

スマートマニュファクチャリング構築ガイドライン(別紙資料)

## リファレンス⑦

# プロジェクト推進モデル事例集

本資料は、「スマートマニュファクチャリング構築ガイドライン」本文の該当部分を参照しながら活用することを想定して作成したもの。

- ※ 本資料は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の「5G 等の活用による製造業のダイナミック・ケイパビリティ強化に向けた研究開発事業／製造現場のダイナミック・ケイパビリティ強化施策と今後の普及に係る調査事業」(2023 - 2024 年度委託事業)の成果として得られたものである(著作権者:NEDO)。
- ※ 本資料の内容は、株式会社日本能率協会コンサルティング編『スマートファクトリー構築ハンドブック 50 のイメージセルがものづくりDXを具体化する』(出版:日本能率協会マネジメントセンター、2022 年 4 月)及び株式会社日本能率協会コンサルティング(JMAC)が蓄積する過去のプロジェクト提案・実践事例、システム機能開発支援事例を基に作成している。

以下は、「スマートマニュファクチャリング構築」のプロジェクト推進モデル事例をまとめたものである。事業環境や生産システム類型の異なる製造事業者で実施された具体的なプロジェクトを、複数組み合わせ「モデル事例」として仮想的にとりまとめたもので、製造事業者が経営課題の解決に向けてどのようにものづくりのプロセスを変革したかに焦点を当てている。

推進モデル事例を通じて、スマートマニュファクチャリング構築の進め方・得られる成果について理解を深め、各社の実践の一助となることを目指した。事業規模は100・500・1000億円以上、人員規模は100・300・1000名以上規模で大まかに区切り、中小企業から大企業までを想定して事例をとりとまとめた。

特に、以下の需給特性と工程特性から成る生産システム類型ごとに事例を整理したのは、見込生産では当たり前の管理手法が個別受注生産では容易でない上に、販売・設計との部門横断的な取組みが必須となる等、生産システム類型の違いを踏まえた変革の方向性を設定することが重要だからである。

生産システム類型と掲載モデル事例

需給特性 工程特性	見込生産	繰り返し受注生産	個別受注生産
労働集約	<b>タイプ A</b> 若手技術者育成に向けた 技術・技能伝承 (機械部品製造 A 社)	<b>タイプ B</b> 在庫適正化に向けた出荷 同期生産 (FA 機器製造 B 社)	<b>タイプ C</b> パフォーマンス管理の仕 組み (金属部品・機器製造 C 社)
ひと・設備の 連合作業	<b>タイプ D</b> 製品別・ロット別実際原価 管理の仕組み構築 (医薬品製造 D 社)	<b>タイプ E</b> 拠点横断での生産管理の 高度化 (電子機器製造 E 社)	<b>タイプ F</b> 製販相互理解による供給 リードタイム短縮 (工作機械製造 F 社)
設備集約	<b>タイプ G</b> 不具合発生メカニズムを データ検証する工程分析 (機能性化学品製造 G 社)	<b>タイプ H</b> 生産計画の最適化による 納期達成率の向上 (電子部品製造 H 社)	<b>タイプ I</b> 標準仕様明確化による案 件管理プロセス整流化 (包装資材製造 I 社)

掲載モデル事例の概要

モデル事例		概要
A	若手技術者育成に向けた技術・技能伝承	ベテラン技術者の技術・技能伝承を高度化するため、身体の動きを数値化し一連の作業を診断できるようにすることで、若手技術者の技術レベルを向上させる教育環境を構築した。既にある作業者訓練のための技能道場を活用することで運用・定着を効率的にしている。
B	在庫適正化に向けた出荷同期生産	新成長分野での生産台数増とともに拡大する部品在庫の削減が課題であった。そこで、必要な部品や材料が必要な場所に、必要な数量とタイミングで納入される仕組みを構築し部品在庫の削減に取り組んだ。
C	パフォーマンス管理の仕組み	利益率の改善に向けた製造現場の省人化が課題。計画確定概念の明確を通じたスケジューラ導入により、生産計画の変更対応や調整工数を削減し、併せて、標準時間に基づく計画・進捗管理、標準時間未実現の原因分析を支えるシステムを導入し、労働生産性を改善した。
D	製品別・ロット別実際原価管理の仕組み構築	作業実績、現場の KPI、実際原価、標準原価等の情報が連携し、同一の情報源から各部門それぞれに必要な情報を入手でき、意思決定を素早く行える管理会計の仕組みを構築。
E	拠点横断での生産管理の高度化	経営統合により複数の生産拠点を持つこととなったが、各種指標や設計思想などのルールが統一されておらず、統合効果が発揮できていなかった。そこで、複数工場の生産管理システムを統合し、企業全体の業務効率の改善を目指した。
F	製販相互理解による供給リードタイム短縮	受注から納品までのリードタイムを短縮し顧客要求にタイムリーに応えるべく、計画確定概念の導入や過去の類似製品から工程の想定標準時間を探索する検索エンジンを導入。工程のモジュール化も推進し、設備と人員の適正配置を推進した。
G	不具合発生メカニズムをデータ検証する工程分析	品質のきめ細かさが増え従来以上に求められる中、不具合原因をデータで把握し、不良の発生メカニズムを解明できる環境を構築。プロセスデータを可視化し各種のデータを連携して分析できる基盤が整ったことで、不良原因調査工数の削減や原因不明案件の削減につながっている。
H	生産計画の最適化による納期達成率の向上	生産計画担当者が属人的に立案していた生産計画をスケジューラで自動化するほか、材料納期遅れによる全体工程への影響や、設備トラブルによる影響などをシミュレーションできる環境を構築。製造リードタイムの短縮、納期遵守率の向上を目指した。
I	標準仕様明確化による案件管理プロセス整流化	案件単位での納期や収益性の迅速な判断を可能とするため、標準仕様の設定や過去仕様の検索と見積コストテーブルの導入による見積回答の迅速化、受注時の製作可能範囲の確認による見積回答リードタイムの短縮等を推進した。

## タイプ A 若手技術者育成に向けた技術・技能伝承

### 1. 企業概要と取り組みの背景

- 製造部門の後継者育成

動力機械を製造する A 社は、軽量・コンパクトで信頼性・耐久性を備えた製品を販売している。国内の主力工場は、海外拠点の社員が技能実習に訪れる、人材育成の拠点としても重要な役割を担っている。機械加工や熱処理、ユニット組立、完成品組立といった工程から成り、特にユニット組立工程では数百のパーツを手で組み立てている（完成品の部品点数は数千点に及ぶ）。主要部品の位置ズレは製品品質に直ちに影響を与えるため、高い精度が求められる重要な工程である。生産は受注前の見込みに基づいて行い、注文に応じて出荷する見込み生産の形態を取っている。

本工場では、少子高齢化と職人の引退により、技能・技術の伝承が課題となっていた。標準化、マニュアル作成、資格・認定制度等の整備は進めているものの、カン・コツの求められる領域であり、マニュアルにすべての情報を吸い上げることは難しい。高い技術レベルを持つ人材の育成に課題を抱えていた。

図表 A-1 基本情報

業界・業種	機械部品製造	
企業規模 (国内工場)	売上高	100-500 億円規模
	従業員数	100-300 名規模
工程特性	労働集約(組立工程)	
需給特性	見込み生産	

### 2. 体制・推進スケジュール

- 製造部門の若手層をリーダーとしたボトムアップ型の活動

活動の発端は、従来工場で行われている品質管理活動である。ここで熟練技術者と若手技術者の技術・技能伝承が取り上げられた。発案をした 30 代のメンバーをリーダーとする4名のチームを組成し、工場長をプロジェクトオーナー、製造部長を後見人として活動をサポートする体制で推進した。

企画にて現状分析を元に「熟練技術者のノウハウをデジタル化する」という基本コンセプトを設定後、各種ベンダーと面談を繰り返しながら技術理解を深め、技能伝承の場作りの基本設

図表 A-2 推進スケジュール

推進フェーズ	期間
企画	2ヶ月
基本設計・ベンダー選定	3ヶ月
実装	6ヶ月

計とベンダー選定を並行して進めた。選定したベンダーとともに、システム開発に 2 ヶ月、トライアルを 2 ヶ月、システムの改善を 2 ヶ月行い、計 6 ヶ月かけて本運用を開始した。

### 3. 取り組みの概要

#### (1) 重点課題

工場は幾多の課題を抱えていたが、熟練技術者の引退見通しを考えると、本腰を入れて技術・技能伝承に取り組むタイミングであった。設備で対応する方向性も検討したが、投資規模が大型になることや品質への懸念が払拭できなかったため、これまでのやり方をデジタルで可視化し若手に移管していくことを目指した。図表 A-3 に重点課題「若手技術者育成に向けた技術・技能伝承」に対して実施した施策例を示す。

図表 A-3 主要な推進内容

重点課題	区分	対応する代表的な 変革課題	レベル						施策 (関連するシステム)
			0	1	2	3	4	5	
若手技術者 育成に向け た技術・技 能伝承	プロダクシ ョンチェー ン	【35】従業員のス キル差をカバーす る仕組み		B		A			① 作業別診断項目の作成 (パフォーマンス診断システ ム)
		【36】個々のスキ ルを向上させる仕 組み		B		A			② 実践型教育制度の整備

(B:取り組み前の水準、A:取り組み後の水準)

#### (2) マニュファクチャリングチェーンの変革課題と施策・システム

##### ● 施策①:作業別診断項目の作成

以下のパフォーマンス診断システムの導入にあたっては、

- ・診断対象となる工程の選定
- ・対象工程の作業分類と作業ごとの評価要素の検討
- ・評価方法、評価基準の設定

について、現場監督者、ベテラン作業員への聞き取りを行い、試行錯誤しながら作業別の診断項目を作成した。作業別の診断項目内容については、

- ・作業ポイント間のスピード
- ・作業姿勢(頭の位置など)
- ・作業開始時の手の高さ(ボルト締め作業等)
- ・作業途中での減速、停止時間(2段階でのボルト締め作業等)
- ・右手、左手の移動距離と時間
- ・右手、左手の軌道

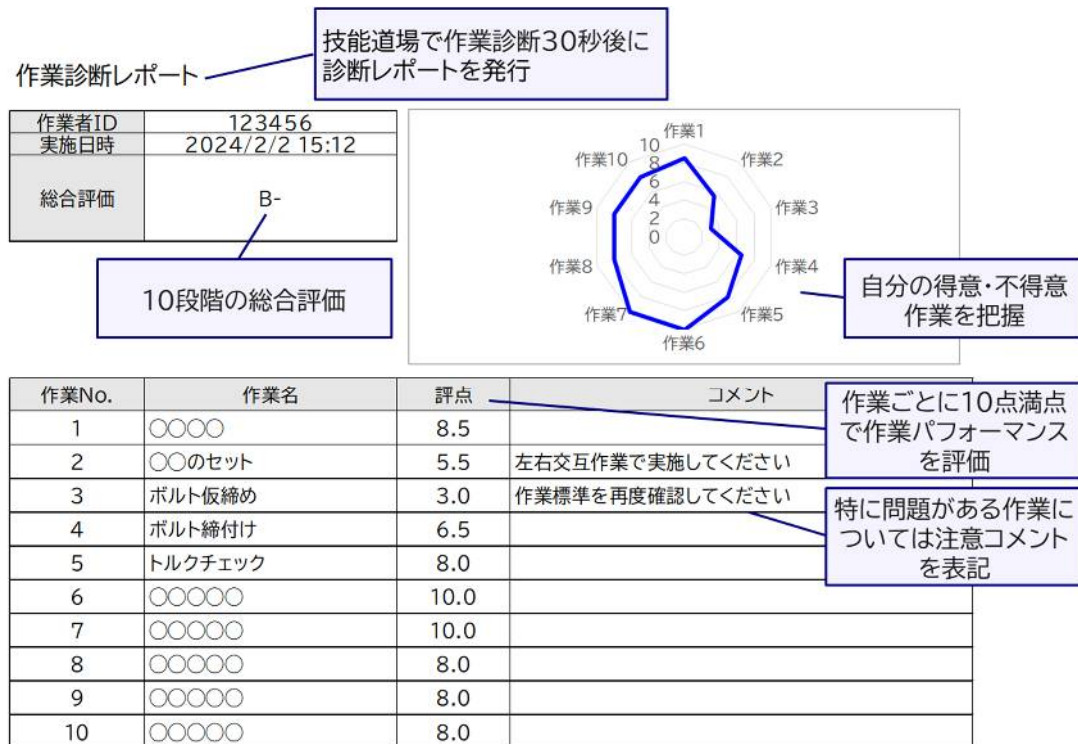
など、人やものの動きをデジタル化する「モーションキャプチャー」技術で計測可能なデータをもとに、作業ごとにどの診断項目が当てはまるかを検討し、診断項目とその評価基準を各項目10点満点で設定した。さらに、机上で設定した後、ベテランの作業員の作業が高得点になるのかどうかを検証し、診断項目とその評価基準の見直しを繰り返し行った。

## ● 主な導入システム

### ◇ パフォーマンス診断システム

カメラと動画から人物の関節をはじめとした特徴点を座標データで検出し姿勢推定が可能なモーションキャプチャー技術とを組み合わせ、作業者の手の高さ位置や移動距離、動作軌跡、地点間動作スピードといった特徴量を抽出し、熟練者と非熟練者の比較分析を可能とした。

図表 A-4 パフォーマンス診断レポートのサンプル



## ● 施策②:実践型教育制度の整備

現場には作業者訓練のための技能道場があり、そこで新しい作業の訓練や新人作業者の訓練を行っている。ここに作業パフォーマンス診断システムコーナーを併設し、パートや派遣などの現場導入教育や定期的な社員のパフォーマンスレベルの診断を行えるようにした。具体的な運用として、以下の一連の内容を、3～4 時間、道場に籠り自習できるようにしている。

- (ア)道場に、エンジン組み立ての作業特性を考慮し、かつパフォーマンスロスが顕著に表れる一連の工程・作業を再現し、実際に作業する
- (イ)モーションキャプチャーを利用し、診断結果(パフォーマンス診断レポート)を自動的にアウトプットする
- (ウ)作業者は、ビデオで、診断の結果と要因を確認し、熟練者の作業風景、カン・コツ・ポイントのレクチャー入りのVTRと見比べながら、自分でどこが問題かを考え、反復練習と診断を繰り返す
- (エ)最後に、講師が診断結果の内容、成長の推移、現状を踏まえ、ポイントを再度レクチャー、フォローする

### (3) 成果

- 定量評価による作業習熟スピード向上

作業ごとに定量的に診断が行われることで、具体的にどこをどう変えればよいのかを、作業者がその場で理解できるため、トライアンドエラーを行いながら、一歩ずつ着実に技能レベルを向上させることができるようになった。

- 教育の手間の削減

基本的にはセルフ診断システムであるため、ベテラン作業者がつきっきりで作業指導を行わなくて良く、教える側の手間と、教わる側の時間的制約がなくなり、いつでも学べる環境が構築された。

- 熟練作業への波及効果

既にある程度の技量を持ち作業を行っている作業者が、このシステムを使って作業パフォーマンスを診断し、評価し合うことで、ベテランといえども、それぞれの異なるやり方や癖を互いに知ることができ、より良い標準作業の検討・設定につながっている。

## 4. 推進上の課題・成功のポイント

- 熟練作業との対話を通じた診断項目・基準の作成

作業別にベテランと新人の違いはどこにあるのか、何が違うのかを解明し、そのレベル評価を行うということ自体が簡単にできるものではなく、ベテラン作業ですらノウハウを定量的に語れる方はそう多くはいない。評価項目と評価基準をどう設定するか自体がノウハウであり、これをいかに効率よく作り上げ、データとして蓄積していくかが課題であり、成功のポイントである。A 社では、熟練作業と新人が対話を繰り返しながら評価項目と基準をつくり上げていった。

- システムの課題を考慮した運用

モーションキャプチャーはカメラを使った画像解析技術であるが、作業者の撮影の仕方(角度、画角、明るさ等)によっては、良い結果が得られないことがしばしばある。作業ごとの撮影の仕方の違いや、ほかの作業者の映り込み、作業者の移動等がある場合が該当しやすい。このような理由により、実際の生産ラインではなく、技能道場に専用の撮影・分析スペースを設けた。

ビデオ撮影した結果を作業ごとに分類して、その評価を行うにはこのシステム構築時には一時間かかっていたが、最新の AI 画像処理技術等を活用して撮影した動画を自動で作業分析できる技術等と組み合わせることにより、よりスピーディな解析・診断が可能となる。システムの継続的な見直しと合わせて運用方法も見直していく予定である。



## タイプ B 在庫適正化に向けた出荷同期生産

### 1. 企業概要と取り組みの背景

- 次世代事業の育成に向けた工場の生産能力拡大

生産工程の自動化・省力化、所謂ファクトリーオートメーション(FA)機器を製造するB社は、建築資材等の分野(既存分野)を中心に事業を拡大してきた。新築着工件数が減少傾向にある中、市場環境の変化に応じてコア技術を活かした新分野での製品開発に取り組むことを、次の成長エンジンに位置づけている。

新分野での製品販売は堅調に拡大し、直近5年で売上高は2倍から3倍に増えている。そこで、生産能力の増強のため新工場建設に着手した。新工場建設は、既存工場に隣接する敷地を新たに取得し、既存工場のリニューアルと合わせて進められた。なお、FA機器は、受注に応じたカスタマイズはあるが、基本的には同様な製品構造であることが特徴である。設備装置の大きさは5-10mほどあり、組付け点数は1,500点にも及ぶ、組立が中心の工程である。内外から部品を調達・加工しているが、組立場の仮置き場や部品置き場に生産スペースの半分以上を専有されている状態であり、生産台数とともに拡大する部品在庫をいかに削減するかが課題であった。

図表 B-1 基本情報

業界・業種	FA 機器製造
企業規模	売上高 100 億円規模
	従業員数 300 名規模
工程特性	労働集約
需給特性	繰り返し受注生産

### 2. 体制・推進スケジュール

- 事業部別の分科会形式で推進

工場の全体最適を図る①全体企画ワーキンググループ(WG)、②既存分野の生産システムWG、市場シェアの拡大を狙う③新分野の生産システムWGの3つのWGで推進した。

企画フェーズにて、経営課題実現のための新工場建設のありたい姿と実現課題を明確化したのち、基本設計にて基本レイアウトや予算計画、各種ベンダー選定等を進めた。その後、ベンダーも交えて基本設計の具体化やタスク展開等の詳細設計に7ヶ月、これらと重なる形で工事を開始し、トータル14ヶ月かけて立上・稼働に至った。

図表 B-2 推進スケジュール

推進フェーズ	期間
企画	4ヶ月
基本設計・ベンダー選定	4ヶ月
実装(詳細設計、工事管理)	14ヶ月



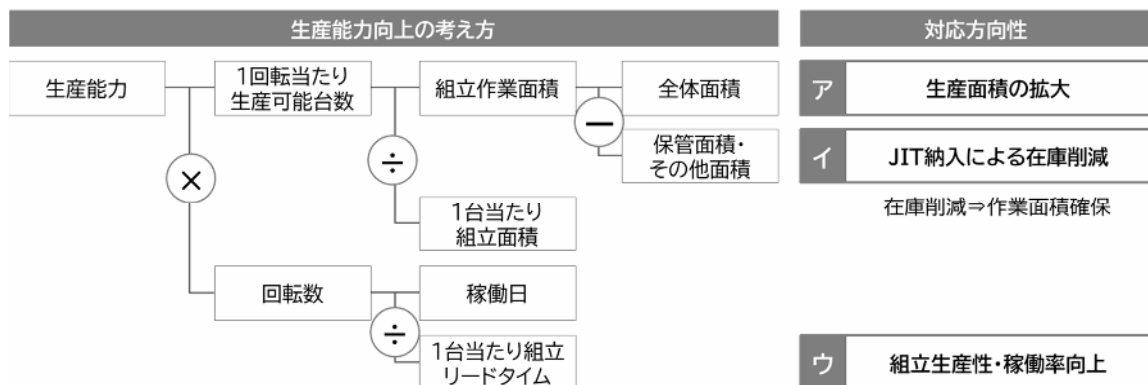
### 3. 取り組みの概要

#### (1) 重点課題

前述の通り、工場は次世代事業の成長に合わせて生産能力の向上が求められていた。生産能力向上の考え方を図表 B-3 に示す。増産に向けて現状の2倍の組立作業面積を確保する必要があり、新工場建設に伴う増加面積分(図中のア)を考慮しても 10～15%は改善による面積削減が必要であった(図中のイ)。

部品在庫が膨らむ要因として、計画レベルの低さが挙げられた。組立計画が設計 BOM のまま、一括して発注・払い出しされており、不要な部品まで組立場内の置き場や部品置き場に保管されていた。現場では、部品の置き場スペースが膨らみ生産スペースが足りない、また「もの探し」時間や歩行・運搬時間が発生していた。そこで、在庫削減に向けて、必要な部品や材料が必要な場所に、必要な数量とタイミングで供給されるジャストインタイム(JIT:Just in Time)納入を導入することとした。また、それでも不足する場合にはユニット単位の外注化をする方針とした。なお、モデル製品の稼働分析を通じて組立生産性・稼働率の向上余地を試算し、作業効率の改善も別途実施している(以下図中のウ)。課題に対応して実施した施策例を図表 B-4 に示す。

図表 B-3 生産能力拡大の考え方



図表 B-4 主要な推進内容

重点課題	区分	対応する代表的な 変革課題	レベル						施策 (関連するシステム)
			0	1	2	3	4	5	
JIT 納入による部品在庫の削減	サプライチェーン	【21】出荷同期生産を行う仕組み		B		A			① ユニット単位の JIT 払出業務確立 (生産管理システム)
		【28】最適サプライヤーを選択できる仕組み		B	A				② 段階的な同期レベルアップと外注 JIT 納入

(B:取り組み前の水準、A:取り組み後の水準)

## (2) マニュファクチャリングチェーンの変革課題と施策・システム

### ● 施策①: ユニット単位の JIT 払い出し業務確立

改革前の組立計画は、製番ごとの完成単位の日程計画で運用していたため、組立順位に同期していない調達納期の設定、部品の払い出し指示であった。ユニット単位の JIT 納入を実現するためには、組立順番に合わせたユニット単位の工程設計を行い、ユニット単位まで細かくかつ高頻度に計画を策定する業務プロセスへの変革が不可欠である。しかしながら現状は Excel ベースの計画インフラしか保有していなかったため、生産管理システムの導入による計画業務の高度化が課題解決のポイントであった。

生産管理業務の改革方向性を検討する上で、重点となる課題は以下の通りである。

- (ア) ユニットばらしに対応した工程設計の業務プロセス構想(M-BOM 構想)
- (イ) 計画基準情報の整備(標準工数の設定ロジックの開発)
- (ウ) 他職場の人的リソースも考慮した、生産できる負荷計画の立案(工場全体の負荷計画)
- (エ) ユニット組立日程計画の立案(計画ロジックの開発)
- (オ) 外注先の同期可能性レベルに合わせた調達LTの設定(外注・調達情報の整備)
- (カ) ユニット組立計画に合わせた製造指示・部品払い出しの仕組み構築(製造指示タイミング等の業務設計)

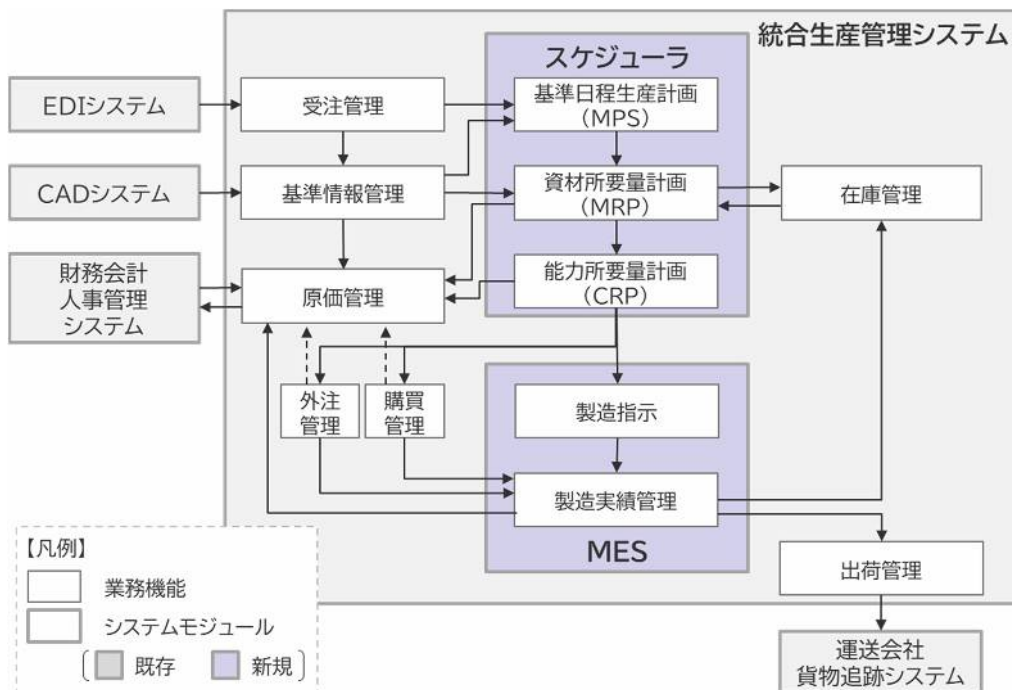
以上の業務構想を描いた上で、生産管理システムへの要求事項を整理し、適切なシステムおよびベンダー選定を行った。

### ● 主な導入システム

#### ◇ 生産計画スケジューラおよびMES導入

予算やプロジェクトリソース制約を考慮し、既存の生産管理システムは活用しつつ、優先度の高いスケジューラおよびMESの導入を行った。主な導入範囲を図表 B-5 に示す。

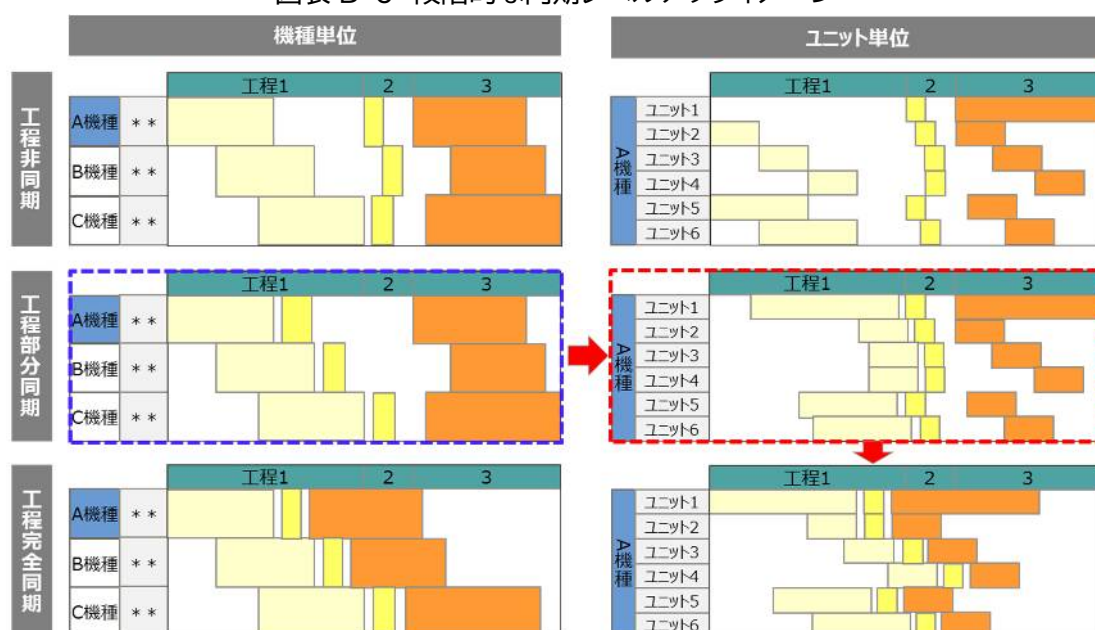
図表 B-5 導入システムの概要



● 施策②：段階的な同期レベルアップと外注 JIT 納入

現状は工程間の同期は1～2ヵ月単位であり、過剰な部品在庫の要因となっていた。しかしながら、1 日単位といった、急激な工程間同期レベルアップは、現場の運用が追い付かないことが懸念されたため、段階的な同期レベルアップ構想を描くことにした。まずは工程の一部を部分的に同期させる、工程部分同期レベル(バッファを持たせ、中間仕掛をある程度許容するレベル)を目指すこととし、徐々に同期レベルを高める推進方法を選択した。外注品の納期設定も同様な考え方で推進した(外注品・外注先レベルによって、調達納期/ロットサイズ等の条件に濃淡をつける)。

図表 B-6 段階的な同期レベルアップイメージ



(3) 成果

● 付加価値時間比率の向上(組立稼働率)および部品在庫の削減

本施策のほかに組立作業改善、構内物流業務の改善、部品保管方法の改善などを実施し、労働生産性 30%向上(組立付加価値時間比率 55%⇒71%)、組立職場内の部品在庫 50%削減(部品全体の在庫量は 20%削減)した。

4. 推進上の課題・成功のポイント

● 自社の業務レベルを考慮した段階的な高度化

計画粒度の精緻化や実績の見える化などを実現する場合、すぐにツールありきな発想に陥りやすい。ツールありきの導入では、目的・目標を見失いがちであり、また自社の業務レベルを度外視した理想的な運用を目指しがちになる。結果的に一部機能しか使いこなせず、業務実態に合わないツールを導入してしまうため、“機能はあるが、結局Excelで代用”という状況となる。ものづくりのあるべき姿を描いた上で、システム要求事項を整理し、自社のレベルに合わせて段階的にレベルを高めることが成功のポイントである。

## タイプ C パフォーマンス管理の仕組み

### 1. 企業概要と取り組みの背景

- 労働生産性の向上

金属の精密加工技術に強みを持つ C 社は、化学業界やエネルギー業界等のプラント設備や食品、半導体業界等の工場設備に使用する金属部品・機器を製造・販売している。特に、利益率の高いビジネスへとシフトするため、金属加工部品単体だけではなく、複数部品を組合せた機器の供給を行っている。顧客ごとの要求に合わせて仕様を確定する個別受注生産であり、製造人員が直接部品の組付けを行う労働集約型の生産システムを採用している。顧客業界の追い風もあり、5 年後に売上高 2 倍を目指していた。

足元の課題は人件費の高騰である。当該工場の周辺地域は、過疎化が進む土地柄である一方、業界主要企業の工場建設及びサプライヤー参入が進み、地域内における人件費の高騰が顕著な状況にあった。また、個別受注の特性から生産数量の増減が生じやすく、製造現場は生産量が少ないと過剰人員になりやすい運営となっていた。

売上拡大とともに利益率を改善するため、5 年後の成り行き人員数を 20% 省人化することを目標に活動を推進した。

図表 C-1 基本情報

業界・業種	金属部品・機器製造
企業規模	売上高 1000-5000 億円規模 従業員数 3000 名以上規模
工程特性	労働集約
需給特性	個別受注生産

### 2. 体制・推進スケジュール

- 工場長を中心とした部門横断型の推進体制

工場長を中心に、製造、技術、生産管理、購買、さらに営業まで含めた横断的な推進体制とした。週 1-2 回の検討会に加え、3-4 週間に一度、プロジェクトリーダーである工場長以下を参集した推進会議を実施し、常に全体議論の場で目合わせを行いながらプロジェクトを推進した。

企画フェーズでは、中期経営計画をはじめとする企業方針と本プロジェクトでの狙い・目的等をすり合わせ、工場の課題とありたい姿を構想。並行してベンダー選定も進め、3 ヶ月目か

図表 C-2 推進スケジュール

推進フェーズ	期間
企画	4 ヶ月
基本設計	4 ヶ月
詳細設計	6 ヶ月
実装	12 ヶ月

ら IT ベンダーも交えた議論を行い、スムーズなフェーズ移行を目指した。その後、構想を実現するための課題抽出に4ヶ月、さらに実務の運用方法など細かな調整に6ヶ月、システムの実装に12ヶ月をかけて推進した。

### 3. 取り組みの概要

#### (1) 重点課題

工場では、案件ごとに設計仕様が変わり製造工程・作業内容にも調整が生じる個別受注の特性から、各工程作業の標準時間を精緻に設定、運用することが難しく、製造作業者は必要な出来高を実現することに取り組むが、標準時間に基づく作業パフォーマンスの管理ができていなかった。また、顧客及び設計起因の仕様変更が多く、納期変更に伴う直前の計画変更が常態化していたことから、計画業務工数の増加や現場作業の混乱に繋がっていた。

労働集約型産業の特徴として、製造担当者毎の作業時間の実績値にばらつきが出やすく、工程作業の標準時間に対する実績時間の差にあたる「パフォーマンスロス」(Pロス)が大きいことがあげられる。分析結果から本工場でも P ロスが大きいことが分かり、省人化に向けてその改善が有効とされた。P ロスの極小化を目指し、標準時間設定とそれに基づいた生産計画立案、また実績把握を通じた多頻度かつ高精度なパフォーマンス管理サイクルの構築を重点課題として設定し活動を推進した。主な推進内容を図表 C-3 に示す。

図表 C-3 主要な推進内容

重点課題	区分	対応する代表的な 変革課題	レベル						施策 (関連するシステム)
			0	1	2	3	4	5	
生産計画 変更への 対応力向 上と詳細化	サプライチ ェーン	【27】負荷変動を 抑える仕組み	B			A			① スケジューラ導入による 生産計画システム化 (スケジューラ、生産管理 システム、MES)
多頻度か つ高精度 なパフォー マンス管理	プロダクシ ョンチェー ン	【36】個々のスキ ルを向上させる仕 組み		B		A			② 標準時間の設定と実績 に基づく更新 (標準時間見直し)
	プロダクシ ョンチェー ン	【46】製造実績デ ータで改善プロセ スが活性化する仕 組			B		A		③ 改善施策立案の効率化 (工数管理、P ロス原因 分析)

(B:取り組み前の水準、A:取り組み後の水準)

#### (2) マニュファクチャリングチェーンの変革課題と施策・システム

##### ● 施策①:スケジューラ導入による生産計画システム化

標準時間に基づく生産計画が立案できることがパフォーマンス管理の前提となるが、生産計画変更回数が多く、手作業作成の生産計画の変更対応、調整に工数がかかっている現状を踏まえて、現状分析と原因把握を実施した。その結果、顧客起因の仕様・納期変更による生産

計画変更が多頻度で発生していることが定量的に確認された。

解決施策として、生産計画の確定概念の導入、つまり、主要顧客に対して納期 3 週間前に出荷日確定のコミュニケーションを行うことを基本とする形(ただし、緊急対応サービスも一部残す)へと受注プロセス変更を行ったうえで、スケジューラ導入により業務工数自体の削減と短サイクル化を狙った。あわせて、デジタルな情報管理により、現状の生産管理・製造でそれぞれ行われている計画立案業務を生産管理側で基本的に引き取り、計画立案プロセスの標準化、情報の一元管理、適正なリソース管理を行っていくこととした。

- 施策②:個別受注の特性を踏まえた標準時間の設定・更新サイクルの導入

工場では、①標準時間はチャンピオンデータを使用している、②標準時間を見直す仕組みがない、③進捗確認は1日の終業時にのみ実施している等といった理由から、標準時間通りに作業をやり切るという管理がしづらく、また製造リードタイムも伸びやすい状況となっていた。

標準時間の設定にあたり、過去の実績情報や類似製品の標準時間を基に、標準時間を設定できる情報基盤を構築した。また、事前に設定した標準時間に対して、実績情報を基に標準時間をアップデートする仕組み(システムによる標準時間の見直し提案等)を実装した。なお、標準時間の粒度は、これまで数時間単位で設定されていたが、作業を管理しやすい 20 分を目安に分割し、パフォーマンスを管理しやすいサイクルの構築を目指した。

そのため、実績情報の蓄積にあたっては、MES での工数把握の仕方も、標準時間の粒度を合わせて登録することで、データを蓄積・反映できるようにした。実績登録が、組立作業の負荷にならないよう、作業者が作業内容のヌケモレチェックを行う際に合わせて、フットペダルを用いて簡単に実績登録できるように方法を確立したところがポイントである。

- 施策③:改善施策立案の効率化

様々なデータの蓄積を図ることで、マネジメントサイクルの高度化に向けた基盤が揃った。それらの情報を使って、①標準時間遵守率などの進捗状況の可視化、②パフォーマンスのバラつき原因分析の自動化、③AI による標準時間やロスの改善提案、を行うシステムを整備し、製造現場での改善施策立案を促す仕組みとした。

- 導入システムの概要

導入システムの全体像を図表 C-4 に示す。図中左上のスケジューラから実績登録までの流れが施策①に対応する。また、図中右下の「工数管理/進捗管理」「パフォーマンスロス原因分析」のモジュールが施策②・③に相当し、標準時間見直しのための情報提供の土台となる。

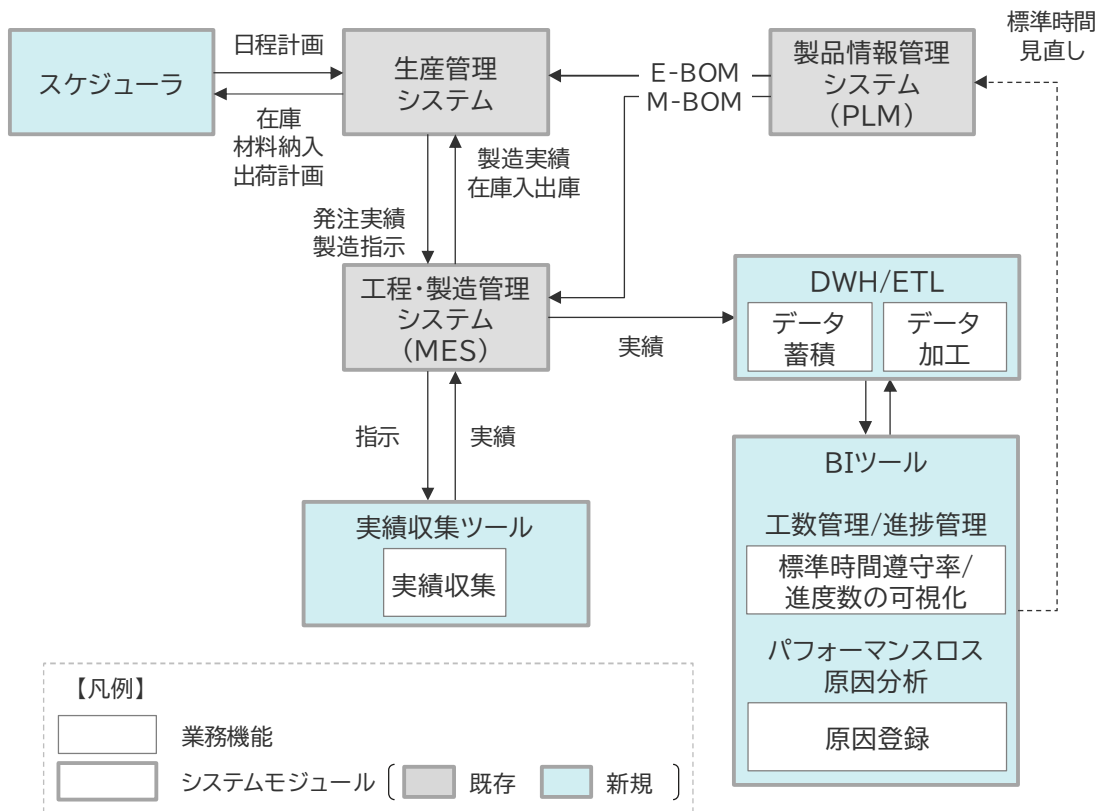
### (3) 成果

- 5 年後の成行人員数 20%以上の改善

本ソリューションの導入・運用を通じて、約 17%のパフォーマンスロスの改善余地(正味出来高工数と負荷工数のギャップから算出)を具体化できた。また計画確定概念の導入、生産スケジューラ導入による計画策定・変更業務の改善効果まで含めて、5 年後の成行人員数を 20%以上省人化する見通しが得られた。



図表 C-4 導入システムの概要



## 4. 推進上の課題・成功のポイント

- 事実ベースで問題点を分析・議論することで、感情的な言い争いを排除する

事実ベースで問題点を明確に分析し、中立的立場で建設的議論を行うことが重要である。プロジェクト開始前は、議論の場が感情的になり、責任を追及するような場になることもあった（そのため互いに遠慮も）。しかし、定量的な分析結果に基づいてつづさに議論を重ねることで、感情的な言い争いがなくなり、論理的に議論を進めることが可能となった。結果として、論点が明確化され、プロジェクトメンバー全員が一方向を向いて進めることができた。



## タイプ D 製品別・ロット別実際原価管理の仕組み構築

### 1. 企業概要と取り組みの背景

- デジタル技術を活用した高収益・高生産性体質の構築

国内外に医薬品および医療機器の製品開発・供給を行う D 社は、主要医薬品の特許切れによるジェネリック医薬品の普及、薬価の引き下げと言った課題に直面し、収益力が停滞・下降傾向にあった。

事業ポートフォリオの見直しを通じて成長分野に焦点を当て、そこで数年後に見込まれる大幅な需要増加に対応するため、新工場建設を進めていた。新工場建設においては、従来工場を単にコピーするだけでなく、圧倒的な生産性を追求することを目指し、一貫したコンセプトは“単純労働の廃除”とした。つまり、医薬品製造は、「原料→原薬→製剤→包装→出荷」といった流れの設備中心の生産プロセスであるが、一部には手作業による包装など自動化されていない工程も存在する。新工場では、従業員の活動をルーチンワークから「改善」へとシフトさせ、工場全体での大きな改善マインドの醸成を課題とした。

また、単に自動化・自律化と言った視点に留まらず、従業員一人一人がそこで働くことの誇りを感じられる、まさに人の働き方の質の向上を目指した。

図表 D-1 基本情報

業界・業種	医薬品製造
企業規模	売上高 1,000-5000 億円規模 従業員数 3000 名以上規模
工程特性	ひと設備の連合作業
需給特性	見込み生産

### 2. 体制・推進スケジュール

- 取締役をトップとした部門横断型の推進体制

担当取締役、生産企画部門、製造部門、生産管理部門、生産技術部門、情報システム部門が週次単位での推進計画に基づき推進した。なお、図表 D-2 は新工場建設全体のスケジュールである。企画フェーズで複数の課題を設定し、その解決策について、基本設計フェーズでは分科会に分かれて推進した。その1つが原価管理であり、以降は、その仕組みづくりについて説明する。

図表 D-2 推進スケジュール

推進フェーズ	期間
企画	4 ヶ月
基本設計	4 ヶ月
ベンダー選定	5 ヶ月
実装	27 ヶ月

### 3. 取り組みの概要

#### (1) 重点課題

収益力の改善に向けて管理会計の高解像度化、製品の原価構造の可視化が求められた。経営は原価差異を把握しているものの、原価が増減している要因の深堀ができておらず、製造現場への改善指示がうまくできない状況にあった。また、製造現場も、設備稼働率や不良率といった KPI を定めた改善活動を行っているものの、KPI と原価のつながりを明確化できておらず、自分たちの改善成果を経営へうまくアピールできずにいた。さらに、現場の改善意欲は高いものの、情報を集約し改善レポートを作成するまでにかなりの労力・時間を要する状況にあり、指示から報告までのタイムラグに経営はフラストレーションを感じていた。このような経営と製造現場のコミュニケーションギャップを解消するため、日々の生産実績と製造原価が連動した、製品別・ロット別実際原価管理に取り組んだ。

図表 D-3 主要な推進内容

重点課題	区分	対応する代表的な 変革課題	レベル						施策 (関連するシステム)
			0	1	2	3	4	5	
製品別・ロット別実際原価管理	プロダクションチェーン	【45】原価と現場 KPI を一元管理する仕組み		B		A			① 必要データの棚卸と取得方法の設定(MES、Beacon) ② データの集約と可視化(ELT、DWH、BI ツール)
	プロダクションチェーン	【46】製造実績データで改善プロセスが活性化する仕組み			B		A		

(B:取り組み前の水準、A:取り組み後の水準)

#### (2) マニュファクチャリングチェーンの変革課題と施策・システム

##### ● 施策①:必要データの棚卸と取得方法の設定

まずは既存データの過不足について明らかにした。KPI の算出式を分解し、KPI 算出に必要なデータが存在するか、そのデータはどこにあり、どんな形式で、どんな頻度で収集されているかについて整理を行った。原価差異は、製造活動における「投入量の変動」と「単価(材料単価、労務単価)の変動」に起因する。医薬品業界は、品質保証の観点から他業種に比べて個々の製品をつくるためのレシピや作業手順(SOP)を厳密に定め運用することが GMP で求められている。D 社も、製品別・ロット別の投入原材料量と投入作業工数が厳密に規定されているため、標準原価を設定する土台は整えられていた。

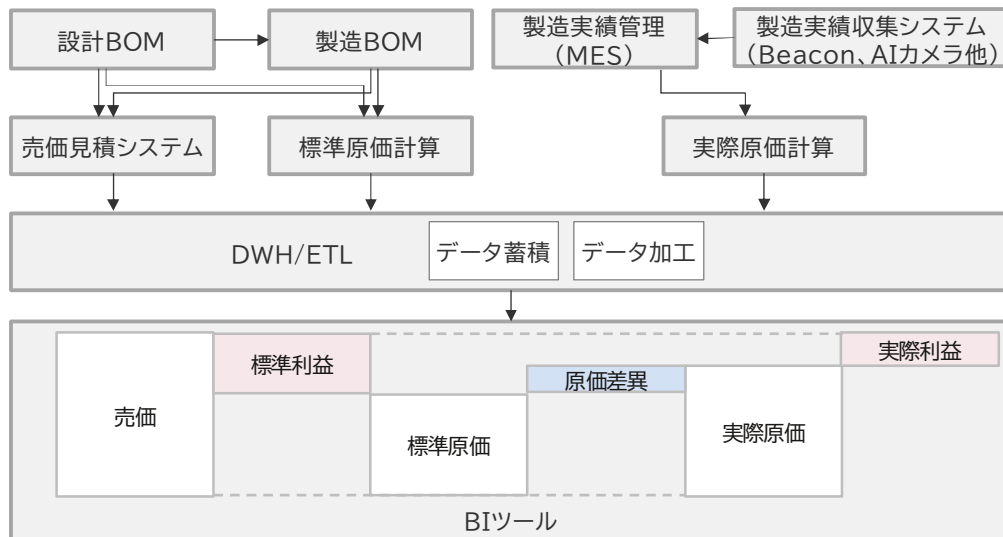
ポイントは、実績原価を構成レシピ(標準)と対比できる形で如何に取得できるかという点である。MES や設備から自動取得できる実績情報もあるが、例えば人作業に関しては、標準作業の着手・完了のタイミングを決め、その情報の取得方法を決める必要がある。Beacon での位置情報把握、AI カメラの活用、着手完了タイミングでのボタン操作等、その取得方法、取得形式、収集頻度の整理を行った。

##### ● 施策②:データの集約と可視化

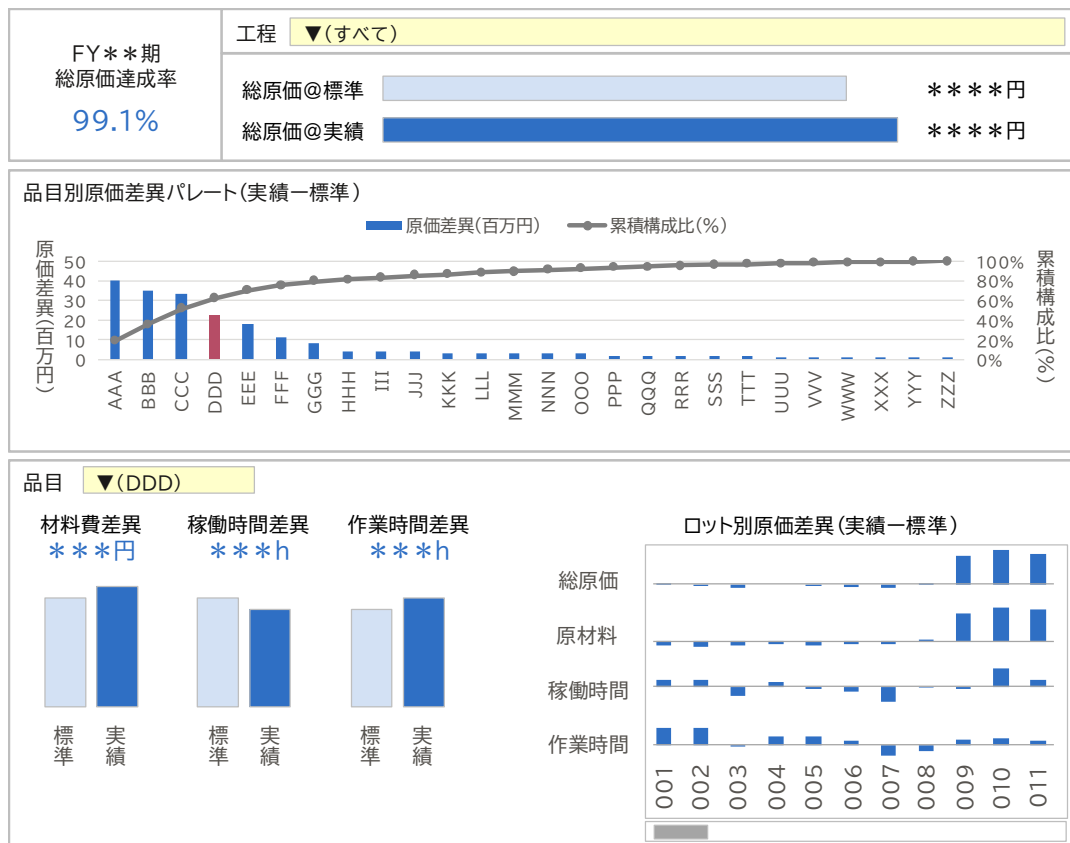
各所に散在する様々なフォーマットのデータを統合・集計(ETL)、そのデータの格納方法

(DWH)を設定。次いで、製品別標準原価と取得した製品別・ロット別実績情報との対比ロジックを設定した。さらに、BI ツールを用いて、各会議体で見たいダッシュボードや製造原価と現場 KPI をドリルダウン・ドリルアップするダッシュボードを構築。図表 D-4 に導入システムの概要を、図表 D-5 にダッシュボードの一例を示す。

図表 D-4 導入システムの概要



図表 D-5 ダッシュボードのイメージ



### (3) 成果

- 経営・現場一体での PDCA の高速化

作業実績、現場の KPI、実績原価、標準原価が一元的情報で連携し、経営層、製造管理者、職場管理者等、各階層が同一の情報源でそれぞれに必要な粒度での見える化と意思決定を可能とする管理会計の仕組みを構築。データ収集と解析を自動化することにより、PDCA の高速化につなげた。

- 結果指標とプロセス指標の一元化

「KPI の目標達成度」、「改善(重点)対象選定」、「要因の把握」、「施策検討」をダッシュボードで一元化し打ち手の判断の容易化を実現。ライン管理者レベルでは、安定操業に向けた「生産進捗の時々刻々管理」も同時に実現し、リアルタイムマネジメントにも活用。

## 4. 推進上の課題・成功のポイント

- 当事者による原価管理変革後の業務プロセスデザイン

本事例では、各階層の当事者が、業務設計を行う過程において、現場のロスと製造原価費目の関係、管理すべきKPIの再整理、KPIの管理責任者の設定、さらには、会議体の設計までを実施した。単に既存組織の適任者をKPIの責任者に当てはめるのではなく、人の役割と働き方に焦点をあて、各組織が果たすべき機能、各職位が発揮すべき役割、それらがもたらす工場のマネジメントの変革をデジタル化以前の課題として議論しており、その検討範囲は職務分掌の書き換えにまで及んだ。実際にダッシュボードを使う当事者が、その活用イメージを腹落ちして、使いやすいものにすることが最大のポイントである。

## タイプ E 拠点横断での生産管理の高度化

### 1. 企業概要と取り組みの背景

- 経営統合後の複数工場の業務統合

E 社は、自動車、情報通信、産業機械等の幅広い業界に、多数電子部品の組付を伴う電子機器の設計、製造、テスト等の一連のサービスを行っている。

顧客の最終製品ごとにカスタム性のある機器提供が求められ、一度設計・受注した後に繰り返し受注となるが、都度仕様が微妙に異なることも多く、工場では多種多様な品種の製品を少量ずつ生産している。製造工程は、加工自体は設備中心となるが、部品のセッティングや運搬などは人が行う形となり、多品種少量生産のため、切り替え作業も頻繁に発生していた（納期回答日数の長期化や納期遵守率の低さ等の問題が潜在）。

特殊要求にも対応できる高い設計技術を持つ E 社は、高難度製品の実現、事業規模の拡大を目指して、関係企業との経営統合を行い、複数の生産拠点を持つこととなった。他方、各種指標や設計思想などのルールが統一されていないために業務統合がうまく進まず、リソースの融合・最適化といった経営統合による相乗効果が発揮しづらい状況にあった。そこで、複数工場の生産管理システムを統合し、工場全体の業務効率の改善を目指した。

図表 E-1 基本情報

業界・業種	電子機器製造
企業規模	売上高 100-500 億円規模 従業員数 300-1000 名規模
工程特性	ひと設備の連合作業
需給特性	繰り返し受注生産

### 2. 体制・推進スケジュール

- 生産管理部門を中心とした部門・拠点横断のプロジェクトチーム

上記課題の通り、複数工場の生産管理システムの共通化を前提にプロジェクトを推進。社長をプロジェクトオーナーとし、両工場の統括リーダーと生産管理部門を中心に、製造、設計、営業、情報システム部門のメンバーを加え、テーマごとに分科会形式で推進した。企画フェーズ終

図表 E-2 推進スケジュール

推進フェーズ	期間
企画(現状分析と統合後の業務改革構想)	4 ヶ月
基本設計(要求分析・システム化構想)	4 ヶ月
ベンダー選定	5 ヶ月
詳細設計・実装	27 ヶ月

了後、業務統合に向けた各種運用ルールの詳細検討等を進めながら、並行して RFP を作成。その提案内容の評価を経て選定されたシステムベンダーに発注し、要件定義から参画してもらいながらプロジェクトを推進した。

### 3. 取り組みの概要

#### (1) 重点課題

統合前の各社が個別に構築した情報システムを運用していたため、マスタ体系の違い、実績情報の粒度の違い等により、同じ土俵に立った評価ができず、両工場を比較しながら改善を推進していく取り組みができていなかった。

また、本来であれば、BCP の観点も含めて同一製品を両工場で生産する形も想定していたが、システムの違いにより顧客認定が取りづらいという問題も起きていた。その結果、工場間での負荷のバラつきも発生していた。

さらに、多品種少量生産の現場によくある通り、仕様に対する基準情報が曖昧、計画や実績収集はアナログ、工程投入後は現場任せ、各工程の負荷状況が見えないなど、管理統制が曖昧な中で、現場がなんとか日々の生産活動を回している状態であり、結果として納期回答日数の長期化、納期遵守率の低下など、顧客サービスレベルの向上が課題となっていた。

以上から、複数工場横断での生産管理業務の効率化、生産管理レベルの向上による顧客サービスレベルの向上を重点課題として活動を推進した。設定した重点課題の解決に向けて実施した施策を図表 E-3 に示す。なお、これらの推進と合わせて、工程の自動化にも取り組み生産性を上げている。

図表 E-3 主要な推進内容

重点課題	区分	対応する代表的な 変革課題	レベル						施策 (関連するシステム)
			0	1	2	3	4	5	
複数工場 横断での 生産管理 業務の効 率化	サプライチ ェーン	【27】負荷変動を 抑える仕組み	B			A			① 実績情報収集のペーパ ーレス化(生産実績情報 収集システム) ② 受注プロセスと連動した 段階的生産計画の策定 (MRP、生産管理システ ム) ③ 仕様情報と設計情報の 連動と工程計画立案自 動化(設計情報コンフィ グレーションシステム、生 産管理システム)
	エンジニア リングチェ ーン	【10】多様な製品 バリエーションを 効率的に作れる仕 組み		B			A		
顧客サービ スレベルの 向上	サプライチ ェーン	【18】素早い価格・ 納期回答ができる 仕組み		B			A		

(B:取り組み前の水準、A:取り組み後の水準)

## (2) マニュファクチャリングチェーンの変革課題と施策・システム

### ● 施策①: 実績情報収集のシステム化

改革前は、製造指示や製造実績記録が紙ベースとなっており、実績情報のシステムへの転記作業や、記録内容を後から確認する際に手間がかかるといった形で、工数を要していた。

全社のペーパーレス化の推進とも足並みを合わせ、タブレットを導入することで、計画変更の容易な確認とロットカード差替え等の付帯作業削減を可能にするとともに、仕掛品や在庫品の位置情報及び数量管理を容易にした。また、工程実績情報入力作業に対しては、バーコード読み取りや RFID などの IoT 機器を導入することで、省力化を実現。工程上の情報のリアルタイムな把握を可能にし、随時の対策検討や実行を迅速化した。

### ● 施策②: 受注プロセスと連動した段階的生産計画の策定

受注予測や引き合い、見積もり情報と実際の受注とは乖離があるため、人員計画や材料発注は、過去の経験に基づき属人的に行っていた。また、生産計画作成時に考慮すべき情報量が膨大で、現場判断に依存するところが多く、工程別の生産計画まで管理出来ていなかった。結果として、すべての工程において正味リードタイムを大幅に超過し、滞留も散見された。

そこで、見込みを含む受注情報ベースで、各受注プロセスに連動した人員計画や材料発注計画、工程別生産計画立案の仕組みを構築。営業情報の精度を高めつつ、材料の自動発注や、シフト単位・工程別・設備別の能力と負荷が調整しやすい仕組み(可視化含む)を作り込むことによって、管理業務と現場作業の効率化を実現した。

### ● 施策③: 仕様情報と設計情報の連動と工程計画立案自動化

重要顧客に注力するため、高難易度品の製造が増え、計画基準情報作成の作業負荷も増えていた。また、それらの新規品の納期回答は「経験と勘」に基づいて属人的に行われていたため、希望納期遵守率にも大きな課題があった。

上記課題に対し、仕様情報を設計情報パラメーターに分解し、要素ごとに必要な工程と所要時間などの製造用データを自動で展開・生成できるマスタデータの整備と、マスタデータを利用した計画基準情報自動算出システムを構築した。これにより、管理業務が軽減されるとともに、納期回答精度の向上と納期遵守率の向上につながった。

### ● 導入システムの概要

図表 E-4 に導入システムの全体像を示す。設計情報コンフィグレーションシステムは個別性が高いため自社でスクラッチ開発。生産管理システムはパッケージのものをカスタムして使い、設計情報コンフィグレーションシステムから得た基準情報を読み込み利用できる形とした。

## (3) 成果

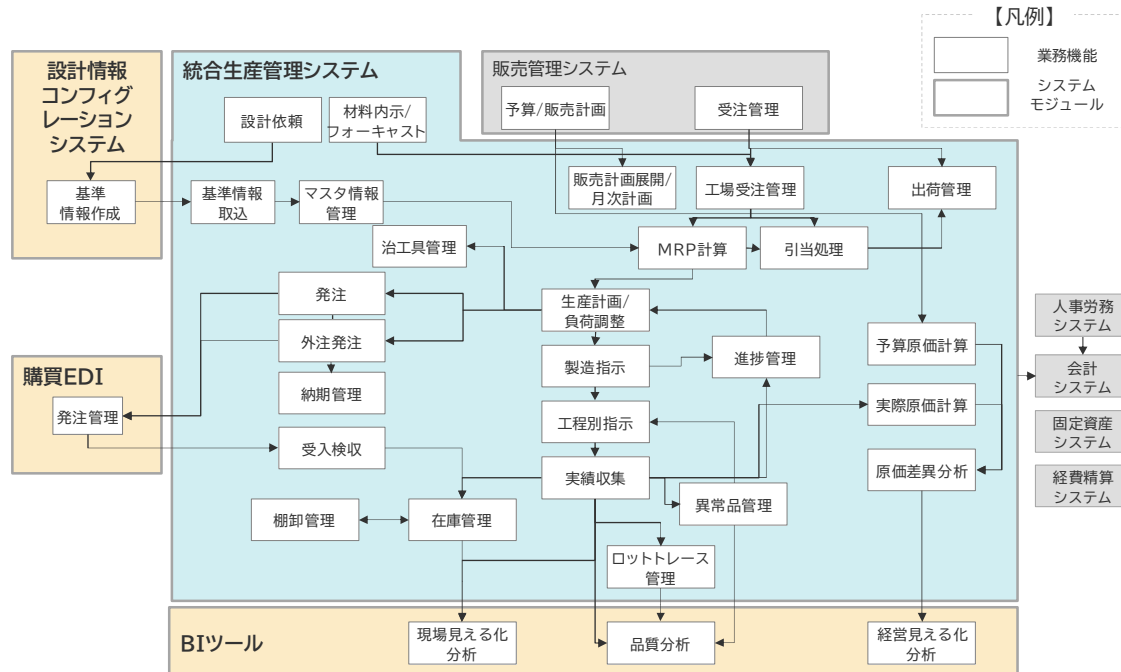
### ● 納期回答リードタイムの短縮と納期遵守率の向上

材料発注計画及び工程別生産計画を立案できるようにシステムを整備したことで、納期回答のスピードと精度が向上した。また、基準リードタイムに基づいて工程の負荷を平準化し、無理なくかつ効率的な生産指示を工程ごとに出せるようになったことで、納期遵守率の向上に



もつながった(仕組みによる納期遵守率の確保)。

図表 E-4 導入システムの概要



#### ● 工場間の比較による潜在的課題の抽出と改善

ばらばらだった両工場の情報管理粒度・レベルを、統合生産管理システムにより一元化したことによって、両工場のコスト構造や作業者のパフォーマンスレベルなどを比較することが出来るようになった。これにより、大きく差があるところは、なぜその違いが生まれるかといった考察を、数値に基づいて従業員自ら振り返りを行い、良い方のやり方に合わせていくことで、労働生産性の向上効果につながっている。

## 4. 推進上の課題・成功のポイント

#### ● システム化の前提となる既存業務の見直し・ルール統一

経営統合に伴う統合生産管理システムの導入にあたり、統合前の各社が独自の業務体系・業務方法を構築しているため、まずはその業務内容自体を統合していくためのルール作りが重要であった。統合的な業務運用ルールを定めた後に、実際の運用をサポートするためのシステム構築検討、という流れにすることで、各拠点要望に応えるカスタマイズ要素を限りなく少なくし、オーバースペックなシステム投資の回避につながっている。

#### ● パッケージシステムとスクラッチシステムの使い分け

独自性や専門性の高い業務内容の場合、スクラッチ開発(自社独自開発)のシステムでなければ対応できないことも多いが、全てをスクラッチ開発にすると初期費用が高額になるため、スクラッチの部分とパッケージシステム(ITベンダーの既成標準システム)で対応できる部分を切り分けて開発し、うまく運用の中で両者を連動する仕組みを構築することが重要であった。

## タイプ F 製販相互理解による供給リードタイム短縮

### 1. 企業概要と取り組みの背景

- 高収益体質企業への変革

製造現場で使われる工作機械を製造・販売する F 社は、高い技術力を武器にグローバルに事業展開している。一方、景気変動の影響を受けやすく（好況・不況の波が激しい）、当時、F 社も未曾有の市場悪化・不確実性の高まりに直面し、収益性の改善、競争力強化が急務であった。

工作機械は顧客ごとに仕様を決めて設計し、それに合わせて製造する。大まかな作業の流れは、「 casting → 機械加工 → 組立 → 検査」であり、人が機械の動きに合わせて作業する工程が多い。基本的には汎用設備を製品が渡り歩き、組立工程で合流しながら製品として完成する。汎用設備であるため、設備選択の柔軟性も高く臨機応変な対応も可能である一方、加工条件や加工経路も毎回異なり、職場の負荷計画等を立て難く現場任せの作業計画となる傾向があった。

計画が見えにくい結果、供給リードタイムが顧客要求リードタイムより長くなり、受注機会損失や受注確定前の見切り着手による混乱が生じていた。受注から納品までの標準リードタイムを短縮し、顧客要求にタイムリーにこたえることが、競争力強化につながる積年の課題であった。

図表 F-1 基礎情報

業界・業種	工作機械製造
企業規模	売上高 1000－5000 億円規模 従業員数 1000 名規模
工程特性	ひと設備の連合作業
需給特性	個別受注生産

### 2. 体制・推進スケジュール

- 営業部門、製造部門、生産技術部門が連携できる推進体制

上記の課題解決に向け、役員をトップに据え、本社付きの生産技術部門と、工場付の生産技術部門それぞれからメンバーを選定し、プロジェクトチームを編成した。

図表 F-2 推進スケジュール

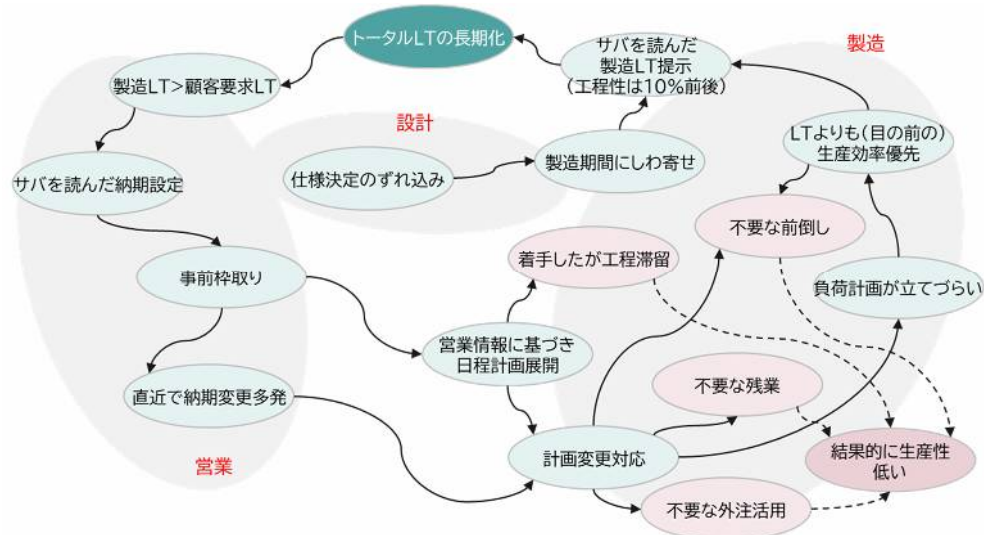
推進フェーズ	期間
企画	5 ヶ月
基本設計	5 ヶ月
ベンダー選定	8 ヶ月
実装	24 ヶ月

### 3. 取り組みの概要

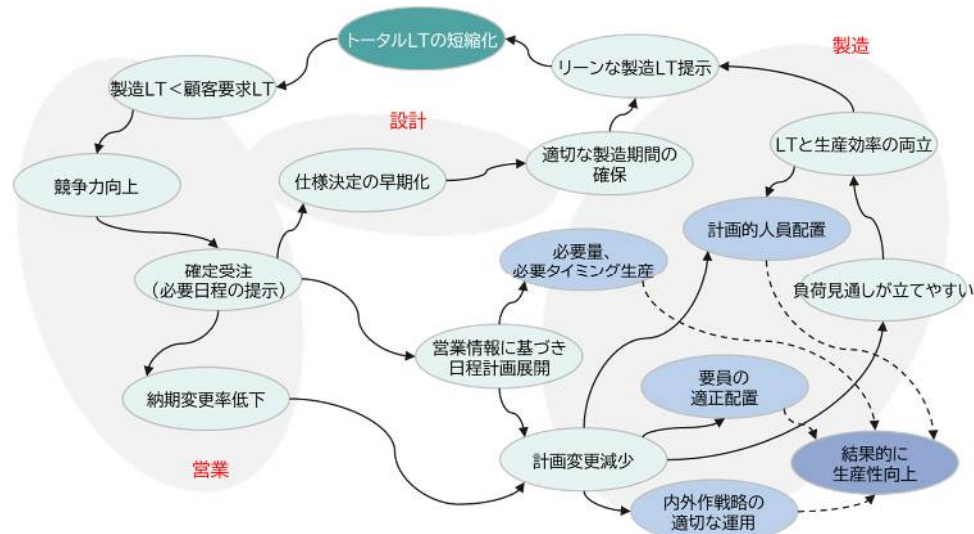
#### (1) 重点課題

供給リードタイム長期化の問題構造を図表 F-3 に整理した。営業部門は顧客要求に応えるため、受注未確定状態で生産枠を事前に抑え、受注確定後に納期変更や仕様変更で工程が乱れる。製造部門は、これを受けた不要な残業、無用な外注の活用等の対応で生産性が低下する。こうした対応が繰り返される中、製造部門では余裕を持ったスケジュールを組むようになる。結果、営業・製造それぞれが「サバ読み」でリードタイムを設定することで負のスパイラルとなり、トータルのリードタイムの長期化を招いていた。こうした負のスパイラルを製販相互の連携により断ち切り、正のスパイラル(図表 F-4)に転換していくことが狙いである。そのために、負荷計画と作業分配を現場任せにしない生産統制の仕組みづくりに取り組んだ。

図表 F-3 LT 長期化の負のスパイラル



図表 F-4 不確定要素廃除による正のスパイラル



図表 F-5 主要な推進内容

重点課題	区分	対応する代表的な 変革課題	レベル						施策 (関連するシステム)
			0	1	2	3	4	5	
供給リード タイム短縮	エンジニア リングチェ ーン	【9】顧客オーダー からシームレスに 工程展開できる仕 組み		B		A			① 製販連携による計画確 定概念の導入 ② 標準時間の曖昧さの排 除(標準時間を類推する 検索エンジン)
	サプライチ ェーン	【37】負荷を適切 にコントロールす る仕組み		B		A			
	サービスチ ェーン	【52】生産進捗や 納品予定日を顧客 に提示できる仕組 み	B		A				

(B:取り組み前の水準、A:取り組み後の水準)

## (2) マニュファクチャリングチェーンの変革課題と施策・システム

### ● 施策①:製販連携による計画確定概念の導入

前述の問題構造図の通り、納期変更や仕様変更が無尽蔵に行われ、その対応に製造部門は追われていた。そこで、生産計画に計画確定概念を導入し、計画確定後に変更を原則行わないようにすることで、不確定要素を強制的に排除しコントロールする方法をとった。営業部門と製造部門の協議により、納品の3カ月前に生産計画を確定する(その後の変更は行わない)事を合意。生産計画の確定概念は決して新しいものではないが、継続して実行するために、営業部門と製造部門の双方が取り組みを理解し、先行着手の禁止を徹底した。

### ● 施策②:標準時間の曖昧さの排除

個別性の高い製品ゆえの標準時間設定の難しさを背景に、属人的な作業計画が運用されていた。前倒しではない精度の高いバックワード計画を行うために、標準時間の精度が重要になる事は理解していたが、毎回製品仕様が異なり、膨大な数の品番を取り扱うため、品番ごとに異なる標準時間を人の手で設定、管理することは困難であった。

そこで、人手を介さない効果的なデジタルツール、過去の類似製品から標準時間を類推する検索エンジンの開発に着手。具体的には、過去の生産実績を製品群別実績時間テーブルとして蓄積するとともに、この実績ベースでの標準時間をグループ単位でデータベース化。これから生産する製品の仕様内容を仕様書から類推し、製品構成マスタ(M-BOM)、工程マスタ(E-BOM)と紐付ける事で、当該製品の推定標準時間を設定するアプローチである。負荷計画や日程計画を一定の精度で作ることが可能になる。ポイントは、マスタや標準時間といった計画準備情報の更新・維持を、過去の生産実績のフィードバックによって、自動生成していく点である。生成する準備情報は100点満点でなくても、「当たらずとも遠からず」の情報精度で十分に活用できた。

ここで作成した計画に対して、進捗管理を行うことも徹底。オーダー別、作業者別、機械別に作業指示の状況、実績進捗の状況を把握できるようにした。また、これらの可視化した情報を

営業部門とも共有することで、営業部門は生産進捗や納期を顧客に回答しやすくなり商談を円滑に進められる環境が整えられた。

### (3) 成果

- 仕掛在庫削減
  - ◇ ひきつけ生産により工程滞留仕掛量が大幅に削減。キャッシュフロー向上
  - ◇ スペース効率向上、製品の取り回し作業削減
- 外注コストの削減
  - ◇ 確定概念により突発的外注活用頻度の軽減
- 人員配置の適正化
  - ◇ 残業計画など計画的人員配置が可能となり要員効率向上
- 設備台数の適正化
  - ◇ 設備負荷計画も可能となり、新工場で適正設備台数設計により適正化

## 4. 推進上の課題・成功のポイント

- システム化以前のものづくりプロセス全体を見渡しての業務変革

個別受注生産企業は、量産型企业に比べて不確定要素が多い、また、大型製品ゆえの取り回しの柔軟性の乏しさなどと相まって、全般的に余裕を持った運用になりがちである。その特性を制約条件とせず、組織の壁を越えた確定概念の導入や、標準時間設定への挑戦等、業務プロセスのあり方の抜本的改革に着手した点が成功要因と言える。

- 工程モジュール化

多品種少量の個別受注生産を行う F 社では、同一事業部内でも様々な仕様のワークが混流し、サイクルタイム差から相互干渉ロスが発生していた。また工程編成上、同一部品で工場間の行き来があり、運搬ロスが発生、整流化の妨げになっているなどの問題も抱えていた。そのため、この活動では工程のモジュール化を推進した。工程のモジュール化とは、ワークサイズ・形状・必要工程で分類した 12 個のモジュールを設け、その系列に流れる部品を限定することである。一つの部品はこのモジュールを跨いで、別のルートに入り込むことができないようにした。また、このモジュールに合わせて設備と人員の適正配置を行うことで、モノの流れの整流化を行った。これにより、モジュール単位で負荷の見える化ができるようになり、確度の高い生産計画の作成が可能となった。

## タイプ G 不具合発生メカニズムをデータ検証する工程分析

### 1. 企業概要と取り組みの背景

- 顧客企業の高品質要求への対応

機能性化学品を製造する G 社は、製品開発力ときめ細やかな品質管理、サービスで、多品種少量の特殊材料分野でのシェアを確保してきた。顧客業界が成熟化し、製品機能やものづくりプロセスの高度化が進む中、高純度の特殊素材を従来以上のきめ細かい品質で安定的に供給することが、難易度の高い案件を着実に獲得し、さらなる事業成長につなげる上での重要な課題であった。

G 社の主力製造プラントでは、これまでも品質向上に向けた取り組みを進めてきたが、顧客業界の成長を受けてプラントの増設が決まり、品質保証体制のさらなる強化を推進することとなった。

図表 G-1 基礎情報

業界・業種	機能性化学品製造	
企業規模	売上高	1000-5000 億円規模
	従業員数	1000 名規模
工程特性	設備集約	
需給特性	見込生産	

### 2. 体制・推進スケジュール

- 工場のエンジニアリング部門を中心とした部門横断体制

上記の課題に対して抜本的な変革を打ち出すべく、品質確保の悩みに直面するプラントのエンジニアリング部門を中心に、本社営業部門も巻き込んだ部門横断的なプロジェクトを立ち上げた。上流の製品開発、プロセス開発を担う研究開発部門は、工場に隣接していないこともあり定常メンバーとして参画しなかったが、研究開発部門出身のエンジニアリング担当者が必要に応じて研究開発部門と連絡をとり、意見を反映しながら推進した。

国内外競合企業の新たな取組みを調査・分析して取り組みのイメージアップを図る他、実際にものづくりに携わる工場メンバーが主体となり、プラントのスマート化に向けた改革余地の洗い出しから全体の方向性を整理する企画に約 4 か月、そこで見えた課題を解決するための基本設計を約 4 か月かけて実施した。その後、設備・機器・情報システムベンダーへの発注、シ

図表 G-2. 推進スケジュール

推進フェーズ	期間
企画	4 ヶ月
基本設計	4 ヶ月
ベンダー選定	3 ヶ月
実装	9 ヶ月



システム構築に約12か月をかけて推進した。これらは品質不具合の問題だけでなく増設するプラント全体に関わるスケジュールである。以下、品質保証体制強化に向けた活動に的を絞って説明する。

### 3. 取り組みの概要

#### (1) 重点課題

同化学品プラントでは、過去に発生した品質不具合に対する徹底対策を推進し、不具合の流出防止をほぼ実現するレベルに至っていた。一方で、設備が連続的につながった製造プロセスであることを背景に、各工程・設備の状態に関するデータが不足し、不具合原因を具体的に究明しきれない案件や、製造時に不具合の兆候がつかめず、製造現場のベテラン社員による確認・調整により品質を確保している状況にあった。そこで、熟練者に頼らず不具合を把握、原因追及できる状態を目指すため、まずは不具合の原因を定量的なデータで把握し、不良の発生メカニズムを解明できる環境の構築を重点課題として設定した。

図表 G-3 主要な推進内容

重点課題	区分	対応する変革課題マップ	レベル						施策 (関連するシステム)
			0	1	2	3	4	5	
定量的なデータによる不具合発生メカニズムの特定	プロダクションチェーン	【42】品質問題発生時の影響を最小に抑える仕組み		B		A			①データ収集項目の設定 (各種計測機器、データ取得ツール)
	プロダクションチェーン	【46】製造実績データで改善プロセスが活性化する仕組み		B		A			②品質関連因子のモニタリング (データ管理システム、BIツール)
	サービスチェーン	【51】作り手情報をブランディングにつなげる仕組み	B	A					

(B:取り組み前の水準、A:取り組み後の水準)

#### (2) マニュファクチャリングチェーンの変革課題と施策・システム

##### ● 施策①:データ収集項目の設定

不具合が発生した際は、熟練者がこれまでの経験と勘に基づき各設備からプロセスデータを取得、解析を繰り返して要因を探索していたが、原料、運転条件など様々な要因が考えられる上にデータがバラバラに保管されているため解析に時間を要していた。また、測定項目も限定的であることから解析結果にも限界があった。そこで、最終製品の仕上がりに関わる直接的・間接的な因子を、取得できていないものも含めて洗い出した。これには、実機プラントの実状を把握しているエンジニアリング部門だけでなく、製品・プロセス設計の知見を有する研究開発部門、顧客接点を知る技術営業部門の意見を踏まえながらデータ収集項目を設定した。

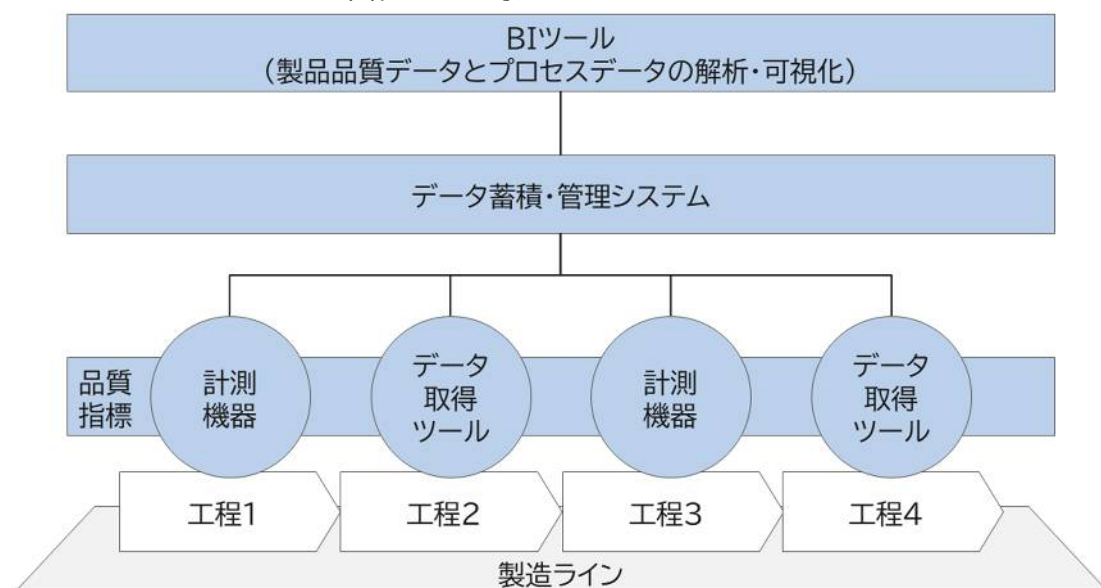
##### ● 施策②:品質関連因子のモニタリング

製造プロセス内への計測機器から品質指標に関わる直接・間接因子のデータを取得し、蓄積、



活用する仕組みを以下の図に示すように三つの階層で構成し、各種データを生産計画上のバッチ No.や製造記録データと紐づける形で、品質情報データを日々の製造現場のオペレーションや不具合原因究明に活用できるようにした。また、これらの取り組みを対外的に発信することで、顧客へのプロモーションにつなげている。

図表 G-4 導入システムのイメージ



### (3) 成果

- 不良原因調査工数の削減、原因不明案件の削減

プロセスデータを可視化し各種のデータを連携して分析できる基盤が整ったことで、不良の原因調査工数が 30%削減された。また、これまで原因のわからなかった案件の解明につながっている。これには、工程、原料、設備、人のいわゆる 4M 視点での解析が円滑にできるようになったことが大きく貢献している。

品質指標の変動メカニズムの解析から有効なモニタリングポイントを継続的に探索・特定し、品質レベルの向上につなげている。

## 4. 推進上の課題・成功のポイント

- 品質の影響因子を検討するための部門間連携

品質指標を検討するにあたり、実際のプラントのつくりを把握しているエンジニアリング部門だけでなく、顧客の目線でいわゆる「当たりまえ品質」から「期待品質」「感動品質」が語れる技術営業部門、製品設計やプロセス設計がわかる研究開発部門の力を借りながら進めた。多くの専門家を巻き込んだ背景には、改革余地の定量化により、プロセス分析の仕組み強化が事業全体の重要課題であることの認識を共有できていたところが大きい。

- 計測機器の探索

計測機器メーカーとのやりとりにおいては、どのような仕様の機器が必要かわかれば、具体的な計測機器の探索が可能となるが、「どこで・何を・どの粒度で計測するか」はユーザー側で明確化する必要がある。自社で工程検査項目・方法を設定し、必要な機器・仕組みの仕様を予め検討したことが、計測機器メーカー及び候補となる具体的な計測機器の選定に役立った。その際、計測機器メーカーの窓口担当者だけでなく、実際に計測機器の設計に携わった経験のある技術者と直接の対話の機会を持ったことが、センシング技術の実際の活用余地を把握する上で有効であった。

## タイプ H 生産計画の最適化による納期達成率の向上

### 1. 企業概要と取り組みの背景

- 生産能力と納期達成率の向上

H 社は微細加工技術を強みに、車載用機器、産業用機器、民生用機器など幅広い分野に部品供給する電子部品メーカーである。製品は原料の熱処理から切断、検査等の工程を経て製造され、生産能力は基本的に設備に依存している。

自動車の電装化や FA ロボット市場の拡大などを背景に市場環境は良好であった。需要の伸びに合わせて事業を拡大するため、生産量 2 倍を目指した新工場建設に着手する。

現行工場の主要 KPI は生産量である。しかし、本指標を達成するために、受注はないが工場にとって作りやすい製品を見込みで多量に製造していた。結果として、在庫は膨らみ、顧客から求められた製品についてもリードタイムが長期化する等の問題が発生していた。

新工場では単なる生産能力の向上のみならず、確定受注生産の実現による納期遵守率の向上を目指すこととした。

図表 H-1 基礎情報

業界・業種	電子部品製造	
企業規模	売上高	100-500 億円規模
	従業員数	100-300 名規模
工程特性	設備集約	
需給特性	繰り返し受注生産	

### 2. 体制・推進スケジュール

- 3 分科会に分かれて検討を実施

生産部門の取締役をプロジェクトオーナーに据え、管理職層をリーダーとする 3 つのワーキンググループ(以降、WG とする)を、①サプライチェーン WG、②生産プロセス WG、③新工場構想 WG に分かれて推進した。週 1、2 回の WG 別の検討に加え、月に一度プロジェクトオーナーを含む全プロジェクトメンバーを参集した推進会議を開催し、常に全体議論の場で目合わせを行いながらプロジェクトを推進した。

図表 H-2 推進スケジュール

推進フェーズ	期間
企画	3 ヶ月
基本設計	4 ヶ月
ベンダー選定・詳細設計	6 ヶ月
実装	12 ヶ月

### 3. 取り組みの概要

#### (1) 重点課題

重点課題は、「生産計画・生産指示の最適化による納期遵守率向上」である。H 社では、繰り返し受注生産の影響として、材料納入遅れや顧客指定納期変更などに伴う計画変更が多発していた。品種数が 10 万を超える多品種少量生産であることから、設備の切り替えも多く発生し、製造リードタイムが長くなる要因となっていた。この結果として、製造リードタイムが通常 1～2 週間のところ、数ヶ月以上に延びる案件が多数発生していた。この課題に対応した施策を図表 H-3 に示す。

図表 H-3 主要な推進内容

重点課題	区分	対応する変革課題マップ	レベル						施策 (関連するシステム)
			0	1	2	3	4	5	
生産計画・生産指示の最適化による納期達成率向上	サプライチェーン	【18】素早い価格・納期回答ができる仕組み		B				A	スケジューリングソフトを活用した最適な生産計画立案（スケジューラ、シミュレーションツール、MES、BI ツール）
	サプライチェーン	【27】負荷変動を抑える仕組み		B				A	
	サービスチェーン	【52】生産進捗や納品予定日を顧客に提示できる仕組み	B					A	

(B:取り組み前の水準、A:取り組み後の水準)

#### (2) マニュファクチャリングチェーンの変革課題と施策・システム

##### ● 施策:スケジューリング機能を活用した最適な生産計画立案

これまでは特定の生産計画担当者が属人的に生産計画の立案を行っていた。また、製造現場では、各種帳票に対する実績を手入力で実施していた。このため、品質記録としての実績管理はできていたものの、進捗管理に向けて、リアルタイムに実績を把握し、必要なアクションを取っていくという動きができておらず、納期遵守にも課題が生じていた。

更に、手作業での計画立案・実績管理となっていたことで、実際の設備別の各工程単位への作業指示となっておらず、合わせて生産順序の指示も現場任せとなっていた。

そこでまず、スケジューラを用いて、生産計画の自動立案と詳細計画化を実施した。設備及び製品ごとの計画基準情報を整備し、設備別に生産順序と開始・終了時間まで含めて指示できるように仕組みを構築した。

更に、多品種少量で工程数も多く、予定していた生産計画通りに作業が進まないことが想定されるため、材料納期遅れによる全体工程への影響や、設備トラブルによる影響などについて、シミュレーションを行う仕組みも構築した。そうすることで、スケジューラにおいて計画した内容を元に、生産を開始するが、実際の進捗状況に応じて、シミュレーションツールで影響を確認し、全体計画の再計算が必要なのか、現場レベルでの挽回対応で良いのかを判断しながら計画を更新していくことができるようになった。

加えて、完全自動化生産の実現に向けては、スケジューラで作成された生産計画を元に、MES を通じて設備に製造指示情報が連携される仕組みを作ることとした。

これらの仕組みにより、本来の目的となる納期遵守率が達成できているかどうかを、KPI として設定し、BIツールを用いた見える化も同時に行い、確実に納期達成ができるように工夫した。

- 主な導入システム

- ◇ 生産管理システム(スケジューラ機能含む)

生産計画立案に利用。

- ◇ シミュレーションツール

スケジューラで作られた生産計画に対して、材料納期遅れや設備トラブルなどの変化要素をシミュレーションすることで、実現可能性評価に利用。

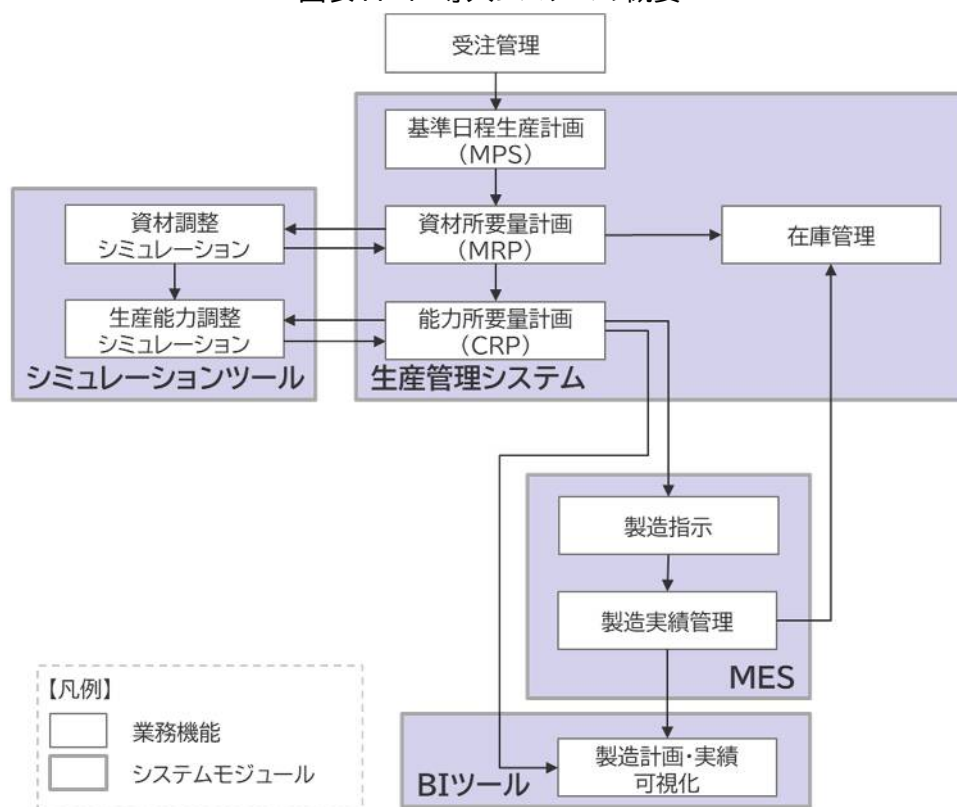
- ◇ MES

スケジューラで作られた生産計画に対して、設備に生産指示を行うために利用。また設備稼働の実績情報収集にも利用。

- ◇ BI(Business Intelligence)ツール

製造実績の見える化に利用。

図表 H-4 導入システムの概要



### (3) 成果

- 納期遵守率の向上と自動化生産の実現

生産計画担当者のカン・コツに寄らない生産計画の策定により、製造リードタイムの短縮と

納期遵守率の向上を実現できた。また MES を介して製造実績を収集することにより、スケジュールの計画立案ロジックを最適化するためのフィードバックを行うことが可能となった。この結果として、日々生産計画のロジックが改善されるサイクルを作ることができた。

加えて、設備自動化の施策と組み合わせることで、MES からの製造指示を基にした自動化生産にもつなげた。

## 4. 推進上の課題・成功のポイント

- 部門横断で議論する場を設計する

新工場建設のような一大プロジェクトの場合、関係者も多く、検討の場が細分化されてしまい、全体の足並みがそろわないことが多々ある。本プロジェクトでは、定期的に関係者全員を集めた推進会議を実施し、都度認識合わせを行った。また、各 WG 検討の場においても、必要に応じて他 WG メンバーならびに工場の現場従業員を参集しながら進めたことも大きな成功のポイントといえる。

なお、エンジニアリング部門では上記の取組みと並行して「設計標準化とモジュラー設計・組立」を進めており、ここでも、製造メンバーを参集し、組立における難易度の高さなどについて実物を見ながら議論を行ったことで、様々な改善策が双方から提示され、成果につなげることができた。

# タイプⅠ 標準仕様の明確化による案件管理プロセスの整流化

## 1. 企業概要と取り組みの背景

- 売上拡大に向けた案件別管理の高度化と受注から出荷までの一連の業務の効率化

全国に事業所・営業所を展開するⅠ社は、食品や通販用パッケージなどの包装資材の製造を手がける。受注段階で顧客と相談しながら製品の仕様を決め、設計部隊が図面を作成し、印刷機や加工機といった自動化された設備でほとんど人手を介さずに生産を行っている。

経営環境は追い風で、近年は EC やデリバリーサービスの増加に伴い、堅調に引き合いが増えていたが、個別受注生産特有の度重なる納期変更や仕様変更により、生産計画の確認や納期解答に時間がかかる、製造部門では負荷や納期が読めない等の状況が続いていた。その結果、受注時の見込み利益の下回り、残業や納期遅れの多発が問題となっており、さらなる売上拡大に向けて、案件単位での納期や収益性の迅速な判断、引き合いから製造・出荷までの一連の業務フローの効率化が課題であった。

図表Ⅰ-1 基礎情報

業界・業種	包装資材製造
企業規模	売上高 500-1000 億円 従業員数 1500 名規模
工程特性	設備集約
需給特性	個別受注生産

## 2. 体制・推進スケジュール

- 情報システム部門と事業部組織横断メンバーを中心としたチーム

上記の背景・経営課題を踏まえ、既存の基幹系システムのサポート終了が迫り、その刷新が求められたタイミングで、これまでシステム改修を手掛けてきた情報システム部門を中心としたチームを組成。プロジェクトオーナーを社長、プロジェクトリーダーを情報システム部が担い、営業、設計、製造、本社機能の各部門からリーダー層が参画し、ものづくり全体の視点で改革を推進した。企画フェーズにて現状分析及び RFP を発行し、その提案内容の評価を経て選定されたシステムベンダーに発注を依頼、ベンダーに基本設計から参画してもらいながらプロジェクトを推進した。

図表Ⅰ-2 推進スケジュール

推進フェーズ	期間
企画	6 ヶ月
ベンダー選定	3 ヶ月
基本設計	6 ヶ月
実装	9 ヶ月



### 3. 取り組みの概要

#### (1) 重点課題

売上拡大に向けた最大の困りごとは、仕様決定の遅れにより調達・製造リードタイムが逼迫、納期遅れが多発することにあった。そこで、仕様決定リードタイムの短縮とものづくりとの即時連携を重点課題として設定。また、追加投資を最小限にして引き合い案件に対応するため、設備生産性の向上も重点課題として設定した。代表的な取り組み内容を図表 I-3 に示す（なお、実際にはこの他にも多くの取り組みを実施しているが詳細は省略）。

図表 I-3 主要な推進内容

重点課題	区分	対応する代表的な 変革課題	レベル						施策 (関連するシステム)
			0	1	2	3	4	5	
仕様決定リードタイムの短縮とものづくりとの即時連携	エンジニアリングチェーン	【5】顧客の要求をもれなくみ取る仕組み	B		A				製作可能で簡易見積もりが可能な標準仕様範囲の設定（営業支援システム）
	エンジニアリングチェーン	【6】個別要求・個別仕様に対応できる仕組み	B					A	設計標準化（営業支援—ERP システム連携）
	サプライチェーン	【18】素早い価格・納期回答ができる仕組み	B				A		標準リードタイムの導入と生産計画確定タイミングの設定（ERP システム）
設備生産性の向上	サプライチェーン	【27】負荷変動を抑える仕組み	B				A		オーダー納期管理に基づく工程別生産計画の設定（ERP—MES システム）

（B：取り組み前の水準、A：取り組み後の水準）

#### (2) マニュファクチャリングチェーンの変革課題と施策・システム

##### ● 施策①：製作可能で簡易見積もりが可能な標準仕様範囲の設定

改革前はすべての仕様に対して都度見積・都度設計を行っており、仕様決定に時間を要する個別受注生産特有の課題が生じていた。そこで、標準仕様、準標準仕様、非標準の特殊仕様の3種類に分け、都度の製作可能性判断を無くすことで、仕様決定に要するリードタイムを短縮した。営業政策的には、顧客要望以外の仕様は標準仕様に誘導することとした。また、過去仕様の検索と見積コストテーブルの導入による見積回答の迅速化、及び受注時の製作可能範囲の確認による見積回答リードタイムの短縮を実施した。

##### ● 施策②：設計標準化

顧客要求・仕様ごとに設計担当者が都度図面作成をしていたことから、設計業務が属人的になりやすく、コストや納期回答のスピード・精度にもバラツキが多い状況であった。これに対して、設計の標準化を進め、設計リードタイムの短縮を図った。

##### ● 施策③：標準リードタイムの導入と生産計画確定タイミングの設定

納期変更が生じる度に生産計画の変更が余儀なくされ、工程間の滞留や変更リスク対策と

しての不要な残業や前倒し生産が発生し、生産計画を立てにくい状況にあった。標準、準標準仕様については標準リードタイムを定め、着手前に生産計画を原則確定させることで、生産負荷や納期の可視化を行った。標準時間を設定することで生産計画精度を上げ、確定計画を連携することで協力工場との連携を強化、また、生産計画(出荷指示)と配車計画を連携させることにより、納期やコスト回答スピードを向上、納品リードタイムの短縮が可能となった。

● 施策④:オーダー管理に基づく工程別生産計画の設定

季節毎の受注の波が大きく生産負荷が安定しないため、設備が空く時間がある一方で、設備能力の限界で生産が追いつかない日も存在していた。生産負荷を平準化し設備生産性をあげることが喫緊の課題であった。そこで、継続生産品(標準仕様かつ連続的な需要がある製品)、都度生産品の区分を設け、継続生産品の生産を負荷の少ない時期に分散させることで工場全体の負荷変動の抑制を実現した。

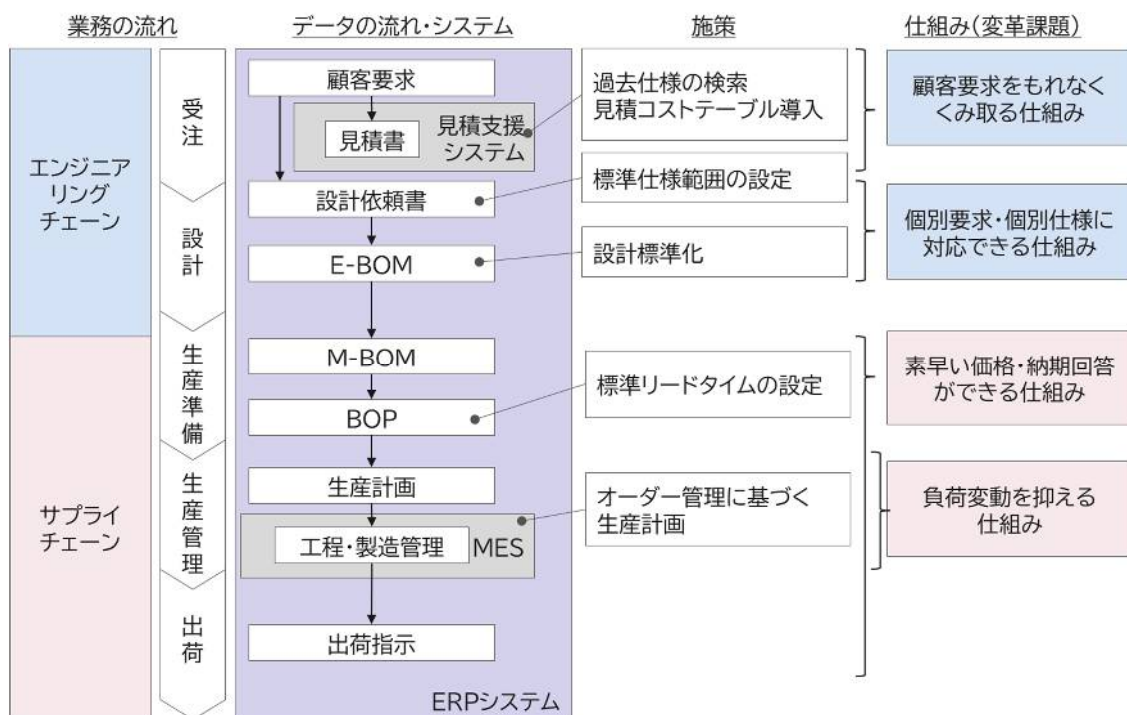
● 主な導入システム

導入システムの概要を図表 I-4 に示す。

◇ ERP システム

従来は自社向けに開発されたホストコンピュータであったが、改修費用が高額になるため、パッケージシステムを軸としてシステムを選定した。ERP の刷新により、個別受注型の案件管理に対応する販売管理、生産管理、会計管理モジュールを一元化。なお、ERP システムのパッケージで対応できなかったものとして、製番毎の製造指示(MES の導入、ERP との連動により実装)やトラック手配(スクラッチ開発で実装)などの機能がある。これにより、顧客要求をもれなくみ取る仕組みや個別要求・個別仕様に対応できる仕組み、負荷変動を抑える仕組みが構築された。

図表 I-4 導入システムと構築された仕組み



◇ 営業向け見積支援システム

当初は SFA システムを検討し仕様情報を ERP と連携させることを志向したものの、予算の関係から、独立した WEB ブラウザ上で動作する見積支援システムをスクラッチで開発することに留めることとした。結果、素早い価格・納期回答ができる仕組みについては、当初レベル 4 を想定していたものの、レベル 3 の水準に落ち着いた。

### (3) 成果

- 仕様決定から納品までのリードタイム短縮

商談時に標準仕様や過去の受注実績情報・クレーム・要望を参照できるようになったことで、仕様決定リードタイムが約 20% 短縮された。また、設計・製造の標準リードタイム、生産計画の確定タイミングを設定することで、設計から出荷までの一連の業務プロセスが標準化され、納品リードタイムが従来比 40% 削減された。

- 高付加価値の高難易度案件への挑戦と利益率の向上

案件単位での納期や収益性の迅速な判断が可能となり、高難易度で付加価値の高い案件に取り組みやすくなった。また、生産負荷を平準化し設備生産性を上げたことも相まって、利益率の改善につながった。

## 4. 推進上の課題・成功のポイント

- 生産特性にあったパッケージシステムの選定

企画段階で必須機能と実現したい希望機能を仕分けることで、肥大化する開発費の抑制に繋がったものの、パッケージが持つ標準機能と完全には整合できず、結果的に開発費は当初見込みより増大した。I 社は製番による個別受注型のものづくりをしているが、大半の ERP システムがマスタ登録前提のシステムであり、個別仕様特有の都度生産を想定していない。この点が特に開発費の増大につながっている。RFI 段階でシステム選定方針を決めておくことが更なる開発費の抑制につながったと考える。

- 判断責任者

各部門の思惑すべてを受け入れるとシステム経費は増え続ける。どこかのレベルで線引きするために、責任者の存在は重要であった。本プロジェクトにおいては、情報システム部のプロジェクトリーダーが仕様に関する打ち合わせに全て出席し、個々の判断を一元的に行ったことで仕様のメリハリをつけることに繋がった。

以上