

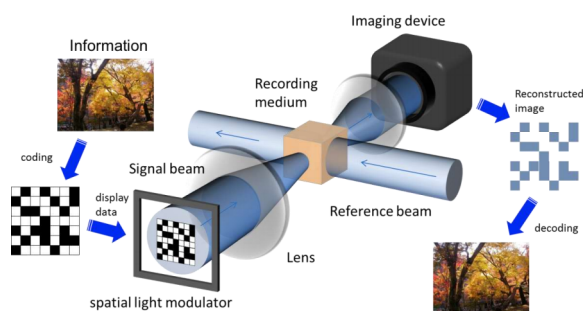
藤村研究室

Fujimura Lab.

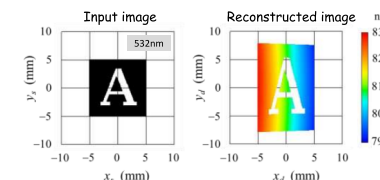
次世代光メモリーシステムの開発

Development of next-generation optical memory systems

ホログラフィックメモリー



広帯域光源を用いた 非破壊性ホログラフィックメモリー



- ✓ Free from wavelength restriction of the Bragg's law
- ✓ Nondestructive readout and large storage density
- ✓ Large readout tolerance for media shrinkage

新しいフォトリフラクティブ材料: ワイドバンドギャップ窒化物結晶

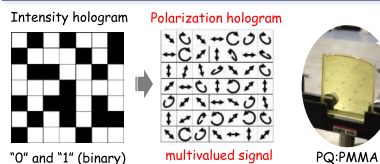
- Wide band-gap energy
AlN: 6.3 eV, ~200 nm
GaN: 3.4 eV, ~365 nm
c.f. LiNbO₃: 3.75 eV, ~330 nm
→ Potential for long dark storage time
- Large electron mobility
AlN: ~300 cm²/Vs
GaN: ~100 cm²/Vs
c.f. LiNbO₃: 0.74 cm²/Vs
→ Fast response



Wide band-gap nitride semiconductors, such as GaN and AlN crystals, have a great potential to exhibit both long storage time and fast response.

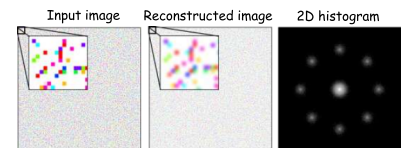
ホログラフィックメモリーとは、ホログラフィーの技術を利用して情報の記録・再生を行うメモリーシステムです。ホログラフィックメモリーは、異なる情報を記録媒体中に空間的にオーバーラップさせて記憶させることができる“多重記録”と、2次元的に配置された複数のビットを画像情報として一度に記録・再生を行える“並列アクセス性”から、大容量記録&高転送レートが可能な次世代のメモリーシステムとして期待されています。本研究室では、このホログラフィックメモリーのシステム研究と、高性能・高機能なホログラム記録材料（フォトリフラクティブ材料）の開発を行っています。

偏光ホログラムを用いた ベクトルホログラフィックメモリー



Owing to the multivalued polarization signal, the larger storage density and higher data transfer rate are possible in vector VHM system.

位相多値記録における クロストークノイズの解析



Using a numerical simulator of VHM system, we analyze the crosstalk noise in the multivalued phase recording system and try to find an optimal recording condition.

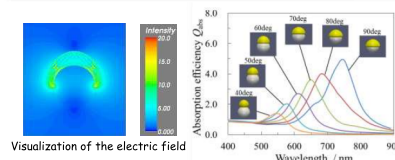
光熱ナノ構造変形を利用したプラズモニック光メモリー

金属ナノ構造への光記録



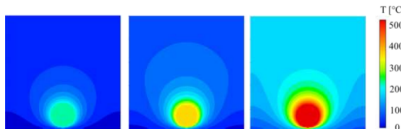
The characters "SPR" are recorded by using a tightly focused laser beam on the metallic nanostructures

離散双極子近似による 光学応答のシミュレーション



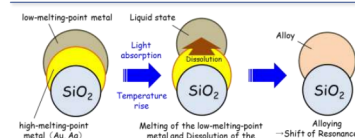
Discrete dipole approximation is a powerful tool for simulating the optical response of arbitrary-shaped nanostructures.

光熱ナノ構造変形のための 伝熱解析シミュレーター

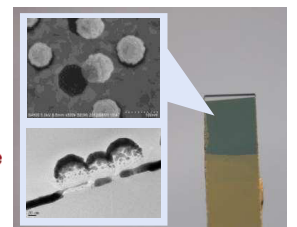
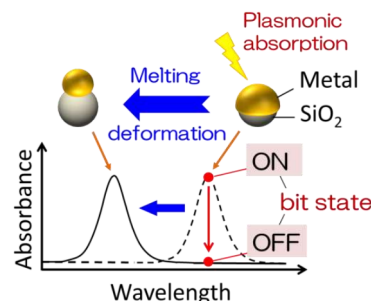


A simulator for the three-dimensional heat-transfer analysis is now developing to reveal the deformation process and to optimize the structures.

低消費エネルギー化にむけた 金属材料の探索と構造の最適化



A multi-layered nanostructure is proposed to reduce the recording energy. We are also exploring a new high-efficient alloy by using ab-initio calculation.



誘電体微小球の一部が金属で覆われた金属ナノ構造はセミシェル構造と呼ばれています。このセミシェル構造は、プラズモン共鳴吸収に由来する大きな吸収断面積を有しており、光を効率的に集めることができる“光アンテナ”として機能します。そのため、これらのナノ構造は共鳴した入射光のエネルギーを効率よく吸収して熱に変換し、弱いレーザー光でも金属を融解してナノ構造の形状を変形させることができます。

本研究室では、この光照射による金属ナノ構造の変形を積極的に利用して、ナノ構造を不可逆的に変形させて情報を記録するライトワンス型光メモリーの研究を行っています。