

ユビキタスカメラと音声入力を利用した工作中的マルチモーダル知識の収集と利用

大谷尚史[†] 藤城卓己[‡] 坂根裕[‡] 竹林洋一[‡]

[†]静岡大学大学院情報学研究科 [‡]静岡大学情報学部

1 はじめに

機器の設計や製作，メンテナンスといった仕事を効率的に行うには，熟練者が経験により培ってきた知識やノウハウを共有することが重要となる [1, 2]．しかし，これらの知識やノウハウは熟練者の記憶の中のみ蓄積され，作業経験の少ない者へ継承されていない．作業者の学習時間や作業効率を考えると，このような状況は社会にとって大きな損失であるといえる．

本稿では，仕事の例として図 1 に示すような回路工作を取り上げる．回路工作は，設計・製作・デバッグなどの幅広い工程，知識，ノウハウが必要となる仕事である．回路工作について，作業者が持つ知識やノウハウをカメラや音声入力を用いて収集し，作業者が必要な時に利用できる環境の実現について述べる．

この環境を実現することで，同じ仕事に対する複数の作業者の事例に基づき，いくつかの解決策を提示できる作業支援環境の構築が可能となる．

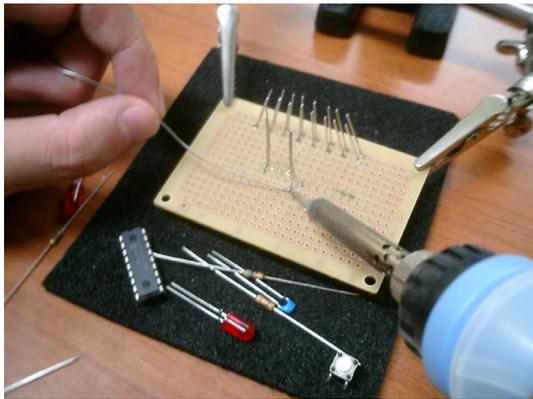


図 1: 回路工作

Collecting and Use of Multimodal Knowledge on the Task by using Ubiquitous Cameras and Voice input.

Naofumi OHTANI[†], Takumi FUJISHIRO[‡], Yutaka SAKANE[‡], Yoichi TAKEBAYASHI[‡]

[†]Graduate School of Information, Shizuoka University

[‡]Faculty of Information, Shizuoka University

2 作業におけるマルチモーダル知識

2.1 マルチモーダル知識の収集

図 2 に，工作中におけるマルチモーダル知識の収集と利用のモデルを示す．まず，熟練者が作業説明を見ながら仕事をしている様子を作業者の周辺に配置したカメラや作業者が身につけた音声入力装置を用いて記録する．仕事後に，作業説明の各手順を見ていた時間などの情報を基に記録された映像を編集することで，熟練者が各作業工程においてどのように仕事を行ったかをマルチモーダル知識としてコンテンツ化する．

2.2 マルチモーダル知識の利用

マルチモーダル知識として収集された熟練者の仕事の様子は，後に同じ仕事を行う作業者に対して提示される．作業者は，過去に熟練者がどのように作業を行ったかを閲覧することで，一般的な作業説明書には記述されていない熟練者の効率の良い作業手順などを習得し，技術の向上や作業効率の向上を図ることが可能である．

作業者が，マルチモーダル知識コンテンツを閲覧して行った仕事についても，熟練者と同様に記録されて収集される．これにより，熟練者は初心者が陥りやすいミス

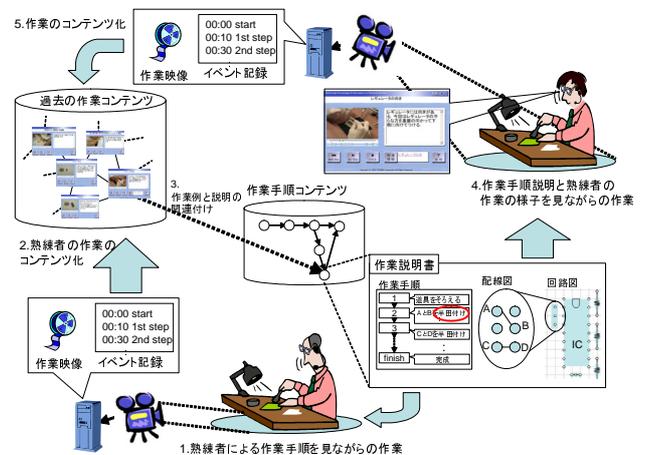


図 2: 回路工作における知識サイクル



図 3: 回路工作作業風景



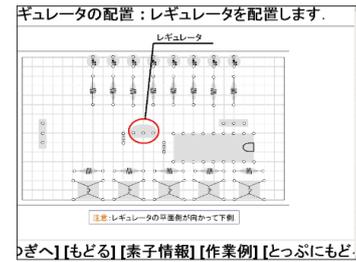
図 4: 作業者の様子

がどこか、自分の作業記録の閲覧状況から他の作業者にとって有用である知識が何かを知ることが可能となる。

3 実装

作業者は、図 4 に示すように、作業コンテンツを閲覧するためにミノルタ社のホログラフィックシースルーブラウザを装着し、音声コマンドによる知識検索や、音声や音による作業手順の説明を聞くために東芝社の無線ヘッドセットであるスピーチレコグナイザーを装着する。作業者の仕事の様子は、後の作業者に提示するために図 3 に示すように周辺に設置したカメラで記録する。記録された膨大な映像を作業後に短時間で編集するために、作業中のイベント情報を記録しておく。イベント情報には、作業手順を次に繰る動作が起きたとき、作業者が重要と感じたときの時間情報が含まれる。マルチモーダル知識コンテンツの提示には、Multimodal Knowledge and Information on Demand Service(MKIDS)[3]を用いた。

システムを利用し、作業者に図 5(a) に示すような作業手順を指示するコンテンツを閲覧しながら作業を行ってもらった。その作業過程を記録した映像をもとに、図 5(b) に示す作業場面についての映像とテキストからなるマルチモーダル知識コンテンツを作成した。作成されたコンテンツには、一般的な画像とテキストによるマニユ



(a) 作業手順情報



(b) 仕事のノウハウ知識

図 5: システムの提示する知識

アルには記述することが困難な作業対象の動く様子や、作業者の発声内容が記録されており、後の作業者にとって有益なコンテンツとして利用できる。

4 まとめ

本稿では、作業者の作業中の様子を記録したものをマルチモーダル知識コンテンツとして蓄積することで、これまで個人の中のみ蓄積されていた知識やノウハウを広く作業者間で共有することが可能な作業環境を構築する見通しが得られた。

謝辞

本研究の一部は、(株) 東芝、(株) ミノルタの協力による。ここに記して謝意を表す。

参考文献

- [1] Constantine, L. and Lockwood, L.: "Instructive Interaction: Making Innovative Interfaces Self-Teaching," User Experience, Winter, 14-19 (2003).
- [2] 中山, 真鍋, 竹林: "知識情報共有システム (Advice/Help on Demand) の開発と実践: 知識ベースとノウハウベースの構築," 情報処理学会論文誌 Vol.39, No.5, PP.1186-1194 (1998).
- [3] 竹林, 鈴木, 岐津, 浦田, 網, 宮澤, 金沢: "ユビキタス環境における音声対話システム MKIDS の開発," 日本音響学会 2002 年春季研究発表会講演論文集, 2-5-13, PP.99-100 (2002).