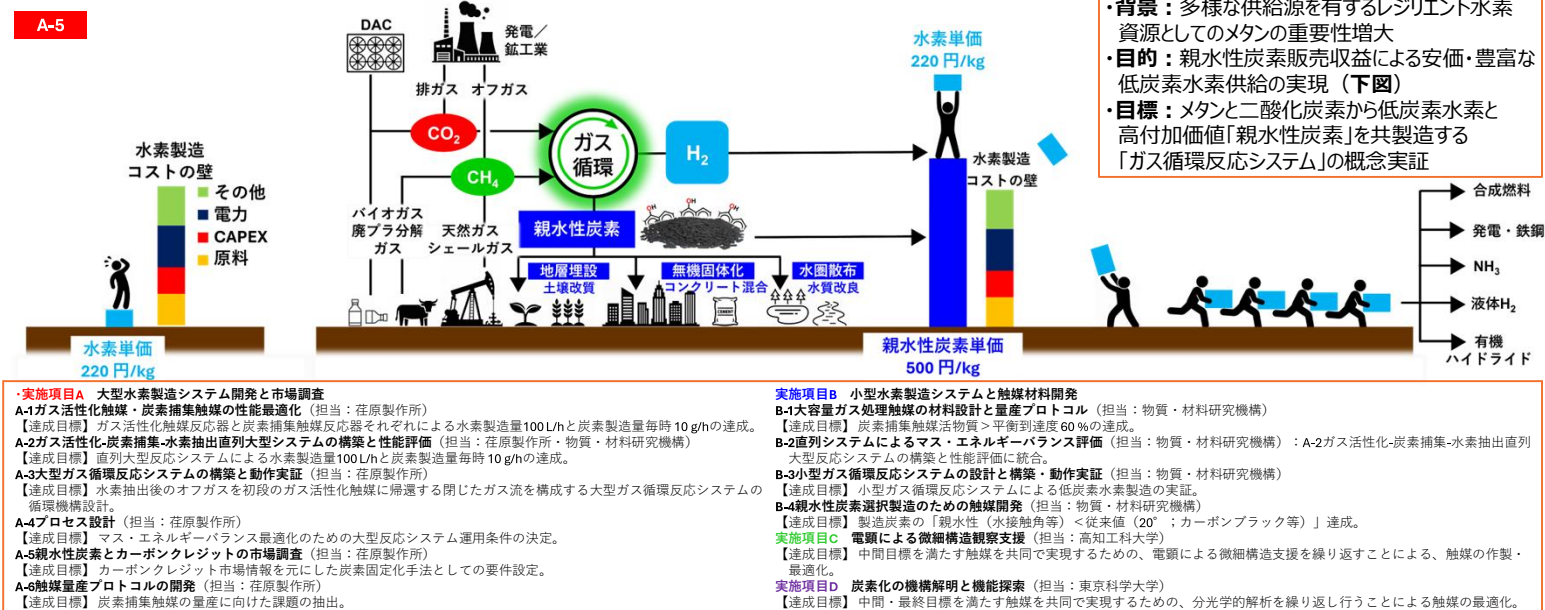


NEDO先導研究プログラム／エネルギー・環境新技術先導研究プログラム／
ガス循環によるメタンからの水素製造と二酸化炭素資源化

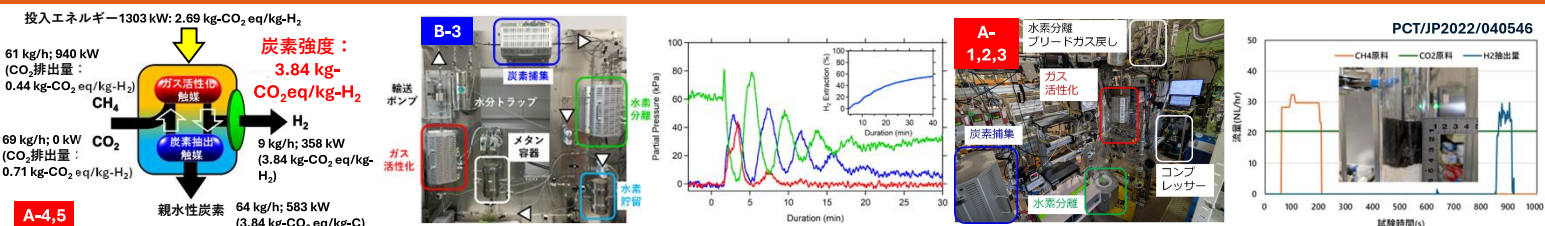
団体名：（国研）物質・材料研究機構、（株）荏原製作所、（国）東京科学大学、（県）高知工科大学

発表日：2026年7月21日

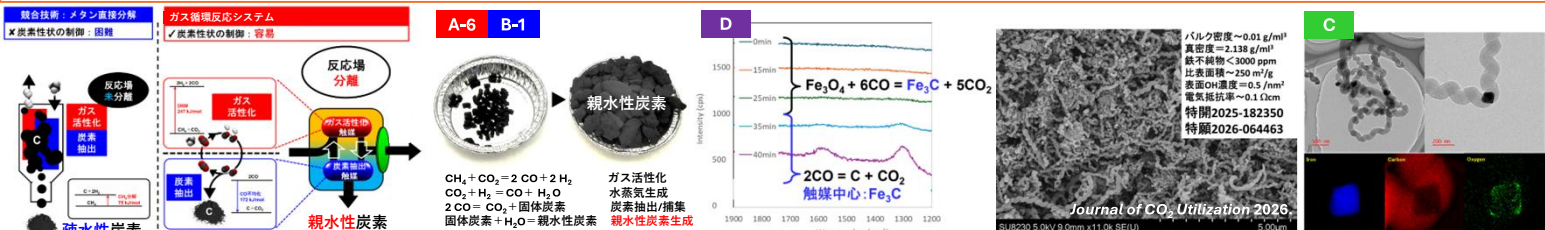
■事業の目的・目標



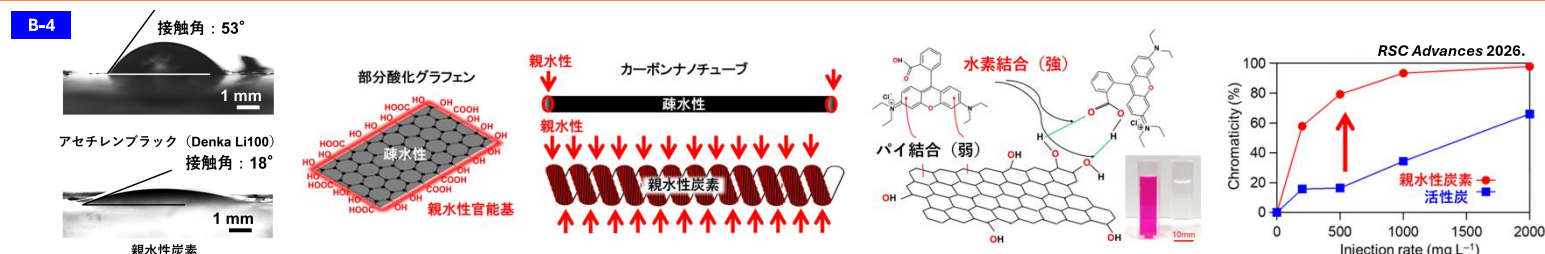
■ 2025年の主な成果



ガス循環システムのエネルギー・物質収支（左）とガス循環システム概念実証機による低炭素水素実証試験（小型：中央；大型：右）。 $\text{CH}_4:\text{CO}_2=0.08:0.04$ ℓ/hから H_2 0.08 ℓ/h製造連続18時間（小型システム）と、150秒注入 $\text{CH}_4=30$ ℓ/h から H_2 総計0.6 ℓ製造実証（大型システム）に成功。



メタン直接分解とガス循環反応システムの比較（左）。ガス活性化と炭素抽出の反応場分離により水素と同時に「親水性炭素」の製造が可能。新開発・鉄系炭素捕集触媒と親水性炭素（中央左）、炭素捕集触媒活性点生成過程の*in-situ* FTIR分析（中央右）、親水性炭素の顕微鏡像（走査／透過電子顕微鏡）（右）。炭素製造量＞10 g/hと炭素連続捕集＞4時間の達成とともに、親水性炭素のナノ構造を決定。親水性炭素が、親水性表面とらせん状ナノ繊維の形態を備えた新規炭素材料であることを実証。



親水性炭素の水濡れ性能（左）、表面構造モデル（中央左）、水溶性小型分子との相互作用（中央右）、生活排液の清浄化性能。親水性炭素は、材料表面のEdge面を修飾した水酸基（-OH基；0.5 個/nm²）と水溶性分子官能基との水素結合により、汚染水に対する高度な清浄化性能（脱色・濁り除去）を発揮。

■ 課題と今後の取組

- ・システムのスケールアップおよび商用プラント設計
- ・低炭素水素製造プロセスの炭素強度アセスメント
- ・親水性炭素の用途開発および市場開拓

■ 実用化・事業化の見通し

- ・荏原環境プラントへの技術継承およびNIMSとの共同研究継続による実用化・事業化体制の確立
- ・親水性炭素・低炭素水素分野における複数企業とのNDA締結による市場展開基盤の構築