

単圧メーカーにおけるSCMのための 業務支援システムの構築

藪田 尚己*・波田 尚哉*²・木村 直樹*³・柘植 義文*³

Construction of Business Support System for Supply Chain Management at Re-roll Maker

Naomi YABUTA, Takaya HADA, Naoki KIMURA and Yoshifumi TSUGE

Synopsis : With the dramatic increase in demand for steel materials by many foreign countries, especially by China, the supply for steel materials have become more limited than ever before, and this trend is expected to continue for sometime. Therefore many steel companies try to introduce SCM (Supply Chain Management) to respond timely and precisely to market movements.

The objective of SCM is to maximize the operation efficiency covering the entire process of a supply chain. There are two necessary conditions for applying SCM between several companies. One is that the basic idea of SCM is owned jointly by each company, The other is to create a data base containing records for evaluating SCM. Recently, information technology has developed enough to establish such an information system. Toyokohan has promoted SCM since 2002. Until now, we have established a consistent production and material procurement system. Both systems have performed very well so far.

As for the next step of promoting SCM, we have developed a new business support system for sales, purchasing and production control departments. This system can provide important and necessary information for SCM and support activities of these departments.

Key words : SCM; business support system; delivery control system.

1. 緒言

近年、鉄鋼業界を取り巻く環境は、世界的な需給の拡大により市場変化のスピードが高まっている。そして、多くの企業が変化の激しい市場に対して迅速に対応することを企業経営の課題と捉え、その解決策としてサプライチェーンマネジメント(Supply Chain Management以下、SCM)に取り組んでいる。筆者らは、SCMを需要から供給までのサプライチェーンを構成する複数の企業における情報共有による全体最適化と定義している。SCMの目的は、サプライチェーン全体のリードタイム短縮による販売機会ロスの最小化、低コストオペレーションの実現と在庫削減によるキャッシュフロー改善が挙げられる。SCMにより複数の企業における全体最適化を進める場合、前提として個々の企業内においてSCMに対する概念が共有され、そのために必要な情報基盤の構築が必要となる。近年の情報技術の進歩により受注から購買、生産、物流に関する情報の一元・一貫・リアルタイムの管理が可能となった。本報告では当社におけるSCMを進める上で構築した営業、生産管理、購買部門向けの業務支援システムの概要と導入効果について報告する。

2. 東洋鋼板におけるSCM導入経緯

当社の主力製品である表面処理鋼板のサプライチェーンは次の通りである。まず営業部門が需要家・商社から注文を受注する。次に生産管理部門にて生産に必要な原材料の種類と数量を一定の納期帯ごとにまとめ、購買部門へ提示する。購買部門は提示された明細をもとに高炉へホットコイルなどの材料手配を行う。手配された原材料は、発注から約40~50日のリードタイムで工場へ納入される。生産管理部門は、納入された原材料と契約の紐付けを行い工程へ投入する。投入された原材料(以下、仕掛)は、酸洗、冷間圧延、焼なまし、調質圧延、メッキ、ラミネートなどの工程を経て製品となり包装後、製品倉庫へ入庫される。投入から入庫までの仕掛の工程管理は生産管理部門が担当し、営業部門からの要請に応じて都度、納期調整を行う。入庫された製品は営業部門からの指示に基づき海送または陸送で顧客へ届けられる。近年、当社製品の市場は、構造的な変化や成熟化により従来の供給者主導型から「欲しいものを必要なときにしか買わない」という消費者主導のプル型へ変化してきた。このような環境の下、当社では必要なものをタイムリーに供給できる生産体制への変革を目的に、2002年からSCMの構築を以下の視点から推進中であ

平成19年9月14日受付 平成19年11月8日受理 (Received on Sep. 14, 2007; Accepted on Nov. 8, 2007)

* 東洋鋼板(株) 鋼板営業本部 (Steel Sheet Sales Division, Toyokohan Co., Ltd., 2-12 Yonbancho Chiyoda-ku Tokyo 102-0081)

*² 東洋鋼板(株) 経営企画本部 (Strategic Planning Division, Toyokohan Co., Ltd.)

*³ 九州大学大学院工学研究院化学工学部門 (Department of Chemical Engineering, Kyushu University)

る。

- ① 生産計画へのAPS導入 (APS: advanced planning and scheduling)
- ② 高炉とのホットコイル調達に関するSCM構築
- ③ SCMのための業務支援システム構築
- ④ 副資材・購買調達に関するSCM構築
- ⑤ 商社・顧客とのSCM構築
- ⑥ 物流体制の再構築

このうち、①については、生産管理部門へ材料投入から製品入庫に至る一貫スケジューリングシステム (APS) を導入した¹⁾。この際、システム対象範囲を従来工程計画の対象外となっていたバッチ焼なまし工程²⁾や包装工程³⁾に広げ、材料投入から入庫までの工程におけるボトルネックの検証が一元的に行える環境を構築した。この結果、システムを利用したボトルネックの能力改善が可能となり、平均工期が約15%短縮し工程仕掛量が15%削減した。また②については、ホットコイルメーカーとの間で材料調達SCMシステム⁴⁾を構築し、材料手配から投入までの業務が連携出来る仕組みを構築した。この結果、ホットコイルの手配から自社工程までの一貫・一元的な管理が実現でき、原材料在庫を約40%削減できた。そこで、次ステップとして受注、調達、生産、物流をさらに円滑にすることを目的にSCMを行う上での業務支援システムの構築を行うこととした。

3. SCMを行う上での課題点

営業、生産管理、購買部門におけるSCMに関する業務連携図をFig. 1に示す。業務支援システムを構築する上での機能要件を明確にする上で業務単位にレビューを行い課題点の洗い出しを行った。

1) 受注に関する業務

受注は需要家からの注文情報を生産管理部門へ製造指示

につなげるための業務である。受注処理は、営業担当者が顧客や商社から注文書を受領し自社の端末に製品仕様、数量、納期などの必要な情報を入力する事で行う。受注業務においては注文書を受領から端末入力までがシステム化していないため処理の停滞や端末入力が完了するまで注文情報が把握出来ない点が課題であった (課題①)。

2) 資材調達に関する業務

資材調達は、生産に必要な原材料や副資材を発注し必要なタイミングで納入させる業務である。当社では受注した契約の内、未出荷分を契約残、製品入庫していない契約残を要生産量と定義している。要生産量とは製造必要量と同義である。生産管理部門では要生産量をもとにホットコイルなどの原材料や非鉄金属などの副資材の調達案を作成し購買部門へ手配依頼を行う。購買部門では、手配案に基づき高炉や副資材サプライヤーへ原材料や副資材の発注を行う。副資材については一定の在庫水準を元にした購買手配を行うため生産トラブルに繋がる事は皆無であった。ホットコイルなどの原材料は3ヶ月毎の発注枠を購買部門にて確定し、その枠内で生産管理部門が作成する手配案により発注を行う。また発注した材料の納入までの納期管理は生産管理部門と高炉の間で直接行う。高炉と生産管理部門の間は2章で述べた材料調達SCMが導入されている。このシステムを通じて高炉の生産進捗に応じて投入タイミングの調整や自社の生産計画における原材料の使用予定を高炉の出鋼順に反映させる仕組みが確立されていた。この結果、原材料は通常の納期管理を行う上では大きな課題は発生していなかった。

近年、激しい市場変化に対応するため需要家からの受注工期は短縮する傾向にある。単圧メーカーである当社の場合、受注工期が短縮すると資材手配の遅れとなり納期遅れの可能性が高まることになる。需要家から短工期で受注する場合、通常正式な受注前に営業部門と需要家の間で内示情報のやりとりが行われる。しかしこの内示情報をシステム的に材料手配に反映する仕組みが存在していなかった。この結果、生産や資材手配の遅れによる納期トラブルの原因となることがあった (課題②)。

3) 生産能力検証に関する業務

生産管理部門は契約残、要生産量、製品在庫量のバランスにより数ヶ月-数年後までのボトルネックが生産・市場 (営業部門) のいずれに存在するかを検証する。

この業務が生産能力の検証である。慢性的に要生産量が工程能力に比べて多い場合はボトルネックが生産能力や生産計画に存在することを示す。逆に、工程能力に対して要生産量が少ない場合はボトルネックが市場 (営業部門) に存在する。受注と生産能力の乖離を最小限とし製品在庫量を適正化することは、オペレーションコストを低減する上で重要である。当社ではAPSにより投入から入庫に至る確度の高い一貫性ある生産能力検証が実現できていた。し

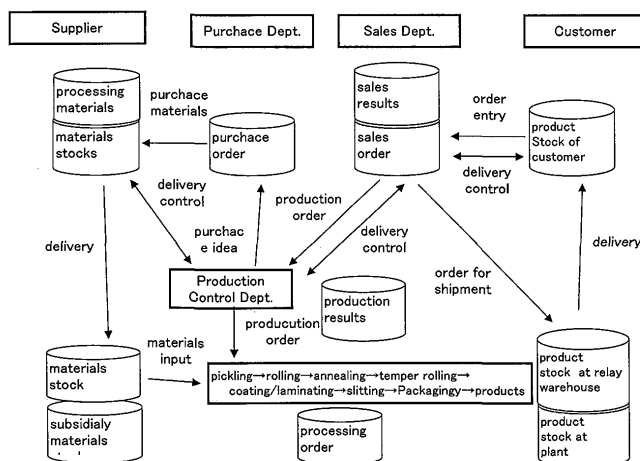


Fig. 1. Outline of supply chain management.

かし能力検証の対象となる要生産量が十分に確保できない場合があった。このような場合、契約情報を補完する目的で営業内示情報を利用することが有効と考えられたが、資材手配と同様に内示情報を生産能力の検証に反映させる仕組みがない点が課題であった（課題②）。

4) 製造指示に関する業務

製造部門への製造指示は生産管理部門が担当する。生産管理部門では要生産量を参照して、まず納期の早い契約から投入手配を行う。次に投入された仕掛を対象にAPSを用いて入庫までの一貫スケジューリングを行う。ライン予定担当者はAPSのスケジューリング結果から通過工程への作業指示を確定する。製造工程への作業指示は1日に数回に分けて行われる。製造指示については業務上の大きな課題点はなかった。

5) 納期管理に関する業務

納期管理とは顧客や商社に対する受注から納品までの進捗管理であり、契約納期に沿った製造手配により行われる。生産、販売、購買部門ではSCMを行う上での指標となる情報から納期管理上の問題がないかを判断する。必要とされる情報は販売進捗、受注進捗、生産進捗、要生産量、製品在庫やロケーション、原材料在庫、工程仕掛量などである。納期問題が発生する場合、サプライチェーンのどこに課題があるのかを見極める上で上記指標からの検証が有効である。例えば、仕掛量不足による納期遅れが発生した場合は、ボトルネック工程での仕掛切れが生じる。また、ボトルネック工程の能力不足による納期遅れの場合は逆にボ

トルネック工程前での仕掛が増加する。さらに受注量に対して資材調達枠が不足している場合は、原材料在庫が適正水準割れとなる。現状は上記のような情報が利用部門ごとに収集され情報連携が分断されていた。この結果、原材料・製品在庫・仕掛の過剰や不足などサプライチェーンに発生する課題の共通認識に時間を要し対応が遅れることがあった。（課題③）。

また、需要家の使用時期の変更や自社工程における欠点や材料の入荷遅れによる工程進捗の遅れが発生した際の個別納期の対応方法においても課題があった。Fig. 2にこのような場合の納期管理に関する業務フローを示す。営業部門は工程進捗の遅れに対して需要家から納期遵守の要請や変更依頼があると納期案件として認識する。この後、納期案件を生産管理部門の納期担当者へ電子メールなどで伝える。生産管理部門の納期管理担当者は営業部門からの要望に基づき材料投入前の案件については投入担当者へ投入予定の変更を依頼する。投入予定が確定すると次に仕掛中の案件と合わせてライン予定担当に対して作業推進を依頼する。納期管理担当者は、ライン予定が確定すると工場倉庫への入庫見通しを立て営業担当にフィードバックする。営業部門は納期管理担当者からの回答結果を需要家へ連絡し、更なる調整が必要かを確認する。再調整が必要な場合は、納期担当者へ再び納期案件として調整依頼を行う。この一連の業務サイクルは案件把握や生産管理部門の担当者に対して個別の調整が発生する為、業務負荷が大きくレスポンスが遅い点が課題であった。また、納期案件に対する

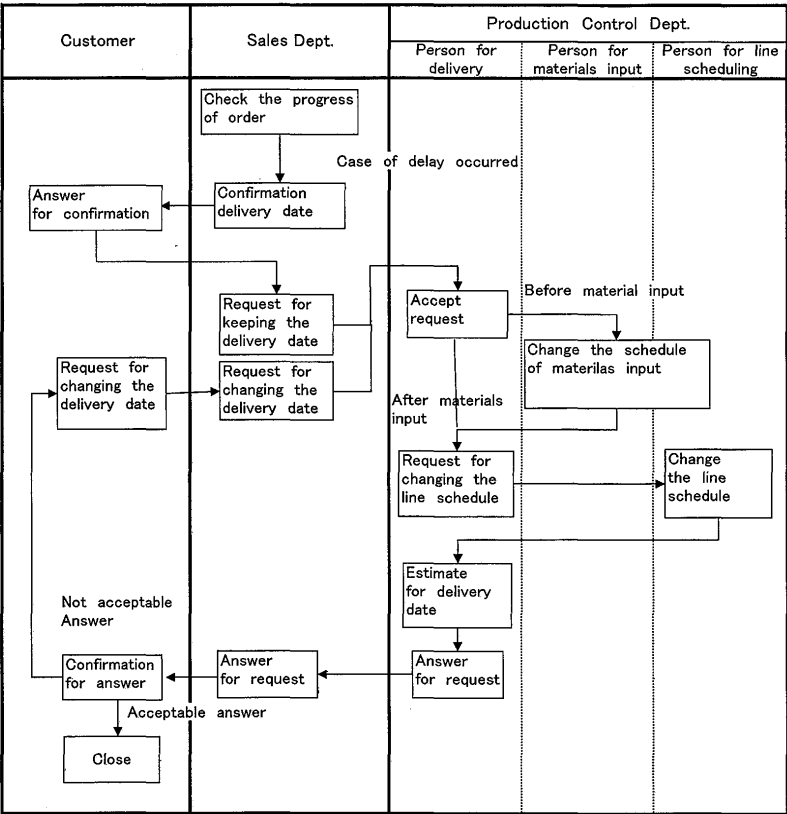


Fig. 2. Process flow of delivery control.

調整が営業担当と納期管理担当の間でのやりとりに依存していた為、品種間で生産チャンスや材料投入チャンスがバッティングする場合の調整が遅れることがあった（課題④）。

以上のようにSCMを行う上での課題は次の4点が挙げられた。このうち①に関しては需要家に関する案件であるため②～④を新システムの機能要件とした。

- ① 需要家からの受注業務フロー
- ② 営業内示情報の生産能力検証、資材手配への反映
- ③ 生産管理、営業、購買部門における情報共有
- ④ 納期管理に関する業務フロー

4. 新システムの概要

4.1 システム構成

業務支援システムのハードウェア構成をFig. 3に示す。データサーバーには富士通PRIMERGY F250 (CPU: Xeon-1.8GHz)を選定し.NETにて開発を行った。

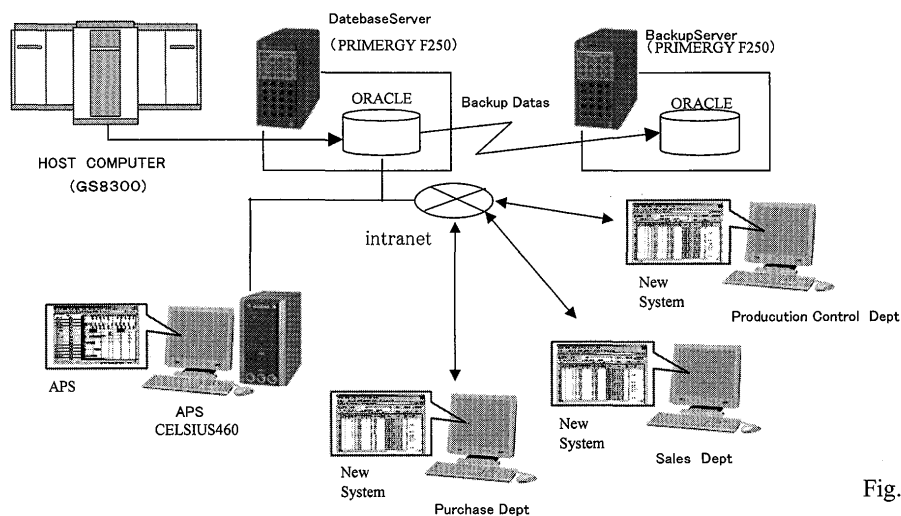


Fig. 3. Construction of system.

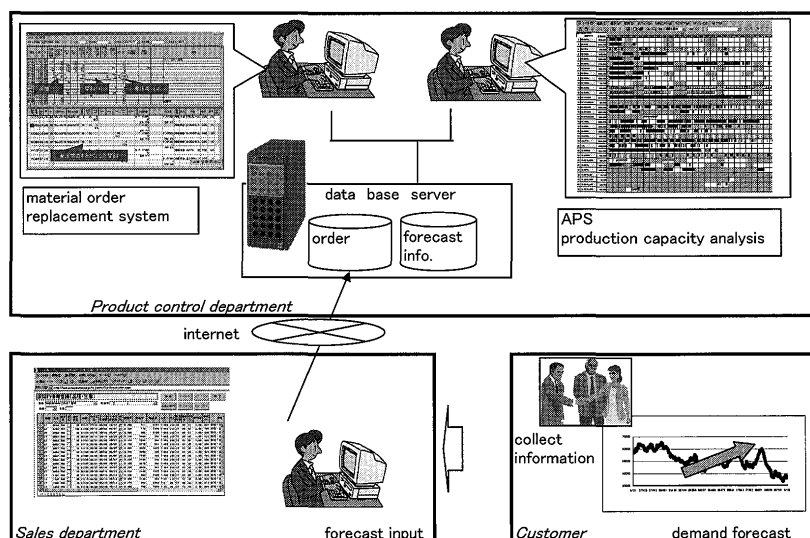


Fig. 4. Outline of data flow of forecast information.

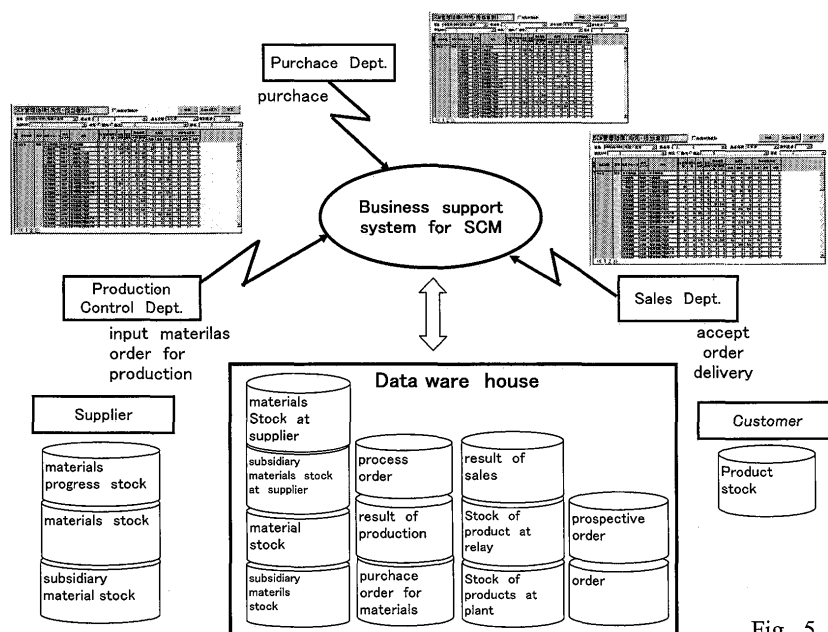


Fig. 5. Outline of information by new system.

在庫量、製品在庫などの流動データがある。

情報は利用者がハンドリング容易な形で参照できるようにした。Fig. 5に参照イメージを示す。システムを通じて提供される情報は1日に数回更新されSCMを行う上で十分利用できるレベルである。また、情報提供部門は生産管理、購買、営業部門とし、これら部門からは同じデータを必要なタイミングで参照できるようにした。

これにより、部門に留まっていた情報が生産、販売、購買部門で共有できSCMを行う上での情報基盤が整備された。

(3) 納期管理業務のシステム支援

営業、生産管理部門の双方で負荷となっていた納期管理業務をシステム化し、既存のAPSに納期情報として連携させ一貫性のある納期管理を実現した。

システム導入後の業務イメージをFig. 6に示す。生産管理部門においては営業部門と納期調整を行う個別の担当者を廃止し、納期に関する全ての対応を製造工程全体の稼働計画を担当するAPS担当者が一元的に管理を行うように変更した。新業務フローでは営業部門で納期遵守が必要な案件や需要家より納期変更依頼のあった案件を契約情報一覧より選択しシステムに登録する。登録された案件は、投入前であれば材料投入依頼、材料投入後であれば仕掛品の納期依頼としてAPS担当者が把握する。まず投入依頼については、投入担当者が契約と材料を紐付け投入計画を変更する。この際、原材料が未入荷の場合は材料調達SCMシステムを通じて高炉に投入情報を流し入荷督促を行う。Fig. 7に示す通り入荷督促された材料の進捗状況は新システムを通じて参照できるようにした。次に投入後の仕掛品については営業要望の内容を確認しAPS担当者がフラグ付けを行う。次にAPSにより在庫予定日を推定し回答結果をシステムへ登録する。登録された内容はシステムから

営業担当にメールにて返信される。納期案件としてフラグ付けされた契約は、APSシステムを通じてライン予定担当者へ回答納期が認識され営業部門の希望に沿った形で生産手配されていく。工程の進捗遅れを防止するためにAPS担当者は営業への回答結果通りに工程進捗しているか日々確認を行う。上記のような納期依頼と回答結果、進捗はシステムを通じて生産管理部門のみならず営業、購買部門でも共有できるようになった。この結果、納期管理業務が体系化でき懸案事項をサプライチェーン全体で一元的に把握することが可能となった。

5. 成果

購買・営業・生産管理部門でのSCM推進を行う目的で開発した業務支援システムは、2005年から構築に着手し、順次機能追加を行い、購買・生産管理・営業部門での業務支援ツールとして定着している。今回構築した業務支援システムの導入効果として、次の3点があげられる。

- (1) 生産計画、販売、購買部門で継続的なSCMに取り組む上での情報基盤が整備された結果、業務連携がスムーズになった。
- (2) 納期問合せ業務のシステム化と材料手配に関する情報照会機能の導入によりによりTable 1に示すように営業部門からの納期問合せ件数が減少し、納期担当者の5名省力できた。
- (3) 営業部門の内示情報に基づく工程計画の運用と見込み材料的中率の向上により、Table 2に示す通り材料在庫が10%削減した。また、材料在庫に占める6ヶ月超の比率が1.0→0.4%に低減した。また材料的中率が約7%向上した。

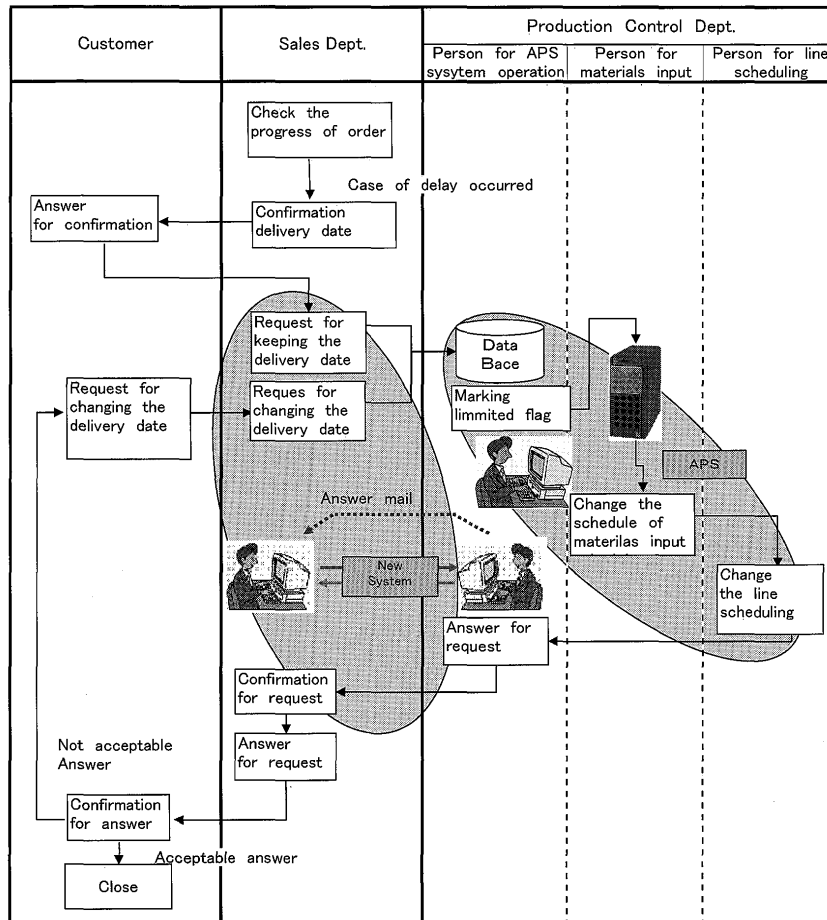


Fig. 6. Process flow of delivery control using new system.

Fig. 7. Example of reference display for delivery control.

Table 1. Comparison of amount of reconfirmation from sales department and the number of workers for delivery.

	Before system installed	After system installed
Amount of reconfirmation from sales department to production control department [number/day]	67	27
Workers for delivery control	5.0	0

Table 2. Comparison of material inventory.

	Before system installed	After system installed
Amount of material inventory [ton]	a	30,154
Amount of material inventory holding over 6 months [ton]	b	315
Rate of material inventory holding over 6 months [%]	b/a	1.0
Meet rate between material inventory and order [%]		74.0
		81.0

6. 結言

当社で取り組んだSCMのための業務支援システム構築について紹介した。2002年よりスタートした弊社のサプライチェーンマネジメントは生産体制の再構築、材料調達に続き自社におけるSCMを進める上での業務支援システム構築を終えた、今後は原材料を除く資材、物流、商社・顧客を対象にしたより広範囲のサプライチェーンマネジメントに取り組んでいきたい。

文 献

- 1) A.Yamamoto, N.Yabuta, T.Hada, M.Yabuta and K.Yamamoto: *Toyokohan*, **47** (2004), vol. 34.
- 2) A.Yamamoto, K.Yamamoto, K.Takeda and Y.Tsuge: *Tetsu-To-Hagané*, **91** (2005), No. 4, 66.
- 3) A.Yamamoto, K.Yamamoto, K.Takeda and Y.Tsuge: *Tetsu-To-Hagané*, **91** (2005), No. 9, 55.
- 4) A.Yamamoto, K.Yamamoto, T.Hada, N.Yabuta, and Y.Tsuge: *Toyokohan*, **37** (2006), vol. 35.