

第24回：まとめ

1. もの造りのトータルシステム：トヨタの例
2. 本講義のメッセージ

東京大学経済学部
藤本隆宏

製造企業の経営管理

イントロダクション

製品と工程の分析

プロセス分析 製品設計と工程設計 製品・工程マトリックス

生産システムの歴史

自動車生産システムの歴史 製品・工程ライフサイクル
アメリカ的製造システム フォード テーラー

競争力

情報システム コスト 納期 品質 フレキシビリティ

コスト生産性

原価管理 生産性の概念と測定 学習効果 作業改善

納期

納期の概念 工程管理 在庫システム カンバン方式

品質

品質の概念と測定 工程能力と不良 品質のコスト 品質管理システム 検査の設計 品質改善
TQC

フレキシビリティ

フレキシビリティの概念 部品共通化 段取り替え 少人化

人事・労務管理

日本企業の人事労務管理 労使関係 採用・配置・雇用量管理 訓練・教育 作業設計
賃金 作業条件 動機付け

設備管理・自動化

設備設計・調達・保全 自動化の概念とタイプ 自動化の効果

購買管理

購買組織 VA 内外製方針 サプライヤー調査・決定 サプライヤーの原価・品質・納期管理
購買管理と国際競争力

生産戦略

生産戦略の概念 構造ファクターと下部構造ファクター 生産能力 工場立地
工場ネットワーク管理 トレードオフ

研究開発のプロセス・組織

研究開発のプロセス 生産管理と開発管理 開発組織の設計
開発成果(期間、生産性、商品力)

開発期間

開発期間の概念と測定 開発期間の競争力効果 クリティカルパス 人員増加と開発期間
CADと開発期間 オーバーラップ 製造能力

開発費と開發生産性

研究開発とその構成要素 開發生産性の概念と測定 競争力効果
開発期間と開發生産性 分業と開發生産性

開発の質的側面

イノベーション成功のパターン 商品力・設計品質・製造性 総合商品力と開発組織

1. もの造りのトータルシステム:トヨタの例

もの造りのトータルシステム:「**設計情報のシステム**」としてみる。

トヨタ的生産・開発・購買システムの諸要素を抽出する。

生産: かんばん、TQC、自動化、...

開発: HWPM、オーバーラップ型開発、...

購買: 多層構造、デザイン・イン、...

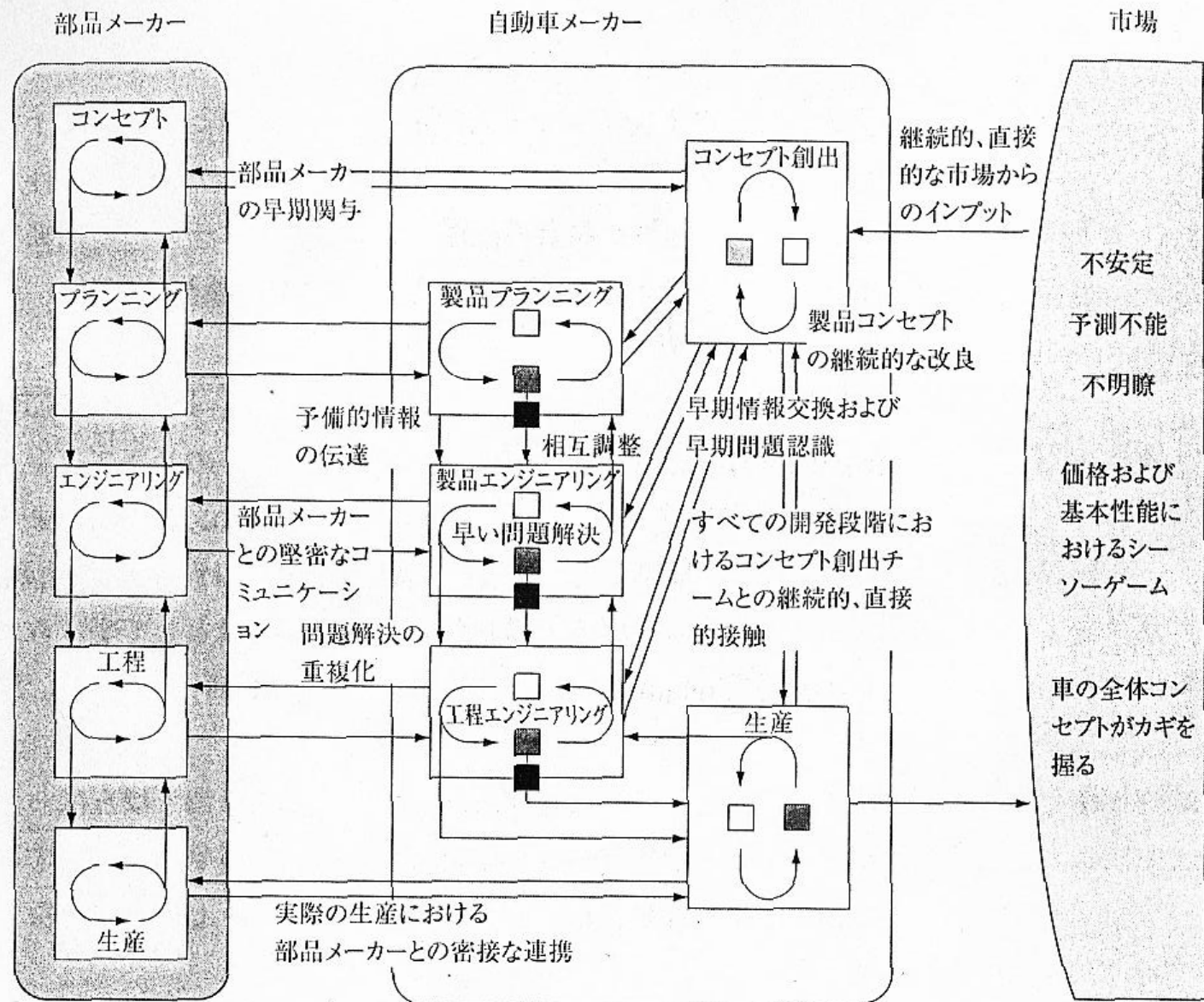
全体が一貫したシステムとなり、競争力を生み出している。

トヨタ的な製品開発・生産の能力を情報システムの的に読み替える

製品開発の能力

- ・ 市場情報連結 : 市場からコンセプト開発部署へのダイレクトな情報連結。
- ・ 累積的コンセプト創造 : プロジェクト開発期間全体を通じた継続的かつ累積的なコンセプト情報の洗練化。
- ・ 内部情報連結 : コンセプト開発、製品計画、製品開発の各担当部署間のダイレクトで継続的な情報連結。
- ・ 社内の早期情報交流 : 開発の早い段階で社内の下流と上流との間で情報交流。共同問題解決。
- ・ 社外との早期情報交流 : 開発の早い段階でサプライヤーなどとの間で情報交流。共同問題解決
- ・ オーバーラップ型問題解決 : 問題解決サイクル間のオーバーラップ。
- ・ 迅速な個別問題解決サイクル : 各問題解決サイクルそのものの迅速化。変化への柔軟な対応を助ける。

トヨタの開発システム



凡例: □ 選択肢 ■ 評価 ■ 最終承認 → 活動のための情報の流れ

(注) 活動に先立つ情報の流れは単純化のため省略。

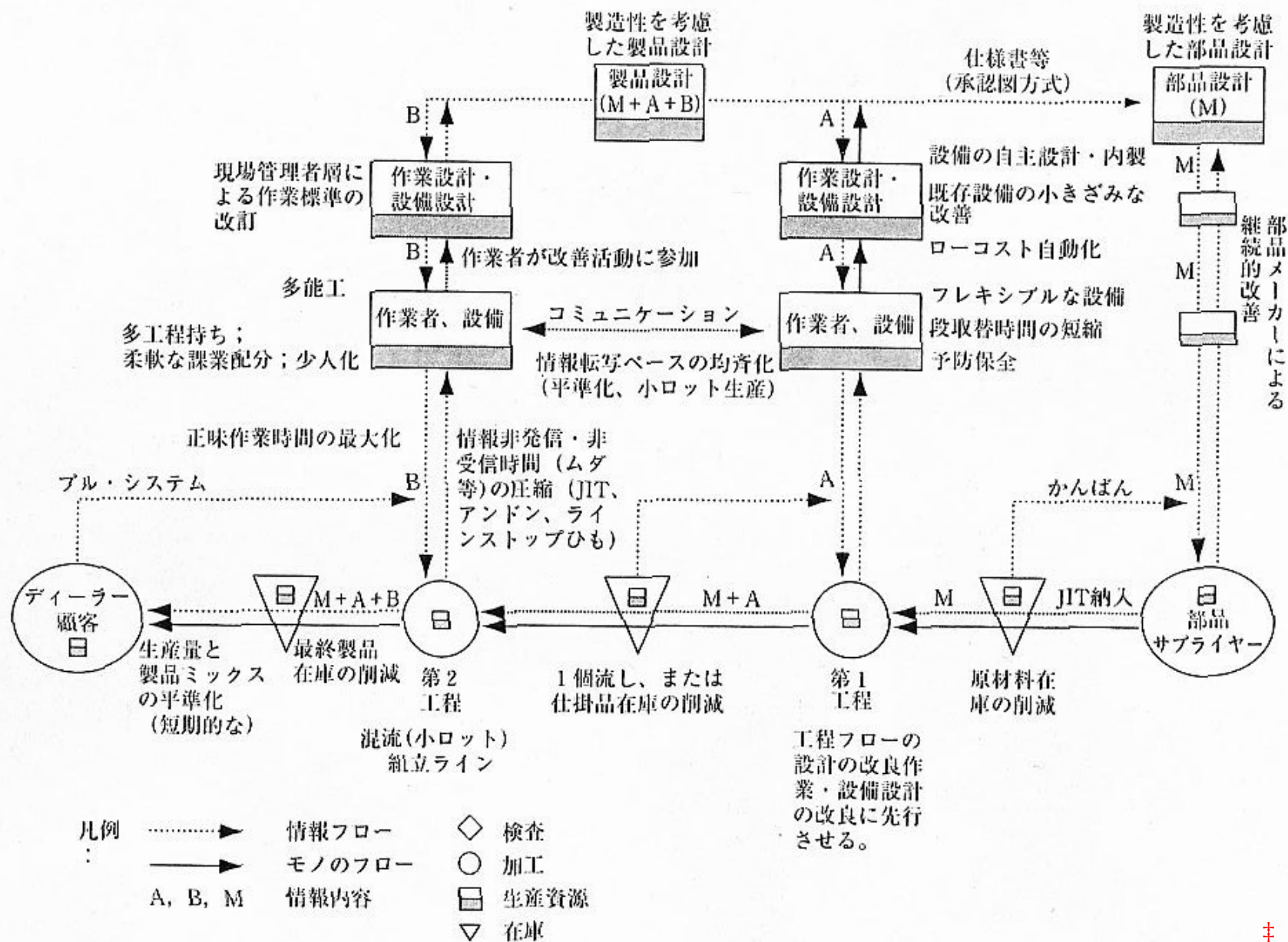
+

生産（生産性と生産期間）

- ・ 情報転写密度の重視：生産資源間の情報転写の密度を情報転写のスピードよりも重視する。下流の生産資源が受信をしていない状態（在庫）や、上流の生産資源が発信をしていない状態（手待ち）を、できるだけ減らしていく。
- ・ 受信側優先のシステム設計：情報の受信側（工程設計）から、発信側（作業設計）へという順序で、情報受発信密度を高めるためのシステム改善を行う。
- ・ 受発信タイミングの規則性：生産システム全体において、上流工程から下流工程まで一貫して情報転写を、出来るだけ規則的なリズムで行うようにデザインする（平準化、同期化）。
- ・ 情報ストックの冗長性：発信側の各生産資源により多くの情報ストックを配備し、冗長性をもたせる（作業者、設備などの汎用性）。

この結果、生産期間の短縮と生産性（特に労働生産性）向上を同時に達成

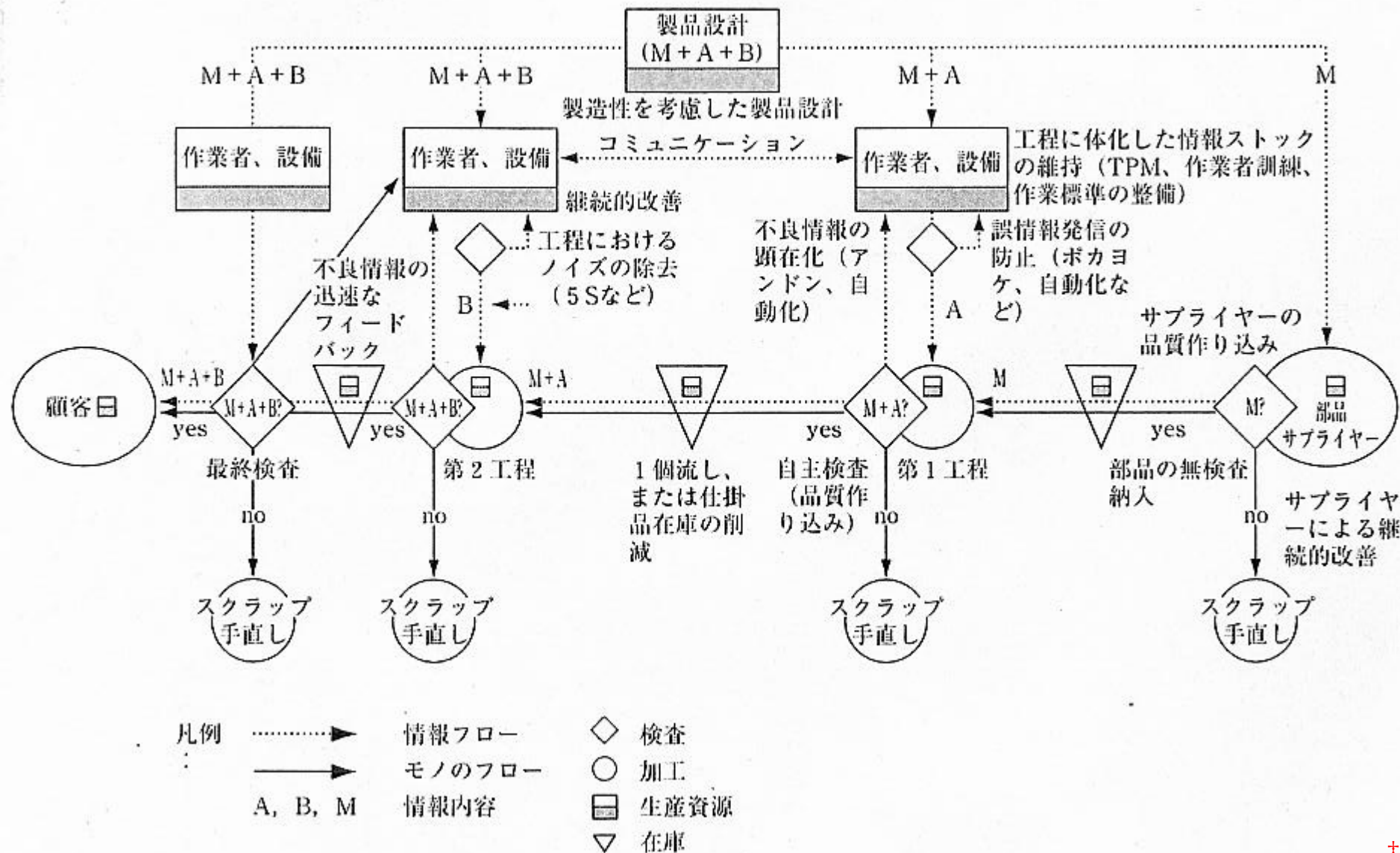
トヨタ的生産システムの組織能力：生産性と生産リードタイム



生産(製造品質)

- 発信側優先のシステム設計: 情報転写の各ステップにおいて、
発信側での情報伝達精度の向上(作り込み)をまずデザインし、
次に受信側での情報精度チェック(検査)を考える。
- 不良情報のフィードバック: 工程内の不良(誤伝達)情報を、
発信源に迅速かつ確実にフィードバックできるループを確保する。

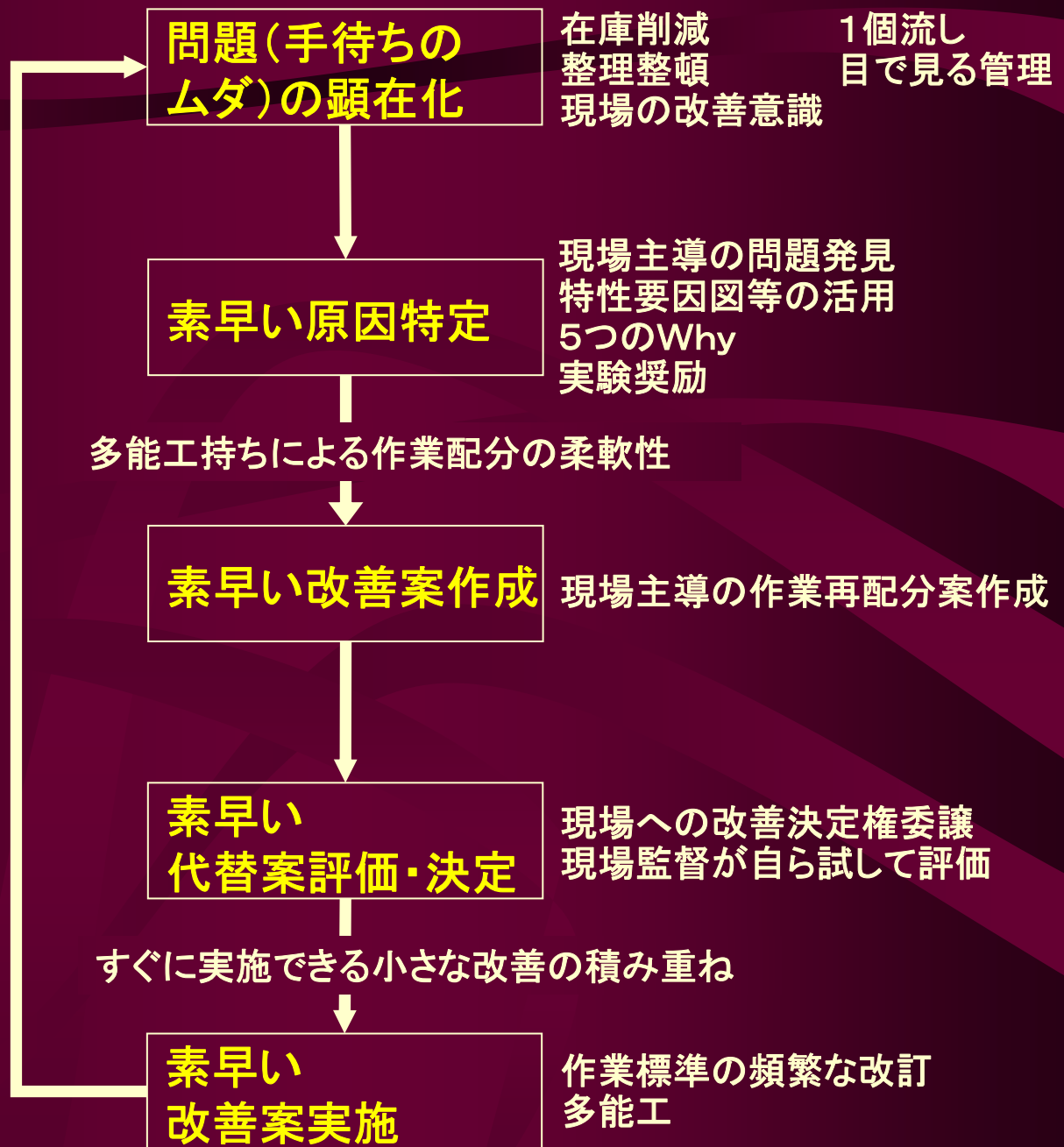
トヨタ的生産システムの組織能力：適合品質



生産現場の改善能力

- (i) 問題発見を強制する仕掛け: 問題の顕在化・視覚化を通じて問題発見を生産現場に強制するような仕掛け。例えば仕掛品在庫削減(JIT)を通じた手待ちのムダの顕在化、自働化(不良品を検知し自動停止する機械)やアンドン・ラインストップによる不良品問題のリアルタイムでの視覚化、整理・整頓・清掃など(5S)の徹底による異常の早期検知。
- (ii) 現場への問題解決権限の委譲: 第一線の管理層(例えばトヨタ自動車における組長レベル)への改善権限の委譲や、作業者の改善活動への参加(提案制度、小集団活動など)が行われる。
- (iii) 問題解決ツールの標準化: 例えば「TQC 7 つ道具」「QCストーリー」「作業標準改訂」を全社的に徹底。
- (iv) 改善案の迅速な実験・実施: 「提案される前に実施される」。つまり、改善のアイデアが現場から出ると、現場管理層(組長・班長)のインフォーマルな承諾などを得て直ちに実験に移されることが多い。
- (v) 標準の累積的改訂: 非ルーチン的な作業においては、マニュアル化されない暗黙知的な熟練が重要。繰り返し作業の部分については標準化・マニュアル化をむしろ徹底し、同時に現場管理者主導で頻繁に改訂。

迅速な問題解決・ 改善サイクル： 生産性向上の場合



生産・開発システムの全体像

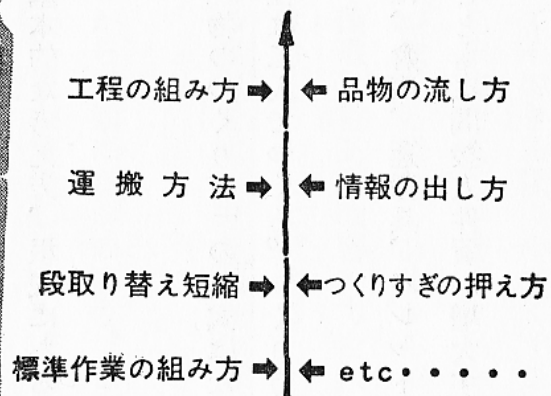
- トータルシステムとしての一貫性
- 設計情報が淀みなく高精度で転写・創造される(知のめぐり)。
- 速い問題解決サイクル(改善、製品問題)
- 隠れた生産戦略

ジャスト・イン・タイム

(要るものを要るときに要るだけ)

品物を工程にそってジャスト・イン・タイムに流す

- ・リードタイムが短くなる
- ・加工作業以外の作業が減る
- ・在庫が減る
- ・工程間のバランスがとれる
- ・問題が明らかになる



現場の
自律性、緊張感

目的の明確化



チエの結集
やる気

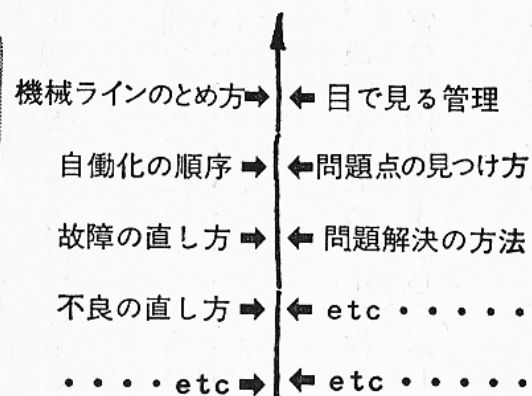


人間性の尊重

自動化

工程の中での異常、問題点をその場で明らかにするため、設備、ラインが自律判断でストップする

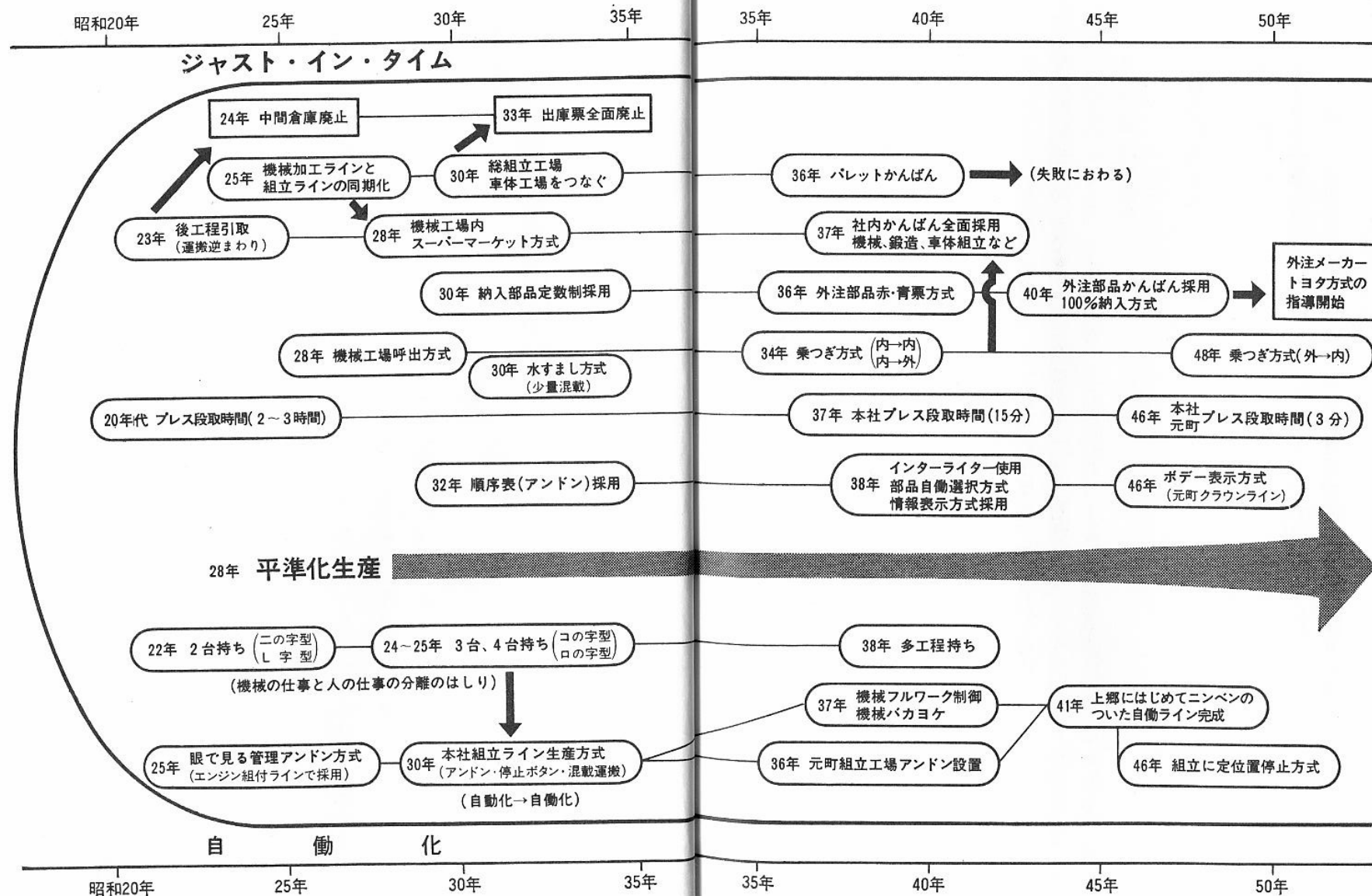
- ・問題が明らかになり解決がすすむ
- ・品質の確保
- ・改善のニーズの強さがわかる
- ・より高いレベルへの挑戦
- ・異常中心の管理

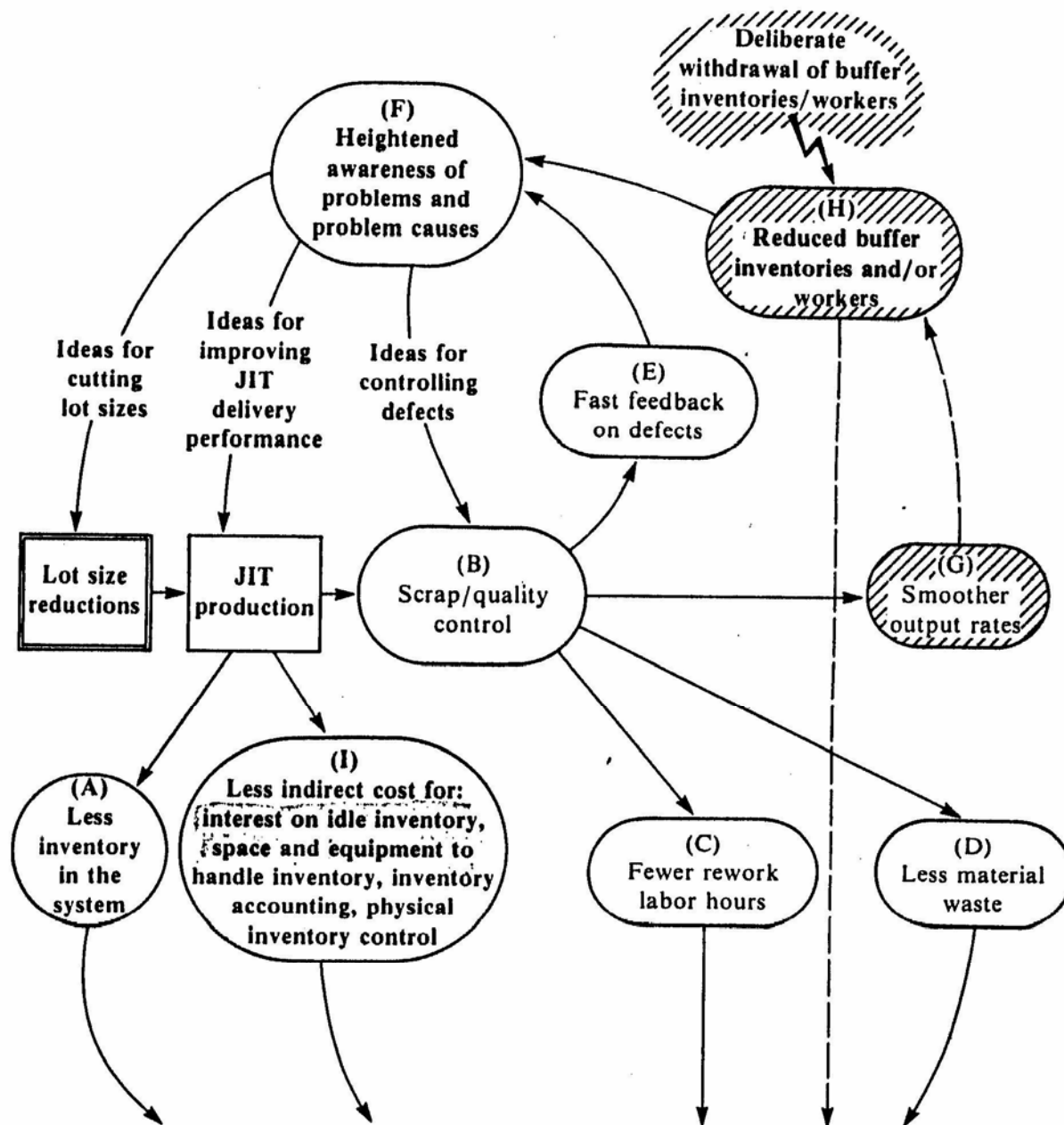


平 準 化 生 産

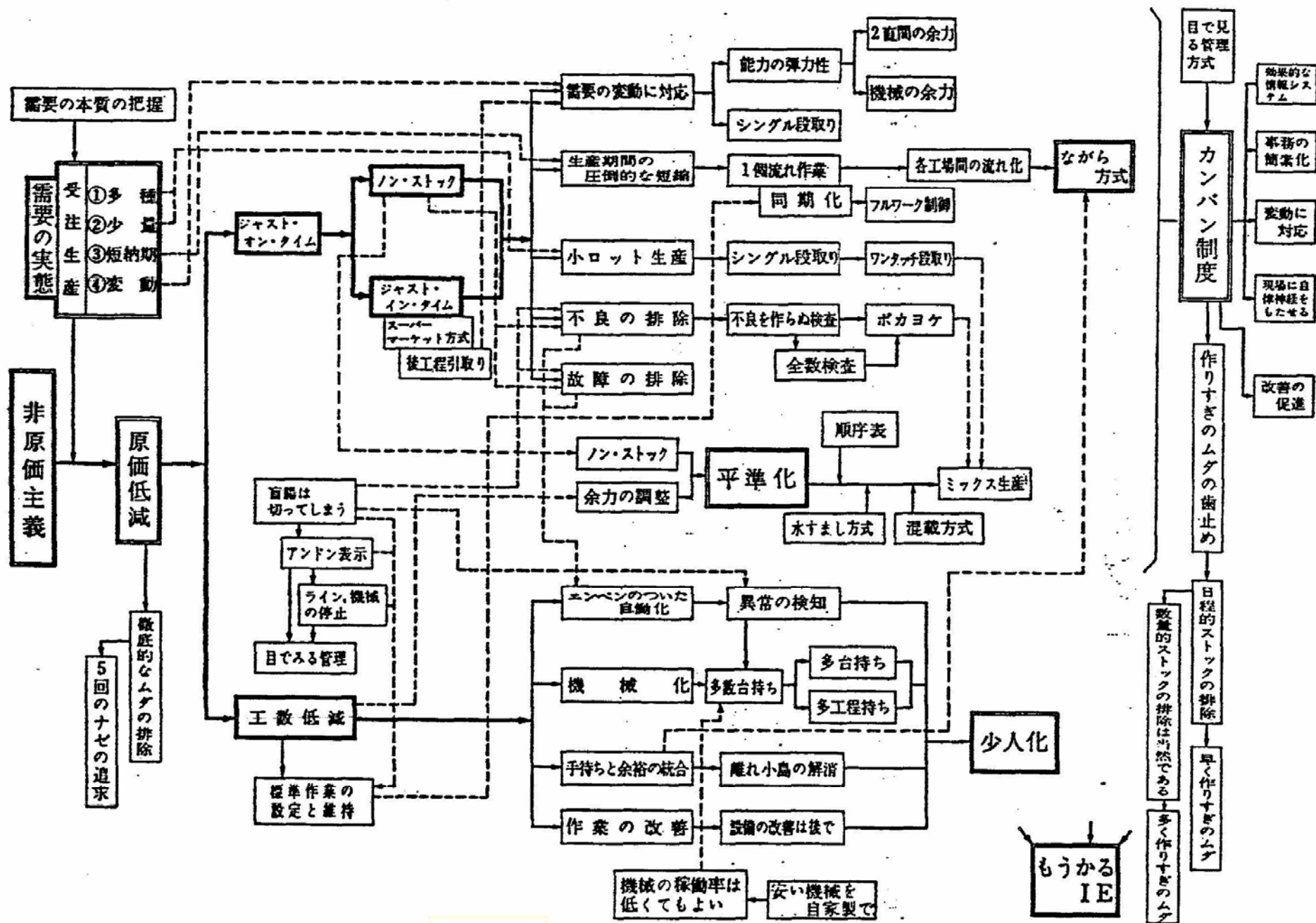
(物は平均してつくるのがいちばんよい)

トヨタ生産方式の歩み



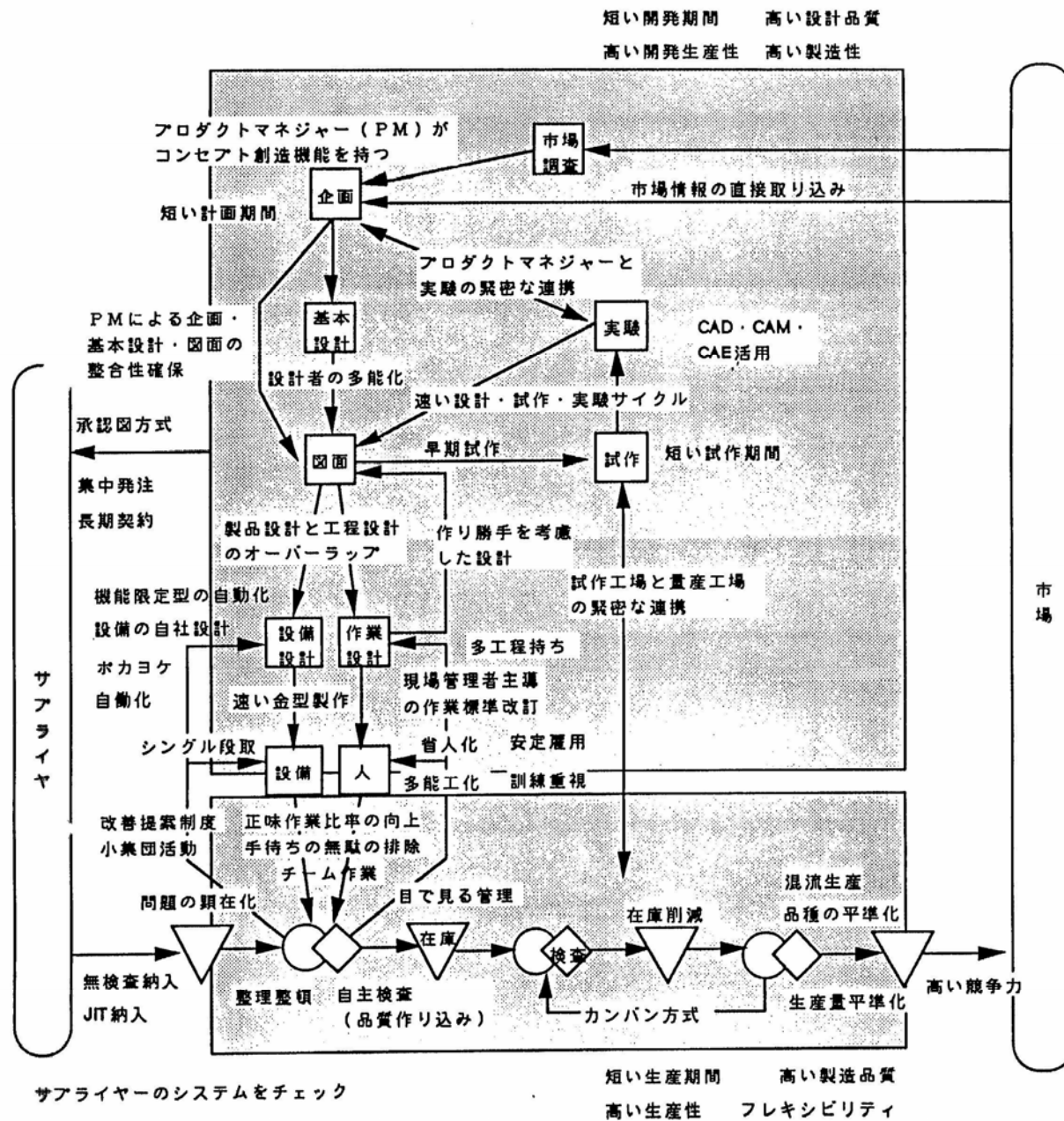


Less material, labor, and indirect inputs for the same or higher output = higher productivity
 Less inventory in the system = faster market response, better forecasting, and less administration.

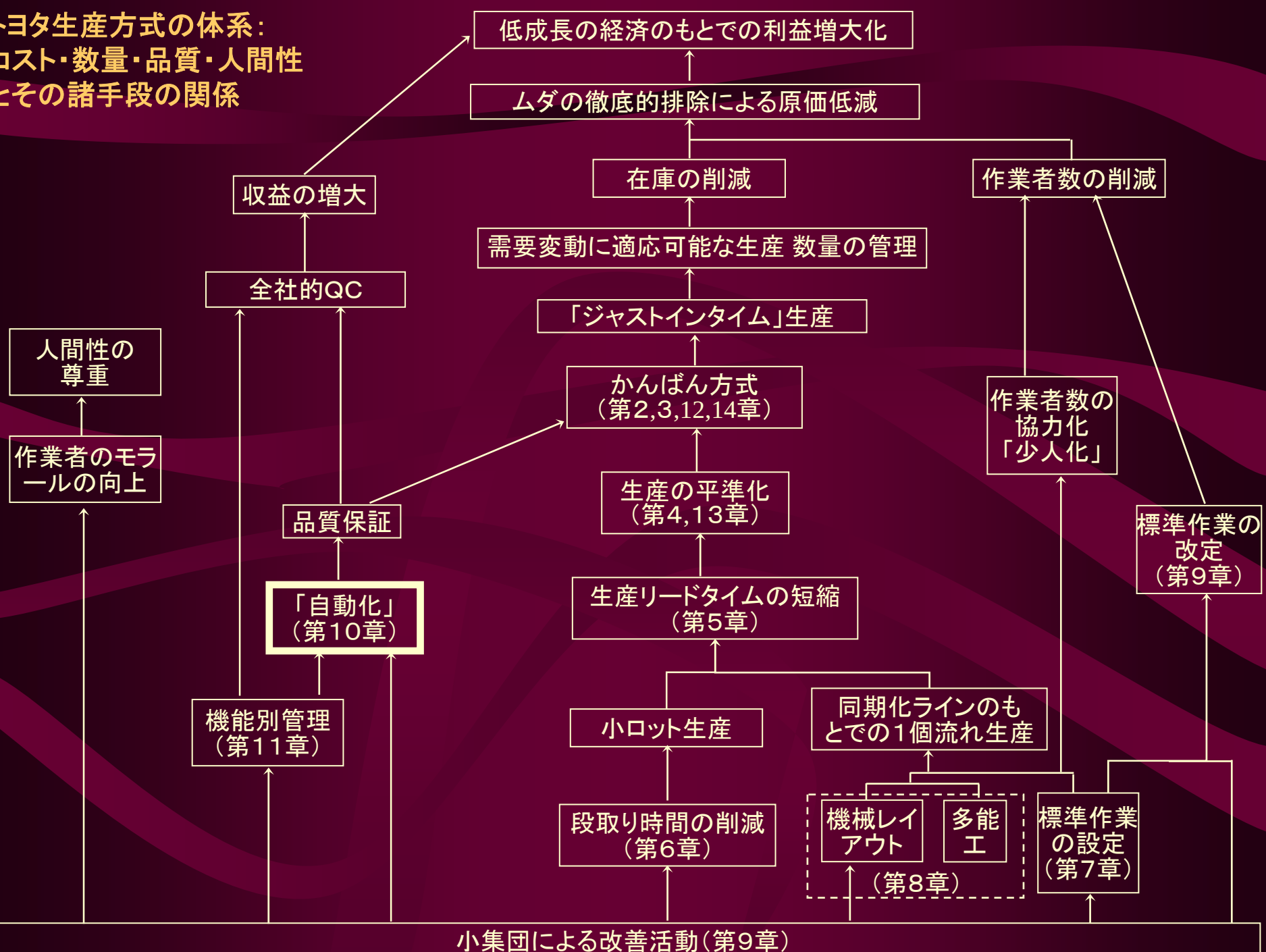


トヨタ生産方式のIE的構成

情報システムとしてみたトヨタの生産・開発システム（概念図）



トヨタ生産方式の体系： コスト・数量・品質・人間性 とその諸手段の関係



2. 本書のメッセージ

- 開発と生産は一如
- 神々は細部に宿る
- 塵も積もれば山となる
- 二兎を追うものは二兎を得るかも
- 成功は失敗の母
- 怪我の功名(進化能力)
- 強くなければ生きていけない。
優しくなければ生きている資格がない。
- 下学して上達す