

## 街路灯の劣化診断・強度照査および修繕計画

道路「附属物（標識、照明施設等）点検要領」（国土交通省）に基づく、街路灯点検の調査内容および報告項目について下記の通り、ご案内申し上げます。今後の維持管理・修繕計画のご参考としてご査収ください。

### ご報告内容

#### ① 街路灯劣化調査報告（診断・評価および所感）

街路灯各部材について目視および触診（ボルト使用部・溶接部）により点検を実施し、劣化状況を評価し、状態確認と評価結果をご報告します。

#### ② 各部位の強度照査

鋼管の以下部位について、円周上4方向（0° 90° 180° 270°）の板厚測定を実施し、設計強度に基づく照査結果をご報告します。

対象部位：支柱地中部（GL-40）、支柱地際部（GL0）、支柱開口部（桙下50）、支柱アーム・灯具取付鋼管部他、協議の上決定

#### ③ 鋼管地中部の非破壊検査報告

近年掘削点検に替わるものとして非常に活用が進んでいる超音波式診断装置により、鋼管地中部の腐食状態を確認し、劣化判定結果をご報告します。

#### ④ 修繕計画のご提案

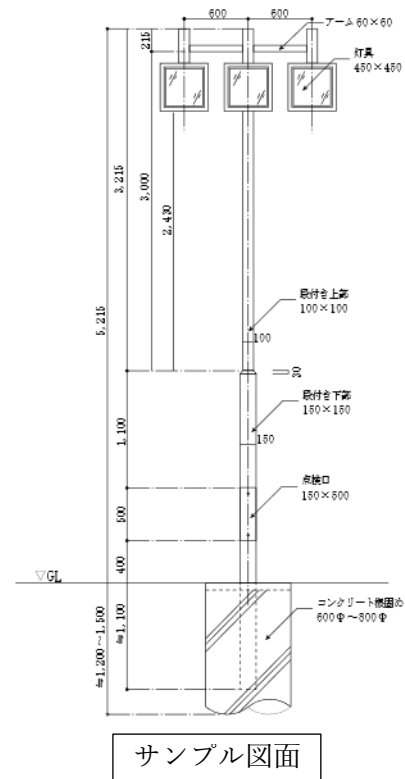
板厚調査の結果をもとに街路灯の寿命推定を行います。今後の修繕計画をご提案します。

#### 【参照資料】

- ・国土交通省 小規模附属物点検要領（平成29年3月）
- ・国土交通省 附属物（標識、照明施設等）点検要領（令和6年9月）
- ・一般社団法人 日本照明工業会 JIL 1001:2019
- ・一般社団法人 日本照明工業会 JIL 1003:2009

街路灯各部位の調査概要

各部位名・寸法	調査項目	診断方法
主要外径寸法 全高 5215 mm アーム出幅 600 mm 灯具 450×450×450 mm	構造計算	風荷重・ 曲げ耐力算出
段付き下部鋼管 150×150 mm t4.5 mm L2000 mm	劣化診断 強度照査	目視・評価 板厚測定 限界板厚比較
段付き上部鋼管 100×100 mm t3.2 mm L3215 mm		
開口部点検口 150×500 mm t3.2 mm		
灯具取付部鋼管 100×100 mm t3.2 mm L325 mm	劣化診断 強度照査	目視・評価 触診・評価 板厚測定 限界板厚比較
アーム部鋼管 60×60 mm t3.2 mm L600 mm		
地中鋼管 土中式コンクリート 基礎 Φ600 mm～Φ800 mm D1200～1500 mm	非破壊検査 強度照査	探傷調査 板厚測定 限界板厚比較  亀裂確認



① 街路灯劣化調査報告

以下の評価内容を基に、各部位の評価を判定します。各部位の状態をご報告します。

【劣化状態による評価判定】

健全度区分	A 健全	B 予防保全段階	C 早期措置段階	D 緊急措置段階
鉄部	塗装保持	腐食発生 塗装剥離	板厚減少(注1)	板厚減少(注2) 変形・欠損
溶接部	塗装保持	腐食発生 塗装剥離	腐食	亀裂・破断 変形・欠損
取付部	塗装保持	ゆるみ がたつき(注3)	ゆるみ がたつき(注3)	脱落
基礎部			亀裂(注4)	亀裂(注4)

(注1) 板厚減少は、残存板厚が管理板厚以下限界板厚以上あるまでとします。

(注2) 板厚減少は、残存板厚が限界板厚以下のあるまでとします。

(注3) 復旧可能な状態を B 判定とし、その他の状態を C 判定とします。

(注4) 事前打ち合わせで、C 判定・D 判定を区分します。

## ② 各部位の強度照査

各部位の限界板厚・管理板厚を算出し、測定板厚と照査を行います。照査結果により、以下の判定を行います。管理板厚以上の測定板厚を健全度 B、限界板厚以上管理板厚未満を健全度 C、限界板厚未満を健全度 D とします。

以下、事例としてサンプル図による強度照査となります。

### 【設計条件】

- a) 材 質 JIS G 3101 SS400 を基準とし、許容応力度は、 $235\text{N}/\text{mm}^2$ とした。
- b) 風 速 街路灯全高 6 m 未満であるため、設計風速 ( $V_{cr}$ ) =  $50\text{m}/\text{s}$
- c) 速度圧  $q = 0.615 \cdot V_{cr}^2$  より、 $q = 1537.5\text{N}/\text{mm}^2$
- d) 風力係数 角形断面  $C = 1.3$

### 【形状および寸法】

$$\begin{aligned} D_1 &= 0.15\text{m} & h_1 &= 5.215\text{m} \\ D_2 &= 0.1\text{m} & h_2 &= 3.215\text{m} \\ D_3 &= 0.06\text{m} & h_3 &= 5\text{m} \\ & & h_4 &= 2\text{m} \end{aligned}$$

### 【応力・限界板厚の算定】

- ・ 灯具取付鋼管の応力・限界板厚

$$M_0 = C \cdot q \cdot A \cdot h_3 \cdot 1000 = 2338537 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

$$\left( D_2 - \sqrt[4]{D_2^4 - \frac{M_0}{235} \cdot D_2 \cdot 6} \right) \cdot \frac{1}{2} = 0.77 \text{ mm}$$

- ・ アームの応力・限界板厚

$$M_1 = C \cdot q \cdot A \cdot h_3 + M_0 = 2638350 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

$$\left( D_3 - \sqrt[4]{D_3^4 - \frac{M_1}{235} \cdot D_3 \cdot 6} \right) \cdot \frac{1}{2} = 2.68 \text{ mm}$$

- ・ 段付き上部鋼管の応力・限界板厚

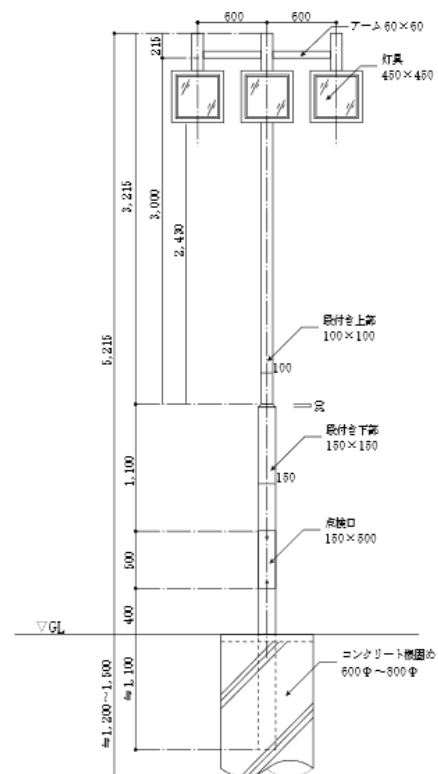
$$M_2 = C \cdot q \cdot (D_2 \cdot h_3^2 / 2) + 2 \cdot M_1 = 6309676 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

$$\left( D_2 - \sqrt[4]{D_2^4 - \frac{M_2}{235} \cdot D_2 \cdot 6} \right) \cdot \frac{1}{2} = 2.15 \text{ mm}$$

- ・ 段付き下部鋼管の応力・限界板厚

$$M_3 = C \cdot q \cdot \{ D_1 \cdot h_4^2 / 2 + D_2 \cdot h_2 (h_4 + h_2 / 2) \} + M_2 = 8975209 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

$$\left( D_1 - \sqrt[4]{D_1^4 - \frac{M_3}{235} \cdot D_1 \cdot 6} \right) \cdot \frac{1}{2} = 1.31 \text{ mm}$$



サンプル図面

## 【板厚判定基準】

各部位の限界板厚・管理板厚を下記に示します。

鋼管部位	寸 法	設計板厚	限界耐力	限界板厚	管理板厚
支柱下部 GL-40	150×150 mm	4.5 mm	8975 N・m	1.31 mm	1.81 mm
支柱下部 GL0	150×150 mm	4.5 mm	8975 N・m	1.31 mm	1.81 mm
支柱下部 GL40	150×150 mm	4.5 mm	8975 N・m	1.31 mm	1.81 mm
支柱下部 GL650	150×150 mm	4.5 mm	8975 N・m	1.31 mm	1.81 mm
支柱上部 GL2100	100×100 mm	3.2 mm	6309 N・m	2.15 mm	2.65 mm
アーム①	60×60 mm	3.2 mm	2638 N・m	2.68 mm	3.18 mm
アーム②	60×60 mm	3.2 mm	2638 N・m	2.68 mm	3.18 mm
アーム③	60×60 mm	3.2 mm	2638 N・m	2.68 mm	3.18 mm
アーム④	60×60 mm	3.2 mm	2638 N・m	2.68 mm	3.18 mm
灯具取付鋼管①	100×100 mm	3.2 mm	2338 N・m	0.77 mm	1.27 mm
灯具取付鋼管②	100×100 mm	3.2 mm	2338 N・m	0.77 mm	1.27 mm
灯具取付鋼管③	100×100 mm	3.2 mm	2338 N・m	0.77 mm	1.27 mm
灯具取付鋼管④	100×100 mm	3.2 mm	2338 N・m	0.77 mm	1.27 mm

## 【板厚測定と判定】

実測した各部位の数値を示し、寿命推定を行います。

鋼管部位	測定板厚 0°	測定板厚 90°	測定板厚 180°	測定板厚 270°	判定	寿命推定
支柱下部 GL-40	*.***mm	*.***mm	*.***mm	*.***mm	A,B,C,D	**年
支柱下部 GL0	*.***mm	*.***mm	*.***mm	*.***mm	A,B,C,D	**年
支柱下部 GL40	*.***mm	*.***mm	*.***mm	*.***mm	A,B,C,D	**年
支柱下部 GL650	*.***mm	*.***mm	*.***mm	*.***mm	A,B,C,D	**年
支柱上部 GL2100	*.***mm	*.***mm	*.***mm	*.***mm	A,B,C,D	**年
アーム①	*.***mm	*.***mm	*.***mm	*.***mm	A,B,C,D	**年
アーム②	*.***mm	*.***mm	*.***mm	*.***mm	A,B,C,D	**年
アーム③	*.***mm	*.***mm	*.***mm	*.***mm	A,B,C,D	**年
アーム④	*.***mm	*.***mm	*.***mm	*.***mm	A,B,C,D	**年
灯具取付鋼管①	*.***mm	*.***mm	*.***mm	*.***mm	A,B,C,D	**年
灯具取付鋼管②	*.***mm	*.***mm	*.***mm	*.***mm	A,B,C,D	**年
灯具取付鋼管③	*.***mm	*.***mm	*.***mm	*.***mm	A,B,C,D	**年
灯具取付鋼管④	*.***mm	*.***mm	*.***mm	*.***mm	A,B,C,D	**年

寿命推定は、下表にて参考値を提出します。

表 鋼材の腐食速度の参考値

環境		腐食速度 [mm/年]
海水	飛沫帯	0.3
	干満帯	0.1~0.3
	海中	0.1~0.2
河川	河川	0.1
大気	田園地帯	0.01~0.02
	海岸地帯	0.03~0.05
	工業地帯	0.04~0.055

引用：小規模附属物点検要領（H29）

写真 板厚測定

