

# 「水素利用等先導研究開発事業」(中間評価)

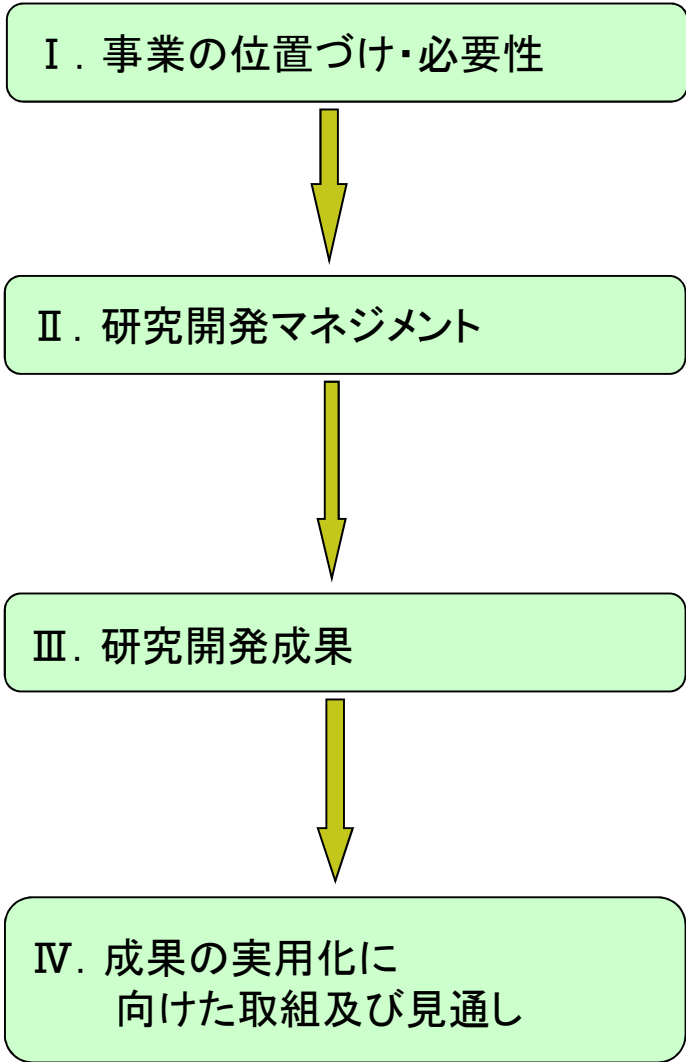
(平成25年度～平成29年度 5年間)

## プロジェクトの概要 (公開)

NEDO

新エネルギー一部

平成29年11月13日



- (1)事業の目的の妥当性
- (2)NEDOの事業としての妥当性

- (1)研究開発目標の妥当性
- (2)研究開発計画の妥当性
- (3)研究開発の実施体制の妥当性
- (4)研究開発の進捗管理の妥当性
- (5)知的財産等に関する戦略の妥当性

- (1)研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義
- (2)成果の最終目標の達成可能性
- (3)成果の普及
- (4)知的財産権の確保に向けた取組

- (1)成果の実用化に向けた戦略
- (2)成果の実用化に向けた具体的取組
- (3)成果の実用化の見通し

## ◆社会的背景と事業の目的・内容

### 社会的背景

地球温暖化、化石燃料の枯渇等の課題に対し、省エネルギー・節電対策の抜本的強化、再生可能エネルギー導入・普及の最大限の加速、環境負荷に最大限配慮した化石燃料の有効活用等が求められている。

また、将来の二次エネルギーとして、電気、熱に加え、水素が中心的役割を担うことが期待されており、このような水素を本格的に利活用する水素社会を実現していくことが求められている。

### 事業の目的

二次エネルギーとしての水素等を最大限に活用するため、2030年といった長期的視点を睨み、水素等のエネルギーキャリアについて各種化石燃料等と競合できる価格の実現を目指す。このため、4年間の期間で再生可能エネルギーからの高効率低コスト水素製造技術ならびに水素の長距離輸送、長時間貯蔵を容易にするためのエネルギーキャリア技術の先導的な研究開発に取り組む。

## ◆社会的背景と事業の目的・内容

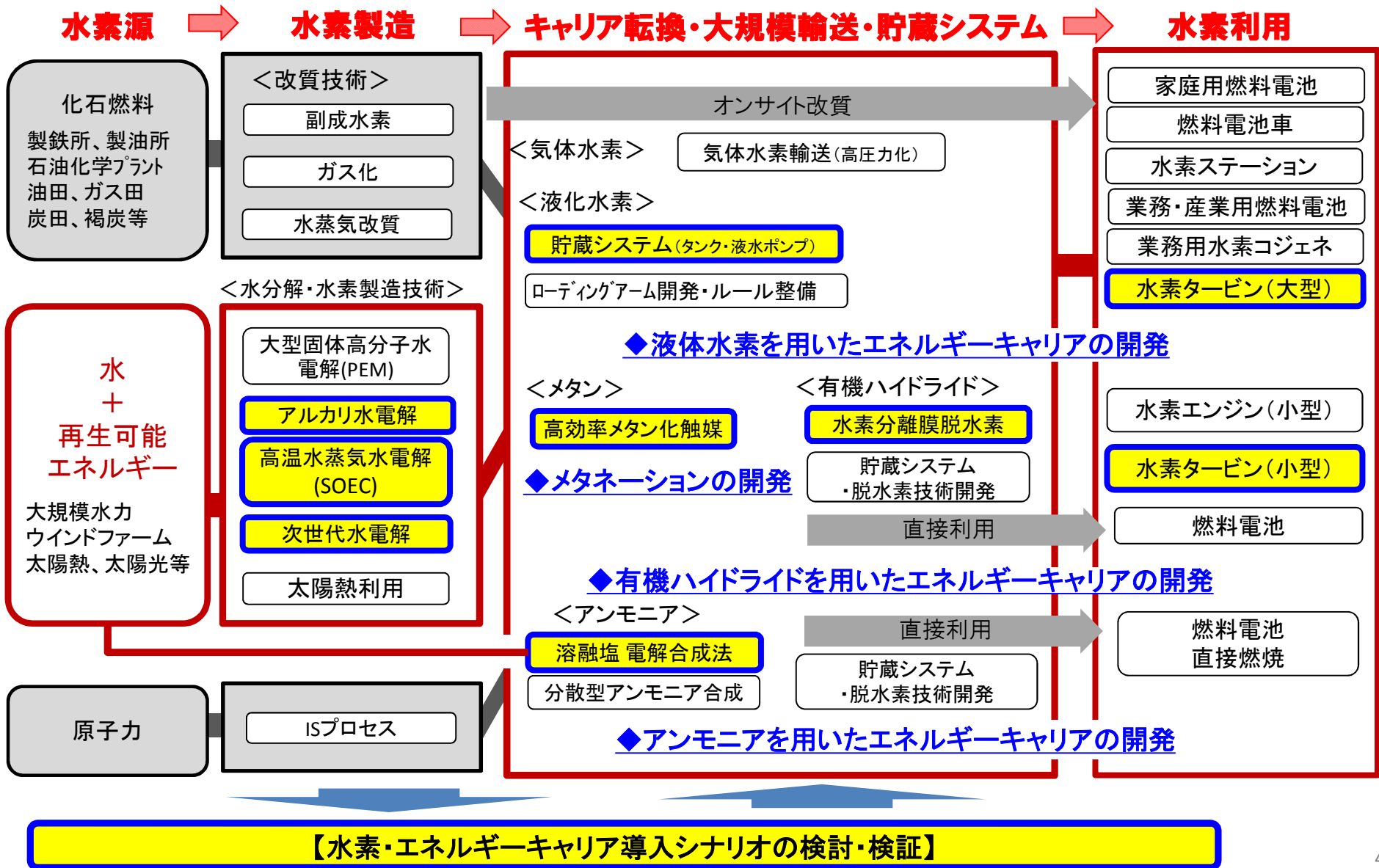
### 事業の内容

各種化石燃料等と競合できる価格の実現を目指すためには、再生可能エネルギーからの水素製造技術、水素の輸送・貯蔵のエネルギーキャリア技術、および水素利用技術の先導的な研究開発に取り組む。

I. 事業の位置付け・必要性について (1) 事業の目的の妥当性

◆ 本事業着手の技術分野

本研究テーマ



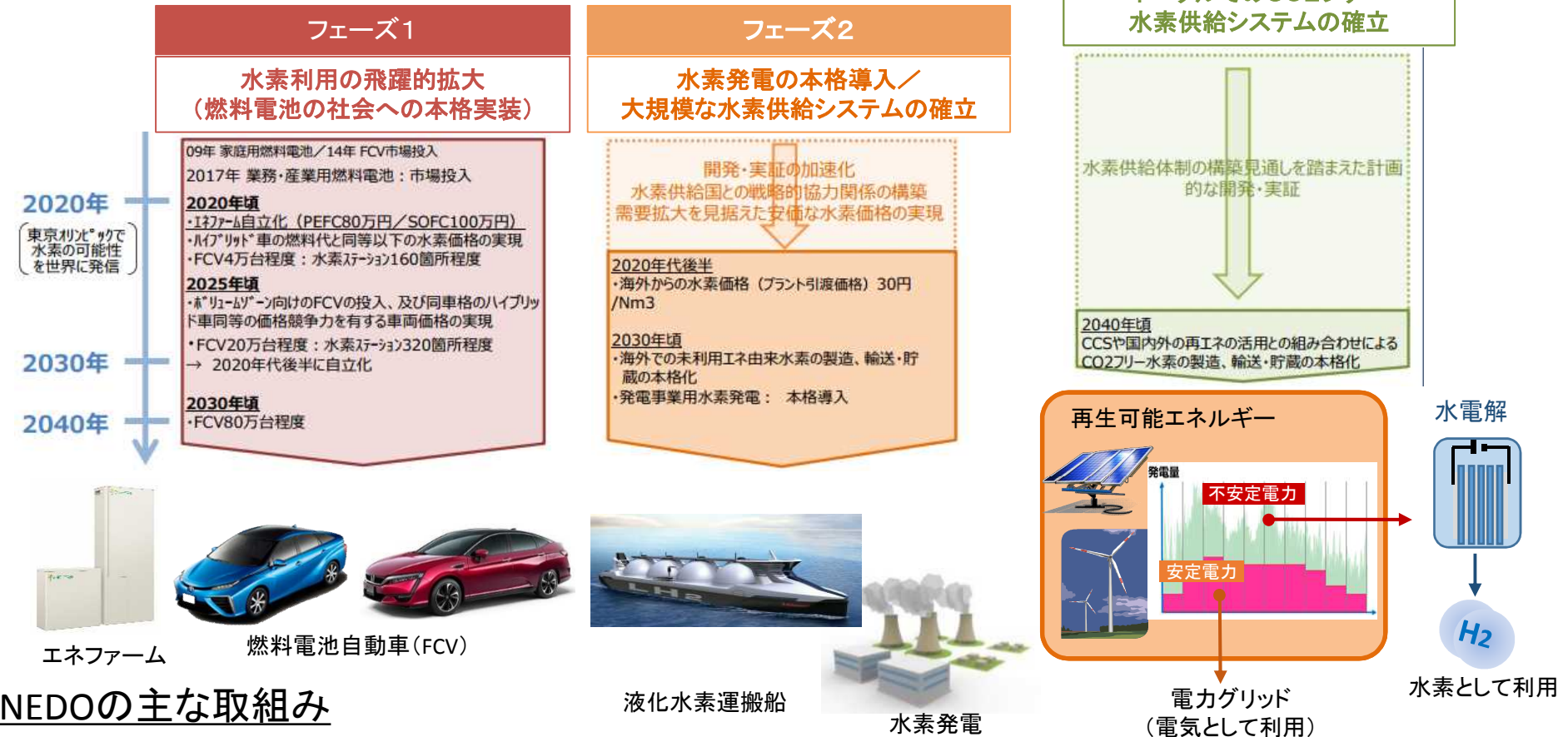
I. 事業の位置付け・必要性について (1) 事業の目的の妥当性

◆ 国内外の研究開発の動向

研究分野	海外の動向	国内の動向
水素製造	<ul style="list-style-type: none"> <li>世界的大手のHydrogenics, Siemens, Protononsite, ITM, Ginerは、1～2MWの商品を発表している。アルカリとPEMの割合は50:50。アルカリの技術開発は進展しておらず、大型化に注力。</li> <li>PEM／アルカリについて標準化の動きがスタート。</li> <li>独サンファイアが可逆型水電解装置を開発中。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>アルカリ: 本事業で旭化成が、海外大手メーカーの2～3倍の高効率のMW級大型電解槽を開発した。</li> <li>PEM: 日立造船がMW級大型電解槽を開発した。東レがフッ素系膜に代わる高性能炭化水素系膜を開発中。</li> <li>SOEC: 東芝が本事業で原単位4kWh/Nm<sup>3</sup>-H<sub>2</sub>以下を目指した高効率SOECを開発中。</li> </ul>
輸送貯蔵	<ul style="list-style-type: none"> <li>欧米では100～200km水素専用パイプラインが複数整備されている。</li> <li>オーストラリア連邦科学産業研究機構(CSIRO)は、アンモニアから高純度水素を製造するメンブレンリアクタを開発した。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本独自である、未利用エネ(褐炭等)から水素を製造し海上輸送するサプライチェーン構築を目指すプロジェクトを実施中(液化水素、MCH)。</li> <li>本事業にて川崎重工が液化水素システム、3000m<sup>3</sup>級液体水素タンクシステムを開発中。</li> <li>アンモニアをキャリアとした研究開発(アンモニア合成、直接燃焼、燃料電池等)を実施中。</li> </ul>
水素利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>オランダでは、440MW天然ガス発電所のうちの1つを、水素発電に変換する可能性評価を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>FCV、エネファームが拡大中。</li> <li>本事業において、川崎重工と三菱日立パワーシステムズ／三菱重工が水素専焼型ガスタービンの研究開発を実施中。</li> </ul>

I. 事業の位置付け・必要性について (2)NEDOの事業としての妥当性

◆水素・燃料電池戦略ロードマップ (経済産業省、2016年3月改訂)



NEDOの主な取組み

- 固体高分子形燃料電池 (主にFCV用途)
  - ・評価・解析、材料コンセプト理論化などの基盤研究
  - ・製造プロセスの生産性向上に向けた技術開発
- 業務・産業用燃料電池
  - ・2017年市場投入に向けたシステム開発・実証
- 水素ステーション
  - ・2020年の設置コスト半減に向けた取り組み

- 水素発電・サプライチェーン
  - ・水素専焼を視野に入れた低NO<sub>x</sub>ガスタービン・未利用資源からの水素製造・長距離輸送技術

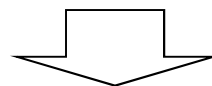
- 再生可能エネルギー利用水素製造・利用 (Power-to-gas)
  - ・水電解技術の大型化、効率向上、耐久向上
  - ・システムとしての運用技術

## ◆NEDOが関与する意義

2030年頃の実用化を視野に取り組む水素利用等先導研究開発は、

- 我が国の課題:エネルギーセキュリティ、環境対策への貢献
- 世界をリードする水素エネルギー産業の競争力強化に貢献
- その他、再生可能エネルギー最適地等の経済発展にも貢献
- 研究開発の難易度:高(化石燃料等と競合できる価格の実現は、難易度高)
- 投資規模:大、開発リスク:大

(水素の「製造－輸送・貯蔵－利用」の一連の研究開発は、企業単体では困難)



**NEDOがもつこれまでの知識、実績を活かして推進すべき事業**



## Ⅱ. 研究開発マネジメントについて (1) 研究開発目標の妥当性

### ◆ 研究開発目標(アウトプット目標)

#### ◆ 低コスト水素製造システムの研究開発

・設備コスト**26万円/Nm<sup>3</sup>/h**を実現させるために**電解性能0.6A/cm<sup>2</sup>@1.8V**を達成する。

#### ◆ 高効率水素製造技術の研究

・従来の電解システムと比較して飛躍的に電解効率を向上させ、さらなる消費電力コストの低減を図る。

#### ◆ 大規模水素利用技術

・**液化効率20%以上の高効率水素液化装置**、**ボイルオフ発生率0.1%/d以下の液体水素タンクシステム**の基盤技術を開発する。

・**50ppm以下の低NO<sub>x</sub>かつ逆火しない安定燃焼可能な水素専焼発電技術**の基盤技術を開発する。

#### ◆ エネルギーキャリアシステム研究

・エネルギー効率、経済性等を飛躍的に向上させる可能性のある新規プロセスについて、基盤技術を開発する。

#### ◆ トータルシステム導入シナリオ研究

・本事業で開発する技術の速やかな実用化・普及と技術課題の明確化、将来の技術課題・シーズの発掘を目指し、普及シナリオを作成する。

## ◆ 研究開発目標(アウトカム目標)

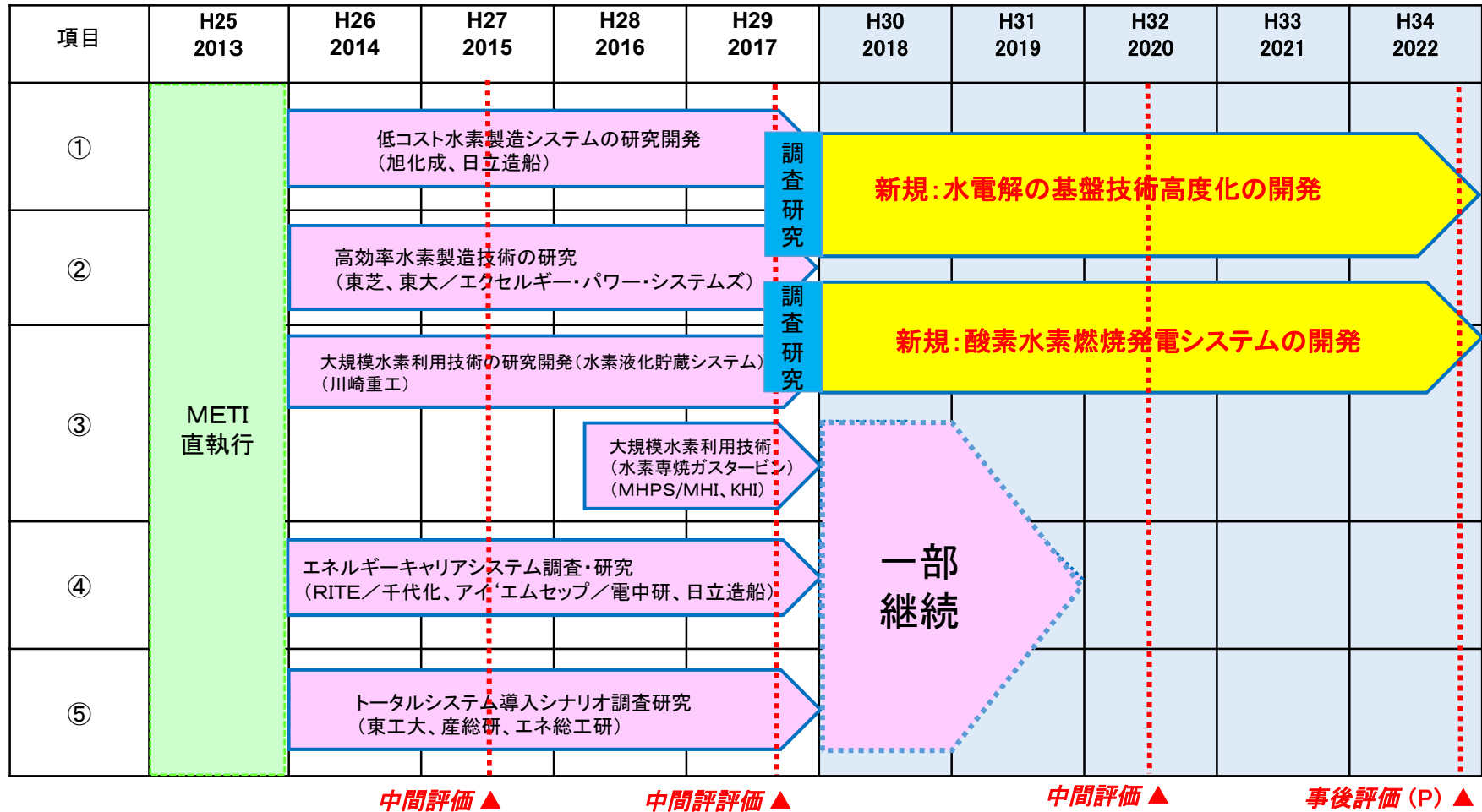
再生可能エネルギー等からの低コスト水素製造技術開発、水素の長距離輸送が容易となるエネルギーキャリアへの高効率転換・輸送技術開発に取り組む。

水素については、**原料価格20～40円/Nm<sup>3</sup>を目標(2030年代)**とし、化石燃料等の他のエネルギー源と競合できる価格の実現を目指す。

また、我が国の**エネルギーセキュリティの確保、再生可能エネルギーの適地等の経済発展**に貢献する。

Ⅱ. 研究開発マネジメントについて (2) 研究開発計画の妥当性

水素利用等先導研究開発事業の計画(H25～H34年度)



# 1. 非連続ナショナルプロジェクト選定基準

## 非連続ナショナルプロジェクト

非連続なイノベーション（非連続的な価値の創造）の創出を目的として行われる技術開発関連事業であって、特にリスクの高い（技術の不確実性）もの

選定基準	内容
非連続的な価値の創造	画期的で飛躍的な変化を伴う価値が創造され、提供されることにより、生活、環境、社会、働き方などを変える。
技術の不確実性	難易度が高い技術的課題や、新領域へのチャレンジなどにより、目標とする特性値や技術は従来への延長上にはなく、リスクが特に高い。

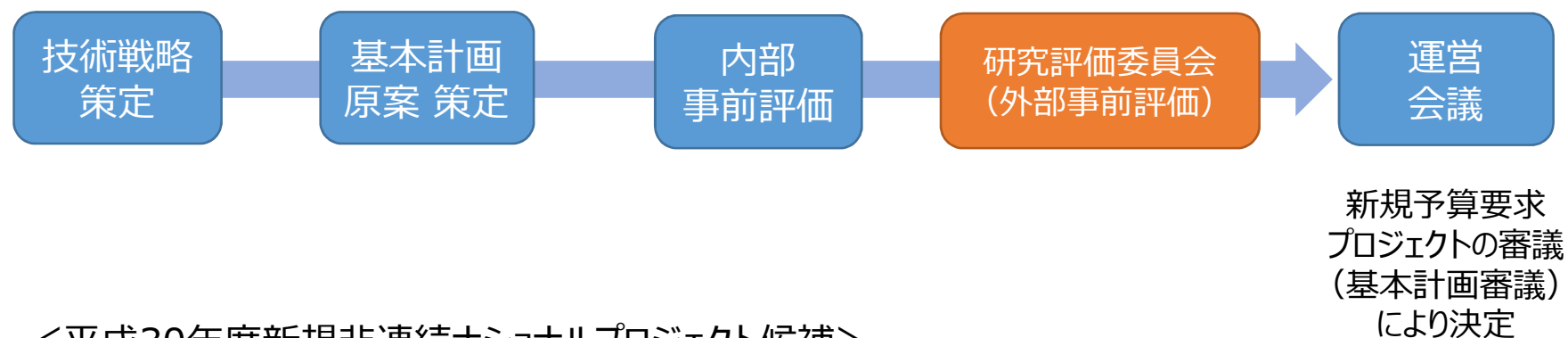
- 「非連続的な価値の創造」は、主として、プロジェクト全体のアウトカムを基に判断する。
- 「技術の不確実性」については、主として、各研究開発項目毎のアウトプット目標と技術開発内容を基に判断する。研究開発項目の1つに「技術の不確実性」が該当する場合は、プロジェクトとして「技術の不確実性」に該当するものとする。

「非連続的な価値の創造」と「技術の不確実性」のどちらにも該当する場合を「非連続ナショナルプロジェクト」とする。

（「技術の不確実性」についてはプロジェクトにおける研究開発項目の1つ以上が該当すればよい）

## 2. 非連続ナショナルプロジェクト選定のプロセスと候補プロジェクト

平成30年度新規要求プロジェクトにおける非連続ナショナルプロジェクトの選定のプロセス



<平成30年度新規非連続ナショナルプロジェクト候補>

### 【外部意見聴取済み】

- 高効率・高速処理を可能とするAIチップ・次世代コンピューティングの技術開発事業
- 地熱発電技術研究開発
- 次世代人工知能・ロボットの中核となるインテグレート技術開発

### 【外部意見未聴取】

- 水素利用等先導研究開発事業  
(事前評価対象外となったため)

### 3. 非連続ナショナルプロジェクト候補の理由

● 水素利用等先導研究開発事業（新エネルギー部：平成26年度～34年度）

選定基準	該当	理由
①非連続的な価値の創造	○	酸素・水素燃焼発電の実現及び液化水素冷熱の有効活用により、システムのトータルでのエネルギー効率を向上して水素エネルギーとして社会で利用していく意義をより高めることが可能となるため、水素を新たな産業として確固たるものにさせる
②技術の不確実性	○	酸素水素燃焼型タービン発電技術の基盤研究開発では、現在実現していない新たなタービンの概念から研究するものであり技術の不確実性は高い。

2. 研究開発マネジメントについて (2)研究開発計画の妥当性

◆開発予算

(単位:百万円)

年度	2013	2014	2015	2016	2017	合計
1) 低コスト水素製造システムの研究開発	206	348	499	241	116	1,410
2) 高効率水素製造技術の研究	276	308	321	261	204	1,370
3) 周辺技術(水素液化貯蔵システム)の研究開発	299	318	313	409	275	1,614
4) エネルギーキャリアシステム調査・研究	183	213	243	280	178	1,096
5) トータルシステム導入シナリオ調査研究	115	90	79	105	106	495
合 計	1,079	1,277	1,455	1,296	879	5,986

【注】2013年度は経済産業省直執行予算

## 2018～2022年度の開発費用

- インプット
  - プロジェクト費用の総額 60億円(5年)
- アウトカム
  - 市場規模 4兆円/年(2050年までの累積)
  - CO2削減効果 最大8.5千万ton/年(2050年)
- 本プロジェクト終了後、更なる投資等が必要であるため、単純な投資対効果は算出できないが、将来の市場規模・二酸化炭素排出削減量ポテンシャルは大きい。



Ⅱ. 研究開発マネジメントについて (2) 研究開発計画の妥当性

◆ 研究開発のスケジュール

◆ : 継続/採択審査会

▲ : 中間評価

● : 基本技術確立

	2013	2014	2015	2016	2017	最終目標値(2017年度末)
低コスト水素製造システムの研究開発						<p>【コスト】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実用化水素製造装置コスト <math>\leq 20</math>万円/Nm<sup>3</sup></li> <li>・実用化電力変換コスト <math>\leq 6</math>万円/Nm<sup>3</sup></li> </ul> <p>【性能】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電解電圧 <math>\leq 1.8</math>V@0.6A/cm<sup>2</sup></li> </ul> <p>【大型化】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・MW級電解槽試作検証(電極2-3m<sup>2</sup>/セル)</li> </ul> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>電解電圧 <math>\leq 1.8</math>V@0.6A/cm<sup>2</sup>かつ10000h以上の耐久性</p>
高効率水素製造技術の研究						<p>SOEC: 電解電圧1.3V以下、電流密度0.5A/cm<sup>2</sup>の初期条件で、V上昇率0.5%@1000hの技術確立</p> <hr/> <p>次世代: Ni-MH二次電池を応用した水電解システムにおいて、温度25°C、電流密度0.1A/cm<sup>2</sup>の運転条件下で、電解電圧1.45V以下の達成。</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>0.1kWプロトタイプ製造装置の製作と稼働</p>

Ⅱ. 研究開発マネジメントについて (2) 研究開発計画の妥当性

◆研究開発のスケジュール							◆: 継続/採択審査会    ▲: 中間評価    ●: 基本技術確立	
	2013	2014	2015	2016	2017	最終目標値		
大規模水素利用技術の研究開発						<ul style="list-style-type: none"> <li>・液化システムプロセス検討 液化効率<math>\geq 25\%</math></li> <li>・タンク B/O発生率<math>\leq 0.1\%/d@3,000m^3</math>タンク</li> <li>・低NOx(50ppm以下), 安定燃焼(逆火防止)</li> </ul>		
エネルギーキャリアシステム調査研究						<ul style="list-style-type: none"> <li>・転換率低下率5%未満@8000h</li> <li>・10Aプロトタイプ製造装置の試作と稼働(電解電圧2.3V以下を確認)</li> <li>・水素分離膜の大面积化(500mmLにて水素透過性<math>1 \times 10^{-6} \text{ mol/m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa}</math>、分離係数<math>H_2/SF_6 \geq 16000</math>)</li> </ul>		
トータルシステム導入シナリオ調査研究						<p>前半2年で一通りのシナリオを完成させる。後半2年は、策定したシナリオの精緻化をし、技術開発シナリオを策定する。</p>		

◆ 2015年, 中間評価結果への対応

指摘(改善すべき点)	対応
<p>1 <b>研究開発の実施体制の妥当性</b>            トータルシステム導入シナリオ調査研究のテーマが壮大過ぎて開発スキームやフレームワークがやや曖昧で、再度論議が必要である。市場の形成に必要な需要サイドの研究テーマ(水素利用)が含まれていればより実現性の高い事業になる。実施体制の見直しが必要である。類似の課題のプロジェクトの選択、新規テーマとの入れ替え、各研究開発テーマの再編などを流動的にしかも的確に進める必要がある。</p>	<p>1. シナリオ調査研究については再公募し、新たな体制を構築し、内容をより精緻化する実施計画とした。</p> <p>2. 水素利用の研究テーマについては再公募し、水素発電を睨んだ、水素燃焼技術のテーマを新たに加えた。</p>
<p>2 <b>研究開発の進捗管理の妥当性</b>            全てのテーマは、実用化まで足の長いテーマであり、また、本プロジェクトスタート後も国内外の環境変化が激しい。当初設定した目標やシナリオが陳腐化しかねない。適宜環境変化を敏感に捉え、柔軟なプロジェクト運営を期待する。</p>	
<p>3 <b>知的財産等に関する戦略の妥当性</b>            知財取得は順調であるが、戦略的に必要な領域をカバーしていくことが求められる。</p>	<p>1. 知財情報収集と分析(報告会、ヒアリングの実施)            2. INPIT(工業所有権情報・研修館)派遣専門家の助言            3. Newsletter(知財情報、分析結果)の各委託先への発信            4. プロジェクト全体の戦略の立案</p>

◆ 研究開発の実施体制(2013-2015年度)

プロジェクトリーダー 後藤新一(現:エネ総工研)

経済産業省

NEDO

委託 (1) 低コスト水素製造システムの研究開発  
 I : 旭化成(株) → (再委託) 富士電機(株)・(株)日本製鋼所  
 II : 日立造船(株) → (再委託) 東北工業大学

委託 (2) 高効率水素製造技術の研究  
 I : (株)東芝 → (再委託) 大同学園大同大学  
 II : エクセルギー・パワー・システムズ(株)、東京大学

委託 (3) 周辺技術(水素液化貯蔵システム)の研究開発  
 川崎重工業(株) → (再委託) 新日鐵住金(株)

委託 (4) エネルギーキャリアシステム調査・研究 (CH<sub>4</sub>・NH<sub>3</sub>・MCH)  
 ・経済性／特性解析: エネルギー総合工学研究所  
 ・メタネーション: 日立造船(株)  
 ・アンモニア: アイ' エムセップ(株)・電力中央研究所 → (再委託) 日本大学  
 ・メチルシクロヘキサン: 地球環境産業技術研究機構、千代田化工建設(株)

委託 (5) トータルシステム導入シナリオ調査研究  
 産業技術総合研究所、横浜国立大学

発明委員会(委員長:後藤PL)

水素製造  
↓  
貯蔵  
↓  
利用・転換  
シナリオ

◆ 研究開発の実施体制(2016-2017年度)

プロジェクトリーダー 栗山信宏(産総研)

経済産業省

NEDO

委託 (1) **低コスト水素製造システムの研究開発**  
 I : 旭化成(株) → (再委託) 富士電機(株)・(株)日本製鋼所  
 II : 日立造船(株)

委託 (2) **高効率水素製造技術の研究**  
 I : (株)東芝 → (再委託) 大同学園大同大学  
 II : エクセルギー・パワー・システムズ(株)、東京大学

委託 (3) **大規模水素利用技術の研究開発**  
 (3-1) 水素液化貯蔵システム  
 川崎重工業(株) → (再委託) 新日鐵住金(株)  
 (3-2) **大規模水素利用技術(水素燃焼技術)** **H28新規公募**  
 川崎重工業(株)  
 三菱日立パワーシステムズ(株) 、三菱重工業(株)

委託 (4) **エネルギーキャリアシステム調査・研究 (CH4・NH3・MCH)**  
 ・メタネーション: 日立造船(株)  
 ・アンモニア: アイ' エムセップ(株)・電力中央研究所  
 ・メチルシクロヘキサン: 地球環境産業技術研究機構、千代田化工建設(株)

委託 (5) **トータルシステム導入シナリオ調査研究** **H28新規公募**  
 東京工業大学、エネルギー総合工学研究所、産業技術総合研究所

発明委員会(委員長:後藤PL)

水素製造  
↓  
貯蔵  
↓  
利用・転換  
シナリオ

## ◆各研究開発目標の達成度

◎大幅達成、○達成、△達成見込み、×達成困難

### (1) 低コスト水電解水素製造システムの研究開発(○)

- ・電解電圧1.8V@0.6A/cm<sup>2</sup>を達成し、コスト26万円/Nm<sup>3</sup>-H<sub>2</sub>の見通しを得た。
- ・MW級大型水電解装置を作製・運転し、電解性能・耐久性共に問題が無いことを確認した。

### (2) 高効率水素製造技術の研究(△)

- ・SOECの開発では、電解電圧1.3V@0.5A/cm<sup>2</sup>かつ劣化率:電圧上昇率:1%/1000hを達成した。
- ・次世代水素製造システムの開発では、Ni-MH電池を応用した水素製造装置において、1.45V@0.1A/cm<sup>2</sup>@25°Cを達成した。0.1kW級のプロトタイプ装置を作製中。

### (3) 大規模水素利用技術の研究開発(○、△)

- ・5t/d級水素液化システムは、液化効率25%のプロセスを作成した(現行の20%アップ)。
- ・3,000m<sup>3</sup>級液体水素タンクシステムの開発を実施し、重要基盤技術を確立した。
- ・水素専焼技術の研究開発では、低NO<sub>x</sub>および安定燃焼技術の要素技術を確立した。

### (4) エネルギーキャリアシステム調査・研究(△)

- ・メタネーションでは、初期目標特性を維持しつつ、18000h(2年相当)の耐久性が得られた(目標3年)。
- ・熔融塩を用いたアンモニア電解合成では、各要素技術の開発完了。10A級プロトタイプ装置を作製中。
- ・水素分離膜の開発では、目標の水素分離性能を達成し、L200mmの単管膜の長尺化に成功した。さらなる長尺化(L500mm)、モジュール化は今年度末達成見込みである。耐久性評価は、課題として残る。

### (5) トータルシステム導入シナリオ調査研究(△)

- ・サプライチェーン全体を含めた分析・評価、システム技術の将来予測に関する分析・評価を行った。成果の実用化・普及に活かす、より具体性を有した技術開発シナリオを作成中。

### ◆ 成果の最終目標の達成可能性

● 本プロジェクトの最終目標(アウトカム目標)は、2030-2040年時点の水素原料価格(20-40円/Nm<sup>3</sup>)の達成である。

● 水電解装置の性能およびコスト目標の達成、水素液化貯蔵システムの性能達成、および水素利用における水素専焼型ガスタービンの目標達成見込みの結果から、水素社会に向け、骨格をなすコア技術はほぼ目標通り達成できたと言える。

● 水素社会普及に向けて、開発した技術の社会実装における課題を解決し、かつ2030-2040年における水素導入量が、シナリオ通りに進めば、アウトカム目標は達成可能と言える。

成果の実用化に向けた詳細な戦略が必要

⇒Ⅳ.(1) 成果の実用化に向けた戦略参照

◆ 知的財産権、成果の普及

	H25	H26	H27	H28	H29	計
論文(査読付き)	0	0	16(14)	13(8) 【うち学位:1】	10(5)	39(27)
研究発表・講演	0	24	100	173	45	342
受賞実績	0	0	0	2	0	2
雑誌・図書等への掲載 (注1) (新聞記事は除外)	0	13	14	25	8	60
展示会への出展 (注1、注2)	0	9	13	20	10	52
特許出願	1	11	17	14	3	46
うち外国出願	0	1	14	7	0	22

※平成29年度8月31日現在

**注1:** NEDO発表会の講演では、講演とともに抜き刷り集(図書)や出展(パネル)もカウントしております。  
図書やパネルのみの場合もあります。

**注2:** 「展示会への出展」が、講演等と同時に実施の時には、同様に出品(パネル)もカウントしております。



## ◆ 知的財産権等に関する戦略

### 知財運営委員会による知財マネジメント／活動

#### ◇ 成果発表・特許出願の審議／承認の実施

- ・ 知財管理／集計の徹底
  - ・ 各実施者の知財活動の傾向を分析
- ⇒ 報告会にて、分析結果を公開、実施者にアドバイス実施。

#### ◇ 工業所有権情報・研修館INPITから知財専門家を派遣／支援

- ・ 特許調査結果のデータベース化
- ⇒ Newsletterにて実施者に展開

#### ◇ 実施者に対する知財ヒアリング実施

- ・ 実施者への助言
  - ✓ 実用化時に障害となりうる権利関係の洗い出しと解決策
  - ✓ 他社との協業時における知財戦略
  - ✓ 技術流出防止・秘密保持体制等の整備の重要性

## ◆ 成果の実用化に向けた戦略

水素社会普及に向けて、**技術の社会実装における課題を解決**するために、後半5年で新しいテーマを設定する。

### ● 水電解の基盤技術高度化

**再エネの変動電力に対応**できる要素技術を反応メカニズムの解明に立ち返って開発するとともに、水電解装置のみならず、目的の水素品質を得るまでの水電解システム全体における要素技術を開発し、**システム全体の性能向上、コストダウン**を図るために、水電解基盤技術の高度化に取り組む。

### ● 酸素水素燃焼発電技術の開発

2050年を見据え、現在着手の水素専焼技術とは根本的に設計思想の異なる「**酸素水素燃焼発電技術**」の開発に着手する。画期的なCO2排出量削減、および発電効率75%という従来にない高効率実現により、**究極のクリーン、かつ化石燃料使用の発電コストと伍して戦える発電技術**を開発する。

## ◆ 成果の実用化に向けての今後の課題

テーマ	実用化に向けての今後の課題
①低コスト水素製造システムの研究開発	<ul style="list-style-type: none"><li>・再エネ変動電力への対応を充実させる。</li><li>・周辺機器を含むシステム全体の経済成立性を検証する。</li></ul>
②高効率水素製造技術の研究	<ul style="list-style-type: none"><li>・既存技術との差別化が図れる棲み分けを検討し、優位性を見出す。</li></ul>
③大規模水素利用技術の研究開発	<ul style="list-style-type: none"><li>・液体水素タンクシステムについては、水素サプライチェーン実証事業にて、社会実装における課題を明確化する。</li><li>・水素専焼技術については、低NOx化と安定燃焼の両立を実圧燃焼試験にて確認し、2020年以降から開始予定の実用化に備える。</li></ul>
④エネルギーキャリアシステム調査・研究	<ul style="list-style-type: none"><li>・それぞれのエネルギーキャリアにおいて、用途の棲み分けを検討し、優位性を見出す。</li></ul>
⑤トータルシステム導入シナリオ調査研究	<ul style="list-style-type: none"><li>・技術の社会実装におけるボトルネックの明確化とその解決方法を策定する。</li></ul>