

建設現場における音声認識 AI の活用

川田建設 正会員 ○川口 千大
川田工業 正会員 畠中 真一
川田テクノシステム 武川 勝美
ソフトバンク 佐野 弘明

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る。建設現場においても導入が進められており、表1に示すように数値入力だけでなく場所や状況を話し言葉で入力し、自動的にテキスト化する事にも応用され現場作業の負担軽減に貢献している。

このように現場作業の負担軽減を求められる事例として、大規模な橋梁の補修・補強工事の現場が挙げられる。例えば、補強部材の寸法計測作業一つを取っても、箇所数が数千箇所におよぶケースがあり、相当数の時間と人員を必要とする。そこで本検討では、部材計測作業に音声認識 AI を導入した場合の効率化について検証を行った。供用下の橋梁下面では、車両走行音やその他の雑音の影響で認識精度が低下することが懸念されたため、スマートフォンで音声認識 AI を利用できるアプリを試作し、実際の作業環境下での音声認識の可否や作業効率を確認する試験を行い、補修現場における計測作業の省人化や時間短縮に効果のある良好な結果を得たので報告する。

2. 検証方法

建設現場における音声認識 AI の適用を目的とし、以下の点に着目して検証を行う。

(1)ノイズの影響 橋梁下面に伝わる車両走行音に加え、計測者の近傍で人為的に雑音を発生させ、音声認識 AI が正しく機能するか検証する。発生させる雑音は、携帯電話の着信音と話し声とし、話し声については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:「あいうえお」「おつかれさま」など)の2種類について試行する。

(2)計測作業の効率化 音声認識 AI 導入による作業時間の変化を把握するため、橋梁部材の現場計測を行い、10 点計測にかかる所要時間を複数回測定し、時間短縮について検証する。計測は、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種類の方法で行う。

なお、本検証では 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)を使用した。

3. 結果と考察

現場での部材寸法計測に音声認識 AI を適用した結果を以下に示す。

(1)ノイズの影響 音声認識精度におよぼすノイズの影響を表2に示す。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判った。また、数字を含まない話し声には影響されないが、数字を含む大きな声には影響を受けることが判った。スマートフォンは音声通話に使われることから、人の声を選択的に集音する性能が高く指向性も高いことから、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推察される。

表 1 建設現場における音声認識 AI 導入事例※1

導入事例	概 要
PC ケーブル高さ検査 音声入力システム	・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。 ・所要人数は2人→1人、所要時間は半分。 ・検査データは『basepage』※2に保存され、インターネット上で閲覧・出力が可能。
ヒヤリハット活動 支援システム	・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。 ・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。 ・『basepage』※2に集約・分類・整理し事故防止や環境改善につなげる。

※1・・・川田建設での導入事例 ※2・・・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

キーワード：AI、音声、現場、省人化、クラウド
連絡先：〒114-8505 東京都北区滝野川 6-3-1 川田建設 TEL 03-3915-5384

表2 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 (計測者の音声は 60dB 程度)	
	人為的な雑音	判定	
橋梁下面 に伝わる 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.

(2)計測作業の効率化 部材の現場計測(10 点)の所要時間を表3に, 寸法計測の状況を図 1 に示す.

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る. 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の方法が候補となるが, ②では計測と記録の間で, 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た. ③では記録を音声認識 AI が行うため, 計測器を持ったままで作業が進められることから, 所要時間が 20%以上短縮されている. 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ため, 懸念された入力ミスも発生しなかった. また音声認識 AI の場合, 現場作業と同時に寸法値がデータ化され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る. 現場で野帳に手書きした数値を事務所で PC 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を考慮すると, より大きな効率化が期待される.

4. まとめ

本検討で試行した音声認識 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有することが確認できた.

音声認識 AI を現場計測に導入した場合, 記録者の作業を音声認識 AI に行わせることができ, 従来方法に比べて作業班の編成を縮小できる可能性があり, 現場作業の負担軽減に貢献できることが判った.

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現場では, ポケットなどから取り出さずに操作できるハンズフリーへの要望が強い. アプリの起動や切替えまで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 の用途拡大に向けて試行を行ってゆく予定である.

謝辞

本検討は国土交通省「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」の助成を受けて実施したものである.

表3 10 点計測の所要時間(平均値)

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



(a)2 人 1 組(表 3 No①の状況写真)



(b)計測者+音声認識 AI(表 3 No③の状況写真)

図1 寸法計測の状況