

山梨県における 水素利活用に向けた取り組み

山梨県

森林環境部環境・エネルギー課

産業労働部成長産業推進課

企業局電気課



2020年11月30日

山梨県の基本情報

- ・日本の高山ベスト3

1位（富士山）、2位（北岳）、3位（間ノ岳）を独占（3位はタイ）

- ・県の面積の約78%が森林

- ・甲府を中心とした盆地（甲府盆地） 甲府の標高 200m強

※以下は1981年～2010年の気候資料（気象庁）より

平均最高気温32.5℃（8月）、平均最低気温-2.4℃（1月）

年間平均降水量1,135mm

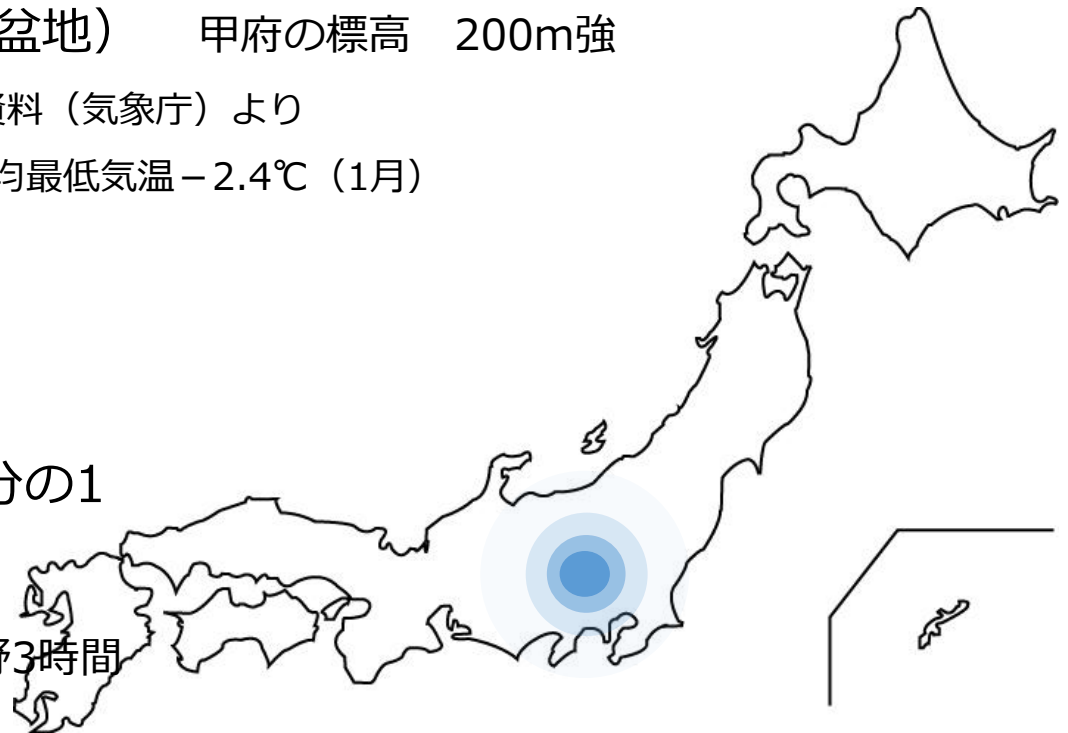
年間平均降雪量29cm

人口 約83万人

面積 東京の2倍 長野県の3分の1

地理 甲府→新宿1.5時間

甲府→静岡2時間 甲府→長野3時間



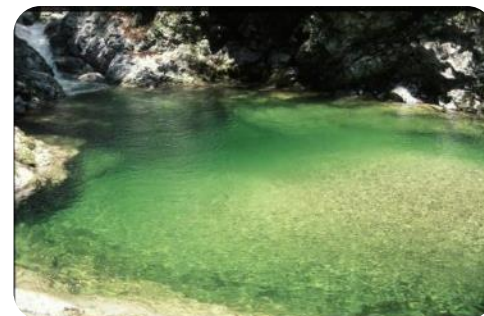
やまなしの豊かな自然



八ヶ岳の広大な裾野



精進湖と子持ち富士



甲斐駒岳尾白川渓谷



桃源郷



ぶとう畑の紅葉



秋の瑞牆山

山梨県へのアクセス向上

中部横断自動車道開通による効果



2021年 中部横断自動車道開通予定
 甲府～清水港 約60分
 甲府～富士山静岡空港 約90分

リニア中央新幹線開業による効果



2027年 リニア中央新幹線開業予定
 甲府～品川 約25分
 甲府～名古屋 約40分

[出典]各種資料より山梨県作成

森林環境部環境・エネルギー課

エネルギー政策部門における水素社会へのアプローチ

やまなしエネルギービジョンの概要

平成28年3月策定

山梨県におけるエネルギーの現状と主な課題

- エネルギー需給**
 - 電気料金の上昇等が企業活動、県民生活等に影響
- クリーンエネルギー**
 - 事業用太陽光発電が急激に増加し、景観や環境面等への影響等が発生
- 省エネルギー**
 - 高止まりしている民生部門のエネルギー消費の削減
- 産業振興**
 - 地域経済の活性化や創出、エネルギー供給力の充実等による基盤強化

基本理念 強い経済・しなやかな暮らしを支えるエネルギー社会の実現

目標年度 2030年度

- 目指すべき姿
- ◆ 県民生活 環境に優しいライフスタイルの定着
 - ◆ 産業 エネルギー供給基盤の強化、関連産業の振興
 - ◆ 地域 地域貢献型、地域循環型エネルギー利用の進展

エネルギー需給見通し（2030年度の目標）

電力自給率70%※1 年間発電量36.2億kWh（2014年度 36.5%※2 23億kWh）

※1 2030年度の県内電力消費量に対するクリーンエネルギー等による発電量の割合
 ※2 2012年度の県内電力消費量に対する割合

県内電力消費量 2012年度比 約17%削減（83億kWh→52億kWh）

県内熱消費量 2012年度比 約23%削減（27,272TJ→20,900TJ）

※経済活性化によるエネルギー消費量増加を見込んだ上での削減量

エネルギーを取り巻く現状

- 東日本大震災以降、原子力発電所の稼働停止等により電力需給が逼迫
- 大規模集中型のエネルギー供給体制の課題が明確化
- 化石燃料への依存が高まり、電気料金の上昇、温室効果ガス排出量も増加
- エネルギー基本計画の策定、長期エネルギー需給見通し・温室効果ガス削減目標設定等、国のエネルギー政策が大きく変化

●基本方針

県民生活、企業活動を支える地域エネルギー供給力の充実

地域資源を活用した多様なクリーンエネルギーの導入拡大

県民総参加によるスマートな省エネルギーの推進

クリーンエネルギーを活用した産業の育成と振興

●施策の展開方向

- ◆ 県内企業への安価で安定したエネルギー供給
- ◆ 天然ガスコージェネレーション、定置用燃料電池、蓄電池、V2H等の導入促進
- ◆ スマートコミュニティの推進
- ◆ 高効率発電システムの誘致

- ◆ 自家消費型太陽光発電の導入促進
- ◆ 事業用太陽光発電の適正導入の推進
- ◆ 水力・小水力発電の導入促進
- ◆ 木質バイオマスの利用促進
- ◆ 再生可能エネルギー熱の利用拡大

- ◆ エネルギー管理システム(EMS)の普及促進
- ◆ 高い省エネ性能の住宅・建築物の普及促進
- ◆ 高効率機器(LED等)の普及促進
- ◆ 次世代自動車の導入促進
- ◆ 地中熱ヒートポンプの活用促進

- ◆ 燃料電池関連産業の集積と育成
- ◆ 水素エネルギー社会の実現の推進
- ◆ スマート工業団地の整備の推進
- ◆ 農業分野でのクリーンエネルギーの利活用促進
- ◆ 木質バイオマスの地域密着型利用の推進

●2030年度の目標

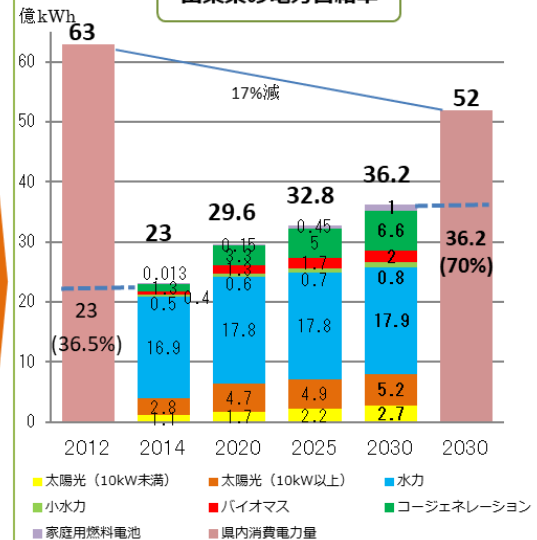
- コージェネレーション 2.8万kW→ 8.5万kW
- 家庭用燃料電池 439台→ 34,000台
- 高効率発電システムの誘致 0箇所→ 2箇所

- 太陽光発電(10kW未満) 8.9万kW→ 22万kW
- 水力発電(1000kW以上) 38万kW→ 40.3万kW
- 小水力発電(1000kW未満) 1万kW→ 1.5万kW
- バイオマス発電 0.6万kW→ 3万kW

- 次世代自動車普及率 32.3%→ 70%
※新規登録台数に占める割合
- 地中熱ヒートポンプ導入 設置件数33件→ 900台

- 工業団地のスマート化 0箇所→ 2箇所
- 木質バイオマス利用施設 23施設→ 39施設

山梨県の電力自給率



2030年の目指すべき姿

県民生活 ～環境に優しいライフスタイルの定着～

- ◆ 自家消費型の太陽光発電、蓄電池、家庭用燃料電池、家庭用エネルギー管理システム（HEMS）、次世代自動車（電気自動車や燃料電池自動車）、高効率給湯器、省エネ家電等の創エネ・蓄エネ・省エネ機器の普及が多くのご家庭に進んでいます。
- ◆ 県民一人ひとりにエネルギーを無理なく、効率的に、上手に利用する意識が高まり、持続可能な環境に優しいライフスタイルが定着しています。

産 業 ～エネルギー供給基盤の強化、関連産業の振興～

- ◆ 県内企業への安定的なエネルギー供給力の充実や工業団地等に天然ガスコージェネレーションなどの災害に強い自立・分散型エネルギーシステムの導入が進み、企業活動の基盤が強化されています。
- ◆ 燃料電池技術の普及により水素エネルギーの利活用が進み、成長産業として燃料電池関連産業の集積・育成が進んでいます。
- ◆ 地域資源を活用したクリーンエネルギーの利活用が進み、多種多様な取り組みにより、農林業等の振興や活性化が実現しています。

地 域 ～地域貢献型、地域循環型エネルギー利用の進展～

- ◆ 太陽光、水力、バイオマスなどの地域資源を活用した様々なクリーンエネルギーの導入や地域に貢献する利活用が、自然環境等と調和しながら適切に進み、地域が活性化しています。
- ◆ 地域で生み出されるクリーンエネルギー等と併せ、エネルギー管理システム（EMS）、蓄電池等を利用し、エネルギーを建物間やエリア単位で融通し効率よく利用するスマートコミュニティの形成など、自立・分散型のエネルギー利用が進み、地域の強靱化が図られています。

(参考)エネルギー需給に関する目標の達成状況

| 目標項目 | 2030年度 目標値(A) | 本年度(R元年度) 報告値(C) | 達成率 (C) / (A) |
|--|------------------|-----------------------|------------------|
| 電力自給率 (県内の電力消費量に対する電力供給量の割合) | 70 % | 電力供給量／電力消費量 60.5 % | 86.4% |

やまなし水素エネルギー社会実現ロードマップの概要

平成30年3月策定

やまなしエネルギービジョン

基本理念

- 強い経済・しなやかな暮らしを支えるエネルギー社会の実現

目標年度

- 2030年度

目指すべき姿

- 県民生活
環境に優しいライフスタイルの定着
- 産業
エネルギー供給基盤の強化
関連産業の振興
- 地域
地域貢献型、地域循環型エネルギー利用の進展

山梨県が目指す水素社会

基本理念

本県の特性を生かした水素エネルギー社会の実現

目標年度

2030年度

- ・全国有数の日照時間の長さ
- ・レベルの高い研究開発拠点の集積
(山梨大学、産業技術センター、米倉山電力貯蔵技術研究サイト等)

目指すべき方向

水素エネルギーの利用拡大

CO2フリー水素サプライチェーンの構築

水素・燃料電池関連産業の振興

水素社会実現の意義

エネルギーセキュリティの向上

- エネルギー自給率の向上などにより、エネルギーセキュリティの向上に期待

省エネルギーの推進

- 燃料電池の利活用の拡大が大幅な省エネルギーに寄与

環境負荷の低減

- 利用段階でCO2を排出しない水素は、環境負荷の低減に貢献
- 再生可能エネルギー由来水素の普及により、一層のCO2削減に貢献

産業の振興

- 水素エネルギー利活用分野における日本の競争力が高く、産業振興・地域活性化に貢献

目標と工程

水素エネルギーの利用拡大

| 2016 | 2020 | 2025 | 2030 |
|------------------------------------|--------------------|------|------------|
| 水素エネルギーの普及・啓発 | | | |
| ・FCV試乗体験、FCバス試乗会、東京2020オリ・パラを通じたPR | | | |
| 新たな情報発信拠点づくり | | | |
| ・米倉山等のある甲府市に加え、新たな情報発信拠点の検討 | | | |
| 家庭用燃料電池(エネファーム)の普及 | | | |
| 582台 | 量産効果による更なる低コスト化 | | 34,000台 |
| ・メリットの普及啓発、助成制度継続の検討 | | | |
| 業務・産業用燃料電池の導入・普及 | | | |
| 4台 | 低コスト化・高耐久化に向けた技術開発 | | 12台 |
| ・新設県有施設への導入検討、県内事業者への展開 | | | |
| 燃料電池モビリティ(FCV・FCバス)の導入・普及 | | | |
| 22台 | 低コスト化に向けた技術開発 | | FCV 1,300台 |
| — | 水素ステーションの普及 | | FCバス 10台 |
| ・FCVの公用車への導入、リニア駅とのFCバスのアクセス検討 | | | |
| 水素ステーションの整備 | | | |
| 1箇所 | 低コスト化、更なる規制見直し | | 2箇所増設 |
| ・事業者への働きかけ、支援のあり方検討 | | | |

環境負荷の低減

CO2フリー水素サプライチェーンの構築

| 2020 | 2025 | 2030 |
|--|-----------|------------|
| 〈山梨発のP2G(Power to Gas)システム〉 | | |
| ・太陽光発電の不安定な電力で水素を製造し、電力系統の安定化 対策を図りつつ、さらに、その水素を地域社会で利用 | | |
| ・基盤技術の確立と、2030年以降の本格的な導入を目指す | | |
| ゆめソーラー館 やまなしでの実証 | | |
| | (2012.1~) | |
| ・太陽光発電の電力で製造した「水素」による電力を館内で利用 | | |
| 成果を展開 | | |
| 大規模な水素供給システム(P2Gシステム)の確立 | | |
| | (2016.9~) | |
| ・純水素燃料電池(5kW×3台)をゆめソーラー館やまなしに増設、業務・産業分野での導入・普及を目指す | | |
| ・大規模で安全安価な水素供給体制の構築を目指し、大型の水電解装置を開発 | | |
| ・米倉山で製造した水素を県内の民間施設等で利用する社 会実証 | | |
| ・東京2020オリ・パラでの水素利用を目指す | | |
| 基盤技術を実用化 | | |
| | | (2030頃を目標) |
| CO2フリー水素供給システムの確立 | | |

県内産業と連携

水素・燃料電池関連産業の振興

| | 2020 | 2025 | 2030 |
|--|---------------------|------|----------------|
| Innovation 山梨大学の技術シーズ等の活用 | ・技術移転 ・共同研究 等 | | 県内企業による事業化 |
| Incubation 新にはアノイノベーションの事業化 | ・ビジネスモデル検討 等 | | 燃料電池メーカーの創出 |
| Integration 部品供給網の確立 | ・ビジネスマッチング 等 | | FCV等への部品供給網の確立 |
| Invitation 企業・研究機関誘致 | ・企業等訪問 等 | | 企業等の誘致による基盤強化 |
| アウトカム(2030年) | | | |
| 県内の水素・燃料電池関連産業全体で 参入企業200社 売上1,000億円 雇用者数5,000人 | | | |
| 具体的な道筋は「やまなし水素・燃料電池/ハレー戦略工程表」に記載 | | | |

やまなし水素・燃料電池ハレーの実現

日常の生活や産業で水素を利用する安全・安心で人が集う魅力ある地域社会

エネルギー社会の実現に向けて本県が目指すべき方向

1 水素エネルギーの利用拡大

- ・ 水素エネルギーに関する安全性や利便性の啓発
- ・ 産業用燃料電池の導入や燃料電池バスなどのモビリティの導入
- ・ CO2フリーの水素を活用した水素エネルギーの利用拡大図るための取り組みを検討

2 CO2フリー水素サプライチェーンの構築

- ・ 地理的特性を最大限に活用し、再生可能エネルギーによる水素製造と、その水素を利用するサプライチェーンの構築

3 水素・燃料電池関連産業の振興

- ・ 水素・燃料電池の関連研究開発拠点が集積している本県の強みを生かし、「やまなし水素・燃料電池バレー」を実現

水素エネルギー普及啓発



小中学生を対象とした水素エネルギーフェス



FCバス試乗会

産業労働部成長産業推進課

産業育成部門における水素社会へのアプローチ
(やまなし水素燃料電池バレーの実現)

1 水素・燃料電池研究関連施設の集積

- 山梨大学をはじめとする水素・燃料電池関連の研究機関や関連施設を県内に集積
- この優位性を更に高めるとともに、関係機関との連携により、本県の成長産業として進展を図る

山梨大学 燃料電池ナノ材料研究センター



- 世界最高水準の研究開発拠点
- 県内企業に技術を移転…文科省「地域イノベーション・エコシステム形成プログラム」により、県と連携した地域企業への産業化を推進

県 産業技術センター



- NEDOの燃料電池利用高度化技術開発実証事業の一環
- 高効率、高耐久、低コスト実現に向けた燃料電池の性能評価試験等の業務を受託
- 国家プロジェクトへの参画、産技セ職員の人材育成

HySUT 水素技術センター



- (一社) 水素供給利用技術協会 (HySUT) の施設を誘致
- 実際の商用環境下での水素ステーションの試験・評価
- 水素ステーション運営等の人材育成

県企業局 米倉山電力貯蔵技術研究サイト



- 再生可能エネルギー（太陽光等）から水の電気分解により水素製造、貯蔵及び利用するPower-to-Gas (P2G) システムの実証研究

主な動き

山梨大学

- 燃料電池の劣化を抑制する白金—コバルト合金水素極触媒を開発（1月14日公表）

FC-Cubic

- 県産技センター内に、新たな燃料電池評価装置（実際のサイズでの評価）を設置し、令和2年度以降評価研究事業を実施
- 山梨県と「水素・燃料電池関連産業の集積・育成に向けた取り組みに関する協定」を締結（令和元年12月23日）
- 山梨県と「技術研究組合FC-Cubic研究拠点移転に関する合意書」を締結（9月9日）

HySUT

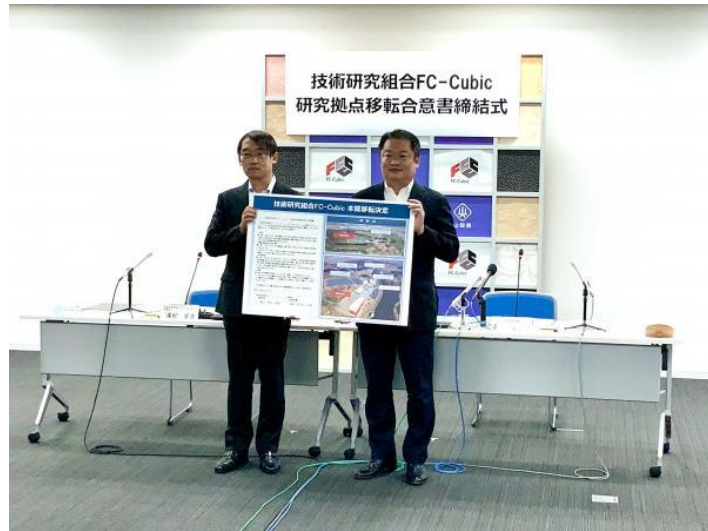
- 低コストで設置できる新たな水素ステーション設備の研究開発を行うため、米倉山の施設を拡充し、令和2年度以降評価研究事業実施

山梨県の最新トピックス

- HySUT水素技術センターの施設拡張や技術研究組合FC-Cubicの山梨県移転決定など研究機関の更なる機能強化

FC-Cubic本体移転決定

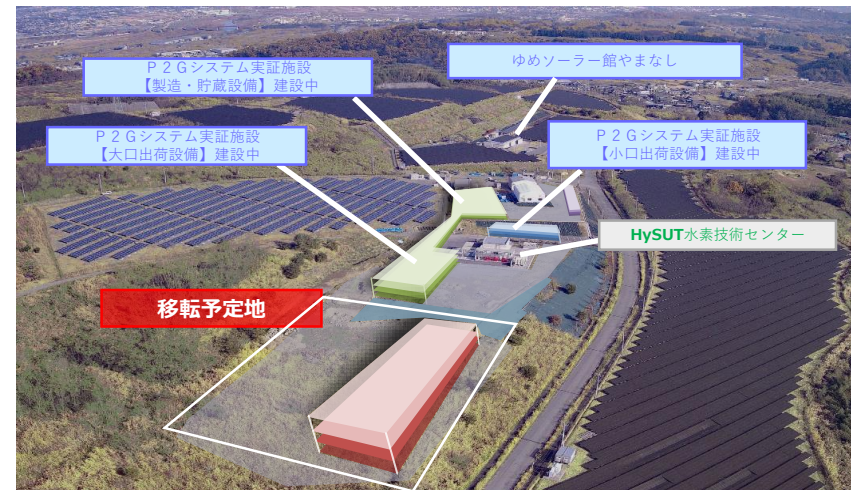
令和2年9月9日 本県移転に関する合意式



- 山梨県と技術研究組合FC-Cubicは山梨県への移転について協議を行い、合意に至った
- リニアやまなしビジョンが目指すテストベッドの一大拠点に向けて、大きな一歩になるものと期待

- 本県は、山梨大学燃料電池ナノ材料研究センター等の水素・燃料電池関連分野の研究機関が多く集積する全国でも希有な地域
- 県産業技術センターの燃料電池評価事業や米倉山電力貯蔵研究サイトにおける水素製造に関する技術開発などはFC-Cubicの研究と親和性が高く、相乗効果を期待
- リニアやまなしビジョンが目指すテストベッドの聖地化に向け大きな効果

山梨県の米倉山県有地内に移転



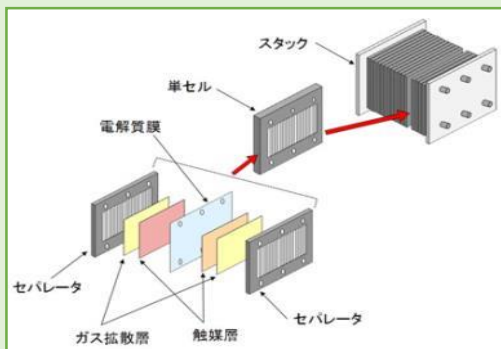
2 本県企業の参入状況

- 燃料電池を構成する金属・樹脂部品への**精密加工技術**、**高精度製造装置**は、本県企業の得意分野
- 電子部品・デバイス・電子回路が部品となるなど、様々な業種・企業に波及効果あり
- 水素・燃料電池関連産業に参入済み・参入に向けて取り組んでいる企業は**55社**に拡大（令和2年3月現在）

県内企業のポテンシャル

● 金属・樹脂部品、電気・電子部品など

● 水素ステーションの部品など



- 競争力の厳選となる燃料電池の触媒や電解質膜などのコア技術は、世界トップレベルの研究開発による技術シーズが山梨大学に蓄積
- 電子部品・デバイス・電子回路等の供給や金属・樹脂加工に求められる精密微細加工技術等による参入
- 半導体やフラットパネルディスプレイ（FPD）製造装置で培った技術力を活かした燃料電池の製造装置への参入

山梨大学等の研究機関

県内企業

連携した取組

山梨県・産業支援機構

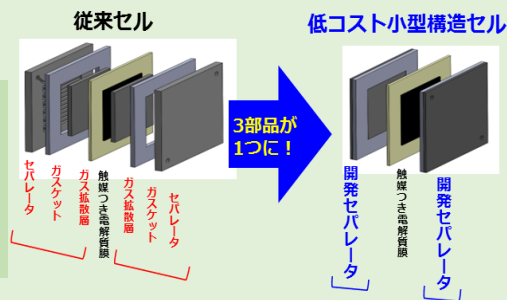
“稼ぐ力”の向上

主な参入企業の開発例

文科省「地域イノベーション・エコシステム形成プログラム」による取り組み

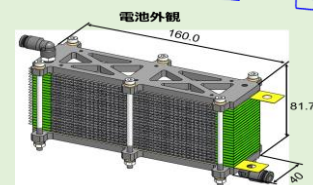
(株) エノモト

- 山梨大学と共同で、燃料電池セルを構成する「ガス拡散層」と「セパレータ」を一体化することで、セルの低コストと小型化を可能にする革新的な部材を開発中



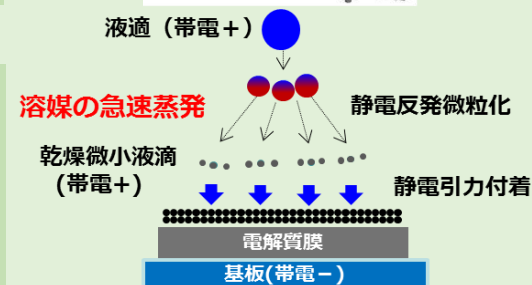
日邦プレジジョン(株)

- 山梨大学と共同で、駆動用電源や非常用電源に活用できる低コストな燃料電池スタック・電源システムを開発中



(株) メイコー

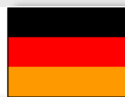
- 山梨大学と共同で、燃料電池に用いる「触媒」を100%発電に完全利用でき、画期的な低コストを実現する、新方式による触媒層付き電解質膜製造（触媒層塗布）技術を開発中



3 グローバル市場への展開～山梨県・ドイツ地域間経済交流～

■ 令和元年度から、山梨県とドイツ・ノルトライン・ヴェストファーレン州との間で、水素・燃料電池関連企業間の情報交換・商談等を実施（ジェトロ事業を活用）

連携先組織



ノルトライン・ヴェストファーレン州 (NRW)
燃料電池・水素ネットワーク

2019～
ジェトロ事業に採択決定



山梨県



NRW州

- 地域間連携事業として実施
- 水素・燃料電池関連分野等企業によるビジネス連携
- 地域企業団相互の往来・マッチング・商談会を実施
 - ・山梨企業団のドイツ訪問：令和2年2月9日～2月13日
 - ・ドイツ企業団の日本訪問：令和2年2月26日

グローバル市場への展開を図る

- ドイツ西部に位置
- 過去、石炭関連のエネルギー産業が集積、現在は再生可能エネルギー関連産業への転換を図っている
- 当該ネットワークには、400以上のメンバーが加盟
 - ヨーロッパ最大の水素・燃料電池ネットワーク
 - メンバーの大半は機械製造及びエレクトロニクス関連企業

- 山梨県とNRW州との交流
- 県内企業の販路拡大及び共同研究等による開発の進展
- 水素・燃料電池関連のグローバル市場における進展を目指す



4 山梨県の主な取り組み

■ 人材養成、研究開発から海外展開まで、多様な事業で本県企業の参入促進を図る

令和2年度

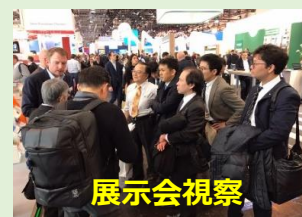
水素・燃料電池産業技術人材養成講座（写真は昨年度の講座）

- 山梨大学に人材養成講座を委託、水素・燃料電池関連製品技術の“目利き”となる人材を育成（22名参加、5月～3月、80コマ、120h）→各企業の技術開発、参入促進につなげる



やまなしHFCクラスター（企業団）による活動

- 県・山梨大学・県内企業等が一体となった組織を形成し、研究会（2回程度）と大手企業に向けた技術提案会（2回程度）を開催（写真は昨年度の県事業）



プロデューサーの設置

- 水素・燃料電池関連製品の開発経験等を有する人材（トヨタ、本田技研のOB）を2名配置、HFCクラスターでの技術的なアドバイスや企業支援を実施（技術相談、マッチング支援等）



やまなしイノベーション創出事業費補助金

- 中小企業が行う成長分野への進出に向けた研究開発などの取り組みを幅広く支援

山梨大学との連携事業

地域イノベーション・エコシステム形成プログラム（文科省補助事業）

- 燃料電池の研究成果の事業化を目的に、山梨大学が文部科学省の補助を受け、市場調査、設計・試作等を実施
- 山梨大学と企業が連携し燃料電池部品等の製品化などに取り組む
- 事業期間：H29～R3年度

企業局電気課

実証試験を通じた水素社会へのアプローチ

(CO₂フリーの水素社会構築を目指したP2Gシステム技術開発)



山梨県企業局の事業紹介

山梨県企業局は、企業会計による独立採算の公営企業です。

* 温泉事業



石和温泉において全長12kmの送湯管を用いた温泉供給事業

* 地域振興事業



ゴルフ場、プール、温泉の総合レジャー施設「丘の公園」

* 電気事業



水力発電を中核とした再生可能エネルギーによる発電事業

電気事業

- **発電設備の概要（2018）**
 1. 水力発電 24箇所
 2. 太陽光発電 5箇所



再生可能エネルギー電力を供給する事業

CO2フリーのエネルギー社会の実現に向け、電気事業の人的資源を生かし、甲府市の米倉山において電力貯蔵技術研究サイトを開設

米倉山全景



ゆめソーラー館やまなし



電力貯蔵施設研究サイト



「①ゆめソーラー館やまなし」と「②電力貯蔵施設研究サイト」において
再生可能エネルギーの普及を支える蓄電技術の開発を推進

米倉山発展の10年

米倉山研究開発

- 令和元年10月
 - 平成30年5月
 - 平成30年3月
 - 平成29年12月
 - 平成28年11月
 - 平成28年度
 - 平成27年度
 - 平成26年9月
 - 平成24年1月
 - 平成23年12月
 - 平成23年6月
 - 平成21年1月
- ・ 1.5MW 大型スタック評価設備建設開始
 - ・ 25kW 大面積セルスタック評価設備運転開始
 - ・ JR東日本及び鉄道総研と基本合意書を締結
東京大学、ヒラソルエナジーとIoTを活用した太陽光発電の計測に関する協定
 - ・ 水素技術センター開所(HySUT)
 - ・ 東レ、東京電力、東光高岳とP2Gシステムの技術開発に関する協定締結
 - ・ ハイブリッド水素電池システム完成し実証開始
 - ・ 超電導フライホイール蓄電システム完成し実証開始
 - ・ 米倉山実証試験用太陽光発電所（1MW）「電力貯蔵技術研究サイト」
 - ・ 米倉山太陽光発電所営業運転開始、PR施設「ゆめソーラー館やまなし」開館
 - ・ 山梨大学、神鋼環境ソリューション、パナソニックと
水電解及び純水素燃料電池に関する協定等締結
 - ・ 鉄道総研と超電導等を用いた電力貯蔵技術の研究に関する協定締結
 - ・ 東京電力(株)と米倉山メガソーラー発電計画について合意

米倉山での電力貯蔵技術の研究開発のコンセプト

再生可能エネルギーの導入拡大に向け、電力の性質に合わせ最適な蓄電システムを導入するコンセプト

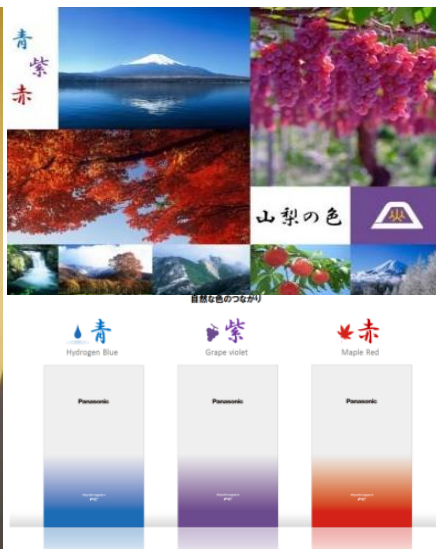
| | ゆめソーラー館やまなし (小規模システム) | 電力貯蔵技術研究サイト (大規模システム) |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|
| 短周期蓄電 イナーシャ、周波数 | 電気二重層コンデンサ | 超電導フライホイール蓄電システム |
| 中周期蓄電 電圧、ピークシフト | リチウムイオン電池 | ハイブリッド水素電池システム |
| 長周期蓄電 電力量 | クリーンエネルギー水電解 純水素型燃料電池 | Power to Gasシステム技術開発 |

「①ゆめソーラー館やまなし」における取り組みの一例

- ✓ 平成23年度から全国に先駆けて、水素電力貯蔵の実証を開始
- ✓ 山梨大学・メーカー・企業局の3者による共同事業を展開
- ✓ パナソニックの実証拠点として、平成28年には0.7kWの新型燃料電池を3台導入、平成30年には5kWを3台導入した。

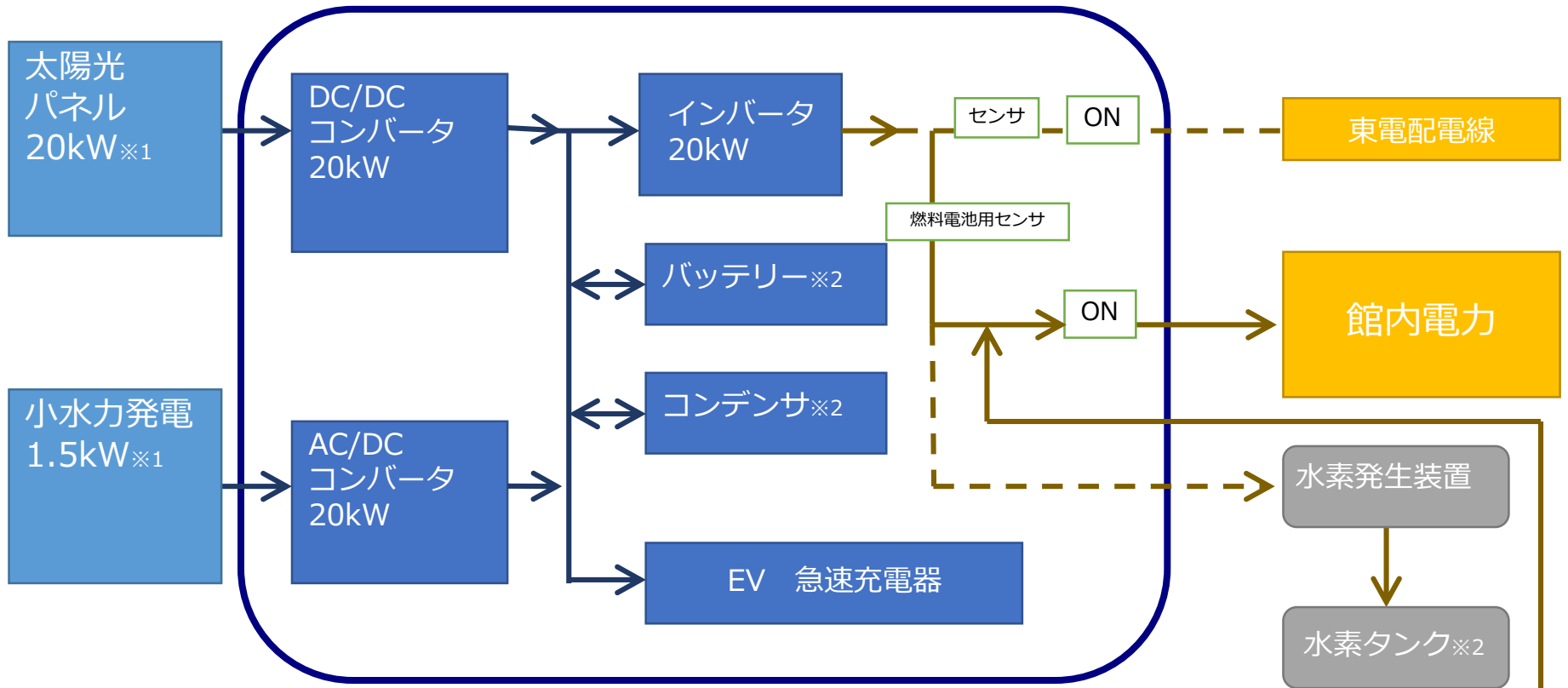


出力2.1kW(700W×3台)
純水素型燃料電池



出力15kW(5kW×3台)
純水素型燃料電池

ゆめソーラー館やまなしのエネルギーマネジメント

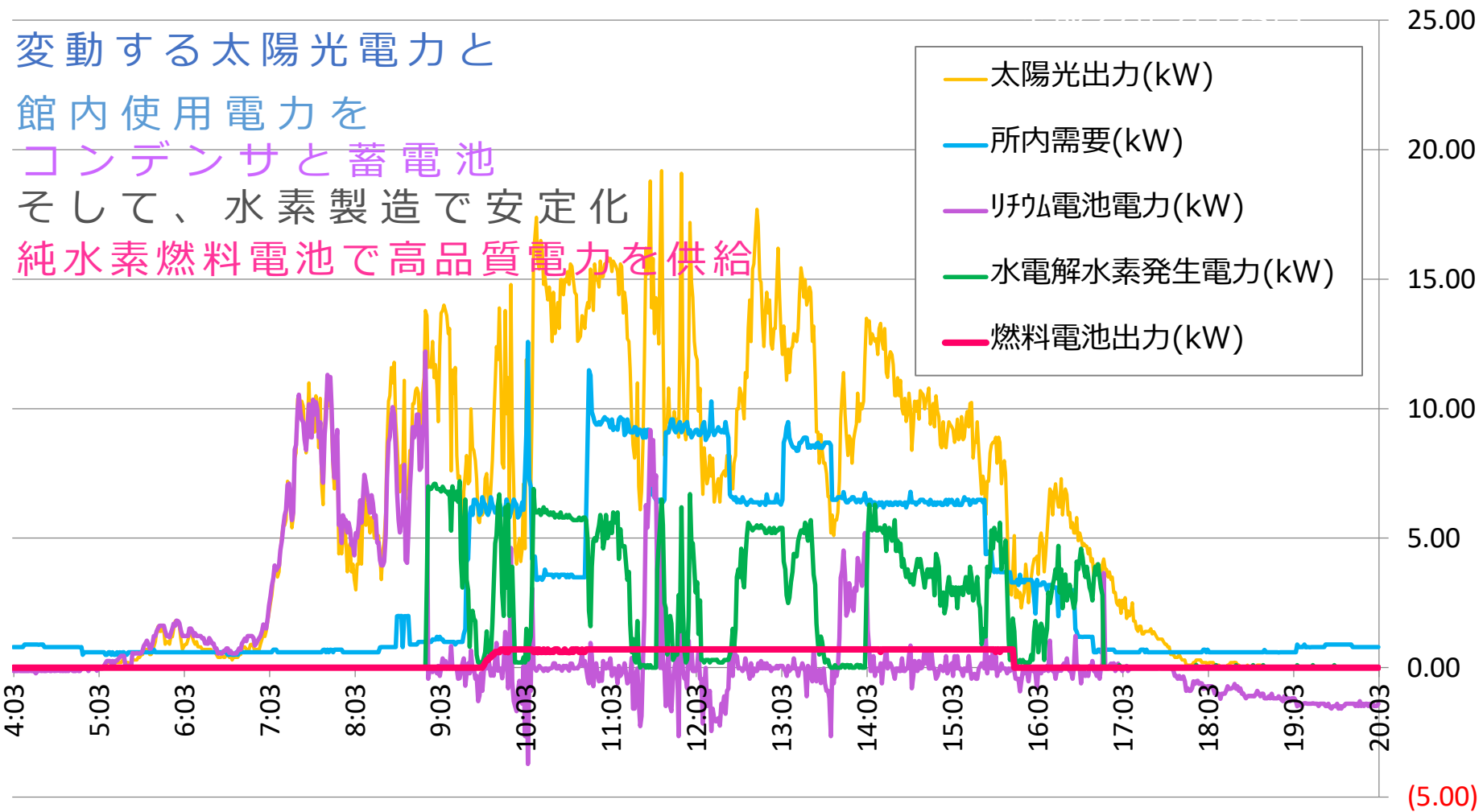


※1
 水力発電設備 1.5kW
 純水素型燃料電池 0.7kW×3台
 太陽光発電設備 パネル145W/枚×144枚=20.88kW

※2
 リチウムイオン電池 115.2MJ (32kWh)
 電気二重層コンデンサ 3.0MJ (0.83kWh)
 水素タンク 16Nm3

ゆめソーラー館 EMSの運用状況

変動する太陽光電力と
館内使用電力を
コンデンサと蓄電池
そして、水素製造で安定化
純水素燃料電池で高品質電力を供給



水電解・燃料電池システム（実機展示物）スキーム

クリーンエネルギー水電解実証試験

（米倉山太陽光発電所PR施設における「クリーンエネルギー水電解実証試験に関する覚書」）

山梨大学
内田裕之教授

クリーンエネルギー研究センター

- ✓実証試験についての技術指導
- ✓メーカー間の調整

山梨県
（企業局）
米倉山PR施設

太陽光発電（20kW）

試験フィールドの提供

- ✓試験装置への電力供給
- ✓スペースの確保、建屋等の増築
- ✓山梨大学燃料電池ナノ材料研究センターに技術指導を依頼

(株)神鋼環境ソリューション

- ✓水素による電力平準化にむけた水電解実証試験の実施（クリーンエネルギー水電解実証試験）
- ✓水素発生・貯蔵装置の保守管理

水素発生貯蔵装置

純水素型燃料電池実証試験

（米倉山太陽光発電所PR施設における「純水素型燃料電池実証試験に関する契約」）

パナソニック(株)

- ✓純水素型燃料電池の長時間運転による信頼性を確認（燃料電池実用化推進会議（※）にて実施方針を了承）
- ✓純水素型燃料電池の保守管理
- ✓これまでの実証試験の成果を基に新たに開発した純水素専用の燃料電池を導入
- ✓H28.11から3台に増設し連携発電

純水素型燃料電池

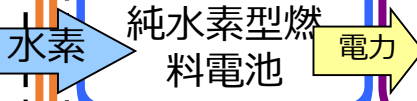
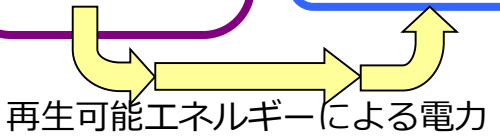
山梨県
（企業局）
米倉山PR施設

試験フィールドの提供

- ✓実機展示物等の再生可能エネルギーを所内電力に活用
- ✓山梨燃料電池実用化推進会議（※）にて実施方針を了承
- ✓山梨大学燃料電池ナノ材料研究センターに技術指導を依頼

山梨大学
（内田誠教授）
燃料電池ナノ材料研究センター

- ✓実証試験についての技術指導
- ✓メーカー間の調整



※現「燃料電池産業化推進会議」

「②電力貯蔵技術研究サイト」における取り組みの進展

中周期蓄電

ハイブリッド水素蓄電システム



1. 事業期間 平成27年度～
 2. 最大出力 300kW
- ・ 繰り返し充放電に高い耐久性を持つ
 - ・ 平成28年11月25日から実証開始

短周期蓄電

超電導フライホイール蓄電システム



1. 事業期間 平成24～28年度
 2. 最大出力 300kW
- ・ 電力物理エネルギーを使った蓄電のため極めて高いサイクル充放電耐久性を持つ

ハイブリッド水素電池は世界各地で、超電導フライホイールはJR東日本にて採用が決まり実用化が進展中

電力貯蔵技術研究サイトにおける取り組みの進展

長周期蓄電

プロジェクトロゴ



地域における化石燃料の利用に代えて、再エネ由来の水素燃料を使用することでCO2排出の大幅削減を目指すプロジェクト

ビジネス指向のやまなしモデル

1. エネルギー自給率の向上

再生可能エネルギーの導入量を拡大

**1.5MW(370 Nm³/h)
PEM型水電解装置の開発**

2. 地球温暖化対策の推進

エネルギー消費の75%を占める燃料の非化石化

大口需要家の化石燃料利用を水素燃料に置換しCO₂を大幅削減

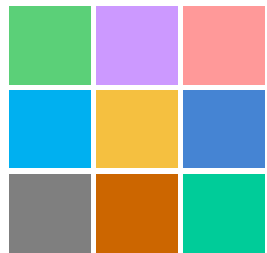
ビジネスモデル

確立

Yamanashi
Hydrogen
Company

技術
実証

研究開発資産を活用し化石燃料を代替するCO₂フリー水素供給事業実証を5年間実施予定



やまなしPower to Gasのアドバンテージ

新時代のCO2フリー
エネルギー供給モデル

ビジネス指向のやまなしモデル

国内初のMW級
PEM型水電解装置

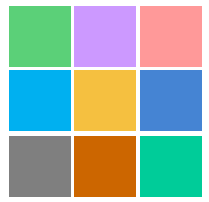
安全・低コスト

東レ技術を結集した
水電解材料

高効率・高耐久

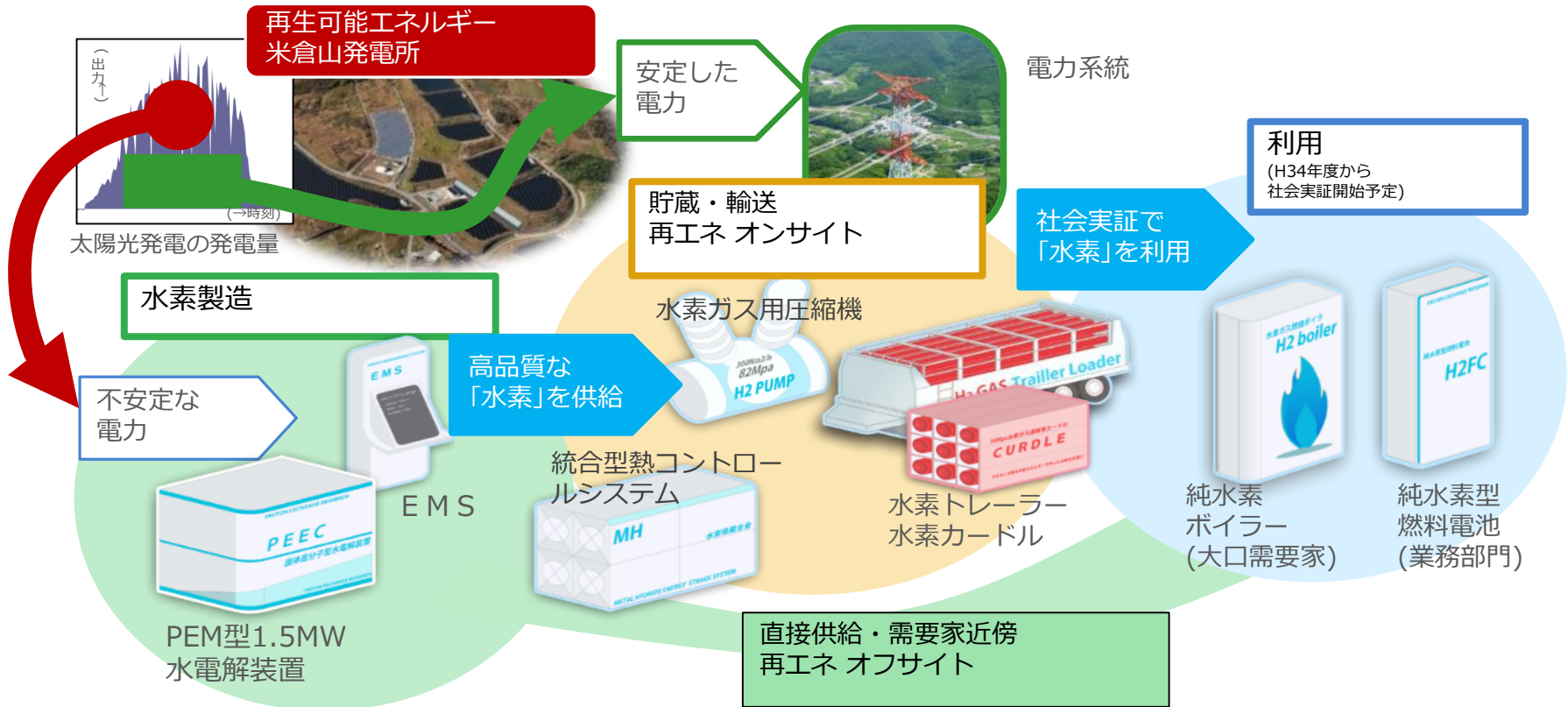
米倉山リーディング
イノベーション

活発な人材交流



「不安定な電力での水素製造」と「安全な水素貯蔵・輸送」の技術開発から、水素社会の実践までを一貫して提案

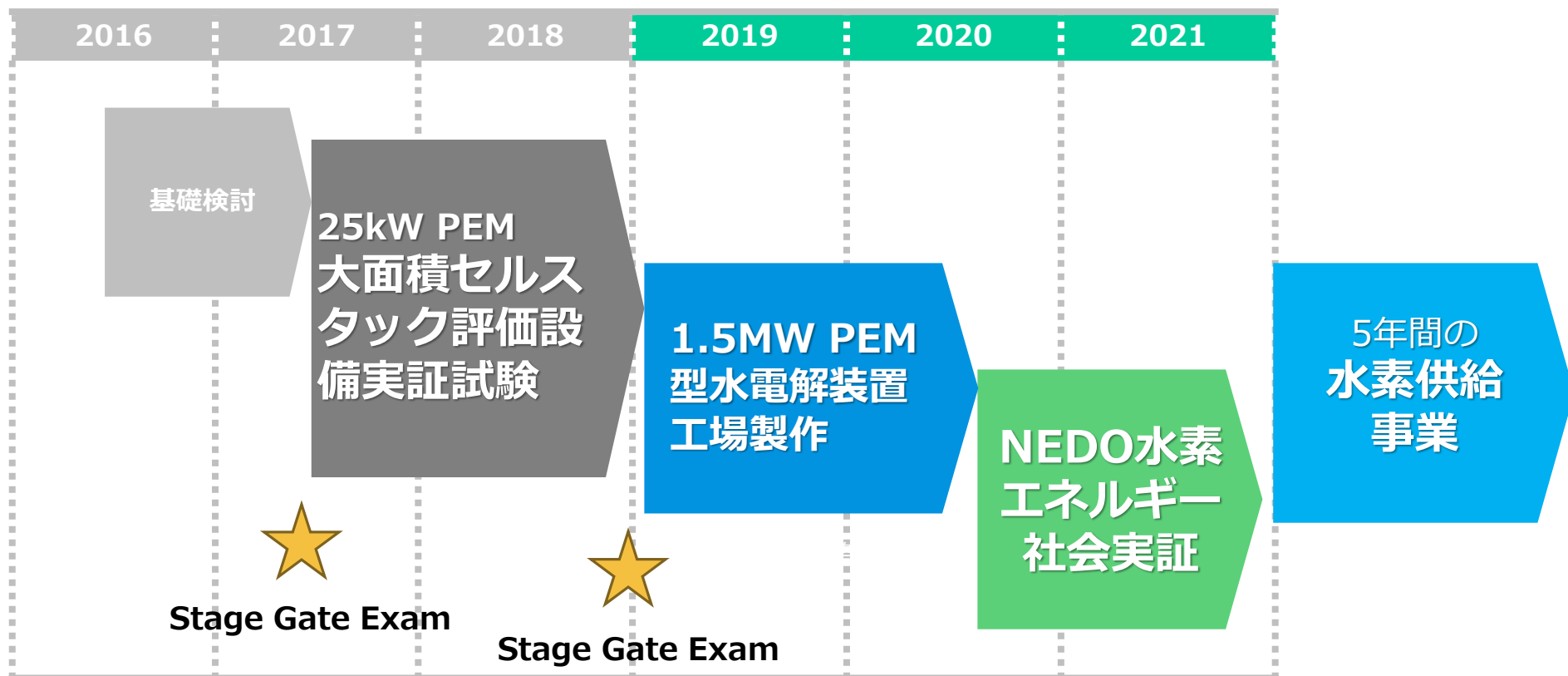
将来像のうち、再エネオンサイトにおけるP2GをNEDO事業で実証採算性を重視し、産業分野(生産工程利用、熱利用、運輸業等)へ水素を供給



実証

実証

技術開発概略工程



参考 固体高分子型(PEM型)水電解装置の優位性 (1)

需要家
ファミリア



高い水素品質

- ◆ 後処理なくFCV、半導体製造等で利用可能
 - ✓ 純水から水を直接製造するため高品質、高い品質要求にも容易に対応可能

安心

- ◆ メンテナンスが容易で専門知識不要
 - ✓ 内部の液体に純水しか使用せず、固体の電解質膜で水素精製するため幅広いユーザーを獲得可能

コンパクトパッケージ

- ◆ MWクラスでシステムの最高効率化が可能
 - ✓ あまねく広がる配電線路で高い適用性
 - ✓ 土地に制約を受けず需要家オンサイト、再エネオンサイトどちらにも広く適用可能
 - ✓ 量産効果が高い

- ◆ 産業用プロセス、材料としての水素利用を一步目として市場を拡大できる。
- ◆ 需要家に親和し、省エネ法やカーボンフットプリントの視点からの水素利用に発展

参考 固体高分子型(PEM型)水電解装置の優位性 (2)

高性能



高効率

◆ 従来の1.3倍以上の水素製造

- ✓ 1.5MWで300Nm³が標準であったところ、PEM型では370Nm³以上を達成可能

高い応答性

◆ 付加価値の高い調整力を供給

- ✓ 再エネ変動抑制分野
- ✓ プライマリー領域の電力調整市場へのアプローチ

貴金属を有効活用

◆ 触媒に貴金属を使用するものの消費しない

- ✓ 電解槽内の貴金属は、全て内部にとどまり、再利用できる資源の循環システムが構築できる。

◆ 高速応答性能は分散型システムにおいて効果を発揮

◆ 並列運転にてより大規模な用途にも対応

設備

設備

全景

米倉山大面積セルスタック評価設備



純水素燃料電池
5 kW×3
(Panasonic)

水素吸蔵タンク
52 Nm³
(JSW)

大面積セルスタック評価設備 25 kW
MEA(膜電極接合体) 東レ
装置本体 日立造船

整流器
二チコン

水電解用太陽光発電
35 kW
(Panasonic)

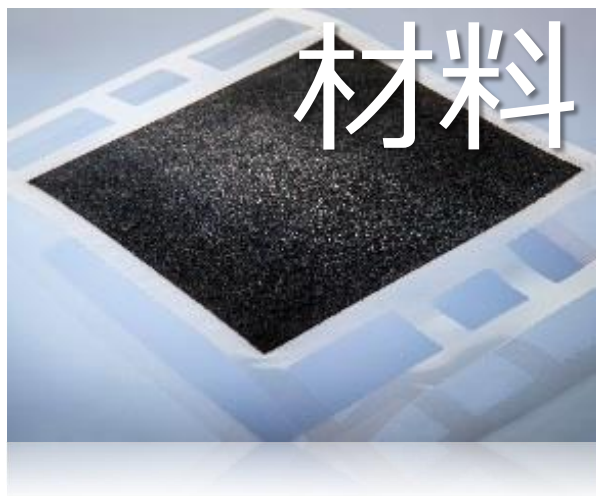
NEDO事業

製造

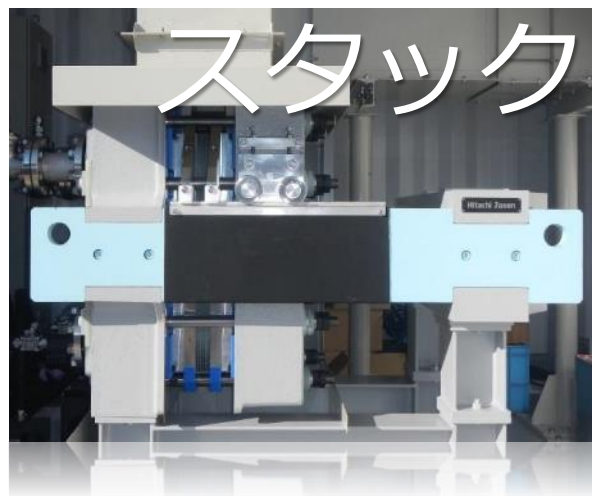
膜電極接合体・ショートスタック・電源

製造

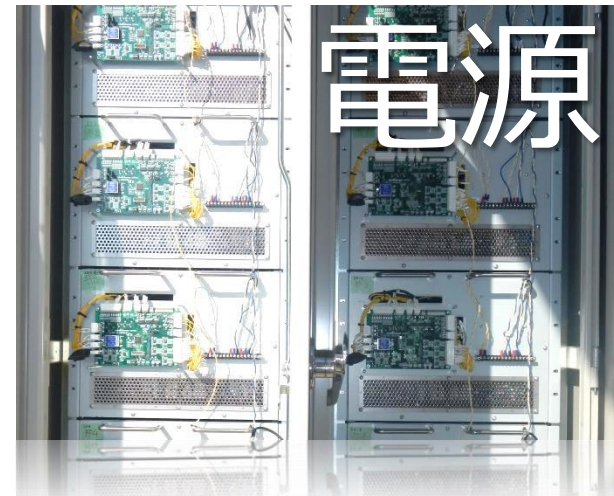
大型化基盤技術を確立



大面積の膜電極接合体を製造



6セルショートスタック製作



多台数ユニット型整流器

R & D for CO₂ free energy society

Managed by Yamanashi Prefecture Enterprise Bureau

Solar power plant with TEPCO

- Joint venture between TEPCO and Yamanashi Prefecture
- Maximum power generation 10,000kW

Yume Solar Hall Yamanashi

- Next generation energy exhibition and demonstration facility

Hybrid hydrogen storage system

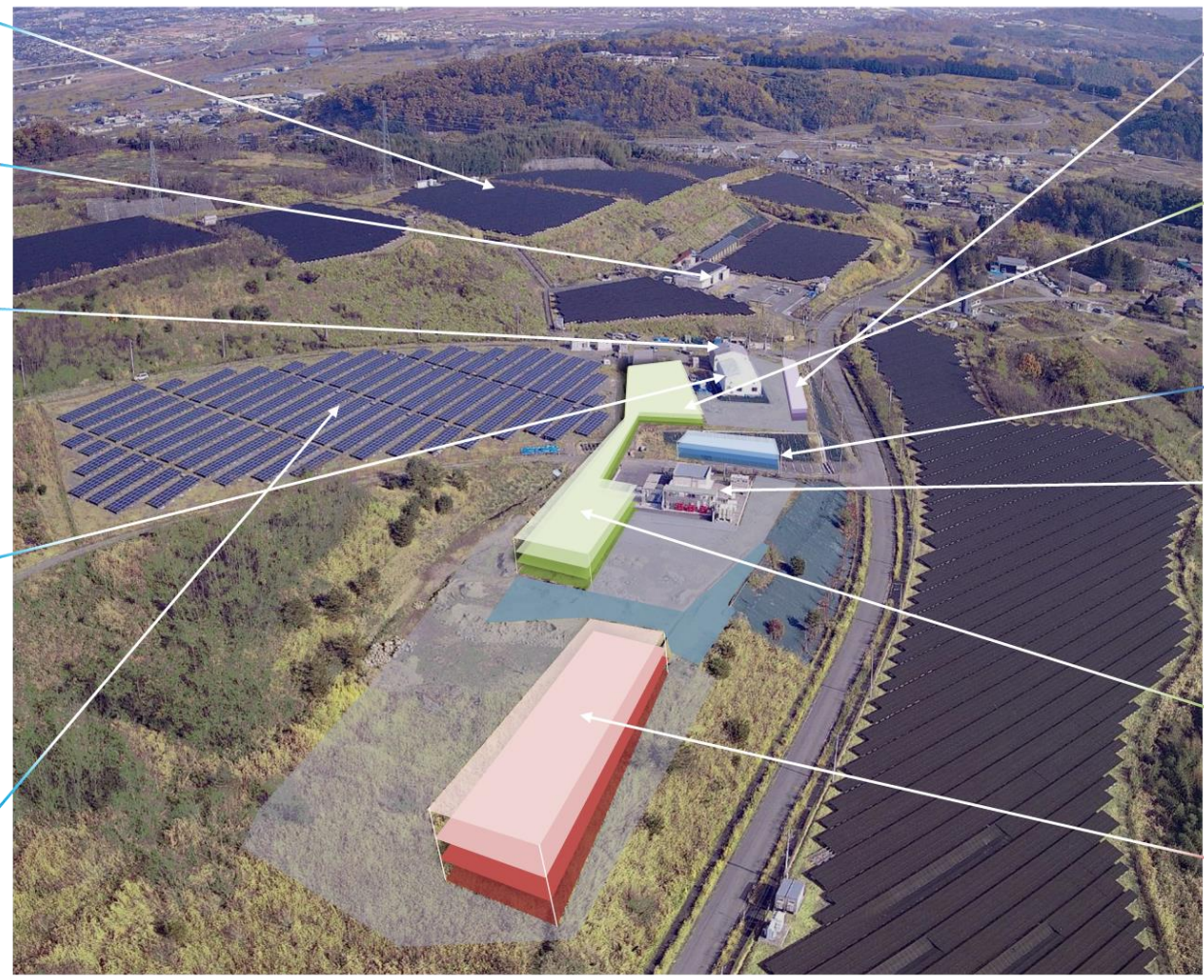
- Maximum output 300kW
- Novel inner cell designed for quick heat removal
- High durability for repeated charge/discharge
- Supported by NEDO

Superconducting flywheel energy storage system

- Maximum output 300 kW
- Superconducting magnetic bearing
- Extremely high charge/discharge durability because of storage that uses physical energy
- Supported by NEDO

Solar power plant for storage technology research

- Electric power storage technology research
- Maximum power generation 990kW
- Supported by NEDO



MW class electric storage testing facility (Under construction)

- Various 1,000kW units can be tested

P2G System demonstration facility (Under construction)

- Founded by NEDO
- Water Electrolyzer PEM 1.5MW
- Hydrogen Absorbing Alloy

P2G System demonstration facility (Under construction) [New technology compressor]

Hydrogen Technical Center

- Founded by NEDO, Managed by HySUT
- Technology development to reduce the cost of components
- Human resource development

P2G System demonstration facility (Under construction) [Compressor for Hydrogen Gas]

- Curdle for Transporting 20MPa
- 400Nm³/h

R&D Center(Under design)

- Next generation energy system R&D Center

※The design of each facility under construction is under consideration

経済産業省様、NEDO様のご支援に感謝いたします

