

令和6年度の研究(または活動)内容

【 研究会 】

令和6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: 2025年1月21日(火) 15:00～16:40
- ・ 場所: 924 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)
 - セメント系材料の研究紹介 (菊田)
 - センシング用レーザー光源の研究 (佐藤)
- ・ 参加者: 佐藤、菊田、縄田、学生 18 名



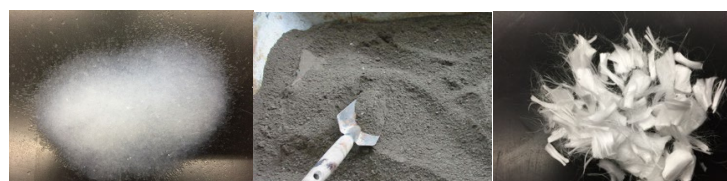
図1 研究会の様子

【 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。

テラヘルツ帯の透過試験のサンプル試験体作成 (菊田)

縄田研と共同でエアロゲル混入モルタル試験体を作成した。これは圧縮強度 50MPa 程度の「モルタル」と、CO₂ 削減に寄与すると期待されている PVA 繊維とエアロゲルを混入した高断熱繊維補強セメント系複合材料(繊維補強断熱モルタル)であり、今年度はエアロゲルの混入率をパラメーターとして4水準の試験体を作成した。使用材料は早強セメント、シリカフューム、7号珪砂、高性能減水剤、水、長さ8mmのPVA繊維、シリカ系エアロゲルを用いた。



エアロゲル

結合材

繊維材料

図2 CO₂削減に寄与する断熱性と高靱性を両立する断熱セメント系材料の検討

テラヘルツ帯の透過試験 (縄田)

本年度はエアロゲル混入比の異なるエアロゲルモルタルの菊田研共同で作成し、テラヘルツ時間分解分光法(THz-TDS)で透過および反射計測を行った。エアロゲル濃度は 5Vol.%, 10Vol.%, 20Vol.%, 30Vol.%の4種類、試験体の厚さは、 $t=2\text{mm}$ 、4mm、6mmの3水準、乾燥状態は自然乾燥と完全乾燥の2種類とし、合計24パターンの試験体を作成した。まず、乾燥状態での透過測定を比較した結果、総じて完全乾燥試験体の透過率が高かった。これはモルタル中に残る水分によってテラヘルツ波が吸収されたことを示している。次に完全乾燥試験体でエアロゲル濃度毎の透過率周波数特性を計測した(図3参照)。前年の結果と合わせて混入なし0Vol.%から40Vol.%までを比較した結果、高周波数側で透過率の低下がみられた。これはエアロゲルによるレイリー散乱によって高周波ほど散乱の影響を強く受けており、濃度と散乱強度に相関があると分かった。また、反射測定においても、モルタル裏面からの反射信号を確認できた。以上の結果より、テラヘルツ波非破壊検査によって施工後にエアロゲル濃度を同定できる可能性があるとわかった。

センシング用レーザー光源の開発 (佐藤)

環境情報センシング用の波長 $2\mu\text{m}$ 帯光源および可視・近赤外光源の研究を進めた。今後、ライダー用途などを想定し、レーザーの高出力化などを行う。また、今年度は植生のセンシングへの応用が期待されているスーパーコンティニューム(SC)光源の構築に着手した(図4参照)。ポンプレーザーのピークパワーがまだ足りず、SC光発生には至らなかったが、引き続き、レーザーの短パルス化によるピークパワーの向上、そしてその光源を用いたSC光発生を目指す。

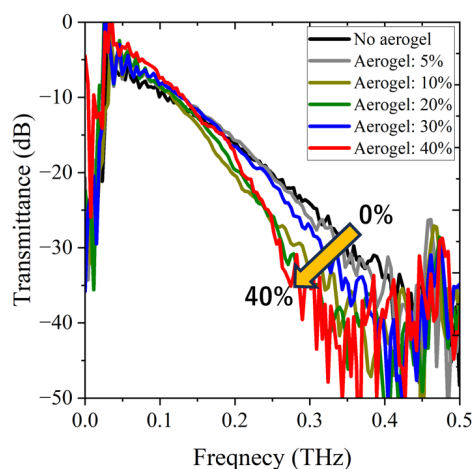


図3 エアロゲルモルタル試験体のテラヘルツ波透過率特性

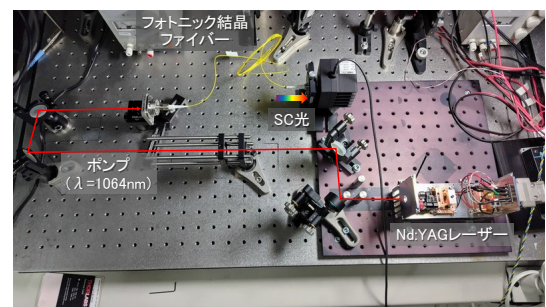


図4 構築したSC光源