

エンタープライズ系システム のありたき開発方式

情報処理学会 ソフトウェア工学研究会
2006年11月27日

河野善彌, 陳慧, Hassan Abolhassani

Creation Project 国土館大 シャリフ工科大学

概要

- 最終目的: Enterprise系トラブル解消
- 提言
 - 発注者側 06年 5月研報
 - 受注者側 06年 7月研報
- 今回
 - 開発過程 ~ プロセス
 - 経営者の要件から
 - 階層的 / top down にシステムを決める
 - 仕様を凍結し(変更無し),
ひたすら作る
 - 安定に動き始めた後に,
仕様変更を織込む
 - 技術の蓄積 ~ 技術力

全てはヒトの知の働き

本研報の特徴「知～知識」で全ての「人の営み」を説明する

参考例 養老孟子「人間科学」情報+解剖学で全てを説明する

実社会では多様なヒトが共生している。

共通基盤に立脚した思考により可能になる。

ソフトウェア～システムにも他と共通な基盤(知)がある。

(孤独感にさいなまれないでください。)

*ハード設備投資 目的：製造プロセスの改善(blue color数減) 担当：生産技術

*ソフトウェア投資 目的：事務プロセスの改善 (white color数減)担当不明?

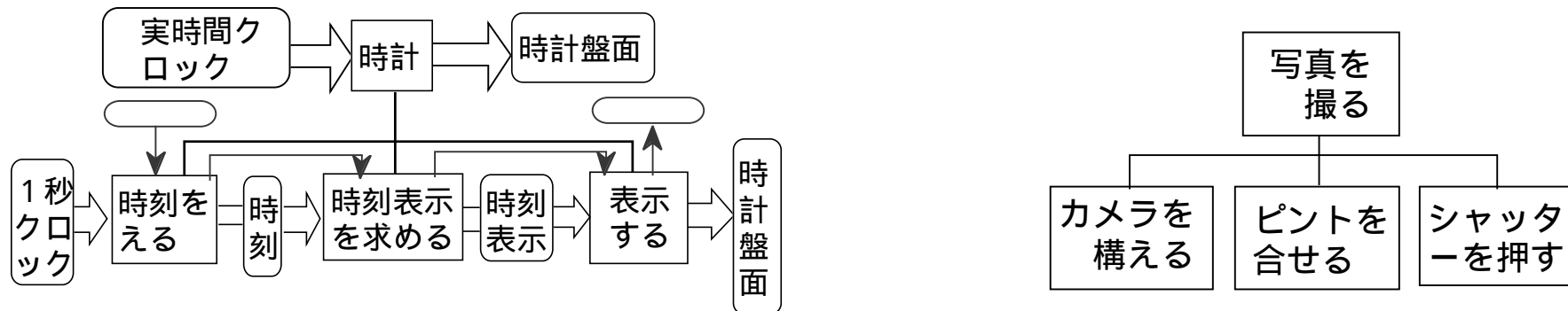
企業のビジネスモデル/体質改善ビジネスに関わる 経営意識要

ヒトの意図的行動

意図的行動：ある目的に向けた合目的的な行動

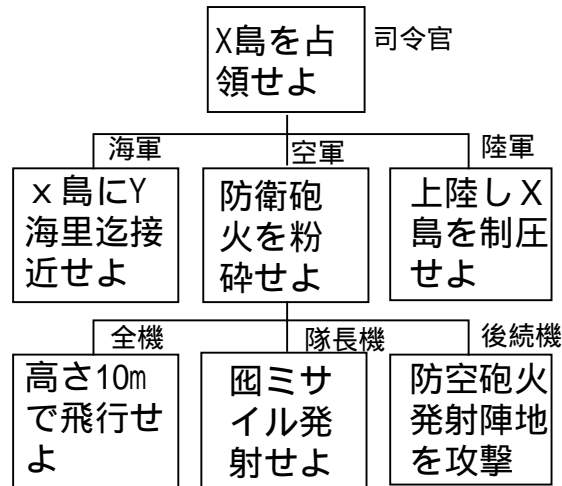
全てヒトの概念の階層展開の連鎖

脳科学：ヒトの脳裏では全て符号化され同様に扱われる



ソフトウェア設計

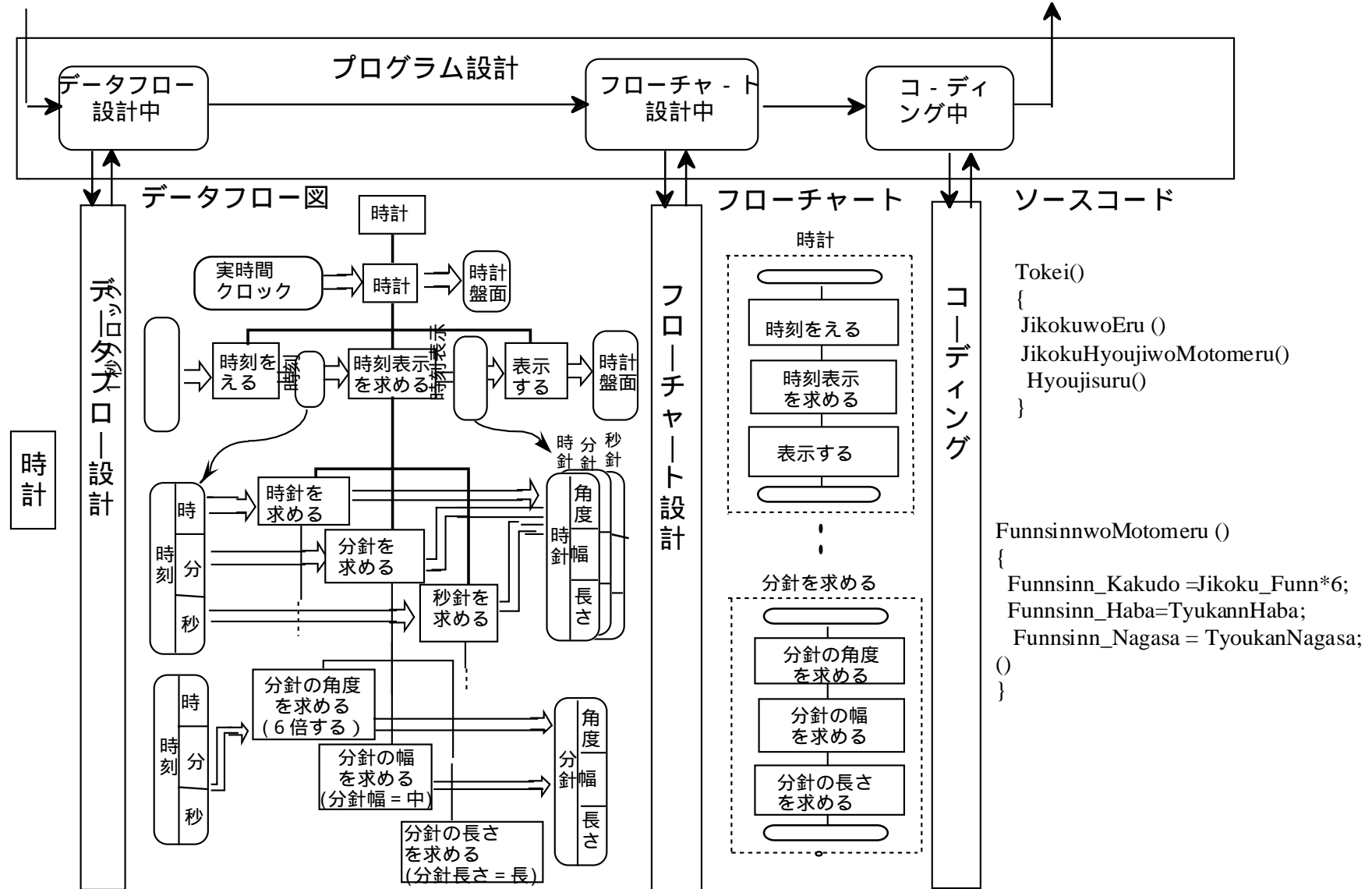
肉体的行動



戦争計画の原理 「目的の階層性」

時計プログラムの設計軌跡

階層展開毎に概念を詳細化して，最後にsource code化



意図的行動の構造

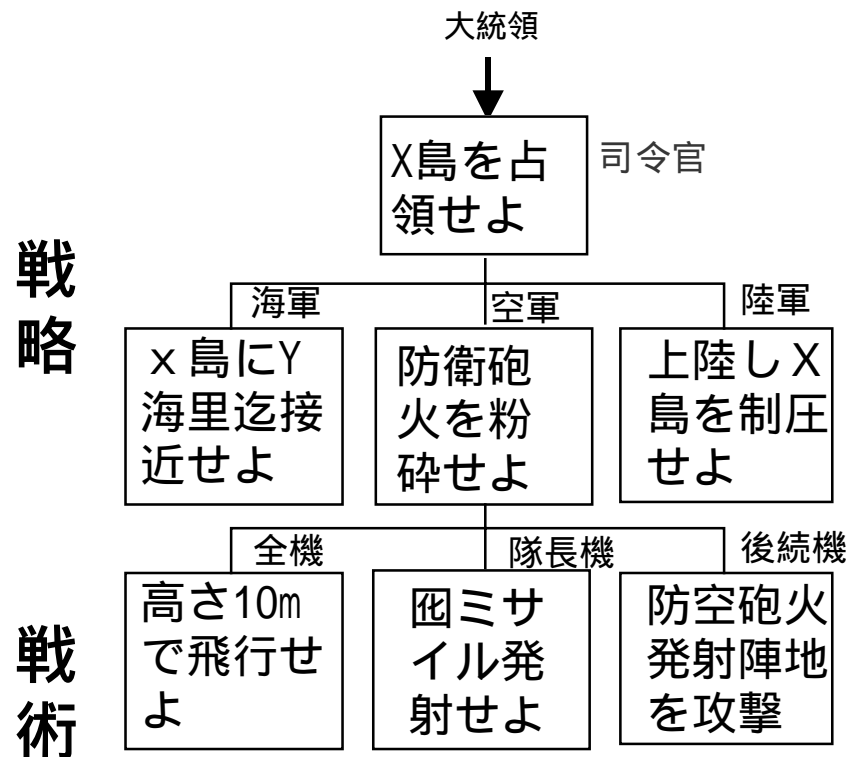
- 1 . 記憶構造 (親-子概念対) が母胎 他の生物同様
- 2 . (自然) 言語を用いた
階層型 / クリスマスツリー-状の知識体系
- 3 . 他の生物は遺伝により継承 / 引継ぐ
ヒトは知の体系 / 文化を継承
情報 ~ 知を
記憶 / 流布 / 記録 / 参照 (再利用)

ネアンデルタールが死滅した悪環境を

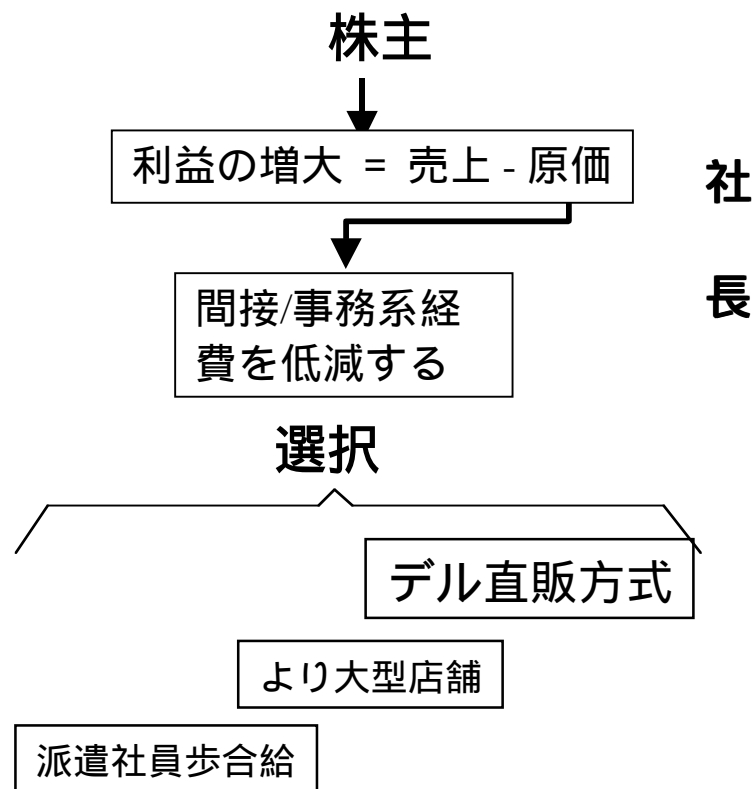
ホモサピエンスは生延びた。 その力は文化 / 文明。

目的の階層性-戦争/経営の原理

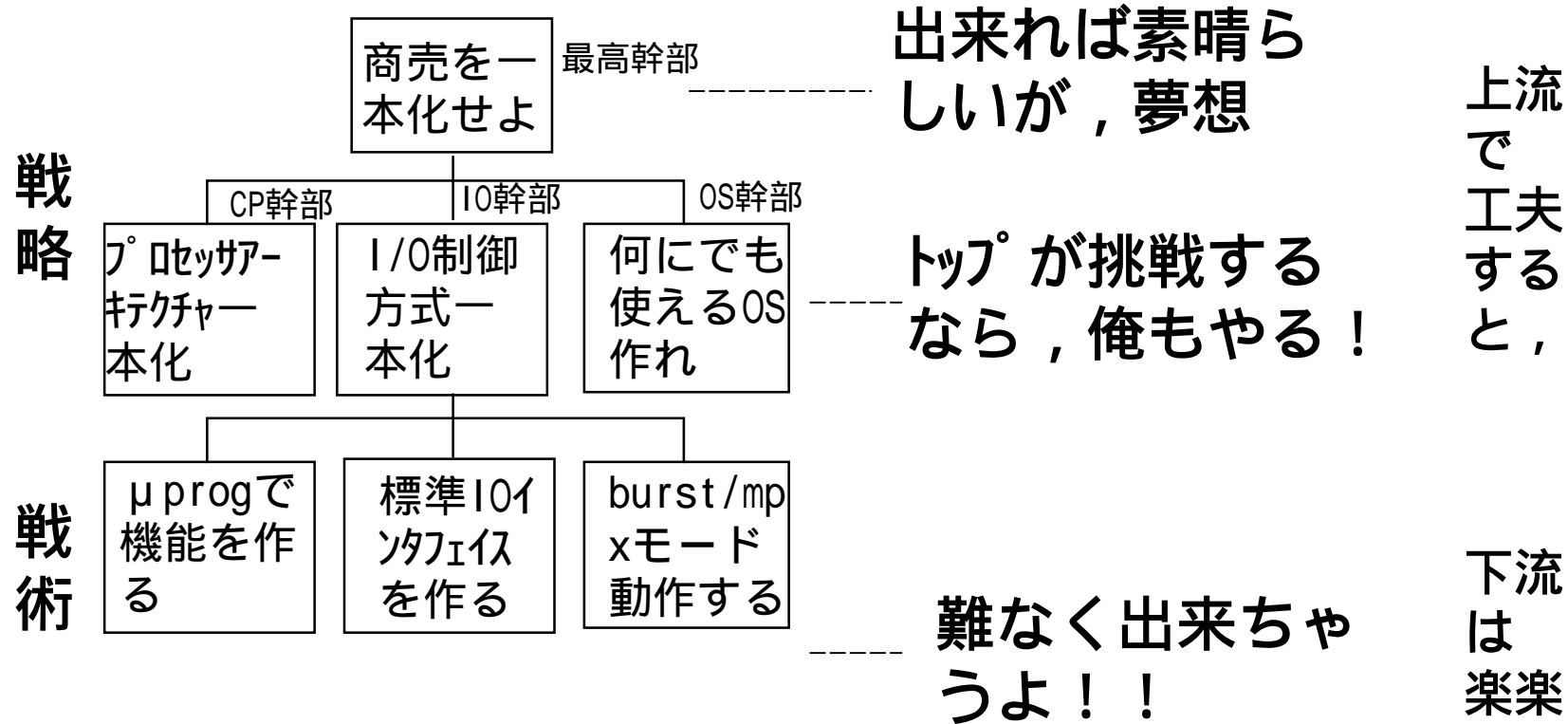
戦争計画の原理
「目的の階層性」



経営計画の原理

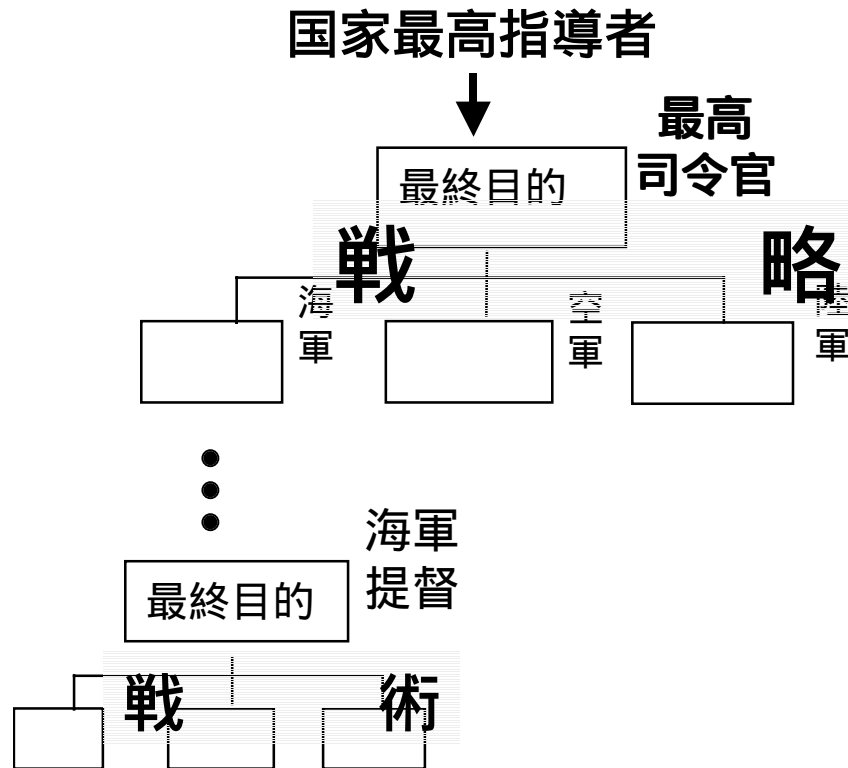


IBM/System 360の意思決定例



- 階層設計の要は上流にある
- 高度能力者が有らん限りの知恵を絞り奮戦する
(高度能力者を掻集める・充分に働けるようにする)

トップダウン開発



最高司令官は国家指導者から命令される

- 責任 国の興亡/盛衰
- 必勝 軍の最高権力(権限)を与える
- 最高司令官

戦略の失敗は戦術では挽回不能

資質 ~ 実績を重んじる

将来透視力 創造力 問題解決力

決断力 統率力

- スタッフ

参謀/スタッフ : 立案/意見具申

- トップダウンは成功の見込みがある :
- ボトムアップは原理的にムダ/損失有り : ×

エンタープライズ系の階層展開

目的: 間接業務の合理化

期待される効果: 総額 円低減

効用 期待に対する満足度を定量化した評価

処理期間短縮で即時回答, 受注増になる
近似予測が可能だが確度は?

情報即時入手で処理負担減
望ましいが, 関係立証困難

- **最終目的: 効果/効用**

必ず定量的に行う!

責任を持つ!

社会での必須条件

効果/効用の展開

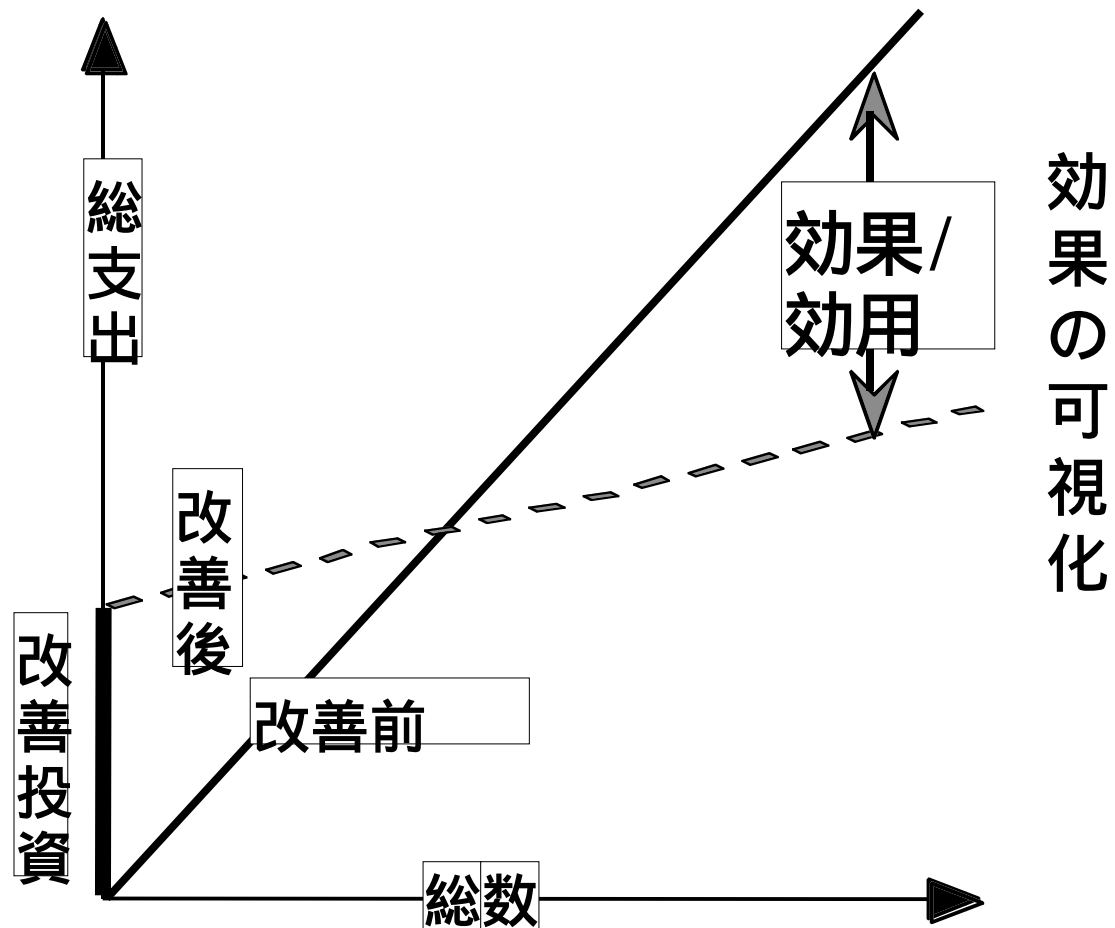
改善前では直線的に支出が増える

改善投資をすれば、支出の増える勾配は減る

改善の仕方では投資額と効果/効用は変わる

改善の仕掛けを増やせば改善投資は増すが、緑破線の勾配は低下する。

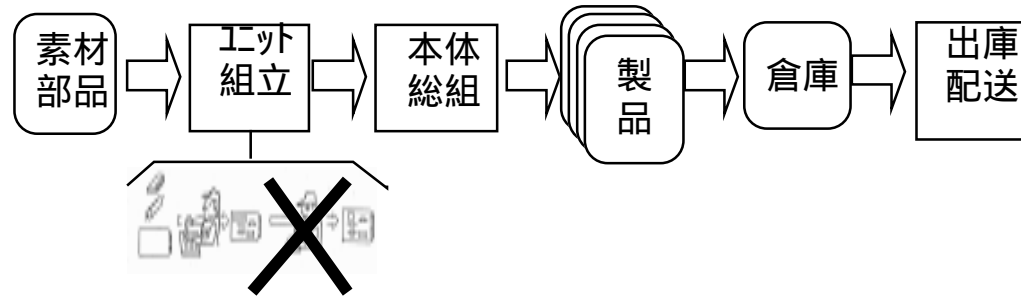
改善投資のある中間点で効率最大になる。



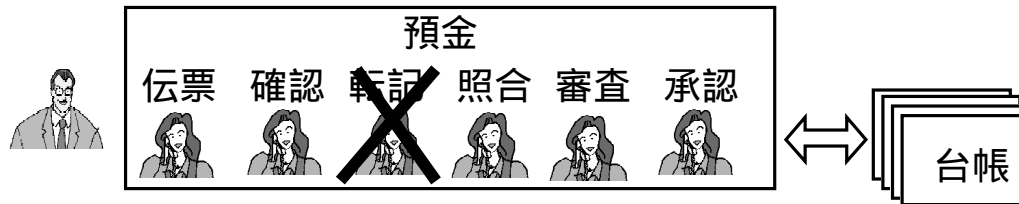
効果/効用を産む現場

ヒトの活動はデータフロー図/ビジネスプロセス図に表される。
流れの中の処理(製造作業/事務処理)を減らせばよい。
原則として新しい処理フローで最適化すべき。

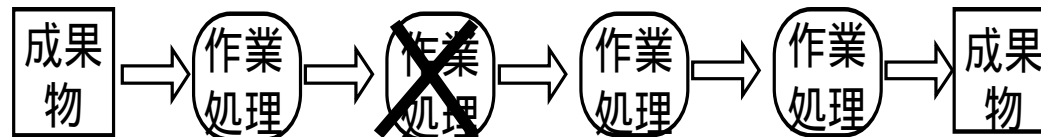
ハード製造
現場の作業



事務の作業



抽象化



省人
:
人件費減
ソフト
開発費増

上位階層で産む効果/効用

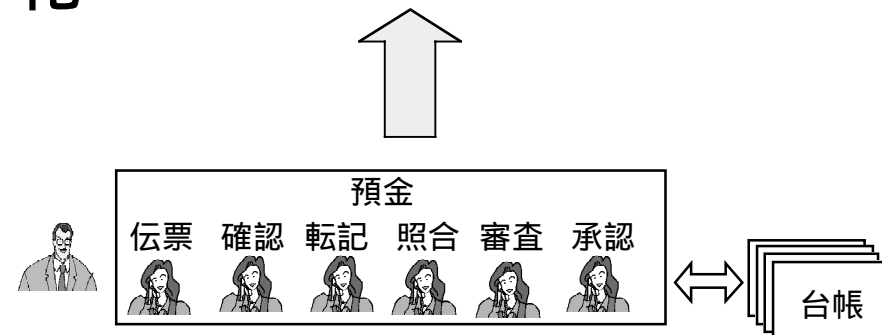
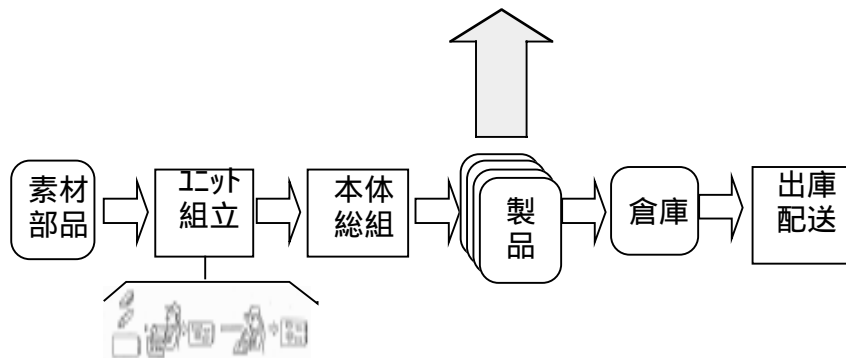
製造現場の作業

在庫の圧縮 Just-In-Time
製造期間の短縮
作業量(繁忙)の平準化

事務の作業

在庫の圧縮(受注即生産)
引合/即答/即受注
有利な資金運用
金融工学
デリバティブ運用

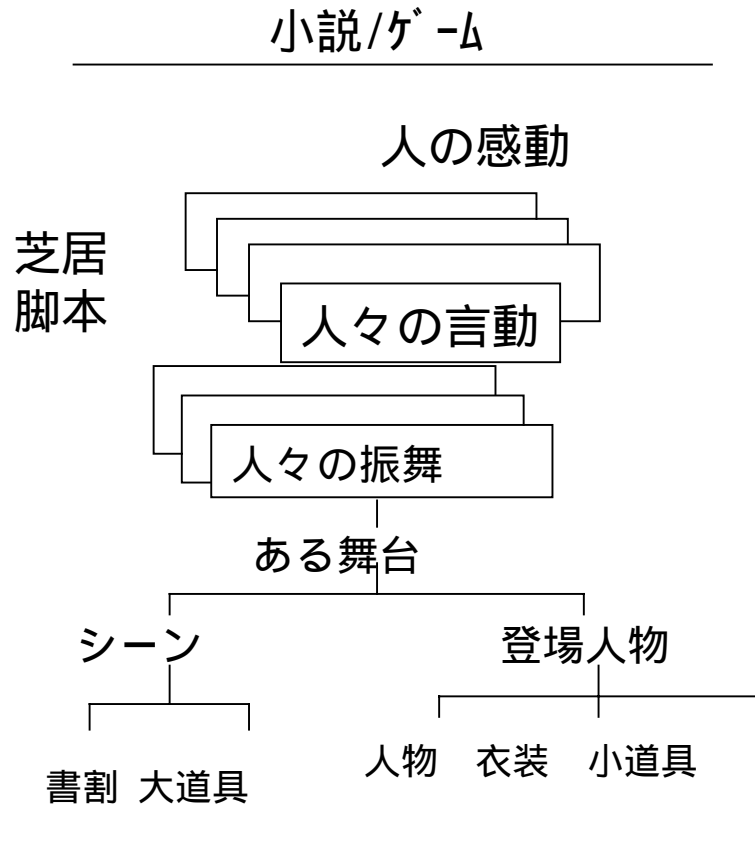
各種の最適化



直接作業も間接作業も効果/効用の出る作業
や場所の違いを除けば、手順は全く同一
(「ト」生産関係は生産技術業務で統括する)

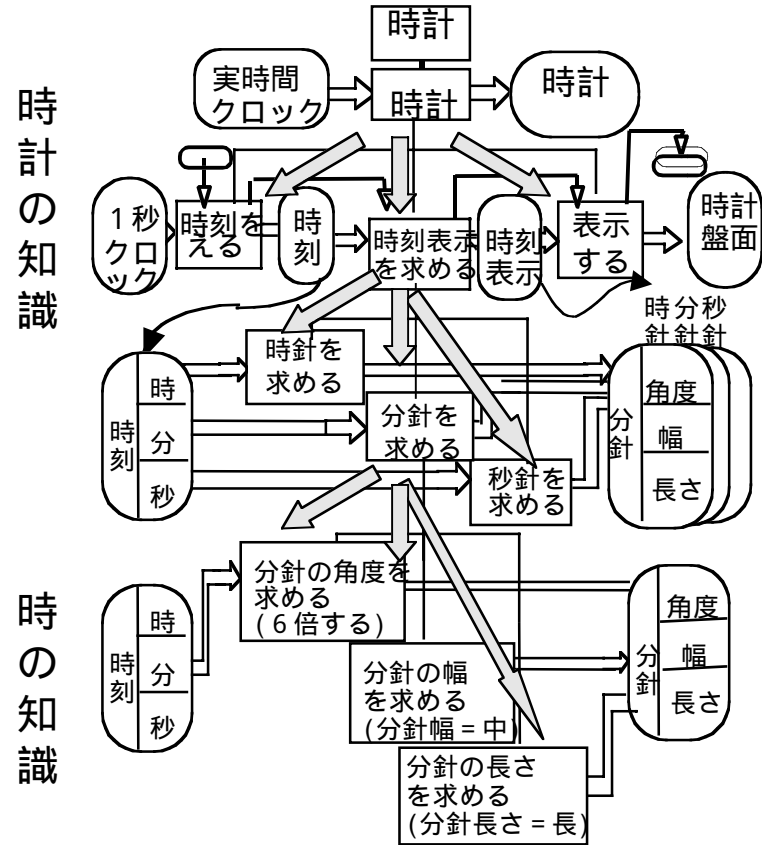
問題の解きかた

展開毎に必要な知識は替わる．展開毎の知識で解決すれば良い
プログラムの視点から見たら，複雑に見える～見えなくなる



ヒトの心 言語の知識 場面の知識

平面的なドメインではなく
立体的な知識



1階層展開毎に，その分野で見れば簡単な知識で済む．
その分野の知識のある人に作業願うのが最善．

より有効な改善施策を

原則

- ・ 定量的経営指標から答を出すのが理想
- ・ 経営の視点から見た妥当性
- ・ ビジネスモデルとの合致
- ・ 当事者（含むボトムアップ）の希望に適合

効果/効用を産出す狙い所 最重要 全面的に定量評価

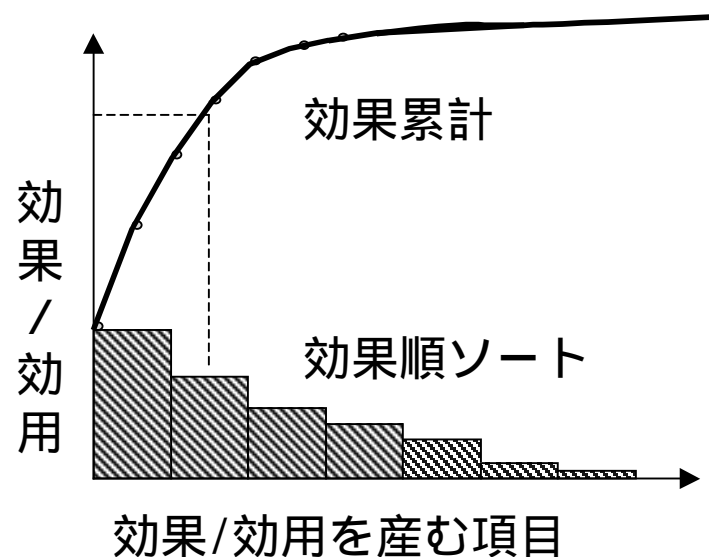
- ・ 狙い所毎に定量的に相互比較して、狙い所を絞込む
- ・ 方式は疎から細，不確実なら確度向上(simulation, 実験, 試行,)
- ・ マージン無しは禁止 計画との齟齬は起る 上記での残余
Risk plan, Contingency planをするのは素人である。
プロであるなら，正常以上に異常に詳しく，各種の問題は
初めから設計の中で行うべき。そのように心得て努力する。

自動化する機能の最適化と選別

プログラム向き(効果/プログラム開発費)機能を得る

パレートの法則

- 20%のものが80%を占める
- 効果の高い数項目が過半を占める
- 管理職の80%の労力は20%のトラブル処理



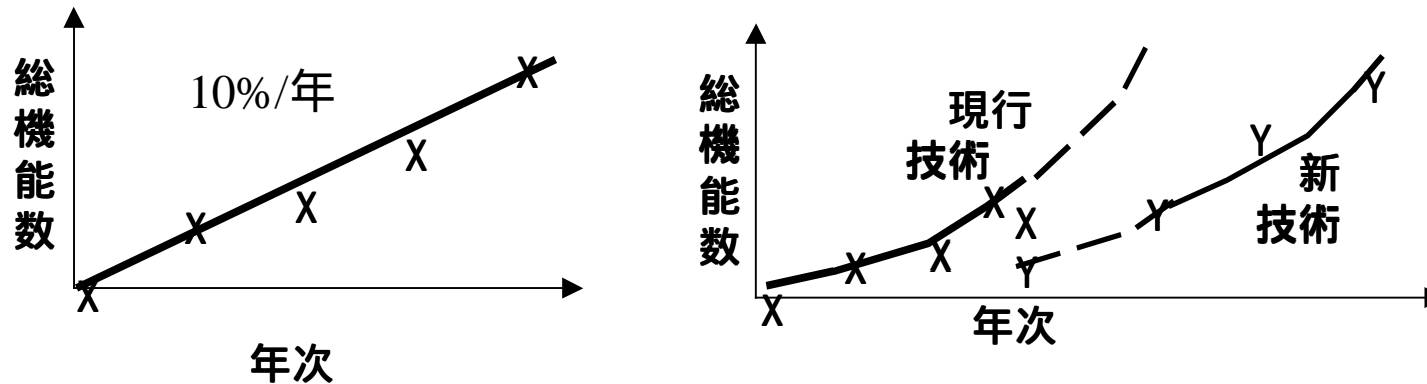
視点毎，評価指標毎に変わる。
ある視点から拾上げて，
パレート図上で過半を産む
少数項目を求める。(難しい！)

(現場の品質管理での改善施策の原則)
効果的な上位少数項目を実施
ベタ1面/散漫は絶対不可

日本の製造業が強いのは/納期を守り品質が良いからだ。
それは現場作業者も問題分析/向上努力をするからだ。
ソフトウェア人も当然それ以上になるべきではありませんか？

機能種類数を減らす

機能数のトレンド



1. システムに乗せる機能数は一定年率で増える(左図)
2. 年月が経つと重荷になる．重さを感じる頃には新技術が現れ，より少ない負担でカバーできる(例:銀行巨大sys 対 ネット銀行sys)
3. 常に機能数を絞れ！ 放置すればドンドン増える．叩き切ろう！
4. 常に競争に勝つ工夫を重ねる (意識を変えて！)
競争社が10機能なら，我が社は7機能で済ませる，これが技術だ．
真似は自殺的：「競争社が機能 ！」「では,隠し機能 を出せ！」
逃げるから追われる！ 攻撃は最大の防御！

推進体制

統括 経営企画組織

その統括下でSystem Engineering作業をする陣営

1 . ビジネスコンサルタント

経営者の目，問題を見て解決し，定量的に答を出す

2 . 社内システム総括者

参画者に概要～詳細情報を提供する．後続作業の責任を負う．

3 . 専門家群 各領域毎の知見～技術

4 . システム総括担当会社 担当者(リーダ)

成果物 後続するプログラム作成用仕様書～システム仕様書

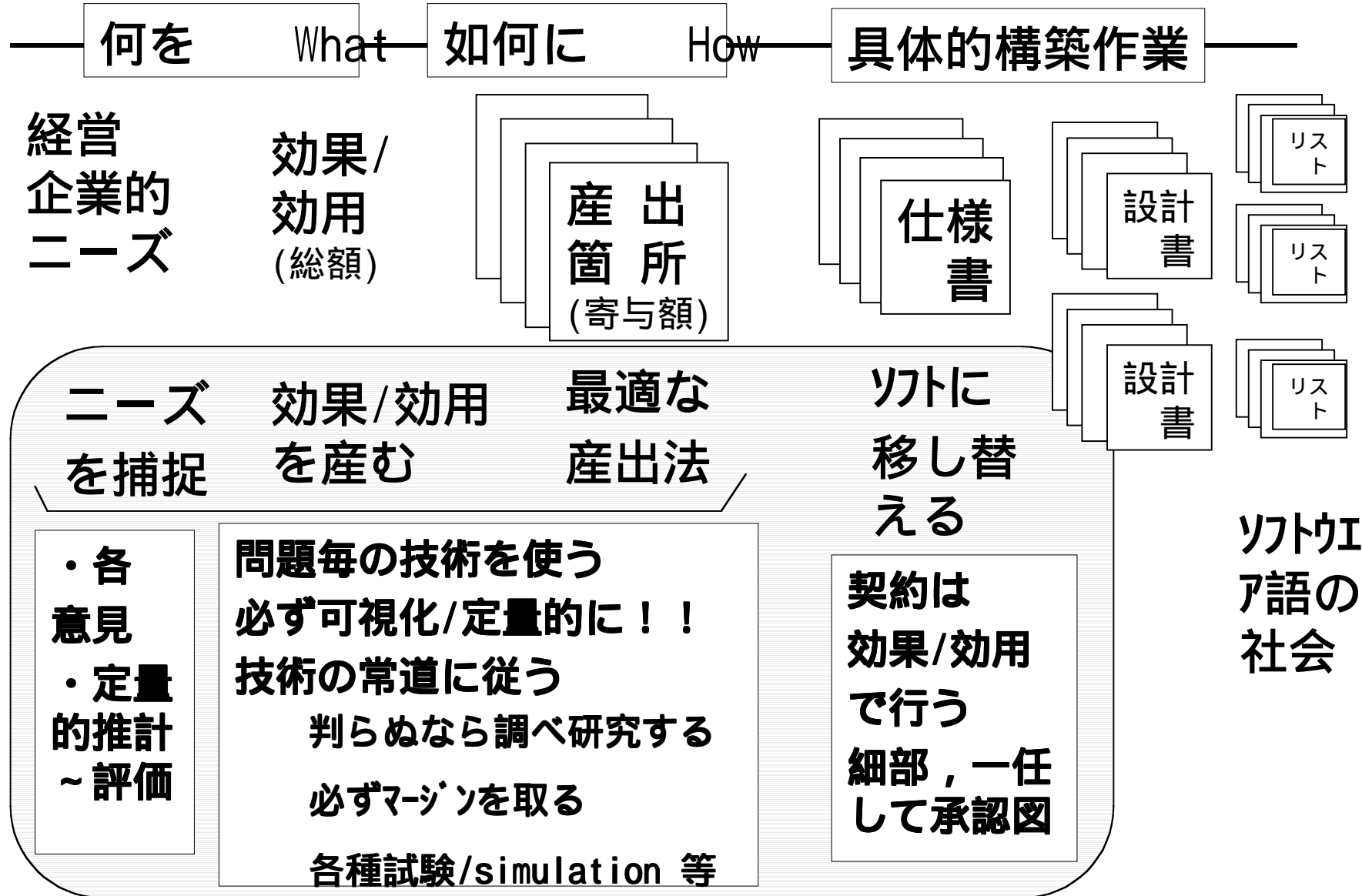
十分に突合せチェックする 従来より確実な仕様

システム開発作業 仕様書が整備されれば，粛々で行える

仕様を凍結し，詳細化作業を受注側責任でやる．

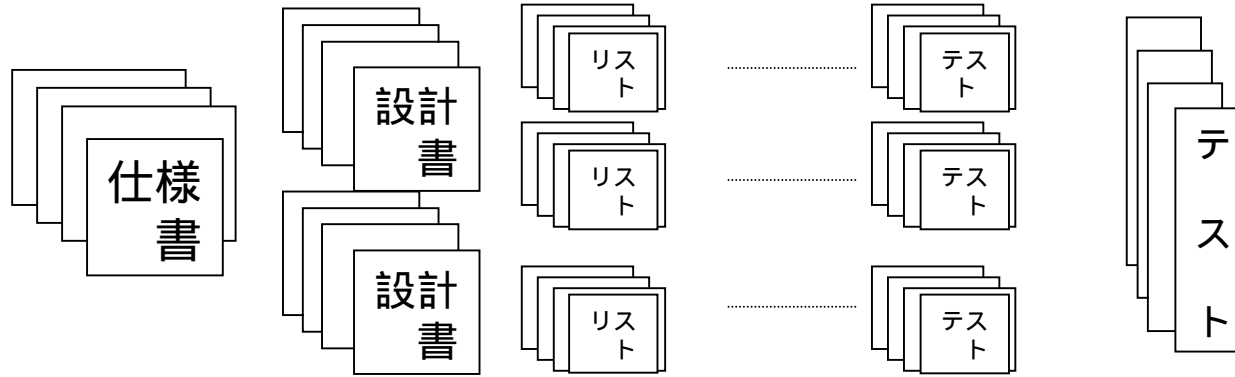
以後，両者共に各種変更は凍結

開発作業



ソフトウェア作業

各種の
方式条件

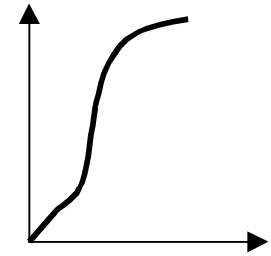


検討/Review
机上計算
Simulation
実験/試行

事 品
前 質
確 向
認 上

仕様凍結

**自己責任で
作業に専念
全ての不良は
自分の責任
(退路を断つ)
総損失費率 < 5%**



安定で完成の見通し
が立った後、
一斉に変更織込
作業容易能率良い

ソフト～システムの開発

本業界
の評価

建設業では期限を守らず、品質を保証しないことはまずないが、
製造業では、期限を守らず品質を保証しないことはまずありません。
ソフトウェアベンダーでは許されてしまう
ソフトでも出来ない理由は何も無いでしょう！

効果/効用をbreak down
定量的に納得して貰う
事前確認やマージン確保等
合理的に作業する

しつつ

仕様凍結

外乱ゼロ・生産性/品質は必ず上がる
損失率 損失工数/全工数 重要指標

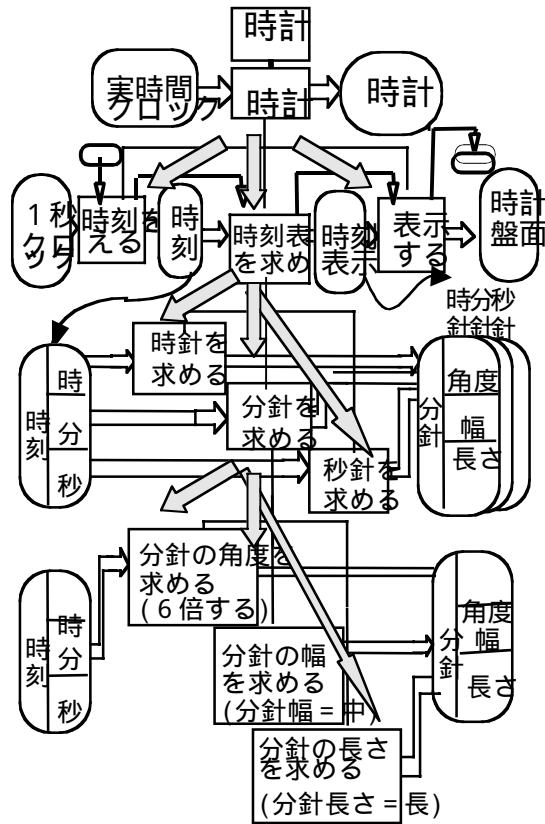
継続的な向上/改善ができる環境

この環境なら上記評価は返上できる。

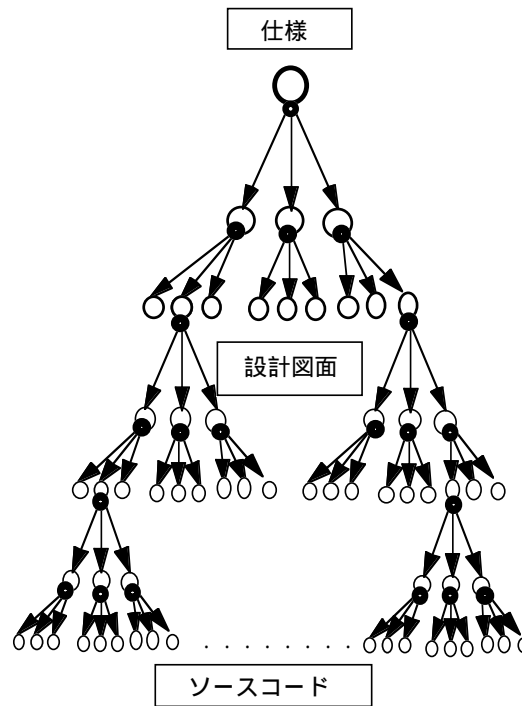
この方式は 「ハードなら当たり前」, ソフトでも「メインフレーム時代のSEの人達がしていた当り前のやり方」では？

ご反論/異議/異見？

ヒトの意図的行動の特性

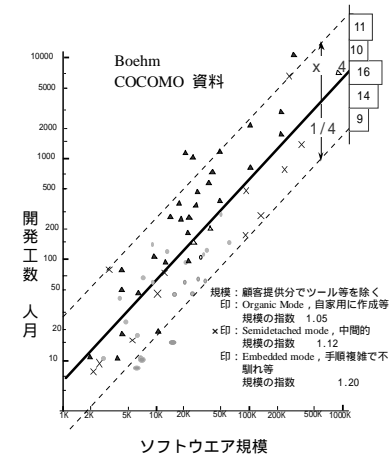


意図的行動は
階層展開連鎖



定率の階層展開網で近似でき下記が成立
工数, 誤り数 規模

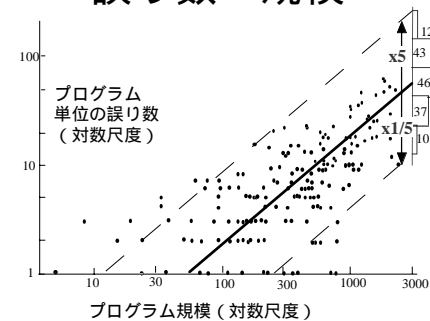
工数 規模



対数
正規
分布

×3倍
|
×1/3
倍

誤り数 規模



対数
正規
分布

工数, 誤り数 規模
は実績と一致する

技術
論議5

日本プロセス技術向上の背景

1890's

Industrial Engineering, IE 誕生

科学的管理

Fordなど 量産工場発達

1920's

統計的品質管理

1945

終戦 甚だしい技術立遅れ) 戦後の復興 GHQ新技术を注入

1955

参労学官一体で「生産性向上運動」米技術, IE他の導入 日本生産性本部

1950's 末

定量的作業計画と実行 確立始まる

1960's

標準時間制進捗で全社教育後に実施始まる

透明な製造現場 量産技術 品質技術 全産業に普及

「日本のソフトウェア工場」原形発足

1970's

定量性
合理性
科学性

Total Quality Control Management 効果発揮 小集団活動普及

高信頼度 集積回路IC, 家電, 自動車世界市場へ進出

ハードウェア生産のプロセス技術が各所に普及し発展

世界に稀な列車の定時発着 何時でも買えるコンビニ

全員参加で技術の改善を続ける会社群 発展途上国への技術移転

トヨタ 継続的向上活動 カンバン方式/JIT

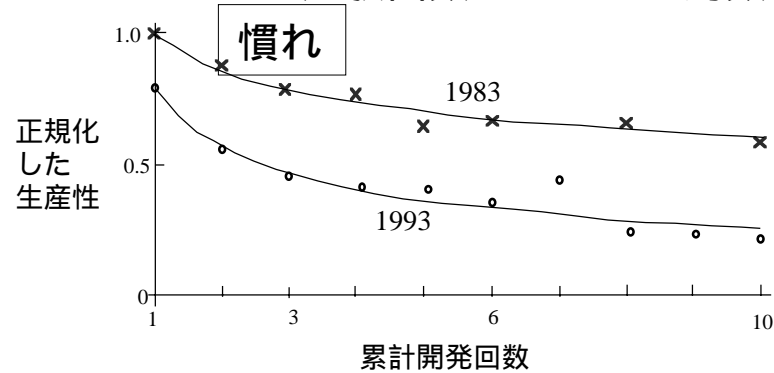
この合理的定量的科学的なプロセス技術をソフト~システムに活かそう！！

これをやれば世界のトップに立てる！！

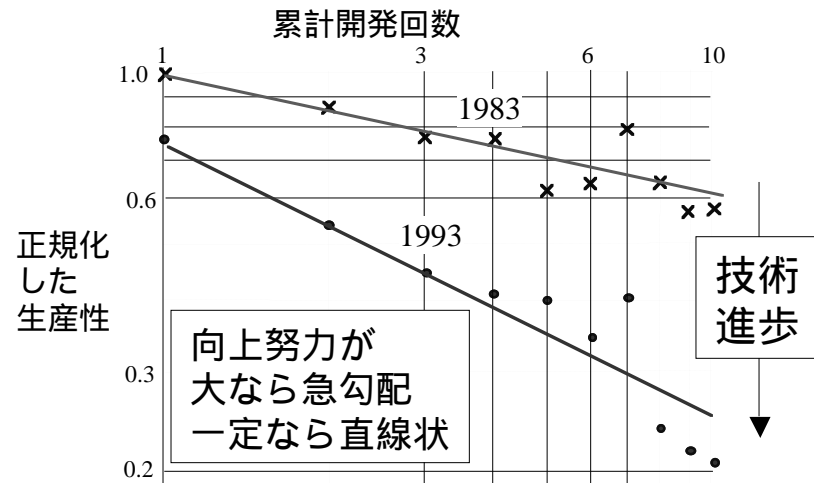
技術 論議3

習熟効果は知の集積

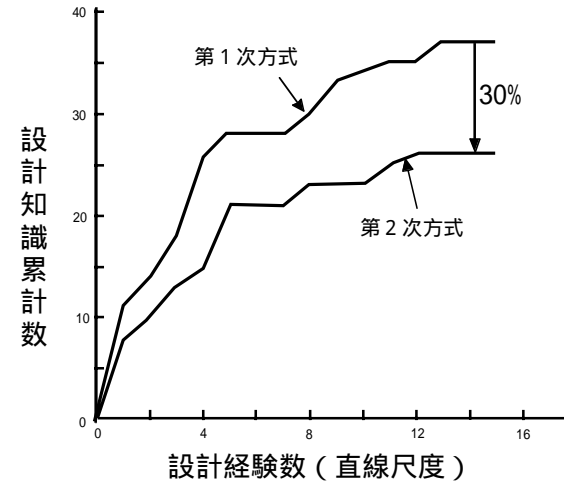
慣れ/習熟は経験により蓄積される知識により起る。
経験回数にたいして対数的に知識が増え対数習熟効果が起る



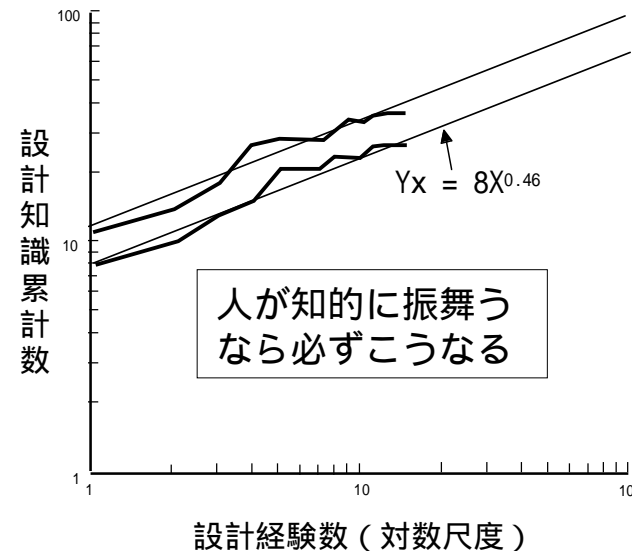
作業を繰返し行くと、効率(時間/作業)は初めに急激に向上するが、次第に緩やかになる。



この時、累計作業回数と指標値の両対数表示は、直線傾向線を示す。これを対数習熟効果と云う。人の習熟効果はこの形が多い。

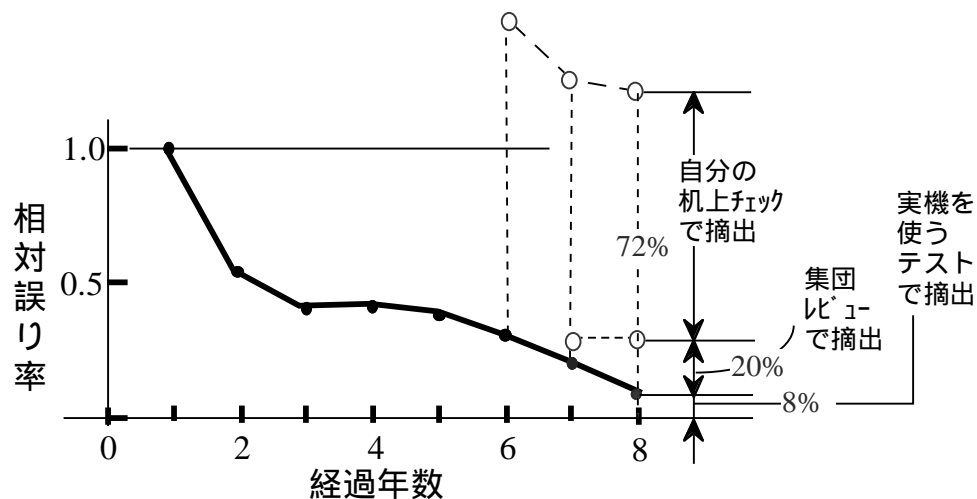


設計の繰返しで蓄積される知/知識の種類数は、習熟効果状。

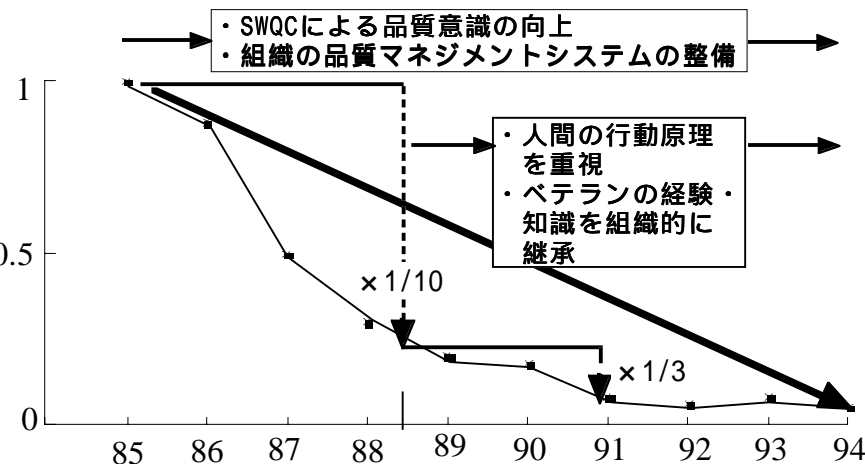


両対数尺度表示では直線傾向線が現れる。この時、対数習熟効果が起る。

長期間の品質向上努力



日立のあるソフト部門の成果
TQCによる約8年間の改善
テスト抽出欠陥率 < 1/10
リーダーの率先垂範
期毎に品質向上の新具体策
終期 事業所随一の精鋭

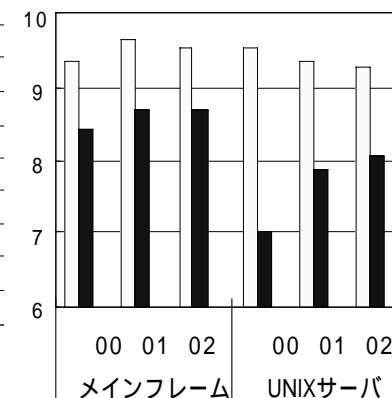
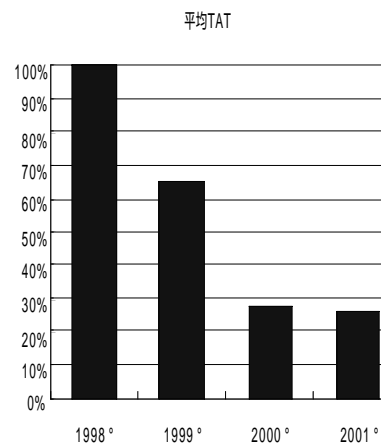
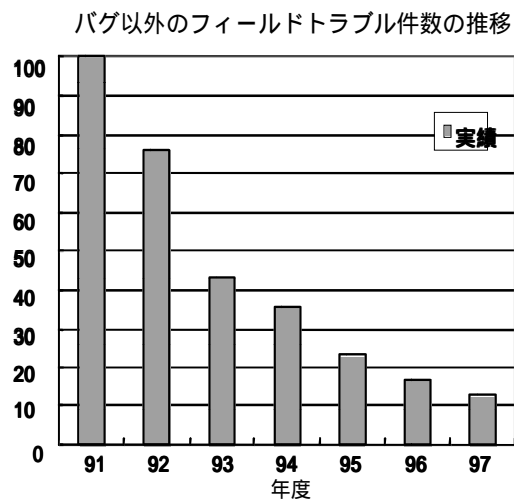
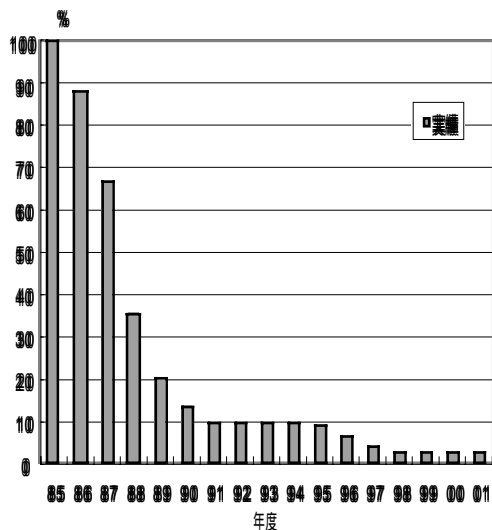
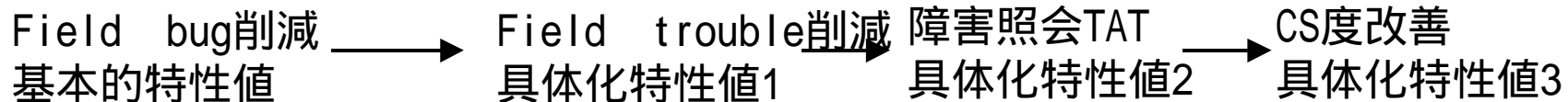


NECのある部門の成果
SWQCによる約10年間の改善
品質指標値 < 1/30

NECの資料は佐々木会長のご講演/資料から引用, 出所詳細は研報末尾

10年間の努力の蓄積により, 品質向上は 10 30 倍

NECにおける品質向上の足跡



- 基本的指標から出発，順次より具体化，CSに至る
- 全て長年月を掛けて達成
- 対数習熟効果/知・技術の集積で実現

技術
論議8

NECにおける品質マネジメント

- 目・ お客様が喜んで買ってきてくれて満足し、
- 標・ 更に社会に貢献するソフトウェアの実現

S W Q C

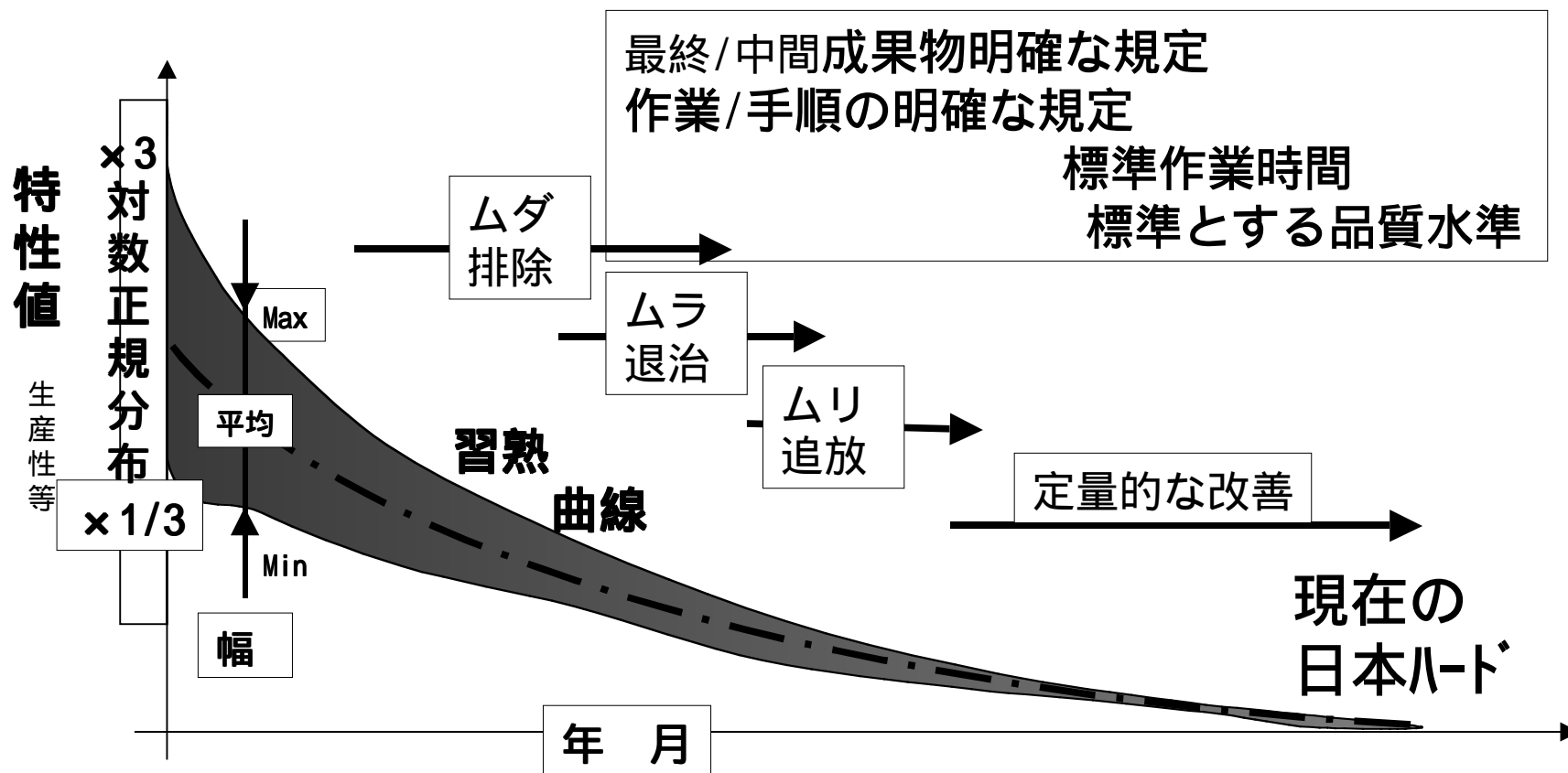
品質保証体制
可視化
小集団活動

戦略：品質を追及すれば生産性は後からついて来る

1981年発足 爾来 25年

工場制生産 (ハード / 自家用ソフト)

有資格者 + 設備/システム = 合格水準の製品
教育された 永年投資してきた



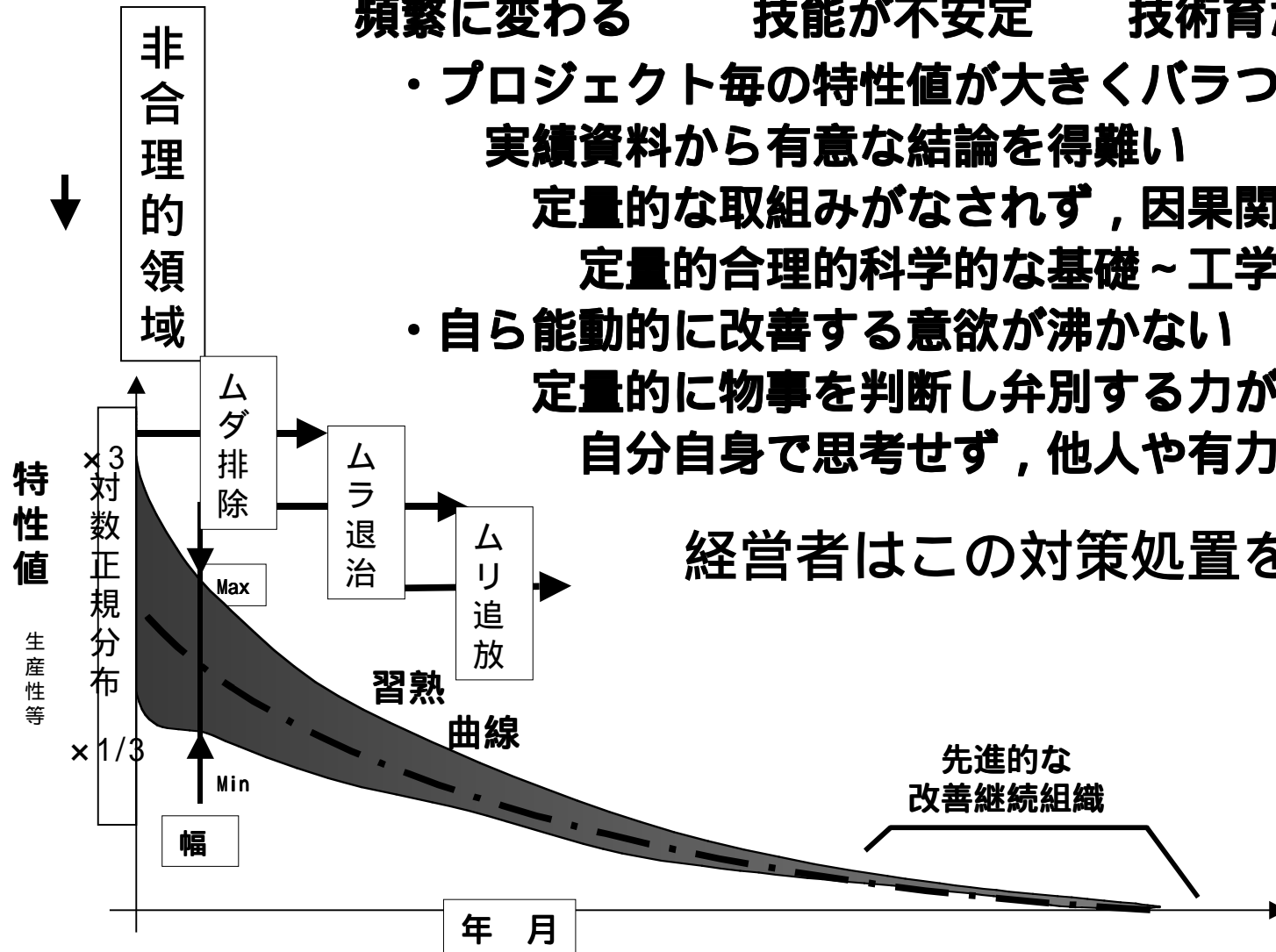
ねらい : Enterprise系も reasonable にして行こう !
Reasonable になれば , 各種 agile も 定量評価 できる

習熟効果/技術の蓄積

仕掛け無しで、担当技術/作業方式/メンバが
頻繁に変わる 技能が不安定 技術育たず

- ・プロジェクト毎の特性値が大きくバラつく
実績資料から有意な結論を得難い
定量的な取組みがなされず、因果関係も不明
定量的合理的科学的な基礎～工学が伸びない
- ・自ら能動的に改善する意欲が湧かない
定量的に物事を判断し弁別する力が着かない
自分自身で思考せず、他人や有力者に従う

経営者はこの対策処置をせねば！



むすび

- Enterprise系システム 間接作業合理化
 - 経営方針に従う階層展開手法
 - 定量評価に基づく展開の選択
 - 調査/評価/simul/マージン等合理的な計画
 - 甘えずに自分の仕事は自分でやる
- 技術の蓄積
 - 対象固定で技術蓄積により技術力が向上
 - 高い技術に至る迄に，永い年月が掛かる
 - 経営側への要望
 - 各々の専門領域の各種の技術を
 - 人々と組織に蓄積させて行きたい

ご清聴有難う
ございました。

各位のご議論を
期待しています。