

## 冬季・高所の橋梁点検作業における安全と効率化手法の紹介 ～音声認識を用いた橋梁点検支援システムについて～

株式会社 ドーコン

正会員 ○大山 高輝

株式会社 リテック

正会員 富江 明男

エヌ・ティ・ティ・コムウェア株式会社

非会員 綾田 純子

エヌ・ティ・ティ・コムウェア株式会社

非会員 安本 郁夫

### 1. はじめに

社会資本である橋梁は、道路施設の中でも特に重要な構造物である。高度経済成長期に大量に建設された橋梁が、建設後 50 年を経過する現在、効率的に橋梁の健全度を把握し、維持管理計画を策定することが非常に重要である。特に、外観変状を的確・正確に評価するためには、橋梁点検業務による確実な評価が必要であり、これらデータの蓄積により、適切な維持管理計画が構築できると考える。

一方、積雪寒冷地である北海道では、11 月中旬から降雪により点検環境が悪化し、現場作業の効率性や安全性が低下する。また、高所においては、転落の危険と常に隣り合わせでの作業となる。こういった背景から、我々は音声認識による橋梁点検支援システムを開発し、北海道内の国道橋梁の点検作業に活用しているところである。本システムは、平成 16 年度～21 年度において、約 4,000 橋に対して使用しており、改善を重ねながら現在に至っている。本論文はこれらシステム運用による効果と積雪寒冷地における橋梁点検作業の現状について報告するものである。

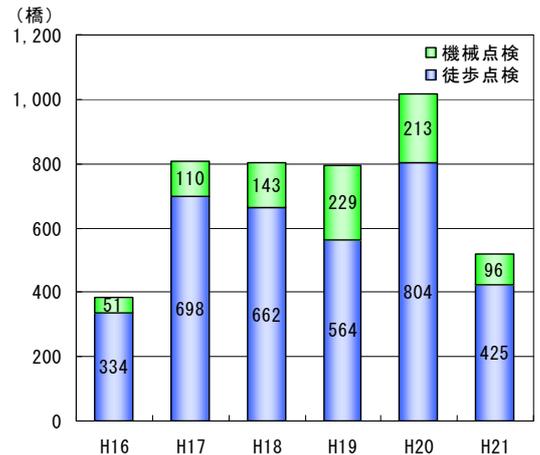


図-1 システム運用実績 (橋梁数)

### 2. システム開発に至った経緯

国土交通省における橋梁点検要領では、対象となる各部材に近接にて点検を行うことが明示されている。ドーコンでは、作業の効率化を目的に、桁下高が 5m 以下の場合には、脚立や梯子を用いた徒歩点検を実施し、桁下高が 5m 以上の橋梁については、橋梁点検車や高所作業車を用いた機械点検による手法にて実施している。

これまでの点検作業における課題は、野外での手書きによる記録作業は天候や気温などの影響を受けること。高所での記録作業は危険が伴うこと。手書きによる点検結果の電子化作業が非常に煩雑であること。点検結果の転記ミス防止に対する照査に時間を要する。など、安全と効率化・正確性の確保に難点があったと言える。

これら諸問題を解決するため、橋梁点検外業の安全・効率化、調書作成など内業の効率化を目指し、エヌ・ティ・ティ・コムウェア株式会社と共同で音声認識技術を用いた点検支援システムを開発した。



徒歩点検



機械点検



冬季の点検作業状況

キーワード 橋梁点検, 音声認識, 積雪寒冷地, 安全

連絡先 〒004-8585 札幌市厚別区厚別中央 1 条 5 丁目 4-1, 株式会社ドーコン, 交通事業本部構造部, TEL011-801-1540

### 3. 音声認識を用いた橋梁点検支援システムについて

点検で確認された損傷状況などについて、メモを取らずに音声入力へ代替する。具体的には、点検要領に従い必要となる項目(区間番号、要素番号、損傷区分・分類、写真番号など)を、ICレコーダに直接発話することで記録する。記録された音声は、システム内で文字要素に変換され、写真データと共に帳票作成用のデータテーブルに表示される。そのため、記入ミスや転記ミスを軽減するとともに、内業への負担も軽減され、効率化・正確性が確保されることとなる。また、メモを取ることが容易ではない暗所や冬季作業時、危険を伴う箇所(高橋脚、主塔上、吊り橋のケーブル上など)での作業時などで、安全性を確保することが可能となり、点検員の作業性の向上、すなわち、点検精度の向上へと繋げることができる。

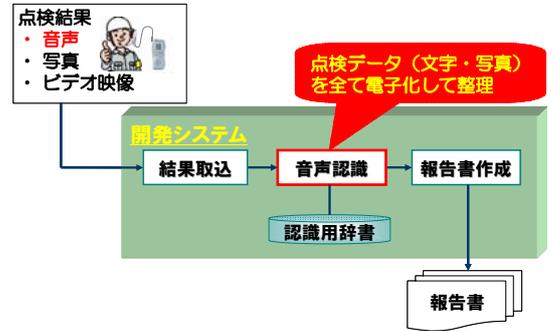


図-2 システム構成概要

### 4. 帳票自動作成機能

上記のように、音声により記録された点検結果をシステム内で文字データに変換し、データベースに格納すると同時に、所定の帳票に自動的に反映することが可能である。自動的に作成された帳票において、音声認識のエラーや、部材と損傷の組合せの誤りなどは、帳票作成時の管理画面上で確認する事が可能であり、取りまとめ作業の省力化と照査を行うことが可能となる。また、調書の自動作成機能により、迅速な成果提出も可能であるため、点検後の緊急措置などがある場合は発注者へ即時資料提示が可能となる。



図-3 帳票作成管理画面

### 5. システム使用の利点

以上の事から、本システムの利点を以下に示す。

- ①手書きを極力少なくすることで点検時の安全・効率が向上する。
- ②点検データの取りまとめまでを考慮した作業全体での効率化が可能となる。
- ③調書作成時のヒューマンエラーの防止が可能であり、正確性が向上する。
- ④データベース化することでその後のアセットマネジメントなどへの活用が容易となる。
- ⑤点検期間が限定される積雪寒冷地においても、所定の期間での取りまとめが可能となる。

なお、現在の音声認識率は95%であり、男性・女性への対応や、騒音に対するノイズキャンセルなど、ユーザーアビリティの向上を図っている。また、現システムは、国土交通省の橋梁定期点検要領(案)に即した調書作成機能であるが、認識辞書のカスタマイズや、各種自治体への帳票出力への対応も可能である。

最後に、本システムは、エヌ・ティ・ティ・コムウェア株式会社と株式会社ドーコンの共同研究成果であり、現在特許出願中である。

### 参考文献

- 1) 橋梁定期点検要領(案)平成16年3月 国土交通省 道路局 国道・防災課
- 2) 監物文乃, 安本郁夫, 細川琢磨, 佐藤誠: 橋梁点検における音声認識の有効性検討, 土木学会第59回年次学術講演会(平成16年9月)



写真-2 吊り橋での点検作業