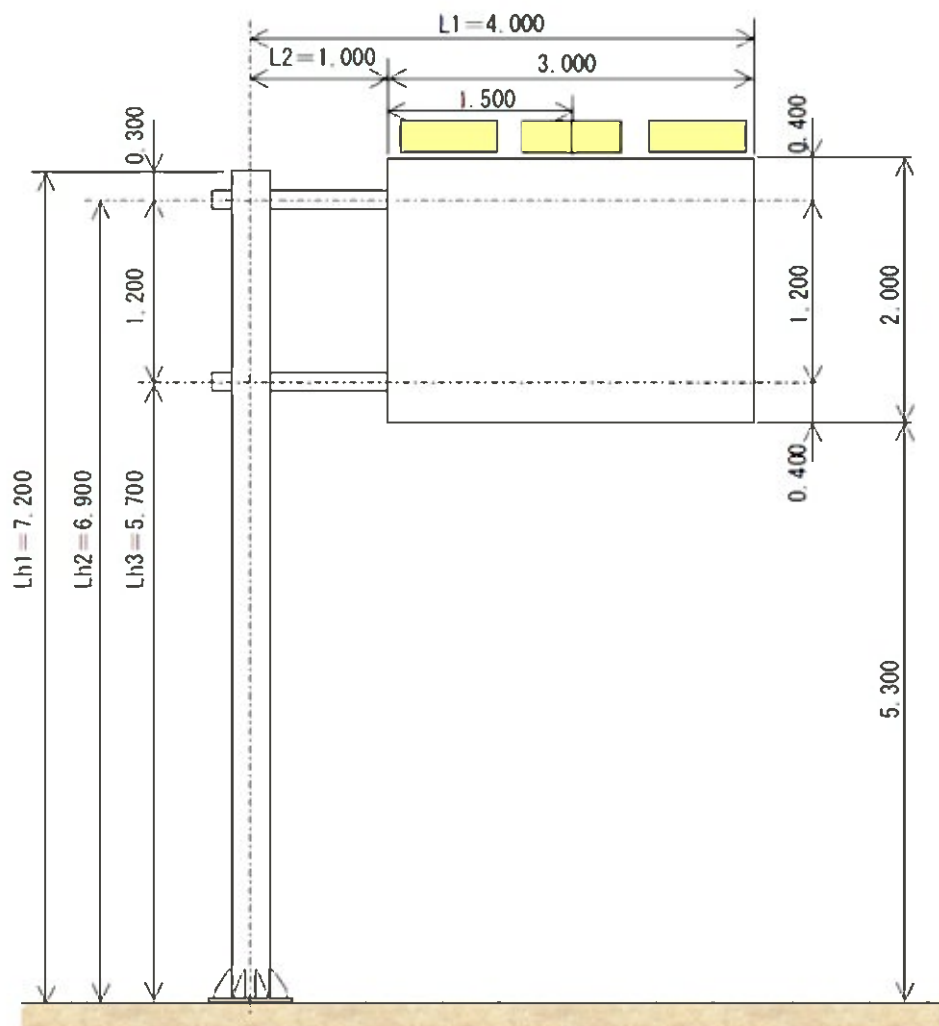


図-5.1 形状寸法図

標識板 : 大きさ 2.000m×3.000m, 単位体積重量 196.1N/m³

外照灯具 : 受圧面積 0.190m²/灯, 単位体積重量 686.5N

梁主材 : 外径 $\phi = 165.2\text{mm}$, 板厚 $t = 4.5\text{mm}$, 単位体積重量 $\omega_1 = 174.9\text{N/m}$, 鋼種 STK400

梁つなぎ材 : 外径 $\phi = 89.1\text{mm}$, 板厚 $t = 3.2\text{mm}$, 単位体積重量 $\omega_0 = 66.5\text{N/m}$, 鋼種 STK400

柱主材 : 外径 $\phi = 267.4\text{mm}$, 板厚 $t = 9.3\text{mm}$, 単位体積重量 $\omega_3 = 580.5\text{N/m}$, 鋼種 STK400

④荷重の算定

7) 梁に作用する荷重

a) 固定荷重 (フランジ部は無視する)

標識板 $W_1 = 2.000\text{m} \times 3.000\text{m} \times 196.1\text{N/m}^2 = 1176.8\text{N}$

外照灯具 $W_2 = 686.5\text{N/灯} \times 2 \text{ 灯} = 1372.9\text{N}$

つなぎ材 $W_3 = \omega_0 \times 2 \text{ 本} \times 1.200\text{m} = 66.5\text{N/m} \times 2 \text{ 本} \times 1.200\text{m} = 159.5\text{N}$

合計 $W_4 = 2709.3\text{N}$

梁材 $\omega_1 = 174.9\text{N/m}$

b) 風荷重 (フランジ部は無視する)

標識板 $P_1 = 2.000\text{m} \times 3.000\text{m} \times 1839\text{N/m}^2 = 11034\text{N}$

外照灯具 $P_2 = 0.190\text{m/灯} \times 2 \text{ 灯} \times 1839\text{N/m}^2 = 698.8\text{N}$

合計 $P_3 = 11732.8\text{N}$

梁材 $\omega_2 = 0.1652\text{m} \times 1073\text{N/m}^2 = 177.3\text{N/m}$

c) 梁付根部に発生する断面力

つなぎ材を無視して、単一材による片持ち梁として計算する。また、荷重は上梁、下梁に等分布として計算する。

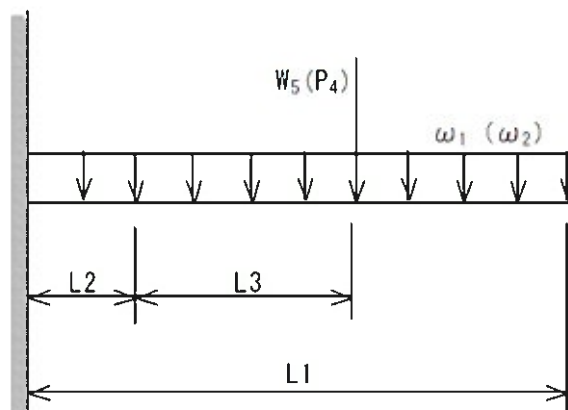


図-5. 2 梁の荷重作用図

(i) 鉛直荷重

$$W_5 = \frac{W_4}{2} = \frac{2709.3\text{N}}{2} = 1354.6\text{N}$$

$$\omega_1 = 174.9\text{N/m}$$

(ii) 水平荷重

$$P_4 = \frac{P_3}{2} = \frac{11732.8\text{N}}{2} = 5866.4\text{N}$$

$$\omega_2 = 177.3\text{N/m}$$

(iii) 梁付根部に発生する断面力

固定時反力

$$R_{y1} = W_5 + \omega_1 \times L1 = 1354.6\text{N} + 174.9\text{N/m} \times 4.000\text{m} = 2054.2\text{N}$$

固定時曲げモーメント

$$\begin{aligned} M_{y1} &= W_5 \times (L2 + L3) + \frac{\omega_1 \times L1^2}{2} \\ &= 1354.6\text{N} \times (1.000\text{m} + 1.500\text{m}) + \frac{174.9\text{N/m} \times 4.000^2\text{m}}{2} = 4785.7\text{N} \cdot \text{m} \end{aligned}$$

風時反力

$$R_{x1} = P_4 + \omega_2 \times L2 = 5866.4\text{N} + 177.3\text{N/m} \times 1.000\text{m} = 6043.7\text{N}$$

風時曲げモーメント

$$\begin{aligned} M_{x1} &= P_4 \times (L2 + L3) + \frac{\omega_2 \times L2^2}{2} \\ &= 5866.4\text{N} \times (1.000\text{m} + 1.500\text{m}) + \frac{177.3\text{N/m} \times 1.000^2\text{m}}{2} = 14754.7\text{N} \cdot \text{m} \end{aligned}$$

4) 柱に作用する荷重

a) 固定荷重

梁反力 $R_{y1} = R_{y2} = 2054.2\text{N}$

梁曲げモーメント $M_{y1} = M_{y2} = 4785.7\text{N} \cdot \text{m}$

柱材 $\omega_3 = 580.5\text{N/m}$

b) 風荷重

梁反力 $R_{x1} = R_{x2} = 6043.7\text{N}$

梁曲げモーメント $M_{x1} = M_{x2} = 14754.7\text{N} \cdot \text{m}$

柱材 $\omega_4 = 0.2674\text{m} \times 1073\text{N/m}^2 = 286.9\text{N/m}$

c) 柱下端に発生する断面力

集中荷重及び等分布荷重により柱下端の断面力を算出する。

鉛直力 $N_1 = R_{y1} + R_{y2} + \omega_3 \times Lh1$
 $= 2054.2\text{N} + 2054.2\text{N} + 580.5\text{N/m} \times 7.200\text{m} = 8288.4\text{N}$

水平力 $H_1 = R_{x1} + R_{x2} + \omega_4 \times Lh1$
 $= 6043.7\text{N} + 6043.7\text{N} + 286.9\text{N/m} \times 7.200\text{m} = 14153.2\text{N}$

固定時曲げモーメント $M_{y3} = M_{y1} + M_{y2}$
 $= 4785.7\text{N} \cdot \text{m} + 4785.7\text{N} \cdot \text{m} = 9571.5\text{N} \cdot \text{m}$

風時曲げモーメント $M_{x3} = R_{x1} \times (Lh2 + Lh3) + \frac{\omega_4 \times h1 \cdot l^2}{2}$

$$= 6043.7\text{N} \times (6.900\text{m} + 5.700\text{m}) + \frac{286.9\text{N/m} \times 7.200^2\text{m}}{2}$$

$$= 83587.2\text{N} \cdot \text{m}$$

風時回転モーメント $M_{t1} = M_{x1} + M_{x2} = 14754.7\text{N} \cdot \text{m} + 14754.7\text{N} \cdot \text{m}$

$$= 29509.3\text{N} \cdot \text{m}$$

合成曲げモーメント $M_1 = \sqrt{M_{y3}^2 + M_{x3}^2} = \sqrt{9571.5^2\text{N} \cdot \text{m} + 83587.2^2\text{N} \cdot \text{m}}$

$$= 84133.4\text{N} \cdot \text{m}$$

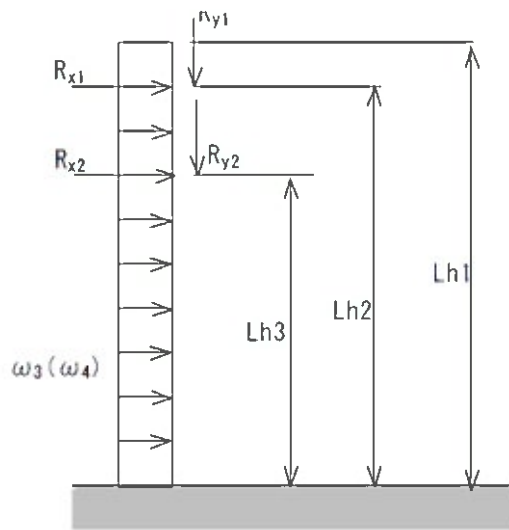


図-5.3 柱の荷重作用図

⑤限界板厚の算定

組合せ応力度による限界板厚、最大せん断応力度による限界板厚、及び最大合成応力度による限界板厚のうち、最も大きいものを当該標識柱の限界板厚とする。

7) 組合せ応力度による限界板厚

次に示す照査式の左項が 1.00 となる板厚 t を算出する。

$$\text{照査式} : \left(\frac{\sigma_c}{f_c} + \frac{e\sigma_b}{f_b} \right) \frac{1}{1.5} \leq 1.00$$

ここに、

- σ_c : 圧縮応力度
- $e\sigma_b$: 曲げ応力度
- f_c : 許容圧縮応力度
- f_b : 許容曲げ応力度

柱の板厚を $t=7.0\text{mm}$ と仮定すると、柱の断面定数は以下のとおりとなる。

柱の径	ϕ	$=267.4\text{mm}$
板厚	t	$=7.04\text{mm}$
断面積	A	$=5758.3\text{mm}^2$
断面係数	Z	$=365208.9\text{mm}^3$
断面極 2 次モーメント	I_P	$=97656856.5\text{mm}^4$
断面 2 次半径	r	$=92.1\text{mm}$
座屈長(上下梁の中心から柱下端までとする)	L_k	$=12600.0\text{mm}$
圧縮材の細長比	λ	$=137.0$

したがって、表-5.2 及び表-5.3 より、許容圧縮応力度及び許容曲げ応力度は次のとおりとなる。

許容圧縮応力度	f_c	$=49.7\text{N/mm}^2$ (長期)
許容曲げ応力度	f_b	$=156.7\text{N/mm}^2$ (長期)

$$\text{圧縮応力度} \quad \sigma_b = \frac{N_1}{A} = \frac{8288.1\text{N}}{5758.3\text{mm}^2} = 1.4\text{N/mm}^2$$

$$\text{曲げ応力度} \quad \sigma_b = \frac{M_1}{Z} = \frac{84133430.5\text{N}\cdot\text{mm}}{365208.9\text{mm}^3} = 230.4\text{N/mm}^2$$

$$\text{照査式} : \left(\frac{\sigma_c}{f_c} + \frac{\sigma_b}{f_b} \right) \frac{1}{1.5} = \left(\frac{1.4\text{N/mm}^2}{49.7\text{N/mm}^2} + \frac{230.4\text{N/mm}^2}{156.7\text{N/mm}^2} \right) \frac{1}{1.5} = 1.00$$

したがって、組合せ応力度による限界板厚は、 $t_{l.1}=7.0\text{mm}$ となる。

4) 最大せん断応力度による限界板厚

次に示す照査式の左項が 1.00 となる板厚 t を算出する。

$$\text{照査式} : \frac{f_{\max}}{f_s \times 1.5} \leq 1.00$$

ここに、

f_{\max} : 最大せん断応力度

f_s : 許容せん断応力度

柱の板厚を $t=6.32\text{mm}$ と仮定すると、柱の断面定数は以下のとおりとなる。

柱の径	ϕ	=267.4mm
板厚	t	=6.32mm
断面積	A	=5183.7mm ²
断面係数	Z	=330537.5mm ³
断面極 2 次モーメント	I _P	=88385737.0mm ⁴

表-5. 2 より，許容せん断応力は次のとおりである。

許容せん断応力度 f_s = 90.5N/mm² (長期)

$$\text{圧縮応力度} \quad \sigma_c = \frac{N_1}{A} = \frac{8288.1\text{N}}{5183.7\text{mm}^2} = 1.6\text{N/mm}^2$$

$$\text{曲げ応力度} \quad c\sigma_b = \frac{M_1}{Z} = \frac{84133430.5\text{N}\cdot\text{mm}}{330537.5\text{mm}^3} = 254.5\text{N/mm}^2$$

$$\text{組合せ応力度} \quad \sigma = c\sigma_b = \frac{1.6\text{N}}{\text{mm}^2} + \frac{254.5\text{N}}{\text{mm}^2} = 256.1\text{N/mm}^2$$

$$\text{ねじれせん断応力度} \quad \tau = \frac{M_{t1}}{I_p} \times \frac{\phi}{2} = \frac{29509309.6\text{N}\cdot\text{mm}}{88385737.0\text{mm}^4} \times \frac{267.4\text{mm}}{2} = 44.6\text{N/mm}^2$$

$$\begin{aligned} \text{最大せん断応力度} \quad \tau_{\max} &= \frac{1}{2}\sqrt{\sigma^2 + 4 \times \tau^2} \\ &= \frac{1}{2}\sqrt{256.1^2\text{N/mm}^2 + 4 \times 44.6^2\text{N/mm}^2} = 135.6\text{N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\text{照査式} : \frac{\tau_{\max}}{f_s \times 1.5} = \frac{135.6\text{N/mm}^2}{90.5\text{N/mm}^2 \times 1.5} = 1.00$$

したがって，最大せん断応力度による限界板厚は， $t_{L2}=6.32\text{mm}$ となる。

㊦ 最大合成応力度による限界板厚

次に示す照査式の左項が 1.00 となる板厚 t を算出する。

$$\text{照査式} : \frac{\sigma_{\max}}{f_b \times 1.5} \leq 1.00$$

ここに，

σ_{\max} : 最大合成応力度

f_b : 許容曲げ応力度

柱の板厚を $t=7.16\text{mm}$ と仮定すると，柱の断面定数は以下のとおりとなる。

柱の径	ϕ	=267.4mm
板厚	t	=7.16mm

断面積	A	=5853.8mm ²
断面係数	Z	=370930.3mm ³
断面極 2 次モーメント	I _p	=99186753.9mm ⁴

表-5. 2より, 許容曲げ応力度は次のとおりである。

$$\text{許容曲げ応力度} \quad f_b = 156.7\text{N/mm}^2 \text{ (長期)}$$

$$\text{圧縮応力度} \quad \sigma_c = \frac{N_1}{A} = \frac{8288.1\text{N}}{5853.8\text{mm}^2} = 1.4\text{N/mm}^2$$

$$\text{曲げ応力度} \quad c\sigma_b = \frac{M_1}{Z} = \frac{84133430.5\text{N}\cdot\text{mm}}{370930.3\text{mm}^3} = 226.8\text{N/mm}^2$$

$$\text{組合せ応力度} \quad \sigma = \sigma_c + c\sigma_b = 1.4\text{N/mm}^2 + 226.8\text{N/mm}^2 = 228.2\text{N/mm}^2$$

$$\text{ねじれせん断応力度} \quad \tau = \frac{M_{t1}}{I_p} \times \frac{\phi}{2} = \frac{29509309.6\text{N}\cdot\text{mm}}{99186753.9\text{mm}^4} \times \frac{267.4\text{mm}}{2} = 39.8\text{N/mm}^2$$

$$\begin{aligned} \text{最大せん断応力度} \quad \tau_{\max} &= \frac{1}{2}\sqrt{\sigma^2 + 4 \times \tau^2} \\ &= \frac{1}{2}\sqrt{228.2^2\text{N/mm}^2 + 4 \times 39.8^2\text{N/mm}^2} = 120.9\text{N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{最大合成応力度} \quad \sigma_{\max} &= \frac{\sigma}{2} + \tau_{\max} \\ &= \frac{228.2\text{N/mm}^2}{2} + 120.9\text{N/mm}^2 = 235.0\text{N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\text{照査式: } \frac{\sigma_{\max}}{f_b \times 1.5} = \frac{235\text{N/mm}^2}{156.7\text{N/mm}^2 \times 1.5} = 1.00$$

したがって, 最大合成応力度による限界板厚 t_{L3} は, $t_{L3}=7.16\text{mm}$ となる。

$t_{L3} > t_{L1} > t_{L2}$ より, 本標識柱の限界板厚 t_L は,

$t_L = t_{L3} = 7.16\text{mm} \approx 7.2\text{mm}$ (小教第2位を繰り上げ) となる。

6 門型標識柱の限界板厚算出例

①形状寸法

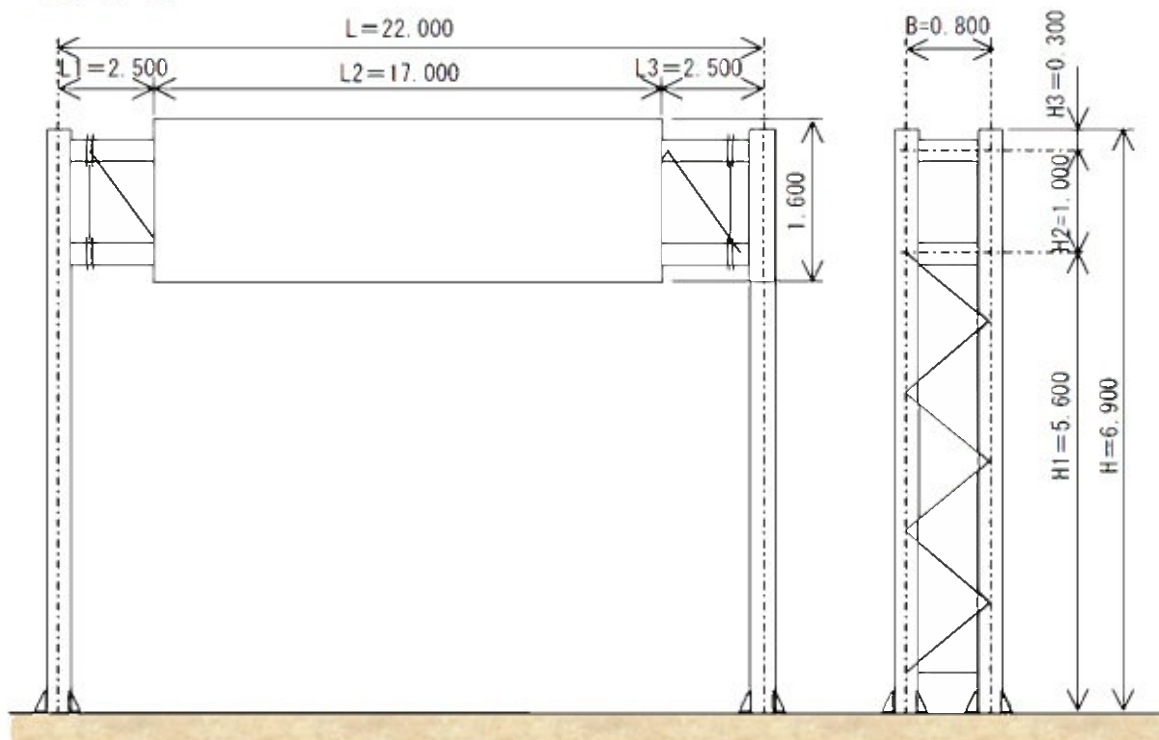


図-6.1 形状寸法図

標識板 : 大きさ 1.600m×17.000m, 単位体積重量=196.1N/m²

梁主材 : 外径φ = 89.1mm, 板厚 t = 4.2mm, 単位体積重量 ω₁ = 86.2N/m, 鋼種 STK400

梁側面材 : 外径φ = 34.0mm, 板厚 t = 2.3mm, 単位体積重量 ω_{1s} = 17.6N/m, 鋼種 STK400

梁上下面材 : 外径φ = 34.0mm, 板厚 t = 2.3mm, 単位体積重量 ω_{1u} = 17.6N/m, 鋼種 STK400

柱主材 : 外径φ = 216.3mm, 板厚 t = 5.8mm, 単位体積重量 ω₂ = 295.3N/m, 鋼種 STK400

柱材 : 外径φ = 42.7mm, 板厚 t = 2.3mm, 単位体積重量 ω₂ = 22.5N/m, 鋼種 STK400

②荷重の算定

7) 梁に作用する荷重

a) 固定荷重

標識板 ω_{11} $= H4 \times 196, 1N/m^2 = 1, 600m \times 196, 1N/m^2 = 313, 8N/m$

梁材 ω_{12} $=$ 梁主材 + 側面ヲス材 + 上下面ヲス材
 $= 345, 0N/m + 70, 5N/m + 60, 3N/m = 475, 7N/m$

梁主材 $\omega_{11} \times 4$ 本 $= 86, 2N/m \times 4$ 本 $= 345, 0N/m$

側面ヲス材 $\omega_{13} \times 2$ 面 / $\cos \alpha = 17, 6N/m \times 2$ 面 / $0, 500 = 70, 5N/m$

上下面ヲス材 $\omega_{14} \times 2$ 面 / $\cos \theta = 17, 6N/m \times 2$ 面 / $0, 585 = 60, 3N/m$

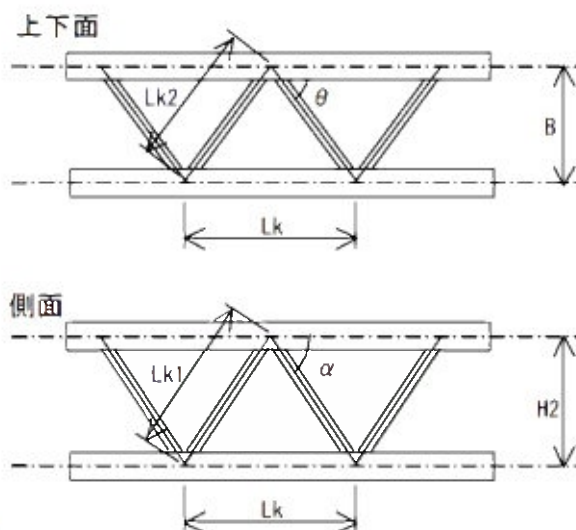
b) 風荷重 (フランジ部は無視する。)

標識板 ω_{21} $= H4 \times 1839N/m^2 = 1, 600m \times 1839, 0N/m^2 = 2942, 4N/m$

梁材 ω_{22} $=$ 梁主材 + 側面ヲス材
 $= 382, 4N/m + 145, 9N/m = 528, 3N/m$

梁主材 $\phi \times 1073N/m^2 \times 4$ 本 $= 0, 0891m \times 1073N/m^2 \times 4$ 本 $= 382, 4N/m$

側面ヲス材 $\phi \times 1073N/m^2 \times 2$ 面 / $\cos \alpha$
 $= 0, 034m \times 1073N/m^2 \times 2$ 面 / $0, 500 = 145, 9N/m$



Lk $= 1, 155m$

Lk1 $= 1, 155m$

Lk2 $= 0, 987m$

B $= 0, 800m$

H2 $= 1, 000m$

$\cos \alpha = 0, 500$

$\cos \theta = 0, 585$

c) 梁付根部に発生する断面力

(i) 固定時

$$\begin{aligned} \text{固定時反力 } R_{BZ} = R_{CZ} &= \frac{1}{2} \times \omega_{Z1} \times L2 + \frac{1}{2} \times \omega_{Z2} \times L \\ &= \frac{1}{2} \times \frac{313.8\text{N}}{\text{m}} \times 17.000\text{m} + \frac{1}{2} \times \frac{475.7\text{N}}{\text{m}} \times 22.000\text{m} = 7900.4\text{N} \end{aligned}$$

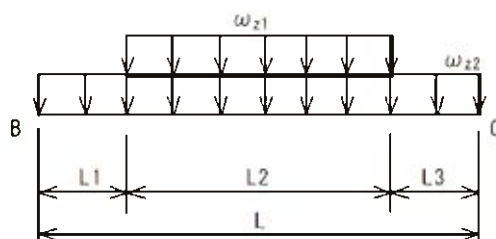


図-6.3 梁の荷重作用状態 (固定時)

(ii) 風時

$$\begin{aligned} \text{風時反力 } R_{BX} = R_{CX} &= \frac{1}{2} \times \omega_{X1} \times L2 + \frac{1}{2} \times \omega_{X2} \times (L1 + L3) \\ &= \frac{1}{2} \times \frac{2942.4\text{N}}{\text{m}} \times 17.000\text{m} + \frac{1}{2} \times \frac{528.3\text{N}}{\text{m}} \times (2.500\text{m} + 2.500\text{m}) \\ &= 26331.2\text{N} \end{aligned}$$

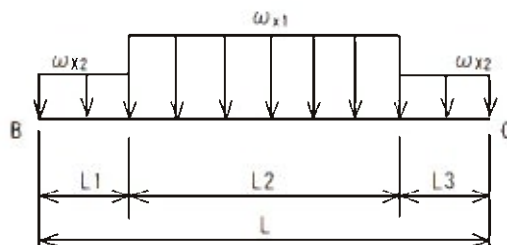


図-6.4 梁の荷重作用状態 (風時)

f) 柱に作用する荷重

a) 固定荷重

梁反力 $R_{BZ} = 7900.4\text{N}$

柱材 $\omega_{Z3} = \text{柱主材} + \text{柱桁材} = 590.5\text{N/m} + 31.8\text{N/m} = 622.3\text{N/m}$

柱主材 $\omega_z \times 2 \text{ 本} = 295.3\text{N/m} \times 2 \text{ 本} = 590.5\text{N/m}$

柱桁材 $\omega_z' / \cos\beta = 22.5\text{N/m} / 0.707 = 31.8\text{N/m}$

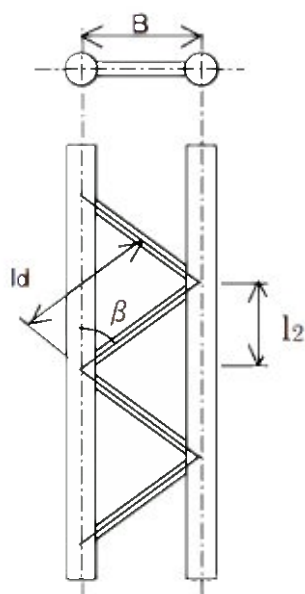


図-6.5 柱チラス材の寸法図

$B = 0.800\text{m}$
 $l_1 = 1.131\text{m}$
 $l_2 = 0.800\text{m}$
 $\cos\beta = 0.707$

b) 風荷重

梁反力 $R_{HX} = 26331.2\text{N}$

柱材 $\omega_{X3} = \varphi \times 1073\text{N/m}^2 \times 2 \text{ 本} = 0.2163\text{m} \times 1073\text{N/m}^2 \times 2 \text{ 本} = 464.2\text{N/m}$

c) 柱下端に発生する断面力

鉛直力

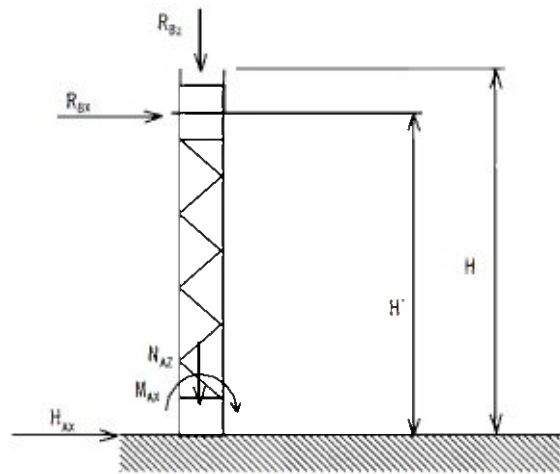
$$\begin{aligned}
 N_{AZ} &= R_{HZ} + \omega_{Z3} \times H \\
 &= 7900.4\text{N} + 622.3\text{N/m} \times 6.900\text{m} = 12194.4\text{N}
 \end{aligned}$$

水平力

$$\begin{aligned}
 H_{AX} &= R_{HX} + \omega_{X3} \times H \\
 &= 26331.2\text{N} + 464.2\text{N/m} \times 6.900\text{m} = 29534.0\text{N}
 \end{aligned}$$

風時曲げモーメント

$$\begin{aligned}
 M_{AX} &= R_{HX} \times H' + \frac{1}{2} \omega_{X3} \times H^2 \\
 &= 26331.2\text{N} \times 6.100\text{m} + \frac{1}{2} \times \frac{464.2\text{N}}{\text{m}} \times 6.900^2\text{m} \\
 &= 171670.1\text{N} \cdot \text{m}
 \end{aligned}$$



$$H = 6.900\text{m}$$

$$H' = 6.100\text{m}$$

図-6.6 柱に作用する断面力図

ウ) 斜風時における断面力

柱脚部を反固定と仮定し、反曲点高比を75%とする。

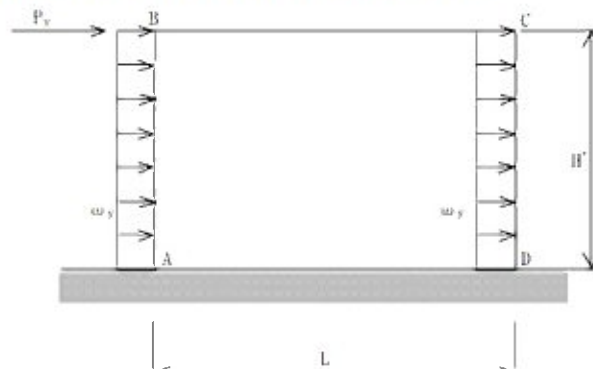


図-6.7 斜風時における荷重作用図

梁反力 $P_1 = \frac{1}{2} \times (R_{Rx} \times 2 \text{ 本}) = \frac{1}{2} \times (26331.2\text{N} \times 2 \text{ 本}) = 26331.2\text{N}$

柱材 $\omega_y = \frac{1}{\sqrt{2}} \times \omega_{x3} = \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{464.0\text{N}}{\text{m}} = 328.2\text{N/m}$

水平力 $\Sigma H_y = P_y + 2 \text{ 本} \times \omega_y \times H' = 26331.2\text{N} + 2 \text{ 本} \times 328.2\text{N/m} \times 6.100\text{m}$
 $= 30335.5\text{N}$

斜風時曲げモーメント $\Sigma M_y = P_y \times H' + \frac{1}{2} \times 2 \text{ 本} \times \omega_y \times H'^2$
 $= 26331.2\text{N} \times 6.100\text{m} + \frac{1}{2} \times 2 \text{ 本} \times \frac{328.2\text{N}}{\text{m}} \times 6.100^2\text{m}$
 $= 172833.5\text{N} \cdot \text{m}$

A 点、B 点、C 点及び D 点の断面力は、次のとおりとなる。

$$\begin{aligned}
\text{鉛直力} \quad V_{Ay} &= V_{Dy} = \Sigma M_y / L = 172833.5 \text{ N} \cdot \text{m} / 22.000 \text{ m} = 7856.1 \text{ N} \\
\text{水平力} \quad H_{Ay} &= H_{Dy} = \Sigma H_y / 2 = 30335.5 \text{ N} / 2 = 15167.8 \text{ N} \\
\text{曲げモーメント} \quad M_{By} &= M_{Cy} = \frac{1}{2} \times 0.75 \times \Sigma M_y = \frac{1}{2} \times 0.75 \times 172833.5 \text{ N} \cdot \text{m} \\
&= 64812.6 \text{ N} \cdot \text{m} \\
M_{Ay} &= M_{Dy} = \frac{1}{2} \times 0.25 \times \Sigma M_y = \frac{1}{2} \times 0.25 \times 172805.0 \text{ N} \cdot \text{m} \\
&= 21604.2 \text{ N} \cdot \text{m}
\end{aligned}$$

したがって、限界板厚の算定に用いる断面力は、次のとおりとなる。

$$\begin{aligned}
\text{圧縮力} \quad N_z &= N_{Az} + V_{Ay} = 12194.4 \text{ N} + 7856.1 \text{ N} = 20050.4 \text{ N} \\
\text{曲げモーメント} \quad M_y &= M_{By} = 64812.6 \text{ N} \cdot \text{m}
\end{aligned}$$

③限界板厚の算定

風時における柱下端の限界板厚と斜風時における柱上端の限界板厚のうち、大きい方を当該標識柱の限界板厚とする。

7) 風時における柱下端の限界板厚

次に示す照査式の左項が 1.00 となる柱主材の板厚 t を算出する。

$$\text{照査式} : \left(\frac{\sigma_c + c \sigma_b}{f_c + f_b} \right) \frac{1}{1.5} \leq 1.00$$

ここに、

- σ_c : 圧縮応力度
- $c \sigma_b$: 曲げ応力度
- f_c : 許容圧縮応力度
- f_b : 許容曲げ応力度

a) 柱主材の断面係数

柱主材の板厚を $t=2.52 \text{ mm}$ と仮定すると、断面定数は次のとおりとなる。

柱の径	ϕ	= 216.3 mm
板厚	t	= 2.52 mm
断面積	A_1	= 1692.5 mm ²
断面 2 次モーメント	I_1	= 9669900.1 mm ⁴
断面 2 次半径	r_1	= 75.6 mm

b) 柱材材の断面係数

径	ϕ	= 42.7mm
板厚	t	= 2.3mm
断面積	A_2	= 291.9mm ²
断面 2 次モーメント	I_2	= 59749.9mm ⁴
断面 2 次半径	r_2	= 14.3mm

c) 主材断面

断面積	A	= 2 × A ₁ = 2 × 1692.5mm ² = 3384.9mm ²
-----	---	--

$$\begin{aligned} \text{断面 2 次モーメント } I_x &= 2 \times \left(I_1 + \frac{1}{4} \times A_1 \times B^2 \right) \\ &= 2 \times \left(9669900.1 \text{mm}^4 + \frac{1}{4} \times 1692.5 \text{mm}^2 \times 800.0^2 \right) \\ &= 560925844.1 \text{mm}^4 \end{aligned}$$

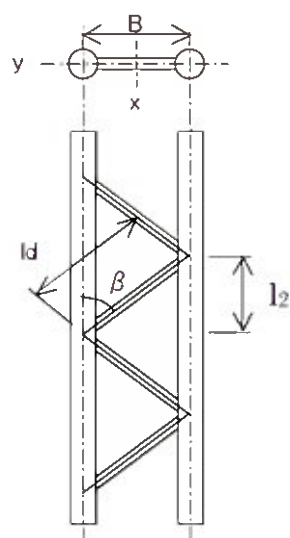
$$I_y = 2 \times I_1 = 2 \times 9669900.1 \text{mm}^4 = 19339800.2 \text{mm}^4$$

$$\text{断面係数 } Z_x = \frac{2 \times I_x}{B + \phi} = \frac{2 \times 560925844.1 \text{mm}^4}{800 \text{mm} + 216.3 \text{mm}} = 1103858.8 \text{mm}^3$$

$$Z_y = 2 \times Z_1 = 2 \times 89411.9 \text{mm}^3 = 178823.9 \text{mm}^3$$

$$\text{断面 2 次半径 } r_x = \sqrt{\frac{I_x}{A}} = \sqrt{\frac{560925844.1 \text{mm}^4}{3384.9 \text{mm}^2}} = 407.1 \text{mm}$$

$$r_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{19339800.2 \text{mm}^4}{3384.9 \text{mm}^2}} = 75.6 \text{mm}$$



$$\begin{aligned} B &= 0.800 \text{m} \\ l_d &= 1.131 \text{m} \\ l_2 &= 0.800 \text{m} \\ \cos \beta &= 0.707 \end{aligned}$$

図-6.8 柱寸法図

組立材の圧縮比 $\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{A}{n \times \lambda^2} \times \frac{1d^3}{l^2 \cdot B^2}}$

(「SI 単位版 鋼構造設計規準 2002 年 2 月 日本建築学会」参照)

$$= \pi \sqrt{\frac{3384.9\text{mm}^2}{1 \times 291.9\text{mm}^2} \times \frac{1131.4^3\text{mm}}{800.0\text{mm} \cdot 800.0^2\text{mm}}} = 18.0$$

組立材の断面 2 次半径 $r_x = \sqrt{\left(\frac{B}{2}\right)^2 + r_1^2} = \sqrt{\left(\frac{800.0\text{mm}}{2}\right)^2 + 75.6^2\text{mm}} = 407.08\text{mm}$

$\lambda_1 < 20$ より、

x 軸細長比 $\lambda_x = \frac{2l_x}{r_x} = \frac{2 \times 800.0\text{mm}}{407.08\text{mm}} = 4$

$$\lambda_{xe} = \lambda_x = 4$$

y 軸細長比 $l_y = H' = 6100.0\text{mm}$

$$\lambda_y = \frac{l_y}{r_y} = \frac{6100.0\text{mm}}{75.6\text{mm}} = 81$$

$\lambda_y > \lambda_{xe}$ より、許容応力度を算定する細長比は 81 とする。

したがって、許容圧縮応力度及び許容曲げ応力度は、 $f_c = f_b = 106.0\text{N/mm}^2$

$$\text{圧縮応力度 } \sigma_c = N_{Az}/A = 12194.4\text{N}/3384.9\text{mm}^2 = 3.6\text{N/mm}^2$$

$$\text{曲げ応力度 } \sigma_b = M_{Ax}/Z_x = 171670071.7\text{N}\cdot\text{mm}/1103858.8\text{mm}^3 = 155.5\text{N/mm}^2$$

$$\text{照査式: } \left(\frac{\sigma_c}{f_c} + \frac{\sigma_b}{f_b}\right) \frac{1}{1.5} = \left(\frac{3.6\text{N/mm}^2}{106.0\text{N/mm}^2} + \frac{155.5\text{N/mm}^2}{106.0\text{N/mm}^2}\right) \frac{1}{1.5} = 1.00$$

したがって、風時における限界板厚 $t_{L1} = 2.52\text{mm}$ となる。

イ) 斜風時における柱上端の限界板厚

次に示す照査式の左項が 1.00 となる柱主材の板厚 t を算出する。

$$\text{照査式} : \left(\frac{\sigma_c}{f_c} + \frac{c\sigma_b}{f_b} \right) \frac{1}{1.5} \leq 1.00$$

ここに、

σ_c : 圧縮応力度
 $c\sigma_b$: 曲げ応力度
 f_c : 許容圧縮応力度
 f_b : 許容曲げ応力度

a) 柱主材の断面係数

柱主材の板厚を $t=4.07\text{mm}$ と仮定すると、断面定数は次のとおりとなる。

柱の径	ϕ	= 216.3mm
板厚	t	= 4.07mm
断面積	A_1	= 2713.6mm ²
断面 2 次モーメント	I_1	= 15283904.2mm ⁴
断面 2 次半径	r_1	= 75.0mm

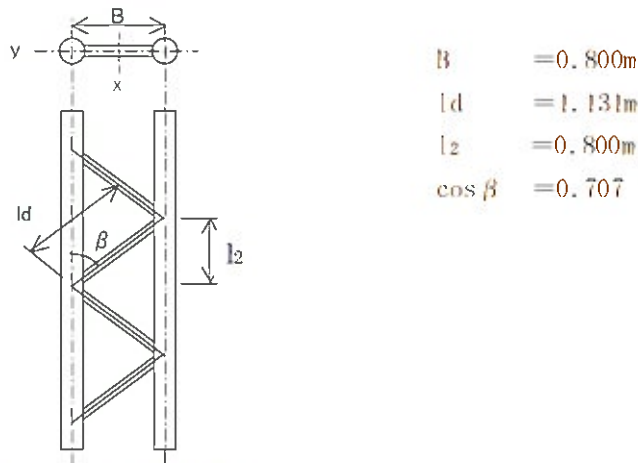
b) 柱材材の断面係数

径	ϕ	= 42.7mm
板厚	t	= 2.3
断面積	A_2	= 291.9mm ²
断面 2 次モーメント	I_2	= 59749.9mm ⁴
断面 2 次半径	r_2	= 14.3mm

c) 主材断面

断面積	A	= $2 \times A_1 = 2 \times 2713.6\text{mm}^2 = 5427.3\text{mm}^2$
断面 2 次モーメント	I_x	= $2 \times \left(I_1 + \frac{1}{4} \times A_1 \times B^2 \right)$ = $2 \times \left(15283904.2\text{mm}^4 + \frac{1}{4} \times 2713.6\text{mm}^2 \times 800.0^2 \right)$ = 898930256.5mm ⁴ $I_y = 2 \times I_1 = 2 \times 15283904.2\text{mm}^4 = 30567808.5\text{mm}^4$
断面係数	Z_x	= $\frac{2 \times I_x}{B + \phi} = \frac{2 \times 898930256.5\text{mm}^4}{800\text{mm} + 216.3\text{mm}} = 1769025.4\text{mm}^3$ $Z_y = 2 \times Z_1 = 2 \times 141321.4\text{mm}^3 = 282642.7\text{mm}^3$
断面 2 次半径	r_x	= $\sqrt{\frac{I_x}{A}} = \sqrt{\frac{898930256.5\text{mm}^4}{5427.3\text{mm}^2}} = 407.0\text{mm}$

$$r_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{30567808.5\text{mm}^4}{5427.3\text{mm}^2}} = 75.0\text{mm}$$



$$\begin{aligned} B &= 0.800\text{m} \\ l_d &= 1.131\text{m} \\ l_2 &= 0.800\text{m} \\ \cos \beta &= 0.707 \end{aligned}$$

図-6.9 柱寸法図

組立材の圧縮比 $\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{A}{n \times A_2} \times \frac{l_d^2}{l_2 \cdot B^2}}$

(「S1 単位版 鋼構造設計規準 2002 年 2 月 日本建築学会」参照)

$$= \pi \sqrt{\frac{5427.3\text{mm}^2}{1 \times 291.9\text{mm}^2} \times \frac{1131.4^2\text{mm}}{800.0\text{mm} \cdot 800.0^2\text{mm}}} = 22.8$$

組立材の断面 2 次半径 $r_x = \sqrt{\left(\frac{B}{2}\right)^2 + r_1^2} = \sqrt{\left(\frac{800.0\text{mm}}{2}\right)^2 + 75.0^2\text{mm}} = 406.98\text{mm}$

$\lambda_1 > 20$ より、

x 軸細長比 $\lambda_x = \frac{2l_2}{r_x} = \frac{2 \times 800.0\text{mm}}{406.98\text{mm}} = 4$

$$\lambda_{xc} = \sqrt{\lambda_x^2 + \lambda_1^2} = \sqrt{4^2 + 22.8^2} = 23$$

y 軸細長比 $l_y = H' = 6100.0\text{mm}$

$$\lambda_y = \frac{l_y}{r_y} = \frac{6100.0\text{mm}}{75.0\text{mm}} = 81$$

$\lambda_y > \lambda_{xc}$ より、許容応力度を算定する細長比は 81 とする。

したがって、許容圧縮応力度及び許容曲げ応力度は、 $f_c = 106.0\text{N/mm}^2$ 、 $f_b = 156.7\text{N/mm}^2$

圧縮応力度 $\sigma_c = N_z/A = 20050.4\text{N}/5427.3\text{mm}^2 = 3.7\text{N/mm}^2$

曲げ応力度 $c\sigma_b = M_y/Z_y = 64812567.0\text{N}\cdot\text{mm}/282642.7\text{mm}^3 = 229.3\text{N}/\text{mm}^2$

$$\text{照査式} : \left(\frac{\sigma_c}{f_c} + \frac{c\sigma_b}{f_b} \right) \frac{1}{1.5} = \left(\frac{3.7\text{N}/\text{mm}^2}{106.0\text{N}/\text{mm}^2} + \frac{229.3\text{N}/\text{mm}^2}{156.7\text{N}/\text{mm}^2} \right) \frac{1}{1.5} = 1.00$$

したがって、斜風時における限界板厚 $t_{L2} = 4.07\text{mm}$ となる。

$t_{L2} > t_{L1}$ より、本標識柱の限界板厚 t_L は、

$$t_L = t_{L2} = 4.07\text{mm} \approx 4.1\text{mm} \text{ (小教第2位繰り上げ)}$$

となる。

付録－6 損傷度判定及び対策検討の目安

1 損傷度判定基準	付 6-1
き裂／灯具及び灯具取付部	付 6-3
き裂／柱脚部（リブ取付溶接部）	付 6-4
腐食（防食機能の劣化）／灯具及び灯具取付部	付 6-5
腐食（防食機能の劣化）／開部（電気設備用開部）	付 6-6
腐食（防食機能の劣化）／柱脚部（路面境界部）	付 6-7
腐食（防食機能の劣化）／柱脚部（アンカーボルト・ナット）	付 6-8
腐食（防食機能の劣化）／柱脚部（リブ取付溶接部）	付 6-9
腐食（異種金属接触腐食）／支柱本体（取付バンド）	付 6-10
ゆるみ・脱落／灯具及び灯具取付部	付 6-11
ゆるみ・脱落／アンカーボルト	付 6-12
破断／開部（電気設備用開部）	付 6-13
破断／支柱継手部（上下管取付部）	付 6-14
破断／支柱	付 6-15
破断／支柱横梁（基部）	付 6-16
変形・欠損／支柱本体	付 6-17
変形・欠損／開部（電気設備用開部）	付 6-18
滞水／開部（支柱内部）	付 6-19
腐食／灯具及び灯具取付部（トンネル照明）	付 6-20

「附属物（標識・照明施設等）の点検要領」では、状態を把握した損傷程度の判定区分が規定されている。

本資料は、損傷度の評価について、一般的状態を現地で収集した損傷写真をもとに例示し、損傷度判定の一定の目安を表すものである。

なお、以下に「附属物（標識・照明施設等）の点検要領」における損傷程度評価の抜粋を示す。

1 損傷程度の評価

初期点検及び定期点検では、損傷内容毎に損傷の状態を把握する。この際、損傷状態に応じて表-1.1に示す損傷の有無や程度を、点検部位毎、損傷内容毎に評価する。


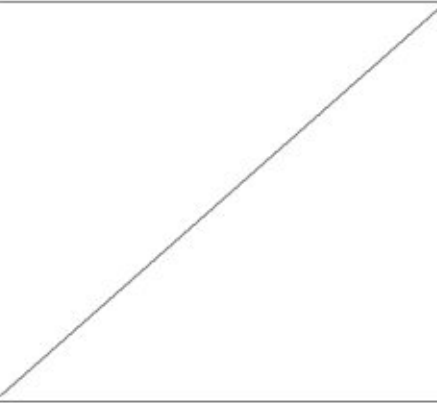
表-1.1 目視点検による損傷度判定基準

判定区分	一般的状況
I (a)	損傷が認められない。
II (c)	損傷が認められる。
III (e)	損傷が大きい。

表-解1. 1 損傷程度の判定区分と損傷状況

点検方法	損傷内容	判定区分	損傷状況	備考	
目視点検	亀裂	I (a)	損傷なし		
		II (c)	—		
		III (e)	亀裂がある。		
	腐食	防食機能の劣化	I (a)	損傷なし	
			II (c)	錆は表面的であり、著しい板厚の減少は視認できない。	
			III (e)	表面に著しい膨張が生じているか、または明らかな板厚減少が視認できる。	
		孔食	I (a)	損傷なし	
			II (c)	孔食が生じている。	
			III (e)	貫通した孔食が生じている。	
	異種金属接触腐食	I (a)	損傷なし		
		II (c)	—		
		III (e)	異種金属接触による腐食がある。		
	ゆるみ・脱落	I (a)	損傷なし		
		II (c)	ボルト・ナットのゆるみがある。		
		III (e)	ボルト・ナットの脱落がある。		
	破断	I (a)	損傷なし		
		II (c)	—		
		III (e)	ボルトの破断がある。 支柱等の部材の破断がある。		
	変形・欠損	I (a)	損傷なし		

		II (c)	変形または欠損がある。	
		III (c)	著しい変形または欠損がある。	
	滞 水	I (a)	滞水の形跡が認められない。	
		II (c)	滞水の形跡が認められる。	
		III (e)	滞水が生じている。	

損傷 判定 区分	亀裂	部 位	灯具及び灯具取付部	
			状 態	
c			状 態	灯具に、亀裂が確認される。
			要 因	振動によるものと考えられる。
			措置の目安	灯具を交換する必要がある。
			備 考	
c			状 態	
			要 因	
			措置の目	
			備 考	
a			状 態	健全な状態である。
			要 因	—
			措置の目	—
			備 考	

損傷 判定 区分	亀裂	部 位	柱脚部（リブ取付溶接部）							
e		<table border="1"> <tr> <td data-bbox="807 383 999 504"> 状 態 </td> <td data-bbox="999 383 1361 504"> リブ取付溶接部に、亀裂（写真では塗膜の割れ）が視認された。 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="807 504 999 604"> 要 因 </td> <td data-bbox="999 504 1361 604"> 振動によるものと考えられる。 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="807 604 999 705"> 措置の目安 </td> <td data-bbox="999 604 1361 705"> 早急に補修又は更新する必要がある。 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="807 705 999 801"> 備 考 </td> <td data-bbox="999 705 1361 801"></td> </tr> </table>	状 態	リブ取付溶接部に、亀裂（写真では塗膜の割れ）が視認された。	要 因	振動によるものと考えられる。	措置の目安	早急に補修又は更新する必要がある。	備 考	
状 態	リブ取付溶接部に、亀裂（写真では塗膜の割れ）が視認された。									
要 因	振動によるものと考えられる。									
措置の目安	早急に補修又は更新する必要がある。									
備 考										
c		<table border="1"> <tr> <td data-bbox="807 801 999 902"> 状 態 </td> <td data-bbox="999 801 1361 902">  </td> </tr> <tr> <td data-bbox="807 902 999 1003"> 要 因 </td> <td data-bbox="999 902 1361 1003">  </td> </tr> <tr> <td data-bbox="807 1003 999 1104"> 措置の目安 </td> <td data-bbox="999 1003 1361 1104">  </td> </tr> <tr> <td data-bbox="807 1104 999 1198"> 備 考 </td> <td data-bbox="999 1104 1361 1198">  </td> </tr> </table>	状 態		要 因		措置の目安		備 考	
状 態										
要 因										
措置の目安										
備 考										
a		<table border="1"> <tr> <td data-bbox="807 1198 999 1299"> 状 態 </td> <td data-bbox="999 1198 1361 1299"> 健全な状態である。 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="807 1299 999 1400"> 要 因 </td> <td data-bbox="999 1299 1361 1400"> - </td> </tr> <tr> <td data-bbox="807 1400 999 1500"> 措置の目安 </td> <td data-bbox="999 1400 1361 1500"> - </td> </tr> <tr> <td data-bbox="807 1500 999 1592"> 備 考 </td> <td data-bbox="999 1500 1361 1592"></td> </tr> </table>	状 態	健全な状態である。	要 因	-	措置の目安	-	備 考	
状 態	健全な状態である。									
要 因	-									
措置の目安	-									
備 考										

損傷判定区分	腐食（防食機能の劣化）	部 位	灯具及び灯具取付部	
c			状 態	断面欠損を伴う腐食が認められた。
			要 因	経年劣化が要因と考えられる。
			措置の目安	灯具の更新が必要であると考えられる。
			備 考	
c			状 態	部分的に錆が発生している。板厚減少は認められない。
			要 因	経年劣化によるものと考えられる。
			措置の目安	板厚減少を伴う腐食に進行する恐れがある場合は、部分的な補修塗りが必要である。
			備 考	
a			状 態	健全な状態である。
			要 因	—
			措置の目安	—
			備 考	

損傷判定区分	腐食（防食機能の劣化）	部位	開口部（電気設備用開口部）	
c			状態	断面欠損を伴う腐食が視認される。
			要因	経年劣化と雨水等の滞水が要因と考えられる。
			措置の目安	支柱本体の更新が必要と考えられる。
			備考	
c			状態	蓋全体に錆が発生している。板厚減少は認められない。
			要因	経年劣化によるものと考えられる。
			措置の目安	板厚減少を伴う腐食に進行する恐れがある場合は、部分的な補修塗り又は蓋の交換などを行う必要がある。
			備考	
a			状態	健全な状態である。
			要因	—
			措置の目安	—
			備考	

損傷判定区分	腐食（防食機能の劣化）	部 位	柱脚部（路面境界部）	
e		状 態	路面を掘削したところ、埋設箇所に腐食による断面の貫通が確認された。	
		要 因	支柱と路面との隙間に水が滞水し、腐食を進行させたものと考えられる。	
		措置の目安	早急に更新する必要があると考える。	
		備 考		
c		状 態	路面を掘削したところ、埋設箇所に腐食が視認された。なお、板厚調査の結果、残存板厚は管理値を満足している。	
		要 因	支柱と路面との隙間に水が滞水し、腐食を進行させたものと考えられる。	
		措置の目安	塗替を行い腐食の進行を抑制するとともに、必要に応じてコンクリートなどで根巻きし、排水勾配を設ける。	
		備 考		
a		状 態	健全な状態である。	
		要 因	—	
		措置の目安	—	
		備 考		

損傷判定区分	腐食（防食機能の劣化）	部 位	柱脚部（アンカーボルト・ナット）	
c		状 態	全体的に腐食が発生しており、断面減少も著しい。	
		要 因	経年劣化と雨水が要因と考えられる。	
		措置の目安	新規部材に更新する必要があると考える。	
		備 考		
c		状 態	全体的に錆が発生している。断面減少は認められない。	
		要 因	経年劣化によるものと考えられる。	
		措置の目安	錆の進行を抑制するために、補修塗りが必要である。また保護キャップの設置も有効で、あると考えられる。	
		備 考		
a		状 態	健全な状態である。	
		要 因	—	
		措置の目安	—	
		備 考		

損傷 判定 区分	腐食（防食機能の劣化）	部 位	柱脚部（リブ取付溶接部）	
e			状 態	腐食による断面の貫通が視認された。
			要 因	エッジ部や溶接部の塗装不備により、腐食が発生し進行したものと考えられる。
			措置の目安	早急に更新する必要があると考えられる。
			備 考	
c			状 態	全体に錆が発生している。断面減少は視認されない。
			要 因	経年劣化や溶接部の塗装不備により、腐食が発生し、進行したものと考えられる。
			措置の目安	錆の進行を抑制するために、補修塗りを行う必要があると考えられる。
			備 考	
a			状 態	健全な状態である。
			要 因	—
			措置の目安	—
			備 考	

損傷判定区分	腐食（異種金属接触腐食）	部 位	支柱本体（取付バンド）	
e			状 態	支柱に取り付けられたバンド部に局所的な腐食が生じている。
			要 因	バンドに雨水が滞水し腐食が生じたか、異種金属接触が要因と考えられる。
			措置の目安	部分的な補修塗りを行うか、異種金属接触が原因の場合はバンドの更新が必要と考えられる。
			備 考	
c	/		状 態	/
			要 因	/
			措置の目安	/
			備 考	/
a			状 態	健全な状態である。
			要 因	—
			措置の目安	—
			備 考	

損傷判定区分	ゆるみ・脱落	部 位	灯具及び灯具取付部	
e		状 態	灯具取付ボルトの脱落が確認された。	
		要 因	振動によるものと考えられる。	
		措置の目安	ボルトの新設。また、状況に応じてゆるみ止め対策を施す必要がある。	
		備 考		
c		状 態	灯具カバーのボルトにゆるみが確認された。	
		要 因	振動によるものと考えられる。	
		措置の目安	増し締めする必要があると考えられる。また、状況に応じてゆるみ止め対策を施す必要がある。	
		備 考		
a		状 態	健全な状態である。	
		要 因	-	
		措置の目安	-	
		備 考		

損傷 判定 区分	ゆるみ・脱落	部 位	アンカーボルト	
e	(事例なし)		状 態	アンカーボルトの脱落が確認された。
要 因			振動によるものと考えられる。	
措置の目安			ナットの締め直しが必要である。また、状況に応じてゆるみ止め対策を施す必要がある。	
備 考				
c			状 態	アンカーボルトにゆるみが確認された。
要 因			振動によるものと考えられる。	
措置の目安			増し締めする必要があると考えられる。また、状況に応じてゆるみ止め対策を施す必要がある。	
備 考				
a			状 態	健全な状態である。
要 因			—	
措置の目安			—	
備 考				



損傷 判定 区分	破断	部 位	開口部 (電気設備用開口部)	
			状 態	
e			状 態	電気設備用開口部の蓋の取付けボルトが破断している。
			要 因	衝突によるものと考えられる。
			措置の目安	ボルトの交換と、開口部を補修する必要がある。
			備 考	
c			状 態	
			要 因	
			措置の目安	
			備 考	
a			状 態	健全な状態である。
			要 因	—
			措置の目安	—
			備 考	

損傷判定区分	破断	部 位	支柱継手部（上下管取付部）	
			状 態	
e			状 態	上下管の取付部が鞘管構造となっており，この部位のボルトが破断している。
			要 因	振動によるものと考えられる。
			措置の目安	ボルトの交換か，取付管を更新する必要がある。
			備 考	
c			状 態	
			要 因	
			措置の目安	
			備 考	
a			状 態	健全な状態である。
			要 因	—
			措置の目安	—
			備 考	

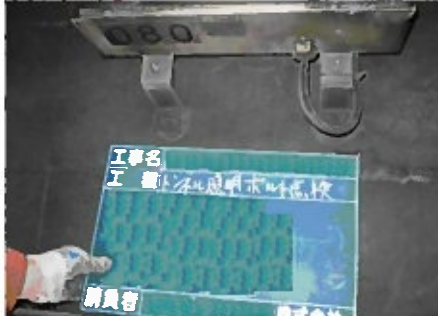

損傷 判定 区分	破断	部 位	支柱	
			状 態	
e			状 態	支柱の溶接継手部の腐食により、破断、照明柱上側が落下した状況が確認される。
			要 因	溶接継手部内側からの腐食により破断したと考えられる。
			措置の目安	速やかに撤去し、更新する必要があると考えられる。
			備 考	
c	/		状 態	/
			要 因	/
			措置の目安	/
			備 考	/
a			状 態	健全な状態である。
			要 因	—
			措置の目安	—
			備 考	

損傷 判定 区分	破断	部 位	支柱横梁（基部）	
			状 態	
e			状 態	標識の横梁の基部がき裂により破断して落下した状況が確認される。
			要 因	強風などによる疲労き裂が考えられる
			措置の目安	更新する必要があると考えられる。
			備 考	
c			状 態	
			要 因	
			措置の目安	
			備 考	
a			状 態	健全な状態である。
			要 因	—
			措置の目安	—
			備 考	

損傷 判定 区分	変形・欠損	部 位	支柱本体	
			状 態	
c			状 態	支柱本体に大きな変形が確認された。
			要 因	衝突によるものと考えられる。
			措置の目安	更新する必要がある。
			備 考	
c			状 態	支柱本体に微小な変形が確認された。
			要 因	衝突によるものと考えられる。
			措置の目安	補修塗りを行えば機能的には問題ないので、現状維持でよいと考えられる。
			備 考	
a			状 態	健全な状態である。
			要 因	—
			措置の目安	—
			備 考	

損傷 判定 区分	変形・欠損	部 位	開口部（電気設備用開口部）	
c		状 態	著しい変形，断面の欠損が確認される。	
		要 因	衝突によるものと考えられる。	
		措置の目安	更新する必要があると考えられる。	
		備 考		
c		状 態	変形が確認された。断面欠損は認められない。	
		要 因	衝突によるものと考えられる。	
		措置の目安	腐食の要因となり機能的な問題へと発展する可能性がある場合は，蓋を更新するのがよいと考えられる。	
		備 考		
a		状 態	健全な状態である。	
		要 因	—	
		措置の目安	—	
		備 考		

損傷 判定 区分	滞水	部 位	開口部（支柱内部）	
			状 態	
e			状 態	支柱内部に雨水の滞水が確認できる。
			要 因	開口部から進入したものと考えられる。
			措置の目安	支柱内部の滞水除去と、清掃後、補修塗装が必要である。
			備 考	
c			状 態	支柱内部に滞水の形跡が認められる。
			要 因	開口部から進入したものと考えられる。
			措置の目安	支柱内部の清掃後、補修塗装が必要であると考えられる。
			備 考	
a			状 態	健全な状態である。
			要 因	—
			措置の目安	—
			備 考	

損傷判定区分	腐食	部位	灯具及び灯具取付部（トンネル照明）	
e	(事例なし)		状態	著しい腐食が生じている。
			要因	経年的な劣化や、大気中の化学腐食成分等の外的要因によるものと思われる。
			措置の目安	早急に交換の必要がある。
			備考	
c			状態	腐食が生じている。断面の減少等は認められない。
			要因	経年的な劣化や、大気中の化学腐食成分等の外的要因によるものと思われる。
			措置の目安	次回点検までに腐食が著しく進行する恐れがある場合は、新規部材に更新する必要がある。
			備考	
a			状態	健全な状態である。
			要因	—
			措置の目安	—
			備考	赤丸部の取付部

付録－7 合いマークの施工

- 1 合いマークの施工..... 付7-1
- 2 合いマーク施工事例..... 付7-5

1 合いマークの施工

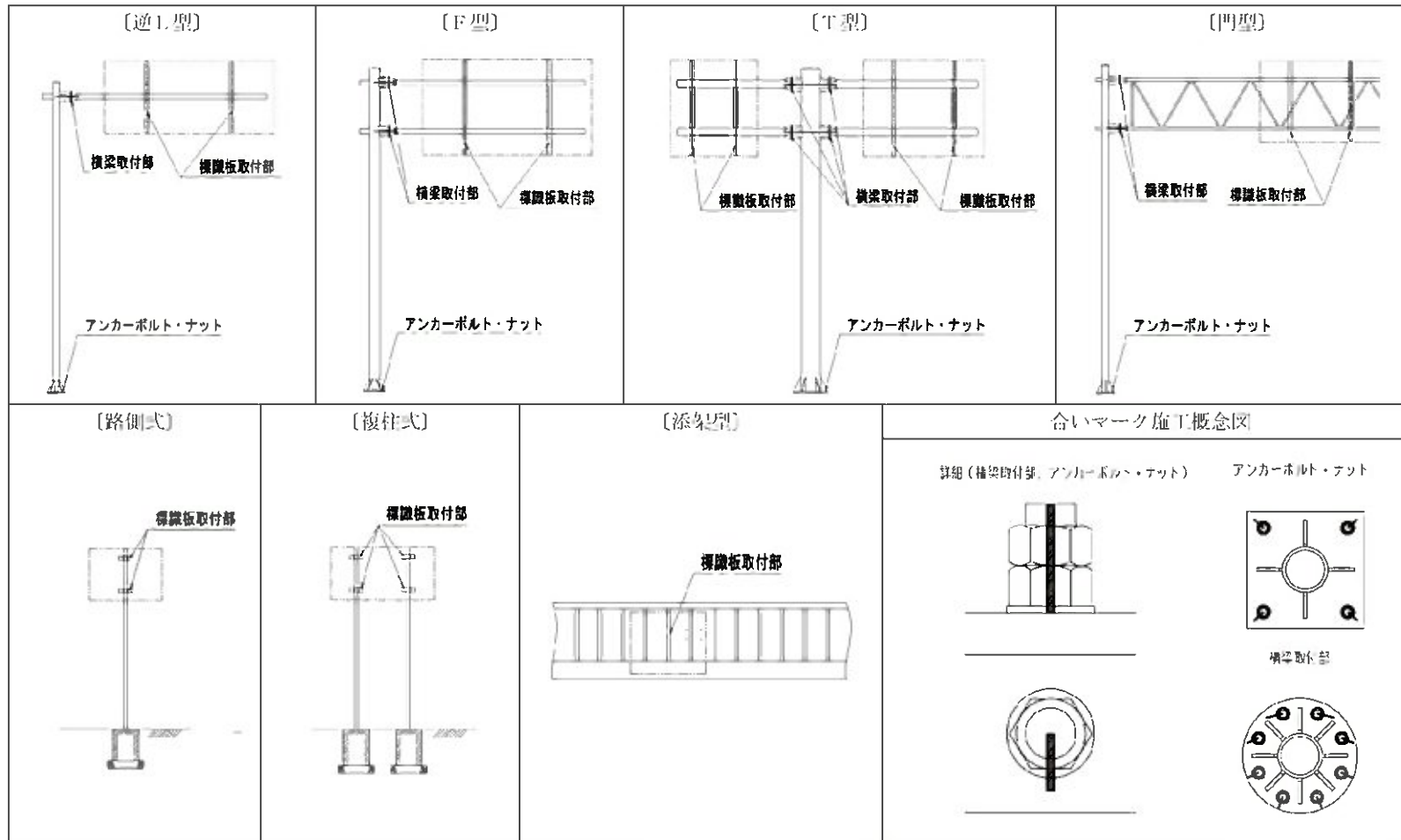
対象附属物のボルト部において、ボルト、ナット、座金及びプレート部に連続したマーキング（以下「合いマーク」という。）が施工されていない場合には、点検に併せて合いマークを施工する。

合いマークは、目視によりボルト、ナットのゆるみを確認可能とするための措置であるため、以下の点に留意して施工すること。

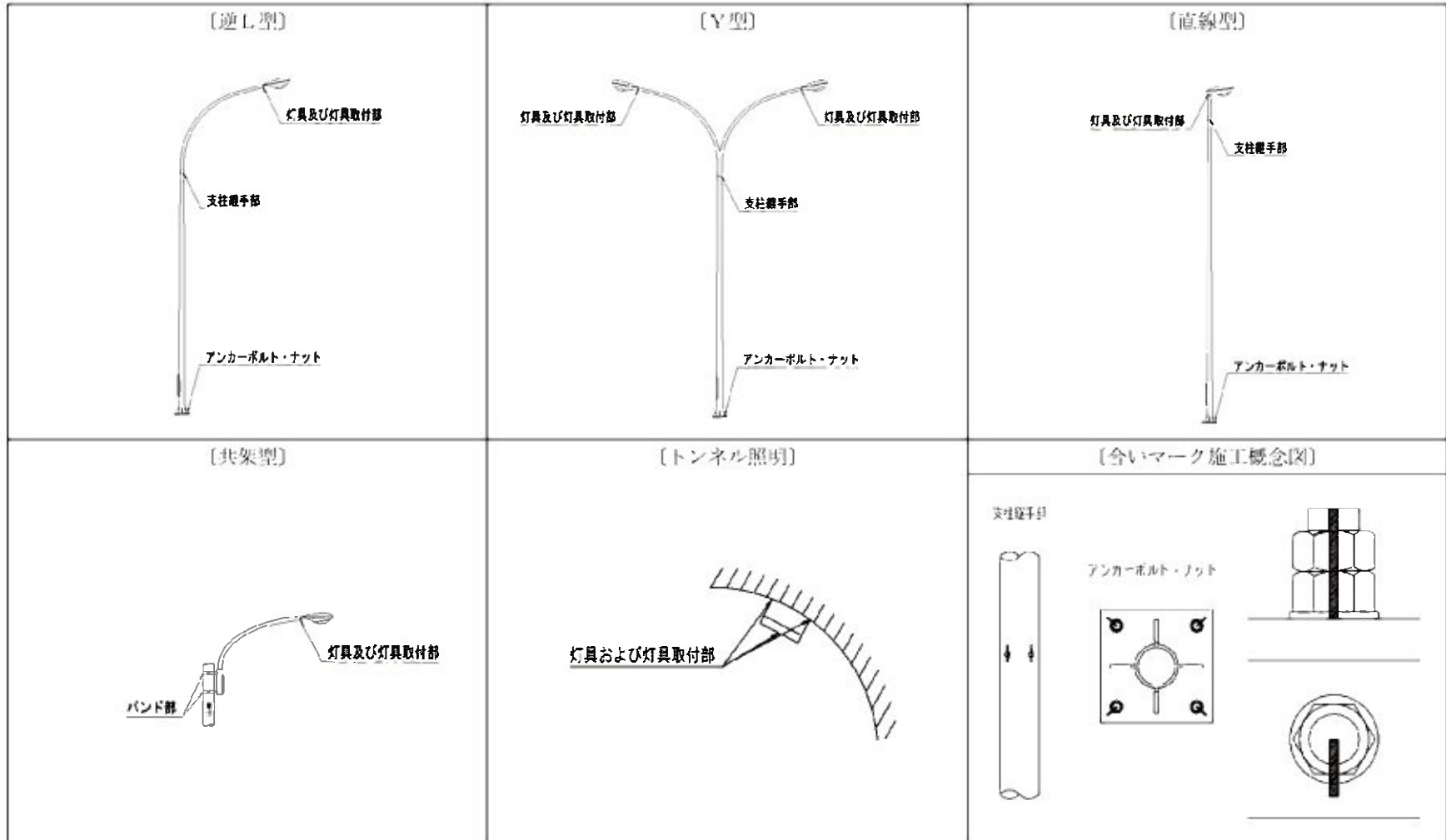
- ・ 合いマークは、対象となるボルト・ナットがゆるんでいないことを確認し、施工する必要がある。
- ・ 合いマークは、目視にてゆるみが確認できるように、ボルトやナットだけでなく、座金やプレートにも連続して記入する必要がある。
- ・ 合いマークが確認しやすいように、道路附属物の支柱やボルトの色が淡色系の場合は濃色系の塗料（赤色、黒色等）を、濃色系の場合は淡色系の塗料（白色、黄色等）を使用する必要がある。また、合いマークのずれが目視で判別できるように、適当な太さで記入する必要がある。
- ・ 合いマークの記入に用いる塗料は、工事現場のマーキング等に用いられるなど屋外用で、雨や紫外線等に対して耐久性が期待できるものを使用する必要がある。
例：油性ウレタン（鉄部用）
- ・ ボルト又は部材に腐食又は亀裂が生じている場合は、交換又は補修後に合いマーク施工を行う。
- ・ 上部のボルト部の合いマークは、路面から確認できるように配慮して施工する必要がある。
- ・ 合いマークは、アンカーボルト、支柱継手部、標識板取付部、横梁取付部など合いマーク施工が可能なボルトについては施工する。
- ・ 電気設備用開口部のボルト、標識板重ね部などボルト径が小さく合いマーク施工が困難な箇所は、施工しない。

合いマークの施工概念図を次頁以降に示す。

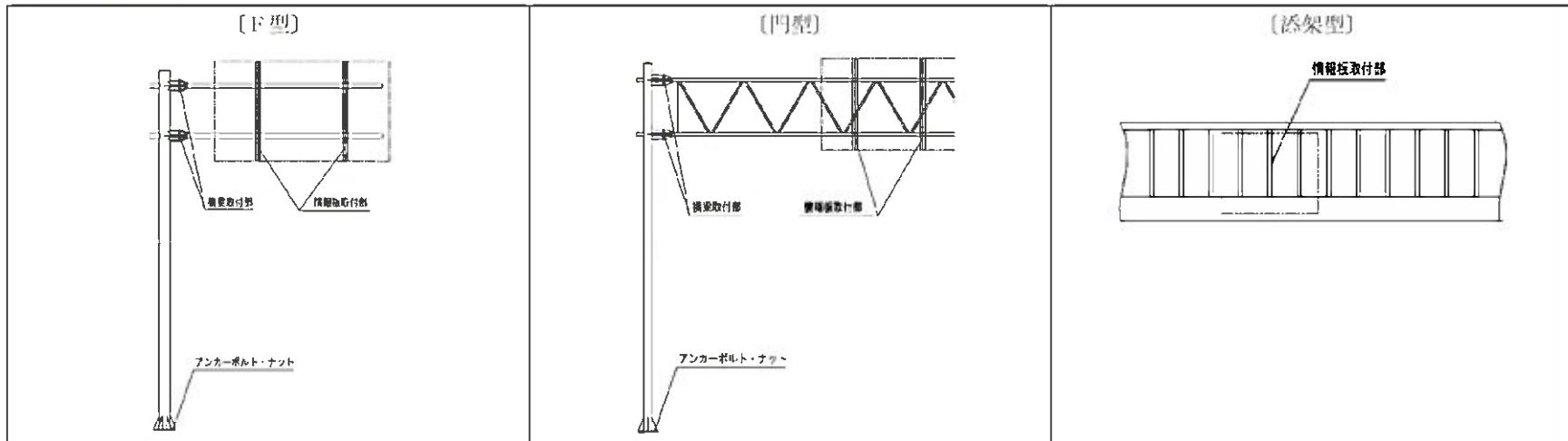
合いマークの施工対象部位及び施工概念図
標識



照明

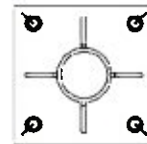


情報版



【合いマーク施工概念図】

詳細（横梁取付部、アンカーボルト・ナット） アンカーボルト・ナット



横梁取付部



2 合いマーク施工事例

合いマークの施工事例を図-1に示す。



合いマークが見えやすく、かつ、ボルト、ナット、プレートに連続して施工されている。

(a) 適切な例



合いマークが見えにくく、かつ、ナットにしか施工されていない。

(b) 不適切な例

図-1 合いマークの施工事例

付録－8 附属物の対策事例集

1 概要.....	付 8-1
2 対策事例.....	付 8-2
(1) 路面境界部.....	付 8-2
(2) アンカーボルト.....	付 8-5
(3) 電気設備用開口部.....	付 8-6
(4) 振動に対する対策事例.....	付 8-7

1 概要

近年、附属物の疲労や腐食等による損傷が顕著化する中、附属物に対する点検の重要性が高まっている。また、点検で検出された損傷に対しては、損傷内容、損傷要因、その他環境条件等を総合的に判断し、適切な対策を講じる必要がある。

本資料は、附属物に対して有効と考えられる対策事例を収集し、とりまとめたものである。対策工法の選定にあたっては、本資料を参考にするとともに、必要に応じて最新の知見をとり入れるのがよい。

2 対策事例

(1) 路面境界部

路面境界部の腐食は、近年突然の倒壊を起こす要因になることが明らかとなっている。本資料では、路面境界部の対策事例を、腐食の進行状況に応じて次のように分けて整理した。

- ・ 腐食の進行を抑制するとともに、ある程度長いスパンの延命効果を期待する対策（損傷度 e, ii に対応する腐食が認められた場合の対策）
- ・ 腐食が著しく進行しており、建て替えまでの一時的な延命化を目的とした倒壊防止対策（損傷度 e, iii に対応する腐食が認められた場合の対策）

それぞれの対策事例を、表-2.1 及び表-2.2 に示す。



写真-2.1 路面境界部の腐食が要因となった倒壊事例

表-2. 1 路面境界部の対策事例 (損傷度 c, iiに対応するもの)








	塗装処理による対策	FRP樹脂による表面処理対策
概要	錆の発生した路面境界部に、耐腐食性の高い塗料を施す。	錆の発生した地際部にガラス繊維入りの樹脂シートを貼り付け、紫外を照射して硬化させる。
概略図		
適用条件	路面境界部に発錆が見られるもの減肉が小さく、腐食の進行を抑制するだけで対応が可能な場合	路面境界部が腐食し減肉が見られ、耐力の低下が予想される場合
留意事項	<ul style="list-style-type: none"> 再塗装にあたり、十分な素地調整が必要である。 支柱内部の腐食に対しては対応できない。 	<ul style="list-style-type: none"> 下地処理を確実に行うとともに、母材との間に水が浸入しないように留意する必要がある。 支柱内部の腐食に対しては対応できない。
	アラミド繊維シートによる表面処理対策	ビニール系樹脂溶液による重防食対策
概要	支柱外面にアラミド繊維シートを巻き付け支柱の耐久性及び耐荷性の向上を行う。	無機フィラー等で特殊配合したビニール系樹脂溶液をガラス繊維に含浸積層させ、地際部に圧着する。路面境界部の根巻きコンクリートは、耐久、耐候性の高いレジコンクリートとする。
概略図		
適用条件	腐食が生じ、耐荷性が低下した箇所、又は耐久性・耐荷性の低下が懸念される箇所	路面境界部に発錆が見られるものの減肉が小さく、腐食の進行を抑制するだけで対応が可能な場合
留意事項	<ul style="list-style-type: none"> 下地処理を確実に行うとともに、母材との間に水が浸入しないように留意する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 支柱内部の腐食に対しては対応できない。

表-2. 2 路面境界部の対策事例（損傷度 e, iiiに対応するもの）

	ベース部根巻きコンクリート	内部充填補強
概要	柱基部にコンクリートを根巻きし、腐食による断面欠損が生じた支柱の倒壊を防ぐ。	鋼管内部に補強材（アラミド・ロッド）を配置し、無収縮モルタルを打設することにより、腐食による断面欠損が生じた支柱の倒壊を防ぐ。
概略図		
適用条件	根巻きコンクリートが施工できる箇所	補強材配置、モルタル打設のために、電気設備開口部等の開口部を有する埋込式の鋼管柱
留意事項	<ul style="list-style-type: none"> 根巻きコンクリートが歩行者等の障害になる恐れがある。 母材と根巻きコンクリートの間に水が浸入しないように留意する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 耐荷性確保のため、断面欠損の生じた断面より、ある程度深い位置まで充填補強が行える構造である必要がある。 基礎コンクリートとの一体化までは、図れていない。
	補強鋼板の根巻き	あて板補強
概要	柱基部に補強鋼板を根巻きし、腐食による断面欠損が生じた支柱の倒壊を防ぐ。	柱基部に当て板を啗合し、腐食による断面欠損が生じた支柱の倒壊を防ぐ。
概略図		
適用条件	路面境界部を掘削し、根巻き鋼板を現場溶接にて施工できる箇所	立て替えが困難な箇所。また、基礎にケミカルアンカーが施工できる箇所
留意事項	<ul style="list-style-type: none"> 現場溶接となるため、既設鋼板の下地処理や溶接作業を入念に行う必要がある。 溶接した鋼板の防食処理が必要になる。 	<ul style="list-style-type: none"> 補強材設置の作業時間が大きい（施工金額が大きい。）。

(2) アンカーボルト

アンカーボルトは、支柱基部に滞水が生じやすいことから、ナットのゆるみや脱落のみならず、腐食も生じやすい。橋梁の地覆等に設置された附属物のアンカーボルトについては、取り換えが困難なことから、適切に維持管理していくことが重要である。

表-2. 3に、アンカーボルトの対策事例を示す。

表-2. 3 アンカーボルトに対する対策事例

	塩ビキャップの取り付け	アンカーボルト継ぎ替え
概要	腐食の生じたナットを交換し、防食処理後、塩ビキャップを取り付ける。ナットの交換は、ゆるみ止め機構付ナットへの交換もあり。	経年劣化による断面欠損が生じたアンカーボルトを、継ぎボルトを用いて再生する。ボルトが破断した場合にも適用可能。
概略図		
適用条件	ベースが露出している場合。	アンカーボルトに断面欠損やき裂が生じており、アンカーボルトの耐荷力が大きく低減している場合。
留意事項	<ul style="list-style-type: none"> ボルト、ナットの防錆処理が不十分な場合、中で腐食が進行する可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 腐食を抑制する効果はないため、防食処理が必要である。 アンカーボルトの損傷を発見するために、超音波探傷等の非破壊検査が必要となる。

(3) 電気設備用開口部

電気設備用開口部や支柱内部の腐食・滞水は、電気設備用開口部からの雨水の浸入が要因で生じている。通常、開口部のパッキンが雨水の浸入を防止する役割を果たしているものの、経年劣化によりその機能を喪失している事例もみられる。また、電気設備用開口部下面には、水抜きと外気交換のための穴が設けられている。しかし、塵埃等の堆積により穴が塞がっており、支柱内部の滞水の要因となっている。

したがって、これらの部位に腐食等が生じていた場合には、再塗装による補修を行うだけでなく、損傷要因を除去するためにもパッキンの交換や水抜き穴の清掃を実施することが望ましい。



図-2. 1 電気設備用開口部からの雨水の浸入イメージ



写真-2. 2 電気設備用開口部のパッキンと水抜き穴

(4) 振動に対する対策事例

橋梁部等の交通振動の作用する箇所や常時強風が作用する箇所については、振動に起因した損傷（亀裂、破断、ゆるみ・脱落等）を抑止するために、必要に応じて制振装置を設置することが望ましいと考えられる。

また、振動に起因した亀裂が生じたことで附属物本体を撤去・更新する場合、新設する附属物は、制振対策を適用したものや耐疲労性能を向上させた構造を適用したものを採用することが望ましい。

表-2.4に、制振装置及び耐疲労性能を向上させた附属物の事例を示す。

表-2.4 (a) 制振装置及び耐疲労性能向上対策事例

	制振装置の設置	支柱基部の耐疲労性能向上対策
		リブ構造の改良
概要	外装管内部に懸架したチェーンが、構造物の振動によって外装管内壁に衝突することで、振動エネルギーを散逸させ制振効果を得るもの。	従来の三角リブをU字状に曲げたリブに置き換えたU字リブ構造を採用したもの。 一般的な隅肉溶接を使用した構造にも拘わらず、高い耐疲労性能を実現する構造である。
概略図		
留意事項	<ul style="list-style-type: none"> 数値解析により設置箇所や重量を最適設計する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> リブ数が増すので構造が複雑 構造が複雑なため、加工手間がかかる。

表-2.4 (b) 制振装置及び耐疲労性能向上対策事例

支柱基部の耐疲労性能向上対策		
	ベースプレート形状の改良	基部の改良
概要	振動対策としてベースプレート上部のボール強度を向上させるため、鍛造製でリップの無いベースプレートを採用したものの。応力集中が緩和されボールの疲労寿命延長に大きな効果を発揮する。	基部を二重、三重構造にして、応力集中の生じにくい形状にしたもの。
概略図		
留意事項		・ 基部の構造が複雑になる。
開口部の耐疲労性能向上対策		
	開口部の断面剛性向上	電気設備開口部形状の改良
概要	回転圧延による素管加工法により、支柱下部の径を大きくし、開口部の強度を向上させたもの。	電気設備開口部を応力集中の生じにくい形状にしたもの。
概略図		
留意事項		・ ひさしがないので棒と蓋との耐水性はパッキン等に頼ることになる。

付録－9 判定の手引き

1 損傷度判定基準	付 9-1
鋼部材：①支柱（本体・トラス部）	付 9-2
鋼部材：②横梁（本体・取付部・トラス部）	付 9-6
鋼部材：③標識板及び標識板取付部	付 9-11
鋼部材：④基礎	付 9-13
コンクリート部材：⑤基部	付 9-13
その他：⑥その他	付 9-16





1 はじめに

「門型標識等定期点検要領」に従って、部材単位での健全性の診断を行う場合の参考となるよう、典型的な変状例に対して、判定にあたって考慮すべき事項の例を示す。なお、各部材の状態の判定は、定量的に判断することは困難であり、また門型標識等の構造形式や設置条件によっても異なるため、実際の点検においては、対象の門型標識等の条件を考慮して適切な区分に判定する必要がある。

本資料では、下表に示す変状の種類別に、参考事例を示す。




表 変状の種類





鋼部材	コンクリート部材	その他
① 支柱（本体・トラス部）	⑤ 基礎	⑥ その他
② 横梁（本体・取付部・トラス部）		
③ 標識板及び標識取付部		
④ 基部		

II		<p>例</p> <p>板厚減少はほとんど生じていないが、放置すると全体に深刻な腐食の拡大の可能性がある場合。</p>
II		<p>例</p> <p>板厚減少はほとんど生じていないが、放置すると全体に深刻な腐食の拡大の可能性がある場合。</p>
II		<p>例</p> <p>局部で腐食が進行しつつあり、放置すると影響の拡大が見込まれる場合。</p>
II		<p>例</p> <p>倒壊への影響は小さいが、支柱本体が微妙に変形しており、性能が低下している可能性がある場合。</p>





備考


- 腐食環境（塩分の影響の有無、雨水の滞留や漏水の影響の有無など）によって、腐食速度は大きく異なることを考慮しなければならない。
 - 支柱や横梁の取付部などの応力が集中する部位等で、板厚減少を伴う腐食が発生した場合、構造安全性に大きく影響を及ぼすため、直ちに緊急的な対応を行うべきと判断できることがある。
 - 腐食片で断面欠損が見えない場合、軽微な腐食と思ってもハンマー等でかき落とすと拡大することがある。（腐食片等の落下に注意のこと）
 - 鋼部材の塑性変形は耐荷力の低下につながる危険性が大きい。特に大きな応力を負担する部材の耐荷力低下は、構造安全性に大きく影響を及ぼす。
- なお、原因が明確でない場合には、詳細に状態を把握し原因を絞り込むことが必要と判断される場合がある。





III		<p>例</p> <p>広がりのある顕著な腐食が生じており、局部的に明確な板厚減少が確認でき、断面欠損に至ると構造安全性が損なわれる可能性がある場合。</p>
III		<p>例</p> <p>局部に腐食により欠損が生じており、雨水の浸入により支柱内部の滞水及び腐食が生じている可能性がある場合。</p>
III		<p>例</p> <p>腐食により板厚減少を伴う腐食が発生しており、倒壊の恐れがある場合。</p>
III	<p>写真無し</p>	<p>例</p> <p>支柱本体が大きく変形しており、性能が低下している場合。</p>
<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> ■異種金属接触による腐食が原因の場合は急速に腐食が進行する恐れがある。また、バンドなどの取付部において、雨水等が滞水しやすい状況においては、急速に腐食が進行する場合もある。 腐食による著しい板厚減少により支柱が破断し、倒壊する恐れがある場合がある。 ■通行車両の振動や風などの作用による繰り返し応力を受けることで、溶接部に疲労による亀裂が生じることがあるので、注意が必要である。 ■車両の衝突により部材が変形している場合、衝突箇所以外でも亀裂やボルトの破断などが生じている場合があるので、注意が必要である。 		





IV		<p>例</p> <p>腐食により、構造安全性が損なわれる断面欠損、貫通、著しい板厚減少がある場合。</p>
IV		<p>例</p> <p>支柱継手部の溶接部に亀裂が発生している場合。</p>
IV		<p>例</p> <p>支柱本体が破断している場合。</p>
IV		<p>例</p> <p>支柱本体が大きく変形しており、倒壊する恐れがある場合</p>
<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> ■支柱本体等の主部材の破断は、倒壊に繋がるため、主部材が破断する恐れがある場合には、直ちに緊急的な対応を行うべきと判断できることがある。 ■支柱継手部の溶接部などでは、亀裂は内部まで貫通していることがあり、亀裂の進行に伴い支柱の破断、倒壊の恐れがあるため、直ちに緊急的な対応を行うべきと判断できることがある。 ■支柱や横梁の取付部などの応力が集中する部位等で、板厚減少を伴う腐食が発生した場合、構造安全性に大きく影響を及ぼすため、直ちに緊急的な対応を行うべきと判断できることがある。 ■外観で腐食、亀裂が見られる場合には、支柱内部に雨水が浸入し、支柱内部の滞水及び腐食が生じている場合があるため、内部の状態を確認するのがよい。 		





鋼部材	①支柱（本体・トラス部）	4 / 4			
一般的性状		<table border="1"> <tr> <td data-bbox="798 277 890 309">例</td> <td data-bbox="890 277 1318 586">滞水の形跡がある場合</td> </tr> </table>	例	滞水の形跡がある場合	
	例	滞水の形跡がある場合			
一般的性状		<table border="1"> <tr> <td data-bbox="798 600 890 631">例</td> <td data-bbox="890 600 1318 909">滞水している場合</td> </tr> </table>	例	滞水している場合	
	例	滞水している場合			
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="264 922 408 954">備考</td> <td colspan="2" data-bbox="408 922 1318 1265"> <p>■外観で腐食、亀裂が見られる場合には、支柱内部に雨水が浸入し、支柱内部の滞水及び腐食が生じている場合があるため、内部の状態を確認するのがよい。</p> <p>■電気設備用開口部や地下配管から内部への水の浸入により、板厚減少を伴う腐食が発生しているなどにより、支柱の破断につながる恐れがあることもある。</p> </td> </tr> </table>			備考	<p>■外観で腐食、亀裂が見られる場合には、支柱内部に雨水が浸入し、支柱内部の滞水及び腐食が生じている場合があるため、内部の状態を確認するのがよい。</p> <p>■電気設備用開口部や地下配管から内部への水の浸入により、板厚減少を伴う腐食が発生しているなどにより、支柱の破断につながる恐れがあることもある。</p>	
備考	<p>■外観で腐食、亀裂が見られる場合には、支柱内部に雨水が浸入し、支柱内部の滞水及び腐食が生じている場合があるため、内部の状態を確認するのがよい。</p> <p>■電気設備用開口部や地下配管から内部への水の浸入により、板厚減少を伴う腐食が発生しているなどにより、支柱の破断につながる恐れがあることもある。</p>				





II		<p>例</p> <p>広範囲で防食塗膜の劣化が進行しつつあり、放置すると影響の拡大が見込まれる場合。</p>
II		<p>例</p> <p>局部で腐食が進行しつつあり、放置すると全体に深刻な腐食の拡大の可能性がある場合。</p>
II		<p>例</p> <p>局部で腐食が進行しつつあり、放置すると全体に深刻な腐食の拡大の可能性がある場合。</p>
II		<p>例</p> <p>板厚減少はほとんど生じていないが、放置すると全体に深刻な腐食の拡大の可能性がある場合。</p>
<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> ■腐食環境（塩分の影響の有無、雨水の滞留や漏水の影響の有無、高湿度状態の頻度など）によって、腐食速度は大きく異なることを考慮しなければならない。 ■腐食片で断面欠損が見えない場合、軽微な腐食と思ってもハンマー等でかき落とすと拡大することがある。 		

II		<p>例</p> <p>広範囲で防食塗膜の劣化が進行しつつあり、放置すると全体に深刻な腐食の拡大の可能性がある場合。</p>
II		<p>例</p> <p>接合部に滞水が生じており、放置すると全体に深刻な腐食の拡大の可能性がある場合。</p>
II		<p>例</p> <p>腐食による板厚減少はほとんど生じていないが、放置すると全体に深刻な腐食の拡大の可能性がある場合。</p>
III		<p>例</p> <p>溶接部に局所的な腐食が発生している場合。</p>
<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 支柱や横梁の取付部などの応力が集中する部位等で、板厚減少を伴う腐食が発生した場合、構造安全性に大きく影響を及ぼすため、直ちに緊急的な対応を行うべきと判断できることがある。 ■ 異種金属接触による腐食が原因の場合は急速に腐食が進行する恐れがある。また、バンドなどの取付部において、雨水等が滞水しやすい状況においては、急速に腐食が進行する場合もある。 <p>腐食による著しい板厚減少により支柱が破断し、倒壊する恐れがある場合がある。</p>		



III		<p>例</p> <p>板厚減少を伴う腐食が進行しており、落下の恐れがある場合。</p>
III		<p>例</p> <p>局部的に明確な板厚減少が確認でき、断面欠損に至ると構造安全性が損なわれる可能性がある場合。</p>
III		<p>例</p> <p>板厚減少を伴う腐食が発生しており、倒壊の恐れがある場合。</p>
III		<p>例</p> <p>横梁本体が大きく変形しており、性能が低下している場合。</p>
<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 外観で腐食、亀裂が見られる場には、横梁内部に雨水が浸入し、横梁内部の滞水及び腐食が生じている場合があるため、内部の状態を確認するのがよい。 ■ 変形が生じて鋼材が垂れ下がっている箇所毎に、結露などにより滞水が生じている場合があるため、滞水の有無について確認するのがよい。滞水が確認された場合には、横梁内部の状態について詳細に状態を把握することを検討するのがよい。 ■ 車両の衝突により部材が変形している場合、衝突箇所以外でも亀裂やボルトの破断などが生じている場合があるため、注意が必要である。 		

IV		<p>例</p> <p>腐食により、構造安全性が損なわれる断面欠損、貫通、著しい板厚減少がある場合。</p>
IV		<p>例</p> <p>腐食により、構造安全性が損なわれる断面欠損、貫通、著しい板厚減少がある場合。</p>
IV		<p>例</p> <p>横梁トラス部に亀裂が発生している場合。</p>
IV		<p>例</p> <p>横梁継手部の溶接部に亀裂が発生している場合。</p>
<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 鋼部材の塑性変形は耐荷力の低下につながる危険性が大きい。特に大きな応力を負担する部材の耐荷力低下は、構造安全性に大きく影響を及ぼす。 ■ なお、原因が明確でない場合には、詳細に状態を把握して原因を絞り込むことが必要と判断される場合がある。 ■ ボルトのゆるみの原因が振動等の場合、放置しておくで脱落をする恐れがある。また、締め直しても早期にゆるみが生じる可能性がある。 ■ 通行車両の振動や風などの作用による繰り返し応力を受けることで、溶接部に疲労による亀裂が生じることがあるので、注意が必要である。 		





IV		<p>例</p> <p>衝突により亀裂が発生している場合。</p>
IV		<p>例</p> <p>衝突により亀裂が発生している場合。</p>
IV		<p>例</p> <p>横梁取付部に緊急に措置すべきナットの脱落がある場合。</p>
IV		<p>例</p> <p>横梁取付部に緊急に措置すべきナットのゆるみがある場合。</p>
<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> ■車両の衝突により部材が変形している場合、衝突箇所以外でも亀裂やボルトの破断などが生じている場合があるので、注意が必要である。 ■横梁継手部の溶接部などでは、亀裂は内部まで貫通していることがあり、亀裂の進行に伴い支柱の破断、倒壊の恐れがあるため、直ちに緊急的な対応を行うべきと判断できることがある。 ■横梁等の主部材の破断は、倒壊に繋がるため、主部材が破断する恐れがある場合には、直ちに緊急的な対応を行うべきと判断できることがある。 ■横梁継手部における亀裂は、風や振動などによる応力の繰り返し作用による亀裂の進行により破断、落下の恐れがあるため、直ちに緊急的な対応を行うべきと判断できることがある。 		





II		<p>例</p> <p>落下の恐れはないものの、標識板の裏面部材が変形している場合。</p>
III		<p>例</p> <p>車両接触等の影響により、標識板が変形しており、放置すると変状の進行により落下に至る可能性がある場合。</p>
III		<p>例</p> <p>ボルト部に局部的に腐食が進行しているため、固着により増し締めや、ゆるみなどの状態の確認ができず、構造安全性が損なわれる可能性がある場合。</p>
III		<p>例</p> <p>吊り下げ式標識の吊り下げ部に腐食が進行しているため、構造安全性が損なわれる可能性がある場合。</p>
<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ボルトのゆるみの原因が振動等の場合、放置しておくで脱落をする恐れがある。また、締め直しても早期にゆるみが生じる可能性がある。 ■腐食片で断面欠損が見えない場合、軽微な腐食と思ってもハンマー等がかき落とすと拡大することがある。(腐食片等の落下に注意のこと) 		



IV		<p>例</p> <p>標識板取付部に、腐食により構造安全性が損なわれる断面欠損、貫通、著しい板厚減少がある場合や、ボルトが減肉してる場合。</p>
IV		<p>例</p> <p>取付部が変形（又は破断、亀裂）しており、標識板が落下する恐れがある場合。</p>
IV		<p>例</p> <p>車両接触等の影響により、取付部が変形（又は破断、亀裂）しており、標識板が落下する恐れがある場合。</p>
IV		<p>例</p> <p>取付部がボルトが抜け落ちており、標識板が落下する恐れがある場合。</p>
<p>備考</p> <p>■衝突などにより標識板や情報板の取付部が変形している場合、風などによる応力の繰り返し作用により、損傷が進行し、標識板や取付部材の落下の恐れがある場合には、直ちに緊急的な対応を行うべきと判断できることがある。</p>		

II		<p>例</p> <p>倒壊の影響は小さいが、基礎コンクリート部に微少なひびわれが発生しており、放置すると、内部への雨水の浸入などにより、地中部で腐食が発生・進行し、倒壊に至る可能性がある場合。</p>
II		<p>例</p> <p>倒壊の影響は小さいが、基礎コンクリート部にうきが発生しており、放置すると、内部への雨水の浸入などにより、地中部で腐食が発生・進行し、倒壊に至る可能性がある場合。</p>
II		<p>例</p> <p>腐食による板厚減少はほとんど生じていないが、放置すると全体に深刻な腐食の拡大の可能性がある場合。</p>
III		<p>例</p> <p>内部鋼材の腐食が疑われるひびわれが発生している場合。</p>
<p>備考</p> <p>■基礎コンクリートにひびわれ等が生じ、路面境界に滞水や腐食が認められる場合には、コンクリート内部で腐食が進行している可能性がある。</p>		

III		<p style="margin-left: 20px;">例</p> <p>基礎コンクリート部に欠損が生じており、倒壊の恐れがある場合。</p>
III		<p style="margin-left: 20px;">例</p> <p>板厚減少を伴う腐食が進行しており、倒壊の恐れがある場合。</p>
III		<p style="margin-left: 20px;">例</p> <p>ボルト部に局部的に腐食が進行しているため固着していたり、ボルトの曲がりにより、増し締めが出来ない場合。</p>
IV		<p style="margin-left: 20px;">例</p> <p>ボルトが破断している場合。</p>
<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> ■路面境界部は滞水しやすく、路面境界部にさび汁等がみられる場合には、外観の見た目以上に内部では腐食が進行していることもある。 ■ボルトのゆるみの原因が振動等の場合、放置しておくとな門型標識等が倒れる可能性もある。また、締め直しても早期にゆるみが生じる可能性がある。 		

IV		<p>例</p> <p>著しいコンクリートのひびわれが発生している場合。</p>
IV		<p>例</p> <p>腐食により、構造安全性が損なわれる断面欠損、貫通や著しい板厚減少がある場合。</p>
IV		<p>例</p> <p>腐食により、構造安全性が損なわれる断面欠損、貫通や著しい板厚減少がある場合。</p>
IV		<p>例</p> <p>腐食により、構造安全性が損なわれる断面欠損、貫通や著しい板厚減少がある場合。</p>
<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> ■外観で腐食、亀裂が見られる場合には支柱内部に雨水が浸入し、支柱内部に滞水及び腐食が生じている場合があるため、内部の状態を確認するのがよい。 ■腐食片で断面欠損が見えない場合、軽微な腐食と思ってもハンマー等がかき落とすと拡大することがある。 ■応力の繰り返しを受ける支柱基部のリブ溶接部などでは、亀裂が支柱本体に進展した場合には、支柱の破断、倒壊の恐れがあるため、直ちに緊急的な対応を行うべきと判断できることがある。 		

一般的性状		<p>例</p> <p>占有物件などとの離隔が確保されていない場合。</p>
一般的性状		<p>例</p> <p>電線取付バンド等の脱落が生じている場合。</p>
一般的性状		<p>例</p> <p>付帯施設に著しい腐食が生じている場合。</p>
一般的性状		<p>例</p> <p>点検用通路のボルトの抜け落ち等、管理用通路に異常が生じている場合。</p>
<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> ■電気設備用開口部では、内部への水の浸入により、板厚減少を伴う腐食が発生しているなどにより、支柱の破断につながる恐れがあることもある。 ■電気設備用開口部ボルトに脱落がある場合、ボルト孔から内部に水が浸入し、内部で腐食が発生しているなどの恐れもある。 		

<p>一般的性状</p>	 <p>※亀裂進行に伴う破断の例</p>	<p>例</p> <p>支柱の電気設備用開口部下側で破断している場合。</p>
<p>一般的性状</p>		<p>例</p> <p>電気設備用開口部ボルトに緊急に措置すべきボルトの脱落がある場合。</p>
<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 電気設備用開口部では、内部への水の浸入により、板厚減少を伴う腐食が発生しているなどにより、支柱の破断につながる恐れがあることもある。 ■ 電気設備用開口部ボルトに脱落がある場合、ボルト孔から内部に水が浸入し、内部で腐食が発生しているなどの恐れもある。 		