

アイデアワークショップ

TRIZ編 (DAY1)



アイデアプラント
石井力重
rikie.ishii@gmail.com

1

DAY1 目次

- 1) TRIZの概要の紹介
- 2) TRIZ発明原理の概要紹介
(技術課題に対し、解決アイデアを引き出す発想技法)
- 3) 演習：新しい“ゴミ箱”のアイデア出し
(TRIZの40枚のカードを使って、4人組で)
(各グループに、簡単に、“特に印象に残ったアイデアは？”と、マイクを向けてレビュー)
- 4) 本格的なTRIZ発明原理の使い方
- 5) 具体例（復水器の改良のアイデア発想例）
- 6) 振り返り
(自分の活動の中のどこで、この技法を使えるか)

2

アイデア創出という行為は、
非常に属人的。不定形。

しかし今後、ますます増える。

3

- 創造学会のある研究発表
- 企業の開発した新製品が、
「**革新的製品**」になる場合と
「**普通の製品**」になる場合は、何が違う？
- **予想に反し、企業活動**の多くは、とても**似て**いた。
- しかし、1つだけ顕著な**違い**がみられた活動が。

4

「革新」は「開発のアイデア創出量」が、多い。

⇒「1.6倍」

5

創造工学

- CPS（Brainstormなど）（米）
- TRIZ（発明原理40パターンなど）（露）
- 他（KJ法（日）、TILMAG（独）、（瑞）…）

6

ゼロから紡ぎ出していく。

何か新しいものを創りだす。

- ・・・そんな場面で
無意識にしている「考え方」

7

そのコアを知ると、
アイデア創出の能力は、ある程度、
意図したとおりに使えるよう
になります。

創造についての研究は、未踏の部分も、まだ沢山ありますので、望むままに100%、とは言えませんが。

8

1

強力な発想法「TRIZ」

TRIZ (トゥリーズ) って何?



9

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、

たまに経験する。

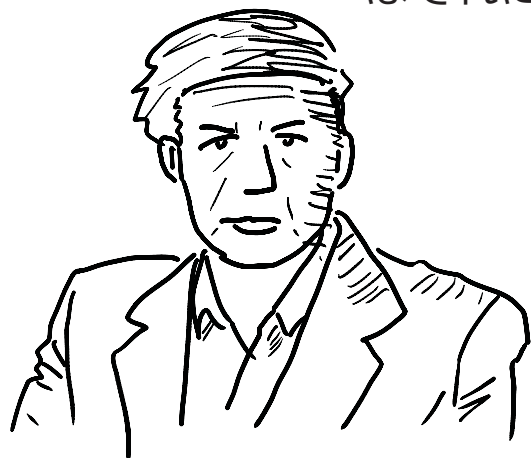
でも、まとめようとは思わない・・・。



弁理士

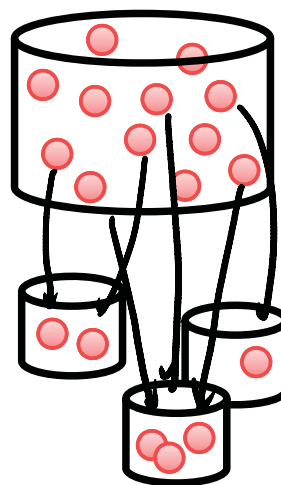
10

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

11



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...

12



「TRIZ」40の発明原理

技術的ブレークスルーの 40パターン

13

40のパターンは どんなもの？

14

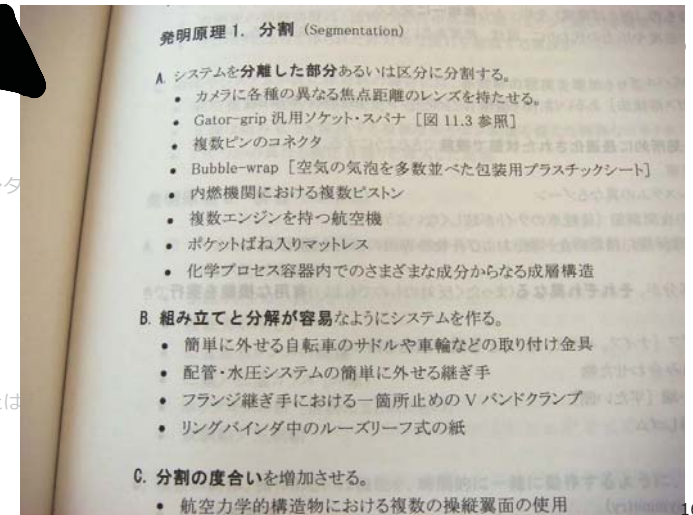
TRIZ「発明原理」40

- | | |
|-------------------------|------------------------------------|
| 発明原理 1. 分割 | 発明原理 21. 高速実行 |
| 発明原理 2. 分離 | 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 3. 局所的性質 | 発明原理 23. フィードバック |
| 発明原理 4. 非対称 | 発明原理 24. 仲介 |
| 発明原理 5. 併合 | 発明原理 25. セルフサービス |
| 発明原理 6. 汎用性 | 発明原理 26. コピー |
| 発明原理 7. 入れ子 | 発明原理 27. 高価な長寿命より安価な短寿命 |
| 発明原理 8. 釣り合い (カウンタウエイト) | 発明原理 28. メカニズムの代替/もう一つの知覚 |
| 発明原理 9. 先取り反作用 | 発明原理 29. 空気圧と水圧の利用 |
| 発明原理 10. 先取り作用 | 発明原理 30. 柔軟な殻と薄膜 |
| 発明原理 11. 事前保護 | 発明原理 31. 多孔質材料 |
| 発明原理 12. 等ポテンシャル | 発明原理 32. 色の変化 |
| 発明原理 13. 逆発想 | 発明原理 33. 均質性 |
| 発明原理 14. 曲面 | 発明原理 34. 排除と再生 |
| 発明原理 15. ダイナミックス | 発明原理 35. パラメータの変更 |
| 発明原理 16. 部分的な作用または過剰な作用 | 発明原理 36. 相変異 |
| 発明原理 17. もう一つの次元 | 発明原理 37. 熱膨張 |
| 発明原理 18. 機械的振動 | 発明原理 38. 強い酸化剤 |
| 発明原理 19. 周期的作用 | 発明原理 39. 不活性雰囲気 |
| 発明原理 20. 有用作用の継続 | 発明原理 40. 複合材料 |

15

TRIZ「発明原理」40

- | | |
|-------------------------|------------------------------------|
| 発明原理 1. 分割 | 発明原理 21. 高速実行 |
| 発明原理 2. 分離 | 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 3. 局所的性質 | 発明原理 23. フィードバック |
| 発明原理 4. 非対称 | 発明原理 24. 仲介 |
| 発明原理 5. 併合 | 発明原理 25. セルフサービス |
| 発明原理 6. 汎用性 | 発明原理 26. コピー |
| 発明原理 7. 入れ子 | 発明原理 27. 高価な長寿命より安価な短寿命 |
| 発明原理 8. 釣り合い (カウンタウエイト) | 発明原理 28. メカニズムの代替/もう一つの知覚 |
| 発明原理 9. 先取り反作用 | 発明原理 29. 空気圧と水圧の利用 |
| 発明原理 10. 先取り作用 | 発明原理 30. 柔軟な殻と薄膜 |
| 発明原理 11. 事前保護 | 発明原理 31. 多孔質材料 |
| 発明原理 12. 等ポテンシャル | 発明原理 32. 色の変化 |
| 発明原理 13. 逆発想 | 発明原理 33. 均質性 |
| 発明原理 14. 曲面 | 発明原理 34. 排除と再生 |
| 発明原理 15. ダイナミックス | 発明原理 35. パラメータの変更 |
| 発明原理 16. 部分的な作用または過剰な作用 | 発明原理 36. 相変異 |
| 発明原理 17. もう一つの次元 | 発明原理 37. 熱膨張 |
| 発明原理 18. 機械的振動 | 発明原理 38. 強い酸化剤 |
| 発明原理 19. 周期的作用 | 発明原理 39. 不活性雰囲気 |
| 発明原理 20. 有用作用の継続 | 発明原理 40. 複合材料 |



16

⇒ 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」

17

智慧カード・リスト

<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"> 2 1. 短時間で終えよ 2 2. 良くない状況から何かを引き出し利用せよ 2 3. 状況を入りに知らしめよ 2 4. 接するところに強いものを使え 2 5. 自ら行うように仕向けよ 2 6. 同じものを作れ 2 7. すぐ駄目になるものを大量に使え 2 8. 触らずに動かせ 2 9. 水と空気の圧を利用せよ 3 0. 望む形にできる強い覆いを使え |
| <ol style="list-style-type: none"> 1 1. 重要なところに保護を施せ 1 2. 同じ高さを利用せよ 1 3. 逆にせよ 1 4. 回転の動きを作り出せ 1 5. 環境に合わせて変えられるようにせよ 1 6. 大雑把に解決せよ 1 7. 活用している方向の垂直方向を利用せよ 1 8. 振動を加えよ 1 9. 繰り返しを取り入れよ 2 0. よい状況を続けさせよ | <ol style="list-style-type: none"> 3 1. 吸いつく素材を加えよ 3 2. 色を変えよ 3 3. 質をあわせよ 3 4. 出なくさせるか出たものを戻させよ 3 5. 温度や柔軟性を変えよ 3 6. 固体を気体・液体に変えよ 3 7. 熱で膨らませよ 3 8. そこを満たしているもののずっと濃いものを使え 3 9. 反応の起きにくいものでそこを満たせ 4 0. 組み合わせたものを使え |

18

(手に入ります)



web
free



iPhone

250



Amazon

6500

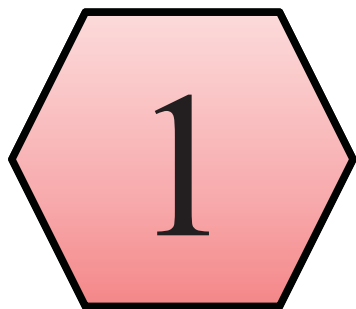
19

3

TRIZ Card (智慧カード)

TRIZのエッセンスを使って、
クリエイティブなアイデアを出すツール

20



カードゲーム風に
アイデア発想を体験する

21

仮想の設定

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)



22

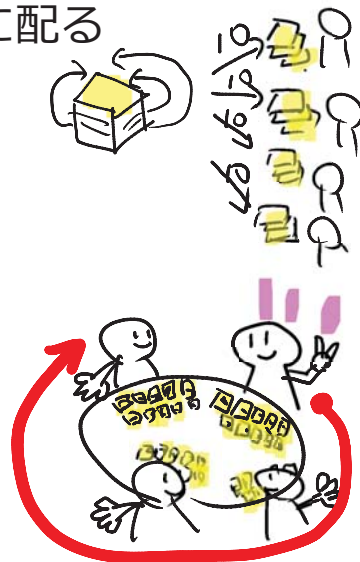
準備

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)



23

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よい。アイデアが、平易である、有効性が低い、
実現性が低い、などは気にせず、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…

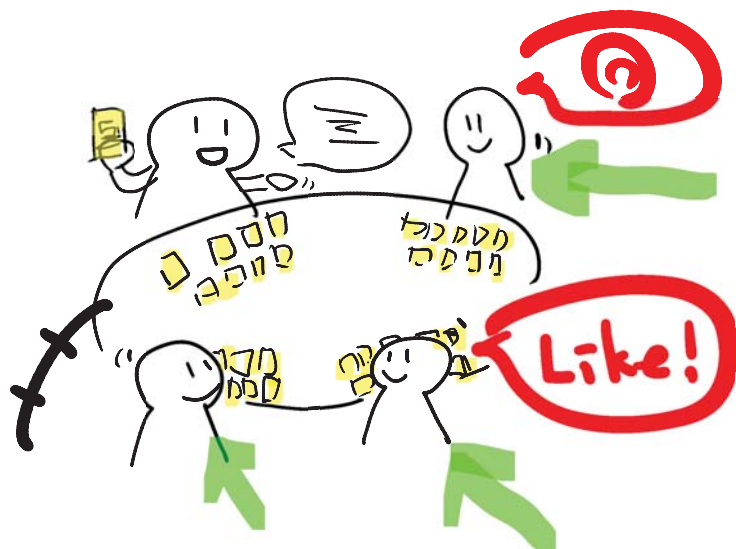
パス。カードを手札に戻す



24

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)



25

勝利

ゲームは20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。

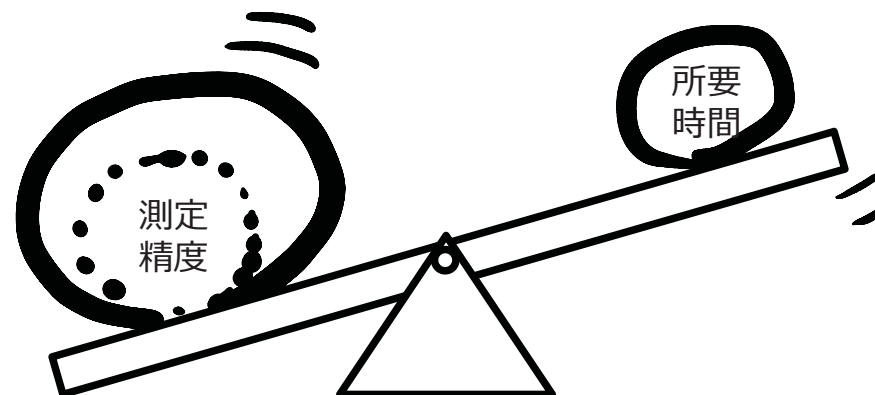
26

4

本格的なTRIZ発明原理の使い方

27

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】をとにかくあげようとする、
測定に【要する時間】は非常に長くなる。

28

さっきの方法は
「改善」だけだが、
本格TRIZでは、
「悪化」も選ぶ。

改善

悪化

	1	2	3		39
1					
2					
3					
39					

29

さっきの方法は
「改善」だけだが、
本格TRIZでは、
「悪化」も選ぶ。

改善

悪化



	1	2	3	25	39
1					
2					
3					
28					
39					

30

セルの中には4つ（※）の
発明原理のナンバーが
書かれています。

※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。

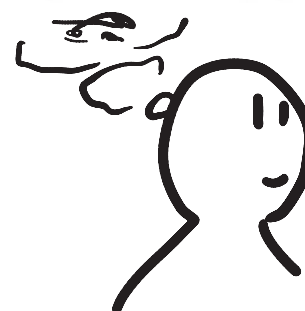
改善

悪化



	1	2	3	25	39
1					
2					
3					
28					
39					

31



これらに
集中的に
発想します。

	1	2	3	25	39
1					
2					
3					
28					
39					

32

5

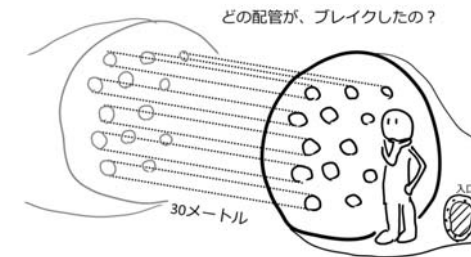
具体例：
復水器の改良のアイデア発想例

33

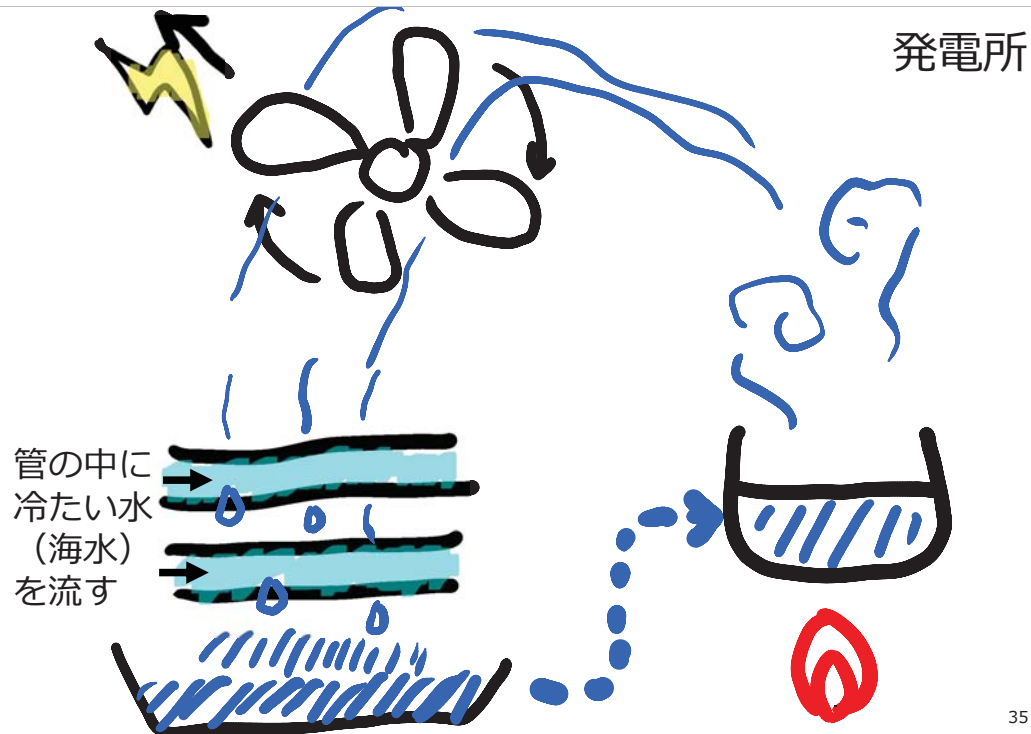
Case

(発想事例)

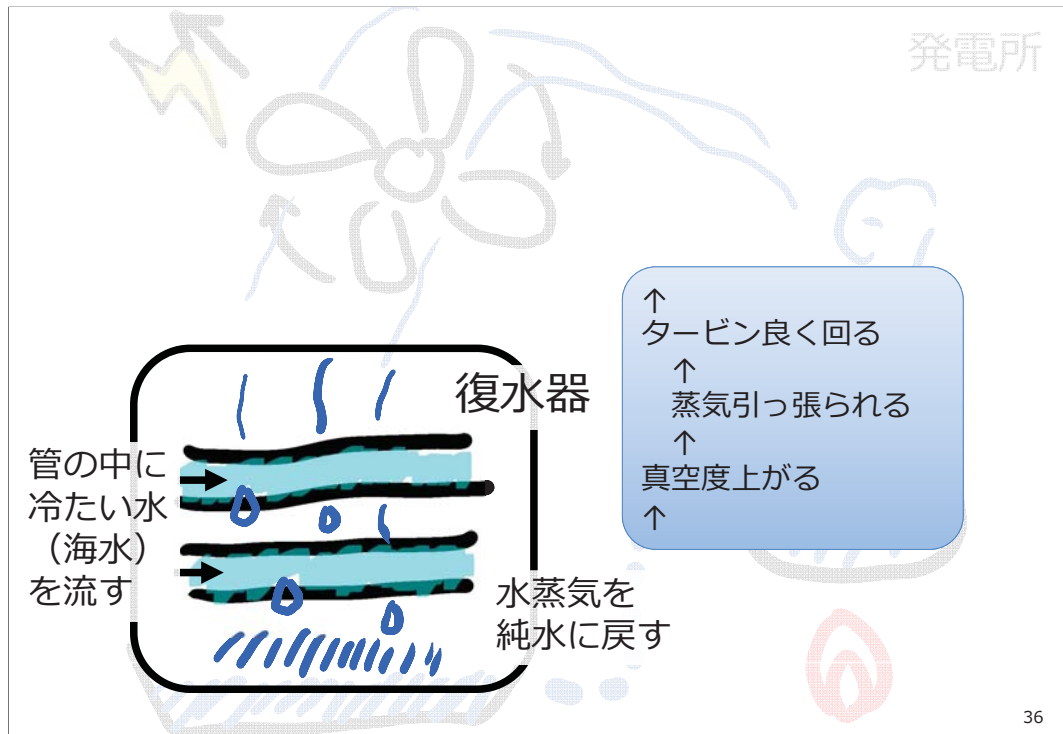
発電所の復水器のブレイク配管の検出



34

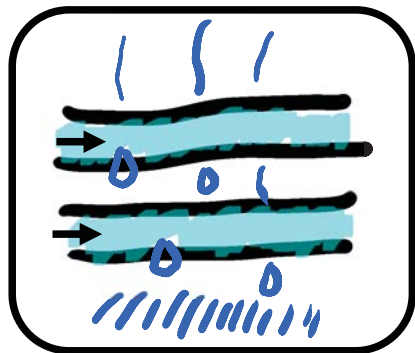


35



36

さて、この復水器



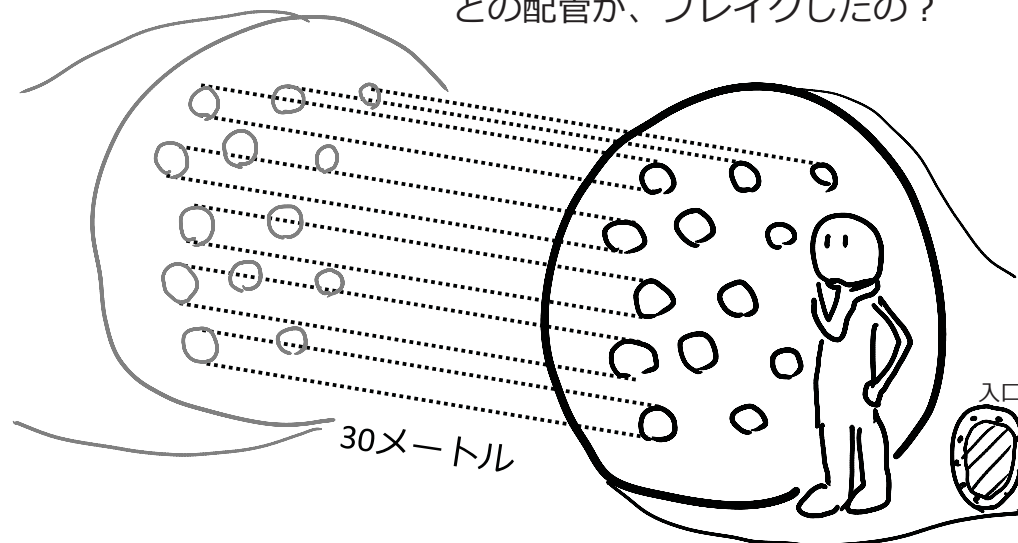
苛烈な環境。配管薄くなる。穴が開く。

↓
配管内の海水は、真空側（蒸気の方の空間）に強く吸われる。

↓
センサー感知、復水器を一時的に停止（～別の復水器にて運転）

37

どの配管が、ブレイクしたの？

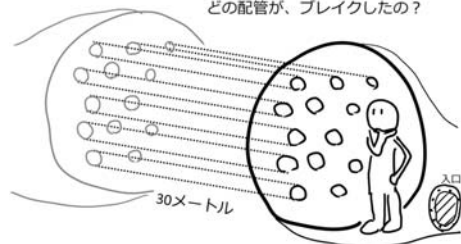


狭い。高温。停止許容時間は短い。

破れた管を早く見つけ、その管の口を塞ぎたい。

38

どの配管が、ブレイクしたの？

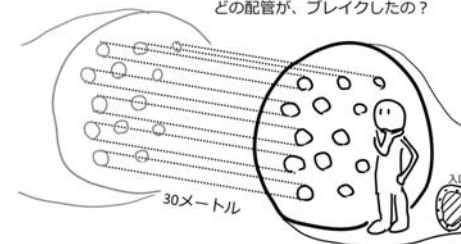


従来の方法でも、
ある程度の大きさの破れ配管はわかった。

しかし、更に小さい破れは、
「短時間」「悪条件」の中では見つけられなかった。

39

どの配管が、ブレイクしたの？



従来の方法でも、
ある程度の大きさの破れ配管はわかった。

しかし、更に小さい破れは、
「短時間」「悪条件」の中では見つけられなかった。

技術課題への
ブレイクスルーアイデア



40

1人でブレスト

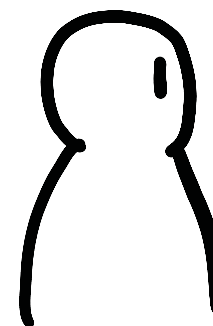
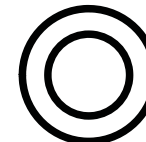
(直感でカードを選り分ける方法)

41

アイデアに
結びつかない



アイデアが
思い浮かぶ

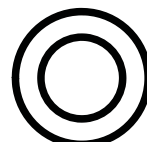


42

アイデアに
結びつかない



アイデアが
思い浮かぶ



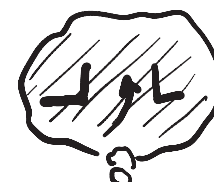
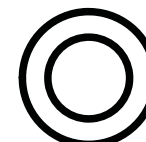
短時間で、微細なブレイク箇所のある配管を見つけるには

43

アイデアに
結びつかない



アイデアが
思い浮かぶ



なんだろう・・・。
思いつきそうなんだけれど、
ハッキリアイデアが“思い浮かぶ”わけでもない・・・。

44

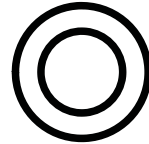
アイデアに
結びつかない



(中間)



アイデアが
思い浮かぶ



45

分け終わった状態

○ = 4
× = 31
中間 = 5

「多数の細管(奥行きが長い)の口が壁面に並んでいる。問題のある管は、細管の微小な孔から空気が入っている。これを短い時間で検知するアイデア」



46

発案 (1)

・『一部を変えよ』か…

ーじゃあ、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凹むようなシートを作ろう。

ー“柔軟性スポット付きシート”方式



こうして、拾い上げたカードに対し、
集中的にアイデアを考案する

47

48

発案（２）



- 『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

49

発案（４）



- 『振動を加えよ』か…
 - 細管の入口部分に振動を加えて共鳴振動数の違いをみよう。
 - 肉厚の薄くなった管は、新品とは違った特徴があるかもしれない。
 - ただし
 - 必ずしも、孔の検出ではない
 - 他の構造物の影響も拾う可能性がある
 - “固有振動数測定”方式

50

次は、中間のカード

中間（＝何か発想が出そうになったもの）

- 『固体を気体・液体に変えよ』
- 『良くない状況から何かを引き出し利用せよ』
- 『内部に入り込ませよ』
- 『大雑把に解決せよ』
- 『吸いつく素材を加えよ』
- 『組み合わせたものを使え』
- う～ん、何かアイデアが出せそうだな。
「内部に入り込ませよ」か…。うーむ。。

51

発案（５）



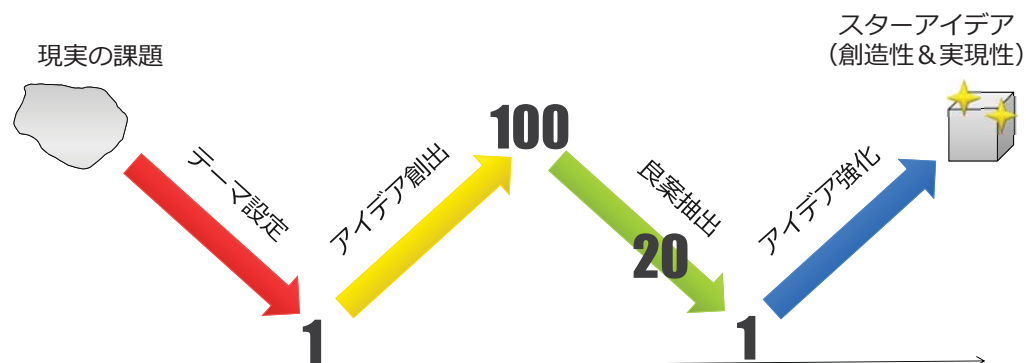
- 「内部に入り込ませよ」か…
 - そうだ、線香のような煙をたこう。
 - どの管にも少しは入り込むが、ブレイク箇所のある管は、煙を多く引き込む。
 - 管の反対側の口から、光源をこちら側を照らし、その光量をはかる。
 - 光の減衰量を測定することでブレイク箇所がある管か否かを判断できる。
 - “煙流入・光減衰”方式

52

7

終わりに
(メッセージ)

53

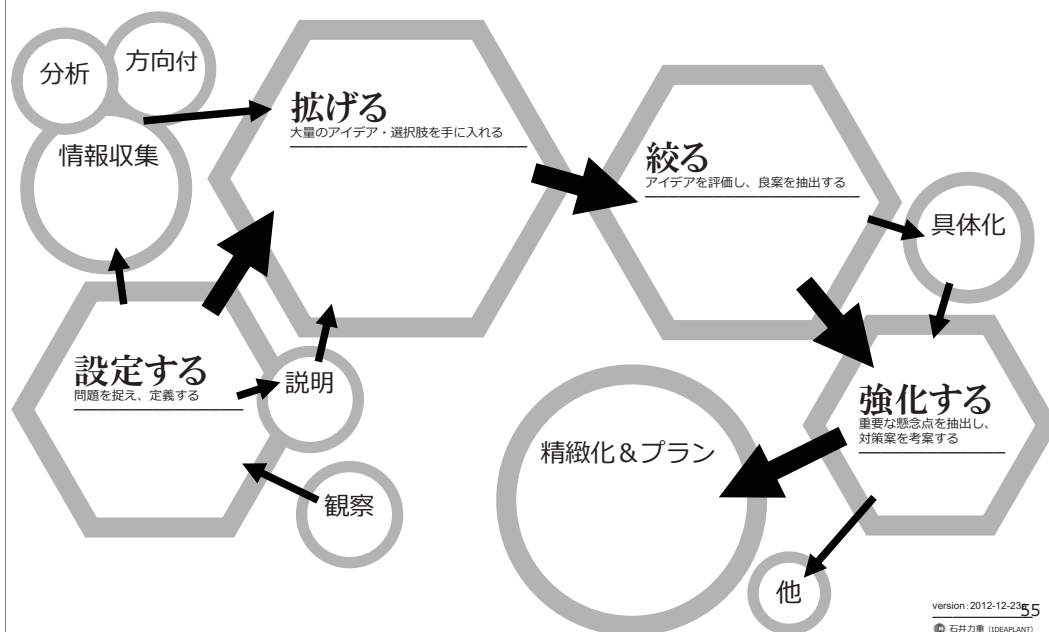


4つのフェーズ

(アイデアワークの基本プロセス)

54

アイデア創出ワーク・プロセス



version: 2012-12-23 55
石井力重 (IDEAPLANT)

メッセージ

Creative Cognition 実験



未踏の闇を行く信念

56

創造的認知

いくつかの実験

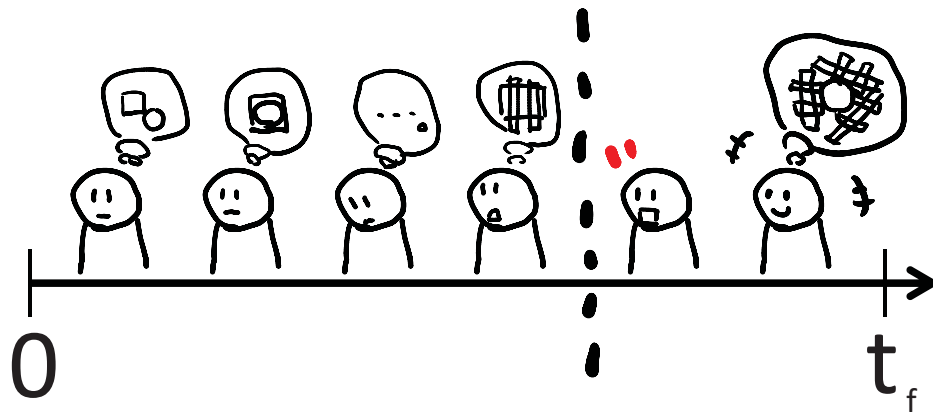
57

いくつかの「記号」を与える



組み合わせでデザインを考案する

58



やっていくうちに、閃いていく。
人の認知には、そういうところがある。

59

最後のメッセージ：

未踏の闇に向けて、
人間の認知は、それほど聡明な
カンテラではない。

二歩先を照らせるかどうかの、力しかない。

100の所の良案に気づくには
98まで歩いてみるしかない。

「見渡す限り、良案なんてない」というのは
「二歩先の光の中には見えない」だけ、である。

つまらないアイデアかも と思っても、まずその二歩を行け。



60

石井力重 (Rikie Ishii)

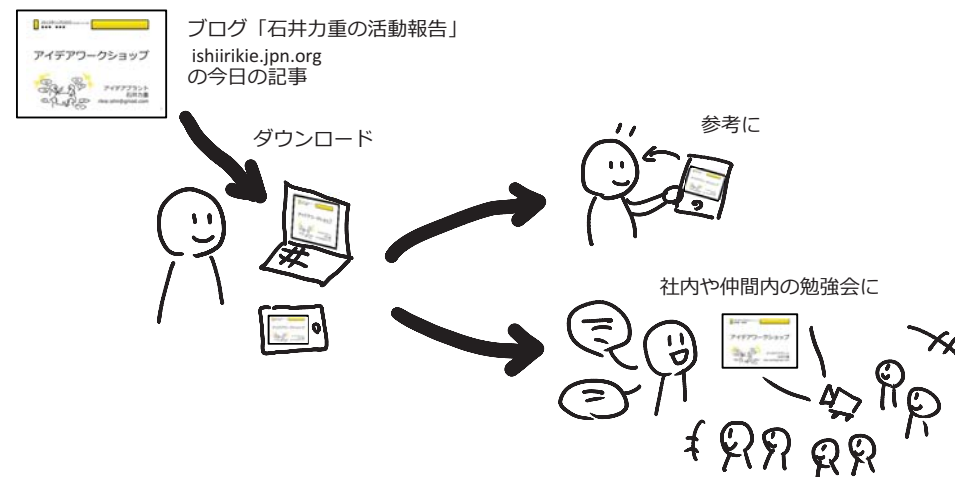
- 1997-1999 東北大学大学院 理学研究科 (修士課程) 「理論物理」
- 1999-2004 日製産業 (現・日立ハイテクノロジーズ) プラント制御装置 法人営業
および、先端技術製品の市場開拓 (ウェアブルPC、極小ICタグ)
- 2004-2006 東北大学大学院 工学研究科 (博士課程) 「技術経営 (MOT)」
- 2006-2009 新エネルギー・産業技術総合開発機構 NEDOフェロー (D社に常駐)
- 2008-2010 東北大学大学院 経済学研究科 (博士課程) 「R&Dマネジメント論」
創造工学 (～創造的認知、創造的思考のプロセス)
- 2009- アイデアプラント 開業 (創造工学をベースに、アイデア創出の支援)

著書・作品: 『アイデア・スイッチ』 (日本実業出版社、2009)
ideaPod (スマートフォン用の発想アプリ)
ブレスター (ブレスト学習用カードゲーム教材)
智慧カード (TRIZを用いたブレインストーミングカード) 他11点

受賞: 仙台ビジネスグランプリ (奨励賞)、みやぎものづくり大賞 (優秀賞)、
キャンパスベンチャーグランプリ東北 (優秀賞)、
日経BP アンドロイド・アプリケーションAward (大賞: アイデア部門)

61

本日はありがとうございました。



62

参考文献 等

- 1 『創造的問題解決 — なぜ問題が解決できないのか?』 (CPSの教科書的書籍)
- 2 『創造力を生かす—アイデアを得る38の方法』 (オズボーンの著書)
- 3 『TRIZ実践と効用 (1) 体系的技術革新』 (TRIZの本格教科書)
- 4 『図解TRIZ』 (TRIZ入門書)
- 5 『発想法 — 創造性開発のために』 (KJ法の川喜田二郎氏の著書)
- 6 『アイデア・スイッチ』 (拙著)
(創造的思考のためのガイドや、多様な発想の方法など)



63

参考製品 (◎は使用した道具)

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

IDEAPLANT 『 IDEAVote 』 ◎
<http://www.ideaplant.jp/products/ideavote/>

IDEAPLANT 『 ブレスター 』
<http://www.ideaplant.jp/products/braster/>

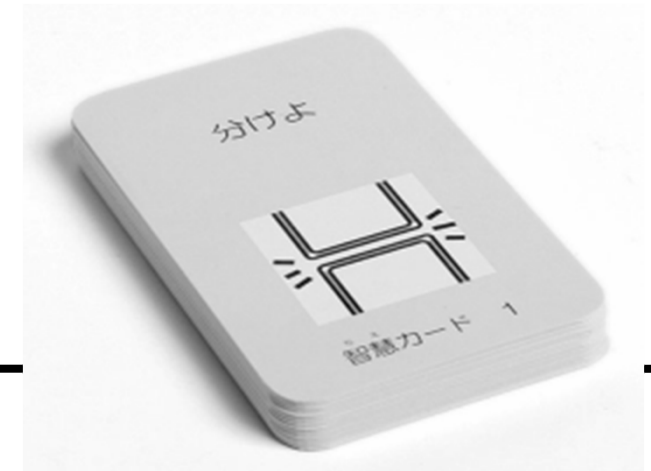
IDEAPLANT 『 智慧カード 』
<http://www.ideaplant.jp/products/chiecard3/>
(スマホアプリ: KAYAC 『ideaPod』)



64

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

どのカードが効果的？

セレクト・ガイド・シート

智慧カードで発想をするときに、カードを効果的に絞り込んで使うためのガイドシートです。



シートの
使い方

- 1 39の改善ニーズの中から、あなたが解決したい問題に近いものを1つ～3つ選びます。
- 2 選んだ行に書かれている数字は、智慧カードの番号です。その中から順に5～10枚取り出し、カードに書かれた課題を切り口にアイデアを出します。

改善ニーズ		✧ アイデアが出やすいカード																				アイデアが出る確率が低いカード ✧																			
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（≒明るさ）	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																												

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