

未来社会創造事業 探索加速型
「共通基盤」領域
終了報告書(探索研究期間)

令和2年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名:河野 行雄]

[中央大学 理工学部 教授]

[研究開発課題名:計測・解析融合による高速分光超解像赤外イメージング]

実施期間 : 令和2年11月1日～令和5年3月31日

§ 1. 研究実施体制

(1)「光計測」グループ(中央大学)

- ① 研究開発代表者:河野 行雄 (中央大学、教授)
- ② 研究項目
 - ・電磁界シミュレーション
 - ・赤外光計測

(2)「光情報解析」グループ(国立情報学研究所)

- ① 主たる共同研究者:佐藤 いまり (国立情報学研究所、教授)
- ② 研究項目
 - ・アルゴリズム開発
 - ・分光画像データの情報解析

§ 2. 研究実施の概要

現状において、デバイスや材料の高精度な分析を行う際、大型の装置が必要、真空や低温等の特殊な環境が必要、測定に長時間を要する、試料に損傷を与える場合がある等の課題がある。本研究開発は、ナノからマクロの広範囲に及ぶ赤外分光画像計測に光情報処理技術を有機的に組み込むことで、独自の“計測・解析統合アプローチ”に基づく新規な赤外計測ツールを創出し、メーカーの開発・製造現場における実用的な分析法として貢献することを目的とする。マルチスケール赤外イメージングへ情報処理技術を能動的に組み込むことは挑戦的な課題であるが、画像鮮明化や高速計測化を実現することで、研究開発や製造現場におけるその場分析に大きな波及効果を与えると期待できる。光計測グループでは、主に光プローブや光センサの新たな構造の提案・性能向上実証を行った。その結果、方向選択的な可視化、S/N 比・分解能の向上を達成した。光情報解析グループでは、素材識別や内部可視化を実現するための各種アルゴリズムを開発し、光計測グループによるセンサに適用することでその有効性を示した。デバイス・材料のマイクロな対象から各種工業製品のマクロな対象に至る検査分析に応用し、実用性・拡張性の確認が進んだ。以上から計測・解析統合が大きく進み、実用的効果を示す土台が築かれた。

【代表的な論文情報】

1. K. Li, T. Araki, R. Utaki, Y. Tokumoto, M. Sun, S. Yasui, N. Kurihira, Y. Kasai, D. Suzuki, R. Marteiijn, J. D. Toonder, T. Sekitani, and **Y. Kawano**, “Stretchable broadband photo-sensor sheets for non-sampling, source and label-free chemical monitoring by simple deformable wrapping”, *Science Advances* **8**, eabm4349 (2022). (IF:14.1)
プレスリリース、日刊工業新聞(2022年5月13日)、日刊産業新聞(2022年6月6日)、日経産業新聞(2022年7月8日)で紹介
2. Kou Li, Ryoichi Yuasa, Ryogo Utaki, Meiling Sun, Yu Tokumoto, Daichi Suzuki, and **Yukio Kawano**, “Robot-assisted, source-camera-coupled multi-view broadband imagers for ubiquitous sensing platform”, *Nature Communications* **12**, 3009 (2021). (IF:14.9)
プレスリリース、産経新聞(2021年11月7日)、日経産業新聞(2021年6月2日)、日刊工業新聞(2021年5月25日)で紹介
3. **河野 行雄**, テラヘルツカメラパッチ:フレキシブル非破壊検査シートへの応用, 検査技術, 26巻, 7-14 (2021)