

# 戦略的イノベーション創造プログラム（SIP） 「エネルギーキャリア」

平成 28年 2月 16日

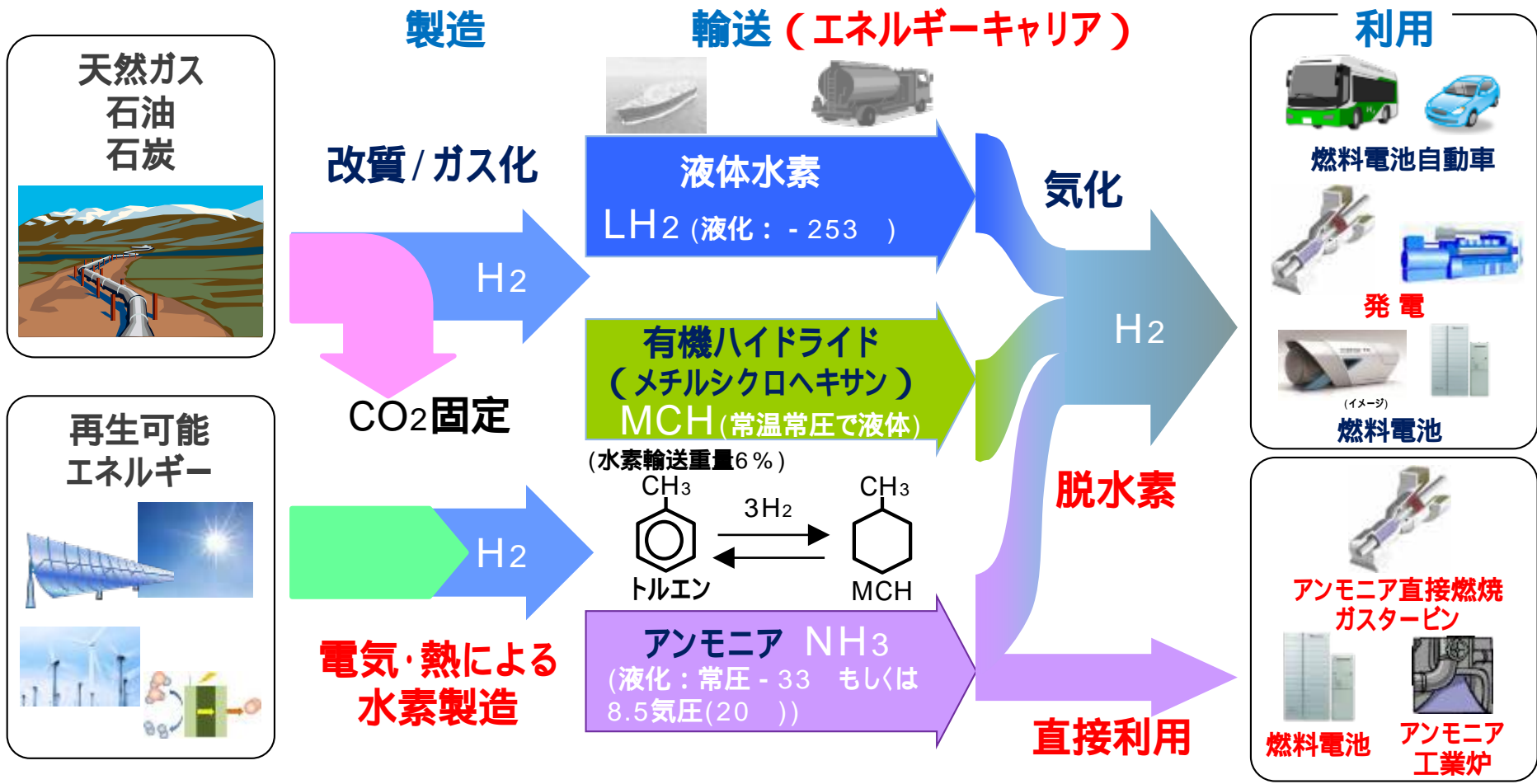
内閣府 戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）

プログラムディレクター

村木 茂

# 全体概要 ~ 「エネルギーキャリア」課題の取組み

CO<sub>2</sub> フリー水素バリューチェーンの構築



水素は様々なエネルギー源から製造可能で、燃料にも電気にもなる。  
 (大幅なCO<sub>2</sub>排出削減が可能)  
 水素は低熱量の気体であり、運搬・貯蔵が困難。水素を大量輸送する技術  
 (エネルギーキャリア) や水素をエネルギー源として利用する関連技術の開発が重要。

# ビジョン

革新的で低炭素な水素社会の実現に向け、水素の「製造」、「輸送・貯蔵（キャリア）」、「利用」に関する技術開発を産官学の連携、ALL JAPANによる取組みによって強力に推進し、**水素関連産業で世界市場をリードすることを目指す。**

2015-2020

2020-2030

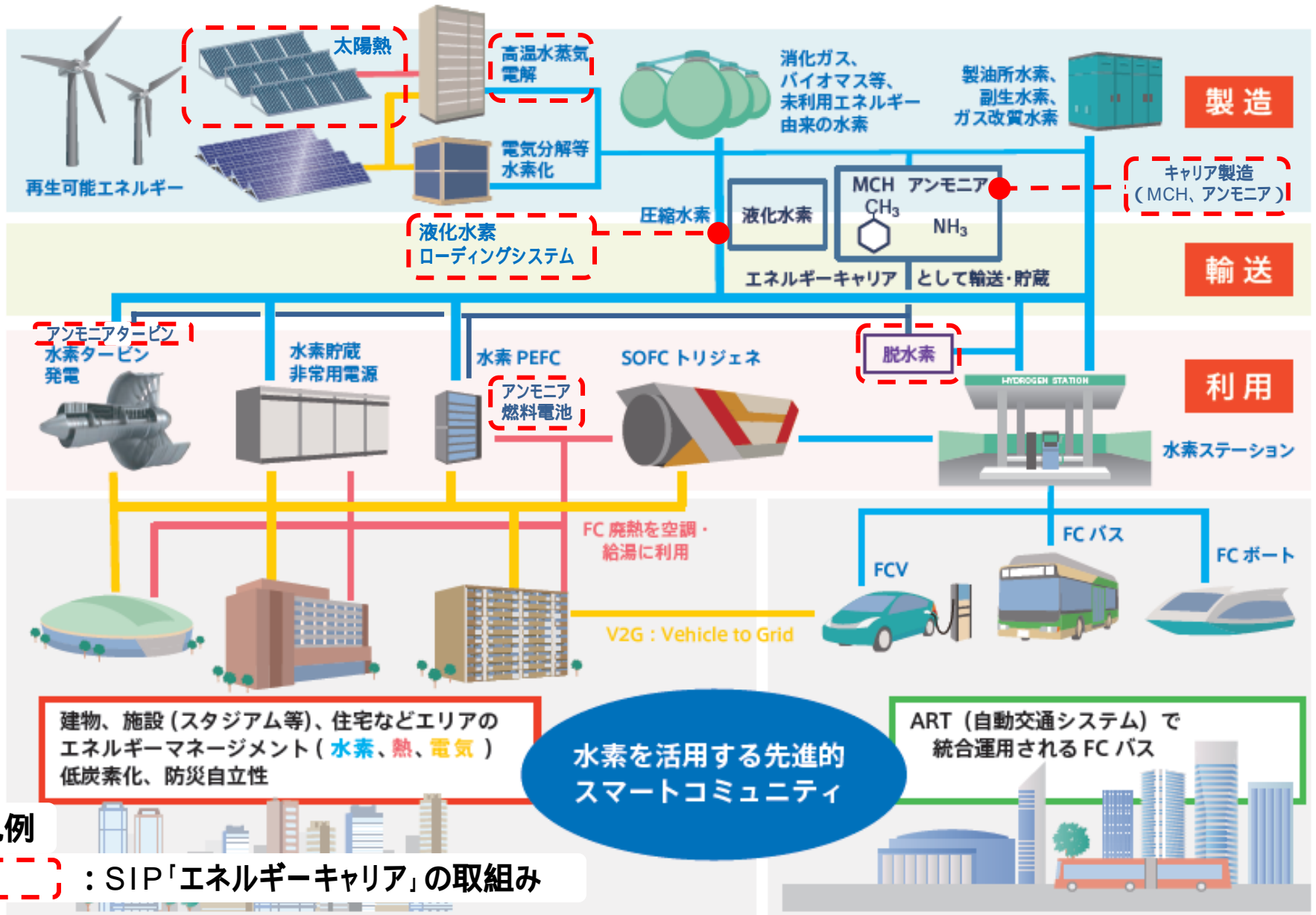
2030 -

<ul style="list-style-type: none"><li>燃料電池自動車、燃料電池コージェネの普及開始</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>左記の普及拡大</li><li>水素発電の導入</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>大規模水素発電</li><li>CO<sub>2</sub>フリー水素の大量導入</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>安価なCO<sub>2</sub>フリー水素の製造技術、エネルギーキャリアとその利用技術の開発</li><li>2020オリンピック・パラリンピックを契機とした水素関連技術の実証</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>水素・エネルギーキャリアによる高効率発電の実証</li><li>より大規模な実証</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>日本の水素関連産業が世界市場で活躍</li></ul>

水素技術実証  
検討会

将来の水素社会実現につながる水素関連技術とそれを活用した革新的で低炭素な街づくりのデモンストレーション案を検討

# 水素社会実現を目指す基本スキーム

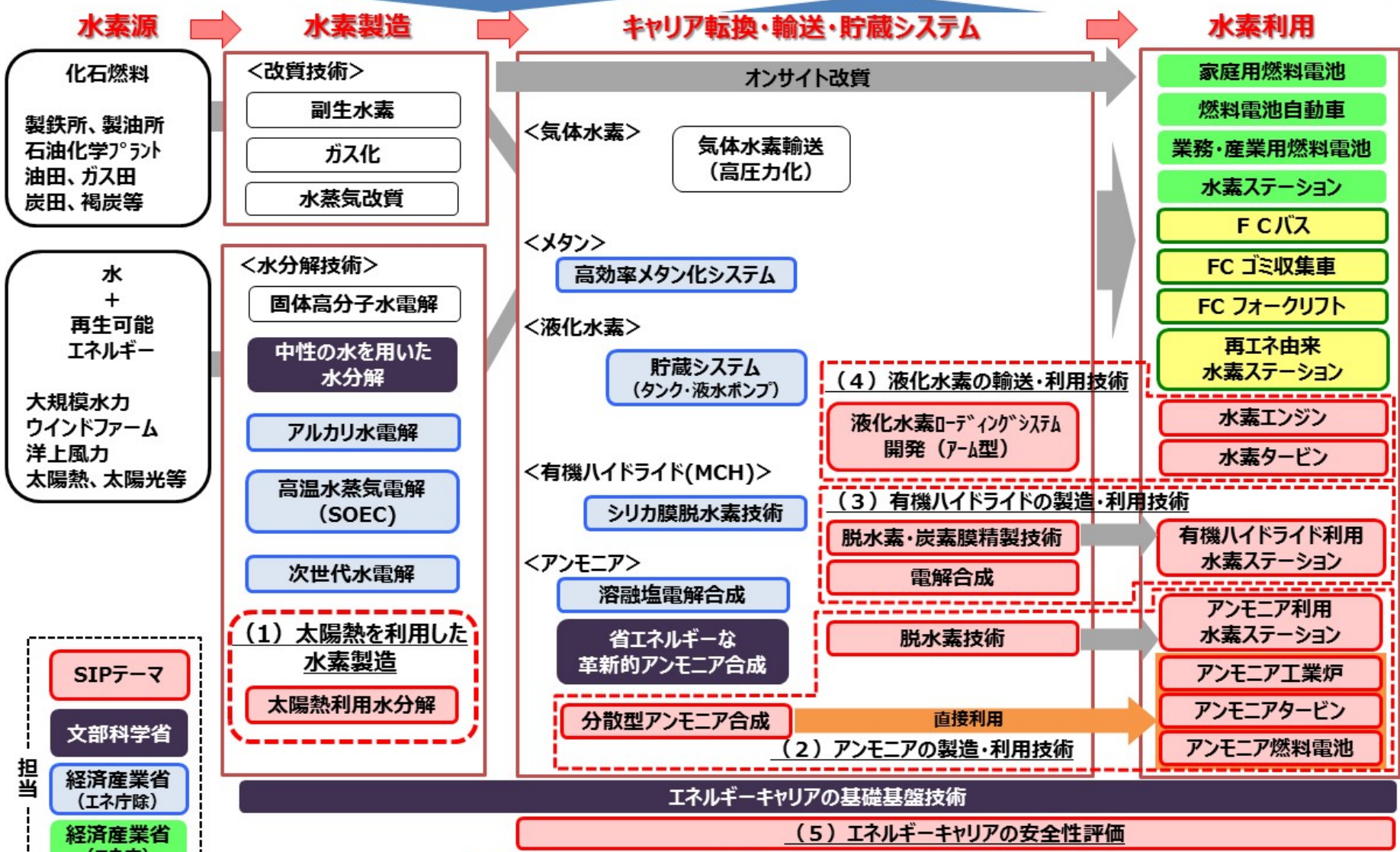




# 水素関連研究・技術開発の全体俯瞰図

【水素・エネルギーキャリア導入シナリオの検討】

水素が社会に導入される条件の明確化および導入シナリオ策定。技術目標の妥当性確認や戦略策定に活用。



【基準策定】 内閣府(SIP): 液化水素荷役時のルール整備      経済産業省: 高圧ガス保安法      総務省(消防庁): 消防法  
 国土交通省: 液化水素運搬船の安全基準の整備・国際基準化、燃料電池船の安全ガイドライン策定

# 平成27年度 研究開発テーマ一覧

## 水素関連 研究開発テーマ

- 1. 高温太陽熱供給システム  
(研究責任者) 加藤 之貴 (東京工業大学)
- 2. 熱利用水素製造  
(研究責任者) 稲垣 嘉之 (日本原子力研究開発機構)

- 9. 液化水素用ローディングシステム開発とルール整備  
(研究責任者) 松尾 真治 (日本船舶技術研究協会)

- 10. 水素燃焼技術開発  
(研究責任者) 饒 雅英 (川崎重工業)

## アンモニア関連 研究開発テーマ

キャリア転換・輸送・貯蔵

- 4. アンモニア燃料電池  
(研究責任者) 江口 浩一 (京都大学)

製造

- 6. 分散型エネルギー利用のための合成システム開発  
(研究責任者) 藤村 靖 (日揮)

- 3. アンモニア水素ステーション基盤技術  
(研究責任者) 小島 由継 (広島大学)

- 5. アンモニア直接燃焼  
(研究責任者) 小林 秀昭 (東北大学)

利用

## 有機ハイドライド関連 研究開発テーマ

- 7. 有機ハイドライド電解合成  
(研究責任者) 光島 重徳 (横浜国立大学)

- 8. 脱水素システムの開発および実用化 (水素ステーション)  
(研究責任者) 壺岐 英 (JXエネルギー)

- 11. エネルギーキャリアの安全性評価研究  
(研究責任者) 三宅 淳巳 (横浜国立大学)

具体的な成果を次ページで紹介

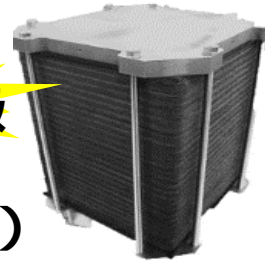
# これまでの主な成果

## アンモニア燃料電池 (2015年7月22日、プレス発表)

アンモニア燃料電池スタック

**世界最大級 (200 W) SOFCショートスタック (アンモニア直接供給方式)** を製造し、発電実験を実施した。その結果、純水素を燃料とした場合と同等の発電性能が得られた。 (**システムメーカーの参画も決定**)

**世界最大級**



## アンモニア直接燃焼 (2015年9月17日、プレス発表)

アンモニア直接燃焼発電機

50 kW級ガスタービンにて、メタン-アンモニアの混焼発電 (41.8 kW) およびアンモニア専焼発電 (41.8 kW) に**世界で初めて成功**し、NO<sub>x</sub>も脱硝装置で処理可能な運転条件を見出した。  
(**電力会社の参画も決定**)

**世界初**

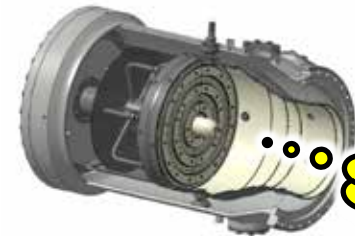


## 水素燃焼技術開発 (2015年12月21日、プレス発表)

低NO<sub>x</sub>水素専焼ガスタービン燃焼器

100%の水素を燃料とした水素専焼ガスタービンの実現に向けて不可欠である**水や蒸気を用いないドライ専焼で低NO<sub>x</sub>燃焼が可能な技術を開発**し、燃焼試験にて低NO<sub>x</sub>性能を確認した。

**低NO<sub>x</sub>**



# 運営体制(府省連携)

【内閣府】

**プログラムディレクター (PD)**

村木 茂：東京ガス株式会社 常勤顧問

**サブプログラムディレクター (サブPD)**

PDを補佐

秋鹿 研一：東京工業大学 名誉教授/放送大学 客員教授  
塩沢 文朗：住友化学株式会社 主幹

**SIPエネルギーキャリア推進委員会**

(H26年度：2回, H27年度：3回)

**内閣府・経済産業省連携戦略会議**

(H26年度：3回, H27年度：2回)

内閣府、経産省、文科省、JST、NEDO  
事務局(内閣府・経産省)

水素ガスタービン開発を終了  
最適な実施体制を協議

液化水素用ローディングシステム  
開発にJAXAが参画

【JST】(管理法人)

**プログラム会議**

(H26年度：1回, H27年度：2回)

研究開発計画策定等の実務的議論を実施

村木PD(議長)、サブPD、外部専門家、関係官庁、内閣府、事務局(JST)

水素関連研究開発に関する  
情報・意見交換会  
SIP及びNEDO事業の関  
連する研究者を一堂に集めた  
ボトムアップの意見交換

**運営・評価委員会**

(H26年度：4回, H27年度：3回)

公募の審査および  
テーマ進捗評価等

**知財委員会**

(H26年度：1回, H27年度：2回)

成果発表・特許出願  
等の方針決定・調整

**戦略策定WG**

(H26年度：3回, H27年度：6回)

CO<sub>2</sub>フリー水素  
バリューチェーン構築に  
向けたシナリオ策定の検討

各キャリアの課題分析

**水素技術実証検討会**

(H26年度：2回, H27年度：2回)

オリンピック・パラリンピック  
を契機としたデモン  
ストレーション案の検討

デモンストレーション案策定  
(平成27年6月)

**PD/サブPDと事務局の連絡会議(毎月開催)**

トップからプロジェクトの進捗管理をする者までの間で、課題認識を常に共有化  
プログラム推進に係る課題等を議論し、迅速な対応を図る

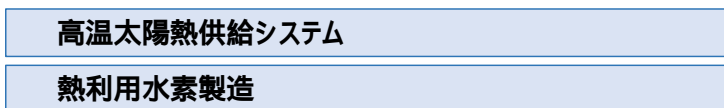


# H28年度 研究開発テーマの見直しについて

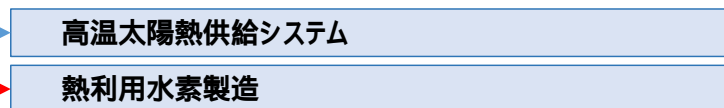
調整中

アウトカム目標を常に意識した研究活動が行われるよう、次世代型の基礎研究は実用化を目指すテーマに統合した。また、経済性評価を行った結果、研究開発内容の見直しが必要と評価されたテーマについては一部中断・見直しを決定した。出口戦略が明確で実用化が期待できるテーマとしてアンモニア燃料電池、アンモニア直接燃焼を中心に重点化を図ることとした。

## (1) 太陽熱を利用した水素製造

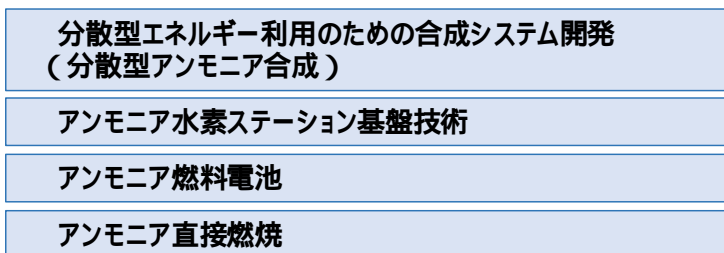


## (1) 太陽熱を利用した水素製造

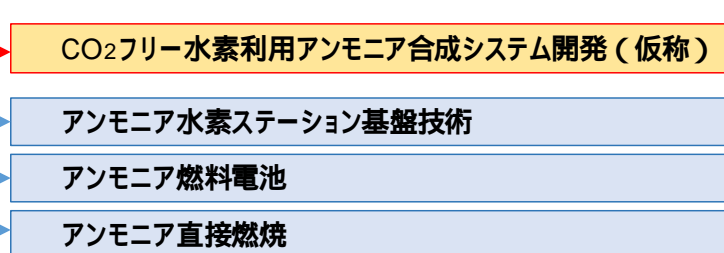


一部中止 (ISN技術)

## (2) アンモニアの製造・利用技術

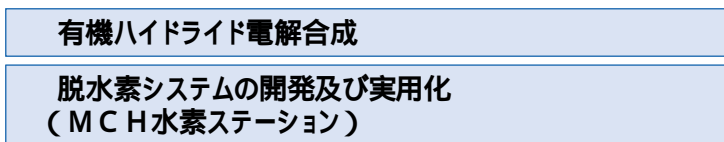


## (2) アンモニアの製造・利用技術

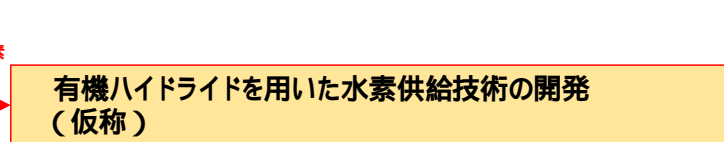


計画見直し・一部中止

## (3) 有機ハイドライドの製造・利用技術

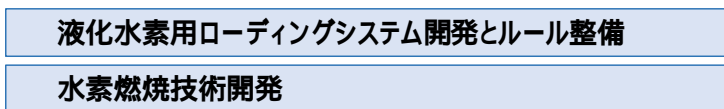


## (3) 有機ハイドライドの製造・利用技術

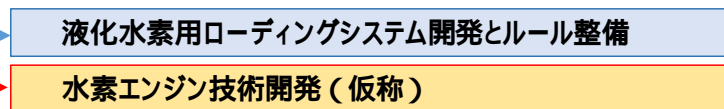


中止  
但し、活用可能な関連要素  
技術開発は下記に統合

## (4) 液化水素の利用技術

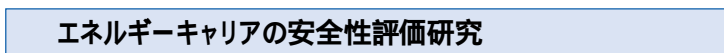


## (4) 液化水素の利用技術

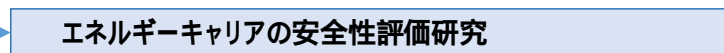


一部終了・計画見直し

## (5) エネルギーキャリアの安全性評価



## (5) エネルギーキャリアの安全性評価



# 計画の主な変更点

調整中

## ① 分散型アンモニア合成 ⇒ (目標変更) CO<sub>2</sub>フリー水素利用アンモニア合成システム開発 (仮称)

- ✓ 戦略策定WGにて出口戦略の再検証を行い、その結果を研究開発目標にフィードバックさせ、経済性の成立する規模に**目標設定の見直しを実施**  
(戦略策定WGの結果を活用した成果)

## ② 液化水素用ローディングシステム開発とルール整備

- ✓ 当初、ドイツで予定していた液化水素関連試験を、国内で行うべく**JAXAの参画を決定**  
(文部科学省所管の「JAXA」参画は**府省間連携の具体的な成果**)



## ③ 水素燃焼技術開発 ⇒ (名称変更) 水素エンジン技術開発 (仮称)

- ✓ 水素タービンテーマに関しては2 MW級燃焼器の開発に成功し、**最終目標**である7 MW級燃焼器開発の達成にある**一定の目途が立った**ことから、**研究開発を終了**
- ✓ 水素エンジンテーマについては対象とする分野を限定し、実用化の可能性が高いオープンサイクルに関連するエンジン開発に限定して計画を変更 (一部中断)

### 燃焼器開発

(水素タービン)



SIPでの取組終了

(最終年度目標達成に目途)

### 水素エンジン開発



オープンサイクルシステムを対象を限定