

ワークショップ形式によるプロジェクト型ものづくり学習の支援

Supports for Project-Based Learning of Product Making by Workshops

森 幹彦*1 辻 高明*2 喜多 一*1 元木 環*1 奥村 昭夫*1 大橋 俊夫*3
 Mikihiko Mori Takaaki Tsuji Hajime Kita Tamaki Motoki Akio Okumura Toshio Ohashi

*1 京都大学 学術情報メディアセンター *2 京都大学 大学院情報学研究所
 Academic Center for Computing and Media Studies, Kyoto University Graduate School of Informatics, Kyoto University

*3 インダストリーネットワーク株式会社
 Industry Network Co., Ltd.

In this paper, authors propose a program for a project-based learning of product making, and report a practice as an learning activity of the program which includes field works and workshops. For the purpose of this program, participants are made aware to make products for their own needs. Authors also show support tools for the activity and demanded future tools to support them.

1. はじめに

現在、ものづくりできる人材が求められているが [3]、製造工程と加工技術などについて、ものづくりの初心者が学ぶには敷居が高いのが現状である。

一方、学習者自身が社会的な状況の中で能動的な活動を通じて学習することの有効性 [2] が指摘されており、プロジェクト型学習や共同学習 [1] が注目されている。また、知識社会の中で、ものづくりやサービス、コンテンツなど価値を創造する活動とそのための教育の重要性が高まっている。

さらに、学習活動の一形態としてワークショップが注目されてきている。ワークショップは、「参加者が主体的に議論に参加したり、言葉だけでなくからだやこころを使って体験したり、相互に刺激しあい学びあう、グループによる学びと創造の方法」[5] とされ、ワークショップ参加者たちの創造性を育成するための共同学習と見ることもできる。

我々はこれまで、上述の教育ニーズと教育手法を背景に、個々の利用者の立場で自らのニーズを見つめ、それを具体化すること [4] をテーマとしたプロジェクト型ものづくり学習の研究を進めてきた。一般的に、ものづくりは創造性育成と作り方の学びに注目されるが、我々のこれまでの経験から「つくってよいのだ、簡単につくれる」という気付きと「つくりたいものは何か、自分の困っていることをつくって解決しよう」とする問題発見の過程が必要であると考えた。そこで、我々は「つくってよい」との気付きを得ることから始める事前学習と、実際にものをつくるワークショップまでをプロジェクトとするものづくり学習を実践することにした。

本稿では、プロジェクト型ものづくり学習法とそのための支援方法を提案する。そのため、本学習法の活動プログラムを示し、各ステップで行う内容とそのための支援を説明する。つぎに、実践例を示し、その中で利用した支援ツールを紹介する。さらに、今後望まれる支援ツールのあり方について議論する。

2. プロジェクト型ものづくり学習

2.1 学習活動の概要

我々の提案するプロジェクト型ものづくり学習は、日常的な問題点をものづくりの視点から解決し、ものづくりを日常の活動の一部に組み込めるようにすることを目的としている。プロジェクト型ものづくり学習の活動プログラムのおおよその流れ

を図 1 に示す。プロジェクト型と称しているが共同学習の要素が強いため、この図に示す順序を遵守する必要はなく、これらのステップを参加者に適切な機会に提供できるようにすることが重要であると考えている。また、このプログラムは毎週 1 時間で半年間程度を想定している。

本活動ではまず、つくることは簡単であるという気付きを与えることから始める。このとき、日頃から不便に感じていること、こうなって欲しいことなどの問題意識を挙げさせ、参加者にブレインストーミング形式で対策のアイデアや更なる問題意識を導き出す。これは、参加者間での問題意識の共有とものづくりの方向性の統一化が促される効果もある。このようにしてものづくりのニーズを発見していく。

一方で、ものづくりの基本的な知識を得るため、生産工程や加工技術に関する調査も行う。また、工場を見学してものづくり現場を体験する。

その後、徐々に参加者のニーズを一本化して一つの「もの」を対象に決めさせ掘り下げていく。本活動は参加者個々人の問題に注目するよう活動を進めさせているが、極端に個人の問題に落とし込まなくするため、その「もの」が使われる現場を簡易的なフィールドワークによって調査することで発散的な要素を担保したまま活動を進める。実際、この段階で決定する「もの」は、傘、自転車、靴といった粒度での具体名詞に「～をするときの～に適した」という形容を冠したものである。このような「もの」をつくることを解決課題とし、参加者に自分の問題として考えさせる。

次に、解決課題を達成するため実際にものづくりを行う。ただし、期間と費用の面から実際に利用可能な質のものを製作することは難しいため、第 1 試作またはモックアップ程度をつくらせる。このものづくりでは、ワークショップ形式を採用し、試行錯誤を参加者の同士が刺激しあいながら課題解決を達成する。このワークショップには新たな参加者を加え、従来の参加者の視野をもう一度広げることを促す。

最後に、本学習活動を振り返り、参加者が身に付けた知識や方法を再確認させる。

2.2 学習活動の実施

本節では、プロジェクト型ものづくり学習の実践結果について報告する。本活動は 2009 年 10 月から 2010 年 3 月までの期間で行われた。活動スケジュールは表 1 のようであった。多くの活動は京都大学内の一室で行った。その場合、昼休みに 1 時間程度で議論を重ねた。ただし、フィールドワークの回は約 3 時間、zuzie ワークショップは約 4 時間、試作ワークショップは 3 日間をかけた。

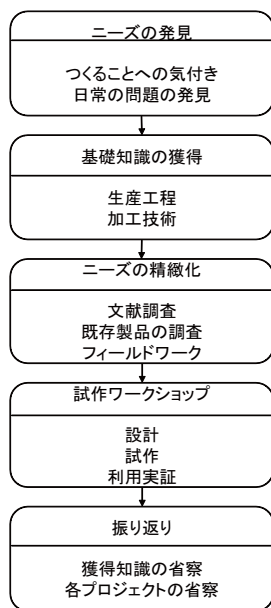


図 1: プロジェクト型ものづくり学習活動プログラムの概要

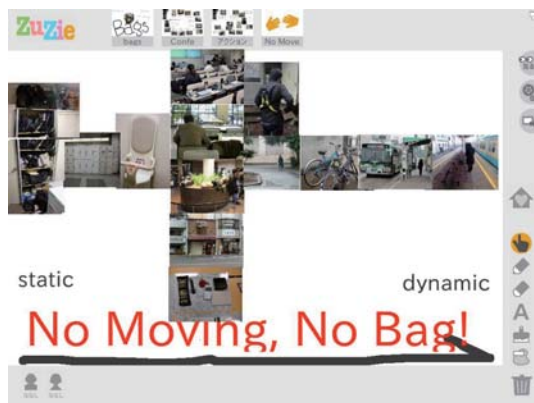


図 2: Zuzie による製作例 (1 シート分)

参加者は、京都大学の学部生 5 名であった。課外学習として位置付けたため、毎回すべての参加者が出席していない。また、このうち試作ワークショップには 4 名が参加した。一方、試作ワークショップからの参加者として東京工業大学の大学院生 1 名、信州大学の大学院生 2 名、諏訪理科大学の学部生 2 名、和歌山大学の学部生 2 名の 7 名が新たに加わった。

フィールドワークでは、京都大学内と周辺を散策し、鞆の利用風景を写真に記録しながら調査した。このとき、鞆自身だけでなく鞆があったらどうなるかを想定した調査をするよう促した。

Zuzie ワークショップは、フィールドワークや様々な機会に集めた鞆に関する写真を様々な視点で観察することで、鞆を取り巻く環境を再認識するために行った。開催場所はそれまでと同様に京都大学内で行った。詳細は次章に任せるが、このワークショップは名称のとおり、Zuzie[6] を用いている。参加者を 3 グループに分け、Zuzie により写真のアレンジを行わせた。最後に、グループごとに発表会を行い、視点の共有を図った。Zuzie による製作例を図 2 に示す。この例は、鞆が移動している状態と保管されている状態を表現し、「No Moving, No Bag!」と標題を付けている。

製造業の見学と試作ワークショップの開催地として長野県岡谷市を選択した。岡谷市を含む諏訪湖沿岸地域は精密機械工

表 1: プロジェクト型ものづくり学習の活動スケジュール

開催日	活動内容
2009 年 10 月 15 日	つくることへの気付き
2009 年 10 月 22 日	日常の問題の発見
2009 年 10 月 29 日	日常の問題の発見
2009 年 11 月 05 日	日常問題への解決策の提案
2009 年 11 月 12 日	対象の絞り込み、鞆に決定
2009 年 11 月 19 日	鞆についてのニーズ出し
2009 年 11 月 26 日	鞆のニーズを煮詰める
2009 年 12 月 3 日	「京大生のためのランドセル」と題して課題を煮詰める
2009 年 12 月 11 日	製造業の見学 (岡谷市)
2009 年 12 月 12 日	
2010 年 01 月 21 日	課題を煮詰める
2010 年 02 月 10 日	鞆に関する写真を集めるフィールドワークと問題の議論
2010 年 02 月 26 日	Zuzie ワークショップ
2010 年 03 月 05 日	試作ワークショップ
2010 年 03 月 07 日	

表 2: ものづくりワークショップのスケジュール

日程	内容
1 日目午後	課題について問題の再確認とアイデアのスケッチ
2 日目午前	スケッチをもとに議論
2 日目午後	岡谷市街の見学
	スケッチをもとに試作の開始
3 日目午前	試作の続き
3 日目午後	試作品の発表会と振り返り

業を中心とした国内の工業集積地域の一つで、岡谷市はその中でも金属加工が盛んな産業の街である。そこで、試作ワークショップを地域の産業関係者との交流の場としても位置付け、実際に多くの関係者が来訪してクイックプロトタイプングのデモや様々な話題の提供が行われた。この試作ワークショップの日程を表 2 に示す。ワークショップはファシリテータを置き、半日ごとにそこまでの振り返りの時間を用意した。最終日には、製作した利用環境を想定した試作品の実演発表会を行った。最後に、これまでの振り返りをして終了した。

表 1 からわかるとおり、実際の学習活動では、次のような問題が起きる。

- 参加者の学習に長くかかるステップがある。
- すべてのステップを丁寧に時間をかける余裕がない。
- ステークホルダが多いためプログラムどおりにスケジュールできない。

3. 学習活動の支援ツール

本プロジェクト型ものづくり学習は、活動形態を議論、フィールドワーク、試作ワークショップの 3 つに分類できる。したがって、それぞれを支援するツールの導入により、活動が円滑に進むと考えられる。支援ツールについて、現在の使用状況と今後望まれるものを表 3 にまとめた。ここで、現在の使用状況には、前述の実践で用いたものを示している。

ここに示した多くのツールは、一般に普及している情報機器である。一方で、ホワイトボードやメモ帳は長い間変化なく使われている。その原因として、これまでのノウハウの蓄積、物理的で直感的な操作感、電子機器に置き換える費用・学習・

表 3: 学習活動の支援ツールの現在と望まれるもの

分類	現在使用しているツール	望まれるツール	備考
議論	ホワイトボード プリンタ (写真, 文書) Zuzie	大画面ディスプレイ データオブジェクト -	保存性や振り返り支援のため. 大画面ディスプレイ上に表示. 多視点での気付きを得る.
フィールドワーク	デジタルカメラ ビデオカメラ メモ用紙 -	PDA PDA PDA GPS ロガー 生体情報センサ	スマートフォンでもよい. 撮影者視点の映像や視線追跡があるとよい. 場合に応じて使い分けたい. 上記の PDA で取得した情報と連動する. また, 室内での位置情報も欲しい. 身振りなどの様々な情報を取得したい.
試作ワークショップ	ドキュメンテーションウォール デジタルカメラ ビデオカメラ 多視点記録装置 -	- PDA PDA - 位置情報センサ	活動の記録を壁一面に逐次印していく. 参加者の興味の取得のため. 参加者の視点でのメモを残したい. 参加者の全体的な活動を記録したい. 参加者の活動場所, 関係を記録したい.

維持のコストの問題が挙げられる。しかし、記録の保存性や流用性を考えると電子媒体が望まれる。これは、振り返りの段階で過去の作業や議論を見返すときには非常に有用であると考えられている。

参加者が利用する記録機器では、入手性と費用の問題から普及しているデジタルカメラやビデオカメラを用いている。持ち運びの容易さとインタフェースの統一化を考えると PDA もしくはスマートフォンでの置き換えが検討課題になっている。ただし、ただの置き換えでは撮影した場所の情報や参加者の状況の記録できない点で不十分である。場所の情報は、屋外であれば GPS ロガーの入手が容易であり、昨今のスマートフォンの付加機能の一つにも含まれる。しかし、屋内における位置の記録は容易でなく解決策を模索している。

ものづくりワークショップでは、参加者の活動を多視点で記録するため、多視点記録装置と呼ぶシステムを投入した。これは、遠隔モニタリングシステム^{*1}である TELECOM-EYE R-2000 をカスタマイズしたものである。この装置の特徴として、ビデオカメラ最大 8 台、音声最大 3 チャンネルを同時に記録でき、各画面・音声同期して再生できる。さらに、記録中であってもネットワークを通じて PC 画面から記録済みの映像・音声を再生できる。試作ワークショップでは、4 台のカメラと 3 台のマイクを用意し、ワークショップが開催される部屋の 4 隅にカメラを配置して参加者の行動を録画した。これにより、参加者の活動の分析が可能である。また、今後の活動では、記録済み映像・音声を参加者が自由に再生できるような場を用意するなどして、参加者の振り返りにも利用できないか検討している。

さらに、議論と気付きのためのより高度なツールとして、我々は Zuzie[6] とドキュメンテーションウォール [7] という 2 つのツールを導入した。

Zuzie は、写真、図、テキストなどのオブジェクトを様々な視点から観察するプログラムである。あらかじめ用意したオブジェクトに対し、シートと呼ぶ単位で様々なレイアウトを試みることができる。このとき、各オブジェクトに対し属性名・属性値の入力ができ、オブジェクトの自動レイアウトが可能である。シートを作成する作業とシートを見返す行為によって、対象を多面的な視点で見られ新たな気付きが得られる。プロジェクト型ものづくり学習では、ある程度のニーズと課題が固まった段階で、ワークショップ形式で利用した。

一方、ドキュメンテーションウォールは、ワークショップの活動の記録を残す試みである。壁一面に記録面（模造紙など）を用意し、ファシリテータや作業担当者がメモや写真などをその時々で貼りつけていく。参加者はいつでもそれを見ることが

でき、これまでの出来事を振り返り現在の状況を客観的に見つめる機会になる。プロジェクト型ものづくり学習では、試作ワークショップにおいて利用した。

4. まとめと今後の課題

本稿では、ものづくりなどの創造活動とそのための教育の必要性に注目し、プロジェクト型ものづくり学習の活動プログラムを提案した。また、2009 年から 2010 年にかけて行った実践例を報告した。また、この活動で利用した支援ツールを紹介し、今後望まれる支援ツールを提案した。

現在、本稿で報告した活動例を分析しているところである。多視点記録装置の記録をもとにした行動の分析はもちろん、参加者へのインタビューを行って学習活動後にどのような行動の変化が起きたのかを追跡したい。

また、本稿で提案した学習活動は、1 回の時間は短いものの半年を要するため容易に導入できないと考えている。活動の精練などにより期間の圧縮ができないかを検討している。

最後に、今後望まれる支援ツールとして挙げたものの中には、近々に開発・導入が可能なものや他グループとの連携・協力で実現できるものもある。研究や実践の連携・協力によって導入を進めたい。

参考文献

- [1] David W. Johnson, Roger T. Johnson, Karl A. Smith: Active Learning: Cooperation in the College Classroom. Interaction Book Co. (1991).
- [2] National Research Council: How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School, National Academies Press (2000).
- [3] 経済産業省: 2009 年版ものづくり白書, 2009.
- [4] 喜多一, 森幹彦, 辻高明, 松井啓之, 大橋俊夫: ものづくりにおける利用者参加の諸モデル, P2M 学会論文誌, Vol. 3, No. 1, pp. 83-91 (2008).
- [5] 中野民夫: ワークショップ: 新しい学びと創造の場, 岩波書店 (2001).
- [6] 敦賀雄大, 小早川真衣子, 須永剛司: 活動のデザインに照応する道具の機能と仕様のデザイン, 日本デザイン学会第 56 回研究発表大会 (2009).
- [7] 原田泰, 須永剛司: ドキュメンテーション・ウォールによる出来事の視覚化 — 主催者、参加者、見学者を結びつける機能をめざした出来事の記述と活用に向けて, 日本デザイン学会第 56 回研究発表大会 (2009).

*1 いわゆる監視カメラと記録装置のセットのことである。