

博士論文

技術・機能の変化がインダストリアル・デザインにもたらす影響

秋池 篤

目次

各章が依拠する論文	8
第1章「本研究の背景と問題意識」	10
1.1. 本研究の背景　ーインダストリアル・デザインへの関心の高まり	10
1.2. なぜ今インダストリアル・デザインなのか?	12
1.2.1. 機能向上からの価値獲得の難しさ	12
1.2.2. 感性的な側面への着目	12
1.3. 日本のインダストリアル・デザインのマネジメントの現状　ーインダストリアル・デザインと技術の関係性への関心	13
1.4. 技術イノベーションを反映したインダストリアル・デザインの可能性	16
1.5. 本章の結論・本稿の構成	16
第2章「先行研究：既存研究の整理と課題の導出」	18
2.1. はじめに	18
2.2. イノベーションとドミナント・デザイン	19
2.2.1. イノベーションのダイナミクス	19
2.2.2. ドミナント・デザインとは	20
2.2.3. 「脱成熟」とドミナント・デザインの変化　ー技術移行に関する分析	20
2.2.4. 既存研究の整理と課題	22
2.3. インダストリアル・デザインとは何か?	23
2.3.1. 本稿の定義するインダストリアル・デザインの範囲とは?	23
2.3.2. 「インダストリアル・デザイン」とは	24
2.4. インダストリアル・デザインがもたらす効果	24
2.4.1. 企業の業績及び製品の売上げに対するインダストリアル・デザインの効果	25
2.4.2. インダストリアル・デザインが消費者に与える効果	25
2.5. インダストリアル・デザインと技術的観点の融合	26
2.5.1. インダストリアル・デザインと技術の効果の違い	26
2.5.2. インダストリアル・デザインと技術の組み合わせ	27
2.5.3. 技術イノベーションとインダストリアル・デザインの方向性	28
2.5.4. インダストリアル・デザインの多次元性　ー技術・機能とのつながり	30
2.6. 既存研究の整理・課題	33
2.7. 本稿の分析課題の設定と次章に向けて	34
第3章「本稿の分析視座の設定」	36
3.1. はじめに	36
3.2. 本稿の分析で用いる3つの軸と基本的な考え方	36
3.2.1. 本稿で議論する技術と機能の関係性	36
3.2.2. 本稿が注目する技術の観点	37

3.2.3. 本稿が注目する機能の観点.....	38
3.2.4. 本稿が注目するインダストリアル・デザインの観点とは？	40
3.2.5. 技術、機能、インダストリアル・デザインへの事前・事後の観点の適用.....	41
3.3. 各章の位置づけ及び本稿の分析視座.....	43
3.4. 本稿の分析方法	44
3.5. 本稿の構成 –分析フレームワーク・方法と各章の対応関係.....	45
第4章 「インダストリアル・デザインにおける技術・機能的側面が購買意向にもたらす効果－電気自動車の質問紙調査」	49
4.1. はじめに	49
4.2. 先行研究と課題の導出.....	50
4.2.1. 製品の外観が消費者の購買意向にもたらす効果.....	50
4.2.2. 新奇性イメージと消費者の製品知識.....	50
4.2.3. 研究の焦点.....	51
4.3. 調査設計	51
4.3.1. 対象製品の選定.....	51
4.3.2. 調査方法.....	53
4.3.3. 新奇性尺度と成果指標.....	54
4.3.4. 製品カテゴリーの主観的潜在性	54
4.3.5. デモグラフィック変数.....	55
4.3.6. 製品カテゴリーの主観的知識.....	55
4.4. 集計と予備的分析.....	55
4.4.1. 実査概要.....	55
4.4.2. デザイン新奇性.....	56
4.4.3. 知識尺度と消費者の分類.....	57
4.5. 分析.....	57
4.5.1. モデルの変数	57
4.5.2. パラメータの推定結果とまとめ	58
4.5.3. 各タイプのインダストリアル・デザインが消費者にもたらす効果の違い.....	60
4.6. 本章の貢献と次章に向けて	60
4.6.1. 入出力に関するインターフェースを考慮する有用性	60
4.6.2. 知識を考慮したインダストリアル・デザイン・マネジメント.....	61
4.7. 結論及び次章に向けて.....	62
5章 「ドミナント・技術システムは変化したもののドミナント・コア機能が変化しなかった状況のドミナント・インダストリアル・デザインの形成プロセス－デジタルカメラのケース」	64
5.1. はじめに	64

5.2. 先行研究	65
5.3. カメラのデジタル化のケース.....	65
5.4. デジタルカメラのインダストリアル・デザインの変遷	66
5.4.1. 技術的な制約がもたらす新奇的なインダストリアル・デザインの創出 FinePix700	66
5.4.2. 従来のドミナント・インダストリアル・デザインの復権 -IXY DIGITAL の登場	67
5.5. ディスカッション.....	70
5.5.1. ケースのまとめ.....	70
5.5.2. 技術システムの変化がインダストリアル・デザインにもたらす影響.....	71
5.5.3. 本章の貢献.....	73
5.6. 結論及び次章にむけて.....	75
付録 「富士フィルム FinePix700 の事例」	76
付録.1. 事例分析 - デジタルカメラ	76
付録.1.1. 本付録の分析方法とケースの選定	76
付録.1.2. QV-10 の登場によるデジタルカメラ市場の拡大と FinePix700 の登場	77
付録.1.3. 「FinePix 700」 の特徴.....	77
付録.1.3.1. 「FinePix700」 の技術的特徴.....	77
付録.1.3.2. 「FinePix700」 のデザインの特徴.....	78
付録.1.3.3. 「FinePix700」 のデザイン創出プロセス.....	82
付録.1.3.3.1. デザイン創出に対する技術的制約.....	82
付録.1.3.3.2. コンセプトの創出.....	82
付録.1.3.3.3. デザインの創出.....	82
付録.1.3.3.4. デザインの選択.....	84
付録.1.3.3.5. デザインの実現.....	84
6章 「ドミナント・技術システムは変化しなかったもののドミナント・コア機能が変化した状況のドミナント・インダストリアル・デザインの形成プロセス -フィーチャーフォンのケース」	87
6.1. はじめに	87
6.2. 先行研究及び分析視座.....	88
6.3. 事例分析 携帯電話のケース.....	88
6.3.1. 日本の携帯電話の誕生.....	89
6.3.2. 携帯電話の機能的進化 -ガラパゴスケータイの確立.....	90
6.3.3. 折りたたみ型の普及と NEC の取り組み	93
6.4. ドミナント・インダストリアル・デザインの確立がもたらす影響.....	95
6.4.1. 機能の追加と折りたたみ型の維持.....	95
6.4.2. データ収集.....	96

6.4.2. 外観評価と機能の関係性.....	97
6.4.3. スマートフォン移行への影響.....	100
6.5. ディスカッション.....	100
6.5.1. 本章の貢献.....	100
6.5.2. インダストリアル・デザイン実現のための技術の蓄積の重要性.....	102
6.6. 結論及び次章に向けて.....	103
第7章 「コア機能がインダストリアル・デザインに与える影響の定量分析—スマートフォンの質問紙調査」.....	105
7.1. はじめに.....	105
7.2. 先行研究と課題.....	105
7.2.1. ドミナント・インダストリアル・デザインの形成と変化.....	105
7.3. 仮説導出.....	106
7.3.1. 消費者のインダストリアル・デザイン評価の重要性.....	106
7.3.2. インダストリアル・デザインの類似性がデザイン評価にもたらす影響.....	106
7.3.3. 消費者の機能利用行動がインダストリアル・デザイン評価にもたらす影響.....	107
7.4. 調査設計.....	108
7.4.1. 分析対象の選定.....	108
7.4.2. 分析方法.....	109
7.4.3. 測定項目.....	110
7.5. データの集計と分析.....	111
7.5.1. 調査実施概要.....	111
7.5.2. 利用頻度に関する分類.....	112
7.5.3. 各変数の説明.....	113
7.5.4. 分析結果まとめ.....	113
7.6. ディスカッション.....	116
7.6.1. 仮説 1,2 と本稿の分析結果の対応.....	116
7.6.2. 本章の貢献.....	116
7.6.2.1. ドミナント・インダストリアル・デザインの長期的な影響力の定量的な測定・実証.....	116
7.6.2.2. コア機能がインダストリアル・デザイン評価にもたらす効果.....	117
7.6.2.3. インダストリアル・デザイン創出における機能とのマッチング.....	117
7.7. 結論及び次章に向けて.....	118
第8章 「本稿の結論」.....	119
8.1. はじめに.....	119
8.2. 各章の整理と貢献.....	119
8.2.1. 第4章のまとめと貢献.....	119

8.2.2. 第5章のまとめと貢献.....	120
8.2.3. 第6章のまとめと貢献.....	122
8.2.4. 第7章のまとめと貢献.....	123
8.2.5. 分析課題への対応.....	124
8.2.5.1. インダストリアル・デザインに対するコア機能、技術システムの変化の影響	124
8.2.5.2. ドミナント・インダストリアル・デザインの形成プロセス.....	127
8.3. ディスカッション.....	133
8.3.1. 本稿のフレームワークの妥当性に関する議論.....	133
8.3.2. 補足的分析の解釈.....	137
8.4. 本稿全体の貢献.....	140
8.4.1. インダストリアル・デザイン研究に対する貢献.....	140
8.4.2. ドミナント・デザイン研究に対する貢献.....	141
8.4.3. 戦略論・技術経営論とマーケティング研究の融合.....	143
8.5. 本稿の限界・今後の研究の方向性.....	146
8.5.1. 消費者調査の限界.....	146
8.5.2. 技術・機能との関連の更なる分析の精緻化及び一般化.....	147
8.5.3. インダストリアル・デザインの変化に関する包括的な議論.....	148
8.5.4. 経時的な観点を取り入れたマネジメント方法の重要性.....	148
8.6. 結論.....	149
補章「技術的制約の解消のためのデザイナーとエンジニアの関係性に関する分析—デジタルカメラ産業における意匠・特許分析及びケース分析」.....	151
補章.1. はじめに.....	151
補章.2. 先行研究.....	152
補章.2.1. デザイナーと技術的知識.....	152
補章.2.2. なぜインパクトのあるインダストリアル・デザインの創出に新技術の開発が必要なのか.....	152
補章.2.3. デザイン部門と技術部門の交流のマネジメント.....	153
補章.2.4. 先行研究まとめと課題の導出.....	154
補章.3. インダストリアル・デザインの創出とデザイン部門・技術部門間の交流：デジタルカメラ業界での実証分析.....	155
補章.3.1. 分析の設計—意匠とは何か？.....	155
補章.3.2. 分析の手法.....	157
補章.3.3. 分析結果.....	158
補章.4.1. 小括とカシオ計算機のケース.....	159
補章.4.2. カシオ計算機における製品開発に対するデザイナーの貢献.....	160
補章.4.3. カシオ計算機の取り組み.....	161

補章.4.4. 分析結果まとめ インパクトのあるインダストリアル・デザイン・製品コンセプトを生み出すためのデザイン部門と技術開発部門の取り組み.....	163
補章.5. ディスカッション	164
補章.5.1. 本章の貢献.....	164
補章.5.2. コア機能・技術システムとの関係性	165
補章.6. 結論及び今後の課題.....	166
参考文献	168
謝辞.....	185

各章が依拠する論文

<p>第1章 「本研究の背景と問題意識」 依拠する論文： 書下ろし</p>
<p>第2章 「先行研究：既存研究の整理と課題の導出」 依拠する論文：秋池篤 (2015) 「工業デザインのダイナミクス」『東北学院経営・会計研究』 (20), 1-14. (査読なし論文) *レビュー部分や課題などに一部活用。</p>
<p>第3章 「本稿の分析視座の設定」 依拠する論文： 書き下ろし *アイデアの一部については「ドミナント・インダストリアル・デザイン創出のマネジメント」というタイトルで、2017年11月18日の日本経営学会東北部会 (東北大学) にて発表。</p>
<p>第4章 「インダストリアル・デザインにおける技術・機能的側面が購買意向にもたらす効果—電気自動車の質問紙調査」 依拠する論文： 秋池篤, 勝又壮太郎 (2016) 「消費者知識とデザイン新奇性の関係：電気自動車の外観イメージ事例から」『組織科学』 49 (3), 47-59. (査読あり論文) *以上の論文をもとに「はじめに」「先行研究」「ディスカッション」部分などを中心に加筆・修正</p>
<p>第5章 「ドミナント・技術システムは変化したもののドミナント・コア機能に変化しなかった状況のドミナント・インダストリアル・デザインの形成プロセス—デジタルカメラのケース」 依拠する論文： ・ Akiike, A. & Yoshioka-Kobayashi, T. (2017). The power of existing design for establishing the dominant “industrial” design. <i>Annals of Business Administrative Science</i>, 16 (4), 189-202. ・ 秋池篤, 吉岡 (小林) 徹 (投稿中) 「技術変化時のデザインのマネジメント—デジタルカメラの事例より(仮題)」(『赤門マネジメント・レビュー』誌 投稿中) *以上の論文を組み合わせ大幅に加筆・修正。秋池・吉岡 (投稿中) のケースは付録に掲載</p>

(次ページへ続く)

(続き)

<p>第6章</p> <p>「ドミナント・技術システムは変化しなかったもののドミナント・コア機能に変化した状況のドミナント・インダストリアル・デザインの形成プロセス—フィーチャーフォンのケース」</p> <p>依拠する論文：</p> <ul style="list-style-type: none">・ Akiike, A. (2014). Can firms simultaneously pursue technology innovation and design innovation?. <i>Annals of Business Administrative Science</i>, 13(3), 169-181. (査読あり論文)・ Akiike, A. (2017). Establishing the Galapagos ke-tai's dominant industrial design. <i>Annals of Business Administrative Science</i>, 16 (6), 287-300. (査読あり論文) <p>* 以上の論文を組み合わせ大幅に加筆・修正</p>
<p>第7章</p> <p>「コア機能がインダストリアル・デザインに与える影響の定量分析 -スマートフォンの質問紙調査」</p> <p>依拠する論文：</p> <p>勝又壮太郎氏との共同研究 (共著として現在投稿準備中) を博士論文に合わせて執筆。</p>
<p>第8章</p> <p>「本稿の結論」</p> <p>依拠する論文：</p> <p>秋池篤 (2015) 「工業デザインのダイナミクス」 『東北学院経営・会計研究』 (20), 1-14. (査読なし論文)</p> <p>* 今後の研究課題 (6.5.4 節) に一部活用。</p>
<p>補章</p> <p>「技術的制約の解消のためのデザイナーとエンジニアの関係性に関する分析—デジタルカメラ産業における意匠・特許分析及びケース分析」</p> <p>依拠する論文：</p> <p>秋池篤, 吉岡 (小林) 徹 (2015) 「技術も生み出せるデザイナー、デザインも生み出せるエンジニアの」 『一橋ビジネスレビュー』 62 (4), 64-78.</p> <p>* 「はじめに」 「ディスカッション」 部分を中心に加筆・修正。</p>

第1章「本研究の背景と問題意識」

1.1. 本研究の背景 — インダストリアル・デザインへの関心の高まり

我々は多くの工業製品（以下、製品）に身の回りを囲まれ、それらを使用することで現在の生活を成り立たせている。移動するために自転車や自動車を用い、連絡のために固定電話、携帯電話を用いる。その他にも、様々な用途のためにありとあらゆる製品を使用して日々を送っている。

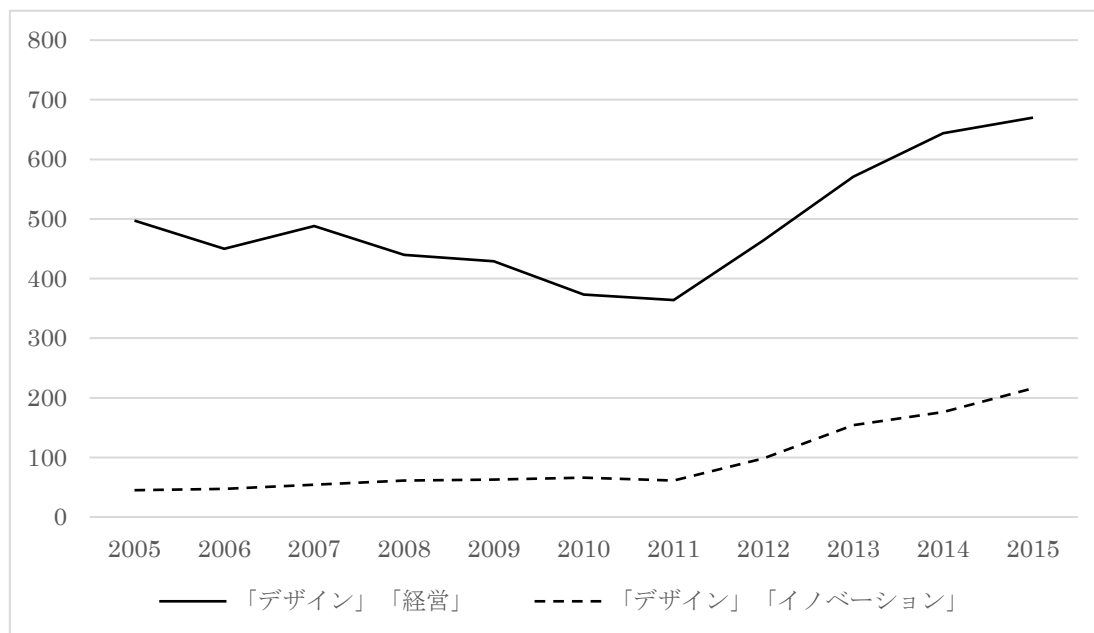
それでは、我々はどのように自分の好みにあう製品を選択しているのか。製品を購入する際の行動から考えてみよう。まず店舗に赴き、①なんの気なしに製品の姿・形を見て、②その製品のスペックを確認する。その後、③手に取ってみて重さや手触りなどをチェックするというプロセスを経て、いずれも問題がなければ、購入するという行動をとるのが一般的であると想定される。この行動の内、②に関してはその製品の機能やスペックにかかわる行動である。このフェーズでは、他社製品より、より多くの機能、優れたスペックを有していることが求められる。しかしながら、①や③のフェーズでは、製品の外観の良さや使い勝手の良さなどが評価される。そして、これらの要素に該当するのがインダストリアル・デザインである。

このインダストリアル・デザインに対する社会の注目が高まっている。秋池・吉岡 (2015) によれば、ビジネス系雑誌記事（『プレジデント』、『週刊東洋経済』、『日経ビジネス』、『週刊ダイヤモンド』）における「デザイン」に関する記事数の年別の平均値は上昇傾向にあるという¹。この点をより包括的に見るために、「日経 BP 検索サービス」でデザインと経営に関する年別の記事数の推移に注目する。検索の際には「「デザイン」かつ「経営」」、「「デザイン」かつ「イノベーション」」という2つの検索式を用いている²。その結果を示した図 1-1 を見ると、いずれの検索方法でも記事数はここ数年増加傾向にあることがわかる。また、図 1-2 は同年に出ていたすべての記事の中での割合をプロットしたものである。図 1-2 から、割合での増加傾向にあることがうかがえる。これらの分析からも、経営やイノベーションにおけるインダストリアル・デザインの働きに対して社会的な関心は高まってきているといえよう。

¹ 秋池・吉岡 (2015) では目視で抽出している。

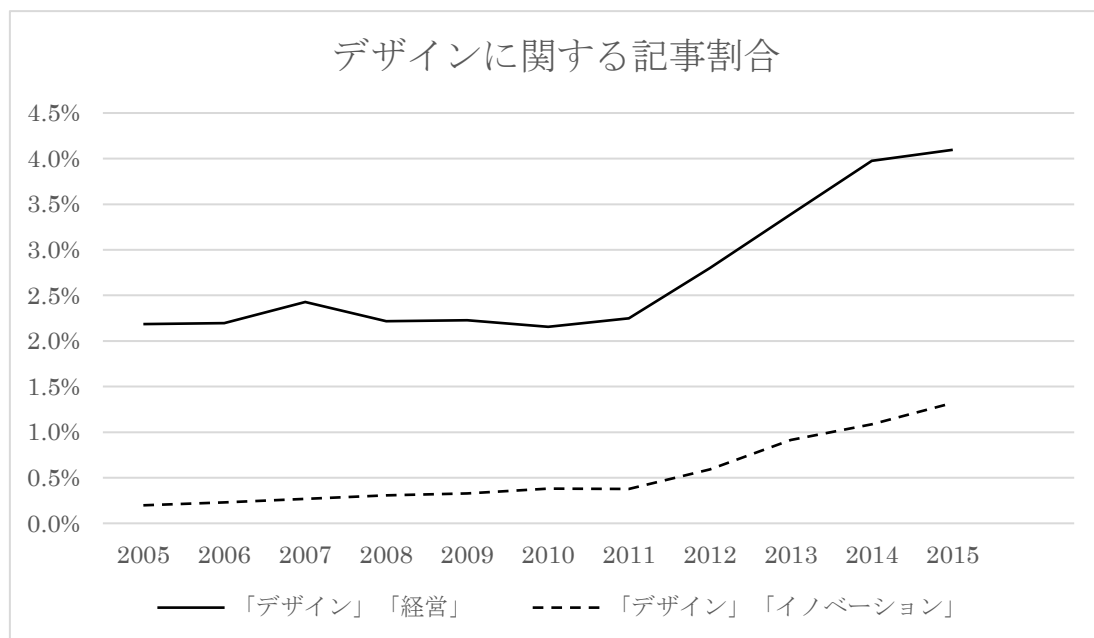
² 社会において一般的に使用されている「デザイン」という言葉で検索している。

図 1-1 「デザイン」に関する記事数 (縦軸は記事数)



出所：「日経 BP 記事検索サービス」検索結果より作成 (2016年7月12日検索)

図 1-2 「デザイン」に関する記事割合 (縦軸は割合)



出所：「日経 BP 記事検索サービス」検索結果より作成 (2016年7月12日検索)

このようにインダストリアル・デザインに関する社会的な関心は高まりを見せている。そこで、本稿は、インダストリアル・デザインの戦略やイノベーションへの活用方法について

検討していく。

1.2. なぜ今インダストリアル・デザインなのか？

1.2.1. 機能向上からの価値獲得の難しさ

なぜ現在インダストリアル・デザインに注目が集まっているのか？詳細な議論に入っていく前に、その背景を考察する。インダストリアル・デザインに注目が集まっている理由の1つに、これまで日本企業の強みとされていたものづくり分野において、機能・スペック面での差別化が難しくなってきたことが指摘される (e.g. 延岡, 2006)。

日本企業は、これまでブラウン管テレビなど電機分野において、競合企業間で同質的競争を繰り返し、技術的機能の向上とコスト低減を同時に進めてきた (新宅, 1994)。この同質的競争によってもたらされたスペックの向上は消費者に受け入れられ、コスト低減と合わせ日本企業の「価値獲得」 (延岡, 2006) につながった。

しかしながら、近年はテレビ分野などの家電製品でデジタル化が進展したことにより、そのような状況に変化が生じた (新宅・善本・立本・許・蘇, 2007; 延岡, 2006; 伊藤, 2003)。藤本 (2004) や延岡 (2006) などによれば、家電分野などで製品のデジタル化が進むことで製品アーキテクチャがモジュラー型 (e.g. Ulrich, 1995; Baldwin & Clark, 2000; 藤本, 2004) に近づき、機能向上やスペック向上での差別化に対する他社の模倣が容易になったという³。そして、模倣が容易になったことで新興国企業の参入が増加し、価格競争に陥った (e.g. 新宅・竹嶋・中川・小川・善本, 2005)。この点については、伊藤 (2006) において定量的に示されている。伊藤 (2006) は、POS データを用いた分析の結果、モジュラー化が特に激しいDVDプレイヤー産業で、参入企業数の増加や投入モデル数の増加が原因で価格低下が引き起こされていたことを明らかとしている。このように、デジタル化を起因とする製品のモジュラー化によって、日本企業は価値獲得 (延岡, 2006) することが難しくなってしまったのである。

1.2.2. 感性的な側面への着目

しかしながら、そのような状況下でも企業は消費者に高く評価される製品を開発し、提供することで収益を向上させる必要がある。その対応のための方策の1つとして、単純な機能面での差別化ではなく、消費者の心をつかむ差別化が重要であるとの認識に至ったことが推察される⁴。実際、同じようタイミングで、「意味的価値」 (延岡, 2006; 2010)、「価値次元の

³ 差別化戦略を、その模倣可能性の観点から議論した文献に Barney (1991, 1996, 2002) が存在する。Barney (1996, 2002) は、差別化戦略を VRIO フレームワークによって評価している。VRIO フレームワークの考えに基づけば、差別化戦略自体が企業に価値(Value)をもたらす、他社にない稀少なもの (Rareness) で、模倣しようとした際にコストがかかるもの (Imitability) で、組織的に対応されているもの (Organization) が求められる。

⁴ 経営学研究においては、イノベーション・差別化における消費者の感性の重要性に着目した研究・文献が 2000 年代中旬・下旬に多く登場しているが (e.g. 楠木・阿久津, 2006; 延岡, 2006; Verganti, 2009)、このような実務の関心を反映したものであると考えられる。もちろん、過剰設計・過剰品質問題 (e.g.,

不可視性」(楠木・阿久津, 2006)、経験価値 (Schmitt, 1999)、「感性的価値」(池尾・青木・南・井上, 2012) など多くの文献で消費者の感性に訴える差別化の重要性が指摘されている。これらの文献の指摘に基づけば、機能的な側面ではなく消費者の感性面への働きかけにより想起される価値も分析の対象に捉える必要があることがわかる。我々の実際の購買意思決定のプロセスを考えてみても、性能や技術的な機能のみですべてを判断しているわけではない。感性的な要素に注目して買っている場面も多い。特に、近年では、Dyson の掃除機を初めとしたデザイン家電や直感的なユーザーインターフェースを有した iPhone など感性面での評価が受け入れられたケースが登場するようになり、多くの注目を集めている。

その中で、近年経営学上の関心を集めているのがインダストリアル・デザインである⁵。詳細については次章において議論していくが、既存のインダストリアル・デザイン研究は、インダストリアル・デザインの効果について論じたものとそのマネジメント方法について論じたものに大別できる (Ravasi & Stigliani, 2012)。前者の研究群を基にすれば、インダストリアル・デザインは消費者の購買意向の向上に寄与し (e.g. Yamamoto & Lambert, 1994)、企業の売上げにも貢献するとの指摘 (Gemser & Leenders, 2001) がなされてきている⁶。つまり、企業はインダストリアル・デザインを重視した製品を市場に投入していくことによって、高い収益をあげることが期待できるのである。

1.3. 日本のインダストリアル・デザインのマネジメントの現状 –インダストリアル・デザインと技術の関係性への関心

前節においては、本稿の中心となるインダストリアル・デザインへの注目について言及した。インダストリアル・デザインは、モジュール化などの影響によって、技術的機能の向上が消費者に付加価値として認められなくなってしまった結果、「価値獲得」が出来なくなってしまったことを背景に (延岡, 2006)、社会的な注目を集めている。

それでは、日本企業は、現在、どのようにインダストリアル・デザインをマネジメントしているのか。そして、それは他国と比べて時にどのような違いがあるのか。長谷川 (2012) 及び鷺田 (2015) の分析結果を基に概観する。まず、世界と日本のインダストリアル・デザインのマネジメント方法の違いについて考えていきたい。鷺田 (2015) では、日本、アメリカ、中国のデザイナーに対して質問紙調査を実施している。表 1-1 は、鷺田 (2015) の図 1 (p.57)、図 2 (p.59)、図 3 (p.61) の分析結果を基に、主に日本とアメリカのデザイナーの違

藤本, 1997; 下村, 2015) に伴う、コモディティ化回避の方法は他にも多く存在しうる。国際経営分野ではスペック・機能の現地への適応 (e.g., 新宅・天野, 2015; 天野, 2015) や戦略分野、マーケティング分野では新市場の把握や競争構造の把握・創出 (Kim & Moberugmu, 2005; 勝又・西本, 2016a)、顧客の声の把握 (e.g. 川上, 2009) など多岐にわたっている。

⁵ Utterback, Vedin, Ekman, Sanderson, Tether & Verganti, (2006) や Verganti (2009)、Beverland & Farrelly (2007) などの研究ではデザインを重視したイノベーションの重要性を指摘している。

⁶ 後者の研究群に含まれるマネジメント方法として、トップ・マネジメントの態度 (e.g. Hart & Service, 1984; Song & Chung, 2008)、組織的な位置づけ (森永, 2006; 2010)、部門間の連携 (菅野・柴田, 2013) などが言及されている。

いをまとめたものである。表 1-1 を見ると、日本のデザイナーは協働相手に関しては、「技術系とのつながり」を重視しているということが分かる。一方で、アメリカのデザイナーは技術系というよりも経営者やマーケティングとの協働が多いようである⁷。

表 1-1 鷲田 (2015) の分析結果まとめ

①	日本のデザイナーは技術系との協働が高い割合を示している一方でアメリカのデザイナーは経営者、マーケティング系との協働が高い割合を示している
②	日本のデザイナーに関しては、アイデアはコスト上の問題やデザイン上解決できない問題があったため実現できなかったという回答の割合が他国よりも高かったのに対して、アメリカのデザイナーでは意思決定者に意図が伝えられなかったという回答の割合が他国よりも高かった ⁸
③	日本のデザイナーは大学院を修了している割合がアメリカのデザイナーよりも低い

出所：鷲田 (2015) の分析結果 (p.57, 図 1, p.59, 図 2, p.61, 図 3) より

また、問題解決についても協働相手と同様の傾向がみられる。日本のデザイナーのデザイン上の問題はものづくり上のものが多いようである。これは、日本の開発が実際のものづくりプロセスに関与していく傾向にあるのに対して、アメリカはどちらかといえば、経営者とのつながりが強いということを表していることが想定される。大学院修了者の観点からいえば、日本のデザイナーは大学院を修了している割合が低く、デザインに関する一般的なメソドロジーを習得するといった際には課題となる可能性が指摘される。なお、鷲田 (2015) は、表 1-1 のような分析結果を基に以下のように記述し、日本のデザインの問題点を指摘している。

「日本のデザイナービジネスプロセスの中で、確かにエンジニアリングと寄り添ってものづくりを推進する役割を与えられていることは検証されたが、しかしそれは、デザインエンジニアリングを高度化し、経営にデザインの力を活かすという視点から見ると、残念ながらあまり貢献できているとはいえない状況だと結論できる。」

出所：鷲田 (2015) p.61 より引用

⁷ この結果に関しては、両者の経営戦略の考え方の違いも反映されている可能性がある。アメリカは、トップダウン型の経営戦略を採用する傾向にある一方で、日本はボトムアップ型の経営戦略を採用する傾向にある (藤本, 2004)。アメリカのように経営者のトップダウンでやる場合には、デザインに関して経営者とのやり取りも増えていくであろう。一方で、その社内的な地位の違いが影響している可能性もある。日本のデザイナーの地位が低いことが原因で経営者と直接的な関係を築けていないという可能性も想定される。

⁸ 鷲田 (2015) でも述べられているようにアメリカのデザイナーの回答でもコスト制約の回答は最も高い割合を示していた。

以上のような指摘と合わせて、鷺田 (2015) では、日本においてはデザイン、つまり、インダストリアル・デザインが経営陣のレベルまで浸透していないのではないかと指摘される。この指摘から、日本企業においてはインダストリアル・デザインを戦略的にマネジメントしていく点に課題があることがわかる⁹。

次に、企業のインダストリアル・デザインに関する見解についてみていこう。長谷川 (2012) は平成 20 年度、平成 22 年度の「民間企業の研究活動に関する調査」のデータを用いて、日本企業のデザイン活動¹⁰に対する調査を実施している。「民間企業の研究活動に関する調査」は、民間企業の研究開発活動の動向を把握するために実施されているものであるという (科学技術・学術政策研究所 web サイトより) ¹¹。長谷川 (2012) はこのデータを用いることで日本企業全体のインダストリアル・デザイン戦略の動向の把握を試みている。この長谷川 (2012) の分析結果を基にすれば、製造業に所属している企業の 70%は何らかのデザイン活動を実施していたという¹²。その内訳をみていこう。製品等の外観に関する意匠としてデザイン活動を実施している企業は 61.6%であった。それ以外の活動に関しては、50%以下の企業が実施しているという状況であった。この結果から、多くの企業は「デザイン」というと外観の創出をイメージしているということが分かる。

長谷川 (2012) は、デザイン活動を実施している企業における、デザインと技術の関係性についても触れている。企業が、デザインと技術がトレードオフ (代替的) 関係ととらえているのか、それとも相互補完的であると捉えているのかについて質問を実施している。その結果によれば、製造業に所属している企業の 69.6%は、デザインと技術の両者は相互補完的であると回答している (長谷川, 2012) という。一方でデザインと技術の両者がトレードオフの関係であると回答した製造企業 149 社の内、技術的・性能を優先すると回答した企業は 129 社存在していると記載されている (長谷川, 2012) 。長谷川 (2012) の指摘を基にすれば、多くの企業は何らかの形ではインダストリアル・デザインにかかわる活動を実施しており、インダストリアル・デザインと技術の関係性をトレードオフ (代替的) 関係と捉えるのではなく、相互補完的であると捉える傾向にあることが分かる¹³。

鷺田 (2015) 、長谷川 (2011) 、長谷川 (2012) の分析結果は様々な示唆を我々にもたらす。その中で、特に注目したい点は、両者の分析結果ともインダストリアル・デザインと技術の観点に触れている点である。デザイナーと技術部門との関係性、インダストリアル・デザイ

⁹ 鈴木 (2013) や森永 (2016) でも指摘されている。

¹⁰ 本稿のインダストリアル・デザインと類似の意味。

¹¹ なお、同様の問題意識で分析を実施している研究に長谷川 (2011) が存在する。長谷川 (2011) は平成 20 年度の調査結果を用いた分析を行っており、先駆的な研究である。

¹² 長谷川 (2012) はデザイン活動を「製品等の外観に関する意匠」、「製品等とその外部とのインターフェースに関する構想」、「製品等の外形を規定する技術的な内部構造に関する設計」、「サービスを提供する空間や媒体の外形・配置などに関する考察」「顧客満足度の向上を目的としたサービスの提供方法やプロセスの組換え」 (長谷川, 2012 p. 19 表 3-2 の要素) という 5 つの要素から成り立つ要素であると定義している。

¹³ ただし、この分析結果に関しては注意を要する。インダストリアル・デザインと技術は相互補完的なものであるといえども、より重視するのはどちらなのかという点は明らかではない。

ンと技術の関係性については企業や経営学分野の間の共通の関心事となっていることがわかる。したがって、技術の観点を考慮したインダストリアル・デザインの戦略を検討することは日本企業への示唆という意味でも非常に有用であるといえよう。

1.4. 技術イノベーションを反映したインダストリアル・デザインの可能性

前節までの議論を基に、本稿は技術イノベーションを考慮した、インダストリアル・デザイン戦略について分析していくこととする。それを考慮するにあたり、2つの点を考慮する必要がある。1点目は、インダストリアル・デザインと技術イノベーションの結びつきである。インダストリアル・デザインと言うと、洗練さ、美しさ、などのイメージを抱くかもしれないが、近年では iPod などユーザーインターフェースへの注目が集まっている。このように、インダストリアル・デザインのうち、技術や機能との結びつきを反映した側面に注目することは実務的にも関心が高い領域であり、その有効性をより詳細に検討する必要がある。

2点目は、技術イノベーションとインダストリアル・デザイン自体にもたらす影響である。技術イノベーションが生じ、製品の技術や機能が変化した場合に、インダストリアル・デザインはどのような影響を受けるのであろうか。インダストリアル・デザインも変化するのであろうか。現在市場に存在する製品のインダストリアル・デザインに注目してみると、ノートパソコンなど多くの技術イノベーションが生じていながらもインダストリアル・デザインが変化していない製品と携帯電話など技術イノベーションとともにインダストリアル・デザインが変化している製品が存在していることがわかる。ノートパソコンといえば、キーボードとディスプレイがあって四角の形をしているという定型的な形が長年維持・共有されている一方、携帯電話においては、様々な形状が登場している。そして、ある形状が普及したのち、その交代が起きるというプロセスが生じている。このように、技術イノベーションが起こっていてもインダストリアル・デザインが変化しないものと、変化しているものが存在する。それでは両者の違いはなぜ生じているのか。

以上の議論を踏まえて、本稿は、インダストリアル・デザインと技術・機能との結びつきが技術イノベーションからうける影響に関するメカニズムを明らかとすることを問題意識として設定する。

1.5. 本章の結論・本稿の構成

本章は、現在、技術面・機能面のみでの製品差別化が困難となってきたことを背景に、インダストリアル・デザインへの社会的な関心が高まっていることを記載した。ここから、インダストリアル・デザインを対象とすることは企業・社会にとって貢献が期待できることを指摘した。また、日本のインダストリアル・デザインのマネジメントの現状に関して既存文献をもとに整理した。その結果として、技術とインダストリアル・デザインの関係性を考慮することは、日本企業にとって重要なテーマとなっている一方で、両者の関係性の戦略的

なマネジメントという観点が不十分であることを指摘した。そのうえで、本稿はインダストリアル・デザインのうち技術・機能との結びつきを表す側面が技術イノベーションからうける影響に関するメカニズムについて明らかとすることを問題意識とした。

上記の問題意識を受け、第 2 章においては先行研究を整理し、本稿の分析課題を導出する。第 3 章においては、第 2 章で導出した分析課題を分析するための視座を検討する。第 4 章～第 7 章は設定された分析課題、分析視座に基づいて分析を進めていく。第 4 章では、電気自動車を対象とした消費者調査結果を用いた定量的な分析を実施する。第 5 章ではデジタルカメラ、第 6 章では携帯電話 (フィーチャーフォン) のケース分析を行う。第 7 章は、第 5 章及び第 6 章の分析結果を踏まえて、携帯電話 (スマートフォン) を対象とした質問紙調査の結果を用いた定量的な分析を進める。第 8 章は、第 4 章～第 7 章の分析より得られた知見をまとめ、貢献、限界、今後の研究課題について言及する。

第2章「先行研究：既存研究の整理と課題の導出」¹⁴

2.1. はじめに

前章において、インダストリアル・デザインに対する社会的関心が高まってきていること、日本企業のインダストリアル・デザインのマネジメントに関する考察が未だ不十分であることを指摘した。その際には、雑誌記事の推移や鷺田 (2015)、長谷川 (2011)、長谷川 (2012) などの文献を概観した。その結果、技術を考慮したインダストリアル・デザイン戦略というテーマは、これまで技術的要素に強みを有してきた、日本企業にとっても重要なテーマであることが明らかとなった。特に、技術イノベーションとインダストリアル・デザインの関係性は重要なテーマであった。

本章では、先行研究のレビューを通じて、技術イノベーションとインダストリアル・デザインに関する研究を整理し、それらの研究の課題を導出する。本章の構成は以下の通りである。まず、イノベーションのタイプのダイナミックな変化に着目した研究をレビューする。特に、ドミナント・デザインに関する既存研究 (e.g., Abernathy, 1978) を整理することで、ドミナント・デザインの形成と脱成熟 (e.g., Abernathy & Clark, 1985) が、イノベーション研究において、重要な要素として認識されてきたことを記述する。このような先行研究に対して、本稿は既存のドミナント・デザインの議論においては、技術面や機能面について注目が集まってきたものの、本来、消費者にとって最も身近な要素であるインダストリアル・デザインへの注目が不十分であることを指摘する。

このようなドミナント・デザインに関する研究の限界を踏まえて、次に、インダストリアル・デザインに注目した研究のレビューを進める。まずインダストリアル・デザインの定義づけを行う。次に、インダストリアル・デザインに焦点を当て分析をしている研究をサーベイしていく。その結果として 既存研究においては、インダストリアル・デザインが消費者の購買意向や企業の業績に影響を与えること、技術とインダストリアル・デザインの関連が重要であると指摘されていることを明らかにする (e.g., Gemser & Leenders, 2001)。また、既存研究は、インダストリアル・デザインについては、複数の次元から構成され (e.g., Moon, Miller, & Kim, 2013)、審美性のみならず、象徴性や機能性との関連性も重要であるとの指摘がなされ (Homburg, Schwemmler, & Kuehnl, 2015)、技術や機能を反映させた側面が存在することも指摘している。

しかしながら、これらの研究においてはイノベーション研究やドミナント・デザインに関する研究で議論された技術・機能面の変化が生じたタイミングでのインダストリアル・デザインにもたらされる影響に関する分析が不足していることを記述する。特に、技術・機能におけるラディカルな変化がインダストリアル・デザインへもたらす影響についての考察が

¹⁴ 本章は、秋池 (2015) の一部を用いながら大幅に修正したものである。

不十分であることに言及する。また、インダストリアル・デザイン研究においては、これまで市場で評価されてきた典型的なインダストリアル・デザインを大きく変更させることは、消費者の購買効果を低下させる (e.g., Talke, Müller & Wieringa, 2017) と認識されていることを記述する。本稿は、そのような指摘に対して、携帯電話のように従来、市場において典型的であったインダストリアル・デザイン (ドミナント・インダストリアル・デザイン) が大きく変化している事例が存在することを指摘し、本稿の分析課題を設定する。

2.2. イノベーションとドミナント・デザイン

2.2.1. イノベーションのダイナミクス¹⁵

イノベーションは経営学において重要な要素であると認識されている。その中で特に注目を集めてきたのが、イノベーションを経時的にどのようにマネジメントすればよいかというテーマである。このテーマの代表的な研究に Utterback and Abernathy (1975) や Abernathy and Utterback (1978)、Abernathy (1978) がある。Utterback and Abernathy (1975) は、複数産業のイノベーションのパターンの分析をしている。その際に、製品イノベーション (product innovation) と工程イノベーション (process innovation) を分けクロス表を用いた χ^2 分析を実施した。その結果として、産業がいまだ調整されていない段階では製品イノベーションの方が発生確率は高く、工程イノベーションの方がその確率は小さい。しかしながら、産業がシステム的な段階においては製品イノベーションの発生確率は低下し、逆に工程イノベーションの発生確率が高まることを指摘している。

また、Abernathy and Utterback (1978) 、Abernathy (1978) では、この Utterback and Abernathy (1975) の研究を発展させている。これらの研究では、航空機産業や自動車産業の事例をもとに、産業が流動的な状態から固定的な状態へと移行していく分水嶺として、ドミナント・デザイン (dominant design) という概念を確立し、導入している (ドミナント・デザインの詳細については、次節にて後述) 。Abernathy and Utterback (1978) や Abernathy (1978) を基にすれば、産業の初期においては様々な製品イノベーションが生じるものの、その後の製品の規範となるようなドミナント・デザインが登場すると、その後に登場する製品はそのドミナント・デザインに従うことが効率的となる。そのため、画期的な機能などは登場しづらくなり、製品イノベーションの発生確率は低下する。一方で、製品の標準化が進んでいくため大量生産も可能となり、如何に他社とのコスト競争で優位に立つのかに焦点が当たるようになる。そのため、工程イノベーションの発生確率が高まってくるという。

なお、Abernathy (1978) は、ドミナント・デザインが設定され、工程イノベーションに焦点が当たるようになり、製品イノベーションが生じづらくなる現象を「生産性のジレンマ (productivity dilemma) 」と呼んだ。これは、固定的な状況における画期的な製品イノベーションを企業が起こすことの困難さを表している。このように、企業にとって求められるイノベーションのタイプは産業の状態とともに変化し、その変化に適応していくことが企業に

¹⁵ 本節の議論には、一部、秋池 (2015) の議論が含まれている。加筆・修正したものとなる。

とって求められるのである¹⁶。

2.2.2. ドミナント・デザインとは

前節はイノベーションのパターンの変化について取り扱った。その中で、重要な概念としてドミナント・デザインに触れた。そこで、本節では、ドミナント・デザインに関して既存研究の記述を基に整理する。ドミナント・デザインは多くのテキストにおいて、その存在が紹介されている (e.g. 延岡, 2006; 近能・高井, 2012; 一橋イノベーション研究センター, 2001)、技術経営分野で重要な概念である。その歴史に関しては、複数産業におけるイノベーションのパターンを分析した Utterback and Abernathy (1975) において、その存在が示唆され、Abernathy and Utterback (1978) や Abernathy (1978) において「ドミナント・デザイン」と名付けられた。

Abernathy and Utterback (1978) や Abernathy (1978) は、航空機の DC-3 や自動車のモデル T の存在からドミナント・デザインを導出している。その定義としては、「前身の製品において別個に導入された個別の技術的イノベーションを統合したもの」 (Abernathy, 1978 p. 75 より引用。訳は筆者) であるとされている。そして、この出現によって製品の標準化が進み、機能的競争のためのベンチマークとして作用するという。ドミナント・デザインの形成について、Clark (1985) は、顧客ニーズの観点を取り入れる必要性を指摘している。この論文によれば、顧客ニーズと製品コンセプト側の相互の関係性の中で、ドミナント・デザインは確立されるという。Suárez and Utterback (1995) は Utterback and Suarez (1993) や Clark (1985) の考えをもとに、ドミナント・デザインを産業におけるデザインヒエラルキーの支配を確立する特定の経路として捉えている。つまり、ドミナント・デザインとは、様々な経路が存在しうる中で、顧客から選択され、その後の方向性を支配づける存在である。

Utterback (1994) においても、ドミナント・デザインは「市場の支配を勝ち取ったデザイン」 (Utterback, 1994 邦訳版 p.48 より引用) と定義され、前述の Abernathy (1978) と同様の議論を採用している。また、Clark (1985) や Suárez and Utterback (1995) の考え方と同じく、技術と顧客の相互作用の中で、最終的なドミナント・デザインが選択されると指摘する。以上の議論を基にすると、ドミナント・デザインとは、企業が無数の技術を組み合わせながら、製品の機能を提案し、市場において最終的には選択されるものであることがわかる。

2.2.3. 「脱成熟」とドミナント・デザインの変化 — 技術移行に関する分析

Abernathy and Utterback (1978) や Abernathy (1978) ではドミナント・デザインの誕生とともに、産業は流動的な状態から固定的な状態へと移行し、製品イノベーションの発生確率は低下すると指摘する。しかしながら、一度製品イノベーションの発生確率が低下し、固定的

¹⁶ この部分については、秋池 (2012b) や Akiike (2013) において詳細に解説を実施した。特に、Utterback & Abernathy (1975)、Abernathy & Utterback (1978) や Abernathy (1978) に描かれているモデルの図が微妙に異なる点には留意が必要となる (秋池, 2012b; Akiike, 2013)。

な状態になった産業も再び流動的な状況になることがある。Abernathy and Clark, Kantrow (1983) や Abernathy and Clark (1985) は、一度固定的な状態に陥ってしまった産業に新たなコンセプトが導入されることによって、再び製品イノベーションが活発な流動的な状態へと戻る現象を「脱成熟 (de maturity)」と名付けている。そして、Abernathy et al. (1983) や Abernathy and Clark (1985) は脱成熟を検討するにあたり、イノベーションを技術/能力軸と市場/顧客軸で分類し、通常 (Regular)、ニッチ創出 (Niche Creation)、革命的 (Revolutionary)、アーキテクチャ的 (Architectural) という4つのタイプに分けている。そのうち、Abernathy and Clark (1985) や Abernathy et al. (1983) が脱成熟をもたらす存在としてみなしていたのは革命的 (Revolutionary)、アーキテクチャ的 (Architectural) の2つである¹⁷。これらの論文では、既存製品に対して大きな技術的なブレークスルーをもたらすイノベーションが産業を再び流動的な状態へと導くものであると考えていた。

その後の研究では、脱成熟後に生じる技術の移行のタイミングに焦点を当てた分析もなされた。Foster (1986) は、従来技術から新技術への移行に関して議論している。この研究では、タイヤコードなどの事例を通じて、技術の進歩に関しては開発努力に対して、Sカーブ (S-curve)を描くという主張をしている。そして、新規技術が導入された際には、従来技術よりも少し性能的に劣ったところからスタートし、最終的に従来技術を超えるケースが存在すると指摘する。この従来技術と新規技術が併存する状況においては、企業のマネジメントが求められる観点であり、新技術を重視する企業からすれば新技術への素早い移行を目指し、従来技術を得意とする企業はなるべくその寿命を引き延ばそうと対応するという。

また、新技術の導入が既存企業に対してもたらす影響についても分析が進められた。Tushman and Anderson (1986) は、非連続 (discontinuity) をもたらすイノベーションを2つのタイプに分類している。1つは能力増強型、もう1つは能力破壊型である。能力増強型は既存企業の競争力をさらに高めるようなタイプの非連続性のことである。能力破壊型は既存企業のこれまでのノウハウなどが通用しなくなってしまうタイプの非連続性である。そのため、能力破壊型では既存企業は新規参入企業を前に敗れ去ってしまうという。Tushman and Anderson (1986)などの研究においては、技術的なインパクトの大きさが脱成熟の起点となると考えた¹⁸。

しかしながら、イノベーションを検討するうえでは、市場や顧客の観点も重要な要素である。Christensen (1997) はイノベーションにおける市場・顧客面に注目し、顧客とのつながり

¹⁷ この部分の指摘については秋池・岩尾 (2013) で実施している。なお、イノベーション研究に関する包括的なレビューも同時に実施している。

¹⁸ もちろんイノベーションは、技術的なインパクトの大きさのみが重要であるわけではない。部品 (要素技術) 同士の組み合わせ方 (製品アーキテクチャ: product architecture) の変化が、企業の競争力に対して大きく影響を与えることを Henderson and Clark (1990) は指摘している。この研究においては、半導体の露光装置のイノベーションの事例をもとに、部品レベルのイノベーションというよりも部品同士の組み合わせの変化こそが重要な要素であったと指摘している。そして、Henderson and Clark (1990) はこの製品アーキテクチャの変化は既存企業にとっても対応しづらく、大きな影響をもたらすと指摘している。

が、イノベーションに対して大きな影響をもたらすと指摘している。その背景には、顧客が求めている価値の次元（機能）の違いがあるという。新規顧客は既存の顧客と求める価値の次元が異なるため、既存の企業は対応するのが難しいという。Christensen, Suárez and Utterback (1998) は、製品アーキテクチャと市場の観点を同時に捉え、企業が新市場にアーキテクチャが変化した製品を投入した際に、特に高い生存確率を示すことを定量的に明らかとしている。これらの結果として明らかとなることは、脱成熟は、市場や顧客の側面を起点としても生じうるということである。新たな機能・価値を市場に対して企業が提供することによって、製品・市場に対して大きな影響をもたらすのである。

そして、このような技術や機能面でインパクトの大きなイノベーションが生じることによって、イノベーションのパターンは再び流動的な状態になるという（桑田・新宅, 1986; 新宅, 1994）。その結果として、これまで形成されてきたドミナント・デザインは不明瞭なものとなり、様々なイノベーションが生じ、再度市場の選択を経て、ドミナント・デザインは新たなものに再設定される（Anderson & Tushman, 1990）。

2.2.4. 既存研究の整理と課題

ここまで、ドミナント・デザインや脱成熟に関して議論を進めてきた。ドミナント・デザインに関しては技術（e.g., Tushman & Anderson, 1986; Henderson & Clark, 1990）及び機能・価値（e.g., Christensen, 1997; Christensen et al. 1998）という側面から構成される。Abernathy (1978) では、ドミナント・デザインは、これまでの技術的イノベーションを取りまとめたものと記述され、Clark (1985) では、ドミナント・デザインは機能的なパラメータを規定するものであると指摘されている。このように、ドミナント・デザインは、技術・機能双方から構成される。そして、技術もしくは機能面が起点となって生じた脱成熟によって、（桑田・新宅, 1986; 新宅, 1994）、これまでのドミナント・デザインから流動的な状態を経て、新たな技術・機能を有したドミナント・デザインへと変化する（Anderson & Tushman, 1990）。このように、技術や機能の影響はその製品の在り方に大きな影響をもたらすことが指摘されている。ただし、これらの研究においては課題が存在する。それはインダストリアル・デザインに関する考察が不十分であるという点である。実際に、ユーザーの観点に立ってみると、ユーザーとの接点となるインダストリアル・デザインの要素が非常に重要となってくるものの、主たる分析の関心とはなっていない。それでは、インダストリアル・デザインは従来のドミナント・デザインの議論とどのように関連するのか。

このドミナント・デザインに関するインダストリアル・デザインの観点については、先行研究において全く考慮されていないわけではない。Utterback (1994)では、手動式タイプライターから電動式タイプライター、ワープロ、パソコンの技術的变化に着目して、イノベーションの変遷について議論を行っている。その中で、qwerty型のキーボードがタイプライターからパソコンまで採用されている点を記述しており、機能や技術以外のインターフェースの観点もドミナント・デザインにおいて重要となることが指摘されている。このように、イ

ンダストリアル・デザインに関連する要素について、既存研究で全く触れられていないというわけではない。しかしながら、Utterback (1994) でも、そのほかの部分でインターフェースにかかわる言及はほとんどなされていない。

加えて、Utterback (1994) の議論は *qwerty* 型のキーボードのように、既存のユーザーインターフェースが長く維持されているケースを対象としていた。しかしながら、携帯電話など一部の製品に関しては、その歴史の中でインダストリアル・デザインを大きく変化させている。Utterback (1994) では、そのようなインダストリアル・デザインの変化については、捉えられてはいない。このように、既存のドミナント・デザインに対して新たな技術が導入されたり、新たな機能・価値がもたらされたりする中で、その製品で採用されていたインダストリアル・デザインはどのような影響を受け、どのように対応するのが適切であるのかというテーマは、既存のドミナント・デザイン研究の課題として挙げることができるであろう。そこで、次節においては、本稿で議論するインダストリアル・デザインに関して、レビューを進めより課題を明確化する。

2.3. インダストリアル・デザインとは何か?¹⁹

2.3.1. 本稿の定義するインダストリアル・デザインの範囲とは?

本稿はインダストリアル・デザインを主な分析対象とする。なお、近年は本稿で議論するインダストリアル・デザインのことを「デザイン」と呼ぶことが一般的である。しかしながら、「デザイン」については、何かを「つくりだす」という意味とその形状や色、使いやすさを指す場合が存在する。長谷川 (2012) は、先行研究のレビューで出原 (1988) を取り上げている。長谷川 (2012) は、この出原 (1988) では、デザインを「デザインすること」と「デザインされたもの」に分類していると記述する。そのうち、インダストリアル・デザインは「デザインされたもの」に該当する。Talke, Salomo, Wieringa and Lutz (2009)²⁰や Eisenman (2013)、Rubera and Droge (2013) や Rubera (2015)、吉岡 (2015) などは、この「デザイン」のうち、インダストリアル・デザインに絞って分析を進めたものが存在している。それに加えて、本稿はドミナント・デザインにも注目している。インダストリアル・デザインも「デザイン」と呼んでしまうと、両者を混同してしまう恐れが大きい。そこで、「デザインされたもの」を「インダストリアル・デザイン」と呼びドミナント・デザインと明確に分ける。次節以降では、インダストリアル・デザインは、その他の要素とはどのように異なるのか、どのような要素から構成されるのかについて整理する²¹。

¹⁹なお、2.3 節、2.4 節、2.5 節の一部については、秋池 (2015) に記載されている内容の一部を加筆・修正して掲載している。

²⁰ 秋池 (2012a) では、この Talke et al. (2009) について解説を加えている。

²¹ 「デザイン」を製品コンセプト、設計と捉えた研究は、桑嶋 (2002)、藤本 (2002)、Kuwashima (2012, 2013)、Kuwashima & Fujimoto (2013) などを基にすれば Myers & Marquis (1969)、野中・竹内 (1996)、Clark Fujimoto (1991) など多く存在する。そのような研究との差別化という意味でも、本稿は「インダストリアル・デザイン」に注目することとする。

2.3.2. 「インダストリアル・デザイン」とは

近年、製品を構成する要素のうち (e.g., 網倉・新宅, 2011)、インダストリアル・デザインに特に着目する研究が存在する。Dumas and Mintzberg (1991) によれば、製品は技術的機能 (Function) ・外観 (Form) ・使いやすさ (Fit) という3つの要素に大別される²²。同論文によれば、これらの要素をバランスよく達成することが製品の成功につながるという。その上で、Dumas and Mintzberg (1991) は、3つの要素の担当部署についても言及しており、技術的機能はエンジニアリング部門、外観はデザイン部門、使いやすさは人間工学部門が担当するものであると指摘し、これらの要素をバランスよく達成するための、3つの部門のマネジメント方法に関して議論している (Dumas & Mintzberg, 1991)。

Dumas and Mintzberg (1991)と類似した分類を行っているのが、Gemser, Jacobs and Cate (2006) である。この論文は、機能 (Functionality) 、外観 (Aesthetics) 、使いやすさ (Usability) という形に分類し、外観と使いやすさがインダストリアル・デザインの要素であると指摘している。そして、オランダのIT企業の調査を通じて、どの程度3つの要素が競争上有用な要素であるか調査し、顧客特殊や汎用的なソフトウェア製品を作っている企業では、機能が競争上重要である一方で、コンテンツと関連したICTを手掛けている企業では、外観が重要な競争要素であった (Gemser et al., 2006) ということを示している。つまり、インダストリアル・デザインとは、「外観や使いやすさ」を含む言葉として使用されていることがわかる²³。

2.4. インダストリアル・デザインがもたらす効果

前節では、本稿で取り扱うインダストリアル・デザインの意味について議論してきた。それでは、このインダストリアル・デザインは企業経営にとって有意義なものなのであろうか。先行研究では、インダストリアル・デザインの効果およびそのマネジメント方法に関して議論がなされてきている (Ravasi & Stigliani, 2012) ²⁴。本稿では、インダストリアル・デザインがもたらす効果について注目し、先行研究をレビューしていく。

²² 外観に関しては、form や appearance、aesthetic など様々な用語で表されることが多い。また、使いやすさに関しても、fit や user friendly、usability など様々な用語で定義される。特に、明確な区分がなく、外見に関する言葉として使用されている場合は外観、使いやすさに関する言葉として使用されている場合は使いやすさと訳している。

²³ このような区分は、Ulrich & Eppinger (2012) においてもなされている。ただし、既存研究を見ると製品の的外観面に着目し実証分析をした研究が多い (e.g., Talke et al., 2009)。

²⁴ Ravasi & Stigliani (2012) は、既存の製品デザイン研究を包括的にレビューし、それらをデザイン活動 (Design activity) 、デザイン選択 (Design choice) 、デザイン成果 (Design output) という3つに分類している。製品デザイン研究のレビューであるため、インダストリアル・デザイン研究よりもそのレビュー範囲は広いものの、デザイン研究を多く含むため参照した。また、本稿では、インダストリアル・デザインと技術の関係性などに着目しているデザイン選択の部分も広義の意味でデザインのマネジメントであるとみなしている。

2.4.1. 企業の業績及び製品の売上げに対するインダストリアル・デザインの効果

まずは、企業の業績に対するインダストリアル・デザインの効果について論じていきたい。この点に関して詳細な分析を加えているのは、Gemser and Leenders (2001) や Hertenstein, Platt and Veryzer (2005)、Chiva and Alegre (2009) などの研究である。Gemser and Leenders (2001) は、デザインへの強度の増加やデザインイノベーションの追求が、企業の収益の増加に正の効果をもたらすと指摘している。また、Hertenstein et al. (2005) は、デザインの有効性が高い企業とそうでない企業に分類したところ、前者の方が高い財務パフォーマンスを挙げていることを示した。Chiva and Alegre (2009) では、インダストリアル・デザイン活動への投資額がデザインマネジメントの能力を構築し、その能力が企業のパフォーマンスに貢献するというモデルを、共分散構造分析を用いることで構築した。これらの研究では、インダストリアル・デザインもしくはその創出のための活動が企業の業績に正の効果をもたらしているという事を明らかとしたものである。また、Rubera and Droge (2013) はデザインイノベーションを実施することが企業の業績 (売上げやトービンの q) に正の効果をもたらす可能性について言及している。製品の売上げに対して正の効果をもたらすと指摘しているのが Talke et al. (2009) や Rubera (2015) である。これらの研究においては、デザイン新奇性といったものが製品の売上げに正の効果をもたらすと指摘したものである。以上のようにインダストリアル・デザインを重視した経営を行っていくことは企業のパフォーマンスにとって正の効果をもたらすということが指摘されてきている。

2.4.2. インダストリアル・デザインが消費者に与える効果

インダストリアル・デザインが企業の業績や製品の売上げに正の効果をもたらすとして、それはどのような論理で成り立っているのか。この点に関して消費者行動の観点から分析されてきている。それらの研究を概観する。既存研究においては製品選択意向 (e.g., Yamamoto & Lambert, 1994)、製品の機能評価 (e.g., Mugge & Schoorman, 2011; Hoegg & Alba, 2012)、使いやすさ (Mugge & Schoormans, 2012)、ブランド態度 (e.g., Orth & Malkewitz, 2008) など多くの要素と関係性を有する、もしくは正の効果を与えるという指摘や実証分析がなされている。

例えば、Hoegg and Alba (2012) では、製品の外観がその製品の機能評価に正の効果をもたらすことを、キッチン用品 (Cookware)、ステレオスピーカー (Stereo Speaker)、インラインスケート (in-line skate) などの画像を活用し、その外観評価と知覚された機能 (機能が高いと感じるかどうかなど) の関係を調査し、定量的に分析することにより明らかにしている。また、Mugge and Schoorman (2012) では、洗濯機 (washing machine) やデジタルカメラ (digital camera) などの画像を用いることで、アンケート調査を実施し専門家 (experts) においては、革新的なインダストリアル・デザインであると、その製品を使いやすいと感じることを指摘している。このように、インダストリアル・デザインを考慮することは、消費者行動の観点

から言っても、企業にとって望ましい成果につながる可能性があることがわかる。

2.5. インダストリアル・デザインと技術的観点の融合

ここまでインダストリアル・デザインが企業業績や、製品売上げ、消費者に与える影響について先行研究を整理した。先行研究を見ると、インダストリアル・デザインは企業の業績や消費者の選択意向に正の影響をもたらすという指摘が存在する。つまり、インダストリアル・デザインを意識することは企業にとって正の効果をもたらす。しかしながら、ここで考慮する必要があるのは技術や機能との関係性である。インダストリアル・デザインは、技術的な要素と比較した時にどのくらい正の効果をもたらすのか。また、工業製品である以上、インダストリアル・デザイン単独で製品が成り立つということは存在しない。それ以外の技術・機能との兼ね合いの中で実現されるものである。その間の関係性を考慮する必要もある。インダストリアル・デザインと技術・機能の関係性については、これまでも重要なテーマとして取り上げられてきた (e.g., Walsh, 1996)。Walsh (1996) は技術イノベーションの中でインダストリアル・デザインの関係性について理論的な土台を提唱している。Walsh (1996) に基づけば、技術イノベーションの進展とともにインダストリアル・デザインの役割が変化していくという。この点について、インダストリアル・デザインと技術が製品に与える効果及びその組み合わせ方について議論している研究を中心に取り上げていきたい。

2.5.1. インダストリアル・デザインと技術の効果の違い

まず、はじめにインダストリアル・デザインと技術の効果の違いについて言及したい。Talke et al. (2009) や Rubera (2015)、Rubera and Droge (2013)、後藤 (2014)、後藤・石川 (2015) などの研究は、インダストリアル・デザインと技術が企業の業績、製品の売上げにもたらす効果を同時に分析している。例えば、後藤 (2013) は液晶テレビの分析を通じて、高画質やコスト削減に係る特許 (TR: テクノロジーリサーチと呼ぶ) 及び小型化、UI に関する特許 (DR デザインリサーチと呼んでいる) がともに企業のパフォーマンスに正の影響をもたらすことを指摘する。しかしながら、後藤 (2014) は、インダストリアル・デザインに関する特許を分析したものであり、必ずしもインダストリアル・デザインそのものを測定したのではない。Talke et al. (2009) では、ドイツの自動車業界を題材に、インダストリアル・デザインの新奇性 (以下、デザイン新奇性) と技術の新奇性が製品売上げに対してもたらす影響について定量的な分析している。その結果として、新奇性が製品売上げにもたらす効果は、製品導入後の経過時間とは関係性が見受けられない一方で、技術新奇性は逆 U 字の影響をもたらしていた。また、技術新奇性による効果の方がインダストリアル・デザインの新奇性よりも大きなものであった。また、Rubera and Droge (2013) は、デザインイノベーション技術イノベーションが企業の業績 (売上、トービン Q) に与える影響を分析している。その結果として、売上げについては、コーポレートブランド戦略を採用している場合は、デザインイノベーションのみが正に有意な影響をもたらしていたものの、製品別ブランド (house

of brand) 戦略を採用している場合、双方のミックス戦略を採用している場合は、技術イノベーション及び技術とデザインイノベーションの交互作用項が有意に正な影響をもたらしていた。トービン Q については、製品別ブランド (house of brand) 戦略を採用している場合、双方のミックス戦略を採用している場合、技術イノベーション及び技術とデザインイノベーションの交互作用項は有意な影響をもたらしていた。コーポレートブランド戦略の場合は技術イノベーション及びデザインイノベーションが正に有意な影響をもたらす一方で、両者はトレードオフの関係であった。Rubera (2015) は自動車とバイクのデータを用いて、デザイン新奇性を測定、分析した結果、インダストリアル・デザインの効果は製品導入後、時間とともに向上してくると指摘する。また、後藤・石川 (2015) も、デジタルカメラの分析より技術とインダストリアル・デザインの関係性について分析を進めている。そして、Bornemann, Schöler and Homburg (2015) は、審美性と機能はシェアホルダーの価値に対して正の交互作用を有することをイベントヒストリーの手法を用いて明らかとしている。つまり、両者の追求が企業にとって重要であることを指摘している。これらの研究の分析結果をまとめると、インダストリアル・デザインと技術・機能は双方とも製品や企業のパフォーマンスの向上に寄与しうる競争上、重要な要素であると認識されていることがわかる。

2.5.2. インダストリアル・デザインと技術の組み合わせ

次にインダストリアル・デザインと技術の組み合わせ方について議論している研究に焦点を当てる。既存研究は、インダストリアル・デザインと技術は密接に関連していることが指摘されている (e.g., Czarnitzki & Thorwarth, 2012)。そのような中で、技術とインダストリアル・デザインを製品開発プロセスの間の組み合わせ方に注目した研究が存在する。デザイン部門と技術部門の関係性 (長内, 2012; 神吉, 2012; 神吉・長内, 2008; 森永, 2005; 2010; 長谷川, 2012; 吉岡, 2015)、デザイン部門の他部門への関与 (Ulrich & Eppinger, 2012; 菅野・柴田, 2013)、外部デザイナーなど外部資源の活用の重要性 (Utterback, et al., 2006; Verganti, 2009; Czarnitzki & Thorwarth, 2012) などが特に議論されてきている。例えば、森永 (2005, 2010) では、トヨタと日産におけるデザインマネジメントについて論じている。製品開発活動において、インダストリアル・デザインの個性やアイデンティティを反映させるために、どのようなマネジメントが重要となるかを議論している。その際、プロジェクトリーダーへの集権化の程度、プロジェクト管理の簡素化の程度、デザイン部門自身の問題解決能力、デザイナーと経営首脳との関係、デザイン部長の権限の強さ (森永, 2005 p.98 図 1 に挙げられている要素) という 5 つの要素に着目した。これらの要素に着目して両者を比較していった結果として、組織的に統合していった結果逆にエンジニアリングの部門が強くなり、インダストリアル・デザインの知識・能力などが制限され、個性的なインダストリアル・デザインの開発が難しくなっていたことを明らかとした (森永, 2005)。このような状況を解決するために、デザイン部門の分権化を進め、その上で他部門との調整を図る仕組みを構築するのが求められると同論文では記述されている。このような組織的にインダストリアル・デザイ

ンの創出を如何に達成するかという議論に加えて、近年においてはインダストリアル・デザインと技術両方ともに通じ、製品開発を主導するデザインエンジニアの活用 (延岡・木村・長内, 2015) なども指摘されている。デザイナー的な観点を有して製品開発を主導することによって、インダストリアル・デザインと技術を融合させた製品を創出しようという。また、デザイナー自身の技術的能力に関する重要性も指摘される (Yang, You & Chen, 2005; Green & Bonolla, 2002) がある。特に、Yang et al. (2005) は、デザイナーに必要な能力を9つほど提示している (表 2-1)。この要素を見ると、デザイナーとしては、単にスケッチが描けるだけではなく、工程の知識など幅広い知識が必要となることがわかる。

表 2-1 デザイナーに求められる能力

自らのアイデアをスケッチにすることができる。
美学に造詣がある。
一般受けするメッセージやトレンドを生み出すことができる
創造性、想像力あふれる人物である
新製品のプランニングやマーケティングを担当している。
模型製作をすることができる。
成形用具もしくはプラスチック射出成型の知識がある
2D グラフィックソフトウェアを使うことができる。
3D グラフィックソフトウェアを使うことができる。

出所) Yang et al. (2005) より筆者訳。

これらの研究については、分析の対象などは異なるものの、技術とインダストリアル・デザインの間の相互依存性について着目して、両者の関係性を考慮する必要性を指摘している。

2.5.3. 技術イノベーションとインダストリアル・デザインの方向性

ここまで、インダストリアル・デザインと技術に関するイノベーションは双方とも製品にとって重要な要素であり、その間には密接な関係性があることが明らかとなった。しかしながら、これらの研究においては未だ課題が存在している。それは、既存のイノベーション研究やドミナント・デザイン研究において取り上げられてきたような技術面・機能面でラディカルな変化が生じたタイミングにおける、インダストリアル・デザインへの影響に関して議論が少ないことである。

このような問題についてコンセプトベースで言及しているのが、Rindovo and Petkova (2007) と Eisenman (2013) である。Rindovo and Petkova (2007) はインダストリアル・デザインと技術の関係に関する詳細なレビューをしている。同論文は、イノベーションを考える際

には外観と技術の関係性を考慮する必要があると指摘している。外観を考慮する際には、機能的 (Functional) な側面として技術変化の程度 (degree of technological change) 、シンボリック (Symbolic) な側面として既存製品との視覚面での類似性 (visual similarity to existing products) 、美観的 (aesthetic) な側面として視覚的な訴求 (visual appeal) を取り上げ、検討する必要性を指摘している。その際、消費者のスキーマ (schema) に着目し、如何に消費者の不一致を解消するのか (Incongruity Resolution) が重要であると指摘している。消費者行動論の考え方に基けば、消費者は自らの知識内に形成されたスキームに基づいて製品を判断する (e.g., Allba & Ha 久保田・澁谷・須永, 2013; 西本, 2015; 勝又・西本, 2016a) 。そして、消費者何に形成されたスキームと実際の製品の間に不一致が生じてしまっている場合には、消費者の情報処理量は少なくなってしまう、高い評価を得ることができない (e.g., 青木・新倉・佐々木・松下, 2012; 池尾他, 2013) 。なお、同論文によれば、技術的にラディカルなイノベーションが生じている場合においては、従来の製品との類似性を考慮する必要性がある一方で、インクリメンタルなイノベーションの場合、既存の製品と異なったインダストリアル・デザインでも良いという (Rindova & Petkova, 2007) 。

そして、この、インダストリアル・デザインを従来のものから変化させるか (e.g., Talke et al., 2009; Hung & Chen, 2012; Rubera & Droge, 2013; Rubera, 2015) 、それとも典型的なものにするか (e.g., Landwehr, Wentzel, & Herrmann, 2013; Hekkert, Snelders, & Wieringen, 2003) という2つの議論が進められている。Talke et al. (2009) は、デザイン新奇性に着目している。この論文では、新奇性の高いインダストリアル・デザインの創出が製品の売上げに正の効果をもたらすことを示している。しかしながら、一方で典型性の高いインダストリアル・デザインの効果も指摘されている (e.g., Landwehr et al., 2013) 。ヒトが事象に対して有する典型的な表象を認知心理学ではプロトタイプと呼んでおり (箱田, 2010) 、その概念を消費者行動、インダストリアル・デザインの考え方にも取り入れ、典型的なインダストリアル・デザインの効果に関して考慮する必要性が指摘されている (e.g., Veryzer & Hutchinson, 1998; Mugge & Dahl, 2013) 。この考え方に基けば、カテゴリ内のプロトタイプから大きく外れたインダストリアル・デザインは消費者から受け入れられずらいと考えられる。そして、この両者の議論について、最新の研究成果は折衷案ともいべき回答を得ている。同一製品カテゴリ内では、ある一定程度までは、新奇性の高いインダストリアル・デザインにすることは、購買意向や製品の売上げに正の効果をもたらすものの、インダストリアル・デザインを大きく変化させることは、消費者の購買意向や製品の売上げを低下させることが指摘されているのである (e.g., Yan, Li, Chen & Balachander, 2017; Talke et al., 2017) 。

この指摘を技術とインダストリアル・デザインの関係性に当てはめてみよう。Yan et al. (2017) や Talke et al. (2017) の実証結果と Rindova and Petkova (2007) の議論の組み合わせれば、技術変化が生じた場合においても、一定程度であればインダストリアル・デザインの変化は、消費者に受け入れられる可能性があるものの、あまりに大きく従来のインダストリアル・デザインを変化させてしまうことは消費者にとって受け入れられないと解釈できる。

このように、既存研究の指摘から言えば、技術的に大きな変化が生じた場合では、これまで主流であったインダストリアル・デザインは変化させないほうが適切な可能性があるのである。

この点については、消費者実験レベルでは支持されている。Ziamou (2002) や Ziamou and Ratheswehr (2002) は、インターフェースと新機能の関係性に着目している。消費者実験を通じて新機能の新奇性の知覚とインターフェースの新奇性の知覚 (いずれも説明文での提示) を収集し、新機能の新奇性の知覚が高い場合は、インターフェースの新奇性の知覚は低い方が効果的であることを指摘している。Mugge and Dahl (2013) では、Ziamou (2002) の指摘も踏まえ、消費者実験を用いて、イノベーションのラディカル性の知覚の高低が新奇性の高いインダストリアル・デザインに対する態度が変化すると指摘する。イノベーションのラディカル性が高い製品の場合には、インダストリアル・デザインの変化は小さい方が、ラディカル性が低い製品の場合には、インダストリアル・デザインの変化は大きい方が効果的であると指摘する。Mugge and Dahl (2013) の研究は、あくまでも消費者実験であり、技術的変化の程度が大きいかどうかは測定できていないものの、Rindova and Petkova (2007) の指摘を支持する結果となっている。

それでは、技術的に大きな変化が生じている場合はインダストリアル・デザインを変化させないほうがよいのであろうか。この点について、Eisenman (2013) は異なった見解を示す。Eisenman (2013) は、詳細なレビューを行う中で、インダストリアル・デザインと技術の関係性について論じている。この論文は、ラディカルなイノベーションが主流の時期とインクリメンタルなイノベーションが主流の時期の双方において、美観、つまりインダストリアル・デザインの重要性は高まる可能性を指摘している。そして、その際には消費者の技術的な知識などの要素がモデレータとして作用するという (Eisenman, 2013)。この Eisenman (2013) の指摘をもとにすれば、技術的な変化が生じた場面においては、新奇性の高いインダストリアル・デザインの創出が求められる可能性があるのである。

既存研究の議論を基にすれば、インパクトの技術イノベーションが生じた状況におけるインダストリアル・デザインの方向性については従来通りのものに維持するのか、それとも新奇性の高いものに変化させるのか、という2つの指摘が存在している。近年の消費者行動論に基づく分析結果を基にすれば、前者の指摘を支持するものも多いということがわかる。

2.5.4. インダストリアル・デザインの多次元性 – 技術・機能とのつながり

ここまでインダストリアル・デザインの定義、それを対象とした研究について、技術との関係性を中心に概観してきた。その結果として、技術的な側面とインダストリアル・デザインの間には相互依存性が存在することが明らかとなった。また、既存研究では、技術がラディカルに変化したタイミングでは、インダストリアル・デザインを既存の主流なものにするのか、それとも異なるものにするのかという2つの方向性が指摘されていた。これらの指摘は、インダストリアル・デザインと技術・機能との関係性について理解を深めるためには有

益である。ただし、これらの研究では、従来のインダストリアル・デザインから変化させるといった時に、インダストリアル・デザインをどのようなものにすればよいのかという分析が不十分であった。この点について、インダストリアル・デザインは美しさなどのみならず、複数の次元から構成されていると指摘される (e.g., Moon et al. 2013; Homburg et al., 2015)。つまり、変化といっても様々な方向性が想定される。Homburg et al. (2015) は、インダストリアル・デザインは、3つの次元から構成されると指摘する。1つ目は審美性である。これは製品の美しさなどを構成する要素である。2つ目は、機能性である。その製品の機能が優れていることを消費者に訴求する要素である。そして、3つ目が象徴性である。自身の成功などを表現するものかどうかを表す。また、インダストリアル・デザインは使いやすさや²⁵技術の先進性を増大させるという (e.g., van Rompay & Pruyn, 2011; Radford & Bloch, 2011; Hung & Chen, 2012; Mugge & Schoormans, 2012)。本稿が特に注目する技術・機能を表す側面もインダストリアル・デザインとして重要な側面として認識されている。

それでは、これらの指摘を技術や機能と関連させるとどのようなものになるのか。藤本 (2013) は、人工物 (製品) を機能と構造という2つの側面からとらえている (図 2-1)。そして、藤本 (2013) によれば、機能は、 $\text{機能} = f(\text{入力 (操作)、構造、環境})$ という関数が成り立つという。人工物に入力 (操作) を行い、人工物内 (構造) ²⁶で処理され、最終的に出力 (機能) として実現される。

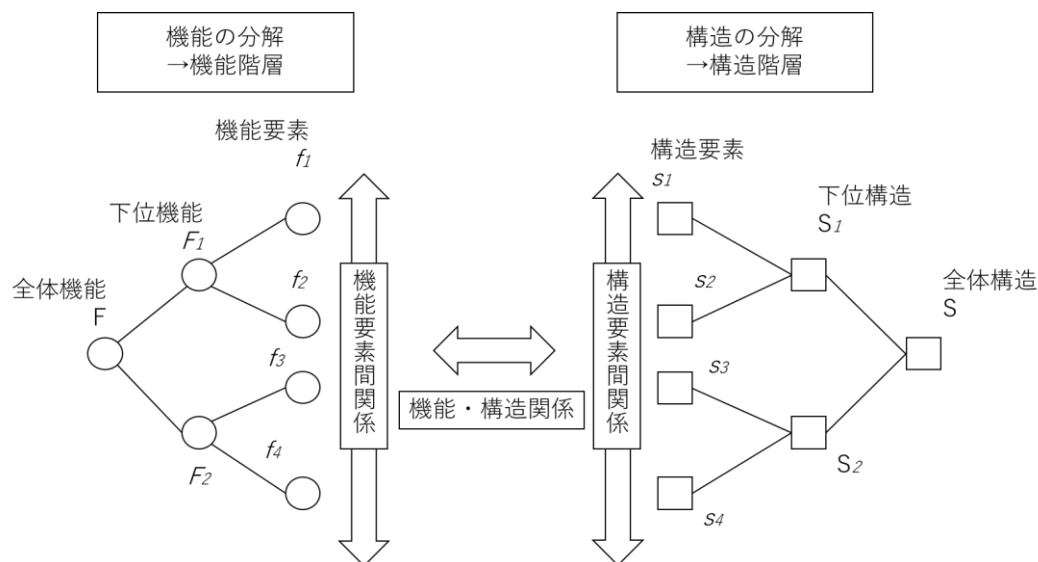
この入力 (操作)、出力 (機能) に関してインダストリアル・デザインは大きく関連しているのである。Norman (1988) はインダストリアル・デザインの大事な要件として「(1) ユーザーが何をしたらよいかわかるようにしておくこと、(2) 何が起きているのかをユーザーにわかるようにしておくこと」 (Norman, 1988, 邦訳版 p.308 より引用)を挙げており、藤本 (2013) の人工物論とも整合的である。インダストリアル・デザインを工夫することにより、消費者は入力を行いやすくなる。例えば、パソコンでも文字ではなく絵の入力の場合には、レイアウト・形状を工夫して、画面を取り外せるようにしたものが存在する。また、出力についても画面が見やすくなったり、機能が強調されたりする。マイクロソフトの Surface は機体の機構を工夫することによって、タブレット型 PC でありながら、筐体が自立するようになっており、画面を立てて、ユーザーが見やすくなっている。また、ヘッドフォンなどもあえて出力部分を大きく見せることで、音質の良さを強調する場合がある。このようにインダストリアル・デザインには機能・技術を反映した側面が存在し、製品において重要な役割を演じるのである。これらの議論を含め、製品の機能、構造を踏まえたインダストリアル・デザインの成り立ちについて図 2-2 のように整理する。製品には、機能を実現するために、入力情報を処理し、出力するための構造が存在する。この構造について考察を深める。インダストリアル・デザインは、あくまでも製品の構造に含まれる。しかしながら、入力情報を処

²⁵ 使いやすさについては、新技術や機能の受容を促進する (Davis, Bagozzi & Warshaw, 1989; 一小路, 2013)。そのため、技術・機能と密接に関連している。

²⁶ この構造については、構造要素に体化された要素技術や製品アーキテクチャから構成されるという (e.g., 藤本, 2004; 延岡, 2006)。

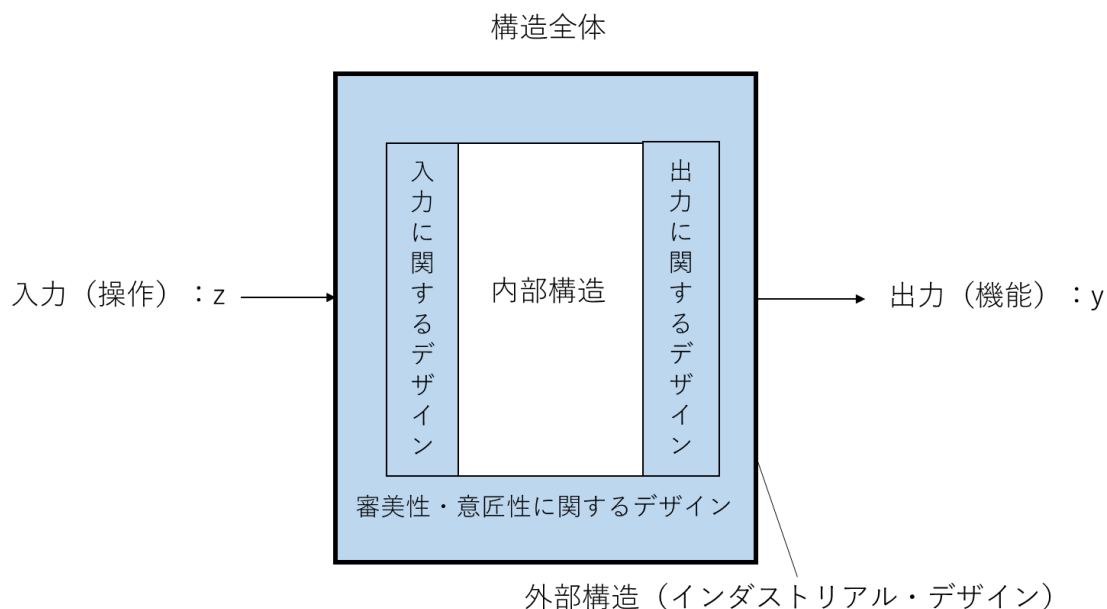
理して、出力をするための内部の部品などとは本質的には異なる。ユーザーとの接点として、入出力をより簡易にすることができる。このようなインダストリアル・デザインの要素を内部の構造と区別して、外部構造としてとらえることが適当である。そして、このインダストリアル・デザインについては、審美性や象徴性、意匠性などを表現する側面が存在する一方で、技術・機能との関連性を表現する側面も存在している。これらの要素は技術や機能と密接に関連し、それらをうまく構成、表現し、ユーザーとの接点となるものである。その結果として、ユーザーに対して使いやすい、技術的に進展しているなどポジティブな印象をもたらすことが想定される。

図 2-1 製品の構造と機能の関係性



出所：藤本 (2013) p.49 図 1-13 人工物のアーキテクチャ (複合階層図による表現) より引用。

図 2-2 内部構造と機能、インダストリアル・デザインの関係性



注：青部分は外部構造の範囲

出所：藤本 (2013), Homburg et al. (2015) Norman (1988), Norman (2004)を基に作成

2.6. 既存研究の整理・課題

本節では、既存研究の課題を導出する。本章においては、イノベーション研究のうち、特にドミナント・デザインの形成とその変化に関してレビューしたうえで、それらの研究においては、インダストリアル・デザインの観点への注目が不足していることを指摘した。この点について、インダストリアル・デザイン研究では、技術変化とインダストリアル・デザインの関係性について注目した研究が存在していた。これらの指摘をまとめると、インダストリアル・デザイン研究においては、現在市場において典型的 (e.g., Landwehr et al., 2013) とみなされている製品から如何に変化させるのかという点に注目が集まっていることがわかる。この点より、ドミナント・デザインで議論されてきた技術・機能と同様、インダストリアル・デザインにも、市場で典型的な一般的な形状であるドミナント・インダストリアル・デザインとでもいべきものが存在することがわかる。

また、Rindova and Petkova (2007) など消費者行動論をベースとした研究によれば、「技術が大きく変化したタイミングにおいては、従来通りのインダストリアル・デザインを維持するのが効果的である」という指摘が主流となっている。つまり、技術・機能面に変化が生じた場合でも、企業としては自社製品のインダストリアル・デザインはなるべく典型的なものがよいといえよう。

しかしながら、これらの既存研究にも課題が存在する。1つ目は、実際の製品の事例を対

象とした実証分析が不足していることである。既存研究が指摘するように、インダストリアル・デザインは消費者の知覚のみならず、技術的に可能かどうかなど様々な要素が関連している。Rindova and Petkova (2007) をはじめとする消費者行動サイドの研究の指摘が本当に成り立ちうるのか、その背後のメカニズムはどのようなものか、実際の製品のケーススタディなどを通じて分析をする必要があるが、既存研究ではなされてはいない。2つ目は技術的な側面の区分があいまいな点である。Rindova and Petkova (2007) においては、機能的側面の代理変数として技術的な変化の程度を使用しているが、ドミナント・デザインの議論においては、両者は明確に分けられている。技術イノベーションが生じる場合にも、内部構造が抜本的に変化するのか (e.g., Tushman & Anderson, 1986) 、それとも機能面で変化するか (e.g., Christensen, 1997) という2つのパターンが存在する。しかしながら、既存研究では、そのような製品を技術と機能の両面からとらえた分析が不十分である。

3つ目はインダストリアル・デザインのうち、技術・機能との結びつきを反映した側面が果たす役割についてである。既存研究においては、インダストリアル・デザインの多次元性については着目しており、技術・機能との結びつきを反映した側面も重要であることは指摘されている。しかしながら、既存研究においては、技術イノベーションがそのような側面に与える影響に関する分析が不足している。

4つ目は、携帯電話など実際にドミナント・インダストリアル・デザインが変化したと思われる事例の存在である。これらの事例に関しては、Rindova and Petkova (2007) など消費者行動論サイドの研究で用いられている理論では説明できない。技術イノベーションが生じて、新たな技術の体系 (新宅, 1994) や機能面でのコンセプト (Christensen, 1997) が導入されて、ドミナント・インダストリアル・デザインが維持される場合とそこから変化する場合の2つのケースについての説明を内包したフレームワークの導出が求められる。

2.7. 本稿の分析課題の設定と次章に向けて

このような既存研究の課題を受けて、本稿の分析課題を設定していく。まず、技術、機能がインダストリアル・デザインにもたらす影響について議論する必要がある。Rindova and Petkova (2007) など既存研究の知見を援用すれば、技術的な変化が生じた場合でも、インダストリアル・デザインは従来のものから変化させず維持した方が消費者にとっては望ましいと解釈できる。しかしながら、技術イノベーションが生じる中で、インダストリアル・デザインが変化しているケースも現実には存在している。既存研究では、そのような変化に関する説明を包含したフレームワークは検討できてはいない。そのような問題に対して、本稿は既存研究を基に、技術的観点を技術と機能に分けて、そのラディカルな変化がインダストリアル・デザインに与える影響を分析することを1つ目の分析課題として設定する。

分析課題 1

技術・機能面でのラディカルな変化はインダストリアル・デザインに対してどのような影

響をもたらすのか？

なお、分析の際には、インダストリアル・デザインのうち、入出力に関するインターフェースといった技術・機能と結びつきを反映させた側面がどのような影響をうけるのかに注目する。このような分類により、インダストリアル・デザインへの影響をより細かに観察することが可能となる。

次に検討すべきは、ドミナント・インダストリアル・デザインの形成プロセスである。ドミナント・デザインは企業の戦略と関連しながら、一度流動的な状況を経て、最終的に再設定されていく (Anderson & Tushman, 1990; 新宅, 1994)。それでは、本稿が注目するドミナント・インダストリアル・デザインは、どのようなプロセスを経て形成されていくのであろうか。その際、企業の戦略や行動はどのように関連するのであろうか。この点については、企業の競争戦略を考えるうえでも重要な要素である。そのため、分析課題2としては、ドミナント・インダストリアル・デザインの形成プロセスに関するものを提示する。

分析課題2

ドミナント・インダストリアル・デザインの形成プロセスはどのようなものか。

以上、2つの分析課題については、これまでインダストリアル・デザインの観点が不十分であったドミナント・デザインの議論およびインダストリアル・デザインの大きな変化に関する考察が不十分であったインダストリアル・デザイン研究双方に対して貢献をもたらさう。それと同時に、技術・機能の観点とインダストリアル・デザインの観点の両立が求められる企業にとっても重要な示唆をもたらさうものと考えられる。次章においては、これらの分析課題を分析していくためのフレームワークを導出することとしたい。

第3章 「本稿の分析視座の設定」

3.1. はじめに

前章では、既存研究のレビューを実施した。その結果として、既存研究においては、技術・機能の観点から、ドミナント・デザインが変化することは指摘されているものの、そのインダストリアル・デザイン面に関する考察が不十分であることを問題点として記述した。そして、インダストリアル・デザイン研究の観点から言ってもそのような技術や機能のラディカルな変化がインダストリアル・デザインにもたらす影響については検証されていない領域であることを記述した。また、そのような変化の中で、市場において広く普及しているドミナント・インダストリアル・デザインの形成がどのように行われるのかの検討も不十分であることを指摘した。そのような既存研究の課題を基に本稿は「技術・機能面でのラディカルな変化はインダストリアル・デザインに対してどのような影響をもたらすのか?」「ドミナント・インダストリアル・デザインの形成プロセスはどのようなものか?」という2つの分析課題を提示した。

本章においては、この課題を分析するための視座について議論し、フレームワークを提示する。構成は以下の通りである。本稿が用いる技術、機能、インダストリアル・デザインという3つの要素に関してその必要性、関連性を記述する。そのうえで、この3つの要素を統合した分析フレームワークを提示し、次章以降の展開について記載する。

3.2. 本稿の分析で用いる3つの軸と基本的な考え方

本章は、分析課題を分析するためのフレームワークの構築を実施する。本稿の分析課題に基づき、技術、機能、インダストリアル・デザインという3つの要素を検討する。これら3つの要素に関して、まず先行研究の記述をもとに整理し、具体的な分析の視座の導出につなげていく。その際には、技術、機能、インダストリアル・デザインの関係性にも注目していく。なお、本稿では、技術・機能面での変化が生じたタイミングにおいて、インダストリアル・デザインにどのような影響をもたらすのかを議論する。したがって、分析視座の導出においても、両者の変化がともに生じないような場合においては、本稿では議論はしないこととする。

3.2.1. 本稿で議論する技術と機能の関係性

まず、既存研究の議論を基に、本稿が注目する技術・機能の関係性について整理する。技術については、製品と工程に関するものが存在する (e.g., Abernathy, 1978)。製品技術に関しては、製品のパフォーマンスの向上や機能の追加に寄与するものである。一方で、工程技術に関してはコストの低下など製造面にかかわってくる技術である (e.g., Abernathy, 1978)。

本稿はインダストリアル・デザインに対する影響を議論するものであり、より関連が密接な製品技術に焦点を当てる。

次に、技術・機能との関連を整理する。藤本 (2004)、延岡 (2006) などを基にすれば、機能は、部品とその組み合わせ (製品アーキテクチャ) によって達成されるという。そして、藤本 (2013) はこの議論を発展させ、第2章でも指摘したように人工物 (製品) を機能と構造という2つの側面からとらえている。機能に関しては、消費者が製品を操作することによって引き出すものであり階層が存在する。一方で、機能を達成するために、製品の構造が作られる (Clark, 1985)。この構造要素とは部品が該当し、その部品には要素技術が組み込まれている (Henderson & Clark, 1990)。つまり、機能と技術は相互に依存している存在といえる。新たな要素技術が構造に導入されることにより、性能の向上、新機能の追加などが達成される。

このように考えると、技術と機能を切り分ける必要がないのではないかという指摘もありうる。しかしながら、相互依存性がある中でも技術・機能には、変化の度合い・変化の箇所に違いが存在する。イノベーション研究においては、イノベーションを市場サイド、技術サイドからとらえようとしてきた。Abernathy and Calrk (1985) は、製品イノベーションを市場に関するものと技術に関するものに分類している。その分類によれば、技術的な新奇性は大きくないものの、新たな市場を創出するイノベーションはニッチ創出イノベーションと呼ばれる。その例として挙げられている、フォード A 型は、既存技術の改良により、高速で静かな走行を可能とし、ファミリーカーという新たな市場を開拓した (Abernathy & Calrk, 1985)。ファミリー層が求める新たな機能を既存技術の改良によって達成したのである。逆に、機能の変化は生じなくとも、技術的なラディカルが大きい場合もある。そのようなイノベーションを Abernathy and Clark (1985) は、革命的イノベーションと呼んだ。液晶テレビでは、ブラウン管テレビから液晶テレビという技術面での大きな変化の中でも、機能自体に大きな変化は生じてはいない (秋池・岩尾, 2013)。この点については、Christensen (1997) も同様の見解を示す。革命的イノベーションのように、既存の評価軸上の価値を達成するための技術を持続的技術²⁷、ニッチ創出イノベーションのように新たな評価軸を達成するための技術を分断的技術と呼んでいる。そして、この分断的技術については必ずしもラディカルな技術の変化によるものとは限らないという。このように、技術と機能の両者の間には相互依存性は存在するものの、完全に相関しているというわけではない。したがって、本稿では技術・機能の双方を別個にとらえ分析をしていく。

3.2.2. 本稿が注目する技術の観点

以上の前提を基に、本稿において技術のどのような部分に着目していくか議論していく。前節において、技術については「製品技術」に注目すると記述した。しかしながら、製品技

術といっても様々な要素が含まれている。部品レベルのものから製品アーキテクチャにかかわるものまで、多岐にわたる (Henderson & Clark, 1990)。この点について、本稿は技術の体系 (技術システム) に注目する (新宅, 1994)。多くの製品においては、時計で言えば機械式とクォーツ式、テレビで言えばブラウン管、液晶といった技術の体系が存在する。また、自動車で言えば、内燃と電気などが存在する。内燃を選択すれば、エンジンなどが重要となる。一方で、電気を選択すればモーター、バッテリーなどが重要となる。そして、既存のドミナント・デザイン研究では、このような技術の体系をどのようなものにするか選択は企業の競争に大きな影響をもたらしてきたという (e.g., 新宅, 1994)。このように技術システムの選択は企業にとって、重要な要素となる。また、技術システムは内部構造の原則も決定する。そこで本稿は、その製品における技術の体系、つまり技術システムの観点に注目することとする。

3.2.3. 本稿が注目する機能の観点

次に、機能の観点を検討する。Abernathy and Clark (1985) においては、イノベーションを考えるうえで、技術/能力の次元と市場/顧客の次元が存在すると指摘する。顧客がその製品に対して、どのような価値を重視しているか、どのような使い方をしているのかという点も既存研究において注目されてきた。そして、この製品の価値や使い方を製品レベルに落とし込んだものが機能である。その製品の価値、コンセプトは各機能に翻訳されて機能レベルまで落とし込まれる (Clark & Fujimoto, 1991)。そして、その機能を達成するために、内部の構造が構築されるのである。例えば、Ulrich (1995)、藤本 (2004)、延岡 (2006)、魏 (2004) は、製品アーキテクチャを検討する上で、その製品の機能を考慮する必要性を論じている²⁸。つまり、ドミナント・デザインを検討するうえでは製品にどのような機能を搭載するのかという観点も重要である。

この機能について議論を深めていく。Lancaster (1967) は、製品 (財) は多くの特性が束となって構成されていると記述している (この特性の中には、サイズや形などデザインの要素も含まれているとのことである)。これと類似した考え方に Rosen (1974) がある。Rosen (1974) は、製品を特性の束であるとみなした場合、製品の取引は販売と結びつき、製品価格は特性から構成される、つまり各特性がもたらす価格を積み上げていくことで製品の全体の価格が決まると主張している。上記の2つの研究に共通する点は、製品は無数の「特性」の集合体として存在していると捉えている点にある。我々は、その無数の「特性」を評価することでどの製品を購入するのか決定しているのである。網倉・新宅 (2011) は、「製品は、顧客が多様な満足度を引き出す「機能・サービスの束」である」 (網倉・新宅, 2011 p.140 より引用) と記述している。このように製品を機能・属性の束としてとらえる考え方は、現在の経営学における主流である。

実際にこの考え方をういた研究に、新宅 (1994) や Christensen (1997) が存在する。新宅

²⁸ 楠木・チェスブロウ (2001) は、製品アーキテクチャの変化と組織の対応を議論している。

(1994) は脱成熟が生じたタイミング (e.g., Abernathy et al, 1983; Abernathy & Clark, 1985) での企業の戦略に着目している。クォーツ時計や電卓などの製品スペックに着目し、その向上を製品イノベーションの代理指標としている。なお新宅 (1994) では、時計においては精度、電卓においては桁数や関数機能などを製品スペックとして測定し、脱成熟期における企業行動に関する分析を進めている。また、Christensen (1997)は、先述のように、主に HDD 産業における分析を通じて、分断的技術 (disruptive technology) というコンセプトを提示したが、その際、製品の特性の内、記憶容量と HDD のサイズに着目して分析を実施している²⁹。既存企業は、彼らのメイン顧客であったメインフレームメーカーが要求する記憶容量の向上に努め、HDD サイズの低下にはなかなか注力することができなかった。一方で、新興企業に関してはいまだそのような顧客は存在せず、ミニコンメーカーなどが要求するサイズの小さな HDD をいち早く投入することができ、シェアを伸ばしていった。最終的には新規参入企業は、既存の HDD メーカーを上回るようになり、既存 HDD メーカーは衰退してしまっていたという (以上、Christensen, 1997)。

これらの研究では、製品は属性の束から構成されるという考え方にに基づき、その製品において重要であると考えられる属性に着目することで、イノベーションに対する企業の戦略を分析しようとしている。もちろん、時計の属性は時間の精度以外にも存在するが、それらをすべて考慮することは分析を複雑にしてしまう。そこで、これらの研究はある製品の属性のうち、重要な要素を選択し実証的な分析をしているのである。

このように製品の属性には優先順位が存在し、既存研究では大きく 2 つに分類している。消費者の選択意向に大きく影響を与える要素は、「本質的なサービス」 (網倉・新宅, 2011) や「本質的属性」 (e.g., 阿部・守口・八島, 2015) といわれる。自動車であれば、「移動する」ための機能 (例えば、走行性能、燃費など)、携帯電話であれば「つながる」ための機能 (フィーチャーフォンでは、通話・メール機能、スマートフォンであればウェブブラウジング機能やアプリ、LINE など)、デジタルカメラであれば、写真を撮るための機能 (例えば、カメラ機能) が本質的なサービスといえよう³⁰。このような要素は市場・顧客の選択に大きな影響を与える。もし、自動車が人を目的地まで運ぶことができない (全く走らない)、カメラであるのに写真が撮れないなどとなっていたら、顧客は購入しないであろう。なお、本質的なサービスの魅力を高める属性を「補助的なサービス」 (網倉・新宅, 2011) や「副次的属性」 (e.g. 阿部他, 2015) と呼ぶ。これらの指摘を基にすれば、市場・顧客が重視する機能には優先順位が存在しているのである。このように、既存研究では、市場・顧客がどのような機能の特

²⁹ この Christensen (1997) の分析方法に対しては「本当は分断していないのでは？」という批判が高橋・新宅・大川 (2007)、Takahashi, Shintaku & Ohkawa (2013)においてなされている。Akiike & Iwao (2015) において、Christensen 研究 (Christensen, 1992a, 1992b, 1992c, 1993, 1997; Christensen & Rosembloom, 1995; Christensen & Bower, 1996) のレビューとともにその点に関してレビューをした結果、Agarwal, Echambadi, Franco, & Sarkar (2004) で示された図では、高橋他 (2007)、Takahashi et al. (2013) が指摘するように、単純な記憶容量ではなく、面密度で見た場合、HDD 産業では分断は生じていなかった。

³⁰ Thompson, Hamilton, & Rust (2005) は、製品には多くの機能が存在しており、機能が増えていくことで使いづらくなっていくことを指摘している。

に重視しているのかが重要な要素として認識されてきていることがわかる。そこで、本稿では機能として「製品において市場が重視している機能」に注目することとする。

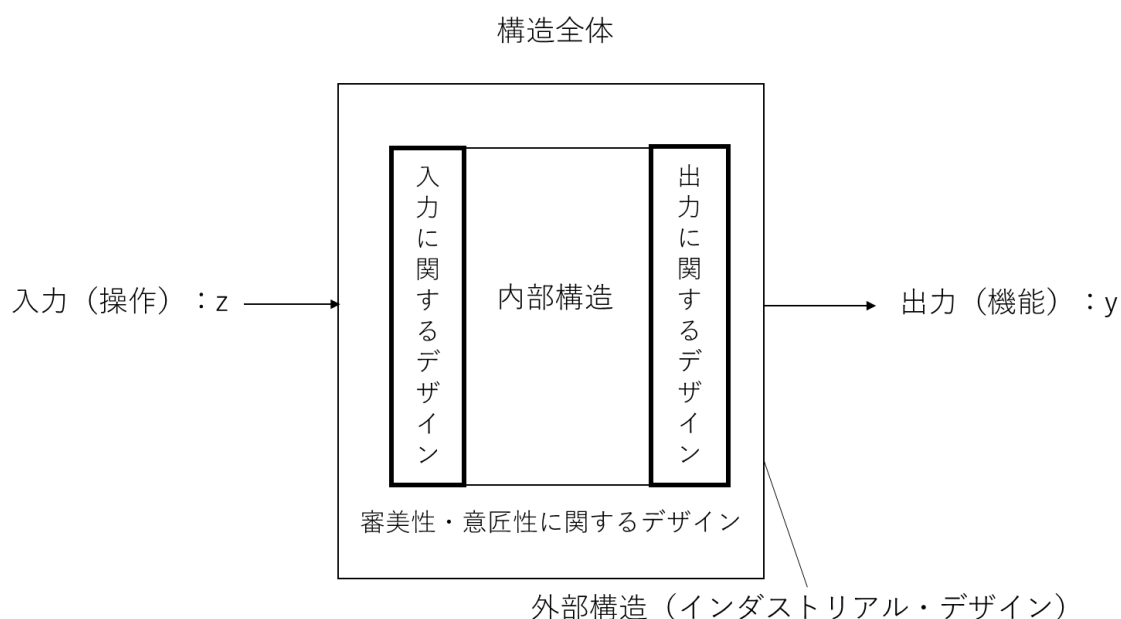
3.2.4. 本稿が注目するインダストリアル・デザインの観点とは？

最後にインダストリアル・デザインに関して議論する。インダストリアル・デザインは本稿の中心となる概念である。しかしながら、インダストリアル・デザインをどのように捉えるのかという点に関しては第2章でも言及した通り、様々な議論が存在している。大きく分ければ、意匠性・審美性に関するものと技術・機能との関連性を反映した側面に大別できる (e.g., 藤本, 2013; Norman, 1988; Norman, 2004; Homburg et al. 2015)。その中で、本稿では第2章で議論したように、インダストリアル・デザインのうち、技術や機能との関連性を反映した側面に特に注目する (e.g., 藤本, 2013; Norman, 1988; Homburg et al. 2015)。技術や機能との関連で言えば、入出力の部分においてインダストリアル・デザインが密接にかかわってくる。入出力のインターフェースを工夫することで技術・機能をより魅力的にわかりやすく伝えることができるのである (Norman, 1988)。例えば、らくらくホンなどはボタンを大きくすることによって操作性を向上させたりしている (NTT ドコモ web サイト³¹)。

そして、インダストリアル・デザインには市場において一般的な典型的なタイプが存在するという (e.g., Landwehr et al., 2013)。この点を入出力のインターフェースの形状や配置にも適用することができる。つまり、入出力のインターフェースの形状や配置や一定のパターンが存在するのである。例えば、携帯電話の折りたたみ型で言えば、画面部分とボタン部分を縦型にしてヒンジでつなぐという形状で、タッチディスプレイ型とえば、全面が液晶パネルとなっているなどのものである。本稿においては図 3-1 のようにインダストリアル・デザインの「入出力に関わる製品のインターフェースの形状や配置のパターン」に注目することとする。

³¹ https://www.nttdocomo.co.jp/product/easy_phone/ 最終アクセス 2018 年 3 月 24 日。

図 3-1 本稿において特に注目するインダストリアル・デザインの側面



注：太字は本稿が注目する要素を示す。

出所：藤本 (2013), Homburg et al. (2015), Norman (1988), Norman (2004) を基に作成

3.2.5. 技術、機能、インダストリアル・デザインへの事前・事後の観点の適用

ここまで、本稿が注目する技術、機能、インダストリアル・デザインの観点について注目してきた。しかしながら、次に考慮しなければならないのは、企業が新たに訴求した技術や機能、インダストリアル・デザインと最終的に市場において受け入れられたものの違いである。企業が新たに技術・機能面で変化を訴求したとしても、必ずしもそれが受け入れられるわけではない。イノベーション研究の多くは、結果的に市場に受け入れられたものを対象としてきているが、事前の企業の意図と最終的な市場の選択・保持は分けて検討する必要がある (e.g., 藤本, 1997)。

ドミナント・デザインの議論を基にすれば、Anderson & Tushman (1990) は、一度設定されたドミナント・デザインは、脱成熟によって、流動的な状態に戻り、新たなものに再設定されるという。そして、どのようなものが最終的に選択されるかは市場の選択である (Utterback, 1994)。つまり、企業は自社の製品の成功を目指して、事前にどのような技術、どのような機能にするのかを決め、インダストリアル・デザインを考えて市場に投入するものの、何が市場において「ドミナント」なものになるのかは最終的には市場において事後的に決定されるのである。藤本 (1997) や Weick (1979) は、変異 (イナクト)・選択 (淘汰)・保持によって、生産システムや組織が進化していくと指摘するが、この考え方はドミナント・デザインの考え方にも応用できる。そのような考えのもと、技術、機能、インダストリアル・

デザインを事前、事後に分けて概念を定義付けしていく。

まず技術についてである。技術については前述のように「製品の技術の体系」に注目する。企業は事前にどのような技術の体系を製品に組み込むか選択し、市場に投入する。このような「企業が市場に対して訴求する製品の技術の体系」を技術システムと定義する。また、最終的に「市場で普及した製品の技術の体系」をドミナント・技術システムと定義する。

機能については、前述のように「製品において市場が重視している機能」に注目する。企業は社内において事前にどの機能を中心に市場に訴求しようかを決定する。そのような「企業が市場に対して重視して訴求する製品の機能」をコア機能と定義する。そして、事後的に「市場で重視された製品の機能」をドミナント・コア機能とする。

インダストリアル・デザインについては、「入出力に関わる製品のインターフェースの形状や配置のパターン」と定義する。企業は、技術システムやコア機能を検討したのちに、インダストリアル・デザインを考え、実現したのちに市場に投入する。そして、結果として「場で最も普及した入出力に関わる製品のインターフェースの形状や配置のパターン」をドミナント・インダストリアル・デザインとして定義する。

なお、本稿が「技術システムの変化」「コア機能の変化」「インダストリアル・デザインの変化」といった際には、「企業が従来のドミナント・〇〇とは異なる〇〇を企業が訴求すること」を指す（〇〇には技術システム、コア機能、インダストリアル・デザインが入る）。また、「ドミナント・技術の変化」「ドミナント・コア機能の変化」「ドミナント・インダストリアル・デザインの変化」とは「従来のドミナント・〇〇から新たなドミナント・コア〇〇に最終的に移行したこと」（〇〇には技術システム、コア機能、インダストリアル・デザインが入る）とする³²。

そのような前提のもと、技術システムの変化やコア機能の変化を訴求することが、企業の競争・インダストリアル・デザインに対してもたらす影響について先行研究でも取り上げていた研究をもとに再度整理していく。新宅 (1994) は、脱成熟のタイミングにおける企業の戦略に着目しているが、その際に電卓や時計などのドミナント・技術システムの変化に注目している。このように、既存のイノベーション研究においてはこのドミナント・技術システムの変化という点に注目し、企業のパフォーマンス・競争地位に大きな影響をもたらさうる概念としてみなされてきた。Tushman and Anderson (1986) や Anderson and Tushman (1990) においても、基本的にはドミナント・技術システムの変化を取り扱い、その企業経営への影響を議論している。Tushman and Anderson (1986) で導入された能力破壊型の非連続のタイプにおいては、既存企業ではなく、新規参入企業が有利に競争を進めるといふ。このように、ドミナント・技術システムの変化については、企業の競争地位にも大きな影響を与えうる。

また、企業が技術システムの変化を訴求することは、インダストリアル・デザインに対しても大きな影響をもたらさうる。技術システムは製品の内部構造に大きな影響をもたらす。

³² ここまでの議論においては、企業が事前に訴求する場合と、事後的に市場で選択・保持される要素を特に区別してこなかった。しかしながら、以下の議論では両者を分けて議論していくこととする。

つまり、技術システムの変化を訴求することによって、その製品の内部構造も変化することが想定される (e.g., 新宅, 1994)。そして、構造が内部構造から外部構造 (インダストリアル・デザイン) から構成されると考えれば、内部構造が変化することによって、外部構造に関する自由度も変化することが想定される。実際、森永 (2016) や技術の導入により、インダストリアル・デザインに対する技術的な制約が増大する場合と減少する場合が存在することを指摘している。このように考えると技術システムの変化を訴求することによる内部構造も変化が、インダストリアル・デザインにも影響をもたらす可能性がある。

次に、コア機能の変化を訴求することで企業の競争やインダストリアル・デザインに対してもたらされる影響についても検討しよう。Christensen (1997) に基づけば、コア機能の変化を訴求することが、企業のパフォーマンス・競争地位に大きな影響を与える。また、コア機能は市場・顧客にとって本質的な属性であり (網倉・新宅, 2011)、製品自体のコンセプトとも密接に関わっている。Clark and Fujimoto (1991) においては、コンセプトと実際の機能の首尾一貫性 (Clark & Fujimoto, 1991) が重要であると指摘しており、コア機能の変化を訴求する際には、インダストリアル・デザインもそれに合わせる必要性が生じうる。特に、注目すべき観点は、入出力に関するインターフェースとの関係性である。Norman (1988) では、インダストリアル・デザインは、機能が変化すれば入出力の部分も変化することが求められるであろう。そのため、企業がコア機能の変化も併せて訴求する場合、インダストリアル・デザインもそれに合わせるように変化する可能性がある。

3.3. 各章の位置づけ及び本稿の分析視座

本節では、技術、機能、インダストリアル・デザインという本稿の分析で用いる変数について議論を進めた。技術システム・コア機能の両者の変化を企業が訴求することは、インダストリアル・デザインにも影響をもたらしうることを指摘した。この点については分析課題 1 と対応する。

また、イノベーション研究では、ドミナント・技術システムの変化やドミナント・コア機能が変化した状況における、企業の戦略・影響についても検討が進められている (新宅, 1994; Christensen, 1997)。分析課題 2 で示したようなドミナント・インダストリアル・デザインの形成プロセスにおいて、個別企業の戦略や行動も含めて、ドミナント・インダストリアル・デザインの形成プロセスに関与するのかを検討する必要がある。

以上の概念の定義・関係性を用いて本稿は分析をする。そして、技術システム・コア機能がインダストリアル・デザインにもたらす影響を検討するために、図 3-2 のフレームワークを用いることとする。これは横軸にドミナント・技術システムの変化の有無、縦軸にドミナント・コア機能の変化の有無をとったものである。このマトリクスの各セグメントに、製品の事例を当てはめていき、ドミナント・インダストリアル・デザインの形成プロセスを分析することによって、コア機能・技術システムがインダストリアル・デザインに対してどのような影響をもたらすのかを分析していきながら (分析課題 1)、そのような状況における企業

の選択、戦略及び企業間の競争などが最終的なドミナント・インダストリアル・デザインの形成プロセスにどのように影響をもたらしたのかを見ていく (分析課題 2)。

図 3-2 技術システム・コア機能の変化がインダストリアル・デザインの変化にもたらす影響を分析するためのフレームワーク

		ドミナント・コア機能	
		変化	変化せず
ドミナント・技術システム	変化		
	変化せず		

3.4. 本稿の分析方法

本稿は、図 3-2 のフレームワークに基づいて、ケース分析と質問紙調査を組み合わせた方法で実施する。インダストリアル・デザインが消費者や企業に対する影響については、先行研究の知見も存在している。しかしながら、ドミナント・インダストリアル・デザインの創出のマネジメントに関しては、いまだ研究の蓄積が不十分である。そのため、ケース分析を活用していくことで、そのメカニズムを明らかとする必要がある (Einsenhardt, 1989) ³³。

しかしながら、ケース分析のみでは分析結果の頑健性及び一般化に対して大きな課題を抱えることとなる。したがって、ケース分析結果から得られた知見も基に、定量的な分析も実施することとする。定量的な分析に際しては、消費者への質問紙調査を採用する。その理由としては、インダストリアル・デザインには、環境・個人の評価が大きくかかわってくるためである。まず、インダストリアル・デザインに関する曖昧性、複雑性について論じた研究についてみていく。製品の外観に関する曖昧性、複雑性について指摘した代表的な研究に Bloch (1995) がある。Bloch (1995) においては、製品の外観は、個人の嗜好 (Individual tastes and preferences) や状況的な要素 (Situational factors) の影響を強く受けながら解釈され、実際の反応として現れる (Psychological responses) というものであり、インダストリアル・デザインの評価に関しては個人の嗜好や環境の影響を強く受けるという。Veryzer (1999) でも、消費者の無意識的なプロセスが、インダストリアル・デザインの評価に関わってくると指摘している。その後の研究はこれらの研究に大きく影響を受けている。状況的要因については、国ごとの違いに着目した研究 (Seva & Helander, 2009; Moon et al., 2013) などが存在する。Seva and Helander (2009) は、シンガポールとフィリピンでの携帯電話に関する消費者調査を通じて、シンガポールの消費者は機能的要素にポジティブな反応を示す一方で、フィリピンの顧客は外観により強く反応するということを明らかにした。また、Moon et al. (2013) は、

³³ ケーススタディの方法については、横澤・辺・向井 (2013) に詳細が記載されている。

アメリカと韓国の消費者の調査を通じて携帯電話の外観や機能的要素が人間的な価値（外観が良いと感じる、運びやすい）や機能的価値につながるかどうかを見たところ、韓国の消費者は外観の要素が機能的価値にも正の効果を有していた。このように国ごとにインダストリアル・デザインの受け取り方も異なるのである。また、インダストリアル・デザイン評価に対する個人の異質性に着目した研究には Townsend, Kang, Montoya and Calantone (2013) や Srinivasan, Lilien, Rangaswamy, Pingitore and Seldin (2012) が存在している。Townsend et al. (2013) においては、1999 年から 2007 年までにアメリカで販売されていた 137 の自動車を対象に、その購入意向を調査した。その結果として、購入意向が高いブランドと低いブランドの外観と機能（使いやすさの概念も含まれている）の購入意向への効き方が異なるということが明らかとなった。Srivivasan et al. (2012) では、アメリカの自動車市場を用いて分析を行った結果、自分の自動車に満足している層、普通の層、満足していない層では、機能と外観、意味（自動車のイメージ）の効果が異なるということが明らかとなった。具体的にいうと、満足度が中間の層では、機能的な側面が満足度に正の効果を与え、満足度が高い層では、意味が満足度に正の効果を与えていた。そのほかにも、個人のイノベティブ度 (Truong, Klink, Fort-Rioche & Athaide, 2012) や CVPA (Bloch, Bruel & Arnold, 2003) などの要素がインダストリアル・デザインの評価に影響を与えるという。

このようにインダストリアル・デザインは、個人要因や状況要因から強く影響を受ける曖昧な要素であることがわかる。そして、このような問題に対応するために、多くの研究では消費者調査を採用している。インダストリアル・デザインの評価について、消費者自身に回答してもらいつつ、自らの属性に関する回答を得て、その効果への影響を分析したりしている。このような考え方をを用いることによって、分析者自身がインダストリアル・デザインの評価をするのではなく、より客観的に分析を進めることができる。そこで、本稿においても、上記のようにケース分析と定量的な調査を組み合わせることにより新たなメカニズムの発見および定量分析を交えて知見の一般化を目指すこととする。

3.5. 本稿の構成 —分析フレームワーク・方法と各章の対応関係

前節まで本稿の分析フレームワーク、分析方法について議論した。本節では本章において導出した分析フレームワークと分析方法が、次章以降の構成とどのように対応するのかを論じる。次章以降の構成は図 3-3 の通りである。また、第 2 章でも議論した製品とインダストリアル・デザインとの関連性を示したフレームワークから見た、各章の位置づけ (図 3-4) も示している。第 4 章においては、本稿の前提となる調査を行う。電気自動車を対象とした質問紙調査を用いて、本稿が対象とするインダストリアル・デザインのうち技術・機能の側面強く関連する入出力に関するインターフェースが購買意向にもたらす効果と意匠性が購買意向にもたらす効果の比較を行うことで、技術・機能との関連を議論することの妥当性・有効性を議論する。第 5 章以降は、本章で提示した分析フレームワークに基づき分析を進める。その中で、本稿で特に注目するのは、ドミナント・技術システムが変化したもののドミ

ナント・コア機能が変化しなかったセグメントとドミナント・技術システムは変化しなかったものの、ドミナント・コア機能が変化したセグメントの2つである。ドミナント・技術システム、ドミナント・コア機能のいずれかが変化した事例を取り上げることで、両者の変化をコントロールしながら分析することができる。第5章においては、ドミナント・技術システムが変化したものの、ドミナント・コア機能が変化しなかった状況における、ドミナント・インダストリアル・デザインの形成プロセスについて分析を進める。そのための対象としてデジタルカメラを選択する。第6章においては、ドミナント・技術システムは変化しなかったものの、ドミナント・コア機能が変化した事例を取り上げる。そのための事例として、携帯電話（フィーチャーフォン）を取り上げ、ドミナント・インダストリアル・デザインの形成プロセスを観察する（図3-5）。そして、第7章においては、第5章、第6章から得られた知見について定量的に分析することによって、本稿の分析結果の頑健性を高めることを目的とする。そのために、携帯電話（スマートフォン）を取り上げ、消費者に対して質問紙調査を実施し、折りたたみ型という以前のドミナント・インダストリアル・デザインとタッチディスプレイ型という新たなドミナント・インダストリアル・デザインの評価に影響を与える要因について分析する。最後に、第8章では、第4～第7章までの事実発見をまとめ、本稿全体の貢献についてディスカッションを実施する。

図 3-3 次章以降の構成

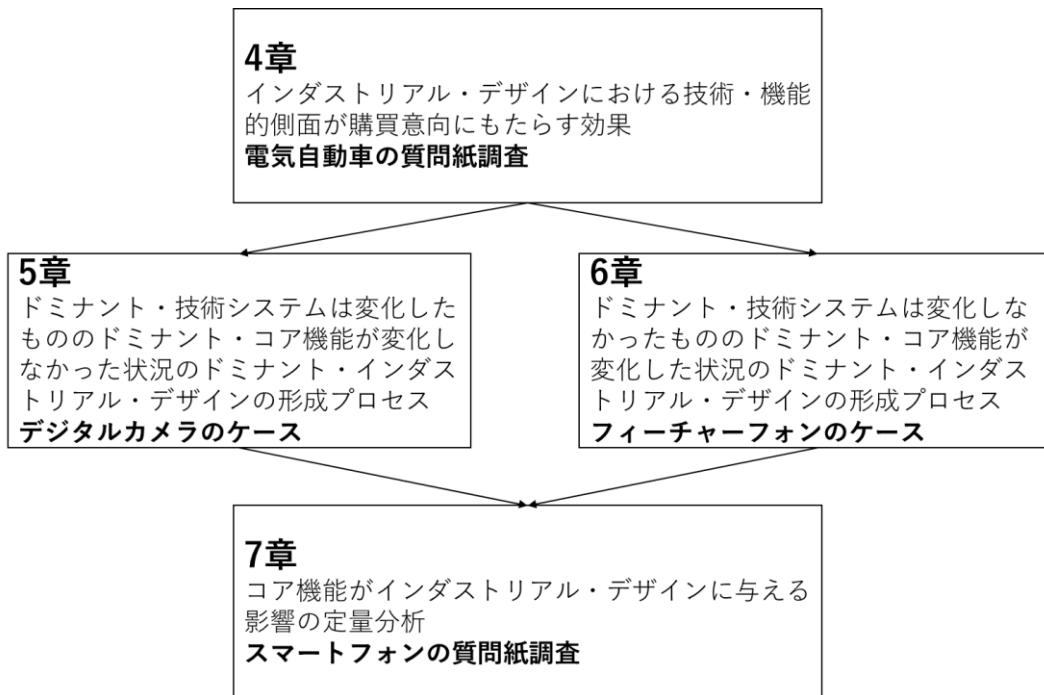
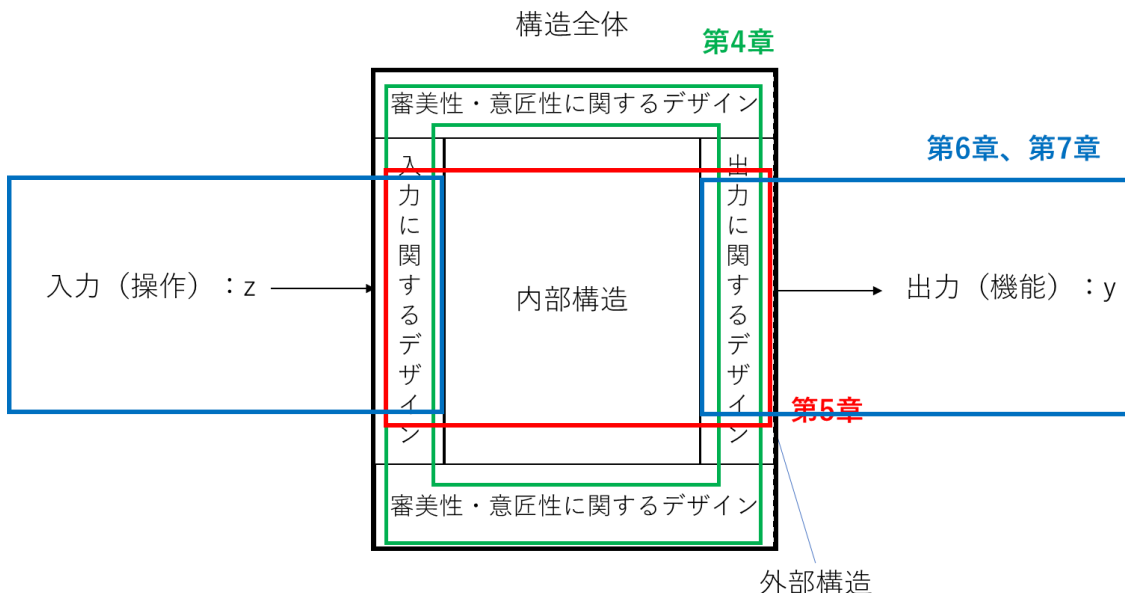


図 3-4 インダストリアル・デザインと製品の関係性の関係性からみた第 4～第 7 章の位置づけ



出所：藤本 (2013), Homburg et al. (2015) Norman (1988), Norman (2004) を基に作成

図 3-5 第 5 章、第 6 章の位置づけ

		ドミナント・コア機能	
		変化	変化せず
ドミナント・ 技術システム	変化		第5章 デジタルカメラ
	変化せず	第6章 フィーチャーフォン	

第4章 「インダストリアル・デザインにおける技術・機能的側面が購買意向にもたらす効果—電気自動車の質問紙調査」³⁴

4.1. はじめに

第2章、第3章においては、本稿の分析課題・分析視座を示した。そして、技術システムとコア機能の変化を訴求することが、インダストリアル・デザインに対してどのような影響をもたらすのかというテーマは、ドミナント・デザイン研究及び、インダストリアル・デザイン研究に対して貢献をもたらすことを指摘した。

本章では、そのような問題意識、分析視座の前提として、インダストリアル・デザインにおいて技術・機能との結びつきを反映させる側面と意匠性をあらわす側面が消費者にとってどのような効果をもたらすのかを定量的に比較してその特徴を明らかにする。インダストリアル・デザインに対して、技術・機能の要素を反映させる必要性を示すことで、本稿の議論の前提とする。このテーマに対して、本章はデザインの新奇性 (Talke et al. 2009) に着目した分析を試みる。

これまでの研究でも、製品の外観 (appearance) が、消費者の購買意向や製品の売上、企業の業績に効果をもたらすということが指摘されてきた (e.g., Gemser & Leenders, 2001; Yamamoto & Lambert, 1994)。製品の外観が消費者の選択に影響を与え、ひいては企業の競争力につながっていくのである。それでは、消費者はどのような外観を求めるか。このテーマに関して、製品開発、イノベーション論、マーケティングなどの分野で多様な議論が展開されている。たとえば Talke et al. (2009) が、外観が新奇であることが製品の売上げに貢献すると指摘している一方で、Landwehr et al. (2013)、Ward and Loken (1988)、Loken and Ward (1990) では、製品の外観は典型的であることが製品の売上げに貢献するとの主張がなされている。製品の外観は新奇性が高い方が良いのかそれとも既存の方が良いのか。この問題を考えるにあたり、本章は2つの観点より分析を進めていく。1つは、製品の外観の測定方法である。これまでの研究では同じ新奇性を扱った研究でも、その観点や測定尺度が異なっており、外観デザインの新奇性 (Talke et al. 2009: design newness 以下、デザイン新奇性) に関する構成概念と測定尺度を精査し、まずは測定された新奇性指標の性質を検討してから影響関係を考察する必要がある。もう1つは、消費者の知識が与える影響である。消費者の知識の高低によって、デザインの新奇性に対する態度も変化する可能性がある。

これらの観点を基に、本章は電気自動車の外観デザインイメージに関する調査結果を分析する。そして、デザイン新奇性はどのような側面から構成されているのか、消費者の知識

³⁴ 本章は秋池・勝又 (2016) を基に4.1節、4.6節、第4.7節を中心に本稿のテーマに合わせて加筆・修正を加えている。

はデザインの新奇性が製品の選択意向に与える効果に対してどのような影響をもたらすのかという問題に対して定量的な示唆を提示する。本章の構成は以下の通りである。次節では、本章の分析視座を明らかにした上で、改めて問題の所在を明らかにする。第3節では、本章の調査設計を説明し、実査の概要と集計結果を示す。第4節では、得られた分析結果を基に、既存研究及び企業へのインプリケーションについて詳述する。最後に本章の限界に触れたうえで、次章への導入を述べる。

4.2. 先行研究と課題の導出

4.2.1. 製品の外観が消費者の購買意向にもたらす効果

第2章において議論された製品の外観が消費者の購買意向にもたらす効果について改めて整理する。Dumas and Mintzberg (1991) は、製品は機能 (Function) のみならず、使いやすさ (Fit)、外観 (form) から構成されるとの指摘を行い、製品要素の1つとして外観の重要性に着目している。また、延岡・木村・長内 (2015) によれば、デザイン価値は「顧客と商品のインターフェースで共創される価値」(延岡他, 2015 p.10) と定義され、その中の一要素として、視覚価値、つまりモノの外観の価値も含むと指摘している。このように、製品の外観は製品の構成要素、デザインの構成要素の1つとして認識されてきた。

製品の外観は、消費者に対して印象的な情報を伝えるもの (Gemser et al., 2006) として、消費者の製品選択意向に関して影響を与え得るという結果も報告されている (Yamamoto & Lambert, 1994; Townsend et al. 2013)。こうした製品の外観に関する研究の中で、デザイン新奇性という概念に注目した代表的な研究が Talke et al. (2009) である。Talke et al. (2009) は、デザイン新奇性という、他製品との外観の「違い」が製品の売上げに貢献すると指摘をした。この研究によると、デザイン新奇性は斬新 (novel)、独特 (unique)、独創的 (originality)、非典型的 (atipically) のように、これまでにないイメージであると消費者が感じるような要因が強調されている。

しかしながら、製品の外観は、技術的に優れているようなイメージや、使いやすいようなイメージ (Radford & Bloch, 2011; Mugge & Schoormans, 2012) などを消費者にもたらすことも指摘されてきた。他の製品との差別化という観点から言えば、単に新奇性が高い外観を考慮するのみならず、これらの側面もデザインの新奇性として考慮する必要がある。さらに、Moon et al. (2013) や Rindovo and Petkova (2007)、Homburg et al. (2015) では、製品の外観に関して多次元性の存在が示唆されている。つまり、「新奇性」という構成概念自体が複数の下位構成概念を含む可能性がある。

4.2.2. 新奇性イメージと消費者の製品知識

既存研究ではデザイン新奇性が製品の売上げなどに対して正の効果をもたらすことが指摘されてきた。ただし、企業が戦略的にデザイン新奇性を活用するためには、どのような消費者にデザイン新奇性の高い製品を投入すればよいのかも重要となる。Bloch (1995) も、製

品の外観への評価は、消費者の個人属性や状況的な要素に影響されることを指摘しており、こうした要因がデザイン新奇性の効果にどのように作用するのかも検討する必要がある。本章は消費者の製品知識 (e.g., Alba & Hutchison, 1987; 2000) に着目し、その効果を分析していく。この消費者の知識に関しては、Eisenman (2013) において、産業全体のインダストリアル・デザインの重要性に関しても効果を与えうる重要な要因であると指摘されており、本章でその効果を定量的に実証することは有意義であろう。消費者個人の知識は、これまで消費者分類の有効な指標の 1 つとして用いられてきた。消費者の知識については、Alba and Hutchinson (1987, 2000) にまとめられているように、2つの大分類として「精通性」と「専門知識力」、さらに専門知識力は「主観的知識」と「客観的知識」に分けることができる。その中で、専門知識力は、消費者の解釈を規定する能力であるとされるため、本章の分析ではこの専門知識力を考慮することとしたい。デザイン新奇性が製品評価に与える影響を考察するためには、こうした消費者層の質的差異を踏まえて検討していくことが望ましいといえる。

4.2.3. 研究の焦点

これらの研究を総合し、本章の研究の焦点を改めて述べる。まず、新奇性の構成概念について、本章では Talke et al. (2009) や Mugge and Schoormans (2012) などの研究を踏襲して、新奇性の測定項目を検討していく。その際、Homburg et al. (2015) などに示唆されるようなインダストリアル・デザイン要素の多次元性をデザイン新奇性にも適用し、定量的に検討していく。また、消費者を分類する 1 つの指標として、本章では「消費者知識」 (e.g. Alba & Hutchinson 1987; 2000) を測定し、これを基準として消費者を複数の集団に分類する。次節では、外観デザインの新奇性と製品評価を中心とした仮説的構造と、それを検討するための調査設計について説明していく。あわせて、知識概念の分類と詳細な測定方法についても説明していく。

4.3. 調査設計

4.3.1. 対象製品の選定

まずは分析の概要について説明する。本章では、デザイン新奇性が製品評価に与える影響を検討する。情報源としては消費者調査によって得られたデータを用い、これを分析して結果を考察していく。しかしながら、消費者調査では解決しなければならない問題がある。それは、新奇性の測定に関わる調査設計である。製品の新奇性は、これまでの研究においては、特定の製品の画像などの「刺激」を提示し、この刺激に対するイメージを収集し、分析に用いている (e.g., Orth & Malkewitz 2012; Hoegg & Alba 2011; Luchs, Brower & Chitturi, 2012) 。本章でも、仮想的な製品の刺激画像を提示し、その刺激から得られる知覚イメージを収集していく。しかしながら、特定の刺激画像を提示していくと、その画像の影響を受けたデータ

が収集されることになる。そこで、刺激画像の影響を排除するために、本章では複数の刺激画像を用意する。

その刺激画像としては自動車を取り上げる。自動車を選択する理由は以下の3つである。第1は、市場規模である。自動車市場は巨大な市場規模を持ち、多くの消費者が自動車を利用しており、無作為に消費者を抽出して調査を行っても、十分信頼のできるデータが収集できると考えられる。第2は、サブカテゴリーの豊富さである。自動車産業においては、常に新しい技術革新が進み、新技術を利用した多くの新車種が開発・販売され、それぞれ独自のサブカテゴリーが形成されている。本章でも、自動車市場の特定サブカテゴリーに注目して新奇性を収集することができる。第3は、基本的機能の差が少ないという点である。自動車市場には複数のサブカテゴリーが存在するが、たとえばガソリン車であっても電気自動車であっても、基本的な性能は同様であり、同一の自動車ライセンスで利用することができる。大きな機能的差異がないため、サブカテゴリーの新しさとデザイン新奇性との関係を検討するために好適であるといえる。

そして、本章は新奇性の高いサブカテゴリーとして「電気自動車」を取り上げる。市場での普及・消費者の知覚という観点では、自動車の電気化は「新しい」技術であると考えられるためである。ただし、電気自動車自体というコンセプト自体は古くから存在するという点には留意する必要がある。電気自動車は、1830年代にアンダーソンが発明したといわれ、ガソリン自動車よりもその誕生は早いという(森本, 2009)。1900年代初頭には、ガソリン自動車よりも普及していたが、モデル T の登場によって衰退してしまい、その後も環境問題などでたびたび注目は浴びてきたものの普及しなかった(森本, 2009)³⁵。その原因に関しては、多くの文献で言われているように、航続距離の問題及び電気の充電箇所の問題がある(e.g. 森本, 2009)。このように、電気自動車のコンセプト自体は古くから存在していたものの、普及には至ってはいなかった。しかしながら、近年、新たな動きがみられるようになった。森本(2009)では、本田技研の「EV plus」や慶應義塾大学の「エリーカ」、エナックス社のエナックス S 型、三菱自動車の「iMeive」などの事例が紹介され、新たな電気自動車を作ろうという気運の高まりが見受けられる。「iMieve」³⁶に関しては世界初の量産 EV として、2009年7月に発売された。(三菱自動車, 2011; 日本経済新聞, 2016)。この流れはつづき、日産自動車は2010年12月に電気自動車「リーフ」を発売している(日産自動車, 2012)。リーフは市場にも受け入れられ、2011年度までに2万8千台を売上げたという(日産自動車, 2013)。リーフについては、その後も売上を伸ばし、2015年度には累計21万台以上の売上げとなっている(日産自動車, 2016)。また、2003年には、シリコンバレーのエンジニアたちによってテスラモーターズが設立され、2012年に電気自動車「モデル S」を投入し、現在も「モデル 3」と呼ばれる新規モデルの開発に力を入れている(テスラジャパン Web サイ

³⁵ なお、森本(2009)によれば、1900年代初頭から電気自動車は「クリーンさ」を売りにしているようである。Fujimoto(2014)では、自動車の製品アーキテクチャの複雑性から内燃機関のライフサイクルの長さを指摘している。

³⁶ 三菱自動車(2011)によれば、Mitsubishi innovative electric vehicle の略。

ト)。このように、現在企業側から電気自動車に関する新たな取り組みが生まれている。本章において着目したいのは、これらのできごとに関する消費者の知覚である。確かに電気自動車というコンセプト自体は 1800 年代より存在しているものの、企業の取り組みの結果、現在の消費者は近年の電気自動車を新しいものであると認識している可能性が高い。したがって、本章は電気自動車を新しい技術が導入された事例であると考え分析を進めていく。

4.3.2. 調査方法

具体的な調査項目として、まず製品の刺激と調査の割り付けについて説明する。上述の通り、デザイン新奇性に関する先行研究では、いくつかのイメージ尺度から新奇性という構成概念が提示されている。本章の調査においては、画像などの刺激を見せ、そこから抱くイメージに対する回答を収集した。特定の画像のイメージの影響を排除するため、本章では、刺激画像を 4 種類用意し、回答者をグループに分け、別々の刺激画像の構成を提示した。まずは刺激画像として、(A) ~ (D) という 4 つの画像を用意した。いずれも二人乗りの乗用車の形状をしている³⁷。回答者は、(A) ~ (D) の画像を提示され、それぞれの刺激画像から知覚されるイメージを回答した。また、先行条件として、それぞれの画像提示画面に、製品のサブカテゴリー情報が明示される。たとえば、(A) の刺激画像を見せたとき、その自動車が「電気自動車」であるというカテゴリーの刺激も付加される。そして、その画像刺激、カテゴリー刺激の条件下で、製品の評価を行うことになる。例を図 4-1 に示す。

図 4-1 画像と指示文の例

以下に示している画像は、これから発売される予定の2人乗り自動車(電気自動車)です。この外観デザインから抱くイメージについてお答えください。



回答者は、与えられた刺激画像と製品カテゴリーを情報キューとして自動車の外観評価

³⁷ これらの刺激画像について、いずれも実在の自動車をベースとして、画像を加工し、元の車種がわからないようにして提示している。ベースとなる自動車について、ベースとなる自動車について、(A) は YAMAHA のコンセプトカー MOTIV (出所：ヤマハ発動機 Web サイト <http://www.yamaha-motor.co.jp/>) であり、(B) は MITSUBISHI の smart K (出所：CarsensorWeb サイト <http://www.carsensor.net/>)、(C) は SUZUKI の Twin (出所：Response.jp Web サイト <http://response.jp/>)、(D) は Honda のコンセプトカー MC-β (出所：Cliccar.com Web サイト <http://clicccar.com/>) である。最終確認日はいずれも 2015 年 12 月 30 日である。

を行うことになる。外観評価は、製品カテゴリーとは独立に刺激画像から決定するものであると考えられるが、特定の情報を刺激として与える（プライミング）ことによって製品の評価が変わっているという研究報告もあり（e.g., Nam & Starntal 2008; Herr, 1989）、本章の設計でもこうした変化がみられることが想定される。また、新奇性による影響をとらえるためには、刺激画像による影響を排除しなければならない。そこで本章では、回答者を4つのグループに分け、それぞれに別の刺激画像を提示することで、刺激画像の影響を平準化したデータセットを取得した。

4.3.3. 新奇性尺度と成果指標

上述のように、1人の回答者は(A)～(D)いずれかの刺激画像を提示され回答をしていく。続いて、質問するデザイン新奇性の尺度と成果指標について説明していく。

まず新奇性尺度については、Talke et al. (2009) などの先行研究に基づいて構築する。Talke et al. (2009) では「Novel (斬新である)」「Atypical (典型的でない)」「Unique (独特である)」「Original (独創的である)」などの要素言及されている。しかしながら、外観はその他の要素からも構成されている。例えば、「Fit the image of the category (当該製品カテゴリーのイメージに合う)」（e.g., Landwehr et al. 2013）、「High technology(技術的に優れている)」（e.g. Radford and Bloch, 2011）、「User Friendly (運転しやすい)」（Mugge & Schoormans, 2012) などの要素も提示されている。これらの研究に加えて、本章では技術的先進性のイメージをもたらし「Multifunctional (多機能である)」も項目に加えて測定を行う。また、Moon et al. (2013)や Homburg et al. (2015) などでは、デザイン新奇性については複数の下位構成概念があることが示唆されている。デザイン新奇性の審美的評価について、そのデザインから感情的な評価を行う観点と、「使いやすそう」や「機能的に優れていそう」といった、ある程度技術的、機能的な根拠をもって評価を行う観点があるという示唆が得られ、「情緒デザイン」と「技術・機能喚起デザイン」³⁸の評価の2次元を抽出する尺度を設計している。これらの新奇性尺度については、「1.全く当てはまらない」から「7. とても良く当てはまる」までの7段階のリッカート尺度で取得していく。

成果指標については、「購買意向」を聞いている。購買意向については「買いたいと思う」という測定項目から回答を収集している。購買意向についても、デザイン新奇性項目と同様7段階のリッカート尺度で取得している。

4.3.4. 製品カテゴリーの主観的潜在性

上記の画像を提示した質問とは別に、回答者個人のデモグラフィック変数、製品カテゴリーの知覚潜在性、当該カテゴリーに関する知識について質問をしている。知覚潜在性は、消費者が個人として認識する製品カテゴリーの潜在的成長可能性である。これについては「電気

³⁸ 秋池・勝又 (2016) から構成要素を基に、構成概念名を精査し「情緒デザイン」「技術・機能喚起デザイン」と変更している。

自動車は今後普及率を伸ばしていくと思う」という項目を設けて測定している。これはあくまで回答者の知覚であり、普及率や市場規模などの外的なカテゴリーの成長度ではないものの、本章では個人ごとに得られる、このカテゴリーの「知覚」新奇性を用いて分析を進めていく。回答は7段階のリッカート尺度で取得している。

4.3.5. デモグラフィック変数

消費者の個別特性について、年齢は実数、性別については「0: 男性」、「1: 女性」として回答を収集している。また、回答者の自動車に関する情報は、回答者の運転免許証保有状況（「0: 持っていない」、「1: 持っている」）および自家用車の保有状況（「0: 持っていない」、「1: 持っている」）である。自動車を分析対象の製品としているため、こうした自動車に関する情報をコントロール変数として組み込む

4.3.6. 製品カテゴリーの主観的知識

前節までに述べた尺度や指標は、定量分析の被説明変数、説明変数として用いられる項目であるが、これに加えて分析対象とする消費者層を分類するために、消費者の知識を測定し、分析に用いる。上述の3種類のカテゴリー知識のうち、本章では「主観的知識」を測定し、指標とする。理由としては、まず、電気自動車というカテゴリーが新しく、おもに製品との接点で測定する「精通性」(e.g., Park & Lessig 1981; Alba & Hutchinson, 1987) では接点の全くない消費者が多くの割合を占め、適切に消費者の分類ができない可能性があるという点である。また、消費者の解釈などは「主観的知識」と「客観的知識」で構成される「専門知識力」による部分が多いためである。客観的知識と主観的知識について、Carlson, Vincent, Hardesty and Bearden (2009) によるサーベイでは、とくに自動車の主観的知識と客観的知識の間の相関係数は高いことが指摘されおり、Brucks (1985) および Mooreman, Diehl, Brinberg and Kidwell (2004) で用いられた「自分は自動車に対する知識はある」「自分の自動車に対する知識に自信がある」「自分は自動車のことを良く知っている」という尺度を用いて主観的知識を測定し、消費者分類に用いることとする。なお、回答は7段階のリッカート尺度で取得している。

4.4. 集計と予備的分析

4.4.1. 実査概要

本節では、データ収集の概要と集計について紹介していく。まず、分析データは、インターネット調査を通じて2015年1月29日～30日に収集した。調査は、運転免許証を取得でき、実際の自動車市場の顧客となりうる日本の18歳以上を対象とした。その際、運転免許証を保持しているか否かをはじめとしたスクリーニングは行っていない。対象の人数は1200人であり、前節の調査設計で述べたように、この1200人を300人ずつ無作為に4つのグループに分割している。サンプルの1200人について、男性は706人、女性は494人で女

性比率は41%であった。平均年齢は48.7歳で、最も若い回答者は18歳、もっとも高齢の回答者は80歳であった。1200名のサンプルは、インターネットを通じて、地域的な偏りが生じないように、全都道府県からサンプルが集められている。また、年齢についても、分布の偏りができるだけ生じないように設計され、収集されている。本章では、刺激画像による特殊な影響を排除するために、サンプルを4つのグループに分けてデータを収集しており、まずはこの4つのグループが同質であることを確認する必要がある。そこで、多重比較検定の1つであるTukey-Kramer検定を行い、グループの異質性の有無を判定していく。Tukey-Kramer検定の対象とするのは、すべてのグループで共通して質問をしている年齢と性別、および、カテゴリー潜在性の測定項目である。このTukey-Kramer検定は、4つのグループの3つのペアそれぞれについて検定が行われ、合計12の項目について検定が行われる。その結果、12個の検定結果のうち、5%水準で有意な差は見られなかった。さらに、10%水準でも有意な差はなく、4つのグループ間では異質性は見られないといえよう。

4.4.2. デザイン新奇性

続いて、本章で測定したデザイン新奇性とカテゴリー新奇性について、下位構成概念の存在と信頼性の検討を行う。まずはデザイン新奇性の項目について、表4-1に記載している8項目の測定尺度から得た相関係数の固有値を求めると、1を超えた固有値が2つあり、最も大きな固有値が5.251、次に大きな固有値が1.000となった。ここから、デザイン新奇性尺度から2つの下位構成概念が抽出できるといえよう。これを基準として2次元の因子分析を行うと、想定された「情緒因子」と「技術・機能喚起因子」の2種類の因子を抽出することができた。表4-1は、2次元の因子分析を行うことで得られた因子負荷量である。Factor 1は情緒デザインに対応し、Factor 2は技術・機能喚起デザインに対応している。

表 4-1 デザインの新奇性を構成する2つの因子

	Factor1	Factor 2
	情緒デザイン	技術・機能喚起デザイン
斬新である	0.830	0.382
典型的でない	0.886	0.327
独創的である	0.612	0.301
独特である	0.827	0.385
電気自動車のイメージに合う	0.446	0.748
技術的に優れている	0.423	0.639
使いやすい	0.245	0.761
多機能である	0.294	0.778

注) 値の高かった方は太字で示している。「使いやすい」に関しては「運転しやすい」で質問している。

4.4.3. 知識尺度と消費者の分類

知識は 4.3.6 節にて記述した 3 項目の尺度で測定している。クロンバック α は 0.924 であり、信頼性には問題がない。3 項目平均得点を知識量とし、最小 1、最大 7 として、これを基準に消費者のグループ分けを行う。消費者のグループ分けを行う理由は、知識と消費者反応関係の非線形性を想定しているためである。製品採用の時期によって消費者層の特性が非連続な変化をする可能性については、古くは Rogers (1962) によって議論されており、「革新的採用者」と「初期採用者」、「前期・後期大衆」層で質的差異が存在し、製品に対する評価や反応が非線形に変化している可能性が指摘されている。この研究では、革新的採用者が 2.5%、初期採用者が 13.5%、前期大衆および後期大衆がそれぞれ 34%、採用遅滞者が 16% である。本章においてもこれを参考にし、消費者知識の高さによってグループ分けを行う。最も知識の高い層「先端層」は知識量が 5.0 点以上とし、276 人(23%)である。次に知識の高い「高知識層高知識層」は、知識量を 4.0 点以上 5.0 点未満として、288 人(24%)である。それに次ぐ「中知識層中知識層」は 2.0 点以上 4.0 点未満として、394 人(32.8%)、最後に最も知識のない層である「低知識層低知識層」は、2.0 点未満として、242 人 (20.2%) となった。

4.5. 分析

4.5.1. モデルの変数

まずは変数について説明する。本章は、被説明変数を製品の購買意向とする。説明変数としては、製品カテゴリーの潜在性、デザイン新奇性を組み込む。ここで、デザイン新奇性については「情緒デザイン」と「技術・機能喚起デザイン」に分ける。この変数については、デザイン新奇性尺度の 8 項目を 2 次元の因子分析にかけた因子得点を用いている (Bartlett 法)。前節の表にあるように、第 1~4 項目で「情緒デザイン」、第 5~8 項目で「技術・機能喚起デザイン」がおおよそ構成されているが、それぞれの項目を足し合わせることで 2 つの変数を作ると互いの相関が高くなり、適切に結果を得ることができないおそれがあるため、互いの相関関係のない因子得点を変数に用いている。また、コントロール変数としては、年齢、性別、運転免許証の保有状況、自家用車の保有状況に加えて、刺激画像のダミー変数も含める。本章では、刺激画像 (A) の影響を 0 として、(B) ~ (D) の刺激画像のダミー変数をモデルに組み込み、この影響をコントロールしている。モデルに組み込む説明変数の記述統計と相関関係については、表 4-2 に示している。

表 4-2 説明変数の記述統計と相関係数行列

全体	平均値	標準偏差	カテゴリ 一潜在性	情緒	技術・ 機能喚起	性別	年齢	運転免許証
カテゴリ一潜在性	4.360	1.604						
情緒	0.000	1.065	0.138					
技術・機能喚起	0.000	1.116	0.202	-0.117				
性別	0.412	0.492	-0.160	0.073	0.047			
年齢	3.849	0.282	0.206	-0.005	0.044	-0.232		
運転免許証	0.873	0.334	0.097	0.004	-0.009	-0.183	0.056	
自動車保有	0.663	0.473	0.184	0.076	-0.007	-0.176	0.208	0.382

パラメータの推定においては、この 1200 人を「先端層」、「高知識層高知識層」、「中知識層」、「低知識層」の 4 つのグループに分割し、それぞれのグループについて推定値を得ている。

4.5.2. パラメータの推定結果とまとめ

表 4-3 は、消費者層ごとに得られたパラメータの推定結果である。各々のモデルに関して F 値を見ると、先端層のモデル (F 値=24.33, $p<0.01$)、高知識層のモデル (F 値=14.68, $p<0.01$)、中知識層のモデル (F 値=18.40, $p<0.01$)、低知識層のモデル (F 値=10.69, $p<0.01$)、いずれも十分な値となっており、分析モデルのフィッティングには問題はないといえる。次に、各モデルの説明変数の推定値について着目すると、その効果の強さと方向には差が見受けられる。カテゴリの潜在性に関しては先端層、中知識層では、有意な結果が得られなかったのに対して、高知識層では正に有意 ($p<0.1$)、低知識層では負に有意 ($p<0.05$) な結果が得られた。また、情緒デザインでは、先端層と中知識層では正に有意 ($p<0.01$) であったのに対して、高知識層・低知識層では有意な結果とはならなかった。技術・機能喚起新奇性は、これらの結果に対して、全ての消費者層で、正に有意 ($p<0.01$) な結果となった。これらの結果から、消費者層によって新奇性やカテゴリの潜在性もたらす効果は異なることがわかり、普及に伴い消費者集団の変質が起こっていることが示されたといえる。

表 4-3 パラメータの推定結果

	先端層				高知識層			
	推定値	SE	t 値		推定値	SE	t 値	
切片	4.663	1.273	3.664	***	6.030	0.988	6.103	***
カテゴリー潜在性	-0.039	0.061	-0.646		0.116	0.062	1.873	+
情緒デザイン	0.513	0.072	7.162	***	0.100	0.072	1.384	
技術・機能喚起デザイン	0.862	0.066	13.074	***	0.769	0.066	11.597	***
性別	-0.216	0.211	-1.024		-0.277	0.145	-1.904	+
年齢	0.004	0.301	0.013		-0.584	0.252	-2.315	*
運転免許証	-1.246	0.458	-2.723	**	-0.464	0.280	-1.656	
自動車保有	0.160	0.226	0.708		-0.019	0.151	-0.127	
刺激画像(B)	-0.061	0.206	-0.295		-0.343	0.182	-1.881	+
刺激画像(C)	-0.115	0.212	-0.542		-0.233	0.175	-1.329	
刺激画像(D)	0.295	0.209	1.412		-0.261	0.178	-1.463	
R ²	0.479				0.376			
Adj. R ²	0.459				0.353			
F (df)	24.33 (10, 265)				16.68 (10, 277)			
N	276				288			
	中知識層				低知識層			
	推定値	SE	t 値		推定値	SE	t 値	
切片	3.604	0.852	4.229	***	4.051	1.148	3.530	***
カテゴリー潜在性	-0.019	0.042	-0.456		-0.094	0.042	-2.250	*
情緒デザイン	0.291	0.061	4.799	***	0.073	0.077	0.950	
技術・機能喚起デザイン	0.739	0.059	12.565	***	0.694	0.070	9.872	***
性別	-0.199	0.124	-1.614		-0.263	0.192	-1.368	
年齢	0.103	0.218	0.471		-0.047	0.295	-0.160	
運転免許証	-0.407	0.193	-2.107	*	-0.240	0.194	-1.236	
自動車保有	-0.123	0.139	-0.881		0.075	0.185	0.407	
刺激画像(B)	0.023	0.166	0.138		-0.364	0.244	-1.493	
刺激画像(C)	0.016	0.171	0.095		-0.194	0.243	-0.801	
刺激画像(D)	-0.154	0.169	-0.914		0.072	0.242	0.299	
R ²	0.325				0.316			
Adj. R ²	0.307				0.287			
F (df)	18.40 (10, 383)				10.69 (10, 231)			
N	394				242			

注) +: $p < .1$, *: $p < .05$, **: $p < .01$, ***: $p < .001$ 、SE=標準誤差

4.5.3. 各タイプのインダストリアル・デザインが消費者にもたらす効果の違い

表 4-4 は、得られたパラメータから、各係数に注目して消費者層の分析結果を整理したものである。この分析結果を見ると技術・機能喚起デザインに関してはすべての消費者知識層において購買意向に対して有意な効果をもたらしていた。一方で、情緒デザインに関しては有意な結果が得られなかった消費者層も存在した。また、表 4-3 を見てわかる通り、推定値自体も技術・機能喚起デザインと比較すると小さい。以上の分析結果をもとにすれば、消費者は電気自動車として、技術・機能喚起デザインを強く求めていることがわかる。情緒デザインに関しては、評価するユーザー層が限定される一方で、技術・機能喚起デザインについては幅広いユーザーが高く評価する可能性があるのである。

表 4-4 各モデルの分析結果整理

		情緒デザイン	技術・機能喚起デザイン
消費者知識	先端層	+ (p<.001)	+ (p<.001)
	高知識層	n.s.	+ (p<.001)
	中知識層	+ (p<.001)	+ (p<.001)
	低知識層	n.s.	+ (p<.001)

4.6. 本章の貢献と次章に向けて

4.6.1. 入出力に関するインターフェースを考慮する有用性

本章の貢献の 1 つ目はデザイン新奇性に関する議論に対するものである。これまで、企業が如何なる外観を創出するののかに関しては、典型性が重要である (e.g., Landwehr et al. 2013) との指摘がある一方で新奇性の高さが重要である (e.g., Talk et al. 2009) という 2 つの議論が存在していた。そのような問題に対し、本章は示唆を与える。

まず、デザイン新奇性指標の下位構成概念を抽出したことである。情緒デザインと技術・機能喚起デザインという 2 つが考えられうることを消費者調査より明らかとした。これは既存研究に対して貢献が存在する。Homburg et al. (2015) においては、デザインを美観、機能性、象徴性という 3 つに分類していた。本章は、それらの知見も活用し、デザインの新奇性に関しても構成概念を検討した。その結果として、情緒的な側面と技術・機能的側面が導出された。本章は実際に消費者調査を実施することで、他の製品と外観が違うといっても、それを「技術・機能を反映している」と感じるのか、それを情緒的に「これまでにない」と感じるのかは異なるということを明らかとした。

また、主観的知識を持った消費者集団の分割とその影響に関する分析である。本章は、消費者集団の違いに着目して分析を進めた結果、先端層及び中知識層は情緒デザインには反

応するが、高知識層、低知識層は情緒デザインには反応を示さないことが明らかとなった。一方でいずれの消費集団も技術・機能喚起デザインには有意な反応を示した。これら2つの結果を組み合わせると、「デザイン新奇性は消費者の購買意向に対して有用である。ただし、技術・機能を喚起させるような側面は常に有効であるが、消費者の情緒に訴えるような新奇的なインダストリアル・デザインを採用することは常に有効とは限らず、消費者の知識によって変化しうる」という結論が得られる。

この結果を本稿の分析課題に当てはめていこう。技術・機能喚起デザインとして扱った要素には2つの側面が存在する。それは技術・機能の訴求と、使いやすさの増大である。新奇性の高い製品については、登場初期は需要されづらい (e.g., Hoeffler, 2003)。Davis et al. (1989) や一小路 (2013) において、技術の受容を促進するためには使いやすさの増大や有用性を示すことが重要であると指摘している。このように、技術・機能喚起デザインは本稿が対象とする入出力に関するインターフェースと対応するといえよう。電気自動車という新奇性の高い技術についても使いやすさや技術の有用性など、入出力のインターフェースを考慮する必要があることがわかる。一方で、情緒デザインは消費者に直接訴えかけるという点で意匠性との関連が強い要素といえる³⁹。このような対応関係で考えてみると、本稿が対象とする意匠性については正に有意な結果が得られていない層が存在した一方で、入出力に関するインターフェースの形状と配置については、全ての消費者知識層の購買意向に高い評価を得ていたといえる。この点については、Homburg et al. (2015) でも類似した結果を得ている。Homburg et al. (2015) の美観の要素も直接的に購買意向に対しては正に有意な効果を与えてはなかった一方で、機能の要素は正の効果を与えていた。本稿の知見と同様の結果を得ており、頑健性の高さが見て取れる。

この結果はドミナント・インダストリアル・デザインを考えるうえで、重要な示唆をもたらす。ドミナント・インダストリアル・デザインは市場全体のユーザーが最終的に決定したものから形成される。この点より、意匠性に関して消費者による個人の差が存在する、本稿が対象とする、入出力に関するインターフェースの形状・配置のパターンを考慮することは市場全体から支持を得ることができる可能性がある。このような点はドミナントなインダストリアル・デザインを検討する本稿の問題意識とも整合的であることがわかる。

4.6.2. 知識を考慮したインダストリアル・デザイン・マネジメント

この結果は組織の観点から言っても貢献がある。補足的ではあるが議論したい。製品にラディカルな変化が生じた際には、知識の水準によって、技術・機能喚起デザイン、情緒デザインが購買意向にもたらす効果は異なる。製品投入に関する意思決定者の側面がもしその製品にあまり詳しくない場合、情緒デザインは評価されない可能性がある。そのような場合でも技術・機能喚起デザインを有効に活用することで、高い評価を獲得し投入につなげることができる。また、インダストリアル・デザイン創出者と消費者の間には知識差が存在する

³⁹ 本稿では、Homburg et al. (2015) などのように直接的に外観が好ましいかどうかは聞いてはいない。

ため、インダストリアル・デザインを考える際には注意が必要である。この問題に関しては、和田・恩蔵・三浦 (2012) の家電の多機能化競争が参考になる。和田他 (2012) は、関与度の高い技術者が家電製品にボタンをたくさんつけてしまうことを例として挙げている。これは、製品知識の高いデザイナー・エンジニアがインダストリアル・デザインを創出する際にも当てはめることができる。自分達のインダストリアル・デザインを高く評価しすぎて、一般の消費者の望むインダストリアル・デザインから乖離してしまう恐れがある。そのため、インダストリアル・デザイン創出の際には、マーケティング部門とデザイン部門の統合 (Zhang & Kotabe, 2011) も考慮することで、どの消費者層をターゲットとした製品であるのかを把握する必要もあるであろう。これらの指摘については実務に対しても、インダストリアル・デザイン創出の際に、知識によるインダストリアル・デザインへの知覚の差異を踏まえて、技術・機能との関連を考慮する必要性を示しており、有用である。

4.7. 結論及び次章に向けて

第 4 章においては、電気自動車を対象に消費者調査を実施することで、インダストリアル・デザインにおいて、技術・機能の要素を反映させることの効果を意匠性の観点と比較して分析をした。その結果として、電気自動車という製品において、情緒デザイン (意匠性と対応) の効果は消費者層によって異なる一方で、技術・機能喚起デザイン (入出力と関連したインターフェースの形状・配置) についてはすべての消費者層において有意に正の効果を与えることを明らかとした。この結果を基にすれば、市場全体から求められる要素であり、そのパターンを考える本稿の問題意識の妥当性を示すものである。

しかしながら、本章にはいくつか課題がある。まず、本章の分析は、コア機能や技術システムという区分では分析をしていない。電気自動車については、技術システム面では内燃機関からの変化を訴求している製品として解釈できるが現状では最終的に自動車のドミナント・技術システムがガソリンから電気へと完全に移行するののかも不確実である。コア機能やインダストリアル・デザインも無数の可能性が提示されているものの、この点も同様である

そこで、次章以降では、携帯電話、デジタルカメラなど、すでにドミナント・インダストリアル・デザインが形成・確立した製品に注目し、ドミナント・技術システムが変化の有無、ドミナント・コア機能の変化の有無に分けたうえで、その形成プロセスを分析していく。

付録：刺激画像ごとの集計結果⁴⁰

	(A)	(B)	(C)	(D)
斬新である	4.8	4.6	4.36	4.99
独特である	4.9	4.69	4.54	5.1
典型的でない	4.5	4.35	4.26	4.7
独創的である	4.69	4.52	4.4	5.01
技術的に優れている	4.46	4.34	4.33	4.37
電気自動車のイメージにあう	4.57	4.53	4.45	4.52
使いやすい	4.43	4.31	4.37	4.25
多機能である	4.8	4	4.02	4.08
買いたいと思う	3.52	3.26	3.31	3.38

⁴⁰ 前述のように (再度記述する)、(A) は YAMAHA のコンセプトカー MOTIV (出所：ヤマハ発動機 Web サイト <http://www.yamaha-motor.co.jp/>) であり、(B) は MITSUBISHI の smart K (出所：Carsensor Web サイト <http://www.carsensor.net/>)、(C) は SUZUKI の Twin (出所：Response.jp Web サイト <http://response.jp/>)、(D) は Honda の MC-β (出所：Cliccar.com Web サイト <http://cliccar.com/>) である (最終確認日はいずれも 2015 年 12 月 30 日)。

5章 「ドミナント・技術システムは変化したもののドミナント・コア機能が変化しなかった状況のドミナント・インダストリアル・デザインの形成プロセスーデジタルカメラのケース」⁴¹

5.1. はじめに

前章の分析では、インダストリアル・デザインのうち入出力のインターフェースに関する側面を考慮することは有用であることを示した。企業としては、自社の製品のインダストリアル・デザイン戦略を構築する際には、技術・機能との関連を意識する必要がある。しかしながら、第4章の分析は、技術システムやコア機能についての議論が不十分であった。電気自動車は技術システムの観点から言えば、動力源の部分が電気モーターとなっており、企業によってその変化が訴求されているといえよう。しかしながら、電気自動車に関して、各社がどのようなコア機能を訴求しているのかは明らかではない。加えて、電気自動車に対する消費者調査の結果であって、いまだドミナント・技術システム、ドミナント・コア機能、ドミナント・インダストリアル・デザインがどのようなものになるのかも不明瞭である。そこで、本章と第6章において、ドミナント・技術システム及びドミナント・コア機能の変化の有無をコントロールしたうえで、その中で、ドミナント・インダストリアル・デザインがどのように形成されてきたのかを分析し、コア機能・技術システムがインダストリアル・デザインにもたらす影響及び企業の行動・戦略を観察していきたい。

その中で、第5章は、ドミナント・技術システムが変化したものの、ドミナント・コア機能は変化しなかった事例としてデジタルカメラを取り上げる。第5章の構成としては、以下の通りである。まず先行研究を基に、技術システムの変化を訴求することがインダストリアル・デザインに与える影響について検討する。そのうえで、本章ではデジタルカメラのケース分析を行った。その結果として明らかとなったのは、以下の通りである。カメラのデジタル化の中で、当初はインダストリアル・デザイン面で新奇性の高い製品が登場し、それが高い評価を得ていた。この点については、企業が技術システムの変化を訴求することで生じた技術的な制約が大きく影響していた。しかしながら、技術の蓄積が進み部品の小型化が進む中で、銀塩一眼レフでトップシェアを有していたキヤノンはコア機能を従来の銀塩カメラと同様「写真を綺麗に撮る」ことに設定し、IXY DIGITAL という銀塩カメラ時代のドミナント・インダストリアル・デザインを採用した製品を投入した。その取り組みは成功を納め、シェアを大きく向上させた。最終的には、デジタルカメラにおいては、ドミナント・技術システムが大きく変化したものの、ドミナント・コア機能は変化せず、銀塩カメラ時代のイン

⁴¹ 本章は、Akiike & Yoshioka-Kobayashi (2017) をベースに、秋池・吉岡 (投稿中) のケースを組み合わせ、大幅に加筆・修正したものである。

ダストリアル・デザインがドミナント・インダストリアル・デザインとなった。

これらの結果を受けて、第 5 章の貢献をインダストリアル・デザイン研究に対するものと、ドミナント・デザイン研究に対するものに整理する。また、本章で取り上げたデジタルカメラと、液晶テレビ、携帯 CD プレイヤーのドミナント・インダストリアル・デザインについて補足的に比較することで、技術システムの変化により内部構造がインダストリアル・デザインに対してもたらす技術的な制約の増大・減少が生じることを指摘する。最後に、結論および第 6 章に向けてのさらなる課題を記載する。

5.2. 先行研究

ドミナント・デザインが変化するタイミングにおける企業の戦略については、既存研究で多く取り組まれてきた。その中で、技術システムの変化を訴求するような状況では、企業の競争地位の逆転が生じるなど、大きな影響をもたらされると既存研究では指摘されている (e.g., Abernathy & Calrk, 1985)。例えば、新宅 (1994) では、カラーテレビや時計、電卓などの事例を取り上げ、日本メーカーと海外メーカーの間のシェア逆転について、その対応の方法に着目し分析している。それでは、企業が技術システムの変化を訴求した際には、インダストリアル・デザインに対してどのような影響をもたらすのであろうか。改めて整理しよう。

技術システムを変化させる際に企業が創出すべきインダストリアル・デザインについてはコンセプトベースであるものの、大きく分けて 2 つの指摘が存在する。Rindova and Petkova (2007) は、消費者の認知プロセスを基に、技術変化の程度が大きい場合、つまり技術システムの変化を訴求する際には、インダストリアル・デザインは変化させない方が消費者にとっては効果的であると指摘している。一方で、Eisenma (2013) の指摘を基にすれば、技術システムを変化させようとする場合においては、新奇性の高いインダストリアル・デザインの創出が重要であるという。しかしながら、これらの研究はコンセプトベースのものであり、一部、消費者実験を用いた分析は行われているものの (Mugge & Dahl, 2013)、技術システムの観点に関する考察が不十分である⁴²。そのため、ケースベースでの実証的な研究が求められる。技術システムの変化を企業が訴求することで、インダストリアル・デザインに対してどのような影響をもたらされるのか。また、その製品が置かれている状況に応じて変化するのであろうか (e.g., Bloch, 1995; Rindova & Petkova, 2007)。また、これらの研究においては、ドミナント・インダストリアル・デザインはどのような形成プロセスを経て形成されるのかも検討されていない。企業の戦略や行動も含めての考察も求められる。

5.3. カメラのデジタル化のケース

本章は、ドミナント・技術システムが大きく変化しながらも、ドミナント・コア機能が変化しなかった事例としてデジタルカメラを取り上げ、ドミナント・インダストリアル・デザ

⁴² Mugge & Dahl (2013) は、2 つの架空の製品を見せたうえで、製品に関するラディカル性を知覚してもらっており、どこまで本当にラディカルであったのかの考察は不十分である。

インの刑せプロセスを分析していく。1990年代から2000年代にかけて、カメラ産業はデジタル化により、脱成熟が生じ、新たな技術システムが導入された。それにより、再び製品イノベーションが活発化し、売上も増大した。本章は、上記のようなデジタルカメラが銀塩カメラに取って代わる技術転換 (e.g., 青島・福島, 1998; Tripsas & Gavetti, 2000) に注目して議論を進めていく。

5.4. デジタルカメラのインダストリアル・デザインの変遷

5.4.1. 技術的な制約がもたらす新奇的なインダストリアル・デザインの創出 —FinePix700

1995年、それまで銀塩カメラを製造して来なかったカシオが「QV-10」を発売し、それがヒット商品となった。それをきっかけにしてデジタルカメラの本格的な普及が始まった (e.g., 中道, 2013)。そして、このQV-10の成功によりカシオはデジタルカメラ市場においてリーダーとなった (日経産業新聞, 1997)。このQV-10はポケットに収まるコンパクトなサイズで、機体の液晶画面でユーザーが撮った画像をすぐに確認できた。それまでの銀塩カメラでは、現像の必要性、そして、銀塩フィルムの形状による制約から不可能であった。

QV-10によって採用された技術システムは、後のデジタルカメラにも大きな影響を与えている (青島・福島, 1998)。しかし、QV-10のインダストリアル・デザインはドミナント・インダストリアル・デザインとはならなかった。QV-10のレンズの位置は銀塩時代のものとは異なり、レンズ自体も可動する形状となり、外観面で独自性のあるものであった (図5-1)。QV-10の成功以降も、SonyのCyber Shot (図5-2) や富士フィルムのFinePix700 (図5-3) など新奇性の高いインダストリアル・デザインを有した製品が登場し、市場でも受容された。特に、銀塩コンパクトカメラの分野でリーダーであった富士フィルムはFinePix700の成功により市場でリーダーの地位を獲得した (日経産業新聞, 1998)。

このように、デジタルという技術システムが登場した直後にはデジタルカメラのインダストリアル・デザインは定まらず、新奇性の高いものが登場していた。その背景には、インダストリアル・デザイン創出に対する技術的な制約が存在する⁴³。FinePix700の開発においては、高画素でありながら、インダストリアル・デザインの高さも同時に追求されていた。しかしながら、その中で問題が生じた。当時は高画素を追求しようとする、CCDをはじめレンズ部が大きくなってしまっていた。特に、FinePix700では、150万画素という当時としては、非常に高い画素数を備えたうえ、機体に液晶画面も追加されたため、そのことで従来通りのインダストリアル・デザインを採用すると機体に「厚み」が出てしまっていた。そのような技術的な制約を乗り越えるためにFinePix700では縦型にすることで、レンズ部と液晶画面が重ならないようにした。それにより、厚みを回避しながら、高画素な製品にすることができた。このような取り組みによって、FinePix700は成功を取っている。つまり、デジタルという技術システムを採用・訴求したことによる技術的な課題を克服するために、新奇性の高いインダストリアル・デザインを創出していたのである。

⁴³ 以下、FinePix700の説明については、付録の内容 (秋池・吉岡, 投稿中) をまとめている。

5.4.2. 従来のドミナント・インダストリアル・デザインの復権 -IXY DIGITAL の登場

そうした状況を一変させた製品が、銀塩一眼レフの分野においてリーダーであった (e.g., 日経産業新聞, 2001)、キヤノンが 2000 年に発売をした IXY DIGITAL である。この IXY DIGITAL は、発売されるとすぐにヒット商品となり、キヤノンの市場シェアを大幅に向上させた。その特徴は、おおよそ黄金比の横長の直方体形状の筐体の中央やや右寄りにレンズが配置されているところにある。実は IXY DIGITAL は 1996 年に初代が発売された銀塩カメラである IXY の形状を踏襲したものであった (図 5-4、図 5-5)。この IXY DIGITAL 以降、銀塩カメラと類似した外形を有した製品が市場で競争力を持つようになっていく。例えば、2002 年に発売されたカシオの Exilim Zoom は銀塩カメラで一般的な形状をしていて、実際に高い売上げを記録した。それに対して小型化を重視した Exilim S-1 は (山口, 2004)、カメラレンズが通常のカメラとは異なった位置につき、新奇性も高いものであったが (図 5-6)、市場では成功しなかった (青木, 2012)。

日本を代表するデザイン賞であるグッドデザイン賞を受賞したデジタルカメラの変遷を、筐体正面⁴⁴が縦長か横長かまたは正方形か、また、レンズの位置は筐体正面からみてどの位置にあるかをもとに受賞製品を表 5-1 のように区分した⁴⁵。その結果、IXY DIGITAL のやや横長形状でやや右寄りにレンズがある(横長方形・正面中央右寄り)というデザインは 2010 年にドミナントな位置にあることがわかる。他方、FinePix700 や FinePix2700 のような正方形で右上にレンズがあるタイプは数が少なく 2010 年には見られなくなってしまった。つまり、多くの新奇性の高いデザインのデジタルカメラが登場したにも関わらず、それらは主流にならず、銀塩カメラ時代のデザインがそのままドミナント・インダストリアル・デザインとして維持されたのである。

⁴⁴ 撮影時に被写体に向ける面を指す

⁴⁵ なお、アスペクト比(縦対横の比率)が 0.5~0.8、1.2~2 の場合、やや正方形に近い形状とし、0.8~1.2 の場合は正方形として扱った。

表 5-1 グッドデザイン賞受賞作品のタイプの変遷

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2005	2010
横長・正面右端	0%	100%	0%	11%	0%	0%	15%	0%	0%
横長・正面中央右寄り	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7%	0%
横長・正面上端	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8%	0%	0%
横長・側面	0%	0%	13%	11%	0%	9%	0%	0%	0%
横長方形・正面右端	100%	0%	0%	33%	33%	9%	54%	14%	17%
横長方形・正面中央	0%	0%	13%	22%	33%	9%	0%	21%	4%
横長方形・正面右上端	0%	0%	25%	0%	17%	9%	8%	29%	9%
横長方形・正面中央右寄り	0%	0%	13%	11%	0%	45%	8%	21%	70%
横長方形・正面左上端	0%	0%	13%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
正方形・正面中央右寄り	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7%	0%
縦長方形・正面右上端	0%	0%	0%	11%	17%	18%	8%	0%	0%
縦長・正面上端	0%	0%	13%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
縦長・側面	0%	0%	13%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
計	1	1	8	9	6	11	13	14	23

データ出所：日本デザイン振興会「Good design award」 Web サイト

このことは、デジタルカメラにおいては、銀塩カメラの使用方法と同様のものが訴求されたことで説明できる。例えば、QV-10 は当初 V-メモやカメラ付テレビとして開発が進められていた（青島・福島, 1998；高橋, 2015）もので、想定された使用方法がこれまでの「カメラ」とは異なっていたために、可動レンズのように銀塩カメラとは異なるインダストリアル・デザインが採用された。先ほどの FinePix700 もデジタルらしさを追求した結果として縦型のフォルムが採用されていた。

しかし、その後画素数が向上していくことで、そのような状況に変化が生じる。200 万画素～300 万画素のデジタルカメラは L 版の銀塩カメラと同等の画質を再現できるからである（青島, 2010）。IXY DIGITAL は 211 万画素であり⁴⁶、これは銀塩カメラを代替できるレベルであった。そもそも IXY ブランド自体が 1996 年に登場した APS (Advanced Photo System) 対応の銀塩カメラの製品ブランドで、IXY DIGITAL もこのブランドメッセージを受け継ぎ、当時のデジタルカメラの中では際立ってコンパクトな形状と、「ボックス & サークル」と呼ばれる四角い筐体と中央の丸いレンズの組み合わせを採用した。つまり、IXY DIGITAL 自体が意図的に銀塩カメラに取って代わられることを強調するブランディングとインダストリアル・デザインを採用していたのである。小型化をする中でも、あえて中央に

⁴⁶ 以下のページより

http://cweb.canon.jp/pls/webcc/WC_SHOW_CONTENTS.EdtDsp?i_cd_pr_catg=006&i_tx_contents_dir=/e-support/faq/answer/digitalcamera/&i_tx_contents_file=10652-1.html&i_fl_edit=1&i_tx_search_pr_name=&i_cl_form=03&i_cd_qsearch=Q000010652&i_cd_transition=2

レンズを配置して小型の筐体を実現したことは市場に大きなインパクトを与えた (D & M 日経メカニカル, 2003)。この小型化については、CCD 自体の小型化も影響する。青島 (2010) によれば、デジタルカメラの CCD は高画素化と同時に小型化も追求されていた。つまり、技術の蓄積によって技術的な制約も解消されていったのである。

このようなキヤノンによる取り組みの結果、デジタルカメラは銀塩カメラと同様「写真を綺麗に撮る」ことが重視されるようになる。実際、「写真を綺麗に撮る」ために必要な光学ズームや手振れ補正機能が、画素数競争の激化と近いタイミングで注目を浴びるようになる⁴⁷。その動きは 2003 年に決定的になり (芝崎, 2007)、同年パナソニックから発売された LUMIX DMC-FX5 以降、デジタルカメラに光学式の手振れ補正の機能を採用した機種が増加した (鷲巢, 2006; 芝崎, 2007)。デジタルカメラは手振れ補正や画像処理などの複数の技術革新によって、「カメラ」に育っていったのである (青島, 2010)。この中で、特に手振れ防止がインダストリアル・デザインの選択に大きな影響を与えた。より写真を綺麗にとるためには筐体をホールドして撮影することが必要となる。そして、そのためには横長でレンズも真ん中にある既存の銀塩カメラのインダストリアル・デザインは合理的であった。また、ユーザーも、そのような写真の撮り方に慣れ親しんでおり、銀塩カメラのインダストリアル・デザインを高く評価した可能性が高い。実際、2004 年に発売された三洋電機の Xacti DSC-J4 は「ボックス & サークル」の形状を採用して手振れが抑制されることが評価されていた (田村, 2004)。このように考えると、デジタルカメラにおいては、最終的には確かにドミナント・技術システムは大きく変化したものの、ドミナント・コア機能についてはこれまでの銀塩カメラからは変化しなかったといえよう。そして、今まで通りの撮影方法が可能な銀塩カメラ時代のインダストリアル・デザインが求められ、ドミナント・インダストリアル・デザインも大きくは変化しなかった。

⁴⁷ 1998 年に発売されたソニーの MVC-FD91 や 2000 年 6 月に発売されたオリンパスの CamediaC-2100 は電子的な手振れ補正機能と光学ズーム機能で注目を浴びた存在である (ソニー Web サイト, 2010; 神崎・西井, 2013)。その後も手振れ補正と光学ズームは多くの機種に搭載されていった。なお、2003 年に発売されたデジタルカメラの内 84 機種中 4 機種に搭載されていたという (網倉・新宅, 2011)。

図 5-1~6 デジタルカメラのインダストリアル・デザイン



図 5-1. QV-10⁴⁸



図 5-2. Cyber Shot DSC-F2⁴⁹



図 5-3. Fine Pix700⁵⁰



図 5-4. IXY DIGITAL⁵¹



図 5-5. IXY⁵²



図 5-6. Exilim S-1⁵³

出所: 日本デザイン振興会「Good design award」Web サイト

5.5. ディスカッション

5.5.1. ケースのまとめ

本稿ではデジタルカメラのドミナント・インダストリアル・デザインの形成プロセスを分析した。その結果をまとめよう。デジタルカメラ市場において各社がデジタル技術という新たな技術システムへの変化を訴求することによって、インダストリアル・デザインに対して技術的な制約が生じていた。そのよう中で、当時銀塩コンパクトカメラでもリーダーであった富士フイルムは従来の銀塩カメラとは異なるインダストリアル・デザインを創出することによって対応した。その取り組みは一時的には成功を納めた。しかしながら、技術の蓄積が進むと、そのような技術的な制約も解消されていった。そのようなタイミングで銀塩一眼レフカメラの分野でリーダーであったキヤノンが従来のドミナント・コア機能である写真を綺麗に撮るという点を訴求し、それにあったインダストリアル・デザインとして、従来のインダストリアル・デザインを採用した。その取り組みは成功を納め、最終的なドミナント・インダストリアル・デザインは、銀塩カメラ時代のものが維持されるに至ったのである。

⁴⁸ https://www.g-mark.org/media/award/1995/95K0630/95K0630_01_880x660.jpg より引用。

⁴⁹ https://www.g-mark.org/media/award/1997/97B0103/97B0103_01_880x660.jpg より引用。

⁵⁰ https://www.g-mark.org/media/award/1998/98B0092/98B0092_01_880x660.jpg より引用。

⁵¹ https://www.g-mark.org/media/award/2000/00A2180/00A2180_01_880x660.jpg より引用。

⁵² https://www.g-mark.org/media/award/1996/96B0090/96B0090_01_880x660.jpg より引用。

⁵³ https://www.g-mark.org/media/award/2002/02A03090/02A03090_01_880x660.jpg より引用。

5.5.2. 技術システムの変化がインダストリアル・デザインにもたらす影響

第5章で取り上げたデジタルカメラの事例では、ドミナント・技術システムこそ銀塩からデジタルへと変化したものの、ドミナント・コア機能は維持され、ドミナント・インダストリアル・デザインも維持された。一見すると、技術システムはインダストリアル・デザインに対して影響を及ぼしていないように見える。しかしながら、デジタルカメラにおいては一時的に技術システムの変化による内部構造がもたらす技術的な制約から、新奇性の高いインダストリアル・デザインを創出して対応している。そのため、この点についてより深い考察が求められる。そこで、デジタルカメラと同様、ドミナント・技術システムが変化しながらもドミナント・コア機能が変化しなかった製品として液晶テレビおよび携帯 CD プレイヤーを取り上げ、その結果と比較し、技術システムとコア機能がインダストリアル・デザインにもたらす影響について補足的に分析する。液晶テレビはブラウン管から液晶へと画面の表示方式に関するドミナント・技術システムが大きく変化した。一方で、そのドミナント・コア機能は映像を見るという点から変化していない。そのため、デジタルカメラと同様にドミナント・インダストリアル・デザインは維持されると想定される。しかしながら、そのドミナント・インダストリアル・デザインは、ブラウン管時代から薄型に大きく変化した。また、画面の下に足がつくようになっている (図 5-7、図 5-8)。携帯 CD プレイヤーについても、ドミナント・技術システムがカセットから CD に大きく変化したものの、ドミナント・コア機能としては音楽を聴くという点では大きく変化しなかった。しかしながら、ドミナント・インダストリアル・デザインは、携帯カセットプレイヤーの時代からみると、まるみを帯びた形に大きく変化している (図 5-9、図 5-10)。

図 5-7~8 ブラウン管テレビから液晶テレビへの移行におけるドミナント・インダストリアル・デザインの変化

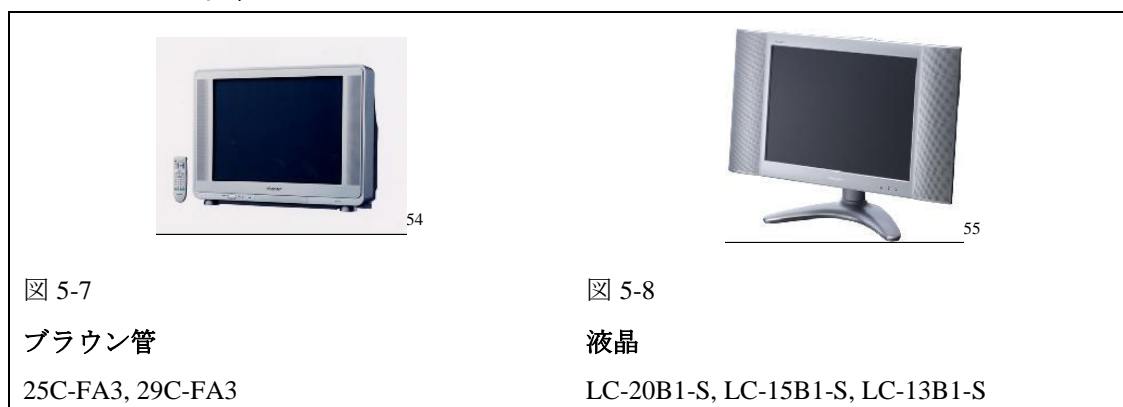


図 5-7
ブラウン管
25C-FA3, 29C-FA3

図 5-8
液晶
LC-20B1-S, LC-15B1-S, LC-13B1-S

出所：日本デザイン振興会「Good design award」Web サイトより⁵⁶

⁵⁴ https://www.g-mark.org/media/award/2001/01A20597/01A20597_01_880x660.jpg?w=380&h=380&m=0 より引用。

⁵⁵ https://www.g-mark.org/media/award/2001/01A20588/01A20588_01_880x660.jpg?w=380&h=380&m=0 より引用。

⁵⁶ なお、第5章、第6章、第8章に出てくる、いずれの画像も2017年12月12日最終アクセス (なお、

図 5-9~10 携帯カセットプレイヤーから携帯 CD プレイヤーへの移行におけるドミナント・インダストリアル・デザインの変化



図 5-9

カセット

ウォークマン WM-SX77

図 5-10

CD

ディスクマン D-777

出所：日本デザイン振興会「Good design award」WEB サイトより

これらの事例については、インダストリアル・デザイン創出に対して内部構造がもたらす技術的な制約とコア機能との関係によって解釈できる。企業が技術システムの変化を訴求することにより、製品の内部構造は従来のものから大きく変化する。その変化はインダストリアル・デザイン創出に対する制約を増大させる場合と減少させる場合がある（森永，2016）。技術システムの変化を訴求することで、部品が大型化してしまった場合、企業が従来のインダストリアル・デザインをそのまま踏襲することは難しくなってしまう。FinePix700 では、高画素化に伴う CCD の大型化により、従来型の横型のインダストリアル・デザインを採用する場合は、機体に厚みが生まれてしまうことが想定された。携帯音楽 CD プレイヤーでは、カセットから CD という技術システムの変化を訴求したことによる内部構造の変化の結果として、大きな制約が発生してしまっている。

一方で、技術システムの変化を訴求した結果、部品の薄型化、小型化が可能となる場合も存在する。その場合には、インダストリアル・デザインの自由度は向上する。ブラウン管よりも液晶の方が画面部分は薄く、機体全体を薄くすることが可能となる。このような場合は、自由度が向上し、望ましいインダストリアル・デザインを創出することが可能となる。

ただし、インダストリアル・デザインの自由度が向上した場合でも、インダストリアル・デザインは技術・機能との関連を強くうける。特に、デジタルカメラの事例のように、インダストリアル・デザインのうち製品を機能させるための入出力にかかわるインターフェースの影響力は非常に強い。デジタルカメラの事例で言えば、銀塩カメラ時代同様「写真を綺麗に撮る」というコア機能を達成するためには、これまで通りの操作をすることが合理的で

付録については、2018 年 3 月 18 日最終アクセス)。

⁵⁷ https://www.g-mark.org/media/award/1991/91B0296/91B0296_01_880x660.jpg?w=880&h=660&m=0 より引用。

⁵⁸ https://www.g-mark.org/media/award/1995/95B0110/95B0110_01_880x660.jpg?w=880&h=660&m=0 より引用。

ある。そのためには、従来通りのドミナント・インダストリアル・デザインを自社製品のインダストリアル・デザインとして踏襲することが効果的であったのである。つまり、技術システムの変化を訴求しながら、コア機能として従来のもを訴求する場合には、今までのドミナント・インダストリアル・デザインがコア機能からみて望ましいものになっているかを考慮し、その後、技術システムの観点からそれを実現できるかを判断する必要がある。

この2つの観点を基に、携帯音楽 CD プレイヤー、デジタルカメラの事例について解釈しよう。携帯音楽 CD プレイヤーの事例では、カセットから CD という技術システムを採用した際に生じる内部構造の変化によりインダストリアル・デザイン創出にかかわる技術的な制約が増大している。そして、その制約は CD のそもそもの形状の問題から、最後まで解消されなかった。そのような中では、従来通りのインダストリアル・デザインが入出力面で優れていたかどうかにかかわらず、ドミナント・インダストリアル・デザインは変化せざるをえなかったといえよう。

液晶テレビについては、逆に技術システムの変化を訴求した結果、内部構造がインダストリアル・デザイン創出にもたらす技術的な制約は減少した。インダストリアル・デザイン創出の自由度が増す中で、「映像をみる」というコア機能を訴求する際に求められる、入出力に関するインターフェース面から言っても、ブラウン管自体のように機体が厚いことに意味はなく、むしろスペースの問題もあり薄い方が望ましいものであった。そのため、薄型のインダストリアル・デザインが液晶テレビのドミナント・インダストリアル・デザインとして定着したと考えられる。このようにインダストリアル・デザインは、企業が訴求するコア機能により望ましいものが規定され、技術システムがもたらす内部構造によって制約を受けながら実現される。

5.5.3. 本章の貢献

本節では、本章の貢献について議論したい。Abernathy は、ドミナント・デザインを「前身の製品において別個に導入された個別の技術的イノベーションを統合したもの」(Abernathy, 1978 p. 75 訳は筆者) と定義している。この定義を基にすれば、どちらかといえば工学的・技術的な側面への注目が強かったといえる⁵⁹。しかしながら、ドミナント・デザインの議論をより拡張していくためには、インダストリアル・デザインの側面も考慮する必要がある。そのような問題意識のもと、本稿はドミナント・技術システム、ドミナント・コア機能とドミナント・インダストリアル・デザインを分けて分析を進めた。その結果として、本章の結果から、カメラではドミナント・技術システムが最終的には変化したにも関わらず、ドミナント・インダストリアル・デザインが維持されたことを明らかとしている。技術システムの変化を訴求しても、必ずしもインダストリアル・デザインまで変化させる必要

⁵⁹ Utterback (1994) ではドミナント・デザインの定義について Abernathy (1978) から、わずかに修正されインダストリアル・デザインの要素も包含されている。しかしながら、前述のように Utterback (1994) で取り上げられた事例を見ると、インダストリアル・デザインに関しては qwerty 型のキーボードの事例に限られる。

がないというズレの存在を指摘しており、インダストリアル・デザインの観点もドミナント・デザインの議論に含んで検討すべき要素であることを示している。この点は本章の最も大きな貢献であろう。

また、既存のイノベーション研究では、新技術の特性や企業の戦略が重要な要素であると指摘されてきた (e.g., Tushman & Anderson, 1986; Henderson & Clark, 1990; 新宅, 1994; Foster, 1986; Christensen, 1997)⁶⁰。しかしながら、技術システムの変化の訴求がもたらすインダストリアル・デザインへの影響及びドミナント・インダストリアル・デザインの形成プロセスについての考察が不十分であった。

そのような中で、本稿はインダストリアル・デザインの変化について内部構造がもたらす技術的な制約を考慮する必要があるという興味深い事実を発見している。本章では、従来の製品で主流であったインダストリアル・デザインがドミナント・インダストリアル・デザインとして維持される可能性があることを明らかとしている。この点については、Rindova and Petkova (2007) などの消費者行動論をベースとした研究の指摘がケースベースでも成り立つことを指摘しており、貢献を有する。

しかしながら、初期に、技術システムの変化を訴求した場合については、新奇性の高いインダストリアル・デザインが市場に受け入れられている。これは、Rindova and Petkova (2007) の指摘とは異なる結果である。このような結果となっていたのは、既存研究が消費者行動論をベースとしており、内部構造がインダストリアル・デザインに対してもたらす影響の考慮が不十分であったことに起因する。部品の大型化などで、企業が実現したいインダストリアル・デザインを実現できないことが存在するのである。併せて、液晶テレビと携帯 CD プレイヤーの事例とも比較し、ドミナント・技術システムが大きく変化したような状況では、インダストリアル・デザイン創出に対する技術的な制約が増大・減少する。それが原因となり、ドミナント・インダストリアル・デザインも変化しうることも指摘した。このように、本稿は、技術システムという製品の構造の要素を同時に考慮することで、消費者行動論ベースの研究が指摘するような戦略を企業が採用することができない場合があることを指摘している。この点は、Rindova and Petkova (2007) などの研究を拡張する結果であるといえよう。

また、ドミナント・インダストリアル・デザインの形成プロセスの中で、企業の戦略的行動も見受けられた。銀塩コンパクトカメラの分野のリーダーの富士フイルムが早い段階から参入し、技術の制約への対応に苦慮する中で、銀塩一眼レフカメラの分野でトップであったキヤノンは技術の蓄積が進み、筐体の小型化が可能となったタイミングで、銀塩カメラ時代と同様のコア機能を選択し、インダストリアル・デザインも銀塩カメラ時代のものにする一方で、銀塩カメラとの連続性を強調している。企業としては、リーダーとしての地位を有効に活用するために、技術を蓄積し、タイミングを計る必要がある。その際に、コア機能として従来の製品の延長線上に位置づけ、それを訴求するために従来通りのイン

⁶⁰ Foster (1986) については Ogami (2015, 2016)、Christensen (1997) の詳細については Akiike and Iwano (2015)、Takamatsu and Tomita (2014)、Takahashi et al. (2013) を参照のこと。

ダストリアル・デザインを採用することが成功に結び付く可能性が高いのである。

このようなプロセスは Christensen (1997) の持続的技術に関する議論と類似している。しかしながら、Christensen (1997) の議論では、インダストリアル・デザインについては言及がなされていなかった。技術システムの変化を訴求しながら、コア機能の変化を訴求しない場合においては、技術の蓄積により、インダストリアル・デザインを維持できるようにする選択をすることが、効果的であり、既存のリーダー企業が有利に立てる可能性を指摘している点に本章のもう 1 つの貢献がある。

5.6. 結論及び次章にむけて

本章は、カメラにおける技術システムの変化の訴求がインダストリアル・デザインにもたらす影響について議論してきた。その結果として、コア機能からみて望ましいインダストリアル・デザインが規定され、内部構造がもたらす技術的な制約がそのインダストリアル・デザインの実現に対して影響をもたらすことが明らかとなった。コア機能と入出力からみて従来のドミナント・インダストリアル・デザインがフィットしていた場合は、技術システムの変化を訴求し、ドミナント・技術システムが変化したとしても、コア機能の変化を訴求しなければ、デジタルカメラのようにドミナント・インダストリアル・デザインは維持されるのである。また、そのようなプロセスの中で、既存のリーダー企業が技術を蓄積させタイミングを計ることで、従来重視されたインダストリアル・デザインを有効に活用することができるのである。

それでは、ドミナント・技術システムが変化しなかったものの、ドミナント・コア機能が変化した場合のドミナント・インダストリアル・デザインの形成プロセスはどのようなものか。次章では、携帯電話（フィーチャーフォン）の事例を取り上げ、そのドミナント・インダストリアル・デザインの形成プロセスを見ていきたい。

付録 「富士フィルム FinePix700 の事例」⁶¹

付録.1. 事例分析 — デジタルカメラ

付録.1.1. 本付録の分析方法とケースの選定

本付録ではケーススタディを用いた分析を実施する。ケーススタディをもちいることによって複雑な事象を解釈し、新たな仮説を導出することができる (Eisenhardt, 1989)。本付録はデザイン創出プロセスという複雑な現象に取り組むものであるため、ケーススタディによる分析に適している。分析においては、インタビューに加えて、年鑑、雑誌記事、研究書、データブックなどを用いることで、多面的な検討をする。インタビュー調査は、2016年11月9日 10:00-12:30 (浅見正弘氏、堀切和久氏、原敏多氏、千田豊氏)、2017年1月13日 17:00-19:00 (川島巖氏、千田豊氏) に実施した。

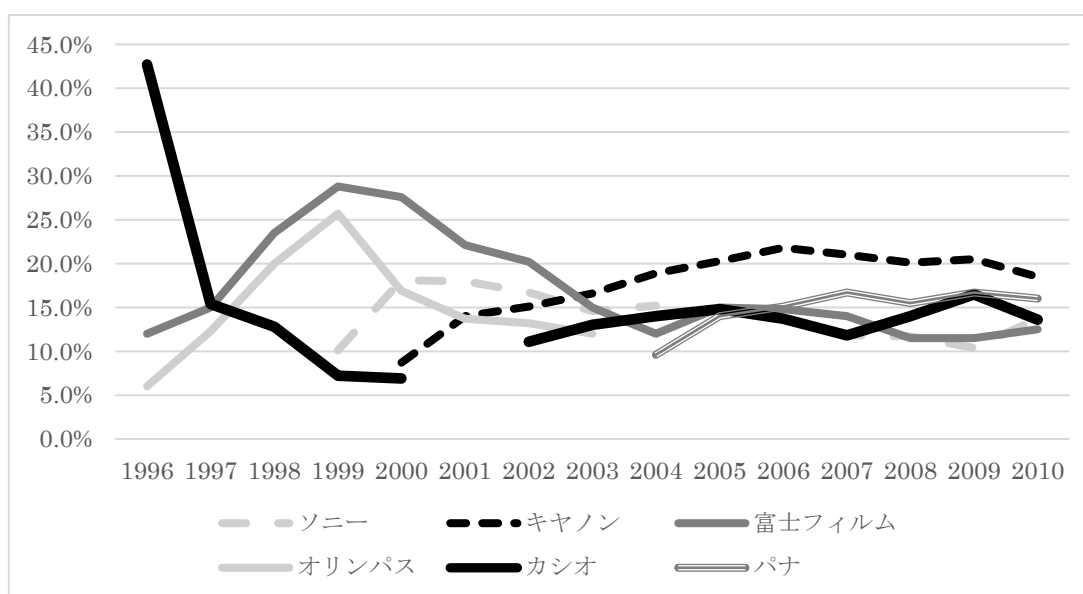
本付録はデジタルカメラ FinePix700 を対象とした。本付録は、製品技術の面で大きな変化が生じたタイミングにおけるデザインへの影響を分析することを目的とする。Tripsas & Gavetti (2000) や青島・福島 (1998) などにおいて、カメラ産業はデジタル化により大きな技術変化が生じたケースとして取り上げられている。デジタルカメラを対象とすることで、技術変化が大きな状況においてデザインを創出する際の技術的な要素がもたらす影響を検討することができる。とりわけ本付録では「FinePix700」をケース分析の中心として取り上げる。詳細については、第 1.3.節において紹介するが、FinePix700 は、150 万画素という当時としては高い技術を達成しながらも、同時にデザインに注力し、高く評価された製品であった。このような FinePix700 を取り上げることで、技術とデザインを両立するためのマネジメントについて明らかとすることができるのである。したがって、本付録はデジタルカメラの中でも、FinePix700 を対象としたケーススタディを実施することとしたい。分析にあたってはまず、はじめにデジタルカメラ産業について概観し、本付録の中心的事例として取り上げる「FinePix700」の位置づけに言及し、そのデザイン創出プロセスを記述する。

⁶¹ 秋池・吉岡 (投稿中)より、「FinePix700」のケース部分を付録として記載する (博士論文に合わせ、修正をわずかに行っている)。なお、秋池・吉岡 (投稿中)では、分析視座として先行研究 (Abernathy, 1978; Abernathy & Utterback, 1978; De Mozota, 2003; 長谷川, 2012; 神吉・長内, 2008; 神吉, 2012; Landwehr et al., 2013; 森永, 2005; 2010; 長内, 2012; Ravasi & Stigliani, 2012; Rindova & Petkova, 2007; Talke et al., 2009; Utterback et al., 2006; Verganti, 2009)、アイデア創出 (コンセプト、デザイン案)、選択、実現というデザインのプロセスについて製品の要素技術の関係性を加味し、その中で既存のデザインの新奇なデザインいずれを実現したかに注目することを記述している (その際に参照している論文を上記先行研究内に記載している)。なお、本付録については、「デザイン」としてインタビューをしているため、そのほか部分も併せて「デザイン」として記述している。なお、技術についても製品の「要素技術」(特にコア部品である CCD) に注目して進めている。コア部品については許 (2017) 参照のこと。

付録1.2. QV-10の登場によるデジタルカメラ市場の拡大と FinePix700の登場

デジタルカメラの普及において、中心的な役割を果たしたのは、カシオが1995年に発表した「QV-10」である。この「QV-10」のヒットを皮切りにデジタルカメラの本格的な普及が始まっていった（日経産業新聞, 1998）。その普及の過程においては、ソニーや電機系メーカー、カメラメーカーなど多くの日本企業がデジタルカメラ製品開発に取り組み・新たな製品を投入し競争を繰り広げている。その中で、デジタルカメラ市場における各社シェアの変遷（図付録-1）を見てみると、「QV-10」によって大きなシェアを獲得したカシオであるものの、そのリーダーの地位をすぐに失っていることがわかる。その後リーダーの地位については、「FinePix700」を投入した富士フィルムである。「FinePix700」は、富士フィルムが1998年に投入した製品であり、発売と同時に大ヒット商品となった（日経産業新聞, 1998）。そして、富士フィルムがカシオを抜きトップのシェアを獲得するのに大きく寄与した（日経産業新聞, 1999）。本付録は、この「FinePix700」に焦点を当てた分析を進めていく。

図付録-1 デジタルカメラ市場シェアの変遷（主要5社に絞ったもの）



出所) 日経産業新聞『市場占有率』各年版、日経産業新聞『日経市場占有率』各年版、日経産業新聞『日経市場シェア』各年版より主要5社に絞った結果を表示。なお一部初期のデータは生産台数である。

付録1.3. 「FinePix 700」の特徴⁶²

付録1.3.1. 「FinePix700」の技術的特徴

まず FinePix700 の特徴についてみていこう。FinePix700 はデザインと技術面双方をともに考慮する必要のあった製品である。FinePix700 は、芳尾 (2000a) によれば、当時としては高画素な 150 万画素を達成している。青島 (2010) によればデジタルカメラの画素数の向

⁶² ケースの執筆にあたっては、既存文献での記述に加えて、インタビュー調査の結果が反映されている。

上は大変な困難があり、FinePix 700 の登場によって、「綺麗な絵」を訴求する競争」（中道, 2013 p. 95）、つまり画素数競争がスタートしたという⁶³。このように、「FinePix700」は非常に技術的に高い水準を要求された製品であることがわかる。次に、そのデザイン上の特徴に注目していく。

付録1.3.2. 「FinePix700」のデザインの特徴

FinePix700 は、その技術的性能の高さに加えて、デザインとしても縦型という印象的なフォルムになっている。このようなフォルムは高く評価され、1998 年度のグッドデザイン賞も受賞している（『グッドデザインアワード・イヤーズブック 1998-1999』及び「Good design award WEB サイト」）。また、その後継機である「FinePix 2700」は、230 万画素で FinePix700 と類似したデザインを有し、グッドデザイン賞の「金賞」も受賞している（『グッドデザインアワード・イヤーズブック 1999-2000』及び「Good design award WEB サイト」）⁶⁴。デザイン面の特徴について「FinePix700」では画素数の高さをアピールできるようなインパクトのあるデザインが模索されている。以下の2つの文章を見てみよう。

「FinePix700 では先入観に囚われず、デジタルカメラならではの合理的で効率の良いパーツレイアウトとクラス最高画素をアピールできるインパクトのあるデザインを目指し、このツールボーイスタイルが確立した。」

出所：『グッドデザインアワード・イヤーズブック 1999-2000』 p.22 より引用
「今回の FinePix2700 では、商品コンセプトに「ポケットの中の優越感」を掲げ、ツールボーイスタイル、背面の同軸上に配置したモードダイヤルと十字カーソルを継承しつつも、高性能・高画質へのさらなる進化をソリッドなデザインやレンズ周りのディテールで表現した。」

出所：『グッドデザインアワード・イヤーズブック 1999-2000』 p.22 より引用

この2つの記述より「FinePix700」においては、「インパクトのあるデザイン」というものが意図されていたことがわかる。この点については、家電量販店において他社製品と並んだ際に、消費者にアピールするために企図されたという⁶⁵。またもう1つ重視された点として、「ポケットに入る」というコンセプトがある。当時の消費者のニーズとして、小型化という点も重視されていた⁶⁶。以上のように、「FinePix700」は技術的新規性が高いのに加えて、デ

⁶³ 青島 (2010) の記述によれば、画素数競争をもたらしたのはオリンパスが 1996 年 10 月に発売した「C-800L」であるとのことである。ただし、この機種画素数は 81 万画素で、メガピクセル機ではない点に注意が必要である。

⁶⁴ なお、デジタルカメラ産業勃興期にグッドデザイン賞金賞を受賞している製品は「FinePix2700」とカシオの「Exillim Ex-S1」である（グッドデザイン賞 Web サイト）。この「FinePix700」と「FinePix2700」はデザイン的には類似しており、FinePix700 は、デザイン的に大きく評価された製品の1つであるといえよう。

⁶⁵ インタビュー調査結果より。

⁶⁶ インタビュー調査結果より。

ザインにも配慮し新奇性の高いデザインが達成された製品であることがわかる。

FinePix700 のデザインの新奇性について実際に観察してみよう。図付録-2、図付録-3 は当時のコンパクトタイプのデジタルカメラおよび銀塩フィルムカメラをまとめたものである。図付録-2 は、1996 年モデルのデジタルカメラ（『週刊ダイヤモンド』平成 9 年 5 月 31 日号 26 頁より選定）および同年のグッドデザイン賞を受賞した銀塩フィルムカメラの外観を整理したものである。図付録-3 は 1998 年冬モデルのデジタルカメラ（『日経パソコン』平成 10 年 11 月 30 日号 253-257 頁より選定）および同年のグッドデザイン賞における銀塩フィルムカメラの外観を整理したものである。1996 年のモデルでは、既存の銀塩フィルムカメラのデザインを追随したモデルがセイコーエプソンや日本コダックから展開されているほか、多くのモデルが横型の形状を採用している。1998 年のモデルでは既存デザインの追随の傾向が顕著になっている。FinePix700 が採用した縦型の形状は少数派にとどまる。この図を見ると、FinePix700 が他の製品のデザインとも異なり新奇性が高いものであったことがわかるであろう。1996 年当時の富士フィルム製品（Clip-it DS-8）と比較しても、大きく変化していることがわかる。このように技術・デザイン双方の新奇性が高い製品を富士フィルムはどのように創出したのであろうか。以下、そのプロセスに着目したい。

図付録-2 1996年発売モデルのコンパクトデジタルカメラ機種+1996年グッドデザイン賞
銀塩フィルムスチルカメラ



注) 1996年発売モデルは週刊ダイヤモンド平成9年5月31日号26頁より作成

画像出所)富士写真フィルム Clip-it DS-8: 富士フィルム Web サイト⁶⁷, 日本コダック DC25: コダック Web サイト⁶⁸, カシオ計算機 QV-100: 「Good design award」 Web サイト⁶⁹, ソニー DSC-F1: ソニーWeb サイト⁷⁰, リコー DC-2E: リコーWeb サイト⁷¹, セイコーエプソン CP-200: セイコーエプソン Web サイト⁷², ニコン Coolpix100: ニコン Web サイト⁷³, 富士写真フィルム CARDIA mini TIARA ZOOM: 「Good design award」 Web サイト⁷⁴, ペンタックス Espio: 「Good design award」 Web サイト⁷⁵, オリンパス光学 Olympus μ-II: 「Good design award」 Web サイト⁷⁶

いずれも最終アクセスは2018年3月18日

⁶⁷ http://www.fujifilm.co.jp/news_r/nrj130.html より引用。

⁶⁸ <http://www.jp.kodak.com/JP/ja/digital/cameras/dc25/index.shtml> より引用。

⁶⁹ https://www.g-mark.org/media/award/1996/96B0093/96B0093_01_880x660.jpg?w=880&h=660&m=0 より引用。

⁷⁰ <https://www.sony.co.jp/Fun/design/history/product/1990/dsc-f1.html> より引用。

⁷¹ <http://www.ricoh-imaging.co.jp/japan/dc/past/dc/2e/> より引用。

⁷² <http://www.epson.jp/support/portal/download/cp-200.htm> より引用。

⁷³ <http://imaging.nikon.com/lineup/coolpix/others/100/index.htm> より引用。

⁷⁴ https://www.g-mark.org/media/award/1997/97B0089/97B0089_01_880x660.jpg?w=880&h=660&m=0 より引用。

⁷⁵ https://www.g-mark.org/media/award/1997/97B0090/97B0090_01_880x660.jpg?w=880&h=660&m=0 より引用。

⁷⁶ https://www.g-mark.org/media/award/1997/97B0091/97B0091_01_880x660.jpg?w=880&h=660&m=0 より引用。

図付録-3 1998年冬モデルのコンパクトデジタルカメラ機種+1998年グッドデザイン賞銀塩フィルムスチルカメラ



画像出所)

オリンパス光学工業 Camedia C-960 Zoom: オリンパス Web サイト⁷⁷, カシオ計算機 QV-7000SX: 日経パソコン 1998.11.30. p.254, セイコーエプソン CP-700Z: セイコーエプソン Web サイト⁷⁸, ニコン Coolpix910:日経パソコン 1998.11.30. p.255, 富士写真フィルム FinePix600Z: 富士フィルム Web サイト⁷⁹, キヤノン PoswerShot A5 Zoom: キヤノン Web サイト⁸⁰, ソニー Mavica MCD-FD81: ソニーWeb サイト⁸¹, リコー GR10: 「Good design award」 Web サイト⁸², 富士写真フィルム エピオン 1000MRC ティアラ ix: 「Good design award」 Web サイト⁸³, キヤノン IXY310: キヤノン Web サイト⁸⁴

いずれも最終アクセスは 2018 年 3 月 18 日

⁷⁷ <https://www.olympus.co.jp/jp/news/2000a/nr000127c960zj.html> より引用。

⁷⁸ <http://www.epson.jp/support/portal/download/cp-700z.htm> より引用。

⁷⁹ http://www.fujifilm.co.jp/news_r/nrj392.html より引用。

⁸⁰ <http://global.canon/ja/c-museum/product/dcc457.html> より引用。

⁸¹ https://www.sony.co.jp/SonyInfo/News/Press_Archive/199808/98-078/より引用。

⁸² https://www.g-mark.org/media/award/1998/98B0099/98B0099_01_880x660.jpg?w=880&h=660&m=0 より引用。

⁸³ https://www.g-mark.org/media/award/1998/98B0098/98B0098_01_880x660.jpg?w=880&h=660&m=0 より引用。

⁸⁴ <http://global.canon/ja/c-museum/product/film199.html> より引用。

付録1.3.3. 「FinePix700」のデザイン創出プロセス

付録1.3.3.1. デザイン創出に対する技術的制約

FinePix700 の最大の特徴は 150 万画素というその画素数の高さである。この 150 万画素という数字は、銀塩カメラとの関係で考えると重要な意味があった。「写ルンです」と同等の画質を達成するためには、130 万画素以上が必要であったという (芳尾, 2000a)。しかしながら、当時は民生用 (一般向け) のデジタルカメラに使用できるほど小型の CCD はどの企業も達成できていなかった (芳尾, 2000a)。そのため、製品開発に関しては様々な苦労が存在していた。150 万画素 CCD の開発は富士フイルムの子会社である富士マイクロデバイスが担当したが、当初は外部企業への委託も検討されていたほどであった (芳尾, 2000a)。このように、「FinePix700」に関しては技術的に大きな挑戦をした製品であった。挑戦の結果、150 万画素の CCD がデジタルカメラに搭載できるレベルとはなかったが、高画素な CCD は大型であり⁸⁵、液晶ディスプレイと合わせて、既存の横型のデザインの機体に搭載すると、厚みが発生してしまうという課題が生じていた⁸⁶。

付録1.3.3.2. コンセプトの創出

それでは、この「FinePix700」のデザイン創出プロセスはどのようになされたのであろうか？本項より、「FinPix700」のデザイン創出のプロセスについて記述を進めていく⁸⁷。まず、コンセプトの創出についてみていこう。この「FinePix700」のコンセプトについては技術サイドが主導で進められた。150 万画素という高画素な CCD が、技術サイドで先行的に開発されており、デザイン活動がスタートする時点では既に完成していたという⁸⁸。これを受けたデジタルカメラ事業部門の企画部門担当者は「ポケットに入る」「高画素」「システム化」という 3 つの商品コンセプトを設定した⁸⁹。このような事実から言うと、製品自体のコンセプトは技術サイドが起点となり企画部門によって提案されたものであり、高画質 CCD はそのコアとなった。

付録1.3.3.3. デザインの創出⁹⁰

それではこのようなコンセプトの下、FinePix700 のデザインはどのように創出されたのであろうか。技術レベルの高さの中で、デザインに関しては、設計部⁹¹がデザイン部門主導で

⁸⁵ 同年に発売された CLIP-IT 80 の 85 万画素用の CCD が 1/3 インチサイズであったのと比較すると、FinePix700 の CCD は 1/2 インチサイズという大きいものであった (日本カメラ MOOK, 1998)

⁸⁶ 発表当時、銀塩フィルムカメラでは APS フィルムの登場により薄型化が進んでいた。しかもデジタルカメラでは画素数は低いながらも『QV-10』が薄型の筐体で人気を博していた。厚みは大きな課題であったことが推測できる。

⁸⁷ 『日経テクノロジー』に掲載されていた「FinePix700 の開発」を適宜・参照しながら、記述していく。

⁸⁸ インタビュー調査結果より。

⁸⁹ インタビュー調査結果より。

⁹⁰ インタビュー調査結果より。

⁹¹ 当時、デジタルカメラ事業部門には、製品コンセプト作成を行う企画部門と、製品設計を担う設計部、

いくと約束したという (芳尾, 2000a)。なぜこのような大きな挑戦を富士フィルムがしたのであろうか。この背景には、これまでのデジタルカメラのデザインへの不満が存在した。それまでの富士フィルムでは、デジタルカメラのデザインは基本骨格が定まっておリ、デザイン部門はその色や装飾部分を決めるにとどまっていた。しかしながら、そのデザインに対して当時の商品企画担当者は「あまり恰好よくなかった」と述べ、市場でも思うような成果が得られないでいたという⁹²。

1996年当時、富士フィルムのデジタルカメラでのシェアはカシオに次いで2番目であった。しかしながら、当時の富士フィルムは銀塩のコンパクトカメラセグメントでは、表付録-1のように国内首位に地位にあった。それらの事業と比べると相対的には苦境に立たされていたこともある。このようにデジタルカメラ部門としては厳しい状況の中で、銀塩カメラにおけるデザイン部門主導での製品開発の取り組みの成功に倣い、デジタルカメラの外観面も全てデザイン部門に任せてみようということになったという⁹³。

表付録-1 当時の富士フィルムのコンパクトカメラのシェア

	コンパクトカメラ出荷台数 (全社)	富士フィルムシェア
1997年	4374500台	23.0%
1998年	3566000台	23.1%

出所)日経産業新聞 (1998, 1999)『市場占有率』(99年版、2000年版)より筆者作成

そのような中、「FinePix700」では、主に企画部門と意見を交わしながら、デザインの創出が進められたという。「FinePix700」のデザインに関しては、「インパクトのあるデザイン」「ポケットの中に入るサイズ」というコンセプトが設定され、そのコンセプトをもとにデザイナーから様々なデザイン案 (6~7) が提案され、その中で、最終的には新奇性が高くインパクトのある「縦型のデザイン」が採用された。

このデザイン創出にあたってデザイナーはインパクトのあるデザインの創出のために、「デジタルらしさ」を意識してデザイン創出を進めていった。そして、この「デジタル」らしさを考えるにあたって、「Fuji Simple Hi8」というビデオカメラの外観が参考になったという。この製品は、富士フィルムのビデオカメラとしては最後の製品であり、消費者のパソナルな価値を探索した結果として縦型フォルムのデザインを採用していたものであった。実際のデザイン創出にあたっては、この縦型フォルムの持つ新奇性を活かしながら、デジタ

先行技術開発を担う部門がそれぞれ別個に存在した。また、デザイン部門は全社のデザインを担当する組織として位置づけられていた。本付録で、技術サイドといった際には、設計部、先行技術開発を担う部門を含む。

⁹² 以上、インタビュー調査結果より。

⁹³ インタビュー調査結果より。なお、この点について、芳尾 (2000b) では、当時設計を統括していた岩部和記氏が「「いいか、われわれは提案されたデザイン通りに、寸分違わず製品を作ってみせる。だから、それを前提に納得のいくデザインを提案してくれ」(芳尾, 2000b, p166より引用)と述べたと記述されている。

ルさをより表現するように、シャープな造形や質感をデザインしていったという。

また、この縦型のデザインとしたのにはもう1つの理由が存在した。それは縦型の方がこれまでの横型のタイプよりも小型なものにできるという点である。既存の横型のタイプのデザインを踏襲した場合に生じる技術的な制約に対して、縦型のデザインを採用すると、液晶ディスプレイとレンズ部分を分けることが可能となり、製品内部の空間を効率的に活用できたという。以上の2つの理由から縦型のデザインが提案されたのである。

付録1.3.3.4. デザインの選択

実際にデザイン案が創出された次に、設計部、企画、デザイナー、営業担当を交えた投票によってデザインの選択がなされた。その際の富士フイルムの取組を見ていきたい。先述のように、様々なデザイン案がデザイナーより創出されたものの、デザインにおいては最終的に選択されるかが重要なポイントとなる。そして、FinePix700のデザイン案の決定に際しては大変な苦労があったという。FinePix700のデザインについては、縦型のタイプ（最終的なデザインのタイプ）にするか従来のカメラに近い横型のタイプにするか最後まで議論が分かれ、最終的には設計部、企画、デザイナー、営業担当を交えた投票によって、縦型タイプに決定されたという（芳尾 2000b）。

この縦型のデザインが採用されたのは、もちろん斬新であったという面も存在した。「デジタルカメラ」を表し、他社との差別化を図るためには、これまでの銀塩カメラとは異なった外観が必要だという意識があった。ただし、この点については高画素なCCDを採用しているため、わざわざデザイン面でリスクを取らず横型のデザインにしてもよいのではという意見も存在したという。このように斬新さに関しては議論が分かれた。最終的に縦型デザインとなった理由としては技術面での「合理性」という部分が大きい。横型のデザインと比べても縦型のデザインの方が製品内部を有効に使えるため、機体をより薄くすることが可能であった。ポケットに入るサイズという観点から見ると、より薄型になっている方が適合的であり、最終的には縦型デザインに決まった。このように、技術面での「合理性」とデザイン面での「斬新さ」を上手く組み合わせることによって、設計部門からも支持を得て、縦型のデザインが採用されるにいたったのである⁹⁴。

付録1.3.3.5. デザインの実現

デザイン部門が提案したデザインに対して設計部は対応に苦労したという。デザインを創出する際には、モックアップの作成が重視された。言葉や絵のみでは実際のイメージがつかみづらいため、実際のモノを作ることにより、デザイナーのみならず、設計部のメンバーからも意見をもらっていった。それによって、デジタルというイメージだけではなく、カメラらしさについても追及がなされていったという⁹⁵。

⁹⁴ インタビュー調査結果より。

⁹⁵ インタビュー調査結果より。

コンパクトさを達成するために、機体内部の設計、特に、回路設計部分で難しさが存在していた (芳尾, 2000c; 2000d; 2000e)。FinePix700 に関しては当初はレンズ部が可動するようになっていたものの、この点についてはコンセプトとの適合性を重視し、最終的には取り除かれた。また、内部の設計に関しては多くの部分が設計部によって対応された。

グラフィックユーザーインターフェース (GUI) の部分に関しては、デザイナーの役割も大きい。GUI に同社のデジタルカメラシリーズの Clip-it と同様の十字キーを採用したが、その操作方法の確立に対してデザイナーが貢献したという。また FinePix700 は筐体にアルミを使用した製品となっている。筐体全体をアルミとする技術に関しては、デジタルカメラ部門の技術者には蓄積されていなかった。しかしながら、銀塩カメラでは、そのような筐体全体をアルミとした製品が生み出されていた。そこで、デザイナーが仲介役として、銀塩カメラ部門とデジタルカメラ部門を取り次いだり、関連したメーカーを紹介したりした。このような活動に関しては、十字キーも同様であった⁹⁶。

FinePix700 のデザインを実現するためには、このように技術的な困難性も非常に大きかった。そのような技術的な困難に対しては技術部門による多大な努力が存在している。その一方で、デザイナーによる働きかけも存在している。これまでエンジニアが手掛けてこなかった技術に対して、デザイナーの経験から違った部門・企業を媒介することによって、技術的困難性に対応していた。

このようにして生み出された FinePix700 は市場でも大きな成功を収めた。この時に FinePix700 を採用したユーザーは「早い」ユーザーであったという。彼ら自身も「デジタル」に可能性を感じており、その部分を評価して FinePix700 を購入し、在庫切れとなるほどの大ヒットとなった。これらの成功により富士フイルムは、デジタルカメラ市場においてトップに躍り出ることとなった。また、このような FinePix700 の成功は富士フイルムの製品開発に対して大きな影響をもたらしたという。デザイン部門と技術部門の関係性が重要であるとの認識が広まり、両者が共同的に製品開発を進めていくというケースも多くみられるようになっていったという⁹⁷。

⁹⁶ インタビュー調査結果より。

⁹⁷ インタビュー調査結果より。

インタビュー詳細

日時：2016年11月9日 10:00-12:30

場所：富士フイルム株式会社東京ミッドタウン本社 (東京都港区赤坂 9-7-3) 役員応接室

回答者：

浅見正弘氏 富士フイルム株式会社 執行役員

堀切和久氏 富士フイルム株式会社 デザインセンター センター長

原敏多氏 富士フイルム株式会社 デザインセンターデザインディレクター

千田豊氏 富士フイルム株式会社 デザインセンタープロダクトデザイングループ
デザインディレクター

日時：2017年1月13日 17:00-19:00

場所：富士フイルム株式会社東京ミッドタウン本社 (東京都港区赤坂 9-7-3) 応接室

回答者：

川島巖氏 富士フイルム株式会社 光学・電子映像商品開発センター
マネージャー

千田豊氏 富士フイルム株式会社 デザインセンタープロダクトデザイングループ
デザインディレクター

6章 「ドミナント・技術システムは変化しなかったもののドミナント・コア機能が変化した状況のドミナント・インダストリアル・デザインの形成プロセス－フィーチャーフォンのケース」⁹⁸

6.1. はじめに

第5章においては、ドミナント・技術システムが変化しなかったもののドミナント・コア機能は変化しなかった事例として、デジタルカメラを取り上げた。その結果として、デジタル化の初期は新奇性の高いインダストリアル・デザインが数多く登場したものの、最終的なドミナント・インダストリアル・デザインは、従来の銀塩カメラで採用されていたものから変化しなかったことを明らかとした。つまり、企業が技術システムの変化を訴求して、ドミナント・技術システムが変化したとしても、ドミナント・インダストリアル・デザインが変化するとは限らないのである。それでは、ドミナント・技術システムが変化せずにドミナント・コア機能が変化した場合のドミナント・インダストリアル・デザインの形成プロセスはどのようなものになるのであろうか。

本章においては、ドミナント・技術システムは変化しなかったもののドミナント・コア機能が変化した事例として、日本の携帯電話（フィーチャーフォン）を取り上げ議論したい。日本の携帯電話はガラパゴス化と呼ばれる独自の進化を遂げ、ガラパゴスケータイと呼ばれることがある。そのような中で、フィーチャーフォンのドミナント・コア機能も変化した。それでは、そのような変化の中で、ドミナント・インダストリアル・デザインはどのようなプロセスを経て形成されたのか。そして、そのようなプロセスは企業の戦略・行動とどのように関連していたのか。

本稿の構成はまず先行研究について議論したのちに、携帯電話（フィーチャーフォン）のケースを分析する。分析に際しては、携帯電話の機能進化における、ドミナント・インダストリアル・デザインの形成プロセスを、そのプロセス内における企業の行動に着目して分析を進める。その結果として、メール機能の登場に際して、NEC がメールをコア機能と定めて、それを訴求するために折りたたみ型を採用したことが躍進につながり、最終的にドミナント・インダストリアル・デザインとして位置づけられるようになったことを指摘する。その後、様々な機能が追加される中でも折りたたみ型はドミナント・インダストリアル・デザインとして維持されていた。しかしながら、最終的にはこの折りたたみ型の普及が、その後のスマートフォンへの対応の遅れにもつながったことを記述する。本章の結果は、Rindova and Petkova (2007) などの指摘とは異なり、企業がコア機能の変化を訴求する場合にインダストリアル・デザインもそのコア機能に合わせて変化させることが効果的である可能性を示しており独自性がある。また、中下位メーカーであったNECがメール機能というコア機

⁹⁸ 本章は Akiike (2014) と Akiike (2017) を再構成し、大幅に加筆・修正したものである。

能を訴求するために、それに望ましい形として自社のこれまでの蓄積を生かした折りたたみ型を訴求するという企業の戦略的行動が見受けられた。加えて、携帯電話の事例からドミナント・インダストリアル・デザインの影響力は強く、新たなイノベーションの対応への足かせとなる場合があることを指摘する。既存のドミナント・デザイン研究に対して、本章はインダストリアル・デザイン面も企業の戦略、行動と関連し、新規参入企業や中下位企業による逆転の可能性を指摘している点に貢献を有する。これらの貢献を述べたのちに、技術、機能、インダストリアル・デザインの関係性について整理したうえで、次章に向けての課題を記述する。

6.2. 先行研究及び分析視座

既存のドミナント・デザイン (e.g., Abernathy, 1978; Abernathy & Utterback, 1978; Utterback, 1994) に関する議論は、技術面のみならず機能面にも着目してきた。この点について改めて整理をする。技術システムなど製品の内部の要素のみならず、その製品を使用することによりどのようなことができるのかという機能に関する検討も欠かすことができない。この機能面を検討するにあたり、特に重要な研究が Christensen (1997) である。Christensen (1997) は、新規参入企業が新たなコア機能を訴求する中、既存企業は、自らの顧客が求める機能に縛られ、新たな機能を重視した製品を開発することが困難となってしまう(イノベーターのジレンマ)、新規参入企業に敗れることを指摘している。このように、既存研究においては、企業がコア機能の変化を訴求することを競争上重要な要素としてとらえられてきている。

それでは、コア機能の変化を企業が訴求することは、どのような影響をインダストリアル・デザインに対してもたらしうるのであろうか。この点について、Clark (1985) は構造や製品パラメータは市場ニーズとの関連性の中で形成され決定されると指摘している。そして、製品においては首尾一貫性が求められる (Clark & Fujimoto, 1991)。そのため、企業がコア機能の変化を訴求する際には、首尾一貫性の観点からも、インダストリアル・デザインについても何らかの影響が想定される。そこで、本章は企業がコア機能の変化を訴求することが、インダストリアル・デザインに与える影響について着目する。加えて、Christensen (1997) のイノベーターのジレンマの状況がドミナント・インダストリアル・デザインの形成プロセスとどのように関連するのかを検討する必要もある。以上を踏まえ、本稿では、ドミナント・インダストリアル・デザインの形成内における企業の戦略・行動についても検討することとする。

6.3. 事例分析 携帯電話のケース

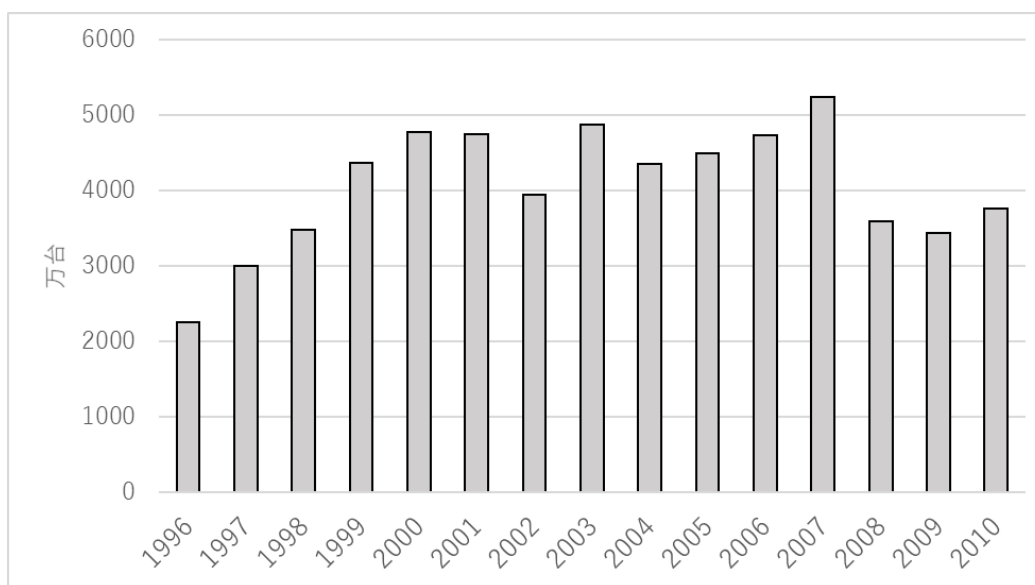
本章は 1990 年代～2000 年後半に普及した日本の携帯電話 (フィーチャーフォン) を対象とした分析を進めていく。携帯電話は後述の通り、日本のほとんどの消費者が所持するにいたった。そのため、携帯電話で生じた現象は、消費者全体の傾向を反映したものと解釈で

きる。また日本において、フィーチャーフォンは、独自の機能進化をとげ、ガラパゴスケータイとも呼ばれる。その独自の機能進化の中で、ドミナント・コア機能にも変化が生じた製品であり、本章の事例としては適当であると判断した。

6.3.1. 日本の携帯電話の誕生

まず本題に入る前に、携帯電話産業の歴史に関して概観する。NTT が初めて開発した携帯電話はTZ-802によって、無線電話は乗り物に設置しての使用から「携帯電話」となった(NTT ドコモ Wen サイト⁹⁹)。しかしながら、当時の携帯電話端末は非常に高価で機種はレンタルされ、契約は電話局窓口に限られていたため、一部のユーザーが使用することどまっていた(e.g., 小暮編, 2010; IT Media, 2012)。そのような状況を変えたのが1994年に実施された「お買い上げ制度」である(小暮編, 2010)。この制度によって、これまでレンタルであった携帯電話が個人で所有できるようになった。また、それと同時期に、販売代理店制度も開始され(小暮編, 2010)、チャンネルも大きく拡大された。身近な場所で「自分の」携帯電話を購入できるようになったことで、図6-1のような携帯電話市場の立ち上がりにつながった。その後も携帯電話は新製品が多く誕生し、普及をすすめていった¹⁰⁰。その結果、現在では、100%を越えた普及率となっており、日本国民のほとんどが所有している(図6-2)。

図6-1 携帯電話端末の販売台数の推移



出所：日経産業新聞『市場占有率』1998~2006年版、日経産業新聞『日経市場占有率』2007~2012年版記載

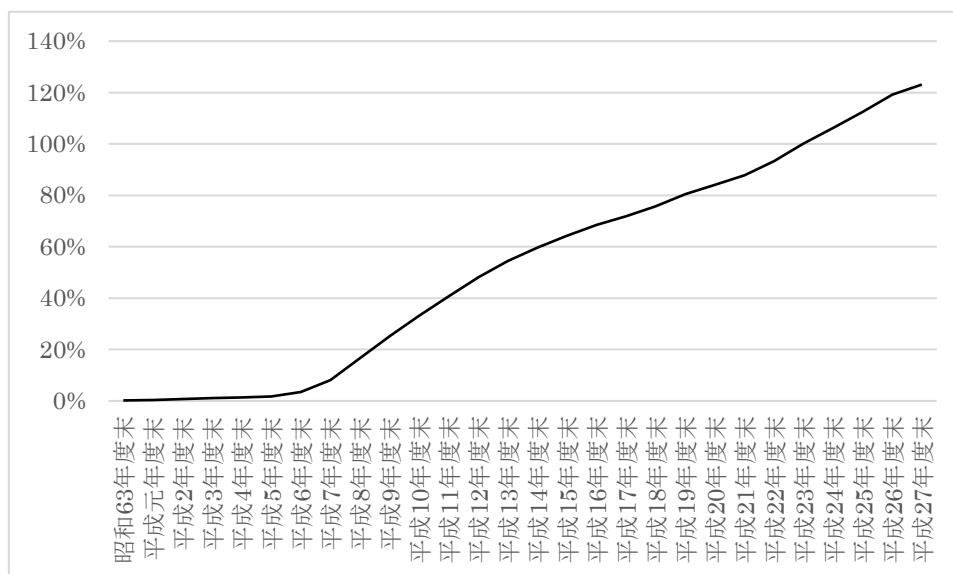
⁹⁹ 「NTT ドコモ歴史展示スクエアホームページ」(当該 web サイト(「展示ゾーン」 <http://history-s.nttdocomo.co.jp/list.html>)の内以下のページを参照。いずれも最終アクセス日は、2016年6月16日。

「船舶電話」 http://history-s.nttdocomo.co.jp/list_ship.html。「自動車電話」 http://history-s.nttdocomo.co.jp/list_car.html。「携帯電話」 http://history-s.nttdocomo.co.jp/list_mobile.html。

¹⁰⁰ このような携帯電話業界の歴史については小暮編(2010)や北(2007)が詳しい。

データより作成。なお、1996年、1997年は生産台数とのこと。

図 6-2 携帯電話普及率推移



データ出所：総務省「情報通信統計データベース 契約数」

<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/field/tsuushin02.html> 2017年5月6日最終アクセスより作成。

6.3.2. 携帯電話の機能的進化 —ガラパゴスケータイの確立

日本の携帯電話はその市場規模を大きく拡大していく中で、機能的な進化も遂げてきた。そして、その機能的進化の結果としてガラパゴスケータイと呼ばれることがある。これはガラパゴス化した携帯電話を意味する。日本の製造業では、ガラパゴス化が課題として指摘されている。これは、ガラパゴス諸島での生物の進化になぞらえた言葉で、①日本国内のニーズに適応した結果として独自の製品進化を遂げ、②グローバル市場では受け入れられない製品となってしまうことで、最終的に日本国内に進出してきたグローバル製品に敗れてしまうリスクが生じるというものである (宮崎, 2008)¹⁰¹。そして、日本の携帯電話では、このガラパゴス化が生じたといわれている (e.g., 宮崎, 2008; 吉川, 2010)。

ガラパゴスケータイはフィーチャーフォンの一種であるとみなされる。しかしながら、その中で日本独自のフェリカ機能やワンセグ機能を含むものをガラパゴスケータイと呼んでいる。このような記述より、このガラパゴスケータイは、日本の携帯電話の機能の基準として社会全体に認知されていたことがわかる。この点より、ガラパゴスケータイは当時の日本の携帯電話のドミナント・デザイン、ドミナント・コア機能を形成していたといえよう。

そこで、次に日本の携帯電話がガラパゴスケータイとしての機能を備えるようになった歴史を追っていく。表 6-1 はその機能の進展をまとめたものである。携帯電話の初期の無線

¹⁰¹ 基本的なプロセスは Christensen (1997) に近いものである。『日本大百科全書』 (<http://japanknowledge.com/lib/display/?lid=5002015600190>) や『現代用語の基礎知識』 (<http://japanknowledge.com/lib/display/?lid=1001050308425>) などの記述を確認している。いずれのページも 2017年11月22日最終アクセス。

技術 (1G) はアナログ方式であった (神崎・西井, 2008)。その後、1993 年に 2G に移行した (森島, 2006)。2G はデジタル方式となり、音質や省電力化なども達成された (神崎・西井, 2008)。それに加えて、2G の導入によってメールやインターネットアクセスなどのデータ通信が可能になった。その結果として、i-mode (1999 年)、ezweb (1999 年)、J-Sky (2000 年) などのデータ通信サービスが始まった (神崎・西井, 2008)。特に、日本の携帯電話のデータ通信サービスに大きな影響を与えた i-mode に着目すると、このサービスに対応した機種を販売した企業は、出した順番に富士通 (図 6-3)、NEC (図 6-4)、三菱 (図 6-5)、パナソニック (図 6-6) である (白倉, 2003)。この 4 社は NTT docomo との協調の中で機体の開発に成功し、データ通信サービス自体も大きな成功をおさめた (白倉, 2003)。

表 6-1. 携帯電話の機能の進化

	機能	最初に搭載した企業	モデル
1999	データ通信	富士通	F501i HYPER
	(メール, インターネット)		
	カラーディスプレイ	富士通	F502i HYPER
2000	カメラ	シャープ	J-SH04
2001			
2002	音楽 (着うた)	カシオ, 日立	A5302CA, A5303H
2003			
2004	フェリカ	パナソニック, ソニー・エリクソン, シャープ, 富士通	
2005	TV (ワンセグ)	三洋電機	W33SA

データ出所: モバイルコンテンツフォーラム (2008)

図 6-3. F501i HYPER



102

ストレート型

図 6-4. N501i HYPER



103

折りたたみ型

図 6-5. P501iHYPER



104

ストレート型

図 6-6. D501iHYPER



105

フリップ型

図 6-7. P2102V



106

回転型

図 6-8. D902iS



107

スライド型

出所: 日本デザイン振興会「Good design award」Web サイトより

その後も、携帯電話はますます進化した。カラーディスプレイは、富士通がはじめに F502i HYPER に搭載し発売した。このカラーディスプレイの搭載により、インターネット閲覧がカラーでできるようになった。またシャープは、画像がカラーになったメリットを活かすために (菊池, 2001)、2000 年発売の J-SH04 にカメラ機能を搭載した。その後も日本の携帯電話はユーザーのニーズに応えるために進化していく。具体的には、音楽機能、フェリカ、ワンセグ TV 機能が搭載されていく。felica 機能については、2004 年 4 月にパナソニック、ソニー・エリクソン、シャープ、富士通が導入した。2005 年に導入されたワンセグは三洋電

¹⁰² https://www.g-mark.org/media/award/1999/99A2233/99A2233_01_880x660.jpg?w=880&h=660&m=0 より引用。

¹⁰³ https://www.g-mark.org/media/award/1999/99A2234/99A2234_01_880x660.jpg?w=880&h=660&m=0 より引用。

¹⁰⁴ https://www.g-mark.org/media/award/1999/99A2235/99A2235_01_880x660.jpg?w=880&h=660&m=0 より引用。

¹⁰⁵ https://www.g-mark.org/media/award/1999/99A2232/99A2232_01_880x660.jpg?w=880&h=660&m=0 より引用。

¹⁰⁶ https://www.g-mark.org/media/award/2002/02A03017/02A03017_01_880x660.jpg?w=880&h=660&m=0 より引用。

¹⁰⁷ <https://www.g-mark.org/award/describe/32013?token=IJpl9MYpR5> より引用。

機が先行した¹⁰⁸。このように日本の携帯電話産業においては、日本ユーザーのニーズに対応するように、急激に機能的な進展が進んだ。特に、このフェリカやワンセグについては、日本独自の規格を採用して達成したものであった。このような日本のニーズに対応する中で、ガラパゴスケータイという日本独自のドミナント・デザインが形成されていった。

6.3.3. 折りたたみ型の普及と NEC の取り組み

日本の携帯電話は、前節のようにその機能面で独自の発展をしてきた。一方でガラパゴスケータイのインダストリアル・デザイン面も無視できない。日本の携帯電話産業では、通話機能のみのベーシックフォンとガラパゴスケータイの間で、主流となるインダストリアル・デザインに大きな変化が生じた。具体的に言えば携帯電話の主流なインダストリアル・デザインは、ベーシックフォン時代のストレートタイプ (図 6-3,6) から携帯電話の進化の中で、折りたたみ型 (図 6-4) に変化したのである。2001 年には折りたたみ型がストレート型を逆転し、2002 年、2003 年ぐらいには、ほとんどの機種が、折りたたみ型を採用するに至った (図 6-9)。その後も回転型 (図 6-7) やスライド型 (図 6-8) など新たなインダストリアル・デザインが登場しながらも、折りたたみ型がガラパゴスケータイの主流なインダストリアル・デザインとして広まり、社会的にも認知されている (図 6-9)。この点については、「ガラホ」と呼ばれる、ガラパゴスケータイのインダストリアル・デザインを採用しているといわれるスマートフォンの多くが、そのインダストリアル・デザインとして、折りたたみ型を採用していることからもうかがえる (e.g., au Web サイト¹⁰⁹)。

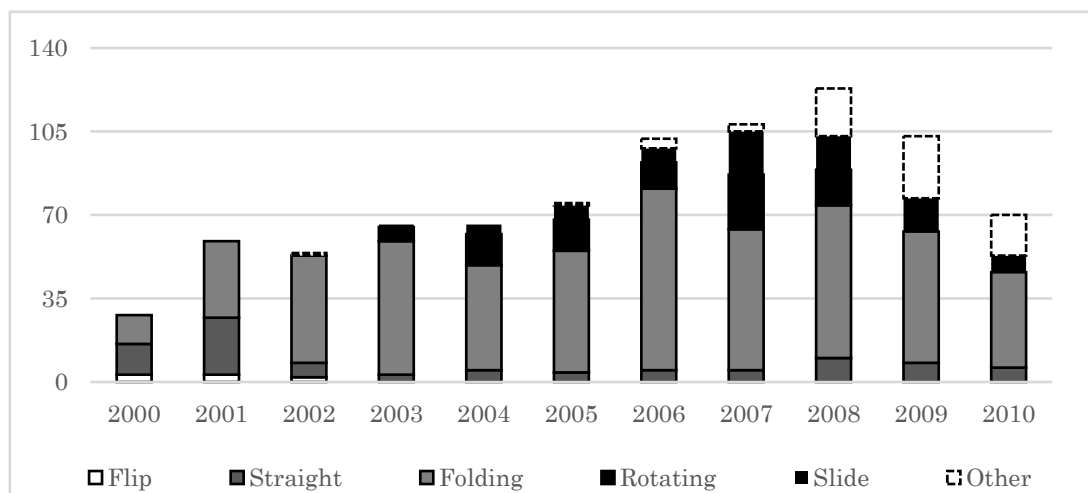
このような事実より、ガラパゴスケータイでは折りたたみ型がドミナント・インダストリアル・デザインとして定着されたと解釈できる。それでは、なぜこのような変化が生じたのであろうか。その形成プロセスを見ていこう。

¹⁰⁸ TV 機能という意味では、アナログ TV 機能がこれ以前に存在している (モバイルコンテンツフォーラム, 2008)。TV 機能については本章の後半でも議論する。

¹⁰⁹ KDDI HP 「ガラホって何?」.

<https://www.au.com/mobile/product/featurephone/garaho/about/> 2017 年 12 月 12 日最終アクセス.

図 6-9 携帯電話のインダストリアル・デザインのタイプの種類



データ出所: モバイルコンテンツフォーラム (2008, 2009, 2010, 2011)¹¹⁰

こうしたドミナント・インダストリアル・デザインの変化の背景には、NEC の取り組みが存在する。その取り組みとは、1999 年のデータ通信サービスが開始されるタイミングにおいて、折りたたみ型を積極的に採用したことである。1999 年当時 NEC は中下位メーカーであり、他社が NTT ドコモからのインダストリアル・デザインへの要望に応える中で、自由にインダストリアル・デザインの選択をすることができたという (白倉, 2002)。そのような中で、彼らが目を付けたのが、メール機能である。メールを使用する際には、画面に表示できる文字数の多さが重要となるが、折りたたみ型であれば画面が大きくなっても対応できる (白倉, 2002)。NEC はメール機能が今後の携帯電話の中心となると見込み、コスト的なデメリットにも関わらず i-mode の搭載機の N501i HYPER (図 6-2) にも彼らがこれまでも得意としてきた折りたたみ型を採用した (白倉, 2002)¹¹¹。一方で、他社は、図 3,5,6 で示すように、メール機能を採用しながらも、ストレートタイプやフリップタイプなど既存の携帯電話で主流であったインダストリアル・デザインを採用していた。

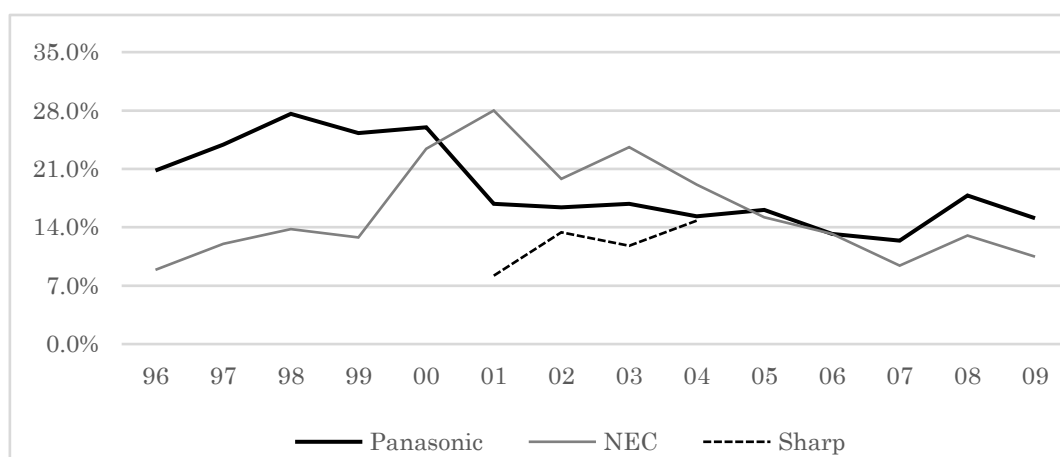
最終的には、この NEC の試みは成功をおさめ、多くのユーザーを獲得するに至った (図 6-10)。表 6-1 を見ても明らかなおおり、NEC は主要な機能では他社に特に先行していなかった。それにも関わらず、大きく市場シェアを伸ばしている。このことから NEC による、折りたたみ型の訴求が大きな効果をもたらしたといえよう。携帯電話のコア機能とし

¹¹⁰ 2008 年データは、モバイルコンテンツフォーラム (2008, 2009) から、2009 年データはモバイルコンテンツフォーラム (2009, 2010) から作成している。2010 年 9 月までのデータで作成している。なお、データには一部スマートフォンデータも含まれている点には注意が必要である。

¹¹¹ NEC は、これまでも mova-n を初めとして折りたたみ型を採用してきた (株式会社ドコモ CS 東北 Web サイト) <http://www.docomo-cs-tohoku.co.jp/museum/tanmatsu/n.html> 2018 年 3 月 15 日最終アクセス。

てメール機能を見定め、その点を訴求できるインダストリアル・デザインを積極的に展開することによって NEC は大きな成功を収めたのである。そして、日本の携帯電話においては、メール機能はますます重要性を増していった。2000 年に搭載されたカメラ機能も、2001 年 6 月に J-phone により写メールが始まり、メールとカメラ機能の融合が意図された（日経メカニカル，2001）。また、カメラ機能の搭載により、画面の大きさに関する重要性はより高まっていったようだ。実際、同時期にシャープが投入した J-SH07 は折りたたみ型が採用されている（日経メカニカル，2001）。これらの機能的進展の結果、他社も折りたたみ型を採用するようになっていき、最終的にドミナント・インダストリアル・デザインとして広く認識されるようになったのである。

図 6-10. 市場シェアの変遷



データ出所:日経産業新聞 (1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008,2009, 2010)

112

なお、このようなドミナント・インダストリアル・デザインが形成される中で、シャープはカメラ機能に加えて、フェリカ機能などで NEC に先行し、技術面、機能面での訴求をすることで、最終的には NEC を逆転している（日経産業新聞，2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008）。このように、企業が様々な機能を導入していく中で、折りたたみ型はドミナント・インダストリアル・デザインとして採用されていったのである。

6.4. ドミナント・インダストリアル・デザインの確立がもたらす影響

6.4.1. 機能の追加と折りたたみ型の維持

ここまで携帯電話（フィーチャーフォン）のドミナント・インダストリアル・デザインの形成の歴史について着目してきた。携帯電話は通話機能のみの存在から、i-mode の開始によりメール機能が付与され、その中で NEC がコア機能として認識し、折りたたみ型を訴求

¹¹² 上記期間で一度でもシェアトップを獲得したことがある企業を取り上げている。

した結果、ドミナント・インダストリアル・デザインとなった。ここで改めて図 6-9 と表 6-1 を見てみよう。折りたたみ型は様々な機能が追加され、回転型やスライド型などの新たなタイプが登場する中でも、ドミナント・インダストリアル・デザインの地位を維持している。それでは、ガラパゴスケータイとして、新たな機能が追加される中で、一度成立したドミナント・インダストリアル・デザインはどのような影響を受けていたのであろうか。本節では、TV 機能の追加がインダストリアル・デザインにもたらした影響を補足的に分析していく。

6.4.2. データ収集¹¹³

2005 年から 2010 年にかけて「ケータイ watch」¹¹⁴の各年度 4 月の価格調査結果に記載されていた携帯電話をサンプルとしている。なお、サンプルとしては各年で 5000 円以下の価格で販売されていた携帯電話に関しては分析のサンプルからは除外している。これらの携帯電話は、データの収集時点において、他携帯電話よりも安い価格で販売しており、すでに競争力を失っていたと考えられるためである。

これらのサンプルを除外した結果としてサンプル数は計 298 となる。機能のデータ (カメラ画素数と TV 機能) に関しては、各年度の『ケータイ白書』より収集を行った。また、外観評価¹¹⁵と使いやすさのデータに関しては、「価格.com」¹¹⁶のレビュー結果を用いた。外観の評価に関しては「デザイン」に関して回答している項目を採用した。そして、使いやすさに関しては、「ボタン操作」「文字変換」「レスポンス」「メニュー」の項目を採用し、その合成変数を作成した。分析期間については TV 機能の普及の状況をもとに 2 つの期間に分類する。TV 機能は 2008 年より TV 機能の普及率が 50%を超えていることがわかる¹¹⁷。したがって、今回の分析においては 2005 年-2007 年を TV 機能普及前、2008 年-2010 年 TV 機能普及後と両者を区切って分析を行うことにする。このような普及前後によって、インダストリアル・デザインと機能およびその対応がどのように変化 (e.g., Shenhar, 2001) するのを見たい

¹¹³ 本節は Akiike (2014) の分析、ディスカッションについて、一部新たな分析を追加しながら加筆・修正したものである。

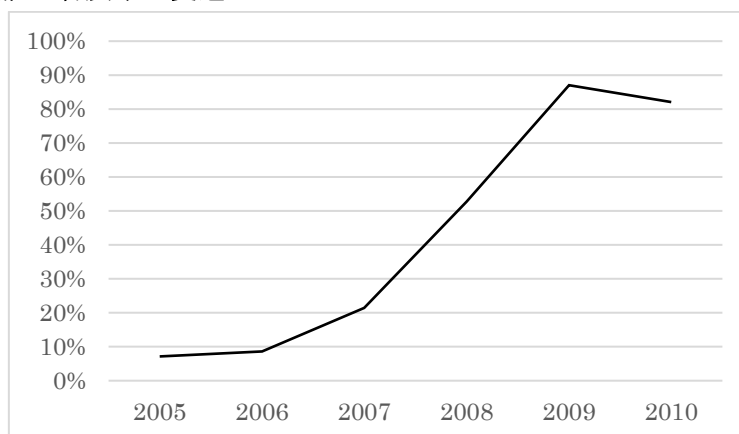
¹¹⁴ インプレス株式会社「ケータイ watch」http://k-tai.impress.co.jp/backno/price/index_c206.html 2015 年 12 月 1 日最終アクセス。

¹¹⁵ 本節では、インダストリアル・デザインのうち、外観評価のデータを用いて分析している。そのため、インダストリアル・デザインではなく、外観評価と呼んでいる。

¹¹⁶ カカコム「価格.com」<http://kakaku.com/keitai/> 2015 年 12 月 1 日最終アクセス。

¹¹⁷ ワンセグ機能以前においても、アナログチューナーを用いたテレビ機能は存在していた。しかしながらその数は非常に多くはなかった。本章の分析では区別せず TV 機能としている。2005-2007 年の普及率は 25%以下であるのに対して、2008 年以降 50%を超える値となっていることから、両者はそのフェーズが異なると判断し 2007 年と 2008 年の間を分割した。

図 6-11 TV 機能の普及率の変遷



注) 普及率は各年度の機種数で搭載機種数を割った数で算出している。

出所: モバイルコンテンツフォーラム (2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010) 記載データを参考に作成。

6.4.2. 外観評価と機能の関係性

分析においては、外観と TV 機能の 2 つのクロス表を作成することで実施していく。表 6-2 は 2005-2007 期間における外観と TV 機能のクロス表である。表 6-2 を見ると外観と TV 機能を両立した機種は 2 機種しかないことがわかる。外観評価と TV 機能の関係性に関して相関分析をみてみると、負に有意な相関、つまりトレードオフ関係が見受けられた。次に、2008-2010 期間における外観評価と TV 機能のクロス表 (表 6-3) を見ていく。このクロス表を見ると外観評価と TV 機能の両立している機種の方が多いことがわかる。相関分析の結果としても有意な相関関係も見受けられなかった。表 6-4 は外観と使いやすさ、機能を含めて分析した結果をまとめたものである。2005 年-2007 年の期間において TV 機能と外観評価の間には負の相関がみられることがわかる。これは TV 機能を達成するために外観の評価を犠牲にしていた可能性が読み取れる。しかしながら、そのような関係性も 2008-2010 年には解消されていたことがわかる。先行機能であるカメラ機能と外観評価の関係性についてみると、2005-2007 年、2008 年-2010 年いずれの期間においても、両者の間には有意な関係性は見受けられなかった。また、使いやすさと外観評価の間の関係性についても確認しておく、2005 年-2007 年の分析結果では両者間に有意な関係性が見受けられなかったが、2008-2010 年の分析結果では、両者間に有意な関係性が見受けられた。

表 6-2 2005-2007 年 外観の評価と TV 機能のクロス表

		テレビ機能		計
		無	有	
外観	低	55	14	69
	高	34	2	36

計	89	16	105
---	----	----	-----

注) Pearson's $r = -0.195$, $\chi^2 = 3.976$, $p = 0.046$

出所: 筆者作成

表 6-3 2008-2010 外観評価と TV 機能のクロス表

		テレビ機能		計
		無	有	
外観	低	28	69	97
	高	25	71	96
計			140	193

注) Pearson's $r = 0.032$, $\chi^2 = 0.193$, $p = 0.660$

出所: 筆者作成

表 6-4 クロス表結果まとめ

	2005-2007 (N = 105)		2008-2010 (N = 193)	
	Pearson's r	(χ^2)	Pearson's r	(χ^2)
外観 × カメラ画素数	-0.085	(0.764)	0.015	(0.045)
外観 × TV 機能	-0.195**	(3.976**)	0.032	(0.193)
外観 × 使いやすさ	-0.010	(0.011)	0.163**	(5.137**)

注) * $p < 0.1$ ** $p < 0.05$ *** $p < 0.01$

出所: 分析結果をまとめて筆者作成

表 6-5 機能と外観の評価の関係性に関するまとめ

	普及前期	普及後期
カメラ機能	相関無 (負)	相関無 (正)
TV 機能	負に有意に相関	相関無 (正)

出所: 筆者作成

表 6-5 は、カメラ機能、TV 機能が普及前期、普及後期で外観の評価とどのような関係性であったかを示したものである。この分析結果を見ると TV 機能が携帯電話端末に導入された際には、外観評価との間にトレードオフが存在していたことが分かる。なぜこのような結果となったのであろうか。

この背景にはインダストリアル・デザイン創出に対する技術的な制約が存在する。初期の TV 機能付き携帯電話においては、TV 用のチューナーも大きかった。そのため、機体に厚みをもたらしていた。分析で使用した 2005-2007 の時期の TV 機能付き携帯電話について、その「厚み」に注目してみよう。表 6-6 を見ると、これらの機種については、「厚み」が生じていることがわかる。特に、最も外観評価の低かった「P901iTV」などは非常に厚みのある外観となってしまっていることがわかる。また、「V604SH」なども厚みのあるものとなっている。実際に、今回のデータを用いて、TV 機能がついていない折りたたみタイプと TV 機能がついている折りたたみタイプの間で「厚さ」について平均を比較してみると、前者は厚さが約 21.5mm であったのに対して、後者は厚さが約 23.27mm であった。この両者の平均について t 検定を用いて比較してみると、5%有意水準の差であった。一方で、折り

たたみ以外のタイプについて同様にその厚さを比較した場合には、有意な差は見受けられなかった。つまり、TV 機能がついた製品を開発する際に、当時のドミナント・インダストリアル・デザインである折りたたみ型を選択した場合には、内部構造がもたらすインダストリアル・デザイン創出に対する制約が強く生じてしまっていたのである。

その一方で、外観の評価の高い機種を見ると、スライド型などを採用している機種が多い。このことより、技術的な制約に対して、新たなインダストリアル・デザインを創出することによって企業は対応しようとしていたことがわかる。このように、TV 機能が付いた初期には部品の追加によって、ドミナント・インダストリアル・デザインである折りたたみ型に対して内部構造から生じる技術的な制約が存在し、その克服のために、スライド型など新奇性の高いインダストリアル・デザインを創出していたと読み取ることができる。

表 6-6 2005-2007 に TV 機能がついていた機種種のインダストリアル・デザイン

	特徴	厚さ (mm)		特徴	厚さ (mm)
1	MEDIA SKIN ストレート	13	10	W51K 折りたたみ	20
2	W51SA スライド式	21	11	W43H II 折りたたみ	23
3	W44S 折りたたみ	24	12	W52T スライド式	22
4	W43H 折りたたみ	23	13	V603SH 折りたたみ	25
5	D903iTV スライド式	19.8	14	W51T 折りたたみ	21
6	SH903iTV 2軸スイング	24	15	W41H 折りたたみ	23
7	W51CA 折りたたみ	22	16	V604SH 折りたたみ	26
8	W51K 折りたたみ	20	17	P903iTV 折りたたみ	22
9	W43H II 折りたたみ	23	18	P901iTV 折りたたみ	27

出所：「価格.com」評価データや『ケータイ白書』記載データより作成。

しかしながら、そのようなトレードオフ関係も TV 機能が普及し、その技術に関する蓄積が進んでいくことで解消されている。TV 機能を達成するためには、テレビ用のチューナーという技術が必要となるが、このチューナー自体の小型化が進展していった。IT Media News「AQUOS 携帯やパピルス支えるシャープのモバイル TV チューナー(1/2)」¹¹⁸を見ると、2008 年に発売された VA3A5JZ922 は、初代と比べ 80%の小型化に成功したという。

このようなコンポーネントレベルでのイノベーションが生じることによって、インダス

¹¹⁸ 2008 年 4 月 4 日の記事 <http://www.itmedia.co.jp/mobile/articles/0803/04/news120.html> 最終アクセス 2015 年 12 月 3 日。

トリアル・デザインに対する技術的な制約は小さくなっていった¹¹⁹。そのような背景もあり、折りたたみ型はドミナント・インダストリアル・デザインとし維持されていたと想定される。

6.4.3. スマートフォン移行への影響

日本の携帯電話は、NEC がメール機能をコア機能として訴求するために折りたたみ型を採用したことに端を発して、様々な機能が追加される中で、折りたたみ型がドミナント・インダストリアル・デザインとして形成された。このような日本独自の機能とインダストリアル・デザインを有したガラパゴスケータイは日本市場において高い競争力を誇った。TV機能 (ワンセグ機能) などの新機能が追加されたタイミングでは、機能追加のための部品追加など内部構造の変化から生じる技術的な制約に対応するために、スライド型など新奇性の高いものも登場してきたものの、その後、部品の小型化などが進む中で、折りたたみ型がドミナント・インダストリアル・デザインとして、その地位を維持していた。

しかしながら、この折りたたみ型の普及は日本の携帯電話産業にとって大きな問題を引き起こした。それは、スマートフォンへの対応の遅れである。2008年に新規参入企業である Apple が、アプリなどの機能が特徴的な iPhone を日本市場に投入する中 (モバイルコンテンツフォーラム, 2010)、日本の携帯電話産業はスマートフォンへの対応が遅れた (IT Media, 2010)。その遅れには、felica や TV 機能という機能的な側面もさることながら、そのインダストリアル・デザイン面も影響していた。スマートフォンではインターフェースとしてタッチディスプレイを採用していたが¹²⁰、日本の携帯電話産業はこれまでの折りたたみ型などで採用されていた入力方式など従来のユーザーインターフェース (キーボードなど) を高く評価していた (岡田・IT Media, 2008)。彼らは、ユーザーはタッチディスプレイ型のインダストリアル・デザインを高く評価しないと考えていたのである。しかしながら、最終的にはそれは誤りであった (IT Media, 2010)。日本独自の機能進化の中で、培われてきたドミナント・インダストリアル・デザインは、iPhone というグローバル製品の登場の中で、その移行への大きな足かせとして作用してしまったのである。

6.5. ディスカッション

6.5.1. 本章の貢献

本稿が明らかにしたことは2点ある。1つ目はコア機能の変化を訴求する際には、望まし

¹¹⁹ Henderson & Clark (1990) は、このようなコンポーネントレベルでのイノベーションをモジュラーイノベーションと名付けている。しかしながら、部品レベルでのイノベーションといっても、小型化の追及に際しては、その内部ではアーキテクチャルイノベーション (Henderson & Clark 1990) が生じていた可能性がある。Clark (1985) や藤本 (2013) などが指摘しているように、製品は無数の部品が階層的に組み合わせられることによって、成り立っている。上位階層のイノベーションがモジュラーイノベーションであるといっても必ずしも、部品レベルでのイノベーションも同様にモジュラーイノベーションを意味するわけではない。

¹²⁰ Appleはこのタッチディスプレイの技術について社内で蓄積してきたという (Kahney, 2013)。

い工業デザインも変化することを指摘している点である。Rindova and Petkova (2007) をはじめとして消費者行動論をベースとした研究では、技術的な変化が生じた場合には、工業デザインは大きな変化をさせないほうがよいと指摘された。そのような指摘に対して、本章はコア機能の変化の訴求という視点を取り入れ、その際に、従来のドミナント・工業デザインから新たに企業が訴求するコア機能にフィットしたものに变化させることが効果的である可能性を指摘している。Clark (1985) は、製品の構造は市場の観点から決まるとしている。そのうえで、魏 (2004) は、部品間の組み合わせ方を規定する製品アーキテクチャは、市場がどのような機能を重視するのかに依存すると指摘している。つまり市場が重視する機能と製品の構造の間には密接の関係があることは示されていたものの、工業デザインにまでその議論は及んではいなかった。本章の結果より、製品のコア機能の変化を訴求する際には、その製品に対して消費者が求める理想的な工業デザインもまた変化する可能性が高いことがわかる。Sullivan (1956) が指摘するように、機能と工業デザインの間には強い関係性が存在している。

そして、このような変化については、入出力とのインターフェースが強く関連していたことが想定される。コア機能の変化を訴求すれば、その機能を達成させるための入出力に関する情報も変化する。その入出力の情報に変化すれば、その処理に適した工業デザインが求められるのである。Rindova & Petkova (2007) のような既存の消費者行動論をベースとした議論においては、訴求するコア機能にフィットした工業デザインを検討するという視点は存在せず、この点を明らかとした本章には貢献がある。

2点目として、ドミナント・工業デザインの形成プロセスにおいて、企業の競争戦略が大きく関連し、中下位メーカーや新規参入企業によるシェアの逆転の可能性を指摘している点である。当時携帯電話市場において中下位企業であった NEC は単純な新機能の追加という点では他社よりも遅れていた。しかしながら、彼らは i-mode という新たに追加されたメール機能をコア機能として見定めて、それに適した形状として彼らが得意としてきた折りたたみ型を採用することによって、大きな市場シェアを獲得するに至ったのである。

この点について解釈する。当時、NEC は中下位メーカーであったため、差別化という点でも、新機能をコアとして訴求しようというインセンティブが強かったことが想定される。また、ケース部分で記述しているように、中下位であったからこそ、工業デザインについても自由に検討ができた。また、折りたたみ型はストレート型と比較し市場ではこれまで広く支持されていたわけではなかったものの、これまで NEC が技術を蓄積してきた。NEC にとって他社よりも折りたたみ型の実現は比較的容易であったことがうかがえる。一方で、日本独自のニーズへの対応の結果生じた折りたたみ型の普及は、その後の携帯電話産業に大きな影響を与えたものの、Apple は新規参入という立場であり、スマートフォンを訴求する際に、タッチディスプレイを導入し、差別化を図った。そのような状況に

おけて、折りたたみ型はタッチディスプレイ型を採用したスマートフォンへの移行という点で言えば、妨げとして作用していた。

このような取り組みをまとめると、中下位や新規参入企業の立場の企業としてはインダストリアル・デザインに関する技術を蓄積しながら、コア機能の変化を訴求するために、従来のドミナント・インダストリアル・デザインとは異なるインダストリアル・デザインを採用することによって、競争を有利に進め、最終的にドミナント・インダストリアル・デザインとして保持される可能性がある。

上記のプロセスは、Christensen (1997) の分断的技術に関するイノベーションのケースと類似している。しかしながら、本稿はそれに加えて、コア機能の変化を訴求する際にも、インダストリアル・デザインの観点を考慮する必要性を明らかにしている。インダストリアル・デザインを自分たちがコアとした機能に対応したものにすることによって、競争を有利に進めることができるのである。リーダーである松下 (パナソニック) は、メール機能自体は搭載していたものの、NEC の取組みの前にシェアを低下させていた。企業は単に新機能をつけるというだけでは不十分であり、新機能を訴求する際には、それに合わせたインダストリアル・デザインを採用する必要性を明らかにしている。これらの結果は Christensen (1997) では見受けられなかった結果であり、議論を拡張するものである。

6.5.2. インダストリアル・デザイン実現のための技術の蓄積の重要性

第6章の結果より、企業がコア機能の変化を訴求することは、インダストリアル・デザインに大きな影響をもたらすことが明らかとなった。それでは、企業がコア機能の変化を訴求する場合、必ずそれはこれまでとは違うものになるのか。結論から言えば、そうならない場合も想定される。なぜなら、企業がコア機能の変化を訴求する場合にも、技術的な問題でそれに合わせたインダストリアル・デザインを創出することができない可能性もあるためである。例えば、スマートフォンの移行に際しては、そもそもタッチパネル技術の蓄積がなければあのような形状にすることができなかつた。また、携帯電話も、液晶技術の蓄積・ヒンジの技術の蓄積などが大きく影響している。携帯音楽プレイヤーで言えば、ウォークマンのインダストリアル・デザインの理想形は現在のデジタルオーディオプレイヤーであったかもしれない。しかしながら、当時の技術レベルでは、それは達成できなかった。デジタルという新たな技術システムを待つ必要があつたのである。

このように、技術の蓄積がなければ、コア機能からして望ましいインダストリアル・デザインを実現することはできないことが想定される。つまり、ドミナント・インダストリアル・デザインの形成を考えるうえでは、技術の蓄積も重要となる。さらに言えば、コア機能の変化を訴求すること自体も技術の蓄積と密接にかかわっている。スマートフォンや携帯電話のドミナント・コア機能の変化自体も無線技術の進歩に大きな影響を受けている。I-mode の開始自体は、無線技術のデジタル化が起点になって生じている。スマートフォン自体も 2G から 3G への無線技術の高速化、大容量化によって可能となっている。このように

コア機能自体も技術の蓄積に大きく影響を受けている。

このような観点について Abernathy and Calrk (1985) は技術の応用可能性という概念を指摘している。Abernathy and Calrk (1985) は、技術が蓄積されることで、ニッチ創出イノベーションなども可能となると記述する。このような指摘は、本章の事例にも当てはめることができる。そもそもの技術の蓄積が機能やインダストリアル・デザインを実現していくのである。技術、機能、インダストリアル・デザインは互いに密接に関連しながら、製品が形成されていくのである。この点について、神吉 (2012) では、コンセプトを基に技術・インダストリアル・デザインを統合する必要性を指摘している¹²¹。インダストリアル・デザインという消費者自身の知覚が重要な要素においては、確かに消費者行動の知見は有用である。これらの研究の知見を用いて企業はインダストリアル・デザインに関する理解を深めることができる。しかしながら、インダストリアル・デザインは工業製品に用いられるものである。そうである以上、企業は、機能や技術からもたらされる影響を常に考慮しなければならないのである。

6.6. 結論及び次章に向けて

第6章においては、ドミナント・技術システムは変化しなかったもののドミナント・コア機能に変化した事例として携帯電話 (フィーチャーフォン) を取り上げ、そのドミナント・インダストリアル・デザインの形成プロセスを分析した。その結果として、NEC がメール機能を新たなコア機能として訴求するために、それに望ましい形として折りたたみ型を選択し、最終的にはドミナント・インダストリアル・デザインとなったことを指摘した。第5章と第6章の分析結果を併せると、技術システム・コア機能は双方とも、インダストリアル・デザインに影響を与えうる要素であることがわかる。

その中でも特に、コア機能の観点はインダストリアル・デザインを考えるうえでの起点となる要素であった。デジタルカメラの事例では、キヤノンが従来のドミナント・コア機能であった「写真を綺麗にとる」という機能を訴求するためには、従来のドミナント・インダストリアル・デザインを採用することが効果的であった¹²²。一方で、携帯電話 (フィーチャーフォン) の事例では、NEC が新たに訴求するコア機能に合わせて、従来のドミナント・インダストリアル・デザインとは異なるインダストリアル・デザインを選択している。以上のように、まず企業としてはコア機能とインダストリアル・デザインの関連を考慮する必要があるといえよう。しかしながら、これらの知見はあくまでもケースでの分析にとどまる。した

¹²¹ 製品開発のコンセプト創出におけるデザインの役割については磯野 (2014) でも議論されている。ソニーにおいても、製品開発においてインダストリアル・デザイン部門が大きな役割を果たしていたという (e.g., Sanderson & Uzumeri, 1995)。

¹²² もちろん、その後、インダストリアル・デザイン創出に対する内部構造がもたらす技術的な制約が考慮される。デジタルカメラにおいては、最終的なドミナント・インダストリアル・デザインが決まる前には、新奇性の高いインダストリアル・デザインが創出され、競争力を有していた。また、液晶テレビや携帯 CD プレイヤーのように技術システムの変化の影響が、ドミナント・インダストリアル・デザインの変化につながっているケースも存在する。

がって、次章においては第6章で得られたコア機能がインダストリアル・デザインに与える影響に関する知見を定量的に実証していくこととしたい。

第7章 「コア機能がインダストリアル・デザインに与える影響の定量分析—スマートフォンへの質問紙調査」¹²³

7.1. はじめに

第6章では、ドミナント・技術システムは変化しなかったものの、ドミナント・コア機能が変化した事例として携帯電話（フィーチャーフォン）の事例を取り上げた。その分析の結果として、インダストリアル・デザインは、企業が訴求したコア機能から影響を受ける可能性が示された。しかしながら、前章の分析は、あくまでもケースベースでの指摘であった。そこで、本稿は消費者調査を用いて、企業が訴求するコア機能がインダストリアル・デザインもたらす影響について定量的に分析を進める。スマートフォンとフィーチャーフォンの併存時期における消費者調査結果を用いて、スマートフォンのインダストリアル・デザインの評価は、自らがこれまで使用してきたものと類似したインダストリアル・デザインと消費者自身が重視して利用する機能によって、影響を受けるということを明らかとする。これらの結果より、自社のインダストリアル・デザイン戦略を構築する際には、コア機能との関連を強く意識する必要性が示される。本稿の構成は以下の通りである。まず、先行研究の整理を通じて、本章の問題意識、仮説を導出する。分析方法、分析結果を記述した後に、ディスカッションを実施する。そのうえで、本章の結論を述べる。

7.2. 先行研究と課題

7.2.1. ドミナント・インダストリアル・デザインの形成と変化

本章までの議論でも指摘してきたように、既存研究では、技術面でラディカルな変化を訴求したタイミングでは、インダストリアル・デザインは大きく変化させないほうがよいという指摘がなされている (e.g., Rindova & Petkova, 2007)。これは従来の製品との連続性を意識させるためであるという (Rindova & Petkova, 2007)。実際、従来のものからインダストリアル・デザインは大きく変更させすぎると消費者の購買意向は低下してしまうことが実証されている (Yan, et al. 2017; Talke et al., 2017)。このような指摘から、インダストリアル・デザインの大きな変化は生じづらいといえよう。実際、第5章のデジタルカメラにおいては、最終的なドミナント・インダストリアル・デザインは銀塩カメラと同じようなものとなっていた。

しかしながら、ドミナント・インダストリアル・デザインが大きく変化しないというだけでは、現実をうまく説明することはできてはいない。なぜなら、第6章で示された通り、携帯電話などコア機能の変化を訴求した結果として、最終的なドミナント・インダストリアル・デザインに変化が生じている製品もまた存在しているためである。NEC は、メール機

¹²³ 本章は勝又壮太郎氏との共同研究（共著として投稿準備中）を本博士論文に合わせたものである

能をコア機能とみなして、それに合わせたインダストリアル・デザインとして折りたたみを選択し、最終的にはメール機能がドミナント・コア機能、折りたたみ型がドミナント・インダストリアル・デザインとなった（第6章分析結果より）。このようにコア機能がインダストリアル・デザインと大きな関連性を有している可能性が示されている。しかしながら、この指摘はあくまでも、ケースベースでの指摘であって、実際にコア機能とインダストリアル・デザインの間関係性を定量的に明らかとしたものではない。そこで本稿は、両者の関係性を消費者調査の結果を用いて定量的に明らかとすることを目的とする。

7.3. 仮説導出

7.3.1. 消費者のインダストリアル・デザイン評価の重要性

実際の仮説導出に入る前に、本章の分析視角について言及したい。本章は、コア機能がインダストリアル・デザインにもたらす影響について消費者の視点から分析を進める。その理由は以下の通りである。1つ目は、インダストリアル・デザインに関しては定量化が難しいことである。インダストリアル・デザインの良さを一意に決めることは困難が伴う。2つ目の理由は、インダストリアル・デザインの評価は、消費者自身の個人的要因の影響を受けるためである (Bloch, 1995)。そのような問題点に対して、既存研究の多くは消費者調査の結果を用いて、どのようなデザインが消費者にとって、好ましいのかを評価してきた (e.g., Yamamoto & Lambart, 1994; Talke et al., 2009; Yan et al., 2017; Talke et al., 2017)。また、近年においては消費者調査を用いることで、消費者のイノベーティブ度 (Truong et al., 2013) など、消費者自身の要因がデザイン評価に与える影響に注目し実証を進めている。

本章では、インダストリアル・デザインに対する消費者自身の評価を得る必要がある。また、その際に消費者自身の属性がインダストリアル・デザインに与える影響も考慮することが求められる。そのため、本章も先行研究にならい、消費者調査を用いて、インダストリアル・デザインをとらえることとする。

7.3.2. インダストリアル・デザインの類似性がデザイン評価にもたらす影響

まず考慮する必要があるのは、ドミナント・インダストリアル・デザインが消費者の知覚にもたらす影響に関する議論である。既存研究においては、ドミナント・デザインの影響は非常に強く、その変化については大変な困難が伴うことが指摘された (Tushman & Anderson, 1986)。一度ドミナント・デザインが設定されると、変化させることは難しい。その背景には、消費者の抵抗感がある。消費者は新奇性が高い製品については購買を控える傾向があるため (Hoeffler, 2003; Alexander, Lynch & Wang, 2008)、製品の普及初期はあまり製品の売上げも伸びない (Rogers, 1962)。その理由としては、製品の有用性や使いやすさに対する不確実性が指摘されている (Davis et al., 1989; 一小路, 2013)。

この変化への抵抗という点については、インダストリアル・デザインに対しても指摘されている。デザインをどのくらい新奇性の高いものにすればよいのかは先述のように重要な

論点として議論されてきている (e.g. Talke et al., 2009; Landwehr et al. 2013; Yan et al., 2017; Talke et al., 2017)。そのような中で、消費者は典型的なインダストリアル・デザインを好む傾向があり (Landwehr et al., 2013)、インダストリアル・デザインの大きな変化は好まない傾向にあることが最新の研究結果では示されている (Yan et al., 2017; Talke et al., 2017)。これらの研究を基にすれば、消費者はこれまで自分達が使用し、慣れ親しんできたインダストリアル・デザインを高く評価する可能性が高い。

このような、新奇性の高いデザインに対する消費者の抵抗感を検討するうえでは、現在使用している製品とどの程度乖離しているかを検討するのが適当である (Hoeffler, 2003; Alexander et al., 2008)。今まで使用していたインダストリアル・デザインと変化しなければ、消費者はそのインダストリアル・デザインを高く評価することが想定される。つまり、自分がこれまで使用してきた製品のインダストリアル・デザインと類似したインダストリアル・デザインを高く評価することが推察されるのである。したがって、以下の仮説を導出することができる。

仮説 1 : 消費者自らが使用している製品のインダストリアル・デザインとの類似度は購買意向に対して正の効果をもたらす。

7.3.3. 消費者の機能利用行動がインダストリアル・デザイン評価にもたらす影響

仮説 1 で言及したように、インダストリアル・デザインについては消費者が慣れ親しんできたインダストリアル・デザインが高く評価される傾向にある。しかしながら、そうであるとするならば消費者は常に同じようなインダストリアル・デザインを採用し、市場に流通する製品のインダストリアル・デザインはほとんど変化しないことが想定される。確かに、第 5 章の、カメラ産業の事例においては、ドミナント・技術システムがアナログからデジタルに変化したのにも関わらず、銀塩カメラ時代のインダストリアル・デザインがドミナント・インダストリアル・デザインとして維持されており、一定の説明力がある。

しかしながら、ここまで見てきた通り、そのインダストリアル・デザインを大きく変化させている製品も存在する。そこで、インダストリアル・デザインを変化させる要因を検討する。既存研究においては、インダストリアル・デザインに個人的要因が大きく影響を与えると指摘される (Bloch, 1995)。Bloch et al. (2003) は、デザインへの権威性 (CVPA) を測定し、その権威性がデザインへの評価に対して正の効果をもたらすと指摘している。また、Truong et al. (2013) では、イノベーティブ度に着目し、インダストリアル・デザインの評価に対して正の効果をもたらすと記述している。このような要因のほかに、本章は、顧客・消費者が重視する機能に注目する。Christensen (1997) や魏 (2004) によれば、顧客・消費者が重視する機能とフィットしている製品や製品アーキテクチャが求められるという。これらの研究の知見はインダストリアル・デザインに対して当てはめることができよう。

消費者が重視する機能がどのようなものかは、インダストリアル・デザインに対しても大

きな影響をもたらすことが想定される。ドミナント・コア機能の観点からいえば、もし、従来のドミナント・コア機能を重視する消費者であれば、わざわざインダストリアル・デザインを大きく変化させても高く評価せずに、これまで通りのドミナント・インダストリアル・デザイン (旧ドミナント・インダストリアル・デザイン) を高く評価する可能性がある。その一方で、消費者が新たなドミナント・コア機能を重視する場合には、新規なドミナント・インダストリアル・デザイン (新ドミナント・インダストリアル・デザイン) を高く評価する可能性がある。携帯電話において、メール機能が導入されたタイミングにおいては、NEC はコア機能としてメール機能を選択し、そのフィットを考慮した結果として、折りたたみ型を採用し成功を収め、その後の折りたたみ型の普及の礎となった (白倉, 2003)。メール機能を消費者が重視するようになっていく中で、それに合ったインダストリアル・デザインも評価されるようになったことが想定される。このように、消費者自身が重視する機能を考えることはインダストリアル・デザインの選択・評価に対しても大きな影響を与えうるのである (第6章分析結果より)。

しかしながら、消費者が重視する機能を直接的に評価することは困難である。そこで、本稿は、消費者自身の利用行動に注目する。消費者がよく使用している機能については、その消費者が重視している機能であると考えられることができるであろう。この点を先述の議論と併せると、従来の製品において重視されていたドミナント・コア機能 (旧機能) を多く使っているユーザーについては旧ドミナント・インダストリアル・デザインを重視し、新たな製品において重視されているドミナント・コア機能 (新機能) を多く使用しているユーザーについては、新ドミナント・インダストリアル・デザインを重視しているといえる。したがって、以下のような仮説を立てる。

仮説 2A: 旧機能の使用頻度の高さは、旧ドミナント・インダストリアル・デザインへの購買意向に対して正の効果をもたらす。

仮説 2B: 新機能の使用頻度の高さは、新ドミナント・インダストリアル・デザインへの購買意向に対して正の効果をもたらす。

7.4. 調査設計

7.4.1. 分析対象の選定

本章は機能がインダストリアル・デザインにもたらす影響について明らかとすることを目的とする。そのための分析対象として、携帯電話 (スマートフォン) を選択した。その理由としては、2点ある。1点目は、2000年代後半からフィーチャーフォンからスマートフォンへ移行する中で、インダストリアル・デザインの変化とともに、消費者の利用行動に変化が生じている点である。インダストリアル・デザインに関して言えば、フィーチャーフォンからスマートフォンへ移行する中で、タッチディスプレイ型が主流となっている。また、スマートフォンユーザーはフィーチャーフォンユーザーと比較して、メール以外のゲームな

どの利用時間が増加しており (インプレス R & D, 2011)、利用行動に関してもスマートフォンの導入による変化が見受けられる。これらの事実より、スマートフォンは、ドミナント・インダストリアル・デザインとその利用行動の変化が生じた事例として扱うことができる。

2点目は、フィーチャーフォン時代の折りたたみ形状に対しても、根強い支持があり、併存状態にある点である。スマートフォン市場には、フィーチャーフォンとスマートフォンを使い分けるユーザーが存在している (インプレス R & D, 2011)。本章は、機能がインダストリアル・デザインにもたらす影響を明らかとするにあたって、全てのユーザーが同じインダストリアル・デザインを採用している、分析をすることができない。異なるデザインを採用した機種、ユーザーが存在しているという点でも、本章の分析対象としては妥当であるといえる。

7.4.2. 分析方法

本章は前節で立てた仮説を実証するために質問紙を用いて調査する¹²⁴。具体的には、携帯電話の利用行動とスマートフォンのインダストリアル・デザインの購買意向の関係を調査・分析する。図 7-1 のようにスマートフォンとして、(A)~(D) という 4 つの刺激画像を提示し、その評価について回答をしてもらう。(A) は、折りたたみ型というフィーチャーフォン時代に主流であったインダストリアル・デザインである。(B) は、タッチディスプレイ (角形) である。このタイプは、Sony のエクスペリアなどスマートフォンのインダストリアル・デザインとして広く普及したものである。(C) はスライド式でキーボードが出てくるタイプである。(D) はタッチディスプレイ (丸形) である。iPhone などがこのタイプに当てはまる。

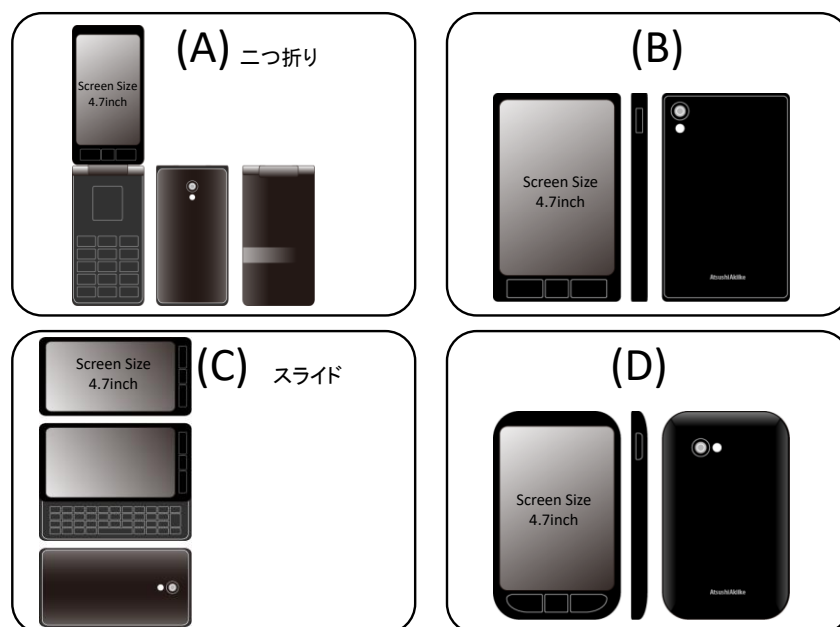
なお、調査にあたっては刺激画像の提示順による影響を除去するために、提示順を変えた 4 つのパターン (パターン 1、パターン 2、パターン 3、パターン 4) を作成し、いずれかを回答してもらう形式とする。図 7-1 はパターン 1 の提示順を例示している。パターン 2 は、(A) タッチディスプレイ (丸形)、(B) タッチディスプレイ (角形)、(C) 二つ折り、(D) スライド、パターン 3 は(A) タッチディスプレイ(角形)、(B)スライド、(C) 二つ折り、(D) タッチディスプレイ(丸形)、パターン 4 は(A)スライド、(B) 二つ折り、(C) タッチディスプレイ(丸形)、(D) タッチディスプレイ (角形) として提示している¹²⁵。

¹²⁴ Akiike & Katsumata (2014) では本調査結果を用いて別の観点から分析がなされている。

¹²⁵ なお、質問紙調査では「折りたたみ型」は「二つ折り」と記載している。

図 7-1 質問紙調査で使用了した条件と 4 つの刺激画像

ここからは、以下の(A)~(D)までの機種について質問します。すべてスマートフォンで、画面サイズ、重量、バッテリーのサイズ、カメラ解像度、搭載 OS は同じです。



出所：Akiike & Katsumata (2014) p.5, Figure1 “Smart phone visual stimulus”より引用

7.4.3. 測定項目

まず、本稿の従属変数について記述する。本稿は各刺激画像に対する「購買意向」をインダストリアル・デザインの従属変数として採用する。「購買意向」は、「(A) ~ (D) は同じ大きさで、外観デザイン以外は同水準の機能を持っています。以上 4 つの機種について、あなたはどの程度購入したいですか」との質問に対して、「まったく購入したくない」~「非常に購入したい」までの 7 段階のリッカート尺度で収集している。消費者自身が保有しているデザインとの類似度に関しては、「(A) ~ (D) のスマホは、あなたがいま使っているスマホ (ケータイ) にどれくらい似ているとおもいますか」という質問を作成し、「まったく似ていない」~「非常によく似ている」までの 7 段階のリッカート尺度で収集している。また、各機能の利用頻度に関しては、携帯電話の以下のサービスをどの程度よく利用しますか。」という質問項目を作成し、「通話」、「メール」、「コミュニケーションアプリ (Line など)」、「SNS (Facebook など)」、「ウェブ閲覧・動画閲覧」、「ゲーム」という項目に関して、まったく利用しない~非常によく利用するまでの 7 段階のリッカート尺度で収集している。これらの項目については、『平成 25 年度 情報通信白書』(総務省, 2013) や『スマホ白書 2012』(インプレス R&D, 2011) を基にしている。各機能の分類については、スマートフォンの登場により、通話・メールの利用頻度が落ちている一方で (インプレス R&D, 2011) 、

SNS やゲーム、チャット、動画閲覧やインターネットショッピングといった web ブラウジングに注目が集まるように変化している (総務省, 2014; インプレス R &D, 2011)。したがって、今回選定した機能はフィーチャーフォン時代に重視されていた旧機能とスマートフォンになり重視された新機能を考慮する上でも適当なものであるといえる。

これらの項目に関する回答を収集して、因子分析を用いて旧機能と新機能の利用頻度に分類するという設計をしている。本稿では、その他にもコントロール変数として、いくつかの変数を採用している。性別 (男性=0, 女性=1 のダミー変数)、年齢 (対数値) の他に、通信料 (対数)、遊興費 (対数)、デザイン志向度を採用している。通信料に関しては、携帯電話の使用頻度自体がユーザーによって異なる可能性があるため、その差をコントロールするために採用している。遊興費についても同様である。近年のソーシャルゲームにおいては一部のユーザーが多量の金額を投じるという現象が生じている。そのような影響も排除する必要があるため、コントロールすることとする。また、既存研究においてはユーザーごとにデザインへの権威性は異なるとの指摘がなされている (Bloch et al. 2003)。その中で、新奇性の高いインダストリアル・デザインを評価するユーザーとそうでないユーザーの存在指摘されている (e.g. Truong et al., 2013)。したがって、本章の分析では、デザインへの志向性をコントロールすることとする。この変数については、「新しい機種を選ぶとき、外観デザインを重視する」という質問に対して、リッカート 7 点尺度法で回答を取得している。

7.5. データの集計と分析

7.5.1. 調査実施概要

調査は長崎大学の学生を対象に、2014 年 4 月 28 日の講義内で実施された。総回答数は 380 であった。そこから、本稿で用いる変数に関する欠損などを除去し有効回答数は 336 であった。回答者としては、男性 209 人 (62.2%)、女性 127 人 (37.8%) である。前節で述べたように、研究においては 4 つの刺激画像について提示順序を変えた 4 つの質問票を用意し、回答させている。パターン 1 の回答者は 72 人 (21.3%)、パターン 2 の回答者は 100 人 (29.6%)、パターン 3 の回答者は 64 人 (18.9%)、パターン 4 の回答者は 106 人 (31.3%) であった。ただし、以後の分析においては、図 1 に例示したパターン 1 の図について議論を進める。

まずは基礎的な集計結果についてみていく。今回提示したインダストリアル・デザインに関してスマートフォンのデザインに合うか、典型的であるかという点について、質問紙調査の結果まとめたものが表 1 である。これを見ると、最も典型的であるとの回答を得ているのは、(A) である。次いで、(B)、(D) と続く。スマートフォンのイメージに合うという回答を得ているのは、(B)、(D) が高い。このように、典型性については、携帯電話全体としてみた典型性とスマートフォンとしてみた典型性の両者が入り混じった状況であることがわかる。この結果をもとに、(A) を旧ドミナント・インダストリアル・デザイン、(B)、(D) を新ドミナント・インダストリアル・デザインとして分析を進めていく。

表 7-1 各刺激画像のスマートフォンらしさ及び典型性に関する回答

	スマートフォンのイメージ合う	典型的である
A	9人 (2.68%)	167人 (49.70%)
B	237人 (71.54%)	147人 (43.75%)
C	16人 (4.76%)	22人 (6.55%)
D	213人 (63.39%)	112人 (33.33%)

注) 各刺激画像について質問項目に当てはまるかどうかを回答してもらっている (複数に回答可)
データ出所) 質問紙調査結果より

7.5.2. 利用頻度に関する分類

実際の分析に入る前に、各機能の利用頻度について探索的に因子分析を行う。「通話」、「メール」、「コミュニケーションアプリ (Line など)」、「SNS (Facebook など)」、「ウェブ閲覧・動画閲覧」、「ゲーム」という 6つの項目に関する利用頻度に関して、相関係数の固有値を算出すると、最も大きな固有値が 1.84、次に大きな固有値が 1.32 となった。3つ目に大きな固有値は 0.94 となり、1 を下回った。そのため、因子を 2つに設定して、最尤法を用いて探索的因子分析を実施した。その結果が表 2 である。これを見ると、利用行動については大きく 2つの因子にわかれることがわかる。1つは、主に「コミュニケーションアプリ (Line など)」、「SNS (Facebook など)」、「ウェブ閲覧・動画閲覧」、「ゲーム」から構成される因子である。これは『平成 26 年度 情報通信白書』(総務省, 2014) や『スマホ白書 2012』(インプレス R & D, 2011) の記述より、スマートフォンになって消費者から重視されるようになった機能から構成されていると解釈できる。従って、「新機能利用頻度」と名付けることとする。一方で、2つ目の因子は、「通話」と「メール」から主に構成される因子である。これは『スマホ白書 2012』(インプレス R & D, 2011) をもとにすると、フィーチャーフォン時代に重視されていた機能であると解釈できる。したがって、「旧機能利用頻度」と名付ける。後の分析では、この 2つの因子を用いて分析を進めていくこととする。

表 7-2 利用行動の因子負荷量

利用頻度	因子 1 新機能利用頻度	因子 2 旧機能利用頻度
通話	0.156	0.510
メール	-0.010	0.758
コミュニケーションアプリ (LINEなど)	0.618	-0.011
SNS (Facebookなど)	0.625	0.024
ウェブ閲覧・動画視聴	0.451	0.121
ゲーム	0.286	0.081

7.5.3. 各変数の説明

実際の分析に入る前に、分析に用いた変数の説明をする。刺激画像 (A)~(D) に対する購買意向を被説明変数とする。説明変数は、類似度と利用頻度を用いる。利用頻度については、最尤法を用いて探索的因子分析を実施し「旧機能利用頻度」と「新機能利用頻度」と分類した結果を用いる。コントロール変数としては、性別、年齢、通信料、遊興費、デザイン志向度を用いる。各変数の平均値、標準偏差、相関係数については表 7-3 に記載している。多重共線性については、説明変数間で特に高い相関を示すものは存在せず、問題ないといえる。

表 7-3 変数の要約と相関係数

	平均値	標準偏差	相関係数			
			類似度 (A)	類似度 (A)	類似度 (A)	類似度 (A)
類似度 (A)	1.417	1.214				
類似度 (B)	5.664	1.467	-0.357			
類似度 (C)	1.943	1.401	0.142	-0.220		
類似度 (D)	5.217	1.687	-0.203	0.162	-0.140	
新機能利用頻度	0.000	1.271	-0.186	0.220	-0.164	0.211
旧機能利用頻度	0.000	1.258	0.103	-0.118	-0.007	-0.044
性別 (女性 = 1)	0.378	0.486	-0.035	-0.005	-0.087	0.100
年齢 (対数)	2.974	0.135	0.086	0.015	-0.007	0.031
通信料 (対数)	2.065	0.549	-0.018	-0.085	-0.025	-0.024
遊興費 (対数)	3.028	0.783	-0.029	0.072	-0.027	0.117
デザイン志向度	4.592	1.575	-0.026	0.085	0.054	-0.040
	相関係数					
	新機能	旧機能	性別	年齢	通信料	遊興費
旧機能利用頻度	-0.045					
性別 (女性 = 1)	0.127	-0.049				
年齢 (対数)	-0.125	-0.011	-0.076			
通信料 (対数)	0.027	-0.023	-0.093	0.091		
遊興費 (対数)	0.240	-0.028	0.006	-0.047	0.240	
デザイン志向度	0.099	0.176	0.147	0.002	-0.121	0.047

7.5.4. 分析結果まとめ

表 7-4 は推定結果をまとめたものである。各モデルの F 値は、(A) の購買意向に対するモデル (F=3.424, p<0.001 ; 以下、A モデル) 、 (B) の購買意向に対するモデル (F=11.900, p<0.001 ; 以下、B モデル) 、 (C) の購買意向に対するモデル (F=1.832, p<0.05 ; 以下、C モ

デル)、(D) の購買意向に対するモデル ($F=6.248, p<0.001$; 以下、D モデル) といずれも十分な値であり、適合的なモデルといえる。次に、推定値についてみていく。各インダストリアル・デザインへの類似度については A, B, C, D モデルのいずれも自らが所有している機種との類似度が正に有意な結果であることがわかる。機能の利用頻度については、A モデルにおいては、旧機能利用頻度が正に有意な結果 ($p<0.05$) であり、B モデル、D モデルでは新機能利用頻度が正に有意な結果が得られた (いずれも $p<0.05$)。C モデルにおいては新・旧いずれも有意な結果は得られなかった。なお、コントロール変数については、性別ダミーは A モデルにおいて負に有意な結果 ($p<0.05$)、デザイン志向度においては、A モデルでは負に有意な結果 ($p<0.001$)、B モデルでは正に有意な結果 ($p<0.001$) であった。

表 7-4 各刺激画像への購買意向を従属変数とした回帰分析結果

	デザインA			デザインB		
	推定値	SE	t値	推定値	SE	t値
切片	3.393	1.981	1.713 +	2.696	1.484	1.817 +
類似度 (A)	0.247	0.077	3.198 **	0.001	0.058	0.015
類似度 (B)	0.159	0.065	2.437 *	0.368	0.049	7.535 ***
類似度 (C)	-0.031	0.064	-0.492	-0.005	0.048	-0.115
類似度 (D)	0.079	0.053	1.488	0.049	0.04	1.215
新機能利用頻度	0.051	0.073	0.699	0.135	0.055	2.453 *
旧機能利用頻度	0.171	0.07	2.443 *	-0.021	0.052	-0.394
性別 (女性 = 1)	-0.432	0.181	-2.384 *	0.19	0.136	1.395
年齢 (対数)	-0.235	0.645	-0.364	0.003	0.483	0.006
通信料 (対数)	-0.083	0.164	-0.509	-0.179	0.123	-1.454
遊興費 (対数)	-0.197	0.116	-1.696 +	-0.014	0.087	-0.157
デザイン志向度	-0.151	0.057	-2.645 **	0.16	0.043	3.754 ***
R ²	0.104			0.288		
Adj. R ²	0.074			0.264		
F値 (p値)	3.424	0.000	***	11.9	0.000	***
	デザインC			デザインD		
	推定値	SE	t値	推定値	SE	t値
切片	5.357	2.093	2.56 *	6.19	1.751	3.535 ***
類似度(A)	0.032	0.081	0.397	0.13	0.068	1.903 +
類似度(B)	-0.03	0.069	-0.438	-0.107	0.058	-1.853 +
類似度(C)	0.193	0.067	2.867 ***	-0.11	0.056	-1.956 +
類似度(D)	-0.086	0.056	-1.53	0.308	0.047	6.53 ***
新機能利用頻度	0.079	0.077	1.015	0.131	0.065	2.024 *
旧機能利用頻度	0.114	0.074	1.545	-0.042	0.062	-0.687
性別 (女性 = 1)	0.218	0.192	1.139	0.134	0.16	0.838
年齢 (対数)	-0.453	0.682	-0.665	-0.651	0.57	-1.141
通信料 (対数)	-0.232	0.173	-1.342	0.082	0.145	0.567
遊興費 (対数)	-0.009	0.123	-0.07	-0.164	0.103	-1.591
デザイン志向度	-0.055	0.06	-0.921	0.005	0.05	0.091
R ²	0.059			0.169		
Adj. R ²	0.027			0.141		
F値 (p値)	1.832	0.048	*	5.983	0.000	***

注: +: p < .1, *: .05, **: p < .01, ***: p < .001、SE=標準偏差

7.6. ディスカッション

7.6.1. 仮説 1,2 と本稿の分析結果の対応

本節では、分析結果と仮説の対応関係について整理する。仮説 1 に関してまず検討したい。A, B, C, D モデルのいずれにおいても各デザインへの類似度が正に有意な結果であることから支持されている。このことより、消費者は自らが保有している製品と類似したデザインを高く評価する傾向があることがわかる。また、仮説 2A と 2B についてであるが、仮説 2A については、旧ドミナント・インダストリアル・デザインである (A) の購買意向に対して旧機能の利用頻度が正に有意な結果が得られたことから支持されたと解釈できる。一方で、仮説 2B に関しては、新ドミナント・インダストリアル・デザインである (B), (D) の購買意向に対しては新機能の利用頻度は正に有意な影響をもたらしていた。したがって、仮説 2B についても支持されたといえる。これらの結果より、消費者は機能の利用頻度によって、インダストリアル・デザインへの評価を変化させていることがわかる。

7.6.2. 本章の貢献

7.6.2.1. ドミナント・インダストリアル・デザインの長期的な影響力の定量的な測定・実証

既存研究においては、典型性がインダストリアル・デザイン選択に強く影響を与えると指摘してきた (e.g., Landwehr et al. 2013)。本章の結果より、消費者は自分たちが使用している製品のインダストリアル・デザインから強く影響を受けていることが明らかとなる。ユーザーの多くは現存しているインダストリアル・デザインに大きな影響を受ける。そのため、インダストリアル・デザインを大きく変化させることには、リスクが伴うのである。これは、既存研究の指摘 (e.g., Rindova & Petkova, 2007) をさらに補強するものである。この結果より、ドミナント・インダストリアル・デザインが、その後登場する製品に与える影響力は大きいことがわかる。第 6 章のデジタルカメラの事例において、ドミナント・技術システムが変化した一方で、ドミナント・インダストリアル・デザインは変化しなかったのも、上記のような傾向が作用していると想定される。

そのような中で、本章の独自な点としては、自らが保有している製品との類似性を聞いている点である。既存研究ではインダストリアル・デザインを変化させないほうがよいという指摘をする際には、典型性 (e.g., Landwehr et al., 2013) という言葉で議論されてきた。本稿のように、いま現在所持している製品との類似性で測定されることはなかった。しかしながら、何が消費者にとって「典型」なのかは市場の状態によって変化する。確かに、市場が安定的な状態では典型性は一意に定まる。しかしながら、本稿が取り扱ったスマートフォンとフィーチャーフォンのように、新旧の製品が共存しているような状況下では、表 7-1 が示すように、どの製品が典型的であるのかは、スマートフォンとしてみるか、携帯電話としてみるかで解釈が変わってしまう。そのような状況においては、今回のように類似性で測定する方が有効な場合も存在する。この点について考慮して、新・旧のドミナント・インダストリアル・デザインの併存時期の分析をしている点が、本稿の独自な点であり、手法面での

貢献が期待できる。

7.6.2.2. コア機能がインダストリアル・デザイン評価にもたらす効果

本章のもう1つの貢献は、インダストリアル・デザインの評価が、消費者が重視している機能と密接に結びついていることを明らかとした点にある。折りたたみ型という旧ドミナント・インダストリアル・デザインはメールを代表とする携帯電話時代によく利用されていた機能の利用頻度、タッチディスプレイという新ドミナント・インダストリアル・デザインはコミュニケーションツールや web などのスマートフォンで特に重視される機能の利用頻度から正に有意な影響をうけることを明らかとした。既存のインダストリアル・デザイン研究の観点においてはインダストリアル・デザインが変化する理由については十分に議論できてはいなかった。特に、Rindova and Petkova (2007)、Yan et al. (2017) や Talke et al. (2017) の議論においては、インダストリアル・デザインを大幅に変化させることは、消費者の購買意向を低下させると指摘してきた。

しかし本章では、そのような既存研究の指摘に対して、企業がコア機能の変化を訴求し、消費者が重視する機能が新しくなる際には、インダストリアル・デザインにも変化が生じる可能性を定量的に示している。前章までの議論を基にすれば、企業が訴求するコア機能が望ましいインダストリアル・デザインを規定していた。本章の分析結果でも、フィーチャーフォン時代と同様の機能を重視する消費者は、スマートフォンであったとしても折りたたみ型の評価を高めていた。しかしながら、コア機能の変化を訴求する際に、インダストリアル・デザインも合わせたものにするすることで、ドミナント・インダストリアル・デザインが変化する可能性がある。このような既存研究ではほとんど明らかとなっていなかった、インダストリアル・デザインの変化が生じる要因に関する定量的な分析を実施した点に本稿の貢献がある。

7.6.2.3. インダストリアル・デザイン創出における機能とのマッチング

また本章は、新奇なインダストリアル・デザイン創出に対しても示唆を与えるものである。新奇なインダストリアル・デザインというと独自性の高いものが想定されるが本稿の結果を基にすれば、単に独自なものでは不十分で、企業が訴求するコア機能との関連性を意識する必要があることがわかる。刺激画像 (C) については、新奇なものである一方で、消費者が重視する機能は正に有意な影響をもたらしてはいなかった。実際に、このインダストリアル・デザインは市場において広く普及しているとは言い難い。この結果より、必ずしも新奇であることがインダストリアル・デザインに対する消費者の評価には結びつかないことがわかる。既存研究では、新奇的なインダストリアル・デザインが製品の売上げや企業の業績に正の効果をもたらす指摘してきた (e.g., Talke et al. 2009; Rubera & Droge, 2013; Rubera, 2015)。しかしながら、それはあくまでも企業が訴求するコア機能との関連を考慮する必要があるのである。コア機能からみて、望ましいインダストリアル・デザインでない場合に

は、新奇性の高いものといっても受け入れられるものではない。Ziamou (2002) は、入出力に関するインターフェースと機能、それぞれの新奇性に着目した。そのうえで、新機能の導入のタイミングでは、インターフェースは大きく変えないほうがよいと消費者実験の結果より指摘する。また、Mugge and Dahl (2013) ではイノベーションのラディカル性の高低とデザインの新奇性の高低で消費者調査を実施した結果として、ラディカル性が高い場合には、デザインの新奇性は低い方が高い購買態度につながることを指摘する。これらの指摘に対しても、本章の結果を基にすれば、新奇性の高いインダストリアル・デザインも機能とのフィットが達成されるものであれば、支持される可能性を示す。このような点を明らかにしている点に本稿の大きな貢献がある。

7.7. 結論及び次章に向けて

本章は企業が訴求するコア機能がインダストリアル・デザインにもたらす影響を定量的に明らかにするために、スマートフォンのインダストリアル・デザインを対象とした質問紙調査を実施した。その結果として、本章では、インダストリアル・デザインの評価は消費者が重視する機能に影響を受けることを定量的に指摘しており、貢献を有する。つまり、企業としては自社が訴求したいコア機能に合わせて、インダストリアル・デザインを検討し創出していく必要があるのである。

本章まで、企業がコア機能、技術システムの変化を訴求することで、インダストリアル・デザインに対してどのような影響をもたらすのかを分析してきた。また、ドミナント・インダストリアル・デザインが企業の行動の中で、どのように形成されてきたのかも観察した。次章においては、これまでの分析結果をまとめ、本稿全体の結論について述べていきたい。

第 8 章 「本稿の結論」¹²⁶

8.1. はじめに

本稿は、2つの分析課題について検討を加えてきた。1つは、技術・機能面でのラディカルな変化がインダストリアル・デザインに対して与える影響を明らかとするというものであった。2つ目は、ドミナント・インダストリアル・デザインの形成プロセスを明らかことであった。その目的のために、第4章では、電気自動車を対象とした定量的分析、第5章ではデジタルカメラの事例、第6章では i-mode 導入後の携帯電話 (フィーチャーフォン) の事例を取り上げた。第7章では、第5章、第6章で得られた知見を基に、携帯電話 (スマートフォン) を対象とした定量的分析を実施した。本章では、各章で明らかとなった結果・論理を整理し、本稿全体の貢献を明らかとすることを目的とする。第2節では、各章の事実発見・貢献を改めて明示し分析課題との対応を整理する。第3節では、各章の事実発見をまとめながら、本稿の整理した結果の妥当性を補足的に分析する。そのうえで、第4節では、本稿全体の貢献を既存研究と照らし合わせることで明示し、本稿の分析結果から得られる理論的展開を議論する。第5節では本稿の課題・限界点を記述し、今後の研究の方向性についても付記する。最後に結論を記述し、本稿の締めくくりとしたい。

8.2. 各章の整理と貢献

8.2.1. 第4章のまとめと貢献

まず第4章以降の各章の分析結果のまとめ・貢献について記述していきたい。第4章は、本稿の分析の基礎となる分析を進めた。インダストリアル・デザインに関して、機能・技術を反映させた入出力に関するインターフェースの側面と意匠性に関わる側面の効果の比較を試みた。そのために、電気自動車を対象に消費者調査を実施し、定量的な分析を進めた。

第4章では先行研究の知見 (Talke et al., 2009; Landwehr et al., 2013; Moon et al., 2013; Homburg et al., 2015) の知見をもとに、インダストリアル・デザインを、「情緒デザイン」、「技術・機能喚起デザイン」という2つの側面に分類した。それに加えて、企業が戦略を実際に考える際に重要となる消費者の分類を消費者の製品知識 (Brucks, 1985; Mooreman et al., 2004) に基づき実施した。

その結果として明らかとなったのは、技術・機能喚起デザインがすべての消費者知識層において購買意向に対して正の効果をもたらしていたことである。これは、技術・機能喚起デザインはあらゆる知識層の消費者に評価されるということの意味する。一方で、情緒デザインに関しては、一部の知識層 (先端層、中知識層) の消費者においては正に有意な効果が見

¹²⁶ 本章の内 6.5.4 節の内容については秋池 (2015) に一部基づいている。

受けられたものの、そのほかの知識層の消費者においては有意な効果は見受けられなかったという点である。以上の結果より、意匠性などについては消費者によって評価が異なるものの、技術や機能との関連を考慮した入出力に関するインターフェースを考慮してインダストリアル・デザインを創出することは広く市場に支持される可能性が高く、企業にとって非常に有効な戦略であることを明らかとした。

この事実発見から述べることができる第4章の貢献について論じていきたい。第4章では、インダストリアル・デザインを複数の次元に分割しながら (e.g., Moon et al., 2013; Homburg et al. 2015)、消費者知識 (e.g., Mooreman et al., 2004) の観点も加えることによって、既存研究より細部にまで踏み込んだ知見を得た。これらの知見は、インダストリアル・デザインを考慮するにあたって、技術や機能との関係性を反映させたインターフェースを考慮することが市場において広く受け入れられる鍵となることを示し、既存のインダストリアル・デザイン研究に対して貢献を有する。

8.2.2. 第5章のまとめと貢献

第5章以降は、ドミナント・技術システムとドミナント・コア機能の変化の有無を区分したうえで、ドミナント・インダストリアル・デザインの形成プロセスを観察した。その際には、技術システム・コア機能がインダストリアル・デザインにもたらす影響及びプロセス内における企業の戦略・行動に注目した。その中で、第5章ではドミナント・技術システムは変化したものの、ドミナント・コア機能は変化しなかった事例としてデジタルカメラの事例を取り上げた。

その結果として明らかとなったのは以下の通りである。カメラのデジタル化の初期においては、インダストリアル・デザイン創出に対する技術的な制約は非常に高いものであった。CCD も大きく、液晶画面もついたため、銀塩カメラと同じような横型タイプのインダストリアル・デザインを同じ厚みで達成することは非常に困難であった。そのような中で、当時銀塩コンパクトカメラの分野でリーダーであった富士フイルムは、デジタルという新たな技術システムを訴求する際に、FinePix700 というインダストリアル・デザイン面で新奇性の高い製品を開発・導入することによって、シェアを大きく伸ばした。

しかしながら、その後技術の蓄積によってデジタルカメラに生じていた技術的な制約が解消されていった。そのような中で、銀塩一眼レフカメラの分野でリーダーであったキヤノンはデジタルという技術システムを選択しながらも、銀塩カメラと同様の使用方法である「きれいに写真を撮る」という点をコア機能として選択し、訴求した。そして、綺麗に写真を撮るのに適した銀塩カメラと同様のインダストリアル・デザインを採用した。その取り組みは成功を納め、キヤノンがデジタルカメラでトップシェアを獲得するに至り、最終的なドミナント・インダストリアル・デザインも既存の銀塩カメラと類似したものとなった。

第5章の分析より、新たな技術システムが製品にもたらされ、企業によって訴求された結果としてドミナント・技術システムが変化した場合でも、ドミナント・インダストリアル・

デザインは変化しない可能性があることが明らかとなる。

ただし、デジタルカメラ導入の当初は、技術的に新奇性の高い製品を作る際に、その技術的な困難性から厚みがネックとなった。その対応のために新奇性の高いインダストリアル・デザインが投入されることがあった。そこで第5章では、補足的な分析として、デジタルカメラと同じく、最終的にはドミナント・技術システムが変化したものの、ドミナント・コア機能が維持された事例として、液晶テレビや携帯 CD プレイヤーを取り上げ、そのドミナント・インダストリアル・デザインの変化の有無についても注目した。その結果として、コア機能を訴求する際に、望ましいインダストリアル・デザインというものが存在し、それが技術システムによって実現可能かどうか制約を受ける可能性を指摘した。携帯 CD プレイヤーにおいては記録媒体のカセットから CD への移行の中で、技術的な制約が向上し、そもそも従来通りのドミナント・インダストリアル・デザインをインダストリアル・デザインとして採用することができなくなってしまうていた。一方で、液晶テレビは、「映像を見る」というコア機能から言えば、ブラウン管テレビ同様の厚さよりも、薄い方が利便性やスペースの面で有利であった。技術システムを訴求することで、インダストリアル・デザインに対する技術的な制約も解消されることによって、大幅に薄くすることが可能となり、望ましいインダストリアル・デザインの実現が可能となった。このように、技術システムの変化を訴求する際に、その内部構造がインダストリアル・デザインに対して影響をもたらすのである。

Rindova and Petkova (2007) など既存研究においては、技術が大きく変化したとしても、インダストリアル・デザインは変更しないほうが消費者から支持されやすいと指摘している。この点について、デジタルカメラにおいては、ドミナント・インダストリアル・デザインは銀塩カメラ時代のもものが維持されていることから、彼らの指摘にも整合性がある。しかしながら、そのような中においても本稿の貢献が存在する。企業が技術システムの変化を訴求したタイミングにおける、インダストリアル・デザイン創出にかかわる技術的な制約を考えてみれば、従来のドミナント・インダストリアル・デザインを踏襲することが難しい場合がある。実際、FinePix700 は CCD の大型化による技術的な制約に対応するために、縦型のインダストリアル・デザインを採用し成功をおさめている。また、液晶テレビや携帯 CD プレイヤーなどの事例でも、Rindova and Petkova (2007) や Talke et al. (2017) 、 Yan et al. (2017) などの研究とは異なる示唆を得ている。これらの研究の知見は、Rindova and Petkova (2007) や Talke et al. (2017) 、 Yan et al. (2017) など消費者行動論の観点からの分析とは異なり、技術システムとの関係性を実際に考慮した結果として、インダストリアル・デザインを検討する際に、現実的な技術の制約の存在を考慮する必要性を指摘しており、この点には本稿の独自性がある。

また、ドミナント・インダストリアル・デザインの形成プロセスを分析する中で、企業の戦略的な行動も観察された。銀塩コンパクトカメラ・銀塩一眼レフカメラの分野で各々リーダーであった富士フィルムとキヤノンは、技術システムの変化を訴求する際に、別個の対応をした。富士フィルムは早い段階から参入しており、技術的な制約を乗り越えるために、新

奇性の高いインダストリアル・デザインを創出し、シェアを伸ばした。この時点ではその選択は合理的であったといえよう。しかしながら、最終的なドミナント・インダストリアル・デザインは技術の蓄積を待ち、従来通りのコア機能を訴求するために、従来のドミナント・インダストリアル・デザインと類似したインダストリアル・デザインを採用したキヤノンの IXY DIGITAL となった。

この結果より、自社のポジションや技術の蓄積やタイミングを考慮しながらコア機能の選択及び、それに合わせたインダストリアル・デザインを展開することが必要であることがわかる。本稿は、既存企業が技術システムの変化に際して、技術の蓄積を持ったうえで、自社のこれまでのポジションを活かしやすいようにした事例とも解釈することができる。このようなパターンについては、イノベーション研究では持続的技術イノベーション (Christensen, 1997) や能力増強型 (Tushman & Anderson, 1986) などと呼ばれるが、そのようなタイミングにおいてインダストリアル・デザインも強く関連する可能性を示しており、この点にも貢献がある。

8.2.3. 第6章のまとめと貢献

第6章においては、ドミナント・技術システムは変化しなかったものの、結果としてドミナント・コア機能に変化した製品としてフィーチャーフォン時代の携帯電話を選択し、そのドミナント・インダストリアル・デザインの形成プロセスに着目して分析を進めていった。フィーチャーフォンにおいては、のちにガラパゴスケータイと呼ばれる、日本独自のドミナント・デザインが確立された。そして、そのドミナント・インダストリアル・デザインに注目すると、通話のみの時代に主流であったストレート型から折りたたみ型へと変化していた。このようにフィーチャーフォンにおいては、カメラのケースとは対照的に、ドミナント・インダストリアル・デザインの変化が生じていた。その背景には、NEC の取り組みが存在していた。i-mode により、携帯電話にメール機能などが導入された中で、NEC はメール機能をコア機能として認識し、それに適したインダストリアル・デザインとして、折りたたみ型を選択して、大きくシェアを伸ばした。最終的には、ドミナント・インダストリアル・デザインも変化した。この折りたたみ型の影響力は強く、TV機能など様々な機能が追加され、技術的な制約が高まり、一時的に新奇性の高いインダストリアル・デザインが登場しても、折りたたみ型が携帯電話のドミナント・インダストリアル・デザインとして維持された。しかしながら、このようなドミナント・インダストリアル・デザインは Apple が投入した iPhone がきっかけとなったスマートフォン移行に際しては移行の遅れの原因となっていた。

第6章の結果から得られる貢献は2つある。1つは、企業がコア機能の変化を訴求することで、望ましいインダストリアル・デザインが変化するという点を指摘している点である。Rindova and Petkova (2007) などの研究は、技術的な変化が大きな状況では、インダストリアル・デザインは大きく変化させないほうがよいとみなした。しかしながら、コア機能の変化を訴求するイノベーションが生じた場合、Rindova and Petkova (2007) などの指摘は当ては

まっていなかった。ドミナント・インダストリアル・デザインではないインダストリアル・デザインを訴求することが NEC の成功につながり、最終的なドミナント・インダストリアル・デザインへとつながったのである。つまり、積極的に従来のドミナント・インダストリアル・デザインからの変化を訴求することが望ましいものであった。このように、第 6 章の結果は既存研究の見解に対して、異なる観点を示すものであり貢献を有する。

また、ドミナント・インダストリアル・デザインの形成プロセスに注目する中で、当時、中下位メーカーであった NEC はメール機能をコア機能として認識し、それを訴求するためにこれまで彼らが経験を積んできた折りたたみ型を選択していた。また、その後のスマートフォンにおいて新規参入企業の apple も技術を蓄積しながら、タッチディスプレイ型を導入していたことも明らかとなった。第 6 章では、このような携帯電話メーカーの取組みから、コア機能の変化を訴求する際には、新規参入企業、中下位企業が、技術の蓄積を基にインダストリアル・デザインを導入することが効果的である可能性を指摘する。この点は Christensen (1997) のイノベータージレンマに関する議論に対して、インダストリアル・デザインも考慮する必要性を示しており貢献を有する。

また、ディスカッション部では、機能と技術、インダストリアル・デザインの関係性について言及した。あくまでも技術システム及びそれ以外の技術が機能とインダストリアル・デザインの基盤となり、実現可能性を規定していたことを記述する。この点より、企業としては、Abernathy and Clark (1985) の技術の応用可能性についても考慮し、3 者を同時に意識しながら、統合する (e.g., 神吉, 2012) 必要性についても言及した。

8.2.4. 第 7 章のまとめと貢献

第 7 章では、第 5 章と第 6 章の知見も基に、携帯電話 (スマートフォン) を対象とし、消費者への質問紙調査を用いて、定量的な分析を進めた。具体的には、携帯電話 (スマートフォン) においてドミナント・インダストリアル・デザインとして認知されているタッチディスプレイ型 (丸形、角形) とフィーチャーフォン時代に主流であった折りたたみ型の携帯電話、独自のインダストリアル・デザインであるスライド型という各インダストリアル・デザインへの購買意向に対して、自身が所有する機種とのインダストリアル・デザイン面での類似度と機能への利用頻度がもたらす影響を分析した。その結果として、消費者が現在所持している携帯電話のインダストリアル・デザインへの類似度及び消費者の機能への利用頻度がインダストリアル・デザインの購買意向に正に有意な影響をもたらしていることを明らかとした。新たなドミナント・インダストリアル・デザインであるタッチディスプレイ型に対する評価に対しては新機能 (SNS や LINE など) の利用頻度が、以前のドミナント・インダストリアル・デザインである折りたたみ型の評価に対しては旧機能 (通話、メール機能など) の利用頻度が正に有意な影響をもたらしていた。本結果より、消費者は自らが慣れ親しんだインダストリアル・デザインを高く評価する傾向が見受けられること、自身にとって重要度の高い機能に合わせてインダストリアル・デザインを選択する傾向にあることが示さ

れる。

第7章は、2つの貢献を有する。1つ目は、消費者は基本的にはこれまで自らが親しんだインダストリアル・デザインを高く評価する傾向にあるということを定量的に示した点である。これは、デジタルカメラにおいて最終的に銀塩カメラ時代のインダストリアル・デザインがドミナント・インダストリアル・デザインとして維持された大きな原因とも解釈できる。この点については、既存研究の追認ともいえる。しかしながら、本稿は、携帯電話というドミナント・インダストリアル・デザインが大きく変化した製品を対象にし、そのような製品においても、インダストリアル・デザインの連続性を意識する必要があることを定量的に明らかとしている。この点は Rindova & Petkova (2007) などの研究を補強するものである。

一方で、企業が訴求するコア機能に対して、インダストリアル・デザインが影響を受ける可能性を定量的に示した点も第7章の貢献である。既存研究においては、インダストリアル・デザインの変化を訴求することは消費者の購買意向に対し正の効果をもたらすとは限らないとの見方であった。しかしながら、本稿はコア機能の変化が訴求された場合に、消費者・市場もインダストリアル・デザインの変化の訴求を受容しうることを示している。この点は、既存研究に大きな貢献をもたらす。確かに、新たに企業が訴求するコア機能との関連性が弱い方向に、インダストリアル・デザインを変化させることは正の効果は有さないかもしれない。しかしながら、新たに訴求するコア機能とフィットしたインダストリアル・デザインを創出することにより、消費者に受け入れられ、最終的なドミナント・インダストリアル・デザインになる可能性があるのである。この点は、第6章でも可能性を示している。しかしながら、第6章のフィーチャーフォンの時代の分析のようなケーススペースでの指摘ではなく、消費者の利用行動に着目して、定量的に示している点に本稿の大きな貢献が存在する。

8.2.5. 分析課題への対応

本項は各章で得られた知見を取りまとめ分析課題に対してどのように答えたのかを整理していく。本稿の分析課題は2つ存在した。1つは、インダストリアル・デザインに着目し、それが技術・機能の変化からどのような影響を受けるのかを明らかにすることであった。2つ目は、ドミナント・インダストリアル・デザインの形成プロセスを明らかとすることであった。以下、対応を見ていきたい。

8.2.5.1. インダストリアル・デザインに対するコア機能、技術システムの変化の影響

まず1つ目の分析課題に関して整理していきたい。第4章においては、意匠性(情緒デザイン)と技術・機能入出力に関わるインターフェース(技術・機能喚起デザイン)が購買意向にもたらす効果を比較した。その結果、意匠性は個人により好みがわかる一方で、技術・機能入出力に関わるインターフェースはあらゆる消費者知識層に高く評価されていたことが明らかとなった。ここから、入出力に関わるインターフェースを考慮することで、企業は

市場全体に訴求することができ、ドミナント・インダストリアル・デザインにもつながりうるということが明らかとなる。これは分析課題1を検討するうえでの前提となる。

第5章～第7章の分析結果より、インダストリアル・デザイン自体は企業が選択し、訴求する技術システム及びコア機能から大きな影響を受けていることがわかる。まず、企業が選択するコア機能に合わせてインダストリアル・デザインを検討することが求められる。第5章のデジタルカメラの事例においては、「写真を綺麗に撮る」という点をコア機能として設定したキヤノンは従来通りの銀塩カメラのインダストリアル・デザインを選択して、成功を収めた。第6章のフィーチャーフォンの事例において、NECはメール機能をコア機能として認識し、それを市場に訴求するために、従来主流であったストレート型ではなく、折りたたみ型を選択し、成功を収めた。また、第7章の携帯電話(スマートフォン)のインダストリアル・デザイン調査の結果を基にすれば、新機能の利用頻度は新たなドミナント・インダストリアル・デザインであるタッチディスプレイ型の購買意向に正の効果をもたらす一方で、旧機能の利用頻度は従来のドミナント・インダストリアル・デザインである折りたたみ型の購買意向に対して正の効果をもたらしていた。このような事例・定量分析の結果より、企業が訴求するコア機能はインダストリアル・デザインに対して大きな影響を及ぼすことがわかる。企業が訴求するコア機能に応じて、入出力のために必要な情報・入出力の方法が決まる。訴求されるコア機能が従来通りであれば、入出力の方法は変化しない一方で、コア機能の変化が訴求されれば、入出力の方法が変化する。そして、インターフェースもそれに対応する必要がある。つまり、コア機能をどのようなものにするのかに応じて、望ましいインダストリアル・デザインが規定されるのである。

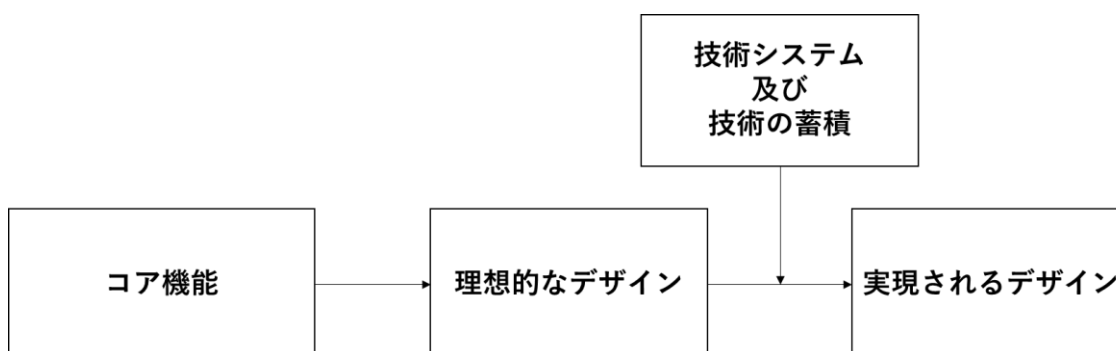
もし、企業が従来のドミナント・コア機能をコア機能として訴求するのであれば、インダストリアル・デザインも従来のドミナント・インダストリアル・デザインを選択することが望ましい。この点は、第5章のキヤノンやスマートフォンの定量分析結果(折りたたみ型に対する旧機能利用頻度の正の効果)からも示されている。一方で、新たなコア機能を訴求するのであれば、従来のドミナント・インダストリアル・デザインとは異なるインダストリアル・デザインを選択することが望ましいであろう。この点はNECの取り組みやスマートフォンの定量分析結果から明らかとされている。このように、企業が訴求するコア機能の変化に合わせて、望ましいインダストリアル・デザインも変化するのである。

次に、技術システムがインダストリアル・デザインにもたらす影響を見ていこう。本稿の結果より、企業が技術システムの変化を訴求することもインダストリアル・デザインに影響をもたらしていることが明らかとなった。第5章のデジタルカメラの事例においては、技術的な蓄積も不十分な状況において、技術システムの変化を訴求することで内部構造の変化が生じ、そのような状況で従来のドミナント・インダストリアル・デザインを採用することが困難となる可能性が指摘された。この点について、液晶テレビと携帯CD音楽プレイヤーの事例も合わせて検討した。液晶テレビにおいては、ブラウン管から液晶への技術システムの中で、携帯CDプレイヤーは、カセットからCDへの変化の中で、そのドミナント・インダ

ストリアル・デザインを変化させていた。この事例より、コア機能からみて望ましいインダストリアル・デザインが存在し、技術システムの変化を訴求することにより、その実現可能性が影響をうけることがわかる。液晶テレビにおいては、内部構造による技術的な制約が除かれ、機体が薄くなることが「映像を見る」という観点からすると、より望ましいものであった。そのため、ドミナント・技術システムの変化とともにドミナント・インダストリアル・デザインも変化すると想定される。一方で、CD プレイヤーについては、操作性は損なわれるかもしれないが内部構造の面から、技術的に同じものにするのができなかった。そのため、液晶テレビと同様ドミナント・インダストリアル・デザインも変化した。このように、技術システムの変化を訴求する中で、内部構造が変化し、インダストリアル・デザイン創出に対する技術的な制約が増大する場合や解消する場合が存在する。その結果として、望ましいインダストリアル・デザインの実現可能性に影響を及ぼしていたのである。

なお、本稿の分析の結果から、インダストリアル・デザインの実現可能性については技術の蓄積も重要となることが明らかとなった。第 5 章のデジタルカメラの事例から言えば、CCD の小型化、第 6 章の携帯電話で言えば、アンテナモジュールの小型化など内部構造に関する技術の蓄積が従来通りのインダストリアル・デザインを実現するために重要であった。また、携帯電話では、ヒンジやタッチディスプレイといったインダストリアル・デザインに関する技術の蓄積が従来とは異なるインダストリアル・デザインを実現するためには鍵となった。このように、技術の蓄積もインダストリアル・デザインの実現可能性に大きな影響をもたらす。以上をまとめると、技術システムやコア機能がインダストリアル・デザインにもたらす影響については図 8-1 のようにあらわすことができる。コア機能を基に、望ましいインダストリアル・デザインが決まり、技術システムや技術の蓄積がインダストリアル・デザインの実現可能性を左右するのである。

図 8-1 コア機能、技術システム、技術の蓄積がインダストリアル・デザインにもたらす影響



以上の議論を基に、インダストリアル・デザインの変化の条件について検討したい。インダストリアル・デザインの変化については以下のようなパターンが存在する。1つ目は企

業がコア機能の変化を訴求することで、求められる入出力情報が変化し、その入出力情報に対応した望ましいインダストリアル・デザインが変化する場合である。これは携帯電話の事例が該当する。

また、企業が技術システムの変化を訴求することで、内部構造の変化を引き起こし、インダストリアル・デザインの変化が実現する場合もある。この内部構造の変化は2つのパターンに分かれる。前者のパターンは、技術システムの変化を訴求することで、内部構造がもたらす技術的な制約が減少することである。内部構造の大幅な薄型化・小型化などである。これによって、コア機能面の観点からは望ましいものの、それまで実現できていなかったインダストリアル・デザインが実現可能となって、それが起点となり変化を訴求し、成功することがある。これは、液晶テレビのケースに当てはまる。

後者のパターンは、技術的な制約が増大することによって、従来のドミナント・インダストリアル・デザインが実現できなくなってしまう場合である。この場合は、技術システムの変化を訴求した場合に、自動的にインダストリアル・デザインも変化せざるを得ない。これは携帯 CD プレイヤーや初期のデジタルカメラが該当する。

技術システム、コア機能の変化を訴求することによるインダストリアル・デザインの変化については、このような3つのパターンが見出される。いずれにせよ、インダストリアル・デザインについては、企業が訴求するコア機能と技術システムの影響を受けながら創出されるものであることを本稿の分析では明らかとしている。

8.2.5.2. ドミナント・インダストリアル・デザインの形成プロセス

次に、2つ目の分析課題について整理していく。ドミナント・インダストリアル・デザインの形成プロセスについて論じる前に、デジタルカメラやフィーチャーフォン、スマートフォンのドミナント・インダストリアル・デザイン、ドミナント・技術システム、ドミナント・コア機能をまとめる。すると、表 8-1 のようにあらわすことができる。それでは、これをプロセスで見たときには、どのようなものになっていたのであろうか。ドミナント・インダストリアル・デザインの形成プロセスについてインダストリアル・デザイン、ドミナント・インダストリアル・デザイン、技術システム、ドミナント・技術システム、コア機能、ドミナント・コア機能との関連性をもとに整理する。

結論から先に述べると、ドミナント・インダストリアル・デザインは企業が訴求した技術システム、コア機能、インダストリアル・デザインが組み込まれた製品同士の市場で競争の結果として、選択・保持されていくというプロセスを経ることが明らかとなった。

まず、企業は、社内においてどのような技術システムやコア機能を市場に対して訴求しようかを決める。そのうえで、内部構造やコア機能を加味して、インダストリアル・デザインを実現する。この点について、デジタルカメラの事例で検討する。QV10 は、「デジタル」を技術システムとして採用し、コア機能として手軽に写真撮影できることを選択し、インダストリアル・デザインとしてもレンズが可動するものを実現していた。そのような企業の事前

の検討の結果として、市場に製品が導入されるわけであるが、同時に他社も技術システム、コア機能、インダストリアル・デザインについて様々な組み合わせを考え市場に投入している。そのため、市場において製品間の競争が生じる。例えば、キヤノンは他社が新奇性の高いインダストリアル・デザインが投入している中で、技術システムとして新たな「デジタル」を選択しながら、「きれいに写真を撮ること」をコア機能として訴求し、それに合った形として従来のドミナント・インダストリアル・デザインと類似したインダストリアル・デザインを選択し、他社との差別化を図っている。フィーチャーフォンで言えば、NEC は従来のドミナント・技術システムであった「デジタル無線」を技術システムとして採用し、コア機能として「メール機能」を選択し、それに最適化したインダストリアル・デザインとして折りたたみ型を採用している。一方で他企業は同様のタイミングにおいてコア機能としてメール機能を認識しながらも、その搭載モデルにストレートタイプを採用している。このように企業は、コア機能、技術システム、インダストリアル・デザインについて多様なアプローチを選択し、展開するのである。これらの製品は市場において評価される。そして、選択・保持されたものがドミナントなものとなる。デジタルカメラの事例で言えば、キヤノンのIXY DIGITAL の成功を受けて、綺麗に写真を撮るというコア機能を訴求するために、銀塩カメラと類似したインダストリアル・デザインを他社も採用するようになり、きれいに写真を撮るという機能がドミナント・コア機能、銀塩カメラと類似したものがドミナント・インダストリアル・デザインとなった。フィーチャーフォンにおいては、折りたたみ型のインダストリアル・デザインを採用した NEC の製品が成功をおさめ、他社も追随し、写メールなど他の機能もメールとの関連性が訴求されることで、メール機能がドミナント・コア機能となるとともに、ドミナント・インダストリアル・デザインも折りたたみ型となったのである。

これらの取り組みを、Anderson & Tushman (1990) や、藤本 (1997)、藤本 (2013)、や Weick (1979)、新宅 (1994) などの概念・フレームワークの考え方を基に整理しよう (図 8-2)。まず、企業内で事前に市場に対してどのような技術システム・コア機能を訴求するかが企画される。そして、採用した技術システムにより生じる内部構造とコア機能に基づき、インダストリアル・デザインが検討され、実現される。このような検討を企業ごとに行い、市場では様々な製品が競争する。例えば、技術システム新しいものにするか (T2)、従来のものにするか (T1)、コア機能を新しいものにするか (F2)、従来のものにするか (F1)、インダストリアル・デザインをどのようなものにするかは (D1~D4)、企業ごとにさまざまな可能性が発生する。そして、様々な製品が市場で選択・保持された結果として、ドミナント・技術システム、ドミナント・コア機能、ドミナント・インダストリアル・デザインが決まってくる。図 8-2 で言えば、技術システムは新しい (T2) が、コア機能、インダストリアル・デザインはこれまでと同じもの (F1,D1) が市場において選択・保持された場合は、その製品に採用されていたものが、ドミナント・技術システム、ドミナント・コア機能、ドミナント・インダストリアル・デザインとして認識される。このように、事前に技術システム、コア機能を変化させることによる影響を企業内で解釈しながら、インダストリアル・デザインが創出さ

れ、最終的に市場での選択・保持によってドミナント・インダストリアル・デザインが決定されるのである。これを従来のドミナント・コア機能、ドミナント・技術システム、ドミナント・インダストリアル・デザインから新たなドミナント・インダストリアル・デザインが形成されるまでのプロセスで記述したのが図 8-3 である。従来のドミナント・コア機能、ドミナント・技術システム、ドミナント・インダストリアル・デザインから企業の戦略・行動によって、コア機能、技術システム、インダストリアル・デザインの組み合わせが訴求され、最終的に市場で選択・保持され、新たなドミナント・コア機能、ドミナント・技術システム、ドミナント・インダストリアル・デザインの組み合わせが形成されていく。

また、本稿の分析の結果、このドミナント・インダストリアル・デザインの形成プロセスにおいては、企業の戦略・行動が強く影響していたことも見出された。ドミナント・インダストリアル・デザインが維持されたデジタルカメラのケース (第 5 章) とドミナント・インダストリアル・デザインが変化した携帯電話 (第 6 章、第 7 章) を基に検討する。

まず、デジタルカメラにおける、銀塩コンパクトカメラと銀塩一眼レフカメラでリーダーの立場であった富士フィルムとキヤノンの行動を見てみよう。富士フィルムは、「デジタル」という技術システムを早くから訴求してきた。しかしながら、当時は「デジタル」という技術システムを採用した場合には CCD などの部品に関する技術の蓄積が十分ではなく、銀塩カメラと同様の横型のインダストリアル・デザインを採用すると、厚さが発生してしまうことがあった。そのような問題に対して、富士フィルムは縦型という新たなインダストリアル・デザインを創出して対応したのである。このような富士フィルムの取組みは成功を収め、当時としては合理的な対応であったといえよう。しかしながら、それはドミナント・インダストリアル・デザインとはならなかった。技術の蓄積が進み、CCD など内部構造に関わる部品が小型化され、インダストリアル・デザインに対する技術的な制約が減少したのである。そのタイミングでキヤノンは IXY DIGITAL を投入している。キヤノンはそのような状況かで、技術システムとしてデジタルを訴求しながら、コア機能としてそれまでの銀塩カメラのドミナント・コア機能であった「きれいに写真をとる」というものを選択し、それを訴求できるように従来通りのインダストリアル・デザインを採用したのである。これらの取り組みは市場で成功し、最終的にドミナント・技術システム、ドミナント・コア機能、ドミナント・インダストリアル・デザインとして形成されていた。

両社の事例を比較すると、技術的な制約に対応しながら、積極的に先行した富士フィルムに対して、キヤノンは従来のドミナント・コア機能を訴求するために、銀塩カメラと同様のインダストリアル・デザインが問題なく実現できるまで、十分な技術の蓄積がなされるタイミングまで本格的な参入を待つという違いがあった。このようなキヤノンの戦略について Christensen (1997) を基に解釈する。Christensen (1997) は、リーダー企業は既存の機能軸で評価されるイノベーションにおいて有利に進めることができると指摘している。その指摘に基づけば、リーダー企業として、従来のドミナント・コア機能をコア機能として選択・訴求することで、今まで銀塩カメラで培ってきた資源を活かすことができる。実際にキヤノン

はブランド名を IXY とすることで過去ブランドを有効に活用している。このように、競争を優位に進めるという観点から言えば、企業が従来のドミナント・コア機能をコア機能として訴求する場合、リーダー企業が内部構造に関わる技術の蓄積を加味し、適切なタイミングで従来のドミナント・インダストリアル・デザインを自社のインダストリアル・デザインとして採用することが、製品としての成功のみならず、最終的なドミナント・インダストリアル・デザインとしての保持につながる可能性があるのである。

次に、携帯電話（フィーチャーフォン、スマートフォン）を見ていこう。これは、デジタルカメラとは異なる状況であった。メール機能を携帯電話に搭載したのは富士通やパナソニックの方が早かった。特に、パナソニックは当時のリーダーであった。しかしながら、パナソニックや富士通は大きな成功を収めることができなかった。一方で、中下位企業であった NEC は自らがコア機能として訴求したメール機能に適した形として、彼らがこれまでも得意としてきた折りたたみ型を採用した。この取組みは成功を収め、最終的にはドミナント・インダストリアル・デザインとなった。また、スマートフォンにおいても新規参入企業であった Apple が web ブラウジングやアプリなどのようなコア機能を訴求するために（第7章より）、タッチディスプレイに関する技術を蓄積し、新たなインダストリアル・デザインとして選択・導入した。その結果、スマートフォンのドミナント・インダストリアル・デザインがタッチディスプレイ型となるに至った。NEC や Apple の取組みを解釈しよう。コア機能の変化を訴求しながら、従来のドミナント・インダストリアル・デザインとは異なるものを訴求したのは中下位企業、新規参入企業といった存在であった。Christensen (1997) はこれまでとは異なる軸で評価されるイノベーションに対しては、既存のリーダー企業とは異なる新規参入企業などが主導すると指摘する。中下位企業、新規参入企業の立場としては、既存の企業と異なるコア機能で差別化し（網倉・新宅, 2011）、それとフィットしたインダストリアル・デザインに変化させることで差別化を図ったことが想定される。そして、このような取組みは、リーダーにとって対応しづらかった可能性がある。パナソニックはメール機能というコア機能の変化を訴求する際に、ストレートタイプに固執した。また、スマートフォン導入時の日本の携帯電話企業は折りたたみ型に固執していた。Christensen (1997) の指摘はコア機能に関するものであったが、インダストリアル・デザインについても、顧客のニーズに囚われてしまう可能性がある。実際、富士通やパナソニックについては、NTT ドコモからストレートタイプを要請されていたものの、NEC は自由にインダストリアル・デザインを検討することができたという。この点、スマートフォンのインダストリアル・デザイン調査の結果からも、消費者は自分が所有している製品と類似したものを高く評価し、インダストリアル・デザインの継続性を重視する傾向があることが明らかとなった。つまり、顧客の影響から訴求するコア機能に合わせてインダストリアル・デザインを創出することが難しい可能性がある。このような結果から、中下位企業や新規参入企業はコア機能の変化を訴求し、その変化にフィットしたインダストリアル・デザインを創出するのに適していると可能性が高いといえよう。また、前節でも指摘したようにインダストリアル・デザインを

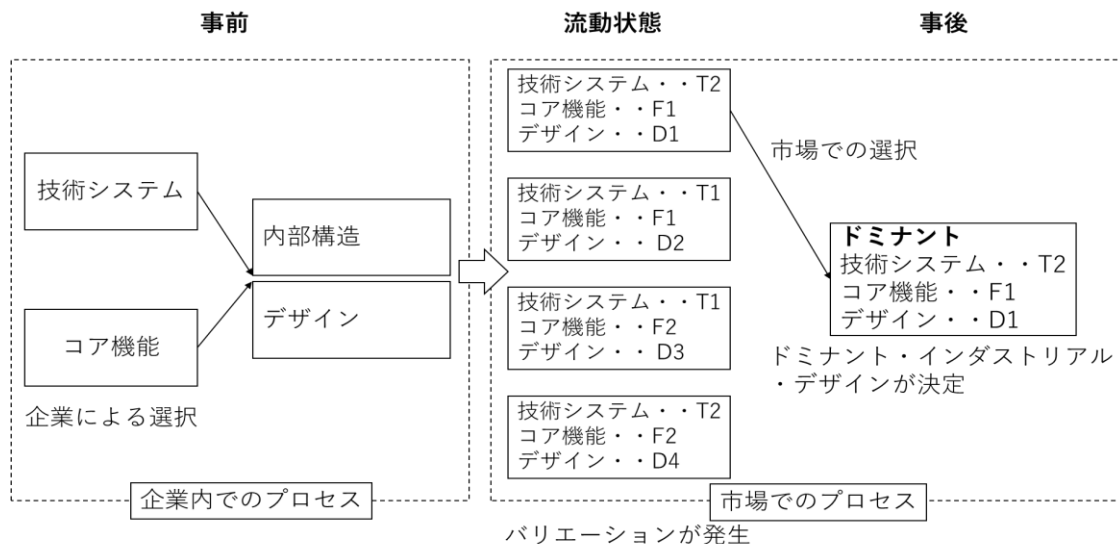
実現するためにも技術の蓄積が必要となることがわかる。フィーチャーフォンにおいては、ヒンジ部の技術の蓄積が不十分な場合は実現ができなかったであろう。また、スマートフォンにおいても、Apple が web ブラウジングという新たなタッチディスプレイの技術を蓄積し、実現が可能となっている。この点より、インダストリアル・デザイン実現に関わる技術の蓄積も企業が競争を有利に進めるための模倣困難性 (e.g., Barney, 1991; 1996; 2002) を高める重要な要素になりうるということがわかる。このように、コア機能の変化を訴求する場合には、中下位企業や新規参入企業が、従来のドミナント・インダストリアル・デザインとは異なるインダストリアル・デザインを技術の蓄積によって実現することが成功・ドミナント・インダストリアル・デザインとしての選択・保持につながる可能性があることがわかる。以上のように、ドミナント・インダストリアル・デザインは、従来のドミナント・インダストリアル・デザインが維持される場合、新たなドミナント・インダストリアル・デザインに変化する場合いずれにおいても、企業の戦略・行動の結果として形成されるものであるといえよう。

表 8-1 ケースのまとめ

ドミナント	デジタルカメラ	携帯電話 (フィーチャーフォン)	携帯電話 (スマートフォン)
技術システム	(銀塩)→デジタル	デジタル無線	デジタル無線
コア機能	高画質な写真撮影	通話→メール	メール→ブラウジング
インダストリアル ・デザイン	横型・中央レンズ配置型	(ストレート) →折りたたみ型	折りたたみ型 →タッチディスプレイ型

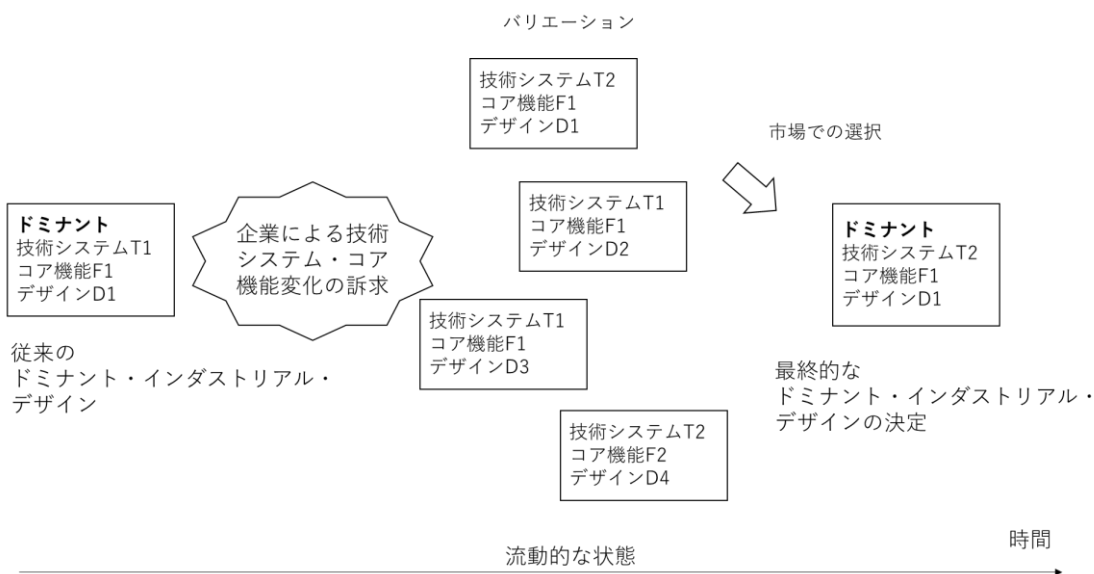
出所： 第 5, 6, 7 章の分析結果まとめ

図 8-2 ドミナント・インダストリアル・デザインの形成プロセス
(企業内の選択のプロセスを示したもの)



出所：Anderson & Tushman (1990), 藤本 (1997), 藤本 (2013), 新宅 (1994), Weick (1979) などの考えを踏まえて整理

図 8-3 ドミナント・インダストリアル・デザインの形成のプロセス
(ドミナント・インダストリアル・デザインの変化を示したもの)



出所：Anderson & Tushman (1990), 藤本 (1997), 藤本 (2013), 新宅 (1994), Weick (1979) などの考えを踏まえて整理

8.3. ディスカッション

8.3.1. 本稿のフレームワークの妥当性に関する議論

本節は、デジタルカメラ (補足的分析として液晶テレビや携帯 CD プレイヤーの事例) や携帯電話 (フィーチャーフォンやスマートフォン) の事例 から得られたコア機能・技術システムがインダストリアル・デザインに対してもたらす影響に関する洞察を、その他の製品にも当てはめて、分析を試みることで議論を深めたい。本稿はインダストリアル・デザインを消費者の視点から分析してきている。そこで、この分析でも消費者が実際に所持しているような民生用の製品を対象とする。そこで、本節ではデジタル携帯音楽プレイヤー、IC レコーダー、デジタルビデオカメラ、DVD プレイヤー、ワードプロセッサ、全自動掃除機、クォーツ式時計を取り上げ、議論を進めたい。

まず、デジタル携帯音楽プレイヤーについて検討する。現在は、多くの携帯音楽プレイヤーがデジタル形式で音楽ファイルを保存し、再生している。現在の携帯音楽プレイヤーでは、その記録メディアとして HDD やフラッシュメモリーを採用している。以前の携帯音楽プレイヤーでは、MD (ミニディスク) や CD (コンパクトディスク) が音楽の記録メディアとして採用されていた。この記録用メディアの変化から、携帯音楽プレイヤーのドミナント・技術システムは大きく変化したといえよう。また、携帯音楽プレイヤーに関して、ドミナント・コア機能の観点から見てみよう。携帯音楽プレイヤーに関しては、デジタル化して、フラッシュメモリーになることで、大量の音楽を持ち運ぶことが可能となった (水原, 2009; Isacson, 2011)。ドミナント・コア機能としては、大量に音楽を持ち歩いて聞くというように変化したといえよう。図 8-4~7 を見ると、携帯音楽プレイヤーについてはデジタル化することにより、iPod をはじめとして、インダストリアル・デザインも大きく変化していることが分かる。ユーザーインターフェースとしても大量の音楽を管理するために整合性のあるものになっている。

次に、IC レコーダーについて検討したい。IC レコーダーも携帯音楽プレイヤーと同様に現在デジタル化している。デジタル化以前は MD で録音はアナログ的に行っていた。したがって、ドミナント・技術システムは変化した製品であるといえる。一方で、ドミナント・コア機能の面から言えば、あくまでも録音がコアであり変化はしなかった。そのインダストリアル・デザインについてみてみると変化している。テープカセットをいれる部分がなくなり、スティック型や縦型のインダストリアル・デザインに変化したりしている (図 8-8~11)。

図 8-4~7 デジタル化が携帯音楽プレイヤーのインダストリアル・デザインにもたらした影響



出所：日本デザイン振興会「Good design award」Web サイトより

図 8-8~11 デジタル化がレコーダーのインダストリアル・デザインにもたらした影響



出所：日本デザイン振興会「Good design award」Web サイトより

ビデオカメラも 8mm ビデオカメラからデジタル化という変化が生じている。8mm ビデオテープ時代はアナログであったが、その後デジタルへとドミナント・技術システムが変化した。この点よりドミナント・技術システムの面で変化したと言えよう。いっぽうで、そのタイミングでのドミナント・コア機能の変化については、映像を撮るという点で生じていないと考えられる。このインダストリアル・デザインについてはいくつかのタイプが登場したも

¹²⁷ https://www.g-mark.org/media/award/1997/97B0120/97B0120_01_880x660.jpg?w=880&h=660&m=0 より引用。

¹²⁸ https://www.g-mark.org/media/award/2001/01A10398/01A10398_01_880x660.jpg?w=380&h=380&m=0 より引用。

¹²⁹ https://www.g-mark.org/media/award/2003/03A04041/03A04041_01_880x660.jpg?w=880&h=660&m=0 より引用。

¹³⁰ https://www.g-mark.org/media/award/2003/03A03096/03A03096_01_880x660.jpg?w=880&h=660&m=0 より引用。

¹³¹ https://www.g-mark.org/media/award/1997/97B0119/97B0119_01_880x660.jpg?w=380&h=380&m=0 より引用。

¹³² https://www.g-mark.org/media/award/1999/99A2191/99A2191_01_880x660.jpg?w=380&h=380&m=0 より引用。

¹³³ https://www.g-mark.org/media/award/1999/99C3725/99C3725_01_880x660.jpg?w=380&h=380&m=0 より引用。

¹³⁴ https://www.g-mark.org/media/award/1997/97B0149/97B0149_01_880x660.jpg?w=380&h=380&m=0 より引用。

のの (図 8-12~14)、そのインダストリアル・デザインに注目すると現在は、横型のタイプが主流であることがわかる。

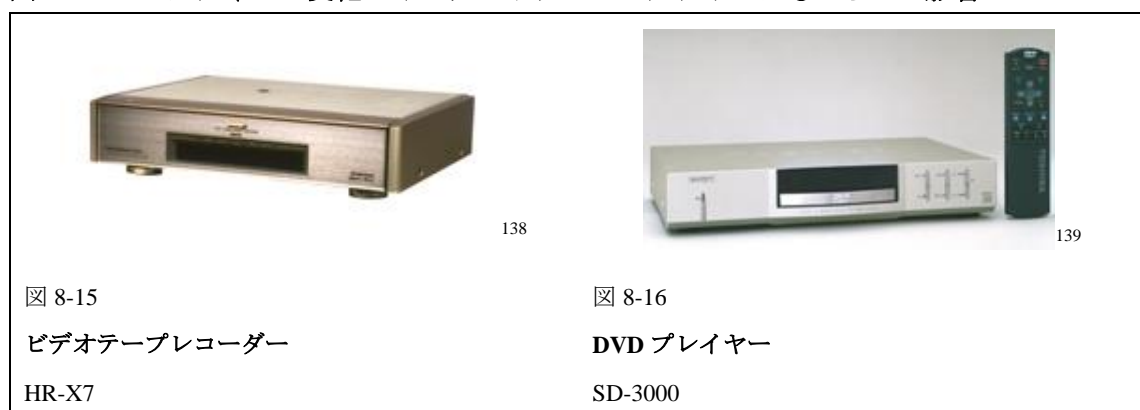
図 8-12~14 デジタル化がビデオカメラのインダストリアル・デザインにもたらした影響



出所：日本デザイン振興会「Good design award」WEB サイトより

DVD プレイヤー・レコーダーは VHS から変化している。DVD プレイヤー、レコーダーは、ドミナント・技術システムに関しては大きく変化した (中川, 2008; 2011)。しかしながら、ドミナント・コア機能の観点から見ると、記録した映像をみるという点では変化しなかったといえよう。インダストリアル・デザインについては、図 8-15~16 を見ると、VHS から DVD に変化しても、変化していないということがわかるであろう。

図 8-15~16 メディアの変化がインダストリアル・デザインにもたらした影響



出所：日本デザイン振興会「Good design award」WEB サイトより

全自動掃除機については、ドミナント・技術システム面でいえば、自動での吸い込み技術

¹³⁵ https://www.g-mark.org/media/award/1992/92B0149/92B0149_01_880x660.jpg?w=380&h=380&m=0 より引用。

¹³⁶ https://www.g-mark.org/media/award/1997/97B0109/97B0109_01_880x660.jpg?w=880&h=660&m=0 より引用。

¹³⁷ https://www.g-mark.org/media/award/2015/15G040341/15G040341_01_880x660.jpg?w=380&h=380&m=0 より引用。

¹³⁸ https://www.g-mark.org/media/award/1996/96B0147/96B0147_01_880x660.jpg?w=380&h=380&m=0 より引用。

¹³⁹ https://www.g-mark.org/media/award/1996/96B0144/96B0144_01_880x660.jpg?w=880&h=660&m=0 より引用。

が追加され、変化した。また、自動での掃除が可能になっており、ドミナント・コア機能の観点も大きく変化している。そして、全自動掃除機のインダストリアル・デザインをみると、図 8-17~18 より変化していることがわかる。

図 8-17~18 全自動化がインダストリアル・デザインにもたらした影響



図 8-17

掃除機

CV-BD230VJ

図 8-18

全自動掃除機

MC-RS200

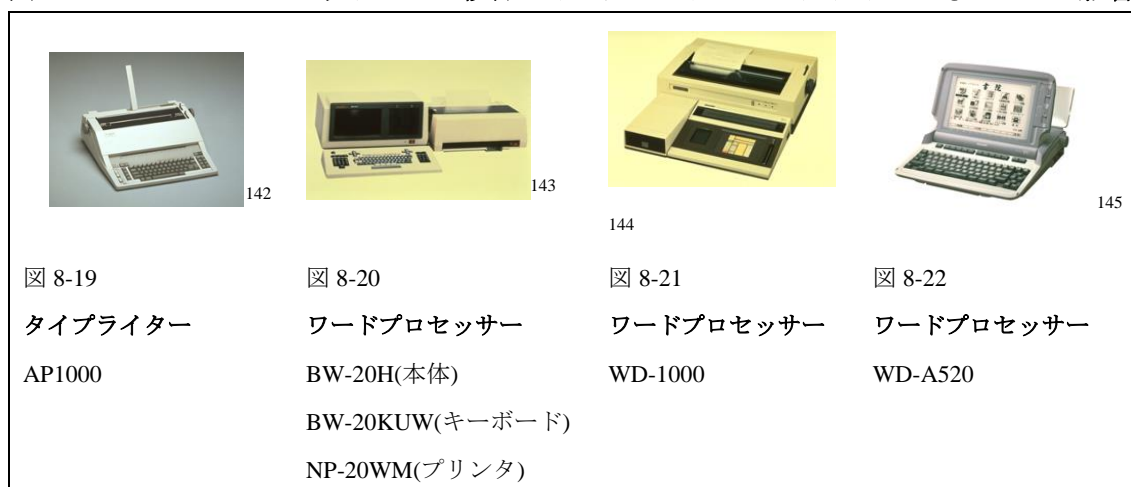
出所：日本デザイン振興会「Good design award」WEB サイトより

タイプライターからワープロへの移行についても見てみたい、ワープロへの移行のなかで、ドミナント・技術システム及びドミナント・コア機能も変化した。Utterback (1994) によれば、ワープロはデジタルコンピューターの技術が入り、エディット機能が搭載されているのである。そのような中で、インダストリアル・デザインの変化に着目してみよう。当初のワープロは、現在のデスクトップパソコンのように大きなものか、タイプライターのような形状に液晶がついているようなものであった。しかしながら、最終的には現在のノートパソコンのように大きな画面がついたものに変化した (図 8-19~22)。

¹⁴⁰ https://www.g-mark.org/media/award/2016/16G040249/16G040249_02_880x660.jpg?w=880&h=660&m=0 より引用。

¹⁴¹ https://www.g-mark.org/media/award/2016/16G040251/16G040251_02_880x660.jpg?w=880&h=660&m=0 より引用。

図 8-19~22 ワードプロセッサへの移行がインダストリアル・デザインにもたらした影響



出所：日本デザイン振興会「Good design award」Web サイトより

時計に関しては、クォーツ式という大きな技術的な転換が生じた (新宅, 1994)。それ以前は機械式であったが、クォーツ式の導入により時間の精度が向上した (新宅, 1994)。この点よりドミナント・技術システムは変化したといえよう。しかしながら、ドミナント・コア機能としては、時間をチェックするという点で変化は生じていない。そのような中で、インダストリアル・デザインについてみると、この時計に関してはデジタルウォッチなども登場して、その形状に関して変化したものも登場したが、依然として、クォーツを搭載しながらも、機械式時計の時と類似したインダストリアル・デザインの製品が多く存在している。

8.3.2. 補足的分析の解釈

ここまで、様々な工業製品 (民生品) について、ドミナント・技術システム、ドミナント・コア機能の変化の有無に注目しながら、同時にそのドミナント・インダストリアル・デザインの変化の有無を補足的に分析した。第 5 章~第 7 章の結果も含めてまとめていきたい (図 8-23)。まず、ドミナント・技術システム、ドミナント・コア機能がともに変化した製品についてみていこう。一般的なワープロについては、デスクトップと似たような形状が初期に登場し、タイプライターからドミナント・インダストリアル・デザインは変化した。一方で、画面と文字入力为一体となっているタイプのワープロについては、初期のものはタイプライターと類似したインダストリアル・デザインをしていた。しかしながら、ドミナント・インダストリアル・デザインは液晶画面も大きくなり変化した。また、携帯音楽プレイヤーもデジタル化する中で変化した。全自動掃除機も自動吸い込みとなる中で、ドミナント・イン

¹⁴² https://www.g-mark.org/media/award/1991/91K0927/91K0927_01_880x660.jpg?w=380&h=380&m=0 より引用。

¹⁴³ https://www.g-mark.org/media/award/1982/820476/820476_01_880x660.jpg?w=380&h=380&m=0 より引用。

¹⁴⁴ https://www.g-mark.org/media/award/1982/820475/820475_01_880x660.jpg?w=880&h=660&m=0 より引用。

¹⁴⁵ https://www.g-mark.org/media/award/1991/91K0895/91K0895_01_880x660.jpg?w=380&h=380&m=0 より引用。

ダストリアル・デザインが変化したといえよう。次に、ドミナント・技術システムが変化しながら、ドミナント・コア機能は変化しなかった場合についてである。この場合はいくつかのパターンが存在する。第5章のデジタルカメラでは、ドミナント・インダストリアル・デザインは変化しなかった。このようなものと同様の事例としては、DVDプレイヤーや時計が存在する。DVDや時計は技術システム面で大きく変化したもののインダストリアル・デザインは維持された。一方で、液晶カメラや携帯CDプレイヤーの事例と同様にドミナント・インダストリアル・デザインの変化が生じた製品も存在する。ICレコーダーは、MDからデジタル化する中で、技術システムの変化が訴求される中、録音というドミナント・コア機能より望ましいものにすることができ、それらのドミナント・インダストリアル・デザインは変化していた。また、新たな技術システムの訴求がもたらす技術的な制約により携帯CDプレイヤーのドミナント・インダストリアル・デザインも変化していた。そして、ドミナント・コア機能は変化しながらも、ドミナント・技術システムは変化しなかった製品についてはフィーチャーフォンやスマートフォンが該当する。これらの製品については、ドミナント・インダストリアル・デザインは変化していた。

図 8-23 事例の整理

		ドミナント・コア機能	
		変化	変化せず
ドミナント・技術システム	変化	全自動掃除機 ワープロ デジタル携帯音楽プレイヤー	デジタルカメラ デジタルビデオカメラ 時計 DVDプレイヤー 携帯音楽CDプレイヤー 液晶テレビ ICレコーダー
	変化せず	フィーチャーフォン スマートフォン	

注：太字はドミナント・インダストリアル・デザインが変化した製品を表す

出所：前節分析結果のまとめ

これらの結果については第5章~第7章までに得られた知見によって解釈できる。まずドミナント・コア機能が変化した製品についてみていく。コア機能の変化が訴求された場合、パターン1で示した通り、それにフィットした操作部・出力部を実現したインダストリア

ル・デザインがカギとなる。携帯電話やスマートフォンでは、企業が訴求したコア機能の変化にフィットしたインダストリアル・デザインとして、画面の大型化・インターフェースの変化がなされ、市場に選択された結果として、ドミナント・インダストリアル・デザインとなったといえよう（ドミナント・コア機能も変化した）。この点については、ドミナント・技術システム、ドミナント・コア機能がともに変化した全自動掃除機、ワープロ、デジタル携帯音楽プレイヤーも同様である。コア機能の変化を訴求した結果として、求められるインダストリアル・デザインも変化し、結果としてドミナント・インダストリアル・デザインも変化したことが想定される。

一方で、企業が技術システムの変化を訴求した場合、インダストリアル・デザインの実現可能性に影響が生じる。その場合、ドミナント・インダストリアル・デザインが維持される場合と変化する場合¹⁴⁶が生じる。まず、変化するケースについてみていこう。液晶テレビやICレコーダーはパターン2に該当する。液晶テレビは薄型に変化している。ブラウン管テレビ時代には、厚みが存在していたが、それはブラウン管の技術的問題によって生じていた。その厚みはユーザーとしては必要なものではない。液晶の導入によって、その厚みが解消されたことによって望ましいインダストリアル・デザインの実現が可能となった。そのため、インダストリアル・デザインの変化が訴求され、ドミナント・インダストリアル・デザインも変化した。また、ICレコーダーについても、カセット時代のレコーダーは記録メディアの形状によりインダストリアル・デザインの自由度が制約されていた。しかしながら、音声を録音するという機能から言えば、従来のドミナント・インダストリアル・デザインはあまり意味のあるものではなかった可能性がある。デジタル化によって、カセット・MDも不要となり、技術的な制約が解消される中で、小型化・薄型化が達成され、録音するという従来のドミナント・コア機能を訴求する場合に、望ましい形をとることが可能となったといえよう。そのような中で、従来のドミナント・コア機能を訴求する際に、望ましいインダストリアル・デザインの変化を訴求し、ドミナント・インダストリアル・デザインは変化したといえよう。携帯CDプレイヤーはパターン3に該当する。CDという技術システムを訴求する場合、技術的な制約が増大し、インダストリアル・デザインを変化せざるを得なかった。そのような中で、ドミナント・インダストリアル・デザインも変化したといえよう。

一方で、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ、時計、DVDプレイヤーといった従来のドミナント・インダストリアル・デザインが維持されている製品も存在している。これらの製品については、入出力部分のインダストリアル・デザインが従来のドミナント・コア機能からみて望ましいものになっており、内部構造による制約も大きくはなかった（もしくは技術の蓄積によって解消された）可能性がある。そのため企業が、従来のドミナント・コア機能をコア機能として訴求する場合に、従来型のインダストリアル・デザインを選択し、それがドミナント・インダストリアル・デザインとして維持されたことが想定される。この

¹⁴⁶ コア機能からみて望ましいものが達成できるようになる場合（パターン2）、もしくは従来のドミナント・インダストリアル・デザインが実現できなくなってしまう場合（パターン3）が存在する。

ように、第 8.2.5.1 節で見出された機能・技術の変化がインダストリアル・デザインにもたらす影響に関するメカニズムについてはある程度の頑健性があることがわかる。

8.4. 本稿全体の貢献

前節までの議論を受けて、本稿全体の貢献について言及したい。本稿で得られた示唆は大きく分けてインダストリアル・デザイン研究とドミナント・デザイン研究という 2 つの研究群に対して貢献をもたらす。それに加えて、技術経営論・経営戦略論とマーケティング論・消費者行動論という 2 つの研究の分野横断的な貢献も有する。

8.4.1. インダストリアル・デザイン研究に対する貢献

Rindova & Petkova (2007) など既存研究においてはインダストリアル・デザインを大きく変化させることへの弊害が強く指摘されてきた。その背景には入出力のインターフェースの問題があった。インダストリアル・デザインを大きく変化させることによって、入出力のインターフェースが損なわれることを危惧してのものであった (e.g., Ziamou, 2002)。実際、デジタルカメラで生じた現象はその指摘を補うものである。しかしながら、デジタルカメラにおいても、その歴史を詳細に見れば、企業が技術システムの変化を訴求することに伴って生じた技術的な制約への対応が求められていた。そのような状況に対しては、インダストリアル・デザインを新奇性の高いものにするによって対応をしていた。また、第 5 章や本章で実施した追加的な分析においては、技術システムの変化を訴求することによって、これまで存在していた技術的な制約が解消され、本来的に望ましいインダストリアル・デザインに近づき、ドミナント・インダストリアル・デザインが変化していた事例も存在した (逆に、技術的な制約が増大し、解消されなかったことでドミナント・インダストリアル・デザインが変化した事例も存在していた)。さらには、携帯電話のようにコア機能の変化を訴求した結果、ドミナント・インダストリアル・デザインが大きく変化したようなケースも存在する。

既存のインダストリアル・デザイン研究においては Rindova & Petkova (2007) をはじめ、マーケティング的なアプローチを採用したものが多く、製品内部の技術や機能の観点を変えての議論が不十分であった。そのような中で、本稿は、技術、機能がインダストリアル・デザインにもたらす影響を議論することで、既存研究にはない洞察を見出している。消費者行動論のアプローチを採用した研究の多くはインダストリアル・デザインに関してはあまり変化させないほうが良いと指摘する。しかしながら、技術や機能を同時に考慮すれば、インダストリアル・デザインの変化を訴求することが合理的な場合も存在するのである。

一方で Eisenman (2013) は技術的な変化が生じている場面では美観のイノベーションが重要であると指摘しているものの、その具体的なメカニズムに関する説明が不十分であった。それに対して、本稿は消費者の視点と技術経営の視点の両者を組み合わせたことによって、技術システムやコア機能がインダストリアル・デザインにもたらす影響に関するメカニズムを明らかにしている。このように、本稿は既存のインダストリアル・デザイン研究に対し

て大きな貢献をもたらすのである。

また、本稿ではインダストリアル・デザインを検討するにはコア機能との関連性を意識する必要があることを明らかとしている。第7章の分析において、機能の利用頻度がインダストリアル・デザインの評価に対して影響を与えていた。このように考えると、インダストリアル・デザインを創出する際には、単に新奇性の高いインダストリアル・デザインを追求するのみではなく、コア機能との関係性を意識することが重要であるといえよう。神吉 (2012) は、企業は製品のコンセプトに基づいて、技術、インダストリアル・デザインの統合を考慮する必要があると記述する。この点からいっても、市場がその製品にどのようなものを期待しているかを検討することが重要なことであることがわかる。単にドミナント・コア機能が増えたから、インダストリアル・デザインが新しくなるというわけではない。第5章の NEC の事例などから明らかのように、企業は訴求するコア機能の変化に合わせて、インダストリアル・デザインをうまく創出することによって、市場において受け入れられるものとなるのである。

この点については、第4章の分析においても支持されている。電気自動車を対象とした調査では、技術や機能を反映したインダストリアル・デザイン (技術・機能喚起デザイン) は、すべての知識層において、消費者の購買意向に対して正の効果をもたらしていた。Homburg et al. (2015) においても、インダストリアル・デザインを美観と機能と象徴性という3つの要素に分けて、機能と象徴性が直接的に購買意向に正の効果をもたらすと実証している。つまり、コア機能の変化を訴求する際には、企業はそのコア機能を反映させたインダストリアル・デザインを実現することが企業に求められるのである。これは、企業がインダストリアル・デザインを検討する際の指針となり、実務面に対しても貢献を有する結果といえよう。

8.4.2. ドミナント・デザイン研究に対する貢献

次に、既存のドミナント・デザイン研究に対する貢献を述べる。従来のドミナント・デザイン研究は、技術・機能、両者の変化を訴求する必要性を指摘してきた (e.g. Tushman & Anderson, 1986; Christensen, 1997)。しかしながら、既存研究においてはインダストリアル・デザイン面に関する分析はほとんど存在しておらず、不十分であった。そもそも、既存研究では製品においては、技術や機能が主でインダストリアル・デザインはあくまでも従・副次的という考え方が優勢であった (e.g., 網倉・新宅, 2011)。

しかしながら、本稿の事例・定量的分析より、インダストリアル・デザインも企業の戦略で考慮すべき重要な要素であることが明らかとなった。分析課題2で指摘したように、コア機能・技術システムの変化を訴求する際には、企業が戦略的にインダストリアル・デザインをマネジメントしていくことで、成功を収めることができる可能性があるのである。

特に、本稿は、技術システム・コア機能の選択が正しかったとしても、それに合わせたインダストリアル・デザインを選択・実現できなければ、成功には結びつかない可能性を指摘している。この点は、Christensen (1997) の議論を拡張している。Christensen (1997) は、従

来の市場で評価されてきた機能軸上でのイノベーションは既存企業が、新たな機能軸上でのイノベーションは新規参入企業が主導すると指摘したが、本稿では従来のドミナント・コア機能を維持したものを訴求する場合、変化させたものを訴求する場合、いずれにおいてもインダストリアル・デザインのマネジメントに関する困難さが見受けられた。分析課題2でまとめた内容から改めて記述する。

デジタルカメラでは、銀塩コンパクトカメラでリーダーであった富士フイルムは「高画素」つまり、綺麗に写真を撮ることを訴求しながらも、「デジタル」という技術システムがもたらす技術的な制約から新たなインダストリアル・デザインを実現した。一方で、銀塩一眼レフカメラでリーダーであったキヤノンは銀塩カメラと同様の「写真を撮ることを綺麗に撮ることを」をコア機能として訴求するために、技術の蓄積が進み従来とインダストリアル・デザインが実現できるタイミングで本格的な参入をしている。富士フイルムは当初は成功していたものの、最終的にはキヤノンがリーダーとなった。Christensen (1997) における持続的技術イノベーションの議論に基づけば、リーダー企業が従来の強みを活かすためには、従来評価されている機能軸、つまり、コア機能の維持を図った方が効果的であろう。その際には、本稿の結果から言えば、インダストリアル・デザインは従来のものを訴求することが望ましい。しかしながら、技術システムの変化を訴求した場合、FinePix700の事例のように、早くに参入すると技術的な制約によって実現できない場合がある。そのため、リーダー企業が自らに有利な状況で参入するためには、技術の蓄積の状況を観察し、タイミングを図り、後発者の優位性(Lieberman & Montgomery,1989)を活かすことがカギとなろう。ただし、携帯CDプレイヤーのように最後まで解消されない場合もあるため、この場合においては、富士フイルムのように積極的に参入する必要がある。このような従来型のインダストリアル・デザインを如何に活用するかについては、技術の蓄積状況や、タイミングなどが関係し、企業側の対応の難しさが想定される。

一方で、フィーチャーフォンの事例では、リーダー企業であるパナソニックなどがメール機能を搭載した機種種のインダストリアル・デザインをストレートタイプにした一方で、中下位企業であったNECは折りたたみ型を選択していた。これは、NECがそれ以前に手掛けたこともある技術の蓄積をしてきたインダストリアル・デザインでもあった。スマートフォンでも新規参入者であるAppleはコア機能の変化を訴求するために、タッチディスプレイに関する技術を蓄積し新たなインダストリアル・デザインを創出している。Christensen (1997)の分断的技術イノベーションの指摘に基づけば、新規参入者や中下位企業は、顧客との関係性も小さく、コア機能の変化を訴求しやすい。そのような中で、インダストリアル・デザインもそのコア機能に適したものにすることで効果を発揮しうる。

そして、このような差別化はリーダーにとって対応が難しい可能性がある。第8.2.5.2節でも指摘したように、たとえリーダー企業が同じ機能を搭載した製品を投入したとしても、インダストリアル・デザインでの対応が不十分である場合、中下位企業、新規参入企業の差別化に対応しきれない可能性がある。特に、市場や顧客との関係もあり、わざわざ曖昧性の

高い (e.g., Bloch, 1995) インダストリアル・デザインを望ましいものに変化させるというリスクをとる意思決定が難しい可能性がある。実際に、パナソニックはNTTドコモとの関係からストレートタイプを選択している。加えて、新たなインダストリアル・デザインを実現するための新たな技術の蓄積も求められる。そのため、リーダーにとってはこのような中下位企業や新規参入企業の挑戦は模倣困難性が高く (e.g., Barney, 1991; Barney, 1996; Barney, 2002)¹⁴⁷、同質化 (網倉・新宅, 2011) が難しい可能性が高いのである。このように、インダストリアル・デザインの変化を訴求する場合にも難しさが存在する。

以上のように、コア機能の変化の訴求の有無を問わず企業はインダストリアル・デザインを戦略的に検討する必要があるのである。Christensen (1997)では本稿の事例から示された、インダストリアル・デザインの観点は注目しておらず、コア機能・技術システムの変化を訴求するタイミングにおけるインダストリアル・デザインの戦略的な対応について考察している点も本稿の貢献といえよう。

8.4.3. 戦略論・技術経営論とマーケティング研究の融合

本稿の貢献は単にドミナント・デザイン研究、インダストリアル・デザイン研究に対するものにとどまらない。学際的な新たな研究の方向性も示すものである。その新たな研究の方向性とは、「消費者起点の経営戦略論・技術経営論」である。既存の経営戦略論、技術経営論分野では、もちろんマーケティング分野の知見も取り入れられている。経営戦略論のテキスト (e.g., 網倉・新宅, 2011) を見れば、差別化戦略において、マーケティング戦略の知見を活用することの重要性に関して指摘がなされ、セグメンテーション、ターゲティング、マーケティングミックス (4P¹⁴⁸)¹⁴⁹という形で紹介されている¹⁵⁰。また、技術経営論のテキスト (e.g. 近能・高井, 2012) を見ても、新製品開発におけるマーケティング戦略の重要性を指摘している¹⁵¹。

ただし、既存の経営戦略論や技術経営論においては、未だ企業の視点での分析が中心で消費者の観点を導入した分析が不十分であると言わざるを得ない。これ自体は経営戦略論や技術経営論からすれば当然のことであろう。経営戦略論は、あくまで目標とする状態にたどりつくための方策を企業の内部・外部といった企業全体の観点から考えるものであり (網

¹⁴⁷ ただし、曖昧であるからこそ、企業が取り組むべき課題であることを秋池 (2016) で記載した。

¹⁴⁸ マーケティングミックス(4P)に関して、Van Waterschoot & Van den Bulte (1992) の記述を基にすると、この概念は、1953年のAMAにおいてNeil Brdenによって指摘されたものであり、その後多くの分類がなされ、分類として生き残ったのがMcCarthy (1960) の4Pであるとのことである。

¹⁴⁹ Grant (2013) においては、経営戦略論における差別化戦略とセグメンテーションは異なるとの指摘をしている。しかしながら、セグメンテーション、ターゲティングの末、実行されるポジショニングの考え方は、差別化戦略において重要な要素である。Grant (2013) もポジショニングの部分に関して紹介しており、共通点も多いことが分かる。

¹⁵⁰ 網倉・新宅 (2011) ではポジショニングは取り上げてはなかったが、マーケティング論 (e.g. 池尾他, 2011) ではポジショニング (ターゲットとしたセグメントにおける他の競合製品を概観したうえで、自社の製品をどこに位置付けるか) も、3つの観点に加えて取り上げるのが一般的である。

¹⁵¹ 近能・高井 (2011) においては、Clark & Fujimoto (1991) の影響もあり、ポジショニングを考える際の製品コンセプトの重要性を指摘している。

倉・新宅, 2011)、研究・開発の結果生み出された技術を如何に経済価値にまで結びつけるのかが技術経営論の関心である (e.g., 近能・高井, 2012)。両者の目標からすれば、消費者にわざわざ立ち入って分析しないということは当然かもしれない。それよりもダイナミック・ケイパビリティ (Dynamic capability) (e.g., Teece & Pisano, 1994; Teece, Pisano & Shuen, 1997)、組織の両利き性 (Ambidexterity) (e.g., Benner & Tushman, 2003; O' Reilly & Tushman, 2008)、オープンイノベーション (Open innovation) (Chesbrough & Rosebloom, 2002; Chesbrough, 2003) などのような、より中心的なテーマに取り組むべきであるという主張に対して反論はない。実際、それらのテーマについても企業の将来の興亡にかかわってくる重要なトピックであり、今後もより多くの研究が求められる。

しかしながら、現在企業はあいまいで複雑な消費者のニーズを考慮して自社の戦略を考慮していかねばならなくなっている。本稿が分析対象としたインダストリアル・デザインはその代表例である。インダストリアル・デザインの要素を単にその良し悪しのみで判断し、消費者の知覚まで踏み込まないまま議論を進めてしまつては、本稿の指摘・貢献は実証されなかったであろう。この分析のためには、企業の観点のみならずマーケティング研究や消費者行動論で議論されてきた知見を導入する必要性があった。

インダストリアル・デザイン以外にも経営戦略論や技術経営論は、サービス・イノベーション (e.g. 南・西岡, 2014)¹⁵²など、消費者自身の知覚が重要となり、捉えどころのない要素に取り組んでいかねばならない。南・西岡 (2014) などの例でも登場するように、コマツのコムトラックやそのほかのソリューションビジネスは、製品に加えてそのサービスの価値を同時にとらえなければ、その本質をつかむことはできない。そのためには、本稿と同様、消費者行動論などの知見と融合させる必要がある。

この経営戦略論と消費者行動論の融合に関して、Priem (2007) は消費者の観点を企業の価値創造、価値獲得に取り入れる必要性を指摘している。Priem (2007) の指摘をまとめると、消費者が戦略形成において考慮すべき重要な要素であるものの、ポジショニング (Porter, 1980 を参照している) や取引コスト論 (Williamson, 1971 を参照している)、リソースバースドビュー (Barney, 1991 を参照している) などの現在経営学における支配的な考え方は需要と結びついたメカニズムを無視する傾向にあるという。そのような中で、Priem (2007) は、今後、消費者と企業のさらなる接合が重要となるとの指摘をしている。このような、企業と消費者の相互作用の重要性はマーケティング分野では、広く支持されるようになってきた。Rosa, Porac, Spanjol & Saxon (1999) では、企業と消費者お互いの行動が製品の意味を形成し、その意味に基づいて行動が進んでいくことで、市場が形成されていくと指摘している。

¹⁵² 南・西岡 (2014) によれば、サービス・イノベーションとは、「新技術導入による、サービスのシステム化発想による生産性向上と革新的なサービス創出との両方を意味する」(南・西岡, 2014 pp. 4-5 より引用) である。その理論背景は、サービスドミナントロジック (Vargo & Lush, 2004) にある。モノでありサービスであれ、その価値はサービスの実現によって達成されるという考えは、藤本 (2004) で議論される情報転写論でモノとサービス双方を捉えるという考え方と共通する点も多い。情報転写論については、藤本 (1997) や Fujimoto (2007) などが詳しい。

そして、この市場は企業と消費者の間で、互いに知識が共有されていくことによって開発されていく (Rosa & Spanjol, 2005)。近年では、勝又・西本 (2016b) がスマートフォン市場の形成に着目している。スマートフォン市場の形成の中で「スマートフォン」という呼び名から「スマホ」という呼び名に変化するタイミングに着目し、市場形成のメカニズムを解明しようというものである。また、宮尾 (2016) は、企業が製品開発を通じて市場創造をいかに進めていくのかというテーマに関して、技術の社会的形成アプローチ¹⁵³を採用し、製品開発論とマーケティング論、つまり企業と消費者の双方の観点から複数ケース (歯磨き粉、健康茶、炊飯器) の分析を進めている。この宮尾 (2016) の分析は市場創造という現象をとらえるために製品開発と消費者の観点を結び付けた研究といえよう。本稿はこれらの研究の視点と同様、企業の観点と消費者の観点を組み合わせ、それをインダストリアル・デザインという分野で分析をすることで、既存のインダストリアル・デザイン研究では見出せなかった新たな知見を獲得した研究と位置付けることも可能であろう。特に、消費者行動論の視点に基づき実際のアンケート分析を用い、それを経営戦略論や製品開発研究と組み合わせた点に独自性がある。

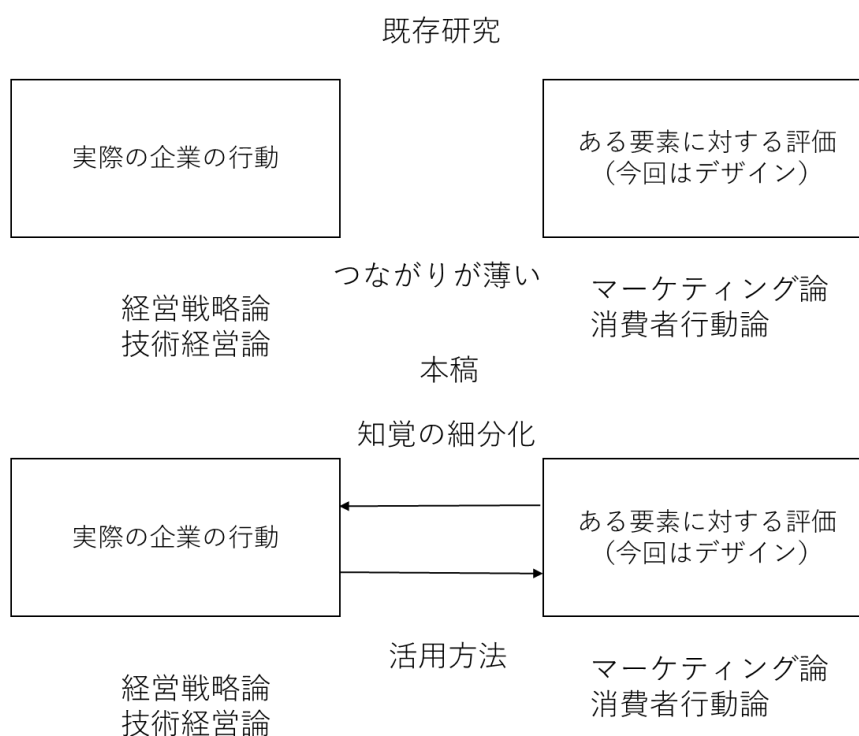
一方で、マーケティング研究や消費者行動論の観点から考えた時に、消費者調査から得られた知見が実際の企業の戦略的な行動の中で、どのように活用されているのかという観点を含んだ研究は限られている。本稿が対象としたインダストリアル・デザインに関する研究でいえば、インダストリアル・デザインが消費者の購買意向に効果をもたらすという分析 (Yamamoto & Lambert, 1994) や消費者がインダストリアル・デザインを知覚する際に多様な次元から判断しているとの実証分析 (Homburg et al., 2015) がなされているものの、そのような知見を実際に企業が如何に活用して取り組んでいるのかという分析は十分ではなかった¹⁵⁴。もちろんマーケティング論や消費者行動論の関心はそこにはないというのも事実であろう。これは経営戦略論・技術経営論の時と同様である。しかしながら、「理論的にはそうかもしれないが実際には理論通りに活用できないという事例」は数多く存在している。延岡 (2006) は「意味的価値」の重要性を指摘し、楠木・阿久津 (2006) は「価値次元の不可視性」というコンセプトを提示し、この2つの議論が基になり、『一橋ビジネスレビュー』の特集号で延岡 (2012) や楠木 (2012) は、実務に対して感性的要素の重要性を訴えているが、それ以前より企業はインダストリアル・デザインを重視した製品に関して試行錯誤を繰り返してきている。それにも関わらず、企業がインダストリアル・デザインに対してどのような対応をすればよいのかについては未だ議論が定まっていはいない。そのような状況で、インダストリアル・デザインが重要であるとの指摘をしたとしても、それだけではインプリケ

¹⁵³ 技術の社会的形成にまつわる一連の議論に関しては宮尾 (2013) による詳細な解説・整理がなされている。

¹⁵⁴ 顧客志向に関する一連の研究の中でも、Homburg, Wieseke & Bornemann (2009) は実際に両者の接合に取り組んでいるという点で、先進的な研究であると位置づけできよう。しかしながら、Homburg et al. (2009) においても、顧客志向性が如何に顧客と企業とのニーズのズレを解消するのかという点に関するメカニズムの解明は未だ不十分であろう。経営戦略論的・技術経営論の視点とマーケティング論・消費者行動論の両者をより密接に接合した分析が必要であろう。

ーションとしては不十分であろう。具体的なメカニズムが明らかとなつてはじめて、企業に対して意義のある指摘となるのである。本稿はそのような中で、実際に、デジタルカメラや携帯電話などの製品を対象に分析を試みた。その結果として、消費者行動論での指摘は整合的である場合も存在するものの、技術や機能の観点から考慮した結果として成り立たない場合も多く存在することを指摘することができた。本稿の結果は経営戦略論・技術経営論とマーケティング論・消費者行動論を組み合わせることによって、見出すことができたのである。両者の統合は、今後も取り組まれていかれるべきテーマであり、その1つとして本稿を位置付けることができる (図 8-24)。

図 8-24 企業と消費者の接合という観点から見た本稿の貢献



出所：Priem (2007) の指摘をもとに本稿の貢献を記述

8.5. 本稿の限界・今後の研究の方向性

本稿は、以上のような貢献を有している。しかしながら、本稿はいくつかの限界・課題も存在する。本節では、本稿の限界・課題について述べつつ、今後の研究の方向性について議論していきたい。

8.5.1. 消費者調査の限界

本稿は、第5章部分において、消費者への質問調査 (インターネット調査を含む) を用い

て分析を行っている。前節においても議論をしてきたように、質問調査を用いた分析は消費者自身の洞察を理解するためには有用な分析手法であろう。特に、インダストリアル・デザインのような複雑で曖昧な要素は消費者サイドからの知見が欠かせない。その点からいえば、本稿の分析の結果得られた知見は重要なものである。しかしながら、質問紙調査の課題としてある一時点でのユーザーの評価に限定されてしまう点が存在する。2015年調査結果はあくまでも2015年時点の消費者の評価であり、競合製品や環境が変化すれば同じものを見ても評価は変動する可能性がある。この点から考えると企業のマネジメントに対して貢献するためには、より長期的な観点でインダストリアル・デザインの効果を分析する必要がある。

また、製品売上げや業績など企業パフォーマンスにどれほど寄与しうるのかという点についての定量的な分析は本稿では実施していない。第2章の既存研究の先行研究レビューでも取り上げているように、インダストリアル・デザインは、企業業績・製品の売上げに対して正の効果をもたらすことが実証されている (e.g., Gemser & Leenders, 2001; Herteinstein et al., 2005; Rubera & Droge, 2013; Talke et al., 2009; Rubera, 2015)。しかしながら、それらと技術の変化の観点を組み合わせた分析についてはいまだ実証が不十分である。したがって、今後の研究においては、消費者調査以外にも売上げデータや企業業績などハードデータも組み合わせた分析や継時的な調査の積み重ねにより構築されたパネルデータを用いた分析を実施することが求められる。それは、本稿の知見の妥当性をより高めるものとなるであろう。

8.5.2. 技術・機能との関連の更なる分析の精緻化及び一般化

本稿はドミナント・技術システムとドミナント・コア機能の変化の有無で分類したうえで、ドミナント・インダストリアル・デザインの形成プロセスを観察した。その結果として、ドミナント・デザイン研究及びインダストリアル・デザイン研究に大きな貢献をもたらしたわけであるが、本稿は技術システム・コア機能を定量的に測定したわけではない。本章では補足的な分析を実施しているが、いまだ不十分な面も多い。今後の研究では、企業が訴求した技術システムやコア機能について定量的に判断し、そのインダストリアル・デザインの選択に与える影響を分析する方法を検討する必要がある。また、本稿では、コア機能及び技術システムの変化の訴求における技術的な制約がインダストリアル・デザインに大きな影響を与えうるというフレームワークを導出したものの、その解決方法に関する議論は未だ不十分である。今後の研究においては、技術システムやコア機能の変化を訴求する際に、もたらされる技術的な制約に対して企業がいかに対応すればよいのかという点に関する定量的な分析、ケースの分析も必要となる。

先行研究において、企業のインダストリアル・デザインに対する取り組みを定量的に分析しようとする研究は既に登場し始めている (e.g., 菅野・柴田, 2013; 吉岡, 2015)。それらの研究が実施しているように、インダストリアル・デザイン活動の実施状況に関する企業への質問紙調査 (e.g., 長谷川, 2012) や意匠データを用いた分析 (e.g., 吉岡, 2015) などによっ

て、企業側の行動を補足することが重要であろう。特に、現在デザイン思考 (e.g., Brown, 2008) やデザインエンジニア (延岡・長内・木村, 2015) などデザイナー主導での製品開発活動に注目が集まっているが (磯野, 2014)、それらのアイデアが技術システム・コア機能の変化を訴求する時に生じる、技術的な制約の解消、ひいては製品開発全体にどのように貢献するのかなどの分析も求められるであろう。

ただし、ここで忘れてはいけないのは、如何に消費者側の評価と企業側の行動を連結させるかである。単に、企業の行動と業績との関係性をつなげるだけでは、インダストリアル・デザインという複雑で曖昧な要素を評価したことにはならない。インダストリアル・デザインの創出方法を正しく捉えつつも、上手く消費者の観点を加味した分析方法を検討することが今後の研究に求められるのである¹⁵⁵。

8.5.3. インダストリアル・デザインの変化に関する包括的な議論

本稿は、技術・機能との関連性を反映した側面に焦点を当てた。その結果として、明らかとなった部分も多い。しかしながら、本稿はインダストリアル・デザインと言った際、一般的にイメージされる意匠性・審美性については、主たる分析には含んでいない。Homburg et al. (2015) でも審美性、機能、象徴性をインダストリアル・デザインの構成要素として提示し、審美性を重要な要素として提示している。藤本 (2013) の人工物論から言っても、外部構造が、入力 (操作)・出力 (機能) とは関連せずに、意匠性・審美性のために創出され、その結果としてドミナント・インダストリアル・デザインが変化する可能性もある¹⁵⁶。今後の研究においては、このような意匠性・審美性の観点も含めながら、インダストリアル・デザインの変化に関して包括的な研究を進めていく必要がある。

8.5.4. 経時的な観点を取り入れたマネジメント方法の重要性¹⁵⁷

本稿はドミナント・技術システムやドミナント・コア機能の変化といった特にラディカルな変化が生じたタイミングに注目した。極端な事例を観察することによる新たな知見を獲得することを目指したためである。しかしながら、今後はさらに長期的な観点、つまり、マーケティングでいえば市場のライフサイクル (e.g., Kotlar & Kellar, 2006)、また、A-Uモデル (Abernathy, 1978; Abernathy & Utterback, 1978) など技術経営の分野で用いられているような視点も必要となるであろう。市場の変化の状況によって出すべきインダストリアル・デザインのタイプが異なる可能性もある (e.g., 森永, 2013)。また、時系列的な変化の中で、企業のインダストリアル・デザインのマネジメントの方法についても変化しうる¹⁵⁸。コンティ

¹⁵⁵ この点に関しては、本稿も補章として意匠と特許を用いた分析も実施しているものの、消費者調査と結びついたものではない。

¹⁵⁶ 秋池・勝又 (2016) では、ブランド態度 (e.g., Aaker, 1997; Orth & Malkewitz, 2008) などとの関連を分析する必要性も指摘している。

¹⁵⁷ 本節は、秋池 (2015) の一部を基にして記述している。

¹⁵⁸ 秋池 (2015) では、第2章でも指摘したインダストリアル・デザインのマネジメント方法の変化を考慮する必要性を記述している。

ンジェンシー理論 (e.g. Burns & Stalker, 1961; Wodward, 1965; Lawrence & Lorsch, 1967; 野中・加護野・小松・奥村・坂下, 2013; 野中, 2014) が指摘するように、市場と組織の観点をより深く融合させていく必要がある。また、実際にどのようにインダストリアル・デザイン戦略を変化せるのかという観点も重要となろう。自社の戦略を変化させる難しさは既存研究で指摘されてきている (e.g., Christensen, 1997; Leonard-Barton, 1992; 1995)、インダストリアル・デザイン戦略ではどのような観点を考慮すればよいのかも考慮する必要がある¹⁵⁹。

8.6. 結論

本稿は、現在経営学分野においても注目を集めているインダストリアル・デザインのうち、技術・機能との関連性を反映させた側面に注目し、技術・機能の変化がどのような影響をもたらすのかという点を問題意識とした。

まず、第2章において先行研究をサーベイすることにより、分析課題としてインダストリアル・デザインに機能・技術の変化が与える影響および、ドミナント・インダストリアル・デザインの形成プロセスを明らかとすることを設定した。第3章では、分析視座として、技術システム、ドミナント・技術システム、コア機能、ドミナント・コア機能、インダストリアル・デザイン、ドミナント・インダストリアル・デザインという観点を導出し、技術・機能・インダストリアル・デザインを明確に定義した。

第4章以降は、電気自動車、デジタルカメラやフィーチャーフォン、スマートフォンなどの製品に関して、事例分析や定量的分析を進めていった。その結果として、インダストリアル・デザインに対して、機能面、技術面の双方とも影響をもたらすことを明らかとし、メカニズムを明らかとした。企業が訴求するコア機能によって、望ましいインダストリアル・デザインが規定され、技術システム・技術の蓄積が加味されて、実現されるのである。また、企業が技術の蓄積状況やタイミング、自社のポジションなどを考慮し、技術システム、コア機能、インダストリアル・デザインを選択し、最終的に市場で選択されたものがドミナント・インダストリアル・デザインとして形成されるという具体的なプロセスも明らかとした。これらの指摘については、インダストリアル・デザインはあまり大きく変化させない方が消費者にとって効果的であるという消費者行動論を基にした指摘 (e.g., Rindova & Petkova, 2007) やインダストリアル・デザインの観点が不十分であったドミナント・デザイン研究に対しても貢献を有する。特に本稿では、コア機能を訴求する際の、インダストリアル・デザインの選択が、企業の成功・失敗にも関わってくることを指摘しており、Christensen (1997) の議論を拡張するものである。本稿が示すように、技術・機能面で強みを有する企業も、インダストリアル・デザインの選択を誤った企業はその競争地位を低下させる恐れもある。逆に、有効に活用すれば競争優位 (e.g., Porter, 1980; Porter, 1985) を確立することにもつながりうる。企業はインダストリアル・デザインを常に自社の戦略課題として認識し、技術・機能

¹⁵⁹ この点について、秋池 (2015) では、デザインと戦略刷新の関係性に着目した研究として、Ravasi & Lojacono (2005) を取り上げている。

がもたらす影響を意識しなければならないのである。本稿がその一助となることを期待する。

補章「技術的制約の解消のためのデザイナーとエンジニアの関係性に関する分析—デジタルカメラ産業における意匠・特許分析及びケース分析」¹⁶⁰

補章.1. はじめに

本稿においては、技術システムとコア機能の変化を企業が訴求することによる、インダストリアル・デザインにもたらす影響について分析を進めた。その結果として、コア機能とインダストリアル・デザインのフィットが重要であり、そのインダストリアル・デザインの実現可能性に大きな影響を与えているのが、技術システムや技術の蓄積といった技術の観点であった。

コア機能とインダストリアル・デザインのフィットが技術的な制約の結果困難となってしまう場合、新たな技術システムを採用により問題が解決され、インダストリアル・デザインをコア機能に合わせたものに変化させることができる場合がある。しかしながら、すでにコア機能と従来のドミナント・インダストリアル・デザインがマッチしたものであった場合には、インダストリアル・デザインは大きく変化させずないほうが効果的である可能性が示された。一方で、コア機能の変化を訴求する場合には、それが技術的に可能であれば、そのコア機能にフィットしたインダストリアル・デザインに変化させることが効果的であった。ただし、もし技術的に不可能であれば、コア機能の変化を訴求するにしても、インダストリアル・デザインは変化しない可能性がある。

このように、本稿の結果として、技術、機能、インダストリアル・デザインは同時に考慮していくべきものであることが示された。それらの分析で得られた知見はもちろん大変有意義なものである。しかしながら、インダストリアル・デザインをマネジメントするためには、インダストリアル・デザインの創出に関わる技術的な課題・制約を如何に解消としていくのかについての考察も重要となる。本補章は、この点についてデジタルカメラの開発のケースおよび意匠・特許データを用いた分析を行うことで明らかとしたい。

インダストリアル・デザインの創出において本補章で着目するのは、デザイナーとエンジニアの関係性、その企業内での技術創出状況である。本補章においては、新奇性が高く他社に追随されるようなインダストリアル・デザイン（以下、インパクトのあるインダストリアル・デザインと呼ぶ）の創出のためには、デザイナーの意匠を創出する能力のみならず、特許にも関与できるような知識が求められることを指摘する。また、企業における技術の創出状況に応じて技術とインダストリアル・デザインの間関係性が変化することも併せて指

¹⁶⁰ 本章は、本章は、秋池・吉岡 (2015) (掲載書籍名：『一橋ビジネスレビュー62 巻4号』、編者：一橋大学イノベーション研究センター、出版社名：東洋経済新報社) の内容を基に本博士論文全体との位置づけとの関連を考慮しながら、主に、補章.1. 「はじめに」、補章.5. 「ディスカッション」以降を中心に加筆・修正を加えたものである。

摘する。企業がある製品に関する技術の蓄積を進めているような状況下では、デザイナーとエンジニアの関係はエンジニアが主導する方が、後続の製品にも引用される意匠の創出に寄与していた。一方で、ある製品に関して技術の進展がひと段落したような状況下では、デザイナーが主導的な役割を演じることによって、後続の製品にも引用される意匠の創出に寄与していたということが明らかとなった。このような知見はカシオ計算機の事例からも支持された。

本補章の構成は以下の通りである。まず、エンジニアとデザイナーの関係性について、既存研究を取りまとめる。その後、本補章で用いる意匠・特許の特徴に触れ、その分析手法としての妥当性を記述したうえで、分析を進め、得られた結果を解釈する。そののち、カシオ計算機の事例を紹介することによって、得られた知見を補完し、最後にディスカッション、結論を述べる。

補章.2. 先行研究

補章.2.1. デザイナーと技術的知識

既存研究では、デザイナーは単にスケッチやアイデア創出ができるだけではなく、効率的な生産や機能仕様の達成のために技術的（特に工学的）な知識を有することが必要であると指摘されてきた（Green & Bonollo, 2002; Yang et al., 2006）。また、インダストリアル・デザインの実現に不可避な技術的な制約などを克服するために、デザイナーが技術サイドと調整する必要性も指摘されてきた（神吉・長内, 2008; 神吉, 2012; 長内, 2012)¹⁶¹。このように、技術的知識がデザイン創出に有益であることは確かめられてきた。しかしながら、その時にデザイナーがどのくらいまで技術的知識を有すればよいのかという点については不透明なものであった。デザイン部門が組織内に蓄積された既存技術を利用できる程度に知っていれば良いのか、それとも、技術部門がデザイン部門にかかわる形で先端技術を活かす体制が必要なのか、あるいは、デザイン部門自らが研究開発・技術開発にも関与するなどの形で技術部門と密接に関わることも必要であるのかは明確であるとは言い難い。それに加えて、そのような関係性も技術の進展状況によって左右される可能性がある。

補章.2.2. なぜインパクトのあるインダストリアル・デザインの創出に新技術の開発が必要なのか

次に、技術とインダストリアル・デザインの関係性について既存研究ではどのようなことが言われてきたのかを議論していきたい。なぜ技術がデザインの創出に寄与するのであるのか。インパクトのあるデザインを生み出すために、新技術の開発が重要な理由を記述する。1つ目の理由は、インパクトのあるデザイン創出の際に障害となる技術上の問題や製造上の問題の克服につながる点である。もし、デザイナーがインパクトのあるインダストリアル・

¹⁶¹ 技術的な制約の克服という観点ではないものの、両者の関係性に着目した研究としては長谷川（2011, 2012）なども存在する。

デザインのアイデアを閃いたとしても、それが技術上の問題によって達成できないケースが想定される。

もう一つは、新技術によって表現の可能性が高まるということである。新たな技術が利用者・顧客に新たな体験をもたらすような場合に、利用者・顧客が当該体験を容易に理解できるようにするため、新たなインダストリアル・デザインが求められることになる。例えば、従来は利用者の目に触れることがなかった製品の駆動部について、革新的な技術で従来と異なる効果があるときに、当該駆動部があえて目に入るようにしたインダストリアル・デザインが対象となる。

このうち、後者の効果は研究開発部門・技術開発部門が主導して生じるものであると想定される。技術を活かしたデザインにするためには、そもそもその技術が創出されていなければいけないためである。一方で前者については、どの部門が主導するべきであろうか。デザインは形状という有体かつ具体的な成果を伴うものではあるが、その背景にある思想は必ずしも伝わりやすいものではない。目指す製品像が技術者に十分に伝わらず、思ったような技術が生まれにくいということが起こりうる。

この点については、近年の研究で興味深い発見がなされている。長内 (2012) は、ソニーとシャープでの液晶テレビの製品開発を取り上げ、両社のデザイナーが出している意匠と特許の関係性に着目した。その結果、ソニーにおいてはインハウスデザイナーがデザイン活動において技術開発 (特許出願) まで行なっていた一方で、シャープの外部デザイナーは技術開発までは実施していなかったことを明らかとしている。この結果とインタビュー調査から得られた知見を受けて、インハウスデザイナーは技術的制約やコストを加味した開発を行うことが出来ると指摘している。このような知見を基にすれば、デザイナーが自らのアイデアを実現するためには、自ら技術の創出に寄与する程度に技術的知識を保有することが重要であるということがわかるであろう。次に、デザイン創出における、デザイン部門と技術部門の関係性に焦点を当て議論を進めていきたい。

補章.2.3. デザイン部門と技術部門の交流のマネジメント

インダストリアル・デザイン創出において、デザイン部門と技術部門の間でどのような関係性を構築すればよいであろうか。Dumas and Mintzberg (1991) は、製品設計は機能 (Function)、外観 (Form)、そして使いやすさ (Fit) の3つの要素から成り立っていると指摘している。これらの要素は独立のものでは無く、相互に関連している。優れた機能であっても、それが使い手に伝わらなくてはならない。機能を伝える手段として外観が貢献する。外観が良くても使い勝手を損なうようであれば製品として長期的に高い評価を得ることはできない。使いやすさを達成するためには機能面で課題解決が必要になる。そして、同研究ではこれらの要素を統合していくためのマネジメントに関して考察を加えている。この問題意識はのちの研究でも共有されている。

神吉・長内 (2008) や神吉 (2012) は、携帯電話開発におけるデザイン部門の役割に着目

している。デザイナーが携帯電話端末に着せ替え機能を導入する際に、アンテナ機構のレイアウトを変更することで、薄さを維持することが出来たという事例を基に、インダストリアル・デザインと技術を統合することの重要性について提唱した。合わせて、このような技術的な要素に裏付けられたインダストリアル・デザインを創出することで他社に模倣されづらいインダストリアル・デザインを創出でき、競争優位を獲得できたことを指摘している(神吉・長内, 2008)。これらの発見は、製品の生産性向上や製品開発のリードタイム短縮の観点から部門間のオーバーラップの有用性を主張してきたフロントローディング (Thomke & Fujimoto, 2000) の議論を発展させ、デザイン部門と他部門のオーバーラップが生産性だけでなく、製品の質それ自体を向上させることを明らかにしているといえよう¹⁶²。

森永 (2010) は自動車業界を分析し、製品開発部門の中に位置づけられたデザイン部門において、責任の範囲が不明確になりデザイン上の妥協が多くなるとともに、デザイナーの発言力が低下してしまうことにより一貫性のあるインダストリアル・デザインが実現できなかった事実を見出した。同時に、両者を分離してしまうと製品開発の手戻りが多くなり、効率性が低下することも指摘している。

菅野・柴田 (2013) は、デザインプロセスにおける、部門間の調整に着目した。その際に、デザイン部門が他部門に対する調整を妥協・統合・譲歩という3つに分類し、各調整方法がデザイン・アウトプット(統一性、顧客志向性、独自性、革新性)に与えるポジティブな効果について質問紙調査によって定量的に明らかにしている。以上の研究は、デザイン部門と技術部門の関係性に関して様々な議論がなされている。両者が協力することは確かに重要であるものの、その協力関係の築き方には議論が必要となる。

補章.2.4. 先行研究まとめと課題の導出

ここまでの議論をまとめ、本補章の分析視座を提示したい。既存研究のサーベイを通じて、インダストリアル・デザインの創出において技術的知識が重要であり、実際に技術を創出することによって優れたインダストリアル・デザインを創出できる可能性が高いことを指摘した。また、インダストリアル・デザインの創出の過程においてデザイン部門(デザイナー)と技術部門(エンジニア)の間の協力関係が重要であるとの指摘が行われてきている。ただし、この分野については未だ研究の蓄積が不十分である。例えば、インダストリアル・デザイン創出のための技術の創出に関していえば、その技術が本当に先進的なものである必要があるかどうかは未だ不明瞭な点である。そして、これらの研究については企業の技術開発戦略との関係性が議論されていない。この部分に関しては大きな課題である。企業の技術開発が盛んに行われている場合とそうでない場合でデザイン部門(デザイナー)、技術部門(エンジニア)の間の望ましい関係性が変化する可能性がある。したがって本章では、意匠創出に対して、デザイナーとエンジニアの関係性がどのような効果をもたらすか、それが企

¹⁶² 製品開発において部門間のオーバーラップが創造的な開発を実現するとして竹内・野中(1985)の主張に通じる。

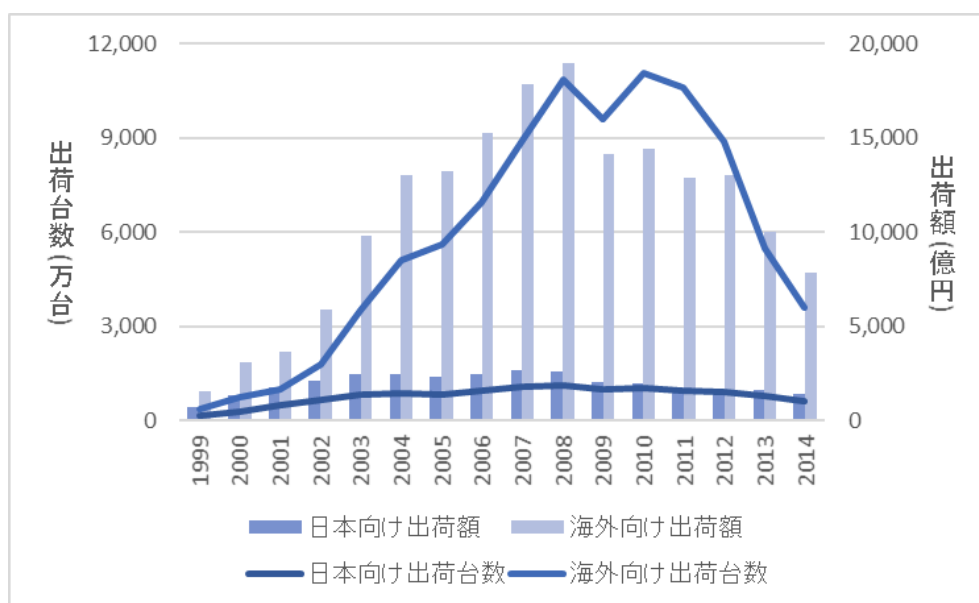
業の技術開発状況にどのような影響を受けるのかを分析していくこととする。

補章.3. インダストリアル・デザインの創出とデザイン部門・技術部門間の交流：デジタルカメラ業界での実証分析

本補章では、日本のデジタルカメラメーカーに着目して分析を行っている。デジタルカメラ産業は、市場の成長（1995年～2005年）、市場・技術の成熟（2005年～）という異なる市場フェーズを経て、モジュール化が進んでいるという、日本企業が昨今典型的に直面している環境変化の影響を受けている。

最初にデジタルカメラの売上げの推移を確認する。デジタルカメラの急速な普及が始まったのは1995年カシオ計算機がQV10を市場に投入してからであったという（大川, 2008）。その後、デジタルカメラの普及は本格化し、銀塩カメラ時代の売上げを大きく越しながら、普及をしていった（図補章-1）。

図補章-1 日本のデジタルカメラの出荷状況の推移



出所) カメラ映像機器工業会の統計資料より。

注) 2014年の値は10月までの実績に基づく推計値。

補章.3.1. 分析の設計 一意匠とは何か?¹⁶³

以下、実際の分析に移っていきたい。本補章では、インパクトのあるインダストリアル・デザインを、新しく、かつ、追随されるようなインダストリアル・デザインと定義する。今回は、このようなデザインを意匠登録（意匠権）によって把握している。

意匠登録は、特許と類似の手順を経て獲得できる権利である。意匠案を特許庁に出願し、

¹⁶³ この分析の学術的に詳細な説明は別稿で紹介されている（吉岡・渡部, 2016）。

専門の審査官によって意匠の新規性、創作性の審査を経て登録される。意匠として登録されることは、インダストリアル・デザインとして新規であることを表しているといえる。意匠は「物品あるいは物品の部分における形状・模様・色彩に関するデザイン」(特許庁 WEB サイトより引用)¹⁶⁴であるといい、その保護の対象は、「物品 (物品の部分を含む) の形状、模様若しくは色彩又はこれらの結合であって視覚を通じて美感を起こさせるもの」(特許庁 WEB サイトより引用)¹⁶⁵とされる。意匠に登録されるためには、「今までにない新しい意匠であるか(新規性)」(特許庁 WEB サイトより引用)¹⁶⁶、「容易に創作することができたものでないか(創作非容易性)」(特許庁 WEB サイトより引用)¹⁶⁷が求められるという。

実際、Rubera and Droge (2013) や長内 (2012) では意匠創出をインダストリアル・デザインの創出としてみなしている。特に、Rubera and Droge (2013) は、意匠をデザインイノベーションの代理指標としてとらえている。Rubera and Droge (2013) は企業の特許量を技術イノベーションの代理指標、企業の意匠量をデザインイノベーションの代理指標として、売上高やトービンの Q に対して正の効果がみられることを実証している。また長内 (2012) においては液晶テレビの意匠に着目した分析を行っているが、その際に意匠に着目した分析を試みている。吉岡 (2015) では、特許と意匠の関連についてより詳細な分析を行っている。さらに 2000 年以降の意匠登録は、後続の意匠登録が当該意匠登録と相当程度類似している場合に、審査官によって引用されるようになっている (吉岡(小林)・渡部, 2014) という。ある意匠登録が引用されることが多いとは、当該インダストリアル・デザインが自社・他社から追従されていることを表す。勝本・大西 (2014) によると、グッドデザイン賞を受賞したインダストリアル・デザインは引用される意匠登録となりやすい。引用が多い意匠登録はインダストリアル・デザインとしてインパクトがあった可能性が高いと見てよい¹⁶⁸。今回の分析では、意匠登録数のみを計測するのではなく、被引用というのちの市場に影響を与えたという後世へのインパクトも加味して、その新奇性の効果を測定する。

同様に、新規な技術の開発状況はデジタルカメラに関連する特許の出願数によって把握する。しかし、数だけでは優れた技術を生み出しているかどうかはわからない。特許においても引用の多さは技術としての質の高さを表すとされている。そこで分析においては特許出願数に当該特許が受けた引用の数¹⁶⁹を加味した指標を独自に算出した。これを直近の技術開発の量的・質的成果を表すものとして取り扱った。

今回の分析では 1990 年から 2011 年までに日本で出願されたデジタルカメラに関連する

¹⁶⁴ 特許庁ホームページ「意匠制度の概要」(https://www.jpo.go.jp/seido/s_ishou/chizai06.htm)より引用(最終アクセス 2015 年 12 月 1 日)

¹⁶⁵ 特許庁ホームページ「意匠とは」(https://www.jpo.go.jp/seido/s_ishou/chizai05.htm)より引用(最終アクセス 2015 年 12 月 1 日)

¹⁶⁶ 特許庁ホームページ「意匠制度の概要」(https://www.jpo.go.jp/seido/s_ishou/chizai06.htm)より引用(最終アクセス 2015 年 12 月 1 日)

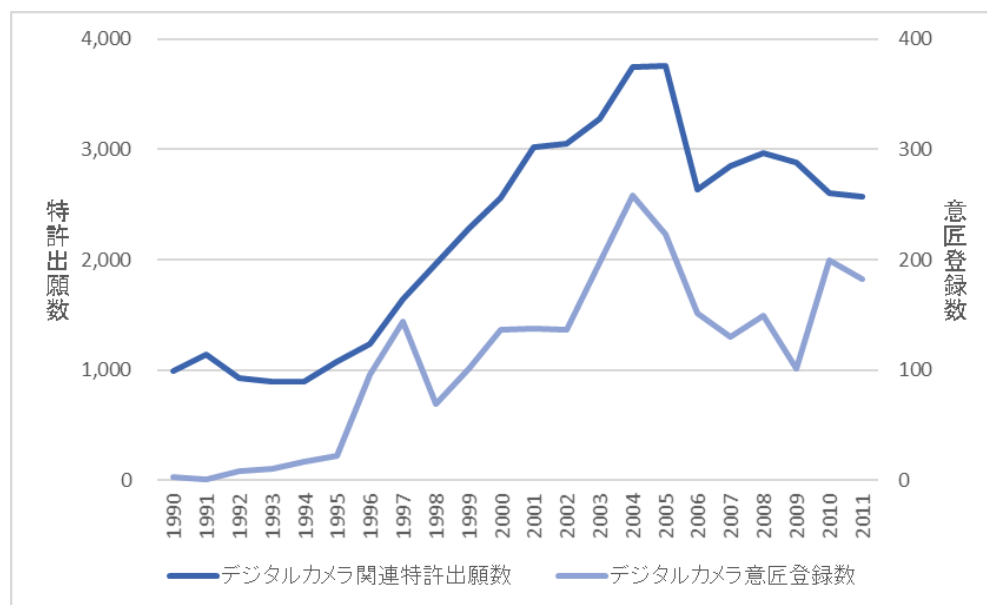
¹⁶⁷ 特許庁ホームページ「意匠制度の概要」(https://www.jpo.go.jp/seido/s_ishou/chizai06.htm)より引用(最終アクセス 2015 年 12 月 1 日)

¹⁶⁸ いずれの研究も学会発表段階に留まっており、詳細な議論は今後発展するものと考えられる。

¹⁶⁹ 分野や年によって平均的な引用の数が異なるため、分野・年の平均値で指数化した値を用いた。

特許¹⁷⁰48,963 件、及び、意匠¹⁷¹2,474 件を用いた。この中で、デジタルカメラ分野で意匠登録を活発に行っている 14 社 (表補章-1) が行った特許出願及び意匠登録を抜き出している。本補章では、このような特許や意匠のデータに加えて、各企業の各年の有価証券報告書からデジタルカメラ事業を含むセグメントの売上高(連結)、及びそのセグメントでの研究開発費(連結) を収集し、コントロール変数として採用することとする。

図補章-2 分析の対象としたデジタルカメラ関連特許出願・意匠登録数 (出願年別)



表補章-1 分析対象企業一覧 (50 音順)

オリンパス株式会社	ソニー株式会社
カシオ計算機株式会社	株式会社東芝
キヤノン株式会社	株式会社ニコン
京セラ株式会社	パナソニック株式会社
コニカミノルタ株式会社	富士フイルム株式会社
三洋電機株式会社	ペンタックスリコーイメージング株式会社
シャープ株式会社	株式会社リコー

補章.3.2. 分析の手法

分析では、各社が各年に出願した意匠登録の数にそれらの意匠が引用された数を加味し

¹⁷⁰ 特許庁 (2009) の定義も参考に、明細書中の記述に「デジタル」(ディジタル、電子を含む)及び「スチル」(ステイルを含む)「静止画」「写真」のいずれか、かつ、「カメラ」「撮影」のいずれかを含み、国際特許分類が G03B、H04N5/222~H04N5/257 のいずれかを含むという定義を採用した。

¹⁷¹ 旧日本意匠分類が H4-311 または H4-312、もしくは現行日本意匠分類が J3-231 または J3-291 を有し、物品名に「デジタル」(ディジタル、電子を含む)及び「スチル」(ステイルを含む)「カメラ」「写真」のいずれかを含み、かつ、「テレビカメラ」「ビデオカメラ」を含まないもの。

た指数¹⁷²を用いて分析を行っている。また推定は、被引用重みづけ意匠登録数を従属変数とした重回帰分析によって推計した¹⁷³。説明、変数としては、以下の8つを採用している。

- ① 当該企業の直近6年間(過去)の技術開発の成果 (=量+質) (デジタルカメラ分野の開発人員1人あたり)
- ② 直近に開発したデザインのインパクト (=量+質) (開発人員1人あたり)
- ③ デザイナーの技術開発への直接的な関与度合い
- ④ 技術者のデザイン開発への直接的な関与度合い
- ⑤ 開発人員数
- ⑥ デジタルカメラ分野への研究開発投資の活発度
- ⑦ 当該企業のデジタルカメラ分野の技術開発量の成長率
- ⑧ デジタルカメラ業界の技術成熟度

インダストリアル・デザインのインパクトは、各社のデジタルカメラ分野への開発投資の大きさに影響を受ける可能性が高いため、⑤、⑥の2つの変数でその影響を可能な限り考慮した。これらの変数を各社×各年で計算し、最大12年の時系列データを作成した。デジタルカメラ事業から撤退した場合や、関連セグメントの情報がないなど財務データが取得できない場合は分析から除外した。この結果、企業毎に違いがあるが、14社×2～12年分のデータ(合計141データ)を分析に用いることとなった。収集できたデータの制約上、実質的な分析対象期間は1999年～2010年である。また、意匠登録数は年や企業に固有の影響を受けることが想定される。そこで、企業×年のパネルデータとして取扱い、固定効果モデルを用いた推計を行った。

補章.3.3. 分析結果

固定効果モデルを用いた推計の結果は表補章-2のとおりである。以下推計結果について解釈を加えていこう。直近の技術開発成果の多さはインパクトのあるインダストリアル・デザインの創出にプラスの影響を与えていた。一方、直近に創出したインダストリアル・デザインのインパクトは統計的には影響を与えていたといえなかった。また、デザイナーの技術開発への直接的な関与度合いは、直近の技術開発成果が多い場合にはマイナスの影響を与え、その他の場合には正の効果をもたらしていた。これは、裏返せば、自社の技術開発成果が乏しい状況においては、デザイナーが自ら技術開発に関与することが、インパクトのあるデザインの創出につながることを表していると理解できる。

これとは逆に技術者のインダストリアル・デザイン創出への直接的な関与度合いは、正の効果を有していた。とくに直近の技術開発成果が多い場合はその正の効果は増大していた。

¹⁷² デジタルカメラ分野の意匠の各年の平均被引用数で割り指数化した。

¹⁷³ 重みづけの意匠創出に関しては分布に偏りが見受けられた。そのため、重回帰分析においては対数値に変換して推計をしている。

これは直近に多数の技術成果が生まれている状況においては、技術者が自らインダストリアル・デザイン創出に関与することが望ましいことを表していると解釈できる。

表補章-2 分析結果

従属変数：Log(当年被引用数重みづけ意匠登録数)

	モデル 1			モデル 2		
	回帰 係数	有意 水準	SE	回帰 係数	有意 水準	SE
直近の技術開発成果	0.221		(0.149)	0.368	**	
直近に開発したデザインのインパクト	0.127		(0.227)	-0.096		(0.224)
デザイナーの技術開発への直接的な関与度合い	0.15		(0.097)	0.448	***	(0.108)
デザイナーの技術開発関与度×直近の技術開発成果				-0.625	***	(0.115)
技術者のデザイン開発への直接的な関与度合い	0.171	**	(0.078)	0.147	*	(0.077)
技術者のデザイン開発関与度×直近の技術開発成果				0.218	**	(0.088)
当年の技術・デザイン開発人員数	0.558	***	(0.117)	0.571	***	(0.179)
デジタルカメラ分野への研究開発投資の活発度	0.387	*	(0.134)	0.638	***	(0.190)
当該企業のデジタルカメラ分野の技術開発量の成長率	-0.063		(0.182)	0.08		(0.164)
デジタルカメラ業界の技術成熟度	0.558	***	(0.126)	-0.089		(0.122)
N		141			141	
Adj. R ²		0.143			0.288	

注: いずれも固定効果モデルでの推計。

*: p<.1, **: p<.05, ***: p<.01, 回帰係数は標準化偏回帰係数. SE=標準誤差

補章.4.1. 小括とカシオ計算機のケース

企業の技術創出状況に応じて、インダストリアル・デザインと技術の間に求められる関係性が変化することが定量的に示された。しかしながら、これらの結果がどのような事象を反映しているのか、具体的なプロセスについても把握する必要がある。そこでカシオ計算機の

事例を取り上げる。カシオ計算機の事例は、デジタルカメラにおけるインダストリアル・デザインと技術の関係性に関して我々に大きな示唆を与えてくれるものであった¹⁷⁴。

補章4.2. カシオ計算機における製品開発に対するデザイナーの貢献

カシオ計算機は、1995年のQV10の投入以降、デジタルカメラ産業において斬新な用途を持つ製品を継続的に投入し、市場に大きなインパクトを与えてきた。ただし、2000年頃までは技術進歩が早かったこともあり、製品のコンセプトは事業部サイドから生まれたものが中心であったという。

転換点を迎えたのが2000年代初頭であった。当時、業界内では技術開発が過熱し、画素数を中心とする性能の競争に陥っていた。そのような中で、カシオ計算機は市場シェアを失い苦境にあった。このとき、風穴をあける商品となったものが、コンセプトを重視し、多少の性能の制約には目をつぶる一方、コンセプト実現のために新たな技術を盛り込んだEXILIM EX-S1であった¹⁷⁵。この商品のコンセプト誕生の背景には、デザイナーからの「デジタルでしかなし得ない、銀塩カメラにはできない使われ方をするカメラを作りたい」という提案が存在した。事業部サイドには元来目指すデジタルカメラの姿があり、この提案が事業部門の企画担当者の持つ理想像に適った。コンセプト自体は事業部門に存在したが、デザイナーの提案がこれを後押ししたのである（インタビューより）。このような背景をもとに開発されたEXILIM EX-S1は爆発的なヒットを見せ、カシオ計算機を苦境から救い出した。このEXILIMはその後も多くの後継モデルが誕生し、シェアの大幅の改善に寄与した。以上のEXILIM EX-S1のヒットは、デザイナーの提案による後押し、そして、カシオ計算機に培われた高い技術力に裏打ちされて生まれたのである。

その後、デザイナーの貢献という点で変化が訪れたのが2010年前後である。デジタルカメラは技術的に成熟してしまい、性能競争での差別化が難しくなってきた。極めて小型かつ高性能のレンズモジュールが普及し、携帯電話端末やスマートフォン端末と競合するようになってしまった。デジタルカメラ市場が冷え込む中、カシオ計算機も例外では無かった。社内では事業規模の縮小すら検討されていた¹⁷⁶。そのような中、デザイン主導で作られた製品がEXILIM EX-TR100である。これは、デザイン部門のデザイナーから提案されたコンセプトに対して事業部側が応じる形で始められた。

カシオ計算機の製品開発は、まず事業部内の製品企画担当がコンセプトをつくり、設計担

¹⁷⁴ ケースは2014年11月13日にカシオ計算機株式会社執行役員 QV 事業部長・中山仁氏に、11月21日に同社デザインセンター長・井戸透記氏、デザインセンタープロダクトデザイン部第一デザイン室室長・長山洋介氏に対して行ったインタビューに基づく。この場を借りて御礼申し上げる。またケースの作成には同社に関する公開資料を参照した。ケースに残された誤りは全て筆者らの責めに帰する。なお、ケース部分についてはインダストリアル・デザインの要素も含めて、「デザイン」と呼ばれている部分が存在するが、統一せずそのままにしている。

¹⁷⁵ 特集全体の書誌情報は以下の通り。花見宏昭 (2003) 「カシオ、逆転打の経営 反常識の開発がヒット生む」『日経ビジネス』2003年6月23日号 30頁-41頁。(なお第1章中盤から第2章までの32頁-35頁の内容を参照している)

¹⁷⁶ 『日経ビジネス』2014年4月21日号 53頁。

当が機構の設計をし、そしてデザイン担当が商品の外観を担当するという形が一般的である。デザイン部門発でコンセプトが提唱されるというプロセスはあまり見られないケースであるという（インタビューより）。例外が、定期的に行われるデザイン部門によるデザイン提案会議である。デザイナーが新商品の提案を事業部に対して行い、アイデアを売り込むのである。EXILIM EX-TR100 のコンセプトもこの会議を通じて提案された。

この EXILIM EX-TR100 のコンセプトは、これまでのデジタルカメラとは大きく異なり、外観の形状も非常に特異なものであった。そのようなコンセプトや外観を実現するため、開発の早い段階から、デザイナーと技術者、とくに設計担当者との間で議論がなされたという¹⁷⁷。事前に設計担当者の反応を確かめた上で、EXILIM EX-TR100 のコンセプトはそのデザイン・モック（模型）とともに事業部のトップや営業担当者に示された。モックを見た反応は良好だった¹⁷⁸。

しかし開発は順調に進まなかった。障壁は、デバイスの選択、そして、特異な外形をもつ筐体の構造であった。デバイスについては、コンセプトモデルを実現しようとするのが汎用品では困難であることがわかった。企画担当者や設計担当者と議論が何度も交わされ、最終的には、根幹のコンセプトは維持しつつも外形のデザインはコンセプトモデルから修正された。筐体については、その素材の選択、そして、生産工程の技術的な課題が議論となった。EXILIM EX-TR100 を提案したデザイナーは、筐体の設計の議論に加わり、従来にない機構の開発を支援した。最終的に、機構上の課題はのちに特許化される技術によって解決した。生産工程の課題は、設計部門が金型メーカーと粘り強く議論を行い、新たな製造プロセスを開発して解決した¹⁷⁹。このように、デザイナーが技術部門での開発に加わったこと、設計部門がコンセプト実現のための技術的課題を積極的に解決したことで、市場に対してインパクトのあるコンセプト・外観を実現することが出来たのである。

現在、EXILIM EX-TR100 は海外を中心に爆発的なヒットを見せている。興味深いことに、海外で評価された要因は当初デザイナーが提案したコンセプト（動画撮影との一体性）とは別のところにある。むしろ、事業部門の商品企画担当者が意図していたコンセプト（自撮り）がヒットの原動力となっている。とはいえ、デザイナーの提案無くして EXILIM EX-TR100 の特異な形状は生まれなかった。この特異な形状が商品の企画担当者が意図したコンセプトを消費者に視覚的に伝えた可能性が高い。

補章.4.3. カシオ計算機の取り組み

ここまで、カシオ計算機の製品開発における、デザイン（デザイナー）と技術（設計、開発担当者）の関わりを見てきた。その結果、同社では、デザイナーが自ら生み出したデザインのアイデアを実現するために、製品のコンセプトの提案を行うだけでなく、開発プロセス

¹⁷⁷ 『日経エレクトロニクス』2011年6月13日号 80-82頁

¹⁷⁸ 前掲注 80-82頁。

¹⁷⁹ 前掲注 80-82頁。

の初期から関与し、技術部門とのやり取りを積極的に行っている事例があることがわかった。

このような複数部門の者が関わりあって創発的な製品開発を行うプロセスは、従来、ラグビー・アプローチとして竹内弘高、野中郁次郎らによってその利点が提唱されてきた（竹内・野中, 1985）。しかし同時に、複数部門が関わりあうチーム（クロスファンクショナルチーム）は、優れた成果を生み出すことが難しいことも、多くの経営学の知見が明らかにしている。例えば、Fleming (2004) は、様々な部門からなる開発チームほど革新的な成果が生まれる確率が高まるが、極めて低い成果も生まれる確率も高まり、平均的に見ると成果の質が下がってしまうことを発見している。その要因の一つが、部門間の言葉の違いによるコミュニケーションの阻害である（Leonard-Barton, 1995）。

それでは如何なる方法で、両者を上手くつないでいるのであろうか。以下、カシオ計算機の技術部門と工業デザイン部門をつなぐ方法について見てみよう。1点目は、デザイン提案会議である。これはデザイナーが自身のアイデアをモックアップ（模型）として展示するものである。実際に物として展示することによって、技術者はその実現に必要な技術的課題を自ら気がつくことができる。また、提案が採用された場合に、開発メンバーが成果をイメージしやすい。開発プロセスの前段階でデザイン部門側の情報を伝える手段として機能している。

2点目は、デザイナーによる生産現場への視察である。カシオ計算機のデザイナーは自らの担当した製品に関して、時間が許す限り、ベンダーに足を運び、場合によっては一週間程度の時間をかけて滞在し、加工のチェックを行うようにしているという。生産現場に行ってデザイナーが自ら課題をつぶしている（インタビューより）。このような活動によってデザイナーが技術に対する理解を深めているのである。

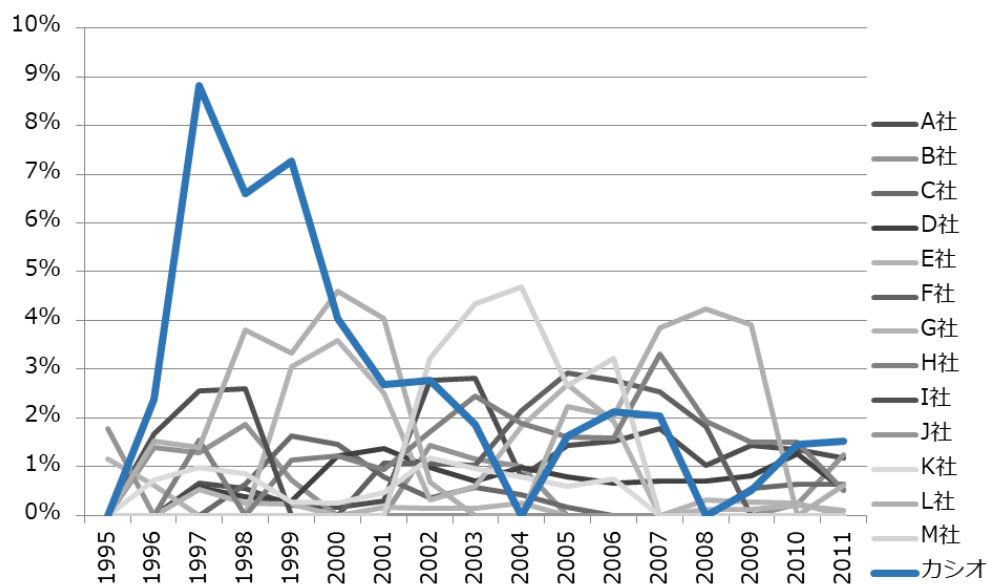
3点目は、デザイナーがコンセプトを提案することの価値に対する信頼の醸成である。EXILIM EX-TR100の実現には、EXILIM EX-S1でデザイナーが貢献したことが効いていた。EXILIM EX-S1の成功によってカシオ計算機内ではデザイナーが提案したコンセプトを聞き入れる土壌が出来上がっていたのである。なお、データからは、同社において1990年代にデザイン部門と技術部門の活発な交流があった様子が見受けられた。図補-3は各企業の特許の発明者の中に、意匠登録されたデザインを生み出した者（主にデザイナー）がどの程度含まれているかを表した比率である。これを見てみると、カシオ計算機は他社よりも高めの比率を示している。これは、カシオ計算機において、デザイン部門と技術部門をつなぐ存在が重視されていたということを示しているといえよう。これがEXILIM EX-S1の成功の要因の一つとなったのではないか。

カシオ計算機では近年もコンセプト主導の製品開発が続いている。この中には、分離可能でありスポーツの場面などで利用可能なEXILIM EX-FR10や、手鏡を見るように撮影をすることができるEXILIM EX-MR1（中国で先行販売）が含まれている。いずれもデザイナーがコンセプトの発案や練り上げに貢献している。

なお、カシオ計算機には長期的な視野での商品コンセプトを持った人材がデジタルカメラ事業部（同社ではQV事業部と呼ばれる）の責任者を務めていたという事情がある。また、全社の風土として、技術重視、かつ、新規な商品を目指す土壌があった。新規なアイデアを実現する上で不可欠な、組織としての対応力、そして、新技術の開発能力が備わっていたことは無視できない。

注意すべき点は、デザイナー主導であることが常に良いというわけではないということである。EXILIM EX-TR100の開発においてデザイナーの提案は理想論を追いすぎており、商品として成功するために事業部門からの反対を踏まえてデザイン案を大きく修正している。重要なのはデザイン部門と事業部門・技術開発部門との創発的なやり取りであると考えられる。

図補章-3 デジタルカメラ分野の発明者に占めるデジタルカメラ製品のデザイン創出者比率



補章.4.4. 分析結果まとめ インパクトのあるインダストリアル・デザイン・製品コンセプトを生み出すためのデザイン部門と技術開発部門の取り組み

以上をまとめると、次の示唆が得られる。

- ・デザイナーはインパクトのあるインダストリアル・デザインの創出の過程において、技術や生産の知識を有することで技術者との創発的なやりとりを実現し、ときに自ら技術的な課題を克服していた。とくに市場が成熟した段階で、自ら技術成果を生み出すような密接な関わりを持ち、独創的なインダストリアル・デザインをもつ EXILIM TR-100 を実現させていた。
- ・デザイナーの発想を生かした製品開発を可能にするためには、デザイン部門と技術部門が対等に議論できることが重要である。役割の分配に加えて、デザイナーと技術者間の信頼

関係も必須である。そのためには前述の相互の知識の理解が欠かせない。また、実績の確立も求められる。これは多くの場合、長期的な取り組みによって実現される。

- ・インパクトがある技術が生まれている段階では、開発サイドがインダストリアル・デザインと密接に関わることが有効である。EXILIM S-1 では新たな部品を技術部門が開発し、インパクトのあるインダストリアル・デザインの実現に貢献していた。

もっとも、得られた示唆のうち前者2つは目新しいものではない。例えば、デザイナーを生産現場に配置し技術の理解を深める活動は、日本の製造業の特長として1990年代初頭に海外で着目されていた (Lorenz, 1990)。モックアップなどによって組織内の理解を深めることの重要性も同じ頃に既に指摘されている (Walsh, Roy, Bruce, & Potter, 1992)。このような取り組みを改めて強調する理由は、日本の製造業において部門間の分業が進み、上記の交流を困難にする要因が存在するからである。1990年代以降、製品のエレクトロニクス化が進み、同時に部品のモジュール化が進展した。これによって開発プロセスで機能組織間の綿密なすり合せの必要性は減少しつつある。加えて、製造の現場はグローバルになり、企画担当者やデザイナーが技術的な課題に気がつく機会が減りつつある。このような変化は確かに効率的な生産を実現した。しかし、それがインパクトのあるインダストリアル・デザインの創出やコンセプト主導の製品を実現する潜在力を削いでいる可能性も有しているのではない。そういった意味で、今回取り上げたカシオ計算機のケースは我々に示唆を与えてくれるのである。一方で3点目の示唆、すなわちデザイン部門と技術部門の交流のタイミングについてはこれまでにない発見である。特許・意匠データによる分析に加えて、事例からも交流に最適のタイミングがあることが示唆された。

補章.5. ディスカッション

補章.5.1. 本章の貢献

本補章においては、インダストリアル・デザイン創出にかかる技術的な制約の解消のための技術的蓄積、デザインサイドと技術サイド両者の関与の重要性を指摘した。インダストリアル・デザイン創出における技術的な制約の解消方法としては、技術を蓄積していくことが重要であることが明らかとなった。この技術的な蓄積によってインダストリアル・デザインの自由度が高まり、後に追従されるようなインパクトのあるインダストリアル・デザインの創出につながるのである。また、技術サイドとデザインサイドの関わり方について、2つのパターンが存在することが明らかとなった。1つは、技術部門が主導での対応である。技術部門が、これまで存在していたインダストリアル・デザイン創出における制約を技術サイドが関与することによって解決するというものである。カシオ計算機では、これまでにないほど小型の製品を開発するために、技術サイドが主となって対応していた。もう1つのパターンはデザイン部門での対応である。自らのコンセプトを実現するために、インダストリアル・デザインを創出するのみならず、自ら技術の創出に関与していく。これにより、インダ

ストリアル・デザインの実現が可能となる。

しかしながら、この 2 つのパターンは企業の技術創出状況に応じて使い分ける必要がある。ある技術に対して技術的な開発が多く生じている場面では、技術サイドが、インダストリアル・デザイン創出に関与していることが効果的であった。一方でインダストリアル・デザインに技術的な開発が相対的に少ない場面では、デザイナー自身が自ら積極的にコンセプトを創出しながら、そのインダストリアル・デザイン創出のための技術開発を進めることが効果的なものとなる。

このような指摘は、既存研究に対しても貢献を有する。既存研究においては、インダストリアル・デザイン創出に際しての技術的な制約が課題となることは認識されてきた (e.g. 神吉・長内, 2008; 長内, 2012)。しかしながら、具体的にどのように解決すればよいのか、技術イノベーションの創出状況によってどのような影響を受けるのかという観点での分析は不十分であった。そのような中で、本稿では技術的な制約の解消方法は、技術サイドによる対応、デザイナー自身の開発という 2 つのパターンが存在し、技術イノベーションの創出状況によって変化することを明らかとしている。この点は、既存のインダストリアル・デザイン研究では見過ごされていた点であり、貢献として存在する。エンジニアの関与という点は一見インダストリアル・デザインの魅力をそぐように思われる。しかしながら、インダストリアル・デザインに対する技術的な制約を解消していくという観点で言えば、効果的な取り組みなのである。

もちろん、デザイナーの関与も重要となる、技術創出があまりなされていない状況においては、企業としては、新コンセプトの商品などで差別化する必要性がある。コンセプト重視の製品を開発するためには、デザイナーの活躍が欠かせない。そのようなコンセプト重視の製品開発の場合には、デザイナーが技術開発まで積極的に関与することを企業としても支援することが重要となる。

これらの観点については実務的にも有用である。インダストリアル・デザイン・技術は別部門として存在している企業も多いが、エンジニアとデザイナー相互交流を促進することの重要性を指摘している。また、製品開発においては、技術の創出状況に応じて、両者の働きかけ方を使い分けるべきであることも示している。

補章.5.2. コア機能・技術システムとの関係性¹⁸⁰

本稿の議論を基にすれば、インダストリアル・デザイン創出においては、コア機能や技術システムの変化を訴求する場合の、技術的な問題も考慮する必要性が指摘された。この点を補章で得られた知見から解釈しよう。技術システムの変化を訴求する場合には、従来主流であったドミナント・インダストリアル・デザインを創出することが困難となる場合がある。そのような場合には、企業としては、技術サイドの努力によって、部品の小型化などを追求していく必要があるだろう。実際、デジタルカメラにおいて企業が技術創出を活発化させていた

¹⁸⁰ 5.2.節より以降は書き下ろしている。

状況下では、技術サイドからの働きかけがインパクトのあるインダストリアル・デザインの創出に寄与していた。

一方で、コア機能の変化を訴求する場合には、デザイナー主導でのインダストリアル・デザイン創出により、新奇性の高いインダストリアル・デザインを追求する場合ことが効果的であるかもしれない。特に、技術システムの変化は訴求せずに、コア機能の変化を訴求する場合にはその効果は非常に大きい可能性がある。なぜなら、その変化に、適合したインダストリアル・デザインを新たに創造する必要があるためである。そのような場合には、デザイナーが自ら技術の創出に関与していくことで、活躍が見込める。

技術システム・コア機能の両者変化を同時に訴求するような状況における、デザイナーとエンジニアの関わり方については本稿の分析からは明らかではない。しかしながら、Fujimoto (1991) や藤本・安本 (2000) においては、ニーズとの統合を行う外的統合と技術的な要素の統合を行う内的統合両者が高いレベルで求められる製品においては、重量級プロダクトマネージャーが製品開発を主導する必要性を指摘している。このような指摘を基にすれば、両者が大きく変化するタイミングにおいては、技術サイドから両者を統合していくことが効果的であることが想定される。いずれにせよ、企業が技術システムの変化、コア機能の変化を訴求した場合において、デザイナー・エンジニアの関与の方法を考慮しながら、技術的な制約を解決していく必要があるのである¹⁸¹。

補章.6. 結論及び今後の課題

本補章では、企業がインダストリアル・デザイン創出における技術的な制約を如何に解決しうるのかについて議論を進めた。技術的な制約の解決にデザイナー・エンジニア双方の関与が重要となる。技術の創出の状況を加味しながら、両者の関与の在り方を変化させていく必要がある。

最後に、本補章の限界について述べていく。本章の対象はデジタルカメラであったが、他の製品も対象としながら、知見を一般化していくことが求められる。今回対象としたデジタルカメラは、ドミナント・技術システムが変化しながらも、ドミナント・コア機能としては変化しなかった製品として位置づけられる。ドミナント・コア機能が変化し、ドミナント・技術システムが変化しなかった製品の場合では、どのような関わりが求められるのかは議論が必要となる。

加えて、本稿では技術のタイプについても分類していない。しかしながら、小型化や薄型化などインダストリアル・デザインの自由度を促進させるものかどうかでも大きく異なる(森永, 2016)。今後はこの点についてより詳細な分析が求められる。そして、デザイナーの関与が技術システムのラディカルな変化にまで及ぶのがよいのか、それとも、ヒンジなどラディカルな変化ではない部分への関与の方がよいのか。この点はさらなる考察が求められる。

¹⁸¹ ただし、その後にモジュラー化が進むことによって、戦略や対応方法の変化する可能性もある。(e.g., Pil & Cohen, 2006)

る。このような課題はあるものの、インダストリアル・デザインと技術は互いに重要な要素であり、企業は、互いを意識しながら製品開発を進めていく必要がある。

表補章-3 変数一覧

変数名	説明
直近の技術開発成果（量と質の高さ）（技術・デザイン開発人員1人あたり）	前期から過去6年間 ¹⁸² に当該企業が出願したデジタルカメラに関する特許の件数とそれらが受けた引用の数を指数化したものの合算値（ただし、技術の陳腐化を考慮し、年率18%の陳腐化率を乗じた）を、過去3年のデジタルカメラ分野の開発人員数（特許の発明者数と意匠の創作者数の合計値）で割ったもの。これによって開発人員1人あたりの過去の技術の創出量と質の革新性を合算した成果指標とみなした。
直近に開発したデザインのインパクト（量と質の高さ）（技術・デザイン開発人員1人あたり）	前期から過去3年間に当該企業が登録出願したデジタルカメラに関する意匠の件数とそれらが受けた引用の数を指数化したものの合算値（陳腐化率は乗じていない）を過去3年のデジタルカメラ分野の開発人員数で割ったもの。これによって開発人員1人あたりの過去のデザインの創出量とその質の卓越度とみなした。
デザイナーの技術開発への直接的な関与度合い	当期から過去3年間の当該企業のデジタルカメラ分野の開発人員に占める、当該期間内に特許の発明者にも名を連ねているデザイン部門所属が確認された者の割合。所属部門は各社の技報及びインターネット上の情報で確認した。デザイン部門の研究開発への関与度合いとみなした。
技術者のデザイン開発への直接的な関与度合い	当期から過去3年間の当該企業のデジタルカメラ分野の開発チームに占める、当該期間内に意匠の創作者にも名を連ねている非デザイン部門所属者の割合。研究開発部門のデザイン開発への関与度合いとみなした。
当年の技術・デザイン開発人員数	当年のデジタルカメラ分野の特許の発明者数と意匠の創作者数の合計値。名寄せを行い、また、発明者と創作者を接続した。当該企業のデジタルカメラ分野への開発投資の大きさとみなした。
デジタルカメラ分野への研究開発投資の活発度（当年のデジタルカメラ分野の研究開発集約率）	当該企業のデジタルカメラ事業を含むセグメントの売上高あたりの研究開発費。当該企業のデジタルカメラ分野の研究開発投資の活発度と見なした。デジタルカメラ事業から撤退した場合は、分析の対象外とした。
当該企業のデジタルカメラ分野の技術開発量の成長率	当該企業のデジタルカメラ分野の特許出願数の対前年伸び率。当該企業の技術成長度の早さを表す指標とみなした。
デジタルカメラ業界の技術成熟度	デジタルカメラ分野全体の特許出願数の伸びの3カ年移動平均値。業界全体の技術成熟度を表す指標とみなした。

¹⁸² 特許権、意匠権の登録残存率を踏まえ、技術については7年で陳腐化し、意匠については4年で陳腐化するものとして扱った。それぞれ前年からカウントしているため、特許は過去6年、意匠は過去3年を用いた。

参考文献

- Aaker, J. L. (1997). Dimensions of Brand Personality, *Journal of Marketing Research*, 34 (August), 347-56.
- 阿部誠, 守口剛, 八島明朗 (2015) 「選好の逆転：解釈レベル理論に割引の概念を組み込んだモデルによる分析」『行動経済学』 8, 1-12.
- Abernathy, W. J. (1978). *The Productivity Dilemma*, Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
- Abernathy, W. J. & Utterback, J. M. (1978). Patterns of industrial innovation. *Technology Review*, 80 (7), 40-47.
- Abernathy, W. J. & Clark, K. B. (1985). Innovation: Mapping the winds of creative destruction. *Research Policy*, 14 (1), 3-22.
- Abernathy, W. J., Clark, K., and Kantrow. (1983). *Industrial Renaissance*. New York: Basic books. 邦訳, アバナシー, クラーク, カントロウ(1984)『インダストリアルルネサンス』望月嘉幸監訳. TBSブリタニカ.
- Agarwal, R., Echambadi, R., Franco, A. M., & Sarkar, M. B. (2004). Knowledge transfer through inheritance: Spin-out generation, development, and survival. *Academy of Management Journal*, 47(4), 501-522.
- 秋池篤 (2012a) 「デザインの新奇性は製品の売上げに貢献するのか?—経営学輪講 Talke, Salomo, Wieringa, and Lutz (2009)」『赤門マネジメント・レビュー』 11 (3), 207-222.
- 秋池篤 (2012b) 「A-U モデルの誕生と変遷—経営学輪講 Abernathy and Utterback (1978)」『赤門マネジメント・レビュー』 11 (10), 665-680.
- Akiike, A. (2013). Where is Abernathy and Utterback model. *Annals of Business Administrative Science*, 12, 225-236.
- 秋池篤, 岩尾俊兵 (2013) 「変革力マップと Innovators Dilemma:イノベーション研究の系譜:経営学輪講 Abernathy and Clark (1985)」『赤門マネジメント・レビュー』 12 (10), 699-716.
- Akiike, A. (2014). Can firms simultaneously pursue technology innovation and design innovation?. *Annals of Business Administrative Science*, 13 (3), 169-181.
- Akiike, A & Katsumata, S. (2014). The multidimensionality of design newness: An empirical survey of product appearance and preference. MMRC Discussion Paper No.457.
- Akiike, A., & Iwao, S. (2015). Criticisms on "The Innovator's Dilemma" being in a dilemma. *Annals of Business Administrative Science*, 14 (5), 231-245.
- 秋池篤 (2015) 「工業デザインのダイナミクス」『東北学院経営・会計研究』 (20), 1-14.
- 秋池篤, 吉岡 (小林) 徹 (2015) 「技術も生み出せるデザイナー、デザインも生み出せるエンジニアの」『一橋ビジネスレビュー』 62 (4), 64-78.
- 秋池篤, 勝又壮太郎 (2016) 「消費者知識とデザイン新奇性の関係：電気自動車の外観イメージ事例から」『組織科学』 49 (3), 47-59.
- 秋池篤 (2016) 「モノのデザインを考える」『NETT』 (94), 10-13.
- Akiike, A. & Yoshioka-Kobayashi, T. (2017). The power of existing design for establishing the dominant “industrial” design. *Annals of Business Administrative Science*, 16 (4), 189-202.
- Akiike, A. (2017). Establishing the Galapagos ke-tai’s dominant industrial design. *Annals of Business Administrative Science*, 16 (6), 287-300

- 秋池篤, 吉岡 (小林) 徹 (投稿中). 「技術変化時のデザインのマネジメントーデジタルカメラの事例より(仮題)」『赤門マネジメント・レビュー』投稿中.
- Alba, J. W., & Hutchinson, J. W. (1987). Dimensions of consumer expertise. *Journal of Consumer Research*, 13 (4), 411-454.
- Alba, J. W., and Hutchinson, J. W. (2000). Knowledge calibration: What consumers know and what they think they know. *Journal of Consumer Research*, 27 (2), 123-156.
- Alexander, D. L., Lynch, J. G., Jr., and Wang, Q. (2008). As time goes by: Do cold feet follow warm intentions for really new versus incrementally new products? *Journal of Marketing Research*, 45 (3), 307-319.
- 天野論文 (2015) 「新興国市場戦略の諸観点と国際経営論」天野論文, 新宅純二郎, 中川功一, 大木清弘編 (2015)『新興国市場戦略』有斐閣.
- 網倉久永, 新宅純二郎 (2011) 『経営戦略入門』日本経済新聞社.
- Anderson, P., & Tushman, M. L. (1990). Technological discontinuities and dominant designs: A cyclical model of technological change. *Administrative Science Quarterly*, 35 (4), 604-633.
- 青木淳一 (2012) 「時代をリードし続ける「EXILIM」 - 10年の歩みを振り返る 人気を不動にした光学3倍ズーム機」 「マイナビニュース」 2012年7月24日記事, http://news.mynavi.jp/articles/2012/07/24/exilim_10th/001.html 2017年11月3日アクセス
- 青木幸弘, 新倉貴士, 佐々木壮太郎, 松下光司 (2012)『消費者行動論』有斐閣.
- 青島矢一, 福島英史 (1998) 「異業種からのイノベーション—カシオのデジタル・カメラ (QV-10) 開発」伊丹敬之, 加護野忠男, 宮本又郎, 米倉誠一郎編『ケースブック日本企業の経営行動3 イノベーションと技術蓄積』有斐閣.
- 青島矢一 (2010) 「性能幻想がもたらす技術進歩の光と影 ～デジタルカメラ産業」青島矢一, 武石彰, クスマノ・マイケル・A 編『メイド・イン・ジャパンは終わるのか』東洋経済新報社.
- Baldwin, C. Y. & Clark, K. B. (2000). *Design Rules*. Cambridge; MIT Press. 邦訳, カーリス・ボールドウィン, キム・クラーク (2004) 『デザイン・ルール』安藤晴彦訳. 東洋経済新報社.
- Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17 (1), 99-120.
- Barney, J.B. (1996). *Gaining and Sustaining Competitive Strategy*. Reeding: Addison-Wesley Publishing Company.
- Barney, J.B. (2002). *Gaining and Sustaining Competitive Strategy 2nd edition*. New Jersey: Pearson Education 邦訳, J・B・バーニー (2003) 『企業戦略論上・中・下』岡田正大訳. ダイヤモンド社.
- Benner, M. J., & Tushman, M. L. (2003). Exploitation, exploration, and process management: The productivity dilemma revisited. *Academy of Management Review*, 28 (2), 238-256.
- Beverland, M. B., & Farrelly, F. J. (2007). What does it mean to be design-led. *Design Management Journal*, 18 (4), 10-17.
- Bloch, P. H. (1995). Seeking the ideal form: Product design and consumer response. *Journal of Marketing*, 59 (3), 16-29.
- Bloch, P. H., Brunel, F. F., & Arnold, T. J. (2003). Individual differences in the centrality of visual product aesthetics: Concept and measurement. *Journal of Consumer Research*, 29 (4), 551-565.

- Bornemann, T., Schöler, L., & Homburg, C. (2015). In the eye of the beholder? The effect of product appearance on shareholder value. *Journal of Product Innovation Management*, 32 (5), 704-715.
- Brucks M. (1985). The effects of product class knowledge on information search behavior, *Journal of Consumer Research*, 12 (1), 1-16.
- Brown, T. (2008). Design thinking. *Harvard Business Review*, 86 (6), 84-92.
- Burns, T., & Stalker, G. M. (1961). *The Management of Innovation*. London; Tavistock Publication.
- キヤノン株式会社 Web サイト「フィルムカメラ APS レンズシャッター式カメラ IXY 310」
<http://global.canon/ja/c-museum/product/film199.html>. 2018年3月18日最終アクセス.
- キヤノン株式会社 Web サイト「コンパクトデジタルカメラ PowerShot A5 Zoom」
<http://global.canon/ja/c-museum/product/dcc457.html>. 2018年3月18日最終アクセス.
- キヤノン株式会社 (2013)「デジタルカメラ IXY DIGITAL 機種仕様 (2013年1月21日更新)」
http://cweb.canon.jp/pls/webcc/WC_SHOW_CONTENTS.EdtDsp?i_cd_pr_catg=006&i_tx_contents_dir=/e-support/faq/answer/digitalcamera/&i_tx_contents_file=10652-1.html&i_fl_edit=1&i_tx_search_pr_name=&i_cl_form=03&i_cd_qasearch=Q000010652&i_cd_transition=2.
2018年3月24日最終アクセス.
- Carlson, J.P., Vincent, L. H., Hardesty, D. M. & Bearden, W. O. (2009). Objective and subjective knowledge relationships: A quantitative analysis of consumer research findings, *Journal of Consumer Research*, 35 (5), 864-876.
- Creusen, M. E., & Schoormans, J. P. (2005). The different roles of product appearance in consumer choice. *Journal of Product Innovation Management*, 22 (1), 63-81.
- Clark, K. B. (1985). The interaction of design hierarchies and market concepts in technological evolution. *Research Policy*, 14 (5), 235-251.
- Clark, K. B., & Fujimoto, T. (1991). *Product development performance: Strategy, organization, and management in the world auto industry*. Boston; Harvard Business School Press. 邦訳, 藤本隆宏, キム・B・クラーク (1993) 『実証研究 製品開発力』 田村明比古訳. ダイヤモンド社. *邦訳版は藤本隆宏, キム・B・クラークの順. また『【増補版】製品開発力』が2009年に出ている.
- Chesbrough, H., & Rosenbloom, R. S. (2002). The role of the business model in capturing value from innovation: evidence from Xerox Corporation's technology spin-off companies. *Industrial and corporate change*, 11 (3), 529-555.
- Chesbrough, H. (2003). *Open Innovation*. Boston; Harvard Business School Press. 邦訳, ヘンリー・チェスブロウ (2004) 『オープンイノベーション』 大前研一訳. 産業能率大学出版部.
- Chiva, R., & Alegre, J. (2009). Investment in design and firm performance: The mediating role of design management. *Journal of Product Innovation Management*, 26 (4), 424-440.
- Christensen, C. M. (1992a). *The innovator's challenge: Understanding the influence of market environment on processes of technology development in the rigid disk drive industry* (Unpublished doctoral dissertation). Graduate School of Business Administration, Harvard University, Cambridge, MA.

- Christensen, C. M. (1992b). Exploring the limits of the technology S-curve. Part I: Component technologies. *Production and Operations Management*, 1 (4), 334–357.
- Christensen, C. M. (1992c). Exploring the limits of the technology S-curve. Part II: Architectural technologies. *Production and Operations Management*, 1 (4), 358–366.
- Christensen, C. M. (1993). The rigid disk drive industry: A history of commercial and technological turbulence. *Business History Review*, 67 (4), 531–588.
- Christensen, C. M. (1997). *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. Boston : Harvard Business School Press. 邦訳, クレイトン・クリステンセン (2001) 『イノベーションのジレンマ 増補改訂版』 伊豆原弓訳. Harvard Business School Press.
- Christensen, C. M., & Rosenbloom, R. S. (1995). Explaining the attacker's advantage: Technological paradigms, organizational dynamics, and the value network. *Research Policy*, 24 (2), 233–257.
- Christensen, C. M., & Bower, J. L. (1996). Customer power, strategic investment, and the failure of leading firms. *Strategic Management Journal*, 17 (3), 197–218.
- Christensen, C. M., Suárez, F. F., & Utterback, J. M. (1998). Strategies for survival in fast-changing industries. *Management Science*, 44 (12 Part 2), S207–S220.
- Czarnitzki, D., & Thorwarth, S. (2012). The contribution of In-house and external design activities to product market performance. *Journal of Product Innovation Management*, 29 (5), 878-895.
- D&M 日経メカニカル(2003) 「ブランドをどう作る 明確な価値の提供を約束し何があっても裏切るな」 『D&M 日経メカニカル』 585,84-87.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. *Management Science*, 35 (8), 982-1003.
- De Mozota, B. B. (2003). *Design management: using design to build brand value and corporate innovation*. New York: Skyhorse Publishing Inc. 邦訳, ド・モゾタ (2010) 『戦略的デザインマネジメント-デザインによるブランド価値創造とイノベーション』 岩谷昌樹, 長澤伸也, 河内奈々子訳. 同友館.
- Dumas, A., & Mintzberg, H. (1991). Managing the form, function, and fit of design. *Design Management Review*, 2 (3), 26-31.
- Eisenhardt, K. M. (1989). Building theories from case study research. *Academy of Management Review*, 14 (4), 532-550.
- Eisenman, M. (2013). Understanding Aesthetic Innovation in the Context of Technological Evolution. *Academy of Management Review*, 38 (3), 332-351.
- Flemming, L. (2004). Perfecting cross-pollination: How you craft cross-functional teams depends on your appetite for risk and Your Hunger for a Breakthrough. *Harvard Business Review*, 82 (9), 22-24.
- 深澤献, 宮崎伸一 (1997) 「デジタルカメラ大乱戦」『週刊ダイヤモンド』1997年5月31日号, 24-31.
- Fujimoto, T. (1991). Product integrity and the role of designer-as-integrator, *Design Management Journal*, 2 (2), 29-34.
- 藤本隆宏 (1997) 『生産システムの進化論』 有斐閣.
- 藤本隆宏, 安本雅典 (2000) 『成功する製品開発 - 産業間比較の視点』 有斐閣.

- 藤本隆宏 (2002) 「新製品開発組織と競争力—我田引水の文献サーベイを中心に」『赤門マネジメント・レビュー』1(1), 1-32.
- 藤本隆宏 (2004) 『日本のもの造り哲学』日本経済新聞出版社.
- Fujimoto, T. (2007). Architecture-based comparative advantage—a design information view of manufacturing. *Evolutionary and Institutional Economics Review*, 4 (1), 55-112.
- 藤本隆宏 (2013) 「複雑化分析のフレームワーク」藤本隆宏編『「人工物」複雑化の時代 設計立国日本の産業競争力』有斐閣.
- Fujimoto, T. (2014). The long tail of the auto industry life cycle. *Journal of Product Innovation Management*, 31 (1), 8-16.
- 富士フイルム株式会社 (1996) 「平成8年10月24日ニュースリリース デジタルカメラ “クリップ・イット” のラインアップを充実 “クリップ・イット” DS-7の高画質上位機「デジタルカメラ “クリップ・イット” DS-8」を新発売」http://www.fujifilm.co.jp/news_r/nrj130.html. 2018年3月18日最終アクセス.
- 富士フイルム (1998) 「1998年10月20日ニュースリリース FinePix (ファインピックス) シリーズに光学3倍ズーム機新登場! 「デジタルカメラ FinePix600Z」を新発売」http://www.fujifilm.co.jp/news_r/nrj392.html. 2018年3月18日最終アクセス.
- Foster, R. N. (1986). *Innovation: The Attacker's Advantage*, New York: Summit Books. 邦訳, リチャード・フォスター (1987) 『イノベーション: 限界突破の経営戦略』大前研一訳. TBSブリタニカ.
- Gemser, G., & Leenders, M. A. (2001). How integrating industrial design in the product development process impacts on company performance. *Journal of Product Innovation Management*, 18(1), 28-38.
- Gemser, G., Jacobs, D., & Cate, R. T. (2006). Design and competitive advantage in technology-driven sectors: The role of usability and aesthetics in Dutch IT. *Companies Technology Analysis & Strategic Management*, 18(5), 561-580.
- 後藤智 (2014) 「デザインと技術-製品の意味の革新に対する技術の貢献」『碩学舎ビジネス・ジャーナル』第27号 1-10.
- 後藤智, 石井修一 「デジタルカメラのデザインにおける消費者評価と技術開発動向の比較分析」『日本経営システム学会』33(1), 1-8.
- Grant, R.M. (2013). *Contemporary Strategy Analysis*. Cornwall: Wiley.
- Green, L. N., & Bonollo, E. (2002). The development of a suite of design methods appropriate for teaching product design. *Global Journal of Engineering Education*, 6 (1), 45-51.
- Hart, S. J., and Service L. M. (1988). The effects of managerial attitudes to design on company performance. *Journal of Marketing Management*, 4 (2), 217-229.
- 箱田裕司 (2010) 「カテゴリー化」箱田裕司, 都築誉史, 川畑秀明, 萩原滋『認知心理学』有斐閣.
- 花見宏昭 (2003) 「カシオ、逆転打の経営 反常識の開発がヒット生む」『日経ビジネス』2003年6月23日号 30-41.
- 長谷川光一 (2011) 「日本企業のデザインマネジメントの現状—平成20年度「民間企業の研究活動に関する調査」より」『日本知財学会』8(1), 32-39.

- 長谷川光一 (2012) 「製品開発マネジメントにおけるデザインの重要性」 文部科学省科学技術政策研究所 Discussion Paper No.83. <http://data.nistep.go.jp/dspace/bitstream/11035/1157/2/NISTEP-DP83-FullJ.pdf>
- Herr, P. M. (1989). Priming Price: Prior Knowledge and Context Effects, *Journal of Consumer Research*, 16 (June), 67-75.
- Henderson, R. M., & Clark, K. B. (1990). Architectural innovation: The reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 9-30.
- Hertenstein, J. H., Platt, M. B., & Veryzer, R. W. (2005). The impact of industrial design effectiveness on corporate financial performance. *Journal of Product Innovation Management*, 22 (1), 3-21.
- 一橋大学イノベーション研究センター (2001) 『イノベーション・マネジメント入門』 日本経済新聞出版社.
- Hoegg, J., & Alba, J. W. (2011). Seeing is believing (too much): The influence of product form on perceptions of functional performance. *Journal of Product Innovation Management*, 28 (3), 346-359.
- Homburg, C., Wieseke, J., & Bornemann, T. (2009). Implementing the marketing concept at the employee-customer interface: the role of customer need knowledge. *Journal of Marketing*, 73 (4), 64-81.
- Homburg, C., Schwemmler, M. & Kuehnl, C. (2015). New product design: concept, measurement, and consequences, *Journal of Marketing*, 79 (3), 41-56.
- Hekkert, P., Snelders, D., & Wieringen, P. C. (2003). Most advanced, yet acceptable: Typicality and novelty as joint predictors of aesthetic preference in industrial design. *British Journal of Psychology*, 94 (1), 111-124.
- Hoeffler, S. (2003). Measuring preferences for really new products. *Journal of Marketing Research*, 40 (4), 406-420.
- Hung, W. K., and Chen, L. L. (2012). Effects of novelty and its dimensions on aesthetic preference in product design. *International Journal of Design*, 6 (2), 81-90.
- 一小路武安 (2013) 「新技術受容性の高い個人とは: 革新性を中心とする個人属性と個人の組織との適合性の観点から」『組織科学』 47 (1), 53-68.
- 出原栄一 (1988) 『日本のデザイン運動—インダストリアル・デザインの系譜』 ぺりかん社
インプレス「ケータイwatchホームページ」<http://k-tai.impress.co.jp/> 2015年12月3日最終アクセス.
- 池尾恭一, 青木幸弘, 南千恵子, 井上哲浩 (2013) 『マーケティング』 有斐閣.
インプレス R&D インターネットメディア総合研究所 (2011) 『スマホ白書 2012』 インプレスジャパン.
- Isacson, W. (2011). *Steve Jobs*. New York; Simon and Schuster. 邦訳, ウォルター・アイザックソン (2011) 『スティーブ・ジョブズI・II』 井口耕二訳. 講談社.
- 磯野誠 (2014) 『新製品コンセプト開発におけるデザインの役割』 丸善プラネット.
- IT Media (2010) 「KDDI 社長に田中専務が昇格 「スマートフォンへの対応遅れた」 「IT Media」 2010 年 09 月 10 日記事 <http://www.itmedia.co.jp/news/articles/1009/10/news069.html>. 2017 年 12 月 9 日最終アクセス.
- IT Media 「NTT ドコモの 20 年 (前編: 1992~2002) : 「携帯電話」 から「ケータイ」 へ 電話をコンピュータに変えたドコモ (1/2) <http://www.itmedia.co.jp/mobile/articles/1207/24/news002.html> 2018 年 3 月 24 日最終アクセス.
- 伊藤宗彦 (2005) 『製品戦略マネジメントの構築-デジタル機器企業の競争戦略』 有斐閣.

- 伊藤宗彦 (2006) 「デジタル機器産業におけるイノベーション・インパクト」『赤門マネジメント・レビュー』 5 (10), 651-662.
- 株式会社ねっとアドバンス「ジャパンナレッジ lib」<https://japanknowledge.com/library/>2018年3月24日最終アクセス.
- 株式会社ドコモ CS 東北「携帯電話の歩み」<http://www.docomo-cs-tohoku.co.jp/museum/kishu/n.html>2018年3月18日最終アクセス.
- 科学技術・学術政策研究所「民間企業の研究活動に関する調査」<http://www.nistep.go.jp/research/rd-and-innovation/surveys-on-rd-activities-by-private-corporations>2017年12月12日最終アクセス.
- 価格コム「価格.comホームページ」<http://kakaku.com/>2015年12月3日最終アクセス.
- 一般社団法人カメラ映像機器工業会「カメラ映像機器工業会 HP」http://www.cipa.jp/index_j.html2017年12月12日.
- Kahney, L., (2013). *Jony Ive: The Genius Behind Apple's Greatest Products*. New York: Portfolio. 邦訳, リーアンダー・ケイニー (2015)『ジョナサン・アイブ 偉大な製品を生み出すアップルの天才デザイナー』林信行・関美和訳 日経 BP 社.
- 神吉直人・長内厚 (2008) 「競争優位の源泉としての工業デザイナー-A社の携帯電話端末の外装デザイン開発事例ー」(Discussion Paper Series, No. J94). 神戸大学経済経営研究所. <http://www.rieb.kobe-u.ac.jp/academic/ra/dp/Japanese/dpJ94.pdf>.
- 神吉直人 (2012) 「インハウスデザイナーによるデザインと技術の統合」『香川大学経済論叢』 85 (1・2), 101-123.
- 神崎洋治, 西井美鷹 (2008) 『体系的に学ぶ携帯電話のしくみ 第2版』 日経 BP ソフトプレス.
- 神崎洋治, 西井美鷹 (2013) 『体系的に学ぶデジタルカメラのしくみ 第3版』 日経 BP 社.
- 勝又壮太郎, 西本章宏 (2016a) 『競争を味方につけるマーケティング—脱コモディティ化のための新発想』 有斐閣.
- 勝又壮太郎, 西本章宏 (2016b) 「市場創造と成熟過程における社会的関心の推移: 新聞記事から読み解く市場の変質」『消費者行動研究』 22 (1-2), 27-48.
- 勝本雅和, 大西麻未 (2014). 「意匠情報に基づくデザイン評価の試み」『研究・技術計画学第29回年次学術研究大会 予稿集』.
- 菅野洋介, 柴田聡 (2013) 「製品デザインに関わる組織要因と部門間調整」『日本経営学会誌』 32, 55-68.
- 川上智子 (2009) 「顧客志向の新製品開発 マーケティングと技術のインタフェース」有斐閣.
- KDDI WEB サイト 「ガラホって何?」 <https://www.au.com/mobile/product/featurephone/garaho/about/> 2017年12月12日最終アクセス.
- Kim, W. C., Mauborgne, R. (2005). *Blue Ocean Strategy*. Boston, M.A.: Harvard Business School Press. 邦訳, 『ブルー・オーシャン戦略』有賀裕子訳. ランダムハウス講談社
- 菊池隆裕 (2001) 「カメラ付き携帯電話機の開発 第2回ワシらだけじゃないんか? (2)」『日経エレクトロニクス』2001年7月30日号, 199-201.
- 北俊一 (2007) 『よくわかる携帯電話業界』 日本実業出版社.

コダック合同会社「DC25 Zoom デジタルカメラ」

<http://www.jp.kodak.com/JP/ja/digital/cameras/dc25/index.shtml>. 2018年3月18日最終アクセス.

小暮祐一編著 (2010) 『最新携帯電話業界の動向とカラクリがよーくわかる本』 秀和システム.

近能善範, 高井文子 (2012) 『イノベーション・マネジメント入門』 新世社.

Kotlar, F & Keller, K. L. (2006). *Marketing Management 12th Edition*. Boston, MA; Pearson Education. 邦訳, コトラー, ケラー (2014) 『コトラー & ケラー マーケティング・マネジメント』 恩蔵直人監訳, 月谷真紀訳. 丸善出版.

久保田進彦, 澁谷覚, 須永努 (2013) 『はじめてのマーケティング』 有斐閣.

久米秀尚 (2011) 「ドキュメンタリー カシオ計算機「EXILIM EX-TR100」第2回 シャッター・ボタンだけは絶対に譲らない!」『日経エレクトロニクス』 2011年6月13日号, 80-83.

楠木建, ヘンリー・チェスブロウ (2001) 「製品アーキテクチャのダイナミック・シフト バーチャル組織の落とし穴」 藤本隆宏, 青島矢一, 武石彰編 『ビジネス・アーキテクチャー製品・組織・プロセスの戦略的設計』 有斐閣.

楠木建, 阿久津聡 (2006) 「カテゴリー・イノベーション: 脱コモディティ化の論理」 『組織科学』 39 (3), 4-18.

楠木建 (2010) 「イノベーションの「見え過ぎ化」」 『一橋ビジネスレビュー』 57 (4), 34-51

桑嶋健一 (2002) 「新製品開発研究の変遷」 『赤門マネジメント・レビュー』 1 (9), 463-496.

Kuwashima, K. (2012). Product development research cycle: A historical review 1960s–1980s. *Annals of Business Administrative Science*, 11, 11–23.

Kuwashima, K. (2013). Followers of Harvard Study: A review of product development research 1990s–2000s. *Annals of Business Administrative Science*, 12 (1), 31–44.

Kuwashima, K., & Fujimoto, T. (2013). Performance measurement in product development research: A literature review. *Annals of Business Administrative Science*, 12 (3), 213–223.

桑田耕太郎, 新宅純二郎 (1986) 「脱成熟の経営戦略 — 腕時計産業におけるセイコーの事例を中心に」 土屋守章編 『技術革新と経営戦略 ハイテク時代の企行動を探る』 有斐閣.

Landwehr, J. R., Wentzel, D., and Herrmann, A. (2013). Product design for the long Run: Consumer responses to typical and atypical designs at different stages of exposure. *Journal of Marketing*, 77 (5), 92-107.

Lawrence, P. R. & J. W. Lorsch. (1967). *Organization and Environment: managing differentiation and integration*. Boston, MA: Harvard University Press. ポール・R・ローレンス, ジェイ・W・ローシュ (1977) 『組織の条件適応理論』 吉田博訳. 産業能率短期大学出版部.

Leonard-Barton, D. (1992). Core capabilities and core rigidities: A paradox in managing new product development. *Strategic Management Journal*, 13 (S1), 111-125.

Leonard-Barton, D. (1995). *Wellsprings of Knowledge: Building and Sustaining the Sources of Innovation*. Boston, MA: Harvard Business School Press. 邦訳, ドロシー・レオナルドバートン (2001) 『知識の源泉: イノベーションの構築と持続』 阿部孝太郎, 田畑暁生訳. ダイヤモンド社.

Liu, Y., Li, K. J., Chen, H. A., & Balachander, S. (2017). The effects of products' aesthetic design on demand and

- marketing-mix effectiveness: The role of segment prototypicality and brand consistency. *Journal of Marketing*, 81 (1), 83-102.
- Lieberman, M. B., & Montgomery, D. B. (1988). First-mover advantages. *Strategic Management Journal*, 9 (S1), 41-58.
- Loken, B., and Ward, J. (1990). Alternative approaches to understanding the determinants of typicality. *Journal of Consumer Research*, 17 (2), 111-126.
- Lorenz, C. (1990). *The Design Dimension: The New Competitive Weapon for Business*, Oxford: Basil Blackwell Limited.
邦訳, クリストファー・ロレンツ (1990) 『デザインマインドカンパニー-競争優位を創造する戦略的武器』 紺野登, 野中郁次郎訳. ダイヤモンド社.
- Luchs, M. G., Brower, J., & Chitturi, R. (2012). Product choice and the importance of aesthetic design given the emotion-laden trade-off between sustainability and functional performance. *Journal of Product Innovation Management*, 29 (6), 903-916.
- McCarthy, E. J. (1960). *Basic marketing: a managerial approach*. Homewood; Ricard D Irwin.
- * Waterschoot & Bulte (1992)の書誌情報より。
- 南千恵子, 西岡健一 (2014) 『サービス・イノベーション —価値共創と新技術導入』 有斐閣.
- 三菱自動車株式会社 (2011) 『平成 22 年度有価証券報告書』.
- 宮尾学 (2013) 「技術の社会的形成」組織学会編『組織論レビューII 外部環境と経営組織』 白桃書房.
- 宮尾学 (2016) 『製品開発と市場創造 技術の社会的形成アプローチによる探求』 白桃書房.
- 宮崎智彦 (2008) 『ガラパゴス化する日本の製造業』 東洋経済新報社.
- 水原紹 (2009) 「ランドマーク商品としてのウォークマンと iPod —携帯音楽プレーヤーの進化の事例を中心に」『社会科学』 (84), 33-55.
- モバイルコンテンツフォーラム (2004) 『ケータイ白書 2005』 Impress.
- モバイルコンテンツフォーラム (2005) 『ケータイ白書 2006』 Impress.
- モバイルコンテンツフォーラム(2006) 『ケータイ白書 2007』 Impress
- モバイルコンテンツフォーラム (2007) 『ケータイ白書 2008』 Impress.
- モバイルコンテンツフォーラム (2008) 『ケータイ白書 2009』 Impress.
- モバイルコンテンツフォーラム (2009) 『ケータイ白書 20010』 Impress.
- モバイルコンテンツフォーラム (2010) 『ケータイ白書 20011』 Impress.
- Moon, H., Miller, D. R., & Kim, S. H. (2013). Product design innovation and customer value: Cross-cultural research in the United States and Korea. *Journal of Product Innovation Management*, 30 (1), 31-43.
- Mooreman, C., Diehl, K., Brinberg, D., & Kidwell, B. (2004). Subjective knowledge, search locations and consumer choice. *Journal of Consumer Research*, 31 (4), 673-680.
- 森本雅之 (2009) 『電気自動車 電気とモーターで動く「クルマ」のしくみ』 森北出版.
- 森永泰史 (2005) 「デザイン (意匠) 重視の製品開発: 自動車企業の事例分析」『組織科学』 39 (1), 95-109.
- 森永泰史 (2010) 『デザイン重視の製品開発マネジメント—製品開発とブランド構築のインタセクション』 白桃書房.

- 森永泰史 (2013) 「デザインと戦略」『北海学園大学経営論集』 11 (1), 33-56.
- 森永泰史 (2016) 『経営学者が書いたデザインマネジメントの教科書』 同文館出版.
- 森島光紀 (2006) 「移動通信端末・携帯電話技術発展の系統化調査」『技術の系統化調査』 6
<http://sts.kahaku.go.jp/diversity/document/system/pdf/024.pdf> 最終アクセス 2015 年 11 月 13 日.
- Mugge, R., & Schoormans, J. P. (2011). Newer is better! The influence of a novel appearance on the perceived performance quality of products. *Journal of Engineering Design*, 23 (6), 469-484.
- Mugge, R., & Schoormans, J. P. (2012). Product design and apparent usability. The influence of novelty in product appearance. *Applied ergonomics*, 43 (6), 1081-1088.
- Mugge, R., & Dahl, D. W. (2013). Seeking the ideal level of design newness: Consumer response to radical and incremental product design. *Journal of Product Innovation Management*, 30 (S1), 34-47.
- Myers, S., & Marquis, D. G. (1969). Successful industrial innovations: A study of factors underlying innovation in selected firms. Washington, DC: National Science Foundation.
- 中川功一 (2008) 「システミック・イノベーションに対するコンポーネントメーカーの事業戦略—TDK の HDD 用磁気ヘッド事業の事例分析より」 『一橋ビジネスレビュー』 56 (2), 200-211.
- 中川功一 (2011) 『技術革新のマネジメント』 有斐閣.
- 中道一心 (2013) 『デジタルカメラ大競争 日本企業の国際競争力の源泉』 同文館出版.
- Nam, M. & Steranthal, B. (2008). The effects of a different category context on target brand evaluations. *Journal of Consumer Research*, 35 (4), 668-679.
- 日産自動車株式会社 (2012) 『第 113 期有価証券報告書』
- 日産自動車株式会社 (2013) 『第 114 期有価証券報告書』
- 日産自動車株式会社 (2016) 『第 117 期有価証券報告書』
- 日本経済新聞社編 (2016) 『日経業界地図 2016 年版』 日本経済新聞社.
- 日本産業デザイン振興会 (1999) 『Good design ward year book 1998-1999』 日本産業デザイン振興会.
- 日本産業デザイン振興会 (2000) 『グッドデザインアワード・イヤーズブック 1999-2000』 日本産業デザイン振興会.
- 日本デザイン振興会「Good design award」Web サイト <https://www.jidp.or.jp/>.2018 年 3 月 24 日最終アクセス.
- 日本カメラ MOOK (1998) 『カメラ年鑑'99 年版』 日本カメラ社.
- 西畑浩憲 (1998) 「特集 デジタルカメラ 光学 3 倍ズームが標準に デジタルカメラ最新 12 機種」『日経パソコン』 1998 年 11 月 30 日号, 252~263.
- 西本章宏 (2015) 『外部マーケティング資源としての消費者行動』 有斐閣.
- 延岡健太郎 (2006) 『MOT 技術経営入門』 日本経済新聞社.
- 延岡健太郎 (2010) 「価値づくりの技術経営 意味的価値の重要性」 『一橋ビジネスレビュー』 57 (4), 6-19.
- 延岡健太郎, 木村めぐみ, 長内厚 (2015) 「デザイン価値の創造: デザインとエンジニアリングの統合に向けて」 『一橋ビジネスレビュー』 62 (4), 6-21.
- Norman D. A. (1988). *The Psychology of Everyday Things*. New York; Basic Books. 『誰のためのデザイン? 認知科学者のデザイン原論』 D.A ノーマン(1990) 野島久雄訳, 新曜社認知科学選書.

- Norman D. A. (2004). *Emotional Design. Why We Love (or hate) Everyday Things* 『エモーショナル・デザイン 微笑を誘うモノたちのために』 ドナルド・A・ノーマン(2004) 岡本明, 安村通晃, 伊賀聡一郎, 上野晶子, 新曜社.
- 日経 BP 「日経 BP 記事検索サービス」 <http://bizboard.nikkeibp.co.jp/academic/> 2016年12月7日最終アクセス.
- 芳尾太郎 (2000a) 「開発ストーリー デジタル・スチル・カメラ できれば他社にお願いしたいのですが FinePix700の開発 (第1回)」『日経エレクトロニクス』2000年8月14日号 131-135.
- 芳尾太郎 (2000b) 「開発ストーリー デジタル・スチル・カメラ そんなもん見てもやる気にならない FinePix700の開発 (第2回)」『日経エレクトロニクス』2000年8月28日号 165-169.
- 芳尾太郎 (2000c) 「開発ストーリー デジタル・スチル・カメラ すきまに無理やり入れちゃえば? FinePix700の開発 (第3回)」『日経エレクトロニクス』2000年9月11日号 151-155.
- 芳尾太郎 (2000d) 「開発ストーリー デジタル・スチル・カメラ そのタイミングが微妙なんです FinePix700の開発 (第4回)」『日経エレクトロニクス』2000年9月25日号 213-217.
- 芳尾太郎 (2000e) 「開発ストーリー デジタル・スチル・カメラ 藤原紀香サンで、いきます FinePix700の開発 (最終回)」『日経エレクトロニクス』2000年10月9日号 131-135.
- 日経メカニカル (2001) 「フォト戦略 -プリクラ世代に写真付きメールを提案」『日経メカニカル』564, 44-47.
- 日経パソコン (2006) 「中身の進化に隔世の感あり: デジタルカメラ」『日経パソコン』2006年2月13日号, 76-85
- 日経産業新聞編 (1997~2006) 『市場占有率 99'年版~2006年版』 日本経済新聞出版社.
- 日経産業新聞編 (2006~2010) 『日経市場占有率 2007~2011』 日本経済新聞出版社.
- 日経産業新聞編 (2011) 『日経シェア調査 2012年版』 日本経済新聞社.
- ニコン株式会社 Web サイト「COOLPIX 100」 http://imaging.nikon.com/lineup/coolpix/others/100/index.htm_2018 年3月18日最終アクセス.
- 野中郁次郎, 竹内弘高 (1996) 『知識創造企業』 東洋経済新報社.
- 野中郁次郎, 加護野忠男, 小松陽一, 奥村昭博, 坂下昭宣 (2013) 『新装版 組織現象の理論と測定』 千倉書房.
- 野中郁次郎 (2014) 『増補新装版 組織と市場 組織の環境適合理論』 千倉書房.
- NTT ドコモ株式会社 「ドコモらくらくホン」 https://www.nttdocomo.co.jp/product/easy_phone/ 最終アクセス 2018年3月24日.
- NTT ドコモ株式会社 「NTT ドコモ歴史展示スクエアホームページ」(当該 web サイト(「展示ゾーン」 <http://history-s.nttdocomo.co.jp/list.html>)の内「船舶電話」 http://history-s.nttdocomo.co.jp/list_ship.html、「自動車電話」 http://history-s.nttdocomo.co.jp/list_car.html、「携帯電話」 http://history-s.nttdocomo.co.jp/list_mobile.html.最終アクセス 2016年6月16日.
- Ogami, M. (2015). The false S-curve shaped by licensing agreements. *Annals of Business Administrative Science*, 14 (6), 351-364.

- Ogami, M. (2016). Factors influencing the S-curve: Analyzing the float process technology of the glass industry. *Annals of Business Administrative Science*, 15 (4), 187-197.
- 大川元一 (2008) 「デジタル・スチルカメラの技術発展の系統化調査」『国立科学博物館技術の系統化調査報告』10, 69-128.
- 岡田有花, ITMedia (2008) 「iPhone 不振は「想定内」と KDDI 小野寺社長 「スマートフォンよりケータイの方が使いやすい」」 「IT Media」 2008 年 09 月 17 日記事 <http://www.itmedia.co.jp/news/articles/0809/17/news089.html>. 2017 年 12 月 10 日最終アクセス.
- O'Reilly III, C. A., & Tushman, M. L. (2008). Ambidexterity as a dynamic capability: Resolving the innovator's dilemma. *Research in Organizational Behavior*, 28, 185-206.
- オリンパス株式会社 (2000) Web サイト「2000 年 1 月 27 日ニュースリリース (2000 年 2 月 25 日更新) 「CAMEDIA C-960ZOOM」新発売」 <https://www.olympus.co.jp/jp/news/2000a/nr000127c960zj.html> 2018 年 3 月 18 日最終アクセス.
- Orth, U. R., & Malkewitz, K. (2008). Holistic package design and consumer brand impressions. *Journal of Marketing*, 72 (3), 64-81.
- 長内厚 (2012) 「インハウス・デザイナーの技術・デザイン統合能力—特許電子図書館(IPDL)の特許・意匠公報データに基づく工業デザイナーの技術へのコミットメント度分析—」『2012 年度組織学会研究発表大会 報告要旨集』 201-204.
- Park, C.W. & Lessig, V. P. (1981). Familiarity and its impact on consumer decision biases and heuristics. *Journal of Consumer Research*, 8 (2), 223-231.
- Pil, F. K., & Cohen, S. K. (2006). Modularity: implications for imitation, innovation, and sustained advantage. *Academy of Management Review*, 31 (4), 995-1011.
- Porter, M. E. (1980). *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitor*. New York; Free Press.
邦訳, ポーター・M・E (1995) 『競争の戦略』土岐坤・中辻萬治・服部照夫訳. ダイヤモンド社.
- Porter, M. E. (1985). *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*, New York; Free Press.
邦訳, ポーター・M・E (1985) 『競争優位の戦略-如何に高業績を持続させるか』土岐坤, 中辻萬治, 小野寺武夫訳. ダイヤモンド社.
- Priem, R. L. (2007). A consumer perspective on value creation. *Academy of Management Review*, 32 (1), 219-235.
- Radford, S. K., & Bloch, P. H. (2011). Linking innovation to design: Consumer responses to visual product newness. *Journal of Product Innovation Management*, 28 (s1), 208-220.
- Ravasi, D., & Lojacono, G. (2005). Managing design and designers for strategic renewal. *Long range planning*, 38 (1), 51-77.
- Ravasi, D., & Stigliani, I. (2012). Product design: a review and research agenda for management studies. *International Journal of Management Reviews*, 14 (4), 464-488.
- リコーイメージング株式会社「DC-2E」 <http://www.ricoh-imaging.co.jp/japan/dc/past/dc/2e/>. 2018 年 3 月 18 日最終アクセス.
- Rindova, V. P., & Petkova, A. P. (2007). When is a new thing a good thing? Technological change, product form design,

- and perceptions of value for product innovations. *Organization Science*, 18 (2), 217-232.
- Rogers, E. M. (1962). *Diffusion of innovations*. Glencoe: Free Press.
- Rosa, J. A., Porac, J. F., -Spanjol, J., & Saxon, M. S. (1999). Sociocognitive dynamics in a product market. *The Journal of Marketing*, 63 (Special Issue), 64-77.
- Rosa, J. A., & Spanjol, J. (2005). Micro-level product-market dynamics: Shared knowledge and its relationship to market development. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 33 (2), 197-216.
- Rosen, S. (1974). Hedonic prices and implicit markets: Product differentiation in pure competition. *Journal of Political Economy*, 82 (1), 34-55.
- Rubera, G., & Droge, C. (2013). Technology versus design innovation's effects on sales and tobin's Q: The moderating role of branding strategy. *Journal of Product Innovation Management*, 30 (2), 448-464.
- Rubera, G. (2015). Design innovativeness and product sales' evolution. *Marketing Science*, 34 (1), 98-115.
- 齊藤美保 (2014) 「企業研究 Vol.11 カシオ計算機 (精密機械) デジタル敗戦からの再起」『日経ビジネス』 2014年4月21日号, 52-56.
- Sanderson, S., & Uzumeri, M. (1995). Managing product families: The case of the Sony Walkman. *Research policy*, 24 (5), 761-782.
- Schmitt, B. (1999). Experiential marketing. *Journal of Marketing Management*, 15(1-3), 53-67.
- セイコーエプソン株式会社 Web サイト「サポート& ダウンロードデジタルカメラ CP-200」
<http://www.epson.jp/support/portal/download/cp-200.htm>, 2018年3月18日最終アクセス.
- セイコーエプソン株式会社 Web サイト「サポート& ダウンロードデジタルカメラ CP-700Z」
<http://www.epson.jp/support/portal/download/cp-700z.htm>, 2018年3月18日最終アクセス.
- Seva, R. R., & Helander, M. G. (2009). The influence of cellular phone attributes on users' affective experiences: A cultural comparison. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 39 (2), 341-346.
- Shenhar, A. J. (2001). One size does not fit all projects: exploring classical contingency domains. *Management Science*, 47 (3), 394-414.
- 芝崎清茂 (2007) 「4. デジタル一眼レフカメラの手振れ防止技術」『映像情報メディア学会誌』 61 (3), 279-283.
- 新宅純二郎 (1994) 『日本企業の競争戦略』 有斐閣.
- 新宅純二郎, 竹嶋斎, 中川功一, 小川紘一, 善本哲夫 (2005) 「台湾光ディスク産業の発展過程と課題—日本企業との競争、協調、分業」 『赤門マネジメント・レビュー』 4 (3), 103-140.
- 新宅純二郎, 善本哲夫, 立本博文, 許経明, 蘇世庭 (2007) 「液晶テレビのアーキテクチャと中国企業の実態」 『赤門マネジメント・レビュー』 6 (11), 543-576.
- 新宅純二郎, 天野倫文 (2015) 「新興国市場戦略論」 天野倫文, 新宅純二郎, 中川功一, 大木清弘編 (2015) 『新興国市場戦略』 有斐閣.
- 下村英恵 (2015) 「過剰品質を克服する製品開発: 複合機メーカーの事例から」 東京大学大学院修士学位論文.
- 許経明 (2017) 「コア部品サプライヤーを中心する企業間分業における知識獲得と意思決定権限 -スマートフォンの開発事例」 『赤門マネジメント・レビュー』 16 (4), 167-192.

- 白倉資大 (2002) 「iモードと呼ばれる前 第8回」『日経エレクトロニクス』2002年12月2日号, 211-215.
- 白倉資大 (2003) 「iモードと呼ばれる前 第12回」『日経エレクトロニクス』2003年2月17日号, 163-167.
- Song, J. M., & Chung, K. (2008). The role of chief executive officers in design management exercises: Content analysis and case studies. *Design Management Journal*, 3 (2), 32-44.
- 園部修, ITmedia (2008) 「AQUOS ケータイや Papyrus を支えるシャープのモバイル TV チューナー (1/2)」2008年3月4日記事 <http://www.itmedia.co.jp/mobile/articles/0803/04/news120.html>. 最終アクセス 2018年3月24日.
- ソニー株式会社 (2000) 「新商品 高画素化を実現した 3.5 インチ F D 記録のデジタルスチルカメラ “Digital Mavica (デジタルマビカ)” 3 機種 発売 」 <https://www.sony.jp/CorporateCruise/Press/200004/00-0405/> 2017年11月4日最終アクセス.
- ソニー株式会社 (1998) 「1998年8月25日プレスリリース新製品 高解像度の静止画の他、MPEG1 圧縮による動画・音声記録可能なデジタルスチルカメラ “Digital Mavica” 2 機種 発売 」 https://www.sony.co.jp/SonyInfo/News/Press_Archive/199808/98-078/. 2018年3月18日最終アクセス.
- ソニー株式会社 「Sony design DSC-F1 Cyber-shot」
<https://www.sony.co.jp/Fun/design/history/product/1990/dsc-f1.html>. 2018年3月18日最終アクセス.
- 総務省 (2013) 『平成 25 年版 情報通信白書』
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h25/pdf/n4300000.pdf>. 2017年12月9日最終アクセス.
- 総務省 (2014) 『平成 26 年版 情報通信白書』
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h26/pdf/26honpen.pdf>. 2017年12月9日最終アクセス.
- 総務省 「情報通信統計データベース 契約数」 <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/field/tsuushin02.html>. 2017年5月6日最終アクセス
- Srinivasan, R., Lilien, G. L., Rangaswamy, A., Pingitore, G. M., & Seldin, D. (2012). The total product design concept and an application to the auto market. *Journal of Product Innovation Management*, 29 (S1), 3-20.
- Suarez, F. F., & Utterback, J. M. (1995). Dominant designs and the survival of firms. *Strategic Management Journal*, 16 (6), 415-430.
- Sullivan, L. (1956). *The Autobiography of an Idea*. New York, New York: Dover. 邦訳, ルイス・H・サリヴァン (2012) 『サリヴァン自伝』竹内大, 藤田延幸訳 (石元泰博写真). 鹿島出版会.
- 鈴木公明 (2013) 『デザイン戦略の教科書』 秀和システム.
- 竹内弘高, 野中郁次郎 (1985) 「製品開発プロセスのマネジメント」『ビジネスレビュー』 32 (4), 24-44.
- Talke, K., Salomo, S., Wieringa, J. E., & Lutz, A. (2009). What about design newness? Investigating the relevance of a neglected dimension of product innovativeness. *Journal of Product Innovation Management*, 26 (6), 601-615.
- Talke, K., Müller, S., & Wieringa, J. E. (2017). A matter of perspective: Design newness and its performance effects. *International Journal of Research in Marketing*, 34 (2), 399-413.
- 田村奈央 (2004) 「春の小型デジカメ 10 機の通信簿」『日経パソコン』2004年4月12日号, 100-109.
- 高橋美幸 (2015) 「カシオ開発秘話！ 20 年前、「QV-10」は実は“カメラ付きテレビ”のはずだった」『価格.com マガジン』2015年7月24日記事 <https://kakakumag.com/camera/?id=3177> 2017年11月4日最終ア

クセス。

- 高橋伸夫, 新宅純二郎, 大川洋史 (2007) 「技術的トラジェクトリの破断—経営学輪講 Christensen and Bower (1996)」『赤門マネジメント・レビュー』 6 (7), 267-274.
- Takahashi, N., Shintaku, J., & Ohkawa, H. (2013). Is technological trajectory disruptive? *Annals of Business Administrative Science*, 12 (1), 1–12.
- Takamatsu, T., & Tomita, J. (2015). Disruptive innovation: A case of full mold casting. *Annals of Business Administrative Science*, 14 (2), 109-126.
- Tece, D., & Pisano, G. (1994). The dynamic capabilities of firms: an introduction. *Industrial and Corporate Change*, 3 (3), 537-556.
- Tece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18 (7), 509-533.
- Tripsas, M., & Gavetti, G. (2000). Capabilities, cognition, and inertia: Evidence from digital imaging. *Strategic Management Journal*, 21 (10/11), 1147-1161.
- テスラジャパン「テスラジャパン WEB サイト」<https://www.tesla.com/jp/> 2016年10月12日最終アクセス。
- Thomke, S. H., & Fujimoto, T. (2000). The effect of “front-loading” problem solving on product development performance. *Journal of Product and Innovation Management*, 17 (2), 128-142.
- Thompson, D. V., Hamilton, R. W., & Rust, R. T. (2005). Feature fatigue: When product capabilities become too much of a good thing. *Journal of Marketing Research*, 42 (4), 431–442.
- 特許庁 (2009) 『平成 20 年度特許出願技術動向調査報告書デジタルカメラ装置 (要約版)』
https://www.jpo.go.jp/shiryoku/pdf/gidou-houkoku/dijital_camera.pdf 2017年12月12日最終アクセス。
- 特許庁「意匠制度の概要」https://www.jpo.go.jp/seido/s_ishou/chizai06.htm 2015年12月1日最終アクセス。
- 特許庁「意匠とは」https://www.jpo.go.jp/seido/s_ishou/chizai05.htm 2015年12月1日最終アクセス。
- Townsend, J. D., Kang, W., Montoya, M. M., & Calantone, R. J. (2013). Brand-specific design effects: Form and function. *Journal of Product Innovation Management*, 30 (5), 994-1008.
- Truong, Y., Klink, R. R., Fort-Rioche, L., & Athaide, G. A. (2013). Consumer response to product form in technology-based industries. *Journal of Product Innovation Management*, 31 (4), 867-876.
- Tushman, M. L. & Anderson, P. (1986). Technological discontinuities and organizational environments. *Administrative Science Quarterly*, 31 (3), 439-465.
- Ulrich, K. (1995). The role of product architecture in the manufacturing firm. *Research policy*, 24 (3), 419-440.
- Ulrich, K. & Eppinger, S. D. (2012). *Product Design and development 5th ed.* New York: McGraw-Hill Higher Education.
- Utterback, J. M., & Abernathy, W. J. (1975). A dynamic model of process and product innovation. *Omega*, 3 (6), 639-656.
- Utterback, J. M., & Suárez, F. F. (1993). Innovation, competition, and industry structure. *Research Policy*, 22 (1), 1-21.
- Utterback, J. M. (1994). *Mastering the Dynamics of Innovation*. Boston; Harevard Busuniess School Press.邦訳, ジェームズ・M・アッターバック(1998)『イノベーション・ダイナミクス—事例から学ぶ技術戦略』大津正

- 和, 小川進監訳, 有斐閣.
- Utterback, J. M., Vedin, Bengt-Arne, Alvarez, E., Ekman, S., Sanderson, S.W., Tether, B., & Verganti, R. (2006). *Design-inspired innovation*. New York: World Scientific. 邦訳, アッターバック, ベダン, アルバレス, エックマン, サンダーソン, ヴェルガンティ (2008) 『デザイン・インスパイアード・イノベーション』サイコムインターナショナル監訳. ファーストプレス.
- van Rompay, T. J. L., & Pruyn, A. T. H. (2011). When visual product features speak the same language: Effects of shape-typeface congruence on brand perception and price expectations. *Journal of Product Innovation Management*, 28 (4), 599–610.
- Van Waterschoot, W., & Van den Bulte, C. (1992). The 4P classification of the marketing mix revisited. *The Journal of Marketing*, 56 (4), 83-93.
- Vargo, S. L., & Lusch, R. F. (2004). Evolving to a new dominant logic for marketing. *Journal of Marketing*, 68 (1), 1-17.
- Veryzer, R. W. (1995). The place of product design and aesthetics in consumer research. *Advances in Consumer Research*, 22 (1), 641–645.
- Veryzer, R. W., & Hutchinson, J. W. (1998). The influence of unity and prototypicality on aesthetic responses to new product designs. *Journal of Consumer Research*, 24 (4), 374-385.
- Veryzer, R. W. (1999). A nonconscious processing explanation of consumer response to product design. *Psychology & Marketing*, 16 (6), 497-522.
- Verganti, R. (2009). *Design Driven Innovation: Changing the Rules of Competition by Radically Innovating What Things Mean*. Boston; Harvard Business Press.
- 和田充夫, 恩蔵直人, 三浦俊彦 (2012) 『マーケティング戦略第4版』有斐閣.
- 鷺田祐一 (2015) 「デザイナーの役割分担について国際比較で見た相対的特徴: 日米中比較調査の結果より『一橋ビジネスレビュー』 62 (4), 52-63.
- 鷺巢晃一 (2006) 「すそ野広げるカメラの手ブレ補正 その歴史と技術を振り返る」『日経エレクトロニクス』2006年12月18日号, 143-154.
- Walsh, V., Roy, R., Bruce, M., & Potter, S. (1992). *Winning by Design: Technology, Product Design and International Competitiveness*. Blackwell Publishers.
- Walsh, V. (1996). Design, innovation and the boundaries of the firm. *Research policy*, 25(4), 509-529.
- Ward, J., & Loken, B. (1988). The generality of typicality effects on preference and comparison: An exploratory test. *Advances in Consumer Research*, 15 (1), 55-61.
- Weick, K.E. (1979). *The Social Psychology of Organizing*. New York: The McGraw Hills. 邦訳, カール・E・ワイク「組織化の社会心理学」遠田雄二志訳. 文眞堂.
- Wood S.L. & Lynch J.G. Jr. (2002). Prior knowledge and complacency in new product learning. *Journal of Consumer Research*, 29 (3), 416-426.
- Williamson, O. E. (1971). The vertical integration of production: market failure considerations. *The American Economic Review*, 61 (2), 112-123.

- Woodward, J. (1965). *Industrial Organization: Theory and Practice*. U.K: Oxford University Press. 邦訳, ジョン・ウッドワード (1970) 「新しい企業組織 再版」 矢島鈞次, 中村壽雄共訳. 日本能率協会.
- 魏晶玄 (2004) 『イノベーションの組織戦略—知識マネジメントの組織設計』 信山社.
- 山口洋平 (2004) 「カシオ計算機における「EXILM」の開発」『赤門マネジメント・レビュー』 3 (6), 253-288.
- Yamamoto, M., & Lambert, D. R. (1994). The impact of product aesthetics on the evaluation of industrial products. *Journal of Product Innovation Management*, 11 (4), 309-324.
- Yang, M. Y., You, M., & Chen, F. C. (2005). Competencies and qualifications for industrial design jobs: implications for design practice, education, and student career guidance. *Design Studies*, 26 (2), 155-189.
- 横澤公道, 辺成祐, 向井悠一郎 (2013) 「ケース・スタディ方法論: どのアプローチを選ぶか—経営学輪講 Glaser and Strauss (1967), Yin (1984), Eisenhardt (1989a) の比較分析」『赤門マネジメント・レビュー』 12 (1), 41-68.
- 吉川尚宏 (2010) 『ガラパゴス化する日本』 講談社.
- 吉岡 (小林) 徹, 渡部俊也 (2014) 「意匠権の被引用の意味—1995-2013 年に行われた意匠登録の分析—」『日本知財学会第 12 回学術研究発表大会予稿集』.
- 吉岡 (小林) 徹 (2015) 『デザイン開発と技術開発の協働の効果-家電産業における実証分析-』 東京大学大学院工学系研究科博士論文.
- 吉岡 (小林) 徹, 渡部俊也 (2016) 「登録意匠の価値を表す指標—意匠の被引用数についての探索的研究—」『日本知財学会誌』 12 (3), 72-95.
- Zhang, D., Hu, P., & Kotabe, M. (2011). Marketing - industrial design integration in new product development: The case of China. *Journal of Product Innovation Management*, 28 (3), 360-373.
- Ziamou, P. L. (2002). Commercializing new technologies: consumers' response to a new interface. *Journal of Product Innovation Management*, 19 (5), 365-374.
- Ziamou, P. L., & Ratneshwar, S. (2002). Promoting consumer adoption of high-technology products: Is more information always better?. *Journal of Consumer Psychology*, 12 (4), 341-351.

図(Good design award に関わるもの)など一部出典の詳細については脚注に記載されている。

謝辞

本稿の執筆にあたって多くの方のご指導・ご協力を得た。まず初めに指導教員の新宅純二郎先生には学部時代から長年ご指導頂き、感謝の念はつきない。腰を落ち着けての議論が不得手で、常に思考が散漫となってしまう筆者に対して、新宅先生は常に親身にご指導くださった。改めて振り返ってみると、本稿のベースは、新宅先生のゼミで3年次に輪読した『日本企業の競争戦略』(新宅, 1994)、『MOT 技術経営入門』(延岡, 2006)、『【増補版】製品開発力』(藤本・クラーク, 2009)であった。新宅先生がお書きになった『日本企業の競争戦略』を輪読する中で、「生産性のジレンマ」(Abernathy, 1978)、「脱成熟」(Abernathy, Clark & Kantlow, 1983; Abernathy & Clark, 1985) などに対し企業がどのように対応するのかというテーマに強く心惹かれた。また、延岡健太郎先生が執筆なさった『MOT 技術経営入門』を輪読する中で「意味的価値」(延岡, 2006)という感性面に着目した価値の創出の重要性にも強い関心を抱いた。藤本隆宏先生の『【新版】製品開発力』に関しては、如何に消費者と企業をつなげるのかという点で強く影響を受けている。このように、本稿は新宅先生によるご指導から生まれたといえよう。改めて感謝申し上げたい。

また、東京大学大学院経済学研究科に所属しておられる先生方には経営学ワークショップや授業において丁寧にご指導頂いた。本論文の審査をご担当いただいた藤本隆宏先生、高橋伸夫先生、稲水伸行先生、大木清弘先生はもちろん、阿部誠先生、粕谷誠先生、桑嶋健一先生、山本浩司先生にも大変貴重なコメントをいただいた。この場を借りて御礼申し上げたい。

一橋大学の延岡健太郎先生には、貴重な研究機会をいただいた。先生には「デザイン価値研究会」での発表にお招きいただき、その後『一橋ビジネスレビュー』や『組織科学』でもご指導いただいた。特に、『組織科学』掲載論文については、本稿の主要なモジュールの1つとなっている。この場を借りて御礼申し上げたい。また、組織学会、デザイン価値研究会、一橋大学イノベーションフォーラム、日本経営学会東北部会など様々な場にてコメントをして頂きました先生方にも感謝申し上げたい。

次に、研究に関し協力して下さった実務家の皆さまに感謝申し上げたい。インダストリアル・デザインに対する造詣が不足している筆者にとって、本稿の議論に現実感を与えて下さったのは、常に実務家の方々から頂いたコメントであった。特に、カシオ株式会社の中山仁様、井戸透記様、長山洋介様、富士フイルム株式会社の浅見正弘様、堀切和久様、川島巖様、原敏多様、千田豊様 (インタビューさせていただきました順にて失礼いたします) には、お忙しい中にも関わらず、我々のインタビュー調査にもご快諾頂き、その結果をケースとしてまとめさせて頂いた。その他の実務家の皆様からも大変ご指導いただいた。この場にて感謝申し上げたい。

加えて、本稿の主要なモジュールの2人の共著者にも感謝したい。先述の通り、常に発想が先行してしまい、細部を詰めていくという作業が得意ではない筆者にとって、勝又壮太郎先生 (大阪大学大学院) 及び吉岡 (小林) 徹先生 (東京大学大学院) の存在は大変大きなも

のがあった。もしお 2 人の先生の協力・助力がなかったら、本稿は完成しなかったであろう。改めて御礼申し上げたい。

現在筆者が勤務している東北学院大学の先生方にも感謝申し上げたい。筆者の博士論文の執筆に際して、様々な面でご配慮頂いた。先生方のご配慮が、意思が薄弱であり、執筆作業が遅れがちな筆者にとって、筆をすすめる大きな原動力となった。

さらに東京大学大学院の先輩、同期、後輩の皆さまにもご指導・コメント頂いたことも忘れてはならない。特に、一小路武安先生、小林美月先生、宋元旭先生、徐寧教先生には本稿執筆にあたって、本稿審査のプロセスに関するご指導も含め大変丁寧にご指導・ご助言頂き、感謝の念は尽きない。

最後に、私の家族に対して御礼申し上げたい。学部卒業時に就職せず、修士課程に進み、その後更に博士課程に進むとの筆者の考えに対してご理解頂き、様々な面で援助して頂いた。以上のように、本稿は多くの方々の助力によって完成にたどり着いたものである。

このような多大なご恩に対して筆者の能力ではとてもお返しできないものかもしれない。しかしながら、筆者が今後も研究活動に邁進していくことによって少しでもお返しできればと考えている。もちろん、本稿もそのお返しの一つとなれば幸いである。

以上、御礼の言葉としたい。

秋池 篤

*なお、本稿の研究の多くの部分は、日本学術振興会科学研究費補助金 13J10145 (特別研究員奨励費)、17H02573 (基盤研究 (B) 代表者：勝又壮太郎氏) を受けて実施されたものになります。併せて御礼申し上げます。