

3D-CADの製品開発プロセス能力への影響

2003年9月

神戸大学 経済経営研究所
経済産業研究所ファカルティフェロー

延岡健太郎

内容概略

1. 製品開発能力の国際比較
 - 製品開発効率(総工数)の日米欧比較
2. 新世代CAD使用実態
 - 2D,3D-CADの部品種類別使用実態の日米欧比較
3. CAD使用実態と製品開発効率の関係
 - 3D-CAD導入のパラドクス
4. 日本企業の新世代CAD導入の特徴
 - ツール主導型でなく、プロセス主導型採用の功罪
 - 導入スピード遅延の要因
5. 組織アーキテクチャ改革の必要性

自動車製品開発の特徴

1. 製品アーキテクチャが複雑

- ・ 30,000 点以上の部品
- ・ 擦り合わせ型 (モジュール型・組み合わせ型ではない)
- ・ 機能を実現するためには多くの調整が必要

2. 製品開発組織が複雑

- ・ 100 ~ 1500 人の技術者 (15以上の機能部門)
- ・ 100 ~ 700 社の部品サプライヤ

3. 顧客ニーズがわかりにくい・対応しにくい。

- ・ 純粋な機能では、商品性が決まらない
- ・ 多くの部品システムの微妙な擦り合わせ結果に、顧客は価値を見出す (操縦性、デザイン、品質感など)
- ・ 顧客ニーズがわかっても、それに対応することが難しい

自動車製品開発能力の国際比較

調査メンバー (* 現在)

* 藤本隆宏 (東京大学教授)

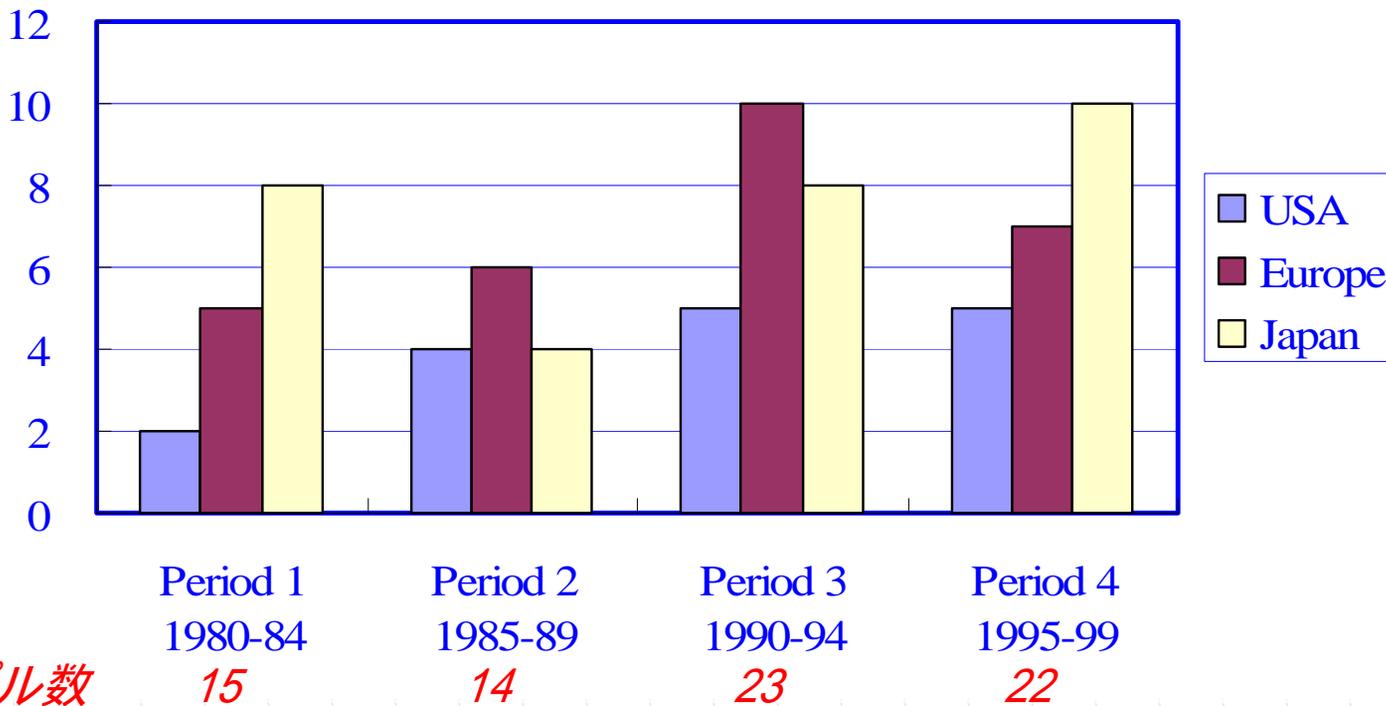
キム・クラーク (ハーバード大学教授)

デービッド・エリソン (元ウォートン助教授)

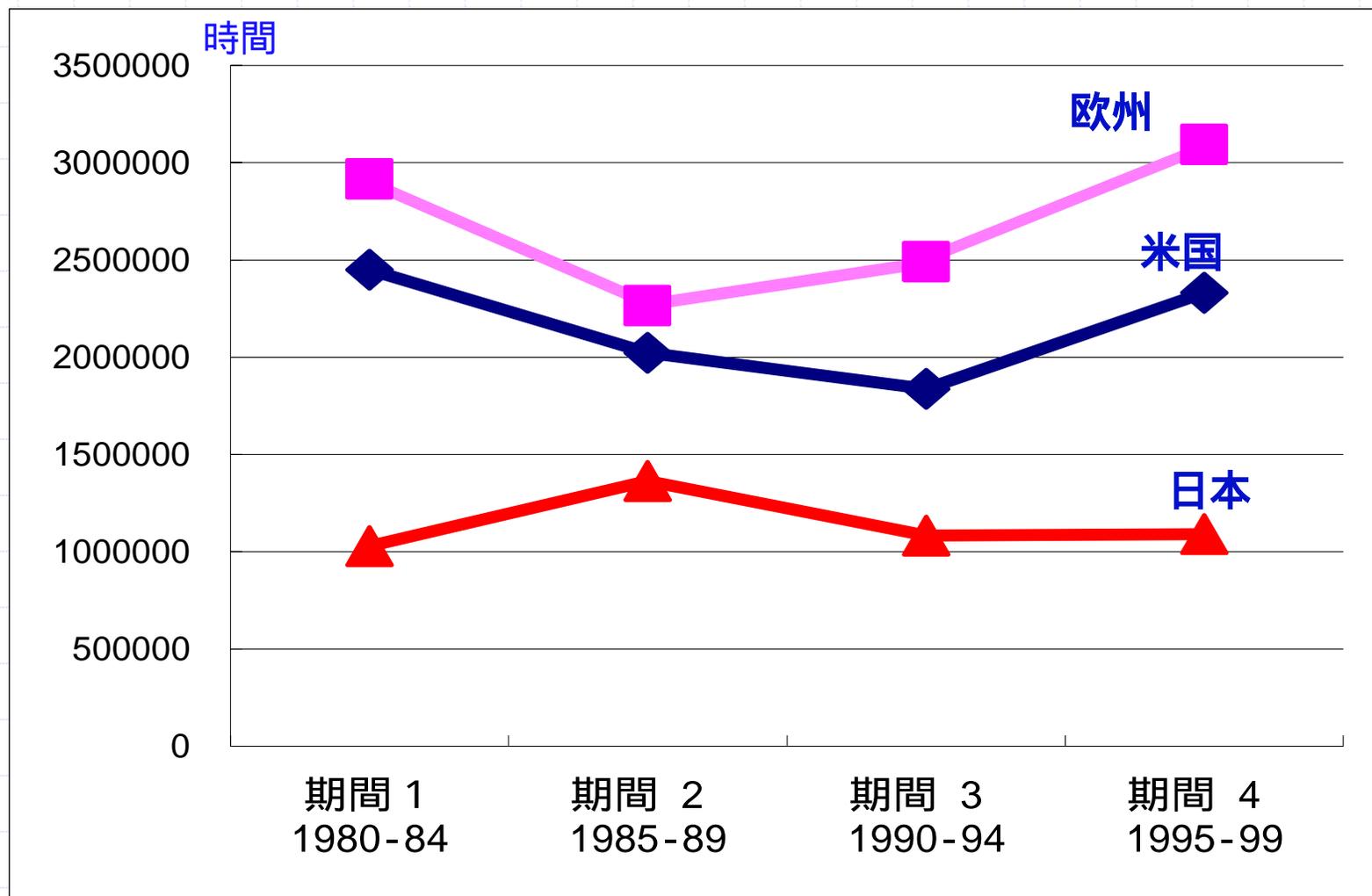
* ステファン・トムケ (ハーバード大学准教授)

* 延岡健太郎 (神戸大学教授)

データベース



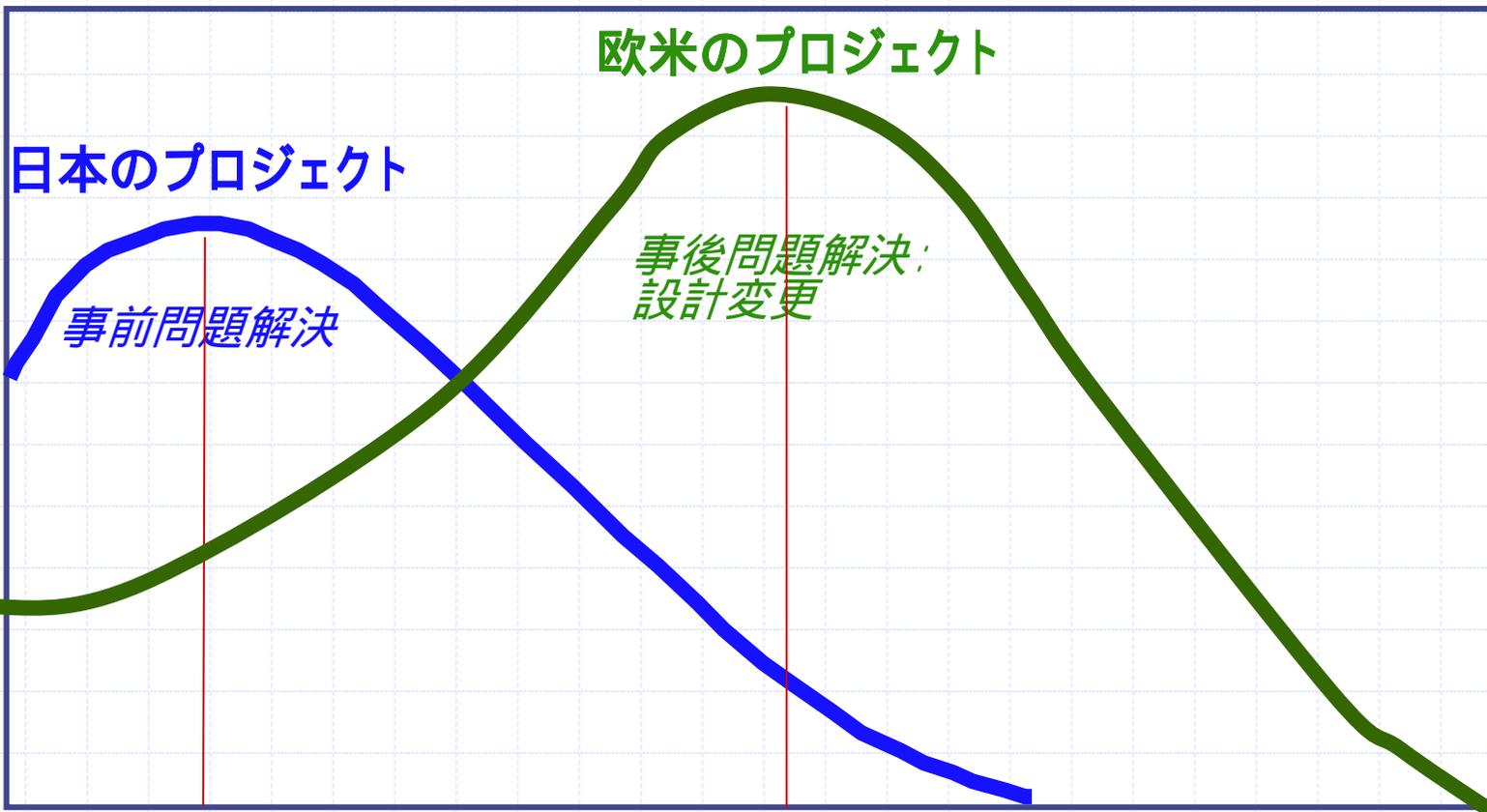
製品開発工数の日米欧比較 (開発内容で修正済み)



修正仮定: コンパクトカー、2ボディタイプ、新設計70%、外注指数30%

フロントローディング (問題解決の前倒し)

開発工数
(各週測定)

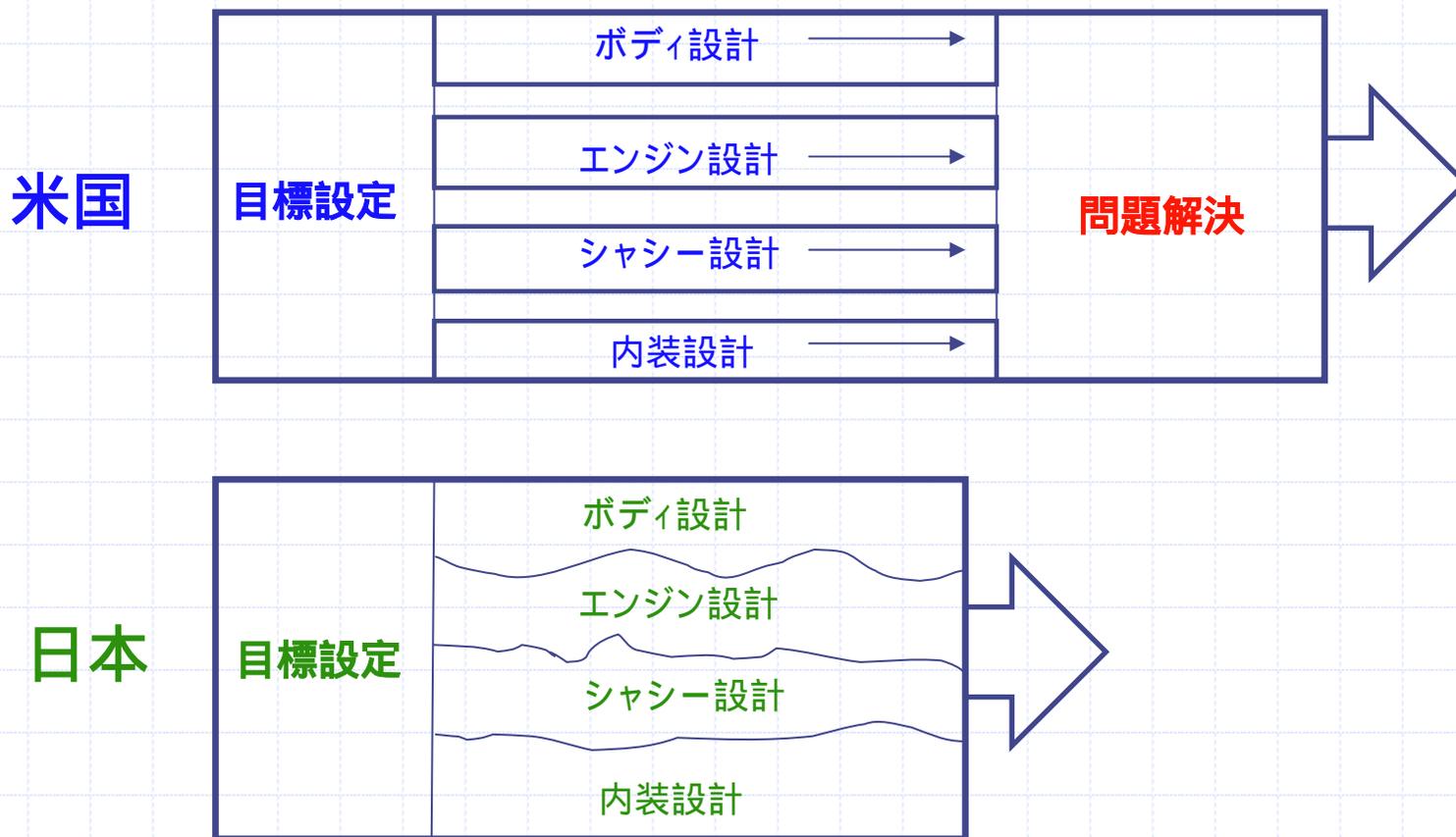


製品開発
プロセス



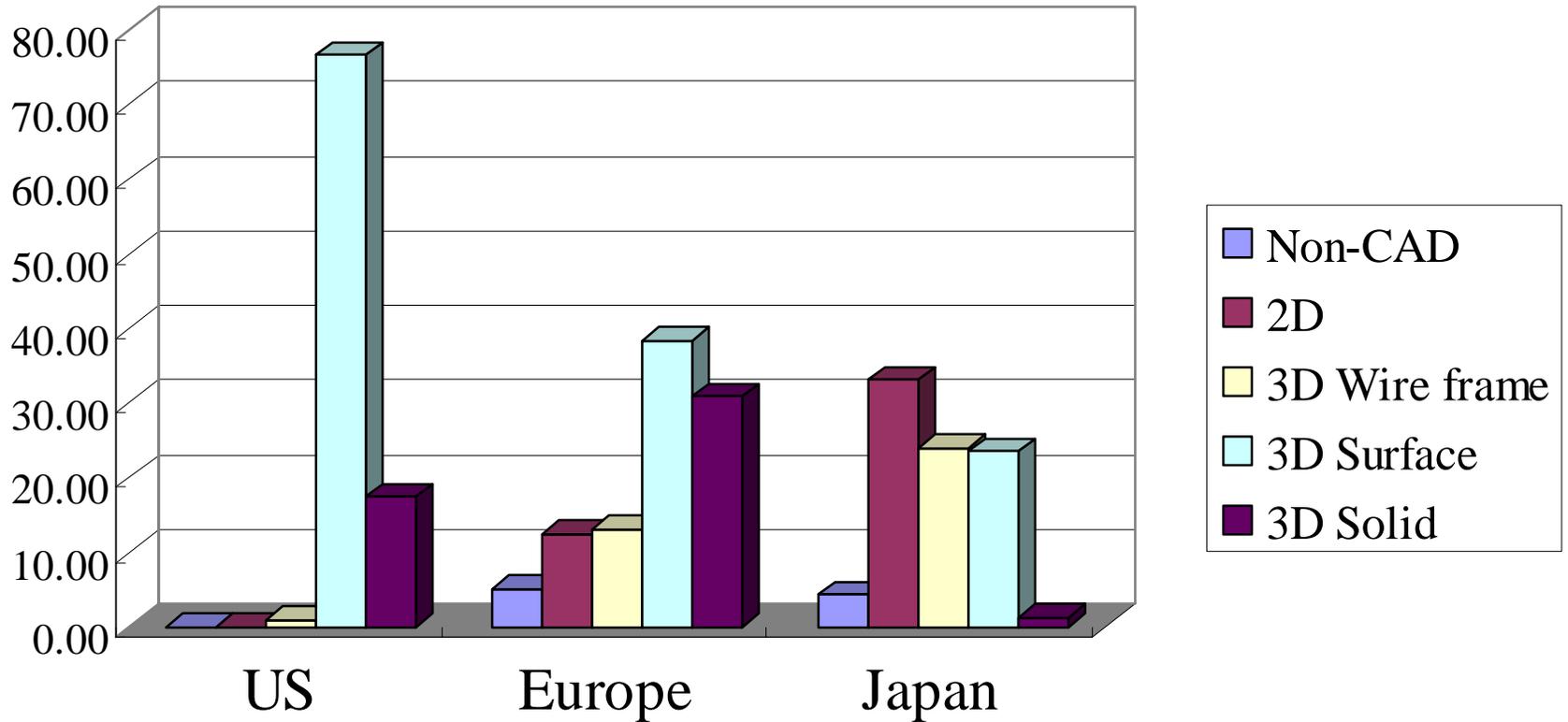
日本企業の高効率の源泉：一例

例: NVH開発 (騒音、振動、ハーシュネス)



日米欧の自動車製品開発のCAD比率(90年代後半)

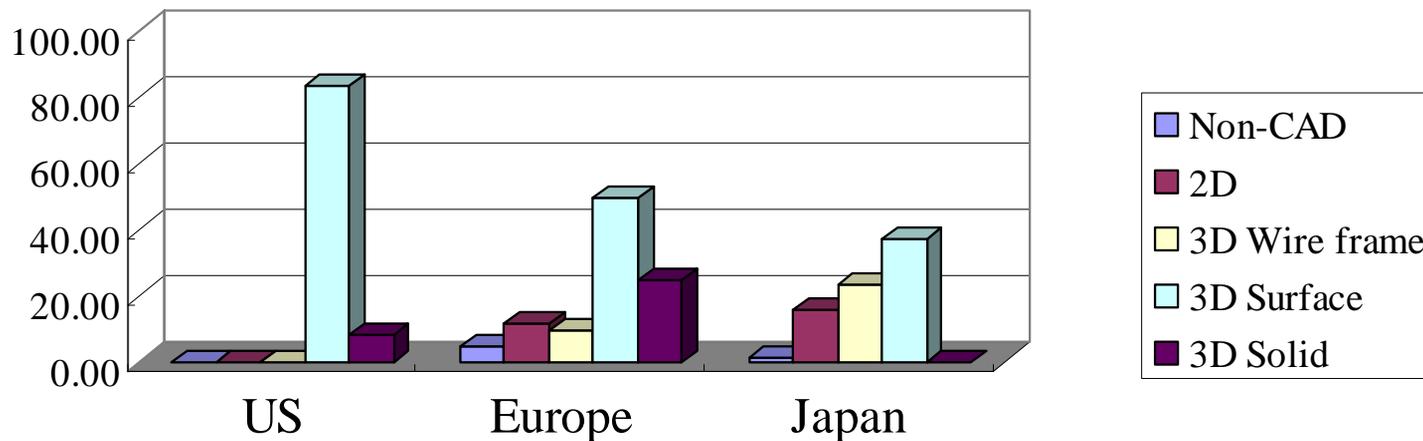
最終図面内の比率(%)



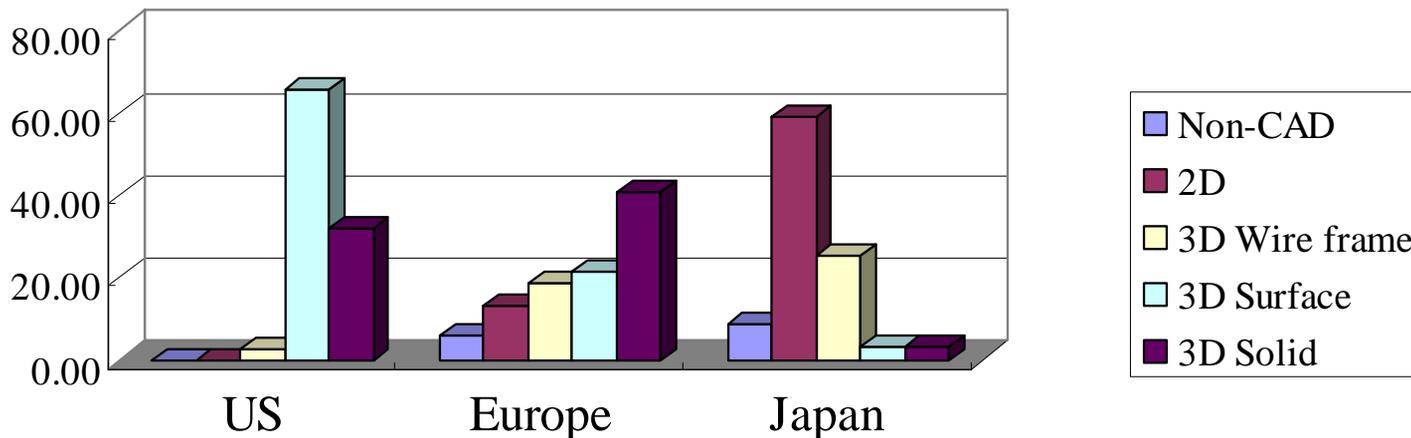
日米欧のCAD比率(部品タイプ別)

最終図面内の比率(%)

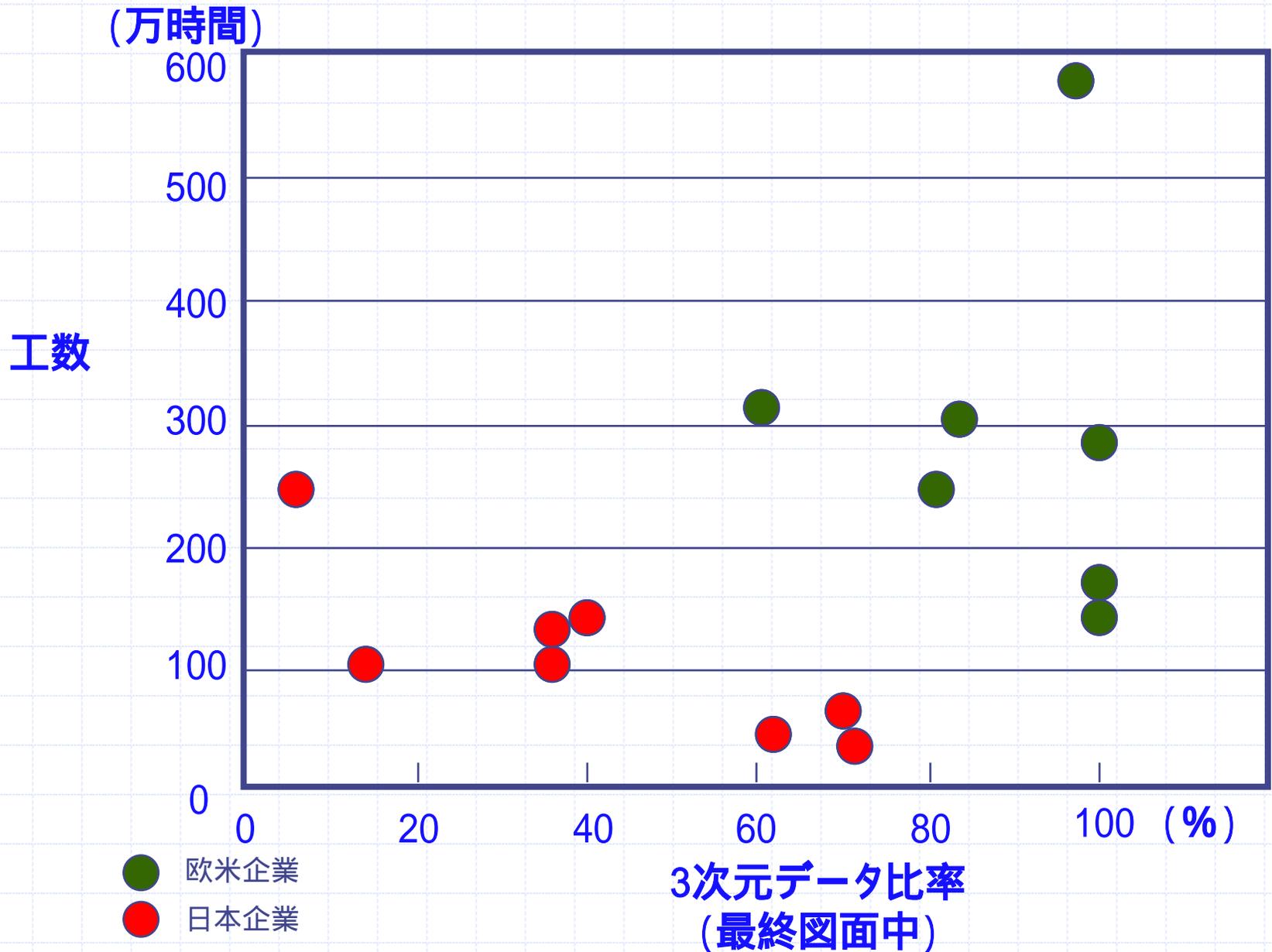
内装・シート・インパネ



サスペンション・エンジン・トランスミッション

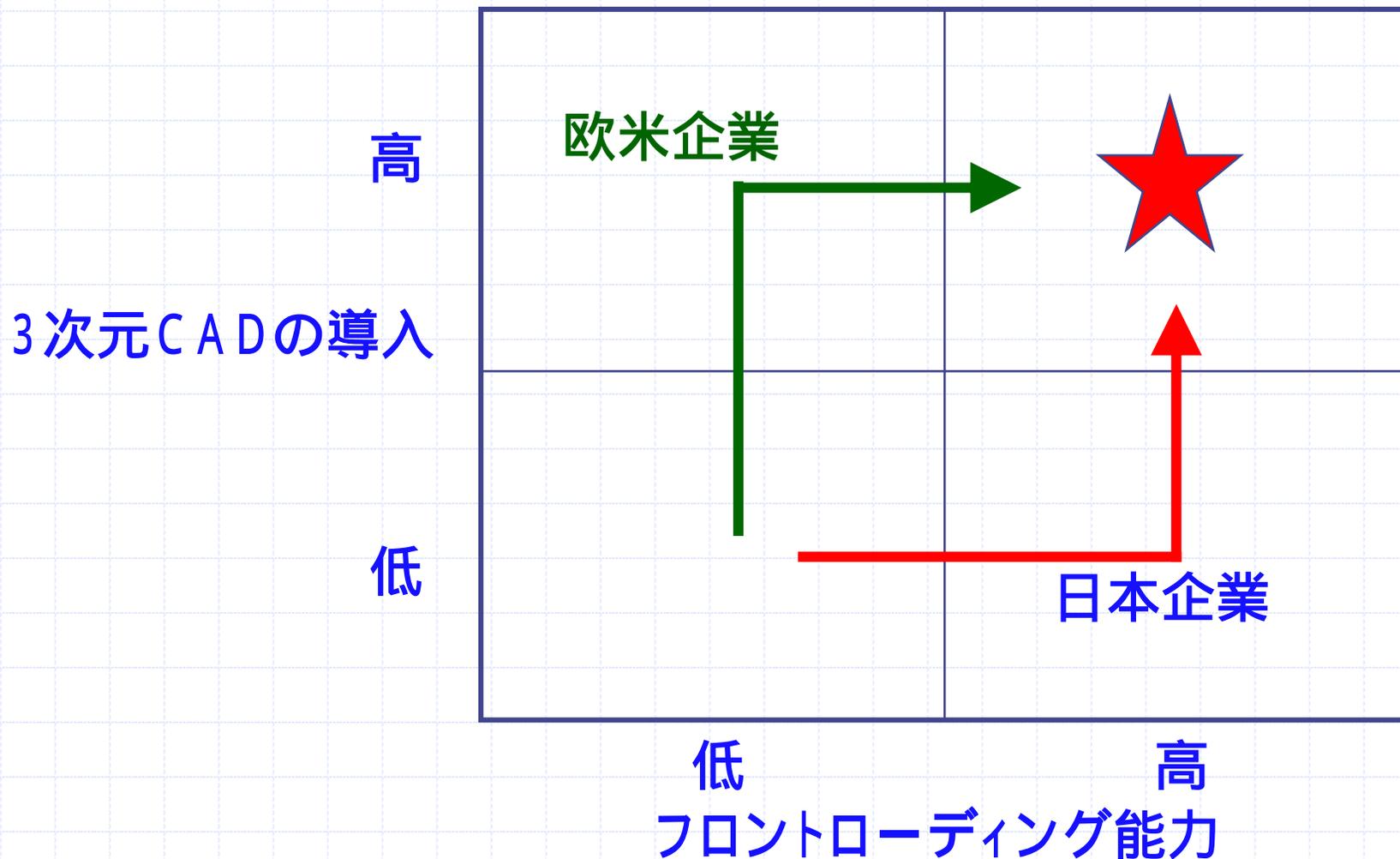


3DCADの使用比率と製品開発総工数の関係



3次元CAD導入とフロントローディング能力

「ツール主導型：欧米企業」 ↔ 「プロセス主導型：日本企業」



プロセス主導型の功罪

ツール導入が目的にならない

フロントローディングへの本質的な取り組み(まずは組織を徹底的に鍛える)

ツール導入初期の効率ダウンが少ない(有効なものだけを導入)

- × ツール導入の際に、プロセスへ合わせる必要がある
- × 結果的に、ツール導入が遅れる
- × プロセスの抜本的な革新はできにくい
「生産性のジレンマ」「アーキテクチャ革新のジレンマ」

国内質問票調査(1998年 & 2001年)

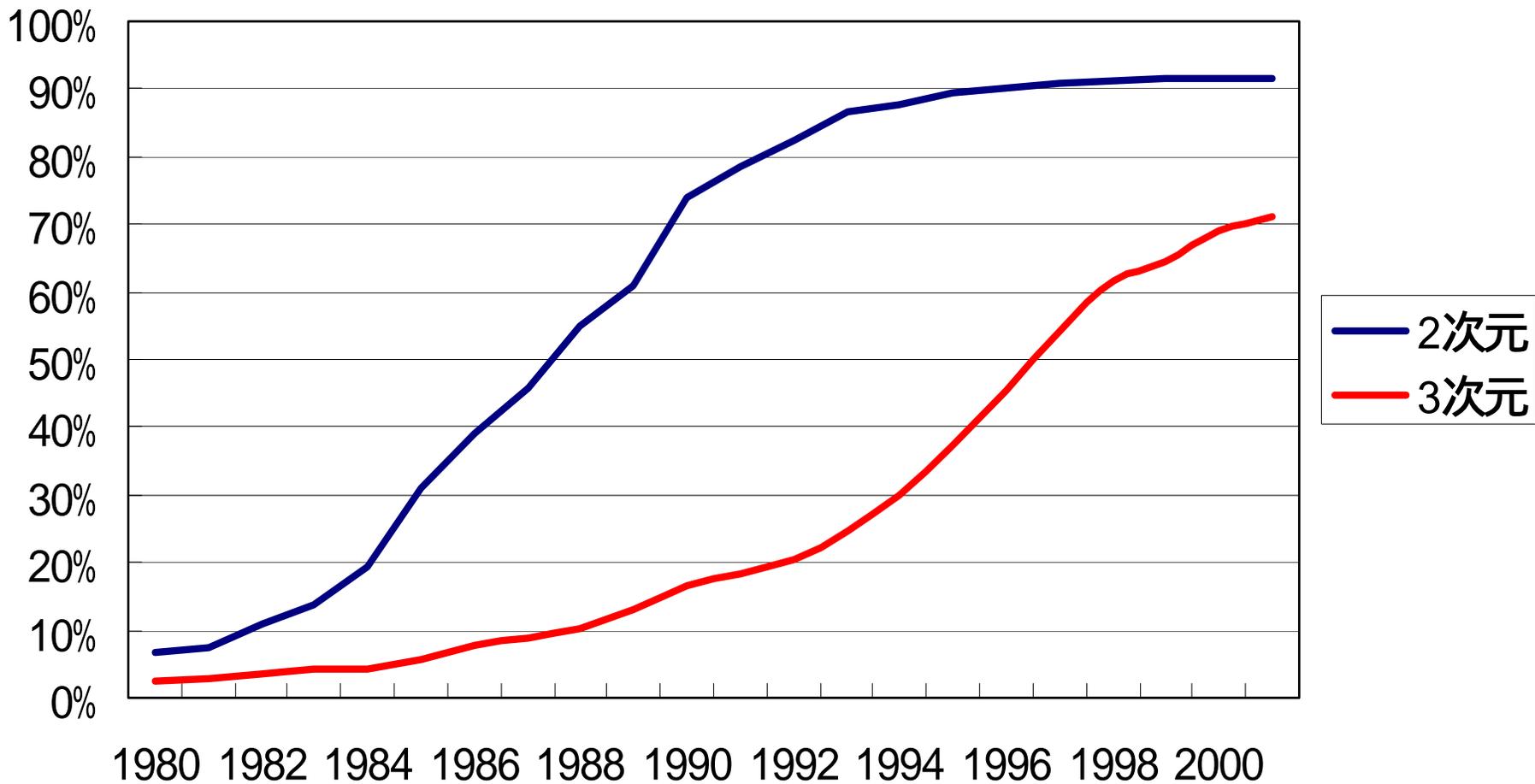
・ 調査チーム

青島矢一(一橋大学)、竹田陽子(横浜国立大学)
延岡健太郎(神戸大学)

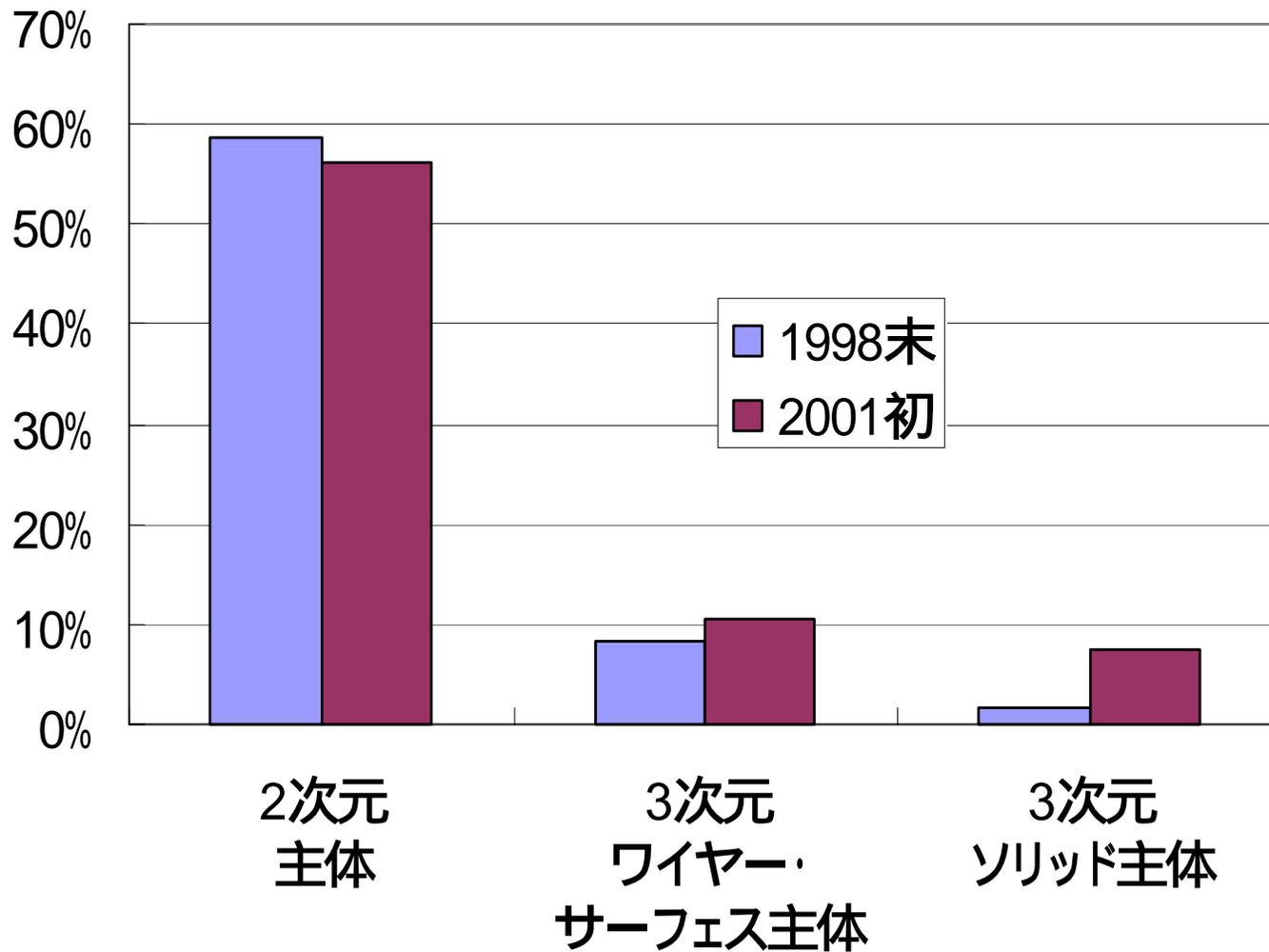
・ サンプル

	1998年調査		2001年調査		合計	
	回答数	構成比	回答数	構成比	回答数	構成比
一般機械	74	43.8%	55	27.5%	129	35.0%
電気機械	51	30.2	50	25.0	101	27.4
輸送機械	25	14.8	44	22.0	69	18.7
精密機械	11	6.5	13	6.5	24	6.5
その他/ 不明	8	4.7	38	19.0	46	12.5
合計	169		200		369	

2D-CADおよび3D-CADの普及曲線



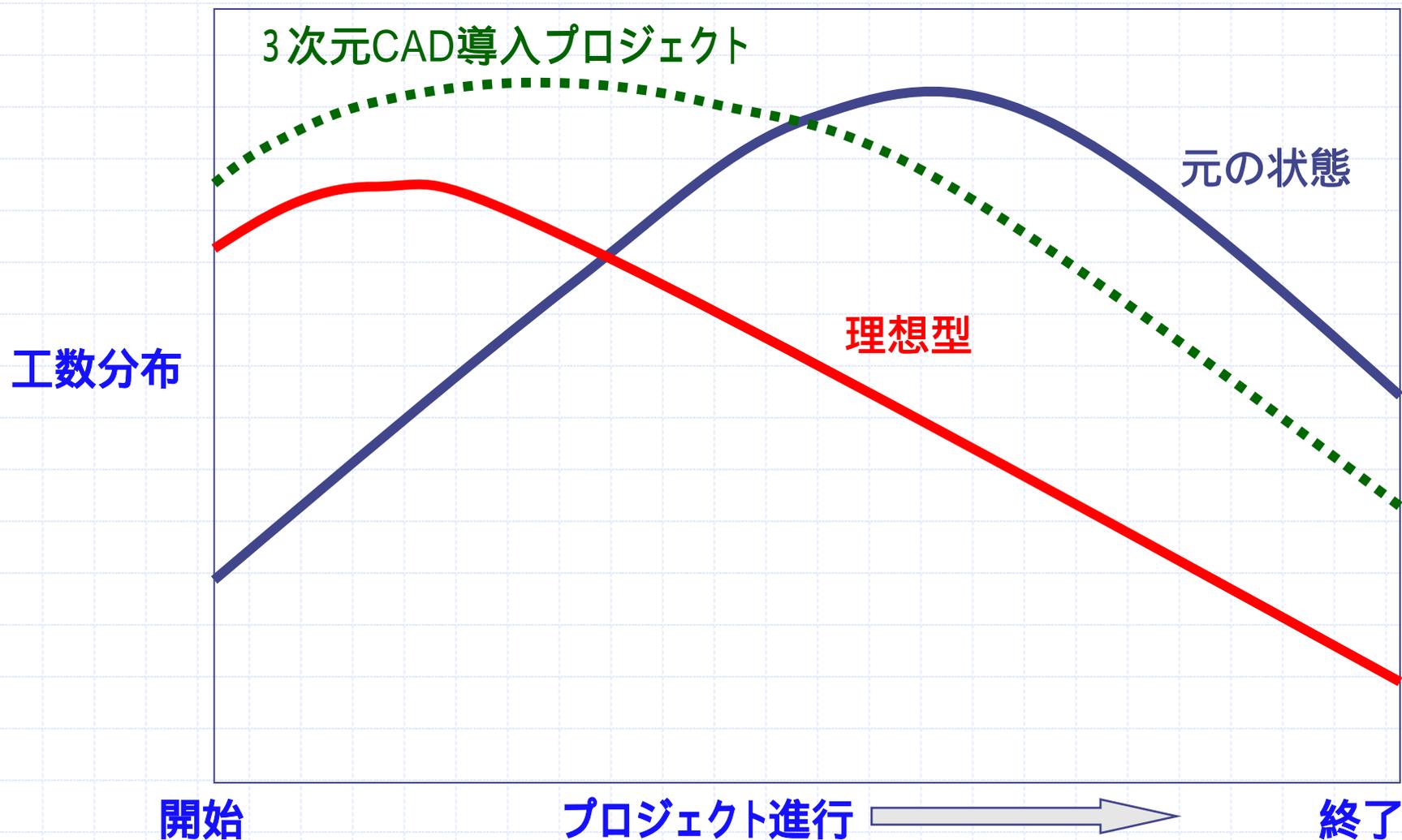
設計でメインに使われるCADの種類



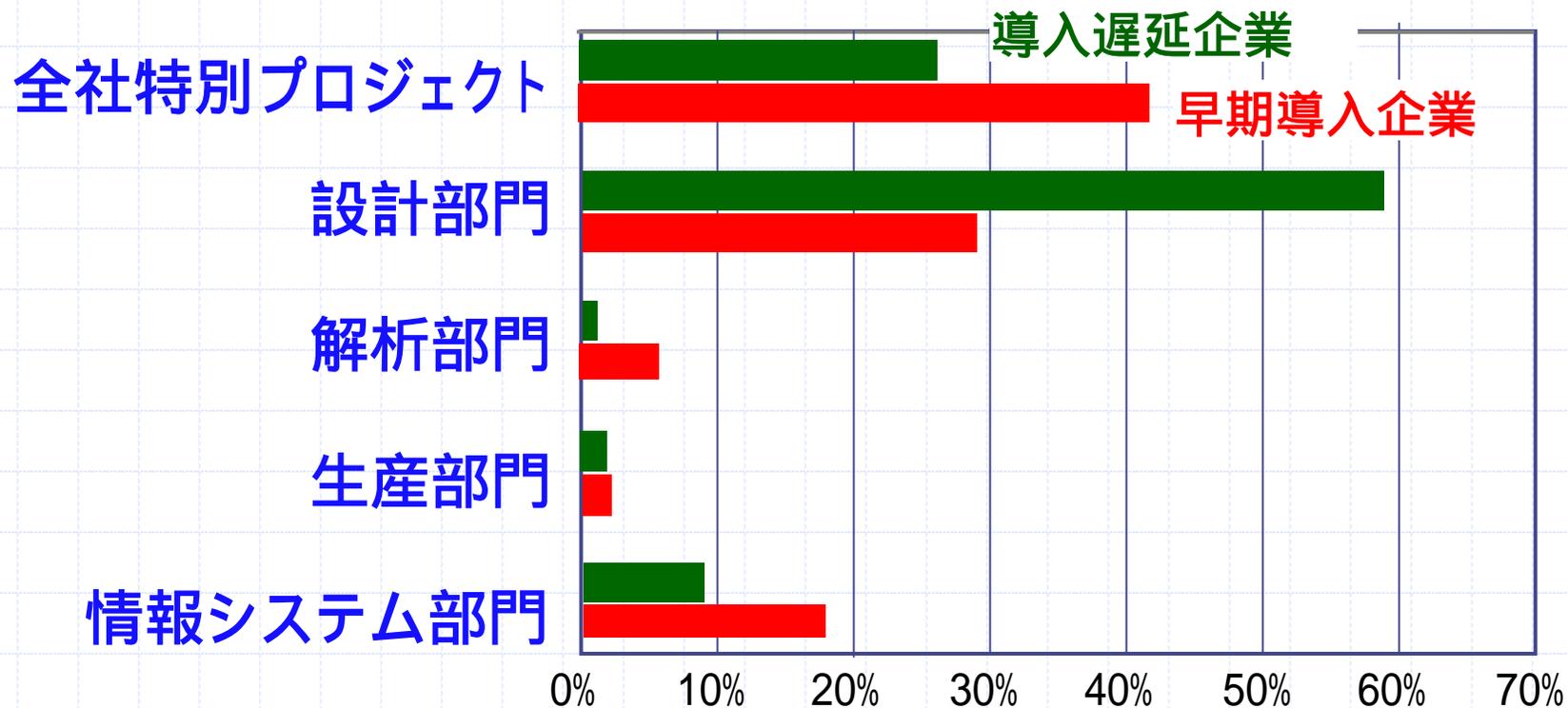
3次元CADの迅速な普及と効果向上の障害要因

- 「プロセス主導型」なので、ツール導入に関しては、徹底的で迅速な取り組みが十分でない
- 短期的にはむしろ効果はマイナスであることが多い
(3次元CADの本格的導入した最初のプロジェクトでは、平均的には、開発工数から見た効率が悪化する)
- トップの全社的リーダーシップが必要:ボトムアップの弊害
- 組織アーキテクチャの革新が重要な鍵を握る
 - ✓ タスクの再定義、フロント・ローディング
 - ✓ 組織構造の再構築
 - ✓ 人的資源構造(人材とスキル)の再構築

3次元CAD導入プロジェクトの典型パターン

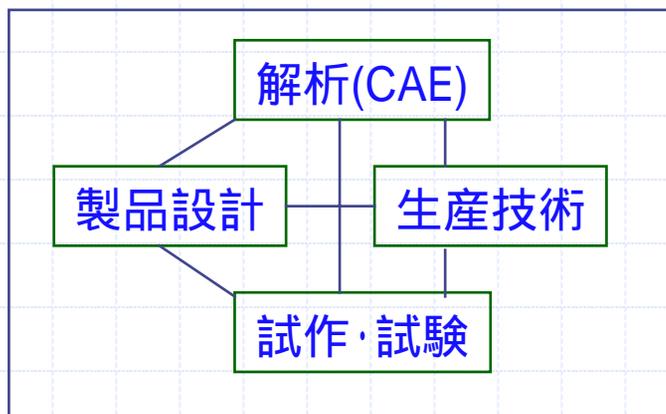


3次元CAD導入の主導組織：設計主導では導入遅延傾向



組織アーキテクチャ革新

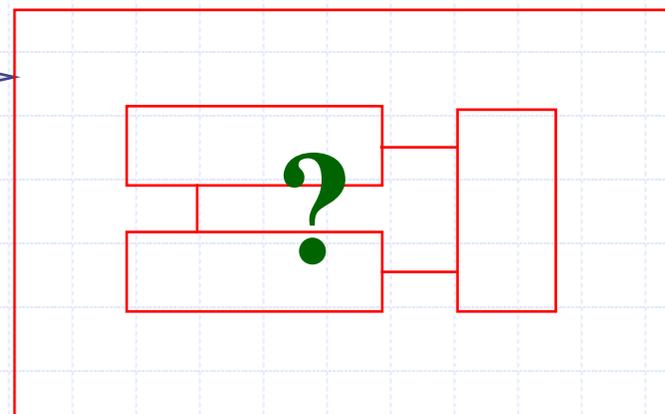
既存の組織アーキテクチャ



3D、デジタル化

- プロセス変革
- タスク構造変革
- 組織構造変革
- スキル構造変革

革新的な組織アーキテクチャ



タスク・組織構造改革の一例

