

IRES²プロジェクト研究計画書(2026年度)

系・センター名 2系

氏 名 山根啓輔

□新規 ■継続

研究課題	シリコンフォトニクス応用に向けた新規発光材料の開発		
研究目的	<p>(IRES²の研究テーマとの関連、および施設・設備使用目的を明らかに)</p> <p>食品検査、ヘルスマニター、部材の劣化調査などがスマホ内蔵レベルの手軽な分析装置により可能になれば、事故・病気を未然に回避することができる。本研究では多様な分析実績のある赤外線分析装置をマイクロチップに組み込むための技術を開発する。そこでボトルネックとなるのは、長年にわたり未解決のワンチップ化可能な赤外線発光素子の開発である。本研究では、Si集積回路に親和性の高い新規材料の開拓に独自路線で挑戦する。具体的には、申請者のこれまで蓄積してきた異種デバイス融合技術、結晶成長技術の開発経験を基に、遷移金属系IV族元素(Hf, Zr)を含むGe系化合物半導体材料の可能性を探索する。第一原理計算による材料選定を行い、IRES施設を利用して原理検証実験を行う。</p>		
研究計画及び方法	<p>(過去の経過、研究準備状況等)</p> <p>これまでに、Geの直接遷移化を目指し、Zr, Hfの添加手法およびIII-V族とGeの混晶化技術を検討してきた。昨年度は単結晶を維持したままZrGeおよびGaGeSb混晶を結晶成長することに成功した。またX線回折や透過型電子顕微鏡を用いた評価手法を確立しつつある。</p>		
	<p>(今後の研究計画及び方法、利用希望設備など、IRES²教員と打合せている場合はその状況)</p> <p>学外の研究者とも連携を取り、昨年度作製したGaGeSb、GeZrの物性値の理論計算や結晶性評価を進めていく。引き続き収束イオンビーム加工装置やラマン分光装置、走査型電子顕微鏡の設備の利用を希望する。</p>		
IRES ² 内で研究プロジェクトを行う理由	<p>新規材料開発に用いるFIB装置やラマン分光測定装置はIRES共用設備を用いることで効率的に研究を進めることができる。また、VBL施設に設置されたMBE装置に必要原料を導入し、pn接合デバイスをLSI工場の施設を活用して作製する予定である。その際、プロジェクト研究メンバーの石川教授の開発しているシリコンフォトニクスデバイスのプロセス技術と融合し新たな素子の創出を狙う。</p>		
研究組織	研究者氏名	所属・職名	役割分担
	<p>(研究代表者は氏名の後ろに◎を付す)</p> <p>山根啓輔◎ 母良田友 川端勇士 鈴木風雅</p>	<p>2系 2系M2 2系M1 2系B4</p>	<p>研究統括 結晶成長 FIB、TEMによる評価 第一原理計算</p>
<p>研究期間: 2024年4月 ~ 2027年3月(原則として3年間)</p> <p>(研究期間の始期は、研究を開始した年を記入する。終期は原則として、開始した年から3年後を記入する。)</p> <p>※ARIM登録設備を利用される場合は、別途半導体基盤プラットフォーム推進室へ事前に相談願います。 (連絡先)内線:7132, E-mail: arim-support@eiiris.tut.ac.jp</p>			