

ものづくりAPS推進機構総会講演会

PSLX3による  
『工場まるごと連携』の方法  
～PSLXの進化とその展開～

2014年7月1日

法政大学 西岡靖之

# 複雑で不確実な時代、なのです。

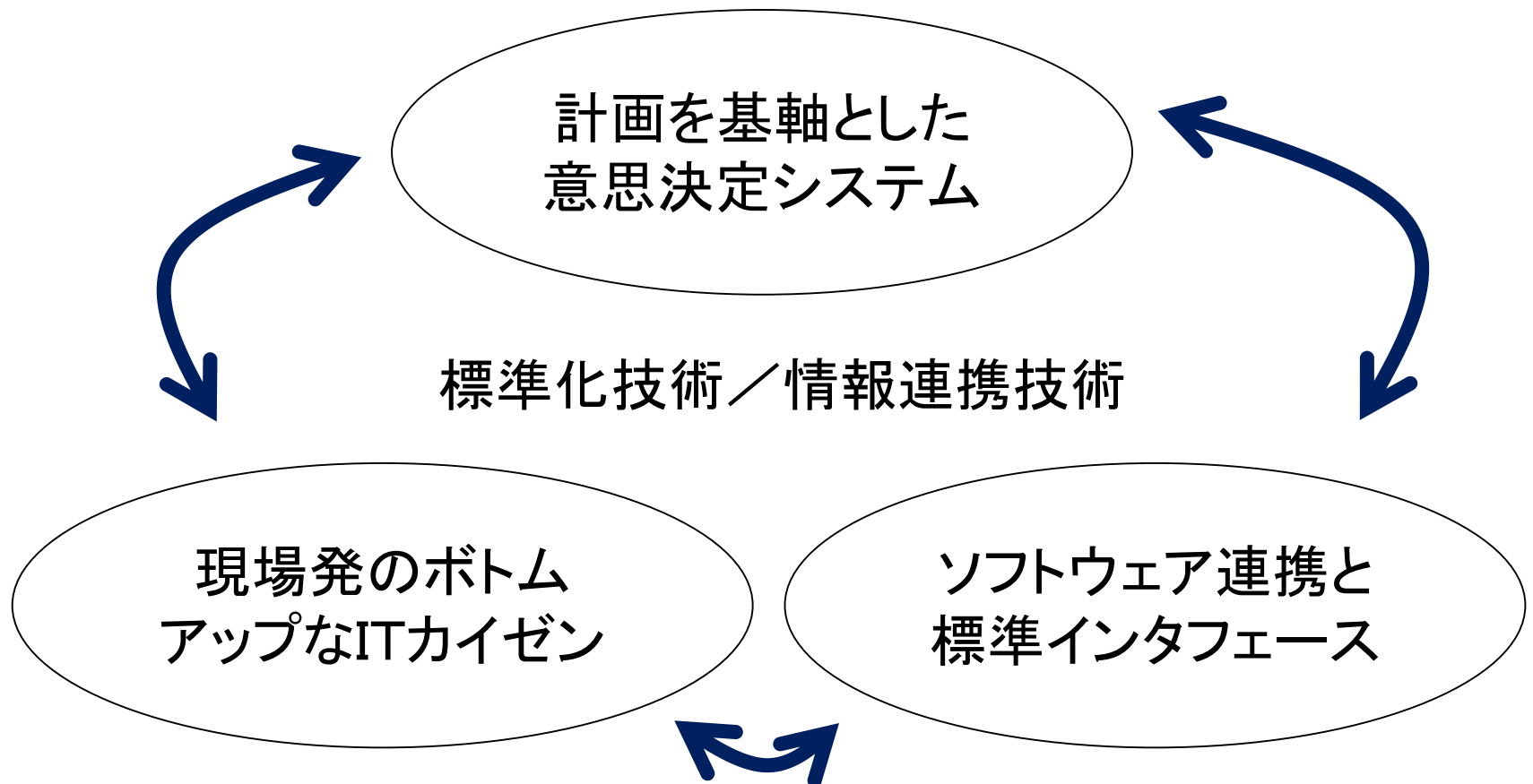
|                       |                       |                     |
|-----------------------|-----------------------|---------------------|
| 営業所からの販売見込が当てにならない    | 大口の得意先が海外移転し注文が激減     | 得意先からの要求納期がさらに短縮    |
| 新設備の稼働率が上がらず作業工数が逆に増大 | 部品を共通化するが過去の部品も継続して生産 | 取引先の在庫が見えず常に多めに発注する |
| 仕入先を変えたが品質や納期にムラがある   | 隠し在庫がなければ指定納期には対応できない | ベテランが退職し作業手順の戻りが多発  |
| 仕入先を変えたが品質や納期にムラが多い   | 大量発注で単価は下がったが在庫コストが激増 | 仕様がぎりぎりにならないと決まらない  |
| 特注部品やキ一部品の調達日数が不安定    |                       | 部品の納入遅れをぎりぎりまで通知しない |

# 背景

- 製造現場で利用するソフトウェアの場合、製造方法の独自性を考慮するために、個別の作りこみが多く、生産性が低いと同時に、継続的なメンテナンスの障害となる。
- 中小企業あるいは海外展開した工場では、高度なシステムよりも、安価で組合せ可能なシステムを用いて6割の満足度で利用するほうが現実的
- インテグレーションでは、最終的に誰が品質に責任をもつかを明確にする必要がある。オープン標準は実ビジネスモードの推進団体が必須。

# APSOM／PSLXの得意分野

Planning and Scheduling on Lifecycle information eXchange



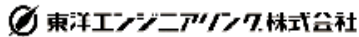
# 情報連携バトル(公開実証実験)



YOKOGAWA



DMS2009 東京ビックサイト



現場発“IT カイゼン”用ツール群

**PSIX** プラットフォーム  
NPO 法人ものづくりAPS推進機構

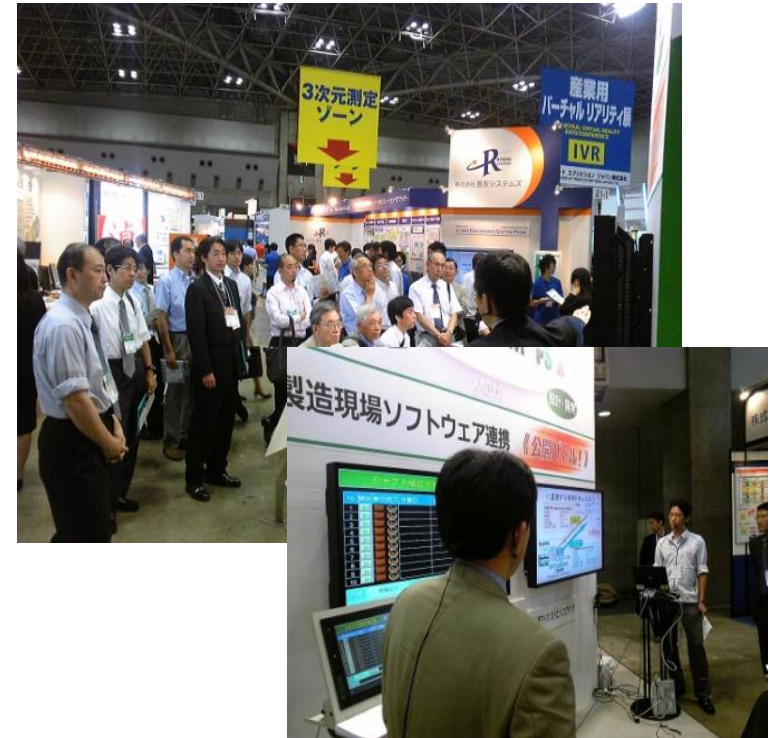


**APSOM**

異なる企業のソフトウェアがつながる!



株式会社東洋エンジニアリング



情報連携<公開バトル>  
~次世代製造業への挑戦~  
書籍として出版決定! 好評販売中

# もくじ

1. PSLX3プラットフォームとは
2. 製造業リファレンスモデルの概要
3. 情報連携のためのしくみ(簡易版)
4. 製造業の新しいかたち

# 1. PSLX3プラットフォームとは

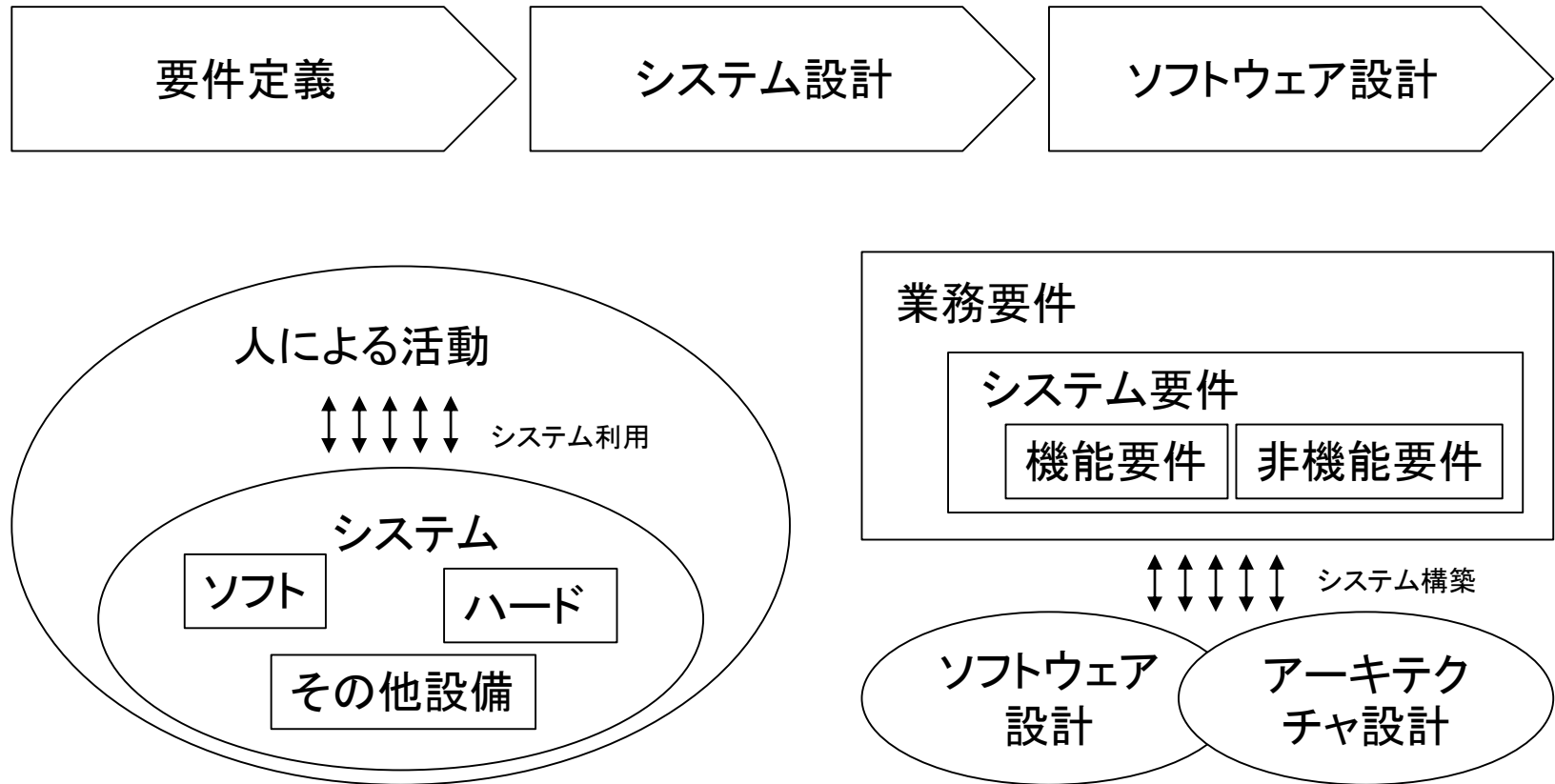
1. PSLX3プラットフォームとは
2. 製造業リファレンスモデルの概要
3. 情報連携のためのしくみ(簡易版)
4. 製造業の新しいかたち

# 目的

- 製造オペレーション管理に関連する情報システムの標準仕様としてPSLX3を定義し、それにしたがってコア部を製造したソフトウェアのインテグレーションコストを下げる。
- PSLX3を採用したソフトウェア製品およびインテグレーションツールを充実させることで、トータルなシステム構築、運用コストを下げ、製造業の競争力向上を図る。



# 情報システム開発プロセス



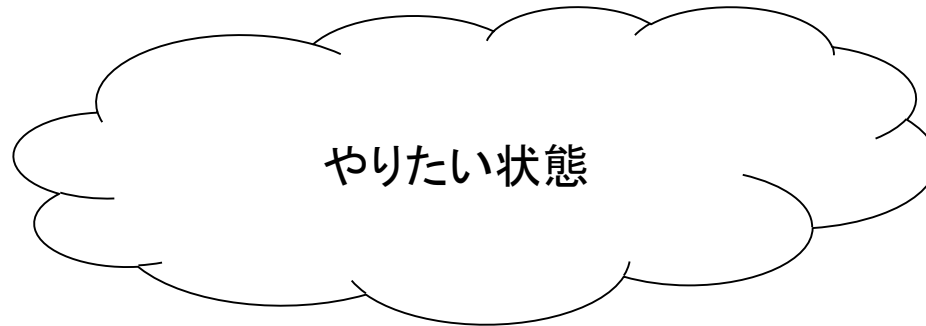
出典: IPA (<http://www.ipa.go.jp/sec/>)

# 個別連携とまるごと連携



# 要求を表現する

要求はアクティビティのかたまりである。



経営側の最終目的はヒト、モノ、お金を動かすこと

アクティビティ → 「〇〇を□□する。」

「〇〇を□□する。」

アクティビティは目的と手段の関係でつながっている

「〇〇を□□する。」 「〇〇を□□する。」

↑  
アクティビティ



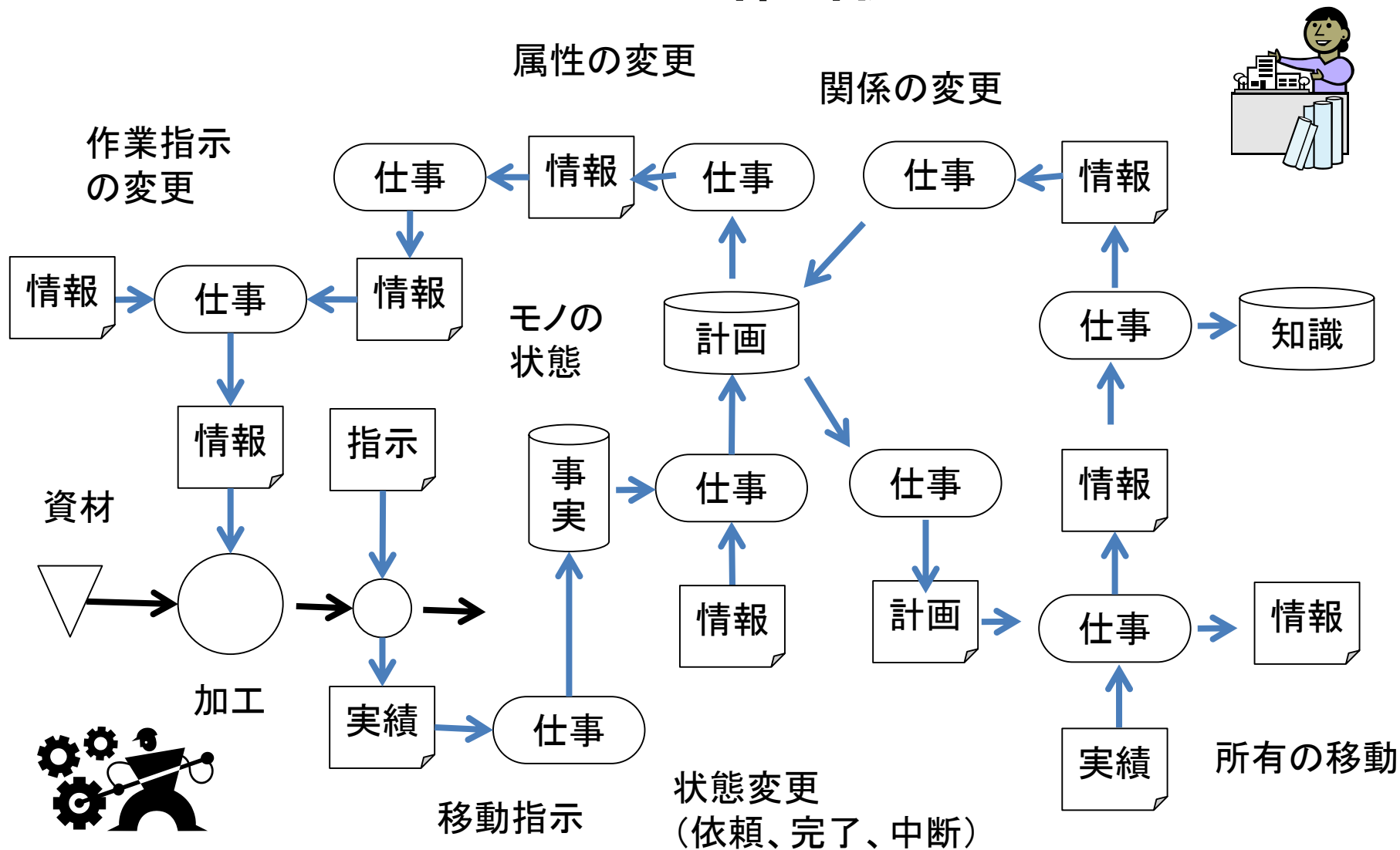
# 業務アクティビティを定義する

その1:あなたが毎日、または毎月、またはたまに行なう業務をそれぞれ2、3あげてください。それぞれに適当な名前を付けてください。

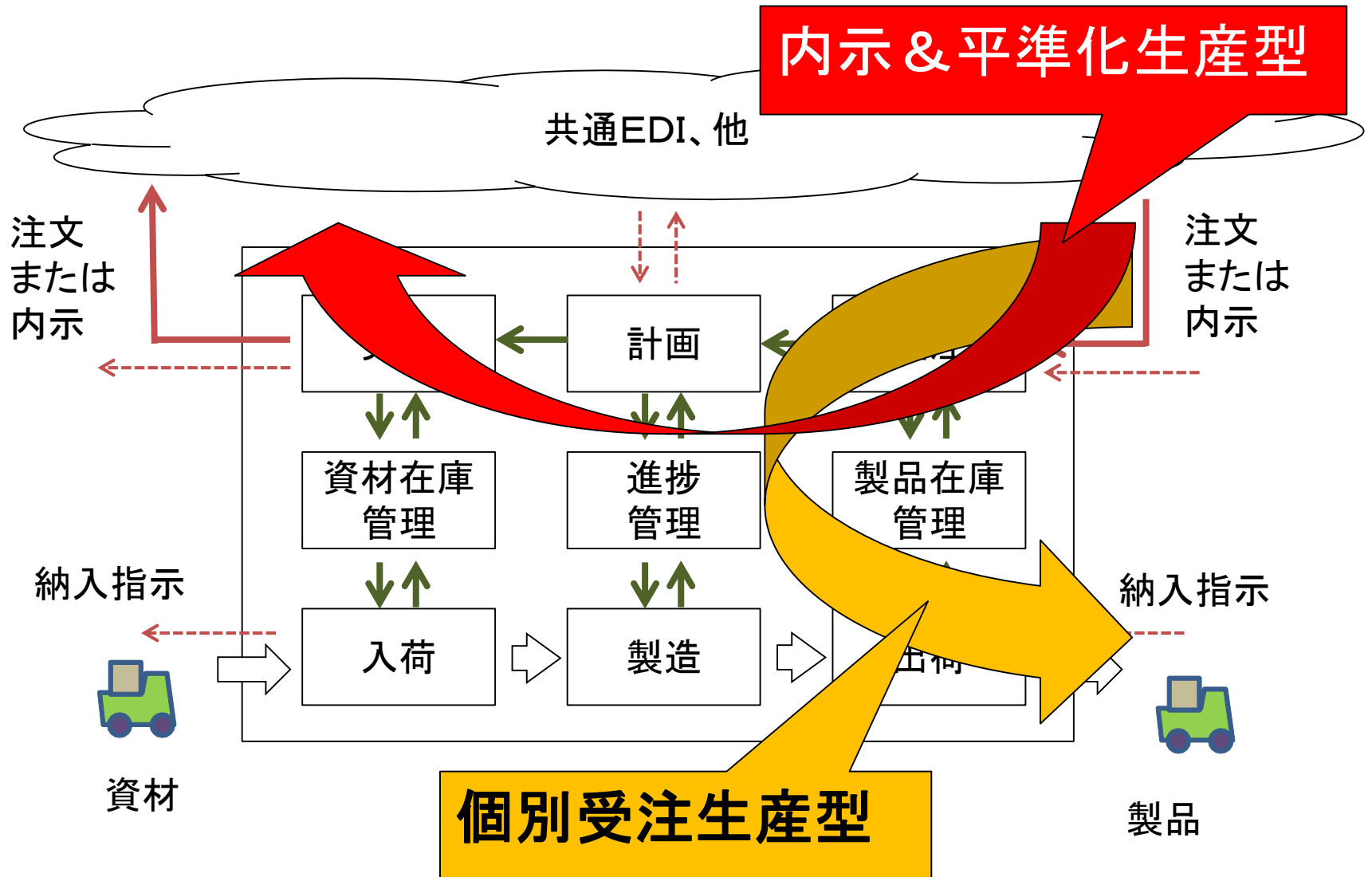
その2:それぞれの業務の成果として、得られた情報、修正した情報、伝えた情報は何か。その情報は誰が(どの業務が)使うのですか？

その3:それぞれの業務で利用した、照会した情報は何か？その情報は誰が(どの業務が)作ったものですか？

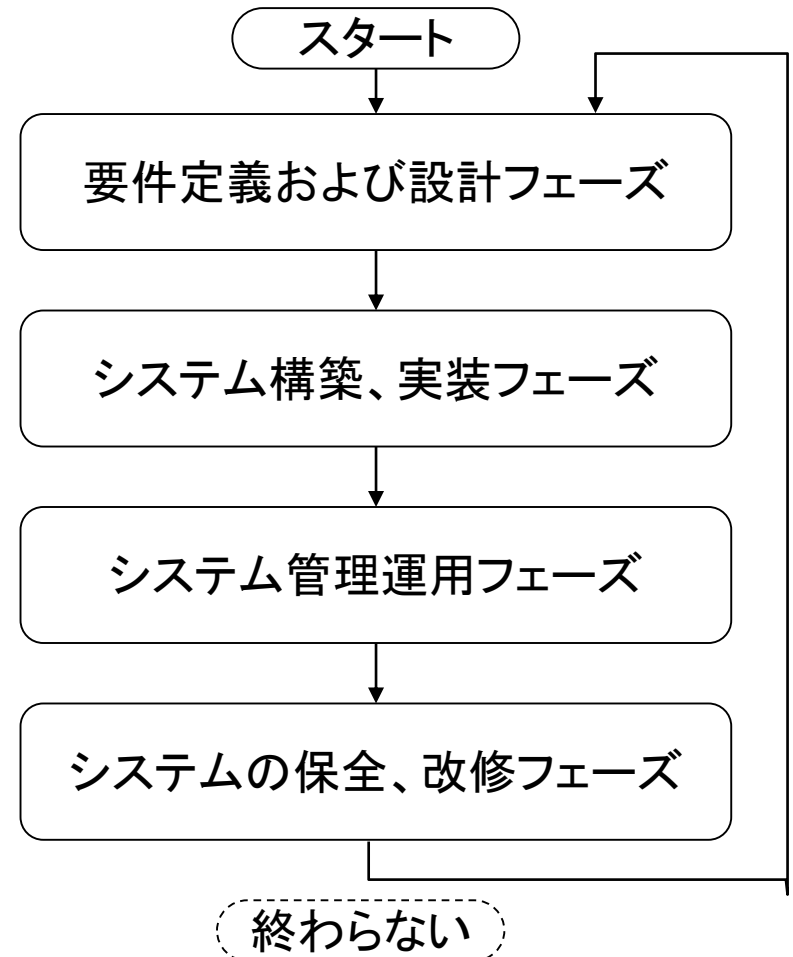
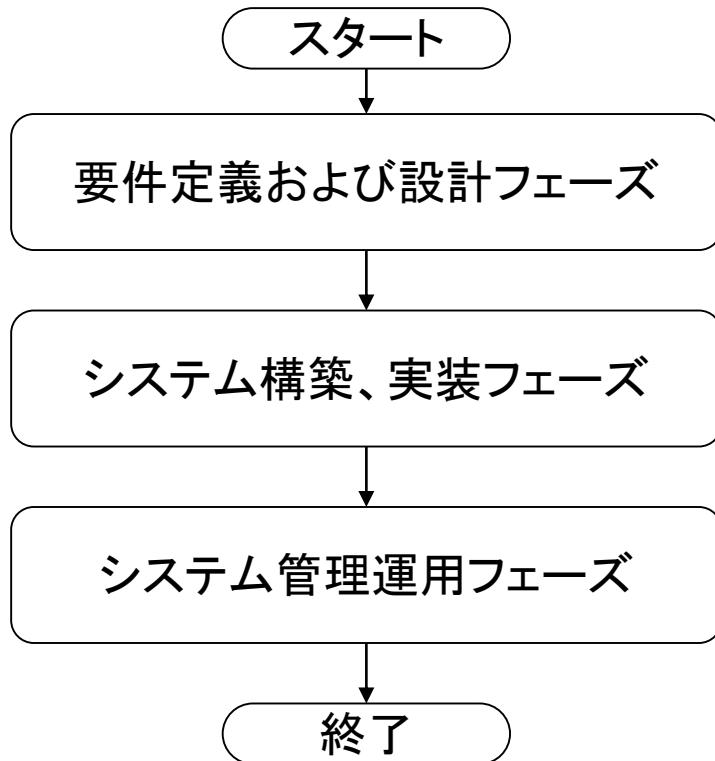
# モノの処理と情報の処理



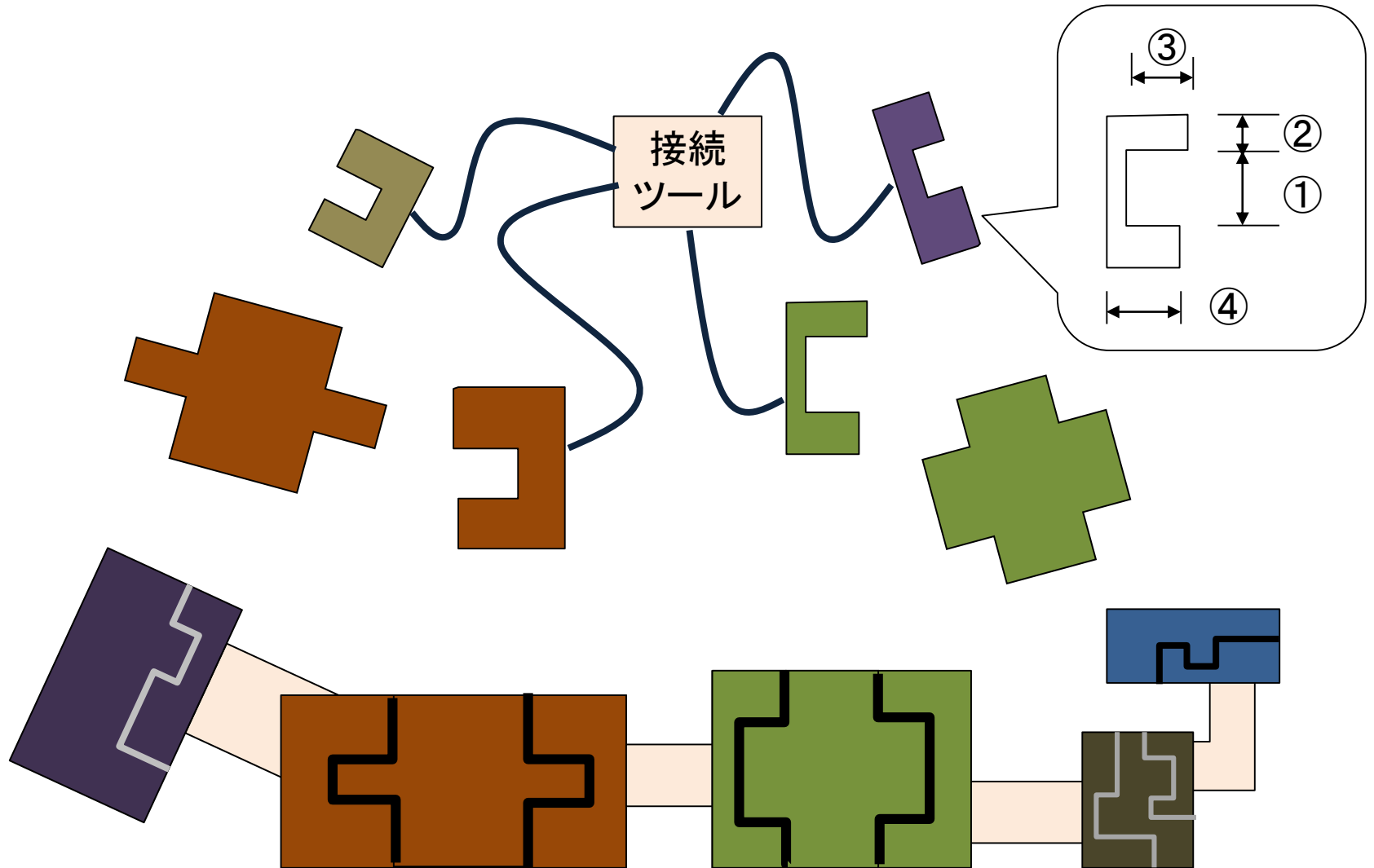
# 企業内の情報の流れ



# インテグレータの仕事



# どうやって使うのか？





# 連携のシナリオ例

- ◆特定の業務アプリケーションにおいて、そこで独自に利用している情報を、外部から取得する。
- ◆マニュアルでその都度外部からデータを取り込んでいたものを、半自動で行えるようにする。
- ◆複数の業務で共通するデータを一括して管理し、それぞれの業務に提供する。
- ◆データの更新のタイミングが同期していないため、としてこれまでIT化されていなかった部分のデータ管理を

# 仕様決定の基本方針

## 1. 共通部分の抽出

- カスタマイズを前提とする。プラグインを求めない。カスタマイズは足し算方式。

## 2. 実システムから抽出

- 実際に存在するシステムをベースにモデル化する。理想形を追わず現実解を尊重する。

## 3. 無理に決めずにブランクとする

- メンバーが独自に設定した部分は、公開してもらい、賛同者が多ければ順次仕様に追加する

## 4. 複数仕様の共存

- 1つの共通仕様に集約させない。いくつかのオプションを残すこともありとし、選択肢を示す。

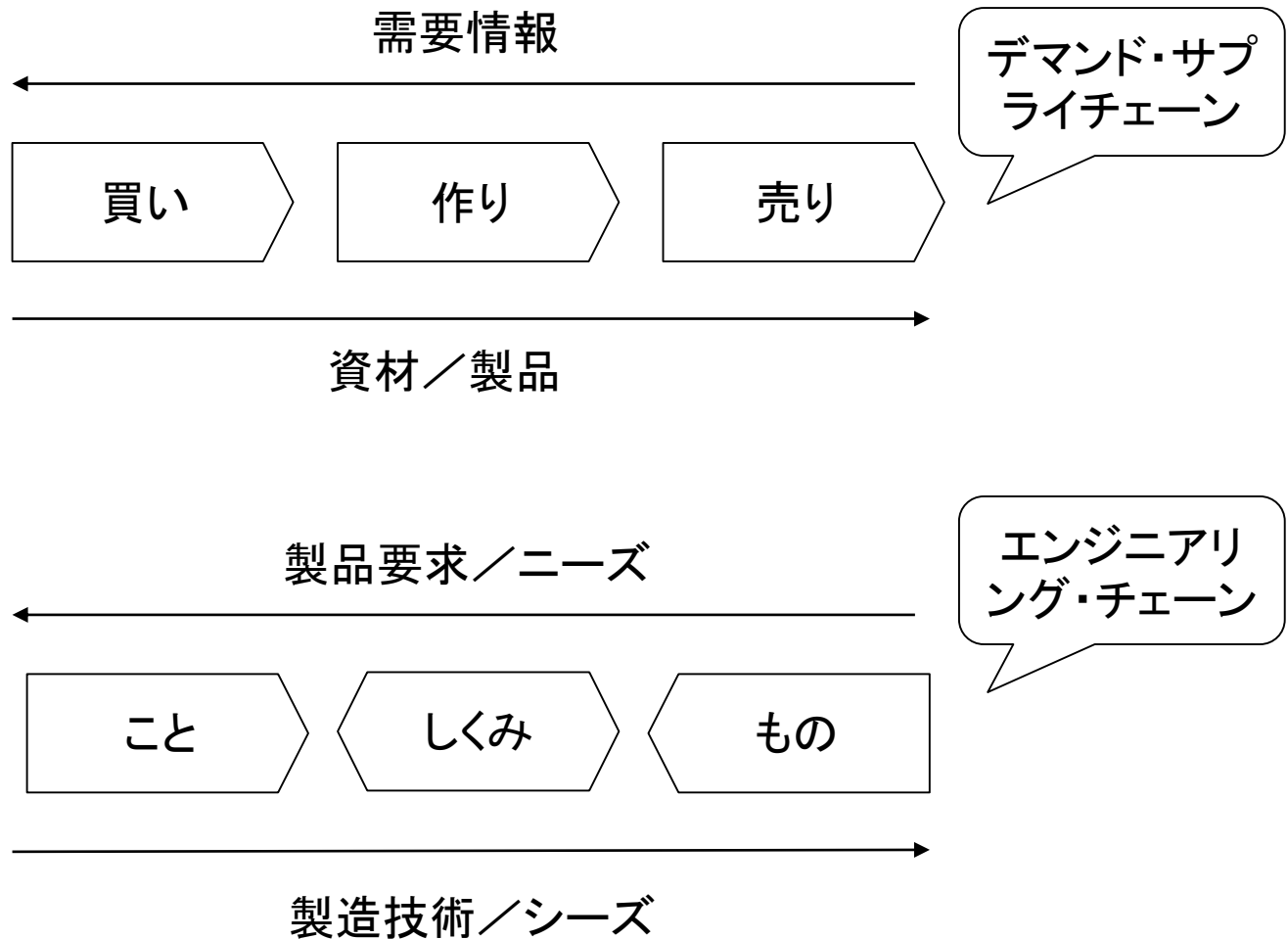
## 2. 製造業リファレンスモデルの概要

1. PSLX3プラットフォームとは
2. **製造業リファレンスモデルの概要**
3. 情報連携のためのしくみ(簡易版)
4. 製造業の新しいかたち

# PSLX3エンタープライズモデル

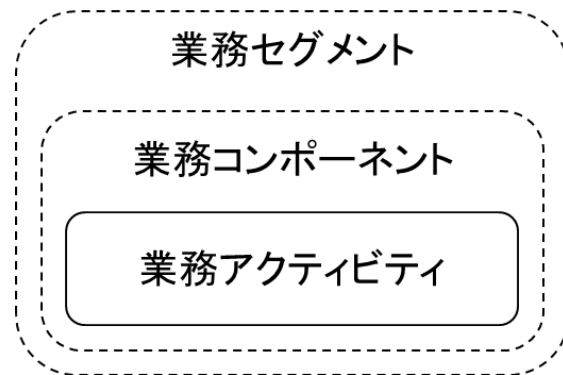
|         | 繰り返し型 | 個別受注型 | 個別設計型 |
|---------|-------|-------|-------|
| 連続プロセス  | クラス1C | —     | —     |
| バッチプロセス | クラス1B | クラス2B | —     |
| ディスクリート | クラス1D | クラス2D | クラス3D |

# 2つのチェーン



# 業務セグメント

|      | サプライ側 | 統合域 | マーケット側 |
|------|-------|-----|--------|
| 全社業務 | U-1   | S-1 | D-1    |
| 工場業務 | U-2   | S-2 | D-2    |
| 現場業務 | U-3   | S-3 | D-3    |



業務セグメント

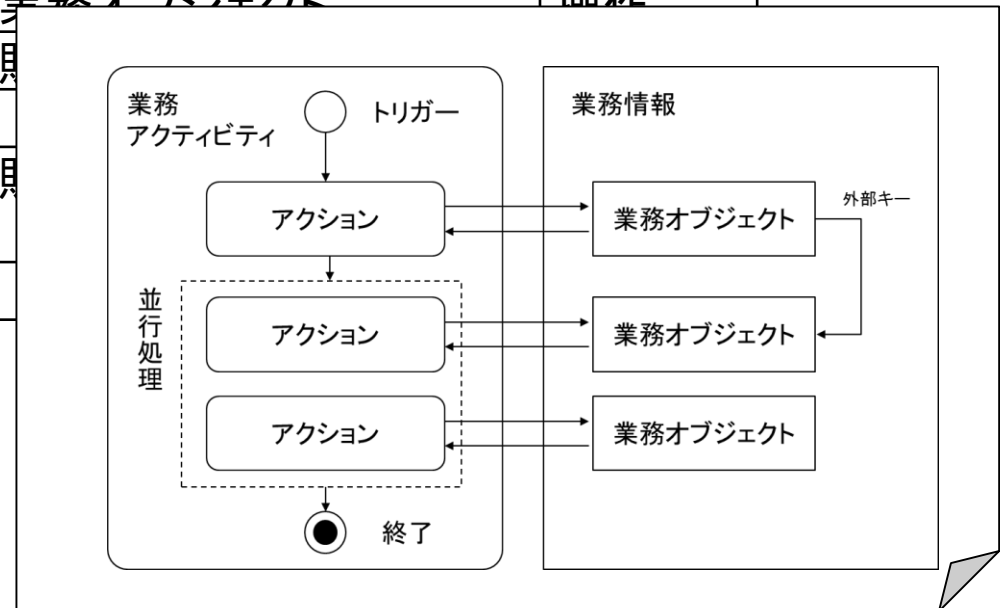
|      | 設備側 | 統合域 | 製品側 |
|------|-----|-----|-----|
| 全社業務 | A-1 | E-1 | P-1 |
| 工場業務 | A-2 | E-2 | P-2 |
| 現場業務 | A-3 | E-3 | P-3 |

# 業務アクティビティの記述

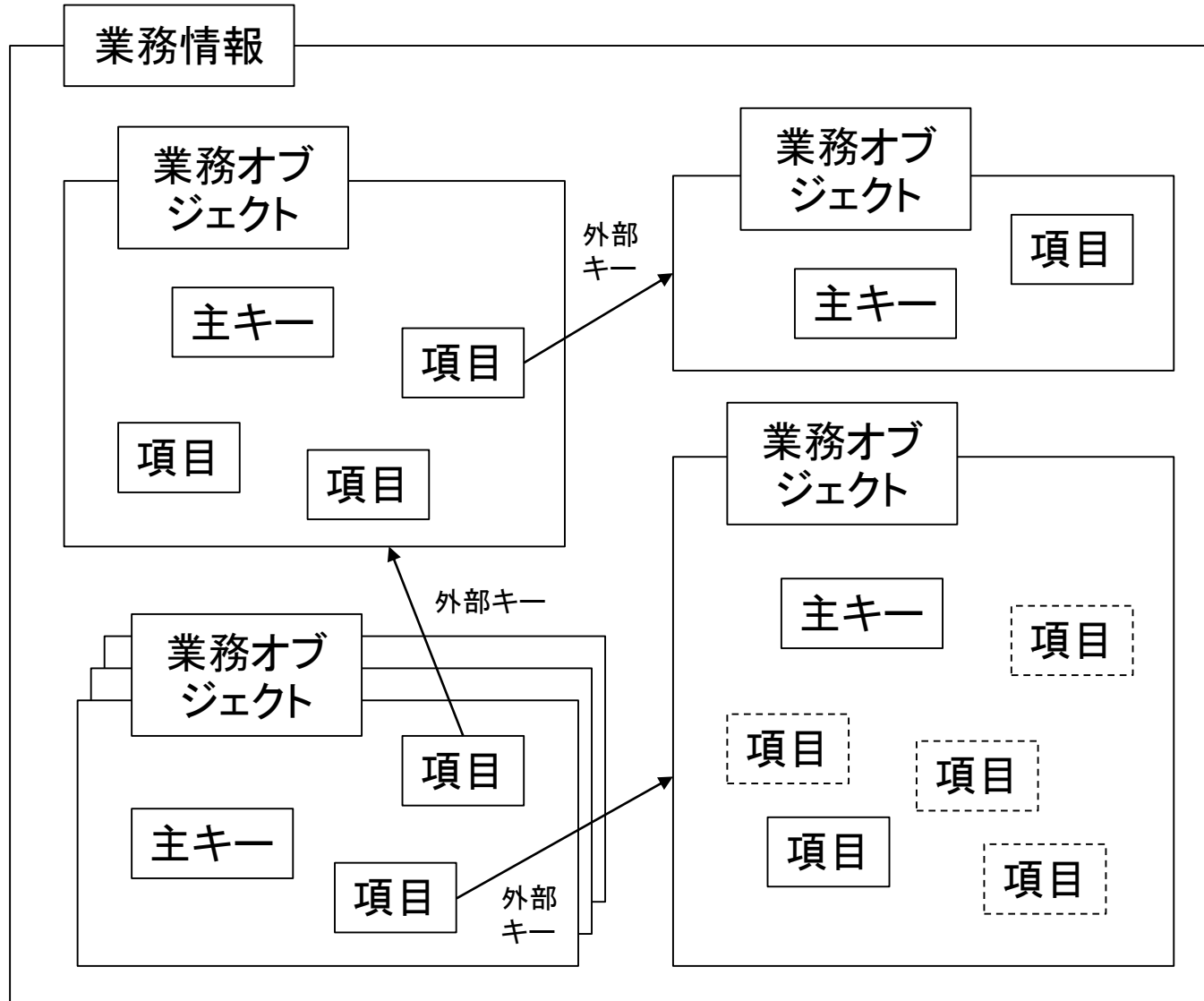
販売実績の集計

仕事として分割可能な最小単位

| 名称   | 販売実績の集計                             |          |
|------|-------------------------------------|----------|
| 概要説明 | 販売実績を期間、得意先、商品カテゴリなどの軸ごとに集計しレポートする。 |          |
| 開始要件 | 対象期の実績データがそろっていること                  |          |
| 完了要件 | 要求された集計表データが得られていること                |          |
| トリガー | 月末あるいは販売会議等の準備時                     |          |
| No   | アクションの説明                            | 業務オブジェクト |
| 1    | 実績データを取得する                          | 見        |
| 2    | 集計計算を実行する                           |          |
| 3    | 集計結果を印刷または登録する                      | 見        |
| 備考:  |                                     |          |

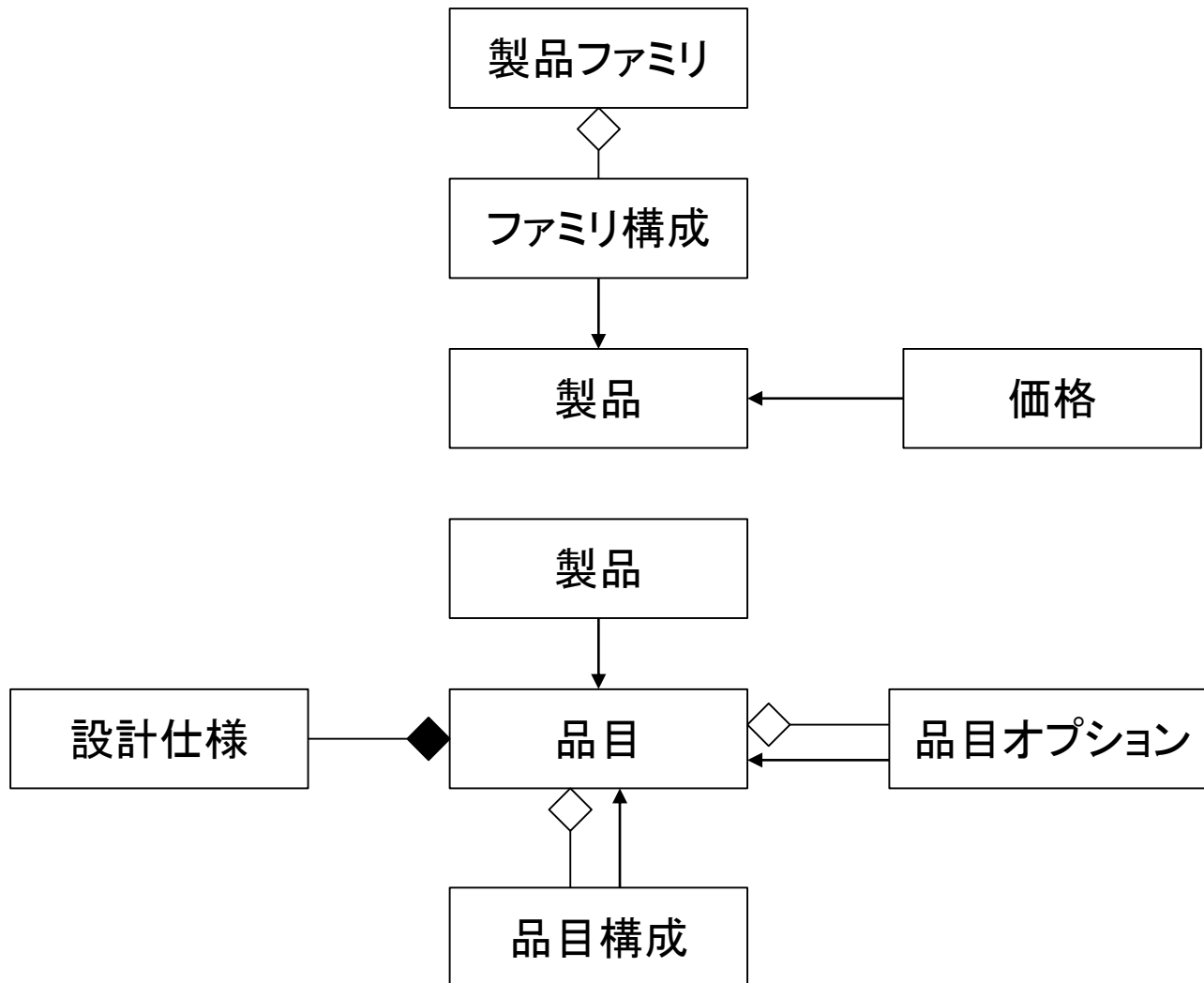


# 業務情報の構造

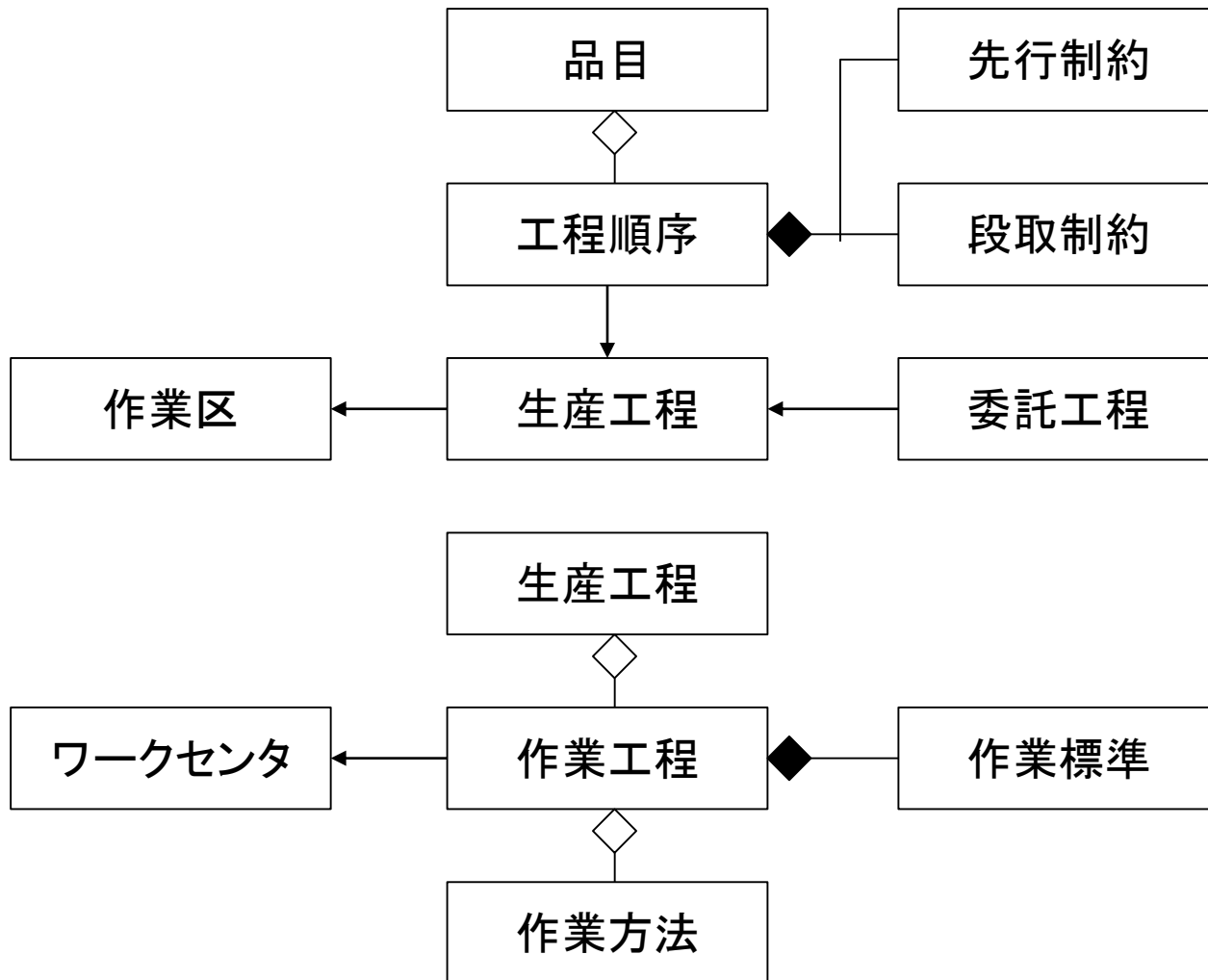




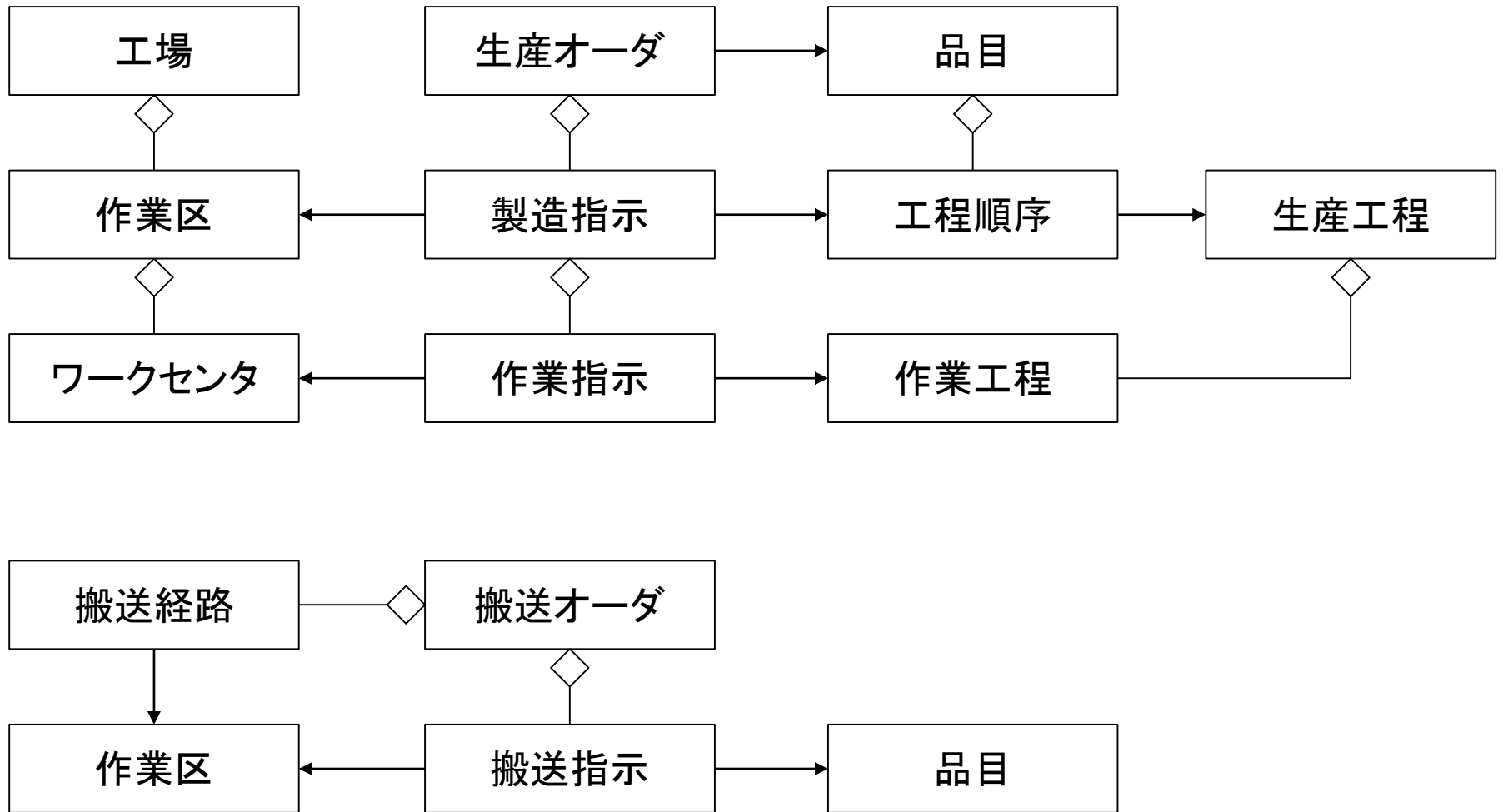
# 製品関連のマスター情報



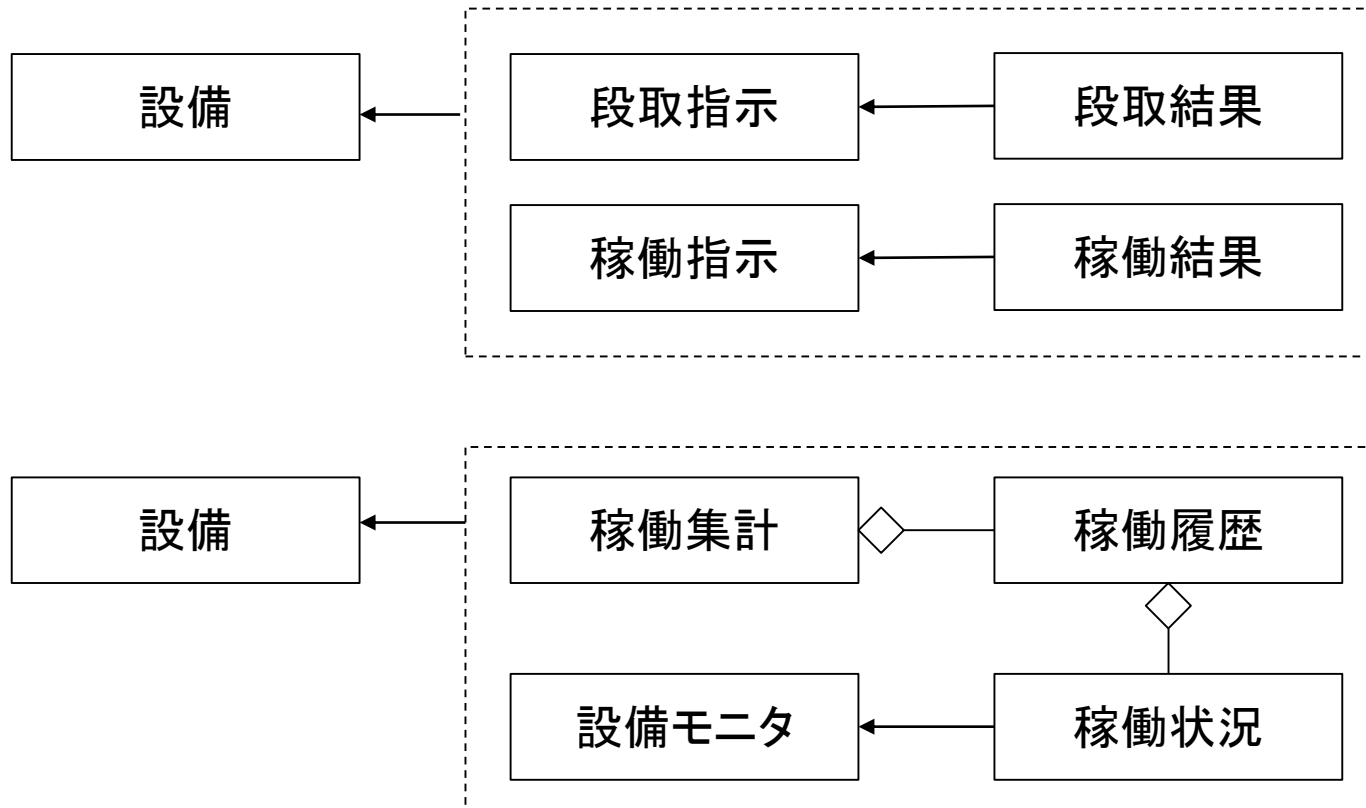
# 工程関係のマスター情報



# 生産と移動の指示



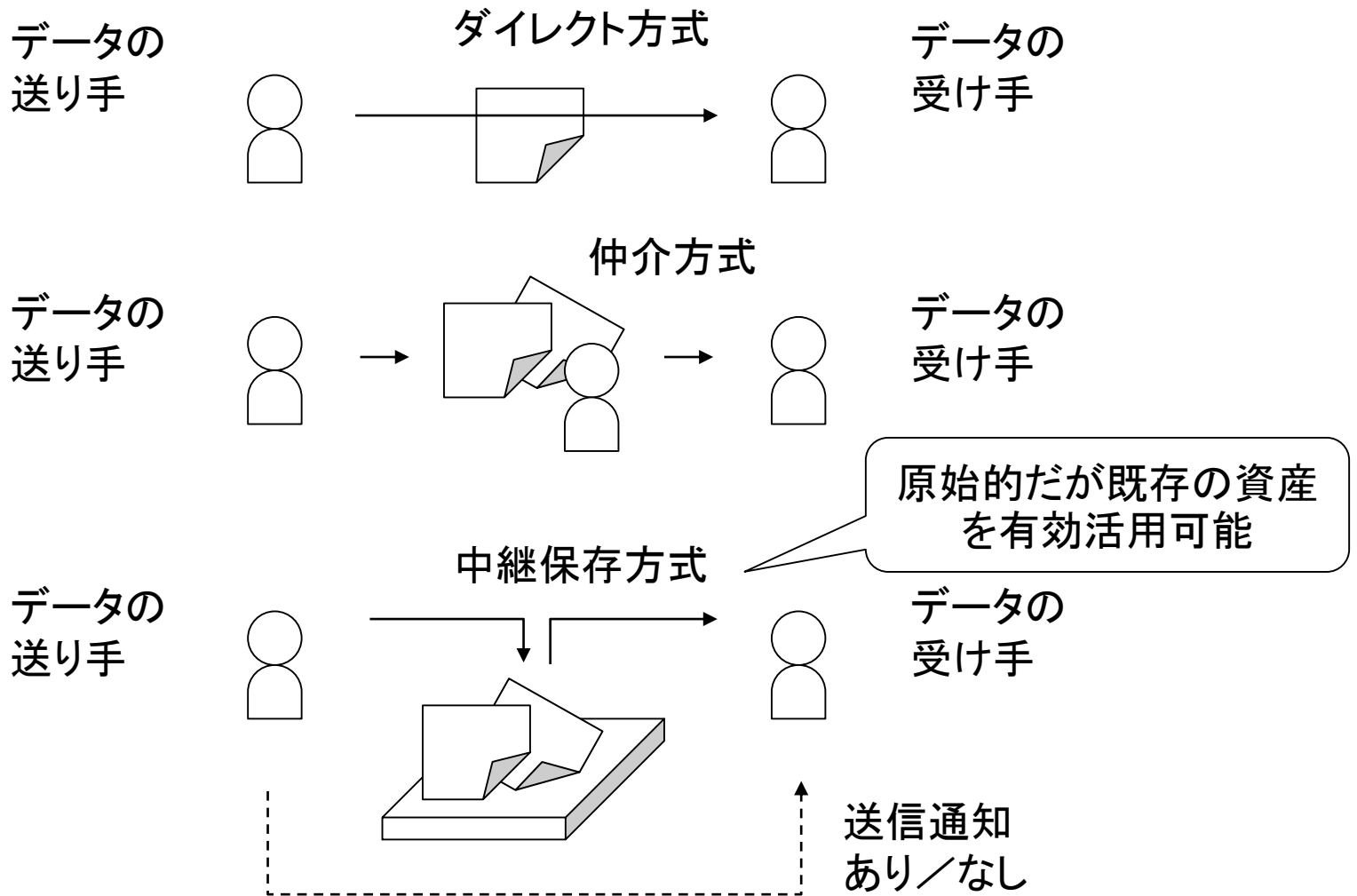
# 設備に関する指示



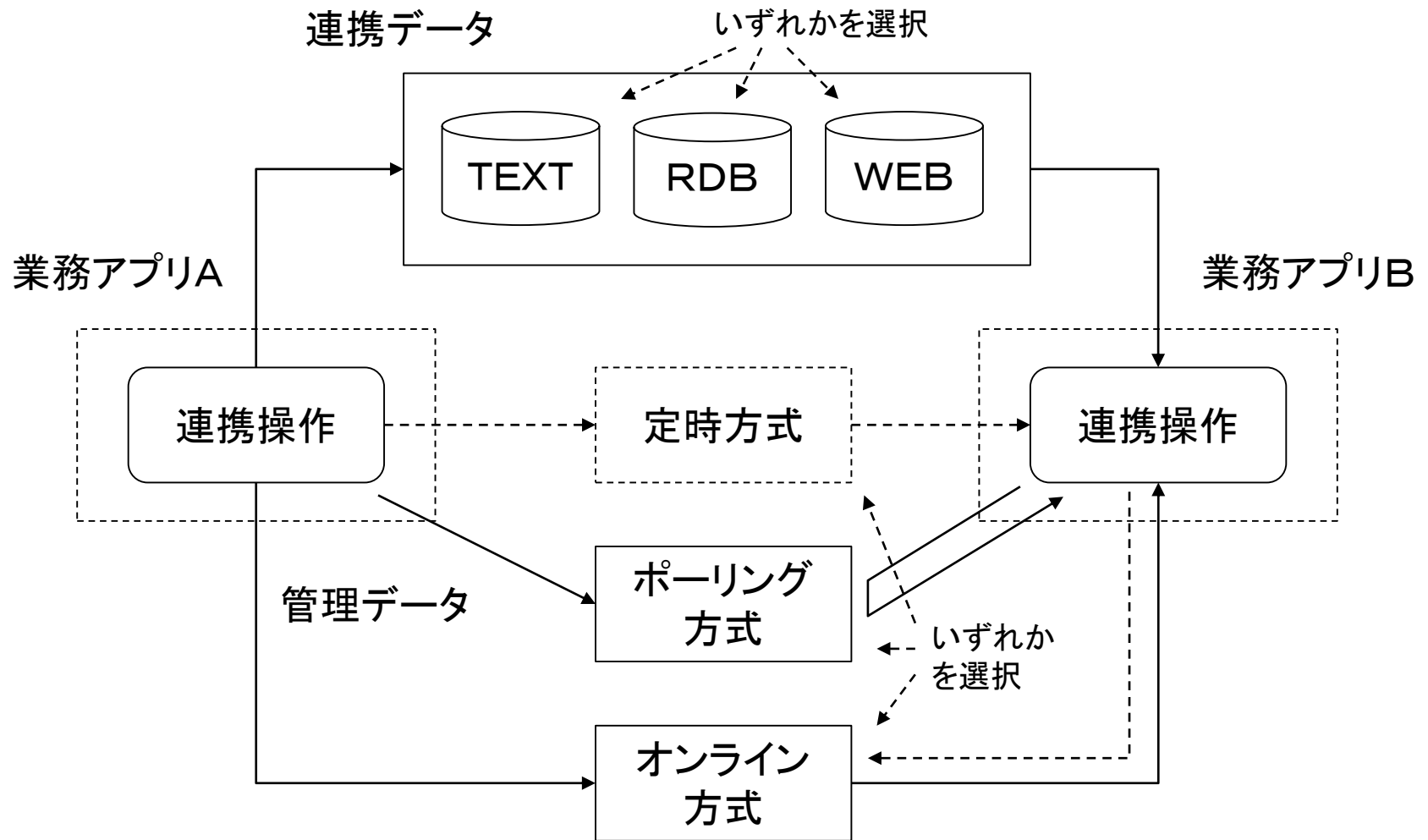
### 3. 情報連携のためのしくみ(簡易版)

1. PSLX3プラットフォームとは
2. 製造業リファレンスモデルの概要
3. **情報連携のためのしくみ(簡易版)**
4. 製造業の新しいかたち

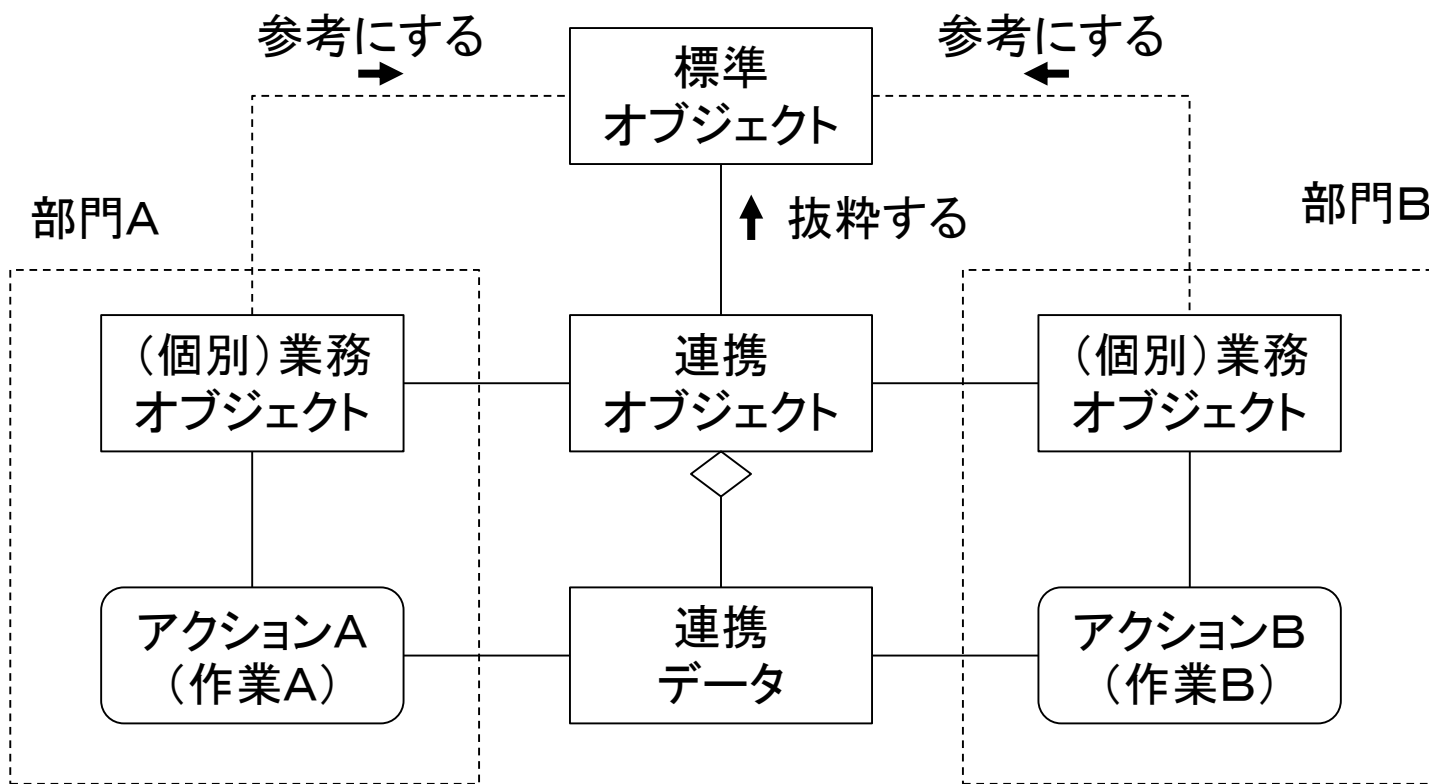
# 連携のパターン



# 保存中継方式の概要

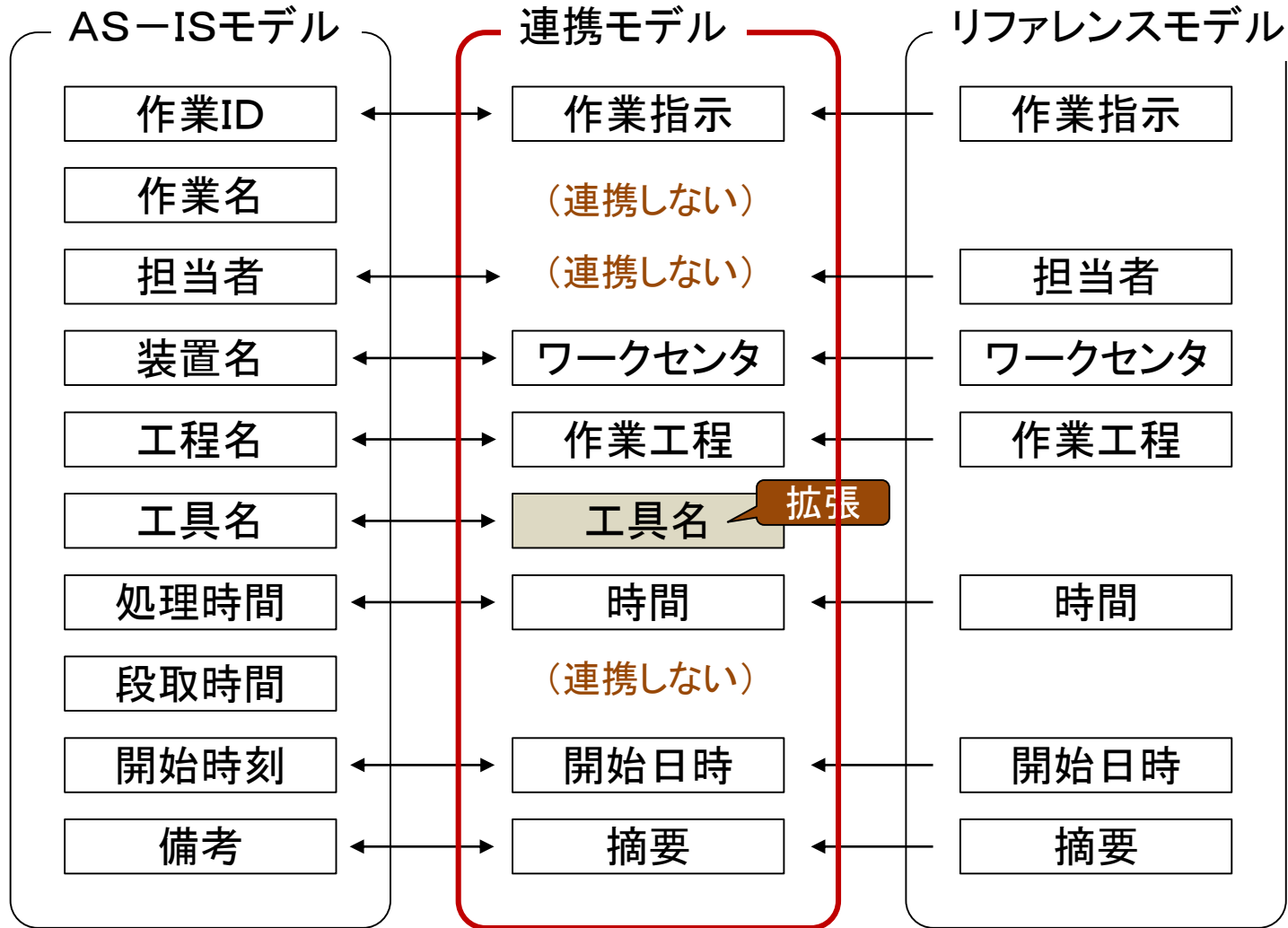


# 連携オブジェクトの定義方法





# 連携オブジェクトの設定



# インタフェース・プロファイル

|             |  |                             |                             |                             |  |  |
|-------------|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--|--|
| 業務アプリケーション名 | 工程管理システムABC                            |                             |                             |                             |  |  |
| バージョン       | 2.0                                    | 改訂                          |                             |                             |  |  |
| 標準オブジェクト仕様  | PSLX標準オブジェクト(バージョン3)                   |                             |                             |                             |  |  |
| 標準仕様URI     | PSLX.org/v3.0                          |                             |                             |                             |  |  |
| 実装スキーマURI   | PSLX.org/v3.0/schema2014               | 改訂                          |                             | 0                           |  |  |
| 業務オブジェクト名   | 作業指示                                   |                             |                             |                             |  |  |
| アクション(依頼)   | <input checked="" type="checkbox"/> 照会 | <input type="checkbox"/> 追加 | <input type="checkbox"/> 修正 | <input type="checkbox"/> 削除 | <input checked="" type="checkbox"/> 通知 | <input checked="" type="checkbox"/> 状態 |
| アクション(応答)   | <input type="checkbox"/> 照会            | <input type="checkbox"/> 追加 | <input type="checkbox"/> 修正 | <input type="checkbox"/> 削除 | <input type="checkbox"/> 通知            | <input checked="" type="checkbox"/> 状態 |
| データ項目       | 摘要                                     |                             |                             |                             | データ型                                   | 必須                                     |
| 標準          | 作業指示                                   | 作業指示のユニークな識別記号              |                             |                             | 文字列                                    | PK                                     |
| 標準          | ワークセンタ                                 | 使用する装置の名称                   |                             |                             | 文字列                                    | <input checked="" type="checkbox"/>    |
| 標準          | 作業工程                                   | 生産工程の名称                     |                             |                             | 文字列                                    | <input checked="" type="checkbox"/>    |
| 拡張          | 工具名                                    | 使用する工具の名称                   |                             |                             | 文字列                                    | <input checked="" type="checkbox"/>    |
| 標準          | 時間                                     | 処理時間(標準時間)                  |                             |                             | 数値                                     | <input checked="" type="checkbox"/>    |
| 標準          | 開始日時                                   | 開始予定日時                      |                             |                             | 日付時刻                                   | <input checked="" type="checkbox"/>    |
| 標準          | 摘要                                     | 作業を行なう上での注意事項               |                             |                             | 文字列                                    |  |
| 業務オブジェクト名   | 摘要                                     |                             |                             |                             | データ型                                   | 必須                                     |
|             | 以下同様...                                |                             |                             |                             |  |  |

連携する業務アプリ間の仕様調整に利用します。

# クライアント開発用API

- PSLX3NotificationClientクラス
  - コントローラへ接続するためのクラスです。
- PSLX3Notificationクラス
  - 通知メッセージを表すクラスです。
- PSLX3MachineInfoクラス
  - 通知の履歴を表すクラスです。
- PSLX3ControllerResultクラス
  - 返信メッセージを表すクラスです。

# 連携コントローラーの機能

1. 業務アプリケーションのIDと権限を管理する
2. 業務アプリケーションが現在オンラインとなっているか把握する
3. 業務アプリケーションが送信した連携データのログを蓄積する
4. グループに登録している業務アプリへの配信が可能である
5. 連携データの保管サーバおよびアクセス方法を管理する。
6. 自分宛ての連携データがあるかどうかを教えてくれる
7. 送信した連携データを、相手アプリがもっていったかどうかを知る
8. 送信した連携データを、誰がもっていったかを知る。
9. 自分が起動したこと、またはシャットダウンすることを通知する。
10. 送信者が送った連携データについて、ステータスを管理する。
11. 通信エラーとなった場合に、その事実を記録し相手に伝える。
12. 返信の期限を設定し、超えた場合はタイムアウトとして終了する。

# コントローラー実装



The screenshot shows a web browser window with the URL `www.apstoweb.com/pslx3/manager/?machineid=ClientB`. The page title is "PSLX3 コントローラ管理画面". Below the title is a navigation menu with items: 通知, マシン管理, ユーザ管理, 設定, ログ, ヘルプ. The main content area is divided into two columns. The left column is titled "ClientB" and contains a "通知一覧 [更新]" section with a table of notifications. The right column is titled "マシン状態" and lists the status of various clients (ClientA through ClientF).

| 通知ID       | 送信者     | 状態     | 登録更新日  | 業務オブジェクト |
|------------|---------|--------|--|----------|
| 1488220297 | ClientA | update | 2014-06-30<br>22:42:02<br>0000-00-00<br>00:00:00 | 受注オーダ    |
| 1565638316 | ClientA | insert | 2014-06-30<br>22:36:10<br>0000-00-00<br>00:00:00 | 受注オーダ    |
| 175075258  | ClientA | update | 2014-06-30<br>22:42:03<br>0000-00-00<br>00:00:00 | 受注オーダ    |

**マシン状態**  
マシンの状態

- ClientA**  
状態: ready  
データ形式: csv
- ClientB**  
状態: ready  
データ形式: csv
- ClientC**  
状態: busy  
データ形式: csv
- ClientD**  
状態: busy  
データ形式: rdb
- ClientF**  
状態: none  
データ形式: csv

▲ ページのトップへ戻る

Copyright © 2014 APSOM All Rights Reserved.

# クライアント実装サンプル

データ連携通知

マシンID

宛先

業務オブジェクト名

キー

通知ID

データ連携通知受信

マシンID

| 通知ID       | 送信者     | 業務オブジェクト | キー      | 日時      |
|------------|---------|----------|---------|---------|
| 175075258  | ClientA | 受注オーダ    | OD10002 | ClientA |
| 1565638316 | ClientA | 受注オーダ    | OD10002 | ClientA |
| 1488220297 | ClientA | 受注オーダ    | OD10002 | ClientA |
| 175075258  | ClientA | 受注オーダ    | OD10002 | ClientA |
| 1565638316 | ClientA | 受注オーダ    | OD10002 | ClientA |
| 1488220297 | ClientA | 受注オーダ    | OD10002 | ClientA |
| 175075258  | ClientA | 受注オーダ    | OD10002 | ClientA |
| 1565638316 | ClientA | 受注オーダ    | OD10002 | ClientA |
| 175075258  | ClientA | 受注オーダ    | OD10002 | ClientA |
| 1565638316 | ClientA | 受注オーダ    | OD10002 | ClientA |

起動通知サンプル

マシンID

理由

# プログラム実装例

```
using System.Windows.Forms;
using PSLX3.ClientLibrary;

namespace PSLX3ClientNotifySample
{
    public partial class Form1 : Form
    {
        NotificationClient client = new NotificationClient();

        public Form1()
        {
            InitializeComponent();
        }

        private void Form1_Load(object sender, EventArgs e)
        {
            client.Server = "http://www.apstoweb.com/pslx3/";
            client.Group = "GroupA";
            client.SchemaName = "PSLX3";
        }

        private void lunchButton_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            client.MachineId = machineIdTextBox.Text;
            bool result = client.ChangeMachineState(MachineState.Ready);
        }

        private void offButton_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            client.MachineId = machineIdTextBox.Text;
            bool result = client.ChangeMachineState(MachineState.Off);
        }

        private void busyButton_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            client.MachineId = machineIdTextBox.Text;
        }
    }
}
```

初期設定としてコントローラーのURLやスキーマ名を設定する

起動時にサーバーに自分の状態を通知する

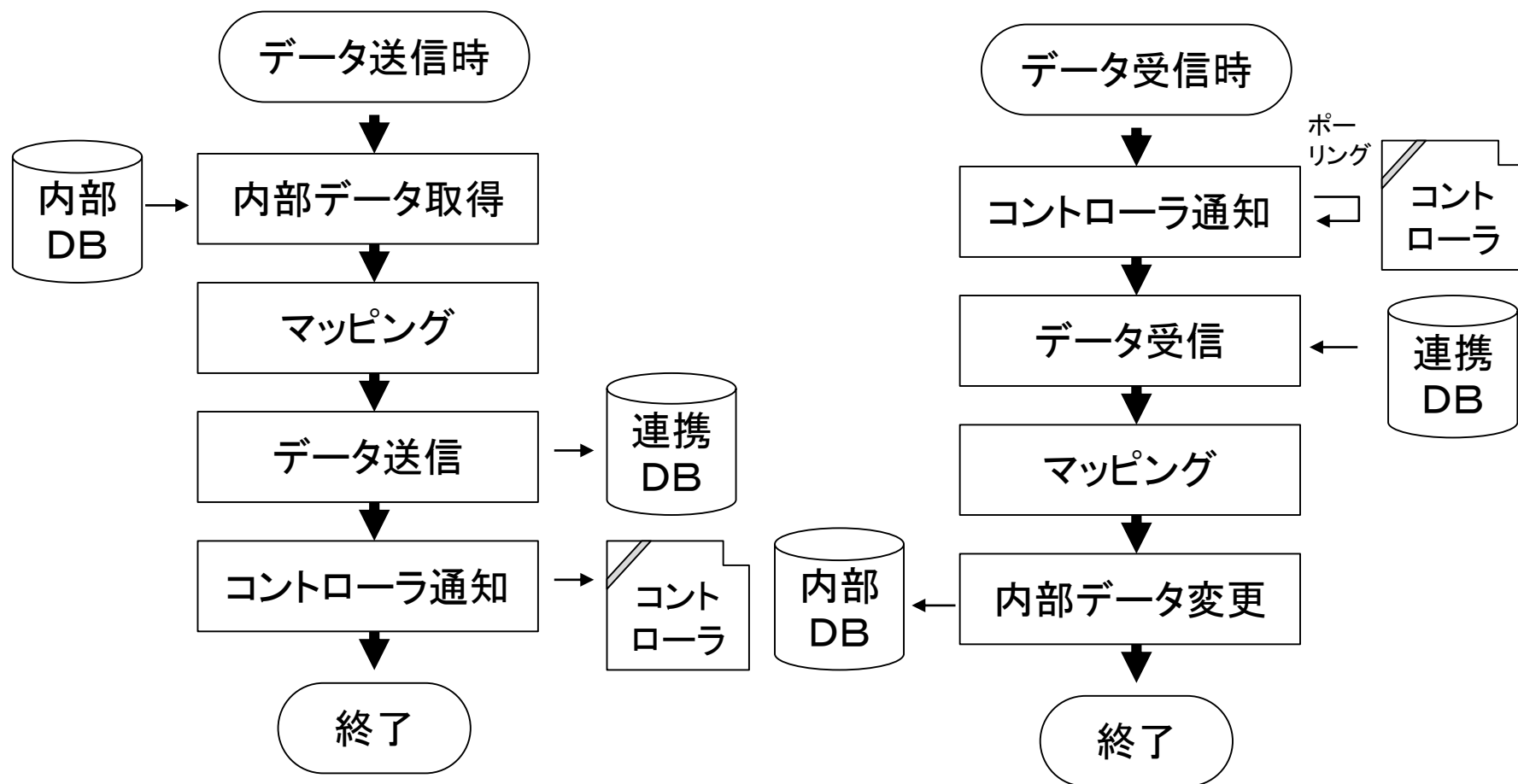
# 通知メッセージの形式

| 項目名       | 説明         | データ型                                |
|-----------|------------|-------------------------------------|
| machineid | マシンID      | 文字列                                 |
| storeat   | 連携データの保存位置 | 文字列                                 |
| storetype | 連携データの保存形式 | 文字列(csv,rdp,kvs)                    |
| group     | グループ名      | 文字列                                 |
| grant     | 受信者の権限     | 文字列<br>(read,write,readwrite,admin) |
| expires   | 保管期限       | 日付日時                                |
| status    | ステータス      | 文字列                                 |

```
{  
  "machineid": "ClientF",  
  "storetype": "csv",  
  "storeat": "192.112.64.50",  
  "group": "GroupX",  
  "grant": "readwrite",  
  "datetime": "2015-01-15T12:34:56Z",  
  "expires": "2015-01-25T12:34:56Z"  
}
```



# 業務アプリの実装手順



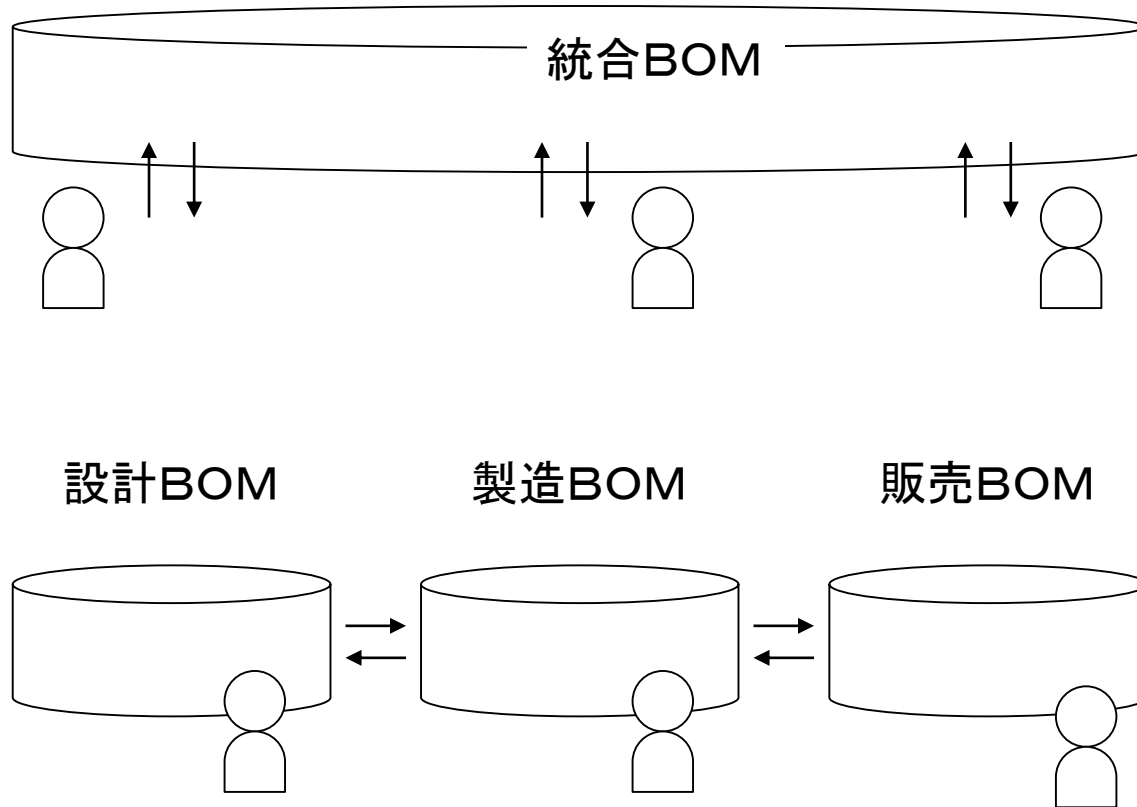
# PSLX3実装の特徴

- ✓ 従来のラフな連携からスムーズな移行
- ✓ 段階的に連携方式を変更することが可能
- ✓ 物理的なデータ置き場に依存しない連携
- ✓ 従来のプログラム実装をそのまま活用
- ✓ 社内連携、企業間連携の切り替えが容易
- ✓ 個別拡張が容易、システムの統合が容易

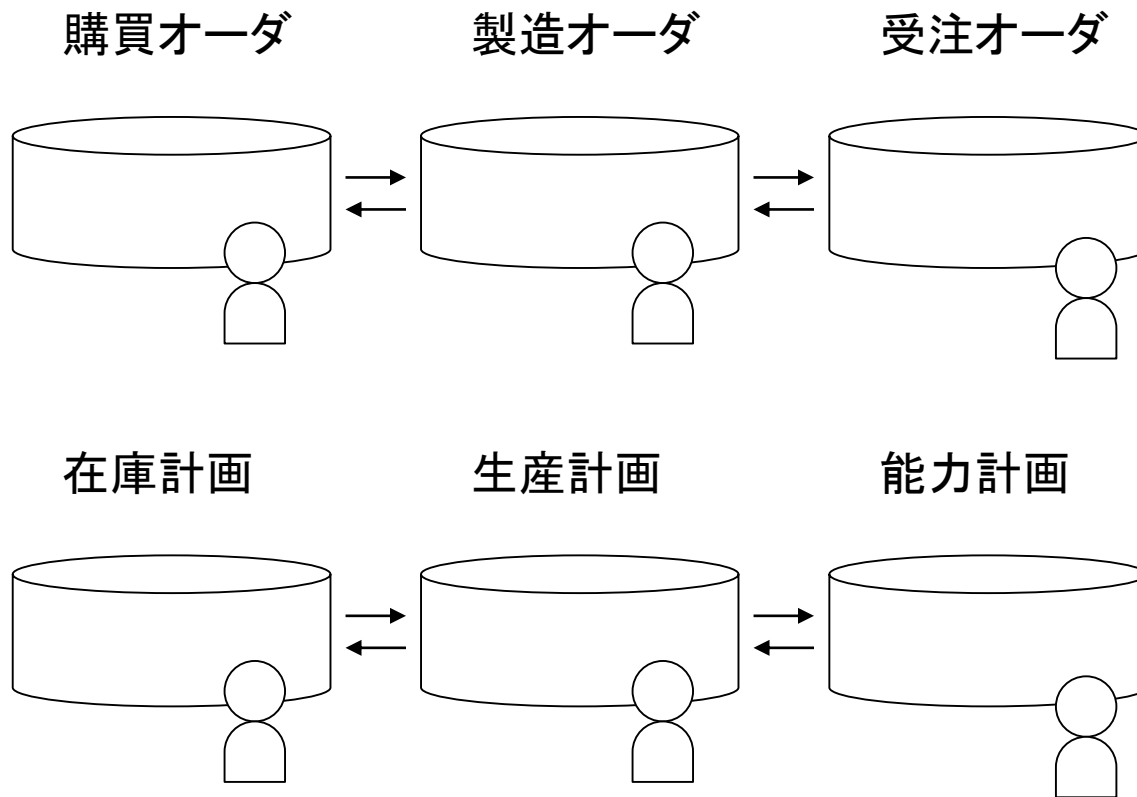
## 4. 製造業の新しいかたち

1. PSLX3プラットフォームとは
2. 製造業リファレンスモデルの概要
3. 情報連携のためのしくみ(簡易版)
4. **製造業の新しいかたち**

# 共有か？それとも、連携か？

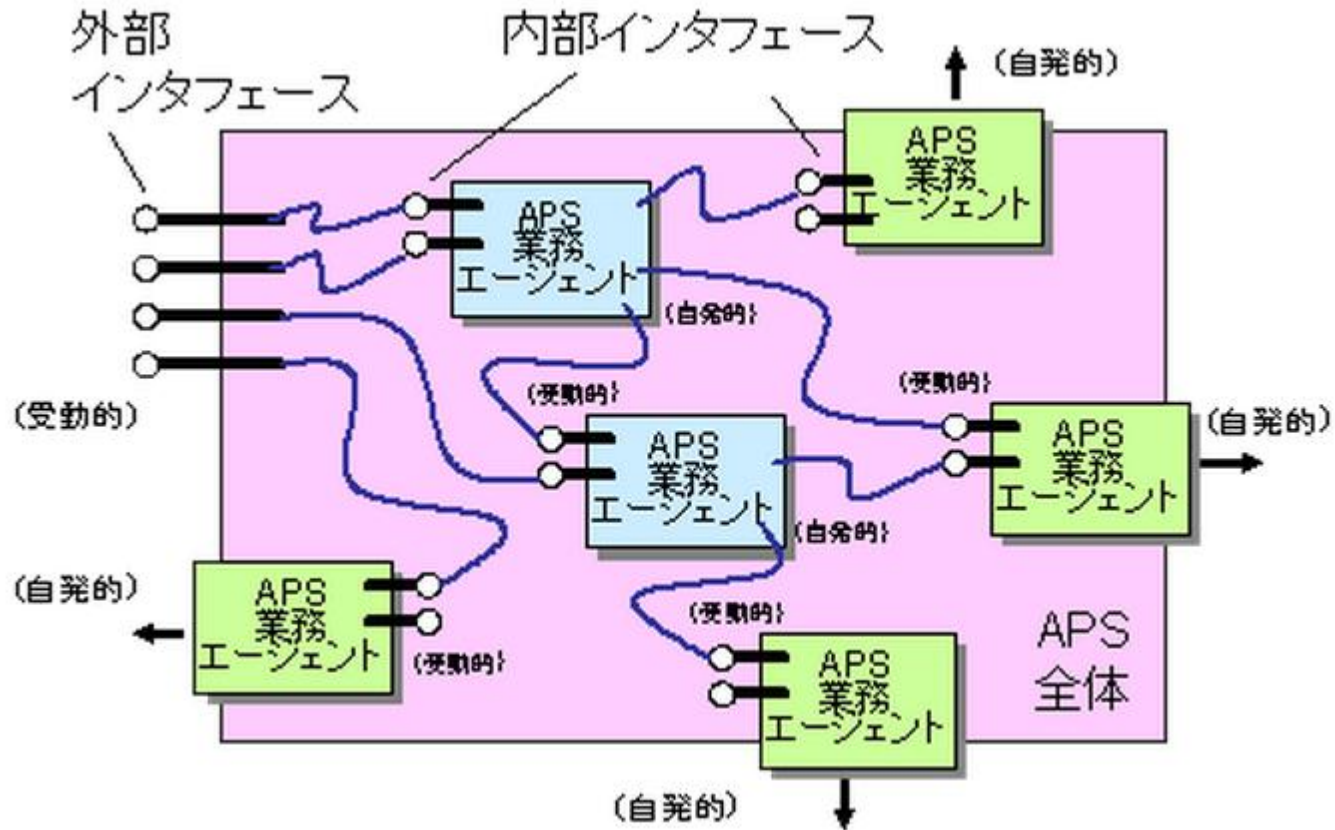


# 如何に連携するかが鍵となる！



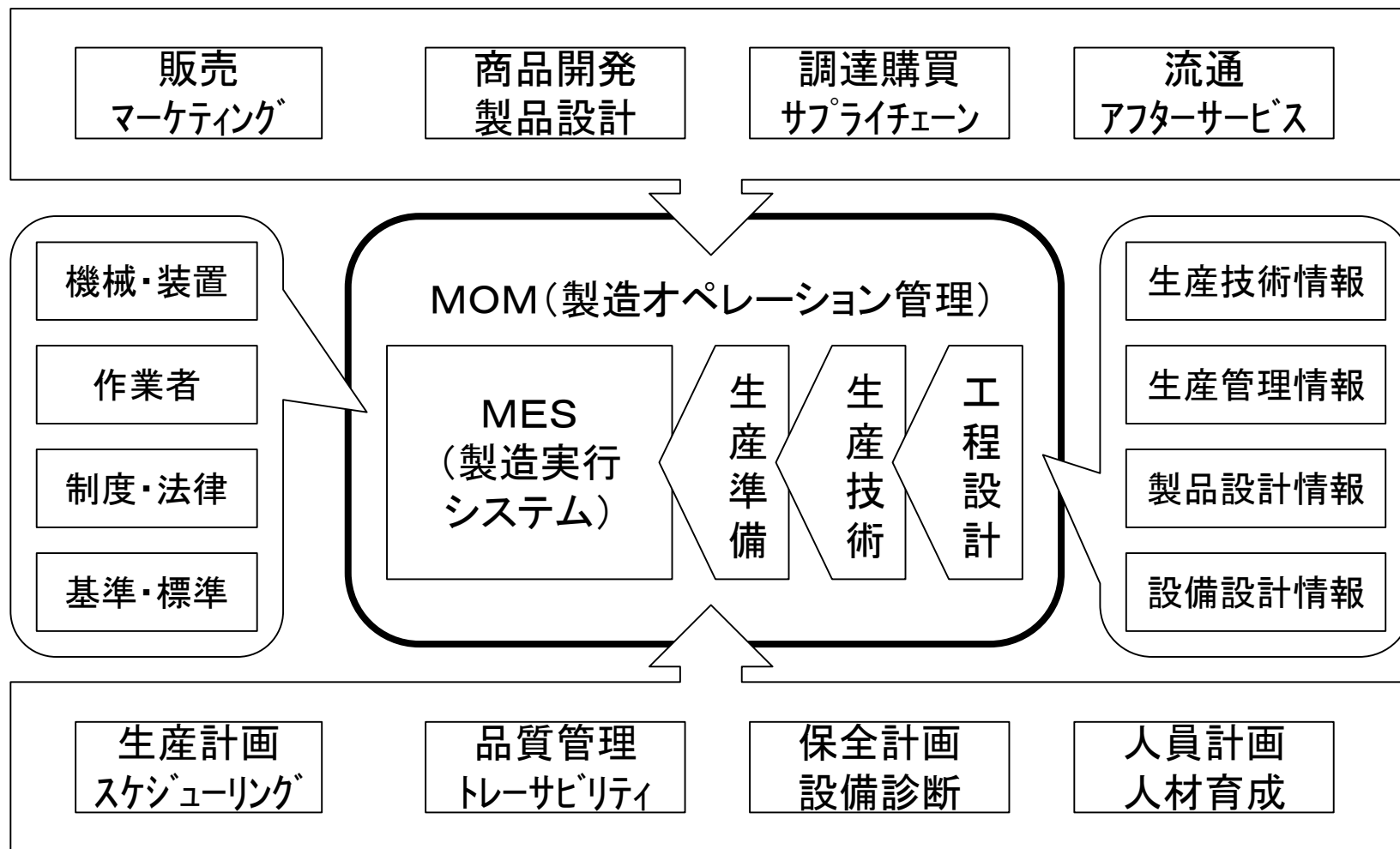
# エージェント指向アーキテクチャ

出典: PSLXバージョン2仕様書



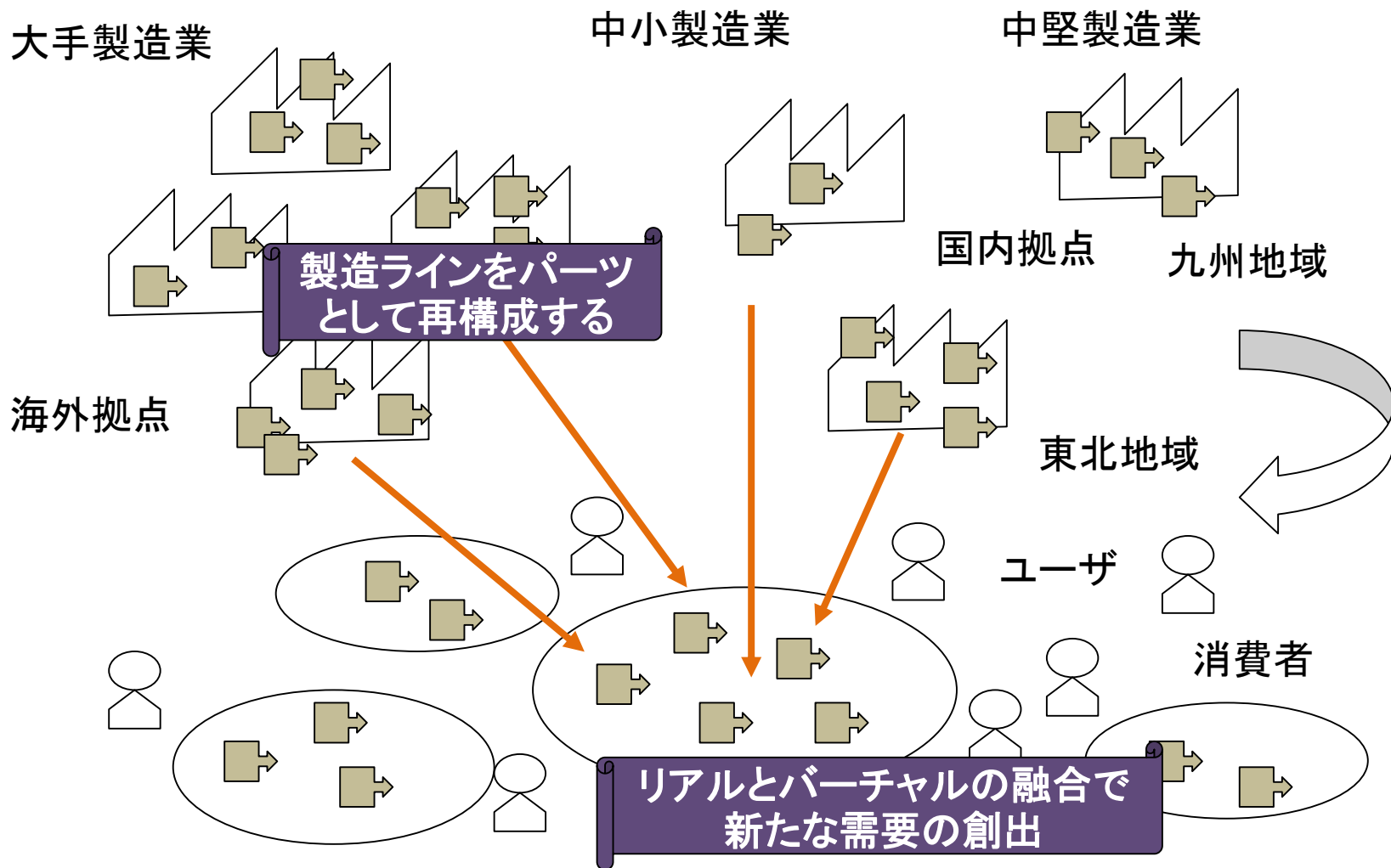
# 現場を中核としてICTモデル

出典: 日本機械学会生産システム部門



# つなげることが付加価値を生む！

出典：日本機械学会生産システム部門





# PSLXフォーラム組織

- PSLXフォーラムメンバー
  - 従来のフォーラムメンバーと同様。HPより個人の立場で自由に入会、退会可能。費用は無料。メルマガ等で情報を取得する
- PSLXフォーラム有償メンバー
  - 今回のプロジェクトメンバー。個人または企業。物理スキーマや連携ツール等の利用可能。HPにて企業名を宣伝。
- PSLXフォーラム技術開発メンバー
  - 物理スキーマや連携ツールの開発を担当。ソースコード入手可能。ボランティアベース。有償メンバーからの紹介により参画してもらう。

オープンソース  
コミュニティ

# 提供されるもの(アウトプット)

- PSLX3プラットフォーム概要(一般公開)
  - PSLX3リファレンスモデル(一般公開)
  - PSLX3実装マニュアル(一般公開)
- 
- PSLX3物理スキーマ(参加企業のみ)
  - PSLX3接続テスト環境(参加企業のみ)
  - PSLX3連携デモシナリオ(参加企業のみ)

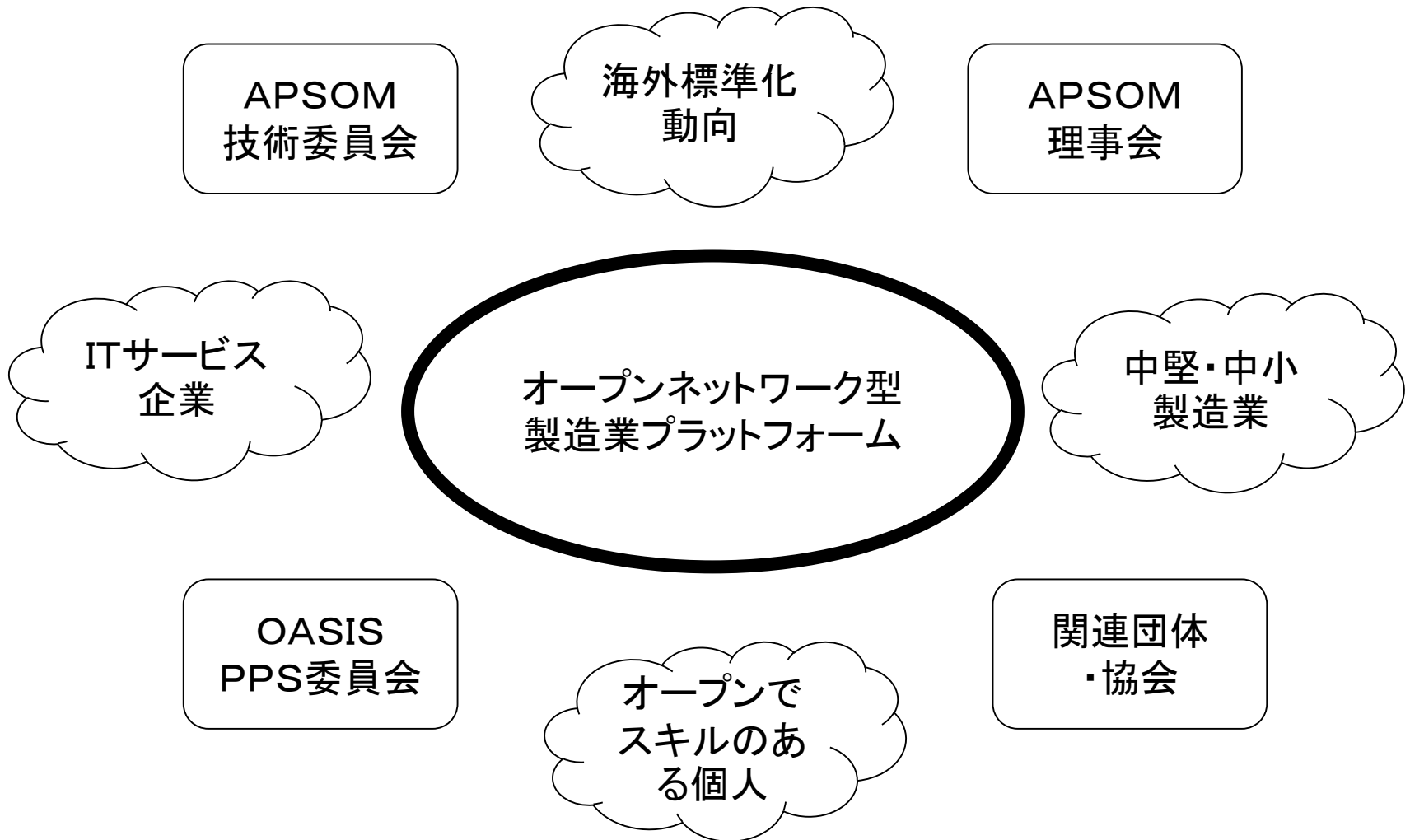
# 基本ポリシー

1. PSLX3仕様は公開とし、その利用にあたっては無償とする。仕様の所有権はAPSOMが保持する。
2. PSLX3に対応したソフトウェアは、そのインタフェースを公開とする。ソフトウェアの品質はベンダーが管理する。(APSOMは認証)
3. PSLX3仕様の決定は、他の標準との整合性やエンドユーザーの利便性を第一として行う。特定ベンダー仕様に依存しない。

# ビジネス展開

- 中堅、中小製造業メンバー
  - 従業員100名以下の場合は、年会費1万円で、支援が受けられる(有償メンバーに準ずる)
- 製造業SI企業、ITCメンバー
  - 企業の場合は年会費10万円、個人のITCの場合は、年会費1万円で、フォーラム有償メンバー。
- APSOM会員
  - APSOM会員は、申込みにより、追加費用なしでPSLXフォーラムの有料会員となれる

# (新)PSLXフォーラム



# プロジェクトの今後の予定

|       |                |
|-------|----------------|
| 5月22日 | キックオフ会議        |
| 7月 8日 | 仕様決定パブリックレビュー  |
| 8月上旬  | プログラム実装チュートリアル |
| 9月上旬  | 連携デモシナリオ決定     |
| 10月上旬 | 連携デモ統合テスト      |
| 11月上旬 | 連携デモ直前予行演習     |

生産システム見える化展

11月13、14日 デモ本番

ありがとうございました。