

「短い時間で 企業がTRIZを利用するには どうすればいいか」に挑む

～アンケート調査からの4つの発見、3つのツール開発～



Mi-TRIZ
宮城TRIZ研究会

会長 石井力重
rikie.ishii@dunamis.jp

自己紹介

- 宮城TRIZ研究会
- 地域企業の革新を助ける組織
 - TRIZ初心者の勉強会
 - TRIZベースの独自ツール
 - 解決策のアイデア会議

主なコンテンツ(前半)「調査→発見」

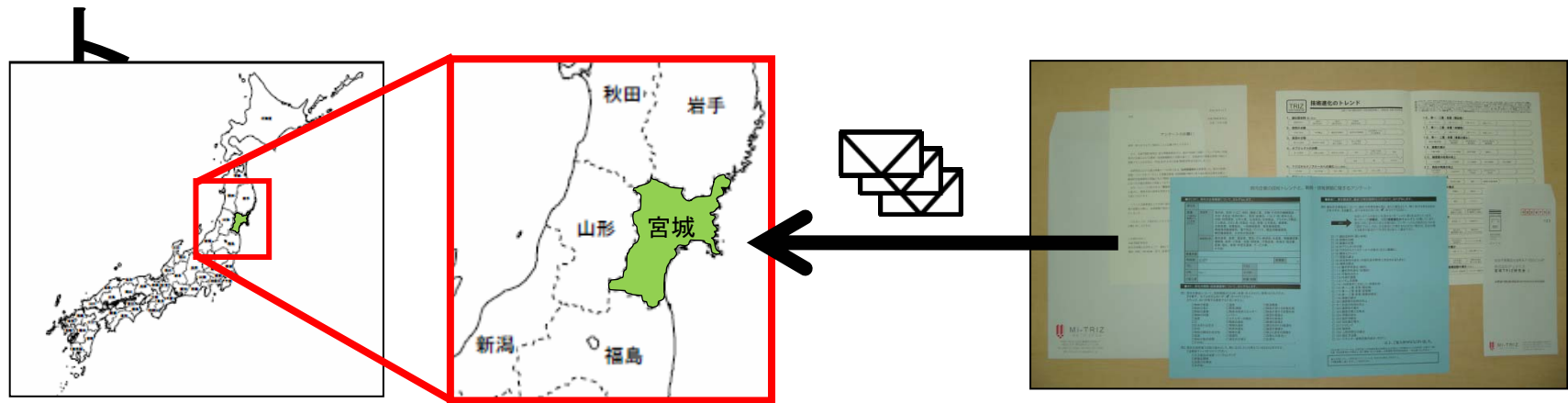
1. 「39のパラメータ」は、
技術課題をヒアリングするツールとして有効である
2. 技術課題は、8項目に集中している
3. 技術進化トレンドは、上位1/3に集中している。
一方で、下位1/3は全く見られない
4. 企画力育成の可能な最小組織は「10名」

主なコンテンツ(後半)「ツール、他」

5. ツール1・・・小さいマトリックス
6. ツール2・・・技術的ブレークスルー・ノート
7. ツール3・・・新製品の指針シート
8. 今後の展望

地域企業へアンケート調査

- 1100社以上に、技術課題と技術トレンドをたずねるアンケート



- 回収率：予想5%→実際6%

あえてTRIZの用語で表記

- TRIZ表現の一般への理解度を見るため、質問文には極力、TRIZの表現を用いた
- 一部省略、補足のシートあり

- 問1: 製品の技術課題は？
(39のパラメータ＋その他)
- 問2: 注力する取り組みは？(3択、改善・開発・育成)
- 問3: 主要製品について過去10年間を振り返り生じた変化は？(31のトレンド)

- 調査の詳細は、WEB上に

調査データからの 4つの発見

発見1

- 技術課題について
「その他」回答は、3% (※)

- ※回答企業総数に対する「その他」回答企業にて計算した場合は6%
- 「39のパラメータ(一部省略)」と「その他」から、「3つまでチェックを入れる」スタイルで回答。

- 「39のパラメータ」は、
技術課題をヒアリングする
ツールとして有効である

TRIZの知識構造に潜むツール

- 現場の課題調査の初期段階
 - 課題は千差万別、ゼロベースで聞くしかない？



- 「39のパラメータ」で初期的ヒアリングすることで、網羅性の高い技術課題の把握ができる

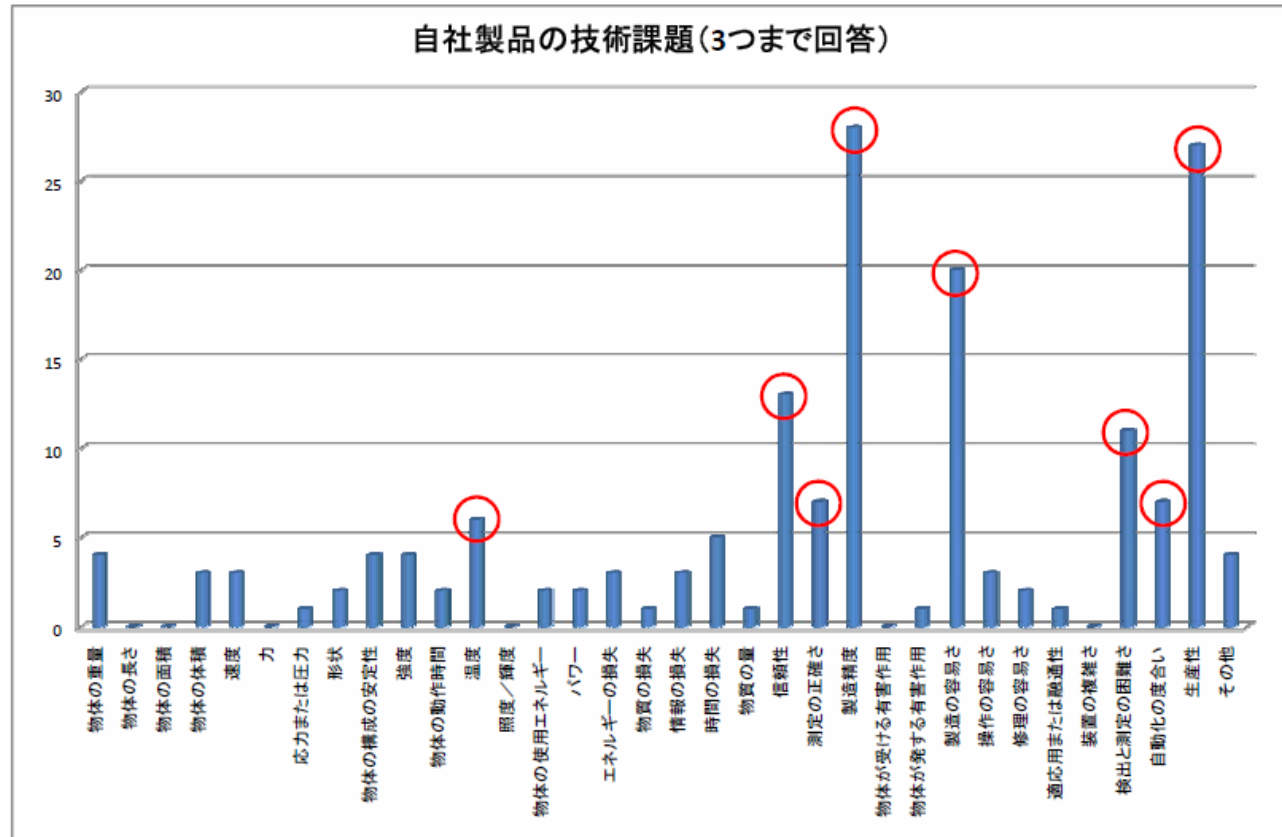
発見2

問1:製品の
技術課題
は?

39のパラメータ

+その他

技術課題は、8項目に集中



8課題を足すと、全体の7割に

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
製造精度	生産性	製造の容易さ	信頼性	検出と測定 of 困難さ	測定 of 正確さ	自動化 of 度合い	温度	時間の損失	物体の構成 of 安定性	物体の重量	強度	その他	物体の体積	速度	エネルギー of 損失	情報の損失	操作 of 容易さ	形状	物体の動作時間	物体の使用エネルギー	パワー	修理 of 容易さ	応力または圧力	物質の損失	物質の量	物体が発する有害作用	適応用または融通性	物体の長さ	物体の面積	力	照度/輝度	物体が受ける有害作用	装置の複雑さ
28	27	20	13	11	7	7	6	5	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
28	55	75	88	99	106	113	119	124	128	132	136	140	143	146	149	152	155	157	159	161	163	165	166	167	168	169	170	170	170	170	170	170	170
16%	32%	44%	52%	58%	62%	66%	70%	73%	75%	78%	80%	82%	84%	86%	88%	89%	91%	92%	94%	95%	96%	97%	98%	98%	99%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

上位8項目(=上位2割強の項目)で、全体の回答数の7割に達する(パレートの法則よりも、若干、集中度合いが落ちるが同様の構造をしている)

- 8項目を塗ったマトリックス



- (小さいマトリックス)

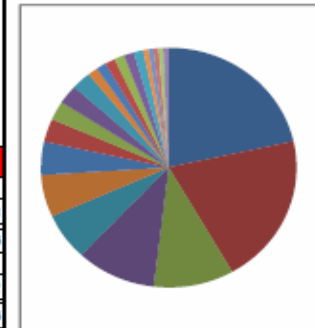
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34			
1	1																																				
2		1																																			
3			1																																		
4				1																																	
5					1																																
6						1																															
7							1																														
8								1																													
9									1																												
10										1																											

発見3

問2: 主要製品の過去10年間に生じた変化は?

31のトレンド

特	<A>																				<C>									
1	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9
顧客の購入の焦点	市場の進化	設計の観点	人間の関与の減少	適用型材料	マクロからナノスケールへの進化	色彩の利用の向上	自由度の増大	可動性の向上	減衰の減少	制御性	オブジェクトの分割	幾何学的進化(線)	幾何学的進化(体)	単一多重多重(差)	諸感覚の利用の向上	設計方法論	境界の除去	リズムの調整	単一多重多重(類)	単一多重多重(多)	トリミング	空間の分割	表面の分割	網目とファイバ	密度の減少	非対称性の強化	作用の調整	非線形性	透明性の増大	エネルギー変換回数の減少
回答数	34	32	16	16	10	9	7	5	4	4	4	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
積算値	34	66	82	98	108	117	124	129	133	137	141	143	145	147	149	151	153	154	155	156	157	158	158	158	158	158	158	158	158	158
積算値%	22%	42%	52%	62%	68%	74%	78%	82%	84%	87%	89%	91%	92%	93%	94%	96%	97%	97%	98%	99%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
水色抜き			16	32	42	51	58	63	67	71	75	77	79	81	83	85	87	88	89	90	91	92	92	92	92	92	92	92	92	92
水色抜%			17%	35%	46%	55%	63%	68%	73%	77%	82%	84%	86%	88%	90%	92%	95%	96%	97%	98%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%



- 上位1/3に集中
- 下位1/3は全く見られない

解釈

- (トレンドの“段階”までは分からないため、仮定をもとに解釈する)
- 仮定：今後5年のトレンドは、過去10年のトレンドとほぼ同じ(9画面法ライクな仮定)



- $\langle A \rangle$ が今後のメジャーなトレンド

発見4

- 3段階の注力点
「改善」「新製品」「企画力育成」
をたずねた
 - 本来の目的: 他のTRIZ項目との関連傾向→
傾向、見られず。 →意図しなかった発見(以下)

- 従業員規模別でみると、
「企画力育成」は社員10名以上で顕著

- 考察: 大企業の現場部門にも「10名組織」と同じ構造がある? 「10名」は、TRIZ教育かTRIZ実践のみかの判断ポイントになる?

中小企業向け TRIZ風ツール

開発したツール

- **小さいマトリックス**
- **技術的ブレークスルー・ノート**
- **新製品の指針シート**

ツール1…「小さいマトリックス」

		17	27	28	29	32	37	38	39	改善したいことだけ選ぶ場合はこちら	
		温度	信頼性	測定の正確さ	製造精度	製造の容易さ	検出と測定の困難さ	自動化の度合い	生産性	有力候補	その他(可能性のある候補)
17	温度		19,35,3,10	32,19,24	24	26,27	3,27,35,31	26,2,19,16	15,28,35	19,35,26	24,27,3,2,10,15,16,18,28,31,32,36
27	信頼性	3,35,10		32,3,11,23	11,32,1		27,40,28	11,13,27	1,35,29,38	11,3,32	1,27,35,10,13,23,28,29,38,40
28	測定の正確さ	6,19,28,24	5,11,1,23			6,35,25,18	26,24,32,28	28,2,10,34	10,34,28,32	28,6,10	24,32,34,1,2,5,11,18,19,23,25,26,35
29	製造精度	19,26	11,32,1					26,28,18,23	10,18,32,39	18,26,32	1,10,11,19,23,28,39
32	製造の容易さ	27,26,18		1,35,12,18			6,28,11,1	8,28,1	35,10,28,1	1,28,35	18,6,8,10,11,12,26,27
37	検出と測定の困難さ	3,27,35,16	27,40,28,8	26,24,32,28		5,28,11,29		34,21	35,18	28,27,35	3,5,8,11,16,18,21,24,26,29,32,34,40
38	自動化の度合い	26,2,19	11,27,32	28,26,10,34	28,26,18,23	1,26,13	34,27,25		5,12,35,26	26,28,27	34,1,2,5,10,11,12,13,18,19,23,25,32,35
39	生産性	35,21,28,10	1,35,10,38	1,10,34,28	18,10,32,1	35,28,2,24	35,18,27,2	5,12,35,26		35,10,1	28,2,18,5,12,21,24,26,27,32,34,38

TRIZ 矛盾マトリックスをもとに作成

- パラメータ=8項目のみ
- 悪化するものが不明、もしくは、交点空白の場合は、右を使う

右の枠

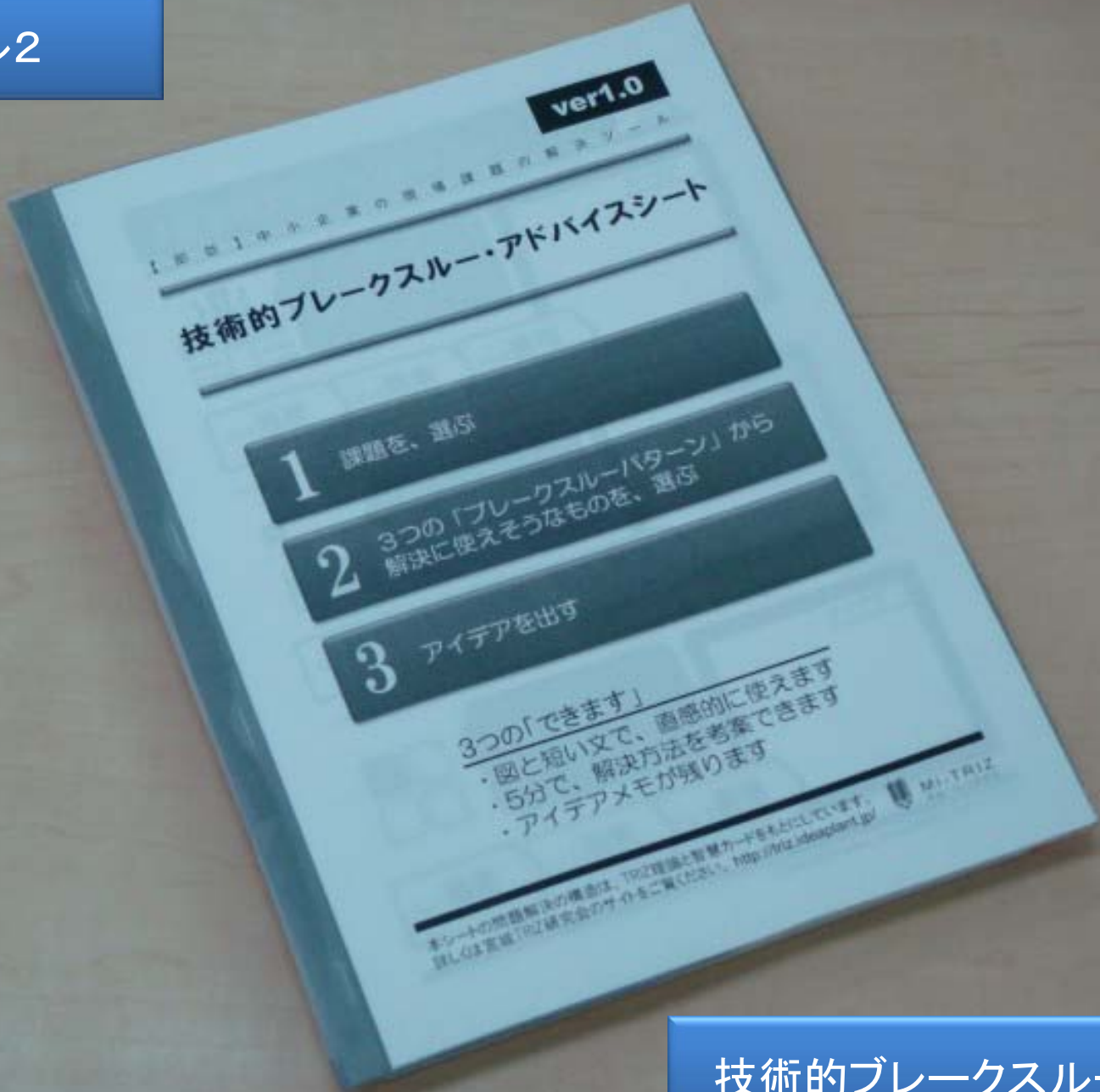
- 改善したい項目の行にある、
発明原理番号を集め、最頻の
番号のトップ3を整理したもの
- 最も回答数多い「製造精度」
の「空白」の多さを補う

効能＝選択の労力が小さい

- 中小企業は、時間がない
- 大きなフルセットより、てっとり早く使える簡易なものが欲しい
- 大企業でも現場では事情は、似ている

、下位の割を捨てて 目ノオズ

ツール2



技術的ブレークスルー・ノート 20

忙しい人にTRIZをすすめると

...

- 現場「技術課題を解決する理論だって？
解決してほしいこと、いっぱいあるよ」
- 普及者「では、まず、問題を技術矛盾にして…」「表で追い込んで…」「発明原理と呼ばれるものを読み込んで…」「それをヒントに発想します」
- 現場「何か面倒くさそうだな…。
そのあげく、自分で考えるのか・・・」

“彼”にとっての「理想解」は？

- 効能 $\rightarrow\infty$
 - 問題：解決できる
 - やる時間帯：やりたい時にできる
- コスト＋害 $\rightarrow 0$
 - かける時間：非常に短い
 - 学習の手間：新しく覚えなないといけなないことが非常に少ない
 - 課題を説明する負担感：現場の深い課題をあまりしゃべらなくていい
 - 分析の手間：深い問題分析、パスできる

しかし

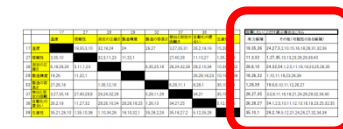
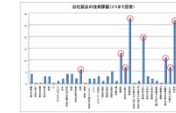
- そんな要求を叶えることはできる？



- 問題分析の難しいことはしないで、
- 簡単なステップにそって選ぶだけで
- アドバイス（課題ごとの解決コンセプトのヒント集）が、出てきたら、どうだろうか？

開発した“ノート”のコンセプト

- **主要8課題から、選ぶ**
 - それには、アンケート結果を使う
- **改善したい項目のみ、選べばOK**
(つまり、悪化項目の選択は不要)
 - それには、「小さいマトリックス」の右の枠の有力候補(上位3つ)を使う
- **発案作業は直感的にできる**
 - それには、智慧カード(発明原理を大きく意識したコンテンツ)を使う
- **使い方が付いていて、独力でも、必ず1つ以上、発案できる**

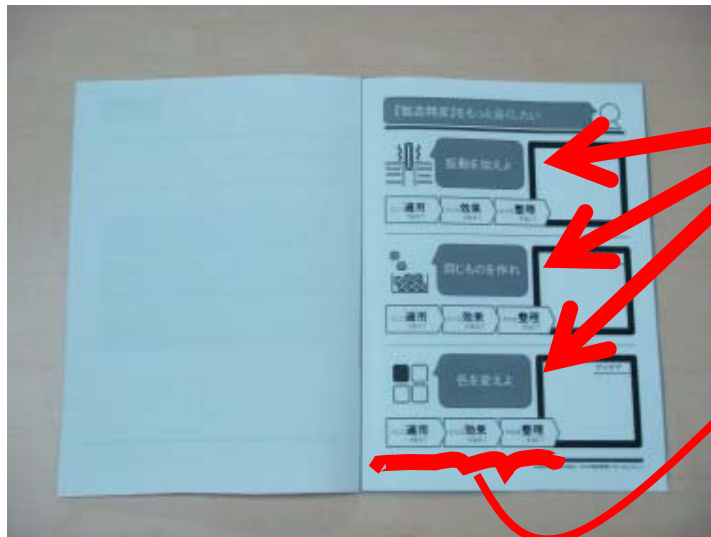
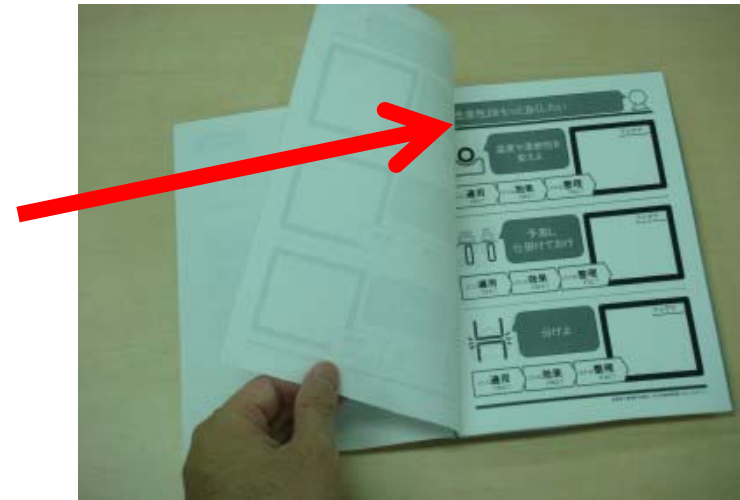


課題	改善項目	悪化項目	有力候補
課題1	改善項目1	悪化項目1	候補1
課題2	改善項目2	悪化項目2	候補2
課題3	改善項目3	悪化項目3	候補3
課題4	改善項目4	悪化項目4	候補4
課題5	改善項目5	悪化項目5	候補5
課題6	改善項目6	悪化項目6	候補6
課題7	改善項目7	悪化項目7	候補7
課題8	改善項目8	悪化項目8	候補8



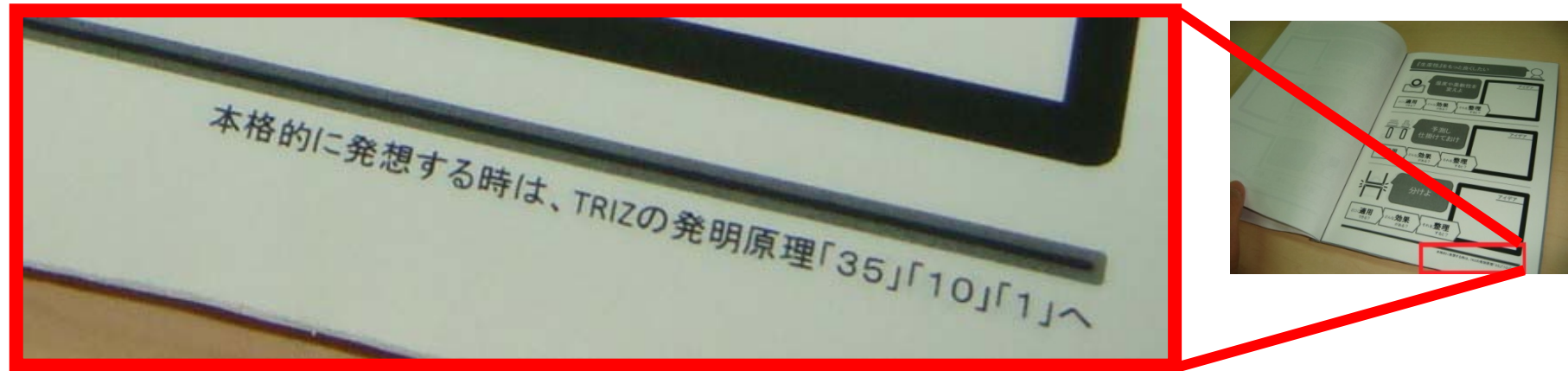
使い方

- ページをめくり、自分の課題に近い課題を探す
- (ここにはない課題には、使えない、と割り切る)



- 課題ごとに3つのブレークスルー・パターン
- 「どこに適用？」
「どんな効果？」
「整理すると？」というステップでアイデアを

使い方2



- さらに、本格的な解決案の発案に進みたい時は、発明原理を。
- ノートの最下部に、対応する発明原理の番号が3つを確認する。
- 本格的なTRIZの解説と事例で、アイデアを広げる

まず、31のトレンドを分類する

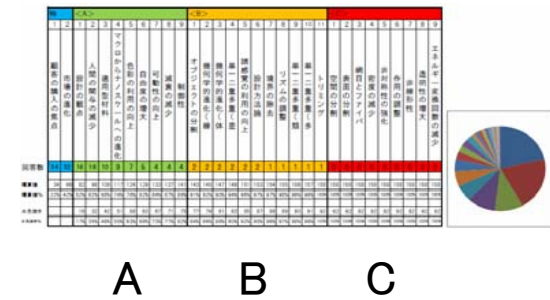
- 31のトレンドを、調査結果をもとに、3グループに分けた。

A…多くの企業がこの10年で生じたと感じるトレンド

B…一部の企業が //

C…起こったと感じる企業がなかったトレンド

- 各グループは、ちょうど10前後ずつに



解釈

- 仮定再び：今後5年のトレンドは、過去10年のトレンドとほぼ同じ（9画面法ライクな仮定）



Aが今後5年間のメジャーなトレンド

– どの企業もいずれ行う「**メジャー**」な路線

Cは追従者の非常に少ないトレンド

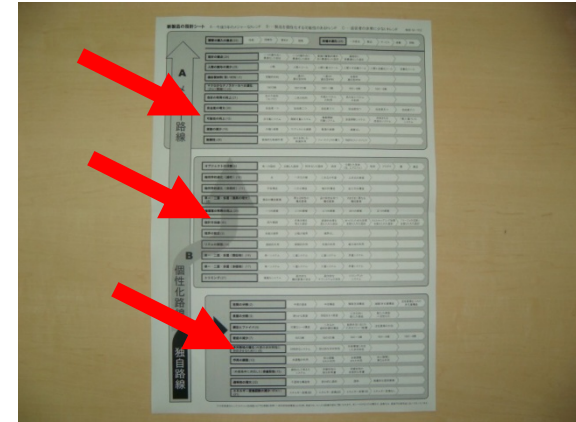
– 他のやらない「**独自**」な路線

Bは一部の企業が行うトレンド

– 少数の企業が展開する路線（「**個性化**」）

使い方

- 「メジャー」「個性化」「独自」
- 希望する路線を選ぶ
 - 希望のない場合は「メジャー」を



設計の観点(25)	一つの操作点に最適化した設計	二つの操作点に最適化した設計	数個の制約の強化に最適化した設計	連続的に最適化した設計
人間の関与の減少(29)	人間	人間+ツール	人間+半自動ツール	人間+自動化ツール
適応型材料(賢い材料)(1)	受動的材	一過性の適応型材料	二過性の適応型材料	全動的適応型材料
マクロからナノスケールへの進化(さらに微細化)(5)	10の3乗	10のゼロ乗	10の-3乗	10の-6乗
色彩の利用の向上(21)	色の不使用(モノクロ)	二色の利用	可視スペクトル内の利用	可視スペクトル外の利用
自由度の増大(26)	自由度一つ	自由度二つ	自由度三つ	自由度四つ
可動性の向上(12)	非可動システム	関節可動システム	複合関節可動システム	全周可動システム
減量の減少(19)	大幅に減量	アディショナルな減量	軽量の減量	減量なし
制振性(28)	直接的な制振作用	媒介を用いた制振作用	ローバックの導入	局所的なフォードバック

- 自社の発展段階をチェック

- 各トレンドの「次の段階」を開発の指針に

今後の展望

企業の挑戦を引き出すために

- データはネット上に公開しています →検索「宮城 TRIZ」
 - TRIZに初めてトライする時、気軽にお使い下さい。
 - TRIZ風の思考に慣れたら、ぜひ本格的TRIZへ進んでください。



Mi-TRIZ のメッセージ

宮城 TRIZ 研究会

- 極力、短い時間で、直感的にTRIZの魅力を味わってもらい、立ち止まる障害要因を、取りはらって進んでもらいたい。さらに新しい取り組みが生まれ、その挑戦を共に進みたい。
- 地域から創造的な企業が次々生まれることを願い、多面的な活動は続きます

いつでもお気軽にご連絡ください。

宮城TRIZ研究会 会長 石井力重

rikie.ishii@gmail.com