

令和7年度の研究（または活動）内容

【 研究会 】

令和7年度は、1月に研究所メンバー及び所属学生による研究会を開催した。

- ・ 日時：2026年1月9日(金) 15:00～16:40
- ・ 場所：912 教室
- ・ 内容：所属研究室学生に研究所の目的や活動を紹介した後、各メンバーの研究活動に関して昨年度からの進展や最近のトピックスについて紹介。
 - テラヘルツ波を用いたモルタル非破壊計測 (縄田)
 - 軽量断熱モルタルに関する研究事例ーポリウレタ樹脂による補強効果の検証ー (菊田)
 - レーザー光源の研究と応用 (佐藤)
- ・ 参加者：佐藤、菊田、縄田、学生19名、城南アカデミックインターンシップ生徒1名



図1 研究会の様子

【 研究活動 】

昨年度に引き続き、研究所メンバー間の連携研究および各研究室での関連研究を進めた。以下に、各研究室での成果の概要を示す。

エアロゲル混入モルタルの熱特性および力学特性の把握 (菊田)

CO₂削減に寄与すると期待されているエアロゲル混入モルタル試験体を作成し、断熱性等の熱特性および力学的特性を実験的に検討した。結果として、エアロゲル混入モルタルはその混入量に比例して熱伝導率が低下していく特性があることを確認した。特にセメント量の 50Wt.%程度 of エアロゲルを混入すると熱伝導率が 0.05W/mk より低くなり、一般的な断熱材として使用可能であることが明らかとなった。また、力学的特性として圧縮強度を計測したが、セメント量の 20Wt.%程度 of エアロゲルを混入すると著しく圧縮強度が低下する(エアロゲル無混入試験体の 1/10 以下の強度)ことが明らかとなった。これらのことから、材料としての実用性を考慮すると断熱性と強度のさらなる最適化が求められる結果となった。

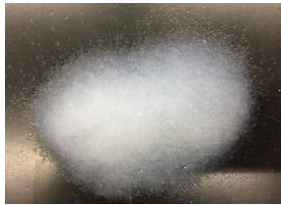


図 2 断熱モルタルに混入したエアロゲル

テラヘルツ帯の透過試験 (縄田)

本年度は、前年作成したエアロゲルモルタルの面内均一性に着目し、テラヘルツ波透過率分布の測定を行った。エアロゲル混入比の異なるエアロゲルモルタルとして菊田研共同で作成したエアロゲル濃度は 5Vol.%, 10Vol.%, 30Vol.%の 3 種類、試験体の設計厚さは $t=2\text{mm}$ 、乾燥状態は完全乾燥のものをを用いた。テラヘルツ波発生検出には THz-RTD (0.3 THz 発振)を用い、動作電圧を変調周波数 1MHz で変調させることで THz 信号のロックイン検出による高感度計測を実施した。面内分布測定のため透過測定光学系を構築し、XY 手動ステージ上にモルタルサンプルを配置して THz 波の面内透過信号強度を測定した。測定光学系の空間分解能はナイフエッジ計測で約 0.8mm であった。サンプル面 30mm×30mm を 3mm 間隔で 100 点測定した。結果として、各点での透過率に外見から説明のつかない差があり、内部分布の差に起因すると推察できた。

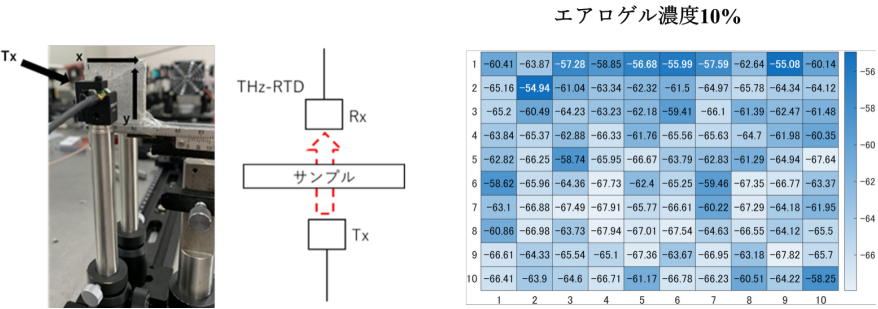


図 3. THz 波透過測定光学系 (左) と THz 波透過信号強度分布の結果例 (右)

ライダー用パルスレーザー光源の開発 (佐藤)

今年度は、波長 2μm 帯のライダー用パルスレーザー光源の研究に大きく進展があった。これまで、Ho レーザーを低排熱・低消費電力で動作させるための新たな高効率化技術として、Tm レー

ザー共振器内でのイントラキャビティ励起 Ho レーザーの開発に取り組んできたが、今年度はその Q スイッチパルス発振に成功した。また、次段階として、この発振技術のリング共振器への導入も行い、ノーマル発振を達成した。これと並行して、科研費 基盤研究 C で進めている可視レーザー研究も進展し、多くの成果発表に結び付いた。さらに、センシング用光源の他分野への応用展開のきっかけとして、医療分野への応用研究に着手し、分野横断的テーマによる競争的資金獲得に至った。

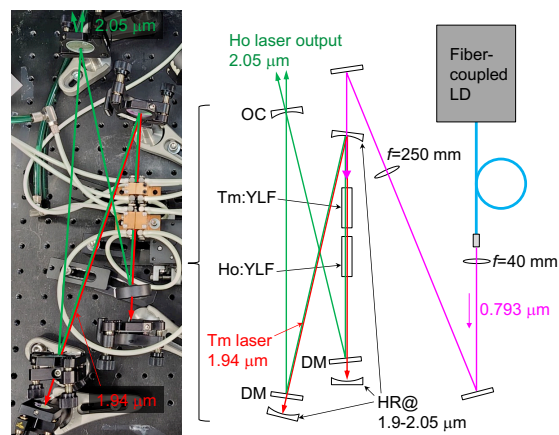


図 4 試作したイントラキャビティ励起 Ho:YLF リングレーザー