
競争優位を実現する製造業向け ERP/SCM システムの構築

安川情報システム 株式会社

■ 執筆者 Profile ■



田原 圭一郎

- 1989年 安川情報システム（株）入社
販売管理システム構築担当
- 1996年 フィールドサービス・保全システム構築担当
- 2001年 SCM システム構築担当
- 2002年 ERP システム維持改善担当

■ 論文要旨 ■

従来から効率化と迅速化を目指した情報システムの構築を行ってきた。各システムは構築当時の最新情報技術の適用により、その時代のニーズに合った機能を実現してきた。しかし、昨今のグローバル競争の激化する中、CS(顧客満足度)向上を目標に「全体最適」を目指すため、再度、顧客の視点でシステムを見直し、SCM(Supply Chain Management)を基調とした新システムへの全面再構築が必要となった。

新システムでは実行系を ERP、計画系を SCM と両システムを柱としたビッグバン導入を実施している。両システムは、本来の機能に加え、需要予測情報の収集機能からベンダへの部品所要量の公開にいたる供給連鎖を考慮するとともに、ユーザインターフェースの簡素化や自動処理機能の充実を図っている。しかし、このシステム要件を満たすために運用面で大きな課題が発生した。夜間処理時間の増加とレスポンス問題である。本論ではこの課題に対するシステム安定化への対策実施事項も合せ紹介する。

■ 論文目次 ■

1. はじめに	《 3》
1. 1 当社概要	
1. 2 Supply Chain Management 導入における期待	
2. レガシーシステムの課題とERP/SCMシステムの導入目的	《 3》
3. ERP/SCM システムの活用における優位性	《 4》
3. 1 ERP/SCM ツール	
3. 2 計画系システムの特徴	
3. 3 実行系システムの特徴	
4. ERP/SCM システムの導入効果	《 8》
5. システム安定化に対する課題点と構築ポイント	《 9》
5. 1 システム構築のポイント	
6. システム構築における主要事項	《 10》
7. 今後の課題	《 11》
8. おわりに	《 12》

■ 図表一覧 ■

図1 自動届日計算ロジック	《 6》
図2 全体システム概略図	《 8》
図3 ハードウェア構成図	《 10》
図4 夜間処理スケジュール	《 11》
表1 導入モジュール一覧	《 4》

1. はじめに

1. 1 当社概要

当社は、昭和 53 年（1978 年）に安川電機が情報処理機能を分離し、設立した会社である。「Engineered IT Solutions」を事業運営の基本理念として、システムインテグレーション事業・サービス事業・製品組込ソフト受託開発事業・コンポーネントウェア事業の 4 事業を柱とし、高品質なソフトウェアの提供による CS（顧客満足度）の向上に努めている。

元来ソフトウェアの開発方法は開発者の技能に依存しがちであるが、当社はこのソフト開発に、いち早く製造業の「ものづくり」のエンジニアリング手法を導入し、体系的な技術として優位性を築いている。この体系的な技術とそれにより作成されたソフトウェアのコンポーネント化を推進することにより、品質及び生産性の向上を図っている。

今回、究極のコンポーネント集合体ともいえる ERP システムと供給連鎖を具現化した SCM システムとのビッグバン構築について紹介する。

1. 2 Supply Chain Management 導入における期待

マस्पロダクションの終焉、グローバル競争の激化が進む製造業において、「いかに高品質・低価格・短納期で顧客への供給が実現できるか」ということが命題となっており、この実現こそが CS（顧客満足度）向上の鍵といえる。これには部分最適を追及してきた従来のシステムと、そのビジネスプロセスから SCM の概念である「全体最適」を目指したシステムへの移行 また、BPR（ビジネスプロセスリエンジニアリング）が必須となる。

今回の SCM 導入において、全体最適を具現化し、CS 向上の重点施策として「納期遵守」を掲げこれを最小の棚卸量で実現することを目標とし導入にあたっている。

2. レガシーシステムの課題と ERP/SCM システムの導入目的

情報技術の利用は 1950 年代半ばに当時最新のパンチカードシステム導入による受注業務、経理業務、賃金計算の 3 機能のシステム化から始まった。その後、生産管理、資材調達、品質管理などのシステム構築を実施し、情報処理システムの充実を図ってきた。各システムは要件の実現はもとより「効率化」「迅速化」による顧客満足度の向上を目指し、その当時の最新情報技術を適用してきたが、各々は独立したシステムとして構築され、バッチ処理での相互連携をとることで情報の共有を実現していた。

「営業系」「生産系」の連携は夜間処理で実施され、ユーザへの届日回答も翌日以降でなければ開示できなかった。

各システム間をより迅速に情報連携し、トータルリードタイムを短縮すること、また、SCM 情報を活用し、要求納期を遵守することを目的に今回の導入行っている。

3. ERP/SCM システムの活用における優位性

3. 1 ERP/SCM ツール

今回 SCM 概念の実現のため、計画系システムとして i2 社の TradeMatrix 5.0 また、実行系システムとして SAP 社の R/3 4.6C の導入を実施した。それぞれのシステムの導入モジュールを表 1 に示す。

表 1 導入モジュール一覧

【計画系システム】 TradeMatrix 5.0		
モジュール略号	モジュール名	概要
SCP	Supply Chain Planner	マスタプランニング (生産計画)
DF	Demand Fulfillment	ATP回答 (届日回答)
FP	Factory Planner	工場日産計画

【実行系システム】 R/3 4.6C		
モジュール	モジュール名	概要
SD	Sales & Distribution	販売管理 (受注～出荷～請求)
MM	Material Management	購買・検収管理(発注～検収入出庫)
PP	Product Planning	生産管理(MRP～製造指図発行)
FI	Finance	財務会計
CO	Controlling	管理会計
BW	Business warehouse	Data Warehouse

R/3 とは、ドイツ SAP 社の ERP パッケージ (統合パッケージ) であり、企業の経営資源を有効に活用し経営を効率化するために、基幹業務を部門ごとではなく統合的に管理するためのソフトウェアパッケージである。

TradeMatrix とは、i2 社の SCM ツールであり、取引先との間の受発注、資材の調達から在庫管理、製品の配送まで、いわば事業活動の川上から川下までを総合的に管理するツールである。

3. 2 計画系システムの特徴

SCM を導入する際に重要なことは、いかに計画精度を高めるか また、いかに最適な生産ラインを構築し、物の滞留を最小にするかである。計画精度が低ければ、工場での製造高は上がったとしても、計画との乖離分の余剰在庫を作り出す結果となり、工場の製造高向上という部分最適に終わってしまう。また、各生産ラインのネック工程が明確でない場合、ネック工程の前に部品や中間製品が滞留し、製造高としての向上さえも確立できず、工程単位の部分最適に留まってしまう。計画精度の向上やネック工程の把握によるラインの組替えとライン速度や能力を十分考慮したシミュレーションを実施し、計画を立案することこそが、目標達成の必須条件となる。

以下に計画系システムのポイントを紹介する。

(1) 生産計画の収集

計画精度を上げるためには、情報収集のための仕組みが必要である。

この情報収集システムとして WEB 上にて国内外を問わず、大口得意先 また 代理店から最終使用先の生産計画を収集する仕組みを構築している。これを自社の製品に展開し、生産計画値とし、高精度の計画を作成している。

(2) マスタプランの作成

SCM ツール (TradeMatrix) では、マスタプランとして、調達・製造のリードタイムを加味した製品サイクル内で、週単位、製品単位に発生した所要量と、その所要量に対する生産可能値を、現状の在庫状況・部品の発注情報・ラインの能力・需要予測値・受注実績値より 1 回/週 または 1 回/2 週の実施が通常である。少品種多量生産で 汎用的な製品が多ければ、1 回/週の計画でもその間に変更された計画は誤差範囲となる。しかし、オーダ的要素の強い製品が非常に多い今回の導入においては、WEB にてリアルタイムに収集した計画値の反映が遅れることは発注指示の遅れによる部品在庫の増加 また、逆に発注・製造の遅れによる納期遅延などが憂慮される。マスタプランを最適なプランとするため、週単位、製品単位ではなく、日単位、製品単位に 1 回/日の計画を実施し、実行系である ERP ツール (R/3) へ最新の生産指示を連携している。

(3) 届日回答の自動化

レガシーシステムでは営業系システムにて登録された受注情報を夜間処理にて生産系システムへ連携し、その情報をもとに届日を回答していた。短納期依頼の実現のためにも、リアルに限りなく近い状態で届日を自動回答できるシステムが必要であった。

これは、マスタプランニングを 1 回/日に実行することにより実現された。マスタプランニングにより計画された製品の製造計画値と部品発注計画と各ラインの余剰能力を日単位に集積することにより、受注時に要求納期に対して納期とおりの供給が実現できるか、また、納期とおりの供給の実現ができない場合は、最短納期を自動でシミュレーションし回答している。

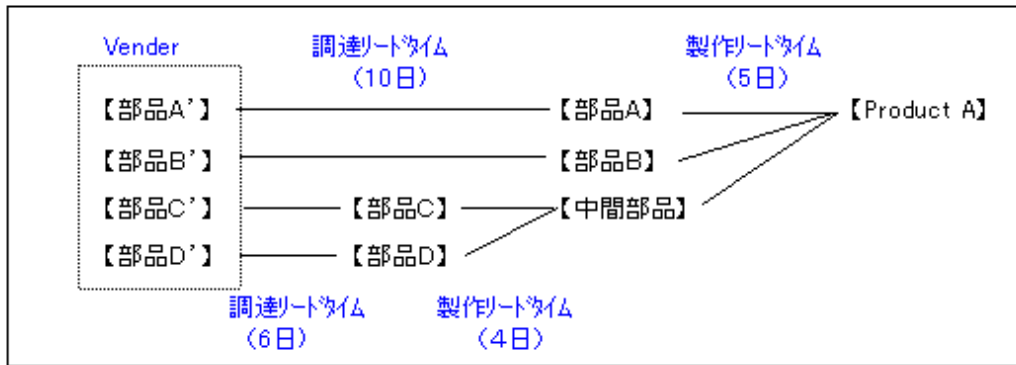
回答時には工場の出荷予定日と輸送手段・経路に基づき輸送日数を加味した届日を算出している。

自動届日計算のロジックについて、**図 1** に示す。

(4) 工場日産計画

日産計画ではマスタプランニングで抑えたネックを更に詳細に工程、ライン別の作業単位にボトルネックを洗い出し、部品や中間製品の滞留防止を図っている。また、緊急な割り込み生産へも対応し、最適な日別のシミュレーションを実施し、ERP の製造指図発行 及び 差立て (製造指図発行後の後ろ倒し機能) への連携を行っている。

Product A を製作するための材料展開表(BOM情報)



Product A の 受注情報

品目	台数	受注日	要求納期	輸送日数
Product A	8	2003/6/4	2003/6/27	2days

【要求納期とおりの届日回答が可能なケース】

SCM 届日回答用の消費枠情報 ※ メモリ上に展開

☆ 出荷日
★ 要求納期
▲ 届日

製品・部品	6月																													
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
【Product A】																														
【中間部品】																														
【部品A】																														
【部品B】																														
【部品C】																														
【部品D】																														

① 6/27 にProduct A の完成は 10台あるが、輸送日数を考慮すると要求納期を満たせない。
輸送日数 2日であるため、6/25以前の完成が必要である。

② 【消費された枠】

- 5台 …… 6/24 Product A 完成分
- 3台 …… 6/10 中間部品 完成分
- 3台 …… 6/5 部品A 入庫分
- 3台 …… 6/10 部品B 入庫分

Product A の製造リードタイムは5日であるため 構成品の揃う 6/10に着手すると 稼働日数で5日後の6/17に完成する。
そのため 8台出荷日 6/24が確定され、6/27を届日として実行系システムへ連携する。

【要求納期とおりの届日回答が不可能で最短届日を検索するケース】

SCM 届日回答用の消費枠情報 ※ メモリ上に展開

☆ 出荷日
★ 要求納期
▲ 届日

製品・部品	6月																													
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
【Product A】																														
【中間部品】																														
【部品A】																														
【部品B】																														
【部品C】																														
【部品D】																														

① 6/27 にProduct A の完成は 10台あるが、輸送日数を考慮すると要求納期を満たせず、2日送れてしまう。
輸送日数 2日であるため、6/25以前の完成が必要である。

② 【消費された枠】

- 5台 …… 6/24 Product A 完成分
- 3台 …… 6/10 中間部品 完成分
- 3台 …… 6/19 部品A 入庫分
- 3台 …… 6/10 部品B 入庫分



Product A の製造リードタイムは5日であるため 構成品の揃う 6/19に着手すると 稼働日数で5日後の6/26に完成する。
そのため 8台出荷日 6/26が確定され、6/30を届日として実行系システムへ連携する。

図 1 自動届日計算ロジック

3. 3 実行系システムの特徴

ERP システム導入にあたり、核となるシステムの変更(モディフィケーション)を行わず、BPR を基本とした業務運用の見直しが必須となるが、レガシーシステムで重視していた操作性が、著しく低下することは避けなければならない。そのため、ユーザインターフェースの簡素化、登録機能の自動化を図った。また、各システムとの連携機能についても構築のポイントとしている。以下に代表的な実行系システムの補完機能を紹介する。

(1) WEB による受注登録

従来システムより、受注登録 及び各種照会機能を代理店へ提供していたが、今回の ERP 導入にあたり、ネットワーク対応性の向上、使用性の向上、提供コンテンツの充実を図るため WEB システムにて再構築した。従来は各代理店へ提供していた端末台数に制限を設けていたが、今回の WEB システムでは制限をなくし利用範囲を広げている。また、WEB 登録された受注は ERP へリアル連携するとともに、SCM の届日回答機能へも連携し WEB 上に自動回答された届日を表示している。

(2) 出荷・売上処理の自動化

代理店 及び 営業より登録された受注情報は、ロジスティックス部門へ連携される。ロジスティックス部門では製品在庫を管理し、工場からの製品完成を受け、回答された届日にあわせ、在庫を出庫し配送を行う。この配送データを連携することにより、ERP 内での自動出荷・自動売上・請求へと連携している。

(3) 部品所要量の公開

Supply chain の充実を図るため、製品の生産計画により展開された部品の所要量を所要日別に WEB で公開することにより EDI にて連携している仕入先に対して、納期遵守率の UP を促している。

(4) 即納品の対応

汎用品については、即納対象機種とし、受注登録時に即納指定を指示することができる。即納と指示されたオーダは、1回/時間単位でロジスティックス部門に連携され、当日の輸送分として配送計画に組み込みできる仕組みとなっている。

(5) 倉庫管理システム連携

各工場の部品倉庫に対して、部品出庫及び入庫情報を ERP よりデータ連携し、自動倉庫との連携を図っている。

日産計画により計画された翌々日の製造指図着手分の部品払い出しを自動連携することにより各ラインへの配膳作業を速やかに実施し、ライン効率の向上を図っている。

4. ERP/SCM システムの導入効果

前述の システムの特徴を前面に出し、顧客生産計画の情報収集、仕入先への部品所要量の公開などによるリードタイムの短縮や届日回答率など当初の目標を 100%達成してはいないものの効果が表れている。

図2に効果をもたらしている全体システム概念図を記す。

(1) 届日回答

従来は 3 日以上も要していたこともある届日回答を自動回答機能の構築により、当日 90%の回答率にするとともに翌日にはほぼ全件を回答することを可能とした。

(2) 製造仕掛

日産計画の適用により、欠品のあるオーダのライン搬入を抑制することで仕掛の減少を実現している。

(3) トータルリードタイム

受注から納入までのトータルリードタイムは、前年同月との比較で総件数の平均値で 29%短縮を実現している。

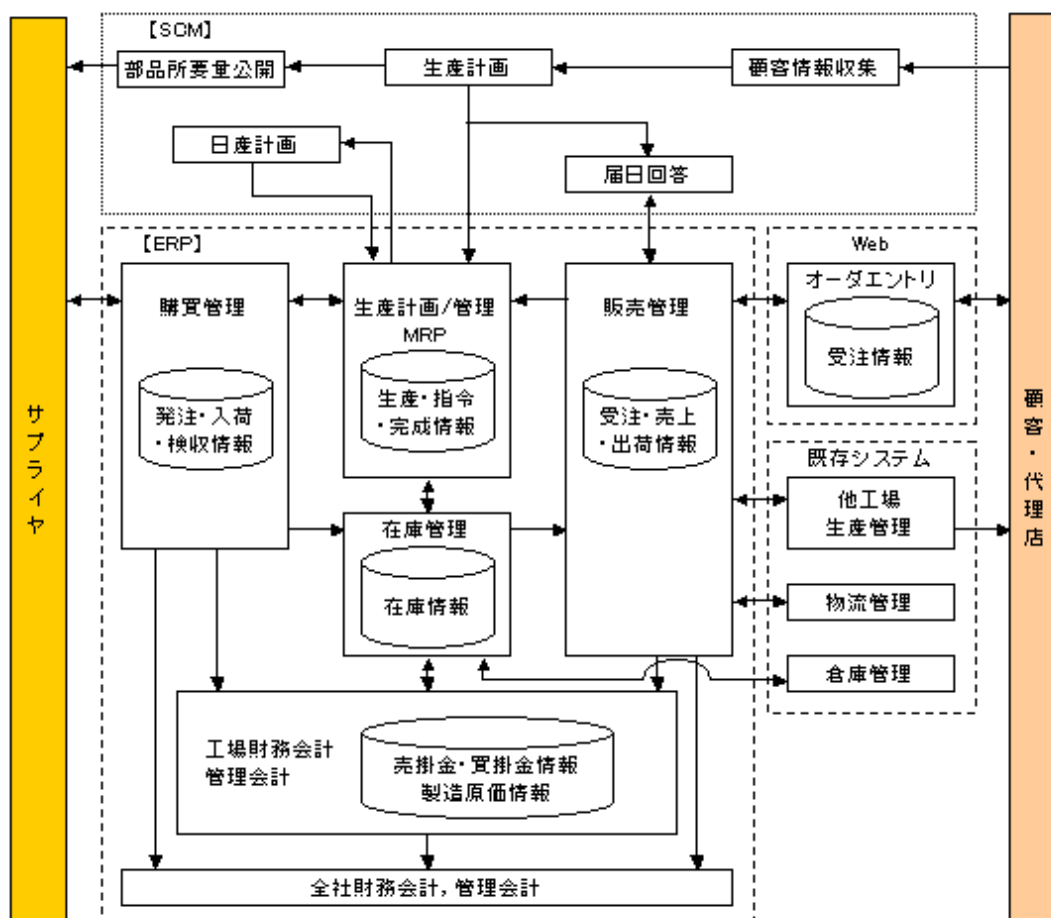


図2 全体システム概略図

5. システム安定化に対する課題点と構築ポイント

機能的側面からみると最適要件を盛り込んだシステムとなっているがシステム運用という側面から見ると大きな課題があった。自動機能強化による夜間処理時間の増大である。旧システムではなかった連携機能に加え、マスタプランニングを日々実施するためには、処理フローどおりに処理するだけでは、朝のサービス開始時間に間に合わない。そのため安定したサービス供給と迅速な機能拡張が可能な強靱な構成が必須事項となり、従来システム以上のシステム全体の整合性を重視したデザイン、施工、チューニングが必要であった。

5. 1 システム構築のポイント

今回のシステムは、日中のオンラインアクセス処理と、夜間の大規模な処理群を安定して行う必要がある。

夜間処理では、翌日の製造に向けて、EDI からの受注情報の受信、出荷情報の受信から出荷・売上処理、SCM マスタプランニング、MRP（資材所要量計算）、SCM 日産計画、製造指令作成、購買発注処理、材料出庫処理へとシームレスに連携し、翌朝のサービス開始時間を遵守する必要がある。日中のオンライン処理では、広域の多数の利用者からの大量アクセスに対して、レスポンスを確保しなければならない。

これらのことを留意し下記の点を構築ポイントとした。

(1) パフォーマンスの確保

オンラインアクセス機能の応答速度確保と、夜間の大容量シミュレーションとその結果による各種自動実行処理の所定時間内完了がパフォーマンスとして求められる。

(2) システム間接続の確立

ERP を核に、受注登録 WEB、届日自動回答シミュレータ、各種システム間でのデータ授受を整然と行うことが求められる。このために、他システムとの運用時間の整合、データ入出力のタイミング調整、ファイル排他制御を確立する必要がある。

6. システム構築における主要事項

(1) ハードウェア

サーバには、全システムの完成時の最大負荷をもとにハードウェアツールのスケールビリティ、拡張性をポイントに選定した。また、拡張性を実現するため、データの共用・分配化管理、集中監視などの機能を有する SAN (Storage Area Network) 構成を採用している。データベースサーバはディスク I/O を高速化するため、大容量のディスクキャッシュを搭載している。図3にハードウェア構成の概略を示す。

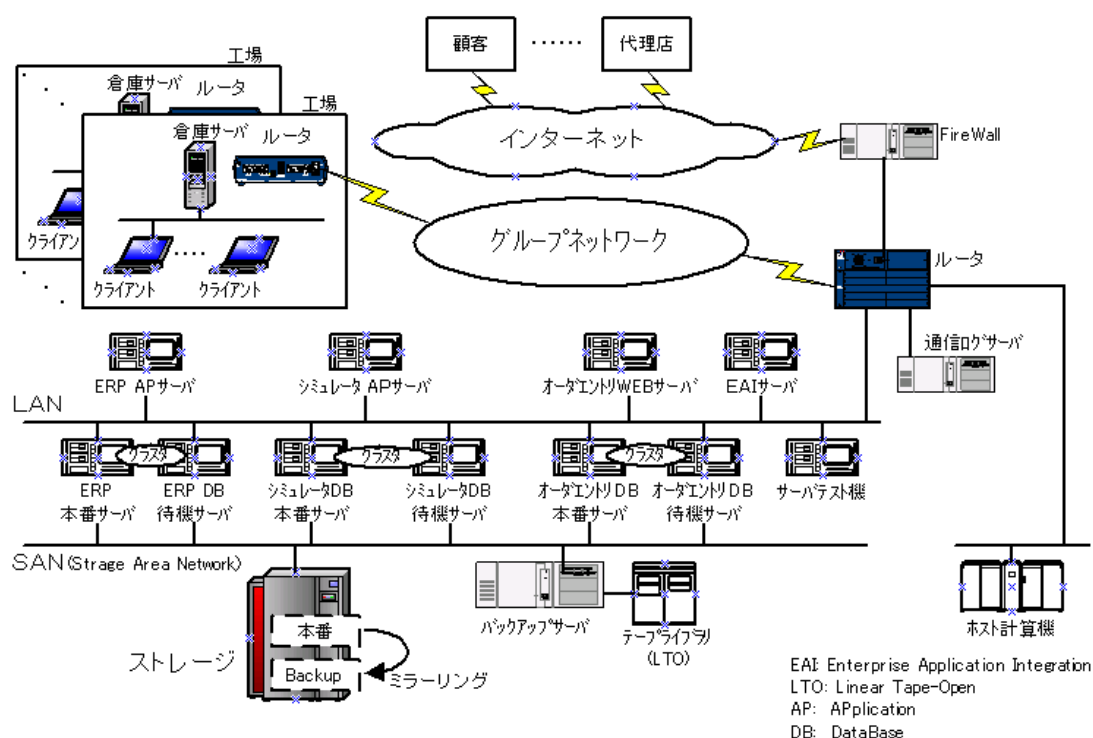


図3 ハードウェア構成図

(2) ネットワーク

ネットワークはユーザの利用環境を統一すべく国内各拠点とグループ関係会社を専用線接続し、特定顧客また代理店などとはインターネット接続としているが、この中でレスポンスが通信速度上、最も遅くなる10人以下の営業所からのアクセスを保障基準とし、幹線ネットワークの容量はオンライン集中時の最大負荷量をもとに設計している。

(3) 夜間処理データフロー解析

データ分岐・合流を必要点で行うようにデータフローをより分析し、独立しているJOBを当初の950個を70%以下に集約した。また、並列処理により実行CPUを割り付けることにより時間短縮を実現している。

(4) JOB 配置の最適化

すべての業務を所定時間内に完了するために、特に夜間運転計画においては、JOB ルート内で、単独運転時間を割付した上で、JOB 間の相互関係を考慮し、各システム内のクリティカルパスを抽出しプログラム配置の最適化を実施した。

図 4 に工場別の概略処理フローを示す。

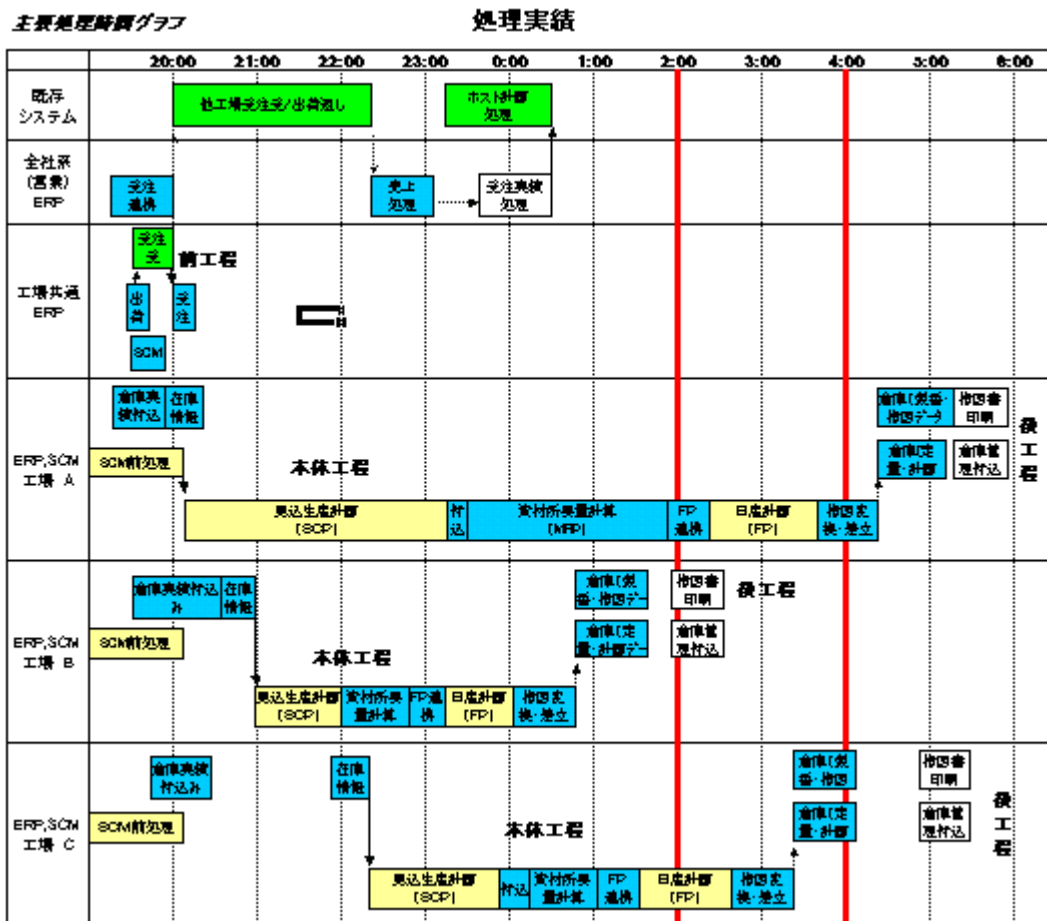


図 4 夜間処理スケジュール

7. 今後の課題

システム導入後、問題点・課題点をまとめ運用の変更を含めた改修を進めてきた。現在は更なる SCM レベルアップを図るため、計画的に改善作業を実施している。ビッグバン導入後、レガシーシステムにて稼動していた工場についても順次 SCM/ERP システムへの切替えを実施しており、今後全工場の SCM/ERP システムでの統合が予定されている。

最初の稼動から 1 年半を経てデータボリュームの増加が問題となってきた。問題は夜間処理時間の遅延、日中のクイックバッチの遅延に現れており、ハード増強・INDEX の追加などで対応している。しかしこのような処置では限度があり本格的なアーカイブ処置が必要となってきた。アーカイブについては、問題が多く、アーカイブデータの参照方法、クエリー（簡易データ抽出ツール）やプログラムの参照元の見直し等、アーカイブ実施まで

にはクリアする必要のある問題が多いが、アーカイブツール導入とあわせ検討を進めている。

8. おわりに

今回のシステム導入を実施し、ERP/SCM ビックバン導入の難しさを実感している。トップダウン方式による、システムを標準とした BPR の実施は、永きに渡り蓄積されてきたノウハウとの間でシステム不備として改善を余儀なくされるケースもあった。但し、「効率化」「利便性」よりも「全体最適」を目標とした大規模システムでの構築には、トップダウンでしかなしえなかった面も随所に存在していると思っている。

この調和をとりながら今後もレベルアップを進め、より競争優位性の高いシステムへと築き上げたいと思っている。

参考文献

技法 安川電機 SCM特集