

宮大工の墨付けおよび刻み等の技能習得支援技術の開発

吉田 博 則 [公立はこだて未来大学/准教授]
菅原 雅 重 [株式会社おかげさま/代表取締役 宮大工・棟梁]
森下 有 [東京大学 生産技術研究所 memu earth lab/特任准教授]
アギーレ ハンデ [東京大学 生産技術研究所 memu earth lab/特任助教]

背景・目的

宮大工の技能を理解するためのワークショップを開催し、(a)教育支援ツール開発と、(b)技能を対外的にアピールする資料製作の2つの出口に着目した。1つ目の「規矩術の学習や作業を支援するアプリの開発および検証」では、屋根の勾配変化と差金の置き方が連動して変化するツールを開発し、墨付けの仕方の理解促進を図った。また開発したツールで熟練者、未経験者を含めたユーザースタディを行い有効性を検証した。2つ目は大鋸が導入される前の平面出しの方法である木割や鉦(ちょうな)に関して追体験や可視化等による理解促進を図った。

内容・方法

本研究では複数回宮大工の工房を訪れ、技能理解や現場で求められているものに関するワークショップを開催し、特に最初の会にて大工になるための裾野を広げることの重要性を認識した。そこで我々は(a)教育効果を高めるための技能支援アプリと、(b)大工技能をアピールするための資料作り(主に映像)に注目した。(a)について規矩術の教育支援をするためのアプリ開発を行い、機能を開発しながら有効性を都度確認した。(b)については、実際に木材を山林から運ぶところからワークショップを行い、大鋸が導入される以前の宮大工技能と森林保全との関連性に着目し、一連の作業について映像作品としてまとめた。(a)が「点」での大工技能支援に関する取り組みであるのに対し(b)は大工技能を包括的にとらえ理解促進するための取り組みである。これら2つの成果については2月11日の「計算木工の応用と期待」シンポジウムにて報告している。

結果・成果

(a)規矩術の学習や作業を支援するアプリの開発および検証予備実験の結果、3Dモデル表示等ではなく、屋根勾配と連動したインタラクティブな学習ツールが有効であることが示唆された。そこで図1の学習画面(下段左図)のような機能を実装し、評価を行った。具体的には、屋根勾配の変化と差金の当て方を連動させた。評価方法については、順序効果を考慮し開発したアプリ機能について用いた場合と用いていない場合の2群に分け、墨づけの成否やそれにかかった時間等を計測した。墨付けの経験がある人となない人が均等になるように、被験者1と2をAグループ、被験者3と4

をBグループとした。順序効果がないように、Aグループは実験条件1、実験条件2の順に、Bグループは実験条件2、実験条件1の順に実験を行った。図2はアプリを用いた実験の様子を示す。

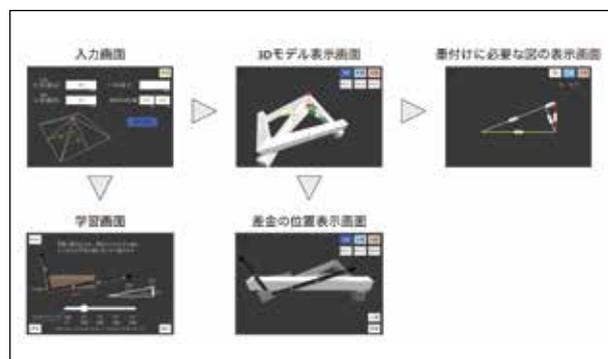


図1 システムの画面遷移

実験条件1では、アプリの学習機能で学習した後、不明点は学習機能を振り返りながら墨付けをさせた。実験条件2では、アプリの3Dモデル表示画面と墨付けに必要な図の表示画面を見て、留がどのような形状になっているか自由に確認させ、その後、墨付けをさせた。結果として、学習機能を使用した学習後の墨付けは、全ての被験者が墨付けを行うことができた。また墨付け経験がない被験者は、墨付け経験がある被験者より墨付けに時間をかける傾向があった。墨付け経験がある被験者は、実験条件が変わっても墨付けにかかった時間に大きな変化はなかった。これらの結果はインタラクション2024にて発表した [1]。



図2 作成した規矩術習得支援ツールを使用している様子

(b)大工技能をアピールするための資料作り

大工技能を包括的に捉えるために、加工場のみではなく川上の森に入り、専門家や地域の人々を交えて複数回ワークショップを行った(図3)。その中で材の管理や選択、また歴史的な技能や道具の変遷に関するレクチャーを宮大工および森林管理者より受けた。またワークショップにおいて選定された木材については、工房に輸送し実際の加工の実演も行った(図4)。



図3 多様な参加者からなるワークショップの様子



図4 材を加工する様子

今回の映像製作で着目した点の一つに、古来の平面出しの方法がある。室町時代に大鋸が大陸から導入されるまでは、木は挽くのではなく、割ることにより材をとることが一般的であった。生産性の最適化という意味では、大鋸導入意向、図面に敷かれた直線を木に転写することが一般的となり、また、そもそもの建物そのものが、線形平面を前提として考えられるようになった。これは建築教育でも最初に直線から学びだすことにも無意識的になっている。木を割ると、木材の芯、髄の通り方や節に左右された平面が出てくるが、ヤチダモのような捻りの少ない木は割れやすく、またトドマツも比較的綺麗に割れる一方、カラマツのような捻りが複雑な木材は割れない。鉦(ちょうな)という大工道具も、割れた木の表面を整える技術道具であったが、昨今では平面に模様をつける、イメージの掘り出し道具になっていることも再度理解できる。

今後の展望

(a) 詳細な要望が出ているためそれらを実装する活動に加え、初期のワークショップで出た規矩術を用いる前の工程(仮組み等)についても、支援技術を開発していく予定である。具体的にはMR(Mixed Reality)技術を用いてより簡単に仮組みチェックを行えるようにすることを検討している。(b) 製作した映像の試写会や手斧の追体験を手軽にできるような手法についても検討している。これらは現場や未経験者からのフィードバックを受けながら、製品化や教育現場への導入についても検討し、宮大工技能について裾野を広げるための社会実装に移行したい。

参考文献

- [1] 高山 祥英、森下 有、AGIRE Hande、菅原 雅重、吉田 博
則:規矩術における部材の3次元理解を支援するツールの開発と評価、インタラクション2024 インタラクティブ発表、
情報処理学会(2024年3月)。