

## 技術紹介

## 現場計測を AI がお手伝い

## ～建設現場における音声認識 AI の活用～

## Productivity Improvement by Voice Cognitive AI in Construction Sites

畠中 真一 \*1  
HATAKENAKA Shinichi

藤野 大地\*2  
FUJINO Daichi

川口 千大 \*3  
KAWAGUCHI Chihiro

## 1. はじめに

音声認識 AI は、スマートフォンやスマートスピーカーなどの身近なツールとして普及し、数年前と比較して認識精度が飛躍的に向上しています。建設現場においても、下の表のように数値入力だけでなく、話し言葉で入力された場所や状況を自動的にテキスト化する用途にも応用され現場作業の負担軽減に役立っています。

このように建設現場の作業の負担軽減を求められる事例として、橋梁の大規模な補修・補強工事の現場が挙げられます。補修・補強に使われる部材は一つ一つ寸法を測って作られますが、数千箇所におよぶケースもあるので、測定だけでも相当数の時間と人員を必要とします。そこで今回、現場での計測作業に音声認識 AI を導入して作業の効率化について検討しました。供用下の橋梁近傍では、車両走行音やその他の雑音の影響で認識精度の低下が懸念されたので、スマートフォンで音声認識 AI を利用できるアプリを作り、実際の作業環境下での音声認識の性能や作業効率を確認する検証試験を行いました。

なお本検討の一部は、国土交通省「建設現場の生産性を飛躍的に向上するための革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト」（2018 年度）にて実施したものです。

## 2. 検証方法

## (1)ノイズの影響

橋梁下面に伝わる車両走行音に加えて、計測者の近くで人為的に雑音を発生させ、音声認識 AI が正しく認識

するか検証しました。人為的に発生させる雑音は、携帯電話の着信音と話し声とし、さらに話し声については計測者の近くで計測とは無関係な数字を発声するケース（数字列「いち、に、さん」など）と、数字音を含まない会話を発声するケース（文字列「あいいうえお」「おつかれさま」など）について検証しました。

## (2)計測作業の効率化

音声認識 AI 導入による時間短縮効果を評価するため、橋梁部材の計測にかかる所要時間を計測しました。10 点計測するのにかかる時間を、作業者を交代しながら複数回測定して平均的な所要時間を求めました。計測方法は、①計測者と記録者の 2 人 1 組の場合、②計測と記録を 1 人で行う場合、③計測者 1 人と音声認識 AI による場合の 3 種類としています。

なお、検証では Web Speech API を音声認識 AI として組み込んだ試作アプリを使用し、入力端末としてのスマートフォンはシャープ製 605SH(Android7.1)を使用しています。

## 3. 結果と考察

## (1)ノイズの影響

音声認識 AI の認識精度におよぼすノイズの影響を表にまとめました（次頁）。この結果から、橋梁下面に伝わる車両走行音や携帯電話の着信音は、音声認識に影響を与えないことがわかりました。また、数字を含む大きな話し声には条件により影響を受けますが、それ以外の話し声には殆ど影響されないため、実用性は十分に有して

建設現場での音声認識 AI 導入事例（川田建設での導入事例）

| 導入事例                    | 概 要                                                                                                                                                                              |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PC ケーブル高さ検査<br>音声入力システム | <ul style="list-style-type: none"> <li>・PC ケーブル高さ検査に音声認識 AI を導入し、帳票作成を自動化。</li> <li>・所要人数は 2 人→1 人、所要時間は半分。</li> <li>・検査データは『basepage※』に保存され、インターネット上で閲覧・出力が可能。</li> </ul>       |
| ヒヤリハット活動<br>支援システム      | <ul style="list-style-type: none"> <li>・建設現場のヒヤリハット情報をその場でタブレット端末に音声、写真、略図で入力。</li> <li>・紙の報告書の煩わしさや報告忘れをなくし、もれなく情報を収集。</li> <li>・『basepage』に集約・分類・整理し事故防止や環境改善につなげる。</li> </ul> |

※basepage は川田テクノシステムが提供する情報共有クラウドサービスです。

\*1 川田工業㈱鋼構造事業部橋梁企画開発室 主幹

\*2 川田工業㈱鋼構造事業部橋梁企画開発室

\*3 川田建設㈱技術本部技術部技術課

音声認識精度におよぼすノイズの影響

| ノイズの組み合わせ             |             | 音声認識の状況 |                                    |
|-----------------------|-------------|---------|------------------------------------|
| 環境音                   | 人為的な雑音      | 判定      | (計測者の音声は 60dB 程度)                  |
| 橋梁下面<br>に伝わる<br>車両走行音 | なし          | ○       | 音声認識に影響なし。                         |
|                       | 携帯電話着信音     | ○       | 着信音量が最大(80dB 程度)でも音声認識に影響なし。       |
|                       | 話し声(文字列)    | ○       | 普通の話し声(60dB 程度)では、音声認識に影響なし。       |
|                       | 大きな話し声(文字列) | ○       | 計測者より大きな声(80dB 程度)でも、音声認識に影響なし。    |
|                       | 話し声(数字列)    | ○       | 計測者より小さな声であれば、音声認識に影響なし。           |
|                       | 大きな話し声(数字列) | △       | 計測者より大きな声の場合、発声のタイミングにより音声認識に影響あり。 |

いと判断されます。スマートフォンのマイクは音声通話にも使われ、人の声を選択的に集音する性能が高く、指向性も高く作られています。音声認識 AI の性能にこのようなマイクの特性も加わり、マイクに向かって発声できる状態であれば、ノイズが大きい条件下でも高い精度で認識できたものと考えています。

## (2) 計測作業の効率化

右の表は、10 点計測を複数回行い平均所要時間をまとめたものです。2 人 1 組で計測した①の場合に所要時間が最短となっており、現場作業を時間短縮する場合には①の方法が適していると言えます。

一方、省人化を重視する場合には、1 人で作業を行う②または③の方法が有効と言えます。計測と記録を 1 人で行う②では、道具を持ち替える動作を挟むことから所要時間が長くなっています。これに対し、音声認識 AI が記録を行う③では、メジャーを持ったまま作業が進められるので、所要時間が 20%以上短縮されました。音声認識 AI では 1 点入力する毎に AI が認識した数値を復唱する設定としており、懸念された入力ミスは発生しませんでした。さらに音声認識 AI では、現場作業と同時にデータ化された寸法値がクラウドに保存され、関係者間でデータを共有することができます。現場で野帳に手書きした数値を事務所でパソコンへ転記する作業や、報告先への転送作業が不要となり、後処理を含めた作業時間も含めると、より大きな効率化が期待されます。

## 4. まとめ

本検討で使用した音声認識 AI は、計測者のすぐ傍で意図的に数字列を発声しない限り、計測数値を誤って認識することはなく、実用上十分な認識精度を持っていることが確認できました。

音声認識 AI を現場計測に導入した場合、記録者の作業をスマートフォンに行わせることができ、省人化の面から現場作業の負担軽減に貢献できることがわかりました。

スマートフォンは「作業手袋」「濡れた手」「よごれた手」では操作しづらく、手で持った拍子に落としてしまう心配から、建設現場からは手で持たずに操作できるハ

10 点計測の平均所要時間

| No | 計測方法              | 所要時間     |
|----|-------------------|----------|
| ①  | 2 人 1 組           | 2 分 00 秒 |
| ②  | 計測と記録を 1 人で行う     | 2 分 56 秒 |
| ③  | 計測者 1 人 + 音声認識 AI | 2 分 15 秒 |



2 人 1 組(上表 No①)では  
現場での作業時間を短縮することができる



計測者 1 人 + 音声認識 AI (上表 No③) では  
計測値が即時にクラウドに保存される利点もある

ンズフリーへの要望が強く聞こえてきます。アプリの起動や操作をボイスコントロールできる機能が求められており、今後も音声認識 AI の用途が拡大できるよう検討や試行を行ってゆく予定です。

## 謝辞

検証に使用した音声認識 AI のアプリ開発には、川田テクノシステムにご協力をいただきました。ここに感謝の意を表します。