

'94春マイクロマシン訪欧調査ミッション

調査報告書

平成6年12月

(財)マイクロマシンセンター

まえがき

「94春マイクロマシン訪欧ミッション」は賛助会員からの参加者を主体に14名で構成された。その内容はスイス日本技術交流セミナーをはさんで、フランス、スイスの研究機関の訪問も含めて6月21日より7月3日までの2週間にわたって行われた。

訪問した研究機関は、フランス4機関、スイス3機関からなっているが、フランスの訪問機関は公的な研究機関が主体であり、スイスの訪問機関は大学が主体であった。従来、フランスの研究の実態に関する情報はあまり多くなかった。しかし、今回の訪問によってその一端をかいま見ることが出来たように思われる。中でも LETI のレベルは高く、そこではより実用に近い分野で成果を上げようとしているような印象をうけた。

研究機関の訪問目的の一つに、工業技術院産業科学技術研究開発プロジェクト（以下、産技プロ）の紹介と訪問機関との情報交換があった。しかし産技プロについては各訪問先の責任ある立場の人にとっては既によく知られていることで、必ずしも詳細な説明は必要なかった。むしろ現在われわれが得ている成果の方に強い関心を示した。一方、訪問先各機関の状況はお国柄の違い、機関のおかれている立場によってマイクロマシンに対する取り組みは当然のことながら異なっている。しかし共通的にはヨーロッパの景気の影響を受け、それぞれが研究費の獲得に苦勞している様子が窺われた。それとともにわれわれの産技プロに対するある種の羨望ともとれる発言にしばしば遭遇した。また、公的な機関ではない企業がなぜノウハウの交換が出来るのか、理解の外にあるようであった。

技術交流セミナーは（財）マイクロマシンセンターが発案し、JETRO（日本貿易振興会）の産業協力フォーラム推進事業の一環として行われたもので、スイス側の共催のもとに実現したものである。この催しはセンターの国際交流事業の一環として位置づけされるものではあるが、最初の試みである以上、その成否は大層気がかりであった。しかし実際には開催国のスイス側にとっても、われわれ日本側にとっても予想以上の成果が上げられたものと考えている。中でも次回の開催に対する合意が得られたことは特筆すべき成果の一つであろう。

われわれがマイクロマシン（Micromachine）と呼んでいる技術はヨーロッパでは MST（Micro System Technology）、米国では MEMS（Micro Electro Mechanical System）と称されていて、それぞれが異なったニュアンスを持っている。一方、マイクロマシンは機械技術の新しいパラダイムの創造を意図していることから、単なる電子技術の応用形態とは考えていない。そこには MST、MEMS を含んだものとしての認識がある。今回の訪欧で得られた種々の解析が、産技プロの中でより創造的な概念の構築に役立つことを期待している。

最後にこの調査が成功したのは、団員各位のご尽力とともにセンターの事務局のみなさんの献身的な貢献があったことを付記して感謝の意を表したい。

平成6年7月

94春マイクロマシン訪欧調査団
団長 矢田 恒二
(オムロン株式会社)

目 次

まえがき

1. 調査団概要	1
1.1 団員の構成	1
1.2 調査日程	3
1.3 訪問研究機関	3
2. 調査結果	4
2.1 調査概要	4
2.1.1 訪問研究機関	4
2.1.2 スイス日本技術交流セミナー	7
2.2 訪問研究機関における調査	8
(1) LAAS (Laboratoire d'Automatique et d'analyse des Systems)	8
(2) CETEHOR (Centre Technique de l'Industrie Horlogere)	11
(3) IMFC (L'Institut des Microtechniques de Franche-comte)	15
(4) LETI (Laboratoire d'Electronique, de Technologie et d'Instrumentation)	19
(5) CSEM (Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique SA) ヌシャテル大学 マイクロテクノロジー研究所 (IMT)	23
(6) チューリッヒ連邦工科大学 (ETH) Physical Electronics Lab., Integrated system Lab.	30
2.3 スイス日本技術交流セミナーにおける調査	36
(1) Future Prospect of the Micromachine Technologies in Japan	37
(2) Future Prospect of the Micromachine Technologies in Switzerland	41
(3) Overview of R&D Activities in Japan	44
(4) Overview of R&D Activities in Switzerland	57
(5) Micro Wobble Motor Fabricated by a Concentric Build-Up Process	58
(6) Wobble Motor for Watch Applications	63
(7) SMA (Shape Memory Alloy) Microactuator	67
(8) Connection and Assembly Technology	70
(9) Electromagnetic Microactuator	75
(10) Optical Scanning Sensor	77
(11) Perspective of Optical Scanning Devices	80
(12) Scanning Probe Method in Micromachine Technology	81
(13) Medical Application of Micromachine Technology - Introductions of the Intraluminal diagnostic & Therapeutic System -	85

(14) Application of Micromachine Technology in Drug Delivery Systems	88
(15) Flagellar Motor of Bacteria (Flagellar Rotation Rate and Swimming Speed)	93
(16) Control of Micromachine (Microrobot) - Conceptual Mechanism and Formation Method -	94
あとがき	97