

## 地域企業に貢献する次世代デジタル エンジニアリングの調査研究

斎藤 雄治\* 小林 豊\* 山田 昭博\*

A Survey Study on Next-Generation Digital Engineering for Supporting Local Companies

SAITO Yuji\*, KOBAYASHI Yutaka\* and YAMADA Akihiro\*

### 抄 録

県内製造業における DX（デジタルトランスフォーメーション）の取組状況、課題および工業技術総合研究所（工技総研）に対する支援ニーズの把握を目的として、県内製造業企業 133 社を対象にヒアリング調査を実施した。ヒアリングの結果を分析し、企業における DX 推進上の課題から、求められる支援内容を検討するとともに、課題解決に資するデジタル技術のシーズを抽出し、その中から工技総研で実施可能な FS 研究テーマの方向性について整理・検討した。

### 1. 結 言

近年、製造業においては、DX（デジタルトランスフォーメーション）の重要性が広く認識されている。背景には、少子高齢化による人材不足、熟練技能者の減少、製品の高付加価値化や品質要求の高度化など、製造現場を取り巻く環境の大きな変化がある。これらの課題に対応するため、デジタル技術を活用した業務効率化や品質安定化への期待が高まっている<sup>1)</sup>。

一方で、中小製造業においては、人材、資金、時間といった制約から、DX への対応が十分に進んでいない現状が指摘されている。特に、デジタル技術の導入自体が目的化し、現場の課題解決につながらない事例や、導入後の運用が定着せず、十分な効果が得られない事例も少なくない<sup>2)</sup>。このような状況は、DX に対する具体的な進め方や適用方法が整理されていないことに起因していると考えられる。

こうした課題を踏まえると、DX 推進においては、単に新たなデジタル技術を導入するのではなく、製造現場が抱える課題を的確に把握し、ビジネスモデルの変革につながるように、それ

に適した技術を段階的に適用していくことが重要である。そのためには、企業自身が課題を整理し、技術選定や活用の方向性を検討できるための支援が求められる。

本調査では、県内企業が実際に直面している製造現場の課題や DX に対する認識、工技総研に期待する役割についてヒアリングを行った。さらに、その結果に基づき DX に関する課題を整理して、課題解決に資するデジタル技術のシーズを抽出し、工技総研が担うべき FS 研究テーマの方向性を明らかにすることを目的とする。

### 2. 調査結果

調査期間は令和 7 年 4 月から令和 8 年 2 月までとし、県内の製造業企業 133 社を対象にヒアリング調査を実施した。本調査では、DX の取組状況や課題、工技総研に対する要望等について情報収集を行い、その内容を整理・分析した。

ここで、ヒアリング調査企業の産業分類別内訳を表 1 に示す。表より、機械・金属関連分野が全体の中で大きな割合を占めている。

\* 技術統括センター

表1 ヒアリング調査企業の産業分類別内訳

| 産業分類         | 企業件数 |
|--------------|------|
| 金属製品製造業      | 35   |
| 生産用機械器具製造業   | 19   |
| はん用機械器具製造業   | 11   |
| 電気機械器具製造業    | 8    |
| 食料品製造業       | 8    |
| プラスチック製品製造業  | 8    |
| 輸送用機械器具製造業   | 7    |
| 化学工業         | 5    |
| 飲料・たばこ・飼料製造業 | 3    |
| その他          | 29   |

## 2.1 企業における DX 推進上の課題

ヒアリング結果の分析から、多くの企業が DX の必要性そのものは認識している一方で、具体的な取組方針や進め方が定まっていない状況が確認された。本節では、ヒアリング結果から見られる DX 推進上の共通の課題を「目的の設定に関する課題」と「適用方法に関する課題」に分けて整理する。

### (1) 目的の設定に関する課題

まず、DX の取組目的に関する共通の課題として、「DX を何のために実施するのが明確でない」という点が挙げられる。

多くの企業において DX の必要性は認識されている。しかし、自社の製造現場における具体的な課題（品質ばらつき、作業効率低下、技能伝承など）との対応関係が整理されておらず、DX が単なる IT 導入やデータ取得にとどまり、現場の改善や経営課題の解決に結び付いていない事例も見受けられた。

すなわち、「何を改善したいのか」という目的の設定が不明確であることが、DX 推進の初期段階における課題となっている。

### (2) 適用方法に関する課題

次に、適用方法に関する共通の課題として、「どの工程で、どのようなデータを取得し、ど

のように活用すべきかが分からない」という点が挙げられる。

ヒアリングでは、「どの工程で、どのようなデータを取得すべきか分からない」「データを取得しても、どのように活用すればよいか判断できない」といった意見が確認された。

また、既存の業務記録や生産データについては、紙や Excel 等で蓄積されているものの、分析や改善活動に十分活用されていないケースが見られた。これは、データの整理方法や評価指標が明確でないことに起因すると考えられる。

さらに、DX 推進を担う人材の不足により、技術導入後の運用や改善活動が継続できないという課題も確認された。

### (3) 求められる支援内容

以上の課題から、企業ニーズとしては高度なデジタル技術の導入そのものよりも、自社の製造現場の課題を起点として DX を段階的に進めるために、次のような支援が求められると考える。

- ・製造工程を整理し、各工程における品質ばらつき、不良発生、作業効率の低下といった課題を可視化する支援
- ・課題に対応して、どの工程でどのようなデータ（寸法、温度、時間、稼働状況等）を取得すべきかを整理する支援
- ・取得したデータと品質や生産性との関係を把握するための分析手法（統計的工程管理（SPC）や実験計画法（DOE）等）の適用支援
- ・分析結果を基に、加工条件の見直しや作業手順の改善につなげるための評価指標および活用手順の提示

すなわち、企業が自律的に DX を推進するために、課題整理からデータ活用までの一連のプロセスを支援する枠組みが求められる。また、これらの支援を実施するには、職員においてもデジタル技術およびデータ活用に関する知識の向上が求められる。

## 2.2 デジタル技術のシーズ

前節で整理した企業ニーズに対応するデジタル技術シーズとしては、すでに多様な技術が実用段階にある。具体的には、後付け可能な IoT センサを用いた工程データの取得、SPC や DOE による品質ばらつき等の要因分析、既存ソフトウェアを活用したデータ整理・可視化手法などが挙げられる。

これらの技術は、必ずしも大規模な設備投資や高度なシステム構築を必要とせず、小規模・段階的に導入可能である点に特徴がある。

しかしながら、中小製造業においては、「何を目的として DX に取り組むのか」、「どの工程に対してどの技術を適用するのか」という対応関係が整理されておらず、技術の選定や導入判断が難しい場合がある。

また、技術導入後の運用段階においても、取得したデータを、どのような指標で評価するか、どのように品質改善や工程改善に結び付けるか、といった一連の活用プロセスが明確でなく、十分な効果が得られない事例が見受けられた。

このことから、単に技術を紹介するだけでなく、「課題設定 → データ取得 → 分析 → 改善」までの一連の適用プロセスを含めて、現場課題と技術シーズを結び付ける具体的な適用モデルの提示が重要と考えられる。

## 2.3 FS 研究のテーマの方向性

本調査結果を踏まえ、工技総研で実施可能と考えられる FS 研究テーマの方向性を検討した。その結果、デジタル技術のシーズを活用して企業の DX 推進上の課題を解決するテーマとして、次の FS 研究が有効と考えられた。

第一に、後付け IoT を活用した製造工程の可視化に関する研究である。本テーマでは、市販の簡易センサ等を用いて加工・製造工程における状態データを取得し、品質や作業条件との関係を整理することを目的とする。これにより、「どの工程で、どのようなデータを取得することが有効か」を例示し、中小企業でも導入可能

な可視化モデルの構築を目指す。

第二に、技能や経験に依存した工程判断の数値化・ルール化に関する研究である。企業によっては、作業の進め方や条件設定などが熟練者の経験に依存している。本テーマでは、作業時の条件設定と製品の仕上がり（寸法のばらつき、不良の発生状況、外観品質等）の関係を整理し、判断基準を数値やルールとして表現する手法を検討する。これにより、技能の見える化や標準化をはかり、技能継承や品質安定化等の課題への対応が期待される。

第三に、小規模データを前提とした品質ばらつきの要因解析に関する研究である。中小製造業では、大量のデータを前提とした解析手法の適用が困難な場合が多い。本テーマでは、限られたデータ量でも適用可能な SPC や DOE の現場での適用方法を整理し、品質のばらつき低減に資する実践的な解析手法の構築を目指す。

これらの FS 研究テーマは、特定分野に限定されるものではなく、分野横断的に適用可能である点に特徴があり、工技総研が主体となって取り組む意義は大きいと考えられる。

## 3. 結 言

- (1) 本調査により、地域製造業における DX 推進上の共通の課題として、DX の目的が自社の製造工程における具体的課題と十分に結び付いていないことや、どの工程に対してどのようなデータを取得し、どのように活用するかという適用方法が整理されていないこと等が明らかとなった。
- (2) これらの課題に対応するためには、製造工程の整理、工程データの取得項目の整理、分析手法の適用など、課題整理からデータ活用までの一連のプロセスの支援が必要と考えられる。
- (3) デジタル技術のシーズとしては、後付け IoT による工程データ取得、SPC や DOE による要因解析、既存ツールを活用したデータ可視化などが挙げられるが、これらを企業の

課題と結び付けて適用するための具体的な活用モデルの提示も重要と考えられる。

- (4) 本調査で得られた知見は、今後の FS 研究テーマの具体化および技術支援の高度化に活用するとともに、県内企業への展開を通じて、地域製造業における DX 推進の実効性向上に寄与することが期待される。
- (5) これらの支援を効果的に実施するためには、

職員におけるデータ活用技術や課題に対する整理能力等の向上が重要であり、今後の人材育成の取組が必要と考えられる。

#### 参考文献

- 1) 経済産業省・厚生労働省・文部科学省編, 2025 年版 ものづくり白書, (2025).
- 2) 中小企業庁編, 中小企業白書 2025 年版, (2025).