

2015年6月4日 13:30-15:30

***** 殿 人材研修センター
平成27年度 知的財産権制度セミナー

周囲の人との
ワークがあります

周囲の方と挨拶や
少し会話をして
喋りやすくして
おいて下さい

アイディアのつくり方

～技術領域のアイデア発想法「TRIZ」～

石井力重 Rikie Ishii

アイデアプラント 代表

早稲田大学 非常勤講師

rikie.ishii@gmail.com

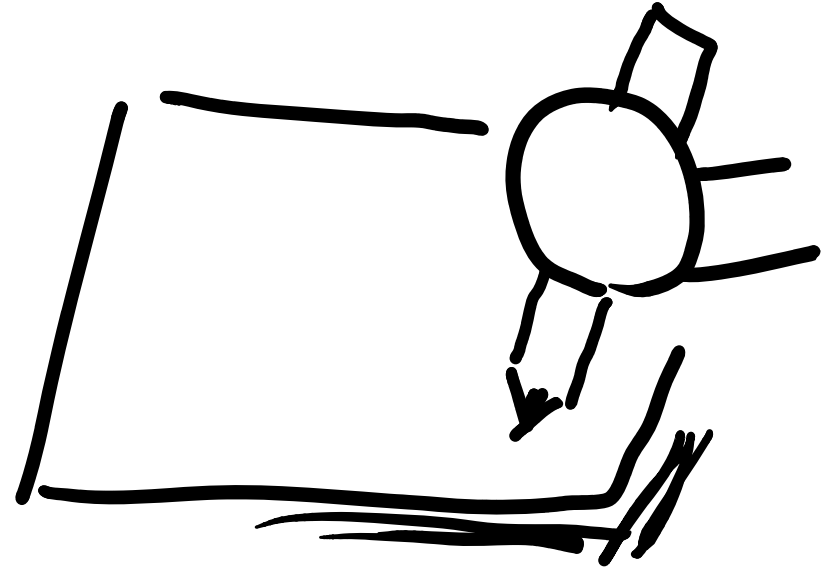
0

概論

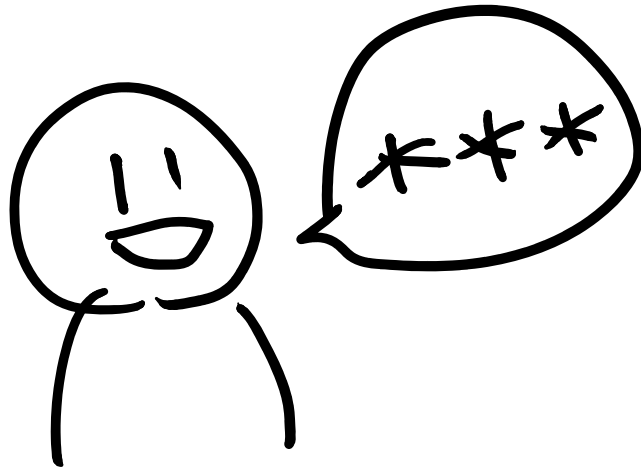
(ミニレクチャーから)

頭が持っている
発想の特性？

1. 白い紙とペンを
用意してください



2. 私が言うものを
大きく 絵で
描いて下さい
(10秒間で)



「お題 ⇒ 描く」を
3回やります。

90%

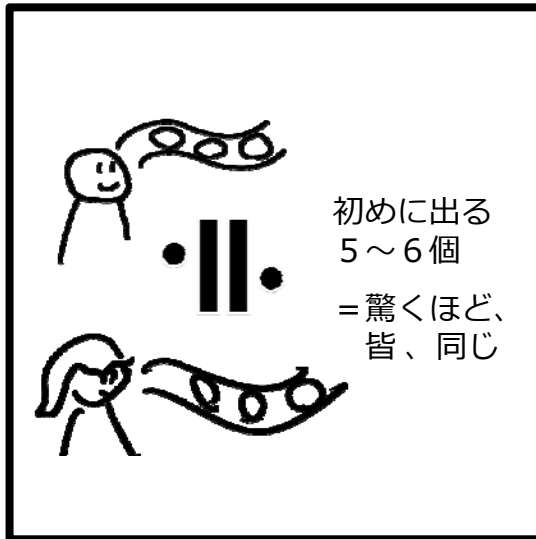
95% 70%



ホワイト
ボード

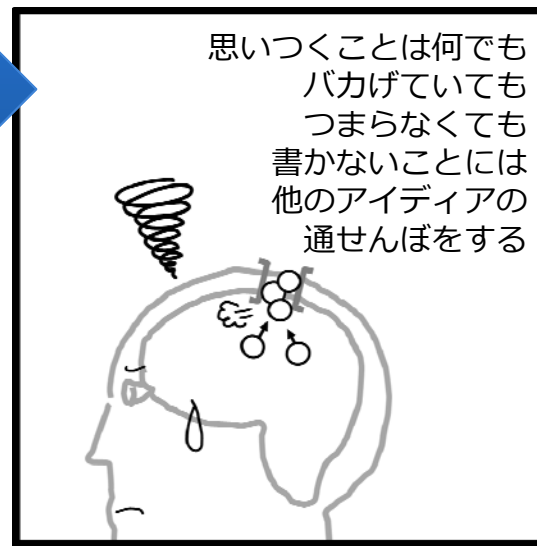
発想の特性

“アイデアメーション”



『スウェーデン式アイデア・ブック』
フレドリック・ヘレーン

“アイデアの通せんぼ”



『創造力を生かす』
A. オズボーン

(Next Zone)

独創的なアイデアは、
手前にある見つけやすいアイデア
(当たり前のアイデア) の奥に。



まずは
「手前にあるアイデアを
出し尽くす」必要がある。



『アイデア・スイッチ』
石井力重



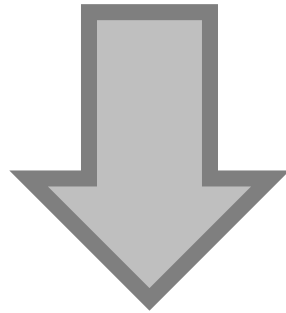
- ・出し尽くした
- ・苦しい

を



もう少しで、
独創の案に手が届きますよ、
という“シグナル”

と、捉えて・・・



出し尽くしたら、あと10個

(出すと苦し紛ればかりに思えますが、2～3 / 10は、“☆”が)

(本編) 本日の内容

1. 技術課題への解決案を発想する手法

→ 発明原理 (及び、カードツール「智慧カード」)

2. 次世代の製品・技術を発想する手法

→ 技術の進化トレンド

1

技術的アイデア発想や
新製品構想に効く手法

TRIZ

創造的問題解決理論
ツールズ

【智慧カード】 = 発明原理を大幅に意識した発想カード
と

本格的な 【発明原理 & 矛盾マトリックス】

【ダイジェスト】

(各章を1ページ化)

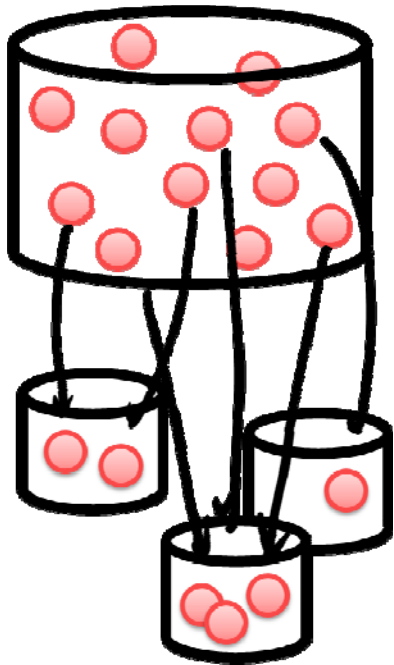
TRIZって何？

優れた特許。
膨大に見ていく。



時々、似た「解決の仕方」がある。

時代を超え、
分野を超え、



40万件の
優れた特許を集め、
ブレイクスルーの要素を抽出。



パターンに分けていった。



技術的ブレイクスルーの40パターン

発明原理

発明原理 1. 分割
発明原理 2. 分離
発明原理 3. 局所的性質
発明原理 4. 非対称
発明原理 5. 併合
発明原理 6. 汎用性
発明原理 7. 入れ子
発明原理 8. 釣り合い（カウンタウェイト）
発明原理 9. 先取り反作用
発明原理 10. 先取り作用

発明原理 11. 事前保護
発明原理 12. 等ポテンシャル
発明原理 13. 逆発想
発明原理 14. 曲面
発明原理 15. ダイナミックス
発明原理 16. 部分的な作用または過剰な作用
発明原理 17. もう一つの次元
発明原理 18. 機械的振動
発明原理 19. 周期的作用
発明原理 20. 有用作用の継続

発明原理 21. 高速実行
発明原理 22. 災いを転じて福となす （レモンをレモネードにする）
発明原理 23. フィードバック
発明原理 24. 仲介
発明原理 25. セルフサービス
発明原理 26. コピー
発明原理 27. 高価な長寿命より安価な短寿命
発明原理 28. メカニズムの代替/もう一つの知覚
発明原理 29. 空気圧と水圧の利用
発明原理 30. 柔軟な殻と薄膜

発明原理 31. 多孔質材料
発明原理 32. 色の変化
発明原理 33. 均質性
発明原理 34. 排除と再生
発明原理 35. パラメータの変更
発明原理 36. 相変異
発明原理 37. 熱膨張
発明原理 38. 強い酸化剤
発明原理 39. 不活性雰囲気
発明原理 40. 複合材料

TRIZ「発明原理」40	
1. 分割	11. 重要なところに保護を施せ
2. 離せ	12. 同じ高さを利用せよ
3. 一部を変えよ	13. 逆にせよ
4. バランスをくずさせよ	14. 回転の動きを作り出せ
5. 2つをあわせよ	15. 環境に合わせて変えられるようにせよ
6. 他にも使えるようにせよ	16. 大雑把に解決せよ
7. 内部に入り込ませよ	17. 活用している方向の垂直方向を利用せよ
8. バランスを作り出せ	18. 振動を加えよ
9. 反動を先につけよ	19. 繰り返しを取り入れよ
10. 予測し仕掛けておけ	20. よい状況が続けさせよ

意識

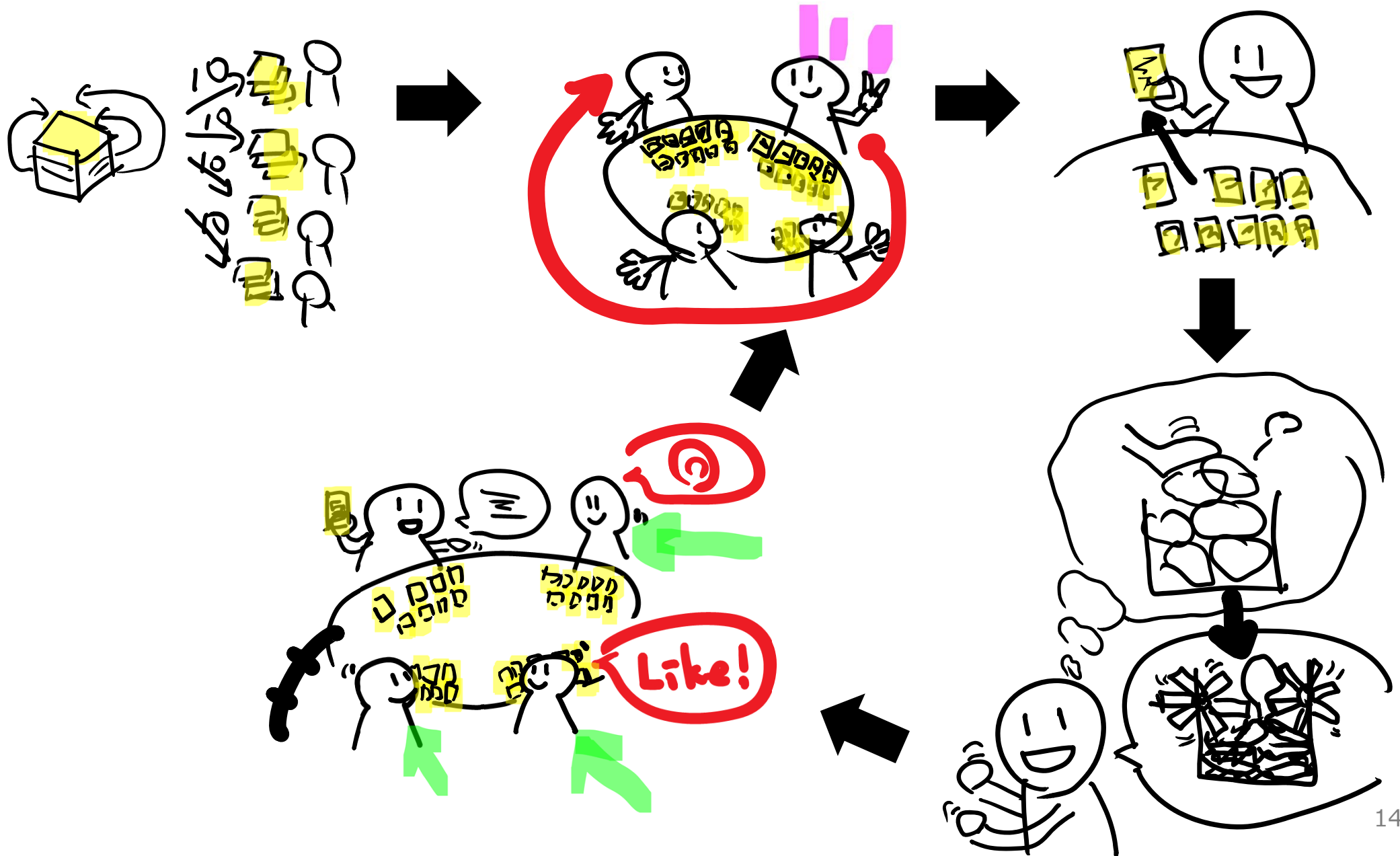
智慧カード

<http://triz.sblo.jp/>

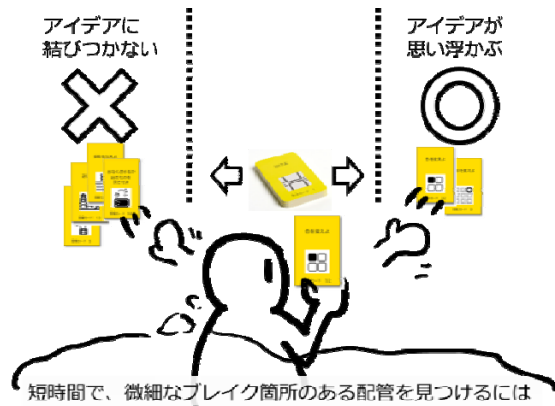


- | | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 分けよ 2. 離せ 3. 一部を変えよ 4. バランスをくずさせよ 5. 2つをあわせよ 6. 他にも使えるようにせよ 7. 内部に入り込ませよ 8. バランスを作り出せ 9. 反動を先につけよ 10. 予測し仕掛けておけ | <ol style="list-style-type: none"> 21. 短時間で終えよ 22. 良くない状況から何かを引き出し利用せよ 23. 状況を入りに知らしめよ 24. 接するところに強いものを使え 25. 自ら行うように仕向けよ 26. 同じものを作れ 27. すぐ駄目になるものを大量に使え 28. 触らずに動かせ 29. 水と空気の圧を利用せよ 30. 望む形にできる強い覆いを使え |
| <ol style="list-style-type: none"> 11. 重要なところに保護を施せ 12. 同じ高さを利用せよ 13. 逆にせよ 14. 回転の動きを作り出せ 15. 環境に合わせて変えられるようにせよ 16. 大雑把に解決せよ 17. 活用している方向の垂直方向を利用せよ 18. 振動を加えよ 19. 繰り返しを取り入れよ 20. よい状況が続けさせよ | <ol style="list-style-type: none"> 31. 吸いつく素材を加えよ 32. 色を変えよ 33. 質をあわせよ 34. 出なくさせるか出たものを戻させよ 35. 温度や柔軟性を変えよ 36. 固体を気体・液体に変えよ 37. 熱で膨らませよ 38. そこを満たしているもののずっと濃いものを使え 39. 反応の起きにくいものでそこを満たせ 40. 組み合わせたものを使え |

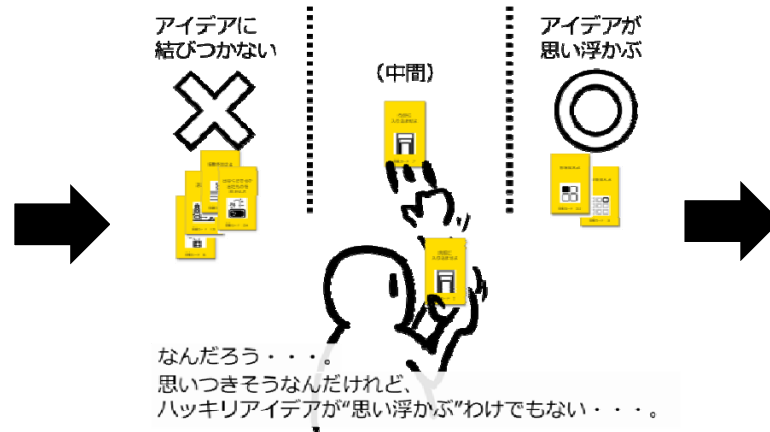
TRIZのカード「智慧カード」で、発想ゲーム



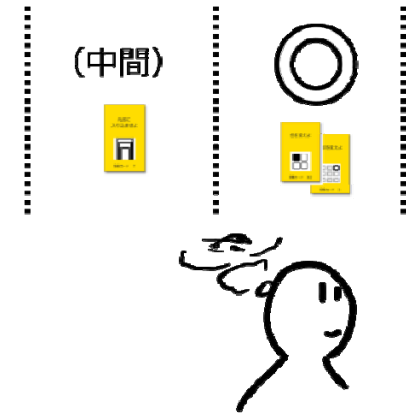
智慧カードの単純な使い方



アイデアが思い付かないモノは×へ
思い付くものは○へ、選り分ける

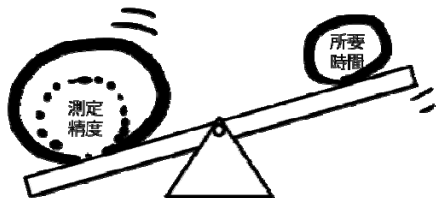


何か気になるが、はっきりとした
アイデアは思い浮かばないものは
「中間」へ

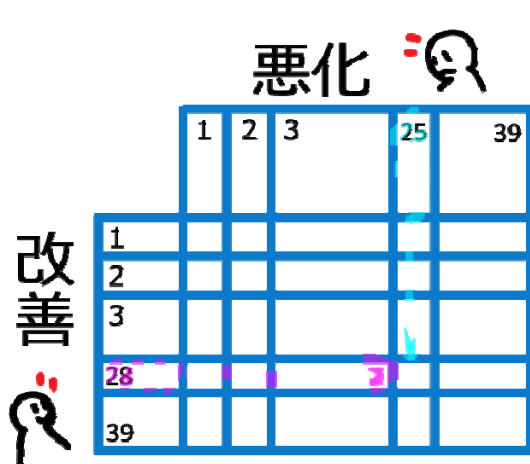
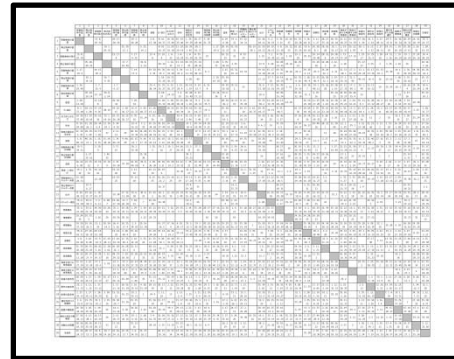


拾い上げたカード群を
発想のヒントにしてアイデアを出す
(特に、中間から、意外な案が)

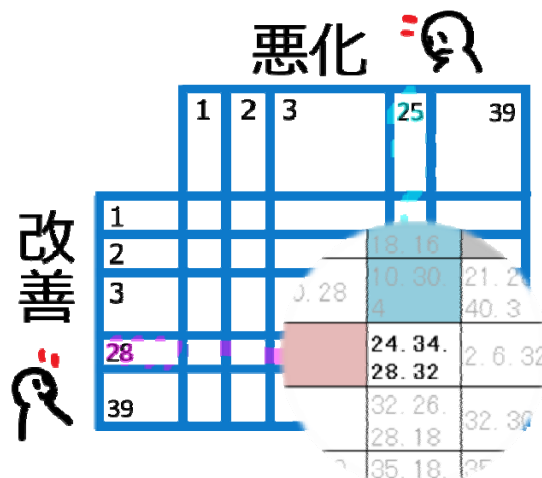
矛盾マトリックスの使い方



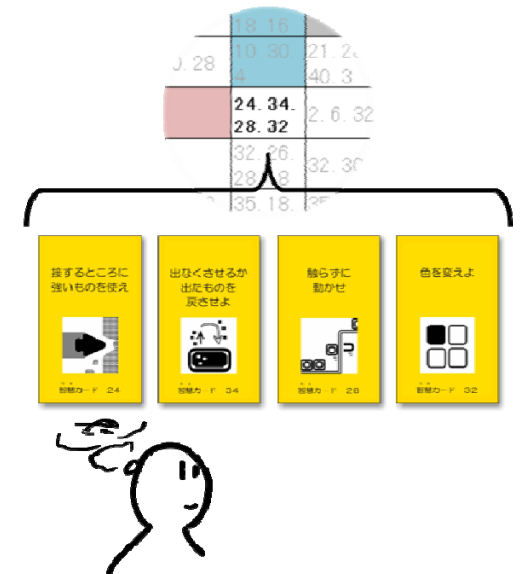
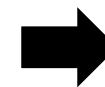
ある要素を向上させると、他の要素に影響が出る。



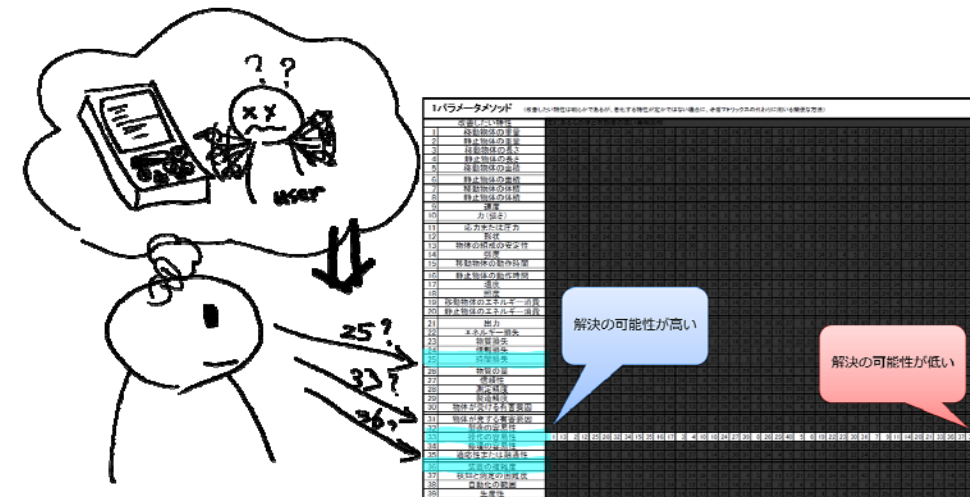
「改善」したい特性と、仮にそこをいじると「悪化」してしまう特性を選ぶ。



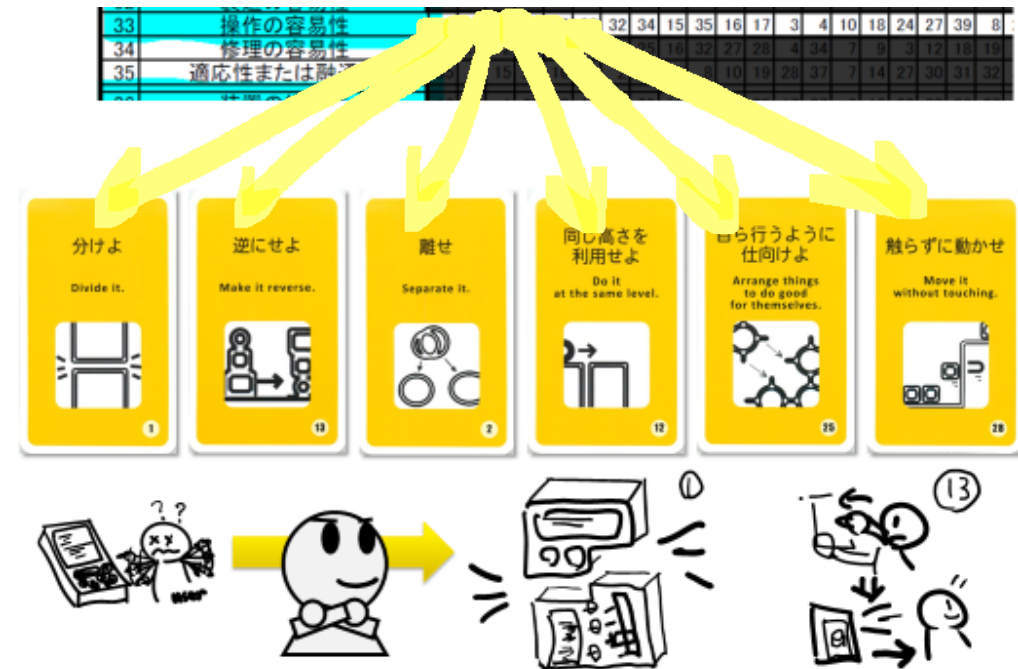
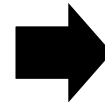
交点となるセルの中には4つ（※）の発明原理の番号が示されている
（※3つ以下、或いは、空のセルもある）



1パラメーター・メソッドの使い方



“使いやすくしたい”、この課題は39の中のどれだろう？
あてはまるものを「改善ニーズ39個」の中から選ぶ。
 複数でも可。



選んだ行に書かれた番号（発明原理の番号）の筆頭部分を使って、アイデアを発想していく。

(智慧カードの入手方法)

“智慧カード”
で検索



web site



iPhone/Android

アプリ名「ideaPod」



Amazon

【本編】

1-1

強力な発想法「TRIZ」

TRIZ (トゥリーズ) って何?

優れた特許。
膨大に見ていく。



時代を超え、
分野を超え、

時々、似た「解決の仕方」がある。

たまに経験する。
でも、まとめようとは思わない・・・。

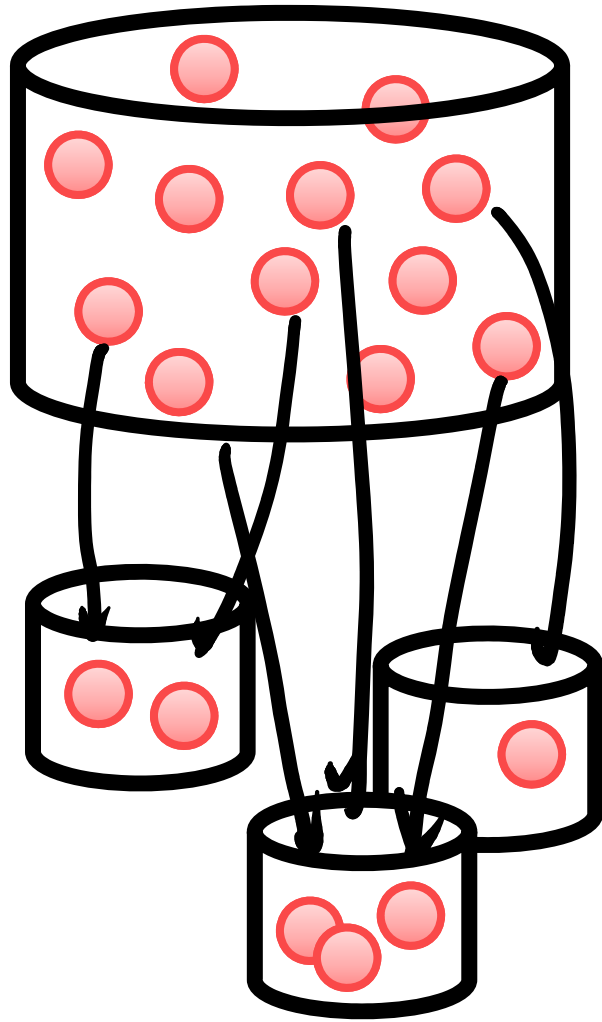


弁理士

G. アルトシュラー
(当時の、ソ連の海軍特許審査官)
はそれに取り組んだ。



G. Altshuller

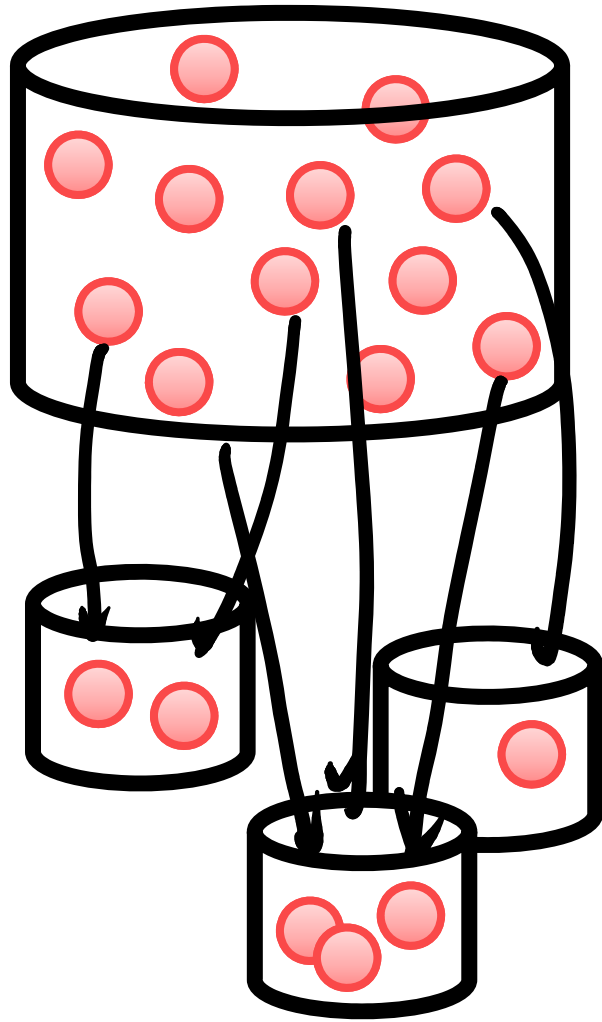


40万（→200万）件の
優れた特許を集め、
ブレイクスルーの要素を抽出。



パターンに分けていった。





40万（→200万）件の
優れた特許を集め、
ブレイクスルーの要素を抽出。

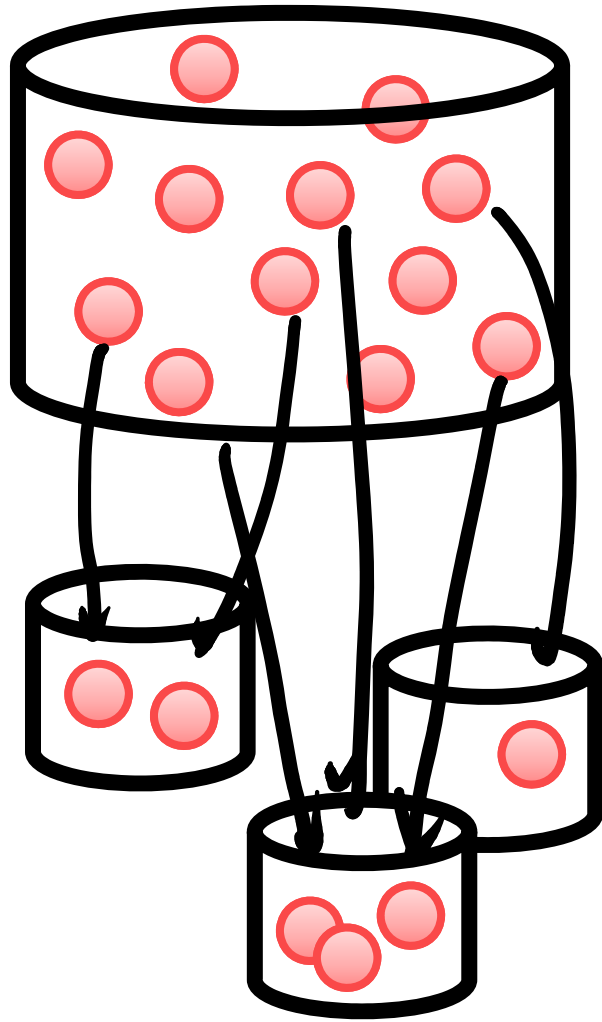


パターンに分けていった。



発明原理

技術的ブレイク
スルーの40パターン



40万（→200万）件の
優れた特許を集め、
ブレイクスルーの要素を抽出。

↓
パターンに分けていった。

発明原理

技術的ブレイク
スルーの40パターン

その他にも

トレンド

イフェクツ

etc...

1-2

「TRIZ」40の発明原理

技術的ブレークスルーの
40パターン

40のパターンは
どんなもの？

TRIZ「発明原理」 40

発明原理 1. 分割
発明原理 2. 分離
発明原理 3. 局所的性質
発明原理 4. 非対称
発明原理 5. 併合
発明原理 6. 汎用性
発明原理 7. 入れ子
発明原理 8. 釣り合い（カウンタウェイト）
発明原理 9. 先取り反作用
発明原理 10. 先取り作用

発明原理 11. 事前保護
発明原理 12. 等ポテンシャル
発明原理 13. 逆発想
発明原理 14. 曲面
発明原理 15. ダイナミックス
発明原理 16. 部分的な作用または過剰な作用
発明原理 17. もう一つの次元
発明原理 18. 機械的振動
発明原理 19. 周期的作用
発明原理 20. 有用作用の継続

発明原理 21. 高速実行
発明原理 22. 災いを転じて福となす（レモンをレモネードにする）
発明原理 23. フィードバック
発明原理 24. 仲介
発明原理 25. セルフサービス
発明原理 26. コピー
発明原理 27. 高価な長寿命より安価な短寿命
発明原理 28. メカニズムの代替/もう一つの知覚
発明原理 29. 空気圧と水圧の利用
発明原理 30. 柔軟な殻と薄膜

発明原理 31. 多孔質材料
発明原理 32. 色の変化
発明原理 33. 均質性
発明原理 34. 排除と再生
発明原理 35. パラメータの変更
発明原理 36. 相変異
発明原理 37. 熱膨張
発明原理 38. 強い酸化剤
発明原理 39. 不活性雰囲気
発明原理 40. 複合材料

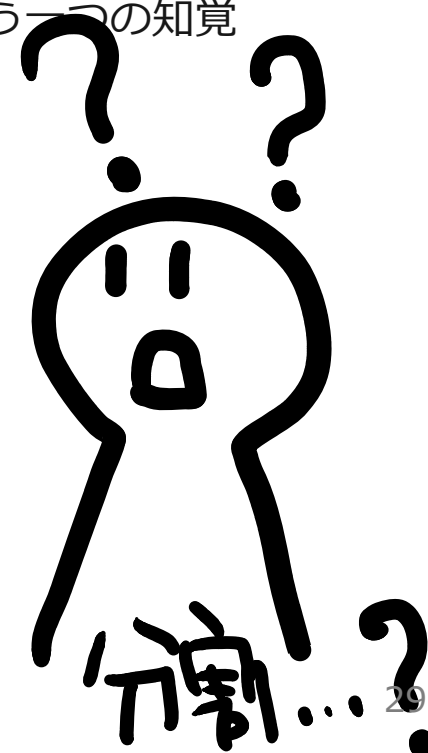
TRIZ「発明原理」 40

発明原理 1. 分割
発明原理 2. 分離
発明原理 3. 局所的性質
発明原理 4. 非対称
発明原理 5. 併合
発明原理 6. 汎用性
発明原理 7. 入れ子
発明原理 8. 釣り合い（カウンタウェイト）
発明原理 9. 先取り反作用
発明原理 10. 先取り作用

発明原理 11. 事前保護
発明原理 12. 等ポテンシャル
発明原理 13. 逆発想
発明原理 14. 曲面
発明原理 15. ダイナミックス
発明原理 16. 部分的な作用または過剰な作用
発明原理 17. もう一つの次元
発明原理 18. 機械的振動
発明原理 19. 周期的作用
発明原理 20. 有用作用の継続

発明原理 21. 高速実行
発明原理 22. 災いを転じて福となす（レモンをレモネードにする）
発明原理 23. フィードバック
発明原理 24. 仲介
発明原理 25. セルフサービス
発明原理 26. コピー
発明原理 27. 高価な長寿命より安価な短寿命
発明原理 28. メカニズムの代替/もう一つの知覚
発明原理 29. 空気圧と水圧の利用
発明原理 30. 柔軟な殻と薄膜

発明原理 31. 多孔質材料
発明原理 32. 色の変化
発明原理 33. 均質性
発明原理 34. 排除と再生
発明原理 35. パラメータの変更
発明原理 36. 相変異
発明原理 37. 熱膨張
発明原理 38. 強い酸化剤
発明原理 39. 不活性雰囲気
発明原理 40. 複合材料



TRIZ「発明原理」 40

発明原理 1. 分割
発明原理 2. 分離
発明原理 3. 局所的性質
発明原理 4. 非対称
発明原理 5. 併合
発明原理 6. 汎用性
発明原理 7. 入れ子
発明原理 8. 釣り合い（カウンタ
発明原理 9. 先取り反作用
発明原理 10. 先取り作用

発明原理 11. 事前保護
発明原理 12. 等ポテンシャル
発明原理 13. 逆発想
発明原理 14. 曲面
発明原理 15. ダイナミックス
発明原理 16. 部分的な作用または
発明原理 17. もう一つの次元
発明原理 18. 機械的振動
発明原理 19. 周期的作用
発明原理 20. 有用作用の継続

発明原理 1. 分割 (Segmentation)

- A. システムを分離した部分あるいは区分に分割する。
- カメラに各種の異なる焦点距離のレンズを持たせる。
 - Gator-grip 汎用ソケット・スパナ [図 11.3 参照]
 - 複数ピンのコネクタ
 - Bubble-wrap [空気の気泡を多数並べた包装用プラスチックシート]
 - 内燃機関における複数ピストン
 - 複数エンジンを持つ航空機
 - ポケットばね入りマットレス
 - 化学プロセス容器内でのさまざまな成分からなる成層構造
- B. 組み立てと分解が容易なようにシステムを作る。
- 簡単に外せる自転車のサドルや車輪などの取り付け金具
 - 配管・水圧システムの簡単に外せる継ぎ手
 - フランジ継ぎ手における一箇所止めの V バンドクランプ
 - リングバイнда中のルーズリーフ式の紙
- C. 分割の度合いを増加させる。
- 航空力学的構造物における複数の操縦翼面の使用

⇒ ここを、
もっといい体験にしよう

(宮城TRIZ研究会が)
大幅に意識し、40枚のカード。

→「智慧（ちえ）カード」

智慧カード・リスト

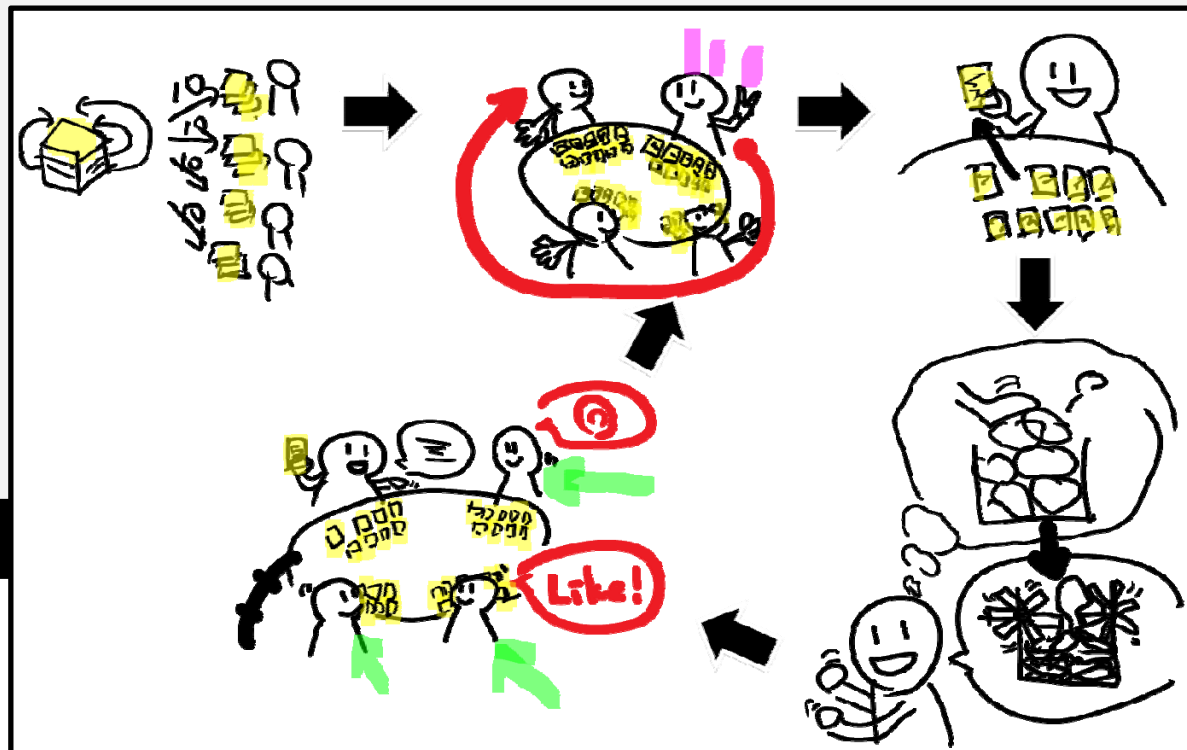
<http://triz.sblo.jp/>



1. 分けよ
2. 離せ
3. 一部を変えよ
4. バランスをくずさせよ
5. 2つをあわせよ
6. 他にも使えるようにせよ
7. 内部に入り込ませよ
8. バランスを作り出せ
9. 反動を先につけよ
10. 予測し仕掛けておけ
21. 短時間で終えよ
22. 良くない状況から何かを引き出し利用せよ
23. 状況を入りに知らしめよ
24. 接するところに強いものを使え
25. 自ら行うように仕向けよ
26. 同じものを作れ
27. すぐ駄目になるものを大量に使え
28. 触らずに動かせ
29. 水と空気の圧を利用せよ
30. 望む形にできる強い覆いを使え
11. 重要なところに保護を施せ
12. 同じ高さを利用せよ
13. 逆にせよ
14. 回転の動きを作り出せ
15. 環境に合わせて変えられるようにせよ
16. 大雑把に解決せよ
17. 活用している方向の垂直方向を利用せよ
18. 振動を加えよ
19. 繰り返しを取り入れよ
20. よい状況を続けさせよ
31. 吸いつく素材を加えよ
32. 色を変えよ
33. 質をあわせよ
34. 出なくさせるか出たものを戻させよ
35. 温度や柔軟性を変えよ
36. 固体を気体・液体に変えよ
37. 熱で膨らませよ
38. そこを満たしているもののずっと濃いものを使え
39. 反応の起きにくいものでそこを満たせ
40. 組み合わせたものを使え

1-3

TRIZのカード「智慧カード」で 発想ゲーム

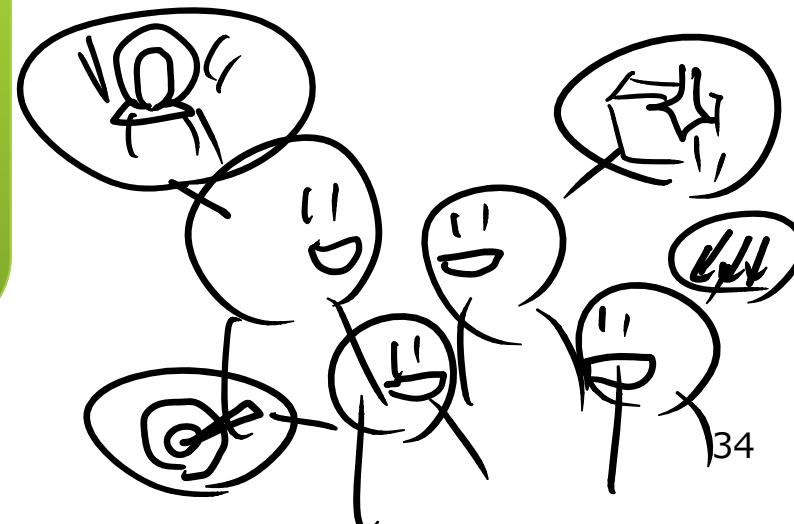


仮想の設定（A）

この4人は、ゴミ箱の問題を解決する
「新しいゴミ箱」を考案し、売り出そうと
しているベンチャーのメンバーです

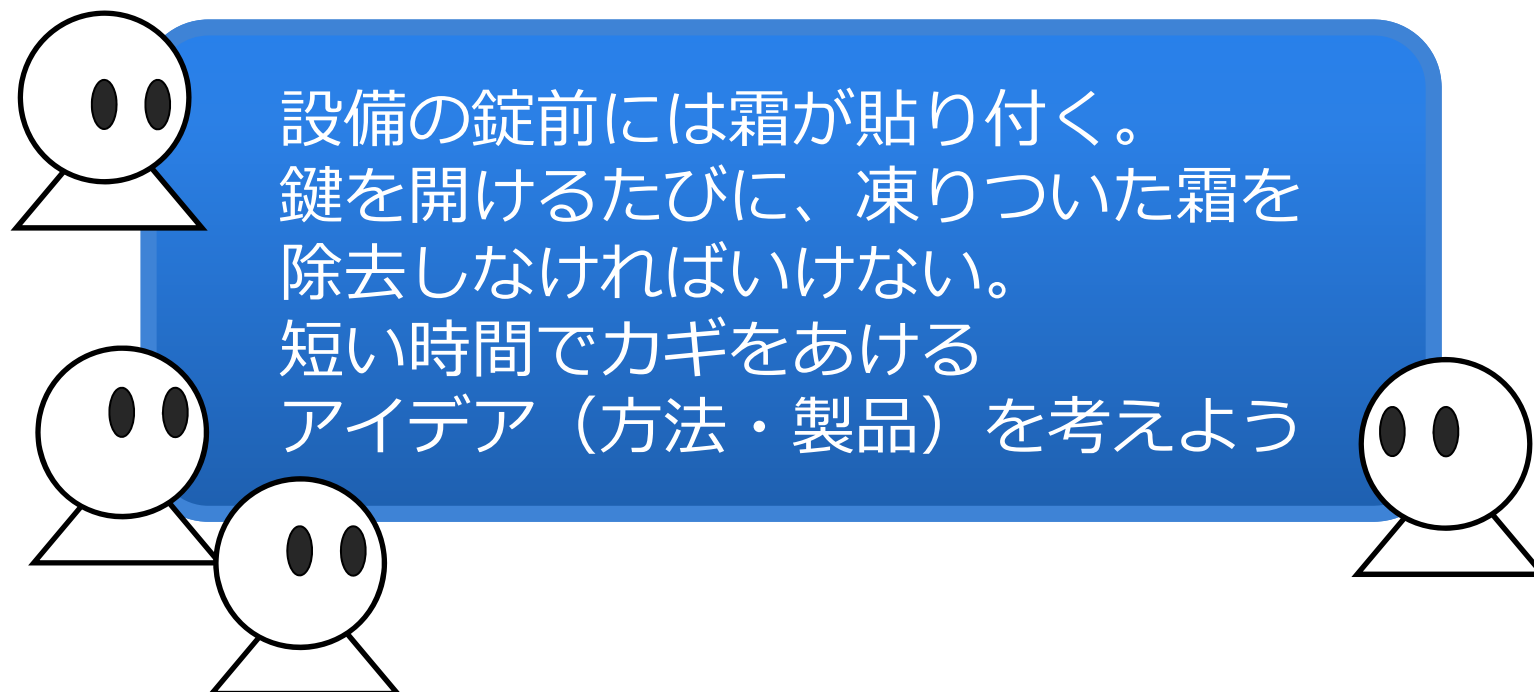
いまのゴミ箱は大嫌い！
思わず欲しくなるような、
新しいゴミ箱を考案しよう！

（実現性の低いものでも、
収益性がなさそうなものでもOK）



仮想の設定(B : 2度目の場合)

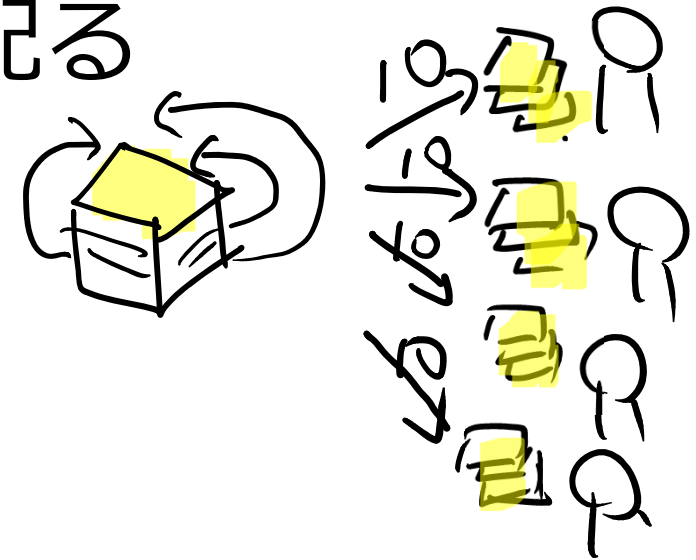
4人で1組になります。
極寒の地の設備管理人チームだとします。



準備

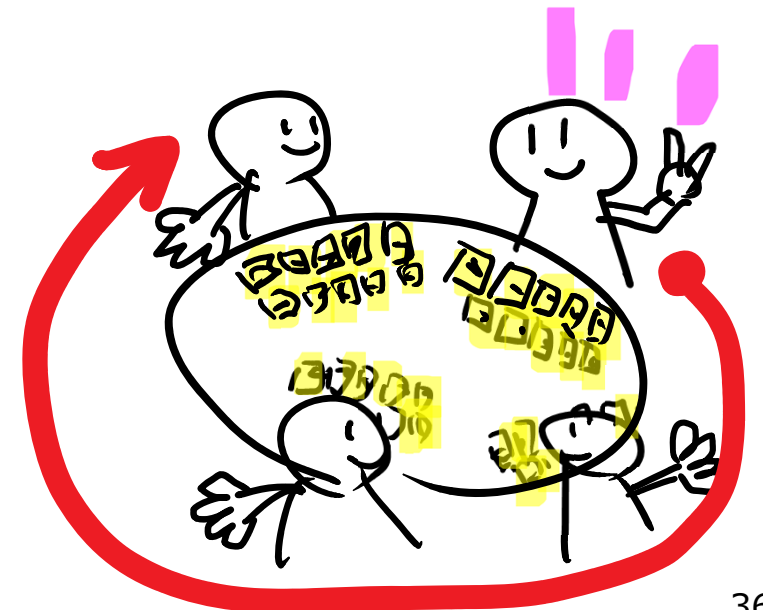
1. 全カードをよくきり、皆に配る

(割り切れない人数で行っている場合、
端数は端によけておく)



2. 各自、手札を机に並べる (文字のある方を表にして)

3. ジャンケン。 (番は、一番勝った人から スタートし、以降はずっと、 時計周りに回る)



やり方

番では、まず**手札をどれか一枚、選ぶ**

それを着想の切り口にして、既存のゴミ箱が持つ課題を解決するアイデアを出す

(アイデアの質は低くてもOK。アイデアが平易である、有効性が低い、実現性が低い、など気にせず、想像力の訓練だと思って、こじつけでもよいので、とにかくアイデアを出す)

持ち時間：1分

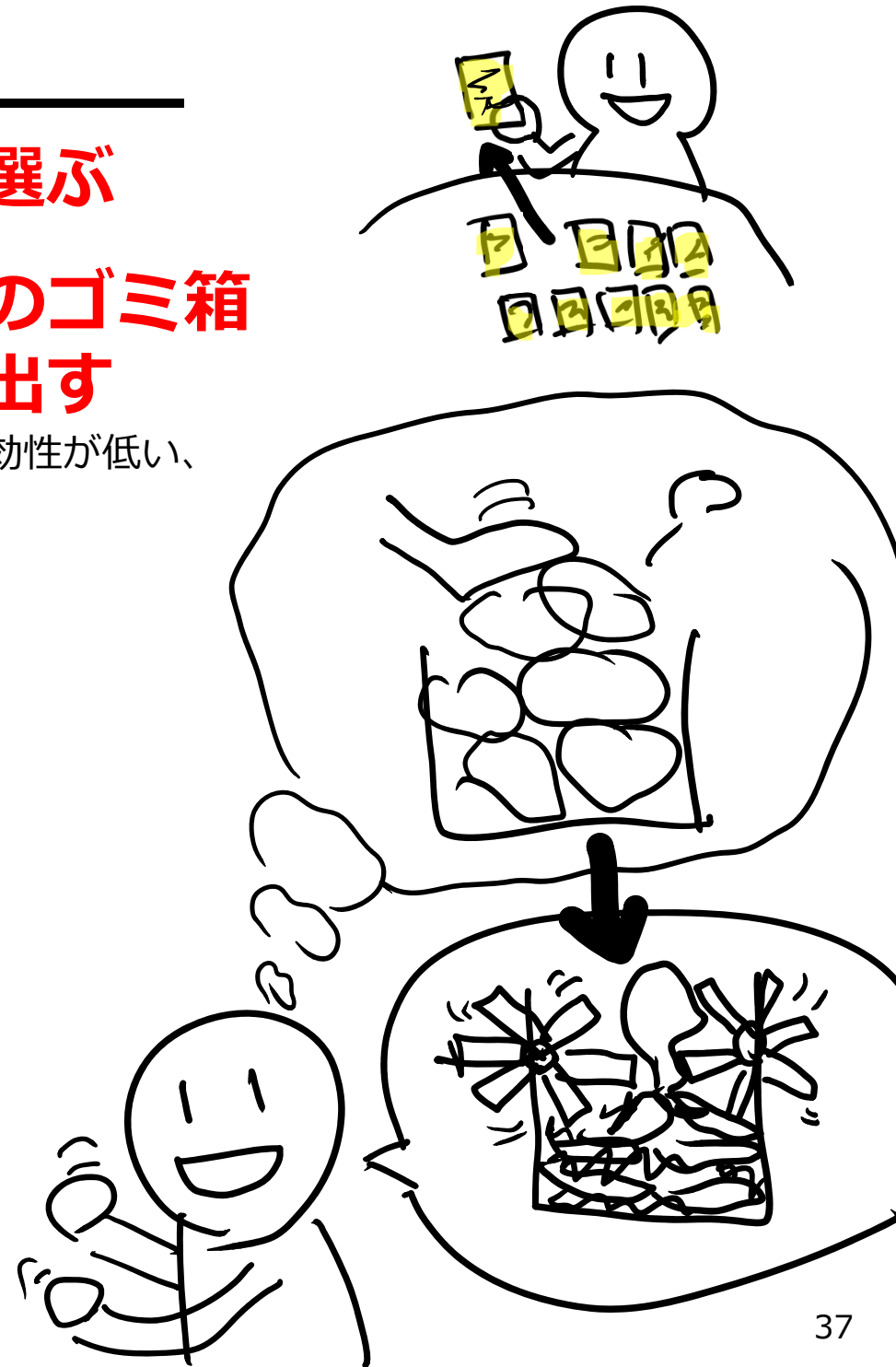
1分以内に言えた場合…

使ったカードを場の中央に捨てる

(1ターンに使えるカードは1枚だけ。
時間が余っていても次の人に番が移る。)

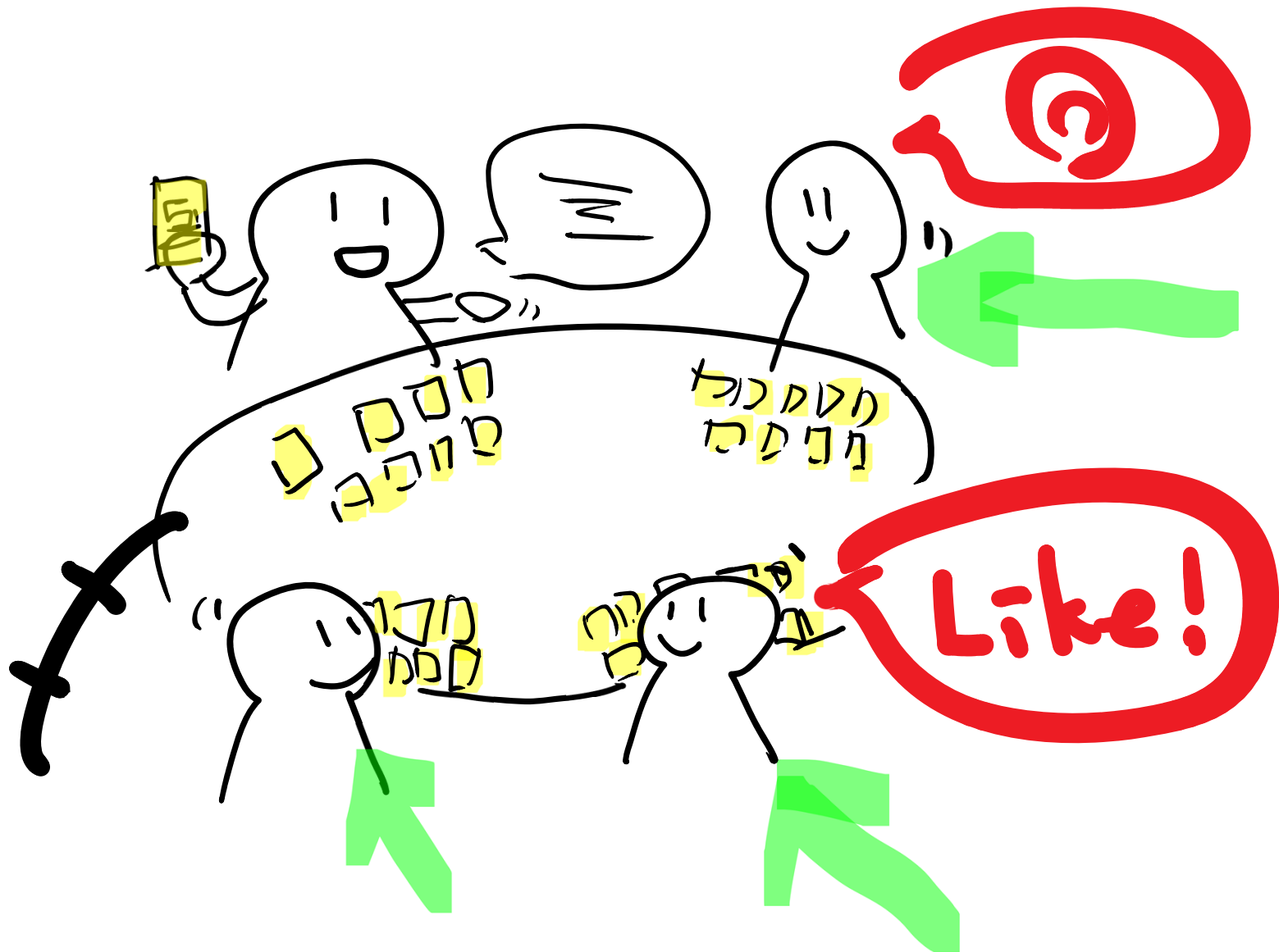
1分以内に言えない場合…

パス。カードを手札に戻す



番じゃない人は・・・

番の人が出すアイデアの良い所をコメントすると、
場が盛り上がり、アイデアを出しやすくなります。
(ただし、短めに。番の人の持ち時間はその間も減りますので)



勝利

ゲームは20分10分で終了。

最も手札が少ない人が優勝。優勝者に拍手！

(なお、途中でカードを捨て切れる人が出たらその人が優勝。
その場合でも、残りの人で時間までゲーム続行)

補足)

ゲームをしていてルールや進め方に迷った時には、リーダ（じゃんけんで勝った人）が、都度ルールを決めてよい。

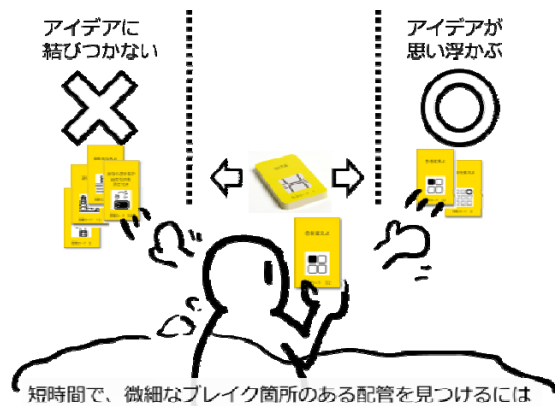
厳密さより、創造的な会話を楽しむことを重視してください。

1-4a

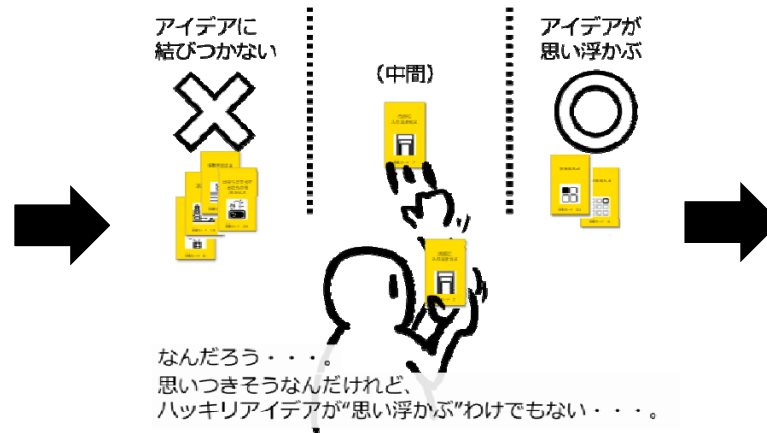
智慧カードの単純な使い方（１）

～ 一人で使う編 ～

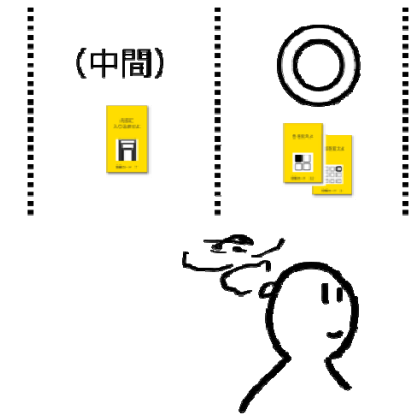
「技術課題の解決策を何とか考案したい...」 という場面で、さっと、使う。



アイデアが思い付かないモノは×へ
思い付くものは○へ、選り分ける



何か気になるが、はっきりとした
アイデアは思い浮かばないものは
「中間」へ



拾い上げたカード群を
発想のヒントにしてアイデアを出す
（特に、中間から、意外な案が）

1-4b

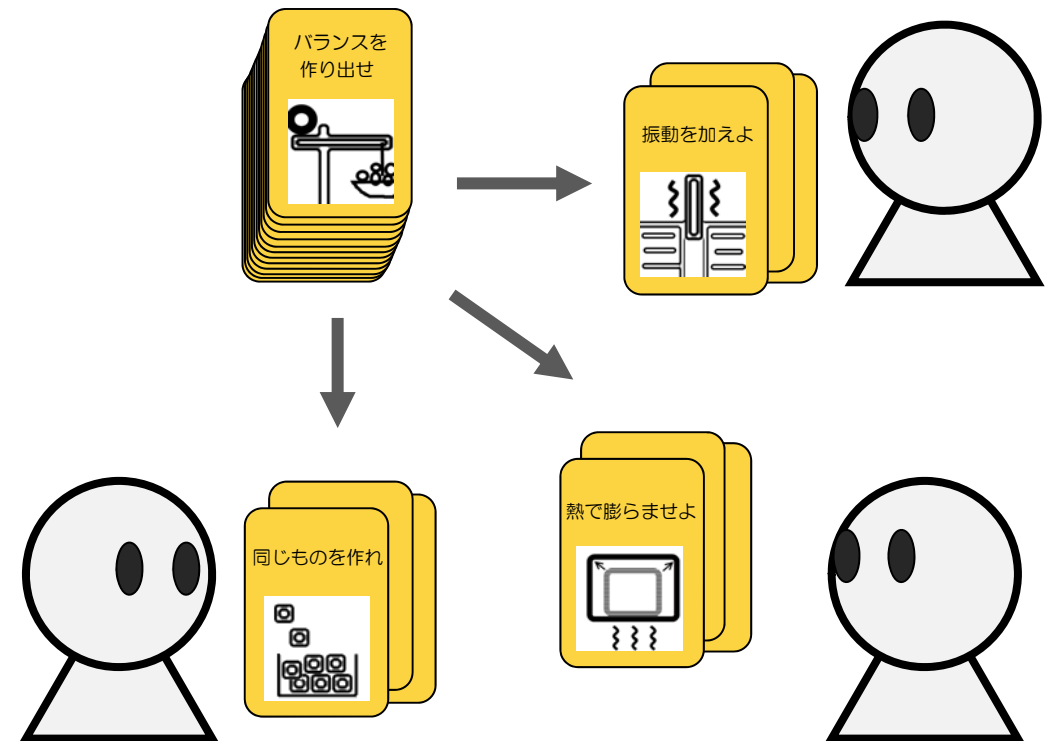
智慧カードの単純な使い方（2）

～ チームで使う編 ～

準備

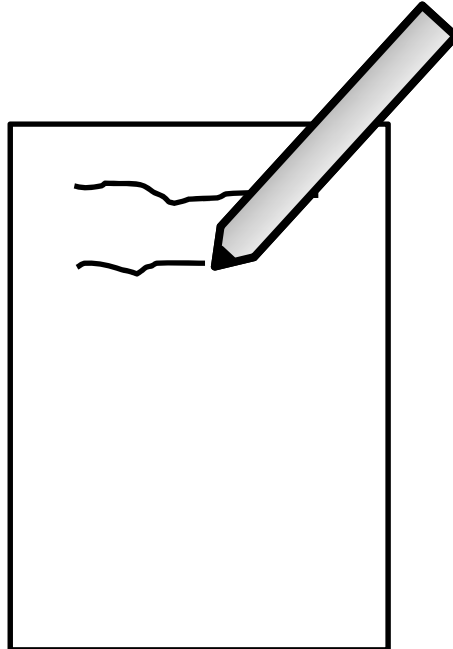
- ・ 改善課題（発想のテーマ）を説明する。
- ・ メンバーに分配する（配りきる）。

割り切れない人数の時でも
適当に分配し、余さず配る。



使い方：Step1

各自、手元のカードを次々めくり、
それを発想の刺激剤にして、
解決策を考え、メモする（5分）

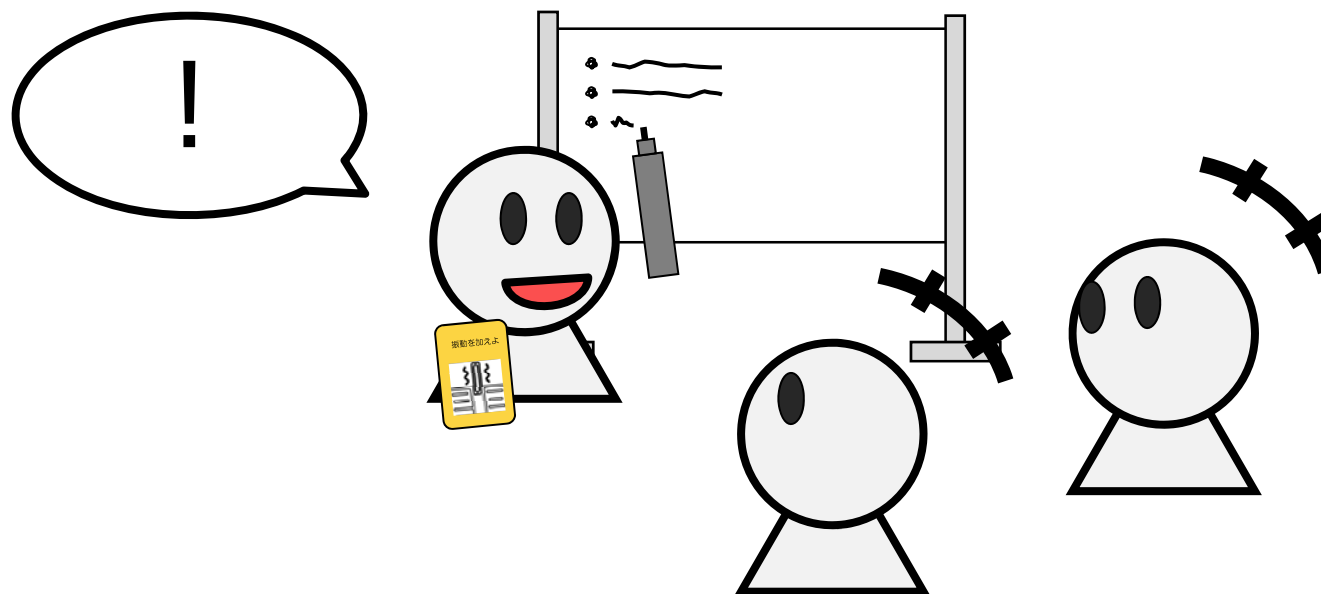


使い方：Step2

時間になったら、一人ずつアイデアを発表

- ・ 個数 = 最大で 3 つ
- ・ 時間 = 1分
- ・ ホワイトボードに書きながら説明
- ・ ヒントとなったカードも紹介

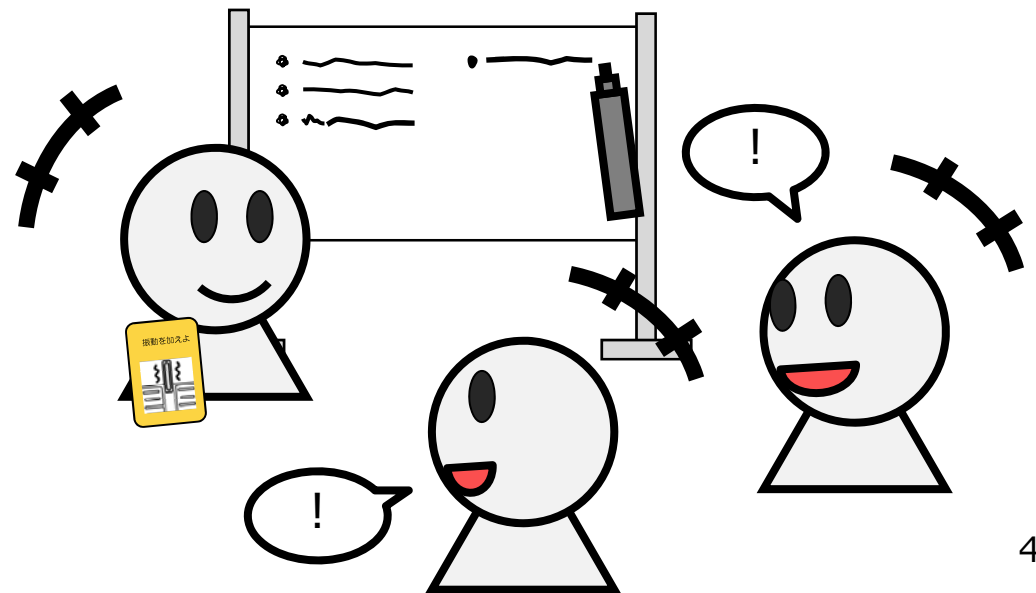
ボードが無ければ
「A4の紙に書いたもの
を見せながら」
で代用

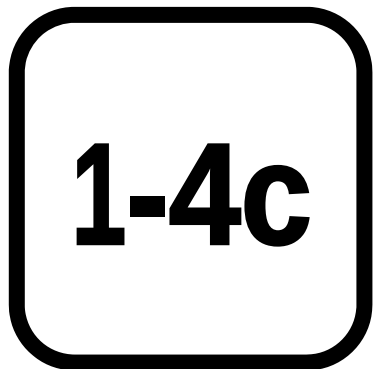


使い方：Step3

自分の番でないときは、
「発展案」や「派生案」を考えながら聞き、
区切りのよいところで「関連する案」として発言

- ・ それにより一人の番が（多少は）長引いてもOK
- ・ 順番を回すことよりアイデアの発展を重視する
- ・ 自分の持っている案が「関連する案」の場合は
続いて発表する

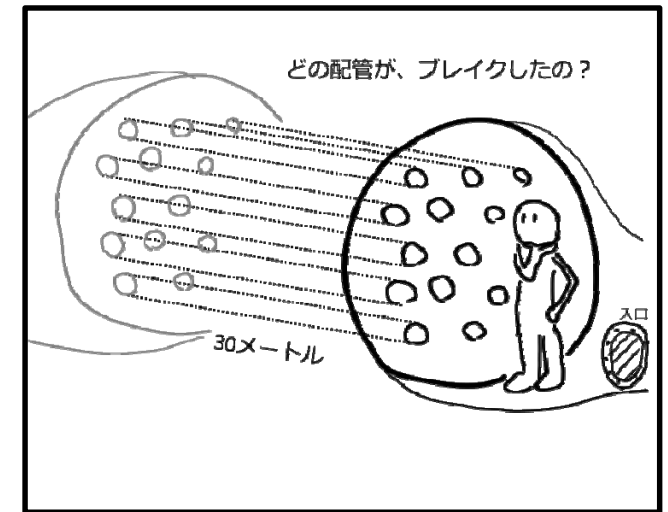
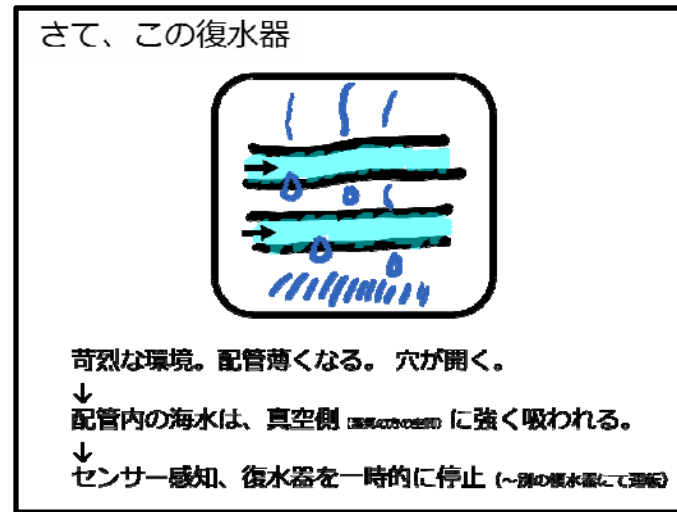
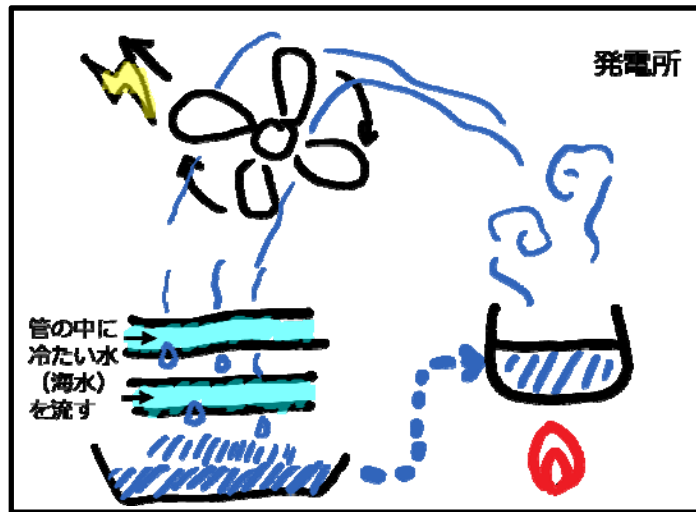




発想の例

(アイデアの中身は、発想しなおしています。)

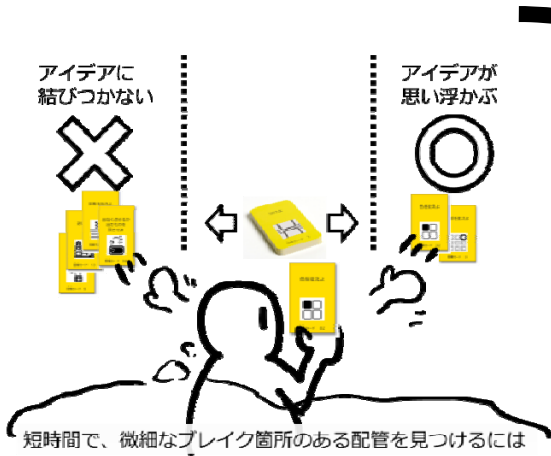
発電所の復水器の“穴あきパイプ”の検出



従来は、樹脂シートをあてがって（負圧で）吸われる管を見出し、目止めの蓋をしていた。
しかし、破れ方が小さいと、明らかに分かるほどの凹みを生じない。
チャンバー内に長くいるのは難しい、高温作業かつ片系統のみで高負荷運転状態ゆえ。

さて、どうしたら、短時間で、わずかに敗れた管を見出せる？

(こんな風にやりました)



- 『色を変えよ』か…
- じゃあ、圧力で敏感に色が変わる素材を使おう。
- “変色シート”方式



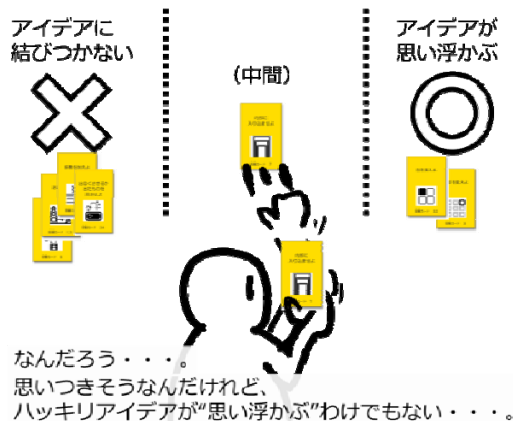
- 『一部を変えよ』か…
- じゃあ、シートを全体的に硬くして、まだらに、柔らかい部分を作り、吸引圧でその部分だけ集中的に凹むようなシートを作ろう。
- “柔軟性スポット付きシート”方式

(○と×の中間に置いたカード)



- 「内部に入り込ませよ」か…
- そうだ、線香のような煙をたこう。
- 破損箇所のある管は、煙を多く引き込む。
- 管の反対側に、規定光源を置き、こちら側で光量をはかる。
- 減衰量から、破損穴の生むを推定できるかも。

– “煙流入・光減衰”方式



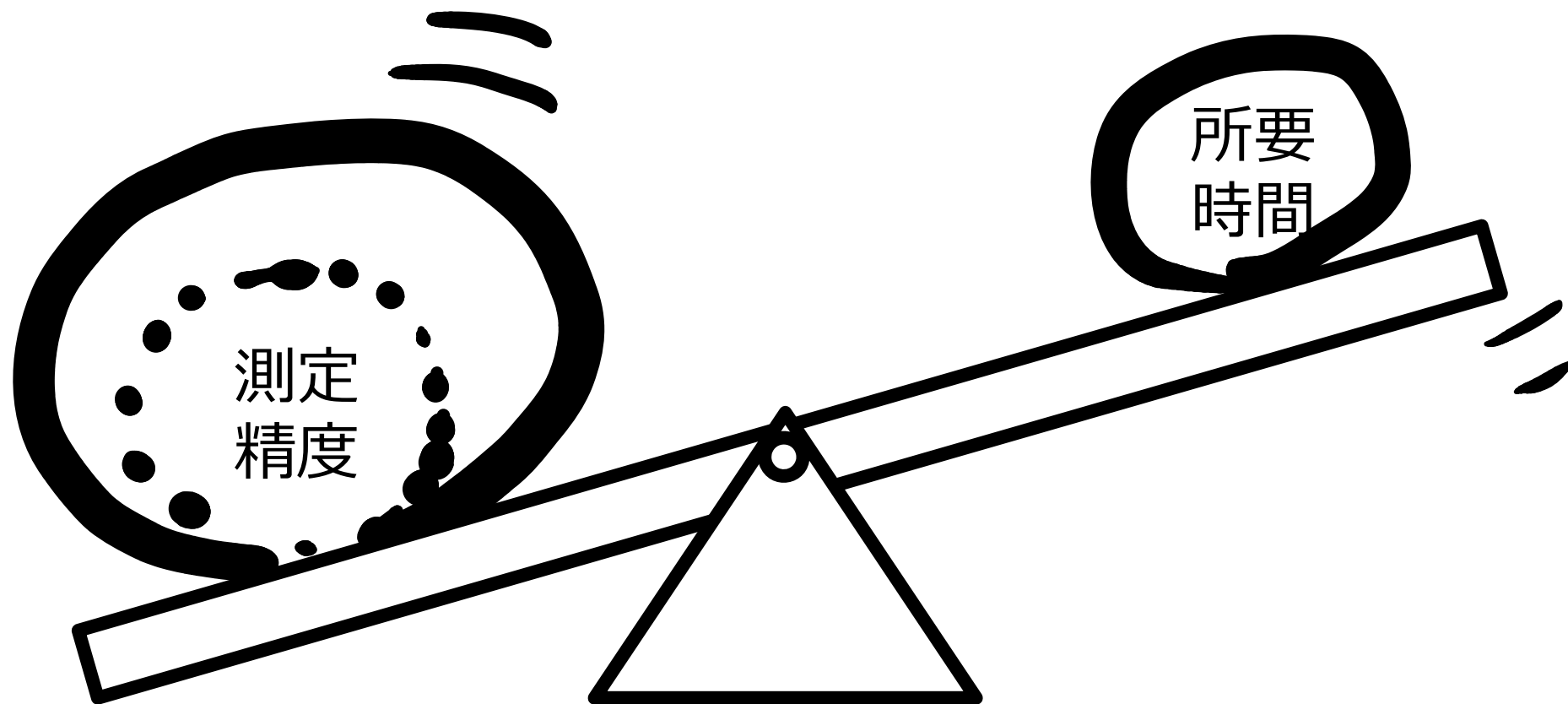
1-5

本格的なTRIZ (発明原理と矛盾マトリックス) のやり方

ここまでの「智慧カード」のゲームや使い方のというのはTRIZの発想効果だけを手軽に使用するものでした。

本格的なTRIZは、もっと深くやれるんです。

問題の状況において、仮に他への影響を度外視して改良しようとする、他のスペックが悪化する。



例えば、【測定の精度】をやたらと上げよう とすると、測定に【要する時間】は非常に長くなってしまふ。

		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	35	36	37	38	39																																																																																																																																																																																							
		移動物体の重量	静止物体の重量	移動物体の長さ	静止物体の長さ	移動物体の面積	静止物体の面積	移動物体の体積	静止物体の体積	速度	力(強さ)	応力または圧力	形状	物体の安定性	強度	移動物体の動作時間	静止物体の動作時間	温度	照度(％明るさ)	移動物体のエネルギー消費	静止物体のエネルギー消費	出力	エネルギー消費	物質損失	情報損失	時間損失	物質の量	信頼性	測定精度	製造精度	物体が受ける有害要因	物体が受ける有害要因	製造の容易性	操作の容易性	修理の容易性	安定性または信頼性	腐蝕の確率	機械的寿命の要因	自動化の範囲	生産性																																																																																																																																																																																							
1	移動物体の重量		15.8 29.34		29.17 38.34		29.2 40.28		2.8 15.38	8.10 15.38	8.10 15.38	10.13 37.40	10.14 37.40	1.35 35.40	28.27 19.39	5.34 31.35		6.29 4.38	19.1 32	35.12 34.31	18.19 28.1	15.19 18.22	18.19 28.15	5.8 13.30	10.15 35.26	10.20 18.26	10.35 31.21	3.26 3.11	3.26 3.11	28.27 18.27	28.35 35.17	22.21 18.27	22.25 31.39	27.28 1.36	35.3 2.24	11.18 1.32	2.27 1.32	29.5 1.28	26.30 14.15	29.26 1.19	26.35 35.1	27.26 17.24	35.3 2.27																																																																																																																																																																																				
2	静止物体の重量			10.1 29.35		35.30 13.2		5.35 14.2		8.10 15.38	10.13 37.40	10.14 37.40	1.35 35.40	28.27 19.39	5.34 31.35		2.27 19.6	28.19 32.22	35.19 32	18.19 28.1	15.19 18.22	18.19 28.15	5.8 13.30	10.15 35.26	10.20 18.26	10.35 31.21	3.26 3.11	3.26 3.11	28.27 18.27	28.35 35.17	22.21 18.27	22.25 31.39	27.28 1.36	35.3 2.24	11.18 1.32	2.27 1.32	29.5 1.28	26.30 14.15	29.26 1.19	26.35 35.1	27.26 17.24	35.3 2.27																																																																																																																																																																																					
3	移動物体の長さ	15.8 29.34			15.17 4		7.17 4.35		13.4 8	17.10 4	1.8 35	1.8 10.29	1.8 15.34	1.8 39.34		19		10.15 19	32	8.35 24		1.35		7.2 35.39	4.29 23.10	1.24		15.2 29.35	10.14 29.40	28.32 4	10.28 29.37	1.15 17.24	1.15 17.15		1.29 17.35	15.29 1.28	1.28 14.15	1.19 1.16	35.1 1.26	17.24 26.24	14.4 26.16	35.3 2.27																																																																																																																																																																																					
4	静止物体の長さ		35.28 40.29		17.7 10.40		35.8 2.14		28.10	1.14 35	13.4 15.7	13.4 35.7	13.4 35.7	15.14 28.26		1.40 35	3.35 38.18	3.25		12.8	6.28	10.28 24.35	24.26			15.29 30.29	15.29 30.29	32.28 3	2.32 10	1.18			15.17 2.25	3	1.35	1.26	26		30.14 7.26																																																																																																																																																																																								
5	移動物体の面積	2.17 29.4		14.15 18.4		7.14 17.4		29.30 4.34	19.30 35.2	10.15 36.28	10.15 36.28	11.2 29.4	3.15 40.14	6.3		2.15 16	15.32 19.13		19.32		19.10 32.18	15.17 30.26	10.35 20.28	10.35 20.28	3.26 3.11	3.26 3.11	28.27 18.27	28.35 35.17	22.21 18.27	22.25 31.39	27.28 1.36	35.3 2.24	11.18 1.32	2.27 1.32	29.5 1.28	26.30 14.15	29.26 1.19	26.35 35.1	27.26 17.24	35.3 2.27																																																																																																																																																																																							
6	静止物体の面積		30.2 14.18		26.7 9.39		1.7 4.17		29.4 38.34	15.35 36.37	15.35 36.37	6.35 28.10	6.35 28.10	1.15 1.39	1.15 1.39	6.35 4		2.10 19.30	35.19 32	18.19 28.1	15.19 18.22	18.19 28.15	5.8 13.30	10.15 35.26	10.20 18.26	10.35 31.21	3.26 3.11	3.26 3.11	28.27 18.27	28.35 35.17	22.21 18.27	22.25 31.39	27.28 1.36	35.3 2.24	11.18 1.32	2.27 1.32	29.5 1.28	26.30 14.15	29.26 1.19	26.35 35.1	27.26 17.24	35.3 2.27																																																																																																																																																																																					
7	移動物体の体積	2.26 29.40		1.7 35.4		1.7 4.17		29.4 38.34	15.35 36.37	15.35 36.37	6.35 28.10	6.35 28.10	1.15 1.39	1.15 1.39	6.35 4		2.10 19.30	35.19 32	18.19 28.1	15.19 18.22	18.19 28.15	5.8 13.30	10.15 35.26	10.20 18.26	10.35 31.21	3.26 3.11	3.26 3.11	28.27 18.27	28.35 35.17	22.21 18.27	22.25 31.39	27.28 1.36	35.3 2.24	11.18 1.32	2.27 1.32	29.5 1.28	26.30 14.15	29.26 1.19	26.35 35.1	27.26 17.24	35.3 2.27																																																																																																																																																																																						
8	静止物体の体積		35.10 19.14		35.8 2.14		2.18 37.24		2.8 37.24	35.35 35.40	35.35 35.40	17.15 28.10	17.15 28.10	1.15 1.39	1.15 1.39	6.35 4		2.10 19.30	35.19 32	18.19 28.1	15.19 18.22	18.19 28.15	5.8 13.30	10.15 35.26	10.20 18.26	10.35 31.21	3.26 3.11	3.26 3.11	28.27 18.27	28.35 35.17	22.21 18.27	22.25 31.39	27.28 1.36	35.3 2.24	11.18 1.32	2.27 1.32	29.5 1.28	26.30 14.15	29.26 1.19	26.35 35.1	27.26 17.24	35.3 2.27																																																																																																																																																																																					
9	速度	2.28 13.38		13.14 8		29.30 34		7.29 34		13.28 15.38	6.16 35.15	35.15 38.40	28.33 6.3	3.19 35.5		20.30 36.2	10.13 35.38		18.15 35.38		19.17 10	1.16 36.37	19.35 18.37	14.15		8.35 40.5	10.37 36	14.29 18.36	37.28 13.21	23.24 37.36	40.18 36.24	35.13 18.1	8.1 3.25	13.12 11	18.27 18.20	26.4 10.18	10.19		10.18																																																																																																																																																																																								
10	力(強さ)	8.1 37.18	1.28 9.36	28.10		19.10 15	1.18 36.37	2.36 12.37	13.28 18.37	15.12		18.21 11	35.10 40.34	35.10 21	14.27		19.2		35.10 21		19.17 10	1.16 36.37	19.35 18.37	14.15		8.35 40.5	10.37 36	14.29 18.36	37.28 13.21	23.24 37.36	40.18 36.24	35.13 18.1	8.1 3.25	13.12 11	18.27 18.20	26.4 10.18	10.19		10.18																																																																																																																																																																																								
11	応力または圧力	10.36 37.40	13.39 10.18	35.1 36.14	10.15 36.28	6.35 36.37	10.15 36.37	6.35 36.37	10.15 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.37	6.35 36.

縦・横、には
39個の特性が書いてある。
(※ 縦、横、同じ内容)

悪化

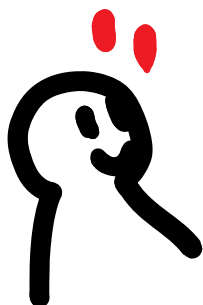
改善

	1	2	3		39
1					
2					
3					
39					

「改善」したい特性と、
仮にそこをいじると
「悪化」してしまう特性
を選ぶ。

(縦の列頭の枠が、改善。)
(横の行頭の枠が、悪化。)

改善



悪化



	1	2	3	25	39
1					
2					
3					
28					
39					

※4つ、ではなく、もっと
少ないセルもあります。
空、のセルもあります。



悪化 

	1	2	3	25	39
1					
2				18. 16	
3			0. 28	10. 30. 4	21. 20 40. 3
28				24. 34. 28. 32	2. 6. 32
39				32. 26. 28. 18	32. 30

接するところに
強いものを使え



智慧カード 24

出なくさせるか
出たものを
戻させよ



智慧カード 34

触らずに
動かせ

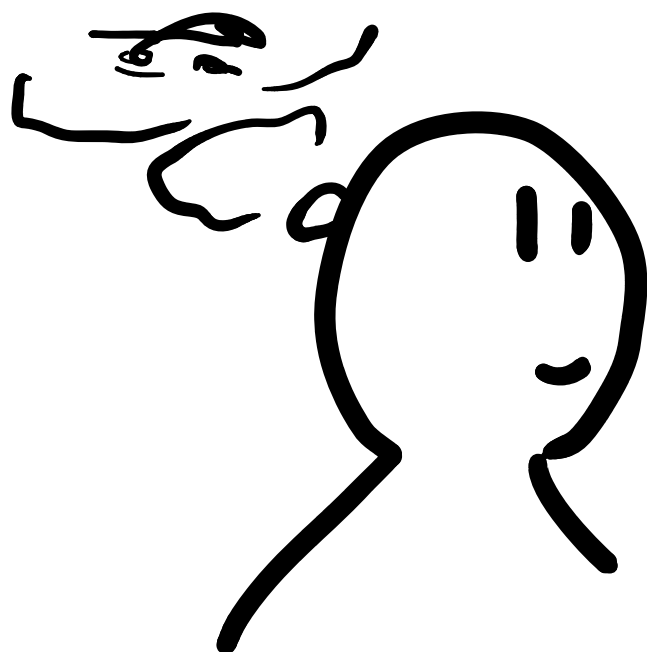


智慧カード 28

色を変えよ



智慧カード 32



これらに
集中的に
発想します。

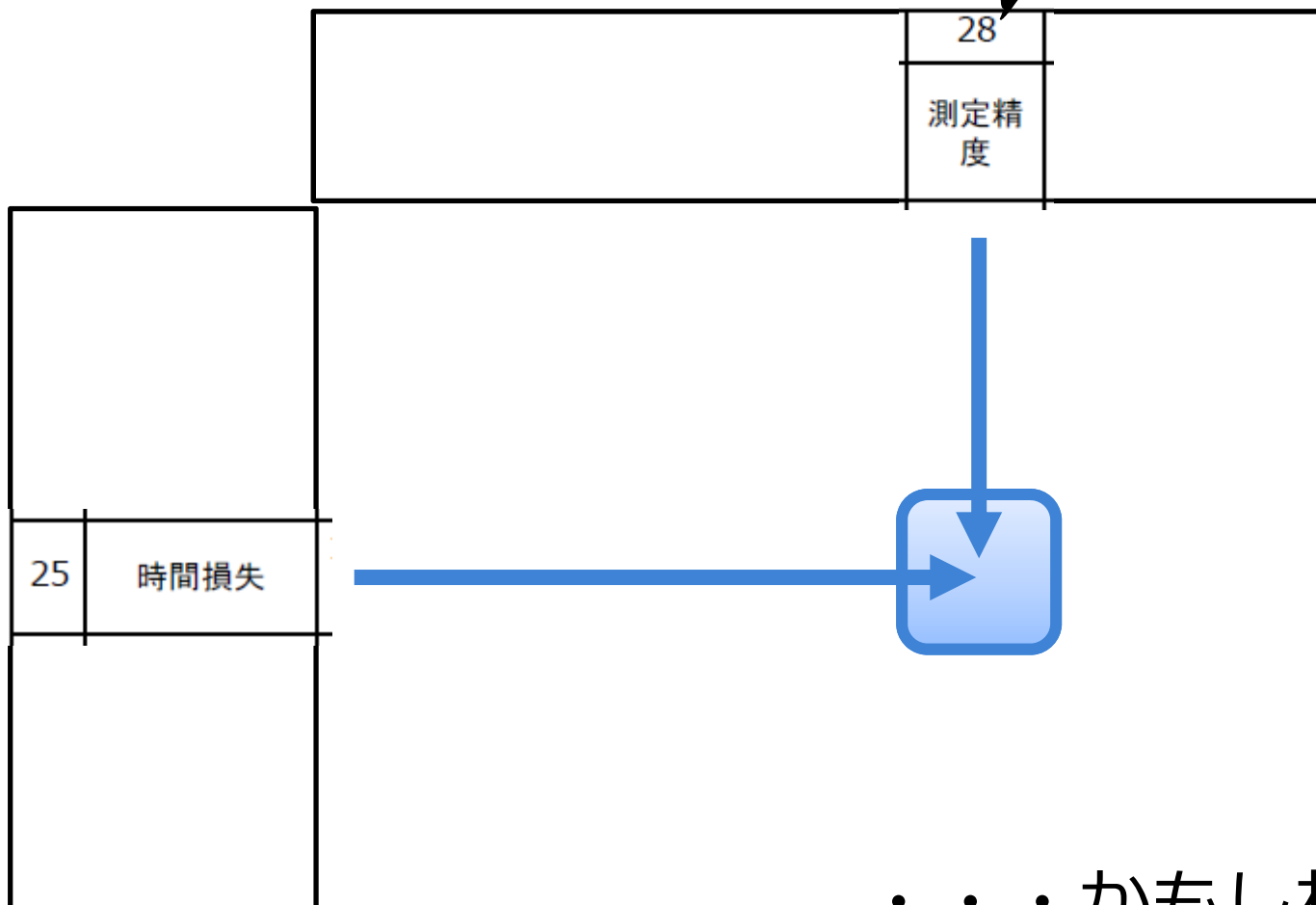
	18. 10	
0. 28	10. 30.	21. 28
	4	40. 3
	24. 34.	2. 6. 32
	28. 32	
	32. 26.	32. 30
	28. 18	
	25. 18	25

例えば・・・

先の「発想の例」(復水器) でやれば、、、、

「良くしたいもの」は

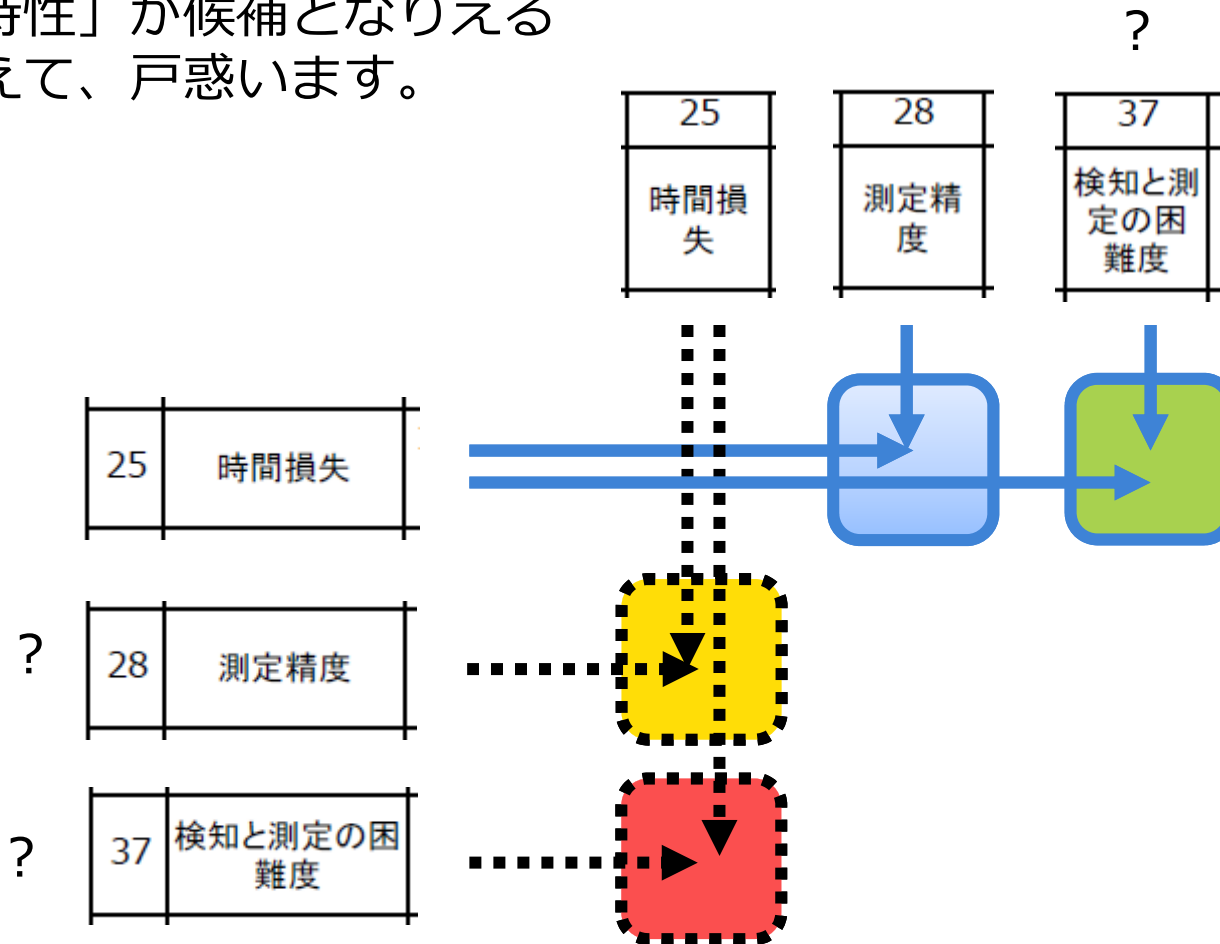
それに伴い
「悪化してしまうもの」は



・・・かもしれない。

でも・・・

実際に取り組んでみると、
複数の「特性」が候補となりえる
ように思えて、戸惑います。



発明原理

じゃ、どれが、正解なの？ → 「こういう時は、**上がっているものを全部使う**」

(欲しいのは、着想。アイデアにいたる思考ルートを器用にいくつもズラシしてみて、ブレイクスルーポイントにたどりつくべし。)

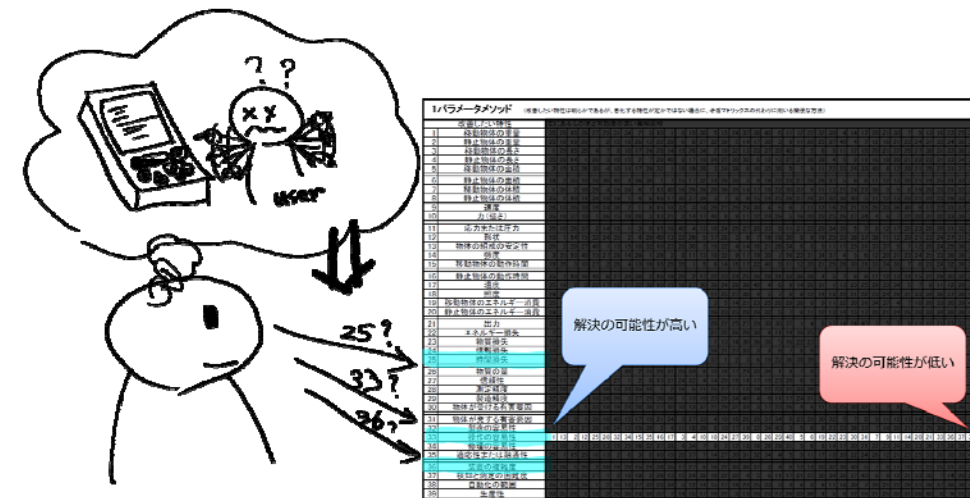
1-6

本格（矛盾マトリックス）と、
簡便（直観でカード選定）の
中間的な方法も、あります。

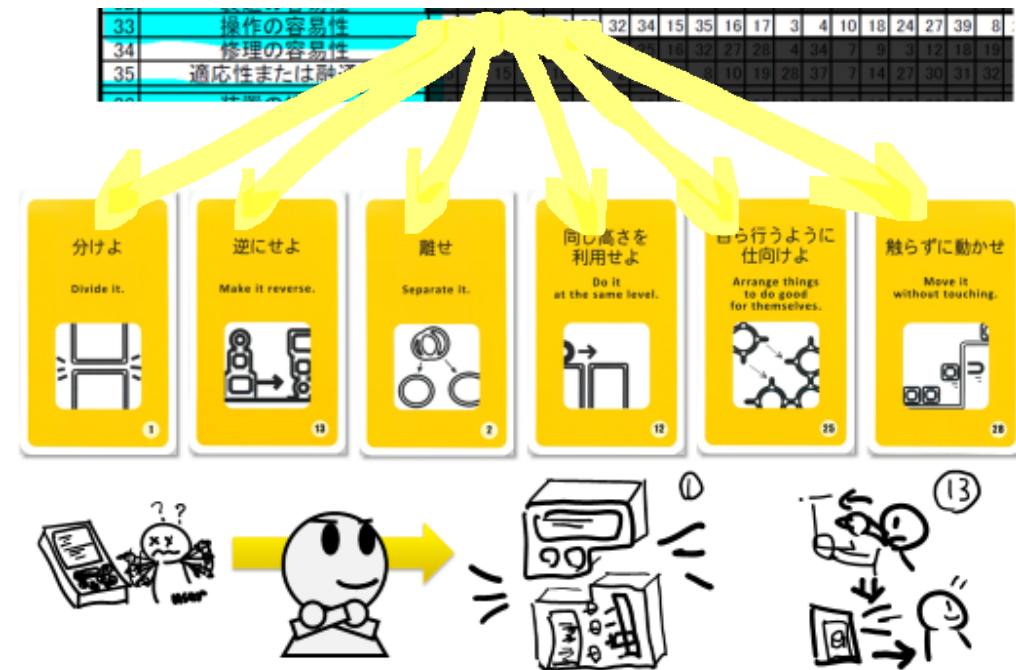
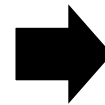
1パラメーター・メソッド

改良したいものしか分からないときに便利なセクション・ガイド

1パラメーター・メソッド



“使いやすくしたい”、この課題は39の中のどれだろう？
あてはまるものを「改善ニーズ39個」の中から選ぶ。
 複数でも可。



選んだ行に書かれた番号（発明原理の番号）の筆頭部分を使って、アイデアを発想していく。

補足：1パラメーター・メソッドについて：

矛盾マトリックスの知識構造から作られているもので、正確性を犠牲にして簡便性を求めたもの。

これは、矛盾マトリックスにおいて、「改善したい行の39セル」に書かれた発明原理を、登場回数順に並べたものである。

選べないだけであり、悪化特性は39のいずれかであるならば、出現頻度の高いものから試せば、本来選ぶべきだったものに高い確率で当たるだろう、というアバウトな適用をしていることになる。

（発明原理における「アバウト原理」をTRIZのプロセス自体に適用したものと解釈。）

(改善したい特性は明らかであるが、悪化する特性が定かではない場合に、矛盾マトリックスの代わりに用いる簡便な方法)

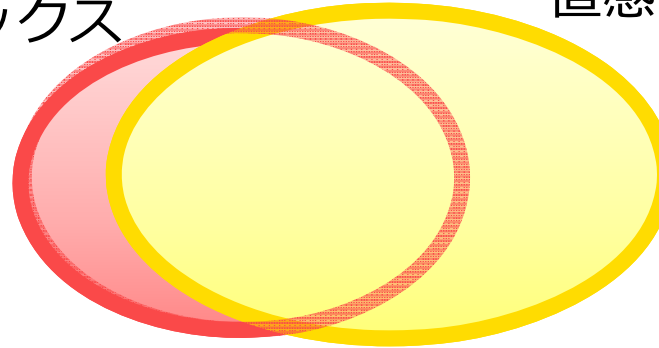
改善したい特性		左にあるものほど有効度の高い発明原理																																							
1	移動物体の重量	35	28	18	26	27	29	31	34	2	3	10	1	8	19	36	5	15	24	37	38	40	6	11	12	22	32	39	4	14	17	20	21	30	7	9	13	16	23	25	33
2	静止物体の重量	35	10	19	28	1	2	15	18	26	13	22	29	6	8	27	32	39	5	14	17	30	3	9	11	20	25	37	40	4	7	12	16	21	23	24	31	33	34	36	38
3	移動物体の長さ	1	29	15	35	4	7	8	10	17	24	28	14	19	26	34	2	16	32	13	23	37	39	40	3	5	6	9	11	12	18	20	21	22	25	27	30	31	33	36	38
4	静止物体の長さ	35	28	14	1	26	3	10	15	2	7	29	40	8	17	18	24	25	30	32	6	12	13	27	37	38	39	4	5	9	11	16	19	20	21	22	23	31	33	34	36
5	移動物体の面積	2	15	13	26	30	4	10	14	17	29	32	1	18	19	28	3	34	39	6	16	35	36	5	7	9	11	22	23	24	33	40	8	12	20	21	25	27	31	37	38
6	静止物体の面積	18	2	35	10	16	30	40	4	36	39	1	7	15	17	32	14	26	38	3	9	19	22	23	27	28	29	37	5	6	8	11	12	13	20	21	24	25	31	33	34
7	移動物体の体積	1	35	2	10	29	4	15	34	6	7	13	40	16	25	26	28	36	39	14	17	18	22	30	37	9	11	12	21	24	27	38	3	5	8	19	20	23	31	32	33
8	静止物体の体積	35	2	10	14	34	18	19	1	4	6	16	17	30	37	39	3	7	8	9	15	24	25	26	27	28	31	32	38	40	5	11	12	13	20	21	22	23	29	33	36
9	速度	28	13	35	10	19	34	38	2	1	8	15	18	32	3	14	26	27	29	24	30	4	5	6	7	11	12	16	20	21	23	25	33	36	40	9	17	22	31	37	39
10	力(強さ)	35	18	37	10	1	36	15	19	28	3	13	21	2	14	17	40	8	9	11	12	24	29	5	16	20	23	25	26	27	34	4	6	7	22	30	31	32	33	38	39
11	応力または圧力	35	10	36	37	2	14	19	1	3	6	15	18	40	4	13	16	24	25	27	28	33	9	11	21	22	29	34	39	5	7	8	12	17	20	23	26	30	31	32	38
12	形状	10	1	14	15	32	34	35	2	4	29	40	13	22	26	5	17	28	3	6	7	16	18	30	8	9	19	25	33	36	37	39	11	12	20	21	23	24	27	31	38
13	物体の組成の安定性	35	2	39	27	40	1	13	15	18	32	10	23	28	30	3	19	22	4	14	16	21	26	34	6	8	9	11	17	29	31	33	37	5	7	12	20	24	25	36	38
14	強度	3	35	10	40	15	27	28	14	26	1	29	2	8	11	13	18	32	9	17	19	30	7	16	22	31	34	37	4	5	6	12	20	21	23	24	25	33	36	38	39
15	移動物体の動作時間	19	35	3	10	27	2	28	4	13	16	18	29	39	1	5	6	14	15	17	22	40	9	11	12	20	21	25	26	30	31	33	34	38	7	8	23	24	32	36	37
16	静止物体の動作時間	35	1	10	16	40	6	27	34	38	3	18	19	20	2	17	22	23	24	25	26	28	31	33	36	39	4	5	7	8	9	11	12	13	14	15	21	29	30	32	37
17	温度	35	19	2	3	22	17	18	21	32	39	10	15	16	27	30	36	24	28	38	40	4	6	9	14	26	31	1	13	23	25	29	33	34	5	7	8	11	12	20	37
18	照度	19	32	1	35	15	26	2	6	13	16	10	3	17	28	39	11	25	27	30	4	5	7	8	9	12	14	18	20	21	22	23	24	29	31	33	34	36	37	38	40
19	移動物体のエネルギー消費	35	19	18	2	15	28	12	6	24	1	13	16	17	27	32	3	5	14	21	23	25	26	29	38	8	9	11	22	30	31	34	37	4	7	10	20	33	36	39	40
20	静止物体のエネルギー消費	19	35	18	27	1	2	4	6	10	22	31	36	37	3	9	16	23	25	28	29	32	5	7	8	11	12	13	14	15	17	20	21	24	26	30	33	34	38	39	40
21	出力	35	19	2	10	38	26	34	6	17	16	28	31	32	15	18	20	22	25	27	29	30	36	37	1	4	8	13	14	24	40	3	5	7	9	11	12	21	23	33	39
22	エネルギー損失	7	35	2	6	18	19	38	10	15	32	23	1	3	13	17	21	22	26	28	30	9	11	14	16	25	27	29	36	37	39	4	5	8	12	20	24	31	33	34	40
23	物質損失	10	35	18	28	31	2	24	27	3	29	39	40	6	15	34	1	13	14	30	36	38	5	16	22	23	32	33	12	21	37	4	7	8	9	11	17	19	20	25	26
24	情報損失	10	26	35	22	19	24	28	32	1	23	30	2	5	13	15	16	21	27	33	3	4	6	7	8	9	11	12	14	17	18	20	25	29	31	34	36	37	38	39	40
25	時間損失	10	35	18	28	4	5	32	34	20	24	26	16	29	17	30	37	1	2	3	6	19	22	36	38	39	14	15	21	7	8	9	11	12	13	23	25	27	31	33	40
26	物質の量	35	3	29	18	10	14	27	40	2	15	28	31	25	34	6	13	16	17	24	33	39	1	4	7	8	20	26	30	32	36	38	5	9	11	12	19	21	22	23	37
27	信頼性	35	11	10	3	28	40	27	1	2	8	13	21	24	32	4	14	29	15	16	17	19	23	26	6	9	25	30	31	34	36	38	39	5	7	12	18	20	22	33	37
28	測定精度	32	28	6	26	3	10	13	24	35	34	1	2	16	5	11	25	27	17	18	19	22	23	31	33	39	4	7	8	9	12	14	15	20	21	29	30	36	37	38	40
29	製造精度	32	28	10	2	18	26	35	3	27	29	30	36	1	13	19	23	25	34	40	4	9	11	17	24	31	33	37	39	5	6	7	8	12	14	15	16	20	21	22	38
30	物体が受ける有害要因	22	35	2	1	33	18	19	24	28	39	27	40	10	13	37	21	29	31	34	3	17	23	26	4	6	11	15	25	30	32	5	7	8	9	12	14	16	20	36	38
31	物体が発する有害要因	22	35	2	1	39	18	40	15	17	19	21	24	3	27	33	4	10	16	26	28	31	34	6	23	29	30	32	5	7	8	9	11	12	13	14	20	25	36	37	38
32	製造の容易性	1	35	13	27	28	16	24	12	15	26	2	4	11	18	29	8	10	17	19	32	34	40	3	5	6	9	23	33	36	37	7	14	20	21	22	25	30	31	38	39
33	操作の容易性	1	13	2	12	25	28	32	34	15	35	16	17	3	4	10	18	24	27	39	8	26	29	40	5	6	19	22	23	30	31	7	9	11	14	20	21	33	36	37	38
34	修理の容易性	1	10	2	11	35	13	15	25	16	32	27	28	4	34	7	9	3	12	18	19	26	29	31	5	6	8	14	17	20	21	22	23	24	30	33	36	37	38	39	40
35	適応性または融通性	35	1	15	29	16	13	2	6	3	8	10	19	28	37	7	14	27	30	31	32	34	4	5	9	11	17	18	20	22	24	26	12	21	23	25	33	36	38	39	40
36	装置の複雑度	13	26	1	28	2	10	19	29	15	24	34	35	17	27	6	16	22	30	36	37	3	4	9	12	14	20	32	39	40	5	7	8	11	18	21	23	25	31	33	38
37	検知と測定の困難度	28	35	16	26	27	1	2	18	19	3	29	13	15	24	39	10	22	32	4	5	6	11	17	21	25	30	34	36	37	40	8	9	12	31	33	38	7	14	20	23
38	自動化の範囲	35	13	28	26	1	2	10	18	27	32	23	34	5	12	14	15	17	19	24	25	33	3	4	6	8	9	11	16	30	7	20	21	22	29	31	36	37	38	39	40
39	生産性	10	35	28	1	18	2	26	38	24	34	37	7	14	15	17	19	22	3	13	20	23	27	29	32	39	4	5	6	12	16	21	25	30	31	36	40	8	9	11	33

1-7

直感で選り分ける方法と
矛盾マトリックスを使う方法の
使い分けについて

矛盾マトリックス
から導出

直感で選り分け



選り分けられたカードは、矛盾マトリックスをつかって導出した番号と、かなり重複。（完全一致、や、包含、とはいきませんが。）

導出方法にまよったら

課題の構造をじっくり
検討し、発想したい時は
マトリックスで導く

現場で
さっと発想したい時は
カードを選り分ける

創造研修で良く使う 発想道具一覧

IDEAPLANT 『 Brainstorming Card 』 ※
アイデアワークショップ専用ツール (一般販売無し)



IDEAPLANT 『 アイデアトランプ 』
<http://www.ideaplant.jp/products/ideatrump/>



IDEAPLANT 『 ブレスター 』
ブレインストーミング学習ツール



今回

IDEAPLANT 『 智慧カード 』
<http://www.ideaplant.jp/products/chiecard3/>
(スマホアプリ：KAYAC 『ideaPod』)



IDEAPLANT 『 ブ레인ライティングシート2 』
<http://www.ideaplant.jp/products/bws2/>



IDEAPLANT 『 IDEAVote 』
アイデアを創造的に絞り込む方法を学ぶツール



IDEAPLANT 『 SCAMPERカード 』 ※
アイデアワークショップ専用ツール (一般販売無し)

⇒図表：拙著『アイデア・スイッチ』まえがき

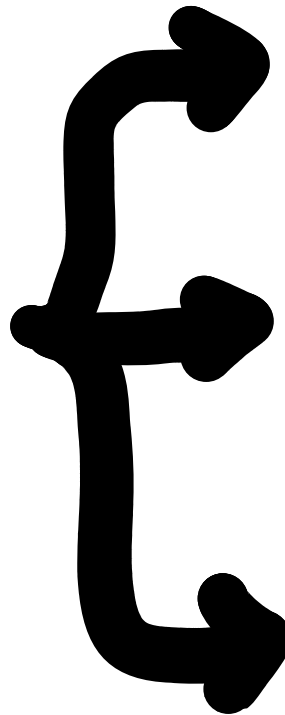
IDEAPLANT 『 ASOPICA (連想の4法則カード) 』
<http://www.ideaplant.jp/products/asopica/>



智慧カードについて

宮城TRIZ研究会が、開発したカードです。
Web上で無料で利用できたり、
アイデアプラントが販売しているカード製品になっています。

ここで、手に入ります



web
free

<http://triz.sblo.jp/archives/20070814-1.html>



iPhone
(休止中)



智慧カード 3

Amazon

6800円

休憩

5分休憩（再開＝ ）

2

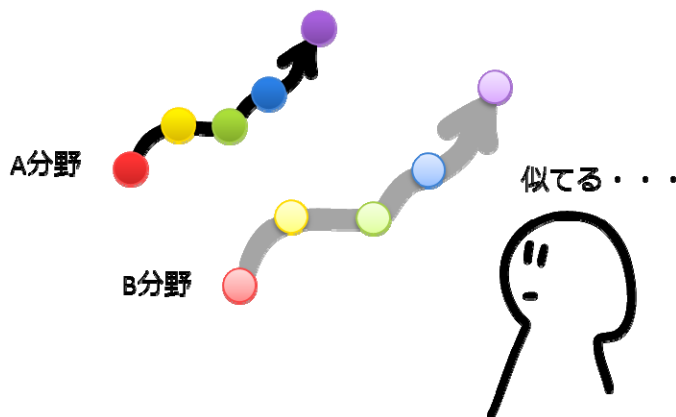
技術的アイデア発想や
新製品構想に効く手法

TRIZ

創造的問題解決理論
ツールズ

【技術の進化トレンド】

(TRIZ) 技術の進化トレンド



分野を超え、
技術の発展の仕方に
似た傾向（パターン）が
見られる。

TRIZが
発展していく中で、
多数のパターンが
見出されていく。

技術の進化トレンド (TRIZ)

当初は8個。
今では31個の
パターンが。

(いくつかの例)

設計方法論 (30)	試行錯誤	定常状態を考えた設計	過渡的効果を取り入れた設計	ゆっくりした進化効果を取り入れた設計	クロスアップリング効果を取り入れた設計	「マーフィーの法則」を取り入れた設計
リズムの調整 (14)	連続的作用	周期的作用	共振の利用	進行波の利用		
単 - 二重 - 多重 (17)	単一システム	二重システム	三重システム	多重システム		
トリミング (27)	複雑なシステム	副次的な構成要素の除去	副次的なサブシステムの除去	ドミナントしたシステム		

【本編】

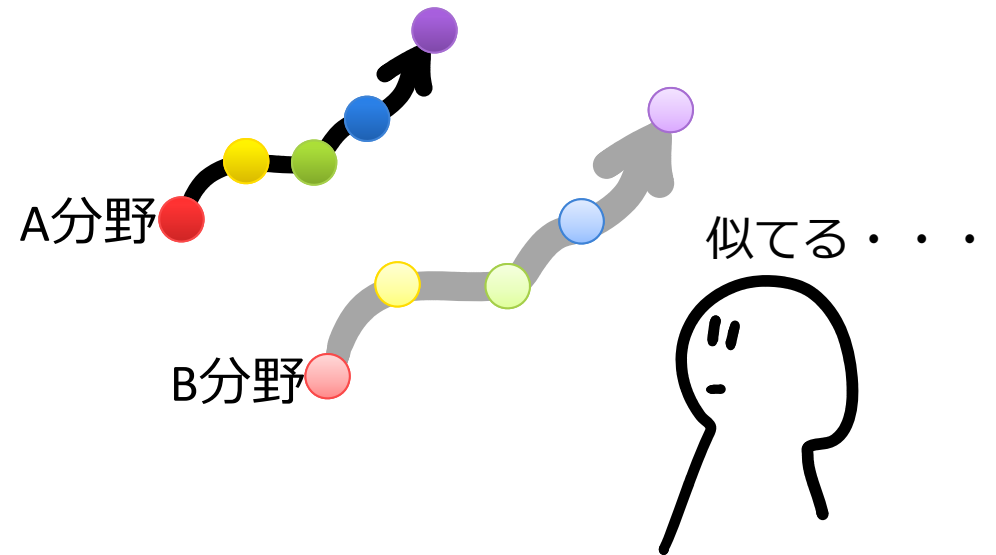
2-1

技術の進化トレンド

進化パターンで、次世代の製品を発想する

TRIZが作られていく過程で、
「発明原理」 (技術的ブレイクスルーのパターン集)
のほかに
有効な知識セットが
得られていきました。

分野を超え、
技術の発展の仕方に
似た傾向（パターン）が
見られる。



TRIZが発展してく中で、
パターンは、複数、見出されていく。

トレンド

（技術の進化トレンド）

当初は8個。今では31個のパターンが。

31個の中から
5つだけ、
紹介します →

75

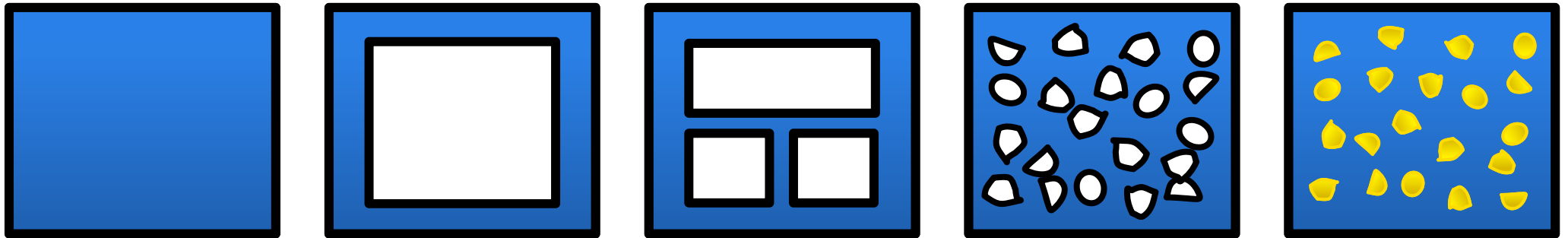
トレンド2：空間の分割

物体の中に、
構造が出来ていく

実 ➡ 空 ➡ 壁 ➡ 細 ➡ 加

孔・管

活性要素



進化による効用 （＝製造の複雑さやコストが一時的に上がったとしても、右へ右へと進化が起こっていく理由）

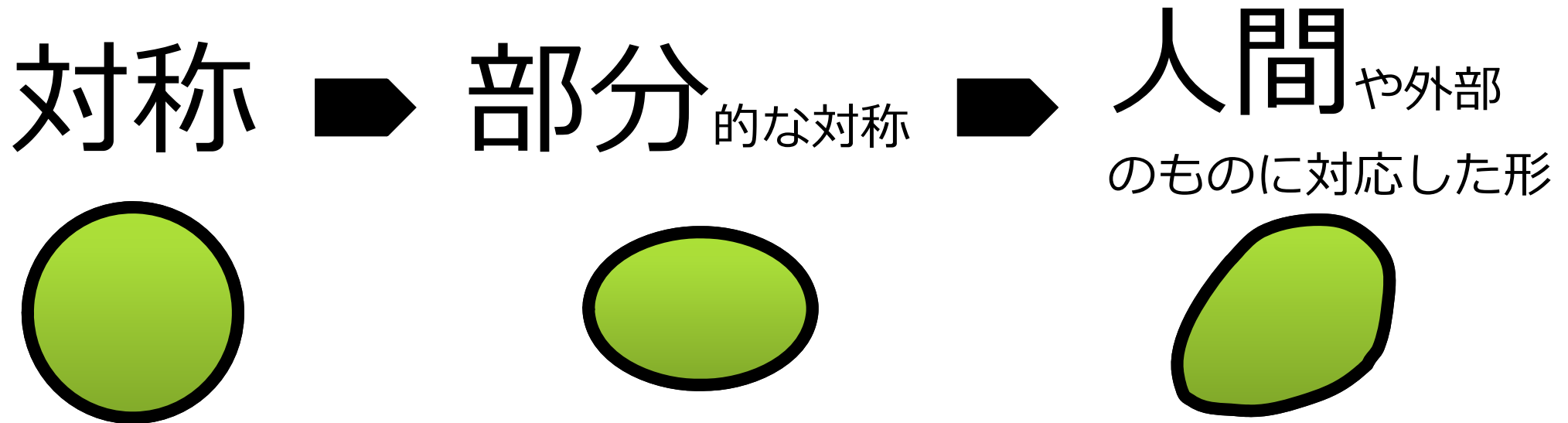
- ◎ 重量を軽減できる
- ◎ 材料を減らせる
- ◎ 他の材料を加えるための空間ができる
- ◎ 空間に物体をかけられる
- ◎ （同じ重量であれば）慣性モーメントを増やせる

- ◎ 何かを中を通り抜けさせられる
- ◎ 熱交換性の改善
- ◎ 強度特性の改善
- ◎ 複数種類のものを通り抜けさせられる

- ◎ 表面積の増加
- ◎ 強度／重量比の改善
- ◎ 新しい機能の追加
- ◎ 性質変化の許容

トレンド8：非対称性の強化

外部の非対称性に
合うような形に発展する



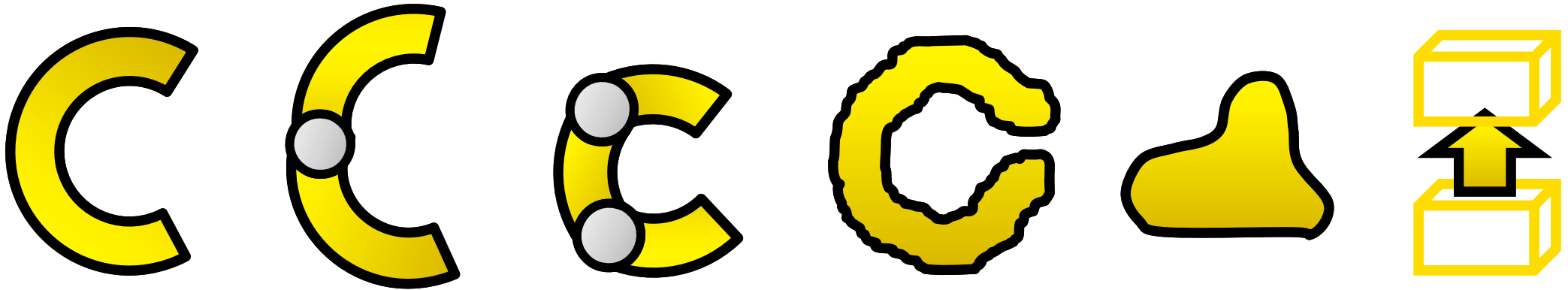
進化による効用 （＝製造の複雑さやコストが一時的に上がったとしても、右へ右へと進化が起こっていく理由）

- ◎ 構成要素の組み立てミスを回避できる
- ◎ 向きが目視可能に
- ◎ よりコンパクトに設置できる
- ◎ 変化がある動作を制御できる
- ◎ 人間工学的に改善できる
- ◎ 美的外観を改善できる
- ◎ 操作を容易にできる

トレンド12：可動性の向上

形が変わる自由度が増していく

固 ➡ 節 ➡ 多 ➡ 柔 ➡ 流 ➡ 場



進化による効用 （＝製造の複雑さやコストが一時的に上がったとしても、右へ右へと進化が起こっていく理由）

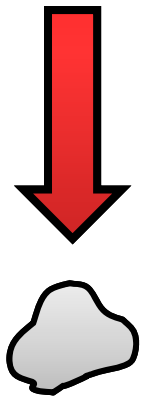
- | | | | |
|----------------|-----------------|-------------|-------------|
| ◎ コンパクトに折りたたむ | ◎ 滑らかに曲がる | ◎ 出力／重量比を改善 | ◎ 操作の自由度を増大 |
| ◎ 操縦性を改善 | ◎ コンパクトに取り付けられる | ◎ 強度／重量比を改善 | ◎ 効率を増大 |
| ◎ 矛盾する要求を吸収できる | ◎ 連続的に可変 | ◎ 信頼性を改善 | ◎ 制御の精度を増大 |
| ◎ 損傷から保護する | ◎ 衝撃不可による損傷をカバー | ◎ 便利さを改善 | ◎ 出力の密度を増大 |
| ◎ 位置の柔軟性を増大 | | | |
| ◎ 複合した性質を得る | | | |

トレンド14：リズムの調整

力の時間的変化の
仕方が高度になる

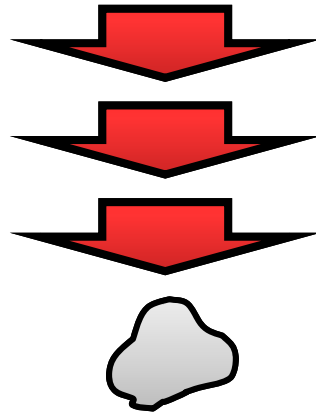
連続

的作用



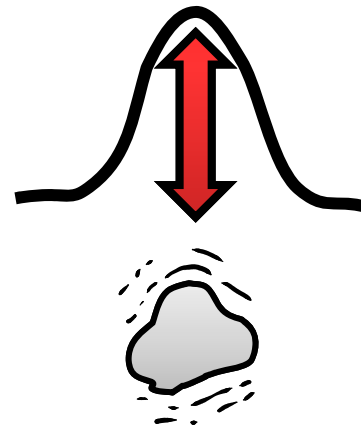
周期

的作用



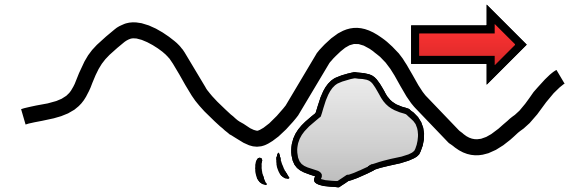
共振

の利用



進行波

の利用



進化による効用 （＝製造の複雑さやコストが一時的に上がったとしても、右へ右へと進化が起こっていく理由）

- ◎ エネルギーの使用を減らせる
- ◎ 物理的矛盾を克服できる（時間による分離）
- ◎ 有益な効果の能率が上がる
- ◎ 時間測定の可能性を導入する

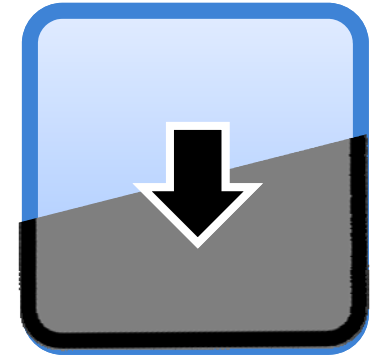
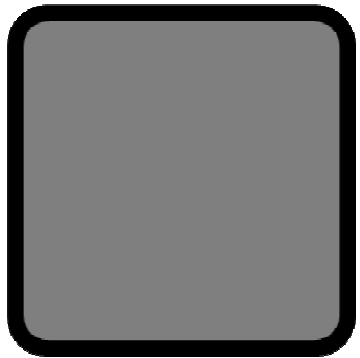
- ◎ 共振がもたらす力の増幅効果を使う
- ◎ 有用な効果の大きさを上げる
- ◎ 廃棄物を減らせる

- ◎ 能率を増大させる
- ◎ システムの複雑さを減らせる
- ◎ コストを減らせる

トレンド22：透明性の増大

透明性が上がっていく

不_{透明} ➡ 部分_{的に透明} ➡ 透明 ➡ 能動_{的な透明要素}



進化による効用 （＝製造の複雑さやコストが一時的に上がったとしても、右へ右へと進化が起こっていく理由）

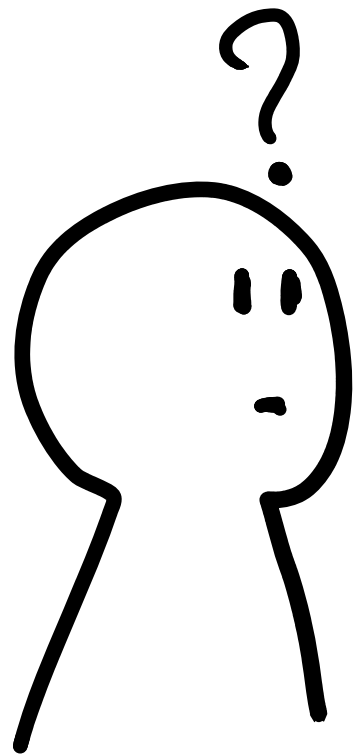
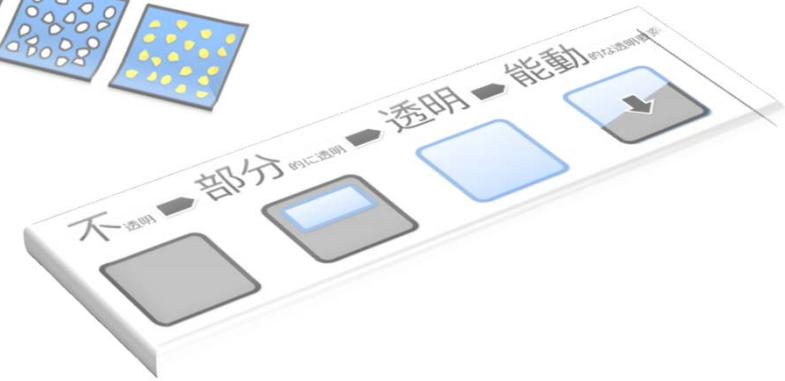
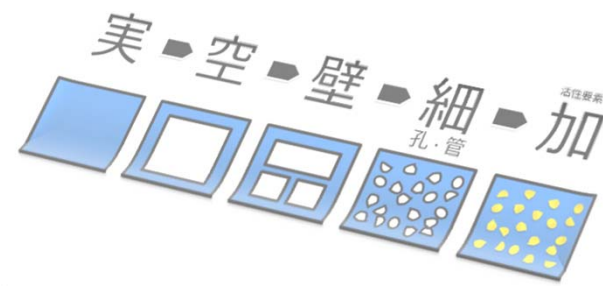
- ◎ 自然な照明を増やす
- ◎ エネルギーの節約
- ◎ 安全性が上がる
- ◎ 点検を容易にする
- ◎ エネルギーを節約／管理する
- ◎ 美的感覚に訴える
- ◎ サイズが小さくなった印象を与える
- ◎ 新しい機能を追加する
- ◎ 他の機能を統合する
- ◎ 性質が変化できるようになる

2-2

トレンドの使い方

現在の進化段階の右隣が未来を示唆する

発展の仕方には
進化パターンがある、
というのは、分かった。



で、それは、
何が便利なの？
どう使えばいいの？

新製品の指針シート

使い方
・今後5年のメジャーな開発トレンドを見出す→A
・製品を個性化する可能性のあるトレンドを見出す→B
・追従者の非常に少ないトレンドを見出す→C
自社の発展段階を
チェックし、「次の段階」を
開発の指針にする

このシートは、Darrell Mann氏のTRIZの書籍の「技術進化のトレンド」を、新しい観点で整理・表示し、新製品の開発の指針としたものです。／シート制作:M-TRIZ(宮城TRIZ研究会)

A

メジャー路線

B

個性化路線

C

独自路線

顧客の購入の重点 (23)	性能	信頼性	便利さ	価格	市場の進化 (24)	一次製品	製品	リリース	経験	移動
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	複数の操作点に最適化した設計	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+自動化ツール	人間+半自動化ツール	人間+自動化ツール					
適応型材料(異材料) (1)	柔軟な材料	一定の適応型材料	一定の適応型材料	全体的な適応型材料						
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	10の-9乗					
色彩の利用の向上 (21)	色の不使用(モノクロ)	二色の利用	可変スペクトルの利用	色の全スペクトルの利用						
自由度の増大 (28)	自由度一つ	自由度二つ	自由度三つ	自由度四つ	自由度五つ	自由度六つ				
可動性の向上 (12)	非可動システム	簡易可動システム	複雑可動システム	全要素可動システム	流体または流体圧システム	「場」に基づいたシステム				
減量の減少 (19)	大幅に減量	クリーンな減量	軽量の減量	減量なし						
制御性 (28)	直接的な制御作用	仲介を用いた制御作用	フィードバックの導入	知能的フィードバック						

オブジェクトの分割 (4)	単一の固体	分割した固体	粉末化した固体	流体	分割した流体(泡、エアロゾル)	気体	プラズマ	場	真空
幾何学的進化(線的) (10)	点	一次元の線	二次元の平面	三次元の表面					
幾何学的進化(体積的) (11)	平面構造	二次元構造	軸対称構造	全三次元構造					
単一・二重・多重(幾何の増大) (18)	類似の構成要素	異なる特性の構成要素	逆の特性を持つ構成要素	さまざまな異なる構成要素					
錯覚の利用の向上 (20)	一つの感覚	二つの感覚	三つの感覚	四つの感覚	五つの感覚				
設計方法論 (30)	試行錯誤	定義状態を考えた設計	過渡的効果を取り入れた設計	ゆがみ(歪み)を考慮した設計	クロスラングリング効果を取り入れた設計	「マーフィの法則」を取り入れた設計			
境界の除去 (9)	多数の境界	少数の境界	境界なし						
リズムの調整 (14)	連続的作用	周期的作用	共振の利用	進行波の利用					
単一・二重・多重(類似物) (10)	単一システム	二重システム	三重システム	多重システム					
単一・二重・多重(多様物) (17)	単一システム	二重システム	三重システム	多重システム					
トリミング (27)	複雑なシステム	簡易的な構成要素の除去	サブシステムの除去	トリミングしたシステム					

空間の分割 (2)	中央の固体	中空構造	複合中空構造	細管/多孔質構造	活性要素を入れた多孔質構造
表面の分割 (3)	滑らかな表面	突起をもつ表面	三次元的に粗い表面	粗い表面+活性な孔	
網目とファイバ (6)	均質なシート構造	二次元的規則的網目構造	食料状態に応じた三次元ファイバ配	活性要素の付加	
密度の減少 (7)	10の3乗	10のゼロ乗	10の-3乗	10の-6乗	10の-9乗
非対称性の強化(外部の非対称性に対応させるために) (8)	対称的なシステム	部分的な非対称性	外部環境に対応した非対称性		
作用の調整 (13)	単純な作用	部分調整された作用	全面調整された作用	休止期間に異なる作用	
(外部条件に対応した)非線形性 (15)	線形として考えたシステム	非線形性の部分的考慮	非線形性の全体的な考慮		
透明性の増大 (22)	不透明な構造物	部分的に透明	透明	能動的な透明要素	
エネルギー変換回数の減少(ゼロに) (31)	エネルギー変換3回	エネルギー変換2回	エネルギー変換1回	エネルギー変換なし	

アイデアの発想方法

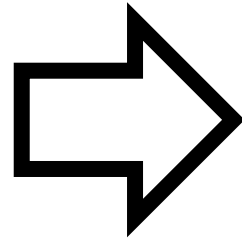
- 1) 31個のトレンドに対し、現行品の進化段階をチェックする
 - 2) その右隣をマークする
 - 3) そこに書かれていることが仮に意味を持つとしたらそれはどんな製品だろうか、と考えて、製品アイデアを発想する
- ※ 発想の対象にしている製品には当てはまらないトレンドはパスする
 - ※ チェックが右端についたトレンドはパスする（この手法では示唆が得られない）
 - ※ 右隣のヒントが意味を成さないものは更に右隣を見てヒントにする。（ものによっては跳躍もある）
 - ※ 段階がまだ低いパターンは伸ばしやすい

2-3

発想の例：

既存のブラシから新製品を発想してみる





空間の分割 (2)

中実の固体

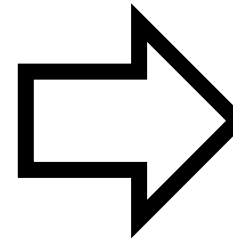
中空構造

複数空洞構造

細管/多孔質構造

活性要素を入れた
多孔質構造

次は？



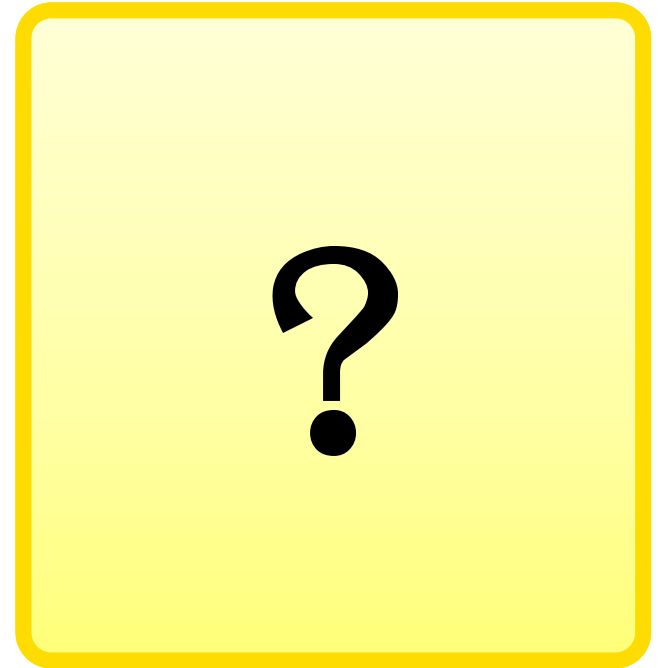
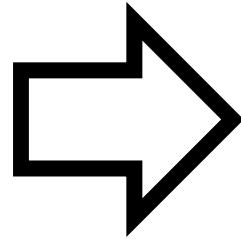
非対称性の強化(外部の非対称性に対応させるために) (8)

対称的なシステム

部分的な非対称性

外部環境に対応した非対称性

次は？



可動性の向上 (12)

非可動システム

関節可動システム

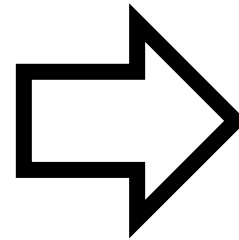
複数関節
可動システム

全面柔軟システム

流体または
流体圧システム

「場」に基づいた
システム

次は？



2-4

技術の進化トレンド 【発想ワーク】

ペア・ワーク（15分）

1. 話し合い、製品（スコップ、傘、歯ブラシ、ハサミ等 ※1）を1つ、発想の題材に選ぶ。

次

2. シートで、現在の段階をチェックし、その1つか2つ右隣を見て

「それが意味を持つとしたら
どんな製品だろうか」と考え、
製品アイデアを発想する。

※ 2人でブレスト的に、出しあう



未成熟なアイデアでOK！
未成熟な着想を出しあい、
アイデアの良い所に光を
当てたコメントをしあい、
アイデアを発展させるよう
にしてください。 ※2

(この手法を後で実践する人のためのメモ)

※1) 題材を自社品にする場合のコツ

熟成し、さほど発展の余地がないようにみえる製品でやってみてください。そういう物にも意外とまだまだ新製品が発想できることを実感できます。

練習では構造がシンプルな製品がお奨めです。高度なものにも適用できますが、単純なものを題材にした方が、発想トレーニングが上手くいきます。

※2) アイデア発想法に 慣れていない人のためのコツ

発想法は、アイデアを思い浮かばせることを補助する道具です。

閃きを促進するための思考道具というのは、厳密に使おうとするよりも、「それは目安だ」と位置付けて、我流の、やりやすいようなやり方で使ってください。

シートのダウンロード

http://ishiirikie.sakura.ne.jp/sblo_files/ishiirikie/image/TRIZ_Shinka_Trend.pdf

2-5

進化トレンド・小まとめ

【小まとめ】

- 技術の発展の仕方に、パターンあり
- それは、現在の製品が、
次の世代でどのような姿になるかを
想起させるヒントになる
- 熟成しきった既存製品でも、
次世代の製品を構想できる（大抵の場合は）

進化トレンドをより深く学びたい時は「TRIZ実践と効用（1）体系的技術革新」2004、
Darrell Mann の「技術の進化トレンド」の章をご覧ください。

2-6

どのトレンドを検討するか迷ったら

⇒A

⇒B

⇒C

2008年、Mi-TRIZが行った技術系企業向けのTRIZアンケート調査
http://ishiiirikie.sakura.ne.jp/sblo_files/ishiiirikie/image/MiTRIZ_report_2008.pdf
 において、自社や業界において、現在よく見られるトレンドは
 どれかをたずねました。

このシートは、その回答の多い順に並べてあります。

更に、回答数の多さで
 3つの群に分けています。

「多いもの」...A

「少ないもの」...B

「全くないもの」...C

このシートは、Darrell Mann氏のTRIZの書籍「技術進化のトレンド」を、新しい観点で整理・表示し、新製品の開発の指針としたものです。／シート制作：Mi-TRIZ(宮城TRIZ研究会)

A ↑ ヤ ー 路 線	顧客の購入の観点 (23)		生産の進化 (24)	
	性能	信頼性	価格	一次生産
設計の観点 (25)	一つの操作部に最適化した設計	二つの操作部に最適化した設計	数個の機能の集約に最適化した設計	連続的に最適化した設計
人間の関与の減少 (26)	人間	人間+動力ツール	人間+動力ツール	人間+自動化ツール
適応型材料 (新しい材料) (1)	受動的材料	一重の適応型材料	二重の適応型材料	金剛石の適応型材料
マクロからナノスケールへの進化 (さらに微細化) (8)	1000倍	1000倍	1000倍	1000倍
色彩の利用の向上 (21)	色の多様性 (モノクロ)	二色の利用	可変スペクトルの利用	色を多量に利用
自由度の増大 (28)	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	可動システム	可動システム	可動システム
減量の減少 (19)	大幅に減量	大幅に減量	大幅に減量	大幅に減量
制御性 (28)	直接的な制御作用	間接的な制御作用	間接的な制御作用	間接的な制御作用
B ↑ 個 性 化 路 線				
C ↑ 独 立 路 線	オブジェクトの分割 (4)		オブジェクトの分割 (4)	
	単一の物体	分割した物体	分割した物体	分割した物体
幾何学的進化 (幾何的) (10)	点	一次元の線	二次元の面	三次元の体
幾何学的進化 (非幾何的) (11)	平面構造	二次元構造	三次元構造	三次元構造
第一・二重 (幾何的) (12)	単一の構造要素	異なる幾何学的構造要素	異なる幾何学的構造要素	異なる幾何学的構造要素
幾何学的進化の向上 (20)	一つの幾何	二つの幾何	三つの幾何	四つの幾何
設計方法論 (35)	設計方法	設計方法	設計方法	設計方法
境界の減少 (6)	多数の境界	少数の境界	境界なし	境界なし
リズムの調整 (14)	連続的作用	間断的作用	高周波的作用	高周波的作用
第一・二重 (幾何的) (16)	単一システム	二重システム	三重システム	多重システム
第一・二重 (幾何的) (17)	単一システム	二重システム	三重システム	多重システム
トリミング (27)	単純なシステム	単純なシステム	単純なシステム	単純なシステム
C ↑ 独 立 路 線	空間の分割 (2)		空間の分割 (2)	
	中央の物体	中央の物体	中央の物体	中央の物体
表面の分割 (3)	滑らかな表面	滑らかな表面	滑らかな表面	滑らかな表面
縦目とファイバ (6)	均質な繊維構造	二重の繊維構造	均質な繊維構造	均質な繊維構造
厚度の減少 (7)	1000倍	1000倍	1000倍	1000倍
非対称性の進化 (外部の非対称性に対応する内部の非対称性) (18)	対称的なシステム	非対称的なシステム	非対称的なシステム	非対称的なシステム
作用の調整 (13)	単一の作用	単一の作用	単一の作用	単一の作用
透明性の進化 (外部の透明性に対応する内部の透明性) (15)	透明なシステム	透明なシステム	透明なシステム	透明なシステム
透明性の増大 (22)	不透明な物体	半透明な物体	透明な物体	透明な物体
エネルギー変換効率の減少 (20) (21)	エネルギー変換効率	エネルギー変換効率	エネルギー変換効率	エネルギー変換効率



A) 世の中で多く観察されるトレンドです。このトレンドをヒントに使うと、主流な方向性に沿ったアイデアを得る可能性が高いでしょう。 **(=メジャー路線)**

オブジェクトの分割 (4)	単一の固体	分割した固体	粉末化した固体	流体	分割した流体 (泡、エアロゾル)	気体	プラズマ	場	真空
幾何学的進化 (線的) (10)	点	一次元の線	二次元の平面	三次元の表面					
幾何学的進化 (体積的) (11)	平面構造	二次元構造	軸対称構造	全三次元構造					
単一 - 二重 - 多重 (差異の増大) (18)	類似の構成要素	異なる特性の構成要素	逆の特性を持つ構成要素	さまざまに異なる構成要素					
諸感覚の利用の向上 (20)	一つの間覚	二つの間覚	三つの間覚	四つの間覚	五つの間覚				
設計方法論 (30)	試行錯誤	定常状態を考えた設計	過渡的効果を取り入れた設計	ゆっくりした劣化効果を取り入れた設計	クロスカップリング効果を取り入れた設計	「マーフィの法則」を取り入れた設計			
境界の除去 (9)	多数の境界	少数の境界	境界なし						
リズムの調整 (14)	連続的作用	周期的作用	共振の利用	進行波の利用					
単一 - 二重 - 多重 (類似物) (16)	単一システム	二重システム	三重システム	多重システム					
単一 - 二重 - 多重 (多様物) (17)	単一システム	二重システム	三重システム	多重システム					
トリミング (27)	複雑なシステム	副次的な構成要素の消去	副次的なサブシステムの消去	トリミングしたシステム					

B) あまり多くは観察されないトレンドです。この方向の開発に取り組む企業はあまり多くなく、製品を個性化できる可能性が高いでしょう。 (=個性化路線)

用語補足

エアロゾル…気体中に液体または固体の微粒子が分散しているもの。霧、煙など。 オブジェクト…対象となるモノ(材料、部品、装置) クリティカルな…重大な、決定的な クロスカップリング効果…システムに含まれる部分のうち、理論上はまったく相互効果がないはずの部分同士が、ときには現象に相互作用が起ること。一方が他方の長期的の振る舞いに影響を与えるなど。 孔…微細な穴。 サブシステム…その装置の部分構成するユニット、構成要素 スペクトル…光をプリズムなどで分解したときの各波長成分のこと 多孔質…数nm〜数十nmの小さな孔(あな)が無数にあって材料。分子を吸着する能力などがある。 知的なフィードバック…インテリジェントなフィードバック。例えば自己学習機能、自己修復機能レベルを実現するシステムなど 仲介…間に入って、力や機能や情報を伝達するもの 中実…中身の詰まったもの トリミング…削除、余計なものを削ること ナノスケール…1/1,000,000,000。単位は「メートル」「秒」など。 場…電場、磁場、電磁場、引力(の場) 副次的…主たるものや本来のなにもに付属した関係にあるさま。二次的。 マーフィの法則…「起こる可能性のあることは、いつか実際に起こる。」「うまく行かなくなりうるものは何でも、うまく行かなくなる。」という考慮を設計プロセスに含めること。 9. 境界の除去と項目を無くす 19. 減衰の減少と減衰しにくくする 20. 感覚の利用の向上と人間のさまざまな感覚をよく使うようにする 27. トリミングと機能をより少ない装置・部品で実現する

空間の分割 (2)	中実の固体	中空構造	複数空洞構造	細管/多孔質構造	活性要素を入れた多孔質構造
表面の分割 (3)	滑らかな表面	突起をもつ表面	三次元的に粗くした表面	粗くした表面 + 活性な孔	
網目とファイバ (6)	均質なシート構造	二次元の規則的網目構造	負荷状況に応じた三次元ファイバ配置	活性要素の付加	
密度の減少 (7)	10の3乗	10のゼロ乗	10の-3乗	10の-6乗	10の-9乗
非対称性の強化(外部の非対称性に対応させるために) (8)	対称的なシステム	部分的な非対称性	外部環境に対応した非対称性		
作用の調整 (13)	未調整の作用	部分調整された作用	全面調整された作用	休止期間に異なる作用	
(外部条件に対応した)非線形性 (15)	線形として考えたシステム	非線形性の部分的考慮	非線形性の全面的考慮		
透明性の増大 (22)	不透明な構造物	部分的に透明	透明	能動的な透明要素	
エネルギー変換回数の減少(ゼロに) (31)	エネルギー変換3回	エネルギー変換2回	エネルギー変換1回	エネルギー変換なし	

c) (この調査では) 全く観察されなかったトレンドです。この方向の開発に取り組むことは困難さがあるかもしれませんが、競合の少ない製品アイデアを得る可能性が高いでしょう。 (=独自路線)

2-7

(直感的理解のための資料)

(挿絵：石井力重)

顧客の購入の焦点 (23)

性能



信頼性



便利さ



価格



市場の進化 (24)

一次産品



製品



サービス



経験



移転



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



数個の離散的操作点に最適化した設計



連続的に再最適化した設計



人間の関与の減少 (29)

人間



人間+ツール



人間+動力ツール



人間+半自動ツール



人間+自動化ツール



自動化ツール



適応型材料 (賢い材料) (1)

受動的的材料



一通りの適応型材料



二通りの適応型材料



全面的適応型材料



マクロからナノスケールへの進化
 (さらに微細に) [空間的/時間的] (5)

10の3乗



10のゼロ乗



10の-3乗



10の-6乗



10の-9乗


色彩の利用の向上 (21)
色の不使用
(モノクロ)

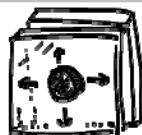
二色の利用

可視スペクトル
の利用色の全スペクトル
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



自由度五つ



自由度六つ


可動性の向上 (12)

非可動システム



関節可動システム

複数関節
可動システム

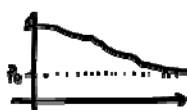
全面柔軟システム

流体または
流体圧システム「場」に基づいた
システム
減衰の減少 (19)

大幅に減衰



クリティカルな減衰



軽度の減衰



減衰なし


制御性 (28)

直接的な制御作用

仲介を用いた
制御作用

フィードバックの導入



知的なフィードバック



オブジェクトの分割 (4)

単一の固体



分割した固体



粉末化した固体



流体

分割した流体
(泡、エアロゾル)

気体



プラズマ



場



真空



幾何学的進化 (線的) (10)

点



一次元の線



二次元の平面



三次元の表面



幾何学的進化 (体積的) (11)

平面構造



二次元構造



軸対称構造



全三次元構造



単一 - 二重 - 多重 (差異の増大) (18)

類似の構成要素

異なる特性の
構成要素逆の特性を持つ
構成要素さまざまに異なる
構成要素

諸感覚の利用の向上 (20)

一つの間覚



二つの間覚



三つの間覚



四つの間覚



五つの間覚



設計方法論 (30)	試行錯誤	定常状態を考えた設計	過渡的効果を取り入れた設計	ゆっくりした劣化効果を取り入れた設計	クロスカップリング効果を取り入れた設計	「マーフィの法則」を取り入れた設計
境界の除去 (9)	多数の境界	少数の境界	境界なし			
リズムの調整 (14)	連続的作用	周期的作用	共振の利用	進行波の利用		
単一 - 二重 - 多重 (類似物) (16)	単一システム	二重システム	三重システム	多重システム		
単一 - 二重 - 多重 (多様物) (17)	単一システム	二重システム	三重システム	多重システム		
トリミング (27)	複雑なシステム	副次的な構成要素の消去	副次的なサブシステムの消去	トリミングしたシステム		

B₂

空間の分割 (2)

中実の固体



中空構造



複数空洞構造



細管/多孔質構造

活性要素を入れた
多孔質構造

表面の分割 (3)

滑らかな表面



突起をもつ表面

三次元的に
粗くした表面粗くした表面
+ 活性な孔

網目とファイバ (6)

均質なシート構造

二次元の
規則的網目構造負荷状況に応じた
三次元ファイバ配置

活性要素の付加



密度の減少 (7)

10の3乗



10のゼロ乗



10の-3乗



10の-6乗



10の-9乗



非対称性の強化 (外部の非対称性に対応させるために) (8)

対称的なシステム



部分的な非対称性

外部環境に対応
した非対称性

作用の調整 (13)

未調整の作用

部分調整
された作用全面調整
された作用休止期間に
異なる作用**(外部条件に対応した) 非線形性 (15)**線形として考えた
システム非線形性の
部分的考慮非線形性の
全面的な考慮**透明性の増大 (22)**

不透明な構造物



部分的に透明



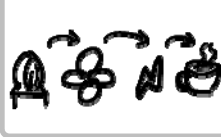
透明



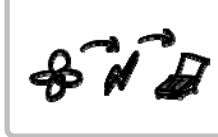
能動的な透明要素

**エネルギー変換回数の減少(ゼロに)
(31)**

エネルギー変換3回



エネルギー変換2回



エネルギー変換1回

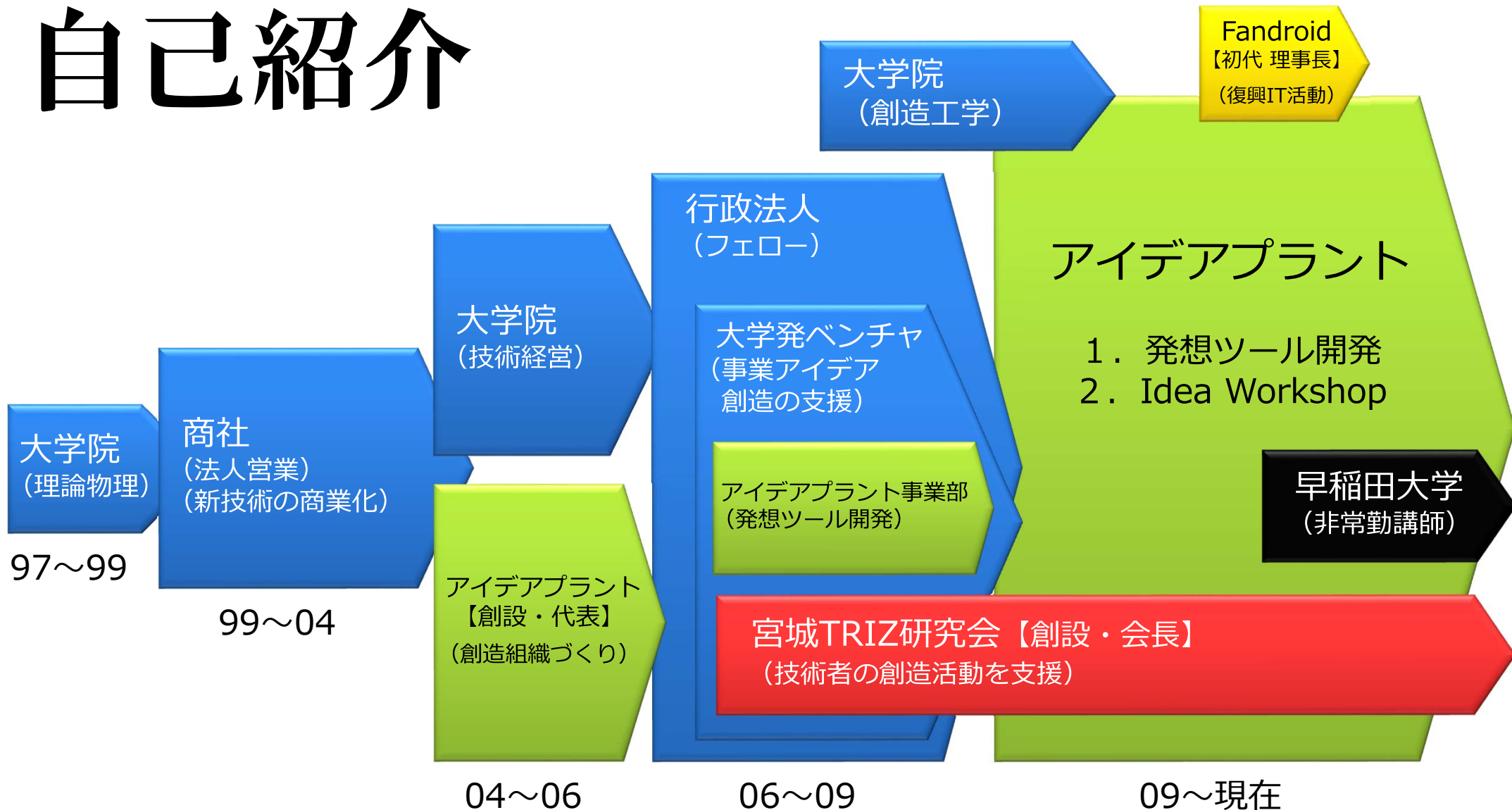


エネルギー変換なし



補足

自己紹介



アイデア創出をサポートする「道具」「ワークショップ」を作っています
(対象領域：多様な商品・技術開発・新事業／行政／アプリ／漫画家／教育機関)

(フルバージョンの) 資料、入手できます。



ブログ「石井力重の活動報告」
ishiirikie.jp.org
の今日の記事

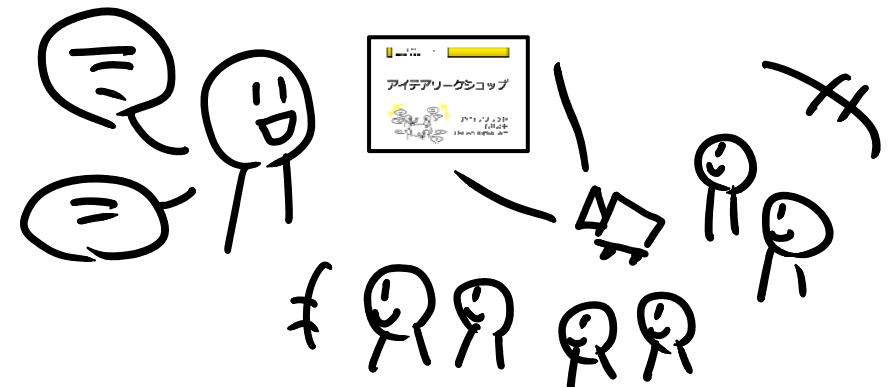
ダウンロード



参考に



社内や仲間内の勉強会に



準備物リスト

準備物（ご準備いただきたいもの）

- ☐ プロジェクター 1台
- ☐ ホワイトボード 1台
- ☐ 印刷物

準備物（講師が持参するもの）

- ☐ ノートPC
- ☐ iPad（音楽入り）
- ☐ ホワイトボードマーカー
- ☐ 智慧カード（17人分=5セット）
- ☐ アイスブレイク用の道具（連想の4タイプ・カード ASOPICA）