

Ⅱ-5. 工作機械／ロボット —ものづくり企業の勝ち筋

～ファナックの「FIELD system」に見る強みの活かし方～

【要約】

- ◆ ファナックは、工作機械のコアモジュールである CNC¹と、FA²における重要機器であるロボットにおいて世界的に高いシェアを持つ FA メーカーである。
- ◆ ファナックが 2017 年秋に上市を予定する「FIELD system」は、「止まらない工場」を提供価値として掲げる、FA 向けの IoT プラットフォームである。
- ◆ 「FIELD system」の大きな特徴は、クラウドとの比較において、その応答の迅速さなどから FA 機器の制御と親和性が高いとされるエッジにプラットフォームを置いていることである。また、「FIELD system」への接続やアプリケーション開発は、他の機器メーカーや IT 企業等の第三者に開放されている。
- ◆ すなわち、FA 機器において大きなインストールベースを持つファナックは、ユーザーへの最適な価値提供を目的として、その得意領域と親和性の高いエッジを選択したうえで、適切な第三者と協働しエコシステムを形成する仕組みを開発したと見ることができる。
- ◆ これは、機器メーカーによる、ユーザーへの提供価値と自社の事業領域の再定義と言えるとともに、強いインストールベースを持つメーカーによる、エコシステム全体の価値向上に資するプロアクティブな仕組み作りと評価できる。
- ◆ 日系企業は、広い意味でのユーザーへの提供価値と自社をとりまくエコシステムとを見渡したうえで、差別化要素・競争力の源泉を今一度見直し、デジタル化と向き合うことが求められる。

1. はじめに

「デジタル化」は
パスワードから
手段へ

「工場のデジタル化・IoT 化」「つながる工場」と表現される各種の手法・考え方は、一般に、一時のセンセーショナルな扱いを経て、現在は「あくまで手段であり、目的ではない」との評価がされているようだ。

単なる代替手段
と捉えては本質
を見誤ることも

しかしながら、「手段」と評価する場合に、忘れてはならないことがある。いわゆるデジタル化の要素となる様々な技術は、従来手法の単なる代替手段として用いるだけでは、その真価を発揮できない場合が多い。

好事例としてのフ
ァナックの「FIELD
system」

本章では、機器に強みを持つ日系メーカーが、従来手法の単なる代替の範囲を越えて、デジタル化にプロアクティブに向き合っている事例として、大手 FA 機器メーカーであるファナックが上市を予定している IoT プラットフォーム「FIELD system」を採り上げる。これは、デジタル化の要素となる様々な技術の実用化を契機に、自社のみでは実現が難しかった価値創出とエコシステム形成を同時に行いつつあるものと考えられる。

¹ Computerized Numerical Control (コンピュータ数値制御)。工具の移動量や回転数等をコンピュータ制御する機能を持ち、今日では先進国で製造されるほとんどの工作機械に実装されている。

² Factory Automation (工場における生産自動化システム)。その構成要素は多岐にわたり、例えば検知のためのセンサー、制御(判断・指示)を行うコントローラー、それにより稼動するロボットや工作機械等が含まれる。

2. ファナックの FIELD system

(1) ファナックについて

CNC・ロボットで
世界トップクラス

ファナックは、工作機械の重要モジュールである CNC と、FA における重要機器であるロボットにおいて世界的に高いシェアを持つ³FA メーカーである。

制御ノウハウを
持つ

その製品ラインナップには、CNC を用いる工作機械と、工作機械・ロボットの物理的制御におけるコアパーツであるサーボモーター⁴が存在する。ここからは、当社が単なるパーツメーカーではなく、垂直統合的に制御に関するノウハウを持っていることが示唆される。

AI など、自社ノウ
ハウとシナジー
のある技術導入
に積極的

また、ファナックは自社製品に AI 技術を活用する取組みで知られる。AI 企業である Preferred Networks との資本業務提携を通じて、AI を自社製ロボットや工作機械へ実装する取組みを行っている。このように、ファナックは「機械メーカー」ではあるが、制御に関する統合的なノウハウを持ち、自社ノウハウとの相乗効果が想定される新たな技術の導入にも積極的な企業と言える。

(2) FIELD system について

上市予定の IoT
プラットフォーム、
特徴はエッジ

FIELD system は、ファナックが 2017 年秋に上市を予定する IoT プラットフォームである。FIELD system の特徴は、データ収集や蓄積機能と、データ分析やサービス機能を担うアプリケーションとの双方が、いずれもエッジコンピューティング⁵(以下、エッジ)上に存在することである。

クラウドと異なる
特性

【図表 1】のように、エッジはインターネットへの接続が不要であることから、インターネット経由のサイバー攻撃を受けず、また機器から IoT プラットフォームへのデータ通信に必要な時間が短いという特徴を持つ。これらの特徴から、エッジはクラウドとの比較において、サイバー攻撃に敏感な企業に受け入れられやすいと言われる。また迅速さが要求される制御系において、ミドルウェアやアプリケーション(【図表 2】)の接続場所として有利とされている。

【図表 1】IoT プラットフォームにおけるクラウドとエッジの主な相違点

	クラウドプラットフォーム	エッジプラットフォーム
インターネットへの接続	必要	不要
インターネット経由のサイバー攻撃	あり	なし(インターネットに接続しない場合)
通信所要時間(注)	約1秒	約0.01秒
データの収集源	複数の企業、工場 (限定なし)	1つの工場に限定
IoTプラットフォームでの採用企業例	GE、Siemens、 ABB、日立製作所	ファナック、三菱電機

(出所) みずほ銀行産業調査部作成

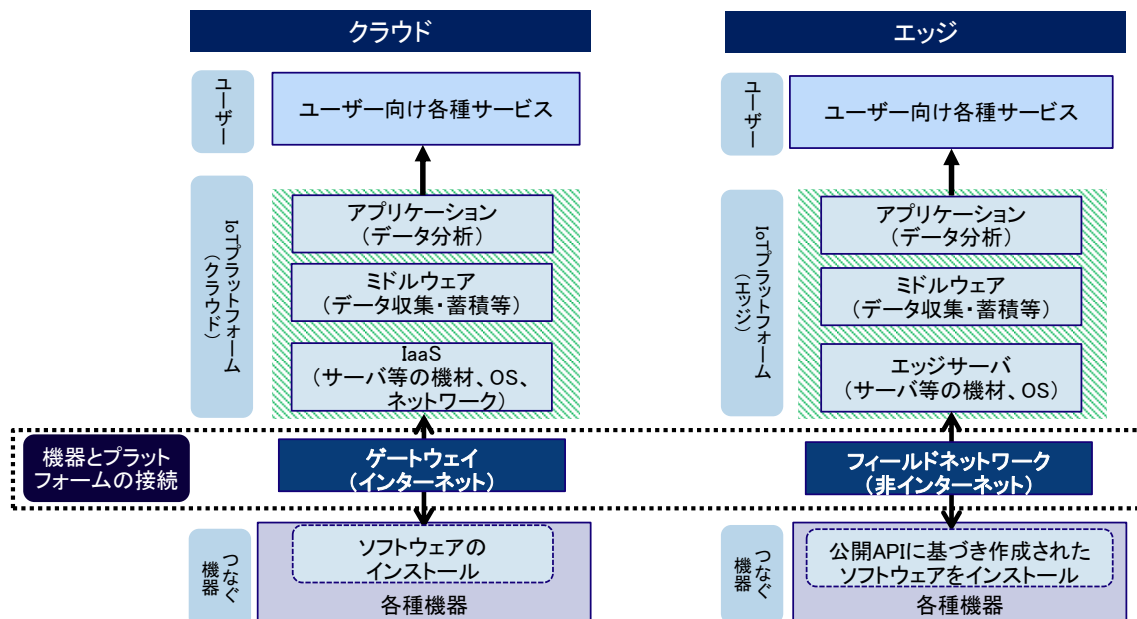
(注) 機器からデータを取得し、データに基づく分析結果フィードバックを行うまでに必要な時間。
データの大きさや通信速度等が影響するため、記載の時間は参考数値

³ 各種資料によれば、CNC は切削型工作機械向けで半数以上のシェアを持ち、産業用ロボットは世界四大メーカーの一つ

⁴ 回転の角度や速度を高精度に制御可能なモーター。ロボット・工作機械等、高い制御精度が求められる機械で使用される

⁵ データサーバーの一種。クラウドコンピューティングと比較してユーザーにより近い場所に設置され、データ処理のリアルタイム性が高い

【図表 2】IoT プラットフォームの模式図



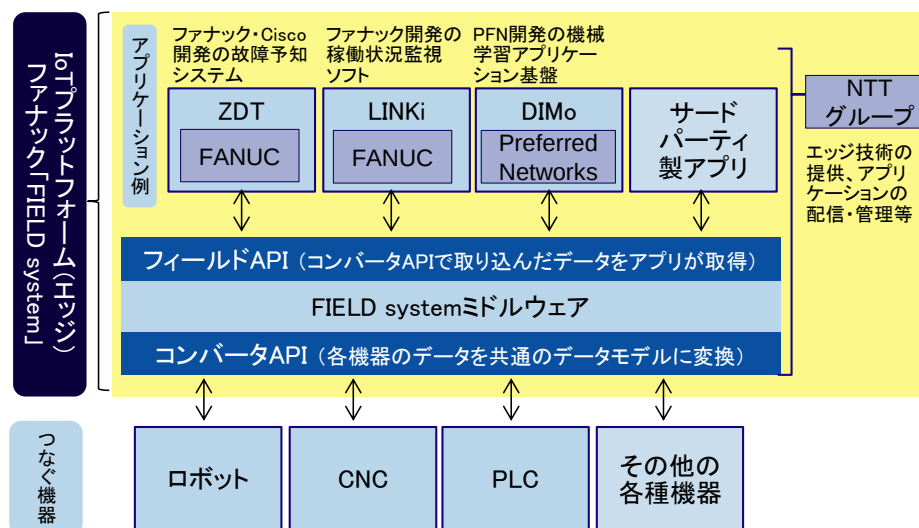
(出所) 各社公表資料よりみずほ銀行産業調査部作成

(注) IoT プラットフォームは、各種機器をデータサーバー（クラウドもしくはエッジ）に接続、データを取得、蓄積し、データの分析を行う基盤を提供するサービス

第三者が接続可能なオープンプラットフォーム

また、FIELD system は、第三者の機器やアプリケーションを接続可能との意味で、オープンプラットフォームである。FIELD system は、【図表 3】に示すフィールド API とコンバータ API を公開し、それに則ることで第三者が機器の接続やアプリケーションの開発が可能となる仕組みとされている。

【図表 3】ファナック「FIELD system」模式図



(出所) ファナック公表資料、各種報道よりみずほ銀行産業調査部作成

(注) PLC は Programmable Logic Controller の略。作成されたプログラムに従い制御を担う機器

3. 想定される FIELD system の意義

(1) IoT プラットフォームとしての独自性とその目的との親和性

各社各様の IoT
プラットフォーム

【図表 4】は、機器メーカーとしての事業ポートフォリオを持つ企業が手掛ける製造業向け IoT プラットフォームの例を示している。

共通項は得意領域に親和性の高い選択

これら IoT プラットフォームの共通の特徴は、それぞれの企業の元来の得意領域で必要とされるデータ量や速度との親和性に応じて、クラウドもしくはエッジを選択していることである。

クラウドとエッジはデータ量とフィードバック間隔での向き不向きあり

第 2 節で述べたとおり、クラウドはインターネットに接続する。その性質上、企業単位や工場単位を超えての大量のデータ収集や分析には適しているが、応答の迅速さはエッジに劣る。すなわち、大量に収集したデータの分析結果を日単位あるいは時間単位でフィードバックすれば足りる一般的なアプリケーションには、概ねクラウドが適している。一方、CNC や工作機械の制御を目的とする場合のように、収集したデータの分析結果を秒単位、あるいはそれ以下の単位でフィードバックすることが不可欠な場合、エッジの選択が必要になる。

FIELD system はその目的に適うエッジを選択

FIELD system は「止まらない工場」を提供価値として掲げる。したがって、CNC やロボットのデータを秒（およびそれ以下の）単位で扱う必要が高いと想定される。その目的に適うプラットフォームが、世界的に見れば独自性の高いエッジであったと言える。

【図表 4】IoT プラットフォーム提供各社との比較を通じたファナック「FIELD system」の特徴

	GE 「Predix」	Siemens 「Mind Sphere」	ABB 「ABB Ability」
クラウド/エッジ	クラウド	クラウド	クラウド
つなぐ機器の強さ (業界順位)	・民間航空機エンジン: 業界首位 ・ガスタービン: 業界首位 ・風力発電: 業界2位 ・医療機器: 業界3位	・PLC: 業界首位 ・CNC: 業界2位 ・ガスタービン: 業界2位 ・送配電: 業界2位 ・鉄道: ビッグ3の一角 ・医療機器: 業界5位	・送配電機器: 業界首位 ・ロボット: 四大メーカーの一角 ・モーター: N.A.

	日立 「Lumada」	ファナック 「FIELD system」	三菱電機 「FA-IT Open Platform」
クラウド/エッジ	クラウド	エッジ	エッジ
つなぐ機器の強さ (業界順位)	・ガスタービン: 業界3位 (MHPS) ・医療機器: US業界4位、MRI業界5位 ・鉄道: N.A. ・昇降機: N.A.	・CNC: 業界首位 ・ロボット: 四大メーカーの一角 ・射出成形機: 業界10位内 ・工作機械: N.A.	・PLC: 業界3位 ・CNC: 業界3位 ・ロボット: N.A. ・工作機械: N.A.

ファナックは、エッジを活用したIoTプラットフォームを展開

- ✓ 「止まらない工場」が目的
- ✓ FAと親和性の高いエッジを選択

(出所) 各社公表資料、日本経済新聞等よりみずほ銀行産業調査部作成

(注) US (Ultrasonography) は超音波診断装置

(2) ファナックの事業との親和性と今後の発展可能性

従来からファナックが講じる多様な方策の一環でもある

FIELD system では、現在発表されているアプリケーションも、故障の予兆検知をはじめ、「止まらない工場」の目的に合うものが多い。その意味では、FIELD system は、ロボットの稼働安定性の向上など、従来からファナックが講じている多様な方策の一環としての性格を持つ。

他方、強いインストールベースはプラットフォームの発展に有効

他方、FIELD system のオープンプラットフォームとしての性格と、ファナックの CNC・ロボットにおける強いインストールベースとは相乗効果を生み出し得る。インストールベースは、各種データの源泉である。一般に、アプリケーション開発者にとって魅力的なプラットフォームは、分析対象となるデータおよびそれを利用するインストールベースの多いものである。そして、多数の有用なアプリケーションが開発されれば、ユーザーにとってのプラットフォームの魅力度が向上し、その結果、さらに多数のプラットフォーム参加者（アプリケーション開発者に加え、工作機械等の機器メーカー）を誘引することになる。

工場の安定稼働という分野での共通のインフラとしての潜在力

このような好循環が生み出されることになれば、FIELD system は、ファナック以外の FA 機器メーカーにとっても使い勝手の良いものとなるだろう。このように、FIELD system は、工場の安定稼働という分野における、ハードウェア・ソフトウェア双方の企業からなるエコシステムの「共通のインフラ」として発展を遂げる潜在力を秘めている。

(3) 想定される FIELD system の影響

想定される影響を考察

このように、FIELD system が、工場の安定稼働における「共通のインフラ」として発展した場合に想定される影響を、ユーザー産業、FA 機器（工作機械・ロボット）産業に分けて考察する。

ユーザー産業には生産性の向上と新規参入の容易性

ユーザー産業にもたらされるものは、その企業の元来の水準によって差はあるものの、生産性の向上効果である。とりわけ既存のノウハウに乏しい新興メーカーにとって、一定のノウハウを FIELD system（上のアプリケーション）を通じて得ることが可能になれば、既存事業の生産性向上や製造業への新規参入を後押しする効果があるだろう。

FA 機器メーカーにはサービスビジネス開発の機会

FA 機器（工作機械・ロボット）産業など、元来 IT 系の機能を持たない企業にとっては、自社製品の故障の予兆検知などサービスビジネス開発の機会となり得る。特に、製品が概ね多品種少量であり、製品開発に物理的な「すり合わせ」の性格が強い工作機械産業には中小規模の専門企業が数多く存在する。これらの企業の全てが自らエッジにプラットフォームを形成するのは現実的ではない。共通インフラとしての FIELD system は、多数のメーカーにとって、その提供する機器の性格に合致したサービスの開発基盤になると考えられる。

(4) FIELD system が切り開き得る「ものづくり企業の勝ち筋」

FIELD system はメーカーによるプロアクティブな ICT 活用

これまで見てきたように、FIELD system は、様々な ICT 技術を、単なる従来手法の代替として用いているわけではない。すなわち、あくまで「止まらない工場」という普遍的なユーザーニーズを起点としながらも、その提供手段を「自社製品の高度化への ICT 活用」ととどめることなく、従来存在しなかった方法を創出している。結果的に、ファナックは FIELD system を通じて、自社の事業領域を再定義しているといえることができ、以下三つの観点において、日系 FA 機器メーカーにおけるプロアクティブな仕組み作りの嚆矢と言えるだろう。

一つ目はビジネスモデルの変化

一つ目は、ビジネスモデルの変化である。従来、「止まらない工場」という価値を、FA 機器メーカー自ら提供するのには困難であった。一般にユーザーは、複数企業から、FA 機器を含め必要な機器類を購入する。それらを統合して工場の生産性を向上させるのも、ユーザー自身であった。

従来の機器メーカーの事業領域にとらわれない価値創出

近時、センサーの低価格化やビッグデータ分析手法の高度化、エッジコンピューティングの発達がなされている。ファナックは、従来の機器メーカーの事業領域にとらわれることなく、それらの技術を活用して、機器メーカー側が IoT プラットフォームを通じて価値提供するエコシステムを創出しつつある。その結果、ファナックのビジネスモデルには、「機器の開発・製造・販売・アフターサービス」に加えて、「ユーザーの工場運営に対するサービス」が追加されることになる。

二つ目は自社の事業領域の積極的防衛

二つ目として、自社の事業領域の積極的防衛との側面を挙げておきたい。現在、Siemens や ABB など、広義の FA 機器メーカー（ABB はロボットメーカーでもある）が製造業向けのクラウドサービスを提供している。先に述べたとおり、ファナックの FIELD system はエッジの特性を活用しており、これらのクラウドサービスとは棲み分けることとなるだろう。

結果としてのクラウドからの価値侵食防止と棲み分け

しかし、仮に FIELD system などのエッジを利用した IoT プラットフォームが存在しなければ、例えば工作機械・ロボットのメンテナンス支援など「クラウドとエッジのいずれでも可能な価値提供・アプリケーション」は、当然ながらクラウド側に収斂していくことになる。その一部には、本来 FA 機器メーカー側が提供できた価値が含まれているかもしれない。結果的に、FIELD system は製造業のクラウド系 IoT プラットフォームとの棲み分けを可能とし、価値の侵食可能性を先んじて防止したと見ることもできる。

三つ目は他社も含めたエコシステム全体の価値向上

三つ目は、他社も含めたエコシステム全体の価値向上である。ファナックは、先に述べた CNC・ロボットにおける強いインストールベースを持つことから、FIELD system の潜在的なエコシステムの範囲は大変広い。先に述べた中小規模の工作機械メーカーが典型であるが、FIELD system は、日本の「ものづくり」の強みの源泉を形づくってきた FA 機器メーカーにとって、ICT の利活用を通じて競争力を高める基盤となり得るだろう。FIELD system は、自社のみならず、関連する産業も含めた競争力向上に資する仕組みと見ることができる。

強い製造業にとっての勝ち筋のパターン

このように、FIELD system は、「強い製造業」が「従来の事業領域にとらわれることなく」「豊富なインストールベースを活かしてエコシステムを創出し、その全体の競争力を向上させる」取組みと言える。これは、FA 機器メーカーのみならず、多様な「ものづくり企業」にとって示唆のある「勝ち筋のパターン」ではないだろうか。

4. 日本の「ものづくり企業」への示唆

(1) FIELD system に想定される課題

諸課題も想定

これまで、FIELD system の発展を前提として論を進めてきた。一方、その姿に至るまでには、独自のモデルの先行者であるがゆえの諸課題が想定される。

既存の業界慣行
や参加者のビジ
ネスモデルとの
調和

一つには、既存の業界慣行や、プラットフォーム参加者が既に築いているビジネスモデルとの調和が挙げられる。例えば先に挙げた工作機械メーカーは、それぞれ自社機器の品質保証・保全・アフターサービスについて、暗黙知を含めたノウハウを持つ。暗黙知の形式知化は、一般に容易ではない。精妙なすり合わせの代表格と言われる工作機械において、数十年以上を経て蓄積された暗黙知なら、なおさらである。これらの参加者が IoT プラットフォームを存分に利活用するまでには、時間に加え、例えば各メーカーの既存の品質保証の考え方・手法との調和のため、例外や経過措置など、多様な工夫が必要となるだろう。

クラウドベースプ
ラットフォームと
の棲み分け方と
組み方

また一つには、各種のクラウドベースのプラットフォームとの「棲み分け方」と「組み方」とが挙げられる。前節で述べたとおり、FIELD system はクラウドベースのプラットフォームと棲み分けることになるだろう。エッジとクラウドのどちらかだけで、ユーザーニーズの全てが解決するわけではない。必ずしも応答の迅速性を求められないアプリケーションを中心に、世界中から大量のデータが集まり得るクラウドプラットフォームが優位となる領域も多い。クラウドベースのプラットフォームとは互いの得意領域での棲み分けに加え、相互の補完関係を活かす組み方が求められよう。「止まらない工場」すなわち迅速な制御が求められる領域を中心とすることを活かして、複数のクラウドプラットフォームとの接続性を持つことは、エッジプラットフォームという領域自体の確立、ひいては FIELD system が創出しつつあるエコシステム全体の強化に資するだろう。

(2) 日本の「ものづくり企業」に求められるデジタル化との向き合い方

ICT企業との連
携は多いが代替
手段にとどまるこ
とが多い

日系「ものづくり企業」が、デジタル化の必要性において、ICT 企業との「オープンイノベーション」を行っている事例は多数存在する。その一方で、自社の強いインストールベースを活用し、事業領域を再定義するとともに潜在的なエコシステムを顕在化させ、牽引するまでの例はさほど多くはない。

完成品メーカー
に限らず、強い製
造業が真に自社
の強みを活かす
ことに期待

ファナックが工作機械の重要モジュールである CNC メーカーでもあるように、牽引役は必ずしも完成品メーカーとは限らない。FA 機器メーカーに限らず、そして完成品メーカーにも限らず、強いインストールベースを持つ企業は、自社の差別化要素と、競争力の源泉とを今一度見直し、デジタル化と向き合うことが求められる。

みずほ銀行産業調査部

自動車・機械チーム 藤田 公子

大西 智敦

kimiko.fujita@mizuho-bk.co.jp

©2017 株式会社みずほ銀行

本資料は情報提供のみを目的として作成されたものであり、取引の勧誘を目的としたものではありません。本資料は、弊行が信頼に足り且つ正確であると判断した情報に基づき作成されておりますが、弊行はその正確性・確実性を保証するものではありません。本資料のご利用に際しては、貴社ご自身の判断にてなされますよう、また必要な場合は、弁護士、会計士、税理士等にご相談のうえお取扱い下さいますようお願い申し上げます。

本資料の一部または全部を、①複写、写真複写、あるいはその他如何なる手段において複製すること、②弊行の書面による許可なくして再配布することを禁じます。