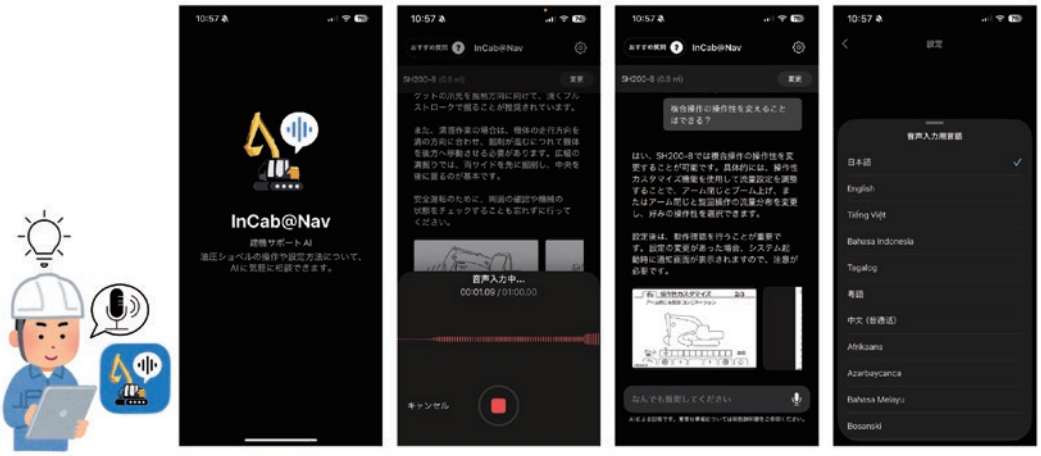
生成AIを活用した建設機械の取扱説明書検索アプリ InCab@Nav

InCab@Nav: Generative AI-Based Manual Search Application for Construction Machinery

●原　孝介*　Kosuke HARA
上甲　隼**　Hayato JOKO



自然な言葉で必要な情報をすばやく検索
Quick access to manual information using natural language

1　はじめに

建設業界では熟練オペレータの高齢化や人材不足が進んでいる。さらに現場の環境，作業内容，人員構成が多様化する状況で，近年の建設機械は高機能化・多機能化が進み，オペレータに求められる知識も増えてきている。通常，機械の操作方法や各種機能を確認する際には分厚い取扱説明書のなかから該当箇所を探し出す必要がある。とりわけ使用頻度の少ない機能について調べる場合，専門用語や索引項目を把握していなければ，目的の情報にたどり着くことは容易ではない。他方で，近年は生成AIをはじめとする人工知能技術が急速に進展し，自然言語を用いた情報検索や対話型インタフェースの実用化が広がっている。

そこで，当社および住友建機株式会社は生成AIを活用し，建設機械の取扱説明書から必要な情報を自然な言葉で検索できるスマートフォンやタブレット端末向けアプリ「InCab@Nav（インキャブナビ）」を開発した。本アプリは，オペレータが日常会話に近い表現で機械の操作方法や機能について質問することで，必要な情報へ迅速にアクセスできる環境の実現を目的としている。

2　取扱説明書検索アプリ InCab@Nav

InCab@Navは，建設機械の取扱説明書を情報源とし，利用者の質問に関連する情報を検索して提示するアプリである。従来のキーワード検索では，取扱説明書に記載されている用語を正確に入力しなければ，目的とする情報を見つけにくいことがある。これに対して本アプリでは，「操作方式を切り替えるにはどうすればよいか」「シートの高さはどのように調整するのか」「フィルタはどのくらいの間隔でメンテナンスするのか」といった，自然な文章による質問が可能である。質問はテキストだけでなく，音声でも入力できるので，利用者は現場で確認したい内容をスマートフォンに向かって発話すれば，その場で回答を得ることができる。

入力された質問に対して，AIが取扱説明書のなかから関連する情報を抽出し，回答として画面上に表示する。操作手順や対象部位など，文章のみでは把握しにくい内容については，必要に応じて図表も併せて提示し，利用者が操作内容や確認対象を視覚的に理解できるよう支援している。さらに，回答の根拠として参照した掲載ページも表示する。利用者は提示されたページを手掛かりとして，詳細な説明や安全上の注意事項を紙面または電子版の取扱説明書で容易に確認できる。

本アプリは，取扱説明書そのものに代わるものではなく，必要な情報を見つけるまでの時間を短縮するための検索支援ツールとして位置付け，安全に関わる重要事項や詳細な作業手順については，必ず取扱説明書本文を確認することを前提としている。

また，日本語，英語，中国語，ベトナム語などの複数言語に対応しており，外国人技能者も母国語で質問し，機械翻訳された回答を得ることができる。スマートフォンやタブレットを用いて場所を選ばず利用できるほか，複雑な設定やユーザ登録を必要としない簡潔なインタフェースを採用することで，初めて利用する場合でも扱いやすい設計とした。

本アプリのベータ版は2026年６月に公開し，第８回 国際建設・測量展（CSPI 2026）に出展した。建設会社，建設機械レンタル会社，メーカーなどの来場者からは，「分厚い取扱説明書を調べる負担を減らせる」「顧客からの問い合わせ対応や現場での操作確認に活用できる」「外国人技能者が多い現場では多言語対応が有用である」といった意見が寄せられた。

3　回答生成の仕組み

本アプリの回答生成処理は，スマートフォン端末内ではなくクラウド上のサーバで実行する構成とした（**図１**）。この構

＊技術本部　＊＊住友建機株式会社

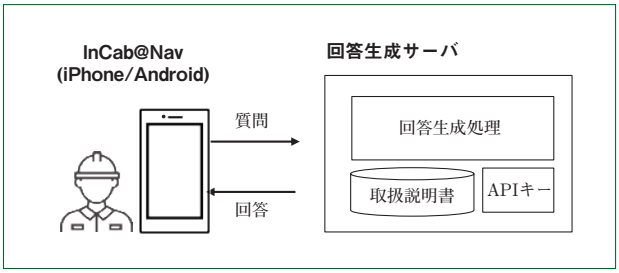


図１　回答生成の構成
User query and answer generation process in InCab@Nav

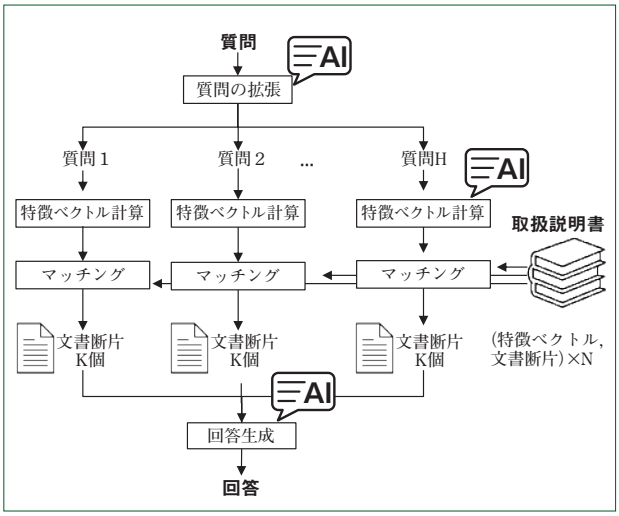


図２　RAG による回答の生成
RAG-based answer generation process

成により，大容量の取扱説明書データをアプリ内に保存する必要がなくなり，アプリ自体の容量を小さく抑えることができる。また，取扱説明書に追加や改訂が生じた場合でも，サーバ側のデータベースを更新することで，その変更をすべての利用者が共有できるので，システムの保守性および運用性の向上が期待できる。さらに，生成AIサービスの利用に必要なAPIキーを端末側に保持しない構成であることから，セキュリティ面においても信頼性が高い。

利用者が入力した質問はサーバへ送信される。音声で入力した場合は，音声認識によってテキストへ変換された後，大規模言語モデル（LLM：Large Language Model）を用いて処理される。しかし，一般に公開されている情報を中心に学習したLLMだけでは，非公開で専門性の高い取扱説明書の内容や，機種ごとに異なる仕様，操作方法などを正確に回答することは難しい。

そこで本アプリでは，検索拡張生成（RAG：Retrieval-Augmented Generation）[1] を採用した（**図２**）。RAGは，利用者の質問に関連する外部文書を検索し，取得した情報を参照しながら回答を生成する手法である。本アプリでは，油圧ショベルの取扱説明書をRAGの知識源として利用することで，機種固有の仕様や操作方法に基づく回答を可能にしている。事前処理では，取扱説明書を章，節，段落などの意味的なまとまりに沿って複数の文書断片に分割し，検索用データベースへ登録する。利用者から質問が入力されると，まず質問拡張を行う。たとえば「油圧ショベル」と「バックホー」のような同義語や関連語を質問に追加するとともに，元の質問と意味が近い複数の質問文を生成する。したがって，現場や利用者によって機械や部品の呼び方が異なる場合でも，関連情報の検索漏れを抑えることができる。次に，拡張した質問文とデータベース内の各文書断片との類似度を計算し，質問との関連性が高い文書を抽出する。この検索では，単純なキーワードの一致だけでなく，使用されている単語が完全には一致していない場合でも，意味的に近い文書を取得できる意味検索を利用している。検索された文書は，質問との関連度に基づいて順位付けされる。その後，内容の重複した文書や回答に不要な冗長部分を除去し，回答生成に必要な情報として統合する。最後に，抽出・整理された文書をLLMへ入力し，提示された情報を根拠として自然言語による回答を生成する。このとき，生成AIには検索で得られた文書のみを根拠として回答するよう指示を与えている。その結果として，存在しない情報を生成する「ハルシネーション」を低減し，取扱説明書に基づいた信頼性の高い回答を実現している。



図３　InCab@Nav のインストール
Installing InCab@Nav application

4　今後の展開

現在公開しているものは，最新機種の取扱説明書を対象としたベータ版であり，サービスの基本的なコンセプトや操作性を紹介するとともに，利用者から意見を収集する段階にある。今後は，新旧さまざまな機種を保有する利用者のニーズに対応するべく，検索対象となる機種を順次拡大する予定である。また，生成AIの特性を考慮しつつ，利用者の質問意図に応じた情報や図表を，より的確に提示できるよう改善を進める。具体的には，検索アルゴリズムの精度向上や回答表示方法の見直しに取り組み，正式なサービス提供に向けて実用性を高めていく。

5　おわりに

（1）建設機械の高機能化・多機能化が進むなか，必要な情報を必要なタイミングで確認できる環境を整備することは，現場作業の円滑化と人材教育の両面において重要である。

（2）InCab@Navは，生成AIを活用して取扱説明書内の情報の検索を行い，必要な情報への迅速なアクセスを実現する。

（3）本アプリは，iPhoneおよびAndroid端末にインストールして利用できる（**図３**）。

（参考文献）

（1）Lewis, P., Perez, E., Piktus, A., Petroni, F., Karpukhin, V., Goyal, N.Küttler, H., Lewis, M., Yih, W., Rocktäschel, T., Riedel, S. and Kiela, D.,Retrieval-Augmented Generation for Knowledge-Intensive NLP Tasks, Advances in Neural Information Processing Systems, 33 (2020) , 9459-9474.