

日報の形態素解析に基づき記録動画を着目させる 技能教育支援システム開発

The Development of Learning Support Application with Morphological Analyzed Diary and Skeletal Estimation for plasterers

安富 碧月^{*1} 田中 凌太^{*1} 後藤田 中^{*1} 神田 亮^{*1} 神田 かなえ^{*1}

船曳 彩香^{*2} 蟹澤 宏剛^{*2} 高井 由佳^{*3}

Atsuki YASUTOMI^{*1} Ryota TANAKA^{*1} Naka GOTODA^{*1} Ryo KANDA^{*1} Kanae KANDA^{*1}

Ayaka HUNABIKI^{*2} Hirotake KANISAWA^{*2} Yuka TAKAI^{*3}

^{*1}香川大学

^{*2}芝浦工業大学

^{*3}大阪産業大学

^{*1}Kagawa University ^{*2}Shibaura Institute of Technology ^{*3}Osaka Sangyo University

Email: s21t041@kagawa-u.ac.jp

あらまし: 左官職人の供給不足の解決法として教材動画を基に塗り方を覚える手法が広がっている。そこで技能教育の振り返り学習においても動画学習を取り入れることで、復習作業においても効果を得られると考えた。本研究では、日報から学習者が意識して改善しようとする体の部位を抽出し、その部位において、改善の余地が存在する動作を学習者自身の作業記録動画で指摘するシステムを提案する。

キーワード: 形態素解析, 左官, 技能教育, 骨格推定

1. はじめに

左官職人の減少と技術継承の困難さを解決するために、高井ら⁽¹⁾は、初心者向けの技術習得を支援するeラーニング教材の開発と評価を行った。この研究によって、eラーニング教材が技能習得に寄与することが示唆された。一方で、若手職人の振り返りのために作業上の重要な気づきを日報に言語化させる自学的取り組みがある。そこで本研究では、技能教育の復習において、日報から抽出した学習者の意識に基づく改善すべき動作を動画で指摘することで振り返り学習を支援できると考えた。

2. 学習者に対する振り返り支援達成の要件

後藤田ら⁽²⁾は左官初学者を対象に、トレーニングを行った後、作業日報を書かせる実験を行った。この結果、学習者は指導されたことを意識して動作を体に覚えさせ、無意識的にそれが行えるようになると、日報からその動作に関する記述が無くなるということが明らかとなった。学習者が技能訓練を振り返る際、日報における学習者の意識している体の部位とその部位に対応する改善すべき動作を学習者自身の動画で指摘することで、日報から部位の記載がなくなることを目指す。

3. 動画による振り返り学習に求められる支援

学習者はその日の訓練終了時に日報を記載し、その後、学習者自身の訓練を記録した動画を振り返り、改善する動作がわかると、次のトレーニングで練習するという順で動作を学習する。振り返りを行う際、日報内で学習者が記載している体の部位とそれに伴う動作のうち、改善が必要な動画区間を自身の作業動画内で指摘を受けられるシステムが必要となる。学習者は振り返りを行う際、その日の訓練中に意識的に行っていた動作について、指導者から指摘を受

けるように客観的に振り返ることができる。

4. 日報と映像視聴を組み合わせる手法

日報はMeCabを用いて形態素解析を行う。形態素解析が行われると、学習者が入力した日報の文章において図1のように体の部位に関する単語が赤くハイライトされる。学習者はハイライトされた単語をクリックすることで改善を要する動作が出現する動画区間を閲覧できる。

ハイライトされた体の部位は出現頻度に基づいて、日報の下部に一覧として表示される。日報に複数回に渡って出現する単語は、学習者がより強く意識していると考えられる。

例えば、図1では「腕をほぼ固定し、コテと背中を連動させるように塗る」とあり、学習者は腕と背骨がほぼ同じ方向・距離・速度で動かすことを意識しているといえる。赤くハイライトされた腕や背中という単語をクリックすることで腕と背中がほぼ同じ方向・距離・速度で移動していない動画区間が提示される。

作業日報:
腕はほぼ固定し、コテと背中を連動させるように塗る。 コテはもう少し軽く握る。 コテに載せる土の量を一定にする。 体ごと左右に移動
ハイライトされた部位一覧:
腕 背中 肩 脚 ひざ

図1 形態素解析を行った時の様子

一方、学習者の作業動画に骨格推定を行うことで、

図2のように体の部位の骨格情報である X 座標, Y 座標, Z 座標を検出することができ, 学習者が練習で行った動作を数値化することができる. 形態素解析で判明した意識している動作を基準として値を決め, 長時間に渡って基準を逸脱する動画区間を見つける. 図1で示したハイライトされた単語に映像のリンクを作る.



図2 動画再生の様子

5. 体の部位の注視に関する調査

学習者が本システムを利用して自身の作業動画を振り返る際, システムが提示した動画区間と体の部位に注目するかを調査する. なお, 左官初学者が振り返りを行うことを想定して用意した日報と作業動画を用い, 使用方法を説明する動画を作成した. 説明の動画をアンケート冒頭で見せ, 使用する状況も伝えた上で実施する.

5.1 アンケート調査対象と質問内容

アンケート対象者は研究関連者を含む左官技能初学者の大学生 8 人である. 被験者は左官技能学習の知識に基づいて 2 つのグループに分割した.

- グループ A: 数日の左官技能訓練を受けた本研究関係者 3 名
- グループ B: 左官技能について基本動作の練習のみを行った者 5 名

両グループには「復習する際このシステムが提示する動画で注目する体の部位は分かりやすいと感じますか」という質問に対し, 5 を「わかりやすいと感じる」, 1 を「わかりにくいと感じる」とする 5 段階評価で調査する. また, その理由について, 「自分の意思が反映されていると感じる」, 「日報以外の情報がなくわかりにくい」, 自由記述の 3 つの回答を用意した.

5.2 結果と考察

アンケートの結果を表 1 に示す.

グループ A は全員が 3 と回答した. この原因とし

て, 注視すべき体の部位はわかるが, 動作をどのように改善すれば良いかわからないという旨の意見が見られた.

このことから, 左官技能教育を数日以上受けた者は, 提示した体の部位に注目することはできるが, 加えて, 改善する動作への言及を求めていると考えられる.

表 1 両グループの 5 段階評価の結果

復習する際このシステムが提示する動画で注目する体の部位は分かりやすいと感じますか (単位:人)		グループA	グループB
わかりやすい	5	0	1
	4	0	2
	3	3	0
	2	0	2
わかりにくい	1	0	0

グループ B は被験者ごとに回答が異なった. 自分の意識に基づいて体の部位に注目しやすい旨の意見と改善すべき動作についての情報がなかったため, 見るべき対象がわからなくなる旨の意見があった.

アンケートの結果として, グループ A は, 本システムを利用することで注目すべき体の部位を安定して把握できるが, 改善する動作についても提示を求めているといえる. 一方で, グループ B は, 作業動画で復習する際に, 注目すべき体の部位を指摘することで, 高い効果が期待できる場合と, 注目すべき体の部位がわからなくなる場合があると言える. また, 回答の差異を調査することで, 今回効果を望めなかった被験者に対しても支援可能になることが期待できる.

6. 終わりに

本研究では日報分析と, 学習者の動きを分析したデータをふまえ, 学習者へ改善が必要な動作を動画によって示すシステムの開発と評価を行った. 今後の課題として, 動画で提示した体の部位において, 改善させるべき動作についても指導する必要がある.

謝辞

本研究は JSPS 科研費 23K02735 と 21K02744 の助成を受けたものである.

参考文献

- (1) 高井由佳, 後藤彰彦, 佐藤ひろゆき, 濱田泰以: “熟練職人の形式知を取り入れた京壁塗り習熟 e ラーニング教材の構築”, 教育システム情報学会誌, Vol.33, No.2, pp.84-93 (2016)
- (2) 後藤田中, 神田亮, 田中凌太, 鈴木実緒: “スポーツ科学を応用した建築技能の見える化に関する研究”, 住総研研究論文集・実践研究報告集, Vol.50, pp.25-36 (2024)