

株式会社名村造船所

造船業における先端 AI/IoT 技術の活用検討

杉山 新司* 米田 直史**
Sugiyama Shinji Yoneda Tadashi



近年、データ通信技術やセンサー技術、コンピュータの処理能力性能が飛躍的に発展・高度化し、AI/IoT やビッグデータといった先進 IT 技術が様々な業種で利用されている。しかし、造船所においては溶接や塗装、運搬など過去の実績データや作業者の経験に基づいた、人が中心のモノづくりを行っており、先進 IT 技術の利用はまだ少ない。

また、総務省による平成 30 年版の情報通信白書データでは 2050 年の日本の人口は約 1 億人まで減少し生産性人口推移も 2017 年の 7,596 万人より 2040 年には 5,978 万人へと減少する見込みとされており、国土交通省海事局の造船市場の現状資料によると、造船業においても、平成 28 年度より労働者は減少傾向にあり今後も減少するとみられており、働き手の不足が懸念されている。

このような背景から、近年の少子化問題や熟練工の減少といった人材不足への対策、製造工程を見直すことなどによる作業効率の改善を図る手段として AI/IoT 技術の活用が解決の手段の一つと考えられており、本稿では、当社での AI/IoT に関する取り組みに関して紹介する。

1. 緒言

AI/IoT 技術の適用事例などの情報を耳にする機会が多くなってきており、将来の働き手の減少等の対応として、当社においても先進技術を活用した対策のため、まずは AI/IoT 技術調査や当社業務、工場内での適用の可能性について調査し、適用に向け検討や検証を進めることとした。

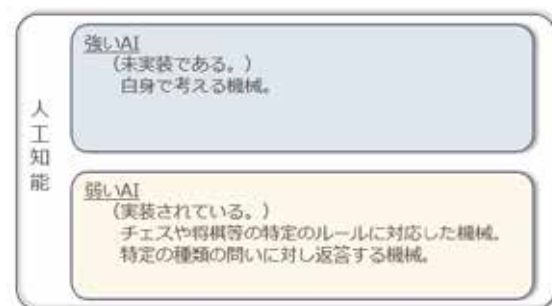
2. 先進 IT 技術の調査

2. 1 AI/IoT 技術の調査

近年、AI/IoT 技術の活用に関しマスメディアでも多く見聞きすることが増え、より身近な技術となっているが、漠然と AI は「人間による判断が困難なことを何でも自動で行ってくれる存在」、IoT は「様々な機器や設備から情報を収集してくれる機器」といったような認識であり、具体的などのような技術であるのか、どのような種類が存在するのか知見が乏しく、今後業務適用の検討を進めるうえで、まずはそれぞれの技術の調査より取り組むこととした。

2. 2 AI 技術

AI の現状について調査を行ったところ、AI は「賢く何でもやってくれる存在」ではなく、大別すると第 1 図の通り強い AI と弱い AI が存在し、現時点では単一の機能に特化した弱い AI が主流であり、処理のためには大量なデータが必要となる技術であることが分かった。



第 1 図 AI の分類

また、AI については、様々な種類が存在し、第 2 図の通り、写真や動画を認識する「画像・動画認識」、スマートフ

原稿受理日：July 31, 2019

*株式会社名村造船所 経營業務本部 企画部 WIN21 推進グループ

**株式会社名村造船所 顧問

ョンのアプリ等に搭載されている音声を認識する「音声認識」、大量のテキストデータを参考に文章の構成や意味を解析する「言語処理」、認識したデータを分類する「クラス分類」、過去のデータを基に将来の数値を予測する「回帰分析」などの種類が存在し目的に適した AI の活用が必要であることが分かった。

<ul style="list-style-type: none"> ● 画像・動画の認識 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 本誌の画像や動画のデータの特徴を「コンピュータ」に覚えさせ、対象の画像が何かを識別する。 ● 音声認識 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 本誌の音声データなどを元とし、人間の発する音に特徴があることを「コンピュータ」に学習させる。 ● 言語処理 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 大量のテキストデータを参考にコンピュータに文章の構成や意味、そして文法を解析させる。 ● クラス分類 <ul style="list-style-type: none"> ✓ サンプルデータを基に行えられたデータがどのカテゴリに当てはまるかを判断する。 ● 回帰分析 <ul style="list-style-type: none"> ✓ さまざまな関連性のある過去のデータから将来の数値を予測する。

第2図 AIの種類

2.3 IoT 技術

IoT 技術のツールである、GPS や加速度センサー、RFID、IC タグ、ビーコン等の活用の検討を進めるべく、技術の調査や検証を進めており、2019 年度も引き続き進めている。

タグに関しては、第1表の通り特徴があり、利用目的や造船業特有の鉄板に囲まれた環境に適したツールの活用を検討する。

また、同業他社、異業種との意見交換や展示会/セミナーへの参加により、活用事例の収集などの知見を得て当社への適用検討も進めている。

その他に、就航船に取り付けられた各種センサーより取得した船舶 IoT データを有効利用できるプラットフォームの提供として IoS-OP (Internet of Ships Open Platform) の推進協議会が開催されており、当社も参画し動向調査や活用検討を図っている。

第1表 各種 IoT 機器の特徴

種類	通信距離	弱点
RFID	約 10m 未満	鉄板環境に弱い 他に比べ高価
IC カード/IC タグ	約 10cm 未満	通信距離が短い
ビーコン	数 10m～ 数 100m	鉄板環境に弱い
QR コード/バーコード	数 cm～数 m	通信距離が短い 傷や汚れに弱い

3. 社内適用の検討

3.1 AI 技術

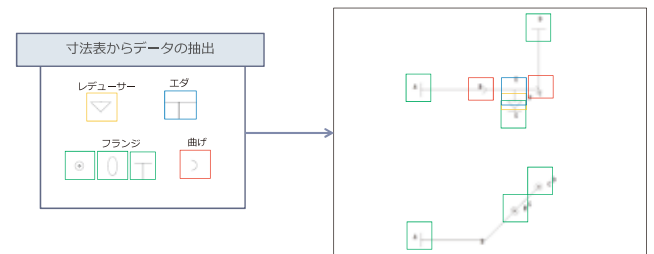
AI 技術の活用に関しては、まずは設計本部を対象として、検討を進めることとし、現状の課題のヒアリングを行ったところ、工数が多く掛かっている、「検図作業の自動化」及び「ジョブコードの自動振り分け」の2件について AI を活用することで、時数削減並びにミスの防止が予想され、実用化の可能性が有るとして、サンプル AI を作成し検討を進めることとした。

3.1.1 検図作業の自動化

図面作成のチェックの作業として検図作業があるが、自動検図作業を行うため、まずはサンプル AI により、図面画像の認識力を評価することとした。

第3図の通り、フランジ、レデューサ、曲げ、エダ等の図を学習のうえ、図面をチェックさせ、画像認識精度を評価することとした。

サンプルとして簡単な図面にて識別調査を行ったところ、図面内の要素の抽出はある程度の精度で行うことが出来たものの、仕様欄に記載の日本語文字の識別精度が悪く、複雑な図面になると識別精度が低下するといった課題があることが分かった。従って、現時点での精度の向上は困難であり、自動化の業務活用は困難と判断した。



第3図 AIによる図面認識例

3.1.2 ジョブコードの自動振り分け

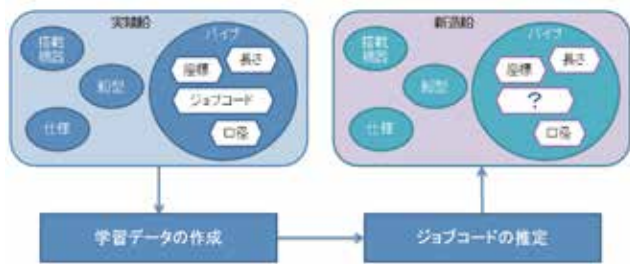
ジョブコードとは、当社においてスケジュールや製造現場にて識別するための艀装品の取付のタイミングや場所を表すコードであり、設計本部にてパイプやポンプなどの数多く様々な艀装品一つ一つに人手で割り付けている。

その中で、まずはパイプをターゲットに検討を進めることとした。本作業の自動化の仕組みとしては、過去の番船より付与されたジョブコードを回帰分析することで、候補となるジョブコードを割り出す仕組みを検討した。

候補のコードを割り出すための材料となるデータ/変数については、作業者に確認したうえで、第4図に記載のよ

うに、船型、仕様、パイプ座標・長さ・流体などの要素を元にジョブコードを割り出すこととした。

AIのアルゴリズムとしてk近傍法やDNN(ディープニューラルネットワーク)、SGD(確率的勾配降下法)などの様々な方式が有り、各方式で試しながら、チューニングを行い適した方式を検討しており、現段階での正答率としては約60%の成果となっている。更なる精度向上を目指すことで活用の可能性を見出すことが出来たため、2019年度も継続して進めている。



第4図 ジョブコードの割り振り要素

3.2 IoT 技術

2章にて調査した技術を活用し、当社工場内にて活用し得る業務について洗い出しを行った。第5図の通り、工場内機器情報や、搬送台車の位置情報等による工程の見える化や、タブレットの活用、人のバイタルデータによる熱中症予防対策などの可能性をまとめた。今後は必要性や効果などについて協議を行ったうえで活用を検討する。

また、国土交通省にて取り組まれている i-shipping(海

事生産性革命推進)のテーマである、造船工場の見える化システムの開発基盤「モニタリング・プラットフォーム」の構築と切断工程及び小組立工程への適用する研究開発に関する一環として、第6図のように工場内に設置したカメラにて録画した映像から人の動きや作業の分析を行い、工程や作業の状況把握等への取り組みを行っている。



第6図 カメラによる分析例



第5図 工場で活用し得る IoT 技術

また、アークタイムの計測や分析による継続的な改善への取り組み(第7図)、並びに第8図のNC切断状況の見える化を行い、現場へ設置したモニタにてリアルタイムに切断状況や進捗状況の把握する取り組みを進めている。



第7図 アークタイム管理システム



第8図 NC 切断状況の見える化

4. 社内推進検討会の発足

2019年3月より発足し取り組んでいる、「AI/IoT 推進検討会」についてご紹介する。

4.1 AI/IoT 推進検討会

これまで AI/IoT に関する調査研究開発案件が各部門から提出されている中、全体を取りまとめる委員会等必要と考え本推進検討会を発足した。

本推進検討会の目的を「AI/IoT 等の先端技術を活用した生産性の向上や、業務効率化・改善を図ることを目的として、先端技術や他社状況の調査を行い、取り組むべきテーマを検討する。」として、活動を行っている。

4.2 体制

推進検討会の体制は関連主要部門を中心に構成しており、メンバーは次の通りである。

リーダー：米田顧問

メンバー：製造本部長、設計本部長、生産管理部長、工場管理部長、品質保証部長

事務局：企画部 WIN21 推進G

また、情報共有を目的に、オブザーバとして佐世保重工業株式会社、函館どつく株式会社より参加している。

4.3 取り組み内容

本年度の目標は今後当社が取り組むべきテーマを検討の上、2020年度の調査研究開発及び必要な設備の計画を立案することとしている。検討を始めるにあたり、まずは AI/IoT の取り組みに関し、考えられることについて、各部門にアンケート調査を行うことから始め、提出された内容について重要度や技術的な対応に関し各部門と協議を行っている。

また今後、工場のあるべき姿の検討や AI についての勉強会を実施していく。その他、並行して他社調査や異業種調査及び AI/IoT に関する技術調査を行っている。

5. 結言

この度、調査検討を進めることで、AI/IoT 技術の現状の知見を得ることができ、それら技術の当社業務への適用の可能性が見えてきた。今後はそれら技術の業務適用の可能性や必要性の検討を進め業務適用を検討していきたい。

なお、技術の調査や検証などの協力を頂きました、名村情報システム株式会社様に御礼申し上げます。