

MMCテクニカル・レポート
MMC Technical Report
MMC TR-R003(01)-2001

マイクロマシンの微細組立技術調査報告

Micro-Assembly Technology of 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-R003(01)-2001

マイクロマシンの微細組立技術調査報告

Micro-Assembly Technology of 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-R003(01)-2001**

**Micro-Assembly Technology of 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.ijnet.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。

特に、微細組立技術はマイクロマシンを実現する上で不可欠な技術であり、マイクロマシン技術の研究開発を促進する上で微細組立技術に関する調査を行う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「マイクロマシンの微細組立技術調査報告」は、当センター独自に行って調査研究結果を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 1991 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。

微細組立技術は、トランスファー&マニピュレーション技術に必要不可欠なものと考えられます。このため、トランスファー&マニピュレーション分科会内に微細組立技術スタディーグループ（SG）を設置し、プロジェクトに参加している研究機関へのアンケート調査を通して微細組立技術に関する調査研究を行ってまいりました。この結果、現状の微細組立技術に関する技術課題の抽出と将来の微細組立技術に関してまとめることができました。

この度、本調査研究の内容をテクニカルレポートとして発行することと致しました。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、マイクロアクチュエータ SG 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
トランスファー&マニピュレーション分科会長
太田 亮

微細組立技術スタディグループ委員

	氏名	所属	活動期間
主査	高橋 裕一郎	オリンパス光学工業 (株)	H11.4~H13.3
委員	中田 秀人	オリンパス光学工業 (株)	H11.4~H13.3
〃	西川 英昭	(株) デンソー	H12.4~H13.3
〃	須藤 肇	(株) 東芝	H11.4~H13.3
〃	寺嶋 洋也	ファナック (株)	H11.4~H13.3
〃	竹内 宏之	松下電器産業 (株)	H11.4~H13.3
事務局	根本 清志	(財) マイクロマシンセンター	H11.4~H13.3

目 次

序	i
まえがき	ii
微細組立技術スタディグループ委員	iii
第1章 概要	
1.1 背景	1
1.2 具体的な活動	2
第2章 微細組立に関するアンケート調査結果	
2.1 現状と課題	3
2.1.1 組み立てる部品について	3
(1) 部品の大きさ	3
(2) 部品の形状	4
(3) 部品の加工精度	5
(4) 部品の加工方法	6
(5) 部品の将来要望	7
2.1.2 組立時の位置決めについて	8
(1) 組立時の位置決め方法	8
(2) 位置決め精度の現状と将来的要望	10
2.1.3 締結方法及び配線方法	11
(1) 締結箇所及び目的	11
(2) 締結材料	11
(3) 締結方法	12
(4) 締結方法の将来への希望	12
(5) 配線接続の有無	13
(6) 配線方法	13
2.1.4 微細組立作業における手作業の現状と課題	14
(1) 手作業の現状	14
(2) 手作業を行う寸法的限界	15
(3) 手作業による組立の問題点	16
2.2 微細組立に必要な情報について	17
2.2.1 力学量について	17
(1) 組立作業に必要な力学量	17
(2) 力学量を必要とする組立対象の種別	18

2.2.2	観察装置について	19
(1)	概要	19
(2)	使用する観察装置について	19
(3)	部品組立時の位置決め精度と使用する観察装置	20
(4)	将来の観察装置	21
2.2.3	検査方法・調整方法について	22
(1)	現在の検査方法	22
(2)	将来の検査方法	22
(3)	所定の機能発現のための調整方法	23
2.3	まとめ	24
第3章	まとめ	25
参考資料		27
	・アンケート内容	