

平成19年度デジタルコンテンツ利活用促進事業
(技術伝承モデル)

報告書

平成20年3月31日

株式会社 映像舎

目 次

第1章	はじめに	3
第2章	ソフトウェア開発	4
第3章	モデル企業の技術伝承	6
第4章	今後の展開	13
参考	取り組みの経過	15

別紙資料

- * 操作説明書
- * コンテンツ構成
(名古屋メッキ工業株式会社・豊和鍛工株式会社)

第1章 はじめに

愛知県は自動車、工作機械等を中心にモノづくり産業が発展しています。

特に中小企業の生産現場ではモノづくりを支えている団塊の世代の熟練者技術が次々に定年退職を迎えており、その技術を次の世代に伝承することが急務となっています。

熟練技術者の「技」には身体に染み込んだ「カン」や「コツ」が多く、それを伝えることの苦手な熟練技術者は昔から「見て盗め」と後輩に教えてきました。

そこには「技術伝承」をうまくできないという課題が残されてきました。

しかし、中小企業の生産現場でも徐々にパソコンやビデオ映像等の情報技術が手軽に活用できるようになり、新しいコミュニケーションの手段として関心が高まってきました。

そこで、モノづくりの「技術伝承」に役立ち、汎用性があり、かつ安価で簡易なデジタルコンテンツの開発に取り組みました。

めっき前処理
< バフ研磨 >



鍛造
< ハンマー操作 >

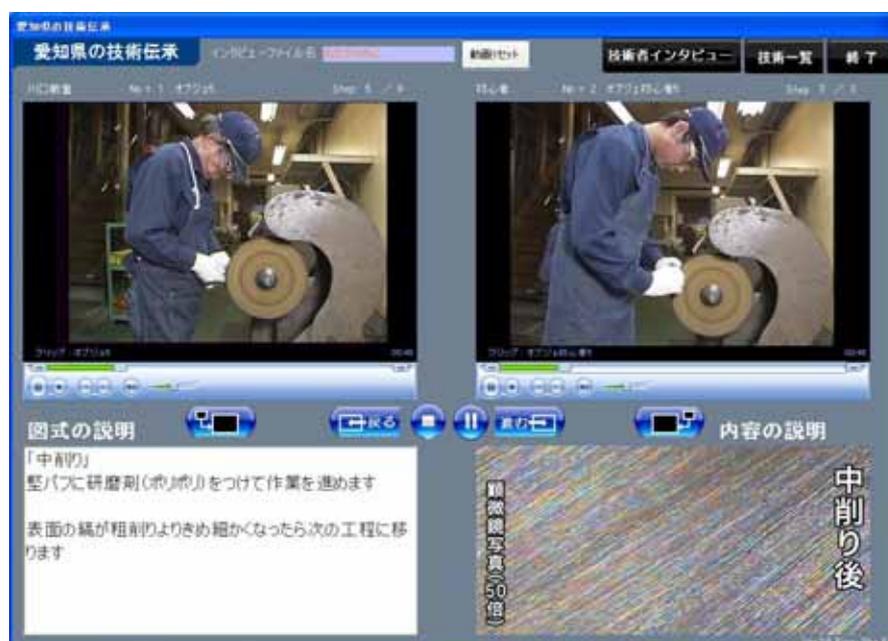


第2章 ソフトウェア開発

一流の野球選手のバッティングフォームが美しいように、一流の熟練技術者の作業姿勢も美しく、美しい姿勢を学ぶことが技術の向上につながるというコンセプトでソフトウェアの開発を進めました。

そのために、熟練技術者が作業に取り組む姿と初心者が作業に取り組む姿を比較し、作業の動き、リズム、姿勢の違いを明確にすることに主眼をおきメイン画面を作成しました。

メイン画面



メイン画面上段の左右のモニターで熟練技術者の作業姿勢と初心者の作業姿勢を動画映像で比較できるようにしました。

下段の左右のモニターでは「作業工程のポイントを文字情報で補足する」とともに「動画映像では見ることができない工程の仕組みや構造の変化等をイラストや顕微鏡写真等で説明できる」ようにしました。

また、熟練技術者、初心者の作業姿勢を撮影した動画映像はアーカイブ（データ保管庫）に蓄積して、技術一覧画面でいつでも閲覧できるようにした。

技術一覧画面（アーカイブ）



技術者一覧画面では模範とする熟練者の技術を永久保存するとともに、初心者の作業姿勢を記録保存し、本人、管理者が作業姿勢の変化を時間軸で検証することができるようにしました。

管理者はアーカイブに保存された未熟練者の作業映像を分析、適切なアドバイスをメモ覧に書き込むことができるようにしました。

熟練技術者の作業姿勢からは伝わりにくい「勘所」や「モノづくりの心」を伝えるために、「技術者インタビュー」のボタンを設け、熟練技術者の生の声を聞くことができるようにしました。



第3章 実施モデル

コンテンツの制作に当たっては「名古屋メッキ工業株式会社」「豊和鍛工株式会社」2社にご協力をいただきました。

会社名	名古屋メッキ工業株式会社
所在地	(熱田工場) 名古屋市熱田区花表町16番11号
従業員	75名
会社概要	めっき、表面処理加工、開発

名古屋メッキ工業株式会社では「めっき」の前処理工程として欠かすことができない「バフ研磨」技術の伝承に取り組みました。

バフ研磨とは布などの材料で作られた研磨輪の表面に研磨材を付け、回転させて製品を磨くことです。

現在、68歳の熟練技術者が1名、バフ研磨の作業をしていますが、後継者不足のため、会社は高齢者の技術に頼る現状に強い危機感をもっています。

熟練技術者のバフ研磨



コンテンツを制作するに際しては、初心者でも比較的容易に操作できる装飾めっき製品の「オブジェ」と、操作に高度な技術と経験を要するクラシックカーの「バンパー」を取り上げました。

「オブジェ」では熟練技術者と初心者の作業姿勢を比較できるようにしました。

「バンパー」は熟練技術者の「技」をアーカイブとして残すことにしました。

< 表面処理前の製品 >

オブジェ



バンパー



製品の撮影に際しては金属部分に周囲の情景が写り込まないように気を付けました。

金属製品は表面が研磨されていない状態でも周囲の情景が写り込みやすく、今後アーカイブ資料のために自分たちで撮影を行う際、金属製品に関しては専門家の手助けが必要になると感じました。

取材風景



バフ研磨は回転するバフに研磨する製品を当てるときの角度、接触させる力の入れ具合が重要だといわれます。

熟練技術者と初心者の作業姿勢の比較では、研磨する「オブジェ」が小さいために、製品をバフに当てる角度が手元に隠れて見にくい状態となり撮影が困難を極めました。

しかし、作業スピード、リズムの違いが明らかになり未熟練技術者の「技」の向上に役立つ映像を撮影することができました。

編集では製品の表面を50倍の顕微鏡で検査した写真を図形情報として取り込み、研磨の状態を詳細に観察できるようにしました。



「技術者インタビュー」では管理者と熟練技術者の2人から生の声をいただきました。

管理者からは、「めっき製品の表面が顔の写る鏡のようになるにはバフ研磨が欠かせない」と、めっき製品の表面処理の工程が重要な仕事であることを分かりやすく解説していただきました。

また、熟練技術者から、「いやなことがあって当たり前、2、3年の辛抱が自信をつけてくれる」「街の中を走っている車を見るとオレが磨いたやつじゃないかと、誇りに思うときがある」等の「モノづくり」に取り組む姿勢や心意気を語っていただきました。

インタビュー（管理者）



会社名	豊和鍛工株式会社
所在地	安城市橋目町郷前30番地
従業員	55名
会社概要	精密型打鍛造品

豊和鍛工株式会社は鍛造で使用するハンマーの操作を、後継者に伝える仕組みが組織的に行われています。

しかし、ハンマーの操作が難しい技術、1年で数回しか機会のない鍛造製品のハンマー操作を初心者にも効率的かつ効果的に教える方法が課題となっていました。

コンテンツを制作するに際しては、普段から量産している鍛造製品として「ソケット」と「タイロット」を、年に数回しか機会のない鍛造製品として「ナックルアーム」を取り上げました。

< 鍛造製品 >

ソケット



タイロット



ナックルアーム



コンテンツの制作に際しては熟練技術者の「操作技術」をアーカイブすることに主眼を置きました。

作業姿勢を比較する初心者の動画映像はあえて取り上げませんでした。

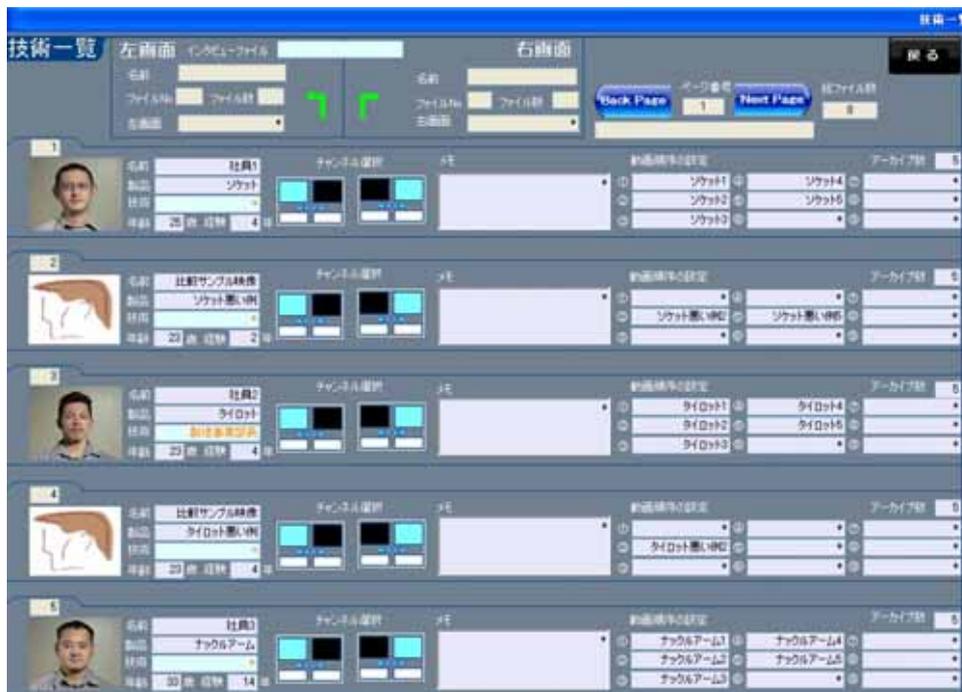
かわりに熟練者の協力を得て「操作技術の悪い例」を撮影し、模範作業と対比することにしました。

熟練者の作業姿勢と初心者の作業姿勢の違いは見た目ではなかなか分らないと管理者が判断したためです。

そこで、悪い姿勢を誇張演出して「こうしてはいけない」と学習させる方法をとりました。

熟練技術者と初心者の作業姿勢の比較だけでなく映像による比較画面の利用を多面的に広げることができました。

技術者一覧（アーカイブ）



取材風景



鍛造工場の現場は普段から自然光が入らない薄暗い環境にあります。

そのため、撮影に際しては照明に注意を払いました。

また、加熱された材料と打たれて飛び散る火花を避ける必要からカメラポジションが制限されましたが、熟練技術者の協力でハンマー操作を分かりやすい角度から撮影することができました。

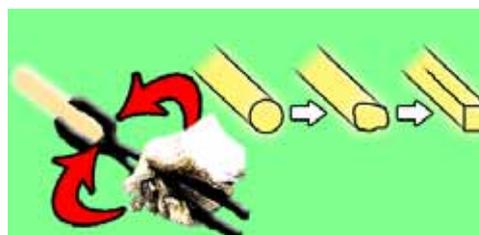
今まで現場の担当者が自らの手で撮影したものは照明をしても暗かったり、反対にライトが金型で反射して見づらいことが多かったようです。

今回の撮影ではカメラ位置、照明の方法をアドバイスさせていただきました。今後に活かされることを期待します。

動画映像の編集では熟練技術者の作業姿勢をじっくり見てもらうために作業工程を3回～5回繰り返して使用しました。

また、金型の上に置かれた材料が打たれる場面をスローモーションで捉えることで、今まで知ることのなかった材料が打たれる瞬間や作業者の手の返しの様子を詳細に見ることができ、現場では新しい発見があったとの声が上がりました。

図形情報には材料を金型に運ぶ順番や手の動き等をイラストで表現し初心者にも理解しやすくしました。



「技術者インタビュー」では管理者から「モノづくりの心」と「作業工程の異常処理」の方法を取材しました。

特に異常処理のインタビューでは話に合わせた具体的な処理場面の映像を挿入することで理解しやすくしました。

また、インタビューボタンからの映像が通常のビデオ映像ソフトを閲覧するようにも使えることを確認しました。

拾い込み防止



第4章 今後の展開

この度デジタルコンテンツのモデルとしてご協力いただいた名古屋メッキ工業株式会社と豊和鍛工株式会社様は業種の違う企業ではありますが、熟練技術者の「技」を後継者にどのような手段で伝えるかを模索していることでは共通の課題がありました。

ソフトウェア制作と平行して進めたコンテンツ制作の事前取材でわかったことは熟練技術者のだれもが寡黙で、自分のすぐれた技術への自信はあってもそれを言葉で伝えることが苦手な方たちでした。

したがって「オレのやることを見て覚えろ」と教えられ育てられてきた熟練技術者が信じている作業姿勢をそのまま映像で記録することはアーカイブとして最適と考えました。

熟練技術者と比較した映像は姿勢が似ていても作業を行うリズム、スピードに明らかな違いが現れ、技術向上に役立つと確信いたしました。

「技」の勘所、コツを熟練技術者から何度も聞くことで少しずつ言葉が積み重ねられ、おぼろげながら製造工程のポイントが見えてきます。

寡黙な作業姿勢の映像を補足するために文字情報の閲覧画面がどうしても必要となりました。

製造工程や製品の構造を写真やイラストで説明することで、初心者でも理解を深めることができるようにしました。

しかし、こうした比較映像や補足画面だけでは何か伝え足りないものがあると感じていました。

それは熟練技術者の「モノづくりの心」であり、「モノづくりの情熱」でした。

そのために、企画段階では想定していなかった「インタビュー」ボタンを設定、熟練技術者の話を聞く場を設けました。

ねばり強く話を聞くことで熟練技術者から心的心声をいただくことができました。

こうして完成したコンテンツのモデルは、ご協力いただいた企業の皆様からも好評をいただき、同業他社にもPRしてソフトウェアの普及に力を入れたいとのご意見をいただきました。

当ソフトは完成後にソースファイル、実行ファイルがインターネットで公開され、だれもがソフトを自由に利用することができます。

顧客の要望に合わせて機能や設定の変更ができますので、低コストでオリジナルな技術伝承ソフトを制作することができます。

今後の展開に当たっては様々な工業技術の伝承だけでなく、生け花や茶道等の文化、バレエや日本舞踊等の芸能、ゴルフや野球等のスポーツの運動フォームの矯正にも利用できます。

また、化粧、料理方法、ネイルアート等、プロの技術と比較学習することもできます。

将来、ソフトを改訂してパソコンに取り付けたカメラからの動画映像と比較することや、インターネットを通じて遠方の LAN カメラの動画映像と比較学習することもできます。

企業が独自にデジタルデータを編集してまとめることができない場合はコンテンツ関連の専門企業がお手伝いすることができ、デジタルコンテンツ産業の新たな市場としても期待できます。

参考 取り組みの経過

(平成19年)

- 9月15日 ソフトウェア、テスト作成開始。
(AVI、WMV 等の表示テスト)
- 9月27日 第1回打ち合わせ用試作ソフト、操作説明書作成。
- 9月27日 「新産業課」にてソフトウェア及びコンテンツの概要について、
第1回総合打ち合わせ。
インタビュー画面の必要性、比較画面の拡大化が必要となりコントロールの変更。
(MCI の API Windows Media Player)
- 10月16日 コンテンツ作成のために名古屋メッキ工業株式会社(名古屋市)、
豊和鍛工株式会社(安城市)を訪問、技術伝承の実状を視察するとともに、
モデルとなる企業から要望を聞く。
- 11月20日 「新産業課」にてソフトウェアの第1回試写及びコンテンツの
検討を行なう。
(県からユーティリティ化、WEBでのダウンロードの希望)
- 11月27日 ユーティリティ化をアーカイブ順序立てで再提案。
(シンプルになると評価される)
- 11月28日 顔写真に jpg を追加する。
(仮)ソフトウェアを WEB でダウンロードできるようにする。
- 11月29日 名古屋メッキ工業株式会社及び豊和鍛工株式会社にてソフトウ
ェア及びコンテンツ案の検討。
カメラマンが同行して各企業の撮影現場を下見する。
- 12月 1日 ダウンロードサイトの画面変更。
フレーム、ボタンのグラフィック変更。

12月 6日 「新産業課」にてソフトウェア、コンテンツ構成案の第2回試写を行なう。
操作説明書変更、中間報告書を提出。

(平成20年)

1月10日 「新産業課」にてソフトウェア、コンテンツ構成案の第3回試写を行なう。
(コンテンツの構成が決定する)

1月12日 静止画イラスト及びテキストデータの作成開始。

1月17日 豊和鍛工株式会社にて終日撮影。
工場にてハンマー操作、会議室にて完成品、インタビューの撮影を行なう。

1月21日 名古屋メッキ工業株式会社にて終日撮影。
熱田工場にてバフ研磨の作業、製品の顕微鏡撮影、会議室にて完成品、インタビューの撮影を行なう。

1月22日 コンテンツの動画編集を開始。

1月31日 コンテンツのメディア変換。

2月 4日 「新産業課」にてソフトウェア及びコンテンツの完成試写を行なう。

2月 5日 コンテンツ実証、修正
(途中終了時、モニターに画像が残るため、動画リセットボタンを設定し全ての画像を消すことにする)

2月14日 愛知県芸術センター12階アートスペースAにて開催された「愛知県デジタルコンテンツ コンテスト2007」の公開審査で、製造現場における技術伝承へのデジタルコンテンツ利活用の成果発表を行う。

- 2月26日 豊和鍛工株式会社にてソフトウェア及びコンテンツの試写を行なう。
(製造工程のイラストを一部修正)
- 2月28日 名古屋メッキ工業株式会社にてソフトウェア及びコンテンツの試写を行なう。
(テキストデータの一部修正)
- 3月 5日 「新産業課」にてソフトウェア及びコンテンツの修正試写を行なう。
- 3月10日 ソフトウェア及びコンテンツのデータを納品。
- 3月17日 WEB 立ち上げの準備、ソフトウェア、コンテンツ及び操作説明書、コンテンツ構成、報告書の最終検査を行なう。
- 3月31日 ソフトウェア、コンテンツ及び関連書類を WEB にて公開する。