

令和5年度 革新的GX技術創出事業 (GteX)

# 「水素」領域 募集説明



# 「水素」領域の概要

## 【領域の背景・目的】

文部科学省「革新的GX技術創出事業（GteX）」研究開発方針（領域：水素）」より

- 水素は、利用時に温室効果ガスを排出しないクリーンなエネルギーであり、また、多様な資源から製造できるため、国内での製造や、海外からの資源の調達先の多様化を通じ、我が国のエネルギー供給・調達リスクの低減に資するエネルギーとして、2050年カーボンニュートラル実現に向けた鍵となる技術である。
- 2050年カーボンニュートラルまでの道筋に貢献し、将来産業の創出が期待される技術開発のうち、我が国のアカデミアによる大きな貢献が期待できる、「水素製造技術」、「水素貯蔵技術（輸送に資する貯蔵技術を含む）」、「燃料電池技術」等の領域において研究開発テーマを設定する。

## 【本領域の概要】

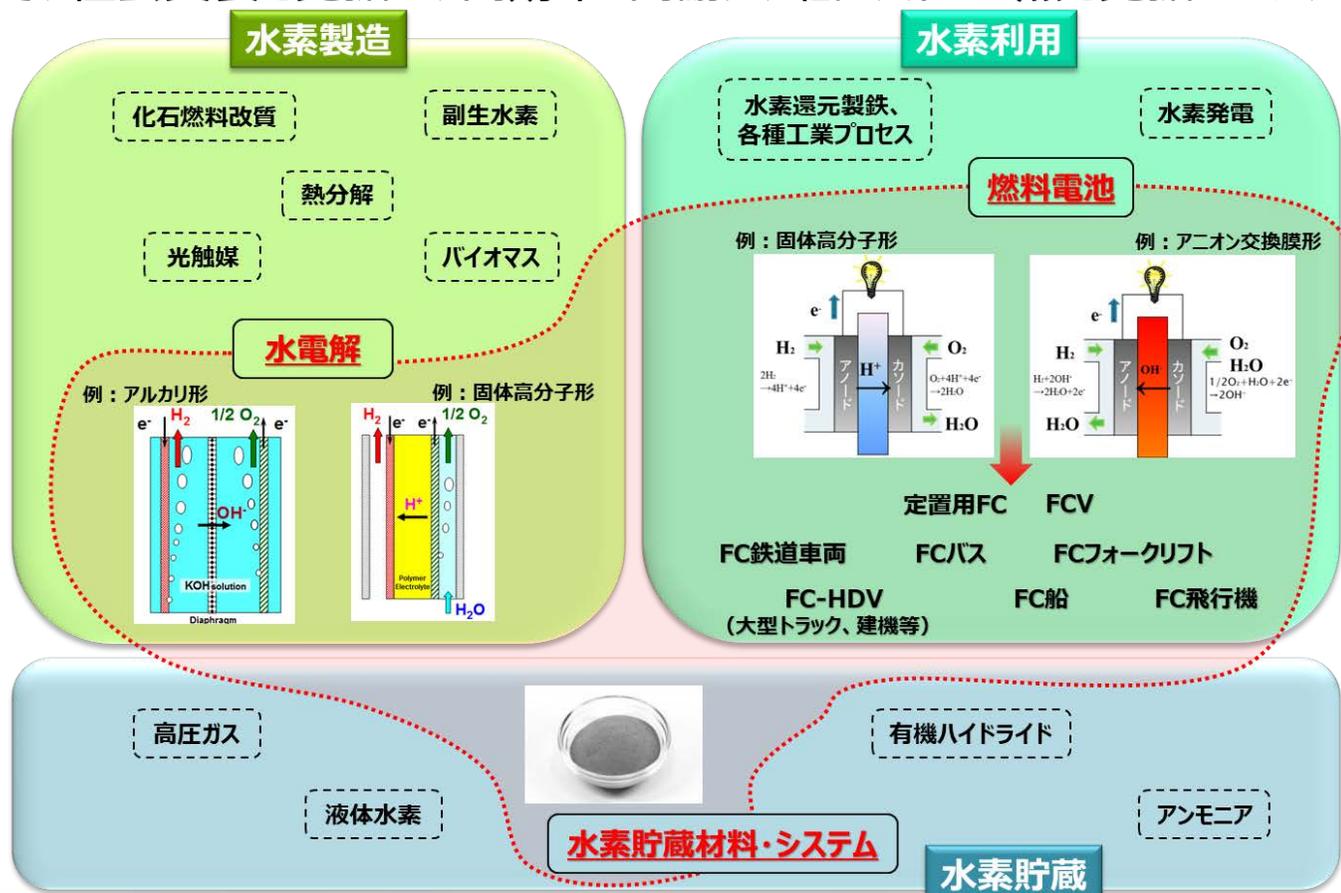


本領域では、2050年カーボンニュートラルを目指す上で必要不可欠な水素について、再生可能エネルギー由来の電力を用いた水電解による製造、貯蔵から利用に関わる先進的技術の開発により、水素社会の実現に貢献する。アカデミア等のシーズを活かして、現状のボトルネック課題を革新的に打破するための技術開発や、新概念の創出、およびこれら技術の実用化に向けた研究開発を対象とし、要素技術の基礎研究に留まらず、材料の評価とスケール化の見通しまでを一気通貫で行い統合的な研究開発を推進する。また、広い視野を持ち展開力のある人材を育成・輩出していくことも目的とする。

# 「水素」領域の概要

## 【対象とする技術領域】

- 水素の製造・貯蔵・利用に関する技術において、JST事業におけるアカデミアの貢献が求められる技術として、「**水電解**」「**水素貯蔵材料**」「**燃料電池**」の3分野にフォーカスする。
- 各分野において、社会実装を見据え、高効率・高耐久・低コストの3点を見据えたシステム化を目指す。



# 「水素」領域体系図



PO  
山梨大学  
特任教授  
内田 裕之

領域  
アドバイザー

**【公募テーマ1】**  
高効率・高耐久・低コスト化を  
可能にする水電解システムの  
実現

技術例：

- ・高活性電極触媒  
（極低貴金属、非貴金属）
- ・電解質  
（高伝導率、広作動域）
- ・システム科学  
（高電流密度化）

・先端計測/共通解析/DX

**【公募テーマ2】**  
高効率・高耐久・低コスト化を  
可能にする燃料電池システムの  
実現

技術例：

- ・高活性電極触媒  
（極低貴金属、非貴金属）
- ・電解質  
（高伝導率、広作動域）
- ・高耐食・低抵抗セパレータ

・先端計測/共通解析/DX

**【公募テーマ3】**  
高密度・高耐久・低コスト化を  
実現する水素貯蔵システムの  
開発

技術例：

- ・水素貯蔵材料  
（合金、ナノ・マイクロ構造制御）
- ・水素化挙動の解明  
（低圧から超高圧まで）
- ・システム科学  
（排熱吸収、ハイブリッドタンク等）

・先端計測/共通解析/DX

蓄電池領域：  
共通基盤研究  
との連携

**革新的要素技術研究**

チームへの追加を前提に、幅広い分野からの要素技術提案も募集

# 公募テーマ

## 【募集する公募テーマ】

公募テーマ	採択予定 課題数	予算 (5年分の直接経費総額)
チーム型・公募テーマ1 「高効率・高耐久・低コスト化を可能にする水電解システムの実現」	1～2課題	共通研究機器整備：～6億円程度 30億円程度
チーム型・公募テーマ2 「高効率・高耐久・低コスト化を可能にする燃料電池システムの実現」	1～2課題	共通研究機器整備：～6億円程度 30億円程度
チーム型・公募テーマ3 「高密度・高耐久・低コスト化を実現する水素貯蔵システムの開発」	1～2課題	共通研究機器整備：～10億円程度 20億円程度
革新的要素技術研究（公募テーマ1～3）	若干数	上限1,000万円 (初年度のみ)

※公募テーマ1～3については、共通項目「先端計測・共通解析・DXの基盤構築と活用」(p.8)の内容も含めた提案とすることが必要。

※公募テーマ1,2の共通研究機器整備予算には、蓄電池領域で整備する共通研究機器整備分も含まれる。

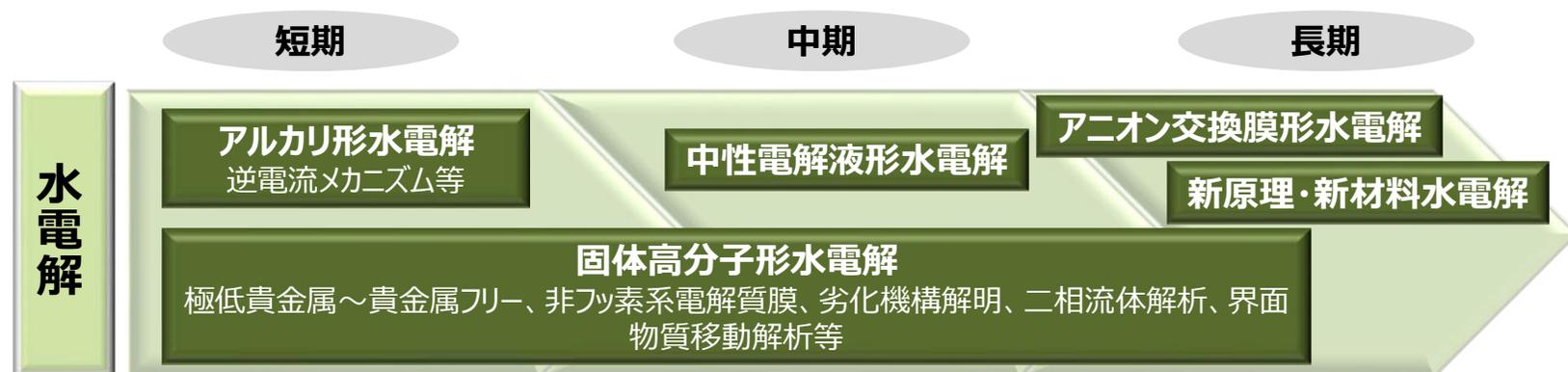
# 公募テーマ

## 【公募テーマ1】高効率・高耐久・低コスト化を可能にする水電解システムの実現

### ➤ 研究開発内容

- 水素の更なる一般普及に向けては、効率良く安定的かつ大量に水素を供給できることが必要であり、水電解の高効率・高耐久・低コスト化が必要不可欠である。
- 再生可能エネルギーをエネルギー源とした水電解装置は、既に社会実装が進められているが、劣化機構の解明に基づく高耐久化などの学理解明や、固体高分子形の貴金属使用量の大幅低減など、隘路となっている課題がある。
- 本テーマでは、社会実装が進みつつある既存の水電解システムにおける喫緊の技術課題の解決に加え、新しい原理・材料に基づく水電解システムの社会実装に向けて、研究開発を行う。

### ➤ 技術目標・課題イメージ



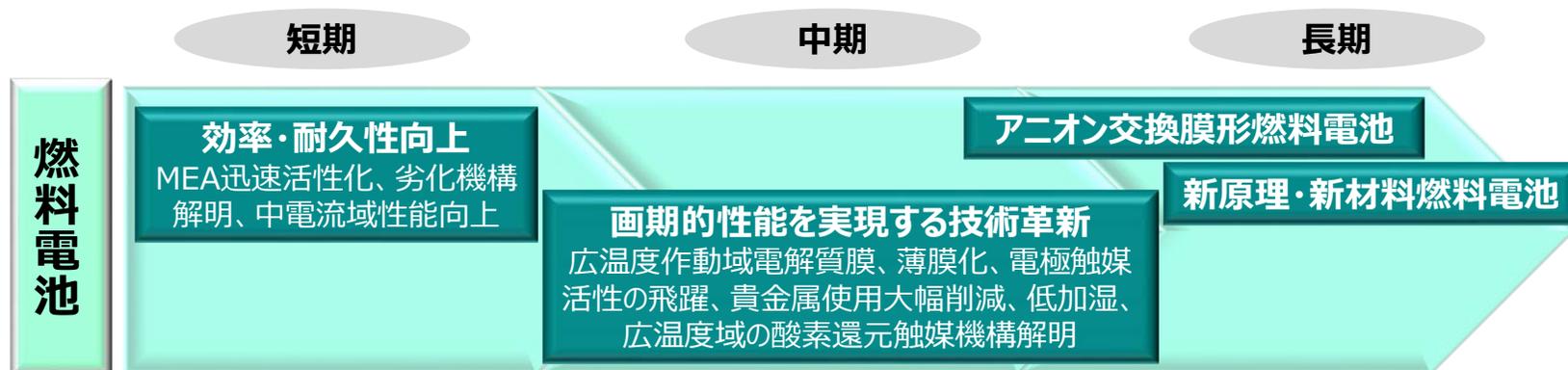
# 公募テーマ

## 【公募テーマ2】高効率・高耐久・低コスト化を可能にする燃料電池システムの実現

### ➤ 研究開発内容

- 水素燃料を供給する燃料電池は、既に定置型や乗用車等の用途で社会実装が進められているが、特に大型トラック等の重負荷移動体（HDV）用途における今後の利用拡大が期待されている。
- 多用途展開においては、システム化した際の材料コストや燃費、出力密度、積載重量など技術的課題が様々あり、高効率・高耐久・低コスト化の全てを満たすシステムの開発が重要。
- 本テーマでは、既に実用化されている固体高分子形燃料電池の技術革新やアニオン交換膜形燃料電池や新しい原理・材料に基づく燃料電池システムの開発により、燃料電池の多用途展開および社会実装に貢献する。

### ➤ 技術目標・課題イメージ



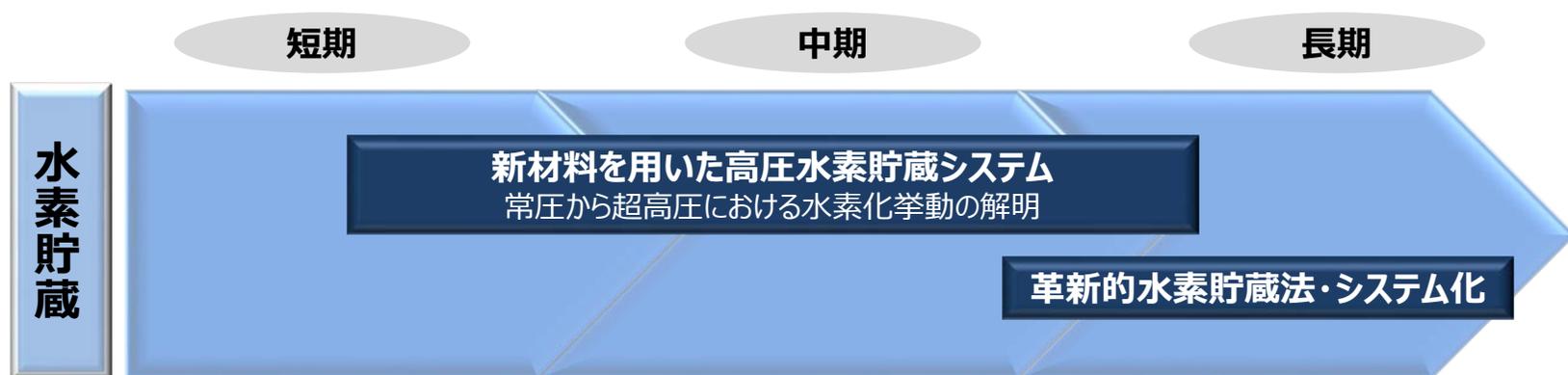
# 公募テーマ

## 【公募テーマ3】高密度・高耐久・低コスト化を実現する水素貯蔵システムの開発

### ➤ 研究開発内容

- 水素エネルギーの利活用においては、高密度で安全な貯蔵システムを実現するための材料開発が主要なボトルネックとなっており、液化アンモニアと同等レベルの水素貯蔵密度を常温、常圧で達成するための新規材料の開発が求められている。
- 合金やナノ・マイクロ構造制御等による水素貯蔵密度の飛躍的向上や、現状では解明されていない超高压から常圧までの水素化挙動の解明とそれに基づいた次世代水素貯蔵システムの開発等により、ゲームチェンジとなりうる水素貯蔵材料とその利用法とシステム化の研究開発を実施する。

### ➤ 技術目標・課題イメージ



# 公募テーマ

## 【共通項目（公募テーマ1～3）】先端計測・共通解析・DXの基盤構築と活用

### ➤ 研究開発内容

- 水素領域における材料探索や機能・劣化機構の解析には、表面構造や電子状態を詳細に把握することが必要であり、高い時間的・空間的分解能を有する大型放射光や中性子実験施設等を用いた先端解析と計算科学が有効。
- 幅広い範囲での探索の高速化も不可欠であり、マテリアルズインフォマティクス等の手法を用いた研究開発基盤の構築や、データ取得・蓄積の効率化のためのDXツールの検討や自動・自律実験法等の開発が必要。
- 複数の計測や解析技術を組み合わせた手法など、DXと解析の融合による基盤構築も、効果的・効率的な実験手法の確立において有効。

※ 本項目は、各分野に特化した取り組みを推進しつつ領域横断的な連携を図るため、公募テーマ1～3を実施する各チーム内に研究者を含めることが必要（水素領域でのチーム募集は無し）。

※ 蓄電池領域と共通する解析技術や共通研究機器の整備、データの自動収集・共用化などのDXの基盤等については、蓄電池領域で公募する共通基盤研究チームで構築される基盤を活用しながら連携して実施する。

# 募集・選考の方針

## 【想定される研究開発体制】

### ➤ チーム型研究

- 社会実装を踏まえた材料・技術の複合化や、トータルとしてのシステムの最適化までを、オールジャパンで一体的に推進できる体制を求める。
- これまで水素関連研究に参加していなかった多様な分野の研究者を積極的に含めること。
- 特に短期課題への取り組みのうえでは、アカデミアが得意とする科学的な深堀り、新たな科学的知見の結合による技術シーズの創出を目指すと同時に、社会実装へ向けて、出口を担う受け手の参画や連携を推奨する。
- 水電解や燃料電池においては、性能評価を共通プロトコルで行うことが想定されるため、技術研究組合等といった社会実装に向けて知見を有する機関との連携等も望まれる。

### ➤ 革新的要素技術研究

- 従来から水素関連の研究を行っている研究者からの提案だけでなく、これまで水素関連研究に参加していなかった多様な分野からの提案も歓迎する。
- 採択となった場合はPO等と面談を行い、チーム型研究における要素技術になり得ると判断された場合は、研究開発開始までにチーム型研究に合流を予定。

# 研究開発の推進方針

## 【提案にあたっての留意事項】

- 公募テーマ1～3の提案時には、「【共通項目（公募テーマ1～3）】先端計測・共通解析・DXの基盤構築と活用」の研究開発内容も含めること。
- 共通研究機器整備について
  - ✓ 蓄電池領域との供用が効果的なものについては、蓄電池領域共通基盤研究チームに集約する（集約する共通研究機器は少なくとも募集要項1～5章P.11に記載の設備を予定）。各提案における購入設備の計画立案に参照すること。
  - ✓ 蓄電池領域と共通しない、各チームで整備する共通研究機器については、チームリーダー主体のもと、技術支援スタッフなど十分な体制を整備し、円滑な供用体制を整えること。

# 研究開発の推進方針

## 【研究開発マネジメント】

- 研究開発開始から、原則3年度目・5年度目にステージゲート評価の実施を予定。研究開発課題の継続、中止、研究開発費の増減、研究開発体制の見直し等について判断する。
- 水電解と燃料電池は共通技術が多いことから、各材料開発をはじめとした実用化までの課題を即時共有できる等、社会実装に向けたチーム間連携を図るための機会を適宜設定する予定。
- 研究開発推進にあたり、本領域で定める「知的財産の取扱い方針」「オープン・クローズ戦略」「データ戦略」に従うこと。