

製品開発・生産性向上 へのIT活用

- プロセスチェーン・マネジメントのすすめ -

藤川博巳 fujikawa@pcmi.jp

プロフィール

- ◆ 氏名: 藤川博巳
- ◆ 所属: プロセスチェーン研究所 代表
- ◆ 資格: 技術士(情報工学)
中小企業診断士
CMfg / E(米国SME)
- ◆ 役割: 製造業の製品開発リードタイム短縮のためのCAD / CAM / CAEとPDM / ERP / BOM(部品表)導入支援と業務プロセス革新(およびベンチャー創業支援)をコンサルティングする。
- ◆ 実績: セイコーエプソン、ソニー、東芝、日立製作所、富士電機、松下通信工業、アイシン・エイダブリュー、村田機械 他多数
- ◆ 活動: 宇宙開発事業団 招聘開発部員
青山学院大学総合研究所 客員研究員
経営情報学会 / 日本OR学会 / MASPコンソーシアム
PSLXコンソーシアム

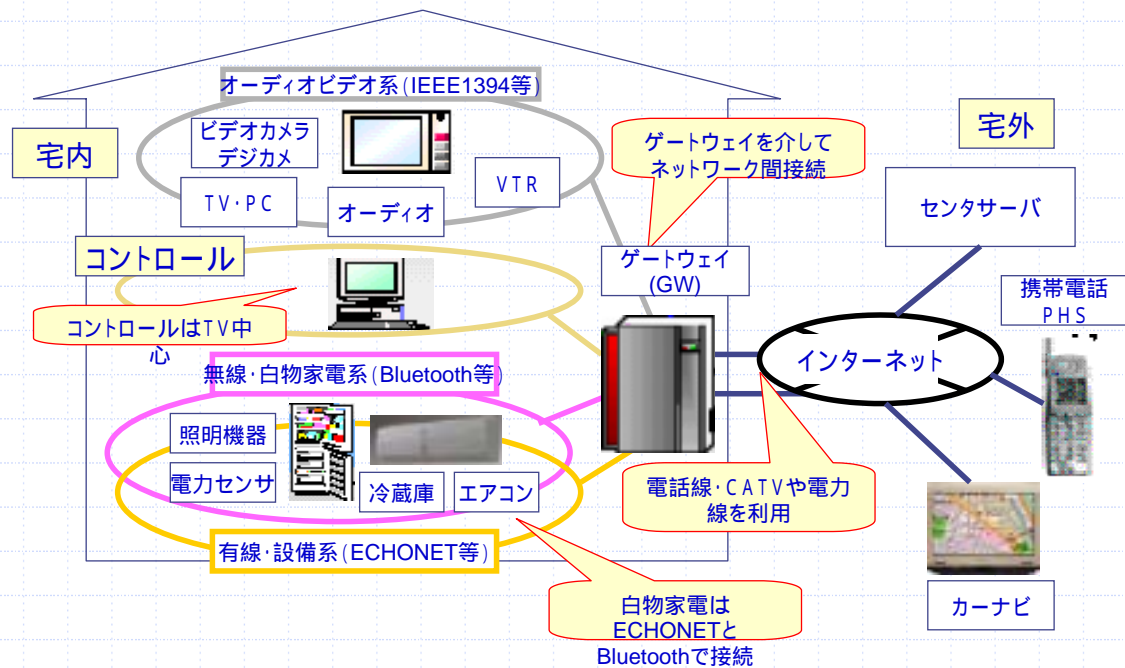
説明内容

- ◆ 約60社で経験した設計～生産プロセス
- ◆ 協創設計プロセス
- ◆ BOMを中核とした技術情報インフラ
- ◆ プロセスチェーン・マネジメント

◆約60社で経験した設計～生産プロセス

- ◆ 協創設計プロセス
- ◆ BOMを中核とした技術情報インフラ
- ◆ プロセスチェーン・マネジメント

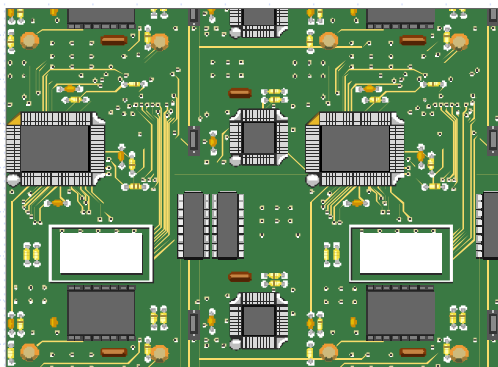
新製品開発の例 (情報家電)



電子機器の中核技術はプリント基板

- ◆ プリント基板の代表例はパソコンのマザーボードである。
- ◆ 電子機器の最重要部品はプリント基板である。
- ◆ プリント基板はプリント配線板と部品実装で構成される。
- ◆ プリント基板は設計から配線板製造はほぼ自動化されているが、部品実装はまだ手作業も多く、今後は海外へ製造の移転が進む。

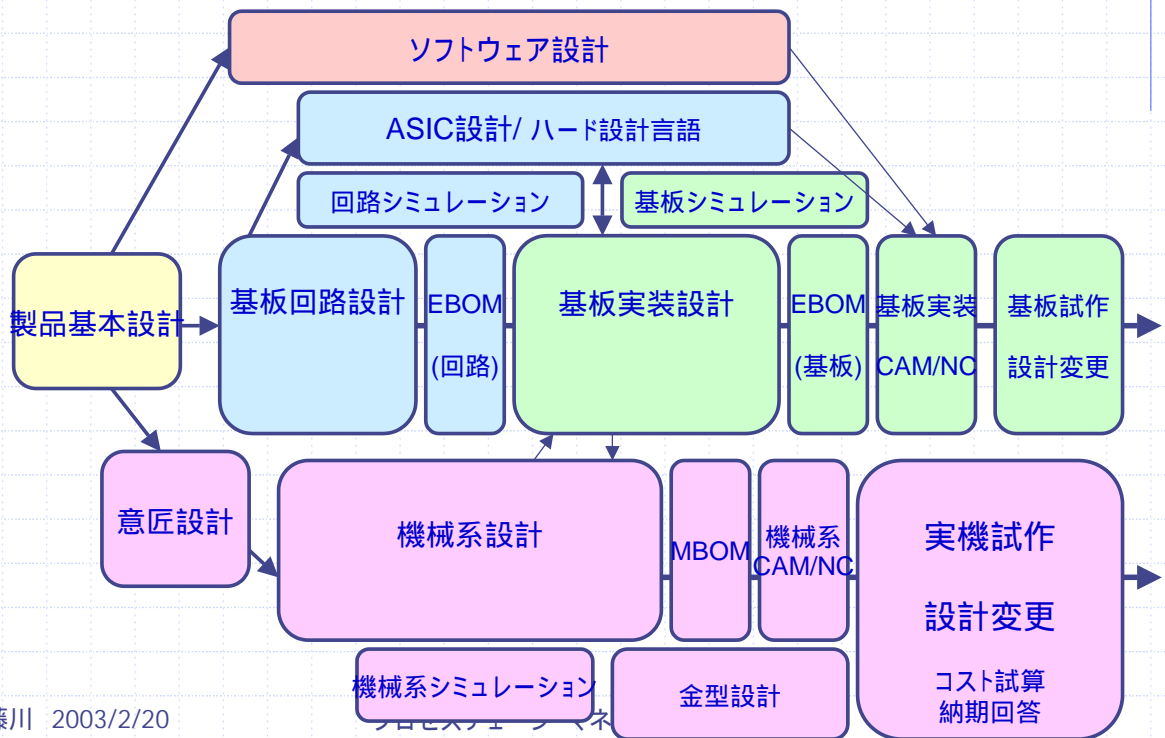
プリント基板の例



プリント基板設計CADの例



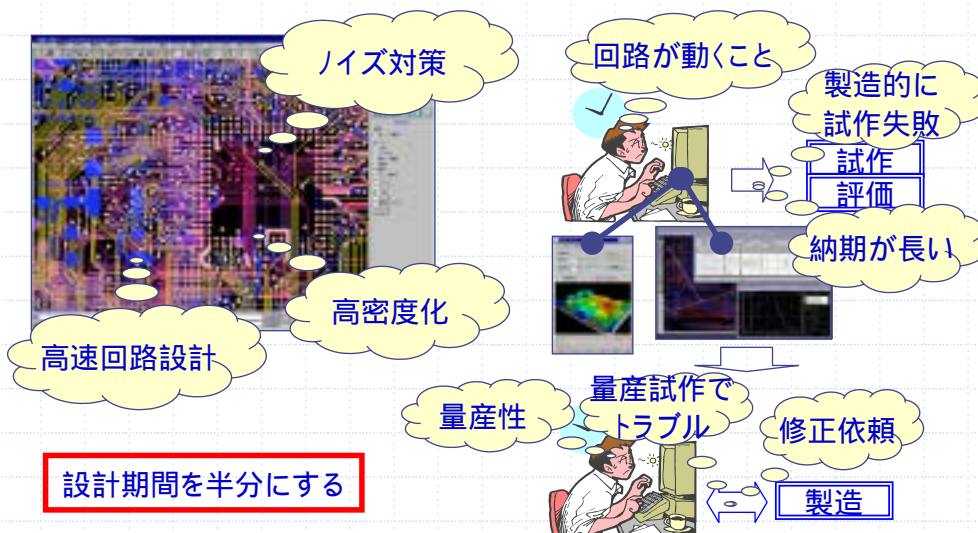
設計プロセス(AS-IS)



藤川 2003/2/20

設計現場での問題点

- ◆ リードタイム半減が経営から要求されている。
- ◆ しかし多くの問題点・課題の解決に多くの時間が消費されている。



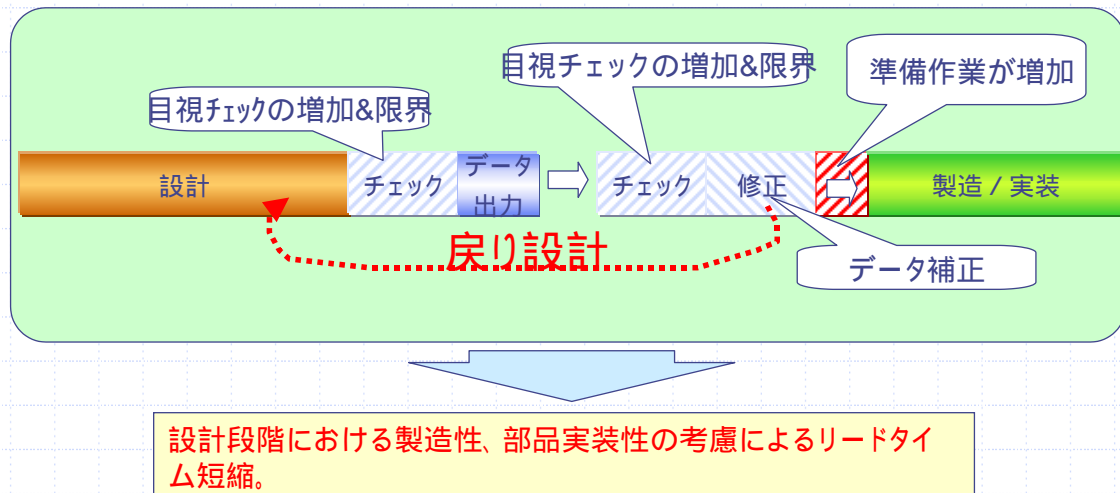
藤川 2003/2/20

プロセスチェーン・マネジメント

8

重要な「製造し易い製品設計」

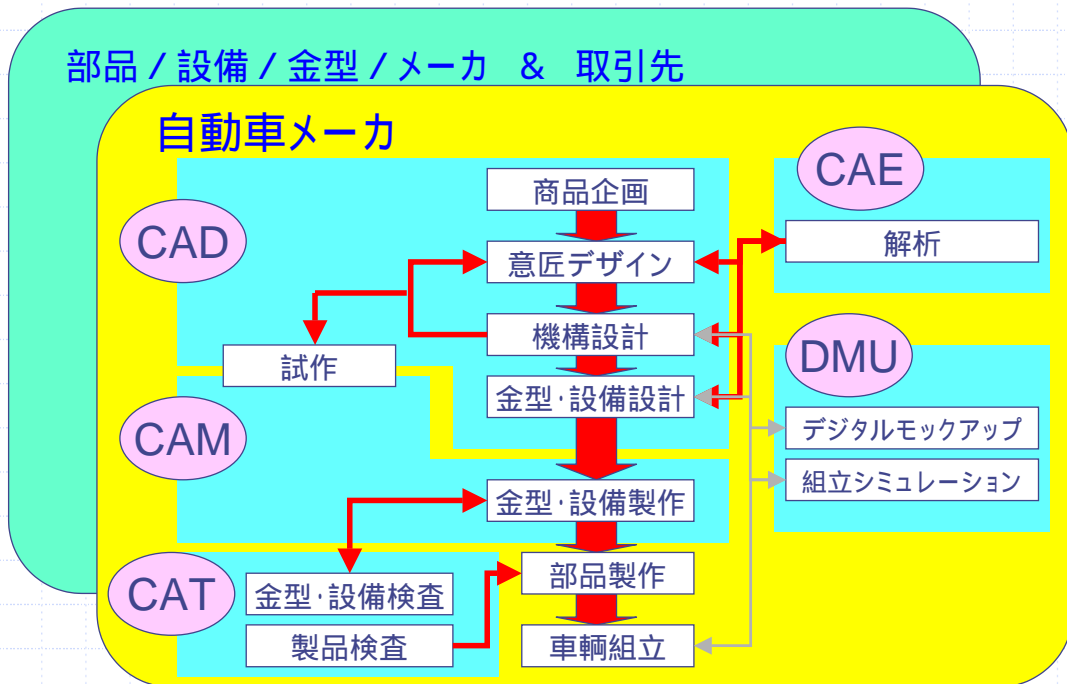
- ◆ 設計段階で製造できるかどうかの設計検証がリードタイム短縮に効果がある。



注目すべき「トヨタ設計方式」

- ◆ 製品開発の期間短縮を目指す。
- ◆ プロセス変革する方向は、製品開発の個々の業務のうち、コンカレントに処理できる仕事はオーバーラップして業務の遂行を可能とする。
- ◆ 隘路となる仕事には持てる要員を集中する。
- ◆ 同時共同作業を可能とする。

トヨタ設計方式のプロセスチェーン

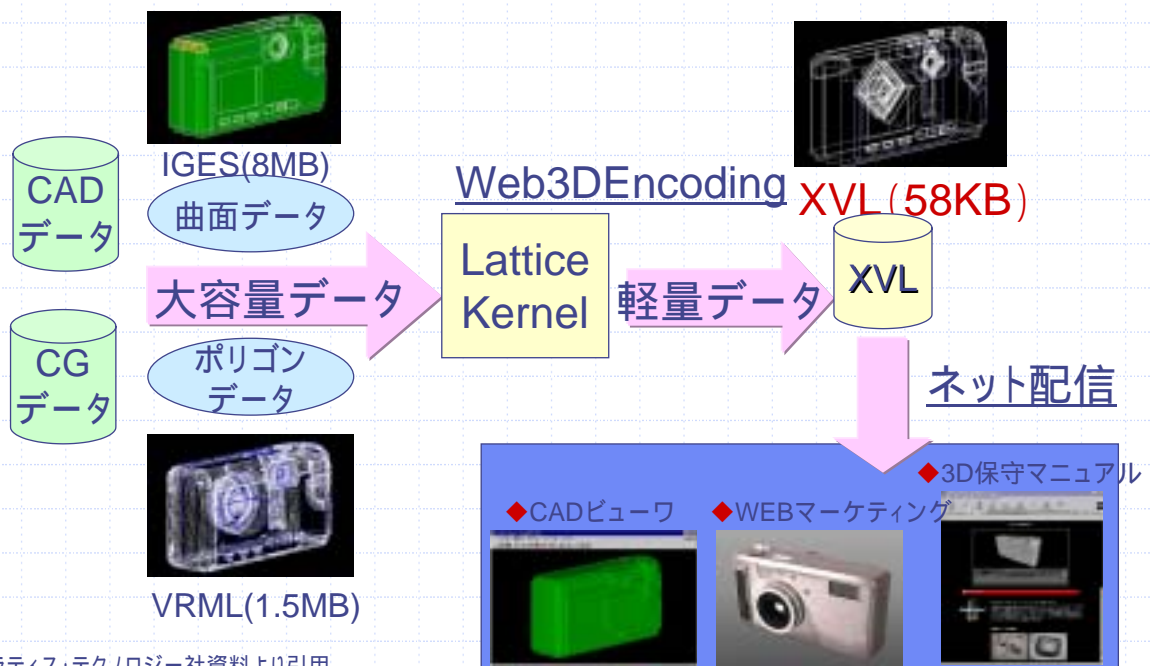


藤川 2003/2/20

プロセスチェーン・マネジメント

11

インターネットベースの3次元設計環境



(注)ラティス・テクノロジー社資料より引用

藤川 2003/2/20

プロセスチェーン・マネジメント

12

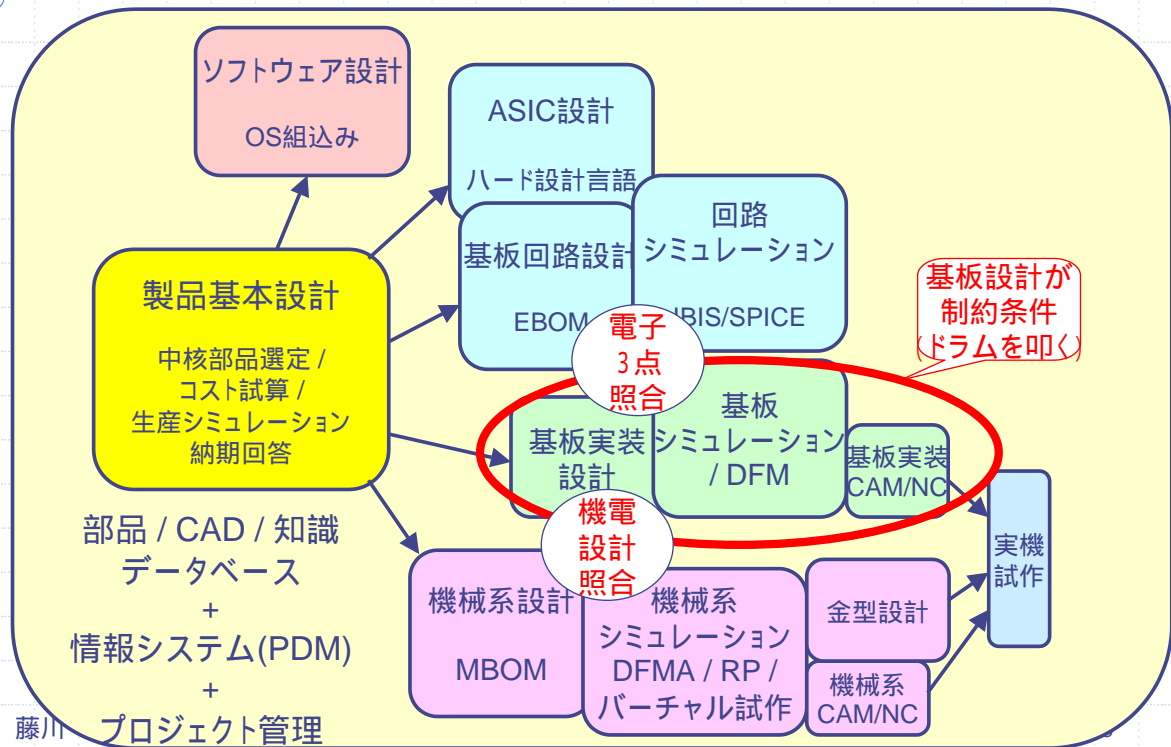
説明内容

- ◆ 約60社で経験した設計～生産プロセス
- ◆ **協創設計プロセス**
- ◆ BOMを中核とした技術情報インフラ
- ◆ プロセスチェーン・マネジメント

現在の設計～生産の課題

- ◆ マスカスタマイゼーションへの対応
- ◆ 設計/製造リードタイム短縮への対応
- ◆ 製造/購買コスト削減への対応
- ◆ グローバル製品開発競争への対応

設計プロセス(TO-BE)



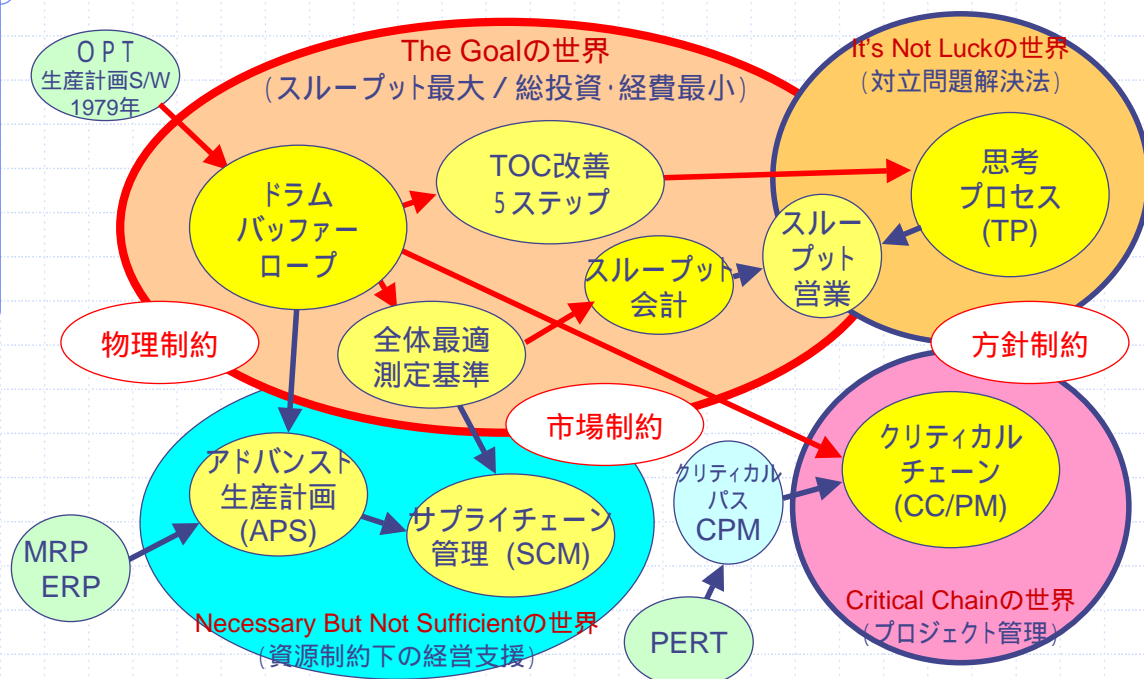
コラボレーション設計

- ◆ 同一工程内で同時に同一対象物の設計を複数人で行う同時共同設計。
- ◆ 複数工程間で同時に同一対象物に対して異種の設計、ないしはCAM用データ作成オペレーションなどを行うコンカレント作業。
- ◆ 構成部品の多い製品の各部品設計を各設計者が同時並行的に行うアセンブリ設計。
- ◆ 設計作業の進捗と同期してデジタルモックアップを表示する機能が必須である。

製品 / 部品設計の3D化

- ◆ CAD/CAM導入以前のボデー設計・生産準備は、「図面・モデル」を基準にした実体による「システム」であり、システム全体の総合精度が自動車ボデーに要求される精度に適合できず「現物合せ」に頼らざるを得ないことがその限界であった。
- ◆ スタイルデザインからプレス型製作・検査にいたる各設計・生産準備分野の個別専用システムをデータ変換で接続してトータルシステム化した。
- ◆ 1995年以降、CAD/CAMソフトウェアはワークステーションにダウンサイジングした統合システムに置き換わり、デジタルモックアップや解析シミュレーションが活用されるようになった。

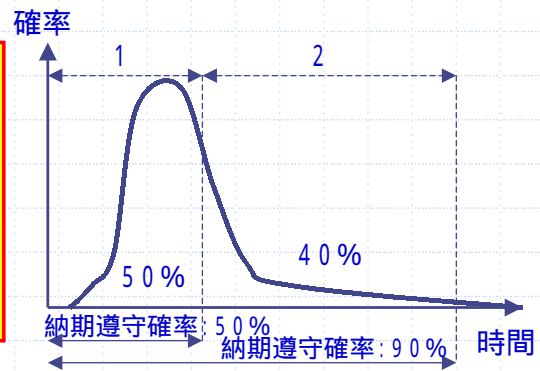
TOC制約管理とプロジェクト管理



プロジェクトが必ず遅延する人間的原因

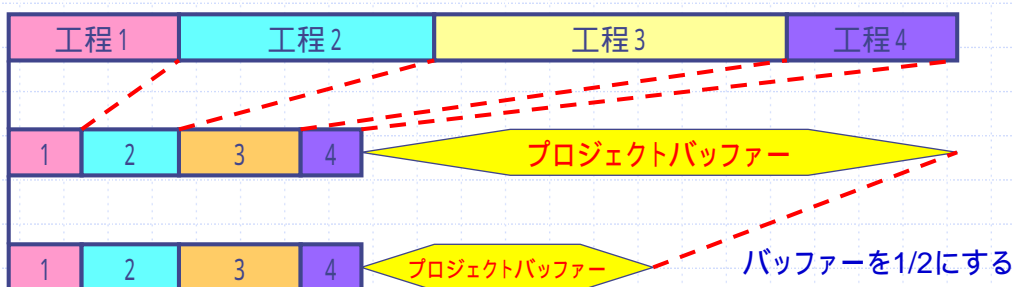
- ◆ 分業体制でのマルチタスク(複数の案件を同時に抱える)が原因。このためオーバーヘッド時間増大が必然的に発生する。
- ◆ 納期直前まで他の作業を行う学生症候群も原因。
- ◆ 納期まで抱える。予定よりも早く仕事を終えても上司からは評価されない。早く終わると逆に計画能力が無いと叱責される。
- ◆ このため「遅延だけが後へ伝えられる」。

プロジェクトの時間見積りはベータ分布に従う。予定とおりに完了する確率が90%になる期間は、50%になる期間の3倍である。つまり、全体の半分の工程では見積の1/3で完了していることになる。見積時間の2/3は安全余裕時間であり、管理階層が多いほど加算されて、プロジェクトの見積時間は長期化する。



TOC流プロジェクト管理(Critical Chain)

- ◆ 担当者の見積から安全余裕で見込む期間を各自の作業計画から剥ぎ取り、プロジェクト管理者がバッファーとして集中管理する。
- ◆ 担当者はシングルタスクとし、担当の掛け持ち(マルチタスク)は行わない。来た仕事を行い、終われば直ちに次の担当者へまわす。
- ◆ 「TOCスケジューリング」では担当者の見積時間は50%の確率で完了する。したがって、管理者が見込んだ作業終了日より遅れる確率が50%あるが、クリティカルチェーン上のこの遅れた日数はバッファーの安全余裕期間から差し引いていき、管理者はこの残りだけに注意していればよい。



協創型設計～生産プロセスへの革新

プロセス革新

製造しやすい製品設計法の導入

データ共有型開発チームの組織化

制約理論(TOC)に基づくプロジェクト管理(CCPM)

インフラ整備

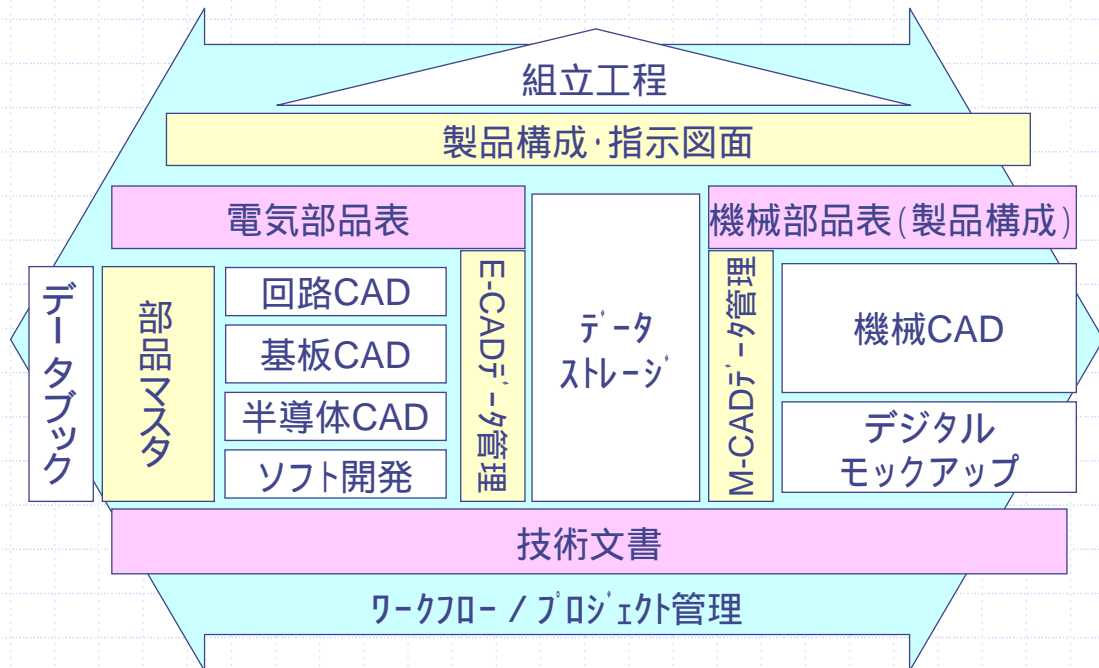
技術情報インフラの構築

重要な部品 / CADライブラリ統合DB

説明内容

- ◆ 約60社で経験した設計～生産プロセス
- ◆ 協創設計プロセス
- ◆ **BOMを中核とした技術情報インフラ**
- ◆ プロセスチェーン・マネジメント

技術情報インフラ・アーキテクチャ



藤川 2003/2/20

プロセスチェーン・マネジメント

23

部品表(BOM)のシステム化

- ◆ 設計部品表(CAD) ~ 技術部品表(生産技術) ~ 製造部品表(購買)のBOMトータルシステムの開発を強く要求している。
- ◆ サプライチェーン管理(SCM)の基本情報はBOMと認識している。

藤川 2003/2/20

プロセスチェーン・マネジメント

24

部品の標準化/品種削減

- ◆ コスト削減のために部品の標準化を全社規模で行い始めた。
- ◆ リコーや日立のように標準認定部品を1/10近くに削減し、設計思想を標準部品を前提とした製品設計で効果をあげる企業が増えた。

部品表(BOM)中心の技術情報管理

生産工程管理 (工程BOM)

- ◆ 製品毎に組立工程・加工工程と部品表を関連付けて管理する。

成果物管理 (図面庫)

- ◆ 部品表から仕様書・図面等の成果物を登録・検索・表示・改訂する。

説明内容

- ◆ 約60社で経験した設計～生産プロセス
- ◆ 協創設計プロセス
- ◆ BOMを中核とした技術情報インフラ
- ◆ **プロセスチェーン・マネジメント**

プロセスチェーン・マネジメント

- ◆ 源流の労働集約型から情報集約型へ
(開発プロセスチェーンの制約管理)
- ◆ 源流で機能・製造性・コストの造り込み
(下流での設計変更ゼロ化)
- ◆ 源流からデータパイプライン構築
(下流でのデータ再入力ゼロ化)

製品開発プロセス革新の F の法則

成功のための重要な要件 (KFS)

F の法則

部品/CADの標準化 / データ統合



品番/CAD辞書の社内統一



情報のデジタル化と共有 / ツール統合



CAD / ツールの社内統一



実機試作の1回化 / バーチャル試作



製品/部品データの3D化



製造しやすい / 環境対応の製品開発



DFM / シミュレーション重視



誰にも分かるオープンな製品開発



ビジュアルエンジニアリング化

ご静聴有り難うございました。

プロセスチェーン・マネジメントのお問い合わせ先：
藤川博巳 プロセスチェーン研究所 代表
fujikawa@cea.jp