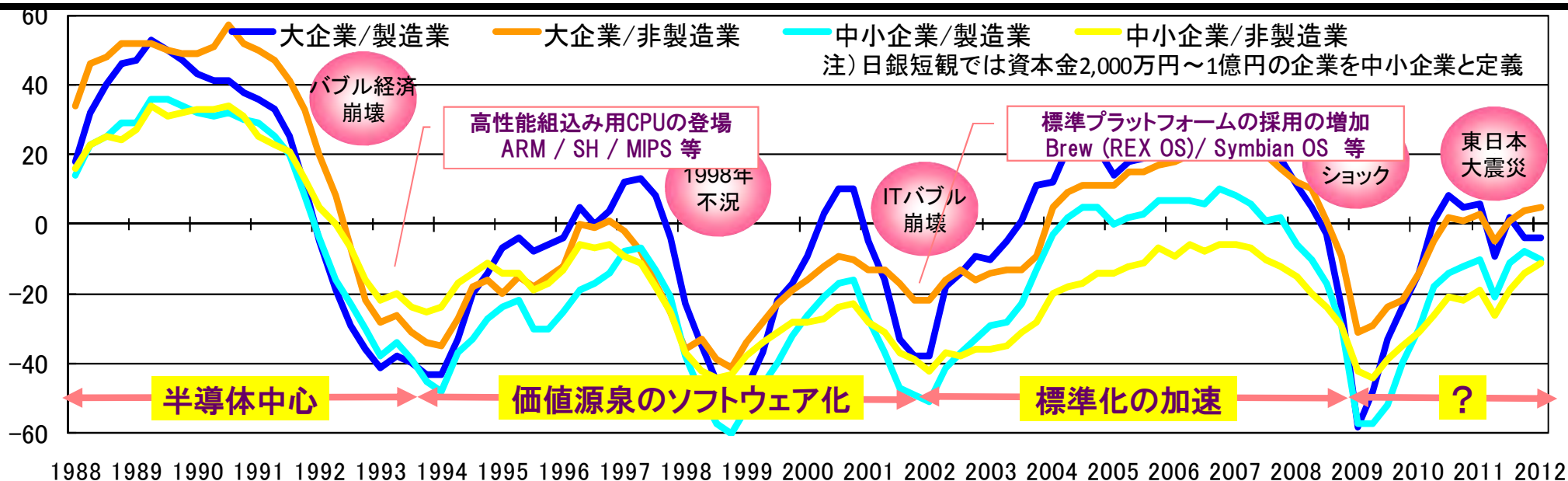


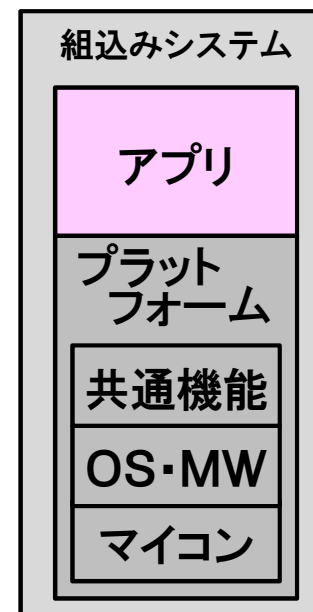
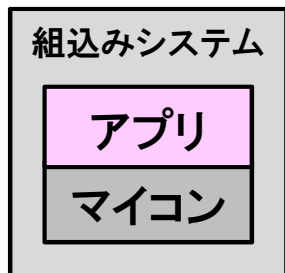
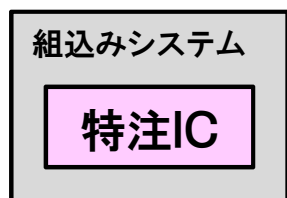
「組み込み×クラウド×モバイル」時代の DEOSへの期待

独立行政法人情報処理推進機構(IPA)
技術本部 ソフトウェア高信頼化センター(SEC)
調査役
工学博士 田丸喜一郎

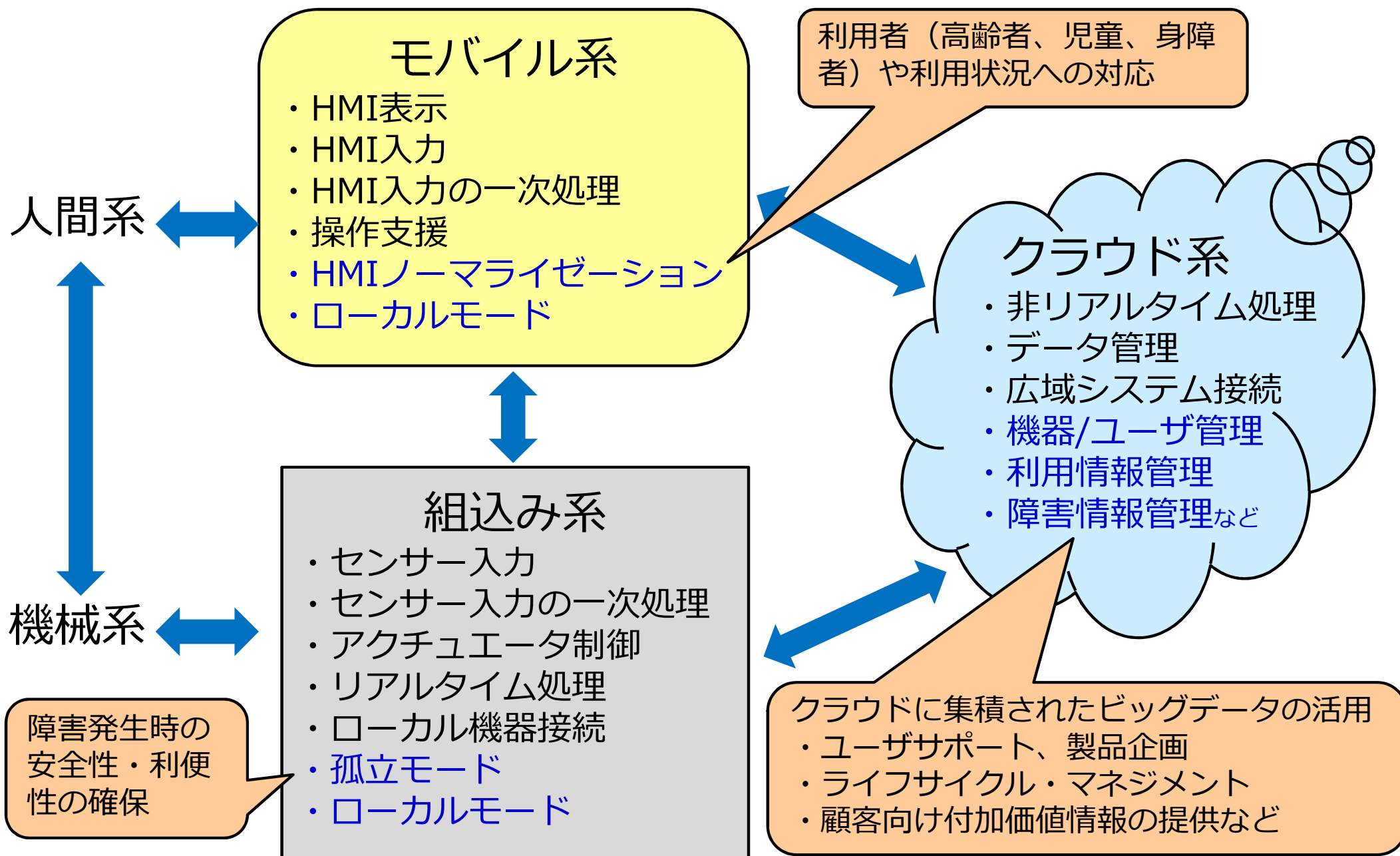
組み込みシステムの変遷



・ 組み込みシステムの高機能化、高性能化による開発規模の拡大に、部品(含むソフトウェア部品)の共通化・標準化や設計資産の再利用により対応してきた。



「組み込み×クラウド×モバイル」の役割分担



参考：スマホで車を操作（日産：CEATEC2012）



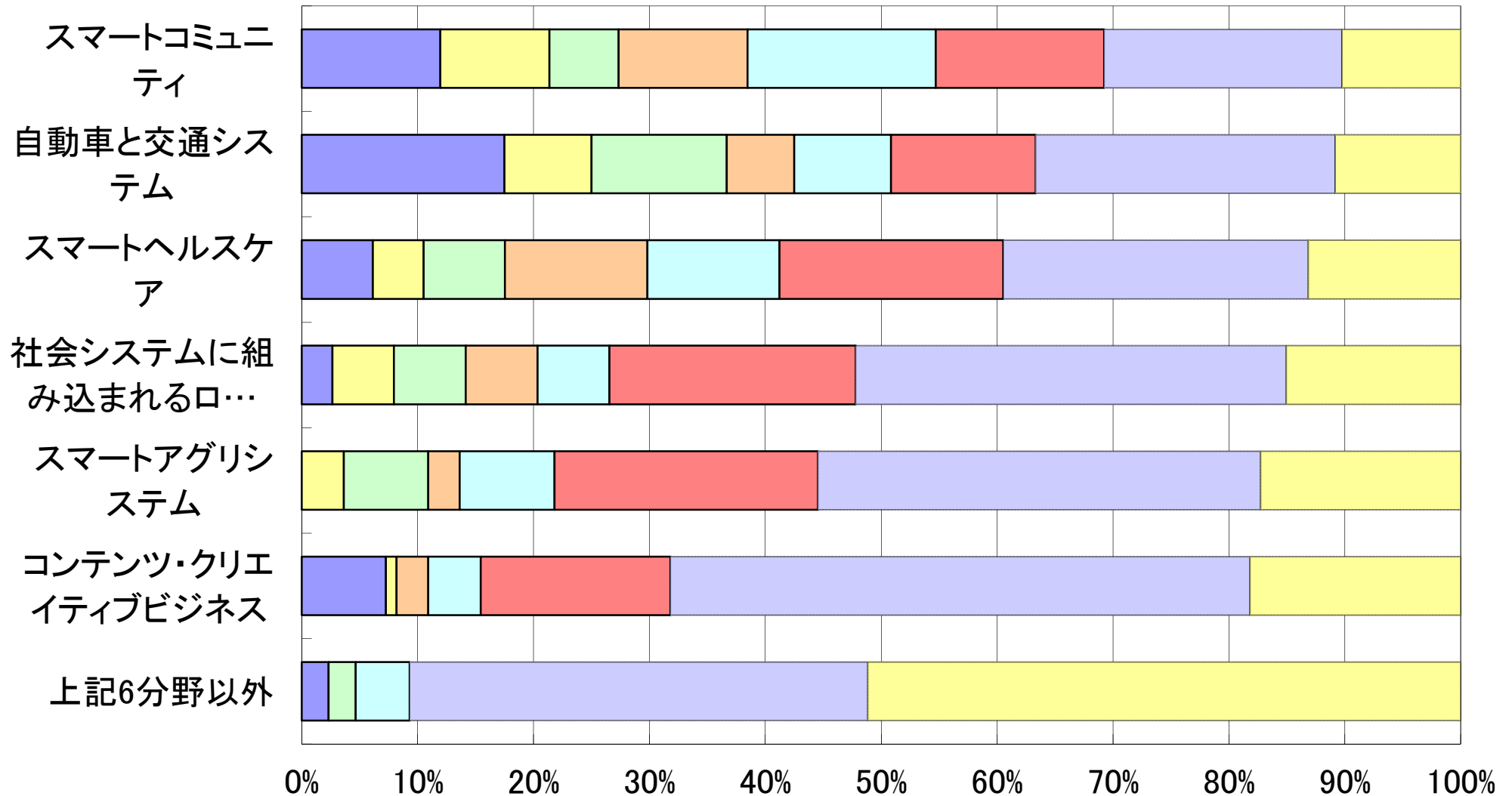
出典：dSPACE有馬氏の講演資料より抜粋

組み込み、クラウド、モバイルの特性の違い (私見)

	組み込み	クラウド	モバイル
主要な製品特性	リアルタイム性	スループット	操作性・携帯性
重要な品質特性	安全性(セーフティ)	セキュリティ	ユーザビリティ
品質の作り込み	開発時	開発時+運用時	運用時
信頼性	$10^{-5} \sim 10^{-7}$	$10^{-3} \sim 10^{-5}$	$\sim 10^{-3}$
障害発生時のリスク	人命損失、環境損失	経済損失	機会損失
重要なQCD改善	品質向上	コスト削減	開発期間短縮
相対的な品質感	高	中	低
課金モデル	導入料(+保守料)	導入料+使用料	導入料+使用料
主要なプレーヤ	組み込み系	エンタープライズ系	WEB系
主企業の相対規模	大	中	小
主企業の市場	グローバル	ローカル	ローカル
国際競争力	高	低	低
国内市場の傾向	縮小	拡大	拡大
主企業の利益	負~極小	小~中	中~大

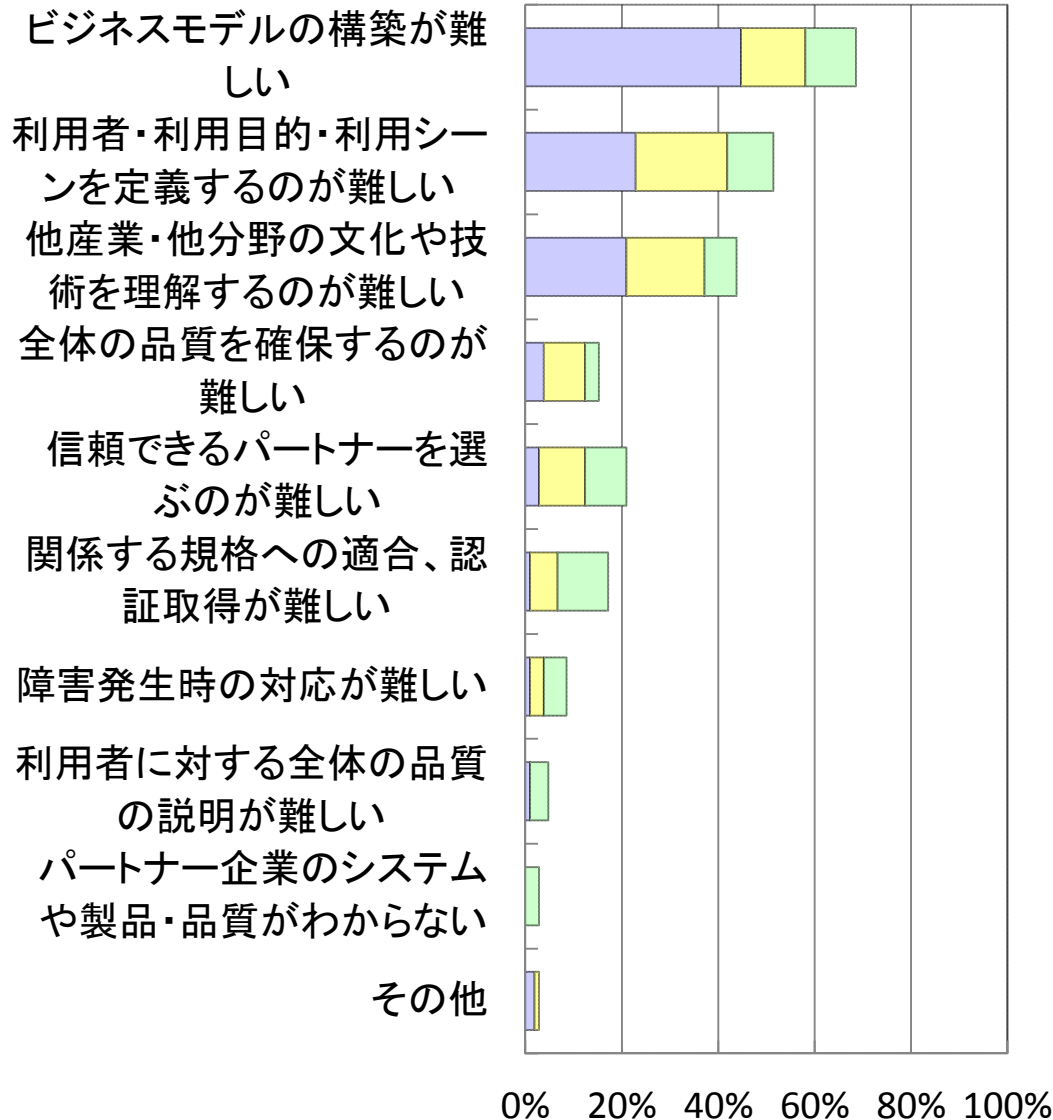
IT融合戦略重点6分野で重要と考える分野

- 製品・システムを市場に提供している
- 実証実験・評価に参画している
- 研究・開発に着手している
- 将来の事業として準備している
- どのように取り組むか検討中
- 興味はあるが未検討
- 予定はない
- わからない



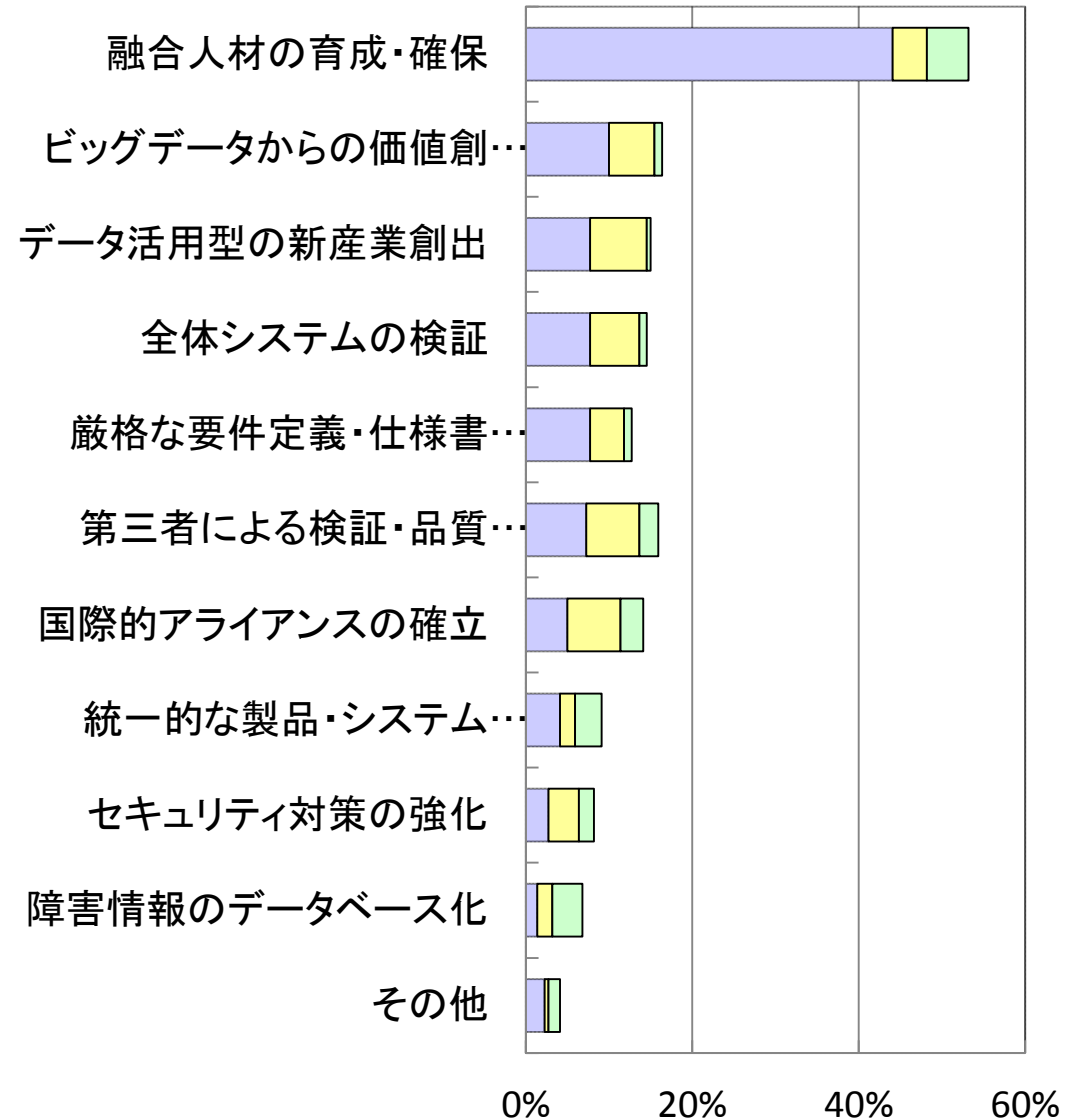
IT融合分野への取組みにおける課題

■ 1番目 ■ 2番目 ■ 3番目



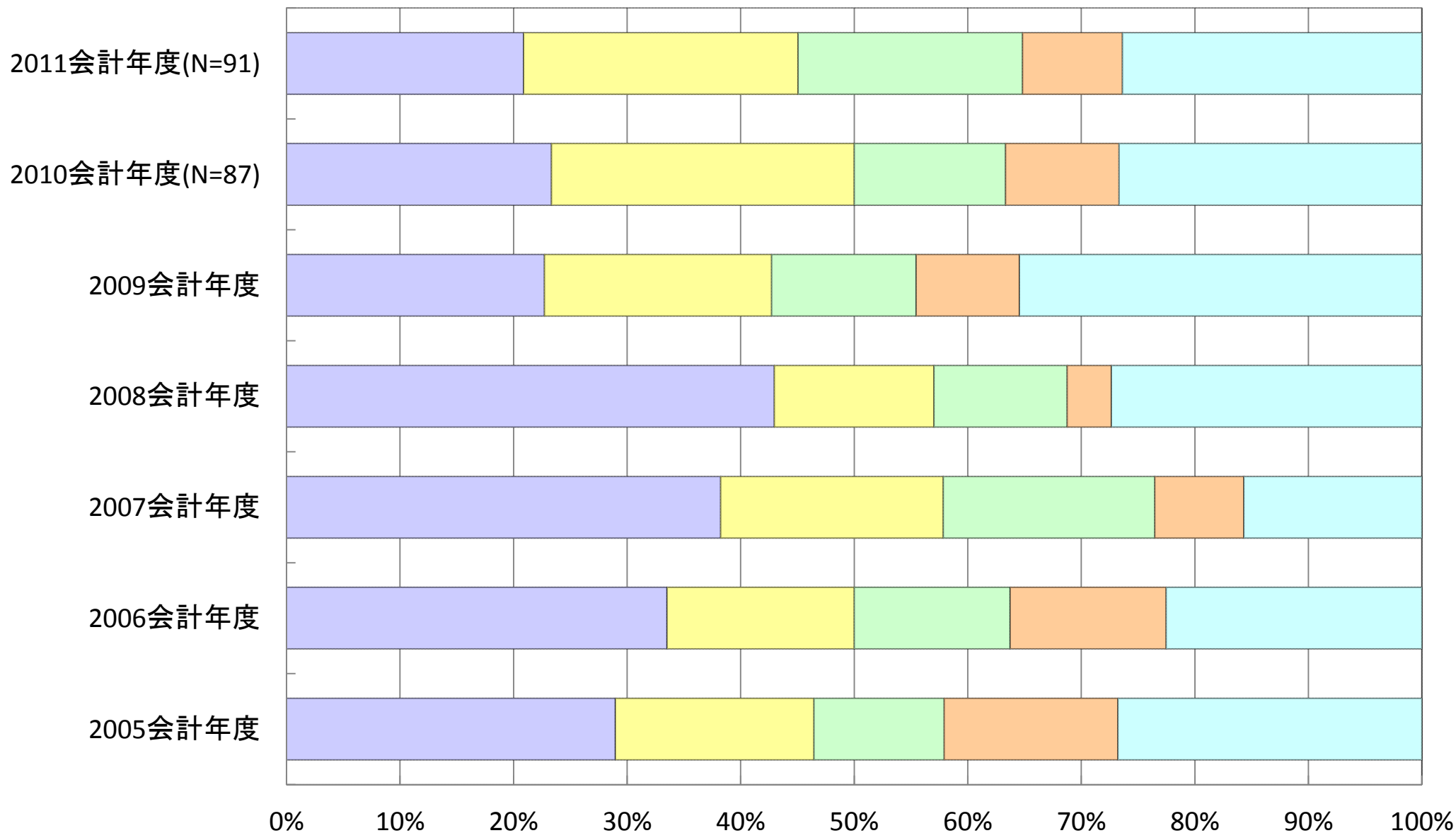
課題に対する解決策

■ 1番目 ■ 2番目 ■ 3番目

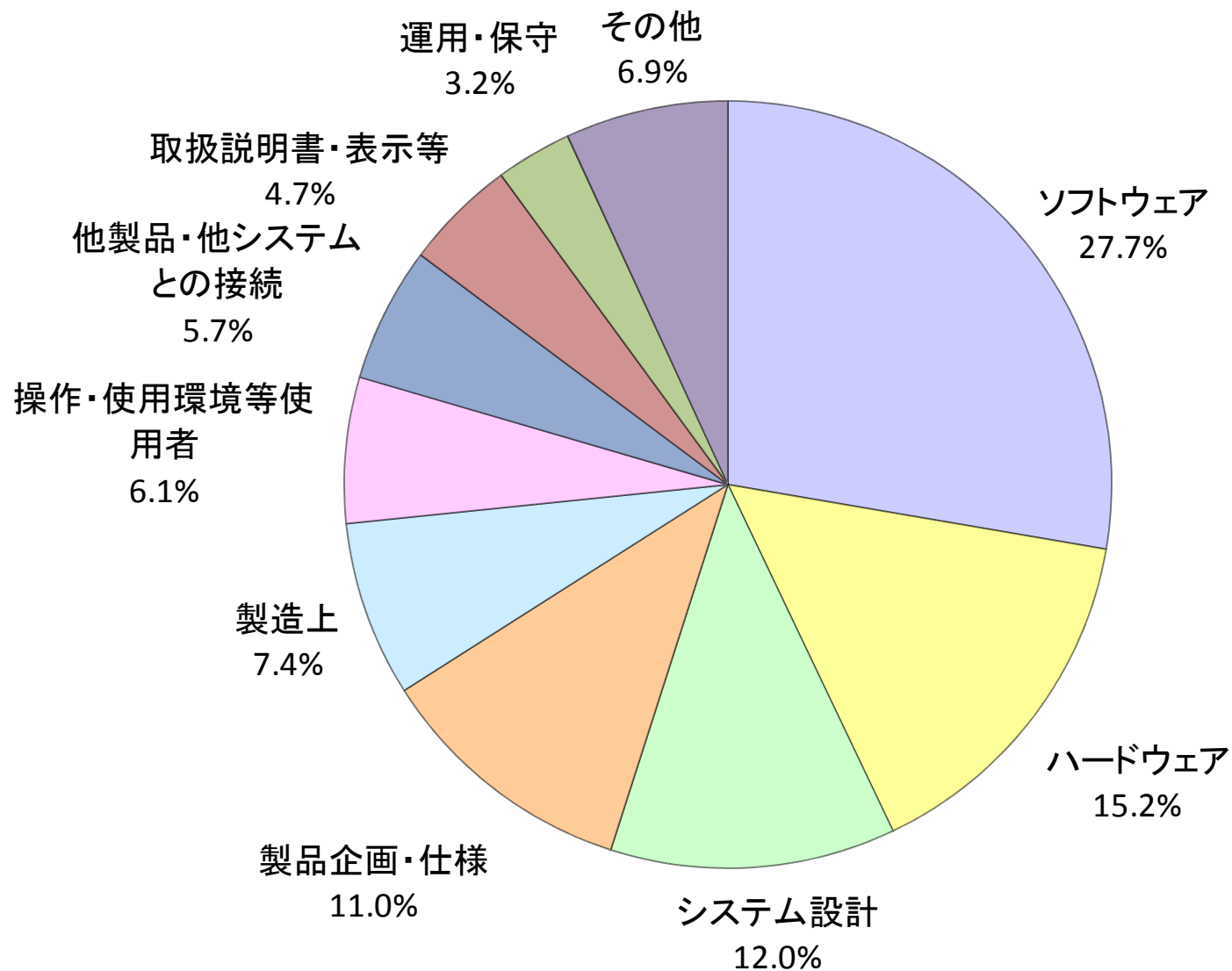


製品出荷後の不具合発生製品率の推移

■なし ■10%未満 ■10～20%未満 ■20～30%未満 ■30%以上



不具合の原因(製品数ベース)



- 全体システムを意識したハザード・リスク分析 . . . 上流からの品質の確保
 - ハザード・リスク分析のスコープ
 - システム特性の利用者の期待との不整合
 - 機器の故障、設計の不良
 - 誤操作、錯誤等による人的ミス
 - 落雷、地震等の天災（大規模な機能喪失・不全）
 - セキュリティの脅威、意図的妨害、犯罪行為
 - ハザード・リスク分析の潜在リスク
 - ハザードの想定漏れ
 - ハザードとリスクとの対応付け漏れ
 - リスクの過小評価
- 品質の「見える化」「見せる化」 . . . 対他業界、対利用者、対社会
 - 「見える化」「見せる化」の対象
 - サブシステム（組み込み、クラウド、モバイル）毎の品質
 - 全体システムの品質
 - 利用品質、利用者品質、データ品質 など
 - 「見える化」「見せる化」のための技術
 - 品質説明力の高い開発技術（形式手法、モデルベースなど）
 - エビデンスに基づく管理技術（トレーサビリティ管理、アシュアランスケースなど）
 - 規格認証、第三者による検証・妥当性確認

- 繋がるシステムの運用時に高まり続けるリスク
 - 市場で自由奔放に繋がり続けるシステムの繋がってしまったシステム間の相互作用による予期・予測できない障害等のリスクは増加し続ける
 - セキュリティリスクは市場投入から次第に増加
 - 攻撃手口・攻撃ツールの拡散、模倣犯の増加
 - サービス提供者はITインフラの都合とは独立に事業を展開・発展
 - サービス提供者はITインフラを構成するシステムの制約は意識しないのが一般的
(例：義援金募集が銀行のシステムダウンを引き起す)
- リスクモデルに対応した取組み
 - 従来の組み込みシステムは、初期リスク（故障）と老朽化リスク（故障）の鍋底モデル
⇒ 開発段階での取組みが重要
 - 繋がるシステムでは、出荷時から次第に増加し続けるリスクモデル
⇒ 運用段階での取組みが重要
- 運用段階での取組みの課題
 - 開発期間より遙かに長い運用期間（例えば、期間開発は1-2年、運用は10年-20年）
 - 頼れない開発者の知見 ⇒ 属人性のない開発エビデンス
 - 業界を跨って繋がるシステム
 - 業界を超えた整合性の確保 ⇒ 運用プロセス、運用エビデンスの標準化（互換運用性確保）
 - リスクの拡大防止
 - 迅速な対応 ⇒ 対応の自動化

■ D E O Sへの期待と提案

- D E O Sは「組み込み×クラウド×モバイル」時代に基盤となる中核技術
- しかし、企業や産業界の認知度は充分ではない
 - セミナー、展示会等での積極的な情報発信
- まずは、企業や産業界の興味の高い領域で事例の積重ね
 - 組み込みセキュリティ確保のためのD E O S
 - 認証支援（機能安全、セキュリティ等）技術としてのD E O S
 - 業界を跨るステークホルダ間の合意形成のためのD E O S
 - などなど
- つぎに、企業（特に中小企業）への導入支援
 - D E O Sを扱える技術者の育成・確保
 - 研修テキスト等の教材の充実
 - 大学等と連携した各地域での企業向け研修

ご清聴ありがとうございました