

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 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 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 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

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せよ
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

39のパラメータ（詳細）

| | | |
|----|--------------|---|
| 1 | 移動物体の重量 | 物体の質量または重量 |
| 2 | 静止物体の重量 | 物体の質量または重量 |
| 3 | 移動物体の長さ | 任意の一次元（線形）の寸法。「幅」「高さ」「奥行き」などに全く同様に適用する。 |
| 4 | 静止物体の長さ | 任意の一次元（線形）の寸法。「幅」「高さ」「奥行き」などに全く同様に適用する。 |
| 5 | 移動物体の面積 | 表面または表面領域に関連した任意の二次元の寸法。内部または外部。実際の表面積と同様に接触面積でもよい。 |
| 6 | 静止物体の面積 | 表面または表面領域に関連した任意の二次元の寸法。内部または外部。実際の表面積と同様に接触面積でもよい。 |
| 7 | 移動物体の体積 | 物体が占める空間またはその周りの空間に関連した任意の三次元の寸法 |
| 8 | 静止物体の体積 | 物体が占める空間またはその周りの空間に関連した任意の三次元の寸法 |
| 9 | 速度 | 物体の速度、あるいは任意の種類 ¹⁾ の過程または動作の速さ。相対速度または絶対速度。直進または回転運動に関して。（参照39：ここでは製品の出力よりもメカニズムの問題の方に焦点を当てている）。 |
| 10 | 力（強さ） | 物体の状態を変えようとするすべての相互作用。直進でも回転力でもよい。トルクに対して全く同様に適用される。静的な力にも動的な力にも適用する。 |
| 11 | 応力または圧力 | 単位面積に働く力。応力は物体に働く力に対する効果である。また引っ張り力も圧縮力も。静的および動的効果、疲労、クリープ ²⁾ を含む。また歪み（ただし、長さを主要な問題としない時）。※ 物体に持続応力が作用すると、時間の経過とともに歪みが増大する現象 |
| 12 | 形状 | 外部の輪郭、および／または構成要素またはシステムの美的外観 |
| 13 | 物体の組成の安定性 | システムの統合性、システムを構成する要素の関係。摩耗、化学分解、解離、およびエントロピーの増加はすべて、「安定性」にかかわる問題として解釈されるべきである。 |
| 14 | 強度 | 力に対応して変化することに物体が抵抗できる度合い。破壊に対する抵抗。弾性限界、塑性限界、または破壊強度を意味する。張力または圧縮力に対する抵抗。線形または回転の力に対する抵抗。また、耐久性と硬度を含む。 |
| 15 | 移動物体の動作時間 | 物体が動作を実行するためにかかる時間。修理・保守・故障などが起こる平均時間はすべて動作時間の尺度であり、「寿命」に関する問題も同様（参照27） |
| 16 | 静止物体の動作時間 | 物体が動作を実行するためにかかる時間。修理・保守・故障などが起こる平均時間はすべて動作時間の尺度であり、「寿命」に関する問題も同様（参照27） |
| 17 | 温度 | 物体あるいはシステムの、測定または認識された熱的状态。他の熱的パラメータを大まかに含む（熱容量、熱伝導、放射、および対流にかかわるパラメータなど）。 |
| 18 | 照度（≒明るさ） | 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。 |
| 19 | 移動物体のエネルギー消費 | 物体が仕事をする能力の尺度。このパラメータはエネルギー量の絶対値に焦点がある（使用効率ではない。参照22） |
| 20 | 静止物体のエネルギー消費 | 物体が仕事をする能力の尺度。このパラメータはエネルギー量の絶対値に焦点がある（使用効率ではない。参照22） |
| 21 | 出力（パワー） | 仕事を実行する速さ（＝時間当たりの仕事）。時間当たりのエネルギー使用。時間当たりのエネルギー出力。 |
| 22 | エネルギー損失 | 有用機能の実行に貢献しないエネルギーの使用。非効率。（参照19） |
| 23 | 物質損失 | システムの要素（物質、材料、下位システム、製品など）の損失。部分的または完全な損失。永久または一時的な損失。 |
| 24 | 情報損失 | システムに入出力するデータ（またはそのデータへのアクセス）の損失。五感（視力、聴力、運動感覚、嗅覚、及び味覚）に関連するデータも含む。部分的または完全な損失。永久的または一時的な損失。 |
| 25 | 時間損失 | 時間的な非効率性。待ち時間、遊休時間など。 |
| 26 | 物質の量 | システムの材料、物質、部品、場、あるいは下位システムなどの、量または数。 |
| 27 | 信頼性 | その目的とする機能を（予見できるしかたと状態で）実行できるシステムの能力。耐久性、および長時間にわたって物体またはシステムを使用できる能力に関わる一般的な問題を含む。（参照15,16） |
| 28 | 測定精度 | 精密さの度合い。システムの一つの性質に対する実際の値に比べた、測定値の近さ。測定誤差。 |
| 29 | 製造精度 | システムまたは物体の実際の特性が、仕様または要求特性に一致する度合い。 |
| 30 | 物体が受ける有害要因 | 外的に発生した有害な効果に対するシステムの影響の受けやすさ。安全性に関連する問題を含む。 |
| 31 | 物体が発する有害要因 | 物体またはシステムの側面で、外部の要素に対し悪い効果を生み出すもの。環境への問題（汚染、放射、雑音など）、および振動などを含む。 |
| 32 | 製造の容易性 | 物体またはシステムに関連する製造、製作、および組み立てにかかわる問題。また、検査の容易さを含む。 |
| 33 | 操作の容易性 | 対象とする使用者による操作の簡単さ。 |
| 34 | 修理の容易性 | システム中の欠点、故障、または欠陥を修理するための、利便さ、心地よさ、簡単さ、および時間などの、品質特性。修理をするのに要する特別な道具や装置の必要性に関する問題を含む。また、現地での修理に関する条件を考えること。 |
| 35 | 適応性または融通性 | システムまたは物体が外部の変化に ³⁾ 応答できる度合い。また、システムを多くのやり方で、またさまざまな環境のもとで、使用できることに ⁴⁾ 関連する。操作、使用の柔軟性。カスタマイズ能力。 |
| 36 | 装置の複雑度 | システム内およびシステム境界を超えての、要素および要素相互関係の、数と多様性。ユーザもシステムの一つの要素で、複雑さを増加させる。使用可能性、訓練可能性、機能の数、過剰な構成要素の数などの問題を含む。 |
| 37 | 検知と測定の困難度 | 複雑で、高価で、時間がかかり、手間がかかる検査または分析操作。満足できる品質水準に達するための測定費用の増加。 |
| 38 | 自動化の範囲 | 人間とのインターフェースや介入なしで、システムや物体がその機能を実行できる能力。 |
| 39 | 生産性 | 単位時間当たりにシステムによって実行される、有用な（価値の増加する）機能や操作の数。単位機能または操作に要する時間の逆数。単位時間当たりの有用な出力。単位出力（または有用出力量）当たりのコストの逆数。（参照9） |

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

- 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。
- 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枚～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 | 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |





| | | | | | | |
|------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|------------------|---------------|------------|
| 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 |
| |  |  |  |  |

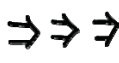
| | | | | |
|-------------------|---|---|---|---|
| 幾何学的進化 (体積的) (11) | 平面構造 | 二次元構造 | 軸対称構造 | 全三次元構造 |
| |  |  |  |  |

| | | | | |
|---------------------------|---|---|---|---|
| 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 | 定常状態を考えた設計 | 過渡の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 |
| |  |  |  |  |

| | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|---|
| 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 |
| |  |  |  |  |

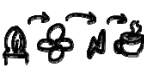
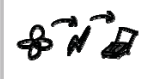


| | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|---|
| 密度の減少 (7) | 10の3乗 | 10のゼロ乗 | 10の-3乗 | 10の-6乗 | 10の-9乗 |
| |  |  |  |  |  |

| | | | |
|--------------------------------|--|--|--|
| 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 |
| |  |  |  |  |

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:Mi-TRIZ(宮城TRIZ研究会)

| 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 | 数個の離散的な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+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) | 受動的な材料 | 一通りの適応型材料 | 二通りの適応型材料 | 全面的な適応型材料 | | | | | | |
| マクロからナノスケールへの進化(さらに微細に) (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 | | | | | | |

A
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
個性化路線

| | | | | | |
|--------------------------------------|--------------|-------------|-------------------|-------------|---------------|
| 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 | 三次元的に粗化した表面 | 粗化した表面+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) | 未調整的作用 | 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 | |

C
独自路線

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、ときには現実には相互作用が起る。一方が他方の長期的な振る舞いに影響を与えるなど。
 孔...微細な穴。
 サブシステム...その装置の部分を構成するユニット、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
 多孔隙...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、引力の場
 副次的...主たるものや本来のものに派生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。」
 「うまく行かなくとも、うまく行かなくとも、うまく行かなくとも。」という考慮を設計プロセスに含めること。
 9. 境界の除去...視界を無くす
 19. 減衰の減少...減衰しにくくする
 20. 諸感覚の利用の向上...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...機能をより少ない装置・部品で実現する