

平成 2 1 年度経済産業省委託事業成果

平成 2 1 年度基準認証研究開発事業

(MEMS における形状計測法に関する標準化)

成果報告書

平成 2 2 年 3 月

財団法人 マイクロマシンセンター

平成 21 年度「MEMS における形状計測法に関する標準化」
成果報告書目次

目次

まえがき

本文

研究開発の目的と達成状況

1 . 要約	2
2 . 委託業務実施計画	3
3 . 事業の実施状況	4
4 . 実施結果	5
5 . 国際規格案について	11
6 . 結論	11
7 . 参考文献	12

第 1 章 神戸大学における研究開発成果

1.1 概要	13
1.2 標準試料作製法の概要	13
1.3 計測項目	15
1.4 FE-SEM 計測結果	21
1.4.1 バルク Si ウェハトレンチ断面計測結果(目標深度 50 μ m)	21
1.4.2 バルク Si ウェハトレンチ断面計測結果(目標深度 2 μ m)	46
1.4.3 シリコン製マイクロ突起構造体の計測結果	63
1.5 走査型白色干渉計を用いた形状計測	
1.5.1 概要	72
1.5.2 試料測定方法	74
1.5.3 走査型白色干渉計による計測結果	74
1.6 結論	88
1.7 参考文献	88
1.8 研究発表・講演、文献、特許の状況	88

第 2 章 大阪大学における研究開発成果

2.1 ナノ CMM の基本構成と光放射圧プローブ	89
2.2 2次元振動型マイクロプローブの原理と基本特性	95
2.2.1 2次元振動型マイクロプローブの基本原理	96
2.2.2 2次元振動型マイクロプローブの基本特性	97
2.2.2.1 位置検出分解能と異方性	98
2.2.2.2 面法線検出特性	100
2.3 2次元振動型マイクロプローブによる標準試料の測定結果	101
2.4 光定在場スケール変位計測の原理	105

2.5	光定在場スケール変位計測の基本特性	109
2.6	参考文献	112

第3章 東京工業大学における研究開発成果

3.1	概要	114
3.2	実施結果及び考察	116
3.2.1	光学顕微鏡による形状計測	116
3.2.2	レーザー顕微鏡による形状計測	122
3.2.3	原子間力顕微鏡 (A F M) による形状計測	127
3.2.4	各種計測の特長	131
3.2.5	M E M S 標準化に関するアメリカ国立標準技術研究所 (N I S T) における現状調査	131
3.3	結論	131
3.4	参考文献	132
3.5	研究発表・講演、文献、特許の状況	132

第4章 熊本大学における研究開発成果

4.1	概要	133
4.2	実施結果及び考察	
4.2.1	既存の MEMS 形状計測法に関する国際規格の調査	134
4.2.2	基準試験片に対する計測	136
4.2.3	両計測法の比較	146
4.3	結論	146
4.4	参考文献	147
4.5	研究発表・講演、文献、特許等の状況	147

第5章 産業技術総合研究所における研究開発成果

5.1	概要	148
5.2	実施結果及び考察	148
5.3	結論	155
5.4	プロフィール測定に関する既存 J I S 規格の調査	156
5.5	参考文献	157
5.6	研究発表・講演、文献、特許の状況	158

付録	委員会議事録	159
----	--------	-----