
MfgX MESXジョイントプロジェクト 活動報告

MfgX MESXジョイントプロジェクト
三菱電機(株) 岩津 賢

内容

- MESXジョイントプロジェクトの組織
- 活動内容
 - 製造情報連携のモデル分析
 - 標準仕様策定
 - デモシステム構築
- 今後の予定

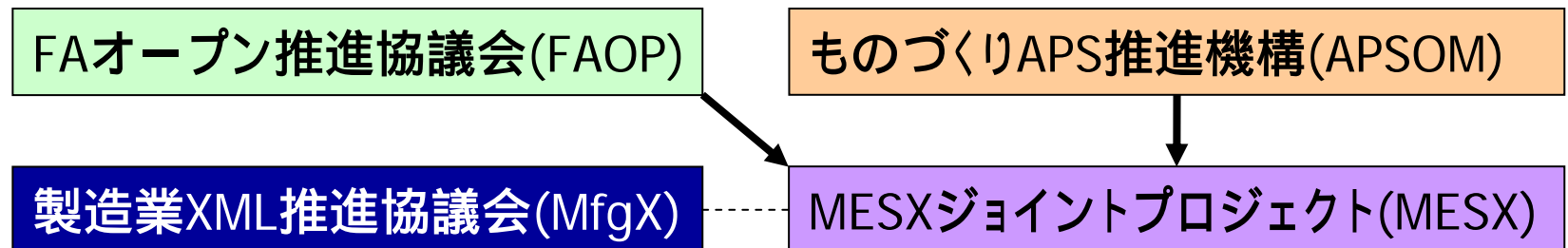
MESXジョイントプロジェクト

■ 組織

- PSLXとFAOPによるMESX-JWG設立 (2003年4月)
- MfgX傘下のプロジェクトとして設立 (2006年4月)

■ 主な参加メンバー (順不同)

- 機械振興協会、職業能力開発大学校、法政大学、岩井機械工業、ケー・ティー・システム、日立東日本ソリューションズ、富士電機システムズ、森永エンジニアリング、横河電機、三菱電機



MESXの目的とメリット

- 企業内連携
 - 生産計画の実施状況を見える化
 - 計画の状態(空き座席)、進捗、実績(品質、歩留まり)
 - オータ変更、機器故障への動的対応と納期対応
- システム構築・変更を容易に
 - 利用者(製造業)
 - システム構築時に機能を自由に選択・組合せ可能
 - 機器、ソフトウェアのプラグアンドプレイ(即立ち上げ)
 - スケーラビリティの確保、段階的拡張
 - システムの構成・再構成が容易
 - ロックインの回避
 - ベンダ(ソフトウェア、機器、計測器)
 - インタフェースの一元化
 - パッケージ化の促進
 - 協業展開容易

機能間連携の枠組み

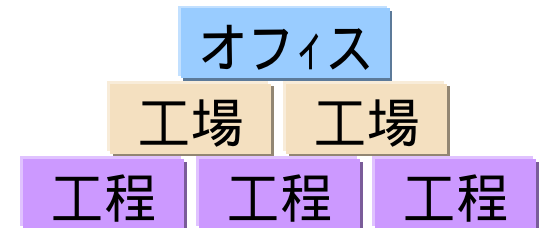
■ 製造業の階層機能を連携する枠組みを考える

□ 機能階層と支援技術

生産計画(Enterprise)機能::APS

製造実行(Operation)機能::MES

装置制御(Control)機能::FA/PA機器



■ APS (Advanced Planning and Scheduling)

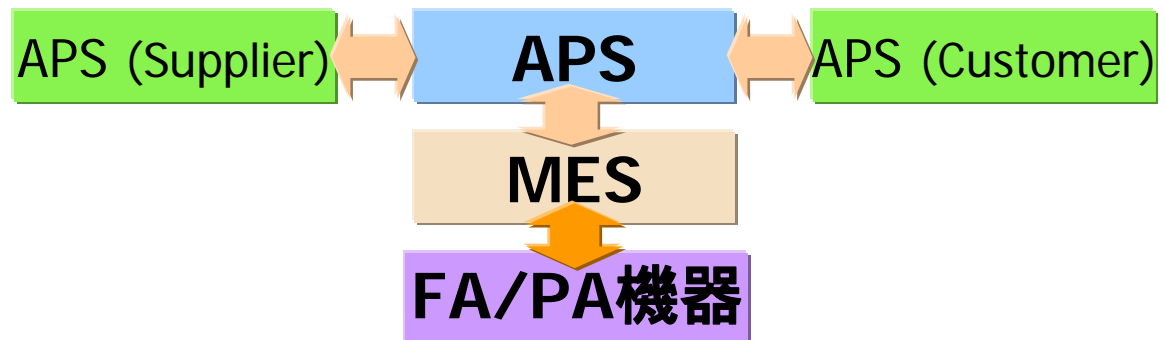
□ 生産計画に関わる企業間連携の技術(広義)

■ MES (Manufacturing Execution System)

□ 製造指示

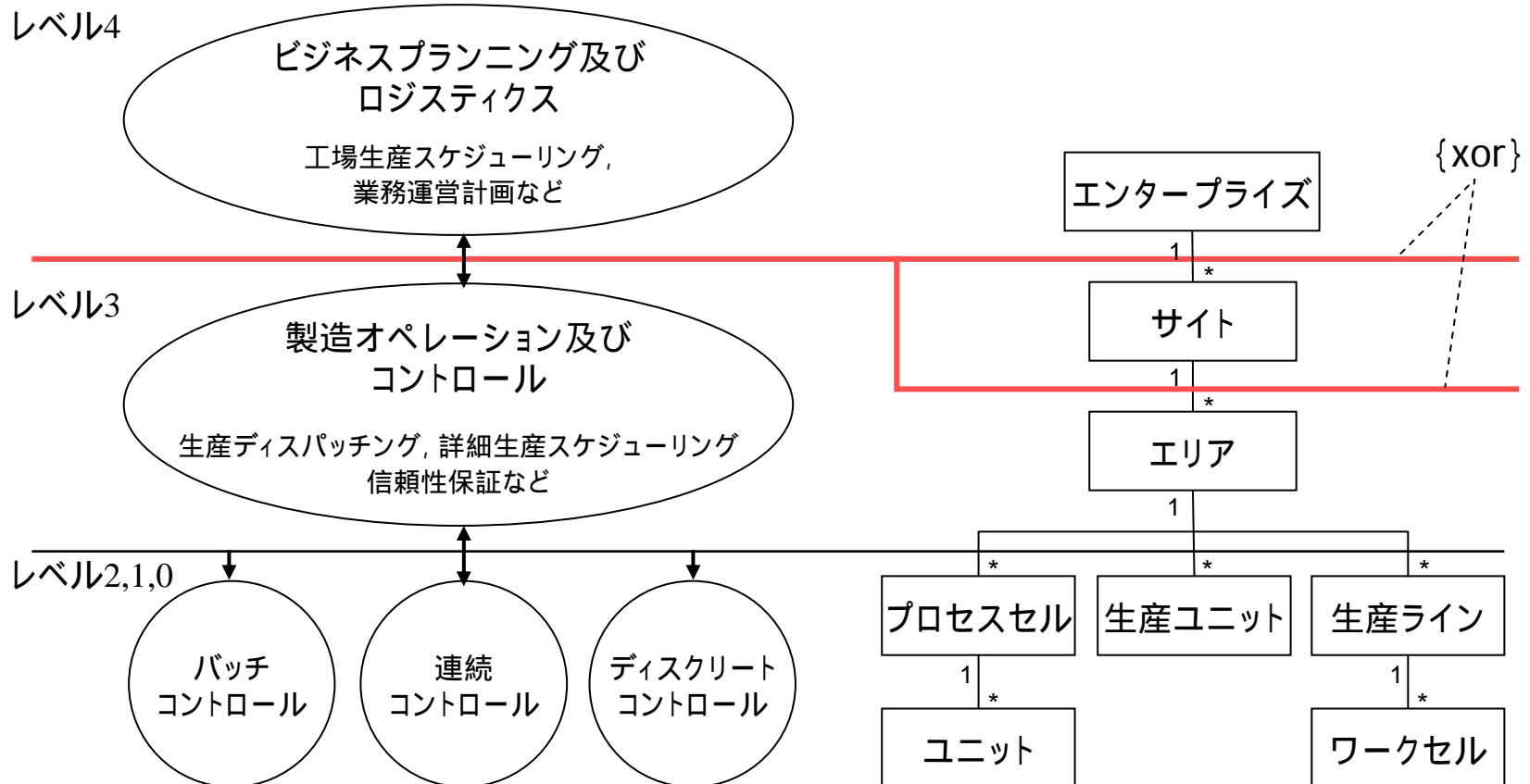
□ 実績収集

□ 現場管理



IEC 62264 (ISA-95)の階層

■ 機能階層と設備階層



階層間連携の例 (MESX実証デモより)

IEC 62264 (ISA-95)

レベル4

エンタープライズ(企業)
サイト(拠点)
企業オーダー、拠点オーダー

レベル3B

エリア(作業区)
作業区オーダー

レベル3A

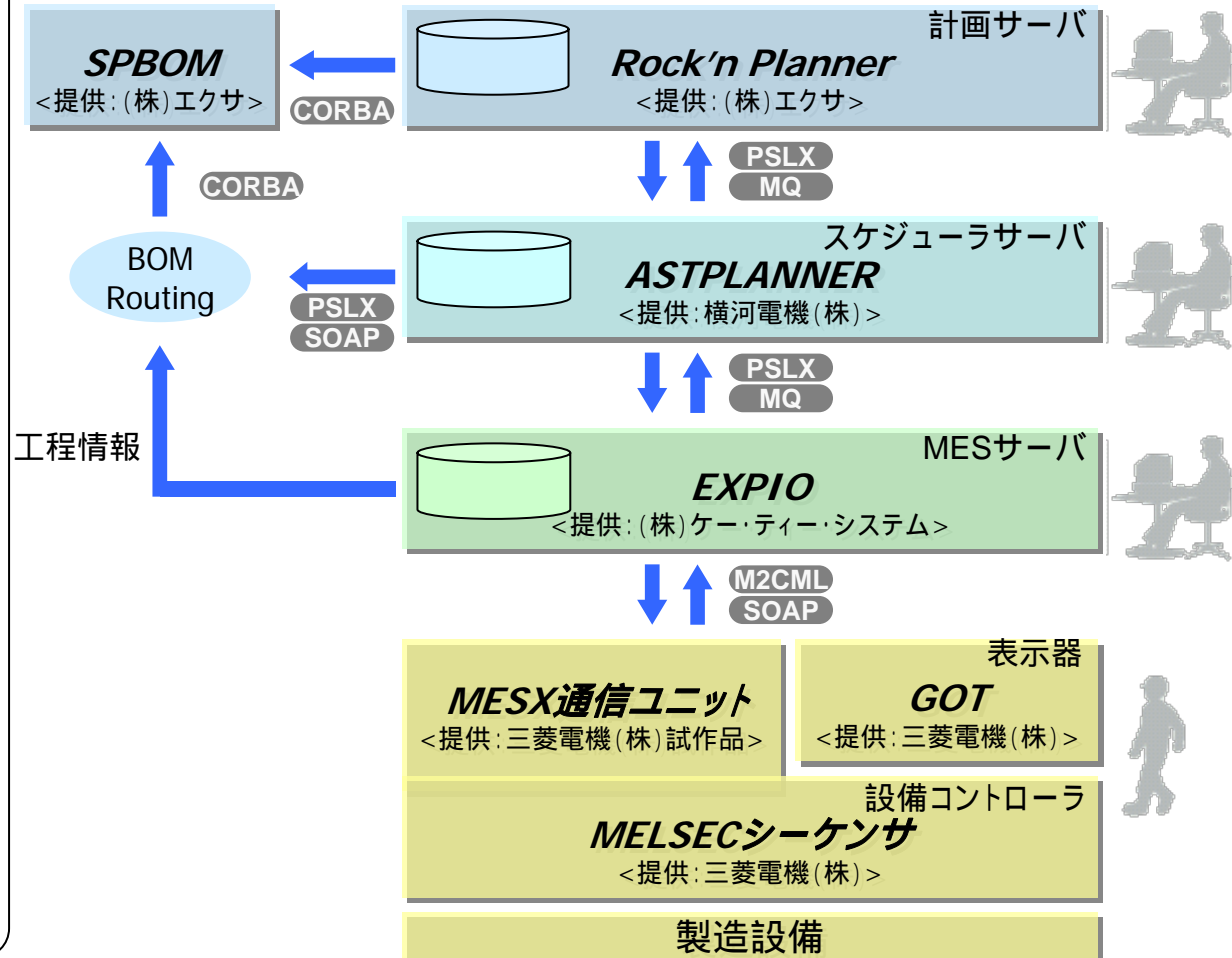
ワークセンタ(作業場)
ワークオーダー(作業指示)

レベル2

ワークユニット(設備)
エグゼキューションオーダー(実行指示)

レベル1

ワークステーション(装置)
インストラクション(動作指示)

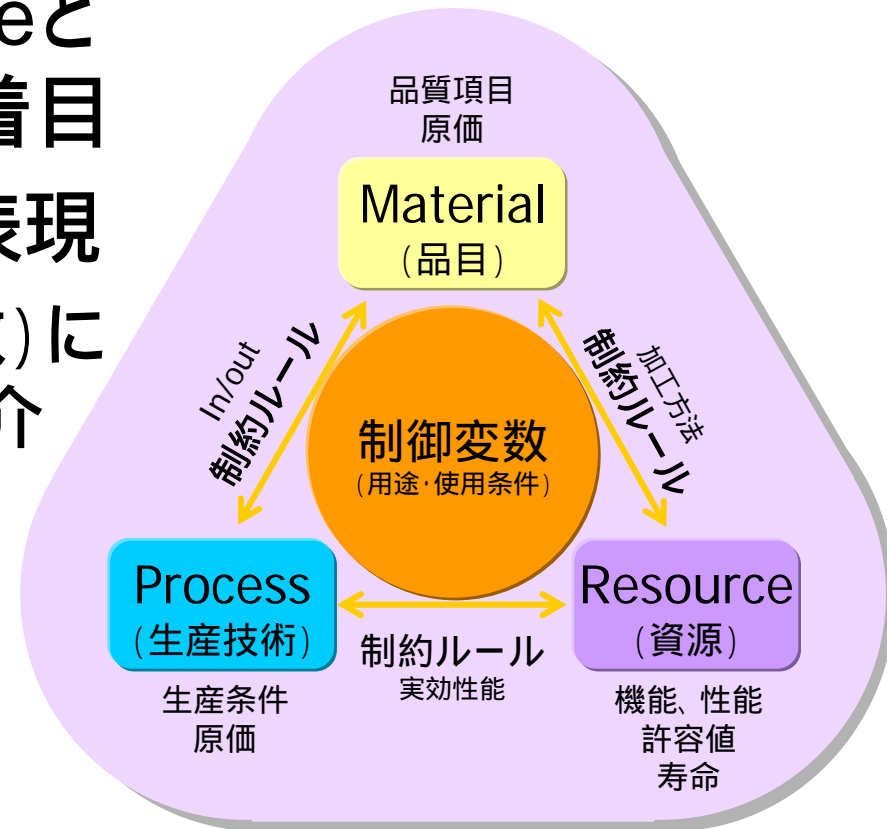


活動内容

- 製造情報連携のモデル分析
 - 知識情報モデル
- 標準仕様策定
 - M2CML
- 実証デモ
 - 展示会出展実績と予定
 - デモシステム構築に向けた検討

知識情報モデル(1)

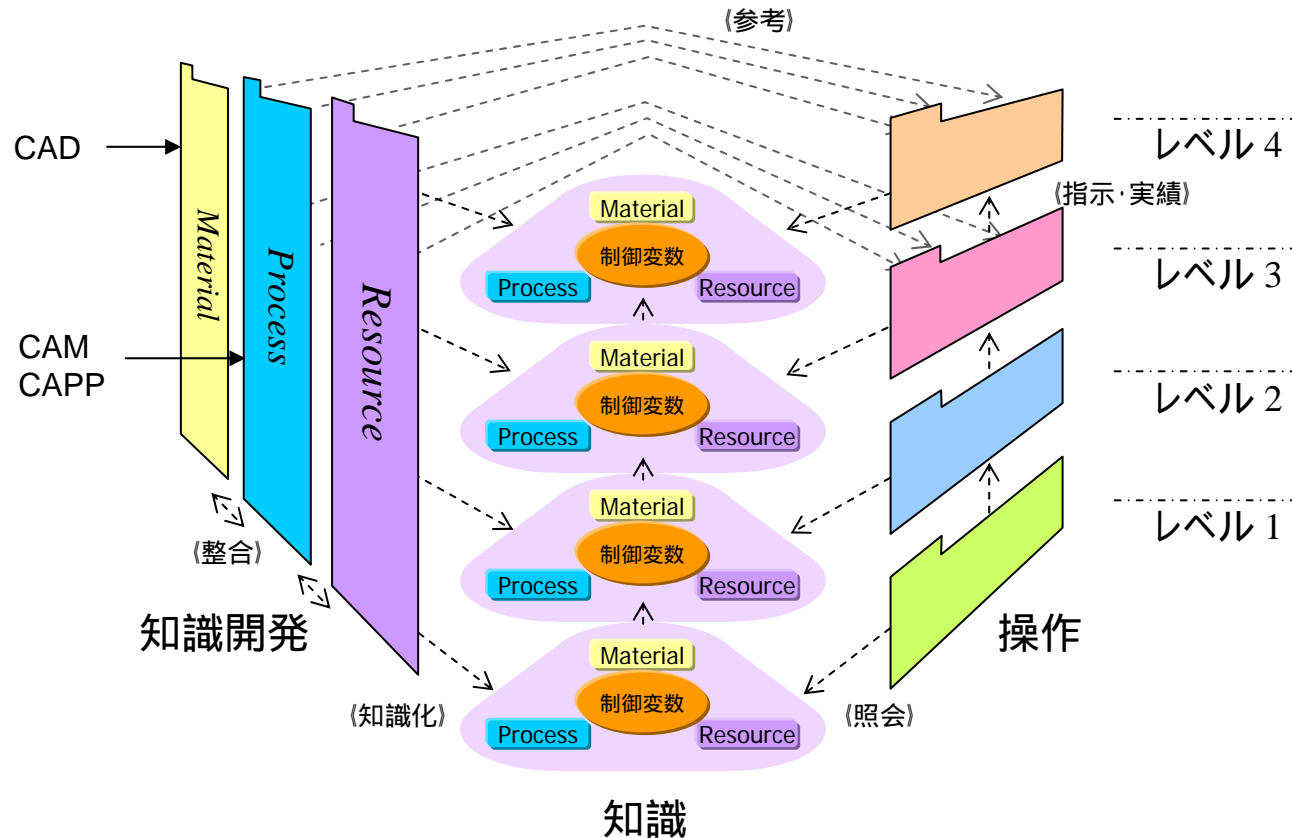
- MaterialとResourceとProcessの關係に着目
- "OMSBモデル"で表現
 - 制御変数(共通変数)により3者の制約を媒介



生産に関わる知識の構造
(OMSBモデル, ©2007 MESX-JP)

知識情報モデル(2)

■ 各階層における知識情報の関連



知識開発と製品生産を結ぶ「知識の階層構造」(©2007 MESX-JP)

標準仕様策定

■ M2CML

- Manufacturing to Control Markup Language
 - レベル3とレベル2の間のXMLベースの通信メッセージ仕様
- Ver. 1.0 (2006年6月)
 - 生産作業管理対応版
 - ワッシャ加工工程等のユースケース分析により定義
 - 実証システムで利用
- Ver. 1.1 (2007年5月)
 - 生産・保守・品質・在庫作業管理対応版
 - Ver. 1.0をISA-95で扱う範囲に拡張、再構築
 - 各作業管理のユースケース分析により定義

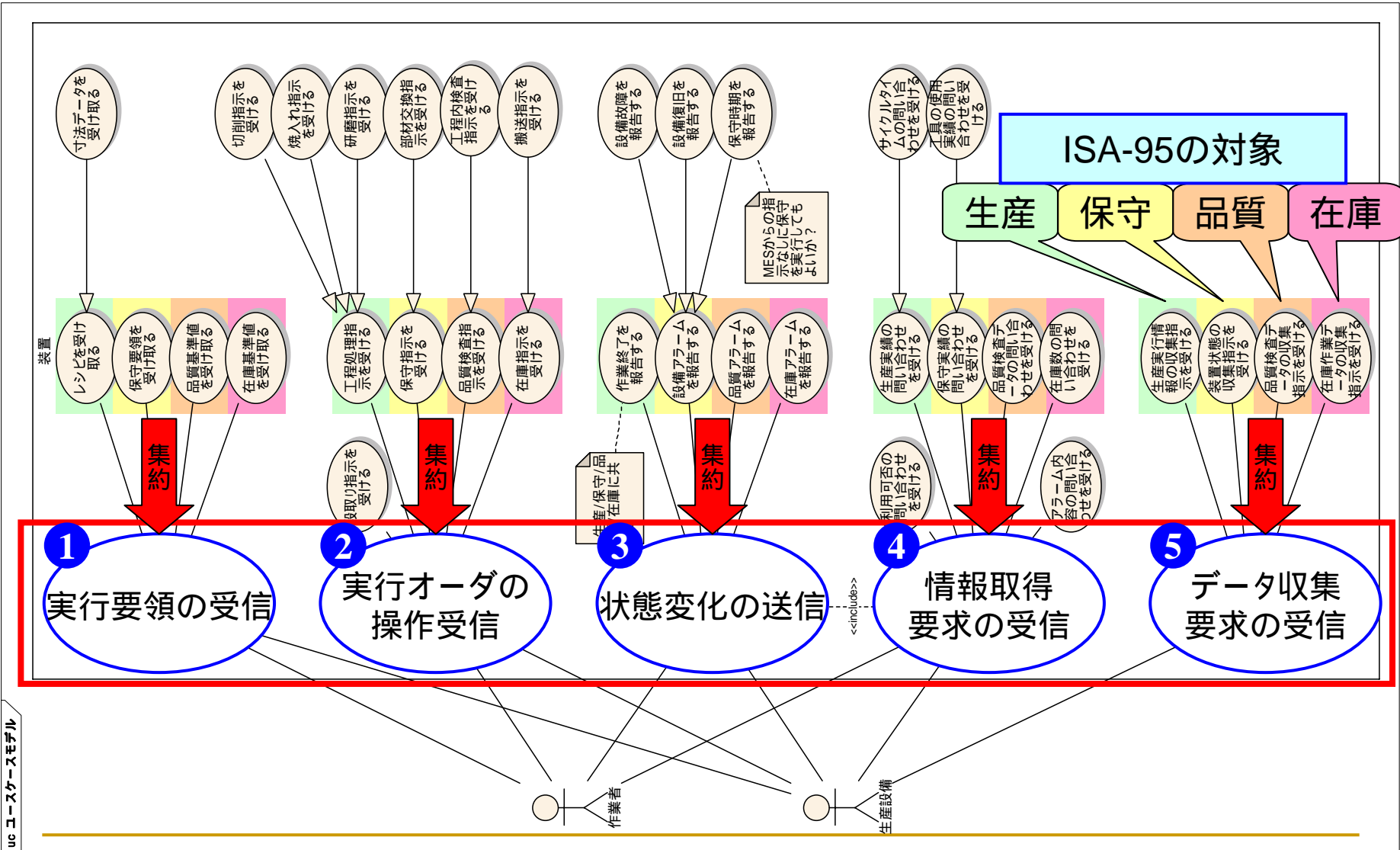
M2CMLの位置づけ

- M2CMLが規定する範囲
 - MES(レベル3)とコントローラ(レベル2)の間で交換される情報のXML表現(スキーマ)
 - 交換情報の種類
 - 通信パターン
 - メッセージ内容を表現するための構造に相当
- M2CMLが規定しない範囲
 - MESまたはコントローラの動作ロジック
 - MESとコントローラの間でのメッセージの送受信方法(HTTP/SMTP等の通信プロトコル)

ユースケース分析の例

- **設備状態の収集指示を受ける (保守作業管理)**
 - **レイヤ**: レベル2 / **アクタ**: 生産設備 / **目的**: 設備状態を収集したい。
 - **事前条件**: 設備状態の収集条件が設定されていない。
 - **基本系列**:
 - A) レベル3のユースケース「設備状態の収集を要求する」がこのユースケースを起動する。
 - B) MESアプリはシステムに対象設備の設備状態の収集条件 (収集周期、収集トリガ) と収集項目を設定し、設備状態の収集開始を指示する。
 - C) システムは対象設備の設備状態パラメータの収集条件の監視を開始する。
 - D) 収集条件成立時に、システムは設定された設備状態パラメータ (収集項目の元データ) を生産設備から取得する。
 - E) システムは設備状態をMESアプリに報告する。
 - F) MESアプリは設備状態を記録する。
 - **代替系列**:
 - D)において、収集終了条件が別途定められている場合はユースケースを終了する。
 - **事後条件**: 収集条件に基づき、設備状態の収集が開始されている。

ユースケースの分類



定義したメッセージの比較

Ver. 1.0で定義したメッセージ	Add	Change	Remove	Get	Notify	説明
MESXisAvailable						資源を指定して、現時点での使用可否を知る
MESXloadRecipe						資源を指定して、加工レシピ情報を渡す
MESXstartExecution						資源を指定して、実行オーダの開始を指示する
MESXgetInformation						資源を指定して、実績情報を取得する
MESXnotifyEvent						資源で発生した事象(終了/異常発生)を報告する(非同期)

Ver. 1.1で定義したメッセージ	Add	Change	Remove	Get	Notify	説明	変更内容
MESXloadRecipe						資源を指定して、作業要領(レシピ/品質基準等)情報を渡す	対象分野 拡張
MESXhandleExecution						資源を指定して、実行オーダの操作(開始/中断/再開)を指示する	操作追加
MESXnotifyEvent						資源で発生した事象(終了/異常発生)を報告する(非同期)	変更なし
MESXgetInformation						資源を指定して、情報を取得する (MESXisAvailableは廃止)	対象分野 拡張
MESXhandleCollection						資源を指定して、データ収集操作を指示する	新規

実証デモ

■ 展示会出展実績 (2006年度)

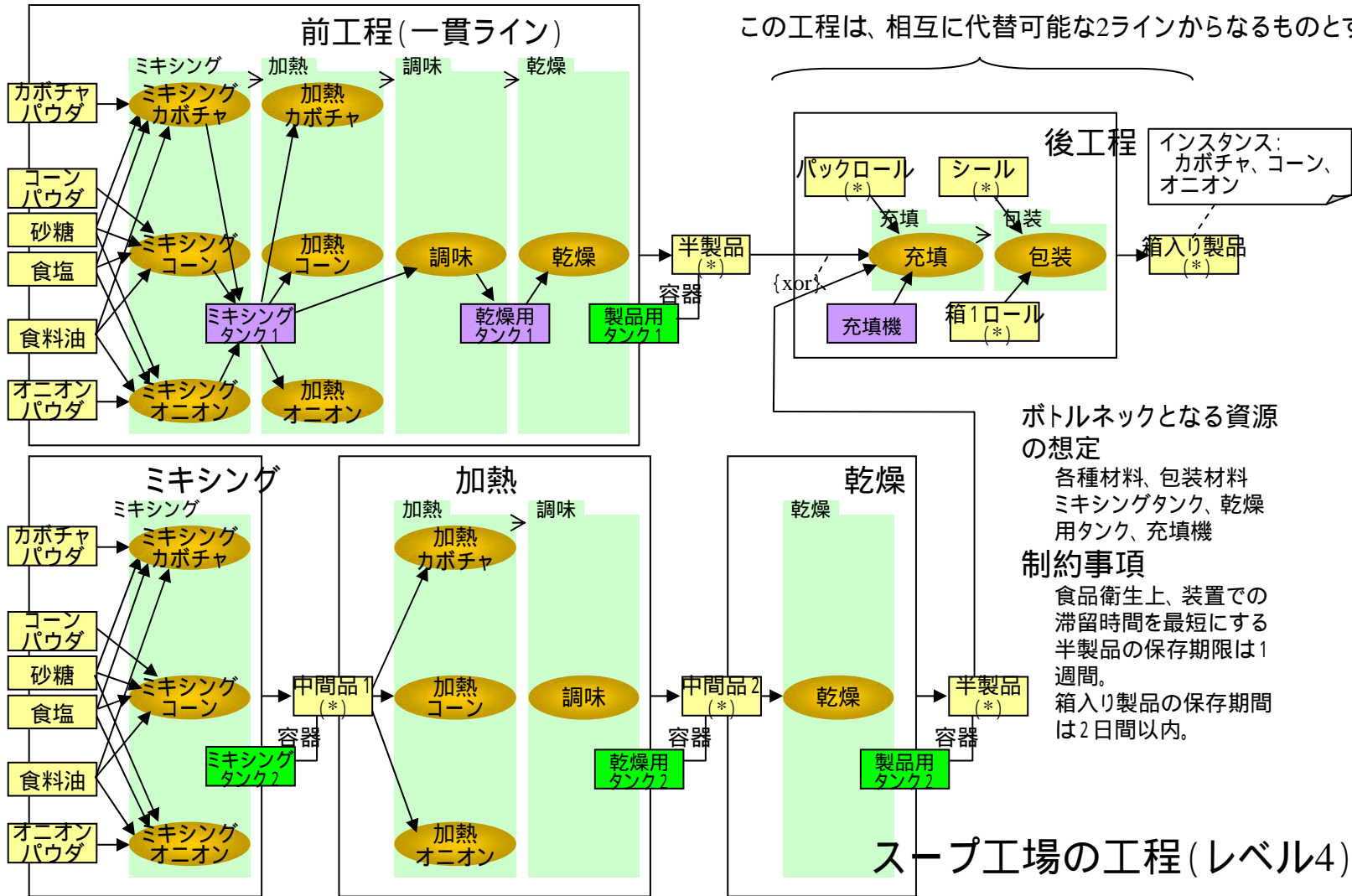
- DMS2006 (第17回設計・製造ソリューション展) (6月)
 - (株)エクサ社ブースにて、MESX実証デモを実施
- JIMTOF2006 (第23回日本国際工作機械見本市) (11月)
 - ORiNブースにてMESX-ORiN連携デモを実施
- MOF (マニュファクチャリング・オープン・フォーラム)2006 (11月)
 - 講演会場併設ブースにてMESX実証デモを実施

■ 展示会出展予定 (2007年度)

- SCF (システムコントロールフェア)2007 (11月13日-16日)
 - 文書連携プロジェクトを始めとする団体との連携デモを予定
 - デモシナリオを検討中

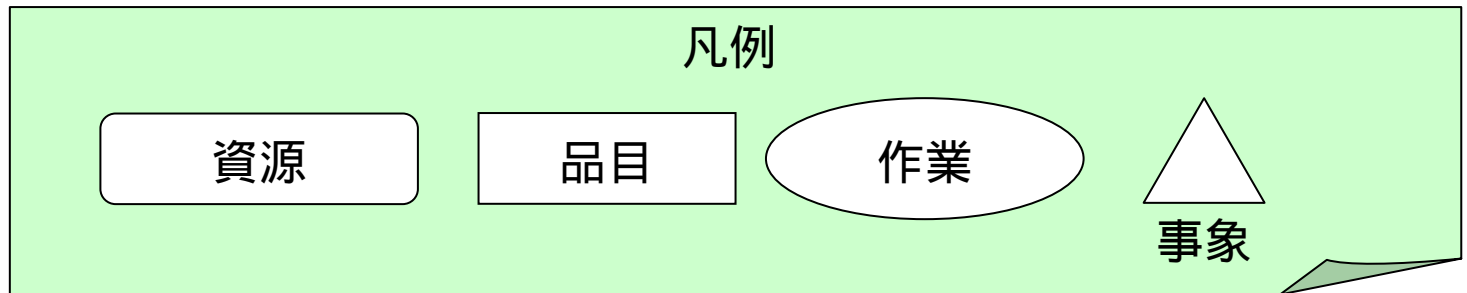
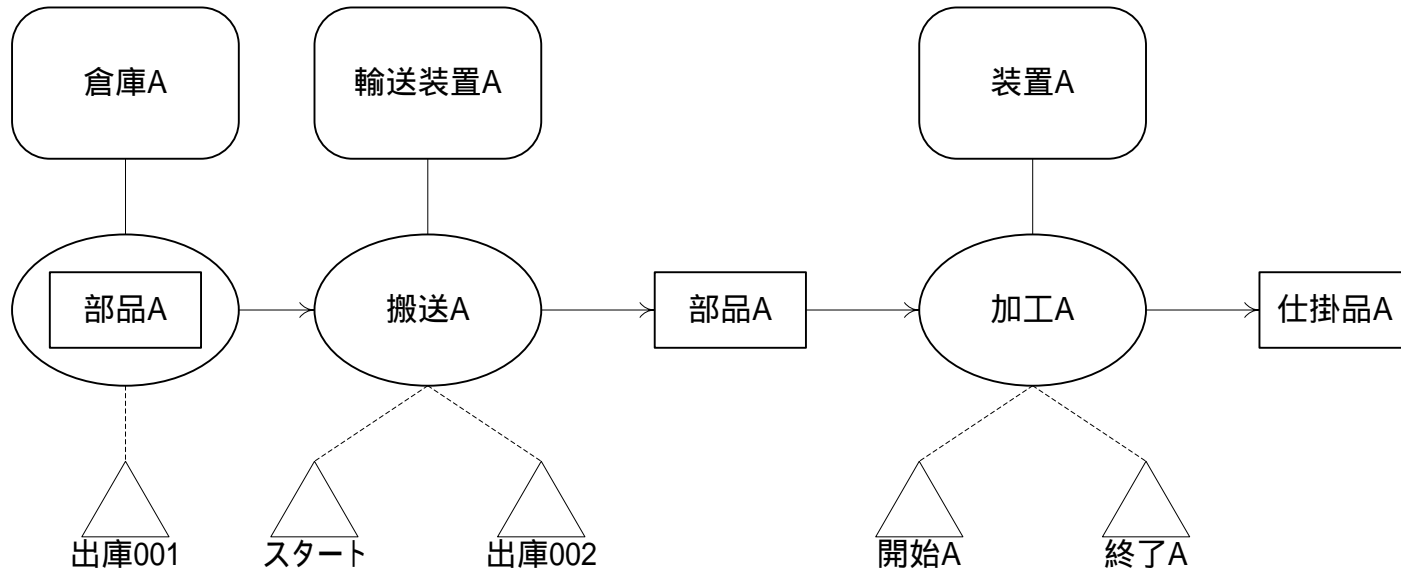
デモシステム構築に向けた検討

この工程は、相互に代替可能な2ラインからなるものとする



工程の表記法

- 資源、品目、作業、事象を記号で書き分ける

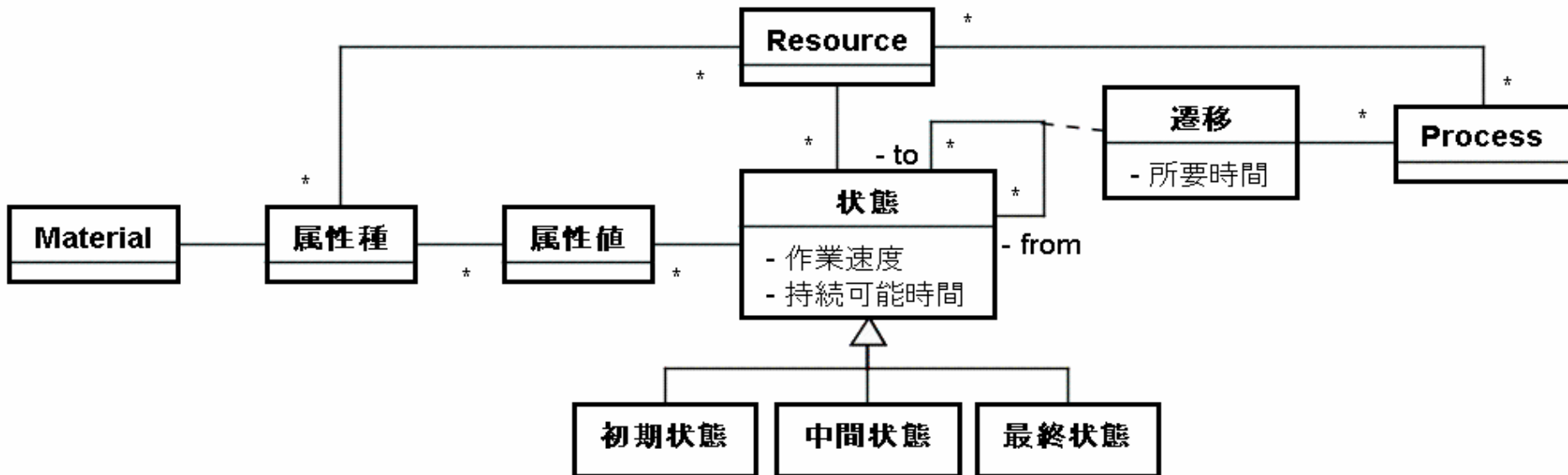


デモシナリオ案

- 対象
 - 粉末スープ製造工程
- シナリオ案
 - 段取り替え最小化
 - 段取りに対する評価基準によるスケジューリング
 - 知識情報の種類、持ち方等の検討が必要
 - 設備異常検出
 - 設備からのパラメータ収集による異常検出
 - 収集データのメタ情報の交換方法等の検討が必要

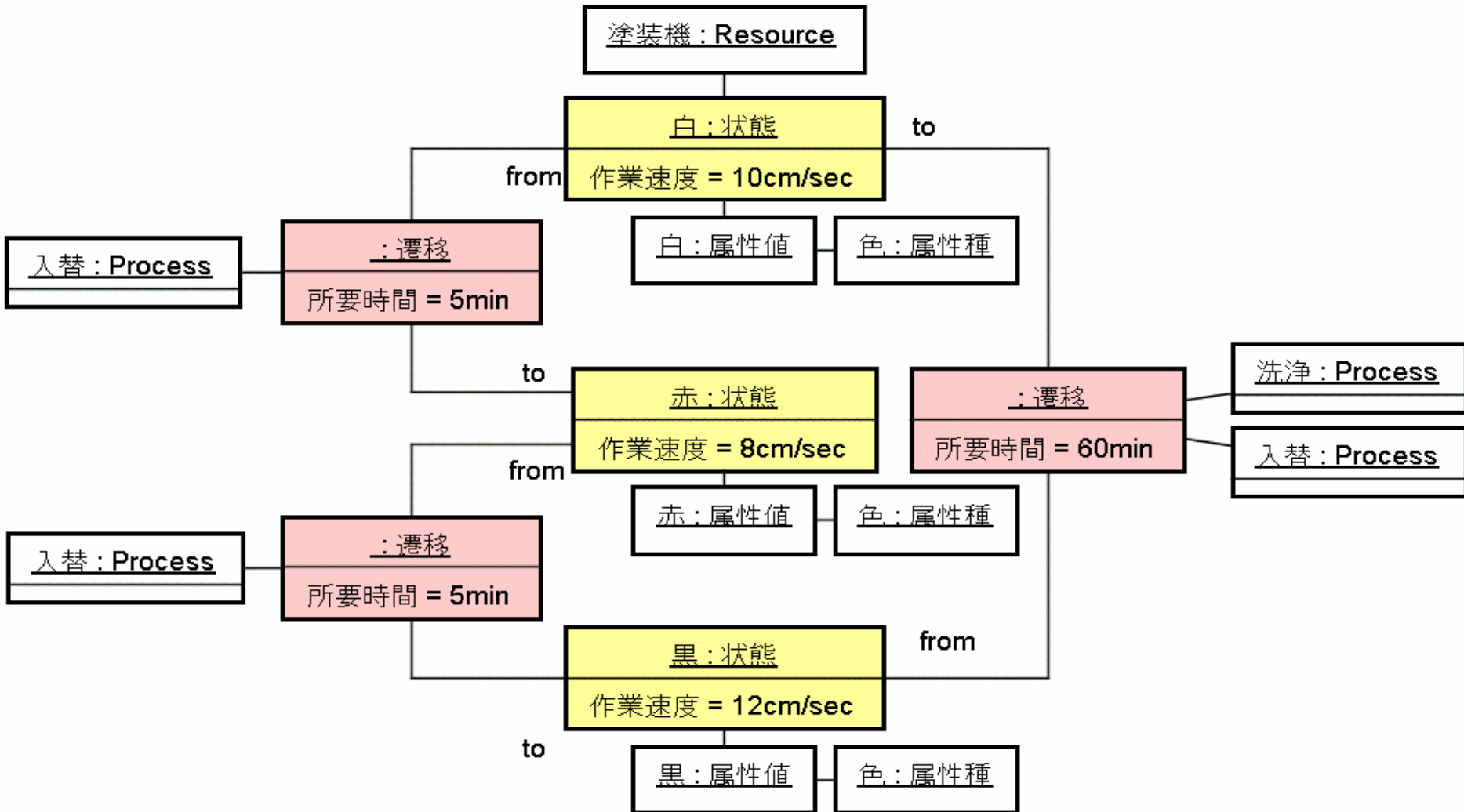
段取り替え最小化のためのモデル(1)

■ 資源を中心としたモデル



資源の状態遷移による段取り時間の表現(クラス図、©2007 MESX-JP)

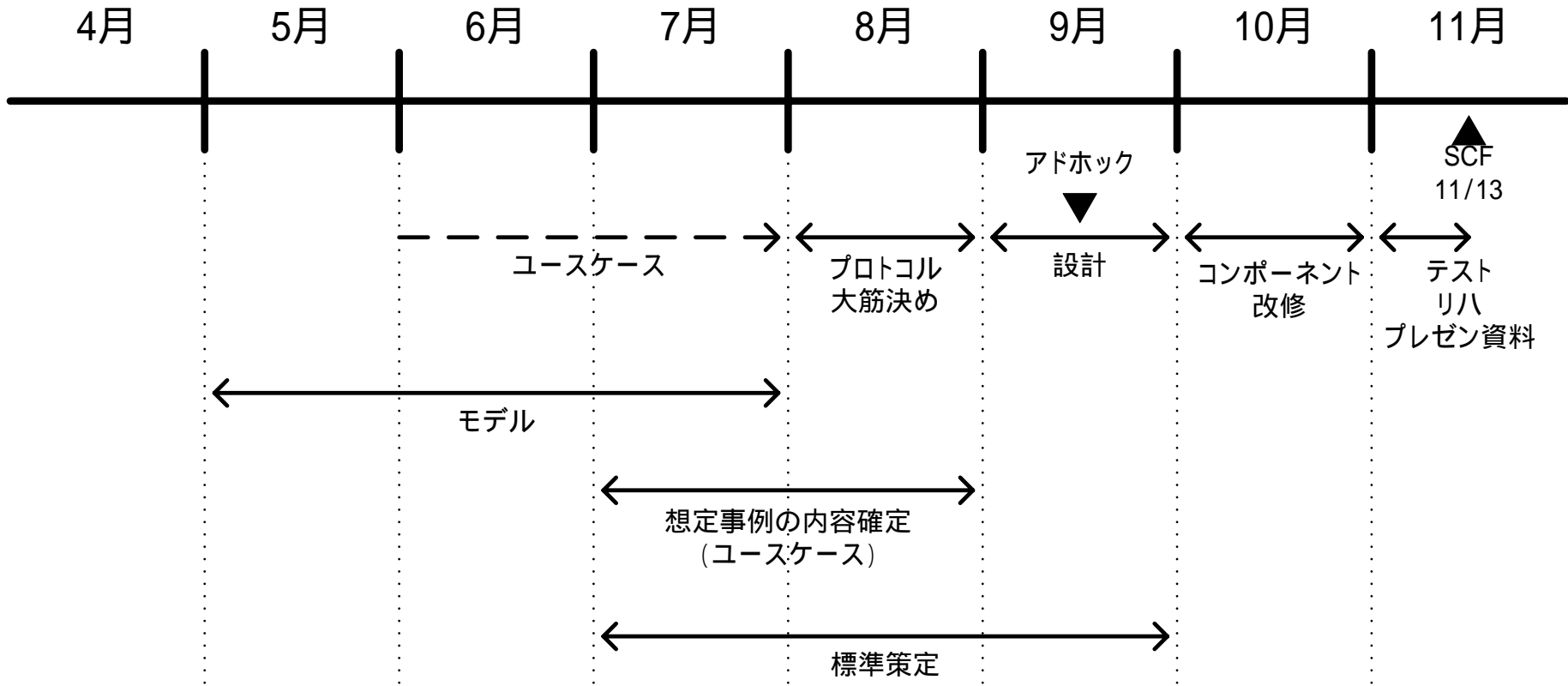
段取り替え最小化のためのモデル(2)



資源の状態遷移による段取り時間の表現(インスタンス図、©2007 MESX-JP)

今後の予定

■ SCF2007に向けたスケジュール案



おわり

ご静聴ありがとうございました