

埼玉県西部地域の林業活性化に向けた 西川材の活用研究(Ⅰ)(Ⅱ)の経過報告 —おもちゃ、オブジェの開発・制作—

城井 光広・杉本 英晴・本池 巧・保坂 遊
(東京家政大学)

はじめに

埼玉県西部地域の林業活性化に向けた西川材の活用研究(Ⅰ)については、おもちゃやオブジェ制作の作業環境整備の準備に始まり、試作から本制作へ進め、飯能市内外のイベント等で販売・本学内で配布し、この西川材の広報及び活性化を促した。さらに並行して地元企業の協力により埼玉県インターシップ、勉強会も行なった。埼玉県西部地域の林業活性化に向けた西川材の活用研究(Ⅱ)については、(Ⅰ)の1年間の経験をもとに、成果物の改良、量産化の試み、東京家政大学との共同研究へ発展させる事となった。2018年度からスタートした研究であるが、2019年12月までの約1年半の経過について報告する。

1 経過

1.1 作業環境の整備および構築について

NPO 法人 西川・森の市場の方々の助言を受けながら、作業台を設置し、本学からは大型機などを提供いただき、小型の木材が加工できる作業環境を確保することとした。作業台の上には、まず糸ノコ、ボール盤、精密 CNC、木材用 CNC を設置した。集塵機や掃除用具、工具等も整えた。



図 1-1 ボール盤とスイス製糸ノコ Pegas

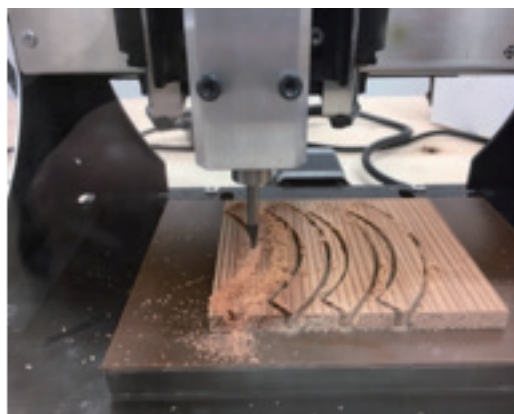


図 1-2 精密 CNC によるテスト加工のようす



図 1-3 木材用 CNC と集塵機



図 1-4 PC とコントローラーと精密 CNC

1.2 おもちゃ等の研究調査及び、作品の発表や展示

作業環境を整えながら制作できるものを検討する際に、参考になるイベントや作品の視察研究も並行して行った。試作を繰り返し本制作につなげていき、徐々にイベント等に申し込み、参加していった。写真を交えて時系列で報告する。

1.2.1 「鳥海山おもちゃ美術館」を視察

2018年6月30日7月1日、「鳥海山おもちゃ美術館」の開館オープニングセレモニーに参加し、無形文化財の小学校の廃校を利用した建築物と地元の特産おもちゃなどのレクチャーを受けながら視察を行った。約3年の準備期間を経ての開館で、館長や設計士から、レクチャーを受けた。本池、城井参加。



図 1-5 ホールに展示されたツリーハウス



図 1-6 美術館に関わる作家の紹介展示

埼玉県西部地域の林業活性化に向けた西川材の活用研究（Ⅰ）（Ⅱ）の経過報告
—おもちゃ、オブジェの開発・制作—



図 1-7 手に取れるおもちゃショップ



図 1-8 設計士によるショップの設計説明

1.2.2 東京おもちゃ美術館「おもちゃ祭り 2018」に参加

2018年10月13日14日、東京おもちゃ美術館「おもちゃ祭り」で、パズル3種（Petals25）の展示・販売及び2017年度（サバティカルで城井が制作）のクーゲルバーンの展示を行なった。親子たちからは、見た目も遊んだ印象も高評価を受け、長居する親子も多かった。また、同時にアンケートを詳しく取り、印象評定のためのデータを収集した。本学心理学部・メディア情報学部の学生3名、本池、杉本、城井参加。



図 1-8 花びら型パズル（着色版）

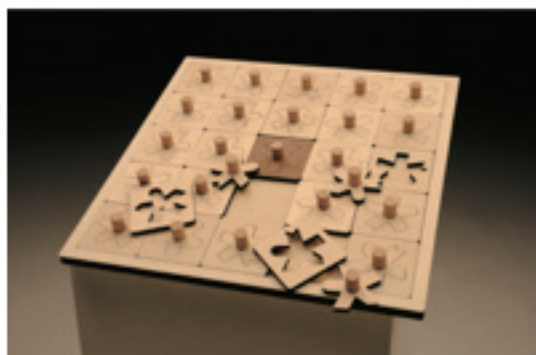


図 1-9 花びら型パズル（無垢版）



図 1-10 クーゲルバーンとパズルで遊ぶ子どもたち



図 1-11 クーゲルバーンで遊ぶ子どもたちは、両日ともに途切れなかった

1.2.3 飯能市「路地グルメ」に参加

2018年10月19日20日 飯能市の駅周辺で開催された「路地グルメ」のクイズイベントがあり、学生たちと教員で制作したキーホルダーを賞品として扱ってもらうことになった。

商工会議所に本池、メディア情報学部の学生2名が参加した。



図 1-12 「路地グルメ」の賞品、木製キーホルダー
(糸ノコとレーザーで刻印、木部 50×80 程度)

1.2.4 「西川材フェア」に参加

2018年10月11日、飯能市役所にて開催の「西川材フェア」に参加した。メディア情報学部の学生が2名、のべ20日間に渡りインターンシップとして株式会社サカモトに通って勉強・制作を学び、この西川材を使用した雲型の椅子と机を展示発表した。この家具に触ったり、座ったり、興味を持っていただき、来場者には好評であった。このインターンシップは埼玉県がバックアップしたもので、随時、県の方にも助言をいただいた。メディア情報学部、心理学部の学生、本池、杉本、城井、参加。

埼玉県西部地域の林業活性化に向けた西川材の活用研究（Ⅰ）（Ⅱ）の経過報告
—おもちゃ、オブジェの開発・制作—



図 1-13 幟のところが駿河台大学ブース

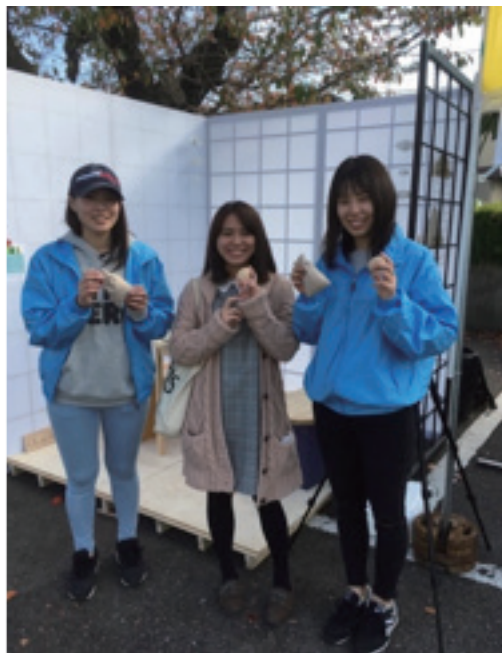


図 1-14 メディア情報・心理学部の学生



図 1-15 西川材を使用し、CNCで加工した椅子と机

1.2.5 飯能市「パンフェスタ」に参加

2018年12月9日、飯能市「パンフェスタ」にクーゲルバーンの展示を行い、集客に寄与する。しゅんたバッチや食パンの型をしたノベルティなどを景品とした。メディア情報学部学生、本池参加。



図 1-16 食パン型のカードホルダー、キーホルダーなど

1.2.6 本学「オープンキャンパス」に参加

2018年12月22日、本学「オープンキャンパス」の個別相談コーナーの前で、木製のアクセサリを展示するとともに受験生の緊張感を少しでもほぐしたいとの学生の希望で、希望者の受験生に配布した。メディア情報学部の学生1名と城井が参加。



図 1-16 食パン型のカードホルダー、キーホルダーなど

1.2.7 飯能市「メイカソン」に参加

2019年2月2日3日、NPO法人西川・森の市場主催の西川材ベンチキットを提案するイベント「メイカソン」に参加する。(西川材のスギ・ヒノキと木材加工技術を活用し、プライベート空間のベンチキットを提案するイベントに3つのグループ12名が参加、2日間で企画制作・プレゼンテーションまで行った。)後日、この青学チーム作品を製品化する検討がされることとなった。本池、城井参加。

埼玉県西部地域の林業活性化に向けた西川材の活用研究（Ⅰ）（Ⅱ）の経過報告
—おもちゃ、オブジェの開発・制作—



図 1-18 本池チームの有機的な形態のベンチ



図 1-19 青山学院大学チームのゼミ生と教授



図 1-20 青山学院大学のシンプルなベンチ

1.2.8 「ゲームマーケット 2019」に出展

2019年5月26日、有明ビックサイト別館青梅会場の「ゲームマーケット 2019」に参加し、小型ケーゲルバーンの展示及びキットを販売した。来場者に2種類のケーゲルバーンで遊んでもらったが、子どもは少なかった。10セット用意し、2セットのみが売れた。



図 1-21 有明ビックサイト別館青梅会場の様子



図 1-22 販売したキットの完成見本

1.2.9 飯能メッツアに出展

2019年6月1日2日、飯能グリーンカーニバルの会場「メッツア」にて、大小のクーゲルバーン及び、ビーコンなどと連動させたアクセサリーを展示した。小型クーゲルバーンキットは3セット売れた。本池、城井参加。



図 1-23 メッツアにて親子に遊んでもらう

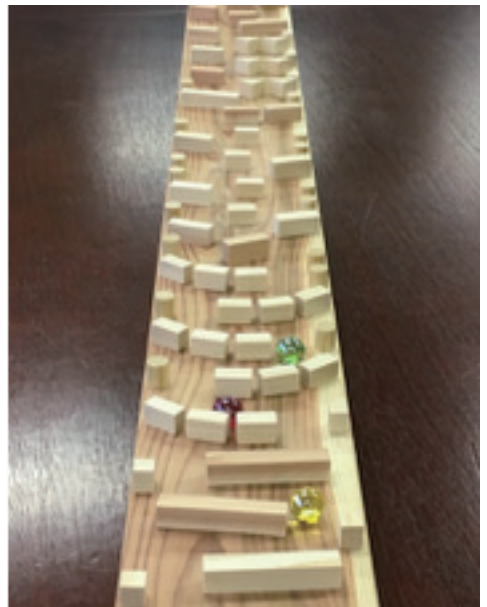


図 1-24 2019年2月に試作した
長いクーゲルバーン 2200×150×50

埼玉県西部地域の林業活性化に向けた西川材の活用研究（Ⅰ）（Ⅱ）の経過報告
—おもちゃ、オブジェの開発・制作—

1.2.10 東京家政大学とワークショップ

2019年6月29日、東京家政大学の保坂ゼミと共同でクーゲルバーン制作のワークショップをおこなった。若い学生たちのユニークで、柔軟なアイデア作品に教員も新たな発見があった。



図 1-25 東京家政大学保坂ゼミ生と駿河台大学杉本ゼミ生、城井ゼミ生 駿河台大学にて

1.2.11 「長門おもちゃ美術館」を訪問

2019年8月28日、山口県「長門おもちゃ美術館」を訪問する。2018年4月にオープンした、「海と人をつなぐおもちゃミュージアム」とコンセプトにあるように、海に隣接したユニークな美術館である。



図 1-26 長門のおもちゃ美術館外観



図 1-27 キッズクルーズ船でおもちゃ遊び

1.2.12 環境芸術学会にて発表

2019年9月30日～10月6日、環境芸術学会、増上寺宝物館エントランスにて展示する。この大型クーゲルバーンは750ミリの長さのユニットで組み合わせているので、その単位で延長することが可能。木球直径30mm 全体のサイズ2400×800×1200 保坂（東京家政大学）、杉本、城井の共同研究として発表する。



図 1-28 「森の響き」
—木球の動きと音を楽しむクーゲルバーン—



図 1-29 増上寺宝物展示室エントランス展示風景

1.2.13 東京おもちゃ美術館「おもちゃ祭り」2019に参加

2019年10月19日20日、東京おもちゃ美術館「おもちゃ祭り」で、大型クーゲルバーンと小型クーゲルバーンキットの展示を行なった。大型クーゲルバーンは親子で楽しんでもらい、今年も長居する親子が多かった。小型クーゲルバーンキットは、5セットが初日に完売し、2日目にも希望者が数名現れた。メディア情報学部城井ゼミの学生8名、城井参加。



図 1-30 木球を取り合って遊ぶ子どもたち



図 1-31 展示販売を手伝ってくれた城井ゼミ生たち

1.2.14 「駿輝祭」に西川材を使用した作品を展示

2019年10月26日27日、駿河台大学の学園祭「駿輝祭」に3、4年生ゼミで制作したクーゲルバーン、モビールなどを展示し、学長賞をいただいた。

埼玉県西部地域の林業活性化に向けた西川材の活用研究（Ⅰ）（Ⅱ）の経過報告
—おもちゃ、オブジェの開発・制作—



図 1-32 来場者に遊び方を教えるゼミ生



図 1-33 学長賞をいただき記念撮影

1.2.15 飯能市「パンフェスタ」に参加

2019年12月1日、飯能市「パンフェスタ」にクーゲルバーン及びアクセサリーの展示を行い、飯能市の集客に寄与するサイトに登録してもらった仕組みを実践する。

パンフェスタにちなみ、食パンやクリスマスをテーマにした型などのアクセサリーを景品とした。メディア情報学部学生4名、本池、城井参加。



図 1-34 寒い中、スマホで登録し、くじを引く来場者たち



図 1-35 景品のアクセサリーなど

1.2.16 東京家政大学「かせい森のおうち」にて評価検証

2019年12月9日、東京家政大学内にある保育園「かせい森のおうち」で、3種類のオリジナル木製おもちゃを幼児に遊んでもらい評価検証を行った。2021年度におもちゃ教材の完成を目標とした。現在、この検証を分析中である。保坂、杉本、城井参加。協力：東京家政大学、「かせい森のおうち」の方々。



図 1-36 三つのユニットを組み合わせる小型クーゲルバーン



図 1-37 はめ込み型のクーゲルバーン



図 1-38 大型クーゲルバーン「森の響き」

1.3 2018.4月～2019.12月までのまとめ及び今後について

大学の業務の合間を縫っての研究活動は、相当に忙しいものである。土日画家のような時間配分または、帰宅して夜間に作業時間を作り集中することも少なくなかった。2018.4月～の活動を一覧することで、作業環境整備ができ、制作にも慣れ、沢山の人々やイベントにも関わってこられたことを再認識できた。今年度の報告書も2月にはまとめながら、次年度についての活動計画も早く具体化したい。また、東京家政大学 保坂遊准教授、杉本英晴准教授との論文もまとめる予定である。

2. 「木のおもちゃ」が有する価値の実証的理解

2.1 「木のおもちゃ」の印象評定

近年、幼児や児童の発達を促すおもちゃである「知育玩具」が社会的な関心を集めるなど、多くの種類のおもちゃが日々開発されている。おもちゃの教育的価値は、明治時代にフレーベルの保育思想に基づいた幼児教育が日本に導入され、恩物（Gabe）という教材玩具の活用がなされて以来、認められるところとなるとされるが（是澤, 2017）、その教育的価値について実証的に検討されているおもちゃはそれほど多くない。個々のおもちゃが教育的価値を含め、子どもにとってどのような価値を有しているか実証的に理解することができれば、それぞれのおもちゃの個性が明確化するだけでなく、子どもにとって価値のあるおもちゃを客観的に提供することも可能となるであろう。そこで本プロジェクトでは、「木のおもちゃ」が有する価値について、子どもの視点から実証的に理解する具体的な方法を確立することが1つの目的として掲げられる。

おもちゃの教育的価値を検討する際にはしばしば、実際にそのおもちゃで遊んだ経験が多い者と少ない者の発達の指標を比較することで検討がなされる。ただし、そのおもちゃが子どもにとって遊ぶ前から魅力的な印象をもたれなければ、教育的価値を十分に有していたとしてもそのおもちゃが使用されることはないだろう。おもちゃは、具体物であるがゆえに、個人の好みが反映されるという特徴も有している。そのため、おもちゃ自体の印象が遊ぶ前から興味・関心を惹くものであるかということも、子どもにとってのおもちゃの価値を理解するには必要な指標となる（杉本・城井, 2019）。

そこで 2018 年度は、新たな「木のおもちゃ」として城井（2018）によって開発された木の型はめおもちゃ「petals 25」（図 1-8, 図 1-9）について、おもちゃに対する印象評定（おもしろさ、容易さ、興味、動機づけ）とデザイン性に関する印象評定（色や形のきれいさ、形の見やすさ、扱いやすさ、インテリアでの利用、パターン量の適切さ）を行なった（杉本・城井, 2019）。子どもと大人を対象とし、「petals 25」の遊び方を説明して実際に遊んでもらったうえで、印象評定に関する回答を得た（図 2-1）。



図 2-1 petals 25 についての印象評定調査の実施

その結果、「petals 25」は実施前後ともおもちゃに対する印象もデザイン性に関する印象も調査協力者に肯定的に認識された。とりわけ子どもは大人よりも扱いやすいおもちゃと認識し、実施前のおもしろいという印象を実施後も持ち続ける傾向にあることが示された。

2.2 新たな「木のおもちゃ」の開発と効果測定

2019年度からは、埼玉東上地域大学教育プラットホーム（TJUP）の連携の1つとして本研究が位置付けられ、東京家政大学との共同研究へと拡張された。その中の1つのプロジェクトである「木のおもちゃ」が子どもの心身の発達や感覚・情動面に与える教育的側面について、城井・保坂（東京家政大学）・杉本が検討することとなった。

初年次である2019年度はビー玉を転がすクーゲルバーンというおもちゃに焦点をあて、検討することとした。具体的には、幼児の遊びが活性化するように新たに開発された2つのクーゲルバーンと大型クーゲルバーン（図1-28）のおもちゃの特徴の違いから、幼児の発達に合わせたクーゲルバーンを開発する資料を収集した。

研究協力施設である保育園にて、3歳児クラス、4歳児クラス、5歳児クラスの子どもにそれぞれのクーゲルバーンを実施し、遊ぶ姿を観察した（3歳児クラス：図2-2；4歳児クラス：図2-3；5歳児クラス：図2-4）。さらに、各クラスの担当保育士にも援助・観察にあたってもらい、観察後に保育士を対象としたアンケートを実施した。



図 2-2 3 歳児クラスの遊び



図 2-3 4 歳児クラスの遊び



図 2-4 5 歳児クラスの遊び

ここで得られた映像資料やアンケート資料について、今後詳細に分析することで、新たなクーゲルバーンの開発を2020年度以降行なっていく予定である。

3. 地域活性化に向けた取り組み

3.1 地域森林産業活性化

日本社会は安定期から成熟期となり、消費スタイルが「モノからコトへ」と変化、すなわち購買の動機付けがモノを購入して所有することからサービスなどで得られる体験へと変化している。これからの森林業もこの視点で取り組みを見直す必要がある。

本研究では、以下二つの方針で、新たな森林産業を含めた飯能市全体の活性化について取り組むこととする。

他のサービスと組み合わせたマネタイズ：森林業単体でなく、その他（特に情報系）サービスと連動させて全体として利益を生み出すことを考える。

現代の加工技術の導入：2000年代以降、製造体制がマスプロダクションからパーソナルファブリケーションへと移行しつつある。3Dプリンタなどのデジタルファブリケーション技術の積極的な導入が必要である。

ここでは、上記の方針のもとで、2019年度に行った木製品製造と地域の情報発信サービスの試験的な連動等についての取り組み内容を報告する。

3.2 デジタルファブリケーション技術を使った取り組み

デジタルファブリケーションとは、3Dスキャナーや3D CADなどで作成したデジタルデータを用いて、パーソナルコンピュータにつながった3Dプリンタやレーザーカッターなどのデジタル工作機械を使って製造する技術のことである。海外と比較すると国内製造現場でのデジタルファブリケーションの認知・普及は遅れており、特に木材産業の遅れが目立つように感じられる。今回の取り組みでは、木材加工によく用いられる2つの機器レーザーカッターおよびCNCマシンのなかから、材料および加工形状の自由度の観点で後者を採用した。

CNCマシンとはどのようなものか簡単に説明すると、図3-1に示すように、材料を削り取るエンドミルと呼ばれる刃物をスピンドルモータに取り付け、それをX/Y/Z軸の三方向に移動させることで素材の塊から様々な形状を作りだす機械である。金属、プラスチック製品では、金型を使ったプレス・射出成形での製造が主流であるが、木製品の場合素材の特性（曲げ、伸ばしができない）から、CNCマシンが積極的に導入されている。

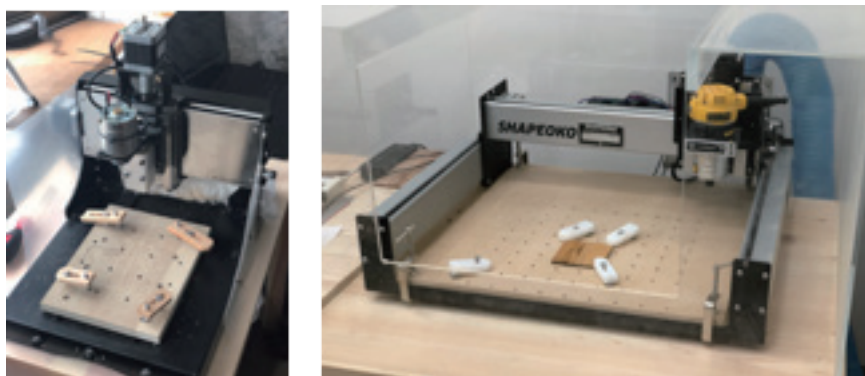


図 3-1：使用した卓上小型および中型 CNC マシン

製造にあたっては、Autodesk 社の Fusion 360 という 3D CAD/CAM を統合したソフトウェアを使用した。CAD によるデザインと CAM による製造用のプログラムの作成の 2 工程の統合によって、地元の木材加工業者から提供された木端材の効率よい活用が実現された。図 3-2 にこの取り組みで製造した木製品のサンプルをいくつか示す。



図 3-2：CNC マシンを使った作例

3.3 木製品の新しい活用方法

情報サービスへの活用

スマートフォンを活用したサービスを展開する際、一般ユーザにとって、アプリのインストール作業がサービス普及のハードルを高くしている。一度インストールしても、他のアプリとの利用時間の奪い合いとなるなど、サービスの展開・継続利用も難しくなりつつあり、サービスが有効に活用されるには、どれだけユーザへ優れた利用体験が与えられるかが重要な鍵となる。今回は、木製の小物（図 3-4）や製作したクーゲルバーンを活用した利用体験を与えながら、サービスの登録・利用促進を推進する手法の開発に取り組んだ。

クーゲルバーンと木製小物を利用した登録への誘導

今回、2019 年 4 月から飯能市・飯能商工会議所・飯能銀座商店街からの支援のもとで試験的に運用している @LINE を使った市内回遊支援チャットボットシステムについて、ユーザ登録を促すために、本研究で作成したクーゲルバーンと木の小物を使った以下のキャンペーンを実施した：

1) クーゲルバーンを使って親子を引き留める



図 3-3：展示中のクーゲルバーンにて遊ぶ親子の様子

2) こどもがクーゲルバーンに熱中して間、手持ち無沙汰にしている親の目が止まるところに、登録のお礼の木の小物を展示する。



図 3-4：システム登録案内とお礼の小物の展示

3) 小物に興味を持った方は QR コードを使って自発的にシステムに登録する。

このキャンペーンを 2019 年 6 月 1 日 2 日にメッツァで開催された飯能グリーンカーニバルにて実施し、短時間で多くのユーザ登録を実現することができた。

CNC を使った加工技術を援用したプログラミング教育の実施

今回構築した端材を活用した木製品工作体制を活用し、2020 年度から実施されるプログラミング教育を強化・補強する木を使った教育プログラムを開発し、南高麗小学校にて試験的に実施した。

現在進みつつあるプログラミング教育が抱える課題の一つとして、仕組みが見えないブラックボックスであるコンピュータを使ってテクノロジーの仕込みを教えるという矛盾した目標を掲げていることが

挙げられる。そこで、木で作成した教材（ダ・ヴィンチのカムハンマー）を使って、現代自然科学の根底にある因果関係を理解しながらものの仕組みが自然に理解できる教育プログラムを開発した。プログラムで使用する工作キットは、CAD/CAMソフトとCNCを使うことで迅速に開発できた。特に、設計段階で部品同士の干渉などチェックできるシミュレーション機能・端材の特性に応じた柔軟なデータ調整機能によって、20個以上のパーツからなる工作キットを短期間で用意することができた。

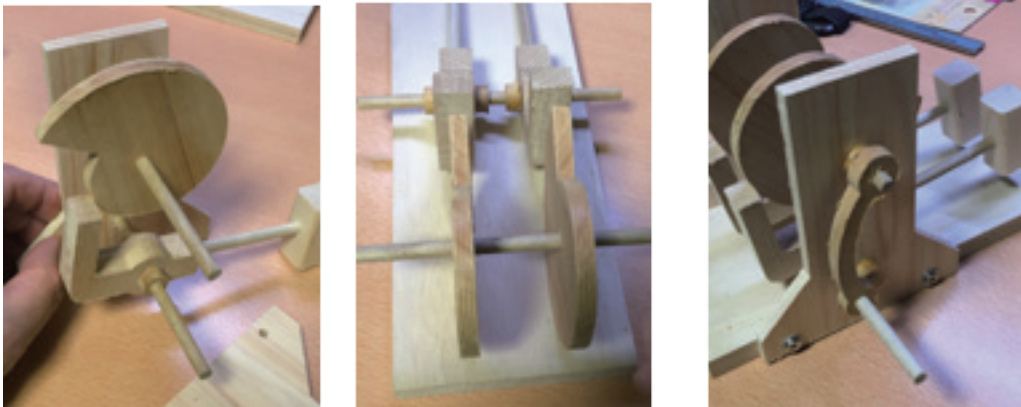


図 3-5：プログラミング教育用のカムハンマー

引用文献

- 是澤 優子. (2017). 教育玩具の歩みと現状研究：手遊びから教育・知育・育脳へ（特集 子どものおもちゃ・遊びと発達のかかわり）. 子どもと発育発達, 15(3), 172-175.
- 城井 光広. (2018). 木のおもちゃデザインと「おもちゃコンサルタント」について. メディアと情報資源：駿河台大学メディア情報学部紀要, 25(1), 51-58.
- 杉本 英晴・城井 光広 (2019). 「木のおもちゃ」の印象評定：新たに開発した「petals 25」の興味と魅力の評価. メディアと情報資源：駿河台大学メディア情報学部紀要, 26(2), 11-18.