

品質一貫管理システム構築の取り組み

Establishing an Integrated Quality Management System

当社活性炭事業部では、鉄鋼や火力発電プラントなどの大規模排ガス浄化処理設備で使用される活性コークス（以下、活性炭）を製造・販売している。活性炭の製造から在庫管理、分析、出荷までの工程では多数のデータを扱うが、従来はExcel等による管理で、繰り返しの確認・転記・入力によりトレーサビリティが確保しにくく、入力ミスが発生しやすいという課題があった。今回、現状の作業を整理し、定型業務の繰り返し作業フローを再構築したうえでシステム化に取り組んだ。開発した「在庫管理システム」では個数・置場情報を管理し「品質管理システム」では、分析データと出荷配合データを統合管理する。両システムを連携させることで、成績表の発行から出荷指示・配合算出までを一体的に運用する「品質一貫管理システム」を構築した。これらの取り組みにより実現した、トレーサビリティ向上・入力ミスの抑制・品質管理強化・省力化および属人化解消の成果について報告する。

Our Activated Carbon Business Division manufactures and sells activated coke (hereinafter, “activated carbon”) used in large-scale flue gas purification systems for steel plants, thermal power plants, and similar facilities. Processes spanning activated carbon production through inventory management, analysis, and shipping involve handling large volumes of data. Previously, this data was managed in Excel and similar tools, which made traceability difficult to ensure due to repeated verification, transcription, and data entry, and was prone to input errors. We addressed this by reviewing current workflows, restructuring repetitive routine processes, and developing a systematic solution. The newly developed Inventory Management System manages unit quantities and storage location information, while the Quality Management System provides integrated management of analytical and shipping blend data. By linking both systems, we established an Integrated Quality Management System that seamlessly handles everything from issuing quality certificates to shipping instructions and blend calculations. This report presents the outcomes of these initiatives: improved traceability, reduced input errors, strengthened quality control, labor savings, and the elimination of person-dependent processes.



根岸 里奈
NEGISHI Rina
活性炭事業部
製造部
名古屋工場



武石 稔
TAKEISHI Minoru
活性炭事業部
製造部
名古屋工場



高山 誠太郎
TAKAYAMA Seitaro
活性炭事業部
製造部
広畑工場



義則 明日香
YOSHINORI Asuka
活性炭事業部
製造部
広畑工場



佐藤 希実
SATO Nozomi
活性炭事業部
企画管理部
分析課



伊藤 香二
ITO Koji
活性炭事業部
企画管理部
分析課

1 はじめに

当社活性炭事業部では、鉄鋼や火力発電プラントなどの大規模排ガス浄化処理設備で使用される活性コークス（以下、活性炭）を製造・販売している。活性炭は排ガス中のSOx、NOx等の有害物質を除去する吸着材として利用されている。当社活性炭は、高い吸着能力と高強度を併せ持ち、排ガス処理設備において長期間使用が可能であり、地球環境負荷の軽減に寄与している。

活性炭の製造から在庫管理、分析、出荷に至るまでの工程では多数のデータを扱うが、従来はExcelなどの表計算ソフトによる管理が中心であったため、入力ミスや情報追跡の煩雑さが課題となっていた。そこで、現状の作業を整理し、業務フローを再構築したうえで、システム化を推進した。本稿では、これらの取り組みにより実現した、トレーサビリティ向上・ミスの抑制・品質管理強化・省力化および属人化解消の成果について報告する。

2 活性炭の製造から販売までのフロー

活性炭がお客様に届くまでの大まかな流れは次の通りである。（図1）

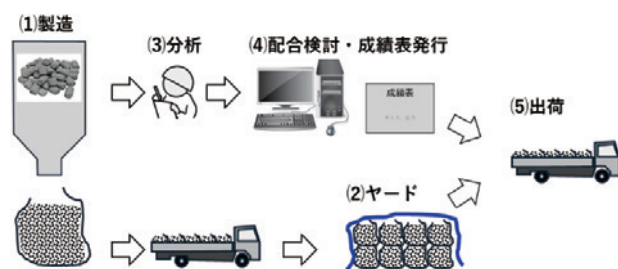


図1: 活性炭の製造から販売までの工程フロー

(1) 製造

活性炭工場（名古屋・広畑）で活性炭Tシリーズ3品種を製造する。

(2) 入庫

活性炭工場製品ホッパーから、フレキシブルコンテナ（以下フレコン）へ抜き取りヤードにて保管する。

(3) 分析

一定期間を1ロットとして分析し、その後はロット単位で管理する。

(4) 配合検討・成績表の発行

仕様・基準を満たす配合を検討し、成績表を発行する。

(5) 出荷（在庫払出し）

配合に基づき、対象フレコンをトラックへ積み込み、出荷する。

3 課題

- (1) 製造から出荷までの各工程において、トレーサビリティの確保が容易ではなかった。
- (2) 入庫および分析工程では、在庫場所、抜き取り日、分析値などを Excel 等や紙帳票で管理していたため、データ追跡が困難であり、ダブルチェックを行ってもヒューマンエラーを完全に防ぎ切ることはできなかった。
- (3) 分析工程では、複数のデータ管理表を併用していたことから重複入力が発生し、作業時間が増加した（図2）。
- (4) 配合検討工程では、顧客ごとに成績表の記載項目が異なるため、記憶・確認事項が多く、担当者への依存度が高まり、属人化の要因となっていた。
- (5) 出荷工程では、出荷対象フレコンの確認を手書きシートで実施していたため、読み違いによる異材出荷や出荷実績入力の誤りが生じ、在庫精度を損なうおそれがあった（図2）。

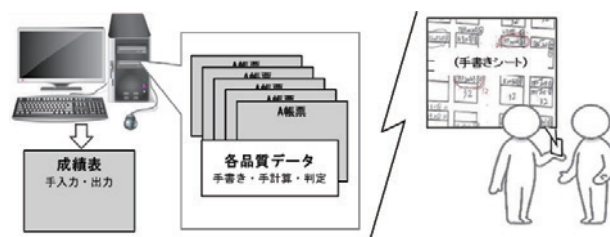


図2: 成績表発行および出荷指示の運用手順

4 システム化の方針と全体像

活性炭の製造から出荷に至る一連の工程では、多数の帳票やデータを扱うため、従来の Excel や紙帳票を中心とした運用では、入力ミスの発生や情報追跡の煩雑さが顕在化していた。加えて、配合検討や成績表作成などの工程では担当者の経験に依存する場面も多く、属人化が進行することで作業効率および品質保証の観点でリスクが生じていた。

これらの課題を解消し、品質管理レベルを向上させるためには、工程ごとの情報を体系的に整理し、データを一元管理する仕組みの構築が不可欠である。そこで、定型的かつ繰り返し発生する業務を中心にシステム化を推進し、トレーサビリティの向上、ヒューマンエラーの抑制、省力化、そして属人化の解消を主要目標として取り組みを開始した。

システム構築にあたっては、現場の作業手順から乖離しないことを重視し、工程単位で段階的に導入する方針とした。これにより、既存運用との整合性を保ちつつ、在庫情報・分析データ・出荷配合情報を連携させ、最小限の手介入で運用可能な品質管理基盤の整備を目指した。最終的には、帳票類の自動出力およびロットとフレコンの自動照合などにより、現場の作業負担を軽減しつつ、品質保証に必要な情報の正

確性と一貫性を確保するシステムとして整備する方針である。

4.1 フレコン在庫管理システムの検討・導入

まず、取り扱いフレコン数が多い名古屋工場において在庫管理システムの検討・導入を実施した。名古屋工場で製造された活性炭はすべてフレコンに充填され、ヤードに一時保管される。このため、フレコンごとの数量および配置場所を正確に把握できる仕組みが不可欠であった。

そこで、システムのデータベースと現物フレコンを確実に紐づけるため、フレコン 1 袋ごとに固有コードを付したフレコンカードを発行し、製品ホッパーから抜き取り時にカードをフレコンへ挿入する運用とした。カードには、号機、ホッパー名、品種、抜き取り日、抜き取り連番などの基本情報を登録する。

保管ヤードでは、フレコンをトラック輸送によって4行×4列×2段(計32袋)を1ブロックとする配置で整然と保管する。設置時はタブレットを用いて置場名およびブロック名を登録し、移動時にも同様に位置情報を更新する。これにより、現場でのフレコン位置の把握が容易になった。(図3)

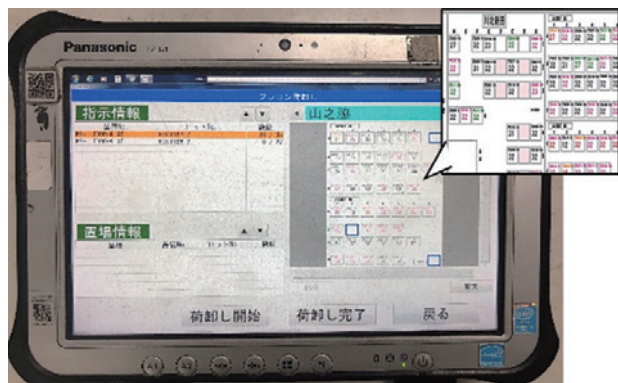


図3: 置場設定登録のタブレット画面例

出荷時には、置場から積込場への移動およびトラック積込みのタイミングでフレコンカードを読み取り、在庫情報をタブレットへ即時反映する。屋外運用が中心であることを踏まえ、防塵・防水仕様の機器を採用し、現場環境に適合するシステムとした。(図4)



図4: 出荷時のフレコンカード読み取り手順

タブレットに記録した払出し情報は、在庫管理システムにデータ転送され、登録済みロットの数量および置場情報が自動更新されることで、在庫状況を一元的に把握できる。(図5)

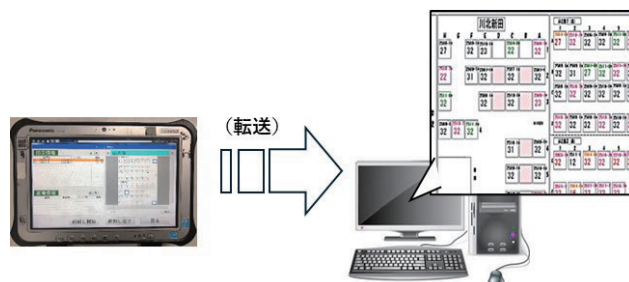


図5: タブレットから在庫管理システムへの情報転送

4.2 在庫管理システム導入後の課題

在庫システムの導入により、フレコンの所在や数量といった基本情報は把握できるようになった。一方で、実際の出荷指示はロット単位で行われるため、各フレコンがどのロットに属するかを確認する際には、分析結果をまとめたExcel 管理表を参照する必要がある残り、ロット選定作業が複雑で、担当者の負荷が高いという課題が顕在化した。品質面では、分析から配合検討、成績表発行に至る工程において、表への手入力が多く、入力ミスリスクに加え、複数の管理表を扱うことによる重複入力が発生していた。各工程でダブルチェックを実施することで一定の品質は確保していたものの、確認工数の増大という別の課題を招いていた。

以上より、在庫情報の可視化に加えて、分析データとの自動照合とロット紐づけの自動化、ならびに配合検討から成績表発行までの一体的なデータ連携が次段階の対応課題であることが明確となった。

4.3 品質管理システムの設計・導入と在庫管理との連携

前章の課題を踏まえ、分析データおよび出荷配合データを一元的に管理し、在庫管理システムと相互連携させる品質管理システムを構築した。新システムでは、分析完了後にロットの分析値、製造期間、抜き取り期間などの情報を登録すると、在庫管理システムに保存されているフレコン情報と自動照合し、ロットとフレコンの紐づけを自動化した。これにより、出荷可能なフレコンを即時に把握できる。また、発注依頼の登録に際しては、在庫システム側で出荷日・納入日、出荷先・品種を入力し、品質管理システム側でロットおよび数量を指定することで出荷配合を自動確定する。顧客ごとに定められた基準値を満たさない場合にはエラーを表示して登録不可とし、品質基準の逸脱を未然に防止する仕組みとした。

さらに、配合登録と同時に出荷指示書および成績表を自動出力する機能を実装した。(図6)



図6:自動出力帳票(出荷指示書・成績表等)

出荷当日は、積み込み時にフレコンカードを読み取り、タブレット上で出荷指示書と照合することで、異材出荷を防止する。

これらのシステム統合により、名古屋工場においては、入庫・分析・配合検討・出荷の一連工程を一貫運用できるようになり、手入力回数と確認作業を大幅に削減することができた。その結果、トレーサビリティの向上、ヒューマンエラーリスク低減、業務の省力化および属人化の解消が達成された。(図7)

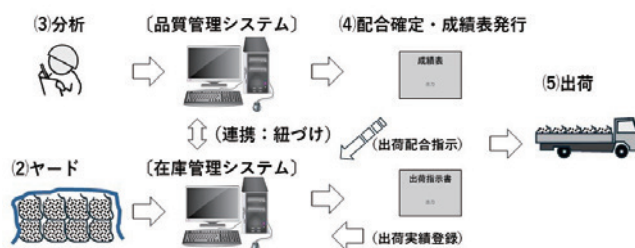


図7:品質管理システムと在庫管理システムのデータ連携

4.4 広畑工場への展開と相互出荷対応

名古屋工場での運用が安定したことを受け、同様の在庫管理システムを広畑工場へ展開した。広畑工場は名古屋工場とは保管方法が異なるため、分析結果の紐づけ方式および出荷配合の選択手順について、現場運用に適合するよう調整を行った(表1)

表1:工場別の製品保管方法の比較(名古屋/広畑)

	名古屋	広畑
製品保管方法	対象の活性炭はすべてホッパーから採取 小フレコンに保管 →分析完了後の紐づけは小フレコン採取期間で検索していた	対象の活性炭はホッパー・小フレコン・大フレコンのいずれかの形態をとる →分析完了後の紐づけ対象が小フレコンとは限らない →保管方法に合わせて改良

さらに、広畑製造品を名古屋から、または名古屋製造品を広畑から出荷する相互出荷に対応するため、両工場のデータベースを相互参照(横持ち)できる連携機能を実装した。これにより、いずれの工場からも全製品に対する出荷業務が可能となり、需要変動や設備停止時にも柔軟に対応できる

体制が整備された。(図8)

以上の展開により、工場間で在庫情報・分析データ・出荷配合情報を一体運用できるようになり、事業部全体として品質一貫管理システムを確立できた。これにより、出荷リードタイムの平準化、異材出荷の未然防止、ならびに工場間の業務負荷の偏りを抑え、安定した運用が可能となった。

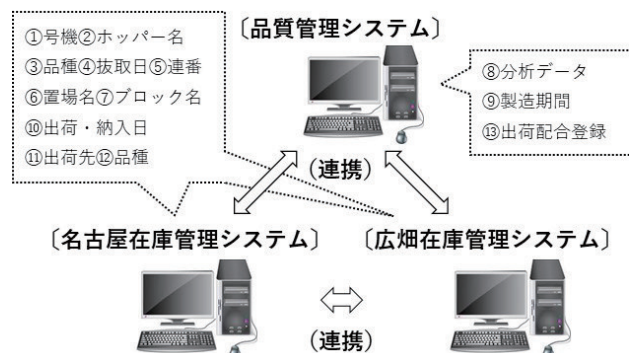


図8:品質一貫管理システムの全体アーキテクチャ

5 おわりに

今回、名古屋工場および広畑工場への在庫管理システムと品質管理システムの導入により、活性炭事業部全体で品質一貫管理体制を確立した。これにより、製造から出荷までの情報が一元化され、トレーサビリティの向上、ヒューマンエラーの抑制、業務効率化と省力化を実現した。さらに、両工場データの連携により相互出荷が可能となり、需要変動や設備停止時にも柔軟に対応できる体制を整えた。

今後は、残された手作業工程の自動化や AI の活用を進め、DX のさらなる推進と品質管理体制の強化を図る。

お問い合わせ先

活性炭事業部

more_information-ac@tex.nipponsteel.com