NEDO特別講座シンポジウム

～ロボット革命の目指すものと RTミドルウェアによる地方からの実現～

NEDO（新エネルギー・産業技術総合開発機構）
ロボット・機械システム部

RTミドルウェアは
本当に必要なのか？

シンポジウム全体構成

- ロボット革命の経緯・背景及び趣旨説明
- RTミドルウェア
- 社会実装に向けたコミュニティづくり
- 企業・地域それぞれの取り組み・事例紹介

ロボット革命の経緯・背景

1．ロボット革命実現会議の設置

◇ 2014年5月：OECD閣僚理事会にて**安倍総理が「ロボットによる新たな産業革命を起こす」と表明**

◇ 2014年9月11日：**第1回会合開催**（総理御出席）

◇ 2015年1月23日：**「5ヵ年計画（ロボット新戦略）」**を取りまとめ

2．「ロボット革命」の背景と考え方

◇ 現状は**「ロボット大国」**　（産業用ロボットの年間出荷額、国内稼働台数ともに世界一）。

◇ 少子高齢化や老朽インフラ等、ロボットが期待される**「課題先進国」**。

◇ 欧米は、デジタル化・ネットワーク化を用いた新たな生産システムを成長の鍵として巻き返し。

他方、中国などの新興国もロボット投資を加速（年間導入台数で日中逆転）。

➡ **ロボットの徹底活用により、データ駆動型の時代も、世界をリード**。

ロボット革命とは

①ロボットが劇的に変化（「自律化」、「情報端末化」、「ネットワーク化」）**自動車、家電、携帯電話や住居までもがロボット化**

②**製造現場から日常生活まで**、様々な場面でロボットを活用

③社会課題の解決や国際競争力の強化を通じて、**ロボットが新たな付加価値を生み出す社会**を実現

革命実現のための三本柱

①**世界のロボットイノベーション拠点に**

②**世界一のロボット利活用社会**

③**IoT(Internet of Things)時代のロボットで世界をリード**

「ロボット革命イニシアティブ協議会」の創設

◇ 2015年5月15日「ロボット新戦略」の具体的な推進母体として設置。製造・サービス業に加え、農業、医療・介護、建設インフラなど幅広い分野のロボットの作り手・担い手（SIer、情報通信関係）となる関係団体や企業、関係府省庁が参画（事務局：日本機会工業連合会、設立時会員数226（設立後も随時募集））。

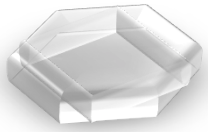
◇ 今後、協議会の下に**「生産システム改革」「ロボット利活用推進」「ロボット・イノベーション推進」**等に関する**WGを設置し、具体的課題に取り組む**（生産システム改革WGを先行的に発足）。

事業目的

（1）関係者間のマッチング、ベストプラクティスの共有・普及、（2）国際標準化、（3）情報セキリュティ、（4）国際プロジェクト、（5）実証実験のための環境整備、（6）人材育成、（7）関係機関と連携した研究開発・規制改革等の推進、（8）情報収集・発信、普及啓発事業の推進　等

創立記念懇親会（5/15）
～総理・宮沢経済産業大臣をはじめ、7名の大臣が御出席～

＜写真は官邸HPより＞



ロボット革命の具体像

日本を世界最先端の**ロボット・ショーケース化**
～ ロボットを**全国津々浦々日常の隅々**にまで普及 ～

今後5年間をロボット革命集中実行期間と位置付け

■官民で、**総額1000億円のロボット関連プロジェクトへ投資。**

■ロボットの**市場規模を2．4兆円（年間）へ拡大。**（現状6000億円）

製造分野を現状の2倍（6000億円から1.2兆円）、**非製造分野を20倍**（600億円から1.2兆円）

■ 福島に新たなロボット実証フィールドを設置。

＜ものづくり・サービス＞

- サービスロボットの**ベストプラクティス100例選定・公表**
- ロボットの頭脳（AI）、目（センサー）、指（制御）の高度化
- **段取り作業や接客業の裏方等へロボット導入**。労働生産性を2%以上向上させ、国内立地の競争力強化
- **システムインテグレーター事業に係る市場規模を拡大（ロボット市場以上の伸び率で）**

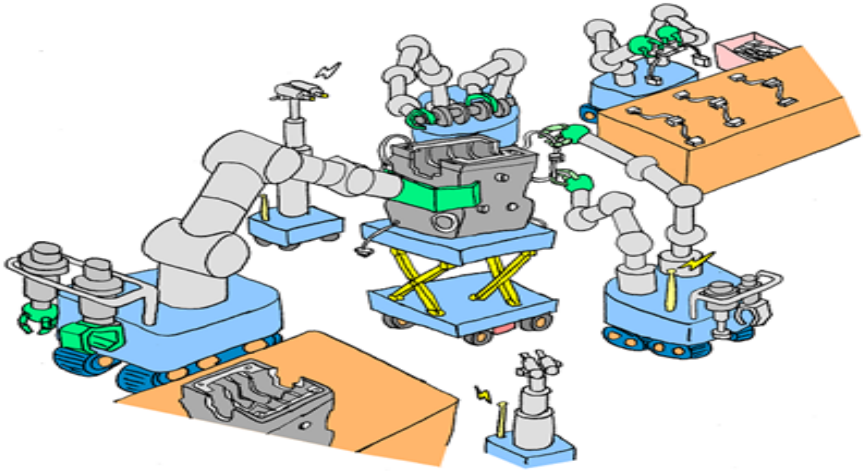
＜規制改革＞ 規制改革会議とも連携し**「ロボットバリアフリー社会」**へ、関係制度10本見直し
（ロボットが使用する電波のルール整備、目視点検のロボット化（インフラ保守）、飛行ロボットに関するルール整備 等）

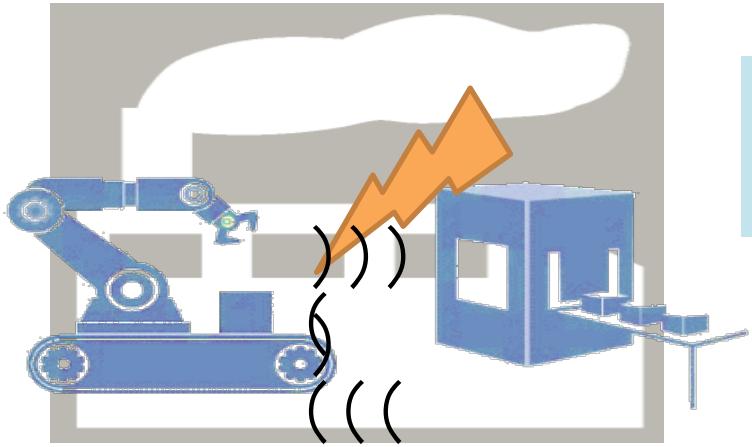
＜基盤整備＞**システムインテグレータ人材の育成強化**

ロボット革命で追及すべきこと（ロボット開発）

あらゆるモノがインターネットとつながる（IoT）

全工程の徹底した自動化（ハード／ソフト）及び標準化（つながるシステム）が必要





機器間通信（M2M）

生産プロセス内の稼働情報をデジタルデータで繋ぐシステム開発、生産技術の高度化開発が必要

開発サイクルの短縮、社会変化に対応するため、迅速なロボット開発が求められる

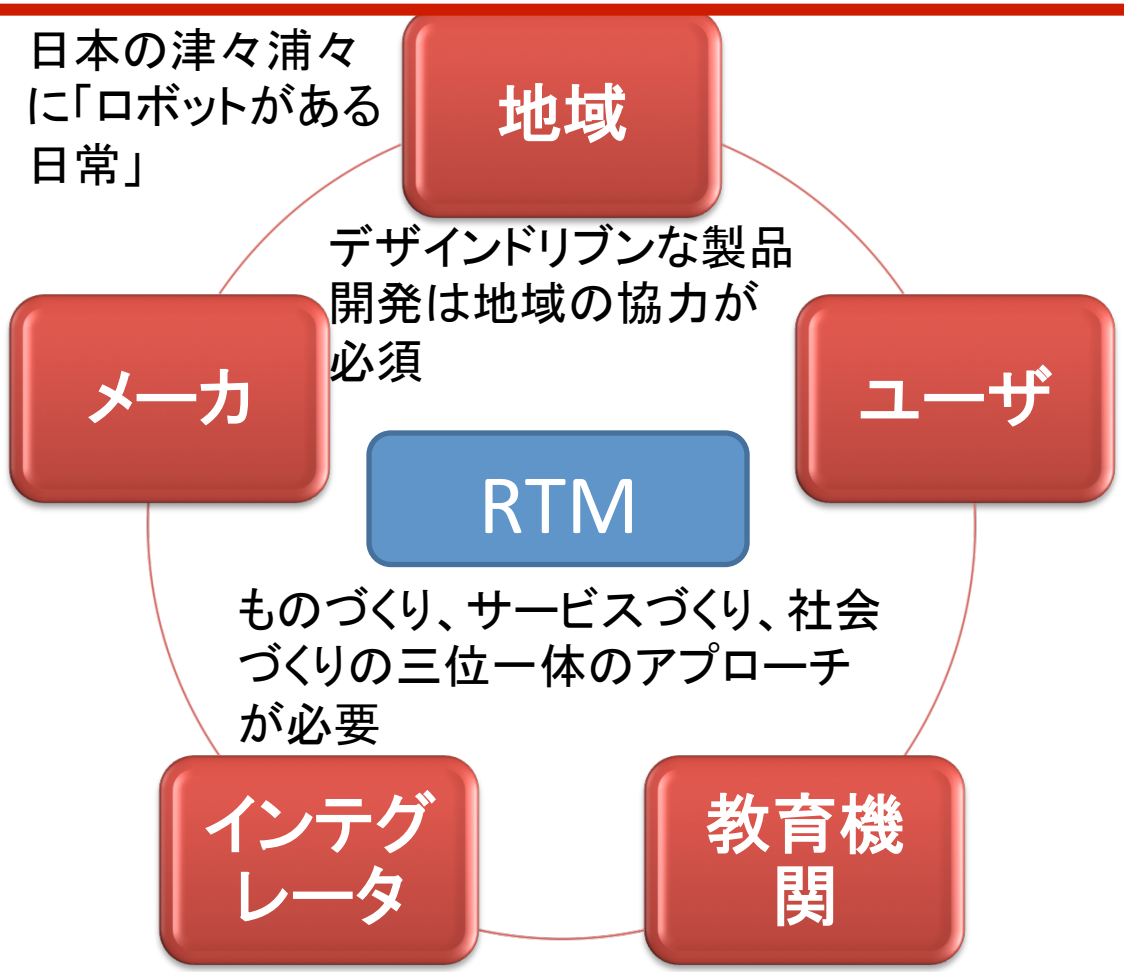
短期間で高機能なシステムを構築するRTミドルウェアは有力な武器の一つ

ロボット開発に必要なこと

- ロボットはユーザーに価値を提供しなければならない
- 一方，サービスロボットのような機能は定量化が難しく，価値の評価ができないことがある
- したがって，プロトタイプによるフィールドテストが重要となる
- しかしながら，プロトタイプにコスト・時間が掛かると，ビジネスチャンスを失ってしまう
- 上記問題の解決策として，ラピッドプロタイピングのためのロボットミドルウェアが必要である

「ロボット・ショーケース化」の実現

日本の津々浦々に「ロボットがある日常」



デザインドリブンな製品開発は地域の協力が必須

ものづくり、サービスづくり、社会づくりの三位一体のアプローチが必要

ロボット作りコミュニティ

ロボットの社会実装コミュニティ

地域の体制がバラバラで普及体制が整っていない

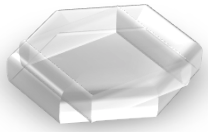
ロボット革命実現に必要な要素

【社会実装】
デザインドリブンな製品開発には産官学民が一体となった取組が必要

＋

2つをつなぐものが
RTミドルウェア

【基盤技術】
ミドルウェア開発が今後のロボット開発に必要



NEDOプロジェクトにおける RTミドルウェア開発

基盤4事業

平成14年度～平成16年度

- ロボットの開発基盤となるソフトウェア上の基盤整備
  - ロボット用ミドルウェアの開発および活用によりロボットの要素を容易に構築する

平成17年度～平成19年度

- 次世代ロボット共通基盤開発プロジェクト
  - 次世代ロボットシステムの効率的な開発体制の実現につなげ、異業種や新規参入を促進することによりロボットの開発を活性化する

平成20年度～平成23年度

- 次世代ロボット知能化技術開発プロジェクト
  - 生産分野、社会分野、生活分野における作業・移動・コミュニケーションに関する知能モジュールの蓄積によりロボットのみならずそれ以外の製品分野にもロボット技術を広く普及する

平成20年度～平成22年度

- 基盤ロボット技術活用型オープンイノベーション促進プロジェクト
  - RT応用分野の拡大、および多様なプレーヤーの新規参入によるロボット産業の裾野を拡大する

RTミドルウェアの強み

1. 対応OSが充実していること
   Windows、Linux、VxWorks等

2. 初心者でも比較的簡単に実装可能なこと

3. コンポーネントモデルが明確
   オブジェクト指向、SysMLとの相性が良い

NEDO特別講座～RTミドルウェアの実践的展開～

RTミドルウェアは、日本を世界最先端のロボット・ショーケース化、システムインテグレータ人材を育成する武器の一つ

具体的な取り組み

- RTミドルウェアの実用化
- RTミドルウェア普及促進
- 人的ネットワークの拡大
- 人材育成及びユーザの開拓

現状：
RTミドルウェアに係るプロジェクトは本講座のみ。今年度で終了。

→翌年度以降のRTミドルウェア関連プロジェクト予定無し

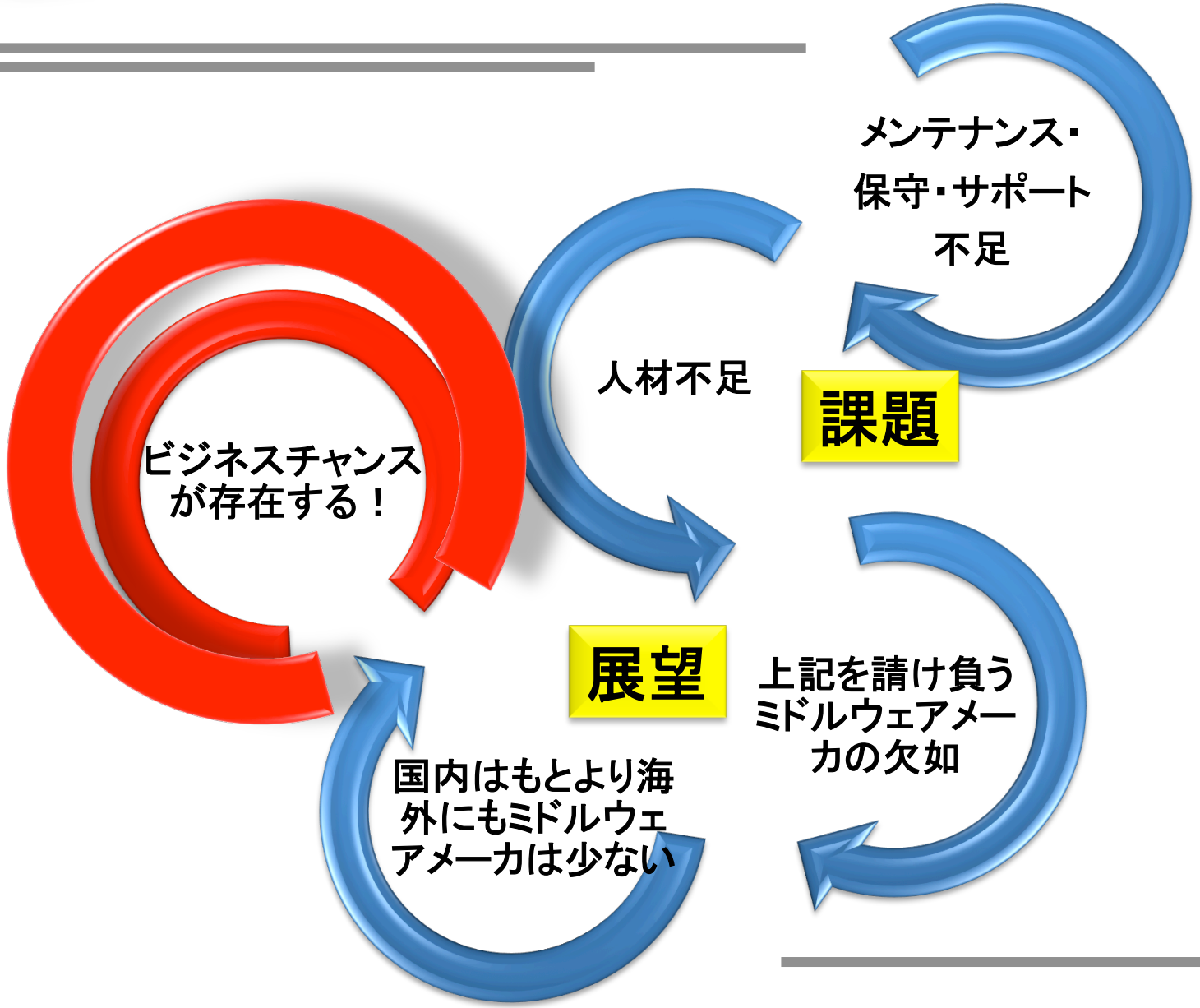
現状の問題認識

RTミドルウェアは本当にロボット革命実現の武器、基盤技術となり得るのか？

RTミドルウェアが抱える問題

- 品質保証
- 海外ユーザがいない
- 地域にRTミドルウェアを使える人材がいない
- 開発環境

現状の問題認識


メンテナンス・
保守・サポート
不足
人材不足
課題
ビジネスチャンス
が存在する！
展望
上記を請け負う
ミドルウェアメー
カの欠如
国内はもとより海
外にもミドルウェ
アメーカは少ない

今後の展開（案）

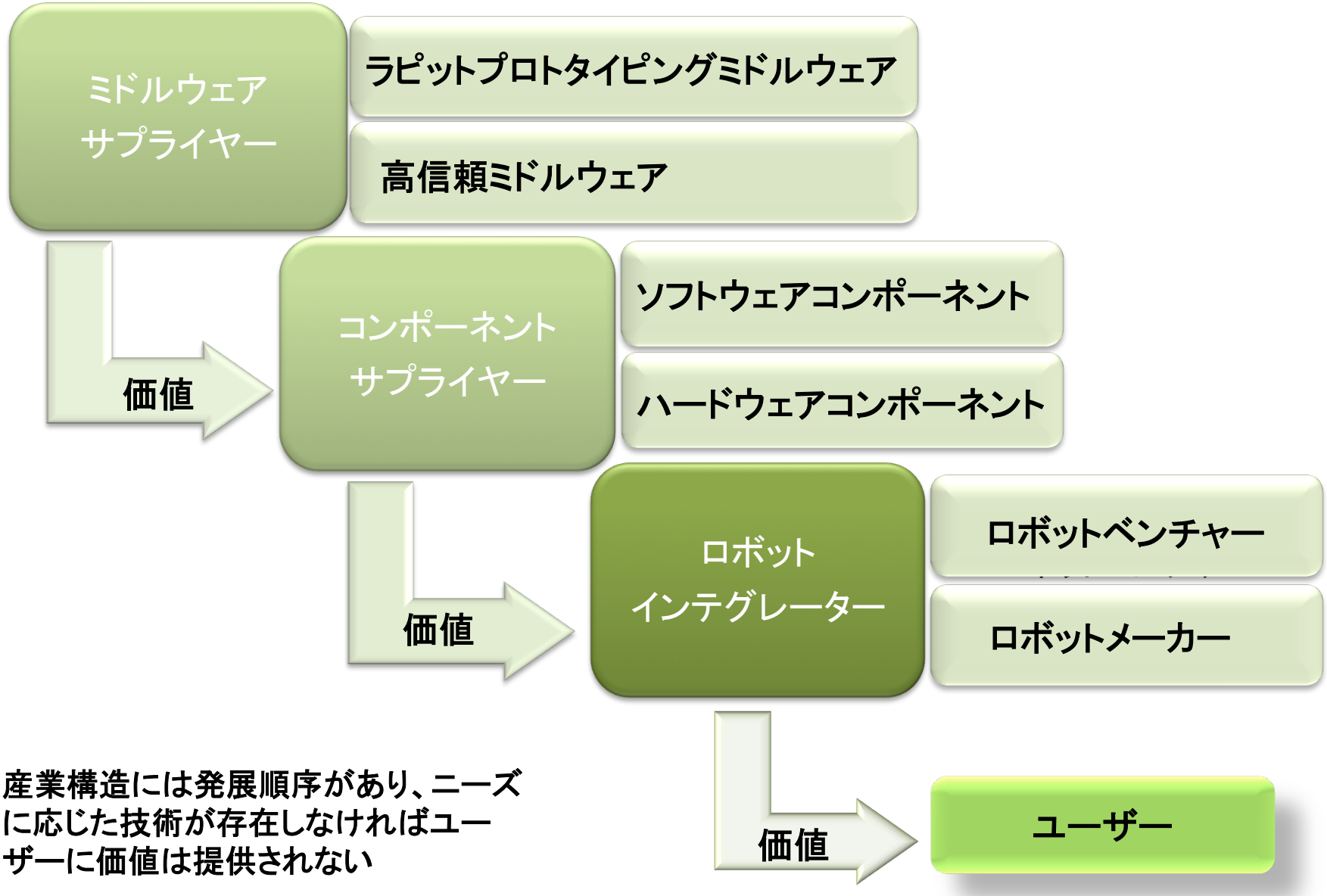
- ロボット活用型市場化適用技術開発プロジェクトとのマッチング
- RTミドルウェア実用化・事業化勉強会の発足
- ミドルウェアロードマップ策定調査
- RTミドルウェアを核とした実証事業の立ち上げ

メッセージ

あなたならRTミドルウェアをどうしますか？

NEDO

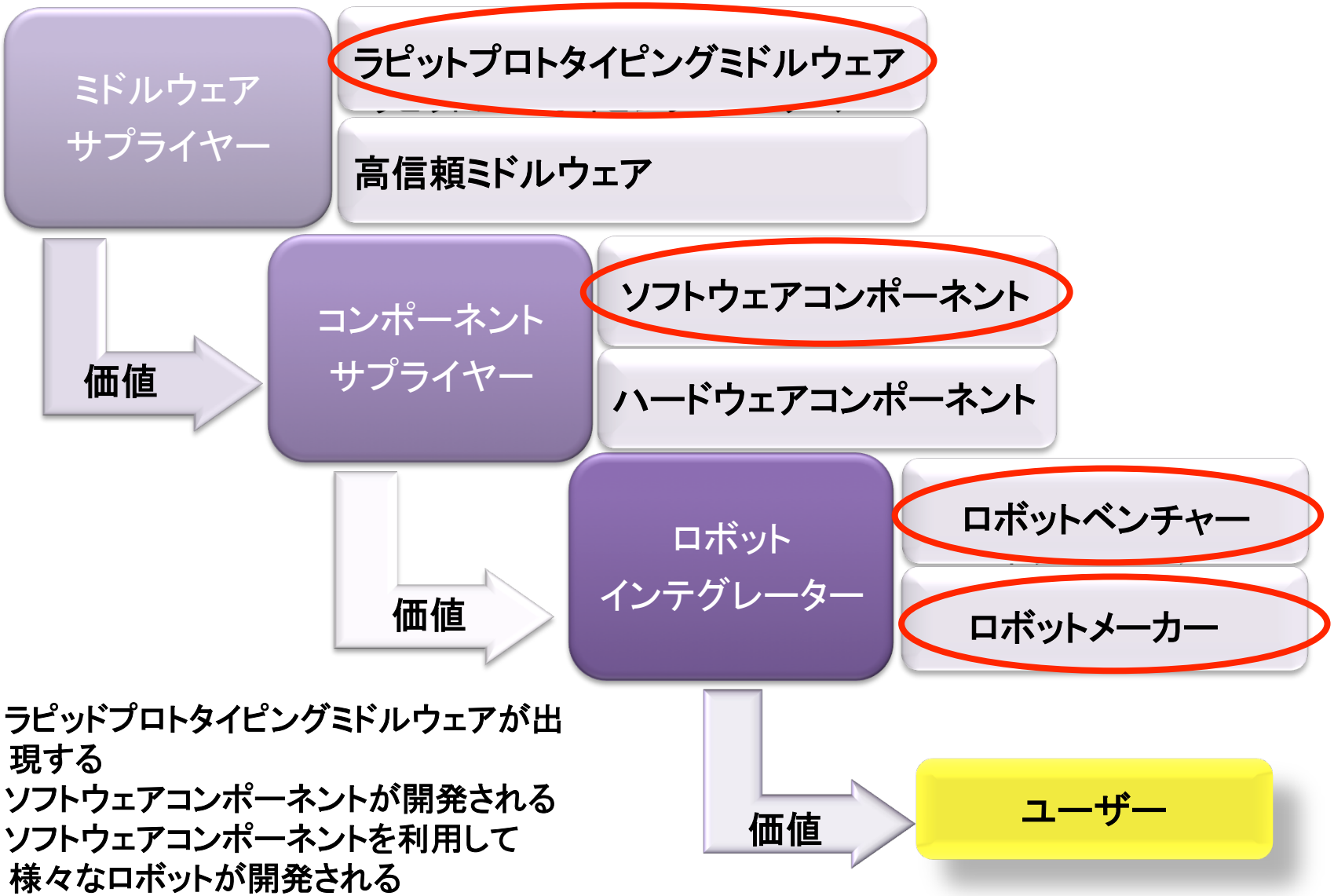
ロボット開発産業構造の発展順序



産業構造には発展順序があり、ニーズに応じた技術が存在しなければユーザーに価値は提供されない

ロボット開発産業構造の発展順序

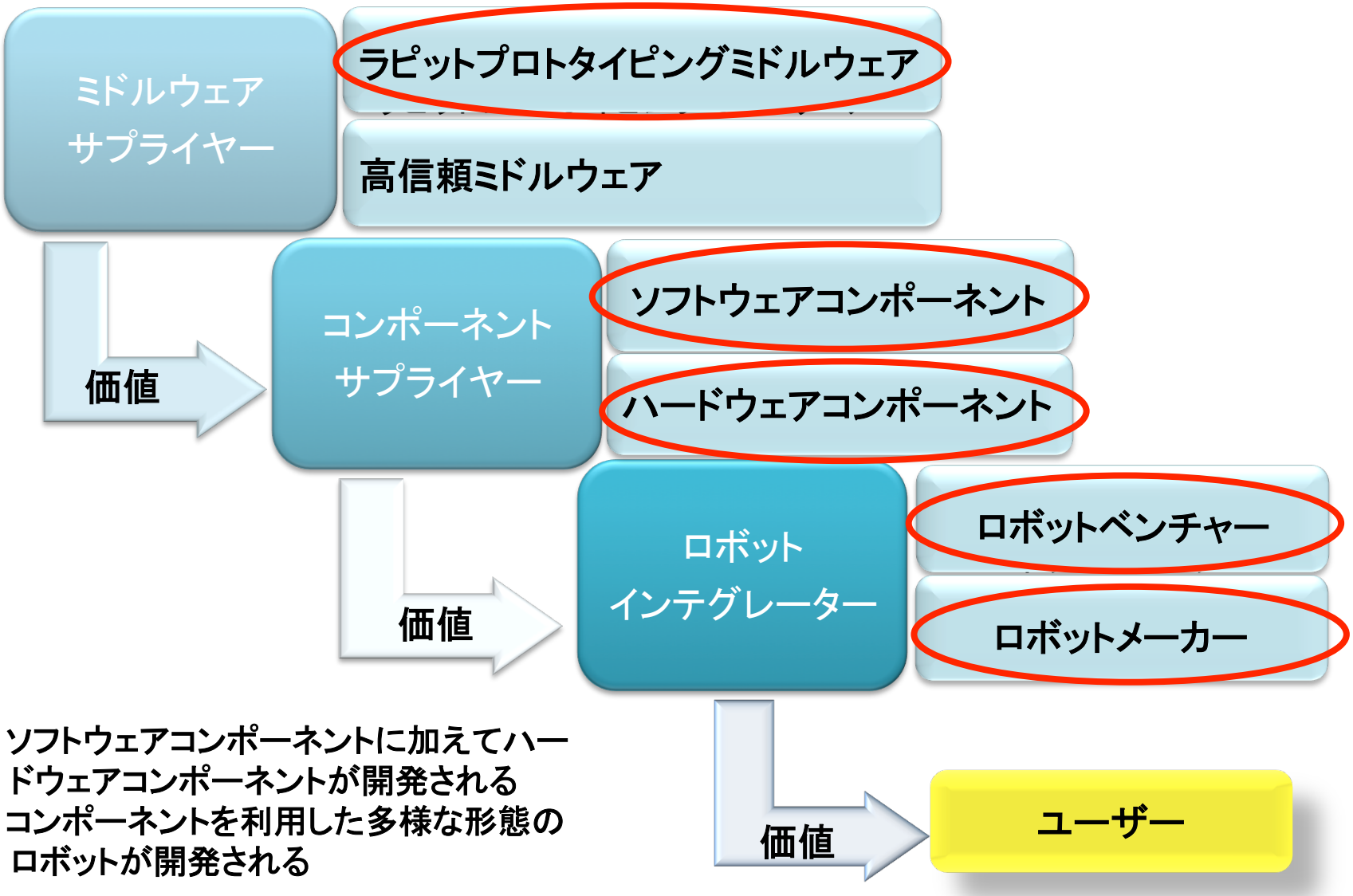
価格検索フェーズ



1. ラピッドプロトタイピングミドルウェアが出現する
2. ソフトウェアコンポーネントが開発される
3. ソフトウェアコンポーネントを利用して様々なロボットが開発される

ロボット開発産業構造の発展順序

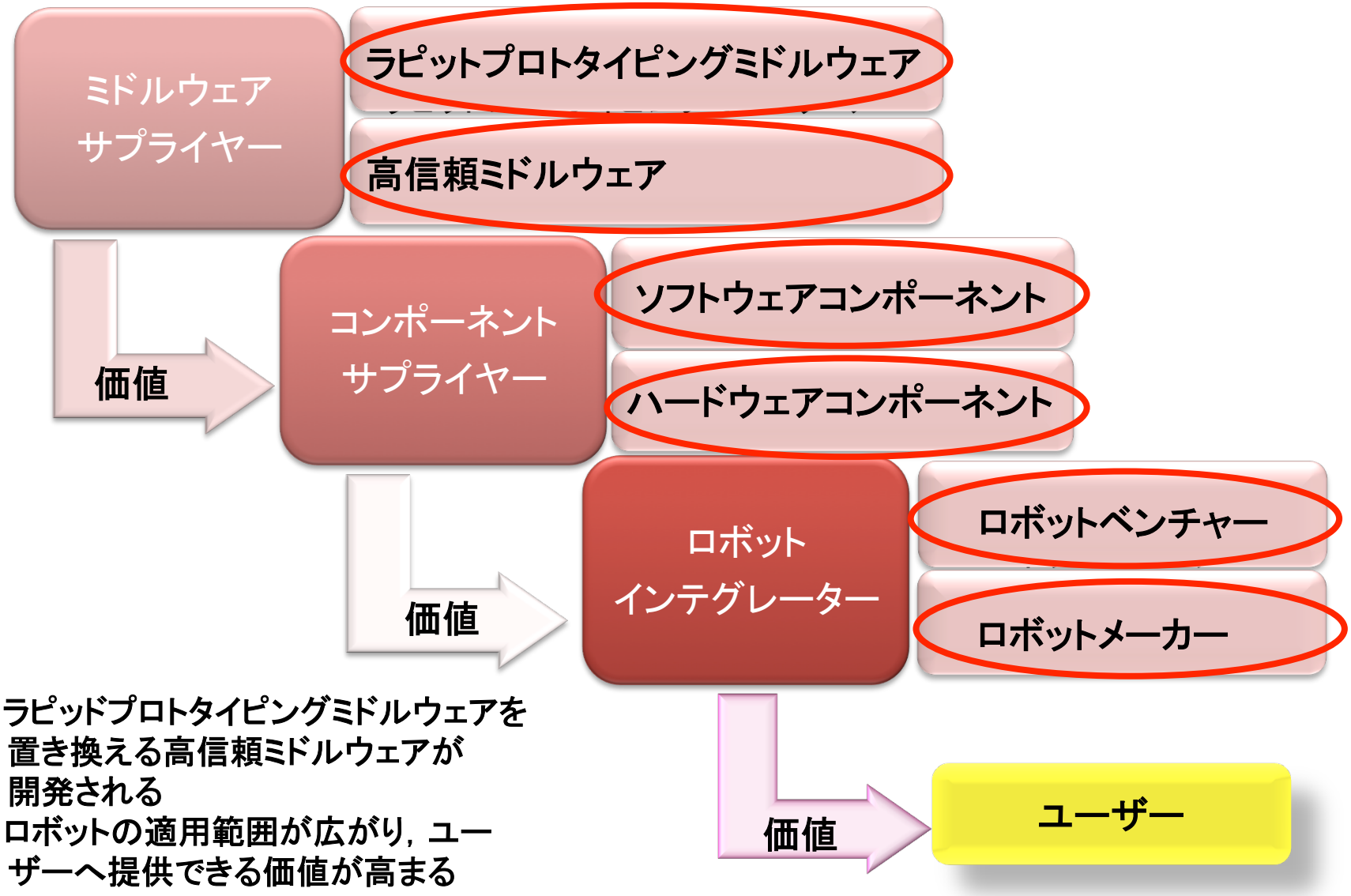
多様化フェーズ



1. ソフトウェアコンポーネントに加えてハードウェアコンポーネントが開発される
2. コンポーネントを利用した多様な形態のロボットが開発される

ロボット開発産業構造の発展順序

高信頼化フェーズ

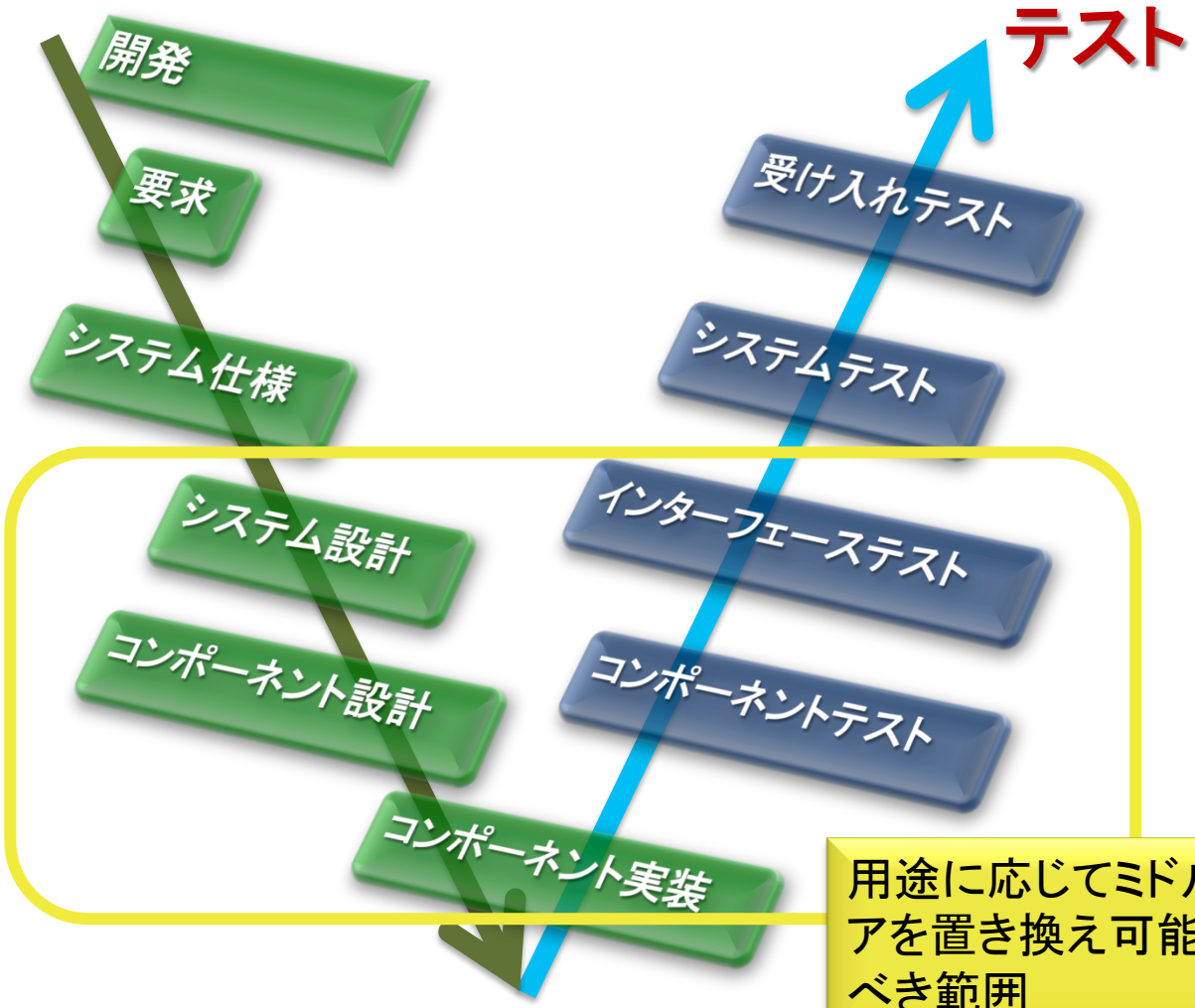


1. ラピッドプロトタイピングミドルウェアを置き換える高信頼ミドルウェアが開発される
2. ロボットの適用範囲が広がり，ユーザーへ提供できる価値が高まる

ラピッドプロトタイピングに必要なミドルウェア機能

OpenRTM-aistにはシステムモデル設計機能と互換性以外の機能が不足していたため，それらの不足機能を備えるrosが急速に普及したと考えられる

モデルベース開発の重要性



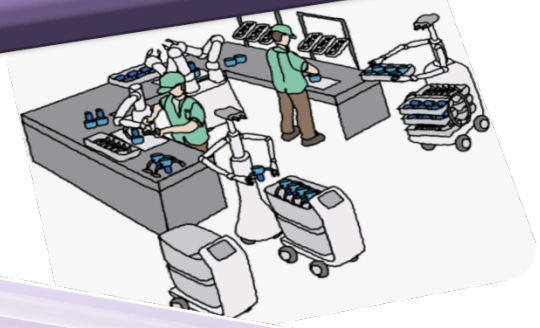
用途に応じてミドルウェアを置き換え可能とするべき範囲

ラピッドプロトタイピングの段階からモデルベース開発を行っていれば仕様や設計を再利用して高信頼化ミドルウェアに置き換えることが可能となる

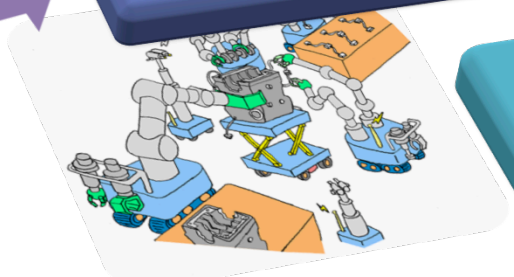
標準コンポーネントモデルRTCをベースとしたラピッドプロトタイプミドルウェアサプライヤー確立への支援が急務である

社会のあるべき姿

ロボット革命によって



ライフスタイルの革新



日常生活
生活支援ロボット
コミュニケーションロボット

職場
産業用ロボット
搬送ロボット

①　ロボットが劇的に変化(「自律化」、「情報端末化」、「ネットワーク化」)
自動車、家電、携帯電話や住居までもがロボット化

②　**製造現場から日常生活まで**、様々な場面でロボットを活用

③　社会課題の解決や国際競争力の強化を通じて、**ロボットが新たな付加価値を生み出す社会**を実現

・産業競争力の強化
・社会的課題の解決

ロボットによる新たな価値創造

ロボット革命の経緯・背景及び趣旨説明

- ロボット革命の経緯・背景及び具体像
- ロボット革命実現に必要な要素
- 現状・課題と今後の展開案
- メッセージ