

## 商品化・事業化支援のためのプロトタイピング及び評価手法の高度化研究

佐藤幸志郎  
製品開発支援担当

Reserach of innovation for prototyping and evaluation method to commercialize a product

Koushirou SATOU  
Product Development Group

### 要 旨

企業が市場競争力の高い商品を開発することを支援するために、ユーザーニーズを精度良く抽出する手法として近年注目されている「プロトタイピング」について情報収集を行うと共に、当センターが実施する県内企業に対する製品開発支援業務の中で本手法を試行し有効性を確認した。

#### 1. はじめに

当センターでは県内企業の商品開発支援において、市場競争力の高い商品を開発するために、ユーザーニーズを起点とするマーケットイン型開発プロセスを積極的に活用してきた。

マーケットイン型開発は、起点となるユーザーニーズの精度によって市場化の成否が左右されるため、精度向上が課題となっている。本研究では、精度向上を実現する手法として、「人間中心設計 (ISO 13407)」で主張されている「HCD サイクル」の実践手法の一つである「プロトタイピング」に着目する。プロトタイピングは試作と評価を繰り返すことで、ユーザーニーズとのマッチングを向上させようとする手法である。多くのアイデアや可能性を数多く試すことがより深いマッチングにつながるのと考えから、試作は時間と手間をかけて完成品に近いものを少量作るよりは、扱いが簡単で短時間、低コストなラフな精度の試作と評価を数多く行う。

本研究では、プロトタイピングの試作手法と評価手法について研究機関や企業の研究事例について情報収集を行うと共に、県内企業に対する商品開発支援業務の中で本手法を試行し、その有効性を確認して、企業支援スキルの蓄積を図ることを目的とする。

#### 2. 研究方法

##### 2.1 試作手法について情報収集と環境整備

試作モデル（プロトタイプ）の作成は、時間とコストのかかる製品そのものを作る前に、その形態や機能のアイデアを評価検討するための手法の一つである。

ユーザビリティ評価等の情報デザイン分野に関する文献等について情報を収集したところ、近年のプロトタイピングにおける試作モデルの役割について、従来から

の産業分野における試作との状況の違いを理解することができた。

主にプロダクトデザインの分野を中心として、自動車や電化製品の産業界において従来から数種類の試作モデルを開発の各工程において使い分けて利用してきた。具体的には、企画及びアイデア発想段階でアイデアスケッチを描くように作成する「①3次元スケッチ（スケッチモデル）」、デザイン図作成及び設計段階で原寸大で粗い作りで作成される「②ペーパーモデル」、外観、ディテール、機能の確認のために緻密な作りで作成される「③モックアップ」や「④クレイモデル」、開発最終段階で製品と同様の形状に可能な限り機構や機能を組み込んだ、デザイン、素材、機能、安全性、生産性、耐久性、コスト試算等の検討に幅広く使われる「⑤ワーキングモデル」等に分類される。開発担当者自身のアイデア確認や企業内部の設計承認が主な目的であり、ユーザーニーズとのマッチングのために積極的に活用されることは少なかったようである。

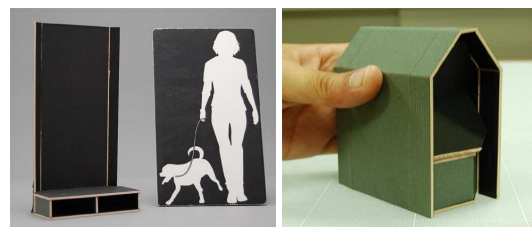


Fig.1 開発各工程の試作モデル

プロトタイピングにおいては、多くのアイデアの可能性を検討するためにプロトタイプには質より量が求められる。上記の分類の中ではあえて①②レベルの精度をあまり追求しないモデルを積極的に活用するものであり、素材として手工具で効率よく開発者のアイデアを具現化できる、紙、スチレンボード、スタイロフォーム、合成木材等が使われている。当センターにおいても従来からこれらの素材の活用は、商品開発業務の中心として実施してきたところであり、制作環境の整備と作業ノウハウの蓄積は、企業支援に十分なレベルが既に保持できていると思われる。



Fig. 2 大分県産業科学技術センターB202 試作室

更に近年のプロトタイピングにおいては、CAD データ等から短時間で正確な形状の3次元造形を行う「3Dプリンター」の普及により、「ラピッドプロトタイピング」という手法が実用レベルとなってきている。これは従来であれば時間とコストを要する③④⑤レベルの高品質な試作モデルを、初期開発段階から積極的に利用し、よりスピーディーで高精度な開発を目指すものである。

当センターにおいても県内ものづくり産業の支援のために、「ラピッドプロトタイピング」環境整備を目的とした3Dプリンターの導入を検討しており、機器の種類や能力等について調査を実施した。

3Dプリンターは国内外において様々な製品が開発され、目的・用途に応じて様々な造形方法が提案されている。ラピッドプロトタイピングを初めとした「形状確認」や「機能検証」の用途向けには、ABS樹脂やポリカーボネイトといったエンジニアリングプラスチックに近い性状の原料を熱で溶かして積層する手法や、光硬化させる手法、レーザーの高温で焼結させる手法等が開発され普及が進んでいる。量産製品素材に準ずる強度を発揮する素材を用いて試作することにより、他のパーツと組み合わせて、強度や機構等の機能面を検証すること等が可能となっている。



Fig. 3 3Dプリンターの例

## 2.2 評価手法について情報収集と環境整備

プロトタイピングの評価手法の情報収集として、先進企業の実施する行動観察手法についての研修会に参加した。

研修日：平成24年12月21日(金)

用務地：大阪市西区靱本町 株式会社エルネット

主催：株式会社エルネット

行動観察研究の分野では国内トップの実績を有する大阪ガスグループに属する調査会社エルネットは国内では初めて本格的に行動観察をマーケティングや業務カイゼンのツールとしたビジネスを展開しており、研修会ではその成果事例（掃除機、調理機器、洗顔料、暖房機、医療機器等）が紹介された。

行動観察は商品のライフサイクル（開発期→導入期→成長期→成熟期→衰退期）の中においては、開発期に活用されることが多い。商品コンセプトの立案に欠かせない確かなユーザーニーズの把握には、深いユーザー理解が必要であり、ユーザーの潜在ニーズの把握が可能な行動観察は有効なツールとなるとの説明があり、当方が行動観察手法に期待していると通りの効果が既に得られていることが説明された。

行動観察は定性調査であるため、定量調査に比べ被験者数が少ないことが多いが、行動観察において有効な仮説抽出に必要な人数は6～8名が基準とされているので問題ない。これはユーザビリティ研究の主流であるニールセンの説によるもので、5名の被験者の観察で課題の85%が抽出されることを根拠としている。エルネットの業務においても、家庭訪問による行動観察では6名を対象とすることが多く、セグメントが多い場合でも最大8名で行うとのこと。

実際の観察映像の事例ビデオとして以下の①～③が放映され説明が行われた。

- ①主婦の朝のメイク行動（ビデオを使った間接観察、家庭の洗面所を使う人を背後から撮れる位置にビデオを設置し音声と合わせて記録、育児と家事が重なり洗面所を出たり入ったりする細切れの行動が観察され課題の気づきが得られた）
- ②家庭内の掃除行動（ビデオ撮りスタッフとメモを取るスタッフの複数体制での交流観察、ビデオが不可の場合はメモのみで実施、理想はメモも複数で実施、現場での気づきがメモから得られる）
- ③有職主婦の家事行動（ビデオ撮りスタッフとインタビュースタッフの複数体制での交流観察、松波行動観察研究所長が実施、観察される側とのラポール（信頼）の形成が重要、観察する側が目的「普段通りの生活が見たい、家の中を片付けない、お茶も出さない等」をきちんと観察される側に伝えることや最初の1時間程は世間話をする事等で信頼が得られる、主婦の家事意識の本音がヒアリングできた、長時間の共同生活でだんだん打ち解けることができた）

上記のとおり、行動観察調査をビジネスに活用する分野での先進企業の事例について情報を収集することができたので、今後のプロトタイプング手法が必要となる企業支援に活用したい。

### 2.3 商品開発支援業務の中での手法の活用（ペーパーモデルによるプロトタイプング）

県内企業の商品開発支援業務の中で本手法を試行して、その有効性を確認することとした。

対象案件は、ペット用品の開発支援（平成24年度グッドデザイン商品創出支援事業）である。ペーパーモデル手法によるプロトタイプの作成による構造や素材の検討と、作成したプロトタイプの操作行為をビデオ撮影して観察、分析することによりユーザー要求事項を把握することを目的として行動観察手法を試行した。



Fig. 4 ペーパーモデルの作成

はじめに開発中のデザイン案のスケッチに基づいて、スチレンボードを素材としてペーパーモデルを作成することにより、構造や素材についてデザインスケッチ段階では認識されていなかった問題点を見出すことができた。

Table 1 プロトタイプ作成で分かった構造等の課題

日常使い形態	既存ケージへ固定する器具が必要 L型形態を保つ器具が必要 折りたたまれたケージ部分の厚みが設置時に干渉する 収納容量が小さい 前面の回転引き出しにストッパーが必要
持ち出し形態	折りたたまれたケージ部分の厚みが折り畳みに干渉する 取っ手の凹みが収納容量を圧迫する 持ち出し形態に変形させるための蝶番の機能が必要
ケージ形態	ケージの高さがS犬種にも低いのでは？ 扉に蝶番の機能が必要 ケージ形態を保持するための壁や柱が必要 ケージ形態にするときの操作が分かり難い

次に、プロトタイプの操作行為について、HMI（ヒューマンマシンインターフェイス）の観点、操作・行動の手がかり、識別性、操作・行動に対する制約状況等、それぞれの観点に着目して観察することにより、アイデアスケッチや開発会議では認識されていなかったユーザー要求事項を把握することができた。



Fig. 5 プロトタイプの操作行為の観察

Table 2 観察で分かったユーザー要求事項

HMI(ニューマンインターフェイス)の観点	身体的適合性	位置関係 力学的側面 接触面	フードを取り出しにくい 扉などの面テープの接着力が強すぎる 取っ手で持ち運ぶには重たい、持ちにくい？ 既存ケージに載せているときに動く、滑る
	頭脳の適合性		災害時の持ち出し形態に変形させることが分かり難い ケージ形状にするときの袋内部の壁や柱の操作が分かり難い 中身の有無が識別できない
	時間的適合性		災害時の持ち出し形態に変形させる時間的余裕が心配
	環境的適合性		製品にボリュームがあるので設置空間に狭さを感じる 製品素材のセレクトが、設置空間への適合を左右する
	運用的適合性		フードのロータリー消費の運用が不明 ロータリー消費をするには全体の容量が足りない 用途毎の収納スペースの使い分けが不明 フードの残が明示的でない
	操作・行動の手がかり		利用方法、変形方法が分かり難い
識別性		ふたの開閉の向きが分かり難い 使用した内容物を戻すときの扉の場所が分かり難い	
操作・行動に対する制約状況		扉の開閉に方向性がある L字形態に上下がある、逆にすると中身がこぼれて使えない 内容量の増加に制限がある	

### 3. 結果及び考察

商品開発支援業務の案件についてプロトタイピングを試行することにより、迅速、低コストにてユーザーの潜在ニーズを明らかにして開発要件や試作の問題点を得ることができた。プロトタイピングにおける試作手法と評価手法の調査結果と併せて、企業の製品開発を支援するために「プロトタイピング」は有効な支援ツールとしての可能性を持つことが確認できた。

本年度の実施内容を基点として、次年度以降も開発支援業務において機会を捉えて「プロトタイピング」を活用し、ユーザーニーズに適う市場競争力の高い製品開発を進め、そのノウハウの蓄積を継続したいと考えている。

#### 参考文献

- (1) ユーザビリティエンジニアリング 樽本徹也 (2005)
- (2) プロダクトデザイン 日本インダストリアルデザイナー協会 編(2009)
- (3) ヒット商品を生む観察工学 山岡俊樹 編著(2008)