

## 橋梁点検における音声認識の有効性検討

エヌ・ティ・ティ・コムウェア株式会社  
エヌ・ティ・ティ・コムウェア株式会社  
エヌ・ティ・ティ・コムウェア株式会社  
株式会社ドーコン

正会員 ○監物文乃  
安本郁夫  
細川琢磨  
正会員 佐藤 誠

### 1. はじめに

現在、北海道の国道では毎年 300 橋程度の橋梁点検が行われている。これらの点検結果の記録は、写真や手書きのメモによるのが一般的である。しかし、野外におけるこのような記録作業は、安全性・確実性の面から見て様々な問題を含んでおり、これまでも改善が望まれてきた。

そこで、安全且つ確実な点検業務を実現すべく、音声認識技術を点検作業に利用したシステムを開発した。本稿では、このシステムの効果について以下に報告する。

### 2. 現状の橋梁点検における課題

これまでの橋梁点検での主な課題は以下のとおりである。

- ・ 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うける
- ・ 点検時の高所での記録作業など、危険が伴う
- ・ 手書きの点検結果の電子化作業が非常に煩雑である。
- ・ 点検結果の転記ミスの防止などの精度の確保に難点がある

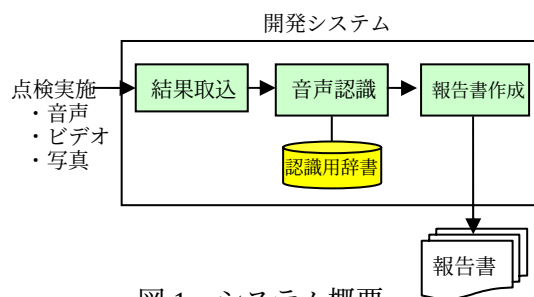


図1 システム概要

### 3. 開発したシステム概要

上記課題の解決方法として、極力、手書きの作業を軽減する事を目的に、音声入力を用いた報告書の作成を検討した。しかし、既往の音声認識のシステムでは、通信環境の問題・専用端末使用による可搬性の悪さ・リアルタイム処理による点検時間の増加等が問題となり、橋梁点検に使用する事は現実的ではなかった。そこで筆者らは、これらの課題を克服するために、市販のICレコーダまたは、ビデオカメラを用いて、通信環境を使用せずに音声より一括に自動で報告書を作成するシステムを開発した（図1）。本システムは、点検結果（音声、写真、ビデオ映像など）の取り込み機能、音声認識機能、報告書作成機能を備えている。音声認識は、点検終了後、一括処理の際の認識率を向上させるために、あらかじめ点検用語（部材や損傷の種類など）に応じた専用の認識用の辞書を用意した。図2にシステムの画面イメージを示す。取り込まれた音声、音声認識機能により、自動的に文字化され、該当欄に表示される。



図2 画面イメージ

### 4. 試行概要

本システムの検証を目的とし、以下の手順で橋梁点検を行った。

#### 1) 試行内容

イ) 試行対象橋梁：2 径間鋼単純鈑桁橋

ロ) 損傷箇所の記録：損傷毎に部材、種類・ランクを発話し、同時に画像での記録をする。今回は、ICレコーダとデジタルカメラ（図3）及び、ビデオカメラ（図4）による記録を行った。

ハ) 記録した結果を取り込む（以下、システム操作）

キーワード 橋梁点検, 音声認識

連絡先 〒261-0023 千葉県千葉市美浜区中瀬 1-6 NTT 幕張ビル NTT コムウェア株式会社 研究開発部 TEL:043-211-2408

- ニ) 音声認識の実行により、結果が自動的に電子化される。この時、ICレコーダ利用時では写真と文字がくくりつけられ、ビデオ利用時にはビデオより適切なコマが選択され、画像が切り出される。
- ホ) システム画面での操作により、必要に応じて、音声認識結果を確認し、結果を修正する。
- ヘ) 提出用の様式にあわせた報告書（点検調書と損傷傷図等）が作成される。



図3 ICレコーダ+デジタルカメラ



図4 ビデオカメラ

## 2) システムにおける課題

あらかじめ想定される課題については、試行の前にそれぞれ以下の解決策を講じた。

- イ) 野外におけるノイズ対策：音声入力に関して、野外での風等のノイズ対策として、ウィンドウノイズキャンセル付のマイクを使用した。（KTEL 社製）。
- ロ) 安全性の確保：両手を塞がないよう、マイクはヘルメットに固定できるヘッドセット型のものとした。
- ハ) 正確性の確保：認識した音声及び、認識不可能だった音声を画面上の操作で聞きなおせるようにすることで、操作者が確認できるようにした。

## 5. 試行結果

- ①. 作業時間（一橋あたり）：作業時間については、以下に示すように、野外での記録作業の時間を変えずに、報告書の作成作業の部分を1/3以下とした。
  - ・ 野外での記録作業：120分（システム使用・不使用で変わらず）
  - ・ 報告書作成作業：130分（システム不使用）→35分（使用）
- ②. アンケート結果：実際に試行した点検員への聞き取り調査でも、以下のように概ね良好な結果を得た。
  - ・ 音声入力（手法・装置）への満足度：64%
  - ・ 音声認識への満足度：83%
  - ・ 報告書作成機能への満足度：78%
- ③. 新たな課題：一方、認識不可能となる音声がいくつか存在したため、それらの解析を行ったところ、以下の原因であると考えられた。
  - ・ 車、風などのとりきれない外部ノイズ
  - ・ 発話者（点検者）の発話ミス
  - ・ 発話の途中でシステムが発話終了とみなしてしまう（システム設定上の問題）

## 6. 結論

本システムの利用は、音声入力や動画取り込みによって、従来の“手で紙に書く”という作業をなくす事で、記録作業への天候や気温などの影響を受けにくくするとともに、積雪、凍結路面などの悪環境のもとで、墜落などの点検時の事故を防ぐと言う点で非常に効果的である。また、本システムは同時に、これまで、点検時のデータをシステムに再入力していた作業を無くし、点検結果が自動的に電子化されるため、転記によるミスなどを防止し、点検結果の精度向上と点検業務全体の効率化に寄与すると考えている。なお、今後の課題としては、さらに認識率を向上させるため、マイク等のハードウェアによるノイズの軽減、認識ソフトウェアの調整等のシステム設定の最適化等があげられ、これらについては現在改良中である。

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。