

平成 23 年度研究開発成果概要書  
「革新的な三次元映像技術による超臨場感コミュニケーション技術の研究開発」  
課題ア 革新的三次元映像表示のためのデバイス技術

(1) 研究開発の目的

本研究開発の目的は、1 $\mu$ m以下の画素ピッチを有する 10000 $\times$ 10000(以下 10K $\times$ 10K)画素程度の表示素子(以下、空間光変調器)による、単色での動画ホログラフィー表示を実証することにある。

本研究開発では、従来にない革新的な新デバイスを開発するために、総合的に研究開発を進め、空間像再生型動画表示システムとしての実現性を検証する。このため、この超高精細な空間光変調器、および動画ホログラフィー表示実験に必要なデバイス設計・プロセス技術、評価技術や映像表示技術を開発する。

(2) 研究開発期間

平成 21 年度から平成 23 年度 (3 年間)

(3) 委託先企業

日本放送協会 <幹事>、長岡技術科学大学

(4) 研究開発予算 (百万円)

平成 21 年度	81 (契約金額)
平成 22 年度	77 ( " )
平成 23 年度	72 ( " )

(5) 研究開発課題と担当

課題ア：革新的三次元映像表示のためのデバイス技術

1. 超高精細空間光変調器の作製技術 (日本放送協会)
2. 超高精細空間光変調器の評価技術 (長岡技術科学大学)

(6) これまで得られた研究開発成果

		(全体) 件	(当該年度) 件
特許出願	国内出願	20	12
	外国出願	0	0
外部発表	研究論文	22	9
	報道発表	0	0
	その他研究発表	31	15
	展示会	5	1
	標準化提案	0	0

## 具体的な成果

### (1) スピン注入型超高精細空間光変調器の開発

- ・ 世界最小画素ピッチとなる  $1\mu\text{m}$  のスピン注入型空間光変調器の作製プロセス技術を構築し、 $1\times 10$  画素の一次元空間光変調器を作製するとともに、画素毎でのスピン注入磁化反転動作に成功した。
- ・ Gd-Fe 合金系での組成制御および Ag 中間層からなるスピン注入型光変調素子を開発し、スピン注入電流を約  $1/10$  と大幅に低減するとともに磁気光学効果を 10%改善した。
- ・ 高抵抗の透明電極が不要で磁気光学エンハンスメントが容易な新奇素子構造を考案し、バッファ層に Si-N 薄膜を用いることでカー回転角を約 4 倍に改善した。
- ・ Gd-Fe 合金系のスピン注入型光変調素子において、一方向の電流のみで磁化反転を制御するユニポーラ電流駆動に成功した。
- ・ スピン注入型空間光変調器 (画素数  $10\times 10$ ) のスピン注入磁化反転特性に適した電気信号波形を検討し、単純マトリクス方式の駆動装置を設計・作製した。

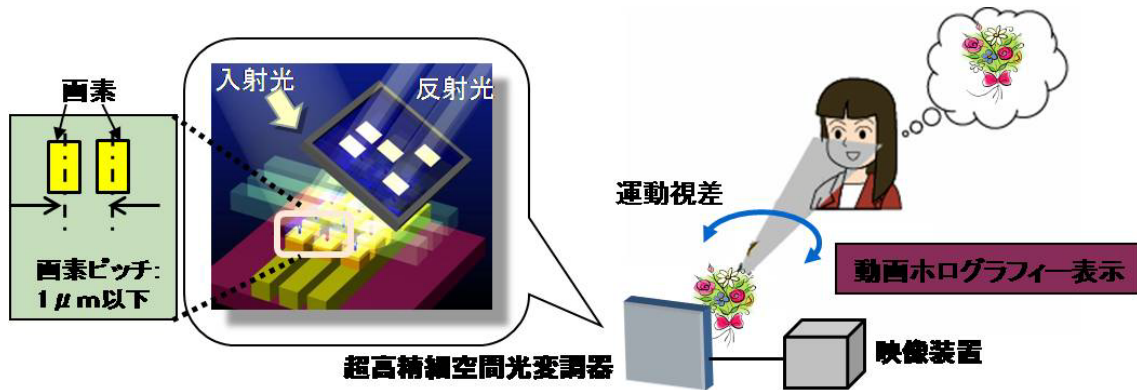
### (2) スピン注入型超高精細空間光変調器評価技術の開発

- ・ 外部磁場とスピン注入を同時に制御できる高分解能磁気光学顕微鏡を用いたイメージング技術を開発し、 $300\text{nm}$  角の 2 次元配列構造からなる微細な磁気光学材料 (M0) 固定パターンにおいて、外部磁場制御による光変調動作の光学像観察に成功した。
- ・ アパーチャーレス近接場磁気光学顕微鏡を開発し、反射光学像の観察において空間分解能  $13\text{nm}$  を達成した。
- ・ M0 素子に適した回折パターン評価技術を開発し、周期配列構造の GdFe 固定パターンでの外部磁場制御による回折光強度のダイナミック動作を実証した。
- ・ 多層膜構造を有する光変調素子における磁気光学効果の波長分散特性評価シミュレーション技術を開発し、保護層による磁気光学スペクトルを再現することに成功した。さらに、保護層材料をパラメータとした多層膜構造での磁気光学特性の性能指数を明らかにした。

### (3) スピン注入型空間光変調器によるホログラフィー表示の原理検証

- ・ 一次元空間光変調器および M0 固定パターンでの外部磁場制御による動的な回折現象を検証し、回折角  $30$  度以上の広視域特性を得ることに成功した。
- ・ 空間光変調器でのホログラフィー表示実験に先立ち、M0 固定パターンからなるホログラムを設計・作製し、外部磁場制御によるホログラフィー表示のスイッチング動作に成功した。

(7) 研究開発イメージ図



超高精細空間光変調器による三次元映像表示  
(詳細は別紙を参照)