

下松工場における材料調達SCMの構築

山本 彰*・山本賢治*²・波田尚哉*³・藪田尚己*⁴・柘植義文*⁵

Construction of Material Procurement Supply Chain Management at Kudamatsu Plant

Akira YAMAMOTO, Kenji YAMAMOTO, Takaya HADA, Naomi YABUTA and Yoshifumi TSUGE

Synopsis : While the environment surrounding our company has greatly been changing, Kudamatsu plant has been promoting the construction of a flexible production system and the renovation of group organization which can cope with a production of a wide variety and variable quantities at low cost.

Toyo kohan devised a middle management plan in 2002, and proceeded to unify, reorganize group companies and review managing material supplies.

With the dramatic increase in demand for steel by many foreign countries, especially by China, steel material supply has become more limited than ever before, and this tendency is expected to continue. Therefore, it is an urgent issue to reinforce the management of material procurement method.

We systematized various procedures for material supply and created SCM (Supply Chain Management) between the blast furnace manufacturers and our company. As a result of the SCM, we succeeded not only in consistent material supplies along a production and marketing plan, but also shortening the lead time for the material supply, the production and reducing the material stock.

Key Words : production control ; advanced planning and scheduling ; material requirements planning ; supply chain management ; theory of constraints

1. 緒言

当社を取巻く環境変化が激化する中、下松工場ではフレキシブルな生産体制を構築し、変種変量生産に低コストで対応できるグループ組織への変革を進めている。2002年から3ヵ年の中期計画において、グループ会社の統合・再編、および資材・副資材調達管理の見直しを推進中である。中でも中国を始めとする海外各国の鉄鋼需要の大幅な増加に伴い、鋼材需給はタイトになる一方であり、原材料調達面における管理システム強化が最重要課題となってきた。そこで、材料調達における各種プロセスをシステム化するとともに、高炉メーカーとの間にSCM (Supply Chain

Management) ^{1, 2)} を構築した。SCMとは、商品供給全体の流れから、無駄を無くし、一体管理を図る活動である。SCM構築の結果、生産・販売計画に対して一貫した材料調達が可能となり、原材料在庫削減、調達・製造のリードタイム短縮等に効果が図られたので以下に報告する。

2. SCM構築の経緯

当社を取巻くサプライチェーンについてFig. 1に示す。当社の主力製品であるブリキ等の表面処理鋼板は、高炉メーカーより購入した熱延鋼板を冷間圧延し、メッキやラミネート等の表面処理を施して製造される。当社では生産変動にフレキシブルに対応し、短いリードタイムで原材料

* 下松工場 管理部長

*² 下松工場 管理部 システムグループ 主事

*³ 下松工場 管理部 生産管理グループ

*⁴ 本社 経営企画部 SCMグループ GL

*⁵ 九州大学大学院工学研究院 化学工学部門 教授

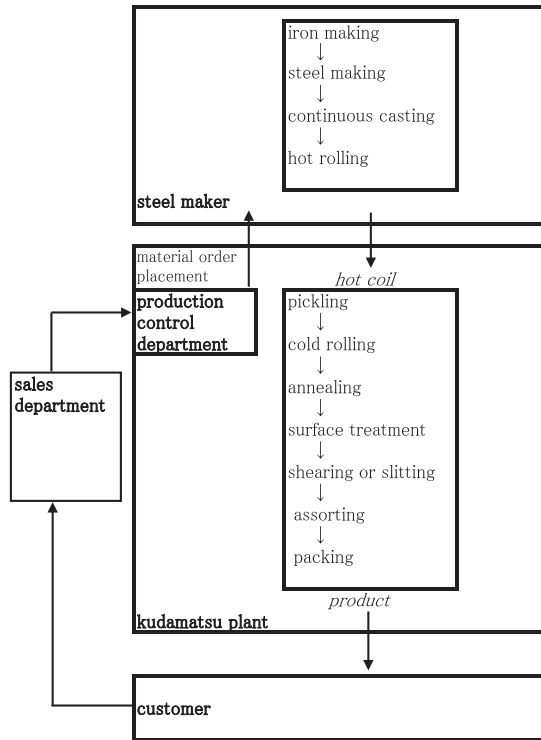


Fig.1 Supply chain of production

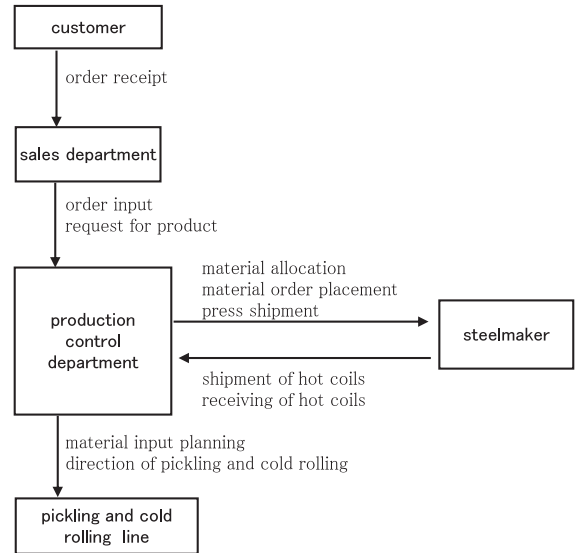


Fig.2 Process flow of material procurement

ているのが実状である。したがって、材料メーカーおよび社内営業部隊とのSCM構築は、生産体制再構築の柱と位置付けられる。

3. 現状の課題

材料調達に関わるプロセスをFig.2に示す。SCM構築前の課題として、下記の4点があげられる。

- (1) 生産計画と材料発注・材料投入が連動していないため、材料を投入すべきタイミングに合わせて、材料を入荷督促することが困難であった。その結果、材料遅れによって生産の機会を逃し、客先納期トラブルを頻発した。
- (2) Table1に示すように2001年当時の材料在庫は、約6万トンであったが、見込み発注によって要投入タイミングの材料の適中率は55%と低かった。
- (3) 適中率が低いため、Table1に示すように全在庫量の8%程度が入荷後6ヶ月以上の長期在庫となり、錆の発生によって不良在庫となることが多かった。
- (4) 材料発注・投入業務がシステム化されていないため、担当者は発注対象の大量の帳票をハンド処理で計算し、業務負荷が高かった。

以上の課題を解決するために下記の4システムを開発し、SCMの構築を図った。

- ①材料自動投入システム
- ②納入督促システム
- ③材料発注システム
- ④営業内示情報入力システム

調達から製品の製造、出荷まで可能な生産体制の構築を進めるために、2002年から下記の4ステップにてSCMを構築中である。

- ①焼鈍工程に代表される工場内のボトルネック工程の強化³⁾。
- ②包装関係グループ会社とのSCM構築⁴⁾。
- ③材料調達におけるSCM構築。
- ④本社営業部門、商社および一部需要家とのSCM構築。

このうち、①と②については既に完了しており、③については今回取り組んだ事例である。また、④については現在開発中である。

単圧メーカーの当社にとって、材料の入手タイミングは生産達成度や納期達成度に強く依存する。材料の発注リードタイムは約40日で、当社の製造リードタイムは約20日である。契約の受注から納期までの平均期間は約50日であり、注文を受けてから材料を発注したのでは、納期に間に合わない場合が多い。このため、50%程度は見込みで発注をし

Table1 Comparison of amount of material inventory

	Oct. 2001	Apr. 2005
Amount of material inventory [ton]	56,397	30,154
Amount of material inventory holding over 6 months [ton]	4,842	315
Rate of material inventory holding over 6 months [%]	8.6	1.0
Meet rate between material inventory and order [%]	55.0	75.0

4. 材料自動投入システム

従来の材料投入業務は、製造品種を表面処理鋼板と冷延鋼板に分け、それぞれ1名の専属担当者がハンド処理で行っていた。材料投入担当者は、受注契約の納期、工程の負荷バランス、品種別生産進度、および特殊メッキ等から生産サイクルを勘案し、未投入の受注契約の中から新規に投入すべき受注契約を選択する。そして、その受注契約に対応した材料の在庫を調べ、材料が有る物と圧延日までに納入される物を投入予定にインプットする。その投入予定の内、冷間圧延機で同じ種類のロールで圧延する物を集約し、冷間圧延機の1日分の圧延サイクルを決定する。

従来の帳票ベースの手作業による作業方法は、受注契約を選択する処理と材料の有無を調査する負荷が高く、1週間先までしか投入予定を作成することができなかった。このため、それ以降に投入する材料が確定せず、高炉メーカーに対し、必要な材料をあらかじめ督促することができずに材料が未引当となる問題があった。

そこで、今回新たにAPS (Advanced Planning and Scheduling) ^{5,6)} システムを導入して材料の自動投入システムを構築した。システムの流れをFig.3に示す。この

システムは、未投入の受注契約と各工程設備の稼動計画がインプットデータとして、ホストコンピュータから計画立案サーバへ渡され、納期の急ぐ受注契約から優先的に最終工程よりバックワードでスケジュールが割付される。表面処理工程ではめっき種類等の制約条件で纏め処理を行い、冷間圧延工程まで遡って投入予定日を算出する。投入予定日は30日先まで作成可能である。作成された投入予定データは、担当者がチェックしてホストコンピュータに送信し、ホストコンピュータで材料の有無を判別する。高炉メーカーで製造中の材料で、投入予定日までに納入が間に合わない想定されるものは、別の帳票に印刷し、予定から削除したり予定日を繰り下げることができる。

5. 納入督促システム

当社と高炉メーカーの間では、従来からインターネットによる情報ネットワークシステムが構築されており、これを介してTable2の情報が授受されている。このシステムは、通常の出荷や受入業務は問題無く遂行できるが、3.現状の課題で述べたように、必要な材料を必要なタイミングで入荷を督促する際、人が個別に対応していたため、その業務負荷の高さから全てがカバーできなかった。

Table 2 Transmission data between Toyokohan and steel maker

Name of data file	direction	frequency
Shipment information	steel maker → Toyo	1time/day
Milsheet information	steel maker → Toyo	1time/day
Progress information of product in process	steel maker → Toyo	1time/day
Quality information of materials	Toyo → steel maker	1time/week

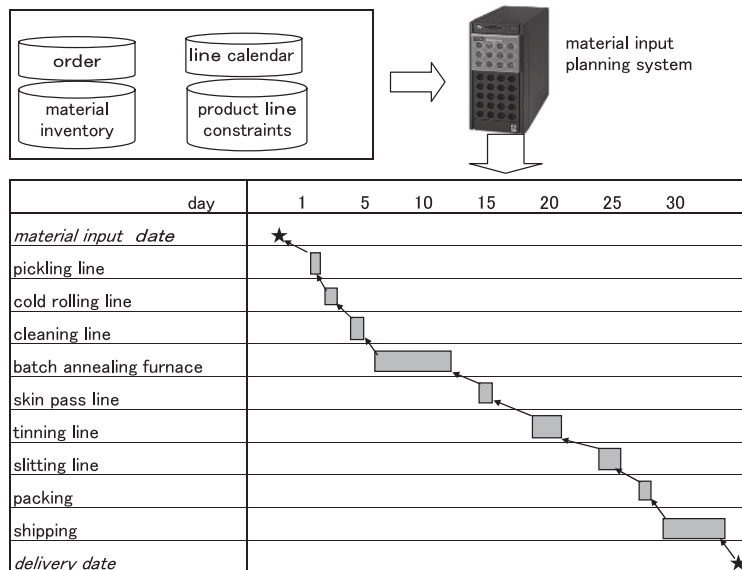


Fig.3 Flow of material input planning system

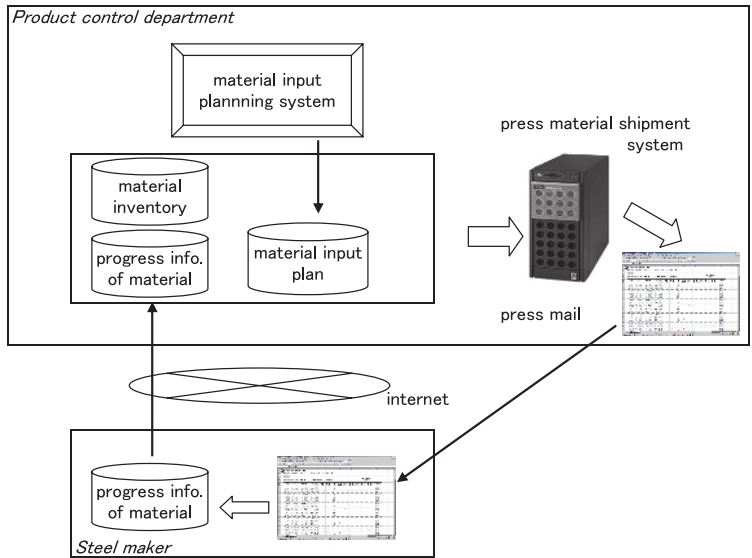


Fig.4 Outline of press material shipment system

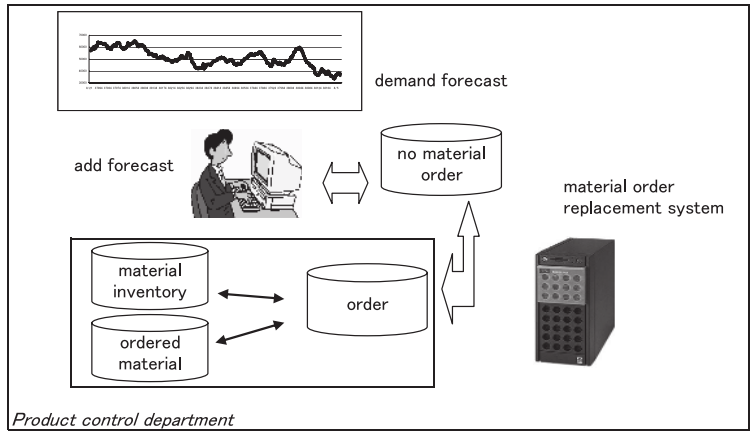


Fig.5 Outline of material order replacement system

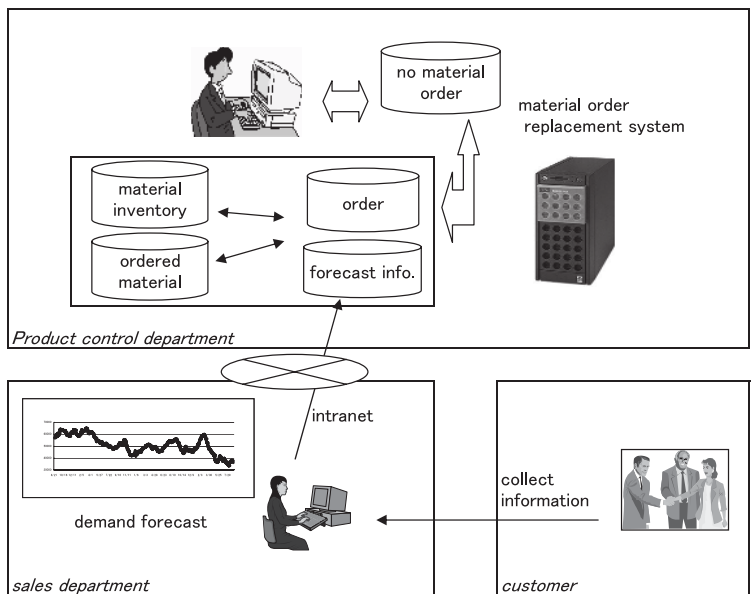


Fig.6 Outline of forecast information input system

Table3 Comparison of average lead time of procurement and manufacturing

	average lead time from Jan. to Jun. 2001[day]	average lead time from Jan. to Jun. 2005[day]
from material order to material receipt[day]	36	36
from material receipt to material input[day]	14	8
from material input to product warehousing[day]	22	13
from product warehousing to shipment[day]	26	10
total lead time[day]	98	67

そこで、材料自動投入システムが策定した投入予定の内、まだ材料が入荷されていないものを抽出し、高炉メーカーに督促する納入督促システムを構築した。納入督促システムの概要をFig. 4に示す。督促データは電子メールによって高炉メーカーのデリバリー担当者へ送付され、当社の希望納期に対する高炉メーカー側の回答を返送してもらう仕組みである。回答納期は当社システムに入力され、次の自動投入システムに反映される。

6. 材料発注システム

材料発注業務では、担当者が未投入の受注契約の内、材料在庫が無く、さらに高炉メーカーに発注手配もかけていないものを選び出し、前述したように見込み分を追加して発注明細を作成している。従来は材料投入業務と同様、未投入の受注契約の帳票、材料在庫の帳票、および高炉メーカーの材料進捗状況表、さらに過去の受注実績、材料使用実績をつき合せて発注案を作成していたが、極めて負荷が高く、担当者の経験と勘に頼る業務であった。

そこで、材料発注業務を標準化して材料発注システムを構築した。Fig. 5にシステムの流れを示すように、ホストコンピュータから未投入の受注契約、材料在庫データ、および高炉メーカーの材料進捗データを計画立案サーバに転送し、充当計算を行い、不足分を発注素案として表示する。発注担当者は、素案と過去一年の受注・材料使用データを画面で一覧しながら発注明細を確定し、確定データをホストコンピュータに送信する。

7. 営業内示情報入力システム

近年のように受注変動が激しい場合、過去の実績に基づいた見込み発注方法では、見込み外れが起きる可能性が大である。そこで、営業部門が客先の需要情報を入手し、正式な受注を受ける前に内示情報として入力し、材料発注システムに繋げる仕組みを開発した。

Fig. 6に示すように営業は、イントラネットによって客先の内示情報を2～3ヶ月先まで入力することができる。

内示情報は、材料発注システムの未投入契約に加算され、材料発注の基礎データに利用される。このシステムの導入によって従来、材料発注担当者が見込みで発注していた部分が、客先から得た精度の高い内示情報を元にした材料発注に置き換わり、材料発注の適中率が大きく向上した。

8. 成果

材料調達に関するSCM構築は、2003年から自動投入システム、納入督促システム、材料発注システム、営業内示情報入力システムの順に稼働を開始し、2005年1月からは全システムが安定的に運用されている。

システムの効果として下記の4点があげられる。

- (1) 生産計画、材料投入、材料発注の一貫的なシステム化ができ、共通のデータとロジックを使用することで、資材手配と生産計画が連動するようになった。結果的にTable3に示すように、発注～材料入荷から生産のリードタイムが短縮した。
- (2) 材料に必要なタイミングで入荷、投入できる体制に近づき、結果としてTable1に示すように、材料在庫の46%削減と長期在庫率の削減を達成した。
- (3) 材料の見込み発注が減少し、Table1に示すように発注適中率が向上した。
- (4) 帳票ベースのハンド作業から、システムによる自動化によって、材料発注・投入担当者の省力1名、およびシステム化による作業漏れの防止が図られた。

9. 結 言

下松工場で取り組んだ材料調達SCMの構築について紹介した。2004年後半から2005年前半にかけて、国際的な鋼材不足の状況に陥り、当社の原材料入手面でも極めて厳しい状況となったが、これらのSCM構築の効果によって何とか乗り切ることができた。

今後は商社、顧客にまでサプライチェーンの輪を広げていき受注、調達、生産、出荷、物流、販売の全体の流れから無駄を無くし、SCMを完成させていきたい。

引用文献

- 1) Y.Umezawa : Communications Operation Res. Soc. Jpn.,
48 (2003), 879
- 2) H.Matsuo : Communications Operation Res. Soc. Jpn.,
48 (2003), 886
- 3) A.Yamamoto, K.Yamamoto, K.Takeda and Y.Tsuge :
Tetsu-To-Hagane, 91 (2005),66
- 4) A.Yamamoto, K.Yamamoto, K.Takeda and Y.Tsuge :
Tetsu-To-Hagane, 91 (2005),55
- 5) K.Narimitsu : Communications Operation Res. Soc.
Jpn., 49 (2003), 576
- 6) S.Nomoto : Communications Operation Res. Soc. Jpn.,
49 (2003), 589