

IRDS（補修工法選定サポートツール）の開発

(株) IHI インフラシステム	正会員	○松田 昂大
(株) IHI インフラシステム	非会員	川辺 篤宣
(株) IHI インフラシステム	正会員	西口 裕之
(株) IHI インフラシステム	正会員	廣井 幸夫

1. はじめに

2014年以降、定期点検要領策定により、橋長2.0m以上の道路橋に対し定期点検が義務付けられている。対象全ての橋梁に対し、定期的な点検と共に補修の必要性を診断している。しかし、地方自治体、設計会社共に人員や予算などのリソース不足により、補修設計、補修工事への着手率が低いことが問題となっている。

今回開発したIRDS（IHI Repair Diagnosis Support）は、補修設計時、「劣化診断」、「試験方法選定」、「対策工法選定」および「概算工費算出」を支援するツールである。経験の少ない技術者でもシステムの誘導によりそれぞれの機能が活用できるよう構築した。IRDSにより検討時間を短縮することで、リソース不足をカバーする。本稿では、その具体的な機能について述べる。

2. IRDSの機能

IRDSは鋼橋およびコンクリート橋の変状に対し、提示される質問に回答していくことで、劣化要因の推定が可能である。また、推定要因について、システム上で提示される詳細試験を実施し、その結果を入力することで要因の順位付けが行われる。以上の結果を総合して対策工法を提示、概算工費を算出する。

(1) 劣化診断

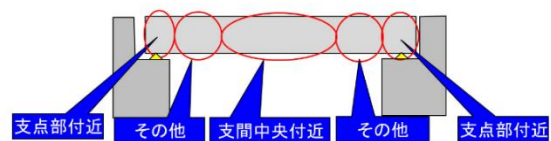
使用者は鋼部材、コンクリート部材、あるいは共通部材から該当する部材の変状を選択し、それぞれに適した診断フローに沿って劣化の診断を実行する。図や参考写真と共に示される質問事項に対し、準備された回答から選択する形式（図-1）で、劣化要因を推定する。この際、外観状況、架橋位置、外的作用についても回答する。入力された結果に基づき、劣化要因の候補が提示される。

(2) 試験方法選定

より可能性の高い要因を特定するために、詳細試験の選定画面へと遷移する。提示した劣化要因ごとに候補となる詳細試験方法を一覧で提示する。各詳細試験には実績や経済性についての分類と、概要説明や関連する論文、基準を記載した。実施した試験結果をこの画面から登録することで、先に提示された劣化要因の中でも、より確実性が高いものをIRDS上で示すことが可能である。

ひび割れ発生位置 **必須**

ひび割れが発生している位置はどこですか？



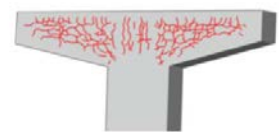
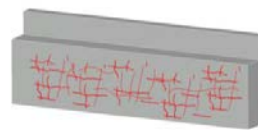
主桁・主版（支間中央）

主桁・主版（支点部）

ひび割れ形状

亀甲状のひび割れ **必須**

亀甲状のひび割れはありますか？



道路橋の定期点検に関する参考資料（2013年版）—橋梁損傷事例写真集—，国土技術政策総合研究所

有り

無し

不明

図-1 IRDS劣化診断画面

キーワード 劣化要因，対策工法，概算工費，新技術情報

連絡先 〒108-0023 東京都港区芝浦3-17-12 吾妻ビル (株)IHI インフラシステム TEL03-3769-8695

(3) 対策工法選定

推定した劣化要因に加えて劣化状態を選択し、提示された対策工法一覧から選定を行う。この過程において、実績や効果に基づく区分、選定に至る考え方、フロー図、工法の比較表といった補助資料(図-2)を掲載した。従来の補修設計業務において選定された工法に対してのセカンドオピニオンとしての活用も有用であると考えられる。

(4) 概算工費算出機能

提示された対策工法をもとに概算工費を算出する。数量については使用者が指定する値、またはシステムによる橋梁規模からの概算値を使用し、労務単価については平成31年度公共工事設計労務単価(東京都単価)を基準として初期値を設定し、使用者による変更も可能とした。労務単価は基準の変更に合わせて定期的に設定値の更新を実施する。

続いて対策工費に足場費用、諸経費を合算し、一橋あたりの費用とする。概算工費算定において、経験が少ない技術者は足場の選定が難しいと言われている。そこで足場工費の算定には、図や写真を掲載することでそれらを確認しながら選定するよう工夫を施した。工費の算出には、足場タイプを選択し(図-3)橋梁規模や設置期間、補正をかけるなどタイプに応じたフロー(図-4)を用いる。諸経費については、先に算出した対策工費と足場工費に対し地域性と交通状況を加味した率をかけ、共通仮設費、現場管理費、一般管理費を算出する。これらと先述の劣化診断からの結果を統合し、診断レポートとして出力可能である。

3. 新技術情報の掲載

詳細試験方法や対策工法の選定時には、NETIS登録の技術があれば提示される。さらに、点検支援技術性能カタログなどの新技術情報を加えたデータベースを構築した。点検、補修といった目的別、さらに構造や劣化要因別の分類に加え、検索機能により目的に応じた新技術情報の入手が容易な構成とした(図-5)。各技術の詳細画面では概要やカタログ、新技術として取り扱った出典ページなどが確認可能である。

4. おわりに

橋梁定期点検における地方自治体や設計会社のリソース不足の対策としてIRDSを開発した。劣化の診断から概算工費の算出まで一貫してサポートすることで、若手など経験が少ない技術者でも補修の検討が可能となる。またシステム上で仮想の検討を実施すれば学習効果も得られる。人的リソース不足への支援により、橋梁の維持管理の速度向上にも寄与できると考える。

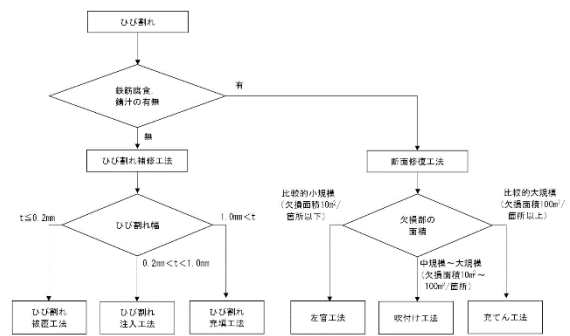


図-2 対策工法選定補助資料例(フロー図)

足場タイプ

足場タイプを選択してください。



図-3 足場タイプ選択画面

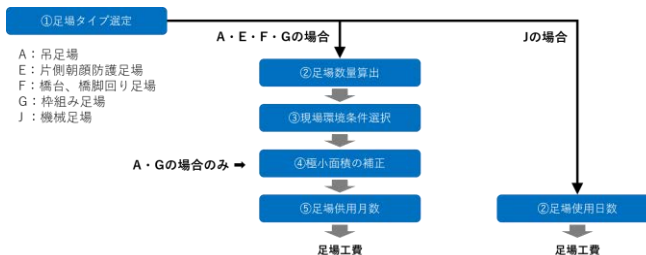


図-4 足場工費算出フロー

技術名	点検支援技術性能カタログ(編)	NETIS (更新日)	カタログ	問い合わせ先	キーワード
Cracks				(株)H	・ひび割れ自動検出 ・ひび割れ検出機 ・AI ・パブリッククラウド
Reinforce				(株)Hインフラシステム	・360°カメラ ・調査部 ・パブリッククラウド
鋼材高層検査システム Quant ET		KT-10034A (2021/6/21)		(株)H (株)Hインフラシステム	・鋼高層検査 ・遠隔点検
PaintView				(株)H	・塗膜劣化 ・塗膜診断
コンクリートビュー		KT-12076-VR (2015/9/16)		(株)Hインフラシステム	・非破壊診断 ・遠隔点検
ポルトアイキャッチ		KT-150062A (2020/3/30)		(株)Hインフラシステム	・ポルト劣化 ・遠隔 ・遠隔タイプ

図-5 新技術一覧画面構成