

## 第3編

# 通信用鉄塔及びび反射板定期点検要領（案）・同解説

国土交通省大臣官房技術調査課電気通信室 監修

令和3年12月

一般社団法人 建設電気技術協会







## 1. 適用範囲

本要領は、国土交通省等が設置する鋼構造の通信用鉄塔及び反射板（以下「通信用鉄塔等」という。）の定期点検に適用する。

### 【解説】

本要領は、国土交通省等の通信設備に用いる鋼構造の通信用鉄塔及び反射板において損傷、腐食その他の劣化又は異常が生じた場合に通信機能に大きな支障を及ぼすおそれがあることから、施設管理者が通信用鉄塔等の各部材の状態を把握・診断し、必要な措置を特定するにあたり、必要な情報を得るためにその部位や取付け部などの、定期点検の基本的な内容や方法について定めたものである。ここでいう”劣化”とは主に経年変化によるものであり、地震などによる不具合は「通信鉄塔設計要領・同解説、通信鉄塔・局舎耐震診断基準（案）・同解説（平成25年版）（（一社）建設電気技術協会）」に示される「被災応急判定」などを参考にするものとする。

実際の点検では、本要領の趣旨を踏まえて、個々の諸条件を考慮して点検の目的が達成されるよう、適切な内容や方法で行うことが必要である。

本要領（案）・同解説で用いている主な用語については、別紙－1用語の説明を示す。

## 2. 定期点検の頻度

定期点検は、5年に1回の頻度で実施することを標準とする。

### 【解説】

定期点検は、通信用鉄塔等の最新の状態を把握するとともに、次回の定期点検までの措置の必要性の判断を行う上で必要な情報を得るために行う。

なお、通信用鉄塔等の状態によっては5年より短い間隔で点検することを妨げるものではない。

また、通信用鉄塔等の機能を良好な状態に保つため、定期点検に加え、日常的な施設の状態の把握のほか、事故や災害などによる施設の変状の把握などを適宜実施することが望ましい。

### 3. 定期点検の方法

定期点検は、各部材の劣化状態把握を近接目視により行うことを標準とする。  
また、必要に応じて触診や打音などの非破壊検査等を併用して行う。  
なお、新技術の適用などにより、近接目視と同等の状態把握、健全性診断結果が見込める場合には点検の効率化、点検精度の向上を目的に、その技術・手法を適用してもよい。

#### 【解説】

##### (1) 近接目視による点検

定期点検では、基本として全ての部材を近接目視して部材の状態を把握（確認及び劣化度判定）する。

近接目視では、肉眼により部材の変状などの状態把握（確認及び劣化度判定）が行える距離まで接近して目視することを想定している。

近接目視による変状把握には限界がある場合もあるため、必要に応じて触診や打音検査を含む非破壊検査技術などを適用することを検討する。

なお、土中部などの部材については、周辺の状態などを確認し、変状が疑われる場合には、必要に応じて試掘や非破壊検査などを行うことが望ましい。

また、近接目視が物理的に困難な場合は、近接目視によって行う状態把握と同等の状態把握が行える方法によることとする。

##### (2) 近接目視以外の手法による点検

近接目視による肉眼による確認手法以外の手法として、ドローン、点検ロボット等による高精細カメラによる写真撮影や、撮影結果をAI(Artificial Intelligence)技術などを用いて解析、確認する技術が急速に進展しつつある。

これら新技術と従来技術の触診や打音検査を含む非破壊検査技術などを適用することで、効果の高い状態把握（確認と劣化度判定）が期待できることから、新技術の動向を注視、適用していくことが有効である。

### 4. 定期点検の体制

通信用鉄塔等の定期点検を適正に行うため、必要な知識及び技能を有する者がこれを行う。

#### 【解説】

健全性の診断（部材単位の健全性の診断）において適切な診断を行うためには、定期点検を行う者が通信用鉄塔等の構造や部材の状態の把握・診断に必要な知識及

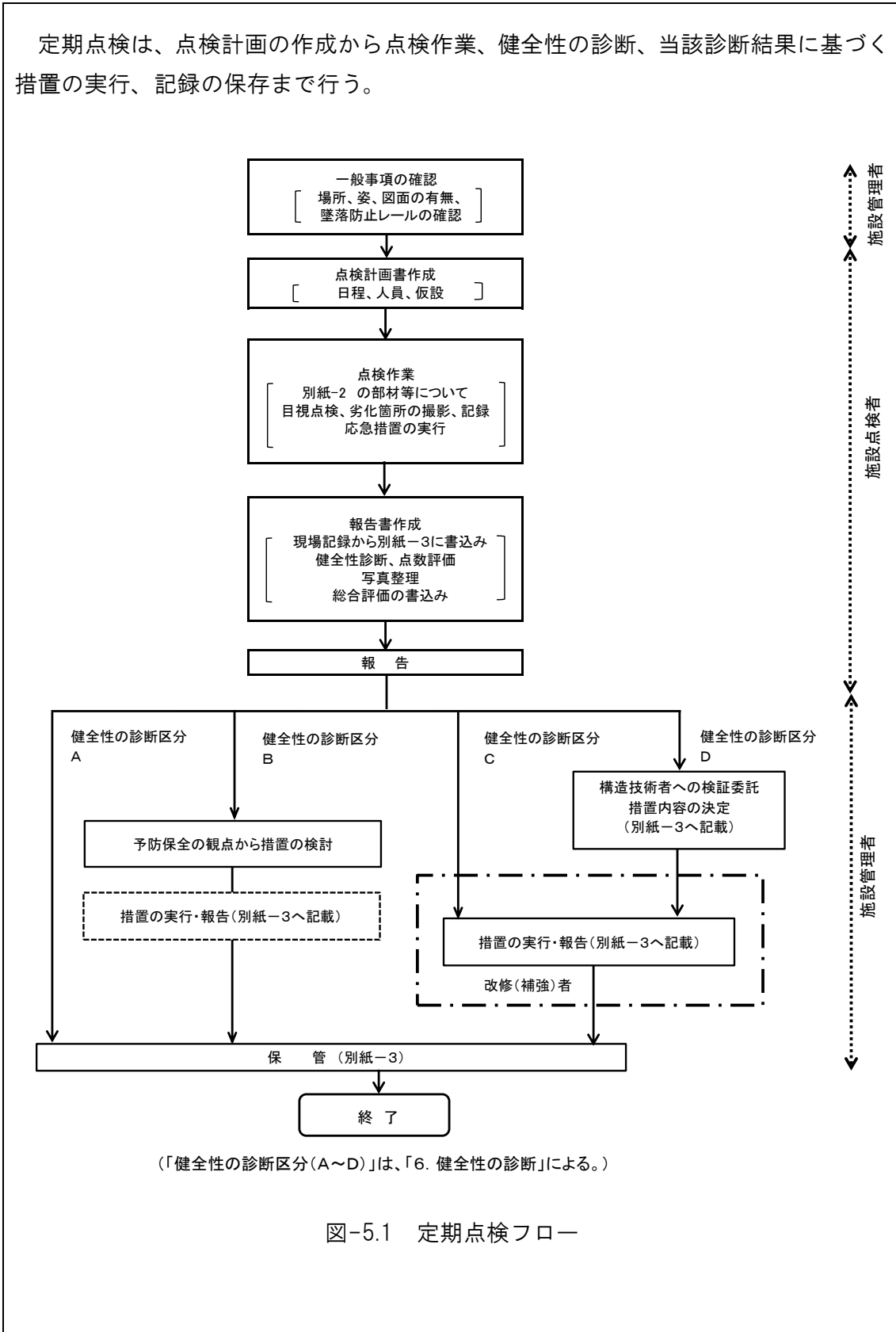
び技能を有する必要がある。

当面は、以下のいずれかの要件に該当する者が定期点検を行うこととする。

- ・通信用鉄塔等又はこれに類する鋼構造物に関する相応の資格または相当の実務経験を有すること
- ・通信用鉄塔等又はこれに類する鋼構造物の設計、施工、管理に関する相当の専門知識を有すること
- ・通信用鉄塔等又はこれに類する鋼構造物の点検に関する相当の技術と実務経験を有すること

## 5. 定期点検のフロー

定期点検は、点検計画の作成から点検作業、健全性の診断、当該診断結果に基づく措置の実行、記録の保存まで行う。





## 【解説】

### (1) 一般事項の確認

施設管理者は、定期点検の実施に先立ち、対象通信用鉄塔等の現況の把握、図面、過去の点検結果報告書などを準備するものとする。

### (2) 施設点検

#### ① 点検計画書作成

施設点検者は、点検作業に先立ち、日程、人員配置、仮設計画などを網羅した点検計画書を作成するものとする。

#### ② 点検作業

施設点検者は、点検計画書に基づき、別紙－２の部材等について目視確認、ハンマー試験、隙間ゲージ等による計測、劣化箇所の写真撮影などを行うものとする。点検において、ボルトの緩みなどの緊急措置が必要な場合は、必要な措置を施すものとする。

また、点検結果の現場点検記録を作成するものとする。

#### ③ 報告書作成

施設点検者は、現場点検記録を元に、別紙－４～別紙－１０の劣化度判定基準に基づき「６．健全性の診断」による部材の劣化度の判定を行い、別紙－３鉄塔・反射板点検記録表に書き込むとともに、部材劣化に応じた判定区分の点数による評価点を計算し、記録するものとする。

さらに、施設点検者は、「６．健全性の診断」による部材単位の劣化度に応じた鉄塔などの健全性の診断区分についても別紙－３鉄塔・反射板点検記録表に記録し、点検写真などをまとめた報告書として施設管理者に提出するものとする。

#### ④ 構造技術者への検証委託など

報告書を受け取った施設管理者は、診断区分Ａ～Ｄ、並びに技術的所見などの応急対策の有無、内容に基づき、以下の措置を実施するものとする。

##### ・健全性の診断結果Ａ

報告書の保管を行う。

##### ・健全性の診断結果Ｂ

予防保全の観点から措置の検討を行い、措置が必要と判断される場合は、必要な措置を実行するものとする。

##### ・健全性の診断結果Ｃ

判定Ｃとされた部材について必要な措置を実行するものとする。

##### ・健全性の診断結果Ｄ

構造技術者に検証を委託するものとする。

構造技術者の検証結果に基づき、措置内容を決定し、必要な措置を実施するものとする。

- ・構造技術者への検証委託内容記録などの作成

構造技術者への高度な検証の要否及び検証委託内容、検証結果、決定した措置内容、措置の実行などについて、別紙－3 鉄塔・反射板点検記録表に書き込むものとする。

上記の措置などを実施した場合は、措置に基づく報告書を保管するものとする。

## 6. 健全性の診断

定期点検では、部材単位の劣化度の判定を経て通信用鉄塔等の健全性の診断を行う。

### (1) 部材単位の劣化度の判定

部材単位の劣化度の判定は、表-6.1 部材の判定区分により行うことを標準とする。

表-6.1 部材単位の判定区分

区 分		状 態
I	健 全	部材に支障が生じていない状態
II	予防保全段階	部材に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態
III	早期措置段階	部材に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態
IV	緊急措置段階	部材に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態

部材単位の劣化度の判定は、表-6.2 のとおり主要部材である本柱・腹材・柱脚・基礎、非主要部材である二次部材等の部材単元に区分して行うものとする。

表-6.2 部材単位の標準

	部材単位	適 用
主 要 部 材	本 柱	鋼材、継手ボルト等、仕口溶接部
	腹 材 (本柱を除く塔体部材)	鋼材、継手ボルト等、仕口溶接部
	柱 脚	アンカーボルト・ナット、ベース PL
	基 礎	ベースモルタル、基礎コンクリート、基礎及び周辺地盤
非主 要部 材	二次部材	梯子・ラック・アンテナ取付リング・踊場・手摺
	その他	アンテナ取付架台、避雷針支持柱、水平ラダー等

部材単位の劣化度の判定は、表-6.3 に示す変状の種類毎に行うことを標準とする。

表-6.3 変状の種類標準

材料の種類	変状の種類
鋼部材	亀裂、破断、変形・欠損、腐食、緩み・脱落、めつき劣化、塗装劣化、その他
コンクリート部材	ひび割れ、その他

(2) 通信用鉄塔等の健全性の診断

通信用鉄塔等の健全性の診断は、表-6.4 の区分により行う。

表-6.4 通信用鉄塔等の健全性の診断区分

診断区分		定義
A	健全	構造物の機能に支障が生じていない状態
B	予防保全段階	構造物の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態
C	早期措置段階	構造物の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態
D	緊急措置段階	構造物の機能に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態

【解説】

(1) 劣化度の判定単位

通信用鉄塔等は、機能や役割の異なる部材が組み合わせられた構造体であり、部材の変状や機能障害が構造物全体の性能に及ぼす影響の程度・範囲は異なる。また、一般的には補修・補強などの措置は必要な機能や耐久性を回復するために部材単位

で行われるため、劣化度の判定に当たっては、”部材単位”で行うこととした（別紙－2 部材単位と主な点検箇所参照）。

なお、表-6.2 に示す部材が複数ある場合、それぞれの部材について構造物への影響を考慮して、「表-6.1 部材単位の判定区分」に従って判定を行う。

(2) 同一部材の複数変状の判定

定期点検の結果を受けて実施する措置の内容は、原因や特性の違う損傷の種類に応じて異なることが一般的である。同じ部材に複数の変状がある場合には、それぞれの変状の種類毎に判定を行うこととする。

(3) 措置の基本的考え方

部材単位の判定区分におけるⅠ～Ⅳに対する措置の基本的な考え方は以下のとおりとする。

- Ⅰ：経過観察や対策を行う必要がない。
- Ⅱ：状況に応じて、経過観察や対策を行うことが望ましい。
- Ⅲ：経過観察や早期に対策を行う必要がある。
- Ⅳ：緊急に対策を行う必要がある。

(4) 劣化度の判定基準

部材単位の変状の種類による劣化度の判定基準は、別紙－4～別紙－10による。

(5) 調査の実施

調査を行わなければ、Ⅰ～Ⅳの判定が適切に行えない状態と判断された場合には、その旨を記録表に記録するとともに、速やかに調査を行い、その結果を踏まえてⅠ～Ⅳの判定を行うこととなる。（その場合、記録表には、要調査の旨を記録しておくこと。）

(6) 応急措置の実施

点検時に、設備利用者または第三者への被害のおそれがある損傷が認められた場合には、応急的に措置を実施した上で、表-6.1 部材単位の判定区分のⅠ～Ⅳの判定を行うこととする。

(7) 健全性の診断

通信用鉄塔等の健全性の診断にあたっては、部材単位の劣化度の判定の結果を踏まえて、総合的に判断することが必要である。

一般には、通信用鉄塔等の性能に影響を及ぼす主要部材に着目して、最も厳しい劣化度の判定結果で代表させることができる。

A～Dの診断は下表-解 6.1 を目安とすることができる。

※ 主要部材：表-6.2 に示す本柱、腹材、柱脚、基礎

※ 非主要部材：主要部材以外で表-6.2 に示す二次部材、その他

表-解 6.1 部材単位の劣化度に応じた健全性の診断区分

診断区分		診断の内容
A	健全	「主要部材がⅠ かつ 非主要部材がⅠ又はⅡ」
B	予防保全段階	「主要部材がⅠ かつ 非主要部材がⅢ」又は 「主要部材がⅡ かつ 非主要部材がⅠ、Ⅱ又はⅢ」
C	早期措置段階	「主要部材がⅢ」 又は 「主要部材がⅠ又はⅡ かつ 非主要部材がⅣ」
D	緊急措置段階	「主要部材がⅣ」

表-解 6.1 の診断区分をマトリックスで表すと以下のとおりとなる。

表-解 6.2 部材の劣化度に応じた健全性の診断区分

		非主要部材の劣化度			
		Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
主要部材の劣化度	Ⅰ	A	A	B	C
	Ⅱ	B	B	B	C
	Ⅲ	C	C	C	C
	Ⅳ	D	D	D	D

(8) 措置を行うべき順位付け

健全性の診断区分においてB～Dに分類され、多数の通信用鉄塔等の内で「7. 措置」を行うべき順位付けをする場合には、下記に示す点数評価を行うことができる。

評価点 =  $\Sigma$  (a 表の値 × b 表の値 × c 表の値) で計算する。

表-解 6.3 部材の劣化度に応じた評価点

	a 表 (部材毎の配点)		b 表 (劣化度による評価点)		c 表 (数量による評価点)		
	箇所	点数	劣化度	点数	数量程度	点数	備考
主要部材	本柱	10	I	0	無	0	
	腹材	9	II	1	小	1	1~2箇所
	柱脚	8	III	2	中	2	
	基礎	8	IV	3	多	3	10%以上*1
非主要部材	二次部材	2					
	その他	2					

\*1 c表の「多」の10%は対象部材数で、節毎のカウントとする。(例)10節の四角鉄塔の本柱数は40とし、対象評価の本数が5本の場合は、 $5/40=12.5\%$ となる。

ベースプレート、ベースモルタル及び基礎コンクリートの%は、4脚の場合は、劣化脚数/4とする。

#### 点数評価手順

- (1) 箇所毎に最大評価 (I~IV) を記載する。(b評価点)
- (2) 箇所毎にその評価の数 (多、中、少) を記載する。(c評価点)
- (3) 箇所毎に  $a \times b \times c$  を計算する。
- (4)  $\Sigma (a \times b \times c)$  を計算する。 =評価点

## 7. 措置

6. 健全性の診断による結果に基づき、通信機能の効率的な維持及び修繕が図られるよう、対策 (補修・補強、撤去) または経過観察などの必要な措置を講ずるものとする。

なお、健全性がDと診断された場合は構造技術者などによる高度な検討を行う。

## 【解説】

措置は、具体的には対策（補修・補強、撤去）、定期的あるいは常時の経過観測、緊急に対策を講じることができない場合などの対応としての代替通信施設設置などがある。

更新（取替え）・補修・補強にあたっては、健全性の診断結果に基づいて通信用鉄塔等の機能や耐久性などを回復させるための最適な対策方法を、通信用鉄塔等の施設管理者が総合的に検討する。

経過観察は、応急対策を実施した箇所、または健全性の診断結果により当面は対策工の適用が不要と判断された箇所に対し、変状の挙動を追跡的に把握するために行われるものである。

## 8. 記録

定期点検及び診断の結果並びに措置の内容などを記録し、当該通信用鉄塔等が利用されている期間中は、これを保存する。
---------------------------------------------------------

## 【解説】

定期点検の結果は、維持・補修などの計画を立案する上で参考とする基礎的な情報であり、適切な方法で「記録」し「蓄積」しておくことが望ましい。

なお、定期点検後に、補修・補強などの措置を行った場合は、「健全性の診断」を改めて行い、速やかに「記録」に反映すること。

また、その他の事故や災害などにより通信用鉄塔等の状態に変化があった場合には、必要に応じて「健全性の診断」を改めて行い、措置及びその後の結果を速やかに「記録」に反映することが必要である。

上記のうち「記録」とは、措置の内容を記載した書類及び「別紙－3 鉄塔・反射板点検記録表」をいう。

鉄塔・反射板点検記録表は、部材毎に劣化度の判定結果を記録し、判定区分としてⅢ以上が発生している場合は、発生場所の位置図及び状況写真を添付するものとする。

鉄塔・反射板点検記録表は、腐食などの進行状況を把握するため、当該通信用鉄塔等が利用されている期間中は保存するものとする。



## 別紙－１ 用語の説明

### (1) 定期点検

通信用鉄塔等の最新の状態を把握するとともに、次回の定期点検までの措置の必要性の判断を行う上で必要な情報を得るために行うもので、定められた期間、方法で点検(※1)を実施し、必要に応じて調査を行うこと、その結果をもとに通信用鉄塔等の健全性を診断(※2)し、記録(※3)を残すことをいう。

#### ※1 点検

通信用鉄塔等の経年変化による変状や取付状態の異常を発見し、その程度を把握することを目的に、近接目視により行うことを標準として、通信用鉄塔等の状態を把握・診断することをいう。必要に応じて応急対策(※4)を実施する。

#### ※2 健全性の診断

点検または調査結果により把握された変状・異常の程度を判定区分に応じて分類することである。定期点検では、部材単位の劣化度の判定と通信用鉄塔等としての健全性の診断を行う。

#### ※3 記録

点検結果、調査結果、健全性の診断結果、措置または措置後の確認結果などは適時、「別紙－3 鉄塔・反射板点検記録表」に記録する。

#### ※4 応急対策

点検作業時に、施設利用者または第三者への被害のおそれがある損傷が認められた場合に改善などを行うことをいう。

### (2) 経過観察

応急対策を実施した箇所、もしくは健全性の診断の結果、当面は応急対策または対策工の適用が不要であるが、経過観察が必要と判断された箇所に対し、変状の挙動を追跡的に把握することをいう。

### (3) 構造技術者

鉄塔技術管理者、1級建築士、構造設計1級建築士、技術士（鋼構造に関する分野）、学識経験者（鋼構造に関する分野）などをいう。

別紙－２ 部材単位と主な点検箇所

	部材単位	主な点検箇所（弱点部となる部材等）	
主要部材	本柱	鋼材	形鋼、仕口部、GPL 等について腐食、亀裂、変形等の確認を行う。
		継手ボルト等	継手ボルト等について腐食、脱落、緩み等の確認を行う。
		仕口溶接部	仕口溶接部等について亀裂等の確認を行う。
	腹材（本柱を除く塔体部材）	鋼材	形鋼、仕口部、GPL 等について腐食、亀裂、変形等の確認を行う。
		継手ボルト等	継手ボルト 等について腐食、脱落、緩み等の確認を行う。
		仕口溶接部	仕口溶接部等について亀裂等の確認を行う。
	柱脚	アンカーボルト・ナット・ベース PL	ベース PL 溶接部、アンカーボルトについて腐食、亀裂、脱落、緩み等の確認を行う。 ※露出している場合、又は舗装等を掘削した際に確認できる場合
	基礎	ベースモルタル・基礎コンクリート・基礎及び周辺地盤	モルタル仕上げ他のひび割れ、傾き等の 0 確認を行う。
	非主要部材	二次部材	梯子・ラック・アンテナ取付リング・踊場・手摺
		その他	アンテナ取付架台、避雷針支持柱、水平ラダー等について腐食、亀裂、脱落、緩み等の確認を行う。

※点検にあたっては、上表に示す部材の主な点検箇所を特に注意し行う必要がある。

別紙一3 通信用鉄塔・反射板点検記録表

整備局名	地方整備局		今年		前年		健全性診断結果					
	事務所名	点検年月日	年	月	年	月	今回	前回				
無線局名	事務所	点検周期	年	月	年	月	今回	前回				
建設年度	局	天候	年	月	年	月	A・B・C・D A・B・C・D					
補修年度	月	点検事業者名	年	月	年	月	A・B・C・D A・B・C・D					
鉄塔形式・高さ	m	点検作業者名	年	月	年	月	A・B・C・D A・B・C・D					
設置区分	重葺地地区・その他地区		年	月	年	月	A・B・C・D A・B・C・D					
No	区分	項目	点検方法	判定方法	判定表	今回判定	今回経過観察結果	前回判定	前回経過観察結果	配点 (a)	劣化度評点 (b)	数量評点 (c)
1	本柱	鋼材 (形鋼、仕口部、GPL等)	亀裂	有無	別紙 4、5	I・IV	I・IV	I・IV	I・IV	10	I=0 II=1 III=2 IV=3	無=0 少=1 中=2 多=3
			破断	有無	別紙 4、5	I・IV	I・IV	I・IV	I・IV	a x b x c =	I=0 II=1 III=2 IV=3	無=0 少=1 中=2 多=3
			変形・欠損	有無	別紙 6	I・IV	I・IV	I・IV				
			腐食	劣化度判定基準	I・II・III・IV	I・II・III・IV	I・II・III・IV					
2	腹材 (本柱を除く 塔体部材)	鋼材 (形鋼、仕口部、GPL等)	腐食	劣化度判定基準	別紙 4、5	I・II・III・IV	I・II・III・IV	I・II・III・IV	9	I=0 II=1 III=2 IV=3	無=0 少=1 中=2 多=3	
			腐食	劣化度判定基準	別紙 4、5	I・II・III・IV	I・II・III・IV	I・II・III・IV	a x b x c =	I=0 II=1 III=2 IV=3	無=0 少=1 中=2 多=3	
			腐食	劣化度判定基準	別紙 6	I・IV	I・IV	I・IV				
			腐食	劣化度判定基準	別紙 7	I・IV	I・IV	I・IV				
3	柱脚	アンカーボルト、ナット	目視	有無	別紙 4、5	I・II・III・IV	I・II・III・IV	I・II・III・IV	8	I=0 II=1 III=2 IV=3	無=0 少=1 中=2 多=3	
			目視	有無	別紙 6	I・IV	I・IV	I・IV	a x b x c =	I=0 II=1 III=2 IV=3	無=0 少=1 中=2 多=3	
			目視	有無	別紙 4、5	I・II・III・IV	I・II・III・IV	I・II・III・IV				
			目視	有無	別紙 7	I・IV	I・IV	I・IV				
4	基礎	基礎コンクリート	目視	有無	別紙 8	I・II・III・IV	I・II・III・IV	I・II・III・IV	8	I=0 II=1 III=2 IV=3	無=0 少=1 中=2 多=3	
			目視	有無	別紙 9	I・II・III・IV	I・II・III・IV	I・II・III・IV	a x b x c =	I=0 II=1 III=2 IV=3	無=0 少=1 中=2 多=3	
			目視	有無	別紙 10	I・II・III・IV	I・II・III・IV	I・II・III・IV				
			目視	有無	別紙 8	I・II・III・IV	I・II・III・IV	I・II・III・IV				

5	二次部材	梯子・ラック・アンテナ取付リング・踊場・手摺(形鋼、ボルト等)	亀裂	目視	有 無		I . IV	I . IV I . IV I . IV I . II . III . IV	I . IV I . IV I . IV I . II . III . IV	I = 0 II = 1 III = 2 IV = 3	無 = 0 少 = 1 中 = 2 多 = 3
			破断	目視	有 無		I . IV				
			変形・欠損	目視	有 無		I . IV				
			腐食	目視	劣化度判定基準 別紙 4、5	I . II . III . IV	I . II . III . IV				
6	その他	アンテナ取付架台、避雷針支持柱、水平ラダー等	錆み・脱落	目視、ハンマー試験	有 無	別紙 6	I . IV	I . II . III . IV I . IV I . IV I . IV	I = 0 II = 1 III = 2 IV = 3	無 = 0 少 = 1 中 = 2 多 = 3	
			腐食	目視	劣化度判定基準 別紙 4、5	I . II . III . IV					
			錆み・脱落	目視、ハンマー試験	有 無	別紙 6	I . IV				
			変形	目視	有 無	I . IV					
<p>・点検結果の所見</p> <p>・応急対策の有無及び内容 <input type="checkbox"/>:有 <input type="checkbox"/>:無</p> <p>応急対策の内容:</p> <p>・構造技術者等による高度な検証の要否及び内容 <input type="checkbox"/>:要 <input type="checkbox"/>:否</p> <p>検証内容等:</p> <p>検証結果等:</p> <p>検証年月日: _____ 氏名: _____</p> <p>検証技術者所属: _____</p> <p>検証結果:</p>											

部材の劣化度に応じた健全性の診断区分	
診断区分	診断の内容
A 健全	「主要部材が I かつ 非主要部材が I 又は II」
B 予防保全段階	「主要部材が I かつ 非主要部材が III」又は 「主要部材が II かつ 非主要部材が I、II 又は III」
C 早期措置段階	「主要部材が III」 又は 「主要部材が I 又は II かつ 非主要部材が IV」
D 緊急措置段階	「主要部材が IV」

主要部材：表-6.2に示す本柱、隅材、柱脚、基礎  
 非主要部材：主要部材以外で表-6.2に示す二次部材、その他

- \* 1. 判定は、I、II、III、IVのいずれかに○印を付ける。
- \* 2. 測定器等について(下記測定器を必要に応じ準備する。)  
 ・ノギス・板厚計(劣化板厚の計測)、テストハンマー(ハンマー試験によるボルトの緩み確認)  
 ・膜厚計(めっき厚、塗膜厚の計測)、クラックスケール・瞬間ゲージ(コンクリートのひび割れ、亀裂幅の測定)
- \* 3. 主要部材に判定IVが発生している場合は、構造技術者等に措置内容の判断を仰ぐものとする。
- \* 4. 高力ボルト(F11T)の使用が確認された場合は、その扱いについて構造技術者の判断を仰ぐものとする。
- \* 5. 技術的所見等(総評)の「構造技術者等による高度な検証の要否及び内容」は、施設管理者が記載する。
- \* 6. 経過観察結果に明らかに変化がみられた場合は、構造技術者等にその対応の判断を仰ぐことが望ましい。
- \* 7. シリンダー鉄塔等で近接目視が困難な場合は、吊り足場等を設ける。
- \* 8. 判定Ⅲ以上が発生している場合は、発生場所の位置図と写真を添付する。
- \* 9. 重層地区は道路・トンネル照明機材仕様書・同解説の規定に合わせて、海岸から300mを目安とする。











別紙－４

溶融亜鉛めっきの劣化度判定基準

本要領では、「鋼道路橋防食便覧」の評価Ⅰ～Ⅴの５区分を参考に、通信用鉄塔等で使用している部材の厚さを考慮して劣化度Ⅰ～Ⅳの４区分に変更している。

劣化度	※劣化度の評価	※外観状態	劣化の程度
Ⅰ	評価Ⅰ	亜鉛層が残っている状態	劣化無し
Ⅱ	評価Ⅱ	亜鉛層の劣化が進み、合金層が局部的に露出した状態	劣化小
Ⅲ	評価Ⅲ	亜鉛層が消耗し、合金層が全面に露出した状態	劣化中
Ⅳ	評価Ⅳ 評価Ⅴ	合金層の劣化が鋼素地付近まで進んだ状態 めっき皮膜が消耗し、劣化が鋼素地に至っている状態	劣化大

※印の記載は、「鋼道路橋防食便覧(公益社団法人 日本道路協会)」による。

評価	A (一般環境)	B (塩分の影響を受ける環境)
Ⅰ		
Ⅱ		
Ⅲ		
Ⅳ		
Ⅴ		

写真は「鋼道路橋防食便覧(公益社団法人 日本道路協会) 表-Ⅳ. 6. 2 劣化度の評価基準」による。



劣化度 II

めっき層の一部が劣化している。  
(鋼道路橋防食便覧のIIに該当)



劣化度 III

接合部プレートのめっき層の全面が劣化している。  
(鋼道路橋防食便覧のIIIに該当)



劣化度 IV

めっき層膜が消耗し、劣化が鋼素地に至っている。  
(鋼道路橋防食便覧のVに該当)



劣化度 Ⅲ

アンカーボルトめっき層が劣化している。  
(鋼道路橋防食便覧のⅢに該当)



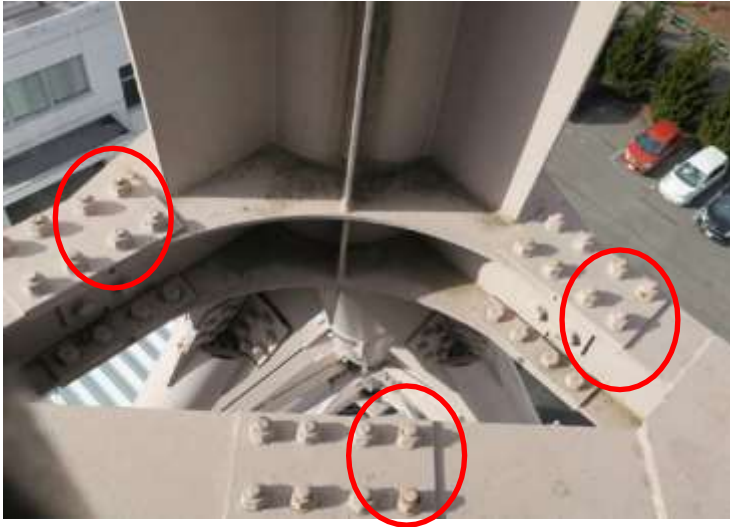
劣化度 Ⅲ

ボルトのめっき層の全面が劣化している。  
(鋼道路橋防食便覧のⅢに該当)

## 塗装の劣化度判定基準

劣化度	外観状態	劣化の程度
I	さび等の劣化が認められず、上塗塗装が健全な状態	劣化無し
II	さび等の劣化が僅かに認められるが、塗膜は防食機能を維持している状態	劣化小
III	さび等の劣化が顕在化し、塗膜は一部防食機能が損なわれている状態	劣化中
IV	さび等の劣化が進行し、塗膜は防食機能が失われている状態	劣化大





劣化度 Ⅱ

劣化が認められるが塗膜は防食機能を維持している。



劣化度 Ⅲ

塗膜の一部で防食機能が損なわれている。



劣化度 Ⅳ

劣化が進行し塗膜は防食機能が失われている。

## ボルト、アンカーボルト及びナットの劣化度判定基準

1. 劣化度の判定は以下の3種類とする。

ボルト、アンカーボルト及びナットの劣化度の判定は以下による。

	劣化内容	判定方法	判定基準
①	腐食／塗装劣化	目視	劣化度判定 <sup>*1</sup>
②	脱落	目視	有・無
③	緩み <sup>*2</sup>	目視 <sup>*3</sup> またはハンマー試験	有・無

2. 脱落、緩みの判定

上表の、②脱落、③緩みの判定は以下による。

劣化度	外観状態	損傷の程
I	脱落、緩みがない。	損傷無し
IV <sup>*4</sup>	脱落ボルトがある。または緩みが生じている。	損傷大

\*1：別紙－4、5 劣化度判定基準による。

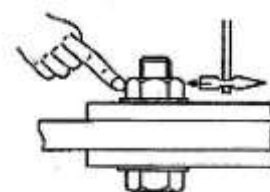
\*2：ナットの緩み・すき間は目視またはテストハンマー・すき間ゲージによる。

\*3：以下の場合、緩みが無いと判断して良い。

○マーキングが確認でき、適正と判断される場合

○高力ボルトが使用されている場合

○緩み止め金具が使用されている場合



\*4：アンカーボルトに緩みが生じている場合、

ネジ部の伸びが5mm程度、またはひずみにして2%程度でナットのガタが無くネジ山も健全であればナットの締め直しにより再使用が可能で有り、劣化度をIと評価できるものとする。

詳しくは「通信鉄塔・局舎耐震診断基準（案）同解説」 2.3 応急措置及び詳細調査、【解説】③ 鉄塔の調査・損傷度を参照されたい。

同様に接合ボルトの緩みもネジ部の伸びが確認されず、ガタが無く、ネジ山も健全であれば、締め直しにより、劣化度をIと評価できるものとする。

\*5：高力ボルト（F11T）の使用が確認された場合は、その扱いについて構造技術者の判断を仰ぐものとする。

(※) F11Tの高力ボルトは、高張力特有の遅れ破壊の現象が確認され、1981年に同ボルトは製造が中止されている。残存ボルトはF10Tなどへの交換措置が取られる場合が多い。

### 溶接部の劣化度判定基準

劣化度	外観状態	劣化の程度
I	溶接部に亀裂がない状態	劣化無し
IV	溶接部に亀裂がある状態	劣化大



劣化度 IV

溶接部に亀裂がある

## ベースモルタルの劣化度判定基準

劣化度	外観状態	劣化の程度
I	圧壊・剥落がなく健全な状態	劣化無し
II	僅かな圧壊・剥落が認められる状態	劣化小
III	一部の圧壊・2mm程度のひび割れが認められる状態	劣化中
IV	全面にわたる圧壊・2mmを超えるひび割れ・剥落が認められる状態	劣化大

\* ひび割れは目視・クラックスケールによる。

### 基礎コンクリートの劣化度判定基準

劣化度	外観状態	劣化の程度
I	ヘアークラック程度のひび割れで健全な状態	劣化無し
II	1mm程度のひび割れが認められる状態	劣化小
III	2mm程度のひび割れが認められる状態	劣化中
IV	2mmを超えるひび割れが認められる状態	劣化大

\* ひび割れは目視・クラックスケールによる。

### 基礎及び周辺地盤の劣化度判定基準

劣化度	外観状態	劣化の程度
I	沈下、傾斜、亀裂がなく健全な状態	劣化無し
II	10cm以下の沈下があり、僅かな傾斜、亀裂が認められる状態	劣化小
III	10～30cm程度の沈下があり、明確な傾斜、亀裂が認められる状態	劣化中
IV	30cm以上の沈下があり、大きな傾斜、亀裂が認められる状態	劣化大

\* 沈下は目視・スケールとし、傾斜および亀裂は目視とする。

参考資料

構造技術者による判断が必要な事例 (鉄塔本体)  
溶融亜鉛めっき鉄塔



劣化度 IV

腐食生成物が厚く付着している状態の例



劣化度 IV

部材の断面欠損を伴う腐食の例



劣化度 IV

めっきボルト・ナットの亜鉛が消耗され、錆がかなり進行している状態の例

塗装鉄塔



劣化度 IV

塗膜が破れ、錆が露出している状態の例



劣化度 IV

塗膜が破れ、錆が露出している状態の例



劣化度 IV

部材の断面欠損を伴う腐食の例