

# 原子力による革新的水素製造技術

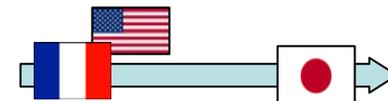
## 原子力エネルギーの多様な利用 — CO2を排出せずに水素を製造 —

- 炭酸ガス排出量の削減のためには、水素は化石燃料代替の有力候補である。2020、2030年以降、大量の水素需要に応える新たな水素供給設備が必要。
- 既存技術による水素製造(水蒸気改質法)は、製造プロセスで大量の炭酸ガスを排出。
- 温室効果ガスを排出せずに、経済的、大量かつ安定に製造することができる、高温ガス炉からの高温熱を用いる革新的水素製造技術

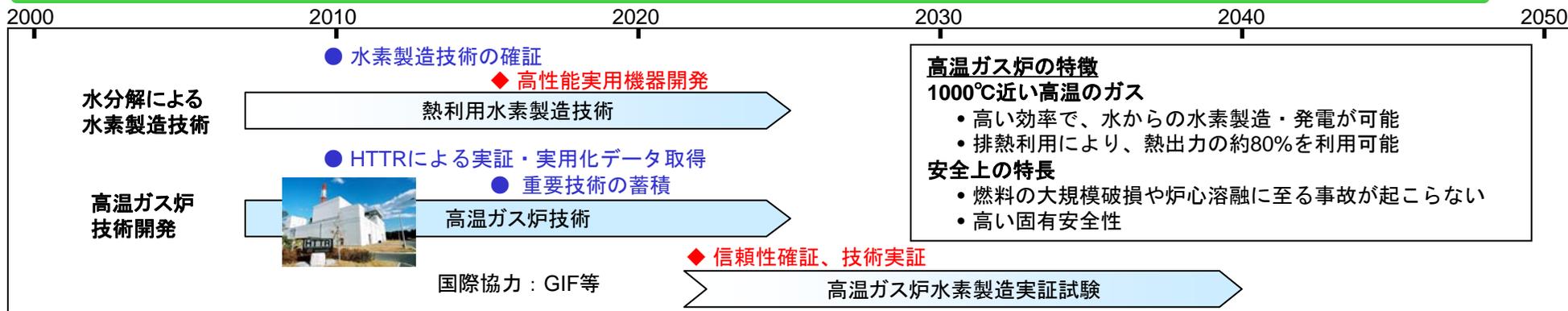


## ベンチマーク/技術の意義

- 水を熱分解して水素を製造する技術であるISプロセスの運転制御法を開発し、2004年に毎時30リッター規模の連続水素製造を達成した。また、2005年に実用材料(セラミックス)製反応器の試作に成功した。
- 米仏はISプロセスの共同研究を進めており、本年、実用材料製装置による毎時200リッター規模試験を行う計画である。



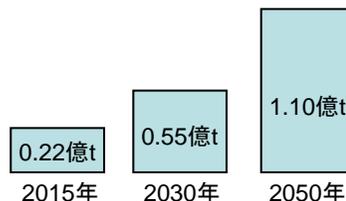
## 技術のロードマップ



## 普及シナリオ/必要な措置

- 研究開発は基盤研究から実証研究へ移行しつつあり、水素製造装置を製作する化学プラントメーカー、及び、燃料電池自動車等に水素を供給する水素供給会社、並びに水素還元製鉄等を行う製鉄会社等の水素ユーザーとしての産業界と強く連携をとりつつ、基盤技術の確立、実証試験に至るまで、政府方針の下、産学官が一体となった研究開発体制が必要。なお、製鉄においては、地球温暖化対策として水素を利用した還元製鉄技術の開発が進められている。
- 実用化に向けては、水素循環社会の実現のための社会基盤・制度の整備が必要。

## 温室効果ガス排出削減ポテンシャル



- それぞれの年の水素需要予測(自動車・定置用燃料電池)  
2015年: 246億m<sup>3</sup>、2030年: 610億m<sup>3</sup>、2050年: 1220億m<sup>3</sup>  
それが全て天然ガス水蒸気改質プロセス(0.9kgCO<sub>2</sub>/水素1m<sup>3</sup>)で製造されていると仮定し、それを全て本技術で製造したと仮定した場合の推定値。

## 技術の国際展開

- ISプロセスについては、2008年から、第4世代原子カシステム国際フォーラム(GIF)において、超高温ガス炉(VHTR)に関する水素製造プロジェクト(日、米、仏、韓、カナダ、ユーラトム)を開始する。また、フランス原子力庁、韓国原子力研究所、中国清華大学と、それぞれ、水素製造に関する情報交換を実施している。

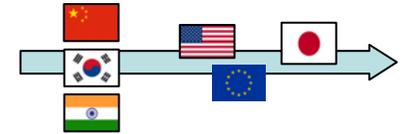
# 量子ビームテクノロジーによる地球環境保全技術の開発

## 技術の概要

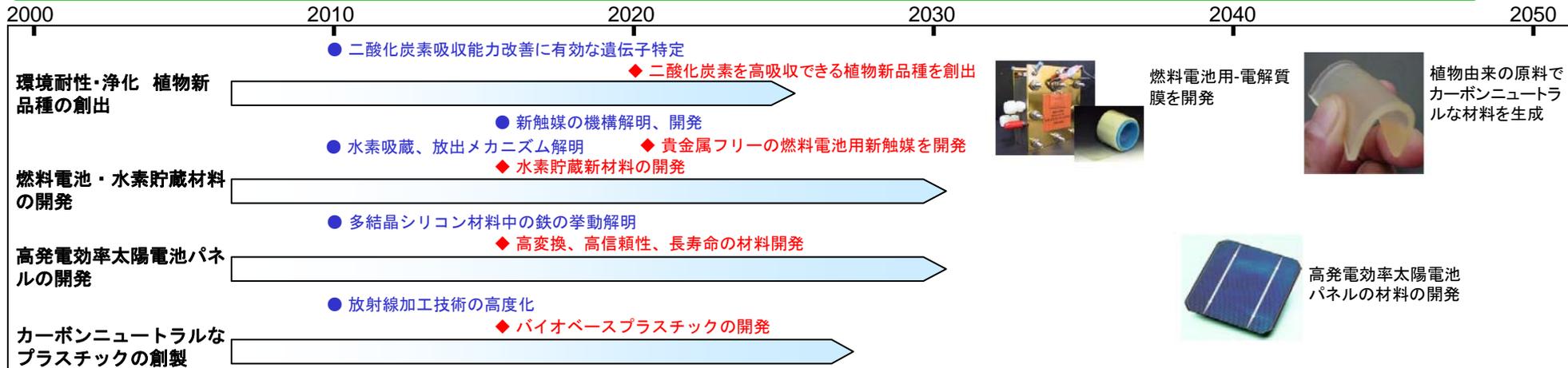
- 量子ビームは、材料改質や微細加工に優れた電子・イオン・Rビーム、微小試料の構造解析に優れた放射光(X線)、軽元素や磁性体の解析に優れた中性子線といった物質・材料を原子レベルで「みる」「つくる」ことが可能な基盤技術である。
- 量子ビームテクノロジーを高度化・活用することにより材料開発にブレークスルーをもたらし、燃料・太陽電池や水素貯蔵用の高性能性材料、海水からウラン等の有用金属を回収する捕集材の開発、さらには、環境耐性・浄化能力に秀でた植物品種の創出などにより、地球環境保全に貢献する技術開発を行う。

## ベンチマーク/技術の意義

- 我が国では世界最高レベルのビーム強度を有する放射光施設、中性子線施設が稼働中、もしくは、まもなく稼働予定。
- 各種量子ビームの利用技術に関しては、我が国が世界をリードしているが、欧米やアジア各国の追い上げも激しい。



## 技術のロードマップ



## 普及シナリオ/必要な措置

- 量子ビーム施設を有する独立行政法人等の研究機関と産業界や大学との連携研究体制のもと行う。特にSPring-8、大強度陽子加速器施設(J-PARC)、フォトンファクトリー(PF)、Rビームファクトリー(RIBF)等の先端的な量子ビーム施設を中核的な拠点として研究開発を推進し、得られた研究成果は産業界によって迅速に実用化できる連携体制を構築する。
- 関係する研究機関や民間企業との連携強化が必要である。そのためには民間企業等による各種量子ビーム施設の横断的かつ積極的な利用を促進・支援することが必要。
- 社会的な認知度を向上させるためには、研究成果の速やかな実用化(商品化)が何よりも重要であるため、強力な産学官の連携体制を構築する。

## 温室効果ガス排出削減ポテンシャル

- 各技術毎に温室効果ガス排出削減ポテンシャルを見積もることは困難。目的とする実用化技術(燃料電池、太陽電池等)の温室効果ガス排出削減ポテンシャルに依存する。

## 技術の国際展開

- 各種量子ビーム施設を国際公共財として、外国人研究者にも開放する。
- 既に、アジア原子力協力フォーラムの枠組みで、放射線利用技術の普及・推進を行っているが、更に加速する。