

MES ソリューション

及川 弘(おいかわ ひろし)

加藤 知一(かとう ともかず)

田中 優(たなか まさる)

1 まえがき

製造業において SCM (Supply Chain Management) を構築する際、MES (Manufacturing Execution System) の役割は非常に重要である。SCM, ERP (Enterprise Resource Planning) 領域において、いくら最適システムを企画し、実際に SCP (Supply Chain Planning) ソフトウェアを導入しても期待される SCM 効果は限定される。例えば、基幹系で最適な生産計画を立案し、その計画に基づいた作業指示を出しても生産現場が追従できていないために生産滞留が頻繁に発生している工場や、現場の生産進捗(しんちよく)状況、在庫状況を正確に把握できていないために誤った生産計画を立案し、供給部品、仕掛品などの余剰在庫を自社内に多く抱えている工場を目にすることがある。

富士電機は、本特集号の別稿で述べている「SCM ソリューション」「ERP ソリューション」「ロジスティクスソリューション」と連携することで、生産現場指向型の SCM 構築を念頭に、長年培った生産現場ノウハウを MES ソリューションとして集約し、提供している。

2 最近の生産現場動向と MES に対する要求

日々顧客ニーズが変動する現在、各社、市場環境に柔軟に対応できる力強い企業をめざし、構造改革を推進している。このような状況下において生産工場に求められる姿は「高品質な製品を納期どおりに製造できる生産工場」である。そしてこれを実現するには現場の意識改善、生産形態の改革、情報武装化の三つの要素が必要不可欠である(図1)。

そのなかでも情報武装化は、短期間で費用対効果を出せる最も重要な要素である。

MES の領域では、ERP 側で作成された計画に従って生産を行い、状態を把握して計画を見直す PDS (Plan-Do-See) サイクル、および計画の基となる作業標準を策定・実行し状態を把握して標準を見直す SDS (Standard-Do-

See) サイクルが実施されている(図2)。

MES 領域において、SDS, PDS サイクルが円滑に回り、さらに SCM, ERP と連携することで SCM 効果を最大に引き出せることになる。

具体的に MES のサイクルを円滑にするポイントには、以下の実現が要求される。

(1) 製造リードタイムの短縮

生産計画を受けてから製品が完成するまでの製造期間を

図1 MES の改善ポイント

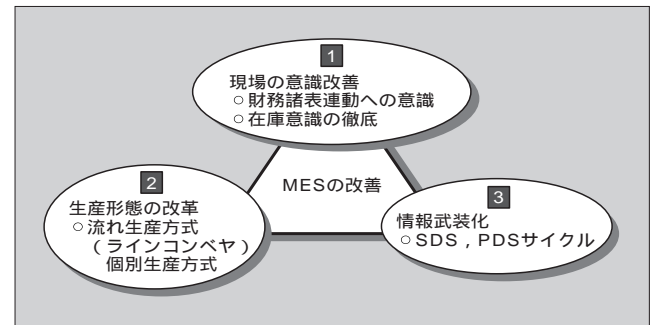
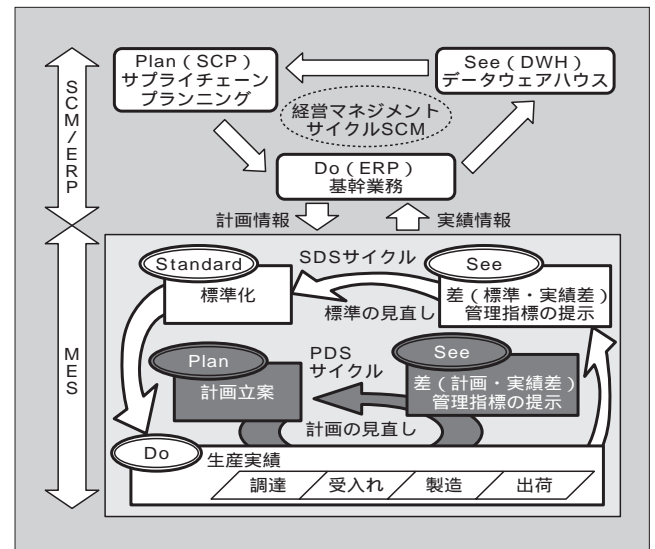


図2 MES の位置づけ



及川 弘

民需向け情報システムの企画・エンジニアリング業務に従事。現在、電機システムカンパニー産業システム営業本部 IT ソリューション営業部主任。



加藤 知一

産業分野向けシステムのエンジニアリング業務に従事。現在、(株)FFC 産業システム統括部 SCM ソリューション部担当課長。計測自動制御学会会員。



田中 優

産業分野向けシステムのエンジニアリング業務に従事。現在、(株)FFC 産業システム統括部 SCM ソリューション部。

短縮することで、営業の機会損失を回避する。また、製造リードタイムを短縮することで、生産計画の変更に柔軟に対応できる現場づくりが可能となる。

(2) 在庫レス（圧縮）によるコスト削減

製品、半製品や部材の在庫を自社の生産現場に持つことで、ニーズに対する迅速な製品供給が可能である。しかし、在庫を持つことで工場または企業全体では直接費用が増加するため、工場での在庫圧縮は重要な課題である。

(3) 製品のトレーサビリティデータの管理

出荷した製品に関する検査項目やその検査結果などのトレーサビリティ情報（品質情報）を、製品の識別番号（製造番号やロット番号など）から参照することが要求される。製造の現場においては、より多くの品質情報を収集し活用することで、安定した品質の製品を出荷する必要がある。

これらの要求を実現するために、MESの領域への情報技術（IT）の適用が行われている。現場に強い富士電機においても、これらの課題に的確に対応できるよう、各種ソリューションサービスを用意している。

③ 適用事例

これらの課題解決のために、個々の課題ごとに、MESの領域への具体的なソリューション提供事例を紹介する。

3.1 製造リードタイムの短縮

製造リードタイムの短縮を目的とした、ソリューション事例として、稼働管理の適用事例と設備管理の適用事例を紹介する。

3.1.1 稼働管理

製造現場における最大の課題は「要求された製品を期日までに生産すること」である。これを実現するために、生産設備の稼働率を向上させ、製品の納期達成率を向上しなければならない。

そのために、実際の生産能力を把握し、当初の設備の計画能力と比較し、設備総合能力を向上させる必要がある。また、万一設備にトラブルが発生した場合、そのトラブルを解決するために要因分析を行い、対策を事前に行うことで稼働率を維持・向上させる必要がある。

設備に発生するトラブルのなかで、1回/日、または数回/週といった頻度で起こる間欠トラブルがある。このようなトラブルは、停止した瞬間をとらえなければ原因の特定ができないケースが多く、対策することは非常に難しい。

この問題を抱えていた電気機器組立ラインで、顧客要件を整理し、以下の項目を対策ポイントにしたソリューション提案を行った。

- (1) 設備の稼働状況が視覚的に把握できる。
- (2) 設備の停止要因を分析し対策できる。
- (3) 設備管理を効率的に実施できる。
- (4) 設備アラームと連動し映像を保存できる。

実際に、富士電機の設備稼働管理パッケージ（NEO availability）と映像記録パッケージ（NEO video）を適用

し稼働管理システムを構築した。

本システムの導入により以下のような改善が実現できた。

- (1) 設備の稼働状況がアンドン表示、PHS（Personal Handyphone System）・構内ポケットベル連携され稼働・停止が一目で分かる。
- (2) 稼働率の時間推移を視覚的に確認できる。
- (3) 停止要因のパレート図がリアルタイムに表示されるので停止要因の分析が容易に行える。
- (4) 組立ロボットの部品挿入異常を発見することができ後工程に影響せずに対策が行える。

本システムの導入により、受注から出荷までのリードタイムが2日から1日に、生産設備の稼働率が12%向上した。本システムの代表的な画面例を図3に示す。

3.1.2 設備管理（巡視点検）

現場では、指定された生産要求を確実に実行するために、現場の生産設備をいつでも稼働できる状態に保つ必要がある。そのために、設備の日常点検業務は日々の生産活動に影響を及ぼさないように実施する必要がある。

従来、設備管理業務は管理対象となる設備についての知識が必要とされていた。しかし、市場要求に対応するために、最新の設備が導入されたり、コスト削減の目的で現場の熟練者が減らされるなど、効率的に設備管理を行うことは困難になりつつある。

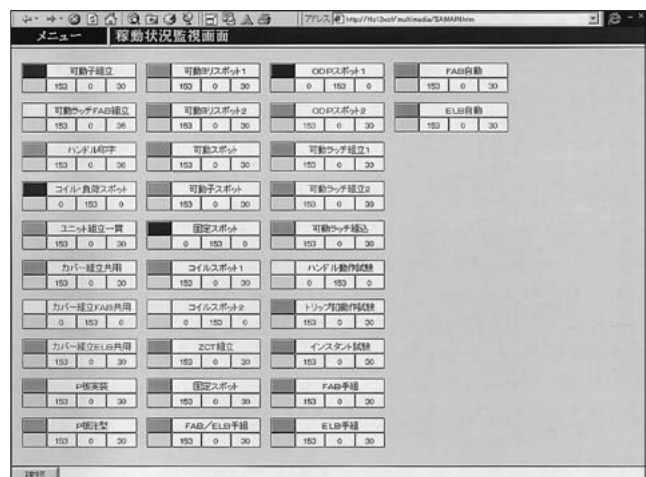
この問題を抱えていた、ある機器組立メーカーの組立ラインで、顧客要件を整理し、以下の項目を対策ポイントにしたソリューション提案を行った。

- (1) 対象となる設備（機器）情報を管理できる。
- (2) 作業方法を画像などでガイダンスできる。
- (3) 点検結果と現場の画像をともに管理・集計できる。

実際に、富士電機の巡視点検パッケージ（NEO patrolman）を適用し、設備管理システムを構築した。

点検を行う担当者はあらかじめ事務所で点検作業ルートや手順のデータをダウンロードした携帯端末（ペンノートパソコン）を所持し生産現場に入る。各工程の点検作業を行い、結果を逐次入力する。点検作業が完了したら、事務所で点検結果をアップロードする（図4）。

図3 設備稼働管理の画面例



本システム導入により以下のような改善が実現できた。

- (1) 点検ルートや手順が携帯端末に表示されるので熟練者でなくても点検業務が行える。
- (2) 現場の画像が点検結果に添付されているので、事務所においても現場の不具合状況が一目で分かる。
- (3) 点検作業後の報告用の帳票作成が簡単にできる。

本システムの実施に伴い、設備の停止時間が 10 % 削減、保守部品が 15 % 削減できた。

3.2 在庫レス（圧縮）による製造コスト低減

在庫圧縮を目的とした、ソリューション事例として在庫管理の適用事例と部品調達・受入検査の適用事例を紹介する。

3.2.1 在庫管理

企業全体で見ると、部品や原料の在庫を減らすことは、当然コスト低減につながる。しかし、製造リードタイムの視点から見ると、部品や原料の在庫を生産ラインの近くに持ったほうが製造要求に対して即座に対応できる。

平置在庫管理においては、製造要求に対して、できるだけ早く部品や原料を生産ラインに供給でき、しかも、可能な限り在庫を抑える適正在庫の管理が要求される。

受入場を持つある機械メーカーの機械製造工場の原料在庫管理について顧客の要件を整理し、以下の項目を対策ポイントとしたソリューション提案を行った。

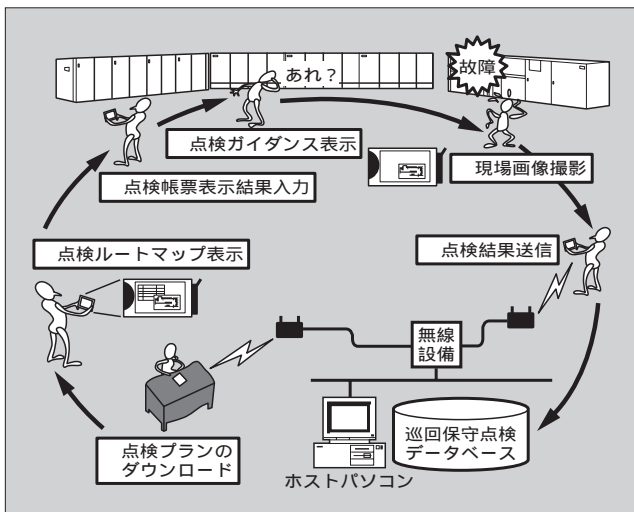
- (1) 納入された原料をロット単位に管理できる。
- (2) 保管場所（棚の位置）を指示管理できる。
- (3) 出庫の引当てが簡単に入力できる。
- (4) 棚卸しの業務を効率化できる。

これらの課題に対して、倉庫管理パッケージ（PROKSA^注）を適用し、在庫管理システムを構築した。

入庫時には原料に添付された納品書の注文番号から必要な情報を表示し、原料保管に添付するラベルを自動作成する。作業には、そのラベルの情報での保管する棚の位置

注 PROKSA：富士通（株）の製品名

図4 巡視点検の運用イメージ



を指示する。出庫時は出庫する原料の情報を無線ハンディターミナルで簡単に読み込み、在庫データから原料引当て、更新が行える。本システムの代表的な画面例を図5に示す。

3.2.2 部品調達・受入検査

在庫管理を行うにあたって密接に関連する項目として、部品の調達がある。この部品調達を関連取引業者との間で電子的に行うことで手配のリードタイムを短縮することができる。その結果、自社の余剰在庫を削減することができる。また、取引会社においても納品計画が立てやすいメリットを生む。このような課題に対して、富士電機の購買 EDI（Electronic Data Interchange）パッケージ（NEOpurchase）が適用できる。

次に、調達した部品の受入検査業務がある。納入された部品の受入検査を効率的に行うことで、納品後できるだけ早くラインに対して部品供給を行う体制が可能となる。これにより、部品在庫を減らすことにつながる。

ある加工組立工場の受入検査業務において、顧客要件を整理し、以下の項目を対策ポイントとしたソリューション提案を行った。

- (1) 受入部品に対する検査項目が簡単に表示できる。
- (2) 検査項目に対応する図面や写真が表示できる。
- (3) 入力した検査結果を自動的に合否判定できる。

これらの課題に対して、富士電機のビジュアル検査パッケージ（NEOinspection）を適用し、受入検査システムを構築した。

検査対象の部品が納入されると、検査員が部品に添付されている現品票のバーコードを無線リーダで読み込む。読み込んだ部品情報をもとに、検査項目が表示され、選択した検査項目に対応する図面や写真が自動表示される。検査を行い結果を画面から入力すると自動的に合否判定が表示される。

本システムの導入により受入検査効率が向上し、受入検査専任者が他業務を兼任することで、受入検査人員が 30 % 削減され、検査精度もアップした。図6に本システムの代表的な画面例を示す。

図5 在庫管理システムの画面例



図 6 ビジュアル検査の画面例

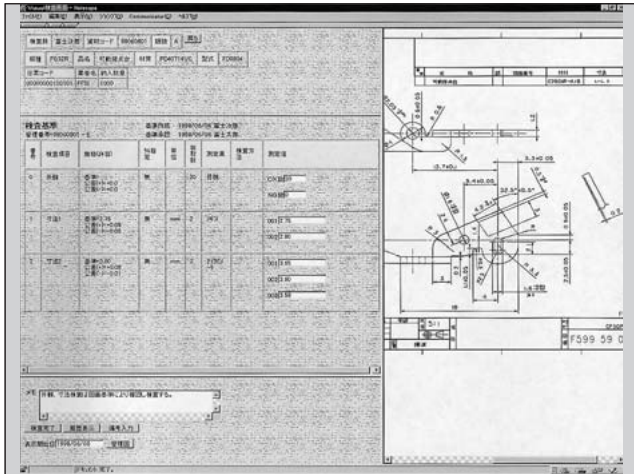
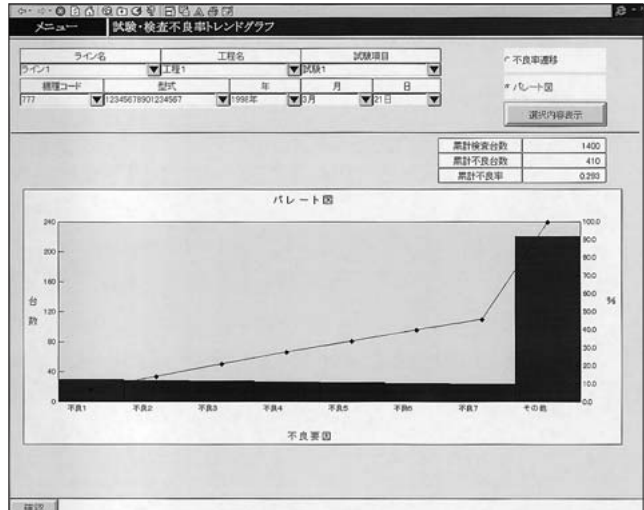


図 7 品質管理システムの画面例



3.3 トレーサビリティデータの管理

製品のトレーサビリティデータの管理を目的とした、ソリューション事例として、品質管理の適用事例を紹介する。

3.3.1 品質管理

一般的に、製造ラインの各工程、または全工程の完了時に製品（中間製品）の品質を管理する目的で検査が実施される。品質データを収集することは、製品の良品数・不良品数を把握し、計画に対する実績を把握するために必要である。また、製造現場では設計品質と製造品質のばらつきから、設備の調整を行い稼働率向上の対策を検討したり、不良要因を解析することで、良品率を向上させるための対策を検討するのに用いられる。

収集された品質データの有効活用として、製品の品質履歴管理（トレーサビリティ）がある。出荷した製品について、各工程での品質データを管理しておくことで、出荷後の製品にクレームが発生した場合、いつ、だれが、どんな検査を行い、その検査結果に問題はなかったのかなどの履歴情報をいつでも確認できる。

ある機器組立メーカーにおいて、顧客要件を整理し、以下の項目を対策ポイントにしたソリューション提案を行った。

- (1) 各検査工程で検査データを収集できる。
- (2) 収集した検査データを製品ごとに管理できる。
- (3) 検査結果を統計処理し解析できる。
- (4) 製造番号から各検査項目の検査結果を参照できる。

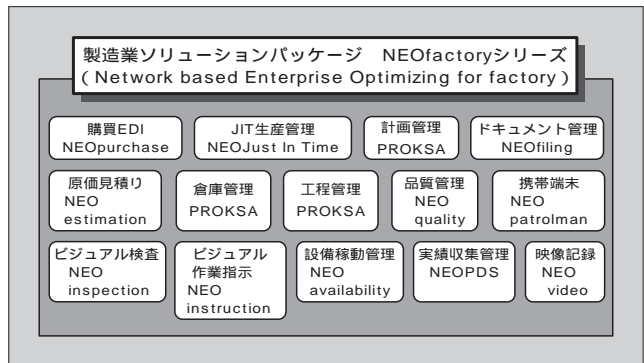
これらの課題に対して、富士電機の品質管理パッケージ（NEOQuality）を適用し、品質管理システムを構築した。

本システムにより、クレーム製品の製造番号から検査履歴（検査での不具合など）を確認することが可能となった。図7に品質管理の代表的な画面例を示す。

さらに、最近、品質管理の発展形態として、製品の品質管理だけでなく、その製品を製造するために使用された材料や製造設備の加工条件も併せて管理することが要求され、対応している。

以上、MESソリューションの事例について幾つか述べ

図 8 製造業ソリューションパッケージ群



た。富士電機では顧客の現場課題に最適なMESソリューションを提案し、その実施には豊富な納入実績のあるパッケージ（NEOfactoryシリーズなど）を用いることで短期間でSCM効果を引き出すことができる（図8参照）。

4 将来展望

近年、顧客のニーズが多様化し、これに伴い、生産形態も大きく変化している。従来のようなライン形式の生産では、製品ニーズの変化に簡単には対応できない。設備の配置を簡単に変更できるような生産形態も現れてきている。このような固定ラインを持たない設備を管理するために、設備変更がユーザーでも容易に行えるような稼働管理システムや設備管理システムを提供することが必要である。

5 あとがき

本稿では、MESソリューションについて事例を交えて紹介した。現在、各業種の製造課題に対してソリューションを提供している。

今後とも、新技術を積極的に取り入れ、効果ある生産現場改革に寄与していけるよう尽力していく所存である。



*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。