

L 付録

ノブの一覧表

「ノブの一覧表」は、「[発明] 標準解」のうちの、オブジェクトのノブ（すなわち、「ノブ資源」）を扱う部分を、再解釈し、再構築したものである。

「発明標準解」の原形では、矛盾をすでに除去した形で解決策のモデルを提示していた。[それに対してこの]「制御変数の一覧表」[訳注:「ノブの一覧表」と同義]においては、矛盾の除去は「矛盾を解決する」ステップ [I章]まで持ち越され、その結果、矛盾を解決する方法は、「発明標準解」に含まれているよりずっと多くの方法が可能になった。

制御変数の一覧表 [すなわち、この「ノブの一覧表」] を利用すると、機能を制御するのに、いままで予期していなかったいくつかの方法を、問題解決者が発見するのを助けるだろう。

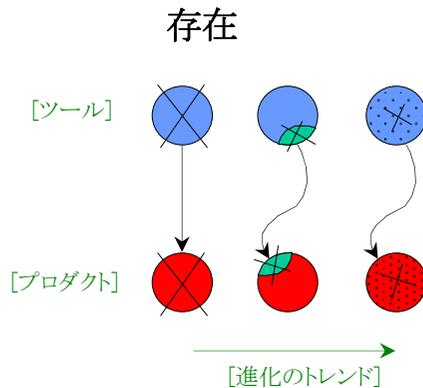
[以下訳注: 「ノブの一覧表」の目次]

存在、
オブジェクトの数、
位置あるいは動き、
スケール、
オブジェクトの構造、
表面の性質、
バルクの性質、
方向、
「場」の構造、
「場」の追加または重ね合わせ、
仲介者、
調整可能にする、
タイミング、
時間変化、

ノブの5種のタイプ

ノブの一覧表

存在



ノブ

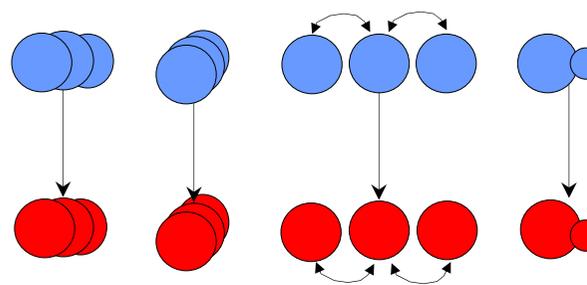
- ・ ツール、その源泉またはそのパス(経路)の存在を検討せよ。
- ・ プロダクト、その源泉またはその経路の存在を検討せよ。
- ・ ツールまたはプロダクト上の、相互作用する場所の存在を検討せよ。
- ・ 相互作用するマイクロ構成要素を検討せよ。

極限の設定

- ・ ツール、その源泉またはその経路を削除せよ。
- ・ プロダクト、その源泉またはその経路を削除せよ。
- ・ ツールまたはプロダクト上の、相互作用する場所を特定し、それだけを削除せよ。
- ・ 相互作用するマイクロ構成要素だけをのみを取り除け。
- ・ この矛盾はしばしば透過性(透明性)によって解決する。

オブジェクトの数

類似の要素の数



ノブ

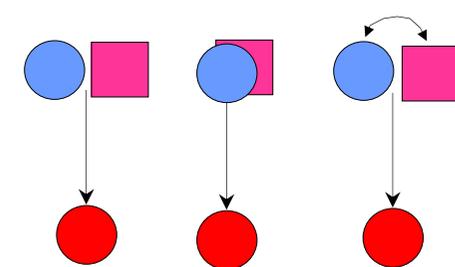
次の変化のどれかが結果に影響するか？(これらの一つ一つによって新しい可能性が生まれるだろう。)

- ・ ツール要素の数
- ・ プロダクト要素の数
- ・ 複数化された要素の配置
- ・ 複数化された要素の結合または相互作用
- ・ 複数化された要素の大きさまたは特性の多様性

極限の設定

- ・ プロダクトを複数化せよ。
- ・ ツールを複数化せよ。
- ・ 複数化された要素をさまざまな配置で結合せよ。新しい可能性が生まれるだろう。
- ・ 複数化された要素を互いに変更せよ。新しい可能性が生まれるだろう。
- ・ 要素を入れ子またはスタックにせよ。
- ・ さまざまな操作条件を扱うために、要素のいくつかにパイアスをかけよ(差をつけよ)。

ツールのハイブリッド結合



ノブ

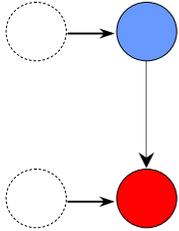
- ・ 同じ機能を行うもう一つの「効果」/ ツールを特定せよ。
- ・ 新しいツールの特性で、最初のツールの能力を拡張するものは何か？
- ・ 機能の大部分を提供する安価なツールを特定せよ。

極限の設定

- ・ 新しいツールの全体、または新しいツールの望ましい特性だけを移転せよ。
- ・ 両ツールを併合せよ。新しい可能性が生まれるだろう。
- ・ ツールを互いに変更し合え。新しい可能性が生まれるだろう。

位置または動き

位置



ノブ

- ・ ツールとプロダクトにとっての、全体位置の環境を定義せよ。(ツールとプロダクトはどんな空間に位置することができるか?)

[訳注 (2007. 6. 7 中川): 原文の Envelope はこの節の前後関係から environment の誤りであると判断した。]

- ・ ツールをより高次の空間であちこち動かせ。「場」が影響を受けるか?
- ・ プロダクトをより高次の空間であちこち動かせ。「場」が影響を受けるか?

極限の設定

- ・ プロダクトとツールを、それら进行操作しやすい環境に、またはずっとよい環境に、移動させよ。

相互作用ゾーンの位置



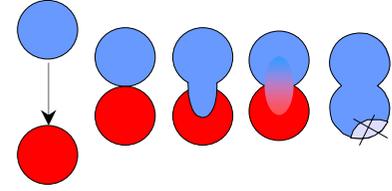
ノブ

- ・ ツールとプロダクト上の、「変更」のゾーンの位置を正確に求めよ。
- ・ その位置を変化させると、その機能の「場」に影響を与えるか?

極限の設定

- ・ 相互作用のゾーンを、ツールとプロダクト上で、まったく優しい領域 (致命的な危険がない領域) にせよ。
- ・ もし作用がプロダクトまたはツールのどちらかを劣化させるなら、[相互作用の] 位置が重要でないように保証せよ。

距離 接触または結合



ノブ

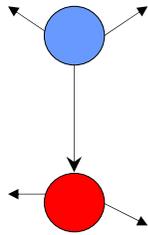
次の変化を検討せよ:

- ・ 距離
- ・ 接触または分離
- ・ 接触の位置
- ・ ツールとプロダクトの混合
- ・ ツールをプロダクトに吸収
- ・ ツールとプロダクトを結合

極限の設定

- ・ 部分を互いに遠く離れるように移動させよ。
- ・ 互いの距離をさまざまに変えてみよ。
- ・ 一方を他方に入れ子にせよ。
- ・ ツールとプロダクトを混合せよ。
- ・ ツールとプロダクトを結合せよ。統合し、新しい可能性を探し求めよ。
- ・ 上位システムと結合せよ。よりよい統合、新しい可能性、そして成長の余地を求めよ。

速度、加速、あるいはジャーク



ノブ

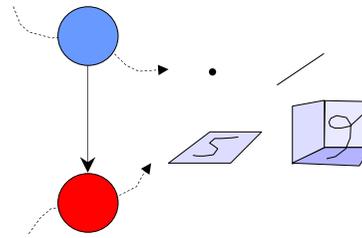
下記の変化を検討せよ:

- ・ **速度** または 相対速度
- ・ ツールまたはプロダクトを **停止** させよ。
- ・ **加速**
- ・ 加速を変化させる速さ (加速率、ジャーク)

極限の設定

- ・ ツールまたはプロダクトを **停止** させよ。
- ・ **極端** に高いまたは低い加速率を試みよ。

経路 (パス)



ノブ

下記の変化を検討せよ:

- ・ 経路または相対経路
- ・ 経路をさまざまな次元 [の空間] に移動せよ。(有用な機能は経路の次元を **増大** させる。有害な機能は経路の次元を **減少** させる)。

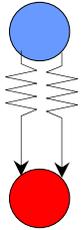
極限の設定

- ・ **さまざまな次元** の [空間中での] 経路を使え。
- ・ 有用な機能は経路の次元を **増大** させる。有害な機能は経路の次元を **減少** させる。

[訳注 (2007. 6. 7、中川): この文の意味がよく理解できていない。原文を少し修正して、「有用な機能 [に対して] は、経路の次元を増大させよ。有害な機能 [に対しては] 経路の次元を減少させよ。」というのがよいようにも思う。著者に要質問。]

スケール

程度またはスケール [訳注]



ノブ

- ・いまあなたが**画家**だとして、絵に欠陥を組み込むのはどうするだろうか？
- ・その欠陥を美術的にどう拡張するだろうか？
- ・欠陥が**複数化**されたと想像し、有用な機能を生むにはどのようなパターンで欠陥を複数化するだろうか？

極限の設定

- ・相互作用の強さを、それが有害であれば有用であれ、大きく増大させよ。
- ・その機能を**過剰に実行**し、それから過剰部分を取り除け。
- ・欠陥を芸術的に組み込め。
- ・欠陥の数を増やし、それを芸術的にアレンジせよ。

[訳注 (2007. 6. 7, 中川): この表題は分かりにくい。原文は、「Intensity or Scope」であるが、「Intensity or Scale」の間違いであろう。またこの Intensity というのも、機械的強度の意味でなく、相互作用の強さの意味であり、表題としては「程度」と訳した。要するに、発明原理16の「過剰な作用」に対応したものである。

相互作用ゾーンのサイズ



ノブ

- ・相互作用ゾーンの場所を特定せよ。
- ・それはどのくらい大きいか？
- ・相互作用の場所の**体積または表面積**

- ・相互作用の場所の**サイズ (寸法)**
- ・そのゾーンの**次元**

[訳注 (2007. 6. 7 中川): ここで「次元」というのは、ゾーンが点、線、面、立体のどれであり、またどのような形状 (例えば、直線、曲線、らせんなど) をしているかを問題にしている。]

極限の設定

- ・相互作用の場所のサイズを極端に増大または減少させよ。
- ・そのゾーンの**次元**を増大せよ。
- ・**クリティカルな境界**を、意図的に横切るか、あるいは意図的に避けよ。

相互作用の場所の数



ノブ

- ・ツールとプロダクト上に、相互作用する場所はいまいくつあるか？
- ・その場所の**数**と位置とを検討せよ。

極限の設定

- ・相互作用の場所の数を極端に増大または減少させよ。

マイクロサイトの利用



ノブ

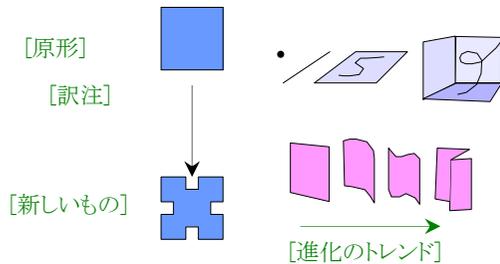
- ・複数化された小さな相互作用の場所において、相互作用のスケールをどんどん小さくしていくことを想像せよ。
- ・それらの場所は表面上にあるか内部にあるか？
- ・その機能は、バルクの材料のレベルで、いかなる**程度であれすでに存在しているか？**

極限の設定

- ・マイクロサイトの数を極端に増大または減少させよ。

オブジェクトの構造

形または大きさ



ノブ

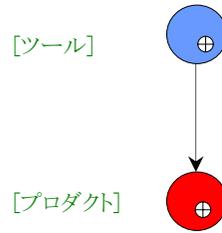
- ・ ツールとプロダクトの周りで**有効活用されていない空間**を特定せよ。
- ・ 相互作用ゾーンの次元的構成を特定せよ。[上図の右側を参照するとよい。]
- ・ もしあなたがツールとプロダクトの寸法を書いた図面を見ているなら、その機能に対して**クリティカルな寸法**は何だろうか？
- ・ **形、大きさ、アスペクト比** [縦横の比] を検討せよ。

極限の設定

- ・ ツールとプロダクトが伸び縮みする粘土で作られているかのようにして遊んでみよ。ツールとプロダクトを理想的な**形、大きさ、アスペクト比**にせよ。
- ・ 表面をより高次の次元にせよ。

[訳注 (2007. 6. 8、中川): この原形は、原本では下図と同じ複雑な形に描かれているが、全体の意図から単純な正方形に訂正した。]

対称性



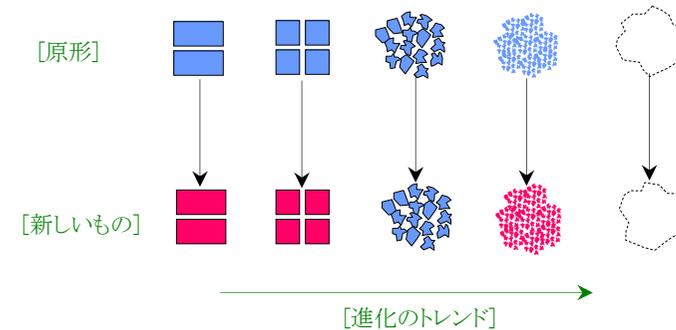
ノブ

- ・ いままで特定したパラメータまたはノブを考えよう。それは対称的に位置しているか？
- ・ ツールとプロダクトの**対称性**または**非対称性**を検討せよ。

極限の設定

- ・ 対称性の軸をもう一つの軸に変えよ。
- ・ ツールまたはプロダクトを**非対称**にせよ。
- ・ [ツールまたはプロダクトを] **対称**にせよ。

分割



ノブ

- ・ **相互作用**する場所の数を増加させることは、機能を改善するか？それらの場所は互いに**独立**か？
- ・ 次の項目が分割された部分に対して持つ影響を考えよう：
 - ・ もとの要素を**複数コピー**に分割すること
 - ・ **大きさ**
 - ・ **形**
 - ・ **アスペクト比**

極限の設定

- ・ [相互作用する] 場所を**独立**にする。
- ・ もとのものを複数部分に分割して、容易にばらしたり組立てたりできるようにする。
- ・ もとの要素を複数にコピーし、それらのサイズを小さくし、そして、結合するか相互作用させる。
- ・ 分割したものの形を変える。
- ・ **粉**あるいは**エアロゾル**に変える。
- ・ **分解する**: 粒-粉-分子-原子-イオン-素粒子
- ・ **結合する**: 素粒子-イオン-原子-分子-粉-粒
- ・ **液体**またはその成分を、**固体化**して粒にする。

空孔と毛細管構造



ノブ

次の変化がツールまたはプロダクトに与える影響を考えよ。

- ・ 空孔 (空隙)
- ・ 多孔質性
- ・ 構造化した毛細管
- ・ 空孔または毛細管構造の中に流体

極限の設定

- ・ ツールまたはプロダクトの中に、特別の形にした空孔を置く。
- ・ ツールまたはプロダクトの中に、特別の形にした空孔を置く (ハニカム [蜂の巣状]、球形、ランダム)。
- ・ 開放セルまたは閉鎖セルの多孔質材料を用いよ。
 - ・ 粉末を焼結したもの
 - ・ 粘土を乾燥したものまたは焼いたもの
 - ・ 磁器
 - ・ 砂
 - ・ ばらの [ゆるい] 粉
 - ・ 軽石
- ・ ツールまたはプロダクトを、次のような構造化した毛細管をもつ材料から作る：
 - ・ 織物
 - ・ 繊維層 [不織布や中いれ綿のようなもの]
 - ・ 繊維の束 (糸、紐、ロープ、…)
 - ・ スクリーンまたはスクリーンを重ねたもの
 - ・ 毛細管または毛細管の束
- ・ 多孔質材料を特別な流体で満たすか、多孔質材料中を流体が動くようにする。

厚さ



ノブ

- ・ ツールまたはプロダクトの厚さが機能に影響するか？

極限の設定

- ・ 固体の構成物を柔らかい膜で置き換えよ。
- ・ 薄膜でオブジェクトを隔離せよ。

曲線



ノブ

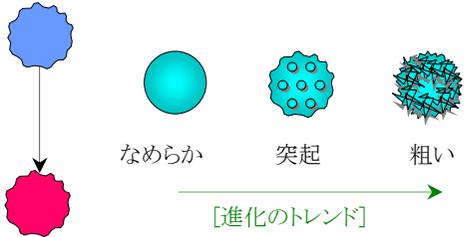
- ・ ツールまたはプロダクトが曲線であること (また、曲率) が、結果に影響するか？

極限の設定

- ・ 直線の形からカーブした形へ変えよ。
- ・ ローラやボールを利用せよ。
- ・ 直線運動から回転運動に変更せよ。

表面特性

表面の形状



ノブ

- ・ 表面形状は相互作用の「場」にどのような影響を与えるか？

極限の設定

- ・ まだ表面が滑らかになっていないなら、滑らかにせよ。
- ・ ツールまたはプロダクトの表面にリッジ [尾根状のもの] や突起を作れ (ランダムまたは構造的に)。
- ・ ツールまたはプロダクトの表面を粗くせよ (ランダムまたは構造的に)。
- ・ 利用する粗さの度合いをどんどん細かくせよ [凹凸の変化が激しいままで、そのサイズを小さくする]。

表面の特性



ノブ

- ・ 「変更」をもたらす「場」を特定せよ。
- ・ 「表面特性の一覧表」を参照し、どの表面特性が機能の「場」を変更するか調べよ。

極限の設定

- ・ その表面特性を極端に増大させよ。
- ・ 必要なら、新しい材料か新しいコーティングに替えよ。

表面のきれいさ



ノブ

- ・ 汚れが表面に付き得るか？
 - ・ 固体
 - ・ 液体
 - ・ 気体

極限の設定

- ・ 表面の汚れをずっと減少させて、表面が「超清浄 (ultra-clean)」になるまでにせよ。
- ・ 汚れを極端に増やせ。
- ・ 表面に潤滑剤を加えよ。
- ・ 液体を表面に凝縮させよ。

弾性力 (内部 & 外部) クリープ係数 (時間変形) - 強度 - 弾力性 - 靱性 - 延性	重力 密度	摩擦 突起 - 粗さ - 物質 状態 - 摩擦対 - すべりやすさ	接着 接着性 - 物質 状態 - 粘性		
遠心力	物体の慣性力 (方向に注意)	コリオリの力	[訳注 (2007. 6. 8, 中川): この「状態」とは、固体-液体-気体などの物質の状態をいう。次頁左欄参照。]		
浮力	静水圧 表面状態	噴射圧	表面張力 バルクの特性 - 状態 - 濡れた周辺 - 温度		
におい 味 化学組成 表面状態	拡散 表面の多孔性 表面状態	浸透圧 表面の分子構造 表面状態	化学的「場」 化学反応性 表面状態 - 濃度		
音	振動 & 発振	超音波 表面状態	波		
コロナ放電 表面突起 粗さ - 表面状態	電流 連続性 - 表面状態 電導性	エディ電流 (内部と表面) 連続性 - 表面状態 電導性	粒子ビーム 状態 - 化学反応性 表面の分子量		
表面特性の一覧表 [訳注 (2007. 6. 8 中川): この表の土台は「場の一覧表」(I-13頁)であり、黒字は「場」を表す。赤字で記入しているのがそれぞれの「場」に対応する「表面の特性」である。]	加熱 または 冷凍 表面突起 または 粗さ - 表面状態	熱衝撃 表面突起 または 粗さ - 表面状態	核力 原子核の素粒子の種類		
	静電場 突起 粗さ	磁場	情報		
	電磁気 (電圧) 連続性 電導性				
ラジオ波	マイクロ波	赤外線	可視光	紫外線	X線
反射性 - 状態 - 吸収性 - 放射性	反射性 - 状態 - 吸収性 - 放射性	反射性 - 状態 - 吸収性 - 放射性	反射性 - 状態 - 吸収性 - 放射性	反射性 - 吸収性 放射性 - 状態 - 蛍光	原子重量

バルクの特性

物質の状態



ノブ

次のものが相互作用または「場」に与える影響を検討せよ:

- ・ ツールの状態 [注: この「状態」とは上図のような物質の相を意味する。]
- ・ プロダクトの状態
- ・ 環境の状態
- ・ 物質の状態がほとんどの「場」を制御することに注意。

極限の設定

- ・ ツールの状態を変えよ。
- ・ プロダクトの状態を変えよ。
- ・ 環境の状態を変えよ。
- ・ (物質の状態が殆どの場を制御することに注意)

物質のバルクの特性



安価な物質

- ・ 食料品店の商品
- ・ 粉
- ・ 泡
- ・ 空孔
- ・ ばらの物 (Loose bodies)
- ・ 廃棄物またはその転換物
- ・ ごみ
- ・ 水、蒸気、または水溶物
- ・ 空気とその成分

ノブ

- ・ ツールまたはプロダクトを通りぬけている、現在の「場」を特定せよ。
- ・ これらの「場」によって影響を受けるのはどんな物質か？それらのバルクの特性(すなわち、その体積全体に広がっている特性)は何か？

極限の設定

- ・ 理想のバルクの特性を作るために、プロダクトまたはツールを変化させよ。
 - ・ 密度
 - ・ 電導性
 - ・ 磁気特性
 - ・ 弾性
 - ・ 絶縁耐力
- ・ 既存の物質の化学変換、化学分解、化学結合、あるいは熱処理によって、バルクの特性を変化させよ。
- ・ 一つの「場」を追加して、さらに強化せよ。

バルクの特性の例

- ・ クリーブ係数 [時間変形に関わる]
- ・ 強度
- ・ 弾性
- ・ 靱性
- ・ 延性
- ・ 物理状態 [本ページ左欄参照]
- ・ 密度
- ・ 温度
- ・ 粘性
- ・ 反発係数
- ・ 気体定数
- ・ ガンマ [訳注: 内容不明]
- ・ 粘着性 (Cohesiveness)
- ・ 化学組成
- ・ 分子量
- ・ イオン化ポテンシャル
- ・ 分子サイズ
- ・ イオン化容易性
- ・ 希薄性
- ・ 電導性
- ・ 相互コンダクタンス
- ・ 熱伝導性
- ・ 熱膨張係数
- ・ 熱容量
- ・ 誘電率
- ・ 透磁性
- ・ 磁気ヒステリシス
- ・ キュリー点
- ・ 透過率
- ・ 透明性
- ・ イメージ分割特性 [訳注: 複屈折(?)]
- ・ 屈折率

泡の利用



極限の設定

- ・ プロダクトまたはツールを、泡構造に変化させる。

弾性力 (内部 & 外部) クリープ係数 (時間変形) - 強度 - 弾力性 - 靱性 - 延性 - 物理状態	重力 密度 - 状態	摩擦 温度 - 粘度 - 状態	接着 温度 物質状態
遠心力 密度	物体の慣性力 (方向に注意) 密度 - 状態 - 弾力性 反発係数	コリオリの力 密度	
浮力 密度 - 状態	静水圧 気体定数 - 状態 - ガンマー温度	噴射圧 密度 - 状態	表面張力 粘着性 - 状態
におい 味 化学組成 - 状態	拡散 分子量 - 状態	浸透圧 分子サイズ イオン化ポテンシャル - 状態	化学的「場」 化学組成 - 濃度 - 状態
音 反発係数 粘度 - 密度 - 状態	振動 & 発振 反発係数 粘度 - 密度 - 状態	超音波 反発係数 粘度 - 密度 - 状態	波 反発係数 粘度 - 密度 - 状態
コロナ放電 イオン化容易性 希薄性 - 状態	電流 電導性 - 状態 相互コンダクタンス	エディ電流 (内部と表面) 電導性 - 状態 相互コンダクタンス	粒子ビーム 分子量

バルクの特 性の一覧表

[訳注 (2007. 6. 8 中川): この表の土台は「場の一覧表」(I-13頁) であり、黒字は「場」を表す。赤字で記入しているのがそれぞれの「場」に対応する「バルクの特」である。]

加熱 または 冷凍 熱伝導性- 熱膨張係数 熱容量 - 状態	熱衝撃 熱伝導性- 熱膨張係数 熱容量 - 状態	核力 原子量 - 密度 温度
--------------------------------------	--------------------------------	----------------------

静電場 誘電率 電磁気 (電圧) 透磁率 - 電導性 誘電率	磁場 透磁率 磁気ヒステリシス - キュリー点	情報
--	-------------------------------	----

ラジオ波 透過率 - 状態 - イメージ分割特性 - 屈折率	マイクロ波 透過率 - 状態 - イメージ分割特性 - 屈折率	赤外線 透過率 - 状態 - イメージ分割特性 - 屈折率	可視光 透過率 - 状態 - イメージ分割特性 - 屈折率	紫外線 透過率 - 状態 - イメージ分割特性 - 屈折率	X線 分子量
---	--	--	--	--	-----------

特性の適合または不適合



ノブ

- ・ ツールとプロダクトは似ているか？バルク
の特性は互いに適合しているか？
- ・ 次の項目を検討し、ツールとプロダクト
がどれだけうまく適合しているかを考え
よ。
 - ・ 熱膨張
 - ・ 熱伝導
 - ・ 電気伝導
 - ・ 弾性率

極限の設定

- ・ ツールとプロダクトの特性を**適合させよ**
、あるいは**不適合にさせよ**。特にツール
とプロダクトが接触していたり、一緒に
運動したり膨張したりする必要があると
ときには。
- ・ ツールとプロダクトとを、**同じ材料**で作
れ。

成分の勾配



ノブ

- ・ パルクの構成要素を検討せよ。それらを不
均一にできるか？
- ・ 材料に勾配を付けることが、内部の「場」に
どのような影響を与えるだろうか？

極限の設定

- ・ 材料組成の徐々の変化、あるいは混合比
の勾配を許容せよ。
- ・ 材料組成の急激な勾配を許容せよ。
- ・ 新しい材料を加え、勾配が変化することを
許容せよ。

化学的活性



ノブ

- ・ プロダクトがツールに、化学的に反応する
方法を考えよ。

極限の設定

化学的活性を増大させよ。

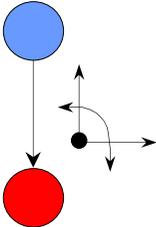
- ・ 非常に活性な化学物質に変更せよ。
- ・ 段階的に活性化された酸素を利用せよ。
 - ・ 大気中の空気
 - ・ 酸素を強化した空気
 - ・ 純粋酸素
 - ・ イオン化した酸素
 - ・ オゾン
 - ・ 一価の酸素

ツールまたはプロダクトを、不活性物質に変え
よ。

- ・ 不活性ガスを導入せよ。
- ・ 不活性物質を導入するか、混入させよ。
- ・ 真空を利用せよ。

方向

作用または「場」の方向



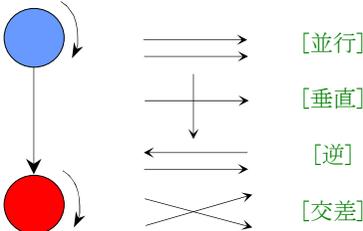
ノブ

- ・「場」の勾配を特定せよ。
- ・作用または「場」の、現在の方向を特定せよ。
- ・「場」の方向は相互作用にどのように影響するか？

極限の設定

- ・作用または「場」の方向を**逆に**せよ。
- ・直線運動から回転運動に変えよ。
- ・回転運動から直線運動に変えよ。
- ・現在の方向を 90度変えよ。

相対的方向



ノブ

- ・互いに相対的に、さまざまな向きを試みよ。
- ・直線運動と回転運動の違いを検討せよ。

極限の設定

- ・プロダクトに対して、ツールの向きを変化させよ。

作用の方向



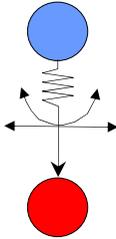
ノブ

- ・現在の作用を逆向きにすると、何が**できる**か？
- ・その作用は何に相対的に**なされる**のか？

極限の設定

- ・相対的な作用を変化させよ。
- ・逆の作用を実施せよ。
- ・部分を上下逆にまたは前後逆にせよ。
- ・動いている部分を静止させよ。

勾配に相対的な運動



ノブ

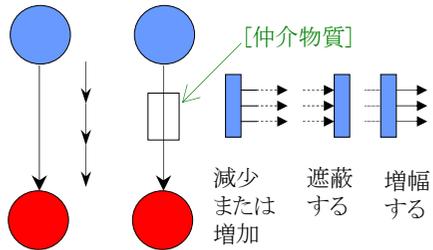
- ・「場」の**線を描き**、等ポテンシャル線を描け。
- ・どれかの要素が、「場」の勾配を**通って**運動したり回転したりするか？
- ・それらは勾配に対してどの方向に**動く**か？

極限の設定

- ・構成要素が、等ポテンシャル線に**沿って**動くようにせよ。
- ・とれかの構成要素がすでに等ポテンシャル線に沿って動いている場合、「場」を**わずかに変化させる**ことによってその機能を調節可能にできる。「場」をどのように変化させることができるか？
- ・[「場」の勾配に向かって] 上昇することは**絶対に避け**よ。

「場」の構造

「場」の強度 またはコンダクタンス



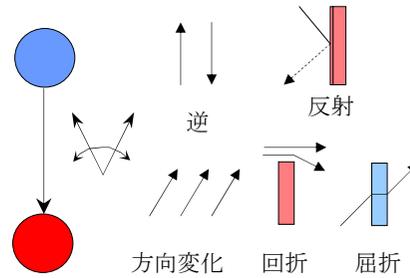
ノブ

- ・「場」の等ポテンシャル線と勾配を描け。
- ・媒体の伝導度は相互作用にどのように影響するか？

極限の設定

- ・ツールからの「場」の強さを、増大させよ、あるいは減少させよ。
- ・仲介物質を用いて、「場」を遮蔽、増幅、増加、あるいは減少させよ。
- ・仲介物質の伝導度を変化させよ。

「場」の方向



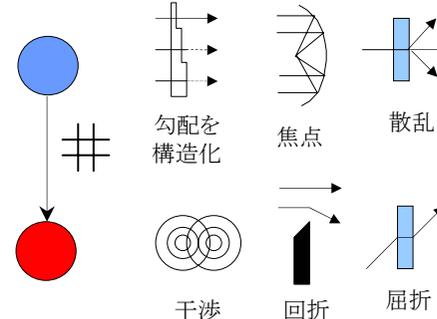
ノブ

- ・「場」の勾配と等ポテンシャル線を特定せよ。
- ・「場」の方向は重要か？
- ・「場」が**逆転**したら何が起こるか？

極限の設定

- ・「場」を理想の方向に変化させよ。
- ・「場」を**逆転**せよ？

「場」の勾配または集中



ノブ

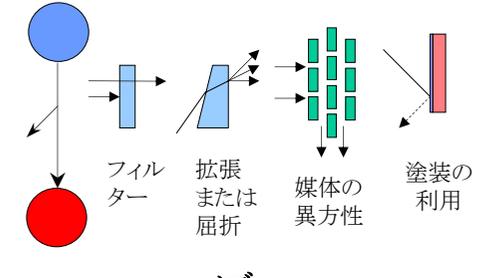
「場」の勾配と等ポテンシャル線を、現在ある形で描け。次を検討せよ：

- ・「場」を集中させる
- ・「場」の勾配の変化の速さ
- ・「場」の可干渉性
- ・「場」の干渉
- ・「場」の散乱

極限の設定

- ・「場」の**勾配**を理想の形に変化させよ。
- ・高次の次元へ移行せよ。
- ・製品の被影響領域の次元を変化させよ。
- ・熱を使って、屈折率を変化させよ。
- ・「場」の勾配を急激に変化させて、有害な機能を除去せよ。
- ・「場」を**コヒーレント**(可干渉性)にせよ。

「場」の構成要素の 多様性 または 分離



ノブ

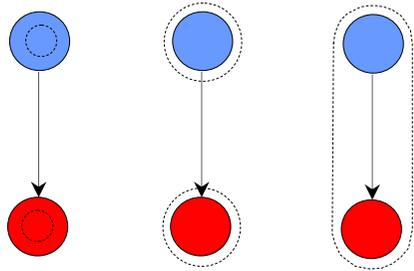
「場」を、方向、周波数、または基本的な「場」の多様性に応じて、さまざまな要素に分割可能か？

- ・**真に有益な「場」の要素**を特定せよ。
- ・製品またはツールのどの特性が、「場」の要素の多様性に影響するか？
 - ・周波数の伝達 [伝達特性の周波数依存性]
 - ・周波数の吸収 [吸収特性の周波数依存性]
 - ・周波数の反射 [反射特性の周波数依存性]
 - ・媒体の異方性
 - ・媒体の共鳴特性

極限の設定

- ・「場」を様々な要素に分割せよ。
 - ・方向
 - ・周波数
 - ・基本的な「場」の多様性
- ・**有益な「場」の要素**を分離せよ。
- ・一つの異なる「色」を使用せよ:「場」をフィルタリングせよ、または特定の周波数のみを反射せよ。
- ・製品の受容性を変化させて、「場」の特定の要素に合わせよ。
- ・「**効果の一覧表**」(頁)を検索して、「場」の要素を分離する方法を見つけよ。
- ・フィルターを強化するために、より高い次元に移行せよ。

「場」を加える、または重ねる



ノブ

- ・ 既存の「場」に強く反応する物質や構造を特定せよ。あるいは、既存の物質に強く反応するであろう「場」を特定せよ。
- ・ 環境中の他の「場」を特定せよ。
- ・ **支援する「場」**や**反対の「場」**を検討し、それらを構成要素の内部や、上や、周りに重ね合わせてみよ。
- ・ 「場の蓄積の一覧表」を参照して、**残留する「場」**を検討せよ。

極限の設定

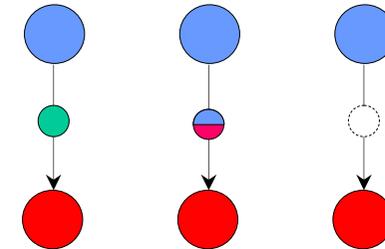
- ・ 反対の「場」を重ねよ。[カウンタとなる場]
- ・ 支援する「場」を重ねよ。
- ・ 新しいタイプの「場」を重ねよ。
- ・ 部品に事前ストレスを加えよ。

物質を変更する可能な方法

- ・ 物質の状態変更
- ・ 化学的に変更
- ・ 熱処理
- ・ 帯電
- ・ 加熱
- ・ 泡にする
- ・ 分解
- ・ 可動にする
- ・ 内部付加物の付加
- ・ イオン化
- ・ 再結合
- ・ 成分の希釈
- ・ 成分の濃縮
- ・ バルクの特性の変化
- ・ ミクロレベルの構造形成

仲介者

仲介者のタイプ



外部のもの ツール/
プロダクト物質
変更したもの 空孔

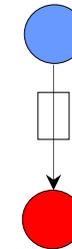
ノブ

- ・ 直接の接触が必要か？
- ・ ツールとプロダクトの間に今は何があるか？
- ・ 物質を導入可能か？
- ・ 接触が必要ないなら、「場」を伝達する媒体または仲介者は何か？
- ・ 媒体の屈折率を検討せよ。
- ・ 媒体の勾配を検討せよ。
- ・ 機能を二つの分離した機能に分割せよ。それぞれを別々に検討せよ。

極限の設定

- ・ 外部の仲介者を加えよ。
- ・ ツール物質を変更したものを利用せよ。
- ・ プロダクト物質を変更したものを利用せよ。
- ・ ツールとプロダクトを混合したものを利用せよ。
- ・ ツールとプロダクトを複数化したものを利用せよ。
- ・ ツールとプロダクトの間に、空孔または希薄化ガスを置け。
- ・ ツールとプロダクトの双方を、仲介者で囲い込め。

媒体の導性 [訳注]



ノブ

- ・ ツールとプロダクトの間にどんな媒体があるか？
- ・ その媒体の導性は変化に対応できるか？
- ・ 異なった媒体を使うべきであるか？

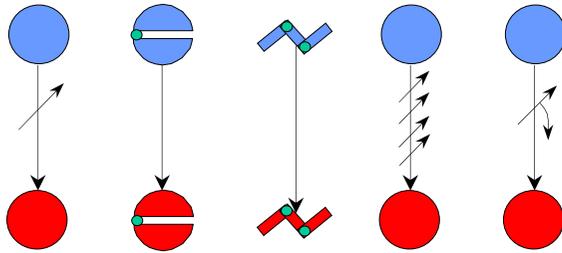
極限の設定

- ・ 集中的な(濃い)付加物を使って、媒体の導性を変化させよ。
- ・ 導性の勾配を変化させよ。
- ・ より高いまたはより低い導性を持った異なった媒体に変更せよ。

[訳注 (2007. 6. 8、中川): ここではconductivityを、「電導性」でなく単に「導性」と訳した。なぜなら、この項では、「場」の種類を特定せずに一般的に記述しており、電気、磁気、熱、光などのそれぞれの「場」に対して、それぞれ特定化した「導性」を後で考えようとしているからである。]

調節可能にする

調節可能性



ノブ

ツール、プロダクトまたは「場」のどの特性が、調節可能にできるか？次を検討せよ：

- ・ ツールまたはプロダクトにおける**関節**（ジョイント）の数
- ・ **自由度**
- ・ 調節可能特性の**多様性**
- ・ 調節の**連続性**

極限の設定

- ・ 操作の各段階に適応するように、調節可能とせよ。
- ・ 操作条件に応じて自己調節可能とせよ。動かないオブジェクトを動くようにせよ。
- ・ ツールまたはプロダクト中に**関節**を置け。
- ・ **関節の数**を増やせ。
- ・ 一つのパラメータがすでに調節可能になっているなら、その自由度を増やせ。
- ・ **いくつかの制御パラメータ**を調節可能にせよ。
- ・ 既存のまたは新しいパラメータを**連続的に**調節可能とせよ。

柔軟性



ノブ

全てのものは柔軟である。システムを、ばねと質量とダンパー（制動子）の集合として見てみよう。

- ・ **ツールの柔軟性**を検討せよ。
- ・ **プロダクトの柔軟性**を検討せよ。
- ・ 柔軟性の**方向**を検討せよ。
- ・ **物体の状態**を検討せよ。

極限の設定

- ・ **ツールの柔軟性**を変化させよ。
- ・ **プロダクトの柔軟性**を変化させよ。
- ・ 柔軟性の**方向**を変化させよ。
- ・ **液体または気体**に変換することによって、非常に柔軟にせよ。

クリティカルポイントとの近さ



ノブ

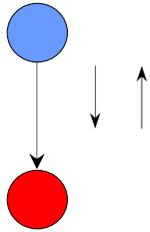
- ・ システムの特徴として、**自然のクリティカル条件**または閾値を持っているか（沸点とかキュリー温度のような）？
- ・ クリティカル条件や閾値を、通常は持っていないようなシステム機能に対して、新しく**創**ることができるか？例えば、二重安定状態など。
- ・ もしその機能が有用なものなら、**クリティカル条件の近傍**で操作すると、大きな結果の引き金になり得る。
- ・ もしその機能が有害なものなら、クリティカルポイントから**遠く離**れて操作すると、その[有害な]効果を減少する。

極限の設定

- ・ **クリティカル条件の近傍**で操作せよ。
- ・ クリティカル条件から**遠く離れた**ところで操作せよ。

タイミング

操作の連続性



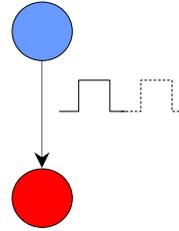
ノブ

- ・ ツールは一つの経路 (パス) に沿って働くか？
- ・ ツールはその経路全体において機能を実行できるか？経路の行きも帰りもか？
- ・ システムはフル負荷であるか？常に動作しているか？
- ・ ダミーの運転 (空運転) と停止時間 (故障時間など) は除去されているか？

極限の設定

- ・ ツールに全経路に渡って機能を実行させよ。

異なった時間



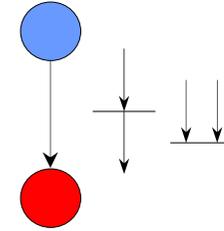
ノブ

- ・ 時間に沿って変化する条件を、プロセスマップに記述せよ。
- ・ その機能に対する要件は、時間によって変化するか？
- ・ 他のツールが他の時に [この機能の実行を] 助けることができるか？
- ・ もし「変更」がプロセス内の一ステップとして行われるのなら、その [ステップ群の] シーケンスを変化させることができるか？

極限の設定

- ・ シーケンスを変化させよ。
- ・ 時間を変化させよ。
- ・ 輸送中、待ち行列中、あるいは待機中に、実行せよ。

部分的な「変更」 [訳注]



ノブ

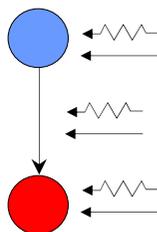
- ・ 「変更」は二つの (またはもっと多くの) 段階に分解できるか？
- ・ 操作は並列プロセスに分解することができるか？

極限の設定

- ・ 「変更」を二つまたはそれ以上の直列の段階に分解せよ。
- ・ 操作を並列な段階に分けよ。
- ・ セットアップを操作と同じ時間帯に行え。
- ・ 事前に置いたツールを使用することを意味する。

[訳注 (2007. 6. 8、中川): この modification (変更) は、「機能」や「作用」と同じ意味で著者が使っている用語であり、この訳では「」をつけて、「変更」と訳してきたものである。]

他の機能を加算または減算



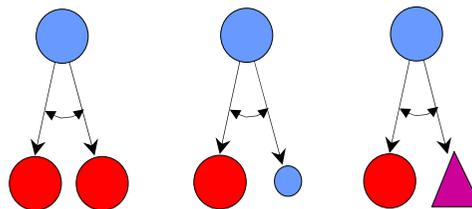
ノブ

- ・ ツール、プロダクト、および「場」に作用するこの他の機能を特定せよ。
- ・ これら他の機能を外す（関連させなくすることは、[いま問題にしているシステムの]相互作用に影響するか？
- ・ 他の機能（例えば、振動）を結合する（関連させる）ことは、結果に影響するか？

極限の設定

- ・ 他の機能（例えば、振動）を外せ、または結合せよ。

中断しない操作



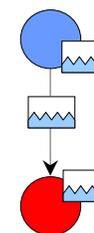
ノブ

- ・ システムのすべての部分はフル負荷であるか？
- ・ ダミーの運転（空運転）と停止時間（故障時間など）は除去されているか？
- ・ システム中の他のもので、同じ「変更」を必要とするのは何か？

極限の設定

- ・ 中断しない操作に移行せよ。
- ・ ツールを、他の類似プロダクトにも操作するようにせよ。
- ・ ツールを、さまざま異なるプロダクトに操作するように、変更せよ。

作用または「場」の貯蔵 [訳注]



ノブ

- ・ この機能の主たる「場」を特定せよ。
- ・ 次のページ（[「場の貯蔵の一覧表」](#)）を参照して、この「場」を貯蔵する方法を見つけよ。
- ・ この「場」は、一瞬でも、ツール、プロダクトまたは空間の中に、貯蔵されたか？（「場」の生成とその適用との間に時間の後れはあるか？）
- ・ [時間的に] 振動しているエネルギー貯蔵があるか？
- ・ [「場」またはエネルギー] 貯蔵は機能を改善するか？
- ・ この貯蔵 [するもの] が、ツールとプロダクトの間の仲介者になることができるか？

極限の設定

- ・ 「場」の生成と適用の間の時間後れ中、その「場」を貯蔵せよ。
- ・ エネルギーを [時間的に] 振動するやり方で貯蔵せよ。
- ・ この貯蔵 [するもの] を、ツールとプロダクトの間の仲介者にせよ。

[訳注 (2007. 6. 9、中川): 原文が Storage の語を使っているので、訳として「蓄積」でなく「貯蔵」とした。基本的に同じであるが、「蓄積」には時間的に加算していくイメージが強いので、避けた。なお、「場」を貯蔵するのは、何らかの形でエネルギーを貯蔵しているのである。]

弾性力 (内部 & 外部) ばね - 弾性媒体	重力 オブジェクトの高度 [位置としての高さ] 重量または密度	摩擦	接着
遠心力 運動量	物体の慣性力 (方向に注意) 運動量	コリオリの力 運動量	
浮力 浮力オブジェクトの平均密度	静水圧 圧力容器	噴射圧 流体の運動量	表面張力 表面張力面積
におい 味 容器	拡散 圧力容器	浸透圧 容器	化学的「場」 爆発物 化学ポテンシャル
音 発振箱 - 伝わる距離 - 物体の共鳴	振動 & 発振 発振箱 - 伝わる距離 - 物体の共鳴	超音波 発振箱 - 伝わる距離 - 物体の共鳴	波 発振箱 - 伝わる距離 - 物体の共鳴
コロナ放電 Low Field [訳注: 著者の意図不明] 真空	電流 インダクタンス 超電導媒体	エディ電流 (内部と表面) インダクタンス 超電導媒体	粒子ビーム Low Field [訳注: 著者の意図不明] 真空

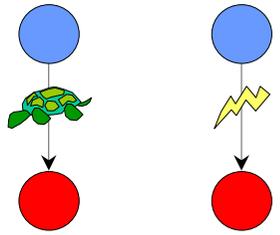
「場」の貯蔵の一覧表

[訳注 (2007. 6. 9、中川): 「場の一覧表」(I-13頁) を土台にして黒字で表し、貯蔵するものを赤字で表す。「場」を貯蔵するとは、基本的に何らかの形の「エネルギー」として貯蔵するのである。]

	加熱 または 冷凍 熱質量	熱衝撃 二つの物体の熱質量	核力 放射性物質
	静電場 キャパシタンス (静電容量) - ピエゾ物質	磁場 永久磁石	
	電磁気 (電圧) 分離空間		情報 データ場 [記憶場所]
ラジオ波 分離空間 発振回路	マイクロ波 分離空間 発振回路	赤外線 分離空間 高温の物体	可視光 分離空間 高温の物体 - 蛍光
			紫外線 分離空間 高温の物体 - 蛍光
			X線 分離空間 放射性物質

時間変化

速度



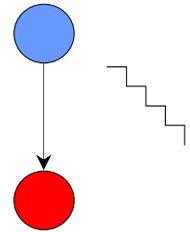
ノブ

- ・ さまざまな速さで「変更」を実施すると、「場」はどのように変化するか？
- ・ もし「変更」をもっと急速に実施すれば、他の有害な機能を避けることができるか？

極限の設定

- ・ 機能の実行をずっと遅くせよ（何時間、何日、何週、何ヶ月、何年）。
- ・ 「変更」を極めて急速に行い、有害または危険な機能を避けよ。

離散的あるいは連続的



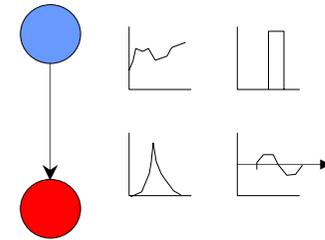
ノブ

- ・ もし作用が連続的な場合、それを**離散的**にすることは何らかのメリットがあるか？
 - ・ ツールを**複数化**または**分割**して、分離した部分にすることができるか？
 - ・ 各部分を、離散ステップで作用するように移行できるか？あるいは、固定の位置や振幅になるように移行できるか？
- ・ もし作用が離散的である場合、それを**連続的**にすることができるか？

極限の設定

- ・ 連続な作用を離散的な作用に移行させる。
 - ・ ツールを**複数化**または**分割**し、分離した部分に分ける。
 - ・ 各部分を、離散ステップで作用するように移行させる。あるいは、固定の位置や振幅になるように移行させる。
- ・ 離散的な作用を連続的な作用に移行させる。

時間変化あるいはパルス



ノブ

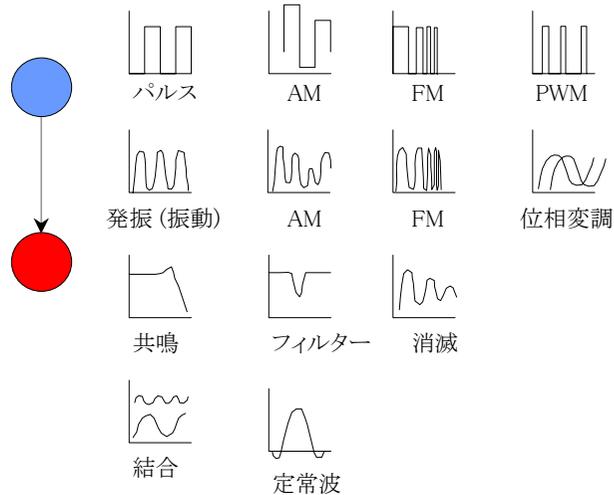
- ・ もし、時間軸上で作用を連続的に変化させることができるとすれば、相互作用はどのように影響を受けるか？

極限の設定

- ・ カーブを形成せよ。[訳注]
- ・ 作用を矩形パルスの形にせよ。
- ・ パルスを形成せよ。
- ・ パルスを進行するようにせよ。

[訳注 (2007. 6. 9、中川): ここでは、上図の右側に描いたようなグラフのことを念頭において述べている。このグラフは、縦軸に作用を取り、横軸に時間を取ったものである。作用をさまざまに時間変化させる可能性を述べている。]

パルス化 または 発振 (振動) [訳注]



ノブ

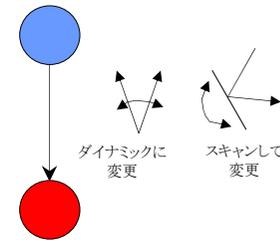
ツール、プロダクト、あるいは「場」を、パルス化または発振 (振動) させることで、相互作用は影響を受けるか？

- ・ ツール、プロダクト、あるいは「場」の特徴すなわちノブはを、発振 (振動) させることができるか？
- ・ ツールとプロダクトの固有周波数 [すなわち、共振周波数] は、相互作用にどのように影響しているか？

極限の設定

- ・ ツールをパルス化または発振 (振動) させよ。
- ・ プロダクトをパルス化または発振 (振動) させよ。
- ・ 「場」をパルス化または発振 (振動) させよ。
- ・ プロダクトを、受動的にパルス化または発振 (振動) させよ。
- ・ ツール、プロダクト、または「場」を共鳴 (共振) させよ。
- ・ 定常波を創れ。
- ・ ツール、プロダクト、あるいは「場」の発振 (振動) を打ち消せよ。
- ・ プロダクトの固有周波数を、ツールの駆動周波数と適合しないようにせよ。
- ・ 周波数を高く、あるいは低くせよ。

場の方向変更



ノブ

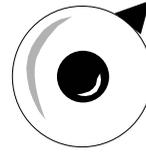
- ・ 場の勾配とポテンシャルを特定せよ。
- ・ 場の方向を変える事は機能に影響するか？

極限の設定

- ・ 場の方向を変化させよ。

[訳注 (2007. 6. 9、中川): 原文は oscillation という語を使っている。これは、vibration と同じく、「振動」を意味している。ただし、vibration では物体の機械的な振動のイメージが強いのに対して、oscillation はもっと抽象的なものの振動、例えば電気回路での電圧変化などの振動、に用いられることが多いといえる。この意味では、日本語の「振動」は vibration に近い。一方日本語の「発振」は電気回路などでの用語ではあるが、「振動を起させる」「振動を始める」というニュアンスが強い。そこで、「発振 (振動)」と仮に訳したが、意味するところは、抽象的なものを主とした「振動」である。

ノブの 5つのタイプ



- ・ 容易に回せる

(完全に制御でき、回しても他になにも悪くなるものがない。)

- ・ 効果がほとんどない

(このノブを全範囲について回しても、少ししか効果(影響)がない。)

- ・ 他の何かが悪化する

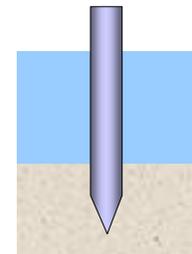
(このノブを回すと、他の何かが悪化する。)

- ・ 一つの特性値または設定

(このノブは回すことができない。ただ一つの設定しかもっていないから。)

- ・ 結果

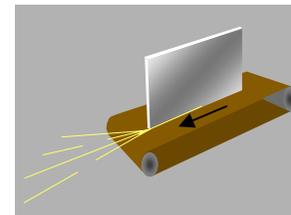
(このノブは回すことができない。他のノブの設定に依存して決まってしまう。)



[杭の鋭さ]

打ち込むためには、鋭く&

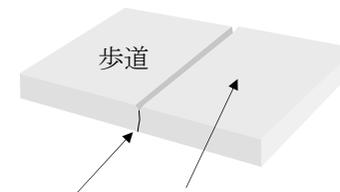
支持のためには、鈍く



[あるプロセスでのガラスの厚さ]

入ってくるガラスは、薄い状態だけ、

しかし、磨くためには厚いことが必要。



割れ目あり そして 割れ目なし

[歩道の割れ目]

歩道は割れ目があらねばならない(なぜならわれわれは割れ目の原因には取り組めないから)、

しかし、割れ目があってはいけない。