

光反応を活用したインフラ機能性薄膜の開発

- 先進セラミックコーティング技術でインフラ部材の長寿命・高機能化
- 世界最高電子移動度 $133 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ を実現する透明導電フィルムの形成に成功
- 次世代赤外線カメラに好適な透明ヒーターを開発

研究のねらい

現行の交通インフラでは、道路照明（高所）、標識の劣化、視線誘導製品、防護柵、透明防音壁（樹脂）、コンクリートなど、風雨、紫外光、塩害による劣化、更には積雪、悪天候などによる視認性の低下・機能停止による事故、危険な点検交換作業などの課題があります。また、次世代の道路の ICT 化に向け、通信インフラや監視カメラの積雪等による通信障害やデータ誤認識などの課題が想定されます。こうした課題を解決するため、我々は独自の光照射技術とセラミクス薄膜形成技術とを融合した先進コーティング技術により、部材の撥水、高耐候・防食及び高機能化（視認性向上）と信頼性評価、先端評価技術を開発し、インフラ保全、メンテナンス作業簡素化と同時に交通安全の向上を実現します。

研究内容

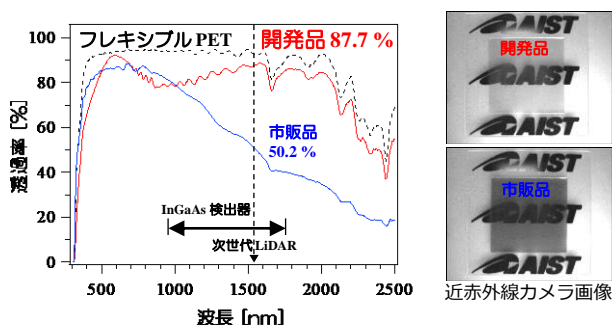
安心安全な交通インフラの実現に向けて自動車や監視カメラには自動運転や事故防止を実現する視認性の高いセンサーが採用され始めています。これらのセンサーには昼夜・天候に関わらず優れた視認性が要求されるため、着雪防止や防曇を目的とした透明ヒーターの導入が求められます。今回、次世代近赤外線センサーの透明ヒーター材料として、高い電子移動度に依り、可視から近赤外帯域で優れた透光性と高い導電性を両立できる酸化インジウム系透明導電膜に注目し、課題であった形成温度の低温化と結晶粒径制御技術の開発に取り組みました。

我々は、熱・化学的効果が制御可能な光結晶化技術を用いることで市販品を凌駕する高近赤外透過・高伝導なフレキシブル透明ヒーター材料を実現することに成功しました。

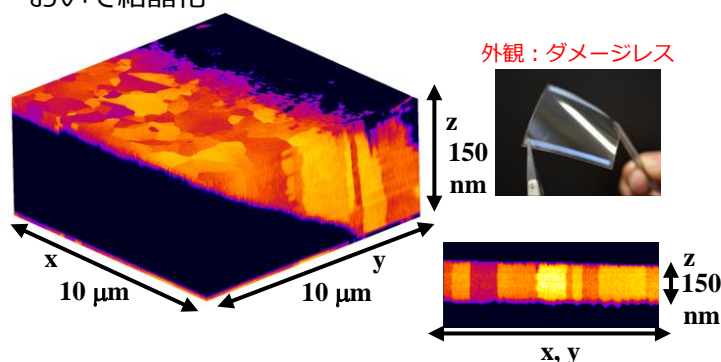
連携可能な技術・知財

- 特願 2022-005003 (2022/1/17)
(PCT/JP2023/001240 (WIPO))
 - J. Nomoto 他, NPG Asia Materials 14 (2022) 76.
 - J. Nomoto 他, Thin Solid Films 698 (2020) 137867.
- 本研究の一部は、天田財団 奨励研究助成（課題番号：AF-2021242-C2）および日本学術振興会 科研費基盤研究(C)（課題番号：JP21K04148）によって実施されました。

	シート抵抗 [Ω/\square]	電子密度 [cm^{-3}]	電子移動度 [cm^2/Vs]
開発品	14	2.2×10^{20}	133
市販品	23	8.8×10^{20}	20



光照射により、表面から基材界面に至る全域において結晶化



- キーワード：コーティング交通インフラ保護、高速道路
- 連携先業種：運輸業、製造業（輸送用機器）、製造業（石油・石炭製品）、電気・ガス・水道業

野本 淳一、北中 佑樹、山口 巖、土屋 哲男

インフラ長寿命化技術研究チーム

研究拠点：つくば

連絡先：サステナブルインフラ研究ラボ事務局： M-sirl-ml@aist.go.jp