

個別受注生産におけるスケジューリング -DIRECTOR5 のPSLX実装報告

第一回 PSLX フォーラム

2002年03月19日

CIMTOPS CORPORATION

伊藤 昭仁

itoh@cimtops.co.jp

<http://www.cimtops.co.jp/>

もくじ

- ★ シムトップスのご紹介
- ★ 個別受注生産における
スケジューリングの問題と、課題
- ★ DIRECTORのご紹介
- ★ スケジューラを中心とした
システムに対する課題へのPSLXの適用
- ★ DIRECTORへのPSLX実装報告
- ★ 今後の課題、取り組み

シムトップスのご紹介

●COMPANY DATA

設立:1991年10月

事業内容:製造業向け生産スケジューラ*TOPS-DIRECTOR*の開発・販売
実績進捗管理システム*TOPS-CONTROLLER*の開発・販売

親会社:株式会社ツバメックス、岡谷鋼機株式会社

●注力分野

個別受注生産におけるスケジューリング

- 親会社 株式会社ツバメックス (<http://www.tsubamex.co.jp>)の金型製造におけるノウハウをフィードバック

3DCAD/CAM CATIA、スケジューリングシステムなど先進のデジタルエンジニアリング技術をフル活用し
プレス金型、プラスチック金型(乗用車、バス、家電製品、建設機械など)の製造及び部品加工を行うメーカー。

- 金型、工機、試作、産業装置、専用機など個別受注タイプの生産工場や
量産と試作が混合するような生産工場におけるスケジューリングに注力しています。

個別受注生産における スケジューリングの問題と、課題

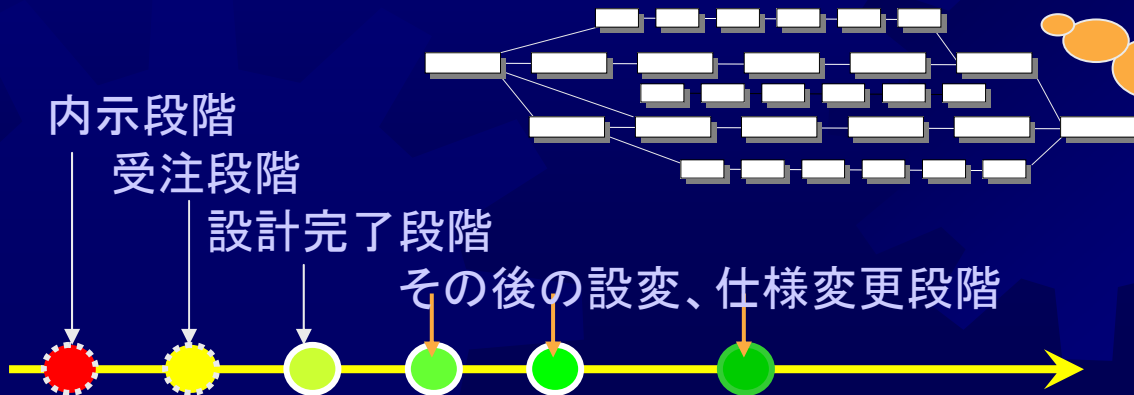
★ スケジューラ基本データの準備 スケジューラの困ることばかり・・・

⇒スケジューリングに必要な基本データが、簡単に作れない

⇒スケジューリングに必要な基本データが、よく変わる

- 毎回仕様が異なる
- 作業工数を正確に見積れない
- 設計しないと決まらない
- 部品の構成が変わる
- 都度設計変更で仕様が変わる
- 毎回仕様が異なる
- 前工程からだんだん工数が正確になっていく
- 部品の親子階層関係と無関係に工程間の前後制約がある

マスタとして持てるものは
ごくわずかなデータのみ



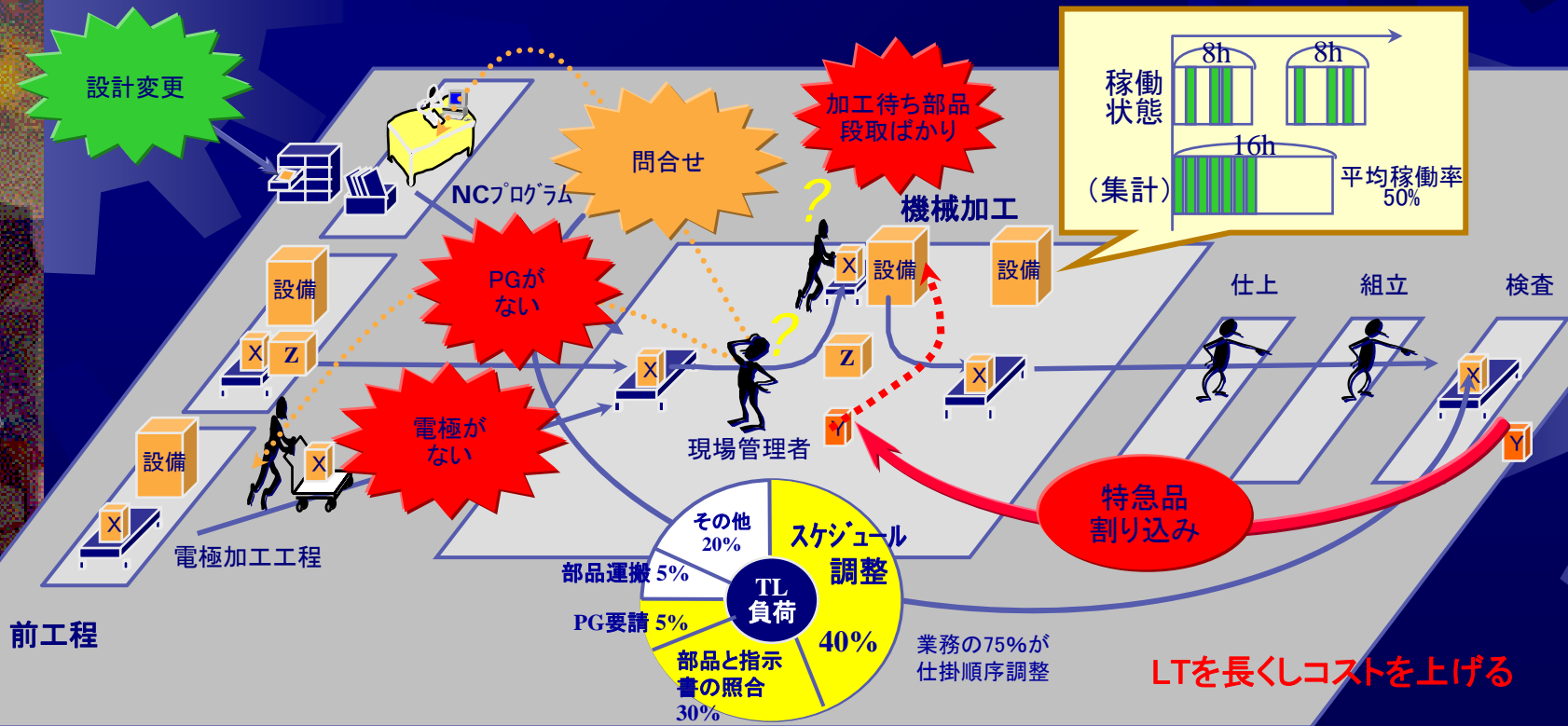
- 部品の構成
- 作業
- 工数
- 必要資源
- 作業間の前後関係
- 日程制約条件

発生する問題 — 長期レンジ

- 長期レンジでの設備負荷を正確に把握できない
 - 標準工程表(出図前、確定前)での工数と製作工程計画表(出図後、確定後)の工数では、差が大きい
 - 組付仕上工程のみで換算値で負荷を計測
 - ボトルネックが機械工程、NCPGと前へ移動し不正確に
- 出図後の工数データの変更に対応した手作業による再計画や設計変更による日程の変更の追従が困難、工数がかかる
- 納期回答の精度が低い
- 定常受注、非定常受注、仮受注でのシミュレーションが出来ない

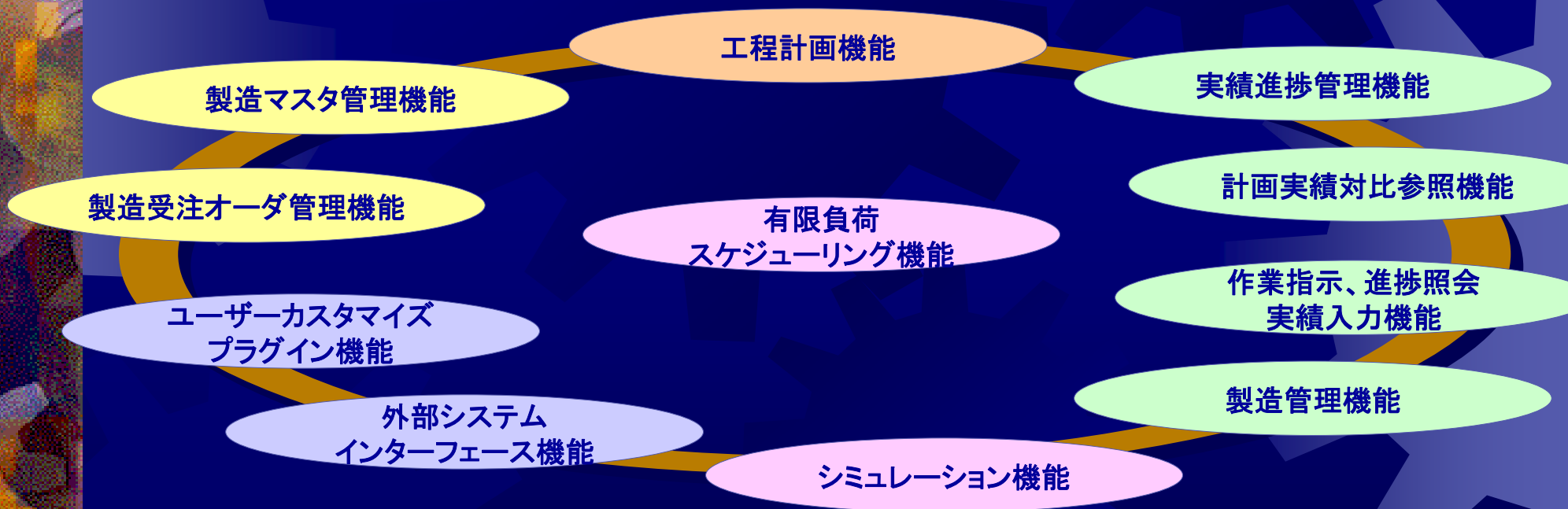
発生する問題 — 短期レンジ

- 生産の滞留 & 現場管理者の調整業務大
 - 工程間の非同期 前工程が終了していない
 - 例) 加工するのにNCプログラムが間に合っていない、電極製作が完了していない
 - 設計変更、飛び込み特急品が突然やってきて工程を乱す
 - 本当に優先すべきものがわからない、途中で待ちをくらう
- 加工設備の稼働率の低下
- 負荷変動に追従できない→極端なオーバーロードの発生



DIRECTORのご紹介

生産スケジューラに
金型、個別受注型生産での必要な機能を
豊富に追加しパッケージ化



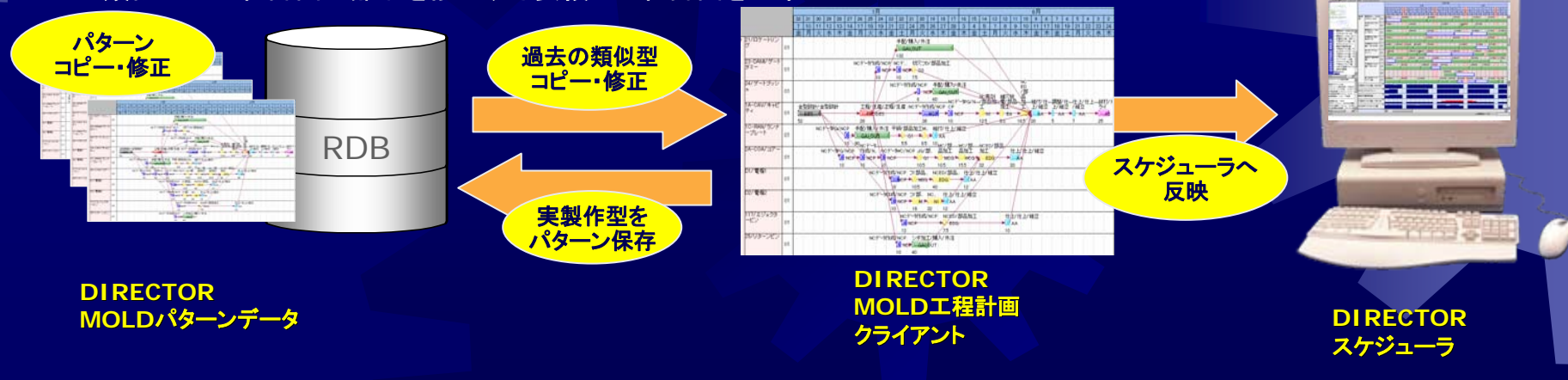
- ★ スケジューリングデータを効率よく管理、メンテできるしくみ
 - 単独のスケジューラ機能だけでは、機能不足

- ★ 必要となる機能

- 工程計画機能

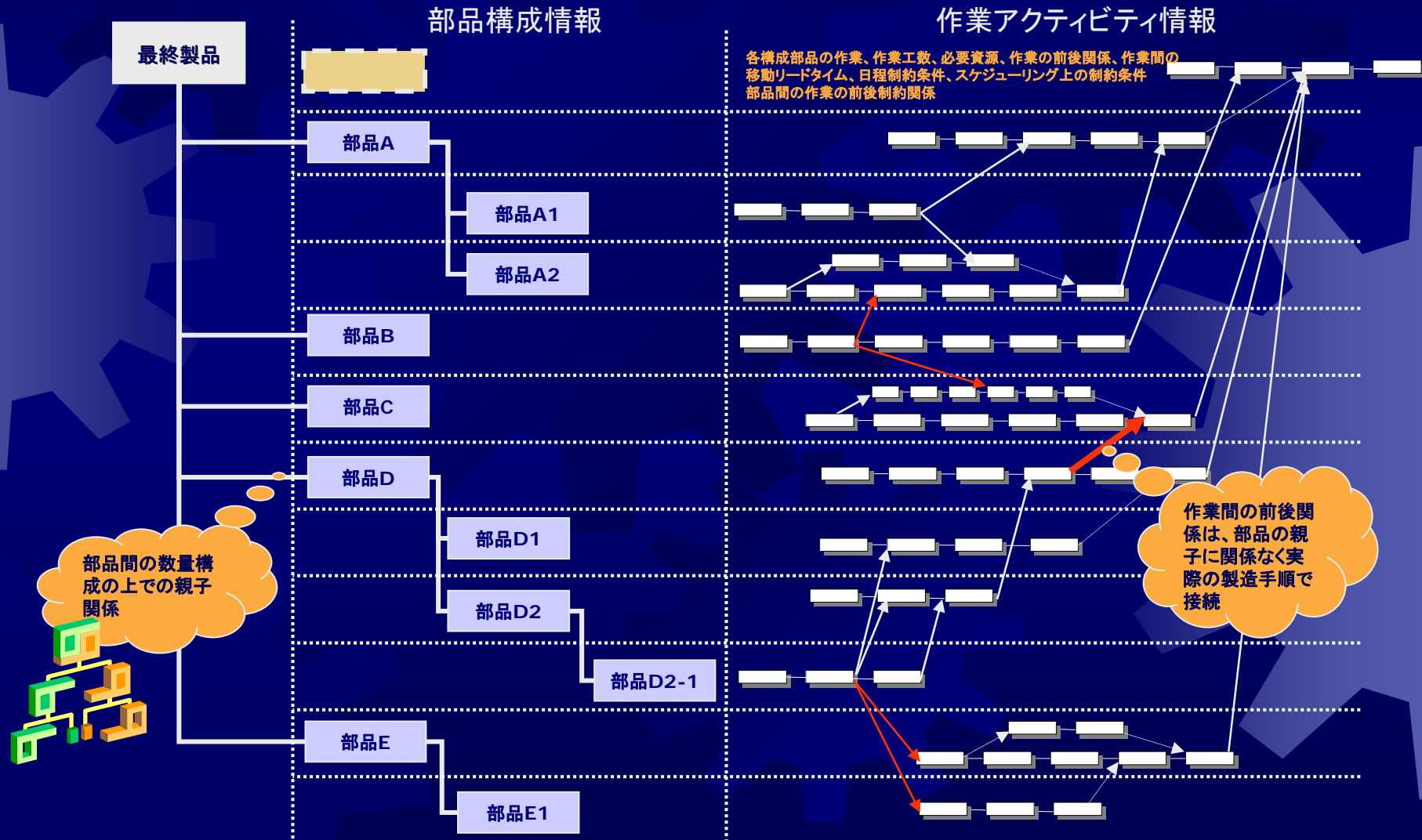
- 最終製品:型レベルでのパターンマスターデータを持つ
 - その最終製品:型を構成する部品構成データ
 - 各構成部品の作業、作業工数、必要資源、作業の前後関係、作業間の移動リードタイム、スケジューリング上の制約条件設定
 - 各構成部品間の作業の前後関係
- 構成部品レベルでもパターンマスターデータを持つ
 - その構成部品の作業、作業工数、必要資源、作業の前後関係

類似型の工程計画の雛形を修正する要領で工程計画を立案



データの構造

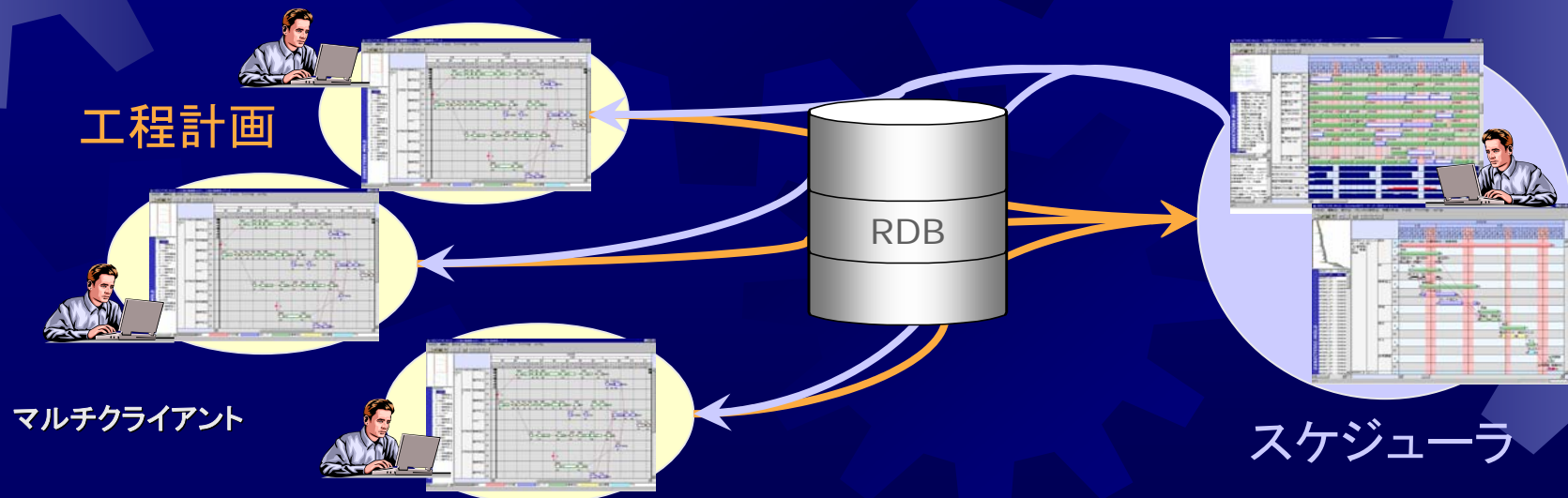
部品の構成情報と
作業及び作業間の前後制約関係(実際の加工方法の実現手段としての
製造作業の関係)情報を統合してスケジューリングデータを持つ



● 工程計画機能つづき

● スケジューラと同期し、完全連動して動く

- 設計変更などによる工程計画での変更が即座にスケジューラに反映できる
- 複数の工程計画者が、それぞれの担当のプロジェクトを管理運用できる
- 最新のスケジューリング結果情報が、工程計画データにも反映され参照できる
- 最新の作業実績仕掛情報が、スケジューラ、工程計画データにも反映され進捗を参照できる



スケジューラを中心とした システムに対する課題へのPSLXの適用

- 上位システムからスケジューラに渡されるデータ

- パターン1

- 製品のオーダー情報
- 製品の製作仕様属性データ
(パターンを特定する為の識別条件)
- 一部の部品構成データ
(主要部品構成のみ)

- パターン2 (パターン1よりタイミングは、もっと後)

- 製品のオーダー情報
- 製品の部品構成データ
- 製品の部品単位の工程設計データ

外部システムとの連携によるスケジューリングデータの精度向上、工程計画業務のサポート

- 3D-CADの部品構成を工程計画に取り込む機能
- 3D-CAMのDNCデータを活用し加工時間の精度向上させる機能

従来の問題点や現場ニーズ

型=1品生産モノであるがゆえ...

→加工時間の見積りが困難で、見積時間と実際の加工時間が大きく異なる為
時間単位でスケジュールを立てても信用できない

(解決策)CAMのDNCデータを活用する



マシンタイムの精度が高い、現場が信用できるスケジュールを作成可能

従来の見積精度: ±20% → DNCによる見積精度: ±5%以内

★ 実績仕掛データとの連動

★ 計画のサイクルに合わせて最新実績が収集できること。

詳細なスケジューリングをするには、
スケジューリングするその最新時点の
そのスケジューリングレベルに合った
実績データを容易にスケジューラへ渡せることが必須

★ 工程によって実績を収集する方法が異なる。

- 機械から直接とれる工程→これはOK。
- 作業者が入力する工程
→人間は、必ず入力してくれるとは限らない。
　　<=最大のネック
　　どうすれば作業者は入力してくれるのか？
- どこまで現場の状態を収集できるようになっているか？
 - 分割、中断、再加工、不良、取消など、スケジュールに与える影響要因
- リードタイムが長い作業工程、外注工程等がスケジューリング対象となっている場合に、着と完しかないと
→途中の実績をとるしくみがないと…

スケジューラ中心のしくみ



設計変更
設計変更
最新部品構成

受注情報

工程変更情報の反映

最新のスケジューリング結果

最新のスケジューリング結果

管理情報の収集

計画時に最新の進捗入手

最新のスケジューリング結果

前工程の進捗状況を
リアルタイムで把握
→準備が完了した部品だけ
を仕掛指示

最新の実績進捗状況の収集
遅れの把握

特急品
割り込み

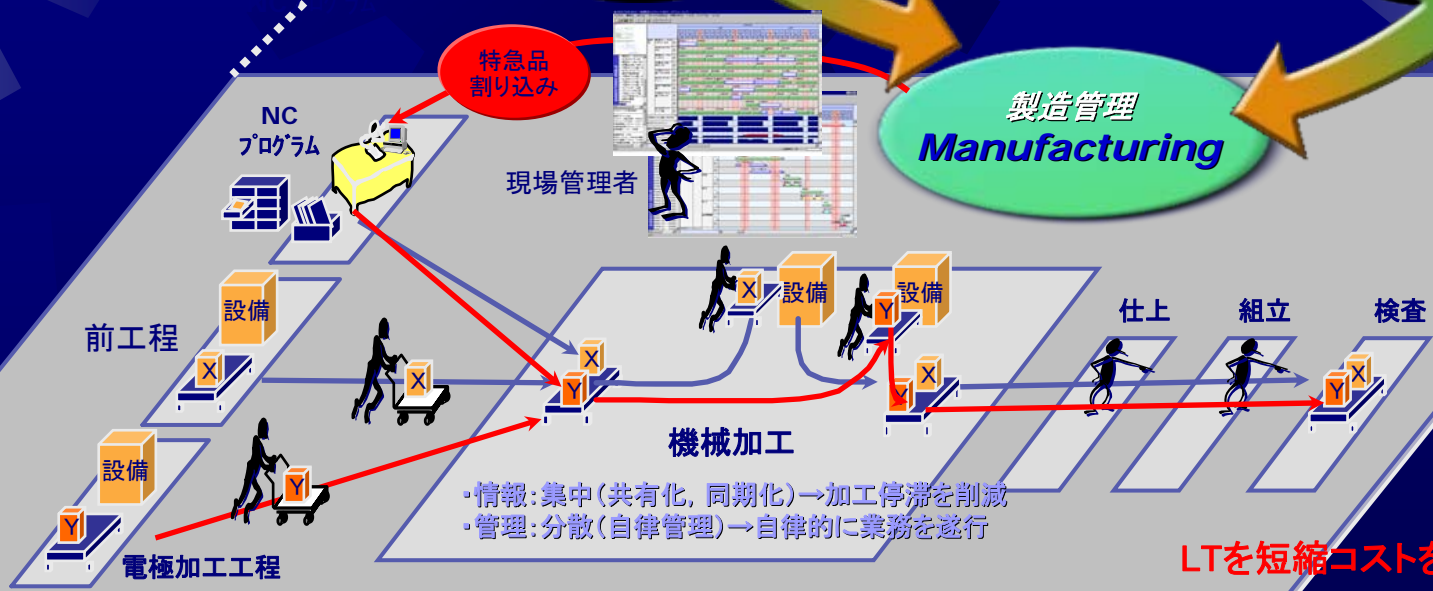
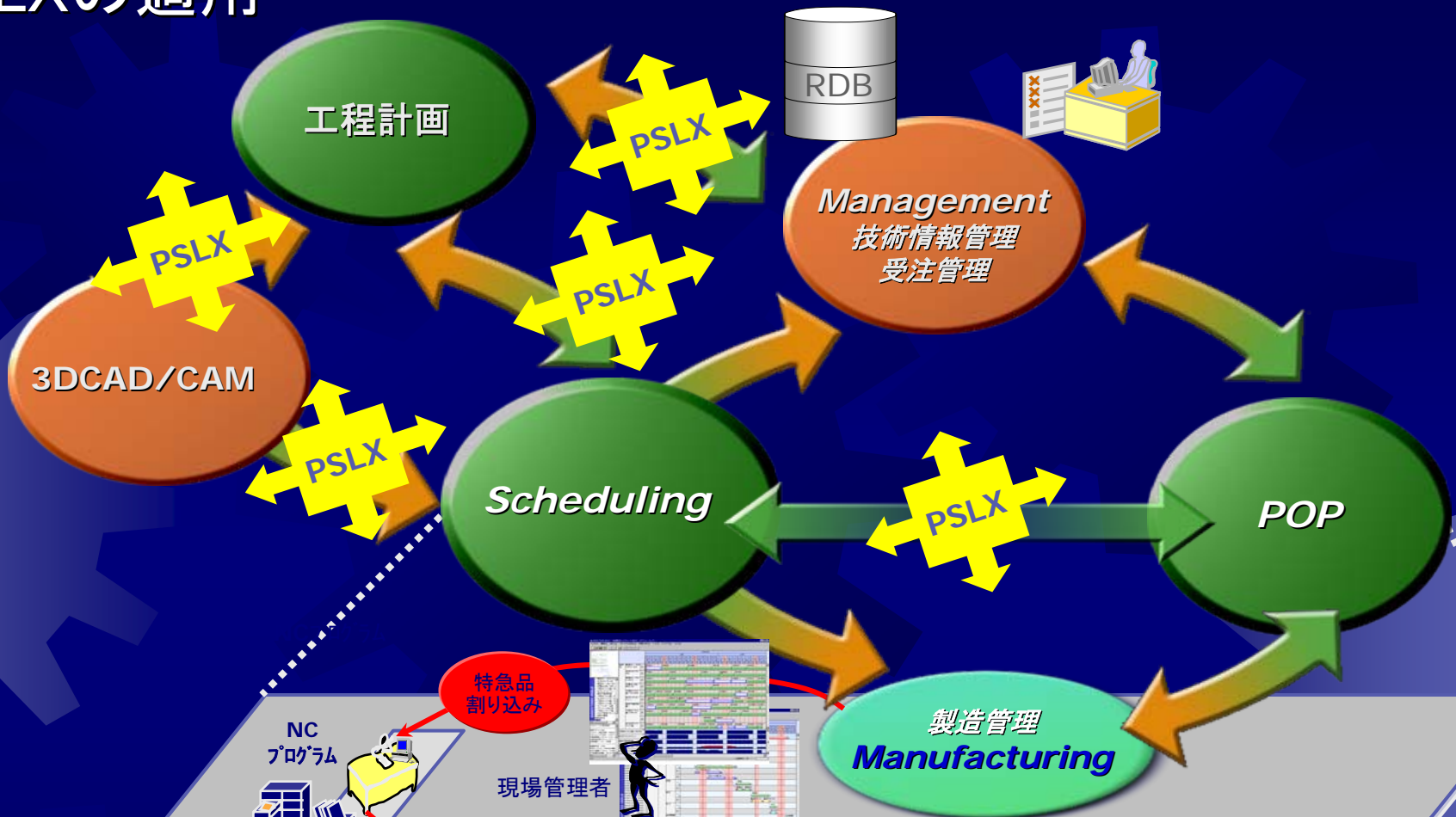
DNCプログラミング
↓
部品加工見積時間算出

3D CAD/CAM情報連携
3D CAMデータ連携
による見積精度向上

・情報: 集中 (共有化, 同期化) → 加工停滞を削減
・管理: 分散 (自律管理) → 自律的に業務を遂行

LTを短縮コストを下げるしくみ

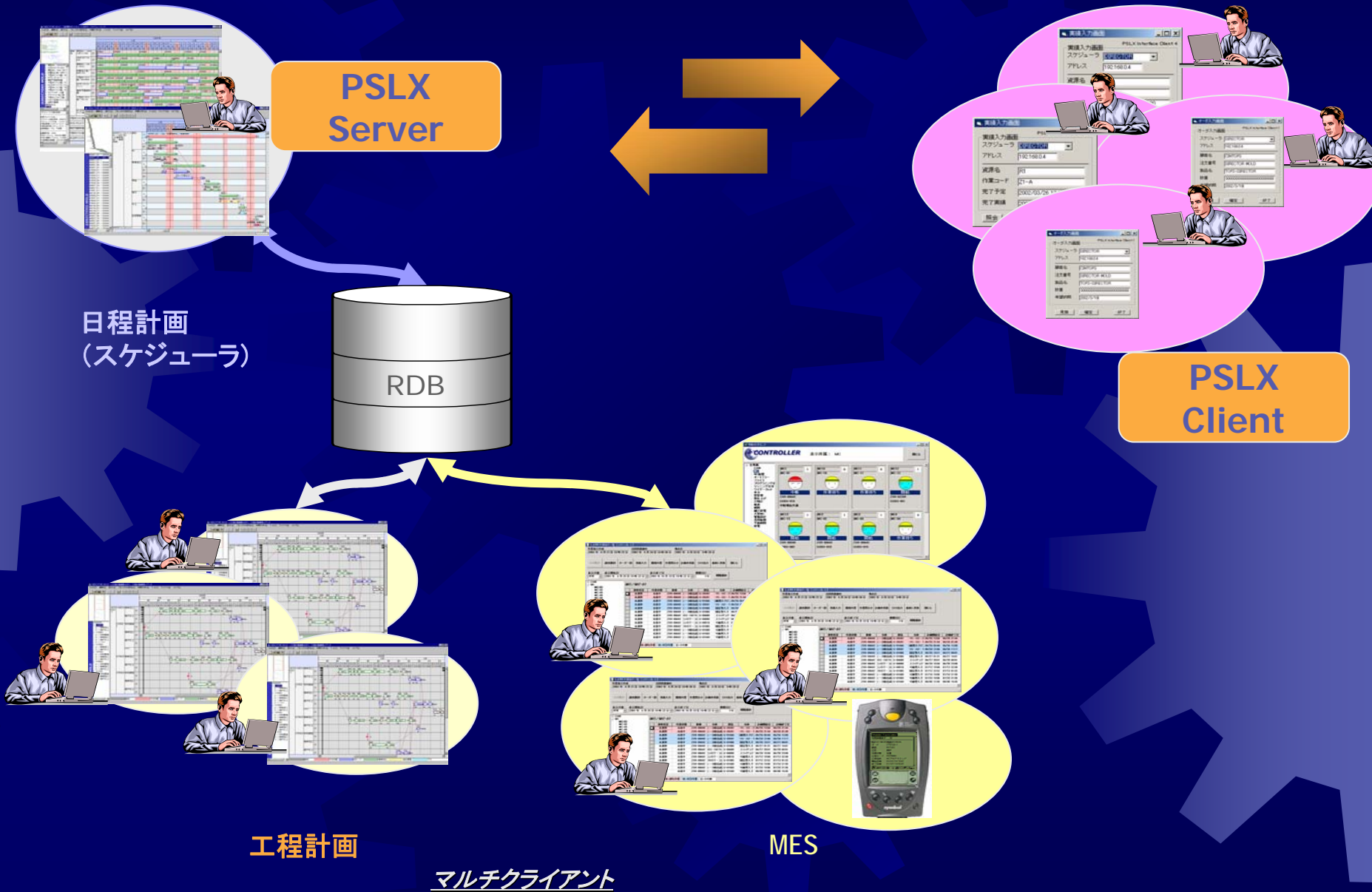
PSLXの適用



- ・情報: 集中 (共有化, 同期化) → 加工停滞を削減
- ・管理: 分散 (自律管理) → 自律的に業務を遂行

LTを短縮コストを下げるしくみ

DIRECTORへのPSLX実装報告



★ 以下の内容では、すでに実用レベル！

- スケジューリング結果の問い合わせ
 - 作業工程レベル（計画の開示）
 - オーダレベル（納期照会、出荷予定）
- 作業指示の参照、実績／進捗入力
 - 社外工程の進捗（外注工程）
 - 購入品の在庫予定日
- あとは、ネットワークのセキュリティー対策等が必要…

The background features a dark blue field with several large, semi-transparent gears of varying shades of blue. On the left side, there is a vertical strip with a colorful, abstract, and somewhat pixelated pattern in shades of orange, yellow, and brown. A small yellow star icon is positioned to the left of the main title.

★ ベンダー各社の早急なPSLXの実装を！

- ERP/PDM/CAD/CAMメーカー
 - オーダ情報
 - 製作仕様情報
 - 部品、工数など
- POP/DNCメーカー
 - 指示に対する実績データ
 - 要求した時点の仕掛かりデータ

今後の課題、取り組み

