

2010年1月21日

アイデア創出の技術

TRIZ と ブレインライティング 編

アイデアプラント 代表
宮城TRIZ研究会 会長
石井力重

自己紹介

アイデア創出のプロセスを
研究しています。

そこから、
アイデアワークショップや
アイデア創出の道具を
開発しています。



ビデオ

宮城TIRZ研究会の会長として
企業の「創新」に寄与する活動を
しています（TRIZの発想カードも）。

事業活動において、アイデア創出の仕事は、非常に属人的。不定形。

しかし、ますます増える。

- ・ **技術的課題の解決方法を考える**
- ・ **新規のアイデアを発想する仕事**
(新製品のネタ出し)

本日の目的：

- ・ TRIZのエッセンスを使って短時間で実践できるようになる。
- ・ 実践的な、アイデア会議の方法を体験する。

1つ上の目的：

困った時に立ち返れる
創造的思考の本質を。

本日の内容

1) 発想の傾向

10秒で絵を書きます

2) 技術的ブレークスルーのパターン集 (TRIZ) を 発想のヒントにする

2-1) 進化にパターンあり

2-2) ブレークスルーの40パターン

3) 効率的なアイデア出し ブレインライティング

4) 振り返り

(2-1) 技術の進化トレンド

TRIZが作られていく過程で、
他にも有効な知識セットが得られた

「技術の発展には
いくつかの、
似た傾向がみられる。

→ 「技術の進化トレンド」

製品の進化に
パターンあり

現在、31個のパターンが
発見されています

TRIZ

技術の進化トレンド

あの製品、
次は、
どこへ向かう？

たとえば

スコップ（こて）の
未来の姿は？



柄は？ 刃先は？



柄？

刃先？



“技術の進化パターン”から

未来の姿を
うっすら、見とおせます。

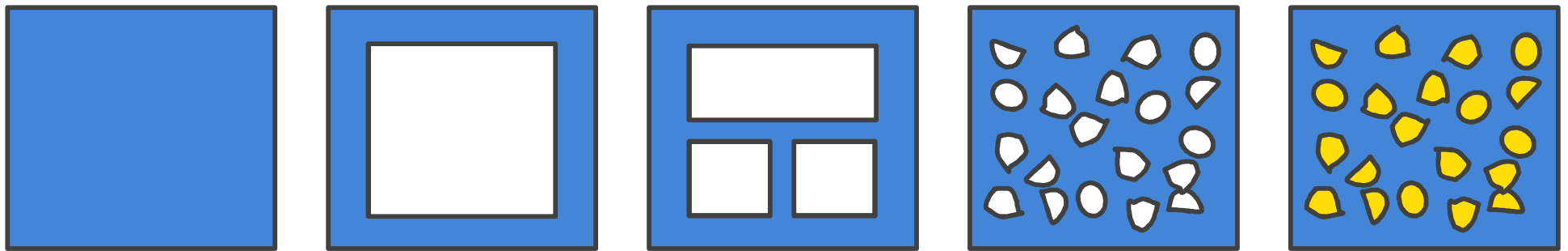
現在発見されている
31の進化パターンの中から
3パターンだけ、
紹介します

物体の中に構造ができる

実 ➡ 空 ➡ 壁 ➡ 細 ➡ 加

孔・管

活性要素

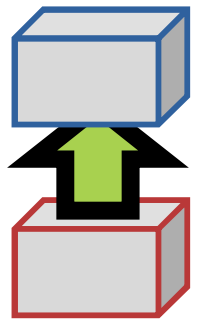
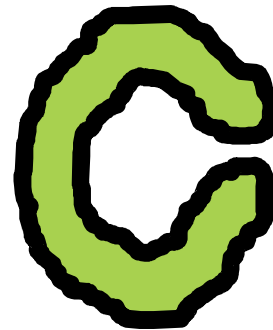
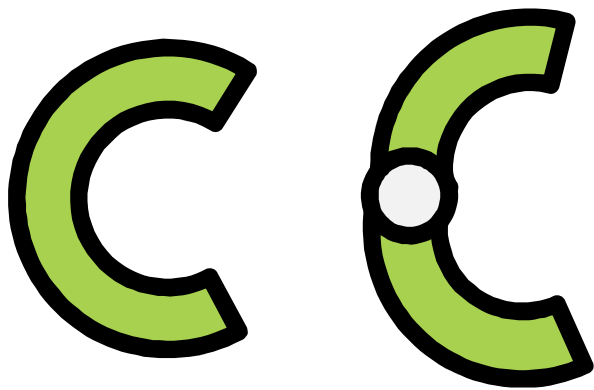


軽量、引っかける、中を通り抜ける、熱交換性能、強度
表面積増、強度／重量、新しい機能、有益なモノが入る、性質変化

トレンド2：空間の分割

形を変えられる度合いが増す

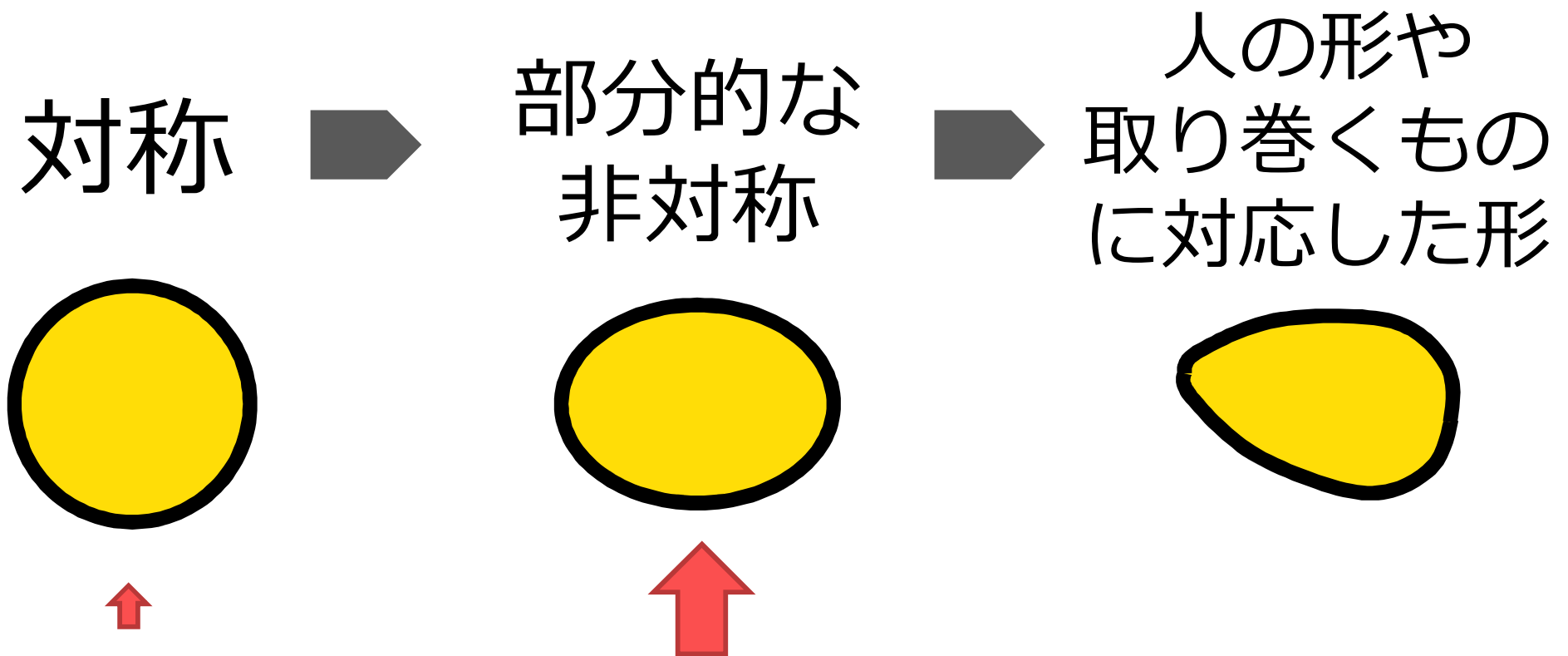
固 ➡ 節 ➡ 多 ➡ 柔 ➡ 流 ➡ 場



コンパクト、位置、複合した性質、滑らか、連続的、
出力／重量、強度／重量、信頼性、効率、精度

トレンド12：可動性の向上 16

非対称な度合いが進む



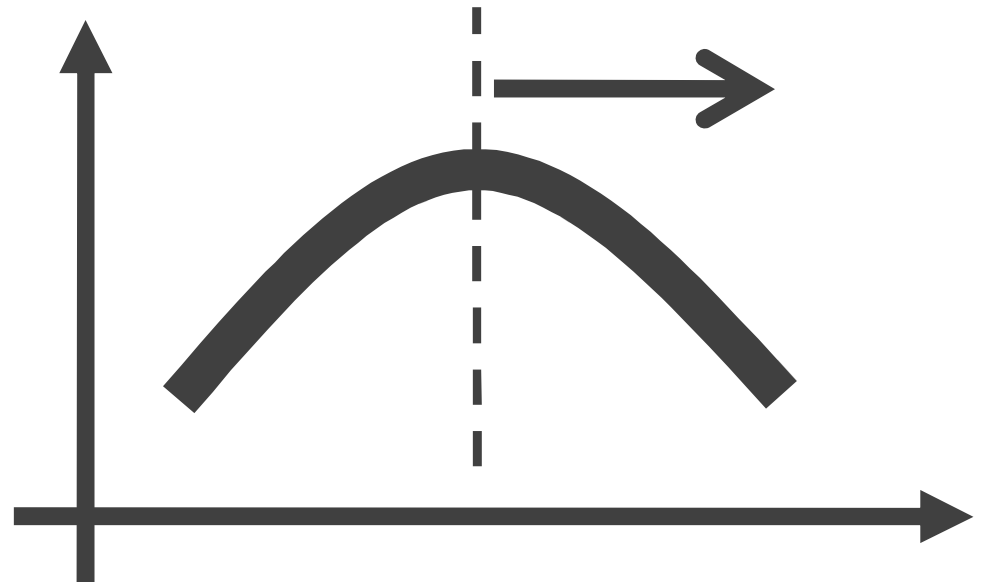
人間工学的によくなる、操作性、誤作業の抑制、コンパクト、美観、変化を吸収、見てわかる化

例：手すり
靴、ノート

トレンド8：非対称性の強化

余談：

「トリミング」
(進化トレンド27)



車→自転車、外食→弁当箱、昔へ帰る？ただし同じ道は通らずに¹⁸

小まとめ

- 技術の発展にもパターンあり。
- それを使うと、
現在の製品が、
次はどのような姿になるかを
効率的に発想できる。
- 詳細情報は、参考文献1を。（もしくは石井まで。

(2-2)

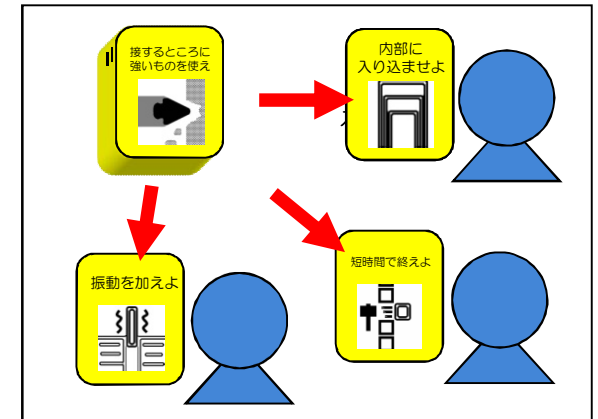
智慧カードの使い方



智慧カード

ツールの用途

- 個人で／チームで
アイデア出しをするツールとして。
- 楽しくアイデア出しをする
カードゲームとして。



ツールの効果

- 企業研修で、用いた感想
 - 「**苦勞した**」が圧倒的に多く、ついで多いのが「**使いやすかった・楽しかった**」であった。
 - 一方で、7割以上が「TRIZは自分の職務に
使えそうだ・使える」と感じた。
 - このツールが向いていると感じたのは「**製品企画や開発、
新しいアイデアを得る場面**」など。

ショートムービー（1分）
（まずは、使っている様子を）

A

発想のツールとして使う (一人で使用)

- 自分の抱えている技術課題に対して、多面的に解決アイデアを出す必要がある時に、使う。
- 40枚の智慧カード次々にめくり、カードの文を発想の切り口にして、解決アイデアを考える。
一枚あたり10秒程度。
全てをめくる所要時間はおよそ7分。
- 途中で着想の得られるカード（着想のトリガー）が見つければ、立ち止まりそこからアイデアを拡げる。
- 最後までめくっても、とっかかりが一枚もない場合、再度めくり、少しでも解に関係しそうなカードを4枚選ぶ。無理にでも解決策へ結びつけようと考えてることで、新しい解決策を発想する。

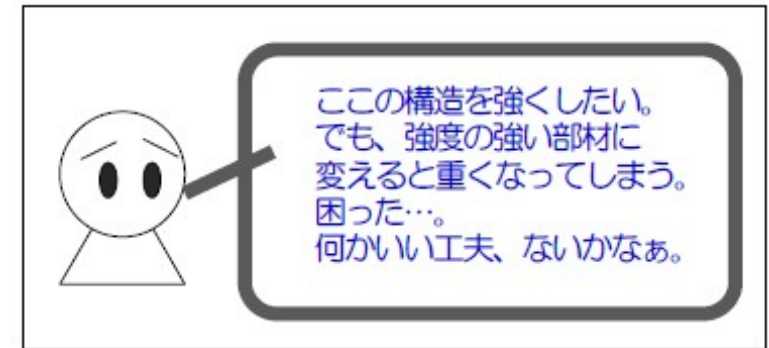


図1. 技術課題の例

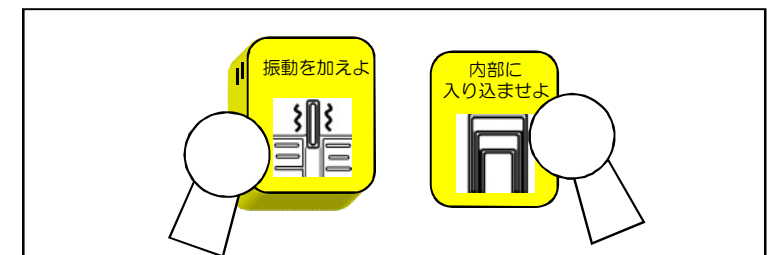
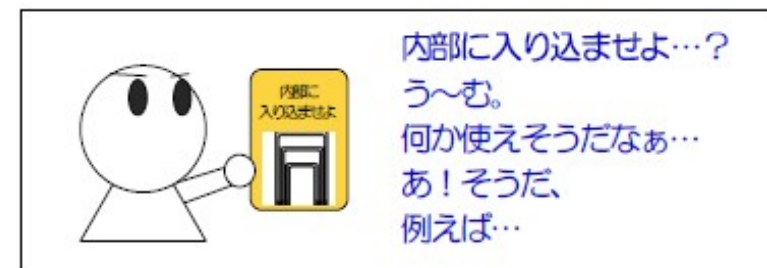


図2. カードを次々めくる



B

発想のツールとして使う (複数人で使用)

- 抱えている技術課題に対して、メンバーの力で多面的に解決アイデアを出す必要がある時に、使う。
人数は2人から8人程度。
- 話し合い、アイデア出しのテーマを定める。
- 全カードを、メンバーに分配。
- 手元のカードを発想のきっかけにして、各自、解決アイデアを考え、メモする。時間は3分。
- 時間が来たら、一人1分でアイデアを発表。最大で一人3つまで。
アイデアをホワイトボードなどに書きながら説明する。ヒントとなったカードを紹介する。
- 聞いている人は、誰かのアイデアに着想を得た場合、それを手元のメモに書きとめて、発言者の区切りよいところで、「派生アイデア」を発言。早いほうが良い。順番の遵守よりもアイデア会議の活発化を重視。
- 全員が発表し、まだ、会議時間の余裕があれば、カードをシャッフルして、再分配し同様に発想・発表を行う。

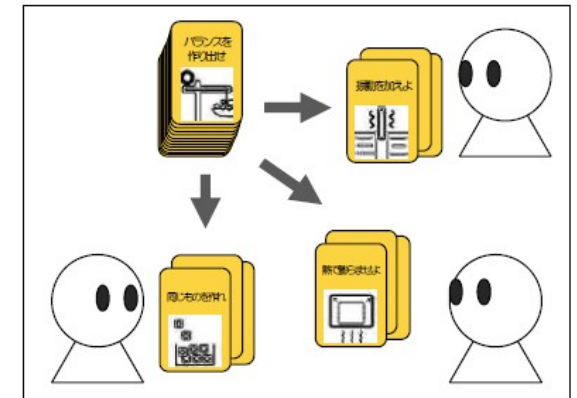


図3. カードを全て分配する

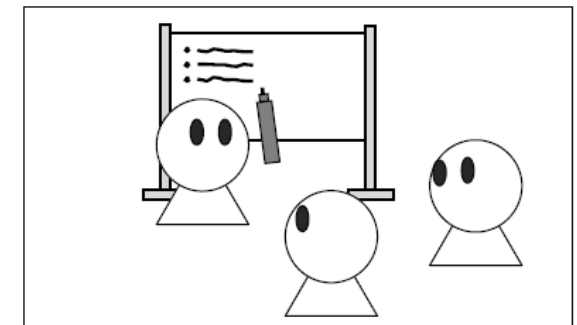


図4. ホワイトボードにアイデアを描きつつ説明

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. 状況を入り口に知らしめよ
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

小まとめ 1

智慧カード（TRIZの発想カード）

- 発想の示唆になりそうなものを**抜き出す**。
- それを**手がかり**に、アイデアを**発想**する。
- チーム会議時、アイデア考案の切り口に。

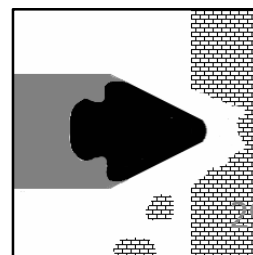
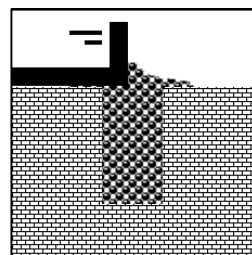
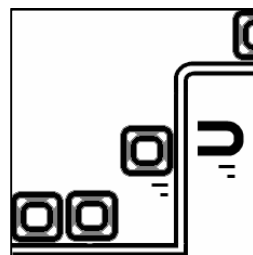
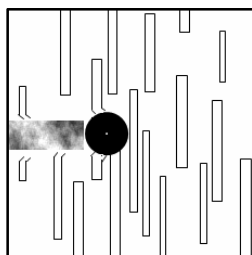
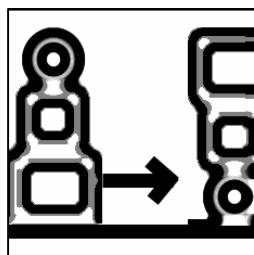
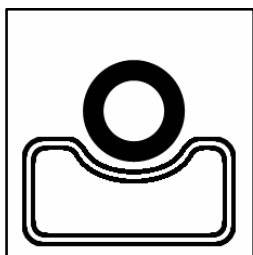
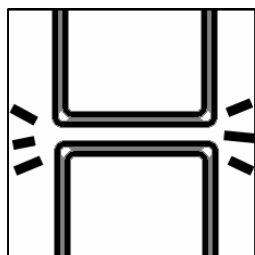
【3-6】

アイデア発想のチェックリスト
(コストを抑える用途 3種)

アイデア発想の7つのヒント

製造コストを抑える 編 32. 製造の容易さ

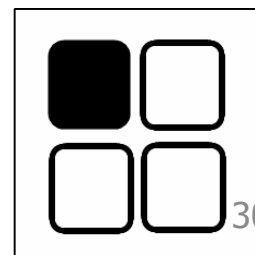
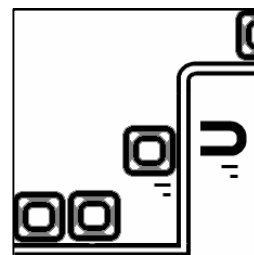
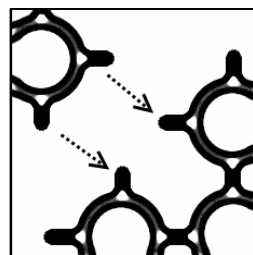
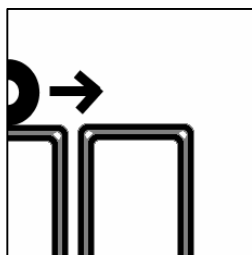
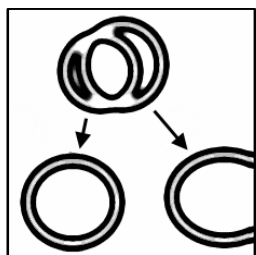
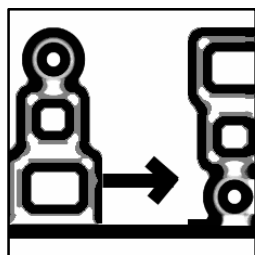
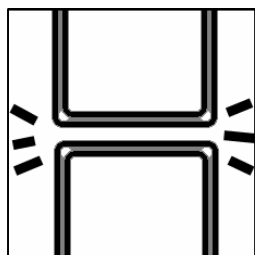
- ・ 分けよ 1
- ・ 温度や柔軟性を変えよ 35
- ・ 逆にせよ 13
- ・ すぐ駄目になるものを大量に使え 27
- ・ 触らずに動かせ 28
- ・ 大雑把に解決せよ 16
- ・ 接する所に強いものを使え 24



アイデア発想の7つのヒント

ランニングコストを抑える 編 33. 操作の容易さ

- ・ 分けよ ₁
- ・ 逆にせよ ₁₃
- ・ 離せ ₂
- ・ 同じ高さを利用せよ ₁₂
- ・ 自ら行うように仕向けよ ₂₅
- ・ 触らずに動かせ ₂₈
- ・ 色を変えよ ₃₂

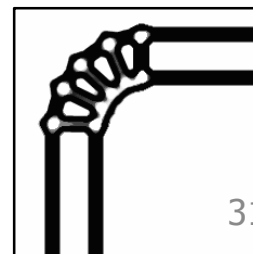
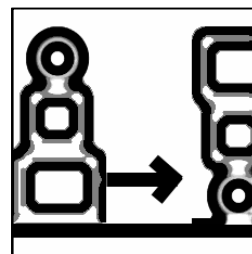
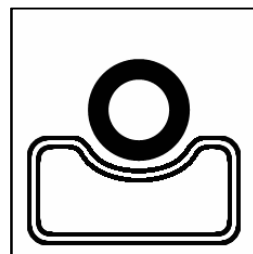
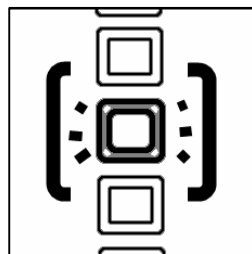
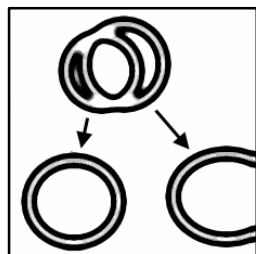
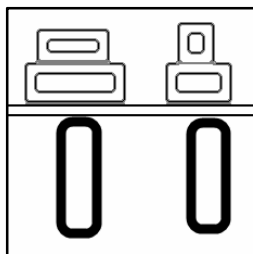
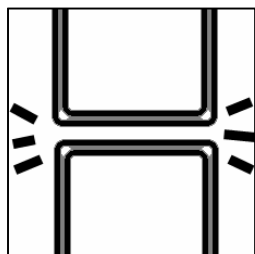


アイデア発想の7つのヒント

修理コストを抑える 編

34. 修理の容易さ

- ・ 分けよ ₁
- ・ 予測し仕掛けておけ ₁₀
- ・ 離せ ₂
- ・ 重要なところに保護を施せ ₁₁
- ・ 温度や柔軟性を変えよ ₃₅
- ・ 逆にせよ ₁₃
- ・ 環境に合わせて変えられるようにせよ ₁₅



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
- リングバインダ中のルーズリーフ式の紙

C. **分割の度合い**を増加させる。

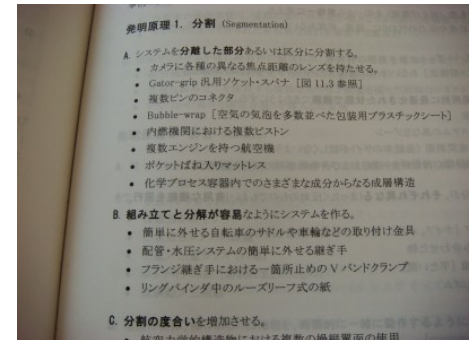
- 航空力学的構造物における複数の操縦翼面の使用

1. 上からチェックしていき、
アイデアを発想。

発想のコツは
2メートルの壁

2. 少し詳しい示唆を得たい時は
→TRIZの書籍(※)を参照し、
かかれた数字の「発明原理」を
読み込み、アイデアを発想。

※ 発明原理の簡易的な説明ものならWEBでも
→ <http://triz.sblo.jp/>



3. 物足りなくなってきたら、
本格的なTRIZのプロセスで
状況により適した発明原理を。

小まとめ

- 「とにかく、コストが低くなるような示唆だけ知りたい」という場合は、
- アイデアのチェックリスト
(VAバージョン、3種) を使う。
- 示唆の情報量を増やしたい時は
該当ナンバーの発明原理を見る。

(3)

ブレインライティング

BrainWriting

(実践的なアイデア会議の方法)

テーマ

「自社の技術で出来る
将来の自動車部品」

(一年後に「提案」できるベース。
実現ベースでなくてOK)



ワークプロセスは
ブレイン・ライティング・シート2の
プレート表裏をご覧ください。

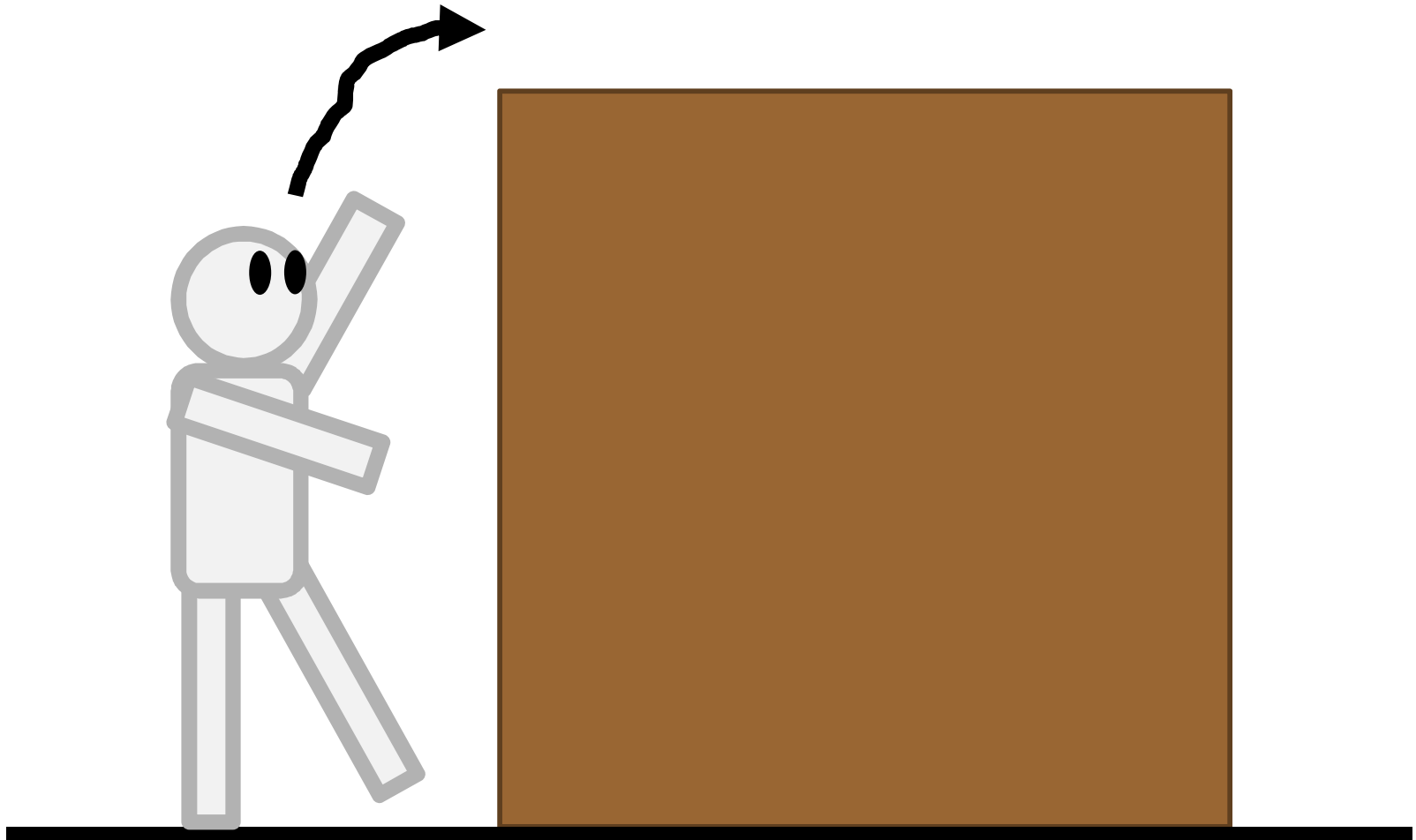
(特別編)

アイデア発想のポイント

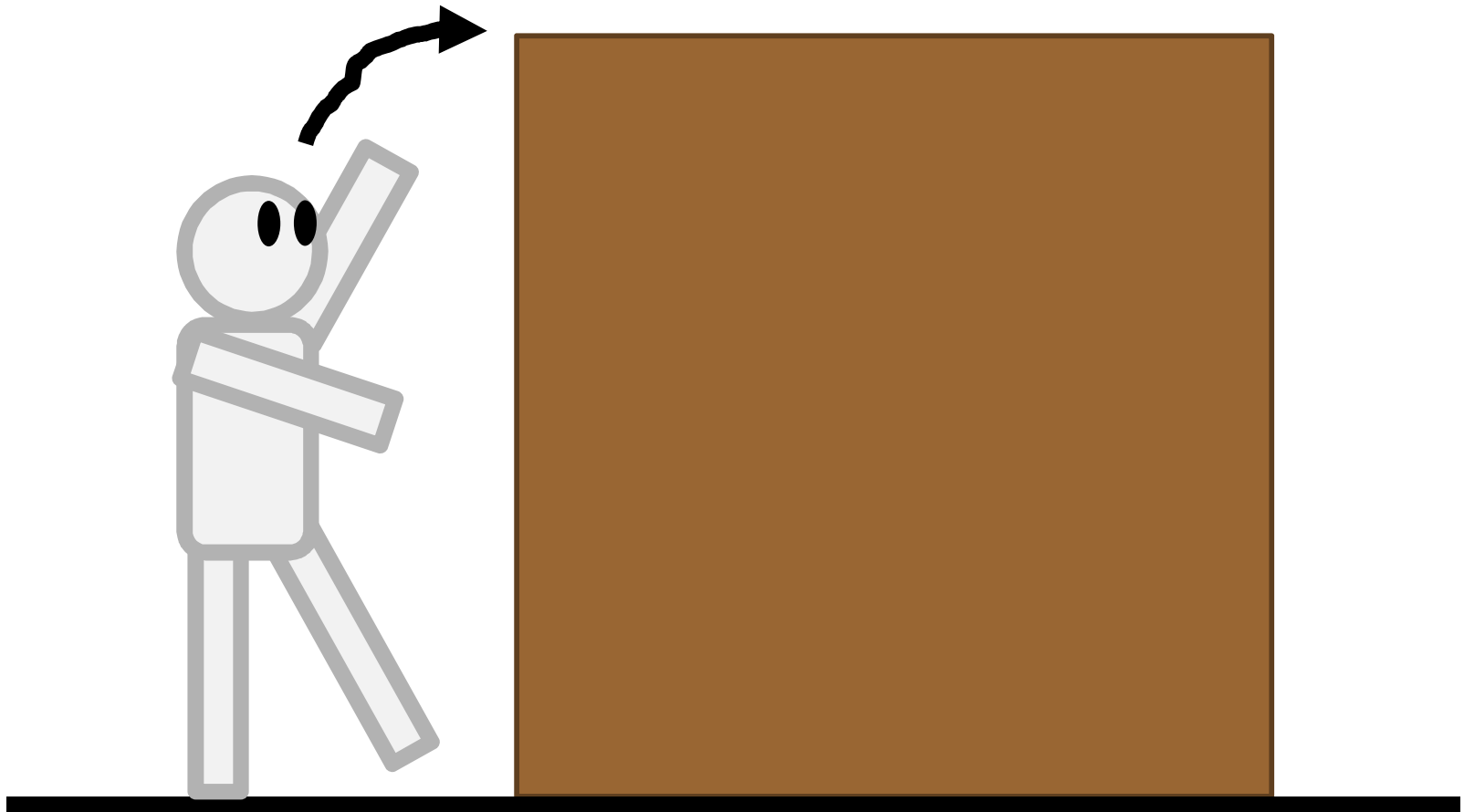
(特定技法に限らず、アイデア出しに共通のこと)

「ただ、思いつくまで考える」
は
「2メートルの壁」を
乗り越えようとする事

登れる時もあれば



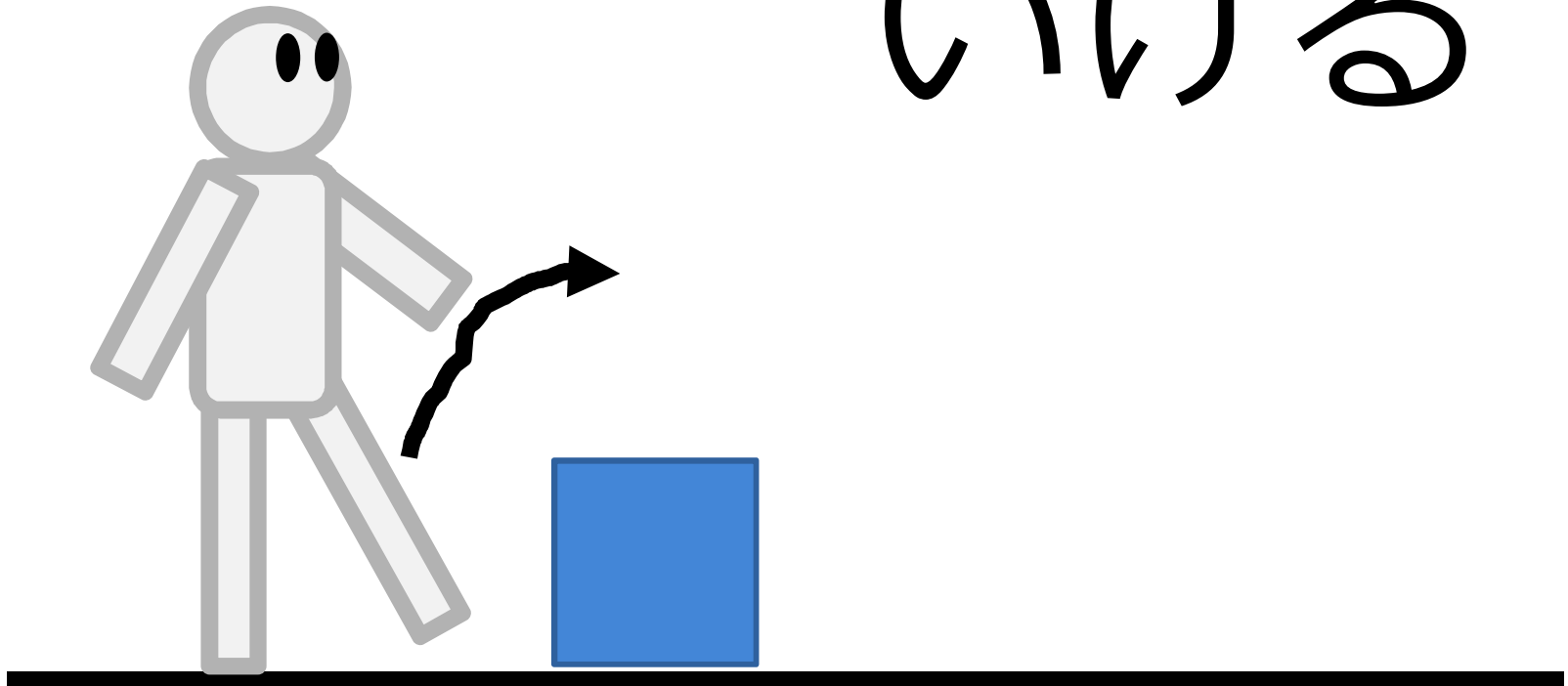
ちょっと調子の悪い日だと、ダメ…



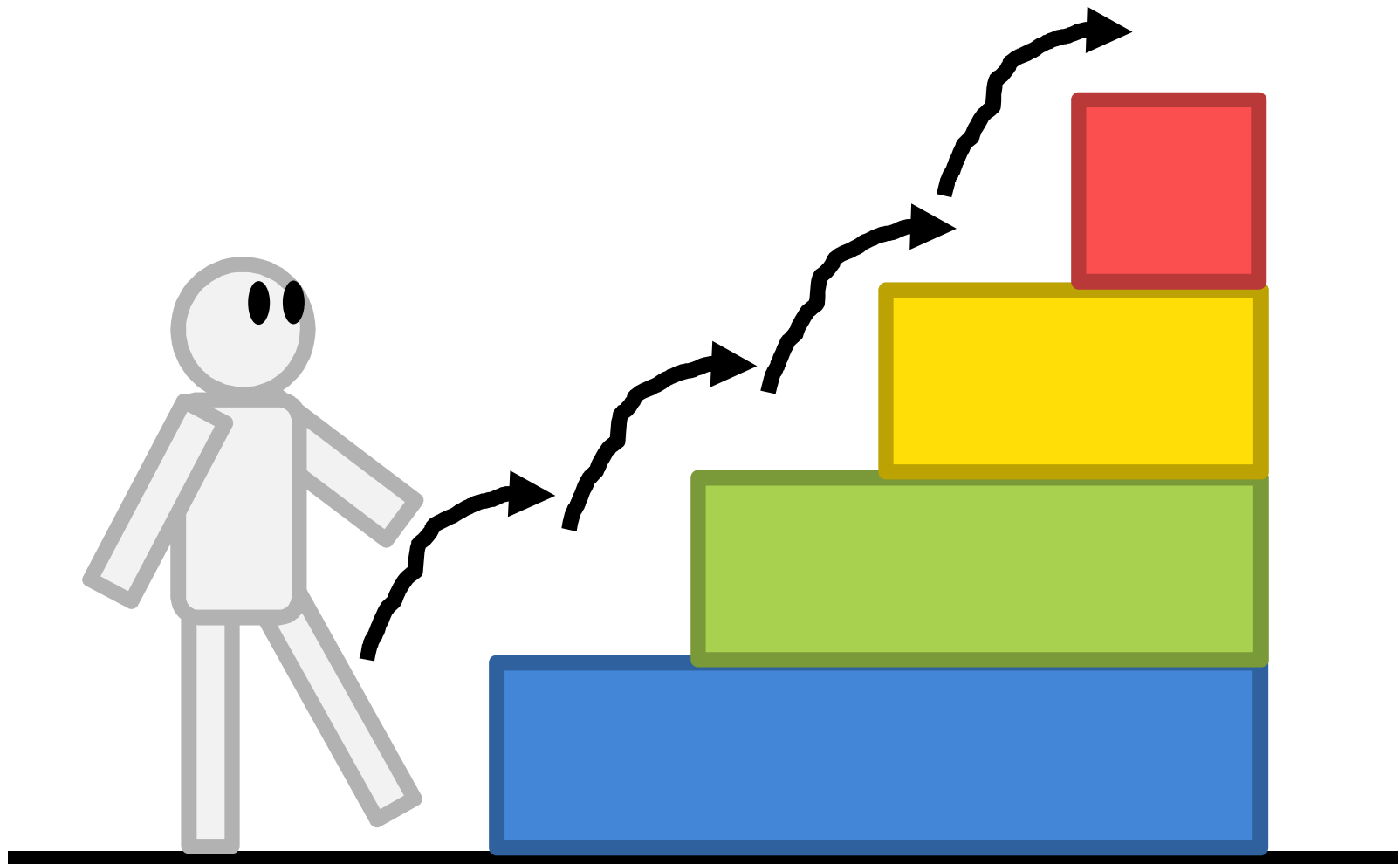
2mの壁を
超えることは
ぎりぎりの
難しさ。

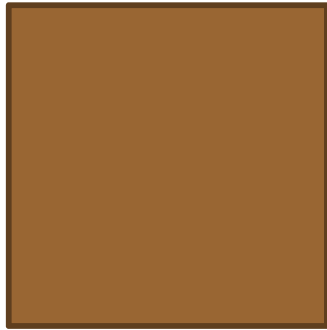
50センチなら？

いける



手順は多いけど、2mに、いける



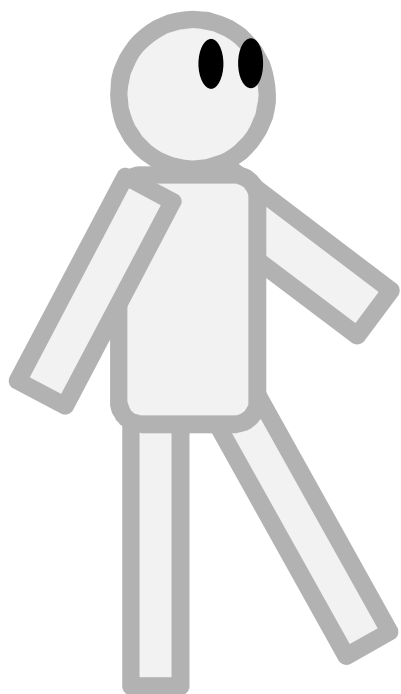


優れたアイデアを出す

=



? (何でしょう)



悪いところを
極力抑える

良いところを
明確に書く

自分の状況に
当てはめる

ヒントを
見つける

ジャンプできる時は
一気に進めばよい。

登れない時だけ
階段（ステップ）を。

発想する時のポイント (TRIZ発明原理／智慧カード 編)

1

発明原理の**内容を読む**／智慧カードを眺める。

2

示唆を、自分の状況に置き換え
「**それが意味をもつとしたら、何だろうか**」
と考える。

厳密でなくてもOK。不完全でもOK。
ふわっと、思いついたことをそのまま書きとめます。

3

そのアイデアの適用によって
生じる良いことを、明確に、紙に書く。

「紙に書く」ことは、とてもよい効果があります。

4

一方で、生じる**悪いことは、**
極力小さくなるように、工夫する。

小まとめ

「腕組みしてても出てこない」時は
発想の作業を小分けにする。

- ヒントを得る <TRIZの示唆／現場・現物を見る>
- それを、自分の状況に置いてみる
- よい所を明確に書きだす
- 悪い所を極小化できるよう工夫する

本日のまとめ

- さっと発想したい時は…
**智慧カードや、
アイデアのチェックリスト3種**で。
- 本格的な創造活動の示唆を得たい時は…
発明原理、技術進化トレンドを。
- 発想の時、どうも出にくい、そんな時は
「2メートルの壁」を「ステップ」に。

参考文献

- 1 『**TRIZ実践と効用（1）体系的技術革新**』
（最も詳しいTRIZの教科書）
- 2 『**図解TRIZ**』
（TRIZ入門書）
- 3 『**アイデア・スイッチ**』
（智慧カード、9windows、
USITオペレータ、
創造的に発想する方法）

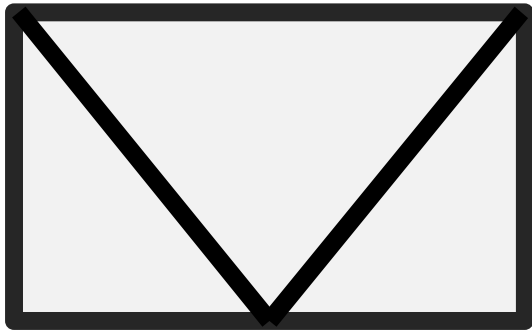


創造的な人や組織が
次々と生まれてくるようにする
活動を生涯の仕事としています。

アイデア創出の活動で困ることがあれば
いつでも、ご連絡ください。
新しいことに挑戦するあなたを
全力で応援します。

石井力重

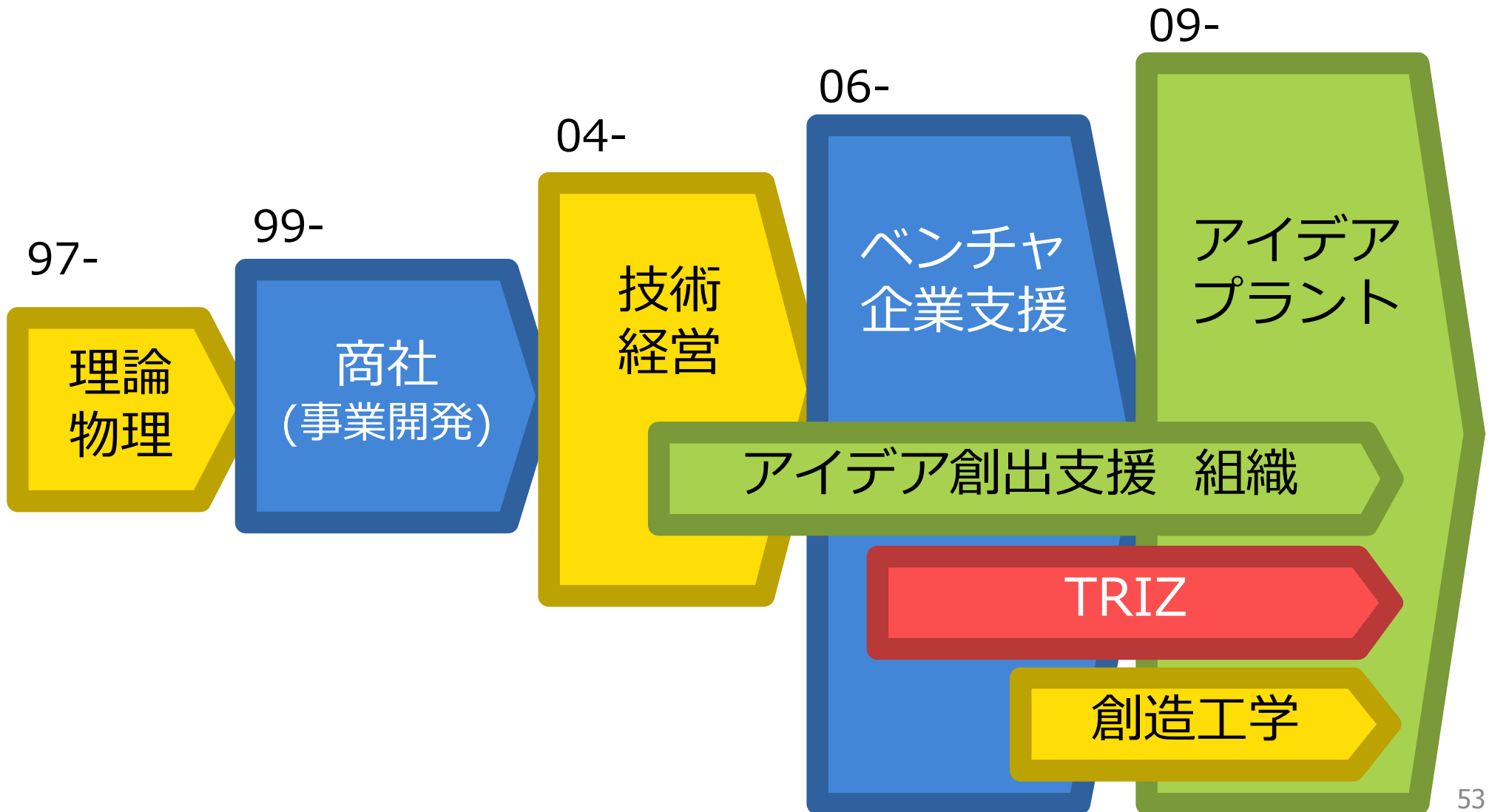
アイデア創出や、創造の活動に困った時、
或いは、講義・ワークショップ・本・道具について
ご質問があれば、いつでもご連絡ください。



rikie.ishii@gmail.com
アイデアプラント 石井力重

活動報告ブログ <http://ishiirikie.jpn.org/category/801376-1.html>
twitter https://twitter.com/ishii_rikie
メールマガジン（年に1、2通） <http://www.ideaplant.jp/download/>

経歴



予備

(予備1)

TRIZの根底にある思想

優れた特許の中に見られる
ブレイクスルーの仕方には
分野を超え、時代を超え、
繰り返し現れてくる
ものがある。

優れた特許を膨大に集め、
エッセンスを抽出し
似たものを集めたら、
発明を発想するのに
役に立つパターン集が
できるのでは？

アルトシユラーは
それに取り組んだ。

40万件 (後に200万件) の特許を調査。

→ 技術的ブレークスルー、
40のパターンを抽出

技術的ブレークスルーの 40パターン

それが
「発明原理」
と名づけられた。

「発明原理」 名称リスト

引用：『TRIZ 実践と効用（1） 体系的技術革新』

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（カウンタウエイト）
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

余談：類似、そして、興味深い示唆

集めた特許の99%までは
その40のパターン、
もしくは、その組み合わせで
表現できた。

しかし、一方で、1%弱のものは、
40のパターンでは
表現できなかった。

発想法や、経営学に、類似あり

アイデア

= 「既存の要素の新しい組み合わせ」

(ジェームズ・ウェブ・ヤング)

イノベーション

= 「既存の生産要素の
全く新しい組み合わせ」

(シュンペータ)

一方で、「パターンでは表せないもの」が
1%弱、存在する、という結果は、示唆深い。

世の中には、
パターンやその組み合わせでは
たどりつけない、
「人間の創造性の深い可能性」
の存在を示唆している（のかもしれない）。

TRIZの実践者たちは、こう考えます。

難題が、仮に、毎日1つやってくるとしたら

100日のうち、99日までは、
TRIZは、
有効な示唆を与えてくれる。

効率的に発想できるものは、
どんどん解く。残りの1日は、
考える時間を十分に取れるようにする。

小まとめ

- ・ 特許から問題解決のエッセンスを抽出
- ・ 技術的ブレークスルーの40パターン
- ・ 99%の問題には、発想促進ツールになる

（予備2） TRIZ（発明原理）の 簡単な使い方

5ステップ

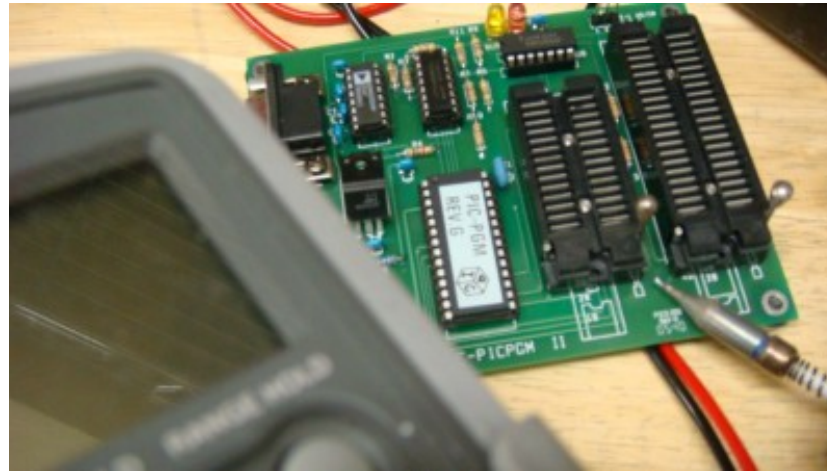
例えば、こんな無理難題・・・

営業「あの製品、電池がすぐなくなるから
消費電力をもっと小さくしてくれよ。
あと、ディスプレイの輝度が低くて見えにくいよ。
何とか改良してよ。」

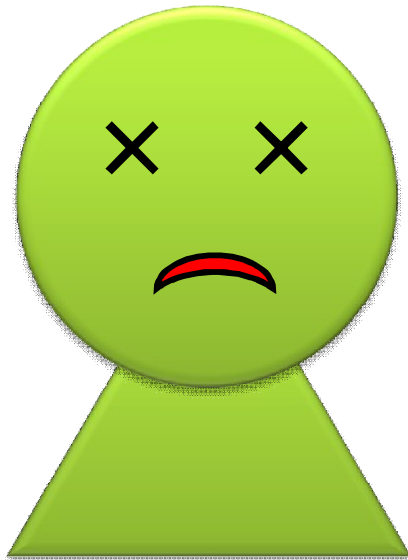
設計「輝度を上げるなら、
消費電力が増えるもんだよ。
そんな矛盾した要求、されても困るよ・・・」

営業「そうはいつでも、お客さんは、望んでいるんだ！」

省電力



高輝度



まずどっちかに、
絞ってよ・・・。

いや、待てよ、
TRIZで両方良くするアイデアに
トライしてみるか

TRIZユーザは、これをどう解く？

- TRIZは、この問題に、ブレークスルーのヒントを与えてくれます。
 - その前に、どんな解決策がありますか？
 - アバウトなアイデアで結構ですので、ちょっと考えてみてください。（10秒）

TRIZのピンポイントの活用

- 技術課題を整理
 - 「輝度は明るくしたいが、消費電力はもっと抑えたい」
- TRIZの本を用意する

発明原理

をつかう

アイデア発想の 5ステップ

発明原理

1 消費電力はもっと小さくしたい。
輝度はもっと大きくしたい。
困ったな。

2 本によると、TRIZの定義で言う
「静止物体の使用エネルギー（20）」
と「照度/輝度(18)」の問題だ。

3 マトリックス
を見ると、
発明原理の
19,2,35,32
と書いてあるぞ。

4 解決には以下の発明原理を使うのか。
19：周期的作用（繰り返しを取り入れよ）
2：分離（離せ）
35：パラメータの変更（温度や柔軟性を変えよ）
32：色の変化（色を変えよ）

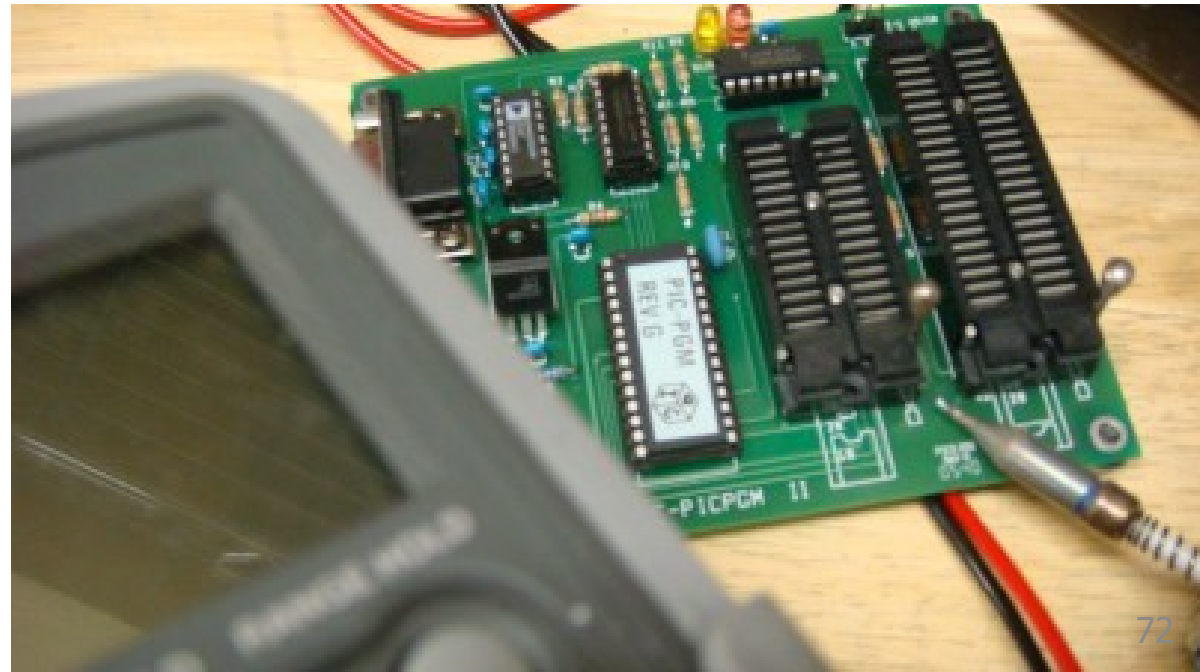
5 じゃあ、その方向でアイデアを出してみよう。
「最高輝度は高くして、その代わり間欠的に暗くする。それで発熱が
抑えられてファン電力が抑制できないかな。」
「発熱部分を使用時に本体から引き出せる構造にできないかな。」

どう使うか？

発明原理

1

消費電力はもっと小さくしたい。
輝度はもっと大きくしたい。
困ったな。



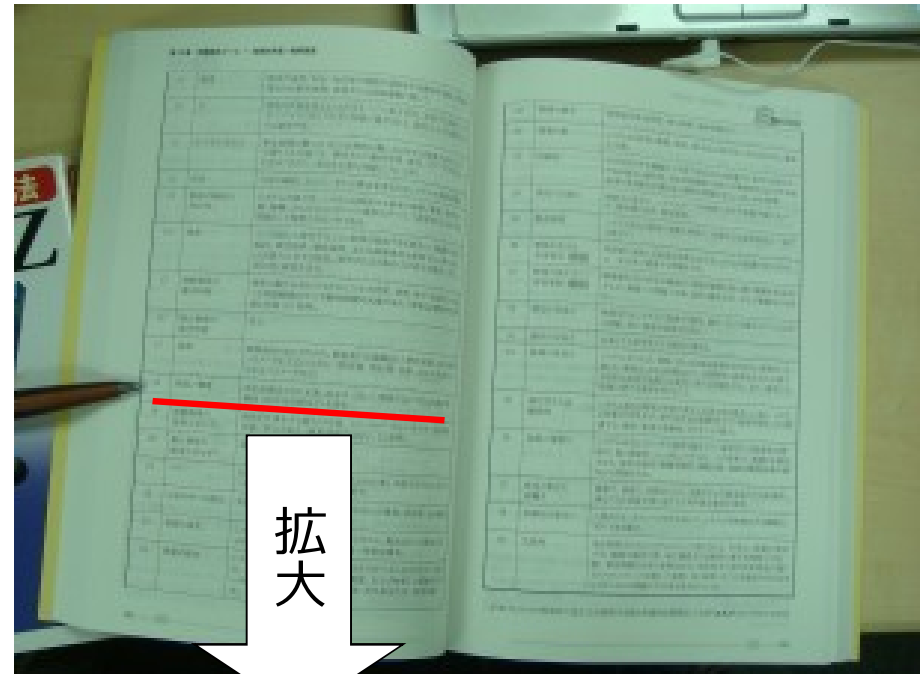
どう使うか？

発明原理

2

本によると、TRIZの定義で言う
「静止物体の使用エネルギー（20）」
と「照度/輝度(18)」の問題だ。

パラメータの選び方のコツ、
後ほど、紹介します。



拡大

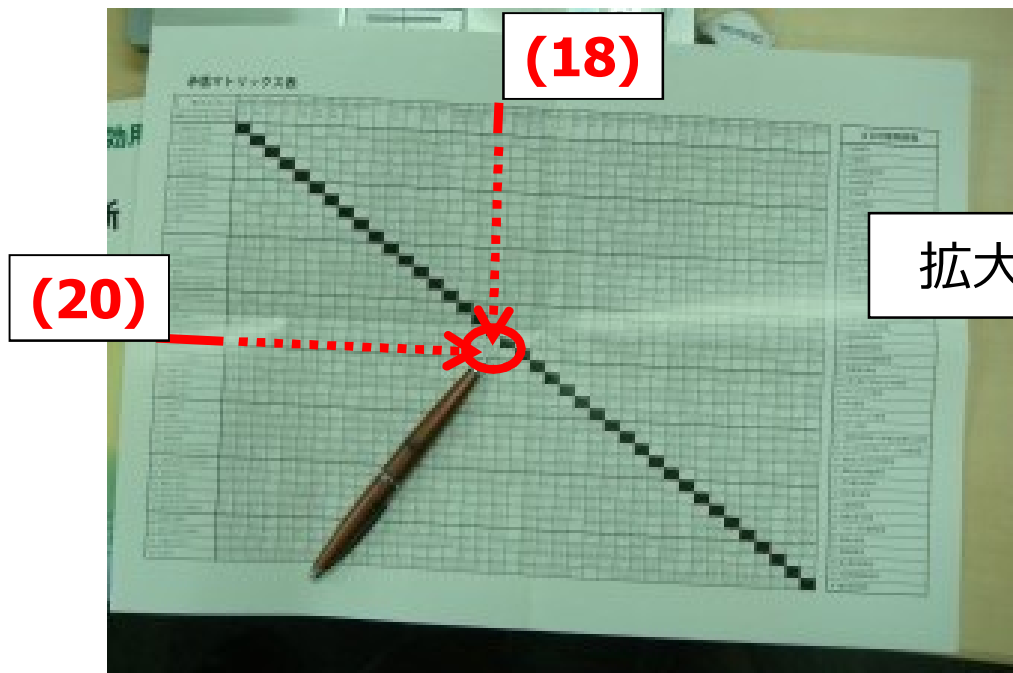
18	照度／輝度	単位面積当たりの光束、および「光に」関連するシステムの他の諸特性（色や光品質など）も含む。
----	-------	---

どう使うか？

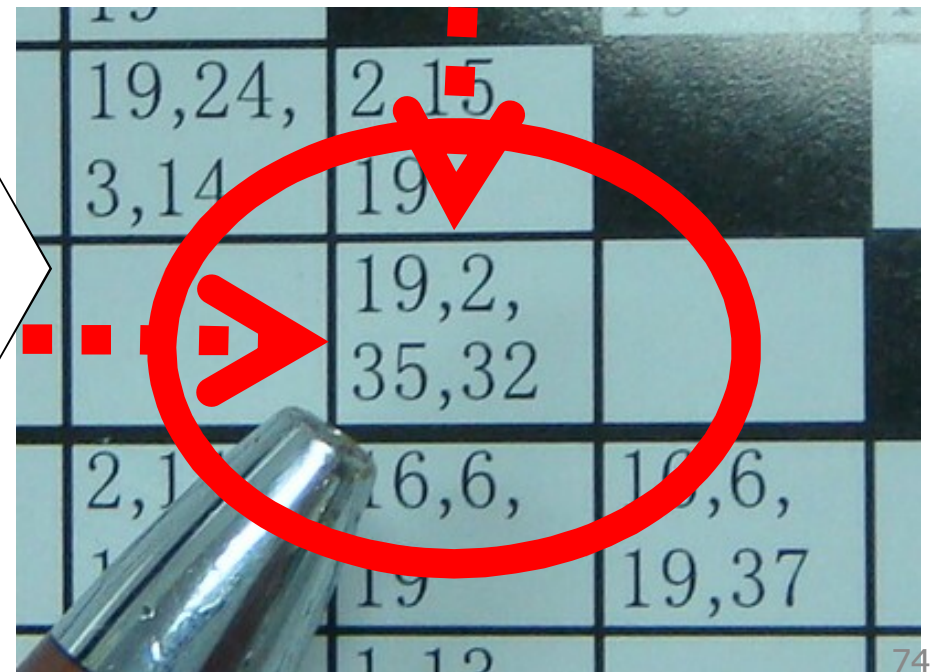
発明原理

3

マトリックス
を見ると、
発明原理の
19,2,35,32
と書いてあるぞ。



拡大



どう使うか？

発明原理

4

解決には以下の発明原理を使うのか。

- | | |
|-------------|--------------|
| 19：周期的作用 | (繰り返しを取り入れよ) |
| 2：分離 | (離せ) |
| 35：パラメータの変更 | (温度や柔軟性を変えよ) |
| 32：色の変化 | (色を変えよ) |

発明原理 19. 周期的作用 (Periodic action)

- A. 連続的な作用を周期的あるいはパルスの作用で置き替える。
- ハンマーで物を繰り返し打つ
 - 連続的なサイレン音をパルス音に置き替える。
 - 点滅する自転車のライトは、車のドライバーに一層目立たせる。
 - パルス吸引の電気掃除機は集塵能力を改善する。
 - パルス式ウォータージェット切断
- B. 作用が既に周期的な場合には、外部の要求に適するように振幅か周波数
- パルス状サイレンを、振幅と周波数を変える音に置き替える。
 - 洗濯機／皿洗い機の水の射出動作は、異なる負荷タイプのために異なる
 - モールス符号送信でのドットおよびダッシュ
- C. 動作間のギャップを利用して、複数の異なる有用な動作を実行する。
- 障壁フィルタを清掃するには、使用中でないときに逆向きに流す。
 - 電気掃除機で、パルス吸引と連続吸引を交互に行う。

TRIZの本



意識した発想トリガーのカード(智慧カード)

どう使うか？

発明原理

5

じゃあ、その方向でアイデアを出してみよう。

「最高輝度は高くして、その代わり間欠的に暗くする。それで発熱が抑えられてファン電力が抑制できないかな。」

「発熱部分を使用時に本体から引き出せる構造にできないかな。」



再び、全体像を まとめると以下

発明原理

1 消費電力はもっと小さくしたい。
輝度はもっと大きくしたい。
困ったな。

2 本によると、TRIZの定義で言う
「静止物体の使用エネルギー（20）」
と「照度/輝度(18)」の問題だ。

3 マトリックス
を見ると、
発明原理の
19,2,35,32
と書いてあるぞ。

4 解決には以下の発明原理を使うのか。
19：周期的作用（繰り返しを取り入れよ）
2：分離（離せ）
35：パラメータの変更（温度や柔軟性を変えよ）
32：色の変化（色を変えよ）

5 じゃあ、その方向でアイデアを出してみよう。
「最高輝度は高くして、その代わり間欠的に暗くする。それで発熱が
抑えられてファン電力が抑制できないかな。」
「発熱部分を使用時に本体から引き出せる構造にできないかな。」

小まとめ

- **問題を「2つのパラメータ」の「矛盾」という形にする。**
- **TRIZの表（マトリックス）で発明原理をひろう（4つ）。**
- **その発明原理を手がかりに発想する。**