

ものづくり現場における熟練技術者の暗黙知を用いた教材開発

Development of Teaching Materials using Tacit Knowledge of
Skilled Engineers at Manufacturing

高井 由佳（TAKAI Yuka）

自動車修理，紙漉き，文化財修復，京金網作製，陶磁器作製等を対象として，熟練技術者の暗黙知の可視化・数値化および仕上がった製品の評価を行ってきた．多くの製造現場では，技術継承が十分にできていないと感じており OJT 以外の教材を必要としている．そこで本研究では，自動車修理板金における熟練者の暗黙知に関する数値データを元に教育動画を制作することを目的とした⁽¹⁾．

動画の制作には，動画編集ソフトウェア AviUtl を用いた．AviUtl は音声合成ソフトウェア CeVio と互換性を持っていることから，動画内の進行役の音声は CeVio を用いた．進行役の画像は，AviUtl と互換性のある，ゆっくり実況プレイ動画用の動画編集支援ソフトウェアであるゆっくり MovieMaker を用いた．ゆっくり MovieMaker は音声に合わせて表情を動かす頭部のアニメーションを AviUtl にて自動生成することができる．

自動車修理板金の中でも打ち出し板金はハンマーとドリルという 2 種類の道具のみで修理を進める手仕事であり習得が難しいとされているため，打ち出し板金を対象作業とした．動画の内容には，乗用車の右フロントフェンダーへの打ち出し板金修理を取り扱った実験結果⁽²⁾⁽³⁾を用いた．実験結果は「作業時間」「打刻位置」「体の使い方」「仕上りの形状」に大別することができた．過去の研究⁽⁴⁾において，10 分を超える動画の平均視聴時間は約 5 分であることが分かっていたため，1 本の動画の長さを 5 分程度とできるよう，以下に示す内容の 6 本の動画を制作した．

- 第 1 回：板金の条件，実験方法，作業時間，打刻回数
- 第 2 回：打刻回数と打刻位置の関係
- 第 3 回：ハンマーの振り上げ距離，脇の角度，肘の角度
- 第 4 回：3 次元形状測定による仕上がり評価
- 第 5 回：熟練者の作業動画
- 第 6 回：非熟練者の作業動画

動画の仕上がりは，現役の熟練技術者および自動車修理関連書籍の出版社に勤める編集者が確認した．熟練技術者からは「新人技術者が自分で考えて作業を進められるような選択の余地を残した結果の提示」を求められたため，断定的な言い回しを避けるように内容を修正した．

参考文献

- (1) 高井由佳，池元茂：“自動車修理板金の技術者育成用 YouTube コンテンツ作成と評価”，教育システム情報学会第 46 回全国大会，pp.21-22 (2021)

- (2) Shigeru I., Hiroyuki H., Yuka T.:“A Comparison of Processing Time and Strike Position Between Experts and Non-experts of Sheet-Metal Repair”, International Conference on Digital Human Modeling and Applications in Health, Safety, Ergonomics and Risk Management, pp.549-558 (2016)
- (3) 池元茂, 高井由佳, 濱田泰以, 桑原 教彰:“自動車板金修理における打刻手順から見る工程解析”,日本機械学会論文集, Vol.84, No.864, p.17-00552 (2018)
- (4) 高井由佳, 池元茂, 濱田泰以 : “自動車修理塗装業のための技術者育成用 e ラーニングコンテンツ作成”, 教育システム情報学会第 42 回全国大会, pp.247-248 (2017)

謝辞

本研究は JSPS 科研費 (26882052) の助成を受けたものです。また、本研究の遂行にあたり、近畿自動車車体整備協同組合連合会 池宮氏、奈良自動車車体整備協同組合 浮田氏、大阪府自動車車体整備協同組合 田井氏、株式会社プロトリオス 長谷川氏・大黒氏にご協力をいただきました。ここに感謝の意を表します。