

研究テーマ名 | 月面で使用可能な軽量の水素遮蔽コーティング材料の開発

機関名：クニミネ工業株式会社、産業技術総合研究所

プロジェクト概要

【目的】

来るべき水素社会に向けて水素遮蔽技術は注目されており、貯蔵、輸送、利用のあらゆる場面で水素遮蔽剤の需要が見込まれる。様々な設備で水素が利用されるようになると、使用環境が多様化し、100℃以上の高温環境下でも一定以上の遮蔽性能が求められることになる。高温下でも遮蔽能力が高い材料に対するニーズが高まってきている。

また宇宙空間での利用、特に月面基地を考えたとき、水の電気分解と燃料電池を組み合わせた水素エネルギーの製造貯蔵システムが想定され、日照時の月面温度の120℃環境下でも、壁面から透過する水素量を減らしたい。

このため、宇宙空間と民生利用の両にらみで、高温環境下で遮蔽能力を持つ水素遮蔽コーティング材料を開発する。総括的な目標として、日照時の月面温度である120℃を上回る150℃でのガス透過度が10 mL 25 μm / (m<sup>2</sup> day atm)未満の水素遮蔽性を持つ、高ガスバリアコーティング材料を設定する。

【内容】

粘土と樹脂から構成されるナノコンポジット複合膜技術を用い、下記内容を実施、目標を達成する。

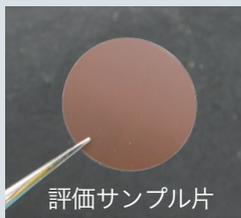
- ①コーティング材料の開発：原料粘土、樹脂の選定・配合検討を行い、コーティングペーストを作成。ポリイミドフィルム上に成膜し、ガス透過性の評価を経て、最適化する。
- ②ガス透過度の評価：高温対応のガス透過度測定装置にて、水素と同等のガス透過性を持つヘリウムを使用し、評価する。ガス透過度の温度依存性を明らかにし、ガス透過の活性化エネルギーを解析、高温領域での高ガスバリア材料の設計指針を提供する。得られた知見をもとに積層材料のガス透過度算出ツールを開発する。
- ③宇宙適合性の評価：コーティング材料の候補を見出したのち、成膜サンプルにて宇宙適合性の評価を実施する。放射線暴露、温度環境サイクル、無負荷のものと比較し、宇宙対応の材料開発につなげる。

①粘土と樹脂の選定と最適化



コーティング液開発品

PIフィルムへの塗工・乾燥  
粘土と樹脂の複合膜



評価サンプル片

図1. コーティング液と評価サンプルの外観

②開発品のガスバリア性評価結果

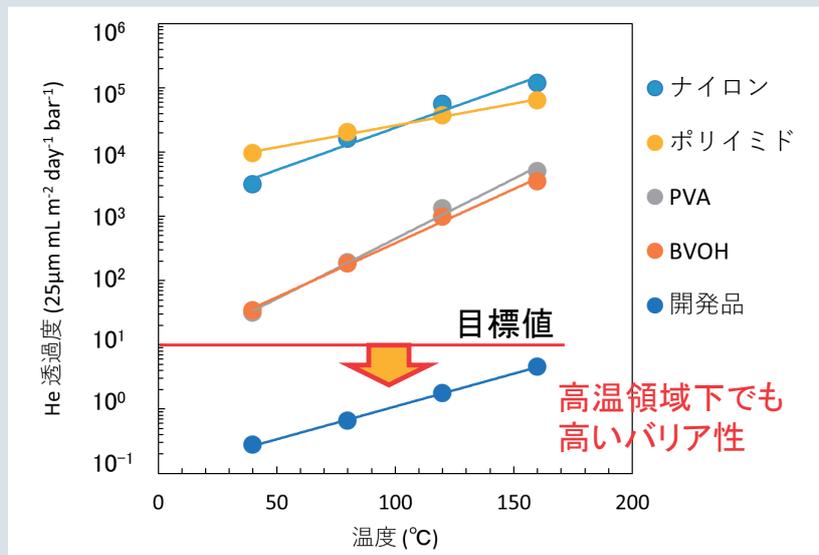


図2. 開発品と一般的な樹脂材料とのHeガス透過度の温度依存性の比較