

JEITA 組込み系ソフトウェア・ワークショップ2009

**パナソニックにおける
組込み系ソフトウェア開発力強化の取組み**

2009年10月20日

**パナソニック株式会社
システムエンジニアリングセンター
中川 雅通**

本日の内容

- ▶ パナソニックについて
- ▶ デジタル家電の状況
- ▶ プロセス改革の取組み
- ▶ 開発手法の取組み
 - プラットフォーム型開発
 - モデル駆動型開発
- ▶ スキル向上の取組み
- ▶ 最後に

本日の内容

▶ パナソニックについて

▶ デジタル家電の状況

▶ プロセス改革の取組み

▶ 開発手法の取組み

➤ プラットフォーム型開発

➤ モデル駆動型開発

▶ スキル向上の取組み

▶ 最後に

パナソニックの事業ビジョン

ユビキタスネットワーク社会の実現

地球環境との共存

人々の豊かなくらし・人生に貢献

サービス・
ソリューション

デジタル
ネットワーク

アプライアンス
環境システム

デバイス
生産システム

ブランドスローガン “ideas for life”

パナソニックの事業領域

部品から家庭用電子機器、電化製品、FA機器、
情報通信機器、住宅関連機器までの生産・販売・サービスを行う

デバイス分野

半導体

電池

電子部品

モータ

FA

ディスプレイ
デバイス

AVC ネットワーク分野

AVC

固定通信

移動通信

カーエレ

システム

アプライアンス分野

家庭電化
/住宅設備
/健康システム

照明

環境
システム

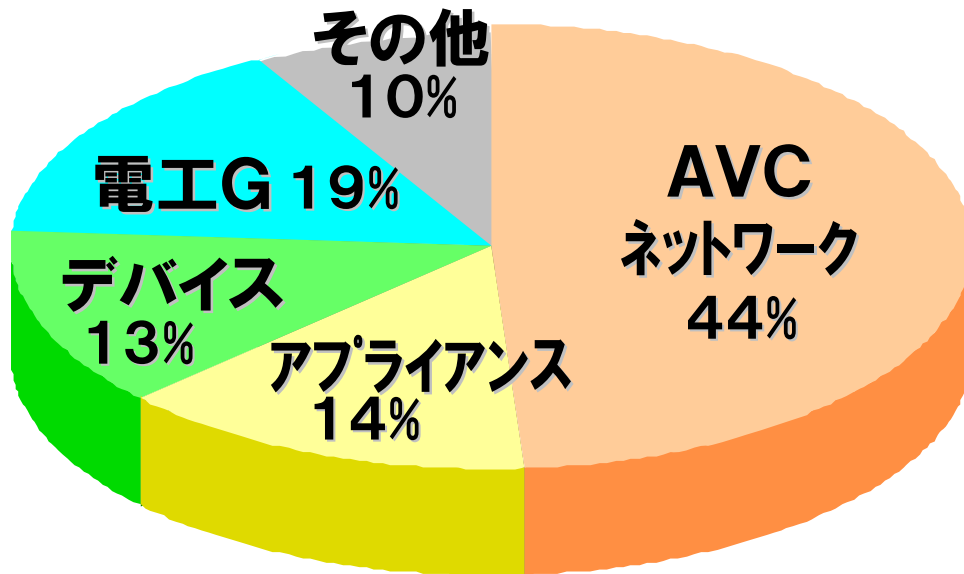
電工・
パナホーム
他



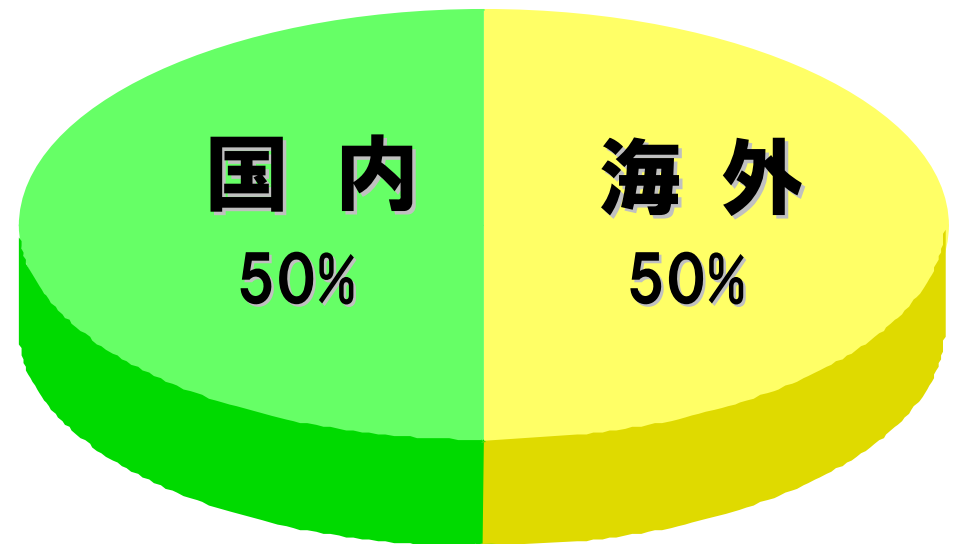
概要

- ・創業 : 1918 (大正7) 年3月
- ・売上高 : 9兆0,689億円 (2008年3月期)
- ・営業利益 : 5,195億円 (2008年3月期)
- ・従業員数 : 30万5,828名 (2008年3月期)

分野別売上げ構成比



国内・海外 販売構成比



本日の内容

▶ パナソニックについて

▶ **デジタル家電の状況**

▶ プロセス改革の取組み

▶ 開発手法の取組み

➤ プラットフォーム型開発

➤ モデル駆動型開発

▶ スキル向上の取組み

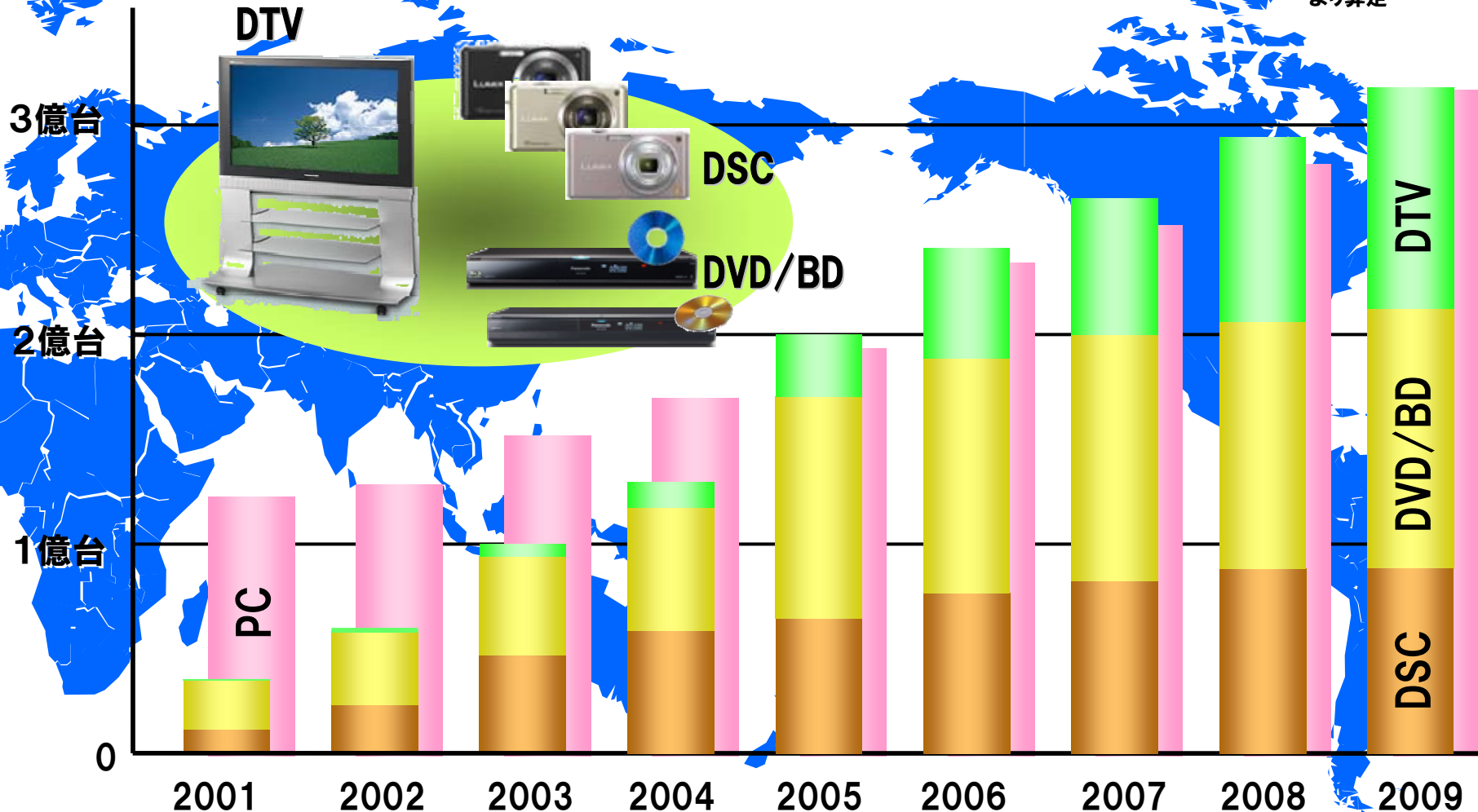
▶ 最後に

急成長するデジタル家電市場

●DTV・DVD/BD・DSCは急成長を継続

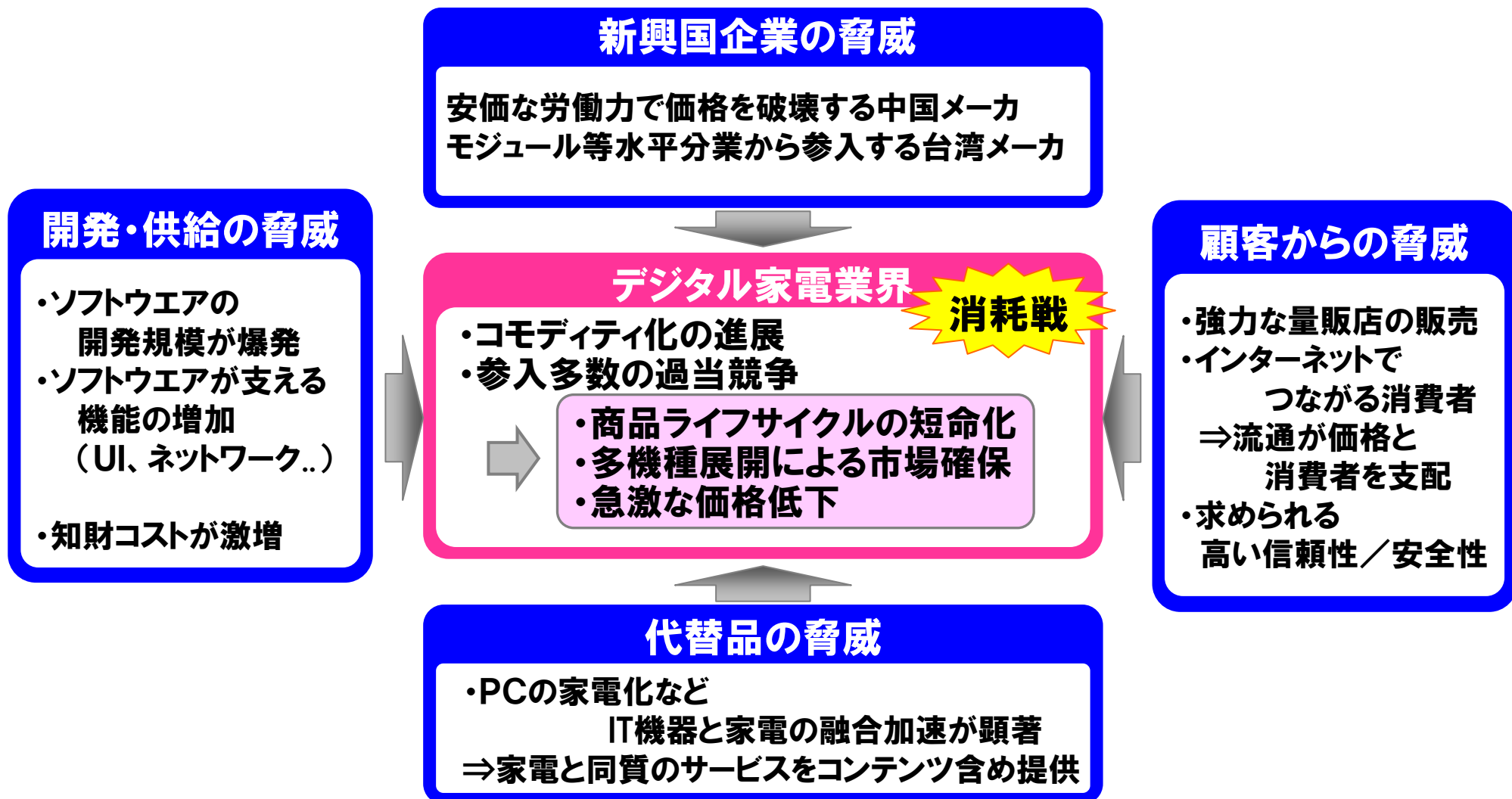
“JEITA報告”, “CIPA報告”,
“IDC報告” “Gartner報告”.
より算定

[年間販売数]



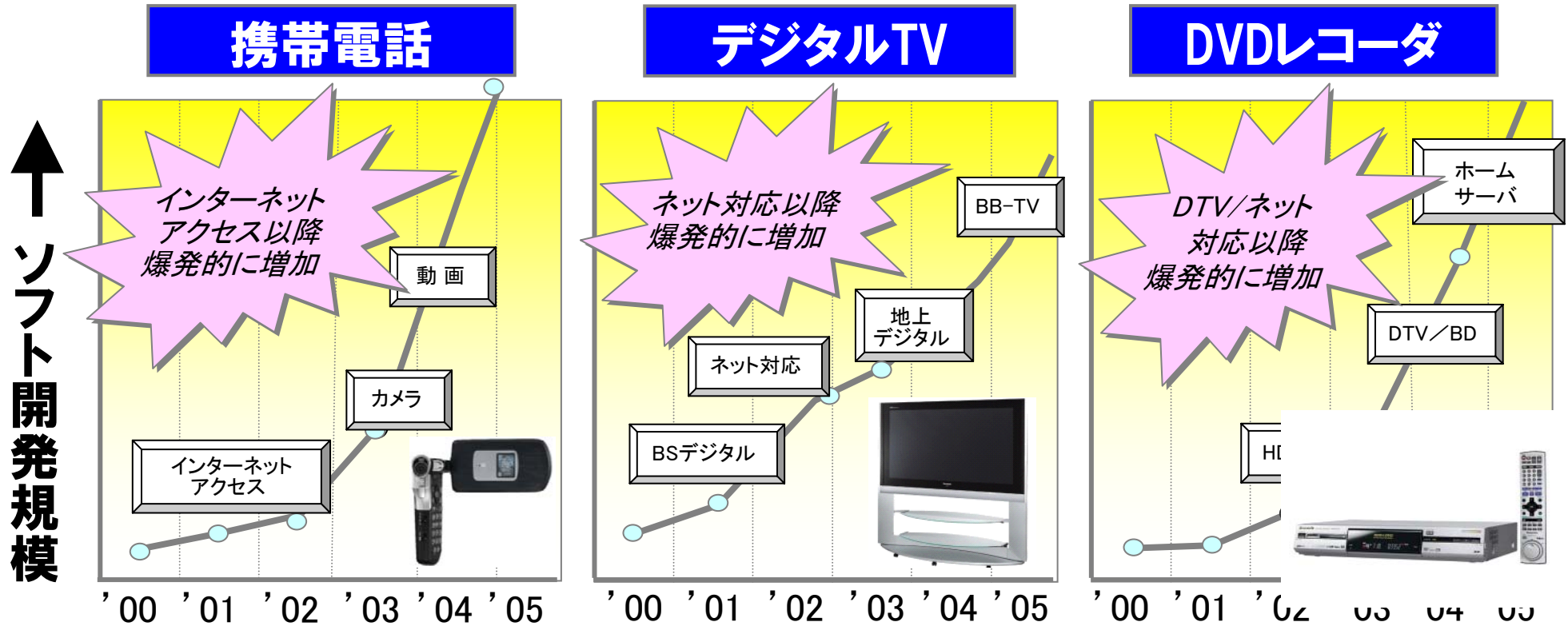
デジタル家電業界の市場環境

家電のデジタル化がもたらした激しい生存競争環境



ソフトウェア開発の爆発

- ・ デジタル家電におけるソフトウェア開発の規模が急増
- ・ インターネット対応に連動して、ソフト規模が爆発的に拡大



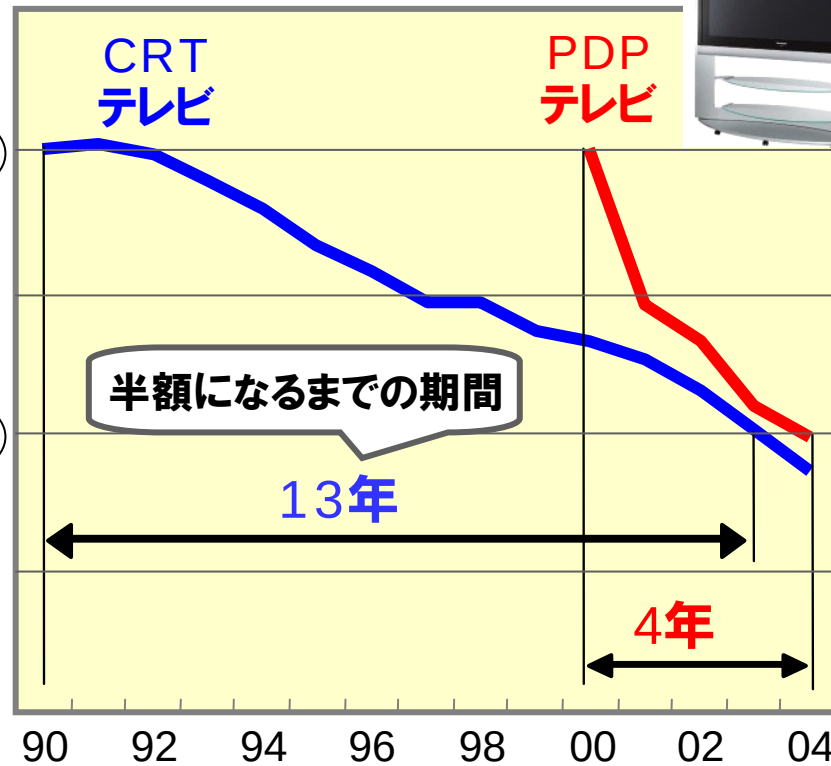
ソフトウェア開発規模が 数百万ステップ、数千人・月に急増

急速な価格下落

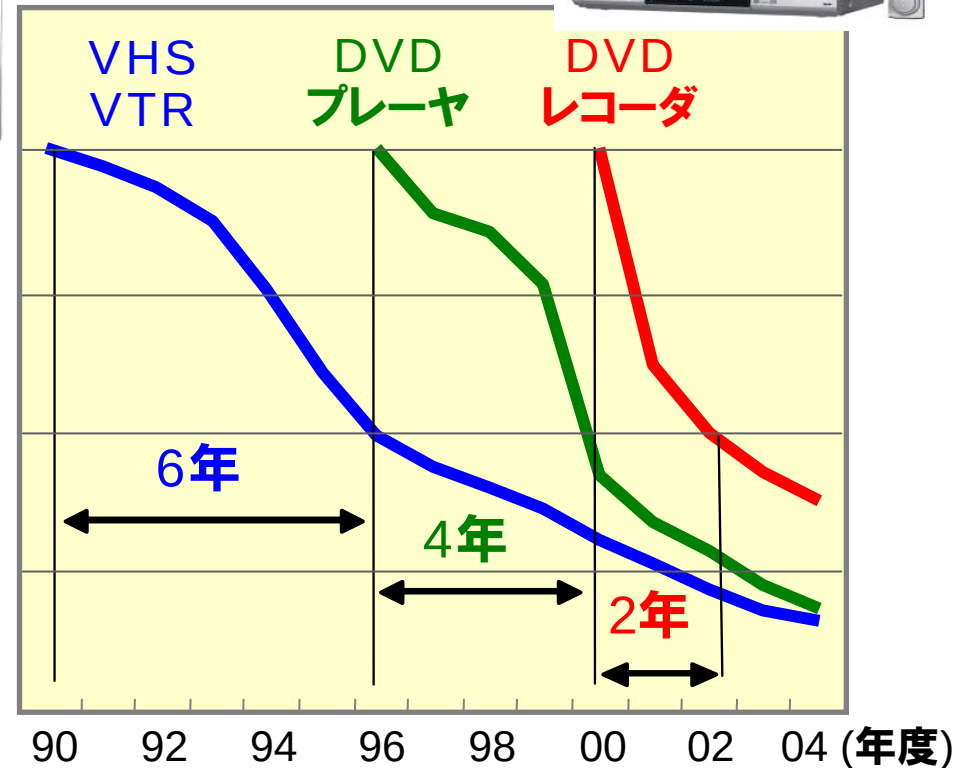
グローバルな競争激化から、大幅な価格下落に直面

家電機器の価格推移

テレビ



VTR/DVD



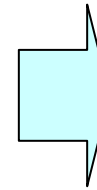
90年代に起こった変化

デジタルネットワーク大変革

アナログ ⇒ デジタル商品の変革

標準化： 参入障壁低下

経営のIT革新



3大競争

開発の爆発
短命化
価格急落

特にこの10年間で
デジタル家電の組込みソフトを
取り巻く環境は激変してきた

ソフトウェア開発の重要性

◆ 爆発する開発量を乗り切るには

開発プロセス改革、開発手法の革新、スキル向上が必要

◆ ソフトウェア開発が納期を決めている

ソフトウェアはハード・メカ・サービスをつなぐ

◆ 次々に創出される新サービスや新ビジネスモデルが製品の 価格低下を加速

インターネット上の新ビジネスモデルはソフトが実現

⇒ ますますソフトウェア開発の重要性が増大する

ソフトウェア開発力の強化にむけて

エンジニアリング技術(**プロセス、開発手法、教育**)の
徹底利用と定着により、ソフトウェア開発力を強化

プロセス 改善

しくみ構築

CMM活動

定量的改善

ビジネス別プロセス

CMMI

ISO15504

開発手法

設計・開発

C言語・OS導入

プラットフォーム

良い設計・資産活用

MDD(モデル駆動開発)

スキル

個別技術

コーディング能力

アーキテクチャ

全体をみる能力

システム全体の戦略

本日の内容

▶ パナソニックについて

▶ デジタル家電の状況

▶ プロセス改革の取組み

▶ 開発手法の取組み

➤ プラットフォーム型開発

➤ モデル駆動型開発

▶ スキル向上の取組み

▶ 最後に

ソフトウェア開発プロセスの重要性

■ まず基礎体力！ 全てのソフト施策の前提条件

基礎体力がなければ全ての戦術・施策は机上の空論

①

**「再利用」
するためには**

仕様が明確でなければ
できない ドキュメントが
整備されていないのでは
ならない

②

**「外部発注効率化」
するためには**

仕様、役割、プロセス
が明確でなければ
できない

③

**「中国活用」
するためには**

仕様、役割、プロセス
が明確でなければ
できない

しっかりとした開発プロセスの定着がソフト施策の基本

CMM の18個のキープロセスエリア

KPA(キープロセスエリア)・・・重点的に取り組むべきプロセスの分野

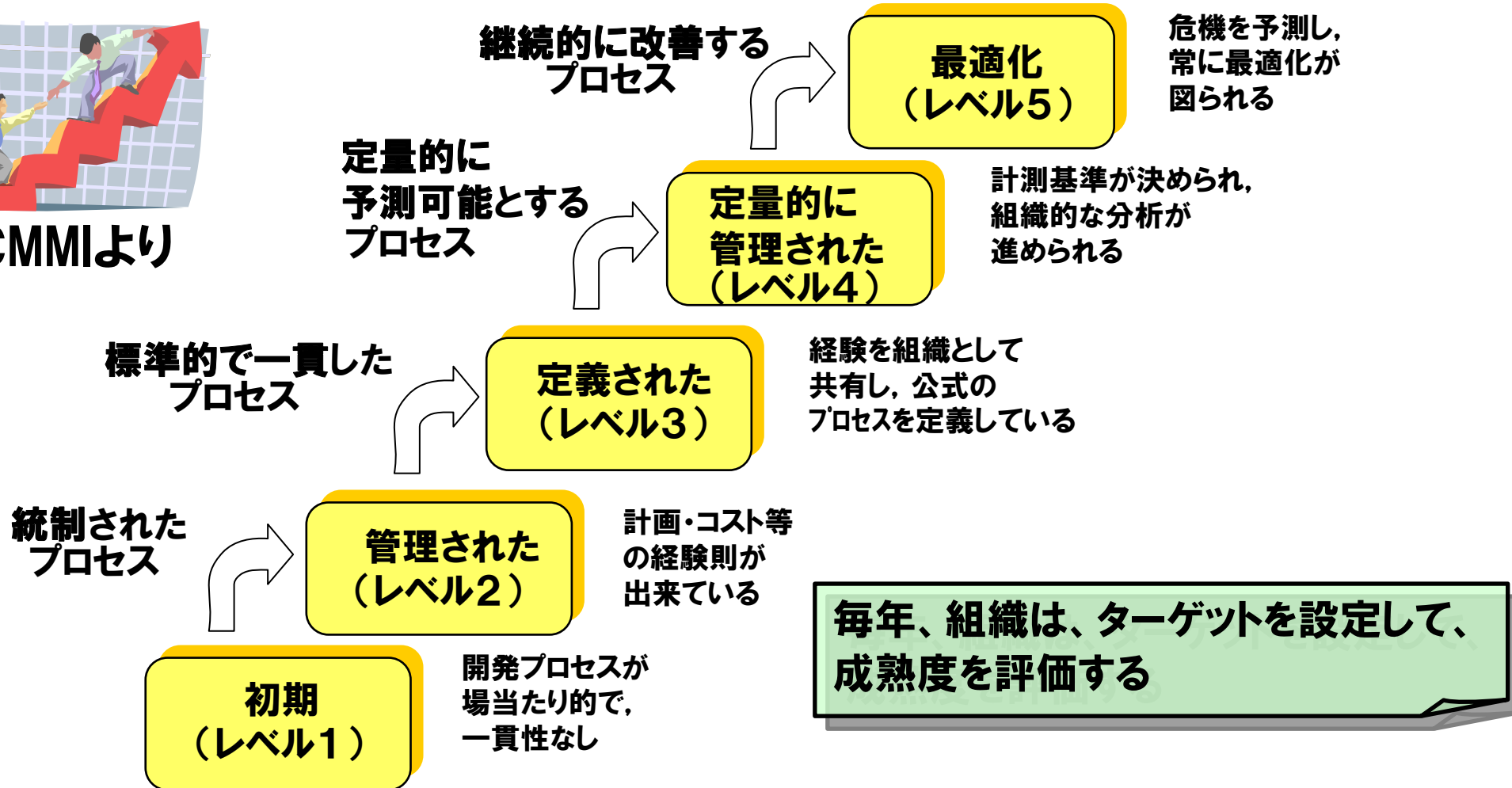
プロセス 区分 成熟度 レベル	管理	組織	エンジニアリング
	ソフトウェアプロジェクト 計画, 管理など	複数のプロジェクトに わたるプロセス, 研修, イ ンフラストラクチャなど	要求分析, 設計, コーディング, テストなど
最適化 (レベル5)		技術変更管理	
	プロセス変更管理		欠陥予防
管理された (レベル4)	定量的プロセス管理		ソフトウェア品質管理
定義された (レベル3)	ソフトウェア統合管理 グループ間調整	組織プロセス重視 組織プロセス定義 トレーニングプログラム	ソフトウェアプロダクト エンジニアリング ピアレビュー
反復可能 (レベル2)	要件管理 ソフトウェアプロジェクト計画 ソフトウェア進捗管理 ソフトウェア外注管理 ソフトウェア品質保証 ソフトウェア構成管理		
初期(レベル1)	場当たりのなプロセス		

CMMIでの組織成熟度定義

・プロセス成熟度を上げることにより、**組織の**ソフトウェア開発力の基盤をつくる



CMMIより

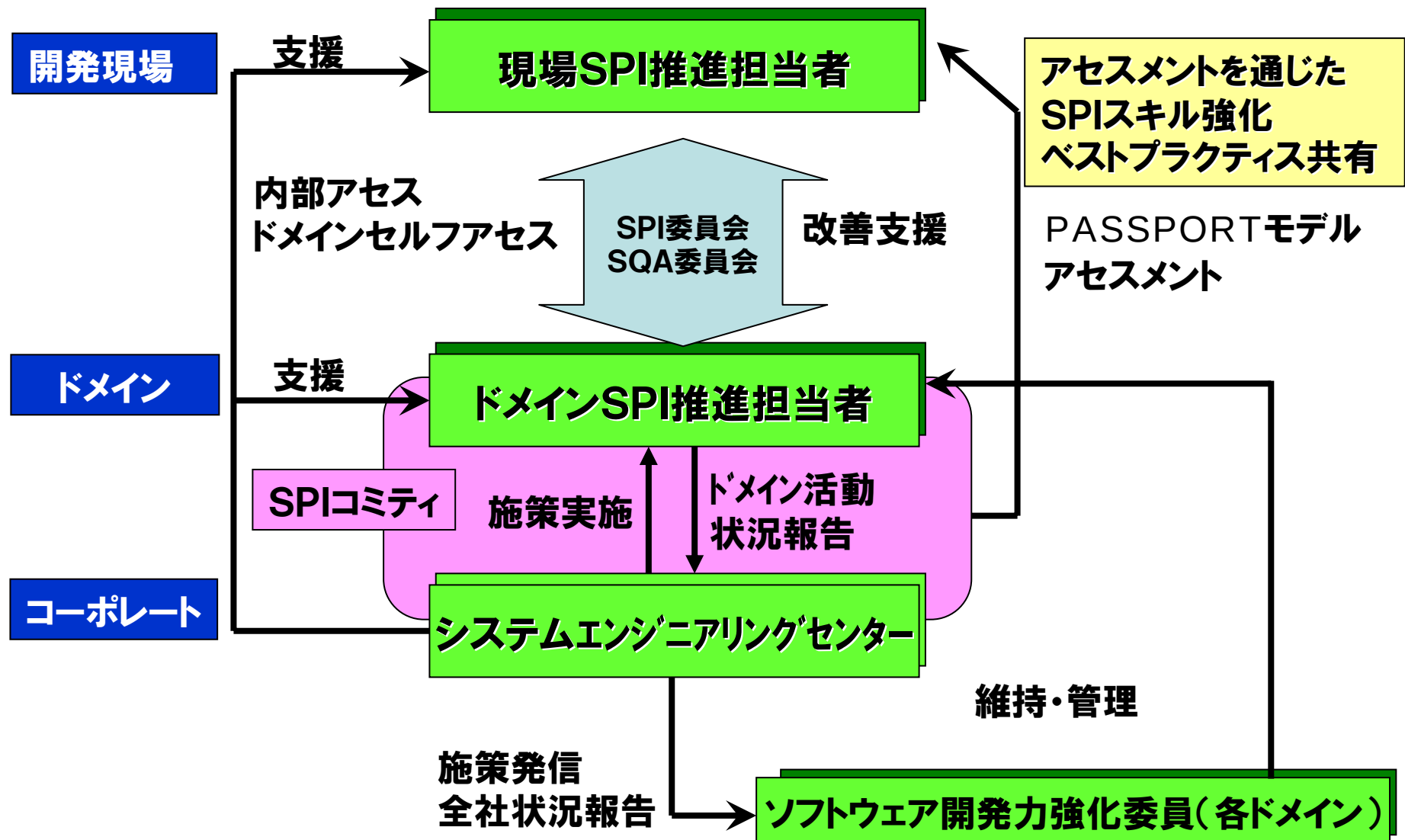


®CMMI, CMM and Capability Maturity Model are registered in the U.S. Patent and Trademark Office

© 2009 Panasonic Corporation, All Rights Reserved.

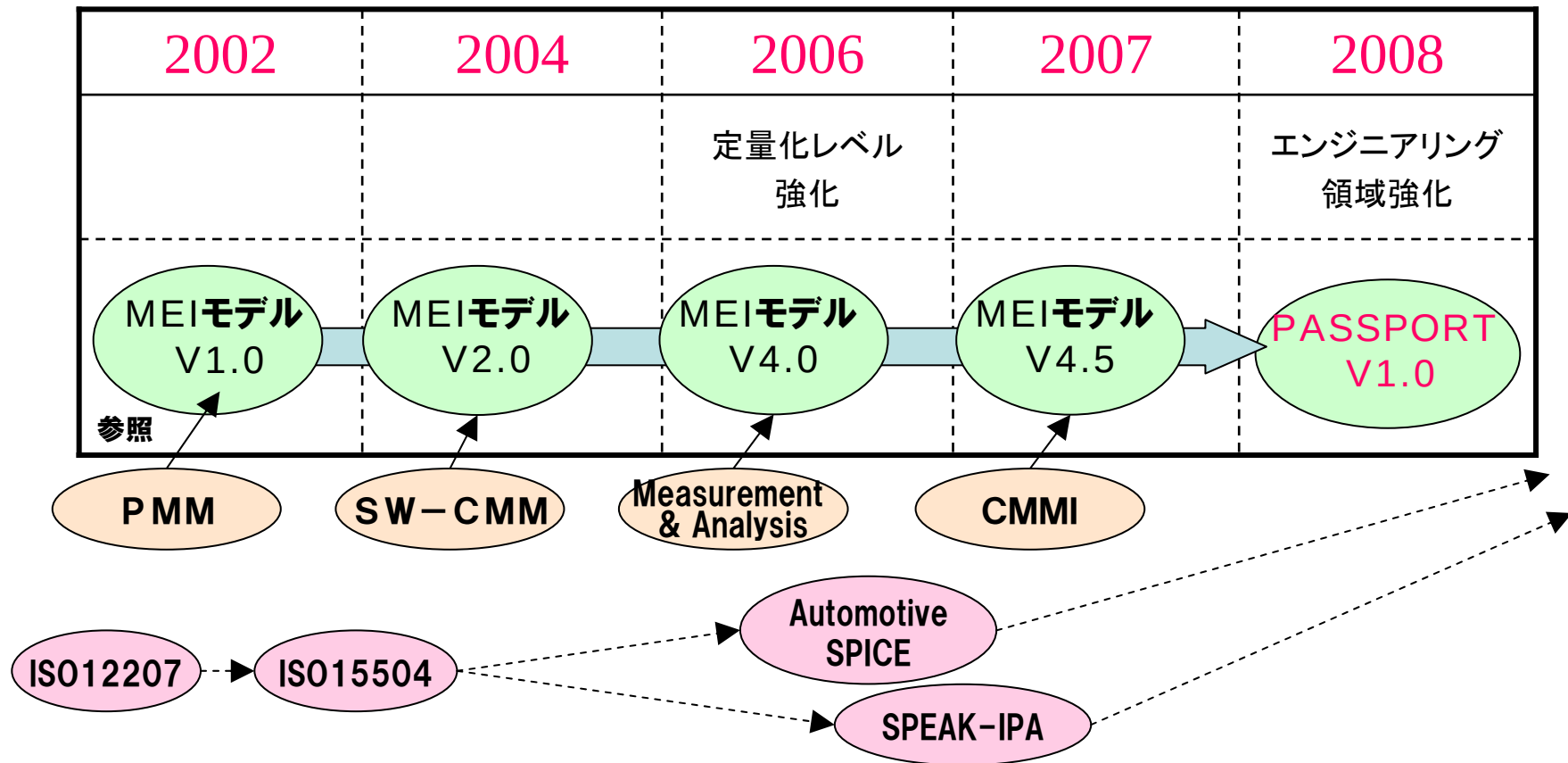
Panasonic ideas for life 17

3層からなるプロセス改善推進体制



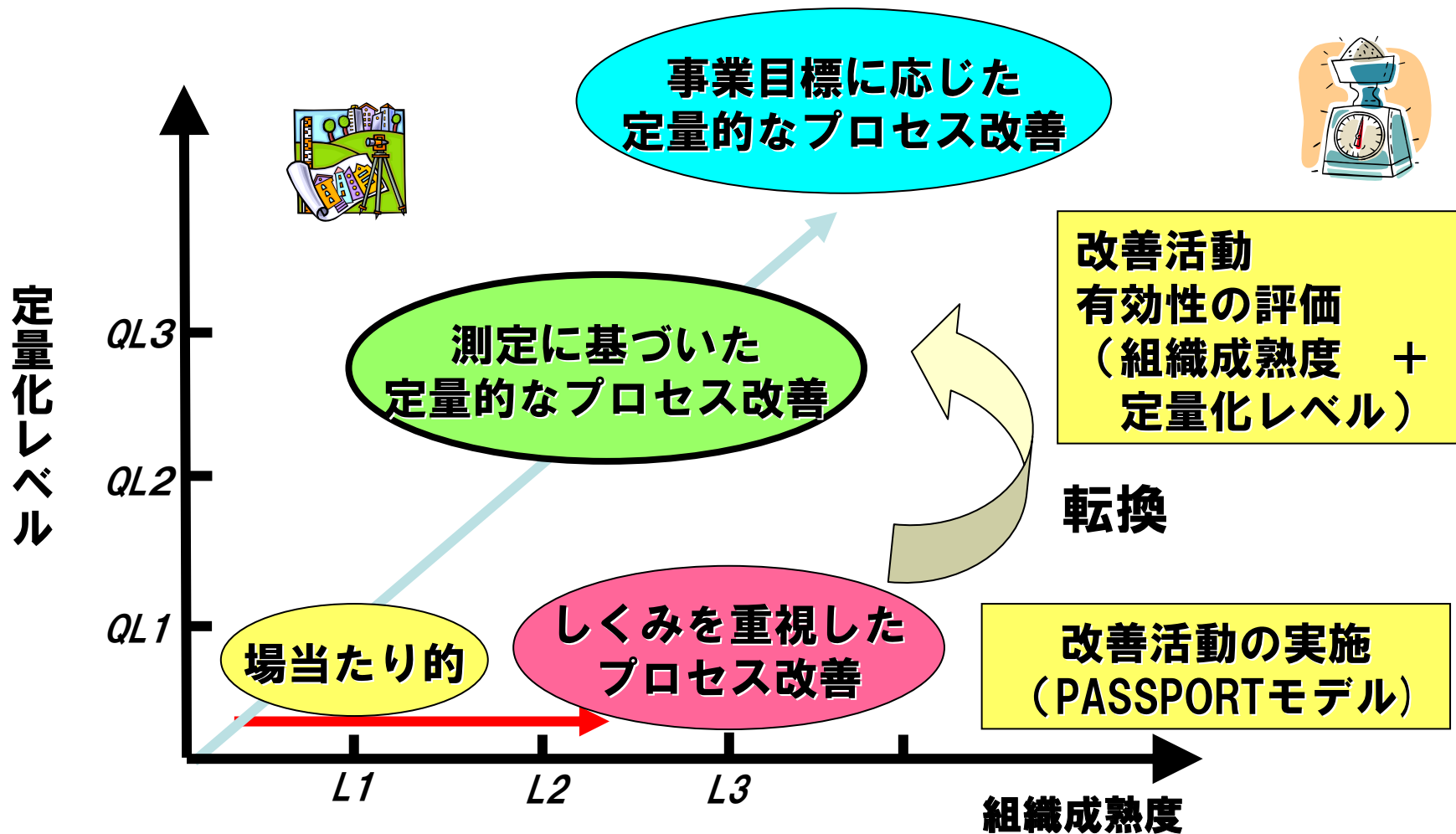
Panasonicの強みを活かした組込み向け改善モデル

- ◇標準規格を包含し、Panasonicの強みを活かした組込み改善モデルへ
- ◇CMMIの弱いエンジニアリング領域は、ISO15504等から補強



“**PASSPORT**” : “**PA**nasonic **S**ysytem & **S**oftware **PrO**cess imp**R**ovemen**T**”

PASSPORTでのプロセス改善イメージ



本日の内容

▶ パナソニックについて

▶ デジタル家電の状況

▶ プロセス改革の取組み

▶ **開発手法の取組み**

➤ プラットフォーム型開発

➤ モデル駆動型開発

▶ スキル向上の取組み

▶ 最後に

開発手法の変遷

個別開発から再利用・プラットフォーム型開発へ

	～1960	1970	1980	1990	2000	2010 ～
視点	プログラミング			設計		
設計手法	構造化設計			オブジェクト指向設計	コンポーネント指向設計	PFアーキテクチャ設計
					モデル駆動開発	プロダクトライン
表記法	フローチャート PAD HCP	状態遷移図 状態遷移表	データフロー	アーキテクチャ記述言語	UML1.0 UML2.1	
言語	アセンブラ	C	C++	Java		
ソフトの役割	機器制御		信号処理	UI	ネットワーク	機器/サービス連携

本日の内容

- ▶ パナソニックについて
- ▶ デジタル家電の状況
- ▶ プロセス改革の取組み
- ▶ **開発手法の取組み**
 - プラットフォーム型開発
 - モデル駆動型開発
- ▶ スキル向上の取組み
- ▶ 最後に

プラットフォーム型開発でソフト開発の爆発を抑制

◆ 搭載されるソフトウェア規模の爆発

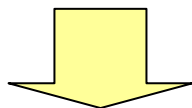
→ **ソフト部品の再利用**による開発量の削減

◆ 多機種展開によるソフト開発量の爆発

→ **共通ソフト資産の活用**による群開発の全体最適化

◆ 商品分野を超えた機能の増加

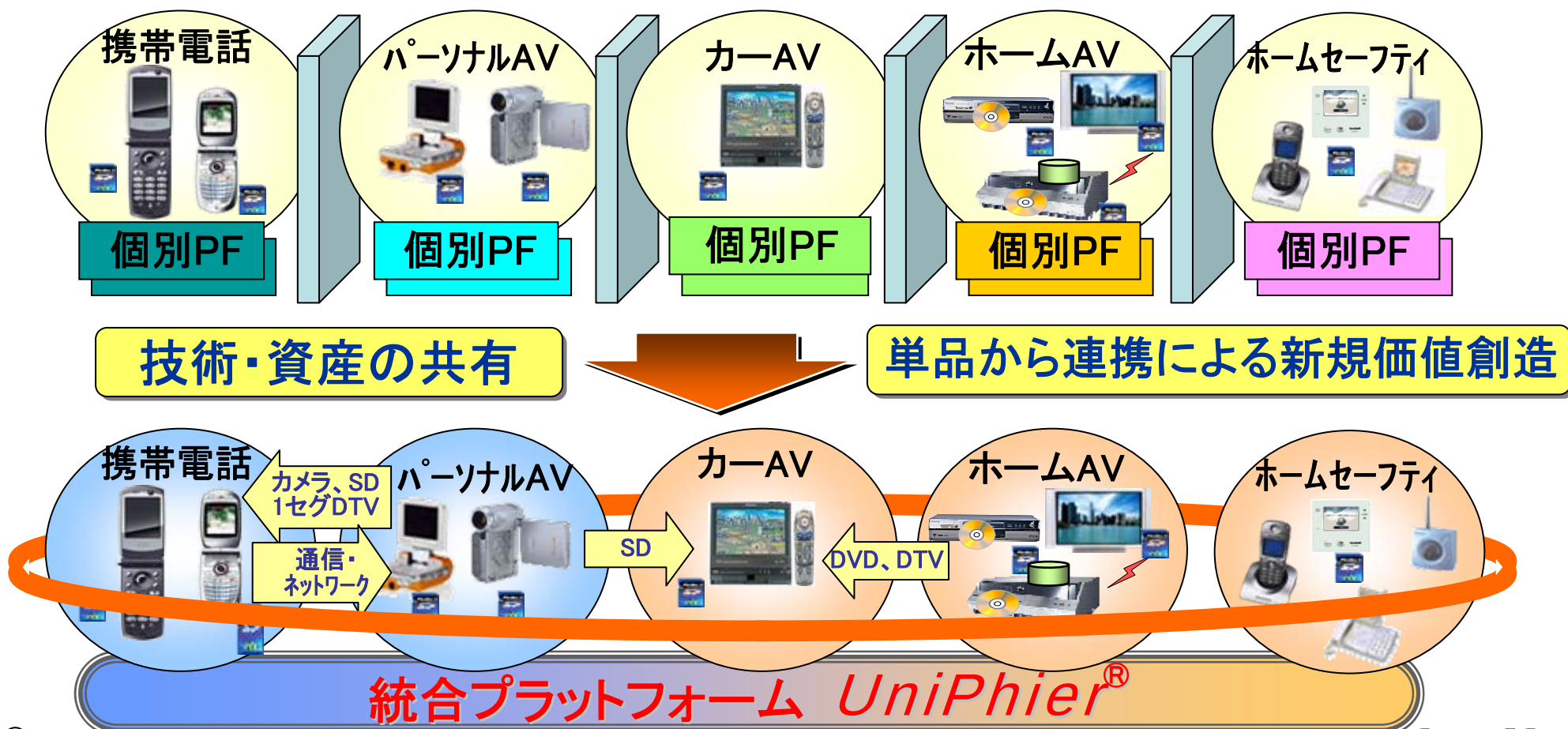
→ **商品分野を超えたソフト資産の流通**による新機能の横展開



プラットフォーム型開発

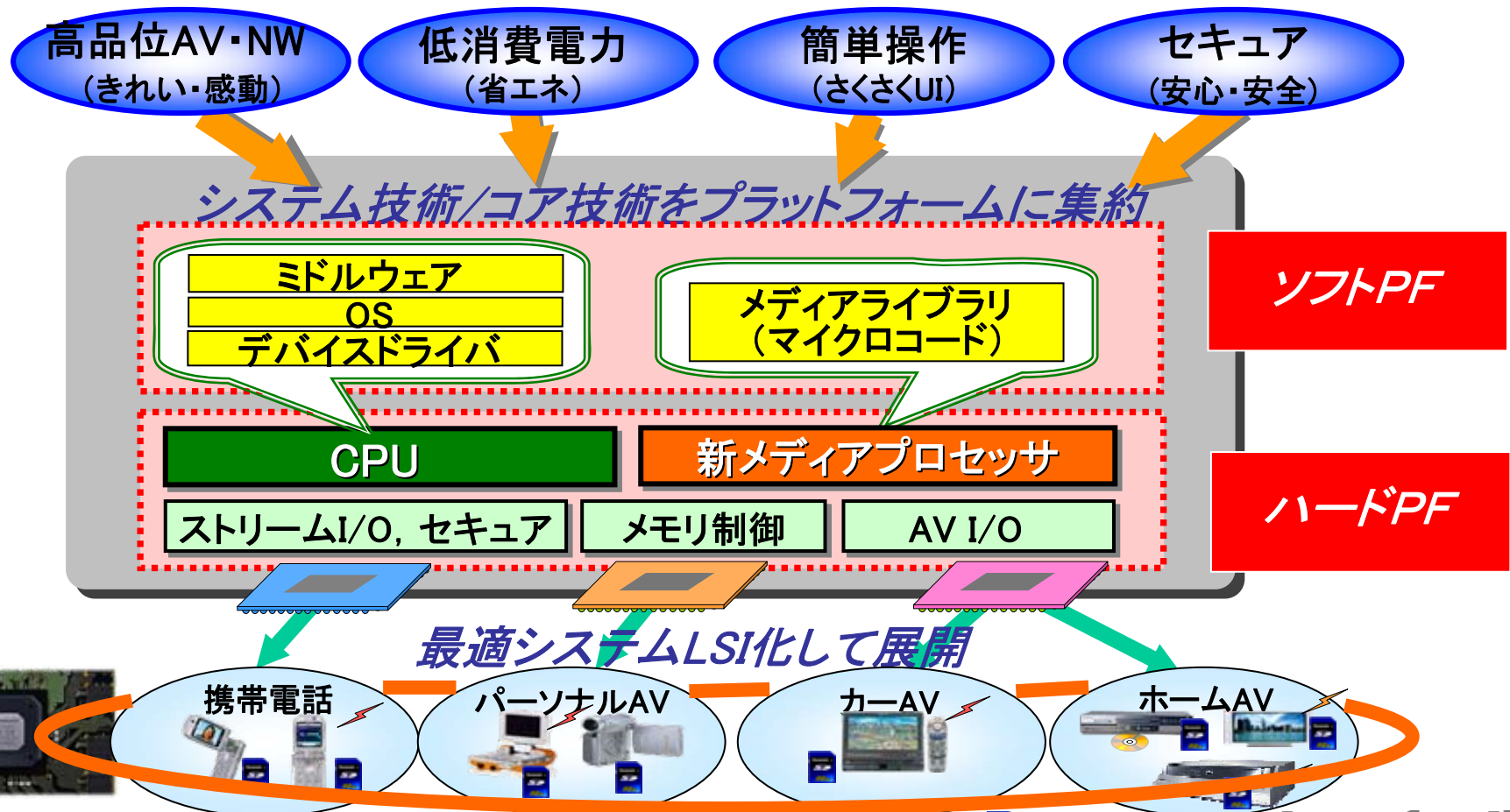
事例：パナソニックのデジタル家電プラットフォーム戦略

- 商品分野間の技術の壁を打破する全体最適プラットフォーム
- 商品群横断の資産・価値共有により、開発効率と設計品質を向上
⇒ 技術(横)のバリューチェーンで顧客価値創造を強化



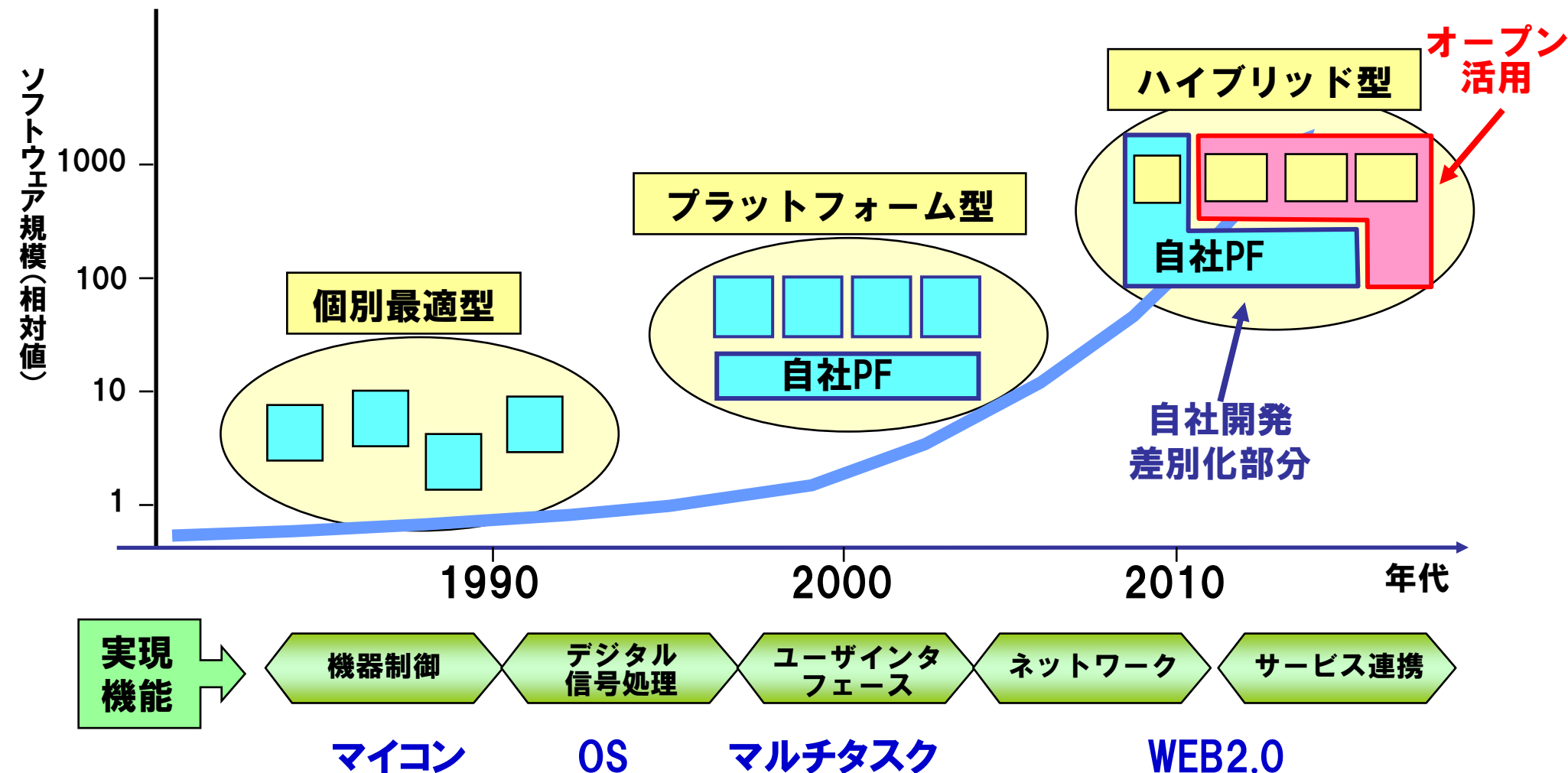
UniPhier®プラットフォーム

「きれい」「省電力」、「安心・安全」、「簡単」を維持できるように、システムLSIをソフトウェアの視点で設計。分野を越えた再利用性も向上。



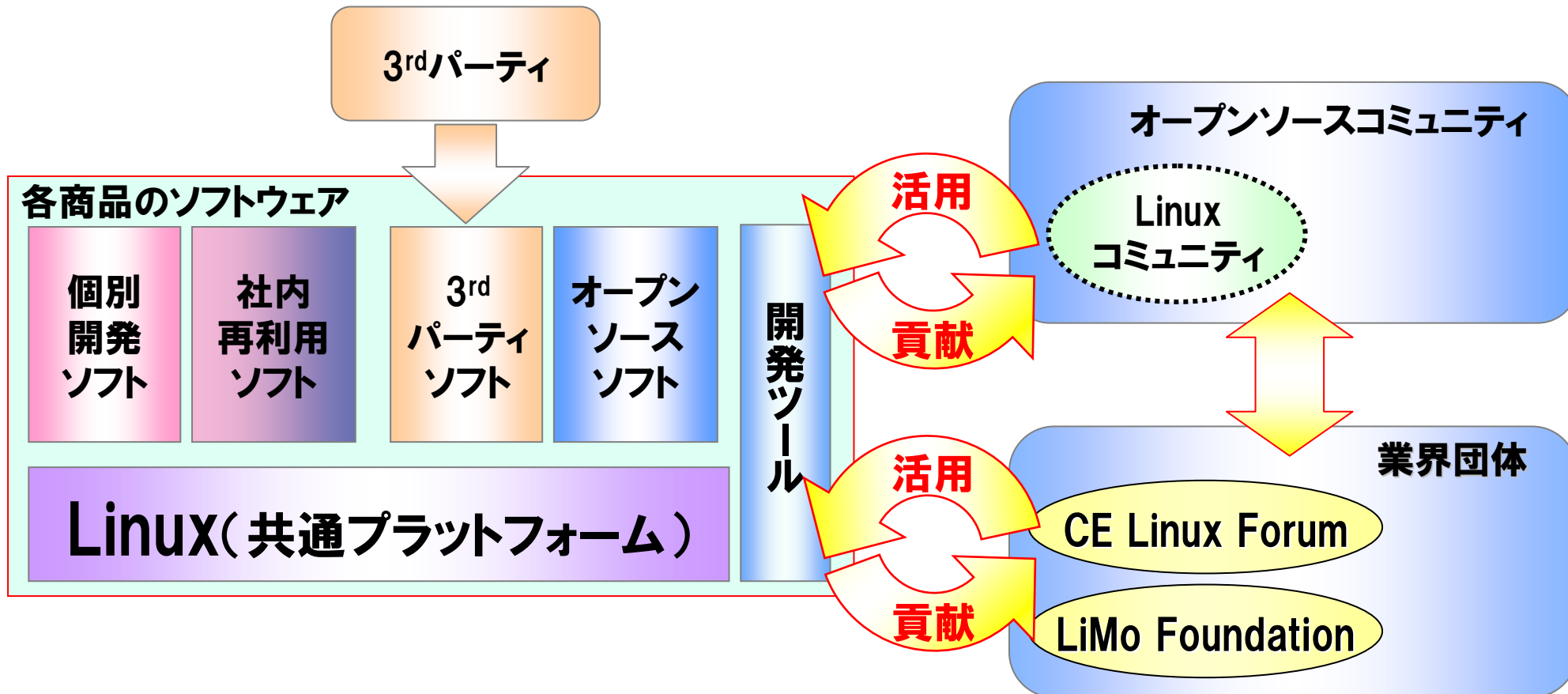
組込みソフトウェアの構造の変遷

開かれたネットワークサービスを活用するために、
自社の差別化技術と社外オープン技術を融合したハイブリッド型へ



オープンソースの活用

- Linux／オープンソースの利用による、再利用促進・開発効率化
- 業界団体とのアライアンス・コミュニティへの貢献による、機能拡張
- OSSボランティアの育成と正当な評価による、対内外の技術の融合



本日の内容

▶ パナソニックについて

▶ デジタル家電の状況

▶ プロセス改革の取組み

▶ **開発手法の取組み**

➤ プラットフォーム型開発

➤ **モデル駆動型開発**

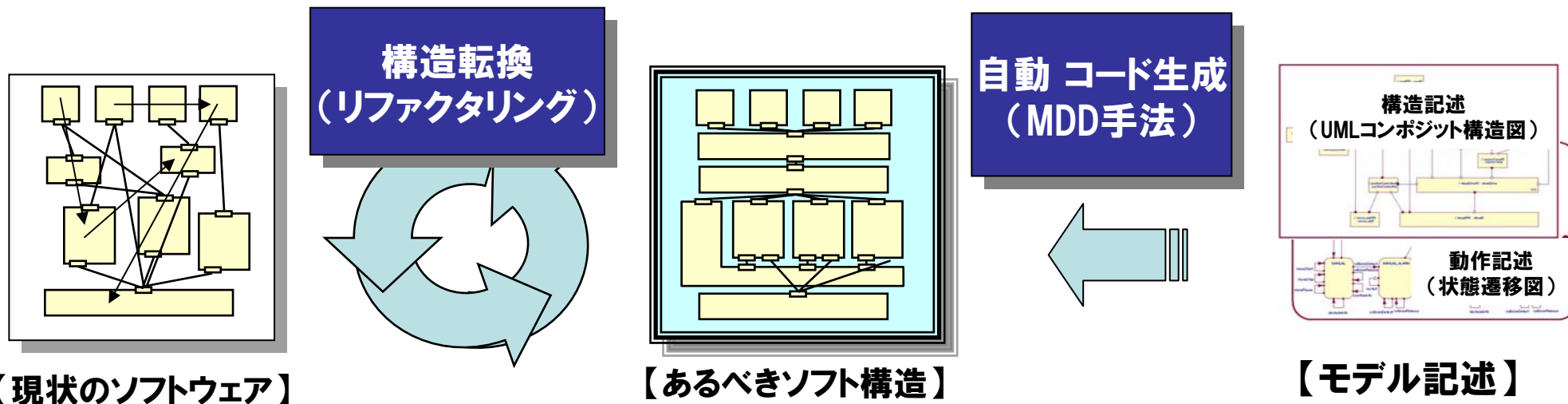
▶ スキル向上の取組み

▶ 最後に

既存ソフトウェアの再利用

既存のソフトウェア資産を再利用可能な構造へ改革

- ・既存ソフトウェア資産のリファクタリング
- ・製品横断の共通ソフト部品データベース
- ・モデル駆動開発による部品組み合わせ自動コード生成

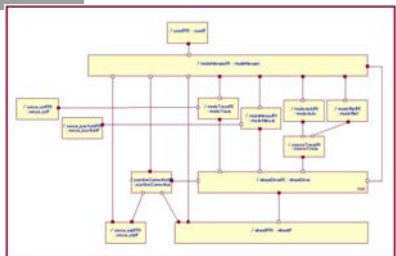


MDDの適用部分

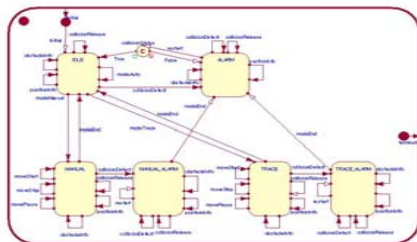
- UI, 状態遷移 (全体構造、可読性) … モデル駆動 (UML等記述) RoseTD, Rhapsody
- 信号、制御処理 (リアルタイム・性能保証) … ネイティブコード、C/C++

モデル記述 using MDD tools

UML
composite structure
diagram



UML
State diagram



アーキテクチャ

状態遷移

自動コード
生成

処理ルーチン

Target Software

状態遷移処理

receive message
transition

state processing ...

sequential process

processing

sync wait

processing

逐次処理
(signal / control)

functional software modules

MDDの効果

1. コード中心ではなく、設計中心の開発スタイルにおのずとなる
⇒トップダウン設計が強制される＝「いきなりコーディング」が出来ない
2. ソフトウェア構成の整理が、おのずと実施される
3. 開発者間での設計レビューが容易になる
4. ツール上でモデルベースのデバッグが可能(実機レス)

効率化だけでなく、品質向上も大いに期待できる

本日の内容

▶ パナソニックについて

▶ デジタル家電の状況

▶ プロセス改革の取組み

▶ 開発手法の取組み

➤ プラットフォーム型開発

➤ モデル駆動型開発

▶ **スキル向上の取組み**

▶ 最後に

社内の技術研修の概要

経営後継者育成

- ・Panasonic－MOT

グローバル化

- ・設計現地化支援
(中国・東南アジア)

現場力強化

社内公開コース

- ・ハードウェア技術
(商品技術・部品・品質・など)
- ・ソフトウェア技術
(言語・開発技法・管理技法など)
- ・技術マネジメント
(MOT・PMなど)
- ・知的財産
(発明・権利化・活用)
- ・ITリテラシー
(データマイニングなど)

約350コース

特別
コース

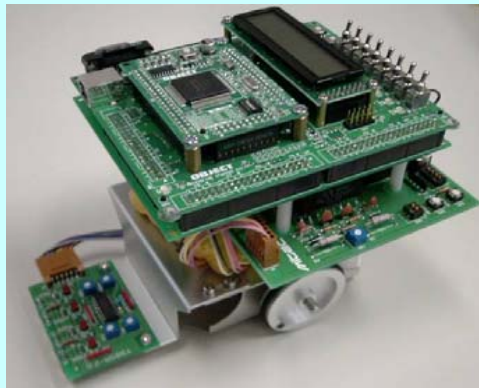
- ・事業場カスタマイズ研修

新入社員基礎研修

WBT, CD－ROM

新入社員ソフトウェア技術教育

- 新人ソフトウェア技術者の早期戦力化を目指して基礎から開発演習まで実施
- 高品質・高生産性ソフトウェア開発プロセスを理解し、実践する



組込みシステム
開発演習用教材

RTOS : Real-Time Operating System
OOP : Object-Oriented Programming

主な講座(事業内容に合わせて構成)			基礎	RTOS	OOP
1	C言語プログラミング基礎	5日	○	-	-
2	アセンブラ・C実践・組込みC	11日	○	○	○
3	リアルタイムOS基礎	4日	-	○	○
4	UMLと方法論	2日	-	-	○
5	組込みオブジェクト指向設計	6日	-	-	○
6	開発設計・テスト技法	2日	○	○	○
7	ソフトウェア開発プロセス基礎	2日	○	○	○
8	総合演習(グループでの開発演習)	10日	○	○	○
9	応用演習(再利用による開発演習)	10日		○	○

プロセス改善関連教育



教育訓練計画

- ・プロセス改善基礎
- ・ソフトウェア品質管理
- ・プロセス改善手法
- ・アセスメント基礎
- ・PSP(Personal Software Process)
- ・ピアレビュー
- ...など（Globalで実施）

本社メンバによる、SPI/SQAのスキル向上のための教育開発と実践

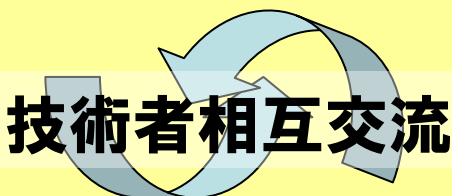
なお、開発手法・アーキテクチャ教育も別コースで実施中

事例交流の取組み： 社内ソフトウェアフォーラム

入り交じりで、ソフトウェア開発力強化事例を横展開する場
現場からの継続開催の要望強く、過去7回開催



ポスター展示



事例発表

開発プロセス改善
事例

設計手法革新
ツール活用
事例

...

人材育成
リソース活用
事例

ドメイン・ソフト会社・海外のソフトウェア開発現場

社外との連携：「組込み適塾」への参画

関西の産官学連携プロジェクト「組込みソフト産業推進会議」において
組込みソフト開発のプロジェクトで技術リーダーとして活躍できるシステムアーキテクトの育成
を目指す取組み。カリキュラム策定や講師として参画

<カリキュラム例>



- ・状態遷移、UMLなどの具体的なソフトウェア設計手法
- ・時間駆動、並列処理などの組込みソフトウェア特有の設計手法
- ・信頼性、保守性の高い実装技術
- ・組込みソフトに関する豊富な技術知識をキャッチアップする能力

講義一覧				
	講義No.	講義名	講師(敬称略)	開催日
	入塾式	オリエンテーション	大阪大学 井上実郎 兵庫県立大学 中本幸一	7/22
組込みアドバンスト トピックス	4-7	エンベデッドソフトウェア工学	奈良先端科学技術大学院大学 松本健一、門田純人	8/2
	5-1	モデル検査	産業技術総合研究所 高橋秀明	9/17
	5-2	モデル駆動開発	南山大学 沢田篤史	9/11
	5-3	ウェブ工学	和歌山大学 藤坂恒夫、満田成紀、 吉田聡、福原直樹	9/10
	5-4	UI設計 GUI概論 組込みソフトウェアのためのUI設計	大阪市立大学 藤原生達 (株)大伴社 白根美穂	9/12
	5-5	組込みソフトウェア	兵庫県立大学 中本幸一 松下電器産業(株) 橋本一志	9/18
	5-6	組込み信号処理システム	奈良先端科学技術大学院大学 熊田康	9/19
	5-7	ロバスト性要素技術/ 知能情報高度技術	奈良先端科学技術大学院大学 小宮藤司、 星田雄一、木戸正雄、松原直亮	9/26
	5-8	組込みソフトによるソリューションの開発 特許講座 使える特許技術	ダイキン工業(株) 加井隆重 (株)Twin 松本裕美	9/24
	修了式	修了証授与	大阪大学 今藤真	10/7

本日の内容

- ▶ パナソニックについて
- ▶ デジタル家電の状況
- ▶ プロセス改革の取組み
- ▶ 開発手法の取組み
 - プラットフォーム型開発
 - モデル駆動型開発
- ▶ スキル向上の取組み
- ▶ **最後に**

これからの組込み技術者に求められる4つの視点

◆ 利益・コスト

価値を生む部分へ集中できるソフト開発投資

◆ 時間

激化する短期競争を勝ち抜く高効率ソフト開発

◆ 品質

安心、安全、高品質、高セキュリティの確立

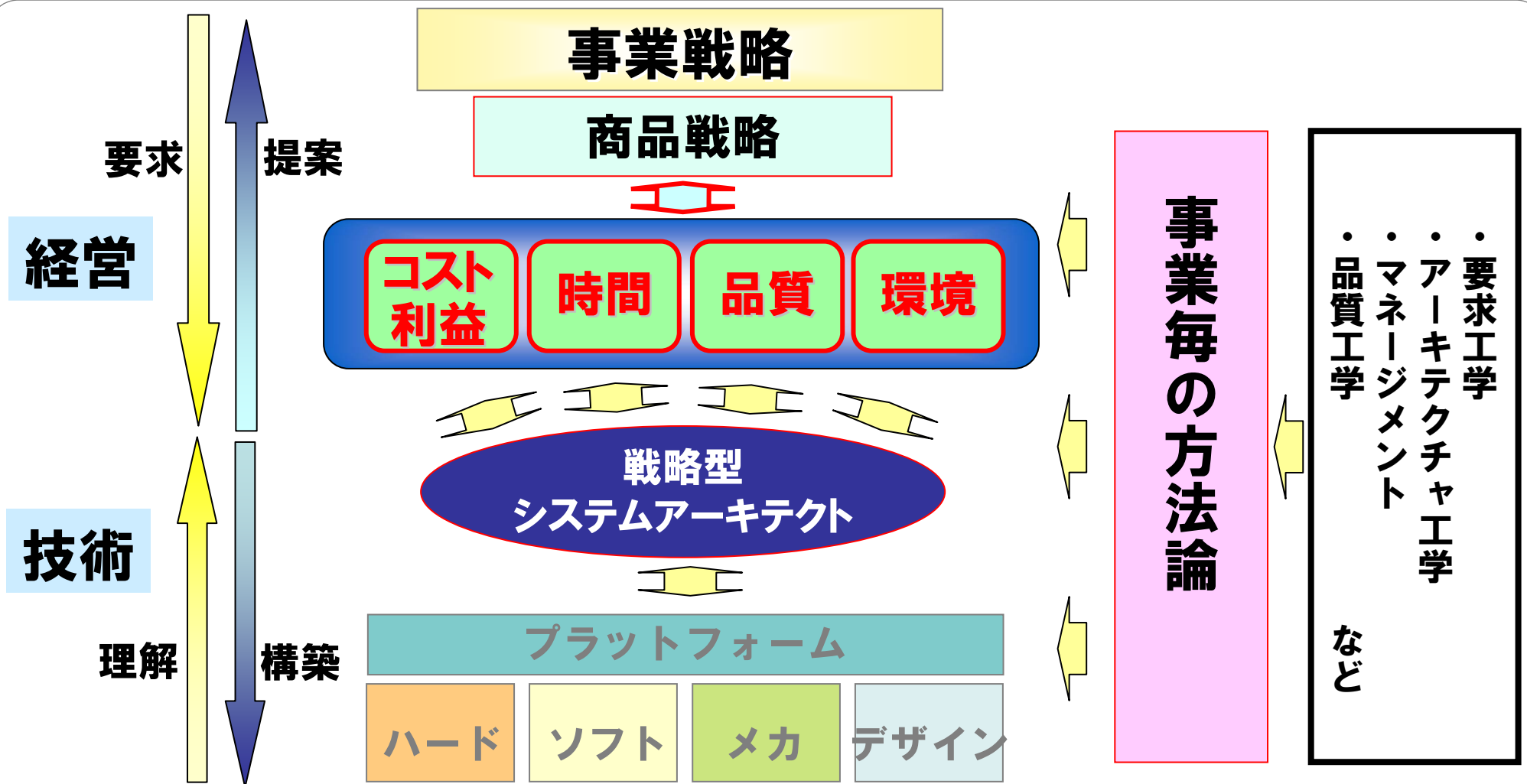
◆ 環境

省エネルギー性能の必達

これからのソフトウェア技術リーダーの姿

4つの視点で、技術と経営をつなぐ

- 技術に責任を持つと同時に、経営者に適切な設計戦略を提案



Panasonic
ideas for life

ご清聴ありがとうございました。

