

## ICT を活用した音声記録方式による KY 活動支援システム

清水建設株式会社 正会員 ○ 森戸 裕太 正会員 濱田 直樹  
正会員 熊谷 至康 正会員 小池 悠介

## 1. はじめに

土木・建築工事現場では作業開始前に危険予知活動（以下KY活動）が行われている。KY活動の実践方法はさまざまであるが、多くは作業責任者（職長など）がリードして作業関係者と口頭でリスクコミュニケーションを行う形態である。KY活動の結果は決められた用紙（ボード）にまとめられ、作業中の振り返りや作業終了後の反省などに活用される。KY活動は短い時間（10分～15分）で行われ、作業員一人一人の危険予知能力を喚起させ、重要な危険情報を共有してリスク回避を目的として当日の安全作業をする上で大変重要な活動である。KY活動は記録作成が要求されるため、KY活動をリードする作業責任者は事前作成したKY日報を読みあげるだけであったり、作業員とのコミュニケーションより記録することに集中するなど、書類作成を意識するあまりその本来の目的を十分に達成できず、KY活動の形骸化の一因となる傾向がある。そこで短い時間で作業責任者が作業員と双方向のリスクコミュニケーションをする環境を整備し、KY活動を充実させるために、記録作業（時間）をICT機器によって代用するKY活動支援システムを開発したので報告する。

## 2. 本システムの特徴

本システムは、

- ✧ 集音、音源方向（話者）検知
- ✧ 音声認識（テキスト変換）
- ✧ 指定フォームへのテキスト入力
- ✧ データ保存

の4機能を備え、建設現場で実施される小集団活動（5~6人）KY活動への運用を目的として開発した。図-1に本システムの構成を示す。アウトプットは指定されたKYシートへの自動入力およびエビデンスとしてオーディオファイル・テキストファイルのデータを保存とした。設備はマルチマイク<sup>\*1</sup>（エッジAIを備えた無指向性スマー

トマイク）および音声認識対応のタブレット端末（マルチマイク制御及びデータ成型機能）とデータロガーで構成される。

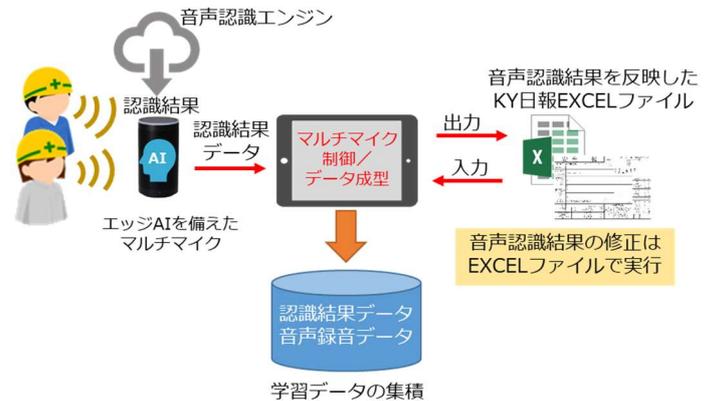


図-1 音声記録方式によるKY活動支援システム

## (1) 集音・音源方向（話者）検知

マルチマイクには音源定位、音源分離、発話区間抽出、雑音抑制、エコーキャンセルなど機能が装備され、雑音の入った音声でもクリアにすることで、音声認識の精度を高められる。ミーティング時の集音は無指向性マイクの性能からおおよそ集音マイクから2m程度とした。KYシートのフォーマットは話者を特定する様式にはなっていないが、音声認識されたテキストデータには話者を特定して整理・記録される。

## (2) 音声認識（テキスト変換）

話者を特定された音声はクラウド上のAPIによりテキストへの変換処理を行う。

## (3) 指定フォームへのテキスト入力

タブレット端末は音声認識対応KYボードとして機能させ、テキスト化された音声情報をKYフォーマット上の指定箇所へ入力誘導する。タブレットには音声情報がリアルタイムで表示され、KY活動のリーダーと作業員の間で効果的なリスクコミュニケーションが可能となる。

キーワード AI、音声認識、KY活動

連絡先 〒104-8370 東京都中央区京橋二丁目16-1 清水建設(株) 土木技術本部 TEL 03-3561-3880

## (4) データ保存（音源データ・テキストデータ）

集音した識別録音データを保存し、必要に応じてAI分析や人による確認などの2次処理ができるようにデータ保存を行う。

## 3. システム運用実施結果

本システムの実施運用試験（写真－1）ではマルチマイクの性能から静寂環境でなくても音声認識が可能であったが、ノイズの種類や大きさによっては正確性を欠く場合があった。実際のKY活動の発言内容をすべてKYボード（タブレット）上にテキストデータとして可視化することも可能であるが、情報量が多くかえって煩雑になることから、KY活動のまとめとしてKYシートフォーマットに合わせて整理する段階でテキスト化を運用する方法が実践的であった。最近のクラウド上の音声認識のレベルの向上は著しいが、発声の癖や専門用語や略語などに対しては当然精度を有しないので書類の完成度を上げるためには修正が必要となる。本システムではリアルタイムで可視化させることで間違いをその場で言い直して再入力することで完成度を高めることができた。音声のテキスト化と話者特定も含めて情報を整理して記録することにより、短時間に口頭で行われるKY活動の質の向上を図ることが可能となる。記録としてはKYシートフォーマット形式の保存だけでなく、話者を特定して整理されたオーディオファイルとテキストファイルを合わせて集積する。将来、データが蓄積され分析が進むと、テキストデータのリスクから関連する類似事例を抽出し可視化させることにより、KY活動の質をさらに向上させることができる<sup>1)</sup>。



写真－1 KY活動支援システム運用状況

## 4. 今後の課題

本システムの現場適用に向けて発展的に使いやすくするために必要な課題について付記する。

## ◇ 防水性能

建設現場では朝礼場所や現地KY活動が主体であるため、使用機器は防水性能が必要

## ◇ 単語追加機能及び個別学習機能

専門用語や略語などを事前登録あるいは個人の発声の癖なども含めて継続的な学習機能が必要。

## ◇ 騒音環境下での適用

鉄道や道路の近接工事環境など周囲からの騒音レベル差大きいところではマルチキャストタイプの集音マイクではなく個別マイク方式（ユニキャストタイプ）が望ましい。（図－2 参照）

## ◇ 話者認識技術の活用

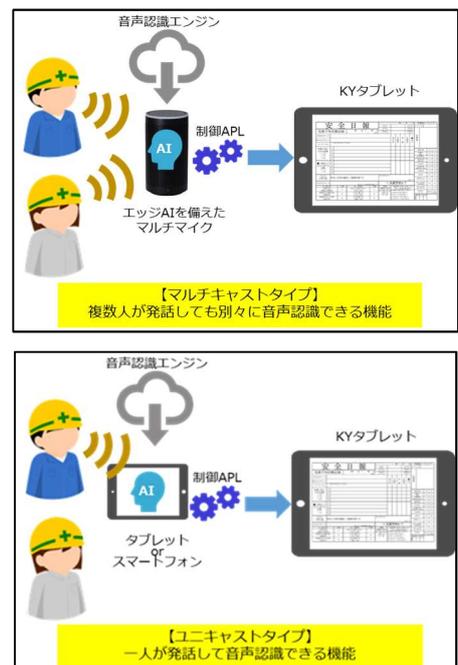
既存の話者認識技術（事前学習による話者認識機能）を併用することにより話者データを個人ベースでデータ蓄積が可能となり個人のKY能力向上に役立てることができる。

## ※1：Fairy I/O® マルチマイク

謝辞：本技術開発・運用にあたり、株式会社エス計画の関係者には多大なる協力をいただいた。ここに記し謝意を表する。

## 参考文献

1)筒井貴裕：現場KY活動の変革，全国産業安全衛生大会研究発表集2019，pp. 453-454



図－2 運用方法（マルチキャスト・ユニキャスト）