

第10回 TRIZシンポジウム

# 実践の場でどのように初心者をTRIZへ導くか

2014/9/12

株式会社デンソー  
技術士(機械部門)

久永 滋





**設 立** 1949年12月16日

**資本金** 1,874 億円

**売上高** 連結 4兆 959 億円  
 単独 2兆 4,908 億円

**経常利益** 連結 4,196 億円  
 単独 2,993 億円

**従業員数** (就業人員ベース) 連結 139,842 名  
 単独 38,581 名

**連結子会社数** 185  
 (日本62、北米26、欧州35、豪亜56、南米/その他6)

**持分法適用関連会社数** 33  
 (日本13、北米4、欧州3、豪亜11、南米/その他2)

※その他、非連結子会社が2社あります。

/ 2014年3月31日現在

## ● 環境

ハイブリッド車・電気自動車用製品、  
ガソリンエンジンマネジメントシステム、  
ディーゼルエンジンマネジメントシステム、  
スタータ、オルタネータ、ラジエータ、など

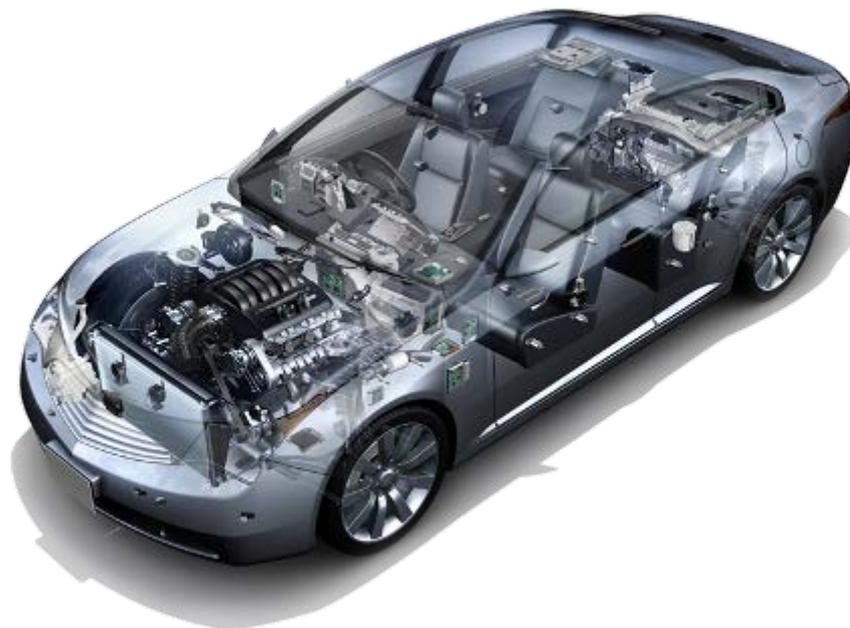
## ● 快適・利便

カーエアコンシステム、  
バス用エアコン、空気清浄器

カーナビゲーションシステム、ETC車載器、  
リモートセキュリティシステム、  
リモートタッチコントローラ、スマートキー、  
車両運用システム(ドライビングパートナー)、など

## ● 安心・安全

走行支援システム用センシングシステム、  
ABS/ESC用アクチュエータ&コンピュータ、  
ヘッドランプコントロールシステム(AFS)、  
エアバッグ用センサ&コンピュータ、  
車両周辺監視システム、コンビネーションメータ、  
ワイパシステム、など



当社では TRIZを導入して10年以上が経過した。10年のTRIZ社内推進は実践中心でやってきたと言える。実践とは、まずは実際の業務課題にTRIZを適用し、その有用性を認知してもらいリピーターや新たなユーザーを増そうという推進方法である。そのため、実践者の多くはTRIZ初心者である。

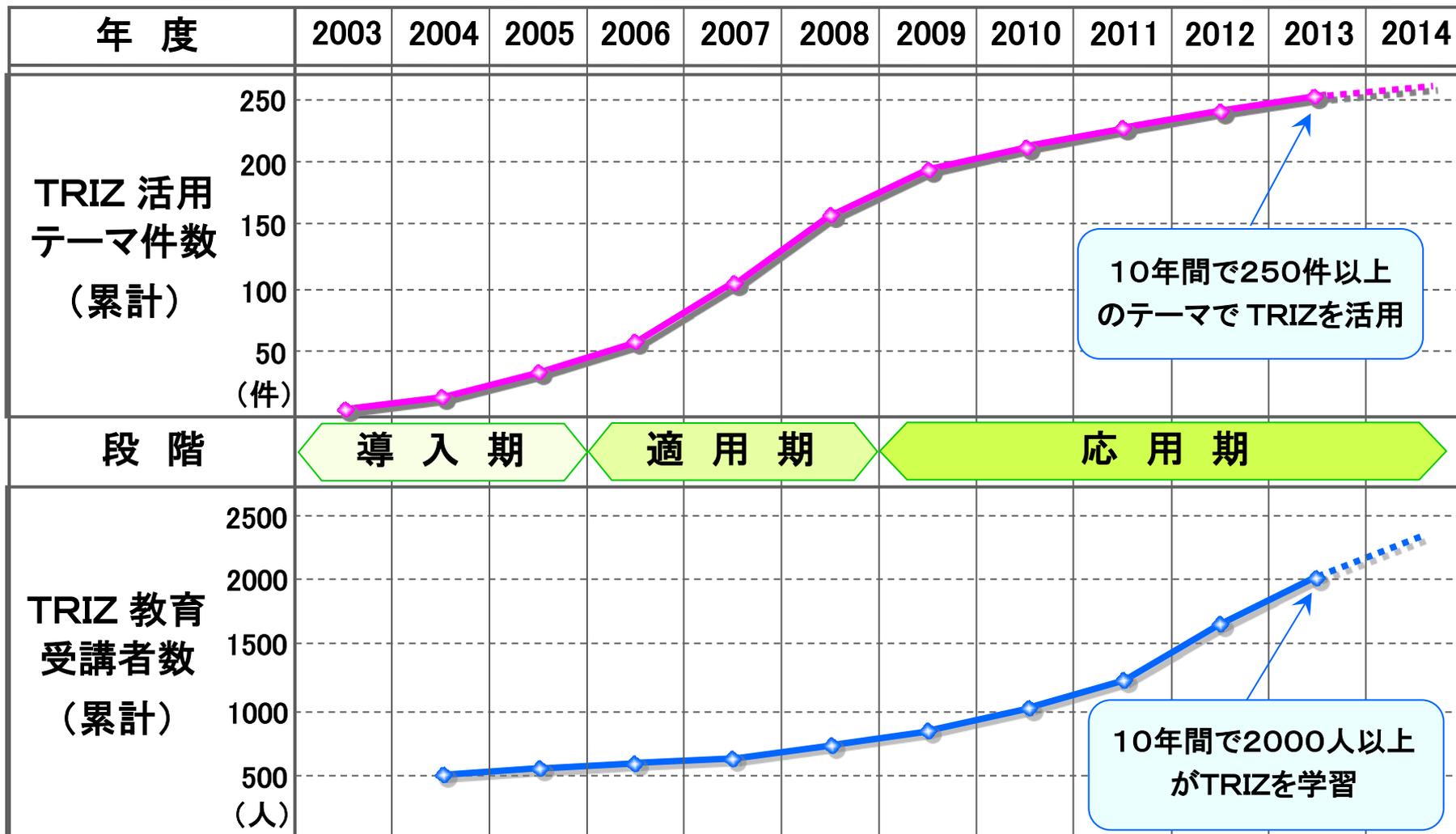
初心者がTRIZを活用しようとする動機は様々である。推進者はツールやアプローチを選択するに当たって、テーマに合わせる以上に初心者ニーズに合わせる必要がある。

10年の推進活動の中で「うまく行った」事例、「うまく行かなかった」事例など、遭遇したさまざまな場面を分析し、初心者ニーズに応えるために「どのように初心者をTRIZへ導くか」を考察する。

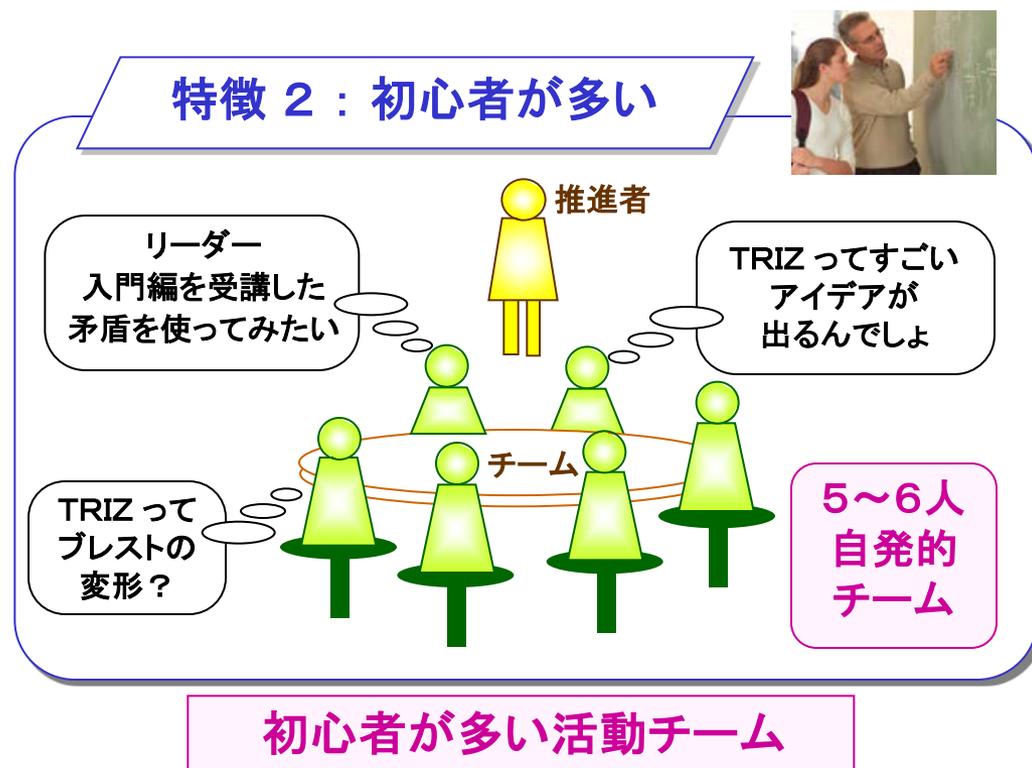
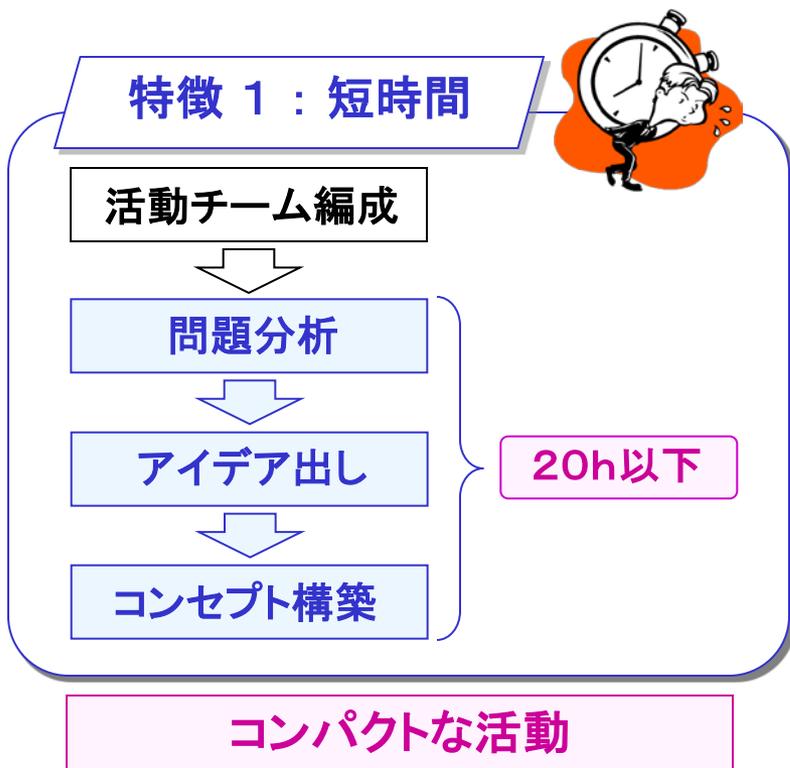
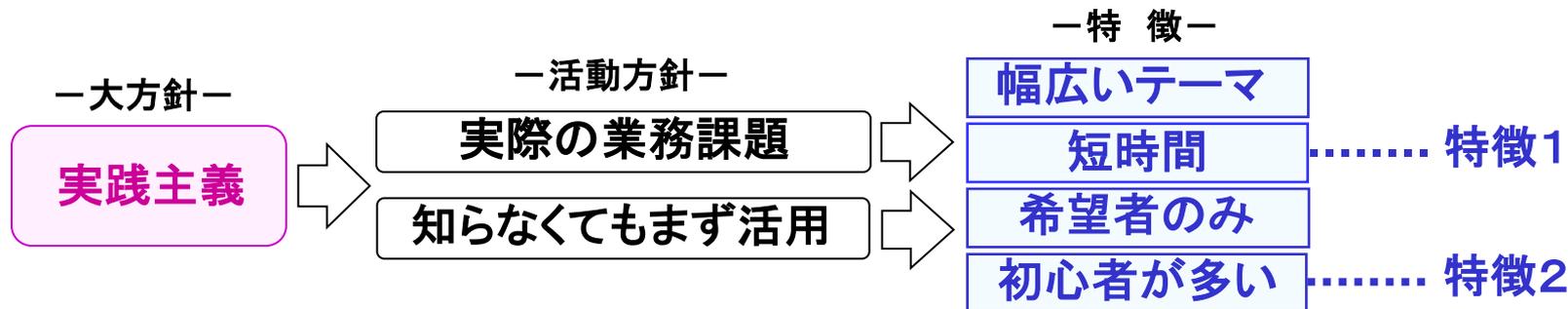
1. 当社のTRIZ展開推移
2. 2013年報告内容
3. 今回の論点
4. 実践の場での初心者ニーズ
5. 実践の経験から読む初心者ニーズ
6. 実践の場での初心者ニーズのまとめ
7. むすび

## 【目次】

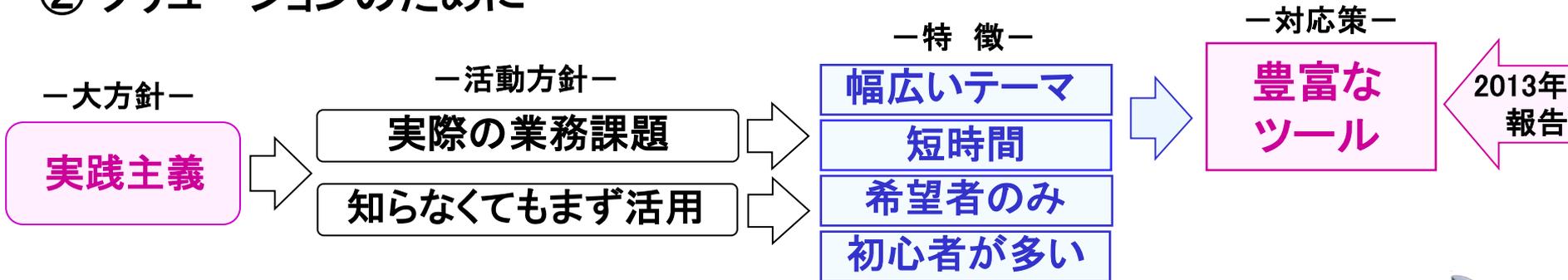
# 1. 当社のTRIZ展開推移



## ① 当社のTRIZ活動の特徴



## ② ソリューションのために




テーマの 카테고리	使えるツール群		
	問題分析	アイデア発想	アイデア収束
テーマの カテゴリ を6つに 細分化	① ターゲットを探る ② ターゲットを決める ③ 方式を決める	◆技術進化の系譜図	◆8つの進化の法則
		◆S字カーブ分析	◆SLP ◆擬人化 ◆DE
		◆進化のトレンド分析	◆究極の理想解
テーマに 合わせ 使える ツール を増加	④ 手段の選択肢を広げる ⑤ 手段を決定する ⑥ 短期の問題解決	◆物質-場分析 ◆マルチスクリーン ◆QFD-TM	◆31の進化のトレンド
		◆問題階層探索 ◆物理矛盾 ◆リソース分析 ◆リバースTRIZ ◆知識検索(Gf) ◆プレディクション ◆ピュー ◆ポートフォリオ ◆成案作り	◆イフェクト ◆ポートフォリオ ◆成案作り
		◆デバイス分析 ◆制約分析 ◆トリミング ◆工学矛盾 ◆発明標準解 ◆40の発明原理	◆ピュー ◆成案作り
		◆原因結果分析	

### 3. 今回の論点(1)

#### ① テーマに合わせたツール／アプローチだけでは十分でない

##### しばしば経験したうまく行かなかった事例

##### 活動後のユーザーの感想

- アイデアをたくさん出すことを期待していたが、問題分析に多くの時間が取られてしまった。
- TRIZという新しい手法に多くを期待していたが、  
最初の作業がおなじみの「なぜなぜ分析」でがっかりした。
- TRIZの矛盾という考え方に魅力を感じていたが、  
振り返ってみると、何が矛盾で、本当に矛盾が解消されたのか判然としない。
- 推進者の言われるままに作業したので、  
何をねらいに、今何をやっているのかが分かりづらかった。

うまく行かなかった  
事例の多く



ユーザーニーズ と ツール／アプローチの  
アンマッチ

## ② 推進者が配慮すべきユーザーニーズ

—大方針—

実践主義

—活動方針—

実際の業務課題

知らなくてもまず活用

—特徴—

幅広いテーマ

短時間

希望者のみ

初心者が多い

—対応策—

豊富な  
ツール

ユーザー  
ニーズ

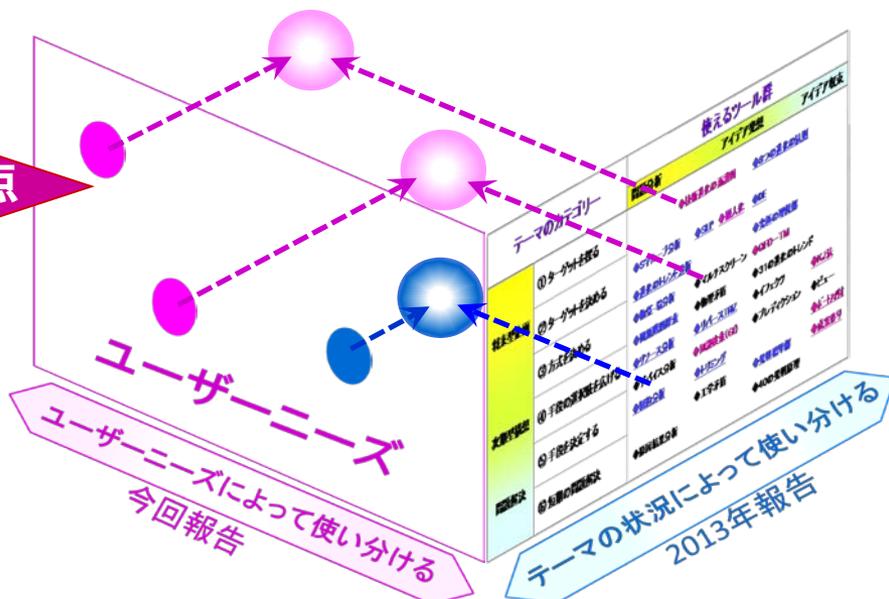
2013年  
報告

今回  
論点

テーマの状況とユーザーニーズの両方に合わせた  
ツール／アプローチが必要

今回論点

どのような  
MAPを  
描くべきか



TRIZ活動を成功させるために  
(成功 = 成果 × 満足度)

テーマの状況に合わせた  
ツール／アプローチの選択だけではダメ

ユーザーのニーズに合わせた  
ツール／アプローチの選択が必要

当社ではユーザーの多くが初心者  
ユーザーニーズ → 初心者ニーズと換言

実践の場で  
どのように初心者をTRIZへ導くか

今回のテーマ

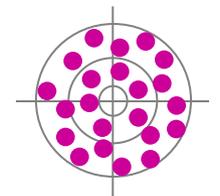
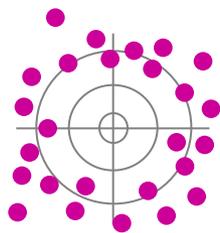
# 4. 実践の場での初心者ニーズ(1)

## ① 多くの実践の場で見られた3つの初心者ニーズと2つの指向

= 結論 =

多くの実践の経験から分類した初心者ニーズ

|| 2つの指向 ||



= 3つの初心者ニーズ =

多くのアイデアが欲しい  
(発散 / 発想)

決定打を出したい  
(集中 / 理詰め)

根本から見直したい  
(深堀 / 分析 / 転換)

指向

制約の外へ

制約の中で

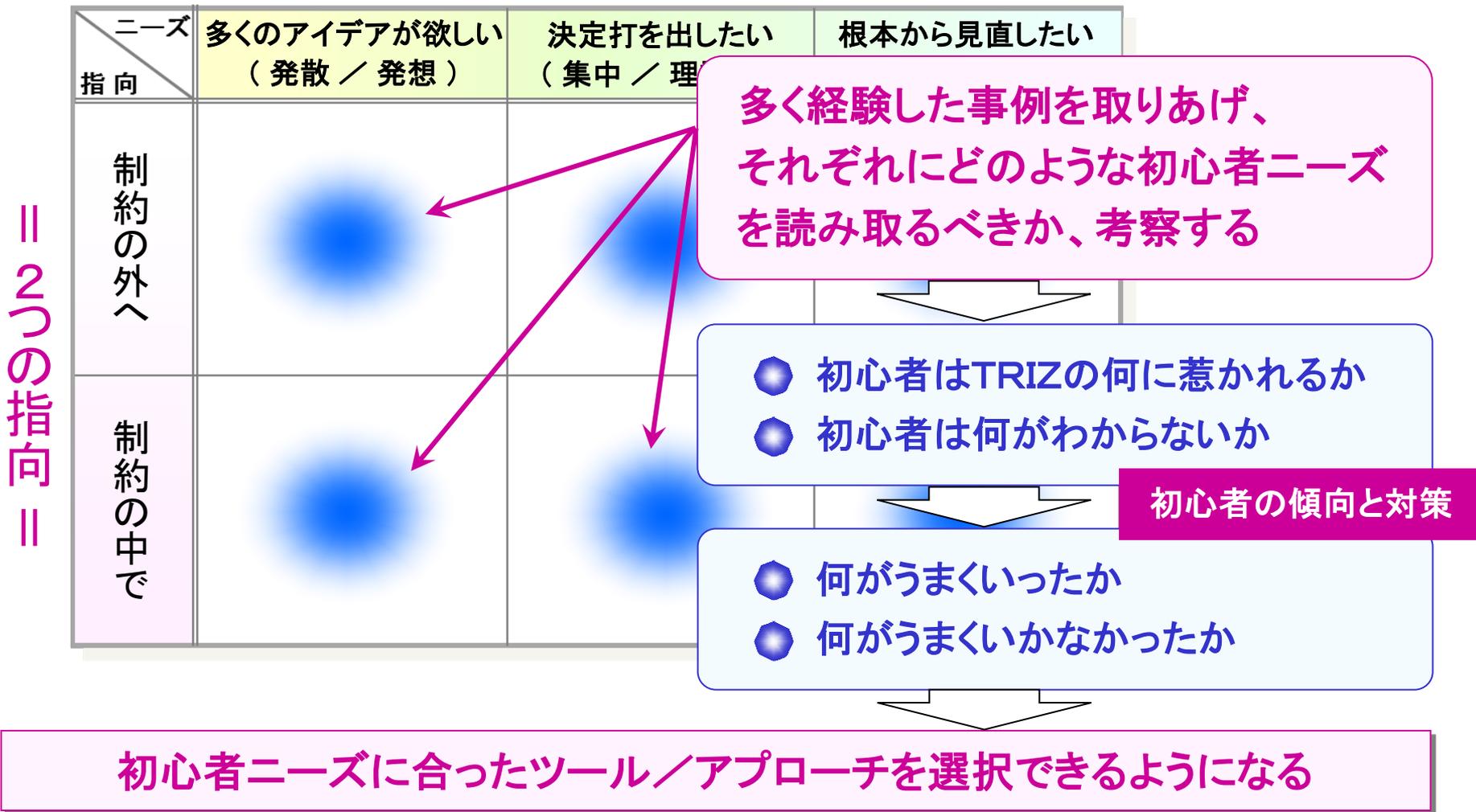
それぞれに合ったツール／アプローチがあるだろうと考えた



多くの実践を振り返り、3つの初心者ニーズと2つの指向に分けられると考えた

## ② 事例から初心者ニーズを読み取る

**= 3つの初心者ニーズ =**



## 5. 実践の経験から読む初心者ニーズ

### = 紹介する実践事例 =

初心者ニーズ	指 向	結 果	ツール／アプローチ	
		うまく行った	リバース TRIZ	事例 ①
決定打を出したい		うまく行かなかった	原因 - 結果分析	事例 ②
	制約の中で		根本原因の特定	事例 ③
			特性パラメータの選定	事例 ④
多くのアイデアが欲しい			40の発明原理を チェックリスト的に使う	事例 ⑤
	制約の外へ	うまく行った	31の進化トレンドを チェックリスト的に使う	事例 ⑥

初心者ニーズ

何に惹かれるか

何が分からないか

初心者の傾向と対策を読み取っていく

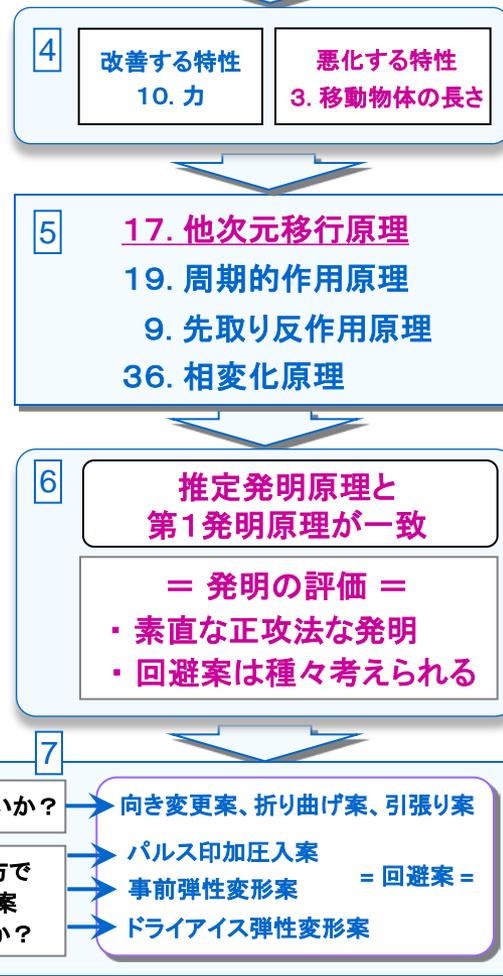
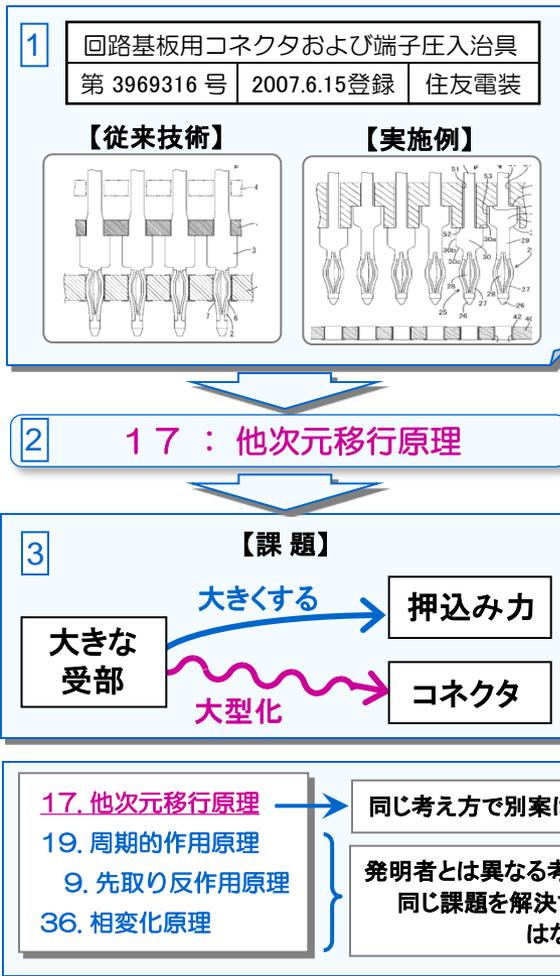
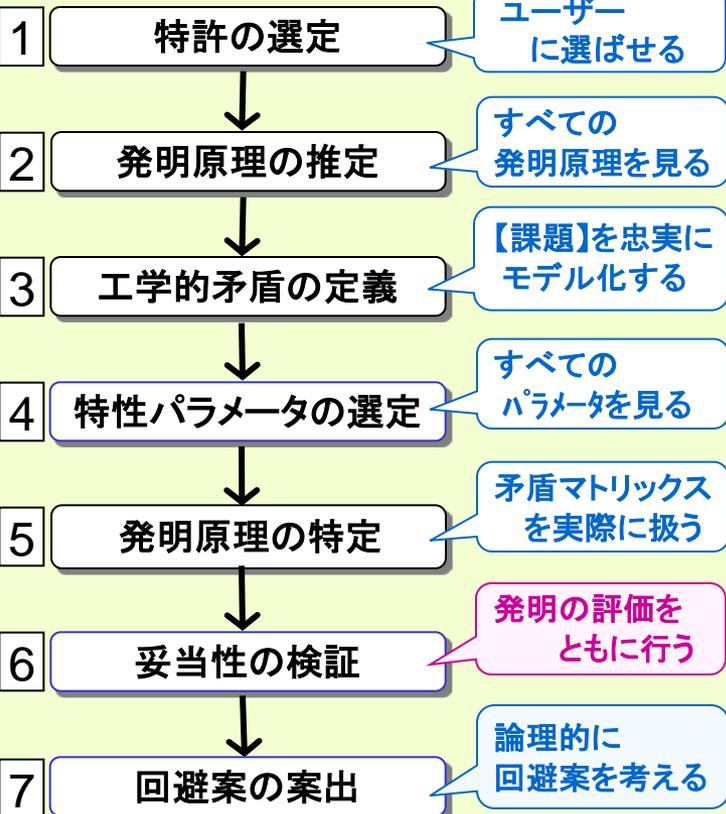
# 5. 実践の経験から読む初心者ニーズ(1)

うまく行った事例

## ① 制約の中で決定打を出したい：リバーSTRIZの事例

### リバーSTRIZの手順

### 導くポイント



# 5. 実践の経験から読む初心者ニーズ(1)

うまく行った事例

## ① 制約の中で決定打を出したい：リバーSTRIZの事例

### リバーSTRIZの手順

### 導くポイント



1 回路基板用コネクタおよび端子圧入治具  
第 3969316 号 | 2007.6.15登録 | 住友電装

4

改善する特性  
10. 力

悪化する特性  
3. 移動物体の長さ

### 初心者が惹かれること

- ・「矛盾」という考え方
- ・「発明を評価できる」ということ



傾向

### リバーSTRIZの利点

- ・工学的矛盾の流れを理解する
- ・各手順の意味を理解する



対策

9. 先取り反作用原理  
36. 相変化原理

発明者とは異なる考え方で  
同じ課題を解決する案  
はないか？

事前弾性変形案 = 回避案 =  
ドライアイス弾性変形案

リバーSTRIZは成功率が高い(特に特許関連テーマ)。理解しさらに惹かれることが多い

# 5. 実践の経験から読む初心者ニーズ(2)

## ② 制約の中で決定打を出したい：原因 - 結果分析の事例

うまく行かなかった

### 工学的矛盾の手順

1 原因 - 結果分析を行

2 根本原因の特定

3 工学的矛盾の定義

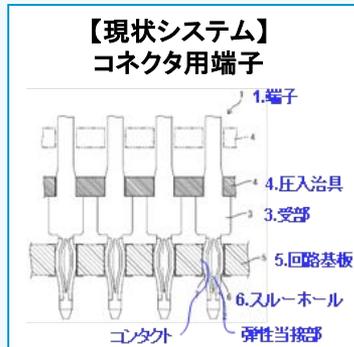
4 特性パラメータの選定

5 発明原理の特定

6 解決案の案出

### 1 原因 - 結果分析

結果  
原因  
展開



困っていること

コネクタが大きくなってしまふ

打止め

端子の幅が大きいから

複数の端子が並ぶから

端子が傾いてしまうから

受圧部が変形するから

打止め

受圧部が座屈するから

受圧部の強度が弱いから

打止め

受圧部の面圧が大きいから

受圧部の応力集中するから

端子の材料が  
リン酸銅だから

圧入荷重が大きいから

受圧部の形状が不適だから

当接弾性力が大きいから

上位?

途中で展開止める  
(意思決定を伴う)

接触荷重が過大だから

必要接触荷重が大きいから

接触長さが短いから

接触抵抗が大きいから

弾性力のばらつきが大きいから

上位と下位が逆転

上位?

## 4. 実践の経験から読む初心者ニーズ(2)

### ② 制約の中で決定打を出したい：原因 - 結果分析の事例

うまく行かなかった

#### 工学的矛盾の手順

- 1 原因 - 結果分析を行
- 2 根本原因の特定
- 3 工学的矛盾の定義
- 4 特性パラメータの選定
- 5 発明原理の特定
- 6 解決案の案出

#### 1 原因 - 結果分析

困っていること

コネクタが大きくなってしま

打止め

結  
原

#### 初心者が分からないこと



- 「原因 - 結果分析」そのもの
- 上位と下位がしばしば逆転
- 途中で止める(意思決定を伴う)
- 何故、なぜなぜ分析なのか

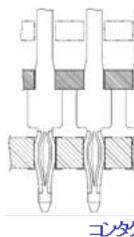
傾向

止め

がら

るう)

【現状  
コネク



接触長さが短いから

接触抵抗が大きいから

弾性力のばらつきが大きいから

上位と下位が逆転

上位?

原因 - 結果分析は深追いするとうまくいかないことが多い  
(初心者が期待していることはなぜなぜ分析ではない)

# 5. 実践の経験から読む初心者ニーズ(3)

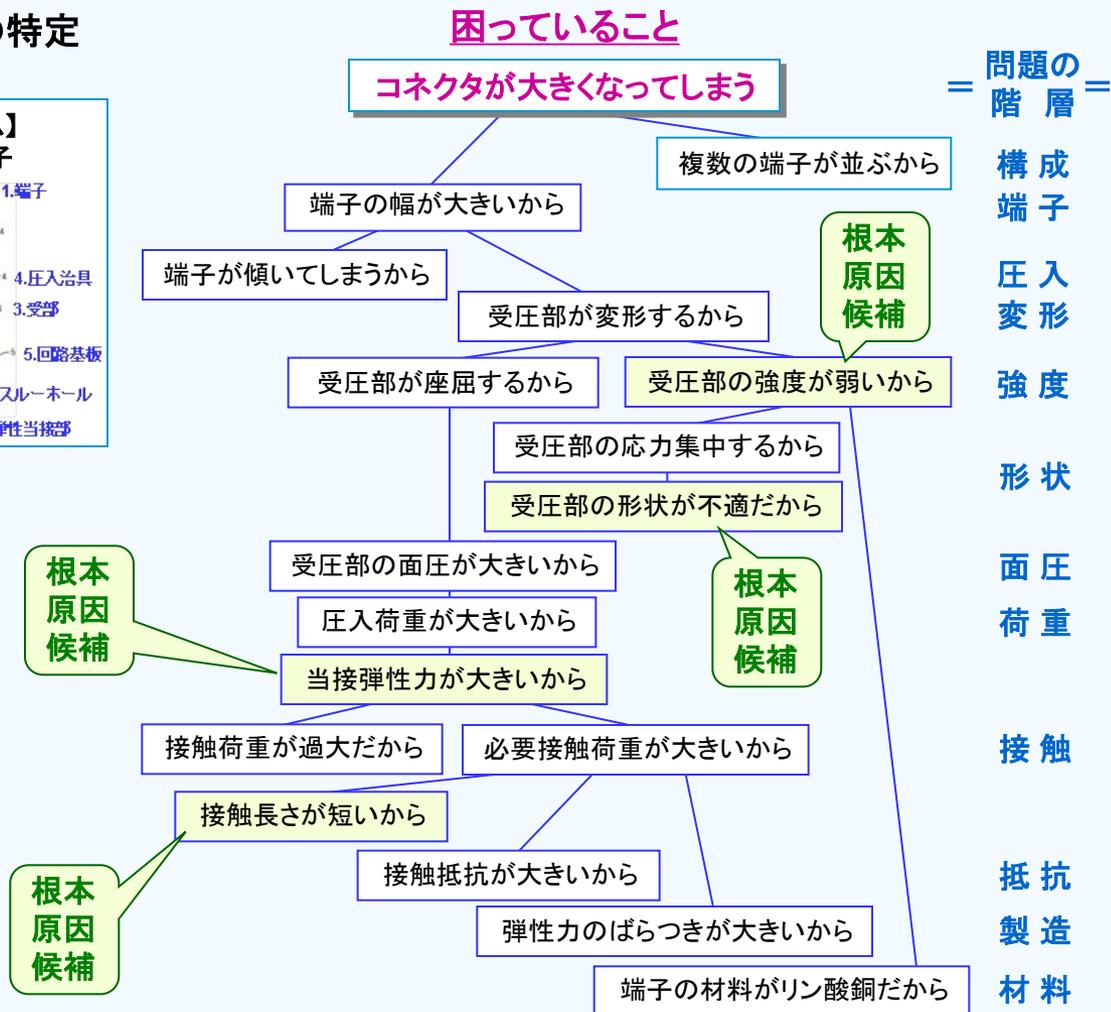
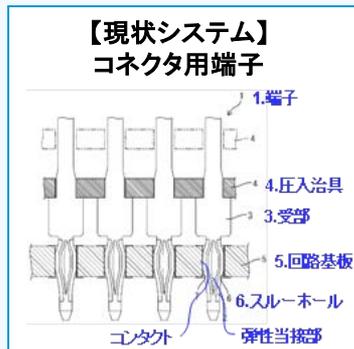
うまく行かなかった

## ③ 制約の中で決定打を出したい：根本原因特定の事例(1)

### 工学的矛盾の手順

- 1 原因 - 結果分析を行
- 2 根本原因の特定
- 3 工学的矛盾の定義
- 4 特性パラメータの選定
- 5 発明原理の特定
- 6 解決案の案出

### 2 根本原因の特定



# 5. 実践の経験から読む初心者ニーズ(3)

うまく行かなかった

## ③ 制約の中で決定打を出したい：根本原因特定の事例(1)

### 工学的矛盾の手順

- 1 原因 - 結果分析を行
- ↓
- 2 根本原因の特定
- ↓
- 3 工学的矛盾の定義
- ↓
- 4 特性パラメータの選定
- ↓
- 5 発明原理の特定
- ↓
- 6 解決案の案出

### 2 根本原因の特定

困っていること

コネクタが大きくなってしま

問題の  
= 階層 =

#### 初心者が分からないこと

- 問題の階層の中で  
どのレベルで根本原因を特定すべきか？



傾向

- 最小問題を薦めても説得力をもたない  
(問題解決だけではない)
- 初心者は上位指向が多い
- 根本原因の複数選択はうまくいかないことが多い

傾向

根本原因の特定は意思決定であり、原因 - 結果分析ではむずかしい

→ 機能展開(手段展開)で根本原因の特定の合意が得やすい

# 5. 実践の経験から読む初心者ニーズ(3)

うまく行った事例

## ③ 制約の中で決定打を出したい：根本原因特定事例(2)

### 工学的矛盾の手順

1 原因 - 結果分析を行

2 根本原因の特定

2-2 機能展開

3 工学的矛盾の定義

4 特性パラメータの選定

5 発明原理の特定

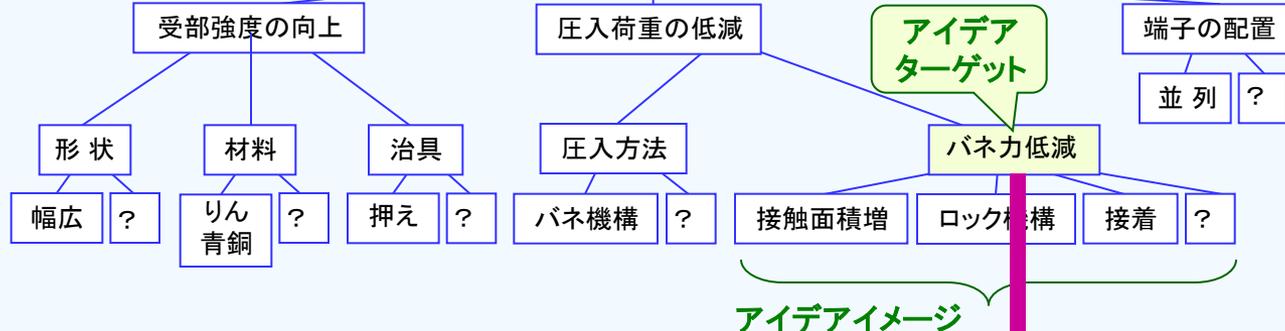
6 解決案の案出

### 2-2 機能展開

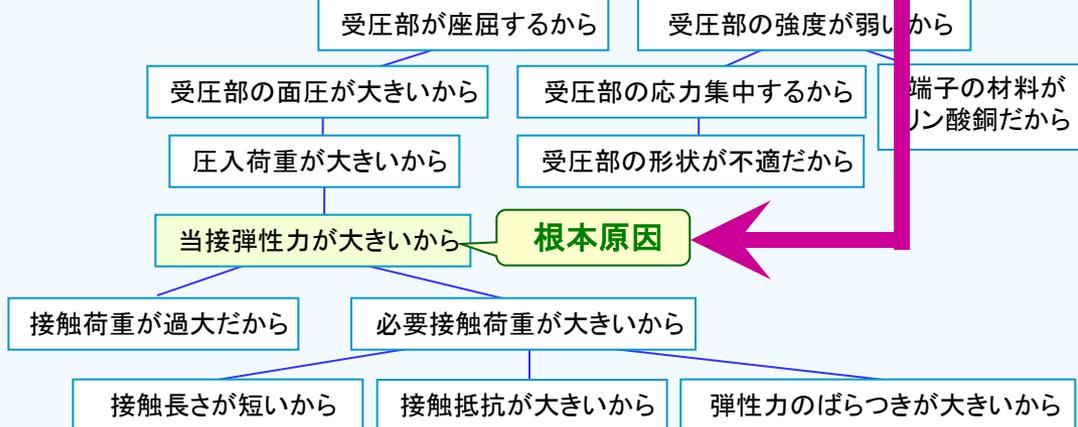
実現したいこと

端子幅を小さくする

実現したいこと  
手段 展開



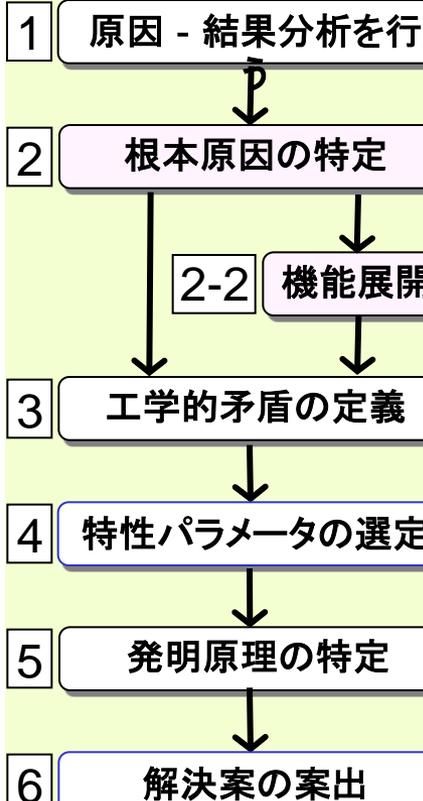
### 2 根本原因の特定



## 5. 実践の経験から読む初心者ニーズ(3)

## ③ 制約の中で決定打を出したい：根本原因特定の事例(2)

## 工学的矛盾の手順



## 2-2 機能展開

実現したいこと

端子幅を小さくする

実現したいこと

手段 展開

## 機能展開(手段展開)



「実現したいこと」からスタートし、  
「考えられる手段」を展開していく

- 機能展開すると  
アイデアターゲットを絞ることに納得性が増す
- チーム内の合意が得られやすい
- 意思決定ツールとして有効

傾向

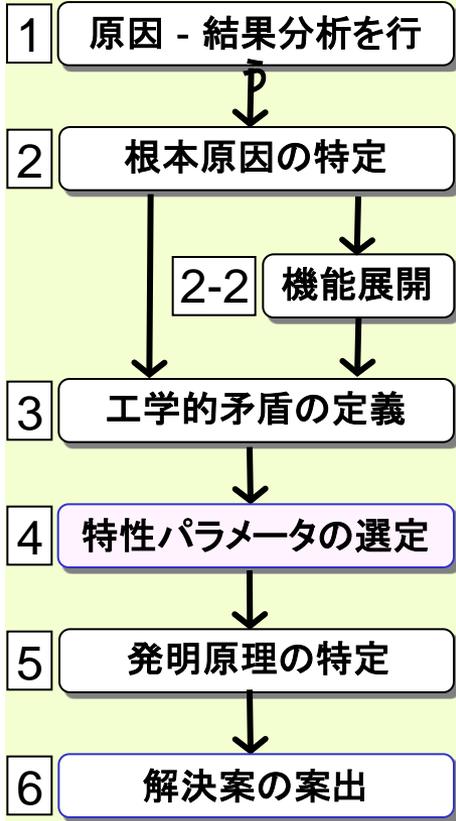
原因 - 結果分析では「あれもこれも」になりがち  
→ 機能展開で意思決定(ターゲットの絞り込み)を促す

うまく行かなかった

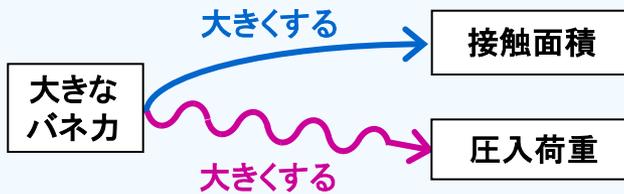
# 5. 実践の経験から読む初心者ニーズ(4)

## ④ 制約の中で決定打を出したい：特性パラメータ選定の事例

### 工学的矛盾の手順



### 3 工学的矛盾の定義

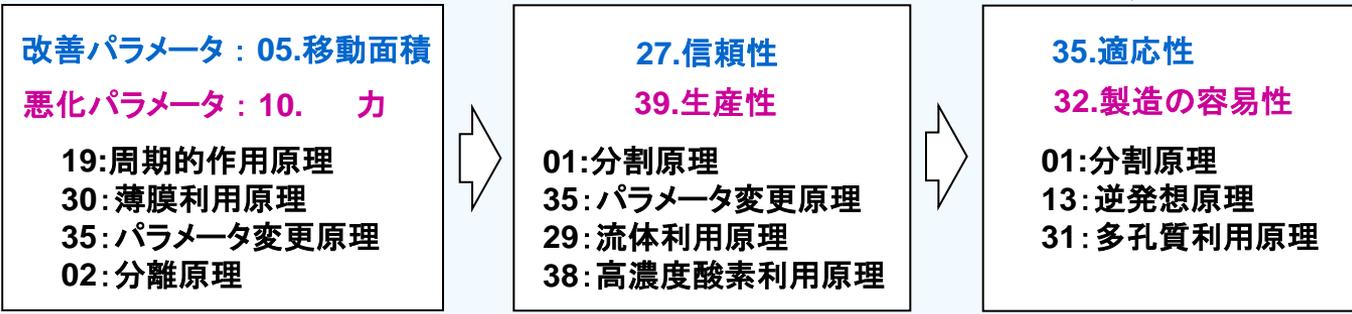


### 4 特性パラメータの選定

改善パラメータ : 05.移動物体の面積

悪化パラメータ : 10. 力

### 初心者の傾向

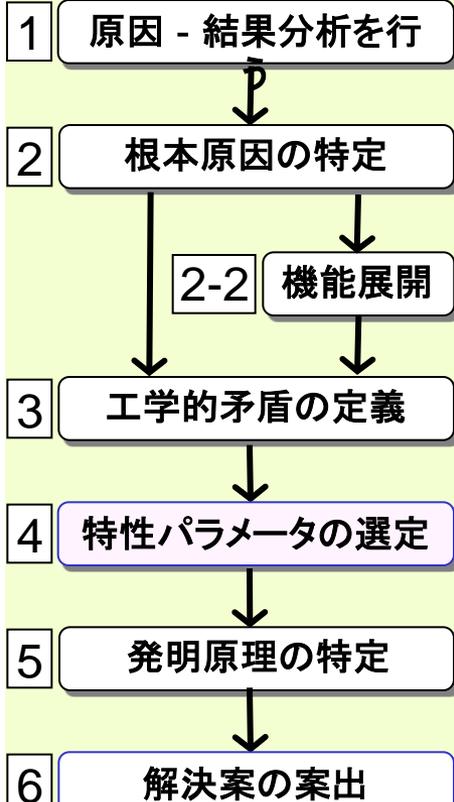


背景を考えがち

うまく行かなかった

## ④ 制約の中で決定打を出したい：特性パラメータ選定の事例

### 工学的矛盾の手順



### 3 工学的矛盾の定義

### 4 特性パラメータの選定

#### 初心者が分からないこと



- 複数ある候補の中で、どの特性パラメータを選定すべきか？

#### 初心者は上位概念の特性パラメータを選びたがる

- 「～性」を選びたがる
- 「作用」よりも「背景」に目が行きがち

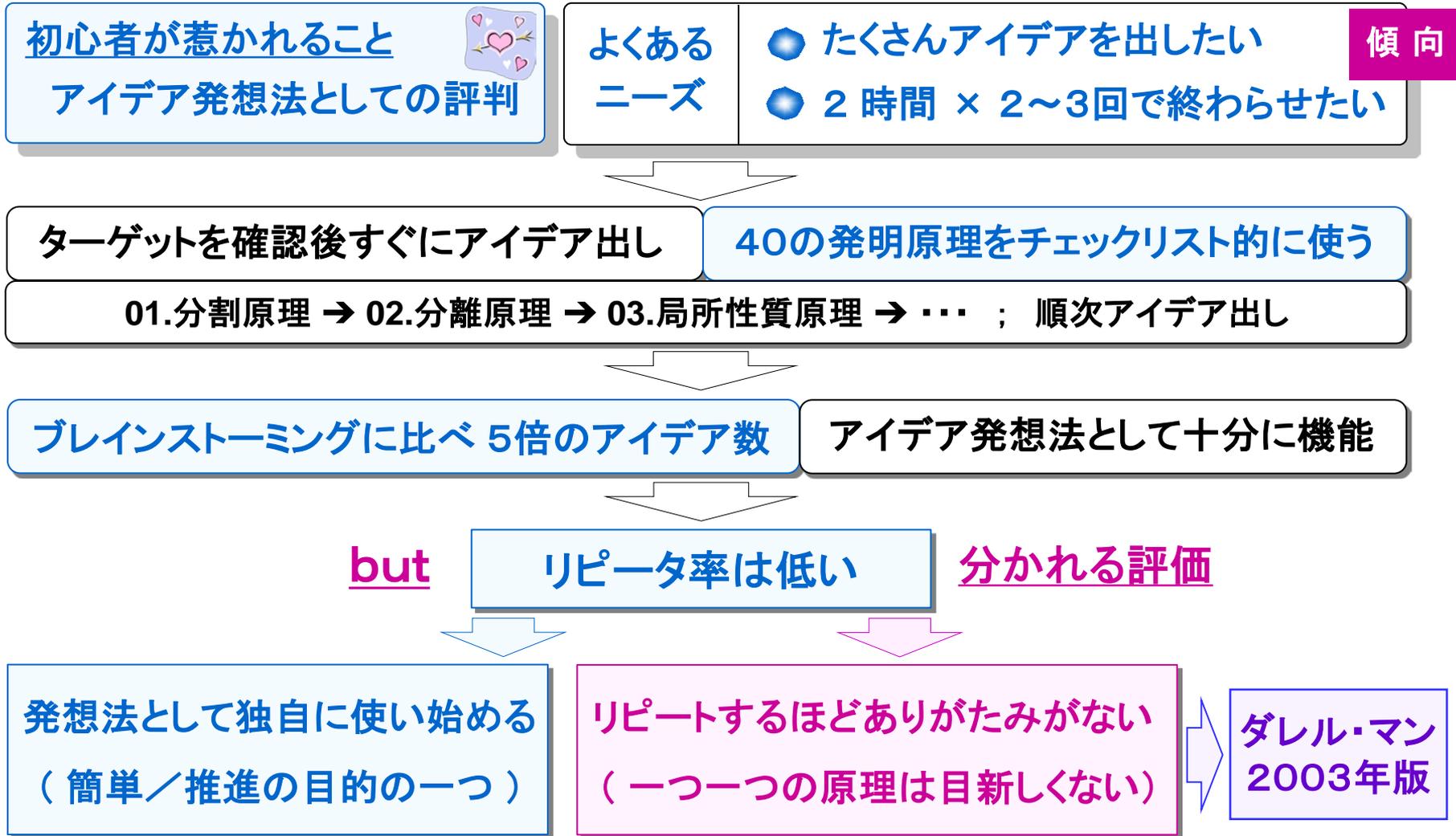
傾向

特性パラメータの選定についてはしっかり干渉すべき  
→ 上位概念のパラメータを選ぶと矛盾があいまいになる

# 5. 実践の経験から読む初心者ニーズ(5)

うまく行かなかった

## ⑤ 制約の中で多くのアイデアが欲しい： 発明原理をチェックリスト的に使う事例 (1)



# 5. 実践の経験から読む初心者ニーズ(5)

## ⑤ 制約の中で多くのアイデアが欲しい： 発明原理をチェックリスト的に使う事例 (2)

### ダレル・マン2003の手順



1 実現したいこと 損すること だけを問う

実現したいこと 端子の小型化  
損すること 圧入荷重の低下

2 改善する特性 07: 移動物体の体積  
悪化する特性 15: カノトルク

3 = 9原理 =  
15: ダイナミック 03: 局所性質 14: 曲面  
01: 分割 36: 相変化 37: 熱膨張  
35: パラメータ 04: 非対称 19: 周期的

4 アイデア出し

うまく行った事例

5 改善する特性 35: 信頼性  
悪化する特性 44: 生産性

6 = 5原理 =  
35: パラメータ 28: 機械代替 33: 均質性  
01: 分割 29: 流体利用 合わせて  
10: 先取り作 32: 変色利用 14原理

7 2回目アイデア出し

簡単でも矛盾を定義し、ダレル・マン2003年版を使う  
→ 発明原理の数も多く、満足度が上がる

# 5. 実践の経験から読む初心者ニーズ(6)

うまく行った事例

## ⑥ 制約の外へ多くのアイデアが欲しい：31の進化トレンドをチェックリスト的に使う事例

初心者が惹かれること  
企画にも使えるという評判



よくある  
ニーズ

- 発散しがちな将来型構想を作りたい
- たくさんアイデアを出したい
- 2時間 × 2~3回で終わらせたい

傾向

ターゲットを確認後すぐにアイデア出し

31の進化のトレンドをチェックリスト的に使う

01.適応型材料 → 02.空間の分割 → 03.表面の分割 → ... ; 順次アイデア出し

ニーズで発散していた企画を技術から考える

将来型アイデア発想法として有効

初心者が惹かれること  
技術から入る企画



顧客価値 → 実現手段 → 企画 ではなく  
技術進化 → 顧客価値 → 企画 の技術スタートの企画



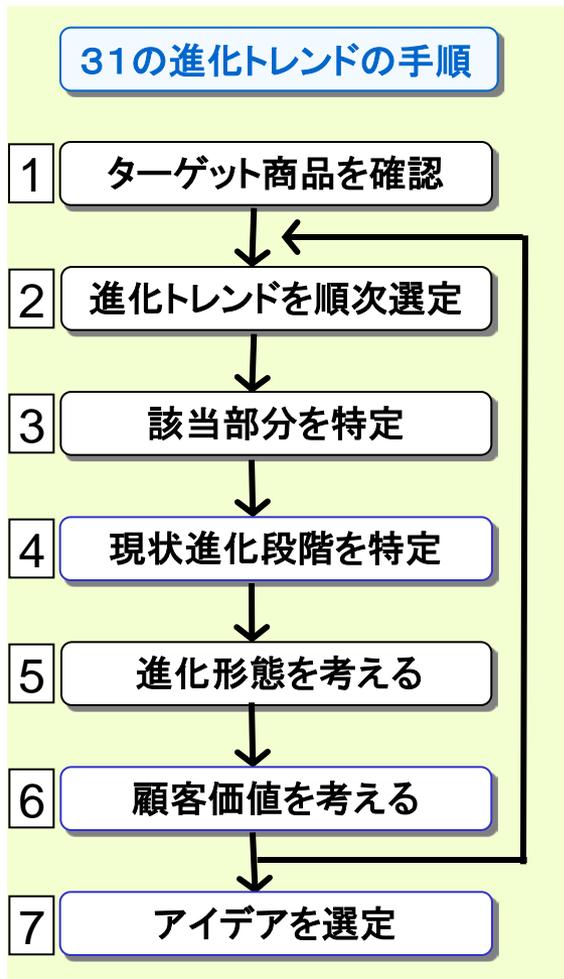
リピータ率が高い

フリーハンドが広く却って手を付けにくかった将来型への適用は成功率が高い  
(将来型を進化という新しい視点、多くの技術アイデアから新しい顧客価値を探る)

# 5. 実践の経験から読む初心者ニーズ(6)

うまく行った事例

## ⑥ 制約の外へ多くのアイデアが欲しい：31の進化トレンドをチェックリスト的に使う事例



# 6. 実践の場での初心者ニーズのまとめ(1)

## ① 初心者ニーズに合わせたツール (現状)

= 3つの初心者ニーズ =

今回報告  
大きさは使用頻度を示す



≡ 2つの指向 ≡

ニーズ指向	多くのアイデアが欲しい (発散 / 発想)	決定打を出したい (集中 / 理詰め)	根本から見直したい (深堀 / 分析 / 転換)
制約の外へ	ダレル・マン 31の技術 進化のトレンド	工学的矛盾	進化のトレンド分析 イフェクツ 技術進化の系譜図 8つの進化の法則 ◆擬人化 ◆DE
制約の中で	40の発明原理 ダレル・マン 2003年版	リバース TRIZ 76の発明標準解	物理的矛盾 物質-場分析 ◆S字カーブ分析 ◆究極の理想解 ◆マルチスクリーン ◆問題階層探索 ◆リソース分析 ◆デバイス分析

多くの実践を経て初心者ニーズに合わせたツールを標準的に使用中

## ② 初心者ニーズのまとめ

= 3つの初心者ニーズ =

ニーズ 指向	多くのアイデアが欲しい (発散 / 発想)	決定打を出したい (集中 / 理詰め)	根本から見直したい (深掘 / 分析 / 転換)
制約の外へ	比率		
	50%	30%	20%
制約の中で	モチベーション		
	TRIZへの期待		
60%	発想法 成果 × 満足度	TRIZ理論 成果 × 満足度	視点変換 成果 × 満足度
	初心者ニーズに十分配慮必要		推進者主導でOK

|| 2つの指向 ||



1. 「どのように初心者をTRIZへ導くか」は、TRIZ推進上重要なポイント。
2. 実践の場では初心者ニーズとツール／アプローチ選択のアンマッチをしばしば経験する。社内推進者は初心者ニーズに敏感であらねばならない。
3. 初心者ニーズはさまざま。  
それぞれの初心者ニーズに合わせたツール／アプローチ選択が必要。
4. さまざまな初心者ニーズを分析し、傾向を類型化して把握することが必要。  
実践の経験から3つの初心者ニーズと2つの指向に分類した。
5. 初心者ニーズの分類に応じたツール／アプローチを提案した。  
何らかの参考になることを願っています。

— 初心者ニーズを分析する過程で必然的に気付くこと —

- ◆ TRIZ実践の成功は、技術的成果だけでなく技術者の満足度も密接に関係する。
- ◆ 技術者の満足度を上げるにはコンサルティングよりコーチング。

***DENSO***

ご清聴ありがとうございました