

要の「もの」と「こと」 の考え方

慶応義塾大学名誉教授
中村善太郎

2008.05.16

自己紹介

○慶応義塾大学理工学部 管理工学科

○Industrial Engineering
生産管理 経済性工学

○仕事のシステムの改善・設計方法

○現在の研究テーマ：

「良いモノを楽につくるシンプルな生産システム」

少数精鋭の技能・技術集団が支える
価値生産工場を目指して

もの・こと分析

仕事のシステムの設計・改善の方法

- 仕事のシステム：作業、設備、工程、業務
- 既存の「やり方」に囚われない
- 目的志向：目的を明らかにしてから
それに適う手段を追究する
- 理に適うシンプルなシステム

仕事とは

目的

「行わねばならないこと」

を

手段

「体や頭を使っておこなうこと」

「体（エネルギー）や頭（情報）の使い方」

に囚われずに

「行わねばならないこと」

に考えを向け

シンプルな仕事を追究する

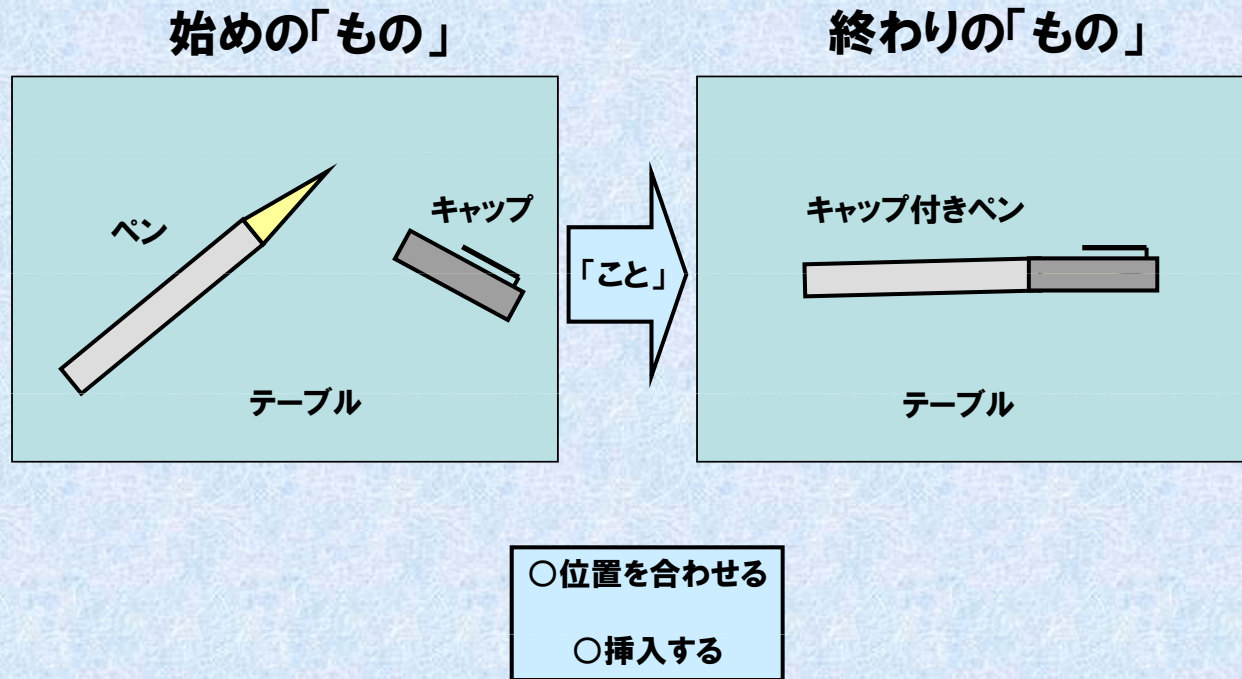
**客の要求に応じて
「行わねばならないこと」**

「素材」を「製品」に変えること

始めの「もの」を終わりの「もの」に変えること

**対象の
「始めの状態」を「終わりの状態」に
変えること**

「例」



「もの」とは

われわれが見たり触れたり出来、姿、形をもち
名前をつけて呼べる「ひとまとまりの物質」である
取り扱いや作業の「対象」として

あるいは

取り扱いや作業の「手段」としての役割をする

「こと」とは

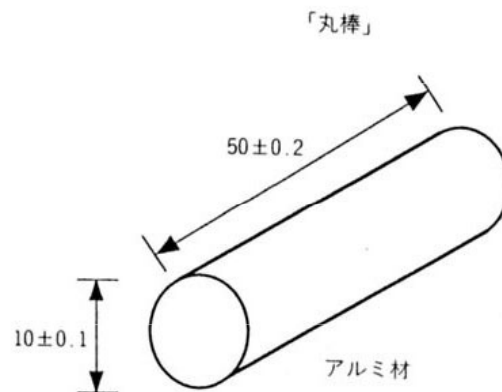
始めの「もの」から終わりの「もの」への変化（変換）
もの・こと分析では、変化を直接に捉えずに
始めの「もの」と終りの「もの」で表す

「もの」の表し方:

1)名前を付けて呼ぶ

2)スケッチ、図などでその姿・形を表す

3)仕様、品質基準の特性を
数字、記号、言葉などで示す



もの・こと分析

要の「もの」と「こと」を分析する

要の「もの」

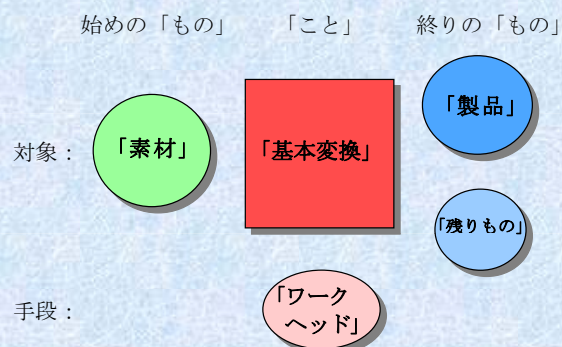
1. 「製品」は？
2. 「素材」は？
3. 「残りもの」は？

要の「こと」

4. 「基本変換」は？

要の手段の「もの」

5. 「ワークヘッド」は？

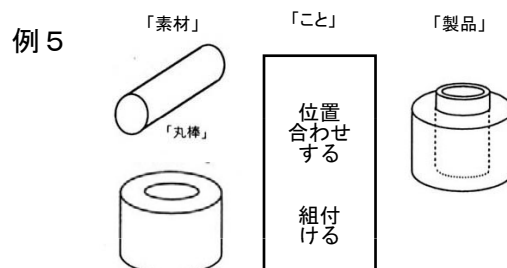
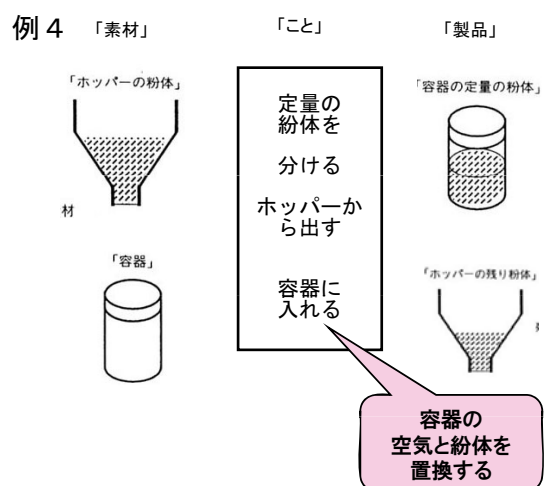
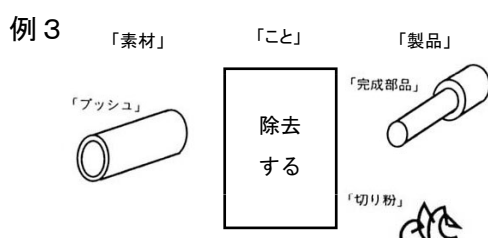
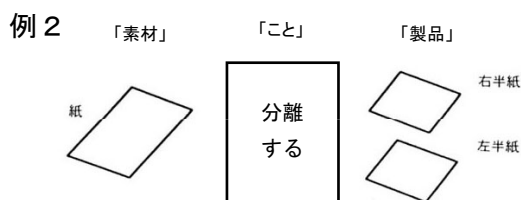
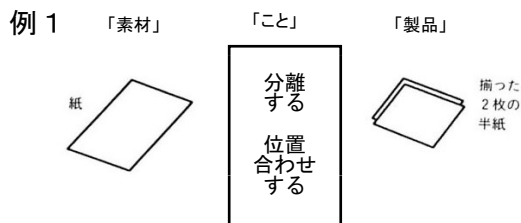


要の「こと」

基本変換

「素材」と「製品」の間にある違い(差)を
埋めるために必要となる
対象物の必要最小限度の変化である

その変化の内容を動詞で表す
動詞は、例えば、切断、パンチ、沸かす、というような
手段が決まってしまう言葉を用いずに、
分離、穴あけ、加熱、という
対象物の視点にたった言葉で表す



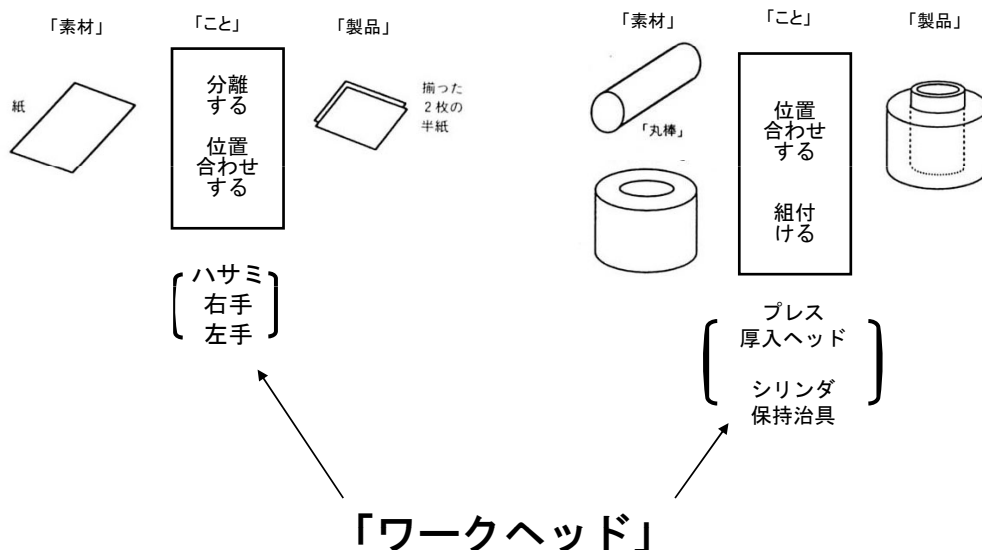
ワークヘッドとは

対象の「もの」（ワーク）に接触するなどして直接的に
力やエネルギーを作用し

基本変換（要の変化）を実現する働き
をしている手段の「もの」である

基本変換を行なっている
作業者の「手」、
「刃具」、「治具」、「チャック」、「切削油」、
「塗装ノズル」、「洗浄液」、「反応釜」、
「光源（光）」、「熱源」、等々

要の手段の「もの」 「ワークヘッド」



良品条件とは

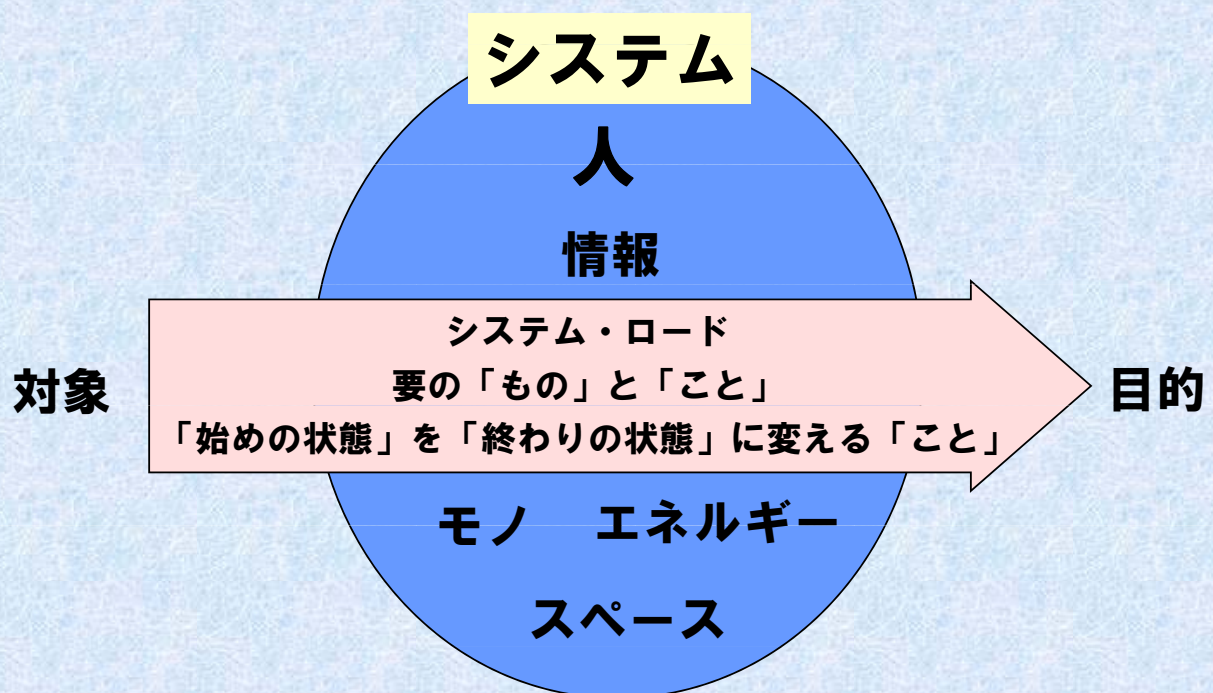
良品（品質基準を満たす製品）を
生み出すことを保証する
ワークとワークヘッドの相互作用の条件

要の「こと」の構成要素



ワーク
ワークヘッド
良品条件

一度に全体を見たり、考えたりしないで
要の「もの」と「こと」
に考えを集中する

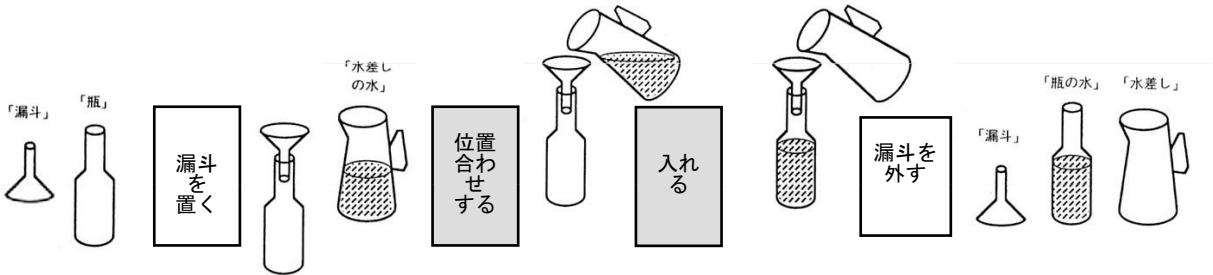


容器の水を瓶に入れるもの・こと分析



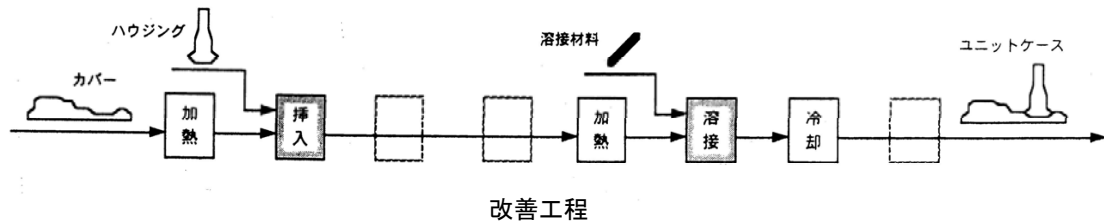
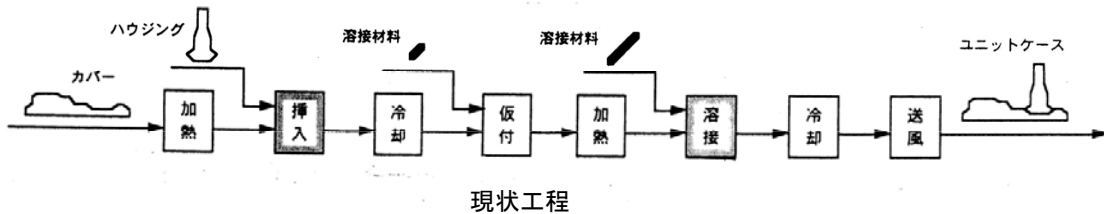
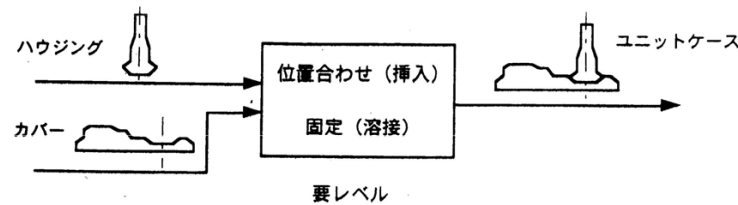
ワークヘッド
「漏斗」

漏斗が登場する



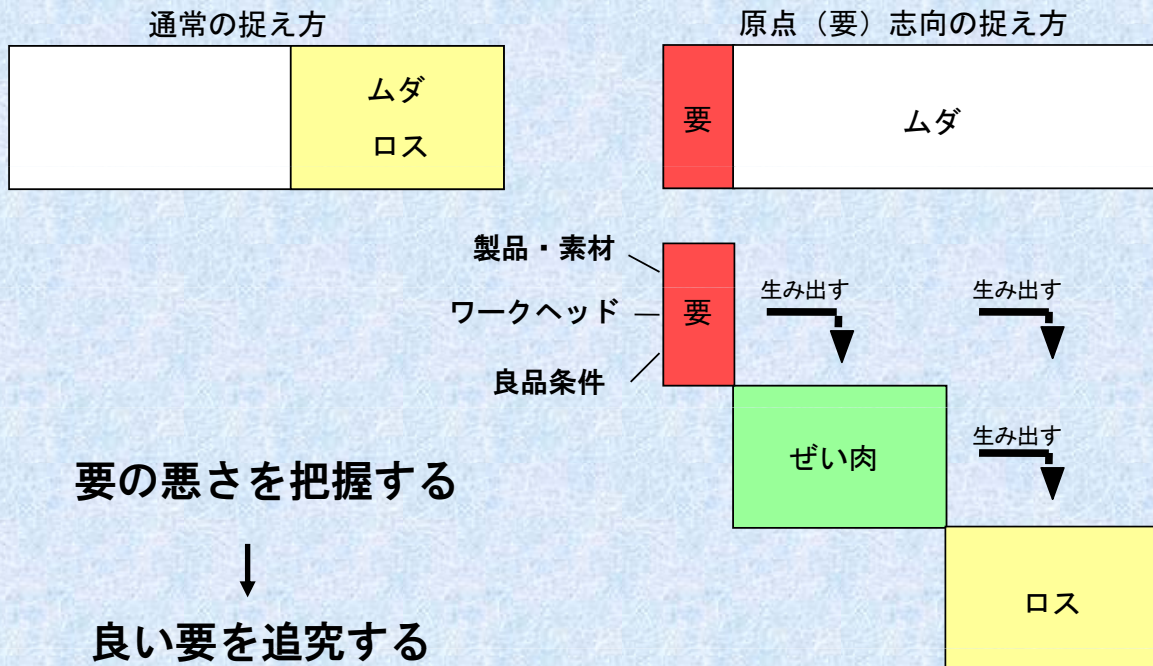
漏斗が登場する 水差しの出口を改善するとぜい肉が少なくなる

ハウジングユニット工程もの・ことチャート

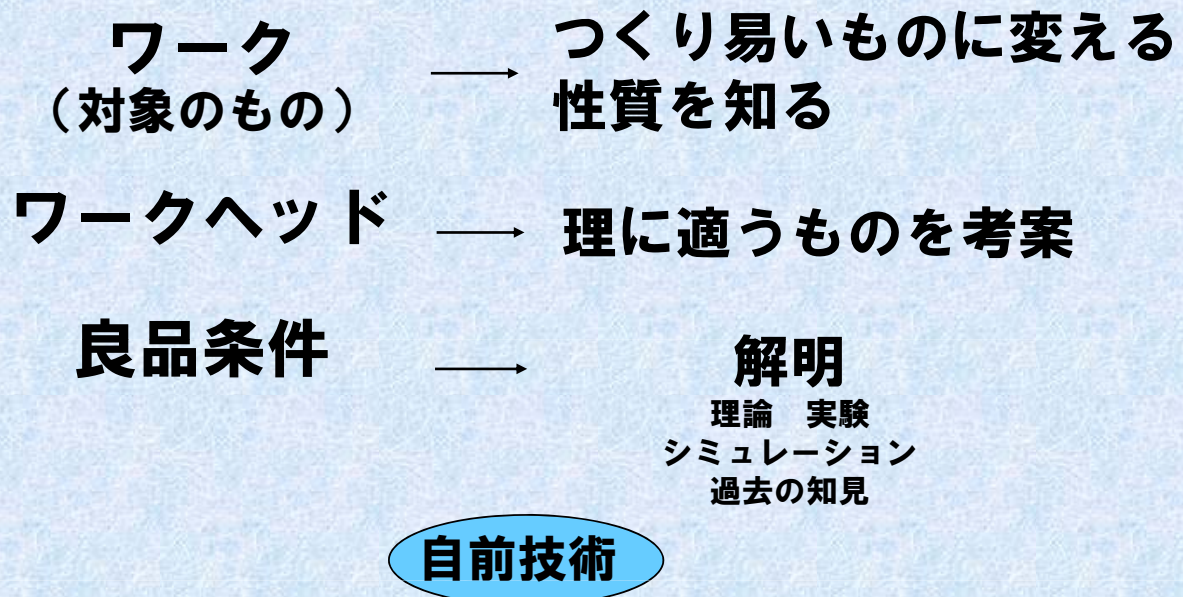


基本変換ステップ ぜい肉 排除したぜい肉

“要”の不十分さ、悪さが ムダを生み出す



「要」を良くすること



対象を理解することの重要性

対象を理解すると

対象自体が優れたつくり方（案）を教えてくれる

- ・対象の気持ちになる
- ・対象物を手にしていじりまわしてみる
- ・対象を観察する、可視化する
- ・実験する
- ・シミュレーションする

対象の性質に則した理に適う手段を追求する

理に適う「要」を開発する

- ・ 要に知恵、技術を集中する
- ・ 「素材」に「製品」の価値をつける知恵
- ・ ワークヘッド開発
- ・ 良品条件の解明
- ・ ○ワーク（素材・製品）の性質を知る、それに逆らわない
- ・ ○対象を知ること対象が良いつくり方を教えてくれる
- ・ ○理論、現物実験、シミュレーション、過去の知見

要構想案から全体構想案へ

- ・ 要を良くしてから、要だけでは不十分な理由を明確にし、要に必要最小限度の理に適う単純なぜい肉を付けていく
- ・ 要（ワーク、ワークヘッド、良品条件）から機構、動作、構造、コントロール系に展開していく



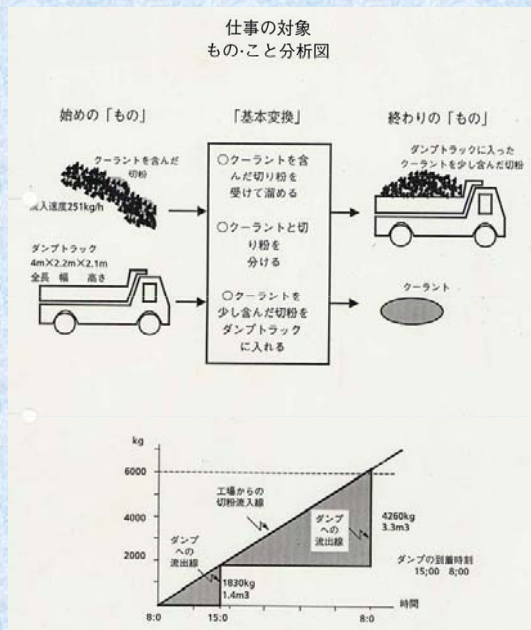
切粉ホッパー



従来設備と新設備の比較

	従来設備	新設備
コントロール 図面数	18枚	2枚
1セット当たり 投資額	1,060万円	200万円
エンジン 1台当たり コスト	127.7円/台	24.6円/台

設備が扱う対象（ワーク） に注目する！

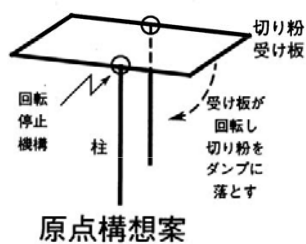


ワーク：切粉
要するに、この「こと」が
できればいいのだな！

- **クーラントを含んだ切粉**を受けて溜める
- **クーラントと切粉**を分ける
- **切粉**をダンプトラックに入れる

これが出来る
最もシンプルな
原点構想案を
考えよう！

原点構想案から実行案への展開

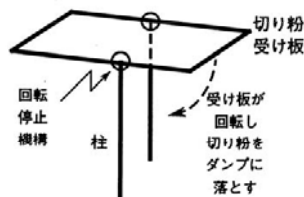


理に合う“要”の原点案を追求し
不十分さをぜい肉を付けて克服し
十分な案にしていく

- 切粉が飛散してしまう
- ダンプに荷台に切粉を安定して落とせない
- 切粉とクーラントの分離が不十分
- 支柱の構造が弱く倒れ易い

ぜい肉を付けて不十分さを克服していく

原点構想案から実行案への展開



原点構想案

基本変換の要素 (基本機能)

- (1) クレーンを含んだ切り粉を受けて溜める
- (2) クレーンを含んだ切り粉をダンプトラックにいれる。
- (3) クレーンと切り粉を分ける
- (4) 切り粉を板を支える
(注: 基本変換を実現する機能ではない)

不十分な点

- 不十分な点: 切り粉が飛散してしまう。
理由: 単純な平面の板で切り粉を受けている。
- 不十分な点: ダンプの荷台上に切り粉を安定して落とせない。
理由: 単純な平面の板を傾斜して滑り落とすため、切り粉をダンプの荷台上にガイドすることが出来ない。
- 不十分な点: 切り粉とクレーンの分離が出来ない。
理由: この変換をする機能が構想案についていない。
- 不十分な点: 支柱の構造が弱く地震などで倒壊してしまう。
理由: 支える構造が側面2本ずつの柱に

実行可能案

理に適う“要”の原点案を追求し
不十分さをぜい肉を付けて克服し
十分な案にしていく

ぜい肉を付けて不十分さを克服していく

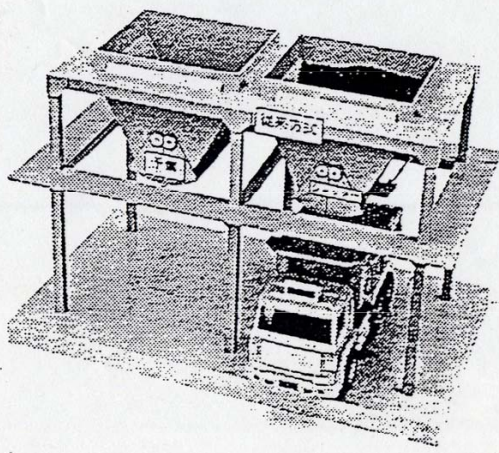
基本機能	前提条件と満たす機能	代案 A	代案 B
切り粉と溜める	1. 連続して落ちてくる切り粉と空で一定量が貯えられる。	A1	
	2. 切り粉が床に飛散しないこと。	A2	B2
	3. 切り粉に付着したクレーンが箱の中へ入る。	A3	B3
	4. 切り粉を重く地面に落とすこと。	A4	B4

代案	前提条件と満たす機能	代案	代案	代案	代案
A4	1. クレーンが切り粉を溜められる。	C1	C2	C3	C4
	2. 地震で倒壊しないこと。				

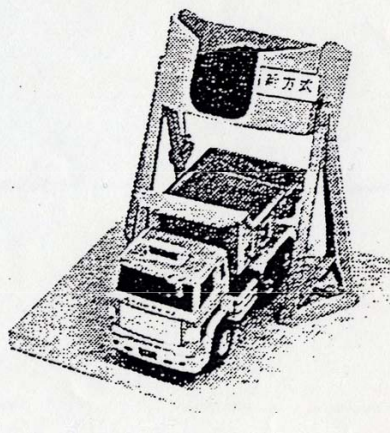
基本機能	前提条件と満たす機能	代案	代案	代案	代案
切り粉と溜める	1. クレーンが切り粉を溜められる。	E1	E2	E3	E4
	2. 切り粉が荷台に安定して落ちる。				

基本構想案の展開

従来方式



新方式



品質問題への取り組み

不良品が出来てしまう条件
[不良発生メカニズム]
の追究

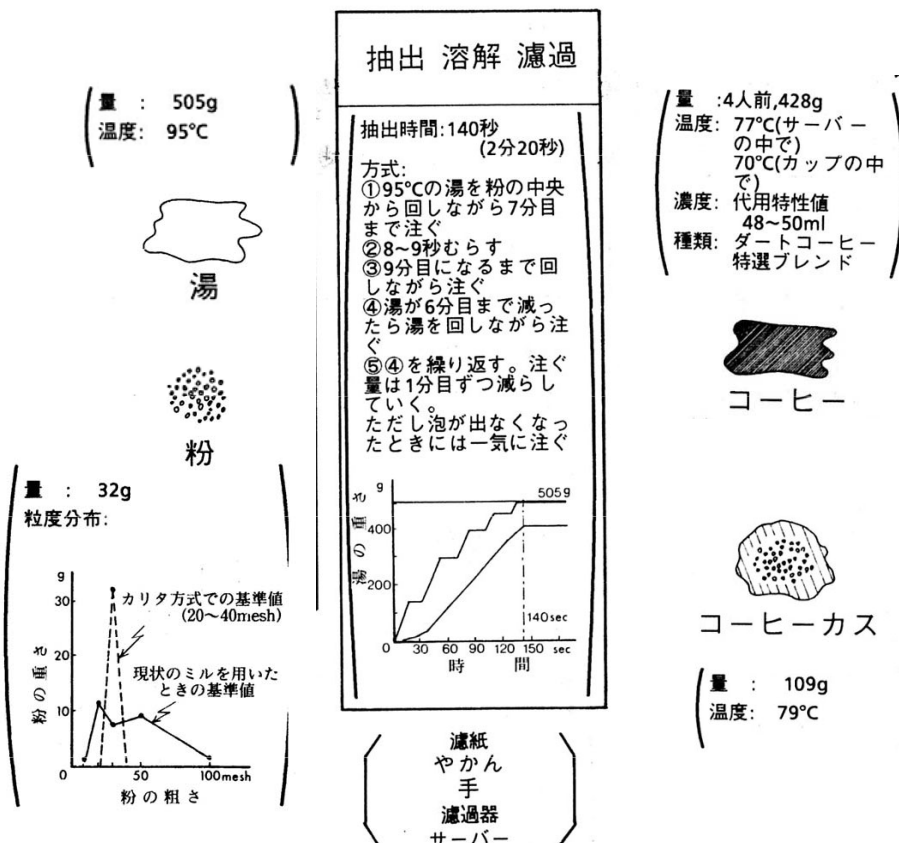
製造現場



良品が作れる条件
[良品条件]
の追究

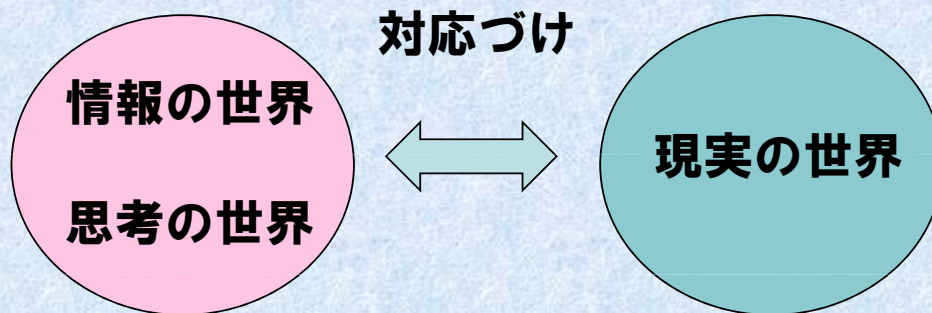
技術

コーヒーのもの・こと品質チャート



もの・こと分析

「もの」の概念
“安定した状態”



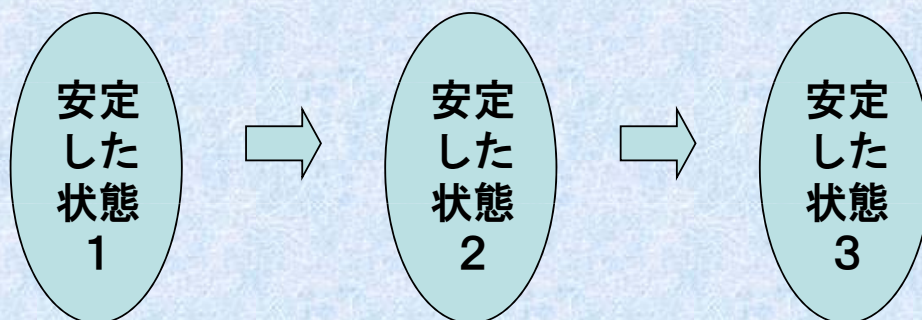
“安定した状態”
の概念が
正しい対応づけの役割をする

対象の変化の過程を安定した状態で区切る

「始めの状態」

「中間の状態」

「終わりの状態」



- 認識しやすい状態
- 意味が分かる状態
- 評価できる状態、品質を保証できる状態
- 見える、見て分かる状態

ご清聴有難うございました