

Machine oriented scheduler

Real-eMOS

製造オ - ダを基に設備毎の作業スケジュールを展開

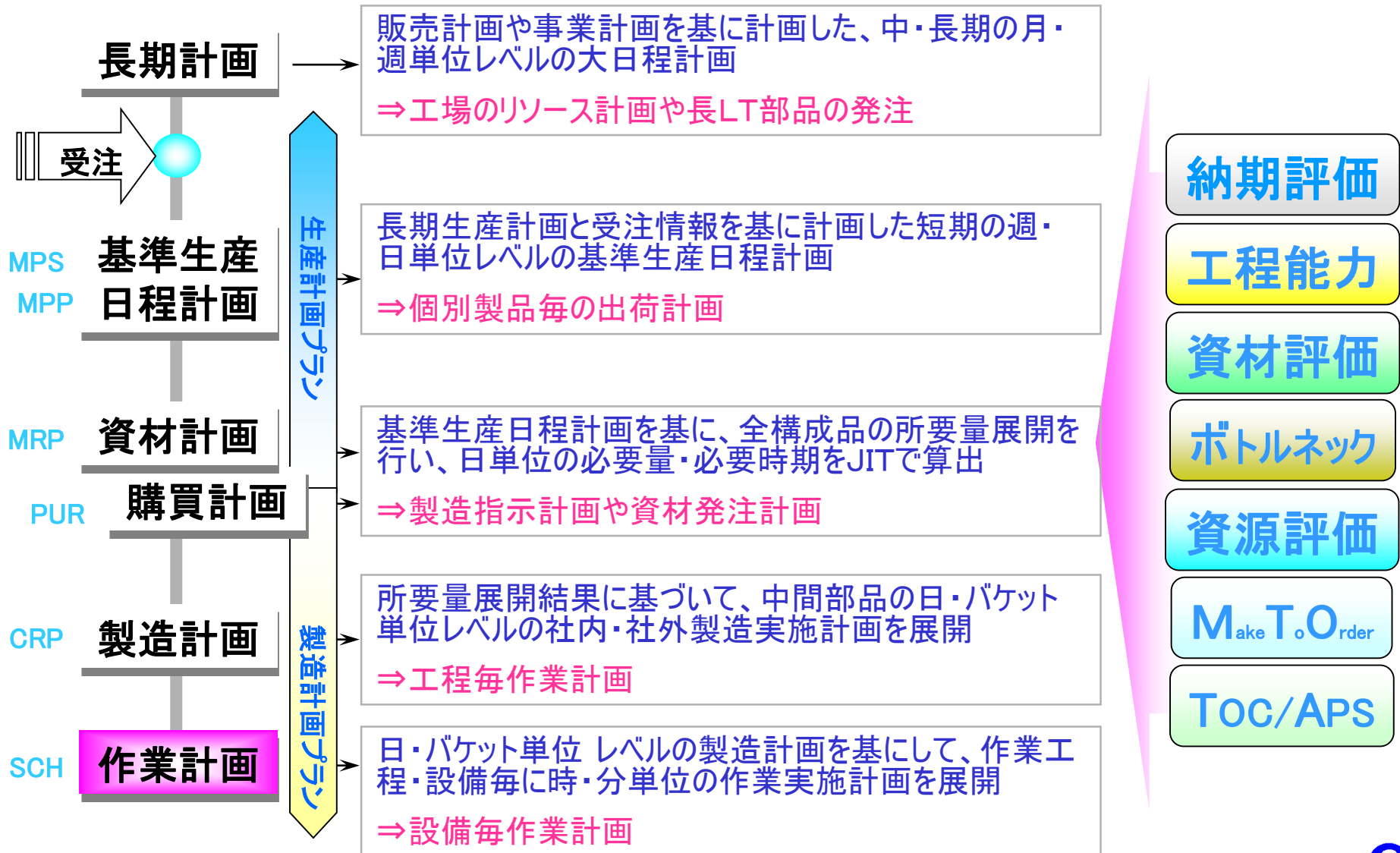
製造計画 の立案において、

Supply情報から『作業情報(JOB)』を生成(工程展開)し、

超高速スケジューリング機能で、

作業エリアに沿った割付条件で、『設備』に対して最適 な作業割付けを行います。

生産計画レベルとニーズ: 製造業一般的



製品シリーズ 構成

生産計画立案

製造計画立案

Real-eMAP/CBM

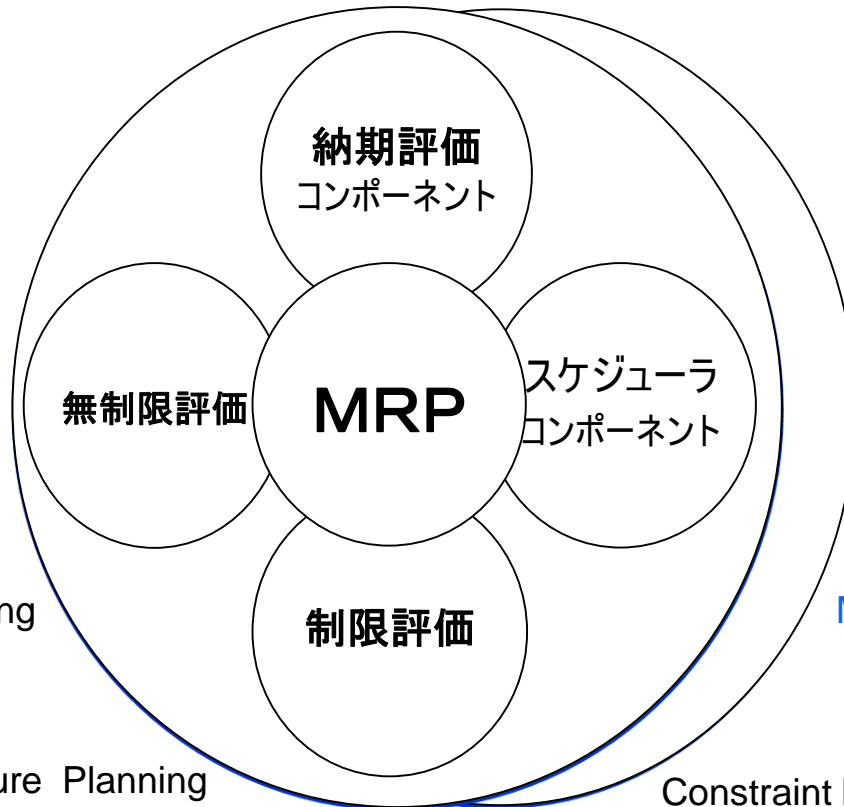
Real-eMAP/APS

Real-eMPP

Real-eMOS

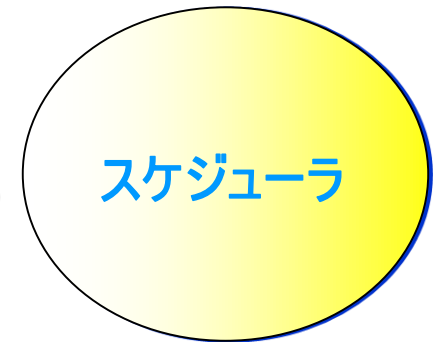


Master Production Planning



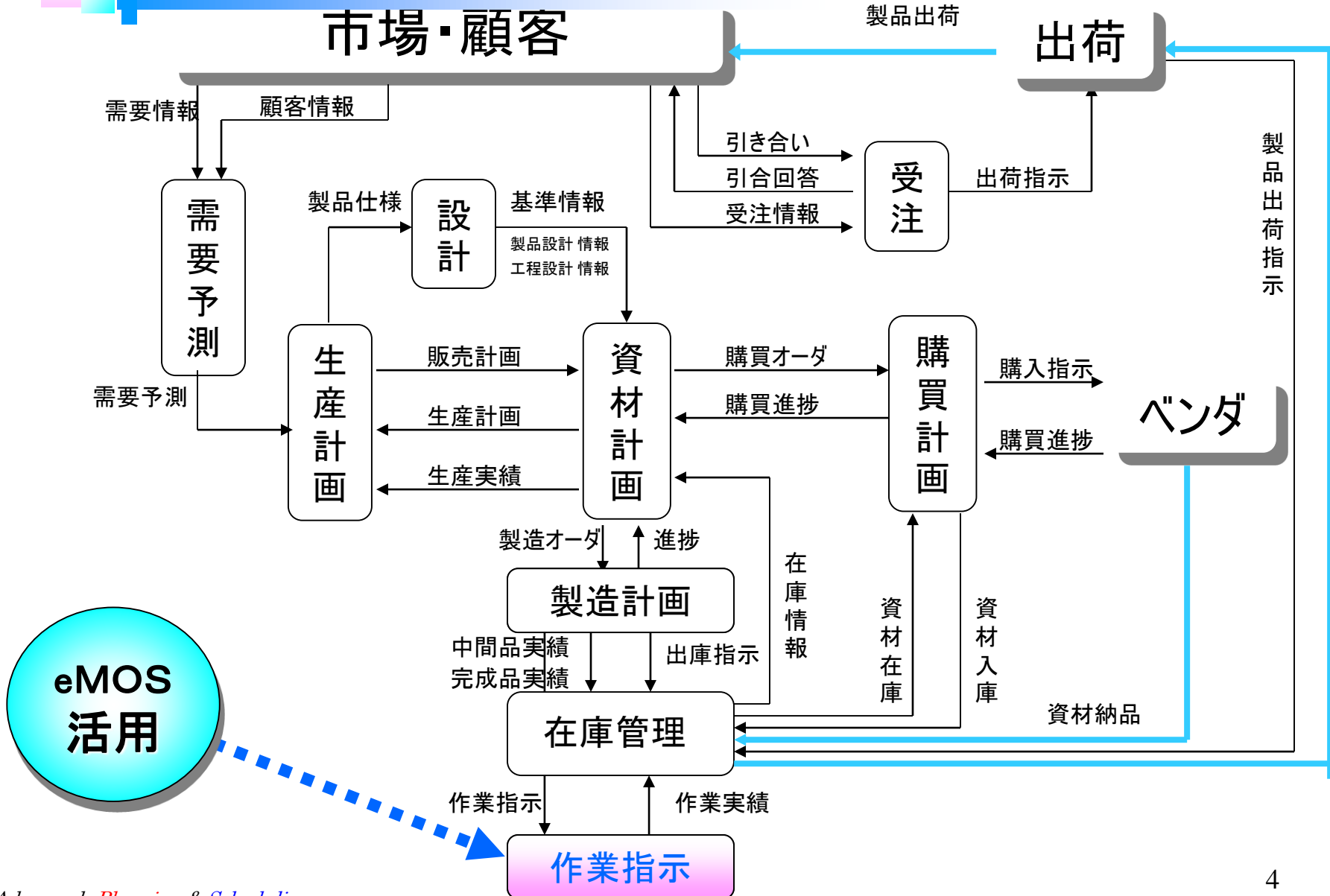
Manufacture Planning

Constraint Based MRP

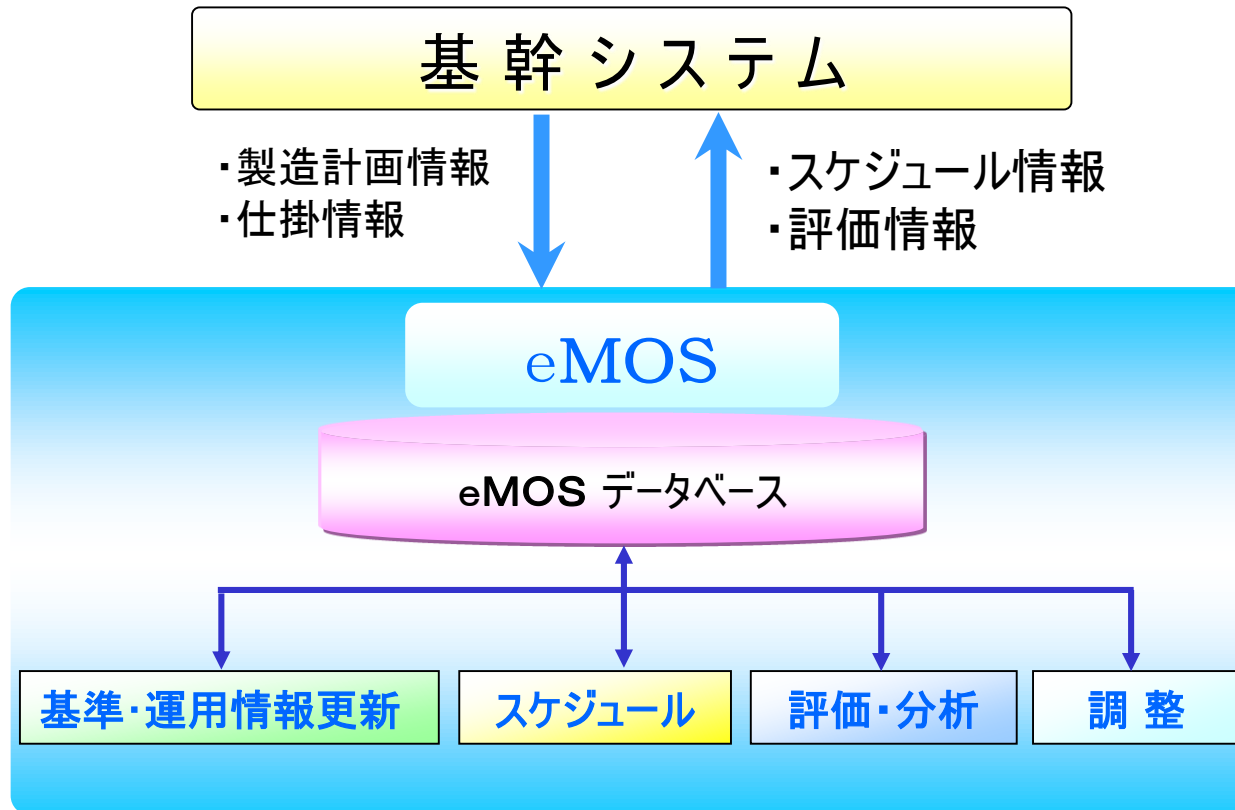


Machine Oriented Scheduling

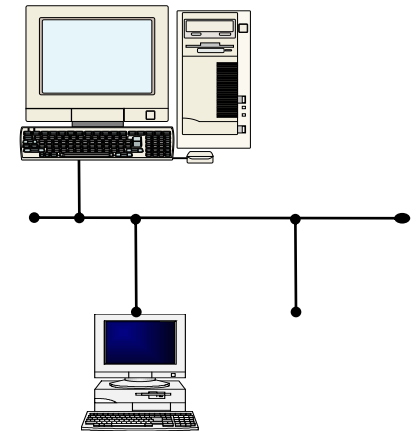
製品の適用範囲



eMOS エンジンの運用



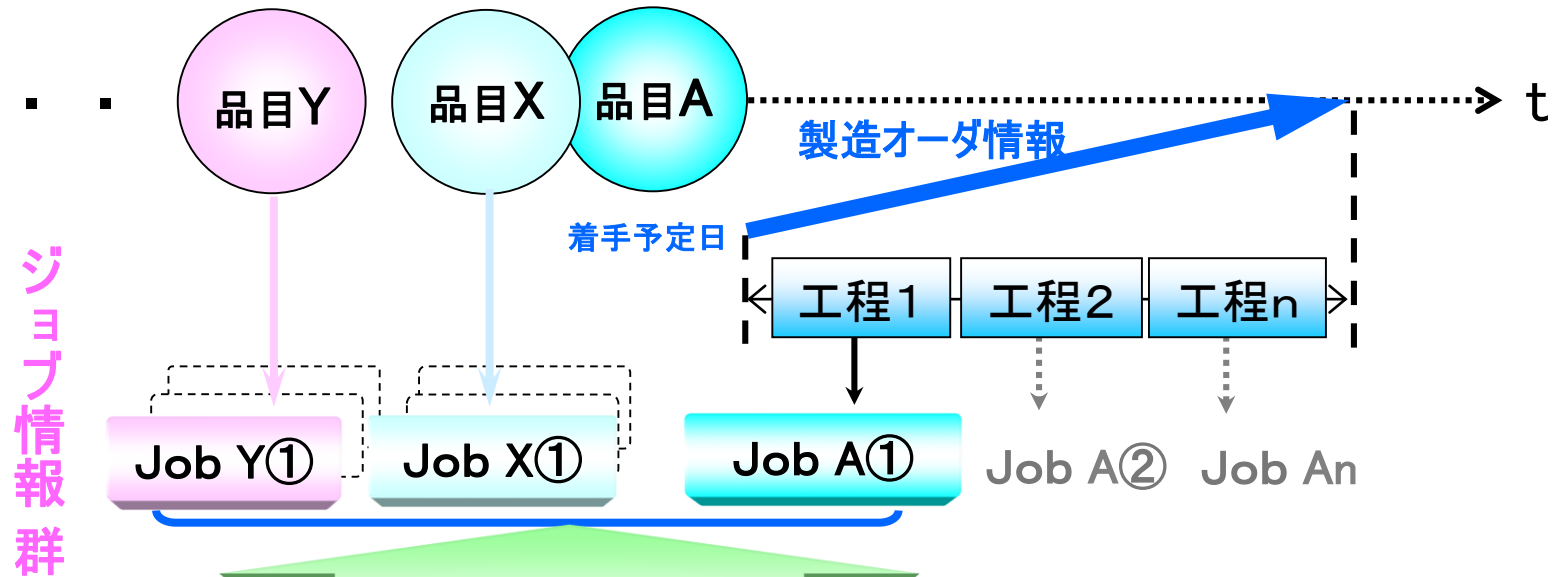
基幹システムとLAN接続
でも運用可能



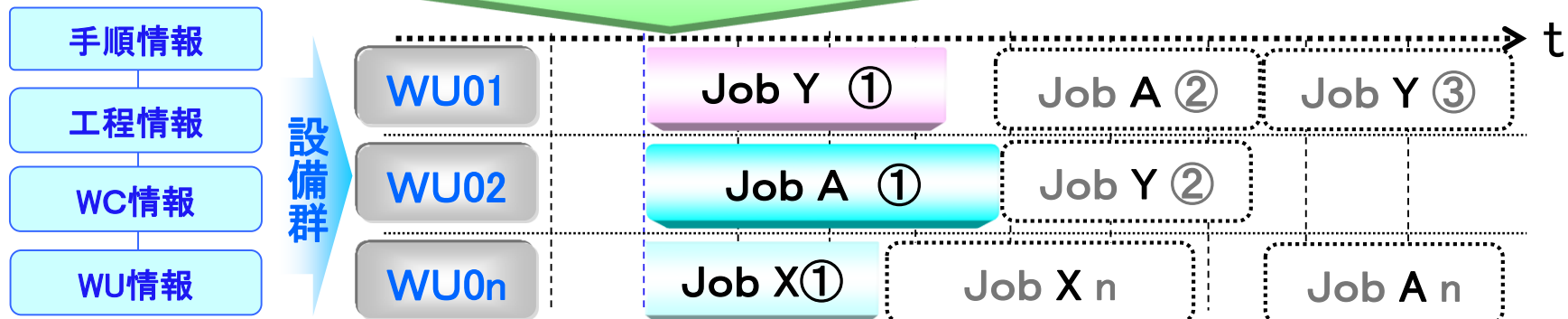
| 機能 | 概要 |
|-----------|----------------------------|
| 基準・運用情報更新 | 必要な『基準情報』と『トランザクション情報』を更新。 |
| スケジューリング | スケジューリング・アルゴリズムに基づいて割付け処理。 |
| 評価・分析 | 割付け結果を種々カテゴリから分析し、確認・参照 |
| 調整(マニュアル) | ガントチャート上で任意な調整 |

| | | |
|--------|--------|-------------------|
| Server | OS | WindowsServer2016 |
| | Memory | 4G以上 |
| Client | OS | Windows10 |
| | Memory | 4G以上 |

スケジューリング・イメージ



空設備をトリガーにした最適割付アルゴリズム

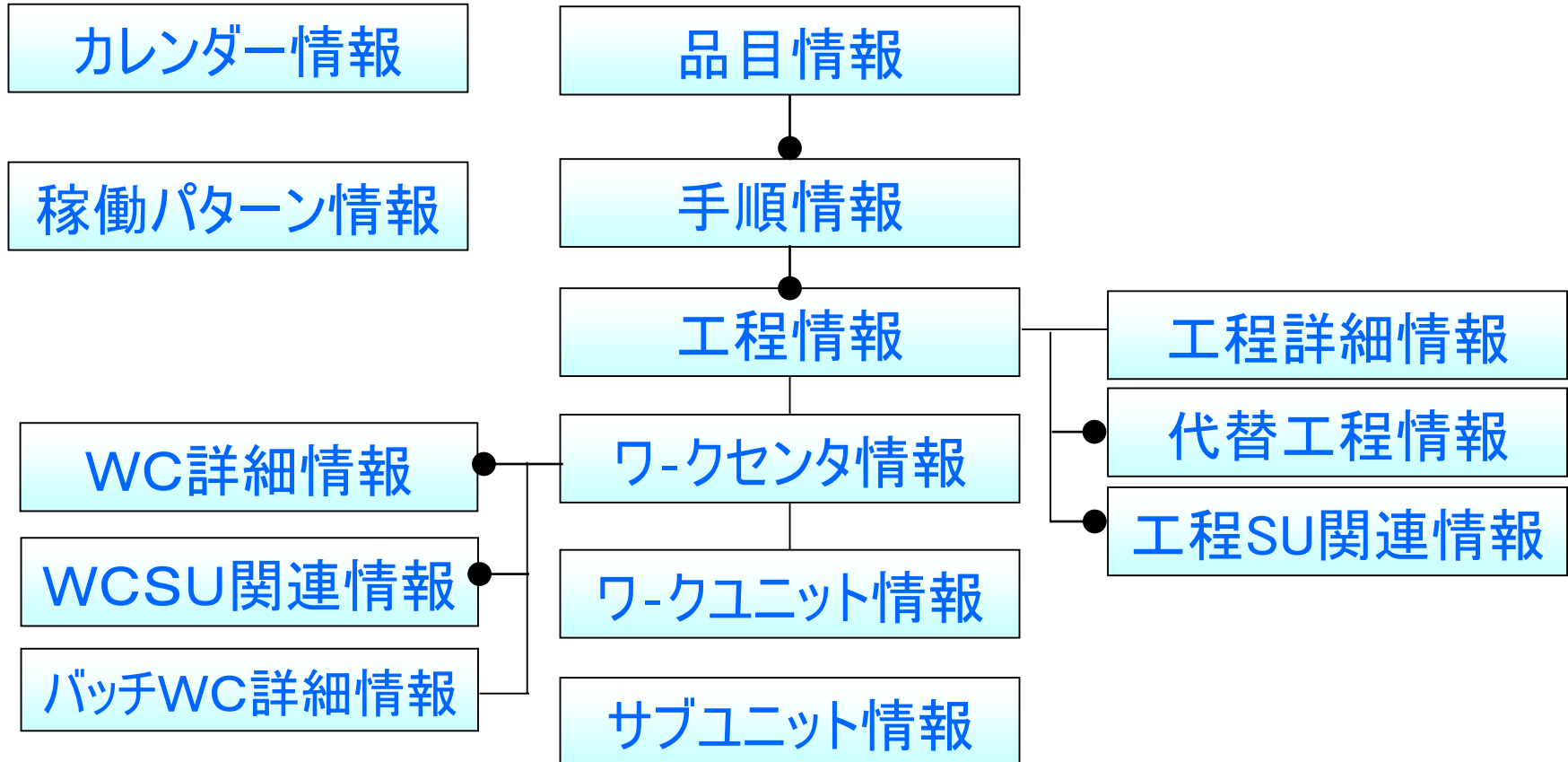




機能ポイント

| No | 機能 | 内容 |
|----|-------------|--------------------------------------|
| 1 | MRPと同期 | MRP展開オーダー情報をそのまま入力できます。 |
| 2 | 1品目 n工程定義 | 1品目には複数の作業工程が定義できます。 |
| 3 | ジョブ(作業)展開 | スケジューリング ジョブ(作業)は、オーダーから展開します。(工程定義) |
| 4 | 設備中心 | マシンへの割付けは、工場の空き設備優先です。(稼働状況に従う) |
| 5 | 副設備も考慮 | 人・工具・型 等 副設備(サブユニット)も、スケジュールします。 |
| 6 | 最適な割付アルゴリズム | 割付条件・段取・作業の性格 等評価しマシンへ最適なジョブを割付けます。 |
| 7 | 豊富な割付け条件 | 割付条件は、グループ(区・班)毎に定義できます。(15種類用意) |
| 8 | 仕掛作業の反映 | マシン毎に現在の稼働状況を反映します。 |
| 9 | 特殊作業の反映 | マシン・副設備 の 非稼働時間(作業)を考慮します。 |
| 10 | 手持在庫の反映 | 在庫引当による前倒し割付けが可能です。 |
| 11 | オーバラッピング | 工程間のオーバラッピング割付けが可能です。 |
| 12 | 代替工程 | 標準工程優先、代替工程も可！ 定義が可能です。 |
| 13 | バッチ・ライン 工程 | バッチ工程(熱処理・鍍金 等)・ライン型(組立)工程も配慮します。 |
| 14 | 調整 | スケジュール結果は、マニュアル調整が可能です。 |

基準情報 種類



基準情報 内容

| No | 入力情報 | 内 容 |
|-----|------------|-----------------------------|
| 1. | カレンダー | 稼働・休日カレンダー情報 |
| 2. | 稼働パターン情報 | 1日の稼働パターン種類を記述。 |
| 3. | 品目情報 | 品目に関する情報を記述。 |
| 4. | 手順情報 | 品目の工程手順を記述。 |
| 5. | 工程情報 | 手順内の作業内容(プロセス)と作業基準値を記述。 |
| 6. | 工程詳細情報 | 作業プロセス内のスケジューリング要素を記述。 |
| 7. | 代替工程情報 | 標準工程に対する代替工程情報を記述。 |
| 8. | 工程 SU 関連情報 | 工程で使用されるサブユニット(副設備)情報を記述。 |
| 9. | WC情報 | WC(同一機能・性能)属性を記述。(区・班のイメージ) |
| 10. | WC詳細情報 | WC毎に、割付け時の条件要素を記述。 |
| 11. | WCSU関連情報 | WCで使用されるサブユニット(副設備)情報を記述。 |
| 12. | バッチWC詳細情報 | バッチ工程に対する割付条件要素を記述。 |
| 13. | WU情報 | マシン情報であり、割付優先度等を記述。 |
| 14. | SU情報 | サブユニット(副設備)の情報を記述。(治工具・人) |

注] WC:ワークセンタ(同一機能・性能単位)、WU:ワークユニット(設備)、SU:サブユニット(副設備)を意味します。

トランザクション情報 種類

製造計画(オーダ)情報

設備稼働状況情報

確定割付情報

特殊作業計画情報

SU保全計画情報

稼働パターン変更情報

トランザクション情報 内容

| No | 入力情報 | 内容 |
|----|-------------|--|
| 1 | 製造計画(オーダ)情報 | 品目単位の製造計画(オーダ・ロット)情報を記述。 |
| 2 | 運用情報 | 稼働状況情報 ・一般工程 ・バッチ工程 ・ライン |
| 3 | | 確定割付情報 ・一般工程 ・バッチ工程 |
| 4 | | 特殊作業計画情報 設備のメンテナンス 等 の 特殊作業計画を記述。 |
| 5 | | サブユニット保全計画情報 サブユニットのメンテナンス 等 作業計画情報を記述。 |
| 6 | | 稼働パターン変更情報 設備の標準稼働パターンの変更情報(日単位)を記述。 |

スケジューリング・ステップ

1st 設備／サブユニットの稼働状況把握

2nd 設備／サブユニットの特殊作業計画把握

3rd 確定割り付け作業把握とスケジューリング

4th 割付対象の品目・オーダを抽出 (構成・時刻)

5th オーダから割付ジョブを生成 (初・次工程展開)

6th 最早空き設備の抽出 (全設備群から)

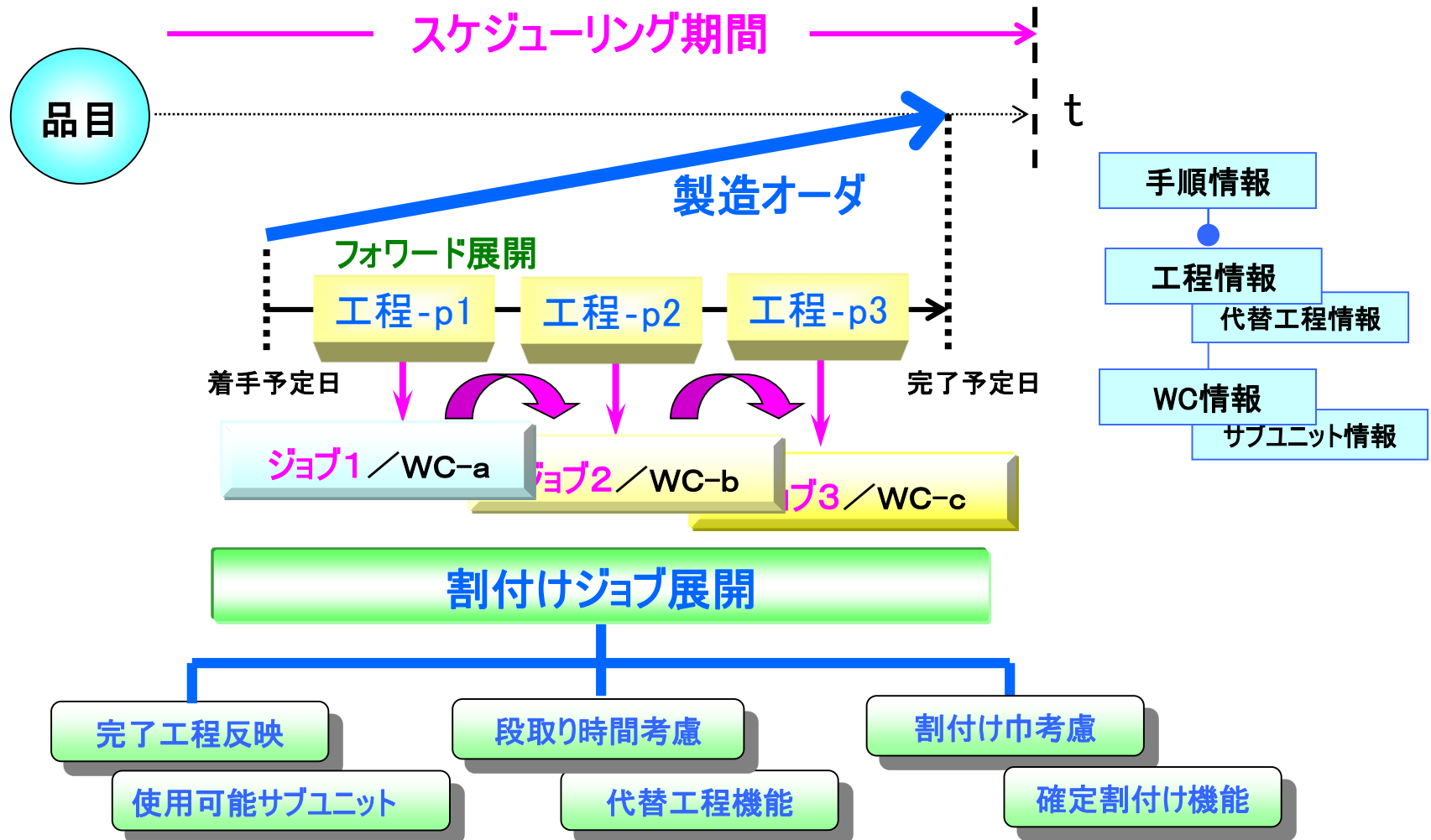
7th 空き設備への割付可能ジョブ群抽出 (複数)

8th 1 (設備) 対 N (ジョブ) で、割付条件評価

9th 最適な1ジョブを該当設備へスケジューリング

ジョブ展開 概念

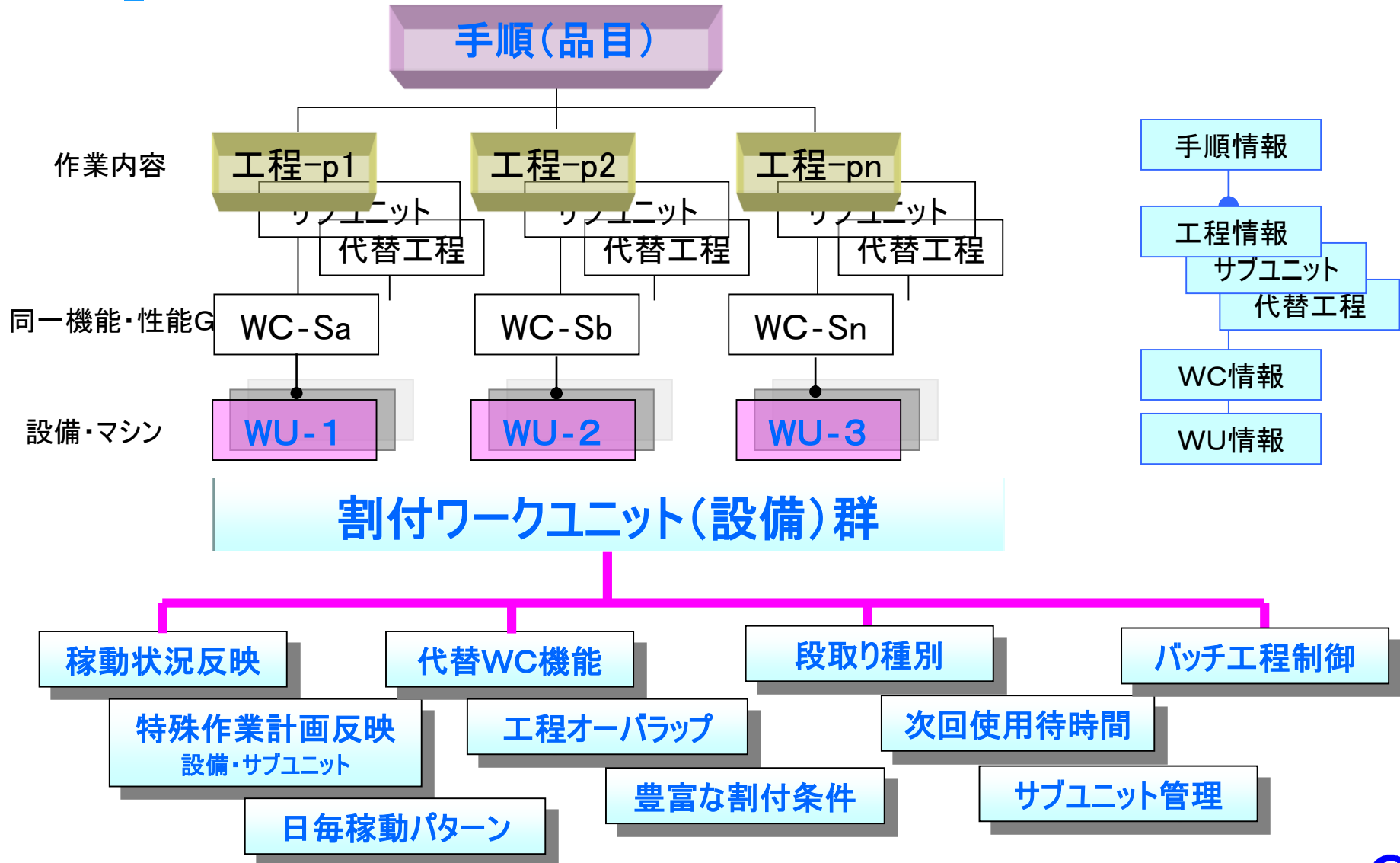
1オーダーからのジョブ生成はフォワード展開であり、前工程割付け後に次工程着手日を算出！



ジョブ展開のポイント

| No | ポイント | 内容 |
|----|----------|--|
| 1 | 完了工程の反映 | 進捗情報として完了工程が指定されている場合、次工程以降をスケジューリング。 |
| 2 | 完成数量の反映 | 未完成数量のみがスケジュール対象。 |
| 3 | 着手時刻管理 | 複数工程定義の場合、前工程完了認識後、後工程の着手可能時刻を算出。 |
| 4 | 代替WC振替 | ジョブは、基準情報に記述されているすべての代替WC(設備)を割付可能対象と認識。 (標準設備優先機能考慮) |
| 5 | 作業時間算出 | 「段取時間」・「固定作業時間」・「比例作業時間」・「運搬時間」にてジョブの全体時間を算出。 |
| 6 | 割付巾機能 | ある基点から一定時間内の複数の割付可能ジョブを対象として判断する機能である。 (→設備空許容時間巾) |
| 7 | 割付可能ジョブ群 | 割付対象となるジョブは、着手可能時刻が異なる複数ジョブ群が常に管理されている。 |

設備情報 管理概念



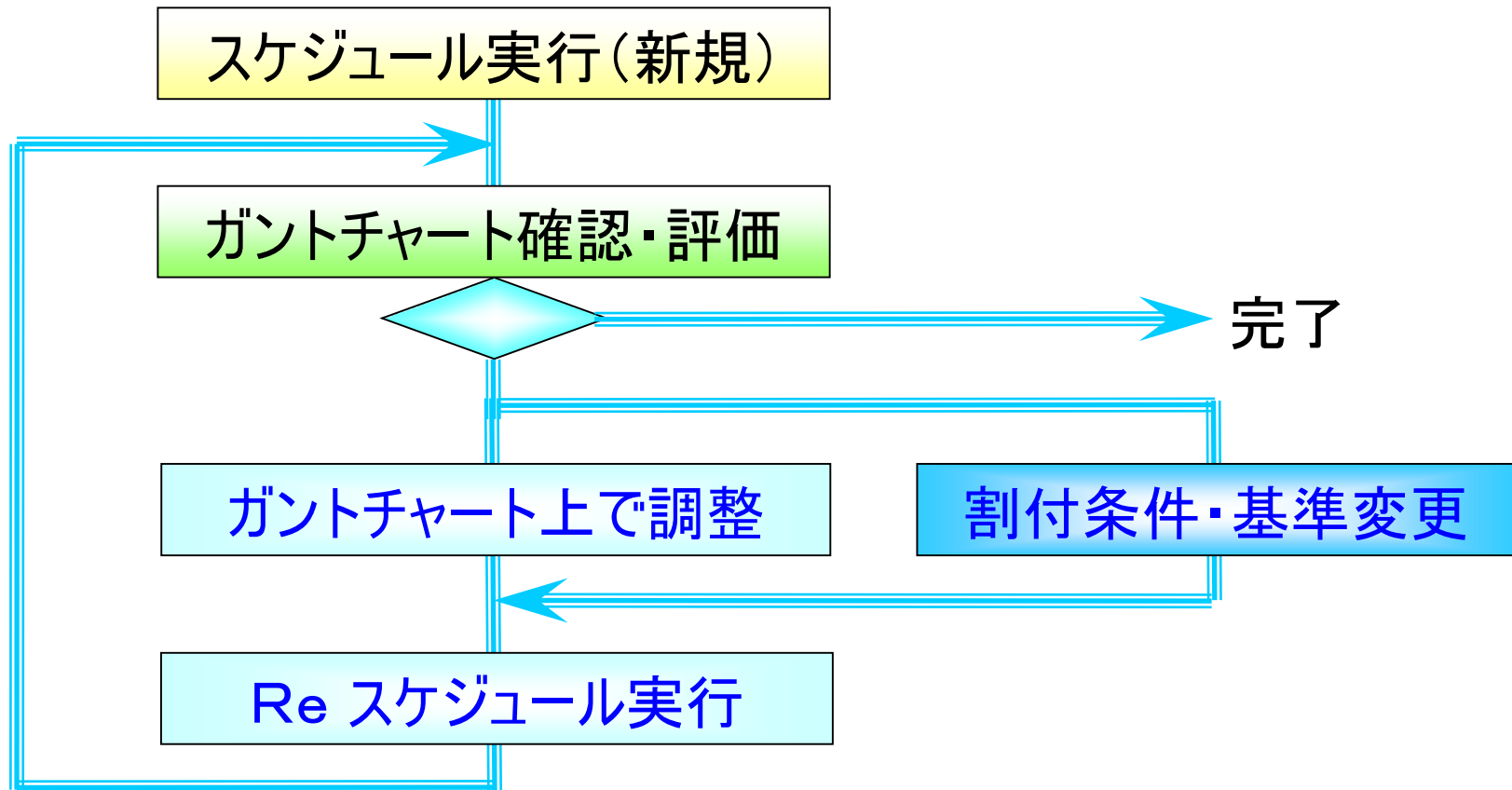
設備情報管理ポイント

| No | 評価項目 | 内容 |
|----|------------|---|
| 1 | 空設備をトリガー | 割付けの基本は、 最早空設備 に対して最適ジョブをスケジュール。 |
| 2 | 豊富な割付条件設定 | 作業センタ別 (Ex. 区・班) に豊富なジョブ 割付条件要素 の設定機能。 |
| 3 | 代替WC機能 | 標準工程に対する 代替工程 定義の採用 (代替設備への割付を実現)。 |
| 4 | 段取り種別 | 作業種別による段取りパターン (種別) の反映。 |
| 5 | 割付優先度 | 複数ユニット割り付け可能な場合 (同一空時刻) の 設備優先度 機能。 |
| 6 | サブユニット管理機能 | 設備に対して人・工具 等の 副設備定義 を可能とし、稼働状況も考慮。 |
| 7 | 次回使用待時間 | 作業終了後、次回割付までの待時間 (設備休息) 管理機能。 |
| 8 | 確定割付け作業考慮 | 特定作業 (ジョブ) の特定設備・時間への強制割付け機能。 |
| 9 | 前倒し機能 | 製造オーダを意図的に前倒しさせる機能。 (倒し方 3種類) |
| 10 | バッチ工程の考慮 | 熱処理炉・鍍金炉 等のバッチ工程割付け機能考慮。 |
| 11 | オーバーラップ工程 | 前後工程間での作業のオーバーラップ割り付け |
| 12 | 稼働状況反映 | 全WUの稼働状況や 完了日時 の反映。 |
| 13 | 特殊作業計画 | 設備・サブユニットに対するPM等、 特殊作業計画 (非稼働計画) の反映 |
| 14 | 日毎稼働パターン | 日毎 に稼働パターン設定が可能。 (標準P / 日毎P) |

割付け評価条件要素(例)

| No | 評価項目 | 内容：作業区毎に選択します。 |
|---|---------|------------------------------------|
| 1 | 同一品目番号 | 前作業と同一品目番号を優先する。 |
| 2 | 同一段取種別 | 前作業と同一段取り種別の作業を優先する。 |
| 3 | 最早納期オーダ | 作業の中で最早納期作業を優先する。 |
| 4 | 着手待ち時間 | スケジュール待ち時間大作業を優先する。 |
| 5 | 作業時間 | 作業時間の「長」「短」に対する優先指定。 |
| 6 | 午前・午後 | 午前作業・午後作業での優先変更。(Ex 午前中は作業短を優先する。) |
| 7 | 作業難易度 | 作業難易度による優先度指定。 |
| 8 | 当日完了 | 当日完了作業に対する優先指定。 |
| 9 | 標準WC優先 | 標準WCへの割付けを優先する。 |
| 10 | 納期遅れ判定 | 完了予定日に対しての遅れ日数値による優先度指定。 |
| <p>① 評価項目は、いずれもポイント制で評価され、総合点で決定！</p> <p>② 評価項目は、ワークセンター(作業区)毎に設定することが可能です！</p> | | |

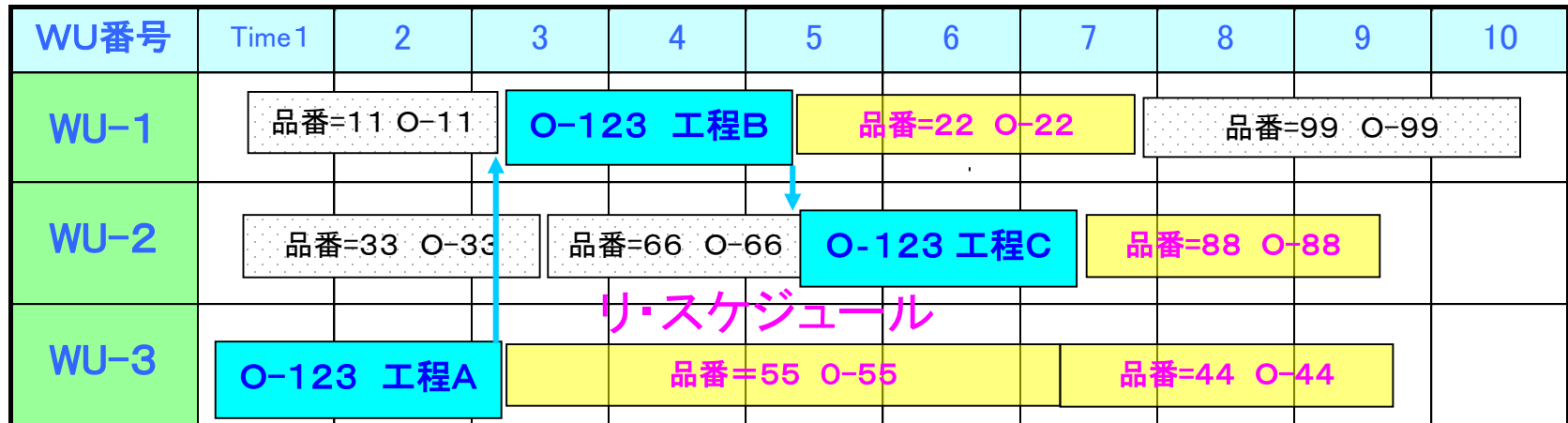
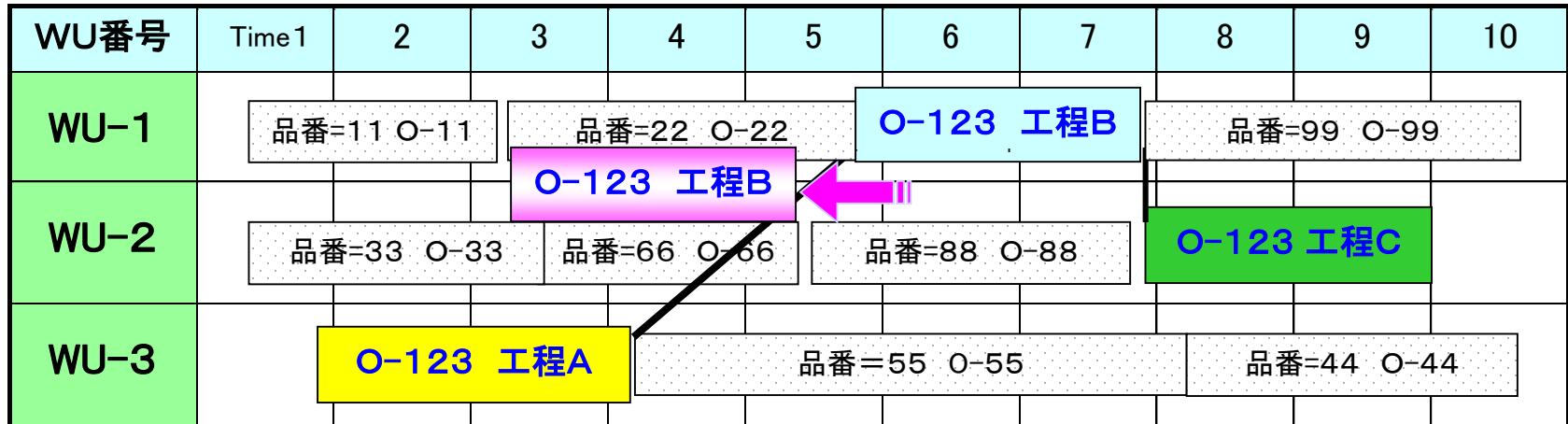
調整機能



調整イメージ

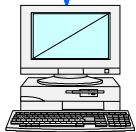
品番X・製造オーダー=123 **着手日** **納期**

◆設備別ガントチャート操作

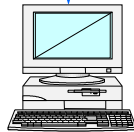


シミュレーション・メッセージ

スケジューラ 出力情報



スケジュール
情報



ワーニング
情報



割付不能
情報

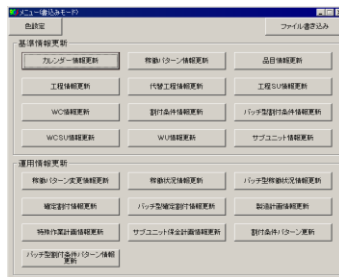
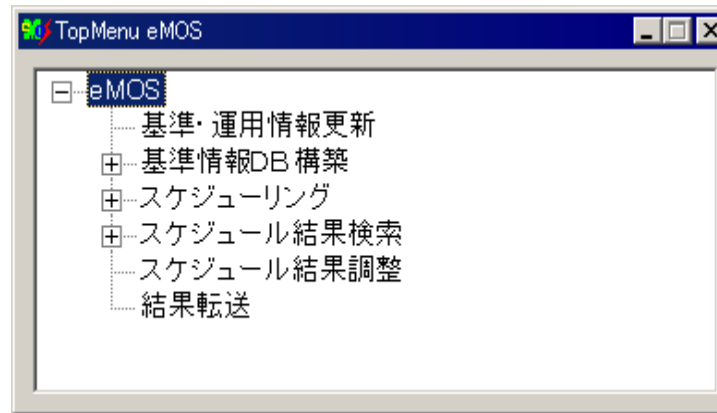


割付遅延
情報

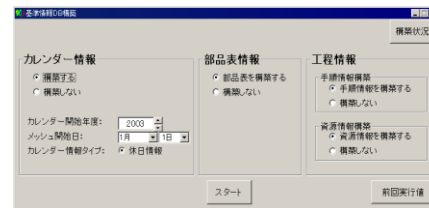


稼働状況
情報

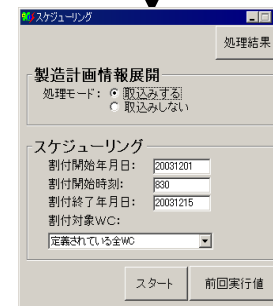
eMOS画面 ① :メインメニュー



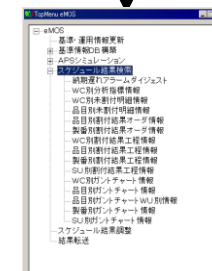
基準・運用情報更新画面



基準情報DB構築画面

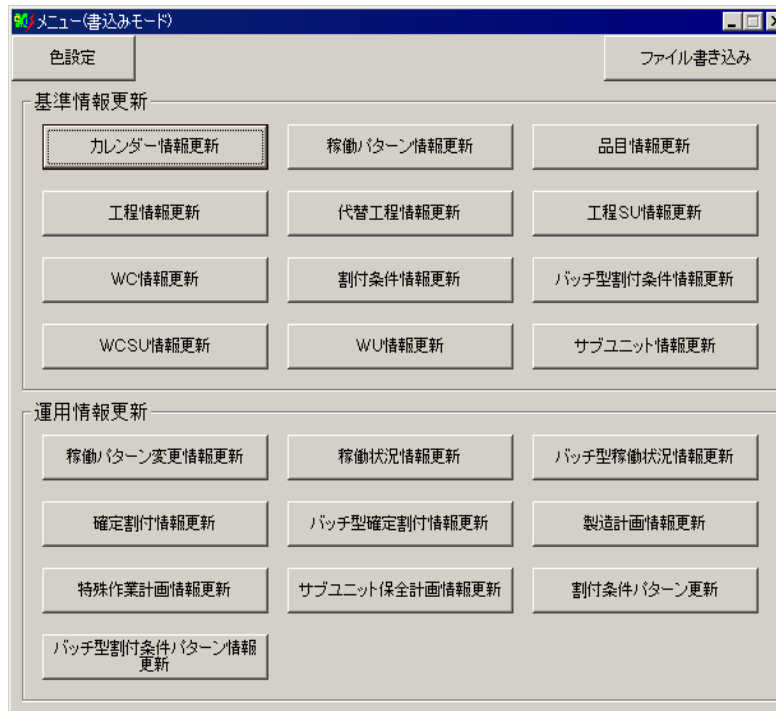


スケジュール実行画面



実行結果参照メニュー

eMOS画面 ② : 基準情報更新



◆カレンダー更新画面

The calendar update screen displays a grid for the year 2003. The columns represent months from 1 to 12, and the rows represent days from 1 to 12. Each cell contains a day number and a color-coded indicator for the day's status (e.g., work, holiday, weekend).

◆工程情報更新画面

The process information update screen displays a table with the following columns: No., 更新 (Update), 工程シリアル番号 (Process Serial No.), 工程番号 (Process No.), 標準WS番号 (Standard WS No.), 稼働種別 (Operating Type), 標準ロットサイズ (Standard Lot Size), 稼働時間 (Operating Time), 作業時間 (Work Time), 作業時間比率 (Work Time Ratio), 運搬時間 (Transport Time), 担当者 (Operator), オペラタイプ (Operator Type), シフト時間 (Shift Time), 作業曜日 (Work Day), and 工程名称 (Process Name).

| No. | 更新 | 工程シリアル番号 | 工程番号 | 標準WS番号 | 稼働種別 | 標準ロットサイズ | 稼働時間 | 作業時間 | 作業時間比率 | 運搬時間 | 担当者 | オペラタイプ | シフト時間 | 作業曜日 | 工程名称 |
|-----|----|----------|--------|--------|------|----------|------|------|--------|------|-----|--------|-------|------|------|
| 1 | | 1 | MKT010 | WSR027 | B | 2 | 5 | 200 | 600 | 5 | | | | | |
| 2 | | 2 | MKT011 | WSR001 | c | 200 | 7 | 50 | 600 | 5 | | | | | |
| 3 | | 3 | MKT012 | WSR227 | d | 150 | 7 | 40 | 600 | 5 | | | | | |
| 4 | | 4 | MKT013 | WSR127 | a | 210 | 7 | 30 | 450 | 5 | | | | | |
| 5 | | 5 | MKT014 | WSR027 | C | 2 | 6 | 200 | 900 | 5 | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | |

◆稼働パターン情報更新画面

The operating pattern information update screen displays a table with the following columns: No., 更新 (Update), パターンコード (Pattern Code), 同一サブユニット番号 (Same Sub-Unit No.), 同一稼働種別 (Same Operating Type), 手配モード (Handing Mode), 作業標準 (Work Standard), 作業標準比率 (Work Standard Ratio), 当日稼働時間 (Daily Operating Time), 稼働時間 (Operating Time), 納期 (Lead Time), 納期決定日 (Lead Time Decision Date), 発注日 (Order Date), 発注時間 (Order Time), 標準WS番号 (Standard WS No.), 標準WS比率 (Standard WS Ratio), 前半稼働時間 (First Half Operating Time), 前半稼働時間比率 (First Half Operating Time Ratio), 後半稼働時間 (Second Half Operating Time), and 後半稼働時間比率 (Second Half Operating Time Ratio).

| No. | 更新 | パターンコード | 同一サブユニット番号 | 同一稼働種別 | 手配モード | 作業標準 | 作業標準比率 | 当日稼働時間 | 稼働時間 | 納期 | 納期決定日 | 発注日 | 発注時間 | 標準WS番号 | 標準WS比率 | 前半稼働時間 | 前半稼働時間比率 | 後半稼働時間 | 後半稼働時間比率 |
|-----|----|---------|------------|--------|-------|------|--------|--------|------|----|-------|-----|------|--------|--------|--------|----------|--------|----------|
| 1 | | A | 20 | 10 | 1 | 2 | 3 | 5 | 6 | 7 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

◇基準情報や運用情報を登録・更新するメニュー画面です。

◇任意なメニューを選択します。

eMOS画面 ③ : 基準DB構築 起動画面

基準情報DB構築

構築状況

カレンダー情報

- 構築する
- 構築しない

カレンダー開始年度: 2003

メッシュ開始日: 1月 1日

カレンダー情報タイプ: 休日情報

部品表情報

- 部品表を構築する
- 構築しない

工程情報

手順情報構築

- 手順情報を構築する
- 構築しない

資源情報構築

- 資源情報を構築する
- 構築しない

スタート

前回実行値

- ◇ 基準情報更新情報から、
高速スケジュールのためのDBを構築します。
- ・ 品目情報
 - ・ 工程情報
 - ・ 設備情報

eMOS画面 ④ : 設備稼働率

◇設備(マシン)毎に割付結果の分析指標を確認します。

- ・稼働率
- ・段取回数
- ・SU使用回数

| 分析指標一覧表 | | | | | | | | | | | | |
|--|--------|----------------|---------|-------|--------|-------|---------------|------------|---------|--------|-------|----------|
| <分析指標一覧表> | | | | | | | | | | | | |
| WS別割付結果工程情報 | | | | | | | | | | | | |
| WS別ガントチャート | | | | | | | | | | | | |
| WS別割付詳細 | | | | | | | | | | | | |
| 割付開始日:20020815 開始時刻:8:00 割付終了日:20020831 稼働率: 0~50 段取替時間率: 0~10 | | | | | | | | | | | | |
| WS番号: <input type="text"/> 分析期間(日数): <input type="text"/> | | | | | | | | | | | | |
| 50.1~80 10.1~20 | | | | | | | | | | | | |
| 80.1~ 20.1~ | | | | | | | | | | | | |
| WS番号 | WU番号 | 総稼働可能時間(HH:MM) | 総割付作業件数 | 総作業時間 | 稼働率(%) | 段取替回数 | 総段取替時間(HH:MM) | 段取替時間比率(%) | SU総使用回数 | SU変更回数 | 評価終了日 | |
| 1 | WSR101 | WUR101 | 251:00 | 117 | 132:56 | 53.0 | 26 | 0:31 | 0.4 | 79 | 40 | 20020831 |
| 2 | WSR101 | WUR111 | 251:00 | 105 | 120:36 | 48.0 | 27 | 0:39 | 0.5 | 70 | 41 | 20020831 |
| 3 | WSR102 | WUR102 | 251:00 | 69 | 94:41 | 37.7 | 1 | 0:15 | 0.3 | 69 | 21 | 20020831 |
| 4 | WSR103 | WUR103 | 135:00 | 26 | 29:51 | 22.1 | 1 | 0:00 | 0.0 | 26 | 4 | 20020830 |
| 5 | WSR104 | WUR104 | 251:00 | 147 | 149:41 | 59.6 | 38 | 5:50 | 3.9 | 147 | 42 | 20020831 |
| 6 | WSR105 | WUR105 | 165:00 | 59 | 92:34 | 56.1 | 18 | 2:09 | 2.3 | 0 | 0 | 20020830 |
| 7 | WSR106 | WUR106 | 251:00 | 79 | 124:15 | 49.5 | 18 | 2:33 | 2.1 | 79 | 28 | 20020831 |
| 8 | WSR106 | WUR116 | 251:00 | 100 | 125:05 | 49.8 | 25 | 3:35 | 2.9 | 100 | 38 | 20020831 |
| 9 | WSR107 | WUR107 | 251:00 | 120 | 180:37 | 72.0 | 20 | 1:03 | 0.6 | 120 | 28 | 20020831 |
| 10 | WSR108 | WUR108 | 251:00 | 16 | 55:07 | 22.0 | 1 | 0:07 | 0.2 | 16 | 2 | 20020831 |
| 11 | WSR121 | WUR121 | 135:00 | 60 | 80:16 | 59.5 | 1 | 0:00 | 0.0 | 60 | 1 | 20020830 |
| 12 | WSR122 | WUR122 | 251:00 | 66 | 92:44 | 36.9 | 1 | 0:00 | 0.0 | 66 | 2 | 20020831 |
| 13 | WSR123 | WUR123 | 251:00 | 128 | 200:18 | 79.8 | 31 | 3:23 | 1.7 | 128 | 53 | 20020831 |
| 14 | WSR124 | WUR024 | 135:00 | 86 | 117:48 | 87.3 | 28 | 0:35 | 0.5 | 86 | 31 | 20020830 |
| 15 | WSR124 | WUR124 | 135:00 | 85 | 123:33 | 91.5 | 29 | 0:24 | 0.3 | 85 | 31 | 20020830 |
| 16 | WSR125 | WUR125 | 251:00 | 95 | 125:58 | 50.2 | 10 | 0:00 | 0.0 | 95 | 11 | 20020831 |

| 別割付結果一覧情報 | | | | | |
|-------------|----------|----------|----------|--------|-------------|
| 品目別割付結果工程情報 | | | | | |
| 品目別未割付工程情報 | | | | | |
| 品番号 | 着手予定日 | 受入予定日 | 割付完了予定日 | 割付完了時刻 | 割付状況 |
| 75 | 20020823 | 20020907 | 20020907 | 0:00 | 全割付済受入予定日内 |
| 78 | 20020803 | 20020819 | 20020819 | 0:00 | 全割付済受入予定日内 |
| 98 | 20020818 | 20020902 | 20020902 | 0:00 | 全割付済受入予定日内 |
| 79 | 20020827 | 20020907 | 未完了 | - | 一部未割付受入予定日内 |
| 81 | 20020823 | 20020907 | 20020907 | 0:00 | 全割付済受入予定日内 |
| 83 | 20020823 | 20020907 | 20020907 | 0:00 | 全割付済受入予定日内 |
| 95 | 20020823 | 20020907 | 20020907 | 0:00 | 全割付済受入予定日内 |
| 87 | 20020823 | 20020907 | 20020907 | 0:00 | 全割付済受入予定日内 |
| 80 | 20020803 | 20020819 | 20020819 | 0:00 | 全割付済受入予定日内 |
| 12 | 20020803 | 20020819 | 20020819 | 0:00 | 全割付済受入予定日内 |
| 50 | 20020818 | 20020902 | 20020902 | 0:00 | 全割付済受入予定日内 |
| 02 | 20020818 | 20020902 | 20020902 | 0:00 | 全割付済受入予定日内 |
| 89 | 20020823 | 20020907 | 20020907 | 0:00 | 全割付済受入予定日内 |
| 54 | 20020818 | 20020902 | 20020902 | 0:00 | 全割付済受入予定日内 |
| 06 | 20020824 | 20020902 | 20020827 | 15:55 | 全割付済受入予定日内 |
| 88 | 20020818 | 20020902 | 20020902 | 0:00 | 全割付済受入予定日内 |
| 10 | 20020818 | 20020902 | 20020902 | 0:00 | 全割付済受入予定日内 |
| 02 | 20020818 | 20020902 | 20020902 | 0:00 | 全割付済受入予定日内 |
| 00 | 20020818 | 20020902 | 20020902 | 0:00 | 全割付済受入予定日内 |
| 00 | 20020818 | 20020902 | 20020902 | 0:00 | 全割付済受入予定日内 |
| 00 | 20020824 | 20020902 | 20020827 | 20:19 | 全割付済受入予定日内 |
| 00 | 20020824 | 20020902 | 20020830 | 19:08 | 全割付済受入予定日内 |

設備稼働率

eMOS画面 ⑤ :ガントチャート

◇割付け結果をガントチャートで確認します。

- ・WC毎
- ・マシン毎
- ・品番毎

The screenshot displays the eMOS software interface with several windows open:

- 品目別ガントチャートWU別表示**: A window showing a Gantt chart for item REAL2100-08025-1. It includes a table of task details and a Gantt chart for the period 2002/8/30 to 2002/8/31.
- 品目別割付結果工程情報**: A window showing detailed task information for item REAL2100-08025-1, including start/end dates, times, and resource assignments.
- WC別ガントチャート/スケジュール結果検索**: A window showing a Gantt chart for work center (WC) Backgear, with search criteria for start/end dates and work center.
- 結果検索**: A window showing search results for item REAL2100-08025-1, including a table of task details and a Gantt chart for the period 2004/12/1 to 2004/12/2.

The Gantt charts use color-coded bars to represent different tasks and resources, with labels indicating machine types (e.g., Topgear, Backgear, Secondgear) and work center codes (e.g., Cunit2, Cunit3, Cunit4).