

(解説)

# 産業DXの動向と神戸製鋼所への期待

鷲尾 隆<sup>\*1</sup> (工学博士)

## Trends in Industrial Digital Transformation (DX) and Expectations for Kobe Steel, Ltd.

Dr. Takashi WASHIO

### 要旨

産業・行政・社会のデジタル化 (DX) が加速しており、(株)神戸製鋼所においても「KOBELCO DX戦略」の策定を踏まえてDX技術の利用が活発化している。本稿では、最初にDXを巡る神戸製鋼所の状況やスタンスを確認し、つぎに地球環境問題や先進国製造業の状況から、神戸製鋼所が経済社会システムに自らを組み込んで発展していくために主力事業をビジネスソリューション提供に転化していく必要があることを指摘する。さらに、急激な発展を遂げつつあるDX技術の動向を俯瞰 (ふかん) し、とくにビジネスソリューションにおける従来型AIや生成AIを含むDX技術利用の重要性を述べる。最後に、神戸製鋼所発展の礎となるDX技術を生かしたビジネスソリューションの構築可能性や課題、期待について述べる。

### Abstract

Amid the acceleration of industrial, governmental, and societal digital transformation (DX), Kobe Steel is activating the use of DX technologies on the basis of its “KOBELCO DX Strategy” formulation. This paper first confirms Kobe Steel's situation and stance regarding DX. Then it points out the need for Kobe Steel to convert its main business to providing business solutions to incorporate itself into the economic and social system and develop further, considering global environmental issues and the situation of the manufacturing industry in advanced countries. Also provided is an overview of the rapidly evolving trends in DX technology, particularly emphasizing the importance of utilizing conventional AI and generative AI in business solutions. Finally, the paper discusses the possibilities, challenges, and expectations regarding the construction of business solutions utilizing DX technologies, which will serve as the foundation for Kobe Steel's development.

### 検索用キーワード

デジタル化, DX, ICT, AI, ビジネスソリューション, 地球環境問題, 先進国製造業

まえがき = 近年のICT, AIをはじめとするデジタル技術の革新と、地球環境問題の切迫やコロナ禍を通じた社会の急激な変化があいまって、産業・行政・社会のデジタル化 (DX) に向けた動きが加速している。(株)神戸製鋼所においても2023年5月の「KOBELCO DX戦略」の策定を通じて、三つのSTEPで「DXによる“KOBELCOらしさ”の追求」に取り組むことが確認され、今後の既存事業展開や新規事業開発においてDX技術利用の動きが活発化しつつある。

本稿では、はじめにDXを巡る神戸製鋼所の状況やスタンスを確認する。つぎに地球環境問題への対応や先進国の置かれた立場などの観点から、製造業として日本を代表する大手企業である神戸製鋼所の今後の課題について論考する。さらに、AIをはじめとして現在急激に発展を遂げつつあるDX技術の動向を俯瞰し、それらの製造業に対するインパクトについて論考を重ねる。最後にこれらを受けて、神戸製鋼所のDX展開の可能性や課題、期待について述べたい。

なお本稿は、半ば第三者的立場である大阪大学に所属する筆者の論考から成っており、その中には神戸製鋼所の社内や現場の状況に関する理解不足や誤解が含まれるかも知れないことをあらかじめご容赦願いたい。

## 1. 神戸製鋼所の状況とDX

「KOBELCO DX戦略」では、KOBELCOグループが保有する多種多様な特徴ある技術資産やビジネス資産を生かしたDX戦略の推進に向けて、スタッフ業務の効率化や人材育成などを通じて取り組みの基盤を作るSTEP1、蓄積したデータの活用によって開発・製造プロセスの変革を図るSTEP2、それらを生かして社会課題の解決や新たな価値創造を図るSTEP3、の三つのSTEPを通じて「DXによる“KOBELCOらしさ”の追求」に取り組むことが確認されている。<sup>1)</sup>

とかく上滑りで絵にかいた餅になりがちな既存大企業のDX戦略に比し、現状を踏まえて地に足をつけ着実にDXを目指すスタンスであり、今後の実質的成果を期待したい。

いっぽうで神戸製鋼所の主力事業の一つである鉄鋼業は、最もドラスティックに地球温暖化などの環境問題への対応が求められている産業である。ご存じのように、日本のCO<sub>2</sub>総排出量の中で製造業の排出量が35%を占め、その中で鉄鋼業の排出量は約4割である。すなわち、我が国のCO<sub>2</sub>総排出量の実に15%を鉄鋼業が占めている。<sup>2)</sup> 先進国の製造業として、鉄鋼業に大幅な排出量削

<sup>\*1</sup> 大阪大学KOBELCO未来協働研究所

減が課されるのは避け難い。そのいっぽうで、高炉で鉄を製造するには、鉱石中の酸化鉄を還元するプロセスを避けることはできない。この両立は非常な困難を伴い、日本の製造業の中でも存亡の際に立たされているといってもいい。この問題は、神戸製鋼所のもう一つの主力事業である火力発電についても然りである。すなわち、従来ビジネスの単純な延長では神戸製鋼所が今後永きにわたって存続することは困難であり、今後10年程度のタイムスパンで経営や技術の飛躍的革新が求められている。

この革新には水素やアンモニアを利用した製鉄や発電などの新技術の開発とその産業実装が必要とされるが、単に技術だけの問題に留まらない。輸入、再生可能エネルギー、原子力など様々な水素やアンモニアの調達手段の可能性やそれらの経済性、生産される鋼材や電力の内容や品質、コスト、それらの社会需要創出も含めて、新しいビジネスモデルをどう設計するかという経営上の課題が含まれる。あるいは神戸製鋼所の業態転換までを含めた経営課題が含まれると言っている。神戸製鋼所のビジネスを経済社会システムの中にどう位置付けて設計して社会に組み込むかという、経営上の最も難しい課題に取り組んでいかねばならない。

また、中国やインドをはじめとする中進国、途上国の産業キャッチアップの中で、先進国の製造業は単に製品を作って売るといふビジネスでは生産性を上げられないと言われて久しい。それにもかかわらず、日本の多くの製造業がなかなかそのビジネス形態から抜け出せないできた。それが失われた30年という日本の経済停滞の主要な原因の一つである。最近の円安効果や経済のデカップリングによって、日本の製造業は息を吹き返しているように見えるが、このままでは上位先進国の経済水準から引き離されていくのは避けられない。上位に返り咲き、少子高齢化社会の諸問題を軽減していくには、この問題の克服が必須である。

神戸製鋼所は、その草創期から鉄鋼のみならず社会の発展に欠かせない様々な製品を製造し、社会に供給する事業を興してきた。しかも売りっぱなしではなく、顧客の生産設備の保守・メンテナンス、製品開発に役立つサービスの開発、提供に力を入れてきた。現在においても自社製品の提供と並行して、顧客の製造製品の軽量化や電動化などに役立つ設計、生産、保守の技術ソリューションの開発と提供に力を入れている。この点で神戸製鋼所は、草創期から現在まで先進的な取り組みを続けて来た企業である。<sup>3)</sup>

しかしながら、どのような計算評価を行うかにもよるが、ソリューション提供が神戸製鋼所の売り上げや収益上の主力事業となるには至っていないと思われる。これに対して、現在の先進国において市場が大きく伸び収益性も高いのは、ソリューション提供ビジネスである。すなわち、神戸製鋼所が上述した諸課題を乗り越えて、そのビジネスを経済社会システムにしっかりと組み込んで成長していくには、その優れた製品群を基盤にしたソリューション提供を主力事業とする業態に転換することが

求められていると言える。

以上のような新しいビジネスモデルの開発とそれに向けた業態転換は、技術の問題に留まらず本質的には経営の問題である。しかしながらいっぽうで、社会経済システムの中にビジネスを組み込む上で、DX技術が強力かつ必須な手段であることは明らかである。経済社会全体でDXが進む中では、それを踏まえたビジネスモデルの設計と実装が不可欠である。神戸製鋼所にとって、DXやそれらを推進するSEやICT、AI、シミュレーションなどの技術は、従来ビジネス業務の高度化や改善のための手段という考えに留まらず、社の生き残りをかけて新しい主力とするソリューションビジネスを実現する手段であると捉えるべきであろう。

## 2. DXの技術動向

DXは上述のように種々のデジタル技術を駆使して、業務や製造の生産性を向上させることと理解されることが多い。しかし、業務や製造のプロセスを明確に細かなタスクに分解し、おのおののタスク要件を明確に定義しないと、DX技術の本格的導入は一般に困難である。このため、DXは業務や製造プロセスの見直しを含むリエンジニアリングを必要とする。

とくに実世界の業務や製造プロセスの各タスク遂行に並行して、サイバー世界で各タスクをモデル化して計算処理を行い、実世界に対する様々な支援を行う概念がデジタルツインである。現在ではDX技術の進化によって、原料調達・保管や生産加工・出荷、物流、営業・マーケティング、総務、労務など、上流から下流までほとんどあらゆる業務へのデジタルツインを含むDX技術の導入が可能になっている。

業務や製造プロセスのDXに必要とされる技術の特徴は、サイバー世界に閉じるものではなく、必然的に実世界に関する何らかのモデルやインターフェイス、同期処理を含むことである。その点で、実世界で収集されるデータから実世界のモデルを構築して利用する深層学習・機械学習を含むAIと、我々の実世界に関する知見を計算可能な形に集約するシミュレーションは、DXを推進する上で中核的技術である。

とくに従来のAIは、複雑なデータから重要情報・知識を見つける探索や、データを関連性・類似性を持つものに仕分けるクラスタリング、その反対に外れた事例を見つける異常検知、データ中の各事例について分類や評価を行う分類・回帰など、所与のデータや情報の認識を自動化する機能を中心に研究開発が進められてきた。そして、過去十数年にわたって様々な業務や生産のプロセスへ従来型AIの導入が試みられ、実際に使われるようになっていく。神戸製鋼所においても、これまで研究開発部門を中心に様々な従来型AI技術の開発が進められ、事業部門や本社部門のDXに導入されてきた。今後は、より業務の根幹にかかわる部分はもちろんのこと、上述した主力事業となるべきソリューション提供ビジネスへの導入が期待される。

この二、三年で注目を浴びている生成AI技術は、既

存のデータから新しい事例を生成するという新たな機能を提供する。これは各事例に関して分類・回帰を行う上述の学習モデルを、事例からそれに関連ないし類似する事例を出力するように拡張したモデルを用いる。機能面では全く新しく見えるが、技術的にはこれまで数十年にわたって重ねられてきた研究開発の延長線上にある。

生成AIは大規模なデータを学習することで人間同様の常識や柔軟な思考を身に着けつつあり、その延長には汎用人工知能（AGI）の実現も期待される状況になっている。今後は従来型AIと生成AIが同時並行ないしは統合される形で、様々な業務や製造プロセスのDXに導入されていくと考えられる。

また、従来型AI、生成AIを問わずAIは、自然言語で書かれた文書や画像、音声、動画、センサ信号など、従来のデータベースには収まらない非定型情報の処理を得意とする。さらにたとえば、文書の内容を表す図を描いたり、写真を説明する文書を生成したりと、異なる形式（モード）の情報を統合処理する能力を獲得しつつある。今後の業務や製造プロセスのDXにおいては、このようにマルチモーダルで非定型な情報の蓄積や利用が容易になると見込まれる。逆に言えば、このような情報の蓄積とそのAIを通じた利用が、今後の企業や社会の競争力を大きく左右すると予想される。

### 3. DXを巡る神戸製鋼所の可能性と課題

以上の神戸製鋼所の現状とDXの技術動向を踏まえると、「KOBELCO DX戦略」における三つのSTEPでのDXの推進は、業務や製造プロセスの高度化や改善に留まらず、プロセスの大幅なりエンジニアリング、さらにはビジネスモデル変革の手段として位置づけられるものである。上述のように、先進国の鉄鋼業が置かれた立場は多くの困難を抱えており、逆に言えばこのピンチは神戸製鋼所にとって大きな飛躍のチャンスでもある。DX技術の活用は、その飛躍の可能性を拡大する有力な手段であると考えられる。

経済社会システムに自らをうまく組み込んで発展を維持していくために、ソリューションビジネスを主力の生業とすることは、おそらく創業期を除けば神戸製鋼所にとっても経験が少ない経営展開であろう。とくにDXソリューションビジネスでは、社内外の業務や製造プロセス、顧客の具体的なニーズが不明確であり、あるいは現場や顧客が知らないニーズを新しく創造していかねばならない。いっぽうで、DXソリューションを開発実装するコストは、製鉄所のような巨大な設備、装置を実装していくコストに比べるとずっと少なく済むことが多い。したがって、ソリューションビジネスでは、暫定的な仮

説の下で現場や顧客にソリューションの $\alpha$ 版、 $\beta$ 版を提供し、反応を見ながら臨機応変（アジャイル）にソリューションを転換、改善して開発することが常套（じょうとう）手段である。当初の想定とは全く異なる姿になることもしばしばである。このようなやり方のビジネス導入は、重厚長大型の社内文化を持つ企業においては大きなカルチャーショックや様々な軋轢（あつれき）を生みやすい。しかしながら先にも述べたように、このような変革は今後の神戸製鋼所にとって必須であり、社内においてこれらのショックや軋轢を乗り越えていくための良い意味での様々な化学反応が起きることを期待したい。

また、このようなビジネス開発、転換は、研究開発部門に留まらず、事業部門や本社部門、そして経営全体を巻き込むことになるため、社内各部門や複数部門間の連携による展開が必要であり、それを支える新しい人材育成や既存社員のリカレント研修が重要となる。ICT技術の利用やビジネス転換に留まらず、人材育成を含めて大きな視野での経営展開を期待したい。

**むすび** = 本稿では、地球環境問題への対応や先進国製造業の置かれた立場などの観点から、神戸製鋼所が中長期中で直面する経営上の諸課題について論じた。そして、昨年策定された「KOBELCO DX戦略」は適切な方向を目指すものであることを確認した上で、神戸製鋼所がこれら諸課題を乗り越えて、そのビジネスを経済社会システムにしっかりと組み込んで成長していくには、この戦略を一層推し進めつつ、優れた製品群を基盤にしたソリューション提供を主力事業とする業態に転換することが求められることを述べた。

また、経済社会全体でDXが進む中では、DX技術を核とするソリューションビジネスが不可欠であり、AIを中心としたDX技術の動向やその特性を俯瞰した上で、アジャイルにソリューションを開発することの重要性を述べた。

このような業態転換やそのための開発体制の変革には様々な軋轢が予想されるが、それらを包み込んで人材養成や体制整備の壁を乗り越え、神戸製鋼所が21世紀中葉に向けて大きく羽ばたくことを期待してやまない。

#### 参考文献

- 1) 株式会社神戸製鋼所. KOBELCO Digital Transformation (DX) 戦略. 2023. [https://www.kobelco.co.jp/about\\_kobelco/outline/dx/index.html](https://www.kobelco.co.jp/about_kobelco/outline/dx/index.html). (参照2024-03-01).
- 2) 資源エネルギー庁. 鉄鋼業の脱炭素化に向けた世界の取り組み (前編). 2023. [https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/green\\_steel\\_01.html](https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/green_steel_01.html). (参照2024-03-01).
- 3) 株式会社神戸製鋼所. R&D神戸製鋼技報. 2024, Vol.72, No.2.