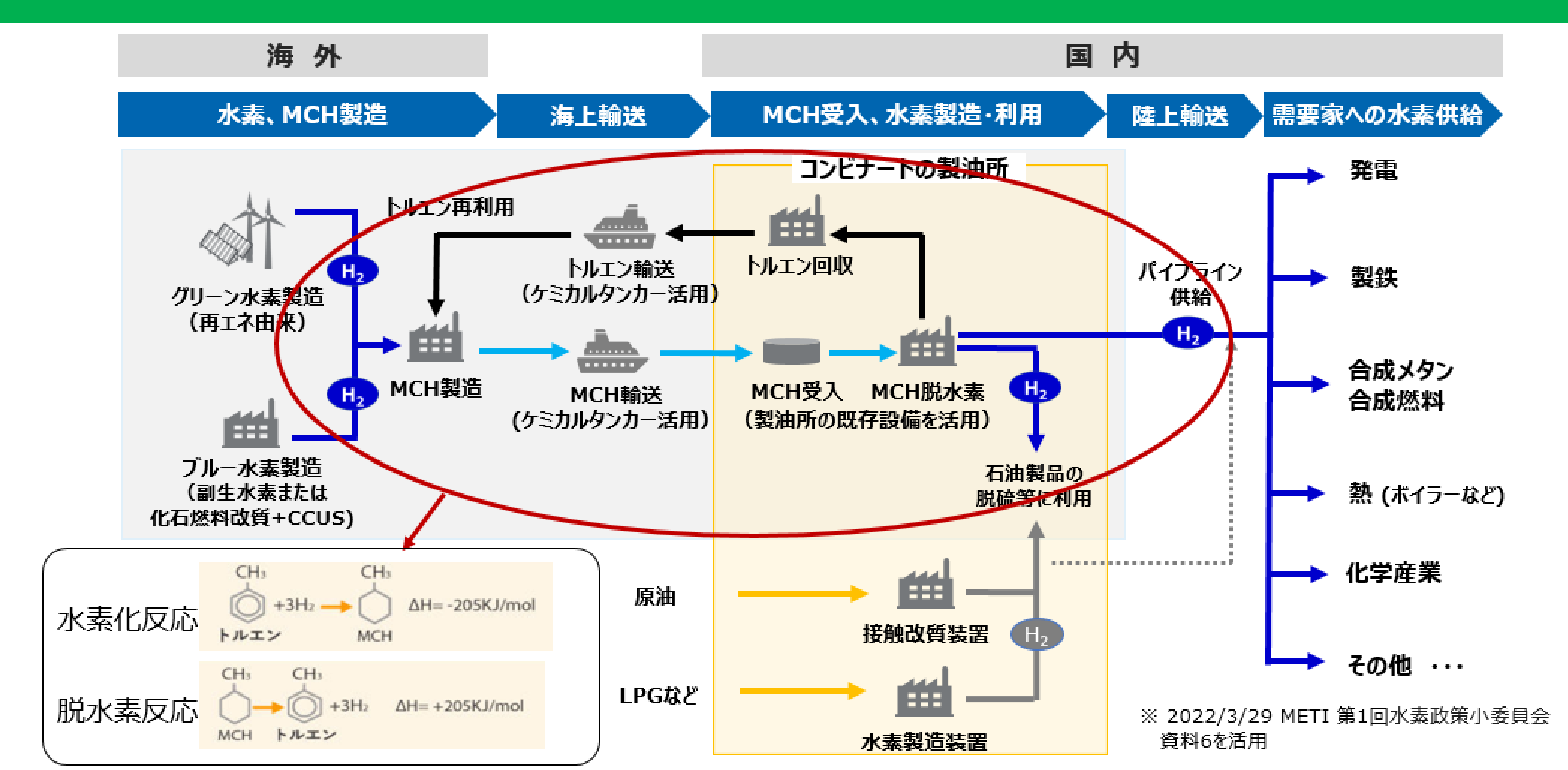


背景・必要性と目標

(背景・必要性)
 ・2050年カーボンニュートラルの実現に向けた課題解決手段の一つとして、水素を多様な産業活動で利用することが重要課題となっており、官民一体での水素社会の実現に向けた動きが加速している。
 ・現在、石油精製・石油化学における副生水素は、一部の工業用途では利用されるも、今後、発電や製鉄など幅広い産業燃料等への供給が求められており、MCH由来の水素も含め、これらを活用した大規模なCO₂フリー水素サプライチェーンの構築に取り組むことが必要となる。
 ・水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。

(目標)
 多様な産業用途において求められる水素性状に関する要求事項（規格項目や項目それぞれに対する閾値）を明らかにし、用途ごとの水素品質に関する業界自主規格を作成、これらを取りまとめた品質規格体系を構築する。



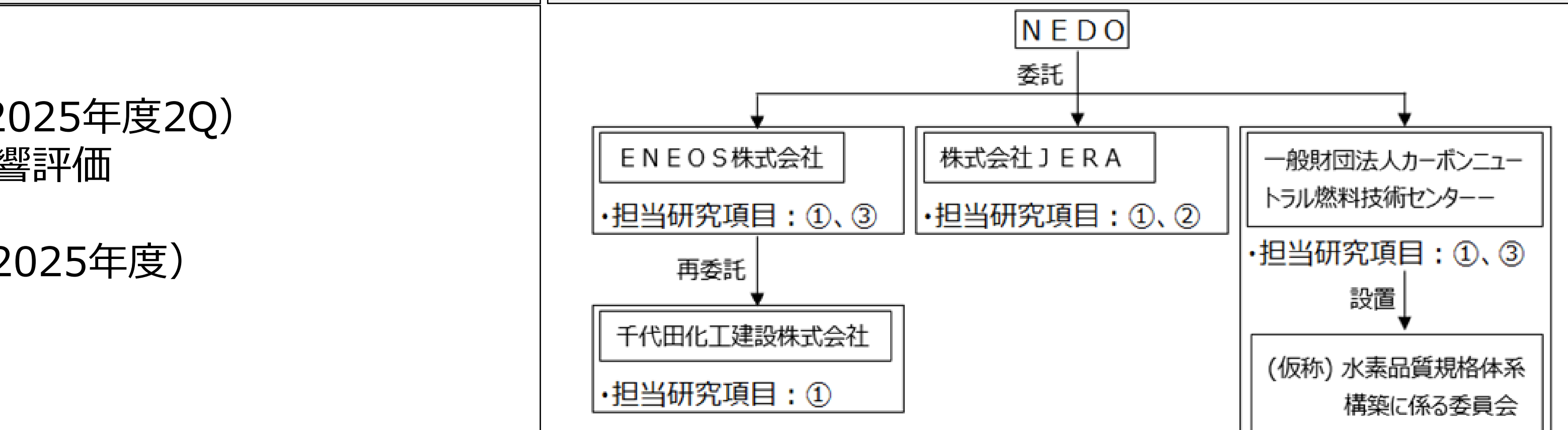
事業内容概略

目的を達成するため、以下の3項目の研究項目を実施

- ①各種産業用途における水素の性状調査と水素品質の規格項目や閾値の検討（2023年度～2025年度2Q）
- ②燃料用水素（副生水素、MCH水素）を対象とした事業用天然ガス火力発電所の適用への影響評価（2023年度～2024年度）
- ③各種産業用途における水素性状の業界規格化と水素の品質規格体系の構築（2024年度～2025年度）

①では調査を中心とした情報収集と規格検討に資する情報の整理
 ②では水素中の芳香族系化合物等の発電用ガスタービンへの影響評価の実施
 ③では①と②の結果を基に水素性状業界規格化とそれらを束ねる規格体系の構築

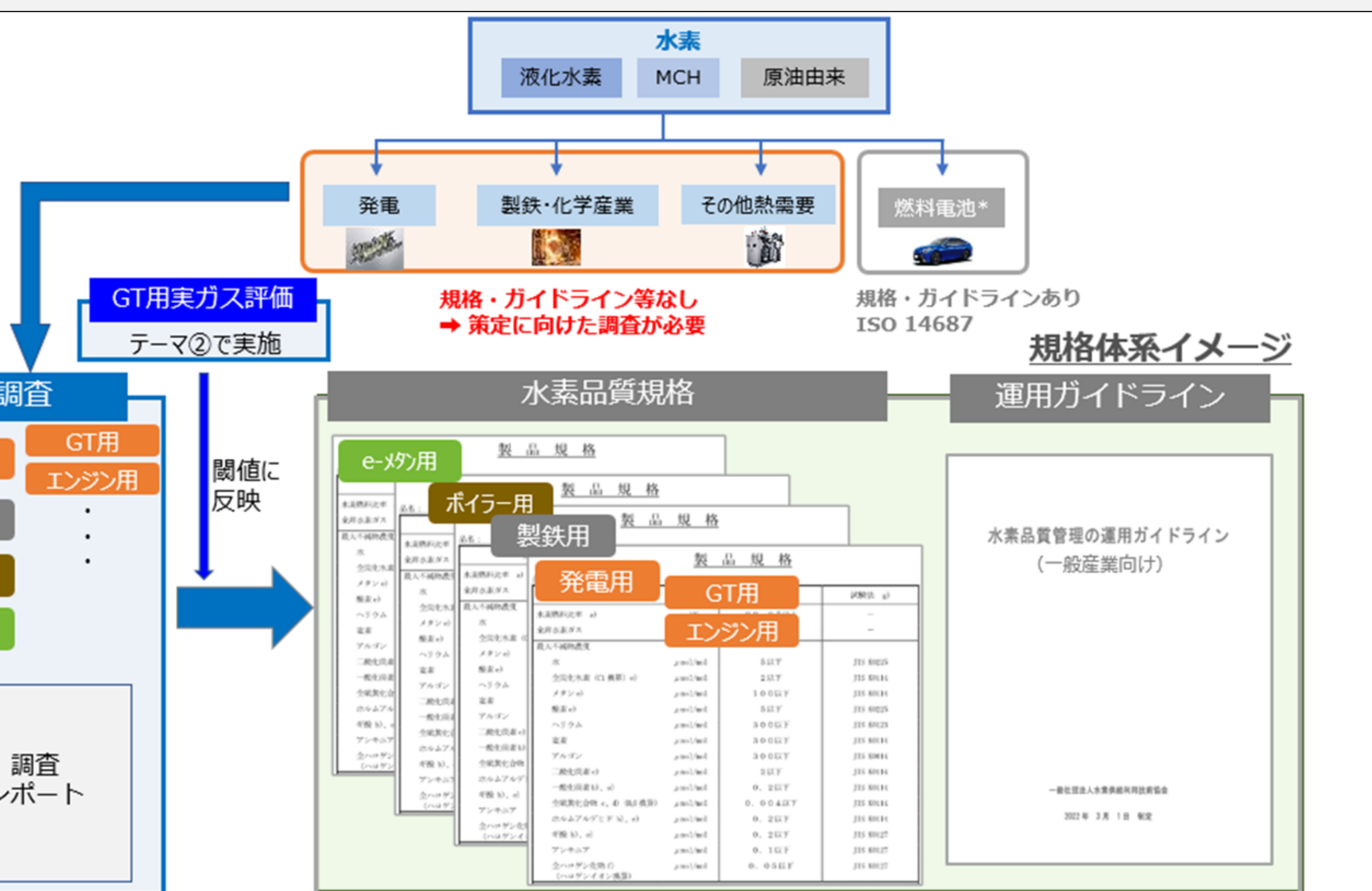
研究体制



研究計画（2023年度～2025年度 3ヶ年）

事業項目	2023年度				2024年度				2025年度			
	第1 四半期	第2 四半期	第3 四半期	第4 四半期	第1 四半期	第2 四半期	第3 四半期	第4 四半期	第1 四半期	第2 四半期	第3 四半期	第4 四半期
① 各種産業用途における水素の性状調査と水素品質の規格項目や閾値の検討												
a) 各種産業用途における水素の性状調査(国内外での調査)(ENEOS/JPEC)												
7) ~ 1) 水素燃料や水素原料に関する調査(事例、品質基準や閾値、規制等、メーカーにおける技術基準や根拠)												
7) ~ 2) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 3) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 4) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 5) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 6) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 7) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 8) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 9) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 10) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 11) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 12) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 13) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 14) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 15) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 16) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 17) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 18) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 19) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 20) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 21) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 22) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 23) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 24) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 25) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 26) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 27) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 28) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 29) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 30) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 31) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 32) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 33) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 34) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 35) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 36) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 37) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 38) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 39) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 40) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 41) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 42) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 43) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 44) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 45) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 46) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 47) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 48) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 49) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												
7) ~ 50) 水素供給者と水素需要家間のスムーズな水素受け渡しには、用途ごとの水素品質規格があると好ましく、水素消費拡大に繋がる。												

事業のイメージ



発電用の情報収集でのトピックス

(現在の進捗状況)
 ・発電機式ごと(ガスタービン、発電用エンジン、貫流ボイラ)の情報収集実施 ⇒ 水素品質規格案も発電機式ごととなるか
 ・国内外発電事業者4社、国内外発電機メーカー10社のインタビュー実施済(インタビューでのトピックス)
 ・水素天然ガス混焼発電(ガスタービン)では、比較的低温域(200℃程度)における固形物析出懸念

★NOxガム：酸素やNOxとオレフィンの共存による重合物(NOxガム)析出
 ★含硫黄化合物と酸素の共存による硫黄析出(Claus反応)

← (対応策として) NOx濃度と炭化水素濃度についていずれかを含まない。一社は酸素も1000volppm以下と設定

・硫黄析出やタール析出の懸念(発電用エンジンメーカー)：固形物析出によるピストンリングへのダメージの懸念
 ・欧州のメーカー(各種発電機式)・事業者の考え：DVGW G 260 Group A(ドイツ)やEASEE-gas CBP(欧州)水素純度98.0mol%以上(ISO 14687 Grade Aと同じ純度)

(実施内容)
 ・代表水素性状からガム状物質生成に寄与する微量成分を抽出
 ・微量成分からガム状物質生成が評価できる条件(温度、圧力、水素濃度等)を設定 ⇒ 上記条件からガム状物質生成を確認
 ・確認結果を基に、事業用天然ガス火力発電所への適用を評価

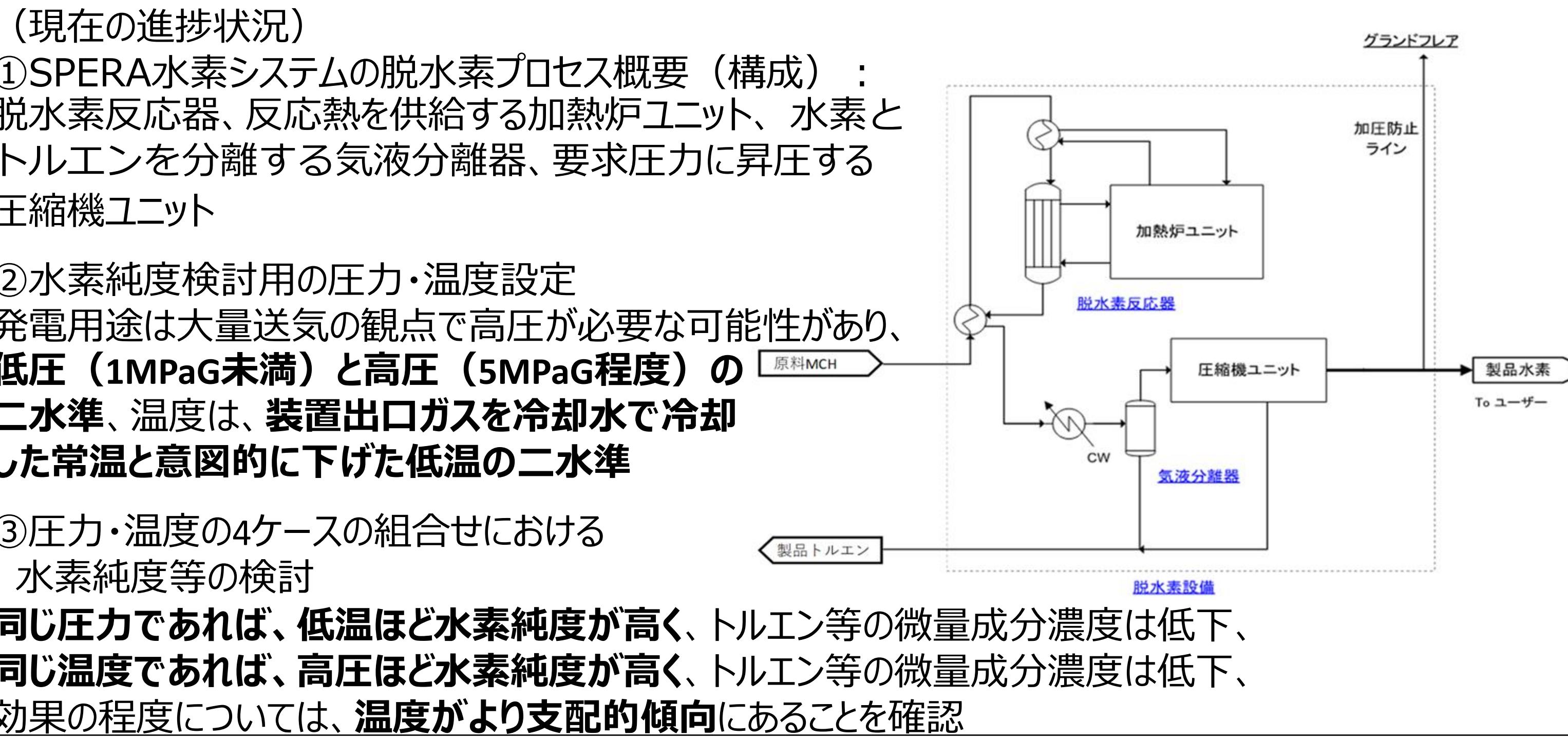
微量成分を混合、ガム生成量を計測

図：試験装置(イメージ)

(評価内容)
 ・ガスボンベを用いて微量物質を混合し、試験部にて成分濃度・温度・滞留時間など試験条件を設定
 ・フィルターを用いてガム状物質の生成を確認
 ・試験結果から、副生水素およびMCH水素の発電設備への適用可否を評価

(試験条件の策定)
 ・微量成分からガム状物質生成に影響しそうな成分を選定し、試験条件を確定
 ・試験条件は、順次試験結果を評価した上で適宜見直しを行う
 ・現時点では、各物質の濃度影響評価や複数物質の同時混入影響評価を計画

MCH水素(SPERA水素)性状の検討でのトピックス



事業用天然ガス火力発電所の適用への影響評価でのトピックス

種類	水素濃度[%]	微量物質[ppm]
MCH(SPERA)	99.8	硫黄<0.1 MCH<130 ベンゼン<60 トルエン<400 千代田提示値
MCH	99.0	MCH<400 ベンゼン<200 トルエン<5500 キシレン<20 ENEOS提示値
原油由来副生水素	90	硫黄=5 ベンゼン=270 トルエン=600 キシレン=200 ENEOS提示値