

CONTENTS

TOPICS

- 新商品発表展示会
- 新商品技術説明会(名古屋)
- 座談会
- 海外展示会特集
- 創立記念式典
- 入社式
- サプライヤ・オブ・ザ・イヤー受賞
- 知財功労賞受賞
- FG会議

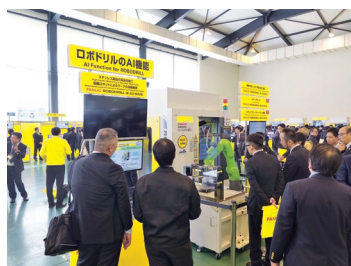


新商品発表展示会

4月8日(月)～10日(水)、本社自然館において「ファナック新商品発表展示会」を開催いたしました。昨年は1日に4,000人を超えるお客様にお越しいただき非常に混雑したことから、今年は開催日を増やしてお客様にじっくりご覧いただけるように致しました。3日目は10cmを越える積雪となるあいにくの天気になりましたが、今年も合計で約9,000人のお客様にお越しいただきました。製造現場にある機械を「つなげる、見える、考える、動かす」FIELD systemや製造目線の「FANUCのAI」機能、工作機械とロボットの結合を短時間で簡単に実現するQSSR (Quick & Simple Startup of Robotization) 機能の展示など、ファナックの最新技術による数多くの提案をご覧いただきました。



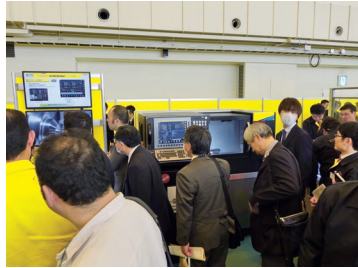
FIELD system コーナでは、現場での活用を想定した FIELD Partner 各社のアプリをお客様にご覧いただき、早く使いたいというご期待の声を多く頂戴しました。進化した AI 熱変位補正機能や AI サーボチューニング機能、ロボットビジョンを使った AI 良否判定機能や AI バラ積み取り出しアノテーション機能は、多くの来場者に注目いただき高いご評価をいただきました。



FA コーナでは、使いやすさを向上させた CNC FANUC 0i-F Plus のラインナップ、高い加工性能と使いやすさを融合させたファナックの最新技術 5 軸インテグレートドテクノロジー、バッテリーレスパルスコーダなどの展示を中心に高い関心を持っていただき、実際の利用を想定したご質問やご要望を多く頂戴しました。

ロボットコーナーでは、サーボガン用ケーブルをアームに内装した新スポット溶接ロボット R-2000iD/ 210FH、8kg 可搬で広い動作範囲を持つ新ゲンコッロボット DR-3iB/8L、小型の 14kg 可搬をラインアップに加えた協働ロボット、計測範囲を広げた新しい 3D ビジョンによる多品種部品的高速バラ積み取り出しの実演デモなどに多くの人が集まり、来場者のロボット化への関心の高さを感じました。

ロボマシンコーナーでは、DDRiB の使いやすさを高めるとともに周辺機器に合せたカスタム画面を可能にしたロボドリル、自動車部品・医療部品・シリコン樹脂など成形品にあわせた推奨仕様を並べたロボショット、アプローチやコーナ制御、ワイヤによる位置計測機能を強化したロボカット、新しく旋盤系 α -NTiA をラインアップしたロボナノ、それぞれの実演展示に実用に向けた詳細なお問合せを数多く頂戴しました。サービスコーナーでは、生涯保守体制にサービスサイトを加えた手厚いサポートに高い評価をいただきました。



新商品技術説明会（名古屋支社にて開催）

5月22日(水)～23日(木)、愛知県小牧市にある名古屋支社のテクニカルセンターにおいて「ファナック新商品技術説明会」を開催いたしました。両日とも晴天に恵まれて、過去最高となる2,243人のお客様にお越しいただきました。東海地方だけでなく北陸や関西以西からのご来場もあり、大変活気に満ちた展示会となりました。また、お客様の工場のすぐ近くでの開催でしたので、作業服姿でご来場いただく方も大勢いらっしゃいました。実際の現場でファナック商品を扱っておられる方々に、最新機種・機能をご覧いただき、ご評価、ご期待、ご意見など生の声を沢山頂戴することができました。



【主な出品商品】

one FANUC

FIELD system
FANUC AI
QSSR

FA

高速・高品位加工に磨きをかけたナノCNCの最新機種
使いやすさを向上させたCNC
バッテリーレスパルスコードによる保守の容易化
段取りからシミュレーション、実加工までを強力にサポート
簡単な設定でサイクルタイムを短縮しCNCの基本性能を向上
旋盤や歯車加工機などに用途を拡大
高い稼働率を実現するレーザーシステム
高速データ収集と解析によりIoT化を推進

ROBOT

協働ロボットによる部品キッティング、AGV搬送、組立作業
多品種小物部品取出しシステム
教示レスバラ積み取出しシステム
アーク溶接ロボットシステム
スカラロボットの適用例
新ゲンコツロボットによる包装食品の箱詰
新スポット溶接ロボットによる高速スポット溶接システム
保守、故障診断、適用検討機能

ROBOMACHINE

ロボドリルの新機能とロボットによる加工システム
ロボショットの新機能とロボットによる精密成形システム
ロボカットの新機能とロボットによる加工システム
ロボナノの旋盤系新機種とマシニング系新機上計測機能

SERVICE

生涯保守
AIを利用したマニュアル検索
IoTを利用した予防保全による稼働率向上

「アプリで見える、考える、動かす」@製造現場
現場ですぐに役立つFA・ロボット・ロボマシン・FIELDのAI
工作機械、ロボマシンとロボットの簡単接続

Series 30i/31i/32i-MODEL B Plus（参考出品）

Series 0i-MODEL F Plus
サーボモータ α -i-B/ β -i-B シリーズ
5軸インテグレートッドテクノロジー
ファストサイクルタイムテクノロジー
サーボ学習制御
FIBER LASER FF-i-A・Fi-B シリーズ、Series 30i/31i-LB
エッジアナライジングユニット

CR-14iA/L、CR-15iA、CR-35iA、3Dビジョンセンサ

M-10iD/10L、3Dビジョンセンサ
LR Mate 200iD、3Dビジョンセンサ
ARC Mate 100iD、ARC Mate 120iD
SR-3iA、SR-6iA
新ゲンコツロボット DR-3iB/8L、2D iRVision
新スポット溶接ロボット R-2000iD/210FH、R-2000iC/210F
ZDT on ROBOT-LINKi、ROBOGUIDE

ROBODRILL α -DiB シリーズ + FANUC Robot
ROBOSHOT α -SiA シリーズ + FANUC Robot
ROBOCUT α -CiB シリーズ + FANUC Robot
ROBONANO α -NTiA、 α -NMiA

修理、再設計
FANUC サービスサイト
ZDT on ROBOT-LINKi (cloud)、MT-LINKi

2019年 座談会



4月12日(金)に日頃お世話になっています先生方に新商品発表展示会の展示品を見ていただき、その後座談会を開催いたしました。

ご出席者

東京大学 名誉教授	樋口 俊郎 先生
東京工業大学 教授	新野 秀憲 先生
東京大学 教授	堀 洋一 先生
慶応義塾大学 教授	青山 英樹 先生
東京工業大学 教授	高木 茂孝 先生
神戸大学 教授	白瀬 敬一 先生
京都大学 教授	松原 厚 先生
東京農工大学 教授	笹原 弘之 先生
早稲田大学 教授	菅野 重樹 先生
東京大学 教授	浅間 一 先生
東北大学 教授	岡谷 貴之 先生
東北大学 教授	厨川 常元 先生
東京大学 教授	國枝 正典 先生
名古屋大学 教授	社本 英二 先生
東京電機大学 教授	松村 隆 先生
理化学研究所主任研究員	大森 整 先生
慶応義塾大学 教授	青山藤詞郎 先生

(ご発言順)

ファナック株式会社

代表取締役会長	稲葉 善治
代表取締役社長	山口 賢治(司会)
ロボマシン事業本部長	内田 裕之
FIELD 推進本部長	齊藤 裕
ロボット事業本部長	稲葉 清典
FA 事業本部長	野田 浩
研究統括本部長	松原 俊介
基礎研究所長	宮嶋 英博
ハードウェア研究所長	橋本 良樹
サーボ研究所長	谷口 満幸
レーザ研究所長	西川 祐司
ロボット機構開発研究所長	安部健一郎
ロボットソフト開発研究所長	加藤 盛剛
ロボドリル研究所長	佟 正
ロボショット研究所長	高次 聡
ロボカット研究所長	藤元 明彦
ロボナノ研究部長	洪 榮杓
技師長	須藤 雅子

(役職は4月12日当時)

社長：本日はお忙しい中、座談会にお集まりいただきありがとうございます。社内展の内容を含めご指導いただきたいと思っております。よろしく願いたします。

まず、樋口先生からお願いいたします。

樋口先生：先ず始めに、この1年で受賞されたものについて、述べたいと思います。



山口社長

展示会場でも紹介されていましたが、ZDT(ゼロダウンタイム)に関して、2018年の『ロボット大賞 経済産業大臣賞』『総務大臣賞』と2つ受賞されています。

また、昨年の展示会で出ていましたロボナノの α -NMIAが、2018年の『日刊工業新聞社 十大新製品賞 本賞』『日経優秀製品・サービス賞 最優秀賞日経産業新聞賞』とダブル受賞されています。これも、素晴らしいことと思います。

この5軸マシニング系の α -NMIAに加え、今回、3軸旋盤系

の α -NTIAを新商品として出されています。軸数を減らし、旋削加工に特化することにより、超精密加工機を導入しやすくなり、レンズの金型加工などへの普及が促進されることが期待できます。

実演では、リモートレーザ溶接ロボットシステムが面白かったです。このシステムに不可欠な構成要素であるファイバレーザ発振器、ロボット、ガルバノスキャナを全て自社で開発製作していることから、これらの高度な同期制御を実現しています。ファナックならではの感心しました。また、このレーザ溶接の展示で紹介されたOCTセンサに注目しました。加工中の溶融金属の深さを実時間で測定できるので、信頼性の高い加工の実現に役立つと思いました。

今回も幾つかのブースで学習制御に関するものを出されています。その中で興味深かったのは学習制御の一つである繰り返し



樋口先生

制御を適用して、切り粉が丸くならずうまく切れて出てくるという展示です。私は、三十年以上前に、世界初と思いますが、繰り返し制御を非円形輪郭旋削加工に使った経験があります。この制御法は簡便でありながら、効果が大きく、ファナックで活用されているのを見て嬉しくなります。

今回も展示会場の真ん中で紹介された FIELD system がどういふ具合に発展していくのだろうと注目しています。どういう情報が必要で、どのようにつないでいくのが良いのかが大切だと思います。工作機械やロボットを対象としますので、加工の現象の把握、新しいセンサの開発、制御技術の研究などがより一層重要になってきます。それぞれの展示で FIELD system を支える技術開発にしっかりと取り組まれていることが分かりました。

社長：ありがとうございます。FA につきまして新野先生から、お願いいたします。

新野先生：今日拝見したいと考えていたのはファイバレーザでした。ガルバノスキャナをはじめ中核となるシステム要素が社内開発により実現され、素晴らしい全体システムが構築されていました。具体的にはレーザ、サーボ系、加工制御、ロボットなどを巧みに組み合わせ合わせたシステムが構築されていましたが、更にそれらをロボドリルに組み込むことにより、ロボドリルの複合化を容易に実現できそうな印象を持ちました。



新野先生

もう1つの興味は、FIELD system に代表される IoT に対するアプローチでした。

力、温度、画像など代表的なセンサ情報が様々なシステムにおいて活用されていました。それらに加えて今後、加工空間における音の情報を積極的に活用した状態モニタリングを実現できないかと感じました。一方、例えば見えないなら見に行くというような能動的なセンシングのシステムイメージがあれば面白いかと思いました。

AI に関しては、熱変位補正システムがロボドリルやロボショットなどに組み込まれ、製品化されていました。残念ながら今回の展示では、びびり振動の検知・抑制に対するアプローチを見かけることはできませんでした。これは解決が望まれる研究開発課題であり、今後、IoT の中でどのように取り扱うか非常に興味がありますので、次回の展示内容に期待をしたいと思います。工具損耗の検出について古くから様々な研究が行われてきましたが、IoT と AI を活用した新たな提案があっても良いと思いました。最後に、展示全体に関して、加工・組立・診断・搬送など一通りの提案がありました。これらを全部まとめてひとつのコンパクトな生産システムの形で見せていただければ、もっとイメージが膨らむように感じました。次回には各々の商品や機能が総合化されたシステムイメージを拝見できればと期待しています。

社長：ありがとうございます。今回の展示で欠けていた面は、次回以降よく考えていきたいと思っています。堀先生、お願いいたします。

堀先生：この1年の最大の出来事は、サーボ研究所の岩下さん（現ソフトウェア研究所長）が博士を取得したことです。題目は「工作機械送り軸の高精度駆動のためのサーボモータの制御方法に関する研究」で、幕張でのテクノフロンティアでこれをもとにした講演があります。上の者から博士を取得させるという御社の方針は、大変素晴らしい。博士学生をどんどん採用しますよというメッセージです。

昨年秋には、WEVA（世界電気自動車連盟）の会長とし

て、神戸で国際電気自動車シンポジウム（EVSS1）を運営しました。電気自動車は大きな流れになっています。また、内閣府の SIP（戦略的イノベーションプログラム）で、パワーエレクトロニクスグループのサブプログラムディレクターを務めました。パワーデバイスやモジュール屋さんと、産業、電力、交通など応用分野の技術者が交流する、大変いいきっかけになりました。いま第2期が始まっており、ワイヤレス給電が重要なテーマになっています。



堀先生

また、自動運転や再生可能エネルギーも良い盛り上がりを見せています。これらは重要な技術ですが、あまり面倒な仕組みを後世に残さないほうが良いのではないかと思います。先日、関西電力の配布誌に巻頭言を書きました。題目は『みんなが大合唱していることは大間違い』というタイトルで、電池で走る電気自動車は大間違いである、太陽光や風力のいき過ぎた導入も慎重に、などと述べましたが、あんまり文句がこないのが、皆さん読んでいただいているのか少し心配でもあります。

社長：いつもどおりユーモアもあり、一方で核心を突くお話、ありがとうございます。優秀な人材の獲得は重要なテーマですので、そこを意識して、当たっていききたいと思います。青山英樹先生、お願いいたします。

青山(英)先生：まず、全体の印象ですが、AI 機能が、FA に限らずロボット、ロボマシンなど色々なものに取り込まれている印象がございました。その中でも、通常、AI は学習が必要ですが、学習しなくてもよい AI が提示されており、面白いと思いました。特に主軸の寿命予測で、正常なデータだけを入れておだけでよいという話があり、非常に興味深く見学させていただきました。



青山(英)先生

次に、FIELD system の印象ですが、FIELD system は一昨年にオープンされ、昨年は少しアプリケーションが出てきたなと思っておりました。それが、今日の展示では、既にリリースされているものからリリース準備中というものまで、相当なアプリケーションがあり、非常に驚きました。今までは FIELD system のような仕組みは、データを集めるだけ集めて、その後どうするのだという議論があったと思います。今日、拝見させていただいたアプリケーションでは、収集したデータをきちんと処理し、何らかの判断をして、それをフィードバックしておりましたので、FIELD system の実有効性が徐々に増えてきたなと思いました。

新機能が毎年提示されていますが、その中でも、具体的な個々の機能について申し上げます。ファストサイクルタイムテクノロジーは、ワークのイナーシャを測定してゲインを自動チューニングするという、お話を聞くだけでワクワクする機能でありました。また、ファインサーフェステクノロジーは、去年も見せていただいたのですが、0.1 μm 精度で指令を出すだけで、加工面でこれだけ変わるものかということが非常に驚きました。私は金型メーカーさんと結構お付き合いがあるので、金型メーカーさんにとっては非常にありがたい機能だと思います。これなら本当に磨きレスを実現できるのではないかと印象を受けました。5軸インテグレートッドテクノロジーは、CNC のパラメータを CAD / CAM に取り込み、CNC の特性・性能を効果的に引き出す NC プログラムをつくる

2019年 座談会

ということで、実際の具体的な効果を見てみたいと感じました。エッジアナライジングユニットは、サーボ情報をマイクロ秒のオーダーで取り込むことができるということで、私の研究に関して非常に興味があります。7月にリリースされるというお話だったので使ってみてみたいと思いました。

社長：貴重なご意見をありがとうございます。3つの新機能ですが、高性能、高機能を使っていただくために、使いやすさを非常に重視しています。また、エッジアナライジングユニットは、工作機械メーカーさん大変興味を持たれた商品です。高木先生、お願いいたします。

高木先生：私の専門はアナログ集積回路で、ロボットとか、制御とか、よく分からないのですが、それでもFIELD systemが今度はアプリケーションと連携し、また一段と進んだという感じがします。それからAIが取り入れられ、故障診断、製造向上につながって、将来的には、AIとFIELD systemが繋がって、もっともつとすごいことができるようになります、素人ながら思いました。



高木先生

あと、確か2年ぐらい前ですと、ロボナノの加工指令精度が1nmだったと思いますが、今年は0.1nmになっています。先ほど、日経新聞の賞を取られたという話がありましたが、やはりすごい技術です。集積回路の分野では、加工精度は今、最小線幅4nmとか7nmというのが限界ではとされているところ。集積回路をフォトエッチングで普通は作りますが、そんなことをせずにできてしまう世界がもう迫っているのではないかなと思いました。

やはり気になりましたのは協働ロボット用センサです。シミュレーションの可視化が大事だとか、経路の多重化、低周波や雑音の打消しをしてはどうか、そろそろ抜本的な対策が必要ではないかとか、勝手なことを申し上げてきました。そうしたら、昨年稲葉会長が、確かノイズの影響が100分の1にならないかと呟かれました。100分の1というのは難しい数字でして、それでも少しでも貢献できればと思って、助教と色々相談をしました。今、ひずみを直流信号を基に比較しているそうですが、その後のアンプのところ直流オフセットが出ますし、雑音が非線形な素子に入ると直流や直流周辺に変換されたりします。そこで、まず信号を交流信号に変換して、その後メカニカルフィルタで急峻に信号付近以外の雑音を削るとSN比が上がるのではという話をしました。ただし、現在の雑音の周波数や経路がどうなっているか、メカニカルフィルタの遮断特性がどれくらいなのかというデータを持っていないので、正確なことは言えませんが、そんなことができるのではないかと思います。

それからもう一つの検出方法として交流信号の振幅を比較しているということですが、アナログ回路では位相の比較は振幅と比べたら比較的易しいので、そちらを見たほうが、もう少し精度が上がるのではと思います。

全部思い付きで話していますので、ちゃんとした検証が絶対に必要ですが、そんなことがまだできそうだなということです。

社長：短時間ご覧になっていただいただけで、これだけ多くのアイデアをいただけるのは、本当にありがたいと思っております。白瀬先生、お願いいたします。

白瀬先生：私はAIの活用技術とFIELD systemを中心に拝見させていただきました。

AIサーボチューニングは、3月の精密工学会の『スマート工場を実現するためのAI利用の基礎から応用』というシンポジウム

で講演していただきました。このシンポジウムには100名を超す聴衆にお集まりいただきました。FIELD systemのコンセプトでは『つながる』『見える』『考える』『動かす』の4つの機能がありますが、聴衆の方々は、“工場はつながり、見える化もできるようになった。この次はどうなるのだ。”というところに興味があったのかなと思います。



白瀬先生

また、主軸の故障診断の展示では、“故障”とは表示せずに、“正常とは違います”と表示していました。その理由をお聞きしますと、やはり学習用の故障データが十分に収集できないとのことで、5年ほど工場データを集集しても故障事例は数えるほどしかない。その辺にご苦労があるのだなと思いました。上記のシンポジウムでも、「色々な会社のデータが欲しいのですが、そのデータは誰のものか?というリアがあります。」というお話でした。技術的には可能でも、欲しいデータが収集できないというジレンマをどう解決していくか知恵を絞る必要があると思います。データを収集するためにずっと監視されている状況をユーザは嫌がりますが、例えばドライブレコーダのように故障した前後のデータだけを提供してもらえませんか、ユーザがデータを提供しやすい環境を整えることもひとつの方法かなと思います。他にも学習用のデータをファナックが準備して、それを公開してコンペをするという方法はいかがでしょうか。A社の診断結果は信頼性が高いとか、B社の保全予知は精度が高いなど、競争があればAIの技術も上がっていくのではと思います。FIELD systemのアプリケーションは、昨年まではファナックで開発されたものばかりでしたが、青山先生のご指摘にもありましたように、他社のアプリケーションも随分使えるようになったなと思いました。ただ、現時点ではいくつものアプリケーションが動くようになったというレベルですが、アプリケーションの連携がもっと進んで相乗効果が生まれるようになると、将来もっと注目を集めるだろうと思いました。

他に、私も工作機械の知能化という研究をやっているつもりですが、IoTでいろいろなデータが取れるようになったと皆さんおっしゃいますが、やっぱり取れないデータがあります。例えばCAMでNCプログラムを作りますが、そのNCプログラムを作った時に、オペレータが何を考えて、つまり加工コストをミニマムにしたいとか、コスト度外視で速く作りたいというような意図や意思はデータとしてどこにもありません。FIELD systemを魅力的にするためには、こうしたデータを取り出せるようにすることも必要なのかなと思いました。

最後にもう1点は、ロボドリルのGコードガイダンスという機能を使えば、非常に簡単にプログラムが作れますというご説明でしたが、やはり世の中はCADデータがあればプログラムは勝手にできるという方向に進んでいくのかなと思います。私事で申し訳ないですが、大学発ベンチャーでCADデータからNCプログラムを自動で作るということをやっています。今年は歯科補綴物(ほてつぶつ: 歯科治療で使う歯に詰める物)を機械加工するプロジェクトを走らせてようとしています。歯科補綴物は患者さんごとに違いますので、手間暇かけてNCプログラムを作ってもらえません。そこで、歯科補綴物のCADデータからNCプログラムを自動で作る、そのまま一気に加工するという計画です。

社長：様々な視点からご意見をありがとうございます。AIは、最後の商品化を踏まえて戦略を立てるのが重要と認識し、開発しています。加工は、CADデータを基に、CNC、CAMの連携が重要なテーマだと思っています。今後ともご指導をお願いい

たします。松原先生、お願いいたします。

松原先生：はい。ありがとうございます。まず、最初にお話したいのは、やはりエッジアナライジングユニットです。我々はいろいろな測定をするのですが、NC 座標とリンクできないので、どこで何が起きているかを図面などで確認しています。例えば、今は航空機エンジンの加工をやっています、加工箇所によってすごく振動しやすく、これがわかると非常にありがたい。一方、振動測定などはサンプリング周波数が高く、これは大量データがたまるということ意味します。つまり、データの何を残していくべきか、逆に言うと何を捨てていくか、これは非常に重要だと思っており、この辺が進めば、すばらしい製品になると思います。あともうひとつは、FIELD system、MT-LINK、FOCAS2 の違いがよく分からなくて、本日はたいへん丁寧に教えていただいたことです。ちょうど今、機械学会のほうでスマートファクトリーに関する生産技術の分科会（RC279）の主査をやっていて、今週の月曜日に分科会の工場見学の下見に行き、この工場の IoT を一からつくられた方に対応いただいたのですが、ちょうど MT-LINK のようなシステムをつくれ稼働監視されていました。この方は、稼働モニターをみて機械が動いていないと、現場に飛んで行き、「何が起きているのか?」というように担当者とのコミュニケーションを毎日されているのです。要するに、データを見た後、判断してすぐにアクションまで取られている。今後、こういう「工場を隅から隅まで知っている」人たちがだんだん減っていくときに、FIELD system を活用するポイントが増えていくのだと思います。実際、この方は FIELD system のようなものは使っていないで、今、どの加工プログラムは動いているというのは分かるが、どんな仕事をしているかは分からない。そこで、プログラムの O 番号のところのコメントを見ていて、そこは少ししか書けないとおっしゃるのです。これは、上位システムを導入する手前の人達も結構多く、中小企業は特にそうであるためだと思います。だから、MT-LINK でつないで、こういう方々の日々の問題が解決でき、そこから FIELD system に繋がっていくようなことが大切なのではと思います。

今回の見学で昨年に比べてどんどんアプリケーションも増えていると思いましたが、日本らしい人系の強さをうまく活用しながら発展すると、すごくうれしいと思います。以上です。

社長：FIELD system、MT-LINK、FOCAS の関係の説明が分かりにくかったかもしれませんが、今日ご理解いただけたということで、ありがとうございます。笹原先生、お願いいたします。

笹原先生：まず、いつも楽しみにさせていただいているのがレーザー関係の展示です。NC と組み合わせることができ、30 μ s でレーザーと NC が同期できる、これは本当に他社には真似のできないことだと思います。今回は新たにガルバノスキャナも搭載され、XY 軸だけでなく Z 軸も制御できます。Z 軸の方はフォーカスを変えると伺いましたので、わざとフォーカスを外すような使い方も可能だと思います。局所的にエネルギーを与えるだけでなく、デフォーカスして広い範囲を加熱するようなアプリケーションも可能性があるのではないかと思います。要求度の高い出口としては、ドイツの高級車などで多い自動車のルーフなどのレーザー溶接



松原先生

はすぐにも適用可能でしょう。自動車関係ではボディパネルの切りだしに、プレスによるファインブランキングに代えてレーザーでブランキングする会社も出てきています。レーザーブランキングのように、大きい物を高速で抜くという用途にも非常に適していると思いました。また、レーザー単体で使うだけでなく、マシニングセンタや複合加工機に載せる等の複合化の用途についても考える余地は大きく、今後ワクワクするものが出てくるのではと思いました。レーザー溶接のセンシングにおいて、OCT センサが使われているので溶け込みが正確に分かって、溶接の状況を的確に判断できていると思います。私も金属 AM の研究もしていますが、溶融部分のモニタリングが重要な一方で、造形を続けると造形物の温度が上昇し、熱変形の問題がかなり大きく出てきます。全体の温度を測るとか、熱変形の状態を把握するなどのセンシング機能が追加されることを期待します。

もう一つ腑に落ちた点はアクティブ G コードチェッカです。ユーザが設定しているパラメータなどは、実はよくマニュアルを読まないで分からなかったり、導入時に設定されたものをそのまま一番いざらうと思って使い続けることがあると思います。この機能を使うと欲しい機能が有効に設定されているのかがすぐ分かるというのは、ユーザにとっては非常にありがたいと思いました。

最後に切削の観点で、サーボで揺動する旋削によって切り屑を分断する機能の展示がありました。チップブレーカだけではうまくいかない用途や条件も沢山ありますので、実用上非常に有用なデバイスになると思います。ただ、精度や粗さなどについては検討の余地があるように思います。断続切削になることによって工具寿命が長くなる可能性もあると思います。条件設定とそれらの関係性については、大学側としては非常に興味がございます。意図的に表面に模様を付けるような加工も当然簡単にできると思いますので、何か新しいアプリケーションが期待できるなどと思いがら拝見いたしました。以上です。

社長：アクティブ G コードチェッカの細かなところまで、ありがとうございます。揺動切削は、多くの工作機械メーカーさんが興味を持たれていますので、ご指摘ありがとうございます。FA につきまして、ファナック側からのコメントをお願いします。

野田：プログラミング、段取り、計測などの非切削プロセスが、実加工品質に大きく影響します。例えば、DD モータ付のテーブルはイナーシャが小さく、ワーク形状・重量の影響を受けやすい、そこで、段取り時に、加工するワークに応じてパラメータを再調整することで、より機械の能力を引き出せるようにしました。IoT におけるデータ収集においては、目的に応じた信号の前処理や同期化が必要であり、これを実現するために、エッジアナライジングユニットを開発しました。これらの技術を進め、スマートファクトリーへの IoT 導入に貢献していきたいと思っております。

内田：ディテールまでしっかり見ていただき、ありがとうございます。私からは、少し違った観点で問題を提起し、ご指導をいただこうと思います。今回、様々なお客様が来られた中で、“ファナックの商品は、信頼性や性能は良いが、総じて使いづらいよね”というご意見を依然として頂戴しました。研究所としては、やはりこの点を改良しなければいけません。ただ、”使い



野田事業本部長



内田事業本部長

2019年 座談会

やすさ”の観点は人によって異なり、工作機械メーカ、エンドユーザ、システムインテグレータなどでも違ってきます。そこで、この”使いやすさ”を追求し整理した上で開発を進めて、来年の社内展では、当社の色々な商品が“以前より結構使いやすくなっているね”と言ってもらえることを目指していきたいと考えています。

齊藤：FIELD systemが少し良くなったという話を聞き、大変うれしく思います。工場にある様々なデータを繋げて、見える化をしています。これからFIELD systemが適用されていくためには、セキュリティと実際に加工をする人に価値のあるツール、また、日本の強さを生み出している”人”をサポートし、ノウハウを蓄積するような仕掛けが必要と思いました。あと、デジタルデータは背景の情報が揃わないと意味が無いという話は非常に参考になり、FIELD systemにも取り入れ、エコシステムで、オープンイノベーションなシステムプラットフォームにしたいと感じました。本当にありがとうございました。

会長：切削加工時のびびりですが、熟練オペレータが五感を使って切削条件を追い込むように、FIELD systemの上で加速度センサや聴覚センサと深層学習を駆使した高速リアルタイム適応制御機能の実現は、加工技術屋にとってやりがいのある大きなテーマです。また、協働ロボットの可搬重量を更にする事は大変困難な課題ですが、ご示唆いただいたセンサのノイズ対策を基に開発を進めたいと思います。一方、現在、ご指導いただいているCADから加工プログラムまでの一気通貫システムは、FIELD systemと組み合わせる事により、新しい展望が開けるのではないかと思います。本当にありがとうございました。

社長：ありがとうございます。ロボットにつきまして、菅野先生からお願いいたします。

菅野先生：早稲田大学の菅野です。本日はありがとうございます。2つほどお話しいたします。まず1つは、応用分野の流通に関してです。御社にとって新しい技術ではないと思いますが、流通分野へのロボット導入は、新たな展開だと思います。流通関連では、Amazonが随分前ですがKiva Systemsを買収しました。それはAIと移動ロボットを組み合わせた素晴らしい技術でした。次はピッキングだろうなと思ったら、やはりアマゾン・ピッキング（ロボティクス）・チャレンジを始めました。しかし2年前にやめました。優勝チームを見ていても、これは使えないなというのが明らかで、誰でも考える吸着装置と複雑な物を把持するハンドとの組み合わせで挑戦していましたが、スピードは遅いしどうしようもない。そのピッキングを御社は既存の技術をうまく組み合わせ、高速で実現されました。まさにファナックらしいアプローチだと思いました。ただ、おそらくその次のステップは、今は対象物が限られていると思いますので、それを広げなければならない。複雑な物が何百種類とあって、アマゾンのチャレンジでは挑戦者は苦勞していたわけですが。それを高速で処理するためには、何らかの新しいハンドの開発が必要で



齊藤本部長



稲葉会長



菅野先生

す。数年前に御社は、メカニズムで柔軟に対応できるハンドを開発されていました。是非、復活してハード的なアプローチによるハンドの導入により、流通を高速化することを実現していただきたい。もう1つはデザインです。御社は、品質、信頼性、機能というところを第一に考えられていて、それはロボットにとって重要な部分ですが、私は人との共存ロボットを研究している関係で、デザインも重要と考えています。世界中を見ても産業用ロボットのデザイン的な部分はほとんど議論されていません。いくつかのメーカがユニークな形のは作っていますが、人協働ロボットのデザインとしてどういふものかということ、考えられていないと思います。ロボットの意匠というのは、人間とロボットとがうまく一緒に作業する時には重要になってくるポイントです。もちろん、ロボットのデザインには注意が必要です。見た目の部分によって人の動きも変わりますし、人の意識も変わります。御社では、緑のロボットで実際に人との協働を実現されていますので、人と一緒にいる緑のロボットのデザインとはどうあるべきか、というところを是非ご検討いただけたらいいなと思っております。

社長：ありがとうございます。流通はロボット適用の大きな分野ですが、流通に限らず、ハンドを重要視しなければならないと思います。また、協働ロボットが、人間と一緒に作業する上で今の形がよいのかは、考える余地があると思います。ご指摘ありがとうございます。浅間先生、お願いいたします。

浅間先生：東京大学の浅間です。2年ぶりにロボットを中心に拝見し、大きく進歩したと感じたこと、今後の期待について述べさせていただきます。1つ目は知能化技術です。これは、所謂AIのみならず、高性能な3Dビジョンセンサなどを使いこなし、ビジョンピッキングの安定化、高速化、自動化、更に信頼性の向上などで知能化が図られています。さらに、より正確に物を高信頼にハンドリングするためには、形状のみならず物理的なモデル化と掴むという現象の理解が重要であり、こういったことを大学との共同研究などで進められるとよいと思いました。

2つ目は人との関わり合いの技術です。その1つが協働ロボット、すなわち安全技術です。ただ、ISOでは、“安全”は“許容できないリスクがないこと”と定義されており、受容性までも含めて考えることが重要です。もう一つはデザインで、菅野先生がご指摘のように、感性的な価値という点で重要だと感じました。そしてもう一つが使い勝手です。誰でも簡単に使えるという使い勝手が求められており、宇宙など、製造業以外の分野でも、このような技術は展開できるのではないかと思います。

3つ目はデータの収集、蓄積、利用ですが、これについてはもうすでに多くの先生方がご指摘された通りです。FIELD systemによって多くのものが繋がり、データサイエンスが製造業の中で推進されています。これは多分、製品をビジネスにしたビジネスモデルから、製品が売り出され使用されている状況の中で、ライフサイクルを通じたサービスへ、ファナックの新しいビジネスモデルが展開されているという印象を持ちました。集めたデータをどのようなサービスに展開し、新しい価値創造に繋げていくかが重要で、今後、それに非常に期待をしています。

この4月から東京大学の全学センターとして存在した人工物工学研究センターが再編され、工学部系研究科の中に新たに次世代ものづくりのセンターとして発足いたしました。私は4月からそのセンター長を拝命し、産学共創による社会実装、人材育成を出口として推進したいと考えております。グローバル化が進



浅間先生

み、非常に競争が激化している中で、日本は、産業競争力だけでなく、学術的な競争力も低下しつつあります。その解決のためには協調領域の構築が重要であり、それに学として貢献できることがあると考えております。人材育成に関しても、これからの日本を支える新たな人材、特に製造業を支える人材をどのように育てていくかは、企業と連携して考えいべき問題だと考えております。是非御社にもご協力いただけると幸いです。

社長：ありがとうございます。今後の人材という点では、大学に期待しがちですが、生き生き働ける環境を企業が用意することも重要だと思っています。車の両輪だと思います。岡谷先生、お願いいたします。

岡谷先生：東北大学の岡谷です。充実した見学をさせていただき、ありがとうございました。今年は自分の研究室の卒業生が説明員を務めている展示がありました。また先週は、別の卒業生が何人かの部下を伴って私の研究室に来てくれて、ディスカッションをしたばかりです。彼らが活躍してくれているようで、心強く思うとともに、安心しています。



岡谷先生

毎年、この場では、深層学習、ディープラーニングの話をしていきますが、自分自身にとっての1年間の振り返りも兼ねて、今思っていることをお話します。

私はここには、ビジョンの専門家として来ていますが、ビジョンの世界では、例えば国際会議に出ても、深層学習は当たり前で、それを使っていない研究がすごく新鮮に感じられるぐらいです。そう考えると、今日見せていただいた展示では、実際に深層学習を使って製品化されるとか、今後されると決まった事例はそれほど多くないのかなという印象です。ただしこれは他の分野や業種でも同じです。その理由はやはり訓練データにあると思います。一般にはデータの量がよく言及されますが、もう少し正確には、“解きたい問題に対して、それをうまく表現するようなデータがちゃんと手に入るか”が大事です。これをクリアできる分野、業界から、うまくいき始めています。そういう意味では、これが難しい業界、ファナックさんのようなところは、AIのブームも一段落ということになりそうですが、油断はできないと思います。データの問題も今後解決される可能性がありますし、それ以上に、特に深層学習が今後、普遍的な技術になる可能性に注意すべきです。大げさな言い方をすると、問題解決がパラダイムシフトを迎えたというイメージで捉えています。ソフトウェア2.0と呼ぶ人もいるぐらいで、ソフトウェアの作り方が大きく変わる可能性です。プログラミングの代わりに、ニューラルネットワークをデザインし、データを持ってきて学習させることで問題を解く。深層学習にはそういう可能性があるので、最低でも目配りしておく必要があると思っています。そういうことができる人材を、ぜひ自社内で、少数でもいいので、育てておくのがいいのではと思います。外の専門集団に任せるのではなく、自らそういうのに関わる人を育てておくことが、今後どういうことが起こるか分からない状況では、大事なのではと個人的には思っています。以上です。

社長：ディープラーニングについての俯瞰的なお話をありがとうございます。社内でもそうした技術が分かる人間が育っておりますので、今後とも宜しくお願いいたします。ロボットについて、ファナック側からのコメントをお願いします。

安部：すっきりしたデザインは信頼性も高く、性能がいいことが多いので、デザインについても研究するようにしています。協働ロボットは人が働く環境の中で違和感のないものであるべきであ

り、使い勝手と共に、どういう形がより人との作業時に溶け込みやすいかという観点から研究中ですので、色々ご指導いただけるとありがたいです。

稲葉(清)：学習理論を用いながら、ビジョン機能を使い易くすることも大きなテーマでした。例えば、機械学習を適用することで、ビジョン検査機能の調整を馴染みのない方でも対応を可能にしました。また、バラ積み機能に深層学習を適用し、アノテーション（指差し）教示、すなわち、視覚的に且つ直感的に教示が可能になる開発も進めております。この技術は初歩的ながら、人の知見をロボットに共有をさせる第一歩と位置づけています。引き続き、使いやすさ向上の観点からも、ソフト・機構の両面から、ご指導をいただければ幸いです。



安部所長



稲葉事業本部長

社長：ロボマシンのにつきまして、厨川先生からお願いいたします。

厨川先生：はい。東北大学の厨川でございます。

現在、所属は医工学研究科ですが、専門は機械加工でございます。機械工学の技術は医学あるいは歯学に転用できるので、医工学にいます。最近では、今の機械工学の技術を農学や薬学に活かしたり、さらには他の分野にも応用可能なので、手を広げているところです。

さて、今日はいろいろな技術を見学させていただき、ありがとうございました。

最初に気が付いたのは、AIやIoTという単語をあちこちで見かけた点で、AIの技術が普及しているのを肌で感じました。またIoTは、健康診断のように機械を診断するのでしょうか、そのうち作業者の労働環境や健康も管理するようになれば、もっといいのかなと感じました。

さて、今すぐ使ってみたいものが2つありました。1つは、レーザスキャナです。ちょうど、ハイパワーで超高速のスキャナを探していますが、今はなかなかありません。本日は、参考出品でしたが、そのうち正式に出ることを楽しみにしております。

もう1つはロボナノです。0.1ナノの分解能で、旋盤タイプかつ、非常に小型になっていて感心しました。またピコテクノロジーになってくると、半導体の分野にも入っていけると思います。最近では、3次元集積回路の基板層は100層ぐらいですが、近々120層ぐらいになってくるといわれています。そういったところにも、適用可能なという気がします。実際、半導体の先生方がうちの研究室を見学されるとき、1ナノと言うと、結構いいですねとびっくりされます。電気屋さんから見ると、機械加工とは雑な加工だというイメージがあるみたいです。

さらに、ロボナノに機上計測器が付いていましたが、形状を単純に測るだけではなく、表面下の加工品質も同時に測ることが必要だと思います。そういったところにも、ロボナノをベースマシンとすればその価値が出てくるのかなと思います。

先ほど、浅間先生がおっしゃられていた新たな人材の育成についても、期待しております。以上でございます。



厨川先生

2019年 座談会

社長：ロボナノの分解能は100ピコですので、ピコのレベルに少し首を突っ込んだかもしれませんが、だいぶハードルの高い領域だと思います。貴重なお話をありがとうございます。國枝先生、お願いいたします。

國枝先生：私は放電加工が専門ですが、放電加工に限らず、レーザーも、射出成形も、ロボドリルも、加工方法をユーザに提案することに、とても力を入れていらっしゃったと思います。ワイヤ放電加工は、以前は金型加工が主な用途でしたが、航空機部品、PCD工具、医療部品など、部品加工に応用が広がっていて非常に勉強になりました。特に、チタン製のインプラントを、チタンのワイヤ電極を使って加工するのは汚染防止にとっても効果的だと思いました。わざわざ仕上げ面を粗くして、アンカー効果で歯に固定され易くするのも、印象的でした。

一方、精密な打抜き型の製作において、水中での超硬加工が敬遠される場合がある問題があります。油中と水中の放電加工特性の比較について、われわれ学界側も探求が必要であると思いました。御社も水に漬かっている時間を減らしたり、水加工用の超硬を材料メーカーと一緒に開発したりと、工夫をなさっていると思いました。

30年ほど前に、放電位置検出の方法が開発されました。しかし、今までは加工機の開発段階にしか使われていなかったようです。ところが最近、海外のメーカーが実機に搭載したようです。放電位置というのは、加工の安定・不安定と直結している現象です。今は電流電圧波形を見て、安定・不安定を判定していると思いますが、放電位置が原因で、電流電圧波形が結果であると思うので、放電位置検出については、そろそろ検討していただきたいと思います。ワイヤ断線の予兆にもなりますし、工作物の板厚の検出もできます。また、リアルタイムでのワイヤ挙動シミュレーションにも使えます。

今まで、リアルタイムのシミュレーションは行われていないと思いますが、ワイヤに作用する静電力、電磁力、流体力は解析可能ですので、そろそろその時期かなという気がします。放電反力の解析は困難ですが、ワイヤ変位センサを使えばリアルタイムで同定できると思います。

社長：加工技術には力を入れており、商品開発のフィードバックも早くなっています。放電現象の解明、シミュレーションを、ロボカットの性能向上に生かすのは、大事です。今後ともご指導をお願いいたします。社本先生、お願いいたします。

社本先生：名古屋大学の社本です。本日はロボナノを中心に、いろいろと勉強させていただきありがとうございます。ロボナノに関して3つコメントがあります。

1つ目として、新しい旋盤タイプのロボナノに興味深く拝見しました。この旋盤タイプは、大変オーソドックスな構成で、ミリングタイプに続いて大変実用的な物をつくられていると思います。代表的な旋盤とミリングと両タイプがそろい、性能面のスペックも高く、サポート体制も充実して、これは普及しそうだと感じております。

2つ目は、機上計測の機能についてです。こういう基本性能以外の使いやすさを充実させていくのも、非常に重要だと感じます。



國枝先生

機上計測だけではなく、そのデータを使った補正加工まで、全体システムとして開発されているのが良いと思います。超精密には加工以外の部分にも長い時間がかかるという特徴がありますので、まだまだ使いやすさを追求すべきところは多く残されていると思います。例えば、その1つが段取りです。刃先位置や工作物位置の検出には長い時間がかかりますので、これから探すべき項目だと思います。それ以外にも、加工中のトラブルがあります。例えば、数十時間を要する金型加工で、その数十時間後に扉を開けてみて加工初期に工具欠損が起こっていたことが分かった、という話を聞いたことがあります。微小な切削をしていますからトラブルを検出するのは簡単ではないと思いますが、加工のモニタリングは超精密でも重要だと思います。われわれも段取りや加工プロセスのモニタリングの研究テーマに取り組み始めておりますので、ぜひご協力させて下さい。

3つ目は、超精密な機械要素の技術についてです。担当の方から、油静圧軸受は数ミクロンのギャップでつくられていると聞きました。これは高い技術力を表していると思いますが、圧力は1メガパスカルと比較的低圧です。この基本技術をベースにして、今後さらに高圧化することでも、性能向上も見込めると期待しております。

ロボナノに関しては以上ですが、最後に1つだけ。今日はびびり振動のお話が多く話題に出ていましたが、私も長年、びびり振動の研究をしています。もし本当にびびり振動に関わる機能を検討されるのであれば、ぜひ仲間に入れていただきたいと思いますので、どうぞよろしくお願いいたします。

以上です。ありがとうございました。

社長：ありがとうございます。ロボナノの機上計測の話が出ましたが、計測は非常に重要と考えており、力を入れようとしております。また、びびり振動につきましては、ぜひご指導をお願いいたします。松村先生、お願いいたします。

松村先生：東京電機大学の松村です。本日はロボドリルを中心に見させていただきました。マシンからマシニングになった印象で、FIELD systemやAIが、だんだんと加工工程側で具体化されつつあるような印象を受けました。すなわち、マシンコントロールからプロセスコントロールへ、という新たな方向づけを強く感じました。

競合他社に対する戦略として、これからはユーザオリエントドな技術開発が必要とのことでした。自社の技術だけではなく、オープンソースを有効活用していくことで、ユーザにとってますます使いやすいものになっていくことが期待できます。

これについて興味深かったのは、ロボドリルの画面上で色々なアプリケーションソフトが搭載されていたことです。このようにスタンドアロンの機械上にもアプリを搭載することで、ボトムアップ的な志向で中小企業にも導入しやすい印象を受けました。ロボドリルを導入される中小企業が非常に多いと聞いております。そのため、中小企業さんがアプリを使うことで、様々な加工技術を高めていくきっかけができると思います。これが、将来的にユーザ固有のノウハウを蓄積できるような枠組みに発展することを期待します。

また、プロセスコントロールに関して、熱変位補正にAIを導入している点にも興味を持ちました。現在、 $\pm 20 \mu\text{m}$ レベルで熱変位補正を達成できているようですが、さらなる高度化を視野にいと、切りくずの堆積に起因する熱変位も解決すべき課題とな



松村先生



社本先生

と思います。機械加工で要求される精度は、今後、 $10\mu\text{m}$ 、 $5\mu\text{m}$ となっていきますから、目標設定をさらに上げていく必要があります。重要なことは、熱変位補正がゴールではなくて、高精度加工がゴールですから、後は力学的な要因も考慮した補正も必要と思います。

また、機械をできるだけきれいに長持ちして使いたいユーザーさんや、安定して自動化工程を運用したいユーザーさんの多くは、切りくず処理で悩んでいるようです。切りくず処理自体は昔から問題となっていますが、いまだに効果的な処理方法がなく、その場での試行錯誤によって対応しているようです。ファナックさんの AI 技術、あるいは、別の意味でのプロセス制御をすることによって、効果的な切りくず処理ができることを期待し、ユーザーフレンドリーな機械を開発していただくことを期待します。

社長：マシンコントロールからプロセスというのは大事だと思っており、切りくず処理など今まで以上に注視し、開発に当たりたいと思います。ありがとうございます。大森先生、お願いいたします。

大森先生：ロボナノについてですが、 0.1 ナノ制御になり、表面精度、切削でのデータを拝見しますと、格段に良くなっていると思います。これまでダイヤモンド切削で頑張っても 1 ナノを切るぐらいでしたが、今回の Ra が 0.5 ナノというデータを見て、魅力的に感じております。



大森先生

波長の短い光を扱う光学素子は、 1 ナノではとても足りなくて、 0.3 ナノを要求されるものもあります。機械精度をどんどんレベルアップして、そこまで持っていくという方法と、他のプロセス、例えば磁気粘性流体を使った研磨との組み合わせも考えられます。

後者は、アメリカのロチェスター大学で開発された MRF という研磨技術ですが、以前、切削で作った回折格子に MRF を掛けて、微細な山の部分にできたバリを取ることができました。これに関連して、ある海外の方から、ナノマシンによる切削面に磁気粘性流体研磨を掛けて、実用化しているという話を聞きました。切削後に、あとどれだけ研磨すれば良いという指針ができますと、ロボナノをどこまで使えるかがイメージし易くなると思います。後加工と組み合わせたロボナノの使い方は、今後、実用面で功を奏する可能性があります。

製造現場では、軸対称の非球面レンズや金型加工といえば旋盤加工のニーズは高く、今回、ロボナノに旋盤タイプができたことを喜ばしく思っております。実用にあたっては計測機能も必要になりますが、作るレンズの形状によっては、スタイラスをかなり小さくする必要がありますので、そうした点も検討されるとよいのではと思います。

最後に、将来に向けて、どのようなアプリケーションを見出すかが、5 軸タイプと旋盤タイプ共通の課題だと思います。新しいアプリケーションといえば、最近、メタマテリアルがあるかも知れないと思いました。これは人工材料で、十数ナノ～数十ナノくらいの微細な構造を作り込み、表面に画期的な機能を付与できますが、微小構造の作り方がネックになっています。

ロボナノの分解能があれば、刃物さえあれば加工できる可能性があります。こういったものにロボナノが使えると、人類の未来が開けると思います。

以上でございます。ありがとうございます。

社長：学問的な視点だけではなく、実際の現場を知り尽くした大森先生ならではの色々なお話を頂戴しまして、ありがとうございます。ファナック側からのコメントをお願いします。

内田：当社の研究開発の方針や方向性に関して、具体的に 2 点を取り上げてお話しいたします。1 つ目は、CNC がタッチプローブやミストコレクタなど工作機械の周辺機器のデータを集める機能を持つ事に代表されるように、CNC の役割が拡大していく、従来の工作機械の制御に加えて、周辺の様々なデータを集約するハブの役割をするという点です。この観点での開発が、今後重要になると考えています。2 つ目は、機械にまつわる様々な物理現象を原理原則に立ち戻って解明するという取り組みをある程度やらないと、技術の“基礎体力”がつかないと感じている点です。加工技術でも成形技術でも、ノウハウ、力技に頼るだけでは限界があるので、どういう現象が起こっているかの解明にも、後はこだわっていきたくと考えています。

社長：ありがとうございます。青山藤詞郎先生、最後のまとめをお願いいたします。

青山(藤)先生：皆さんが色々とお話しされているところで、AI、IoT、のウエイトが 2 年前よりかなり増えたという印象を受けました。これはやはり世の中全体の流れとして、自然なことかなとも思いますが、要するに、良いものさえ作ってあげれば良いという時代は、とくに終わっている。これからは、作ったものが社会でどのように使われ、その結果を見ながら、どうやってビジネスを形成していくのかというところを捉えて、ものづくりを行うことの重要性が増していると感じました。



青山(藤)先生

ロボナノは、10 年くらい前に、案内面を空気静圧から油静圧に切り替えられ、それが今日、旋盤までできるようになりました。やはり油静圧に切り替えた判断というのは、正しい判断でした。機械構造を決して複雑にはいけないという鉄則を守りつつ開発を進められた成果として、今日、非常に性能の安定した超精密加工機が出来上がってきたのではないかと思います。スピンドル部は、カーボンの多孔質材料を使った、多孔質空気静圧を使っておられる。多孔質は、高剛性ですが、なかなか扱いが難しい物です。そこをうまく加工し、多孔質絞りのメカニズムをスピンドルのところに応用されており、技術力の向上が認められました。

先ほどの全体まとめに戻ります。とにかく新しい技術開発の成果が、社会にどのような影響をもたらすのかということも考えた、ものづくりをしていかなければいけない。

それから、データ分析をできる人材、データサイエンティストが世の中全体では不足しています。これをしっかり確保し、養成、育成していかなければいけない。これは人材育成機関としての大学、あるいは公設の研究所等の使命かと思えます。

時代は平成から令和へということで、ファナックさんのこれからの技術開発、ビジネス戦略が、人との関わり合いを大切にしたいものづくり、そういった方向に向かっていくのではないかなと思います。大学、研究機関側もますます、様々な切り口から連携をして、貢献できると思います。

本日は展示会にお招きいただき、そして座談会で大学、研究機関関係者との、非常に充実したディスカッションをさせていただいたことを、今日お招きいただいた大学関係者、研究所の皆さんを代表して、お礼を申し上げる次第でございます。今後ファナックさんのますますのご発展を期待するところであります。本日はどうもありがとうございました。

社長：先生方、本日はお忙しい中、ありがとうございました。本日はいただきました貴重なお話を今後に生かしていきたいと思えます。

ファナックの工場紹介 壬生工場

壬生工場は、ファナックの基本商品であるCNC、サーボアンプ、サーボモータの生産能力の増強、BCP（事業継続計画）対策を目的に、2014年9月に工場建設の計画がスタートしました。工場建屋は2015年8月に着工し、2016年4月末に竣工、同年10月に稼働を開始しました。栃木県壬生町の約70万m²の敷地に、電子工場、サーボモータ工場、成形工場、モールド工場、レーザ工場の5つの工場を擁しています。主力の電子工場とサーボモータ工場は、126m×252m×3階建てで、本社地区と同レベルの生産を可能とする建屋面積を確保しています。

電子工場では、プリント板の部品実装と検査、CNCやアンプの組立と試験、梱包を行っています。サーボモータ工場では、モータ部品の加工・組立、検出器の組立、モータの組立、試験、梱包を行っています。成形工場では、プレスとダイカストによるモータ部品の製造、モールド工場では、プラスチック部品の成形を行っています。各製造工程に大量のロボットを導入し、建屋間をコンベアでつないで構内物流の自動化を図り、それぞれの商品を、部品から完成品まで一貫して効率良く生産することができます。工場内の全ての設備や機器はネットワークに接続され、FIELD systemを用いて設備状態の監視と生産の管理を行う、最新のスマートファクトリーを実現しています。

建屋竣工後3年が経過した現在では、1,000台以上のロボットが稼働する高度に自動化された工場となりました。今後も順次設備を増強し、CNC、サーボアンプ、サーボモータの安定した供給を支えて参ります。



壬生工場全景



電子工場 プリント板検査セル



サーボモータ工場 モータ組立セル



サーボモータ工場 ロボドリルによる部品加工セル



モールド工場 ロボショットによる成形セル

海外展示会特集

IMTEX2019



2019年1月24日（木）～30日（水）、インド バンガロールにおいて、インド最大の工作機械展示会である、IMTEX2019が開催されました。世界各国から約1,200社の出展があり、7日間の総来場者数は91,000人に達し、非常に盛況な展示会となりました。今年にはさらに展示会場のホールが増設され、ますます規模の大きな展示会となりました。ファナックは、FA、ロボット、ロボマシンの各商品およびサービスの展示を行い、IoT技術も含めた総合力をアピールしました。

TIMTOS2019



2019年3月4日（月）～9日（土）、台湾台北市において、台湾最大規模の工作機械展示会である第27回台北国際工作機械見本市（TIMTOS2019）が開催されました。約1,200社の出展があり、総来場者数は54,000人を超え、連日活況を呈しました。

ファナックは、O/F Plus、揺動切削、Fine Surface Technology、Fast Cycle-time Technology およびファイバレーザ、協働ロボットとAGV、協働ロボットを使ったQSSRとロボカットを使った展示など、見どころの多い展示で多くのお客様の注目を集めました。

CIMT2019



2019年4月15日（水）～20日（土）、中国 北京において、中国では最大規模の工作機械展示会である中国国際機械展覧会（CIMT2019）が開催されました。28の国と地域から1,700社の出展があり、6日間の総来場者数は約20万人に達し、非常に盛況な展示会となりました。ファナックはFA、ロボット、ロボマシンの新商品展示を行い、one FANUCの強みを生かした総合力をアピールしました。

創立記念式典



ファナックホールにて挨拶する山口社長



賑わうパーティ会場

7月1日（月）、ファナック創立47周年記念式典が開催されました。

社長挨拶に続き、会社の業績に大いに寄与する功績を挙げた方への「功績表彰」、優れた発明をした方への「発明表彰」、永年勤務への精励を賞する「永年勤続表彰」、創立記念日ショートショートでの優秀作品を執筆された方への「ショートショート表彰」授与が行われました。

式典終了後にはビュッフェパーティが始まり、社員やその家族、ファナックOB/OGである赤富士会メンバーがテーブルを囲み、和やかなひと時を過ごしました。

入社式



4月1日(月)、本社ファナックホールにて入社式が行われました。この日より、258名の新入社員が新たにファナックの一員となりました。山口社長の激励の挨拶に対して、新入社員一同決意を新たにしました。

【社長あいさつ抜粋】

新入社員の皆さん、入社おめでとうございます。ファナックが企業として設立されたのは1972年、今から47年前です。創業以来、製造業の自動化・ロボット化に絞り込んだ企業活動を推進し、この分野では世界のトップ企業となっています。ファナックの創業以来の基本理念は「厳密」と「透明」です。企業の永続性、健全性は厳密から生まれ、組織の腐敗、企業の衰退は不透明から始まる、と考えています。ファナックを強靱な企業体質のまま永続させるため、皆さんが今後、仕事を行っていく上で、この2つの言葉を常に念頭に置いていただきたいと思います。

ここでファナックの現状を説明いたします。過去約5年間に渡って、将来へ向けた投資を積極的に行ってきました。こうした積極投資を進める中、米中貿易摩擦の影響などにより、昨年度の後半から当社の受注が大きく落ちてきています。この影響は数ヶ月で収束するのではなく、2～3年もの間、続く可能性があります。しかし、恐れる必要も、萎縮する必要もありません。ファナックは創業以来、好不況の波を幾度も乗り越え、その度に体質を強化してきました。

今回の不況についても好機と捉え、商品競争力の強化、セールス・サービス活動の強化、工場の自動化・ロボット化の推進、事務の効率化など、会社をより筋肉質にするため、前向きに取り組む機会としたいと考えています。

この不況を乗り越えた後には、ファナックが更に強くなっていることを信じています。

皆さんが定年になる約40年先まで、ファナックが強靱な企業体質を維持し続けられているかは、当然、会社の戦略も重要ですが、本日入社された皆さんを含めた1人1人の力が積み重なってだと思えます。

皆さんの力も得て、ファナックを健全な姿で永続させることに役員・社員一同が全力を挙げて行きたいと思えます。

サプライヤ・オブ・ザ・イヤー受賞



ファナックは、米国GM社より2018年度サプライヤ・オブ・ザ・イヤーに選定されました。GM社の各サプライヤの商品の性能、サービス体制、技術サポート力などが総合的に評価され、今年は20,000社以上あるサプライヤの中から133社が受賞しました。

ファナックの受賞は今回で14年連続15回目となり、ファナックロボットの信頼性とグローバルなサービス体制を高く評価いただきました。

5月15日(水)に米国デトロイトのGM本社で行われた授賞式に稲葉事業部長、ファナックアメリカ チコ社長が出席しました。

知財功労賞 受賞



ファナックは、経済産業省 特許庁が実施する平成31年度「知財功労賞」において、知的財産権制度活用優良企業（オープンイノベーション推進企業）として経済産業大臣賞を受賞しました。

全社的にオープンイノベーションを推進することで、FIELD systemの創出やAI技術を活用した新機能の開発を加速してきた取組みと、関連する特許出願に対する積極的な取組みが評価されました。4月18日(木)（発明の日）に東京で行われた表彰式に山口社長が出席しました。

FG会議 (FANUC Global Conference)

3月11日(月) から13日(水) の3日間、全世界のファナックグループ社員の代表が一堂に会し、今後の商品開発と販売戦略を話し合うFG会議 (FANUC Global Conference) が今年も開催されました。

米中の貿易摩擦や欧州における BREXIT 問題などにより全世界の市場が急速に悪化する一方で、IoT や AI 技術があらゆる産業に浸透して大きな変革が起きようとする時勢に呼応し、「変化と適応」をテーマに据えた会議となりました。



会議では、厳しい経済状況下でもしっかりとお客様のニーズに応え一人でも多くのファナックファンを増やすためにはどうすれば良いか、FA、ロボット、ロボマシンの各事業本部において、熱い議論がかわされました。各市場から現状分析と今後の目標・戦略の報告があり、研究所からは最新の商品や機能の紹介、今後の開発計画の説明があり、参加メンバ全員で課題と方針を共有しました。また、海外展開が近い FIELD system、現場への実装が進む AI 機能と QSSR (Quick & Simple Startup of Robotization)、ロボットシステムとして評価が進むファイバレーザアプリケーションなど、one FANUC としての取り組みの最新情報や、拡充の進む工場群の様子についても全グループで共有し、世界のモノづくり現場における革新の担い手であるという自負を新たにしました。最終日には、拡張されたばかりのロボショツ工場・ロボカット工場を視察し、組立現場における協働ロボットの活用に関する見識を高め合いました。



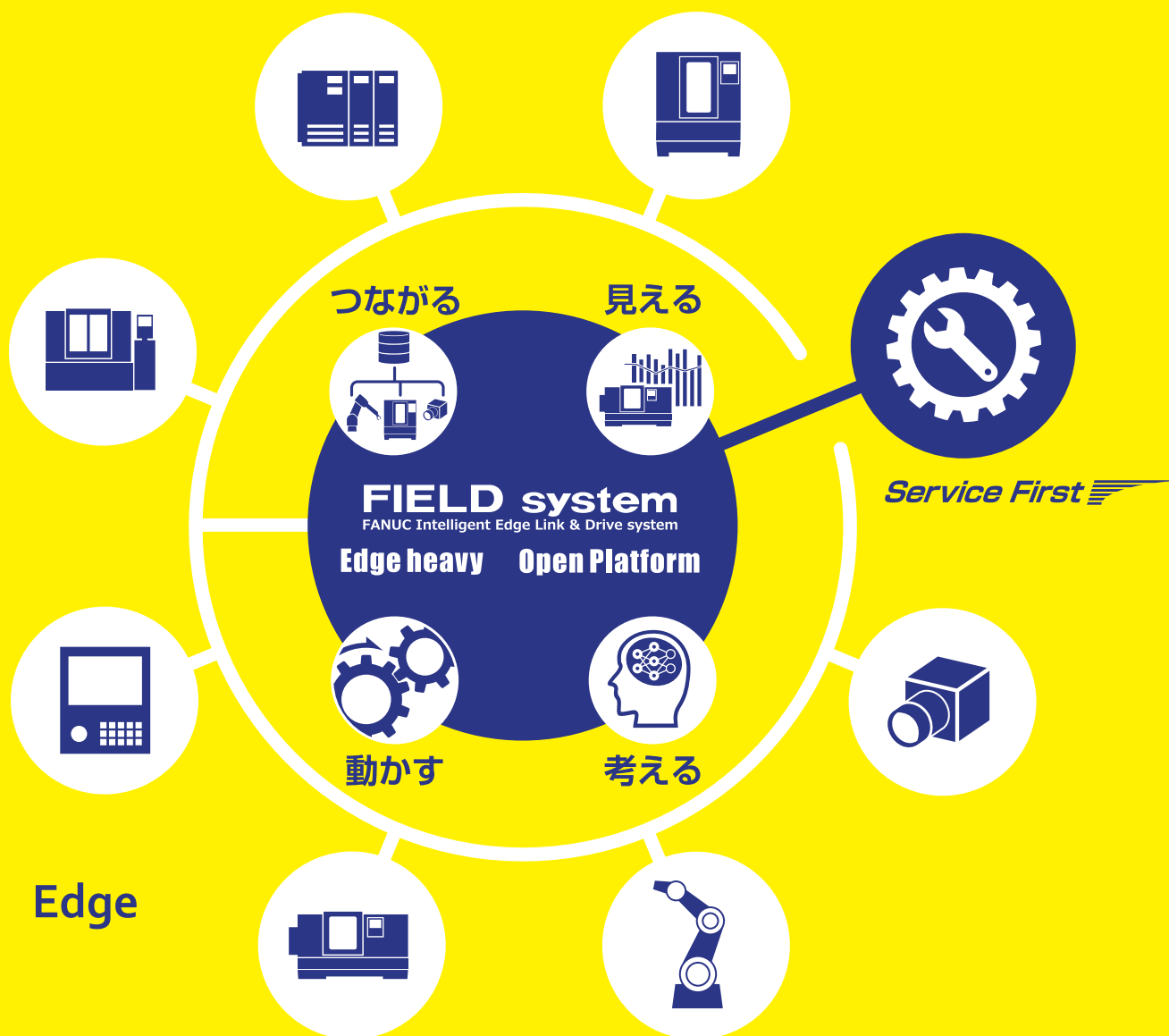
会議終了後には、社内の食堂にて会長主催のパーティが開催され、参加者全員が、より一層固い絆で結ばれました。



Smart Machine Smart Factory

現場の機械を賢く効率的に駆動し、更に賢い工場へ

FIELD systemは、製造現場のデータを上手に活用して、新たな「コトの価値」を創造する製造業向けのエコシステムです。



FIELD systemは「Edge Heavy」の思想のもとに、最新のIoT技術と最先端の人工知能技術を結集した、誰もが参加できるオープンプラットフォームです。ファナックはこのシステムで、世界中の仲間たちと一緒にモノづくりの現場の革新を目指しています。



FANUCニュース 2019-II
ファナック株式会社

〒401-0597 山梨県南都留郡忍野村 <https://www.fanuc.co.jp/>
電話 0555-84-5555(代表) FAX 0555-84-5512(代表)
発行責任者 専務執行役員 松原 俊介(研究統括本部長)