

# 半導体多層膜結合共振器によるテラヘルツLEDの研究開発

研究代表者：北田 貴弘(徳島大学)

研究開発期間：フェーズI:平成26年度

## 1. 研究開発の目的

電気を流すとテラヘルツ電磁波を発生する新しい半導体素子“テラヘルツLED”を開発します。従来原理のLED技術ではテラヘルツ電磁波を室温にて発生させるのは困難ですが、ナノスケールで制御した量子ドットを結合共振器という新しい薄膜構造に組み込むことで克服します。一般に普及しているLEDのように、小型で取扱いに優れたテラヘルツ発光素子を目指します。

## 2. 研究開発の概要

赤外の波長で発光する量子ドットをもつ多層構造の薄膜結晶と、非線形光学効果によって異なる周波数の光を混合して別の光に変換する量子ドットをもつ多層薄膜結晶を個別に結晶成長し、ウエハを直接接合する技術を用いて結合共振器という特殊な薄膜構造を作製します。そして半導体面発光レーザ素子の形成技術を応用して、図のような電極付の素子に加工します。電気を流すと片方の量子ドットが発光しますが、特殊な結合共振器構造のため2つの周波数の赤外レーザ光を生成します。2つのレーザ光はもう片方の量子ドットでテラヘルツ電磁波に効率よく変換されます。この新技術により、電気を流すと室温でテラヘルツ波を発生する超小型の半導体素子を開発します。

## 3. 期待される研究開発成果及びその社会的意義

環境、医療、安全、健康、情報通信等様々な分野でテラヘルツ電磁波特有の性質を利用した新しいアプリケーションが注目されています。開発するテラヘルツLEDは、従来のテラヘルツ光源にはない小型で取扱いやすい発光素子で、アプリケーション開発を飛躍的に加速することが期待されます。テラヘルツ波利用の普及を促進する光源素子の研究開発を通じて、安心・安全な社会を支えるICT基盤技術に貢献します。

