

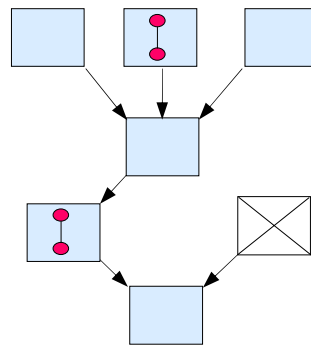
# 詳細版

## G 何が問題を起こす原因か?

### 状況／システムを 観察せよ

問題の状況を自分自身で観察する機会を得てからでないと、この原因-結果 [分析] のプロセスを開始するな。このことは当たり前だと思う人もあるだろうが、著者自身がそのステップを飛ばしてしまったことが随分たびたびあった。後になって誰かがこの [観察の] ステップを実行し、状況についての重要で、また明白な事実が気がつき、私は恥じ入った次第である。

### 原因-結果ダイアグラム を作れ [訳注]

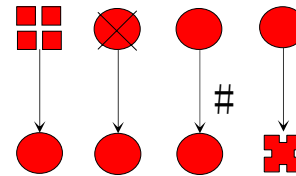


原因-結果ダイアグラムは、欠点をもたらすノブを決定するための、最も重要な方法の一つである。この方法はまた、問題を解こうとする人にその問題のすべての側面を見るようにさせる。この方法をしばしば使って、このステップを熟達せよ。

1. ほとんどの問題を突きつめていくと、有用なオブジェクトが、本来望まれている機能を十分に発揮していないか、あるいは害をもたらしていることが分かる。何がこのような [問題を持つ有用] オブジェクトか?
2. 原因-結果ダイアグラムを作り、これらのオブジェクトを明確にせよ。またこれらのオブジェクトが伴っている諸機能と、それらの機能を結びつけるオブジェクトのパラメータを明確にせよ。

酸の容器の例題で、原因-結果ダイアグラムを作るプロセスを以下の数ページに示す。

### 行方不明のノブを つかまえよ -- 「ノブの一覧表 (付録L)」



原因-結果ダイアグラムをまずひと通り見れば、明白なノブを特定できるだろう。そして、この [ノブの一覧表を使う] ステップとつぎのステップを使うと、問題解決者は、いままであまり明白でなかった新しいノブをいくつも発見できることが多い。これらのノブを考慮しなかった人たちは、(有害な結果にはなっていないが) ときにこれらのノブを回すことがある。[訳注 (2007. 2.27 中川): 原文文意不詳]

1. 「ノブの一覧表 (付録L)」を使い、いままで気がつかなかったいろいろなノブを特定せよ。

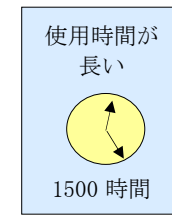


新しいノブが見つかった。:  
 1. 酸の接触面積  
 2. 容器の表面積

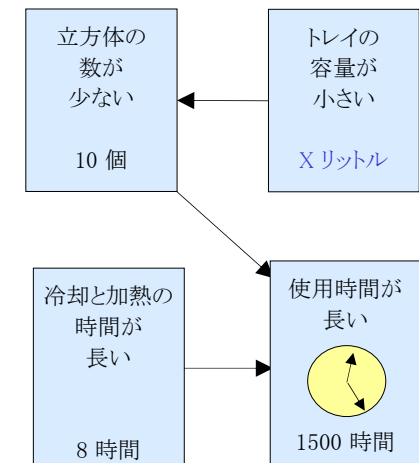
2. 「見つかったノブの一つ一つが、解決策の可能性を持っている」ことを、よく覚えておこう。

### 行方不明のノブを つかまえよ -- 何に比べて?

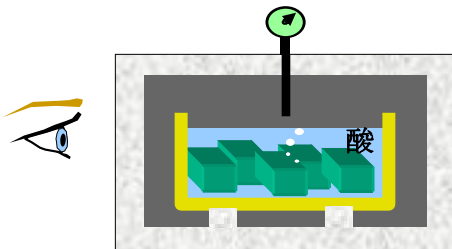
1. すべてのノブは何かに比べて (相対的に) 測定される。その「何か」を代わりに変化させることを考えよ。



使用時間が長い: 1500 時間  
 質問: 何に対して長いのか?  
 答え: 立方体の数と  
 オープンの総時間に対して。  
 これらは新しいノブである。



[訳注:  
原文を修正]



[訳注 (2007. 2.27 高原・中川): 原著において、「原因-結果の鎖」という表現と「原因-結果ダイアグラム」という表現が混在しているが、後日の言い換えであると理解されるので、この訳では「原因-結果ダイアグラム」に統一する。]

# 何が問題を引き起こしているかがよく分からないなら

## 理論を作れ

### その道の エキスパート



- ・ その道のエキスパートがいうことを研究せよ。
- ・ 本、雑誌、インターネット
- ・ その道のエキスパートと直接に話せ
- ・ **なぜ**それが起こったのか問え。またそれは**なぜ**起こったのか？ **なぜ？**と問い続けよ。

### 犯罪シーンの 解析



- ・ **顕微鏡**その他利用できる最善の手段を使って、すべてのオブジェクトを注意深く検討し、原因の証拠を見つけよ
- ・ 見たものをマクロまたはマイクロなレベルで（写実的な絵に）描け。実際に見ているものと絵を比較し、違いを見つけよ。
- ・ あなたが観たものを、他の人と一緒に**検証**せよ
- ・ すべての証拠は理論で説明されなければならない

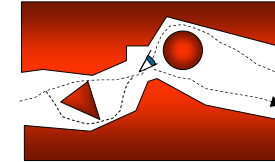
### 犯行現場を つかまえよ



- ・ 相互作用を**観測**する実験を工夫せよ。スローモーション他を検討せよ
- ・ 「情報機能（通知機能）の**際定義**」**[訳注]**を使い、何が起きているかを観る方法を見つけよ（コピーの利用、など）

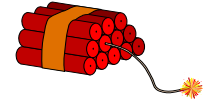
**[訳注 (2007. 2.27 中川): K16 ~23を指すものと思われる。]**

### 感情移入



- ・ 検討しているオブジェクトの場に自分自身を置いてみよ。
- ・ 最初から最後までプロセスを追え。

### 破壊解析 **[訳注]**



- ・ もしあなたが**妨害者**ならどのように問題を起こすだろうか？

**[訳注 (2007. 2.27 中川): これが破壊分析という用語が生れた考え方である。TRIZ固有の用語ではない。]**

- ・ 現象を起こす「**結果**」がどんなに弱くてもその「**結果**」をみつけよ。
- ・ 証拠とマッチするまで「**結果**」を**増幅**せよ。

## 理論を 定量化せよ

$$E = mc^2$$

- ・ 式
- ・ モデル

## 理論を 検証せよ

### 検証のための 実験を行え

- ・ 今は DOE（実験計画法 [タグチメソッド]）を実施する時ではない。

**[訳注 (2007. 2.27 中川): 検証のための実験、「スクリーニング」実験は、理論（仮説）が実験結果を適切に説明するかどうかを調べ、実験に合わない理論を修正/破棄するためのもの。]**

# 原因-結果 ダイアグラムの ルール

主たる欠点に導く  
ノブ (属性) とその設定を特定せよ

[訳注 (2007. 2.27 中川): 丸番号が説明の順番を表す。図の全体を見つ、この順番に説明を読むとよい。]

8

## 絵を描け

絵を描くことは、理解を容易にする。  
特にグループ作業の場合に大事。

3

## 定量化せよ

ノブの設定 [の典型値を定量化して] 含めよ。各枝の相対的な重要性を知るためである。

6

## 式を考えよ

・流れ込んでくるブロックは独立変数  
・結果のブロックは従属変数  
・すべての流入ブロックの最悪の場合を仮定せよ

2

## 悪い設定

すべてのブロックは悪い設定を持ったノブを記述する。

7

## 要件 (要求仕様)

要件は原因ではないーノブを「大」にまわすとき、それら进行处理するようにせよ。

5

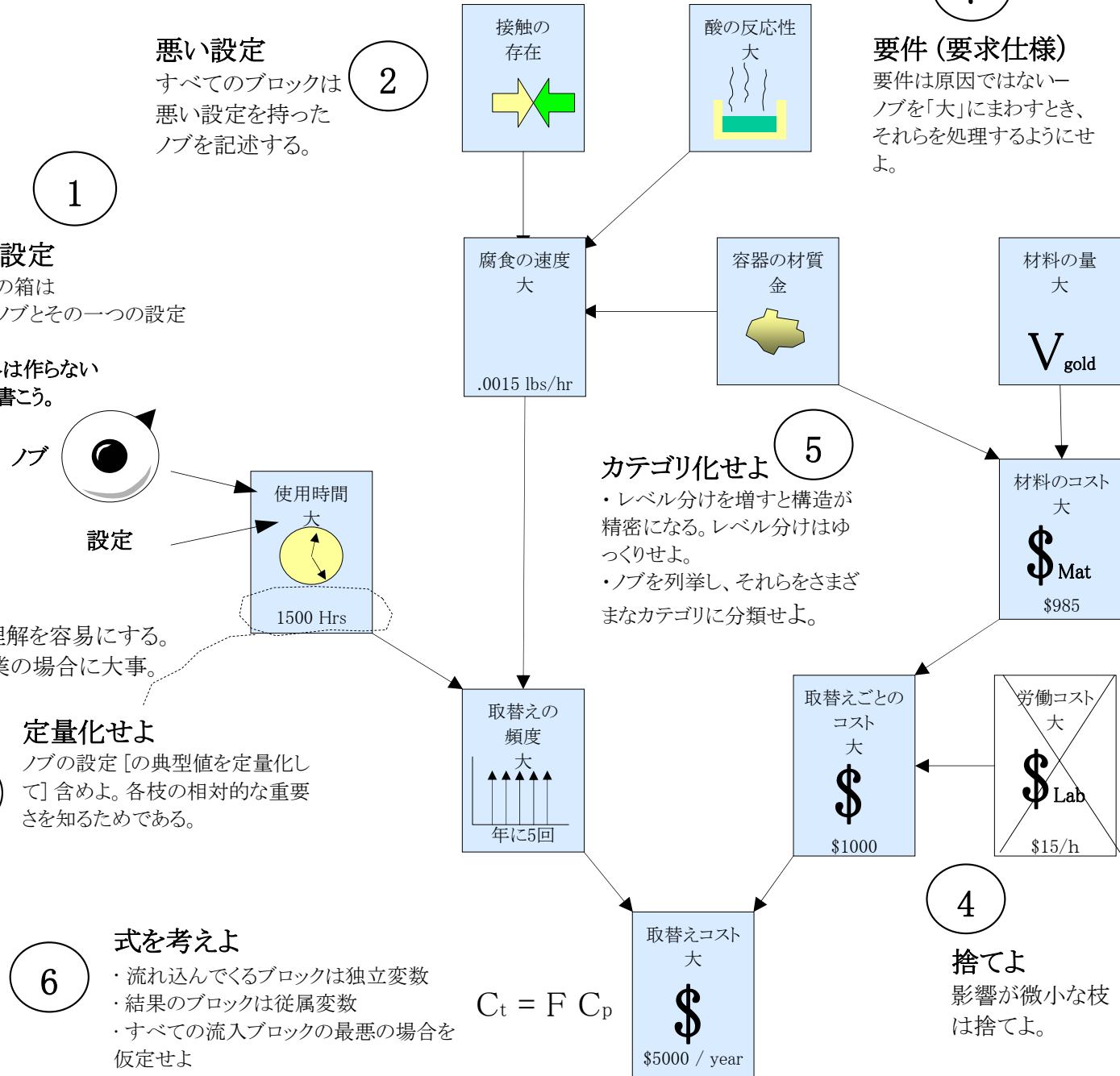
## カテゴリ化せよ

・レベル分けを増すと構造が精密になる。レベル分けはゆっくりせよ。  
・ノブを列挙し、それらをさまざまなカテゴリに分類せよ。

4

## 捨てよ

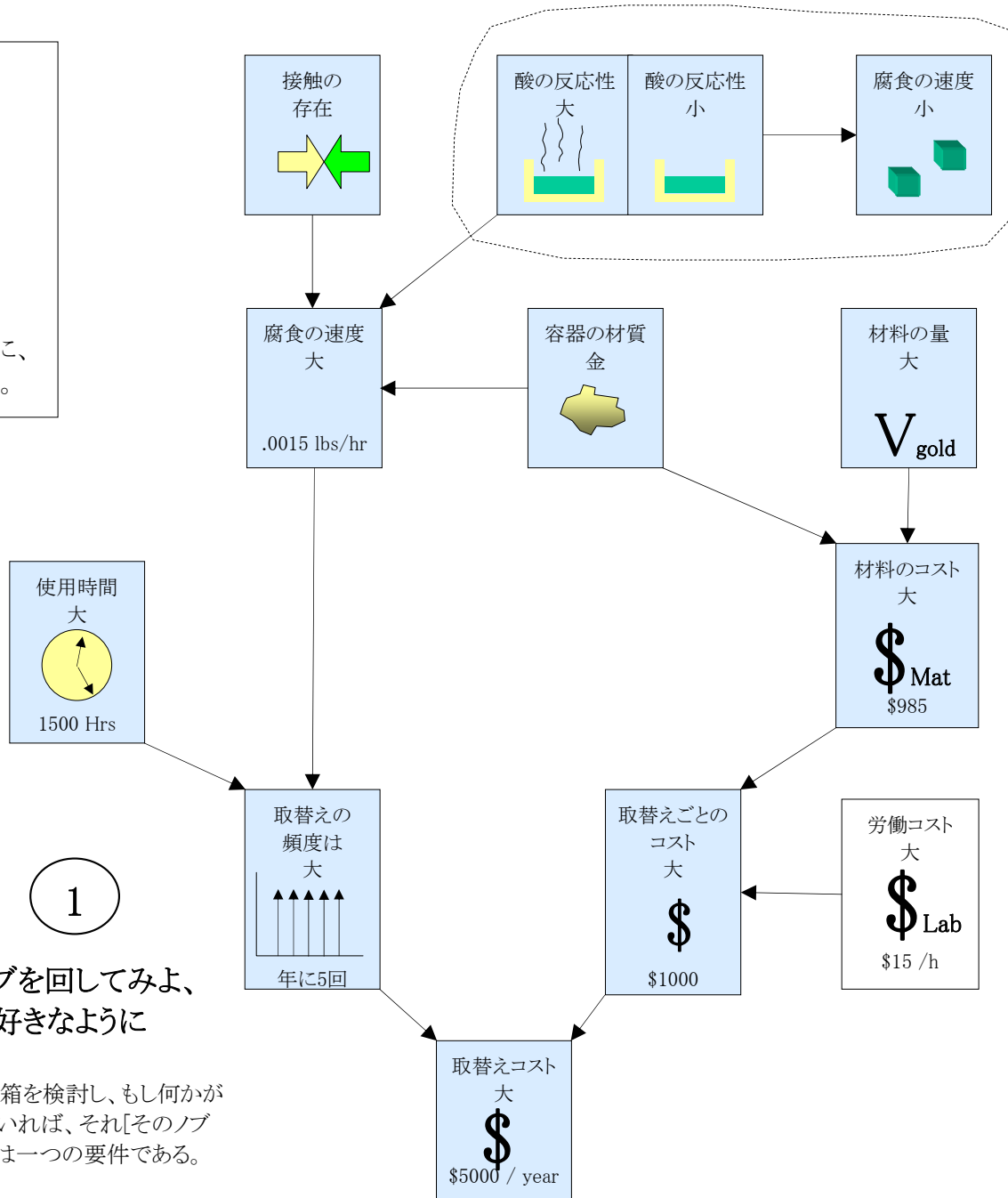
影響が微小な枝は捨てよ。



[訳注 (2007. 2.27 高原・中川): 原著において、「原因-結果の鎖」という表現と「原因-結果ダイアグラム」という表現が混在しているが、後日の言い換えであると理解されるので、この訳では「原因-結果ダイアグラム」に統一する。]

# 代替問題 パスの ルール

問題をあらゆる面から見るために、  
代替問題パスたちを開発せよ。



1

各ノブを回してみよ、  
好きなように

すべての箱を検査し、もし何かが悪化していれば、それ[そのノブの設定]は一つの要件である。

2

要件 -他の何かが悪化する

ある種のノブは回されると問題を起こす。ノブを反対方向に極限まで回したときの両方の状況を示し、それに伴う結果を示せ。これらのノブは通常、設計特性 (design features) である。このタイプの矛盾を横に並んだ箱で示し、すぐ見つけられるようにする。

3

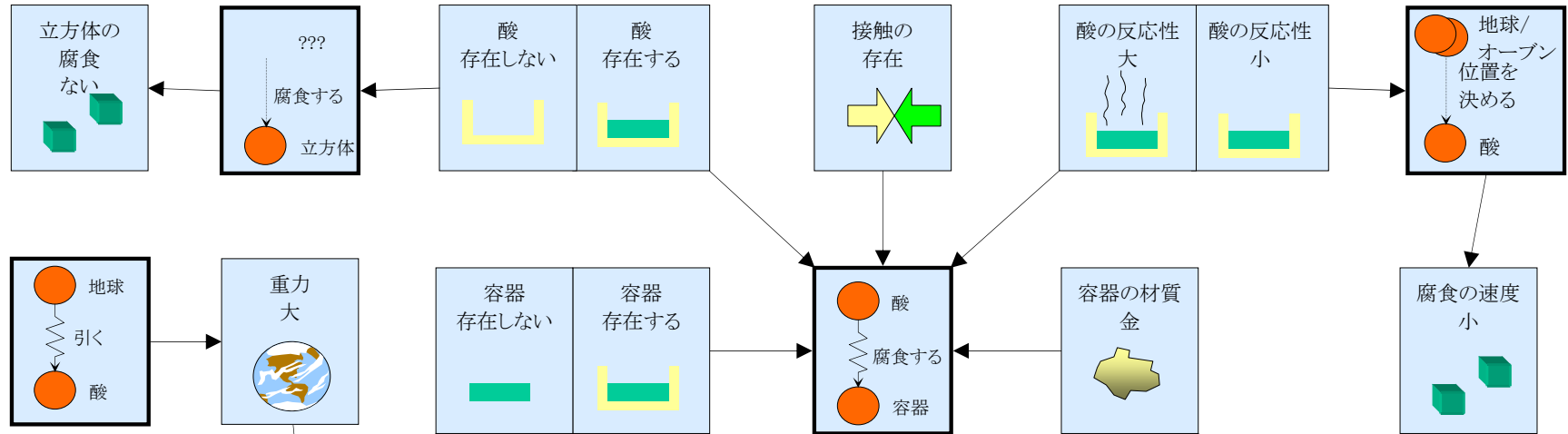
代替問題パスをつくれ

これらの横に並んだ箱が「代替問題パス」の始まりである。このパスをできるだけすべての方向に伸ばせ。最後にはいくつかの欠点がある、よくある矛盾と共に、発見されるだろう。これらの矛盾は、いわばリンチピン [訳注] である。これらの矛盾を解くといくつかの問題が同時に解ける。多くの欠点に至る多くの代替パスがあることだろう。

[訳注 (2005 高原):リンチピン=輪止めくさび。最後の車輪にかませる停止用くさびの意から転じて、複雑なものを一つにまとめるもの。]

# 機能をリンクさせるルール

諸機能は、要素の特性や性質やノブと「変更」とによってリンクされる。

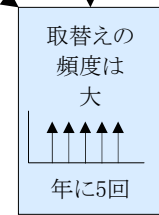
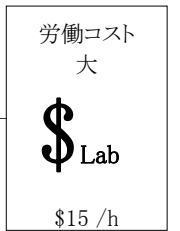
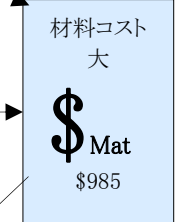
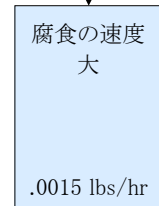
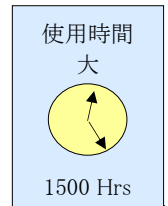
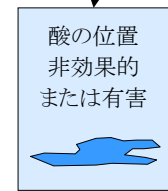
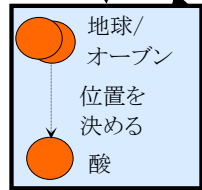


[訳注 (2007. 2.27 中川): 本ページの上記の表題位置および指示項目①~⑤の位置を、わかりやすく並べ替えた。]

①

一つの機能によって変化/制御されるオブジェクトノブを求めよ。

- ・ 設計特性でない
- ・ 固定値、恒常的でない
- ・ 何かで変えられたり、制御される
- ・ 他の何かとの相互作用によって変化/制御される



②

機能を挿入せよ。適切に記述するよう注意。

[訳注 (2007. 2.27 中川): 挿入した機能の図式を太枠で示した。]

③

機能のアウトプット: なぜ要素が必要か? もしそれらの要素がなかったらどうなるか?

④

なぜ「変更」が必要か? その「変更」が存在する場合と存在しない場合とを考えよ。

⑤

存在は設計の決定以外の何かでもたらされるのか? 機能を示せ。