

基本戦略に基づく普及シナリオと連動したNEDOの取り組み

～ 燃料電池・水素技術開発ロードマップ策定とこれから ～

2023年7月11日

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構
スマートコミュニティ・エネルギーシステム部 燃料電池・水素室
室長 坂 秀憲

新たな戦略

- ・「水電解装置」「燃料電池」など9技術を戦略分野に重点的支援
- ・今後15年で官民あわせ15兆円超の投資
- ・水素等の導入目標 2040年1,200万トン
- ・2030年 国内外の水電解装置の導入目標 15GW（部素材含む）



NEDO対応

- ・水素社会及び水素サプライチェーン構築に向けた技術開発、規制見直し、標準化
- ・戦略的技術開発に向けロードマップ活動を活発化
- ・「燃料電池」
 - HDV、FCV : 産学連携して2030、35、40年目標を設定
 - 定置用 : PEFC、SOFC2分野の目標を設定
- ・「水電解装置」 : ロードマップ策定に向けた課題整理

2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

燃料電池



固体高分子型燃料電池利用高度化技術開発事業

固体酸化物型燃料電池等実用化推進技術開発事業

燃料電池等利用の飛躍的拡大に向けた
共通課題解決型産学官連携研究開発事業
(2020~2024FY)



水素社会

水素利用技術研究開発

超高圧水素インフラ本格普及技術研究開発事業

競争的な水素サプライチェーン
構築に向けた技術開発事業
(2023~2027FY)



水素社会構築技術開発事業 (2014~2025FY)

水素利用等先導研究開発事業



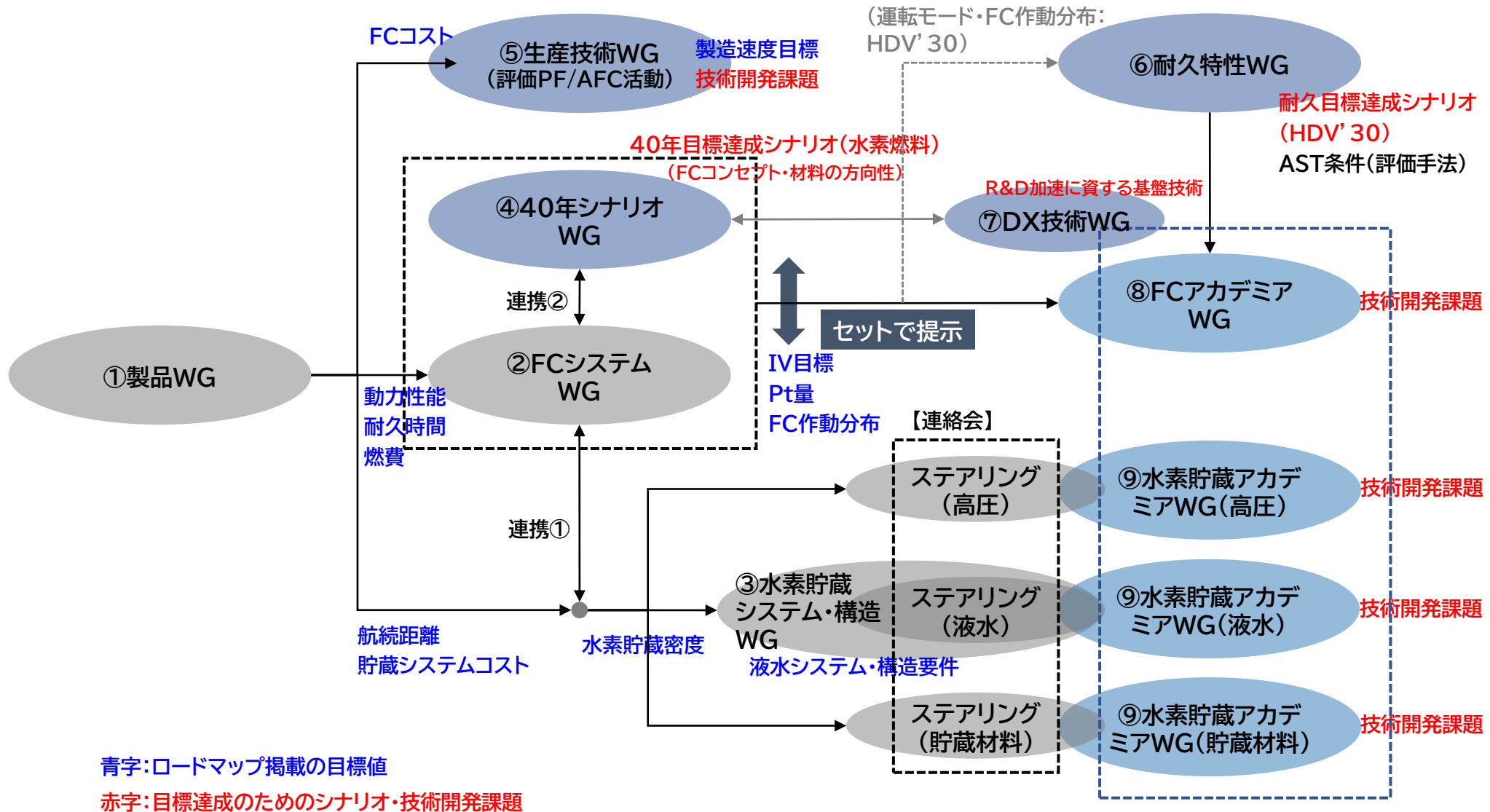
グリーンイノベーション基金事業
(2021~2030FY)



	革新的技術開発	要素技術の研究開発～技術実証	大規模化・商用化実証
製造	<p>水素利用等先導研究開発事業 (終了事業)</p>	<p>水素社会構築技術開発事業</p> <ul style="list-style-type: none"> 再エネ由来電力等による水素製造技術開発 	<p>グリーンイノベーション基金事業</p> <ul style="list-style-type: none"> 水電解装置の大型化技術等の開発、Power-to-X 大規模実証 水電解装置の性能評価技術の確立 水素輸送技術等の大型化・高効率化技術開発・実証 革新的な液化、水素化、脱水素技術の開発 水素発電技術（混焼、専焼）の実機実証
輸送・貯蔵	<ul style="list-style-type: none"> 2040年以降の長期的な視点で社会実装を目指す技術開発 <p>(例：高効率水電解、メタン熱分解、超効率水素発電、エネルギーキャリア、等)</p>	<p>競争的な水素サプライチェーン構築に向けた技術開発事業</p> <ul style="list-style-type: none"> 国内外の未利用資源を活用した水素の製造・輸送・貯蔵技術開発（終了） 超高压水素インフラ本格普及技術研究開発事業（終了事業） 水素ステーションのコスト低減等 	
利用	<p>燃料電池等利用の飛躍的拡大に向けた共通課題解決型産学官連携研究開発事業（水電解システム）</p>	<ul style="list-style-type: none"> 水素ガスタービン等を用いた発電システム等の技術開発（終了） 	
分野横断	<p>共通基盤技術開発</p> <ul style="list-style-type: none"> 液化水素関連材料評価基盤の整備 国内規制適正化、国際標準化 材料・製品の品質評価、安全評価等 	<ul style="list-style-type: none"> 地域で水素を利活用するためのポテンシャル調査、水素社会のモデル構築実証 <p>脱炭素化・エネルギー転換に資する我が国技術の国際実証事業</p>	

HDV・FCV用燃料電池

- 燃料電池の本格普及を具現化するために取り組むべき技術的課題を明確化するとともに時系列に整理した「NEDO燃料電池技術開発ロードマップ」(FCV・定置用FC)は2017年に現行バージョンを公表してから5年が経過
- 近年、世界的なSDGsの広がり、主要各国のカーボンニュートラル宣言をはじめとした社会環境の変化が急速に進むなかで、移動体の変革がその重要な1つとなっており、2017年ロードマップに明示した乗用車に加え、変革すべき移動体のカテゴリーが急速に広範囲化
- 世界各国で大型・商用モビリティ(以下、HDV)のパワートレインとして燃料電池が注目され、その代表的なカテゴリーがCO₂排出量が多いトラックへの適用であり、さらに鉄道、船舶、フォークリフト、重機、建機といった用途への適用が注目されつつある状況
- 燃料電池のHDVへの適用において重要となる広作動温度への対応や耐久性向上に対し、産業界や大学・研究機関と議論を重ね、2030年頃の本格普及開始時に要求される①HDVの各アプリケーションの製品目標、②それらの製品要求を満足する共通目標となるFC性能、③スタックを構成する材料目標と開発の方向性へブレークダウンし、2022/3にHDV用燃料電池ロードマップを策定、公開
- 昨年度は、将来のディーゼルパリティの達成に向け、新たに2040年頃の製品目標、FC材料開発の方向性(40年シナリオ)・水素貯蔵技術課題に加え、本格普及開始を見据えたFC生産技術、水素・FCの開発力の強化に結びつけていくためのデジタル・トランスフォーメーション(DX)技術、人材育成の在り方を整理



成果 (FCV・HDV用燃料電池ロードマップ)

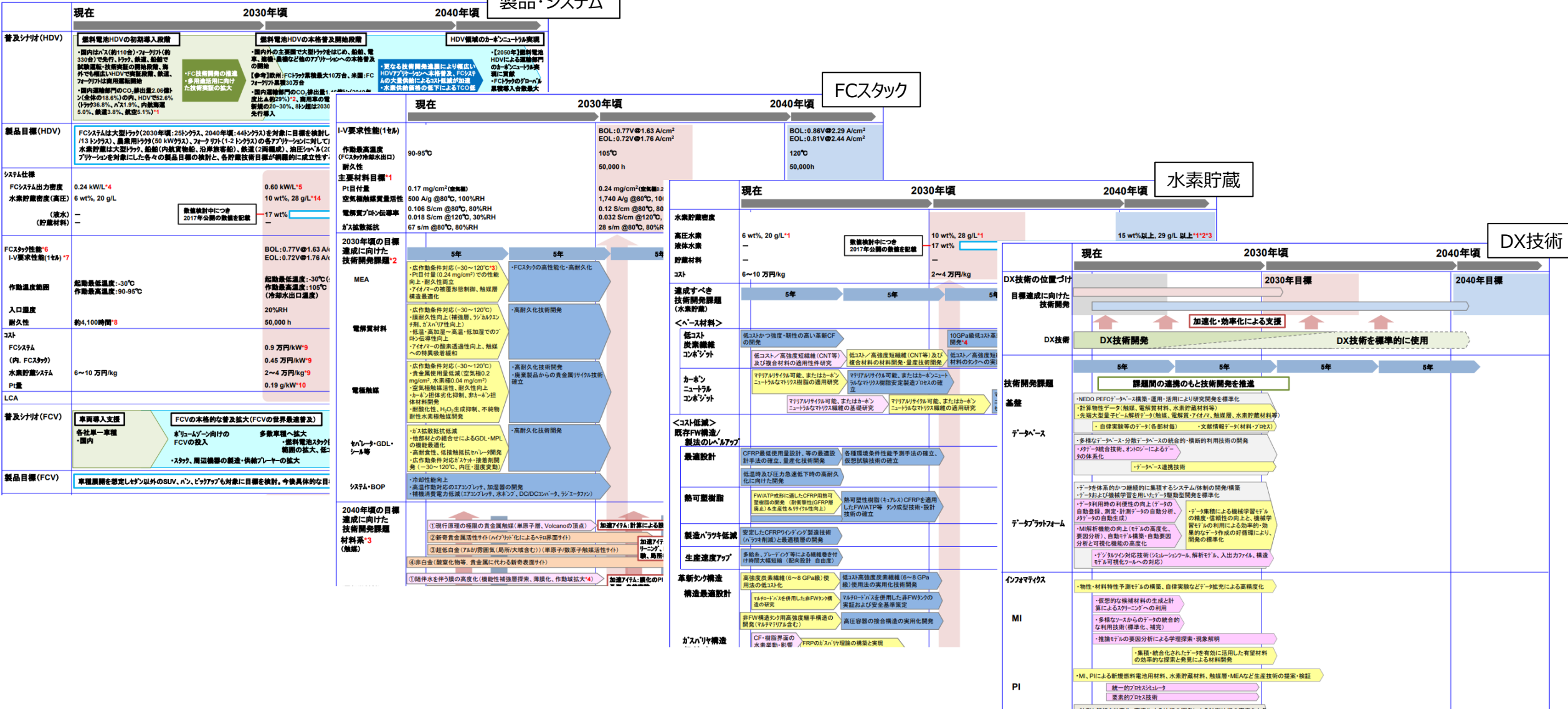


製品・システム

FCスタック

水素貯蔵

DX技術

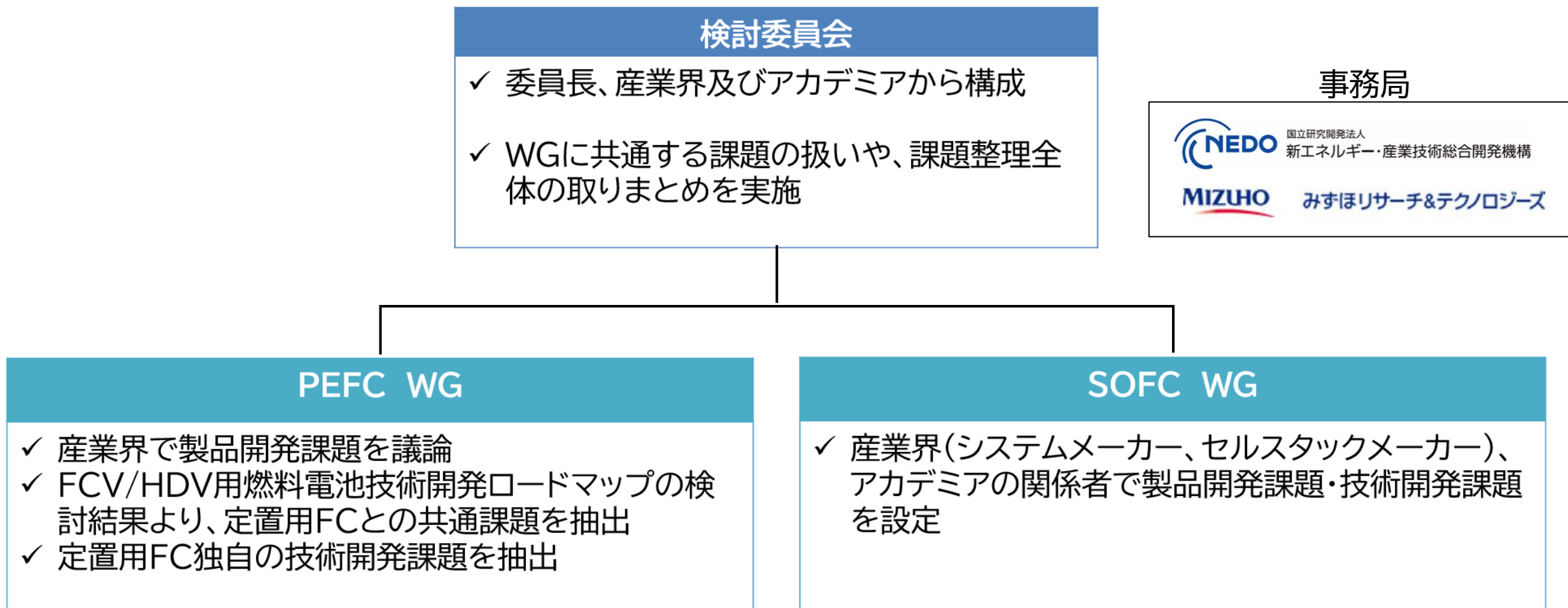


FCV・HDV用燃料電池技術開発ロードマップを以下のポイントで改正を行い、**2024年1月に中間段階のロードマップ案を提示し、2025年1月中に最終段階のロードマップ案を提示する。**

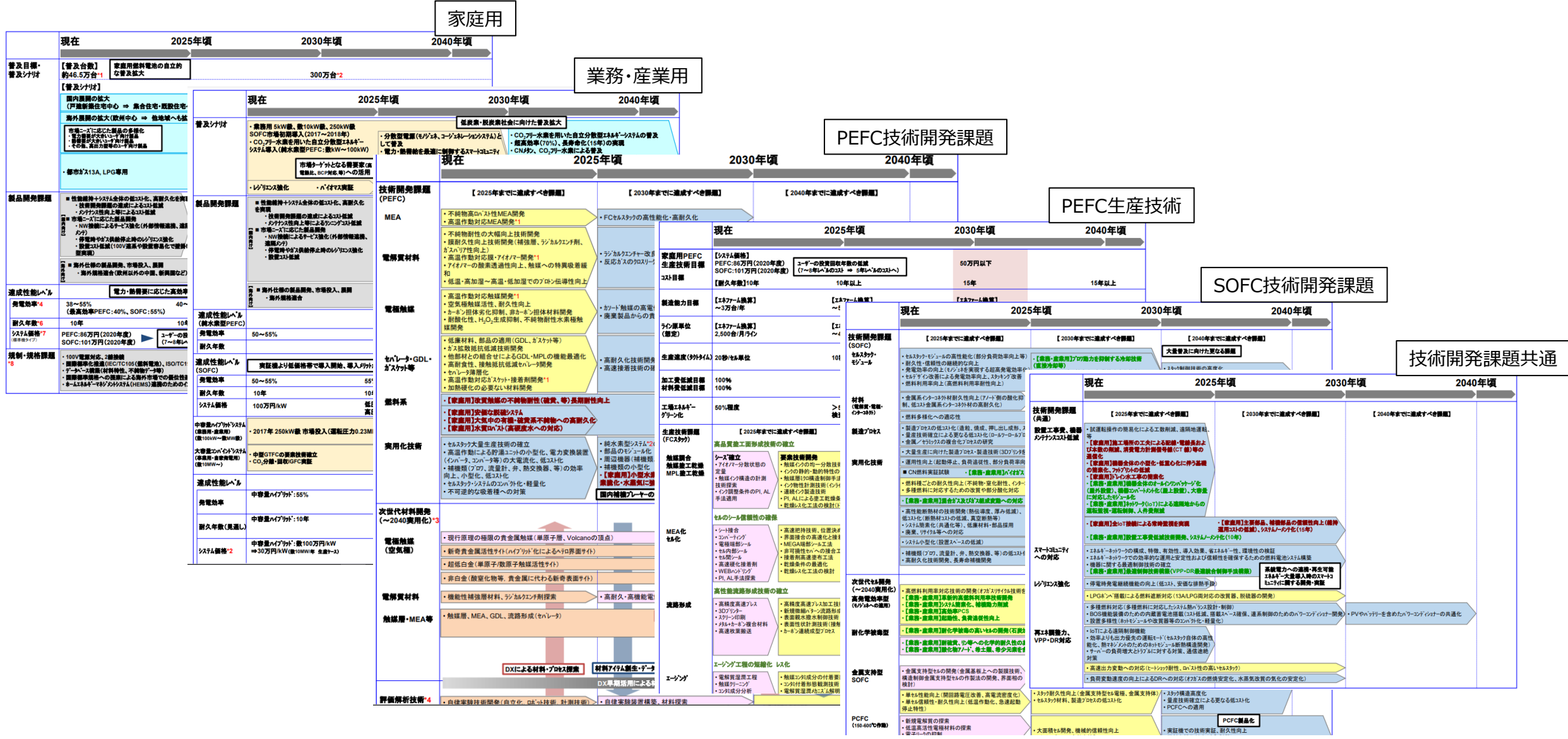
- FCVについては2040年頃の目標の再検討と技術開発課題への落とし込みを行い、2022年度に実施した**2040年頃のHDV用燃料電池の目標達成シナリオの具体化も進めつつ、FCVとHDVの共通課題とFCV固有の課題を整理する。**
- FCV・HDV用燃料電池の2030年頃から2040年頃の**中間段階となる2035年頃の目標を検討する。FC生産技術に関しても、2035年頃の生産技術目標を検討し、新たな課題や目標KPIを設定する。**
- 水素貯蔵技術に関しては、**液体水素による貯蔵システムと水素貯蔵材料を用いた貯蔵システムの目標と技術開発課題を検討する。**また、**高圧水素については2035年頃の目標を検討し、コスト、LCA、セルフモニタリング等の戦略も検討する。**
- ベンチマーク戦略や普及戦略について定期的に関係者と議論する体制を設け、**社会・産業動向の変化や将来の市場見通し等に関する情報をもとに燃料電池・水素貯蔵の産業戦略(勝ち筋)を検討し、ロードマップの目標と達成シナリオに反映する。**

定置用燃料電池

- 家庭用燃料電池は2009年にエネファームが商品化されて以来、2022年12月末に累積販売台数が46万台を突破。業務・産業用燃料電池も2017年に市場投入。
- 「NEDO燃料電池技術開発ロードマップ」(定置用FC)は2017年に現行バージョンを公表してから5年が経過。その後、パリ協定やアフターコロナの経済成長戦略を経て、水素社会に向けた取り組みが加速する中、定置用燃料電池はデータセンターなどへの導入が進みつつあり、今後の普及拡大が期待
- このような背景の下、「定置用燃料電池技術開発ロードマップの改訂」において、家庭用、業務・産業用のそれぞれに適合するPEFCとSOFCの2030年、2040年頃までに達成すべき技術課題や最新の政策・技術動向を調査するとともに、ロードマップの見直しを実施。



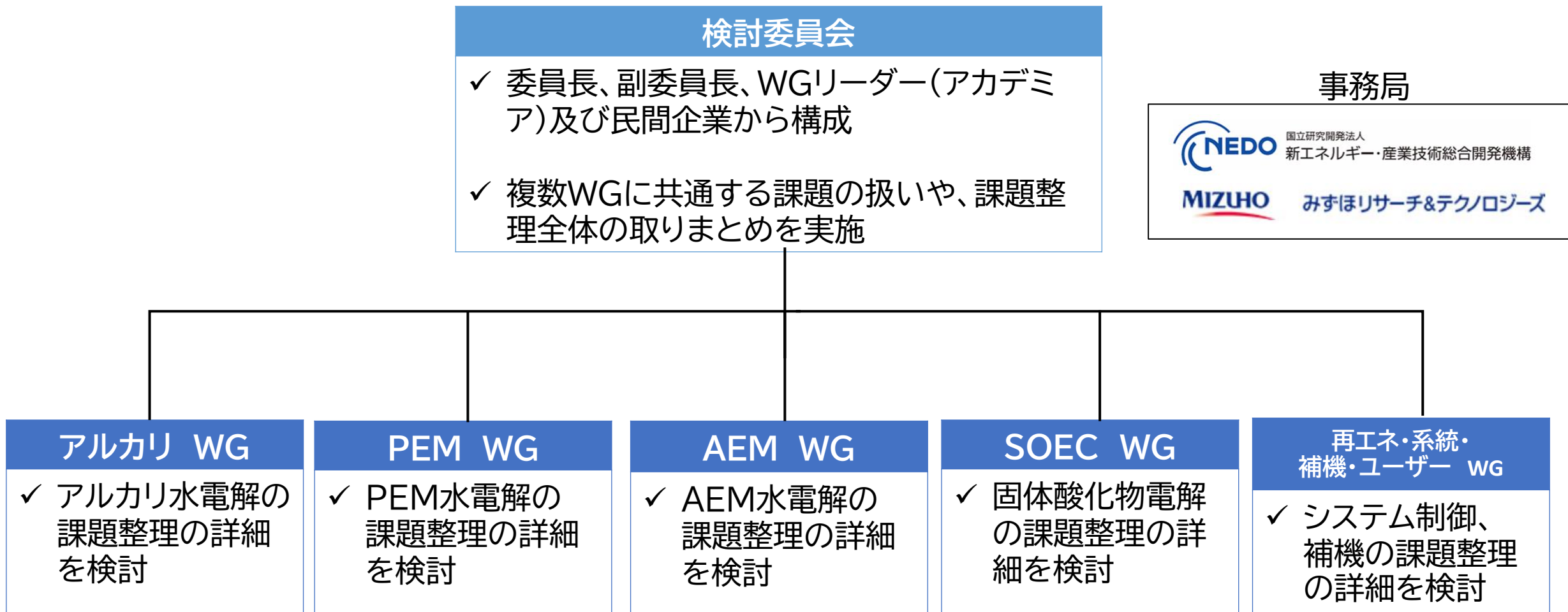
成果 (定置用燃料電池ロードマップ)



- PEFCは発電効率60%、65%を達成するためには、HDV・FCV用燃料電池技術開発ロードマップの目標I-V特性の中で、2030年、2040年の目標I-Vに近い性能がもとめられる
- 上記より技術開発も共通部分が多く、今後のロードマップ活動はHDV・FCV用燃料電池技術開発ロードマップの中で継続する
- SOFCもSOECと共通点が多いので、水電解ロードマップ活動の中で検討を継続していく

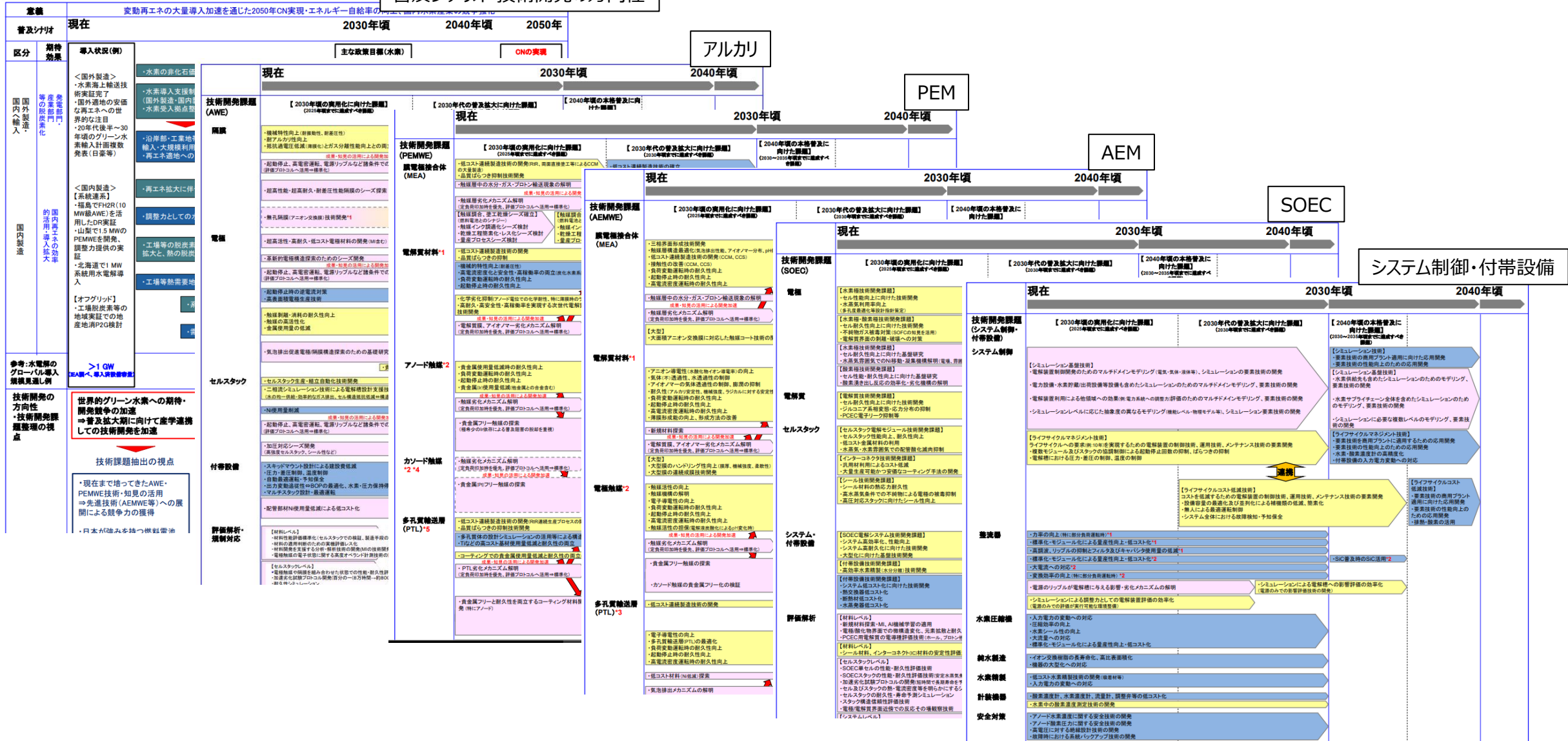
水電解

- 水素製造技術として今後の飛躍的な普及拡大が期待される水電解装置は、再生可能エネルギーを利用して水素を製造し、Power to X という形での活用を可能にする、再エネ最大限導入の促進に向けたキーデバイス
- しかしながら、水電解での水素製造コストは依然として高く、更なる低コスト化には、一段の装置コスト削減や、耐久性や効率などの性能向上に向けた取り組みが必要不可欠
- 一方、「NEDO燃料電池・水素技術開発ロードマップ」は前回の改定(2017年)から5年が経過
その後、パリ協定やアフターコロナの経済成長戦略を経て、近年欧米をはじめ諸外国で水素関連施策が強力に推進されており、世界中で水素関連の技術開発が急激に加速
- このような背景の下、本調査では「水電解技術開発ロードマップの策定」に向けて、水電解に関する最新の政策・技術動向を調査すると共に、今後解決が必要となる技術開発課題を整理が必要



成果（ロードマップ策定に向けた技術課題整理）

普及シナリオ・技術開発の方向性

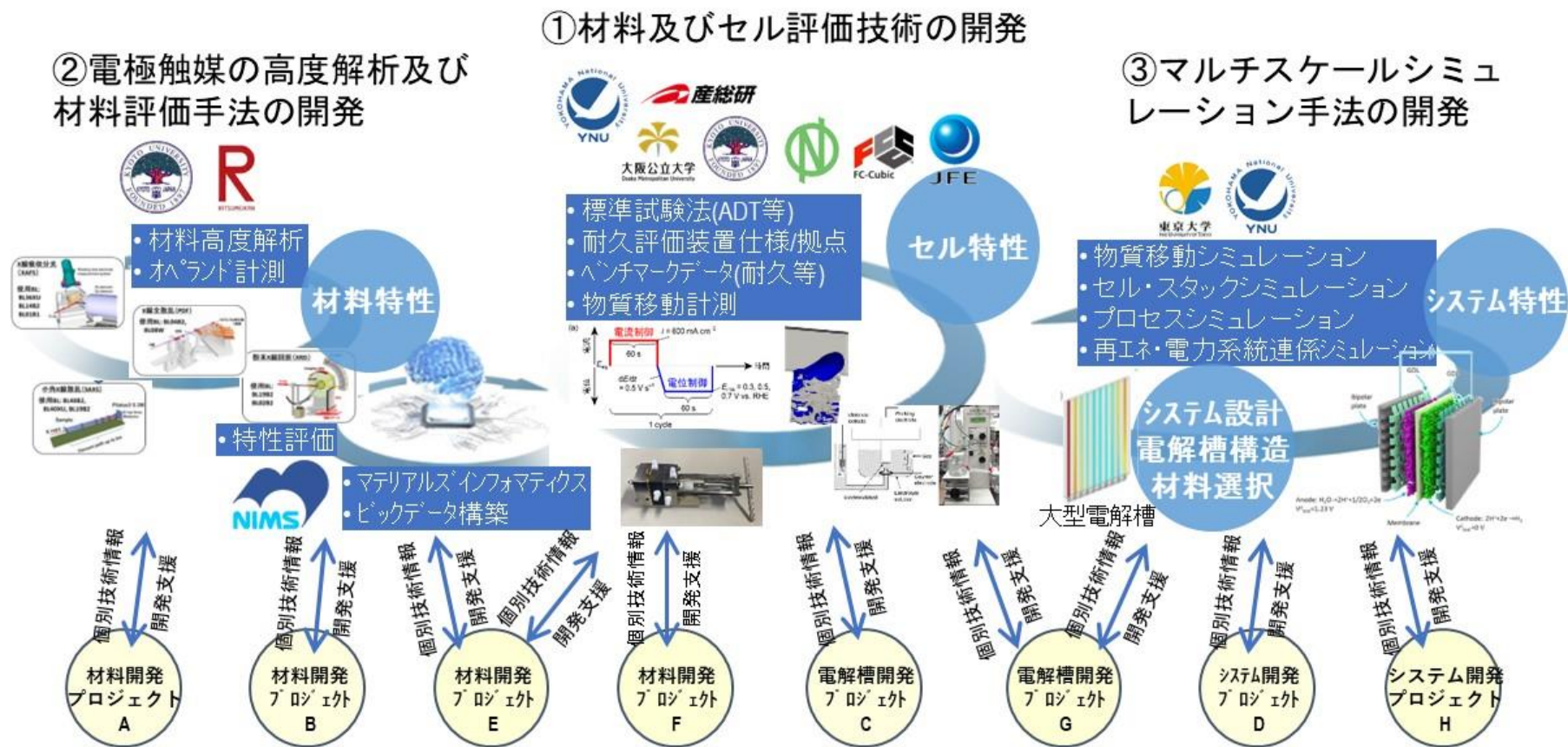


最終的に2025年1月中に对外公開可能なレベルでのロードマップ案を提示、2024年1月中に中間案を提示する。

- 2022年度に作成した「課題整理」を下敷きに水電解システムの技術目標の記載と、各技術テーマに対して特に重要な内容における数値目標の設定を優先して行う
- 海外の最新の研究開発動向を踏まえ、2030年及び2040年頃の性能・コスト等の目標を設定し、各種水電解技術目標を設定する
- 実現に必要な技術課題の抽出、解決に向けた取り組みと優先度の整理と時間軸に沿った体系化を行い、有識者より構成される検討委員会に諮る
- 共通な指標で材料を評価・解析し、その結果を解釈して研究者に向けた材料設計指標をフィードバックするために構築したPEFC評価解析プラットフォームの水電解版を構築する

【研究開発の目標】 常温水电解の実用化基盤研究プラットフォームの構築、及びそれに必要となる高度な評価・解析法の開発

【研究開発の概要】 材料及びセル評価技術並びにこれを支える高度分析及び材料評価手法、マルチスケールシミュレーション手法の開発とそのプラットフォーム化を推進する





ご清聴ありがとうございました