

平成5年度
マイクロマシン技術国内外研究開発動向
調査報告書

平成6年3月

社団法人 日本機械工業連合会
財団法人 マイクロマシンセンター

序

技術革新（テクノロジー・イノベーション）は、経済の発展に大きく貢献し社会を進歩させる潜在的な原動力として、広くその重要性が認識されています。また、経済発展のみならず、地球環境問題やエネルギー問題など、地球規模での課題を解決する主役として期待されています。

特に、我が国はこれまで、公害問題、石油危機などの幾多の困難な問題に対し、たゆまざる技術革新を積み重ねることによりその解決を図ってきました。その結果、現在では世界のトップレベルの技術力を有する先進国家として、世界にもその実力が認められるに至っています。

このように技術開発は、経済発展の基盤を形成するとともに、人類共通の課題に対する技術的打開策として非常に重要な役割を有しており、地球的規模での課題解決のために我が国がその技術力を活用して、積極的な貢献を行っていくべきとの国際的な要請も高まっています。

一方、我が国の研究開発は、応用・開発研究に偏りがちであり、研究開発投資構造をより基礎的な分野へと重点を移していくことが必要です。我が国が、自らの基礎研究を強化し、新しいコンセプトの提唱やブレークスルーにつながる独創的、創造的な研究成果を世界に対して発信していくことが必要であり、フロンティアを開拓するという観点で、基礎的独創的研究領域における研究開発やメガサイエンスに率先して挑戦し、地球的な化学技術のベースの拡大に貢献することが望まれています。

こうした背景にかんがみ、当会では技術開発促進等補助事業のテーマの一つとして（財）マイクロマシンセンターに「マイクロマシン技術国内外研究開発動向調査事業」を調査委託いたしました。本調査報告書は、この研究成果であり、関係各位のご参考に寄与すれば幸甚の至りと存じます。

平成6年3月

社団法人 日本機械工業連合会
会 長 吉 山 博 吉

序

マイクロマシン技術は、工業技術や医療技術をはじめとする広範な分野において革新的な基盤技術になるとして注目され、機械工学、電子工学、医用工学等の多様な工学分野で、また国内外において、その研究開発が急速に拡大しつつあります。

このマイクロマシン技術に関する研究開発については、これまで、主として個別技術的・単発的に動向調査が行われてきました。しかしながら、マイクロマシン技術の熟成度はまだ低く、その研究は今後も長期にわたって展開されると考えられており、またこの技術が上述のように学際的・業際的であることから、その研究開発動向について従来技術や産業分野の枠組みを越えて継続的に調査することが強く求められています。さらに、このような調査結果を研究担当者をはじめとするマイクロマシン技術関係者にフィードバックすることは、研究開発の円滑かつ効率的な推進を図る上で極めて重要であります。

このような状況と認識に立って、当マイクロマシンセンターは社団法人日本機械工業連合会から、「マイクロマシン技術国内外研究開発動向調査事業」の委託を受けて、マイクロマシン技術の研究状況について、アンケートや研究論文調査等により、関連研究に取り組んでいる大学、研究機関、民間企業を抽出するとともに、研究担当者、研究内容、研究成果、今後の計画等の調査を行い、研究開発動向分析を行いました。

本報告書は、この調査研究事業の成果をとりまとめたものであり、関係各方面において広くご利用頂ければ幸いです。

平成6年3月

財団法人 マイクロマシンセンター
理事長 稲葉 清右衛門

目 次

序	
序	
事業運営組織.....	1
(総論)	
1. マイクロマシン技術研究開発動向アンケート.....	5
2. マイクロマシン技術関連分野別研究開発動向分析.....	5
3. 総合分析結果.....	11
(本論)	
第1章 はじめに.....	23
第2章 マイクロマシン技術研究開発動向アンケート.....	24
2-1 アンケートの構成.....	24
2-2 アンケート結果.....	28
第3章 マイクロマシン技術研究開発動向分析.....	46
3-1 加工技術.....	46
3-1-1 ICプロセス及びLIGA.....	46
3-1-2 その他の加工技術.....	52
3-2 組立技術.....	56
3-2-1 マイクロハンドリング技術.....	56
3-2-2 接合技術.....	62
3-3 材料技術.....	67
3-4 計測技術.....	70
3-5 制御技術.....	77
3-6 マイクロ理工学.....	96
3-7 マイクロデバイス技術.....	101
3-8 工業応用分野.....	104
3-9 医療応用分野.....	108

第4章 総合分析.....	111
4-1 技術分野.....	111
4-2 応用分野.....	113
(資料)	
研究開発動向アンケート結果.....	117