

特集報文：道路構造物の点検への取組み

道路標識・照明施設の定期点検

玉越隆史・白戸真大・増田安弘

1. はじめに

全国には約 600 万基という非常に多くの道路標識や照明柱が設置され、交通の安全性や快適性には欠かすことが出来ない重要な役割を担っている。代表的な構造形式を図-1 に示す。標識や照明柱は、その構造や立地環境から条件によっては、ボルトの脱落などの軽微な損傷も第三者被害を及ぼす可能性がある。そのため日頃から点検を行い、異常の把握と適切な措置を行うことが重要である。

さらに、ここ 15 年くらいの間には、腐食やき裂など経年劣化の影響が原因と考えられる、標識板の落下、柱の倒壊などの重大な損傷事例が報告されている。図-2 に、標識柱の電気設備開口部が破断し、倒壊した事例を示す。そのため、道路標識や照明の維持管理においては、これらの経年劣化による異常を確実に発見し、かつ補修や補強あるいはボルトの締直しや交換といった対策を適時に実施できる維持管理体系の確立が重要となっている。

本稿では、まず、標識・照明柱の構造設計や構造的な損傷事例を概観し、その後、標識・照明柱の定期点検の特徴を説明する。

2. 標識・照明施設をとりまく状況

2.1 損傷事例の調査・分析

国土交通省では平成 12 年頃から、標識や照明柱等の道路の附属物に対する点検のあり方についての検討が進められてきた。国総研では全国の地方整備局から提供された標識・照明柱の撤去状況や劣化実態の調査結果の分析を行い²⁾、そこで得られた知見が、国が管理する道路の標識や照明柱の点検要領へと反映されている。

図-3 は、平成 16 年に、当時試行段階であった点検要領の案によって直轄国道の照明柱 711 基の点検を行った結果である。主な損傷の種類と発

生箇所、そして、ローマ数字で損傷度が整理されている。数字が大きくなるほど損傷程度が大きくなり、I が損傷が認められない、III が損傷が大きいことを表す。年数が経過するにつれ、損傷が生じている標識の基数並びに損傷度 III の基数が増加する傾向が見られる。



F 型

Y 型



門型

図-1 標識・照明柱の形式の例



図-2 開口部が破断し倒壊した事例

図-4 に、図-3 と同じ点検試行結果を、損傷箇所別に整理し直した結果を示す。損傷発生箇所は、基部、接合部及び柱の開口部であり、その他部分、すなわち一般部ではほとんど発生していないことがわかる。原因として、基部や接合部、あるいは

Inspection of Structural Supports for Road Signs, Lights, and Traffic Monitoring Equipment

柱の開口部などの不連続部では伝い水による滞水、局部腐食などの形状不整によって応力集中に起因する疲労き裂の発生など経年劣化の影響を相対的に受けやすいことが挙げられる。またボルト接合では、振動による緩みの発生や補強リブの溶接部が疲労き裂の原因となることも考えられる。それに対して、一般部（接合部以外の部分）で損傷実績がほとんど報告されていない原因として、基本的に材料的にも構造的にも断面変化等の不連続となる要因がなく、相対的に経年劣化要因による影響を受けにくいことが挙げられる。



図-5 経過年数10年未満で発生した損傷の例

平成 16 年と 19 年には、標識・照明施設を対象に、倒壊に直接的に影響を及ぼす路面境界部での腐食状況の調査が各整備局で実施された。路面との境界部の柱外面の環境を「土砂」「アスファルト」「コンクリート」に分け、設置年数による腐食状況の違いを図-6 にまとめた。路面材料によって腐食の進行傾向が異なるものの、いずれも設置年数が 20 年～30 年を越えると地中部で腐食が進行している場合のあることがわかる。路面境界部の典型的な腐食状況を図-7 に示す。コンクリート中では強アルカリ性環境により鋼材が腐食しにくい場合もあるが、標識・照明柱では、コンクリートと支柱の間に生じた隙間から雨水や様々な腐食因子の侵入によって、コンクリートによる鋼材保護機能が期待出来ないことも多いものと考えられる。

2.2 定期点検の考え方

以上の分析を通じて、国総研では、標識・照明柱の点検の合理的な実施方法として、以下のような考え方を提案した²⁾。

- 経過年が10年に満たない標識・照明柱であっても損傷事例があること、また、ボルトやナットの緩みが生じたり、車両衝突により

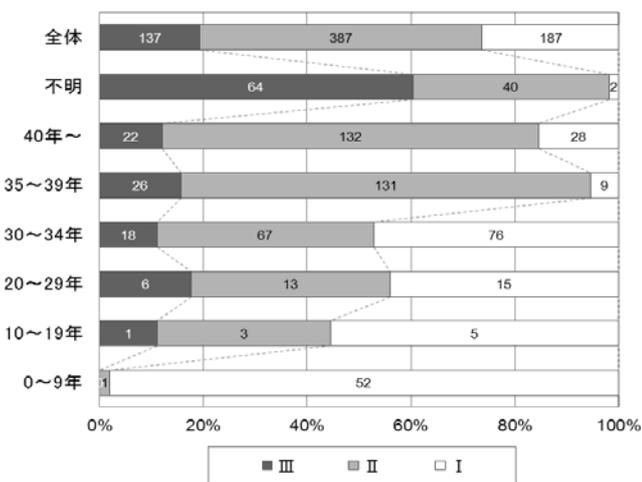


図-3 経過年数ごとの損傷度の比率

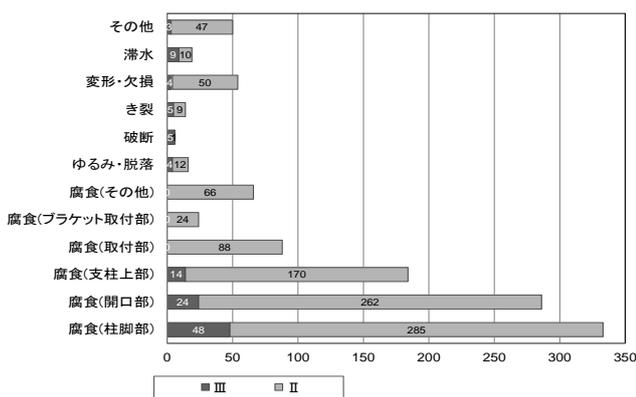


図-4 損傷の種類と発生部位

ただし、新しい標識、照明柱に劣化損傷が出ないということではない。なぜなら、風による振動により、標識・照明施設が、短期間のうちに膨大な回数の繰返し作用を受け、疲労き裂等が生じることもあるためである。図-5 に経過年数 10 年未満で発生した損傷例を示す。

取り付け部に損傷が生じていることがあるため、定期的に点検を行うのがよい。

- 点検を効率的に行うために、柱基部、開口部、継手部、標示板又は灯具取り付け部等を弱点部として特定可能である。これらの部位に対しては、目視し、腐食、き裂の状況を確認するとともに、器具などを用いてボルトやナットの緩みに対して直接措置を行う必要がある。
 - 経過年が20年～25年を越えると、掘削調査による路面下での腐食の直接の確認や非破壊検査等による板厚減少量の確認を行うなど、詳細な調査が必要である。他方、それに満たない年数の場合は、境界部にて腐食や滞水、コンクリートのひび割れが確認されない場合には、掘削調査等は省略できる可能性が高い。
- このような考え方にに基づき、直轄国道においては、標識・照明柱に対して、平成22年から5年に一度の定期点検を実施している。

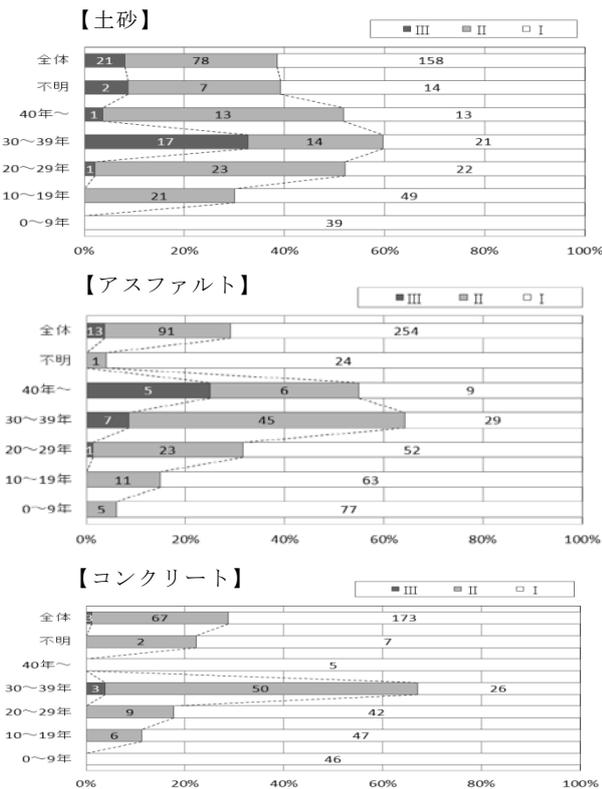


図-6 路面境界部の腐食状態と設置年数の関係



図-7 路面境界での腐食状態の例（左：アスファルトに覆われている場合、右：コンクリートで覆われている場合）

3. 直轄国道における点検体系

国が管理する国道の標識・照明柱については、「附属物（標識、照明施設等）点検要領（国土交通省道路局国道・防災課）」を平成26年に定め、各地方整備局等で適用している。要領は、平成22年から実施してきた定期点検体系を踏襲している。

法律においては、道路法施行令第35条の2において、適切な時期に道路の巡視を行うことと、適切な時期に目視その他適切な方法で道路構造物と附属物の点検を行うことが定められている。道路法施行規則では、道路構造物と附属物の点検について、特に、損傷、腐食その他劣化により道路の構造又は構造に支障を及ぼすものは、5年に1度、近接目視し、診断を行うことが定められている。これを受け、道路トンネル、橋梁、シェッド・大型カルバード、横断歩道橋、そして、門型標識等については、平成26年6月に、国土交通省から、国土交通省の各地方整備局も含めた各道路管理者に定期点検要領が通知されている。

門型標識等以外の標識、照明施設については、上述の道路法施行令第35条の2にも規定されているとおり、適切な時期及び適切な方法で点検を実施するものであり、各道路管理者の判断で時期等を決めるものである。これに対して、平成26年6月に国土交通省から全国の道路管理者に通知された「門型標識等定期点検要領（国土交通省道路局）」では、その他標識、照明柱についても点検を行うことが望ましいこと、また、そのときには直轄国道の定期点検要領が参考にできることが補足されている。

以下に、国が管理する国道の標識・照明柱に関する「附属物（標識、照明施設等）点検要領（国土交通省道路局国道・防災課）」の概要を示す。国が管理する標識、照明柱における点検体系は、主に、通常点検、初期点検、定期点検、緊急点検からなる。なお、通常点検は、通常巡回のときに実施する点検であり、附属物の損傷の原因となる、風や交通による大きな揺れや、物損事故による大きな変状を把握するためのものである。大きな揺れ等が確認された構造物は、詳細な点検が実施される。初期点検とは、比較的早い時期に発生しやすいボルトのゆるみ・脱落などの異常を発見し、

措置を行うものである。設置時、又はこのときに「合いマーク」(図-8)を施すことで、その後のボルト部の点検が容易になる。

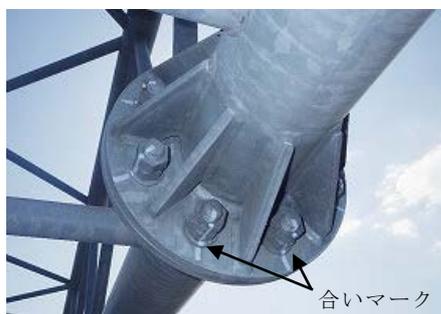


図-8 合いマークの例

倒壊などが第三者被害を及ぼす恐れのある道路標識や照明は、橋梁等と同様に、構造全体の安全性を定期的にもれなく確認することが不可欠である。そこで、定期点検の頻度は5年に一度、方法は、近接しての目視、打音・触診となっている。さらに、設置年に応じて、外観目視だけでは評価困難な基部腐食に対して、掘削調査等の詳細調査も必要とされる。

しかし実績からも明らかなように、比較的構造が単純な道路標識や照明では、ターゲットとなる損傷種類に限られ、かつ接合部などの不連続部以外の一般部では損傷要因が少なく構造上の弱点になった事例がないという特徴がある。そのため例えば高所にあるボルト部に合いマークを施工しておく、近接しなくても確実に緩みを検知できるようにしておくことで、近接しての触診や打音の頻度を減らすことも合理的な維持管理方法と考えられ、国が管理する道路標識や照明柱の点検では構造や条件によってはこのような考え方も取り入れられている。

一方、門型標識等の大型標識は、損傷が発生した際の影響や危険性が大きく、「合いマーク」の

実施に依らず、5年に一度は近接目視、打音、触診による定期点検を行い、健全性区分にしたがった診断を全数で実施している。

4. 今後の課題

道路標識や照明柱は、橋梁本体と違って、構造本体の費用に比べて近接目視による点検費用が相対的に大きい。そこで、近接しての目視・打音・触診を行うことで達成しようとする安全性水準を低下させずに、かつ、維持管理費用が抑えられるような構造形式へ誘導していくことも維持管理費用の縮減と安全性向上に寄与するものと考えられる。今後、構造的特徴や立地環境などの条件に応じて点検方法の差別化を図ることも重要な課題と考えられる。

平成27年3月には、標識設置基準が改定された。改定では、昨今の損傷事例を鑑みて、耐久性、及び、維持管理の確実性と容易さが要求性能として明示された。これは、設計の段階から、将来の劣化や損傷を想定し、できるだけ弱点部の存在を排除し、点検の効率化を図れる構造となるように工夫すること、及び、耐久性に係わる品質管理の向上を図ることを求めるものである。今後、設計事例・工夫事例の蓄積を図り、将来の点検の効率化を図られようとしていく必要がある。

参考文献

- 1) 平成20年度交通安全白書
http://www8.cao.go.jp/koutu/taisaku/h20kou_haku/index.html
- 2) 道路附属物支柱等の劣化・損傷に関する調査、国土技術政策総合研究所資料第685号、2012
<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryoutnn/tnn0685.htm>

玉越隆史



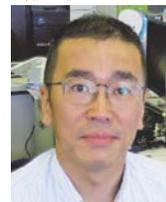
国土交通省国土技術政策総合研究所
道路構造物研究部橋梁研究室
Takashi TAMAKOSHI

白戸真大



国土交通省国土技術政策総合研究所
道路構造物研究部橋梁研究室 主任
研究官
Masahiro SHIRATO

増田安弘



国土交通省国土技術政策総合研究所
道路構造物研究部橋梁研究室 主任
研究官
Yasuhiro MASUDA