

# 鉄鋼事業 (JFEスチール株式会社)

JFEスチールは、長年蓄積した豊富なデータを最大限に活用し競争優位性を確立するため、既存ビジネス変革・革新的な生産性向上・新規ビジネス創出のためのさまざまな取り組みを積極的に進めています。

製鉄所システムリフレッシュをはじめとするITプラットフォームの統合を進め、蓄積された基幹業務データと画像やセンサデータ等の操業データを統合して活用できる環境を整備してきました。これにより、より高度な業務改革、製造プロセスのCPS化や操業のリモート化・自動化等が可能となり、生産効率・労働生産性・品質・安全性のさらなる向上を実現します。

また、7次中期では1,150億円のDX投資、収益改善効果300億円/年を目標としています。対中期に対し投資認可は順調に進捗しており、24年度もDXによる収益改善を実現する投資を進めてまいります。



専務執行役員 新田 哲

## DX 戦略

当社におけるDXの軸はIoT・AI・データサイエンス(DS)などを導入し、「積極的データ活用(データドリブン)による競争優位を獲得する」ことです。蓄積された高級鋼製造ノウハウ、老朽設備への対策や予知・予兆に関わるデータなどは競争力の源泉と位置づけることができ、データの高度活用は当社の重要な戦略的テーマの一つです。この「データ活用レベルの高度化」に加え「IT構造改革の断行」、「ITリスク管理強化」をDX推進を支える3つの柱として、推進しています。

### JFEスチール 第7次中期主要施策

「デジタル」による製造基盤強化と新たな成長戦略の実行

### JFEスチール DX推進ビジョン

#### 積極的データ活用(データドリブン)により、競争優位を獲得

生産活動の歴史が長いJFEはデータの宝庫。蓄積された高級鋼製造ノウハウ・老朽設備への対策・予知・予兆管理に関わるデータは競争力の源泉。データの高度活用は当社の戦略的テーマ。

#### 価値の最大化

相乗効果

#### DX推進を支える3つの柱

##### 1 IT構造改革の断行

製鉄所システムリフレッシュ

変化に強い柔軟なIT構造

##### 2 データ活用レベルの高度化

業務改革と最新IT技術

データサイエンス・AI積極活用

##### 3 ITリスク管理強化

セキュリティ・標準化統制

安全なIT利用環境

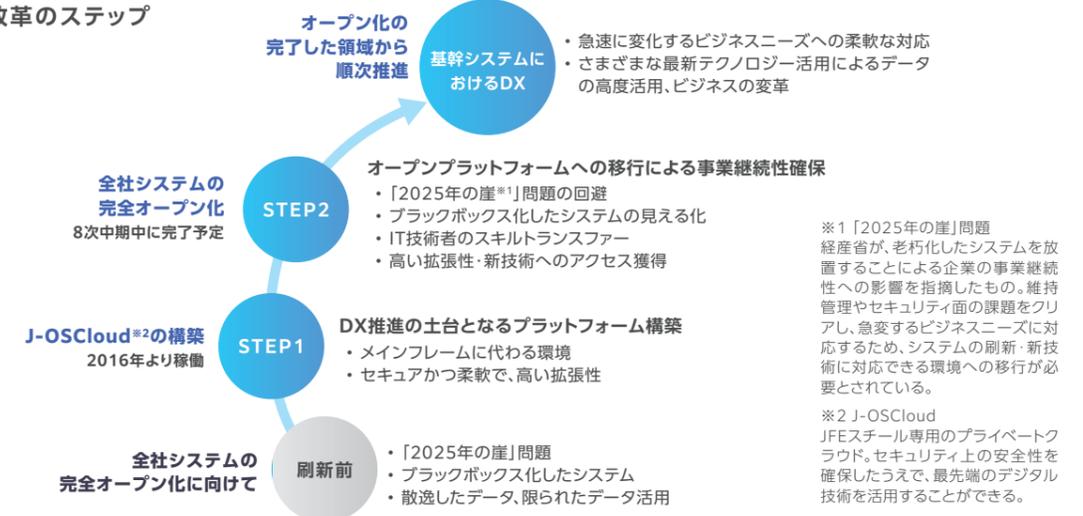
操業・研究開発のデータ資産



## DX 推進を支える柱

### IT構造改革の断行

#### IT構造改革のステップ



23年5月、基幹製鉄所の一つである西日本製鉄所・倉敷地区(岡山県倉敷市)の基幹システムの形鋼品種領域を、オープン環境へ移行完了した。3基の高炉を持って24時間連続で操業を続ける大規模製鉄所であり、かつ富士通社製の国産メインフレームのシステムリフレッシュの完了はJFEスチールとして初めて。

JFEスチールのプレスリリースページからご覧ください  
<https://www.jfe-steel.co.jp/release/2023/07/230703.html>



本社	製鉄所					
	倉敷	福山	千葉	京浜	仙台	知多
オープン化プロジェクト 販売・生産・物流系 営業   物流	製鉄所システムリフレッシュ 生産管理・操業管理					
2021年度 刷新完了	8次中期経営計画期間中に刷新完了予定					
オープン化プロジェクト 経営管理系	オープン化プロジェクト 一般管理系					
2021年度 刷新完了	8次中期経営計画期間中に刷新完了予定					
オープン化手法 :再構築・マイグレーション (青) :ERP導入 (赤)						

### データ活用レベルの高度化

#### 技術開発ロードマップと現時点状況 (2023年度末時点)

- ▶ 全プロセスCPS化:一部高炉で自動運転化、転炉等へのCPS導入(2023年度:開発86%、地区展開60%見込)
- ▶ 操業のリモート化・自動化:探傷ロボ、難条件対応型清掃ロボ自社開発・活用中

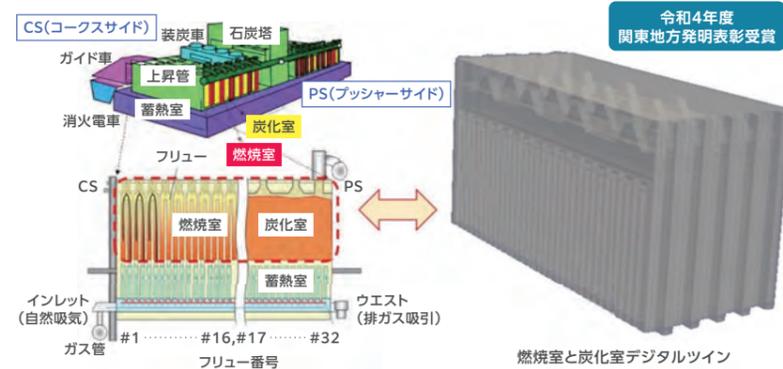


取り組み | 01

コークス炉デジタルツイン

JFEスチールでは、DX戦略として製鉄所全体にCyber Physical System(以下、CPS)を活用したインテリジェント製鉄所の実現を目指しています。デジタルツインは、CPSのコア技術であり、現実世界の物理システムやプロセスを仮想空間上(デジタル)に現実世界と等価なモデル(双子=ツイン)を再現し、現実世界を忠実にシミュレートする技術です。少ないデータからでも、現実世界では把握し得ない設備内部の状態を可視化できるため、目視やセンサーによる内部状況の確認が難しい設備についても、従来成し得なかった生産プロセスの効率的な開発と運用が可能となります。さらに、大規模な操業変更や設備変更時における影響の予測も可能にします。

今回、デジタルツイン技術を活用して西日本製鉄所(福山地区)の5コークス炉D団(以下、5D炉)の操業改善に取り組みました(図1)。解析結果から、従来の全体量での制御よりも部分的に空気供給量を制御する機構が高効率操業に有効であることを確認し、さらに燃焼最適化のための補助空気量の算出にも成功しました。5D炉の新設備では、部分燃焼最適化の実現により、従来比で燃料使用削減量約5%、CO<sub>2</sub>排出削減量6,600t/年の効果を達成しました。



【図1】コークス炉構造とコークス炉のデジタルツインモデル

取り組み | 02

ロボティクスの展開

中期経営計画における労働生産性20%向上を達成するため、作業のリモート化、自動化ロボットの活用を力を入れております。厚板工場での自走式超音波探傷ロボ導入に続いて、高温・粉じん・悪路という難条件にも対応できる自走式清掃ロボットGAZMASTER™(図1)を開発しました。

製鉄プロセスにおいては、鉄鉱石や石炭など粉体を含む素材を扱う設備が一部あり、粉じんを風によって周囲に飛散させないよう、集塵機の設置や定期的な設備周辺の粉じん清掃作業などの環境対策を実施していました。

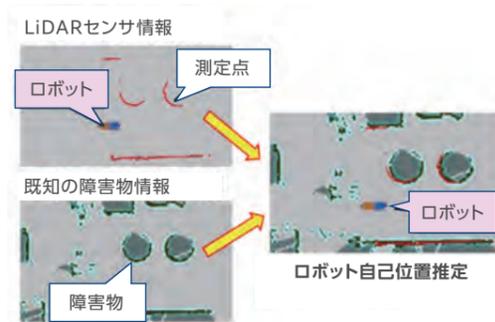
当社では、人手による清掃作業を軽減するため、高温環境への対応を可能とするロボットの内部冷却機構を独自に開発し、GAZMASTER™に組み込みました。

GAZMASTER™の「目」として、周囲や障害物との距離を測るLiDAR\*1センサを搭載し、自己位置認識システムとしてSLAM\*2を採用しました(図2)。これにより、清掃エリア内においてGAZMASTER™が目標ルート上を自動で移動しながら清掃することができます。既に製鉄工程において検証耐久試験を実施しており、今後は全地区の製鉄所内各設備への展開を進め、作業負荷軽減と安全性・生産性の向上に努めていきます。

\*1 Light Detection And Ranging(光による検知と測距)の略称。近赤外光等を対象物に照射し、その反射光を光センサでとらえるまでの時間から距離を測定する。  
\*2 Simultaneous Localization and Mapping(位置特定と地図作成の同時実行)の略称。LiDARセンサ情報を基に周囲の障害物とロボットの位置関係を把握する「地図作成」と、地図を基に自分がどこにいるのか、どっちを向いているのかということを確認する「位置特定」を同時に行う方式。



【図1】難条件対応型自走式清掃ロボットGAZMASTER™



【図2】SLAMによる自己位置認識イメージ



こちらから動く様子の動画をご覧ください  
<https://www.youtube.com/watch?v=soN1dJRN3Ew>

取り組み | 03

自動運転

JFEスチールとJFE物流および株式会社NICHIJIOは、西日本製鉄所(倉敷地区)の構内にて、自車位置認識センサー等を搭載した大型特殊車両(図1)による鋼材自動搬送に関する基本機能の開発を完了し、2023年から実証実験を開始しました。

当社は、将来的なドライバーの労働力不足や労働環境改善を目的として、2018年より鋼材搬送の自動化技術について研究開発を進めてきました。製鉄所構内における鋼材の搬送には、パレットと呼ばれる台車を使用しています。パレットには、薄板コイルなどの鋼材を多数個積載することが可能で、キャリアパレット車は、このパレットを背負うような形で搬送する大型特殊車両です。トレーラーが一度に搬送できる貨物量が20トン程度であるのに対し、キャリアパレット車では最大160トンと効率的な搬送が可能であり、各工程間の輸送から出荷まで工場内の物流において重要な役割を担っています。



【図1】キャリアパレット車



【図2】パレットに積載された薄板コイル製品



【図3】パレット置場

DXに向けた社内風土の醸成

全社DXの実現のためには、人材育成(P.5記載)に加えて、「一人ひとりがDXを自分事ととらえ、チャレンジできる風土」が重要と考えており、風土醸成にも取り組んでいます。

データサイエンスに関する全社横断の論文発表会

本発表会は、設備や製鉄プロセス、操業へのDS・IoT・AIの導入を全社的に推進する中、成果を挙げている事例の全社展開を図るとともに、さらなるデータサイエンス活用への風土醸成を目的として、2019年度から開催しているものです。23年12月に開催された第8回論文発表会は、主会場である本社と各製鉄所・製造所を含む合計9カ所の会場をTV会議で接続する形式で、社長をはじめとする役員を含む約700名以上が出席しました。論文は本社・製鉄所によらずさまざまな部署から発表され、全ての社員がTeamsから聴講可能となっています。論理性・独創性・新規性・即効性・汎用性などを基準に、特に優秀と認められた論文が最優秀賞として表彰されます。



エンジニアのみならず、社員全員がデジタルリテラシーを身に付け、全社にDX風土を醸成することが重要として、社長自ら参加し講評を行っています



表彰式後に撮影された北野社長と発表者の集合写真