伝統技能の保存と継承のための マルチメディア活用技術の開発

Preservation and Succession of Traditional Skill using Multimedia Technology

大 淵 慶 史^{※1}
Yoshifumi OHBUCHI

坂 本 英 俊^{※2}
Hidetoshi SAKAMOTO

吉 留 徹^{※3}
Toru YOSHIDOME

野 口 雅 史^{※1}
Masafumi NOGUCHI

High skill and technique cannot be succeeded in various fields. The aging of masters and shortage of successors with change of recent social situation is serious problem. To preserve and succeed the individual specialized technique and skill, it is needed to be changed to datum with objectivity and reproducibility. In this research, a traditional handmade wooden ship is selected as the object. The new method of succeeding to the skill and technique is proposed using multimedia as movie, photo, sound and voice, documents and 3D-CAD data in that fabrication process. The paper model and wooden scale model are made by learning using those media, and which media is effective for enabling preservation and the succession in each process is studied.

Keywords : Technical Skill, Production Culture, Practical Education

キーワード：技能，生産文化，実務教育

1. はじめに

高度な技術や技能などが継承されず途絶えてしまう危険性が様々な分野で現れており，2007年問題としても話題になった．伝統技術・技能の伝承では，教える側と習う側の関係を確立し，師匠が手本を見せ弟子はそれを見て真似ながら長い時間をかけて技術や技能を自分のものにしていくといった方法をとっていた．しかし，昨今の社会環境の変化に伴い，教える側の高齢化，後継者不足等の状況が問題となっており従来と同じような伝承方法では技術・技能の伝承は難しくなっている．そこで，以前より培われてきた個人に特化した技術や技能を保存・継承するために客観性・再現性のあるものに置き換えて保存・継承していくことが急務となっている．これらに関する取り組みとして，技能の習得過程の調査や分析，デジタル技術を活用した装置開発やマルチメディアを利用した技能習得などが行われている^{1) - 3)}．最近では動作解析や力覚による習得などが盛んに行われている^{4) - 5)}．しかし，対象が技能全体ではなく，個別技能や熟練作業，動作保存などの要素に特化したものが多い．

本研究では研究対象として上述のような伝統技能のひとつである木造船の製作に着目した．対象とする技能全体の伝承と保存の手法を考え，この製作工程にお

ける映像・写真・音声・ドキュメント，さらに3次元データの利用など，マルチメディアを用いた伝統技能の継承方法を提案する．各工程でのメディアの使用が効果を検証し，伝統技能の保存と継承を可能にする有効な手法を確立することを目的とする．また3D-CADを新しいメディアと位置づけ，その活用を試みる．

2. 背景と研究対象

先代から引き継がれてきた高度な技術・技能を継承する手段を2通りに分類する．ひとつは，若年・中堅層の人材を確保し当事者から技術・技能の指導を直接受ける従来からの方法である．他方は技術・技能を種々の方法で記録・保存し，これを利用することにより後世に継承する方法である．前者は直接当事者から指導を受けることができるので直接指導型，後者は技術・技能データにより継承する手段なので間接指導型と定義し，継承手段別の利点と欠点を表1に示す．

表1 継承手段別のメリットとデメリット

	利 点	欠 点
直接指導型	<ul style="list-style-type: none"> ・当事者から直接技術や技能を学ぶことができる． ・たくさんの経験ができる． 	<ul style="list-style-type: none"> ・少子化や過疎化などにより人材の確保が難しい． ・技術や技能の継承に時間がかかる．
間接指導型	<ul style="list-style-type: none"> ・当事者や後継者が途絶えても，記録として残り続け，再現が可能である． ・未経験者でも当事者の手を借りずに技術や技能を学ぶことができる． 	<ul style="list-style-type: none"> ・当事者から直接指導をしてもらうことが出来ない． ・当事者の経験や勘による作業をどの程度再現できるか．

平成 22 年 2 月 22 日受付

※1 熊本大学工学部

※2 熊本大学大学院自然科学研究科

※3 下関市立豊北歴史民俗資料館

表1から、直接指導型の継承手段は現代の社会環境を考えると、そもそも人材の確保が難しいという欠点がある。また、そのような人材が現れたとしても技術や技能の継承に時間がかかり円滑に進まない可能性がある。間接指導型の継承手段は、当事者から直接指導を受けることが出来ないこと、および経験や勘による作業をどこまで再現可能かという課題は残るが、現在の社会状況を考えると従来型より実現性が高い。

本研究で対象とした木造船作りも伝統が途絶えようとしている産業のひとつである。研究対象とした角島伝馬船（ツノシマデンマと呼ばれる）とは山口県下関市角島に代々伝わる手漕ぎの木造船で、艀を2つ持ち、全長はおよそ6mである（図1）。この船は主にウニ、サザエ、アワビ、ワカメなどの底見漁に用いられていた漁船であるが、今ではFRP（繊維強化プラスチック/Fiber Reinforced Plastics）船の普及によりめったに見ることは出来なくなった。当然のことながら、木造船の製作技法も消え去ろうとしている。

下関市豊北町では、町興しの一環として角島伝馬船の復元作業が企画された。船大工である波津野政博氏（当時68歳）による半年間にわたる復元作業を第3著者の所属する豊北歴史民俗資料館のスタッフが記録した。録画したビデオ映像、写真、製作記録ノートが残された。さらに成果物として町興しのための紹介用DVD⁶⁾に造船作業のダイジェスト（約15分）が収められ、記録ノートと写真を基に造船工程の詳細を記した事業実施報告書（全197ページ）も作成された⁷⁾。この復元事業の詳細を表2に示す。本研究では以上の資料を基にマルチメディア手法を検討した。

図1 角島伝馬船（ツノシマデンマ）

表2 角島伝馬船復元データ

事業名	ふるさと文化再興事業
期間	2002年9月17日～2003年4月30日
実施機関	豊北町民俗文化財整備実行委員会 豊北町歴史民俗資料館
場所	波津野造船所（下関市豊北町神田上）
制作者	船大工：波津野政博氏
製作物寸法	長さ：6.12m、幅：1.68m、高さ：0.96m
記録物	ビデオテープ141本、写真、記録ノート
成果物	造船ダイジェストDVD、調査報告書

今回対象とした技能の習得範囲は、造船の全工程とされたため船大工の棟梁のレベルで造船の全体像と各工程の詳細の把握に主眼を置いた。個別の要素技術の習得は身体的訓練を要するため、専用の装置等を活用することが効果的と考えられるが^{4), 5)}、現段階では文書と映像による習得のみとした。また、単一の船種を対象としているが、第3著者所属の施設に異なる船種数隻が保管されており、他の造船所での取材データも入手している。木造船の全体の工程は概ね類似しているため、今回対象とした船種に対するシステムをベースにして相対化した対応が可能になると期待できる。

3. メディアの定義

本研究で活用するメディアとその定義を以下に記す。

(1) ドキュメント／文書

下関市立豊北歴史民族資料館の学芸員が山口県豊北町の町興しの一環として行われた角島伝馬船復元製作を取材し、記録として残した製作記録ノートと、角島へ出張して測定した実寸計測データを本研究のドキュメントメディアとする。

製作記録ノートには、製作者の発言、聞き取り取材、復元製作作業工程、詳細な作業内容、部材の寸法データ等が記録してある。手書きのノートはスケッチ図と文章で記録したもの（A4判173ページ）で、調査報告書として纏められたもの（A4判197ページ）は文章とスケッチ図に加えて多くの写真が使われている。それぞれの内容の一部を図2と図3に示す。

図2 製作記録ノート（手書き）

図3 調査報告書

(2) 映像／動画

角島伝馬船復元製作の取材ビデオ映像を本研究の映像／動画メディアとする。このビデオ映像は学芸員が製作手順を撮影したものである（1時間×141本）。

(3) 写真／静止画

ビデオ映像をキャプチャしたものと、角島へ出張して復元船の実物の全体および各部、また工具などを撮影した写真を写真／静止画メディアとする。

(4) 音声

ビデオ映像での製作中の作業や道具の使用時の音声、波津野氏と学芸員との伝馬船の構造に関する会話内容を音声メディアとする。

(5) 3D-CAD

調査記録ノート、ビデオ映像、写真および測定データから確認できる各部材の寸法及び角度をもとに角島伝馬船の全体形状を3D-CADで再現したものを3D-CADメディアとする。

4. 検証方法

研究室の所属学生を被継承者の立場と仮定し、伝馬船製作の技術・道具を把握し、文章、CADデータ、動画、静止画といったマルチメディアを活用して木造船の製作を行う。実物の船の製作は研究室レベルでは不可能であるため、1/12スケール模型を実物と同レベルでの正確な復元製作が可能かどうかを検証する。本報では扱わないが、最終的には製作の手順書の作成を行い、さらに各メディアによるデータを複合したものをhtmlファイルとしてデータベースの形にすることで伝馬船技術保存の手法を提案する予定である。

4.1 ペーパーモデルの製作

最初に伝馬船製作の大まかな全体像と手順、製作に使われている技術・道具を把握するため、造船技術の工程の流れのみを記録した短時間の紹介映像¹⁾を基にペーパーモデルを製作する。

4.2 CADデータの作成

新しいメディアとして、各部材の計測データから角島伝馬船をCAD上で再現したものを用いることで技術保存の新しい可能性を検討する。本報ではサーフェスモデリングによる全体形状の表現のみを扱うが、最終的にはソリッド系3D-CADを使用し、実際の加工法に対応する方法で伝馬船の各部材の復元製作および組み立てを行う予定である。これにより製作した船の性能評価のためにCAEの機能を活用した応力解析や流体解析なども可能となる。

4.3 スケールモデルの製作

実物の木造船製作の代りに縮尺模型を製作するものであり、技術伝承の可能性を検証するための部分となる。上述の全てのメディアを用いて、各部材の形状・寸法を詳細に再現した1/12スケールモデルを製作し、各作業工程におけるメディアの有効性を検討する。

4.4 技能の習得の実践

工法・作業の技能伝承の可能性を調べるため、資料やデータを活用し、実際に使用されている道具を用いて板と板を結合させる船大工の技能であるハギアワセ（接ぎ合わせ）を行う。技能の習得による作業時間の変化を記録する。接合状態の評価としての板の結合力測定も行う。

4.5 データベースの制作

本報では扱わないが、復元作業記録データを基に、映像・音声・文章・CADなどのマルチメディアによる技能の保存と継承の可能性を検討する。それらを統合したマルチメディア情報としてhtml形式でデータベース化することにより、伝統技能の保存と継承を可能にする手法を提案する予定である。

5. 結果および考察

5.1 ペーパーモデルの製作

短時間の紹介映像を参考にしたペーパーモデル(1/20)の製作時間は約12時間であり、材料にケント紙、各パーツの接合にセロハンテープを使用した。儀礼的な造形やケント紙では製作が不可能な部分以外はすべての工程の作業を行った。実際には被験者3名が製作したが図4には異なる2名によるモデルを示す。

図を見て明らかのように、製作者によって形状が非常に異なる。この作業はあくまでも木造船製作の工程の全体像を把握することを目的とし、参考にしたのが約15分の動画映像のみであるため、正確な形状が把握できないことによる。また、映像だけでは構造や取り付け方法が理解できない場合もあり、その部分は推測で製作を行わなければならなかった。製作者が特に感じたのは、曲面同士の接合の困難さであった。しかし、被験者となった3名の学生共に、このペーパーモデル製作作業により伝馬船の全体像と製作手順の概略を理解することが可能であったと言っている。また、最初から他の膨大な資料やデータを参考にすることではこのような短時間での全体把握は無理であろうし、ペーパーモデルの製作も不可能だろうとの感想を述べた。したがって、最初に全体を把握させるための非常に短時間の動画でも、全体の工程・手順の理解が可能であることが分かった。

5.2 3D-CADデータの作成

スケールモデルの製作の準備として復元する船の全体形状を正確に把握する必要があった。対象としてい

図4 ペーパーモデル

る船の実物は山口県に保存されており、観察や計測のためには出張が必要で、常時観察することが不可能である。そのため、文書のほかに動画や写真がいくら豊富であっても全体形状の把握は無理であった。この様に実物が存在せず形状把握が困難な場合、製作は手探り状態に近いものとなるため、スケールモデル製作のための参考メディアのひとつとしての位置づけとなる。

作成したモデルを図5に示す。CADで再現した部材は、カワラ（船底）・サンガイ（船首と船底を側方から繋ぐ板）・ミヨシ（船首）・トダテ（仕切り板）・ナカダナ（船底面に接合する舷側板）・ウワダナ（舷側板）である。ミヨシは形状が複雑な部分を簡略化して三角柱を45°傾けたものとしたが、他の部材はデータをもとに再現し、簡略化した全体形状を再現した。後述のスケールモデルの製作に際しては、ディスプレイ上ではあるが常に全体形状が確認でき、さらに拡大縮小や回転により色々な方向から形状や接合状態が確認できた。つまりこれは、実物が手元にあるのに近い状態を再現することができたと言える。この程度のシンプルなモデルであっても複雑な部材の接合の際には強力なツールとして活用できることが分かった。

別の活用として、モデルを各部材に分解して曲面部を平面展開することにより板取の形状の再現ができ、最初に船の形状を決めて部材データに落とし込む設計手法が可能となる。曲面であるナカダナのスケールモデル部材およびCADデータを平面展開したものを図6に示す。製作の手順上、スケールモデルの外側部はウワダナとの接合時に形状が決定されるためCADモデルと形状が異なっているが、内側部のカワラとの接合部形状はスケールモデルとほぼ同じことが分かる。ナカダナとウワダナの作業工程は、全工程の中で最も

困難な工程である。ナカダナを例にとると、まずカワラとサンガイのカーブに合わせてナカダナの形状を決定するが、カワラの船尾部分は曲げ加工により反り上がっており、サンガイとの接合部分も上に立ち上がる形状となる。つまりナカダナはカワラとサンガイのカーブに合わせる曲面部材となり形状決定が非常に難しい。曲面同士を正確に接合する必要があるため、わずかなずれによっても接合時に隙間を生じる。したがって、この工程の作業量と難易度を考えるとCADデータによる曲面部材の形状決定は非常に有効なものと言える。また、人の手によって製作されてきた木造船が、上述の手法によれば機械による生産も可能となる。

5.3 スケールモデルの製作

全工程を撮影した映像と調査書を参考にしたスケールモデル（1/12）の製作時間は約150時間、バルサ材の各パーツの接合には木工ボンドと瞬間接着剤を使用した。一部の作業および船としての外形ができた後の漁船機能のための製作作業は行っていない。被験者の2名の学生が製作したものを図7に示している。

ペーパーモデルの場合と異なり、まったく別の期間に独立して製作したにもかかわらず、非常に正確で同じ形状になっている。これは、全工程を入手した全て

図7 スケールモデル

表3 各工程における困難度

工 程		ペーパー モデル	スケール モデル
①	原図オロシ（ケガキ）	実施せず	☆☆
②	カワラ（船底）造り	☆	☆☆
③	ミヨシ（船首）造り	☆	☆☆☆
④	カワラズエ（儀式）	儀式のため実施せず	
⑤	サンガイ（本文参照）の取り付け	☆☆	☆☆
⑥	ナカダナ（船底側部）の取り付け	☆☆☆	☆☆☆
⑦	トダテ（仕切り板）の取り付け	☆	☆☆☆
⑧	ウワダナ（舷側板）の取り付け	☆☆☆	☆☆☆
⑨	フナバリイレ（舷補強梁取り付け）	☆	実施せず
⑩	コバリイレ（縁付け）	☆☆	実施せず
⑪	船霊様イレ（儀式）	儀式のため実施せず	
⑫	カンバ（甲板）張り	☆☆	実施せず
⑬	トコ（舵取付部）造り	☆☆	実施せず
⑭	スラウチ（船底の滑り板付け）	☆	実施せず
⑮	帆柱・帆柱立造り	☆	実施せず
⑯	櫓と舵造り	実施せず	実施せず
⑰	フナオロシ（進水式）	進水式のため実施せず	

* 困難度評価, ☆: 容易, ☆☆: やや難, ☆☆☆: 難

図5 3D-CADモデル

図6 スケールモデルとCADの部材比較

の資料を活用して製作したため、寸法はもとより、手順や工程、製作手法や技術も同じ知識が用いられているためである。次に、2種類のモデルを製作した結果、各工程の困難度を表3にまとめる。この困難度は、製作に要した時間、失敗や手直しの回数、必要な熟練技能の難易度などより被験者自身が総合的に評価したものであるが、複数の被験者で同様な評価を得た。

ペーパーモデルとスケールモデルを比較すると、スケールモデルは☆の数が多く製作が困難であることを示している。ペーパーモデルは材料に厚みがないため、部材の曲げが簡単で部材同士の結合も容易であった。一方、スケールモデルは材料にバルサ材（3mm～5mm）を用いているため部材を曲げることが困難であり、ナカダナ・ウワダナのような部材と部材の曲面同士を結合する工程が難しかったためである。

困難度が低いものは比較的直線的な部材の製造・結合過程であり、困難度が高いものは曲げの技術が用いられているという共通点がある。また、困難度が高いものは結合部数が多く曲面同士の接合が多くなる。そのため、隙間を空けずに接合することが困難となる。ペーパーモデルとスケールモデルで一番評価に差があるのはミヨシ（船首）造り、トダテ（仕切り板）造りである。ミヨシ造りはペーパーモデルではただ単にケント紙を長方形に切り出したものであったが、スケールモデルでは厚みの調整にフライス盤を使用し、カワラと結合する部分の加工、ウワダナと結合する部分の加工にも手間と時間を要した。トダテ造りは、カワラ

とナカダナの角度に合わせた部材の切り出し、およびペーパーモデルでは再現しなかったウワダナとの結合部分の加工を行ったことが理由として挙げられる。

5.4 技能の習得の実践

板を接合して幅広にする技能をハギアワセと称するが、既存メディアを元にこの技能の習得が可能かを検証した。図8に被験者の学生が接合をした板片を示す。写真では2枚の板の間に空隙が見られるが、これは接合強度確認のための引張試験用に後加工したもので、実際には隙間無く接合された。

ハギアワセの技能習得の結果を図9に示す。回を重ねるごとにノミの扱いに慣れ、溝を彫るのにかかる時間が短くなっている。4回目まではノミの練習として単純な四角溝を彫り、5回目以降は実際の形状（ラキ穴）を彫った。作業ではクギサシ（下穴加工の道具）による貫通の失敗が多かったが、この原因はクギサシを打ち込む角度が不適切なのが原因であり、これも回を重ねて慣れることにより失敗の数を減らすことができた。データは省略するが、引張試験による接合強度の確認においても、回を重ねるほどに強度が増した。

5.5 各メディアの評価

伝馬船製作を継承するために必要な各工程におけるメディアを評価する。ペーパーモデルとスケールモデルを製作する過程において参考としたメディアとその有効性のレベルを評価した結果を表4に示す。表中の記号は、◎：必須、○：活用した方が効果的、空白：活用しなくても製作可能としている。困難度が低い工程は直線部分を多く含む部材の製造、結合過程であり、困難度が高い工程は曲げの技術が用いられ、結合部数が多い、曲面同士の接合が多くなるという共通点が見られた。そのため、参考メディアのレベル評価では、

図8 ハギアワセ試験片

図9 ハギアワセの習得状況

表4 各工程における参考メディアレベル

	作業項目	文書	音声	写真	動画	3D-CAD
①	原図オロシ	◎		○		
②	カワラ造り	○		○	◎	○
③	ミヨシ造り	○			◎	○
④	カワラズエ（儀礼）	◎				
⑤	サンガイ取り付け			◎		○
⑥	ナカダナ取り付け	○	○		◎	◎
⑦	トダテ取り付け	○		◎		○
⑧	ウワダナ取り付け	○	○		◎	◎
⑨	フナバリイレ			◎		
⑩	コベリイレ			○	◎	
⑪	船霊様イレ（儀礼）	◎				
⑫	カンバ張り			◎		
⑬	トコ造り			○	◎	
⑭	スラウチ	◎		○		
⑮	帆柱・帆柱立て造り	○		◎		
⑯	艫と舵造り				◎	

困難度が低いサンガイ、トダテの取り付けなどは静止画（写真）を用いることを推奨している。特に困難度が高いナカダナ、ウワダナの取り付けは、動画メディアの利用が不可欠である。

なお、造船の習得には個々の要素技術と全体の総合化技術の両方が必要である。前節では「ハギアワセ」を例に要素技術の習得過程を検証した。しかし今回の製作はスケールモデルであったため、他の要素技術に関しては実際の作業を行っておらず評価は行えなかった。要素技術の習得に関しては多くの研究^{1)～5)}がなされているため、本稿では、ひとつの要素技術の習得に関して検証を行うにとどめたが、今後は他の要素技術に関する習得の評価も検討の必要があるだろう。

手の動き、道具の扱い方などを動きで確認できるのは動画メディアしかない。また5種類のメディアの中でより生に近い体験が出来るため、一番評価が高くなっている。新しいメディアである3D-CADは⑧ウワダナまでしか再現していないためその後の過程については評価をしていない。①～⑧の評価では原図オロシと儀式であるカワラズエ以外は全て○及び◎が付いている。CADは3次元で部材を確認することができ、視点も自由に変えられる。また組み立てた部材を取り除き各部材がどのように結合しているか確認することが出来るため、メディアとして非常に有効に活用できる。ドキュメントは他のメディアでは再現が出来ない経験や勘による作業を確認することが出来るため参考にする工程数も多くなっている。

各メディアの利点と欠点をまとめたものを表5に示す。どのメディアにも欠点があり、すべてにおいて万能なメディアは存在しない。技術・技能を確認するには映像／動画の方が有効である。手の動き、視点、道

具の扱い方は動画でしか確認できない。一方、動画は画面の変化が早いため、繰り返しの再生や静止が必要となる場合も多く、補助的に静止画の活用も有効である。また、職人の経験や勘による作業は動画でも確認できないため、発語を音声及びドキュメントに保存するのが有効である。形状を高い完成度で再現し、色々な視点で確認が可能な3D-CADは一見万能なメディアであるように見える。全体像や個々の部材の寸法などにおいてはドキュメント・写真／静止画より正確で分かりやすく、メディアとしての有効性は高い。しかし、製品はその機能により形状が決まり製作手順が決まる。そのため技能・技術の伝承には形状の復元のみではなく、対象の理解、それにより生じる手順等の理解が重要である。この点で今回の3D-CAD表現は形状のみの再現となっており不十分である。手順や工程の保存と再現が可能なデータ表現やデータベース形態が課題となる。

以上の各メディアの特徴より、これらのメディアの利点を活かし相互に欠点を補える形にすることにより伝統技能の保存は可能になることが期待できる。

6. おわりに

伝統技能の保存と継承の目的で角島伝馬船の2種類の模型製作を行い、各作業工程におけるメディアの有効性を評価した。また、新しいメディアとして角島伝馬船をCAD上で再現した結果、以下の知見が得られた。

- (1) 動画メディアは他のメディアでは確認することが出来ないノコのすり方、手の動き等、職人の技術を生に近い体験が出来るため伝馬船製作におけるメディアの評価は一番高い。しかし、画面の変化が早いため形状把握は難しい場合がある。
- (2) ドキュメントは部材の形状など視覚的な情報がない反面、他のメディアでは再現することが出来ない経験や勘による技術・技能の情報を伝えることが出来る。また、儀礼などについてもドキュメントを使った保存が効果的であるとわかった。
- (3) 本研究で作成・活用した3D-CADモデルは全体像の視点を自由に変えられる。また、完成形から各部材がどのように結合しているか確認することができ、メディアとして有効に活用できる。
- (4) 3D-CADにより完成形状から曲面部材を平面展開することができる。最も難しい曲面同士の接合において試行錯誤や複雑な計算によらず正確な形状決定ができ、この結果を元にCAMでの部材製作も可能となる。
- (5) データの活用により技能の一部を再現した結果、多くの訓練を要したが明らかな上達が見られ技能を習得することができた。

表5 各メディアの評価

	利点	欠点
ドキュメント	・文字で表すことによって確実に伝わる。	・イメージが難しい。 ・本人以外の記録では、記録者の主観が入る。
映像／動画	・道具の扱い方や使い方が確認できる。 ・より生に近い体験が可能。	・個々の部材の寸法が確認できない。
写真／静止画	・全体像を把握できる。	・個々の部材の寸法が確認できない。
音声	・発語や会話による作業内容把握、作業や道具を扱う際の音の確認が可能。	・全体像や部材の形状、寸法などを確認することが出来ない。
3D-CAD	・全体像を確認できる。 ・視点を自由に変更できる。 ・部材が結合された状態から個々の部材を分解できる。 ・部材形状・寸法を確認可能。	・道具の扱い方を確認することが出来ない。 ・部材を製作する際の製作手順や工程を確認することが出来ない。

謝 辞

本研究を行うにあたり、実験の遂行、モデルの製作およびCADデータ作成に関わった当時本学学生の西野誠君、石橋正弘君に感謝の意を表する。

参 考 文 献

- 1) 中島正夫, 神山幸弘: 宮大工の技能習得過程の分析－宮大工の技能に関する調査研究その1－, 日本建築学会計画系論文集, 476, pp.91－100, 1995
- 2) 河合康則ほか: 中学校選択教科技術の授業の共同実践研究－マルチメディア教材と電動工具の効果的な活用を目指して－, 日本産業技術教育学会誌, 47－3, pp.227－233, 2005
- 3) 安田 貢, 西 正明: インターネットを活用した鋸挽き作業の自己確認教材の開発, 日本産業技術教育学会誌, 47－4, pp.273－280, 2005
- 4) 藤本英雄: デジタル化による動きを伴う伝統技能の保存, 伝承, 文部科学省科学技術・学術審議会・資源調査分科会報告書「文化資源の保存, 活用及び創造を支える科学技術の振興」, pp.54－69, 2004

- 5) 濱田泰以: 研究機関紹介(16)京都工芸繊維大学伝統みらい研究センター, 強化プラスチック, 55－3, pp.111－114, 2009
- 6) 文化映研: ふるさと文化再興事業ダイジェスト版山口県豊北町ふるさと再発見, DVD, 2003
- 7) 下関市立豊北歴史民族資料館: ツノシマデンマ(角島伝馬舟)造舟記録－民俗技術伝承の課題－, 2007

.....

著 者 紹 介

大淵 慶史

1985年, 熊本大学大学院修士課程修了. 熊本大学工学部附属ものづくり創造融合工学教育センター・准教授. 主として, 砥粒加工における数値解析, 機械工作を中心とした教材の設計製作, 実習科目の試行. 2006年より実践施設「ものクリ工房」にて実施. 博士(工学).

所属学協会: 日本機械学会, 精密工学会, 砥粒加工学会, 日本産業技術教育学会