

# 「ひょうご橋守隊」による道路橋の安全で効率的な維持管理を目指して

岩戸 寿明<sup>1</sup>

<sup>1</sup> (公財) 兵庫県まちづくり技術センター まちづくり推進部 市町計画課  
(〒650-0023兵庫県神戸市中央区栄町通6丁目1-21神明ビル5F)

平成26年の道路法施行規則の改正を受け、兵庫県内市町(神戸市を除く)が管理する道路橋約2万橋についても順次点検を実施している。しかし、各自治体とも厳しい財政状況の中、これらの橋梁を早期に補修することは困難な状況である。これらの課題を抱えた市町を支援するため、高い技術力を有する兵庫県職員OBにより「ひょうご橋守隊」を結成した。

本論においては、安全な道路橋の維持管理を目指す「ひょうご橋守隊」の活動内容と、橋守隊の活動をより効率的に実施できるよう、隊員間のデータ共有や、効率的な写真データ管理、調査橋梁へのルート案内機能等を有した「橋守支援システム」について述べるものである。

キーワード 橋梁点検, 維持管理, 経過観察, タブレット, 管理瑕疵

## 1. はじめに

「ひょうご橋守隊」(以下、「橋守隊」という)は、道路橋に関する高い技術力や、豊富な経験を有する兵庫県土木技術職員OBにより構成されるボランティア団体で、2015年3月に発足し、市町橋梁の点検支援活動を行っている。

橋守隊の隊員となる要件は、公益財団法人兵庫県まちづくり技術センター(以下、「センター」という)が事務局を務める「兵庫県防災エキスパート」に登録されている者で、道路橋の維持管理等について一定の専門的知識・経験を有するとともに、道路橋の適切な維持管理への支援に誠意を持って努力し、活動でき、以下に掲げるいずれかの資格を有する者であることとしている。

- ・技術士(総合技術監理部門、建設部門(鋼構造及びコンクリート、道路))
- ・コンクリート診断士
- ・土木鋼構造診断士
- ・コンクリート構造診断士
- ・土木学会認定技術者(特別上級技術者(メンテナンス)、上級技術者(コースAメンテナンス)、1級技術者(コースAメンテナンス))
- ・道路橋点検士・橋梁点検技術研修修了者(主催:(財)海洋架橋・橋梁調査会)又は道路橋点検士技術研修修了者(主催:(一財)橋梁調査会)



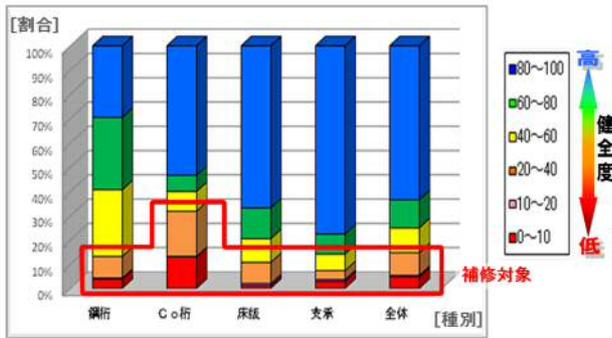
写真-1 橋守隊発足式の状況

## 2. 市町の状況と課題

兵庫県内の市町が管理している橋梁の維持管理の状況と課題について述べる。

### (1) 補修対象橋梁の増加

兵庫県内の市町が管理する道路橋は、約2万橋あり、2014年末の時点で、約1万3千橋の点検が完了している。その内、補修対策が必要な状態と考えられる健全度40点以下の橋梁は約10%~15%ある(図-1)。また、2014年に道路法施行規則が改正され、5年ごとの近接目視による定期点検が義務化されたことで、補修対象橋梁はさらに増加すると想定される。



本グラフは、点検が完了している約1万3千橋の内、健全度の算定が行える約9千橋の健全度を部材別に示したものである。健全度は、点数が高いほど健全な状態であり、40点以下は何らかの補修が必要な状態で、10点以下は早急な対策が必要な状態である。

図-1 部材別健全度分布状況のグラフ

(2) 経過観察の必要性

橋梁の損傷がどの程度の速度で劣化するかは、構造、施工・製作方法、使用材料、環境条件、通行車両の状況等、様々な要因が複合的に影響している。これまでの事例から、鋼橋の主桁の腐食が6年で急速に進行している事例(写真-2)や、PC橋の主桁のひびわれ幅が5年で3倍以上に進行している事例(写真-3)もある。

そのため、補修するまでの間、年1回程度は継続して劣化の進行状況を観察し、橋の安全性を確保することが重要である。



写真-2 鋼橋の腐食の進行状況

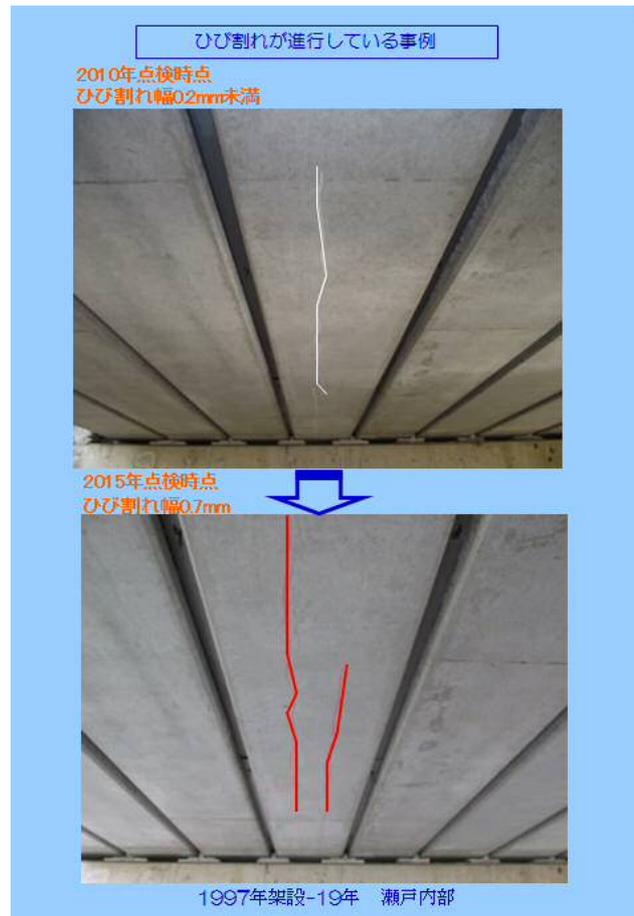


写真-3 PC桁のひび割れの進行状況

(3) 職員数と技術力の不足

兵庫県内の各市町では、早期に補修対策が必要な橋梁を多く抱えているが、厳しい財政状況のため、劣化の進行状況を観察しながら順次補修を進めて行かなければならない状況である。

しかし、橋梁の経過観察を行うためには、橋梁の構造や点検に関する知識や経験が必要となる。さらに、多くの橋梁の経過観察を行うには、人員も必要となるが、兵庫県内の各市町とも、職員数の低減や異動等により技術力の継承が難しい状況にある。そのため、多くの市町では職員数や技術力が不足しており経過観察に対応出来ていない状況である。

3. 橋守隊の活動状況

橋守隊のこれまでの活動状況や、活動内容、現状での課題について述べる。

(1) 活動状況

橋守隊は、前章に示す各市町が抱える課題を少しでも解消し、橋梁の老朽化対策を支援することを目的として

活動している。

2015年度は、16名4班体制で、10市町(106橋)、2016年度は、22名6班体制で、15市町(244橋)の経過観察を実施し、2017年度は、35名8班体制で、13市町(269橋)の経過観察の実施を予定している。(写真-4)

経過観察は、定期点検時点からの損傷の進行や新たな損傷の発生を確認するための簡易的な点検である。



写真-4 経過観察の状況

経過観察において、損傷の進行や新たな損傷が確認され構造物の機能に支障が生じる可能性がある場合には、詳細な点検や診断を実施するよう管理者に報告することとしている。

また、経過観察を行った全ての橋梁の結果について、管理者に報告を行っている。(写真-5)



写真-5 市町への報告状況

(2) 活動の内容と流れ

橋守隊が実施している経過観察の活動内容は、以下の流れにより実施している。

①市町への希望調査

各市町に経過観察を希望する橋梁を調査する。

②調査橋梁の確定

市町への希望調査の結果を受けて、実施する橋梁の班分けを行う。

③事前準備

当センターが構築し管理している「市町橋梁マネジメントシステム」から過去の点検調書を取得する。諸元内容や損傷状況等を確認し、チェックシートの作成を行う。また、当該橋梁の位置やルートについても確認する。

「市町橋梁マネジメントシステム」は、定期点検結果をはじめとする橋梁に関するデータを一元管理するシステムで、現在県内市町の約15,000橋分のデータを登録しており、インターネットを通じて管理者が閲覧できるシステムである。

④調査の実施

作成したチェックシートを基に、損傷箇所の確認を行う。また、損傷箇所の写真撮影を実施する。

⑤チェックシートの作成

撮影した写真をチェックシートに貼付け、コメント等を記入する。

⑥チェックシートの提出

調査完了後、チェックシートをセンターに提出する。



図-2 橋守隊活動フロー図

(3) 活動における課題

橋守隊は、1班で1日に5橋から10橋程度の経過観察を実施するため、事前準備において必要な情報を円滑に取得し、経過観察の結果についても効率的に整理することが必要となる。

2016年度の活動により、抽出された問題点と、その対応に向けて取り組むべき課題についてまとめた結果、以下とおりとなった。(図-3)

a) 問題点

- ①点検調書を取得し、チェックシートの作成に時間がかかる。
- ②点検橋梁の位置確認やルートの確認に時間がかかる。
- ③撮影した写真を橋梁ごとに整理することに手間がかかる。
- ④班員で、写真やチェックシートのデータが共有できない。
- ⑤疑問が生じた時に、内容を説明しにくい。
- ⑥点検結果をCD-R等で提出することが手間である。

b) 問題解決に向けて取り組むべき課題

- ①点検調書の取得やチェックシート作成作業の軽減機能の構築。
- ②点検橋梁の位置と自動ルート案内機能の構築
- ③写真データの取込み・管理機能の構築
- ④写真やチェックシートのデータ共有機能の構築。

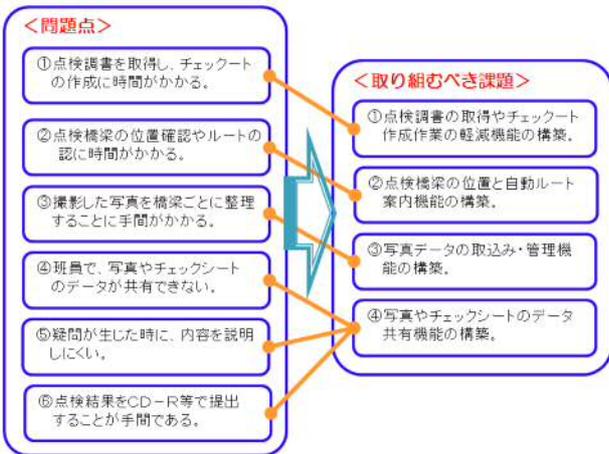


図-3 問題点と取り組むべき課題

4. 橋守支援システムの開発

2016年度の橋守隊の活動において抽出された問題点について、前章の①から④の取り組むべき課題に対応することにより、橋守隊の経過観察に係る作業の負担軽減を図り、継続的な活動を支援することを目的として「橋守支援システム」(以下、「本システム」という)を当センターで開発した。

(1) 橋守支援システムの構成

本システムは、図-4に示すとおり2つの機能で構成される。

①パソコン用システム

橋守隊が事前準備や、経過観察点検後にチェックシートの作成等で使用するシステム。

②タブレットを使用したシステム

点検の際にタブレットを携帯し、写真データの取込みや、ルート案内等、現地での使用を想定したシステム。

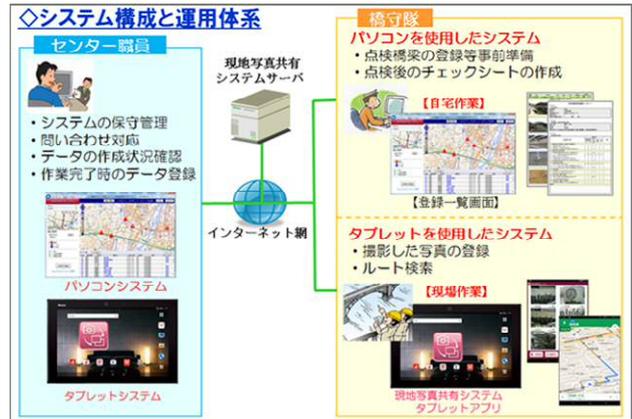


図-4 システムの構成

(2) 問題解決に向けた機能の構築

問題解決に向けて取り組むべき課題に対応するために構築した機能について以下に示す。

a) 課題①への対応：点検調書等の自動取得機能

課題①である点検調書の取得やチェックシートの作成作業の軽減機能として、点検調書等の自動取得機能(図-5)を構築した。

橋守隊は、自宅等のパソコンを使用して、本システムにアクセスし、経過観察を行う橋梁を登録すると、「市町橋梁マネジメントシステム」から自動的に過去の定期点検調書が添付される。

また、橋守隊が経過観察で使用するチェックシートも自動的に作成され添付される。各市町橋梁の選択操作は、プルダウン方式で簡単に選択できる。



図-5 点検調書等の自動取得機能

b) 課題②への対応：現地ルート案内機能

課題②の点検橋梁の位置と自動ルート案内機能（図-6）を構築した。

あらかじめ本システムのパソコン側の機能を用いて、経過観察対象橋梁を登録することで、タブレットに点検対象橋梁の一覧が表示される。

また、システムに登録した時点で自動的に橋梁の位置座標を取得しているため、タブレットの経過観察対象橋梁一覧から経過観察する橋梁を選択し、「ルート検索」を行うと、現在の場所から、経過観察を行う橋梁までのルート案内が開始される。



図-6 現地ルート案内機能

c) 課題③への対応：写真データの取込み・管理機能

課題③の写真データの取込み、管理機能（図-7）を構築した。

経過観察完了後は、撮影に使用したデジタルカメラの写真データを、橋梁ごとにタブレットに取り込み整理することができる。写真データの取り込みは、カメラのWiFi機能を使用する行うため、ケーブル等の接続は不要である。

タブレットに取り込まれた写真データは、一覧表示され、不要なデータの整理等が行える。



図-7 写真データ取り込み機能

d) 課題④への対応：写真及びチェックシート共有機能

課題④の写真やチェックシートのデータ共有機能（図-8）を構築した。

タブレットに取り込んだ写真データを、サーバに転送することで、他の橋守隊員やセンター職員と共有することが可能となる。

チェックシートについても、サーバにアップロードすることで、他の隊員やセンター職員と共有することが可能であるため、隊員がシステムの操作や、チェックシートの作成等で疑問が生じた場合でも、センター職員が同じ状況を確認できることから、電話等で対応が容易になった。

また、他の橋守隊が作成しているチェックシートを閲覧できるため、損傷事例等の確認も可能である。

経過観察完了後には、作成したチェックシートをシステムに登録することで、センターへD-R等によりデータを提出する必要がなくなった。



図-8 写真及びチェックシート共有機能

(3) システム構築の効果

本システムは、2016年度より橋守隊が利用を開始している。

実際にシステム利用した橋守隊からヒアリングを行った現状での効果（図-9）と、今後の課題（図-10）については以下のとおりとなった。

課題については、橋守隊と連携を図りながら、引き続き改良を進めたいと考えている。

- <効果>
- ①点検調書やチェックシートが自動添付されるため非常に便利になった。
  - ②ルート案内の機能が便利である。
  - ③電話の問い合わせで状況が伝えられるため便利になった。
  - ④現場と事務所で損傷状況を写真で共有できるようになり便利になった。

図-9 システム構築の効果

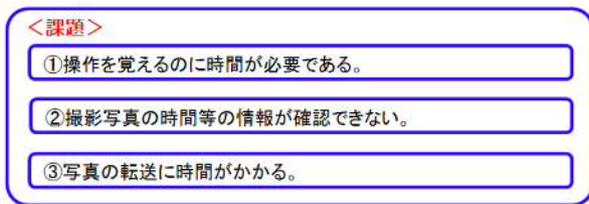


図-10 今後の課題

状況に応じ、適切に継続的なモニタリングを行うことが、道路橋の安全性を確保するためには非常に重要である。

そのため、当センターでは橋守隊の活動を継続的に支援していきたいと考えている。

今後は、本システムを発展・改良し、市町職員や地元業者等が効率的・効果的に精度の高い点検ができる「点検支援システム」を開発し、兵庫県内の道路橋の安全・安心の確保を支援していきたいと考えている。

## 5. おわりに

現在、各市町で橋梁の定期点検、補修を実施しているが、第2章の市町の現状と課題で述べたとおり、多くの市町は財政上の問題や人材不足といった課題を抱えていることから、全ての橋梁を補修するためには、非常に時間を要する状況である。

その間にも劣化が進行し、補修が必要な橋梁は増え続けている。そのため、定期点検をはじめ、各橋梁の損傷



図-11 点検支援システム (イメージ)