

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
本格研究開発ステージ ハイリスク挑戦タイプ
平成 23 年度終了課題 事後評価報告書

研究開発課題名	: X線用2次元分光素子の開発とX線化学イメージングへの応用
プロジェクトリーダー	: エヌ・ティ・ティ・アドバンステクノロジー株式会社
所属機関	: エヌ・ティ・ティ・アドバンステクノロジー株式会社
研究責任者	: 辻 幸一(大阪市立大学)

1. 研究開発の目的

材料開発において迅速な元素の分布解析、つまり、元素イメージングは重要な技術である。そこで、通常の蛍光X線分析に利用される1-25 keV程度のX線に対して有効なX線2次元分光素子を提案し、多層膜形成技術を利用して開発する。さらに、この分光素子を評価するためにX線2次元検出器を利用したX線化学イメージング装置の試作をし、蛍光X線元素イメージング法の開発を目指す。

2. 研究開発の概要

①成果

研究開発目標	達成度
①X線領域で有効な2次元分光素子の開発。10 x 10 mm ² 以上の面積、画素サイズ5-10 μm角程度、画素セル数1000 x 100程度	①セル密度増大のため、100 μm厚の基板での加工技術を確立し、面積10 x 10 mm、画素サイズ10 μm x 20 μm、500 x 100のセルからなる2次元分光素子を作製した。
②X線2次元分光素子の評価のためのX線2次元検出器を用いるX線化学イメージング装置を試作し、迅速X線元素イメージング法の基礎研究を行う。	②企業により試作された2次元分光素子に対してエネルギー分散型X線検出器を用いて蛍光X線の分光特性を評価できた。ただし、蛍光X線の強度が弱く2次元検出器での元素イメージングは困難であった。この評価実験と並行して、2次元分光素子の代わりに分光結晶板を用いる蛍光X線イメージングの実験を実施し、元素の固有の回折角において、10分の露光時間でX線元素イメージングを取得することに成功した。

②今後の展開

2次元分光素子の評価を進め、今後の研究開発計画や事業化計画に反映させる。2次元分光素子作製技術は今後の高エネルギーX線関連素子開発に活用する。並行して、分光結晶を用いる蛍光X線元素イメージングの研究はX線元素イメージングに成功した実績を踏まえ、高輝度X線源、高平行度の直線型ポリキャピラリー素子、高感度X線CCDカメラを用いた実験を継続していく。さらに評価を進め、本手法の有効性

と適用限界を見極めていく予定である。

3. 総合所見

本課題のコアである二次元分光素子の開発において、実用的な加工技術の困難さのために、期間内に目標未達となったことは残念である。代替となる分光結晶をもちいて蛍光 X 線イメージングについてのコンセプト検討がなされたことは評価できるが、実用レベルに達するには更なる研究開発が必要である。イノベーション創出に向けては、ターゲット市場を明確化して目標スペックを定め、その実現のための課題を整理したうえでの研究開発の継続が求められる。

以上