



米国における水素を始めとしたクリーン エネルギー関連最新政策動向

2022年9月9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

ワシントン事務所 原 大周

① エネルギー関連情報



② 政策関連情報



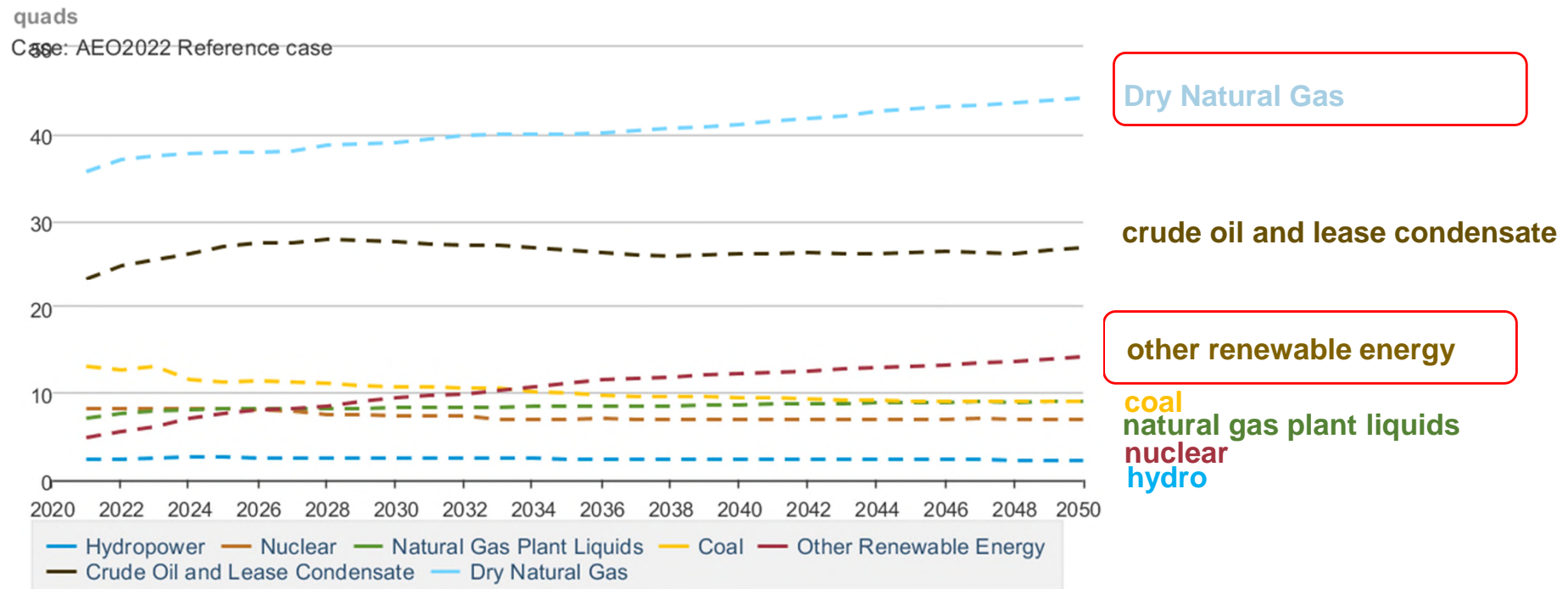
③ 進行中の主なプログラム情報等

米国のエネルギー生産の動向

●エネルギー生産は、天然ガス及び再生可能エネルギーの伸びにより大幅に増加。

Energy production by source (AEO2022 Reference case)
quadrillion British thermal units

AEO2022: Total Energy: Production



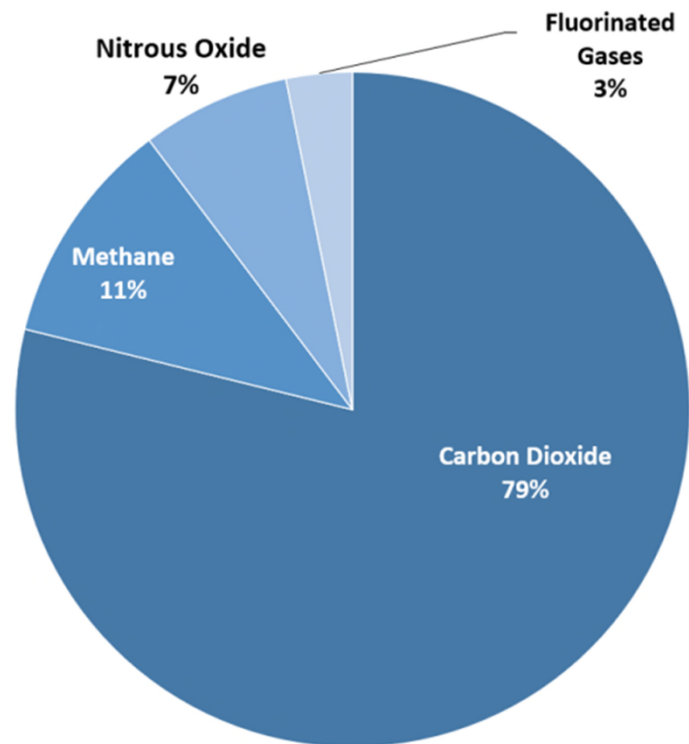
eia Source: U.S. Energy Information Administration

Source: EIA Annual Energy Outlook 2022

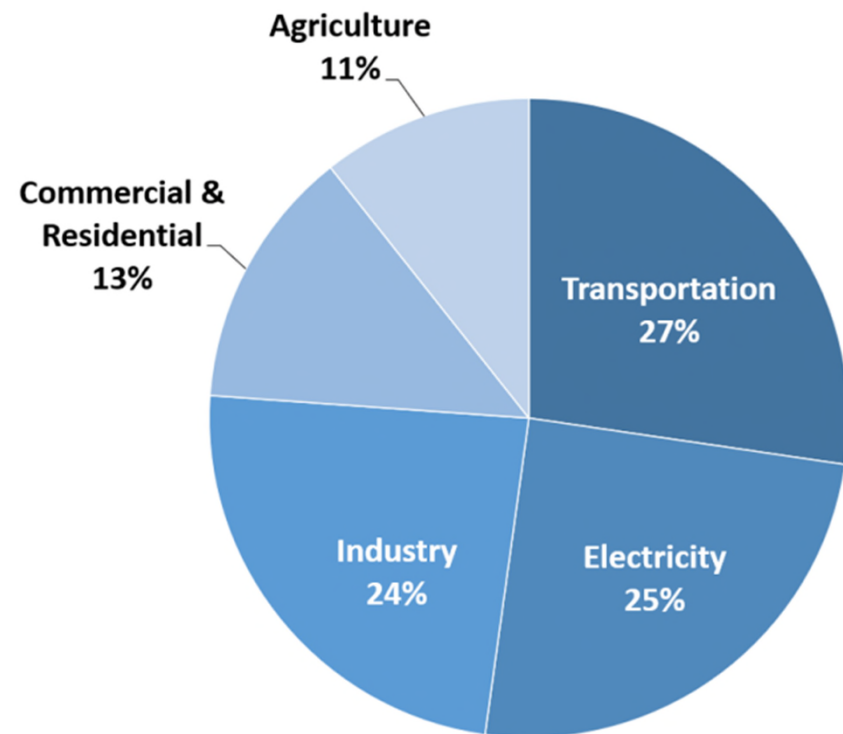
米国の温室効果ガス(GHG)排出

- 米国のGHGの総排出量は、52億2,200万トン（2020年）。2019年から2020年にかけて11%減少。
- 排出量の主なセクターは、輸送（27%）、電力(25%)、産業（24%）。
- **AEO予測では2030年は46億トン、2050年は47億トンの排出量予測。**

Overview of U.S. Greenhouse Gas Emissions in 2020



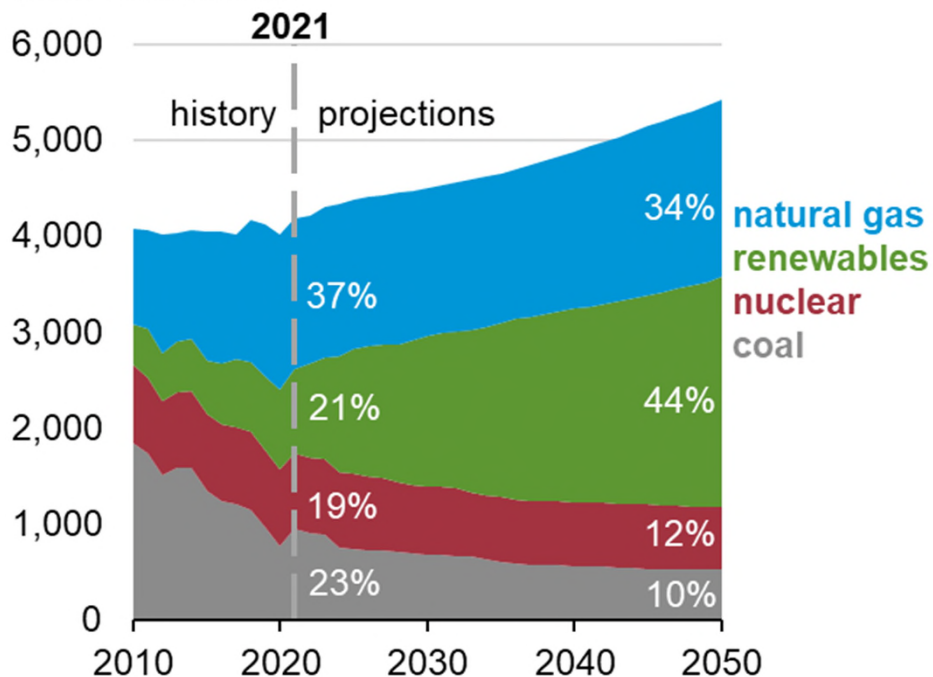
Sources of U.S. Greenhouse Gas Emissions in 2020



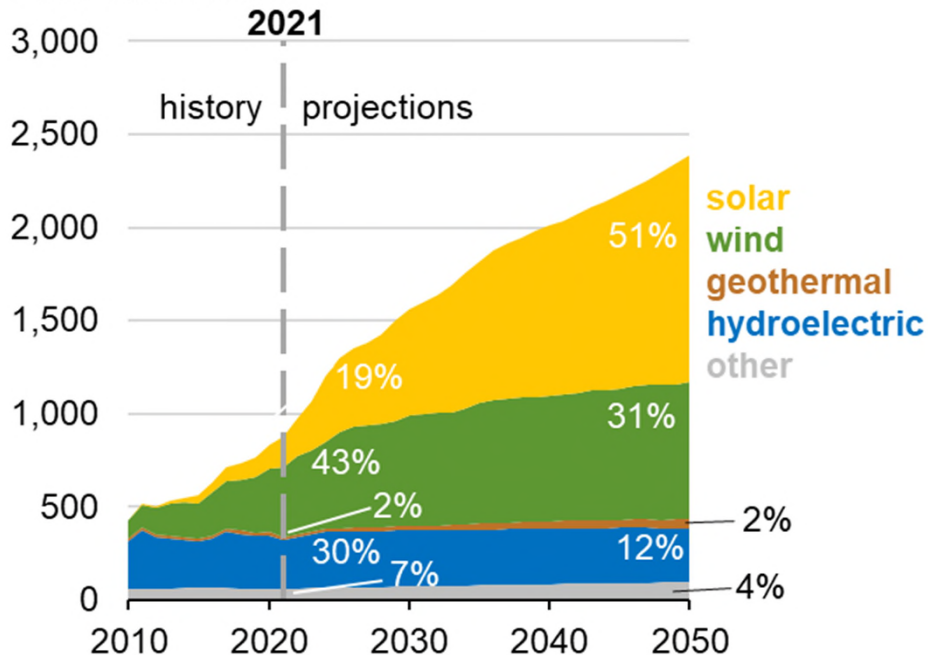
燃料別発電量の動向

- 天然ガスの割合は、2020年から2050年まで微減の一方、**再生可能エネルギーの割合は、2021年から2050年の間で2倍以上に増加**。太陽光、風力が中心。
- **不安定電力安定化に向けたエネルギー貯蔵技術が重要。**

U.S. electricity generation from selected fuels
AEO2022 Reference case
billion kilowatthours



U.S. renewable electricity generation, including end use
AEO2022 Reference case
billion kilowatthours



①エネルギー関連情報



②政策関連情報



③進行中の主なプログラム情報等

2021年 日米首脳会談

- 2021年4月、気候野心、脱炭素化及びクリーンエネルギーに関する協力の強化にコミット、国際社会の気候行動を主導していくことで合意。



出典：内閣府ホームページ

日米気候パートナーシップ

①気候野心とパリ協定の実施に関する協力・対話

②気候・クリーンエネルギーの技術及びイノベーションに関する協力

③第三国、特にインド太平洋諸国における脱炭素社会への移行の加速化に関する協力

競争力・強靱性（コア） パートナーシップ

①競争力・イノベーション（5G、サイバー、量子科学など）

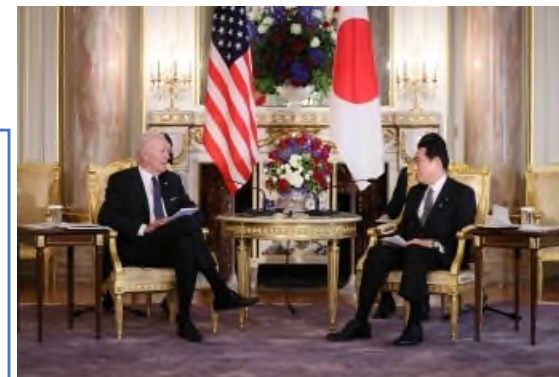
②新型コロナウイルス感染症対策・グローバルヘルス・健康安全保障

③気候変動、クリーンエネルギー及びグリーン成長・復興（再エネ・省エネ技術、グリッド、エネルギー貯蔵、水素、CCUSなど）

④日米のパートナーシップの拡大・刷新（学生などの人的交流）

2022年 日米首脳会談（1）

- 2022年5月の首脳会談。
- **先端研究の協力や経済安全保障の確保や、気候変動等に関する継続的な取組を主導することで合意。**



出典：内閣府ホームページ

日米首脳共同声明「自由で開かれた国際秩序の強化」

より強靱で持続可能かつ包摂的な経済成長の実現

- 「日米競争力・強靱性（コア）パートナーシップ」の取組を評価する。
- 石油及び天然ガスを増産するための米国産業界による投資を評価する。
- 「日米クリーンエネルギー・エネルギーセキュリティ・イニシアティブ」（CEESI）の設立を歓迎。

地球規模課題：新たな時代の人間の安全保障の実現

- 「日米気候パートナーシップ」の下での協力を強化する。
- 原子力発電の重要性を確認し、原子力協力を拡大。

エネルギー安全保障及びクリーンエネルギー移行に関する共同宣言

- 2022年5月4日、萩生田経済産業大臣はグランホルム米エネルギー長官とワシントンDCで会談。
- 世界のエネルギー安全保障を取り巻く状況、日米のエネルギー協力強化、世界の気候危機に対応する政策や取り組みについて協議。



出典：経済省ホームページ

共同声明の主なポイント

- 米国LNGの重要性を認識する。
- 洋上風力、地熱、産業の脱炭素化、**水素**、燃料アンモニア、炭素回収利用貯蔵（CCUS）/炭素リサイクル、原子力、メタン排出削減を含む分野における**最先端のクリーンエネルギーソリューションの開発に共同で取り組む。**
- 日米間の科学的・商業的協力（再生可能エネ、小型モジュール原子炉、**CCUS/炭素リサイクルに関する協力覚書の締結、各種クリーン実証プロジェクト等**）を歓迎する。
- **二国間クリーンエネルギー・エネルギー安全保障イニシアチブ（CEESI）を設立する。**

日米クリーンエネルギー・セキュリティ・イニシアティブ（CEESI）

主なポイント

- CCUS/変換・リサイクル、二酸化炭素除去（CDR）、**低炭素水素/燃料アンモニアを含む技術を重要技術として認識**する。
- 上記分野の協力と**バリューチェーンを強化し、特に低炭素水素・燃料アンモニアと二酸化炭素由来の化学・燃料の製造技術を開発**する。
- 主な分野は以下のとおりであるが限定されない。
 - ✓ CCUS / 変換とリサイクル、CDR
 - ✓ 低炭素水素・燃料アンモニアバリューチェーン
- 主な共同活動形態は以下のとおりであるが限定されない。
 - ✓ 共同研究開発、第三国プロジェクト推進、ビジネス環境の情報交換。
 - ✓ CDR、低炭素コンクリート/セメント、化学物質、燃料の製造等の情報交換。
 - ✓ 試験サンプル、材料、機器、部品の交換。
 - ✓ 専門家チームの訪問、国際会議への協力、多国間フォーラムにおける協力。

日米豪印首脳会談（QUAD）（1）

● 2021年9月、日米豪印首脳会談において、気候野心、クリーンエネルギーの革新と展開、気候適応・回復力・準備等分野において今後のアクションに合意。

● 海運・港湾事業の脱炭素化やクリーンな水素技術の導入の具体的な取組を発表。

グリーンな海運ネットワークを形成

- 「日米豪印海運タスクフォース」を立ち上げる。
- ロサンゼルス、ムンバイ、シドニー、及び横浜港で海運のバリューチェーンをグリーン化し脱炭素化する。
- 「日米豪印海運タスクフォース」は、2030年までに4国で2～3件の低排出又はゼロ排出の海運回廊を確立する。

クリーン水素パートナーシップを設立

- クリーン水素のバリューチェーン要素の価格競争力を強化する。
- 技術開発、クリーン水素生産規模拡大、効率的な輸送、貯留、分配のためのインフラ開発、インド太平洋地域におけるクリーン水素の貿易を加速する。

日米豪印首脳会談（QUAD）（2）

● 2022年5月、東京における日米豪印首脳会談では、気候変動やサイバーセキュリティ、重要・信託技術等の協力を確認。



出典：官邸ホームページ

気候

- 「日米豪印気候変動適応・緩和パッケージ（Q-CHAMP）」設立し、グリーンな海運・港湾推進、グリーン水素、メタン排出抑制、グリーン燃料アンモニア、CCUS/カーボンリサイクル等の協力を進める。

インフラ

- 地域・デジタル連結性、グリーンエネルギー及びエネルギー関連施設における災害強靱性等で協力する

サイバーセキュリティ

- 重要インフラ防護リスクの特定や評価、政府調達における基準整合等で協力する。
- サイバー脅威からより防御できるよう日米豪印サイバーセキュリティ・デイを開始する。

重要・新興技術

- 5G及びビヨンド5G技術の相互運用性、ORANの協力。
- 半導体サプライチェーン強化に協力する。
- 将来的には量子技術にも焦点を当てる。

2050年までのGHG排出ゼロに向けた長期戦略

- 米国政府は2021年11月、米国が2050年までに温室効果ガス排出量を実質ゼロにするための長期戦略（The Long-Term Strategy of the United States, Pathways to Net-Zero Greenhouse Gas Emissions by 2050）を発表した。

5つの重要方針

1. Decarbonize Electricity

2035年までにクリーンな電力を100%に。2050年までに排出量を実質ゼロ。

2. Electrify end uses and switch to other clean fuels.

経済の大部分を効率的に電化。電化が難しい航空、輸送、一部の産業プロセス等では、水素や持続可能なバイオ燃料などのクリーン燃料を活用。

3. Cut energy waste.

より効率的な機器や新旧の建物への統合等あらゆる手段を取る。

4. Reduce methane and other non-CO2 emissions.

2030年までに世界のメタン排出量を少なくとも30%削減。

5. Scale up CO2 removal.

大気中からの二酸化炭素除去を拡大させる。

①エネルギー関連情報



②政策関連情報



③進行中の主なプログラム情報等

水素・燃料電池を取り巻く状況

- **燃料電池自動車（FCV）は、カリフォルニアを中心に拡大基調。**
- 米国の水素・燃料電池プログラムの全体統括はDOEエネルギー効率・再生可能エネルギー局（EERE）が実施。また、中心的な役割を担うのは、EEREの水素燃料電池技術室（FCTO）であり、予算も各局の中で最大（FY2021予算:1.5億ドル）。

普及（2022年1月時点）

- FC車： **12,000台以上**
- FCバス： **70台以上**
- 水素ステーション： **50か所**
- FCフォークリフト： **5万台以上**
(Walmart、FedEx、UPS等)
- 定置用FC： **550MW以上**
- 水電解： **172MW**

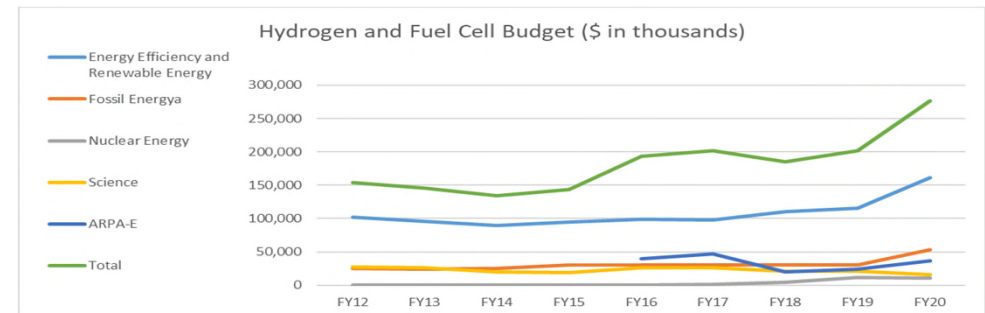
水素・燃料電池プログラム

DOEの5局から構成

- ① **EERE:プログラム全体統括、燃料電池関連事業**
- ② **化石エネルギー管理（FECM）:水素関連事業**
- ③ **原子力エネルギー局（NE）:水素関連事業**
- ④ **科学局（SC）:水素燃料電池の基礎**
- ⑤ **ARPA-E:先端研究**

FCTO予算内訳

EERE FCTO	FY2021（百万ドル）
燃料電池技術	25
水素技術	71
システム開発・統合	51
データ・モデリング・分析	3
合計	150



CCUSとの連携

● CCUSはDOE化石エネルギー・カーボンマネジメント局（FECM）中心。従来のCCSに加え、炭素除去、貯蔵、CO₂の製品への変換といった低炭素サプライチェーンに拡大。

● 国立エネルギー技術研究所（NETL）がCCUSに関する研究全体を監督し、各研究プログラムをマネジメント。

FECMのCCUSプログラム

① Carbon Capture Program

CO₂回収コストを大幅に削減できる革新的なガス分離技術。Early stageの研究開発。

② Carbon Utilization program

Early stage段階のCO₂利用技術。

- ・触媒による化学物質やポリマーへの変換
- ・鉱物から建築資材への変換（コンクリート・セメント）
- ・生物学的プロセスによる高付加価値製品への転換（栄養補助食品、バイオプラスチック、動物飼料など）

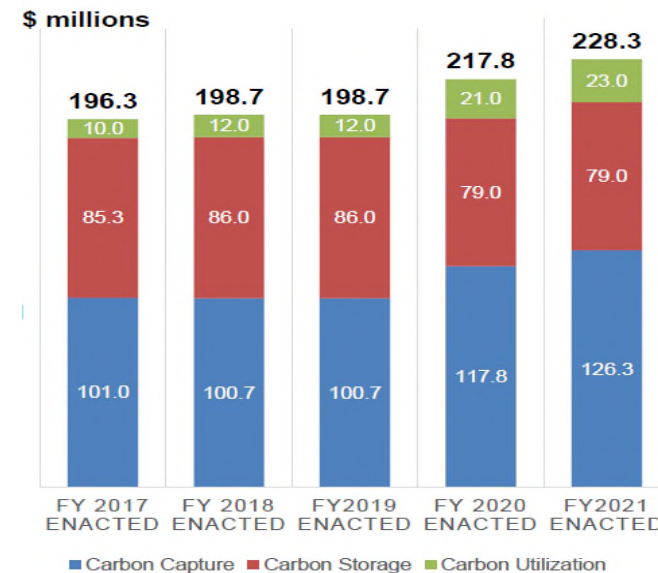
③ Carbon Storage program

様々なモニタリングツールの開発や、リアルタイムの意思決定につながる機械学習等。

https://www.energy.gov/sites/prod/files/2020/02/f71/FY%202021%20Budget%20in%20Brief%20Fact%20Sheet_2.pdf

FECMのCCUSプログラム予算

● CO₂の市場での利用開発を奨励するためCaptureとUtilizationに注目。



<http://www.env.go.jp/earth/Keynote%208.pdf/Keynote%208.pdf>

CCUSの主要な研究所（NETL、ORNL）

※NETL（National Energy Technology Laboratory）、ORNL（Oak Ridge National Laboratory）

● NETLは、FEのCCUSに関する研究全体を監督。各研究プログラムをマネジメント。

● ORNLは、モデリング、シミュレーション、製造の専門知識を活かし、CCUS関連のR&Dを実施。

DOE、化石エネルギー・炭素管理局（FECM）の戦略ビジョン

● 2022年4月、戦略的ビジョン「Outlining Priorities That Will Support The U.S. Government In Achieving Net-Zero Emissions By 2050」を発表。

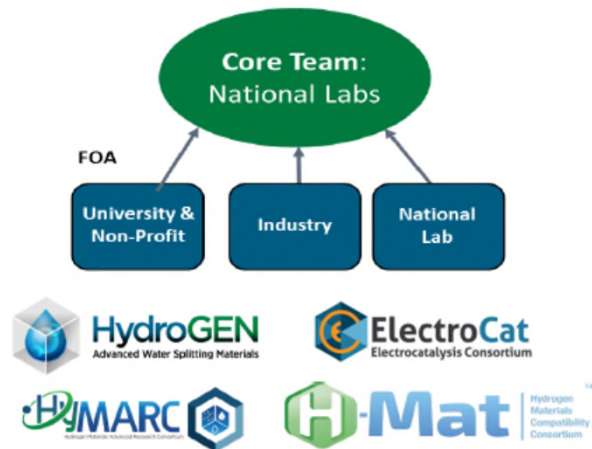
3つの戦略的方向性と優先事項

- ① 正義、労働、連携の推進
- ② 脱炭素深化に向けた炭素管理アプローチの推進
 - ✓ ポイントソースカーボンキャプチャ（PSC）。
 - ✓ CO2コンバージョン。
 - ✓ CDR（CO2除去）。
 - ✓ 信頼性の高い炭素貯蔵と輸送。
- ③ 持続可能なエネルギー資源につながる技術の推進
 - ✓ カーボンマネジメントを伴う水素製造、水素貯蔵、リバーシブルSOFC、純水素燃焼タービンなどの水素供給・利用技術に関する研究開発と実証。
 - ✓ 国内クリティカルミネラル生産。
 - ✓ メタンガスリーク削減。

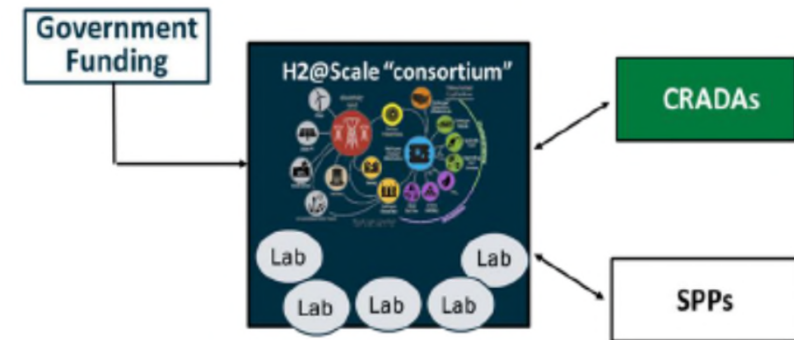
水素・燃料電池プログラムの全体像

● Early stageの研究開発とlater stageの研究開発・実証を一体的に推進。国立研究所を核としてアカデミアや産業界を巻き込み。

Early stageの研究開発



later stageの研究開発・実証



CRADA = Cooperative Research and Development Agreement
SPP- Strategic Partnership Project ('Work for Others')

「HyMARC (Hydrogen Materials – Advanced Research Consortium)」

水素車両向けの固体水素貯蔵に係る部材開発において、未解決の科学的課題に取り組む。

「HydroGEN (The HydroGEN Advanced Water Splitting Materials)」

光電気化学、太陽熱化学、先進的な電解水素生産向けの先進的な水分解材料研究開発を実施。

「ElectroCat (Electrocatalysis Consortium)」

自動車燃料電池で使用される白金族 (platinum group metals: PGM) を利用せずに製造できる触媒の開発を推進。

「H-Mat (The Hydrogen Materials consortium)」

水素材料の互換性に関する早期研究開発を行い、信頼性を向上させ、材料コストの削減につなげる他、水素技術の開発・利用の指針となる規格・標準開発を提供。

2020年7月、**H2@Scale**※のプロジェクト18件に約 **6,400 万ドルの資金提供**を発表。

1. 電解質の製造研究開発
2. 圧縮水素・天然ガス貯蔵タンク用先進炭素繊維
3. 大型車両用燃料電池研究開発 (大型車両用膜技術)
4. 大型車両用燃料電池研究開発 (大型車両用燃料電池の国内製造)
5. H2@スケールの新市場研究 (HYSTEEL) 製鉄プロセスでの水素利用
6. H2@スケールの新市場実証 (海洋)
7. H2@スケールの新市場実証 (データセンター)
8. エマージング水素技術のためのトレーニングと労働力開発

超党派インフラ法(IIJA)の成立

- 2021年11月、1兆ドル規模のインフラ法が成立。
- 5年間で約1兆億ドル、5,500億ドルの新規テーマと約4200億ドルの既存の米国インフラへの継続的支援の2本立て。
- グリーン水素の定義、グリーン水素実証ハブ、水電解実証、グリーン水素製造などの多額の支援を含む。

水素関連の主な内容

- グリーン水素を水素1kgを生産する際に排出されるCO2が2kg以下と定義。
- 80億ドルを拠出し、グリーン水素実証ハブを設立。 低炭素型の水素の製造、加工、配送、貯蔵、最終利用を実証する。それらは化石燃料由来水素、再エネ由来水素、原子力由来水素の要素を含み、発電、工業、家庭・商業、輸送分野の4分野とする。
- グリーン水素の国内サプライチェーンを支援するためのグリーン水素製造・リサイクルプログラムに5億ドルを充当する。
- 電解槽からのグリーン水素製造コスト低減プログラムに10億ドルを充当する。

インフラ投資・雇用法のエネルギー・気候変動対策予算(概要)

分野	金額 (5年間)	政府目標
電力網	148億ドル	<ul style="list-style-type: none"> ・2050年までに経済全体でネットゼロエミッション ・2030年に温室効果ガスの純排出量を2005年比で50-52%削減 ・2035年までに電力セクターでネットゼロエミッション ・2030年までに電気自動車販売シェア50% ・水素コストを10年で1kg当たり1ドル ・グリッド向けのエネルギー貯蔵コストを90%削減 ・大気中のCO2を除去・永続貯蔵のコストをCO2換算トン当たり100ドル未満
水素	95億ドル	
炭素マネジメント	115億ドル	
EV・電池	212億ドル	
原子力	92億ドル	
水力	8億ドル	
クリティカル ミネラル	12億ドル	
その他	208億ドル	

インフラ投資・雇用法のエネルギー・気候変動対策予算合計

890.2 億ドル (5年間)

IIJAによる具体的な取組内容（1）

- DOEは2021年12月ウェブ会議において超党派のインフラ法案に基づく具体的なアクション等の詳細を説明した。

水素関連の4つの取組の詳細

（1）地域のクリーン水素ハブ

- ✓ クリーン水素の生産者、消費者、インフラネットワーク等を含む、水素製造・加工・配送・貯蔵・最終利用の実証プロジェクト。
- ✓ 以下の基準で水素ハブを選定する。
 - 1)原料の多様性**。化石燃料、再生可能エネルギー、原子力エネルギー。
 - 2)最終利用の多様性**。発電部門、産業部門、家庭用・商業用の暖房分野、運輸部門。
 - 3)地理的多様性**。各ハブは可能な限り異なる地域。可能な限りにおいて天然ガス産出地域にハブを設置。
- ✓ 2022年に最初の拠点を選定し、最終的に4～6件を想定。
- ✓ 計画設計の第1フェーズで\$100万～\$400万/件、その後の第2フェーズは\$5億～\$10億/件を想定。
- ✓ 第1フェーズのコストシェア比率は未定だが、第2フェーズでは50%のコストシェアを想定。

（2）クリーン水素製造とリサイクル

- ✓ 原料回収・廃棄過程での環境影響評価、分解・リサイクル／代替材料／設計・製造プロセス技術、環境配慮型分解・資源回収可能なプロセス開発、リサイクル社会受容戦略策定等のプロジェクト。

IIJAによる具体的な取組内容（2）

（3）グリーン水素電解プログラム

- ✓ アルカリ水電解／PEM水電解技術、電気と熱の組み合わせによる高温電解技術、可逆性燃料電池、白金族金属使用量低減／海水等の不純物含有水の電気分解等の触媒技術、低コストの膜、電解質、不純物や海水等に耐える分離材料、要素技術のスケールアップ技術や水素製造統合技術（水素の圧縮・乾燥技術、水素貯蔵、輸送システムまたは据置型システム等）。

（3）国家戦略とロードマップ

- ✓ 水素国家戦略とロードマップを策定する。
- ✓ 各水素製造手法による潜在的な障壁、や必要な連邦政策、水素バリューチェーン全体の経済的機会、米国シェール天然ガス生産地域に存在する機会、商用原子力発電所での製造可能性を示す。
- ✓ 既存インフラ利用機会とその障壁を示す。
- ✓ グリーン水素サプライチェーンの製造、加工、配送、貯蔵、使用における連邦機関間の関係、責任、規制改善等。

インフレ削減法（IRA）の成立

- 2022年8月16日、10年間で気候変動対策（3,960 億ドル）を含むIRA（Inflation Reduction Act）が成立。
- クリーンエネルギー関連業界は、これを、昨年成立したインフラ投資・雇用法（IIJA）（クリーンエネルギーの設備投資支援）を補完（クリーンエネルギーの生産に対する税額控除を追加）して、大きな投資効果を発揮するものとして歓迎。

主な水素関係項目

(1)水素製造

- ✓ 水素製造税額控除(PCT)で最大 3 ドル/kgまたは30%の投資税額控除(ITC)のインセンティブ。
- ✓ CO2基準は、CO2 排出量に応じて税額控除額が段階的に変化する仕組みを採用。

Kg of CO2 per kg of H2	Credit Value (\$)
4 - 2.5 kg CO2	\$0.60 / kg of H2
2.5 - 1.5 kg CO2	\$0.75 / kg of H2
1.5 - 0.45 kg CO2	\$1.00 / kg of H2
0.45 - 0 kg CO2	\$3.00 / kg of H2

(2)エネルギー設備

- ✓ 2024年まで燃料電池設備に30%のITCインセンティブ。

(3)エネルギー貯蔵

- ✓ 2024年まで水素貯蔵を含むエネルギー貯蔵設備のITCインセンティブ。

主な水素関係項目

(4)乗用クリーン自動車

- ✓ BEV及びFCVの購入に7,500ドルのインセンティブ。
- ✓ メーカー毎の20万台上限を撤廃。
- ✓ 新車の小売価格上限は55,000ドル、ピックアップ、バン、SUVは80,000ドルに設定。
- ✓ 車両の最終組立が北米域内であること及びその他詳細条件あり。

(5)商用クリーン自動車

- ✓ 商用FCVへの30%の控除、上限40,000ドル。

(4)先進エネルギープロジェクト

- ✓ 燃料電池電気自動車、水素インフラ、電解槽、その他様々な製品を製造する製造プロジェクトに資金を提供。

- DOEが先に地域クリーン水素ハブ（Regional Clean Hydrogen Hub）の資金提供公募（FOA）について、関係機関からの情報提供を要請（RFI）を実施。
- RFIを通じて集められた情報は公開されず、何の拘束力も発生しないが、既に複数の州政府が、今後の資金提供を期待してパートナーシップを発表しつつある。

検討を進めているパートナーシップ例

- ✓ コネチカット、ニューヨーク、ニュージャージー、マサチューセッツの4州がプロポーザルを策定するためのパートナーシップを発表
- ✓ ユタ、ニューメキシコ、コロラド、ワイオミングの4州がハブ開発の覚書に署名
- ✓ ルイジアナ、アーカンソー、オクラホマの3州が協力
- ✓ ウェストバージニア州やオハイオ州のグループが水素ハブへの関心を表明
- ✓ 報道によるとヒューストンやノースダコタなど、他の地域からも関心が寄せられている模様

<https://ssti.org/blog/states-forming-partnerships-hopes-garnering-regional-hydrogen-hub>

Energy Earthshots Initiative

- DOEは10年以内により豊富で手ごろな価格のクリーンエネルギー供給の達成を目指して「Energy Earthshots Initiative」政策を実施中。
- **「Hydrogen Shot」では、「seeks to reduce the cost of clean hydrogen by 80% to \$1 per 1 kilogram in 1 decade (“1 1 1”)」が目標。**

発表済みのEnergy Earthshots Initiative

① Hydrogen Shot(2021.6)

- ✓ **水素コストを10年(1 Decade)以内に\$1/kg、に2025年に\$2/kg、2030年に。**
- ✓ 電解層については、2025年までに設備コストを300ドル/kWまで低減（現状比80%減）。これにより、水素\$2/kgまで到達する。

② Long Duration Storage Shot(2021.7)

- ✓ 10年以内に、10時間以上のエネルギー貯蔵システムについて、**2020年リチウムイオン電池貯蔵コストより90%削減。**
- ✓ 電気化学的(蓄電池等)、機械的(フライホイール等)、熱的(蓄熱等)、化学的キャリア(水素、アンモニア等)といった種類の蓄エネ技術が対象。

③ Carbon Negative Shot(2021.10)

- ✓ **CO2を正味1トンあたり100ドル未満で永続的に貯蔵。**
- ✓ 除去技術の稼働時および構築時に発生する排出量も確実に計算されること、少なくとも100年間、監視、報告、および検証のコストが実証された、高品質で耐久性のある貯蔵場所であること、必要なギガトン規模の除去を可能にすること。

- DOE は 2021年に RFIを実施して200 件以上の回答を得た。
- その結果、国内の豊富な天然ガス資源を炭素回収技術と組み合わせたクリーン水素製造に大きな関心が寄せられた。

- 全195件の回答のうち、**92件が化石燃料資源、53件が地中貯留や炭素回収・利用・貯留、59件がガス化や高温熱変換など、多くが化石燃料を原料としたもの。**
- 化石エネルギーやカーボンマネジメントに関心があると回答したのは、**「メキシコ湾岸」が最も多く、次いで「北東部-アパラチア」、「山間部-中西部」。**
- **南西部、米国中部、五大湖地域は原子力、太平洋岸北西部、メキシコ湾岸、アラスカ、ハワイでは、再生可能エネルギーによる水素製造ポテンシャルが高い。南西部は未利用の太陽光資源、米国中部とニューイングランドは風力発電の可能性を強調。**
- 最も多く対象地域として触れられた州は、**カリフォルニア州、ニューヨーク州、テキサス州、ワシントン州**などであった。また、米国西部やアパラチア山脈のシェールガス・ハブ周辺の州も、既存の資源を活用する機会がある。
- **民間企業からの回答の割合が最多**。2番目はアカデミア、3番目は政府機関。特に**化石資源や熱プロセスに関わる分野では、民間企業が圧倒的に多い。**

<https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/videos/sp-capital-iq-pro-powering-your-edge>

● 米国エネルギー省（DOE）は2021年10月3つの技術課題における9つのプロジェクトに約800万ドルの拠出を発表。

（1）H2@ARIES-統合された水素エネルギーシステムの試験/検証

- ✓ 大型水素金属ハイドライド貯蔵システム実証、風力発電による電気分解水素製造、グリッド統合型燃料電池運用性評価、PEM電気分解水素製造実証。

（2）H2@Scale アプリケーションのための応用リスク評価とモデリング

- ✓ 水素動力源機関車開発、港湾における水素貯蔵リスク評価、水素バス展開のための水素システムリスク評価。

（3）次世代センサー技術

- ✓ 屋外広域監視アプリケーション用の新しい水素漏れ検知技術開発、屋内水素インフラ向け漏れ検知センサー技術

- DOEは2021年11月9日、水素ツインシティ（H2 Twin Cities）の公募を発表。
- 2つ以上の都市が申請し、アイデアの共有、指導、相互学習、水素のベストプラクティスのコミュニティの構築、環境正義、社会的公正、クリーンエネルギーによる雇用への世界的なコミットメントの強化を目指す。

✓ 水素・燃料電池技術の発展に貢献している都市であればどの国のどの都市でもパートナーと共に参加可能。

（1）シブリング・シティ（兄弟都市）

既に水素・燃料電池技術の導入で最前線に立つ都市のペア。最終用途への受け入れ、インフラの構築、コミュニティの意識向上などで豊富な経験と成功を収めている、異なる国の都市の組み合わせにより、成功事例や学んだ教訓を共有・発展させ、他の地域にも紹介する。

（2）メンター・メンティー都市

水素導入のレベルが大きく異なる都市のペア。一方の都市をメンター都市とし、水素技術の将来的な展開や導入時の課題解決に取り組むメンティー都市と、学んだ教訓やベストプラクティスを共有する。

水素ツインシティ（２）

- 現在は採択審査中。
- 想定する活動事例。
 - ✓教育、自治体、企業、専門家、技術者の相互交流やプロジェクトを展開し、地域社会、市職員、導入に関わる関係者が共に創造的に学び、働き、問題を解決する。
 - ✓ビデオやオンラインツアーを通じて、さまざまなアプリケーションや最終用途（バスフリート、病院、トラック、産業用など）のビジネスケースを作成し、共有する。
 - ✓チュートリアルやウェビナーなどを通じて、許可取得の効率化やコミュニティ／エンドユーザーの受け入れに関するベストプラクティスを共有する。

関心を有する都市（フェーズ１の応募都市）

- Cardiff, Wales / United Kingdom: 交通、産業、電力網の統合、廃水処理事業副産物水素の現地生産等
- Ansan / South Korea: グリーン/ブルー水素製造
- The Thames Estuary region / United Kingdom: 再生可能エネルギーからの水素製造とキャリアとしてのアンモニア利用
- Jeon-ju & Wan-ju / Republic of Korea: 水素目がステーション建設とそのコントロールシステム
- Bolungarvik Westjords / Iceland: 海洋応用、道路輸送、バックアップ発電機、エネルギー貯蔵
- Rio Negro / Argentina
- Punta Arenas / Chile: 水素利用の公共交通プロジェクト
- Green Energy Park / Iceland: 電解水素生産によるアンモニア製造等
- Morgantown, West Virginia, United States / 住宅及び商業的な小規模水素製造と利用
- Sheffield / United Kingdom: 産業、運輸電力網の統合
- Midlands / United Kingdom:
- Dimona / Israel: アンモニア、グリーン肥料、工業用重機への適用
- Shanghai / China: 産業、産業、運輸電力網の統合

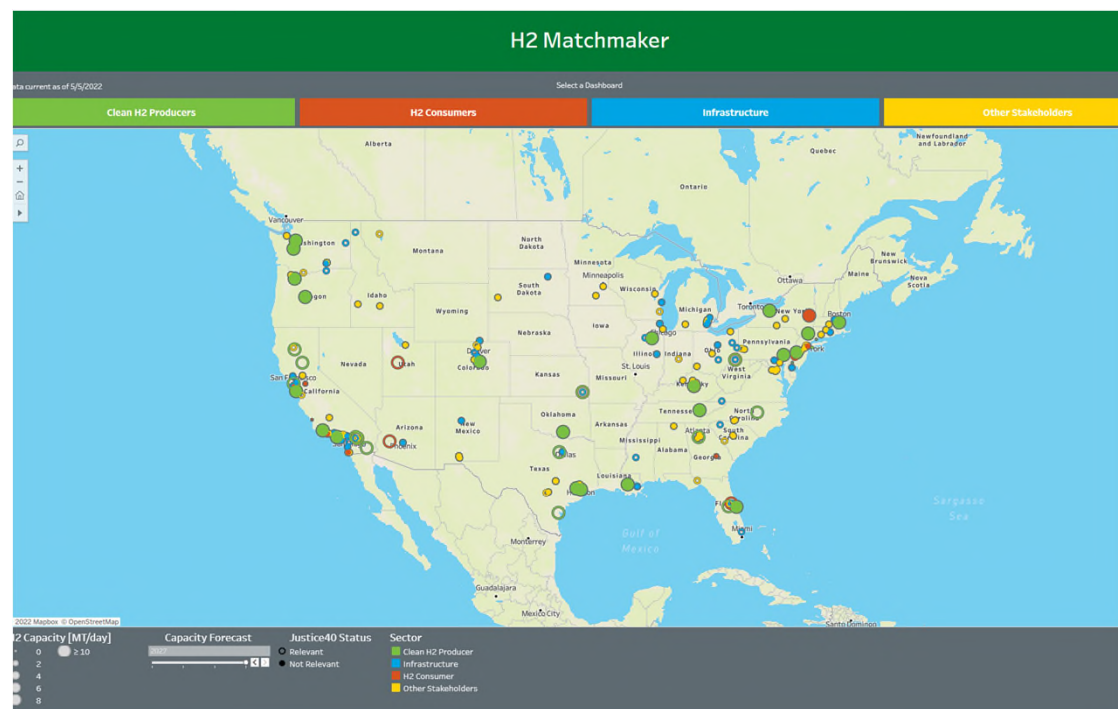
水素の製造者と利用者のマッチングの取組

- DOEが地域水素ハブの実現に向けて水素供給者と利用者が相互に連携して開発を拡大するための機会を特定するため「H2 Matchmaker」を公開。
- 地域水素ハブとは、水素製造者、潜在的または実際の水素消費者、および接続インフラが近接して配置されたネットワークと定義。

H2 Matchmaker

-記載データは全て自己申告。
DOEはこのプラットフォーム内容を推奨、裏書、またはその他の方法で評価することはない。

-自身の活動計画（HRSネットワーク構築等）を有していて、場所が特定しにくい場合（水素パイプライン等）はH2 Matchmakerチームに連絡。



- 脱CO₂のツールとして水素を重視。
- 政府政策の最優先事項。
- 現実的なエネルギーtransitionを見据えた政策。
- 日米連携による更なる市場拡大。

ご清聴ありがとうございました。