NEDOエネルギー・地球環境分野成果報告会2026
発表No.：a-35

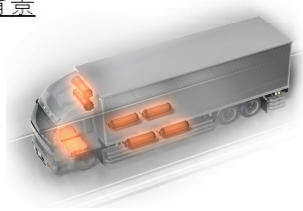
水素利用拡大に向けた共通基盤強化のための研究開発事業／次世代燃料電池・水電解の要素技術開発

新規炭化水素系酸性ポリマーをベースとした高温・低湿度環境適合次世代電解質材料の開発

団体名：国立大学法人東海国立大学機構 名古屋大学
発表日：2026年7月22日

背景とコンセプト、及び事業の目的・目標

背景

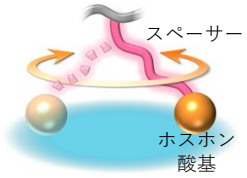


トラックやバスを始めとする
Heavy Duty Vehicle（HDV）用の
次世代燃料電池開発が
進められている

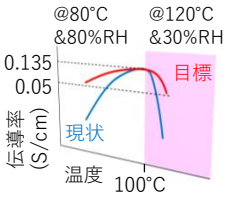
ニーズ

- 低触媒量で高出力密度
  （0.05 S/cm（50 mS/cm）
  @120°C&30%RH
  & 1.7 W/cm² @120°C&12%RH）
  （2025年公開 NEDO燃料電池技術開発ロードマップ 2035年目標）
- 冷却システムの小型化
- PFAS規制に対応
- 耐久性を備えた材料
- 大量合成、成膜が容易な材料

本事業のコンセプトと最終目標（2030年3月）



側鎖にスペーサー基を介して
ホスホン酸基を有する
炭化水素系ポリマー



触媒層抵抗
0.083 Ω cm²

電解質膜

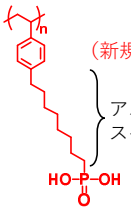
NEDOロードマップ
2035年目標の達成

2025年度の主な成果

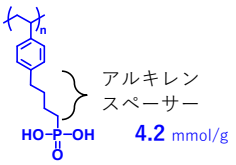
長いアルキレンスペーサーにより相分離構造形成・プロトン輸送の促進がなされたホスホン酸ポリマー膜*

*I. Takashima, T. Kajita, T. Nakayama, M. Nishimoto, H. Tanaka, A. Noro, *ACS Omega*, **2026**, *11*, 8272-8282. (Open Access)　国際特許公開（WO2023/120731）

使用ポリマー

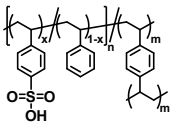


ポリ（スチリルオクタン
ホスホン酸）
（soPA）



ポリ（スチリルブタンホスホン酸）
（sbPA）

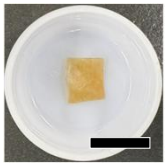
T. Nakayama, T. Kajita, M. Nishimoto, H. Tanaka, K. Sato, M. Marium, A. Mufundirwa, H. Iwamoto, A. Noro, *ACS Appl. Polym. Mater.*, **2024**, *6*, 15150-15161. (Open Access)



スルホン化架橋ポリスチレン
（Selemion™ HSFN）

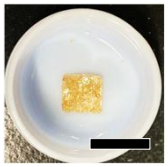
水への不溶性（60°C, 3 h）

水浸漬後の外観
スケールバー：1 cm



（さらにフェントン試験†後：重量保持率 > 99%）

† 試験条件　80°C、1 h、$FeSO_4$濃度：2 ppm、H_2O_2濃度：3.5%

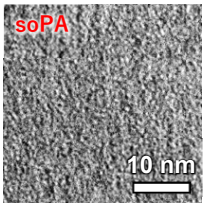


いずれも水に不溶

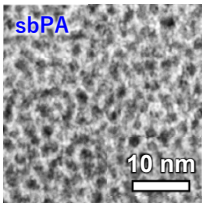
ナノ構造観察

透過型電子顕微像
（評価解析PFで観察を実施）

□：疎水相　■：親水相

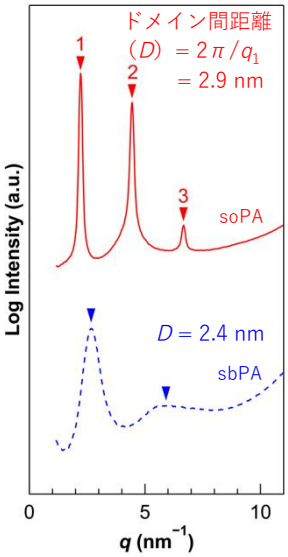


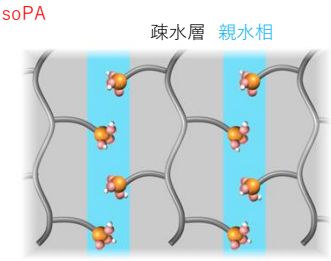
層状構造

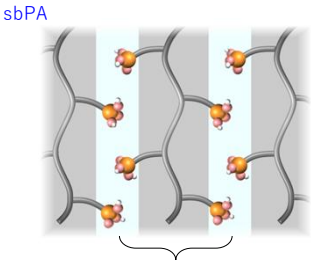


円筒状または層状

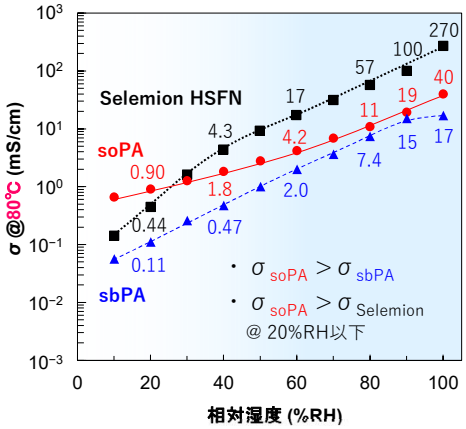
X線散乱プロファイル



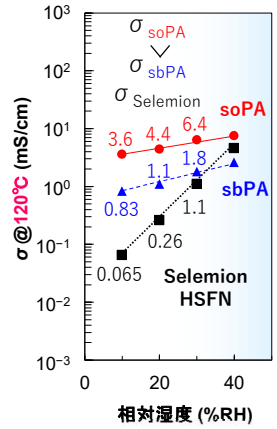


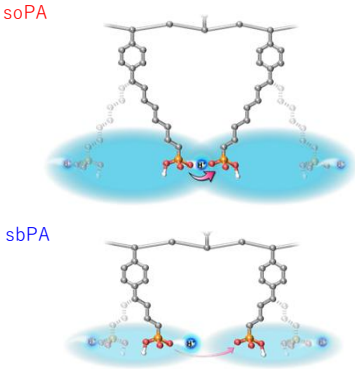


伝導率（σ）@80°C



σ @120°C

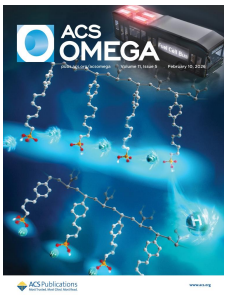




スペーサーが長いと酸基の
移動可能な範囲が広い

➜　酸基間でプロトン授受がより容易

雑誌Coverに採用



Cover image from: *ACS Omega*, **2026**, *11* (5).
Reprinted with permission from ACS. Copyright 2026 ACS.

課題と今後の取組、実用化・事業化の見通し

NEDOロードマップ目標値（2035年）を実現するために解決すべき課題

- 高伝導率（0.05 S/cm（50 mS/cm））@120°C&30%RH
- 高出力密度（1.7 W/cm²）@120°C&12%RH
- 薄い膜厚（5 μm）を実現できる機械強度

国立大学法人東海国立大学機構 名古屋大学　野呂 篤史
連絡先：noro@nagoya-u.jp　052-789-4587