技術資料

欧米での産業ロボットの動向*

小 島 千 尋**

A Glimpse of the Industrial Robots in the U.S. and
the Western Europe*

by Chihiro Kojima**

アメリカの GM 社及びイタリアの FIAT 社の組立工場ならびにロボットメーカーの Unimation 社, ASEA Robotics (U.S.A.) の工場を1984年5月に見学する機会があった。

短い時間でのグループでの視察であり、最新のロボット技術というものには接することが出来なかった。しかし、ロボットによって、生産現場が、徐々にではあるが確実に変わりつつあることを感じる事が出来た。

これ迄の私の知り得た情報では、西ヨーロッパやアメリカでは、ロボットの導入が失業につながるものとして、労働組合の反対が強いということであった。したがって、イタリアの FIAT 社の Mira Fiora 組立工場の見学も、その様な先入観からあまり期待していなかった。イタリアでは共産党の力が強く、特に FIAT の工場群のある北イタリアでは支持率が高いからである。しかしながら、実際には、ロボットの導入が非常に進んでおり、工場幹部は、自分のところの技術レベルに非常に自信を持っていて、これからも品質向上及び省力化のために、メカトロ化を進めようとしていた。

また、労働組合との摩擦は、以前にはあったが、今は全く問題はないと胸をはっていた。

工場の中は、天井が高く広々として、女性作業員もかなり見うけられ、どことなくゆっくりしたテンポで作業を行っており、また、あちこちの片隅には、雑然と部品が積んであるなど、いかにもイタリアらしい雰囲気であった。しかし、プレスと125台ものハンドリングロボット、溶接ロボットが非常にシステムティックに配置されて、能率よく動いており、塗装ラインにも12台のロボッ

トが設置されていた。さらに、ドアヒンジの取付けに視覚センサー付組立ロボットを導入するなどの計画も進められていた。

又アメリカでは、Ohio州にある GM 社の Lordstown 工場を訪問した。ここは、従業員約8,000人で年間22万台の大型乗用車を生産しており、前述の FIAT の工場（従業員10,000人、小型乗用車1,450台/日）とほぼ同じような規模であるが、ロボットはスポット溶接に28台（26台稼働、2台オーバーホール）が使用されているだけで、表面的には FIAT ほどロボット化が進んでいない。

工場見学後、昼食をとりつつ懇談したが、工場幹部だけでなく、U.A.W.（全米自動車労組）の職場代表も同席した。このあたりに会社側のブルーカラーに対するアメリカらしくない気づかいというものが感じられた。

この席上で、ロボット導入は品質向上が主目的で、また悪条件の作業からの人間の解放を目的としており、ロボット導入にも拘らず実際の労働力は増加しているという事を工場幹部は強調していた。また、組合代表は U. A. W. は産業別組織であり、職種別の組織ではないので、雇傭が確保されるならば認めていくと説明し、会社側となかなか息のあったところを見せていた。

欧米の労働者は、溶接工なら溶接工、機械工なら機械工とそれぞれ自分の職種に対して強烈なプロ意識を持っていて、自分の持分を他の職種の労働者が侵す事は絶対に認めないが、自分も他の職種には手を出さないとされている。しかし、ロボットの様な機械と電気、電子が一体となった装置の保守、保全、特に緊急の修理などは、この様な従来の業務のやり方での対応は、難しいと思われる。そのために FIAT では、保全担当の機械工には

*原稿受付 昭和59年9月14日

** 日揮(株) JGC Corporation

電気の、電気工には機械の教育を行って、問題を解決したいと言っていた。一方、GM はこれをさらに進めて、保全工の中にウィーマー WEMR (Welding Equipment, Maintenance and Repair) という複合的機能を持った新しい職種を作り 60人の WEMR で溶接ロボットなどのメカトロ設備の保守、保全を行っている。さらに保全工のエレクトロニックスのレベルアップを図るため、コンピューターを利用した教育システムを開発し、いつでも端末を利用して独習ができるようにすると共に、業務に関連した技術習得には、賃金を支払うといった方策をとるなど、従来のいわゆる欧米での労働慣行の改革をすすめている。

GM 社では、1980年には 425 台のロボットが、現在 1984年には 2,400 台と増加したが、5 年後には、14,000 台を予定しているという。現在迄は試行段階であり、これから本格的な導入を迎えると言えるが、周到な準備のもとに進めているとはいえ、この様な大量のロボットの導入は、労使関係にさらに大きなインパクトを与えると予想される。

FIAT, GM などの自動車メーカーで共通しているのは、ロボットの自家生産の動きである。FIAT では今迄、Unimation 社などロボットメーカーから単体の溶接ロボットを購入していたが、COMAU 社製に取り換えつつある。COMAU 社は、FIAT 95% 出資の会社で、FIAT 社の自動車製造設備の主要部分の多くは同社製であり、メカトロ技術開発には、ユーザーである FIAT と一体となって進めているようである。

ロボットのメンテナンスに対して、前述したとおり、GM は相当に力を入れているのであるが、GM より、はるかに多いロボットを使用している FIAT の体制が何となく弱いように感じられた。しかし、COMAU 社が控えているので、その体制で十分なのかもしれない。

ドイツの VOLKS WAGEN 社や、フランスの RENAULT 社でも、ロボットの導入を進めているが、いずれも自社 (VW)、または自社系列メーカー (RENAULT) で開発するのが基本のようである。

アメリカは、ヨーロッパとは異なり、ロボット専門メーカーから購入していたのだが、GM は 1983年にファナックの合併で GMF を設立し、生産を開始している。

大量のロボットを使用するとなると、個々のロボットの性能と共に、ロボットとロボット、ロボットと他の装置との関係が重要となってくる。この様なトータルシステムの設計という事になると、ユーザー側からのアプローチの方が容易であり、自動車工業のように、ロボットを製造するに必要な機械、制御関係の基礎技術を既に持

っている所では、自社生産が主体となっていくのは当然といえよう。

ロボットの最大のユーザーであった自動車工業におけるこのような、ハードオリエンテッドから、システムオリエンテッドへの移行はロボット専門メーカーに大きな影響を与えつつある。

ロボット専門メカとして今回は、産業用ロボットの草分けで、ベンチャービジネスとしてスタートしてロボット業界と共に急成長した Unimation 社と、一方は世界的な重電メーカー ASEA 社をバックに米国に進出した ASEA Robotics (U.S.A.) の 2 社を見学したが、ロボットの今後の展開を考える上で、この両社の新状況への対応の仕方はまことに興味深いものがあった。

Unimation 社は、New York 近郊の Danbury に本社と工場があり、約 400人の従業員が働いている。(この他海外に 300人、西独と英国に工場がある。)あまりの急成長のために本格的な工場の建設が間に合わず、8 工場にも分散していたが、ようやく新工場の第一期工事が完成し、4 工場に整理されたところである。しかし、皮肉な事に売上は、6,800 万ドル (1981年) を頂点に自動車産業からの溶接ロボットなどの受注の減少と価格の低下により、不振を続けており、トップの座も新興の GMF に奪われてしまうという苦境におちいり、Westinghouse の傘下に入る事となった。

Unimation 社では、これから目標としている分野として、自動車産業向けでは組立ロボット、一般産業部門では、梱包パレタイジング関係、医薬品工業の無菌作業など、また将来の有望分野として看護ロボットなどが面白いといっていた。

これらから感じられることは、同社が従来から得意としてきたスタンドアロン型で、しかも生産ロットが大きい分野向けのロボットを狙っているようである。

Unimation 社では、ロボットの Remanufacturing にもまた力を注いでいる。これは、50,000 時間以上稼動した古いロボットをオーバーホールし、部分品や制御系を交換して、新品同様のロボットに再生させる事であり、性能的には新しいロボットと全く変らないが、再生費用としては新品の 6 割ですむとの説明であった。Unimation 社で生産したロボットの累計も、8,000 台以上に達したとの事で、更新需要も相当なものがあると思うが、50,000 時間という事は、およそ 10 年前の製品であり、部分的な更新をすれば、今でも十分に通用するというのは、Unimation の基本設計の優秀さを示すものといえよう。しかし、ロボットの販売価格は、競争の激化を反

映して急速に低下したため、ほとんど赤字に転落しているというような現在の状況では、このような Remanufacturing は、利益を確保する一つの方法といえよう。

ASEA Robotics (U.S.A.) は、これとは全く対照的であった。ASEA のロボットは、ヨーロッパでのシェアこそトップであるが、アメリカでのシェアは低く、1982年8月に Milwaukee 郊外 New Berlin に工場を建設し、本格的にアメリカでの地位を獲得しようとする所である。1983年のロボット生産台数は181台であったが、1984年320台、1985年500台と漸増していく事を予定しているが、ほぼ計画どおりに進んでいるという。しかし、現状の生産台数だけからいうと、Unimation の数分の一という規模に較べて、工場従業員は200人と多く、そのうち60%はエンジニアであり、直接生産ラインに従事している作業者の数は少ない。ロボットの研究開発および設計の主体は、スウェーデンの ASEA 本社で行い、本社から送られてきた図面に基いて工場生産をしているのだが、ワークセルのデザイン（外周設計）は、それぞれのユーザーにより異なるので、工場のエンジニアが行い、本社のデータバンクに登録するという方法をとっている。全て受注生産であるが、そのうち約80%は汎用タイプであり、残りは注文主の指定によるものである。製品の70%は現在でも自動車工業向けだが、1985年には、視覚を持った溶接ロボットとか、ある種の組立ロボットなど機能を持った機種の出荷を予定しており、自動車向けの割合が高くなっていく見通しを持っている。

ロボットの今後の方向としては、基本的にはロボットは生産システムの中の一つの自動化の手段であり、CAD/CAM などと組合せたソフトが、極めて重要と考えており、ロボット単体の製造だけでなく、FMS 関連分野への進出と、そのために自動化に強い会社の吸収なども検討しているとの説明があった。

実際に、この New Berlin でも ASEA のロボット部門と共に、ASEA の Industrial Systems, Process Automation, および Power System の各部門が同じ建物の中で業務を行っており、ASEA の総合的な技術蓄積をロボットのソフト部門に活用していくという積極的な姿勢が感じられた。

少し本題からはずれるが、アメリカで現地生産を開始するにあたって、ASEA でさえも、いろいろ予期せぬ困難があったようである。

ロボットの部品をアメリカのメーカーに製作させようとしたが、アメリカのエンジニアが馴れている図面では

なく、スウェーデン規格の図面そのままでは、十分理解できない点とか、表示法として不完全な部分があったりした。寸法にしても、アメリカはメートル法でなく、測定方法が異なるなどのためもあり、公差の上限か下限にひどく片寄ってしまった事もあった。また、工程についての考え方も、スウェーデンとは大幅に異なっていたとの事である。現在では、これらの問題を完全に克服して、ASEA 製品としての互換性と信頼性が、完全に確保されている事を強調していた。

ヨーロッパ文化を共有しているスウェーデンとアメリカの間でさえ、このようなギャップがあり、まして我が国が海外で機材を調達する場合に、問題があるのが当然といえよう。

このように、ASEA と Unimation は、生まれも育ちも全く異なるが、2つの重要な点において共通していた。一つは、従業員の教育訓練モラルアップを極めて重視していることであり、特に、Unimation 社では、活発に QC 活動を進める一方では、従業員の誕生日のお祝いをするとか、Open House といって、毎年作業員の家族を工場に招いて、親や夫、妻が働いている所を見せるなどの行事を行なっている。

第2に、ロボットの信頼性を確保するため、工場内の整理整頓、部品の受入検査および管理に力を注ぎ、生産された全てのロボットは、苛酷な条件（設計荷重下での連続長時間運転）で性能を確認してから出荷している。従業員のモラルアップも、手作業に依頼する部分の極めて多いロボットの組立では、信頼性および生産性をあげていくための方法と考える事もできるが、いずれにしても、表面的にはいわゆる日本的経営の類似が指適できよう。このような現象は、ロボット製造という特殊な分野での中小規模の企業の動きだけかもしれない。しかし、我々が Unimation 社を訪れた日は、ちょうど、Westinghouse の会長の初視察の日でもあり、その日の午後には、ブルーカラーを含む全従業員が会長との集会に出席するなど、我が国ですらまれと思われる事が行なわれており、アメリカの大企業の経営の姿勢も変化しつつあるのではなかろうか。

以上、限られた範囲での視察であり、盲人が象の一部を触って議論しているような報告であるが、変化しつつある欧米の産業ロボットの状況の参考にして頂ければ幸いである。