

MMCテクニカル・レポート
MMC Technical Report
MMC TR-R002(01)-2001

マイクロマシンの設計ツールに関する 調査研究報告

The R&D Trends of Design Tool for Micromachine

平成 13 年 3 月
March 2001

財団法人マイクロマシンセンター
Micromachine Center

MMCテクニカル・レポート
MMC Technical Report
MMC TR-R002(01)-2001

マイクロマシンの設計ツールに関する 調査研究報告

The R&D Trends of Design Tool for Micromachine

平成 13 年 3 月
March 2001

財団法人マイクロマシンセンター
Micromachine Center

MMC Technical Report
MMC TR-R002(01)-2001

The R&D Trends of Design Tool for Micromachine V1.0
<First Edition>

March 2001

Micromachine Center
2-2-11, Kanda-Tsukasa-Cho, Chiyoda-ku, Tokyo 101-0048
Phone:+81-3-5294-7131, FAX:+81-3-5294-7137
Internet Home Page <http://WWW.ijjnet.or.jp/MMC/>

Printed in Japan

序

マイクロマシン技術はまだ若い技術であり、機械工学、電子・電気工学、医用工学等の多様な工学分野、さらに、物理、化学、生物学等の基礎科学分野が重なったところに存在しており、典型的な学際領域の技術であります。また、材料技術・加工技術等の基盤技術、マイクロセンサ技術・マイクロアクチュエータ技術等の微小機能要素技術、微小な部品のハンドリング技術・接合技術等の微細組立技術、制御技術・インターフェース技術等のシステム化技術等多様な技術分野に関連したもので、その応用範囲も広く、産業界全般から大きな期待がかけられています。

このような幅広いマイクロマシン技術を実現する上で、設計ツールの活用及び解析に必須の材料のデータベースの構築は不可欠なものであり、研究開発を促進する上でこれらの技術動向を調査することの重要性が指摘されております。

本テクニカルレポート「マイクロマシンの設計ツールに関する調査研究報告」は、当センターが平成 8 年度よりマイクロマシンの設計ツール及び材料のデータベースに関して、産技プロジェクト「マイクロマシン技術の研究開発」の参加企業及び大学・国研における設計ツールの活用状況調査、及び国内外の代表的な文献などを対象とした調査研究を続けてきた成果を取りまとめたものであります。関係各方面において広くご高覧、ご利用頂ければ幸いに存じます。

平成 13 年 3 月

財団法人マイクロマシンセンター
理事長 石丸 典生

まえがき

産業科学技術研究開発プロジェクト「マイクロマシン技術の研究開発」は、通商産業省工業技術院の産業科学技術研究開発制度のもとで平成3年度から10年計画で実施されています。この研究開発を効率的に推進するため、マイクロマシンシステムの実現に必要な加工技術やエネルギー技術等の各要素技術分野毎に、デザイン&メカニズム分科会、マシニング&エネルギー分科会、コントロール&メジャメント分科会、トランスファー&マニピュレーション分科会の4つの分科会を（財）マイクロマシンセンター内に設置し、研究の進捗状況の把握や計画の見直し、意見交換等を行ってまいりました。

設計ツールの活用及び解析に必須の材料のデータベースの構築は、デザインすなわち設計に際して必要不可欠なものと考えられます。このため、平成8年度はデザイン&メカニズム分科会において、平成9年度からはデザイン&メカニズム分科会に設置した設計ツールスタディグループにおいて、マイクロマシンの設計ツール及び材料のデータベースに関して、産技プロジェクト「マイクロマシン技術の研究開発」の参加企業及び大学・国研における設計ツールの活用状況調査、及び国内外の代表的な文献などを対象とした調査研究を行ってまいりました。

この度、この調査研究結果をテクニカルレポート「マイクロマシンの設計ツールに関する調査研究報告」として発行することと致しました。このテクニカルレポートはこれまでの調査結果、講演の概要及び討論、当日配布された資料、及び講演者から入手したOHPなどをまとめたものです。この冊子が今後のマイクロマシン技術の進展に多少なりともお役に立てれば幸いに存じます。このテクニカルレポートの作成に際しましては、設計ツールスタディグループメンバー、（財）マイクロマシンセンターの関係各位に深く感謝申し上げます。

平成13年3月

財団法人マイクロマシンセンター
設計ツールスタディグループ主査
原田 武

目 次

序	i
まえがき	ii
第1章 各年度の活動内容	1
1.1 設計ツールスタディグループ委員名簿	1
1.2 年次報告	2
第2章 シミュレーション事例	9
2.1 設計ツール	9
(1) 調査結果	9
(2) 講演	51
MEMCAD 及び IntelliCAD	51
2.2 解析事例	106
(1) 調査結果	106
(2) 講演	123
東京大学 保坂先生「振動型マイクロマシンの設計技術」	124
工業技術院 機械技術研究所 松本氏 「液体粘性の温度依存性に基づくマイクロポンプの設計と試作」	148
早稲田大学 庄子先生 「マイクロ化学・生化学システムの開発への MEMCAD/FlumeCAD の応用」	156
立命館大学 杉山先生 「杉山研究室見学による設計ツール(CAD)の活用・実用化事例の調査」	163
(3) 事例紹介	165
第3章 材料データベース	177
3.1 動向	177
(1) 講演	177
名古屋大学 佐藤先生「マイクロマシン用設計データベースの現状と課題」	178
群馬大学 早乙女先生「マイクロマシン用材料の特性評価の現状と課題」	198
3.2 データベース	215
(1) 調査結果	215