

2019年12月2日

令和元年度長岡技術者協会国内企業見学報告書

OKUMA MACHINE FAIR 2019視察報告

報告者 土田 豊

11月13日 13:00-15:00 オークマ株式会社 本社工場



オークマ株式会社 本社に於いて

13:00ギャラリー

13:40グローバルCSセンタ

14:00DS1工場

14:30DS2工場

・ギャラリー

オークマ株式会社の歴史、1898年製麺機の製造から開始、1904年工作機械開始、1916年本格的に機械業界に参入、1948年戦後、経済復興と技術の再生に力を入れている。米国でCNC(数値制御)工作機械が民生化されると日本でも機国産化の流れがあり、オークマは独自開発を進め、1963年NC装置を自社開発し、日々進化させている。

・グローバルCSセンタ

工作機械内にロボットを搭載したSTANDROID、オークマ製ロボットアームを内蔵したARMROIDが新しい。レーザー加工による超工程集約機械も紹介され、レーザーで加工、焼き入れ、金属粉と融解による積層など多様な工程を実現していた。また、機械、電気一体のメーカーの強みを生かし、機械の熱変位が単一方向になるようにし、温度変化をフィードバックすることで長時間の暖機をしないサーモフレンドリーコンセプトという方法を紹介していた。温度変化と共存しながら精度を出す良いアプローチと感じた。

・DS1工場

組立エリア、部品加工エリアがあり比較的大きな部品を加工して自動倉庫を含むFMSで長時間の自動搬送加工を行っていた。

DS2工場

比較的小物部品加工を行っており、ロボットによるワーク交換に加え、チャック爪、治具を小さいロボットで自動交換するなど、多品種のワークを自動で長時間運転をしていた。また、素材や完成品は無人フォークリフトにより自動搬送し、効率よく生産を行っていた。主軸などの精密部品を、恒温室として仕切ったエリアで加工、組立をしていた。今後FMSからFMC（セル）への方向性も説明して頂き、有効なケースもあることがわかった。

総合的な内容

オークマは、工作機械を開発、NC装置を自社開発し、高速、高精度、高機能化を進めており、旋盤、マシニングセンタ、5軸複合加工機、レーザー加工機、研削盤など、多品種生産を効率良く生産している。

スマートファクトリーとして、機械稼働状況をモニタする、稼働履歴から改善サイクルを続け、DS1、DS2と自動化を進めている。今年、さらにDS3を稼働させ（今回は見学できなかったが）、さらなる自動化・無人化による生産性工場、生産工程の制御周期の高速化、全体最適化を進められている。

工作機械の部品のように比較的大きな部品加工においても、連続運転を実現しており、95%の稼働率の実績もあることから、効率的に生産ができている印象を受けた。

とても興味深い内容を得ることができた。

キーワード：スマートファクトリー、ロボット、工程集約、自動化、FMS、進捗稼働監視、ARMROID、STANDROID、工作機械、5軸複合加工機、レーザー加工機、研削盤、多品種少量生産

三菱重工MRJミュージアム

報告者 土田 豊

11/14 10:30～12:00



三菱重工MRJミュージアム入り口に於いて

三菱重工MRJミュージアムを視察させて頂きました。

見学前の待ち時間、紹介映像を見ながら待ち見学開始。まずはシアターにより、初フライトや試験フライトを経て2017年パリ航空ショーで公開された歴史を観る。その後、MRJの胴体や実物大模型などの展示物があるエリアに行き、機内、製造現場映像、MRJに使用されているパーツ展示、物流説明、翼とエンジンのカットモデル等を見学した。

MRJは日本刀をイメージしており、美しいデザイン設計をしており、実物と同じ大きさのカットモデルを見ながら説明を頂いた。MRJの機内は4面ディスプレイとなっており飛行状況や地形情報など必要なときに必要な情報を瞬時に把握できるように

なっており、フルフライバイワイヤーとなっておりパイロットの負荷を小さくしていた。客室は広く天井も高くなるよう、胴体が真円で一番広い幅を取れる位置に客席があり、広い室内であった。小さい機体でも広く快適さが感じられた。

その後、タブレットが設置されているエリアでは360度工場見学とあり、最近動画でも度々公開されている全方位カメラで録画したと思われる工場内の紹介映像を観ながら、皆々で好きな方向を確認していた。

MRJは風洞試験、3mの模型を使用した水上着陸試験、フライトシミュレーターによるテストを繰り返し、エンジンや主翼強度などの試験、避難できることを確認する試験などを経て、初飛行を実現していた。

垂直尾翼は鉄の10倍の強度、1/4の重さのCFRPでできておりとても軽いという説明を受けた。展示のサンプルではアルミとCFRPを触ることができ、その軽さを実感できた。

パーツ展示エリアでは、世界各国の様々なサプライヤーによる部品郡の実物が並んでいた。Collins Aerospaceの部品が多くあった。自動車が3万点の部品で出来ているとすると、飛行機は約30倍以上の100万点の部品で出来ており、更に厳しい品質基準をクリアした部品が使われていることを説明頂いた。

次に、その100万点もの部品を組み上げるには物流が非常に大事であり、GLC：グローバルロジスティクスセンターをつくったそうです。

次に、エンジン、パイロンの原寸大の木造模型を見せて頂き、大きさや構造を確認できた。

展示エリアの最後に主翼のカットモデルを見せて頂き、70mm以上の厚さのソリッドから90%は切削したであろう翼部品など、軽量化に力を入れており、密閉性にも寄与しており性能を重視した設計と感じた。

次に、組立工場を見学させて頂きました。

見学は組立エリアと艀装エリアの2箇所に分けられ、組立エリアでは胴体結合、全体結合などを行っており、艀装エリアでは機体内部の部品取付やエンジン取付を行い機体を完成させていた。

航空機製造を見学できる経験は中々得られない貴重な体験でした。

最後にお土産と記念写真で視察完了。

おいしい鰻を食べて帰路につきました。