

Project-Based-Learning的視点からのデザイン・プロセス経験のための産学連携プロジェクト：  
医療器具デザインを事例として

|       |  |
|-------|--|
| メタデータ | 言語: jpn<br>出版者:<br>公開日: 2017-05-25<br>キーワード (Ja):<br>キーワード (En):<br>作成者: 櫻田, 采沙, 伊藤, 文彦<br>メールアドレス:<br>所属: |
| URL   | <a href="https://doi.org/10.14945/00010160">https://doi.org/10.14945/00010160</a>                          |

# Project-Based-Learning 的視点からの デザイン・プロセス経験のための産学連携プロジェクト -医療器具デザインを事例として-

櫻田采沙\*・伊藤文彦\*\*

## A Practical Report of Industry-Academia Collaboration Project for Experience of Design Process Viewed from Project-Based-Learning

-A Case Study on Product Design for Medical Equipment-

Ayasa SAKURADA\*・Fumihiko ITO\*\*

### 要旨

近年、大学教育では、習得した知識を活用する能力の育成が求められており、実践を通じた主体的な学びのAL(Active-Learning)の方法論としてPBL(Problem-Based-Learning 問題基盤型学習、Project-Based-Learning プロジェクト型学習)が注目を集めている。

本報告では、産学連携プロジェクトとして依頼された医療器具の柄のプロダクトデザインを行う一連のプロジェクト内容について報告する。

この一連のプロジェクトをProject-Based-Learning 的視点から考察した結果、各自の専門的なスキルを総合的に活かす場、幅広く柔軟な想像を生み出す学びの場、実践的なデザイン・プロセスの再認識の場として、デザイン・プロセス経験のための産学連携プロジェクトは、知識活用型社会に必要な能力の育成の機会として、その可能性が展望された。

キーワード：デザイン教育 産学連携 アクティブ・ラーニング Project-Based-Learning プロダクトデザイン

### 1 はじめに

本実践報告は、近年様々な分野で取り込まれている産学連携プロジェクトにおいて、そこで生まれるデザイン・プロセスをProject-Based-Learning(以後PBLと表記) 的な視点から考察し、デザイン教育におけるデザイン・プロセスの意義を再認識することを目的とする。

近年の大学教育では、教員が何を教える(teaching)かより、学生自身が何を学ぶ(learning)かを重要視する時代へとパラダイムシフトしている。そのような時代背景において注目を集めているのがアクティブ・ラーニング(Active-Learning)である。アクティブ・ラーニングとは、「思考を活性化」学習形態を指し、実際の活動を通し、意見を出し合い、情報を再編集して問題を解決し、主題の理解を深めることを目指すものである。

従来の知識習得型授業だけでなく、習得した知識を活用する能力の育成が大学教育に求められてお

り、その背景としては即戦力となる人材を求める傾向が強まりつつある企業の実態が伺える。

PBLとは問題基盤型学習(Problem-Based-Learning)もしくはプロジェクト型学習(Project-Based-Learning)と呼ばれ、アクティブ・ラーニングの方法のうちの一つとして認知されている。

教育学史からみると問題基盤型学習とプロジェクト型学習はどちらも、子どもが生活場面において遭遇する問題解決能力こそが学習だとするデューイ(John Dewey)の経験主義教育論に基づいており、問題基盤型学習がプロジェクト型学習の歴史の一部だと捉える見方がある。

「プロジェクト型学習では、プロジェクトの成果物が学習目標の大きな割合を占めるため、知識の運用により主眼が置かれるのに対し、問題基盤型学習では、学習サイクルのプロセスに大きな比重が置かれるため、新しい知識の習得により主眼が置かれるという違いがあることが明らか<sup>1)</sup>になっている。

\* 静岡大学大学院教育学研究科

\*\* 静岡大学教育学部 美術教育講座

また、図1のように、デザイン・プロセスにおける概念形成段階から生産・伝達段階までの段階と、PBL学習の目標設定から評価までの段階は極めて類似した対応関係にあり、本実践を考察することによりデザイン教育が本来持っているPBLの可能性を示唆できると考える。

| デザイン・プロセス                                 | プロジェクトメソッドの学習プロセス |
|---|-------------------|
| 概念形成段階<br>Concept Making Stage            | (1) 学習の目標設定       |
| アイデア展開段階<br>Idea Development Stage        | (2) 具体的な計画立て      |
| 提案段階<br>Proposition Stage                 | (3) 計画に沿った実行      |
| 評価段階<br>Evaluation Stage                  | (4) 結果の評価         |
| 生産・伝達段階<br>Production Communicating Stage |                   |

図1 デザイン・プロセスと、PBL活動の原理の根幹となっているプロジェクトメソッドの学習プロセス

## 2 本プロジェクトの経緯

事例となったのは、後に記述する「Shizuoka Parts Medical Cluster＝静岡医療機器要素部品生産技術団体」（以後SPメディカルクラスターと表記）と静岡大学教育学部デザイン研究室との共同で行われた「医療用器具のデザイン化への研究開発」である。

本プロジェクトは、H社が2011年から請け負っていた耳鼻咽喉科用の医療用器具の匙の柄（持ち手部分）のデザインが中心となる。

本製品開発の目的は、「顧客側のニーズ及び製造側のニーズの両方を満たす柄のデザインの確立」及び「新デザインの柄の試作品製造」である。

これまで、医療用器具の機械的な大量生産性、デザイン性の向上を図るような検討はあまりなされてこなかった。また、実際に医療現場で使用できる可能性のある製品のデザインに学生が関わるという取り組みは先行事例がない。そのため、当該製品は未開拓のプロダクトデザイン分野であると共に、産学連携プロジェクトとして新しい可能性を示すことができる事例と考えられよう。

さらに、産学連携プロジェクトを通じたデザイン教育活動を行うことで、実社会における生産活動を包含した学習環境が獲得できる。

このような環境において、問題基盤型学習とプロジェクト型学習の原理の根幹である、キルパトリックの考案したプロジェクトメソッドの定義である(1)学習の目標を設定、(2)目標から具体的な計画を立て、(3)計画に沿って実行、(4)結果を評価、というプロセス

を経験できる。

また本プロジェクトでは、学生の考案したデザイン案を、外部委託によって実際に3Dデータ化・金属製品に加工するという工程を踏まえている為、学生たちが自身の制作活動をより客観的に評価できるプロセスが含まれている。

一方、従来の大学のデザイン教育におけるデザイン・プロセスでは、学習の目標は指導者によってあらかじめ設定されている場合が多く、前述のプロセスのうち、(2)目標から具体的な計画立て、から(3)計画に沿って実行、を中心としたデザイン活動が展開されることが多かった。

これに対し、本事例のような産学連携プロジェクトでは、現在実際に使用されている医療器具をベースとした調査を学生たち自身によって行うことで、(1)目標の設定から(4)結果の評価を一連の活動の中で展開させることができる。このような学習活動により、学習者の動機を高め、知識の自己構築を促進できる可能性があると考えられる。

以上により、本プロジェクトはデザイン教育において、知識の習得とその活用を促し思考を活性化するような、PBL活動としての役割を担えるのではないかと考え、本プロジェクトへ参画することとなった。

## 3 デザイン教育におけるPBL

多摩美術大学では、2006年からPBL科目を全学科、全学年が横断的に履修できる正規のカリキュラムとして開講している。<sup>2)</sup>

PBL科目では学生が主体的に問題に取り組み、各自の専門的なスキルを総合的に活かす能力を身につけることを目的としている。PBL科目では、学内の各学科の専門分野に即した課題の提案だけでなく、学外の企業や自治体、各種団体との産学官共同研究など、実践的で多様な内容を設けており、異なる学科の生徒が集まり、授業を通して触発しあうことで、幅広く柔軟な想像を生み出す学びの場であり、有意義で魅力的な教育プログラムとして位置づけている。

PBL科目設立の背景となった同大学の20数年におよぶ産学官共同研究は大きな教育効果を上げ、2005年度には、文部科学省の特色GP「特色ある大学教育支援プログラム」と現代GP「現代教育ニーズ取り組み支援プログラム」に採択された。

PBLは、実社会とつながったリアリティある制作研究の場として学生の学習意欲を刺激し、社会的ニーズに応える実践的な知識の構築の場と理解される。

## 4 先行事例

「デザイン・プロセス経験のための産学連携プロジェクト - ft-BOXデザインプロジェクト -」

2015年4月～10月、F社と静岡大学教育学部デザイン研究室の共同で行われた同プロジェクトでは、2015年に特許取得がなされたft-Box(F社考案のロールペーパー格納箱)のパッケージデザインが行われた。F社から展開図データと無地のft-BOXが提供され、そこに印刷するグラフィックデザインの提案が中心となった。

同プロジェクトは、企業・大学双方の実質的な利益享受の場、新しい価値付けや捉え方を発見する場、デザインの持つ役割の再認識としての場としての価値付けがなされた。また、概念形成段階(Concept Making Stage)から生産・伝達段階(Production Communicating Stage)までを一連の活動の中で行う中で、学生たちは社会的責任を持って主体的にデザイン活動の意義を見つけようとする姿が見られ、産学連携プロジェクトは、デザインの本質を再認識する場として教育的にも有効であることが確認された。

## 5 本プロジェクトについて

### 医療用器具匙の柄のデザイン

プロジェクト名：「医療用器具のデザイン化への研究開発」

期間：2016年7月～2017年3月

主催：SPメディカルクラスター

共催：静岡大学教育学部デザイン研究室

協力：静岡市産学交流センター、静岡県産業振興財団、静岡大学イノベーション社会連携推進機構、株式会社エクタス

本プロジェクトは、H社が請け負っていた耳鼻咽喉科用の医療用器具の匙の柄(持ち手部分)のリデザインを行うことで、顧客側のニーズ及び製造側のニーズの両方を満たす柄のデザインの確立と、新デザインの柄の試作品製造を目的とする企画であった。

事前の打ち合わせにおいて、複数案の中から最終的な試作品製造の約3案を選定する他に明確な規定がなかったため、デザインを専攻する学部3・4年生と大学院生を対象とし、有志の課外活動としてプロジェクト実行のための参加学生を募った。その結果、大学院生4名、学部4年生2名、学部3年生3名の9名が本プロジェクトに参加することとなった。

通常のプロダクトデザインで行われるような、チームでメインアイデアを提案するような実社会の活動とは異なり、学生個人に目標の設定から結果の評価までを主体的な活動として経験させることを目的としていたため、参加者一人一人が最低1案ずつの柄のデザインを行う方式をとった。

一方で、共同作業の中で意見を出し合いながら主題の理解を深めていくために、調査や途中段階の情報共有と評価は共同で行った。

### SPメディカルクラスターのロゴ制作

2015年12月、学生の教育の一環とSPメディカルクラスターの知名度向上を目的とし、静岡大学教育学部デザイン研究室学生によるSPメディカルクラスターのロゴ制作活動が行われた。ロゴは商標登録がなされ、現在も使用されている。本事例はこの活動の流れを汲んだ依頼であった。



図2 SPメディカルクラスターのロゴ(制作:長谷川広典)

### 参加学生・院生へのオリエンテーションと株式会社平垣製作所工場見学

2016年7月11日、H社において、参加学生・院生に向けて本プロジェクトのオリエンテーションが行われた。内容は、研究開発スケジュールの検討と、H社の部品加工場の工場見学であった。工場見学の目的は、学生自身が様々な医療機器鋼製小物を見て、デザインのイメージを把握し、SPメディカルメンバーの加工技術を知ること、ものづくりに反映できる知識を学ぶことであった。

オリエンテーション時の説明内容は以下の通りであった。

### 企画背景

「SPメディカルクラスター」は、すでに医療機器分野に参入しているH社とI社を中心として、静岡県の中小製造業8社が参加しており、参加各社が持つ相互の技術・ノウハウを活用し、低コスト・高品質な生産技術の確立を目指す共同受注体である。

医療用器具は多品種少量生産であり、コストも低いが、機械的な大量生産ではなく、職人の手による手作業で対応されてきた経緯があるが、昨今では職人の引退等により生産が難しい製品が拡大してきている。また、生産コストを下げる為には、旧来のデザインを踏襲するだけでは対処できないという問題があった。

その問題点をビジネスチャンスと捉え、同クラスターを立ち上げ、医療機器メーカーのサポートを行うこ

とを目的に、まずは耳鼻咽喉科からの受注を目指している。本事例は、柄などの共通化できる部分の仕様を統一化し、生産コストの削減を図ることを目的とした解決策の一つである。

#### 目的

「顧客側のニーズ及び製造側のニーズの両方を満たす柄のデザインの確立」及び「新デザインの柄の試作品製造」

#### 制作規定

- ◇洗浄の際の衛生面を考慮した形状にする
- ◇金属の鏡面加工は行わない
- ◇作品は2Dのグラフィックデータにて提出
- ◇3Dデータ化・3Dプリンタでの出力はE社にて行う

#### スケジュール

- 7月11日 企業紹介H社工場見学
- 8月1日 S市立病院・ヒアリング
- 8月25日 M整形外科医院見学・ヒアリング
- 8月25日 S県立総合病院手術見学・ヒアリング
- 10月24日 E社工場見学  
静岡大学でのプレゼンテーション
- 11月 候補案の選定
- 11月 E社にて3Dデータ完成
- 12月 同社にてサンプル製作
- 12月14日 Y社工場見学
- 3月17日 評価及び成果報告会

オリエンテーションでは、医療器具でのデザイン導入はやや立ち遅れた分野であるという現状と、学生ならではの若い感性をデザインに取り入れていくことで、より心理的、人間工学的に現場のニーズにあった製品を開発したいという主旨が共有された。

H社の工場見学の中では、具体的なサンプルを実際に手にとって意見を交わす中で、柄の持ち方は人それぞれ異なっていて、持ち方において制約が無いということが確認された。

本プロジェクトにおいて新規デザインを提案するために、工場の見学と、医療現場の意見調査の必要があったため、下記施設へ赴き見学と開発室社員や医師を中心にヒアリングを行った。

#### 工場見学・調査

- ・H社
- ・E社
- ・Y社

#### 医療現場の調査

- ・S市立病院 耳鼻咽喉科
- ・M整形外科医院
- ・S県立総合病院 頭頸・耳鼻いんこう科



写真1 H社の見学

#### 基本デザインコンセプトの設定

通常デザイン・プロセスでは、課題に対してデザインコンセプトの設定が行われる。これは、デザイン案の模索段階において、一つの概念軸の設定はデザイン・プロセスの深化を支援するからである。

本事例では、医療現場で使用されるプロダクトの世界観をチームで共有するために、各自のデザインコンセプトに加え、個々人のコンセプトを包括するような、共通の基本コンセプトを設定する必要があった。

基本コンセプトの検討会議で、医療器具として洗浄のしやすさなど清潔感を保つ第一条件としての「清潔」さ、医師の使用する高精度な器具としての「洗練」の2つのキーワードがあげられた。また、本プロジェクトにおいて、学生との連携における価値付けのために、通常の企業におけるコンセプト設定との差別化の必要があった。そこで、長く親しみを持って器具を使用してもらうための魅力のある形や独創性を表現する「愛着」というキーワードがあげられた。以上の「清潔」「洗練」「愛着」を基本コンセプトとして、デザイン案の検討が行われた。

#### デザイン案の模索

##### デザインワーク1

初期のデザインワークでは、医療器具の素材が金属であることと、手に持つものという点から導き出されるカトラリーのデザインを先行例として、画像の収集と分析が行われた。カトラリーの他にも、細くて長いという特徴から連想される、植物やドアノブのデザインを資料として持ち込んだ学生もいた。

既存の関連製品から要素を抽出し、手描きのアイディアスケッチを行いながら、グループ内で相互に評価・修正を行い、アイデアを展開させていった。

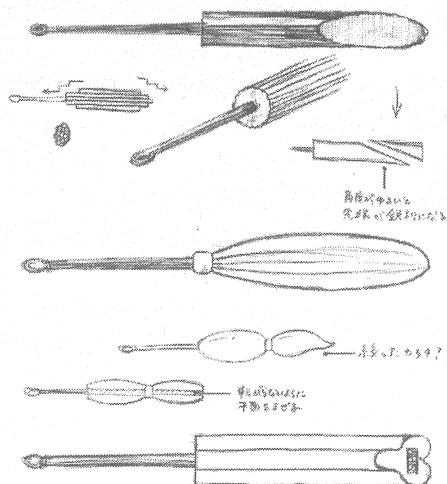


図3 デザインワーク 1 に使用された手描きスケッチ

### デザインワーク 2

アイデアスケッチを再度検討し、既存のヴィジュアルイメージに見立て、製品の「名付け」の作業を行った。抽象的な形態に具体的なイメージを持った名前をつけることで、名前から類推される性質を器具のコンセプトに反映させ、各アイデアを差別化し、認識しやすくするという目的であった。

また、ヴィジュアルイメージから抽出された要素を自身のデザイン案と再構成する際に、教員はファシリテーターとして検討会議に参加し、アイデアをさらに修正、展開させた。

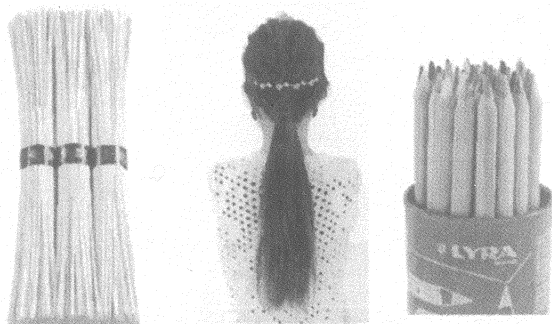


図4 デザインワーク 2 に使用されたヴィジュアルイメージ

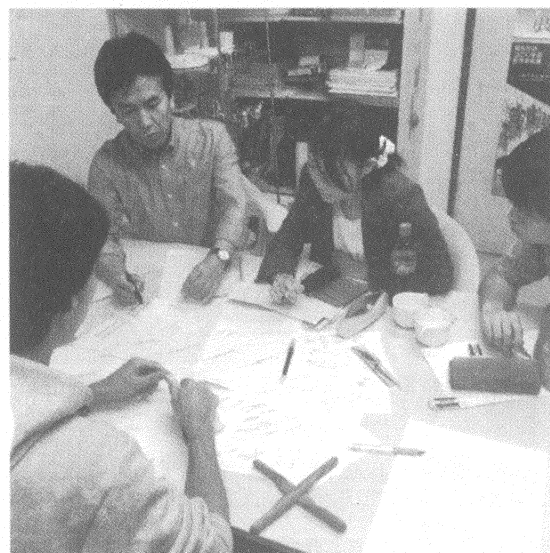


写真2 デザインワーク 2 の様子

### デザイン案のプレゼンテーション

10月24日に静岡大学にて、H社H氏、S氏、Y社Y氏、I社I氏、E社I氏、SセンターK氏、M氏、S財団I氏、S機構H氏、S氏の計10名を招き、医療用器具の柄のデザイン案のプレゼンテーションが行われた。プレゼンテーションでは一案につき3分程度を目安に、①ヴィジュアルコンセプト、②アイデアの展開段階、③図面で構成された、一案につき3枚のスライドショーを映し出しながら、発表が行われた。



図5 ①ヴィジュアルコンセプト

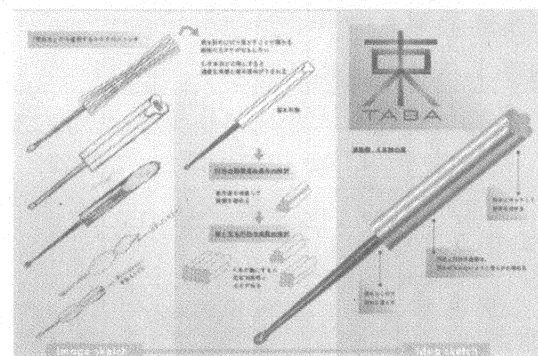


図6 ②アイデアの展開段階

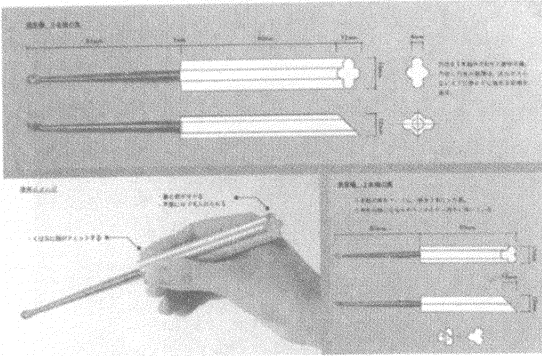


図7 ③ 図面

この際、学生と上記10名は、各デザイン案に対して、コンセプトのよさ、見た目の美しさ・インパクト、技術的なつくりやすさ、実用的なつかいやすさの4項目について5段階で採点し、コメントを記入できる評価シートを使用し、評価を行なった。

全デザイン案のプレゼンテーション終了後には、30分程度の時間をかけ、前述の10名全員に口頭での講評をいただいた。

|         | よ<br>さ | コ<br>ン<br>セ<br>プ<br>ト<br>の | ・<br>見<br>た<br>目<br>の<br>美<br>し<br>さ | ・<br>技<br>術<br>的<br>な<br>つ<br>く<br>り<br>や<br>す<br>さ | ・<br>つ<br>か<br>い<br>や<br>す<br>さ | 合<br>計 | メ<br>モ |
|---------|--------|----------------------------|--------------------------------------|---|---------------------------------|--------|--------|
| 楔       | 3.8    | 3.7                        | 2.9                                  | 3.4   | 13.8                            |        |        |
| pit     | 3.1    | 3                          | 3.6                                  | 3.3   | 13                              |        |        |
| Slider  | 3.5    | 3.6                        | 2.9                                  | 2.8   | 12.8                            |        |        |
| 包       | 3.9    | 3.8                        | 2.6                                  | 2.9   | 13.2                            |        |        |
| 權       | 3.2    | 3.2                        | 2.8                                  | 2.5   | 11.7                            |        |        |
| BEANS   | 3.3    | 3.4                        | 2.2                                  | 2.7   | 11.6                            |        |        |
| MesH    | 3.9    | 4.2                        | 2.3                                  | 3.4   | 13.8                            |        |        |
| DARTS   | 3.1    | 3.6                        | 2                                    | 2.3   | 11                              |        |        |
| TOWER   | 3      | 3.4                        | 2.5                                  | 2.5   | 11.4                            |        |        |
| Twist   | 3.3    | 4.2                        | 2.7                                  | 3.2   | 13.4                            |        |        |
| drop    | 3.4    | 4.1                        | 3                                    | 3.6   | 14.1                            |        |        |
| 束       | 4.1    | 3.8                        | 3                                    | 3.4   | 14.3                            |        |        |
| nam     | 4.3    | 3.8                        | 3.1                                  | 3.7   | 14.9                            |        |        |
| TETRA   | 3.7    | 4.2                        | 3.9                                  | 3.6   | 15.4                            |        |        |
| KASANE  | 3.7    | 3.4                        | 2.9                                  | 2.9   | 12.9                            |        |        |
| stock-A | 3.6    | 3.4                        | 2.8                                  | 2.6   | 12.4                            |        |        |
| stock-O | 3.5    | 3.7                        | 2.8                                  | 3.1   | 13.1                            |        |        |

表1 コメントシートによる評価の平均値

### 学生によるコメント

- ・慣れない図面修正に手間取った。もっと説明文などがあってもよかったのかもしれない。
- ・豆状の膨らみの表現が難しかった。角度の関係性が分かりづらく、平面的な図になってしまった。
- ・人目をひくインパクトは足りなかったもので、もっと上手に画面を構成できるよう努力したい。
- ・頭の中で思い描いた形を表現し、他者に伝えることは非常に難しかった。プレゼンするにあたり、自分でも意識していなかった思考のプロセスを整理することができた。
- ・見せたいアングルの表現に固執してしまい、立体としてつじつまを合わせるのに苦労した。プロダクトだという意識を持って図を作成するよう心がけたい。
- ・スケッチの新しい技術を習得することができ、勉強になった。器具に名称をつけることで、説明に説得感を出すことができた。

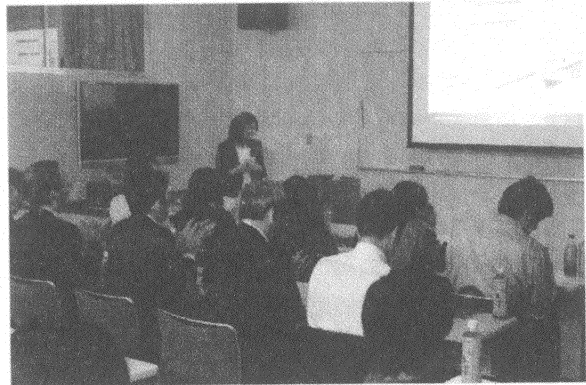


写真3 プレゼンテーションの様子

### SP メディカルクラスターによる講評

- ・学生の本プロジェクトへの一生懸命さが伝わり、嬉しかった。
- ・プロダクトに対する保守的な考え方がほぐされる斬新なアイデアが多かった。
- ・ものづくりの上でのコンセプトの重要性を改めて認識した。
- ・今回の作品は全て実際に製作することが可能。
- ・疑問を感じた部分もあったが、自由度を大切にしてほしいと感じた。
- ・プレゼン資料一枚目のイメージ画から想像した形と、実際に出てきたモノとのギャップが面白く、楽しんでプレゼンを聞くことができた。
- ・メーカーに採用された際にはシリーズ化されると思うが、その時のネーミングについてもより考え発展させていければと思う。
- ・共同研究が優秀な教員、学生に支えられていると再認識した。今後も、豊かな発想力に誇りを持ち活躍していただければと感じた。
- ・これまで保守的な現場にいたため、新鮮な発想力に

感心した。

- ・使う立場からの発想で考えてしまうため、こういったアプローチは斬新に感じた。
- ・評価について通常は機能や使い勝手の良さを基準とすればよかったので、今回の医療器具の評価が難しいと感じた。
- ・使いやすさという観点で気になる点があった。
- ・今後疑問点を検討していければ良いと思う。
- ・まさにこれが産学連携の雛形だと思う。
- ・学生のデザインは大変工夫していたと思うが、医師の意見を聞き今後の改良の中でデザインの面白さと使いやすさのバランスのとれたものが仕上がると思う。

### 3Dデータの制作と評価

プレゼンテーションシートのグラフィックをもとに、E社で、提案された全案の3Dデータ制作が行われた。完成された3Dデータは、11月19日に学生へ配信され、PC画面上で360度方向から確認、評価を行い、修正点をE社へ依頼した。

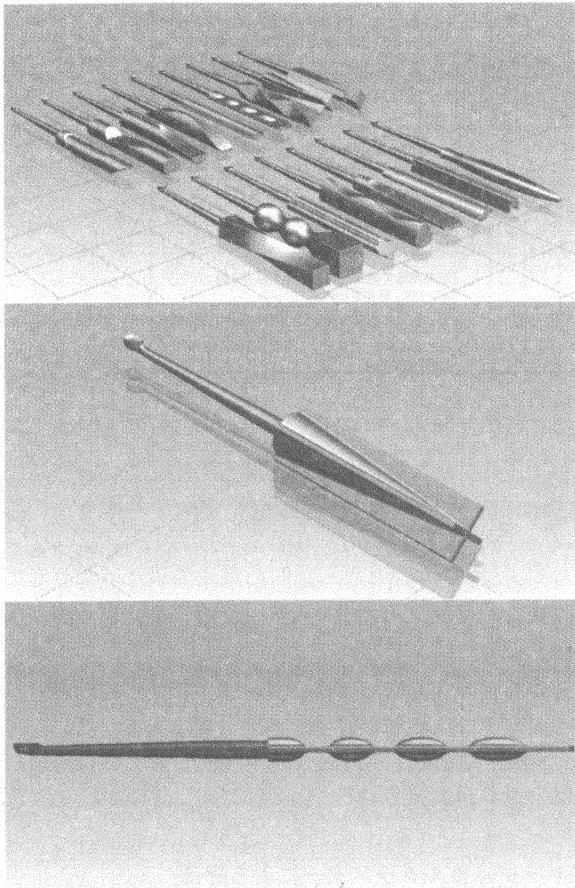


図8 3D画像

### 3Dデータの評価

#### 学生によるコメント

- ・自分が頭の中で思い描いた形とほとんど同じで感動した。一方で、スケッチや平面図の時とはかなり異なった印象を受ける部分もあった。
- ・光の反射や造形の細かいエッジを確認し、紙のモデルとの違いに衝撃を受けた。平面上の認識との違いに気づくことができた。
- ・自分でも3Dソフトを入れて勉強したいと思った。
- ・スケッチと頭の中の想像だけでは気がつかなかった部分が見えて勉強になった。立体画像はアイデアを膨らませるのに役立つと思った。
- ・これまで、3Dに触れる機会がなかったが、自らが考えた作品の立体化という形で触れることができたのは幸福なことだと感じた。
- ・E社さんが、スケッチの粗を修正してデータ化してくれたので、一気にクオリティが上がったように感じた。

### 3Dモデルの制作

修正を加えた3Dデータを元に、3Dプリンタにて立体サンプルが作成され、それらを実際に手にとって評価が行われた。

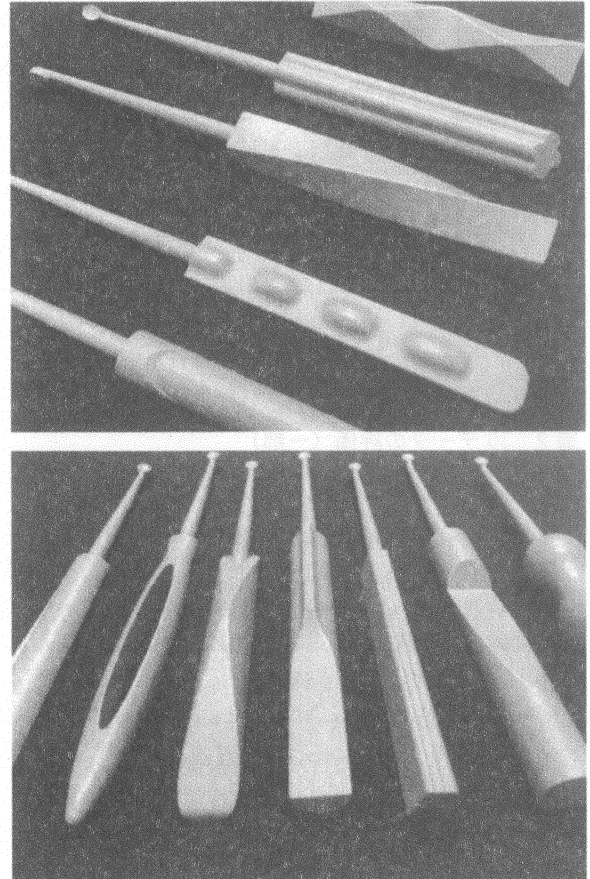


写真4 3Dプリンタによる立体サンプル



| デザイナー   | 評価者 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | コメント(H氏)   |
|---------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
|         | A   | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M |  |
| 換       | ○   | - |   | ○ | - | - | ○ | ○ |   |   | ○ | - | ○ | 見た目が好きです。また加工コストも抑える事ができるデザインです。もう少し細くしてもいいかも        |
| 換       | -   | - | - | - | - | - | - | - | ○ |   | - | - | ◎ | 加工しやすいかも。  |
|         | -   | - | - | - | - | - | - | - |   |   |   |   |   | デザイン・発想は面白いです。作るのや持つのがやや困難かも。                        |
|         | -   | - | ○ | ○ | - | - | - | ○ |   |   |   |   |   | デザイン的に好きな製品です。細目にすれば可能性広がるかも。ただ製作は困難。                |
| 權       | -   | - | - | - | - | - | - | - |   |   |   |   |   |  |
| BEANS   | -   | - | - | - | ○ | - | ○ | - |   |   |   |   | ○ | 一部の人にかなり人気がありました。作るのも比較的容易かも。                        |
|         | -   | - | - | ○ | - | - | - | ○ |   |   |   |   |   | 面白いデザインです。作るのは非常に困難かも。全体的に細くすればイメージはだいぶ違うと思います。      |
| Durd    | -   | - | - | - | - | - | - | - |   |   |   |   |   | 長く、一回り細くできれば、イメージがかなり違うかもです。                         |
|         | -   | - | - | - | - | - | - | - |   |   |   |   | ○ | こちらも上記同様です。  |
| twist   | ○   | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | - | ○ |   |   |   | 作る事・角をどう落とすのか？がポイントでしょうか。デザインも好きです。一回り細く。            |
| drag    | -   | - | - | - | - | - | ○ | - |   |   | ○ | ○ | ○ | 作るのは出来ます！どこかの一部での使用が可能かも。                            |
|         | -   | - | ○ | - | - | - | - | - |   |   | ○ | ○ |   | 一回り細くして、引き抜き材で行えばコスト面は抜群です。(アルミ引き抜き)斜めカットが好きです。      |
|         | -   | - | ○ | - | - | - | ◎ | - |   |   |   | ○ |   | デザイン的に私は結構好きですが、作るのが困難。ただ上記同様になればイメージが変わります！         |
|         | -   | - | ○ | - | ○ | ○ | - | ○ |   |   |   |   |   | クビレがあるバージョンが好きです。細く長くすればまたイメージが変わっていいかもです。           |
|         | -   | - | - | ○ | - | - | - | - |   |   |   |   |   | 作るのは簡単かもです。が接着が大変かも、                                 |
| stock-A | -   | - | - | - | - | - | - | - |   |   |   |   |   | 別の用途での使用が面白い製品だと思ったデザインです。着置きとか。                     |
| stock-O | ○   | ○ | ○ | - | ○ | ○ | ○ | - | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | 加工は少し困難ですが、まとまった良いデザインだと思います。板をまげて作るパターンもいかなと感じています。 |

表2 3D データの評価 (一部)

学生によるコメント

- ・指とのフィット感や置いた時の美しさ等の説得力が圧倒的で、スケッチや 3D モデルより質感がありリアリティがある。
- ・全員の作品が揃うと、手書きスケッチ、3D モデルにはないシリーズ感が生まれる。
- ・スケッチでは丁度いいと思っていたが、力が入りづらく全体のボリュームも小さめだった。
- ・自分の提案が曖昧だったために形にするのが難しかったと思うが、自分が考えたことが形となる喜びを味わった。今後の制作に役立てたいと思った。
- ・考えていたよりも握りやすく感じた。触ってみるものがあることの重要性を感じた。
- ・角が当たる感覚が思ったより障害になりそうなこ

とや、持ちやすいと思った凹凸が逆効果だったりして、実物の重要性が分かった。モノをデザインする事の面白さを強く感じる事ができた。

- ・作り手の作りたい形と、使い手が使いたい形の、2つのバランスの重要性を実感できた。
- ・完成までのスピードや量産性など、学生にはないレベルだと感じた。

SP メディカルクラスターによる評価

- ・軽量化のために細く改良することで生産が可能。
- ・プレゼンテーションでは魅力的に感じたが、技術的に制作不可能なものがある。

### 医師への聞き取り

- ・形は面白い。
- ・意外と握りやすい。
- ・持ちやすさに疑問を感じるものがある。
- ・他の道具へ展開してみてもいい。

これらの評価を踏まえ、当初は3点のみを予定していた試作品制作だったが、結果的には7点を選ばれ、試作が行われることになった。

### 6 産学連携プロジェクトの価値と教育的意義

本事例のように、企業と連携して行うプロジェクトには、以下の価値を見出せた。

1. 各自の専門的なスキルを総合的に活かす場
2. 幅広く柔軟な想像を生み出す学びの場
3. 実践的なデザイン・プロセスの再認識の場

1について、学生は自分のアイデアを3Dデータ化、3Dモデル化してもらうプロセスの中で「頭の中の想像だけでは気がつかなかった部分が見えて勉強になった。」「平面図の時とはかなり異なった印象を受ける部分もあった。」と感じたように、企業側の専門的な技術は、学生の立体に対する再認識のために活用されたことが確認できた。また、学生が図面の制作において「豆状の膨らみの表現が難しかった。」と評価した器具が、板金技術によって高精度に再現されるといった、学生のアイデアと企業の技術がうまく活かされ合うような案もあった。

最終的には学生が「自分が考えたことが形となる喜びを味わった。」と感じたことから、本プロジェクトの中で各自の専門的なスキルが総合的に活かされたとと言える。

2について、まずは本事例におけるプロダクトデザインのアイデア展開方法の独自性について特筆する必要がある。

本事例における実制作において、H社では金属の削り出し技術、Y社では板金技術、I社では溶接技術と、得意とする専門加工があり、通常ではこのような専門加工が技術的な制約となってアイデア展開が行われる。しかし、本事例では技術的な制約は敢えて学生には知らされなかった。また、初期の医師へのヒアリングの中で「持てるものであればどんな形でもいい」という意見を受けたことも作用し、技術面・使用面における制約に捉われない、自由なコンセプト立てが支援された。

また、プロダクトイメージの展開に、「ヴィジュアルイメージ」が使用された点、「見立てとネーミング」によるイメージ操作が行われた点においても、独自のデザイン・プロセスであったことがわかる。

このような制約・展開における独自のデザイン・プロセスを容認し、実制作に応じてくれた連携企業側の寛大な対応によって、学生にとって幅広く柔軟な想像を生み出す学びの場が展開された。

また企業側では、プレゼンテーション後の講評の中で「使う立場からの発想のみで考えてしまうため、こういったアプローチは斬新に感じた。」「保守的な考え方がほぐされる斬新なアイデアが多かった。」という感想が上がったように、学生と企業の双方が刺激を受けあい、新しい視点を学ぶ場として本プロジェクトが機能したことがわかった。

3について、学生は使用現場の調査と工場見学を行ったことで、より具体的なイメージを持ってアイデア展開を行うことができた。

また、従来の大学教育におけるプロダクトデザインの試作は、多くの場合学生自身の手によって制作されるのに対し、本事例では3Dデータ・モデルの制作を外部に委託した。これにより、従来にはない高いレベルの完成度の試作品を使用した、より高次元での試作検討が展開された。

学生はアイデアの実体化を経験し、「自分が考えたことが形となる喜びを味わった。」と感じたように、普段のデザイン教育では体験し得ない高精度な制作に触れることができた。また「今後の制作に役立てたいと思った。」といった感想からも、学生の実践的な学びに活かされたことが確認できた。

以上のように、今回のようなデザインに関する産学連携プロジェクトは、学生の実践を通じた主体的な活動を支援するPBL的な学びの場としてその役割を果たせる可能性があることがわかった。

### 7 結びに

学びの場において自由な発想が支援される一方、現実社会では、技術やコストなど物理的・経済的な制約が忘れられることはない。

本事例において、学生と企業の技術面の制約の認識の有無による評価基準の差は、各々の投票結果に影響をもたらした。先行事例のft-BOXでは評価にある程度の傾向があったのに対し、本事例では学生と企業、また企業の専門技術によっても評価に差が見られた。ft-BOXはグラフィックデザインであったのに対し、本事例ではデザイン案が実際的な使用感に強い影響を与えるプロダクトデザインであったことと、技術的な可能性が、評価をより多面的にしたと推測される。

本事例の充実した活動は企業の協力によるところが大きく、今後は学生側がより実社会に目を向けていくことで、さらなる産学連携の強みが具体的な成果として現れてくるのではないかとこの可能性を感じることができた。

今後は、技術側との相互理解を促し、総合的な提案

力の育成を支援していくようなデザイン教育の必要性を感じた。

#### 引用文献及び註

- 1) 湯浅且敏、大島純、大島律子「PBL デザインの特徴とその効果の検討」、2011 年、静岡大学情報学研究, p19
- 2) 多摩美術大学 HP「PBL 科目の成果」  
(<http://www.tamabi.ac.jp/dept/pbl/archive.htm>)  
(2016/12/15 アクセス)

\* 著作権、倫理面等の配慮については、すべて許諾済。

#### 参考文献

- ・ 溝上慎一「アクティブ・ラーニング導入の実践的課題」2007 年、名古屋高等教育研究 第 7 号
- ・ 大島律子・湯浅且敏・大島純・上田芳伸「グループ活動を形式的に分析・評価する授業デザインの検討」2013 年、日本教育工学会論文誌 37 号
- ・ L. ブルース・アーチャー「デザイン・プロセスの構造 (II)」1968 年、ロイヤルアカデミーオブアート博士論文
- ・ 佐藤隆之「キルパトリック教育思想の研究—アメリカにおけるプロジェクト・メソッド論の形成と展開」2004 年
- ・ 伊藤文彦「デザイン・プロセスにおける” アイデア展開の段階” について」1988 年、静岡大学教育学部研究報告 (人文・社会学科篇) 第 39 号
- ・ ピーター・G. ロウ「デザインの思考過程」奥山健二 訳 1990 年
- ・ 奥本愛砂子、伊藤文彦「デザイン・プロセス経験のための産学連携プロジェクト—ロールペーパー格納箱のパッケージデザインを事例として—」2016 年、静岡大学教育学部附属教育実践センター 紀要