

セシウム原子の蛍光を利用した マイクロ波の可視化技術

- マイクロ波を高速かつ高解像度に可視化する技術を開発
- セシウム原子の二重共鳴による蛍光を撮像することで実現
- 電子回路の診断、探査や非破壊検査の高度化など幅広い分野に貢献

研究のねらい

電子回路の設計や診断、レーダーによる探査や非破壊検査においてマイクロ波の空間的な分布測定には強いニーズがある。従来、マイクロ波の分布測定は小型センサやアンテナを走査するかアレイ状に並べることで実現してきたが、これらの方法では走査時間やセンサのサイズによる解像度の制限があった。そこで今回、産総研では光学的手法を用いたマイクロ波の可視化技術を開発した。

研究内容

本研究では、セシウム原子がマイクロ波と近赤外線レーザーを続けて吸収する二重共鳴と呼ばれる現象を利用する。この現象ではマイクロ波の吸収をきっかけとして赤外線の蛍光が得られるため、マイクロ波が赤外線の蛍光にアップコンバートされることとなる。これをCCDカメラ等で撮像することでマイクロ波の可視化が実現する。図1はマイクロ波可視化装置の概要である。二重共鳴による蛍光をCCDカメラで撮影したマイクロ波の可視化像を図2に示す。今回取得した可視化像の明暗はマイクロ波のパワー分布を示している。

本技術は、電子回路の設計・評価、レーダーの高度化による探査・非破壊検査などへの応用が見込まれる。また、今回開発した可視化装置を撮像素子として用いることで今までになかったマイクロ波カメラなども実現すると期待される。

連携可能な技術・知財

- 特許7034485
- *IEEE Trans. Instrum. Meas.*, 70, 1502407.
- 本研究の一部は、独立行政法人日本学術振興会(JSPS)の科学研究費助成事業JP18H01457により行われたものです。

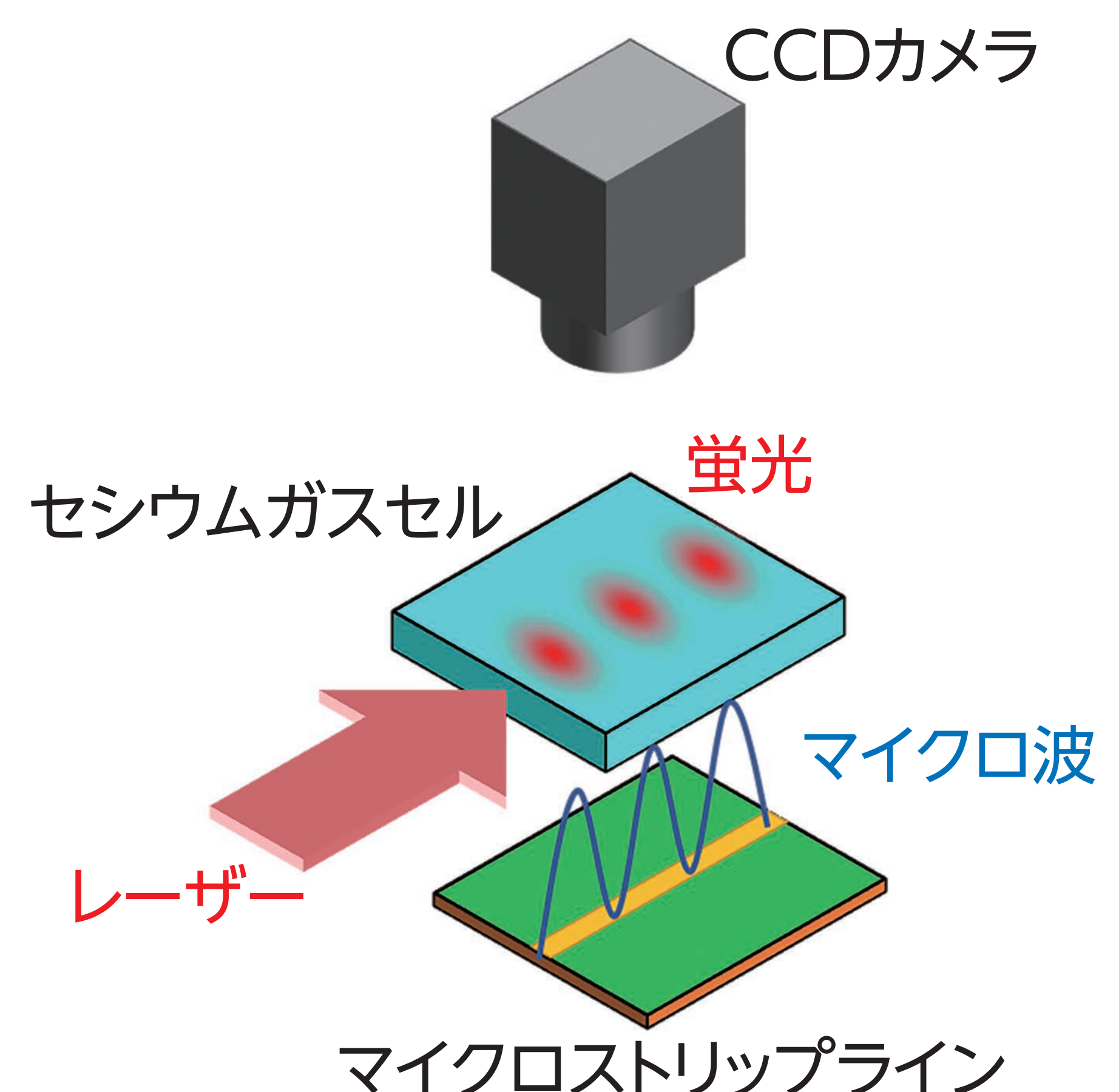


図1 マイクロ波可視化装置の概要

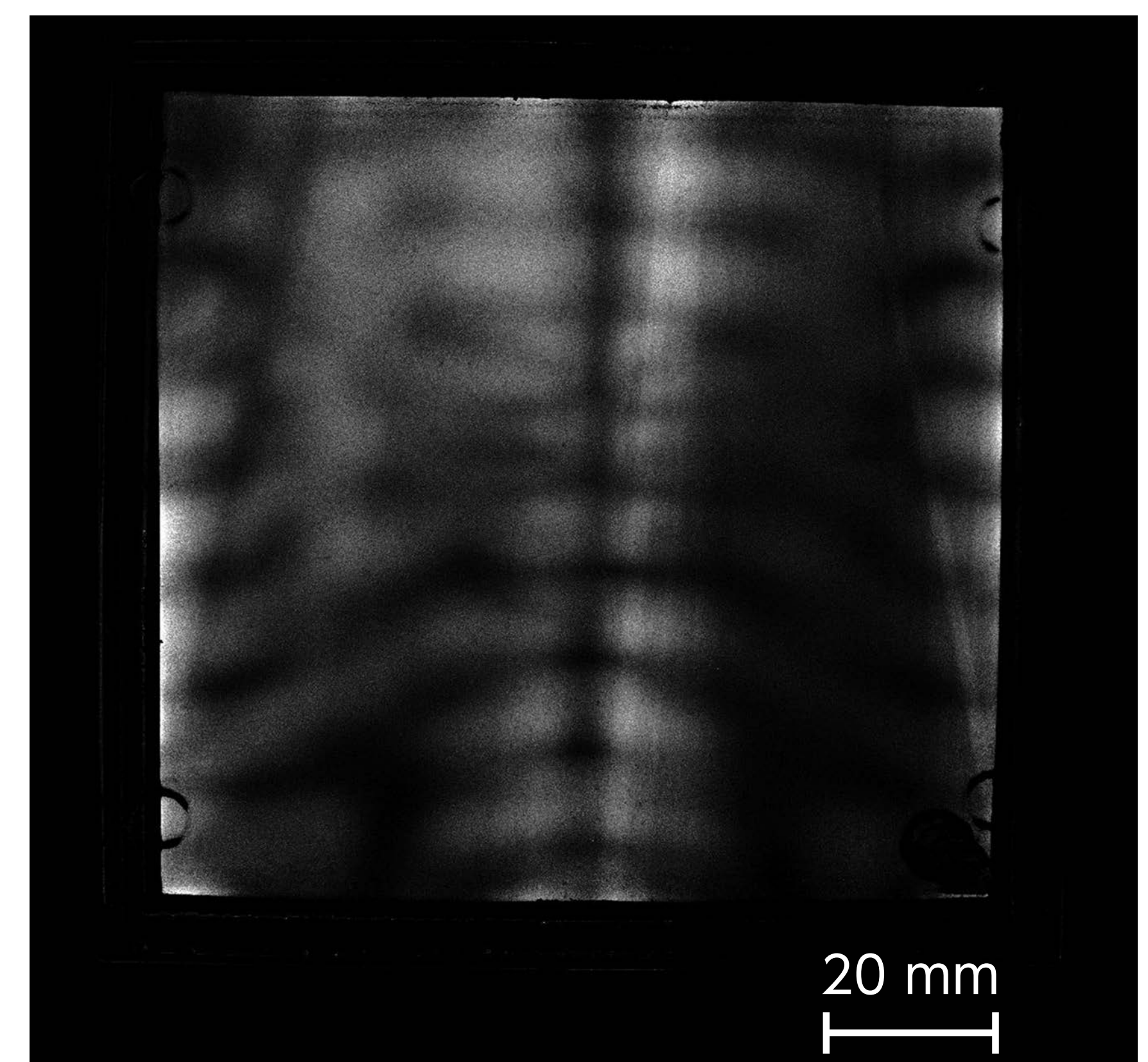


図2 可視化されたマイクロ波のパワー分布