

Self-Lubricating Gels (SLUG) の優れた着氷雪防止機能と社会実装に向けた取り組み

- 長鎖有機フッ素化合物に依存しない難付着性に優れた表面処理技術
- 温和な反応条件で処理が可能であり、様々な基材へ適用可能（連続処理/大面積化も可能）
- 外部温度により“離漿（りしょう）”を制御して氷雪の付着を抑制

研究のねらい

我が国は国土の半分が豪雪地帯であり、着氷雪の影響は多岐の産業に渡るほか、その経済損失、増工ネは無視できない。当グループでは、生物の表面機能の発現・持続・自己修復機能に学び、外部環境からの刺激等により、構造変形あるいは補修成分が徐放される機能を人工材料に組み込むことで超撥水性/親水性だけでなく、表面特性の再生が可能な表面処理技術を開発している。本融合ラボの5年間に於いて、着氷雪防止コーティング技術開発を達成し、本技術の技術移転により、塗料・素材メーカー等とともに量産化を図る。また、ニーズ企業（輸送機器メーカ、鉄道・運輸業、道路公団）と実証試験を実施し、着氷防止に関わる上流-下流産業を巻き込んだバリューチェーンを構築し、2027年までの社会実装を目指す。

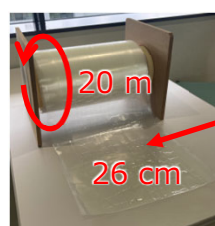
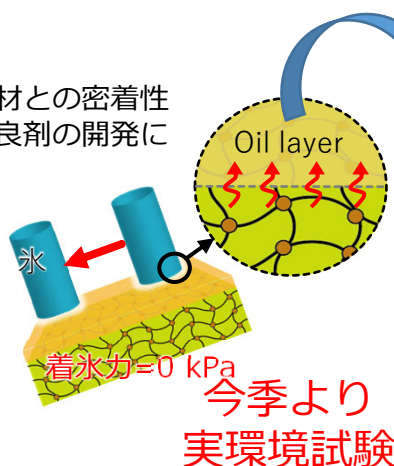
研究内容

当グループでは、ナメクジの粘液分泌作用から着想を得て、ゲルから液体が押し出される“離漿（りしょう）”という現象に着目し、潤滑液を自己分泌する機能を持った新しい難付着材料(Self-lubricating gels, SLUG)を開発した。SLUGは、ポリジメチルシロキサン樹脂(PDMS樹脂)の合成時に、PDMS樹脂と親和性を有する潤滑液を混合し、加熱・硬化することで得られる。SLUG表面には離漿した潤滑液層が存在するため、氷や雪に対し優れた難付着性を示す。

連携可能な技術・知財

- 各種難付着表面処理（単分子、ハイブリッド、ゲル）
- 特許第5950399号
- 特許第6245714号
- 特願2022-6920
- J. Mater. Chem. A, 3, 12626 (2015)
- Adv. Mater. Interfaces, 6 (2019) 1801358.
- ACS Appl. Mater. Interfaces, 13 (2021) 28925.
- 本研究の一部はNEDOの助成を受けた。

課題：基材との密着性
⇒接着改良剤の開発により改善



保護フィルム
SLUG層 (500 μm)
接着改良層
PETフィルム(基材)
粘着層

roll-to-roll方式塗工装置を用いたゲルコーティングの量産化



デリネーター、ガードレール反射板、カーブミラー、道路監視カメラ等

- キーワード：難着雪氷コーティング、シリコン材料、離漿（りしょう）、オルガノゲル
- 連携先業種：製造業(素材)、インフラ（鉄道、高速道路、航空）、インフラ(電力)

浦田 千尋、佐藤 知哉、穂積 篤、伊藤 信靖

インフラ長寿命化技術研究チーム

研究拠点：中部センター

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

