

(別紙5)

整理番号 28-17
補助事業名 平成28年度ナノ領域新機能材料等の分析技術の向上と標準化支援補助事業
補助事業者名 一般社団法人研究産業・産業技術振興協会

1 補助事業の概要

(1) 事業の目的

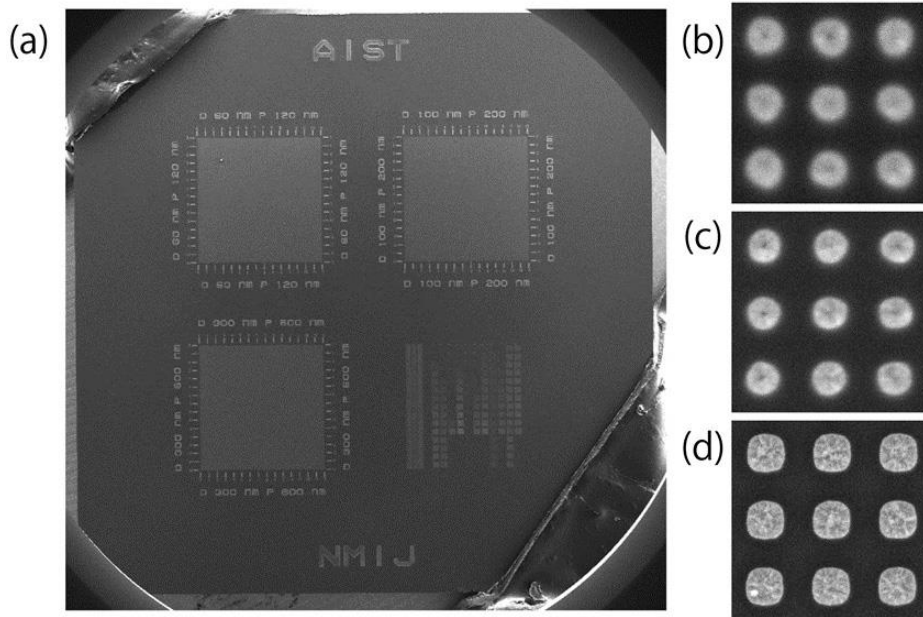
本事業は日本のナノ計測の分野で強みを持つ分析計測手法を取り上げ、日本の分析機関の計測技術の水準を高め、計測ノウハウを共有化し、それら分析技術の国際標準化に貢献することにより国際競争力を高めることを目的とする。そして新規ナノ材料製品の国際市場への投入を継続的にかつ優位に行うことを、ナノ計測手法の測定の信頼性と最先端性によって支援していくことを目的とする。

(2) 実施内容

① [ナノ領域新機能材料等の分析技術の向上と標準化支援](#)

ナノ材料の分析について、日本の分析機関の計測技術の水準を高め、計測ノウハウを共有化し、それら分析技術の国際標準化に貢献することにより国際競争力を高めることを目的とする。そして新規ナノ材料製品の国際市場への投入を継続的にかつ優位に行うことをナノ計測手法の測定の信頼性と最先端性によって支援していく。

走査型電子顕微鏡（SEM）の像解像度評価の標準化に向けた評価方法及び評価用標準物質の開発及び飛行時間測定二次イオン質量分析法（TOF-SIMS）の標準化に向けた基礎検討などを行なうこととして、3年間計画での2年目の活動を行った。SEMの像解像度評価の標準化に向けた像シャープネス評価については産業技術総合研究所が二次試作した試料の評価と共通測定を行い、像シャープネス評価に使用できることを確認した。TOF-SIMSの強度軸校正を目的とした試料については産業技術総合研究所が試作した試料を用いて共通測定を行うことで、マトリクス効果が生ずる試料の有機膜厚の上限に関する知見を得るとともに、次年度に向け新たな試料試作まで行い、二年度の目標を達成した。



二次試作試料低倍率走査型電子顕微鏡像(a)と
領域A-C のドットアレイ走査型電子顕微鏡像(b-d)

2 予想される事業実施効果

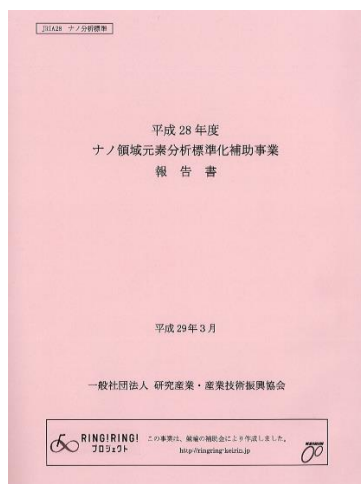
本事業の成果によって提案された標準的な分析手法及び分析技術高度化の検討結果をわが国の検査分析機関に広く周知することによって、国内のナノレベル分析の該当分野の技術力の強化が図られる。

国際標準化を図ることにより、わが国の検査分析機関が国外諸機関に対していち早く優位なポジションを確保することができることにある。

3 補助事業に係る成果物

(1) 補助事業により作成したもの

[平成28年度ナノ領域元素分析標準化補助事業報告書](#)



目次	
第1章 本事業の実施の背景・目的・体制	1
第2章 ナノスケール材料の分析技術とその標準化	5
2.1 ナノ材料計測技術とその国際標準化	5
2.1.1 ナノ材料の用語の定義	5
2.1.2 SEMに関する国際標準化	6
2.2 走査電子顕微鏡 (SEM) について	7
2.2.1 走査電子顕微鏡 (SEM) の特徴と種類	7
2.3 飛行時間型二次イオン質量分析 (TOF-SIMS) について	11
2.3.1 TOF-SIMS の特徴と課題	11
2.3.2 TOF-SIMS の原理	11
2.4 TOF-SIMS 分析法に関する標準化	12
2.4.1 TOF-SIMS の標準化と当事業の関わり	12
2.4.2 TOF-SIMS の実用分析における課題	13
2.4.3 TOF-SIMS 用の有機材料標準物質の状況	16
第3章 SEM 像シャープネス評価用の標準物質の開発	17
3.1 現状用いられる SEM 像分解能の評価方法	17
3.1.1 キャップ分解能	17
3.1.2 評価用標準物質	17
3.2 像シャープネス評価用の標準物質の開発目的	19
3.2.1 標準物質プロトタイプの仕様の検討	19
3.3 標準物質プロトタイプの品質の評価項目	25
3.4 標準物質プロトタイプの品質の評価結果	28
3.4.1 SEM による上面からの観察	28
3.4.2 FIB-SEM 測定	34
3.4.3 FIB-TEM 測定	37
3.4.4 APM 測定	44
3.4.5 DUV 測定	53
3.5 第二次標準物質プロトタイプの SEM 像を用いた像シャープネス評価	54
3.5.1 DR 法による像シャープネス評価手順	54
3.5.2 像シャープネス評価用標準物質プロトタイプを用いた共通測定	55
3.5.3 観察手順	55
3.5.4 共通測定結果	57
3.6 まとめ	69
3.6.1 像シャープネス評価用標準物質プロトタイプの評価	69
3.6.2 標準物質プロトタイプを用いた SEM 像からの像シャープネス評価	70
第4章 TOF-SIMS 強度軸校正用標準試料の開発	72
4.1 開発の目的	72
4.1.1 標準試料の仕様に関する検討	72
4.1.2 TOF-SIMS 分析上の課題に関する検討	73
4.1.3 今年度の活動	74
4.2 PC 標準試料の測定による予備的調査	75
4.2.1 PC 標準試料の開発目的	75
4.2.2 試料作製方法	76
4.2.3 PC 標準試料の測定	77
4.2.4 PC 標準試料の品質評価結果	83
4.3 ARC 標準試料の開発・測定による予備的調査	84
4.3.1 ARC 有機標準試料の概要	84
4.3.2 HR-RBS による標準測定	85
4.3.3 GCIB-TOF-SIMS による試料のデブスプロファイル測定	92
4.3.4 共通測定結果 (3社)	94
4.3.5 測定結果まとめ	103
4.4 レジスト標準試料の開発	108
4.4.1 レジスト標準試料開発の目的および機構	108
4.4.2 下地金属膜の作製法検討	108
4.4.3 ZEP 有機膜の作製法の検討	109
4.4.4 ZEP 有機膜試料の成膜条件の検討	111
4.4.5 レジスト標準試料の作製結果	113
4.5 有機材料標準試料の開発とその展開	114
第5章 総括	116
5.1 本年度の活動成果	116
5.2 今後の活動	117

(2) (1) 以外で当事業において作成したもの
該当なし

4 事業内容についての問い合わせ先

団 体 名： 一般社団法人研究産業・産業技術振興協会 (ケンキュウサンギョウ・サンギョウギジュツシンコウキョウカイ)

住 所： 〒113-0033

東京都文京区本郷3-23-1 クロセビア本郷2F

代表者： 会長 石原 廣司 (イシハラ コウジ)

担当部署： 企画交流部 (キカクコウリュウブ)

担当者名： 小林 一雄 (コバヤシ カズオ)

電話番号： 03-3868-0826

F A X : 03-5684-6340

E-mail : jrial@jria.or.jp

URL : <http://www.jria.or.jp>