

USIT 適用事例 2. ホッチキスの針を潰れなくする問題

適用事例： ホッチキスの針を潰れなくする問題

出典：



- [1] 事例作成： 大阪学院大学情報学部 神谷和明 卒業研究（指導： 中川 徹）
「創造的問題解決のためのチュートリアルシステム～ホッチキスの性能改善を目指して～」、2004年2月
- [2] 事例紹介： 「連載：技術革新のための創造的問題解決技法!! TRIZ: 第13回 TRIZ/USITのやさしい適用事例(3) ホッチキスの針をむしゃげなくする方法」、中川 徹、InterLab (オプトロニクス社), 2007年 1月号, pp. 31-34; 『TRIZホームページ』掲載、2007. 1. 7
- [3] 事例紹介： 「新しい世代のやさしいTRIZ」、中川 徹、第1回TRIZシンポジウム、基調講演、2005年 9月 1日～3日、ラフォーレ修善寺; 『TRIZホームページ』掲載、2005.9.20
- [4] 適用事例記述： 「USIT適用事例2.ホッチキスの針を潰れなくする問題」中川 徹、
2015. 5.12。『TRIZホームページ』掲載： 和文 2015. 5.25;
英文版 2015. 6.26

USIT適用事例2: ホッチキスの針を潰れなくする問題

はじめに: 本適用事例の概要と意義

この事例は、大阪学院大学での卒業研究を、推敲・完成させたものである。身近な問題で、創造的な問題解決を行うことを目的とした。

問題は、「ホッチキスの針は、紙を30枚以上止めようとすると潰れてしまう。

もう少し厚い枚数まで針が潰れないようにせよ」ということである。

当初はホッチキスの軸の周りの横のガタが原因と想定していた。

ところが、何回も実験している途中で針が引っ掛かり動かなくなって、

針は潰れる直前にM字型に曲がることに気がついた。

この気づきから問題の真の原因を知った。また、針を内側から支えればよい

と気がついた。しかし、内側から支えると、紙を止める邪魔になる。

その問題解決に、アルトシュラーの「賢い小人たちの方法」が有効であった。

この問題解決過程は教育的な示唆に富んでおり、有益な適用事例である。

中高生や子どもたちにも分かる適用事例であろう。

身近な問題で、真の原因を見つけ、SLP法を使って解決した例

USIT適用事例2: ホッチキスの針を潰れなくする問題

目次

タイトル・出典・はじめに・目次

Step1: 問題を定義する

- (1) 準備: 卒業研究を行う
- (2) 問題意識を明確にし、焦点を絞る
課題宣言文、スケッチ、根本原因、

Step2: 問題を分析する

- (A) 現在のシステムを理解する:
 - (A1) 空間に関する特性を知る
 - (A2) 時間に関する特性を知る
(これは後に見直した)
 - (A3) 属性(性質)の分析
 - (A4) 機能(働き)の分析
USITでの機能分析図
(参考) Mannの教科書の機能分析図
 - (A5) 実験中に見つけた意外な事実
針が潰れる前にM字に曲がる、
真の根本原因
- (B) 理想のシステムをイメージする
針を内側から支える

Step 3: アイデアを生成する:

- (1) 理想の考察結果を手掛かりにアイデアを発想
アルトシュラーの「賢い小人たちの方法」(SLP)

Step 4: 解決策を構築する:

- (2) 解決策(案)を構築する
解決策のアイデアを具体的に考える
- (3) 報告をまとめる
適用事例として作り上げる、結論

Step 5: 解決策を実現する (USIT外の企業活動)

要先行例調査

適用事例全体像(「6箱方式」でのまとめ)

[事例2 ホッチキス] Step 1: 問題を定義する (1) 準備: 卒業研究

現実世界で問題を捉え、問題解決のプロジェクト (卒業研究) を起こす

(1) 準備: 「創造的な問題解決の考え方」の習得のために、卒業研究を行う。

状況: 「創造的に問題を解決する力」というのは、基本的であり、広範・高度な素養である。卒業研究を通じて、学生にその方法の習得と体験を持たせたい。

目標: 身近な一つの問題に、TRIZ/USITの方法を適用して、創造的な問題解決を行い、その方法や考え方を習得する。

プロジェクト: 大阪学院大学情報学部の中川ゼミでの、卒業研究として行う。
ゼミは3年次から継続、4年次6月にテーマ選定した。2月 卒業論文提出。
卒業研究終了後に、中川が記述し直し、事例として仕上げた。

形態など: ゼミ(卒業研究も) は毎週1回90分の授業。卒研究生5名、各人1テーマ、各テーマを教員が指導しつつ全員で共同討論する。

チーム: 卒研究生 5名。各人別テーマだが、ゼミでは共同演習・討議する。

テーマ分野: このテーマは中川 が発案し、提示した。身近な問題である。
機械的なメカニズムに関係しているが、複雑な理論はなくてよい。

[事例2 ホッチキス] Step 1: 問題を定義する (2)問題を明確にし、焦点を絞る

問題定義を定義する (USIT の標準書式による)

中川 徹・神谷和明 (2004)

Step 1: 問題を定義する

(a) 望ましくない効果:

通常サイズのホッチキス(例えば MAX10 では、コピー用紙30枚程度が限度であり、それより厚くなると針がつぶれてしまう。

(b) 課題宣言文:

通常サイズのホッチキスで、コピー用紙40-50枚程度まで、紙を止められるように改良せよ。

(c) 図解:

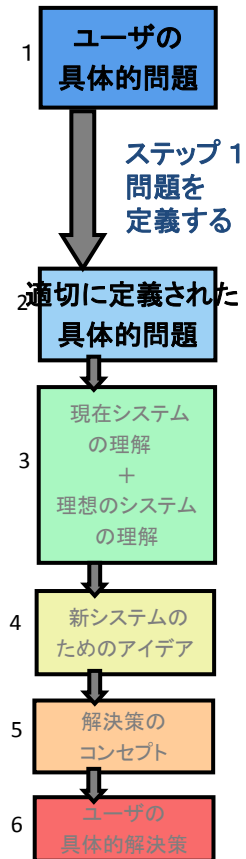


(d) 考えられる根本原因:

針が潰れるときは、ほとんどいつも横に潰れるから、ホッチキスの軸部分の横向きのガタが良くないのだと考えられる。

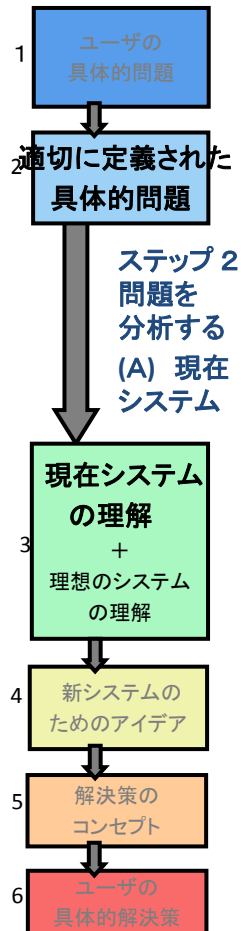
(e) 関連する最小限のオブジェクト:

紙の束、ホッチキスの針、ホッチキス(マガジン、押板、基板、軸など)、人の手



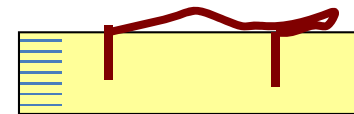
[事例2 ホッチキス] Step 2: 問題を分析する (A) 現在のシステムを分析する

Step 2: 問題を分析する (A) 現在のシステムを分析する



(A1) 空間に関する特性を知る

繰り返し実験すると、紙の厚さはコピー用紙30枚程度が限度。
針は必ず横に潰れる。



(A2) 時間に関する特性を知る

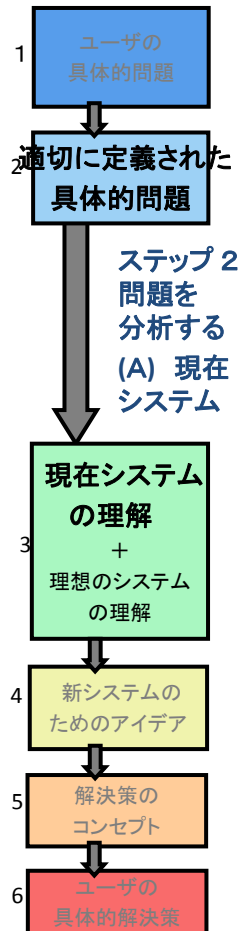
時間依存性は特になし

これを後で
見直すことになった

[事例2 ホッチキス] Step 2: 問題を分析する (A) 現在のシステムを分析する

Step 2: 問題を分析する (A) 現在のシステムを分析する

(A3) 属性(性質)の分析

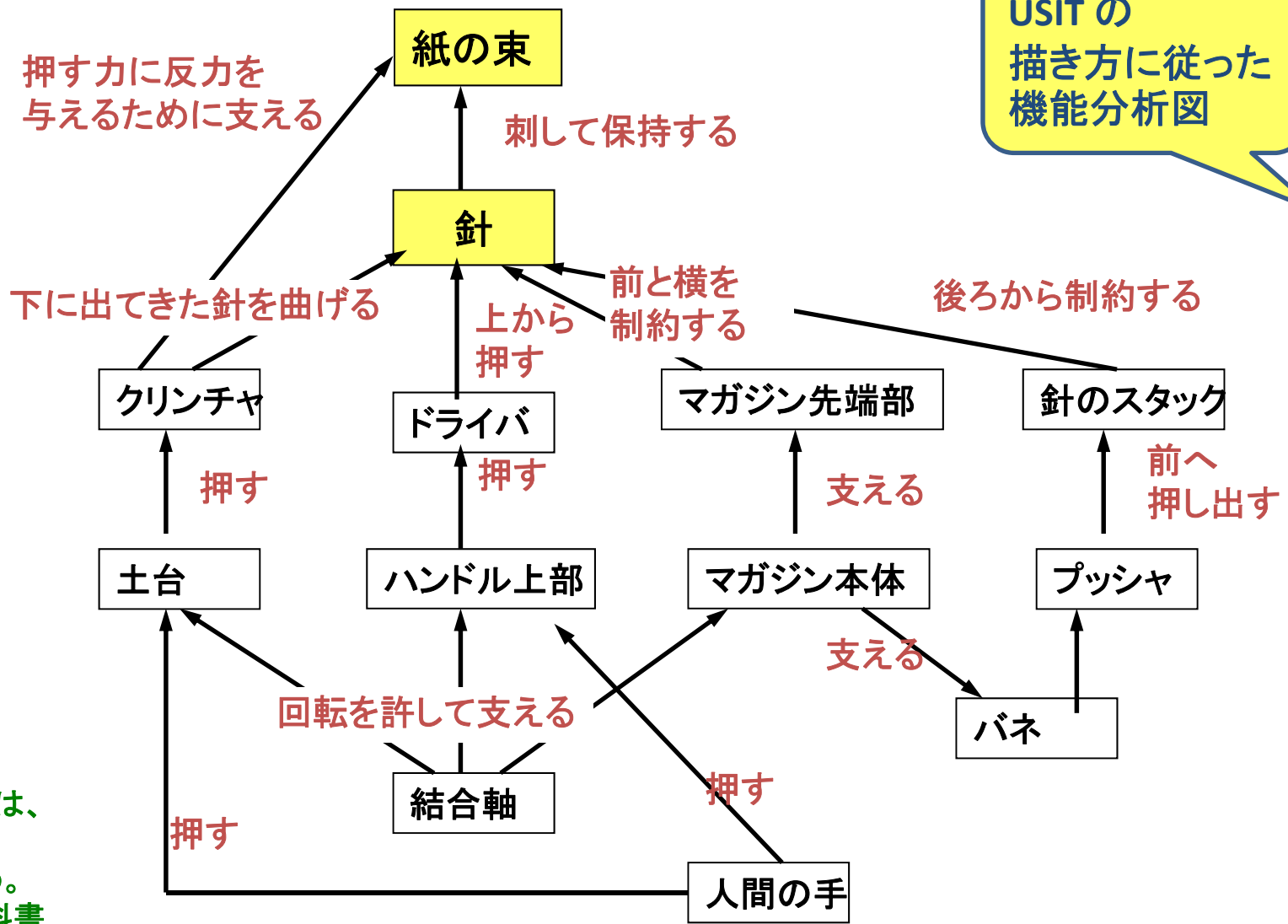
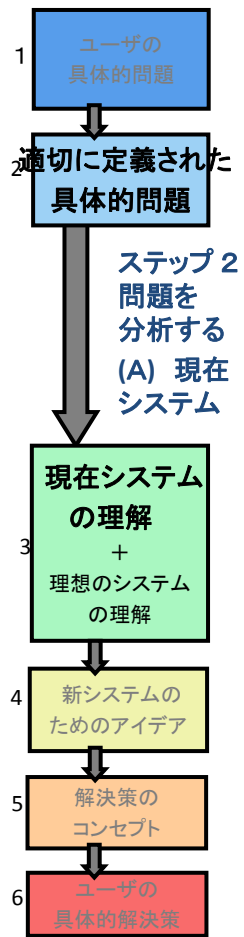


オブジェクト	潰れやすさを助長する属性	潰れやすさを抑制する属性
紙束	枚数、一枚の厚さ、紙質	
針	太さ、長さ、紙との摩擦	材質の強度、先端の鋭さ、
マガジン部	針を保持するときの隙間、ガタ	
回転軸	ガタ(針の横方向の)	軸の太さ

[事例2 ホッチキス] Step 2: 問題を分析する (A) 現在のシステムを分析する

(A4) 機能（働き）の分析

USIT の
描き方に従った
機能分析図

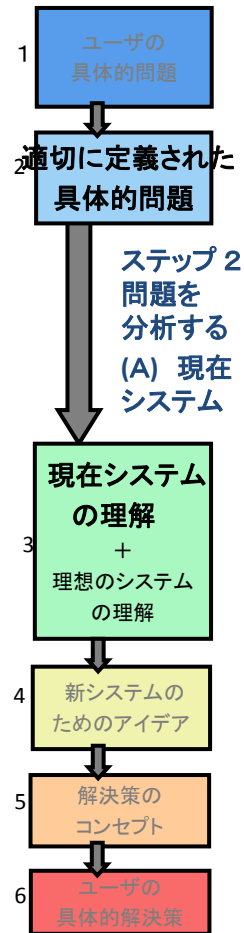


この機能分析図は、
USIT流で適切に
描けていると思う。
Mann のTRIZ教科書
よりも適切。

[事例2 ホッチキス] Step 2: 問題を分析する (A) 現在のシステムを分析する

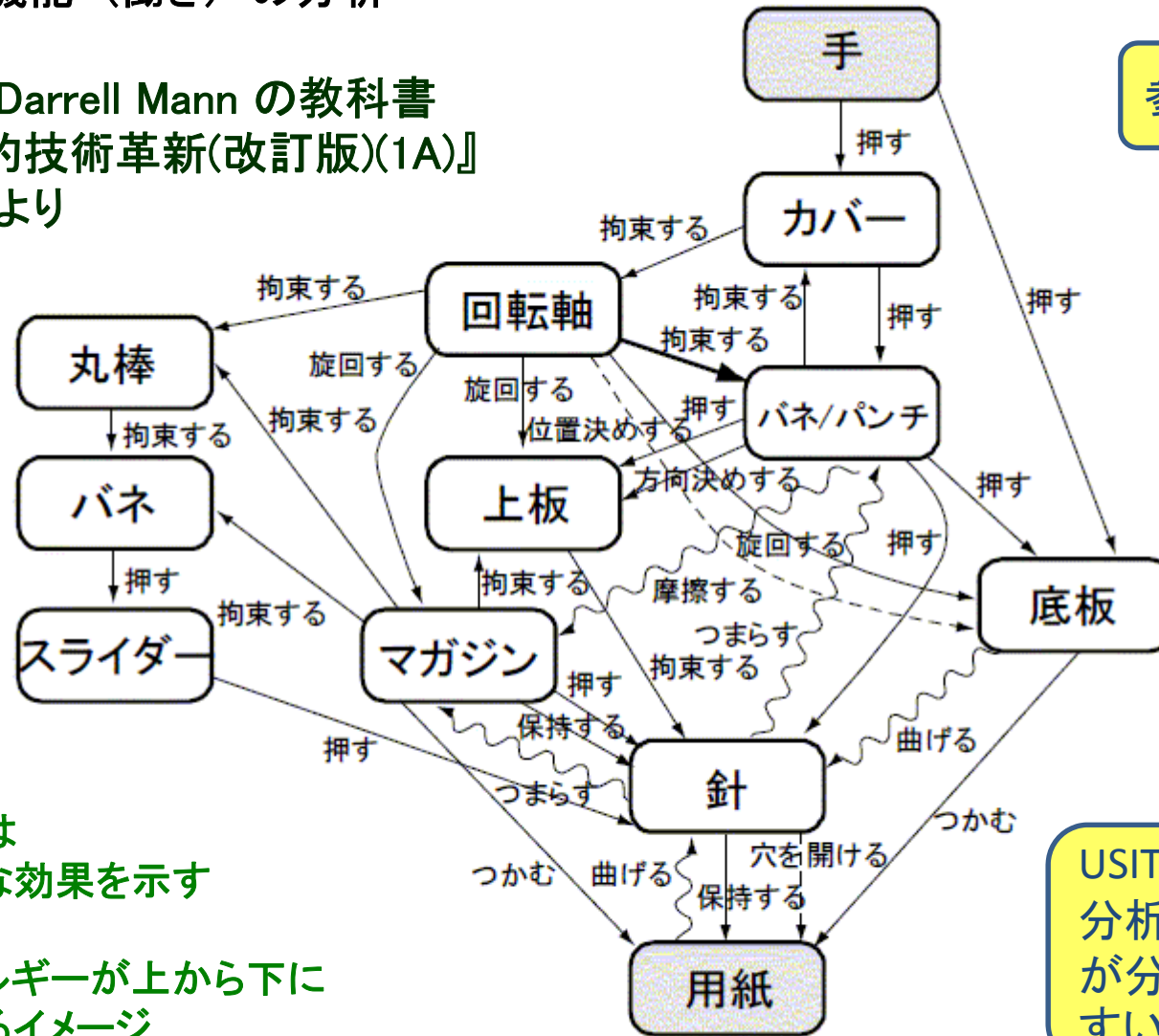
(A4) 機能（働き）の分析

参考: Darrell Mann の教科書
『体系的技術革新(改訂版)(1A)』
p. 366 より



波線は
有害な効果を示す

エネルギーが上から下に
流れるイメージ



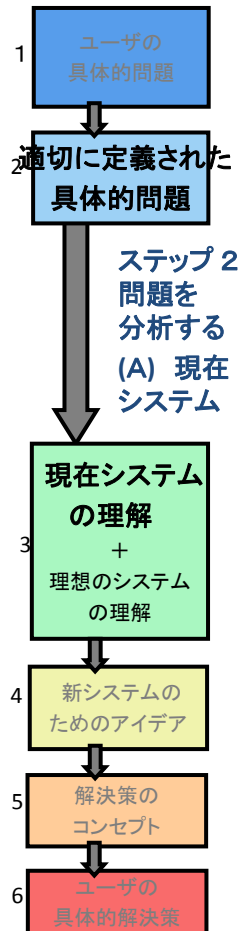
参考図

USITの機能
分析図の方が
分かりやす
いと思う。

図17.8: 典型的なホッチキスに対する機能分析 (トリミング分析以前)

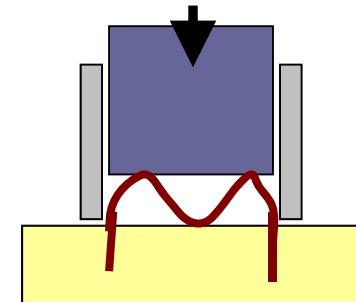
[事例2 ホッチキス] Step 2: 問題を分析する (A) 現在のシステムを分析する

(5) 実験中に見つけた意外な事実



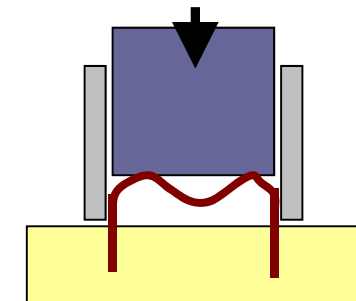
「軸の部分をもっとしっかりした構造にするとよいのだろう・・・」と思いながら、紙を止める実験を繰り返していたとき、

あるとき、ホッチキスの針が引っ掛かって、動かなくなった。そのときの針 ==>

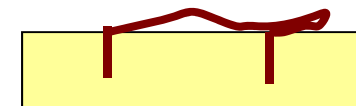


針が潰れる直前に力を抜いて、針の形を見る実験を繰り返した。

「針はつぶれる前に必ずM字形に曲がる」ことが分かった



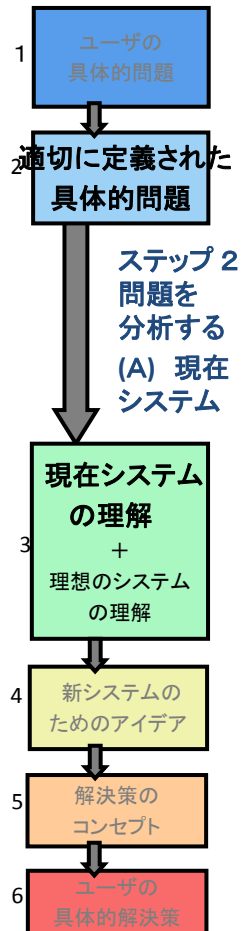
「どうしてだろう？
どうして針の真中が下がるのだろう？
針の真中など押していないのに」と考えた。



このような気づきが非常に大事

[事例2 ホッチキス] Step 2: 問題を分析する (A) 現在のシステムを分析する

(5) 実験中に見つけた意外な事実 (続)

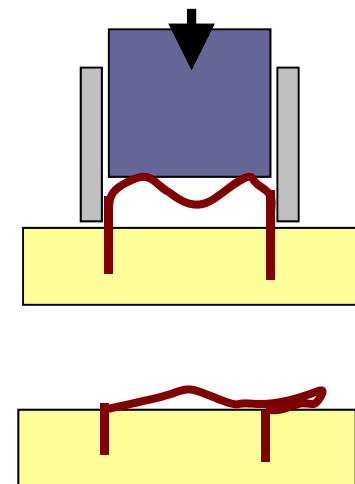


針は押されると、(太くなる、短くなるよりも) 曲がるのが最も簡単(エネルギーが少なくて済む)。 曲がり方は、この場合M字系が最も簡単(基本モード)

針は、内側の横からは支えられていない。 内に曲がり始めると、弱くてすぐに曲がる。(曲がった釘を金づちで打つときと同じ)

「これが根本原因だ」と分かった。

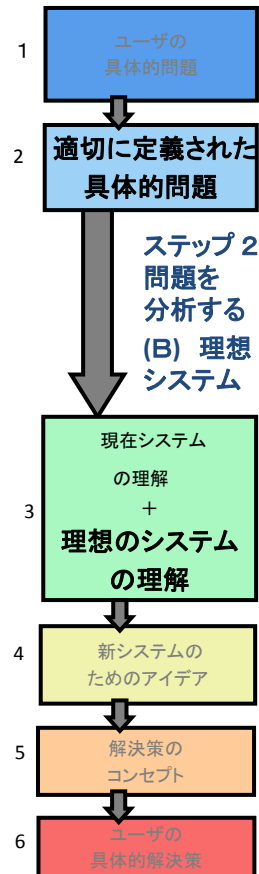
また、「問題の現象の詳細な時間的変化の考察」すなわち、「時間特性のミクロの考察」が大事だと分かった。



真の根本原因を見出した。

[事例2 ホッチキス] Step 2: 問題を分析する (B) 理想のシステムをイメージする

(B) 理想のシステムをイメージする



前項(A5) の分析から、理想が分かった。

そうだ、針を内側から支えればよい！

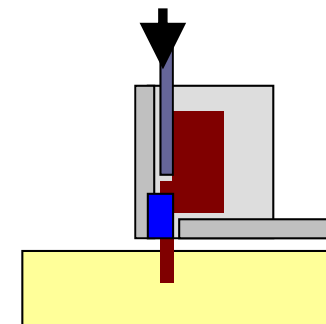
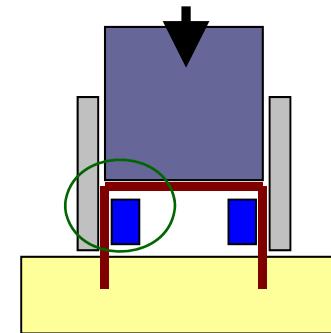
しかし、待てよ、なんだか おかしい。

支えが邪魔になって針が刺さらない。

理想は、「針を内側から支えているが、
針が完全に刺さるときに
邪魔にならない」
ことである。

理想はこのように、一見矛盾する要求を
持っていてよい。

矛盾を解決するのは、
つぎのアイデア生成段階の仕事。



[事例2 ホッチキス] Step3: アイデアを生成する (1) 分析結果を活用する

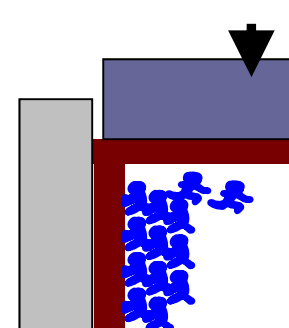
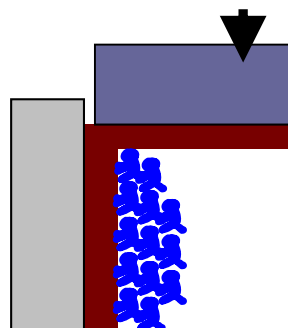
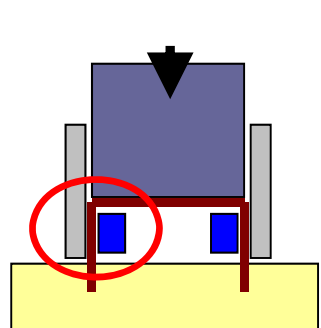
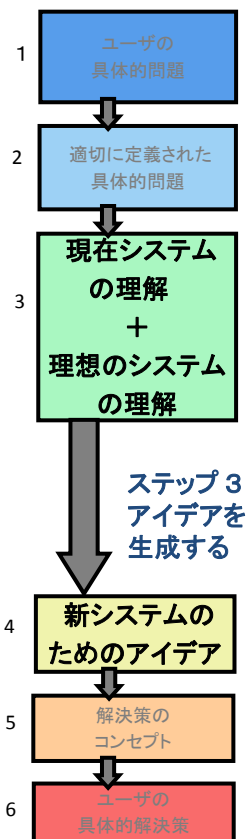
理想の考察結果を手掛かりにしたアイデアの発想

アルトシュラーの「賢い小人たちの方法」(SLP)を用いた。

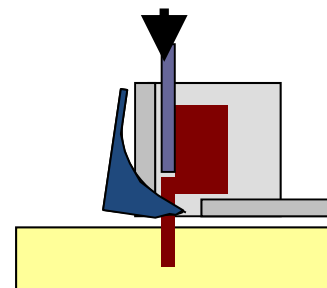
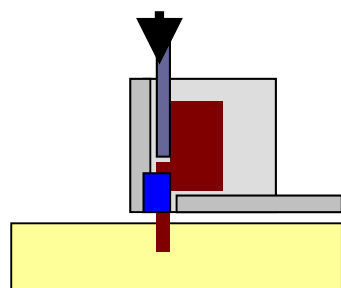
問題の部品が魔法の小人たちの集団で構成されていると考える。

その魔法の小人たちは、置かれた状況で、どのようにふるまうだろうかと考える。

SLPはUSITのParticles法と本質的に同じ



賢い小人たち



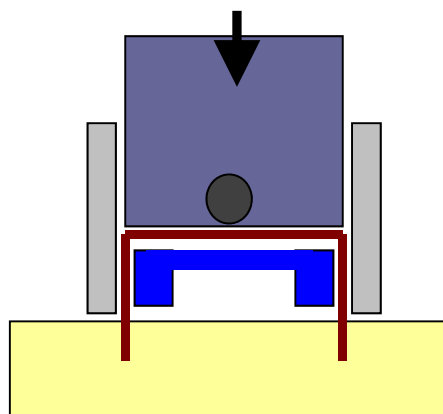
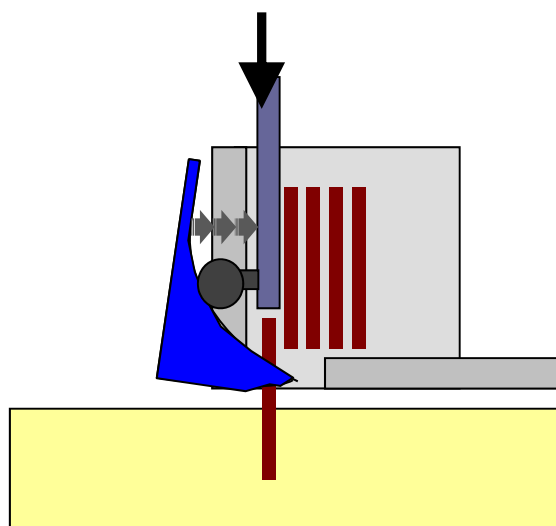
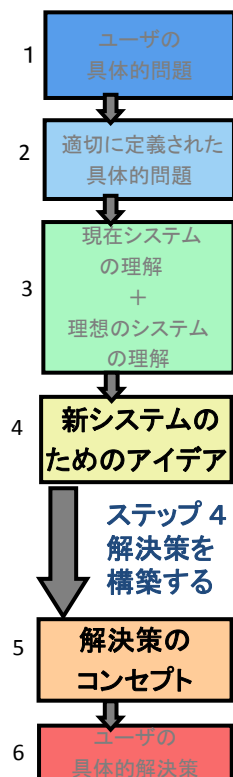
窮屈になった小人たちが、順番に逃げ出せばよい。

逃げ出す方向は、この場合は前がよいだろう。

[事例2 ホッチキス] Step 4: 解決策を構築する (2) 解決策 (案) を構築する

解決策のアイデアを具体的に考える

前のステップで得たアイデアをもう少し具体的に考える。



「小人たちが上から順番に前に逃げ出す」のは、図の青色の三角の部品が前に押し出されていくとイメージすればよい。

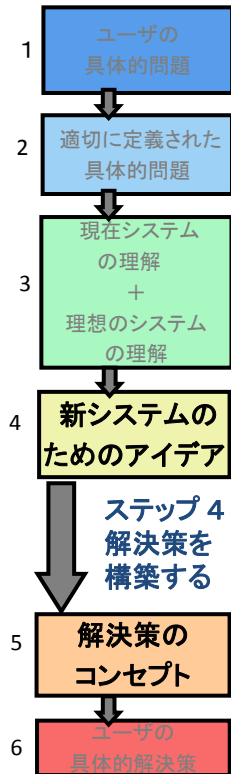
上から押す金属板(ドライバ)に先端が球状の突起をつけ、針を押し下げると同時に、弓なりの金属部品(内横からの支え)を前に押し出すようにする。

この金属部品はばねで引き戻されるようになっている。

針を刺し終わると、ドライバは上に上がり、内側からの支えはばねで元に戻る。

[事例2 ホッチキス] Step 4: 解決策を構築する (3) 報告をまとめる

適用事例として作り上げる。適用事例の結論。



「ホッチキスの針を潰れなくして、より厚い枚数の紙を止められるようにする」という身近な問題にUSITを適用して、有効な解決策を作った。

USITの標準的な方法を適用することが有効であったが、
実物を扱っていたときの偶然のトラブルから、当初考えていた原因とは違うところに本当の根本原因があることに気づいた。

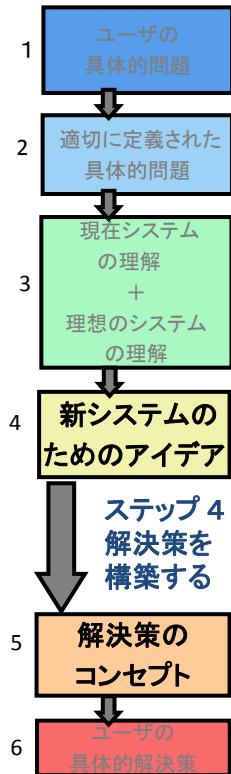
それを解決する理想をイメージし、その理想に含まれていた矛盾を「賢い小人たちのモデリング法(SLP)」で解決した。

中高生や子どもたちにも分かる、やさしいよい事例である。

卒業研究をベースにして、きちんとした事例に仕上げ、雑誌や学会やセミナーなどで発表している。

[事例2 ホッチキス] Step 5: 解決策を実現する (USIT外の 企業活動による)

解決策を実現する (USIT外の 企業活動による)



この事例では、雑誌InterLabに掲載してから、ホッチキスの某メーカーに発表資料を送ったことがあるが応答がなかった。

いろいろな関連商品・製品での事例や、特許事例を調査してみることが必要であろう。

すでに同様の解決策が知られているのかもしれない。

特に、工事などで用いられる強力な打ち込み式の(ホッチキスの) 技術に似たものがあるのだろうと思われる。

たとえ先行技術があったにしても、考える方法としての適用事例の価値がなくなるわけではない。

適用事例2. (全体像) ホッチキスの針を潰れなくする問題

身近な問題で、真の原因を見つけ、SLP法を使って解決した例

中川 徹・神谷和明 (2004)

