

# 付録

付録 1 一般的構造と主な着目点

付録 2 変状の事例

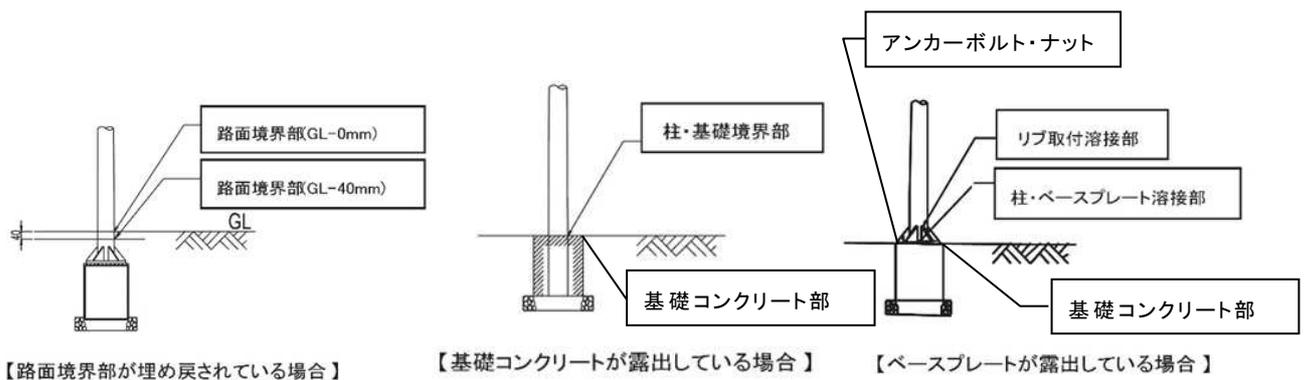
付録 3 腐食箇所判定に係る参考資料

付録 1 一般的構造と主な着目点

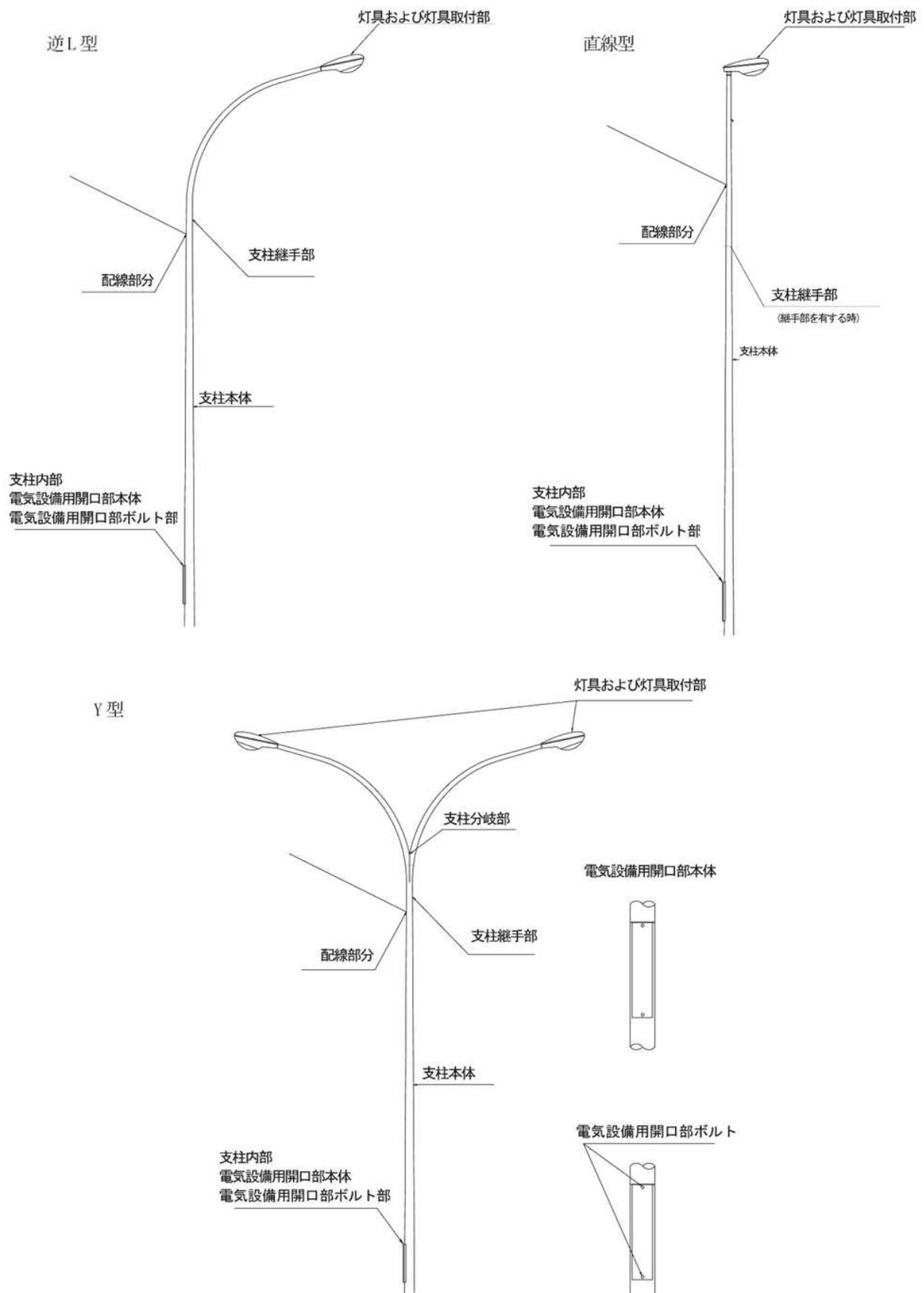
1-1 主な点検部位

小規模附属物等の点検における部材の主な着目点の例を付表-1-1 及び付図-1-1～付図-1-6 に示す。

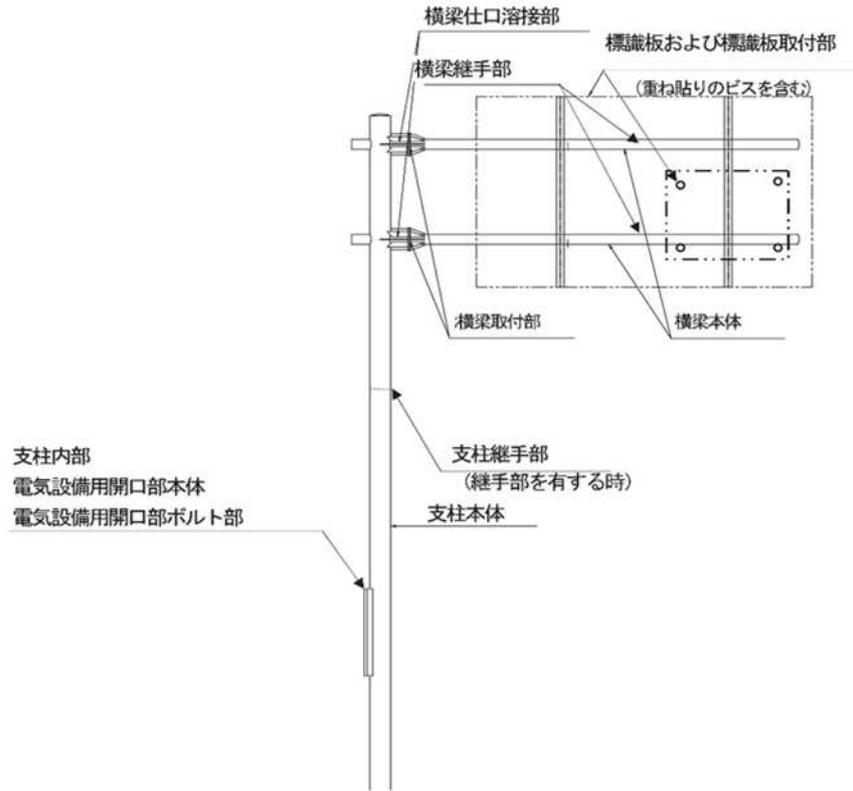
部材等	点検箇所	損傷内容						
		き裂	ゆりみ・脱落	破断	腐食	滞水	変形・欠損	
支柱	支柱本体	支柱本体	○		○	○		○
		支柱継手部	○	○	○	○		○
		支柱分岐部	○		○	○		○
		支柱内部				○	○	
	支柱基部	リブ・取付溶接部	○		○	○		○
		柱・ベースプレート溶接部	○	○	○	○		○
		路面境界部	○		○	○	○	○
		柱・基礎境界部	○		○	○	○	○
その他	電気設備用開口部	○			○		○	
	電気設備用開口部ボルト部	○	○	○	○		○	
横梁	横梁本体	横梁本体	○		○	○		○
		横梁取付部	○	○	○	○		○
	溶接部・継手部	横梁仕口溶接部	○		○	○		○
		横梁継手部	○	○	○	○		○
標識板等	標識板及び標識板取付部	○	○	○	○		○	
	灯具(添架含む)及び灯具取付部	○	○	○	○		○	
基礎	基礎コンクリート部					○	○	
	アンカーボルト・ナット	○	○	○	○	○	○	
その他	バンド部(添架部)	○	○	○	○		○	
	配線部分	○			○		○	



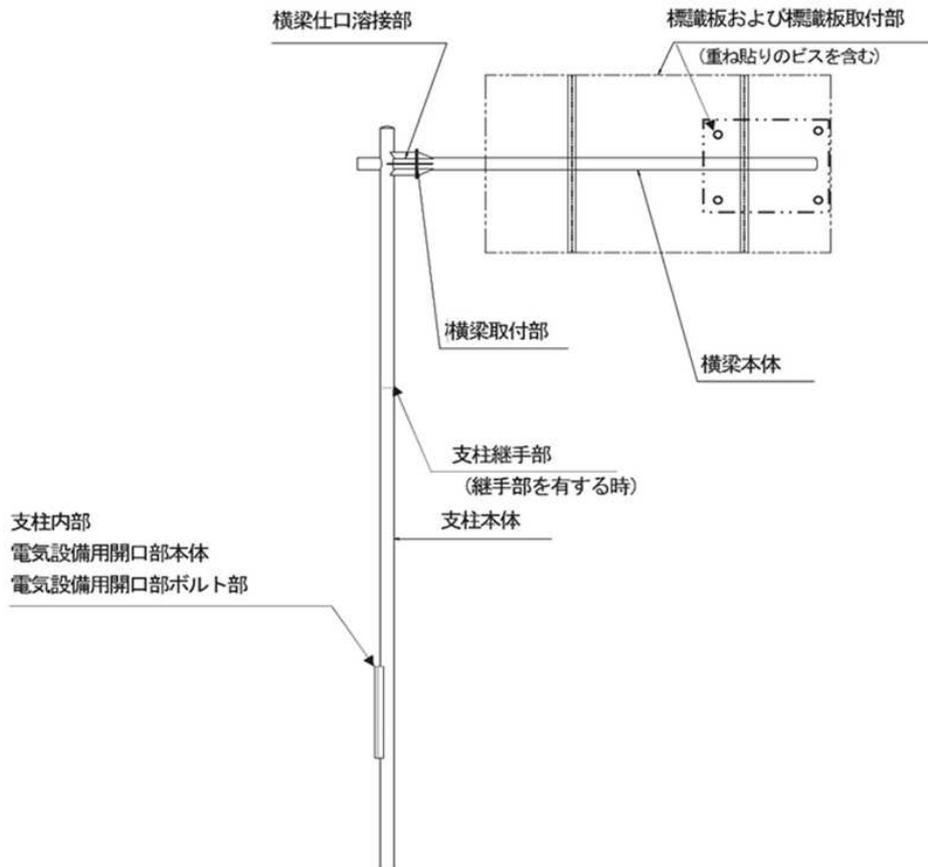
付表-1-1 主な点検箇所（支柱基部）



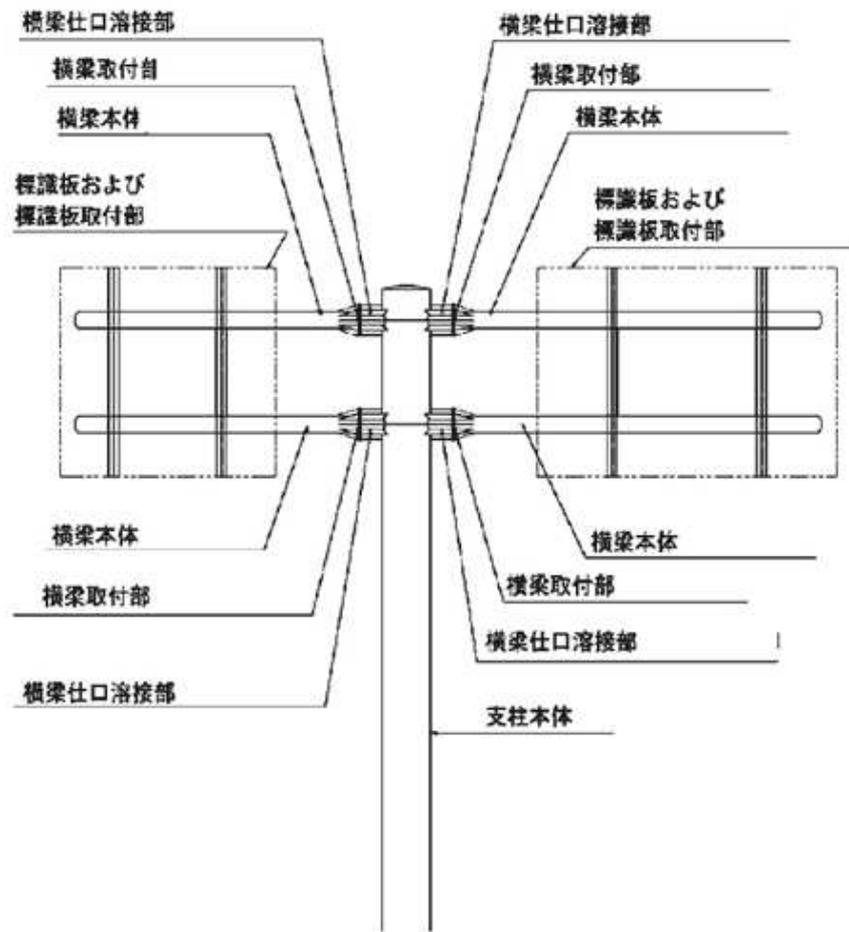
付表-1-2 主な点検箇所（ポール照明）



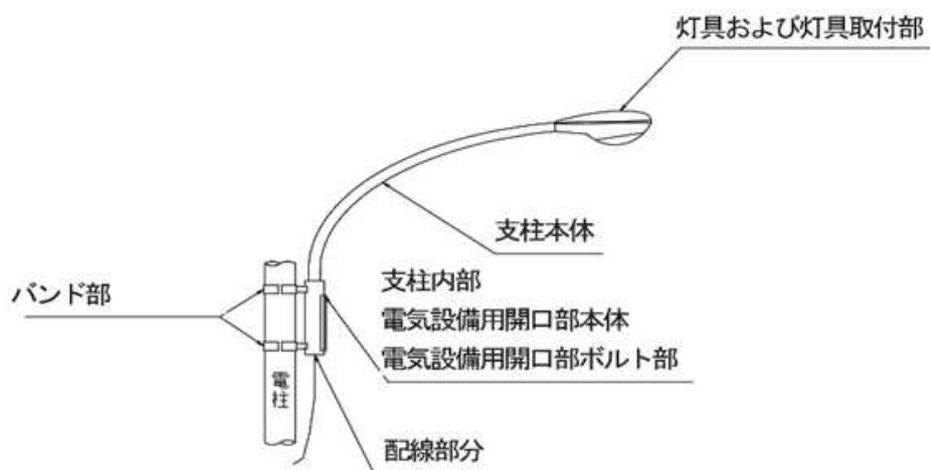
付表-1-3 主な点検箇所 (F型)



付表-1-4 主な点検箇所 (逆L型)



付表-1-5 主な点検箇所 (T型)

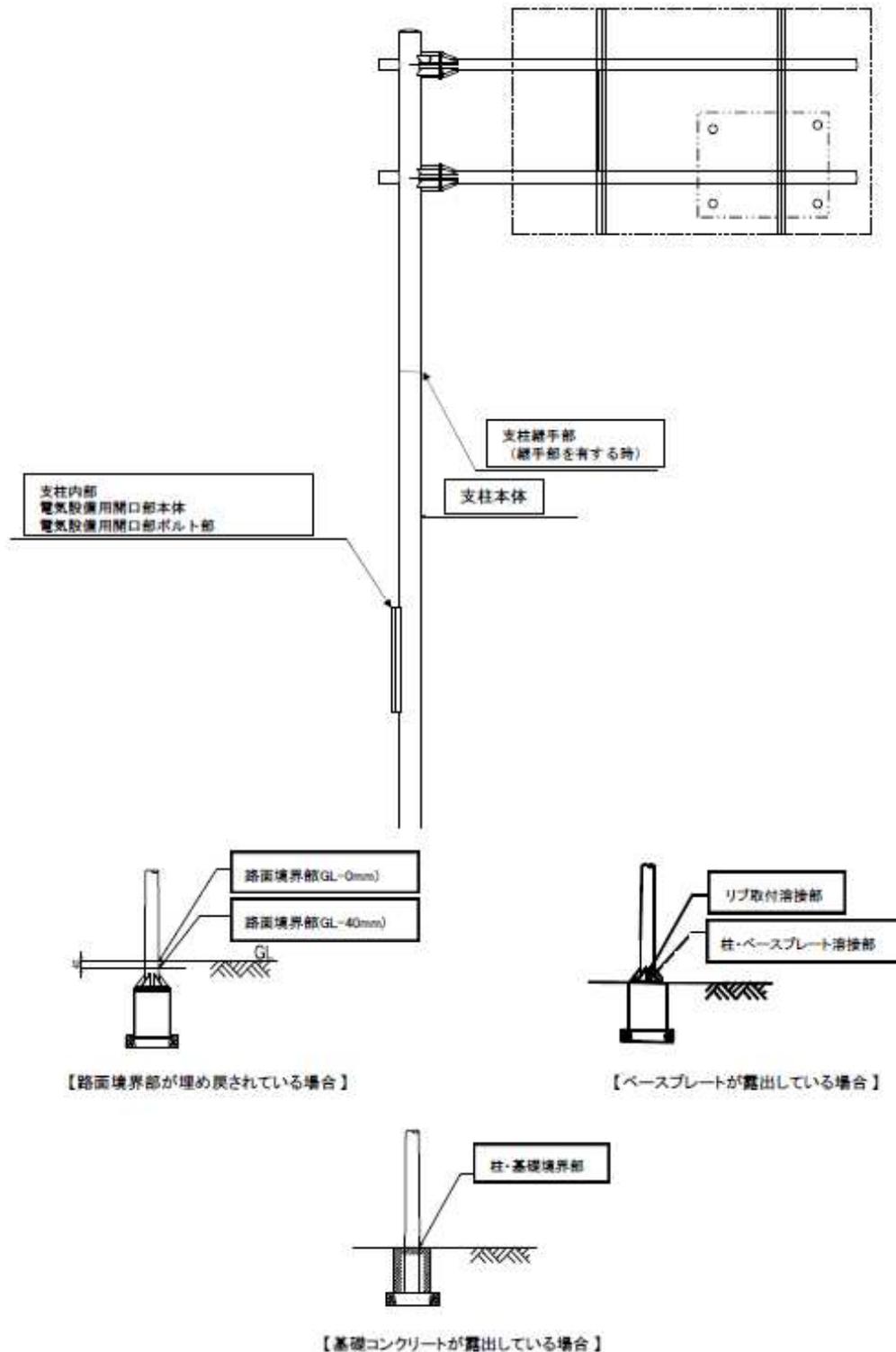


付表-1-6 主な点検箇所 (添架式照明)

## 1-2 支柱

### 1) 主な点検箇所 (弱点部となる部材等)

- ・支柱本体 ・支柱分岐部 ・支柱継手部 ・支柱内部
- ・電気設備用開口部 ・電気設備用開口部ボルト
- ・路面境界部 (GL-0mm) ・路面境界部 (GL-40mm)
- ・リブ取付溶接部 ・柱・ベースプレート溶接部 ・柱・基礎境界部



付表-1-7 主な点検箇所 (弱点部となる部材等)

## 2) 点検時の主な着目点

- ・各溶接部は、疲労き裂が生じやすい。
- ・支柱継手部の内部に接合用リングを設置している場合、支柱の結露等により支柱内部から腐食することがある。
- ・路面境界部及び柱・基礎境界部の腐食は、突然の倒壊を起こす要因になるため特に注視する必要がある。
- ・電気設備開口部のパッキンの劣化や通気孔につまりがあると、支柱内部の滞水及び腐食が生じやすい。また、滞水が見られる場合には、変状が急速に進展することがある。

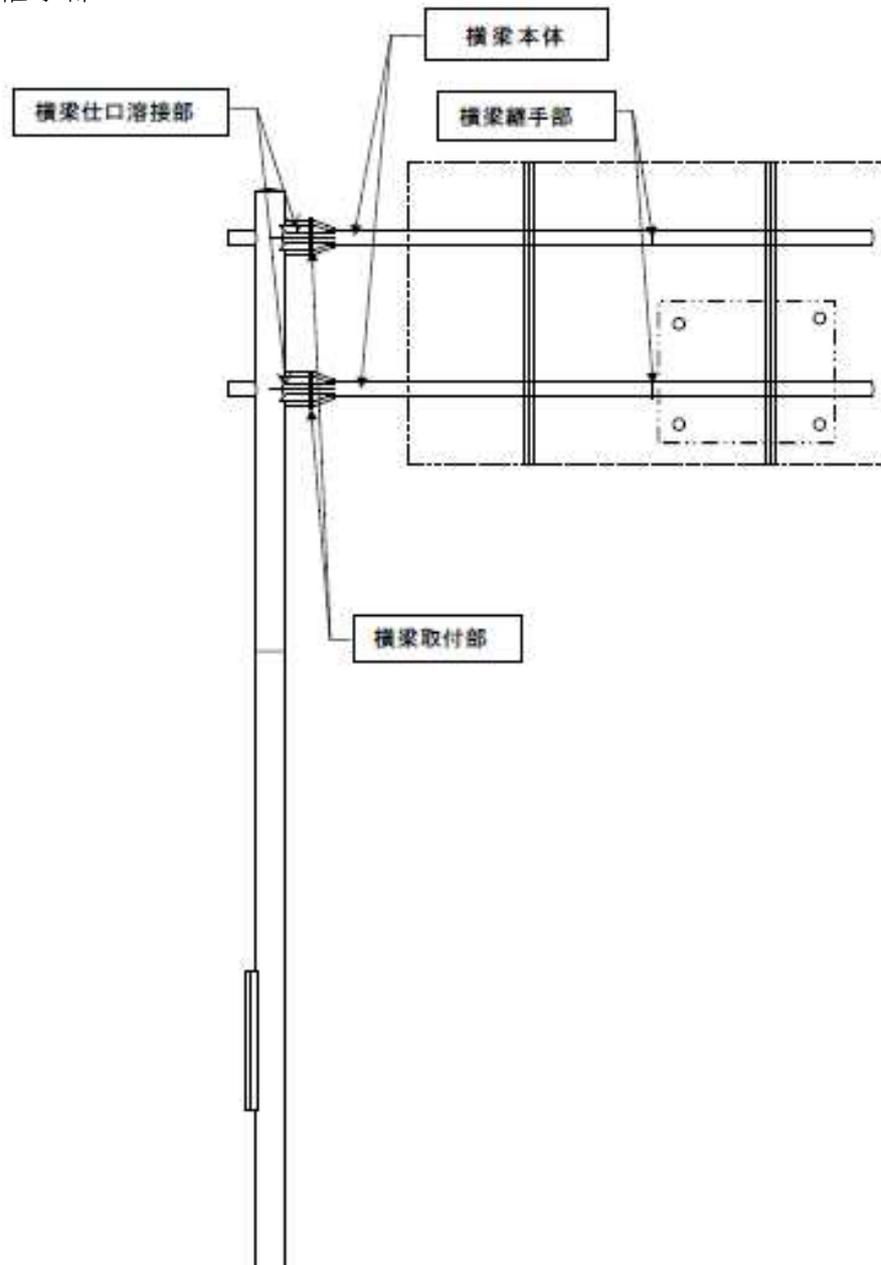
### <参考>

支柱内部が滞水している、又は滞水の形跡がある場合は、雨水が入らないようパッキンの交換等を行うことが望ましい。

### 1-3 横梁

#### 1) 主な点検箇所 (弱点部となる部材等)

- ・ 横梁本体
- ・ 横梁仕口溶接部
- ・ 横梁取付部
- ・ 横梁継手部



付表-1-8 主な点検箇所 (弱点部となる部材等)

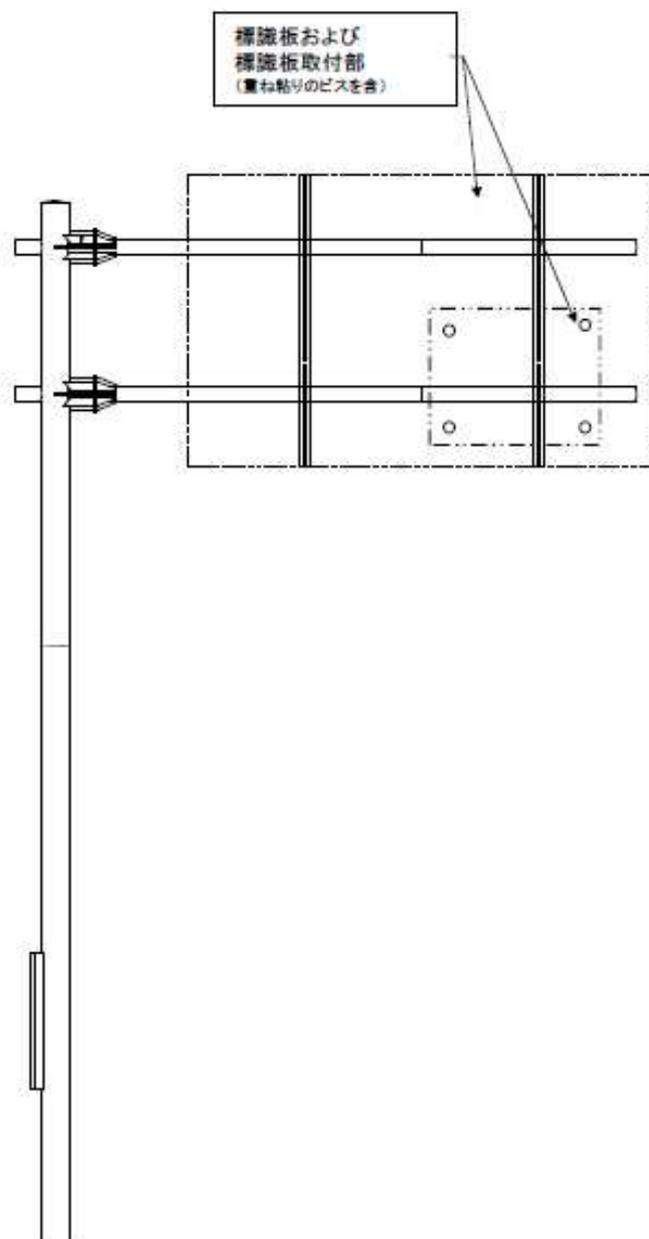
#### 2) 点検時の主な着目点

- ・ 各溶接部は、疲労き裂が生じやすい。
- ・ 横梁取付部は、振動によりボルトのゆるみ・脱落が生じることがある。
- ・ 横梁仕口溶接部は、雨水の滞水の影響を受け、腐食が進行しやすいことがある。

## 1-4 標識板

### 1) 主な点検箇所 (弱点部となる部材等)

- ・ 標識板及び標識板取付部



付表-1-9 主な点検箇所 (弱点部となる部材等)

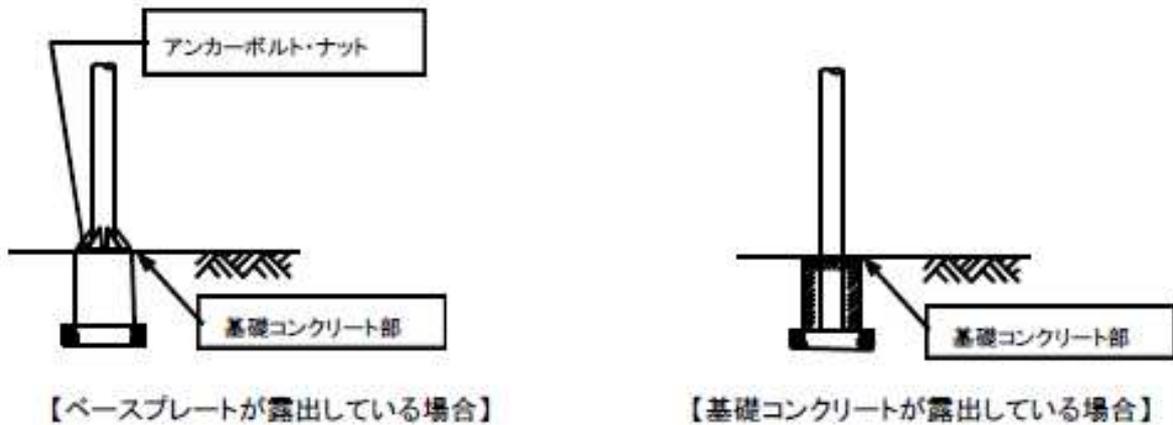
### 2) 点検時の主な着目点

- ・ 標識板取付部は、振動によりボルトのゆるみ・脱落が生じることがある。
- ・ 標識板に車両接触痕がある場合、取付部等に著しい変形やき裂が生じていることがある。
- ・ 標識板に重ね貼りした場合、ビスの腐食が生じることがある。
- ・ ヒンジ構造で標識板を吊り下げている構造 (吊下式) については、標識板が落下する事案が発生していることから、接合部の点検に特に注視する必要がある。

## 1-5 基礎

### 1) 主な点検箇所（弱点部となる部材等）

- ・基礎コンクリート部
- ・アンカーボルト・ナット



付表-1-10 主な点検箇所（弱点部となる部材等）

### 2) 点検時の主な着目点

- ・アンカーボルト・ナットは、振動の影響でゆるむことがある。
- ・基礎コンクリートは、振動や雨水の滞水等の影響により、ひびわれや剥離が発生する場合がある。
- ・アンカーボルトは、路面境界部の滞水の影響を受け、著しく腐食が進行する場合がある。

## 1-5 その他

道路標識に管理用の足場や作業台などがある場合には、弱点部となる部材等を適切に設定し、点検を行う必要がある。

## 付録 2 変状の事例

「福山市小規模附属物点検要領」に従って、対策の要否の判定を行う場合の参考となるよう、典型的な変状例を示す。なお、各部材の状態の判定は、構造形式や設置条件によっても異なるため、定量的に判断することは困難であり、実際の点検においては附属物等の条件を考慮して適切な要否判定を行う必要がある。

本資料では、付表 2-1 に示す変状の種類別に、参考事例を示す。

付表2-1 変状の種類

鋼部材	コンクリート部材	その他
①き裂 ②破断 ③変形・欠損 ④腐食 ⑤ゆるみ・脱落	⑥ひびわれ	

鋼材部：①き裂

支柱（リブ取付溶接部）		
	備考	<p>■支柱基部のリブ溶接部などでは、揺れや振動によりき裂が生じることがあり、支柱本体に進展した場合には、支柱の破断、倒壊のおそれがあるため、直ちに緊急的な対応が必要となる場合がある。</p>
例：リブ取付部全体にき裂が発生している場合		
支柱（支柱継手部）		
	備考	<p>■支柱継手部の溶接部などでは、き裂が内部まで貫通していることがあり、き裂の進行に伴い支柱の破断、倒壊のおそれがあるため、直ちに緊急的な対応が必要となる場合がある。</p>
例：支柱継手部の溶接部にき裂が発生している場合		
横梁（横梁仕口溶接部）		
	備考	<p>■横梁継手部におけるき裂は、風や振動などによる応力の繰り返し作用により進行し、破断、落下のおそれがあるため、直ちに緊急的な対応が必要となる場合がある。</p>
例：横梁継手部の溶接部にき裂が発生している場合		

※風が強い地域では、振動により早期に損傷が発生する場合がありますので巡視において確認が必要。

鋼材部：②破断

支柱（支柱継手部）		
	備考	<p>■ 支柱本体等の主部材の破断は、倒壊につながるため、直ちに緊急的な対応が必要となる場合がある。</p>
例：支柱本体が破断している場合		

標識板（標識板及び取付部）		
	備考	<p>■ 標識板の取付バンドは、支柱本体より耐久性が弱く、支柱より早く腐食が進行し、破断することがある。</p>
例：標識板取付部のバンドが破断している場合		

支柱（電気設備用開口部）		
	備考	<p>■ 電気設備用開口部では、内部への水の浸入により腐食が進行し、板厚減少に伴う腐食が発生している場合には、支柱の破断につながるおそれがある。</p>
例：支柱の電気設備用開口部下側で破断している場合		

支柱（電気設備用開口部）	
	<p>備考</p> <p>■ 電気設備用開口部で腐食が確認される場合、内部には著しい板厚減少を伴う腐食が発生していることがある。</p>
例：電気設備用開口部で破断のおそれがある腐食が見受けられる場合	

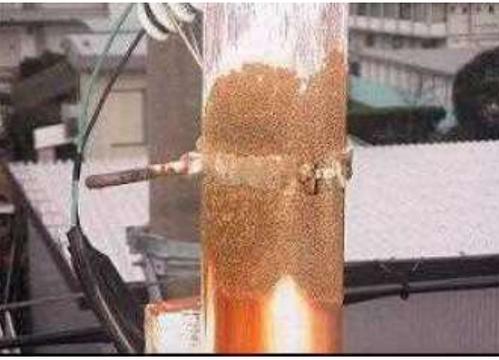
鋼材部：③変形・欠損

支柱（支柱本体）	
	<p>備考</p> <p>■ 鋼部材の塑性変形は耐荷力の低下に繋がる危険性が高い。特に大きな応力を負担する部材の耐荷力の低下は、構造安全性に大きく影響を及ぼす。</p> <p>なお、原因が明確でない場合には、詳細調査を行って原因を絞り込むことが必要になる。</p>
例：支柱本体が大きく変形しており、倒壊するおそれがある場合	

標識板及び標識板取付部	
	<p>備考</p> <p>■ 衝突などにより標識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、標識板の落下のおそれがあり、直ちに緊急的な対応が必要となる場合がある。</p>
例：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おそれがある場合	

灯具及び灯具取付部		
	備考	<p>■照明柱の灯具及び灯具取付部は、支柱の揺れで取付部のボルト・ナットにゆるみが発生し、灯具が外れた場合には脱落するおそれがある。</p>
<p>例：灯具が脱落し、欠損している場合</p>		

鋼材部：④腐食

支柱（支柱本体）		
	備考	<p>■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おそれがある。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> <p>腐食により著しい板厚減少により支柱が破断し、倒壊するおそれがある。</p>
<p>例：異種金属接触腐食により、局部腐食が発生し、断面減少が疑われる場合</p>		

横梁（横梁取付部）		
	備考	<p>■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が必要となる場合がある。</p>
<p>例：板厚減少を伴う腐食が進行しており、落下のおそれがある場合</p>		

支柱（支柱本体）		
	備考	<p>■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がある。</p>
例：板厚減少を伴う腐食が進行しており、倒壊のおそれのある場合		

支柱（路面境界部）		
	備考	<p>■路面境界部に滞水が生じている場合は、防食機能が低下しやすく、他の部材より腐食の進行が早まるおそれがある。</p>
例：路面境界部の滞水による腐食の事例		

※地際部の滞水は、腐食の原因となるので、巡視において確認が必要。

基礎（アンカーボルト）		
	備考	<p>■他の構造物にブラケットで固定されている場合には、基部は滞水の影響で、アンカーボルトが腐食しやすい環境となり、ベースプレート下面に腐食が発生し、目視では確認することが困難な場合がある。</p>
例：アンカーボルトが腐食により破断した事例		

鋼材部：⑤ゆるみ。脱落

横梁（横梁取付部）		
	備考	■ ボルトのゆるみの原因が振動等の場合、放置しておくとおそれがある。また、締め直しても早期にゆるみが生じることがあり、ナットを交換した方がよい。
例：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		
支柱（電気設備用開口部ボルト）		
	備考	■ 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、内部で腐食が発生するおそれがある。
例：電気設備用開口部にボルトの脱落がある場合		
支柱（その他）		
	備考	■ 支柱キャップに脱落が発生した場合、支柱内部に水が浸入しやすく、腐食を早めるおそれがある。
例：支柱キャップの脱落がみられる場合		

基礎（アンカーボルト・ナット）



備考

■風等による揺れの影響を受け、アンカーボルト・ナットに緩みが発生している場合、放置しておくと脱落するおそれがある。

例：アンカーボルト・ナットにゆるみが発生している場合

コンクリート部：⑥ひびわれ

支柱（支柱本体）



備考

■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おそれがある。

例：著しいコンクリートのひびわれが発生している場合

### 付録3 腐食箇所の判定に係る参考資料

腐食箇所の判定は、防食の機能及び特徴等を理解した上で、適切に判定する必要がある。以下に、防食方法ごとの腐食の仕方を参考として示す。

#### 3-1 塗装による鋼材表面の保護

水分や大気中の化学腐食成分、紫外線等の外的要因により塗装が劣化した後、鋼材の表面に錆が生じ、板厚が減少していく。

#### 3-2 亜鉛めっきによる鋼材表面の保護

亜鉛と空気中の酸素が反応して表面に生成される酸化皮膜と、亜鉛と鉄のイオン化傾向の違いにより亜鉛が犠牲アノード型被膜となり、防食機能を発揮するものである。亜鉛めっき層は、水分や大気中の化学腐食成分等の外的要因により減少し、亜鉛めっき層の喪失により、鋼材に錆が生じる。

#### 3-3 アルミ、ステンレス鋼など腐食しにくい材料の採用

アルミは、アルミニウム表面が酸素と結合した酸化皮膜により、保護されているものである。

大気中の化学腐食成分等の外的要因により酸化被膜が喪失することにより、アルミと水分が結合して水酸化アルミを生成し、「黒色化反応」を生じることがあるものの、一般的に耐久性を損なうものではない。

ただし、アルミニウムは、鋼に比べて材質が柔らかく傷つきやすいので、酸化皮膜が破損すると局部腐食を生じやすいという欠点がある。

ステンレスは、ステンレス鋼に含まれるクロムが酸素と結合して表面に生成される不働態皮膜の働きにより、保護されているものである。

塩分や大気中の化学腐食成分の外的要因により、不働態皮膜の再生が妨げられ、孔食が発生する。

鉄は、表面が全体的に錆び、剥がれていくのに対し、ステンレスは、それとは異なり、不働態化した表面の一部の皮膜が破れると、その部分だけ穴が開くように腐食が進行するものであり、これが孔食と呼ばれる現象である。

#### 3-4 その他異種金属接触腐食等

異なる金属を電極とした、局部電池の形成による電気化学的反応で生じる腐食であり、イオン化傾向の大きいことにより陽極となる金属が腐食するものである。

例えば、鋼材にステンレス製のボルトを使用した場合、鋼材側が集中的に腐食するため、注意が必要である。