

令和元年度第 1 回かながわ次世代エネルギー
システム普及推進協議会 発表資料

東芝の水素社会に向けた取組

再生可能エネルギー由来水素がもたらす
新しいソリューション

TOSHIBA

東芝エネルギーシステムズ株式会社

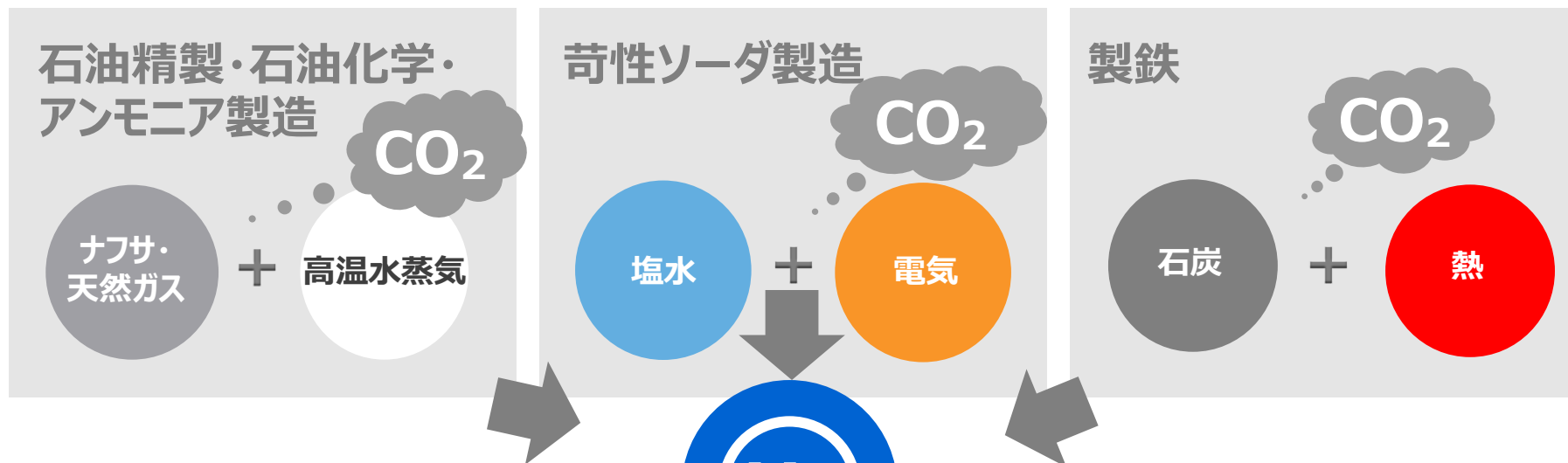
水素エネルギー事業統括部

2020年1月28日

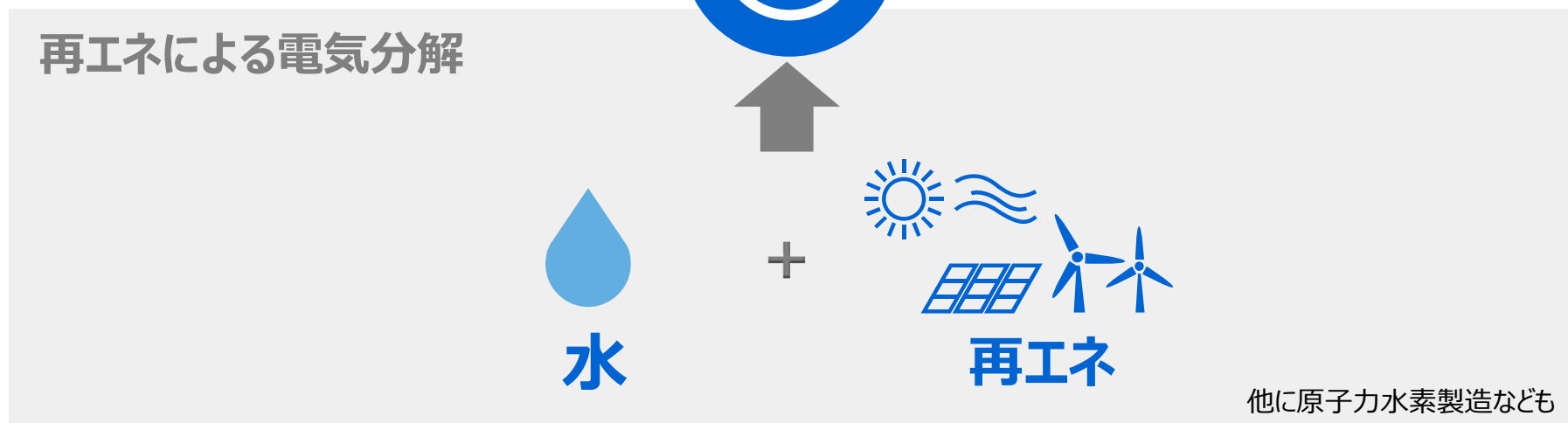
水素社会の実現に向けて

水素製造方法と再エネ水素

副次的に出来る水素



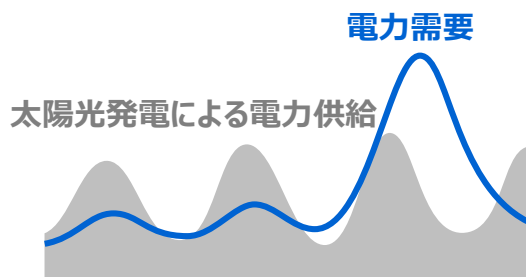
東芝がつくるCO₂フリーな水素



水素の利点 -時間のシフト-

1日、1週間、季節・年間単位のエネルギータイムシフト™

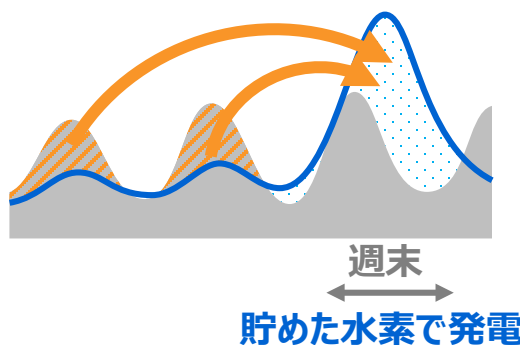
PVのみの場合



電力需要と太陽光発電
の
ピークは一致しない

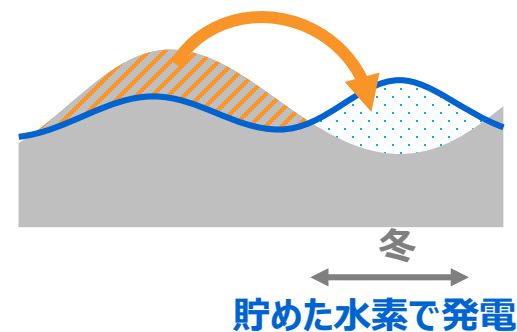
再エネ+H2 Oneの場合

1週間のタイムシフト



数週間単位の
電力マネジメントでスケジュール
に応じて電力をピークカット

季節のタイムシフト

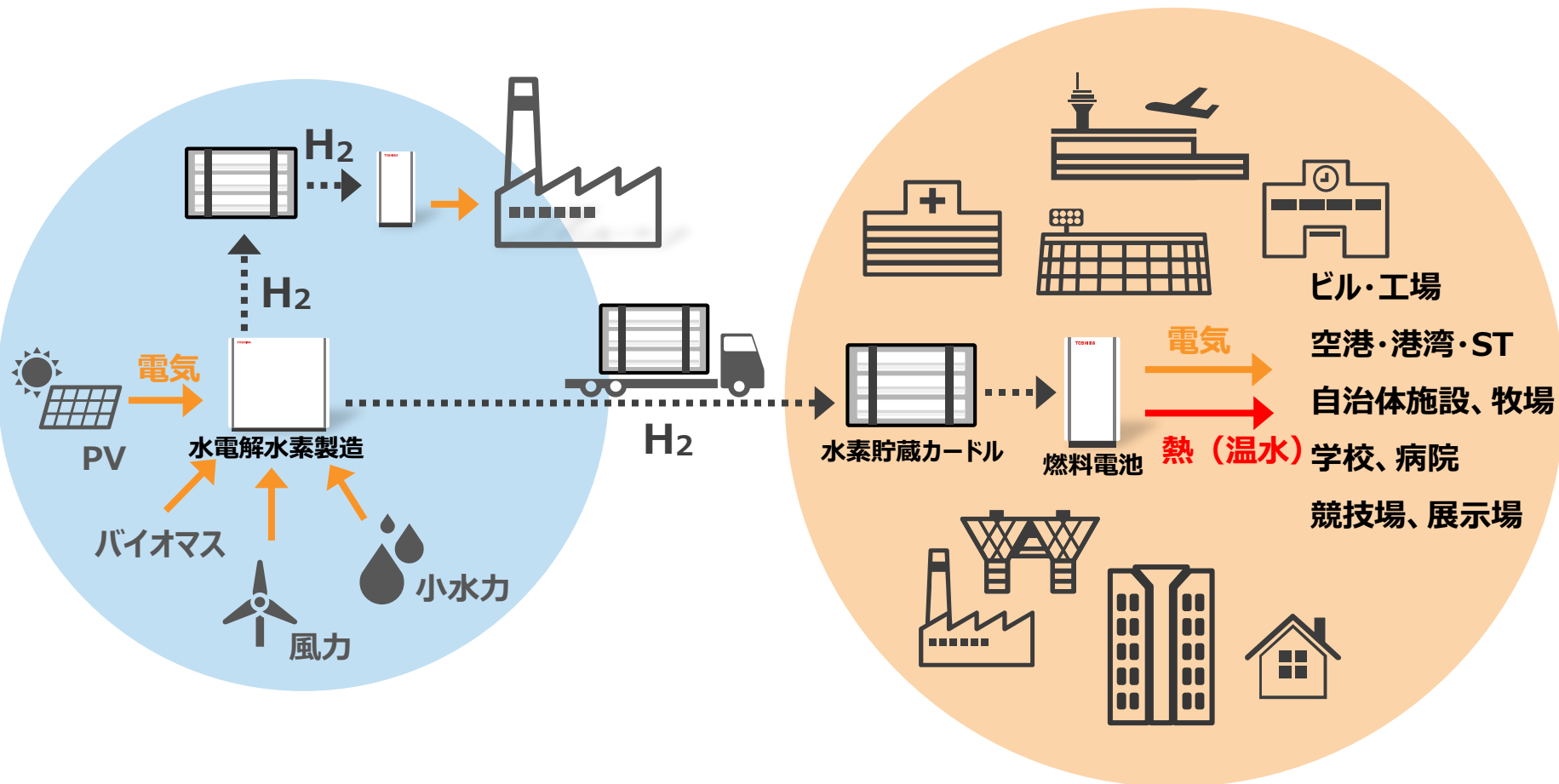


再生エネルギーの発生が多い
季節から少ない季節への
タイムシフト

水素の利点 -場所のシフト-

あらゆる場所へクリーンな水素エネルギーを安定供給

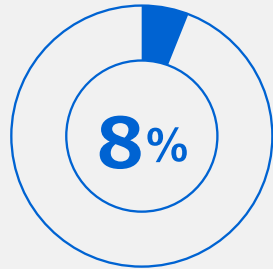
国内外の離島や未電化地域へ、クリーンな電力を安定供給
再エネ活用地と電力消費地が離れていても電力供給が可能（送電網なし）



日本のエネルギー課題と水素の利点

日本のエネルギー課題

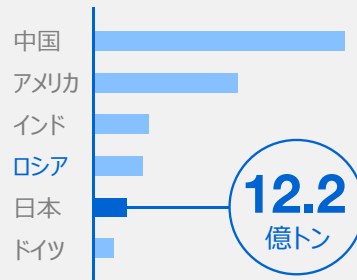
低いエネルギー自給率



OECD加盟国中34位

(出典) Energy Balance of OECD Countries 2017

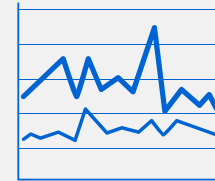
多いCO₂排出量



CO₂ 排出国 第5位

(出典)エネルギー経済統計要覧2015

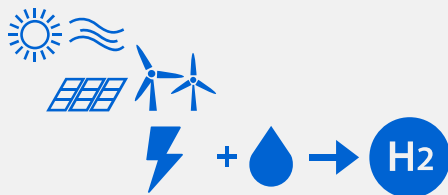
不安定な再生可能エネルギー



系統への接続制限が顕在化

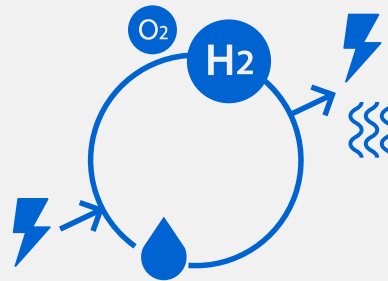
水素の利点

自給可能なエネルギー



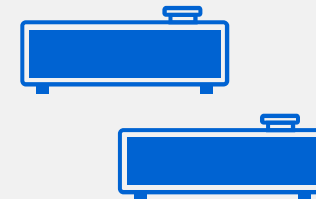
再生可能エネルギーから水素を安定エネルギーとして生成することが可能

CO₂を排出しない



CO₂フリーなクリーンエネルギー

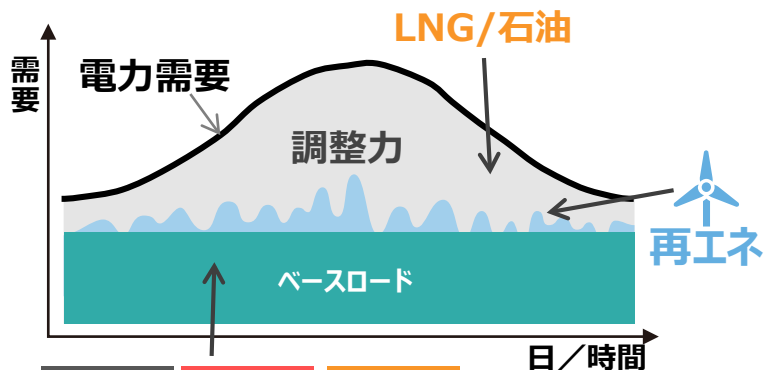
安定的なエネルギーに変換



長期間安定保存・利活用が可能

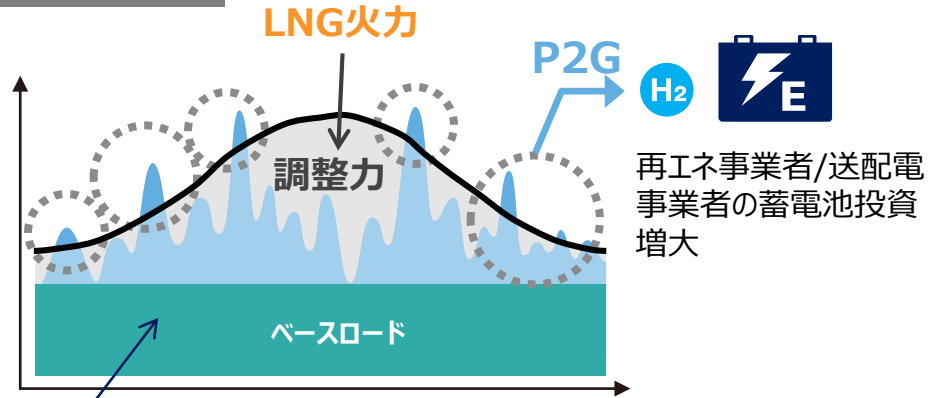
再エネ導入の課題とP2Gの関係（イメージ）

これまで



原子力 石炭火力 LNG火力

2020年代

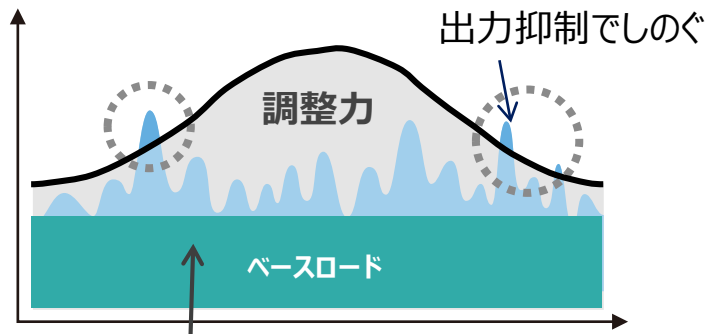


・LNG発電は稼働率低下により採算性悪化

再エネ事業者/送配電事業者の蓄電池投資増大

原子力 石炭火力 LNG火力

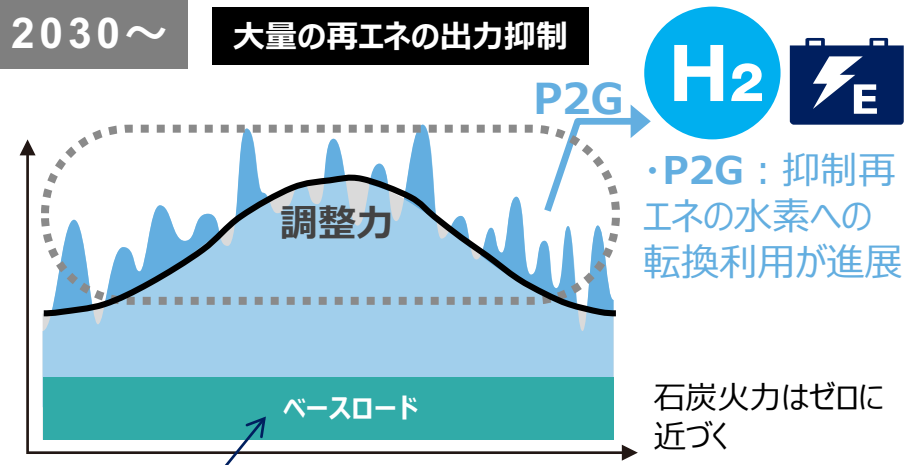
現在



原子力 石炭火力 LNG火力

2030～

大量の再エネの出力抑制



・P2G：抑制再エネの水素への転換利用が進展

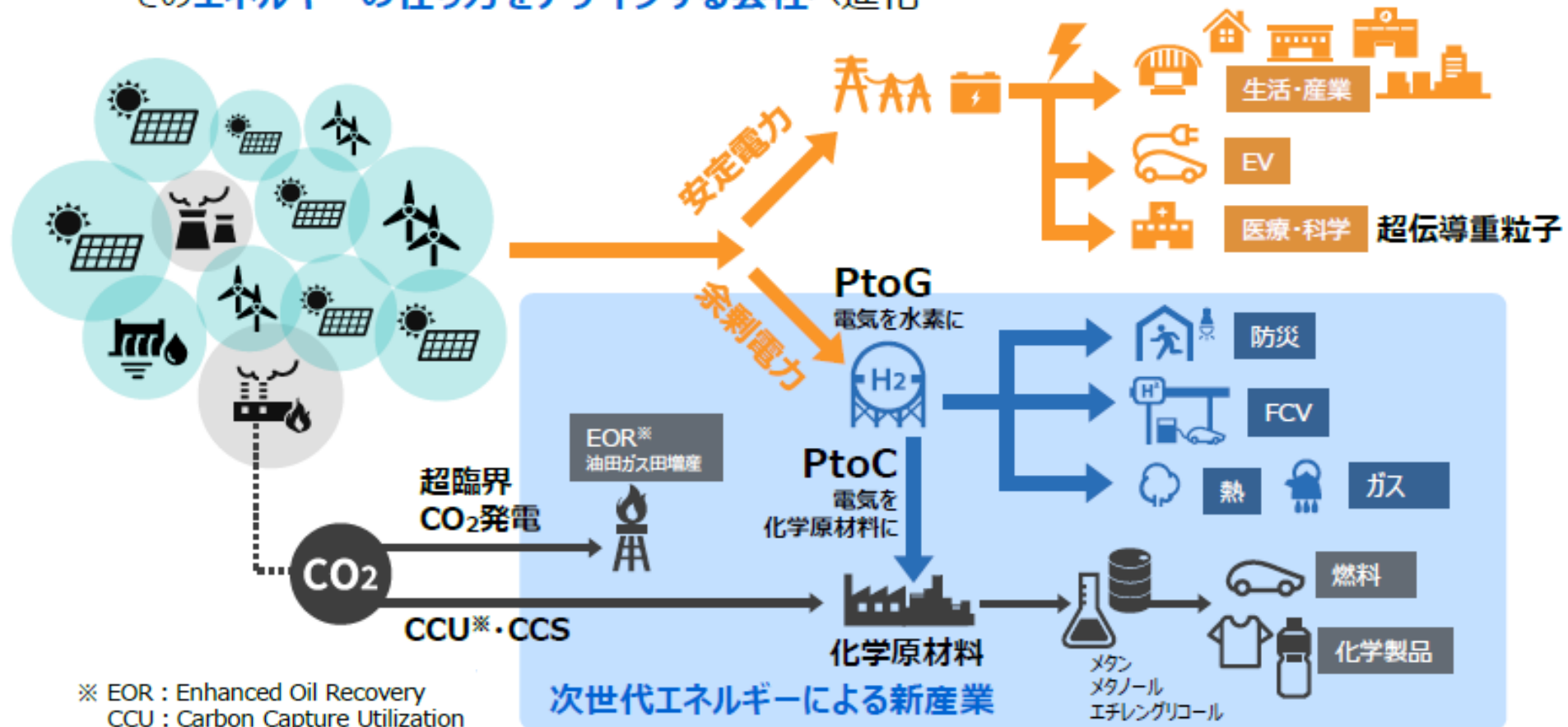
石炭火力はゼロに近づく

原子力 LNG火力

次世代エネルギーのイメージ像

再エネが主力電源となる近未来、電気の在り方が変わる

- 電気や廃棄物のCO2が価値の高い物質や新たなサービスに転換され新産業を生む
- そのエネルギーの在り方をデザインする会社へ進化



※ EOR : Enhanced Oil Recovery
CCU : Carbon Capture Utilization

東芝の水素事業の取組み

2020年 水素社会実現に向けて

分散型エネルギー事業

地域エネルギー事業者による地域活性化



エネルギーサービス

電力供給
FCV/EVに燃料供給
温水利用
BCP

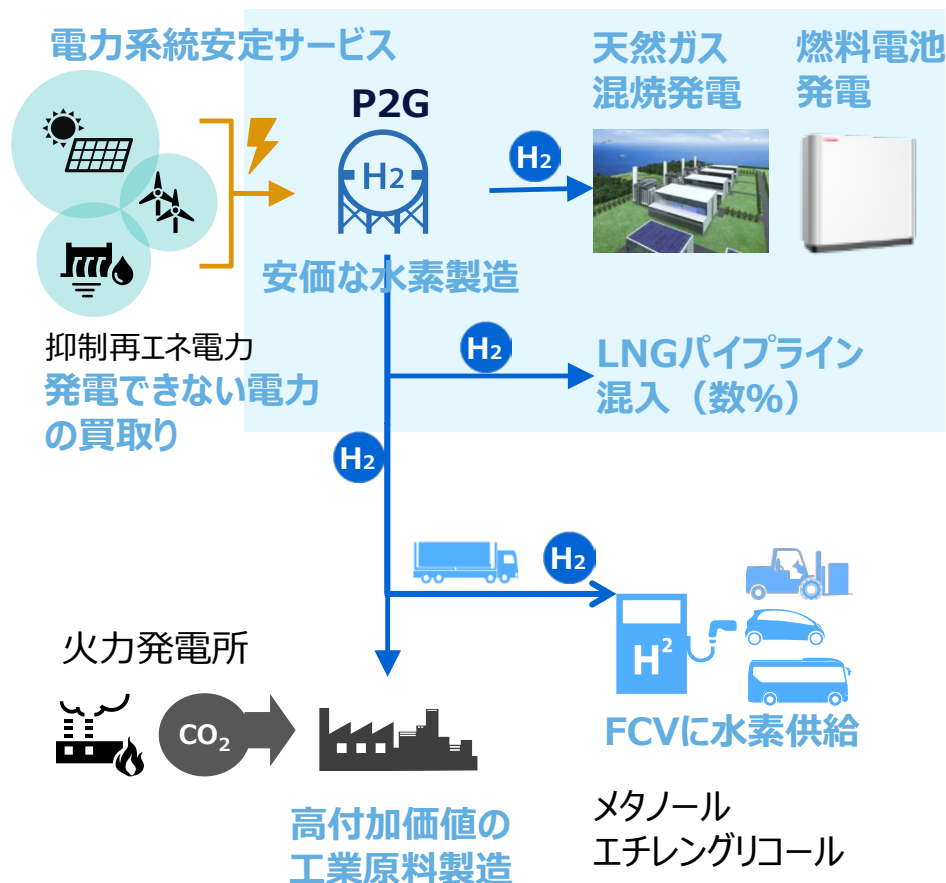
+

社会サービス

活性化支援
ロジスティクス
情報通信
見守り

P2G水素サプライチェーン事業

再エネと水素のポテンシャルを最大限活かした新しいサプライチェーン



H₂One™ 自立型水素エネルギー供給システム

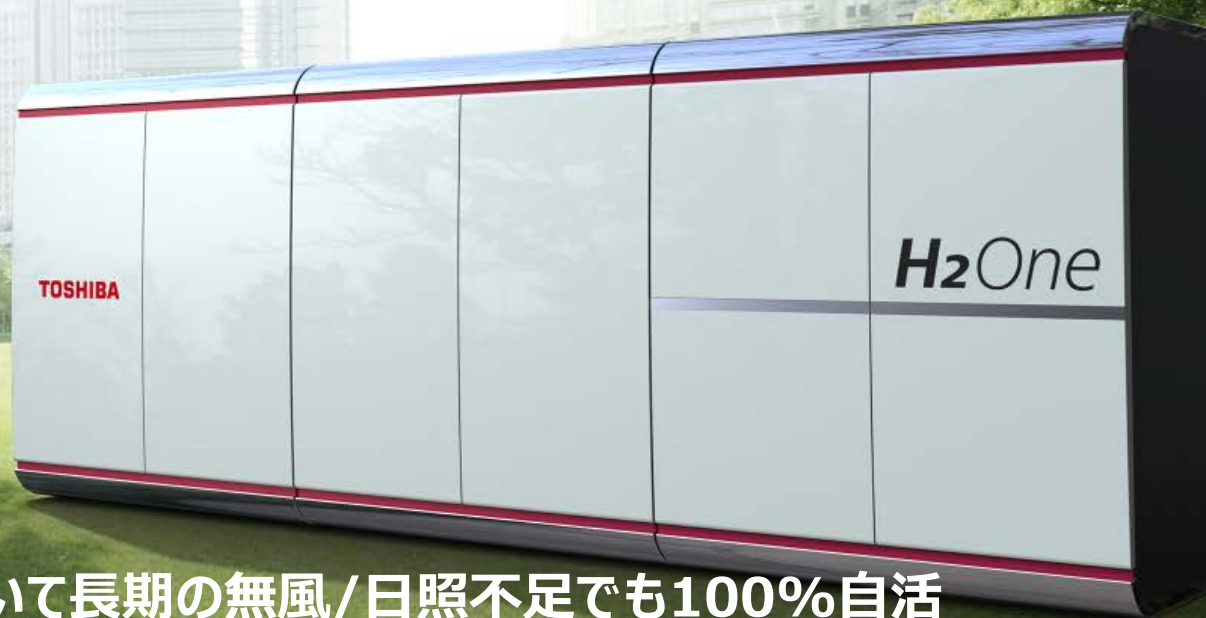
- ・水素を地産地消
- ・再エネをつかい、ためて、つかうCO₂フリーなエネルギー
- ・優れた可搬性

いつも

再エネの有効活用
によるエネルギー自給

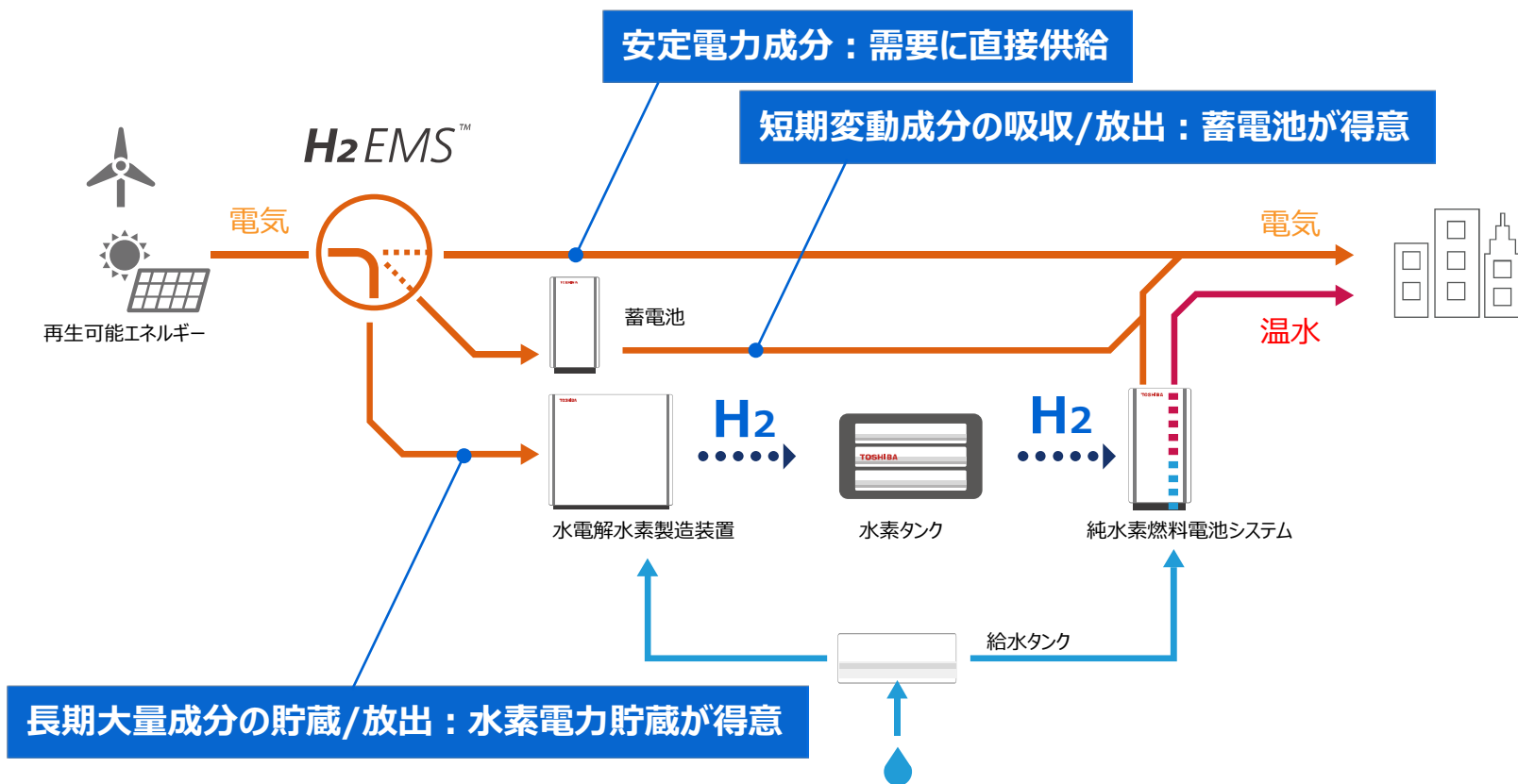
もしも

非常時エネルギー供給
(貯蔵水素のみで電力・熱を供給)



水素電力貯蔵を用いて長期の無風/日照不足でも100%自活
エネルギー供給に課題のある離島やリゾート地への電力供給
コンテナサイズで設置時の環境負荷が小さく、短工期で設置可能

蓄電池と水素電力貯蔵のハイブリッドシステム



蓄電池と水素電力貯蔵との組み合わせで、エネルギーの短期変動吸収から長期貯蔵まで可能なエネルギーシステムを実現

H₂One™ 導入事例



2015年4月 運転開始



2016年4月 運転開始



2017年4月 運転開始



2017年3月 運転開始



2018年1月 運転開始



2018年3月 運転開始



2016年4月 運転開始



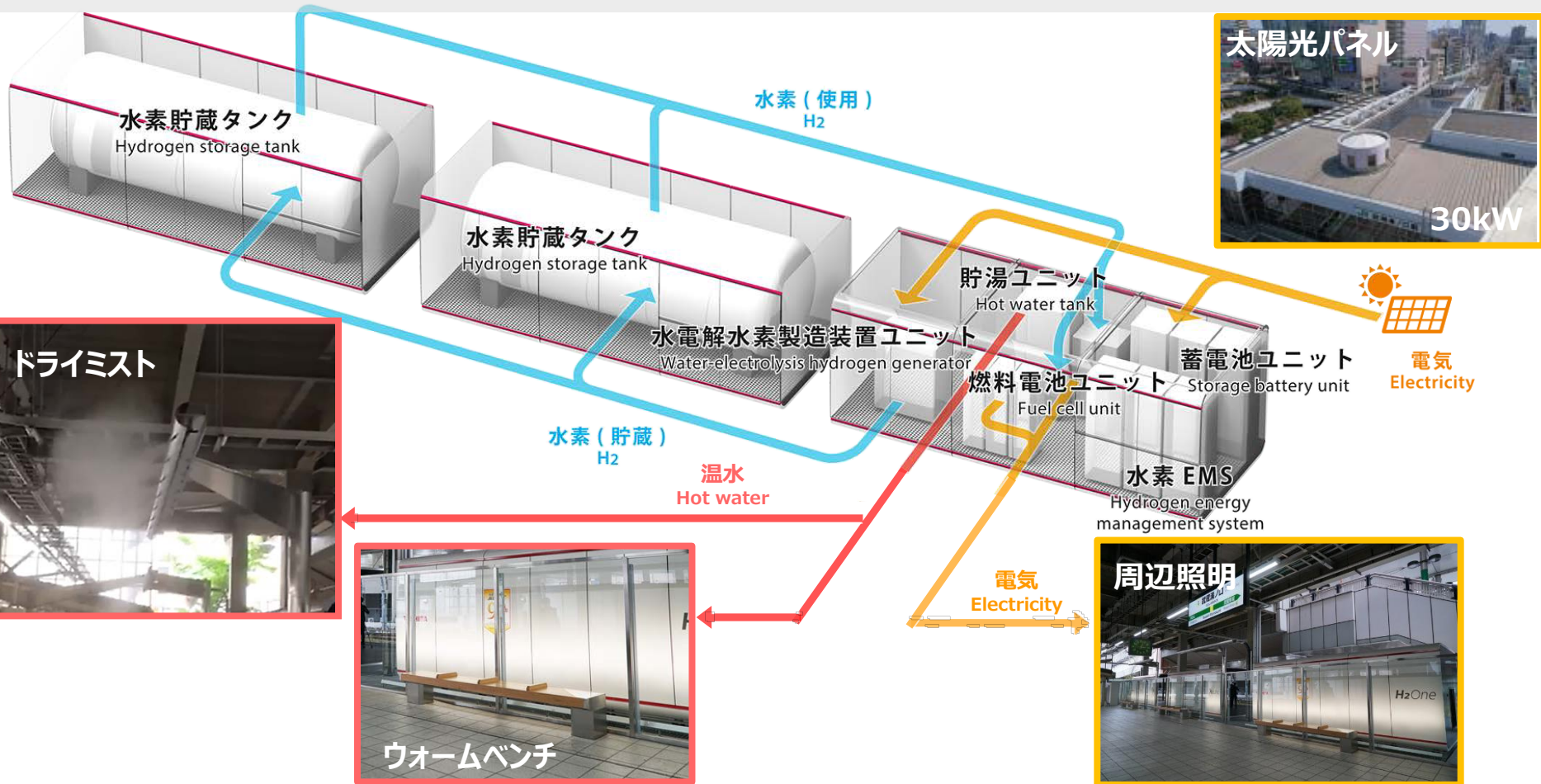
2016年3月 運転開始

H2One™ 導入事例 武蔵溝ノ口駅

平常時

いつもの時

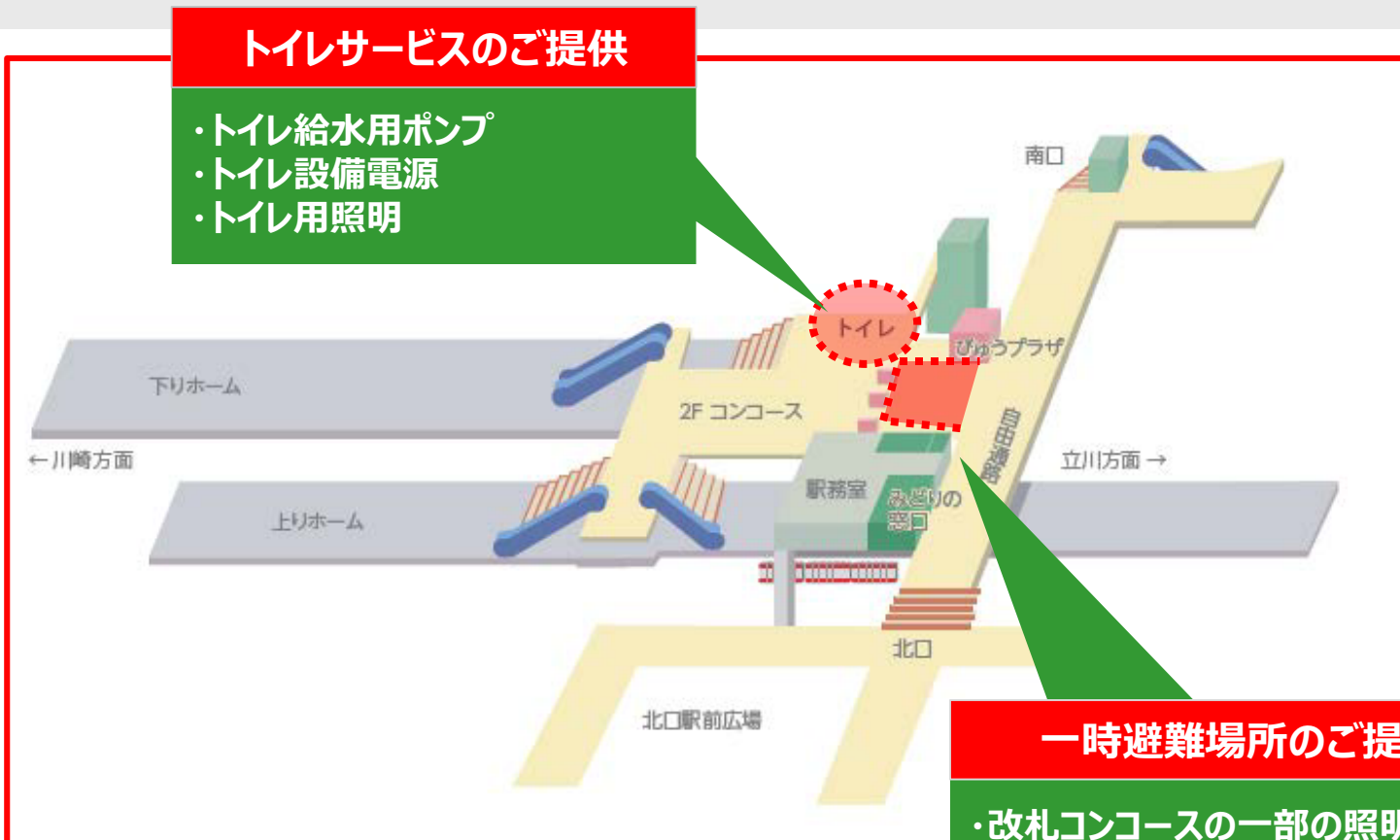
太陽光発電電力を最大限に利用して周辺照明等に電力供給します。
H2Oneの熱を利用してドライミスト（夏季）、ウォームベンチ（冬季）をお客様に提供します。



貯蔵されている水素を使い燃料電池で発電することにより、一時避難が必要なお客様に対し、48時間以上、一時避難場所とトイレのサービスを提供します。

トイレサービスのご提供

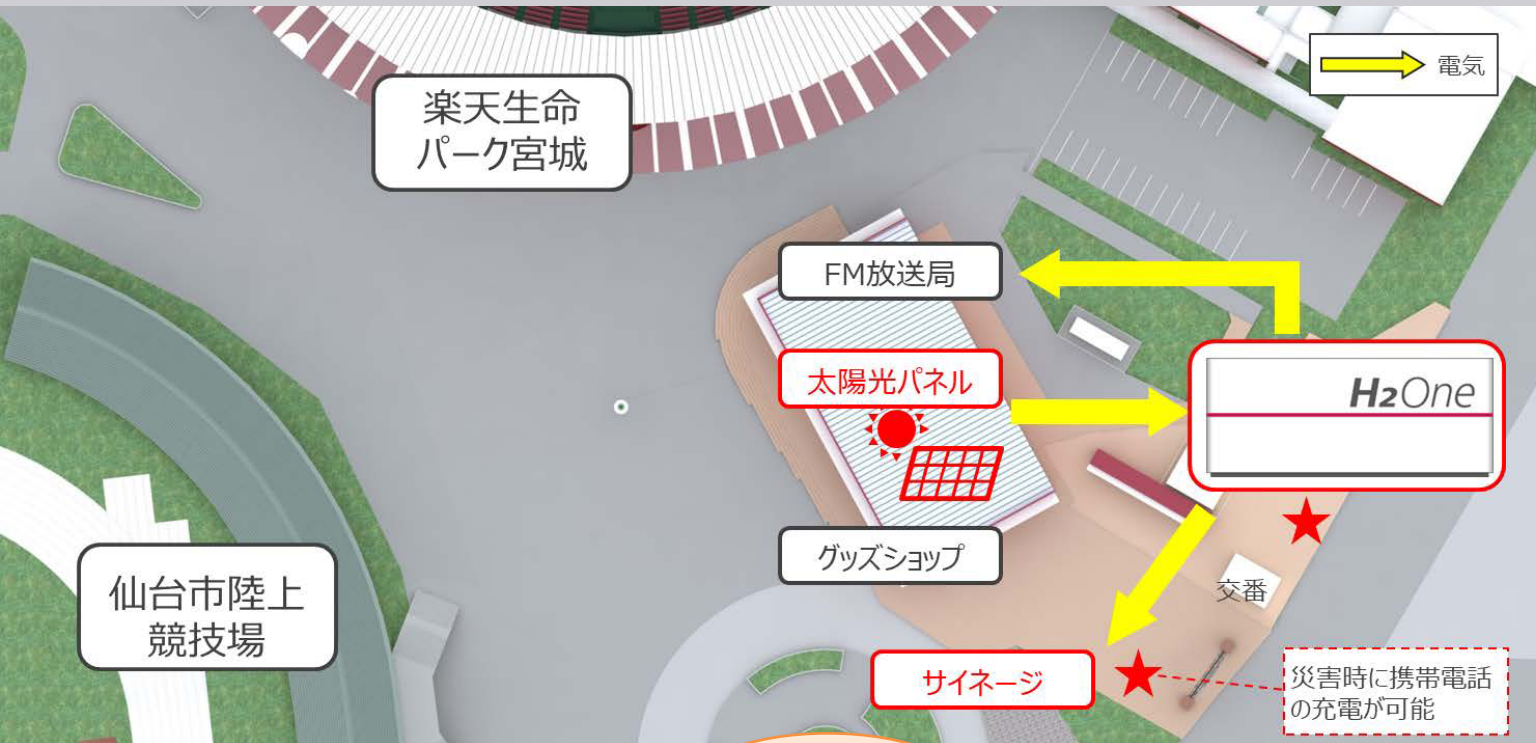
- ・トイレ給水用ポンプ
- ・トイレ設備電源
- ・トイレ用照明



一時避難場所のご提供

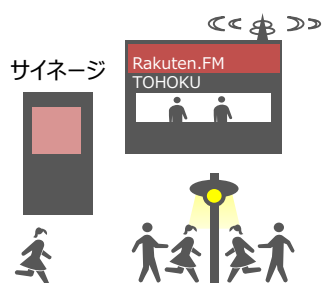
- ・改札コンコースの一部の照明

H2OneTM 導入事例 楽天生命パーク宮城



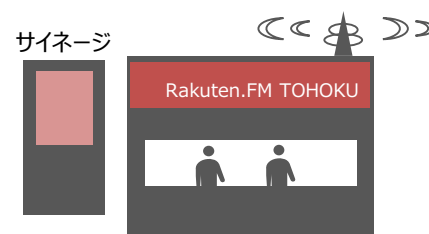
災害時の使い方

72時間以上の電力確保



- FMラジオ局を通じて避難者へ災害情報を提供します。
- 避難者の携帯電話等の電源として開放します。
- LED照明の電源として活用します。

通常時の使い方



- 地域コミュニティFMラジオ局「Rakuten.FM TOHOKU」で、二酸化炭素を出さないクリーンな電源として使用します。

水素ステーションを超えたマルチな使い方 水素インフラの新たなカタチ



平常時
には

FCV・FCバスへの燃料供給（70MPa対応）
EVへの充電
建屋への電力・熱供給も同時に可能

災害時
には

自立型システムで**300人に3日分**の
避難所用途の電力・温水を供給
EVへの充電で有事の移動手段を確保

特徴

01. 「再エネ」と水だけで水素を製造

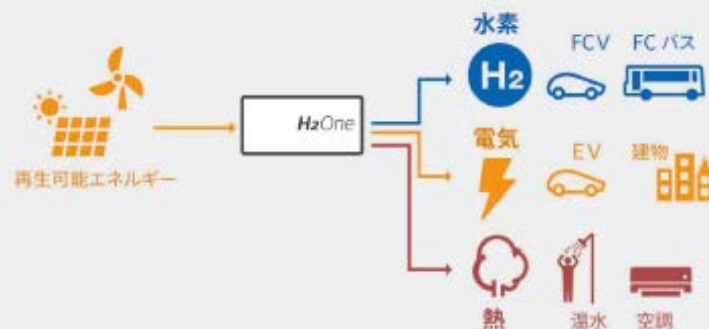
CO₂やNO_x（窒素酸化物）を排出しない、
クリーンなエネルギーです。

02. パワフルなエネルギー供給

再エネでつくる水素だけで**最大8台のFCV**が運用可能。
充填時間は**約3分**です。

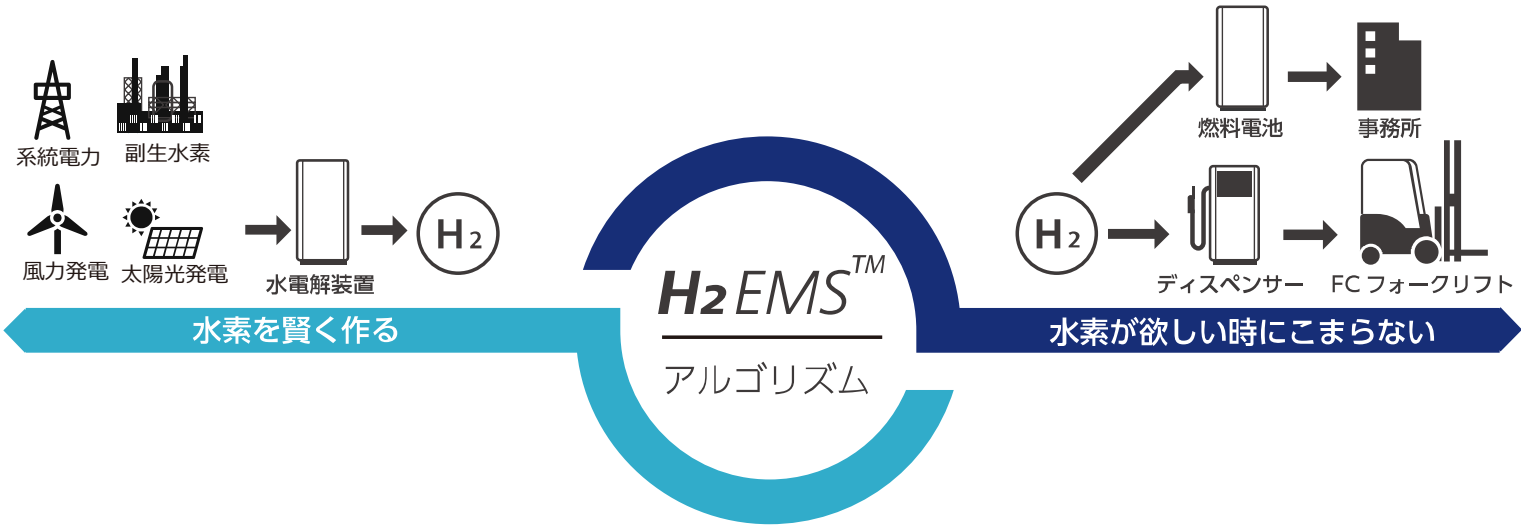
03. 保安員の選任は不要

「第二種製造所」扱いで有資格者の選任不要。
管理の手間も維持コストも低減できます。



H2One™ ビジネスファシリティソリューション(事業所向け)

産業分野のゼロエミッションに貢献



- 再エネ又は余剰電力によるオンサイト水素製造
- 水素物流コストを廃して安価な水素を提供
- 災害時も自立型STとして重要ロジ施設にBCPを提供



東芝府中事業所 水素エネルギー利活用センター

地産地消型のCO₂フリー水素供給システム



2017年6月オープン

- 需要に合わせて水素を再エネで製造・充填
- 事業所内にある再生可能エネルギーの有効活用
- FCフォークリフトに安定的・効率的に水素を燃料として供給

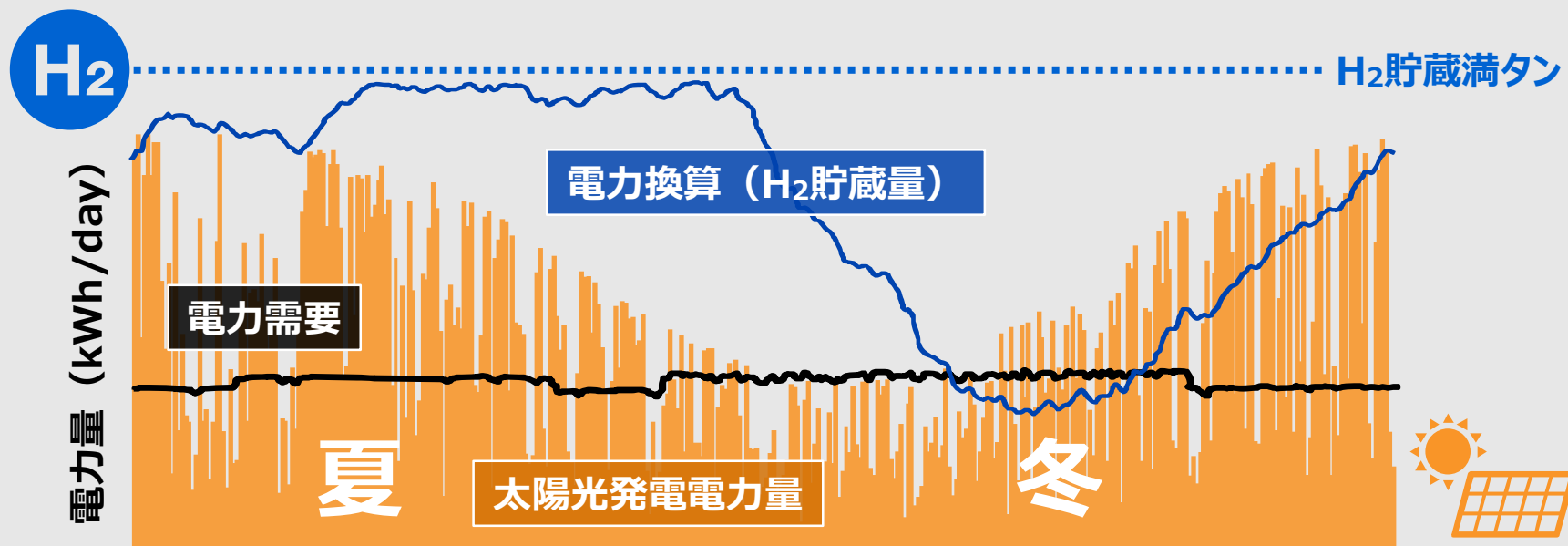
H₂One™ オフグリッドソリューション

- 長期の無風/日照不足でも再エネで100%自活
- 離島や遠隔地域、未電化地域へも電力供給可能
- 島の災害レジリエンス向上
- 住宅・宿泊施設等へCO₂フリー電力を供給

年間を通じて安定的に電力を供給

水素を活用した電力マネジメント

年間単位のエネルギータイムシフト™



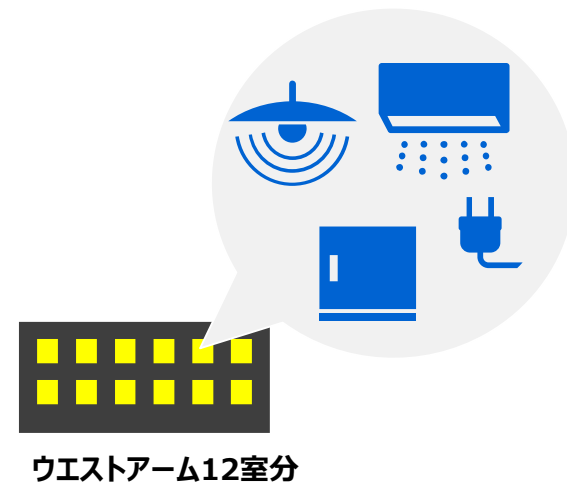
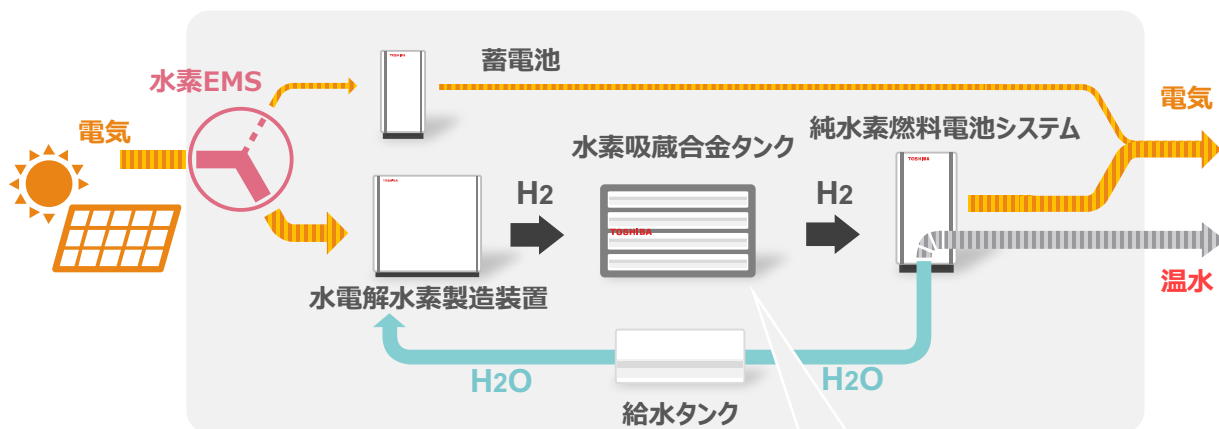
夏季～秋季：PV出力が需要を上回るので、余剰分を水素として貯蔵

秋季～冬季：需要に対しPV発電量が下回るので、貯めた水素による発電と蓄電池の発電を合わせて、PV出力の不足分をカバー

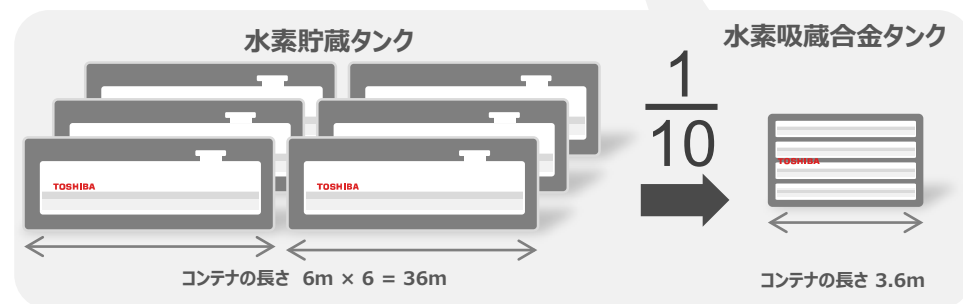
水素の活用で再エネだけで年間の電力需要を賅うことが可能

H₂One™ オフグリッドソリューション 導入事例

2016.3 変なホテル ハウステンボス ウェストアームに設置



再エネ水素により年間を通じてホテル1棟分の電力を供給



H₂RexTM 純水素燃料電池システム ラインナップ

世界最高水準の総合効率を誇る 純水素燃料電池システム

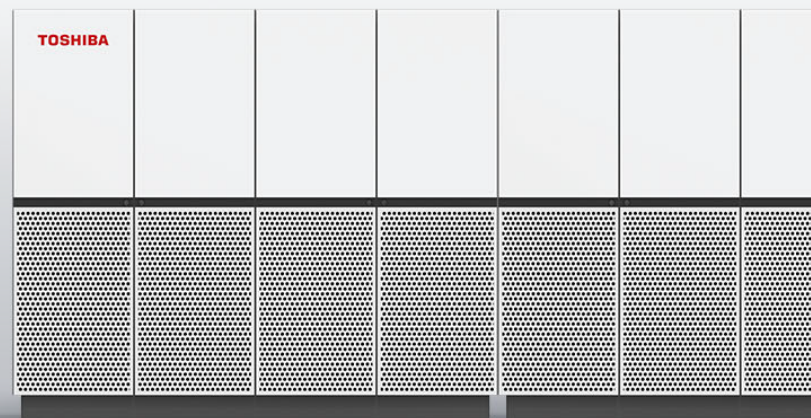
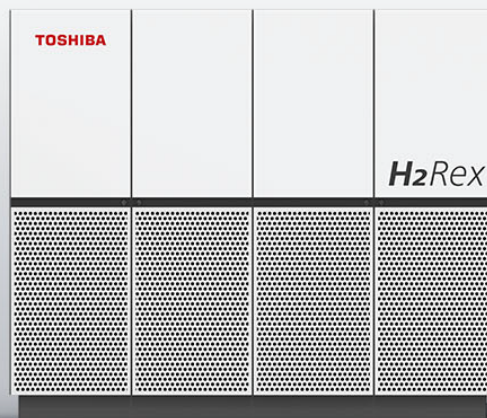
- 発電効率50～55%、総合効率95%
- 豊富なラインナップで、事業規模に合わせた希望の定格出力が可能
- 固体高分子形（PEM形）のため数分で起動が可能

0.7kw

3.5kw

100kw

1MW



700W *1
周南市様
徳山動物園 ゾウ舎



2014年3月 運転開始

700W
岩谷産業様
水素ステーション芝公園



2015年4月 運転開始

3.5 kW *1
周南市様
道の駅 ソレーネ周南



2016年4月 運転開始

3.5 kW×2
東京海洋大学様
燃料電池実験船



2016年11月 運転開始

100 kW *2
トクヤマ様
周南スイミングクラブ



2017年3月 運転開始

100 kW *2
周南市様
周南市地方卸売市場



2017年4月 運転開始

100 kW *2
北海道 白糠町様
白糠町温水プール



2018年5月 運転開始

100 kW *2
昭和電工様
川崎キングスカイフロント
東急REIホテル



2018年6月 運転開始

*1:山口県「やまぐち産業戦略研究開発補助金」事業

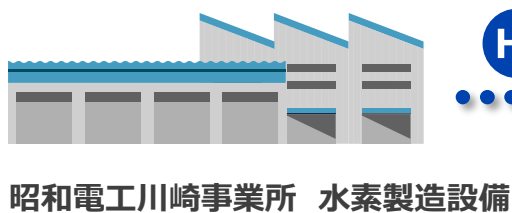
*2:環境省 地域連携・低炭素水素技術実証事業

H2Rex™ 活用事例 (水素ホテル)

使用済みプラスチック由来の低炭素水素を利活用する
世界初の水素ホテル「東急REIホテル」に活用



約180室

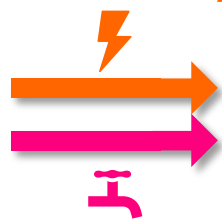


昭和電工川崎事業所 水素製造設備



H2Rex™

電気 100 kW/h



お湯 1620 リットル/h (60°C)

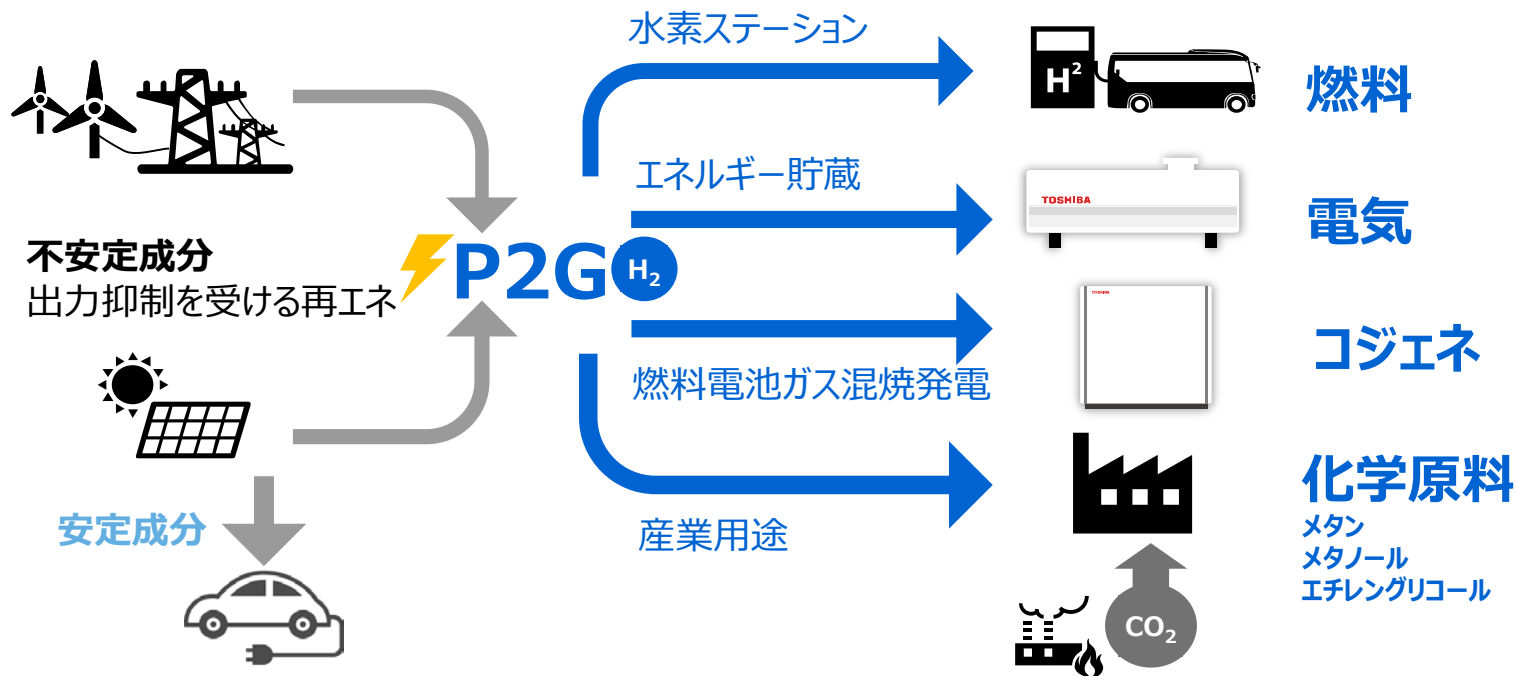


ホテル全体の
約 **30%**
のエネルギー量に相当

水素サプライチェーン

電力系統への再エネ導入の対策とP2G

P2G(Power-to-gas) は、電力を水素に転換する技術



P2Gの メリット

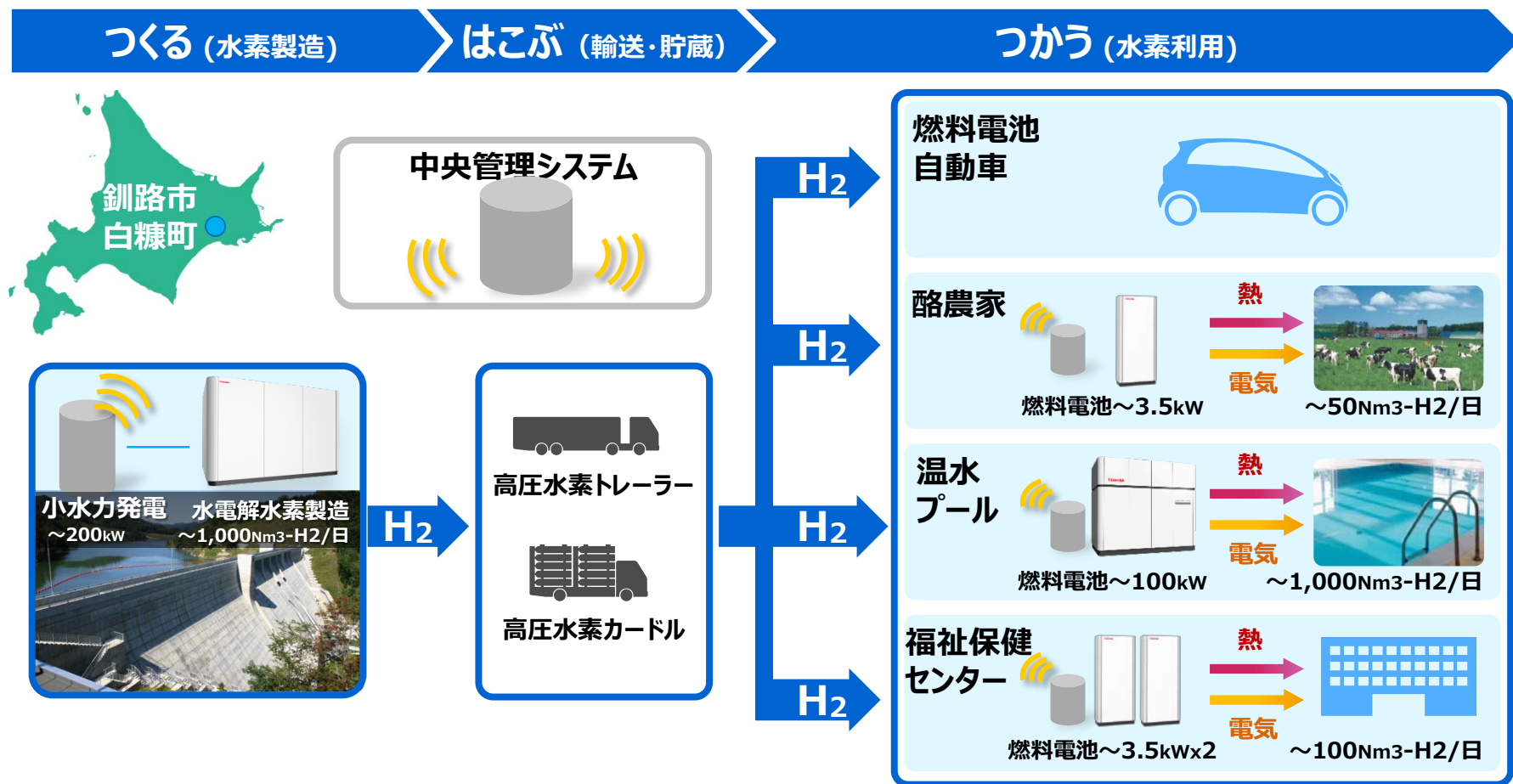
系統の調整力となる / 抑制再エネの発掘 / 再エネの系統制約緩和

安価な水素を製造 / エネルギー国産化率向上 / LNGのベースロード化の可能性

- 再エネ先進国の欧州ではP2G実証が進み商用化の手前にある。
- 日本では環境省や資源エネルギー庁/NEDOが再エネP2G実証PJを推進。

水素社会を実現する東芝の水素サプライチェーン

環境省・北海道水素サプライチェーン実証* (平成27年度～31年度)



水素サプライチェーン取り組み事例

京浜臨海部「低炭素水素」活用の実証プロジェクト* [2015年9月~]

京浜臨海部での低炭素水素活用実証プロジェクトによるサプライチェーン

再生電力

蓄電

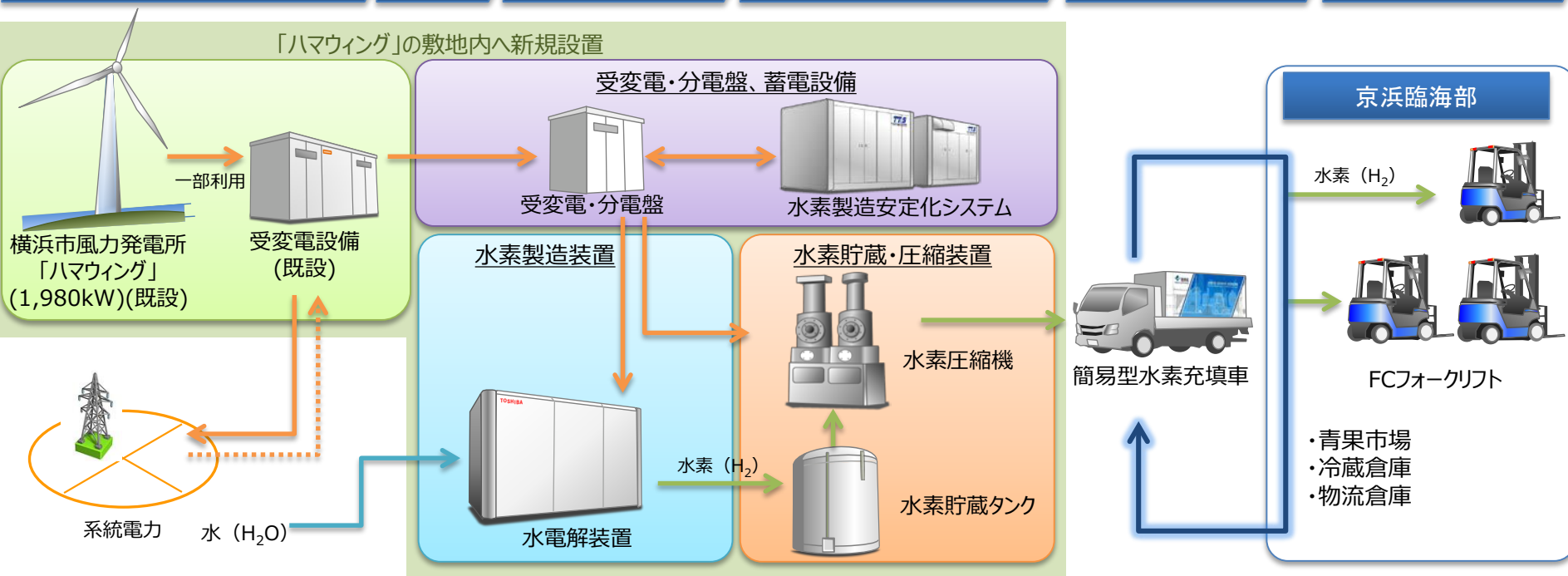
水素製造

貯蔵・圧縮

輸送

利用

「ハマウイング」の敷地内へ新規設置



*環境省：地域連携・低炭素水素技術実証事業
【神奈川県、横浜市、川崎市、代表事業者：トヨタ自動車(株)、(株)豊田自動織機、岩谷産業(株)、(株)トヨタタービンアンドシステム、日本環境技研(株)、(株)東芝】

福島水素エネルギー研究フィールド 完成イメージ



2020年度 実証運用予定

項目	仕様
機能	(1)水素製造・貯蔵・供給 (2)電力システムの需給バランス調整 (上げ・下げDemand Response)
製造能力	900t-H ₂ /年 (定格の年間水素製造量)
水素製造装置入力電力	(最大)10MW (定格)6MW (範囲)1.5MW~10MW

本事業はNEDO※「水素社会構築技術開発事業/水素エネルギーシステム技術開発」の一環として実施しています。

(※)NEDO：国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

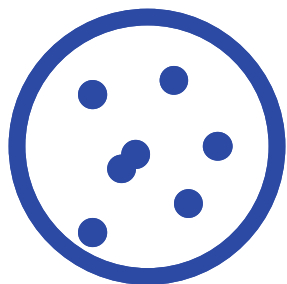
関係組織：資源エネルギー庁、経済産業省、復興庁、内閣府、福島県、浪江町
事業実施者：東芝エネルギーシステムズ(株)、岩谷産業(株)、東北電力(株)

水素安全への取組み

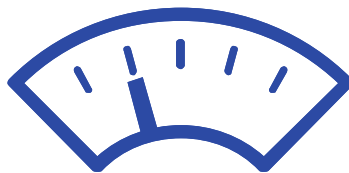
	水素 H ₂	メタン CH ₄ ※
外観・臭い	無色・無臭	無色・無臭
ガス比重 (空気=1)	0.07	0.55
拡散係数[cm ² /s](空气中)	0.61	0.16
爆発範囲[vol.%]	4-75	5-15
最小着火エネルギー[mJ]	0.02	0.33

※都市ガス等の主成分

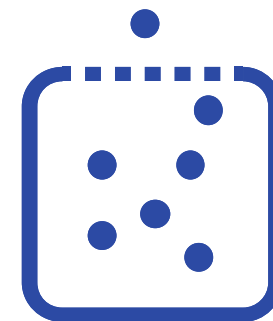
→ **すぐに拡散する性質であるため、通気性を確保することで安全に取り扱うことができます。**



漏らさない



検知する

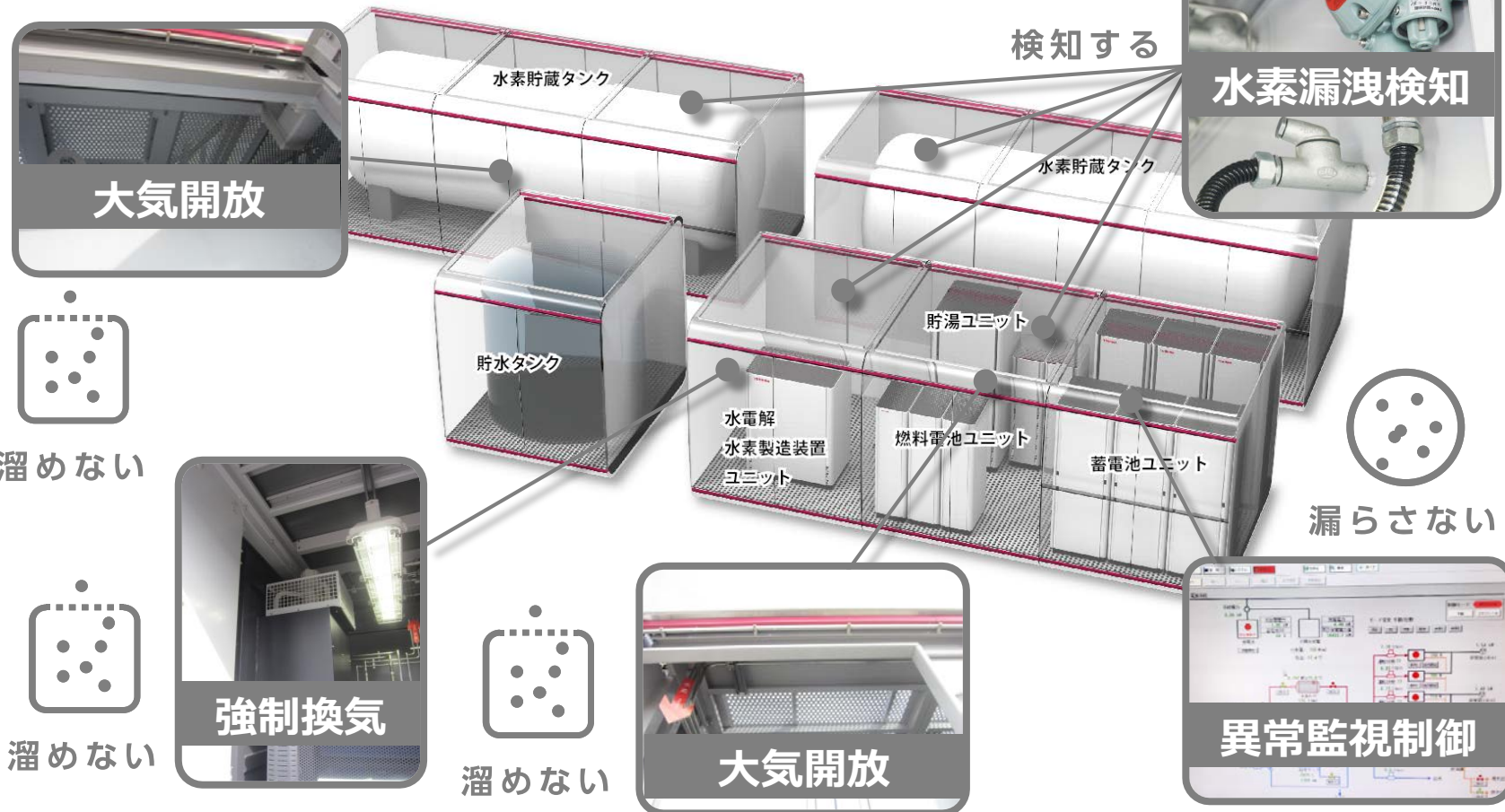


溜めない

**水素の性質を理解し、ガソリンやプロパン同様、適切に管理
→ 安全確保可能**

水素安全への取組み

H_2One TM の安全対策





水素は東芝 TOSHIBA

「水素は東芝」で検索

https://www.toshiba-energy.com/hydrogen/index_j.htm