

TRIZ/USITによる 身近な問題解決の事例

(1) 裁縫で短くなった糸を止める方法

下田 翼 (卒業研究、2006年2月)

(2) ホッチキスの針をむしゃげなくする方法

神谷 和明 (卒業研究、2004年2月)

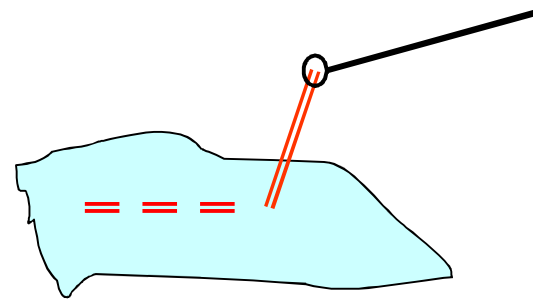
身近な適用例: 裁縫で短くなった糸を止める方法

問題を定義する:

(a) 望ましくない効果: 糸の長さが、針より短く、玉止めできない。

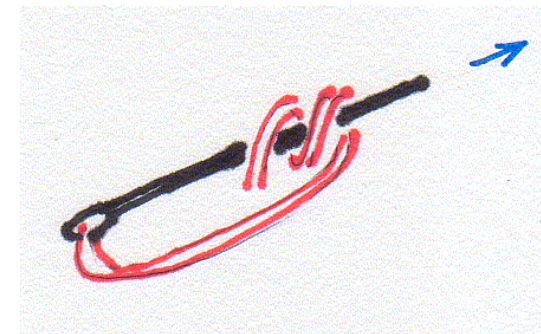
(b) 課題宣言文: 裁縫で針より短くなった糸を止める方法を作れ。

(c) 図解:



(d) 考えられる根本原因:

標準的方法 (玉止め) では、
糸の余長が針より長いという
制約がある。



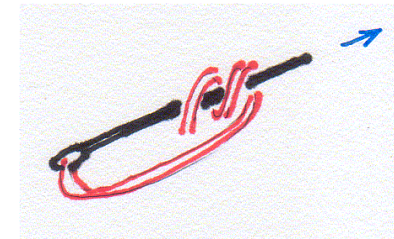
(e) 関連する最小限のオブジェクト:

布、糸 (既に縫った部分)、糸 (余りの部分)、針

問題を分析する (1): 現在のシステムの理解

(1) 機能の分析: 「玉止めの針」の機能は?

糸の輪を作る土台、糸の輪に糸を通すガイド



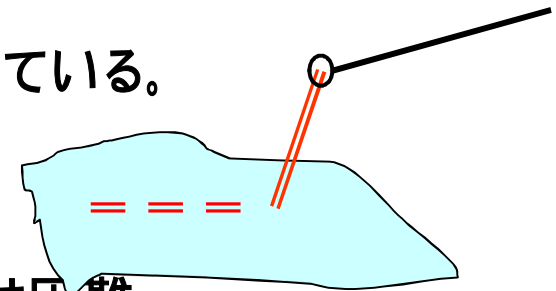
(2) 属性の分析: 当たり前と思う性質が、「制約」を作っている。

糸は伸びない = 糸の長さ (余長) は不変

針は硬い = 針の形は不変、長さも不変

針は細い = 針の穴は小さい = 糸を通し直すのは困難

これらの「制約」を外す/破ると、新しい解決策が生れる。



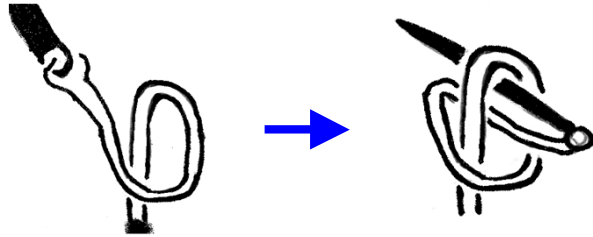
(3) 時間特性の分析: 裁縫の「プロセス」(工程)

最終工程だけで工夫することも、工程を逆上って解決することも。

(4) 空間特性の分析: 糸を結ぶのは、糸の先端を「太くする」こと。

糸の「結び」、針の「穴」と糸のトポロジ関係は要注意。

既知の方法のいくつか



糸の輪を安定に作るのが
難しく、練習を要する。



針の穴に「切欠き」がある (市販品)。
糸が輪になったままで、外せる。

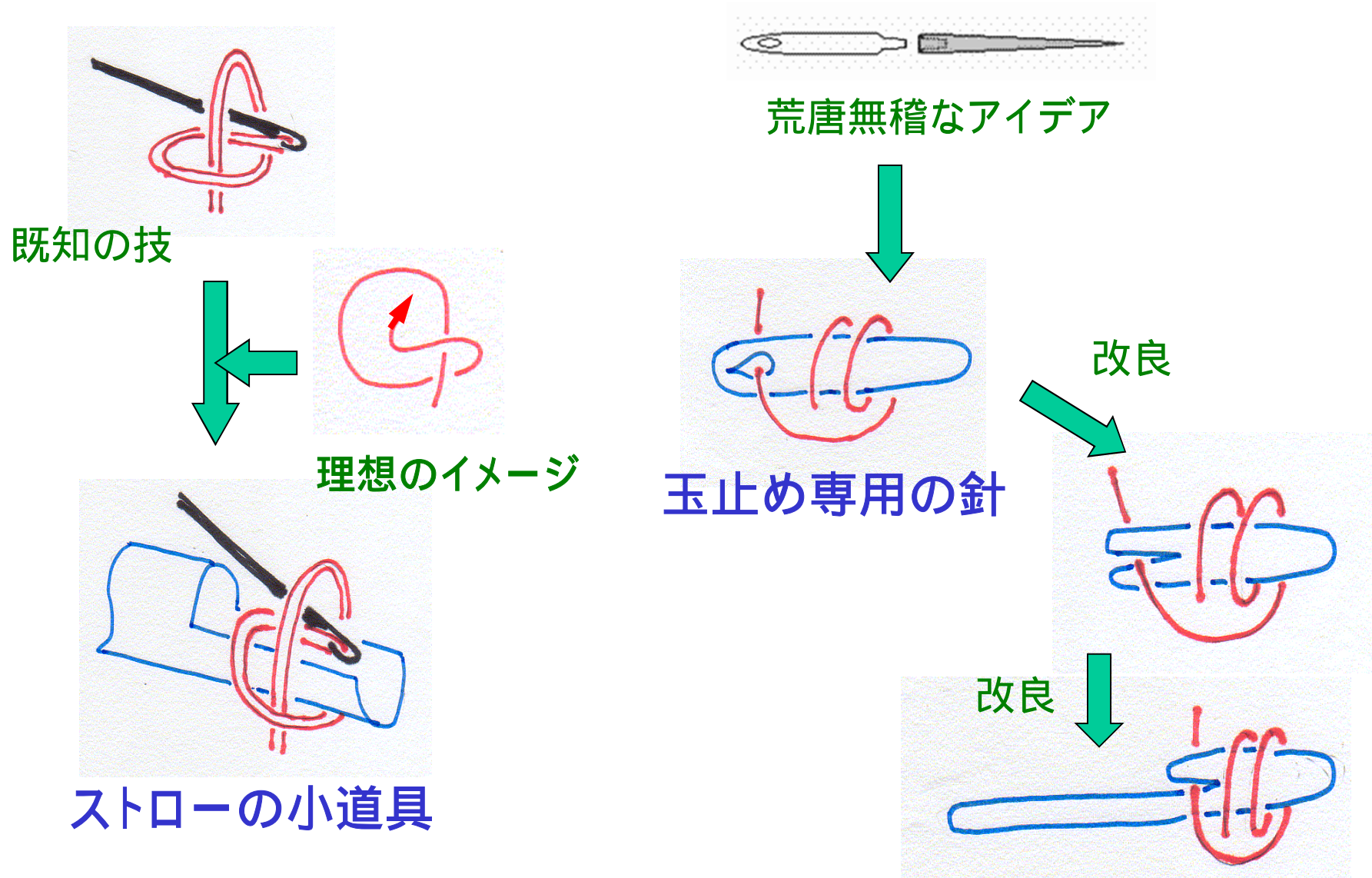
問題を分析する (2)： 理想のシステムの理解

「結び」を作るときの糸の配置



このような配置に
糸を空間で支えることができるとよい。

解決策を生成する: アイデアを発想し、解決策を構築する



神谷 和明 (卒業研究、2004年 1月)

身近な適用例: ホッチキスの針をむしゃげなくする方法

問題を定義する:

(a) 望ましくない効果: 紙が30枚程度以上になると、ホッチキスの針がむしゃげて止められなくなる。

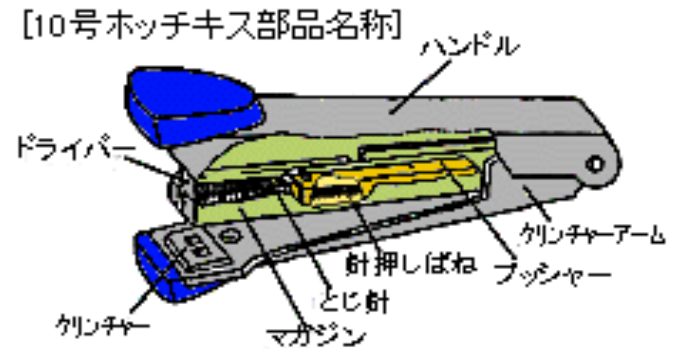
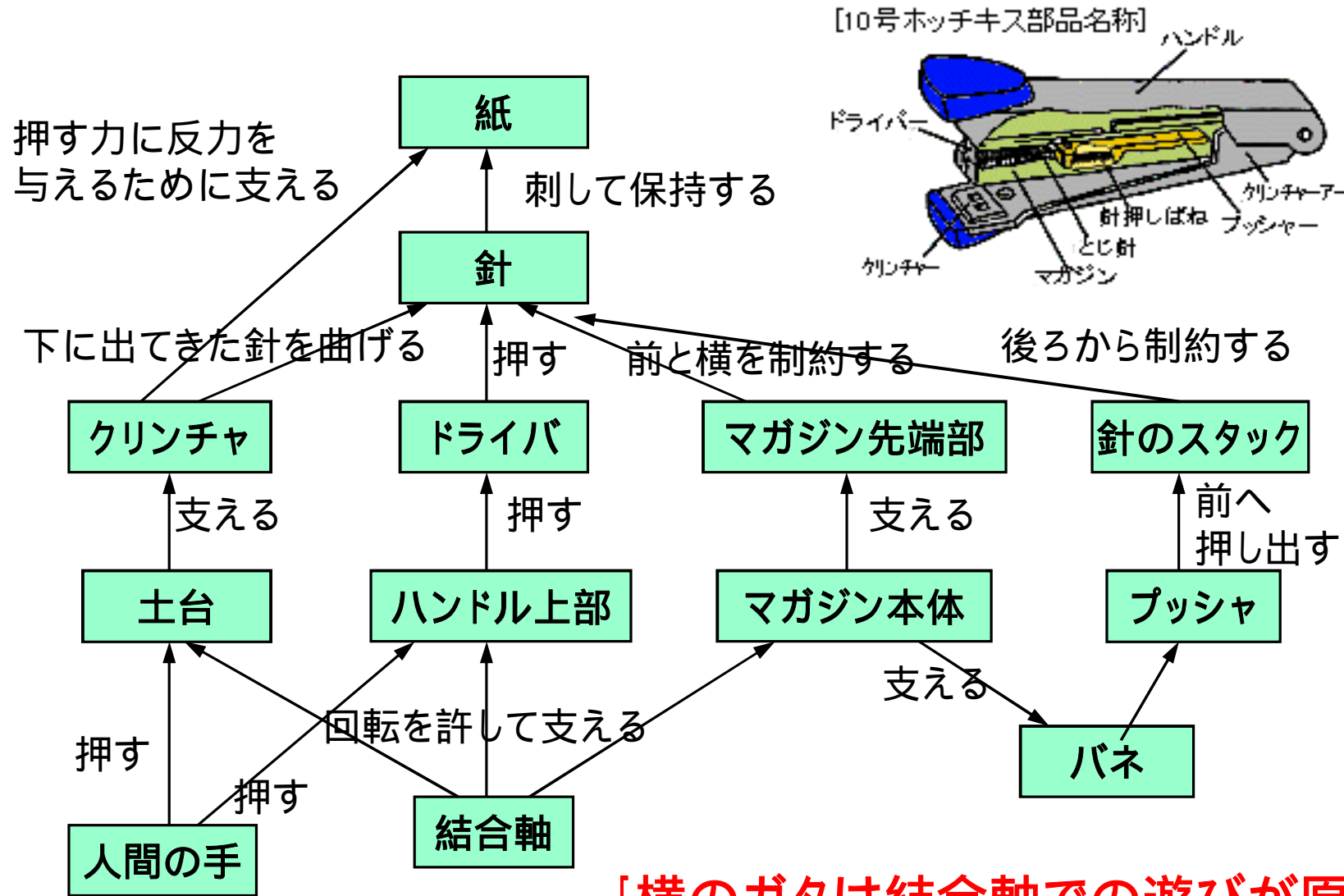
(b) 課題宣言文: より多くの枚数の紙を止められるようにホッチキスを改良する。

(c) 図解: むしゃげた後の針は横にむしゃげている。



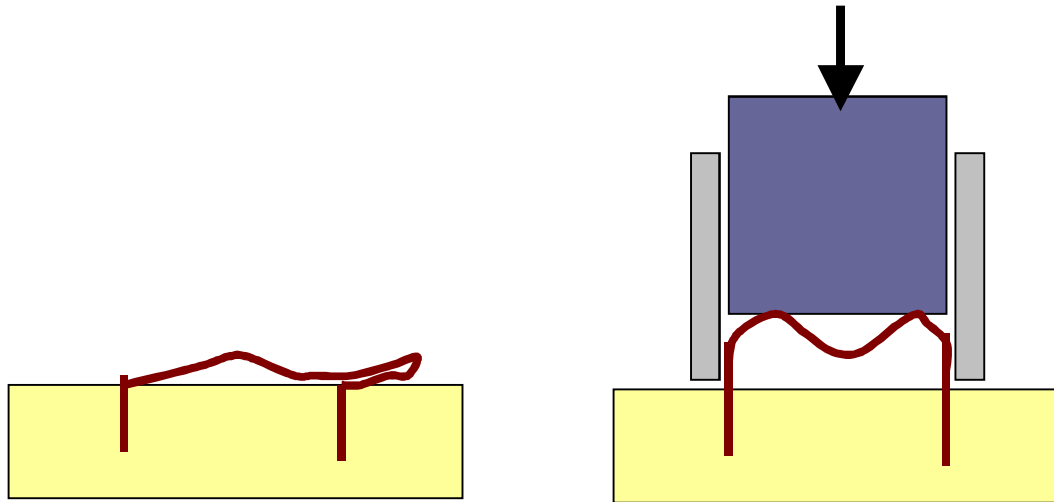
(d) 考えられる根本原因: ホッチキスの横方向のガタがあるためと考えられる

ホッチキスの機能分析 (USITでの表現法)



「横のガタは結合軸での遊びが原因」と考えられる

意外な事実を観察した



むしゃげる前は、針が M 字形になる。

平らな金属板で針を押しているのに、
なぜ 真中が押されたような M 字形になるのか？

M 字形に一旦曲がり始めると、針はくしゃんと曲がってしまう。
この原因を理解することが大事。「根本原因」

M字形になる原因:

針に対する紙からの抵抗が大きくなる。

針はそれ以上刺さらなくなり、弱い所に力が逃げる。

針は金属だから、力を受けたときに、
針の体積が変わる ことはない、
針が 太く 短くなる こともない
形が変わる (曲がる) のが一番やさしい

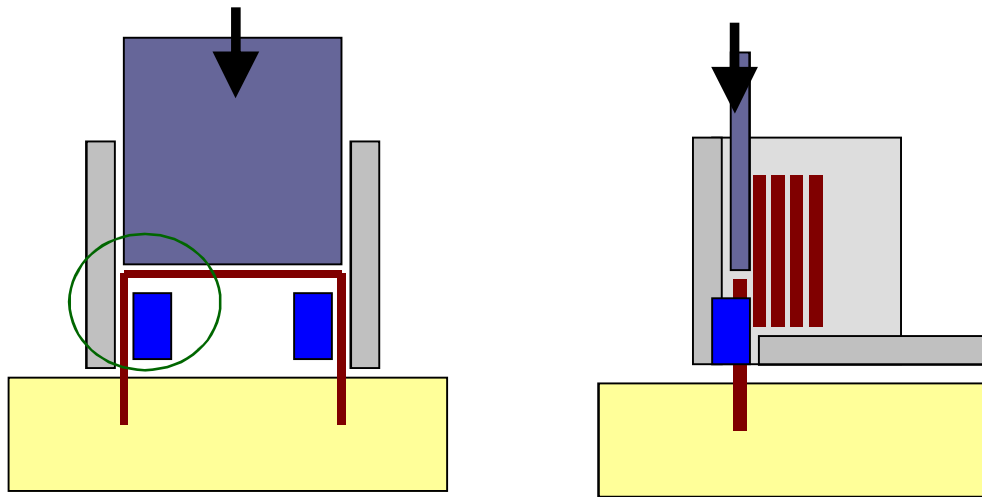
形の変わり方は、このM字形が一番やさしい
「基準モード」になっている。

針は、内側からは支えられていないから、すぐに曲がる。

針が曲がり始めると、上からの力は針の先に掛からなくなる。

解決策の基本方針を大転換する

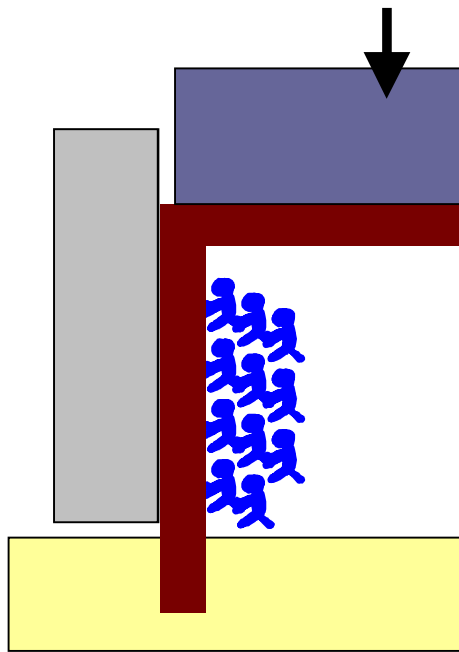
針を内側から支える。特に横から支える。



しかし、この案はおかしい。
この支えの部品は、針が刺さるのに邪魔になる。

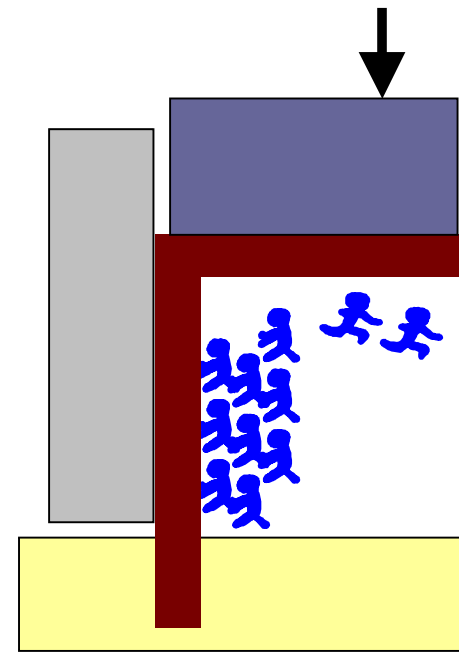
→ これが、問題の新しい「壁」。問題の奥にあった「矛盾」。

アルトシュラーの「賢い小人たちによるモデリング法 (SLP)」を使う



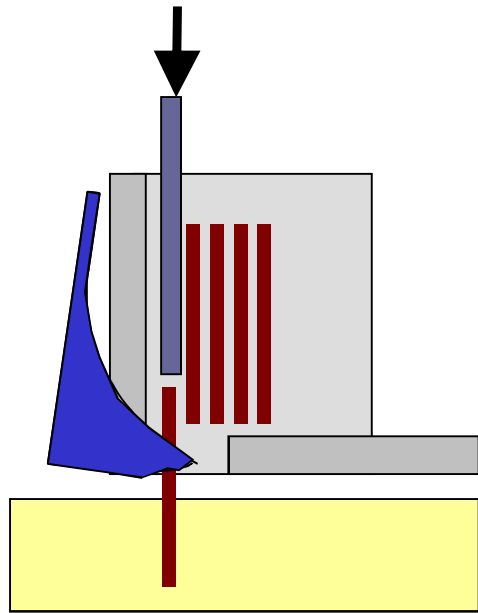
問題の中核にある部分 (部品) を賢い小人たちの群れが構成していると考える。

彼らは状況を判断し、臨機応変に対応する。



小人たちは、窮屈になると逃げ出す。

解決策を技術の言葉で作り上げる



小人たちの振る舞い
を技術の言葉で考える。

- ・ マガジンの先端部を改造する。
- ・ 三角形 (より詳しくは弓なりの形) の金属部品
- ・ ドライバの押し下げと同時に前に迫り出すようにする。
- ・ バネしかけにして、つぎの針に進んだときには、支える位置に戻っているようにする。

この後、「実現」段階に

設計・試作・製品化・生産・販売 などの実際的な段階がある。