

令和5年度
デジタル化実践道場
【実践コース】最終取組報告

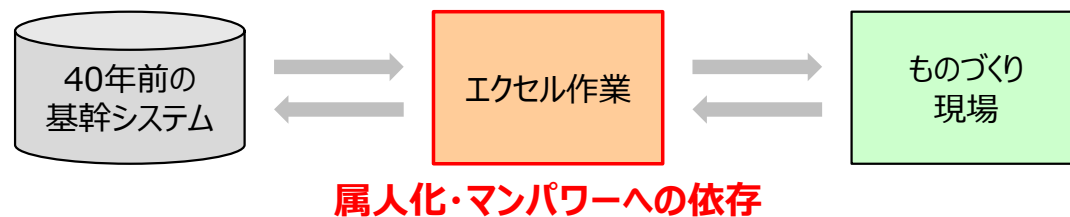
大同工業株式会社



大同工業株式会社

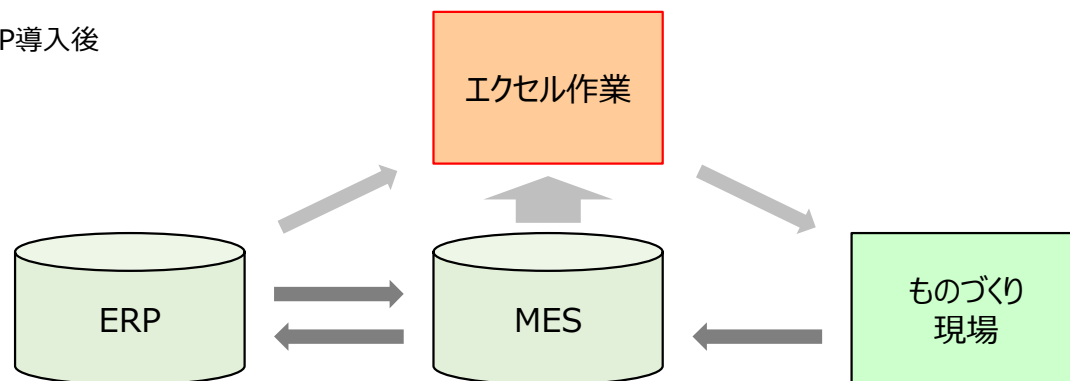
| | |
|-------------|--|
| 社名 | 大同工業株式会社 |
| 創立年 | 1933年 |
| 代表 | 新家 啓史 |
| 所在地 | 石川県加賀市熊坂町イ197 |
| 従業員数 | 2,465名 |
| 事業概要 | <p>弊社では、1000分の1秒を競うオートバイレース用のチェーンから、一般市民の交通手段として使われているオートバイ用のチェーンまで、様々なチェーンの設計・開発・生産に携わっています。それ以外の領域では、自動車や産業機械、コンベヤシステム等のチェーン、工場内で使われる設備と、多岐に渡ります。中でも、バイク用チェーンの普及率は世界でも非常に多くのシェアを誇っており、国内外でグローバルに事業を展開。また、最新鋭の技術を駆使した福祉機器の開発・生産にも注力しています。</p> |

As Is

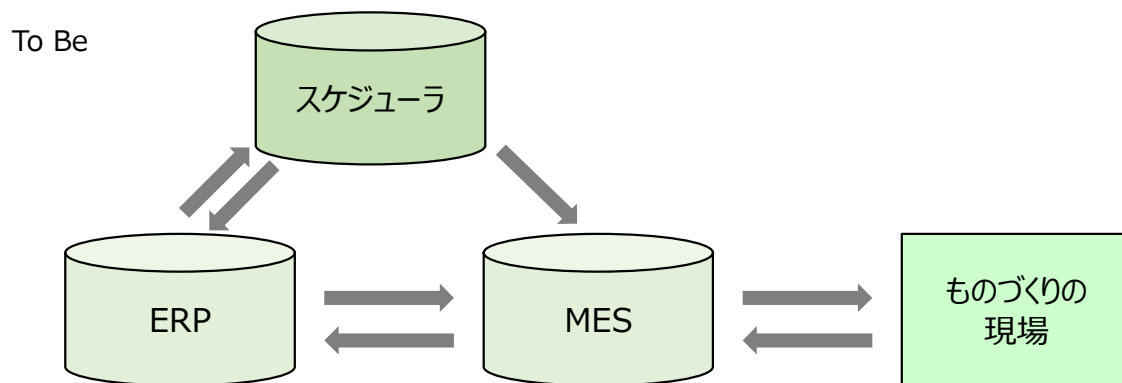


- ・過去に生産スケジューラの導入を進めましたが浸透せず、導入前のエクセル作業に戻ってしまっています。
- ・所要量のデータ、計画は部門ごとにエクセル管理され、属人化・マンパワーに依存したものづくりとなっています。

ERP導入後



- ・ERPおよびMESの導入により、納期に基づく生産計画から、ものづくり現場の実績収集の流れがデータ化されることにより、情報のスピードUPと標準化・共有化がされます。
- ・ものづくり現場単位での生産計画の立案・管理において、担当者の力量・ノウハウの部分が残ってしまうため、作成・修正に時間がかかってしまいます。



・ERP、MESの導入効果を最大限に発揮するため、生産計画の立案・管理の標準化し、スケジューラの活用を目指しています。

過去の生産スケジューラ導入失敗を繰り返さないためにもスケジューラへの理解を深め、将来の導入に向けた準備を進めていきたいと考えており、デジタル化実践道場へ参加させていただきました。

- ・基礎コース：基礎知識の習得
- ・応用コース：生産スケジューラおよび生産計画立案への理解を深める

Step1

対象とする製品の選定と 課題の整理

- 製品ごとの特徴と現状の整理
- 対象製品の選定
- 業務フローの整理
- システム化業務フローの作成
- 課題の再認識

Step2

マスターデータの設定・ 制約条件の整理・設定

- 最適ワークスの使い方確認
- 標準マスターデータの作成
- 最適ワークスで計画の出力

Step3

運用準備

- 計画の違和感の洗い出し
- 追加の制約条件の設定
- 運用時の問題点を洗い出し

製品ごとの特徴と現状の整理



| 製品 | 特徴 | 課題 | 生産実績 | 困り具合 |
|---------|---|--|------------------|------|
| 二輪用チェーン | <ul style="list-style-type: none"> 部品を複数の製品で兼用している 部品の種類が多い 複数の組立ラインを段取り返し、使い分けている | <ul style="list-style-type: none"> 段取り替えが多い。 段取り替え時間、効率に関する情報が属人化している 属人化しているため、立案された計画の正しさが分からない | データ 精度：△ | ○ |
| 四輪用チェーン | <ul style="list-style-type: none"> 部品の種類が少ない チェーンの長さを出すために部品寸法を元にマッチングを行っている | <ul style="list-style-type: none"> 製品ごとに使用できる設備は決まっており、追加するためにはメーカー承認が必要 リードタイムが長く、外注へ依頼しなければならない部品がある | データ 精度：○ | △ |
| 産業用チェーン | <ul style="list-style-type: none"> 多品種少量生産（一品一様が多い） 工程の種類・組合せパターンが多く、外注の活用も多い 手作業が多い | <ul style="list-style-type: none"> 一品一様が多く、基準情報が不足している部品が存在する この設備でしかできない、組み合わせが必要という部品がある 外注が複数絡み、工程の数が多く、複雑 | データ 精度：× | ◎ |
| アルミリム | <ul style="list-style-type: none"> 製品ごとによる工程・設備の組み合わせ・兼用がある 自然時効、T6等、滞留する時間が多い 人の作業が多い（FTLの研磨） | <ul style="list-style-type: none"> 溶体化処理後の加工は、一定時間以内に実施しなければならない 自然時効というリードタイムの長い工程がある 不良品の多くを占める外観不良は、最終工程で分かる | データ 精度：○ | △ |
| ハンドルパイプ | <ul style="list-style-type: none"> 製品の種類が少ない コンパクトでシンプルな工程 | <ul style="list-style-type: none"> 量産開始から日が浅いため、工程が作り込まれておらず、作業、レイアウト等にムダがある ⇒現在、改善によりほぼ解決し、ネック設備の入替を検討している | 紙+エクセル | △ |
| 農機用ホイール | <ul style="list-style-type: none"> リムとディスクで構成されるが、同じ部品を使用しても取付寸法とにより異なる製品となる。 製品となるリムとディスクの溶接作業がほぼ請負。 | <ul style="list-style-type: none"> 製品が大きく、段取り替えを減らすため、多くの仕掛品が必要 少量の受注が多く、生産効率の低下につながっている | 紙+エクセル | △ |
| 内製金型 | <ul style="list-style-type: none"> 社内、海外子会社からの都度依頼に対応 加工時間が長く、2交替の勤務時間に加え、夜間無人運転を行っている | <ul style="list-style-type: none"> 依頼は都度対応となり、負荷を確認し、内製・外注の振り分け、および納期調整には知識・経験が必要となっている 加工時間が長いと、無人運転の開始時間が重要となっている | 紙+一部データ +エクセル | △ |

製品ごとの特徴と現状の整理

| 製品 | 特徴 | 課題 | 生産実績 | 困り具合 |
|---------|---|--|------------------|------|
| 二輪用チェーン | <ul style="list-style-type: none"> 部品を複数の製品で兼用している 部品の種類が多い 複数の組立ラインを段取り返し、使い分けている | <ul style="list-style-type: none"> 段取り替えが多い。 段取り替え時間、効率に関する情報が属人化している 属人化しているため、立案された計画の正しさが分からない | データ 精度：△ | ○ |
| 四輪用チェーン | <ul style="list-style-type: none"> 部品の種類が少ない チェーンの長さを出すために部品寸法を元に出している | <ul style="list-style-type: none"> 製品ごとに使用できる設備は決まっており、追加するためにはメーカー承認が必要 リードタイムが長く、外注へ依頼しなければならない部品がある | データ 精度：○ | △ |
| 産業用チェーン | <ul style="list-style-type: none"> 多品種少量生産（一工程） 工程の種類・組合せが多い 手作業が多い | | | ◎ |
| アルミリム | <ul style="list-style-type: none"> 製品ごとによる工程・自然時効、T6等、清 人の作業が多い（F | | | △ |
| ハンドルパイプ | <ul style="list-style-type: none"> 製品の種類が少ない コンパクトでシンプル | | | △ |
| 農機用ホイール | <ul style="list-style-type: none"> リムとディスクで構成されるが、同じ部品を使用しても取付寸法とにより異なる製品となる。 製品となるリムとディスクの溶接作業がほぼ請負。 | <ul style="list-style-type: none"> 製品が大きく、段取り替えを減らすため、多くの仕掛品が必要 少量の受注が多く、生産効率の低下につながっている | 紙+エクセル | △ |
| 内製金型 | <ul style="list-style-type: none"> 社内、海外子会社からの都度依頼に対応 加工時間が長く、2交替の勤務時間に加え、夜間無人運転を行っている | <ul style="list-style-type: none"> 依頼は都度対応となり、負荷を確認し、内製・外注の振り分け、および納期調整には知識・経験が必要となっている 加工時間が長いため、無人運転の開始時間が重要となっている | 紙+一部データ +エクセル | △ |

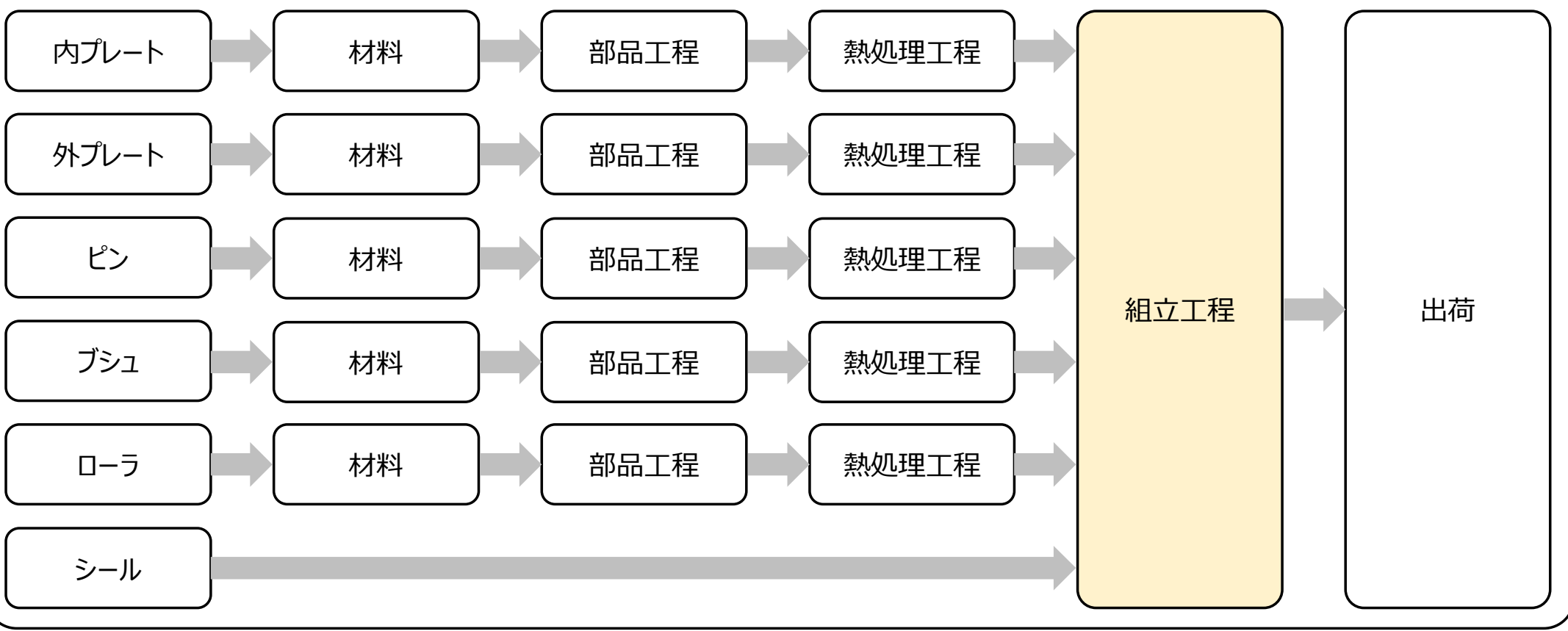
選定理由

- 組立ラインが7ラインあり、製品を使い分けていることからスモールスタートが可能。
- 基本的に工程が社内で完結し、考慮するのは部品の組み合わせのみ。
- 部品・工程のパターンが限られている。
- (産業用チェーンは様々な部品・工程のパターンがあり、工程の数も多い)
- 難しすぎず、簡単すぎず、活動期間内に何かしらの成果物が得られそう。

2輪車用チェーンの生産について

福田工場

- ・ジョブショップ型のものづくり。
- ・材料を部品工程で部品の形状に加工し、熱処理工程で強さを与え、組立工程で部品を組み合わせてチェーンにします。
- ・熱処理工程は3直勤務、出荷工程は1直勤務、それ以外は2直勤務。



現状

生産計画を立案できる担当者が1人しかおらず、生産計画・生産活動ともに最適になっているか判断できていない

- 組立計画表は、作成以降、部分的な修正しかされておらず、進捗に合わせた月次計画、週次計画の見直し、共有ができていない
- 計画の立て方が担当者の経験・スキルに依存している
⇒納期優先となり、生産リソースを十分に活用できていない

あるべき姿

生産リソース（設備・スタッフ）のムリ・ムダ・ムラがない生産計画が常に立案され、生産活動を行うことができる

- 正しく生産リソースが管理されている状態
- 管理側、現場側ともに「最適な生産計画」と判断できる計画がいつでも作成できる状態

あるべき姿に向けて 解決すべき課題

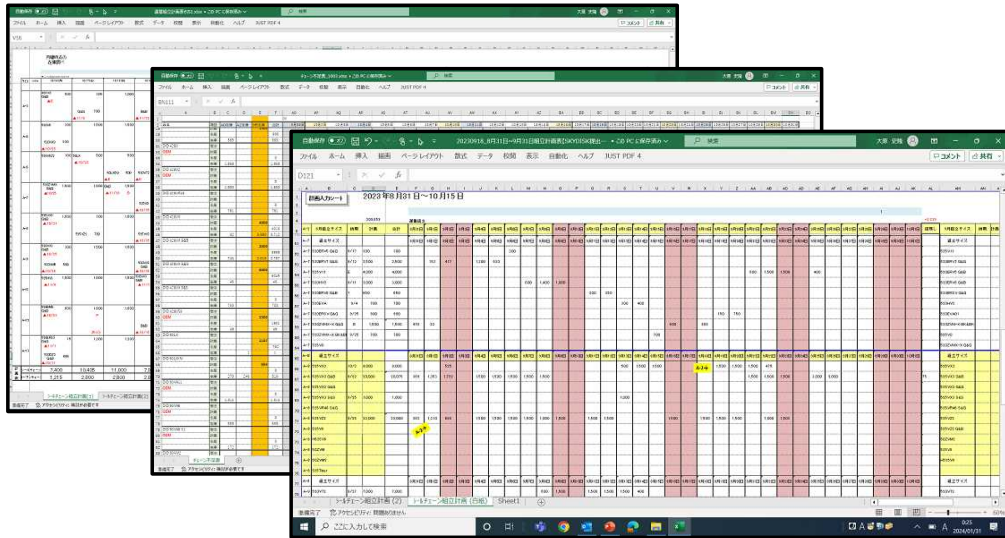
- 生産計画を立案するための条件がデータとして整理されていない（データの標準化や必要な制約条件の棚卸しをする必要がある）
- 生産計画の立案・修正をする業務フローを再定義し、常に最適な生産計画で生産活動ができる仕組みを構築する必要がある

最適ワークス導入 で実現したいこと

- 生産計画を立案するための条件をデータとして整理し、データに基づいて生産計画が立案できる仕組みを構築する
→計画担当者以外でもムリ・ムダ・ムラがない生産計画を立案できる状態にする
- システムで生産計画立案・修正→生産活動が行える運用フローを確立する
→業務のシステム化により、市場の変化に強い生産活動の仕組みを構築する

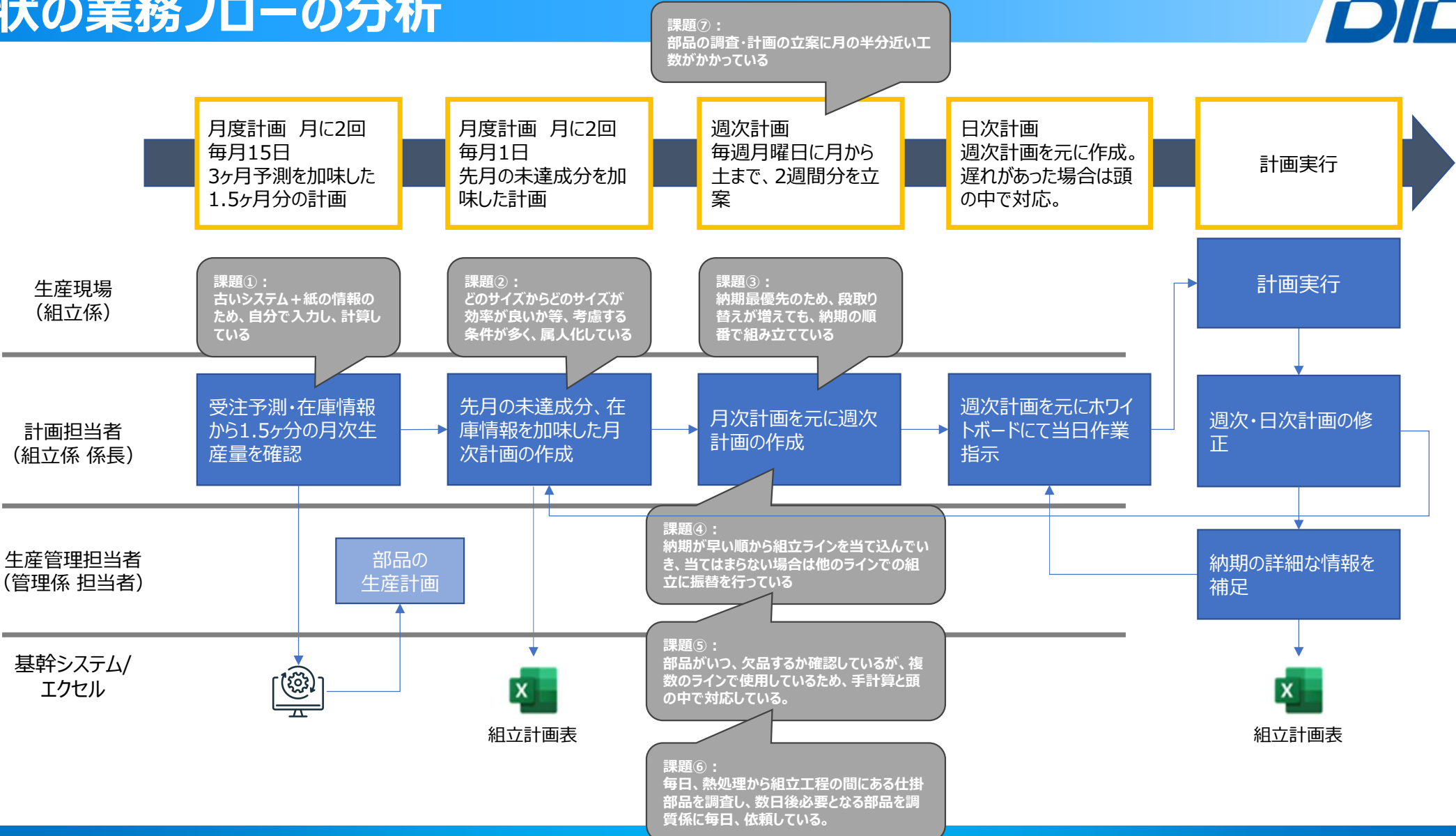
生産計画が原因で発生している困りごと

- ・製品ごとの能力、段取り替えの効率を配慮した組立計画の立案が一人しか出来ない。
- ・組立に使用する部品の組み合わせ、段取り替えに必要な時間が複雑。
 - ⇒一人しか対応できず、立案に時間がかかるため、修正がタイムリーに、かつ素早く行えない。
 - ⇒納期優先となり、段取り替えが増えてしまい、生産の効率を落としている。
- ・組立計画に対し、使用する部品の進捗、完成部品の把握するために、現場の調査を行っているが、調査と集計に時間が必要となっており、リアルタイムな情報とはなっていない。
- ・現場調査の結果、組立計画に対して遅れている部品があった場合、組立工程の係長から生産管理担当者、熱処理工程の係長へ依頼しているが、段取り替え、他の部品への対応があり、タイムリーな対応が難しい場合がある。

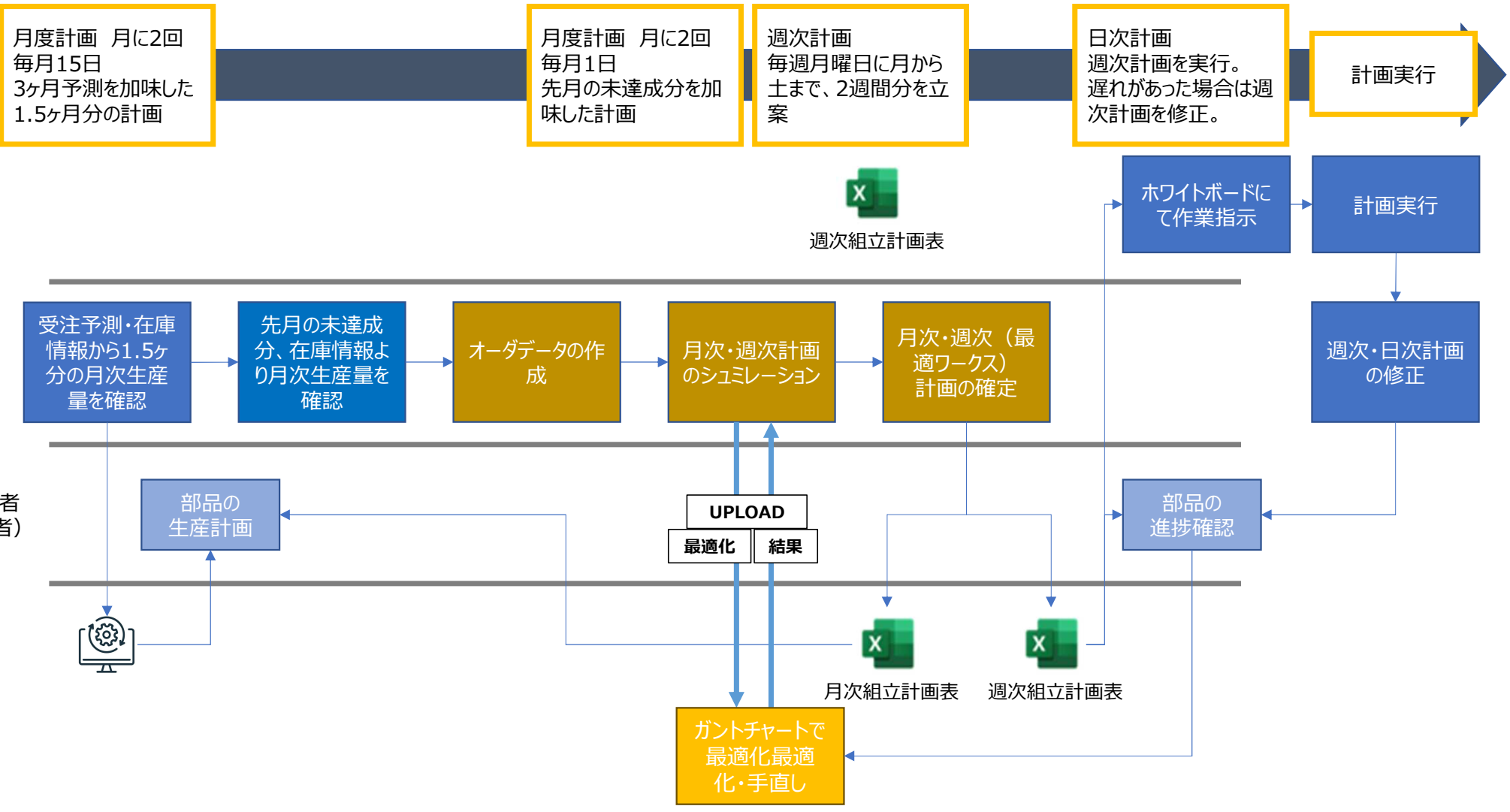


| ライン | 日動目標 | 差動目標 | 残りM数 | 日動差動 | 次回サイズ | ライン | 組立サイズ | 残りM数 |
|------|-------|------|---------------------------------|-----------------------------|------------------|------|--------------------------|-----------------|
| A-2 | 切替 | (20) | -200 | 528VM-X2 G.G 切替528EVA-01 | G.G 5302VM-X2 | A-20 | 25SH | 25SH P3M 3160 M |
| A-3 | 500 | 500 | G.B 2437 B.B 727 S.G. 324 | 428VX G.G | | A-15 | 25SH DHAP油 | 25SH P3M 3160 M |
| A-5 | 750 | 750 | 48-930 S.S. 100 | 520VX3.B.B アレド | | A-18 | 25HP油(初) | DNA P3M 3160 M |
| A-6 | 750 | 750 | 115A | 520V0 | | A-54 | SCA-0404A SV 16482.2 | 3600 (+1A) M |
| A-7 | (500) | 750 | -200 | 520ERDT 切 525V11 | 520M2 520M2 | A-53 | SCA-0412A SV | 2500 M |
| A-8 | 750 | 750 | 48-454 P22-11905 | 525V22 | | A-30 | SCR-0412 SV | -1025 M |
| A-9 | | 750 | | 520VM5切替 : 済 | | A-23 | SCR-0404 SV 備取(内70-1) | -1068 M |
| A-11 | 750 | 750 | -7000 48-930 S.S. 100 | 525H3 711 | G.B | | (連絡事項) | |
| A-12 | 800 | 800 | 88-1100M7 68-1100M2 | 520DMS SD B.B 42 700M7 G.B | | | | |
| A-13 | 800 | 700 | | 520V22 SDH 済 | 520M2 SDH | | | |

現状の業務フローの分析



最適ワークスを活用した業務フロー



取り組み内容



| No. | 項目 | 詳細 | 実施 |
|-----|-------------------------------|---|-----|
| 1 | 製品ごとの特徴と現状の整理 | 扱っている各製品の特徴と現状の課題を比較 | 8月 |
| 2 | 対象製品の選定 課題の再認識 | 二輪用チェーンに決定 現状の計画立案業務における課題を整理 | 9月 |
| 3 | 業務フローの整理 システム化業務フローの作成 | 課題を踏まえ、現状の業務フローのどの部分に最適ワークスを組み込むべきか議論 | 9月 |
| 4 | 最適ワークスで取り組む範囲の決定 データの入れ方検討 | どのようにマスターデータ・オーダーデータの設定を進めていくかを検討 | 10月 |
| 5 | データ作成 計画アウトプット確認 | 計画アウトプットの確認をしながら、設定や使い方における疑問点解消 | 10月 |
| 6 | 並行運用準備 | <ul style="list-style-type: none">出した計画の違和感を洗い出し、対応方法を検討前後の製品の組み合わせによって段取り時間がかわる制約条件の確認 | 11月 |
| 7 | 並行運用準備 | <ul style="list-style-type: none">前後の製品の組み合わせによって段取り時間がかわる制約条件に対し、設定方法の決定とアウトプット確認オーダーの分け方検討 | 12月 |
| 8 | 並行運用前調整 | <ul style="list-style-type: none">客先毎の出荷日程を基準としたオーダーまとめの作成 | 1月 |

取り組み内容

- 2週間分のデータを作成し、検証（1/15～1/26出荷分）
- 納期設定は現状の出荷日に合わせ設定
 - 月曜日：Y社・S社
 - 火曜日：K社 ※実際は2週間に1回
 - 水曜日：H社
 - 金曜日：補修向け等、上記以外

- 組立ラインは製品ごとに設定
- 組立能力は製品ごとに設定
- 段取り替えは製品ごとに設定
- 段取り替えは標準機能では前作業としての登録のみとなるため、基準の8時間、特殊なものは12時間として登録
- 同一製品のオーダーは継続して組み立てられるよう設定
- 休日出勤を2直を1回と設定



取り組み内容 設定変更後



- ・ベースとなる製品が同じで、プレートのメッキの状態だけが変わる製品について、実際の段取替えは、部品の入替作業のみのため、設定した8時間より短い2時間で可能。
⇒該当する製品について、製品番の一番若い番号以外の種類の段取り替え時間を2時間として変更する。
- ・本来であれば、作りだめを行うような少量のオーダーもあるが、今回はそのまま使用する。



- ・設定を変更することにより、納期遅れの受注が207件から97件と減少。
⇒製品・生産とスケジューラーの仕組みを理解し、設定していくことが重要！
- ・A-5、9
細かい受注が含まれることを考慮すると、対応できそう。
- ・A-2、8
納期遅れの件数は減少したが、残業しても挽回が難しく、他ラインでの対応が必要。

1.計画立案業務の標準化

- ・計画の基本的な骨組みを誰でも作成できるようになる。
- ・進捗、トラブルの状況に合わせ、修正・変更を短時間でできるようになる。

2.ガントチャートの利用

- ・計画の最新の全体像が容易に把握できる。
- ・責任者が不在でもトラブル対応が容易になる。

3.週ごとの実績管理

- ・計画を常に最新状態に保つことが可能。
- ・他工程の担当者が必要な部品のタイミングを容易に知ることができる。

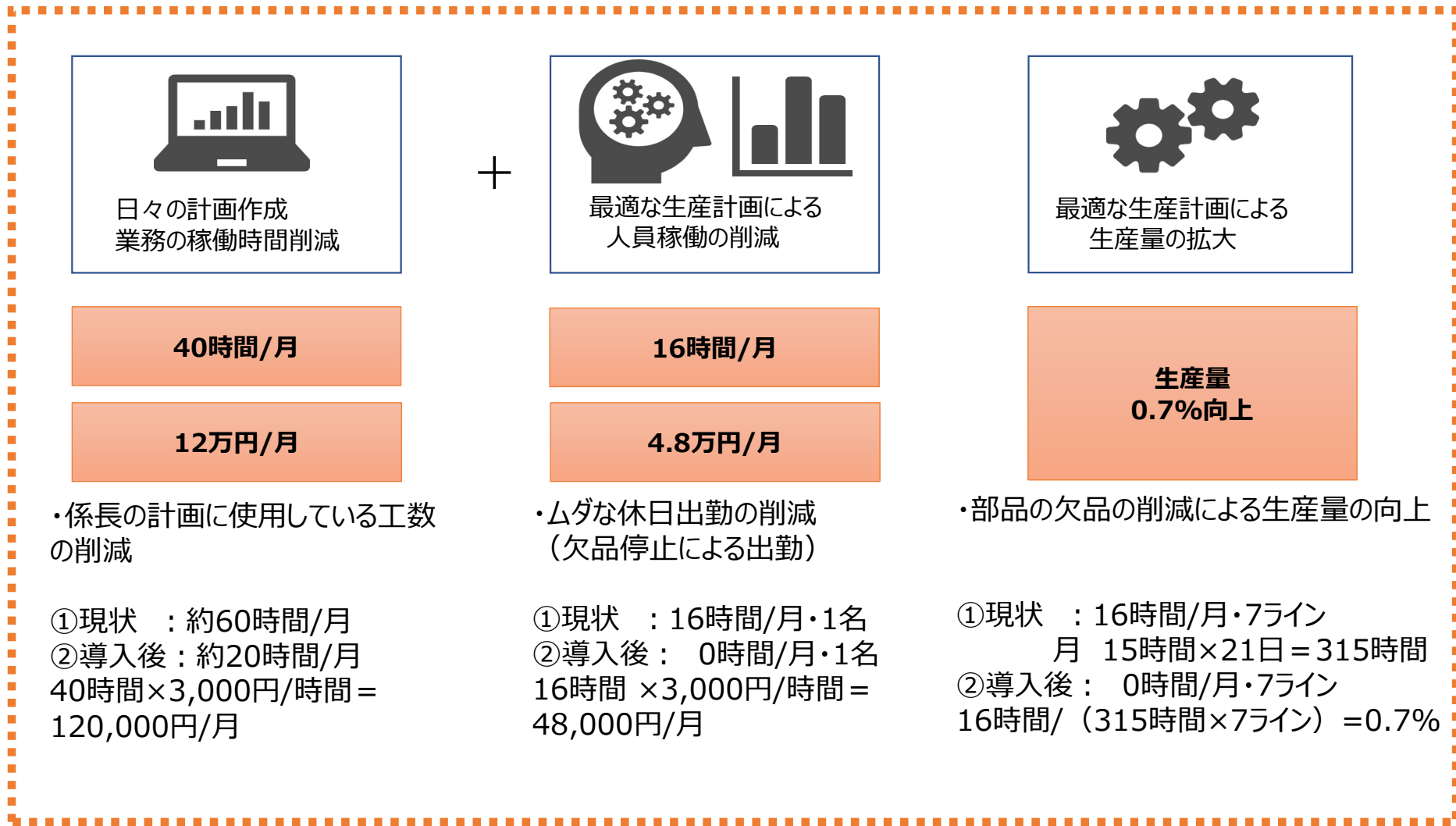
4.部品調達の効率化

- ・納期遅延のリスクが減少。
- ・部品待ちによる組立ライン停止時間の削減。

5.生産性の向上

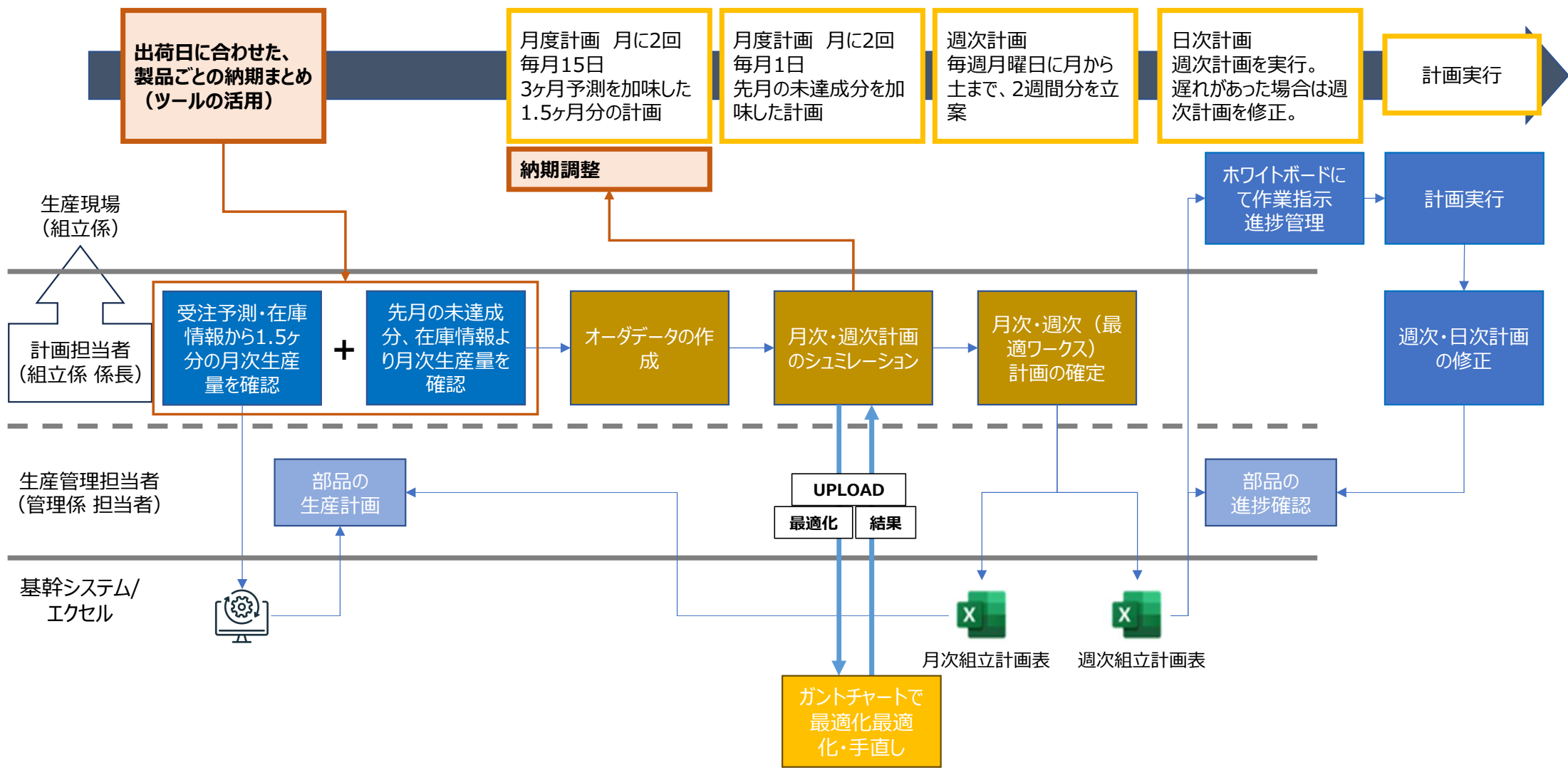
- ・計画と実績の比較による生産のネック部分の改善。
- ・能力、段取替え時間等の基準情報の見える化により、改善点が明確になる。

費用対効果の算出



- ・受注の情報は今回対象としたシールチェーンだけで、約3,000件／月のデータがあり、そのままでは細かすぎて、最適ワークスにて上手く処理できないことが分かった。
 - ・設定の方法も最適化に大きな影響を及ぼすことが分かった。
- ⇒実際の計画立案でも、組立係へデータを渡す前に、メーカー、納期ごとのまとめ、納期調整を行っており、その領域から手を付けなければ、計画の立案、修正の工数削減、スピードUPにはつながらないため、対応を検討していく。
- ・少量のオーダーへの対応、段取り替え回数等、生産計画をより最適化とするために必要な対応（設定）を確認するため、より多くのデータ（3ヶ月分のオーダー約10,000件）の流し込みについて、検討していく。
 - ・今回の活動で、組立計画の立案に関し、受注から組立計画までのフローを部門をまたいで詳細に得ることができたため、製造現場、ERPのチームと共有し、フローの見直し、最適化につなげていく。

最適ワークスを活用した業務フロー（見直し）



他の製品への適用について（予測）

| 製品 | 生産実績 | 困り具合 | 特徴 | 予測・得られる効果 |
|---------|------------------|------|--|---|
| 二輪用チェーン | データ 精度：△ | ○ | <ul style="list-style-type: none"> ・部品を複数の製品で兼用している ・部品の種類が多い ・複数の組立ラインを段取り返し、使い分けている | 今回の取り組み |
| 四輪用チェーン | データ 精度：○ | △ | <ul style="list-style-type: none"> ・部品の種類が少ない ・チェーンの長さを出すために部品寸法を元にマッチングを行っている | <ul style="list-style-type: none"> ・組立工程は問題なく使用できると思われる。 ・部品工程は設備の制約、出荷日の決まった外注工程があるため、上手く回すための設定、または現状からの変更が必要か？ |
| 産業用チェーン | データ 精度：× | ◎ | <ul style="list-style-type: none"> ・多品種少量生産（一品一様が多い） ・工程の種類・組合せパターンが多く、外注の活用も多い ・手作業が多い | <ul style="list-style-type: none"> ・二輪用チェーンの組立だけでも、想像以上に複雑だったので、システムで行う前に、ものづくりの標準化が必要と再認識。 ・大枠、詳細と分けて二段階で使用？ |
| アルミリム | データ 精度：○ | △ | <ul style="list-style-type: none"> ・製品ごとによる工程・設備の組み合わせ・兼用がある ・自然時効、T6等、滞留する時間が多い ・人の作業が多い（FTLの研磨） | <ul style="list-style-type: none"> ・活用に向けた取り組みにより、計画時の課題、情報の不足、工程の不具合が明確になり、改善につながる。 ・つくり過ぎの防止による仕掛品の低減。 |
| ハンドルパイプ | 紙+エクセル | △ | <ul style="list-style-type: none"> ・製品の種類が少ない ・コンパクトでシンプルな工程 | <ul style="list-style-type: none"> ・計画の立案がスムーズに行え、手間の削減。 |
| 農機用ホイール | 紙+エクセル | △ | <ul style="list-style-type: none"> ・リムとディスクで構成されるが、同じ部品を使用しても取付寸法とにより異なる製品となる。 ・製品となるリムとディスクの溶接作業がほぼ請負。 | <ul style="list-style-type: none"> ・計画の見える化。 ・仕掛品の低減。 |
| 内製金型 | 紙+一部データ +エクセル | △ | <ul style="list-style-type: none"> ・社内、海外子会社からの都度依頼に対応 ・加工時間が長く、2交替の勤務時間に加え、夜間無人運転を行っている | <ul style="list-style-type: none"> ・無人運転、連続加工による、生産効率の向上。 |

- ・今回、スケジューラーの導入と活用に関する取り組みを行えたことは、将来的なスケジューラーの導入に向けて有用な活動・経験であり、今後の活動に活かしていきたいと思えます。
 - ・当たり前のことですが、適切な基準となる情報が無ければ、欲しい結果、正しい結果が生まれなことを改めて、感じました。
 - ・弊社の現状では、適切な情報は各個人の頭の中にあり、抜け漏れなく、聞きだす必要があります。その際、正確な情報とするためには、知りたい情報の周辺の業務まで含めた全体フローの聞き取りと理解が必要と実感しました。
 - ・システム側のメンバーに少しでも製造を理解してもらおうと思いましたが、製造側とシステム側の交わる部分が少なく、あまり理解を深められなかった。
- ⇒ものづくりを良く知っている製造側のメンバーがシステムの仕組みの理解と活用を進め、システム側はフォローを行いながら、ものづくりへの理解を深めていく方法が良いように感じました。