

2010年1月

TRIZ 発明原理

～日常品の例～

アイデアプラント
代表 石井力重

rikie.ishii@gmail.com



このスライドでは発明原理を
日用品で解説します。

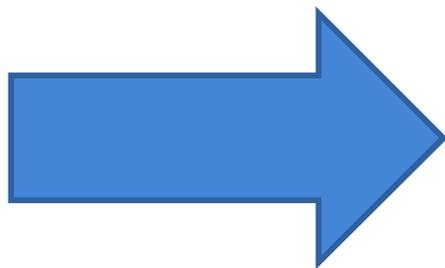
「では順番は1番から…」
と、したいところですが
知識活用の効果性を考えて
組み替えてみます。

そのための、前座のスライドを
5枚ほど、ご覧下さい。

40個の発明原理（ブレークスルーのパターン）は
様々な発想の示唆をくれる。



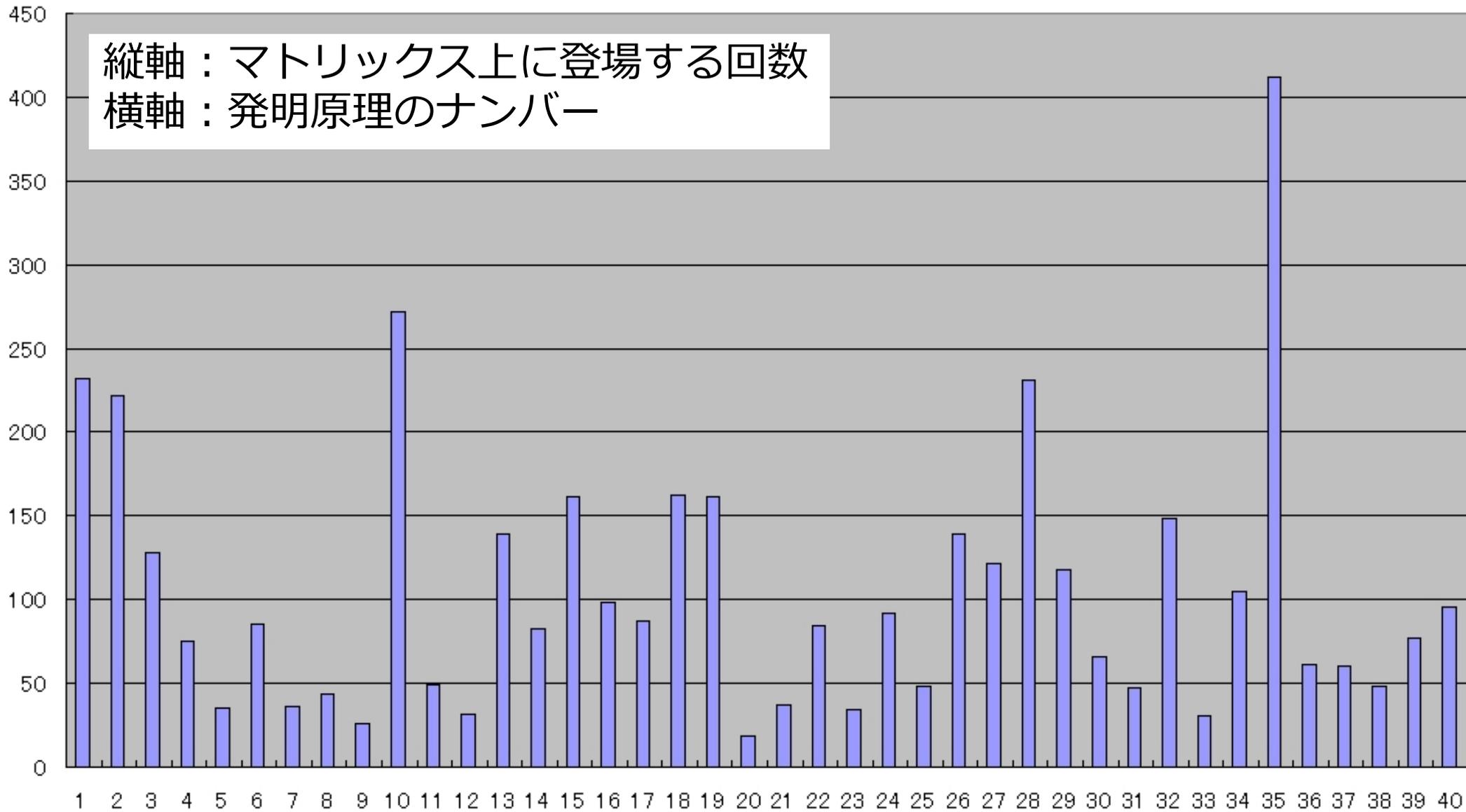
どれも等しく平等なパターンなのだろうか？



たくさん活用していくと
活用頻度に違いがあると
感じはじめます。

マトリックス上の
出現頻度を
数えるところになります。

図1：各発明原理の登場回数



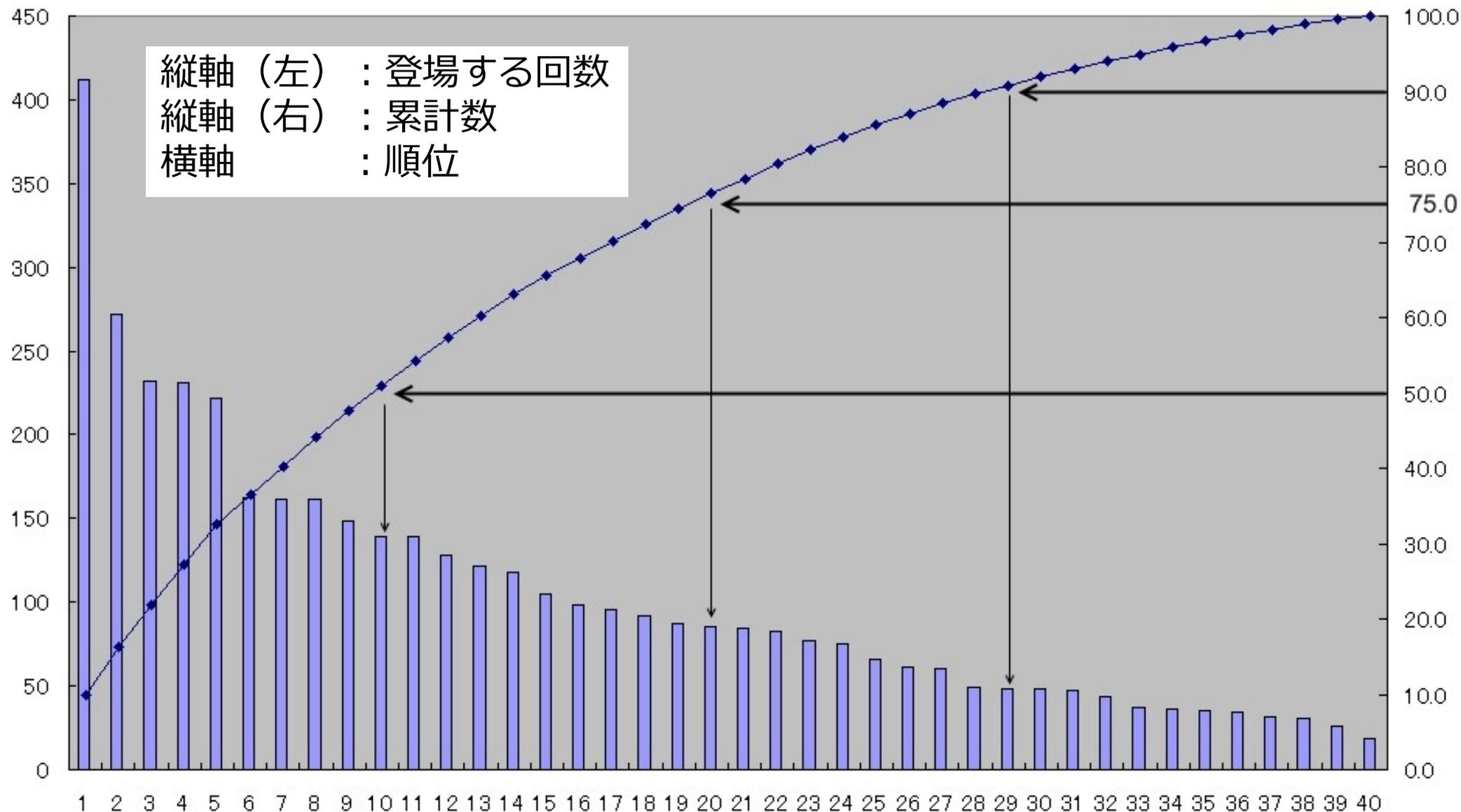
→ トップ3は「35」「10」「1」

もしやパレートの法則が？

どうでしょうか？

パレート図を作ってみると
こうなります。

図2: 各発明原理の登場回数、及び累計



→上位10位までの累計で50%をカバー

この順番 (35,10,1...) で、解説します。

全部で40もありますが
はじめの10を知っておけば、
実践上は、打率50%の
状態になります。

はじめの10個だけ、力を入れて
聞いてみて下さい。

掲載順序

35	26	22	31
10	3	14	8
1	27	39	21
28	29	4	7
2	34	30	5
18	16	36	23
15	40	37	12
19	24	11	33
32	17	25	9
13	6	38	20

発明原理**35**

パラメーターの変更（もしくは、 物体の物理的／化学的状態の変移）

- 気体、液体、固体など、
物体の物理的な状態を変更する。
- 濃度や均一性を変える。
- 柔軟性の度合いを変える。
- 温度を変える。
- 圧力を変える。
- 形状記憶合金、磁気特性、
かき混ぜると固まる液体など、
他のパラメーターを変える。

温度や柔軟性を
変えよ



ちえ
智慧カード 35

小龍包を作る時の 冷凍スープのキューブ

この切り口は、次のような場合の問題解決に有効です。

物体の安定性、構造の安定性を改善したい。

生産性を改善したい

物質の量を改善したい

発明原理**10**

先取り作用

(もしくは、アクションの先取り)

- 後で必要になる有用な作用を、
予め十分に仕込んでおく。
- 必要なときに、必要な所で機能するように、
予め内在させておく。配置しておく。



シール付き封筒

フィルム剥がしのテープ

この切り口は、次のような場合の問題解決に有効です。

生産性を改善したい。

物質の損失を改善したい

時間の損失を改善したい

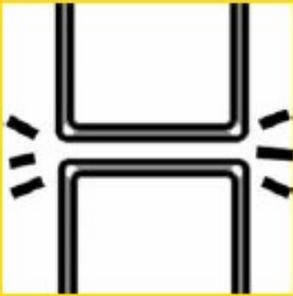
発明原理1

分割

(もしくは、細分化)

- 工夫しようとする対象を、細かく分けた構造にする。
- 組み立てと分解が容易なように分割されたパーツで構造を作る。
- もとから分割されているならさらに分割の度合いを進める。

分けよ



ちえ
智慧カード 1

ルーズリーフ式の紙 複数刃のカミソリ

この切り口は、次のような場合の問題解決に有効です。

作りやすさを改善したい（**製造の容易さ**を改善したい）

保守の容易さ、**修理の容易さ**を改善したい

順応性・**適応性**・**融通性**を改善したい

発明原理28

メカニズムの代替 / もう一つの知覚 (もしくは、機械的方式の転換)

- ガスの検出装置の代わりに、ガスににおいをつけ人が気がつくようにするなど、既存の物理的・機械的な装置で行なっている手段を、人間や動物の知覚（視覚、聴覚、味覚、触覚、嗅覚）手段に変えて、機械的な仕掛けを減らす。
- 磁気や光のような「場」に反応して、起動するスイッチ、正負に帯電させて2種類の粉を良く混合させるなど、モノと相互作用する「場」（電氣的、磁氣的、電磁氣的な場）を用いる。
- モノが相互作用で動き出すような「場」に変える。
- 時間変化しない場から、時間変化する場に変える。（磁力場が時間変動するなど。）
- 構造の無い均一な「場」から構造をもった「場」に変える。
- 磁場により流動性が変化する磁性微粒子、光に当てると暗くなるガラスなど、その「場」に良く反応するなモノを「場」とセットで用いる。

マグネチックスターラー

カラスよけの音発生器

十分な締め具合を音で 気づかせる組立家具



この切り口は、次のような場合の問題解決に有効です。

測定精度を改善したい。

速度を改善したい

生産性を改善したい

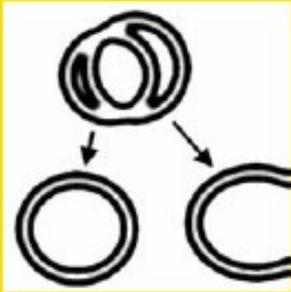
発明原理**2**

分離

(もしくは、分離・抽出)

- ある部分を切り離せるように工夫する。
特にそれがいらぬような場合、分離できるように。

離せ



ちえ
智慧カード 2

光学ドライブの外せる ノートPC

この切り口は、次のような場合の問題解決に有効です。

物体が受ける（物体に働く）有害要因を改善したい。

保守の容易さ、修理の容易さを改善したい

物体が発する有害要因、悪い副作用を改善したい

発明原理**18**

機械的振動

(もしくは、機械的な振動)

- 攪拌、シェイク、ドリルにプラス前後の衝撃をくわえる等、モノや道具を、振動させる
- 人間の聞こえない高い音、超音波線上、非破壊検査など、超音波、あるいは振動周波数をあげたものを使う。
- 工夫しようとする対象の共振振動数を用いて剥離、破碎、洗浄などをおこなう。
- 電圧をかけることで生じる振動を用いて噴出す流体を霧状に変える。
- 音や熱や磁気の場の振動を組み合わせて用いる。

振動を加えよ



ちえ
智慧カード 18

超音波洗浄

超音波ナイフ

この切り口は、次のような場合の問題解決に有効です。

時間の損失を改善したい。

力を改善したい

物質の損失を改善したい

発明原理**15**

ダイナミクス

(もしくは、ダイナミクス性)

- 様々に異なる条件下で最適に使えるよう、変化可能なように工夫する。
- ユーザによって位置を調整できる等のようにする。
- ポリマーなど高い自由度の変形ができる素材を使う。
- 分割し、折りたたむなど相互の位置を変えられるようにする。
- 固いモノで出来ている場合、それを柔軟なものや曲げられる構造に変える。
- 構造の自由度を増したり、自由な配置を許容できるような工夫をすることで、動力を曲がった軸上で伝達したり、自動バランスする機能を持たせる。

環境に合わせて
変えられる
ようにせよ



ちえ
智慧カード 15

フレキ管

低反発クッション

この切り口は、次のような場合の問題解決に有効です。

順応性・適応性・融通性を改善したい。

形状を改善したい

強度を改善したい

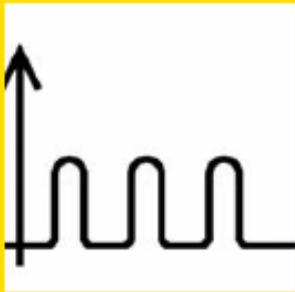
発明原理**19**

周期的作用

(もしくは、周期的なアクション)

- 音、光、衝撃、水流、吸引などの連続的な作用を周期的あるいはパルス的作用に変える。
- 周期的な動きをしている場合は、振幅や周波数を変える、外側の条件に合うように。
- 作用と作用の間に、別の作用を入れる。

繰り返しを
取り入れよ



智慧カード 19

光る回転体（パトライト）

パルス吸引の掃除機

この切り口は、次のような場合の問題解決に有効です。

輝度・照度を改善したい。

動力・パワーを改善したい

動く物体の運動の持続性、動作時間を改善したい

発明原理**32**

色の変化

(もしくは、色を変える)

- 温度、電荷で変わる塗料を使い物体の色を変える。
- 迷彩などをもちいる。
- 光感応ガラス、煙幕など、モノや周囲のの透明度を変える。
- 反対色や発光塗料を使いものの見えやすさを変える。
- 太陽電池のエネルギー補修率アップや熱探知カメラでの計測などのために、物体の放射特性を強くするものを付与する。

色を変えよ



ちえ
智慧カード 32

温度で色が変わる塗料

電気で不透明になる 窓ガラス

この切り口は、次のような場合の問題解決に有効です。

測定精度を改善したい。

製造精度を改善したい

輝度・照度を改善したい

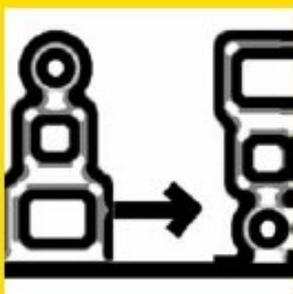
発明原理13

逆発想

(もしくは、リバーース (逆))

- 加圧の代わりに減圧したり、
熱する代わりに冷やしたり、と、
これまで使用されてきた作用の反対を使用する。
- 可動なものを固定し、固定なものを可動にする。
- モノを上下逆さま、あるいは、左右逆、
あるいは、内外を裏返しにする。
- プロセス (作業の順番) を逆にする。

逆にせよ



智慧カード 13

水流の起こせる 狭いトレーニングプール

この切り口は、次のような場合の問題解決に有効です。

操作の容易さを改善したい。

自動化のレベル、自動化の度合いを改善したい

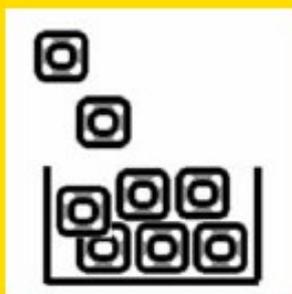
装置の複雑さを改善したい

発明原理**26**

コピー（もしくは、 コピー（模倣品）の使用）

- 高価で壊れやすいモノの代わりに、
簡単で安価な似たモノ（代替可能なモノ）を用いる。
- モノや動作を、光学的なものに変える。
（光学的コピー）
- 光学的コピーが使われている時は、
赤外線や紫外線など、目に見えない波長の光を
利用する。

同じものを作れ



智慧カード 26

ロケットペンシル

ブロック（小さな ユニットを積み上げ 大きなものを作る）

この切り口は、次のような場合の問題解決に有効です。

装置の複雑さを改善したい。

測定精度を改善したい

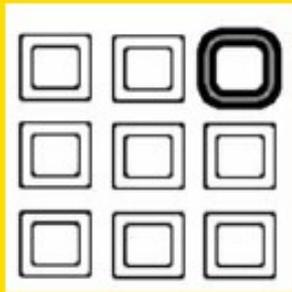
制御の複雑さ、検出と測定の困難さを改善したい

発明原理3

局所的性質

- 均一なもので出来ているものを、部分的に変える。
- 均一な環境を、部分的に変える。
- 対象とするモノの各部分が最適に機能するようにする。
- 対象とするモノの各部分が異なる機能を持つようにする

一部を変えよ



ちえ
智慧カード 3

開けやすくする
パッケージの切り込み

端に段をつけて
積みやすくした缶

この切り口は、次のような場合の問題解決に有効です。

物質の量を改善したい。

強度を改善したい

動く物体の運動の持続性、動作時間を改善したい

発明原理**27**

高価な長寿命より安価な短寿命
(もしくは、廉価短寿命の代用品)

- 高価なモノや仕組みの一部あるいは全体を、安く短寿命の物体に変える。

旅行用の紙製の下着

硬質プラスチックによる
非常用の滑走路

氷による水中翼の保護壁



この切り口は、次のような場合の問題解決に有効です。

作りやすさ（製造の容易さ）を改善したい。

制御の複雑さ、検出と測定の困難さを改善したい

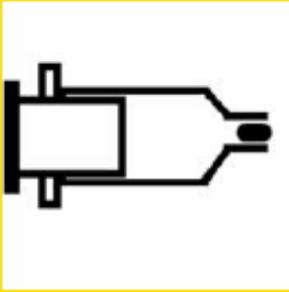
強度を改善したい

発明原理**29**

空気圧と水圧の利用（もしくは、 空気媒体と水媒体の利用）

- 対象にしているモノや仕組みの一部の固体を、
気体及び液体を用いたものに代える

水と空気の
圧を
利用せよ



ちえ
智慧カード 29

エア－ホッケー 畳める携帯用マクラ 納豆のゼリー状のタレ 液体レンズ

この切り口は、次のような場合の問題解決に有効です。

物質の量を改善したい。

動く物体の長さを改善したい

順応性・適応性・融通性を改善したい

発明原理**34**

排除と再生（もしくは、 部品の放棄・変形・再生成）

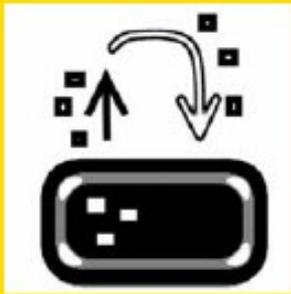
- 機能が終わったら、溶解や蒸発によりなくなるようにする。または無くなったように見せる。
- 自動で刃を研磨する仕組み、自動で弾を充填する仕組みなど、消耗する部分または分解してしまう部分を、動作中に回復させる。

生分解性の容器

自動研磨刃

電気自動車のブレーキ の回生エネルギー

出なくさせるか
出たものを
戻させよ



ちえ
智慧カード 34

この切り口は、次のような場合の問題解決に有効です。

形状を改善したい。

操作の容易さを改善したい

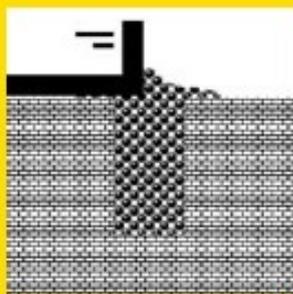
速度を改善したい

発明原理**16**

部分的な作用または過剰な作用
(もしくは、部分的解決／過剰解決)

- 正確に正しい量の作用を達成するのが困難な場合は大雑把に塗りつけてから余計な部分を削る等のように「少し少ない」または「少し多い」作用を施してその問題を減少あるいは除去する。

大雑把に
解決せよ



ちえ
智慧カード 16

マスキングテープによる 塗装

荒削りと仕上げのやすり

この切り口は、次のような場合の問題解決に有効です。

順応性・適応性・融通性を改善したい。

制御の複雑さ、検出と測定の困難さを改善したい

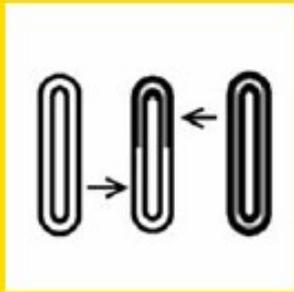
操作の容易さを改善したい

発明原理**40**

複合材料

- 特別な機能の要求にマッチするように
均一材料から複合（複数）材料に変える、
コンクリート骨材、ファイバー入りの素材、
テフロン加工などのように。

組み合わせた
ものを使え



ちえ
智慧カード 40

ワイヤー入りガラス

この切り口は、次のような場合の問題解決に有効です。

強度を改善したい。

信頼性を改善したい

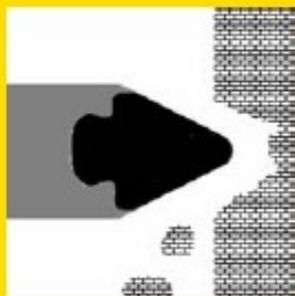
物体の安定性、構造の安定性を改善したい

発明原理**24**

仲介

- 固いものを削るときに
先端に固く鋭い物質をつけるなど、
2つの物質の間に何か強いものを用いる。
- 仮止めするクリップや、熱いなべを持つ鍋つかみや
氷でできた容器など、
一時的に間に入れるものでその機能を果たし、
その後に姿を消すか、容易に除去できるものを使う。

接するところに
強いものを使え



ちえ
智慧カード 24

なべつかみ

彫刻刀の刃

この切り口は、次のような場合の問題解決に有効です。

物体が受ける（物体に働く）有害要因を改善したい。

物質の損失を改善したい

測定精度を改善したい

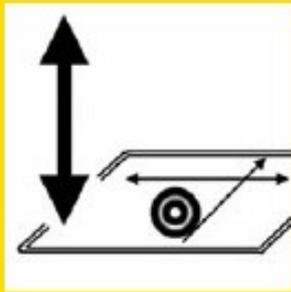
発明原理17

もう一つの次元

(もしくは、他次元への転換)

- 直線的な形のモノ、もしくは、直線上を動くモノならば、螺旋や波型、もしくは、カーブの動きなどを持たせて工夫する。
- 平面的な形のモノ、もしくは、平面状を動くモノならば、螺旋や凹凸もった表面形状、もしくは、それまでの平面より少し高い面への動きを持たせる。
(もとの運動平面以外の動きを持たせる)
- 単層だけではなく多層に配列する、裏と表の利用、段重ねの構造など。
- 側面で立てるなど、モノの向きを変える。
- 配管の亀裂を外からではなく内から補修材で直すなど、工夫しようとする対象の「もう一つの面」を活用する。

活用している
方向の
垂直方向を
利用せよ



ちえ
智慧カード 17

斜め裁断面のある UD的なノート (パラクルノ)

波型のピザ箱の底面

この切り口は、次のような場合の問題解決に有効です。

動く物体の長さを改善したい。

操作の容易さを改善したい

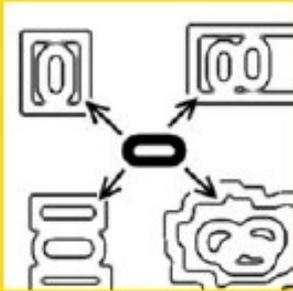
温度を改善したい

発明原理**6**

汎用性

- 複数のモノがもつ機能を、一つの（もしくは少数の）モノに同居させる。

他にも
使える
ようにせよ



ちえ
智慧カード 6

チャイルドシート にもなる ベビーカー (のバケツト)

この切り口は、次のような場合の問題解決に有効です。

測定精度を改善したい。

動く物体の体積を改善したい

動力・パワーを改善したい

発明原理**22**

災いを転じて福となす（あるいは
「レモンをレモネードにする」）
（もしくは、害を益に変換）

- 廃熱の利用や廃棄材料の転用など、有害な物体あるいは作用（特に環境あるいは状況）を変換し、有用な効果を提供する。
- 中和剤など、有害な物体あるいは動作を加えて、既存の有害な物体あるいは動作の影響を中和あるいは除去する。
- 消化のための迎え火、爆発物で火災を吹き飛ばすなど、有害な要因をそれがもはや有害でなくなるまで増大させる

良くない
状況から
何かを引き出し
利用せよ



ちえ
智慧カード 22

ワクチン

山火事の延焼を止める 「迎え火」

この切り口は、次のような場合の問題解決に有効です。

物体が受ける（物体に働く）有害要因を改善したい。

物体が発する有害要因、悪い副作用を改善したい

温度を改善したい

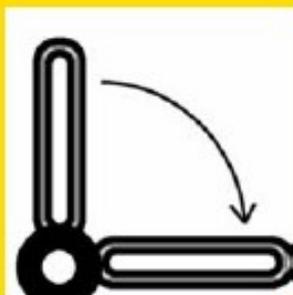
発明原理14

曲面

(もしくは、回転楕円体)

- 構造物の強度を増すために、アーチ構造を用いるなど、直線を曲線にし、平面を曲面に変える。
- ローラー、ボール、螺旋、ドームを使用する。
- 直線運動の構造を、回転運動の構造に変える。
- 遠心力を活用する

回転の動きを
作り出せ



ちえ
智慧カード 14

インク補充を回転で 行うペン（ボールペン）

洗濯機 （回転による脱水）

この切り口は、次のような場合の問題解決に有効です。

形状を改善したい。

強度を改善したい

物質の量を改善したい

発明原理**39**

不活性雰囲気

(もしくは、不活性な環境)

- 高温金属の劣化を抑えるため、通常的环境、雰囲気を不活性なガス(反応性の低いガス)に入れ替える。
- 重力があまり無い環境(無重力状態)の特性を利用して、製造する。
- 吸音パネル、難燃性の薬剤など、中性な部品や不活性要素を、工夫しようとする対象に取り入れる。



大きな粒状の 発泡スチロール

二酸化炭素消火器

この切り口は、次のような場合の問題解決に有効です。

物体が発する有害要因、悪い副作用を改善したい。

物体の安定性、構造の安定性を改善したい

物体が受ける（物体に働く）有害要因を改善したい

発明原理4

非対称

(もしくは、非対称性)

- 対称性をもっている軸や線や面をみつけ、その軸にとって非対称なように変える。
- 人間の構造・行動がもたらす非対称的な要素に合わせるように対象の形を変える。
- もとから非対称なものを、さらに非対称にする。

ビーカの注ぎ口

翼（揚力が生じるよう
上下で形状が異なる）

左右非対称な靴底



この切り口は、次のような場合の問題解決に有効です。

動く物体の長さを改善したい。

時間の損失を改善したい

動く物体の面積を改善したい

発明原理30

柔軟な殻と薄膜

- 膨張式の構造や水かき、帆など
硬い構造体の代わりに、柔軟な殻や薄膜を使う。
- 卵の容器やプチプチシートなど、
柔軟な殻および薄膜を使用して、
リスク要因や有害な環境から分離する。



エアパッキン

ラップ、ホイル

この切り口は、次のような場合の問題解決に有効です。

動く物体の面積を改善したい。

静止物体の面積を改善したい

物体の安定性、構造の安定性を改善したい

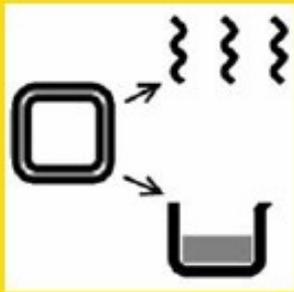
発明原理**36**

相変化

(もしくは、位相変換)

- 体積の変化、熱の損失・吸収など、超電導など、固体・液体・気体と状態が変化するときに行き起こる現象を利用する。

固体を
気体・液体に
変えよ



ちえ
智慧カード 36

冷却スプレー

圧力鍋

この切り口は、次のような場合の問題解決に有効です。

張力・応力・圧力を改善したい。

力を改善したい

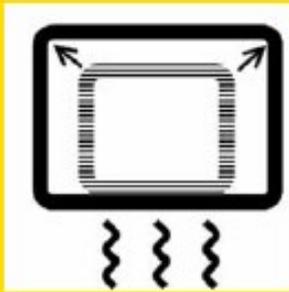
温度を改善したい

発明原理37

熱膨張

- 熱で拡げ接合し、常温に戻すと接合が固くなるなど、材料が熱膨張（または収縮）する特性を利用する。
- 温度によって大きく湾曲するプレートや、逆の膨張特性をもつ部材を張り合わせて温度変化の影響を受けないプレートを作るなど、熱膨張の度合いが異なる複数の材料を合わせて使う。

熱で膨らませよ



智慧カード 37

水銀温度計

シュリンクフィルム (熱で縮ませる例)

この切り口は、次のような場合の問題解決に有効です。

力を改善したい。

張力・応力・圧力を改善したい

生産性を改善したい

発明原理11

事前保護

(もしくは、事前対策予防)

- 信頼性を高めるには、安全弁や、副系統、補正用情報など、緊急の場合を補うバックアップを持たせる。

重要なところに
保護を施せ



智慧カード 11

エアバック

駐車場のクッション材

この切り口は、次のような場合の問題解決に有効です。

信頼性を改善したい。

保守の容易さ、修理の容易さを改善したい

強度を改善したい

発明原理**25**

セルフサービス

- モノやそれらを含めた空間全体が、それ自体で有益な機能を実行したり、自然と組みあがるように工夫する。
- 廃棄するモノやエネルギーを利用する。

自ら行うように
仕向けよ



ちえ
智慧カード 25

自動洗淨表面 (光触媒)

モップスリッパ

この切り口は、次のような場合の問題解決に有効です。

操作の容易さを改善したい。

保守の容易さ、修理の容易さを改善したい

物質の量を改善したい

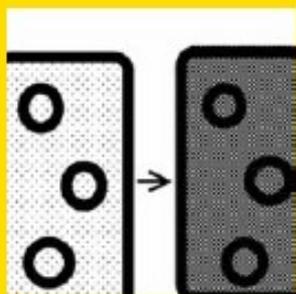
発明原理**38**

強い酸化剤

(もしくは、強力酸化剤の使用)

- 酸素を増したあるいは減らした空気に入れ替える。
- 純粋な酸素を使う。
- イオン化した空気です殺菌を行なう。
- ガスをイオン化して化学反応をスピードアップする。
- オゾンを使って穀物中の微生物の死滅させる、有機的な汚れを取り除く。

そこを満たして
いるものの
ずっと
濃いものを使え



ちえ
智慧カード 38

オゾンによる殺菌

酸素缶スプレー

この切り口は、次のような場合の問題解決に有効です。

動力・パワーを改善したい。

速度を改善したい

生産性を改善したい

発明原理**31**

多孔質材料

(もしくは、多孔質の材料を利用)

- 細かい穴を多数あけて重量を軽くする、スポンジ状のものをもちいて流体を吸収させる構造にするなど物体を穴の多い素材（多孔質）にする。
- 加工して多孔質の要素を付与する。
- 水素を蓄える金属など、有用なものを細かい空間（多孔質の孔）に吸わせる。



多孔質の顆粒で脱臭

除湿剤

(マグネットボタン)

この切り口は、次のような場合の問題解決に有効です。

物質の損失を改善したい。

動く物体の質量を改善したい

動力・パワーを改善したい

発明原理⑧

釣り合い

(もしくは、カウンターウエイト)

- 重いことが問題ならば、翼をつける。
(気体・液体中で揚力となるように。)
- 遠心力を利用して、揚がる力を発生させる。

バランスを
作り出せ



ちえ
智慧カード 8

エレベータの 滑車につながれたおもり

船の水中翼

この切り口は、次のような場合の問題解決に有効です。

動く物体の長さを改善したい。

速度を改善したい

動く物体の質量を改善したい

発明原理**21**

高速実行

(もしくは、超高速作業)

- 非常な高速で動作を実行し、
変形や摩擦熱の伝播など、
有害な副作用の発生がほとんど生じないようにする。

短時間で終えよ



智慧カード 21

柔らかいものを潰さずに
切る、超高速カッター

テーブルクロス
の引き抜き技

この切り口は、次のような場合の問題解決に有効です。

温度を改善したい。

力を改善したい

物体が発する有害要因、悪い副作用を改善したい

発明原理7

入れ子

(もしくは、入れ子構造)

- 内部に入れる。
- 内部に内蔵する。
- 重ね収納する。
- 中に巻き取られるようにする。

積み重ねられる椅子

マニキュアのブラシ

指し棒

内部に
入り込ませよ



ちえ
智慧カード 7

この切り口は、次のような場合の問題解決に有効です。

エネルギーの損失を改善したい。

動く物体の体積を改善したい

生産性を改善したい

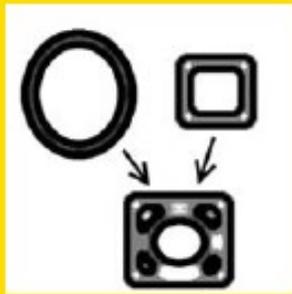
発明原理**5**

併合

(もしくは、組み合わせ)

- モノや機能を、物質的に連結する。組み合わせる。
- モノや機能が、時間的に同期して動くようにする。

2つを
あわせよ



ちえ
智慧カード 5

水とお湯の混合蛇口

二重焦点レンズのメガネ

この切り口は、次のような場合の問題解決に有効です。

時間の損失を改善したい。

形状を改善したい

動く物体の運動の持続性、動作時間を改善したい

発明原理23

フィードバック

- フィードバック機能を持たせて、プロセスまたは動きを改善する。
- すでにフィードバックが備わっている場合、動作機構の特性を考慮して、センサーの感度を、部分的に変える。
冷やす工程では感度を下げて消費エネルギーを抑え、熱する工程では感度を上げてこまめに、運転させる、など。

状況を
入り口に
知らせめよ



ちえ
智慧カード 23

シュレッダーの 紙詰まりアラーム

やかんの笛

この切り口は、次のような場合の問題解決に有効です。

物体の安定性、構造の安定性を改善したい。

エネルギーの損失を改善したい

自動化のレベル、自動化の度合いを改善したい

発明原理12

等ポテンシャル (もしくは、等位性)

- 大きな力を受けている
(あるいは作業に大きな力を必要とする) ならば、
対象の周囲の環境との位置関係を変えるか、
周囲の環境を変える。
それによって、その力が取り除かれるか、
バランスするように。

作業テーブルの高さに 合わせた搬送台

つぐ前に湯で温めた 茶碗



この切り口は、次のような場合の問題解決に有効です。

操作の容易さを改善したい。

動く物体が使うエネルギーを改善したい

作りやすさ（製造の容易さ）を改善したい

発明原理**33**

均質性

- 化学反応を減らすために容器を中身と同じ素材にする、冷やすための氷を冷やす液体と同じ成分にするなど、反応する物体に同じ材料（または、同じ特性をもつ材料）を用いる。

質をあわせよ



智慧カード 33

ジュースが薄まらぬよう
同じジュースでつくる氷

ヘルメットの内張り
(皮膚と同じ柔らかさ)

この切り口は、次のような場合の問題解決に有効です。

物体が受ける（物体に働く）有害要因を改善したい。

物体が発する有害要因、悪い副作用を改善したい

自動化のレベル、自動化の度合いを改善したい

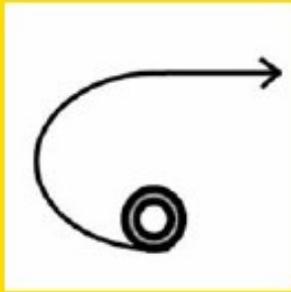
発明原理9

先取り反作用

(もしくは、予備応力)

- 有効な効果を持つものが、どうしても有害な作用も含んでいるならば、キャンセルもしくは中和するものを予め仕込んでおく。
有害作用を無くすか、減らせるように。
- 歪みや縮みなど、変形をしてしまうモノには、予め、変形の反対方向に応力を持たせておく。

反動を
先につけよ



智慧カード 9

スライドハンマー

高熱の石を入れる鍋

この切り口は、次のような場合の問題解決に有効です。

強度を改善したい。

力を改善したい

保守の容易さ、修理の容易さを改善したい

発明原理**20**

有用作用の継続

(もしくは、有用作用の連続性)

- 開始、終了のロスの大いものや、動力が無駄になっていたり、急激に沢山必要になるようなものを、常に十分な負荷または最適の効率で働くように工夫する。
- 工程の待ち時間、停止時間の必要な素材・機構を変えて、無駄な、あるいは、非生産的な動作を取り除く。

仰角を調整出来る 風力発電のブレード (一定の回転数帯を維持)

うす
(回し始めが力がある)



この切り口は、次のような場合の問題解決に有効です。

時間の損失を改善したい。

動力・パワーを改善したい

生産性を改善したい