

市民によるコンクリート構造物点検の実行可能性調査

西武建設株式会社 正会員 ○二村憲太郎, 須長真介, 新井靖典
 芝浦工業大学 正会員 伊代田岳史

1. 緒言

近年、インフラストックの老朽化が顕著であり、その点検業務を専門職員が担っている。しかし、多くの地方自治体や民間事業者は専門職員のみならず財源の不足から、専門外の職員による点検や点検自体を実施していないのが現状である。そこで予防保全を促進する観点から、コンクリート構造物の点検作業を市民ボランティアにより補完するシステムの実行可能性を調査した。

2. 調査概要

2.1 調査期間, 対象および使用機器

市民による構造物点検の実行可能性調査は2013年10月から翌年2月まで約4ヶ月間実施した。調査対象は土木工学系大学生(以下学生)および建設会社社員(以下会社社員)とした。人員数の内訳は表1に示すとおりである。学生は学部1年生を主体とした。これは入学から1年未満の人員ならば一般の市民に近い感覚であることを期待したためである。会社社員は技術系を主体とした。これは上記とは反対に、実際の点検従事者に近い感覚の人員を想定した。点検機器は撮影および通信機能を有するスマートフォンおよびタブレット端末を使用した。また、データ集積用サーバーを1台使用した。

表1. 市民による点検調査人数 内訳

| 種別 | 人数 | 内訳 | |
|------|-----|----------------|----|
| | | 種別 | 人数 |
| 学生 | 88 | 工学系大学 4年、修士 | 11 |
| | | " 2~3年生 | 9 |
| | | " 1年生 | 68 |
| 会社社員 | 27 | 建設会社 技術系 | 23 |
| | | " 事務系 | 4 |
| 合計 | 115 | | |

2.2 点検システム概要

市民による点検調査は図1に示すシステムとした。点検は、市民が感覚的に「危険である」や「気になる」と判断した場合、スマートフォン等端末で写真を撮影し、Eメールを利用して写真データを管理者へ送信する。この写真データには位置情報を付与する。管理者のサーバーに写真データが蓄積されると同時に点検者に点検表を自動返信する。点検表はweb上のアンケート形式である。点検者は点検表に従って回答し再度返信する。なお、このアンケート形式の点検表は無料で利用が可能であり、権限者を限定した上で閲覧、編集、共有も可能である。返信された点検表はサーバーで写真データとあわせて管理される。

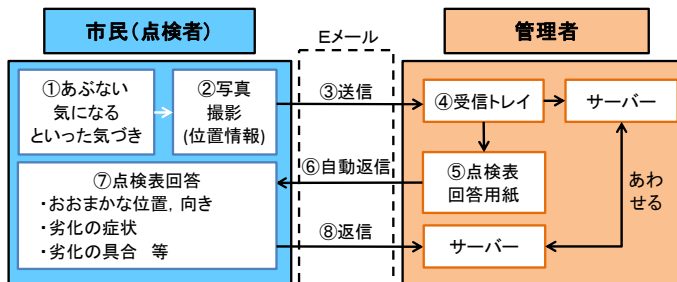


図1. 点検システム概要

2.3 点検表

点検表を図2に示す。点検場所は駅、橋梁、道路施設、公共建築物、その他とした。コンクリートの劣化症状として、ひび割れ、はく落・浮き、鉄筋の露出、白華、その他とし、それぞれ劣化具合をレベル1から5までの段階に分けた。いずれも感覚的に記録してもらうよう注意書きを付した。

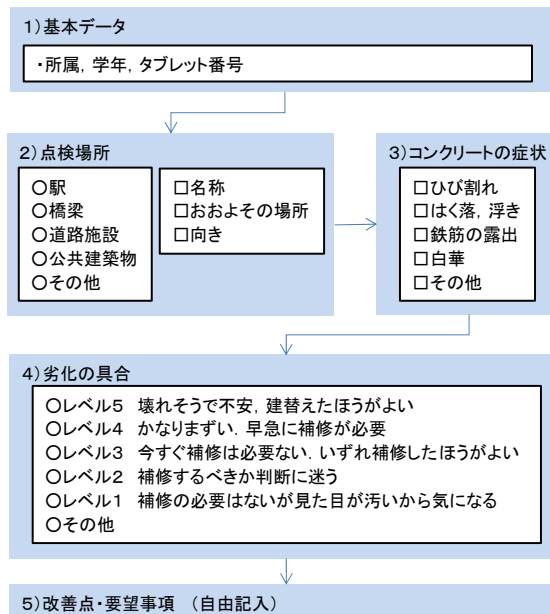


図2. 点検表記入フロー

キーワード 市民, コンクリート構造物点検, スマートフォン, Eメール, モチベーション, 白華
 連絡先〒359-8550 埼玉県所沢市くすのき台1-11-2 Tel:04-2926-3421 E-mail:k-nimura@seibu-const.co.jp

3. 調査結果及び考察

3.1 点検数の比較

点検は215件実施され、このうち学生と会社社員の一人あたりの点検数を比較した。学生は1~3回の点検数が大多数を占めた。これは学生の点検へのインセンティブが希薄であったためと考えられる。これに対し会社社員は1~3回から10回以上まで幅広く分布した。このうち7~9回、10回以上と多数の点検をした人は全体で5%存在した。この人員へ複数回点検した理由をヒアリングしたところ、「社会に貢献したいから」「面白かったから」「簡単だったから」といった回答が得られた。これらの人員はモチベーションが内発的(自ら目的を持って行動するタイプ)であり、インセンティブをもとにした行動では無かったことが分かる。

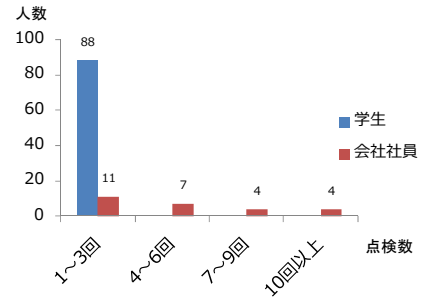


図3. 点検数比較

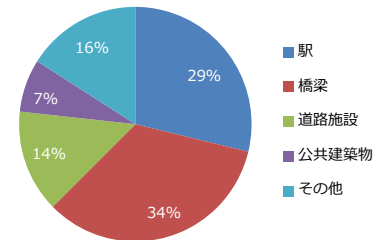


図4. 点検場所比較

3.2 点検場所の比較

点検場所は駅、橋梁が全体の63%を占める。駅に着目した場合、点検した駅は52駅あった。通学通勤で利用する駅が上位に位置したが、表2より、最多でも豊洲駅ほか4件と少なかった。旅行や出張先で点検する人が多かったため分散したと考えられる。また、東京や新宿、池袋駅といったターミナル駅は少なかった。これらの駅は混雑しているため足を止めての点検が困難であったと考えられる。また、トンネル内部の点検は1件と少なかった。坑内の歩行が困難であったためと考えられる。

表2. 駅の点検数

| 点検多数駅(上位) | | ターミナル駅点検数 | |
|-----------|---|-----------|---|
| 豊洲 | 4 | 池袋 | 1 |
| 東大宮 | 4 | 新宿 | 0 |
| 秋津 | 4 | 東京 | 0 |

※ 点検した駅は52駅

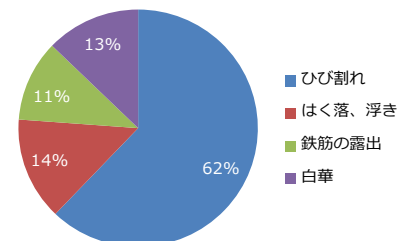


図5. 症状比較 (全体)

3.3 劣化症状と劣化レベルの比較

図5より劣化症状はコンクリートのひび割れが62%と最も多い。はく落・浮き、鉄筋の露出、白華はほぼ同率となっている。次に学生のデータを抽出した場合、図6より白華の割合が13%から19%へ上昇する。また図7よりレベル1,2と低いレベルの選択が多くなる。このことから学生は発見が容易で、軽度な症状も選択する傾向にあると考えられる。

なお、レベル5と診断された症状は4件と少数であったが、視点を変えると約100人の点検者が4ヶ月のうちに4件「壊れそうで不安」と判断する構造物が存在したことも市民による点検に意義があると考えられる。

4. 結語

4.1 市民の継続的・点検活動の実行性

一般の市民に構造物の点検を協力してもらう場合、何らかのインセンティブを継続的に与える必要がある。ただし、本実験では5%程度と少数ながら内発的モチベーションにより活動をする人も存在した。

4.2 市民が選ぶ点検場所の傾向

市民は駅や橋梁の劣化に関心を寄せる。また、旅行や出張先の駅を多数選んでいることや、ターミナル駅を避ける傾向から、利用者の少ない駅、橋梁への適用も有効である。ただし歩行が可能な場所に限定される。

4.3 市民の点検に有効な点検項目

市民はコンクリートのひび割れといった一般的な劣化症状の点検に加え、白華など軽度ではあるが目視で分かりやすい現象にも注目する。このことから、点検項目に白華等を加えることで構造物の見栄えの評価への活用も有効である。

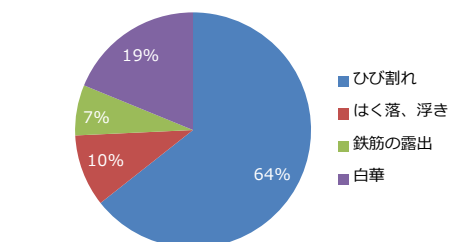


図6. 症状比較 (学生)

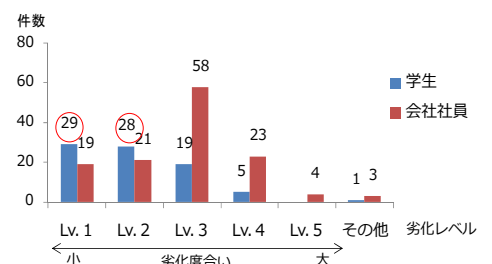


図7. 劣化レベル件数比較