

TOSHIBA

カーボンニュートラルに向けた 東芝の水素ソリューション

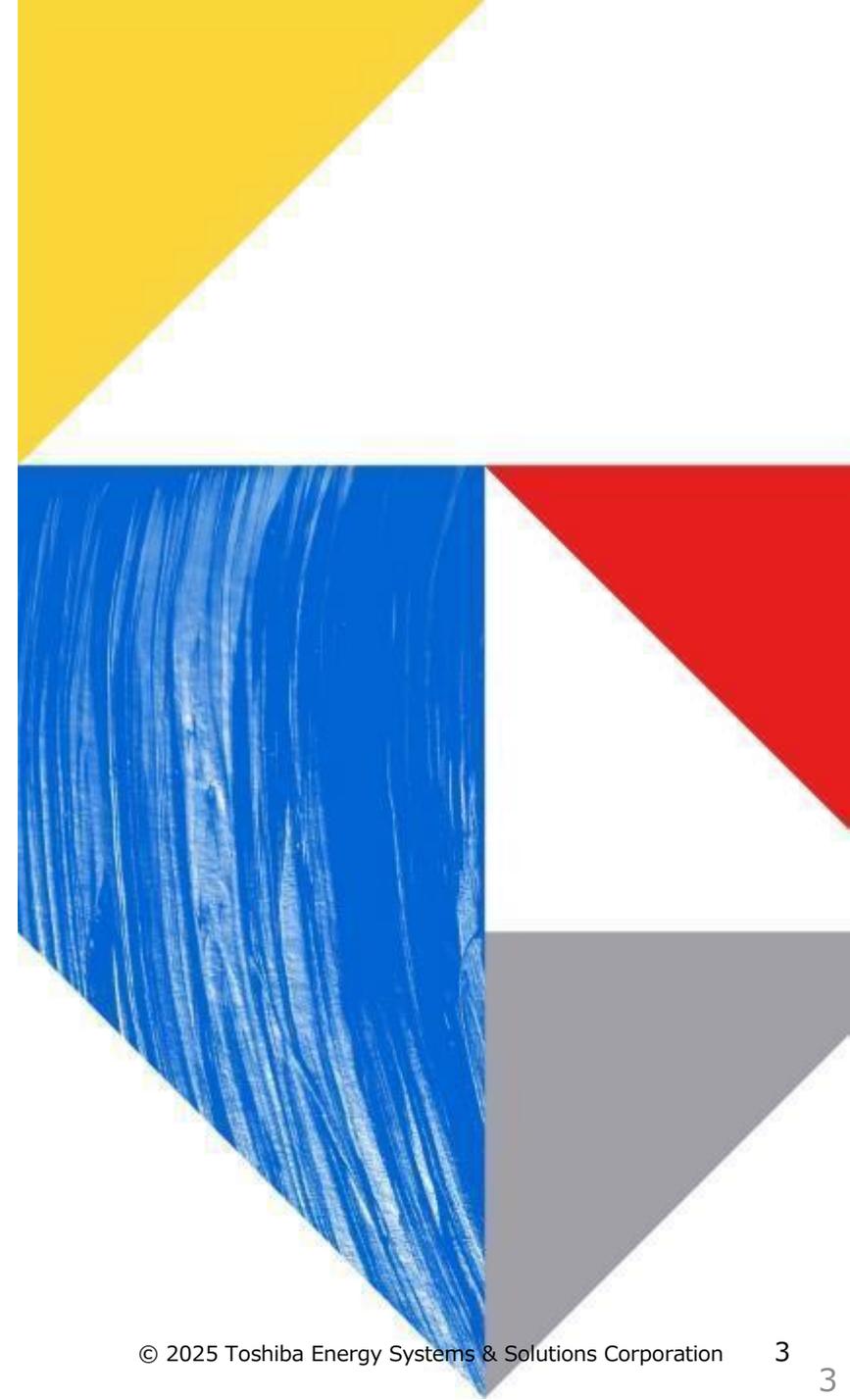
東芝エネルギーシステムズ株式会社

エネルギーアグリゲーション事業部 カーボンニュートラル営業部

1. カーボンニュートラルの潮流と東芝のエネルギーソリューション
2. Power to Gas (P2G)
3. 純水素燃料電池システム **H₂Rex**TM
4. Power to Chemicals (P2C)
5. 水素エネルギーによるカーボンニュートラル社会の姿

01

カーボンニュートラルの潮流と 東芝のエネルギーソリューション



カーボンニュートラルに貢献する東芝の技術

カーボンニュートラルに貢献する様々なソリューションの開発と実装



水力



地熱



太陽光



風力



CO₂回収 (CCS)



大型蓄電池システム (SCiB™)



可変速揚水発電



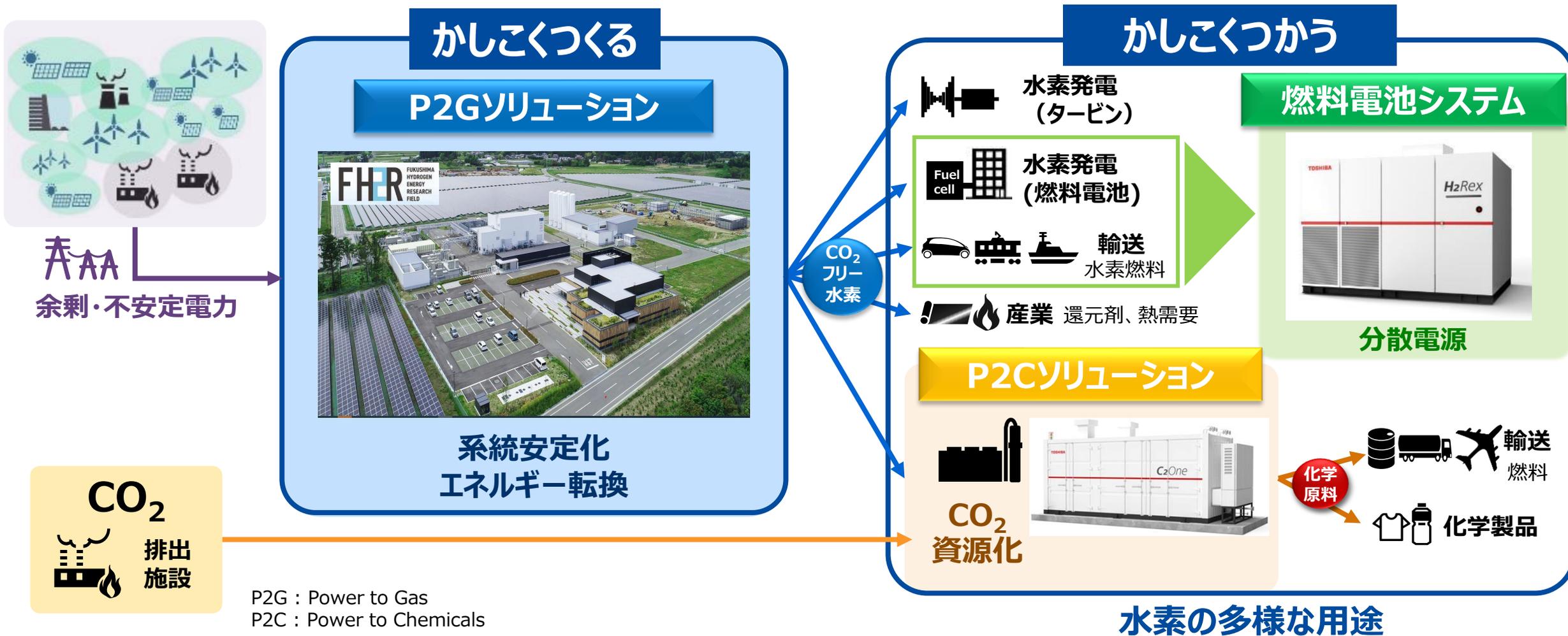
再エネ水素製造



純水素燃料電池システム

東芝の水素エネルギーソリューション

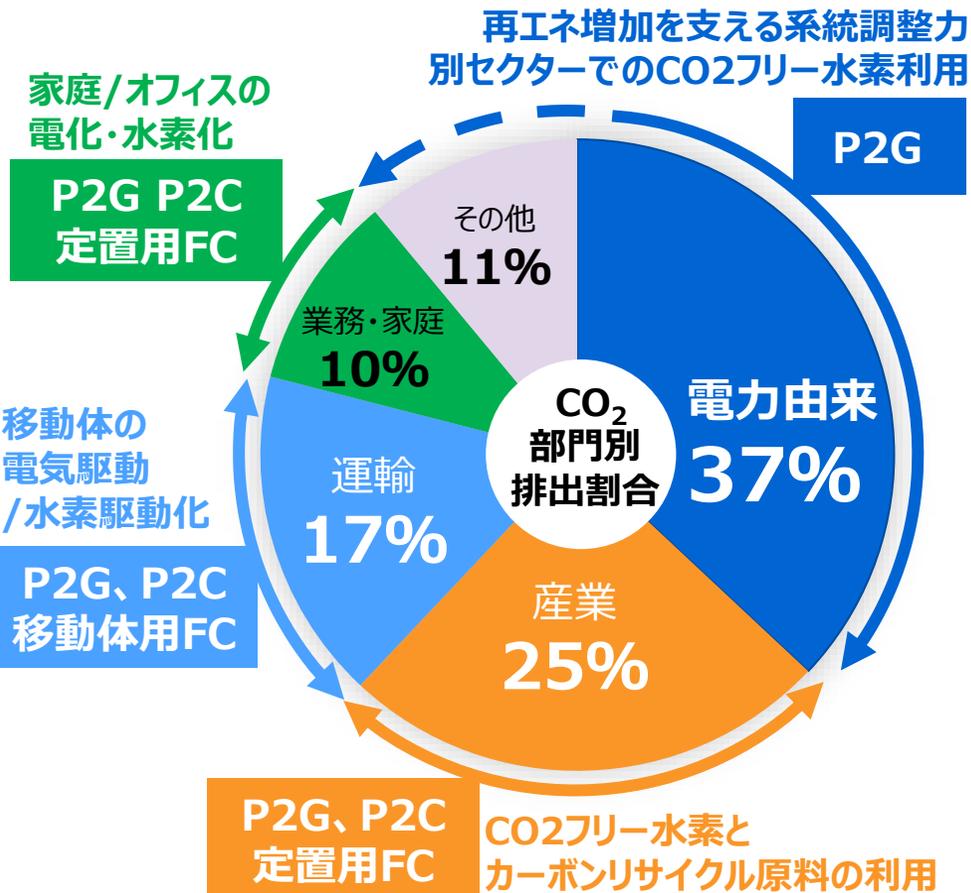
水素エネルギーソリューションでカーボンニュートラル社会に貢献



東芝の水素エネルギーソリューション

水素はカーボンニュートラルのキーテクノロジー

2050年に向けた東芝の考え方



東芝が貢献できる水素エネルギーソリューション

P2G Power to Gas

世界最大級のP2G施設。系統調整力利用の他に、製造した水素を配送し必要な場所で利用。2020年3月より実証開始。

定置用FC H₂Rex™

短い起動時間と柔軟な出力対応能力を持つコージェネレーションシステムである燃料電池技術を産業用に向け大型化。市場投入済。

PEM MEA イリジウム触媒低減技術

東芝独自のミルフューニ構造
Iridium oxide Air gap
It can coat thin-thick level Uniformly

P2C Power to Chemicals

CCU CO₂分離回収
P2C
再エネ 電気
CO₂電解
燃料/化学原料
P2G
H₂ CO₂フリー水素
CO
一酸化炭素
化学合成

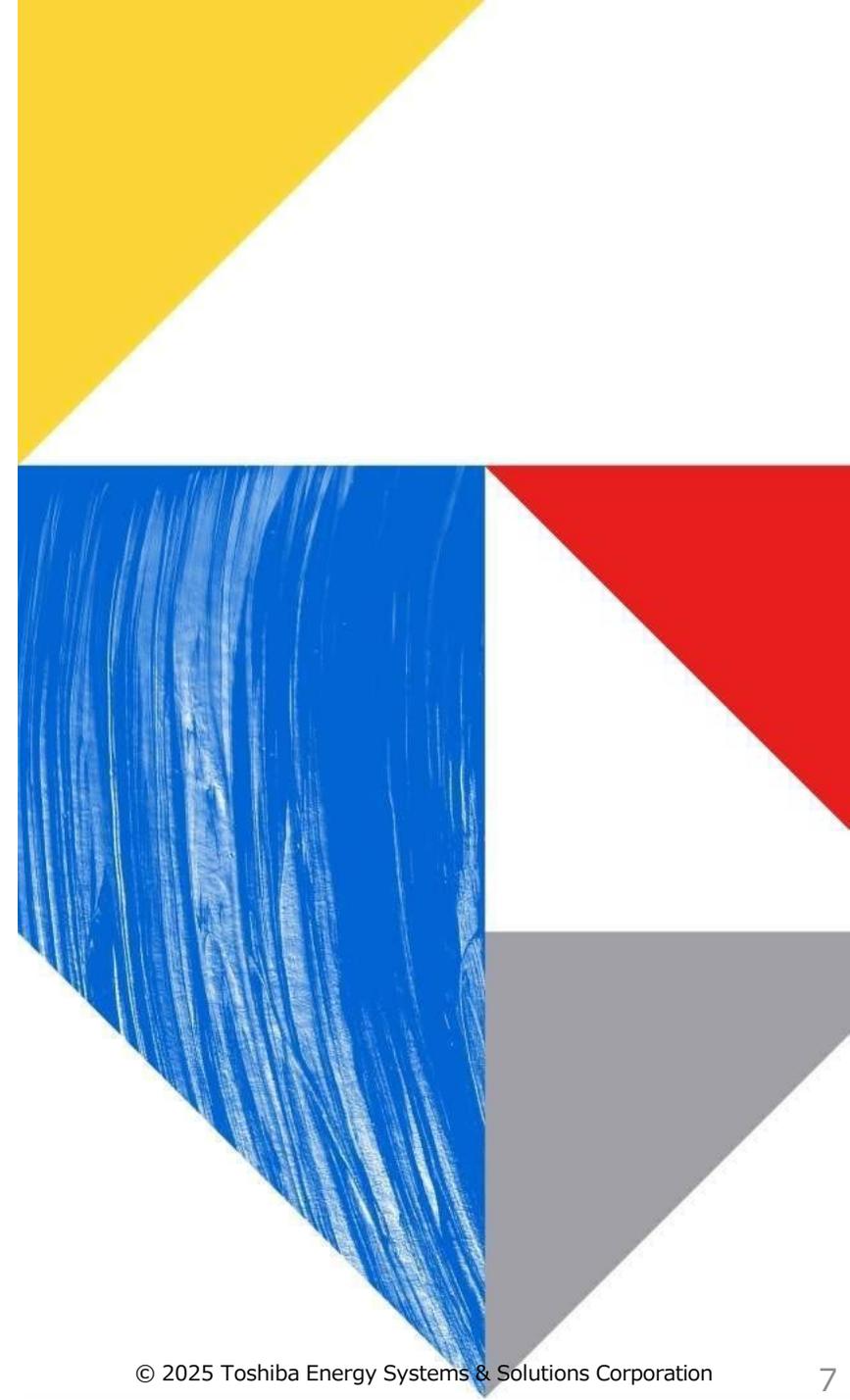
独自触媒構造でイリジウム触媒担持量を大幅削減。

CO₂を再エネにより電気分解し、CO₂フリー水素と合わせてジェット燃料や化学原料を製造。2025年に大型実証を計画。

出典：経済産業省「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」を基に再作図

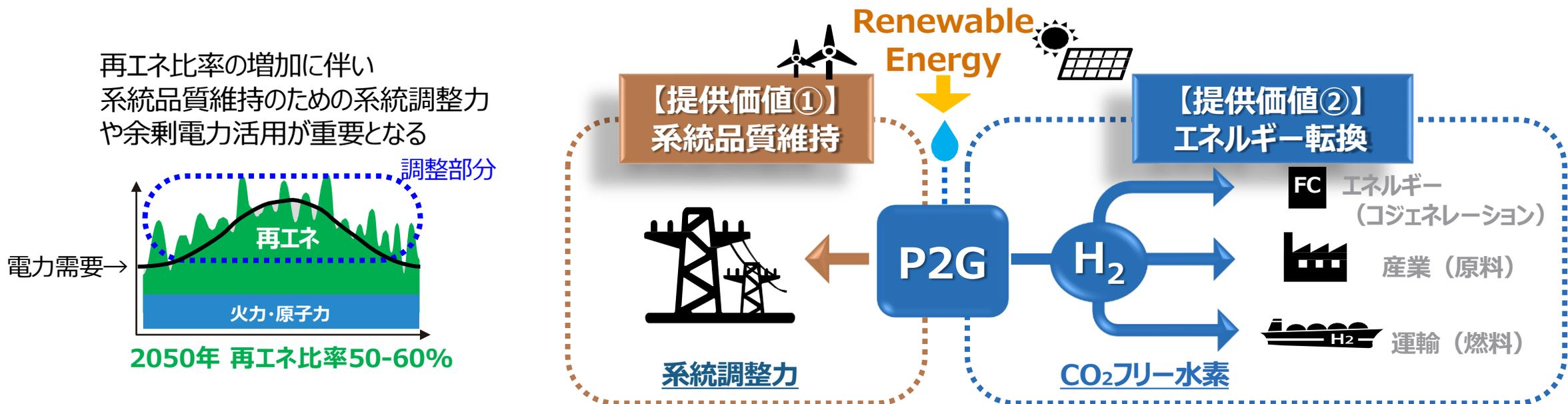
02

Power to Gas (P2G)



再エネ導入促進を支えるPower to Gas (P2G)

P2Gは、エネルギー部門の再エネ導入促進を支える系統調整機能と、CO₂フリー水素の供給により、カーボンニュートラルに貢献



P2Gの メリット

系統の調整力 / 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 / 火力発電への調整力要求低減

福島水素エネルギー研究フィールド（FH2R）

世界有数規模の10MW級P2Gシステムを稼働



FH2R
FUKUSHIMA
HYDROGEN
ENERGY
RESEARCH
FIELD

(2020年7月実証開始)

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)

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/再エネ利用水素システムの事業モデル構築と大規模実証に係る技術開発」の一環として実施している。

(※)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

項目	仕様
機能	(1) 水素製造・貯蔵・供給 (2) 電力系統の需給バランス調整 (上げ・下げDemand Response)
水素製造能力	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

福島水素エネルギー研究フィールド（FH2R）概略

製造・貯蔵

輸送

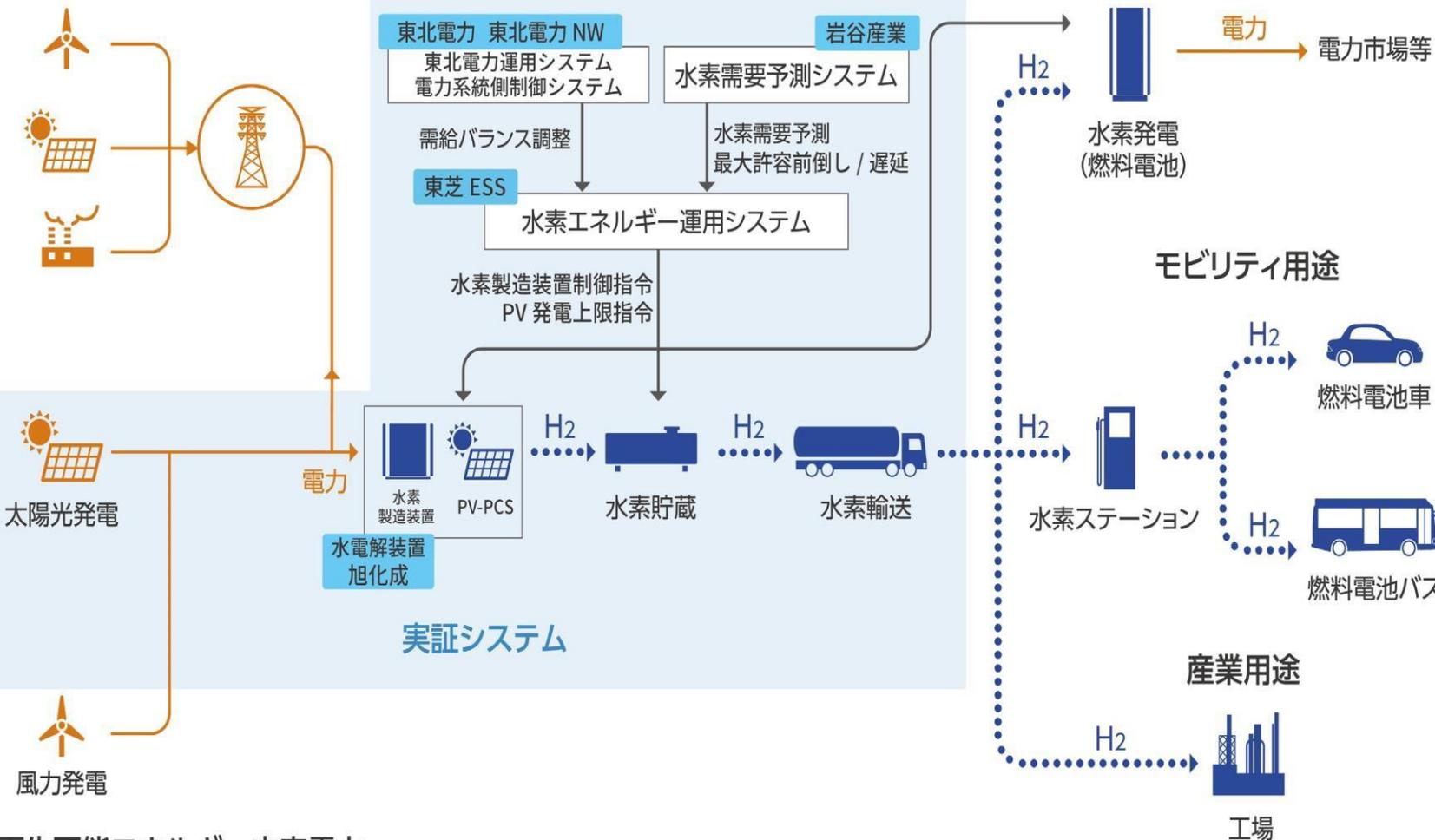
供給・利活用



系統電力

水素エネルギーシステム

発電用途



提供価値

- 再エネ活用のCO₂フリー水素により、CO₂排出量削減
- 水素製造による電力系統の需給バランス調整

実証内容

- 電力系統の需給バランス調整のための水素活用/事業モデル確立
- 大規模再エネ水素エネルギーマネジメントシステムの開発/実用化

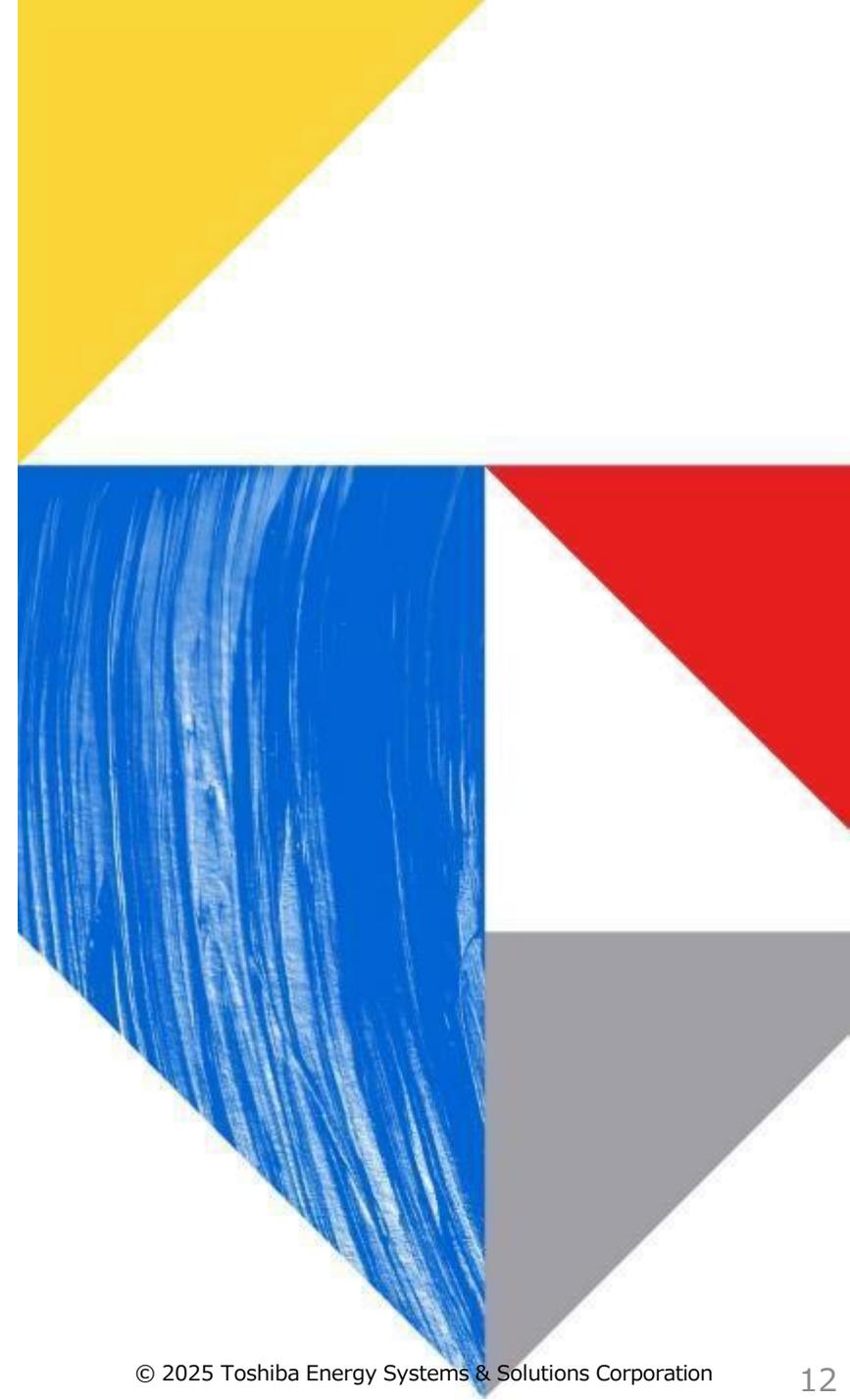
再生可能エネルギー由来電力

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/再エネ利用水素システムの事業モデル構築と大規模実証に係る技術開発」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

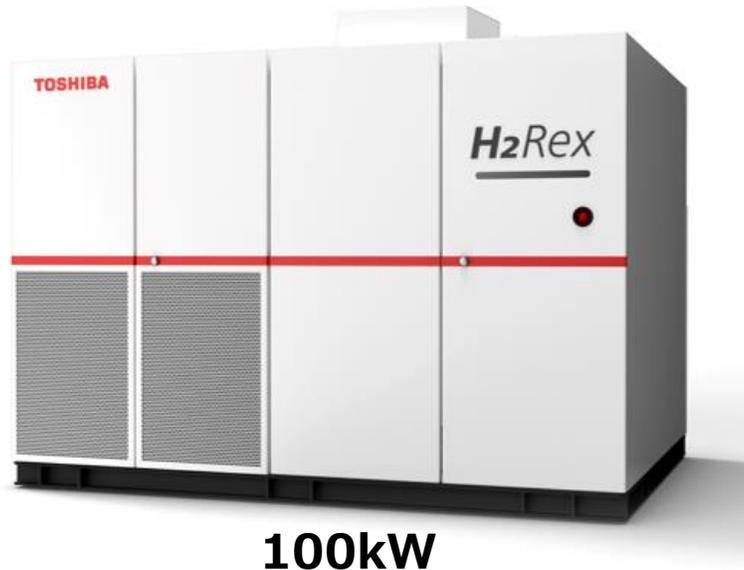
02

純水素燃料電池システム **H₂Rex**TM

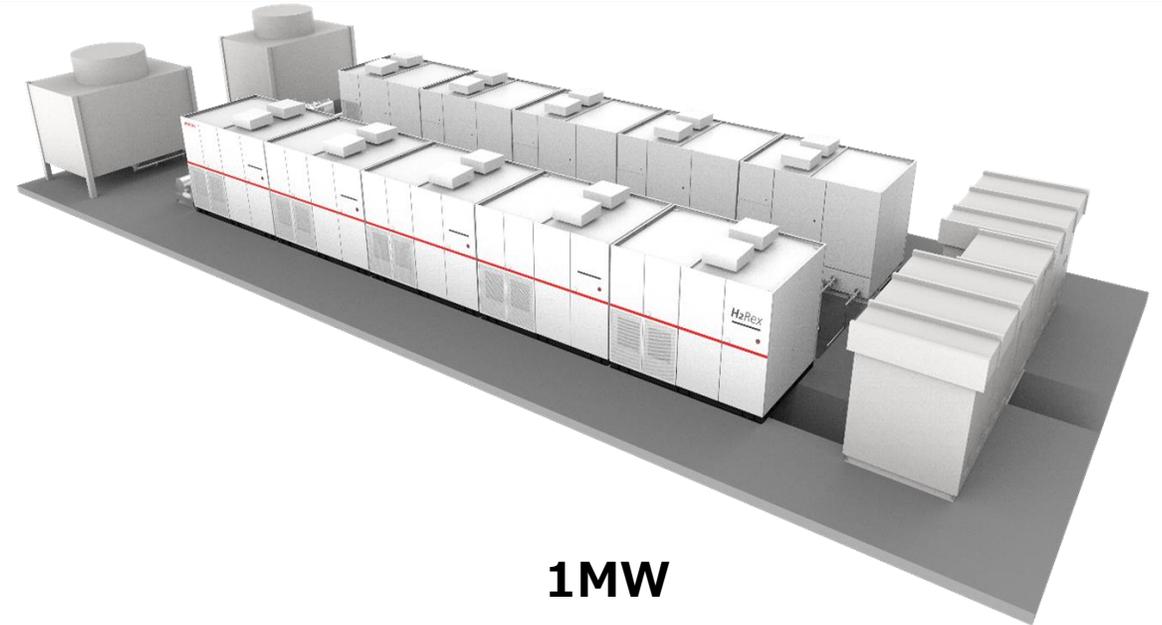


純水素燃料電池システム *H2Rex*TM

産業・業務・家庭部門で、地域のカーボンニュートラル・産業活性化に貢献



100kW

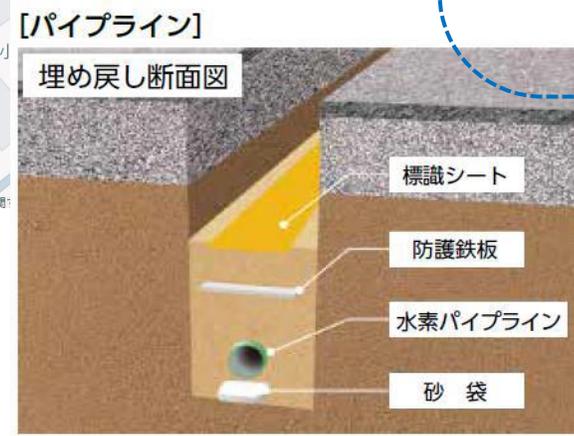
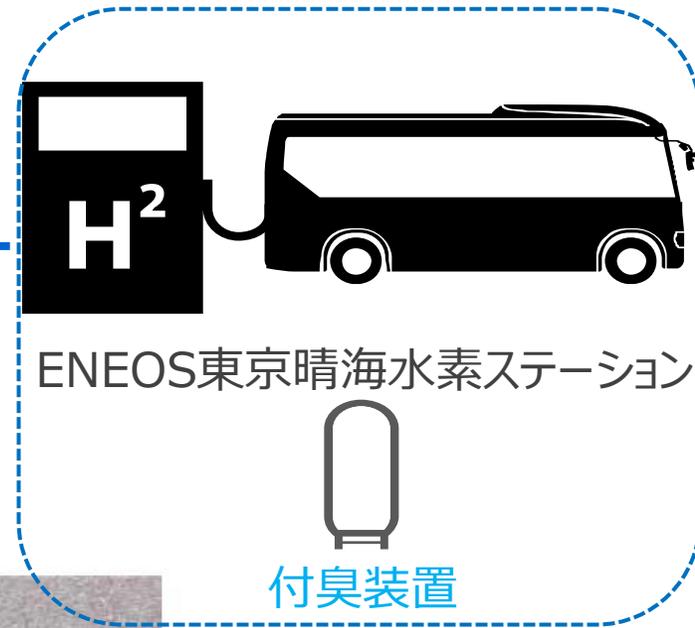


1MW

特長	備考
高エネルギー効率	総合効率 95%以上
柔軟なオペレーション	起動時間 5分以内
DSS対応	連続発電および日間起動停止(DSS)に対応
コージェネ・モノジェネデュアル対応	温水利活用の熱交換器を設置し、発電の過程で発生する熱を有効活用

純水素燃料電池システム 活用事例 (HARUMI FLAG)

日本初の本格的な水素タウン「 HARUMI FLAG (東京都) 」に設置



埋設配管約300m

脱臭装置 ←

水素ステーションにて水素製造・付臭
↓
埋設配管による街区への水素供給
↓
各サイトにて脱臭
↓
燃料電池 (100kW)

純水素燃料電池システム 活用事例（田中貴金属工業株式会社様）

田中貴金属工業株式会社様より、純水素燃料電池の発電容量として国内最大級である500kW級燃料電池システムを受注

- ◆ 本設備の導入によって使用電力量の25%、年間1,979tのCO2排出量削減が見込まれる
- ◆ 独自のEMSにより1台の端末上で遠隔監視・制御が可能

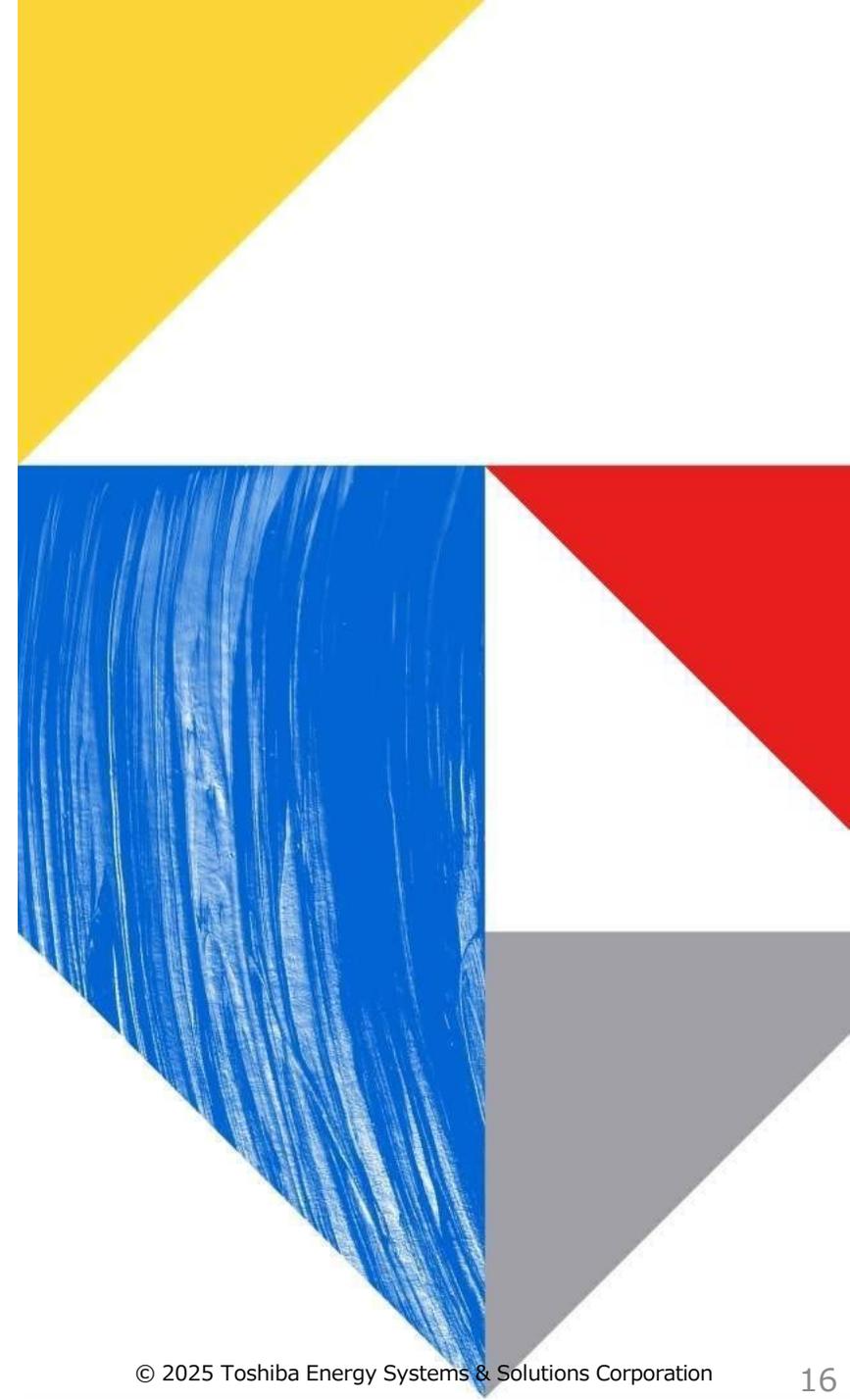


田中貴金属工業 湘南工場様「H2Rex™」設置イメージ

2026年3月納入予定

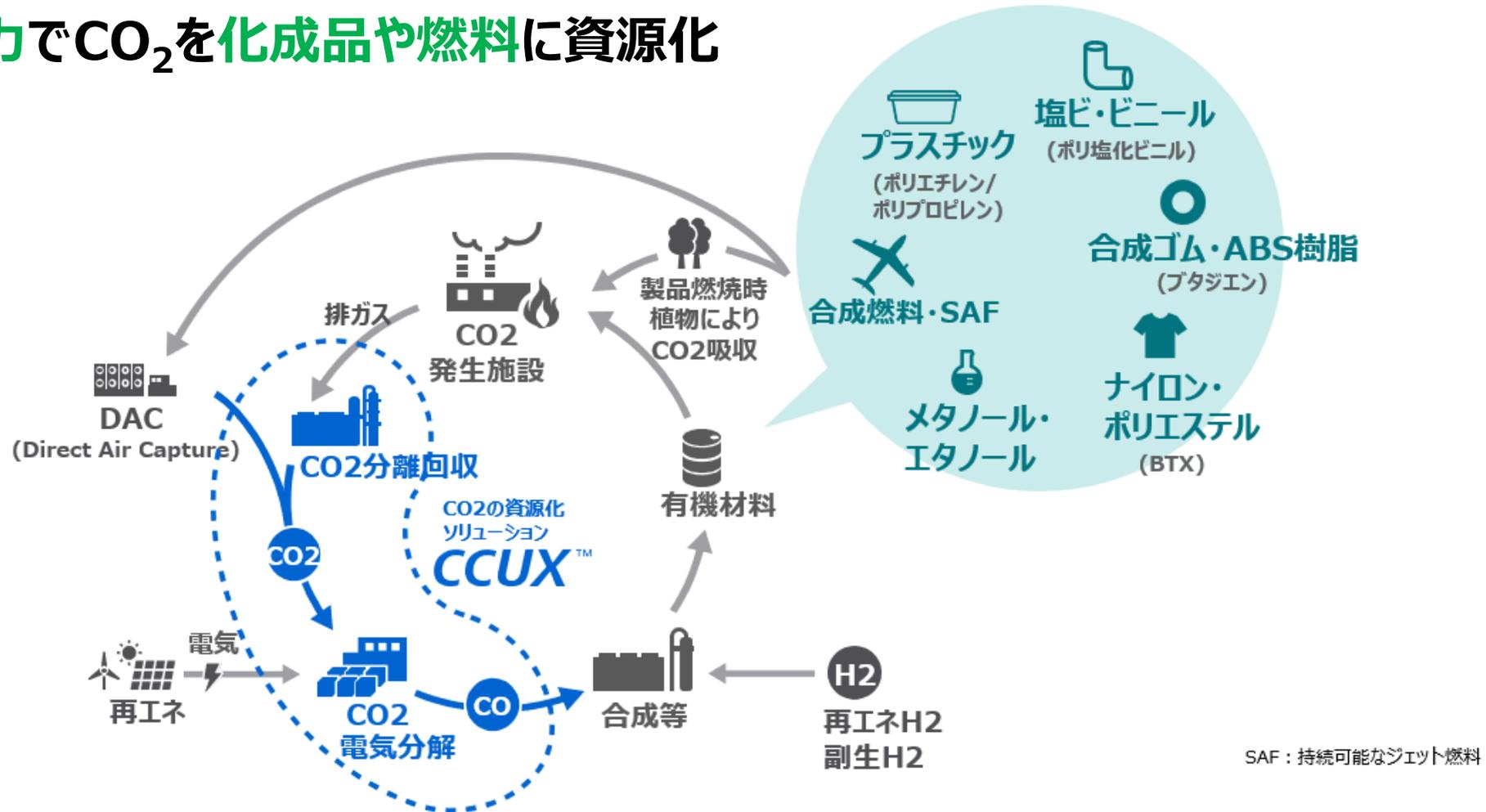
03

Power to Chemicals (P2C)



Power to Chemicals (P2C) とは

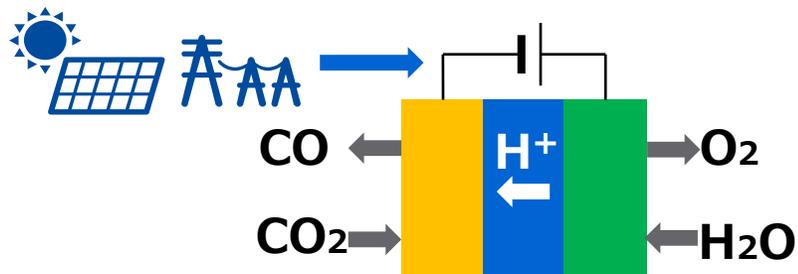
グリーン電力でCO₂を化成品や燃料に資源化



CO₂分離回収技術や燃料・化成品合成技術は実用化段階にある
CO₂の電気分解技術の実用化でCO₂資源化サイクルが完成

東芝のCO₂電解技術の特徴

特徴1 人工光合成技術を用いて、CO₂の電気分解でCOを製造



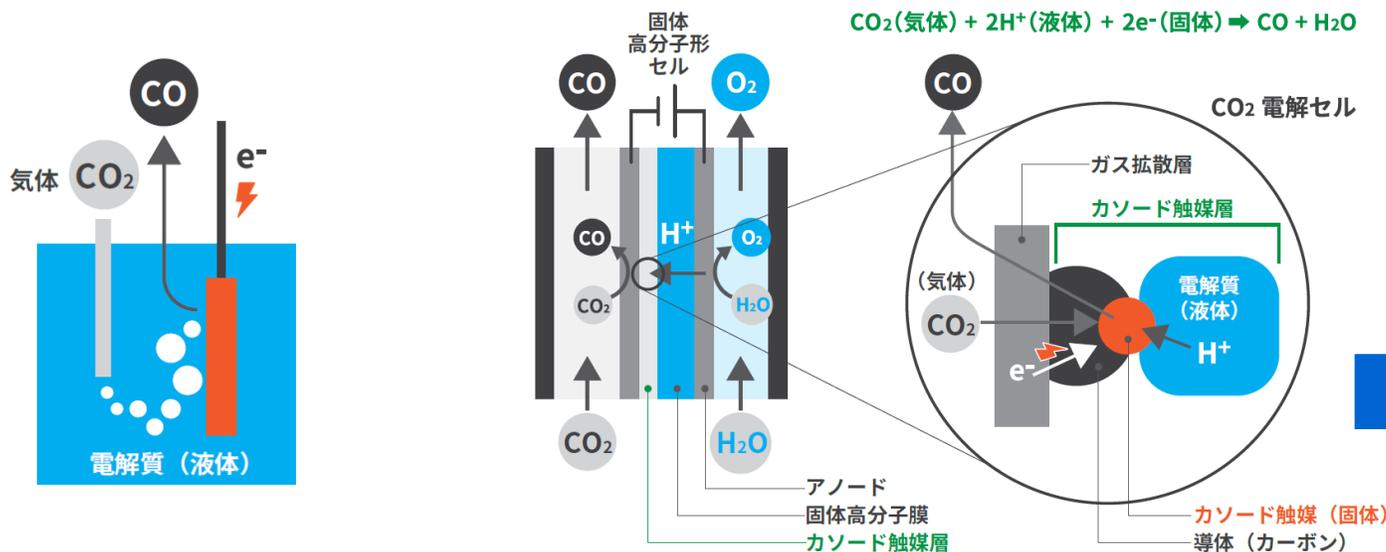
特徴2 水に溶解難いCO₂ガスを直接電解し処理速度を向上 (世界最高の転換速度)

従来：CO₂を水に溶かした電解
⇒溶解度が小さく反応が進まない

CO₂ガスの直接電解による反応速度向上

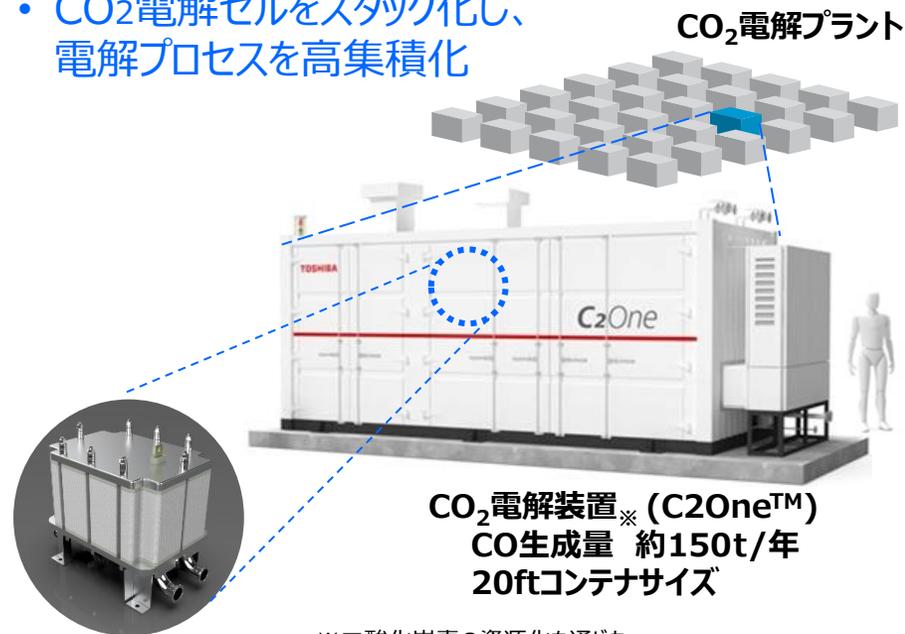
三相界面制御触媒電極の開発

(東芝 研究開発センター 開発技術)



特徴3 電解セルの積層化でCO₂電解を集積化

- 東芝ESSが製造する燃料電池スタックと類似構造
⇒製造技術の適用で早期実用化
- CO₂電解セルをスタック化し、
電解プロセスを高集積化



CO₂電解セルスタック※

※二酸化炭素の資源化を通じた
炭素循環社会モデル構築促進事業委託業務 (環境省)
にてプロト機での評価を実施中

- 処理量が人工光合成比で1000万倍以上に改善
- 日産トンレベルの処理量の装置実用化が可能に

CO₂電解装置開発ロードマップ

SAF・合成燃料大型プラント

中小規模化学プラント・冶金産業

CY2015

2020

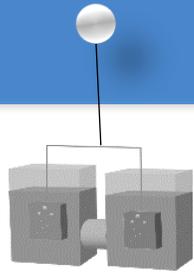
2025

2030

技術成立性確認

大型化・量産化開発

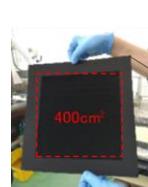
実用化



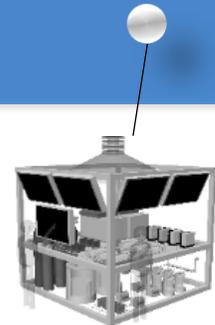
人工光合成
開発セル(2014)
電解電力
<0.01W



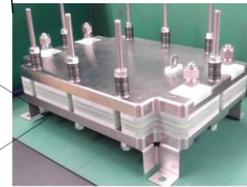
固体高分子形電解セル
(2019)
10W



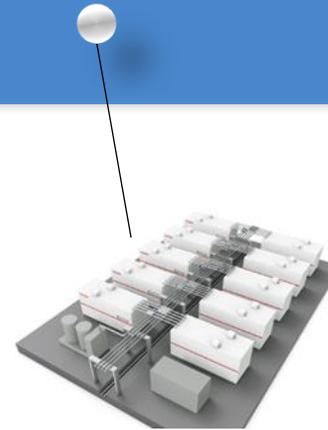
150t-CO/年級 電解装置セル・
スタック試作(2021)



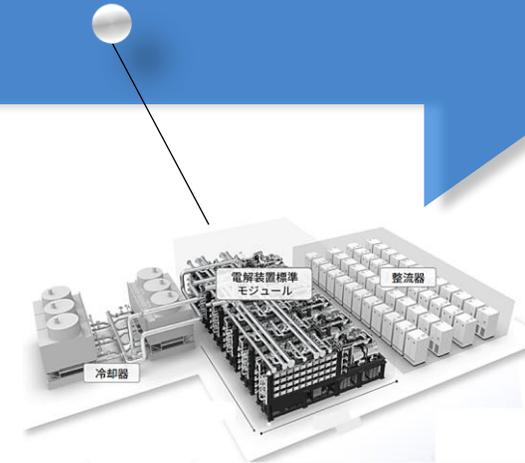
小型電解装置*(2023)
kW級



CO₂電解標準モジュール
プロトタイプ** (2024)
150t-CO/年級 150kW
約1BPD相当
(2026 商品化予定)



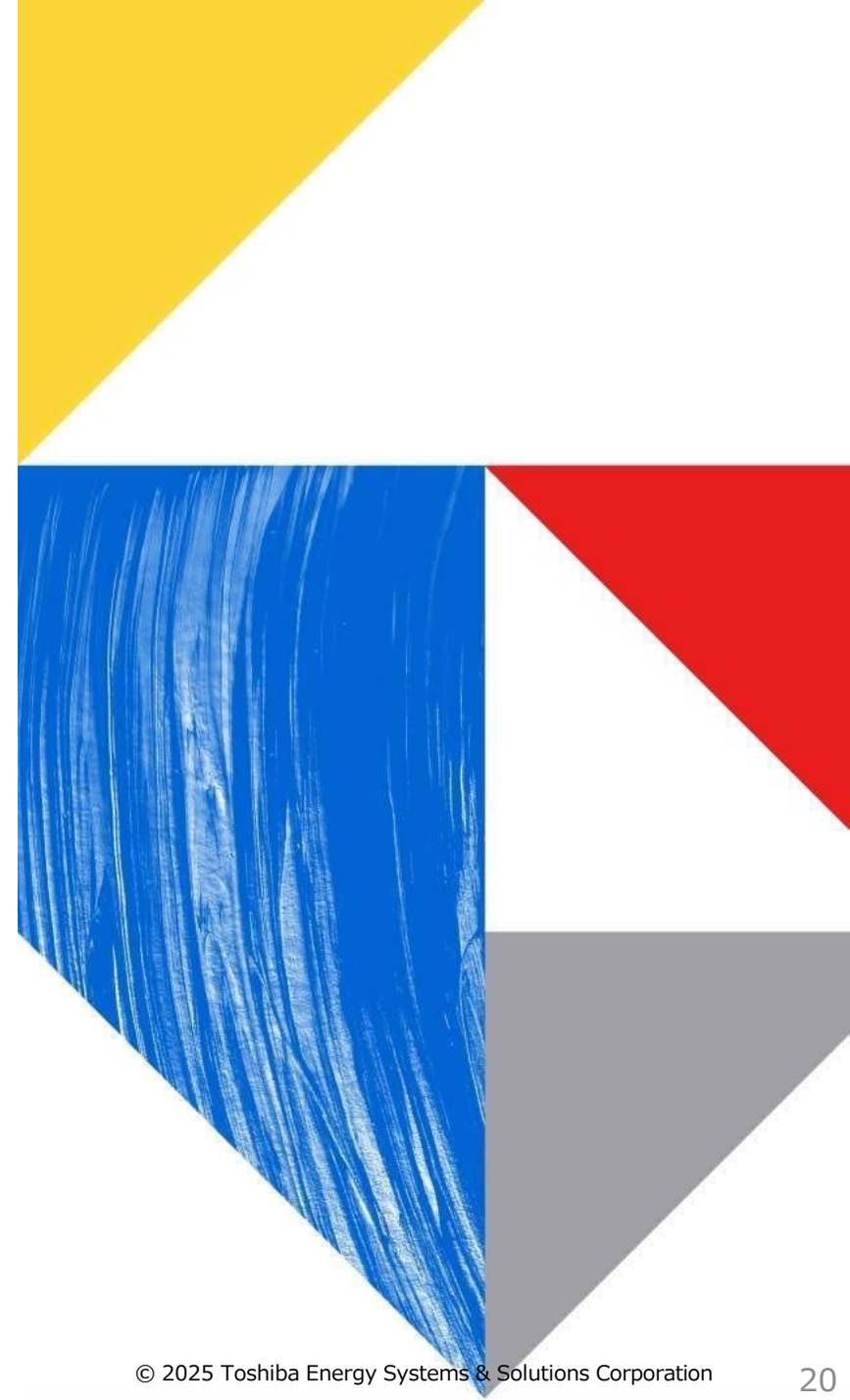
CO₂電解標準モジュール
連結装置
1500t-CO/年級 1.5MW
約10BPD相当
(2026予定)



大型CO₂電解装置
2万t-CO/年級 16.5MW
約100BPD相当
(2030頃 商品化予定)

05

水素エネルギーによる カーボンニュートラル社会の姿



水素エネルギーによるカーボンニュートラル社会の姿

エネルギー・産業・運輸 都市全体のカーボンニュートラルを実現





人と、地球の、明日のために。

**Committed to People,
Committed to the Future.**