

グリーンイノベーション基金事業／CO₂等を用いた燃料製造技術開発プロジェクト／合成メタン製造に係る革新的技術開発／
SOECメタネーション技術革新事業

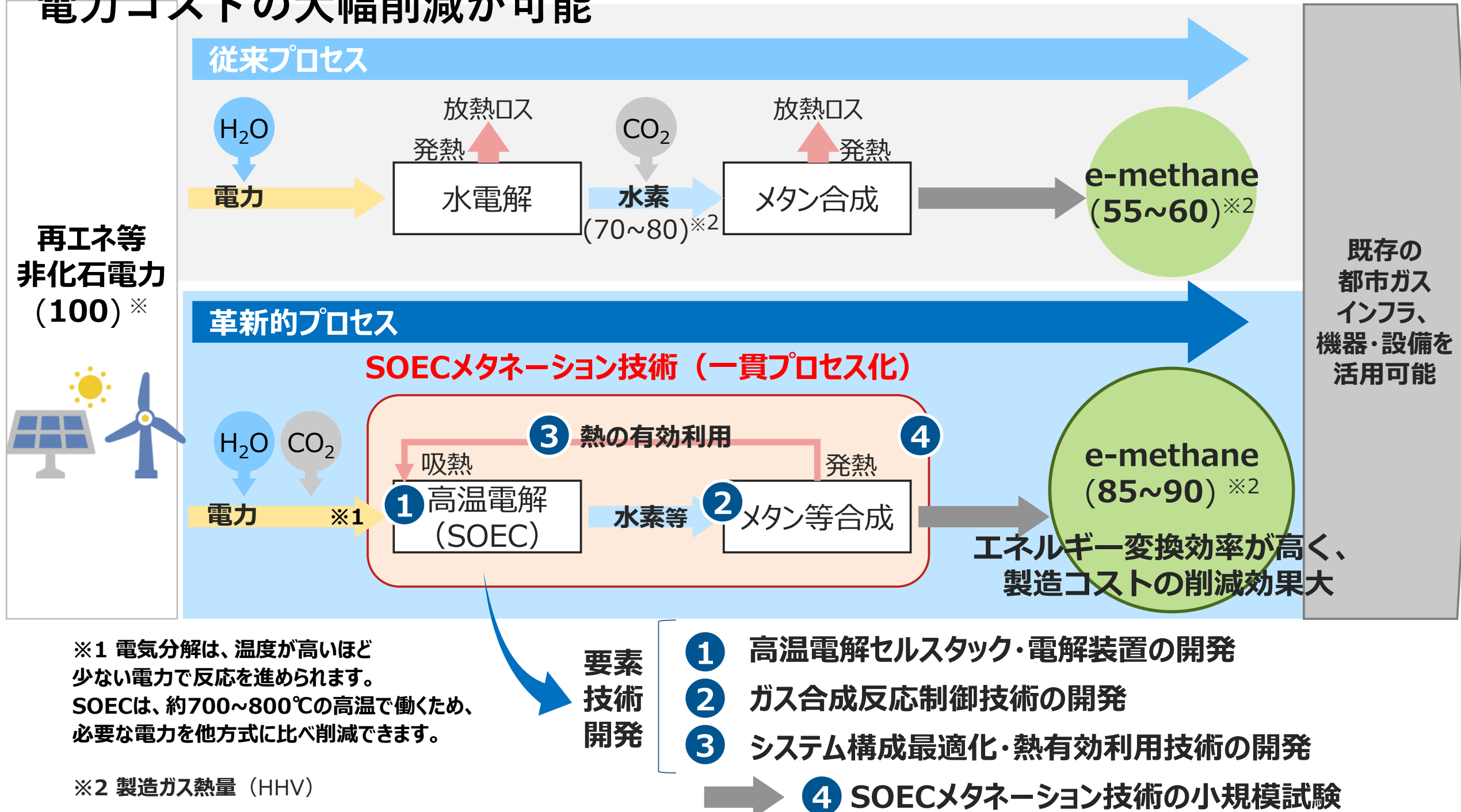
団体名：大阪ガス（株）（再委託：東芝エネルギーシステムズ（株））、（国研）産業技術総合研究所（再委託：京都大学、群馬大学、関西学院大学、長岡高専）

本事業の目的・目標

SOEC（固体酸化物形電解セル）メタネーション技術は、高温電解方式による必要電力削減効果と 排熱の有効活用により、従来メタネーションプロセスの総合エネルギー効率を大幅に上回る超高効率（85%～90%）を実現し、合成メタン製造コストの大部分を占める電力コストを大幅に削減し得ると期待されている。
本事業では、SOECメタネーション技術の実現に必要な三つの革新的要素技術開発と小規模試験を実施し、次期実証事業への移行が可能な水準の技術確立を目指す。

SOECメタネーションの利点

- ✓ 従来プロセスに比べ、e-methaneの製造コストの大きな割合を占める電力コストの大幅削減が可能



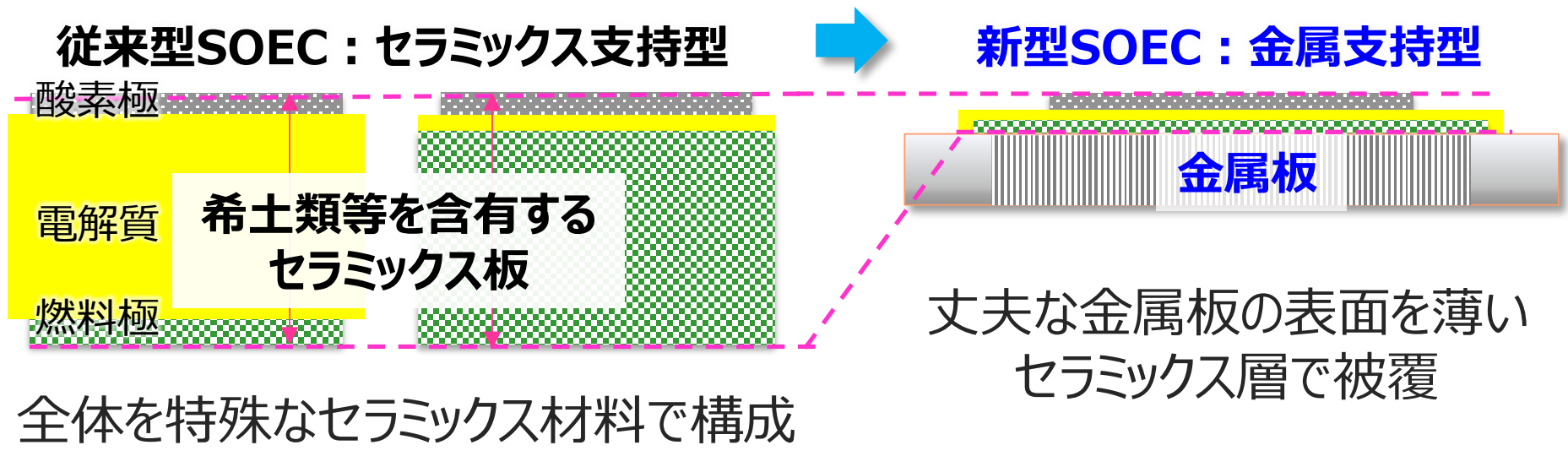
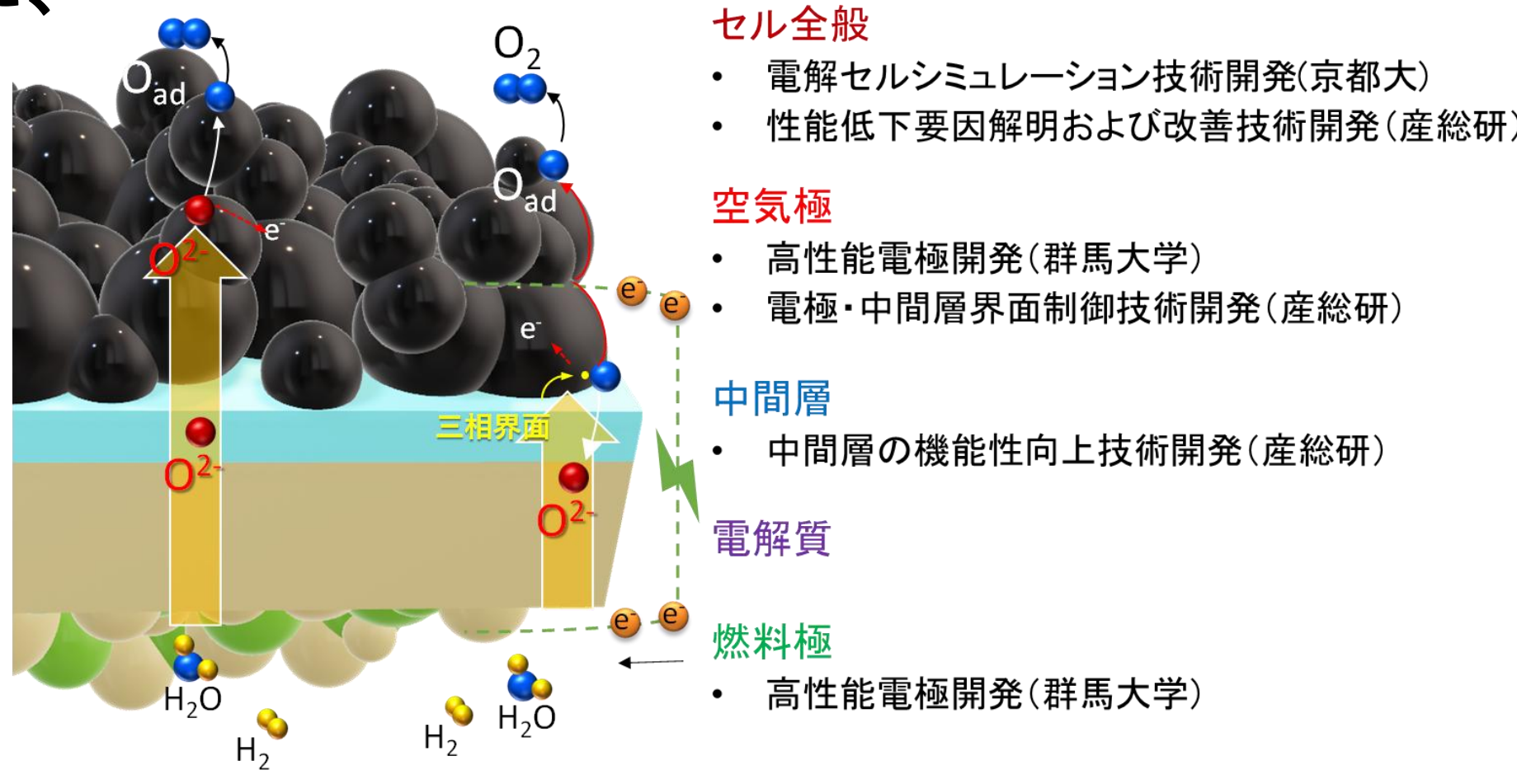
研究開発項目① 高温電解セルスタック・電解装置の開発

研究開発の狙い

- ✓ SOECの高性能化、高耐久化
- ✓ セルスタックの低コスト化・スケールアップ
- ✓ 大容量化・高効率運転に適したSOECモジュール・電解装置開発

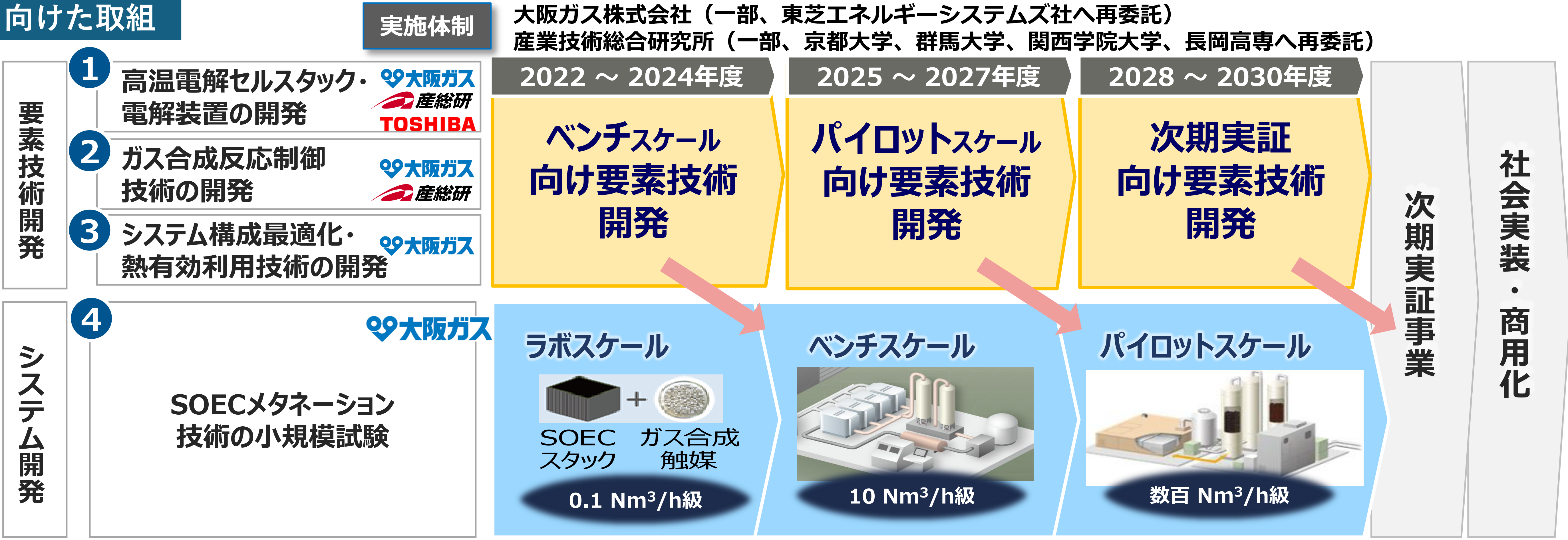
主な成果

- ✓ 産総研等が保有する基盤技術を活用し、SOECを構成する各層/界面について劣化因子を解明するとともに、高電流密度と高耐久性を両立するSOEC基盤技術の確立を目指した研究開発を実施
- ✓ 各種開発技術を総合的に検討し、コインサイズセルにおいて、「1,000hr経過後、電解電流密度1.12A/cm² (1.3V作動時)」を実現
- ✓ 大阪ガスが開発する金属支持型SOECセルを用いて長期の電解耐久試験を実施し、劣化要因候補を抽出し劣化を抑制できる運転条件を見出した



- ✓ 金属支持型セルを積層したスタック試験にて目標以上の性能が得られることを確認
- ✓ ベンチスケール電解装置のシステム設計を完了し、製造・設置工事を実施

研究開発計画と
商用化に向けた取組



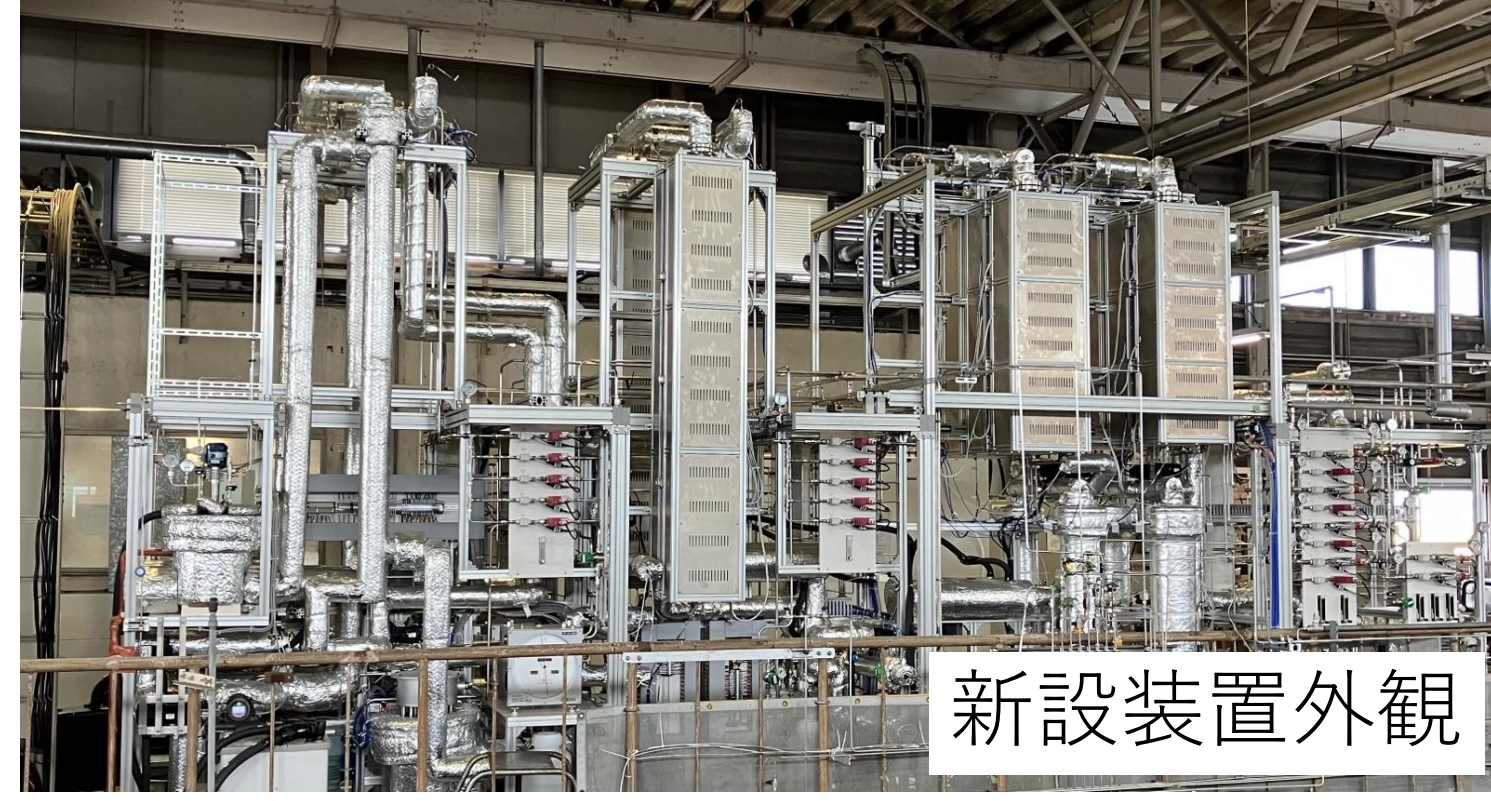
研究開発項目② ガス合成反応制御技術の開発

研究開発の狙い

- ✓ 安定的なe-methane製造、低コスト化、更なる付加価値向上

主な成果

- ✓ 大阪ガスがこれまで取り組んできた代替天然ガス (SNG) 合成技術を活用し、SOECに最適なメタネーションプロセスを検討
- ✓ 連続プロセス評価用装置 (1Nm³/h級) を新設。ベンチスケール装置の運転条件検討を実施し、搭載する触媒を選定



新設装置外観

研究開発項目③ システム構成最適化・熱有効利用技術の開発

研究開発の狙い

- ✓ 反応熱の有効な回収法、SOEC間との熱融通プロセスの開発

主な成果

- ✓ ベンチスケールのSOEC共電解装置とメタン合成装置の統合機の設計を実施し、変換効率目標 (60%以上) を達成するためのプロセス条件検討を完了
- ✓ ベンチスケールメタン合成装置のシステム設計を完了し、製造・設置工事を実施

研究開発項目④ SOECメタネーション技術の小規模試験

研究開発の狙い

- ✓ 電解・ガス合成の連携、動作検証
- ✓ エネルギー変換効率※の検証

※実測値と机上計算結果より求めた計算値

主な成果

- ✓ ラボスケール試験装置 (1.5kW-0.1Nm³/h) にて効率検証試験を実施し、熱収支の理論値を踏まえ変換効率60%以上（試算結果約80%）の見込みを得た



ラボスケール試験装置

今後の取組例

- ✓ ベンチスケールのSOEC電解装置とメタン合成装置を組み合わせ、装置の性能確認を行うとともに、プロセス全体の運転データの取得を行い、高いエネルギー変換効率を達成するための検証を進める。



SOEC水蒸気電解装置※



メタン合成装置※

※装置外観
（2025年6月時点）