

## 中小企業基盤技術継承支援事業

# ②工程・製造設計支援アプリケーション 構築技術開発

—事後評価資料—

産業技術総合研究所  
デジタルものづくり研究センター

## 内容

- 研究開発方針
- 技術開発内容
- アプリケーション構築事例
- 成果普及
- まとめ

## 目標達成のための研究開発方針

### 専門知識不要のシステム構築・改良

- IT化対象業務プロセス特定の支援
- 雛形からの業務システム構造自動生成
- 加工TP参照による作業標準反映
- コンポーネントの自動組み合わせ
- 生成されたシステムの修正・改良機能
- 日本語によるシステム操作
- 特定商用製品のみならず動作
- 汎用的な入出力形式
- MZ Platformの有効利用

フロー図の記述による  
業務モデル作成ツール

システム設計図

新規機能を備えた  
MZ Platform

MZ Platformアプリケーション

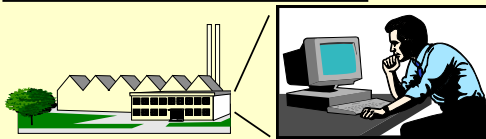
ものづくり・IT融合化推進技術の研究開発(FY13~FY18)成果

フロー図による業務モデル作成ツール開発  
MZ Platform新規機能開発

## MZ Platform概要

—産総研ものづくり先端技術研究センター開発(FY13~FY18)—

### 中小企業のIT化の現状



社内IT化に悩む生産技術者

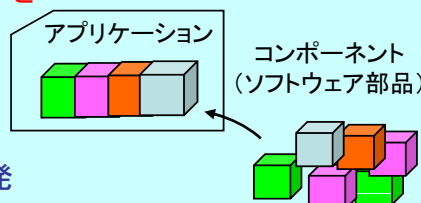
### —設計・製造業務のIT化を支援—

- ✓ 自社専用業務ソフトを外注すると高い。
- ✓ 市販ソフトも高いし、自社業務に合わせられない。
- ✓ 自社でソフトを開発するのも難しい。

### MZプラットフォーム

プログラムを書かず、コンポーネントを  
組み合わせるだけでソフト作成！

- ✓ プログラムの知識不要
- ✓ 業務知識のみによるシステム開発



基本的な考え方は  
電子ブロックと同じ



電子部品の組み合わせでラジオ  
やトランシーバのできあがり！

- ✓ ソフト開発工数の削減
- ✓ 自社によるソフト開発・修正・保守

自社に合ったIT化の  
安価・短期間での実  
現！

システム開発事例1: 作業実績収集システム

—プラスチック射出成形企業(大分県)—

- 低コスト・短期間でのシステム自社開発**
- MZプラットフォーム(システム開発ツール)
  - エクセル
  - MSDE(無償データベースソフト)
  - PC、バーコードリーダー、ハンディターミナル



手作業による書き写しから  
電子データによるオンライン化へ

- 時間単位の進捗・数量管理
- 納期・在庫管理精度の向上!
  - 手書き作業の排除
  - 記入ミス排除、作業時間20%削減!

半日単位の進捗・数量管理  
手書き作業

平成19年度九州経済産業局IT経営力大賞特別賞受賞

資料提供: 大分県産業科学技術センター

システム開発事例2: 受注・外注・進捗管理システム

—金型製造企業(佐賀県)—

- 開発支援体制**
- 佐賀県工業技術センター、ソフトウェアによるサポート
  - 産総研での技術研修1ヶ月

- システム構成要素**
- MZプラットフォーム(システム開発ツール)
  - MySQL(無償データベース)



作業時間の正確な把握による  
原価管理の高精度化

パッケージソフトから  
自社開発システムへ

- 既存システム(パッケージソフト)
- 不正確なデータ登録(日報の手入力)
  - 低い処理能力(システムの老朽化)
  - 困難な機能改善(外注費の発生)

- 全社員によるリアルタイムの情報共有
- 原価意識・利益意識の向上!
  - システムに対する現場要望の即時反映
  - 機能改善・活用意欲の向上!

平成20年度九州経済産業局IT経営力大賞特別賞受賞

ビジネス展開事例: MZ SUPPORT SYSTEM

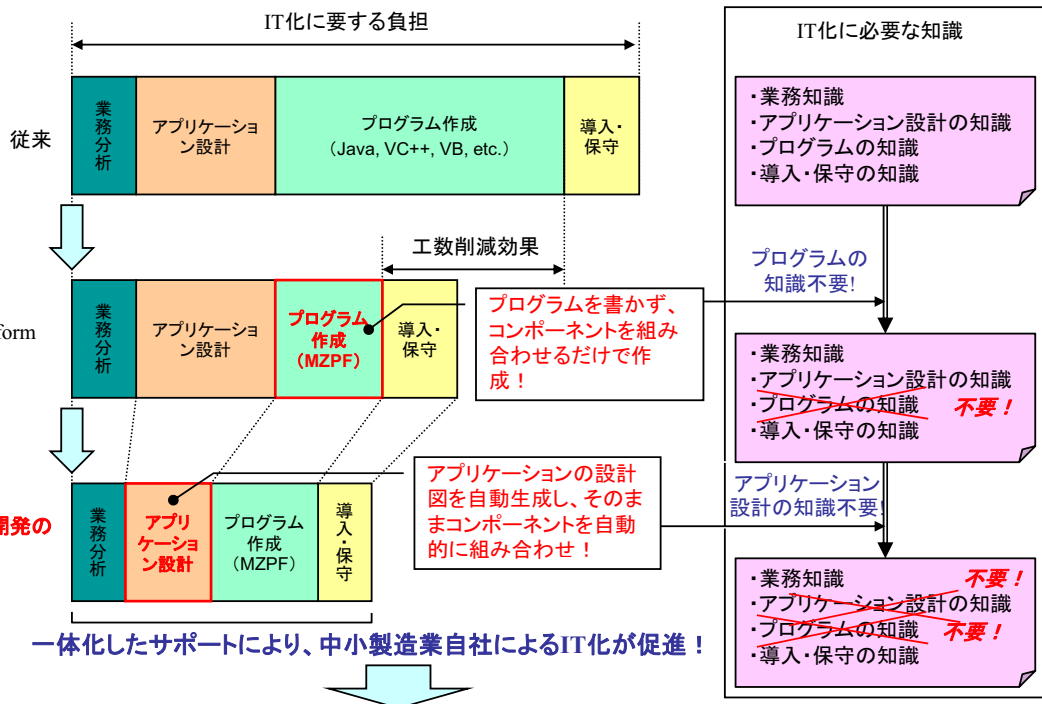
—TLO契約締結先ソフトウェアベンダー(長崎県)—

県事業での利用

—大分県中小企業IT化モデル事業(H20年度～)—

MZ Platformを利用した生産  
管理システム開発に対する  
補助  
(500万円/件、4件実施)

本事業における研究開発の位置付け

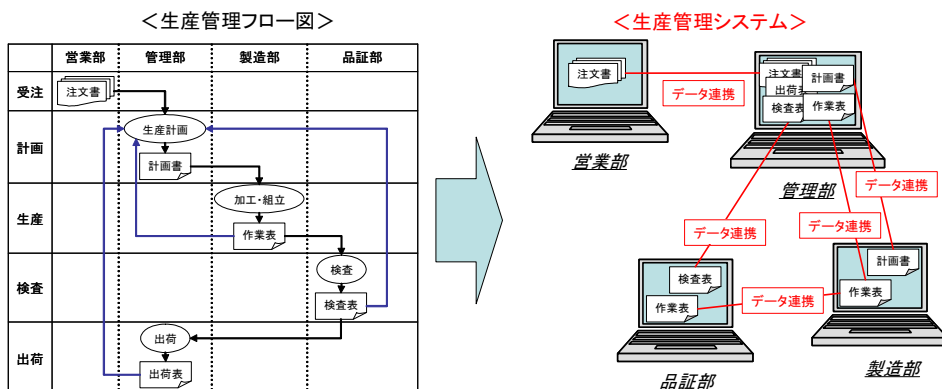


# 内容

- 研究開発方針
- 技術開発内容
- アプリケーション構築事例
- 普及と実用化
- まとめ

## 開発した技術: アプリケーションの仕様をフロー図で記述 → アプリケーションを自動的に構成

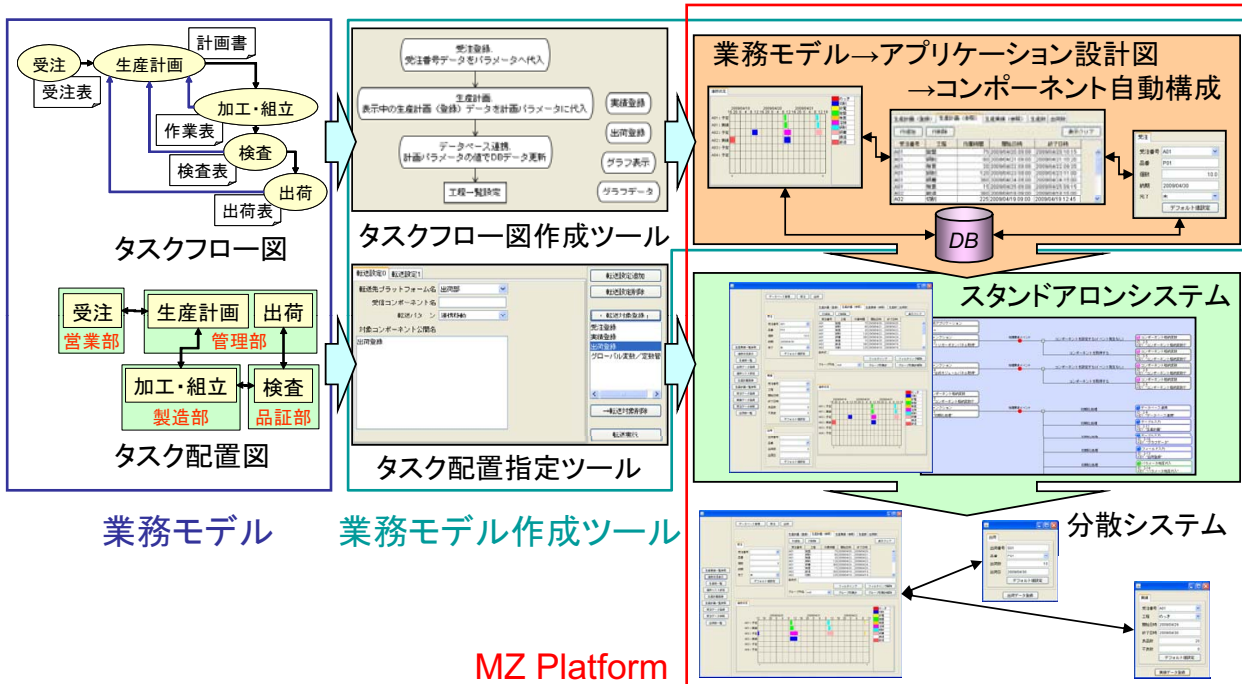
(例) 生産管理フロー図 → 生産管理システム生成



フロー図の構成(業務処理手順と業務担当部署を切り分けて記述)

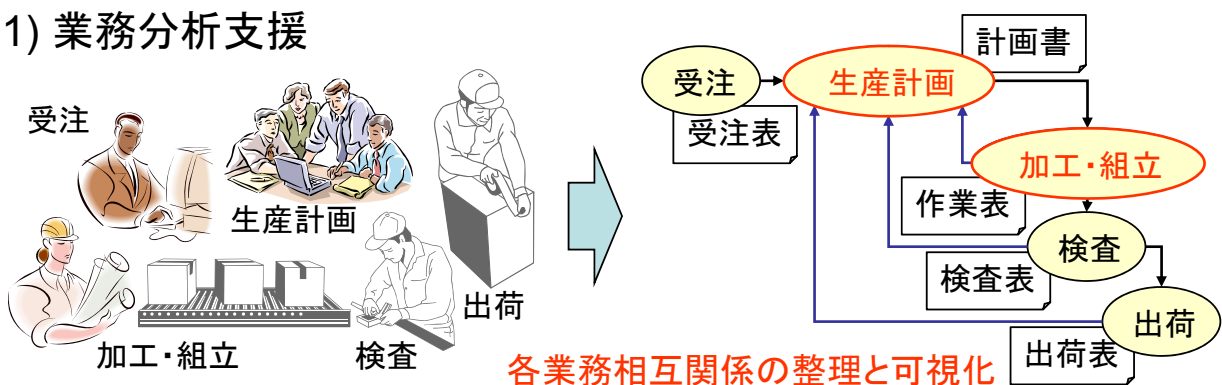
- **タスクフロー図**  
業務相互関係の記述 → **スタンドアロンシステムの生成**
- **タスク配置図**  
業務と担当部署の関連付け → **分散システムへの展開**

# アプリケーション構築技術概要

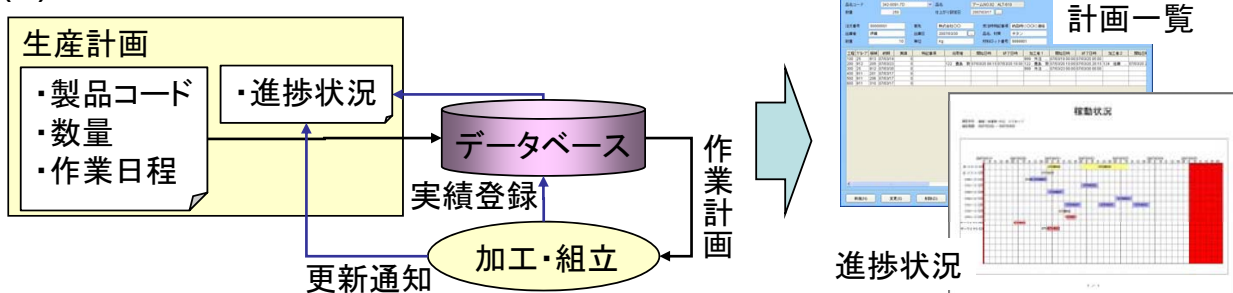


## タスクフロー図の目的

### (1) 業務分析支援



### (2) ITシステム処理手順の記述



## タスクフロー図によるスタンドアロンシステム生成 —モジュール合成と処理実行手順構築—

### (1) モジュール合成

モジュール合成情報を元に自己合成

### モジュール合成情報

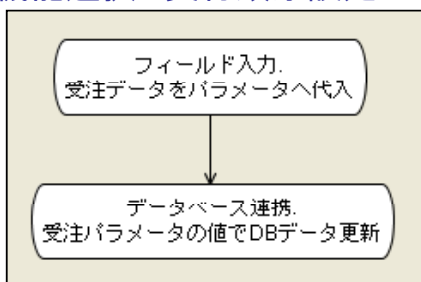
グループ名	名称	データ型
受注	受注番号	選択リスト
受注	品番	文字列
受注	個数	数字
受注	納期	日付
受注	完了	選択リスト

メイン/サブ	テーブル名	メインテーブル名	列名	データ型	主キー
メイン	受注		受注番号	文字列	<input checked="" type="checkbox"/>
メイン	受注		品番	文字列	<input type="checkbox"/>
メイン	受注		個数	数字	<input type="checkbox"/>
メイン	受注		納期	日付	<input type="checkbox"/>
メイン	受注		完了	文字列	<input type="checkbox"/>

### (2) 処理実行手順構築

機能選択と実行順序設定



## タスクフロー図作成ツール

### ① 雑形モジュールのロードによる ノードの配置 & 処理フローの記述

### ② モジュール内部構成の記述 & モジュール自己合成

グループ名	名称	データ型	デフォルト値	行追加	行削除	登録	合成
受注	受注番号	選択リスト		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
受注	品番	文字列		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
受注	個数	数字	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
受注	納期	日付	null	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
受注	完了	選択リスト	未	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

メイン/サブ	テーブル名	メインテーブル名	列名	データ型	主キー
メイン	受注		受注番号	文	受注登録
メイン	受注		品番	文	生産計画
メイン	受注		個数	数	実績登録
メイン	受注		納期	日	出荷登録
メイン	受注		完了	文	受注番号一覧
サブ	計画	受注	工程	文	パラメータ相互
サブ	計画	受注	作業時間	数	受注データ表示
サブ	計画	受注	開始日時	日	受注データ表示

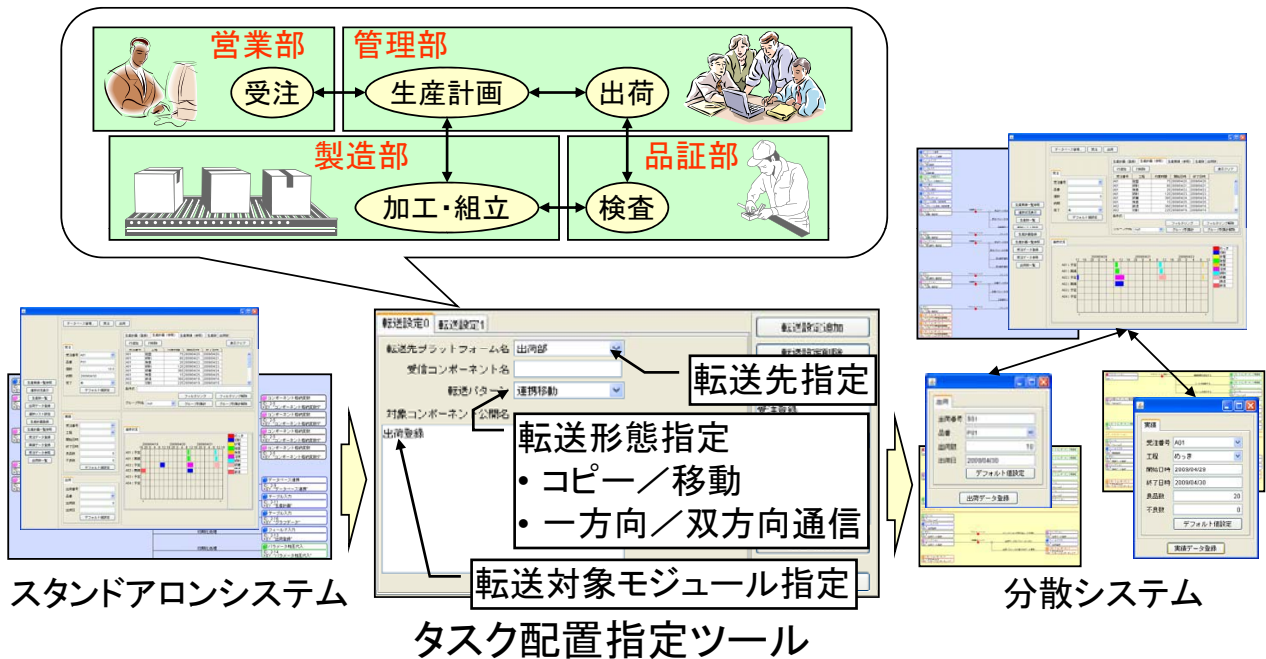
### ④ 処理フローの登録

### ③ モジュールで実行する 機能の選択

タスクフロー図はXMLファイルとして保存

## タスク配置図の目的と機能

各モジュールと担当部署の関連付け → 分散システムの構築



## 研究開発のポイント (1)

— 数種類の雛形モジュールによる広範囲のアプリケーション構築 —

構築対象ITシステム(生産管理、加工テンプレート)を前提に必要機能の特定と分類  
操作／動作

### ユーザ入出力(GUI)

- フィールド(テキスト、数値、日付、プルダウンリスト)
- 図面
- テーブル
- グラフ
- フローチャート

### 外部入出力

- データベース
- ファイル(テキスト、CSV、画像、バイナリ)

### 内部処理

- 計算
- データ交換・変換
- 実行制御
  - 分岐(条件分岐、対話的分岐)

### データ形式

基本データ型: テキスト、数値、日付

構造体: テーブル、フローチャート、リスト(包含性、互換性の確保)

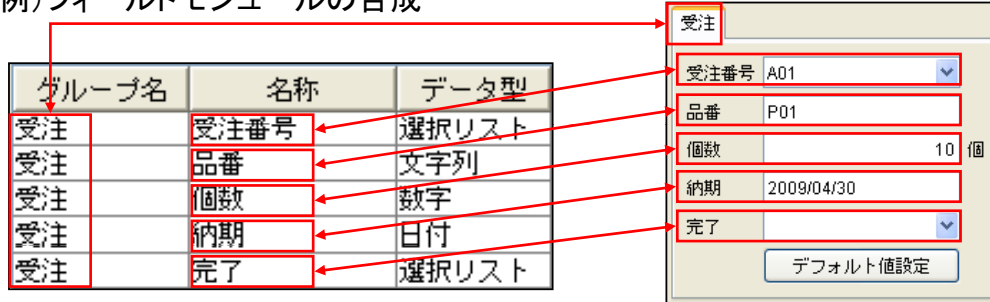
## 研究開発のポイント (2)

### ーモジュール合成とモジュール間データ交換ー

#### モジュール合成

- ・ テーブル形式による合成情報の記述(テーブルの書式は各雛形モジュール固有)
- ・ グローバルなパラメータおよび「~を~する」という形式の機能(メソッド)を生成

(例)フィールドモジュールの合成



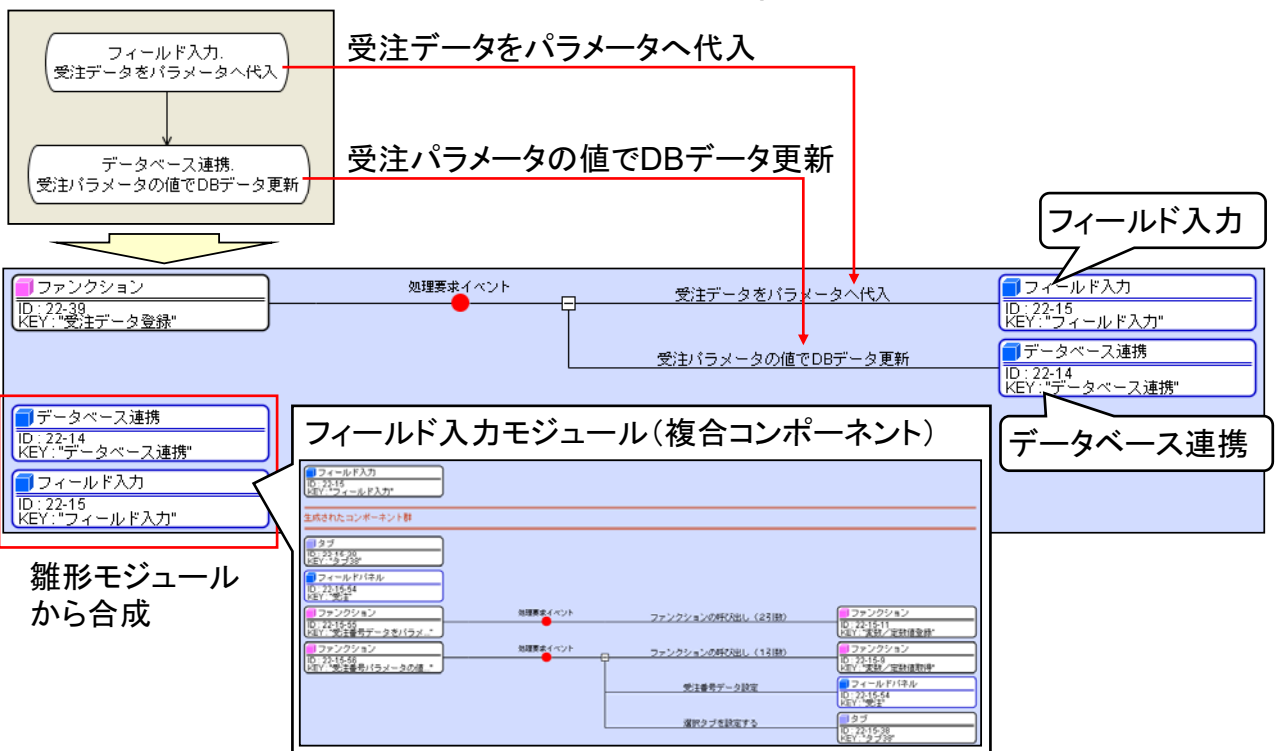
生成されるグローバルパラメータ: 受注、受注番号、品番、個数、納期、完了  
 生成される機能(メソッド): 「受注データをパラメータへ代入」、  
 「受注パラメータの値をフィールド表示」、...

#### モジュール間データ交換

グローバルパラメータへの代入と参照によるデータ交換

## 研究開発のポイント (3)

### ーMZ Platform上の構成ー





## 内容

- 研究開発方針
- 技術開発内容
- アプリケーション構築事例
- 普及と実用化
- まとめ

## アプリケーション構築手順

### 構築手順

- ① 必要な雛形モジュールの読込
- ② モジュール合成情報の記述 → 機能モジュールの合成
- ③ 合成された各モジュールの機能一覧から、使用する機能(メソッド)を選択
- ④ モジュール同士を矢印で接続し、全体の処理を指定

データベース連携、グラフ表示、ファイル入出力、計算ツール、  
テーブル入力、フィールド入力、図面・テキスト編集、...

例: データベースからデータを読み込んでグラフに表示したい。

- ① “データベース連携”、“グラフ表示”雛形モジュールの読込
- ② モジュール合成情報の記述

データベース連携: テーブルの列名・列型を指定

グラフ表示: グラフ、縦軸・横軸・系列のデータを指定

受注番号	品名	納期	
文字列	文字列	日付	
工程	作業時間	開始	終了
文字列	数字	日付	日付

グラフ: ガントチャート、縦軸: 受注番号、横軸: 開始・終了、系列: 工程

- ③ 各モジュールで使用する機能(メソッド)を選択  
データベース連携: 「DBからデータを読み込んでパラメータへ代入」を選択  
グラフ表示: 「パラメータの値をグラフ表示」を選択
- ④ “データベース連携”と“グラフ表示”を矢印で接続

## アプリケーション構築操作(1)

- ① “データベース連携.mzcx”、“グラフ表示.mzcx”ファイルの読込
- ②-1 データベースのテーブル構成パラメータの指定

工程ガントチャート表示

データベース連携

グラフ表示

データベースのテーブル構成パラメータ

画面配置

メイン/サブ	テーブル名	メインテーブル名	列名	データ型	主キー	関係式
メイン	工程表		受注番号	文字列	<input checked="" type="checkbox"/>	
メイン	工程表		品番	文字列	<input type="checkbox"/>	
メイン	工程表		納期	日付	<input type="checkbox"/>	
サブ	作業指示	工程表	工程	文字列	<input type="checkbox"/>	
サブ	作業指示	工程表	作業時間	数字	<input type="checkbox"/>	
サブ	作業指示	工程表	開始	日付	<input type="checkbox"/>	終了-作業時間
サブ	作業指示	工程表	終了	日付	<input type="checkbox"/>	開始+作業時間

選択モジュールの起動メソッド一覧

モジュール内部構成参照

機能合成

## アプリケーション構築操作(2)

- ②-2 グラフ表示パラメータの指定

工程ガントチャート表示

データベース連携

グラフ表示

グラフ表示に使用するパラメータの指定

画面配置

名前	グラフ種類	テーブルデータ	項目列名	系列列名	開始日時列名	終了日時列名
全体計画一覧	ガントチャート	作業指示	受注番号	工程	開始	終了

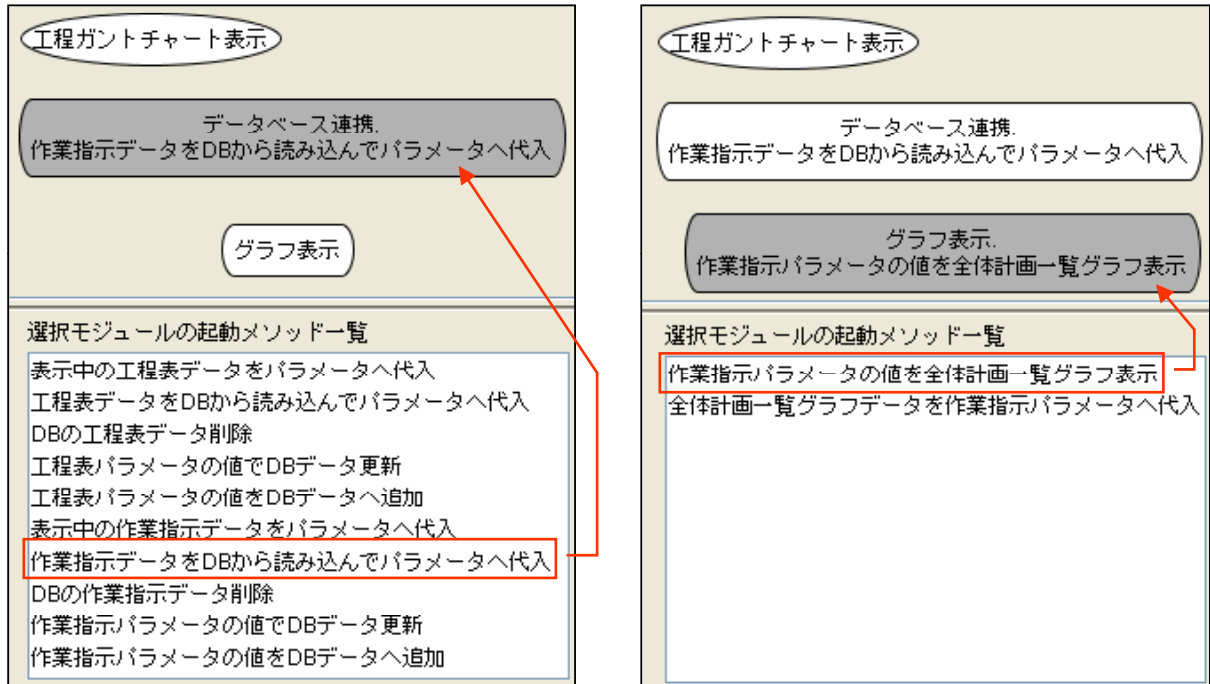
選択モジュールの起動メソッド一覧

モジュール内部構成参照

機能合成

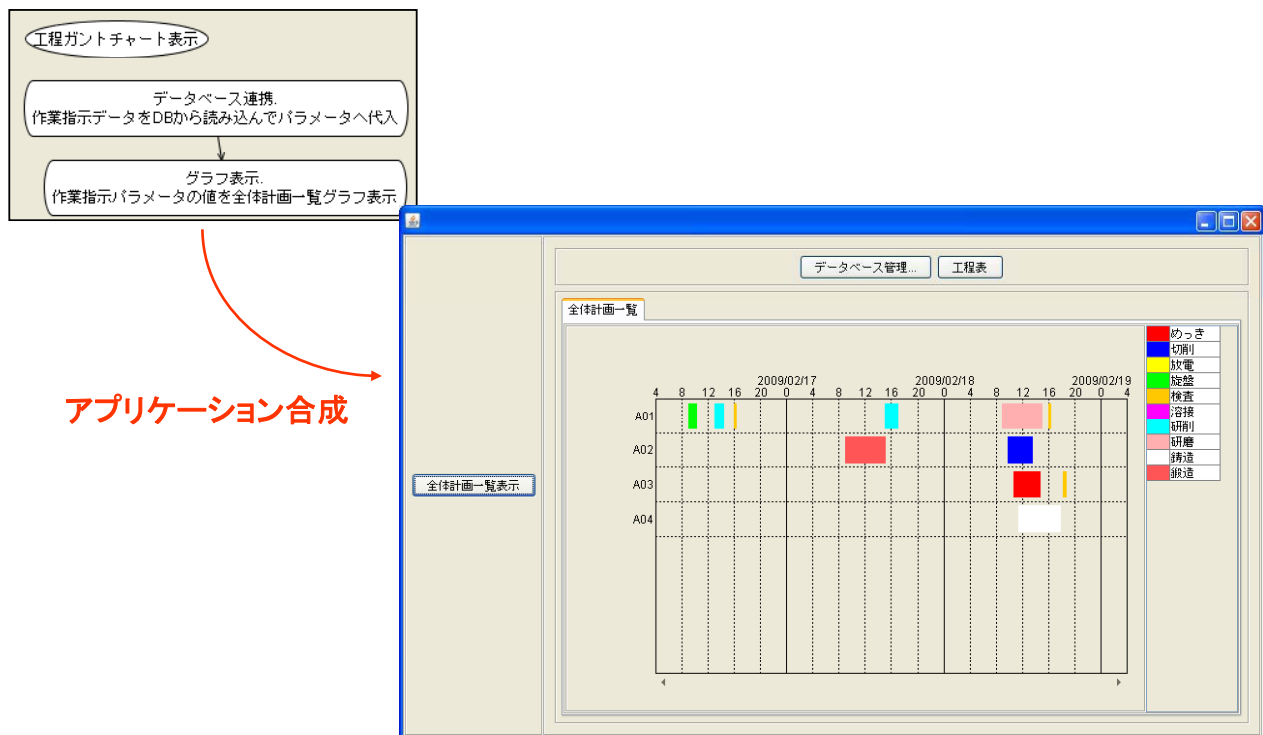
## アプリケーション構築操作(3)

### ③ “データベース連携”、“グラフ表示”で使用する機能を選択



## アプリケーション構築操作(4)

### ④ “データベース連携”と“グラフ表示”を矢印で接続してアプリケーション合成



## MZ Platform上での構築操作との比較

		MZ Platform	自動合成ツール
データベースからのデータ読込機能			
	テーブル構成パラメータの指定	手作業	手作業
	データベーステーブル作成	別途手作業	自動
	データ読込機能の構築	手作業	自動
グラフ表示機能			
	グラフ表示パラメータの指定	手作業	手作業
	グラフデータ作成機能の構築	手作業	自動

モジュールごとに「何をするか(what to do)」を指定。  
 「どのようにするか(how to do)」の記述は不要。  
 画面レイアウトは、構築後MZ Platform上で調整。

モジュール一覧\*: データベース連携、グラフ表示、ファイル入出力、テーブル入力、フィールド入力、図面・テキスト編集、フローチャート、計算ツール、分岐、パラメータ相互代入

\* 新規作成・追加可能

## アプリケーション構築事例: 生産管理 — 受注登録・生産計画登録・実績収集・進捗管理・出荷登録 —

The screenshot shows a web-based application interface for production management. Key components are highlighted with red boxes and labeled:

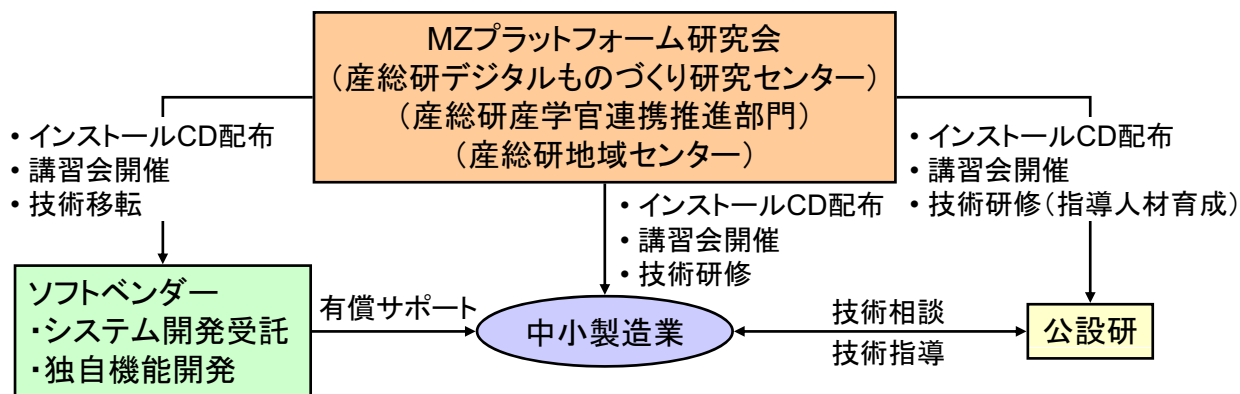
- 受注登録/参照 (フィールド入力)**: Order registration/review form with fields for order number (A01), product (P01), quantity (100), and delivery date (2009/04/30).
- 業務DB管理 (データベース連携)**: Database management section with tabs for production plan (登録, 参照, 実績, 出納).
- 生産計画 (テーブル入力)**: Production plan table with columns for order number, process, work time, start date, and end date.
- 進捗状況表示 (グラフ表示)**: Gantt chart showing progress status for various orders (A01, A02, A03, A04) across dates from 2009/04/19 to 2009/04/21.
- 実績登録 (フィールド入力)**: Actual performance registration form with fields for order number (A02), process, start/end dates, and quantities.
- 出荷登録 (フィールド入力)**: Shipping registration form with fields for order number, product, quantity, and shipping date.
- 処理実行ボタン**: A vertical column of buttons for actions like '受注データ登録', '生産計画登録', '実績データ登録', etc.

データベース構築を含め半日で作成

## 内容

- 研究開発方針
- 技術開発内容
- アプリケーション構築事例
- 普及と実用化
- まとめ

## アプリケーション構築技術普及・実用化体制



現行の体制を利用したアプリケーション構築ツールとMZ Platformの普及・実用化

- **MZ PlatformインストールCDへの収録**  
Ver.2.0(2007年10月リリース)より、新規開発機能を逐次導入。  
Ver.2.4(2009年後期リリース予定)より、アプリケーション構築ツール&マニュアル収録予定。
- **講習カリキュラム**  
現行の初級(3時間)・中級(4時間)コースに加え、アプリケーション自動合成ツール講習カリキュラム作成。
- **産総研技術研修制度の活用**  
企業における具体的なシステム開発を対象として、技術研修を実施する。

## 普及・実用化方法と実績

MZ Platform研究会(2009年6月1日現在448会員)の活動

### MZ PlatformインストールCD配布

2004年12月より年2回ペースでバージョンアップ

- ・アプリケーションビルダー(アプリケーション開発・実行システム)
- ・アプリケーションローダー(アプリケーション実行システム)
- ・基本コンポーネント群
- ・複合コンポーネント群
- ・サンプルアプリケーション
- ・マニュアル類

### 無料講習会開催

- ・初級・中級コース、要望に応じて上級コース。
- ・つくば週2日、出張講習48回(2005年以降)。

### 産総研技術研修制度

#### 技術研修

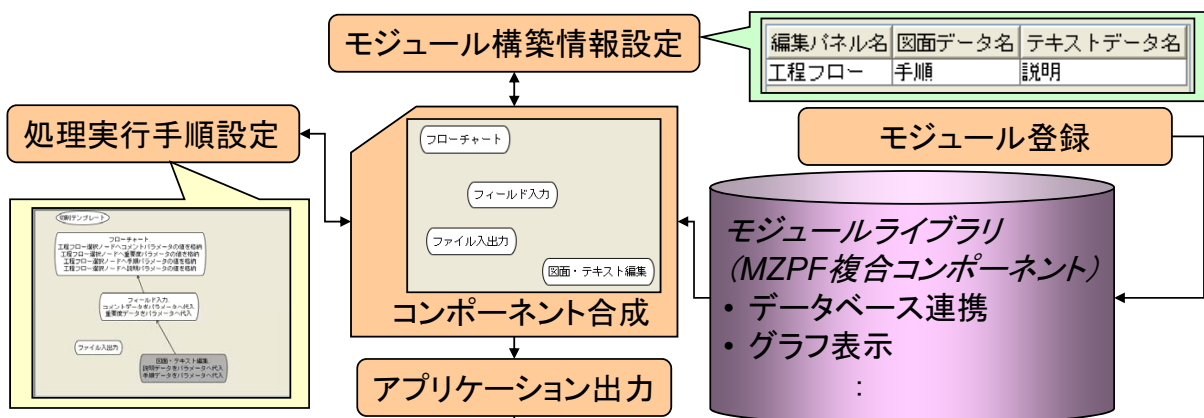
フルタイム25,000円/月で企業の技術者受入れ、公設研研究員は無料。2006年以降7件実施。

#### 地域産業活性化支援事業

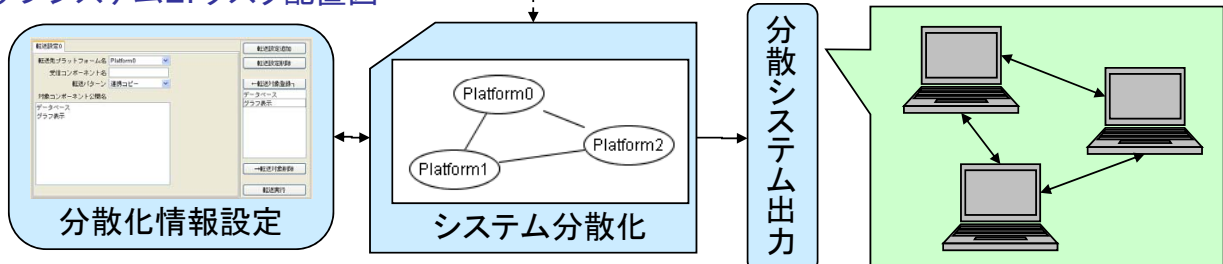
公設研研究員を招聘研究員として受入れ。2006年以降3件実施。

## 配布システム構成

### サブシステム1: タスクフロー図



### サブシステム2: タスク配置図



## 内容

- 研究開発方針
- 技術開発内容
- アプリケーション構築事例
- 普及と実用化
- まとめ

## まとめ

### 研究開発成果

- 技術開発項目の目標はすべて達成しており、十分な成果が得られている。
- 高度なIT知識を持たないユーザを想定した、即実行可能なソフトウェアを生成する技術は、世界的にも類を見ない独特な研究と位置づけられる。

### 今後の方向性

- コンソーシアムを中心とした普及活動によりアプリケーション構築ツールの企業への導入を進め、加工企業における評価検証を実施する。