

多言語化とメンテナンス性を考慮した熟練工技術伝承支援コンテンツの作成

Contents for transmitting skill of skilled worker considered multilingualization and maintainability

樋井 悠大, 増田 武史, 広瀬 啓雄, 尾崎 剛
 Yudai HINOI, Takeshi MASUDA, Hiroo HIROSE, Takeshi OZAKI
 公立諏訪東京理科大学
 Suwa University of Science
 Email: T119114@ed.sus.ac.jp

あらまし: 新人作業者と熟練作業者との間には技術に大きな差があり, 熟練作業者の技術を新人作業者に伝承していくことは, 企業の将来にとって必要不可欠となる. しかしながら, 技術を伝承するすべはしっかりと確立されていない. そこで, 本研究では新人作業者と熟練作業者の視線情報を分析し, 暗黙知の形式化を促し技術伝承支援を目的とした WEB コンテンツを構築する. 外国人技能実習生など日本語が不自由な方でも扱えるよう API を活用し多言語化, コンテンツのメンテナンス性を考え Docker コンテナおよび GitHub を活用する.

キーワード: 技術伝承支援, 熟練作業者, 暗黙知, WEB コンテンツ, 多言語化

1. はじめに

新人作業者と熟練作業者とは, 技術の違いに大きな差があるということはもちろんであるが, 熟練作業者の技術を確実に新人作業者へと伝承するすべはしっかりとはない. しかしながら, 熟練作業者の技術を新人作業者に伝承していくことは, 様々な企業の将来にとっても必要不可欠だ.

本研究の目的は, 熟練作業者の技術を新人作業者へと伝承するための技術伝承支援コンテンツを作成し評価することである. 評価するために大学近郊の精密機械製造会社の計測器を調整する工程を取り上げ, アイトラッカーによる視線解析を活用することで, 新人作業者と熟練作業者の違いを考慮する. 視線解析から得られた結果から, 暗黙知の形式化を促し, 技術伝承に必要な知識習得支援を目的とした WEB コンテンツの作成手順を体系化する.

学習支援コンテンツは, 外国人実習生など日本語が不自由な方でも扱えるよう, API によるコンテンツ内のテキスト, 画像の多言語化を行う. また, 実際の現場で使用することを想定し, 修正などのメンテナンスを遠隔で容易に行うことの可能なコンテンツにする.

2. 技術伝承支援コンテンツ

技術伝承支援コンテンツの作成目的としては, 視線を用いたコンテンツを作成することで, 熟練作業者の持つ暗黙知を形式化するためである. ただ文字が並んでいるだけの普遍的なコンテンツとは違い, 解析した視線データ付きのコンテンツを活用することによって, 新人作業者に熟練作業者が持つ暗黙知を伝承することが目的である.

技術伝承支援コンテンツは, WEB ブラウザで閲覧ができ, 画像を用いて作業についての知識を習得す

るページと, 動画を用いてスキルを習得するページから構成される.

コンテンツを外国人技能実習生などの日本語が不自由な方でも利用できるよう, API によるコンテンツの自動翻訳を行う.

また, メンテナンス性を考慮し, Docker と GitHub を用いることで配信・修正などのメンテナンスを容易とする.

図 1 のフローチャートの手順で技術伝承支援コンテンツの作成を行った.

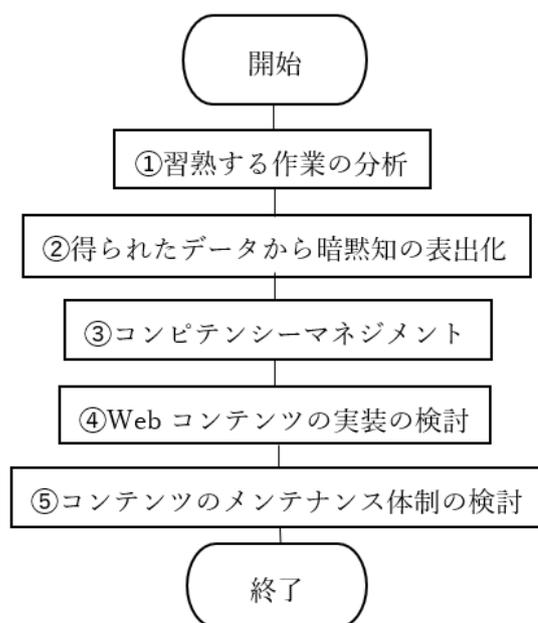


図 1 コンテンツ作成のフローチャート

図 2 が実際に作成したコンテンツの画像である. 画面左側のメニューバーから作業マニュアル, 解説

動画、参考書のページへ移動することができる。



図2 マニュアル画面

図3は実際にコンテンツに修正を加える際の流れを示した図である。

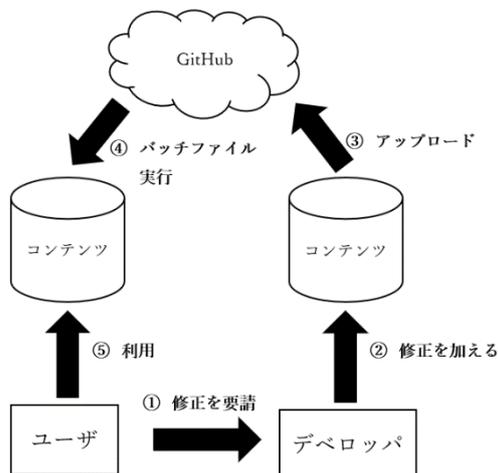


図3 マニュアル画面

②コンテンツの修正, ③修正したもののアップロードはデベロッパが行い, ④バッチファイルの実行は自動化することができるため, ユーザはデベロッパに対して修正を要請するのみでコンテンツの修正を行うことができる。

3. 評価

3.1 評価方法

技術伝承支援コンテンツの作成後, 実際に大学近郊精密機器製造会社の社長に, 技術伝承支援コンテンツを評価して頂いた。

3.2 評価結果

WEBコンテンツとして作成したことにより, APIを活用した画像の翻訳などの機能を追加することができた。Google Cloud platformが提供する翻訳APIを用いたことにより, 外国人技能実習生が理解するには十分な精度が期待できるとの評価が頂けた。

しかし, 実際に外国人実習生による利用が行えていないため, 現状では確実な学習効果があるのかが懸念だとして挙げて頂いた。

4. まとめ

本研究は, 熟練作業者の暗黙知の形式化を促し, 新人作業者へと技術を伝承することが大きなテーマであり, 現状, 暗黙知を形式化することは難しく, 新人作業者への技術伝承も難しいことが問題点である。

技術の伝承を容易にするために, 本研究では視線を用いた技術伝承支援コンテンツを作成するという形で, この問題の解決に挑戦した。結果, 熟練作業者の視線を考慮し, 技術伝承に必要な知識の一部を形式化及び多言語化に対応したコンテンツの作成を行えた。また, システムのメンテナンス性を考慮し, コンテンツの配信・修正などのメンテナンスを容易に行うことを可能とした。

考察として, コンテンツの作成に協力を頂いた精密機器製造会社を含め, 大学付近では機械化することのできない手作業の技術を扱っている企業が多くあり, そういった企業を支えているのは外国人の労働者である。外国人技能実習生は5年しか日本に入ることができないため, 習得に3年かかるような技術を扱っている企業の場合, コンテンツを用いて自習できるようにすることでのメリットは大きいと考えられる。反対に, コンテンツの作成にはかなりの手間がかかることが予想されるため, 技術を伝承する人数が少ない場合や, 技術を習得した人が長く勤務する場合にはコスト面が上回ってしまうことが考えられる。

今後の課題として, 外国人技能実習生に今回作成した技術伝承支援コンテンツを利用してもらい, 具体的な学習効果を実証していきたい。

参考文献

- (1) 鈴木貫之: “構造化モデリング法を用いた列車運転士の注視行動分析”, The 29th Fuzzy System Symposium Osaka September 9-11, pp.546-551(2013)
- (2) 土屋慶: “アイトラッカーの作業分析による熟練工技術伝承支援コンテンツの作成”, 公立諏訪東京理科大学卒業論文集, 2021
- (3) 野中郁次郎, 竹中弘高: “知識創造企業”, 東洋経済新報社, 2007
- (4) 清水明雄: “圧力計技術の発展の系統化調査”, 国立科学博物館技術の系統化調査報告, 第15集, 2010
- (5) MDN Web Docs: “Web ビデオテキストトラックフォーマット (WebVTT)”, https://developer.mozilla.org/ja/docs/Web/API/WebVTT_API (参照 2022.10.13)

謝辞

本研究はJSPS 科研費 19K03087,22K02893の助成を受けたものです。協力していただいた精密機器製造会社の皆様方に感謝申し上げます。