

博士論文

準独立設計プロセスと価値適合度指標の導入による
潜在要求を伴う I C T 対応サービス商品開発法の設計と実装

藤 田 和 彦

目次

1. 序論	1
1.1. 情報・知識の時代の到来	1
1.1.1. 無形資産の重要性	2
1.1.2. サービスサイエンスの振興	2
1.1.3. サービス・ドミナント・ロジック (S-D ロジック) の導入	3
1.1.4. イノベーションへの期待	4
1.1.5. この時代に注目すべき事柄	5
1.2. ビジネス環境の変化とそれに対応する商品開発	6
1.2.1. 開発対象と開発プロセス	6
1.2.2. 商品開発のマネジメント	8
1.2.3. 価値の認識と満足度	10
1.2.4. 顧客分析と価値創造	11
1.2.5. 顧客要求の多様化への対応	12
1.2.6. 多様化する顧客要求に対応する設計法	13
1.2.7. 商品開発に必要な新たな考え方	16
1.3. 従来開発法の問題と考察	17
1.3.1. 開発プロセスとマネジメントの問題	17
1.3.2. 価値認識と価値創造の問題	19
1.3.3. 設計法の問題	20
1.4. 研究の動機	22
1.4.1. 開発プロセスにおける設計情報の干渉問題の解決	22
1.4.2. 価値の適合性評価問題の解決	25
1.4.3. モデル間のバランスと整合性問題の解決	29
1.4.4. 潜在要求探索の効率化と開発のスピードアップ	33
1.5. 研究の目的と方法	34
2. 潜在要求を伴う商品開発法の設計	35
2.1. 要求機能と制約条件	35
2.2. 潜在要求を伴う商品開発法の設計解	38
2.2.1. 目標とする設計解の基本構造	38
2.2.2. 設計解の導出	39
2.2.3. 設計方程式の導出	43
2.2.4. 準独立設計プロセスの導出	45
2.3. 準独立設計プロセスを導入した商品開発プロセス	53

2.3.1.	モデル構築プロセスの4つの領域.....	53
2.3.2.	モデル構築の進め方.....	55
2.3.3.	商品開発における設計情報の全体像.....	58
2.3.4.	設計情報の関係性を準独立にする解決策.....	59
2.4.	価値適合度指標の導入.....	67
2.4.1.	価値の伝達モデル.....	67
2.4.2.	価値適合度指標と顧客セグメント.....	70
2.4.3.	価値の測定と評価.....	81
2.5.	モデル間のバランスと整合性評価の改良.....	83
2.5.1.	価値の知覚場面による仮説立案.....	83
2.5.2.	価値の循環モデルによるモデル間整合性評価.....	85
3.	潜在要求を伴う商品開発法の実装と評価.....	97
3.1.	商品開発プロセスの実装.....	97
3.2.	商品開発法に基づく教育講座の実装.....	99
3.2.1.	教育講座の体系.....	99
3.2.2.	教育講座の日程.....	99
3.2.3.	商品開発プロセスと作業日程.....	102
3.2.4.	本講座の特徴と既存講座との差異.....	103
3.3.	商品開発法の効果測定.....	108
3.3.1.	測定対象.....	108
3.3.2.	コンセプト編の総合評価.....	108
3.3.3.	コンセプト編の項目個別評価.....	110
3.3.4.	実証編の総合評価.....	120
3.3.5.	実証編の項目個別評価.....	122
3.3.6.	設計期間と設計品質の評価.....	131
3.4.	事例内容の評価.....	132
3.4.1.	活動状況と失敗原因.....	132
3.4.2.	事例の抽出と評価方法.....	136
3.4.3.	自動記念撮影サービス.....	137
3.4.4.	地域見守り支援サービス.....	152
3.4.5.	データそのまま利活用サービス.....	163
4.	結論.....	171
	謝辞.....	174
	付録A 商品開発プロセスに関する考察と議論.....	175
A.1.	潜在要求の特性とイノベーション.....	175
A.2.	従来の開発プロセスの問題点.....	178

A. 2. 1.	開発テーマ設定の問題点.....	178
A. 2. 2.	設計情報から見た商品開発プロセス.....	179
A. 2. 3.	商品開発と科学的方法論.....	180
A. 2. 4.	ICT サービス特有の問題点.....	181
A. 2. 5.	商品開発の位置づけと QCD.....	184
A. 2. 6.	開発プロセスの課題.....	186
A. 3.	新商品開発の方法論.....	188
A. 3. 1.	設計情報の特性.....	188
A. 3. 2.	商品開発プロセスモデル.....	191
A. 3. 3.	設計情報の反復構築.....	192
付録 B	価値設計に関する議論と設計手順.....	195
B. 1.	価値設計.....	195
B. 1. 1.	顧客の購買行動モデル.....	196
B. 1. 2.	価値の分析.....	198
B. 1. 3.	価値ベクトルの決定.....	204
B. 1. 4.	顧客セグメントモデルの決定.....	205
B. 1. 5.	価値の測定.....	205
付録 C	商品設計に関する議論と設計手順.....	209
C. 1.	商品設計.....	209
C. 1. 1.	設計の本質.....	210
C. 1. 2.	設計シナリオの設定.....	211
C. 1. 3.	ユースケースシナリオの設定.....	212
C. 1. 4.	成長シナリオの設定.....	213
C. 1. 5.	顧客要求の構造化.....	215
C. 1. 6.	価値から機能への写像.....	216
C. 1. 7.	機構・機能要素の抽出.....	218
C. 1. 8.	構成要素の構造化.....	219
C. 1. 9.	機能から構造への写像.....	219
C. 1. 10.	代表図の作成.....	221
C. 1. 11.	価値の循環モデルによる評価.....	221
C. 1. 12.	ビジネス環境分析.....	223
C. 2.	コンセプトモデル構築.....	225
C. 2. 1.	提供価値.....	225
C. 2. 2.	機能.....	225
C. 2. 3.	構造.....	225
C. 2. 4.	運用.....	225

C. 2. 5.	ロードマップ.....	225
C. 2. 6.	コンセプトの検証.....	226
C. 3.	システムモデル構築.....	227
C. 3. 1.	構造モデル.....	227
C. 3. 2.	振舞モデル.....	228
C. 3. 3.	技術の検証.....	228
C. 4.	ビジネスモデル構築.....	229
C. 4. 1.	ビジネスモデルの評価視点.....	229
C. 4. 2.	要求	229
C. 4. 3.	顧客	229
C. 4. 4.	提案	230
C. 4. 5.	解決策	230
C. 4. 6.	伝達チャネル.....	231
C. 4. 7.	収益の流れ.....	232
C. 4. 8.	原価構造.....	235
C. 4. 9.	主要満足指標.....	236
C. 4. 10.	優位性	237
C. 4. 11.	ビジネスモデルの検証.....	238
C. 5.	プロトタイプ構築.....	241
C. 5. 1.	プロトタイプ構築の種類と特徴.....	241
C. 5. 2.	プロトタイプ構築の手法.....	242
C. 6.	顧客の定量評価.....	243
C. 7.	設計情報の評価と変更(フィードバック).....	244
付録 D	商品開発の成功件数を上げる方法についての考察.....	245
参考文献	249

図表目次

図 1.4.1	設計方程式.....	23
図 1.4.2	独立設計の場合の設計方程式.....	24
図 1.4.3	準独立設計の場合の設計方程式.....	24
図 1.4.4	商品による価値の共創のイメージ.....	25
図 1.4.5	購買決定要因の組み合わせによる価値のベクトル表現.....	27
図 1.4.6	商品の利用場面による利用体験と利用観察の関係.....	31
図 1.4.7	設計起点と統合モデルによる整合性評価.....	33
図 2.1.1	潜在要求を伴う商品開発法の要求機能.....	37
図 2.2.1	潜在要求を伴う商品開発法の要求機能, 設計解, 制約条件.....	42
図 2.2.2	潜在要求を伴う商品開発法の設計方程式.....	45
図 2.2.3	潜在要求を伴う商品開発法の設計方程式(変形後).....	47
図 2.2.4	設計プロセスの概要.....	48
図 2.2.5	潜在要求を伴う商品開発法の設計方程式(干渉回避).....	49
図 2.2.6	反復プロセスの詳細化と課題.....	50
図 2.2.7	準独立設計プロセスの全体像.....	51
図 2.3.1	準独立設計プロセスを導入した商品開発プロセス.....	53
図 2.3.2	価値適合度指標を使用した準独立設計プロセスの反復によるモデル構築.....	56
図 2.3.3	時間軸で見た反復によるモデル構築.....	57
図 2.3.4	商品開発における設計情報の全体像.....	58
図 2.3.5	設計シナリオモデル.....	62
図 2.3.6	設計シナリオシート.....	63
図 2.3.7	成長シナリオモデル.....	64
図 2.4.1	価値の伝達モデル.....	67
図 2.4.2	価値伝達の類型.....	68
図 2.4.3	価値の数学的表現(傘).....	71
図 2.4.4	購買決定要因・便益・商品特性(機能)の関係例.....	72
図 2.4.5	品質特性における機能数と評価度数の関係.....	74
図 2.4.6	価値と顧客セグメントjの関係.....	76
図 2.4.7	各指標の図形的意味.....	78
図 2.4.8	各指標の特徴.....	79
図 2.4.9	顧客満足度の測定手順.....	81
図 2.5.1	顧客の購買行動モデル.....	83
図 2.5.2	価値の循環モデルの入力となる設計情報.....	86
図 2.5.3	価値の構造化と商品特性の対応(置き忘れ場所通知機能付財布).....	88

図 2.5.4	顧客セグメントモデル(置き忘れ場所通知機能付財布).....	88
図 2.5.5	設計シナリオ(置き忘れ場所通知機能付財布).....	89
図 2.5.6	設計方程式(置き忘れ場所通知機能付財布).....	90
図 2.5.7	価値の循環モデルの記法と記述例.....	91
図 2.5.8	価値の循環モデル(事前準備)(置き忘れ場所通知機能付財布).....	93
図 2.5.9	価値の循環モデル(途中状況)(置き忘れ場所通知機能付財布).....	94
図 2.5.10	価値の循環モデル(修正版)(置き忘れ場所通知機能付財布).....	95
図 3.1.1	商品開発プロセス.....	97
図 3.2.1	商品設計に基づく教育講座の具体例.....	99
図 3.2.2	商品開発プロセスと日程.....	102
図 3.2.3	時間軸で見た本講座と既存講座の対応関係.....	105
図 3.2.4	講座内の講義の知識・ノウハウの依存関係.....	106
図 3.3.1	コンセプト編受講の有無による総合比較.....	108
図 3.3.2	チーム総合点の分布(コンセプト編).....	109
図 3.3.3	①要求の明確化の分布(コンセプト編).....	110
図 3.3.4	②顧客セグメントの分析の分布(コンセプト編).....	112
図 3.3.5	③提案の妥当性の分布(コンセプト編).....	113
図 3.3.6	④解決策の妥当性の分布(コンセプト編).....	114
図 3.3.7	⑤商品コンセプト伝達チャネルの分析の分布(コンセプト編).....	115
図 3.3.8	⑥収益の流れの分析の分布(コンセプト編).....	116
図 3.3.9	⑦原価構造の分析の分布(コンセプト編).....	117
図 3.3.10	⑧主要満足指標設定の妥当性の分布(コンセプト編).....	118
図 3.3.11	⑨商品の優位性の分布(コンセプト編).....	119
図 3.3.12	実証編受講の有無による総合比較.....	120
図 3.3.13	チーム総合点の分布(実証編).....	121
図 3.3.14	①要求の明確化の分布(実証編).....	122
図 3.3.15	②顧客セグメントの分析の分布(実証編).....	123
図 3.3.16	③提案の妥当性の分布(実証編).....	124
図 3.3.17	④解決策の妥当性の分布(実証編).....	125
図 3.3.18	⑤商品コンセプト伝達チャネルの分析の分布(実証編).....	126
図 3.3.19	⑥収益の流れの分析の分布(実証編).....	127
図 3.3.20	⑦原価構造の分析の分布(実証編).....	128
図 3.3.21	⑧主要満足指標設定の妥当性の分布(実証編).....	129
図 3.3.22	⑨商品の優位性の分布(実証編).....	130
図 3.4.1	活動の失敗原因.....	132
図 3.4.2	価値の構造化と商品特性の対応(自動記念撮影サービス V0.0.1).....	137

図 3.4.3	提供価値と期待価値(自動記念撮影サービス V0.0.1)	138
図 3.4.4	価値から機能への写像(自動記念撮影サービス V0.0.1)	138
図 3.4.5	機能から構造への写像(自動記念撮影サービス V0.0.1)	139
図 3.4.6	価値の測定結果(自動記念撮影サービス V0.0.1)	139
図 3.4.7	価値の構造化と商品特性の対応(自動記念撮影サービス V0.0.2)	140
図 3.4.8	価値から機能への写像(自動記念撮影サービス V0.0.2)	141
図 3.4.9	機能から構造への写像(自動記念撮影サービス V0.0.2)	141
図 3.4.10	価値の測定結果(自動記念撮影サービス V0.0.2)	142
図 3.4.11	価値の構造化と商品特性の対応(自動記念撮影サービス V0.0.3)	143
図 3.4.12	価値から機能への写像(自動記念撮影サービス V0.0.3)	144
図 3.4.13	機能から構造への写像(自動記念撮影サービス V0.0.3)	144
図 3.4.14	案1の観光客中心の価値の循環モデル(自動記念撮影サービス)	146
図 3.4.15	案1の撮影スポットの管理者中心の価値の循環モデル(自動記念撮影サービス)	147
図 3.4.16	案2の観光客中心の価値の循環モデル(自動記念撮影サービス)	148
図 3.4.17	案2の撮影スポットの管理者中心の価値の循環モデル(自動記念撮影サービス)	149
図 3.4.18	価値の構造化と商品特性の対応(地域見守り支援サービス V0.0.1)	153
図 3.4.19	提供価値と期待価値(地域見守り支援サービス V0.0.1)	154
図 3.4.20	価値から機能への写像(地域見守り支援サービス V0.0.1)	155
図 3.4.21	機能から構造への写像(地域見守り支援サービス V0.0.1)	156
図 3.4.22	価値の測定結果(地域見守り支援サービス V0.0.1)	157
図 3.4.23	価値の構造化と商品特性の対応(地域見守り支援サービス V0.0.2)	158
図 3.4.24	価値から機能への写像(地域見守り支援サービス V0.0.2)	158
図 3.4.25	機能から構造への写像(地域見守り支援サービス V0.0.2)	159
図 3.4.26	価値の循環モデル(地域見守り支援サービス)	160
図 3.4.27	価値の構造化と商品特性の対応(データそのまま利活用サービス V0.0.1)	164
図 3.4.28	提供価値と期待価値(データそのまま利活用サービス V0.0.1)	164
図 3.4.29	価値から機能への写像(データそのまま利活用サービス V0.0.1)	164
図 3.4.30	機能から構造への写像(データそのまま利活用サービス V0.0.1)	165
図 3.4.31	価値の構造化と商品特性の対応(A社競合製品)	166
図 3.4.32	A社競合製品の提供価値と期待価値(データそのまま利活用サービス)	167
図 3.4.33	提供価値ベクトルの比較(他社比較)	167
図 3.4.34	価値の構造化と商品特性の対応(データそのまま利活用サービス V0.0.2)	168

図 3.4.35 価値から機能への写像(データそのまま利活用サービス V0.0.2).....	168
図 3.4.36 機能から構造への写像(データそのまま利活用サービス V0.0.2).....	169
図 A.1.1 要求の種類.....	175
図 A.1.2 イノベーション連鎖の例.....	177
図 A.2.1 思考展開法のプロセスとツール.....	178
図 A.2.2 設計情報から見た商品開発プロセス.....	180
図 A.2.3 科学的方法論.....	181
図 A.2.4 使い続ける意味の変化.....	184
図 A.2.5 潜在要求を伴う商品の成長過程.....	185
図 A.2.6 QCD の無駄の排除.....	186
図 A.3.1 時間による設計の完成度.....	189
図 A.3.2 潜在要求と顕在要求での設計情報の完成度の違い.....	190
図 A.3.3 設計情報から見た商品ライフサイクル.....	191
図 A.3.4 設計情報の反復構築.....	193
図 B.1.1 価値設計の手順.....	196
図 B.1.2 基本となる顧客の購買行動モデル.....	197
図 B.1.3 価値の知覚モデル.....	199
図 B.1.4 価値の構造化(忘れ物通知サービス).....	203
図 B.1.5 提供価値ベクトル(忘れ物通知サービス).....	204
図 B.1.6 価値ベクトルの関係(忘れ物通知サービス: 初期値).....	205
図 B.1.7 価値ベクトルの関係(忘れ物通知サービス: 1 ラウンド目).....	206
図 B.1.8 価値ベクトルの関係(忘れ物通知サービス: 2 ラウンド目).....	207
図 C.1.1 商品設計の手順.....	210
図 C.1.2 設計の本質.....	210
図 C.1.3 価値創造の思考の連鎖.....	211
図 C.1.4 設計シナリオ例(忘れ物通知サービス).....	212
図 C.1.5 商品の成長.....	213
図 C.1.6 顧客要求の構造化(忘れ物通知サービス).....	215
図 C.1.7 価値の知覚モデルによる価値から機能への写像.....	216
図 C.1.8 価値から機能への写像例(忘れ物通知サービス).....	217
図 C.1.9 機能の生成モデル.....	218
図 C.1.10 機能の構造化(忘れ物通知サービス).....	219
図 C.1.11 機能の生成モデルによる機能から構造への写像.....	220
図 C.1.12 機能から構造への写像例(忘れ物通知サービス).....	220
図 C.1.13 代表図(忘れ物通知サービス).....	221
図 C.1.14 価値の循環モデル(忘れ物通知サービス).....	222

図 C. 1. 15 既存の代替品の抽出(フローチャート).....	223
図 C. 1. 16 価値創造の類型.....	224
図 C. 4. 1 顧客セグメントモデル(忘れ物通知サービス).....	230
図 C. 4. 2 PoC 初期の提供価値.....	230
図 C. 4. 3 伝達チャネルの種類.....	231
図 C. 4. 4 売上・原価・利益の関係.....	232
図 C. 4. 5 取引と価格の関係.....	233
図 C. 4. 6 売上式の作成.....	233
図 C. 4. 7 売上モデルの例(アフィリエイトサービス事業者).....	234
図 C. 4. 8 主要満足指標の決め方(忘れ物通知サービス).....	236
図 C. 4. 9 競合品の提供価値ベクトル(忘れ物通知サービス).....	237
図 C. 4. 10 正味現在価値(NPV)による投資判断.....	239
図 C. 5. 1 設計情報から見たアジャイル開発(スクラム).....	242

表 2.3.1	成長シナリオシート	65
表 2.4.1	品質特性による評価度数の計算例	75
表 2.5.1	価値の知覚場面(置き忘れ場所通知機能付財布)	84
表 3.2.1	教育講座(コンセプト編)の日程	100
表 3.2.2	教育講座(実証編)の日程	101
表 3.2.3	本講座の講義・講義内容・講義時間	103
表 3.2.4	既存講座のカテゴリ・講座・講義内容・講義時間	104
表 3.3.1	測定対象チーム数	108
表 3.3.2	既存講座受講と本講座受講による各フェーズの平均期間	131
表 3.4.1	事例チームの活動状況	132
表 3.4.2	価値の知覚場面(自動記念撮影サービス V0.0.1)	137
表 3.4.3	価値の知覚場面(地域見守り支援サービス V0.0.1)	152
表 3.4.4	価値の知覚場面(データそのまま利活用サービス V0.0.1)	163
表 A.2.1	商品の類型とその特徴	181
表 B.1.1	忘れ物通知サービスの価値の知覚場面	200
表 B.1.2	忘れ物通知サービスの便益・商品特性	201
表 B.1.3	忘れ物通知サービスの前提条件	201
表 B.1.4	忘れ物通知サービスの購買決定要因	202
表 C.1.1	ユースケースシナリオ例(忘れ物通知サービス)	213
表 C.1.2	成長シナリオシート(忘れ物通知サービス)	214
表 C.1.3	忘れ物通知サービスの機構・機能要素	218
表 C.3.1	UML 構造図の種類	227
表 C.3.2	UML 振舞図の種類	228
表 C.4.1	ビジネスモデルの評価視点	229
表 C.4.2	原価構造の例(アフィリエイトサービス事業者)	235
表 C.4.3	事業計画の例(アフィリエイトサービス事業者)	240
表 C.5.1	プロトタイプの種類と特徴	241

1. 序論

21 世紀に入り、情報・知識の時代の進展に伴い、企業は、競争力強化のために情報通信技術(Information and Communication Technology: ICT)を活用し、市場での顕在要求だけでなく、潜在要求に焦点を当てた商品開発¹を強く望んでいる。本研究の目的は、潜在要求を顕在化させることでイノベーションを起こす商品の開発法を新たに設計・実装し、その有効性を立証することである。それに向けて、第 1 章で、時代背景を省察し、ビジネス環境の変化、および、商品開発法に関わる文献にレビューを加えながら、課題の分析・評価を行う。そして、第 2 章では、潜在要求を伴う商品開発において、設計情報の生成を効果的・効率的に行うための「準独立設計プロセス」および「価値適合度指標」を用いた商品開発法を新たに提案する。第 3 章では、商品開発法を具体的に実装し、効果測定により評価を行い、最後に第 4 章で結論を述べる。

1.1. 情報・知識の時代の到来

産業の歴史を遡ると、革命と呼べる出来事は、18 世紀に起こった輪作と圃い込みに端を発した農業革命に始まる。これによって、農業生産性が大きく向上した。続いて、18 世紀半ばから 19 世紀にかけて、蒸気機関の発明により起こった第一次産業革命による軽工業の発展、そして、19 世紀半ばから電力・石油を背景に起こった第二次産業革命による重工業の発展へと進んできた。いずれの産業革命も、農作物や工業製品のように、物質とエネルギーによる価値創造によって社会を豊かにしてきたことが特徴である[2]。

ところが、20 世紀末から始まった情報・知識革命は、これまでの変化と異なり、情報・知識のシステム化による価値創造によって社会を豊かにしていくというものである。1980 年代から始まったデジタル化の流れとその背景にあるコンピュータのパーソナル化、インターネットの普及、ICT の発展等を称して第三次産業革命、そして昨今の IoT、ビッグデータ、AI の活用等を背景とする社会の発展を称して第四次産業革命と呼ぶことがある[77]。

物質とエネルギーによる価値提供では、農作物や工業製品、つまり、モノを製造することが価値の源泉となっている。それに対し、情報・知識のシステム化による価値提供では、情報・知識を巧みに利用したサービスが価値の源泉となっていることが大きな特徴である[19]。この時代には、農作物や工業製品もまた、様々なサービスとの組み合わせで売買されるようになってきている。これまでも、第三次産業という形態で存在していたサービスであるが、それは主に人によるサービスであり、現在のサービスは、ICT によるサービスであることが特徴的である[130]。

以下では、情報・知識の時代に特有の、無形資産、サービスサイエンス、サービス・ドミナント・ロジック、イノベーションに焦点を当てて考察する。

¹ ここでは、商品(goods)をビジネスにおいて取引される製品(products)やサービス(services)の意味で使用。また、製品を、原料を元に製造される有形物、サービスを、人や ICT によって提供される無形物という意味で使用する。

1.1.1. 無形資産の重要性

産業の発展は、生産性向上の歴史でもある[2]。20世紀に入って、Taylorによる科学的管理法[93]以来、人の経験則に頼らない管理手法が提唱され、データに基づく管理が生産性向上に大きく寄与した。日本でも、高度経済成長期に、無駄のない生産を追求したトヨタ生産システム[126]は、リーン生産方式として世界の注目するところとなった。

第二次世界大戦をはさんで開発されたデジタル計算機は、主に数値計算を実行する目的であった。しかし、戦後、本格的に導入が始まったコンピュータによる業務改革では、コンピュータは、単なる計算機械という枠を越え、人間の処理能力を支援する記号処理機械(情報処理機械)として生産性向上に大きく寄与した[14,17]。

一方、20世紀終わりには、パーソナルコンピュータの登場、インターネットの普及に伴い、企業活動においても情報処理の重要性が高まる中、Nonakaらは「企業活動の本質は、知識創造である」と主張し、知識創造のためのフレームワークとして形式知化と暗黙知化の反復モデル(SECIモデル)を提唱している[57]。

その後、2000年代初めにかけてコンピュータの導入が進むにつれ問題となったのが、資本や労働といった従来の生産要素に加え、スキル、組織構造、プロセス、企業文化等の無形資産(インタンジブル・アセット)である[16]。無形資産を支える中心的要素は、企業経営の要素であるヒト・モノ・カネ・情報のうちの情報である。無形資産の働きは、現在使用されている企業の財務諸表には直接的に現れてこないが、コンピュータにより情報が高速に処理されるようになったことで、情報の流れ、伝達スピードが、無形資産を媒介に企業の生産性を左右していることが強く認識されるようになった[13,15]。そして、21世紀初頭には、デジタル化による事業改革には、無形資産の設計・構築が不可欠であり、企業価値を大きく左右する要素と見做されるようになったのである[174]。

1.1.2. サービスサイエンスの振興

20世紀末から始まったサービス化の流れにおいて、米国では、2004年の段階で、GDPに占める割合の約80%がサービス産業であり、今後、ICTが普及する中、サービスによる革新が企業戦略の中心となることが認識されていた[19]。それを受けて、米国を発信源として、サービス自体を科学的に研究するサービスサイエンスの研究活動が活発化してきた。Chesbroughは、科学としてのサービスを提唱し、「サービスは、その提供者と顧客との間で、インタンジブル・アセットが交換され、それをICTが加速する」という認識を示している[19]。また、そこには形式知と暗黙知を含む価値の共創理論が必要であることを主張している[20]。

2004年には、世界的なコンピュータ関連製品の生産者であるIBMが生産優位の考え方からサービス優位の考え方に企業戦略をシフトした[177]。Maglioらは、この例を引いて、サービスは価値の共創であり、サービスサイエンスはサービスシステムの研究である、としている。また、サービスシステムの実体は、少なくとも情報・仕事・リスク・モノの共有と

いう 4 軸に沿って能力を交換しており、サービスは他者の便益のために能力を応用することである、と主張している。そして、今後は、生産優位のロジックから、サービスシステムとサービス優位のロジックがサービスサイエンスの根本原理となる可能性を示唆している[49]。

そこで、サービスサイエンスの哲学的基盤となる研究として注目されるのが、サービス・ドミナント・ロジック(S-D ロジック)である。Vargo ら[101]は、サービス中心の経済下では、マーケティングの焦点は、製品のような有形物から、スキル・情報・知識のような無形物へと変化し、それらの相互作用・結合性・継続関係に向かってシフトしている、と主張している。また、交換の対象は、受け手の便益を作り出す人の知識やノウハウといったリソース(これをオペラントリソースと呼ぶ)であり、それらは無形で、継続的で、動的である、としている。S-D ロジックは、経済学や経営学の哲学的基盤の新パラダイムを提供するものと見られており、商品開発の際にも参考にすべき点が多い。

1.1.3. サービス・ドミナント・ロジック(S-D ロジック)の導入

S-D ロジックは、Vargo と Lusch[101]により 2004 年に発表されたが、経済学や経営学の従来パラダイムとは対照的な視点を提案していたため、誤解も多く、また、その公理と基本前提(Axiom & Fundamental Premises)に追加・変更を伴ったことから、現在もなお、進化途中であると考えられる[46,102-104]。しかし、その意図するところは今後のサービス経済の本質を捉えている。2016 年時点では、以下の 11 の基本前提(FP)から成る[104]。

- [FP1] サービスが交換の基本的基盤である(公理 1)
- [FP2] 間接的な交換は交換の基本的基盤を見えなくする
- [FP3] グッズはサービス供給のための手段である
- [FP4] オペラントリソースは戦略的な便益の基本的な源泉である
- [FP5] すべての経済はサービス経済である
- [FP6] 価値は受益者を含む複数のアクターによって常に共創される(公理 2)
- [FP7] アクターは価値を提供することはできず、価値提案の創造と提案に参加することしかできない
- [FP8] サービス中心の考え方は、元来、受益者指向的でかつ関係的である
- [FP9] すべての社会的アクターと経済的アクターがリソースの統合者である(公理 3)
- [FP10] 価値は受益者によって常に独自にかつ現象学的に判断される(公理 4)
- [FP11] 価値共創はアクターが創造した制度と制度配列を通じて調整される(公理 5)

ここで、「アクター(actor)」とは、働きを持った実体であり、その能力は目的を持って行動することである。一般的には、顧客や生産者と呼ばれる社会システム、経済システムの中の要素である。「サービス(service)」とは、他のアクター、あるいは自分自身の便益のためにリソースを適用することである。ここでいうサービスは、抽象的な作用の概念であり、商品としての個々のサービスを指すわけではない。また、「リソース(resource)」とは、アクタ

一が支援のために提供することができる手段である。リソースには 2 種類あり、オペランドリソース(operand resource)とは、便益を提供するために、作用を受ける側のリソースのことである。また、オペラントリソース(operant resource)とは、便益を作り出すために作用する側のリソースのことである。一般的には、オペランドリソースにオペラントリソースが作用することで便益が生み出される。そして、価値(value)とは、便益のことであり、特定のアクターの満足度が増加することである。

S-D ロジックは、従来の有形物に価値があるとするモノ優位の論理(グッズ・ドミナント・ロジック; G-D ロジック)とは対照的である。価値は受益者によってのみ判断される(FP10: 公理 4)ことを基礎としているため、顧客(受益者)を抜きにして、生産者(アクター)が価値を一方的に提供することはできない点が大きく異なる。また、従来のモノ(グッズ)は価値を伝播する媒体にすぎない(FP3)。

この動向は、20 世紀半ばから研究されてきた計算機科学、システム科学、認知科学、人工知能、情報学やその関連分野を含むインフォマティクス分野の研究成果との関係が深いと考えられる。ここでは深くは言及しないが、情報とは何か、システムとは何か、人間が意味情報をどのように取り扱い行動するか、また、それをどのように伝達するのかという基礎的な研究が根底にあると考えられる[153,154]。

1.1.4. イノベーションへの期待

企業にとって、商品によりイノベーションを起こすことは、次世代のビジネスを作り、企業を継続発展させる上で重要なことである。ここでは、イノベーションという言葉を、Drucker[27]を参考に、「新しいアイデアから社会的に意義のある新たな価値を創造し、社会に大きな変化をもたらす活動」という意味で使用する。

イノベーションの研究では、イノベーションの現象を理解し、その現象を起こす為に必要な取り組みを提案することが行われている。

マーケティングの分野では、現象を理解するための基礎となる研究として、製品やイノベーションの普及に関する研究がある[70,180]。そして、イノベーションの理解だけでなく、その方法を提案する研究には、成功した製品の成長曲線に沿ってパターンを理解する方法[1]、顧客との相互作用によって新しいアイデアを発見していく方法[45]などがある。特に、これまで持続的なイノベーションを繰り返していた優良企業が、ある技術革新が引き金となって、後続の新規企業が起こした破壊的イノベーションによって駆逐される、いわゆる、イノベーションのジレンマを理解した上での対処法[21]、アイデア・労働力・資金調達・連携などのパラメータが企業内から企業外にオープンに変化することに着目した、オープンイノベーション[18]、戦略論として、既存の市場空間で競争するレッド・オーシャン戦略から、競争のない市場空間を切り開くブルー・オーシャン戦略を元に、戦略キャンバスやアクション・マトリクスなどのツールを駆使する方法[40]などが著名である。また、近年、インターネット、クラウド、モバイル、スピード・プラットフォーム、スケール・エコシステム

を駆使したビジネスで、安定した事業をほんの数カ月、数日で破壊するようなビッグバン・イノベーションの研究などもある[26]. その他、世界の代表的なビジネスモデルを類型化し、ビジネスモデルの4つの要素(顧客軸, 提供価値軸, 提供手段軸, 収益モデル軸)のうち, 2つ以上を変更し, ビジネスモデルでイノベーションを起こす方法[30]も提案されている.

デザインの分野では, IDEO に代表されるデザイン企業において, 理解・観察・視覚化・評価&ブラッシュアップ・実現の5ステップでイノベーションを起こす方法[39]や, 構成的情報学や設計情報の構成論的方法論からイノベーションの方法を研究する活動もある[36,37].

サービスサイエンスの分野では, 顧客との関係性が重要となるサービスの領域で, 顧客の役割を変化させることでイノベーションを起こす方法[28], サービスをシステムと考え, その要素となる人やシステムの関係を制御することで系統的にイノベーションを起こす方法[83]などが提案されている.

1.1.5. この時代に注目すべき事柄

以上の考察より, 情報・知識の時代における商品開発において注目すべき点は, 以下のようになると考える.

- (1) 企業活動における情報・知識といった無形資産が価値を生み出す
- (2) 生産優位からサービス優位へのシフトが必要である
- (3) サービスによる価値創造は, 常にサービス提供者と受益者の共創による
- (4) イノベーションを起こす方法は一つではなく, 何に注目するかによって多様である

1.2. ビジネス環境の変化とそれに対応する商品開発

情報・知識の時代にパラダイムが変化し、サービス経済へと移行していく際、ビジネス環境もまた大きく変化している。商品開発においては、顧客の要求が明確で仕様が事前確定できるビジネスでは、製品の機能・性能や製造品質を高めることが顧客価値を高める重要な方法の1つである。しかし、大量の情報が流通する中、あらゆるものがサービス化する社会では、顧客の価値観が多様化・潜在化するとともに、その要求もまた多様化・潜在化する[3,4]。そのようなビジネス環境では、企業は、顧客の潜在要求を、速く、的確に把握し、その価値を顕在化させるような商品を開発することでイノベーションを起こすことが、市場での競争力強化には不可欠である。そして、そのための商品開発法が期待されている。

ここでは、商品開発法の設計に不可欠な、開発対象と開発プロセス、商品開発のマネジメント、価値の認識と価値創造、設計法に焦点を当てて考察する。

1.2.1. 開発対象と開発プロセス

商品開発を系統的に実施するために必要な、開発対象物、ビジネスモデル、そして開発プロセスについて考察する。

開発対象物

商品は、一般的に、研究・開発・生産・流通・販売という企業活動に沿って生み出されて市場へと投入される。一方で、Nonakaらは、これらの活動のあらゆる場面で、知識創造が行われ、価値が創造されるとしている[57]。また、藤本は、これらの活動すべてを設計情報の循環として説明し、(物理的な)商品を、設計情報を伝達するための媒体であると主張している[173]。つまり、価値は、設計情報にあるのであって、媒体としての商品にあるのではない、という視点である。さらに、VargoとLuschらのS-Dロジックでは、生産者・消費者という概念は、アクター(actor)という概念で抽象化されており、生産能力はオペラントリソース(operant resource)、生産財・消費財はオペランドリソース(operand resource)と考えられる。そして、アクターがリソース(resource)を適用することで、行為としてのサービス(service)が生じ、それが、別のアクターに直接的に提供されたり、商品(goods)を媒介として間接的にサービスが伝達されたりすることで、文脈依存で価値(value)が、その受益者アクターに生じる、としている[46]。

つまり、Nonakaのいう知識とは、ものづくりでは、藤本のいう設計情報であり、知識や設計情報を生み出すのは、Vargoのいうサービスである。いずれにしても、価値創造を目的とした商品開発では、知識、設計情報、サービスといった無形資産を開発対象物として設計を行う必要がある。

ビジネスモデル

無形資産を開発対象物と考えるとき、それを流通させるのがビジネスモデルだと考えられる。企業の成長を前提に、Gassmannらはビジネスモデルを4軸で捉え、ビジネス環境の変化には、ビジネスモデルそのものを開発対象とすることが重要であると主張している[30]。ここで、ビジネスモデルの4軸とは、顧客軸(who:自社の対象顧客は誰か)、提供価値軸(what:自社が顧客にもたらす価値は何か)、提供手段軸(how:自社の製品やサービスをどのように提供するか)、収益モデル軸(why:なぜ自社が儲かるのか)である。

製品主体のビジネスの時代には、これらの4軸を固定し、マーケティングやセールスにより顧客数を増やし、新製品の投入で提供価値を高めていた。また、技術開発により提供手段を強化・差異化し、顧客単価・原価低減により収益を増加させていた。つまり、固定化された軸の「値」を増減する戦略が常套手段であった。これは、ボストン・コンサルティング・グループ(BCG)の提唱するプロダクト・ポートフォリオ・マネジメント(PPM)[135]でいうと、金のなる木(Cash Cow)から金を搾り取る戦略である(通称「キャッシュ・カウからの乳搾り」)。これでは成長に限りがある。

情報・知識の時代の到来により期待される戦略の一つとして、情報通信ネットワークを利用して、情報の多様性・量・速度で特徴付けられるビッグデータを活用することが挙げられる[9]。これにより、ビジネスモデルの軸を複数変化させることでイノベーションを起こすことが考えられる。例えば、パーソナルコンピュータであれば、同じ顧客軸であっても、固定仕様の製品ではなく、低価格のカスタムメイド品により、提供価値を変える。それと同時に、流通業者を通さずにインターネット利用の直販で販売することにより、提供手段を変える。そうすることで、Dell社に代表されるような成功を生み出すことができるのである[30]。その他にも、GAFA(Google, Apple, Facebook, Amazon)と呼ばれる巨大ITベンダは、ビジネス環境の変化をうまく利用し、新たなビジネスモデルを構築することで、イノベーションを起こした例である。

商品開発プロセス

Riesは、リーンスタートアップの開発プロセスとして構築・計測・学習の反復を提案している[69]。そこでは、アイデアを実用最小限の製品(Most Viable Product: MVP)として構築し、顧客の反応を計測し、そこから学習することで方向転換(ピボット)するか辛抱するかを判断することとしている。リーンスタートアップは、発展途上であるが、次第に研究・実践例も増加しつつある。Mauryaは、リーンスタートアップを実践するために、リーンキャンバス、MVP、顧客インタビューを駆使して構築・設計・学習を反復する方法を提案している[52]。Crollらは、リーンスタートアップの測定フェーズのためのデータ解析と活用法を体系的に提案している[23]。また、Alvarezは、リーンスタートアップの学習フェーズでの顧客対応・顧客開拓の方法を、実践例をあげて体系的に示している[3]。Girgentiらは、リーンスタートアップの反復プロセスに要求機能(FR)と設計解(DP)を管理できる公理的設

計を組み合わせ、変化する要求に時間軸で追従できる方法を提案している[31].

リーンスタートアップの他にも、Brown は、IDEO 社で実績のある方法を、デザイン思考という方法論として紹介し、デザイン思考の基本プロセスを、着想・発案・実現の反復であるとしている[12]. Rosa らは、プロダクトサービスシステム(PSS)の設計プロセスを共通化し、デザイン思考を適用することで、フロントエンドでのイノベーションに効果があると主張している[71]. また、Lu らは、製品開発時における設計者の発言を、特定化・概念化・立証というサイクルで評価し、要求機能(FR)を設計解(DP)に写像するためのジグザグ思考を支援する方法をイノベティブデザイン思考として提案している[43].

その他、リーン開発には様々な研究がある. Ries が著書[69]で述べているように、リーンスタートアップも含め、リーン製品開発は、トヨタ生産システム(TPS)やトヨタ製品開発(Toyota Product Development)がヒントとなって無駄の排除という哲学を基礎として方法論が構築されている[138]. 昨今のアジャイル開発を始めとして、ハードウェア開発、ソフトウェア開発、サービス開発を問わず、その考え方に影響を受けた開発手法は非常に多い[4,7,10,25,64-66,87,111]. また、開発に使用するツールと技術についても数多くの研究がある[48].

1.2.2. 商品開発のマネジメント

ここでは、新商品開発のパターン、ビジネスモデル、開発組織とリーダーシップを取り上げ、イノベーションを起こすための商品開発のマネジメントについて考察する.

新商品開発のパターン

経営学では、企業における新製品開発は、一般に、経営戦略に基づき、マーケティングの一環で市場調査が実施され、投資分野が決定された後、ファイナンスの一環で投資評価がなされ、新製品プロジェクトが発足する. 新製品開発は、製品コンセプトの開発(第1段階)、戦略仮説の検討(第2段階)、製品化(第3段階)、市場参入(第4段階)の4つのステージに大別できる[135]. Cooper は、自ら確立したステージ・ゲート法を、ソフトウェアのアジャイル開発と統合することで、企業における新たな商品開発のマネジメント手法を提案している[22].

一方で、新商品の開発は、ベンチャー企業によっても行われる. 例えば、米国シリコンバレーでは、ベンチャー企業は、ベンチャーキャピタルから投資を受けることが一般的である. しかし、成功確率が低い開発段階(シード期)は、自己資金、あるいはエンジェル投資家によって投資が行われることが一般的である[133]. 磯崎は、ベンチャーキャピタルの立場から、起業に必要な事業計画、資金調達、投資契約など、起業のファイナンスの視点で具体策を提案している[120]. Stross は、シード期のスタートアップを養成する企業を分析し、シード期を支援するシードアクセラレータの存在意義とその成功要因を明らかにしている[84]. また、Owens らは、既存企業であっても、ベンチャー企業の無駄のない起業マネジメントを

活用している企業を分析し、その実例を多数紹介している[59]。ベンチャー企業を起業する起業家精神(アントレプレナーシップ)については、経営学では、一般的に、アイデア創出、市場創出の戦略、組織マネジメント、ファイナンス、成長戦略などが研究されている[136]。

マーケティング

商品開発によるイノベーションには、市場の創出、つまり、顧客の発見が不可欠である[27]。それを決定付けるのは、経営学ではマーケティングである。マーケティング概念の歴史は古く、1850年代の生産哲学を発端として、現代の社会的マーケティング哲学まで160年以上の蓄積がある[38]。その内容は、市場環境の分析に始まり、市場機会の発見、セグメンテーション、ポジショニング、製品・価格・流通・コミュニケーション・ブランドの各戦略、データによる裏付け、競争戦略、CRM、グローバルマーケティングと非常に多岐にわたる[134]。しかし、これらの内容を整理・集約すると、それは、前述のGassmannらがいう4軸で代表されるビジネスモデル[30]に他ならない。

開発組織とリーダーシップ

通常、企業でマーケティングを実施する際には、専門チームがあり、場合によっては非常に大規模に実施されることもある。しかし、起業家はそれを一人、または極少数で行う。Sarasvathyは、これまで研究が進んでいなかったアントレプレナーシップの起業家的熟達(Expertise)をエフェクチュエーションの論理として明らかにし、市場創造の実行理論として教育可能にしようとしている[73-75]。また、Readらは、エフェクチュエーション論理に基づく起業の手引きを提案している[67]。エフェクチュエーションは、通常、企業が行うマーケティングのように、「この商品でこれだけの市場を取るべきだ」という目的指向で手段を積み重ねるのではなく、「今できる手段で取れる市場はどこか」という実効性を起点として逐次的に目標を広げていく論理である[75]。

また、Riesは、起業はマネジメントであると主張し、アントレプレナーシップによりイノベーションを起こす具体的な方法としてリーンスタートアップを提案している[69]。このマネジメント手法には成功例もあるが、未だ発展途上にあると考えられる。六鹿らは、ITサービスの開発にリーンスタートアップを適用し、開発時のコミュニケーションの課題を指摘している[175]。Nirwanらは、発展途上国でB2B向けのリーンスタートアップを実践するにあたり、企業運営を支援する制度が未発達であったり、製品に対する顧客の意識がそれほど高くなかったりする、環境による失敗要因を分析している[54]。また、Mansooriらは、リーンスタートアップとスタートアップアクセラレータのコーチングの関係を分析し、その形式・内容・文脈における課題を議論している[50]。

1.2.3. 価値の認識と満足度

商品開発の目的は、顧客への価値の提供である。ここでは、商品開発の根幹にある「価値」の概念が、どのような分野で認識され、議論されてきたのか、また、価値が満足度とどのように関係しているのかを考察する。

価値の認識

Kaihara らは、価値創造における価値の認識を、歴史的・学際的に分析し、価値を、工学的価値、経済学的価値、心理学的価値という 3 種類に分類している[37]。工学的価値は「機能(Function)／コスト(Cost)」、経済学的価値は「価格(Price)」、心理学的価値は「満足度(Satisfaction)」である。工学的価値の議論の背景には、1900 年代に始まった Taylor の科学的管理法[93]、機械による生産スピードとコスト最適化、NC/CNC によるオートメーションと精度向上、CAD/CAM によるコンピュータの援用、一連の生産システムによる動的変化への適応、IPSS(Industrial Product Service System)や CPS(Cyber Physical System)によるサービス化や顧客との共創へ至る歴史がある[37]。一方、経済学的・心理学的価値の議論の背景には、人の合理的な側面をモデル化した、いわゆる合理的な「経済人」を扱う伝統的経済学から、行動主義[115]や認知心理学の見地を取り入れ、限定合理性を基本とした行動経済学への変化がある[125]。それは、経営学にも波及し、マーケティングの分野では、消費者の行動を心理学的見地から研究する消費者行動論にも影響を与えている。また、前述のサービスサイエンス、および、その哲学的基盤となる S-D ロジックを取り入れ、消費者の役割の認識に変化をもたらしている[122]。

Kaihara らの価値の分類に従うと、実ビジネスで取り扱う商品は、工学的価値である機能／コストを元に生産された商品が、市場で競争力が評価され、経済学的価値である価格によって取り引きされる。そして、顧客によって商品の便益、および、商品の利用性が評価されることで、心理学的価値である満足度という価値が生じると考えられる。

満足度

満足度は、商品の心理学的価値の評価結果である。つまり、商品の開発側が提供する価値を顧客側が評価した結果であると考えることができる。

顧客満足度の考え方として製品開発時に QFD などとの組み合わせで広く利用されているものに狩野モデルがある[51]。このモデルでは製品の品質要素を次の 5 つに分類している。すなわち、充足されていないと不満足であり、充足されても当然と見做される当り前品質(Must-be quality)、充足されなくても仕方がないと見做され不満足ではないが、充足されれば高い満足が得られる魅力的品質(Attractive quality)、充足されないと不満足が高まり、充足されると満足度が高まる一元的品質(One-dimensional quality)、充足の有無に関わらない品質(Indifferent quality)、充足されないと満足だが、充足されると不満足になる逆品質(Reverse quality)である。

また、Oliver[58]は、製品やサービスに対する顧客の満足度を「期待(Expectation)」「知覚品質(Perceived Performance)」「不一致(Disconfirmation)」「満足(Satisfaction)/不満足(Dissatisfaction)」という概念を使用してモデル化している(期待不一致モデル)。このモデルによると、期待が知覚品質よりも大きければ不満足を感じ、期待以上の知覚品質であれば満足を感じると判断される。

潜在要求を探索する場合には、商品の設計情報を顧客に提示・変更することによって、提供する側が考える価値が、どの程度顧客の期待する価値になり、結果としてどのような満足を促しているのかを見極めながら判断していく必要がある。

1.2.4. 顧客分析と価値創造

ここでは、顧客価値の検討に欠かせない消費者行動分析、顧客の要求分析、および価値創造について考察する。

消費者行動分析

マーケティング分野では、1970年代から消費者行動、おもに購買の意思決定に関わる分析が行われている。Bettman は、消費者行動を情報処理のアプローチで初めてモデル化した[8]。消費者行動分析には、確率・統計を基礎として、優良顧客の特定、購買要因の推定、商品属性が与える効果測定、商品属性の選択肢の順序付け評価などを分析するものが多い[140,146,176]。また、機械学習を使って分析を自動化する方法も提案されている[55,137]。生産工学分野でも、Haraらは、製品サービスの設計の際、提供者と顧客の関係モデルを使用して、サービス利用の設計、利用中の適応設計、利用後のフィードバック設計を明らかにし、顧客の活動サイクルと関連付けて掘り下げることを提案している[33]。この他に、マーケティングには消費者行動モデルがよく利用されるが、社会の変化とともに消費者行動モデルも変化しており、現代の消費者行動に合わせたモデルを提案する研究もある[179]。

また、マーケティング分野では、新製品を開発する際に、アンケートなどでインタビューを行い、購買要因や商品属性の選択理由などをヒアリングし、そのデータを使用して、多変量解析により、顧客セグメントや商品の選好を推定する方法がある。これらの方法は、多属性態度アプローチと呼ばれる。それとは逆に、選択の結果からその理由を知る方法として、新製品開発によく使用されるのがコンジョイント分析である[32]。この分析手法は、新製品開発時に、コンセプトの段階でいくつかの候補を作成し、そのプロトタイプ、デモ、コンセプトスケッチなどを属性と水準で作成し、それを顧客に選択してもらう。その結果から、顧客にとっての便益を最大化するコンセプトを決定することができる[63,132]。

最近では、インターネット上の購買履歴や SNS などを利用して大量のデータを収集し、それをビッグデータ分析や機械学習の手法により、製品属性の特徴と顧客の選好予測を実施し、それを製品開発に反映する方法も試みられている[11,36,113]。

顧客要求分析

一方、近年の顧客の要求分析は、顧客の購買履歴や使用後の評価などのデータが入手可能になったことを受けて、人間の感覚から得られた情報を、識別・分類・認識といったパターン認識技術によって分析することが多い。Wang らは、ナイーブベイズ分類器やベイズ因子を使用して、顧客の要求仕様を推定する方法を提案している[107,109,110]。また、機械学習を用いて顧客要求を自動的に設計パラメータに写像し、迅速に製品をカスタマイズする方法を提案している[105]。Liu らは、製品の過去の共通機能の評価やプロフィール、顧客の検索・参照購買履歴を分析することで、製品の計画・設計に機能を推奨するシステムを提案している[42]。パターン認識技術を使用した顧客要求の研究は、近年、非常に数を増している。

価値創造

価値創造の分野では、Hara, Takenaka, Ueda らは、創造的シンセシスの設計手法を中心に様々な場面での価値創造のパターンを提案している[34,88,89,98,100]。それらの中で、価値の共創というテーマの重要性が強調されており、多くのステークホルダーの統合が課題であると主張している。Lusch らは、サービス中心の現代は、ステークホルダーを統合して価値を創造する時代であることを主張するとともに、S-D ロジックの必要性を論じ、よい潜在顧客を選択し、顧客の価値の定義は常に変化することを前提とするべきだと主張している[47]。また、氏田は、競争優位性を創出するための価値形成プロセスには、情報の流れに着目し、情報収集・取捨選択・製品化の3つの局面を考える必要があるとし、外部情報からの潜在ニーズの顕在化能力が不可欠であるとしている[124]。

1.2.5. 顧客要求の多様化への対応

顧客要求の多様化やサービス化への対応の研究は、2000年代から活発である。ここでは、顧客要求の多様性に対応するための商品開発法に関連するテーマについて考察する。

コンフィグレータ・マスカスタマイズ・マスパersonナライズ

Wang らは、ベイジアンネットワークを用いて顧客要求を分析し、コンフィグレータをより顧客選好に合致させることを提案している[106]。Tseng らは、顧客個別の体験を実現するために、マスパersonナライズを設計に応用するためのフレームワークを提案している[96]。また、Daaboul らは、製品をマスカスタマイズ可能にするために、製品ファミリーを増やす製品多様化と、製品の製造法を工夫するプロセス多様性を比較検討している[24]。その他にも、確率モデルを使用してカスタマイズされた製品を推奨する方法[108]、工学的デザインの領域で複数の最適化問題を設計する方法[35]、カスタマイズとパーソナライズによる価値共創[114]、カスタマイズオプションとして、顧客が関心のない属性を設計時に考慮して価格を下げる方法[91]など、研究は多岐にわたる。

プロダクトサービスシステム(PSS)

一方、多様化する顧客要求を製品とサービスのセットで解決する取り組みとして PSS がある。Uchihira らは、プロダクトサービスの機会と難点を分析・設計する方法論を提案している[97]。また、Meier らは、産業用 PSS(IPSS)について持続可能性を踏まえて包括的に議論している[53]。その他、サービス構築に際し、製品指向・顧客指向の戦略を踏まえ、PSS 設計の知識管理として PLM/CRM を利用することを提案するものもある[90]。また、顧客指向でビジネスモデルを考える際の変更可能性の重要性を指摘するもの[68]、IPSS への LCM の導入[78]、プラットフォームタイプの PSS とビジネスモデルの分析[56]、PSS のコンポーネントの評価法[72]、顧客の便益とリスクを評価するフレームワーク[41]、顧客要求を知るためにデザイン思考を導入し、顧客の行動変化をビジネスアナリティクスで分析する方法[76]など、その研究は多岐にわたる。

受注設計

また、受注生産形態で、顧客要求の多様性に対応する方法も研究されている。Schönsleben らは、R&D 部門と技術部門の協調関係でタイプを分類して対処方法を議論[80]、あるいは、パラメータでカスタマイズできる製品ファミリーにおいて、迅速で効果的な受注設計プロセスの方法とツールを紹介している[79]。

アジャイル開発

ソフトウェア製品、または、クラウドサービスのような ICT を使ったサービス開発に使用される開発スタイルで、多数・多様な顧客要求を短期サイクルで開発する手法もある[4,168]。

1.2.6. 多様化する顧客要求に対応する設計法

多様化する顧客要求に対応する設計法には、多数の研究・実践例がある。ここでは、代表的で特徴のある設計法を取り上げ考察する。

VE

従来から、製造業では、価値工学(Value Engineering)[145]を用いて、機能/コストで表現される工学的価値を高めることが多い。近年では、VE をプロジェクトマネジメント分野に適用し、プロジェクトの価値を最大化し、コストを最小化する研究もある[94]。また、適用範囲を製造に限定せず、目標原価計算と VE をマルチドメインマトリクスで統合することで、製造に欠かせないサプライチェーンに適用する方法も考案されている[6]。

タグチメソッド・QFD

品質管理の観点では、機能設計を実験計画法の視点から支援する品質工学(タグチメソッ

ド)がある[141,142]. タグチメソッドの応用範囲は非常に広く, 米国をはじめとして様々な応用研究がある.

また, 1960年代から研究が始まった品質機能展開(QFD: Quality Function Deployment)[128]も応用範囲の広い設計法である. 当初は, 生産の各工程でどのようにして品質を保証するのかという工程保証項目という考え方から始まっている. その後, 設計品質を目標に, 実際の製品品質を適合品質として制御するという考えに発展し, 実験計画法, 多変量解析などのQC手法との融合, バランススコアカード(BSC)や価値創造の手法と結びつき, 応用範囲を広げている. 2000年代後半には, 品質保証, 業務機能, リアルタイムデータベースなどを対象にして第3世代のe7-QFDという体系に整理されている[127]. Matzlerらは, 顧客価値や顧客ロイヤルティを向上させる方法として, QFDに狩野モデルを適用することで, 製品設計を行う方法を提案している[51]. また, Taoらは, 持続可能な価値モデルとそれを実現するためのライフサイクルデザイン(LCD)から得られた情報を元に, QFDを適用し, ライフサイクルシミュレーション(LCS)を実施することで持続可能な製品開発を提案している[92].

上記の手法は, いずれも, 1950~1960年代に開発され, 今日まで改良が続けられている. 設計手法としては, 形式的にも確立されており, ワークショップを含めて, 学習方法も広く普及していると考えられる.

数理的手法

一方, 設計をより厳密に, 数理的に構築する取り組みとして, 公理的方法を採用した吉川の一般設計学がある[181,182]. また, 角田は, 情報の流れに着目し, 一般設計学を包含する形で抽象設計論を構築している[129]. 菊地は, 一般設計学と抽象設計論の双方を考察し, メタ設計論を展開している[131]. この流れは, 1960年代から続くソフトウェアによる機械学習や人工知能, ロボティクス分野など, 設計自動化の研究とも深い関係にあり, Peirce, Saussure, Ecoらに端を発する記号学の研究[5,44,60,62,112,183,184]を基礎に, コミュニケーション論, 記号処理・仮説発見(アブダクション), および設計プロセスの研究へとつながっている[121,144,178].

公理的設計

生産工学の分野では, Suhは, 設計に公理的方法を採用し, 独立公理と情報公理に基づく設計論を体系化した[85,86]. そこでは, 設計公理, および公理から導出された設計定理を使用することで, 顧客領域, 機能領域, 実体領域, プロセス領域間の設計を, 設計方程式として表現している. この手法を用いると, 設計が, 独立設計なのか干渉設計なのか, 干渉設計なら何が何と干渉しているのかが容易に分かる. さらに, 企画・開発から設計・生産まで, ハードウェア, ソフトウェア, システムなど, 分野を問わず広範囲に適用できる方法となっ

ている。

シンセシス

1969年、Simonは自然科学に対する人工物の科学を提唱し、設計へのコンピュータ利用にも言及している[81,82]。その後、CAD/CAMなどの設計支援システムの分野から、設計の特徴をシンセシス(統合)と捉えて、それをモデル化する流れが生じた[116]。Tomiyamaらは、設計のアナリシスを「実体から機能・属性・性能を明らかにする作業」、シンセシスを「要求された機能・属性・性能を求める作業」と定義し、シンセシス指向の思考過程モデルを提案している[95,147]。また、武田らは、シンセシスの思考過程におけるアブダクションの役割を定式化し、設計知識の不完全性、および、設計知識間の不完全性の補完を試みている[143]。さらに、Uedaら[99,123]は、設計における構造の仮説形成(トップダウンアプローチ)と機能の評価(ボトムアップアプローチ)に、系統的な繰り返しを使った創発的シンセシスの方法を提案しており、後に価値創造のアプローチへとつながっている。

創造設計・思考展開法

機械設計の分野では、畑村は、創造的な設計と失敗の双対性を重視し、設計者の経験・思考を表出、関連付け、要求機能を機構・構造へ写像することで対象物を設計する思考展開法を提案している[155,156]。中尾らは、創造設計論だけでなく、多くの実例を用いて設計教育へも積極的に展開している[148,149]。また、畑村らは、創造設計・思考展開法を中心に、失敗事例を含め、企画・開発・生産の領域における、企業・大学での実際の設計現場での設計事例を多数紹介している[158-166]。また、飯野は、失敗知識を創造設計に組み込んだ方法を提案している[118]。

価値づくり設計(dfM)

石井・飯野は、QFD, CVCA, プロジェクト優先マトリクス, スコアカード法, 正味現在価値などの設計ツールを体系的に統合した, スタンフォード大学の Design for Manufacturability: dfM を実用的な価値創造の設計法として紹介している[119]。

デザイン学

認知科学の分野では、藤井・中島のデザイン学の研究がある[170,171,151,152]。デザイン学では、結構(structure), 機構(mechanism)から必要な機能(function)を生み出す仕組み(system)を創造することをデザインと定義し、「縦の因果関係」という設計要素の概念間の関係を構造化することで設計解を得ると考える。また、設計過程を、生成(C1), 相互作用(C1.5), 分析・認識(C2), 焦点化・構想(C3)をループすることとし、その過程で創出する概念の生成と選択の繰り返し(進化的方法論)を基本としている。その他、デザインという視点で、榎木は、教育の立場から多数の手法を紹介している[139]。

UX デザイン

近年、普及・浸透してきている設計手法にユーザーエクスペリエンスデザイン(UX デザイン)がある。ユーザーエクスペリエンスは日本語ではユーザー体験、または単に UX と称されることもある。これは、「製品やサービスを使う体験」を対象に、反復的に設計を進めていく手法である。利用文脈とユーザー体験の把握に始まり、ユーザー体験のモデル化と体験価値の探索、コンセプトの作成等のプロセスを有し、エスノグラフィー、インタビュー、ペルソナ法、ジャーニーマップ等、様々な手法を包含している[117]。

1.2.7. 商品開発に必要な新たな考え方

以上の考察より、情報・知識の時代におけるサービス社会に適応した商品開発には、以下のような新たな考え方が必要である。

- (1) 顧客要求が多様化する中、潜在化した要求を商品につなげる必要がある。
- (2) 潜在化した要求は、商品開発者(設計者)が自らの経験や気付きからアイデアを出し、積極的に探索しなければ得ることができない。
- (3) 設計者は商品をビジネスとして扱えるようにするために、心理学的価値(満足度)の設計を起点に、それを工学的価値(機能/コスト)に、さらに経済学的価値(価格)にまで変換する必要がある。
- (4) 潜在化した要求は、一度に全てを得ることはできず、設計情報の媒体を通じて伝達された価値が、満足度として顧客に評価されることによって明らかになっていく。
- (5) 上記項目の課題に対し、それぞれ個別の解決策は考案されてきている。しかし、顧客要求の変化が速い昨今では、これらすべてを統合し、システム化できる商品開発法が必要である。

次節では、上記の新たな考え方の解決策に関連する従来の開発法の問題を採り上げ、それらを考察する。

1.3. 従来開発法の問題と考察

「1.1. 情報・知識の時代の到来」で考察したように、サービス経済下の現在では、無形資産に着目し、サービス優位の考え方に従って、商品を開発していくことが重要である。ここでは、無形資産の流れを加速している ICT の活用によって価値を創造し、イノベーションを起こしていくことが主たる課題となる。ここでは、潜在要求を伴う商品開発の視点から、「1.2. ビジネス環境の変化とそれに対応する商品開発」で述べたこれまでの商品開発に内在する問題を考察し、取り組むべき課題を明らかにする。

1.3.1. 開発プロセスとマネジメントの問題

商品開発プロセスの捉え方

潜在要求を伴う設計が困難であるのは、顧客要求を引き出すまでは設計解を固定できず、設計解を固定できなければ実装ができず、実装ができなければ顧客の潜在要求を引き出せない、という循環問題を含んでいることにある。したがって、ウォーターフォール型開発のように、要求を顕在化・固定化した後に、開発を直線的に進めるような従来の設計プロセスを利用することはできない。

また、Nonaka らのいう「知識創造」、Vargo らのいう「サービス」、藤本のいう「設計情報の転写」の考えは、いずれも、開発プロセスをある視点で現象を抽象化したモデルなので、概念的には汎用性があり示唆に富むが、その設計情報を創出するための具体的設計法は示されていない。一方、藤本の「ものづくりが、設計情報の生成と媒体への転写である」という考え方は、ものづくりを無形資産が主導するという意味で、Nonaka らの知識創造とも通底している。また、「設計情報が顧客の価値評価の入力になる」という考え方は、Vargo らの S-D ロジックとも整合する。

ここで、商品開発プロセスを一種のシステムであると考えたら、筆者らがこれまで提案してきたように、「商品開発プロセスには、『設計情報』が流れている」と考えることで、設計方法を統一的に考えることができる[29,172]。つまり、商品開発において生み出される「知識」を「設計情報」と考え、それを生み出す行為を「サービス」と考えれば、商品開発においては、設計情報の生成と変更、そして、その流れに着目して開発プロセスを構築することができる。

開発マネジメントの考え方

従来の開発マネジメントの論理には、不確実性の取り扱いに問題がある。Sarasvathy がいうように、市場の定義から始まり、セグメンテーション、ターゲティング、ポジショニングによって顧客に至る、所謂、マーケティングの古典論で推奨されるコーゼーション(因果関係)の論理では、不確実性の高い商品開発においては投資リスクをうまく回避できない[75]。そもそも、潜在要求を伴う開発では、何を市場に投入するのかが明確ではなく、市場は結果としてできるものであって、市場を定めて課題を解決する過程を実行しさえすれば、

ビジネスを成功に導ける、というわけではない。

それに対し、熟達した起業家は、不確実性のある状況に対して、これまでの経験と自身の能力を元に思考・行動する。そして、その実効性を積み重ねることでイノベーションを起こしていく[75]。もちろん、まったく目標を設定しないわけではない。そこに至る手段を固定するのではなく、失敗やアクシデントも積極的に活用しながら、潜在要求を顕在化できるように、その時々^の状態に合わせて手段を柔軟に選択・決定していく動的な設計過程なのである。そのときの思考・行動規範が **Sarasvathy** のいう エフェクチュエーションの論理 である。

この論理は、不確実性の高い商品開発を進めていくときの判断には有効であるが、アントレプレナーシップ(起業家精神)を対象にした研究であり、具体的な開発プロセスが示されているわけではない。

一方、現在では、ICTの進展により、ソフトウェアによるサービス化(クラウド化)、あるいは、3D CAD などによる設計の仮想化が進み、一方で、3D プリンタなどにより、従来よりも容易にハードウェア製作が可能になっている。その結果、低コストで製品・サービスのプロトタイプ構築ができるようになった。この環境は、開発投資が潤沢には得られない起業家には好都合である。また、潜在要求を顕在化させていく開発プロセスにおいても好都合である。これは、ベンチャー型スタートアップが、迅速に潜在要求の探索を実施するために非常に有力であることを意味する。この要素を組み込んだ商品開発プロセスと設計法が構築できれば、従来の開発法に代わる新たな開発法となり得る。そして、その結果、少額投資で無駄なく開始でき、投資対効果も高くなる可能性がある。

価値に対する考え方

従来の開発プロセスに最も欠落しているのは、**Kaihara** らのいう、3種類の価値が開発の各段階で、各々の分野で定義され、互いに変換・統合されていない点である。商品開発がビジネスとして成立するためには、3つの段階が必要となる。まず、心理学的価値(満足度)を表現する設計情報が仮説として生成される。次に、それが工学的価値(機能/コスト)を表現する設計情報に変換され、それを転写することで、具体的な商品が実装される。そして、最終的には、それが経済学的価値(価格)を表現する設計情報に変換されることで、市場で価格が決定され、商品の販売によって仮説が立証され、収益に結びつかねばならない。その際、各領域での設計情報が干渉せず、その構築プロセスを無駄なく、統合的に、かつバランスよくマネジメントすることが求められる。

そのためには、設計情報の生成・転写・評価の過程で、3種類の価値を表現する設計情報が、どのように変換・統合されているのが明確化され、統一的な指標によって評価できることが必要である。これについては、3つの価値をすべて現金(キャッシュ)に換算することで、統一的に評価することが可能になるだろう。

設計情報の確度の上げ方

これを解決するには、何らかの方法で、設計情報の確度を逐次的に向上させることで、潜在要求にアプローチする必要がある。これを目指した開発プロセスには、リーンスタートアップの構築・計測・学習や、デザイン思考の着想・発案・実現などの反復プロセスがある。「構築」は開発者の商品アイデアの「仮説」、「計測」は顧客を対象にした「実験」、「学習」は実験の「評価」と見做すことができる。また、「着想」は顧客観察から得られる「評価」、「発案」は商品アイデアの「仮説」、「実現」は仮説に基づく「実験」と見做すことができる。これらは、どこを出発点にするかの違いはあるが、仮説推論(アブダクション)による仮説立案、演繹推論による実験計画とその実施、その結果からの帰納推論による仮説の評価、そして、その反復という科学的方法論に基づいていると考えられる[184]。これは通常の工学設計でいうと、設計(仮説)・実装(実験)・評価(評価)に相当する。また、プロトタイプ構築による顧客評価はこれに対応する。そして、設計(仮説)、生産(実験)、販売(評価)という製品の市場評価もまた同等と考えられる。これを設計情報に着目して表現すると、設計情報の生成(仮説)・転写(実験)・評価(評価)の反復プロセスとして統一的に考えることが可能である。また、その際の設計情報の変更履歴を記録することで、設計情報の成長、つまり、商品の成長過程を表現することが可能である。

1.3.2. 価値認識と価値創造の問題

潜在要求を伴う商品開発の最も重要な課題は、顧客が未だ認識していない課題を発見し、それに対する要求(潜在要求)を顕在化させ、その解決策である商品で顧客に価値を提供することである。イノベーションの普及を考えるなら、異なる属性を持つ顧客間のコミュニケーションが重要となる[70]。つまり、同じ属性水準を持つ顧客(顧客セグメント)を複数発見することが重要となる。

リーンスタートアップでは、計測によって顧客の選好を学習し、顧客の存在する方向へピボットすることが述べられているが、顧客セグメントを顕在化させていく過程は述べられていない。同様に、デザイン思考もまた、顧客の観察により着想を得ることは考慮されているが、顧客セグメントについては述べられていない。

また、価値認識のプロセスは、Vargo らの S-D ロジックによれば、生産者(アクター)のできることは、価値の提案だけであり、価値は、最終的に顧客(アクター)が文脈によって判断する。これを設計情報の伝達と捉えると、顧客がどのようにして商品の設計情報を認知し、購買に至り、それをどのように評価するのかを明確にしておく必要がある。つまり、消費者の購買行動モデルのように、顧客の振舞いを予測・検証できる設計情報の伝達モデルが必要となる。そして、そのモデルに従って、価値の仮説としての心理学的価値(満足度)を、顧客セグメントごとに設計する必要がある。

石井ら[119]が提案しているバリュー・チェーン・アナリシス(CVCA)は、ステークホルダーによるモノ・カネ・情報の連鎖を表現するモデルも考案されているが、価値の連鎖関係の

みを俯瞰的・客観的に表現しているものである。しかし、商品が実際に売れることまでを考えるなら、本来は、CVCAに付加して、顧客ノードにおいて、顧客の主観的である購買意思決定がどのように行われるのかという購買行動モデルまでを視野に入れて同時に設計しておく必要がある。

一方で、現在のマーケティング分野の取り組みや、コンジョイント分析などの顧客要求分析・評価手法は、何らかの製品やサービスが存在する際の改善には非常に有意義であるが、潜在要求を顕在化させる働きはない。潜在要求を顕在化させていくには、前述の反復型開発プロセスに従って、逐次的に顧客要求に接近する必要がある。そこでは、顧客の選好を商品属性と水準で明確に判断するというよりは、顧客の選好が、仮説として作った設計情報の方向性と合致しているか否かが重要な判断基準になると考えられる。

ビッグデータ分析による潜在要求の探索も今後は可能性として否定できないが、研究は緒に就いたばかりである。また、価値創造の研究は大変興味深いですが、シンセシスやS-Dロジックを活用した実際の商品開発に向けた具体的な方法が不足している。

顧客の価値観の多様性に対応するために、各種のカスタマイズ手法やパーソナライズ手法、製品サービスシステム(PSS)の手法などがあるが、これらは、一旦、潜在要求が顕在化された後、商品設計の具体化のフェーズで活用されるべきものであると考えられる。

また、いずれの分析手法も、Vargoら[104]がいう、「顧客は、ある文脈(場面)において、サービス(商品の作用・働き)によって、価値を感じる」という心理学的価値の知覚を忠実に設計することはできていない。本来、「顧客」「文脈」「サービス」「価値」は不可分であり、この4つの要素を同時に満たすように設計を行う必要がある。

1.3.3. 設計法の問題

VE手法は、工学的価値として、機能／コストを価値の評価指標としていることから、設計・生産の視点で価値を評価することには適しているが、サービス経済で課題となっている心理学的価値そのものを生み出す働きはない。タグチメソッド・QFDは、顧客要求が既知の場合には、機能品質を高める方法としては優れているが、顧客要求が潜在的な場合には、それらを引き出すためには利用できない。数理的な手法は、コンピュータ支援による方法に応用するには有力であるが、人間がこの手法で設計を実施することは困難である。

公理的設計は、分野を問わず汎用性が高く、表現力も豊かで、顕在要求に対しては非常に有力な設計法である。他の設計手法同様、潜在要求に対する設計を直接行うことはできないが、効果的な多数の事例が示されていることも特徴である。シンセシスの手法は、トップダウンとボトムアップの繰り返しによる方法論としては興味深いですが、具体的な作業への落とし込みが必要である。この方法論の骨子は、公理的設計、または、創造設計と同等のことを意味しており、代替が可能である。

創造設計は、原理的には公理的設計と類似しているが、設計者の経験・思考を系統的に表出していく思考展開法が特徴的である。思考展開法は、設計者の経験と事象の観察力・洞察

力に依存する部分はあるが、設計者の考えを系統的に表出するには優れている。さらに、設計者の経験が中心であることから、失敗からの学習を通じてフィードバックがかかるようになってきていることも要求の探索には重要である。

価値づくり設計(dfM)は、大学教育での実績もあり、有力であるが、潜在要求を顕在化させる方法については、他の手法同様である。デザイン学は、「縦の因果関係」を、Suhのいう機能領域から実際領域への写像、畑村・中尾がいう要求機能を機構・構造へ写像するという考え方に相当すると考えると、デザインの定義はほぼ同等である。設計過程は、Suhのいうジグザグ思考と類似している。デザイン学には、時間軸で設計情報が変化していく進化論的方法論が特徴的であるが、その具体的表現・記述方法は示されていない。また、UXデザインは、顧客体験を設計する手法としては有益であり、それを通じて潜在要求を探索できる可能性はあるが、システムへの具体化、ビジネス構築までは視野にないためバランスが悪い。

上記のように、従来の設計法はいずれも、潜在要求を直接的に対象にはできておらず、顕在要求ありきの方法である。また、ある時点での設計情報を構築することはできるが、時間軸による設計情報の変化を表現・記述することができない。それを可能にするためには、設計対象をモデル化し、その記述項目の時間変化を履歴として残していく必要がある。つまり、初期仮説として設計課題を設定し、モデルを構築して、市場・顧客とのインタラクションを通じて、その時間変化を、前述の反復プロセスの中で観察・評価するのである。ここで、必要となるモデルの種類は、Gassmannらがいう4軸に従うと、顧客軸を表現する「顧客セグメントモデル」、提供価値軸を表現する「コンセプトモデル」、提供手段軸を表現する「システムモデル」、そして、最終的には、収益モデル軸を表現する「ビジネスモデル」である。さらに、潜在要求を伴う商品開発では、これらのモデルを既存の設計情報が無い状態から構築する必要があるため、この4つのモデルを目指して、設計情報のある起点から始めて、導出できることが必要であり、その際、各モデルは、構成要素を含めて矛盾無く、かつバランスよく設計できていることを評価・検証できる必要がある。

以上の考察から、従来開発法の問題点を踏まえると、潜在要求を伴う商品開発法には以下のような要求があることが分かる。

- (1) 設計情報に着目し、設計者自身の経験に基づく実効性を元に、心理学的価値(満足度)、工学的価値(機能/コスト)、経済学的価値(価格)を変換・統合し、時間変化の中で設計情報の確度を逐次的に向上できる商品開発プロセスが必要である。
- (2) 顧客の主観的な満足度を得るために、設計情報伝達によって購買の意思決定が行われるように、「顧客」「文脈」「サービス」「価値」を設計し、顧客の選好と、仮説としての設計情報の適合性を判断する基準が必要である。
- (3) 潜在要求を探索するために、顧客セグメントモデル、コンセプトモデル、システムモデル、ビジネスモデルを構築し、それらを互いにバランスよく整合性をもって構成し、表現・記述・評価・検証できるようにする必要がある。

1.4. 研究の動機

情報・知識の時代におけるビジネス環境の変化に対応した商品開発法の研究と実装は着実に進んでいるが、「1.3 従来開発法の問題と考察」で述べたように、未解決の問題は多い。特に、「開発プロセスの設計情報の干渉の問題」、「価値の適合性に関する問題」、および「モデル間のバランスと整合性の問題」は、顧客価値を的確に捉えた効率のよい設計を迅速に行う上で大きな阻害要因となっている。

1.4.1. 開発プロセスにおける設計情報の干渉問題の解決

本研究の第 1 の動機として、潜在要求を伴う商品開発プロセスでの設計情報の干渉問題の解決がある。

設計情報の干渉問題

顧客要求が顕在化している商品開発では、ウォーターフォール開発に代表されるように、顧客要求を起点に、設計情報を順次、分析・展開・確定していけばよい。しかし、潜在要求を伴う商品開発では、現場観察、顧客への聞き取り、プロトタイプ作成などによって顧客要求を反復的に探索し、徐々に確度を上げていかねばならない。その際、注意が必要なのは、顧客要求を確定するまでは、顧客価値・機能・コスト・価格などの全ての設計情報が不確定状態であるということである。

一方、これらの設計情報は、顧客価値を変更すれば機能に影響し、機能を変更すればコストに影響し、さらには価格への反映も必要になるかもしれない。それによって顧客満足度も変化する可能性がある。また、機能を追加すれば、顧客価値にも変更が生じる可能性があり、コスト・価格への変更もある。このように、設計情報は相互に複雑に関連しており、互いに干渉し合っている。

そのような状況で、複数の顧客に対してアプローチし、顧客要求を引き出す作業を反復的に行うと、ある顧客の要求を設計情報に反映すると、他の顧客の要求を満足せず、また、別の顧客の要求を取り入れようとすると、以前に獲得した顧客の要求と矛盾する、といったことが発生する。そうすると、商品開発の現場では、できるだけ多数の顧客要求を満足するように設計情報を調整・統合し、設計品質を確保することに多く時間を費やし、結果的に商品開発のスピードを遅らせることになる。

アジャイル開発の問題

顧客の要求機能を分解・整理し、優先順位を付けて反復実装していくアジャイル開発は、設計情報の干渉を打開するために生まれたといってもよい。この方法は、核となる顧客要求が確定しており、時間の経過とともに派生する様々な要求に対応する開発には効果を発揮する。しかし、核となる顧客要求が確定しないまま、商品を市場に提供しても、顧客価値が曖昧なため、そもそも初期の販売量が上がらないので、派生する要求も集まらない。そのた

め開発が迷走し、ビジネス面から見ると、多くのプロジェクトの失敗要因となっている。つまり、アジャイル開発を実施するにしても、出発点として核となる顧客要求の探索・決定は不可欠なのである。

モデル駆動開発の問題

マーケティング、システム開発などの分野では、上記のような複雑な設計情報を、顧客セグメントモデル、コンセプトモデル、システムモデル、ビジネスモデルなどのモデル化手法によって確定していこうとする取り組みもある。これを**モデル駆動開発**と呼ぶことがある。

モデル化手法の特徴は、モデルを定義するための属性集合(概念・用語)を決め、その属性値(実現値)を決めることで開発を進めることが一般的である。実際の商品開発現場でも顧客セグメント、コンセプトモデルは構想段階で専任チームが、ビジネスモデルは企画段階で企画部門が、システムモデルは開発段階で開発部門が、開発工程毎に専任組織で分担・構築することは多い。確かに各モデル構築において、属性集合を限定し、属性値を選択・決定することで、複雑に関連する設計情報を明示的、限定的にし、関連付けることで設計の見通しを良くすることはできる。

しかし、潜在要求を伴う商品開発では、顧客セグメント、コンセプト、システム、ビジネスの各モデルを一度に設計対象とし、かつ、それを顧客要求探索の中で変更していく必要がある。そこで設計対象となる非常に多くの属性情報(設計情報)は互いに干渉しており、モデル化により設計の見通しは良くなるものの、上述の干渉問題を完全に解決しているわけではない。

解決への糸口

上述のように、潜在要求を伴う商品開発プロセスの最も困難な問題は、設計情報の相互干渉にあると言ってもよい。

一方、公理的設計[86]は、設計を**独立設計(uncoupled design)**、**準独立設計(decoupled design)**、**干渉設計(coupled design)**に分類している。そして、要求機能(Functional Requirement: FR)と設計解(Design Parameter: DP)の関係を、設計行列を用いて設計方程式の形に記述し、それを考察することで設計を干渉設計から独立設計、あるいは準独立設計に変更する方法を示している。設計方程式を図 1.4.1 に示す。

$$\begin{array}{ccc} \text{要求機能} & \text{設計行列} & \text{設計解} \\ \left\{ \begin{array}{l} \text{FR1} \\ \text{FR2} \\ \text{FR3} \end{array} \right\} & = & \begin{bmatrix} X & X & 0 \\ X & X & X \\ X & 0 & X \end{bmatrix} \left\{ \begin{array}{l} \text{DP1} \\ \text{DP2} \\ \text{DP3} \end{array} \right\} \end{array}$$

図 1.4.1 設計方程式

図 1.4.1 の FR1 は、DP1 および DP2 に関係し、FR2 は、DP1～3 すべてに関係し、FR3 は、DP1 および DP3 に関係していることを示している²。この場合、DP1 の変更は FR1～3 に影響し、DP2 の変更は、FR1 および FR2 に影響し、DP3 の変更は FR2 および FR3 に影響する。干渉設計とはこのような場合を言う。

独立設計とは、1つの FR に対して1つの DP のみが設計解として関係しており、独立な関係になっているため、FR を満足するために、どの DP から決定してもよく、どの DP を変更しても、それに関連する FR 以外の FR には影響はない。独立設計の場合の設計方程式を図 1.4.2 に示す。独立設計の場合には、設計行列は対角行列となる。

要求機能	設計行列	設計解
$\begin{Bmatrix} \text{FR1} \\ \text{FR2} \\ \text{FR3} \end{Bmatrix}$	$= \begin{bmatrix} X & 0 & 0 \\ 0 & X & 0 \\ 0 & 0 & X \end{bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} \text{DP1} \\ \text{DP2} \\ \text{DP3} \end{Bmatrix}$

図 1.4.2 独立設計の場合の設計方程式

準独立設計とは、FR をある順序で並べれば、前に確定した FR は、以降の DP の決定により影響を受けないようにすることができる。準独立設計の場合の設計方程式を図 1.4.3 に示す。準独立設計の場合には、設計行列は三角行列となる。

要求機能	設計行列	設計解
$\begin{Bmatrix} \text{FR1} \\ \text{FR2} \\ \text{FR3} \end{Bmatrix}$	$= \begin{bmatrix} X & 0 & 0 \\ X & X & 0 \\ X & X & X \end{bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} \text{DP1} \\ \text{DP2} \\ \text{DP3} \end{Bmatrix}$

図 1.4.3 準独立設計の場合の設計方程式

この場合、DP1, DP2, DP3 の順に設計解を決定すれば、FR1, FR2, FR3 の順に要求機能を満足することができる。また、DP1 を変更した場合には、FR1 および、それ以降の FR2, FR3 を見直す必要があるが、DP2 を変更した場合には、FR1 を見直す必要はなく、FR2 および、それ以降の FR3 を見直せばよい。DP3 を変更した場合には、FR1 および FR2 を見直す必要はなく、FR3 のみを見直せばよい。

この手法を用いて商品の開発のプロセスの各工程(設計解の決定)を干渉設計ではなく、少なくとも準独立設計へと変更することができないかというのが本研究の第1の動機である。これが実現できれば、反復的に設計情報の調整・統合を行う開発プロセスを、混乱なく効率的にスピードを持って進めることができる。

² 設計行列中の”X”は、設計解 DP の各係数を表す。設計解が数値化可能である場合には”X”は数値でよいが、単なる関係性のように数値化できない場合には”X”で表す。

1.4.2. 価値の適合性評価問題の解決

次に、「価値」をどのように考えるのか、また、価値を提供する側と利用する側での適合性をどのように評価すればよいのかという問題がある。この解決が本研究の第 2 の動機である。

価値の種類と伝達

「1.1 情報・知識の時代の到来」で述べたように、様々な価値観が共存する現代では、サービス・ドミナント・ロジックが主張するように、価値とは、商品の提供側と利用側の共創で決まるものであると考えることが妥当である。つまり、「商品を提供する側が考える価値」と「商品を利用する側が期待する価値」が存在し、その両者の価値観によって「商品を媒介にして伝達される価値」が生じると考えて、それらを区別して評価する必要があると考える。商品による価値の共創のイメージを図 1.4.4 に示す。

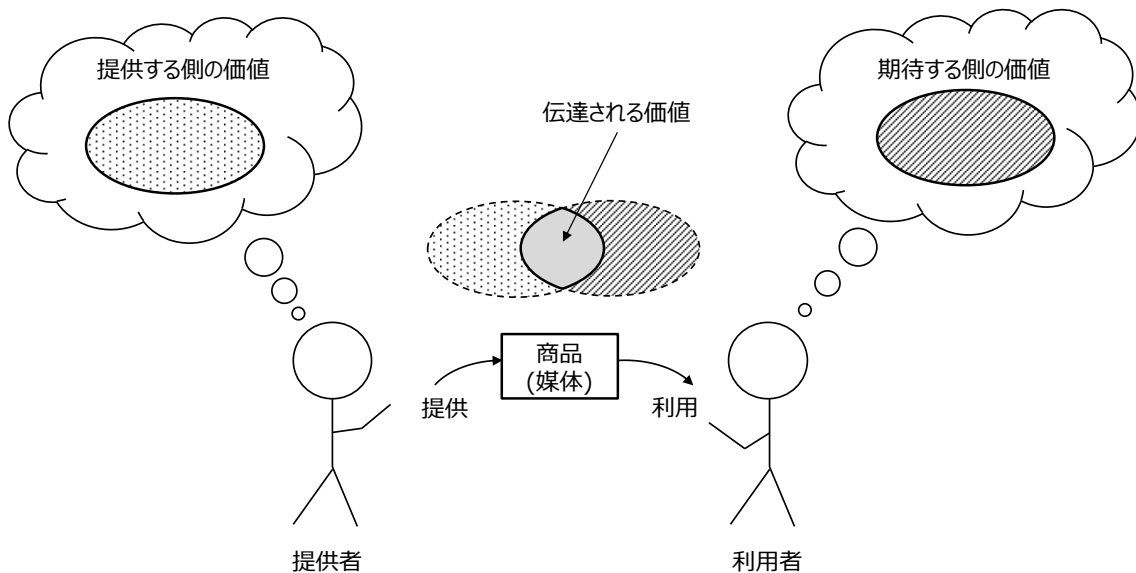


図 1.4.4 商品による価値の共創のイメージ

図に示すように、商品の提供者は、自らが想定する価値を商品の形態で提供する。一方、商品の利用者は、商品に対してある期待を持って商品を購入・利用する。つまり、商品を「提供側の価値」と、商品に「期待側の価値」は別々に形成されると考えられる(図中吹き出し部分)。そして、利用者が商品を利用することによって、初めて商品という媒体を通じて価値が伝達されると考えるのである。その際、提供側の考えた価値の全てがそのまま伝達されるわけではなく、利用者側、つまり受益者側の独自の判断により価値が解釈される(「1.1.3 サービス・ドミナント・ロジック(S-D ロジック)の導入」の[FP10]を参照)。結果的に、それぞれの価値の共通部分となる「伝達される価値」のみが利用者側に伝わる。

この考えを数値的評価にまで進めようとする、商品設計では、これらの価値が数値化さ

れ、「提供する側の価値」と「期待する側の価値」がどの程度適合しているのか、つまり、提供価値がどの程度、顧客の期待に沿っているのかが分からなくてはならない。

また、商品を提供する側から見て、「提供する側の価値」がどの程度利用する側に伝達されたのかが分かれば、それは、提供する価値の伝達率を表し、提供した価値がどの程度無駄なく有効に働いたのか、つまり、過剰品質か否かを知ることができる。

一方、「期待する側の価値」に対して、どの程度価値が伝達されたのかが分かれば、それは、期待する価値に対する伝達率を表し、どの程度顧客の満足度を達成したのかが知ることができる。

さらにこの考えは、「自社が提供する価値」と「他社が提供する価値」の適合性に应用すると、競合商品の比較に対しても利用可能である。

このように、価値の適合性と伝達率を、価値を設計する際の指標として利用できないかと考えた。これが、本研究の第2の動機である。これが実現できれば、これまで開発者の経験や勘に頼っていた潜在要求の価値評価を客観的に行うことが可能になる。

価値の表現方法

価値の評価指標を決めるにあたり、そもそも価値をどのように表現すればよいかという問題が残る。「1.2 ビジネス環境の変化とそれに対応する商品開発」で示したように、消費者行動分析の分野では、商品開発時に商品の属性と水準を設定して顧客にとっての便益を最大化するような手法なども存在する(コンジョイント分析等)。しかし、これらの手法は、設計情報がほぼ確定し、属性と水準が明確化できる設計終盤において適用可能であり、効果がある。しかし、設計初期に商品属性(機能・非機能)が決定されておらず、顧客要求を探索している時期には商品の属性と水準が変化するため、うまく利用することができない。

設計初期の段階では、核となる商品属性の具体化に加えて、その商品属性がどのような性質を持ち、どのような方向性を示しているかを知ることが肝要である。例えば、ある商品について、その長さが10cmであるのか、20cmであるのかを具体的な水準で特定することが重要なのではなく、「ポケットに入るサイズ」とか「省スペース性」といった性質や方向性を特定することが重要である。

解決への糸口

顧客が商品の価値を感じて購買に至った時、その商品の性質や方向性を表現するための手段として、マーケティング分野でいう購買決定要因(Key Buying Factor: KBF)がある。購買決定要因は、商品の市場投入後に、商品購入者に対して購買時のアンケートなどによって複数の要因として推定することが多い。それは、その商品に対する購入者の価値観を表現しているともいえる。一方、前述の「提供する側の価値」、「期待する側の価値」、「伝達される価値」の分類に従うと、購買決定要因は、購買者側の価値、つまり、「期待する側の価値」に相当すると考えられる。

この考えを汎化・敷衍して、「価値は複数の購買決定要因の度数の組み合わせである」と考え、それを、互いに独立な購買決定要因を基底とする多次元ベクトル空間と見做せば、ある価値は、それぞれの要因に度数(数値)を割り当てたベクトルとして表現できる。そう考えると、「提供する側の価値」は、商品の提供側が決定するが、複数の購買決定要因で構成されるベクトル空間内の一つのベクトルにすぎず、同一空間内に「提供する側の価値」と「期待する側の価値」を配置することができる。これにより比較が可能となる。購買決定要因の組み合わせによる価値のベクトル表現を図 1.4.5 に示す。

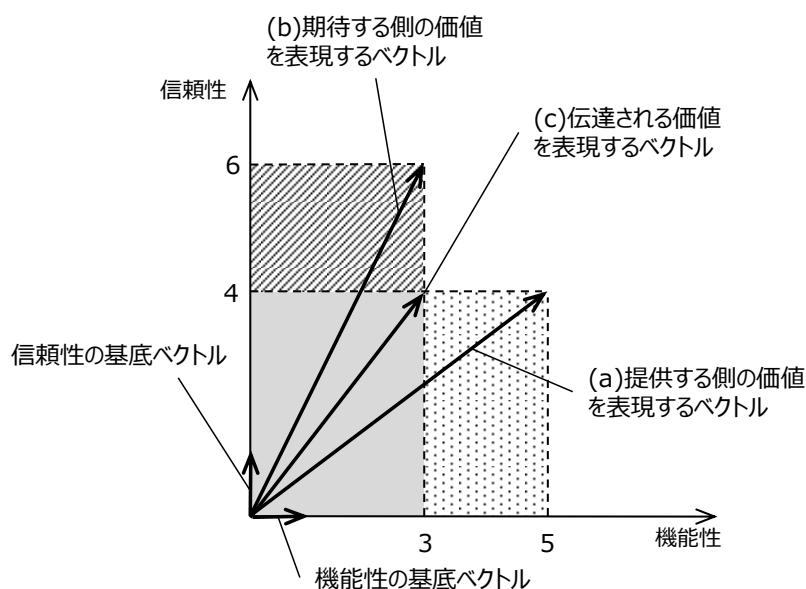


図 1.4.5 購買決定要因の組み合わせによる価値のベクトル表現

図では、機能性と信頼性という 2 つの購買決定要因を持つ商品を示している。直交する機能性の基底ベクトル、および、信頼性の基底ベクトルを考えると 2 次元のベクトル空間を形成する。そして、図中(a)は、信頼性(度数 4)よりも機能性(度数 5)を重視する「提供する側の価値」を表現するベクトルを示している。また、図中(b)は、機能性(度数 3)よりも信頼性(度数 6)を重視する「期待する側の価値」を表現するベクトルを示している。

このように購買決定要因により価値を表現すれば、同一ベクトル空間内のベクトルの類似性は、コサイン類似度(図中では、(a)と(b)のベクトルの内積をそれぞれのベクトルの大きさの積で除したもので表現可能である。したがって、価値の適合度をベクトルの類似性で見なせば、それを評価することができるのである。

「伝達される価値」は次のように考えればよい。機能性に関して、提供する側は度数 5 を提供したと考えるが、期待する側は、度数 3 しか期待していないので度数 3 しか伝達されない。また、信頼性に関しては、提供する側は度数 4 を提供するが、期待する側は度数 6 を期待しているので、結果的に度数 4 しか伝達されないと考える。これらを表現すると図中(c)のようになる。

つまり、ある購買決定要因について、「提供する側の価値」が小さい場合には、いくら「期待する側の価値」が大きくても提供分しか伝達できず、反対に、「提供する側の価値」が大きい場合でも、「期待する側の価値」が小さいと、期待分しか伝達できない。このように考えると、「提供する側の価値」のベクトルと、「期待する側の価値」のベクトルのそれぞれの購買決定要因の度数の最小値を採用して導出したベクトルを「伝達される価値」であると見なせる。これを使用すると、「提供する側の価値」に対して「伝達される価値」がどのような割合なのかを導出でき、それを「提供側から見た価値の伝達率」と考えることができる。つまり、提供した価値がどの程度効率的に伝達できているかがわかる。同様に、「期待する側の価値」に対して「伝達される価値」がどのような割合なのかを導出でき、それを「期待する側から見た価値の伝達率」と考えることができる。つまり、提供した価値がどの程度効率的に期待した価値に転換されたかがわかる。これら二つの効率の組み合わせにより、提供する側の無駄と期待する側の満足の度合いがわかることになる。

さらに、2つの「提供する側の価値」を表現するベクトルがあれば、その適合度を計算することで競合他社の商品との類似度を計算することもできる。

1.4.3. モデル間のバランスと整合性問題の解決

設計情報構築の目標となる4つのモデル、すなわち、顧客セグメントモデル(顧客軸)、コンセプトモデル(提供価値軸)、システムモデル(提供手段軸)、および、ビジネスモデル(収益モデル軸)は、それぞれ異なる視点で商品表現・記述する設計情報である。

しかし、既存の開発手法は、これらのモデルのうち1つまたは2つを構築対象としていることが多い。そのため、それらを組み合わせて利用すると、モデル毎に設計情報の検討範囲・深さが異なり、出来上がったモデル間のバランスが非常に悪い。また、そのままではモデル間の整合性がとれているか否かが不明である。これらの問題は、設計の反復プロセスを進めていく上で干渉の要因にもなっている。これらの解決が本研究の第3の動機である。

設計バランスの問題

「1.2 ビジネス環境の変化とそれに対応する商品開発」で述べたように、価値創造、価値づくり設計(dfM)、公理的設計の顧客領域、デザイン思考などに代表されるように、設計は、「心理学的価値の領域」を設計起点とすることが多数提案され、その手法も考案されている。中でも、商品の利用者の体験(UX: User Experience)に着目するUXデザインは、近年、様々な手法が提案・統合され注目を集めている[117]。また、予てからのフロントローディングの流れと相まって、この段階に時間をかけて精緻に設計情報を構築することが多い。

しかし一方で、心理学的価値の領域の設計手法はいずれも、顧客セグメントモデル、コンセプトモデルを設計対象としているが、下流で必要となるシステムモデルやビジネスモデルとの整合性を保証するものではない。そのため、下流でそれらのモデル構築時に生じた制約や不具合を是正し、整合していくと、いくら精緻に顧客とコンセプトを決定していても修正を余儀なくされ、時間を費やすことも多い。また、ある顧客の体験を精緻化すればするほど、対象顧客を絞り込むことになるので、特定の顧客セグメントに合致するモデル属性は得られるが、その反面、他の顧客セグメントには合致しないモデルを作り出していることにもなる。特に価値が多様化している現代ではその傾向が強い。さらに、顧客の体験は個人的、主観的である。一方、一般に、体験を設計するのは顧客ではなく設計者である³。したがって、設計した体験が顧客の体験となり得たか否かという判断には常に不確実さが存在するため、その検証には時間を要することが多い。

潜在要求を伴う開発では、反復プロセスによって顧客とコンセプトを深く探索することは重要であるが、最終的に実現不可能なシステムモデルやビジネスモデルとなつては、ビジネスに結びつかず効率が悪い。つまり、顧客セグメントモデル、コンセプトモデルは、事の本質を捉えたシンプルな構成にし、システムモデル、および、ビジネスモデルを含めたバランスのよい設計情報の構築が望ましいといえる。

³ 設計者が顧客の立場になり得る場合には、設計者自身が顧客として直接的に利用体験をすることができる。「現地・現物・現人」や「現地・現物・現実」などの3現主義が語られるのも「体験」の実感を得るための思考・行動であると考えられる。

モデル間整合性評価の問題

顧客要求が顕在化している従来の商品開発では、これらのモデルを構築することは、上流工程にあるマーケティング分野の活動として開発現場でも実施されてきた。しかし、このモデル(設計情報)が製造部門に引き継がれ、実際にシステムモデルを具体化し、試作を繰り返す、調達・製造・生産などに検討が及び、原価構造・収益構造が諸事情から変更になり、ステークホルダーとの関係性が明確になってくると、上流工程で決定した事項との矛盾や不整合が発生することはよくあることである。

その場合、そういう事態に気づかないか、またはそれを承知で設計・生産を進めると、上流で設計したコンセプトとは異なる趣旨の商品が市場に投入され、ビジネスとして失敗することがよくある。そうならないためには、商品開発の上流から下流までの担当者が一堂に会し、設計情報を整合する必要がある。これには多くの時間を要する。

ところが、この整合作業には利点も存在する。設計情報を整合していく過程で、商品コンセプトや顧客の評価に思わぬ発見があったり、ステークホルダーの隠れたビジネス動機が明らかになったりすることがある。これらの発見が、ビジネスを成功に導くことも少なくない。ただし、この整合性の検討は、問題点の対症療法的側面があるので決して意図的に設計されたものではない。

上記のことは、潜在要求を伴う開発であっても同様である。この場合、開発には反復開発プロセスを採用することになるので、前項で述べた準独立設計プロセスに従い設計干渉を回避し、価値の適合性評価を実施して、顧客の潜在要求を捉えていたとしても、後になって実現不可能なことが検出されては大きな手戻りとなる。例えば、顧客セグメントモデルとコンセプトモデルが整合していたとしても、それらとシステムモデル、ビジネスモデルとの関係が不整合であれば、結果的に商品として実現不可能であったり、たとえ実現可能で市場投入を果たしたとしても、需要が急激に増加すると、生産・販売の段階で量産ができず、販売数が制約され、結果的にビジネスが失敗したりすることは十分考えられることである。

そのため、反復プロセスの中で、これらのモデルの整合性評価作業を意図的に起こし、可視化することで、できるだけ早い段階で有用な気づきを得て、その後の作業で手戻りが発生することを回避することが重要である。

解決への糸口

モデル構築にあたって、設計バランスの問題と、設計の結果としてのモデル間整合性評価の問題を解決するために、それぞれの問題の本質を考察した。その結果、利用体験(UX)の本質部分を設計起点とし、顧客のバリュー・チェーン・アナリシス(CVCA)と購買行動モデルを組み合わせることで解決策を得ることができると考えた。

まず、設計起点の問題を考察した。そもそも商品の設計目的は、「心理学的価値の領域において、商品を通じて顧客が価値を認識すること」が原点である。このとき商品は、提供す

る側の価値を伝える媒体であり、そこには伝達される価値が内在している。そして、顧客は、商品に対してある価値を期待しており、商品を利用することによって伝達された価値を認識する。ここまでは、「1.4.2 価値の適合性評価問題の解決」で述べた通りである。

ここで、顧客が商品を利用している場面を想定し、利用者が価値を認識・知覚している様子を**利用体験**と呼び、商品の提供者が、商品の利用場面を観察することを**利用観察**と呼ぶことにする。そのとき、提供者には利用者の主観的な体験を直接的に認知することはできないが、利用観察によって、商品から伝達された価値による利用者の反応や、その場で起きる現象を認識することはできる。この様子を図 1.4.6 に示す。

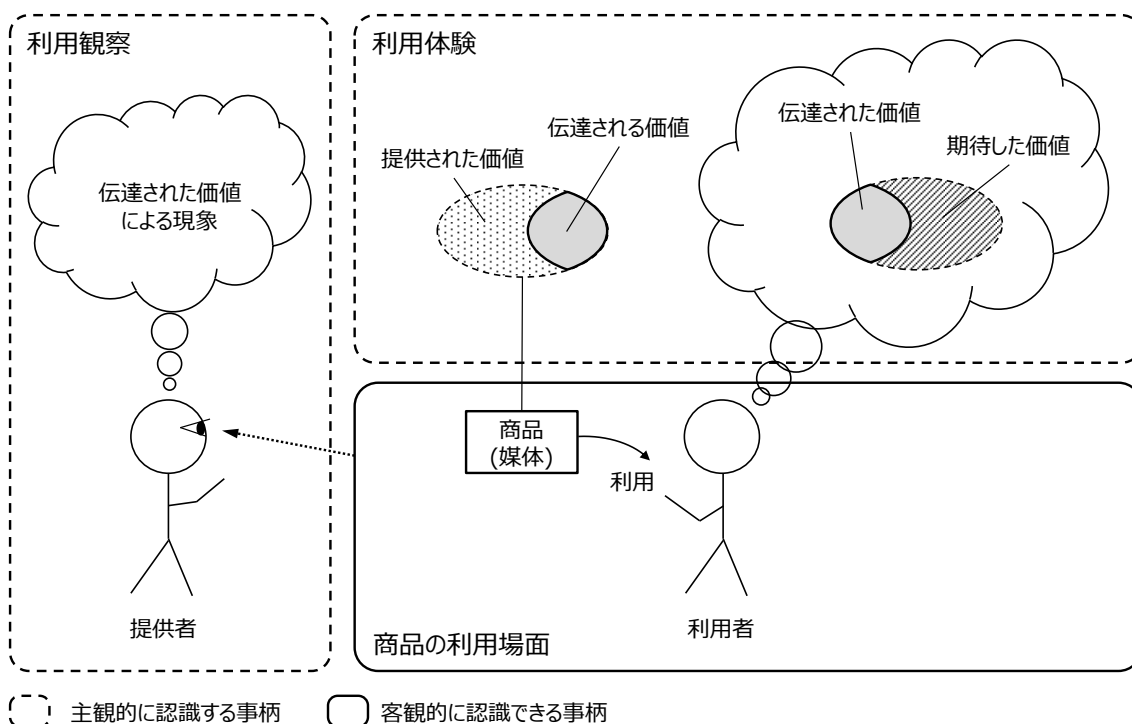


図 1.4.6 商品の利用場面による利用体験と利用観察の関係

商品の利用場面は、一般的な 5W2H、つまり、Who(誰が)、When(いつ)、Where(どこで)、Why(どのような目的で)、What(どのような価値を)、How(どうやって)、How much(いくらで)の枠組みを使用すれば、客観的かつ的確に表現することができる(図中実線枠部分)。一方、利用観察や利用体験は、商品の提供者や利用者の主観的な事柄である(図中破線枠部分)。

心理学的見地から商品进行設計する手法も研究・実用化されている。この図に従えば、利用観察により得られた現象から逆演算により商品进行設計しようとする手法がデザイン思考であり、利用体験を設計する手法が UX デザイン[117]であると考えられる。いずれの手法も人の主観的な認識を対象として設計しようとしていることが分かる。

提供者であれ、利用者であれ、個人的・主観的経験を考察することは、設計のアイデアを練る段階では不可欠であり有用である。しかし、それを言語化・表出し、他者と共有する段

階になると、「～な感じだ」「～のようだ」等、途端に表現・表記が感覚的になり、定まらなくなる傾向にある。これはモデル構築作業を含めて、チームで設計情報を共有しながら作業を進める上で、時間を要し、かつ様々な誤解や不具合の原因となる。

そこで、利用者の利用体験という提供者(設計者)には直接的に分からない主観的事象を設計起点とするのではなく、提供者自身の経験(利用観察という経験も含む)の省察に基づき、商品の利用場面という客観的に認識可能な事象を設計起点とするとよいのではないかと考えた。このようにすれば、提供者自身の主観的事象を対象に、再現可能な形で設計起点を定義することができる。また、曖昧な主観的情報のゆらぎを言語化する労力を低減し、設計起点をシンプルな構成とすることができる。一方で、前述の価値の適合性評価の方法を利用すれば、利用者の体験を数値化することができるので、体験の妥当性を数値的に評価しつつ、設計起点から設計情報の具体化を効率的に図っていくことができると考えた。

次に、商品の利用場面を起点にして構築したモデル間に整合性があるか否かを評価する問題を考察した。その結果、次のような解決アイデアを得た。

商品の利用場面が 5W2H により定義できれば、そこから顧客軸(主に Who)、提供価値軸(主に When, Where, What)、提供手段軸(主に How)、収益モデル軸(主に How much)への展開が図れる。そしてそれを分析していけば、顧客セグメント、コンセプト、システム、ビジネスの 4 つのモデルを構築することができる。しかし、それが整合しているか否かは分析・分解したモデルを再び統合してみる必要がある。そこで評価しなければならないのは、「そのモデルを用いて実際に商品を製造(実装)・販売するとき、それぞれのステークホルダーにとっての価値が伝達・認識され、それが継続的に循環するか」である。これを一言で表現すると「ビジネスとして成立するか」である。

そこで、経営資源⁴の流れに着目した。ビジネスをシステムとして見たとき、経営資源としての要素は、結局、設計によって創出される設計情報の流れに沿ってステークホルダー間で交換されるものであり、その際、設計情報は、ビジネス上の価値を伝達するための媒体となる。ここまでであれば、既存のバリュー・チェーン・アナリシス(CVCA)相当である。しかし、それだけでビジネスが成立するわけではない。設計情報によって構築された経営資源の流れの中で、ある「構造」を持った商品が、課題を解決する「機能」を提供することで、顧客に「価値」が認識され、購買行動が起き、それが循環することではじめてビジネスの規模が拡大していくのである(顧客の購買行動モデル)。この振舞いを統合モデルとして表出できれば、ビジネスとして成立するか否かの評価ができる。

このように、商品の利用場面を設計起点とし、顧客セグメント、コンセプト、システム、ビジネスの 4 つのモデル構築を経て、最終的に統合モデルへと設計情報を統合することで、モデル間のバランスと整合性問題を解決できると考えた。このアイデアを図 1.4.7 に示す。

⁴ 経営資源とは、ヒト(人的資源)・モノ(商品、土地、建物、設備等の物的資源)・カネ(資金力、資金調達力等の財務的資源)といった有形物と、情報・知的財産・商標・ブランドといった無形物の総体を指す。

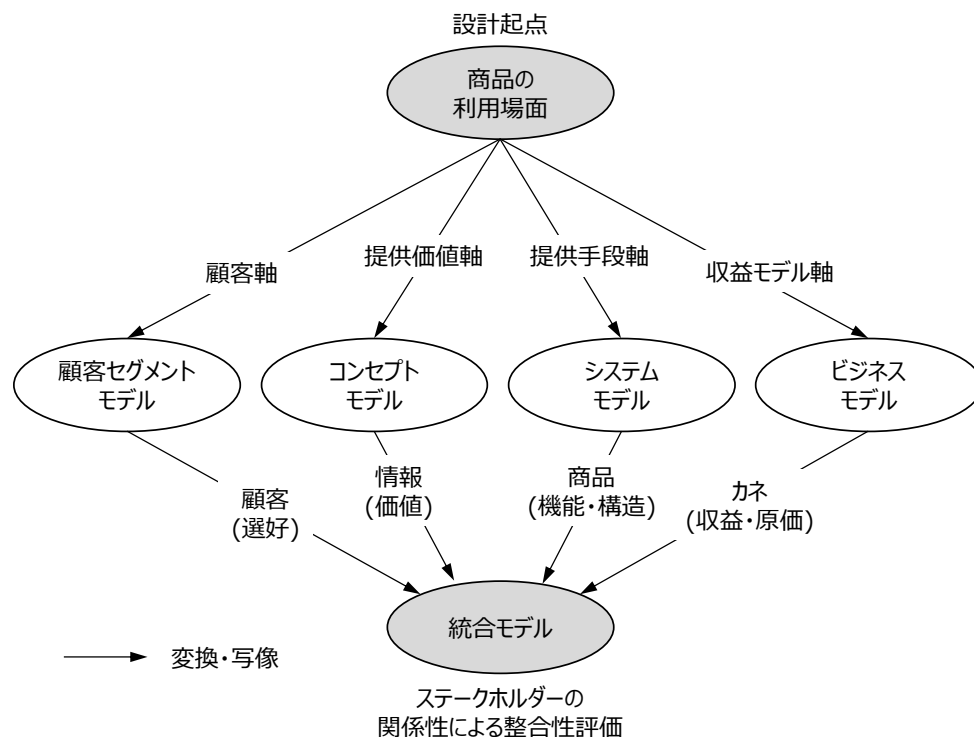


図 1.4.7 設計起点と統合モデルによる整合性評価

図に示したように、商品の利用場面を起点とし4つのモデルを導出する。そして、顧客セグメントモデルからは、ある選好を持った顧客とその振舞い、コンセプトモデルからは、主として価値を伝達するための情報、システムモデルからは、主として価値を実現するための機能と構造を持った商品、そしてビジネスモデルからは主として収益・原価の源泉となるカネの流れを入力することで統合モデルを作成する。これができれば、ステークホルダーの関係性による整合性を評価できると考えた。これが本研究の第3の動機である。

1.4.4. 潜在要求探索の効率化と開発のスピードアップ

上記のように、開発プロセスにおける設計情報の干渉問題、価値の適合性評価問題、および、設計起点とモデル間の整合性問題を解決することで、ある順序を守って設計情報を導出していけば、開発プロセスを反復しても、設計情報の干渉に悩まされることなく、かつ、開発者が提供する価値と顧客が期待する価値の適合度をその都度数値的に評価し、設計情報を変更しながらビジネスとして実効性のある開発を進めることができるようになる。これにより、これまで非常に時間がかかっていた開発初期段階を設計バランスをとりながら効率的に実施でき、過少・過剰品質を回避し、開発のスピードアップを図ることができると期待できる。

1.5. 研究の目的と方法

前節までに述べたように、潜在要求を伴う商品開発では、潜在要求を探索しながら、顧客価値を実現するために多くの設計情報をバランスよく構築していく必要がある。特に ICT 対応のサービス商品は、これまでの製品とサービスの特徴を組み合わせたものが多いため、設計情報は多岐にわたる。そのため、設計情報の干渉問題、価値の適合性評価問題、モデル間のバランスと整合性問題に阻まれて、設計品質を確保するのに何度も手戻りが生じ、多くの時間を費やしているのが現状である。

一方で、商品の市場への提供スピードを求められることから、設計・検討が不十分なまま商品をリリースし、バランスのとれた顧客価値に応えることができず、過少品質(不満)や過剰品質(無駄)により失敗する開発プロジェクトも後を断たない状況である。

そこで、本研究では、潜在要求を伴う商品開発、特に多くの設計情報を必要とする ICT 対応のサービス商品開発において、設計情報の干渉問題、価値の適合性評価の問題、および、モデル間のバランスと整合性問題を解決することにより、設計者が潜在要求を顕在化させ、それを商品として開発していく過程を、過少・過剰品質に陥ることなく効率的に、スピードをもって実施できる新たな商品開発法を設計する。そしてそれを具体的開発事例に適用し、結果を評価することで、その商品開発法の効果を実証することを目的とする。

また、それを達成するための方法として、まず、本章で考察した従来開発法の問題を踏まえて、「潜在要求を引き出し、イノベーションを起こす商品を開発する方法」を設計課題として設定する。次に、公理的設計により、設計課題に必要な要求機能を抽出し、その設計解を選択・決定し、設計方程式を導出する。それを考察することで、設計者の経験を表出し、科学的推論に基づき設計情報を反復構築する開発プロセスにおいて、設計作業を後戻りせず、一定の順序性を持って進められる「準独立設計プロセス」を新たに導出する。さらに、商品が提供する価値と顧客が期待する価値の適合性を評価できる「価値適合度指標」を新たに提案し、組み込むことで、「準独立設計プロセスを導入した商品開発プロセス」を構築する。そして、設計情報導出の際、「設計起点を明確化し、モデル間の整合性評価を可能にする統合モデルの導入」により、初期の設計情報の品質を向上させるようにする。

次に、得られた商品開発法に対し、フェーズ・ゲート方式を用いて商品開発プロセスを実装する。それと同時に、この商品開発法を用いた教育講座を新設し、開発に参加するチームにそれを受講してもらう。そして、開発した講座を受講したチームと既存の商品開発講座を受講したチームとを、開発内容、開発期間をビジネスモデル視点で比較することで、設計の品質と効率性を向上させ、開発期間が短縮できることを示す。また、その設計内容について、具体的事例を元に、設計情報の干渉問題、価値の適合性評価の問題、および、モデル間のバランスと整合性評価の問題を回避し、初期の設計情報の品質を向上させることで、効率的にスピードを持ってビジネスとして実効性のある設計が進められることを示す。

次章では、本序論での考察結果を踏まえ、潜在要求を伴う商品開発法を設計する。

2. 潜在要求を伴う商品開発法の設計

「1.3. 従来開発法の問題と考察」で示した事項を踏まえ、ここでは、潜在要求を伴う商品開発法に対する要求機能と制約条件を示し、次いで設計解を導出し、公理的設計による設計方程式に考察を加える。それにより、「1.4 研究の動機」に示した開発プロセスにおける設計情報の干渉問題を解決するため、準独立設計となる商品開発プロセスを新たに示す。また、価値の適合性評価の問題を解決するため、価値のベクトル表現に基づく指標を新たに導入する。さらに、商品の設計品質を向上させ、価値に関する設計情報の生成および評価を効率的に行えるように、モデル間のバランスと整合性評価の改良方法について述べる。

2.1. 要求機能と制約条件

潜在要求を伴う商品開発法の目的として、要求機能(FR)を以下のように設定する。

FR: 潜在要求を引き出し、イノベーションを起こす商品を開発する

これを、「1.3. 従来開発法の問題と考察」から分解すると、以下のようになる。

FR1: 設計者の経験を元に開発が進められる(1.3.1 項より)

FR2: 潜在要求を価値に結びつけられる(1.3.2 項より)

FR3: 設計情報を時間軸で変更できる(1.3.3 項より)

まず、「FR1: 設計者の経験を元に開発を進められる」ということは、1.3.1 項の考察より、開発プロセスは、設計者の経験を組み込むことができ、そこを出発点として、心理学的価値、工学的価値、経済学的価値の3種類の価値を変換・統合し、かつ、設計情報の確度を逐次的に向上できる必要がある。

したがって、FR1 は、次のように分解できる。

FR11: 設計者の経験を組み込める

FR12: 3種類の価値を変換・統合できる

FR13: 設計情報の確度を逐次的に向上できる

また、その際の制約条件 C は以下のようなになる。

C1: 設計情報に着目してマネジメントする

C2: 3種類の価値を最終的には現金(キャッシュ)に換算する

C3: 設計者はエフェクチュエーションの論理で考える

次に、「FR2: 潜在要求を価値に結びつけられる」には、顧客が設計情報をどのように認知して、どのように行動するかを仮定して、予測・検証ができる必要がある。また、価値を設計する際、「ある顧客が、ある文脈において、サービスを利用することによって価値を認識する」というサービス・ドミナント・ロジックの趣旨を満足する必要がある。そして、結果として生じた顧客が感じる心理学的価値が評価できる必要がある。したがって、FR2は、以下のように分解できる。

FR21: 設計情報伝達の中で顧客行動を予測・検証できる

FR22: 「顧客」「文脈」「サービス」「価値」を一体で設計できる

FR23: 価値が評価できる

また、その際の制約条件は以下ようになる。

C4: 価値を提案するのが開発側であり、評価するのは顧客側である

(サービス・ドミナント・ロジック 公理2 価値の共創)

最後に、「FR3: 設計情報を時間軸で変更できる」ためには、まず、設計者の考えを表出し、課題を設計した後、ビジネスモデルを形成する顧客軸、提供価値軸、提供手段軸、収益モデル軸をそれぞれ設計・変更できる必要がある。したがって、FR3は、以下のように分解できる。

FR31: 設計者の考えを表出できる

FR32: 顧客軸を設計・変更できる

FR33: 提供価値軸を設計・変更できる

FR34: 提供手段軸を設計・変更できる

FR35: 収益モデル軸を設計・変更できる

また、その際、設計情報を時間軸で維持し続ける必要があるため、各設計対象にモデルを作成して、それを更新すること、および、それを実行するためのリソース(経営資源)の供給が制約条件と考えられる。また、FR32~FR35は実際のビジネス活動の要素の関係と振舞いを決定するが、それらの軸は互いに整合している必要がある。

C5: モデルを構成する設計情報を変更する(モデル駆動開発)

C6: 開発実行のためのリソース(経営資源)が供給される

C7: ビジネスモデルを構成する各軸は互いに整合している

潜在要求を伴う商品開発法の要求機能を図 2.1.1 に示す。

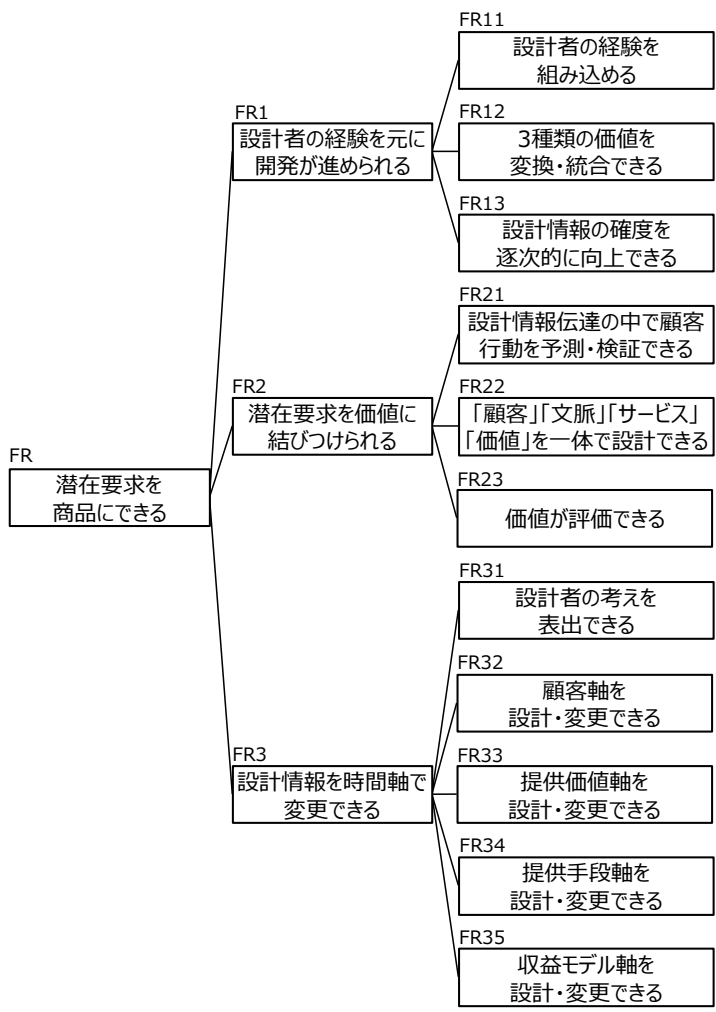


図 2.1.1 潜在要求を伴う商品開発法の要求機能

2.2. 潜在要求を伴う商品開発法の設計解

ここでは、「2.1 要求機能と制約条件」に対し、設計解を導出し、そこから作成した設計方程式の考察から、本論で新規に提案する準独立設計プロセスの導出について述べる。

2.2.1. 目標とする設計解の基本構造

潜在化している顧客要求を探索・発見し、それを商品として結実させていくためには、科学的推論(仮説・演繹・帰納)によって設計情報の確度を向上させていく必要がある。すなわち、設計者の経験から導出された課題から、仮説推論により商品の設計情報を立案し、そこから演繹推論により仮説の検証を計画・実施する。そして、その結果を帰納推論により評価する。本論では、このプロセスを反復することで、仮説としての設計情報の確度を上げていく方法を採用する。この反復プロセスは、顧客価値の向上を目的とするので、反復する際に適切な価値の評価指標、および評価方法が必要となる。

その際、「1.3 従来開発法の問題と考察」で述べたように、各種モデルで示される多数の設計情報をバランスよく選択・決定し、かつ、反復プロセスの中でそれらを時間軸で変化させていく必要がある。これを効率よく進めるために、設計プロセスとして準独立性を持った設計プロセス、および、反復プロセスの進捗度合いを見極めるために必要となる価値の評価指標を新たに提案する。また、設計起点を明らかにし、設計した各種モデルが互いに整合しているか否かを評価する方法を提案する。

以下にその設計プロセスに関する方針、価値の評価指標、および、設計起点とモデル間整合性評価に関する方針を示す。

設計プロセスに関する方針

設計解を考えるにあたり、最も重要なのは、上記で設定した要求機能を満足するための設計に際し、設計の手戻り(干渉)を回避することである。これらの設計作業には、多くの設計情報が必要となると考えられる。一般に、それぞれの設計情報は互いに依存関係を持っており、選択・決定の順番によっては互いに干渉することもあり得る。

干渉設計であっても、設計方程式を解くことはできる。設計解は全てが数値化されているわけではないので、直接的に逆行列を求めることはできないが、一度に設計解を互いに矛盾無く選択・決定することができれば、設計解を得ることはできる。しかし、干渉設計になると、もし設計途中で、ある設計情報の変更が生じたとき、既に決定した設計情報に変更が要求される。さらにこれが連鎖的に発生することも起き得る。これでは反復的に行う設計を容易に進めることができない。一方、商品開発のように、要求機能が多数の設計解を持つ問題に対して、設計解を完全に独立に導くことは難しい。

したがって、より基本的・本質的な設計情報の選択・決定から始め、依存関係に順序性を持たせることが望ましい。これを、**準独立設計プロセス(decoupled design process)**と呼び、その導入を目指す。すなわち、設計プロセスを図 2.1.1 で示した要求機能、設計行列、およ

び、「2.2.2 設計解の導出」で検討する設計解を用いて設計方程式として示し、準独立設計となるように、設計行列が三角行列となるように工夫する。

価値の評価指標に関する方針

価値は、商品の提供者と受益者である顧客の共創により決定される。よって、提供者の考える価値と顧客の考える価値は本来的に別であると考えるのが自然である。つまり、提供者が仮説として考えた価値を、前記の反復する設計プロセスによって、顧客の考える価値に適合させていく必要がある。そのためには、両者の価値を数値化し、その適合度を計測できるようにする必要がある。これを、**価値適合度指標(value fit indicators)**と呼び、前記の準独立設計プロセスを反復する際の評価指標とし、その導入を目指す。

モデル間のバランスと整合性評価に関する方針

「1.4.3 モデル間のバランスと整合性問題の解決」で示したように、顧客軸、提供価値軸、提供手段軸、収益モデル軸を表現する各種モデルは、最も本質的な設計情報をシンプルに表現した商品の利用場面を起点として設計する。このとき、5W2H で表現される事柄は、単に商品を利用することを表現するのではなく、商品によってどのような価値を享受するのかが問題となる。つまり、「What」は常に商品が提供する価値である。ここでは商品の利用場面を特に**価値の知覚場面**と呼び、設計起点とする。

次に、この価値の知覚場面を起点に設計を進め、顧客セグメントモデル、コンセプトモデル、システムモデル、ビジネスモデルを導出する。そして得られたモデル間の整合性を評価するために統合モデルを提案する。この統合モデルは、「ビジネスが成立するか」という視点で前述の4つのモデルの整合性を評価するためのものである。そして、経営資源をやりとりするステークホルダーの振舞いを基礎とし、「経営資源のやりとりによって、ステークホルダーにとっての価値が伝達・交換され、顧客の購買行動が継続的に循環・拡大するか」ということを検証できるようにする。これを、**価値の循環モデル**と呼び、その導入を目指す。

2.2.2. 設計解の導出

以下に要求機能に対するそれぞれの設計解を導出する。

「FR11: 設計者の経験を組み込める」については、開発プロセスの中に、設計者の経験を表出する工程と領域を新たに設け、これを起点とすればよい。

「FR12: 3種類の価値を変換・統合できる」については、価値の領域(心理学的価値)、システムの領域(工学的価値)、ビジネスの領域(経済学的価値)を設け、この3領域に対し、設計情報を連鎖させることにより連続的に変換・統合するプロセスが新たに必要である。その際、設計情報が多岐にわたり、干渉設計となる可能性がある。それを回避するために中核的な役割を果たすのが、前述の「準独立設計プロセス」である。準独立設計プロセスをどのように構成するかについては、「2.2.4 準独立設計プロセスの導出」で示す。そして、それを商

品開発プロセスに導入したものがここでの設計解になる。これについては、「2.3 準独立設計プロセスを導入した商品開発プロセス」で述べる。

「FR13: 設計情報の確度を逐次的に向上できる」については、ある課題に対し、科学的推論を用いて、仮説となる設計情報を生成し、それを検証する実験を行い、その結果を評価することで設計情報を更新する。この作業を反復することにより設計情報の確度を逐次的に向上することができる。

したがって、設計解として DP11～DP13 は、以下のようになる。

DP11: 設計者の経験の領域(既存)

DP12: 設計情報の連鎖による逐次的な変換・統合(新規)

DP13: 科学的推論による設計情報の更新(既存)

「FR21: 設計情報伝達の中で顧客行動を予測・検証できる」については、まず、設計情報伝達により購買行動がどのように進むのかを表現できる**顧客の購買行動モデル**が必要である。これは既存のモデルに改良を加えることで得ることができる。

「FR22: 『顧客』『文脈』『サービス』『価値』を一体で設計できる」については、前記の顧客の購買行動モデルを基に、商品を利用する経験によって顧客に価値がどのように伝達されるのかを分析すればよい。その分析対象となるのが、前述の「価値の知覚場面」である。これは既存の手法の考察から改良策を導出することができる。なお、FR21 と FR22 には、FR21 の設計解を前提に FR22 の設計解を適用する必要があるため順序性がある。これらの設計解については、「2.5.1 価値の知覚場面による仮説立案」に示す。

「FR23: 価値が評価できる」については、提供した設計情報と、顧客の期待していたものがどの程度適合しているか、あるいは、競合する商品の提供価値の方向性がどの程度異なるのかを数値的に評価する方法を新たに構築する。その際、中核的役割を果たすのが、前述の「価値適合度指標」である。価値適合度指標をどのように構成し、導入するかの詳細は、「2.4 価値適合度指標の導入」で述べる。

したがって、設計解として DP21～DP23 は、以下のようになる。

DP21: 設計情報伝達による顧客の購買行動モデル(改良)

DP22: 価値の知覚場面による仮説立案(改良)

DP23: 価値適合度指標の導入(新規)

「FR31: 設計者の考えを表出できる」については、設計者の考えの表出に優れた既存の思考展開法を採用し、テーマに対する課題を抽出する。

「FR32: 顧客軸を設計・変更できる」については、FR23 の設計解により導入する価値の表現を利用する。ある顧客セグメントは、類似する価値認識を持つ顧客の集合である。その

バリエーションで、どのような顧客セグメントがあり得るかを表現する。このように、FR23とFR32には、FR23の設計解を前提にFR32の設計解を適用する必要があるので順序性がある。顧客セグメントの表現方法については、「2.4 価値適合度指標の導入」で示す。

「FR33: 提供価値軸を設計・変更できる」について、商品コンセプトをどのような設計情報で構成すればよいかは、既存の枠組みが利用できる。コンセプトを表現する方法には、提供価値のみを示す方法や、価値仮説(提供価値)と成長仮説(ロードマップ)を示す方法などがある。本論では、コンセプトモデルの設計情報としては、提供価値(価値仮説)、機能、構造(アーキテクチャ)、運用・使用法、ロードマップ(成長仮説)としている。これらの設計情報を設定している理由は、設計情報の干渉を回避し、準独立設計プロセスを可能にするためである。これについては「2.3 準独立設計プロセスを導入した商品開発プロセス」に示す。

「FR34: 提供手段軸を設計・変更できる」については、提供手段をシステムと考え、既存のシステム構築法に則り構築する。ここでは既存のUML(Unified Modeling Language)¹を用いてシステム設計を実施する。

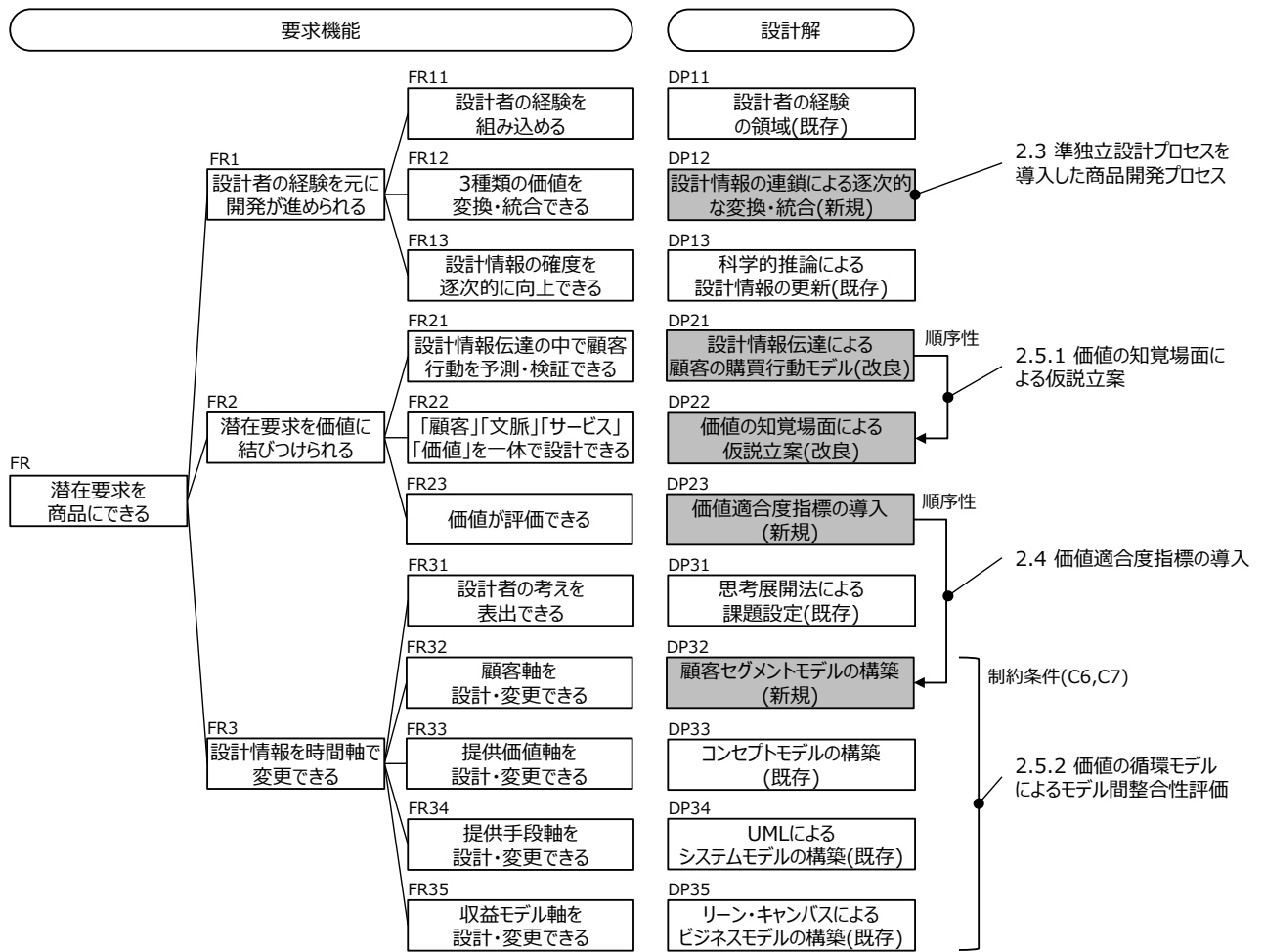
「FR35: 収益モデル軸を設計・変更できる」については、FR32～FR34を統合する形で既存のビジネスモデルの枠組みを利用して構築する。ここでは既存のリーン・キャンバスを利用する。

したがって、設計解としてDP31～DP35は、以下のようになる。

- DP31: 思考展開法による課題設定(既存)
- DP32: 顧客セグメントモデルの構築(新規)
- DP33: コンセプトモデルの構築(既存)
- DP34: UMLによるシステムモデルの構築(既存)
- DP35: リーン・キャンバスによるビジネスモデルの構築(既存)

以上の結果のまとめとして、潜在要求を伴う商品開発法の要求機能、設計解、制約条件を図2.2.1に示す。図中の網かけは新規または改良の設計解を示す。

¹ コンピュータ業界での国際的標準化コンソーシアムであるOMG(Object Management Group)が策定しているプログラム、システム、ビジネスモデル等を記述するためのモデリング言語。ICT分野では世界的に広く使用されている。参考文献[61]。



【制約条件】

- C1: 設計情報に着目してマネジメントする
- C2: 3種類の価値を最終的には現金(キャッシュ)に換算する
- C3: 設計者はエフェクチュエーションの論理で考える
- C4: 価値を提案するのが開発側であり、評価するのは顧客側である
- C5: モデルを構成する設計情報を変更する(モデル駆動開発)
- C6: 開発実行のためのリソース(経営資源)が供給される
- C7: ビジネスモデルを構成する各軸は互いに整合している

図 2.2.1 潜在要求を伴う商品開発法の要求機能，設計解，制約条件

図中の制約条件のうち、C1～C5は、設計時の考え方・方法を示しているため、設計を進めていく際に注意すればよい。一方、C6、C7は、開発を実行しビジネスが成立するための条件である。「1.4.3 モデル間のバランスと整合性問題の解決」で示したように、ここに価値の循環モデルを適用し、各モデルがステークホルダー間でやりとりされる経営資源の流れの中で整合しているか否かを評価する。これは既存の手法に改良を加えることで得られる。その方法については、「2.5.2 価値の循環モデルによるモデル間整合性評価」に示す。

2.2.3. 設計方程式の導出

図 2.2.1 を元に要求機能と設計解の関係を考察し、設計方程式を導出する。

要求機能と設計解の関係

「FR11: 設計者の経験を組み込める」には、主たる設計解である「DP11: 設計者の経験の領域」があればよい。したがって、DP11が関係する。

「FR12: 3種類の価値を変換・統合できる」には、まず、価値を考える上での初期値となる設計者の経験の領域である DP11, DP31 が関係する。次に、主たる設計解である「DP12: 設計情報の連鎖による逐次的な変換・統合」が関係する。また、反復プロセスの別の開発ラウンドになると価値は変化することがあるので、「DP13: 科学的推論による設計情報の更新」には関係している。次に、3種類の価値は、価値の領域、システムの領域、ビジネスの領域にあり、それらを代表するコンセプトモデル、システムモデル、ビジネスモデルを構築するための設計情報、つまり、顧客価値を作る DP21, DP22, DP23, および、顧客セグメントモデルである DP32 に関係する。したがって、DP11, DP12, DP13, DP21, DP22, DP23, DP31, DP32が関係する。

「FR13: 設計情報の確度を逐次的に向上できる」には、科学的推論として仮説・実験・評価の繰り返し、つまり、設計情報の生成・転写・評価の繰り返しに関わる部分が不可欠である。一方、設計者の経験の領域である DP11, DP31 は繰り返しの外部にあり、これが変更になるということは、別の開発テーマを最初からやり直すことを意味するので関係しない。また、「DP21: 設計情報伝達による顧客の購買行動モデル」は繰り返し(開発ラウンド)において変化することはないので関係しない。したがって、DP11, DP21, DP31を除く設計解が関係する。

「FR21: 設計情報伝達の中で顧客行動を予測・検証できる」は、主たる設計解である「DP21: 設計情報伝達による顧客の購買行動モデル」のみで決定できる。しかし、別の開発ラウンドになると変化することがあるので、「DP13: 科学的推論による設計情報の更新」には関係している。したがって、DP13, DP21が関係する。

「FR22: 『顧客』『文脈』『サービス』『価値』を一体で設計できる」は、設計者の経験の領域である DP11, DP31 が関係している。また、別の開発ラウンドになると修正が加わる可能性があるため、DP13 が関係している。さらに、設計情報伝達が価値を決定するので、DP21 も関係している。そして主たる設計解である「DP22: 価値の知覚場面による仮説立案」が関係している。したがって、DP11, DP13, DP21, DP22, DP31が関係する。

「FR23: 価値が評価できる」には、設計者の領域が確定している必要があるため、DP11, DP31 が関係する。また、価値の仮説設定である DP21, DP22 に加え、別の開発ラウンドになると修正が加わる可能性があるため、DP13 が関係している。そして主たる設計解である DP23 が必要である。したがって、DP11, DP13, DP21, DP22, DP23, DP31が関係する。

「FR31: 設計者の考えを表出できる」には、「DP11: 設計者の経験の領域」および、主た

る設計解である「DP31: 思考展開法による課題設定」ができればよい。したがって、DP11, DP31が関係している。

「FR32: 顧客軸を設計・変更できる」には、設計者の経験の領域である DP11, DP31 が決定している必要がある。また、別の開発ラウンドになると修正が加わる可能性があるので、DP13 が関係している。さらに、顧客を決定できるためには、DP21, DP22, DP23 および、主たる設計解である DP32 が必要である。したがって、DP11, DP13, DP21, DP22, DP23, DP31, DP32が関係している。

「FR33: 提供価値軸を設計・変更できる」には、まず、その基礎となる設計情報、つまり、「DP12: 設計情報の連鎖による逐次的な変換・統合」が必要である。次に、顧客が決定されている必要があるので、前記 FR32 に関係する設計解が前提となる。そして、主たる設計解である「DP33: コンセプトモデルの構築」が必要である。さらに、コンセプトモデル構築には、前述のように、機能、構造(アーキテクチャ)、運用・使用法、ロードマップ(成長仮説)が必要である。これらは通常、「DP34: UML によるシステムモデルの構築」により明らかになる。したがって、DP11, DP12, DP13, DP21, DP22, DP23, DP31, DP32, DP33, DP34が関係している。

「FR34: 提供手段軸を設計・変更できる」には、価値提供軸が決定されている必要があるので、前記 FR33 に関係する設計解が前提となる。これに加えて、主たる設計解である「DP34: UML によるシステムモデルの構築」が必要である。また、実際のシステム構築には、開発投資が必要だが、その投資額の限界値は、ビジネスモデルの収益計画より算出される。そのため、「DP35: リーン・キャンバスによるビジネスモデルの構築」が必要となる。したがって、DP11, DP12, DP13, DP21, DP22, DP23, DP31, DP32, DP33, DP34, DP35が関係している。

「FR35: 収益モデル軸を設計・変更できる」には、顧客軸、提供価値軸、提供手段軸が決定されている必要があるので、主たる設計解である DP35 も含め、DP11, DP12, DP13, DP21, DP22, DP23, DP31, DP32, DP33, DP34, DP35が関係している。

設計方程式

上記の考察を踏まえて、潜在要求を伴う商品開発法の設計方程式を図 2.2.2 に示す。

$$\left\{ \begin{array}{l}
 \text{FR11 設計者の経験を組み込める} \\
 \text{FR12 3種類の価値を変換・統合できる} \\
 \text{FR13 設計情報の確度を逐次的に向上できる} \\
 \text{FR21 設計情報伝達の中で顧客行動を予測・検証できる} \\
 \text{FR22 「顧客」「文脈」「サービス」「価値」を一体で設計できる} \\
 \text{FR23 価値が評価できる} \\
 \text{FR31 設計者の考えを表出できる} \\
 \text{FR32 顧客軸を設計・変更できる} \\
 \text{FR33 提供価値軸を設計・変更できる} \\
 \text{FR34 提供手段軸を設計・変更できる} \\
 \text{FR35 収益モデル軸を設計・変更できる}
 \end{array} \right\} = \begin{bmatrix}
 X & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 X & X & X & X & X & X & X & 0 & 0 & 0 \\
 0 & X & X & 0 & X & X & 0 & X & X & X \\
 0 & 0 & X & X & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 X & 0 & X & X & X & 0 & X & 0 & 0 & 0 \\
 X & 0 & X & X & X & X & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 X & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & X & 0 & 0 & 0 \\
 X & 0 & X & X & X & X & X & 0 & 0 & 0 \\
 X & X & X & X & X & X & X & X & X & 0 \\
 X & X & X & X & X & X & X & X & X & X \\
 X & X & X & X & X & X & X & X & X & X
 \end{bmatrix} \left\{ \begin{array}{l}
 \text{DP11 設計者の経験の領域} \\
 \text{DP12 設計情報の連鎖による逐次的な変換・統合} \\
 \text{DP13 科学的推論による設計情報の更新} \\
 \text{DP21 設計情報伝達による顧客の購買行動モデル} \\
 \text{DP22 価値の知覚場面による仮説立案} \\
 \text{DP23 価値適合度指標の導入} \\
 \text{DP31 思考展開法による課題設定} \\
 \text{DP32 顧客セグメントモデルの構築} \\
 \text{DP33 コンセプトモデルの構築} \\
 \text{DP34 UMLによるシステムモデルの構築} \\
 \text{DP35 リーン・キャンバスによるビジネスモデルの構築}
 \end{array} \right\}$$

図 2.2.2 潜在要求を伴う商品開発法の設計方程式

2.2.4. 準独立設計プロセスの導出

ここでは、図 2.2.2 の設計方程式を考察することで、準独立設計プロセスを導出することを考える。そこでまず問題になるのは、この設計解の集合をどのように逐次的なプロセスにすればよいかということである。

逐次プロセス化の課題

図 2.2.2 の設計行列は、要求機能と設計解の関係を示しているだけであり、数量化されない。逆行列を求めて設計解を求めることはできない。そうすると、すべての要求機能を同時に満足するような設計解を一度に矛盾無く創出する必要があるが、現実的ではない。

そこで、ICT サービスを行う実際の現場での典型的な商品開発活動を考察してみる。まず、マーケティング部門や企画部門などがチームを組織し、市場調査や顧客ヒアリングなどからアイデアを得てそれを表出する。彼らは商品コンセプトを構築することが目標である。コンセプトがある程度出来上がると、複数人の顧客に対し、コンセプトテストを実施する。その際に必要なコンセプトペーパーやプロトタイプも同時に作成する。

その後、コンセプトの設計情報は開発部門に引き継がれ、具体的な製品やサービスの設計が進行する。そこでは機能設計、構造設計、原価算出等が行われる。彼らは商品のシステム

設計・構築を行うことが目標である。そして、運用部門でサービス運用の検討も始まる。彼らはサービス運用設計・構築を行うことが目標である。それと同時に、ビジネスの検討も開始され、収益、販売経路、宣伝広告などの検討が開始される。彼らはビジネスモデルを設計し、サービスをビジネスの軌道に載せることが目標である。

このように、実際の開発現場では、最終的に必要となるコンセプトモデル、システムモデル、ビジネスモデルを設計する部署が異なることもよくある。しかし、この設計行列が示すように、それぞれの設計要素は複雑に絡んでおり、それらの干渉が原因で、設計情報の整合を取るための部署間コミュニケーションが複雑化し、設計情報が錯綜し、開発が遅延する原因にもなっていると考えられる。

特に、潜在要求を探索・発見するような活動の場合には、規模としては小さいが設計情報の生成・転写・評価というサイクルを効率的、かつ、不整合無く反復する必要がある。そのためには、これらの設計解を実施する作業を逐次的な手順にし、反復プロセスによる混乱を回避する必要がある。

これを実現するために、以下では、設計方程式による考察を進めることにより、その方法を確定させていく。

設計方程式による考察

設計解の干渉を排除して準独立設計を目指すために、図 2.2.2 の設計方程式を設計情報の順序性を加味して変形した。それを図 2.2.3 に示す。この方程式の変形により設計行列として下三角行列が得られれば、上位の設計解から順に実行することで干渉を排除することができる。

- FR11 設計者の経験を組み込める
- FR31 設計者の考えを表出できる
- FR21 設計情報伝達の中で顧客行動を予測・検証できる
- FR22 「顧客」「文脈」「サービス」「価値」を一体で設計できる
- FR23 価値が評価できる
- FR32 顧客軸を設計・変更できる
- FR12 3種類の価値を変換・統合できる
- FR33 提供価値軸を設計・変更できる
- FR34 提供手段軸を設計・変更できる
- FR35 収益モデル軸を設計・変更できる
- FR13 設計情報の確度を逐次的に向上できる

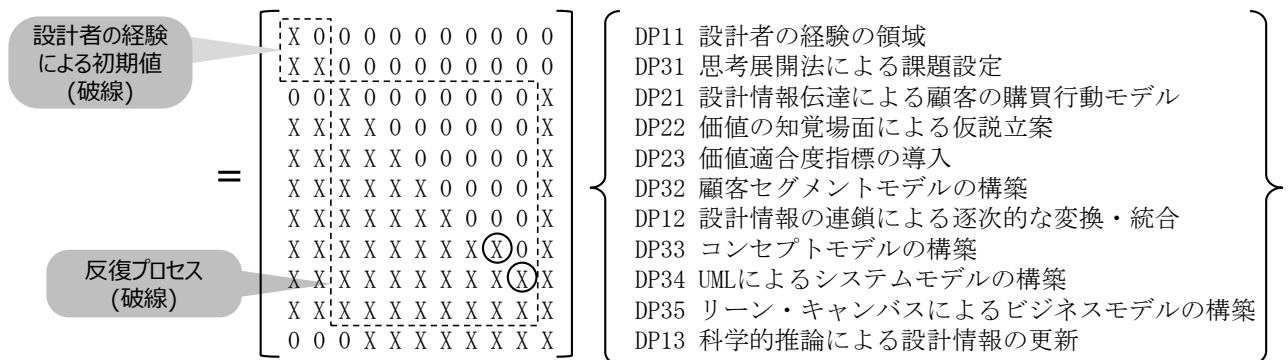


図 2.2.3 潜在要求を伴う商品開発法の設計方程式(変形後)

図 2.2.3 中の設計解(DP)の集合のうち、破線で囲った DP11 と DP31 は、設計者の考えを表出し、その経験を組み込む開発の反復プロセスの初期値となる。これは、反復プロセスとは独立して行うことができる。

一方、破線で囲った DP21～DP35 は、設計の反復プロセスである。DP13 は、反復プロセスを 1 回実行する毎に、設計情報を更新するか否かを判断する部分なので、反復プロセスの全ての設計解と干渉するが、1 回の反復プロセスに着目した場合には外部として扱うことができる。

しかし、設計プロセスは、上記のように DP21～DP35 までを準独立設計として実行したとしても、本来は、DP13 の実行によって、再び DP21 に戻って反復する必要がある。しかも、それまでの設計情報に変更を加えることが前提となる。そのため、設計情報の干渉は避けられない。

そこで、反復開発でよく用いられる**版数管理**の考え方をここに導入することにより干渉を回避する。反復プロセスを 1 回実行する毎に設計情報の版数を一旦固定化し、再び DP21 に戻ったときには、新版として設計情報を管理することで、新たに DP21～DP35 を実施するようにする。こうすることで、DP21～DP35 の反復プロセスは常に準独立性を維持しつづけたまま設計情報の整合を保つことができるようになる。

上記を設計プロセスの概要としてフローチャートで表現したものを図 2.2.4 に示す。

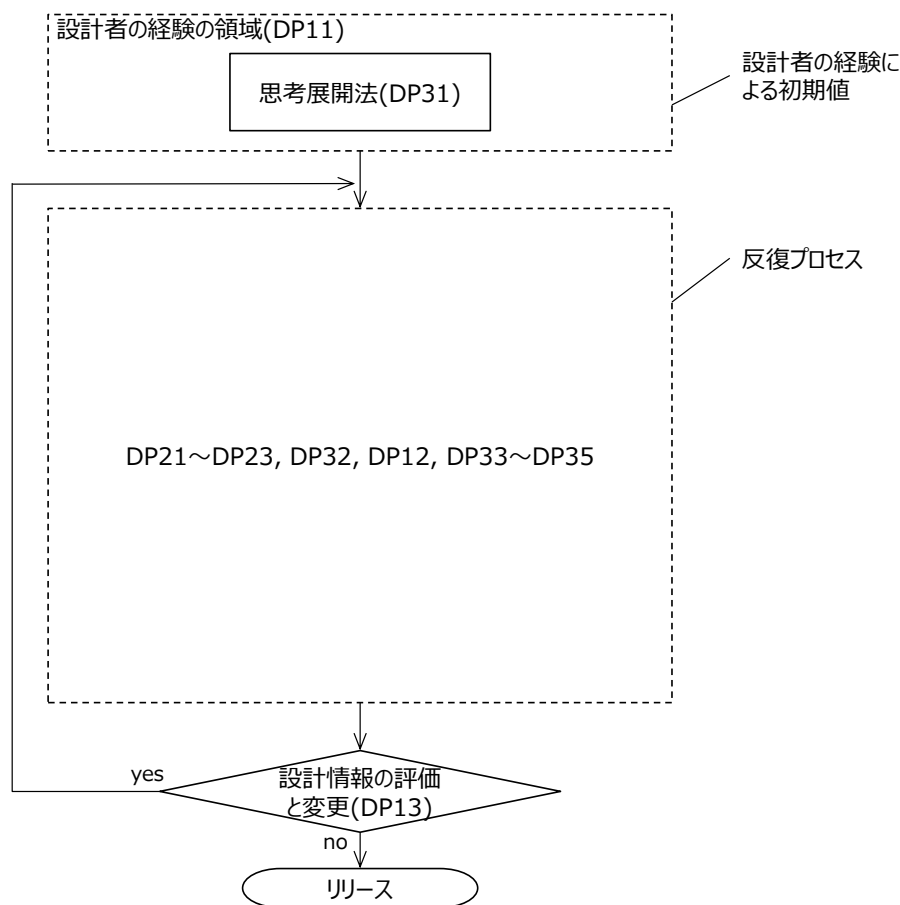


図 2.2.4 設計プロセスの概要

ここで、図 2.2.3 の設計方程式に戻り、反復プロセスに着目して、その内部の準独立性を考察する。

価値設計の位置づけ

反復プロセスの最初に位置する DP21~DP23, および DP32 の部分は、準独立設計になっており、この順序で実行すれば干渉は回避できる。一方、DP21~DP23 は、顧客の購買行動モデルを起点に、価値の知覚場面から仮説を立案し、価値適合度指標による数値的評価を行う部分である。また、DP32 は、DP21~DP23 で設計された価値から顧客セグメントを設計・変更する部分である。これらは、どのような顧客に、どのような価値を提供するのかを設計する部分なので、本論ではこれを**価値設計**と呼ぶことにする。価値設計の考察については、「付録 B 価値設計に関する議論と設計手順」を参照。

商品設計の位置づけ

価値設計の次に位置する DP12 は、価値設計で得られた設計情報を元に、設計情報を連鎖させて 3 種類の価値を変換・統合する部分である。つまり、DP33 でコンセプトモデルを、

DP34 でシステムモデルを, DP35 でビジネスモデルを構築するための設計情報を関連づけ, 連鎖させて, それぞれに必要な設計情報を生成する部分である. この 3 つのモデル構築のための設計情報の生成は, 商品設計そのものであるため, 本論では, DP12 を**商品設計**と位置づける. 商品設計の考察については, 「付録 C 商品設計に関する議論と設計手順」を参照.

一方, DP33~DP35 の部分は, 「FR33: 提供価値軸を設計・変更できる」と「FR34: 提供手段軸を設計・変更できる」が干渉設計になっている(図中の○部分). その要因を前記の要求機能と設計解の関係から見ると, FR33 には, コンセプトモデルの構築(DP33)だけでなく, 機能・構造等を決定するシステムモデルの構築(DP34)が関係している. また, FR34 には, システムモデルの構築(DP34)だけでなく, 投資額を決定するために, ビジネスモデルの構築(DP35)が関係しているのである. これを回避し, 準独立設計にするためには, 設計情報を生成している DP12 の実装(商品設計)を工夫する必要がある.

この様子を設計方程式で示すと, 図 2.2.5 のようになる.

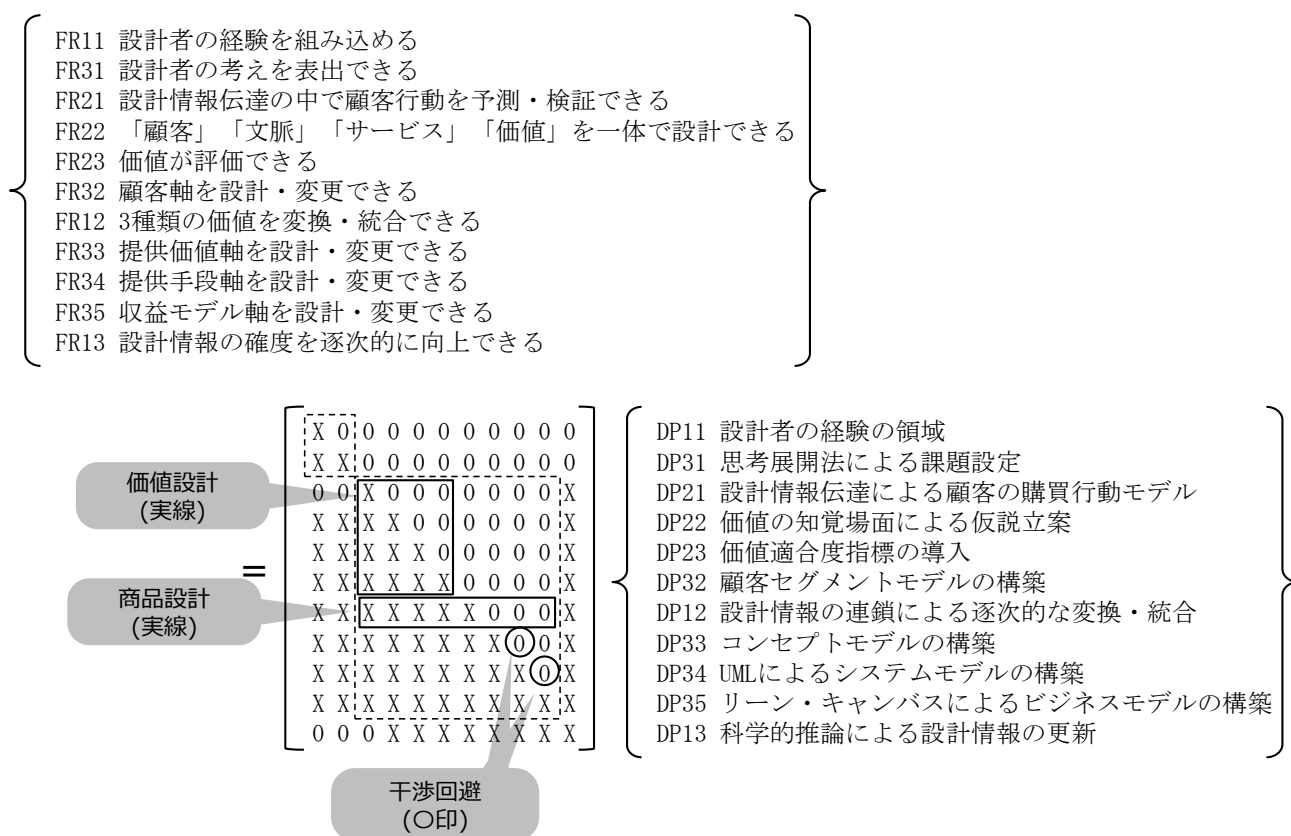


図 2.2.5 潜在要求を伴う商品開発法の設計方程式(干渉回避)

上記の反復プロセスの詳細化と課題をフローチャートで表現したものを図 2.2.6 に示す. なお, 各設計解(DP)は全文を示さず簡易的な表記としている.

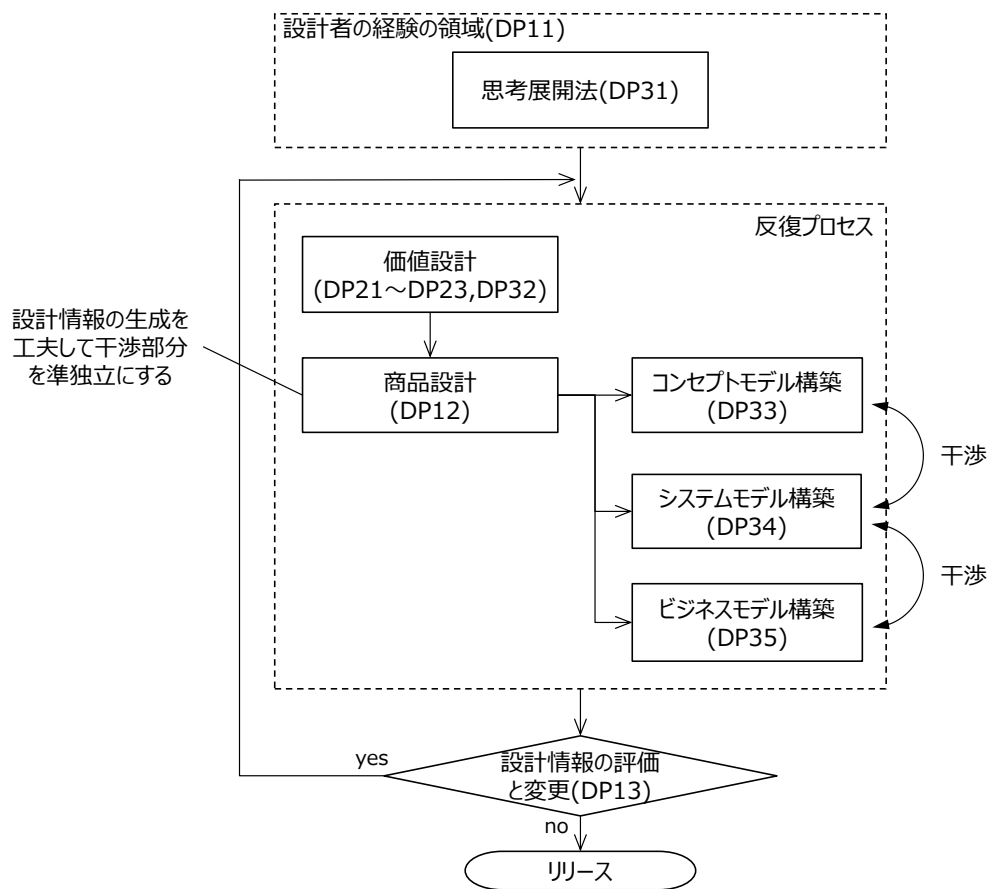


図 2.2.6 反復プロセスの詳細化と課題

この課題の解決策の詳細は、「2.3.4 設計情報の関係性を準独立にする解決策」で述べる。

設計情報の転写の位置づけ

上述の設計方程式は、設計情報の生成・変更に着目して作成した。従って、具体的に実行しようとする時、実際には具体的なプロトタイプなどに設計情報を転写し、その結果を評価することで、設計情報の変更を行う必要がある。そこで、転写プロセスを反復プロセスに組み込むことを考える。このとき、準独立性を破壊しないように一方向の流れのみを作るように注意する。ここで、転写プロセスとは、反復プロセスで生成したコンセプト、システム、ビジネスの3つのモデルの実現可能性を検証する計画を立案し、生成した設計情報からプロトタイプを作成することである。そして、それを元に、ある顧客セグメントに対して定量評価を実施するのである。

そして次に、この定量評価の結果を考察することで、DP13により、商品を市場に対してリリースできるか否かを判断する。この時、「2.2.1 目標とする設計解の基本構造」で示した価値適合度指標が必要となる。この指標に従って評価した結果、リリース不可の場合には、DP13に従い、反復プロセスの最初の価値設計に戻って設計情報を見直し、変更する。そして、次の反復プロセスを実行することになる。

準独立設計プロセスの全体像

反復プロセスに転写プロセスを組み込むことにより、価値設計、商品設計、3つのモデル構築、および、その設計情報の転写によるプロトタイプ構築、そして最後に顧客の定量評価を実施することで、反復プロセスが完成する。

この反復プロセスに、設計者の経験の領域での思考展開法(DP31)、および、設計情報の評価と変更(DP13)を加えることで、準独立設計プロセスの全体像が明らかになる。準独立設計プロセスの全体像を図 2.2.7 に示す。なお、各手順には通番①～⑫を付与した。

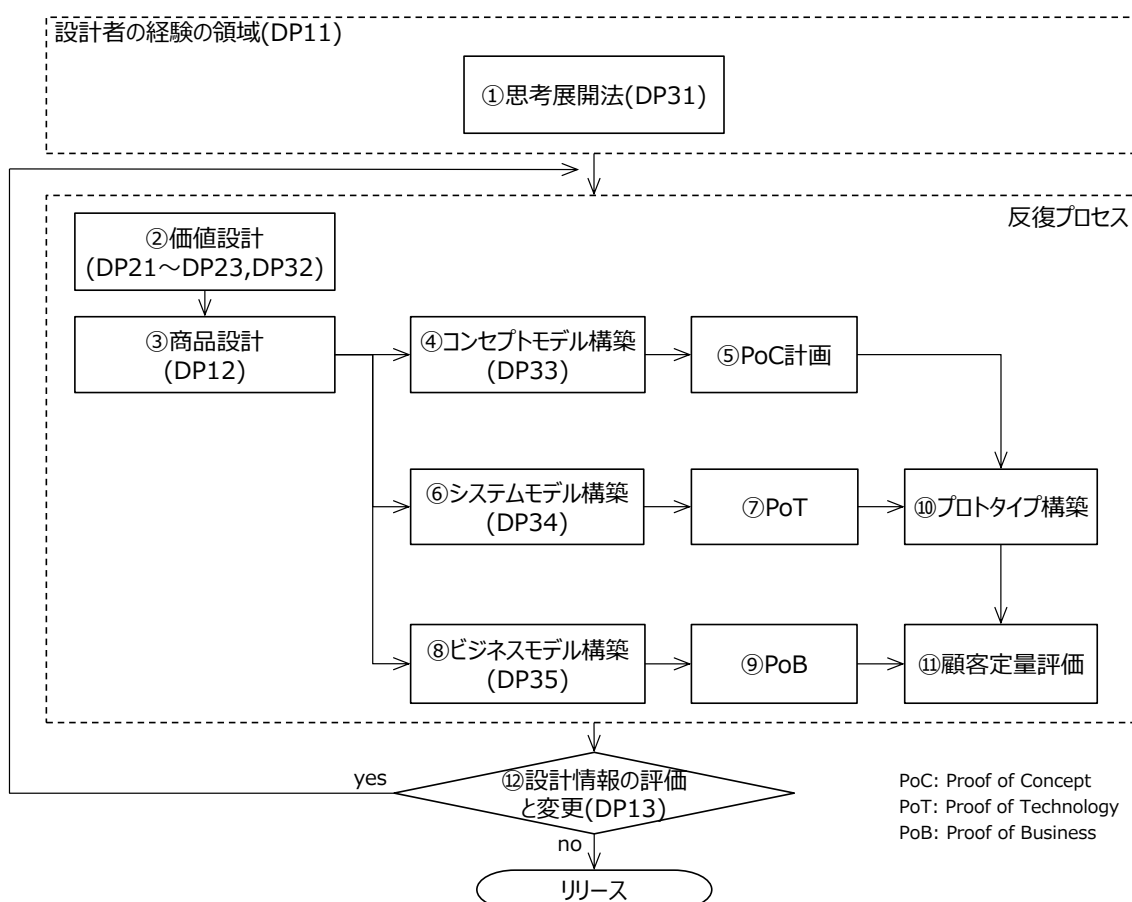


図 2.2.7 準独立設計プロセスの全体像

図の反復プロセスに着目すると、「②価値設計」から「⑪顧客定量評価」までは、設計情報が一方向に流れていく準独立設計となっている。したがって、この順序にしたがって設計情報を選択・決定していけば、干渉を避けることができる。また、「⑫設計情報の評価と変更」を実施後、リリースできずに再び反復プロセスに戻ったとしても、②～⑪の設計情報は次版になるため、たとえ前版と干渉があったとしても、後戻りせずに設計を進めていくことができる。

ここまでで、準独立設計プロセスの全容が明らかになった。ここで導出した準独立設計プロセスを元に、「2.3 準独立設計プロセスを導入した商品開発プロセス」「2.4 価値適合度指標の導入」「2.5 モデル間のバランスと整合性評価の改良」により、さらなる具体化を図る。

2.3. 準独立設計プロセスを導入した商品開発プロセス

ここでは、商品開発プロセスとして前節で得られた準独立設計プロセスが、設計者の経験の領域、価値の領域、モノ・サービスの領域、ビジネスの領域にどのように位置づけられるのかを明らかにする。そして、設計情報の関係の全体像を明らかにし、設計解を準独立設計にするための解決策を具体的に示す。

2.3.1. モデル構築プロセスの4つの領域

本論では、商品開発プロセス全体を設計者の経験の領域、価値の領域、モノ・サービスの領域、ビジネスの領域の4つの領域で構成する。そして、前節で導出した準独立設計プロセスを商品開発プロセスに組み込んだものを図 2.3.1 に示す。商品開発プロセスの詳細については、「付録 A 商品開発プロセスに関する考察と議論」を参照。

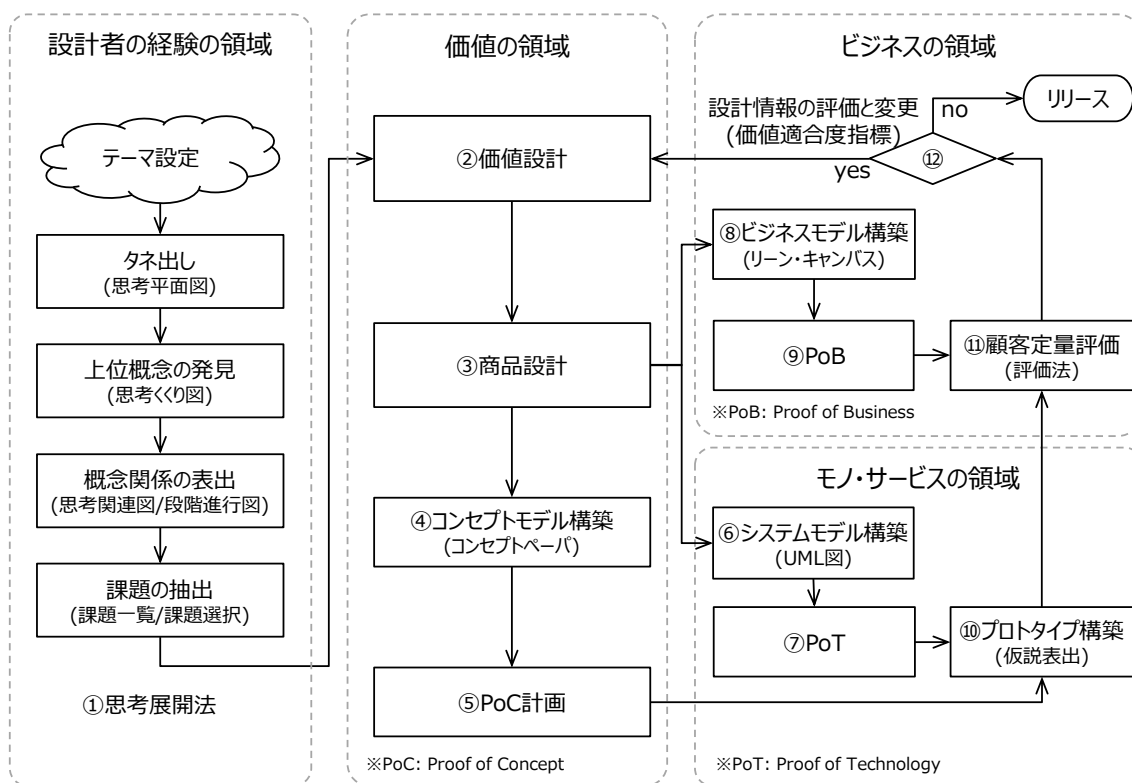


図 2.3.1 準独立設計プロセスを導入した商品開発プロセス

第 1 は、設計者の経験を課題として表出する領域である。これを**設計者の経験の領域**という。図には思考展開法の実行プロセスを具体的に示した。第 2 は、価値を創出する領域である。ここでは初期の価値仮説として設計情報を生成する。これを**価値の領域**という。ここでは、Kaihara ら[37]のいう心理学的価値を決定する。第 3 は、価値仮説の設計情報をシステムの機能・構造の設計情報として転写する。これを**モノ・サービスの領域**という。ここでは、工学的価値を決定する。第 4 は、転写したシステムの情報をビジネス視点で評価する。

これを**ビジネスの領域**という。ここでは、経済学的価値を決定する。そして、その評価は、価値適合度指標を用いて評価され、その段階で設計情報に変更が必要ない場合には、市場にリリースされ、必要な場合には、第2の価値の領域にフィードバックされる。

第2から第4の領域を反復的に実施することで、設計情報の生成・転写・評価、および変更が行われ、潜在要求を次第に明らかにしつつ、モノ・サービスの具体化を図り、ビジネスモデルを精緻化していく。このようにして、仮説としての心理学的価値(満足度)は、工学的価値(機能/コスト)を経て、経済学的価値(価格)へと変換・統合されるのである。

上記4つの領域は、これまでそれぞれが設計対象として様々な方法が研究・開発されてきたが、図の価値設計が反復プロセスの結節点となることにより、設計者の経験の領域と、それに基づく仮説・実験・評価、つまり、設計情報の生成・転写・評価の繰り返しプロセスとが接続できる。また、「2.2 潜在要求を伴う商品開発法の設計解」で示したように、第2～第4の領域の設計解の依存関係を準独立にすることにより、図の商品設計においては、設計情報が、上流の価値設計から下流のモデル構築へと一方向に流れるため、設計が容易になる。これについては「2.3.3 商品開発における設計情報の全体像」で詳述する。

設計者の経験の領域

これは、「2.2.2 設計解の導出」で述べた「DP11: 設計者の経験の領域」であり、ここでは、「DP31: 思考展開法による課題設定」を行う。設計者の経験を表出するためには、まず、テーマ設定を実施し、そのテーマから課題を抽出する必要がある。そのために、思考展開法[156,157,165]を使用する(図 2.3.1①)。

価値の領域

ここでは価値設計として、「DP21: 設計情報伝達による顧客の購買行動モデル」に基づき、「DP22: 価値の知覚場面による仮説立案」を行う。そして、「DP23: 価値適合度指標の導入」を適用するために購買決定要因を元に商品の便益、商品特性により価値を構造化し、「DP32: 顧客セグメントモデルの構築」を実施する(図 2.3.1②)。ここで設計された顧客セグメントモデルは、最終的には後述するビジネス領域のビジネスモデルに統合される。

さらに商品設計として、設計情報の関係性を準独立にするために新規に提案する設計シナリオ、ユースケースシナリオ、成長シナリオをそれぞれ作成し、価値から機能、機能から構造への写像を行う。そして、価値の循環モデルを用いてモデルの整合性評価を実施する(図 2.3.1③)。これが「DP12: 設計情報の連鎖による逐次的な変換・統合」を行うための基礎情報となる。次に、仮説立案として、商品の「DP33: コンセプトモデルの構築」を実施する(図 2.3.1④)。そして、それを検証するための計画を立案する(図 2.3.1⑤)。

なお、設計シナリオ、ユースケースシナリオ、成長シナリオについては、「2.3.4 設計情報の関係性を準独立にする解決策」で述べる。また、価値の循環モデルについては、「2.5.2 価値の循環モデルによるモデル間整合性評価」で述べる。価値設計全体については「付録 B 価

値設計に関する議論と設計手順」を参照。商品設計全体については「付録 C 商品設計に関する議論と設計手順」を参照。

モノ・サービスの領域

ここでは、「DP34: UML によるシステムモデルの構築」を行う。前記の価値設計、商品設計に基づき、システム要件を決定することから始め、それを利用して、システムの要素の構造、振舞いを設計情報として決定する(図 2.3.1⑥)。このとき、技術的な可能性を検証する必要があるものについては、技術検証の計画を立案し、別途、検証する(図 2.3.1⑦)。

また、この設計情報に基づき、コンセプトを立証するために必要なプロトタイプを構築する(図 2.3.1⑩)。ここでの設計では、既存の UML によるシステム設計手法[61]、設計情報の転写である仮説の表出方法としては、仮想カタログ法、映像法、試作品等を用いる。

ビジネスの領域

ここでは、「DP35: リーン・キャンバスによるビジネスモデルの構築」を行う。前記の価値設計、商品設計に基づき、ビジネスモデルを構成する要素を、リーン・キャンバスを利用して決定する(図 2.3.1⑧)。そして、ビジネスモデル検証の計画を立案し、別途、検証する(図 2.3.1⑨)。

そして、設計情報構築の 1 回の反復の最後として、モノ・サービスの領域の設計で構築したプロトタイプを元に、顧客による定量評価を実施する(図 2.3.1⑪)。ここでの設計では、既存のリーン・キャンバスによるビジネスモデルの記述[52]、アンケート法などによる顧客定量評価を用いる。

顧客評価による方向転換

ここでは「DP13: 科学的推論による設計情報の更新」を行う。顧客による定量評価で得られた情報を元に、価値適合度指標を用いて、設計情報を修正・変更する(図 2.3.1⑫)。顧客要求が仮説の方向性と合致すれば、市場に商品をリリースし、合致しないなら、より適切な方向に設計情報の修正・変更を行う。これは一般に**ピボット(方向転換)**と呼ばれる。

このように、価値の領域からモノ・サービスの領域、ビジネスの領域を経て、再び価値の領域へフィードバックするまでの過程をここでは**開発ラウンド**と呼ぶことにする。

2.3.2. モデル構築の進め方

潜在要求を伴う商品開発では、要求そのものを探索し、何を提案するのかという価値の領域での創造が鍵となる。その提案を設計情報としてまとめたものが**コンセプトモデル**である。コンセプトモデルは心理学的価値(満足度)を評価するためのものである。本論では、一般に提示されるコンセプトモデルに改良を加え、価値仮説や成長仮説(ロードマップ)だけでなく、機能、構造、導入・運用・使用法など、全体視点で実現可能性を伝達できる要素も組

み込む。これについては、「2.3.4 設計情報の関係性を準独立にする解決策」に示す。

また、モノ・サービスの領域において、商品を具体化する機能・構造の設計情報をまとめたものが**システムモデル**である。システムモデルは、工学的価値(機能/コスト)を評価するためのものである。潜在要求を伴う商品開発では、要求を探索・修正する途中で、システムモデルも変更が必要となることがある。したがって、仮説として設定した価値を実現するために必要な機能・構造を最小限に止めることが望ましい。

最後に、ビジネスの領域における販売チャネルや収益・原価構造を決定することで、総合的に設計情報をまとめたものが**ビジネスモデル**である。ビジネスモデルは、経済学的価値(価格)を評価するためのものである。潜在要求を伴う商品開発では、要求を段階的に確定していくため、小さく始めた開発を評価し、開発の方向を転換することを前提としている。また、拡張を繰り返し、どこで量産に移行するのか、その時、収益・原価がどのようになるのかを仮説として設計しておく必要がある。さらに、顧客価値の変化により、量産・販売の後、どこで次期バージョンの開発に移行するのかを決定する必要がある。その際にも、どの程度の開発費用の捻出が可能なのか、次期バージョンの収益・原価がどう変化するのかを概算でよいので設計しておく必要がある。

上記のコンセプトモデル、システムモデル、ビジネスモデルの3つのモデルを顧客の定量評価によって反復更新していくことで潜在要求を明らかにしていく。「図 2.3.1 準独立設計プロセスを導入した商品開発プロセス」において、価値適合度指標を使用した準独立設計プロセスの反復によるモデル構築に焦点を当てて示したものを図 2.3.2 に示す。

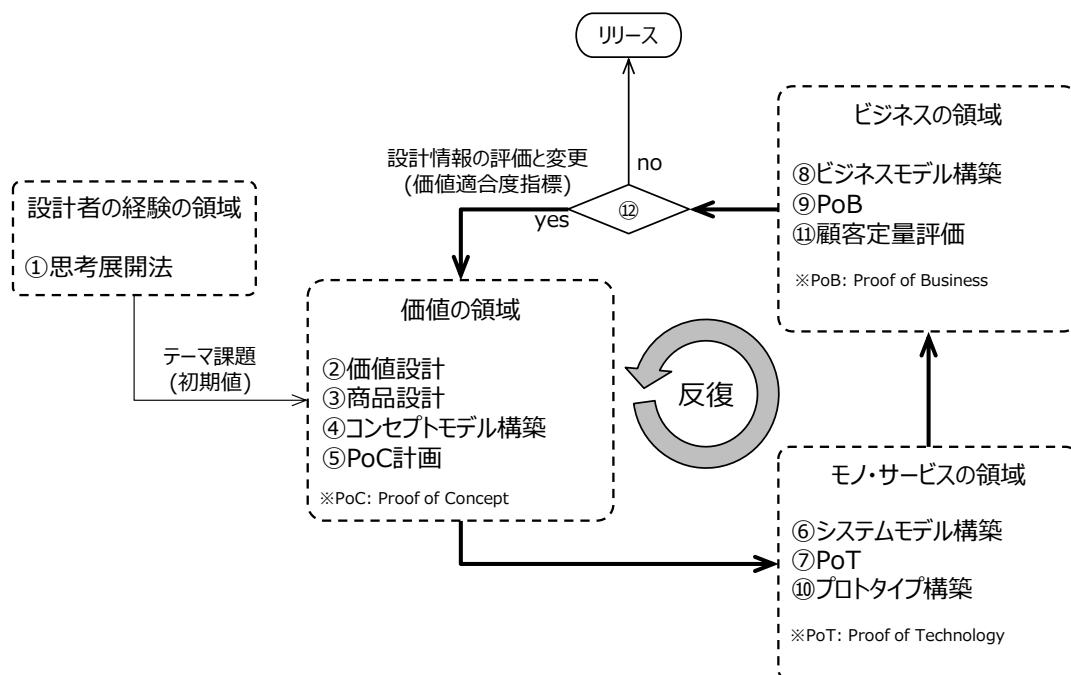


図 2.3.2 価値適合度指標を使用した準独立設計プロセスの反復によるモデル構築

①思考展開法により設計者の経験の領域でテーマ課題を選定し、それが初期値となって価値の領域で②価値設計、③商品設計、④コンセプトモデル構築、⑤PoC計画を実施し、モノ・サービスの領域で⑥システムモデル構築、⑦PoT、⑩プロトタイプ構築を実施する。さらに、ビジネスの領域で、⑧ビジネスモデル構築、⑨PoB、⑪顧客定量評価を実施する。これらの反復が準独立設計になっていることは、「2.2.4 準独立設計プロセスの導出」で示した通りである。そして、最後に本論で新規に提案する価値適合度指標を用いて設計情報を評価し、変更を行うか否かを判定する。変更を実施しない場合にはリリースし、変更を実施する場合には、価値の領域に戻って設計変更を実施する。その際、成長シナリオにしたがって版数をアップするのである。これが1つの開発ラウンドとなる。

このようにすることで、旧版は固定化され、新版に作業を移行することで、準独立設計となっている②から⑪を実施する。これにより、たとえ版数間で設計情報に干渉が発生するとしても後戻りすることなく設計プロセスを進めることができるのである。図 2.3.2 のモデル構築を時間軸での変化で表現したものを図 2.3.3 に示す。

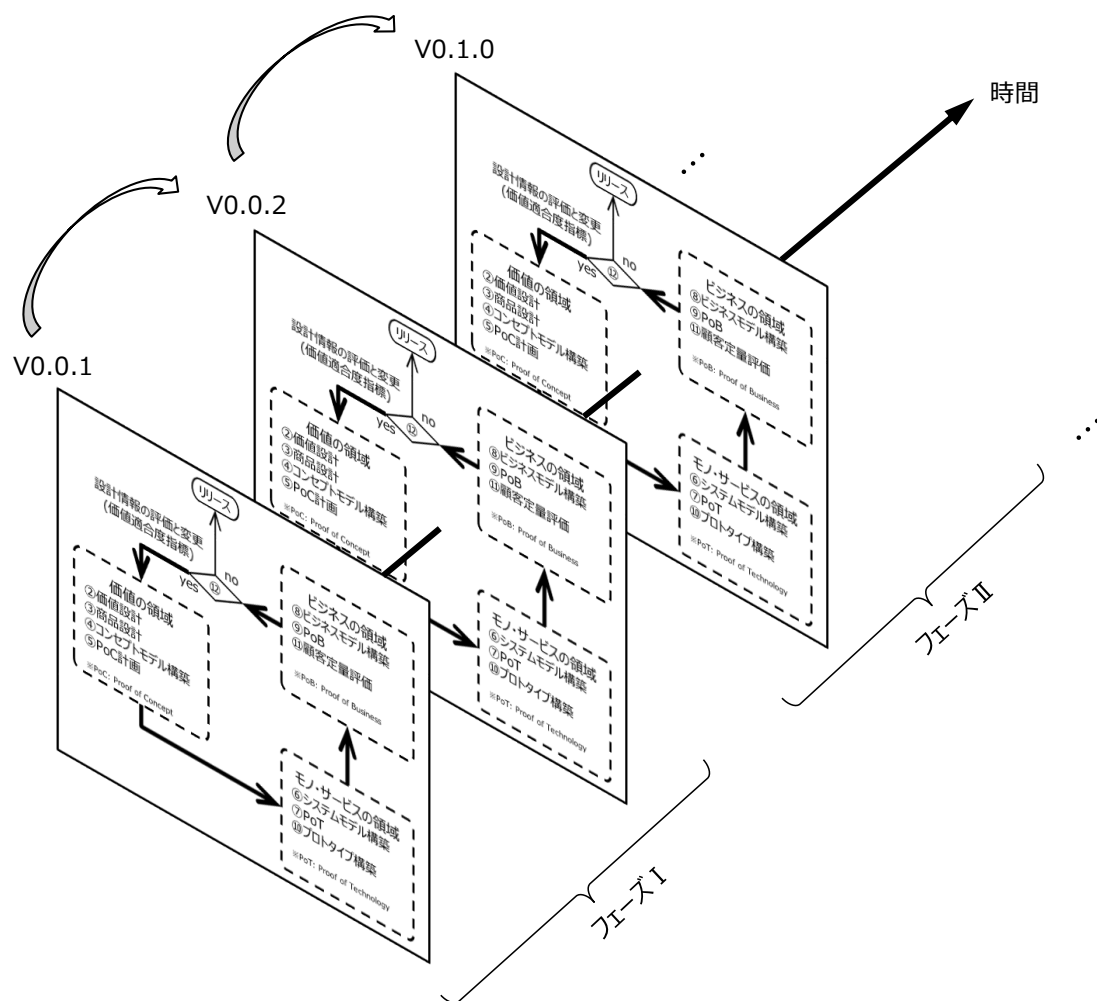


図 2.3.3 時間軸で見た反復によるモデル構築

時間軸に沿って設計情報のいくつかの版をひとまとめにして、その確度によって区切っ

で考えることがある。これを**フェーズ**と呼ぶ。「3. 潜在要求を伴う商品開発法の実装と評価」でのフェーズ・ゲート方式の開発プロセスでは、フェーズをⅠ～Ⅳの4つに分類している。版数付与の方法については、「2.3.4 設計情報の関係性を準独立にする解決策」の「成長シナリオ」を参照。

2.3.3. 商品開発における設計情報の全体像

前述のように、商品の設計情報は、価値の領域の価値設計、および商品設計によって具体化される。価値設計では、価値の知覚場面を起点に、購買決定要因、便益、商品特性により価値の構造化を実施し、顧客セグメントモデル等の設計情報が得られる。商品設計では、価値の知覚場面を起点に、商品の設計シナリオ、ユースケースシナリオ、成長シナリオ、および、価値設計で得られた商品特性、構造化された価値を元に、設計情報が具体化され、顧客課題の解決策が得られる。そして価値の循環モデルを用いて設計情報を総合的に評価し、ビジネスの環境分析を行う。最終的に、価値設計、商品設計で得られた設計情報から、コンセプトモデル、システムモデル、ビジネスモデル(顧客セグメントモデルを含む)を構築する。商品開発における設計情報の全体像を図 2.3.4 に示す。

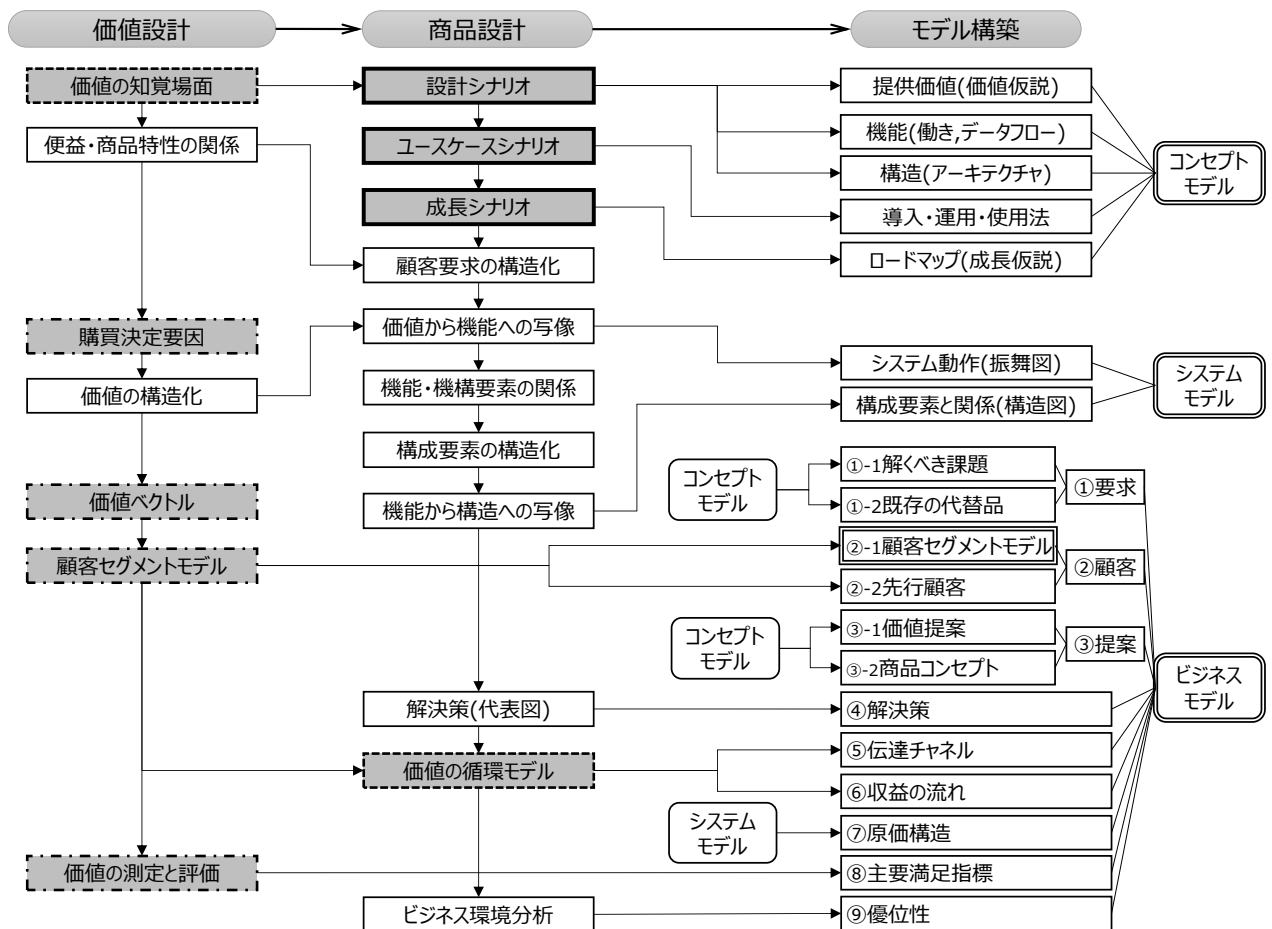


図 2.3.4 商品開発における設計情報の全体像

この図から分かるように、価値設計、およびそれを受けて実施する商品設計による設計情報は、図左上の「価値の知覚場面」を起点に、ある順序性に従って一方向に展開されており、「2.2 潜在要求を伴う商品開発法の設計解」における、準独立性を保持している。最終的な3つのモデルを構成する全ての設計情報は、「価値の知覚場面」より派生しているのであり、設計時やピボット時の設計変更の際には、変更箇所を最上流の「価値の知覚場面」から下流に向かって設計情報を見直すだけで済むため、設計が容易になる。

また、この図はモデル構築時のフローチャートでもあり、「価値の知覚場面」から始めて、入力となる設計情報が揃ったところから並行して設計を進めればよい。そして最終的にはコンセプトモデル、システムモデル、ビジネスモデル(顧客セグメントモデルを含む)に集約される。

なお、図中の網かけは「2.2 潜在要求を伴う商品開発法の設計解」において、新規に提案している設計解を適用する際に中心となる設計情報である。

「設計シナリオ」「ユースケースシナリオ」「成長シナリオ」は、商品設計において、時間軸に沿って要求機能、設計解、およびその写像がどのような順序で出現し、適用されるべきかを表出したものであり、設計プロセスを準独立設計にするために必要な設計情報である(図中の太線網かけ四角)。これについては「2.3.4 設計情報の関係性を準独立にする解決策」で述べる。

また、「購買決定要因」「価値ベクトル」「顧客セグメントモデル」「価値の測定と評価」は、価値の数値化に利用する概念であり、価値適合度指標の導入に必要な設計情報である(図中の一点鎖線網かけ四角)。これについては、「2.4 価値適合度指標の導入」で述べる。

さらに、「価値の知覚場面」と「価値の循環モデル」は、設計起点とモデル間の整合性を評価するために必要な設計情報である(図中の破線網かけ四角)。これについては「2.5 モデル間のバランスと整合性評価の改良」で述べる。

2.3.4. 設計情報の関係性を準独立にする解決策

設計情報の関係性を準独立にするために、本論では設計情報の生成に以下の工夫を新規に実施している。

- (1) コンセプトモデルとシステムモデルの相互依存性を回避するために「設計シナリオ」を新規に提案し、さらに既存の「ユースケースシナリオ」を導入する
- (2) 商品の時間軸での成長過程を計画するために「設計シナリオ」の時系列変化として「成長シナリオ」を新規に提案・導入する
- (3) システムモデルとビジネスモデルの相互依存性を回避するために「成長シナリオ」を用いた新たな設計の考え方を提案する

コンセプトモデルとシステムモデルの設計情報の干渉回避策

図 2.3.4 に示したように、コンセプトモデルには、提供価値(価値仮説)やロードマップ(成長仮説)だけでなく、実現性の裏付けを示すために、機能、構造、導入・運用・使用法が不可欠である。そのうち、機能、構造、導入・運用・使用法の設計情報は、従来、システムモデル構築を本格的に実施することによって得られていた。そのため、コンセプトモデルとシステムモデルは、設計情報が双方向に依存しており、コンセプトモデルは、本来、その下流であるはずのシステムモデルの設計、および変更によって影響を受けていた。

しかし、システムモデルに必要なこれらの設計情報は、商品を具体的に実装するに足る詳細情報であり、コンセプトモデル構築の段階では不要である。むしろ、その詳細情報の方向性を左右する基本的な考え方が必要となるのである。それを解決するために、本論では「設計シナリオ」という方法を新たに提案する。一方、導入・運用・使用法の設計については、システム設計でこれまで提案されていた「ユースケースシナリオ」を採用し、これらを同時に適用することで、コンセプトモデルとシステムモデルの設計情報の依存関係をコンセプトモデルからシステムモデルへの一方向とすることができ、設計を準独立設計にすることができるのである。

また、従来のロードマップは、商品のリリース以降、将来構想として商品の目指すところを示すために利用されていた。その設計情報は時間軸にして、数年、あるいは数カ月という大雑把なものであった。そしてそれらの設計情報は、システムモデルとの相互関係にあった。しかし、本論で提案する商品開発プロセスでは、開発初期からロードマップは顧客要求を探索するための情報であり、コンセプトの時間変化を表現したものである。それに追従するために、新規に「成長シナリオ」を導入することにより、上記設計シナリオの版数管理を明確に定義し、コンセプトモデル構築の段階で、システムモデルに依存することなくコンセプトの将来像を決定できるようにした。それにより、得られた顧客要求を一旦すべて受け入れて設計情報を更新した後、次版にフィードバックして計画するのではなく、顧客要求を前もって精査し、必要な部分のみを次版として計画するというフィードフォワード制御を行うことが可能となった。これにより、特定顧客の意見に左右されることなく開発者側が主導権を持って無駄なく作業を進めることが可能となる。

上記 2 つの工夫点により、従来、相互依存関係にあったコンセプトモデルとシステムモデルを一方向の依存関係に変更することで、設計を容易にしたのである。これにより、設計時間の短縮の効果が期待できる。

システムモデルとビジネスモデルの設計情報の干渉回避策

ビジネスを評価する際、割引キャッシュフロー法[133]を使用すると、あるビジネス開発での投資の上限の算定は、ビジネスモデルで決定する収益計画のうち、将来のキャッシュフローからそのビジネスの現在価値(Present Value)を評価することにより行うことになる。つまり、収益計画の設計情報は、開発投資額を制約する。

一方、潜在要求を伴う商品開発では、通常、シード期²、スタートアップ期³を経て、市場への商品リリース後、売上が発生し、損益分岐点を越えることでビジネスは軌道に乗っていく。シード期やスタートアップ期には、顧客の潜在要求の探索・確定のために、システムモデルを作成・変更しながらビジネスモデルも並行して検討していく。一般に、収益計画の確度はスタートアップ期後半になってようやく上がってくるが、それに先立ち、システムへの開発投資が必要となってくる。

しかし、無作為に初期開発に高額の投資を行ってしまうと、収益計画の確度が上がってきて投資の上限額が確定する頃には、既にその上限を越えているといったことが起きる可能性がある。これではビジネスが軌道に乗ったとしても投資回収は不可能なので、ビジネスをスタートアップする意味がなくなる。

このため、特に収益計画の設計情報の確度が低いシード期やスタートアップ期前半には、顧客の潜在要求を探索する目的は維持したまま、できるだけ投資を抑える必要がある。この管理を行うために、「成長シナリオ」は不可欠である。成長シナリオでは、商品の市場投入前のシード期やスタートアップ期を版数0で管理することとし、版数0の前半段階では、投資回収不能に陥ってもよい一定金額のみを投資し、収益計画の確度が向上する版数0の後半段階では、それに合わせて割引キャッシュフローの割引率、および投資上限額を見直すといった運用上の工夫をする。

これを実現するために、ある開発ラウンドのビジネスモデル構築で決定した収益計画から算出した投資上限額を元に、次の開発ラウンドの開発計画を「成長シナリオ」でフィードフォワード制御をすることで、設計情報の干渉を回避すると同時に、過剰なシステムモデル構築、およびシステム開発を抑止することが可能となる。

以下では、「設計シナリオ」「成長シナリオ」について詳述する。設計シナリオ、および、成長シナリオの具体例については、「付録 C 商品設計に関する議論と設計手順」を参照。

設計シナリオ

この考えを実際の設計場面に当てはめてみると、これまでの経験則として、価値創造の思考の連鎖には、設計として成立するための制約があり、写像のシナリオ(思考過程)には法則性があることが分かる。これを新規にモデル化したものを**設計シナリオモデル**と呼ぶ。設計シナリオモデルを図 2.3.5 に示す。

² コンセプトモデルの評価とその実現に必要なシステムモデル構築、および、その実装となるプロトタイプとしてのシステム開発、ビジネスモデルのうち顧客や商品に関わる項目の仮説・立証を行う段階。

³ コンセプト評価完了後、商品の市場提供、ビジネスのスタートアップに必要な生産体制や運用体制等を確立する段階

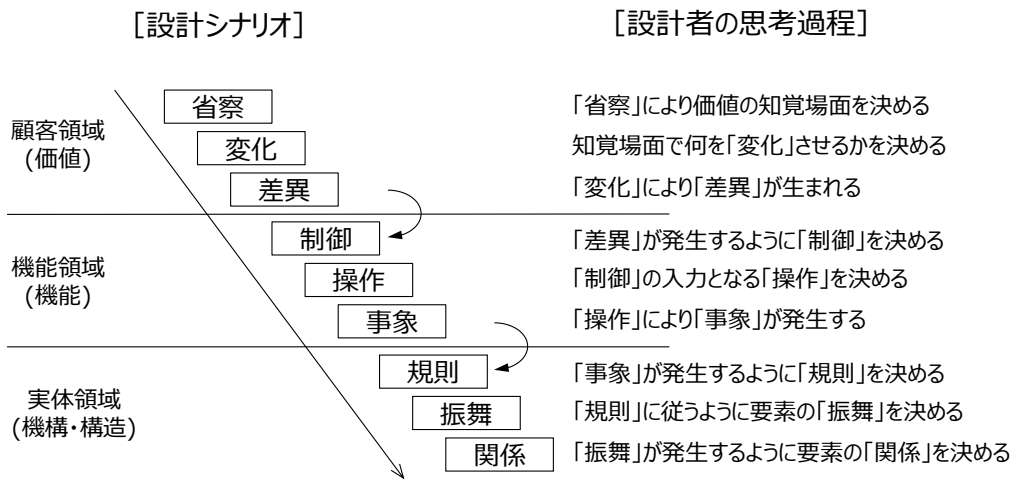


図 2.3.5 設計シナリオモデル

「2.3.1 モデル構築プロセスの4つの領域」で示したように、設計者は自身の経験を元に、思考展開法を用いて課題を表出し、「省察」によって価値の知覚場面を決めることができる。その知覚場面は、課題として表出されている限りにおいて、仮説ではあるが既知の場面である。そこには解決策として他の代替案が既にあるかもしれない。しかし、そこに新たな解決策を考えるのであるから、何かが「変化」するはずである。それを明確にする必要がある。そうすれば、その「変化」によって「差異」が生まれる。この因果関係が「価値」である。

次に、設計者は、その「差異」を発生させるように何を「制御」すればよいかを決めればよい。制御とは、ある「操作」が入力となって、ある「事象」が出力されることである。この因果関係が、働きであり「機能」である。

さらに、設計者は、このような「事象」が発生するように、機構・構造の要素にある「規則」を決めればよい。そうすることによって、要素の「振舞」を決めることができ、そういう「振舞」ができるように要素の「関係」を決めればよい。

各領域では、設計者の行動、つまり決定という行為が元になって、因果関係が成立することが特徴的である。そして、領域をまたがる際に「XX」が発生するように「YY」を決める、つまり、「XX」という結果が生じるように「YY」という原因を作るという、因果関係を目的・手段関係に転換する方法を利用することによって、各領域への写像を行っている(図の矢印)。

この設計シナリオモデルに基づいて、具体的なテーマの価値の知覚場面から価値・機能・構造の関係性を明らかにしたものを**設計シナリオ**と呼ぶ。設計シナリオは文章で記述することもできるが、要素の関係性を直観的に把握し、設計シナリオの作成に便宜を図るため、**設計シナリオシート**を考案した。これを使用すれば、設計シナリオモデルに従い、9つの枠を満たすように言葉を埋めていき、1~9までが矛盾無く連鎖することを確認すればよい。設計シナリオシートを図 2.3.6 に示す。

	設計者の行動	原因	結果
価値	利用者はどのような場面で価値を知覚するのか？ 省察 Reflection	その場面で何を变化させるのか？ 変化 Change	どのような違いが得られるか？ 差異 Difference
機能	違いを生むには何を制御すればよいのか？ 制御 Control	どのような操作をすればよいのか？ 操作 Operation	どのような事象が得られるか？ 事象 Event
構造	事象を発生させるにはどのような規則を作ればよいのか？ 規則 Rule	要素にどのような動きをさせればよいのか？ 振舞 Behavior	要素をどのような関係にすればよいのか？ 関係 Relation

図 2.3.6 設計シナリオシート

各開発ラウンドでは、顧客の満足度の測定によって、より満足度の高い方向へと設計シナリオを変化させていく必要がある。変更の種類を商品設計への影響の小さい順に挙げると以下ようになる。

- (1) 構造上の機構のみを変更する
- (2) 構造を変更する
- (3) 機能・機能要素を追加・変更する
- (4) 要求機能を追加・変更する
- (5) 購買決定要因・便益を追加・変更する
- (6) 価値を追加・変更する

一般に、設計情報の変更は、構造、機能、価値の順に設計情報に対する影響が大きくなってゆく。また、それぞれの平面で見ると、上記(1)、(3)、(5)の場合には、設計の骨格である設計シナリオは変化しない。(2)、(4)、(6)の場合には、設計シナリオが変化し、商品設計に対する影響が大きいため、そこから派生する設計情報を見直す必要がある。

成長シナリオ

商品は、顕在化した顧客要求を元に設計情報を変更していくことによって成長する。この意図的変更を**版数(バージョン)**と呼ぶ。同一価値内での機能追加・変更による商品開発のことを商品の**マイナー版数アップ**と呼ぶ。また、顧客の価値観の変化を捉え、新しい価値を再定義することによる商品開発を商品の**メジャー版数アップ**と呼ぶ。

商品の成長をより具体的に考えると、一つの商品を長年にわたり開発している場合、その成長戦略には、一定の法則性があることが経験的に分かる。つまり、メジャー版数アップ、マイナー版数アップをどういうタイミングで実施するかである。これを新規にモデル化したものを**成長シナリオモデル**と呼ぶ。成長シナリオモデルを図 2.3.7 に示す。

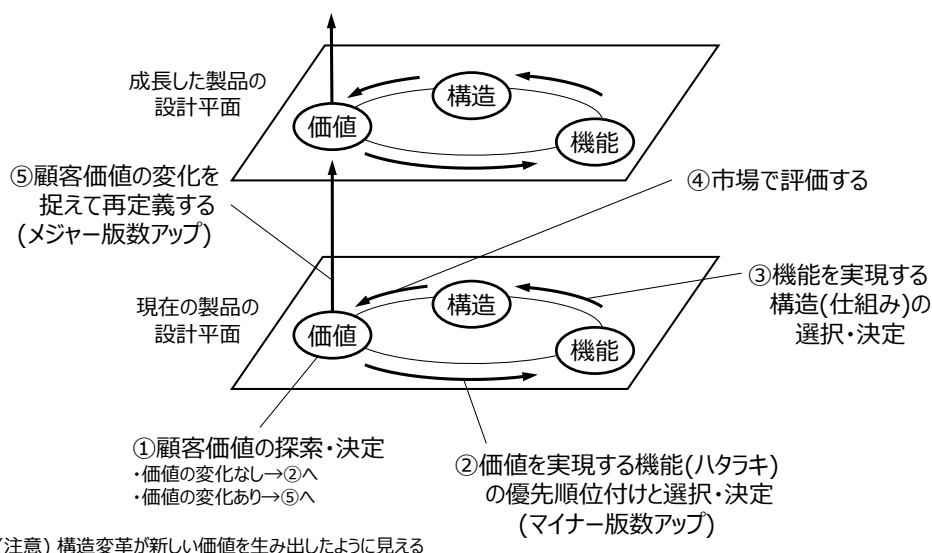


図 2.3.7 成長シナリオモデル

新規に開発した商品は、まず顧客価値の探索・決定により始まる。これは「図 2.3.4 商品開発における設計情報の全体像」の通りである(図 2.3.7①)。その際、顧客の要求(仮説も含む)から得られる機能は商品特性として多数表出されるが、通常、利益目標から来る原価の制約から全てが実装されるわけではなく、ビジネスとして成立する範囲に限定される(図 2.3.7②)。それらの機能は実際に機能を実現する構造、つまり仕組みによって実装される(図 2.3.7③)。そして、商品が出荷されることで市場評価を受けるのである(図 2.3.7④)。

そして、時間が経過し、商品がある程度市場に行き渡ると、販売数や市場での成長率が低下し、次の商品への開発へと移行していく。その際、同じ商品を継続販売していくことを決めたなら、設計者に求められるのは、その商品の価値をどのようにするかである。市場での評価を分析することで、選択肢は2つある。顧客価値を変化させず、機能追加・変更によって市場シェアの拡大を目指すか、顧客価値を再定義することで新たな顧客を獲得し、市場シェアを拡大するかである。

前者の場合には、現在の価値を固定して、購買決定要因と便益、および、そこから写像される機能と制約条件を見直す。そして再び実装機能に優先順位を付けるのである(図 2.3.7②)。これがマイナー版数アップと呼ばれるものである。

後者の場合には、時間の経過とともに、市場での要求、つまり顧客価値が変化していると考えられるので、価値自体を見直すことになる(図 2.3.7⑤)。そうすると、そこから写像される機能、構造は再定義を迫られるので、成長した製品の設計平面は、現在の設計平面とは別

のものとなると考えるのである。そして、その価値に基づいて新たに機能・構造を決定していくことになる。これがメジャー版数アップと呼ばれるものである。

このことから分かるように、成長シナリオモデルは、前述の設計シナリオモデルの時間変化を表している。

また、成長シナリオモデルを具体的なテーマで記述したものを**成長シナリオ**と呼ぶ。成長シナリオは、価値・機能・構造を繰り返しながら時間軸で成長する螺旋状の図案で表すこともできるが、成長シナリオ作成の便宜を図るため、**成長シナリオシート**を考案した。表 2.3.1 に成長シナリオシートを示す。

表 2.3.1 成長シナリオシート

版数	価値	機能	構造
0.0.1			
0.0.2			
0.1.0			
0.1.1			
1.0.0			
1.1.0			

具体化しようとしている商品の成長シナリオを立案する場合、成長シナリオモデルを使用すれば、メジャー版数を用いて大雑把に将来像を提示し、小さな要求の変化を、マイナー版数を用いて段階的に提供し、その間の潜在要求探索の開発ラウンドの中で探索版数を使って具体化し、「(メジャー版数).(マイナー版数).(探索版数)」と表記していくことができる。例えば、商品の市場投入前であるシード期、スタートアップ期にはメジャー版数 0 を使用すると分かりやすい。

このように、成長シナリオを作成すると、開発の履歴を完全に追跡できるようになり、無駄のない開発につながる。これは、図 2.3.6 設計シナリオシートで言うと、その「結果」の列に記載される価値・機能・構造が時間的にどのように変化していくのかを表現していることになる。

成長シナリオの効果的な使用方法

上述してきたように、成長シナリオには、フィードフォワード制御により設計干渉を防ぎ、開発の主導権を開発側に維持し、開発の無駄を省く効果がある。また、多数の機能を順次リリースするような局面や、中・長期間の開発を考えると、次のような効果的な使用方法が考えられる。

(1) 複数の顧客要求の優先順位付け

ある顧客セグメントで顧客要求を複数発見できたとする。それらの顧客要求を機能として全て実装すると、別の顧客セグメントで顧客評価を実施した際に受け入れられず、無駄を生むこともある。また、ある顧客セグメントに一つの機能を提供すると、その使用が顧客の次の要求を変化させることもある。そのような事が想定される場合には、それぞれのユースケースシナリオに照らして、最も重要と思われる顧客要求から順に優先順位を付け、できるだけ複数の顧客セグメントで効果を生むように機能提供を複数ステップに分割するとよい。その際、版数毎に顧客の利用状況をモニターしながら次版の顧客要求を段階的に具現化するとよい。

(2) 価値の共創による変化のシナリオ

商品を提供する側が価値を仮説として創造・立案するだけでなく、潜在要求の探索、SNSやWeb上での商品評価も含め、提供予定、あるいは提供済の商品の評価を顧客と実施していると、様々な局面で価値の共創が起きることがある。その際、将来的に実装するか否かに関わらず、それらを「価値－機能－構造」の成長シナリオにしておくことは非常に有益である。

過去のイノベーション事例の一つである携帯端末を考えれば分かるように、最初は「いつでもどこでも離れた人と会話ができる」という携帯電話の価値には、電話帳(会話相手の管理)、電子メール(非同期的会話)、カメラ(会話で共有するコンテンツ)、スケジュール帳(会話を含む行動管理)など、機能が次々と連鎖的に商品に追加された。これを成長シナリオモデルで見ると、機能追加は、「携帯電話」としての設計平面では収まらず、同様な機能は継承されつつも、ついには価値が再定義された「スマートフォン」という別の設計平面へ移行したと考えることができる。もちろんこの変化は、ある設計者によって意図的に起こされたものである。詳細は「付録A 商品開発プロセスに関する考察と議論」を参照。

このように、同一価値の範囲内での機能追加だけでなく、異なる価値とその配下の機能追加は、成長シナリオモデル、および、成長シナリオシートによって記述することが可能である。顧客との対話により価値共創のアイデアが認識された場合には、成長シナリオシートを使用してそのアイデアをまずは仮説として定着しておくことで開発の可能性を広げることができる。

(3) 中・長期にわたるロードマップと戦略立案

商品の中・長期間にわたって成長シナリオで記述し、市場に提供し続けていると、そのシナリオの履歴は、その商品の歴史、ロードマップを表現したものとなる。数十年にわたる長寿命商品の次期開発の戦略立案の際には、この情報が有益である。詳細は、畑村ら[162]を参照。

2.4. 価値適合度指標の導入

ここでは、設計プロセスを反復するときに必要な価値の数値的評価の指標となる価値適合度指標(value fit indicators)の導出と適用方法について述べる。

2.4.1. 価値の伝達モデル

顧客の購買行動モデルによると、商品の「購買」の段階で、商品の提供側と顧客側で、商品とその対価である代金が交換される。その際、購買の決定は、購買決定要因によって支配される。一方で、商品を使用する「経験」の段階では、商品の提供側と顧客側で価値の伝達が行われる。これをモデル化することを考える。なお、顧客の購買行動モデルについては、「2.5.1 価値の知覚場面による仮説立案」で述べる。

また、商品の価値の伝達には、顧客が商品の価値を知覚する「場面」(価値の知覚場面)が存在する。そこで価値が伝達されるが、商品の提供側が仮説として作り込んだ価値の全てが顧客側に伝達される訳ではない。顧客側は、その商品の認知・共感によって得られた期待度に応じて価値を享受すると考えられる。すなわち、提供側の価値のうち、顧客の期待していたものは受け取るが、期待していないものは基本的には受け取らないと考える。なお、価値の知覚場面については、「1.4.3 モデル間のバランスと整合性問題の解決」を参照。

ここで、提供側が仮説として設計する価値を**提供価値 (delivered value)**、顧客側が商品に対して想定する期待度を**期待価値 (expected value)**と呼ぶことにする。ただし、期待価値は、顕在化している期待を示し、潜在要求に対する期待価値は含まないものとする。提供価値と期待価値のうち、重複する部分が満足度として伝達されるということになる。この価値を、**伝達価値 (communicated value)**と呼ぶことにする。これを新規にモデル化したものを図 2.4.1 価値の伝達モデルに示す。

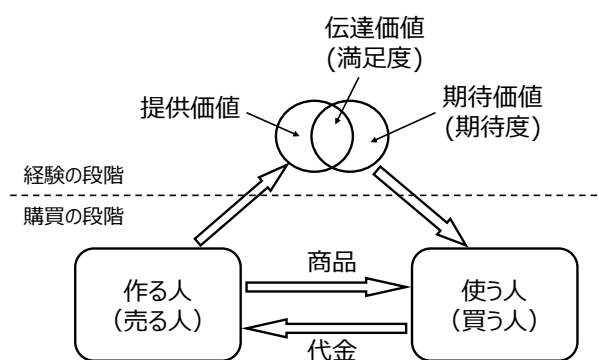


図 2.4.1 価値の伝達モデル

図の 3 種の価値を Oliver の期待不一致理論を考慮し、期待価値を期待(Expectation)と見なして知覚品質(Perceived Performance)、満足／不満足(Satisfaction/Dissatisfaction)、提供側の行動(Action)で価値伝達を類型化すると、図 2.4.2 のようになる。


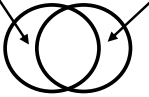
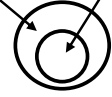

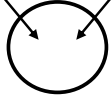
価値伝達の類型	知覚品質	満足/不満足	提供側の行動
(a) 提供価値 期待価値 	全く異なる期待を持っている	不満足	提供価値を再考する。
(b) 提供価値 期待価値 	一部は期待通りだが、一部は期待に沿わない	満足する部分もあるが不満もある	無駄な提供価値を削減する。 【注意】これまでの提供価値から期待価値が逸脱してきている場合にはイノベーションの機会を検討してみる。
(c) 提供価値 期待価値 	期待を上回る価値が提供されている【注意】余計な価値が提供されている(逆品質)。	期待不一致による満足 【注意】提供価値の内容によっては不満になる場合もある(逆品質)。	提供価値を維持する。 【注意】不満になる場合には、無駄な提供価値を削減する。
(d) 提供価値 期待価値 	期待を下回る価値が提供されている	期待不一致による不満足	無駄はない。提供価値を増加させる。
(e) 提供価値 期待価値 	期待と同等の価値が提供されている	期待一致による満足	無駄はない。顧客の関心が薄くなることへの防止策を考える。

図 2.4.2 価値伝達の類型

潜在要求を探索する場合には、通常、図 2.4.2 の類型(e)になるように初期仮説を設定する。そして、想定される先行顧客に商品を説明し、その結果から期待価値を修正する。そうすると、その結果は再び図中のいずれかの類型に遷移することになる。以下でそれぞれの場合の意味と提供側の取るべき行動について述べる。

(1) 類型(a)となった場合

顧客は全く異なる期待を持っており、顧客の課題は解決されないので、顧客は不満である。また、商品の提供側から見ても商品は売れず投資の無駄となるので、提供価値の再考が必要である。

(2) 類型(b)となった場合

顧客は期待したものが一部だけ提供されているので、満足する部分もあるが不満もある。提供側から見ると、多くの場合には、売れても不要部分は無駄となるので、無駄な提供価値を削減するとよい。

しかし、この状態は、既存商品の提供価値が、新規の期待価値の元で使用されている場合にも見られる。例えばある顧客が、スマートフォンが発売される前に、高機能化した携帯電話をモバイルパソコンのように使用したいと思っている場合などがそれに該当する。例え

ば、Web ブラウザやスケジュール管理などの提供価値は期待価値と共通であるが、電話の会話の価値は提供価値にはあるが期待価値にはなく、むしろ、電話のインターネット接続の価値が期待価値である。一方、高機能な文書作成・編集機能の価値は、期待価値にはあるが提供価値にはない。この状況は、結局、スマートフォンの出現によって解決される。

このように、類型(b)は、提供価値と期待価値に何らかの齟齬が発生したイノベーションにつながる状態を観測している可能性があるとも考えられる。したがって、基本機能以外の部分で期待価値が提供価値を逸脱している場合には、イノベーションの機会を検討してみる必要がある。

(3) 類型(c)となった場合

この場合、提供価値が期待価値を上回り、顧客は満足するので、期待価値以上の提供価値部分は維持するべきである。このとき、顧客が思ってもみなかった期待は、潜在要求につながるもので、これを捕捉し提供価値とすることで、商品を初めて経験する一般顧客には驚きを与えることができる可能性がある。一方、知覚品質として期待以上の提供価値が、「余計なもの」という負の評価を下される場合には不満につながるもので、無駄になる提供価値として削減することが望ましい⁴。

(4) 類型(d)となった場合

この場合、提供価値は期待価値を下回り、顧客には不満が残る。潜在要求を探索する際、経験する機会が最も多い場合である。このとき、顧客の不満は、潜在要求の発見につながる可能性があるもので、これを捕捉し提供価値に組み込むことで次の段階に進むことができる。

また、残存する未実装の期待価値は顧客の次版への期待を強くする場合もあるので、多くの潜在要求を獲得できた場合には、その優先順位を吟味し、段階提供することで継続して顧客を惹きつける商品とすることも検討すべきである。

さらに、獲得した潜在要求をうまく活用し、類型(c)へ遷移させることで、商品を初めて経験する一般顧客に、驚きを与える方法も検討に値する。

もし類型(d)の状態の商品をリリースすることになったとしても、結果的に商品が売れば、無駄はない。

(5) 類型(e)となった場合

顧客も満足し提供側にも無駄がない。ただし、期待不一致理論によれば、このような場合には、商品の試用・購入・使用后、顧客が商品に対する関心を失うこともあるとされており、顧客の関心を惹きつけるための施策を検討する必要がある。

⁴ 機能充足と満足度の関係を示す狩野モデルでは、充足に比例して不満足が増加する要素を逆品質(Reverse quality)と呼んでいる。「1.2.3 価値の認識と満足度」参照。

2.4.2. 価値適合度指標と顧客セグメント

顧客の購買行動モデルによると、顧客が購買決定要因に従って商品の購買を決定し、その商品の利用が経験されることで価値が伝達される。その時、提供価値と期待価値に重複がない、つまり伝達価値が無い、あるいは提供価値と期待価値が完全に一致している場合には、わざわざ価値の探索をする必要はない。前者はビジネスにならないし、後者は、請負開発のように必ずビジネスが成立する。つまり、ビジネスとして潜在要求の探索、つまり価値の探索が必要となるのは、その中間の場合である。そして、初期仮説の状態がどのような状態であっても、それを数値的に評価できる方法があれば、価値の設計を調整することで、提供価値が期待価値に一致する方向へ移行していくことが可能となる。ここでは、価値の伝達モデルにおいて、価値が商品開発側からどの程度、顧客に伝達されたかを連続的な数値で評価する方法を述べる。

購買決定要因

一般的に、購買決定要因とは顧客が商品を購入したときに、それを決定付けた要因である。例えば、傘を購入しようと考えたとき、ワンプッシュで傘が開く、折り畳める等の機能性や、軽くて小さいなどの携帯性、丈夫であるなどの堅牢性、購入しやすい価格であるコストなどである。すなわち、具体的な機能や構造ではなく、顧客が商品の価値を知覚する際、商品の具体的な便益を汎化した概念である。

購買決定要因は、商品の購買を決定した後に調査・特定されることが一般的だが、本論ではそれを、商品設計の際の仮説として設計する。それにより、以下に述べるように価値を数値表現することを考える。

また、購買決定要因は、便益の抽象概念なので、これまでの経験から事前に判明しているものが多い。そこで、設計時にそれらを利用して価値を分解・構造化する。価値の構造化の具体例は、「2.5 モデル間のバランスと整合性評価の改良」を参照。

価値の数学的表現

価値を決定付けているものは、顧客の購買判断を支配している購買決定要因であると考え、それを数学的に表現するために、購買決定要因の各要素に、ある範囲の度数を与えることで価値を表現することを考える。そこで、購買決定要因を、購買を決定付ける要素 v_i と各要素の持つ価値に対する評価度数の最大値 p を用いて以下のように定義する。

$$\text{購買決定要因} = \{v_i (i = 1, \dots, n) | 0 \leq v_i \leq p; p \geq 0 \text{ の整数}\}$$

そして、購買決定要因の要素 v_i を基底とする n 次元ベクトルを**価値ベクトル (value vector)**と呼ぶ。また、価値ベクトルが構成する空間を**価値ベクトル空間 (value vector space)**と呼ぶ。

$$\text{価値ベクトル } \boldsymbol{v} = \begin{pmatrix} v_1 \\ \vdots \\ v_n \end{pmatrix}$$

例として、傘の価値の数学的表現を図 2.4.3 に示す。

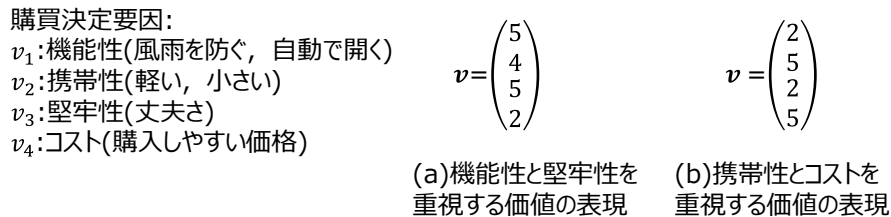


図 2.4.3 価値の数学的表現(傘)

図では、傘の便益として、風雨を防ぐ、自動で開くという便益を機能性という購買決定要因とし、同様に、軽い、小さいという便益を携帯性、丈夫さという便益を堅牢性、購入しやすい価格という便益をコストとした。これらの購買決定要因に対し、独立した変数として、 $v_1 \sim v_4$ を割り当て、それぞれの取り得る度数として 0~5 の整数を割り当てた。そして、それにより価値ベクトル \boldsymbol{v} を定義した。そうすることで、(a)機能性と堅牢性を重視する価値、(b)携帯性とコストを重視する価値の表現を得た。

このように、購買決定要因の集合から、価値ベクトルを定義することで、多様な価値を数学的に表現することが可能となる。また、購買決定要因は、商品の便益の上位概念になるので、図 2.4.3 で挙げた機能性、携帯性、堅牢性、コストをはじめ、拡張性、簡易性、安心感、セキュリティ等、商品に共通なものも多くある。事前に収集しておくことで、抜け・漏れを防止し、設計を効率的に進めることができる。

次に、価値ベクトルを用いて、**提供価値ベクトル (value-delivered vector)**、**期待価値ベクトル (value-expected vector)**、**伝達価値ベクトル (value-communicated vector)**を定義する。

提供価値ベクトル \boldsymbol{v}_d : 商品設計者が商品に仮説として設定する価値

期待価値ベクトル $\boldsymbol{v}_{e,j}$: 顧客群 j が期待する価値

伝達価値ベクトル $\boldsymbol{v}_{c,j}$: 顧客群 j に伝達される価値

$$\text{ただし } \boldsymbol{v}_{c,j} = \min(\boldsymbol{v}_d, \boldsymbol{v}_{e,j}), j = 1, \dots, m$$

$\min()$ は、各要素の最小値をとる

価値ベクトルの決定順序

図 2.3.1 に示した準独立設計プロセスを導入した商品開発プロセスでは、前述の 3 種の価値ベクトルは次のように決定する。

まず、1 ラウンド目の価値設計においては、「図 2.3.4 商品開発における設計情報の全体像」に示したように、商品設計者が価値の知覚場面から価値の構造化を実施した後、提供価値ベクトルを初期仮説として設定する。続いて、ある顧客セグメントを表現する期待価値ベクトルを初期仮説として設定する。最初の価値設計では、顧客による評価が未だ得られていないことが多いので、その場合は、提供価値ベクトルと期待価値ベクトルを同一と仮定して設定してもよい。そして、伝達価値ベクトルが、両ベクトル要素の最小値を採用することにより決定できる。

さらに、価値設計から商品開発プロセスを実施し、商品設計、コンセプトモデル構築、システムモデル構築、ビジネスモデル構築等を経て、顧客による定量評価を行うことで、後述の価値適合度指標を用いた設計情報の評価と変更を行う。その際、仮説として設定していた期待価値ベクトルが、顧客の意見により更新される。さらに、それを反映して、設計情報の変更にともない、提供価値ベクトルが更新される。そして結果として、両ベクトルから伝達価値ベクトルが再計算されることになる。こうして、反復プロセスを実施する毎に、価値ベクトルがそれぞれ更新されていく。

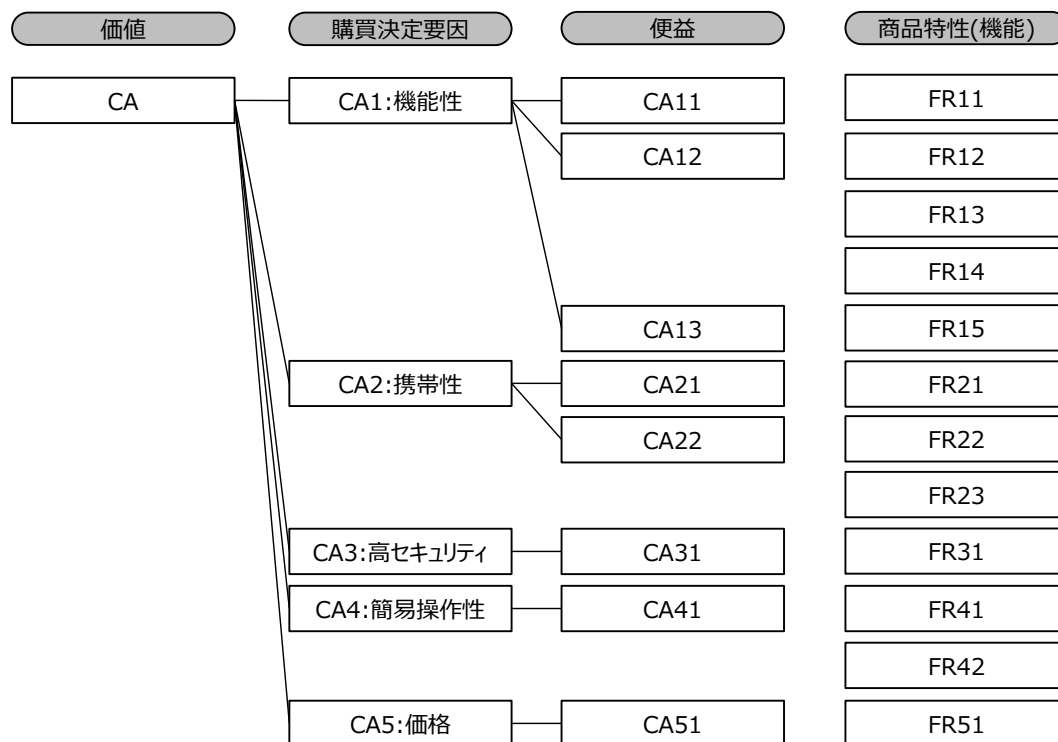


図 2.4.4 購買決定要因・便益・商品特性(機能)の関係例

評価度数の決定方法

価値ベクトル決定の際、購買決定要因の重要度(重視度)を示す評価度数は、評価を実施する顧客との関係性や状況等に応じて以下いずれかを選択して決定することができる。ここでは、価値設計の価値の構造化、および、商品設計の価値から機能への写像が完了し、評価度数を決定する場合を想定して、図 2.4.4 に示した購買決定要因、便益、商品特性(機能)の関係例を用いてそれぞれの方法を説明する。

- (1) 購買決定要因の最大度数を決めて提供側と顧客側でそれぞれ評価する
- (2) 各購買決定要因に対して便益数を度数とする
- (3) 各購買決定要因に対して機能数を度数とする
- (4) 各購買決定要因の便益に対して機能数により度数を決めて要因毎に合算する

(1)は、例えば、最大度数を 5 とし、各購買決定要因(図中の機能性、携帯性、高セキュリティ、簡易操作性、価格)に 0~5 の度数を設けて回答用紙を作成し、アンケート形式で、商品開発側の意図と、商品の説明後の顧客評価をその都度実施する。設計当初に、簡易的に評価を実施したり、顧客に対面で直接ヒアリングしたりできない場合などに有効である。ただし、この方法では、提供側、顧客側共に感覚的な評価は得られるが、具体的な商品特性(機能)との関連性は得ることができない。

(2)は、購買決定要因を構成する便益から得られる満足度が均質であり、便益の個数が満足度と比例すると仮定して、その個数を重要度と見做す方法である。図より、例えば、提供価値ベクトルは次のようになる。

$$\text{提供価値ベクトル} = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

この方法は、便益と機能が 1 対 1 となる理想設計、あるいは、まったく新しく、これまでに市場に存在しないような商品開発において、当初は各便益が満足度に及ぼす影響が不明な場合に仮説として設定する場合に有効である⁵。

(3)は、便益から得られる満足度が機能数に比例すると見做す方法である。図より、例えば、提供価値ベクトルは次のようになる。

$$\text{提供価値ベクトル} = \begin{pmatrix} 5 \\ 3 \\ 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$$

⁵ 顧客ヒアリングによって実際にこの特性が検出されれば、狩野モデルでいう、便益の充足に対して満足が線形に増加する一元的品質(One-dimensional quality)に相当すると考えられる。

この方法は、ICTによるサービスではよくあるように、機能がプログラミングによって比較的自由に実装でき、その積み重ねによってある便益を達成するような場合に有効である⁶。

(4)は、購買決定要因を構成する便益から得られる満足度が、均質・線形ではなく、非線形に変化すると仮定して、その度数を決定する方法である。狩野モデル[51]を参考に、便益毎に品質特性を考慮し、機能数 n に対して、以下の考え方で評価度数 v を設定する。

- (a) 機能数の増加により便益が増加しても満足度は一定以上増加しないと想定される場合は、当たり前品質相当と見做す
- (b) 機能数の増加による便益の増加に伴って満足度が線形に増加すると想定される場合は、一元的品質相当と見做す
- (c) 機能数の増加による便益の増加に伴って満足度が非線形に増加すると想定される場合は、魅力的品質相当と見做す

そして、これらの考え方から得られる図 2.4.5 に示した品質特性における機能数と評価度数の関係⁷により評価度数を決定する。

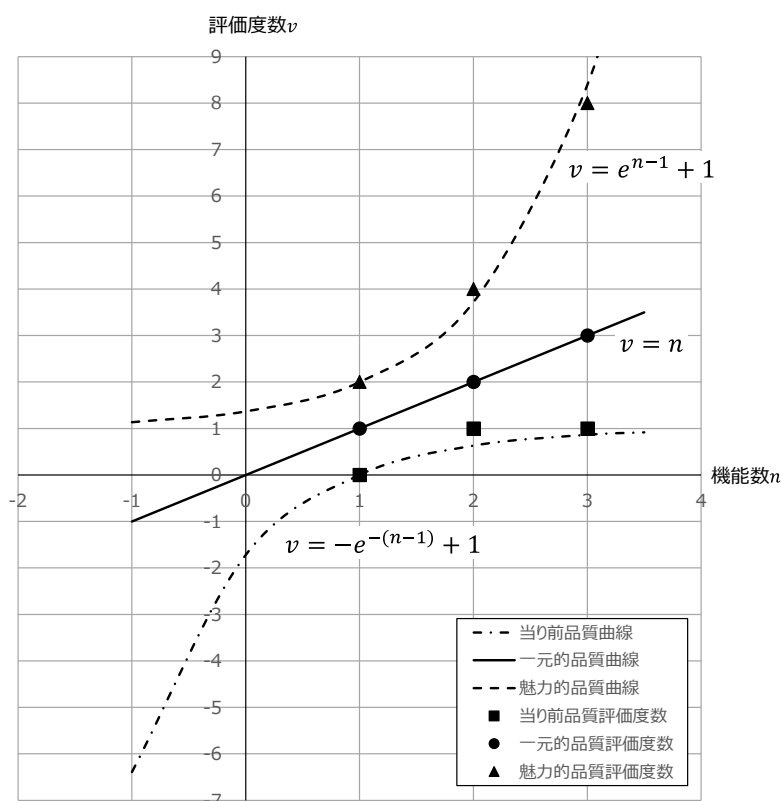


図 2.4.5 品質特性における機能数と評価度数の関係

⁶ この場合も狩野モデルでいう、一元的品質に相当する。

⁷ それぞれの曲線は、本論の価値ベクトルの定義に沿うように、当たり前品質: $v = e^n$, 一元的品質: $v = n$, 魅力的品質: $v = -e^{-n}$ を元に、機能数が1以上のときに、評価度数が0以上になるように、曲線を平行移動し、評価度数が整数値として得られるように、 v の値の少数第一位を四捨五入している。

これにより、品質特性による評価度数は表 2.4.1 のように計算できる。

表 2.4.1 品質特性による評価度数の計算例

購買決定要因	便益	品質特性	機能数 n	評価度数 v	評価度数 の合計
CA1:機能性	CA11	当り前	1	0	2
	CA12	当り前	3	1	
	CA13	一元的	1	1	
CA2:携帯性	CA21	一元的	1	1	3
	CA22	一元的	2	2	
CA3:高セキュリティ	CA31	魅力的	1	2	2
CA4:簡易操作性	CA41	魅力的	2	4	4
CA5:価格	CA51	一元的	1	1	1

従って、求める提供価値ベクトルは、次のようになる。

$$\text{提供価値ベクトル} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 2 \\ 4 \\ 1 \end{pmatrix}$$

この例では、機能性(CA1)は、それを構成する便益の品質特性が混在しているが、便益 CA11, CA12 を当り前品質と考えているので、機能数の増加に対して、それぞれの評価度数は 1 以上には増加せず、一元的品質であると考えている便益 CA13 の影響のみを受ける。また、携帯性(CA2)と価格(CA5)は、それを構成する便益が一元的品質であると考えているので、機能数の増加に伴い評価度数は線形に増加する。高セキュリティ(CA3)、簡易操作性(CA4)は魅力的品質と考えているので、機能数の増加に応じて非線形に増加することになる。

このように、当り前品質の場合に、評価度数はある一定値で抑えられ、一元的品質の場合には機能の充足度に従って増加し、魅力的品質は機能の充足度に従って非線形に増加することになる。それらを購買決定要因毎に合算することで、各要因の重要度を表すことができる。

以上 4 つの方法は、潜在要求を伴う商品開発プロセスでは、使い分けが必要である。潜在要求は、開発当初、要求自身が不明であるとともに、仮説として設計した便益の品質特性もまた不明である。したがって、開発当初において、顧客の反応を概略的に調査するには(1)の方法を、価値設計、商品設計を実施した後は、(2)や(3)のように、設計者が仮説としての設計情報から単純に得られる方法で顧客評価を実施し、顧客との対話の中で潜在要求が徐々に判明し、商品の各便益の品質特性が判明してきた段階から(4)の方法に切り換えると、価値をより正確に、かつ、効率的に把握していくことができる。

顧客セグメント

ある期待価値ベクトルを持つ顧客群を**顧客セグメント**⁸という。つまり、期待価値ベクトルは、顧客セグメントを代表する価値の表現である。また、顧客セグメントの集合を**顧客セグメントモデル**と呼ぶ。そして、伝達価値ベクトルは、提供価値が、ある顧客セグメントに伝達された際の価値の表現である。これらの定義より、価値と顧客セグメント j の関係を図 2.4.6 に示す。

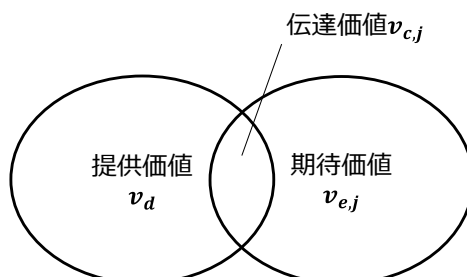


図 2.4.6 価値と顧客セグメント j の関係

期待価値は、顧客セグメント毎に存在するので、それに対応する伝達価値もまた、顧客セグメント毎に存在する。

価値適合度指標

ここで、価値適合度指標(value fit indicators)として、4つの指標、すなわち、提供価値満足度(degree of value-delivered satisfaction)、提供価値有効伝達率(value-delivered effective communication ratio)、期待価値達成率(value-expected achievement ratio)、および提供価値類似度(degree of value-delivered similarity)を定義する。

まず、**提供価値満足度 d_j** を定義する。提供価値満足度とは、ある顧客セグメントにおいて、提供価値が期待価値とどの程度適合しているか、すなわち、提供価値と顧客の期待価値がどの程度方向性を同じくしているか表現したものである。提供価値ベクトル v_d 、顧客セグメント j の期待価値ベクトル $v_{e,j}$ 、および、両ベクトルの成す角 θ を用いてコサイン類似度として以下のように定義する。

$$d_j = \cos \theta = \frac{v_d \cdot v_{e,j}}{|v_d| |v_{e,j}|}$$

提供価値満足度 d_j は、同一次数を持つ 2 つの提供価値ベクトルと期待価値ベクトル間で

⁸ 顧客セグメントという予め決まった顧客群が存在するのではない。ここでいう顧客セグメントは、期待価値ベクトルの設計により仮説として創造される。したがって、顧客セグメントの存在を立証するためには、そのセグメントを代表する顧客、つまり、その期待価値ベクトルに合致する顧客を具体的に探し出す必要がある。見つからない場合にはその顧客セグメントは棄却されることになる。

定義され、それらのベクトルの内積を各ベクトルの大きさの積で除したものである⁹。従って、0~1 の範囲の数値をとる。0 に近いほど満足度は小さく、1 に近いほど満足度は大きい。ただし、期待価値ベクトルが $\mathbf{0}$ ベクトルの場合には、適合度は 0 とする。

次に、価値がどの程度伝達されたかを表現するための指標を定義する。

商品の提供側から見て、ある顧客セグメントへの伝達価値の伝達率、すなわち、ある顧客セグメントにおいて、提供価値のうちどの程度が有効に伝達価値になったのかを、**提供価値有効伝達率** δ_j と呼び、提供価値ベクトル \mathbf{v}_d 、および、顧客セグメント j の伝達価値ベクトル $\mathbf{v}_{c,j}$ を用いて、以下のように定義する。ただし、提供価値ベクトルは $\mathbf{0}$ ベクトルでないものとする。

$$\delta_j = \frac{|\mathbf{v}_{c,j}|}{|\mathbf{v}_d|}$$

また、ある顧客セグメントの期待価値のうちどの程度が伝達価値になったか、すなわち、期待価値をどの程度達成できたかを、**期待価値達成率** ε_j と呼び、顧客セグメント j の期待価値ベクトル $\mathbf{v}_{e,j}$ 、および、伝達価値ベクトル $\mathbf{v}_{c,j}$ を用いて、以下のように定義する。ただし、期待価値ベクトルが $\mathbf{0}$ ベクトルの場合には、期待価値達成率は 0 とする。

$$\varepsilon_j = \frac{|\mathbf{v}_{c,j}|}{|\mathbf{v}_{e,j}|}$$

最後に、設計している商品と他の商品との比較ができるように、提供価値間の類似度を、**提供価値類似度** $d_{d,k}$ と呼び、提供価値ベクトル \mathbf{v}_d 、他商品 k の提供価値ベクトル \mathbf{v}_k 、および、両ベクトルの成す角 θ を用いてコサイン類似度として以下のように定義する。

$$d_{d,k} = \cos \theta = \frac{\mathbf{v}_d \cdot \mathbf{v}_k}{|\mathbf{v}_d| |\mathbf{v}_k|}$$

競合との比較において、提供価値類似度 $d_{d,k}$ が 0 に近いほど差異があることになる。

⁹ 2つのベクトルが同一次数でない場合には、購買決定要因の値が 0 の要素で次数を揃える。

各指標の図形的意味

各指標の図形的意味は次に述べる通りである。各指標は、縦軸に購買決定要因、横軸に度数をとることで、ヒストグラムとして表現できる。提供価値満足度 d は、提供価値ベクトルと期待価値ベクトルの成す角度で、両者がどのくらい類似した方向性を持つかを意味する。

また、提供価値有効伝達率 δ は、提供価値ベクトルの大きさを提供価値の大きさ、伝達価値ベクトルの大きさを伝達価値の大きさに見做したとき、提供価値のうち、どの程度が価値として有効に伝達されたかが比率として分かる(ヒストグラムの重なり)。程度)。

同様に、期待価値達成率 ε は、期待価値に対してどの程度が価値として達成されたかが比率として分かる(ヒストグラムの重なり)。程度)。各指標の図形的意味を図 2.4.7 に示す。

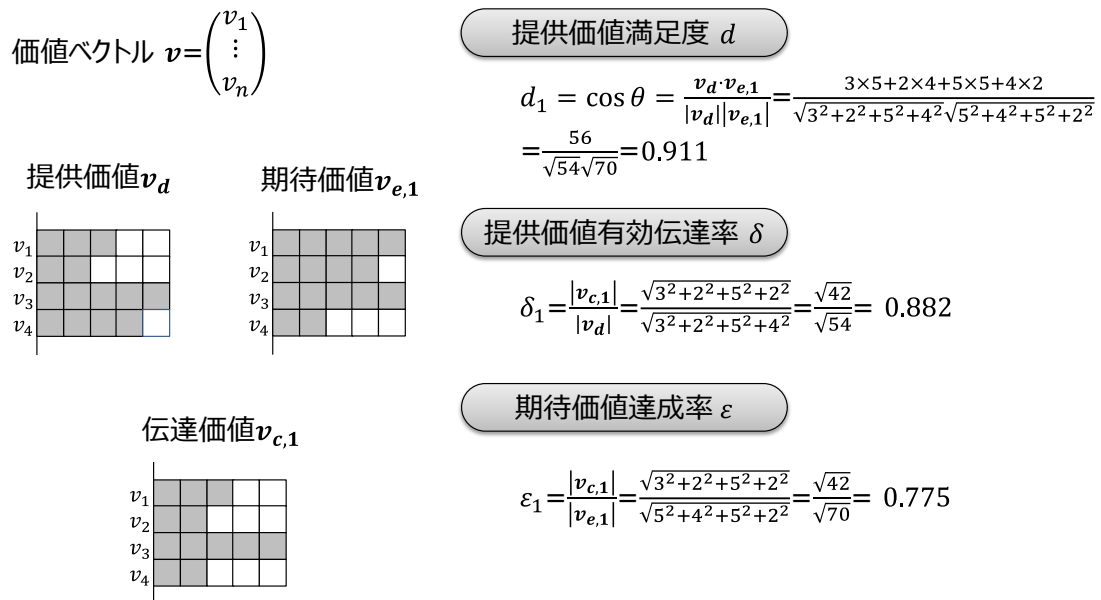


図 2.4.7 各指標の図形的意味

図では、提供価値ベクトルを $v_d=(3,2,5,4)$ 、ある顧客セグメント 1 の期待価値ベクトルを $v_{e,1}=(5,4,5,2)$ とした。そうすると、伝達価値ベクトルは、それぞれの要素の最小値を取って、 $v_{c,1}=(3,2,5,2)$ になる。したがって、提供価値満足度 d_1 は、0.911 と計算できる。また、提供価値有効伝達率 δ_1 は、0.882、期待価値達成率 ε_1 は、0.775 と計算できる。つまり、提供価値の 88.2%が伝達価値になり、期待価値に対して 77.5%が伝達価値として達成されたことが分かる。

各指標を使って、価値伝達の類型を図形的に表現すると、直観的に理解することができる。各指標の特徴を図 2.4.8 に示す。

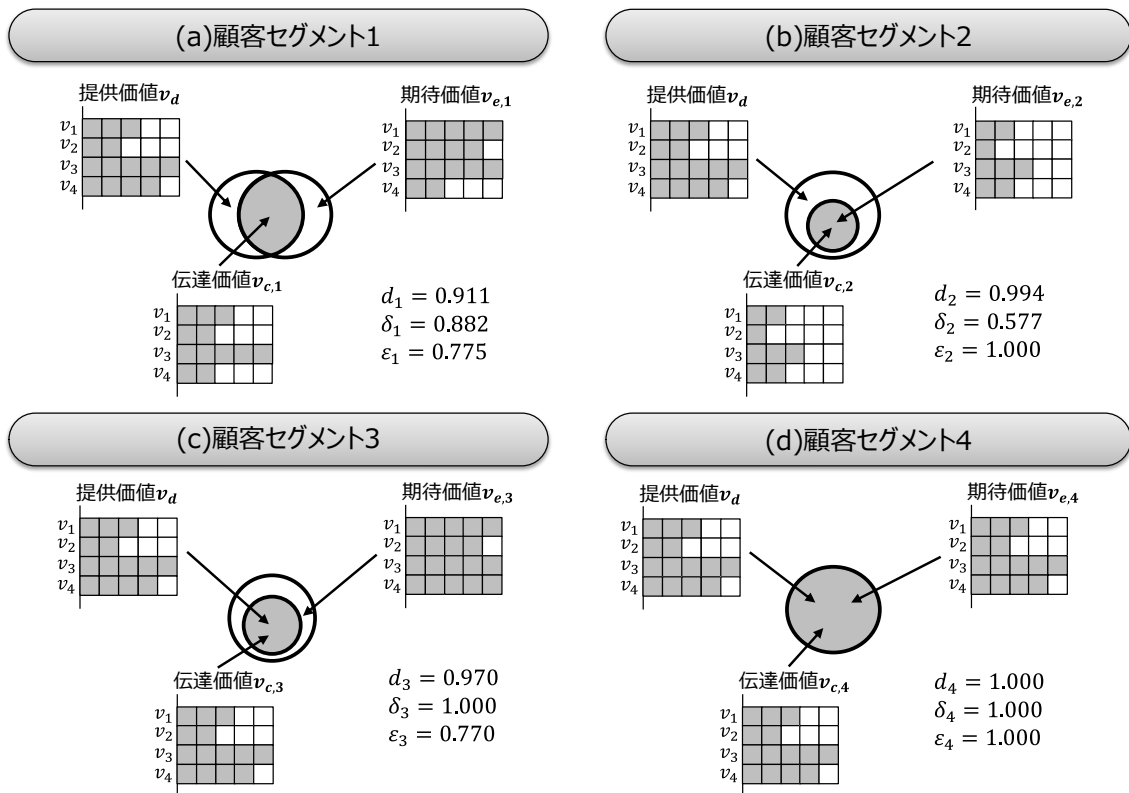


図 2.4.8 各指標の特徴

この例では、提供価値ベクトルを $v_d=(3,2,5,4)$ に対し、(a)顧客セグメント1の期待価値ベクトルを $v_{e,1}=(5,4,5,2)$ 、(b)顧客セグメント2の期待価値ベクトルを $v_{e,2}=(2,1,3,2)$ 、(c)顧客セグメント3の期待価値ベクトルを $v_{e,3}=(5,4,5,5)$ 、(d)顧客セグメント4の期待価値ベクトルを $v_{e,4}=(3,2,5,4)$ とした。そうすると、それぞれの伝達価値ベクトルは、 $v_{c,1}=(3,2,5,2)$ 、 $v_{c,2}=(2,1,3,2)$ 、 $v_{c,3}=(3,2,5,4)$ 、 $v_{c,4}=(3,2,5,4)$ になる。

したがって、提供価値満足度は、それぞれ、 $d_1 = 0.911$ 、 $d_2 = 0.994$ 、 $d_3 = 0.970$ 、 $d_4 = 1.00$ と計算できる。顧客セグメント4, 2, 3, 1の順に適合していることがわかる。次節で述べるように、本論では、これまで経験から提供価値満足度の合格基準値を0.900以上としているので、どの顧客セグメントに対しても合格ということになる。

また、提供価値有効伝達率は、それぞれ、 $\delta_1 = 0.882$ 、 $\delta_2 = 0.577$ 、 $\delta_3 = 1.000$ 、 $\delta_4 = 1.000$ となる。したがって、顧客セグメント1, 2に対しては、提供価値に無駄がある、つまり、過剰品質、あるいは過剰機能であることがわかる。一方、顧客セグメント3, 4に対しては、提供価値に無駄がない。本論では、これまでの経験から提供価値有効伝達率0.900以上を合格としているので、顧客セグメント1, 2に対しては不合格、顧客セグメント3, 4に対しては合格ということになる。

そして、期待価値達成率は、 $\varepsilon_1 = 0.775$ 、 $\varepsilon_2 = 1.000$ 、 $\varepsilon_3 = 0.770$ 、 $\varepsilon_4 = 1.000$ と計算できる。したがって、顧客セグメント1, 3に対しては、期待価値に未達がある、つまり、不満があ

ることがわかる。一方、顧客セグメント 2, 4 に対しては、期待価値に未達はない、つまり、満足していることがわかる。本論では、これまでの経験から期待価値達成率 0.900 以上を合格としているので、顧客セグメント 1, 3 に対しては不合格、顧客セグメント 2, 4 に対しては合格ということになる。

これらより、この提供価値に対して、方向性としては、顧客セグメント 4 が最も良く、提供価値有効伝達率は、顧客セグメント 3, 4 が良く、期待価値達成率は、顧客セグメント 2, 4 が良い。結果として、この提供価値を持つ商品は、顧客セグメント 4 に対して最も適合していることが分かる。これは図およびヒストグラムの形状から得られる直観と合致している。

顧客セグメント毎の評価では、図 2.4.2 で説明したように、(a)顧客セグメント 1 は、「満足する部分もあるが不満もある」という評価になる。同様に、(b)顧客セグメント 2 は、「期待不一致による満足」、(c)顧客セグメント 3 は、「期待不一致による不満足。無駄はない」、(d)顧客セグメント 4 は、「期待一致による満足。無駄はない」ということになる。ただし、図 2.4.2 で説明したように、それぞれの価値伝達の種類の注意事項の確認・検証は必要である。

潜在要求を伴う商品開発では、初期の段階では不確実性が高いので、極力、無駄、つまり過剰品質を避ける必要がある。そうすると、提供価値有効伝達率が 1.000 である図(d)または図(c)を目指して顧客要求を探索し、機能の提供順番を工夫していく必要があることがわかる。また、どうしても一つの提供価値で複数の顧客セグメントの価値適合度指標が基準値を越えることができない場合には、「～向け」のように提供価値を分けるような商品ラインナップを考えることで対応することもできる。

上述のように、価値を数値化すれば、価値の伝達モデルに従い、提供価値が期待価値にどれだけ適合しているか(提供価値満足度)、および、提供価値のうち、どの程度が伝達価値となったのか(提供価値有効伝達率)、また、期待価値のうち、どの程度が伝達価値となったのか(期待価値達成率)を定量的に把握でき、合格基準を設けることでの確に判断することができる。

これにより、単に満足度が高い商品というだけでなく、過少・過剰品質を回避したり、商品構成を工夫したりするなど、価値の設計を自由に制御することができる。さらに、準独立設計プロセスを導入した商品開発プロセス内で使用することで、潜在要求を探索する際、設計情報の干渉を回避しつつ、目的とする顧客セグメントに焦点を当てた商品開発ができるようになる。

2.4.3. 価値の測定と評価

価値の測定，すなわち，顧客満足度の測定は，プロトタイプや実際の商品に対して，購買決定要因を満足指標として，インタビューやアンケート等で確認することができる。または，購買後の行動(繰り返し購買等)を主要満足指標としてそれを測定・分析することができる。顧客満足度の測定手順を図 2.4.9 に示す。

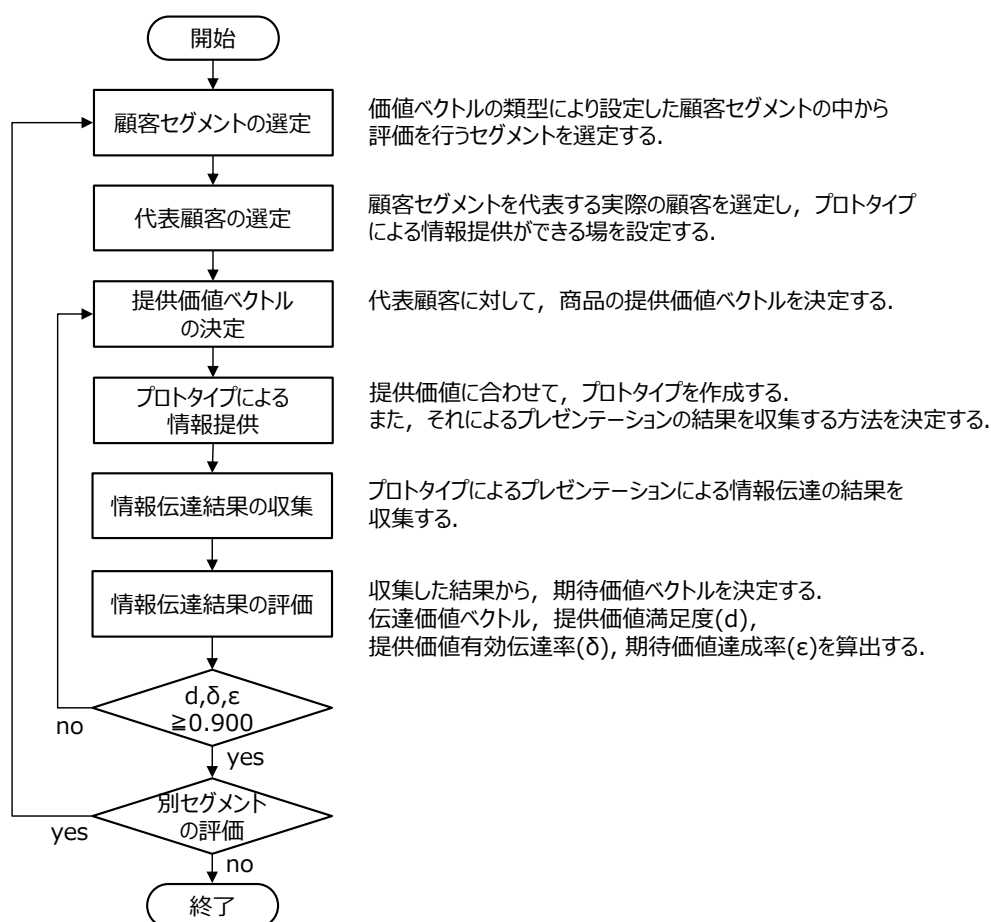


図 2.4.9 顧客満足度の測定手順

顧客満足度の測定を開始するためには，まず，顧客セグメントを選定する必要がある。価値ベクトルの類型により選定した顧客セグメントの中から，評価を行うセグメントを選定する。これは1つでもよいし複数でもよい。

次に，そのセグメントを代表する実際の顧客を選定する。これを**代表顧客**という。そして，プロトタイプによる情報提供ができる場を設定する。そして，その代表顧客に対して，商品の提供価値ベクトルを決定する。次に，プロトタイプを作成する。プロトタイプは，決定した提供価値を実装したものでなければならない。それと同時に，そのプレゼンテーションの結果を，インタビュー，アンケート等で収集する方法を決める。そして，実際にプレゼンテーションによる情報伝達をして，結果を収集する。

収集した結果から期待価値ベクトルを決定する。そして、指標である伝達価値ベクトル、提供価値満足度(d)、提供価値有効伝達率(S)、期待価値達成率 (e)を算出する。次に、算出した指標をある基準値で評価する。この基準値はターゲットとしている市場や商品によって異なるが、本論の実装では、これまでの経験値として、価値適合度指標の各指標が全て 0.900 以上であれば合格としている。

そして、もし、合格であれば別のセグメントを評価し、そうでなければ、不合格と見做し、提供価値を修正して、再びプレゼンテーションを実施する。これを必要なセグメント分繰り返す。なお、プロトタイプ構築については、「付録 C C.5 プロトタイプ構築」を参照。

この他に、商品特性、すなわち購買決定要因によっては、価値の伝達による顧客満足度が計測できる指標を簡易的に設ける方法もある。この指標を**主要満足指標**という。これは、価値が伝達され、顧客の満足が得られたかどうかを表す指標のうち、最もその特徴を良く表したものであり、購買決定要因の中から選択してもよいし、顧客の評価行動を測定対象としてもよい。例えば、端的に、SNS での評価、繰り返し購買などが考えられる。特に顧客セグメント数が少ない場合や、購買決定要因自体が少ない場合には有効である。

2.5. モデル間のバランスと整合性評価の改良

前節までで述べたように、反復プロセスによって、顧客の潜在要求を次第に明らかにしていくとともに、準独立設計プロセスを導入したことにより、多岐にわたる設計情報構築の煩雑さや手戻りが不要となる。また、価値適合度指標の導入によって、生成した設計情報が顧客価値をどの程度実現しているかの評価が可能となる。これにより、設計情報の構築が従来と比較して効率的・効果的に進められるようになる。

ここでは、モデル間のバランスをとるため、設計起点として価値の知覚場面による仮説立案によりコンセプトモデル構築をシンプルにし、開発プロセスを反復することにより得られる顧客セグメントモデル、コンセプトモデル、システムモデル、ビジネスモデルが互いに整合しているか否かを評価するための価値の循環モデルの導入について述べる。

2.5.1. 価値の知覚場面による仮説立案

「2.2.2 設計解の導出」で示した通り、設計起点となる「DP22: 価値の知覚場面による仮説立案」を考えるために、先行する「DP21: 設計情報伝達による顧客の購買行動モデル」について考察し、続いて価値の知覚場面の具体的な記述方法を述べる。

基本となる顧客の購買行動モデル

消費者行動分析の分野では、顧客の主観的な判断・行動を表出する手段として、顧客の購買行動モデルがある。「1.2.4 顧客分析と価値創造」で示したように、消費者行動分析の分野では、多くのモデルが提唱されている。

本論では、商品の設計情報に着目し、それによって引き起こされる基本的な顧客の購買行動モデルを既存モデルを参考に図 2.5.1 のように設定する。

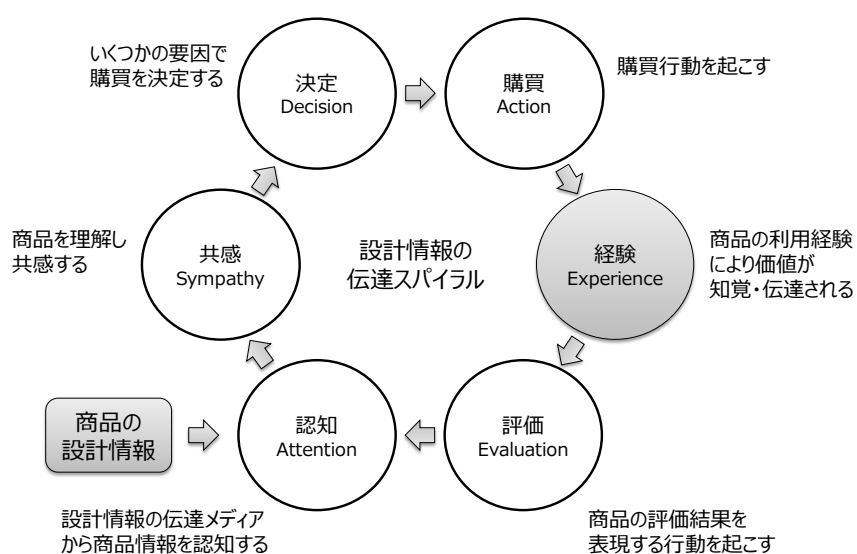


図 2.5.1 顧客の購買行動モデル

図では、「商品の設計情報」が入力となって、顧客が、認知・共感・決定・購買・経験・評価の順で行動し、最後の評価の情報が再び認知に合流することで別の顧客の購買行動につながることを示している。ICTが普及した現在では、この設計情報の伝達スパイラルが大量・高速に発生することで、短期的に商品の大量販売が可能となっている。

顧客は、広告、売り場案内、商品説明ビデオ等の伝達メディアによって事前に商品についての情報を入手するのが普通である。それにより商品を理解し、そのコンセプトに共感し、購買を決定する。そのときの購買決定要因が顧客の価値観を代表するものである。そして、最も重要な段階が、実際に商品を利用し、価値が伝達・実感される「経験」である。ここで、商品の利用体験をインタビューしたり、それを利用観察したりすることは、商品の価値を検討し、商品の設計情報に改良を加える際には非常に有用である。

しかし、潜在要求を伴う商品では、設計の最も初期段階では、その商品自体が存在しない。したがって、商品の利用体験や利用観察も実施することはできない。商品の利用体験や利用観察は、少なくともプロトタイプとして実物を製作する段階にならないと実行可能ではない。そこで、解決策として提案したのが価値の知覚場面である。「1.4.3 モデル間のバランスと整合性問題の解決」で示したように、設計者の経験から得られる価値の知覚場面は、商品の利用者の主観的な利用体験とは異なり、それらを誘発する客観的記述が可能な事象である。したがって、それを仮説として想定し設計起点とすることで、利用者の主観の問題を回避し、設計情報の開始点を明確に示すことができる。

価値の知覚場面の記述方法

価値の知覚場面は、既存の5W2Hの枠組みで記述する。すなわち、「Who(誰が), When(いつ), Where(どこで), Why(どういう目的で), How(どうやって), How much(いくらで), What(どういう価値)を享受する」という枠組みで記述する。

例として、財布の製造・販売業者が、Webサイトを利用した販売を考え、財布の置き忘れ場所をスマホに通知できる機能の付いた新商品を設計しようと考えたとする。その際の価値の知覚場面は表2.5.1のように表出することができる。

表 2.5.1 価値の知覚場面(置き忘れ場所通知機能付財布)

誰が(Who)	財布を持っている人が
どこで(Where)	屋外で
いつ(When)	財布を置き忘れたとき
なぜ(Why)	置き忘れにすぐに気づきたいので
どうやって(How)	財布の置き忘れ場所をスマホに通知してもらうことで
いくらで(How much)	10,000円/5年(財布の耐用年数)で
価値を享受する(What)	「財布紛失時の心配なし」という価値を享受する

価値の知覚場面の利点

この例の場合には、不注意で財布を置き忘れた人が、置き忘れた場所をスマホに通知してもらうことで「財布紛失時の心配なし」という価値を経験する場面を記述している。その場面をより具体的にイメージできるように記述することが重要である。この商品を購入した顧客がその場面でその便益をどのように感じ、評価するのかという「経験」そのものは顧客毎に異なる。そのため、これはあくまで設計者の経験に基づく仮説である。しかし、提案する価値を享受する「場面」があり得るか否かは、顧客として想定される人に確認すれば比較的容易に検証可能である。

さらに、この価値の知覚場面には、商品価値の伝達が集約されているので、「どうやって(How)」を考察することによって、この場面での商品特性、つまり商品の働きを商品の持つべき機能(要求機能)として設計情報を具体化していくことが可能である。機能が決まれば、構造(設計解)への写像を行うことで、設計を進めていくことができる。その導出順序は、「図 2.3.4 商品開発における設計情報の全体像」に示したとおりである。価値の知覚場面には、商品の設計情報全体を導出するための情報が内在・集約されているのである。

逆に、売れない商品の価値を検討してみると、価値そのもののアイデアは悪くないが、それを知覚する明確な場面が発見できない、ということはよくあることである。

例えば、財布に入っている現金残高を表示する機能の付いた商品が、想定したようには売れなかったとする。そのとき設計者は、顧客に「現金の無駄遣い防止」という価値を提供できると考えていたとする。確かに「現金の無駄遣い防止」という価値自体は悪くはない。しかし現在、支払い方法は、現金に限らず、クレジットカード、プリペイドカード、ポイントカード等、キャッシュレス決済も多様化している。現金だけの残高が分かったとして、その機能を「いつ」「どこで」使用して価値を享受するのであろうか。さらには、人間なら財布を開いて一瞥すればだいたいの現金残高が把握できるとなると、この商品の価値の知覚場面が容易には発見できないのである。

このように、単に技術的な興味や思いつきで商品を実装するのではなく、価値の知覚場面を設計の原点とすることにより、コンセプトの設計をシンプルにし、後続の設計、プロトタイプ作成、顧客の探索等の無駄を事前に防止し、初期の設計品質を向上させることができる。

2.5.2. 価値の循環モデルによるモデル間整合性評価

「2.2.2 設計解の導出」で示した通り、「C6: 開発実行のためのリソース(経営資源)が供給される」「C7: ビジネスモデルを構成する各軸は互いに整合している」は、設計起点である価値の知覚場面から導出される顧客セグメントモデル、コンセプトモデル、システムモデル、ビジネスモデルの 4 つのモデルの制約条件となっている。この制約条件を検討・評価するために導入する価値の循環モデルについて、入力となる設計情報を確認・準備するとともに、例を用いてその構築方法と効果を述べる。

価値の循環モデルの入力となる設計情報

「1.4.3 モデル間のバランスと整合性問題の解決」で述べたように、価値の循環モデルは、前述の4つのモデルを統合したものである。しかし、一旦、各モデルを確定してしまってから価値の循環モデルを使用して評価を実施すると、修正が発生したときにその元になった設計情報に遡って変更を加える必要がある。ここでもフィードフォワード制御の考え方を取り入れ、価値設計、および商品設計での設計情報がそろった時点で設計情報の整合性を評価しておく効果的である。

そのため、「図 2.3.4 商品開発における設計情報の全体像」を使って、価値の循環モデルの入力となる設計情報を特定しておく。それを図 2.5.2 に示す。

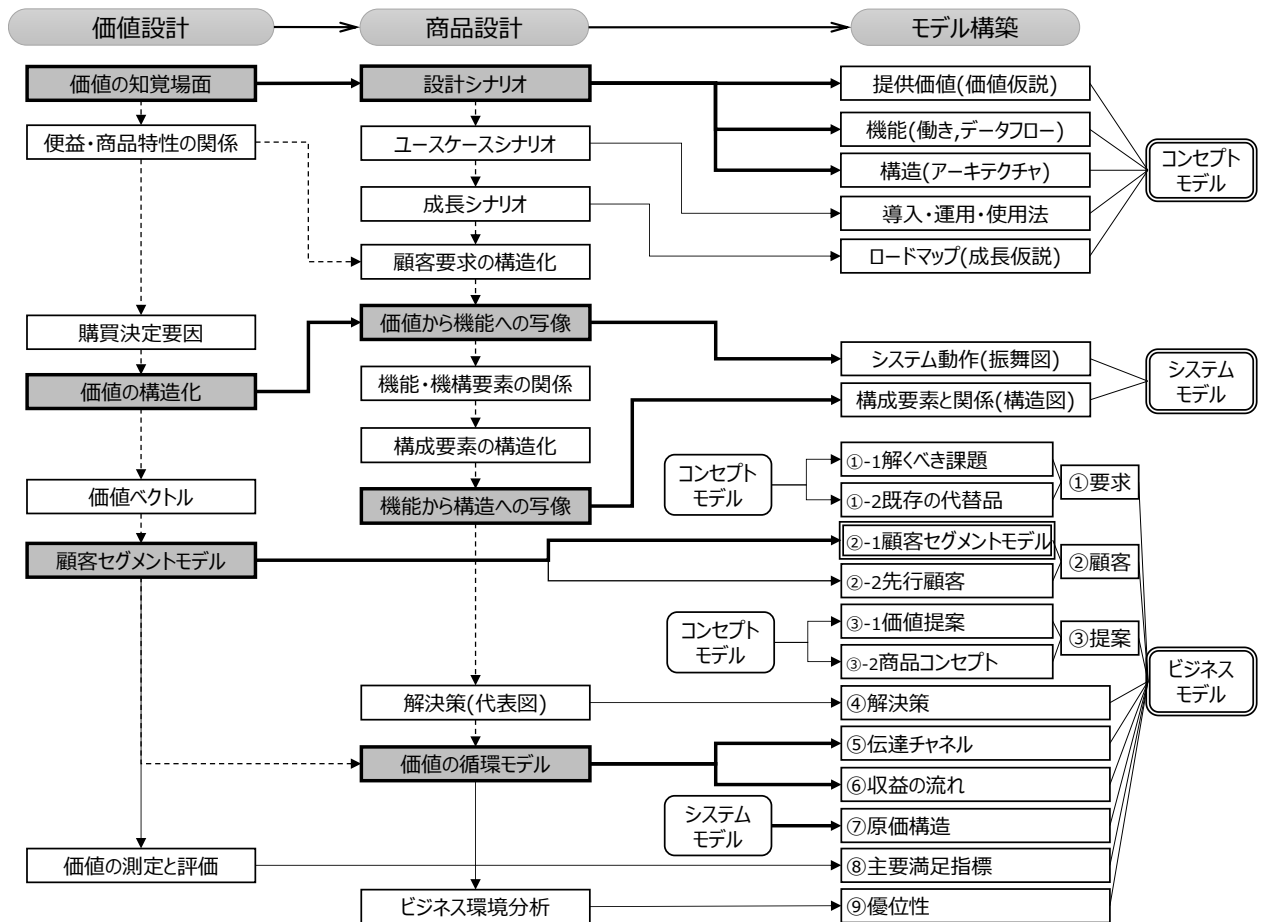


図 2.5.2 価値の循環モデルの入力となる設計情報

図の『モデル構築』の欄にある二重線で囲った要素が最終的に構築される4つのモデルである。これらのモデルがどの設計情報を入力として得られるかを、太線矢印を逆にたどってみると以下ようになる。

- (1) 「顧客セグメントモデル」は、『価値設計』で決定され、最終的に「ビジネスモデル」の一部として組み込まれる。
- (2) 「コンセプトモデル」の主たる要素である「提供価値(価値仮説)」・「機能」・「構造」は、設計起点となる「価値の知覚場面」から『商品設計』の「設計シナリオ」を経由して決定される。
- (3) 「システムモデル」の「システム動作(振舞図)」は、主として『価値設計』の「価値の構造化」から『商品設計』の「価値から機能への写像」を経由して決定される。また、「構成要素と関係(構造図)」は、『商品設計』の「機能から構造への写像」から決定される。
- (4) 「ビジネスモデル」の主たる要素である「伝達チャンネル」と「収益の流れ」は、『価値設計』を進めて得られる「価値の構造化」「顧客セグメントモデル」を経由する流れと、『商品設計』を進めて得られる「設計シナリオ」「価値から機能への写像」「機能から構造への写像」を経由する流れが入力となって「価値の循環モデル」を構築した結果得られる(破線矢印)。また、「原価構造」は「システムモデル」から決定される。

上述のように価値の循環モデルの構築は、価値の知覚場面から始まる価値設計と商品設計の合流点であり、各モデル構築の元となる設計情報の整合性を評価できる位置づけとなっている。つまり、『価値設計』の「価値の知覚場面」「価値の構造化」「顧客セグメントモデル」、および、『商品設計』の「設計シナリオ」「価値から機能への写像」「機能から構造への写像」が揃えば、価値の循環モデルを構築することが可能である。ただし、その精度はそれぞれの開発ラウンドでの設計情報の精度に依存する。したがって、価値の循環モデルの精度を向上させるためには、やはり反復プロセスを進めることによって各種設計情報の精度を上げる必要がある。

以下では、これらの設計情報を用いた価値の循環モデルの構築方法について述べる。

価値の循環モデルの入力となる設計情報

価値の循環モデルは、「2.2.2 設計解の導出」で示したように、本論の商品開発法の制約条件である経営資源の供給(C6)、および、ビジネスの4つの軸を構成するモデルの整合性(C7)を評価するためのものである。したがって、経営資源の流れに、各モデルの構成要素の元となる上述の設計情報を重ね合わせることで構築することができる。ここでは、「2.5.1 価値の知覚場面による仮説立案」で用いた「置き忘れ場所通知機能付財布」の例を元にその構築の手順を示す。まず事前準備として、モデル構築の入力となる設計情報をそれぞれ示す。

この財布の「価値の知覚場面」は、前出の表 2.5.1 に示した通りである。

次に、価値の知覚場面を元に得られる価値、購買決定要因、便益、商品特性の関係性を構造化した、価値の構造化と商品特性の対応を図 2.5.3 に示す。なお、ここでは説明を簡略化するため、必要最小限の要素で構成している。

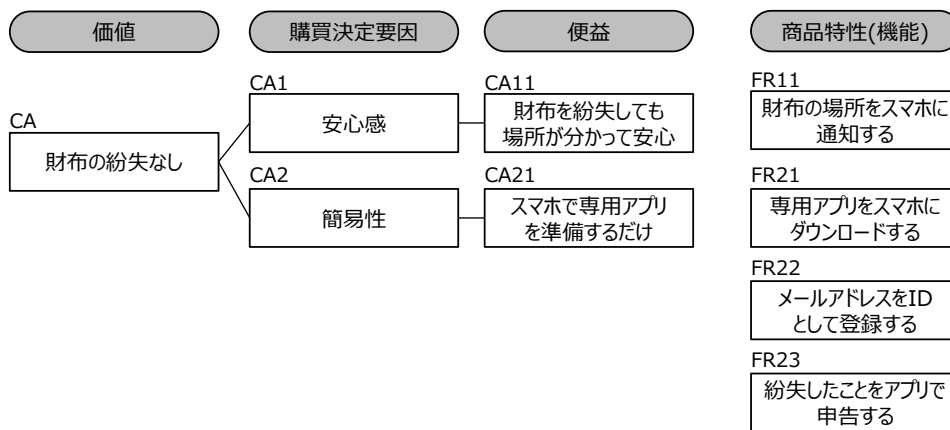


図 2.5.3 価値の構造化と商品特性の対応(置き忘れ場所通知機能付財布)

次に、購買決定要因から得られる「顧客セグメントモデル」を図 2.5.4 に示す。

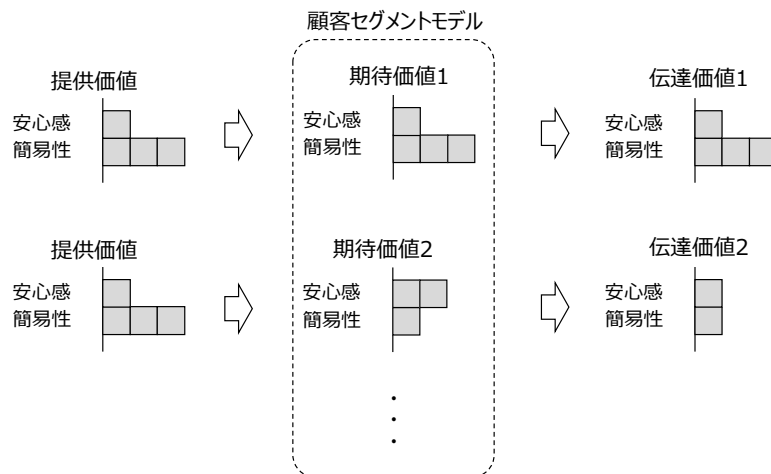


図 2.5.4 顧客セグメントモデル(置き忘れ場所通知機能付財布)

顧客セグメントは、価値ベクトルの設定によって決まる。価値ベクトルは前記の価値の構造化で設計した購買決定要因を基底とするベクトルである。図では、安心感・簡易性という購買決定要因に便益の重み付けとして、対応する機能数を度数として用いて価値ベクトルを設計した。すなわち、1と3という度数をそれぞれ付与した提供価値ベクトルを設定し、それに対して期待価値ベクトルとして2つのパターンを示した。期待価値1は、安心感よりも簡易性を重視する顧客セグメント、期待価値2は簡易性よりも安心感を重視する顧客セグメントを表している。場合によってはさらに別のパターンを想定してもよい。そして、その結果得られる伝達価値をそれぞれ示した。ここで、顧客セグメントモデルとは、異なる期待価値を持つ顧客セグメントの集合である。価値ベクトル、顧客セグメント、顧客セグメントモデルについては、「2.4 価値適合度指標の導入」を参照。

次に、商品設計における設計シナリオを図 2.5.5 に示す。

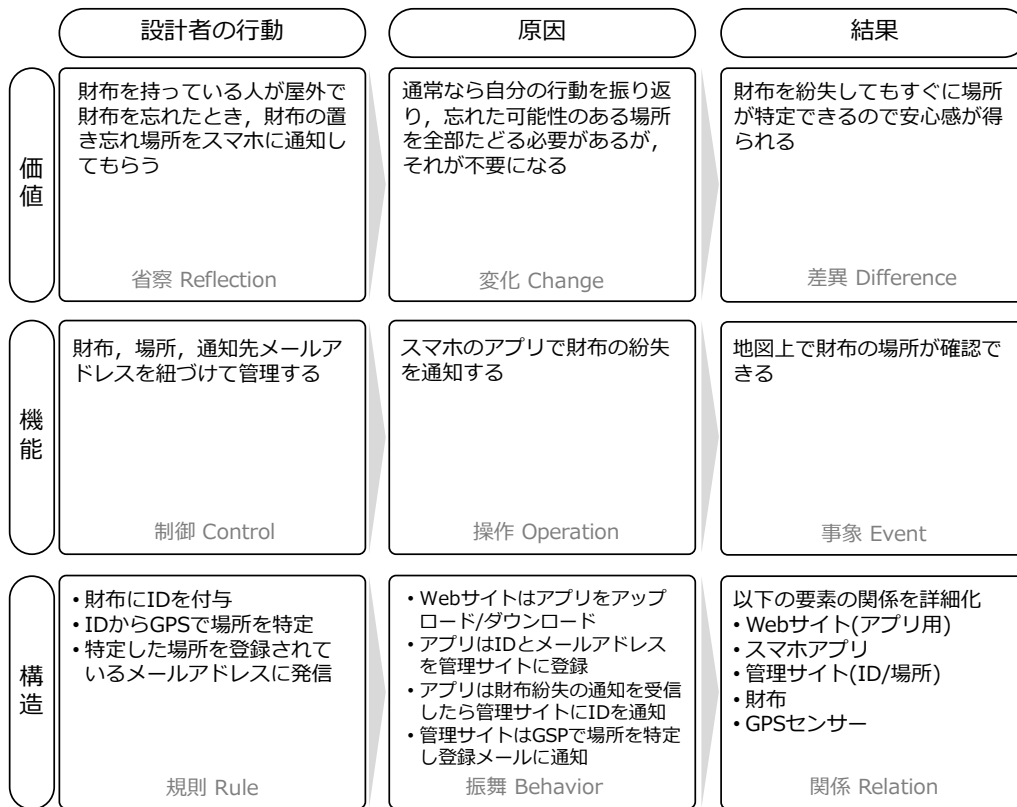


図 2.5.5 設計シナリオ(置き忘れ場所通知機能付財布)

設計シナリオは、価値・機能・構造の写像関係を、設計者の考え(設計者の行動)によって、何が入力(原因)になって、何が出力(結果)として起きるのかを自然言語で記述したものである。これにより、設計者は自分の考えが価値から機能、機能から構造へと矛盾なく連鎖しているかを表出・確認することができる。

一方、この段階で価値から機能を経由して構造までの実現可能性を見通すことで、コンセプトモデルを単なる価値の表現だけでなく、機能・構造が実現可能性の高いモデルとして表出することができるのである。その結果、コンセプトモデルがシステムモデルに依存せず構築でき、システムモデルとの関係を準独立にすることができる。これにより、その後、実装可能なレベルに詳細化されるシステムモデルで、手戻りによる無駄を防止することができる。

最後に、前記の価値の構造化と設計シナリオを入力にして、商品の主要な価値・機能・構造の各要素の関係性をより精確に表出する。これが「価値から機能への写像」および「機能から構造への写像」である。それらを設計方程式の形式にしたものを図 2.5.6 に示す。

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{CA21} \text{ スマホで専用アプリを準備するだけ} \\ \text{CA11} \text{ 財布を置き忘れても場所がわかる} \end{array} \right\} = \begin{bmatrix} \text{X} & \text{X} & \text{X} & 0 \\ \text{X} & \text{X} & \text{X} & \text{X} \end{bmatrix} \left\{ \begin{array}{l} \text{FR21} \text{ 専用アプリをスマホにダウンロードする} \\ \text{FR22} \text{ 財布IDとメールアドレスを登録する} \\ \text{FR23} \text{ 紛失時に場所通知をアプリで申告する} \\ \text{FR11} \text{ 財布の場所を通知する} \end{array} \right\}$$

(a) 価値から機能への写像

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{FR21} \text{ 専用アプリをスマホにダウンロードする} \\ \text{FR22} \text{ 財布IDとメールアドレスを登録する} \\ \text{FR23} \text{ 紛失時に場所通知をアプリで申告する} \\ \text{FR11} \text{ 財布の場所を通知する} \end{array} \right\} = \begin{bmatrix} \text{X} & 0 & 0 & 0 \\ \text{X} & \text{X} & 0 & 0 \\ \text{X} & \text{X} & \text{X} & 0 \\ \text{X} & \text{X} & \text{X} & \text{X} \end{bmatrix} \left\{ \begin{array}{l} \text{DP21} \text{ 専用アプリダウンロードサイト} \\ \text{DP22} \text{ 財布IDとメールアドレスの対応管理機構} \\ \text{DP23} \text{ 財布IDによるGPS位置特定機構} \\ \text{DP11} \text{ 位置情報のメール発信機構} \end{array} \right\}$$

(b) 機能から構造への写像

図 2.5.6 設計方程式(置き忘れ場所通知機能付財布)

図 2.5.6(a)は、前記の価値の構造化および設計シナリオで得られた便益(CA)と商品特性(FR)を用いて設計方程式を構成している。この関係は CA が 2 次元、FR が 4 次元であるため、冗長設計となっている。また図 2.5.6(b)は、商品特性(FR)を満足する設計解(DP)をそれぞれ導出し、その関係を準独立な設計方程式として表現している。これにより、この置き忘れ場所通知機能付財布には、専用アプリダウンロードサイト、ID とメールアドレスの管理、GPS での位置特定、メール発信機構がこの順序で必要となることが分かる。これらの設計情報は、システムモデル構築の入力となる。

ここまでで価値の循環モデルを構築する準備が整ったことになる。以下に、価値の循環モデルの記法を説明し、その構築方法を示す。

価値の循環モデルの記述方法¹⁰

価値の循環モデルは、下向きの破線を持つ長方形(これを**ライフライン**と呼ぶ)と横方向に表記される矢印(これを**メッセージ**と呼ぶ)で記述する。ライフラインの下向きの破線は時間軸を表す。ライフラインとなり得るのは、商品の企画・開発・製造・販売に関わる利害関係者(ステークホルダー)、または、ICT サービス商品において重要な役割を果たす情報システムである。メッセージは、ライフライン間を結び、経営資源と、それを伝達する働き(機能)を記載する。この記法と記述例を図 2.5.7 に示す。

ライフライン: ステークホルダー, 情報システム
メッセージ: ライフラインAの機能(経営資源)

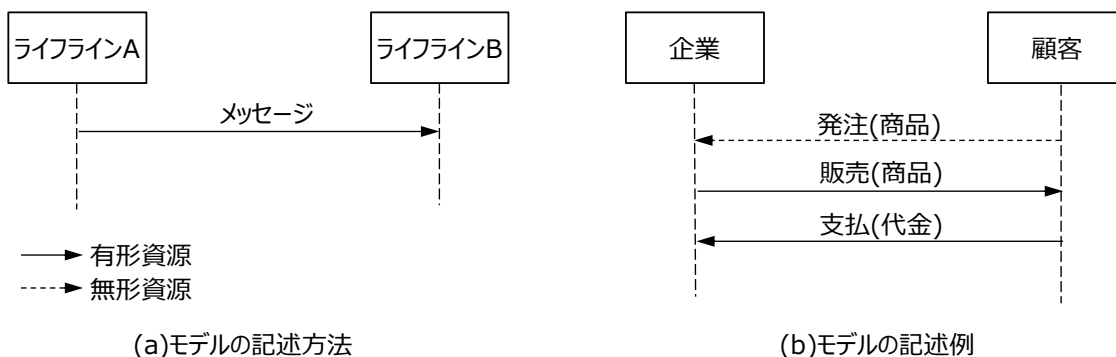


図 2.5.7 価値の循環モデルの記法と記述例

図 2.5.7(a)は、ライフライン A で示されるステークホルダーまたは情報システムが、ライフライン B で示されるステークホルダーまたは情報システムに、メッセージで示される経営資源をライフライン A の持つ機能で提供していることを示す。ライフライン A とライフライン B が同一の場合には、そのライフライン自身で機能を実行したことを示す。また、実線矢印は有形資源(商品や代金)を、破線矢印は無形資源(情報や知的財産)を示す。図 2.5.7(b)のモデルの記述例では、「顧客が企業に商品を発注し、企業が顧客に商品を販売、そして顧客が企業に代金を支払う」ことを時間軸で示している。

価値の循環モデルの構築例

ここでは、先に抽出した財布の事例の入力情報を元に、価値の循環モデルを構築する。

まず、主体となるステークホルダーを抽出することを考える。財布製造・販売をする当該業者が中心にあり、顧客としては、「顧客セグメントモデル」から得られた期待価値 1 を持つ顧客があると仮定する¹¹。財布製造の材料を供給する業者として、革問屋、ファスナー問

¹⁰ ここでは、UML2.0 のシーケンス図を参考に、ライフラインをステークホルダー、情報システムに、メッセージを経営資源とそれを伝達する機能に、それぞれ対応づけた。

¹¹ 設計情報生成の無駄を回避するため、通常、顧客セグメントの代表顧客の存在が少なくとも一つが実際に確認された後、価値の循環モデルを作成する。ここではその存在を仮定して先に進むことにする。

屋，センサー製造会社が考えられる．そして「機能から構造への写像」で得られた機構・構造として，専用アプリダウンロードサイトや ID 管理機構として，Web サイト(DP21)，管理サイト(DP22)という情報システムがある．この時，GPS 位置特定機構(DP23)，およびメール発信機構(DP11)は，管理サイトの内部機構である．以下にモデルのライフラインの候補を示す．このとき，設計解(DP)も補足情報として記載しておく．

【ライフラインの候補】

- ・ ステークホルダー
財布製造・販売，顧客(期待価値 1)，革問屋，ファスナー問屋，センサー製造会社
- ・ 情報システム
Web サイト(DP21)，管理サイト(DP22, DP23, DP11)

次に，それぞれのライフラインの持つ経営資源とそれを流通させる機能を抽出する．これらを抽出するには，それぞれのライフラインとその振舞いを考え，矛盾なく順番にそれらをシナリオとして組み立ててみれば良い．

まず，財布製造・販売業者は，財布を製造するために革問屋に①皮革を発注し，革問屋は②皮革を提供し，業者は③代金を支払う．同様に，業者が④ファスナーを発注し，ファスナー問屋が⑤ファスナーを提供し，業者は⑥代金を支払う．そして，業者は⑦GPS センサーを発注し，センサー製造会社が⑧GPS センサーを提供し，業者は⑨代金を支払う．

次に，財布製造・販売業者は，顧客に向けて，⑩広告を Web サイトに掲載し，同時に Web サイトに⑪専用アプリケーションを提供しておく．ここまでの商品を販売するまでの準備である．この様子を置き忘れ場所通知機能付財布の価値の循環モデル(事前準備)として図 2.5.8 に示す．

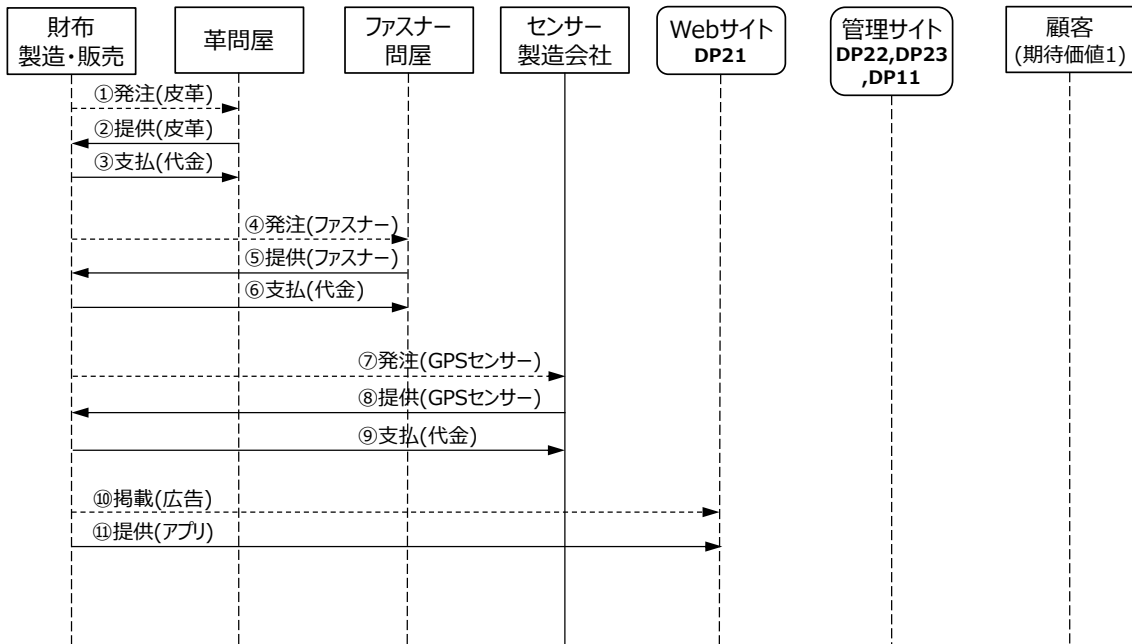


図 2.5.8 価値の循環モデル(事前準備)(置き忘れ場所通知機能付財布)

次の段階として、Web サイトが、⑫顧客に広告を提供する。顧客は、Web サイトを見てこの商品の情報を知り、気に入ったら⑬商品を購入依頼する。すると、Web サイトはその購入依頼を受け、財布製造・販売会社に⑭受注を通知する。そして、⑮顧客に財布を販売する。顧客は財布を受け取りその対価として⑯代金を支払う。

その後、顧客が Web サイトに⑰アプリのダウンロードを要求すると、Web サイトは⑱アプリを提供する(FR21)。すると顧客は、利用準備として⑲ID/メアド登録をする(FR22)。実際に財布を紛失したと気づいたときには、アプリから⑳場所通知を申告する(FR23)。その結果、管理サイトはメールで紛失した財布の㉑場所を通知する(FR11)¹²。これが顧客の㉒商品の利用経験である。

ここまで抽出した経営資源と機能を一時的に表出した途中状況の価値の循環モデルを図 2.5.9 に示す。

¹² ここで記載した顧客の振舞いは、実際は、商品設計の「ユースケースシナリオ」で実施する。ここでは要点のみの説明のため、その工程を省略している。

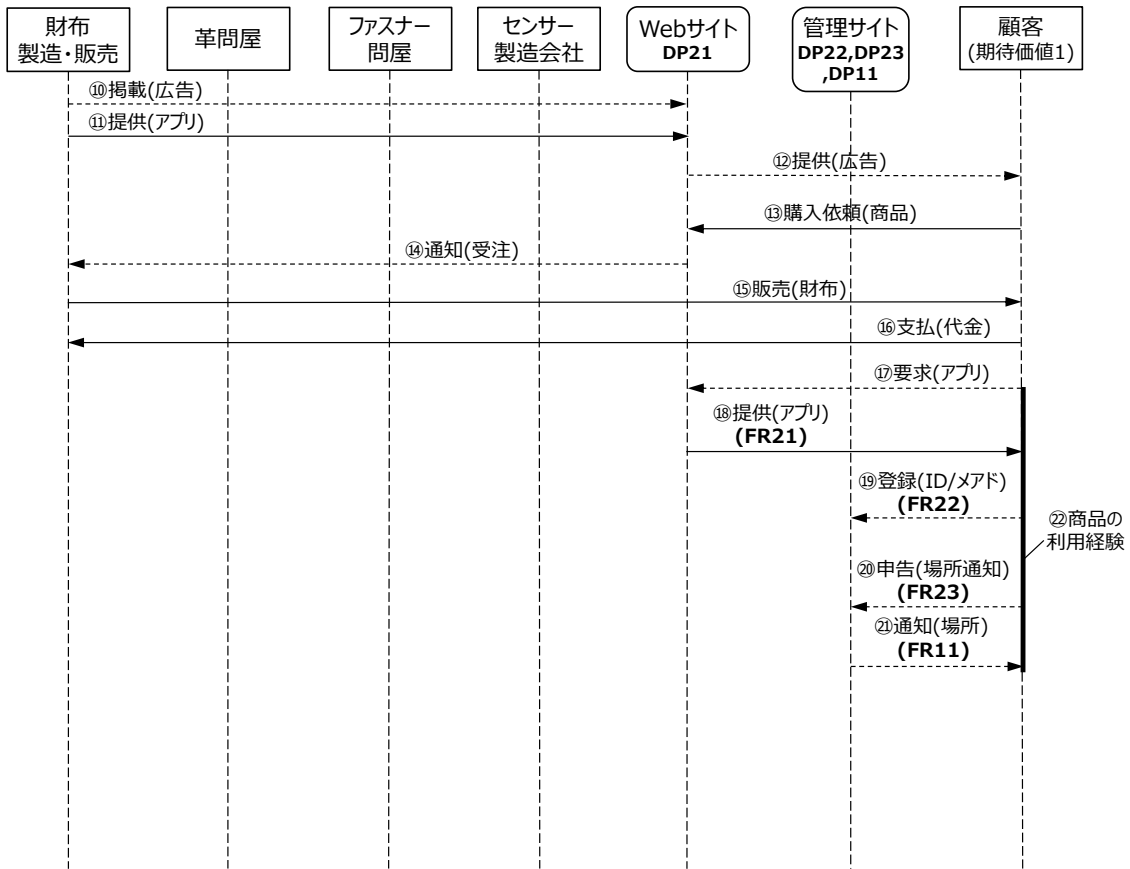


図 2.5.9 価値の循環モデル(途中状況)(置き忘れ場所通知機能付財布)

図中には、図 2.5.8 との接続のため、⑩広告の掲載、⑪アプリの提供から記述している。また、設計方程式で得られた情報を重ねて表出するため、要求機能(FR)を補足情報として記載しておく。なお、アプリケーションは経営資源としては、情報そのものではなく、情報を制御する構造物と考え、有形資源として扱っている。

このモデルを参照し、初期の設計情報を評価してみると、以下のことがわかる。

- (1) 顧客価値、機能、構造、そして顧客から見た運用の初期段階は表現されている。引き続きコンセプトモデルを精緻化するため、設計を進めていく必要がある。
- (2) 財布の機能の一部を担う管理サイトは設計方程式に現れているが、単に情報をやりとりするだけの Web サイトは⑰アプリのダウンロード要求に対して、⑱アプリを提供する機能(FR21)としてしか表出されておらず、Web サイトに出入りする矢印、⑩広告掲載、⑪アプリ提供、⑫広告提供、⑬購入依頼、⑭受注通知を具体的にどのようにするのかは、システムモデルとして設計を進める必要がある。
- (3) 皮革、ファスナー、センサーを調達できたとして、財布の製造をどのようにするのかを、財布の製造システムとして検討を進める必要がある。

- (4) ビジネスモデルに関し、代金の流れを考慮すれば、収益の流れの概要は評価できる。しかし、原価・費用の発生源として考えられる財布の製造システム、Web サイト、管理サイトの構築・運用を表すシステムモデルとして詳細化して、原価構造を明らかにする必要がある。
- (5) ビジネスモデルに関し、客観的な経営資源の基本的な流れはある程度把握できるが、商品の設計情報を伝えるための伝達チャンネルがこれで十分か、顧客の購買行動モデルに従って価値の伝達スパイラルが発生するか否かが評価できない。

(1)~(4)は、さらに設計を進めていくことで、次第に明らかになってくると考えられる。しかし(5)については、この段階で評価を保留すると、もし今後、顧客への設計情報の伝達がうまく行かず、ビジネスとして成立しないことが判明すると大きな無駄が生じる。そこで、この図に対し、さらに顧客の購買行動モデルの行動を重ねることを考える。これは、顧客セグメントモデルとして設計されている顧客を、単にステークホルダーとして表現するだけでなく、その顧客の主観的な振舞い、つまり、このモデル内での顧客の働き(機能)を表現することを意味する。

図 2.5.10 に修正版の価値の循環モデルを示す。

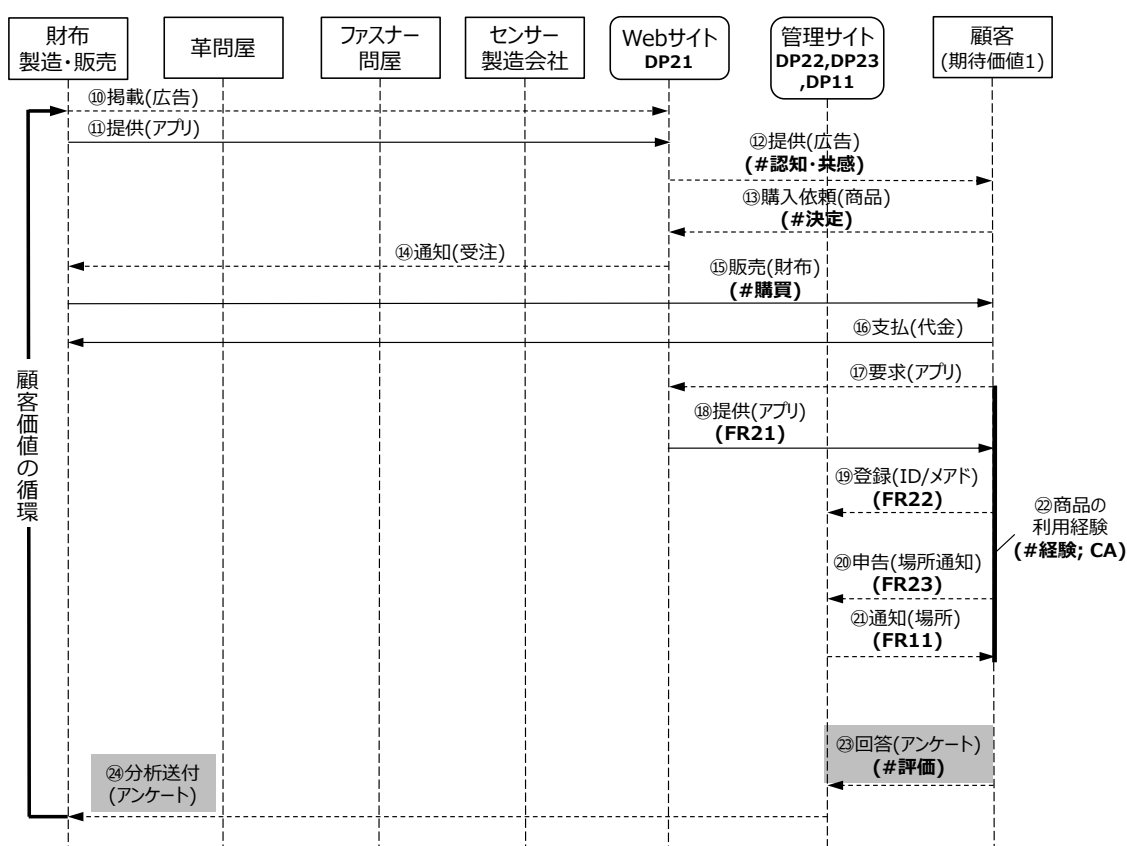


図 2.5.10 価値の循環モデル(修正版)(置き忘れ場所通知機能付財布)

図に示した顧客の購買行動(#で表示)を付与する段階で、認知・共感・決定・購買・経験まではよいが、評価行動を誘導できていないことに気づく。これでは、次の世代の製品の改善に必要な情報を得られない。そこで、利用後のアンケートの回答(23)、および、アンケート分析送付(24)を追加した。例えば、この情報を⑩広告掲載に接続させれば、顧客の利用体験談を未購入の顧客に伝達することができる(図中太線矢印)。そうすることで、顧客に伝達する価値を他の顧客に循環させることができ、価値の伝達スパイラルを発生させる可能性が高まる。

ここまでを検討・評価してはじめて、この商品の利用経験(22)により、設計起点として設定していた価値の知覚場面において、商品が提供する各機能(FR)が働くことによって、顧客が価値(CA)を経験できることが評価可能となるのである。

上記で述べたように、価値の循環モデルを作成することにより、顧客セグメント、コンセプト、システム、ビジネスの4つのモデルの設計情報、および、顧客の購買行動が統合的に表出される。これにより、モデル間の矛盾、検討が必要な項目、あるいはビジネスとして成立するために不可欠な項目の抜け・漏れ等に気づきを与え、それらを検討・評価することが可能となる。なお、設計が進むにつれて設計情報の精度が向上するので、価値の循環モデルにも版数番号を付与し、反復サイクルにより開発ラウンドを進める中で更新していく必要がある。

3. 潜在要求を伴う商品開発法の実装と評価

ここでは、本論で述べた潜在要求を伴う商品開発法の有効性を立証するために、従来から提案されていたフェーズ・ゲート方式の商品開発プロセスに、本論で新規に提案した準独立設計プロセスと価値適合度指標、および、モデル間整合性評価を導入・融合する。さらに、商品開発法を実践するための教育講座を実施した結果、および、実践事例を述べ、本論の提案の効果を確認する。

3.1. 商品開発プロセスの実装

潜在要求を伴う商品開発で、設計情報を生成・構築していく過程を、Cooper[22]が提唱する Agile-Stage-Gate を参考に、4つの活動フェーズと4つの審査ゲートに分けた。構築した商品開発プロセスを図 3.1.1 に示す。

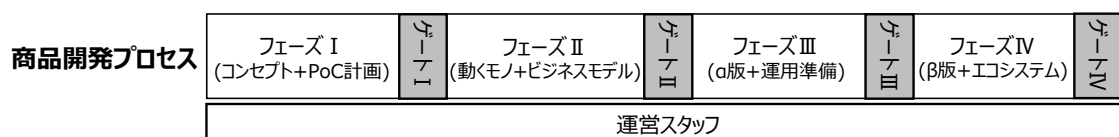


図 3.1.1 商品開発プロセス

このプロセスには、商品開発を志すメンバーを3~5名集めた開発チームで参加する。

フェーズ I では、本論の商品開発プロセスに従い、各チームが初期の商品設計を実施する。特に、コンセプトモデル構築を中心に設計を進め、コンセプトペーパーやプロトタイプ表現としての仮想カタログを作成する。さらに、システムモデル構築、ビジネスモデル構築も初期仮説として実施し、その中で明らかになった技術課題、ビジネス課題を踏まえ、技術検証 (PoT)、および、ビジネスモデル検証 (PoB) の計画を立案する。商品コンセプトについては、映像・試作など動作するモノを用いたコンセプト検証 (PoC) の計画までを行う。

以上が完了したら、**ゲート I** にて、その商品コンセプトが検証するに値するか否かの審査を受ける。審査には、商品開発の経験のある上級エンジニア、または事業経験者が当たる。なお、評価基準は、「付録 C C.4.1 ビジネスモデルの評価視点」の各項目に対して、1~5の5段階の評点を付与したものである。

審査に合格したチームは、**フェーズ II** に移行し、PoCのための予算を付与され、システムモデル構築を進めるとともに、商品コンセプトを実装するための映像・試作など、動作するプロトタイプを構築する。そして、想定した顧客セグメントの代表顧客にアプローチし、商品コンセプトを説明、あるいは試行してもらい、評価を受ける。本論の商品開発プロセスに従い、それらの活動から学習した事柄を再びコンセプトモデル、システムモデルに反映し、必要であればプロトタイプを修正する。この活動を実施することにより、ビジネスモデルを更新し、より現実的な設計情報へと変更していく。この過程で潜在化していた顧客要求が次第に認識されるようになり、それを反映した商品のコンセプトモデル、システムモデル、ビ

ビジネスモデルが構築されていくことになる。

ビジネスモデルが潜在要求を反映し、より現実味を帯びてくると、システムモデルから、開発すべきシステムの規模、工数、費用等が明らかになってくる。実際に顧客を限定して使用してもらうことを念頭に、その運用準備を進める必要がある。そこまで到達した時点で、**ゲートⅡ**で、プロトタイプとビジネスモデルの妥当性について審査を受ける。なお、評価基準は、ゲートⅠと同様、「付録 C C.4.1 ビジネスモデルの評価視点」の各項目に対して、1～5の5段階の評点を付与したものである。ここでは、仮説がより確度の高いものになっているか否かを評価する。

審査に合格したチームは、**フェーズⅢ**に移行し、 α 版システムの構築と運用準備を行う。ここで、 **α 版システム**とは、当該システム設計に基づき、特定顧客セグメントの要求を満足させるシステムである。この段階で、実際のシステム構築・運用に必要、かつ、未解決な技術的課題を解決しておく必要がある。

α 版システムの構築と運用準備ができれば、**ゲートⅢ**で、当該システムをリリースして実際に限定された顧客に使用してもらうか否かの審査を受ける。なお、評価基準は、当該顧客セグメントの仮説としての要求に対して α 版システム仕様を満足しているか否かである。

審査に合格したチームは、**フェーズⅣ**に移行し、構築した α 版システムを実際に運用しながら、商品に対する評価を顧客からフィードバックしてもらう。これを一定期間続け、システムの不具合の修正や、顧客要求を把握して改善を行うなどして、より顧客の要求に応えられるようにする。これが **β 版システム**である。この段階で、ビジネスを行う上で関連する別の企業や関係者を明らかにし、 β 版システムを利用してもらうなど、**正式版システム(GA: General Available)**に向けて、協業体制を確立しておく。これが、所謂、**エコシステム(生態系)**の確立である。

β 版システムとエコシステムが整備できてきたら、**ゲートⅣ**にて、GA版のリリースの可否の審査を受ける。なお、評価基準は、標的としている顧客セグメント(複数でも可)の仮説としての要求に対して仕様を満足しているか否かである。

GA版リリース後も、継続投資によって変化する顧客要求にシステムを追従させていく必要がある。そのために、「図 2.3.4 商品開発における設計情報の全体像」で示した設計情報を更新し、コンセプトモデル、システムモデル、ビジネスモデルの変化に応じ、商品開発プロセスに従って開発を継続していく。なお、本プロセスには、各フェーズに2年(24ヶ月)の限度期間を設け、それを超えると、強制的に一つ前のフェーズに戻るか、活動を一旦終了し、再度、開始することとしている。

以上が、商品開発プロセス実装の概要である。潜在要求を伴う商品開発では、開発プロセスのフェーズⅠ、およびフェーズⅡが最も重要である。これらのフェーズは、前述したように、設計者の経験から潜在要求の初期仮説を構築し、顧客での評価を繰り返していく中で、潜在要求を発見し、価値適合度指標を算出・評価し、設計情報を更新しながら確度の高い仮説にしていく段階だからである。

3.2. 商品開発法に基づく教育講座の実装

前述のフェーズⅠ，フェーズⅡを円滑に進めるために商品設計プロセス，および価値設計，商品設計を理解・実践できるための教育講座を実装した。

3.2.1. 教育講座の体系

本論の商品開発法による効果を実証するため，主にフェーズⅠを実施するために必要な講座としてコンセプト編を設けた。また，フェーズⅡを実施するために必要な講座として実証編を設けた。これらの講座は，講義・演習形式で事前に必要な知識と作業ノウハウを必要な順序で習得できるようにしてある。商品設計に基づく教育講座の具体例を図 3.2.1 に示す。

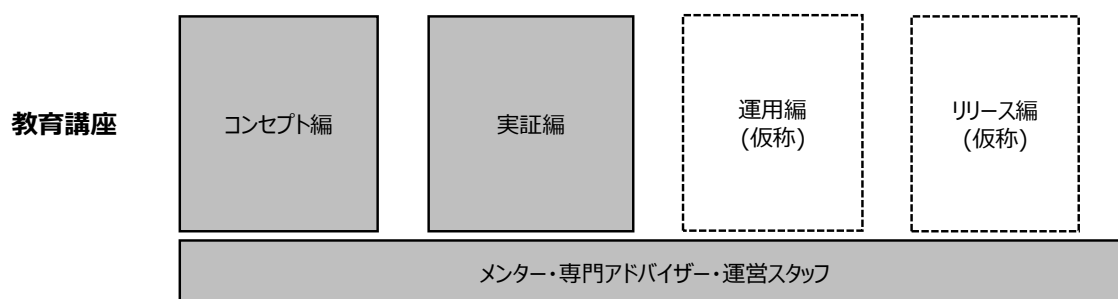


図 3.2.1 商品設計に基づく教育講座の具体例

なお，フェーズⅢに対応した運用編，フェーズⅣに対応したリリース編については，ここでは割愛する。

3.2.2. 教育講座の日程

本教育講座のコンセプト編では，思考展開法，準独立設計プロセスを導入した商品開発プロセスについて理解をした上で，価値設計，商品設計に基づき，コンセプトモデル構築，システムモデル構築，ビジネスモデル構築，および，PoC 計画ができる講義用テキストを開発した。

特に，コンセプト編では，本論で述べてきたように，コンセプト，システム，ビジネスの各モデルのバランスが重要であり，単に商品コンセプトと対象顧客が決まっているだけでなく，システム構築，ビジネスの成立・不成立を確認できるように工夫した。

また，実証編では，商品開発プロセス，PoC 計画を振り返り，PoC を進めていくために必要な，システム設計，プロトタイプ構築，映像制作等の講義用テキストを開発した。実証編では，商品コンセプトの伝達の効率を上げることが重要であり，表現方法として，仮想カタログ(文字・画像情報)，映像(動画情報)，試作(使用感覚情報)を使い分ける工夫をした。

コンセプト編の日程を表 3.2.1 に示す。

表 3.2.1 教育講座(コンセプト編)の日程

第1日	第2日	第3日	第4日	第5日	第6日	第7日	第8日	第9日	第10日
全体 オリエン テーション	思考 展開法	コンセプト 設計 + 仮想カタログ	ビジネス環境 分析	ビジネス モデル設計 + PoC計画	集中ワーク	集中ワーク	中間発表	集中ワーク	最終発表
商品開発 プロセス	思考 展開法 演習	グループ 演習		グループ 演習			グループ 討議		講評

コンセプト編では、受講者は、まず、「全体オリエンテーション」で、教育講座の趣旨、および、講義「商品開発プロセス」で、開発プロセスの各工程(図 2.3.1①～⑫)の概略を学ぶ。これにより、商品開発プロセスの全体像と、準独立設計プロセスの働きと効果を理解し、設計情報、各種モデルの構築順序を学ぶことができる。

次に、「思考展開法」「思考展開法演習」の講義・演習にて思考展開法の使い方、および、それによるテーマ課題の抽出を行う(図 2.3.1①)。

テーマ課題が決まったら、「コンセプト設計+仮想カタログ」、「グループ演習」、「ビジネス環境分析」にて、「価値設計(図 2.3.1②)」、「商品設計(図 2.3.1③)」、「コンセプトモデル構築(図 2.3.1④)」、そして、「プロトタイプ構築(図 2.3.1⑩)」の一部である仮想カタログの作成方法を学ぶ。ここでプロトタイプ構築のうち、仮想カタログのみを教育するのは、プロトタイプ構築でまず必要となるのが、仮説として設定した顧客セグメントの顧客に対して価値・機能・構造と商品の成長が分かる設計情報を伝達するためである。それには仮想カタログが最も作成しやすく、安価であるからである(「付録 C C.5 プロトタイプ構築」参照)。そして、最後に「ビジネスモデル設計+PoC 計画」で「ビジネスモデル構築(図 2.3.1⑧)」、「PoB(図 2.3.1⑨)」、「PoC 計画(図 2.3.1⑤)」を学ぶ。「システムモデル構築(図 2.3.1⑥)」、「PoT(図 2.3.1⑦)」、および「プロトタイプ構築(図 2.3.1⑩)」の残りは、フェーズⅡの活動に不可欠なものとして、実証編にて教育することとしている。

ここまでを理解すれば、図 2.3.1 の商品開発プロセスにしたがって、「顧客定量評価(図 2.3.1⑪)」をアンケートやヒアリング等で実施し、価値適合度指標を用いて「設計情報の評価と変更(図 2.3.1⑫)」が可能となる。フェーズⅠで重要なのは、顧客セグメントの仮説が立案できており、その顧客に対してどのような価値を商品コンセプトとして提案するかである。それを実施するために必要な事柄は全てこの教育に含まれている。

次に、実証編の日程を表 3.2.2 に示す。

表 3.2.2 教育講座(実証編)の日程

第1日	第2日	第3日	第4日	第5日	第6日	第7日	第8日	第9日	第10日
全体 オリエン テーション	システム設計	映像制作 演習		中間発表 I		中間発表 II			最終発表
			集中ワーク		集中ワーク		集中ワーク	集中ワーク	
商品開発 プロセス と PoC計画	プロトタイプ 構築	集中ワーク		集中ワーク		講評			講評

実証編では、受講者は、まず、「全体オリエンテーション」で、教育講座の趣旨、および、図 2.3.1 の商品開発プロセスを元に、商品開発の全体像を復習し、「商品開発プロセスと PoC 計画」でこれまでコンセプト編で実践してきたことを振り返る。

次に、「システム設計」および、「プロトタイプ構築」で「システムモデル構築(図 2.3.1⑥)」、「PoT(図 2.3.1⑦)」、および「プロトタイプ構築(図 2.3.1⑩)」の残りを学ぶ。特に、「映像制作演習」では、プロトタイプ構築のうち、映像による伝達方法を学ぶ。ICT サービス分野では、映像による情報伝達が一般的で、効果も大きいことからこの製作演習を実施している。

実証編を受講しているチームは、コンセプト編で学習した方法を具体的な顧客で商品開発プロセスを反復しながら講義を受講し、実証編で学んだことを活用しながら顧客の潜在要求を探索・発見していく。

それぞれの講座は、2ヶ月間あり、そのうち、計 10 日の講義・演習・発表が必須日程である。その他の日は、チームの自由活動日となっている。各日程では、開発チームで講義を聴講し、演習を実施する。また、コンセプトモデル構築、およびプロトタイプ構築の進捗と内容を確認するため、それぞれ中間発表において、講師、および商品開発経験のある上級エンジニアによる講評の時間を設け、チームの活動にフィードバックを実施した。最後に、最終発表を実施し、内容に対する講評を行った。

その後、コンセプト編を受講したチームは、ゲート I 審査を受審し、実証編を受講したチームは、ゲート II 審査を受審した。

3.2.3. 商品開発プロセスと作業日程

この教育講座を受講し，ゲート審査を通過する場合，最短で，ゲート I 審査までが 3 ヶ月，ゲート II 審査までが 3 ヶ月，計 6 ヶ月の活動が必要である．商品開発プロセスと日程を図 3.2.2 に示す．図中の①～⑫は図 2.3.1 の番号を示す．

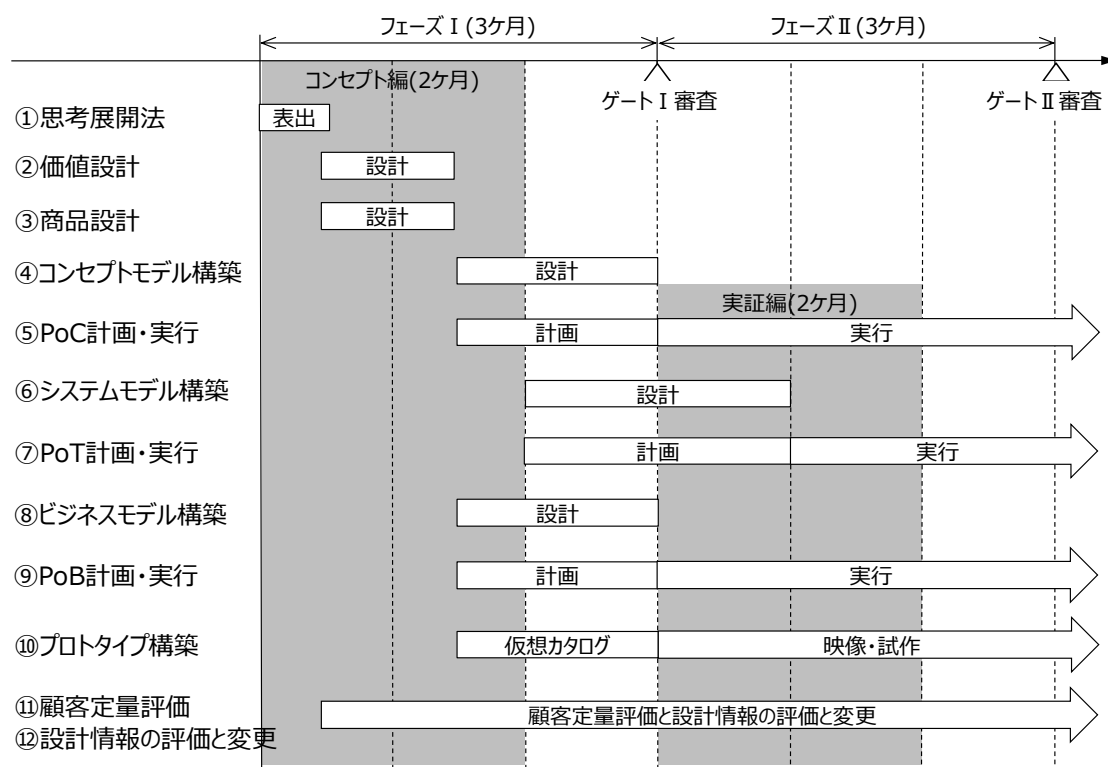


図 3.2.2 商品開発プロセスと日程

図に示したように，教育講座のコンセプト編は，フェーズ I の活動そのものであり，3 ヶ月のうち，2 ヶ月間を費やす．ゲート I 審査までの 1 ヶ月間は，教育で得た知識を元に，チームで設計・計画を進める．また，実証編は，フェーズ II の活動そのものであり，3 ヶ月のうち，2 ヶ月を費やす．ゲート II 審査までの 1 ヶ月は，コンセプト編同様，教育で得た知識を元に，チームで PoC を継続実行する．

なお，期間中①から⑫は反復的に実行され，チームや，その進捗状況によって何ラウンドの開発を実行するかは異なる．

3.2.4. 本講座の特徴と既存講座との差異

本講座は、フェーズⅠ向けにコンセプト編、フェーズⅡ向けに実証編を用意し、「図 2.3.1 準独立設計プロセスを導入した商品開発プロセス」に示した①～⑫の設計手法を準独立設計プロセスになる順序で指導している。本講座の講義・講義内容・講義時間に商品開発プロセスとの対応を表 3.2.3 に示す。

表 3.2.3 本講座の講義・講義内容・講義時間

講座	講義(順序)	領域	講義内容	時間(日)
コンセプト編	商品開発プロセス	全体	商品開発プロセス全体の流れ	0.5
	思考展開法	設計者の経験の領域	①思考展開法(演習含む)	1.0
	コンセプト設計	価値の領域	②価値設計, ③商品設計, ④コンセプトモデル構築	0.5
	仮想カタログ	モノ・サービスの領域	⑩プロトタイプ構築(仮想カタログによる伝達)	0.5
	ビジネス環境分析	ビジネスの領域	⑧ビジネスモデル構築, ⑨PoB	1.5
	ビジネスモデル設計			
	PoC計画	各領域(評価)	⑤PoC計画, ⑪顧客定量評価, ⑫設計情報の評価と変更	0.5
実証編	システム設計	モノ・サービスの領域	⑥システムモデル設計, ⑦PoT	0.5
	プロトタイプ設計		⑩プロトタイプ構築(試作による伝達)	0.5
	映像制作演習		⑩プロトタイプ構築(映像による伝達)	0.5

※①～⑫:「図2.3.1 準独立設計プロセスを導入した商品開発プロセス」の番号

本論の商品開発プロセスは、「2.3.1 モデル構築プロセスの4つの領域」で示したように、設計者の経験の領域、価値の領域、モノ・サービスの領域、ビジネスの領域、そして、そこで生成された設計情報を評価するという順序で開発プロセスを反復的に進める。

本講座のコンセプト編では、上記の表に示したように、反復プロセスに沿った順序で知識・ノウハウを習得できるように講義順序を工夫している。また、出来上がったコンセプトを検証する段階に入ると、モノ・サービスの領域では、より詳細な設計が必要となるので、実証編では、それに必要なシステムモデル設計とプロトタイプ手法を学べるようにしている。したがって、本講座では、受講者は必要な時期に必要な知識・ノウハウを効率的に学べるのが特徴である。

一方、現在では、価値創造をテーマとする既存講座もまた、開発プロセスに関しては、従来のようなウォーターフォール型のように直線型の開発プロセスではなく、本論のような反復構造を持つプロセスが主流となっている。しかし、既存講座は、必要な知識・ノウハウを手法単位で提供するものが一般的であり、知識・ノウハウを説明する概念・プロセス等が講座間で整合のとれた形で一括提供されているものはほとんどないのが現状である。そこで、代表的な既存講座を目的別カテゴリ毎に分類して比較することにした。既存講座のカテゴリ、講座、講義内容、講義時間を表 3.2.4 に示す。なお、講座については、講座内容が判別しやすいように名称を付与している。また、比較しやすいように、本論の4つの領域を付与した。

表 3.2.4 既存講座のカテゴリ・講座・講義内容・講義時間

講座カテゴリ	講座	領域	講義内容	時間(日)
商品開発プロセス	価値創造プロセス マネジメント	全体	開発プロセス, 価値創造手法・ツール	1.0
価値創造 手法	デザイン思考	価値の領域	デザイン思考による顧客価値創出	2.0
	バリュープロポジション キャンパス		バリュープロポジションキャンパスによる 顧客価値創出	1.0
	カスタマージャーニー マップ		カスタマージャーニーマップによる価値創出	1.0
	狩野モデル		狩野モデルによる魅力品質の作り込み方	1.0
	UXデザイン		人間中心設計プロセスに基づくユーザビリティ エンジニアリングの代表的な手法 (インタ ビュー手法, ユーザ分析, プロトタイピング, ユーザビリティテスト) とワークショップ	2.0
	アイデアソン		チームでの価値創出, ワークショップ	1.0
	ハッカソン		チームでアイデアをかたちにする方法, ワーク ショップ	2.0
マーケティング 分析	マーケティング フレームワーク	ビジネスの領域	マーケティングの概念とフレームワークの基本 (3C, PEST, SWOT他)	1.0
	マーケティング思考		自社・他社分析, 自社の強み・弱み分析, 実践策立案, 戦術実行	1.0
ビジネスモデル 設計	ビジネスモデル		ビジネスモデルツール, ビジネスモデルキャン パスによる実践ワークショップ	1.0
アジャイル 開発	ビジネスモデル キャンパス	モノ・サービスの領域	スクラムをベースとしたアジャイル開発の進め方 (スプリント計画ミーティング、開発作業、スプ リントレビューミーティング、スプリント振り返り等)	3.0

既存講座の受講者は、この表にある講座から、各カテゴリの中で1~2つの講座を適宜選択して受講する。

以下では、これら2つの表を元に、商品開発に必要となる知識・ノウハウの教育に関し、時間軸で見た講座間の関係と、講座内の講義間の関係について述べる。

時間軸で見た講座間の差異

開発フェーズに対して、時間軸で実際に必要になる知識・ノウハウの順序関係を、本講座と既存講座カテゴリで対応関係を示し比較したものを図 3.2.3 に示す。

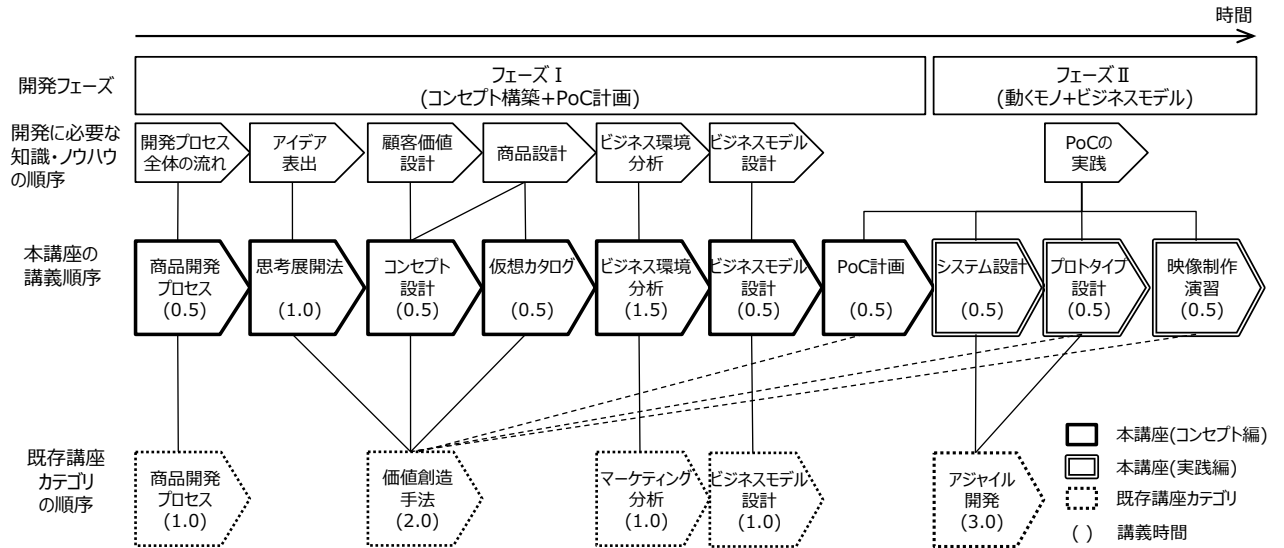


図 3.2.3 時間軸で見た本講座と既存講座の対応関係

図中の「開発に必要な知識・ノウハウの順序」と講義時間を見ると以下のことが分かる。

- (1) 「開発プロセス全体の流れ」については、両講座に大きな差異はない。
- (2) 「アイデア表出」、「顧客価値設計」、「商品設計」については、本講座がそれぞれを独立に設定し、設計情報の構築を統一された概念で順序立てて講義しているのに対し、既存講座は価値創造手法ごとに講座が提供されており、一貫性がない。
- (3) さらに、既存の価値創造手法では、先の工程であるフェーズ II の「PoC の実践」が一体となっている(図中破線の関係)。そのため、途中にあるビジネス環境分析やビジネスモデル設計の知識・ノウハウがないまま顧客価値設計を実施し、ビジネスの実現可能性が低いまま、コンセプトを現場に持ち込んで評価している可能性がある。
- (4) 「ビジネス環境分析」、「ビジネスモデル設計」については、両講座同等である。ただし、本講座では、本論で述べてきたように、反復プロセスを前提に設計情報を逐次的に詳細化しても干渉しない工夫をしている。
- (5) 「PoC の実践」については、本講座のシステム設計とプロトタイプ設計が、設計情報の伝達を中心としているのに対し、既存講座のアジャイル開発は、顧客要求の逐次的な実装を中心としている。フェーズ II の段階ではプロトタイプ等を使用して顧客の潜在要求を明確にすることが目的である。したがって、設計情報の伝達が主目的ではないアジャイル開発では不要部分が多く、必要な開発リソースにも無駄が多い。本講座で用意している仮想カタログ、試作、映像等、コンセプトを顧客に伝達する複数の手法を知識・ノウハウとして一括して教育する講座は存在しない。

上記の差異に加え、最も差異があると考えられるのは次の点である。通常、既存講座の受講は、時間的制約、個人の裁量、上司の推薦等により順不同で並行、あるいは個々の講座開催予定に合わせて受講することが一般的である。そのため、個々の講座では、相応の知識・ノウハウが教育されたとしても、個々の知識・ノウハウを関連づけて理解し、それを実際に必要な時に発揮するのは、全て受講者の能力依存である。したがって、チーム内での理解度のばらつきが存在し、開発プロセスを効率的・効果的に実施することは困難な可能性が高い。

講座内の講義間の差異

両講座内の講義における知識・ノウハウの依存関係を図 3.2.4 に示す。

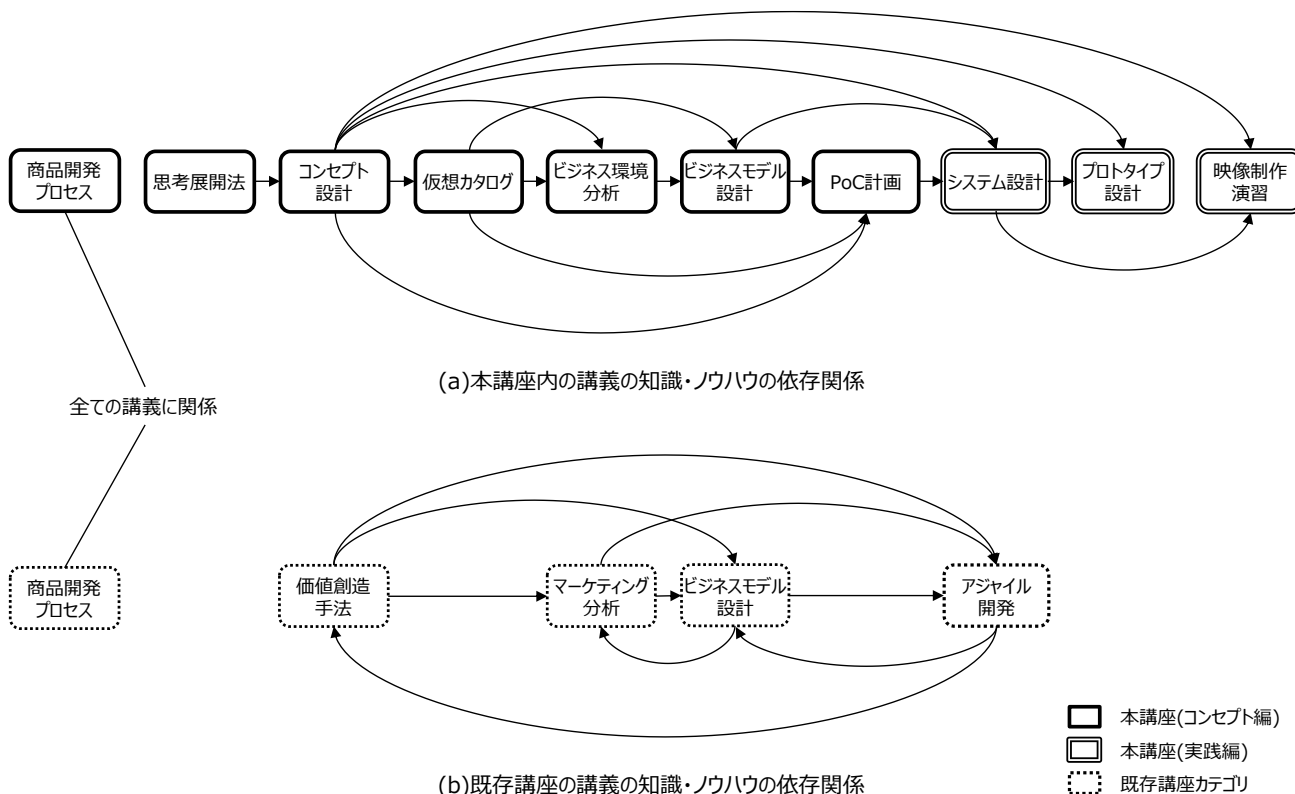


図 3.2.4 講座内の講義の知識・ノウハウの依存関係

図中の「商品開発プロセス」は、それぞれの講座で、講義間の全体の関係を扱っているもので、他のどの講義にも関係する。しかし、本講座の商品開発プロセスが後段の全部の講義の内容と順番を、一貫性をもって説明しているのに対し、既存講座の商品開発プロセスは、現在よく受講される一般的な価値創造手法、マーケティング分析手法などを対象に説明されるため、その説明概念に必ずしも一貫性があり、関係性が整合しているわけではない。

本講座内の講義では、図 3.2.4(a)に示したように、後段での講義に必要な知識・ノウハウは、必ず前段で講義済となっている。これは、「2.3.3 商品開発における設計情報の全体像」に示したように、準独立設計プロセスに則った設計情報の生成順序に従って講義順序を決

定しているためである。一方、既存講座の講義では、図 3.2.4(b)に示したように、まず、「価値創造手法」が「アジャイル開発」の知識が前提となっている。これは、「図 3.2.3 時間軸で見た本講座と既存講座の対応関係」で示したように、単にアイデアだけを表出するだけでなく、ハッカソンのように実際にプロトタイプを作成してみる講座が存在するからである。特に、ICT サービスを対象とする場合には、ソフトウェアの開発手法にある程度精通していないと、実際に利用できるようなアイデアを形にすることは難しい。それに対し、本講座では、顧客の潜在要求を探索することに焦点を当て、設計情報の構築とその転写であるプロトタイプ作成は分離し、設計情報の伝達をプロトタイプ(試作)だけに頼らず、「仮想カタログ」という情報転写手法で価値を伝達するようにしている。

また、既存講座の「マーケティング分析」は「ビジネスモデル設計」を前提としている。一般に、マーケティング分析の講義は、反復プロセスによる顧客の潜在要求の探索を前提にしておらず、ビジネスモデルを前提に、競合他社の特定や、強み・弱み分析等を実施する。一方、本講座では、顧客の潜在要求の探索と反復プロセスを前提に、前段にある「仮想カタログ」で表出した商品コンセプトから、商品の価値の類似性に焦点を当てて、既存商品で将来的に競合となり得る可能性のある他社商品を「ビジネス環境分析」として実施するようにしている。その際、競合との価値の類似性評価には本論の価値適合度指標を使用している。

既存講座の「ビジネスモデル設計」についても、それ自体は一般に、反復プロセスを前提にしていないが、多くの場合、後段の「アジャイル開発」が前提となっている。ビジネスモデル設計には、通常、商品の原価計算が必要になるが、「アジャイル開発」でのシステム構築の知識と発生費用の見積りノウハウが必要になる。しかし、その知識・ノウハウがないと、概念としての原価計算を理解できても実際に計算してみることができないので実感は伴わない。一方、本講座では、ビジネスモデル設計の本質である価値の循環モデルで、収益、原価、費用の流れを図中の「コンセプト設計」の段階で検討することによりフィードフォワード制御することで、反復プロセスであっても干渉を避け、逐次的に精度を向上していくことを可能にしている。

このように、既存講座では、受講順序を工夫したとしても、そこで習得する知識・ノウハウに一貫性がなく、干渉しており、それらを習得して実践で発揮するには受講者の負担が大きい。一方、本講座では、既存講座と比較して、反復プロセスによる顧客の潜在要求の探索に焦点を当て、準独立設計プロセスに沿う形に講座・講義を最適化している。そのため、受講者は、講義を通じて必要なときに必要な知識・ノウハウを無理なく習得・実践できる。

本講座の上記の特徴と差異を踏まえた上で、実際に本講座を受講したチームと、既存講座を受講したチームに分け、実測した結果とその評価を次節に示す。

3.3. 商品開発法の効果測定

準独立設計プロセス、および、価値適合度指標を組み込んだ商品開発プロセスの効果を測定するため、これまで実施されてきた既存講座を受講したチーム群と、本講座を受講したチーム群とに分け、ゲート審査の結果を比較することで効果測定を実施した。なお、過去に既存講座を受講し、今回、本講座を受講したチームは、本講座を受講したチームとして計上している。

3.3.1. 測定対象

測定対象のチーム数を表 3.3.1 に示す。

表 3.3.1 測定対象チーム数

	既存講座受講	本講座受講	合計
コンセプト編	58	14	72
実証編	9	3	12

3.3.2. コンセプト編の総合評価

本講座のコンセプト編を受講して、ゲート I 審査を受審したチームについて、ビジネスモデルの評価基準(「付録 C 表 C.4.1 ビジネスモデルの評価視点」参照)に照らして全 72 チームの得点の平均点(0.0~5.0 点)を総合比較した結果を図 3.3.1 に示す。

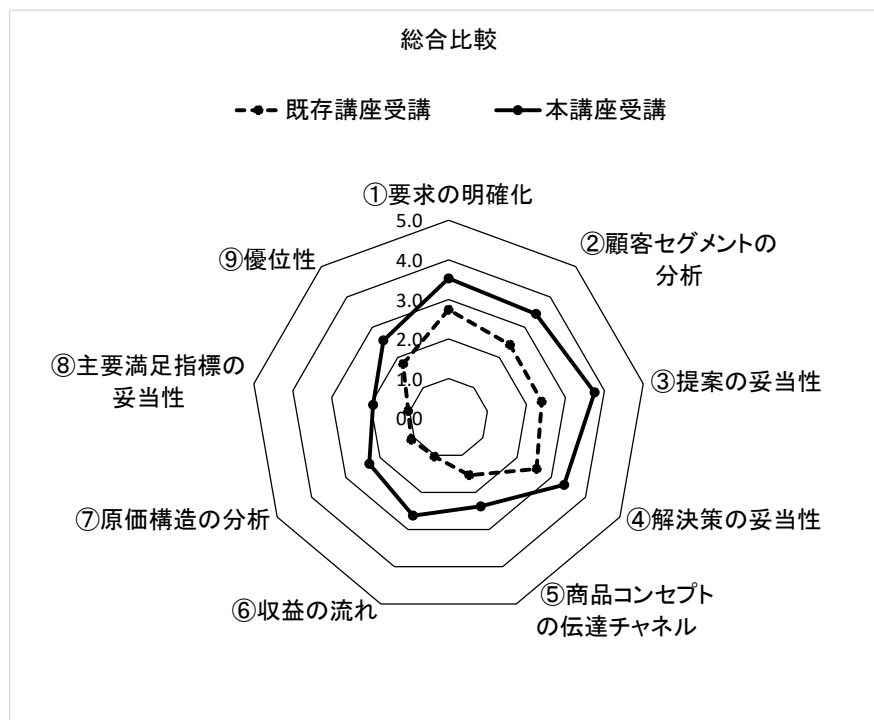


図 3.3.1 コンセプト編受講の有無による総合比較

総合比較の結果、教育効果は全面的に高い結果となった。コンセプト構築に必要な①要求(要求の明確化)、②顧客(顧客セグメントの分析)、③提案(提案の妥当性)、④解決策(解決策の妥当性)については、平均で 3.5 以上であり、また、ビジネスモデルの初期仮説として、⑤伝達チャンネル(商品コンセプト伝達チャンネルの分析)、⑥収益の流れ(収益の流れの分析)と⑦原価構造(原価構造の分析)についても本講座受講チームが優位である。⑧主要満足指標(主要満足指標の妥当性)、⑨優位性(商品の優位性)についても本講座受講チームが優位である。全体として、設計情報をバランスよく構築しており、学習した教育効果が認められる。

ゲート I 審査結果は、合格が、本講座受講(7 チーム)、既存講座受講(5 チーム)であり、合格率では、本講座受講(50.0%)、既存講座受講(8.6%)で圧倒的に本講座受講が優位である。

ここで使用している評価視点は、最終的なビジネスモデルに必要な設計情報となっており、検討が進むにしたがって、おおよそ、①から⑨の順番で設計情報の確度が高くなっていく傾向がある。ゲート I 審査では、開発初期段階であることから、既存講座受講チームは、コンセプト構築に必要な①から④までは検討が進んでいるが、⑤から⑨までのビジネス面での検討項目については、ほとんど検討が進んでいない。これに対して、本講座受講チームはバランスよく設計情報を構築していることがわかる。

次に、チームの総合点の分布(横軸: 得点, 縦軸: チーム数)を図 3.3.2 に示す。

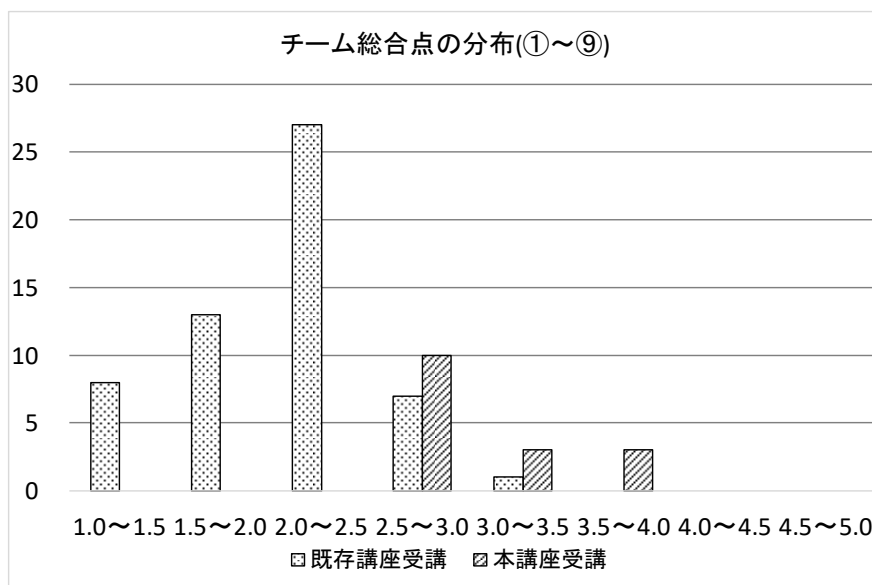


図 3.3.2 チーム総合点の分布(コンセプト編)

本講座受講チームは、分布の上位を占めている。また、平均では、本講座受講(3.1)、既存講座受講(2.0)である。

これらの差異は、次のような事柄が原因と考えられる。一旦はコンセプトを仮説として構

築し、そのビジネス面の検討項目を選択・決定したとしても、検討を進めていく中で、コンセプト構築に必要な項目が変更になると、ビジネス面の項目の再検討が必要となる。その際、設計情報の干渉が発生すると、不整合による後戻りが発生し、変更作業が追いつかない。そのため、期間を限定した作業では、コンセプト面での検討に絞って検討を実施するしかなくなり、最終的にはビジネス面での検討を放棄せざるを得なくなるためである。結果的に、ゲート審査員の評価では、ビジネス的な根拠がほとんど示されていないため審査で不合格となっている。それに比較して、本講座の受講チームは、比較的バランスよく全ての項目で既存講座受講チームを上回っている。これは本論が提案する準独立設計プロセスにより後戻りすることなく、設計を進められた効果と考えられる。実際、両方を受講した参加者からは、「本講座の商品開発プロセスは、検討順序が示されており、変更があっても、価値適合度指標による評価によって設計情報の版数を上げていけば後戻りが発生しないので検討が進めやすい」という受講後の感想を得ている。

3.3.3. コンセプト編の項目個別評価

以降では、ゲート I 審査の評価基準(「付録 C 表 C.4.1 ビジネスモデルの評価視点」参照)にある評価項目毎に分布(横軸: 得点, 縦軸: チーム数), 考察, 評価を述べる。

要求の明確化

顧客の要求が明確化されているか否かについての評価の分布を図 3.3.3 に示す。

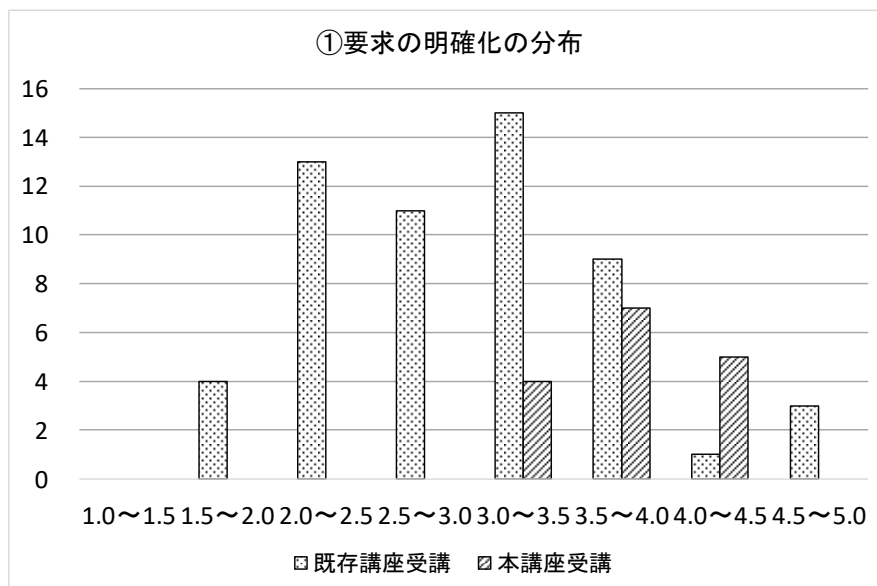


図 3.3.3 ①要求の明確化の分布(コンセプト編)

平均では、本講座受講(3.5), 既存講座受講(2.7)であり、本講座受講チームが優位である。

この原因は次のように考えられる。

顧客要求が明確化されているか否かは、顧客要求が発生する場面(5W2H: いつ, どこで, 誰が, 何を, 何の目的で, どのように, いくらで要求するのか)が明確になっているか否かである。既存講座では、一般に、商品コンセプト検討では、モノやサービスを想定して、「何が価値なのか」について時間をかけて検討していることが多い。これは、モノやサービスの持つ機能(働き)から顧客価値を想定することになっている。つまり、手段から目的を考えることになる。それでは、「手段ありき」に陥ってしまい、価値の想定が独善的になりがちである。

一方、本講座では、「図 2.3.4 商品開発における設計情報の全体像」からもわかるように、「価値の知覚場面」を設計情報の最初に位置づけ、そこから全てを導出している。すなわち、顧客要求が発生し、顧客が価値を知覚する場面を全ての出発点としているので、設計情報としての顧客要求が明確化されていないと、そもそも検討が進まない。

分布の 4.5~5.0 に位置する 3 チームのように、モノやサービスの検討から始めても、想定した価値が「どのような場面であり得るか」という自問自答を繰り返せば、要求を明確化できないわけではない。しかし、少なくとも、本論の商品設計プロセスにしたがっている限りは、最初にこの設計情報を検討することになるので、妥当な設計解にたどり着くために無駄がなく、評価項目に優位性が生じていると考えられる。

顧客セグメントの分析

顧客セグメントが明確に分析されているか否かについての評価の分布を図 3.3.4 に示す。

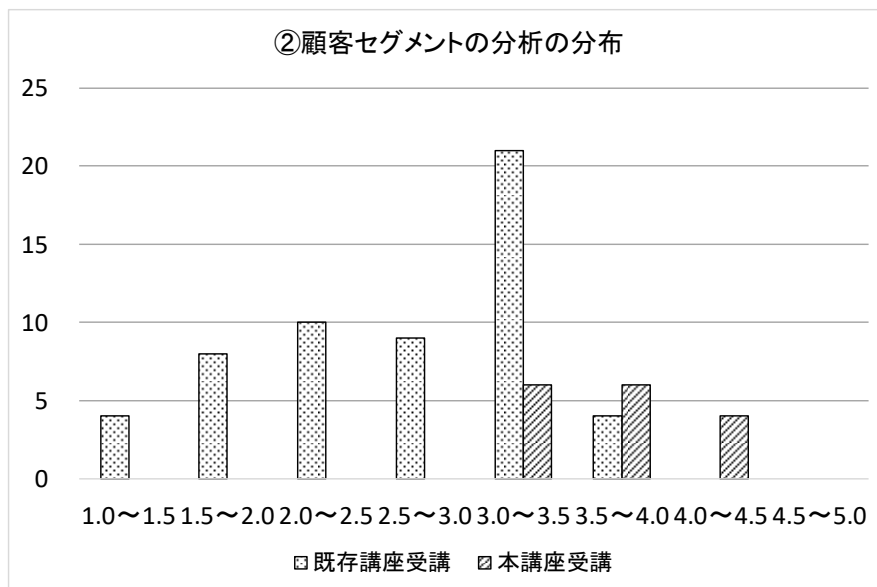


図 3.3.4 ②顧客セグメントの分析の分布(コンセプト編)

本講座受講は、分布の上位を占めている。平均では、本講座受講(3.4)、既存講座受講(2.4)であり、本講座受講チームが優位である。この原因は次のように考えられる。

既存講座では、商品を想定しながら、顧客のペルソナ(商品を利用する人物モデル)を想定したり、代表顧客を具体的に想定して顧客セグメントの仮説を作ったりすることが多い。つまり、「どのような顧客がこの商品を買うか」という順演算思考である。順演算思考で作った顧客像は、開発者が思いつきで想定するため、抜け・漏れが発生する。また、顧客属性として、様々な選好を持つ可能性があり、1つの顧客セグメントだけを表出するのには問題はないが、複数の顧客セグメントを同じ評価軸で明確に分類していくことが難しい。

一方、本講座では、図 2.3.4 に示す通り、商品の特性(働き)と便益から購買決定要因を特定し、購買決定要因の度数の組み合わせから顧客セグメントを仮説として設計する。つまり、「もしこのような購買決定要因の組み合わせでこの商品を買ったとしたらどのような特徴を持つ顧客なのか」という逆演算思考である。その特徴を明確にした上で、仮説としての顧客が存在するか否かを検証することになる。この思考法で顧客セグメントを設計すると、同じ要因(購買決定要因)を使って、その度数の違いで、顧客セグメントを分割するので、特徴を明確化しやすい。また、仮説の顧客を実際の顧客と比較する際にも項目が決まっているので比較がしやすい。以上のような理由から、本講座受講チームが優位になったと考えられる。

提案の妥当性

顧客要求に対する提案が妥当であるか否かについての評価の分布を図 3.3.5 に示す。

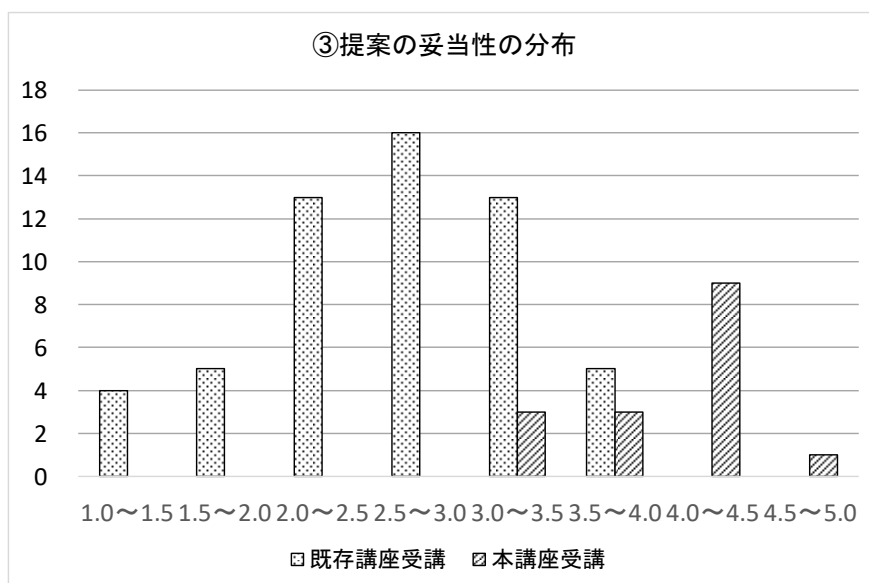


図 3.3.5 ③提案の妥当性の分布(コンセプト編)

本講座受講チームは、分布の上位を占めている。平均では、本講座受講(3.8)、既存講座受講(2.4)であり、本講座受講チームが優位である。この原因は次のように考えられる。

提案の妥当性は、「要求の明確化」、および、「顧客セグメントの分析」が前提となる。つまり、「要求の明確化」、「顧客セグメントの分析」ができていれば、妥当な提案は作りやすい。そのため、両者に優位であった本講座受講チームが優位であったと考えられる。

解決策の妥当性

提案に対する解決策の妥当性についての評価の分布を図 3.3.6 に示す。

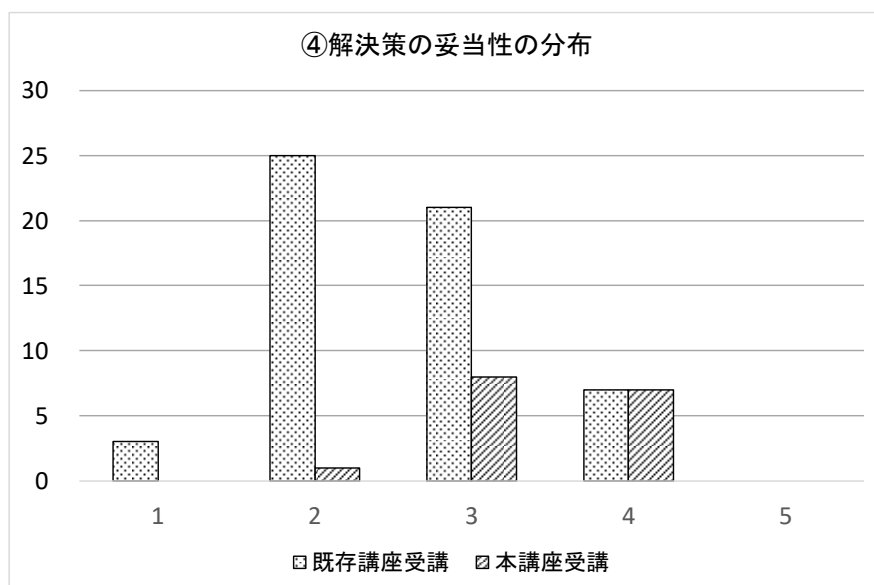


図 3.3.6 ④解決策の妥当性の分布(コンセプト編)

本講座受講チームは、分布の上位を占めている。平均では、本講座受講(3.4)、既存講座受講(2.6)であり、本講座受講チームが優位である。この原因は次のように考えられる。

解決策の妥当性では、顧客価値実現に向けたシステムの機能・構造の妥当性が問われる。また、顧客要求や顧客価値の妥当性が得られていないと解決策の妥当性が評価されることは少ない。既存講座でも解決策としてのシステムは検討されているが、価値から機能への写像、さらに、機能からシステム構造への写像を明示的に設計しているものは少ない。

本講座では、図 2.3.4 の商品設計の中で、設計シナリオの作成が必須である。設計シナリオは、価値・機能・構造の写像を、設計者の行動・原因・結果で関連付け、9つの象限で写像を明確にするようにしている。設計シナリオは、商品設計の要であり、価値が機能を経由してシステム構造にどのように関連付けられるのかを表出する。したがって、設計シナリオによって、解決策として示されたシステムの機能と構造が、価値を実現するのに妥当であるか否かが容易にわかるのである。なお、本講座受講で「2」の評価を受けたチームは、価値の更新にしたがって設計シナリオの更新を行っていなかったことが判明している。

上記の理由で、本講座受講チームの方が解決策の妥当性の評価が優位であると考えられる。

商品コンセプト伝達チャンネルの分析

商品コンセプトの伝達チャンネルの分析についての評価の分布を図 3.3.7 に示す。

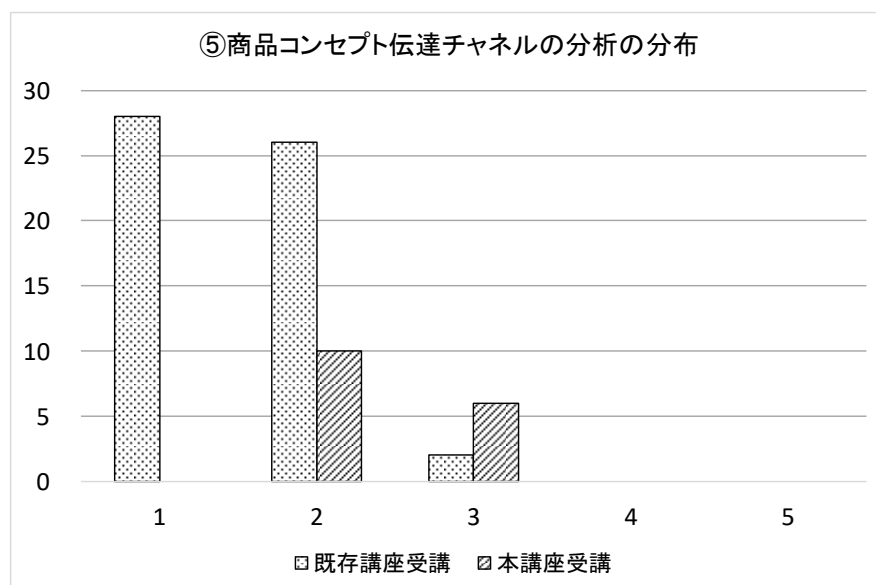


図 3.3.7 ⑤商品コンセプト伝達チャンネルの分析の分布(コンセプト編)

この項目については、全体的に低評価である。これは、フェーズ I がビジネスモデルの設計情報が不確定な初期段階であることが主原因であり、フェーズ II 活動の進展に伴って、評点は上昇してくるものと考えられる。平均では、本講座受講(2.4)、既存講座受講(1.5)であり、本講座受講チームが優位である。

この原因は、本講座が、図 2.3.4 の価値設計の中で、価値の循環モデルの仮説を、開発の初期段階から推奨しているためだと考えられる。既存講座では、コンセプトモデル構築の段階で同時にビジネスモデルを構築することは少なく、中には、価値の循環モデルは販売戦略や販売計画といった下流工程で考えることもある。しかし、ビジネスモデルは、価値の循環モデル(「付録 C C.1.11 価値の循環モデルによる評価」参照)が記述できないと、本質的に成立しない。特に、商品コンセプトの構築段階では、コンセプトの情報を伝達する媒体である伝達チャンネルが不可欠である。実際、価値の循環モデルの仮説をつくることを順守していたチームが上位を占めている。

収益の流れの分析

収益の流れが明確で、かつ、妥当であるかについての評価の分布を図 3.3.8 に示す。

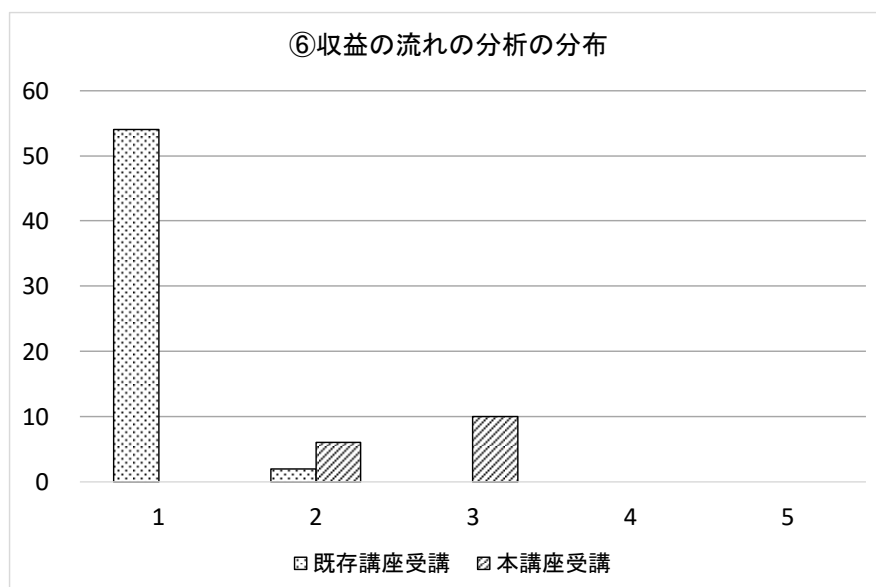


図 3.3.8 ⑥収益の流れの分析の分布(コンセプト編)

この項目については、全体的に低評価である。これも前項の商品コンセプト伝達チャネルの分析と同様、開発の初期段階であることが主原因である。活動の進展に伴い評点は上昇してくるものと考えられる。平均では、本講座受講(2.6)、既存講座受講(1.0)であり、本講座受講チームが優位である。

この原因も、本講座が、価値の循環モデルの仮説を開発の初期段階から推奨しているためだと考えられる。価値の循環モデルには、ヒト・モノ・カネと、それを動かす情報の流れを表出する。したがって、カネの流れを追えば、必然的に収益の流れも含まれることになるためである。また、本講座では、価値の循環モデルを構築すると同時に「売上式」「売上モデル」の構築、および、そこから「原価構造」を明らかにすることを推奨している。(「付録 C C.4.7 収益の流れ」および、「付録 C C.4.8 原価構造」参照)。以上のことが優位な評価につながったと考えられる。

原価構造の分析

原価構造の分析が明確で、かつ、妥当であるかについての評価の分布を図 3.3.9 に示す。

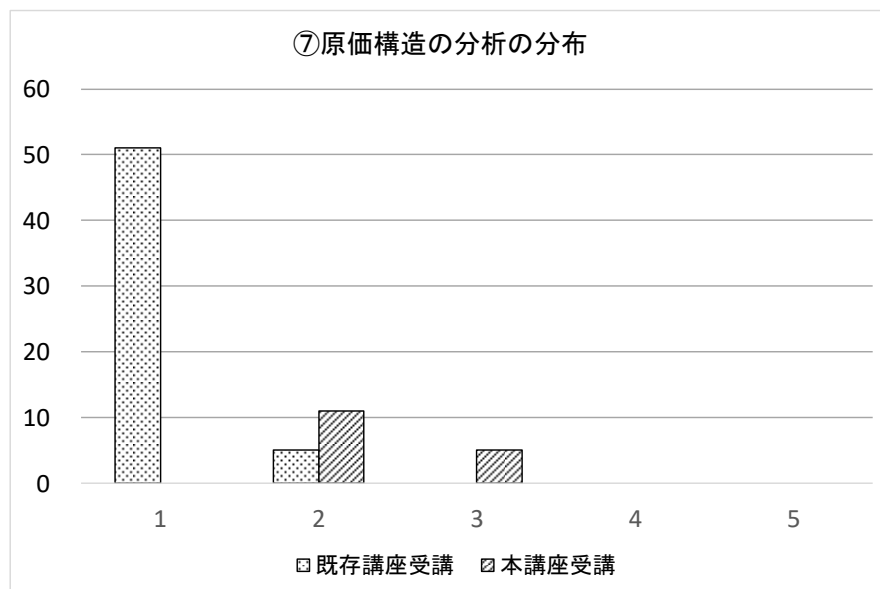


図 3.3.9 ⑦原価構造の分析の分布(コンセプト編)

全体的に低評価である。これもまた、前 2 項目と同様の理由が考えられる。フェーズ II 活動のシステム設計の進展で評点の上昇が見込まれる。平均では、本講座受講(2.3)，既存講座受講(1.1)であり、本講座受講チームが優位である。

この原因も前項「収益の流れの分析」同様、価値の循環モデル、売上式、売上モデル、そこから得られる原価構造の分析を初期段階から明らかにしているためと考えられる。

主要満足指標の妥当性

顧客の購買行動につながる主要満足指標の設定が妥当であるか否かの評価の分布を図3.3.10に示す。

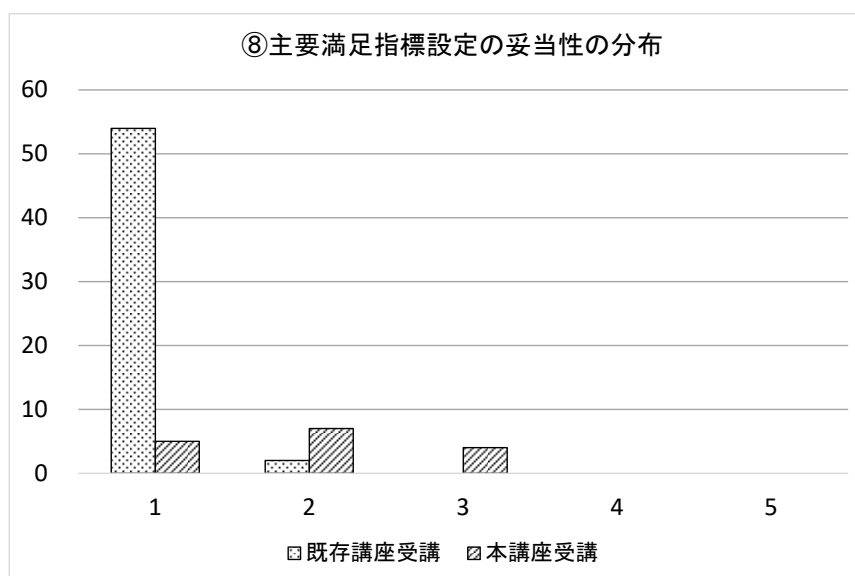


図 3.3.10 ⑧主要満足指標設定の妥当性の分布(コンセプト編)

全体的に低評価である。これもまた、前3項目同様、開発初期段階であることが主原因と考えられる。フェーズⅡ活動の進展で評点上昇が見込まれる。平均では、本講座受講(1.9)、既存講座受講(1.0)であり、本講座受講チームが優位である。

ここでは、購買決定要因の組み合わせから、例えば「リピータ」のように、顧客セグメントの特徴を言葉で表出し、仮説として主要満足指標を「期間あたりの購買回数」のように策定していたチームの評点が高くなっている。本講座受講で「1」の評価を受けたチームは、顧客セグメントの分析はしているものの、主要満足指標の設定は行っていなかったためである。

商品の優位性

商品の優位性についての評価の分布を図 3.3.11 に示す。

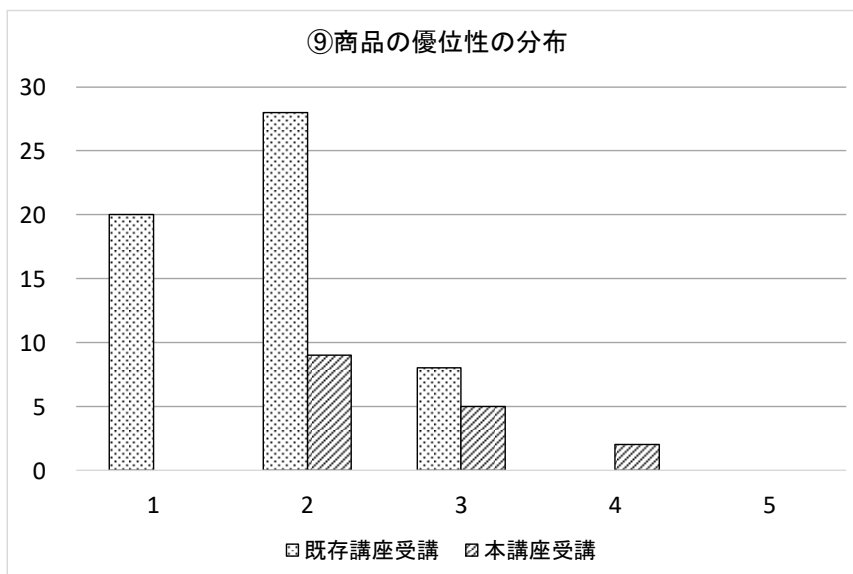


図 3.3.11 ⑨商品の優位性の分布(コンセプト編)

平均では、本講座受講(2.6)、既存講座受講(1.8)であり、本講座受講チームが優位である。

優位性は、顧客価値がどれだけ優れているか、つまり、価値の知覚場面の新規性に依存する部分大きい。したがって、設計情報の出発点として価値の知覚場面を設定している本講座では、商品設計の最後に「ビジネス環境分析」を実施する中で価値の知覚場面の優位性を検証する。そのため、価値の知覚場面に新規性がない場合には、早い段階でそのアイデアは却下されることになる。また、反復毎に、「ビジネス環境分析」を見直すため、結果的に常に他社に対する優位性を意識することになる。

一方、既存講座では、設計情報の関係性に順序性を明確にしていない場合、つまり、準独立性を保持していない場合、結果的に、モノやサービスを仮説として仮決めしてから、他社や市場調査を行い、優位性を検討することになる。そのため、優位性を後付けで検討することになるので、その発見に時間を費やすことになる場合が多いと考えられる。結果的に優位性を発見できないまま、ゲート審査を受審することになっている。

このように、設計情報の関係性を準独立に設計していく効果は大きいと考えられる。また、本論の開発法では、準独立設計プロセスの反復により、変更点をチェックしていく。そのため、後戻りがないだけでなく、最初に設定した優位性が、何らかの設計情報の変更により損なわれた場合、気づきやすいと考えられる。

ただし、この段階では、未だ机上の他社比較の段階である。顧客要求が明確になるフェーズⅡ活動で、商品開発プロセスを反復することで、確度が進展するとともに、差異化ポイントも明確になることで全体的に評点上昇が見込まれる。

3.3.4. 実証編の総合評価

ゲート I を通過し、教育講座の実証編を受講して、ゲート II 審査を受審したチームについて、ビジネスモデルの評価基準(「付録 C 表 C.4.1 ビジネスモデルの評価視点」参照)に照らして全 12 チームの得点の平均点(0.0~5.0)を総合比較した結果を図 3.3.12 に示す。

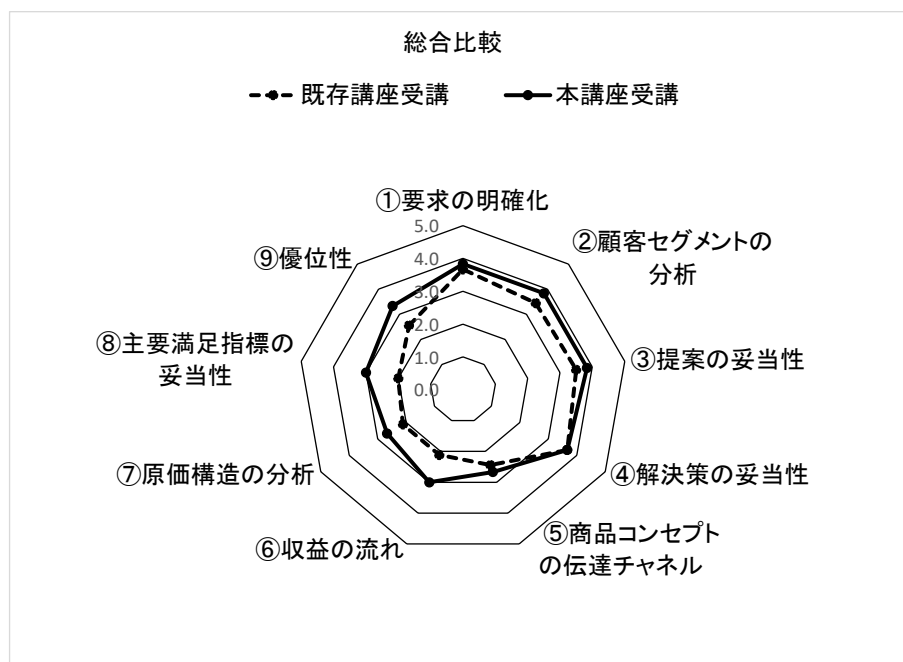


図 3.3.12 実証編受講の有無による総合比較

総合比較の結果は、全項目について本講座受講チームが評点で上回っており、教育の効果が確認できる。しかし、全チームがゲート I を通過していることもあり、コンセプトモデル構築に重要な①~④については、ゲート I 審査ほどは大きな差は見られない。

一方、ビジネスモデル構築で重要な⑥~⑨については、大きな差が見られる。また、本講座受講チームは、全体のバランスが改善されていることが分かる。これは、準独立設計プロセスと価値適合度指標によって反復される開発プロセスによって①から⑨までの項目が、後戻りすることなく、バランスよく確度が向上していることを示している。

ゲート II 審査結果は、合格が、本講座受講(1 チーム)、既存講座受講(2 チーム)であるが、合格率では、本講座受講(33.3%)、既存講座受講(22.2%)で本講座受講チームが優位である。

次に、チームの総合点の分布(横軸: 得点, 縦軸: チーム数)を図 3.3.13 に示す。

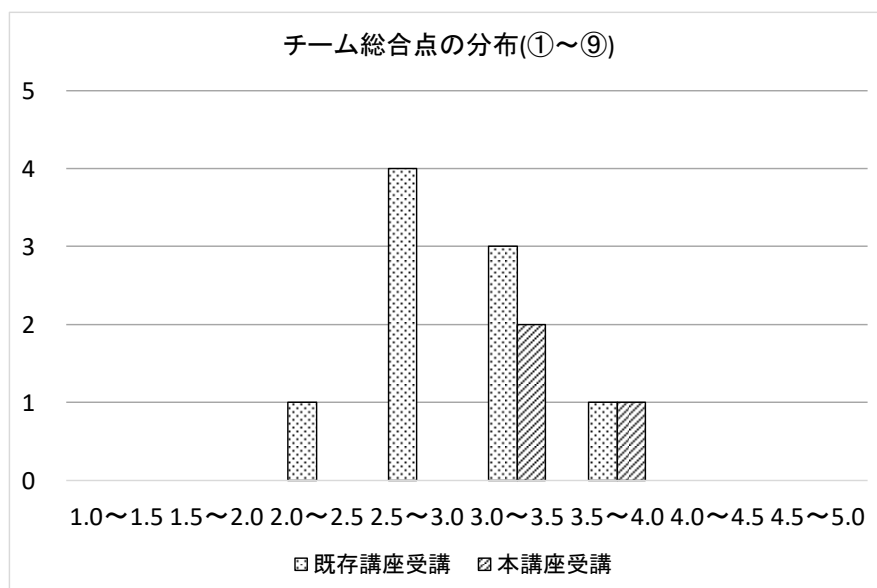


図 3.3.13 チーム総合点の分布(実証編)

平均では、本講座受講(3.4)、既存講座受講(3.0)であり、本講座受講チームが上位を占めており、優位である。また、全体として既存講座受講の分布には、ばらつきがあるのに対して、本講座受講の分布にはばらつきが少ないことが特徴である。

3.3.5. 実証編の項目個別評価

以降では、ゲートⅡ審査の評価基準(「付録C 表C.4.1 ビジネスモデルの評価視点」参照)にある評価項目毎に分布(横軸: 得点, 縦軸: チーム数), 考察, 評価を述べる.

要求の明確化

顧客の要求が明確化されているか否かについての評価の分布を図 3.3.14 に示す.

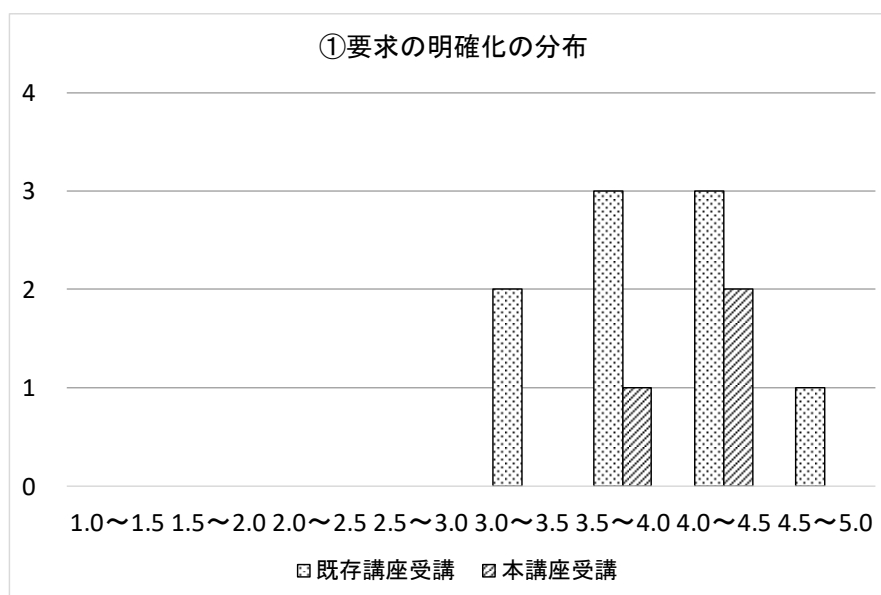


図 3.3.14 ①要求の明確化の分布(実証編)

平均では, 本講座受講(3.8), 既存講座受講(3.7)であり, 本講座受講チームの若干の優位性は認められる. 本講座受講チームの方が, ばらつきが少ないが, フェーズⅡ活動(PoC)によって, 顧客の要求が明確化されてきているため, 差が縮小していると考えられる.

顧客セグメントの分析

顧客セグメントが明確に分析されているか否かについての評価の分布を図 3.3.15 に示す。

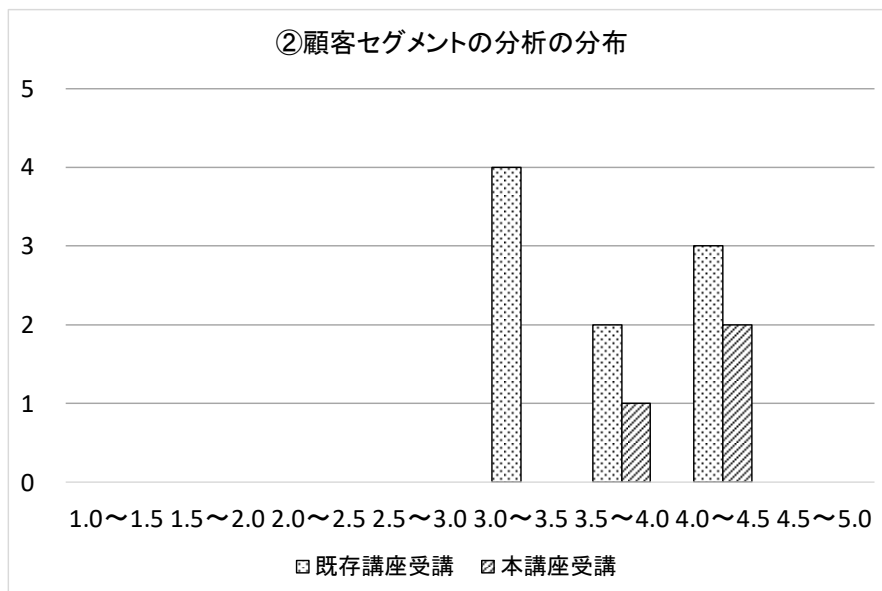


図 3.3.15 ②顧客セグメントの分析の分布(実証編)

平均では、本講座受講(3.8)、既存講座受講(3.4)であり、本講座受講チームが優位である。顧客セグメントが明確化され PoC が進展しているため差は縮小してきていると考えられる。

提案の妥当性

顧客要求に対する提案が妥当であるか否かについての評価の分布を図 3.3.16 に示す。

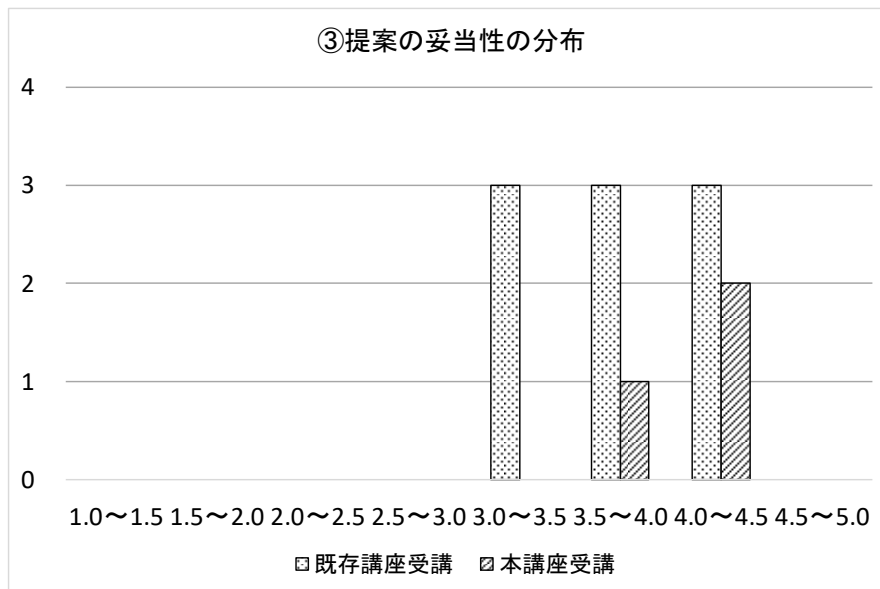


図 3.3.16 ③提案の妥当性の分布(実証編)

平均では、本講座受講(3.8)、既存講座受講(3.5)であり、本講座受講チームが若干優位である。本項目についても、フェーズⅡ活動(PoC)によって、差は縮小していると考えられる。

解決策の妥当性

提案に対する解決策の妥当性についての評価の分布を図 3.3.17 に示す。

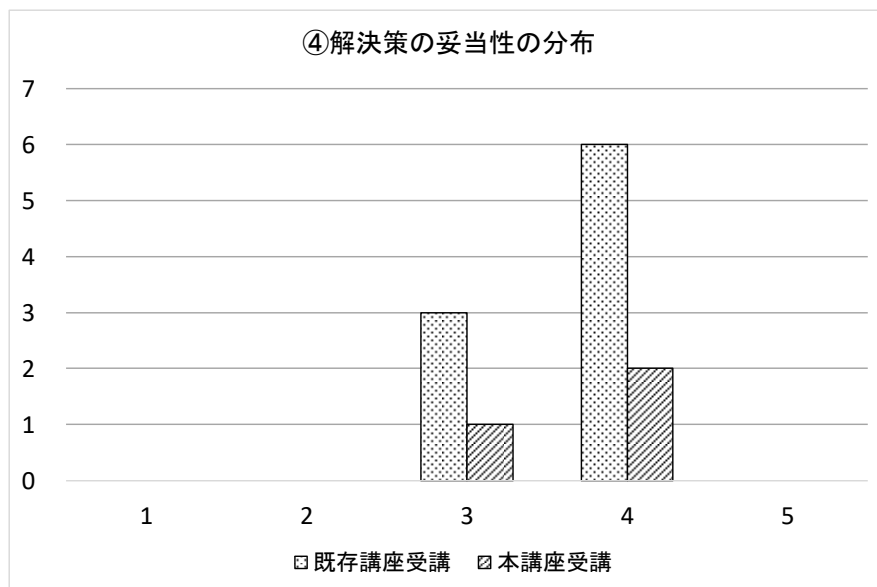


図 3.3.17 ④解決策の妥当性の分布(実証編)

平均では、本講座受講(3.7), 既存講座受講(3.7)であり、優位差は認められない。本項目についても、フェーズⅡ活動(PoC)によって、差は縮小していると考えられる。

商品コンセプト伝達チャンネルの分析

商品コンセプトの伝達チャンネルの分析についての評価の分布を図 3.3.18 に示す。

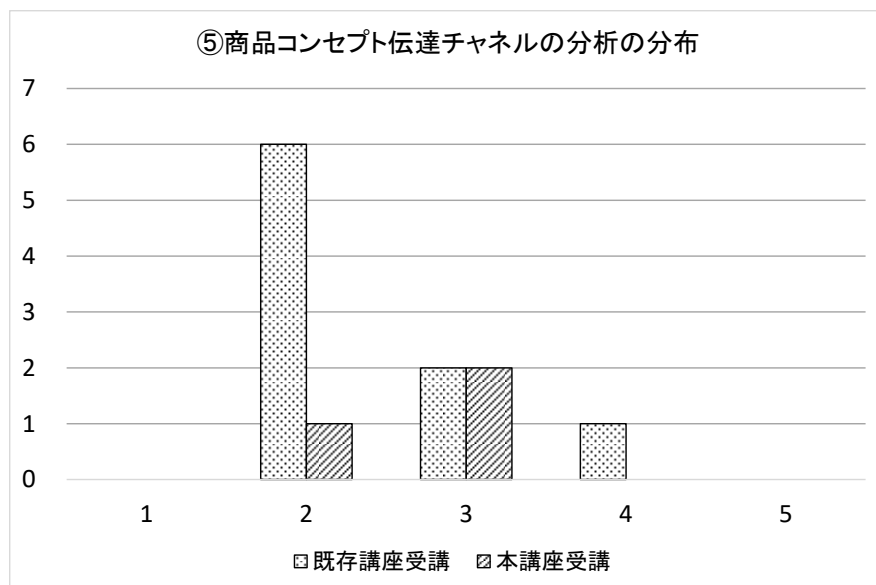


図 3.3.18 ⑤商品コンセプト伝達チャンネルの分析の分布(実証編)

平均では、本講座受講(2.7), 既存講座受講(2.4)である。本講座受講チームが若干優位である。また、フェーズ I (図 3.3.7)との比較では、評点は上昇している。しかし、差は縮小している。

収益の流れの分析

収益の流れが明確で、かつ、妥当であるかについての評価の分布を図 3.3.19 に示す。

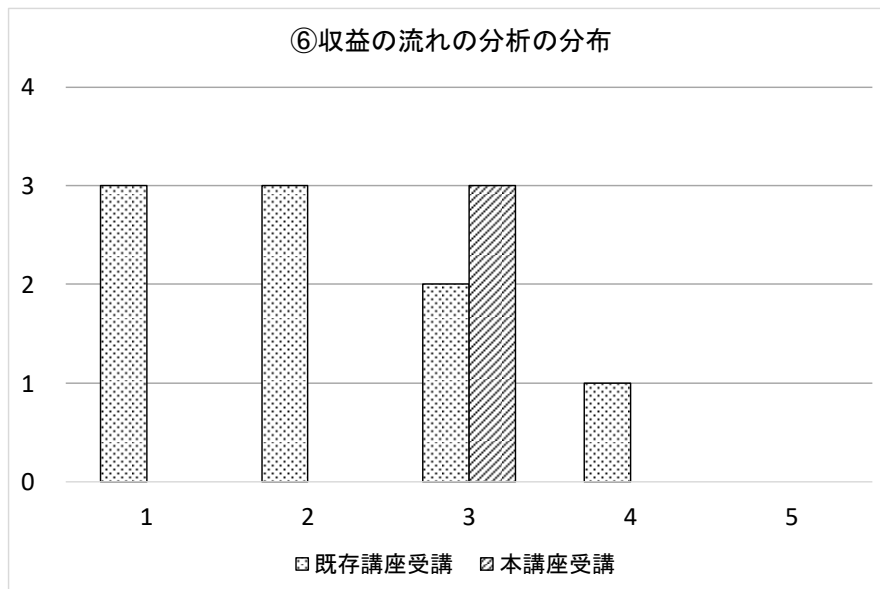


図 3.3.19 ⑥収益の流れの分析の分布(実証編)

平均では、本講座受講(3.0)、既存講座受講(2.1)であり、本講座受講チームがばらつきが少なく優位である。また、フェーズ I (図 3.3.8)と比較すると評点は上昇している。しかし、全体としては、商品コンセプト伝達チャンネルの分析同様、差は縮小している。

原価構造の分析

原価構造の分析が明確で、かつ、妥当であるかについての評価の分布を図 3.3.20 に示す。

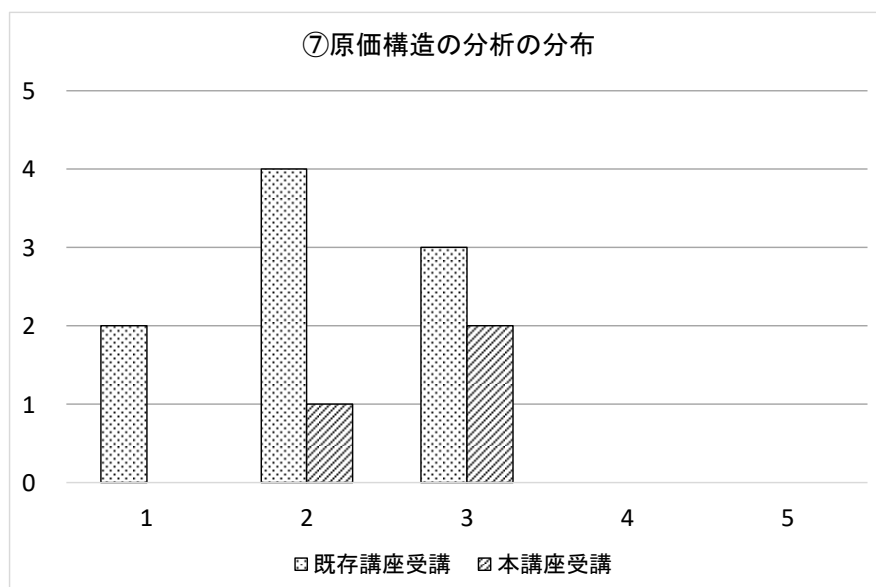


図 3.3.20 ⑦原価構造の分析の分布(実証編)

平均では、本講座受講(2.7)、既存講座受講(2.1)であり、本講座受講チームが優位である。しかし、その差は縮小している。

商品コンセプト伝達チャンネル、収益の流れの分析、原価構造の分析の内容を考察すると、検討自体は進んでおり、分析もできている。しかし、評点が上がらない。その原因は、設計内容が、既存の事業組織構造やビジネスモデル構造に依拠している部分が多く、全体として、新商品を、既存の事業体、生産体制、販売ルートを前提に提案していることである。このままでは、ICT 分野で最も特徴的な商品の規模拡大構造(グローバル市場で低単価商品をこれまでとは桁違いに多く売る構造)をつくることができない。これは、商品開発プロセスや教育の問題ではなく、企業全体でどのように商品販売規模を拡大できる構造を構築していくかの問題なので、ここでは深く言及しない。

主要満足指標の妥当性

顧客の主要満足指標の設定が妥当であるか否かの評価の分布を図 3.3.21 に示す。

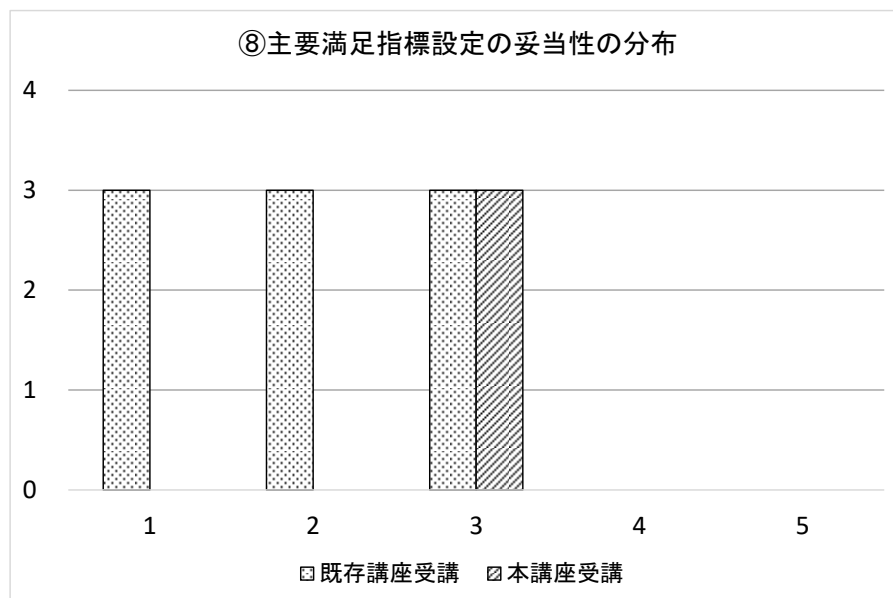


図 3.3.21 ⑧主要満足指標設定の妥当性の分布(実証編)

平均では、本講座受講(3.0)、既存講座受講(2.0)であり、本講座受講チームが優位である。

既存講座で一般的に実施されている、顧客の特徴を適切な言葉で表現する方法では、それができるチームとできないチームが生じて、結果にばらつきが生じている。一方、本講座受講チームでは、結果にばらつきがないことが特徴であり、購買決定要因による顧客セグメント分析により、顧客の購買行動が明確化され、その指標の設定ができていることが優位差の原因であると考えられる。

商品の優位性

商品の優位性についての評価の分布を図 3.3.22 に示す。

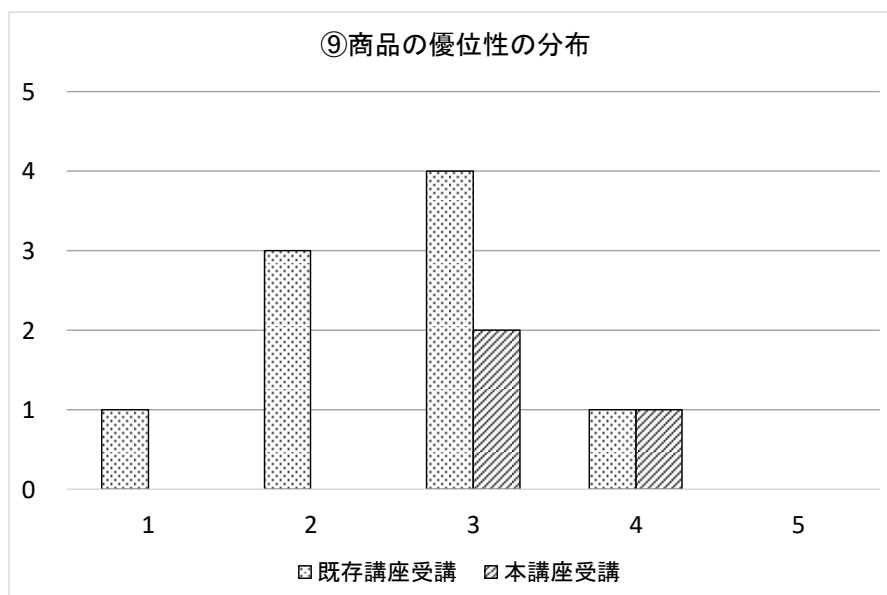


図 3.3.22 ⑨商品の優位性の分布(実証編)

平均では、本講座受講(3.3)、既存講座受講(2.6)であり、本講座受講チームが優位である。商品の優位性についても、本講座受講チームにはばらつきが少ないことが特徴である。また、コンセプト編の評価(図 3.3.11)と比較しても、ばらつきが少なくなっており、効率よく設計情報が更新されていると考えられる。

上記のように、ゲートⅡ審査の段階(フェーズⅡの終盤)では、実際の顧客に向いてコンセプトを検証する、という実践的なフェーズに入り、本講座受講と既存講座受講で平均的な優位差は縮小する傾向にある。その中で、本講座受講チームの方が、評価項目の評点にばらつきが少なくなっていることが特徴である。これは、準独立設計プロセスにしたがって、各項目がバランスよく設計され、かつ、価値適合度指標によって反復するサイクルにおいて設計品質のばらつきが縮小され、安定してきているためと考えられる。それによって、より効率的に設計作業が進捗していることを示していると考えられる。

3.3.6. 設計期間と設計品質の評価

次に、本講座を受講することで、フェーズⅠ、Ⅱの活動期間がどの程度短縮されたかを示し、上述のビジネスモデルの各項目の評価を考慮して、設計期間と設計品質を評価する。

設計期間の短縮

ゲートⅠ審査に合格した12チームのうち、フェーズⅠの期間(活動開始からゲートⅠ審査合格まで)、および、ゲートⅡ審査に合格した3チームのうち、フェーズⅡの期間(ゲートⅠ審査合格からゲートⅡ審査合格まで)を測定した。既存講座受講、本講座受講による各フェーズの平均期間を表3.3.2に示す。

表 3.3.2 既存講座受講と本講座受講による各フェーズの平均期間

	既存講座受講	本講座受講
フェーズⅠの期間(ヶ月)	4.8(5)	3.0(7)
フェーズⅡの期間(ヶ月)	18.5(2)	6.0(1)

()内はチーム数

本講座受講チームは、フェーズⅠの期間で、既存講座受講チームに対して1.8ヶ月、37.5%の短縮、フェーズⅡの期間で、12.5ヶ月、67.6%の短縮、という圧倒的な結果になった。

前述のコンセプト編の結果、実証編の結果を踏まえると、本講座では、設計期間と設計品質において、次のような効果が確認できたことになる。

コンセプト構築の段階での効果

効果測定の結果は、フェーズⅠのコンセプト構築の段階では、その内容において短期間にバランスよく設計情報を構築できることを示しており、既存講座に対して優位差があることがわかる。これは、準独立設計プロセスと価値適合度指標による商品開発プロセスによって、作業の後戻りを回避し、検討に混乱をきたすことなく、反復作業でバランスよく設計情報を構築できていることを示している。

コンセプト検証の段階での効果

効果測定の結果は、フェーズⅡのコンセプト検証(PoC)が始まると、非常に短期間で設計品質のばらつきなく作業が実施できていることを示している。具体的な顧客でコンセプト検証が始まると、潜在要求を含めた顧客の要求が次々に明らかになっていく。それにしたがって、設計情報の変更を遅滞なく実施していく必要がある。本講座による実験の結果は、その際、準独立設計プロセスと価値適合度指標による商品開発プロセスによって、設計情報の変更が後戻りなく、かつ、設計品質がばらつきなく設計が行えた結果、大幅に期間が短縮されたことを示している。

3.4. 事例内容の評価

「3.3.1. 測定対象」に示したコンセプト編の測定対象チームの活動状況を考察した後、ゲート審査に合格したチームのうち、本開発法の特徴をよく表している事例を示す。なお、開発の反復プロセスと設計情報の変化が分かりやすいように、価値設計、および、商品設計の主な項目のみを抽出して示す。

3.4.1. 活動状況と失敗原因

本実験の測定対象としているコンセプト編 72 チームの活動状況を表 3.4.1 に示す。

表 3.4.1 事例チームの活動状況

活動状況	件数
事業等に活用(Exit)	4
活動中	34
活動中止	34

チームの活動状況は、実際の事業等に採用・活用、所謂、出口(Exit)に到達したものが 4 件(6%)、現在も活動中のものが 34 件(47%)、何らかの理由で活動を中止したものが 34 件(47%)となっている。ここでは、ピボット(方向転換)しているチームは、活動中と見做している。

何らかの理由で活動中止に至ったチームを失敗と見做し、その原因を分析すると図 3.4.1 のようになる。

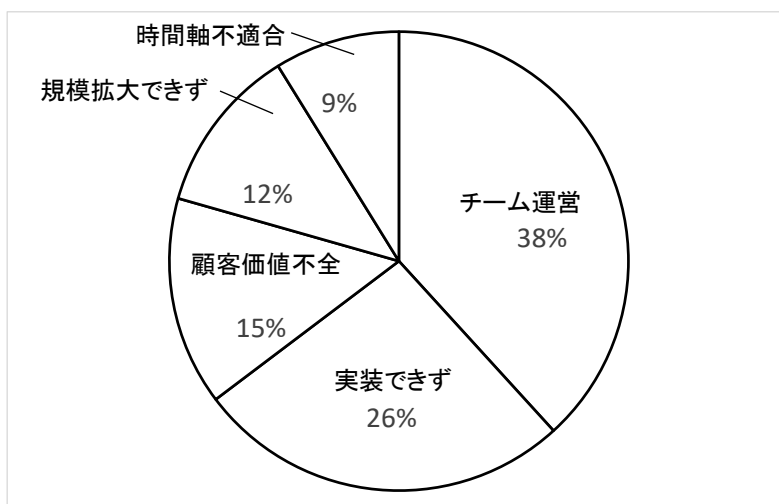


図 3.4.1 活動の失敗原因

「チーム運営」に起因

失敗原因の内訳として、最も多かったのが「チーム運営 38%」である。例えば、リーダーシップや、メンバー間での商品に対する考え方、対象顧客、活動方針等の意見の相違からチーム活動自体が継続できなくなった場合である。調査対象のチームは、メンバーが別々の部署から集まった組織横断的活動であるため、チームを率いるリーダーには負担が大きいことが主な原因であると考えられる。リーダーへのヒアリング結果からは、異なる部署からの横断的チームは、考え方やスキルの多様性があることでコンセプト作りには非常に効果があるが、プロトタイプ作成や顧客訪問などの段階になると、各所への調整や資料作成等、様々な課題を乗り越えていく必要があるため、リーダーへの負担がかなり増加するという意見が多かった。

「実装できず」に起因

「実装できず 26%」は、プロトタイプとして実装することが困難なため、活動を中止したチームである。原因は大きく2つある。1つは、コンセプト検討で広がった「やりたいこと」をどのような順番で顧客へ提示し、必要最小限の機能から、成長シナリオを組み立てるかという問題がうまく解けなかったためである。その結果、プロトタイプの開発量(開発費用)が増加し、不確定要素の大きな開発が開始できなかったのである。もう1つは、要求機能としては妥当であるが、大きな技術開発を伴うので、短期間での顧客提案が実現できなかったためである。いずれの場合も、将来的な構想を時間軸で段階的にシナリオ化し、現時点で最も必要とされる顧客の要求(潜在要求)を、現在可能な技術で実装できる方法を発見することが不可欠である。そして、将来的な技術開発は、それが軌道に載る目処が立ったことを確認して始めるのがよい。それもまた成長シナリオの立案次第である。このようにすることで、開発の不確定要素を減らし、初期の開発投資や継続投資の妥当性を高めることにつながる。

「顧客価値不全」に起因

「顧客価値不全 15%」は、プロトタイプや仮想カタログなど、提供価値を伝達する活動を進めていくことはできたが、繰り返しプロセスの中で、決定的な潜在要求の発見に至らなかったチームである。リーダーへのヒアリングの結果では、各チームの持つ「技術的な強み」を明確に意識し、その軸を保持したままピボット(方向転換)できなかったことが原因である。ある顧客セグメントで提供価値が評価されない場合、ピボットが必要となるが、顧客セグメントを変更することで解決できる場合と、そうでない場合がある。前者の場合は、ピボットを検討すればよい。後者の場合には、提供価値構想の元となった「価値の知覚場面」の設定に妥当性がないことが原因であり、そこから導かれた商品コンセプトは、顧客にある程度理解されはするものの、「価値」としては認識されない。この場合には、「価値の知覚場面」の設定からやり直す必要がある。

「規模拡大できず」に起因

「規模拡大できず 12%」は、顧客の潜在価値を発見し、数件～十件程度の顧客からは高評価を得ているものの、それ以上の顧客数にビジネス規模を拡大できない場合である。価値ベクトル空間内で、ある顧客セグメントに特化してのみ価値が認識されている場合に相当すると考えられる。この原因には、購買決定要因の設定が、高評価を得ている顧客セグメントに過度に適応している場合と、その顧客セグメントが小さい場合が考えられる。前者の場合には、その顧客セグメントに過適応している購買決定要因をいくつか除去し、顧客セグメント全体に共通な購買決定要因を探索・発見する必要がある(共通購買決定要因の発見)。それが発見できれば、共通部分に足すべき購買決定要因を工夫することで、他の顧客セグメントへの適用方法を発見できる可能性がある。後者の場合には、そもそも顧客セグメントが小さい可能性があるため、他の顧客セグメントを探索してみる必要がある。それでも規模拡大できない場合には、ピボットを考える必要がある。

「時間軸不適合」に起因

「時間軸不適合 9%」には、以下のような場合がある。

- (1) 活動のスピードが遅いため、商品コンセプトが顧客に適合しなくなった
- (2) 活動のスピードが遅いため、他社が同様の商品を市場に投入してきた
- (3) 将来的には要求がありそうだが、市場が成熟しておらず時期尚早である

(1)、(2)の原因は、チームマネジメント、市場環境の認識不十分が考えられる。チームリーダーは、自身のチームが掲げるコンセプトの新規性や進歩性が市場環境で維持できているか否かを常に知っておく必要がある。現在活動しているチームは、未だ市場への参入を果たしていない活動であるから、外部環境の動きを察知するために、自身の商品の評価をメディアに頼ることはできない。そのため、競合と思われる会社を想定しつつ、関係すると思われる顧客への訪問を継続し、外部の関連コミュニティや、スタートアップの発表会等に参画するなどして、常に周囲の活動状況を自ら情報収集し、評価し続ける必要がある。もし、他社が同様の商品を先に発表するような事態になった場合には、その商品との比較(ベンチマーク)を必ず実施し、優位性が確保されているか否かを評価する必要がある。優位性がなくなった場合には、早急にピボットするか、活動を中止する判断をすることが望ましい。

(3)の原因は、技術の来歴・進化から立案した仮説が、顧客課題の段階的解決のスピードを追い越している場合である。この場合は、苦労して開発資金を調達し、相応の開発期間をかけて商品を開発し、顧客要求が顕在化しても、顧客側の事情でその商品を採用することができない状況が出現する。これは、社会インフラとして電気が使えない発展途上の地域に、家電製品を提供するようなものであり、顧客課題の段階的解決の状況を吟味し、前段階の課題を解決する商品を提供するか、その前段階の課題が解決する時期を狙って商品を市場に

提供できるように、検討を中断・再開するなどして、時間調整を行う必要がある。時間調整の際には、再度、価値の知覚場面から設計し直す必要がある。

総括

上記のように、活動を中止したチームを分析することで、その原因分析、および、原因への対処方法について、本論が提案する準独立設計プロセス、および、価値適合度指標を用いた価値設計、商品設計を踏まえることで、有効な対策を検討することができることが分かった。

しかし一方で、チーム活動を中止することは、全体としての成功確率を下げることになる。チーム全体のマネジメントとしては、チーム活動を中止することなく、うまくピボットを促して、成功確率を上げるために、本商品開発法を前提とするリーダーシップ教育や、チーム運営を指導するマネジメントノウハウ等をさらに蓄積することが今後の課題である。

3.4.2. 事例の抽出と評価方法

事例内容の評価にあたり、活動中・活動中止のチームの中から、3つの代表的な事例を採り上げ、考察・評価を加える。その際、本論の商品開発プロセスに従って、価値設計、商品設計を価値適合度指標により評価しながら設計を進めたことにより、どのような効果が得られたかが評価の目的であるので、その様子が明確になるように「図 2.3.4 商品開発における設計情報の全体像」の価値設計、および商品設計より、以下の主たる設計情報を採り上げることで、簡略的に事例の特徴を示した。

(1) 価値設計

- ・ 価値の知覚場面
- ・ 価値の構造化と商品特性の対応
- ・ 価値ベクトルの決定(提供価値, 期待価値, 伝達価値の関係)
- ・ 顧客セグメントモデルの決定(最初の顧客セグメントのみ)
- ・ 価値の測定(価値適合度指標による測定)

(2) 商品設計

- ・ 価値から機能への写像
- ・ 機能から構造への写像
- ・ 価値の循環モデルによる評価

なお、各事例において、商品設計における価値から機能、機能から構造への設計情報の写像の表出、および、その際の干渉設計を説明するために、公理的設計の設計方程式を使用している。

次節では、以下の事例について採り上げ、その設計概要と評価を示す。

- ・ 自動記念撮影サービス
- ・ 地域見守り支援サービス
- ・ データそのまま利活用サービス

3.4.3. 自動記念撮影サービス

観光で撮影した写真がいま一つ上手く撮影できていないという経験や、周囲にシャッターボタンを押してくれそうな人が誰もおらず、グループの誰かがシャッターボタンを押すために一緒に写るのを諦めるといった経験を持つ観光客は意外と多い。自動記念撮影サービスは、その観光スポットが最も映えるシーンで上手く写真撮影をするために、観光スポットで観光客が自らのカメラで記念撮影をするのではなく、スポットに予め設置されているカメラをスマートフォンで制御することでベストショットを撮るためのサービスである。自動記念撮影サービスの価値の知覚場面を表 3.4.2 に示す。

表 3.4.2 価値の知覚場面(自動記念撮影サービス V0.0.1)

誰が(Who)	観光客が
どこで(Where)	旅行先で
いつ(When)	記念撮影のとき
なぜ(Why)	ベストショットを撮りたいので
どうやって(How)	「自動記念撮影サービス」を利用することで
いくらで(How much)	1000円/人
価値を享受する(What)	旅の思い出をいつでも鮮明に思い出す

価値の知覚場面から設計した価値の構造化と商品特性の対応を図 3.4.2 に示す。

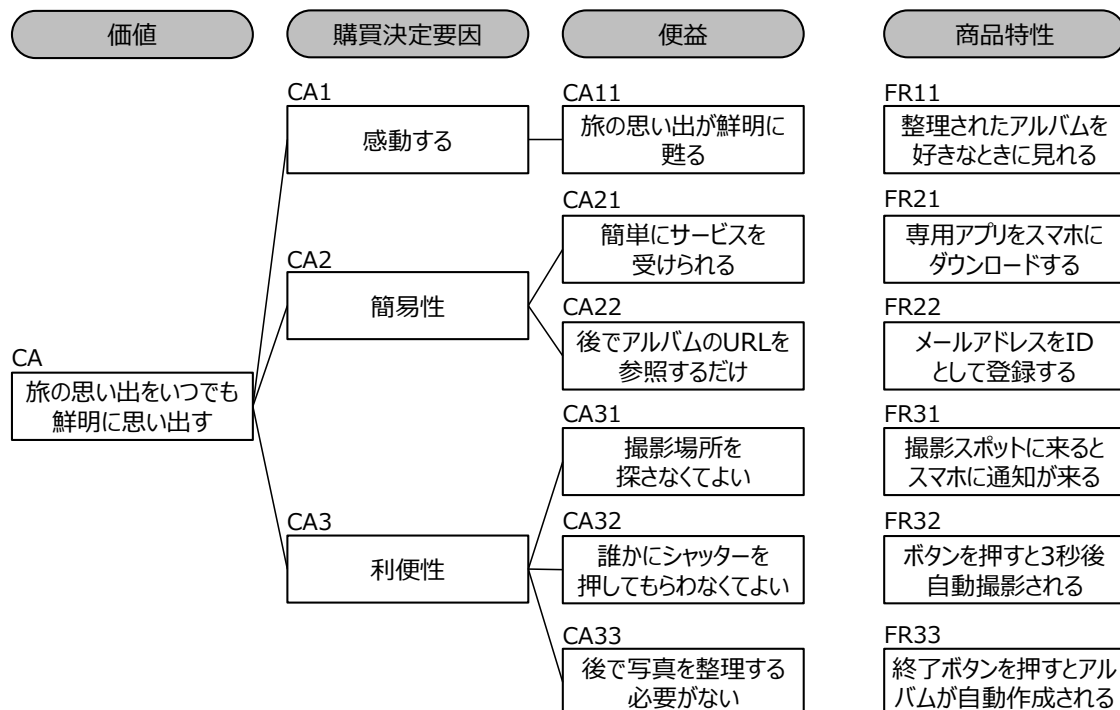


図 3.4.2 価値の構造化と商品特性の対応(自動記念撮影サービス V0.0.1)

これを元に、購買決定要因から設定した最初の提供価値、期待価値ベクトル(仮説)は同一とし、結果として伝達価値は同一とし、図 3.4.3 のように設定した。

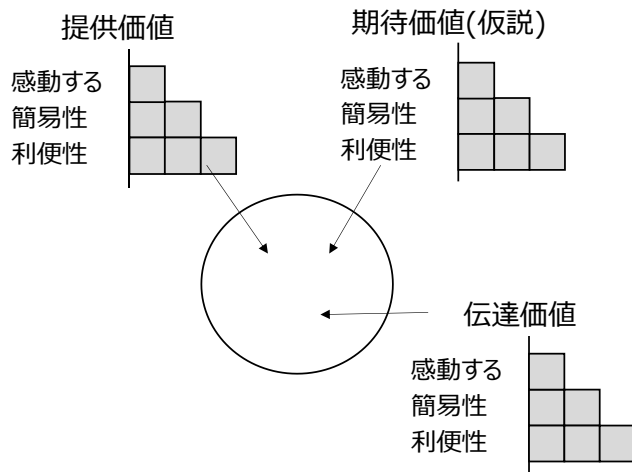


図 3.4.3 提供価値と期待価値(自動記念撮影サービス V0.0.1)

最初は、顧客の反応が分からないので最小限の価値でプロトタイプを作成することを考え、期待価値も、とにかく最小限の簡易性と利便性を求める顧客を想定した。それに対応する価値から機能へ写像し、準独立性を加味した設計方程式を図 3.4.4 に示す。

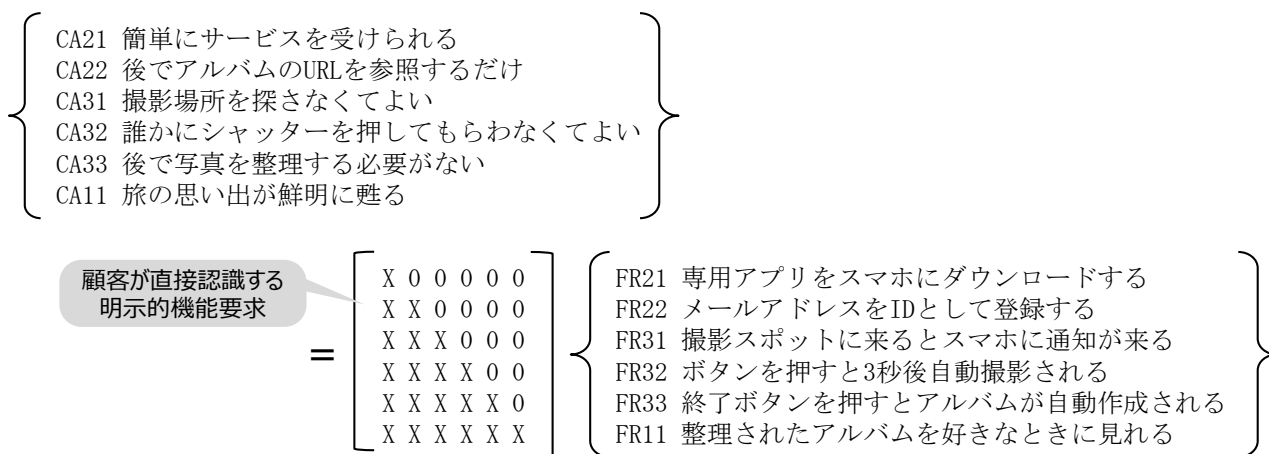


図 3.4.4 価値から機能への写像(自動記念撮影サービス V0.0.1)

さらに、機能を構造に写像すると図 3.4.5 のようになる。

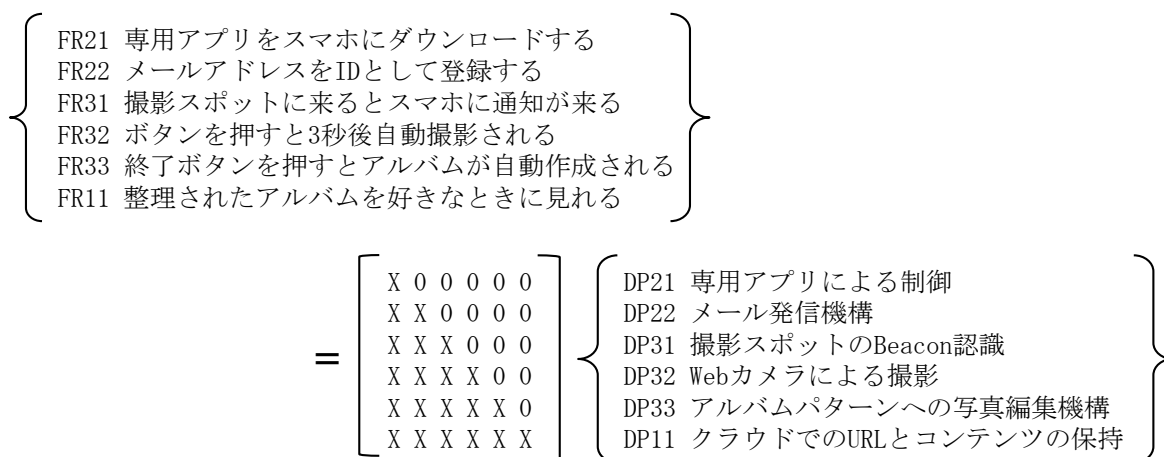


図 3.4.5 機能から構造への写像(自動記念撮影サービス V0.0.1)

プロトタイプを作成して、顧客評価を実施した結果、価値の知覚場面は、顧客ヒアリングから一致していたが、「撮影ポーズを確認したい」「アルバムのパターンを選択したい」というカスタマイズ性に関する要求が新たに得られた。

価値の測定結果得られた提供価値，期待価値，伝達価値の関係を図 3.4.6 に示す。

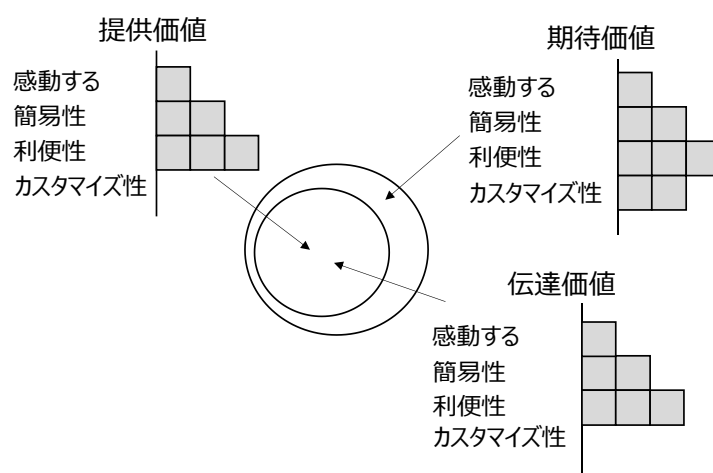


図 3.4.6 価値の測定結果(自動記念撮影サービス V0.0.1)

その結果、価値の指標はそれぞれ、提供価値満足度 $d=0.882$ ，提供価値有効伝達率 $\delta=1.000$ ，期待価値達成率 $\varepsilon=0.882$ となった。これでは価値適合度指標の基準($d, \delta, \varepsilon \geq 0.900$)を満足していない。つまり、提供価値に対する伝達価値に無駄はないが、提供価値満足度、および、期待価値に対する伝達価値は十分ではない。

これを受けて、V0.0.2 として、価値の構造化と商品特性の対応を図 3.4.7 のようにした(網かけが追加項目)。

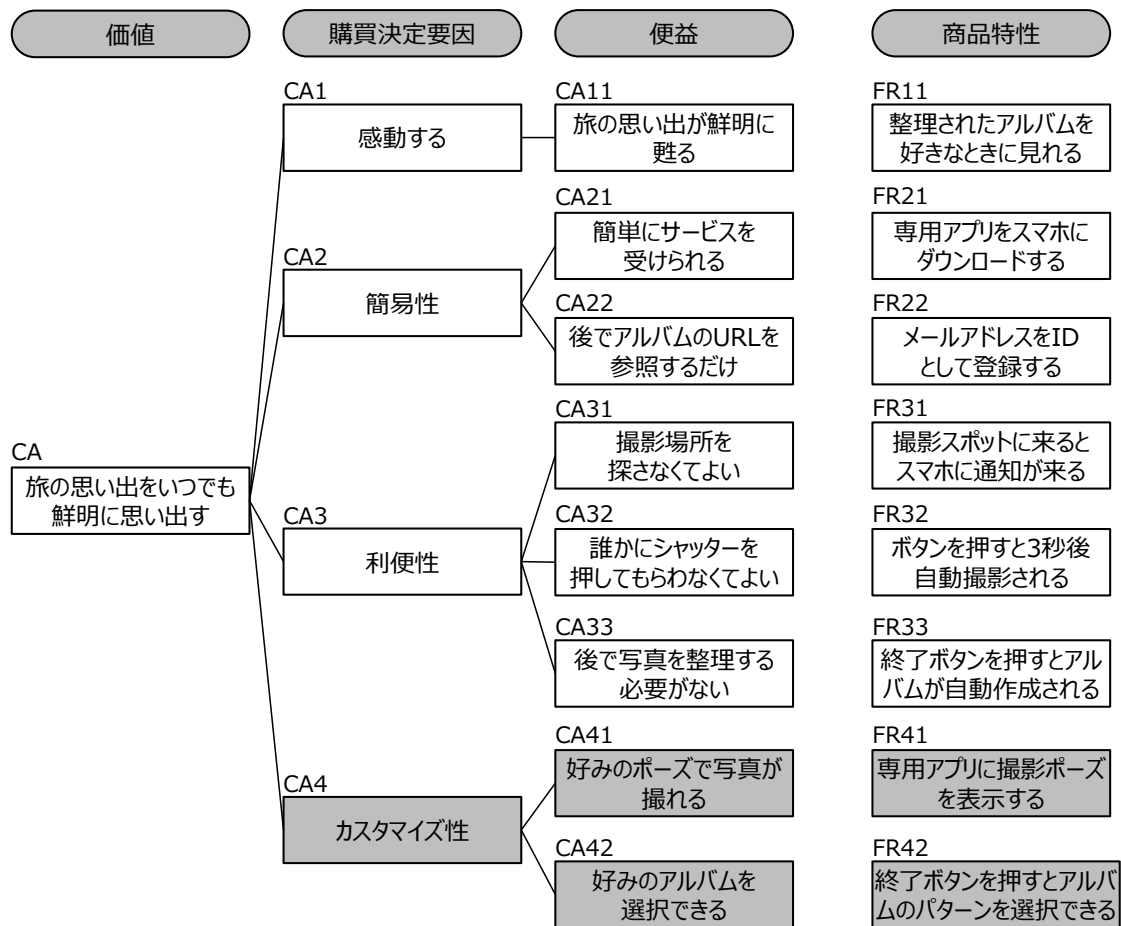


図 3.4.7 価値の構造化と商品特性の対応(自動記念撮影サービス V0.0.2)

これに対する V0.0.2 の価値から機能へ写像し、準独立性を加味した設計方程式を図 3.4.8 に示す。

}	CA21 簡単にサービスを受けられる
	CA22 後でアルバムのURLを参照するだけ
	CA31 撮影場所を探さなくてよい
	CA41 好みのポーズで写真が撮れる
	CA32 誰かにシャッターを押してもらわなくてよい
	CA42 好みのアルバムを選択できる
	CA33 後で写真を整理する必要がない
	CA11 旅の思い出が鮮明に甦る

=	}	X 0 0 0 0 0 0 0	FR21 専用アプリをスマホにダウンロードする
		X X 0 0 0 0 0 0	FR22 メールアドレスをIDとして登録する
		X X X 0 0 0 0 0	FR31 撮影スポットに来るとスマホに通知が来る
		X X X X 0 0 0 0	FR41 専用アプリに撮影ポーズを表示する
		X X X X X 0 0 0	FR32 ボタンを押すと3秒後自動撮影される
		X X X X X X 0 0	FR42 終了ボタンを押すとアルバムのパターンを選択できる
		X X X X X X X 0	FR33 終了ボタンを押すとアルバムが自動作成される
		X X X X X X X X	FR11 整理されたアルバムを好きなときに見れる

図 3.4.8 価値から機能への写像(自動記念撮影サービス V0.0.2)

また、V0.0.2 の機能から構造への写像を図 3.4.9 に示す。

}	FR21 専用アプリをスマホにダウンロードする
	FR22 メールアドレスをIDとして登録する
	FR31 撮影スポットに来るとスマホに通知が来る
	FR41 専用アプリに撮影ポーズを表示する
	FR32 ボタンを押すと3秒後自動撮影される
	FR42 終了ボタンを押すとアルバムのパターンを選択できる
	FR33 終了ボタンを押すとアルバムが自動作成される
	FR11 整理されたアルバムを好きなときに見れる

=	}	X 0 0 0 0 0 0 0	DP21 専用アプリによる制御
		X X 0 0 0 0 0 0	DP22 メール発信機構
		X X X 0 0 0 0 0	DP31 撮影スポットのBeacon認識
		X X X X 0 0 0 0	DP41 撮影ポーズ表示画面
		X X X X X 0 0 0	DP32 Webカメラによる撮影
		X X X X X X 0 0	DP42 アルバムパターン選択画面
		X X X X X X X 0	DP33 アルバムパターンへの写真編集機構
		X X X X X X X X	DP11 クラウドでのURLとコンテンツの保持

図 3.4.9 機能から構造への写像(自動記念撮影サービス V0.0.2)

この機能追加によって構造上大きな変化はなく、準独立設計を保持している。この設計でプロトタイプを修正して、2 回目の顧客評価を実施したところ、「自分でシャッターボタンを押すのではなく、システムが自動でシャッターチャンスを逃さず、感動するような写真を撮ることはできないのか」という質問が挙がり、「システムによる自動判別撮影」という新

たな要求を引き出すことができた。意識せずに写した写真のほうが後から楽しめる写真が撮れるというのが理由であった。価値の知覚場面において「ベストショットを撮りたいので」という意向には沿っているが、静止画で「よい写真」というものを認識する機能は今まで実現できていない。これは潜在要求の発見といってもよい結果であった。その時の評価を図 3.4.10 に示す。

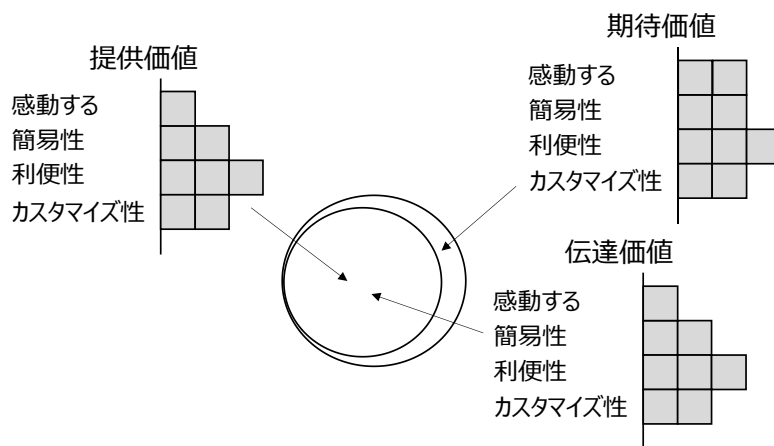


図 3.4.10 価値の測定結果(自動記念撮影サービス V0.0.2)

期待価値の「感動する」要素が1つ増加している。その結果、価値の指標はそれぞれ、提供価値満足度 $d=0.977$ 、提供価値有効伝達率 $\delta=1.000$ 、期待価値達成率 $e=0.926$ となった。3つの指標が0.900を越えているので、このままでも商品化は可能と考えられる。

しかし、抽出した潜在要求を組み込んだ版を V0.0.3 として設計を進めた。そして、価値の構造化と商品特性の対応を図 3.4.11 のようにした(網かけが追加項目)。

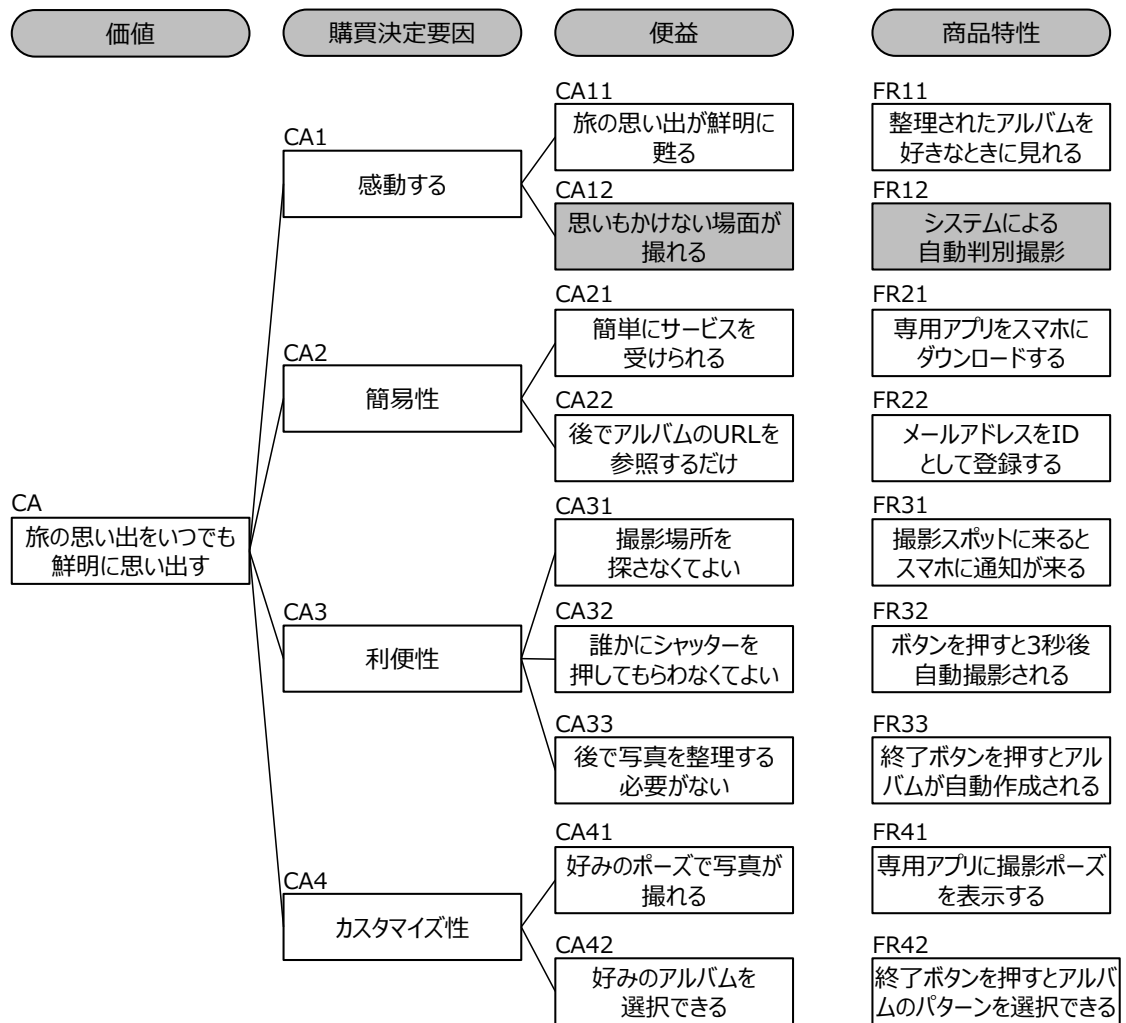


図 3.4.11 価値の構造化と商品特性の対応(自動記念撮影サービス V0.0.3)

この追加項目を加味した価値から機能へ写像し、準独立性を加味した設計方程式は図 3.4.12 のようになる。

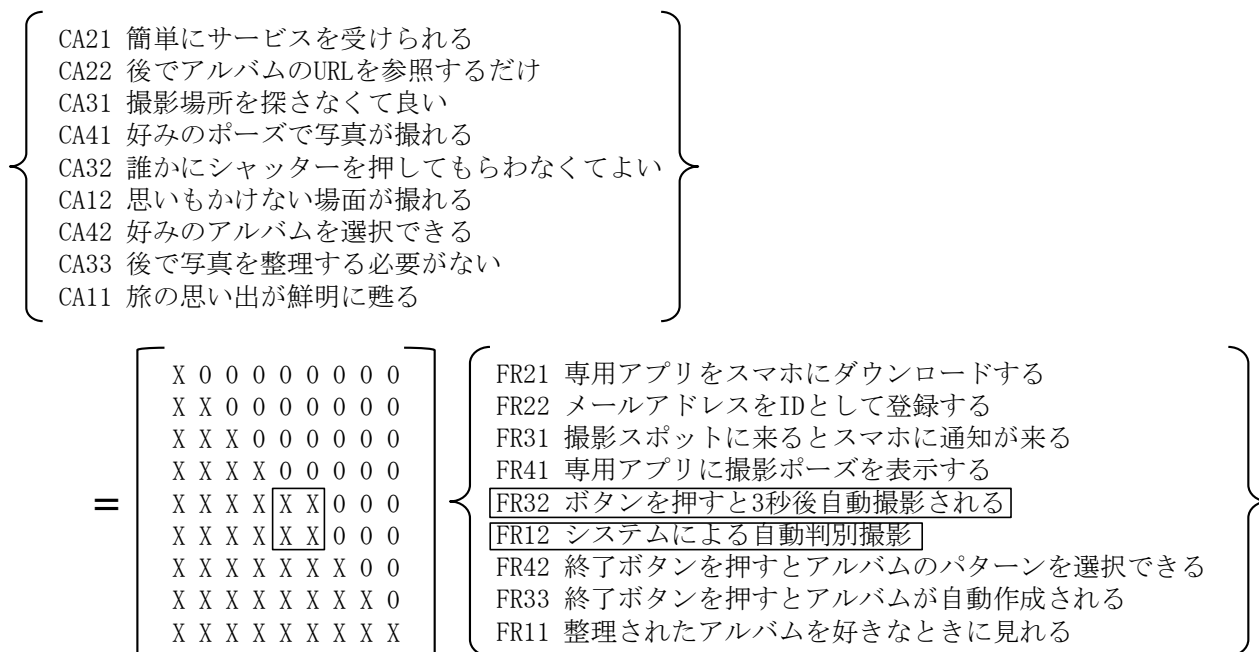


図 3.4.12 価値から機能への写像(自動記念撮影サービス V0.0.3)

新たな商品特性は、「システムによる自動判別撮影」という機能であり、「FR32 ボタンを押すと 3 秒後に自動撮影される」という機能とは干渉しているので、どちらかを選択するようにした。機能から構造への写像は図 3.4.13 のようになる。

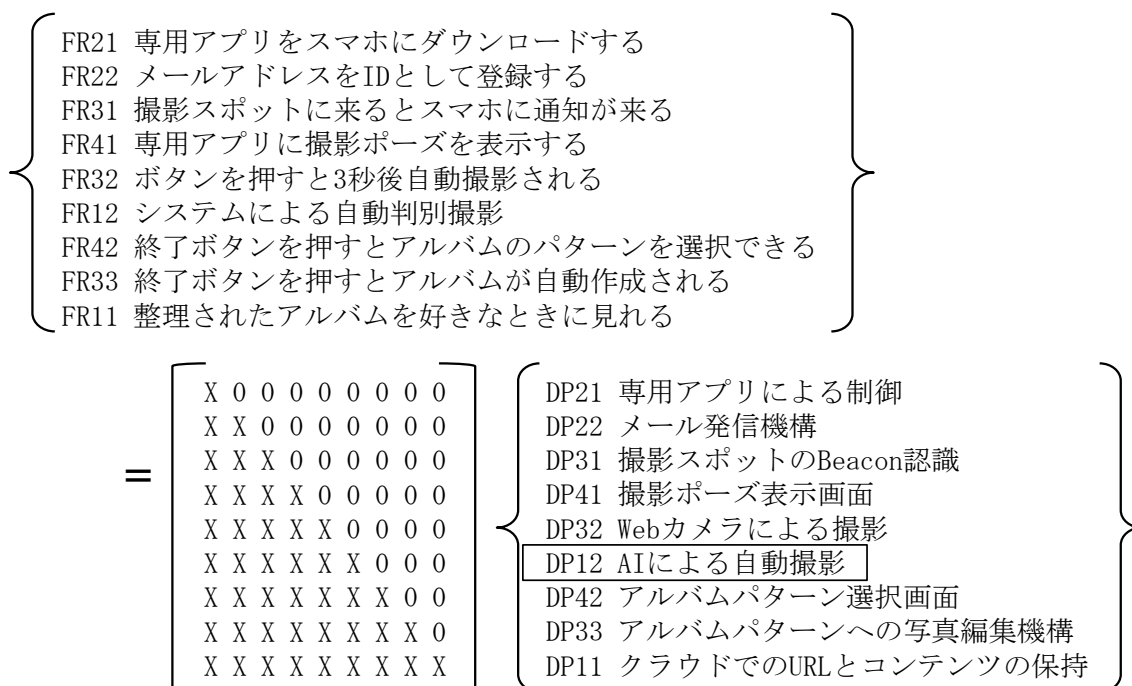


図 3.4.13 機能から構造への写像(自動記念撮影サービス V0.0.3)

追加機能「FR12 システムによる自動判別撮影」の設計解「DP12 AI による自動撮影」は、「DP32 Web カメラによる撮影」を前提に判別機能を実装すればよいので、準独立設計を保持したまま実装可能である。ただし、具体的な実装には、アルゴリズムの構築、学習データの収集等、技術課題がいくつかあるため、その解決を並行で進めることとした。

価値の循環モデルの検討

この事例では、当初は顧客とサービス提供者という単純な価値の循環モデルを想定していたが、V0.0.3 の検討を通じて、顧客セグメントの1つが明らかになってきたのと同時に、ビジネス上、撮影スポットの管理者の存在に気づいた。そこで、価値の循環モデルの検討を実施した。まず、ステークホルダーを検討する際に問題になったのが、以下の2点である。

- (1) 観光の撮影スポットに Web カメラやそれに付随する通信機器を設置する必要があるが、その管理者は誰なのか
- (2) 撮影スポットの管理者は、このサービスビジネス上、どのような立場なのか

(1)の問題は、ステークホルダーとなる可能性のある主体抽出の問題である。観光スポットには、既に地元の自治会や自治体などの管理者が存在することが多い。したがって、Web カメラとそれに付随する通信機器等のサービス機器の設置には、その人たちに協力を求める必要がある。

(2)の問題は、(1)のステークホルダーが、本ビジネスにどのような役割を果たし、その対価を得るのかという問題である。これには、2つの案が提出された。

(案1) 撮影スポットの管理者は、本ビジネスに、場所の提供者という立場で参画し、場所、および、サービス機器の管理という機能をサービス提供者に提供し、その対価としてスポット使用料を得る。

(案2) 撮影スポットの管理者は、サービス提供者から「自動記念撮影サービス」という汎用的なサービス機能の提供を受けて、それをカスタマイズして構築することで、その撮影スポットでのサービスの提供者となる。

案 1 の検討

まず、案 1 の価値の観光客を中心とする循環モデルを図 3.4.14 に示す。

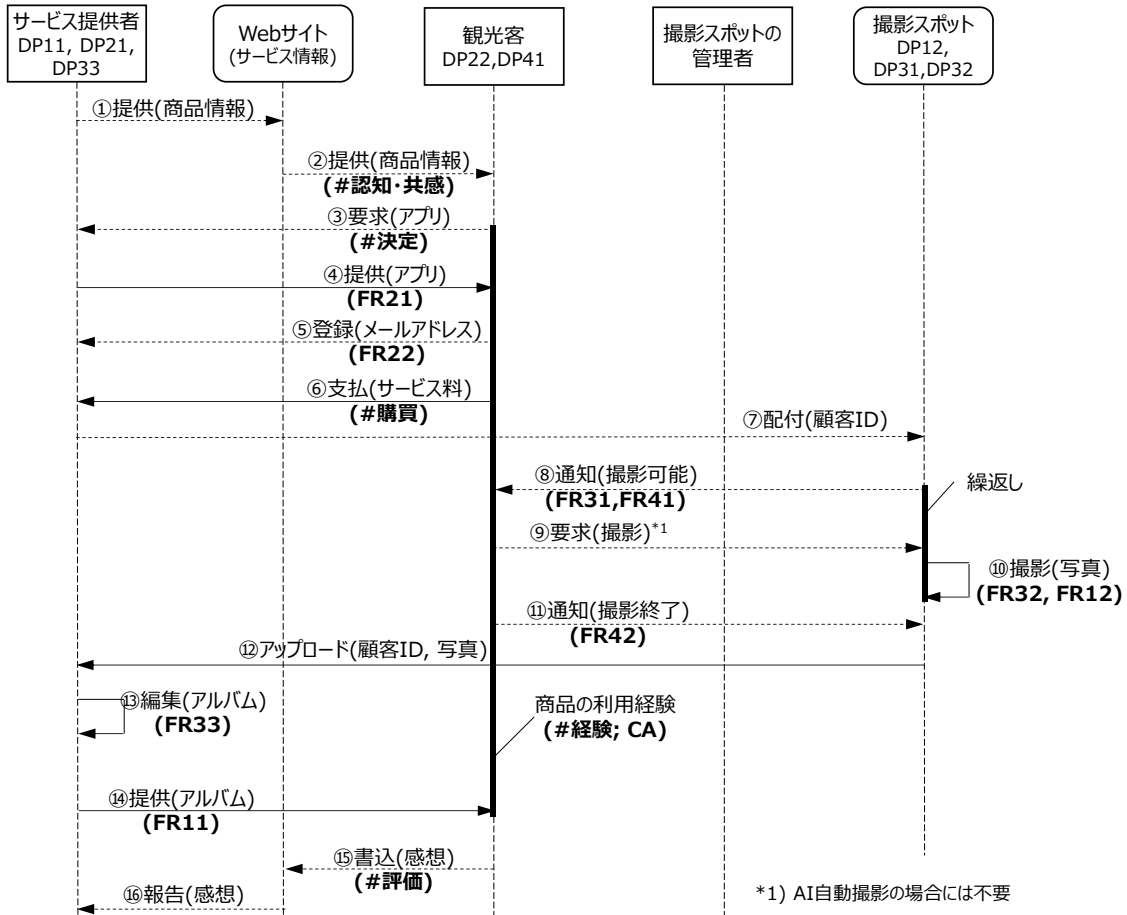


図 3.4.14 案 1 の観光客中心の価値の循環モデル(自動記念撮影サービス)

サービス提供者は、Web サイトに観光客向けのサービス情報を提供する(図中①)。観光客は Web サイトが提供した情報を参照することで、サービスを「認知・共感」する(図中②)。そして、専用アプリをサービス提供者に要求することで、このサービスの使用を「決定」する(図中③)。そうするとサービス提供者は観光客に専用アプリを提供する(図中④)。そして、専用アプリの指示にしたがって顧客 ID としてメールアドレスを登録する(図中⑤)。それと同時にサービス料を支払うことで「購買」が完了する(図中⑥)。それを期に顧客 ID を撮影スポットに配付する(図中⑦)。

その後、観光客が撮影スポットに近づくと、撮影スポットは撮影が可能である旨を観光客の専用アプリに通知する(図中⑧)。そして観光客がアプリから撮影を要求する(図中⑨)と、写真を撮影する(図中⑩)。これらの操作は複数の撮影スポットで繰り返し実行される。そして最後に専用アプリから撮影終了を通知する(図中⑪)と、撮影スポットは、サービス提供者

に顧客 ID と写真をアップロードする(図中⑫). そしてサービス提供者はアルバムを編集(図中⑬)し, 該当の観光客に提供する(図中⑭). この商品では, 観光客が専用アプリを Web サイトに要求したときから「経験」は始まっており, 最後にアルバムを参照することで「経験」が完了する(図中中央太線). そこで観光客は, アンケートで感想という形で「評価」を書き込む(図中⑮). Web サイトはこれをサービス提供者に報告する(図中⑯).

続いて, 案1の撮影スポットの管理者を中心とする価値の循環モデルを図 3.4.15 に示す.

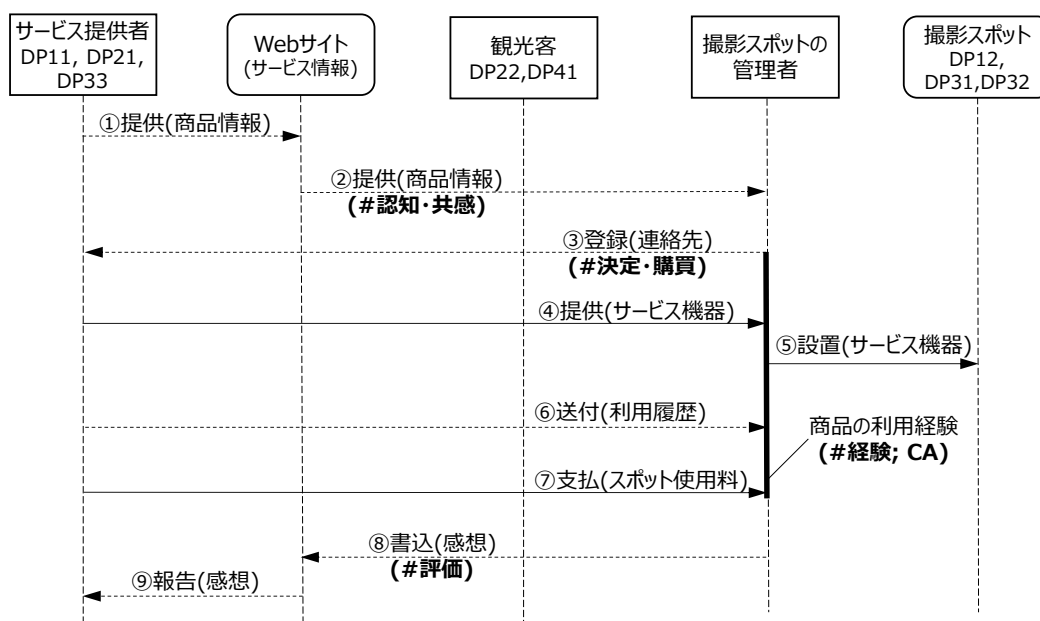


図 3.4.15 案1の撮影スポットの管理者中心の価値の循環モデル(自動記念撮影サービス)

サービス提供者は, Web サイトに撮影スポットの管理者向けのサービス情報を提供する(図中①). 管理者は Web サービスが提供した情報を参照することで, サービスを「認知・共感」する(図中②). そして管理者はこのサービスを利用することを「決定」し, サービス提供者に連絡先(氏名・住所・電話番号・銀行口座等)を登録することで「購買」が完了する(図中③). サービス提供者はそれを元に, サービス機器を管理者に無償で提供する(図中④). その後, 管理者はマニュアルに従ってサービス機器を設置(図中⑤)し, 観光客の利用を待つ.

サービス提供者から管理者に定期的に利用履歴が送付される(図中⑥)とともに, スポット使用料が所定の銀行口座に支払われる(図中⑦). これが管理者の「経験」である(図中太線). この商品では, 連絡先を登録する時から管理者の「経験」は始まっており, スポット使用料の振込で「経験」は完了する. そして, 管理者はこの経験の「評価」を感想として Web サイトに書き込む(図中⑧). Web サイトはサービス提供者にそれを報告する(図中⑨).

上記から, この価値の循環モデルでは, サービス提供者に対し, 顧客が2種類存在する. つまり, 観光客と撮影スポットの管理者を対象にした, 一種のマッチングサービスであるこ

とがわかる。当初は、顧客は観光客のみであり、撮影スポットの管理者の役割は単なる「場所提供」であると仮定していた。しかし、撮影スポットの管理者の購買行動を価値の循環としてモデル化し考察すると、管理者も観光スポットの集客や、地域活性化の視点を入れることで、本サービスの顧客であることに気づいた。さらに、観光客と管理者をうまく結びつけることで、マッチングサービスのビジネスモデルが構築できることが判明した。この案を採用するのであれば、撮影スポットの管理者も顧客であると捉え直し、撮影スポットの管理者の価値の知覚場面から設計を追加していく必要がある。

案 2 の検討

案 2 の観光客を中心とする価値の循環モデルを図 3.4.16 に示す。

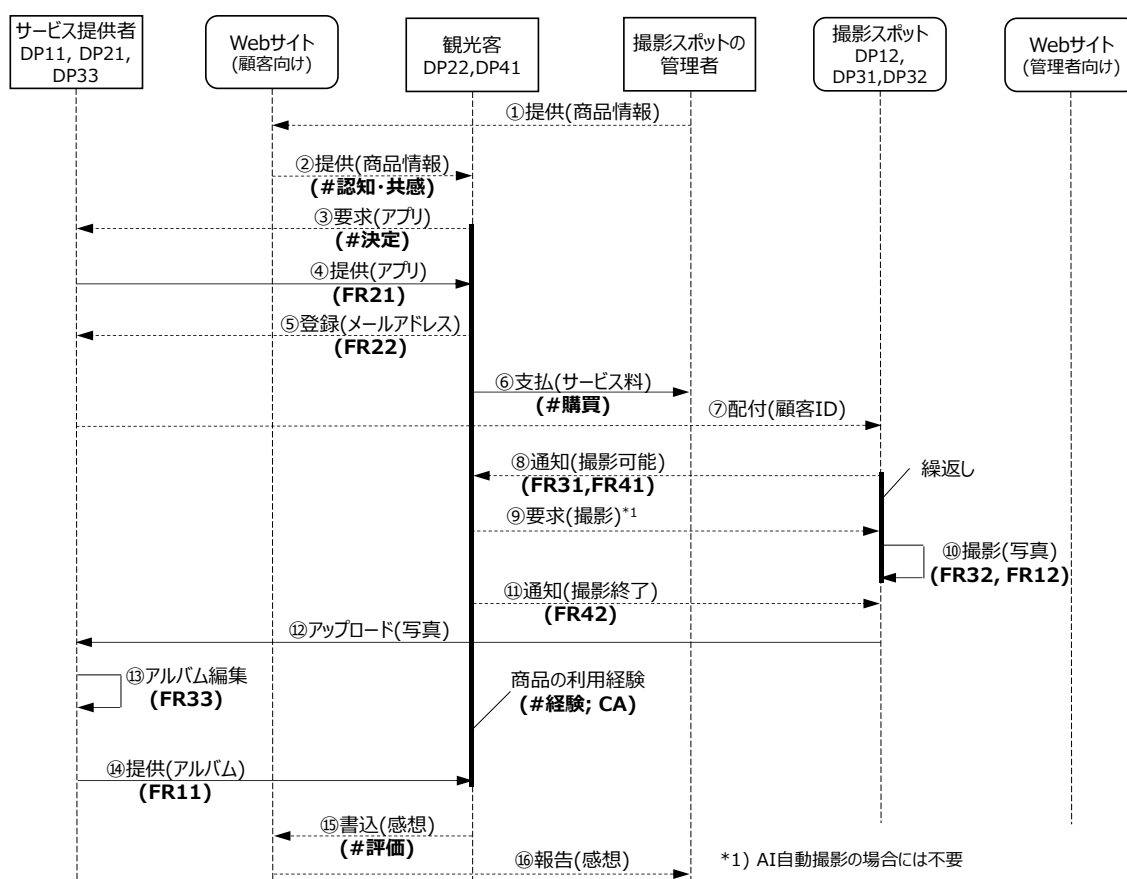


図 3.4.16 案 2 の観光客中心の価値の循環モデル(自動記念撮影サービス)

撮影スポットの管理者は、顧客向けの Web サイトに、観光客向けのサービス情報を提供する(図中①)。これが案 1 とは異なる点である。観光客が Web サイトが提供した情報を参照し、メールアドレスを登録するところまでは案 1 と同じである(図中③～⑤)。それと同時にサービス料を支払うが、そのあて先が案 1 とは異なり、撮影スポット管理者である(図中⑥)。その後の一連の写真撮影、アルバムの受け取り、感想の書き込みは案 1 と同様で

ある(図中⑦～⑮). そして, 最後書き込まれた感想を撮影スポット管理者当てに報告するところが案1と異なる(図中⑯).

続いて, 案2の撮影スポットの管理者を中心とする価値の循環モデルを図3.4.17に示す.

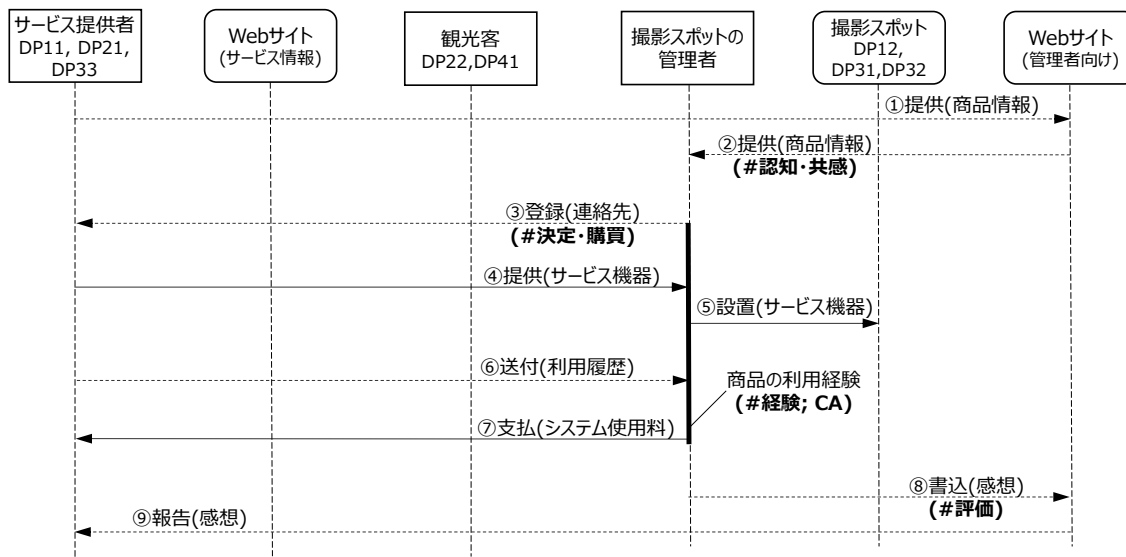


図 3.4.17 案2の撮影スポットの管理者中心の価値の循環モデル(自動記念撮影サービス)

サービス提供者は, 管理者向けの Web サイトに, 撮影スポットの管理者向けのサービス情報を提供する(図中①). 管理者はそれを参照することで, サービスを「認知・共感」する(図中②). そして管理者はこのサービスを利用することを「決定」し, サービス提供者に連絡先(氏名・住所・電話番号・銀行口座等)を登録する(図中③)ことでサービスを購買したことになる. それを元に, サービス提供者はサービス機器を管理者に提供する(図中④). 管理者は, サービス機器を撮影スポットに設置し(図中⑤), 観光客の利用を待つ. サービス提供者は, 定期的に利用履歴を管理者に送付する(図中⑥). そしてそれに応じて管理者はシステム使用料を支払う(図中⑦). これら一連のことを管理者は「経験」する(図中太線). 管理者はこの経験の「評価」を感想として Web サイトに書き込み(図中⑧), Web サイトはそれらをサービス提供者に報告する(図中⑨).

上記から, この価値の循環モデルは, サービス提供者が「自動記念撮影サービス」を構築するための汎用キットを提供し, それを使用して各観光スポットの管理者が独自の「自動記念撮影サービス」を個々に構築するという, 従来のパッケージ販売とシステム構築の形態であることが分かった.

価値の循環モデルの評価

上記の 2 つの案を比較すると、顧客である観光客から見た購買行動は、誰にサービス料を支払うかを除けば同じである。違いは、サービス提供者の役割と撮影スポットの管理者の役割である。案 1 は、本サービスビジネスの主体者は「サービス提供者」であり、「撮影スポットの管理者」は「場所の提供」という機能を担うサプライヤの位置づけとなる。一方、案 2 は、本サービスビジネスの主体者は、「撮影スポットの管理者」であり、「サービス提供者」は、『自動記念撮影サービス』という汎用的なパッケージの提供」という機能を担うサプライヤの位置づけとなる。

システム構築を主とするベンダーであれば、自身が汎用パッケージを提供し、それをカスタマイズすることで収益を得る案 2 のビジネスを採用するであろう。しかし、新しいサービスビジネスの開拓を模索する中、サービスの主体者になること、マッチングプラットフォームという形態を持つ ICT サービスの時代における将来性のあるビジネスモデルであることから、案 1 を採用することとした。

事例評価

本事例では、商品開発の初期に 3 ラウンド目の商品設計までを実施している。V0.0.1 では、自動記念撮影サービスとして最小限の機能をプロトタイプしており、無駄がない。そして、顧客評価を実施し、その結果得られた情報から、価値の数値評価を実施することで、「カスタマイズ性」がないと魅力的でないことを発見しており、それに基づいて V0.0.2 を得ている。

続いて、それをプロトタイプに反映して顧客評価をしたところ、「システムによる自動判別」という潜在要求を発見している。その際、この機能を実装しなくても、価値適合度指標の評価で、提供価値満足度、提供価値有効伝達率、期待価値達成率の 3 つの項目全てを 0.900 以上満たすことを確認できている。一方、V0.0.3 の設計を進めてその実装方法に時間がかかることが判明したので、V0.0.2 のままで一旦リリースできることを判断している。これまでは、そのような判断根拠を客観的に示すことは難しく、開発者の経験・判断に委ねられていた。時間が経つにしたがって機能数が非常に多くなる ICT を使ったサービスでは、反復プロセスによる潜在要求の発見に加えて、価値の数値的根拠を示して優先順位を決定できることは、タイムリーに商品をリリースできるので、設計法としては非常に有効である。

また、V0.0.3 の設計を進める中で検討した価値の循環モデルは、今後の商品設計、およびビジネスモデル構築の方向性を大きく左右するものである。したがって、その設計情報は、商品開発のできるだけ早い時期に選択・決定しておく方がよい。

本論の商品開発プロセスでは、価値設計において、CVCA と顧客の購買行動モデルと統合した価値の循環モデルを提案している。これにより、客観的な商品とカネの流れだけでなく、顧客の主観的な行動が同時に表現できるようになっている。その結果、誰が主体的なサービス提供者で、誰が顧客であり、それぞれがどういう立場でビジネスに参画するのかが明

確化された。これにより「撮影スポットの管理者」が本サービスの顧客であることを発見することができた。

価値の循環モデルを顧客セグメントの判明した時点で適用することで、商品開発の最も早い段階でビジネスモデルの核となる設計情報を検討することが可能となり、アイデアの発見にも寄与できることが判明した。なお、このチームは「表 3.4.1 事例チームの活動状況」では、「活動中」である。

3.4.4. 地域見守り支援サービス

地域見守り支援サービスは、地域に住む認知症サポーター¹の人たちが、認知症の行方不明者を発見し、それを家族に通知するサービスである。そのため、このサービスを利用する顧客は、認知症サポーターと、認知症の人を持つ家族の2種類となる。地域見守り支援サービスの価値の知覚場面を表 3.4.3 に示す。

表 3.4.3 価値の知覚場面(地域見守り支援サービス V0.0.1)

(a)認知症サポーター

誰が(Who)	認知症サポーター
どこで(Where)	地域屋外で
いつ(When)	行方不明者が発生したとき
なぜ(Why)	サポーター間で協力してできるだけ早く発見したいので
どうやって(How)	「地域見守り支援サービス」を使用することで
いくらで(How much)	100円/月で
価値を享受する(What)	社会に貢献できる

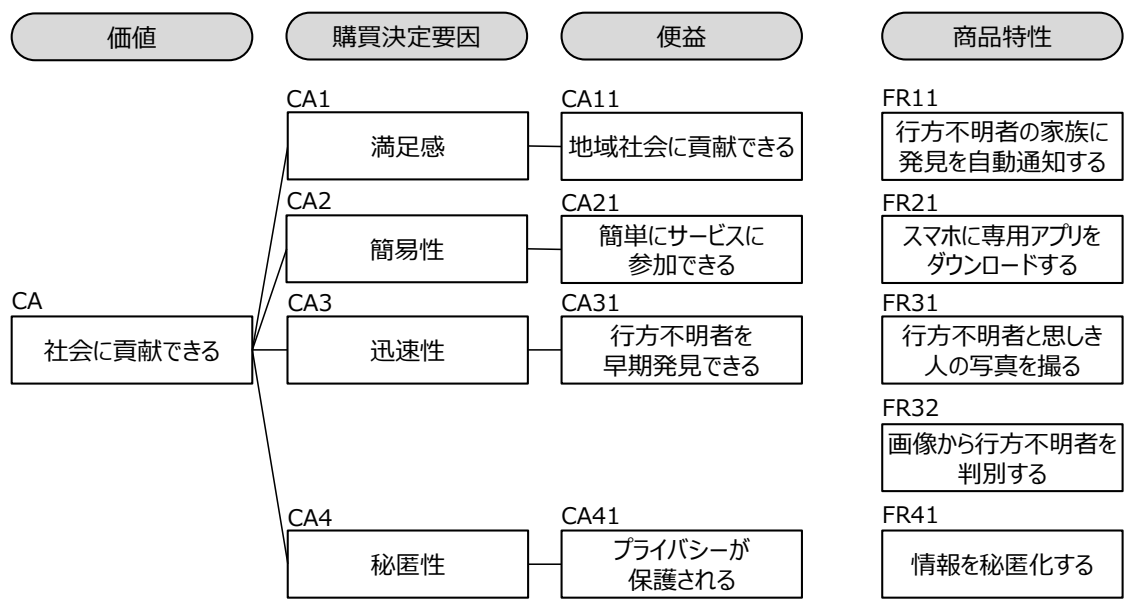
(b)認知症の人を持つ家族

誰が(Who)	認知症の人を持つ家族
どこで(Where)	地域屋外で
いつ(When)	家族が行方不明になったとき
なぜ(Why)	できるだけ早く発見したいので
どうやって(How)	「地域見守り支援サービス」を使用することで
いくらで(How much)	無料で
価値を享受する(What)	早期発見して安心できる

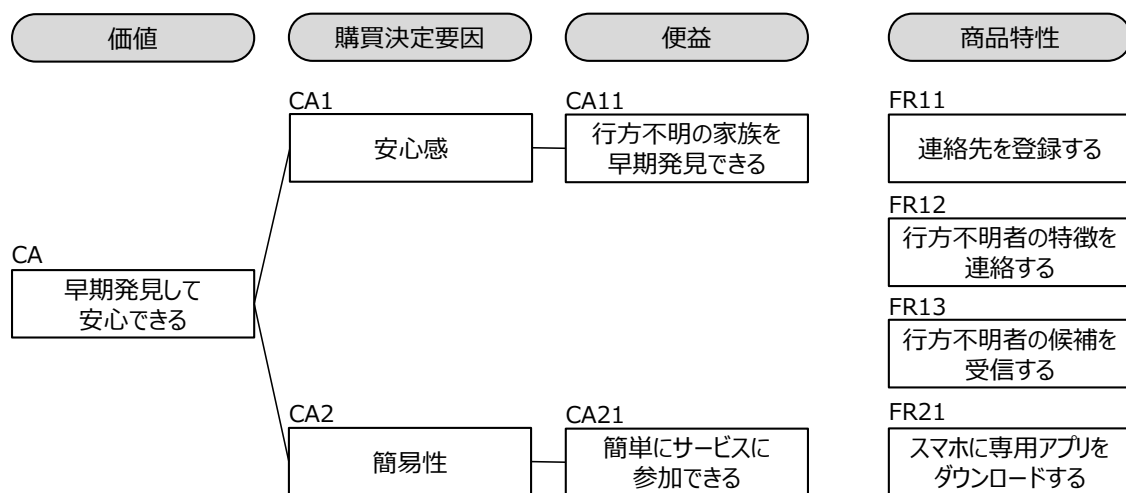
表 3.4.3(a)は、地域の認知症サポーター向けの価値の知覚場面である。また、表 3.4.3(b)は、地域で認知症の人を持つ家族向けの価値の知覚場面である。このようなサービスの場合、自治体の補助金を利用したり、便益を受ける側、つまり、認知症の人を持つ家族が費用負担したりするのが通例であるが、このサービスは、自治体、および、認知症サポーター自らが出資して、地域の認知症患者を支援することを主旨としており、認知症の人を持つ家族は無料でサービスを受けられることが特徴である。

価値の知覚場面から設計した価値の構造化と商品特性の対応を図 3.4.18 に示す。

¹ 認知症に対する正しい知識と理解を持ち、地域で認知症の人やその家族に対してできる範囲で手助けする人たち。地域住民、金融機関やスーパーマーケットの従業員、小、中、高等学校の生徒などを対象に厚生労働省が養成を支援している。



(a)認知症サポーター



(b)認知症の人を持つ家族

図 3.4.18 価値の構造化と商品特性の対応(地域見守り支援サービス V0.0.1)

認知症サポーターは、外出しているとき、認知症の疑いがあると思しき人を発見したら、予め自身のスマホにダウンロードした専用アプリを使って写真を撮影し、クラウドサービスにアップロードする。その際、プライバシー保護の観点から、撮影した写真は、自動的に顔を認識できないように加工される。また、行方不明者が発生していることも知らされない。

一方、認知症の人を持つ家族は、事前にスマホの専用アプリをダウンロードして設定を済ませておく。家族が行方不明になったと思ったときには、専用アプリを使用して、行方不明者の体型・服装の特徴を示す写真とともに行方不明になった旨を連絡する。

サービスシステムは、家族からの連絡があると、認知症サポーターから送信されてきている写真と、家族から送られた行方不明者の特徴をマッチングし、候補者の写真と撮影場所を家族に通知する。候補者がいない場合には、その旨を通知する。

連絡を受けた家族は、候補者の写真を確認し、当該行方不明者かどうかを専用アプリで回答し、そうだと思えば、その場所に迎えに行く。

このサービスは、行方不明者が発生した時点で認知症サポーターが搜索を開始するという手順ではない。認知症サポーターは、屋外で認知症の疑いがあると思しき人を発見したら、行方不明者が発生している、発生していないに関わらず、顔情報を秘匿化した写真をシステムに通知するのみである。一方、家族は認知症の家族が行方不明になったと思うと、それをシステムに連絡するのみである。そのマッチングはシステムが自動判別する。認知症サポーターの主旨に則り、「今できる範囲で支援を行う」ことが特徴である。

これを元に、価値を構造化し、抽出購買決定要因から設定した提供価値、期待価値(仮説)を同一とし、結果として伝達価値も同一とし、図 3.4.19 のように設定した。

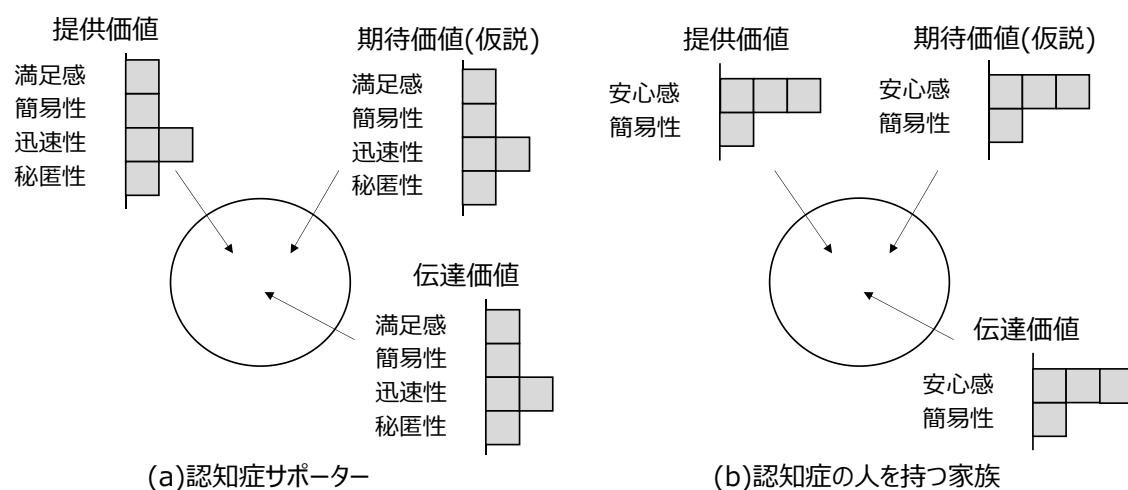


図 3.4.19 提供価値と期待価値(地域見守り支援サービス V0.0.1)

上述のように、行方不明者の搜索という通常考えるものとは少し異なる主旨であり、認知症サポーターの賛同が得られるか否かも不明であるため、まずは、必要最小限の提供価値・期待価値を考えた。これを元にした、価値から機能への写像を図 3.4.20 に示す。

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{CA21 簡単にサービスに参加できる} \\ \text{CA31 行方不明者を早期発見できる} \\ \text{CA41 プライバシーが保護される} \\ \text{CA11 地域社会に貢献できる} \end{array} \right\} = \begin{bmatrix} X & 0 & 0 & 0 & 0 \\ X & X & X & 0 & 0 \\ X & X & X & X & X \\ X & X & X & X & X \end{bmatrix} \left\{ \begin{array}{l} \text{FR21 スマホに専用アプリをダウンロードする} \\ \text{FR31 行方不明者と思しき人の写真を撮る} \\ \text{FR32 画像から行方不明者を判別する} \\ \text{FR41 情報を秘匿化する} \\ \text{FR11 行方不明者の家族に発見を自動通知する} \end{array} \right\}$$

(a)認知症サポーター

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{CA21 簡単にサービスに参加できる} \\ \text{CA11 行方不明の家族を早期発見できる} \end{array} \right\} = \begin{bmatrix} X & X & 0 & 0 \\ X & X & X & X \end{bmatrix} \left\{ \begin{array}{l} \text{FR21 スマホに専用アプリをダウンロードする} \\ \text{FR11 連絡先を登録する} \\ \text{FR12 行方不明者の特徴を連絡する} \\ \text{FR13 行方不明者の候補を受信する} \end{array} \right\}$$

(b)認知症の人を持つ家族

図 3.4.20 価値から機能への写像(地域見守り支援サービス V0.0.1)

図 3.4.20(a)から、CA と FR の関係は冗長設計である。また、「CA41 プライバシーが保護される」と「CA11 地域社会に貢献できる」は、全ての要求機能が正常に働いて成立する。図 3.4.20(b)も同様に、CA と FR の関係は冗長設計である。

さらに、機能から構造への写像は図 3.4.21 のようになる。

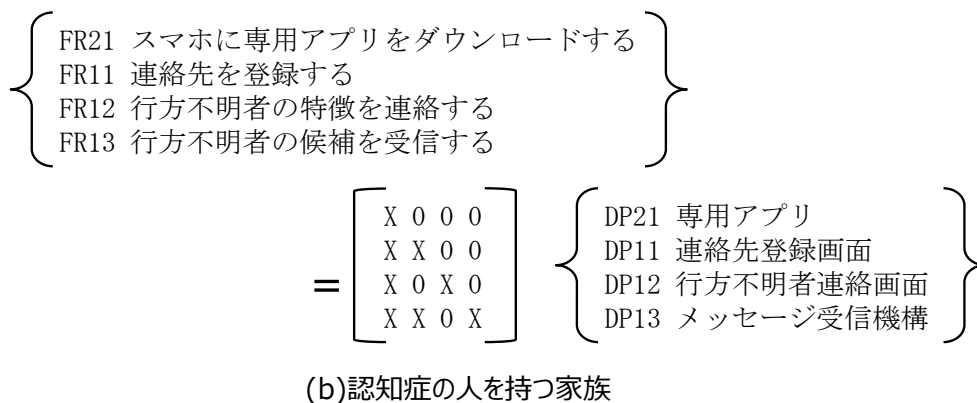
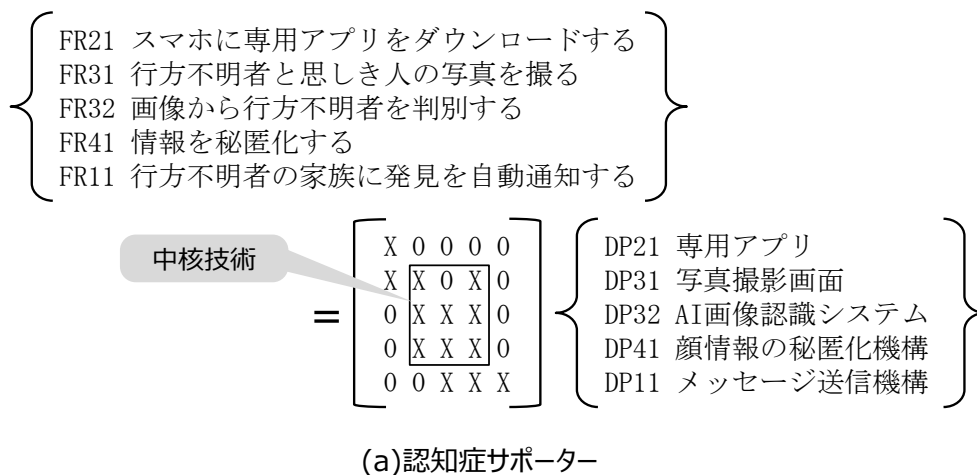


図 3.4.21 機能から構造への写像(地域見守り支援サービス V0.0.1)

プロトタイプを作成し、顧客評価を実施した。その結果、認知症サポーターからは、「行方不明者の通知を事前に受けられれば、屋外に探しに出ることもできるので、行方不明者の早期発見につながる」「街にある防犯カメラの映像を合わせて使用できれば、行方不明者の早期発見につながる」という意見が得られた。人間と防犯カメラで画像取得の範囲を分担し、カバー範囲を補完し合えば早期発見につながる可能性が見えてきた。これは潜在要求の発見ではないが、効果的な手段の発見につながったと言える。

一方、認知症の人を持つ家族からは、簡単に使えて安心感があるという感想は得られたが、特に設計に反映すべきコメントは得られなかった。

価値の測定結果として、提供価値、期待価値、伝達価値の関係を図 3.4.22 に示す。

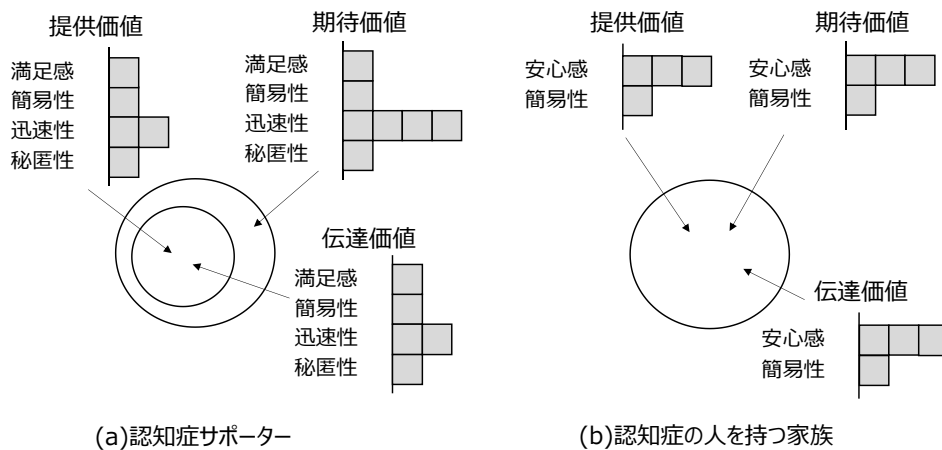
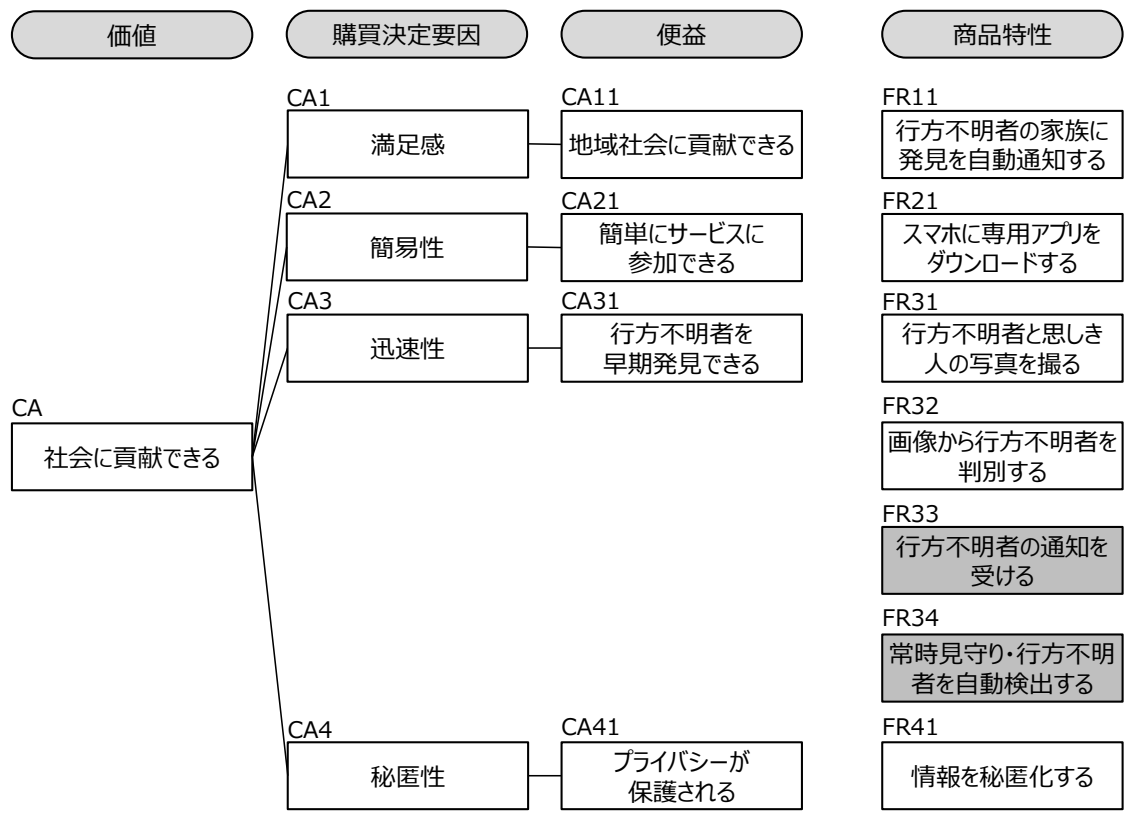


図 3.4.22 価値の測定結果(地域見守り支援サービス V0.0.1)

図から、(a)認知症サポーターは、提供価値満足度 $d=0.954$ 、提供価値有効伝達率 $\delta=1.000$ 、期待価値達成率 $\varepsilon=0.607$ となった。価値の適合度から方向性は悪くないものの、期待価値達成率を高めるために、顧客からの要求を実装し、再度、価値の測定を行う必要がある。

一方、(b)認知症の人を持つ家族については、提供価値満足度 d 、提供価値有効伝達率 δ 、期待価値達成率 ε すべて 1.000 であり改善の必要はない。

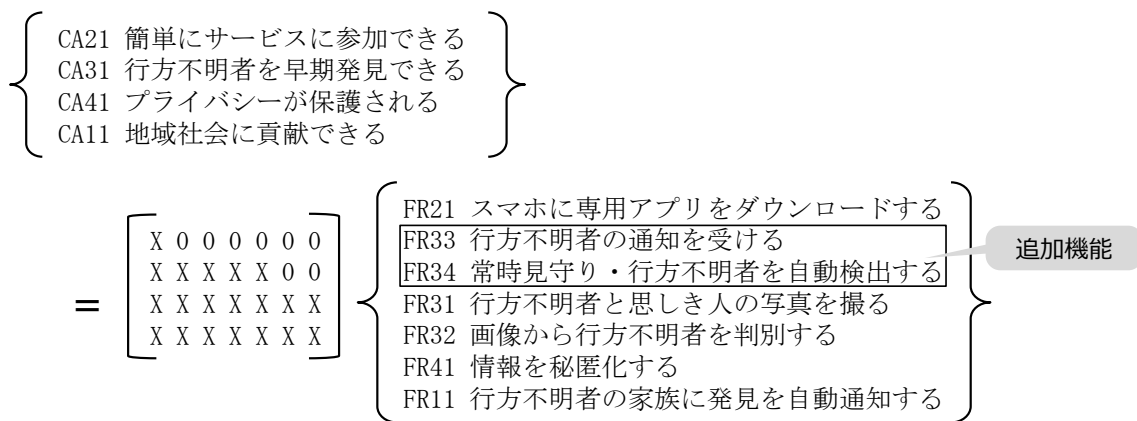
これを受けて、V0.0.2 として、認知症サポーターの価値の構造化と商品特性の対応を図 3.4.23 のように更新した(網かけが追加項目)。



(a)認知症サポーター

図 3.4.23 価値の構造化と商品特性の対応(地域見守り支援サービス V0.0.2)

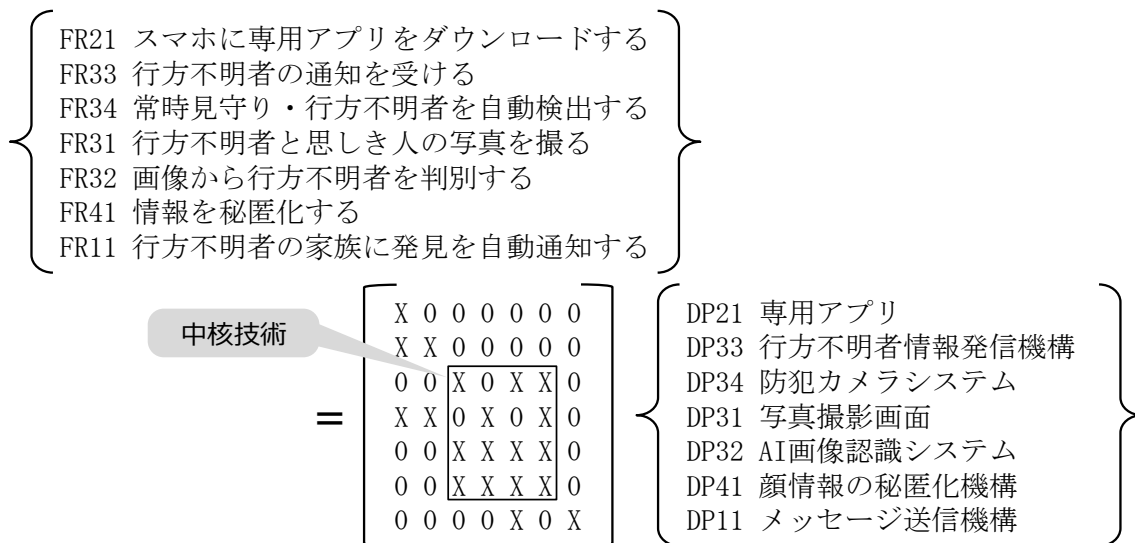
V0.0.2 認知症サポーターの価値から機能への写像を図 3.4.24 に示す。



(a)認知症サポーター

図 3.4.24 価値から機能への写像(地域見守り支援サービス V0.0.2)

また, V0.0.2 認知症サポーターの機能から構造への写像を図 3.4.25 に示す。



(a)認知症サポーター

図 3.4.25 機能から構造への写像(地域見守り支援サービス V0.0.2)

プライバシーに配慮するための顔情報の秘匿化機構は、行方不明者の検出、撮影、画像の判別すべてに関わるため中核技術ではあるものの、干渉設計となっている。これらはコンポーネントとして一体化した設計が望ましいと考えられる。また、防犯カメラ画像を使用するためには、動画から、顔以外の体型・服装で本人の特定を行う技術の検証が必要である。商品化にはさらに開発ラウンドを回す必要がある。

価値の循環モデルの検討

V0.0.2 の検討を通じて、顧客セグメントの1つが明らかになってきた。そこで、価値の循環モデルの検討を実施した。ステークホルダーは、「認知症の人を持つ家族」が行方不明者を探している側、「認知症サポーター」が行方不明者の候補を報告する側である。その情報のマッチングをするのが本サービスを提供する「サービス提供者」である。価値の循環モデルを図 3.4.26 に示す。

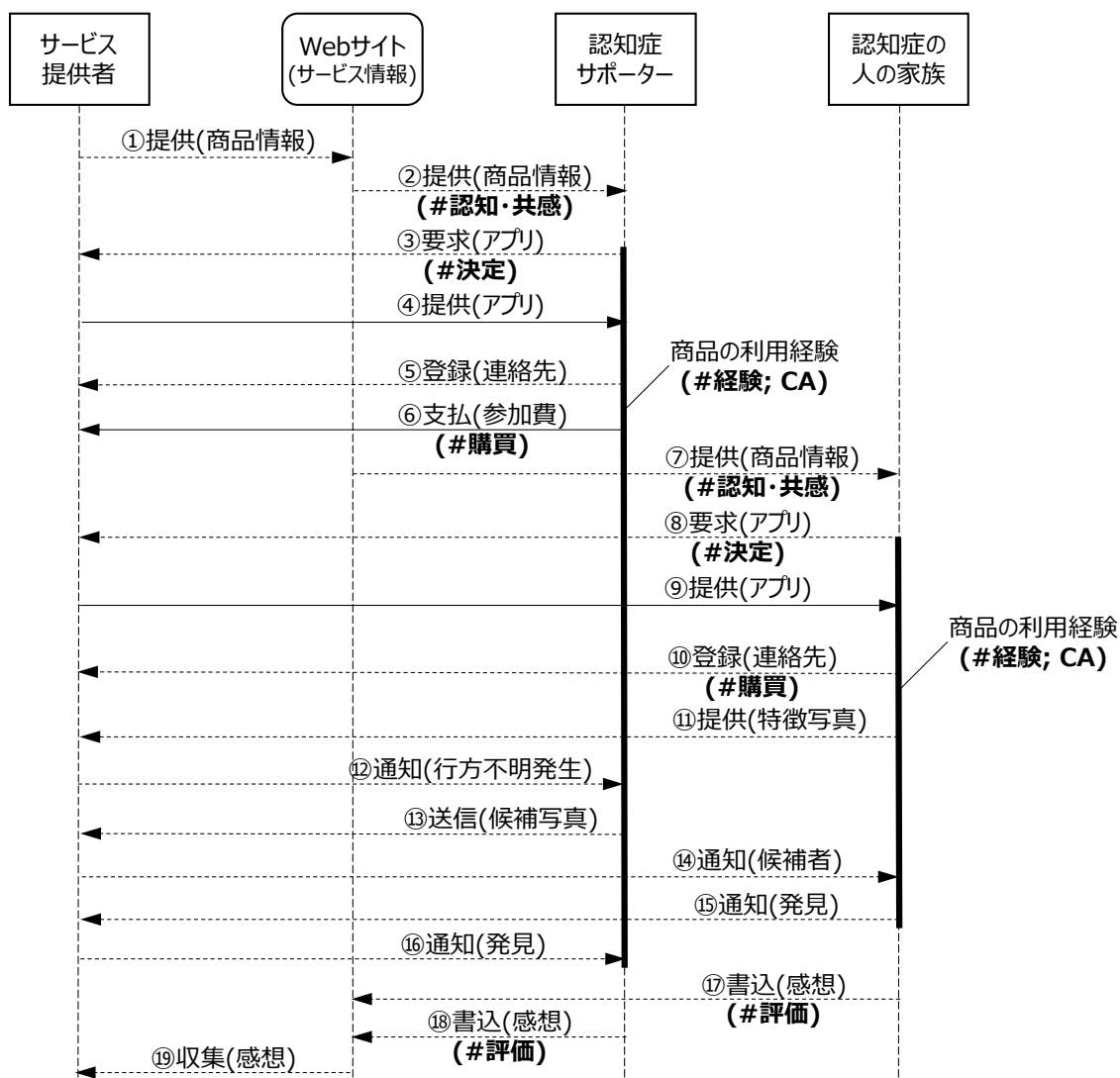


図 3.4.26 価値の循環モデル(地域見守り支援サービス)

サービス提供者は、認知症サポーター、および、認知症の人を持つ家族向けに Web サイトに情報を提供する(図中①)。サポーターは、その情報を参照してサービスを「認知・共感」する(図中②)。そして、このサービスに参加することを「決定」し、専用アプリをダウンロード要求する(図中③)。サービス提供者は、その要求に対して専用アプリを提供する。サポーターは、専用アプリの指示にしたがって、「購買」のために必要な情報を登録するとともに、参加費を支払う(図中⑤⑥)。

一方、認知症の人を持つ家族は、Web サイトの提供する情報を参照することで、サービスを「認知・共感」する(図中⑦)。そして、このサービスを利用することを「決定」し、専用アプリのダウンロードを要求する(図中⑧)。サービス提供者はその要求に対して専用アプリを提供する(図中⑨)。そして、認知症の人を持つ家族は、専用アプリの指示にしたがって ID として連絡先を登録する(図中⑩)。これが購買の意思表示となる。ただし、この例では

購買は無償である。

後に、家族は、認知症の人の写真を毎朝一番で予め撮影しておくなどの工夫をして、認知症の人が行方不明になったと判断したときに、専用アプリを使用して、その時の衣服など、認知症の人の特徴を示す写真をサービス提供者に提供する(図中⑪)。そうすると、サービス提供者は認知症の人が発生したことをサポーターに通知する(図中⑫)。サポーターは街へ出かけた際に、認知症の人と思われる人の写真を撮影し、専用アプリでサービス提供者へ送信する(図中⑬)。サービス提供者は、事前に提供を受けている特徴写真に該当する人とのマッチングを行い、該当者と判別できれば、その候補者を該当の家族に通知する(図中⑭)。家族は候補者が該当の認知症の人であれば、発見を通知する(図中⑮)。それを受けて、サービス提供者はサポーターに発見を通知する(図中⑯)。

この商品では、認知症サポーターの「経験」は、専用アプリを要求するところから始まっており、捜索中の人と思われる人を発見し、それを通知した結果、発見につながったことがサービス提供者からの通知を確認することで完了する(図中認知症サポーターのライフラインの太線)。また、認知症の人を持つ家族の「経験」もまた、専用アプリを要求するところから始まっており、行方不明になった認知症の人の特徴写真を提供し、候補者の通知が来て、それがその本人であることが判明し、それをサービス提供者に通知することで完了する(図中認知症の人を持つ家族のライフラインの太線)。

この経験での気づきをサポーターと家族が「評価」し、Web サイトへ書き込む(図中⑰⑱)。サービス提供者はそれを収集する(図中⑲)。

上記から、このサービスが二種類の顧客を持つマッチングサービスであることが分かる。また、この価値の循環モデルの検討を通じて「認知症サポーターはボランティア活動であるが、自身や他のボランティアの方々が、行方不明者の発見にどのくらい役に立ったかが、年に一度でも統計情報としてわかると、モチベーション向上につながるのではないか」、あるいは「どんな場所で見つかったかという情報が得られると今後の活動に役立つのではないか」といった次の開発ラウンドにつながるアイデアが開発者チームで得られた。

事例評価

この事例は、広義のマッチングサービスであるため、顧客が常に2種類存在する。このような場合には、価値の知覚場面をそれぞれ仮定し、その後の設計と価値の評価を反復することで顧客が1種類の場合と同様に作業を進めることができる。また、価値評価の結果によっては、片方の顧客のみをセグメントとして細分化していくことも考えられるだろう。そのような場合にも柔軟に設計を進めることができると考えられる。

顧客評価を通じて、認知症サポーターの要求が「迅速性」を強く求めていることが判明した。また、防犯カメラ映像と人間の捜索を補完的に利用するという新たな手段を発見できたことが非常に有益であった。

また、AI 分野では顔認識技術が数多く研究され、精度も著しく向上しているが、プライバシー保護を前提とする画像処理技術では、顔情報の秘匿化機構を含め、顔以外の体型・服装画像等からの本人特定技術が不可欠であることも知見として得られた。

顧客セグメントの一つが明らかになってきた段階で、価値の循環モデルを作成してみることで、次の開発ラウンドで実施すべき開発項目の候補がいくつか得られた。認知症サポーターへの情報フィードバックである。価値の循環モデルに統合されている顧客の購買行動モデルは、情報の循環によって顧客の購買行動を促し、サービスの普及を加速することを前提にしているので、このような気付きによる通知情報の追加は非常に効果的である。また、顧客へのヒアリングを実施する際にも仮説を作って臨むことは効果的である。なお、このチームは「表 3.4.1 事例チームの活動状況」では、「活動中」である。

3.4.5. データそのまま利活用サービス

企業などに多数蓄積されているデータを分析しようとする、通常、以下のような手順を踏む必要がある。

- (1) どこにどのようなデータベースがあるのかを調査し、それらのどのデータ項目を使用したいのかを選択・決定する。
- (2) 該当するデータベースから必要な項目のデータを抽出し、(1)で決めたデータ項目に合わせてデータの属性を変換し、それらを(1)で決めたデータベースに挿入することでデータベースを生成する。
- (3) (2)で生成したデータベースに対して、セキュリティとして必要な制約を加味して、場合に応じてデータの匿名化などのデータ保護を施す。

従来はこのような作業をデータ分析者が手作業で実施する必要があるため、非常に多くの時間を要した。これらを支援するツールも販売されているが、限定されたデータモデル、例えばリレーショナル型のようなデータベースにしか適用できない。昨今は、No-SQL型と呼ばれるテキスト型のデータベースや画像・動画などのデータベースも対象とする必要があり、一般的な支援ツールは販売されていない状況にある。当該チームは、これを汎用的に解決すべく活動を開始した。

まず、設定された価値の知覚場面を表 3.4.4 に示す。

表 3.4.4 価値の知覚場面(データそのまま利活用サービス V0.0.1)

誰が(Who)	企業や研究施設にいるデータ分析者が
どこで(Where)	勤務先で
いつ(When)	ある仮説をデータで検証したいとき
なぜ(Why)	データ分析結果を早く得たいので
どうやって(How)	「データそのまま利活用サービス」を使用することで
いくらで(How much)	利用データ量による課金
価値を享受する(What)	欲しい形式のデータがすぐ手に入る

価値の知覚場面から設計した価値の構造化と商品特性の対応は図 3.4.27 のようになる。

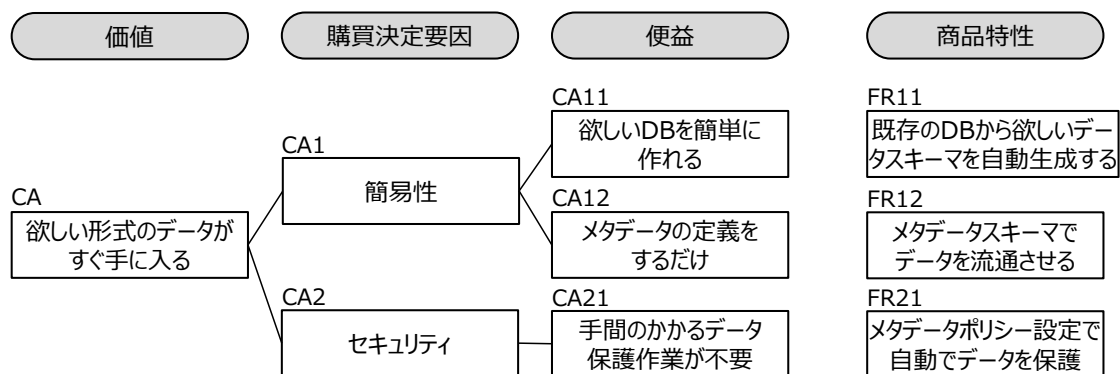


図 3.4.27 価値の構造化と商品特性の対応(データそのまま利活用サービス V0.0.1)

これを元に、価値を構造化し、抽出した購買決定要因から設定した最初の提供価値、期待価値(仮説)は同一とし、結果として伝達価値も同一とし、図 3.4.28 のように設定した。

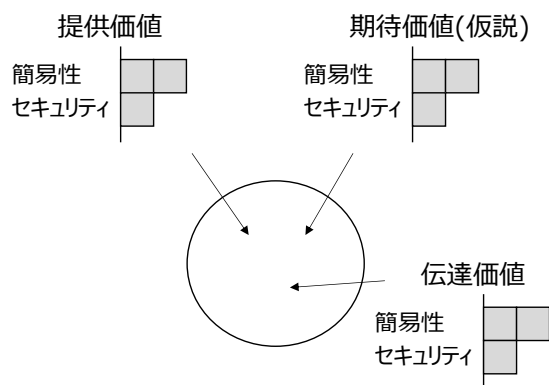


図 3.4.28 提供価値と期待価値(データそのまま利活用サービス V0.0.1)

抽出した商品特性は、必要最小限の機能である。価値から機能への写像を図 3.4.29 に示す。

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{CA11 欲しいDBを簡単に作れる} \\ \text{CA12 メタデータの定義をすだけ} \\ \text{CA21 手間のかかるデータ保護作業が不要} \end{array} \right\} = \begin{bmatrix} X & X & X \\ X & X & X \\ X & X & X \end{bmatrix} \left\{ \begin{array}{l} \text{FR11 既存のDBから欲しいデータスキーマを自動生成する} \\ \text{FR12 メタデータスキーマでデータを流通させる} \\ \text{FR21 メタデータポリシー設定で自動でデータを保護} \end{array} \right\}$$

図 3.4.29 価値から機能への写像(データそのまま利活用サービス V0.0.1)

CA11, CA12, CA21 を満足するために、利用者の作業として、必要機能は、メタデータ(データ項目とその属性)の操作のみで行う必要があるので、干渉設計となる。

さらに、機能から構造への写像は図 3.4.30 のようになる。

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{FR11 既存のDBから欲しいデータスキーマを自動生成する} \\ \text{FR12 メタデータスキーマでデータを流通させる} \\ \text{FR21 メタデータポリシー設定で自動でデータを保護} \end{array} \right\} = \begin{bmatrix} X & 0 & 0 \\ X & X & 0 \\ X & X & X \end{bmatrix} \left\{ \begin{array}{l} \text{DP11 欲しいデータスキーマを既存DBスキーマから探索・決定(画面)} \\ \text{DP12 自動データ抽出・変換・生成} \\ \text{DP21 自動クレンジング・名寄せ・匿名化} \end{array} \right\}$$

図 3.4.30 機能から構造への写像(データそのまま利活用サービス V0.0.1)

メタデータの操作は画面から実施することとした。これは、利用者の明示的要求機能である。FR12, FR21 は、FR11 を受けて、システムが自動的に実施する暗黙的要求機能である。各機能は、FR11, FR12, FR21 の順に実施することで準独立設計とすることができる。

設計解として、「DP11 欲しいデータスキーマを既存 DB スキーマから探索・決定(画面)」が最終的に開発すべきソフトウェアであると認識し、「DP12 自動データ抽出・変換・生成」および「DP21 自動クレンジング・名寄せ・匿名化」は、既存の支援ツールを組み合わせればよいと判断した。

この段階で、プロトタイプを仮想カタログ法で構築し、顧客であるデータ分析者へのヒアリングを実施した。その結果、価値の知覚場面は正しく、CA11, CA12, CA21 が実現できることは非常に望ましいという結果を得た。しかし、以下の課題も同時に抽出された。

- (1) これまでの経緯から、データベースが部門毎に多数存在することは分かっているが、それらのメタデータは一元管理されておらず、その使用状況も把握されていない。
- (2) データには部門毎にデータ管理者が存在し、データベースにアクセスしてよいか否かはデータベース毎に管理者の承認を得る必要がある。
- (3) データの利用承認には、セキュリティ面も含めて、部門毎に規約(ポリシー)があり、その規約を満足する必要がある。
- (4) 過去のデータの本格的活用は、上記(1)~(3)が解決されればできるが、現状は難しい。
- (5) 現在は、分析対象を決定したら、その都度、データを採取し直した方が結果的には、データの鮮度も含めてよい結果が得られることがある。

これにより、(1)が新たな顧客課題として認識でき、これを解決することが潜在要求として存在することが判明した。しかし、(1)~(4)の状況では、本提案を適用することは、明らかに時期尚早である。数件の顧客ヒアリングを実施したが、その状況は類似していた。

(2)(3)は「FR21 メタデータポリシー設定で、自動でデータを保護」として提案の中に入っており問題はない。しかし、顧客事情としての(1)の課題は、単なる技術的な課題に留まらず、顧客企業内部でのポリシー設計やデータアクセスへの標準化等、業務的なルール策定にまで議論が及ぶ。したがって、この課題が解決されないうちは、いくら本商品を導入したとしても過去のデータの本格利用は進まない可能性が高い。また、技術的な解決策を先に提示して、顧客のルール策定を促進・誘導する中で、そこでの潜在要求を探る方法も考えられるが、別途、時間を要する活動となるだろう。

そこで、ピボットとしては、(1)の課題を捉えて、例えば、「企業ネットワーク上に存在する管理されていないデータベースの自動抽出と管理が可能」といった提案にシフトするか、(5)を支援する商品にするかが考えられる。しかし、(1)のピボットは、強みとなるメタデータ管理の技術的な軸がずれてしまうことになる。(5)のピボットは、単純なデータ分析ツールであり、「C.1.12 ビジネス環境分析」のフローチャートに従えば、他の競合製品が多数存在するので参入不可である。

具体的に A 社の競合製品との比較も実施してみた。A 社の製品から抽出した価値の構造化と商品特性の対応を図 3.4.31 に示す。

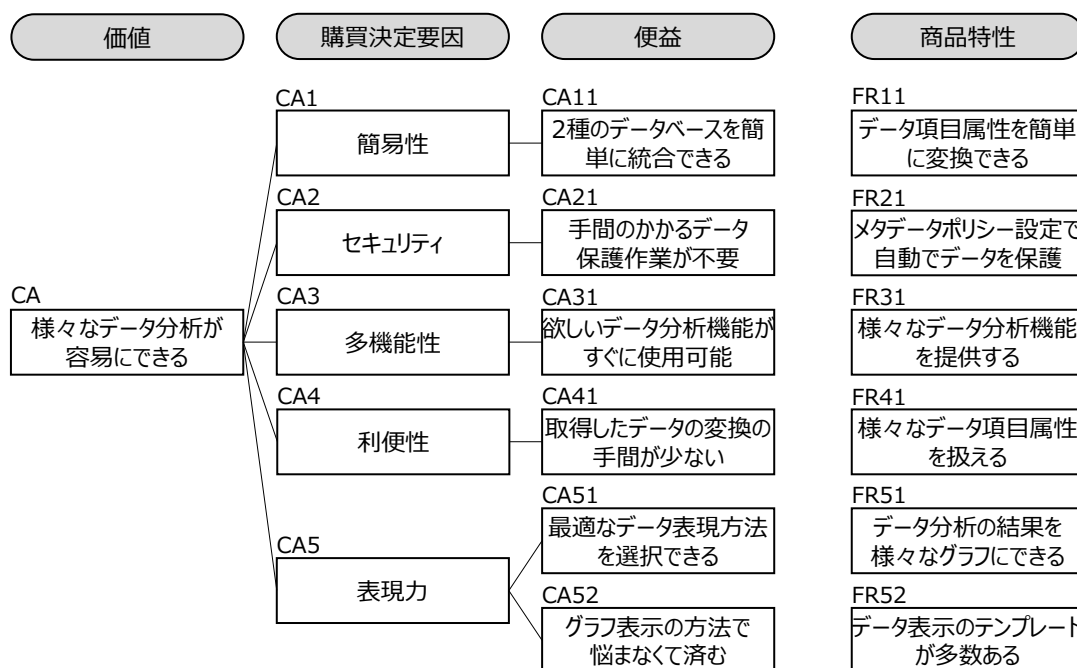


図 3.4.31 価値の構造化と商品特性の対応(A 社競合製品)

もし、現在の期待価値の仮説に対して、A 社の競合製品で提供価値を考えた場合、図 3.4.32 のようになる。「データそのまま利活用サービス」は、既存のデータをどのように活用するかという観点で設計されているので、データ分析機能を主に提供する A 社製品の商品特性は現在では具備していない。一方、A 社製品は、セキュリティでは、本サービスと同様の機

能を有している。また、データ分析製品としては多機能性には定評があるので、ここでは3ポイントを付与した。

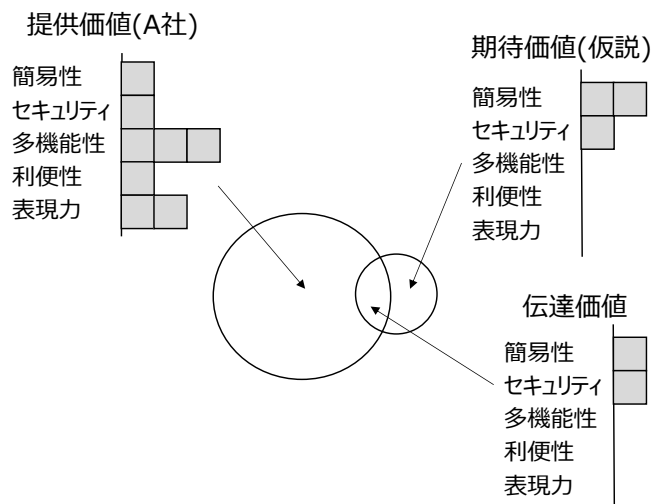


図 3.4.32 A 社競合製品の提供価値と期待価値(データそのまま利活用サービス)

図より、提供価値満足度 $d=0.335$ ，提供価値有効伝達率 $\delta=0.354$ ，期待価値達成率 $\varepsilon=0.632$ となった。これでは、この顧客セグメントへは目指す方向性がかなり異なることがわかる。提供価値にも無駄が多い。また、期待価値の達成率も悪い。つまり、A 社の競合製品では、想定する顧客セグメントへの適合度は現時点ではまだ低いと考えられる。

また、両社の提供価値ベクトルを図 3.4.33 に示す。

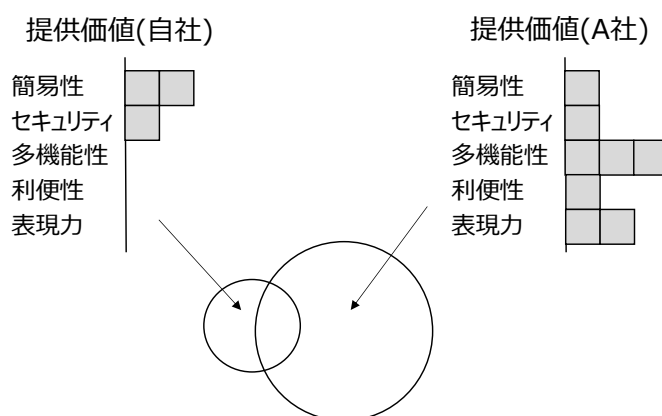


図 3.4.33 提供価値ベクトルの比較(他社比較)

提供価値類似度 $d_{d,k} = 0.335$ となる。類似度はかなり低く、予想通り、商品特性の目指すべき方向性が異なることが分かる。また、A 社の企業への導入実績や優位差を考えると、やはり(5)のピボットを実施する、つまり、A 社との競争を考えるなら、価値の知覚場面から考え直す必要がある。

一方、前進する方法として、確かに、(1)は「FR10 既存の DB のデータスキーマの一覧を自動生成する」という要求機能があれば解決できる。それを組み込んだ場合を V0.0.2 として、価値の構造化と商品特性の対応を図 3.4.34 に示す。

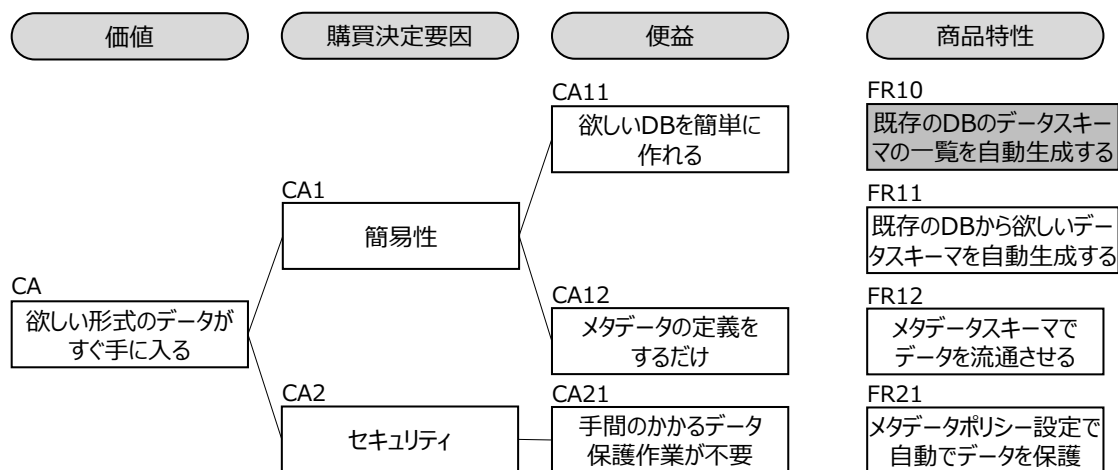


図 3.4.34 価値の構造化と商品特性の対応(データそのまま利活用サービス V0.0.2)

これを受けて、価値から機能への写像を図 3.4.35 に示す。

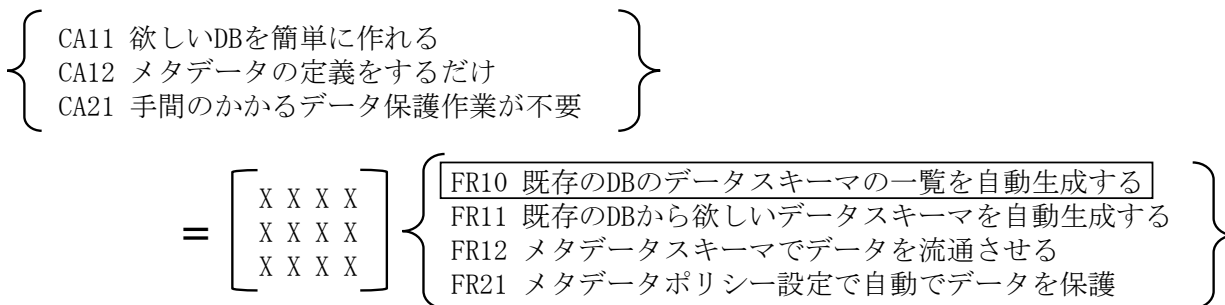


図 3.4.35 価値から機能への写像(データそのまま利活用サービス V0.0.2)

「FR10 既存の DB のデータスキーマの一覧を自動生成する」は、本提案の前処理として必要であり、システムが自動実行して欲しい暗黙的要求機能である。

さらに、機能から構造への写像を図 3.4.36 に示す。

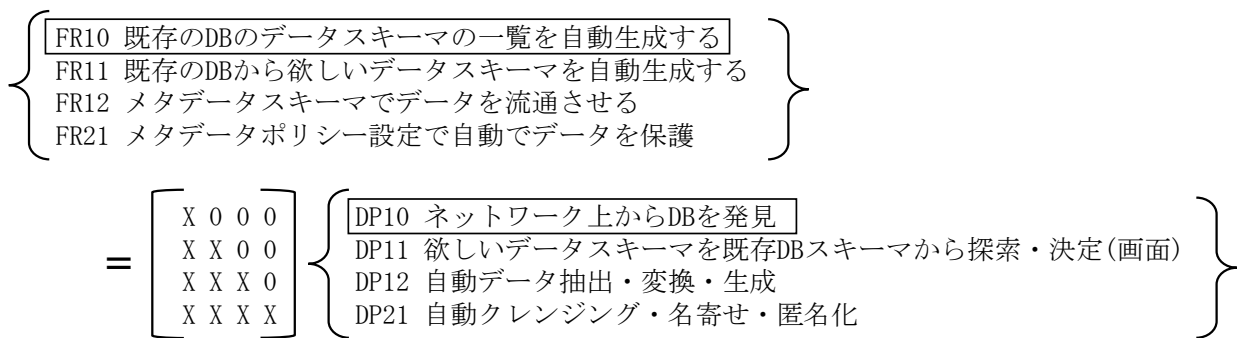


図 3.4.36 機能から構造への写像(データそのまま利活用サービス V0.0.2)

「DP10 ネットワーク上から DB を発見」は、FR10 に対する設計解である。この要求機能と設計解は、独立して実行可能であるので、準独立設計を維持できる。また、現状、DP10 を実装したソフトウェアは既存である。したがって、前進することも可能なのである。

しかし、上述したように、これを実装したとしても、データ利用のポリシー設計やデータアクセスへの標準化等、顧客側が業務として解決すべき課題が解決できるわけではない。まずは顧客側の状況が変化することが必要であると判断した。このような議論の結果、このチーム活動は、一旦、休止し、顧客の状況の変化を観察し続けながら時期を見て活動を再開することとした。

事例評価

本事例は、時間軸不適合による活動中止事例である。商品企画を行う際、技術の進歩を歴史的に捉え、適切な技術を採用する、あるいは、新規に技術開発をすることは不可欠である。これは、技術の進歩・進化を時間軸で捉えることの重要性を意味している。同様に、顧客課題の認識も時間軸で捉えることの重要性を示唆しているのがこの事例である。

本事例では、「欲しい形式のデータがすぐ手に入る」という潜在要求を捉えているが、顧客が一足飛びにはそこには行けない状況である。言い換えれば、イノベーションが、単に、一つの顧客の課題を認識し、潜在要求を発見することだけでなく、課題解決の時間変化を的確に捉えたものでなければならないことを意味している。時間軸上のある一点で、ある課題に対して、いくら解決策が妥当であったとしても、一足飛びにそれを適用することはできず、前提となっている周辺課題が、その商品によって同時に解決できなければ成功への道は開けない。もちろん、検討範囲を拡大し、前提となっている顧客の業務課題までを視野に入れて設計解を考えれば、ある解決策にたどり着くことは可能である。しかし、そのための投資と、必要とする時間、それによるリスクを考慮して、チーム活動を継続するか否かは、マネジメントの判断に委ねられるところである。

このチームの活動再開は、数年のうちに必要となると思われる。前提となっている顧客の業務課題の解決状況は、継続的に監視が必要である。なお、このチームは「表 3.4.1 事例チームの活動状況」では、「活動中止」である。

(空白ページ)

4. 結論

潜在要求を伴う商品開発を進めるには、潜在要求を探索しながら、顧客価値を実現するために多くの設計情報をバランスよく構築していく必要がある。特に ICT 対応のサービス商品は、製品とサービスを組み合わせるものが多いため、設計情報は多岐にわたる。そのため、設計情報の干渉問題と、価値の適合性評価の問題によって、設計品質を確保するのに何度も手戻りが生じ、多く時間を費やす必要があった。一方で、時間的制約から設計・検討が不十分なまま商品をリリースし、過少品質(不満)や過剰品質(無駄)により失敗する開発も多い。

本研究の目的は、設計情報の干渉問題と価値の適合性評価の問題を解決し、設計者が潜在要求を顕在化させ、それを商品として開発していく過程を、過少・過剰品質に陥ることなく効率的に、スピードをもって実施できる新たな商品開発法を提案し、それを具体的事例に適用してその効果を実証することである。

そのために、従来開発法の問題を考察し、公理的設計により、「潜在要求を引き出し、イノベーションを起こす商品を開発する方法」を設計課題として設定した。そして、その設計解として、設計者の経験を表出した顧客の課題を元に、科学的推論に則って、設計情報を反復構築する開発プロセスに対し、「準独立設計プロセス」、および「価値適合度指標」を導入することにより商品開発法を新たに設計した。その際、「価値設計に関わる既存設計解の改良」を加えることで、初期の設計品質を向上させる工夫をした。

そして、この商品開発法の効果を実証するために、フェーズ・ゲート方式の商品開発プロセス、および教育講座を具体的に実装し、商品開発に関する既存講座受講チームと本講座受講チームの比較で効果測定を行った。その結果、次のような成果が得られた。

フェーズ I を進めるために必要なコンセプト編では、既存講座受講 58 チーム、本講座受講 14 チーム、計 72 チームを対象に、ゲート審査の対象となる 9 項目(要求, 顧客, 提案, 解決策, 伝達チャンネル, 収益の流れ, 原価構造, 主要満足指標, 優位性)について達成度を比較評価した。その結果、すべての項目について本講座受講チームの優位性が確認できた。

また、フェーズ II を進めるために必要な実証編では、既存講座受講 9 チーム、本講座受講 3 チーム、計 12 チームを対象に上記 9 項目について達成度を比較評価した。その結果、9 項目中 8 項目で本講座受講チームの優位性が確認できた。中でも、本講座受講チームは、9 項目の評点のバランスが非常に良いことが確認できた。

さらに、最も効果が期待される設計の効率性と期間短縮については、ゲート I 審査に合格した 12 チーム、およびゲート II 審査に合格した 3 チームを対象にして効果を測定した。その結果、フェーズ I で 37.5%、フェーズ II で 67.6%の期間短縮となり、既存講座受講チームに比較して非常に優位な結果が得られた。

次に、測定対象 72 チームの活動状況を整理し、活動中止となった 34 チームについて、失敗原因を分析した。その結果、本研究で対象としている設計品質や設計期間の問題というよりは、38%がチーム運営に起因する失敗であり、リーダーシップやチームマネジメントの問題であった。

そして最後に、このチーム活動の中から、代表的な3つの事例を抽出し考察を加えた。

1例目の「自動記念撮影サービス」は、V0.0.2、つまり2ラウンド目でリリース可能な基準にまで到達していた。これは、これまでは設計者やレビュー者の感覚に頼っていたリリース基準が、本論で導入した価値適合度指標により数値的に評価できたため、モデル構築の方向性の修正が過少・過剰品質に陥ることなく的確にできた結果である。その際、検討・設計は準独立設計プロセスに従っており、不要な手戻りは発生していない。また、3ラウンド目に、モデル間の整合性を評価するための価値の循環モデルを使用することで、新たな顧客発見につながっており、価値の循環モデルが、初期の設計品質向上に寄与していることも確認できた。

2例目の「地域見守り支援サービス」は、マッチングサービスであり、顧客が常に2種類存在する。このような場合にも本論の開発法は適切に機能しており、2ラウンド目では未だリリース基準には達していないが、価値の知覚場面に期待する顧客セグメントは発見できており、そこで作成した価値の循環モデルの検討において、3ラウンド目に検討すべきアイデアを発見している。ここでも価値の循環モデルが、初期の設計品質向上に寄与していることが確認できた。

3例目の「データそのまま利活用サービス」は、1ラウンド目において、商品の提供価値が顧客の期待価値に適合していることを確認した。これは、価値の知覚場面の設定、およびコンセプトモデルが顧客の要求に適合していた結果である。しかし、同時に、顧客のデータベース環境が本サービスを適用するまでには成熟していないことが判明した。一方、競合他社の既存商品の提供価値を価値適合度指標にて評価したが、他社商品もまた、今のままでは顧客の期待価値には適合していないことが判明した。検討の結果、この活動は時期尚早であると判断し、これ以上の投資はせず、顧客の環境変化を監視するとともに、このサービスの必要性の兆候が現れたときに検討を再開することとした。このような判断が可能であったのは、価値適合度指標の導入の効果である。

上記のいずれの事例も、本論の商品開発法を使用することで、設計情報の干渉問題と価値の適合性評価の問題をうまく解決し、設計者が潜在要求を顕在化させていくことができている。また、価値設計における既存の設計解の改良の効果により、2ラウンド目以内という設計初期の段階で、新たな顧客や設計アイデアの発見、顧客課題の核心に迫る検討ができ、設計品質向上に寄与している。

以上の結果から、本論で提案した商品開発法を使用すれば、ICT対応の商品開発において、潜在化している顧客要求を反復的な探索によって顕在化させながら商品開発を実施していく過程で、設計情報の干渉問題による手戻りが回避でき、かつ、価値適合度指標により価値の適合性を判断しつつ、過少・過剰品質に陥ることなく、バランスのとれた設計情報を効率的かつ短期間に生成できることが実証できた。これにより、本研究の目的は達成できたと判断する。

ICT による社会の多様化と不確実性が増す中、本論で開発した潜在要求を伴う商品開発法は極めて有効であり、企業内も含め、様々なテーマでのスタートアップや、新規の製品・サービスによるビジネス開発、および、そのマネジメントに大きく貢献できるものとする。

一方、効果測定で明らかになったチーム運営の失敗原因を考慮すると、本商品開発法を各所に拡大・適用し、その効果を実践的に評価して、チーム運営の強化方法を確立し、商品開発プロセスの運用ノウハウを蓄積するとともに、それらを継続的に改善していくことが、今後の課題である。

謝辞

本論を執筆するに当たり、本論の基本構成・設計論・事例評価に対し、終始、有意義な議論を先導し、多くの気付きを与えて下さった東京大学大学院工学系研究科 機械工学専攻設計生産工学講座 中尾政之教授に心より感謝申し上げます。ICT サービスの時代の商品は、機械と情報通信技術が融合する複合的なシステムです。情報・知識の時代における新たな商品開発法の構築に際して、自身の主たる活動領域である情報通信分野の考察・経験だけでは不十分であり、先生との議論なしでは成し得なかったものと思います。特に、先生の主催された設計の勉強会で、創造設計と公理的設計との出会いがなければ、機械、システム、ソフトウェア設計を設計論として統合するという発想を得ることもなく、それを敷衍することで商品設計として総合するという本論の構想を持つには至らなかったと思います。

また、日頃より、実際の設計研究会、技術の創造研究会、危険学プロジェクトなどを通じて、畑村洋太郎 東京大学名誉教授には、設計に関する研究・出版活動、多くの企業訪問を通じた3現活動、多くの学識経験者やエンジニアとの議論の場を提供していただきました。心より感謝申し上げます。約20年にわたるこれらの分野横断的な幅広い活動経験があったからこそ、設計者の思考を中心に、思考展開法を起点とし、心理学・工学・経済学の3領域の価値を設計情報の流れで統合的に取り扱う商品開発法という発想を得ることができたのだと思います。同時に、各種研究会・プロジェクトを通じて様々な議論で有益な助言をいただいた会員・メンバーの皆様にも感謝申し上げます。

一方、本論の実証実験の場を提供していただいた富士通株式会社、および、スタートアップ・チャレンジ・プログラムのプログラムマネジメントオフィスの皆様、参加者の皆様にも心より感謝申し上げます。皆様のおかげで本論の有効性を実際の開発現場で立証することができました。ありがとうございました。

付録 A 商品開発プロセスに関する考察と議論

潜在要求を伴う商品開発の開発プロセスを構築するにあたり、これまで当然とされてきた事柄にも焦点を当てて、そこで使用される用語の定義、考え方、問題点等を見直し、考察・精査した。ここでは、商品開発プロセスに関するこれらの議論について記す。

A.1. 潜在要求の特性とイノベーション

商品開発において、**要求**とは商品に対する顧客の期待である。また、**解決策**とは商品のことである。顧客は、自身が遭遇している課題を商品が解決してくれることを期待するのである。

顧客の要求には顕在化しているものと潜在化しているものの 2 種類がある。**顕在要求**とは、顧客が課題を認識しており、解決策を要求している状態である。一方、**潜在要求**とは、課題があるにも関わらず、顧客が認識しておらず、解決策を要求していない状態である。要求の種類を図案化したものを図 A.1.1 に示す。

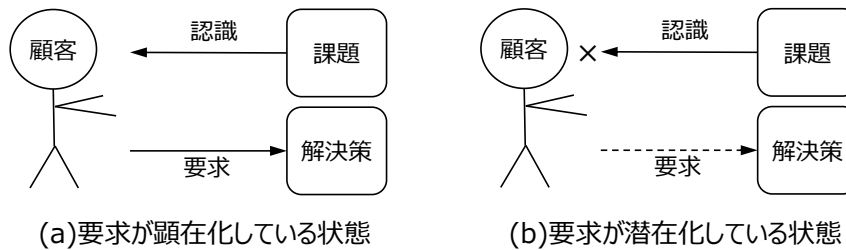


図 A.1.1 要求の種類

顕在化している要求に対する解決策を**ソリューション**と呼ぶことがある。一方、潜在化している要求に対する解決策を**提案型ソリューション**と呼ぶことがある。

Drucker[27]は、7つのイノベーションのパターンを提示しているが、そのどれも最終的には、社会的に影響のあるものであり、潜在要求の発見によるものである。ここでは、ポケットベルを例に、潜在要求の特性を考えてみる。

家庭や事務所用の固定電話や公衆電話という、場所に固定化された電話が一般的であった時代に、ポケットベルが普及した経緯は、ひとつのイノベーションと言ってもよいだろう。ポケットベルには、外を動き回る個人宛に発信電話番号と要件分類を表す 10 文字程度の数字データが受信できる 2 つの機能がかった。通話という意味では、着信を確認した人が、近くの固定電話から着信番号にかけ直さなければ双方向の通話ができないという制約があった。それにも関わらず、この商品によって「今ここにいない人に電話で要件を伝えられる」という価値が知覚されると、これまで半ば諦めていた「今ここにいない人とタイムリーに連絡をとる」という課題が認識され、それを解決したいという要求が顕在化するに至った。

そして、この商品の普及を加速したのは、女子高校生であった。双方向の通話ができない

制約を回避し、要件コード通知機能を流用して、「0840=おはよう」などの独自のコードを多数創出し、単方向通信のみで多様な対話を実現した。これは開発者としては想定外であったかもしれない。しかし、これによって「今ここにいない人とタイムリーに連絡をとりたい」という要求が顕在化したのではないだろうか。

しかし、データ受信のみの単方向通信端末であるポケットベルは、電話もでき、メールも送受信できる双方向通信の PHS(Personal Handy-phone System)や携帯電話の出現によって衰退した。そして、やがてスマートフォンという新たな潜在要求を顕在化させるイノベーションにつながっていくのである。

この例からも分かるように、イノベーションの本質は、顧客の価値観を変化させるものであり、新たな価値を提案し、それが受容されることである。つまり、顧客が、現在、潜在的に要求しているものを、商品として提供することにより、その利用経験を通じて、端的に「それが欲しかった」と気づかせることである。それは、持続的イノベーション(sustainable innovation)であっても、非持続的(破壊的)イノベーション(disruptive innovation)であっても同様である。

上記の考察、および、Christensen[21]からも分かるように、潜在要求には、以下の特性があると考えられる。

- (1) 潜在要求は、商品開発側からの提案によって顕在化する
- (2) 潜在要求は、顧客が商品を使用することによってその価値が知覚され顕在化する
- (3) 潜在要求は、商品によって顕在化するが、その状態はやがて新たな潜在要求を生む
- (4) この循環によって、イノベーションは繰り返される

潜在要求が顕在化するためには、顧客が課題を認識する必要がある。そのためには何らかの刺激となる事象が必要であるが、それを与えるものの一つが商品である。何らかの商品を購入・使用することによって、顧客は、今まで気づいていなかった課題に気づくことがある。ただしそれは、常に商品開発側の意図したものであるとは限らない。ポケットベルのように、開発側が意図した使用方法と異なる方法を顧客が見つけ出し、そこから課題が認識され、要求が顕在化することもある。

しかし、一旦、その顕在化した要求が解決されてしまうと、その状態を維持する中で、次の要求が潜在化するようになる。その要求が既存の商品の改良で解決されるものが持続的イノベーションとなり、その解決にまったく異なる商品コンセプトを必要とするものが非持続的イノベーションとなって現れると考えられるのである。このような商品の連鎖は商品の普及・発展経緯をたどることで理解することが可能である。スマートフォンによるイノベーションの連鎖の例を図案化したものを図 A.1.2 に示す。

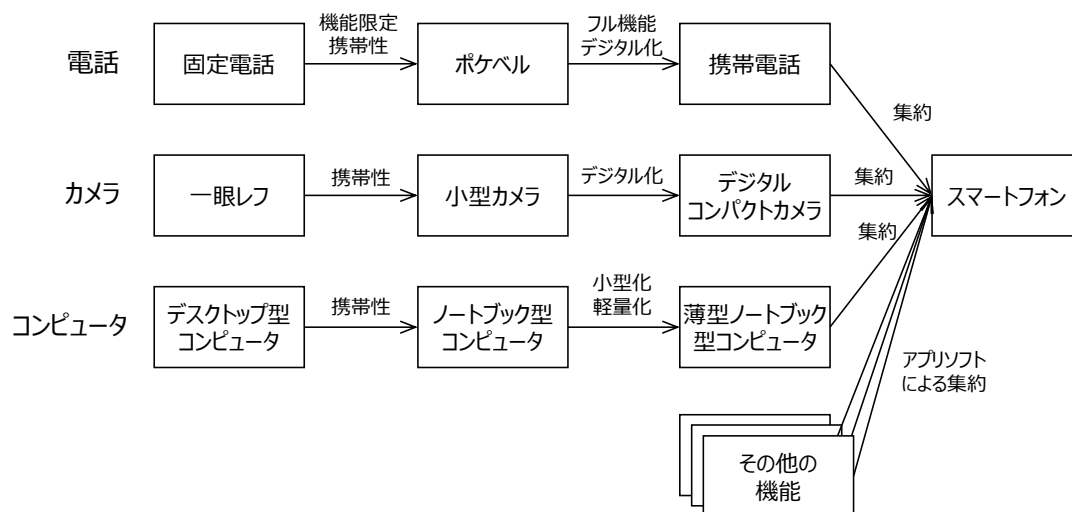


図 A.1.2 イノベーション連鎖の例

スマートフォンは、主に、電話、カメラ、コンピュータの機能が集約されて構成されている。その他にも、スケジュール帳、ビデオカメラ、ボイスレコーダ等、多数の機能が集約されている。

電話は、固定電話に遡ることができる。この時には未だパーソナル化は実現されていなかったが、前述したポケットベルは、機能は限定されているものの、固定電話との組み合わせによって携帯性とともに、パーソナル化を実現したものと見做すことができる。そして、電話としての通話のフル機能を持つ、デジタル化された携帯電話によって普及してきた。

カメラは、フィルムを装填する一眼レフカメラに遡ることができる。これもある時期から、小型化によって携帯性がよくなり、デジタル化によってデジタルコンパクトカメラに発展してきた。

パーソナルコンピュータの発展もまた、デスクトップ型から、携帯性を持つノートブック型に変化し、さらなる小型化・軽量化によって薄型ノートブック型に発展してきた。

これらの発展経緯の鍵となる変化は、パーソナル化を促す携帯性とデジタル化である。電話・カメラのデジタル化が進展したことにより、デジタル情報の処理機能を持つコンピュータとの相性がとてもよくなった。スマートフォンの発表直前には、カメラ付携帯電話も開発されており、デジタルカメラで撮影した写真をコンピュータのソフトウェアで管理することも行われていた。満を持して発表されたスマートフォンは、別々に持ち運び、使用していたこれらの機械をハードウェアとしてすべて一つに集約し、かつ、ソフトウェアですべてを制御・統合することで、その価値を提案したと考えられる。その提案は、それぞれの機械を別々に持ち歩いていた顧客の潜在要求を刺激し、顕在化させ、「これが欲しかった」ということを社会に強く印象付けたのであった。

しかし現在では、スマートフォンも各社横並び状態に到達しつつあり、再び、新たな潜在要求を生む状態へと変化しつつある。

A.2. 従来の開発プロセスの問題点

ここでは、従来の開発プロセスの問題点を考察し、設計情報の構築という視点で商品開発の方法を分析し、課題の解決方法について述べる。

A.2.1. 開発テーマ設定の問題点

潜在要求を伴う商品開発において、最も基本になる考え方は以下である。

「商品は、設計者の経験の中にある」

従来の新商品開発を振り返ると、商品の元になるテーマ、アイデア、課題認識、解決策等は、結局、それを設計する当事者、つまり設計者によって表出されなければならない。それは、潜在要求を伴う商品開発でも同様である。つまり、設計者は、最終的に、顧客要求、顧客価値、それを表現するコンセプトモデル、システムモデルとその実装、ビジネスモデル等、商品開発プロセスに示した全ての設計情報を自ら生成する必要がある[162]。

従って、設計者は「高齢者のための自動運転」、「医療現場の効率化」、「生活を便利にする電気製品」等、何らかのテーマを保持している必要がある。そして、可能であれば、そのテーマに関して、現地を視察したり、現物を見たり、触ったり、現地の人(現人)と話をしたりすることにより、テーマに関する何らかの経験をしていることが望ましい。これを**三現**と呼ぶ。つまり、三現により設計テーマに関する知識や経験を、設計者自身がある程度保持しているということである[164-166]。

ただし、この前提はあくまで仮説立案の初期段階のものであり、この段階ですべてを経験する必要はない。本論で示す商品開発プロセスを進めていく中で、さらに三現による経験を重ねていくことが重要である。この活動と仮説の確度には相関があるので、仮説の確度を高めるためにも三現活動の実践が望ましい。

畑村[156,157]が提案する**思考展開法**は、多くの企業などで実践的に利用されているが、設計者の思考を活性化し、設計対象の全体像を得るのに非常に適している。思考展開法のプロセスとツールを畑村[156]を参考に筆者が図案化したものを図 A.2.1 に示す。

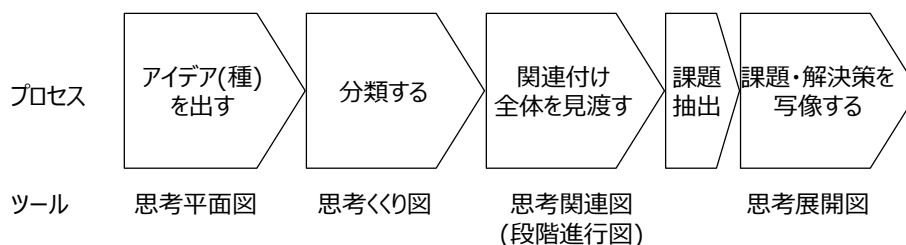


図 A.2.1 思考展開法のプロセスとツール

思考展開法では、まず、テーマに関するアイデア(種)を出して、**思考平面図**としてまとめる。次に、それらのタネを上位概念でくくすることで分類・整理し、**思考くくり図**としてまとめる。次に、それらの概念を関連付け、**思考関連図**として全体像を見渡せるようにする。ここで、時間軸で描きたい場合には、**段階進行図**を使ってもよい。ここまでで、テーマに関する設計者の経験を頭の中から構造化して抽出したことになる。そして、それらを改めて俯瞰することで、そこから得られる課題を複数抽出する。その後、最も顧客価値があると考えられる課題を仮説として選択する。そして最後の段階では、抽出した課題を分析・分解し、それを課題領域から解決策領域に写像し、展開・総合する。これを表現するツールが**思考展開図**である。思考展開図は、設計の思考に不可欠とされる Analysis と Synthesis の様子が一望できる優れた表現方法を提供している。

また、思考展開図は、Suh が提唱する**公理的設計**[85,86]の**設計方程式**と意味的には等価な表現が可能である。ただし、表現方法としては、思考展開図が設計要素の Analysis と Synthesis の表現に焦点があるのに対し、設計方程式は設計要素の写像の表現に焦点がある。

本論で提案している商品開発プロセスでは、設計者の経験の領域でテーマから課題を抽出する過程には、思考の全体像を得やすい思考展開法を適用し、価値設計および商品設計における価値から機能、機能から構造への写像には、設計方程式を使用する。

A.2.2. 設計情報から見た商品開発プロセス

企業間の受発注関係や、特定顧客の受注開発などは、顧客と商品開発側の双方の話し合いにより事前に要求を確定することが一般的である。その場合には、商品開発のプロセスは、その要求を起点に、企画・設計・製造・販売・アフターサービス等、一方向で各工程を設計することができる。これは、企画・設計の段階で、製造以降の元となる設計情報が全て確定できるためである。

しかし、顧客側もその時点では要求が明確化できないような場合には、真の要求が潜在化していることが多い。その場合でも、表面的な要求を捉えて従来の方法で開発を進め、商品を作ることはできる。しかし、顧客の満足度は低い、あるいは、設計・製造途中で設計変更を迫られることが多い。これは、企画・設計の段階で、製造以降の元となる設計情報を確定することができないためである。

多くの顧客を対象にした商品の場合には、これがより顕著に現れる。このようにして開発された商品は、ある顧客セグメントに対し、一定数の販売は可能かもしれないが、開発費用を回収できるほど売れることがほとんどなく、開発投資が無駄に終わることが多い。

従来の商品開発プロセスは、作る商品を決める企画、商品を具体化する設計、商品を量産する生産/実装、作った商品を売る販売、商品向けサービスによる使用の支援に分割できる。これらを設計情報からみると、企画・設計を設計情報の「生成」、生産/実装を設計情報の「転写」、販売・使用を設計情報の「評価」と見ることができる。設計情報から見た商品開発プロセスを筆者が図案化したものを図 A.2.2 に示す。

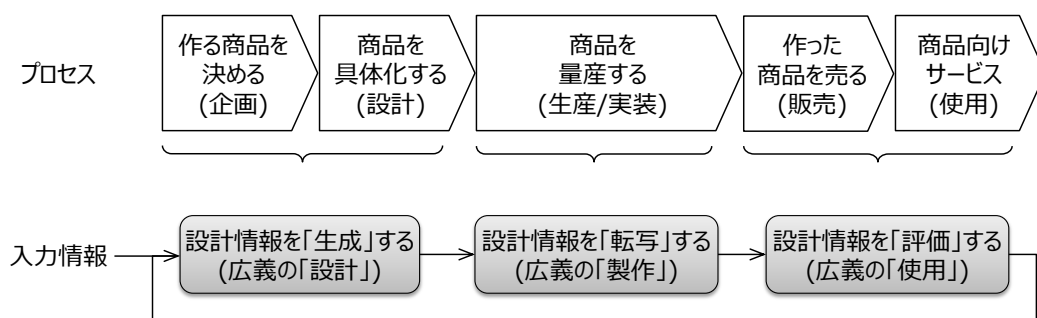


図 A.2.2 設計情報から見た商品開発プロセス

A.2.3. 商品開発と科学的方法論

従来から、新規の商品開発では、マーケティングの3Cと呼ばれる、市場分析(Customer)、自社分析(Company)、他社分析(Competitor)により、どのような商品を開発すればよいかを分析することは、日常的に行われている[135]。しかし、一般的にマーケティングから得られる情報は、顕在化している要求であり、これらの方法を駆使しても、やはり、潜在化している要求を認識することは困難である。

また、商品の全国販売前に、特定の地域や特定の顧客に対し、試験的に商品を販売し、その結果を評価するテスト・マーケティングという手法も存在する。その手法では、もし評価が良ければ、全国展開し、評価が悪ければ販売しない。確かに、その商品に対する特定市場での売れる・売れないという評価は可能であり、販売戦略に有意義な情報は得られるかもしれないが、複合的だと考えられる要因を分析し、そこから顧客の潜在要求を引き出せるか否かは不明である。

一方で、従来の商品開発プロセスでも、ロングセラー商品では、改良が加えられることがよくある。そのために、市場での商品の評価を次の設計にフィードバックすることは、日常的に行われている。この方法を抽象化すると、科学的方法論との類似性が確認できる。

米盛[184]によれば、Peirceの探求の論理学では、科学の理論は、何かの現象の観察を契機に、**仮説立案(abduction)**により構築される。そして、その理論が真であるとしたら、どのような実証実験が可能かを**演繹推論(deduction)**により計画し、その評価が真である限りにおいて理論の正当性が**帰納推論(induction)**により保証される。しかし、ある実証実験において評価が偽となれば、その理論はある条件下では棄却されることになる。そして別の理論の構築が期待される。このようにして真理探求が行われている。科学的方法論を米盛[184]の議論から筆者が図案化したものを図A.2.3に示す。

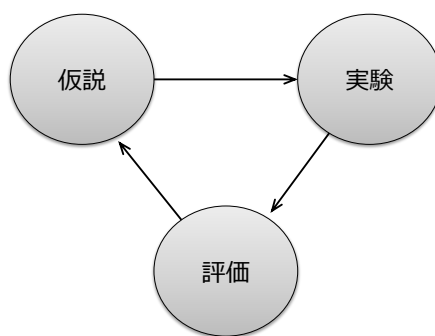


図 A.2.3 科学的方法論

商品開発プロセス全体のフィードバックループについては、新規商品という仮説が、市場投入という実験によって、生き残る(真である)、生き残らない(偽である)という評価を受けている、という意味で科学的方法論に準じている。

この科学的方法論を、潜在要求を伴う商品開発にも応用できれば、仮説・実験・評価の繰り返しにより、潜在要求に逐次的にたどり着くことができると考えられる。

A.2.4. ICT サービス特有の問題点

ICT サービスには、製品、あるいは人によるサービスとは異なる開発上の問題点がある。その対策は、多様化した商品の特徴を類型化し、これまでの製品や人によるサービスと ICT サービスを比較・考察することで明らかにすることができる。商品の類型とその特徴を上林 [130] の分析結果を元に筆者が特徴的な部分に網かけ、太枠を付与したものを表 A.2.1 に示す。

表 A.2.1 商品の類型とその特徴

	製品 (ハード)	サービス	
		人によるサービス	ICTサービス
有形/無形	有形	無形	無形
可視/不可視	可視	不可視(小)	不可視(大)
生産と消費	非同時	同時	非同時
品質	提供品質: 均質 利用品質: 多様	提供品質: 非均質 利用品質: 多様	提供品質: 均質 利用品質: 多様
在庫	在庫可能	在庫不可能	在庫不要(仮想的)
スケラビリティ	大量生産	人員に比例	仮想的に無尽蔵
提供機会	弱い時間・空間・ 人員制約	強い時間・空間・ 人員制約	制約なし
所有権	移転	非移転	非移転
価格	市場原理(合理性)	満足度とトレードオフ	低価格化/無料化
共創性	非対話性	高度な対話性	手続き的・機械的な 対話性

 サービスの特徴
 製品の特徴
 ICTサービス特有

ICT サービス特有の問題と対処法

商品は、顧客が対価を支払って買い取る「製品」と、対価を支払って利用する「サービス」に大きく分類できる。そしてさらに、サービスは、人によるサービスと、ICT サービスに分類できる。ICT サービスは、情報通信技術を利用し、大小様々なハードウェアと、多くのソフトウェアで構成されたシステムが中心である。各々の商品の特徴は表 A.2.1 に示した通りである。この表を用いて、新しい商品開発手法が必要な理由を考察する。

最も重要な点は、表からも分かるように、ICT サービスが、製品とサービスの特徴を兼ね備えていることである。

ICT サービスは、人によるサービスと同様、顧客が「利用する」ものであり、商品が顧客の体験・経験によって価値を提供する形態である。そのため、無形であり、不可視性が大きい。また、所有権の面でも、購入によって所有権が移転する製品とは異なり、所有権が移転することはない。さらに、サービスを利用する際の共創性という意味での対話性は、セルフサービスであることが多いことから、手続き的、機械的であるものの、対話性が重視されることになる。

一方、製品との類似点としては、商品の生産と消費が非同時的であること、品質において提供品質が均質であり、利用品質が多様である。また、スケーラビリティ(規模適応性)という意味での大量生産型であること、さらに、時間・場所を問わず提供されるため、提供機会の制約がないことが挙げられる。

そして、ICT サービス特有の性質として、ソフトウェアで実現されるシステムであることから、個々の商品に物理的な在庫が不要であること、価格が低価格あるいは無料であることが挙げられる。

このような特徴を持つ ICT サービスを商品として設計しようとする時、これらの特徴が設計に大きな影響を与えるのである。

ICT サービスは無形であり、不可視性が大きく体験型である。また、商品を使用する場面では、対話性を持つ。しかし、ソフトウェアで提供される対話環境は、人ほど柔軟性があるわけではない。最近では、人工知能(AI)を使用して、人と同等の高度な対話性を実現しようとするものも現れているが、現在では、基本的に手続き的・機械的な対話性である。

そのため、顧客は、商品の機構・構造の説明はほとんど必要としない。その代わりに、どんな課題を解決し、どんな経験をもたらしてくれるのかという価値や機能の簡単・明瞭な説明がまず必要である。この類の設計情報は企画・設計段階で作られることが通常である。しかしそれだけを説明されても、実物を想像することが難しい。そのため、商品コンセプトを提供するとともに、操作画面や操作方法、あるいはそれらを説明するプロモーションビデオなど、顧客向けの体験型情報の提供が不可欠である。それがないと、潜在化している顧客の要求を引き出し、それを認識することが困難である。これらから分かるように、従来の製品であれば、販売・拡販時に必要となってくるような下流工程の設計情報が、上流工程である企画の段階で必要となるのである。

一方、商品を製造・販売するというビジネスの視点で ICT サービスは、人によるサービスとは異なり、生産と消費が非同時的、かつ、提供品質が均質である。したがって、その場での人による柔軟な対応とは異なり、製造(実装)前には設計情報が確定していなければならない。また、利用品質が多様であるため、利用者毎、あるいは同じ要求を持った利用者群毎にカスタマイズが必要となる。しかも、提供機会に制約がないため、時間・場所を選ばず、インターネット等を通じて大量に販売される。そのため、あたかも大量販売を前提としたハードウェア製品のように設計をしなくてはならないのである。しかも、常に、低価格化・無料化の圧力を受けている。

これに対応するためには、顧客の真の要求、同じ要求を持つ顧客群等をはじめとして、不確定要素を前提として設計情報を仮決めし、実物相当の設計情報を生成し、仮の顧客に提供してみる必要がある。そして、情報・知識の特徴である「デジタル化による設計情報の転写の容易性」を活用して、市場で桁違いに大量に生産・販売できる仕組みが要求されるのである。

ICT サービスの時間変化

ICT サービスには、もう一つ特筆すべき特徴がある。それは、商品を使い続ける意味の変化である。つまり、時間軸で商品の変化を捉えるということである。

従来の製品、特にハードウェア製品は、何がしかの保守コストを払い、買ったときの機能(性能含む)を維持しながら使い続けることが一般的である。もし、顧客に保守コストを掛けさせない場合は、使い切りに相応な価格を設定する必要がある。一方、製品の価値は、購入時点から減少していく(減価)。

しかし、ICT サービス主体の商品は、価値を維持するために買ったときから機能を改善・追加を前提に使い続けるのである。つまり、顧客要求の変化に開発コストを掛けて追従しているということである。ICT サービスは、商品を利用しているのであり、所有権が非移転である。そのため、有力な競合商品がある場合、商品を所有している場合と比較して、いつでも利用を中止して、有力な競合商品に乗り換えることが可能である。つまり、乗り換えコストが安いのである。これを防止し、顧客を囲い込むためには、常に価値を一定に(時には上昇するように)設定し、そのために新たな機能を追加開発していく必要がある。従来の製品開発では、出荷後に開発があるとすれば、それは不具合の修正であり、保守の領域である。

このような使い続ける意味の変化を図案化すると図 A.2.4 のようになる。

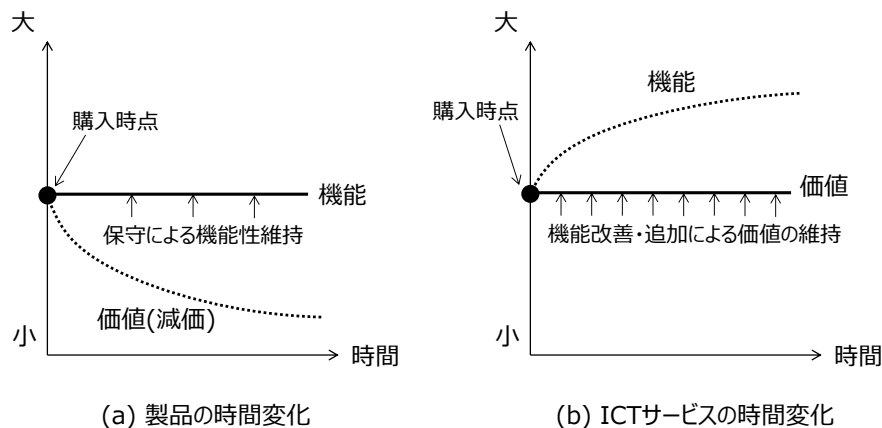


図 A.2.4 使い続ける意味の変化

上述したように、ICT サービス主体のビジネスでは、顧客の要求の在り方、その変化がこれまでとは異なる。そのため、旧来の商品開発手法では、要求と開発に不整合が発生し、うまく開発できない。それには、顧客の潜在要求を常に先行して発掘し、それを商品としてタイムリーに具現化する必要がある。そのために、設計情報の変化をコントロールし、それを製品やサービスの継続利用につなげる新たな商品設計手法と継続的に機能開発ができるようにするための投資が必要となっているのである。

A.2.5. 商品開発の位置づけと QCD

潜在要求を伴う商品の成長過程

商品開発とは、開発・量産・販売という商品のライフサイクルの最初の段階にあって、あるプロセスに従って、商品の設計情報の生成・転写・評価を通じて、設計情報を確定していくことである。このプロセスを**商品開発プロセス**という。ICT サービス型の商品は、そのライフサイクル全体にわたって、投資を続け、開発を継続していく必要がある。

受注開発のように、要求を決定してから開始する開発と、潜在要求を伴う商品のように要求が次第に明らかになっていく開発では、製品の成長過程の初期、つまり、研究・開発期が大きく異なる。前者では、要求が事前に確定できるため、開発規模・技術的難易度に応じて、市場に投入するまでに試作等を行い、企画・設計作業により設計情報を確定できる。

しかし、後者では、研究・開発期に、要求を探索し、初期の設計情報を確定していく必要がある。この段階をベンチャー企業では、**スタートアップ・プロセス**と呼ぶ。そして、この期間にエンジェル投資家やベンチャーキャピタルによって行われる投資を**アントレプレナー・ファイナンス**と呼ぶ。ベンチャーキャピタルの投資は、基本的に株式上場によるキャピタルゲインを目的に黎明期の終わりくらいまで続くことが多い[133]。

商品を市場に提供し、売上が得られるようになってからも、黎明期・成長期を通じて、顧客の要求を先取りして商品を開発するためには、仮説・実験・評価のサイクルを繰り返し、

顧客の期待に応えるために、投資を継続していく必要がある。そして、成熟期・衰退期を迎えると、その商品を金のなる木と考え、コストを最小化し、終息準備をする必要がある。そのため、どのように顧客の要求を探索していくかが課題となる。忽那ら[133]の議論を元に潜在要求を伴う商品の成長過程を筆者が図案化したものを図 A.2.5 に示す。

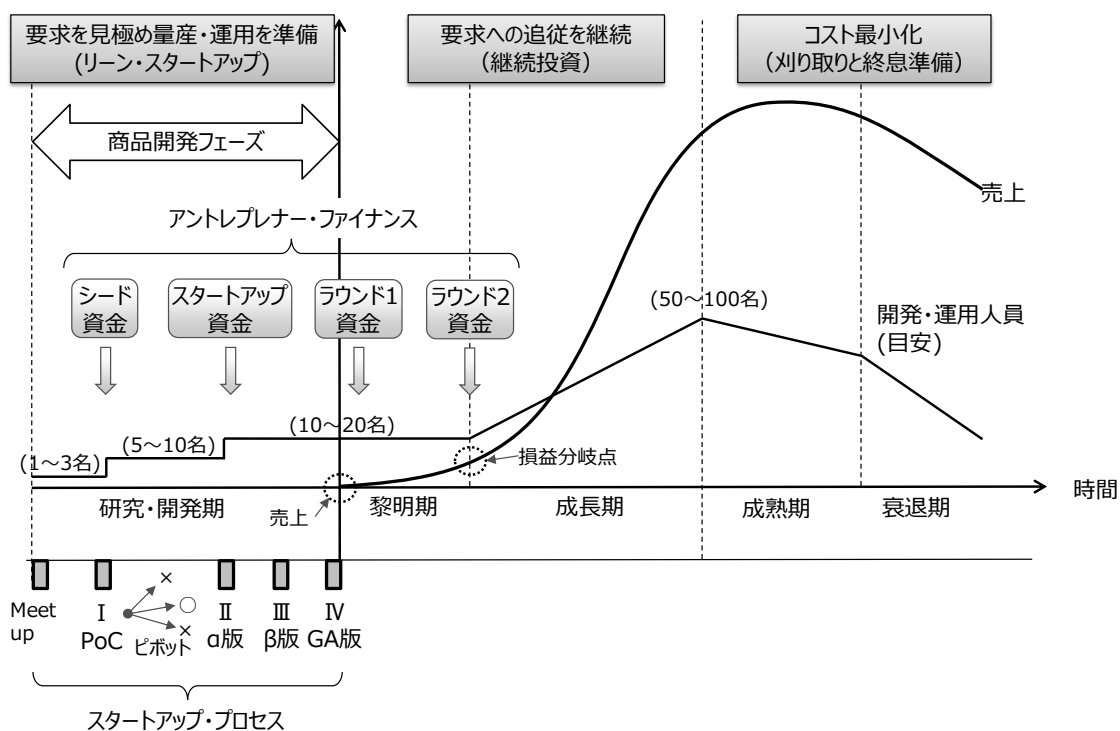


図 A.2.5 潜在要求を伴う商品の成長過程

QCD の無駄の排除

潜在要求を伴う商品開発をビジネス面から見ると、開発段階で潜在要求を探索して、市場への投入時期を適切に判断し、価格競争力を持つ必要がある。これまでと比較して、リードタイム短縮、およびそれを実現するための QCD の無駄を排除し最適化することが求められる。リードタイムには、前述の潜在要求探索の期間も含めて考える必要がある。

QCD の無駄の排除を図案化すると図 A.2.6 のようになる。

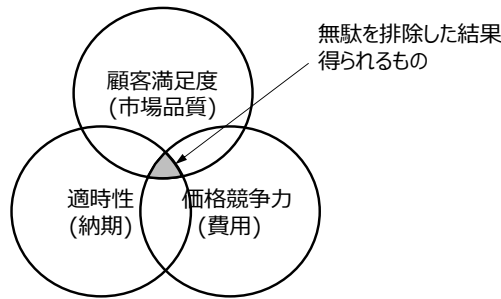


図 A.2.6 QCD の無駄の排除

このような開発は、不確定要素が非常に大きい。すなわち、一度に多くの投資をすると無駄を生むリスクが大きい。これをどのように回避するかが課題である。

A.2.6. 開発プロセスの課題

潜在要求を伴う商品開発、つまり、イノベーションを期待するような商品開発では、新規商品という仮説が、偽の評価を受けることが圧倒的に多い。所謂、0 から 1 への成功確率の問題である。投じた開発費用の累積額が無駄になるという意味で、経営上、リスクをとることも難しくなる。

過去の商品開発を振り返ると、前述の潜在要求特有の性質があるにも関わらず、従来の方法では、要求を顕在化させる前に、商品の設計を完了することに問題があると考えられる。つまり、時間・投資額の制約から、真の要求が判明する前に、設計情報を確定してしまい、それを元に製造・販売しても顧客の要求との齟齬が発生して真の解決策に至らないのである。

この問題を回避するためには、設計情報を生成する、つまり、商品の企画・設計の段階で、潜在化している要求を顕在化させる必要がある。しかし、完全に顕在化させることは困難である。なぜなら、潜在要求を完全に顕在化させるためには、ある要求の仮説で商品を市場に投入し、顧客の反応により、仮説を変化させながら顧客の要求が完全に判明するまで、何度も設計情報を変更しなければならないからである。しかしそれでは、際限なく開発費用が増大する。また、設計情報の確定に時間がかかれば、他社の類似商品との競合リスクも高くなる。さらに、時間経過により顧客の価値観が変化し、当初確定した要求自体が変化する可能性もある。これでは潜在要求を顕在化させても、ビジネス上の意味がない。したがって、潜在要求を伴う商品開発では、不確定要素を残しながら、どこかで見切りをつけて商品として市場に投入する必要があると考えられる。

上記の考察より、従来の商品開発プロセスには以下の課題があることが分かる。

- (1) 企画・設計の段階で、いかに QCD の無駄を排除して、より確度の高い潜在要求を発見するか(仮説立案の新しい方法).
- (2) より確度の高い潜在要求を元にした商品が、より高い顧客満足度(価値)を示すことができる評価方法(真/偽の二値ではなく、顧客満足度の連続的な数値評価法).
- (3) 商品が提供されないと要求は顕在化せず、要求が顕在化しないと設計情報が確定できず、商品が開発できない。これをどう解決するか(段階的な顧客要求の探索法).

設計の視点でいうなら、顧客要求を全て事前に確定できれば、確定した要求機能を分析・分解し、ある制約条件のもと、機構・構造に写像することで設計を合理的に進めることができる。しかし、潜在要求を伴う商品開発においては、価値は仮説であり、その発見は、科学の理論同様、現象の観察に依存する。では、何をどう観察すればよいかをどうやって発見するか、つまり、開発の出発点となるテーマとアイデアをどこから得るのが最終問題として残る。これについては、「付録 B 価値設計に関する議論と設計手順」を参照。

A.3. 新商品開発の方法論

ここでは、開発のプロセスに一貫して流れる設計情報の特性を分析した上で、課題を抽出し、その解決策についての議論を記す。そして、商品開発に前述の科学的方法論を組み込むことで、継続的な商品のライフサイクルを実現できる開発プロセスを考える。

A.3.1. 設計情報の特性

設計は、個人やチームを組織して行われることが一般的である。ある設計課題が与えられたときに、実際の現場を省察すると、以下のような特徴を実感することが多い。

- (1) 設計初期には決定すべき課題を抽出し、それに優先順位を付けて検討する。
- (2) 課題項目に対して制約条件を加味し、解決策を数個挙げ、それらを選択・決定する。それにより、課題は、検討時間あたりにつき、ある割合で解決されていく。
- (3) ある課題項目の解決策を選択・決定すると、それに付随してさらに選択・決定すべき課題が数個抽出される。これにより、設計中盤頃までは課題の増加率は増え続ける。
- (4) 設計中盤を過ぎると、選択・決定により生じる新たな課題が減少し、残課題数が徐々に減少し始める。
- (5) 設計終盤になり、残課題数が減少すると、決定すべき課題が飽和していく。そのため、時間あたりに解決できる課題が減少し、最終的な課題総数に収束していく。

ここで、時間 t での設計課題数を M 、設計課題数あたりの課題の増加率を m と置くと、課題数の時間変化は

$$\frac{dM}{dt} = mM$$

と表すことができる。

しかし上記の現象は、 m が一定ではなく、(3)~(5)のように、設計課題数あたりの増加率 m は、 M が0に近いほど大きく、課題総数 K に近づくに従って減少し、やがて、課題はそれ以上発生しなくなり、 m は0となり、課題数 M は飽和する。ここでは、 $M = 0$ のとき $m = r$ 、 $M = K$ のとき $m = 0$ となるように一定の割合で m が減少すると考えると、

$$m = r \left(1 - \frac{M}{K}\right)$$

と書ける。ここで、

$$N = \frac{M}{K}$$

と置くと、 $N(0 \leq N \leq 1)$ は設計の完成度を表すと考えられる。改めて、設計の完成度 N を用いて式を整理すると、

$$\frac{dN}{dt} = r(1 - N)N$$

これを解くと、

$$N = \frac{1}{1 + \alpha e^{-rt}}$$

ここで、 $t = 0$ のとき、 $N = N_0$ とすると、

$$\alpha = \frac{1 - N_0}{N_0}$$

となる。仮に、 $r = 0.25$ として、初期値 N_0 を変化させて、50時間で設計が完了する場合の設計の完成度をグラフにすると図 A.3.1 のようになる。

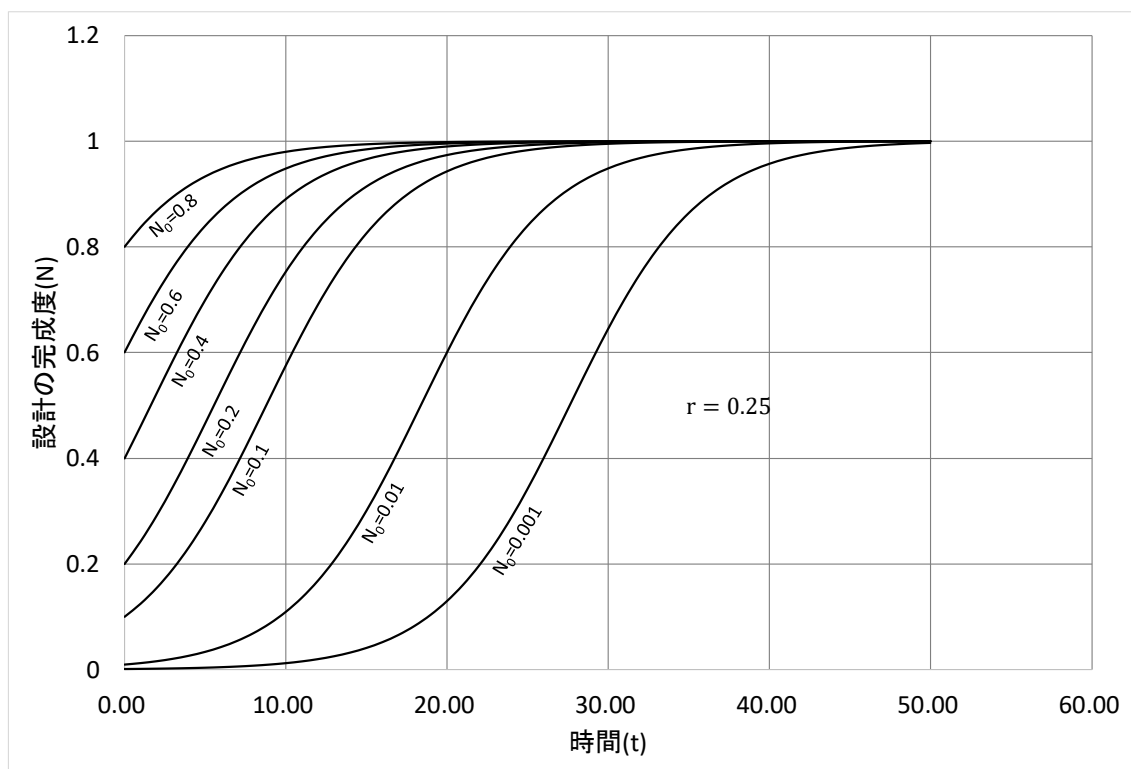


図 A.3.1 時間による設計の完成度

この曲線は、縦軸を設計の完成度(割合)にしてあるが、一般には、一定環境内で増殖する生物の固体数を表すロジスティック曲線と呼ばれる曲線と同型である。生物の増殖では、定数である r は内的自然増加率と呼ばれることがあるが、開始から収束までの時間を左右するパラメタであり、大きいほど収束が速くなる。これを個人やチームの設計力と考えると、現場での感覚と非常によく整合することがわかる。ここでは、仮に、設計情報の完成度がロジスティック曲線に従うと考えて以下の議論を進める。

潜在要求を伴う商品設計を、分野やテーマのみが判明しており、要求自身も設計課題として探索する必要があると考え、初期値 $N_0 = 0.001$ 、つまり、0.1%の設計情報が初期値として決定していると仮定してみる。一方、要求が顕在化している場合、初期に与えられる設計課題は、顧客の要求から簡単に判明する。例えば、初期値 $N_0 = 0.2$ 、つまり20%の設計情報が決定していると仮定してみる。この場合、設計の完成度が99.9%になる、つまり、ほぼ $N = 1$ となるまでの時間は、それぞれ、 $t = 50.00$ と $t = 30.00$ であり、潜在要求の場合、顕在要求の場合に比較して1.7倍の時間が掛かることになる。この開きは、設計情報の完成率が低い領域ほど、つまり、設計初期の段階ほど、完成までの時間に大きく影響するのである。

また、潜在要求を伴う設計と、要求が顕在化している設計では、設計開始時点での設計情報の完成度が異なる。これを図案化したものを図A.3.2に示す。

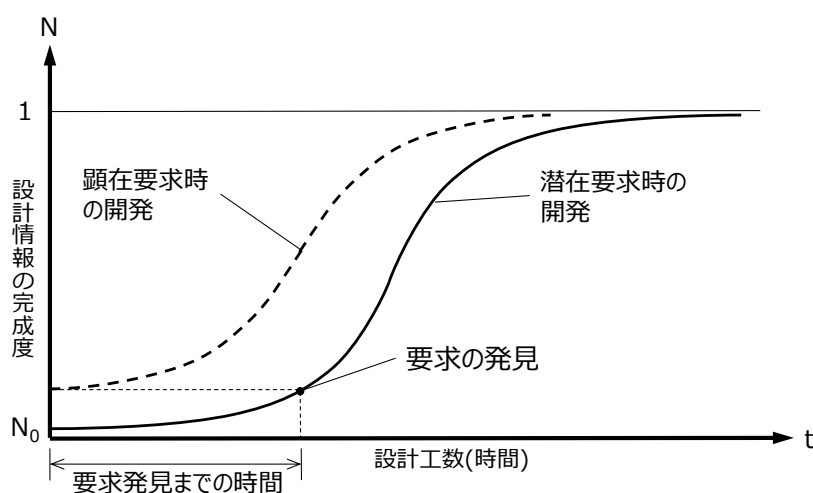


図 A.3.2 潜在要求と顕在要求での設計情報の完成度の違い

要求が顕在化している開発は、設計情報の出発点となる要求が事前に判明しているので、初期の設計情報の完成度(N_0)は比較的高い位置から始められる。一方、潜在要求を伴う商品開発では、設計開始時点の確定した設計情報(N_0)が極めて少ないと考えられるため、初期の段階では、設計工数の投入量(時間)に対して、設計情報の完成度がなかなか上がらず、生産性が悪い。しかし、確定した設計情報が蓄積され、要求の発見を契機に、生産性は上がり、中盤から後半は、顕在要求時の開発と同様、設計情報が完成に近づくにつれ設計情報は飽和

していくので、投入工数に対する生産性は悪くなると考えられる。このように、潜在要求を伴う商品開発では、要求が顕在化している開発と比較すると、要求発見までの時間があり、開発が顕在要求時と同等になるまでに一定の遅延時間が存在すると考えられる。しかもその期間は、不確実であり、生産性は総じて低い。したがって、その時間をいかに短縮するかが課題となる。

A.3.2. 商品開発プロセスモデル

企画・設計段階でより正確に潜在要求を発見するためには、仮説・実験・評価の繰り返しにおいて、仮説・演繹・帰納推論を使用していかに潜在要求を捉えた商品仮説が構築できるかが鍵となる。また、市場に商品を投入する前に、潜在要求を発見するためには、顧客を想定し、企画・設計段階で、仮説・実験・評価により設計情報を修正する必要がある。上記を考慮して、本論では以下の方法を採用する。

- (1) 企画・設計段階での科学的方法論の適用
- (2) 潜在要求の新たな設計手法(場面起点の価値設計)
- (3) 設計情報の変更を容易にする新たなモデル化手法(モデル駆動の商品設計)

また、仮説・実験・評価のプロセスを、開発プロセス全般を通じて適用することを考える。それにより、商品のライフサイクル、およびそのプロセスは、設計情報の生成・転写・評価の入れ子の螺旋構造で表現できる。設計情報から見た商品ライフサイクルを図 A.3.3 に示す。

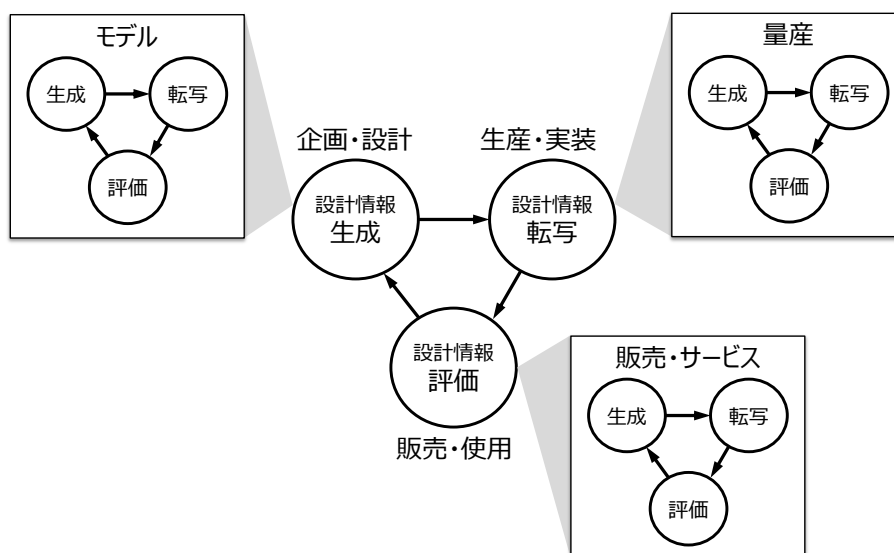


図 A.3.3 設計情報から見た商品ライフサイクル

従来から、企画・設計段階では、要求への合致性、新技術の実現可能性を試すために、様々な試作・実験が行われている。これらは皆、仮説・実験・評価のサイクルを適用している。すなわち、設計情報でいうと、生成・転写・評価のサイクルを適用していることになる。しかし、これらは全て要求確定後の作業であり、実装の実現可能性を視点に置いていることが多い。

ここでは、要求そのものを発見するために、仮説となる商品のコンセプトモデルを構築することを考える。そして、従来の試作や実験、所謂、技術の検証は、そのプロセスの中に組み込んで実施する。結果的に、企画・設計(設計情報の生成)段階では、仮説・実験・評価の反復によるモデル構築を実施し、モデルを一旦、固定化できたところで、従来の生産・実装の段階(設計情報の転写)、販売・使用の段階(設計情報の評価)へと移行する。

図に示したように、生産・実装の段階でも、従来から、生産設備については、試作や実験等を繰り返し、設備を設計・構築する方法、つまり、仮説・実験・評価の方法は、一般的に実施されている。また、販売・サービスの段階でも、販売企画やサービス企画と称して仮説・実験・評価は、通常、実施されているのである。従来プロセスと比較すると、設計情報から見た商品のライフサイクルにおいて、企画・設計(設計情報の生成)段階での設計情報の反復構築により、潜在要求を明らかにしていく点が大きな違いである。

上記より、設計情報から商品のライフサイクルを見てみると、設計情報の生成・転写・評価は入れ子の構造となり、時間軸で見ると、その繰り返しによって、螺旋構造を成して商品の設計情報が成長していくことになる。

A.3.3. 設計情報の反復構築

企画・設計段階での潜在要求の発見作業は、未知の事象に矛盾なく意味づけを行うことが肝要となる。その項目は多岐にわたる。そのため、それらを一度に全部を行うことができないので、設計情報を生成・転写・評価で反復的に構築することを考える。その際、注意が必要なのは、1回の反復で取り扱う項目数(情報量)である。

顧客の潜在要求を時間とともに観察すると、それらは複数の要因の組み合わせで決まり、それが時間軸で動いていると考えられる(そのため多変量データ解析が必要)。その現在の状態(ベクトル空間上の点)、あるいは経路を知ろうとすると、いくつかの変数を固定しながら、ある変数の値を推測する方法が一般的である。

要求が潜在化している状態では、顧客が課題を認識していないので、何らかの設計情報を決定する際、1回の反復で取り扱う(変化させる)変数が多いと、顕在化する要求の精度が悪くなる。これは、多くの課題事項を一度に想定顧客に評価してもらっても、潜在要求への気付きが分散され、正確な回答が得られないためである。しかし、あまりに変数が少ないと、効率が悪い。したがって、評価の効率を考えて、設計情報を構築していく必要がある。設計情報の反復構築のイメージを図案化すると図 A.3.4 のようになる。

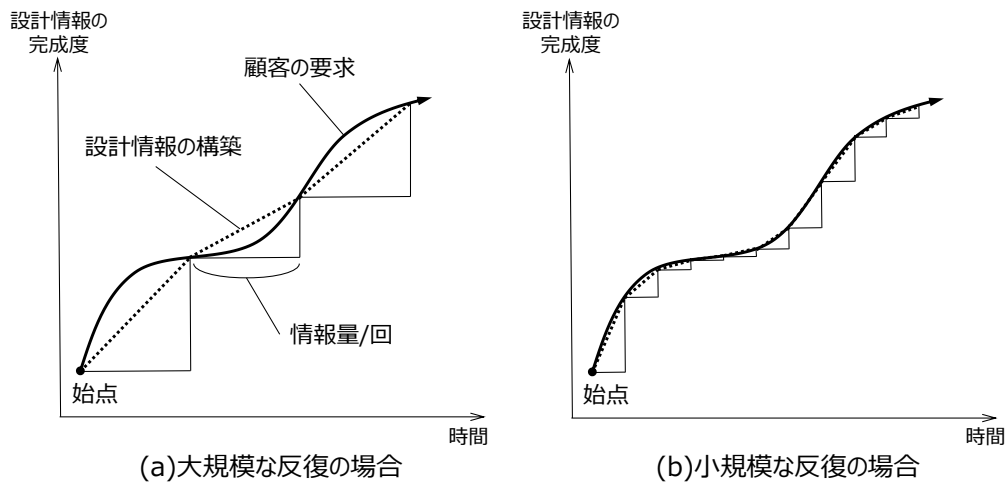


図 A.3.4 設計情報の反復構築

図 A.3.4(a)のように、一回のサイクルで取り扱う情報量が多いと、顧客の要求を精度良く捉えることが難しい。前述したテスト・マーケティング手法は、その一例である。顧客の要求を精度良く捉えるためには、図 A.3.4(b)のように小規模な反復が望ましいが、一回のサイクルで取り扱う情報量が少なすぎると、反復回数が増えてしまうため、時間・投資額・顧客の反応等を加味して適度な回数に収まるように計画する必要がある。

(空白ページ)

付録 B 価値設計に関する議論と設計手順

ビジネスにおける商品の目的は、顧客の課題を解決することである。一方、潜在要求は、未だ顧客には認識されていない課題から生じる。そのため、商品開発には、まず課題を仮説として設定し、仮にその課題が解決されたときに、結果として、どのような顧客が、どのような価値を感じるかについて分析する必要がある。

まず、価値設計の全体像を示した上で、設計情報の伝達という視点で必要となる、顧客の購買行動モデルを示す。そして、それを使用して価値設計の具体的な手順を示す。

B.1. 価値設計

「2.3 準独立設計プロセスを導入した商品開発プロセス」で示したように、「設計者の経験の領域」で明らかになった課題を商品に結実させていくためには、まず価値に関連する以下のような設計情報を明らかにする必要がある。

- (1) 顧客の購買行動モデルの「経験」を設計するために、ある設計テーマに対する課題認識から、「価値の知覚場面」を設定する。
- (2) 「場面」における「商品特性」「便益」「顧客特性」の関係を明らかにする。
- (3) 便益を上位概念で抽象化し、「購買決定要因」を決定する。
- (4) 購買決定要因を元に、「価値の構造化」を図る。
- (5) 価値の伝達モデルを元に、提供価値、および期待価値を、「提供価値ベクトル」、および「期待価値ベクトル」として決定する。
- (6) 期待価値ベクトルのパターンにより、「顧客セグメント」、および「顧客セグメントモデル」を決定する。
- (7) 顧客セグメント、および代表顧客を選定して、プロトタイプによる顧客満足度の測定を実施する。その際、判断指標として価値適合度指標を使用する。

(1)～(4)は、価値の仮説を構築するための分析である。(5)は、(7)で設計プロセスを反復するか否かを判断するための価値適合度指標を得るための準備である。(6)は、顧客特性を決定し、(5)の設定により明らかになる。(7)は、商品をリリースできるか否かの判断である。

これらの価値設計の手順をフローチャートで表現したものを図 B.1.1 に示す。

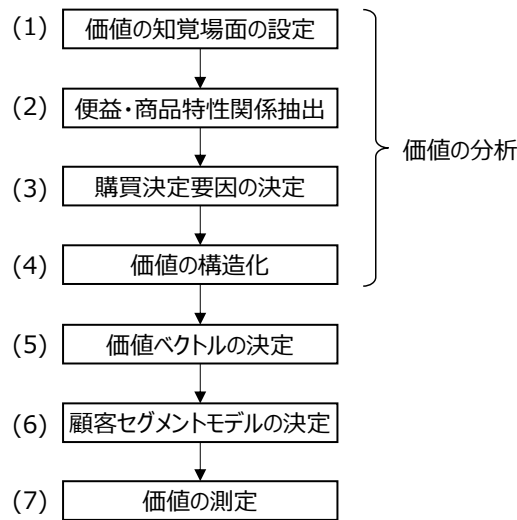


図 B.1.1 価値設計の手順

なお、価値設計で生成した設計情報は、商品設計、および、コンセプトモデル、システムモデル、ビジネスモデルのモデル(顧客セグメントモデルを含む)構築の入力情報として使用される。詳細は「付録 C 商品設計に関する議論と設計手順」を参照。

以下では、この価値設計の手順に必要な概念・モデル、および、設計手法を説明する。

B.1.1. 顧客の購買行動モデル

商品は、様々な**ステークホルダー(利害関係者)**によって開発・生産・販売される。顧客を含め、それぞれのステークホルダーがどのような価値を交換するのかを見ることで設計情報の流れを客観的に把握できる。しかし、顧客が商品を購入するためには、顧客の主観の中で、次のような認識・行動の連鎖が発生する必要がある。商品が市場に提供されると、情報メディアや口コミ等を通じて商品の設計情報を認知し、理解して共感する。そして、商品の便益を検討・決定し、購買行動を起こす。さらに、購買した商品の利用経験を通じて価値が知覚・伝達され、その結果、評価行動を起こす。そこで生成された商品の評価情報は、情報メディアや口コミ等を通じて商品の設計情報と再び合流し、他の顧客の商品認知へとつながる。このような行動の連鎖によって、市場で商品の購買が進んでいくと考えるのである。インターネットのような情報伝達ネットワークが発達した現代では、この現象は線形ではなく指数関数的に広がる可能性がある。

その基本となる顧客の購買行動モデルを図 B.1.2 に示す。

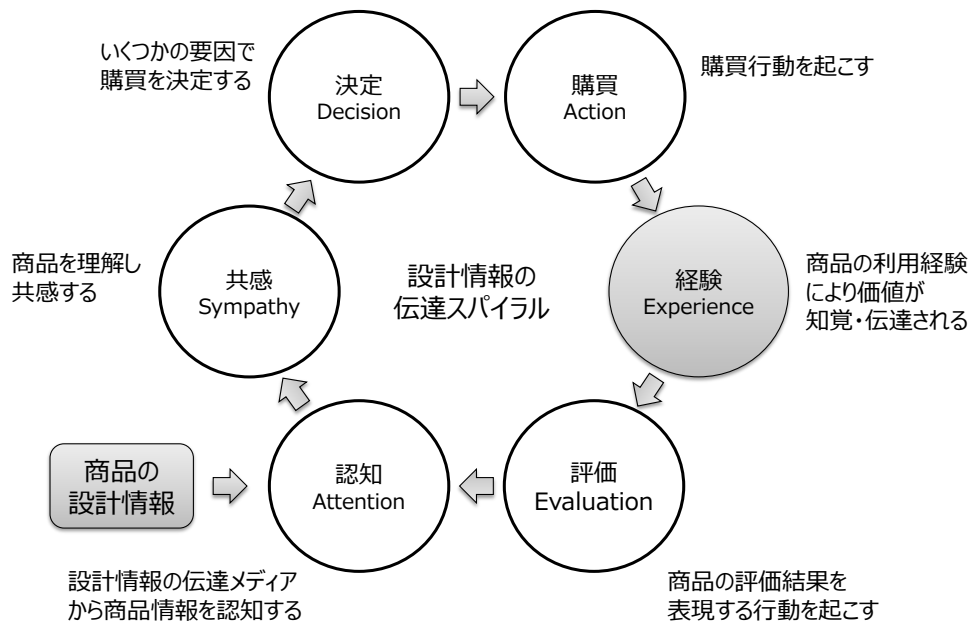


図 B.1.2 基本となる顧客の購買行動モデル

このモデルに沿って顧客の行動が発生・推移するように、商品の設計情報を仮説として設計する。そのために、顧客の購買行動モデルの各段階でどのような事柄を設計する必要があるのかを以下に示す。

まず、商品の設計情報が顧客に「認知」されるためには、設計情報の伝達経路が必要である。例えば、新聞広告やテレビコマーシャル、Web 広告や体験イベント等である。これを**情報伝達チャネル**と呼ぶことがある。

そして次に、顧客が商品を理解し「共感」するためには、その商品が、どのような課題をどのように解決するのかという主張、すなわち、商品コンセプトが必要となる。中でもどのような場面で、どのように商品を使用すれば、どのような課題が解決できるのかが明確に分かることが重要である。それが商品価値の認識につながる。また、それを裏付けるために、その商品がどのような働きをしてくれるのか、すなわち、商品の機能が明確にされている必要がある。

顧客に商品への共感が生まれたら、次に、顧客に「その商品が欲しい」と思わせる必要がある。顧客は、欲しいと思う商品の購買を「決定」する、つまり、対価を払って商品を手に入れる際、様々な検討を行うことになる。「こういう場面で使えるか」「価格は妥当か」「性能は十分か」「アフターサービスはついてるか」等である。このように、購買を決定付ける要因が満足される、すなわち、価値が認識されて初めて具体的な購買行動へとつながると考えられる。

この購買を決定付ける要因は一般的に、**購買決定要因**と呼ばれる。購買決定要因は、顧客による認識であるため、顧客によって様々である。特に、潜在要求を伴う商品では、顧客自

身も認識できていないと考えられる。また、商品発売後のアンケート調査などにより判明する購買決定要因は、実際の顧客の選好を代表することになるが、潜在要求の探索においては、あくまで仮説であるため、その詳細を完全に知ることはできない。それにもかかわらず、商品の発売後はこの要因がどれだけ満足されているかで、その顧客のその商品に対する評価が決まると考えられる。

したがって、購買行動を起こさせる商品を生設計しようと思うと、これらの購買決定要因群を探索し、できるだけ確度を高くするとともに、それらの要因群によって特徴付けられる顧客像を明らかにしていく必要がある。そして、前節で述べた開発ラウンドを進めていく中で、そのような顧客が実在するか否か、それがビジネスとなる程度の多数派であるか否かを立証していくのである。なお、本論では、商品開発時の潜在要求を扱うため、以降では単に「購買決定要因」と呼称するが、仮説的な購買決定要因を意味するものとして使用する。

次に、そのような顧客が実在すると仮定して、実際に「購買」行動を起こす際に必要なのは、商品(ヒト・モノ)と決済(カネ)の流通経路である。これは通常、**販売チャネル**と呼ばれるものであり、商品の価値と対価を交換するための仕組みである。なお、前述の情報伝達チャネルと販売チャネルを合わせて、単に、**伝達チャネル**と呼ぶことがある。

そして、商品を購入した顧客は、実際に利用経験を持つことになる。潜在要求を伴う商品開発を考えると、このモデルの各段階の中で最も重要なのは、この「経験」である。「経験」の段階で初めて商品の価値が顧客に伝達され、課題が解決されて、「評価」行動に結びつく、そして、この顧客の評価を手がかりに商品の方向性を修正していくからである。この経験こそが、その商品がビジネスとして成立するか否かの開始点であるといってもよい。したがって、商品設計では、まず、潜在要求を含む仮説として「経験」を設計し、上述の顧客の購買行動が推移するように、商品の設計情報を構築するのである。

そして最後に、商品の評価ができるように、所謂、「顧客の声」、すなわち、設計した価値の評価を聞くための手段を講じる必要がある。

B.1.2. 価値の分析

「2.3 準独立設計プロセスを導入した商品開発プロセス」で示したように、価値を分析するために、商品を考える分野においてテーマを設定し、思考展開法を使用して概念の関係を表出し、最終的にそのテーマに関して解くべき課題を設定する。ここでは、「価値の知覚モデル」を用いて、「価値の知覚場面」、「便益」、「商品特性」を明らかにし、「購買決定要因」を導出する。そこから「顧客特性」を明らかにし、最後に「価値の構造化」を図ることを考える。価値の知覚場面は設計者の思考を整理・支援するためのものであり、抽出した設計情報の整合性を検証するために使用するとよい。

設計課題の抽出

課題の仮説をつくるために、思考展開法を用いて、テーマにおける商品設計者の経験を具体的に表出する。作業の詳細については、畑村[156,157,162,165]などを参照。

価値の知覚モデル

「経験」の仮説を作るために、「顧客」「文脈」「サービス」「価値」が一体となった**価値の知覚モデル**を図 B.1.3 に示す。

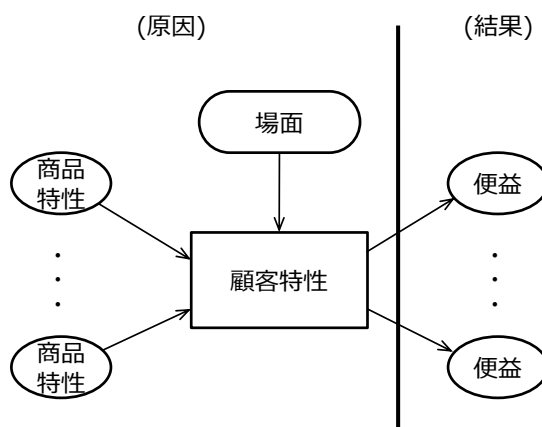


図 B.1.3 価値の知覚モデル

これは、商品の利用経験が原因となって、結果として便益が生じる因果関係モデルであり、「ある文脈を持つ場面において、ある顧客特性を持つ顧客が、ある商品特性を持つ商品(製品・サービス)を利用することによって、ある便益を価値として知覚する」と考えるのである。

ここで、図の**場面**とは、価値を知覚する場面である。これは通常、5W2H(who, when, where, why, what, how, how much)で表現することができる。価値の分析は、この場面を出発点とする。

図の**商品特性**¹とは、商品が、顧客の要求²を解決するために具備している特徴的な働きや性質を示す設計情報である。商品は複数の商品特性の集合で表現できる。

図の**便益**³とは、顧客が商品を利用することによって生み出される効果を表す設計情報である。顧客はこの効果によって価値を評価する。

¹ 商品特性は、システム設計でいう**機能要件(functional requirement)**と**非機能要件(non-functional requirement)**を含む。商品特性は、機能領域(functional domain)に属する。公理的設計では、機能要件と非機能要件を明確に区別せず、**要求機能(Functional Requirement: FR)**と呼んでいる。

² 日本語では、「要求」は顧客の希望・必要性であり、「要件」はシステムとして必要なものという区別をする場合があるが、**requirement**の訳語としてはどちらも使用されることがある。

³ 便益は顧客領域(customer domain)に属する。公理的設計では、これを**顧客属性(Customer Attribute: CA)**と呼んでいる。

図の**顧客特性**とは、ある場面において、商品を購入する顧客の価値観を特徴付ける設計情報である。後述するように、顧客特性は、便益の抽象化から導出できる購買決定要因により類型化することができる。

価値の知覚場面の設定

価値の知覚場面は、これから設計する商品が出来上がったと仮定して、その商品は、誰が、どこで、いつ利用するもので、何の目的で、どうやって利用するのか、また、それを利用するにはどの程度の対価を支払う必要があるのか、そして最終的にどのような価値を享受するのかを設定する。例として、表 B.1.1 に忘れ物通知サービスの価値の知覚場面を示す。

表 B.1.1 忘れ物通知サービスの価値の知覚場面

Who(誰が)	ある大切な物の持ち主が
Where(どこで)	屋外で
When(いつ)	その持ち物をどこかに置き忘れたときに
Why(なぜ)	大切な物が無くなると困るので
How(どうやって)	「忘れ物通知サービス」を使うことで
How much(いくらで)	数千円程度で
What(価値を享受する)	「置き忘れなし」という価値を享受する

この種の製品およびサービスは、市場に存在するが、まさに、ICT を活用して、顧客の潜在ニーズを探索することで開発されたと考えられる商品である。

この場面の設定は、顧客が価値を享受するための経験を端的に表現している。そしてこの場面設定がモデル構築における仮説であり、価値を演繹的に分析するための出発点となる。なお、潜在要求を対象にする際には、当初は、How(どうやって)というところに商品名などの固有名詞を入れることができないので、その働きから「忘れ物通知サービス」のように暫定的に名称を決めておく必要がある。

便益・商品特性の抽出

設定した場面を元に、価値の知覚モデルに従うように、期待される便益と、それを得るために必要と思われる商品特性を抽出する。また、商品特性を考える際、前提にしている事柄を前提条件として抽出する。例として、表 B.1.2 に忘れ物通知サービスの便益・商品特性を、表 B.1.3 に忘れ物通知サービスの前提条件を示す。

表 B.1.2 忘れ物通知サービスの便益・商品特性

便益(結果)	商品特性(原因)
置き忘れなし	置き忘れをメッセージで通知する
置き忘れた場所が分かる	置き忘れた場所を地図で示す
置き忘れるとすぐに分かる	置き忘れを検知する
スマホに専用アプリをダウンロードするだけ	専用アプリがスマホと連携する
大切な物に専用シールを貼るだけ	専用シールがスマホと連携する
アプリは簡単設定で起動しておくだけ	専用アプリに専用シールを登録する
専用シールを買い足せば良い	専用シールは同時に複数使用可能
保証期間は何もしなくてよい	専用シールは一定期間動作保証
手帳やPCなど小さなものにも貼れる	専用シールはコンパクトな大きさ
貼る物に応じて色が選べる	専用シールはカラフル
大切な物を失うことを考えると安い	専用シールはお手頃価格
アプリにはお金がかからない	専用アプリは無料

表 B.1.3 忘れ物通知サービスの前提条件

前提条件
利用者がスマホを保持している
スマホに専用アプリが提供される
持ち物に貼る専用シールが提供される

顧客特性の分析

価値の知覚モデルにおいて、顧客特性は、ある場面で、全ての商品特性が情報として入力された(知覚した)とき、結果として、どの便益を出力する(感じる)か、という意味で、顧客の価値観を表していると捉えることができる。

前述の例で言うと、設計者が想定した全ての商品特性が情報として入力されたとき、「置き忘れなし」という安心感は、この商品を購入する誰もが期待する価値だと想定できるが、「スマホに専用アプリをダウンロードするだけ」「大切な物にシールを貼るだけ」という簡易性を重視する人もいれば、「専用シールを買い足せば良い」という拡張性を重視する人もいる。また、「専用シールはコンパクトな大きさ」「専用シールはカラフル」というデザイン性を重視する人もいるだろう。

つまり、ここでの顧客の価値観とは、簡易性や拡張性といった便益の上位概念としての特性であり、それが判断の指標、すなわち、購買決定要因となっていると考えることができる。

ここで、具体的な便益を直接的な要因として考えず、その上位概念を要因とする理由は、ここでいう具体的な便益こそが、要求そのものであり、設計の段階では、事例のように予め想定できる事柄もあれば、未知の事柄もある。すなわち、顕在化している要求とは、既知の便益のことであり、潜在要求とは、未知の便益のことである。そのため、ここで抽出される便益には未知の便益(潜在要求)が包含されていると考え、上位概念で包括的に捉え、それを購買決定要因とするのである。ただし、この段階では、全く思いもよらない購買決定要因が潜在化している場合には、仮説さえも設定することができない。このような要因については、

開発ラウンドを進めていく間に発見していくことにする。

上述したことから、購買決定要因は、顧客が商品を購入する際の判断基準となる要因の集合であり、便益を上位概念で抽象化した結果得られる。例として、表 B.1.4 に忘れ物通知サービスの購買決定要因を示す。

表 B.1.4 忘れ物通知サービスの購買決定要因

購買決定要因(上位概念)	便益(下位概念)
安心感	置き忘れなし
安心感	置き忘れた場所が分かる
利便性	置き忘れるとすぐに分かる
簡易性	スマホに専用アプリをダウンロードするだけ
簡易性	大切な物に専用シールを貼るだけ
簡易性	アプリは簡単設定で起動しておくだけ
拡張性	専用シールを買い足せば良い
保守性	保証期間は何もしなくてよい
デザイン	手帳や PC など小さなものにも貼れる
デザイン	貼る物に応じて色が選べる
価格	大切な物を失うことを考えると安い
価格	アプリにはお金がかからない

購買決定要因は集合として、{安心感, 利便性, 簡易性, 拡張性, 保守性, デザイン, 価格}のように括弧を用いて示すことがある。

ここで、購買決定要因の集合を使って、顧客を分類することを考える。この顧客の分類をここでは**顧客セグメント**と呼ぶ。

購買決定要因の各要素に、ある範囲の度数(数値)を与えることで、顧客が商品購買において重要視する度合いを表現することができる。このとき、その度数の類型は、1つのベクトルとして表現することができる。このベクトルは、ある顧客の特性(価値観)を表していると考えられる。そして、そのベクトルの種類によって、複数の顧客セグメントを表現することができるのである。このベクトルを**価値ベクトル**と呼ぶ。

なお、顧客セグメント、および、価値ベクトルについては、「2.4 価値適合度指標の導入」を参照。

価値の構造化

前述の価値の知覚モデルによる分析を元に、価値の分析結果を構造化する。価値は、購買決定要因により分解でき、購買決定要因はその性質に属する便益により分解することができることを意味している。例として、忘れ物通知サービスの価値の構造化を図 B.1.4 に示す。

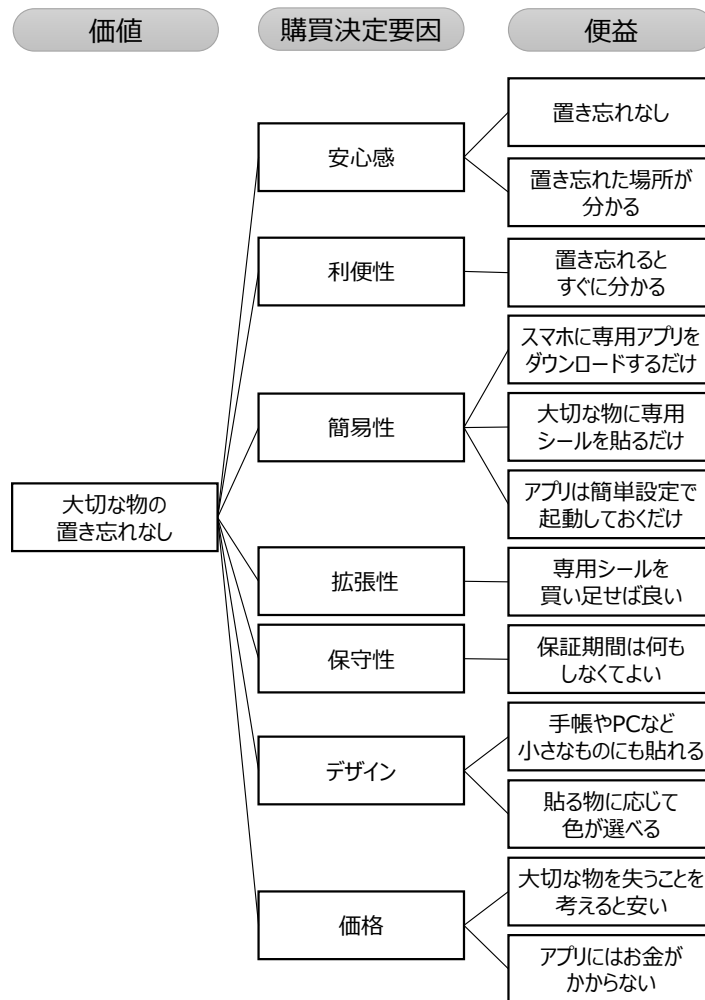


図 B.1.4 価値の構造化(忘れ物通知サービス)

B.1.3. 価値ベクトルの決定

価値の構造化ができれば、そこでの購買決定要因から、最初に提供価値ベクトルを設定する。価値ベクトルについては、「2.4 価値適合度指標の導入」を参照。

例えば、忘れ物通知サービスでは、

購買決定要因={安心感, 利便性, 簡易性, 拡張性, 保守性, デザイン, 価格}

である。そして、それぞれの要因に対して度数を設定する。度数には、次のような設定方法が考えられる⁴。

- (1) 要因の最大度数を決めて提供側と顧客側でそれぞれ評価する
- (2) 各要因の便益の個数を度数とする
- (3) 各要因の便益に重み付けをしたものの合計を度数とする

ここでは、簡単のため、便益の個数を使用する。忘れ物通知サービスの提供価値ベクトルは、図 B.1.5 のようになる。

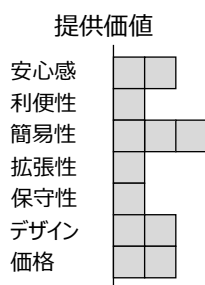


図 B.1.5 提供価値ベクトル(忘れ物通知サービス)

次に、期待価値ベクトルを設定する。期待価値ベクトルは、実際の顧客を対象に価値の測定を実施すれば決まるが、未だ価値の測定を実施していない初期段階では、仮説として設定する必要がある。最も簡単な仮説設定の方法は、「想定される顧客セグメントの期待価値は、現在、商品の提供側が考えている価値と同じである」と仮定してみることである。もちろん全く別の考えで期待価値の仮説を初期値として設定してもよい。設計プロセスを反復する間に補正されていくことになる。

ここでは、期待価値ベクトルを提供価値ベクトルと同じであると仮定して、忘れ物通知サービスの期待価値、および、提供価値と期待価値から得られる伝達価値を図 B.1.6 に示す。

⁴ その他のアイデアとして、各要因の便益に価格(経済的価値)を分配したものの合計を度数とする方法も考えられる。この場合は、ビジネスモデルにおいて、売価・原価計算を元に分配するとよい。ここでは詳細は省略する。

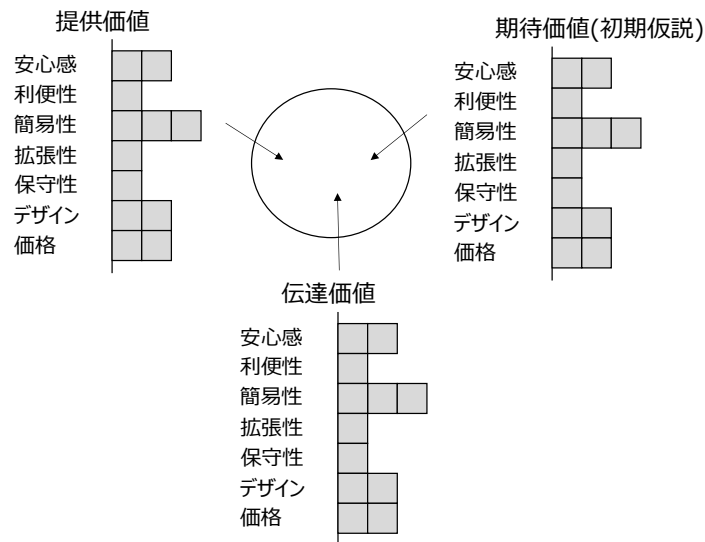


図 B.1.6 価値ベクトルの関係(忘れ物通知サービス: 初期値)

B.1.4. 顧客セグメントモデルの決定

前項で期待価値ベクトルを設計したことにより、ある一つの顧客セグメントを想定したことになる。初期仮説を設定する際に、いくつかの期待価値のパターンが分かっている場合には、それを顧客セグメントとして設定する。また、実際に複数の顧客を対象に、価値の測定を実施すると、複数の期待価値のパターンが判明してくることもある。一つ、あるいは複数の顧客セグメントの集合が顧客セグメントモデルとなる。

顧客セグメントモデルについては、「2.4 価値適合度指標の導入」を参照。

B.1.5. 価値の測定

価値の測定は、ある顧客セグメントの代表顧客に対して実施する。設計情報を表出・伝達する手段はいくつかあるが、リリース前であれば、仮想カタログ、プロモーションビデオ、プロトタイプなどが考えられる。リリース後であれば、実際の商品に機能を追加した次期バージョンのプロトタイプでもよい。プロトタイプ構築については、「付録 C C.5 プロトタイプ構築」を参照。

評価方法は、購買決定要因の評価がわかるアンケートや、商品によっては実際にプロトタイプを使用しているシーンを観察する方法でもよい。評価方法については、「付録 C C.6 顧客の定量評価」を参照。

そして、測定結果が得られたら、最終的に顧客の期待価値、つまり期待価値ベクトルを更新する。

例として、忘れ物通知サービスの開発プロセスの 1 ラウンド目で、もっと安心感が得られるように、シールを添付していたが紛失してしまったものの近くに、同じ商品を使用する他人がいると、それを検出して紛失した人に通知が行くサービスがあればよい、つまり、他

人の行動によって自分の紛失物が見つかる機能があればよいということが分かったとする。その他にも、拡張性、デザイン、価格について顧客の期待する便益が判明したとする。そうすると、価値ベクトルの関係は図 B.1.7 のように変化する。斜線部分が測定で追加になった部分である。

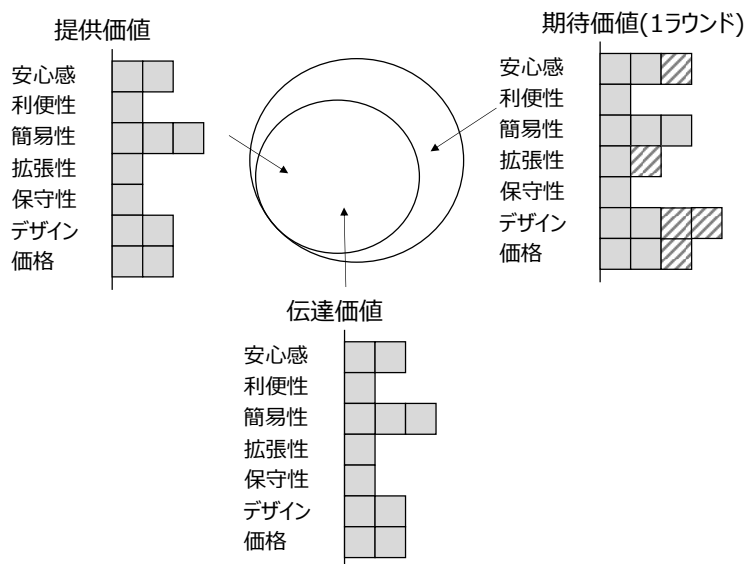


図 B.1.7 価値ベクトルの関係(忘れ物通知サービス: 1 ラウンド目)

ここで、「2.4.3 価値の測定と評価」に従って、この顧客セグメント 1 に対して、価値適合度指標を計算してみると、提供価値満足度 d_1 、提供価値有効伝達率 δ_1 、期待価値達成率 ε_1 は、それぞれ以下のようになる。

$$d_1 = \frac{(2 \times 3 + 1 \times 1 + 3 \times 3 + 1 \times 2 + 1 \times 1 + 2 \times 4 + 2 \times 3)}{\sqrt{2^2 + 1^2 + 3^2 + 1^2 + 1^2 + 2^2 + 2^2} \times \sqrt{3^2 + 1^2 + 3^2 + 2^2 + 1^2 + 4^2 + 3^2}} = 0.962$$

$$\delta_1 = \frac{\sqrt{2^2 + 1^2 + 3^2 + 1^2 + 1^2 + 2^2 + 2^2}}{\sqrt{2^2 + 1^2 + 3^2 + 1^2 + 1^2 + 2^2 + 2^2}} = 1.000$$

$$\varepsilon_1 = \frac{\sqrt{2^2 + 1^2 + 3^2 + 1^2 + 1^2 + 2^2 + 2^2}}{\sqrt{3^2 + 1^2 + 3^2 + 2^2 + 1^2 + 4^2 + 3^2}} = 0.700$$

提供価値満足度は、0.900 以上なので、提供価値と期待価値の方向性は判定条件を満足している。また、提供価値有効伝達率は 1.000 で無駄がないので判定条件を満足している。しかし、期待価値達成率が 0.700 となり判定条件を満足していない。全体としては、判定条件を満足していないことになる。もしこのまま商品をリリースすると、この顧客セグメント 1

に対して、商品の価値訴求の方向性はよいが、安心感、拡張性、デザイン、価格などに不満足感が感じられる結果となる可能性が高いと判断できる。そのため、2ラウンド目では、もう一度価値設計に戻って提供価値を見直すことになる。

2ラウンド目の設計プロセスにおける価値ベクトルの関係を図 B.1.8 に示す。斜線部分は価値設計で追加した便益である。

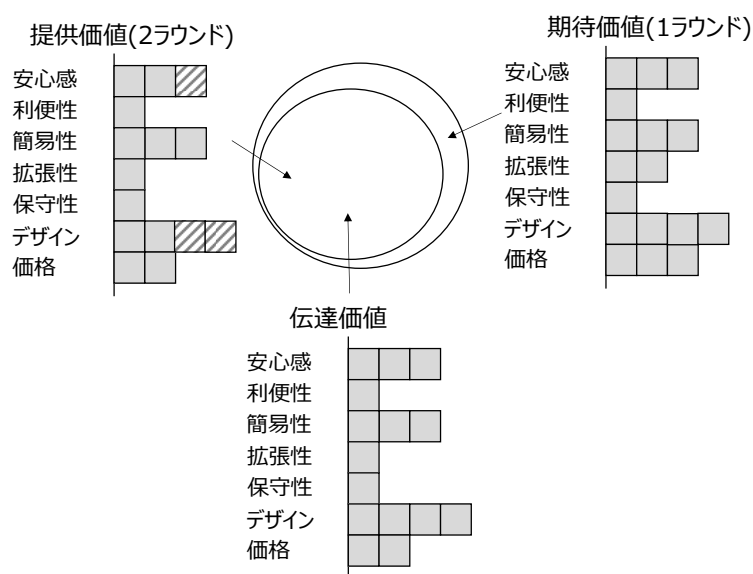


図 B.1.8 価値ベクトルの関係(忘れ物通知サービス: 2ラウンド目)

価値適合度指標を計算し直すと、以下のようになる。

$$d_1 = \frac{(3 \times 3 + 1 \times 1 + 3 \times 3 + 1 \times 2 + 1 \times 1 + 4 \times 4 + 2 \times 3)}{\sqrt{3^2 + 1^2 + 3^2 + 1^2 + 1^2 + 4^2 + 2^2} \times \sqrt{3^2 + 1^2 + 3^2 + 2^2 + 1^2 + 4^2 + 3^2}} = 0.982$$

$$\delta_1 = \frac{\sqrt{3^2 + 1^2 + 3^2 + 1^2 + 1^2 + 4^2 + 2^2}}{\sqrt{3^2 + 1^2 + 3^2 + 1^2 + 1^2 + 4^2 + 2^2}} = 1.000$$

$$\varepsilon_1 = \frac{\sqrt{3^2 + 1^2 + 3^2 + 1^2 + 1^2 + 4^2 + 2^2}}{\sqrt{3^2 + 1^2 + 3^2 + 2^2 + 1^2 + 4^2 + 3^2}} = 0.915$$

今度は、提供価値満足度は 0.982 と改善され、提供価値有効伝達率は 1.000 のままで無駄がなく、かつ、期待価値達成率が 0.915 と判定基準を上回った。したがって、判定基準に照らすと、リリースは可能である。

ここで注意が必要なのは、判定基準を満足するためには、1ラウンド目で得られた顧客の要求の表れである期待価値の全てを提供価値として実装する必要はないということである。

顧客での測定結果で得られた結果をそのまま提供価値に反映すれば、その顧客セグメントに対しては良い結果が得られるが、別のセグメントに対しては悪い結果を招く恐れがある。つまり、無駄が生じることになる。これを避けるためには、商品の市場を構成する複数のセグメントで測定を実施するとともに、できるだけ無駄を生じさせないように、提供価値をコントロールすることが肝要である。

このように、ここで提案している価値適合度指標は、上記のような複数のセグメントに対して同じ商品を提供する際に、提供価値をコントロールすることができる。

付録 C 商品設計に関する議論と設計手順

ここでは、「モデル駆動型の商品設計」に関連する設計情報について、本論で新たに提案した「設計シナリオ」「成長シナリオ」の作成方法も含めて、既存の枠組み、使用する考え方、概念、用語等について見直し、考察・整理する。また、具体的な設計手順について、具体例を示す。

C.1. 商品設計

「付録 B 価値設計に関する議論と設計手順」で明らかにした価値を具体化し、商品として実装するためには、商品設計として、以下の設計情報を明らかにする必要がある。

- (1) 価値を機能に、機能を構造に写像するための基本的な考え方(設計シナリオ)
- (2) 商品を具体的にどのように使用・運用するのか(ユースケースシナリオ)
- (3) 商品が時間軸でどのように成長していくのか(成長シナリオ)
- (4) 要求を分析・分解した要素(顧客要求の構造化)
- (5) 価値を実現するための設計解(価値から機能への写像)
- (6) 機構からどのように機能が出現するのか(機構・機能要素の抽出)
- (7) 機構・機能要素の関係と構造への統合(構成要素の構造化)
- (8) 要求を実現するための設計解(機能から構造への写像)
- (9) 商品が提供する解決策(代表図の作成)
- (10) 経営資源の流れの中で顧客の購買行動により価値が循環するか(価値の循環モデル)
- (11) 商品の優位性の検証(ビジネス環境分析)

これらの項目は、コンセプトモデル、システムモデル、ビジネスモデルの構築に必要な設計情報を加味して、それを価値設計で得られた設計情報からどのように導出すればよいかを考えて設定したものである。

まず、設計の本質を示した後に、(1)～(11)を順次考察していく。商品設計の手順を図 C.1.1 に示す。

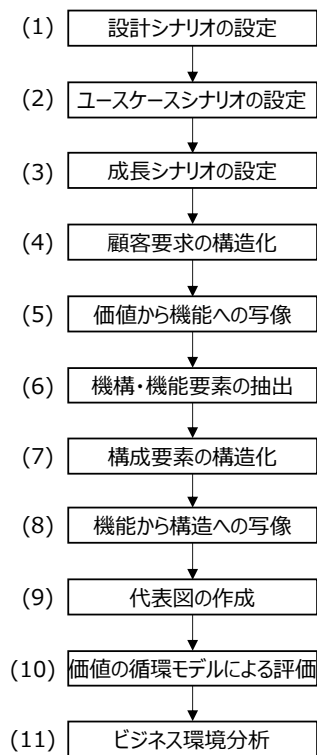


図 C.1.1 商品設計の手順

C.1.1. 設計の本質

Suh[86]によると、設計とは、顧客領域から機能領域、機能領域から実体領域への写像である。一方、「付録 B B.1.2 価値の分析」では、顧客領域の便益から、価値を分解・構造化できることを示した。また、機能領域である要求機能を分解し、実体領域である設計解(機構・構造)に写像できることは、Suh[86]、畑村[162]等で示されている。これらを総合すると、設計の本質とは、価値を分析・分解した価値平面から要求機能を分析・分解した機能平面への写像、機能平面から構造を分析・分解した構造平面への写像であると考えることができる。この設計の本質を図案化したものを図 C.1.2 に示す。

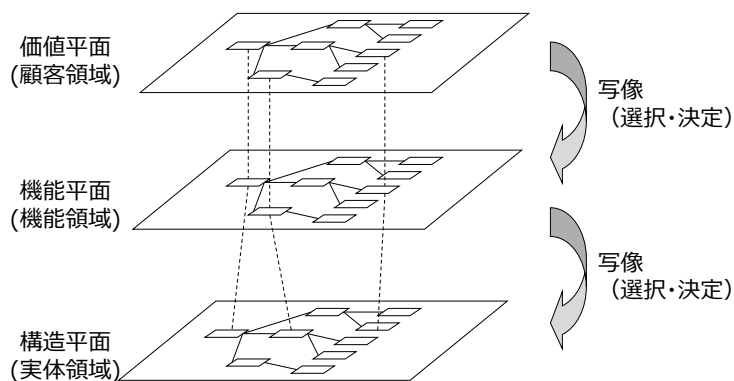


図 C.1.2 設計の本質

C.1.2. 設計シナリオの設定

一般的に、価値、機能、および構造を単独で見ると、これまでまだ実現されていないものも含めて、社会の中には非常に多様なものが存在すると考えられる。一方、前述の設計の本質を踏まえ、新たに価値のある商品を開発することを**価値創造**と呼ぶことにすると、価値創造とは、設計により、価値・機能・構造の写像を新たに考案・発見することと言えるだろう。この写像のことを、ここでは**価値創造の思考の連鎖**と呼ぶ。思考の連鎖は、価値の知覚場面を実装・実現するための設計の骨格である。価値創造の思考の連鎖を図 C.1.3 に示す。

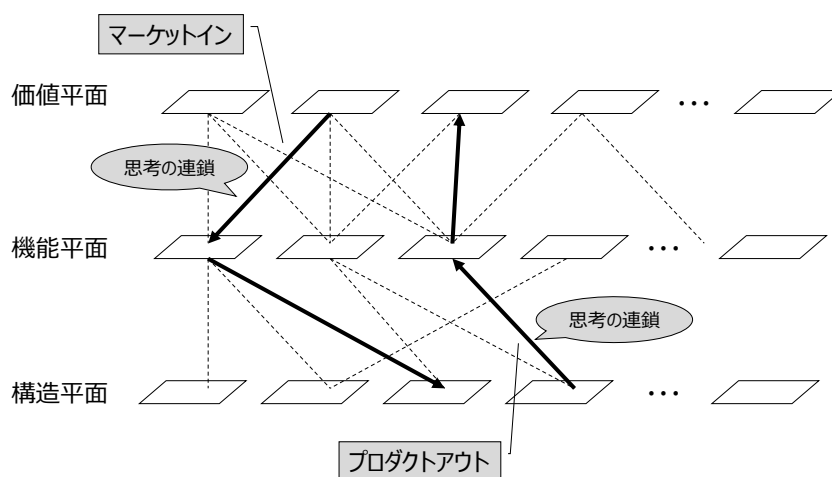


図 C.1.3 価値創造の思考の連鎖

一般に、価値平面、すなわち、価値の知覚場面を想定して市場の方から商品を考えていくことを**マーケットイン**と呼んでいる。一方、ある技術を核にした構造物(製品・サービス)の方から価値の知覚場面を想定し、商品を考えていくことを**プロダクトアウト**と呼んでいる。確かに、マーケットインの考え方では、写像先の選択肢をある制約条件の元に選択・決定していくので設計の思考過程に沿っている。しかし、実際の設計では、写像先の選択・決定が十分で妥当であるか否かを検証するために、マーケットインの逆写像であるプロダクトアウトの思考は不可欠である。つまり、設計には両方の思考が必要なのである¹。

潜在要求を伴う商品開発では、価値平面が不確定であるので、価値の知覚場面によって、まず価値平面を仮説として固定し、機能平面、構造平面をつなぐことで、思考の連鎖をつくる。これにより、コンセプトモデルの骨格となる写像関係が決まる。これを**設計シナリオ**と呼ぶ。設計シナリオシートを用いた忘れ物通知サービスの例を図 C.1.4 に示す。

¹ これを踏まえると、「なんとかこの技術や製品を世の中に役立てたい」というプロダクトアウト思考も、価値の知覚場面さえ発見できれば、十分商品化の可能性はあると言えるだろう。そのために鍵となる考え方は、技術や製品という構造から一足飛びに顧客価値を考えるのではなく、一旦、機能、つまりは働きに逆写像し、それを媒介にして価値の知覚場面を発見することが近道なのではないだろうか。

	設計者の行動	原因	結果
価値	省察 Reflection 外出先で大切な物を置き忘れた	変化 Change 置き忘れに気付き慌てていたが、メッセージで通知がもらえるようになる。また、その場所が示される。	差異 Difference 大切な物の置き忘れなし
機能	制御 Control ・大切な物に貼るデバイス ・デバイスとスマホの距離 ・スマホの位置	操作 Operation 大切な物から一定時間、一定距離離れる	事象 Event スマホにメッセージが通知され、位置が分かる
構造	規則 Rule ・通信デバイスを大切なものに貼る ・スマホでアプリを起動する ・デバイスが一定時間、一定距離を離れたらメッセージと最新の位置をスマホにメールで通知する	振舞 Behavior デバイスとスマホアプリ間でblue-tooth通信でペアリング。アプリで位置を一定間隔で記録。アプリで切断を監視してメールでメッセージと位置を通知	関係 Relation ・デバイス(電池内蔵,シール付) ・スマホ ・アプリ

図 C.1.4 設計シナリオ例(忘れ物通知サービス)

C.1.3. ユースケースシナリオの設定

価値の知覚場面と設計シナリオができれば、商品の顧客や運用者の代表的な使用手順、運用手順を表出する。これを**ユースケースシナリオ**という。ユースケースシナリオは、価値の知覚場面毎に、その商品を使用する人、または運用する人毎に作成する。

ユースケースシナリオは、言葉で表現することを基本とし、補助的に図絵を併用してもよい。これを作成する目的は、言葉で商品の使用方法、運用方法を記述することで、システムに対する操作、および要求機能を分析・分解することに役立つ。

例として、忘れ物通知サービスのユースケースシナリオを表 C.1.1 に示す。

表 C.1.1 ユースケースシナリオ例（忘れ物通知サービス）

シナリオ名	忘れ物通知サービス
	<p>約束の会議の時間までまだ 1 時間ほどあったので、初めての出張先で、打ち合わせ場所近くのカフェに入った。コーヒーをカウンターで受け取り、空き席に座った。仕事用のノート PC を取り出し、明日の会議で使用する報告書の準備を始めた。よく出先で物を置き忘れるので、先日、ネット販売で忘れ物通知サービスを買った。2000 円くらいの値段だった。このサービスには、<u>3cm 四方くらいのシール型デバイスが付いている。それを大切な物に貼り付けるのだ。</u>今日は、早速、仕事用ノート PC に貼り付けている。そして、使用マニュアルにあったように、<u>専用アプリをスマホでダウンロードして起動しておいた。</u></p> <p>50 分ほど文書を書いたところで、そろそろ約束の場所に出かけようと、ノート PC をたたんで隣のイスの上に置いた。と、思ったら上司から電話がスマホにかかってきた。明日の会議についてだった。電話が終わり時間を確認すると、約束の時間が迫っていたので慌てて約束の場所に向かった。</p> <p>すると、店を出て数十メートルくらい行ったところでスマホのメール到着のアラートが鳴った。何だろう、と思って確認すると、「<u>忘れ物の通知</u>」だった。「あっ、そうかイスの上だ」と思い、慌てて先程のカフェに取りに戻った。このサービスのお蔭で、PC 紛失、情報漏洩の始末書を書かずに済んだ。</p>

C.1.4. 成長シナリオの設定

ロングセラー商品を時系列に観察すると、適応性のある商品は、社会の要求、市場の要求に合わせて変化していることが分かる。機能の追加・変更や構造上の工夫など、提供している価値に変化はないような変更もあるし、価値観の変化によって大きく商品を更新する場合もある。数年～数十年をかけて成長した商品は、「2.3.4 設計情報の関係性を準独立にする解決策」で説明した「成長シナリオモデル」あるいは「成長シナリオシート」で作成すると、商品の成長は、図 C.1.5 のように螺旋状の成長過程として表現できる。

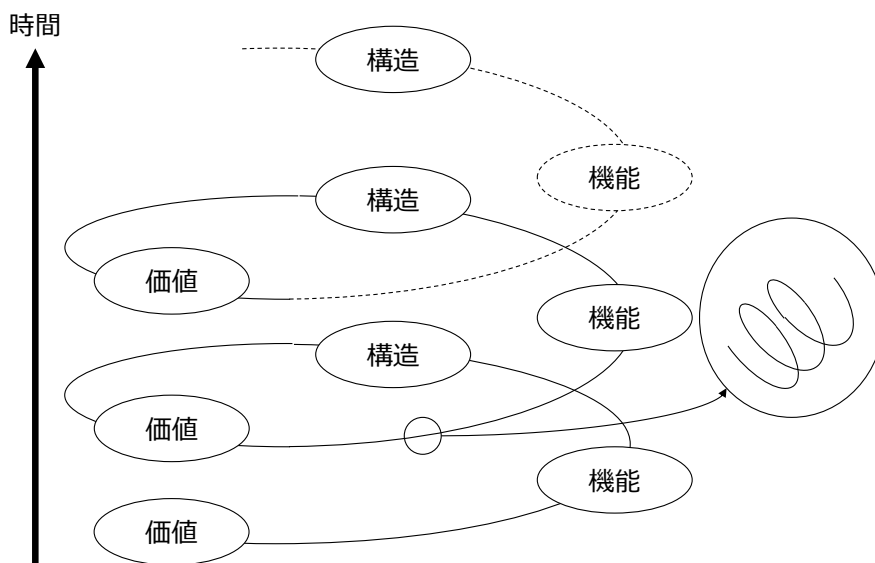


図 C.1.5 商品の成長

畑村ら[162]はその実例を紹介しているが、市場にリリースされた商品が時間変化に合わせて商品が成長していく様子を連続した螺旋で表現したものである。例えば、成長シナリオの版数 V1 からの成長過程として表現できる。しかし、潜在要求を伴う商品開発では、シード期やスタートアップ期のように、潜在要求を探索する開発フェーズからこのような商品の成長過程をたどるので、本論の「成長シナリオモデル」あるいは「成長シナリオシート」では、市場リリース以前の版数 V0 に対して設計シナリオの時間変化を設計・実装・記録していく必要がある。

例えば、忘れ物通知サービスの場合、顧客要求の探索時に「(1)大切な物の置き忘れをメッセージで通知する」「(2)置き忘れた場所を地図で示す」の2つを商品特性として抽出しているが、「大切な物の置き忘れなし」という価値を実現するためには、(1)は必須であるが、(2)は、ユースケースシナリオに照らしてみると不可欠というわけでもない。その場合には、まず、(1)のみを実装し、顧客評価を経て、(2)の実装を検討するのである。表 C.1.2 に忘れ物通知サービスの成長シナリオシートを示す。

表 C.1.2 成長シナリオシート(忘れ物通知サービス)

版数	価値	機能	構造
0.0.1	大切な物の置き忘れなし	置き忘れをメールで通知する	・専用シール(デバイス) ・スマホ ・専用アプリ
0.0.2	同上	置き忘れた場所を地図で示す	+GPS での位置記録
0.1.0			
0.1.1			
1.0.0			
1.1.0			

C.1.5. 顧客要求の構造化

ここでは、「付録 B B.1.2 価値の分析」で抽出した商品特性を用いて、顧客要求の構造化を行うことを考える。構造化に際しては、商品をシステムであると考え、商品特性に現れる顧客要求(customer requirement)を、システムの機能を表現する機能要求(functional requirement)と、システムの性質を表現する非機能要求(non-functional requirement)に分けると分かりやすい。図 C.1.6 に忘れ物通知サービスの顧客要求の構造化を示す。

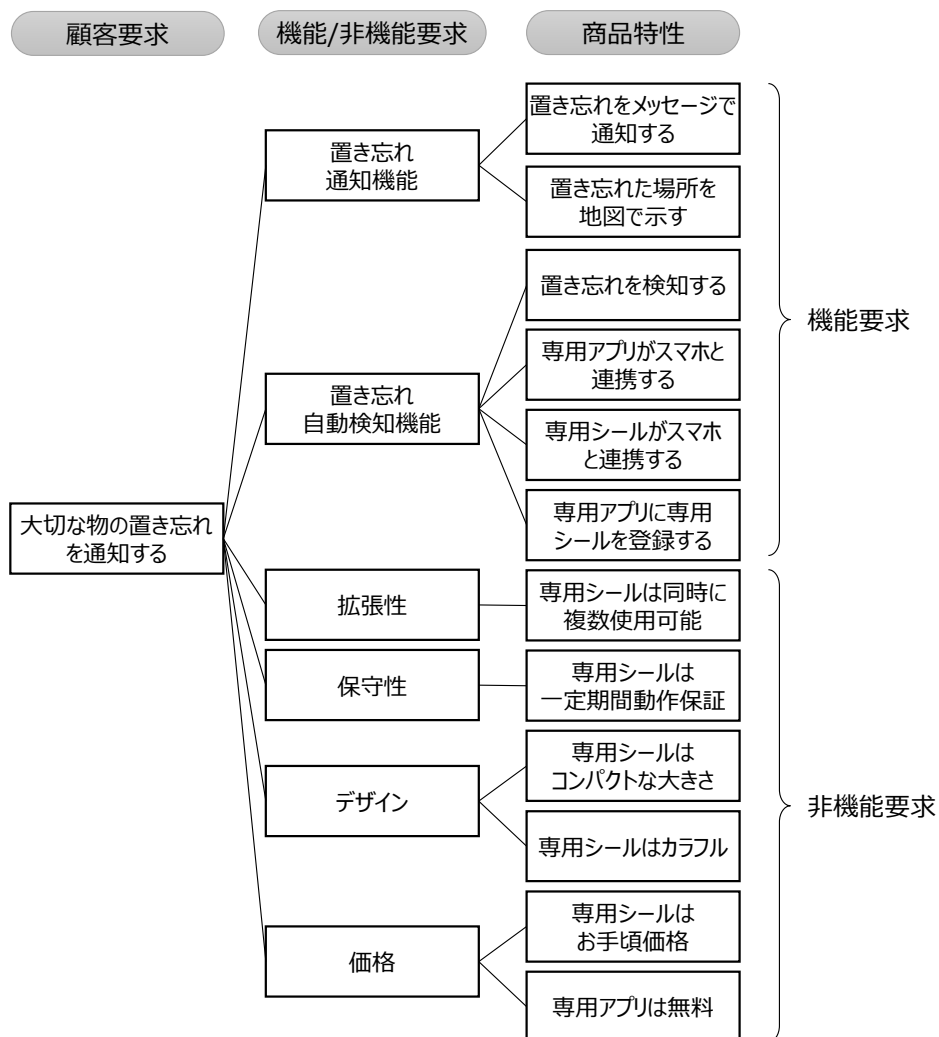


図 C.1.6 顧客要求の構造化(忘れ物通知サービス)

C.1.6. 価値から機能への写像

ここでは、価値を具現化するために、価値の知覚モデルを使用して、価値を機能に写像することを考える。価値の知覚モデルによる価値から機能への写像を図 C.1.7 に示す。

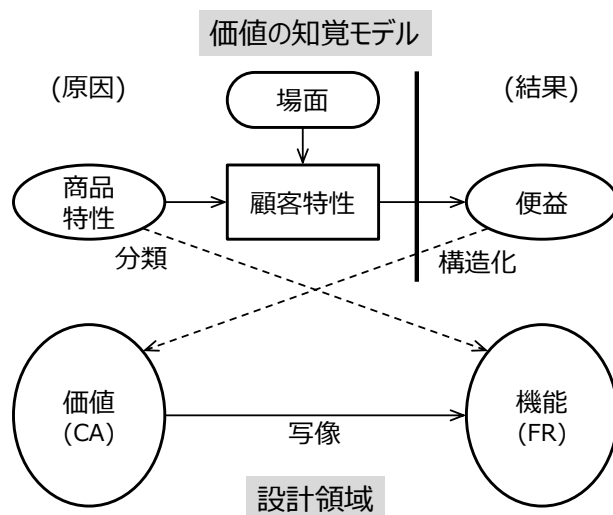


図 C.1.7 価値の知覚モデルによる価値から機能への写像

ここで、「価値」は「付録 B B.1.2 価値の分析」に示した構造化された「便益」である。これらは、公理的設計では顧客領域の顧客属性(CA)に相当する。「機能」は価値の知覚モデルにおける「商品特性」である。商品特性には、機能要求と非機能要求が含まれる。これらは、公理的設計では機能領域の要求機能(FR)に相当する。このとき、価値の知覚モデルにおける「商品特性」の実装時に満足しなければならない条件があれば、制約条件(C)として抽出する。

図に示したように、価値から機能への写像は、価値の知覚モデルで得た因果関係を逆方向に利用している。つまり、設計領域で言うと、便益は顧客領域における価値であり、商品特性はそれを引き起こす働き、すなわち機能領域における機能になっている。目的と手段で言い換えれば、便益という結果は商品の目的であり、その原因となる商品特性は手段になっている。「便益を構造化して価値とし、それが発現するように、商品特性を分類して機能を決める」のである。

ただし、この写像が成立するためには、場面と顧客特性という前提条件が必要となる。つまり、価値の知覚場面が限定され、ある顧客特性が仮定されることで文脈が決まるので、価値が機能に写像できるのである。ここで、価値の知覚場面は、価値の分析の最初に設定している。また、顧客特性は、前述の価値ベクトルで表現できる。

価値(顧客領域)から機能(機能領域)への写像の例として、図 C.1.8 に忘れ物通知サービスの価値から機能への写像を設計方程式で示す。

- CA11 置き忘れなし
- CA12 置き忘れた場所が分かる
- CA21 置き忘れるとすぐに分かる
- CA31 スマホに専用アプリをダウンロードするだけ
- CA32 大切な物に専用シールを貼るだけ
- CA33 アプリは簡単設定で起動しておくだけ
- CA41 専用シールを買い足せば良い
- CA51 保証期間は何もしなくてよい
- CA61 手帳やPCなど小さなものにも貼れる
- CA62 貼る物に応じて色が選べる
- CA71 大切な物を失うことを考えると安い
- CA72 アプリにはお金がかからない

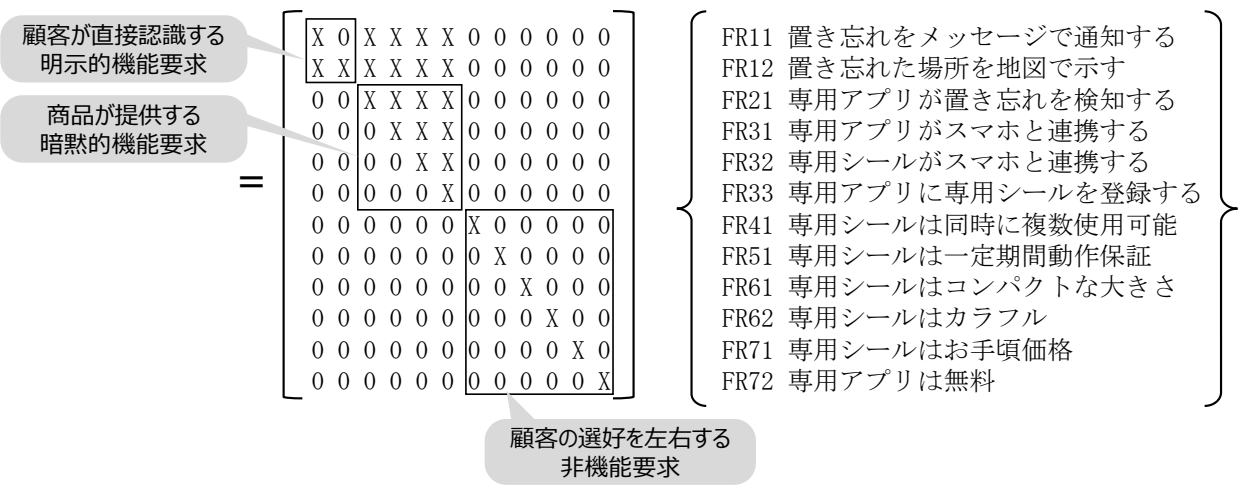


図 C.1.8 価値から機能への写像例(忘れ物通知サービス)

商品特性(FR)のうち、FR11、FR12 は、価値の知覚場面を元に導き出し、顧客が直接認識する明示的機能要求である。FR21～FR72 は、商品の提供側が仮説として考える要求である。その中でも、FR21～FR33 は、商品が顧客の意識しないところで働く暗黙的機能要求であり、FR41～FR72 は、顧客の商品選好を左右する非機能要求である。

C.1.7. 機構・機能要素の抽出

ここでは、機能が機構によってどのように生成されるのかを表現する**機能の生成モデル**を設定する(図 C.1.9)。これは、機構が原因となって機能要素を生み出す因果関係モデルである。「ある制約条件の下、ある特性を持った構造において、ある機構(メカニズム)が作動することで、ある機能要素(働き)が生み出される」と考えるのである。

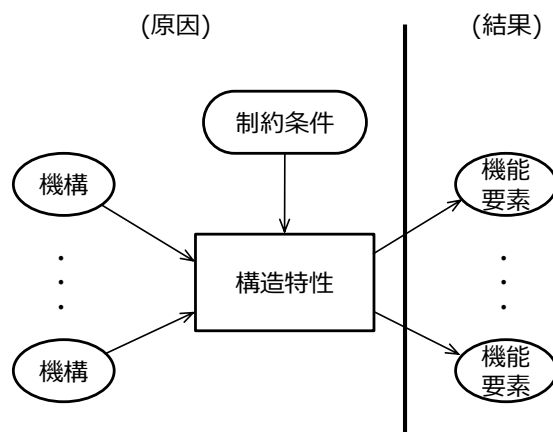


図 C.1.9 機能の生成モデル

機構と機能要素の関係を抽出するために、例として「忘れ物通知サービス」を使ってその様子を説明する。忘れ物通知サービスの要求機能(FR)は、商品特性を構造化した最上位の顧客要求である「大切な物の置き忘れを通知する」である。大切な物の置き忘れを通知するためには、原因として、どのような機構があれば、必要な機能要素、すなわち商品特性を結果として得ることができるかと考える。原因となる機構は機能要素を得るための手段であるので、複数の選択肢が考えられる。それらを選択・決定する。このとき、課題設定として、「大切な物の置き忘れ防止」を考えたときの思考関連図を参照するのも効果的である。それらの対応関係を整理した忘れ物通知サービスの機構・機能要素を表 C.1.3 に示す。

表 C.1.3 忘れ物通知サービスの機構・機能要素

機能要素(結果)	機構(原因)
専用シールがスマホと連携する	Bluetooth デバイス
専用シールは一定期間動作保証	Li-ion 電池
専用シールはコンパクトな大きさ	外形は 3cm×2cm
専用シールはカラフル	5色(黒, 白, 赤, 黄, 緑)
専用アプリに専用シールを登録する	Bluetooth 設定画面
専用アプリがスマホと連携する	ペアリング接続監視機構
専用アプリが置き忘れを検知する	ペアリング切断通知機構
置き忘れをメッセージで通知する	アプリでメッセージ通知
置き忘れた場所を地図で示す	GPS でスマホ位置を地図に表示
専用シールは同時に複数使用可能	7 個以内の同時接続機構
専用シールはお手頃価格	2000 円/個
専用アプリは無料	0 円

C.1.8. 構成要素の構造化

機能の生成モデルを用いて抽出した機構をいくつかの構成要素に分けて統合し、最終的に全体構造を作る。図 C.1.10 に忘れ物通知サービスの機構の構造化を示す。価格は、制約条件としても働くので、専用シール、専用アプリとは別に構造化している。

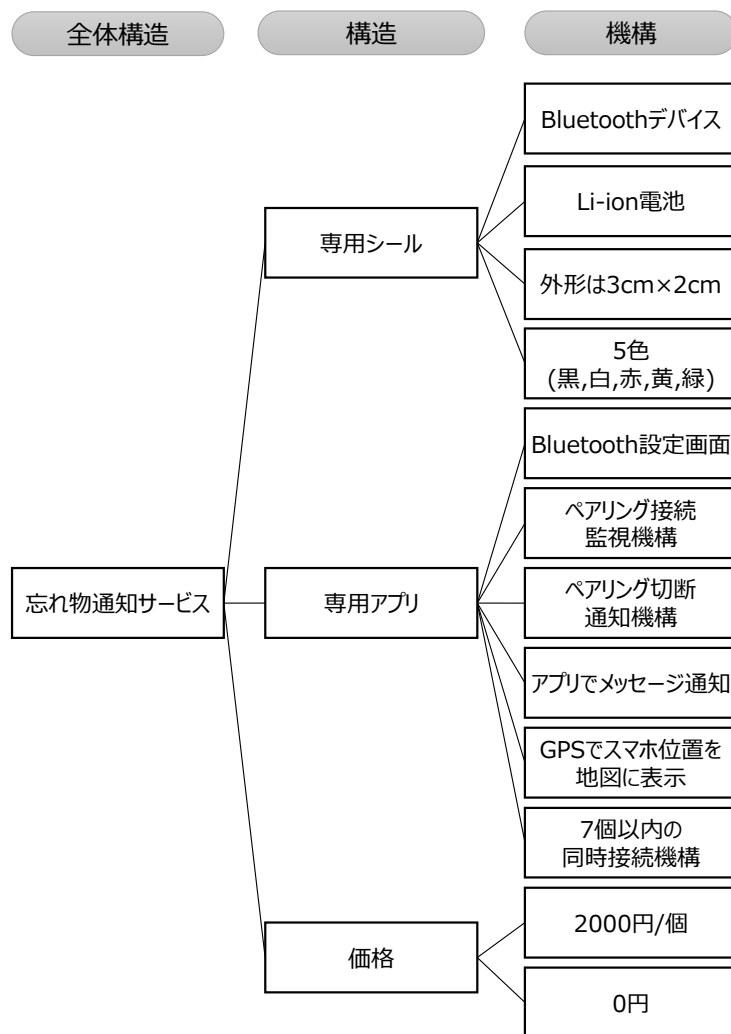


図 C.1.10 機構の構造化(忘れ物通知サービス)

C.1.9. 機能から構造への写像

次に必要なのは、上述の結果を元に、機能領域から実体領域へと写像を行うことである。これは、先の機構、機能の因果関係を示した機能の生成モデルを利用して、目的としての機能要素が得られるように、手段である機構へと写像することで行う。機能の生成モデルによる機能から構造への写像を図 C.1.11 に示す。

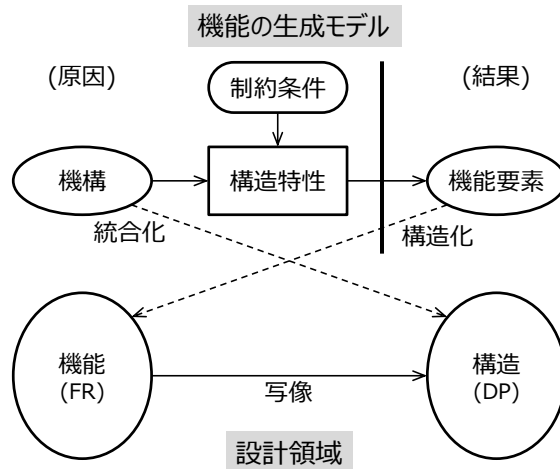


図 C.1.11 機能の生成モデルによる機能から構造への写像

例として、忘れ物通知サービスの機能から構造への写像を公理的設計の設計方程式で表現したものを図 C.1.12 に示す。

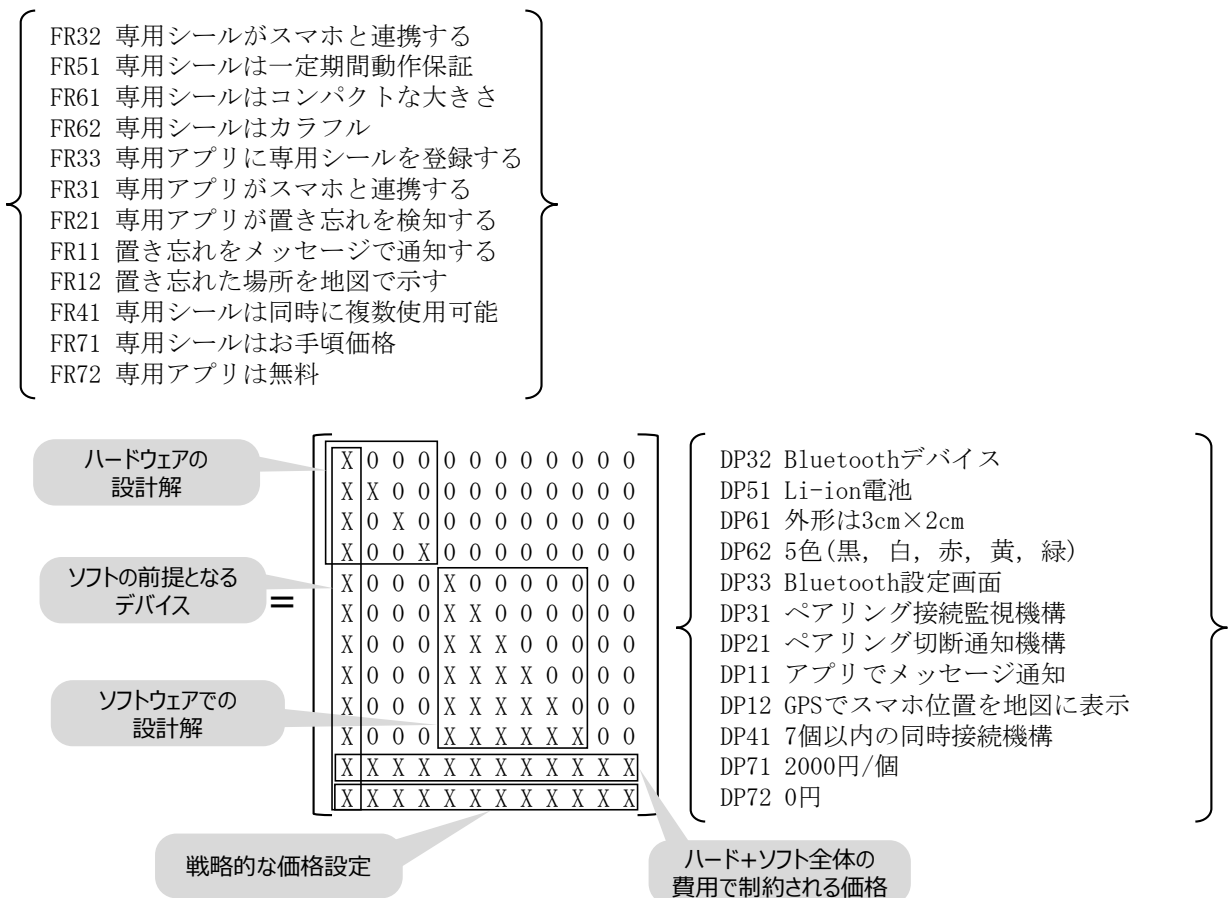


図 C.1.12 機能から構造への写像例 (忘れ物通知サービス)

図の設計解のうち、DP32～ DP62 は、ハードウェアとしての設計解である。また、DP33～DP41 は、ソフトウェアによる設計解である。そして、DP71 はハード+ソフト全体の費用で制約される商品価格となる。DP72 は、サービスとしての専用アプリを無料にし、製品としての専用シールを販売するための戦略的価格設定である。設計方程式から分かるように、DP32 は、ソフトウェアの前提となるデバイスであり、どの設計解にも干渉するキーとなるデバイスであり、どの要求機能にも必要となるものである。

C.1.10. 代表図の作成

ここまでの項で説明してきたことにより、商品設計の主要な設計情報はすべて構築できたことになる。この後構築するコンセプトモデルは、顧客の購買行動モデルという商品を概念的に説明するためのものである。後にビジネスモデル構築で必要となる解決策が結局どうなったのかはこの時点で初めて全容が明らかになる。これを直観的に示すことはビジネスモデルを語る上でも非常に重要である。商品設計によって、当初設定した課題が、結果的にどのような解決策として導出されたのかを**代表図**としてまとめる。

図 C.1.13 に忘れ物通知サービスの代表図を示す。

貼るだけで置き忘れが防止できる簡単シール

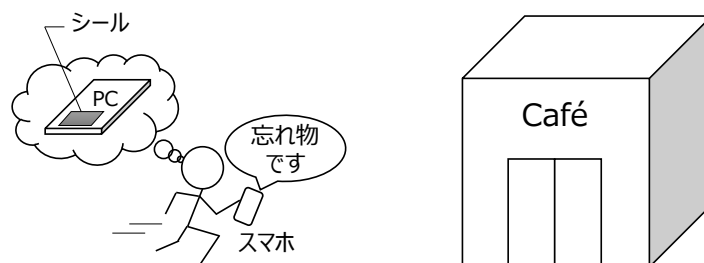


図 C.1.13 代表図(忘れ物通知サービス)

代表図に含まれる要素としては、以下が望ましい。

- ・ 商品の価値が分かる 1～2 行の説明文
- ・ 商品の機能(働き)が分かる図絵および補助的説明
- ・ 商品の構造が分かる図絵および補助的説明

C.1.11. 価値の循環モデルによる評価

ここでは、ビジネスモデルを構成する設計情報として、経営資源(ヒト・モノ・カネ・情報)の流れを明らかにすることを考える。この流れをモデル化したものを**価値の循環モデル**と呼ぶ。これは、ビジネスモデルを構築する上で不可欠な設計情報である。

本論で示したように、価値の循環モデルは、価値設計と商品設計で生成した設計情報、つ

まり、最終的に必要となる顧客セグメント、コンセプト、システム、ビジネスの各モデルの整合性を検証するために用いる。価値の循環モデルは、その価値が設計情報により全体としてどのように循環し、その中で商品とカネがどのように流通してビジネスが成立するのかを明らかにすることが目的である。

価値の循環モデルの構築契機

価値の循環モデルの決定は、顧客による価値の測定を何度か実施し、購買決定要因の抽出、提供価値ベクトル、および期待価値ベクトルの確度が上がってきた段階で、少なくとも1つの顧客セグメントが有望であることが判明したときに行うのがよい。

例として、忘れ物通知サービスの価値の循環モデルを図 C.1.14 に示す。

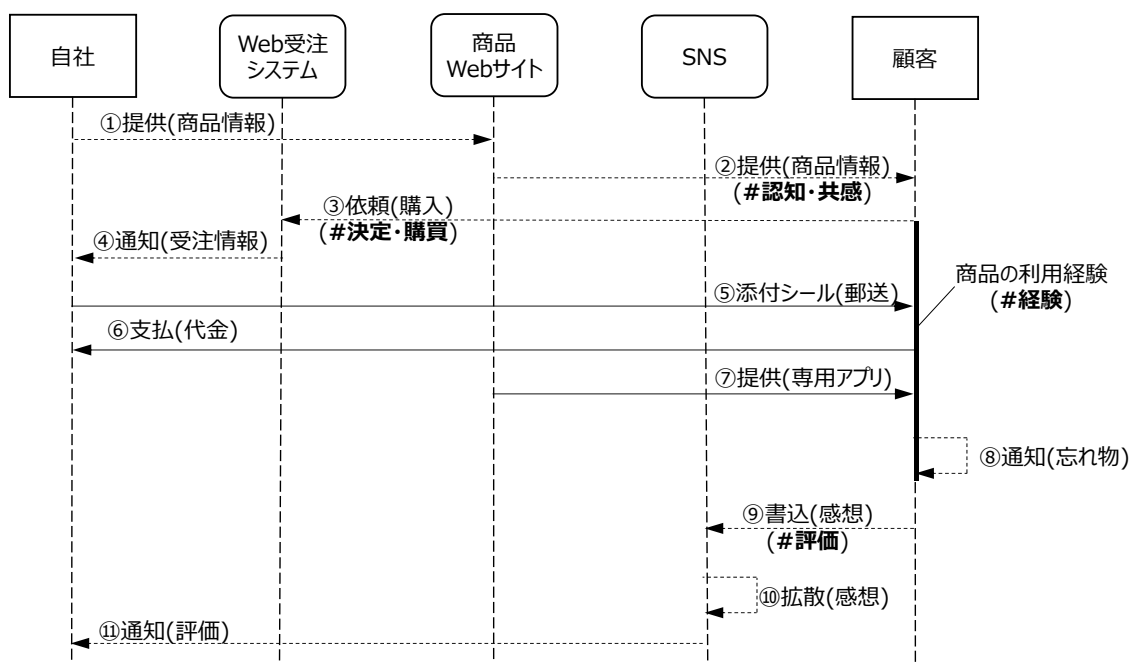


図 C.1.14 価値の循環モデル(忘れ物通知サービス)

自社では、商品 Web サイトを立ち上げ、忘れ物通知サービスの宣伝広告情報を提供する(図中①)。商品 Web サイトは、それを顧客に提供する(図中②)。顧客はそれを認知・共感して Web 受注システムへ購入依頼する(図中③)。その情報は自社へと通知される(図中④)。そして商品として添付シールが郵送される(図中⑤)。顧客は、代金を支払い(図中⑥)、商品 Web サイトから専用アプリをダウンロードする(図中⑦)。その後、顧客は実際に忘れ物通知サービスを利用する(図中⑧)。そして、SNS に商品の感想を書き込む(図中⑨)。それは拡散されて(図中⑩)、やがて商品の受注を増加させる。そして、その評価は自社に伝達される(図中⑪)。ここでは、商品の利用後の感想を SNS という情報システムを使用して設計情報の拡大スパンに持ち込んでいる。その結果、自社では SNS での評価を入手することができる。

このように、価値の循環モデルでは、市場に投入された設計情報が循環する中で、結果的に顧客の購買行動も含めて価値が循環していることが分かる。

価値の循環モデルを作成すると、カネの流れを把握できることから、収益モデルを作成できる。これは、商品設計に必要な収益見積りの原型を作成したことになる。なお、原価モデルは、具体的にシステム設計を進めることにより明らかになる。システムモデル構築、およびビジネスモデル構築については、「C.3 システムモデル構築」「C.4 ビジネスモデル構築」を参照。

C.1.12. ビジネス環境分析

上記までで、具体的にどのようなモノ・サービスが出来上がるのかが明確になる。商品設計の最後に、これを市場に投入したときに優位にビジネスを展開できるか否かが問題となる。それを分析するのが優位性の検証である。

設計した商品が競争優位であることを検証するためには、既存の代替品と考えられる商品を抽出することから始める必要がある。一般的に採用されている既存の代替品を抽出するための考え方をフローチャートとして図案化したものを図 C.1.15 に示す。

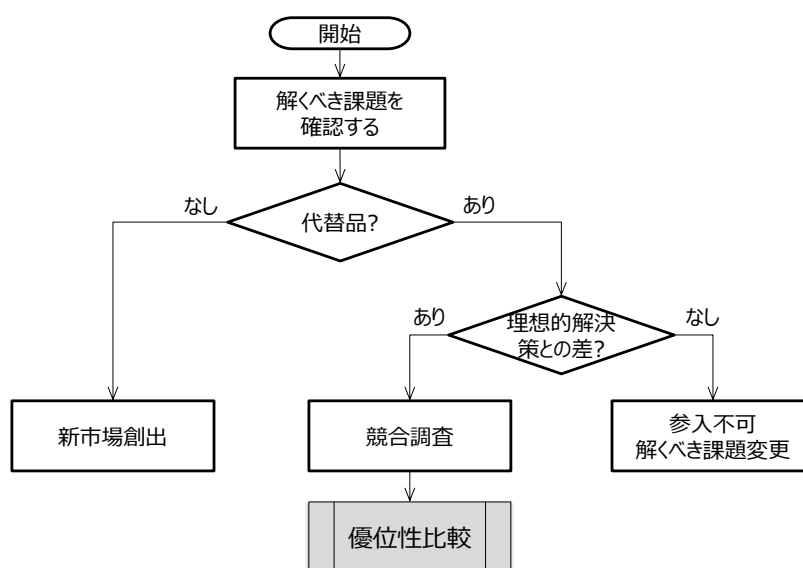


図 C.1.15 既存の代替品の抽出(フローチャート)

まず、解くべき課題を確認する。そしてその課題を解決する代替品が現在あるか否かを調べる。代替品がまったく無い場合には、新市場創出である。代替品があり、解決すべき課題が理想的に解決されている場合は、顧客は今の代替品に満足しているので市場参入はできない可能性が高い。したがって、解くべき課題を変更する必要がある。理想的解決策との差がまだある場合には、参入できる可能性があるため、優位性を比較する必要がある。

ここで、商品の優位性を評価することを**ビジネス環境分析**と呼ぶ。この分析手法は、マー

ケティング手法として一般化されている[135]. 例えば, 自社・他社・顧客の現状分析(3C 分析), 商品の強み・弱みの分析(SWOT 分析)を通じて, 商品の優位性を明らかにすればよい.

「C.1.1 設計の本質」でも述べたように, 価値創造の類型にはマーケットインとプロダクトアウトの思考がある. マーケットインの思考では, 価値の知覚場面として強い仮説がある場合に, それを実現するための強い中核技術(コア技術)またはノウハウがあれば, それは非常に強い商品になる. また, プロダクトアウト思考は, マーケットイン思考の逆写像であることから, 強いコア技術やノウハウがあり, かつ, 価値の知覚場面が強い仮説として発見できていれば, 同様に強い商品になるのである.

それ以外では, たとえマーケットイン思考であっても, それを実現するための強いコア技術やノウハウがなければ, すぐに他社に真似される. また, プロダクトアウト思考で, 強いコア技術やノウハウがあったとしても, 価値の知覚場面として強い仮説が構築できていなければ売れそうで売れない商品になってしまうのである. 図 C.1.16 に価値創造の類型を本論で使用している用語に則して図案化した.

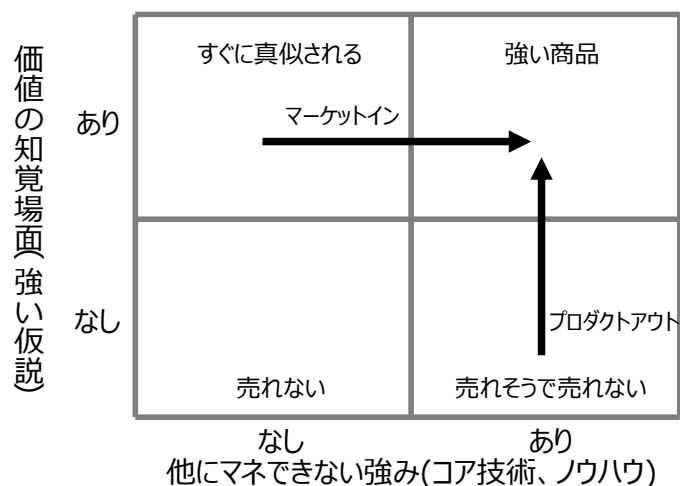


図 C.1.16 価値創造の類型

商品が図のどの位置関係にあるのかを明確に認識し, 強い商品のポジションを確保できるように設計情報を構築する必要がある.

C.2. コンセプトモデル構築

コンセプトモデルは、価値の領域のモデルである。コンセプトモデルの目的は、商品が、どのような課題に対し、どのような解決策を採ることで、結果的にどのような価値を提供しているのかを、顧客、および商品のステークホルダーに伝達することである。そのために、これまで実施した価値設計、商品設計から最終的に商品コンセプトとして、以下の設計情報を導出する。コンセプト構築は、準独立設計プロセスを導入した商品開発プロセスでは、図 2.3.1 の④に相当する。

- (1) 提供価値(価値仮説)
- (2) 機能(働き, データフロー)
- (3) 構造(システム構成)
- (4) 運用(使用法も含む)
- (5) ロードマップ(成長仮説)

これらの情報は、開発プロジェクトの予算審議、ステークホルダーへのプレゼンテーション、商品の拡販活動等、以降、商品を認知・共感してもらうための基本情報として引き継がれる。従って、どのような商品であれ、情報を発信した際、5～10分程度で理解できる明瞭・簡潔なものでなくてはならない。

C.2.1. 提供価値

設計シナリオモデルを元に、提供価値を明らかにする。

C.2.2. 機能

設計シナリオモデルを元に、商品の働き、データフローを明らかにする。

C.2.3. 構造

設計シナリオモデルを元に、商品のシステム構成を明らかにする。

C.2.4. 運用

ユースケースシナリオを元に、商品のシステム運用、および使用方法を明らかにする。

C.2.5. ロードマップ

成長シナリオモデルを元に、商品の成長仮説を明らかにする。

C.2.6. コンセプトの検証

コンセプト検証²(PoC: Proof of Concept)とは、仮説として構築した商品コンセプトを実験により評価し、真偽を確かめるとともに、真偽の根拠となる原因を発見し、設計に反映することである。ここで真偽とは、構築した商品の考え方・概念が、実際に市場で受容されるか、つまり、そのコンセプトで作られた商品を、対価を払って購入する顧客が存在するか否かを、理由とともに明らかにすることである。コンセプトの検証は、準独立設計プロセスを導入した商品開発プロセスでは、図 2.3.1 の⑤に相当する。

潜在要求を伴う商品開発では、構築したコンセプトを検証することは不可欠であるが、その計画においては、検証する項目の優先順位が重要である。優先順位は以下のように考えるとよい。

- (1) 顧客セグメントの存在の有無
- (2) 価値の知覚場面の存在の有無
- (3) 複数の機能がある場合、主軸となる機能から副次的機能へ
- (4) 複数の制約条件がある場合、主機能の制約条件から副次的機能の制約条件へ
- (5) システム運用の実現可能性
- (6) 競合優位性

また、コンセプト検証には、上述のコンセプトモデル構築の情報を提示することが、最低限必要である。しかし、潜在要求を伴う商品の場合、ステークホルダーもそのコンセプトに初めて接するため、なかなか認知・共感が得られないことがしばしばある。それを補完するために、そのコンセプトを仮に実装したプロトタイプ(試作品)を同時に提示することが効果的である。

コンセプト検証は、パソコンやスマートフォンがあれば可能なもの、特別に作った機械などが必要なもの、特別な設備や場所が必要なものなど、商品毎に特徴があるため、上述の検証項目を踏まえて計画する。検証項目が多岐にわたる場合には、一度に検証する項目を分類し、同種のもの、あるいは項目を数個程度に抑え、検証結果が評価しやすいように工夫する必要がある。

²英語では、proof(立証)という言葉が当てられるが、日本語では検証という言葉が当てることが多い。証明するという意味合いがあり、単なる validation(検証・確認)ではない。

C.3. システムモデル構築

システムモデルは、モノ・サービスの領域のモデルである。システムモデルの目的は、商品の具体化である。現在、システムモデル構築の方法は多数提案されており、その構成要素となる機械・電気・電子・ソフトウェア等の各分野でも分野毎に方法が提案されているので、ここでは割愛する。いずれにしる、利用者がすぐに使える形を想定する必要があるので、商品設計で得られた設計情報から、最終的に以下の設計情報を導出する必要がある。これを**システムモデル**と呼ぶ。システムモデル構築は、準独立設計プロセスを導入した商品開発プロセスでは、図 2.3.1 の⑥に相当する。

- (1) システムの構成要素とその関係(構造モデル)
- (2) システムの振舞い(振舞モデル)

システムモデルの構築には、その構成要素の分野毎に標準的なモデル記述言語を使用するとよい。システムモデル構築では標準的に使用されている統一モデル言語 UML(Unified Modeling Language)[61]を使用することにする。

これらの情報は、商品の実装や量産のための生産技術開発の基本情報として引き継がれる。したがって、システムの構成要素の明確化、実現可能性、実現課題、原価構造等を明確化しておく必要がある。

C.3.1. 構造モデル

UML を用いてシステムの構成要素の静的な関係をモデル化する。UML 構造図の種類を参考文献[61]よりまとめたものを表 C.3.1 に示す。

表 C.3.1 UML 構造図の種類

分類	図の種類	記述内容
構造図	クラス図	クラスとインターフェースを使ってシステムを構成する要素(エンティティ)に関する詳細と静的な関係を表す
	コンポーネント図	システムの実装に関する構成と依存関係を表す
	コンポジット構造図	複雑なパターンを実現するためにシステム内の要素がどのように組み合わせられているのかを表す
	配置図	システムがどのように実行されるか、ハードウェアの構成要素によってどのように割り当てられるのかを表す
	パッケージ図	クラスとインターフェースがどのようにグループ化されるのかを表す
	オブジェクト図	特定の時点においてクラスのインスタンス同士がどのように関係するかを表す

C.3.2. 振舞モデル

UML を用いてシステムの構成要素の動的な振舞いをモデル化する。UML 振舞図の種類を参考文献[61]よりまとめたものを表 C.3.2 に示す。

表 C.3.2 UML 振舞図の種類

分類	図の種類	記述内容
振舞図	アクティビティ図	ある振舞いから次の振舞いへのフローを表現する(旧来のフローチャートも表現できる)
	コミュニケーション図	相互作用図の一種。特定の振舞いに関与する要素と、やりとりするメッセージに焦点をあてて表現する
	相互作用概要図	アクティビティ図の簡略表現。そのアクティビティの実行にどの要素が関与するかに重点を置く
	シーケンス図	相互作用図の一種。実行時に要素間でやりとりされるメッセージの種類と順序に重点を置く
	状態マシン図	ある要素の内部的な状態遷移を表す
	タイミング図	相互作用図の一種。メッセージに関する詳細なタイミングに重点を置く
	ユースケース図	システムに関する機能的な要件を表現する

C.3.3. 技術の検証

技術の検証(PoT: Proof of Technology)とは、システムモデル構築において、未だ確立されていない技術について実現可能性を検証することである。技術の検証は、仮説・立証型の商品プロセス開発では、図 2.3.1 の⑦に相当する。

未確立の技術は、商品の差異化要素となり、市場における優位性を確保するのに不可欠なことが多い。価値創造の類型に示したように、強い技術を持たない商品は、いくら価値の知覚場面が優れていても、模倣商品が出現する可能性が高い。主軸となる新たな技術開発は、強い商品を開発するためには重要な要素である。

商品の強みを作るために新たな技術は重要であるが、新たな技術開発要素がなくても、組立方法、構築方法、運用方法等、何らかの方法(know-how)による差異化でもよい。このような商品の強みとなる要素を、システムモデル構築の中で開発する必要がある。

新たな技術・ノウハウの開発、およびその検証計画にも優先順位が必要である。潜在要求を伴う商品開発では、商品コンセプトを検証する中で、提供価値や機能の変更が生じることが一般的である。したがって、技術検証の計画にも優先順位を付け、無駄な開発投資が発生しないようにすることが肝要である。優先順位は、PoC 計画の優先順位に従うのがよい。注意点として、主軸となる機能や、それに必要な制約条件を実現するための技術・ノウハウについて、技術・ノウハウの検証に時間がかかる場合には、プロトタイプ構築や顧客の定量評価を繰り返し行う際に検討を進め、それらの実現可能性を検証しておく必要がある。

C.4. ビジネスモデル構築

ビジネスモデルは、ビジネス領域のモデルである。ビジネスモデル構築の目的は、これまで構築してきた設計情報を総合し、ビジネスとしてどの程度投資する価値があるかを判断するための情報を、投資家(企業内であれば投資担当役員等)に提供することである。そのために、価値設計、商品設計を元に構築した、コンセプトモデル、システムモデルを総合して、以下に示す評価項目としてビジネスモデルを導出する。ここでは、リーン・スタートアップの実践に世界で広く用いられているリーン・キャンバス[52]を元に修正を加えて使用する。ビジネスモデル構築は、仮説・立証型の商品プロセス開発では、図 2.3.1 の⑧に相当する。

C.4.1. ビジネスモデルの評価視点

ビジネスモデルの評価視点をリーン・キャンバスからまとめたものを表 C.4.1 に示す。初期値として互いに矛盾なく、整合していることが重要である。

表 C.4.1 ビジネスモデルの評価視点

評価項目	評価視点(明確化されているか)	
①要求	解くべき課題	どのような場面の何を解決しようとしているのか
	既存の代替品	既存の代替品、それによる解決レベル
②顧客	顧客セグメント	想定場面の顧客像、お金を払ってくれる人、顧客の顧客
	先行顧客	先行顧客はどのような価値観を持った人か
③提案	価値提案	課題を解決することにより顧客はどのような価値を感じるか
	商品コンセプト	解くべき課題・価値提案が一言で言えているか
④解決策	製品・サービスの構成・機能が具体的にになっているか	
⑤伝達チャネル	商品価値の伝達経路は確保されているか、有意義か	
⑥収益の流れ	売上・利益の構造が明らかか、顧客数でスケールできるか	
⑦原価(コスト)構造	原価構造が明らかか、実現できるか	
⑧主要満足指標	それによって不満足への課題を知る・改善できるか	
⑨優位性	強い技術・ノウハウ・特異性が仕込まれているか	

C.4.2. 要求

要求とは、顧客が商品に対して要求する事柄である。要求の評価項目で明らかにすることは、解くべき課題と既存の代替品である。どちらも商品設計を元に明確にすることができる。

C.4.3. 顧客

顧客とは、商品の購買決定者である。購買決定者は、商品の使用者とは異なる場合がある。例えば、消費者の場合には、商品の使用者が子供で、購買決定者がその親である場合などがそれに該当する。また、企業向けの場合には、使用者が製造部門の担当で、購買決定者は購買部門の担当者である場合などがそれに該当する。

顧客の評価項目で明らかにすることは、顧客セグメントと先行顧客である。どちらも顧客

の購買行動モデルの顧客セグメントモデルを元に作成することができる。顧客セグメントは、価値ベクトルの類型に名称を付加することで設計することができる。これは定義により、期待価値ベクトルの種類である。忘れ物通知サービスの顧客セグメントモデルの例を図 C.4.1 に示す(この例は、度数が 1~5)。

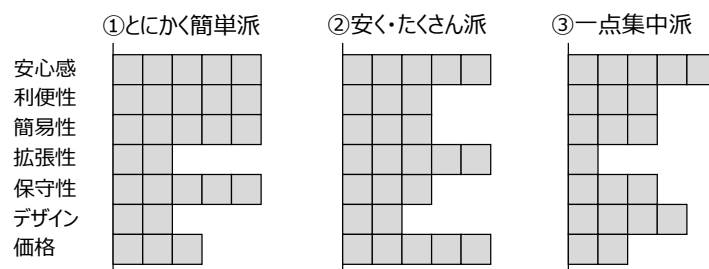


図 C.4.1 顧客セグメントモデル(忘れ物通知サービス)

図では、顧客セグメントとして、安心感・利便性・簡易性・保守性を重視する「とにかく簡単派」(図中①)、安心感・拡張性・価格を重視する「安く・たくさん派」(図中②)、安心感・デザイン重視で拡張性は必要ない「一点集中派」(図中③)を設定している。先行顧客としては、まずシール型センサー1個でその効果を実感してもらう戦略をとるなら、拡張性はなくとも「③一点集中派」から検証すべきである。さらにその際、実装を考えると、保守性やデザインは後に検証することとし、PoC 初期には、安心感・利便性・簡易性のみを図 C.4.2 のように提供価値として設定すると、開発費用の無駄を省くことにつながる。

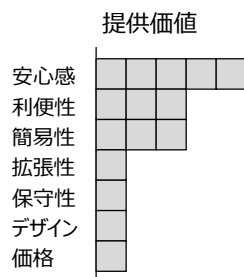


図 C.4.2 PoC 初期の提供価値

C.4.4. 提案

提案とは、商品を使用することによって顧客の課題が解決され、結果として顧客が享受する価値である。提案の評価項目で明らかにすることは、価値提案と商品コンセプトである。どちらも商品設計を元に明確にすることができる。

C.4.5. 解決策

解決策とは、潜在要求における課題に対する解決策である。解決策は、商品設計の解決策を元に明確にすることができる。図 C.1.13 代表図(忘れ物通知サービス)を参照。

C.4.6. 伝達チャネル

伝達チャネルとは、商品の価値を伝達する経路であり、商品を流通させる経路である。伝達チャネルは、価値の循環モデルを元に、設計情報をどの情報伝達メディアから流し、どの経路で販売するかを明確にすることができる。

商品価値の伝達チャネルは、情報を単方向に通信するか、双方向に通信するかで分類できる。また、大衆に向けたマスメディアなのか、個人を特定したパーソナルメディアなのかで分類できる。

また、商品の販売チャネルには、現在、インターネットでの仮想店舗(ネット店舗)、現実社会にある店舗(リアル店舗)、および、営業活動を個別に行う(個別訪問)に分類することができる。これらの分類は、組み合わせられて実施されることが一般的になりつつあり、同一商品をどの組み合わせ経路で販売するかを決める必要がある。

上述の情報伝達メディアと販売経路を考慮して、設計対象の商品では、どれを組み合わせるのが最も良いかを決定する。ただし、これらの伝達チャネルを利用するには、相応の経費がかかるので、収益計算の際に考慮する必要がある。一般に存在する伝達チャネルの種類をまとめて図案化したものを図 C.4.3 に示す。

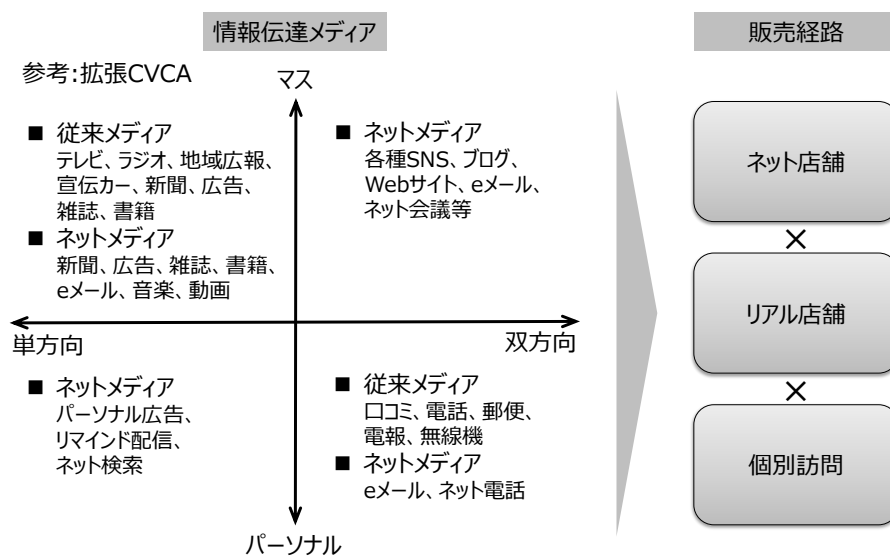


図 C.4.3 伝達チャネルの種類

C.4.7. 収益の流れ

収益の流れとは、商品を販売する際の売上・原価・利益の構造とその時間変化である。収益の流れは、顧客の購買行動モデルの価値の循環モデルを元に、3～5年間の収益を明確にする。畑村ら[167]から、売上・原価・利益の関係を図 C.4.4 に示す。

売上	総原価	製造原価	原材料費	製品の原料、部品などの費用	外部からの購入費用	原材料費	外部購入価値	変動費
			労務費	製造に関わる従業員の給与など	他社への委託分	外注加工費		
			経費	工場の設備や電力などの費用	自社分	輸送費 燃料動力費		
		販管費	販売費	営業員の給与、広告宣伝費など	輸送費 燃料動力費 設備減価償却費 自社分	付加価値	固定費	
			一般管理費	総務、経理の従業員の給与など				
		営業利益	営業利益	主たる営業活動から生み出した利益				

図 C.4.4 売上・原価・利益の関係

収益の流れを考える際、販売価格の設定は最も基本的、かつ、重要な事項である。商品の販売、つまり取引が成立するためには、ある一定の条件が必要である。商品の売り手と買い手という2者のモデルで、商品1単位の販売を考えてみる。

一般に、まず売り手は、商品1単位の販売にかかるコスト(費用)は製造原価や販売管理費用から計算することができる(総原価)。それをコスト(C)とする。売り手は、このコストよりも価格(P)が小さいと、売れば売るほど損をするので売らない。つまり、コスト(C)が価格(P)よりも小さいときに売りに応じることになる。

一方、買い手から見て、商品をどのように評価するか、つまりいくらまでなら買うか、という価格を商品の評価額(V)とする。買い手は、この評価額よりも価格が小さいと商品を買おうとする。逆に、この評価額よりも価格が大きいと買わないと考えられる。

上記のことを総合すると、商品の取引が成立し、取引価格(P_t)が付くのは、価格(P)が、コスト(C)よりも大きく、評価額(V)よりも小さい時である。そして、取引価格からコストを引いたもの(P_t-C)が、利益となる。取引と価格の関係を図案化したものを図 C.4.5 に示す。

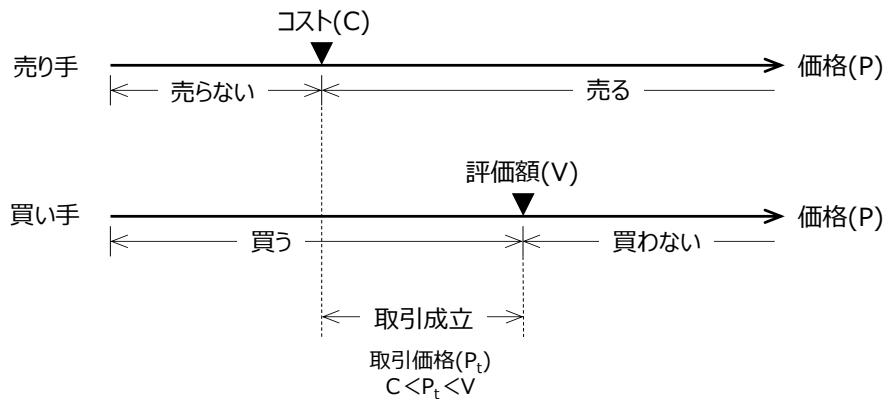


図 C.4.5 取引と価格の関係

このモデルで重要なことは、売り手はコスト(総原価)を制御することは可能であるが、買い手、つまり、市場の論理で決まる評価額は一般的に制御できないということである。したがって、ビジネスとして取引が成立するように商品の販売価格(取引価格)を決めようとするとき、評価額を仮説として設定し、それを開発ラウンドの中で、評価・更新するとともに、その値頃感を見定め、販売価格を決め、総原価がそれを上回らないようにし、かつ、利益率目標に合致するように原価を制御する必要があるということである。この論理を畑村ら[167]は「売値は社会が決める」と評している。

上記の論理を元に、**売上式**を作ることができる。売上式には、設計者が決定できるものと、社会が決めるもの、結果として決まるものがある。売上式の作成を図案化したものを図 C.4.6 に示す。

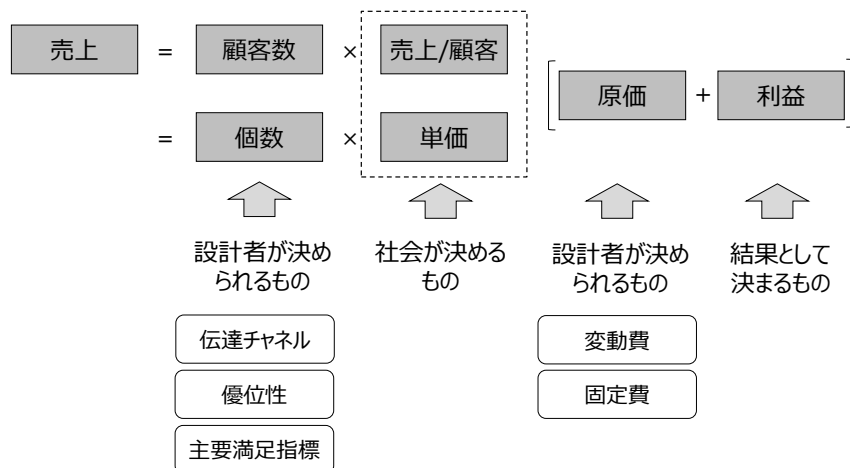


図 C.4.6 売上式の作成

売上は、簡易的に顧客数に顧客当たりの売上(平均顧客単価)を乗じたもの、あるいは、商品の個数に商品単価(単に単価ということもある)を乗じたもので表すことができる。平均顧客単価や商品単価は、顧客当たり、または1個当たりの原価と利益に分解できる。

これらの式の項目において、顧客数や商品の販売個数は、売り手の努力、つまり、伝達チャネルを工夫する、商品の優位性を確保する、主要満足指標を監視・改善する等の施策により改善・制御することが可能である。また、原価は、変動費や固定費を工夫することで制御することができる。しかし、平均顧客単価や商品単価といった項目は、前述の通り市場で決まる。そして、利益はその結果決まる。

売上を表現するモデルは、価値の循環モデルを用いて作ることができる。

人材派遣会社の例では、売上は、人材派遣数×月額単価/派遣で単純であるが、広告ビジネスのモデルであるアフィリエイト(広告サービスへの加入)など複雑な売上モデルであっても、価値の循環モデルを利用すると設計は容易である。アフィリエイトサービス事業者の売上モデル例を図案化したものを図 C.4.7 に示す。例では、アフィリエータ(広告紹介者)向けのメディアを除いて、売上計算に必要な部分のみを抽出し、モデル化している。

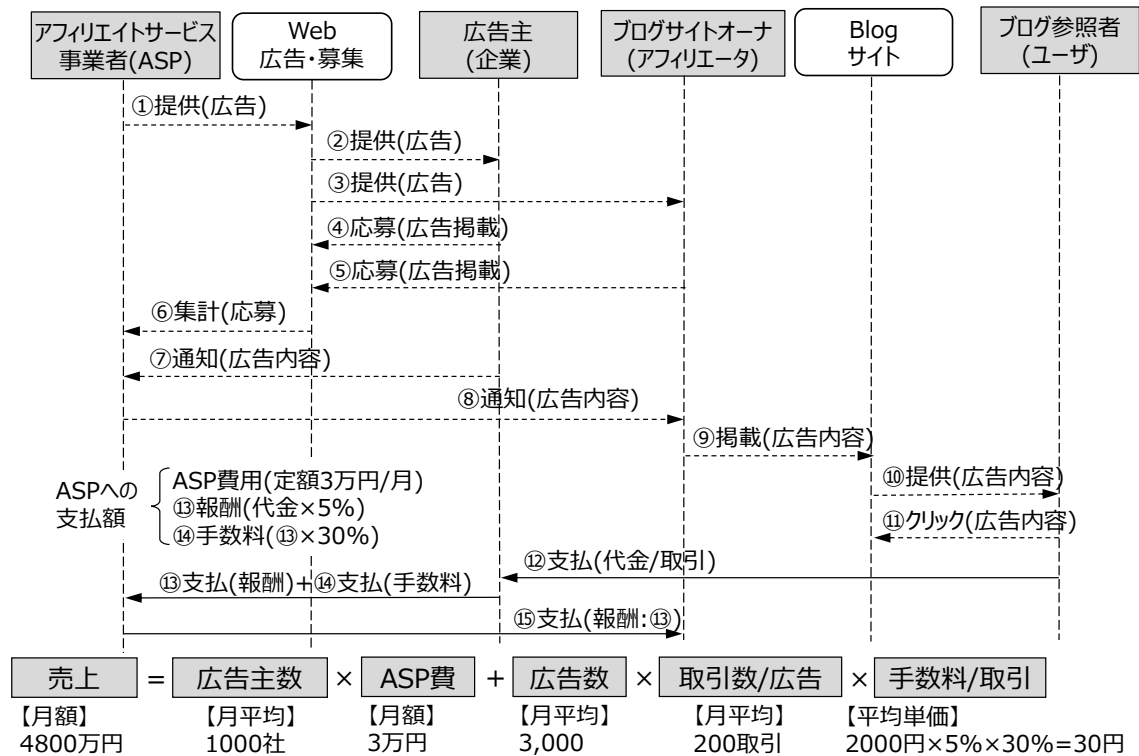


図 C.4.7 売上モデルの例(アフィリエイトサービス事業者)

アフィリエイトサービス事業者(ASP: Affiliate Service Provider)は、Webサイトを利用して広告を提供する(①)。Webサイトはそれを広告主やブログサイトオーナー(アフィリエータ)に提供する(②③)。それを見た広告主やブログサイトオーナーは応募する(④⑤)。Webサイトがそれを集計して両者のマッチングを取る(⑥)。ASPは、マッチングした広告主から広告内容を受け取り(⑦)、ブログサイトオーナーに通知する(⑧)。そうすると、ブログオーナーはBlogサイトにそれを掲載する(⑨)。ブログ参照者(ユーザ)がブログの参照中に、画面に

広告が表示される(⑩). ユーザが気に入った広告があったらクリックし(⑪), 商品の購入につながったら, 広告主の企業に代金が支払われる(⑫). そうすると, 広告主は報酬と手数料を支払う(⑬⑭). ASP は, その中からブログサイトオーナーに報酬を支払う(⑮).

例えば, ASP と広告主の契約が, ASP に対して, ASP 費用として月額 3 万円の固定費, ⑬の報酬として商品代金の 5%, ⑭の手数料として⑬報酬の 30%を支払うものであったとすると, ASP の売上式は図のような計算式になる. 結果的に, ASP の売上は, 月額 ASP 費用が広告主数分と, 商品購入につながった取引の平均単価が, 広告数×取引数/広告の分を加算したものになる.

ここで, ASP が営業活動として制御できるものは, 広告主数, 広告数, 広告当たりの取引数である. 一方, ASP が直接コントロールできない, 市場相場で決まってしまうものが ASP 費, 取引当たりの平均単価となる. さらに, ASP 費, 取引当たりの平均単価を固定して, その他の項目を変数だと考えることで, 売上予測や売上のシミュレーションを行うことができるのである.

このように, 売上モデルを作成することで, 収益の流れを明確にすることができ, その具体的な見積もりやシミュレーションができるようになる. また, 収益計画は, 次項で述べる原価構造を決めることで作ることができる.

C.4.8. 原価構造

原価構造とは, 総原価の内訳のことである. システムモデルにより商品の構築に必要な費用, および販売管理費の内訳を明確にすることで見積もることができる.

原価構造の例としてアフィリエイトサービス事業者の例を表 C.4.2 に示す.

表 C.4.2 原価構造の例(アフィリエイトサービス事業者)

費目		月(千円)	年(千円)	
労務費	システム運用費	1,000×2人	24,000	} 固定費
	システム開発費	1,000×1人	12,000	
経費	システムレンタル費	2,000	24,000	
	事務所費用	300	3,600	
	光熱費	100	1,200	
	通信費	200	2,400	
一般管理費	事務員給与	1,000×3人	36,000	
合計		8,600	103,200	

この例では, 当初は, 一定規模のアフィリエイトサービスのシステムを日々開発・運用する必要があるため, システム運用費, システム開発費は労務費として継続的に必要となる. また, システムレンタルや事務所, および光熱費や通信費もまた経費として一定規模は固定的に必要である. 事務処理の管理についても事務員は必須である. 当初は, 変動費

化できるものはほとんどなく、全てが固定費である。顧客が一定規模を上回れば、変動費化できる費目も出現する可能性はある。

C.4.9. 主要満足指標

主要満足指標とは、「2.4.3 価値の測定と評価」を元に、購買後の顧客行動を観察できる代表的な指標である。例として、忘れ物通知サービスにおける主要満足指標の決め方を図 C.4.8 に示す。

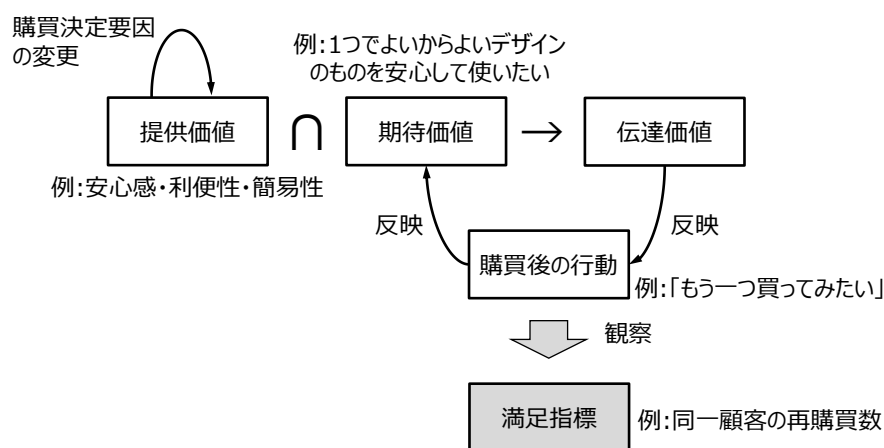


図 C.4.8 主要満足指標の決め方(忘れ物通知サービス)

「2.4.3 価値の測定と評価」に示したように、提供した商品の価値である提供価値と、顧客の期待を表す期待価値から、顧客セグメント毎に、顧客の満足度を示す期待価値伝達率(ϵ)を計算することができる。潜在要求を探索する開発ラウンドの段階では、これらを測定することは可能であり、それによって設計情報を補正していく必要があるが、実際に商品が市場に提供された後は、全てをトレースすることは困難である。継続的に商品を改良していくためには、この期待価値伝達率に変わる指標が要求される。それが主要満足指標である。

顧客の満足度は、商品の購買後の行動に表れると仮定して、それを満足指標にするとよい。例えば、図の忘れ物通知サービスでは、顧客の満足度は、購買後の行動として再購買数に表れると考えられるので、それを測定することが候補になる。この指標は、期待価値伝達率ほど正確ではないが、商品発売後、売上向上策を考えたり、利用者毎の売上を考えたりする際に役立つ。

C.4.10. 優位性

優位性とは、現在の代替品、あるいは他社の競合品に対して、提供する商品がどの程度強みがあるかを示すものである。つまり、ビジネスにおいて他社に対しいかに優位に立つかというビジネス戦略の基本情報となる。「C.1.12 ビジネス環境分析」を元に、代替手段との価値比較で優劣を評価することができる。例として忘れ物通知サービスの場合の購買決定要因について、競合品の提供価値ベクトルを図 C.4.9 に示す(この例では 5 段階評価)。

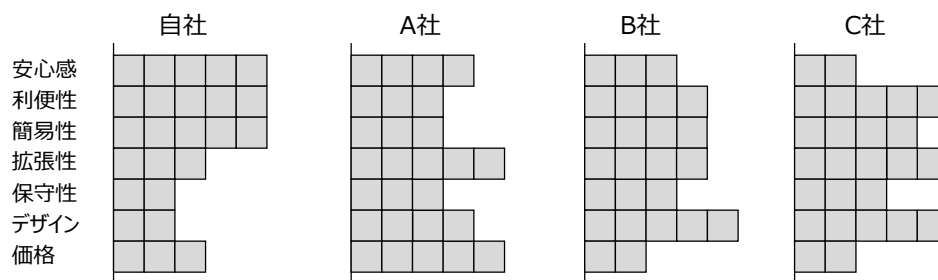


図 C.4.9 競合品の提供価値ベクトル(忘れ物通知サービス)

商品の優位性は、価値の指標、すなわち、購買決定要因によって比較することが望ましい。単純に、性能や機能によつての比較は、技術面、つまり、商品の提供側からの比較としてはよいが、顧客側から見た比較、つまり、ビジネスに寄与するという意味での比較にはならないので注意が必要である。

また、優位性は顧客セグメントを特定した比較を考える必要がある。顧客セグメントが異なると、購買決定要因の類型、すなわち価値ベクトルが異なるので、あるセグメントでは自社が優位でも、別のセグメントでは他社が優位ということは当然のことながら起きる可能性がある。

上記の例で、自社と A, B, C 各社の提供価値類似度を計算すると、 $d_{自,A} = 0.896$ 、 $d_{自,B} = 0.909$ 、 $d_{自,C} = 0.881$ となる。各社ほぼ同様の方向性を目指していることが分かる。また、自社は、「安心感」「簡易性」において他社に対して優位であるが、「デザイン」では、他社に対し劣勢である。また、「価格」では A 社に対し劣勢である。

この状況で、さらに優位性を確保していくには、例えば、技術開発によつて、拡張性・保守性・価格といった劣勢のものを強化するのも一案であるが、ここでは判明していない別の購買決定要因を発見し、それを強化することは別の顧客セグメントを発見することにもつながる重要な取り組みとなる可能性がある。

このように、優位性の関係については、結果としてそうなるということではなく、ビジネスにおいて、市場シェアで優位に立つための戦略でなければならない。すなわち、意図してそうなるようにすることが肝要である。つまり、優位性はビジネス戦略上、設計対象なのである。

C.4.11. ビジネスモデルの検証

ビジネスモデルの検証(PoB: Proof of Business)とは、「C.4.1 ビジネスモデルの評価視点」で示した、計 9 要素、12 項目のビジネスモデルの項目を評価し、その真偽を確認し、その理由を見極めることである。ビジネスモデルの検証は、準独立設計プロセスを導入した商品開発プロセスでは、図 2.3.1 の⑨に相当する。

この検証においては、最終的には、このビジネスが実際に投資に値するか否かを評価する必要がある。そのために、現在必要な商品開発への投資(初期投資)と、そこから生み出される資産の価値をすべてキャッシュに換算して計算する。

設計したビジネスモデルが、実際に実行するに値するか否か、つまり、この企業活動に投資する価値があるか否かを評価する代表的な方法として、**割引キャッシュフロー法(DCF: Discount Cash Flow)**がある[120,133]。DCF 法では、以下の概念を使って投資の是非を判断する。

- ・ フリー・キャッシュ・フロー(FCF: Free Cash Flow)
- ・ 現在価値(PV: Present Value)
- ・ 正味現在価値(NPV: Net Present Value)
- ・ 残存価値(TV: Terminal Value)

フリー・キャッシュ・フローとは、企業本来の営業活動により獲得したキャッシュフロー(営業キャッシュフロー)から、現事業維持のために投資にまわしたキャッシュフローを差し引いたものである。ここでは、新規事業を対象にするという前提で、投資にまわしたキャッシュフローはゼロとし、売掛、買掛のタイムラグもないものとして計算し、営業利益によって代替する。

現在価値とは、将来に生み出す価値(将来価値)をある割引率(r)で複利計算を行い、現在の価値に換算したものである。ここでの価値はフリー・キャッシュ・フローを指す。

正味現在価値とは、現在価値から開発投資額を引いた金額である。正なら投資回収が可能であり、負なら回収不能であることを示す。

残存価値とは、ある期間以降に事業継続によって生み出される価値。継続価値ともいう。ある期間の最終年の FCF、**割引率(r)**、**永久成長率(g)**から算出する。永久成長率は通常、0%または 1%程度を見込む。

上記の概念を用いて最終的に正味現在価値(NPV)を計算し、その正負で投資の是非を判断する。

ここで注意が必要なのは、割引率の考え方である。なぜ、将来価値、つまり、将来に儲ける FCF、すなわち価値を、現在の価値に換算する必要があるかという点、DCF 法では、以下のように、時間と不確実性(信用)に価値が左右されると考えるからである。

- (1) 時間が経過するほど価値は下がる
- (2) 不確実性が高い投資ほど価値は下がる

これは、投資家の視点(商品開発では経営者視点)である。投資家にとって、時間が経過したもの、あるいは不確実性が高い案件は、安全側に考え、投資を抑制したい。

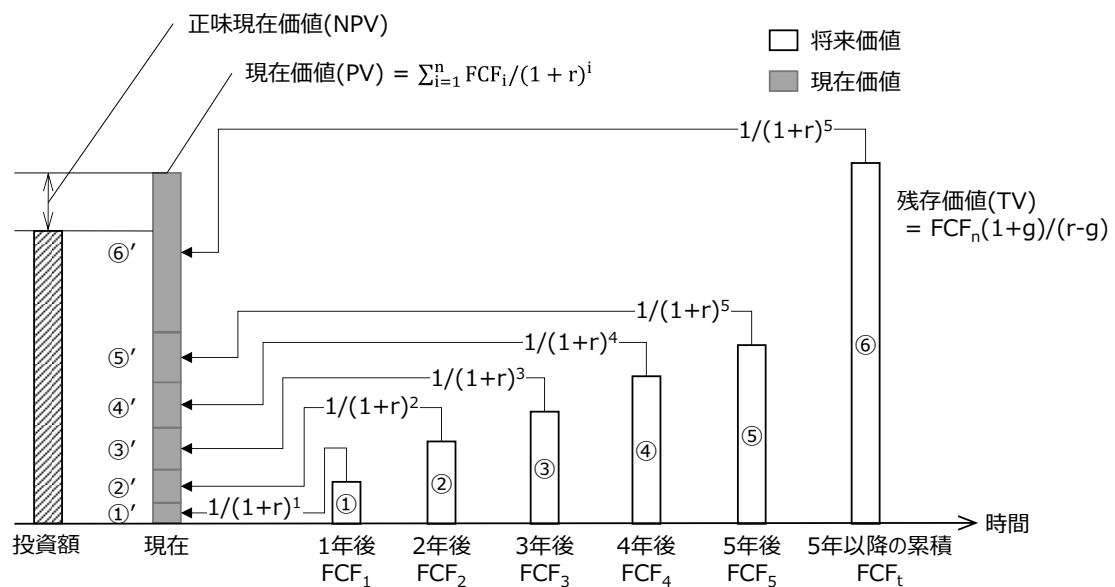
一方、現在価値と n 年後の将来価値の関係は、利率(r)の元で複利計算では、以下のよう
に表現できる。

$$(n \text{ 年後の将来価値}) = (\text{現在価値}) \times (1+r)^n$$

これから現在価値を求めると、

$$(\text{現在価値}) = (n \text{ 年後の将来価値}) / (1+r)^n$$

となる。利率(r)を割引率(r)と読み替えると、n 年後の将来価値を割引率 r で現在価値に換算したことになる。割引率を高くすることにより、現在価値は、より小さく見積もられる。正味現在価値(NPV)による投資判断の関係を図案化したものを図 C.4.10 に示す。



FCF : フリー・キャッシュ・フロー TV : ターミナル・バリュー(残存価値) r : 割引率 g : 永久成長率

図 C.4.10 正味現在価値(NPV)による投資判断

スタートアップ企業のように、不確実性の高い案件については、投資家が、割引率を高く設定することが多く、割引率 r を 40~50% に設定することも希ではない。商品開発側から見ると、投資額は、現在価値(PV)から正味現在価値(NPV)を引いたものであるから、NPV を一定額確保しようとする、初期投資として得られる金額が小さくなるという結果になる。

例えば、5年間の事業計画を立案して、前述の売上式と原価構造からキャッシュフローを見積もることで投資額の限界を算出することができる。表 C.4.3 に事業計画として ASP 事業者の例を示す。

表 C.4.3 事業計画の例(アフィリエイトサービス事業者)

	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目
広告主数(月平均)	10	30	100	300	500
広告数(×3)	30	90	300	900	1500
取引数/広告(月平均)	100	100	100	100	100
商品平均単価(千円)	1	1	1	1	1
売上(千円)	4,140	12,420	41,400	124,200	207,000
原価(千円)	103,200	103,200	103,200	103,200	103,200
営業利益(千円)	▲99,060	▲90,780	▲61,800	21,000	103,800

この例について、例えば、割引率(r) = 25%、永久成長率(g) = 3%として、フリー・キャッシュ・フローを営業利益で近似すると、残存価値(TV) = 487(百万円)となり、現在価値(PV) = 31(百万円)となる。したがって、正味現在価値(NPV)を 0 円以上にするためには、31(百万円)以上の初期投資は制限されることになる。

このように、具体的に 5 年間の収益を仮定してみると、商品の開発を是とするなら、どのくらいまで開発投資額が制限されるかが分かる。この制約条件の下、開発の優先順位を決定していく必要がある。

このように、ビジネスモデルの評価視点を一通り決定し、最終的には上記の初期投資額を踏まえて、実際にビジネスが可能であるか否かを検証するために、PoB 計画を立案する必要がある。

ビジネスモデルの 9 要素は、評価項目の時間的な優先順位でもある。当初は、要求、つまり解くべき課題や既存の代替品の的確性、顧客セグメント、先行顧客の存在などを確認する必要がある。それが確認できれば、提案、提供物の妥当性を後に述べるプロトタイプを使って検証する。さらには、それに差異化要素があるか否かを検証し、最後に収益・原価を評価する。しかし、対象顧客の選定や確認できる事項には何らかの制約があることが多いため、実際は、これらは同時並行的に進行することが多く、何を検証したいのかを明確にしつつ、計画を立案・実行する必要がある。

C.5. プロトタイプ構築

プロトタイプは、顧客の潜在要求を引き出すために重要になる。顧客は、実際に課題を解決する商品を目の当たりにしたときに、自身の要求に気づくのである。プロトタイプ構築は、準独立設計プロセスを導入した商品開発プロセスでは、図 2.3.1 の⑩に相当する。

C.5.1. プロトタイプ構築の種類と特徴

プロトタイプ構築とは、PoB 計画がある程度できた後、顧客による定量評価を念頭に、構築した設計情報を実際に顧客が評価できる環境を作ることである。

従来、プロトタイプ(原型)は、確定している顧客要求を満足しているか、技術面での実現可能性はどうか、運用面での改善点がないか等の目的で構築されることが多かった。しかし、潜在要求を伴う商品開発では、潜在要求を発見する、つまり、仮説として構築した設計情報が、顧客の潜在要求を満たしているか否かを確認することが、プロトタイプの目的である。

したがって、プロトタイプ概念を単なる試作品と考えるのではなく、設計情報の伝達の視点で拡張する必要がある。設計情報を伝達することが目的であれば、伝達手段として文書、映像によるものも考えられるであろう。表 C.5.1 にプロトタイプの種類と特徴をまとめたものを示す。

表 C.5.1 プロトタイプの種類と特徴

	仮想カタログ	映像(PR動画)	試作
概要	コンセプトを実現する商品が出来上がったとして、その特徴を伝達するためのカタログ	商品コンセプトを伝達するために、利用場面を中心にその特徴を捉えた数分間映像	商品コンセプトの特徴を体感・実感するための実物
特徴	<ul style="list-style-type: none"> •簡単に実物ができない •実物では伝達困難(制御) •スピード重視 	<ul style="list-style-type: none"> •利用場面重視 •動画、音楽、言葉で伝達 •イメージの伝達 	<ul style="list-style-type: none"> •利用者の体感・実感重視 •操作や使い勝手の伝達 •フィードバックが的確
分量	A4両面×2枚程度	2～5分程度	数～十数枚の画面遷移
作成ツール	PowerPointスライド・アニメーション、写真等	ビデオカメラ、動画編集ソフト、音楽編集ソフト等(PC、スマホ、iPad等)	プログラミング言語、シングルボードコンピュータ、センサー、工作機器
伝達形式	<ul style="list-style-type: none"> •紙(印刷)配布 •PDF配布 	<ul style="list-style-type: none"> •mp4形式等でネット配信 •DVD配布 	<ul style="list-style-type: none"> •実物によるデモ •お試しパッケージ
作業形態	主に机上作業	出張取材、机上編集	設計、部材調達、製作
製作スキル	PowerPointの機能駆使	ツールスキル習得要	ソフト制作、ハード製作
費用規模	小	中	大

仮想カタログ法とは、設計したコンセプトが商品化されたとして、どのような宣伝をするか、という視点で商品カタログを作成し、顧客に説明してその評価をする方法である。

映像法とは、設計したコンセプトが商品化されたとして、どのような商業映像を作成するか、という視点で映像を作成し、顧客に説明してその評価をする方法である。

試作法とは、設計したコンセプトの一部、あるいは典型的な機能を実装し、顧客に説明してその評価をする方法である。従来からテスト・マーケティング等で使用されている方法

である。

いずれの方法も、一長一短があるので、評価対象の顧客や商品によって使い分ける必要がある。

C.5.2. プロトタイプ構築の手法

近年、導入が進んでいるアジャイル開発の一つであるスクラムは、ICT サービスの基礎となるソフトウェアの実装において、仮説・実験・評価を行える手法の一例である[166]。

日々のマーケティング活動において収集された市場からの要求は**プロダクト・バックログ**と呼ばれる。**プロダクト・オーナー**(商品のオーナー)は、そこから要求機能の優先順位付けを行い、**スプリント・バックログ**を生成する。それら製品視点の機能リストは、**スプリント**というプログラムの実装作業に送られる。ここで、スプリントは、設計情報の転写の実装方法の一つであると考えられる。スプリントでは、個々の機能を**デイリースクラム**と呼ばれる日単位の作業に落とし込み、プログラム情報の生成・転写・評価を実施するのである。設計情報から見たアジャイル開発(スクラム)を参考文献[168]を元に図案化したものを図 C.5.1 に示す。

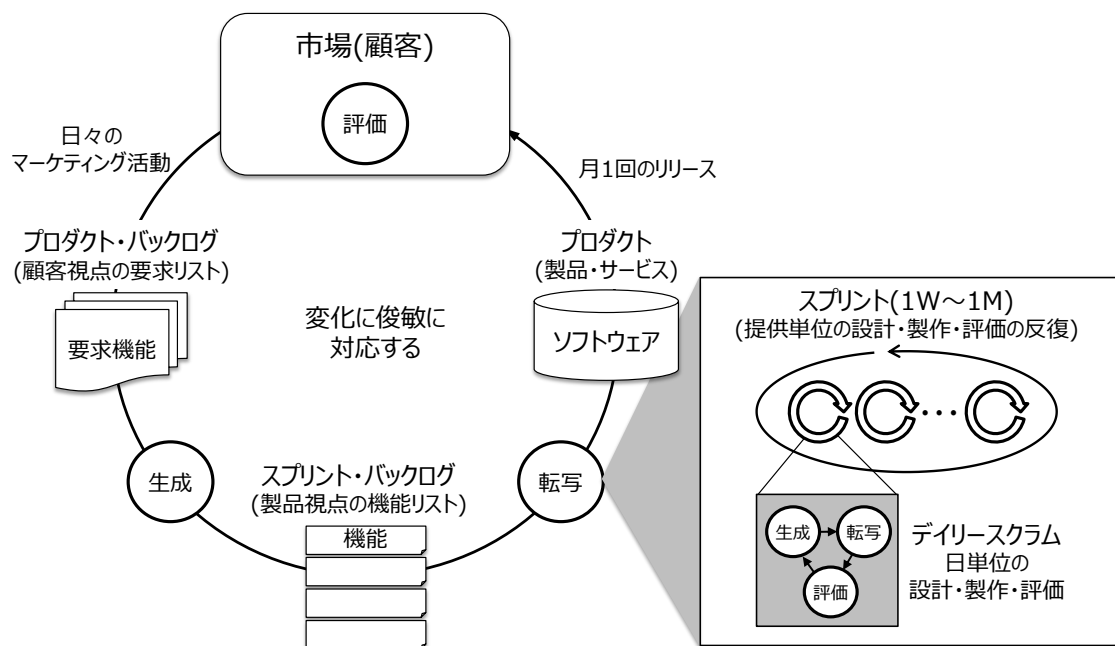


図 C.5.1 設計情報から見たアジャイル開発(スクラム)

ここで、設計情報の生成にあたるのは、プロダクト・バックログを、いかに市場要求に適合させてスプリント・バックログに変換するかという作業であると考えられる。スクラムのスプリント自体は、プログラムの設計情報を、生成・転写・評価する作業である。したがって、プロトタイプ構築をする際は、仮説としてのプロダクト・バックログを生成した後、この反復プロセスを実行する必要がある。

C.6. 顧客の定量評価

顧客の定量評価とは、これまで構築したビジネスモデルを元に、実際に想定される顧客に商品情報を提供することで、その反応から設計情報の妥当性を定量的に評価する方法である。顧客の定量評価は、準独立設計プロセスを導入した商品開発プロセスでは、図 2.3.1 の⑩に相当する。

定量評価には、以下の 3 つがある。

- ・ アンケート法
- ・ 観察法
- ・ 指標測定法

アンケート法とは、想定顧客に仮想カタログ、PR 動画、試作を使用してもらい、購買決定要因を元にアンケートを作成し、期待価値ベクトルの測定を実施し、伝達率を数値評価する方法である。アンケート法の補完として、インタビューを実施してもよい。

観察法とは、想定顧客にプロトタイプを使用してもらい、評価の様子を観察する方法である。

指標測定法とは、想定顧客にプロトタイプを使用してもらい、「C.4.9 主要満足指標」で設定した項目を測定する方法である。

C.7. 設計情報の評価と変更(フィードバック)

価値の評価を実施すると、商品設計側の提供価値と、顧客の期待価値のズレが観測できる。潜在要求を伴う商品開発では、そのズレの原因を探ることで、潜在要求を明らかにし、価値の領域の設計情報にフィードバックしていく。設計情報の評価と変更は、準独立設計プロセスを導入した商品開発プロセスでは、図 2.3.1 の⑫に相当する。

提供価値と期待価値のズレには、以下の 3 つの原因が考えられる。

- (1) 顧客自身は要求を認識しているが、開発側がそれを完全には理解していない
- (2) 顧客自身も要求を認識・理解していない
- (3) 顧客の価値観が時間軸で変化したため、要求が潜在化している

「2.4.3 価値の測定と評価」に基づき、設計情報の全体像を考慮して、変更点を決定するとともに、開発プロセスに従い、常に投資をしながら設計情報を意図的に変更していく必要がある。変更の方向性は、価値適合度指標が全て事前に設定した基準値(例えば 0.900)以上になる方向である。このように、探索して得られた顧客価値に合わせて設計情報を変更していくことが**ピボット(方向転換)**である。

付録 D 商品開発の成功件数を上げる方法についての考察

イノベーションを起こすような新規商品開発の成功確率は経験的に非常に小さい¹。しかし本論の「1.序論」でも述べたように、21世紀の社会では、社会や顧客の潜在要求を探索し、それを実装することが社会貢献やビジネスの要となっている。ここでは、本論で述べた商品開発法の実装にあたって、参加者の意見や感想を参考に、商品開発の成功件数を上げる方法について考察する。

成功件数上げる方策

商品開発に投資する経営者や開発をマネジメントする側が最も気になるのは、成功件数をどのようにして向上させるかである。ここで、成功件数を S 、開発一件あたりの成功確率を P 、開発件数を N とすると、以下の式が成り立つ。

$$S = P \times N \quad (1)$$

つまり、成功件数を上げるためには、開発一件あたりの成功確率を上げるか、開発件数を上げるかのいずれか、あるいは両方を上げる必要がある。開発一件あたりの成功確率を上げるためには、設計プロセスや手法を工夫したり、開発チームの能力を上げるために人選を工夫したり、何度も経験を積ませたりする必要がある。一方、開発件数を上げるためには、とにかく多数のチームを開発プログラムに参画させる必要がある。企業での取り組みを考える場合には、本論で実施したように、専用プログラムを作り全社から参加者を募るような仕組みづくりが必要である。

米国発の開発手法の特徴

米国では以前よりベンチャーキャピタルによるベンチャー企業への投資やスタートアップの育成、いわゆるインキュベーションやアクセラレータ事業が盛んである[84]。近年では、中国でも著名な ICT 企業がスタートアップからグローバル企業へと成長している。日本でも経済産業省、大学、企業等が出資するスタートアップ育成事業が増えている。それらのほとんどは米国のシリコンバレー由来の開発手法を中心に据えていることが多い。デザイン思考[12,39]、リーン・スタートアップ[69]、アジャイル開発[4]、ビジネスモデル開発[52]、アントレプレナー・ファイナンス[133]等々、開発手法のほとんどは米国発である。

ところがこれらの手法は、起業や事業の成功を目標に、アイデアをいかに早く実装し、事業を軌道に載せるかを前提として、それが無理ならできる限り早く断念してやり直すことを推奨している。いわば多産多死を前提としている。つまり開発件数 N を大きくすることで成功件数 S を上げようとしていることが特徴と考えられる。

¹ 「千いふ事三つもまことはなしとて千三つという男あり(浮世草子・本朝桜陰比事)」のうそつきの話が転じて、俗に「新規商品開発は千三つ」などと言われることがある。

チーム活動の特徴

日本企業でも上記開発手法の教育や実践は盛んであり、受講者の数も増加の一途であると考えられる。本論の実証の際にも、既に多数いる既存講座の受講者と本論の講座の受講者とを比較した。その際、既存講座の受講者に、以下に述べる2つの特徴が観察された。

一つは、目標達成のための方向転換(ピボット)の問題である。チーム活動が行き詰まった際、素早くピボットし、次の策を講じるチームがある一方、一度始めた開発検討を断念するのに非常に時間がかかるチームが散見されたのである。

この原因を調査してみると、その一つに「ピボット=開発の断念」「開発の断念=失敗」という意識があり、なかなかピボットできないことが分かった。その間、先行顧客に何度も訪問し、少しでも成功への可能性はないかと、作り上げた設計情報をいろいろと変更してみるが、設計干渉が多数発生し、ゲート審査に向けてその矛盾を解消するために、設計情報の整合に多くの時間を費やしていたことが判明した。顧客側も根気よく協力してくれるが、いつまでも待てるわけではない。結果的に長い時間を掛けたにもかかわらず、開発を断念せざるを得ないということになったのである。

このチームのあるメンバー(技術者)は、「今の開発アイデアを継続検討できないことは仕方ないが、それを回避できなかつたことに不甲斐なさを感じる」という感想を述べた。また、別のメンバーは、「失敗を別のチームとも共有したい」という感想を述べた。つまり、起きた失敗自体は受容できるが、失敗回避に失敗したことは受容できない、あるいは、他のチームに同じ失敗はしてほしくないというのである。こういう感想は、筆者の過去の米国チームとの共同開発経験でも聞いたことがない。

もう一つは、設計手法活用の問題である。既存講座を受講したチームのリーダーが、チーム運営時に、手法間の関係性や特徴などを子細に検討することが散見されたのである。

この原因を調査してみると、チームのリーダーやメンバーは、デザイン思考とUXデザインは何が違うのか、リーン・スタートアップとアジャイル開発はどうすればうまく融合できるのかなど、ツールの意味や整合性に関する議論を頻繁にしていた。また、コンセプト構築や先行顧客ヒアリングでうまく行かなかつたことを振り返り、どのようなやり方が失敗を回避できるのかを考え、手法を改善しようとしていたのである。その理由は、今後のため、少しでも失敗を減らしたいとのことであった。

上記の原因はいずれも、開発の成功件数を上げる際の考え方、つまり、日米の成功に対するアプローチの違いにあるのではないかと考えられないだろうか。

目的達成の考え方についての相違

米国では、起業に向けた開発プロセスであるリーン・スタートアップ、心理学的価値を構築するデザイン思考、工学的価値を構築するアジャイル開発、経済学的価値を構築するビジネスモデル開発やアントレプレナー・ファイナンス等、米国のスタートアップ育成事業者も、これらの手法を組み合わせる教育をしている。しかし、開発手法はあくまで道具(ツール)で

あり、目的は起業、あるいは事業の成功である。したがって、チームのメンバーそれぞれが、使える道具を上手く使って目的を達成しようとする。育成事業者もツールの教育や支援はするが、あくまで、デモ・デーと呼ばれる結果発表会での成果が評価のすべてである[84]。

それに対して、上記の技術者は、何故、ピボットを失敗だと思ったり、失敗を回避できなかったことを悔やんだり、失敗を皆で共有しようとするのか。また、何故、失敗を回避するために手法を改善することを考えるのだろうか。

従来からの議論に、結果を重視するか、プロセスを重視するかという観点があるが、技術者からのヒアリングで、彼らがプロセスを重視するあまり、結果を忘れていているということではないことは明らかである。むしろ、成功という結果を意識し、あるアプローチをとった結果、失敗を回避しようとしているように思えるのである。これを式で表現すると、そのアプローチは次のように記述できる。ここで、失敗件数を F とすると、

$$S = N - F \quad (2)$$

$$F = (1 - P) \times N \quad (3)$$

成功件数 S は、開発件数 N から失敗件数 F を引いたものであるから、成功件数を増やすためには、失敗件数を下げればよいのである。そして、失敗件数を下げるためには、開発一件あたりの失敗確率 $(1 - P)$ を下げればよいことになる。

ここで、とにかく各種手段を講じて成功の道を切り開くアプローチを**成功開拓型**、一方、成功のために失敗を回避するアプローチを**失敗回避型**と呼ぶことにすると、米国流は成功開拓型であり、上記の技術者は、失敗回避型といえるだろう。少ない事例で一般化を図るのは早計であるが、ここでは上記の技術者を、日本を代表する企業の技術者だと考え、失敗回避型を日本流としてみる。

設計手法の考え方の相違

米国流の成功開拓型と日本流の失敗回避型を認めるとすると、設計手法の考え方の相違をうまく説明できる。

成功開拓型の技術者にとっては、設計手法はあくまで成功のためのツールであるが、失敗回避型の技術者にとっては、失敗回避のツールなのである。したがって、成功開拓型の技術者が集まるチームでは、各種設計手法の基本を学べば、あとは個人の裁量で成果を出し、チームへ貢献すればよい。リーダーは、それらの成果をうまくマネジメントし、全体の成果へとつなげることに腐心するのである。

一方、失敗回避型の技術者にとっては、設計手法は、失敗を減らすための道具であり、その運用は、失敗経験をフィードバックし、現在考え得る最善の「型」を皆で作っていくための場となる。したがって、運用時間の経過とともに設計手法は改善され、共有され、チームの行動はその「型」に支配されていくことになると考えられる。

上記のことは、前述の技術者の行動をよく説明している。このような指摘は、日米野球チームのコーチングの相違や製造ラインのカイゼン(KAIZEN)の議論でも採り上げられることがある。また、失敗事例の研究[160]が多くの日本の企業に受け入れられることにも納得がいく。

成功件数向上に向けた考察

ビジネスの世界では、米国流の成功開拓型と日本流の失敗回避型のアプローチはどちらが優位であるか。少なくとも現在は、成功開拓型アプローチが圧勝であることには論を俟たない。しかし、ベンチャーキャピタルを中心とする米国、あるいは国家主導で投資する中国の多産多死の現状を考えると、その成功件数の実績は、開発件数 N の多さがその原動力になっているように見受けられる。もし今後、勝機があるとすれば、開発件数 N の多さもさることながら、成功確率 P 、あるいは、失敗確率 $(1 - P)$ のコントロールがそれを左右するのではないだろうか。

本論の商品開発法のアイデアの根源は、ソフトウェア開発、システム開発という分野での筆者の経験と、設計の方法論に関わる多くの議論にある。そして、その基本アイデアである準独立設計プロセスと価値適合度指標は、現場での失敗、既存手法の効果・効率の悪さを省察することにより発案されたものである。

そのように考えると、筆者自身もまた失敗回避型アプローチを無意識に採用していたことになるのかもしれない。本講座の受講者のチームは、まだ実ビジネスでの成果には至っていないものの、もし、ゲート審査通過を成功への一歩と見做すなら、実際、実証実験によって、既存講座の受講者と比較して成功確率 P を向上させることに成功しているとも言えるだろう。つまり、結果的に日本流の失敗回避型アプローチに適した講座となっており、既存講座の受講者と比較して、本論の講座の受講者が優位な結果を残せたとも考えられる。

成功確率を向上させ、失敗確率を低下させるためには、失敗回避型アプローチに適した設計手法の開発が不可欠である。本論で参照したリーン・スタートアップの元となったトヨタ生産方式[126]や、アジャイル開発中心であるスクラム[168]、狩野モデル[51]のように、世界で好んで使用されている考え方やモデルの中には、その源流が日本にあるものも少なからずある。本論でのアプローチのように、プロセス全体を俯瞰しつつ、それらを組み合わせる、あるいは新規手法を加えるといったことを実証実験とともに継続しながら、開発件数のみならず、成功確率を上げ、失敗確率を下げる開発手法を追究することも、今後、成功件数を向上させる取り組みとしては重要なのではないだろうか。

参考文献

- [1] Abernathy WJ, Utterback JM (1978) Pattern of Industrial Innovation. *Technology Review* 80(7):40-47.
- [2] Allen RC (2009) *The British Industrial Revolution in Global Perspective*, Cambridge University Press.
(邦訳) RC アレン 著, 眞嶋史叙, 中野忠, 安元稔, 湯沢威 訳 (2017) 世界史のなかの産業革命: 資源・人的資本・グローバル経済, 名古屋大学出版会.
- [3] Alvarez C (2014) *Lean Customer Development: Building Products Your Customers Will Buy*, O'Reilly Media.
(邦訳) シンディ・アルバレス 著, 堤 孝志, 飯野将人監訳, 児島 修 訳 (2015) リーン顧客開発 売れないリスクを極小化する技術, オライリー・ジャパン.
- [4] Ambler SW, Lines M (2012) *Disciplined Agile Delivery: A Practitioner's Guide to Agile Software Delivery in the Enterprise*, IBM Press.
- [5] Auxier RE (2018) Eco, Peirce, and the Pragmatic Theory of Signs. *European Journal of Pragmatism and American Philosophy* x(1):1-12.
- [6] Behncke FGH, Maisenbacher S, Maurer M (2014) Extended Model for Integrated Value Engineering. *Procedia Computer Science* 28(1):781-788.
- [7] Bertoni A, Bertoni M, Panarotto M, Johansson C, Larsson T (2015) Expanding Value Driven Design to meet Lean Product Service Development. *Procedia CIRP* 30(1) 197-202.
- [8] Bettman JR (1970) Information Processing Models of Consumer Behavior. *Journal of Marketing Research* 7(1):370-376.
- [9] Beyer MA, Laney D (2012) The Importance of “Big Data”: A Definition, *Gartner report* 1-9
- [10] Brad S, Murar M, Brad E (2016) Methodology for Lean Design of Disruptive Innovation. *Procedia CIRP* 50(1):153-159.
- [11] Bradlow ET, Gangwar M, Kopalle P, Voleti S (2017) The Role of Big Data and Predictive Analytics in Retailing. *Journal of Retailing* 93(1) 79-95.
- [12] Brown T (2009) *Change by Design*, Harper Collins Publishers.
(邦訳) ティム・ブラウン 著 (2014) デザイン思考が世界を変える, ハヤカワノンフィクション文庫.
- [13] Brynjolfsson E (2003) The IT Productivity Gap. *Optimize magazine* Issue 21.
- [14] Brynjolfsson E, Hitt LM (2000) Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance. *Journal of Economic Perspectives* 14(4): 23-48

- [15] Brynjolfsson E, Hitt LM (2003) Computing Productivity: Firm-Level Evidence. *The Review of Economics and Statistics* 85(4): 793-908.
- [16] Brynjolfsson E, Hitt LM, Yang S (2002) Intangible Assets: Computers and Organizational Capital. *Brookings Papers on Economic Activity* 1:137-198
- [17] Campbell-Kelly M, Aspray W (1996) *Computer: A History of the Information Machine*, HarperCollins Publishers.
 (邦訳) M.キャンベル-ケリー, W.アスプレイ 著, 山本菊男 訳 (1999) コンピューター200年史: 情報マシーン開発物語, 海文堂.
- [18] Chesbrough H (2003) *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Harvard Business School Press.
 (邦訳) ヘンリー・チェスブロウ 著, 大前恵一朗 訳 (2004) OPEN INNOVATION—ハーバード流イノベーション戦略のすべて—, 産業能率大学出版部.
- [19] Chesbrough H (2005) Toward a New Science of Services. *Harvard Business Review* 83(2):43-44.
- [20] Chesbrough H, Spohrer J (2006) A Research Manifesto for Service Science. *Communication of the ACM* 49(7):35-40.
- [21] Christensen CM (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 著, 伊豆原弓 訳, 玉田俊平太 解説 (2000) イノベーションのジレンマ: 技術革新が巨大企業を滅ぼすとき, 翔泳社.
- [22] Cooper RG (2017) *Winning at New Products: Creating Value through Innovation*, Basic Books.
- [23] Croll A, Yoskovitz B (2013) *Lean Analytics: Use Data to Build a Better Startup Faster*, O'Reilly Media.
 (邦訳) アリステア・クロール, ベンジャミン・ヨスコビッツ 著, 角 征典 訳, 林 千晶 解説 (2015) LEAN ANALYTICS スタートアップのためのデータ解析と活用法, オライリー・ジャパン.
- [24] Daaboul J, Da CC, Bernard A, Laroche F (2011) Design for mass customization: Product variety vs. process variety. *CIRP Annals—Manufacturing Technology* 60(1):169-174.
- [25] Dombrowski U, Karl A (2017) Lean Product Development for Small and Medium-Sized Suppliers. *Procedia CIRP* 63(1):615-620.
- [26] Downs L, Nunes P (2014) *Big Bang Disruption: Business Survival in the Age of Constant Innovation*, Portfolio.
 (邦訳) ラリー・ダウンス, ポール・F・ヌーネス 著, 江口泰子 訳 (2016) ビッグバン・イノベーション: 一夜にして爆発的成長から衰退に転じる超破壊的変化から生き延びよ, ダイアモンド社.

- [27] Drucker PF (1985) *Innovation and Entrepreneurship*, Harper Business.
 (邦訳) P.F.ドラッカー 著, 上田惇生 編訳 (2015) 【エッセンシャル版】イノベーションと
 企業家精神, ダイヤモンド社.
- [28] Edvardsson B, Gustafsson A, Kristensson P, Witell L (2010) Service Innovation and
 Customer Co-development. in Maglio PP et al. (Eds.) *Handbook of Service Science,
 Service Science: Research and Innovations in the Service Economy*, Springer.
- [29] Fujita K, Yoneyama T, Hatamura Y (2006) Application of Design Process in Mechanics
 to Software Design. *Proceedings of the 4th International Conference on Axiomatic
 Design*, ICAD-2006-31.
- [30] Gassmann O, Frankenberger K, Csik M (2014) *The Business Model Navigator: 55
 Models That Will Revolutionise Your Business*, FT Press.
 (邦訳) オリヴァー・ガスマン, カロリン・フランケンバーガー, ミハエラ・チック 著, 渡
 邊 哲, 森田 寿 訳 (2016) ビジネスモデルナビゲーター, 翔泳社.
- [31] Girgenti A, Pacifici B, Ciappi A, Giorgetti A (2016) An Axiomatic Design Approach for
 Customer Satisfaction through a Lean Start-Up Framework. *Procedia CIRP* 53(1):151-
 157.
- [32] Green PE, Srinivasan V (1990) Conjoint Analysis in Marketing: New Developments with
 Implications for Research and Practice. *Journal of Marketing* 54(4):3-19.
- [33] Hara T, Sato K, Arai T (2016) Modeling the Transition to a Provider-Customer
 Relationship in Servitization for Expansion of Customer Activity Cycles. *CIRP Annals
 –Manufacturing Technology* 65(1) 173-176.
- [34] Hara T, Shimada S, Arai T (2013) Design-of-Use and Design-in-Use by Customers in
 Differentiating Value Creation. *CIRP Annals –Manufacturing Technology* 62(1):103-
 106.
- [35] Jiao RJ, Tseng MM (2013) On Equilibrium Solutions to Joint Optimization Problems in
 Engineering Design. *CIRP Annals –Manufacturing Technology* 62(1):155-158.
- [36] Jordan MI, Mitchell TM (2015) Machine Learning: Trends, Perspectives, and Prospects.
Science 349(6245):255-260.
- [37] Kaihara T, Nishino N, Ueda K, Tseng M, Váncza J, Schönsleben P, Teti R, Takenaka T
 (2018) Value Creation in Production: Reconsideration from Interdisciplinary. *CIRP
 Annals –Manufacturing Technology* 67(1):791-813.
- [38] Keelson SA (2012) The Evolution of the Marketing Concepts: Theoretically Different
 Roads Leading to Practically Same Destination! *Online Journal of Social Sciences
 Research* 1(2):35-41.
- [39] Kelly T (2001) *The Art of Innovation: Lessons in Creativity from IDEO, American's
 Leading Design Firm*, Currency.

- (邦訳) トム・ケリー, ジョナサン・リットマン 著, 鈴木 主税, 秀岡尚子 訳 (2002) 発想する会社!: 世界最高のデザイン・ファーム IDEO に学ぶイノベーションの技法, 早川書房.
- [40] Kim WC, Mauborgne R (2005) *Blue Ocean Strategy: How to Create Uncontested Market Space and Make the Competition Irrelevant*, Harvard Business School Press.
(邦訳) W・チャン・キム, レネ・モボリニュ 著, 有賀裕子 訳 (2005) ブルー・オーシャン戦略: 競争のない世界を創造する, ランダムハウス講談社.
- [41] Kimita K, Sugino R, Rossi M, Shimomura Y (2016) Framework for Analyzing Customer Involvement in Product-Service Systems. *Procedia CIRP* 47(1):54-59.
- [42] Liu A, Lu S, Zhang Z, Li T, Xie Y (2017) Function Recommender System for Product Planning and Design. *CIRP Annals – Manufacturing Technology* 66(1):181-184.
- [43] Lu S, Liu A (2016) Innovative Design Thinking for Breakthrough Product Development. *Procedia CIRP* 53(1):50-55.
- [44] Lukianova N, Fell E (2015) Beyond meaning: Peirce’s Interpretant as a Meta-Semiotic Condition for Communication. *ESSACHESS. Journal for Communication Studies* 8(1):151-176.
- [45] Lundvall BA (1988) Innovation as an Interactive Process: From User-Producer Interaction to the National System of Innovation. in Dosi G, Freeman C, Nelson R, Silverberg G, Soete L, (Eds.) *Technical Change and Economic Theory*, 349-369 London.
- [46] Lusch RF, Vargo SL (2014) *Service Dominant Logic: Premises, Perspectives, Possibilities*, Cambridge University Press.
(邦訳) R.F.ラッシュュ, S.L.バーゴ 著, 井上崇通監訳, 庄司真人, 田口尚史 訳 (2016) サービス・ドミナント・ロジックの発想と応用, 同文館出版.
- [47] Lusch RF, Webster Jr FE (2011) A Stakeholder-Unifying, Cocreation Philosophy for Marketing. *Journal of Marketing* 31(2):129-134.
- [48] Lutters E, Houten FJAM, Bernard A, Mermoz E (2014) Tools and Techniques for Product Design. *CIRP Annals – Manufacturing Technology* 63(1) 608-630.
- [49] Maglio PP, Spohrer J (2008) Fundamentals of Service Science. *Journal of the Academy Marketing Science* 36(1):18-20.
- [50] Mansoori Y, Karsson T, Lundqvist M (2019) The Influence of the Lean startup Methodology on Entrepreneur-Coach Relationship in the Context of a Startup Accelerator. *Technovation*.
- [51] Matzler K, Hinterhuber HH (1998) How to Make Product Development Projects More Successful by Integrating Kano’s model of Customer Satisfaction into Quality Function Deployment. *Technovation* 18(1) 25-38.
- [52] Maurya A, (2012) *Running Lean: Iterate from Plan A to a Plan That Works*, O’Reilly

Media.

(邦訳) アッシュ・マウリヤ 著, 角 征典 訳, 渡辺千賀 解説 (2012) *Running Lean 実践リーンスタートアップ*, オライリー・ジャパン.

- [53] Meier H, Roy R, Seliger G (2010) Industrial Product-Service systems – IPS2. *CIRP Annals – Manufacturing Technology* 59(1):607-627.
- [54] Nirwan MD, Dhewanto W (2015) Barriers in Implementing the Lean Startup Methodology in Indonesia – Case Study of B2B Startup. *Procedia – Social and Behavioral Science* 169(1):23-30.
- [55] Nishino N, Takenaka T, Koshiha H, Kodama K (2014) Customer Preference based Optimization in Selecting Product/Service Variety. *CIRP Annals – Manufacturing Technology* 63(1) 421-424.
- [56] Nishino N, Wang S, Tsuji N, Kageyama K, Ueda K (2012) Categorization and Mechanism of Platform-type Product-Service Systems in Manufacturing. *CIRP Annals – Manufacturing Technology* 61(1):391-394.
- [57] Nonaka I, Takeuchi H (1995) *The Knowledge-Creating Company*, Oxford University Press.
(邦訳) 野中郁次郎, 竹内弘高 著, 梅本勝博 訳 (1996) *知識創造企業*, 東洋経済新報社.
- [58] Oliver Richard L. (2015) *Satisfaction: a behavioral perspective on the consumer 2nd ed.*, Routledge.
- [59] Owens T, Fernandez O (2014) *The Lean Enterprise: How Corporations Can Innovate Like Startups*, Wiley.
(邦訳) トレヴァー・オーエンズ, オービー・フェルナンデス 著, 村上 彩 訳 (2015) *リーン・スタートアップを駆使する企業: 急成長する新規事業のを見つけ方・育て方*, 日経 BP 社.
- [60] Pietarinen A-V (2003) Peirce's Theory of Communication and its Contemporary Relevance. in Nyiri K (Eds.) *Mobile Learning: Essays on Philosophy, Psychology and Education*. Passagen Verlag, Vienna 81-98.
- [61] Pilone D, Pitman N (2005) *UML 2.0 in a Nutshell: A Desktop Quick Reference*, O'Reilly Media.
(邦訳) Dan Pilone, Neil Pitman 著, 原 隆文 訳 (2006) *UML 2.0 クイックリファレンス*, オライリー・ジャパン.
- [62] Psillos S (2011) An Explorer upon Untrodden Ground: Peirce on Abduction. *Handbook of the History of Logic* Volume10; Inductive logic 117-151.
- [63] Rao VR (2014) *Applied Conjoint Analysis*, Springer.
- [64] Rauch E, Dallasega P, Matt DT (2015) Axiomatic Design based Guidelines for the Design of a Lean Product Development Process. *Procedia CIRP* 34(1) 112-118.
- [65] Rauch E, Dallasega P, Matt DT (2016) The Way from Lean Product Development (LPD)

- to Smart Product Development (SPD). *Procedia CIRP* 50(1):26-31.
- [66] Rauch E, Dallasega P, Matt DT (2017) Critical Factors for Introducing Lean Product Development to Small and Medium sized Enterprises in Italy. *Procedia CIRP* 60(1) 362-367.
- [67] Read S, Dew N, Ohlsson A-V, Sarasvathy S, Wiltbank R (2010) *Effectual Entrepreneurship*, Routledge.
 (邦訳) スチュアート・リード, サラス・サラスバシー, ニック・デュー, ロバート・ウィルトバンク, アンヴァレリー・オールソン 著, 吉田孟史監訳, 寺澤朝子, 弘中史子 訳 (2018) エフェクチュアル・アントレプレナーシップ: 創業 すでにここにある未来, ナカニシア出版.
- [68] Richter A, Sadek , Steven M (2010) Flexibility in Industrial Product-Service Systems and Use-Oriented Business Models. *CIRP Journal of Manufacturing science and Technology* 3(2):128-134.
- [69] Ries E (2011) *The Lean Startup*, Crown Business.
 (邦訳) エリック・リース 著, 井口耕二 訳, 伊藤穰一 解説 (2012) リーンスタートアップ: ムダのない起業プロセスでイノベーションを生み出す, 日経 BP 社.
- [70] Rogers EM (2003) Diffusion of Innovations, 5th Edition, *Free Press*.
 (邦訳) エベレット・ロジャース 著, 三藤利雄 訳 (2007) イノベーションの普及, 翔泳社.
- [71] Rosa M, Marques CAN, Rozenfeld H (2017) Commonalities and Particularities of PSS Design Process and Design Thinking. *Procedia CIRP* 64(1):253-258.
- [72] Sakao T, Lindahl M (2012) A Value based Evaluation Method for Product/Service System using Design Information. *CIRP Annals – Manufacturing Technology* 61(1):51-54.
- [73] Sarasvathy SD (2001) Causation and Effectuation: Toward a Theoretical Shift from Economic Inevitability to Entrepreneurial Contingency. *Academy of Management Review* 26(2):243-263.
- [74] Sarasvathy SD (2003) Entrepreneurship as a Science of the Artificial. *Journal of Economic Psychology* 24(1):203-220.
- [75] Sarasvathy SD (2008) *Effectuation: Elements of Entrepreneurial Expertise*, Edward Elger Publishing Limited.
 (邦訳) サラス・サラスバシー 著, 加護野忠男 監訳, 高瀬 進, 吉田満梨訳 (2015) エフェクチュエーション: 市場創造の実効理論, 碩学社, 中央経済社.
- [76] Scherer JO, Kloecker AP, Ribeiro JLD, Pezzotta G, Pirola F (2016) Product-Service System (PSS) design: using Design Thinking and Business Analytics to improve PSS design. *Procedia CIRP* 47(1) 341-346.
- [77] Schwab C (2017) *The Forth Industrial Revolution*, Currency.
 (邦訳) クラウス・シュワブ 著, 世界経済フォーラム 訳 (2016) 第四次産業革命: ダボス会

議が予測する未来, 日本経済新聞社.

- [78] Schweizer E, Aurich JC (2010) Continuous Improvement of Industrial Product-Service Systems. *CIRP Journal of Manufacturing science and Technology* 3(2):158-164.
- [79] Schönsleben P (2012) Methods and Tools that Support a Fast and Efficient Design-to-order Process for Parameterized Product Families. *CIRP Annals – Manufacturing Technology* 61(1):179-182.
- [80] Schönsleben, Weber S, Koenigs S, Duchi A (2017) Different Types of Cooperation between the R&D and Engineering Department in Companies with a Design-to-Order Production Environment. *CIRP Annals – Manufacturing Technology* 66(1):405-408.
- [81] Simon HA (1969) *The Sciences of the Artificial*, MIT Press.
- [82] Simon HA (1996) *The Sciences of the Artificial Third Edition*, MIT Press.
(邦訳) ハーバート・A・サイモン 著, 稲葉元吉, 吉原英樹 訳 (1999) システムの科学 第3版, パーソナルメディア.
- [83] Spohrer JC, Maglio PP (2010) Toward a Science of Service Systems: Value and Symbols. in Maglio PP et al. (Eds.) *Handbook of Service Science, Service Science: Research and Innovations in the Service Economy*, Springer.
- [84] Stross R (2012) *The Launch Pad: Inside Y Combinator, Silicon Valley's Most Exclusive School for Startups*, Portfolio.
(邦訳) ランダル・ストロス 著, 滑川海彦, 高橋信夫 訳 (2013) Y コンビネーター: シリコンバレー最強のスタートアップ養成スクール. 日経 BP 社.
- [85] Suh NP (1990) *The Principles of Design*, Oxford University Press.
- [86] Suh NP (2001) *Axiomatic Design: Advances and Applications*, Oxford University Press.
(邦訳) Nam Pyo Suh 原著, 中尾政之, 飯野謙次, 畑村洋太郎 共訳 (2004) 公理的設計: 複雑なシステムの単純化設計, 森北出版.
- [87] Synnes EL, Welo T (2016) Enhancing Integrative Capabilities through Lean Product and Process Development. *Procedia CIRP* 54(1)221-226.
- [88] Takenaka T, Nishino N (2016) Nature of Value and Emergent Synthesis. *Proceedings of 10th CIRP Conference on Intelligent Computation in Manufacturing Engineering* 62(1):90-93.
- [89] Takenaka T, Nishino N, Nishikori H (2017) Service Benchmarking for the Co-Creation of Service Ecosystem. *Proceedings of 11th CIRP conference on Intelligent Computation in Manufacturing Engineering* 67(1):574-576.
- [90] Tan AR, McAloone TC, Evans S (2010) Strategies for Designing and Developing Services for Manufacturing Firms. *CIRP Journal of Manufacturing science and Technology* 3(2)90-97.
- [91] Tang G, Tseng MM (2015) Incorporating Customer Indifference into the Design of

- Flexible Option for Customized Products. *CIRP Annals – Manufacturing Technology* 64(1):427-430.
- [92] Tao J, Yu S (2018) Product Life Cycle Design for Sustainable Value Creation: Methods of Sustainable Product Development in the Context of High Value Engineering. *Procedia CIRP* 69(1):25-30.
- [93] Taylor FW (2006) *The Principle of Scientific Management*, COSMO CLASSICS, Cosmo, Inc.
(邦訳) フレデリック W. テイラー 著, 有賀裕子 訳 (2009) |新訳| 科学的管理法: マネジメントの原点, ダイヤモンド社.
- [94] Tohidi H (2011) Review the Benefits of Using Value Engineering in Information Technology Project Management. *Procedia Computer Science* 3(1):917-924.
- [95] Tomiyama T, Murakami T, Washio T, Kubota A, Takeda H, Kiriyama T, Umeda Y, Yoshioka M (1997) The Modeling of Synthesis – From the Viewpoint of Design Knowledge –. *11th International Conference on Engineering Design (ICED 97) Tampere, Finland, August*
- [96] Tseng MM, Jiao RJ, Wang C (2010) Design for Mass Personalization. *CIRP Annals – Manufacturing Technology* 59(1) 175-178.
- [97] Uchihira N, Kyoya Y, Kim SK, Maeda K, Ozawa M, Ishii K (2008) Analysis and Design Methodology for Recognizing Opportunities and Difficulties for Product-based Services. *Journal of Information Processing* 16(1):13-26.
- [98] Ueda K, Kito T, Takenaka T (2008) Modeling of Value Creation Based on Emergent Synthesis. *CIRP Annals – Manufacturing Technology* 57(1):473-476.
- [99] Ueda K, Markus A, Monoston L, Kals HJJ, Arai T (2001) Emergent Synthesis Methodologies for Manufacturing. *CIRP Annals* 50(2):535-551.
- [100] Ueda K, Takenaka T, Váncza J, Monostori L (2009) Value Creation and Decision-Making in Sustainable Society. *CIRP Annals – Manufacturing Technology* 58(1)681-700.
- [101] Vargo SL, Lusch RF (2004) Evolving to a New Dominant Logic for Marketing. *Journal of Marketing* 68(1):1-17.
- [102] Vargo SL, Lusch RF (2006) Service-Dominant Logic: What it is, What it is not, What it might be, (Eds.) *The Service-Dominant Logic of Marketing, Dialog, Debate, and Directions*, ME Sharp.
- [103] Vargo SL, Lusch RF (2008) Service-Dominant Logic: Continuing the Evolution. *Journal of the Academy of Marketing Science* 36(1):1-10.
- [104] Vargo SL, Lusch RF (2016) Institutions and Axioms: an Extension and Update of Service-Dominant Logic. *Academy of Marketing Science* 44(1):5-23.
- [105] Wang Y, Mo DY, Tseng MM (2018) Mapping Customer Needs to Design Parameters in

- the Front End of Product Design by Applying Deep Learning. *CIRP Annals – Manufacturing Technology* 67(1):145-148.
- [106] Wang Y, Tseng MM (2007) An Approach to Improve the Efficiency of Configurators. *Proceedings of 2007 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*.1332-1336.
- [107] Wang Y, Tseng MM (2011) Integrating Comprehensive Customer Requirements into Product Design. *CIRP Annals – Manufacturing Technology* 60(1):175-178.
- [108] Wang Y, Tseng MM (2012) Customized Products Recommendation Based on Probabilistic Relevance Model. *Journal of Intelligent Manufacturing* 24(5):951-960.
- [109] Wang Y, Tseng MM (2014) Identifying Emerging Customer Requirements in an Early Stage by Applying Bayes Factor-Based Sequential Analysis. *IEEE Transactions on Engineering Management* 61(1):129-137.
- [110] Wang Y, Tseng MM (2015) A Naïve Bayes Approach to Map Customer Requirements to Product Variants. *Journal of Intelligent Manufacturing* 26(3):501-509.
- [111] Welo T, Ringen G (2016) Beyond Waste Elimination: Assessing Lean Practices in *Product. Procedia CIRP* 50(1):179-185.
- [112] Yakin HSM, Totu A (2014) The Semiotic Perspectives of Peirce and Saussure: A Brief Comparative Study. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 155(2014):4-8.
- [113] Zhang J, Simeone A, Gu P, Hong B (2018) Product Features Characterization and Customers' Preferences Prediction based on Purchasing Data. *CIRP Annals – Manufacturing Technology* 67(1):149-152.
- [114] Zine PU, Kurkarni MS, Chawla R, Ray AK (2014) A Framework for Value Co-Creation through Customization and Personalization in the Context of Machine Tool PSS. *Proceedings of the 6th CIRP Conference on Industrial Product-Service Systems* 32-37.
- [115] Zuriff GE (2002) Philosophy of Behaviorism. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior* 77(3):367-371.
- [116] 赤木新介, 藤田喜久雄 (1994) 設計におけるコンピュータ利用とシンセシス. 日本機械学会論文集(C編) 60(579):3591-3601.
- [117] 安藤昌也 (2016) UXデザインの教科書, 丸善出版.
- [118] 飯野謙次 (2016) 設計の科学 創造設計思考法—失敗知識のウェブ脳モデル—, 養賢堂.
- [119] 石井浩介, 飯野謙次 (2011) 設計の科学: 価値づくり設計, 養賢堂.
- [120] 磯崎哲也 (2015) 起業のファイナンス: ベンチャーにとって一番大切なこと, 日本実業出版社.
- [121] 井上克己 (1991) アブダクションの原理. 人工知能学会誌 7(1):48-59.
- [122] 井上崇通 (2018) 消費者行動論[第2版], 同文館出版.
- [123] 上田完次 (2001) 創発的シンセシスの方法論. シンセシスの科学. 日本学術振興会. vol.61.

- [124] 氏田壮一郎 (2012) 競争優位性を創出する製品開発における価値形成のプロセスの考察. 経営戦略研究 6(1):43-52.
- [125] 大垣昌夫, 田中沙織 (2014) 行動経済学[新版]: 伝統的経済学との統合による新しい経済学を目指して, 有斐閣.
- [126] 大野耐一 (1978) トヨタ生産方式, ダイヤモンド社.
- [127] 大藤 正 (2009) 品質機能展開ツール. 精密工学会誌 75(11):1289-1292.
- [128] 大藤 正 (2010) QFD: 企画段階から質保証を実現する具体的方法, 日本規格協会.
- [129] 角田 譲 (2001) 設計情報の流れ. 科学基礎論研究 29(1):1-5
- [130] 上林憲行 (2007) サービスサイエンス入門: ICT 技術が牽引するビジネスイノベーション, オーム社.
- [131] 菊地 誠 (2003) 一般設計学と抽象設計論に関する考察. 数理解析研究所講究録 / 京都大学数理解析研究所 [編] (1318):136-148.
- [132] 君山由良 (2010) 第3版 コンジョイント分析, データ分析研究所.
- [133] 忽那憲治, 山本一彦, 上林順子 (2013) MBA アントレプレナー・ファイナンス入門ー詳解ベンチャー企業の価値評価, 中央経済社.
- [134] グロービス経営大学院 編著 (2009) グロービス MBA マーケティング[改定3版], ダイヤモンド社.
- [135] グロービス経営大学院 編著 (2009) グロービス MBA マネジメント・ブック[改定3版], ダイヤモンド社.
- [136] グロービス経営大学院 編著 (2015) グロービス MBA マネジメント・ブックII, ダイヤモンド社.
- [137] 幸島匡宏, 松林達史, 澤田 宏 (2015) 属性情報を考慮した消費者行動パターン抽出のための非負値多重行列因子分解法. 人工知能学会論文誌 30(6):745-754.
- [138] 酒井崇男 (2016) トヨタの強さの秘密, 講談社現在新書.
(英訳) Sakai T (2018) *The Secret behind the Success of TOYOTA*, Independently published.
- [139] 樫木哲男 (2015) 実践の知としてのデザイン. 計測と制御 54(7):455-461.
- [140] 高橋寛彦 (2007) 「消費者購買行動意志決定モデル」を基礎とした環境配慮型消費の構造分析ー「環境感応度」の活用を中心にー. 現代社会文化研究 38(1):65-82.
- [141] 田口玄一 (1994) 実験計画法と品質工学. 品質工学 2(1):2-8.
- [142] 田口玄一 (2005) 研究開発の戦略ー華麗なるタグチメソッドの真髓ー, 日本規格協会.
- [143] 武田英明, 吉岡真治, 富山哲男 (2001) シンセシスにおけるアブダクションの役割と定式化. 第15回人工知能学会全国大会.
- [144] 谷口忠大, 岩橋直人, 新田恒雄, 岡田浩之, 長井隆行 (2011) 記号創発ロボティクスとマルチモーダルセマンティックインタラクション. 第25回人工知能学会全国大会.
- [145] 土屋 裕 監修, 産能大学 VE 研究グループ 著(1998) 新・VE の基本, 産業能率大学出版部.

- [146] 都築譽史, 松井博史, 木村泰之 (2006) 購買意志決定において参照される商品属性に関する探索的分析. 応用社会学研究 48(1)37-52.
- [147] 富山哲男, 村上 存, 鷺尾 隆, 武田英明 (1997) 「シンセシスのモデル論」プロジェクトについて. 日本機械学会設計工学・システム部門講演会講演論文集
- [148] 中尾政之 (2003) 機械工学基礎コース 創造設計学, 丸善
- [149] 中尾政之, 濱口哲也, 草加浩平 (2008) 創造設計の技法: 東大創造設計演習に学ぶ設計の奥義, 日科技連.
- [150] 中島秀之, 諏訪正樹, 藤井晴行 (2008) 構成的情報学の方法論からみたイノベーション. 情報処理学会論文誌 49(4):1508-1514.
- [151] 中島秀之 (2011) デザインという行為についての哲学: 構成的学問体系としてのデザイン学. デザイン学研究特集号 18(1):8-9.
- [152] 中島秀之 (2011) デザインするということ: 進化に学ぶデザインの方法論. デザイン学研究特集号 18(1):46-49.
- [153] 西垣 通 (2004) 基礎情報学: 生命から社会へ, NTT 出版.
- [154] 西垣 通 (2012) 生命と機械をつなぐ知 -基礎情報学入門-, 高陵社書店.
- [155] 畑村洋太郎 (2000) 岩波講座 現代工学の基礎 1 設計の方法論, 岩波書店.
- [156] 畑村洋太郎 (2006) 技術の創造と設計, 岩波書店.
- [157] 畑村洋太郎 (2016) 考える力をつける本, 講談社+α 新書.
- [158] 畑村洋太郎 編著, 実際の設計研究会 著 (1988) 実際の設計: 機械設計の考え方と方法, 日刊工業新聞社.
- [159] 畑村洋太郎 編著, 実際の設計研究会 著 (1992) 続・実際の設計: 機械設計に必要な知識とデータ, 日刊工業新聞社.
- [160] 畑村洋太郎 編著, 実際の設計研究会 著 (1996) 続々・実際の設計: 失敗に学ぶ, 日刊工業新聞社.
- [161] 畑村洋太郎 編著, 実際の設計研究会 著 (2002) 実際の設計第 4 巻: こうして決めた, 日刊工業新聞社.
- [162] 畑村洋太郎 編著, 実際の設計研究会 著 (2004) 実際の設計 第 5 巻: こう企画した, 日刊工業新聞社.
- [163] 畑村洋太郎 編著, 実際の設計研究会 著 (2006) 実際の設計 第 6 巻: 技術の伝達, 日刊工業新聞社.
- [164] 畑村洋太郎 編著, 実際の設計研究会 著 (2010) 実際の設計 第 7 巻: 成功の視点, 日刊工業新聞社.
- [165] 畑村洋太郎 編著, 実際の設計研究会 著 (2014) 実際の設計[改定新版]: 機械設計の考え方と方法, 日刊工業新聞社.
- [166] 畑村洋太郎 編著, 実際の設計研究会 著 (2017) 続・実際の設計[改定新版]: 機械設計に必要な知識とモデル, 日刊工業新聞社.

- [167] 畑村洋太郎, 草間俊介, 谷本和久, 猪狩栄次郎 (2015) 設計者に必要なお金の基礎知識: 付加価値創造の考え方と手段, 日刊工業新聞社.
- [168] 平鍋健児, 野中郁次郎 (2013) アジャイル開発とスクラム: 顧客・技術・経営をつなぐ協調的ソフトウェア開発マネジメント, 翔泳社.
- [169] 藤井晴行, 中島秀之, 諏訪正樹 (2008) 構成論的方法論から見たイノベーションの諸相. 情報処理学会論文誌 49(4):1571-1580.
- [170] 藤井晴行, 中島秀之 (2010) デザインという行為のデザイン. 認知科学 17(3) 403-416.
- [171] 藤井晴行 (2011) デザイン学のデザイン: デザイン対象を限定しないデザイン学の可能性と独立性. デザイン学研究特集号 18(1):10-11.
- [172] 藤田和彦 (2011) 設計者に必要なソフトウェアの基礎知識: これだけは知っておきたいソフトウェアの知識と考え方, 実際の設計研究会 監修, 日刊工業新聞社.
- [173] 藤本隆宏 (2004) 日本のもの造り哲学, 日本経済新聞社.
- [174] ブリニョルフソン E (2004) インタンジブル・アセット: 「IT 投資と生産性」 関連の原理, CSK 訳・編, ダイヤモンド社.
- [175] 六鹿槇美, 湯浦克彦 (2014) コミュニケーション・マネジメントを重視した IT サービス開発方法. プロジェクトマネジメント学会 2014 年度春季研究発表大会予稿集.
- [176] 村上知子, 酢山明弘, 折原良平 (2004) ベイジアンネットワークを用いた消費者行動モデルの構築実験. 第 18 回人工知能学会全国大会 3F3-01.
- [177] 森本典繁, 澤谷由里子 (2005) Service Science Captures Service Economy: サービス・サイエンスの可能性. DIAMOND ハーバード・ビジネス・レビュー 30(11):109-124.
- [178] 山口 純, 門内輝行 (2011) C.S.パースの記号分類に基づく設計プロセスの分析. 日本建築学会計画論文集 76(664):1111-1120.
- [179] 山口 浩 (2012) ソーシャルメディア時代の新しい消費者行動モデル. *Journal of Global Media Studies* 11(1):25-38.
- [180] 山田昌孝 (1994) 新製品普及モデル. オペレーションズ・リサーチ 39(4):189-195.
- [181] 吉川弘之 (1979) 一般設計学序説. 精密機械 45(8):906-912.
- [182] 吉川弘之 (1981) 一般設計過程. 精密機械 47(4):405-410.
- [183] 米盛裕二 (1981) パースの記号学, 勁草書房.
- [184] 米盛裕二 (2007) アブダクション 仮説と発見の論理, 勁草書房.

