

スラグ事業管理システム構築 —鉄鋼スラグ事業における CSR 管理強化に向けた取り組み—

Development of Slag Business Management System

三橋 伯鋭 MITSUHASHI Hakuei JFE スチール IT 改革推進部 主任部員 (課長)
田村 祐子 TAMURA Yuko JFE スチール IT 改革推進部 主任部員 (副部長)
中村 宏之 NAKAMURA Hiroyuki JFE スチール 東日本製鉄所 (千葉地区) スラグ部 スラグ室 主任部員 (副課長)

要旨

JFE スチールは、鉄鋼スラグ事業における CSR 管理強化を主たる目的として、スラグ事業管理システムを開発し、運用を開始した。当システムは、本社と製鉄所を一気通貫で繋ぎ、鉄鋼スラグ事業に関する情報を一元管理する「製販一体運営システム」である。スラグ事業管理システムの開発にあわせ、業務を整理、標準化することにより、システム、業務両面から、鉄鋼スラグ製品の品質管理、トレーサビリティ、およびコンプライアンスを強化する堅牢な仕組みを完成させた。

Abstract:

JFE Steel developed a slag business management system and started its full-scale operation, with the main objective of enhancing CSR management in the steel slag business. This system is an “Integrated production and sales operation system” that connects the head office and steel mills, and enables central control of information on the steel slag business of JFE Steel. In addition to the development of the system, we completed a robust mechanism to enhance the quality control, traceability, and compliance of steel slag products by organizing and standardizing operations from both the system and business aspects.

1. はじめに

JFE スチールは、鉄鋼スラグ事業における CSR 管理強化を主たる目的として、スラグ事業管理システムを開発し、運用を開始した。スラグ事業管理システムは、本社と製鉄所を一気通貫で繋ぎ、鉄鋼スラグ事業における鉄鋼スラグ製品の製造、販売に関する情報を一元管理する「製販一体運営システム」である。本稿では、JFE スチールが順次進めてきたスラグ事業管理システム構築の概要、適用技術、および開発手法などについて述べる。

2. 開発の背景

鉄鋼の製造過程では、副産物として大量の鉄鋼スラグが発生する。そのスラグをセメント原料や道路用路盤材など、幅広い用途向けに、JIS 規格相当等の品質を持つ製品に加工したものが鉄鋼スラグ製品であり、環境負荷低減の観点から、その利用に注目が集まっている。

2015 年、鉄鋼スラグ協会が、鉄鋼スラグ製品の品質・販売管理を定めた「鉄鋼スラグ製品の管理に関するガイドライン」が改訂されたことも受け、JFE スチールでは、2016

年、各製鉄所地区 (千葉、京浜、倉敷、福山) にスラグ部を設置し、製造、品質管理を強化する体制を整備した。続いて 2018 年には、スラグ事業推進センターを設置し、製販一体で管理する事業管理体制を整備した。

事業管理体制は整備されたものの、膨大な量や件数にのぼる鉄鋼スラグ製品の品質、販売を管理するシステム基盤は十分とは言えず、本社、製鉄所ともに人手に頼っている部分が大きかった。ガイドラインを遵守した正しい業務を行うべく、各担当者が大量の情報を手作業で処理していたため、非効率で業務負荷が高く、ヒューマンエラーも起こりやすくなっていた。そこで、手作業の業務を削減し、社員がより生産性の高い業務を行うようにするため、鉄鋼スラグ事業における、製販一体となった基幹システムの構築が急務であった。

3. 開発 STEP 分けと開発手法の工夫

3.1 システム概要・開発スケジュール

スラグ事業管理システムは、単独で稼働可能な以下の 3 つの機能を有する。本システムの開発においては、メリットの早期享受を狙い、優先度の高い機能から立上げた (図 1)。

2022 年 10 月 3 日受付

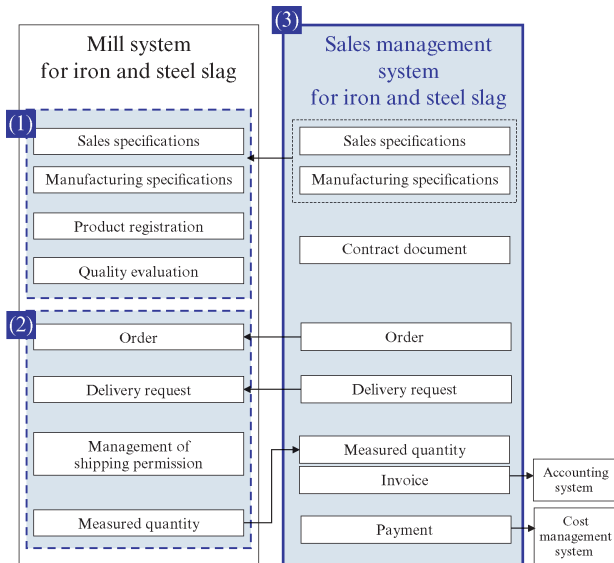


図1 システム機能概要
Fig. 1 System outline

- (1) STEP1: 製造現場を支える中核機能である、鉄鋼スラグ製品の品種・在庫・規格適合性等を管理する現品管理機能
- (2) STEP2: 出荷計画時に正しい製品を適切な注文に紐づけ、出荷時に正しい製品の正しい車両への積み込みを管理する出荷管理機能
- (3) STEP3: 受注から代金請求、経費支払までの本社系業務を一括管理する販売管理機能

3.2 自社開発と市販製品活用の融合

製造現場の業務を支える現品管理機能 (STEP1)、および出荷管理機能 (STEP2) は、当社固有要件が多いためスクラッチ開発とした。一方、製鉄所領域と比較し、業務運用や取り扱う情報が汎用的な本社領域 (STEP3) については、ERP (Enterprise Resources Planning) パッケージを活用し短工期開発を志向することとした。

また、「クラウドファースト」の方針のもと、STEP1、STEP2 ではプライベートクラウドサービスである J-OScloud を利用し、STEP3 ではパッケージベンダーのクラウドサービス (SaaS) を利用している。

3.3 全社共通システムの構築

スラグ事業管理システム導入前の業務は、製造地区および品種によって異なり、業務プロセスが統一されていなかった。そのため、業務品質の均一化と開発費最小化を図るべく、要件定義・基本設計フェーズでは、各地区の業務プロセス整理・標準化を検討した。具体的には、千葉地区の業務をモデルケースとして標準化案を作成し、各地区業務との差分比較・標準化案の修正を繰り返し実施することで、全地区の業務を支える標準化されたシステムを開発した。

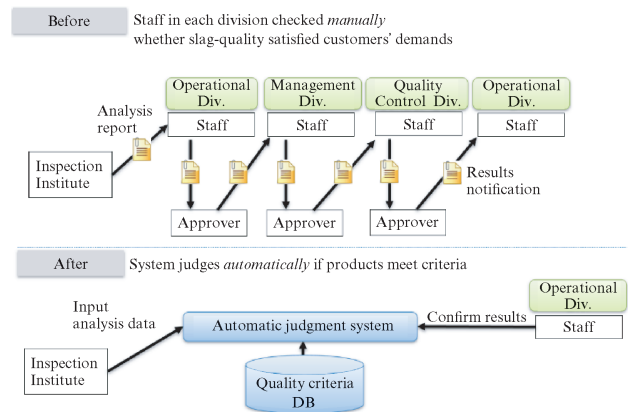


図2 合否判定方法の仕組み
Fig. 2 Process to assure slag quality

4. STEP1 機能概要

鉄鋼スラグ製品の合否判定は、現品情報やロット毎の分析結果が記載された紙ベースの合否判定資料を手作業で作成し、複数部門のメンバーが製品技術標準の基準値と照らし合わせてチェック・承認していた。そのため作業負荷が高く、ヒューマンエラーのリスクがあった。STEP1 では、分析データを DB に取込み、合否判定基準 DB と突合することで合否判定を自動化した (図2)。合否判定のシステム化により人系のチェック作業を廃止し、作業負荷軽減に加えてヒューマンエラーのリスクを解消した。これまで合否判定には3営業日程度を要していたが、そのリードタイム短縮 (3営業日⇒即日) も実現した。

5. STEP2 機能概要

鉄鋼スラグ製品は砂利や砂と同様のバラ物で、製品はロット毎に山状に積んで保管している。路盤材では、HMS-25、MS-25、CS-40、RC-40 等の種類があるが、外観では区別が難しい。また、ロットの大きさは3千t~1万t等製品によって異なり、製品ロット、分析待ちロット等多数のロットが置場に存在することから、輸送車両に正しい製品を積み込むことが重要である。そのため、製品を出荷する際には、(1) 出荷計画段階および (2) 実際の出荷タイミングの2段階で出荷可否を判定する仕組みとした (図3)。

- (1) 出荷計画段階では、注文情報と現品情報を突合せて注文情報に適合する現品のみを出荷可能とすることで、計画段階で不適合品の誤出荷リスクを解消した。
- (2) 実際の出荷タイミングでは、出荷する現品情報と車両情報をチェックすることで積み込み時の誤出荷リスクを解消した。

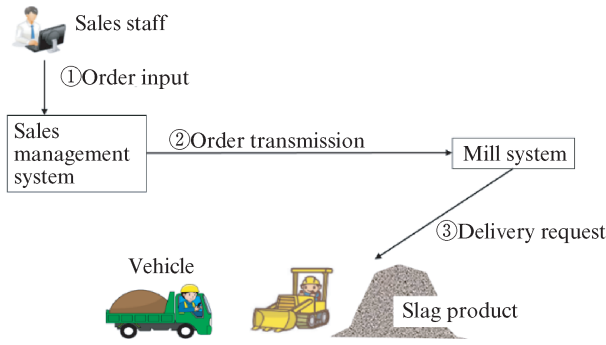


図 3 出荷可否判定の仕組み

Fig. 3 Mechanism to judge shipping permission

6. STEP3 機能概要

6.1 開発背景・開発手法

製鉄所領域のみならず、本社領域（販売管理領域）のデジタル化・デジタイゼーションも必要不可欠な状況にあった。

たとえば、鉄鋼スラグ製品が使用される工事現場の「現地調査」「施工調査」や取引先との契約書類等は、従来、表計算ソフトで作成されており、目視でおのおのの書類に記載されている項目間の整合性をチェックしていた。また、製鉄所から、表計算ソフトを使い作成された出荷実績リストを受領し、そのリストを加工修正した後、人手を介して取引先への代金請求を行っていた。

このように、鉄鋼スラグ事業の本社領域は、人手に頼る範囲が大きく、早期のシステム導入が必要な状況にあった。そこで、製鉄所領域と比較し、業務運用や取り扱う情報が世間一般的な本社領域については、ERP（Enterprise Resources Planning）パッケージを活用し短工期開発を志向することとした。

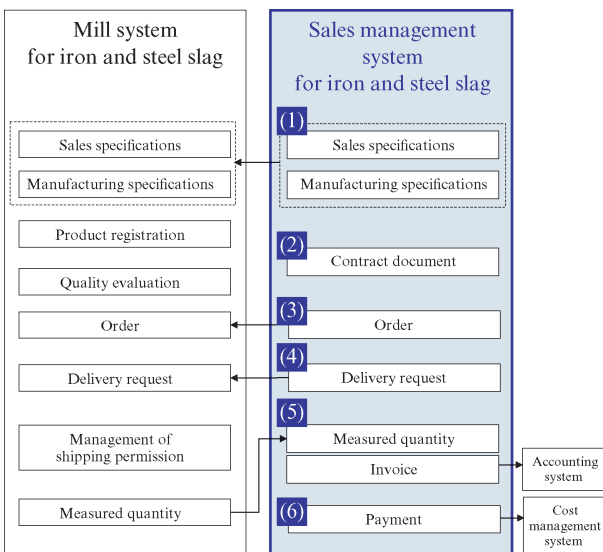


図 4 システム機能概要

Fig. 4 System outline

6.2 機能構成

STEP3 販売管理機能は、以下 6 つの機能で構成されている（図 4）。

- (1) 販売仕様情報、製品仕様情報を登録し、製鉄所に情報を送付する機能
- (2) 調査、契約書類を電子保管する機能
- (3) 取引先から注文情報を受け付け、製鉄所に情報を送付する機能
- (4) 出荷予定情報を登録し、製鉄所に情報を送付する機能
- (5) 製鉄所から出荷実績を受信し、取引先へ代金請求、経費支払を行い、経理システムへ情報を送付する機能
- (6) 原価管理システムへコスト情報を送付する機能

パッケージの標準機能を最大限活用し、極力、標準機能に業務運用をあわせることで追加開発を最小化した。一方、業務運用に独自性が高い領域では、業務要件にあわせ追加開発を行った。このように、領域ごとに強弱をつけた追加開発を行うことで、短工期でシステム開発を完了させた。

7. スラグ事業管理システムの実現価値

最後に、スラグ事業管理システムの実現価値について述べる。今回の取り組みは、「人手に頼った業務をなくし、品質管理、トレーサビリティ、およびコンプライアンスを強化」するための「製販一体運営基盤の構築」が目的であった。この目的は十分に達成され、誤出荷ゼロの継続や外部審査での高評価など、結果にも表れている。

また、鉄鋼スラグ事業の情報が一元管理されたことにより、その情報を活用した戦略的販売への寄与など、副次的な効果も発現している。

くわえて、システム開発の前段として、鉄鋼スラグ事業における全社業務プロセスの整理、標準化を実施した。これは、個別追加開発の抑止、システム維持管理工数の低減のみならず、業務運用面においても、属人化を排除した業務品質の向上、生産性向上に寄与している。

8. おわりに

地球環境の保全は、世界レベルの重要課題であり、国連が推進する「持続可能な開発目標（SDGs）」でも重要な目標に掲げられている。鉄鋼製造工程で発生する大量の鉄鋼スラグを製品化し、社会で利用することは、鉄鋼メーカーの重大な使命である。

今後も、鉄鋼スラグ協会の定める厳格な「鉄鋼スラグ製品の管理に関するガイドライン」を遵守し、鉄鋼スラグ製品の製造・販売を推進するために、構築したスラグ事業管理システムの機能拡張、有効活用を進めていく所存である。