

未来社会創造事業（探索加速型）

「共通基盤」領域

年次報告書（本格研究）

令和 5 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:カスタマイズ可能な光学センシングの確立と社会・生活に新たな価値をもたらす光情報の高度利用創出]

実施期間 : 令和 5 年 4 月 1 日～令和 6 年 3 月 31 日

§1. 研究開発実施体制

(1)「光計測」グループ(中央大学)

① 研究開発代表者:河野 行雄 (中央大学理工学部、教授)

② 研究項目

- ・センサ作製
- ・光計測
- ・応用検証

(2)「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

- ・分光画像の情報解析
- ・応用検証

(3)「情報解析」グループ(東京大学)

① 主たる共同研究者:主たる共同研究者:鄭 銀強
(東京大学大学院情報理工学系研究科、准教授)

② 研究項目

- ・光情報解析
- ・応用検証

(4)「食品分析」グループ(九州大学)

① 主たる共同研究者:田中 充 (九州大学大学院農学研究院、准教授)

② 研究項目

- ・食品成分可視化の実験

(5)「食品分析」グループ(京都大学)

① 主たる共同研究者: 小川 剛伸(京都大学大学院農学研究科、助教)

② 研究項目

- ・食品構造可視化の実験

(6)「肌分析」グループ(慶應義塾大学)

① 主たる共同研究者:貴志 和生 (慶應義塾大学 医学部、教授)

② 研究項目

- ・肌分析の実験

(7)「美術分析」グループ(東京藝術大学)

①主たる共同研究者:主たる共同研究者:平 諭一郎
(東京藝術大学 未来創造継承センター、准教授)

②研究項目

・美術分析の実験

§2. 研究開発成果の概要

本プロジェクトは、研究開発代表者の研究室による独自のフレキシブル広帯域光センサを高性能化し、光領域からミリ波・テラヘルツ波にわたる広範囲の分光画像情報を活用する光センシング技術の確立を目指す。具体的には、大型の装置やサンプル採取などの分析では不可能であった非破壊・ダメージレスでの計測を可能にするだけでなく、ポータブルなセンサーデバイスにより、現場で「いつでも・どこでも、表層から内部まで、構造・状態を見える化」できる普段使いのセンシング技術として広く普及し、人々の QOL 向上、安心・安全社会の実現、新たな価値創造など、研究開発現場に限らない、さまざまな社会的課題の解決に貢献する。このため、光計測・情報解析の基盤技術レイヤーと食品・肌・美術分析のアプリケーションレイヤーによる緊密な連携の元、研究開発を進める。今年度は、センサの材料最適化や画像化手法等に大きな進展があり、応用面では、紫外・可視光～遠赤外光やミリ波の幅広い波長領域の分光イメージング技術を総合的に適用することで、食品の成分やテクスチャー分析、皮膚のダメージレス高分解能観察、絵画の非破壊画材分析や制作過程の解明など、これまで各分野で未解決であった課題にアプローチすることが可能となり、広帯域光計測・情報解析の有用性を示すことができた。

【代表的な原著論文情報】

1. K. Li, Y. Kinoshita D. Shikichi, M. Kubota, N. Takahashi, Q. Zhang, R. Koshimizu, R. Tadenuma, M. Yamamoto, L. Takai, Z. Zhou, I. Sato, and Y. Kawano, “Simple Non-Destructive and 3D Multi-Layer Visual Hull Reconstruction with an Ultrabroadband Carbon Nanotubes Photo-Imager”, *Advanced Optical Materials* **12**, 2302847 (2024). (IF:10.0)
2. Rei Kawabata, Kou Li, Teppei Araki, Mihoko Akiyama, Kaho Sugimachi, Nozomi Matsuoka, Norika Takahashi, Daiki Sakai, Yuto Matsuzaki, Ryo Koshimizu, Minami Yamamoto, Leo Takai, Ryoga Odawara, Takaaki Abe, Shintaro Izumi, Naoko Kurihira, Takafumi Uemura, Yukio Kawano, Tsuyoshi Sekitani, “Ultraflexible Wireless Imager Integrated with Organic Circuits for Broadband Infrared Thermal Analysis”, *Advanced Materials* **36**, 2309864 (2024). (IF:32.0) Selected for front cover (右図)
3. K. Li, Y. Matsuzaki, S. Takahara, D. Sakai, Y. Aoshima, N. Takahashi, M. Yamamoto, and Y. Kawano, “All-screen-coatable photo-thermoelectric imagers for physical and thermal durability enhancement”, *Advanced Materials Interfaces* **10**, 2300528 (2023). (IF:6.3)

※以下参考(レビュー論文)

4. T. Araki, K. Li, D. Suzuki, T. Abe, R. Kawabata, T. Uemura, S. Izumi, S. Tsuruta, N. Terasaki, Y. Kawano, and T. Sekitani, “Broadband Photodetectors and Imagers in Stretchable Electronics Packaging”, *Advanced Materials* **36**, 2304048 (2024). (IF:32.0) Selected for front cover (右図)

