

The 10th TRIZ Symposium 2014 in Japan

研究テーマ：
デザイン業務のプロセス改善に関する研究

早稲田大学 創造理工 工学研究科 経営デザイン専攻

指導 澤口 学 教授

加藤 結衣

研究の背景と目的

【現状デザイン業務課題】

①業務の専門性・細分性・集中性

②業務の非定型性・同時並行性

- ◆デザインプロセスと成果が曖昧・デザイナー個々人バラバラ
- ◆一部のベテランデザイナーのスキル・暗黙知に頼る
- ◆ベテランデザイナーと若手の二極化環境
- ◆デザインスキル・改善・解決パターンの共有マニュアルやフローがない

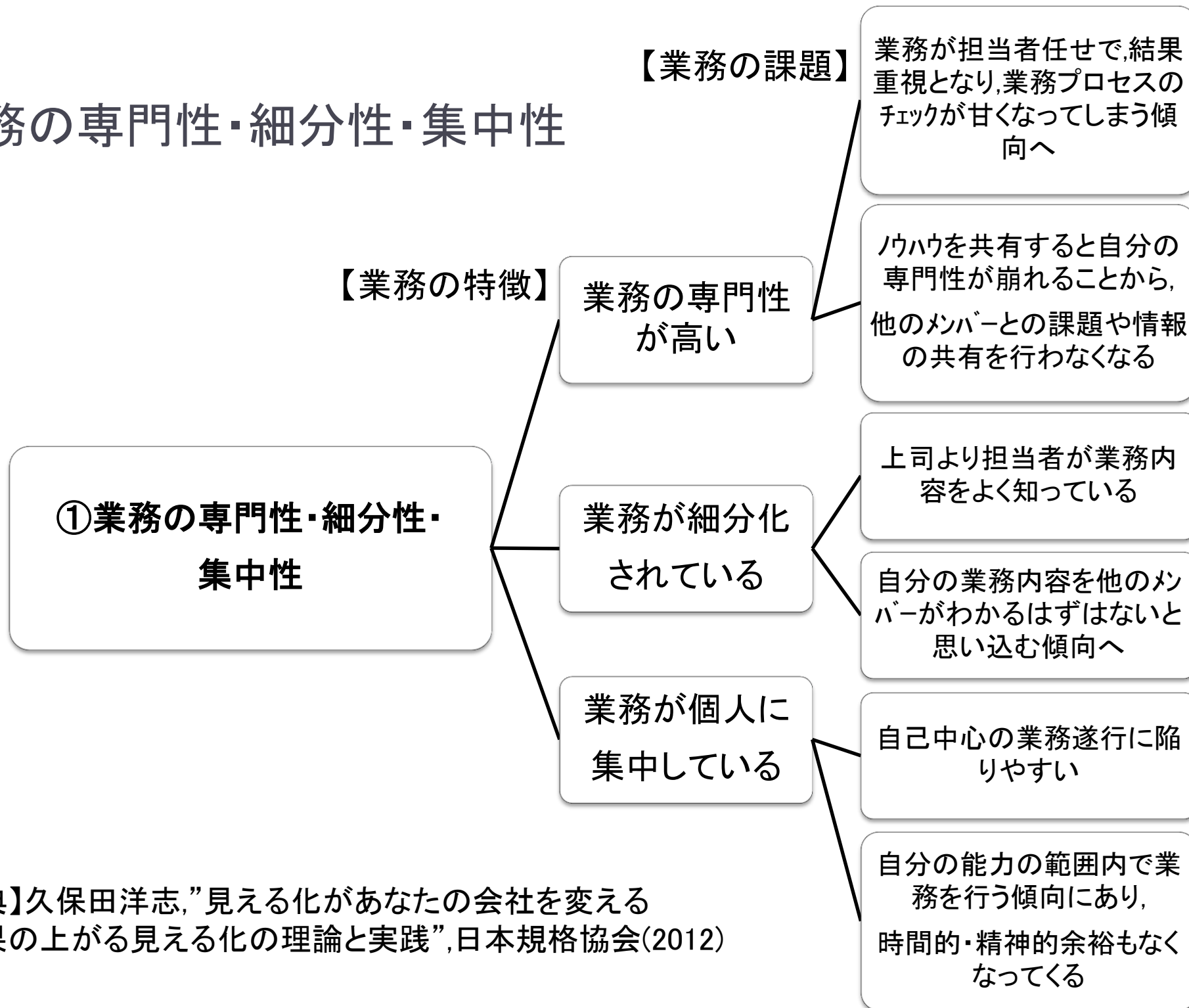


- ・デザイン業務の一部ブラックボックス化
- ・個々人のスキルに頼った属人的な開発
- ・デザインスキル(暗黙知)の共有

【研究の目的】

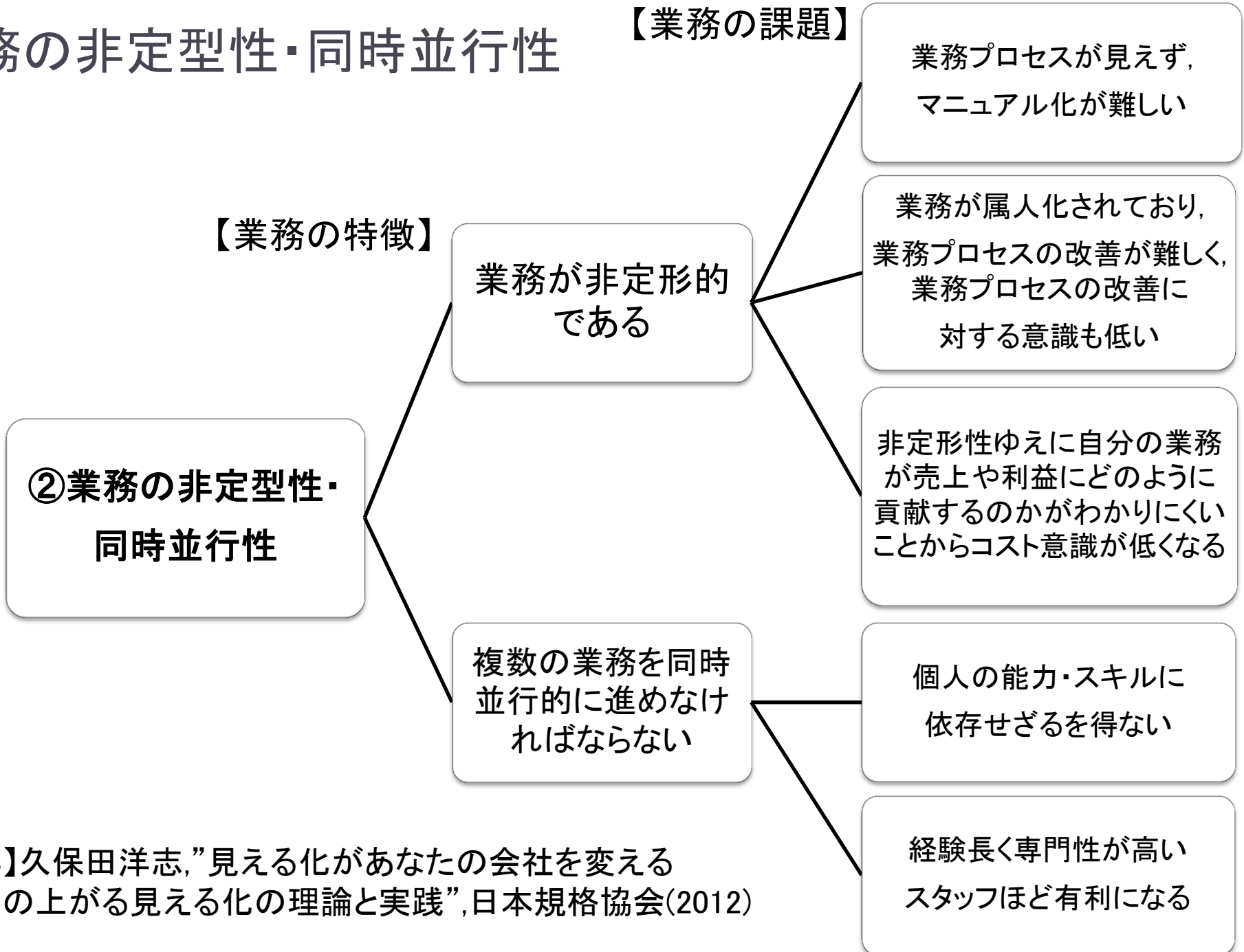
→ **デザイン業務の可視化**によって、**暗黙知を組織知化**し
デザイン改善と**専門スキルの向上**に貢献したい

①業務の専門性・細分性・集中性



【出典】久保田洋志, "見える化があなたの会社を変える - 効果の上がる見える化の理論と実践", 日本規格協会(2012)

②業務の非定型性・同時並行性



【出典】久保田洋志, "見える化があなたの会社を変える - 効果の上がる見える化の理論と実践", 日本規格協会(2012)

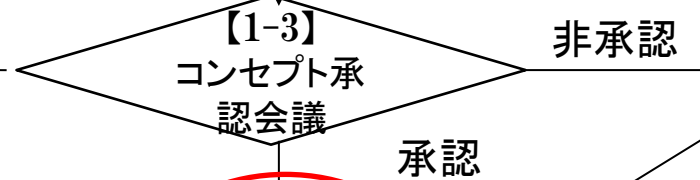
研究の対象領域

- デザイン業務の定量化・視える化による業務整理・棚卸し
- 工学的手法を取り入れたプロセスモデルの提案
- 効果検証→販売実績の計画対比とデザイナー・開発者のアンケート評価

【①コンセプト段階】

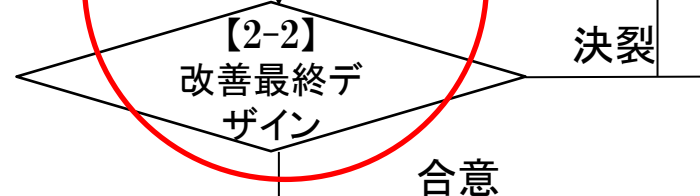
【1-1】
商品仕様決定

【1-2】
コンセプト決め



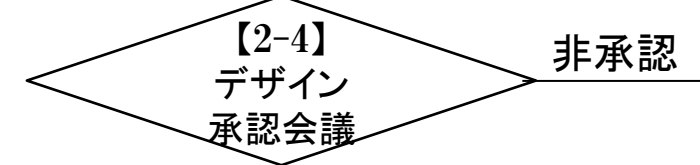
評価項目の認識が曖昧なため手戻りが多い部分

【2-1】
ラフデザイン制作



【②デザイン制作段階】

【2-3】担当者間
デザイン評価



【2-5】
完成デザイン入稿

研究のアプローチ

【①コンセプト段階】 【AHP適用】

第一工程：階層構造図化
AHPを用いて“デザインコンセプト”を定量化
(デザインコンセプト＝デザインの制作と評価項目)

第二工程：重要な評価項目の決定
定量化された軸に従ってデザインの方向性を検討

第三工程：総合評価
評価の低いデザイン項目の課題を定量化

【②デザイン制作段階】 【TRIZ適用】

第四工程：課題解決
TRIZを用いて、過去の事例や解決策の
共有・パターン化により従来より理解しやすく
デザイン制作が可能

必ず二律背反課題が発生
Ex.面積×デザイン要素、情報量
色彩数×仕様(コスト)
トレンド×万人受け、自社ルール

①AHPで評価項目と課題を定量化
→②TRIZで課題解決

事例1: ロングセラーセット商品 新ラインナップデザイン

評価者: ベテラン熟練デザイナー

【手順】【①デザインコンセプト段階】

<1>過去売上予算を達成している熟練デザイナーに評価項目をヒアリング

<2>デザインの評価項目となる要素を明確化、9つに集約

<3>熟練デザイナーによる9つの要素のウエイト(優先順位)づけ

【②デザイン制作段階】

<4>上記を元に今年度担当デザイナーがデザイン制作

<5>デザイン案を開発者間で合意形成の上評価

<6>評価の低かった項目と発生したデザイン課題を定量化し、改善項目を決定

<7>評価の低かったデザイン課題を解決し改善案を制作

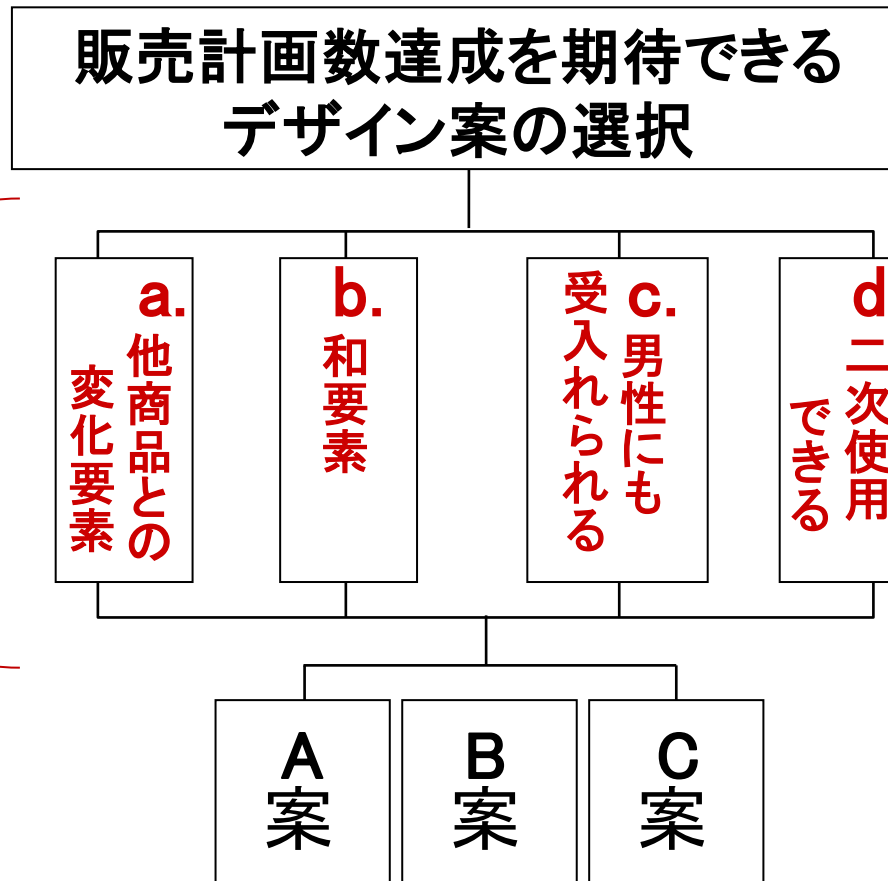
事例2: 食品パッケージデザイン

評価者: 総合職開発者(異職種の有効性を検証)

【手順】基本的に事例1の手順と同様に行う。

【①コンセプト段階】

デザインの
評価項目



デザイン 評価項目	a. 他商品との 変化要素	b. 和要素	d. 二次使用 できる	c. 男性にも 受入れられる
重要度	1位	2位	3位	4位
ウェイト得点	0.590	0.238	0.123	0.049

→最も重要なデザインコンセプトは、a.他商品との変化感に決定。

【①コンセプト段階】

最も重要なデザインコンセプトは、

a.他商品との変化感であり、その軸に従ってデザイン制作を行う。

【①コンセプト段階】で明確となったデザインの要求項目

“5体のキャラクターをレイアウトに取り入れる”

→デザイン可能面積が小さいために再現性が悪化する矛盾課題が発生。

【②デザイン制作段階】でTRIZ(デザイン版矛盾マトリクス・発明原理)

を用いて課題解決を行う。

(TRIZの発明原理と矛盾マトリクス)

「40万件の特許技術には一定の法則性があり、しかも産業、時代を超えて同じ原理が幾度も使われている抽象化・一般化された原理」

→商材、デザイン構成要素、デザインルールが一定の弊社商品デザインの課題解決にも有効

【②デザイン制作段階】

まず、48のパラメータの中から、類比思考でデザインに拡大解釈できる要素のみ抽出する。機械的振動(18),高速実行(21),空気圧,水圧(29),殻と薄膜(30),多孔質材料(31),熱(37),酸化剤(38),といったグラフィックやパッケージデザインに発生しない、デザイン制作上起こりえないパラメータを除く。そして、抽出された要素を、類比思考で拡大解釈し、デザイン作業や原理に当てはめていく。

【デザイン版TRIZ】パラメータを48→21→11に分類し集約

	デザイン分類		デザインパラメータ		ダレルマン2003版TRIZ
1	デザイン部分のかたち・面積・長さ	←	デザイン面の長さ デザイン面積 デザイン面のかたち	←	4 静止物体の長さ/角度 6 静止物体の面積 8 静止物体の体積 9 形状
2	デザイン上の制約・有害要素		デザインの有害要素 悪い副作用		30 有害なもの放出 31 システムが作り出すその他の有害な効果
3	強さ・魅力・インパクト		強さ・魅力・インパクト		15 カ/トルク 18 パワー 20 強度
4	色彩		色彩		39 美しさ/見かけ
5	トレンド・斬新さ・新たな表現		トレンド・斬新さ・新たな表現		18 パワー 39 美しさ/見かけ
6	作りやすさ 制作スケジュール		制作時間 制作の時間・スキル デザインの再現性		21 (物質の構成の)安定性 26 時間の損失 44 生産性
7	デザイン構成要素(量)		デザイン構成要素の量		10 物質の量
8	デザイン構成要素(質・テイスト)		デザイン構成要素のテイスト		25 物質の損失
9	デザイン精度(クオリティ)		デザイン精度・クオリティ		42 製造精度/一貫性
10	ストーリー・情報・ コンセプトのわかりやすさ		デザインの情報		28 情報の損失
11	◎オリジナル要素		◎らしさ ◎独自要素		32 適応性/汎用性 35 信頼性/ロバスト性(頑健性)

【②デザイン制作段階】

デザイン版TRIZ 【矛盾マトリクス】

改善する
”デザイン構成要素の
量”と“面積”に
類似する項目の
課題解決案を
参照。

		1	2	3
悪化する特性→		デザイン部分の かたち・面積・長さ	デザイン上の 有害要素	インパクト・ 魅力の強さ
↓改善する特性				
1	デザイン部分の かたち・面積・長さ		13 13 35 17 11 5 7 40 24 15	10 17 35 3 19 12 14 40 1 13 2 37 9 12 28 6
2	デザイン上の 制約・有害要素	17 14 4 13 24 3 15 35 7 40 1 5 3 7		10 3 15 35 28 4 18 40 17 5
3	インパクト・魅力 ・印象の強さ	35 28 7 9 1 3 40 10 1 4 19 13 25 5 7	15 2 35 5 3 13 24 14 1 19 18 28 40 10	
4	色彩	17 14 5 3 1 4 28 3 7 2	4 28 15 35 2 13	3 28 7 4 15 14 32 9 17 40 2
5	トレンド・斬新さ・ 新たな表現	17 14 1 35 4 19 13 25 3 15 3 28 32 7 2	1 3 35 15 19 2 28 4 13	2 19 15 35 28 40 10 3 7 4 14 10 3 7 4 14 32
6	制作の手間・ 制作スケジュール	17 4 35 3 39 40 24 1 1 4 10 12 28 9 2 13	1 15 24 35 40 14 39 25 13 2	24 10 16 35 18 40 17 9 5 6 1 3 28 15 12 22
7	デザイン構成要素(量)	35 3 17 4 2 25 7 14	1 35 24 40 3 12	35 14 40 3 19 14 17 9
8	デザイン構成要素(質・テイスト)	17 28 24 10 5 30 4 3 39 35	13 2 24 35 3 1 15 14	14 15 9 28 25 3 40

【②デザイン制作段階】

同様に、類比思考でデザインに拡大解釈できる要素のみ抽出する。機械的、速度、空気圧、水圧、多孔質材料、熱、酸化剤、といったグラフィックやパッケージデザインに発生しない、デザイン制作上起こりえない原理を除く。

【デザイン版発明原理】

→2と17を適用。

【使用発明原理】

→ 2. 分離・抽出

デザインから「不要な部分または要素」を取り出し(除去・分離)してみよう。

→17. もう一つの次元

階層が単層のデザインを多層の組み合わせにして奥行や深みを出してみよう。

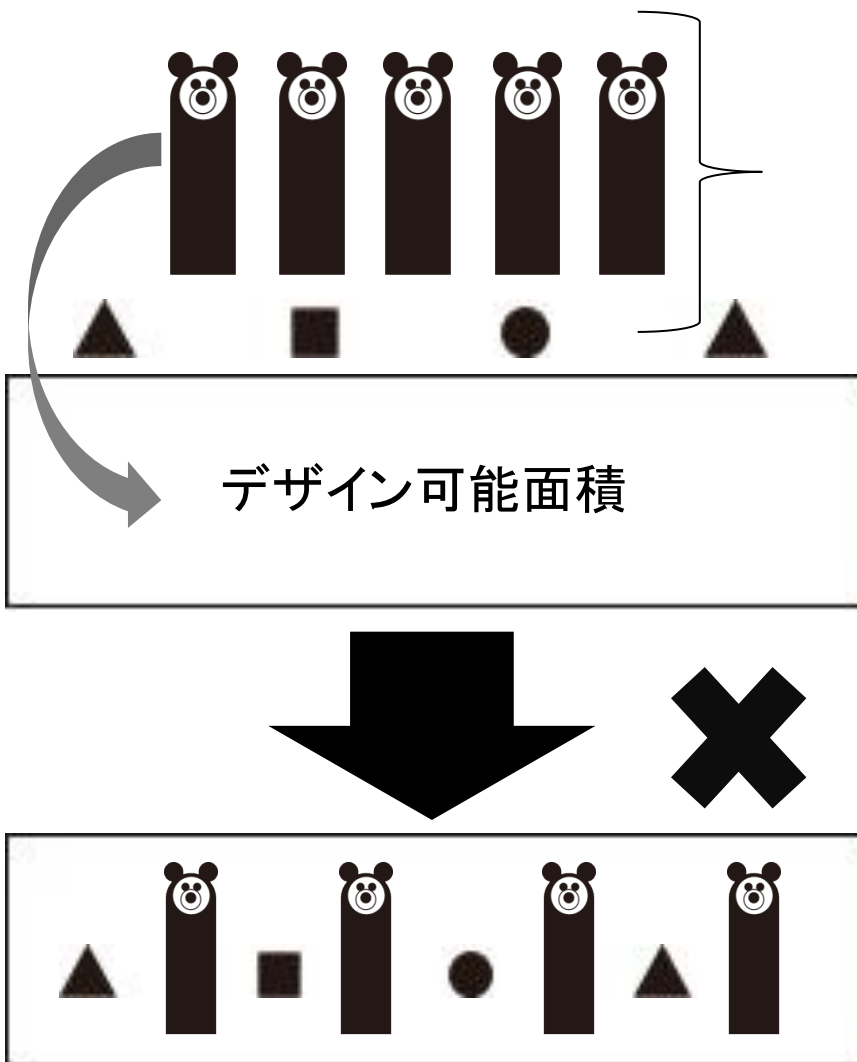
デザイン版TRIZ	デザインに当てはまらないものを除外
1.分割	1.分割
2.分離・抽出	2.分離
3.局部的性質	3.局部的性質
4.対称性	4.非対称
5.併合	5.併合
6.汎用性	6.汎用性
7.入れ子構造	7.入れ子
8.カウンタウエイト	8.カウンタウエイト
9.先取り反作用	9.先取り反作用
10.先取り作用	10.先取り作用
11.事前保護	11.事前保護
12.等ポテンシャル	12.等ポテンシャル
13.逆発想	13.逆発想
14.曲面	14.曲面
15.ダイナミック化	15.ダイナミック化
16.部分的解決または過剰解決	16.部分的な作用または過剰な作用
17.もう一つの次元	17.もう一つの次元
18.有効性の連続性	18.機械的振動 除
19.害を益に変換	19.周期的作用 除
20.フィードバック	20.有効作用の継続 除
21.仲介	21.高速実行 除
22.セルフサービス	22.災いを転じて福となす 除
23.模倣品をコピー	23.フィードバック
24.柔軟な殻と薄膜の利用	24.仲介
25.色を変える	25.セルフサービス
26.均質性	26..コピー
27.部分の放棄・変形または再生	27.高価な長寿命より安価な短寿命 除
28.要素の状態・位置の変移	28.メカニズムの代替 除
29.不活性な環境	29.空気圧と水圧の利用 除
30.複合材料	30.柔軟な殻と薄膜
	31.多孔質材料 除
	32.色の変化
	33.均質性
	34.排除と再生
	35.パラメータの変更 除
	36.相変化 除
	37.熱膨張 除
	38.強い酸化剤 除
	39.不活性雰囲気
	40.複合材料

【②デザイン制作段階】

※デザイン案は抽象化してあります

デザインの要求項目:

5体のキャラクターをレイアウトする



【デザイン構成要素】

- ・キャラクター5体
- ・▲■●▲のデザイン必須要素

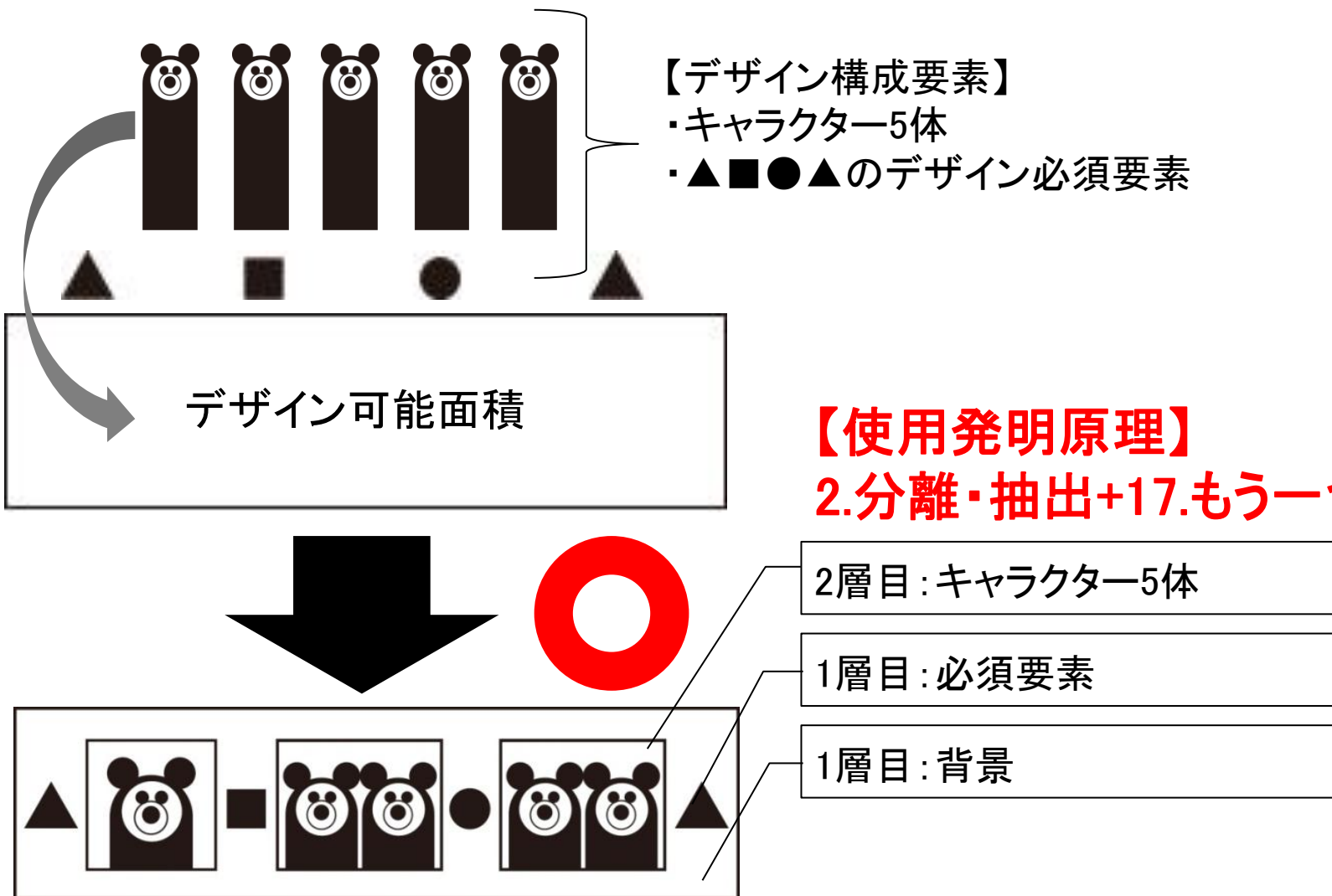
印刷可能サイズより
小さくなり印刷潰れが起こる

【②デザイン制作段階】

※デザイン案は抽象化してあります

デザインの要求項目:

5体のキャラクターをレイアウトする



【②デザイン制作段階】

デザインの要求項目を満たした
各々差別化されたカラーバリエーションA,B,C案を制作と評価を行った。

デザイン 評価項目	a. 他商品との 変化要素	b. 和要素	d. 二次使用 できる	c. 男性にも 受入れられる	
重要度	1位	2位	3位	4位	
ウェイト得点	0.590	0.238	0.123	0.049	総合点
A案	0.411	0.172	0.081	0.034	0.441
B案	0.063	0.017	0.010	0.006	0.178
C案	0.116	0.048	0.032	0.009	0.379
A案の評価	1位	1位	1位	2位	1位

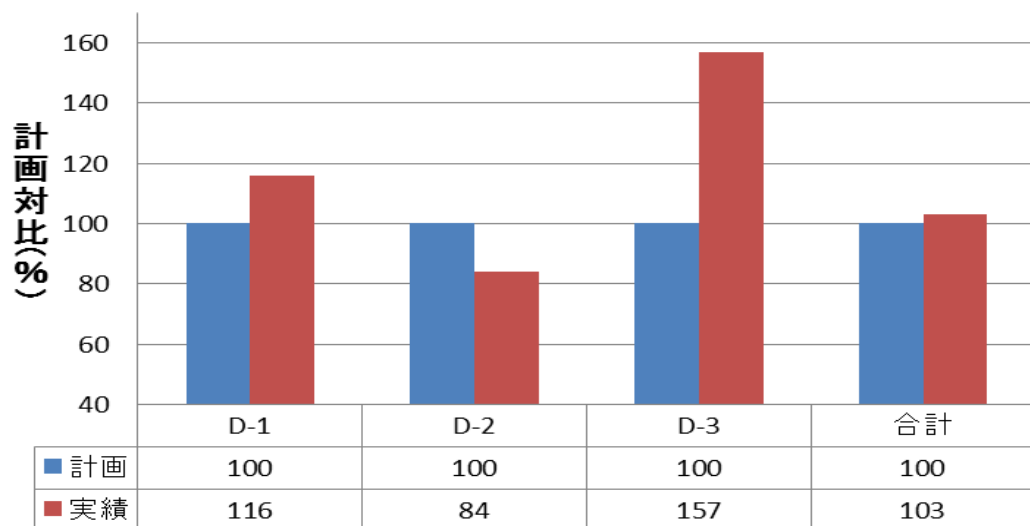
→A案が最も評価の高い結果となった。

販売実績

※仕様や条件が過去商品と異なるため時系列での比較や統計的な有効性の検証が不可のため販売実績とする。

事例1:

計画比D-1:116%,D-2:84%,D-3:157%

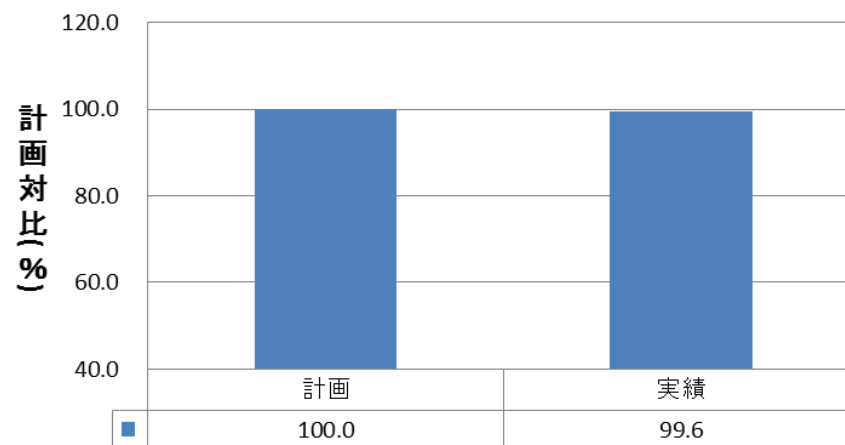


D-2に関しては、購入層が既存商品と異なり計画通りの推移とならなかったため未達となったが、その分はD-3が計画を上回ったことにより相殺され全体としては計画達成。

事例2:

計画比100%

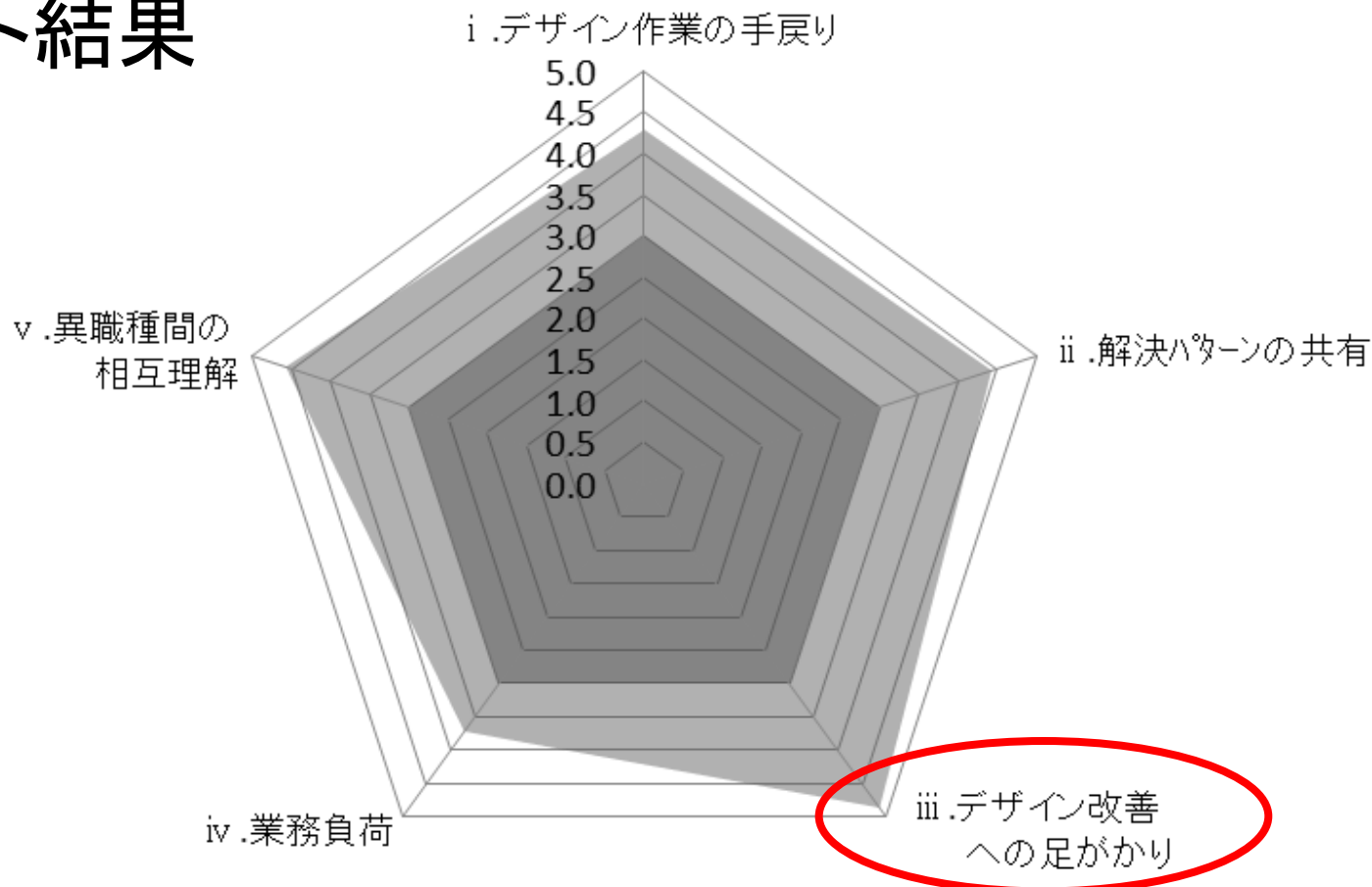
※一定期間販売の在庫のみのため100%は超えない。



傷や汚れ等の不良品のメーカー返品0.4%
計画を上回る売れ行き早期欠品

→事例1,2とも販売計画達成

アンケート結果



【質問項目】

- i. デザイン制作作業の手戻りについて
- ii. デザイン課題の解決パターンの共有について
- iii. デザイナーの改善方向を定めるための足がかりについて
- iv. 現在の業務に負荷をかけない時間で、本アプローチの理解が可能かどうかについて
- v. デザイナーとの言葉やプロセスの相互理解について

【回答者】 (開発担当者7名)

- 管理職1(デザイングループ課長)
- 管理職2(デザイン承認者)
- 総合職1(ブランド管理担当者)
- 総合職2(事例1担当総合職)
- 総合職3(事例2担当総合職)
- デザイナー1(デザイナー主任)
- デザイナー2(事例1,2担当デザイナー)

考察

デザインの評価項目や個々人の制作意図が定量化され、デザイン改善につながる評価項目やデザイン課題解決プロセスの可視化が可能になった。

今後の課題

1. 本研究におけるアプローチが適する商品とそうでない商品の見極めについて

評価項目が不明瞭な**新規商材**のデザインや、定量化のアプローチが適さない商品デザインについては異なるアプローチが考えられるので、今後の課題としたい。

2. AHPの評価の合意形成について

事例1.2.の評価項目とデザイン案の評価時に、話し合いによる合意形成で評価の方向性を合わせバラつきを抑えた。しかし開発によっては職位や職種の差や、評価者の増加によって、バラつきが大きくなる商品デザインも予想される。その開発でも**整合性**の基準を満たすための工夫や工程が今後の課題となる。

3. デザイン版TRIZの実務での運用方法について

総合職のアンケート結果からは抵抗感の少ない結果が出たが、実際の**実務運用**にあたっては、簡略化し使用ハードルの低い仕様を検討する必要があると考える。

参考文献

- [1]久保田洋志,世良哲,田部信雄,福原一博,井上善海,“見える化があなたの会社を変える-効果の上がる見える化の理論と実践”,日本規格協会(2012)
- [2]中本和宏,小野健太,渡邊誠,横内恭人,渡辺慎二:”デザインコンセプトとの適合に基づくインターフェースの評価方法の提案”,日本デザイン学会(2009)
- [3]山田郁夫:”図解TRIZ”,日本実業出版社(1999)
- [4]篠原司“サムスン年間で50件以上の技術課題に対してTRIZを適用”,日経ビジネス(2001)
- [5]Amir Roggel,,” TRIZ Development at Intel Corporation”, Japan TRIZ Symposium (2008)
- [6]有田節男,津波古和司“TRIZ技法活用による技術課題のイノベーション的解決”,日本規格協会:標準化と品質管理』Vol. 66, No.2 (2013)
- [7]Mann,D.L.,Dewulf,S.,Zlotin,B.,Zusman,A.,”Matrix 2003:Updating The TRIZ Contradiction Matrix”, CREAX Press(2003)
- [8]William Lindwel“Design Rules Indexデザイン,新100の法則”,BNN新社(2000)
- [9]佐藤弘喜,田上大樹,姫野剛,小向貴大:“階層分析法を用いた製品の視覚的特徴分析”,日本デザイン学会(2008)
- [10]井上勝雄:”デザインと感性”,海文堂(2005)