

## 安全保障技術研究推進制度 平成30年度終了課題 終了評価結果

### 1. 評価対象研究課題

- (1) 研究課題名：「酸化物原子膜を利用した電波特性の制御とクローキング技術への応用」
- (2) 研究代表者：物質・材料研究機構 谷口 貴章\*
- \*平成30年1月に長田 実から交代
- (3) 研究期間：平成28年度～平成30年度

### 2. 終了評価の実施概要

日時：令和元年10月18日

場所：三菱総合研究所本社（東急キャピトルタワー）

評価委員：未来工学研究所 理事長、上席研究員／東京大学 名誉教授

平澤 洽（委員長）

三菱ケミカルホールディングス 執行役員、Chief Digital Officer

岩野 和生

東京工業大学 名誉教授

佐藤 誠

東京工業大学 名誉教授

谷岡 明彦

東京理科大学 工学部 電気工学科 教授

村口 正弘

千葉工業大学 先進工学部 未来ロボティクス学科 教授

米田 完

（委員長以外は五十音順・敬称略）

### 3. 研究と成果の概要

#### 研究の概要

酸化物原子膜材料である酸化物ナノシートをもとに、マイクロ波の広帯域で動作する薄膜メタマテリアルを開発し、クローキング技術、及び電磁波シールド膜への応用を目指した。特に、「高誘電性ナノシートを用いた薄膜メタマテリアル」及び「透明磁性ナノシートを用いた電磁波シールド膜」の開発を行うことにより、薄膜メタマテリアルと電磁波シールド膜の動作原理、設計指針、及び製造技術を確立することを目標とした。

## 成果の概要

ナノシート膜の成膜技術において、薄膜化、厚膜化、及び大型化技術の開発に成功した。次に、これらの成膜技術を薄膜メタマテリアル、及び電磁波シールドの作製に適用し、ナノシートの組成・物性制御、及びデバイス構造制御を行うことにより、2GHz～15GHzにおける新しいマイクロ波制御技術を創出した。

### 4. 終了評価の評点

B 期待通りの研究成果をあげた。
------------------

### 5. 総合コメント

ナノシートの生成法についての知見や各種材料を用いた場合の特性が明らかになり、目標は概ね達成されている。また、途中で研究代表者が交代するという大変困難な状況の中においても研究を進め、当初計画に含まれていなかった酸化グラフェンの利用を図るなど、新規材料の実現に挑戦した姿勢は評価できる。しかしながら、良好な結果が得られた一方で、メタマテリアルに対する知識等が必ずしも十分ではなく、結果の分析や理論的な検討等において力不足が見られたことは残念である。

### 6. 主な個別コメント

- ナノシートを実現するなど、目標をほぼ達成している。薄膜を重ね合わせていくプロセスを種々試して可能にしたことや、酸化グラフェンの薄膜作製を取り入れたことは評価できる。
- 高誘電率薄膜を制御性良く制作できれば、マイクロチップコンデンサ等への応用が考えられる。
- 高誘電率の積層は興味深い。マイクロ波の専門家が加われば、さらなる発展が期待できる。
- 研究代表者が途中で交代したことが研究に大きく影響している。プロジェクトは適切に行われたものの、研究の質の追求が弱くなり、研究効率も悪化したと考えられる。
- 成果の発表数が少なく特許出願もないため、学術的なインパクトは十分と言えない。