



International
Organization for
Standardization

ISO16100 : ケイパビリティ・プロファイルを用いた プラットフォームに非依存な 生産ソフトウェアの相互運用環境

神奈川工科大学 ○松田三知子
大阪大学大学院 荒井栄司
三菱電機株式会社 中野宣政
株式会社小松製作所 若井秀之

平成21年度神奈川県ものづくり技術交流会

2009.10.23

背景

生産ソフトウェアシステムにおける変化

- 従来の組み込み型のシステムからインターネットを中心にしたオープン化の方向へ
- グローバリゼーションの流れを受け、ユーザサイドでもイチから自社開発する方向から、世界中のソフトウェアコンポーネントを上手に組み合わせて短期間で最適のシステムを構築しようという方向へ
- システムの構築の目的が局所最適なシステム作りから全体最適なシステム作りの方向へ



製造アプリケーションシステムの開発において

- ソフトウェアベンダーから提供されるコンポーネントの利用
- 過去に開発した生産ソフトウェアコンポーネントの再利用

により、開発期間の短縮と開発コストの低減を図る

目的

- ユーザサイドから見ると、良質のソフトウェアコンポーネントを探し出す手段が乏しい。さらに、見つけた場合でも、その中身を正確に把握することに多大な労力とコストが必要になる
- ベンダーサイドから見ると、提供したいソフトウェアコンポーネントを流通させたくともその流通網がない。仮に流通網がある場合でも、ソフトウェアコンポーネントの内容をユーザに正確に知らせるための標準の記述手段をもっていない



- 製造アプリケーションの開発段階において、まとまった大きな機能単位である生産ソフトウェアコンポーネントを**提供者、使用者、流通者が共通して使用できる相互運用環境を、生産ソフトウェアユニット (MSU: Manufacturing Software Unit) のケイパビリティ・プロファイリングという概念で標準化して提供する**

**ISO/TC 184/SC 5/WG 4 ISO 16100 Series :
Manufacturing Software Capability Profiling for Interoperability**

ISO16100シリーズの構成

ISO 16100 (JIS B 3900)

Manufacturing Software Capability Profiling for Interoperability
製造用ソフトウェア相互運用のためのケイパビリティプロファイリング

Part 1: Framework 枠組み

(published as IS in 2002-11)

Part 2: Profiling methodology プロファイリング方法

(published as IS in 2003-11)

Part 3: Interface services, protocols and capability templates (審議中)

(published as IS on 2005-12)

Part 4: Conformance test methods, criteria, and reports

(published as IS on 2006-12)

Part 5: Methodology for profile matching using multiple capability classes

(published as IS on 2009-03-01)

Part 6: Interface services and protocols for matching profiles

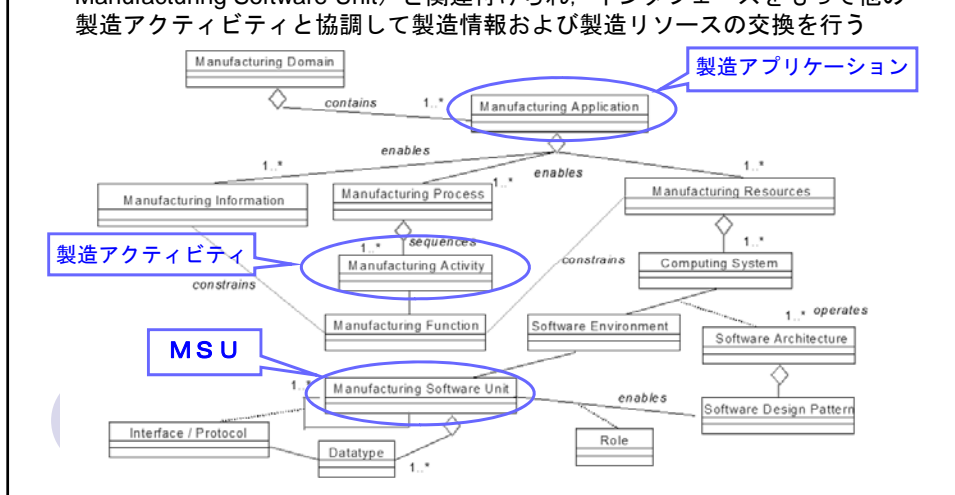
based on multiple capability class structures

(NWI+CD ballot in process)

エディタ: 日本

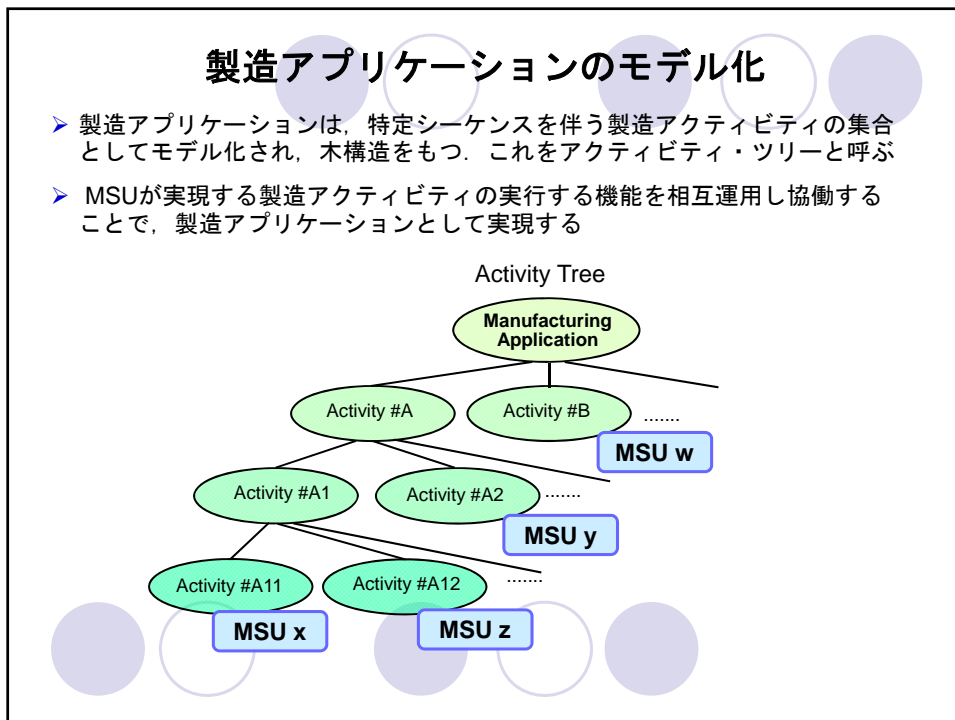
製造アプリケーションとMSU

- ▶ “製造アプリケーション”は、“アプリケーション・ソフトウェア”ではなく特定の目的や役割を実現するために協調する製造アクティビティの集合を指す
- ▶ 製造アクティビティは、プロセスに従い実行するかまたはイベントに対応して駆動する生産ソフトウェアあるいは生産ソフトウェアユニット（MSU：Manufacturing Software Unit）と関連付けられ、インターフェースをもって他の製造アクティビティと協調して製造情報および製造リソースの交換を行う



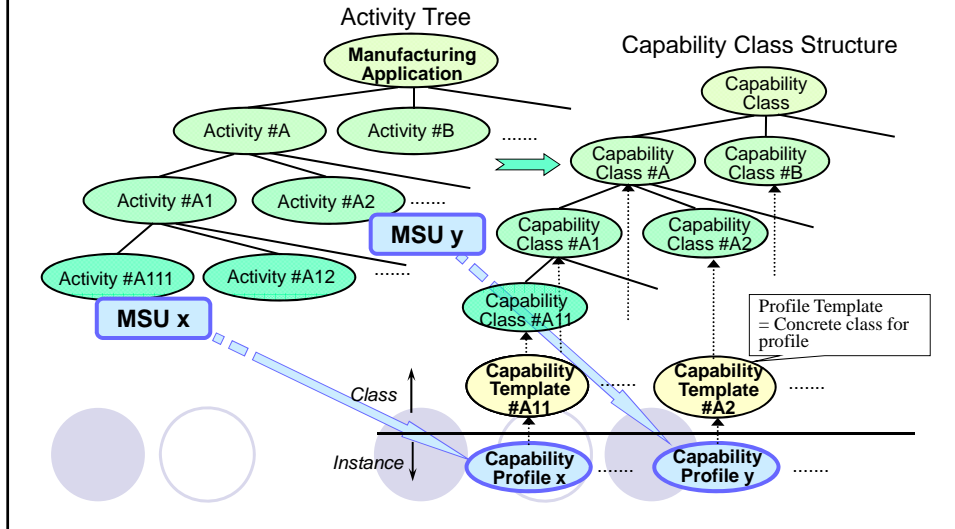
製造アプリケーションのモデル化

- ▶ 製造アプリケーションは、特定シーケンスを伴う製造アクティビティの集合としてモデル化され、木構造をもつ。これをアクティビティ・ツリーと呼ぶ
- ▶ MSUが実現する製造アクティビティの実行する機能を相互運用し協働することで、製造アプリケーションとして実現する



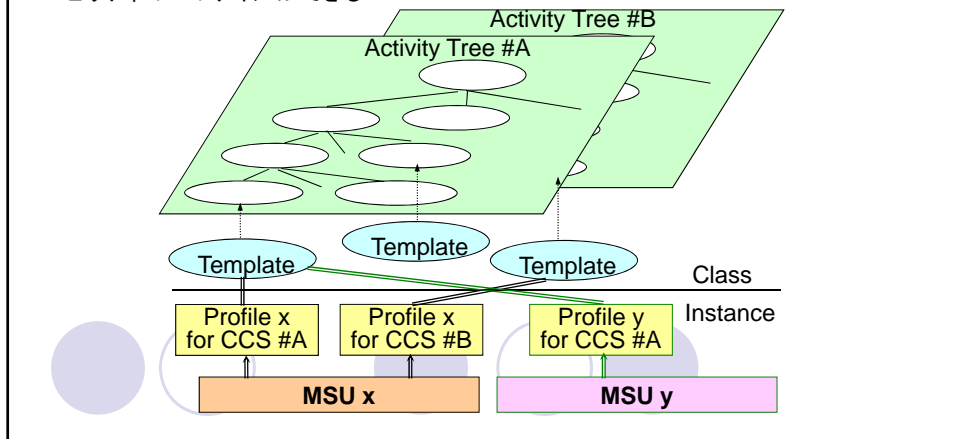
MSUのケイパビリティ・プロファイリング

- ▶ 各製造アクティビティのモデルであるケイパビリティ・クラスに一对一で対応したケイパビリティ・テンプレートを用いて、テンプレートに値を埋める形で、その能力、属性、振舞いなどをMSUケイパビリティ・プロファイルとしてXMLで記述する



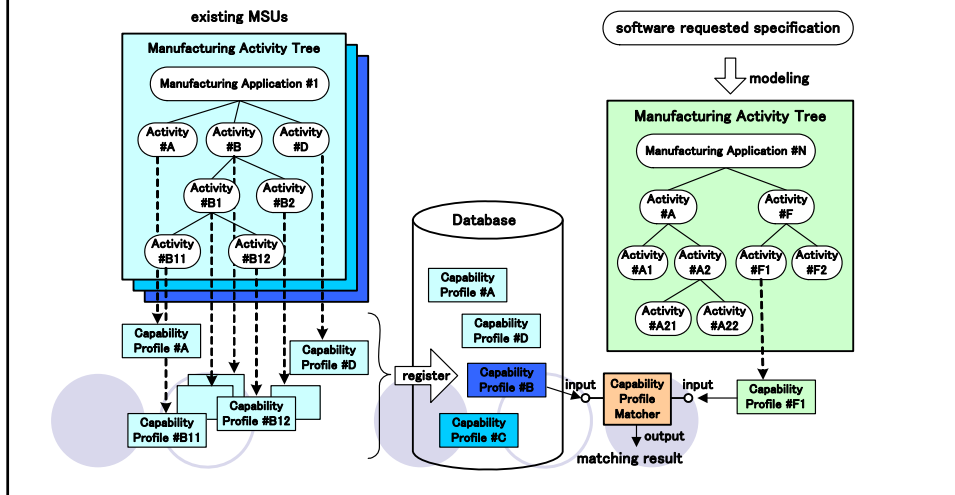
MSUケイパビリティ・プロファイル

- ▶ MSUの開発者および供給者は、各MSUが実現する各アクティビティについて、MSUケイパビリティ・プロファイルとして記述しデータベース化して流通する
- ▶ ひとつのMSUが複数のアクティビティ・ツリーの要素である製造アクティビティに対応する場合、それぞれにケイパビリティ・プロファイルとして記述する
- ▶ ひとつの製造アクティビティに対応する複数のMSUがある場合、その数だけケイパビリティ・プロファイルができる



製造アプリケーション設計開発の概念

- ▶ 既存の製造アプリケーションのアクティビティモデルの構造にとらわれずに、要求仕様から製造アプリケーションをモデル化してアクティビティ・ツリーを作り、既存のMSUを利用して製造アプリケーションを新規に開発する
- ▶ 製造アプリケーション開発者は、アクティビティ・ツリーの各アクティビティについて、要求ケイパビリティ・プロファイルとして記述する

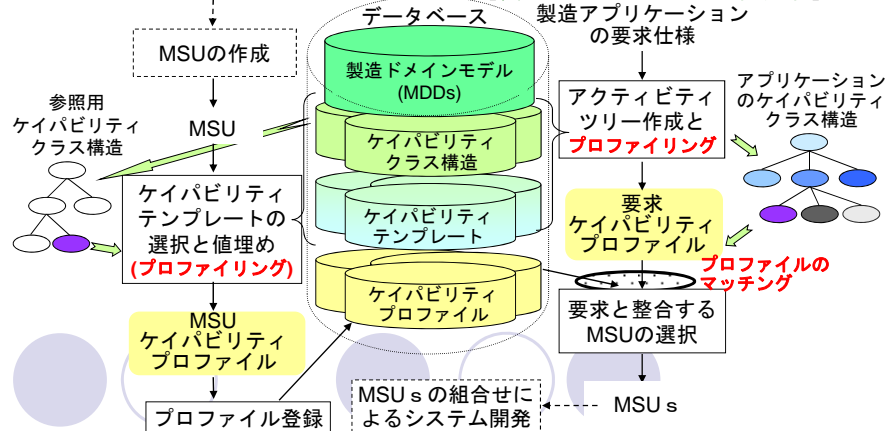


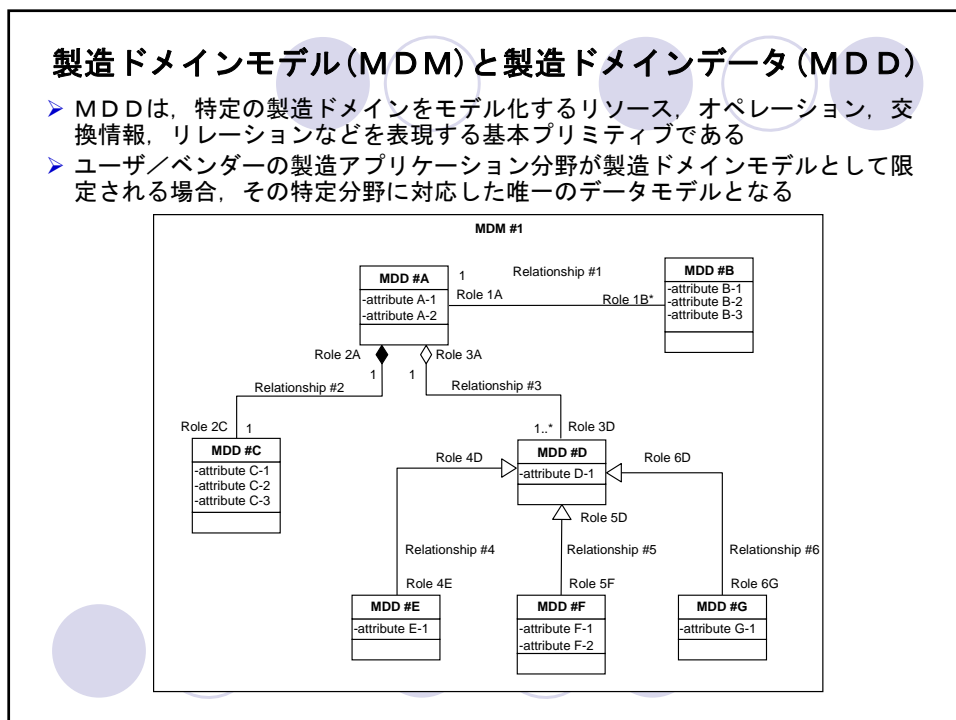
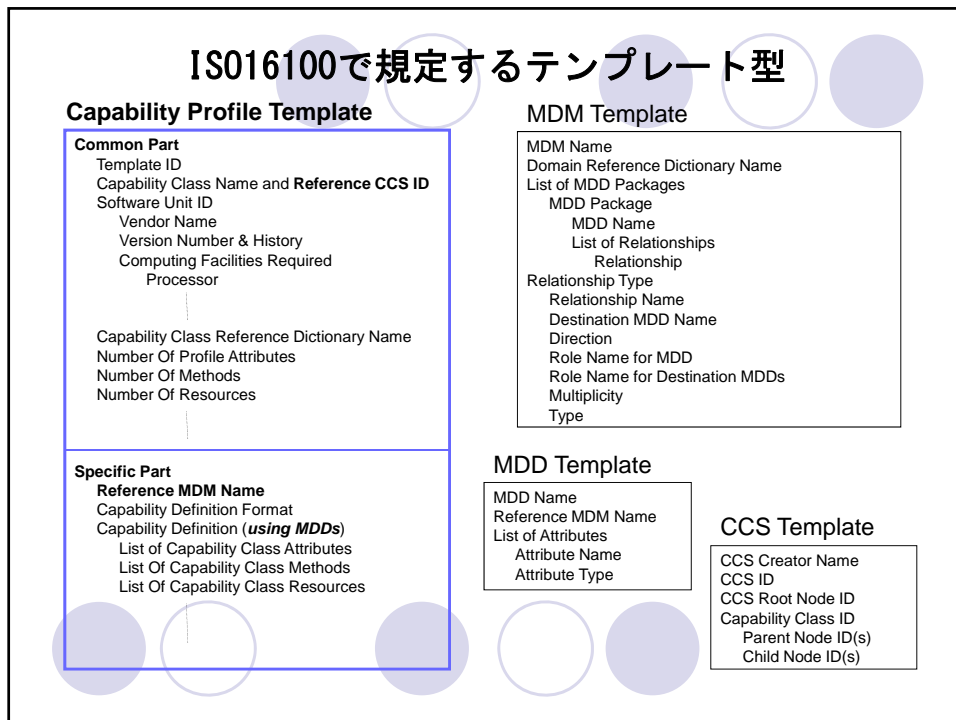
ISO16100における生産ソフトウェアの相互運用環境

- ▶ 製造アプリケーション開発者が与える各要求ケイパビリティ・プロファイルを、データベースに登録されているMSUケイパビリティ・プロファイルと意味論レベルも含めてマッチングをとり、要求を満たすものを検索する
- ▶ 要求ケイパビリティ・プロファイルと整合するMSUケイパビリティ・プロファイルが見つければ、そのMSUを購入して製造アプリケーションに組み込みシステムを完成する

[MSUの開発者および提供者]

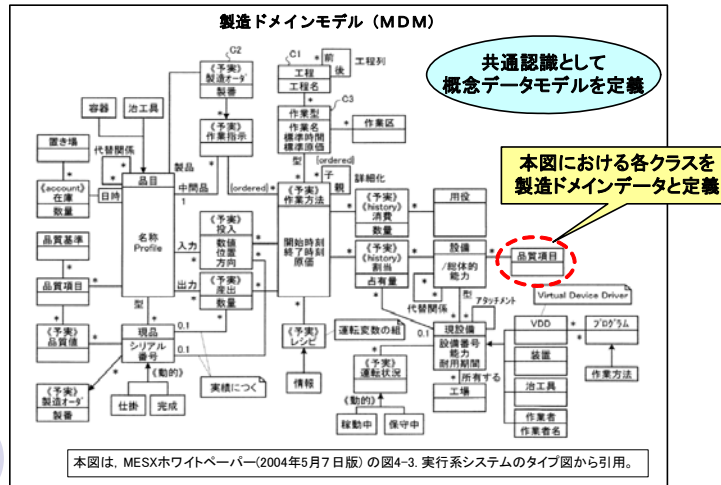
[製造アプリケーション開発者]





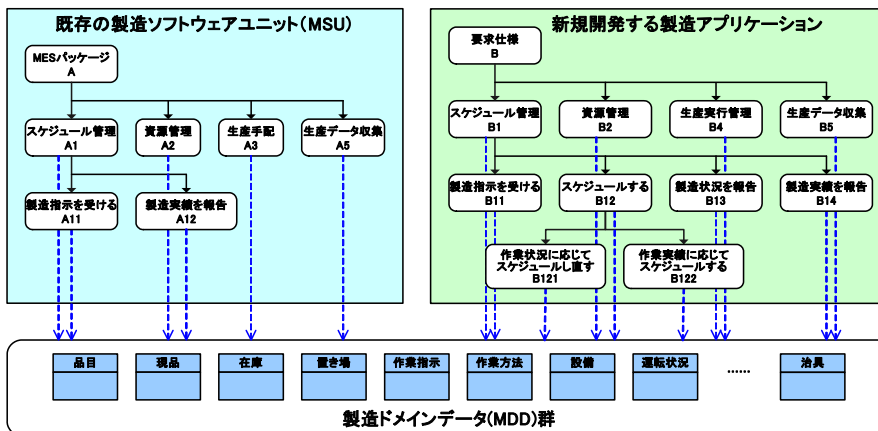
MDMとMDDの例

- MDDは、特定の製造ドメインにおける製造アクティビティ間で交換する製造情報や製造リソースを抽象化した情報で構成する



MDDによるMDMの共有例

- 特定の製造ドメインにおいて唯一の製造ドメインモデル(MDM)を共有し、ケーパビリティ記述の意味モデル定義に利用する
- 上記制約以外は、企業や設計者によって製造アプリケーションのアクティビティモデルを自由に決めることを許容する



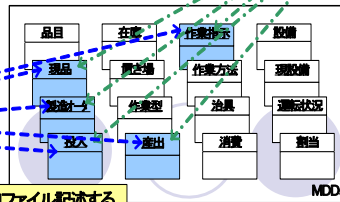
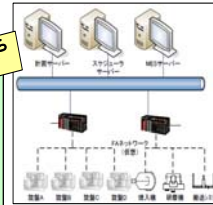
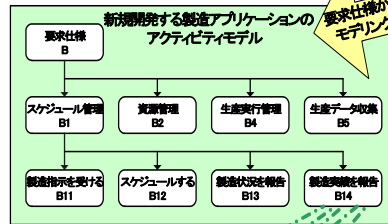
MDDを用いたケイパビリティ・プロファイリング

- ▶ テンプレート内に付帯情報を設け、製造ドメインデータ(MDD)を用いて製造アクティビティの属性や振舞いなどの特徴を記述する
- ▶ 付帯情報の記述方法は、製造ドメインモデル(MDM)を共有するMSUの開発者と利用者によって合意すれば自由に決めて良い

ケイパビリティプロファイルテンプレート

```

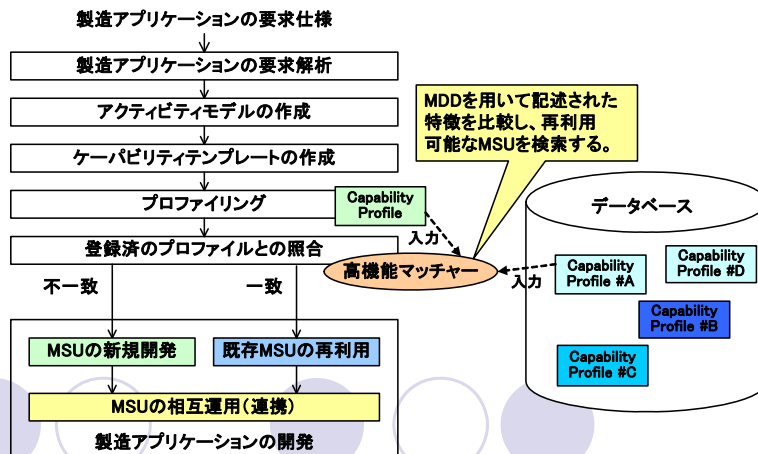
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<CapabilityProfiling>
  <Type id="MES SW-A012"/>
  <CapabilityProfile date="2008-02-01"/>
  <!doctype version="1.0.0"/>
  <Common>
    <Requirement id="Req#1-0001">
      <ID/>
      </Requirement>
    <MultipleCapabilityProfiling>
      <TemplateID id="B14"/>
      <CapabilityClass Name name="B14 製造実績を報告する"/>
      <Reference_Society Name name="MESX"/>
      <Reference_CapabilityClass_Structure Name name="MESX_Structure"/>
    </MultipleCapabilityProfiling>
    <Version major="1" minor="1"/>
    <Owner>
      <Name>MES Product Inc./name>
      <City>Tokyo/city> <Country>Japan/country>
    </Owner>
    </Common>
    <Specific>
      <Notation name="set of MDDs"/>
      <Reference_MDM Name name="MESX Model"/>
      <Feature_Definition>
        <Set_of_MDDs>
          <MDD Name name="作業指示" action="Set"/>
          <MDD Name name="製品" action="Set"/>
          <MDD Name name="製造オーダー" action="Set"/>
          <MDD Name name="搬出" action="Set"/>
          <MDD Name name="投入" action="Set"/>
        </Set_of_MDDs>
      </Feature_Definition>
    </Specific>
  </CapabilityProfile>
</CapabilityProfiling>
  
```



参照するMDDを使用してプロファイル記述する

プロファイル・マッチング

- ▶ 製造ドメインデータ(MDD)を用いることにより、ケイパビリティ・プロファイルの構文論レベルだけでなく意味論レベルでのマッチングを可能にする
- ▶ 付帯情報がどのようなMDDにより構成されているかを相互比較し、ケイパビリティ・プロファイルの同一性を検証する

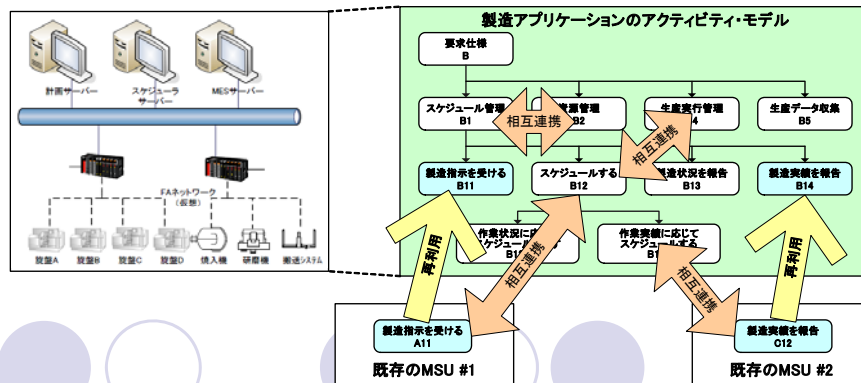


生産ソフトウェアユニット(MSU)の相互運用

➤ 流用した既存のMSUと独自に新規開発した生産ソフトウェアを相互接続し連携することで、製造アプリケーションとして実現する



➤ 既存のMSUを再利用することで、製造アプリケーションの開発コストと情報管理コストを低減できる



おわりに

<まとめ>

- 生産ソフトウェアユニット (MSU: Manufacturing Software Unit) のプラットフォームに非依存な相互運用性確保を目的とした先取り型の国際標準ISO16100シリーズについて紹介した
- ISO16100シリーズは、製造アプリケーションシステム開発のための共通基盤となる相互運用環境を提供する。これにより製造アプリケーションシステムの開発者は、流通しているMSUの中から必要なものを選びそれらを相互接続し協働することでシステムを構成できるので、開発の効率化とコストの低減が可能となる

<今後の課題>

- ISO16100シリーズが提唱する相互運用環境の実装と流通手法の提案が必要である



ISO 16300 : Use and extensions of ISO16100 methodology



共同研究のご提案

<神奈川工科大学がご提供する技術>

- ISO16100シリーズが提案する方法論の詳細
- ISO16100シリーズの提案する相互運用環境の実装に際して、ISO16100が特に規定していない部分についての技術的詳細
- 実装された相互運用環境の検証と適合性試験

<企業様にご提供いただきたい技術>

- ISO16100シリーズの提案する相互運用環境の実装
- ISO16100シリーズの提案する相互運用環境構築のためのツール群の開発（例えば、MDMとMDD開発ツール、ケイパビリティ・テンプレート作成ツール、ケイパビリティ・プロファイル作成ツール）



— 連絡先 —



松田三知子 (Matsuda Michiko)

神奈川工科大学 情報学部 情報工学科 教授

神奈川工科大学 情報工学専攻 教授

ISO/TC 184/SC 5/WG 4 コンビナ (ISO16100国際プロジェクトリーダー)

住所：〒243-0292 神奈川県厚木市下荻野1030

電話：046-291-3213 FAX：046-242-8490

e-mail：matsuda@ic.kanagawa-it.ac.jp

荒井栄司 (Arai Eiji)

大阪大学 大学院 工学研究科 マテリアル生産科学専攻 教授

ISO/TC 184/SC 5/WG 4 国内対策委員会委員長

e-mail：arai@mapse.eng.osaka-u.ac.jp

