

大阪市立大学 工学部 電子・物理工学科
大学院 工学研究科 電子情報系専攻 エネルギー機能工学領域

准教授 梁劍波 博士 (工学) Associate Prof. Dr. Jianbo Liang
liang@elec.eng.osaka-cu.(ac.jp)



研究テーマ名：ダイヤモンドと異種材料の直接接合によるパワーデバイスへの応用研究

キーワード：ダイヤモンド、常温直接接合、パワーデバイス、ナノ構造

高校生への一言：『キミが一番頑張れる方法で世の中に挑むべきなんだよ！』

大学での担当科目：電磁気学 I 演習、電子・物理工学実験 I

大学院での担当科目：特別演習

所属学会：応用物理学会、IEEE

1. 研究概要

ダイヤモンドは炭素の同素体で、 sp^3 混成軌道の共有結合により強固に結合しているために鉱物中に最も硬く、これまで宝石や研磨材として利用されている。また、光学特性や化学的安定性等に優れた特性を持ち、炭化シリコン(SiC)や GaN などの半導体材料より更に優れた物性を有する新しい半導体材料である。更に、

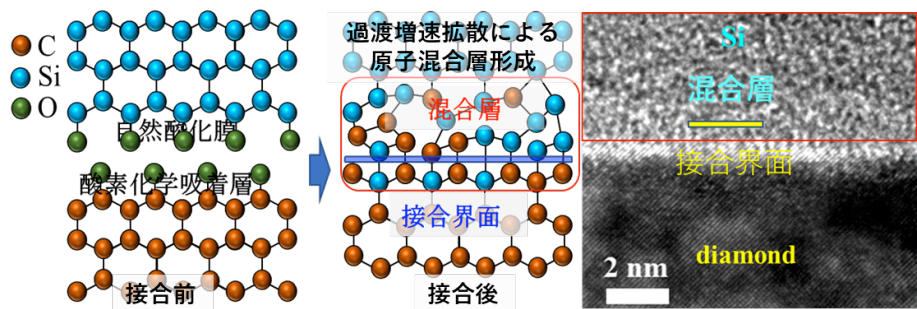
ダイヤモンドは物質中最高の熱伝導率を有することで、理想的な放熱基板として大いに注目されている。ダイヤモンドは工業的に合

成され、そのサイズは

1cm角程度が限界とされる。また、ダイヤモンドの格子定数や熱膨張係数が Si や窒化ガリウム(GaN)等の半導体材料と大きく異なるため、従来技術によるダイヤモンド／異種材料の直接接合を形成することが極めて困難である。我々は常温でダイヤモンドと Si の直接接合技術を開発し、世界に先駆けて常温で単結晶ダイヤモンドと Si の直接接合を実現した。透過型電子顕微鏡を用いて接合界面のナノ構造を観察した。これにより、ダイヤモンドと Si 界面には機械的な欠陥なく原子レベルで接合していることを確認した。この技術による他の半導体への適用を進めており、省エネで高出力パワーデバイスの実現を目指して研究開発を行っている。

2. 高校生向けに提供可能な講演テーマの例 (実績も含む)

半導体の種類と基本特性及びその応用



左図はダイヤモンドとSi接合モデル図、右図は透過型電子顕微鏡(TEM)で観察したナノ構造接合界面