

光利用技術検討会 事業報告

新島聖治*, 谷口弘明*, 松田英樹*, 橋本典嗣*

Annual Report of Meeting for the Study on Optics Technology

Seiji NIJIMA, Hiroaki TANIGUCHI, Hideki MATSUDA and Noritsugu HASHIMOTO

1. はじめに

三重県内ものづくり企業の新たな挑戦を支援すべく、平成 29 年度より「みえ産学官技術連携研究会」を設置し、県内企業、大学等の高等教育機関、行政機関、支援機関等と連携・協働を進めている。本連携研究会の下に、地域資源、基盤技術、成長分野および広域連携の 4 つの研究会が設置されている。

基盤技術検討会に位置づけられる光利用技術検討会では、深紫外 LED やテラヘルツ (THz) 波の産業応用に関する研究開発に取り組むとともに、光利用技術の情報提供並びに産学官連携による研究プロジェクトの創出・提案を行っている。今年度は、THz 波の産業応用を目指し、県内企業などが THz 波による材料評価を実際に行うトライアルを実施するとともに、関連する大学との競争的研究資金への提案について検討した。

2. トライアルの実施

今年度は、食品関連企業および化学製品製造企業が、THz 分光およびイメージングによる製品評価を実施した。食品関連企業では、食品に含まれる水分の有無や分布を非破壊かつインラインで評価したいという課題があり、水分に極めて敏感な THz 波を用いることで、その課題が解決できるかを検討した。結果としては、THz 分光で水分に関する情報を得ることができたが、THz イメージングでは詳細な水分の分布を把握することはできなかった。これは、使用した THz 波の波長が数 100 μm ~1 mm 程度であるために分解能が低くなったことと、サンプルの凹凸による散乱の影響

が大きかったためと考えられる。以上のことより、THz 波により食品中の水分の有無の把握が可能であることがわかり、乾燥が終了したかどうかを非破壊で評価できることがわかった。また、水分の分布については、高精細でないものの、全体的な分布は可能であると考えられた。

次に、化学製品製造企業では、樹脂中のフィラーの配向性を非破壊で評価したいという課題がある。今回、評価した樹脂は黒色のものであり、可視光での評価は困難である。また、X 線ではソフトマテリアルの評価に課題がある。そこで、THz 波を用いて、樹脂製品を評価した。今回、樹脂に添加したフィラーは、THz 波に対して偏光特性を示すことが明らかになり、そのことを活用した非破壊検査の可能性が示唆された。今後、樹脂製品の製造方法と THz 波特性との関係を調査し、非破壊検査技術としての可能性を追求していく。

3. プロジェクトの創出・提案

これまでに、JST の A-STEP や未来社会創造事業 (探索加速型) に「テラヘルツ波によるセラミックス製造管理システムの開発」というテーマで、名古屋大学と共同で提案してきた。今年度は、提案を見送り、研究成果を蓄積することとした。その結果、THz 分光によるセラミックタイルの非破壊検査技術²⁾、セラミックスの熱伝導率と THz 波の関係³⁾、ワンショットパルス分光法の開発など新たな知見が得られた。また、両者で協働し、インライン検査に向けた THz スキャナーの利活用も進めている。THz 波だけでなく、ミリ波も視野に入れると、応用範囲が広がるとともに、安価な光源という利点も享受できる可能性がある。今後、

* 窯業研究室

これまでの申請書をブラッシュアップするとともに、申請内容に合致する競争的研究資金のメニューを探索していく。

THz 波の産業応用においては、その分光特性などの理論的な解明もまた必要となってくる。今後、ガラスのボゾンピークの THz 分光⁴⁾や格子振動（フォノン）に関する解析を行っている筑波大学とも連携を図り、競争的研究資金への提案も行いながら、理論解析も進めていきたい。

4. まとめ

今後は、窯業技術検討会の中で、県内企業の課題やニーズの発掘、情報提供、企業との共同研究や支援を行う。また、連携先の大学や県内企業と共同で、外部資金等への展開を検討していく。

参考文献

- 1) 小川雄一：“生物計測のためのテラヘルツ帯における細胞の複素誘電率”。農業食料工学会誌, 76(3), p223-228 (2001)
- 2) S. Nijima et al.: “Nondestructive inspection of sinterability of ceramic tiles by terahertz spectroscopy”. Electron. Comm. Jpn., 102(6), p19-24 (2019)
- 3) 新島聖治ほか：“セラミック基板のテラヘルツ波特性”。日本セラミックス協会 2020 年年会講演予稿集, 1P219 (2020)
- 4) 森 龍也ほか：“テラヘルツ分光で見るガラスのボゾンピーク”。NEW GLASS, 32, p31-35 (2017)