

The logo for Technova is displayed in a bold, white, sans-serif font on a dark blue background. The background of the entire slide features a complex network of white lines and dots, resembling a molecular structure or a digital network, with some nodes glowing in light blue. The overall aesthetic is high-tech and futuristic.

TECHNOVA

第9回再エネ講座公開研究会『2050年の電力・水素需給』

内外の水素システムの動向

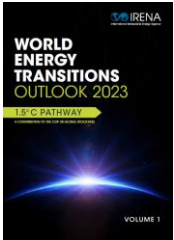
2023年11月27日 (株)テクノバ 丸田昭輝 maruta@technova.co.jp

- IRENA「世界エネルギー転換アウトルック 1.5°C達成パス」
(2023年6月)
- 日本の政策
- 欧州の政策 (エネルギーシステムを中心に)
 - 欧州委員会「REPowerEU」
 - 欧州欧州水素基幹網計画 (民間イニシアティブと法的枠組み)
- 欧州の水素システム分析
 - 欧州委員会「Clean Planet for all」 (2018年11月)
 - TenneT & Gasunie「Infrastructure Outlook 2050」
(2019年2月)
- まとめ

TECHNOVA

IRENA「世界エネルギー転換アウトルック 1.5°C達成パス」(2023年6月)

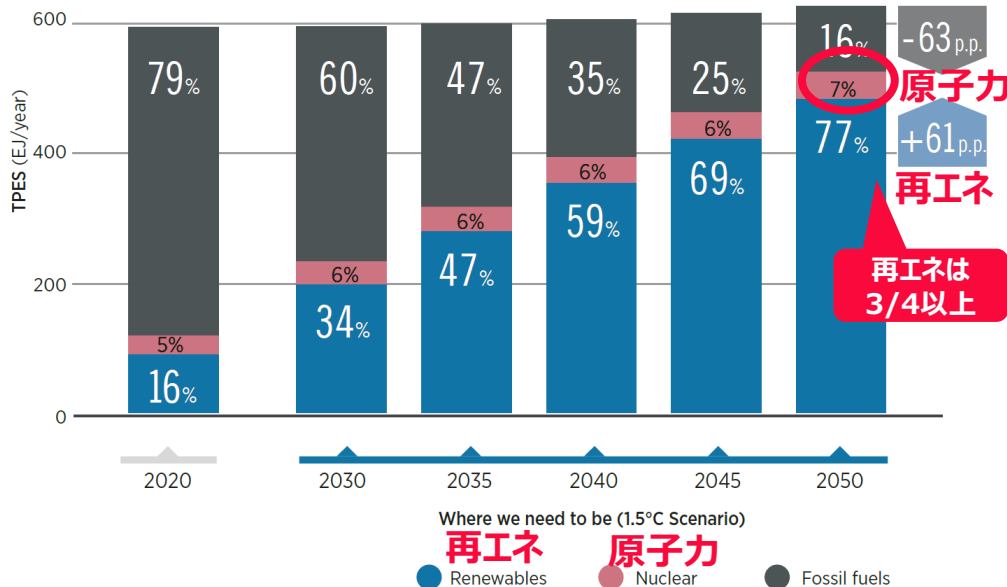
IRENAは2050年シナリオをアップデート（水素は最終エネルギー需要の14%）



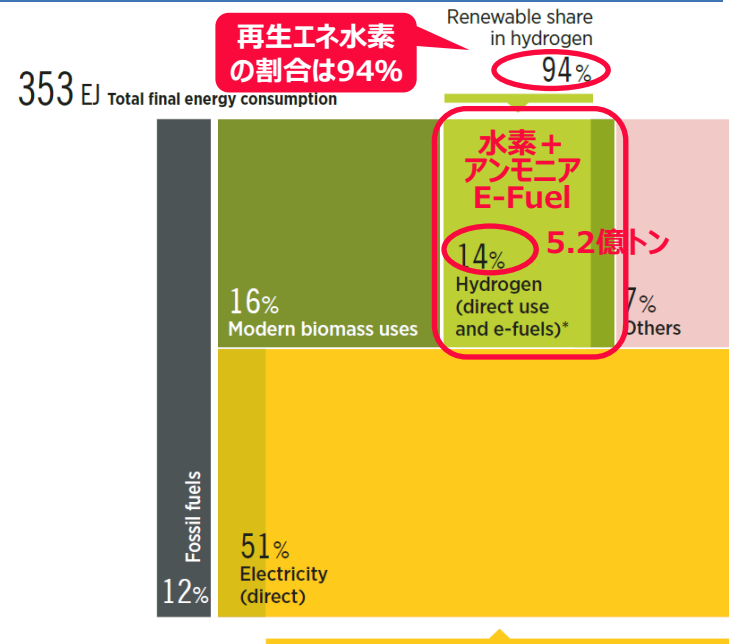
国際再エネ機関（IRENA）は2021年6月に「World Energy Transitions Outlook: 1.5°C Pathway」を公表→2023年6月にアップデート

- 2050年のネットゼロには、エネルギー供給の77%が再エネ（+原発7%）
- 2050年に水素・水素由来合成燃料・アンモニアが最終消費の14%を占める

エネルギー供給（世界）

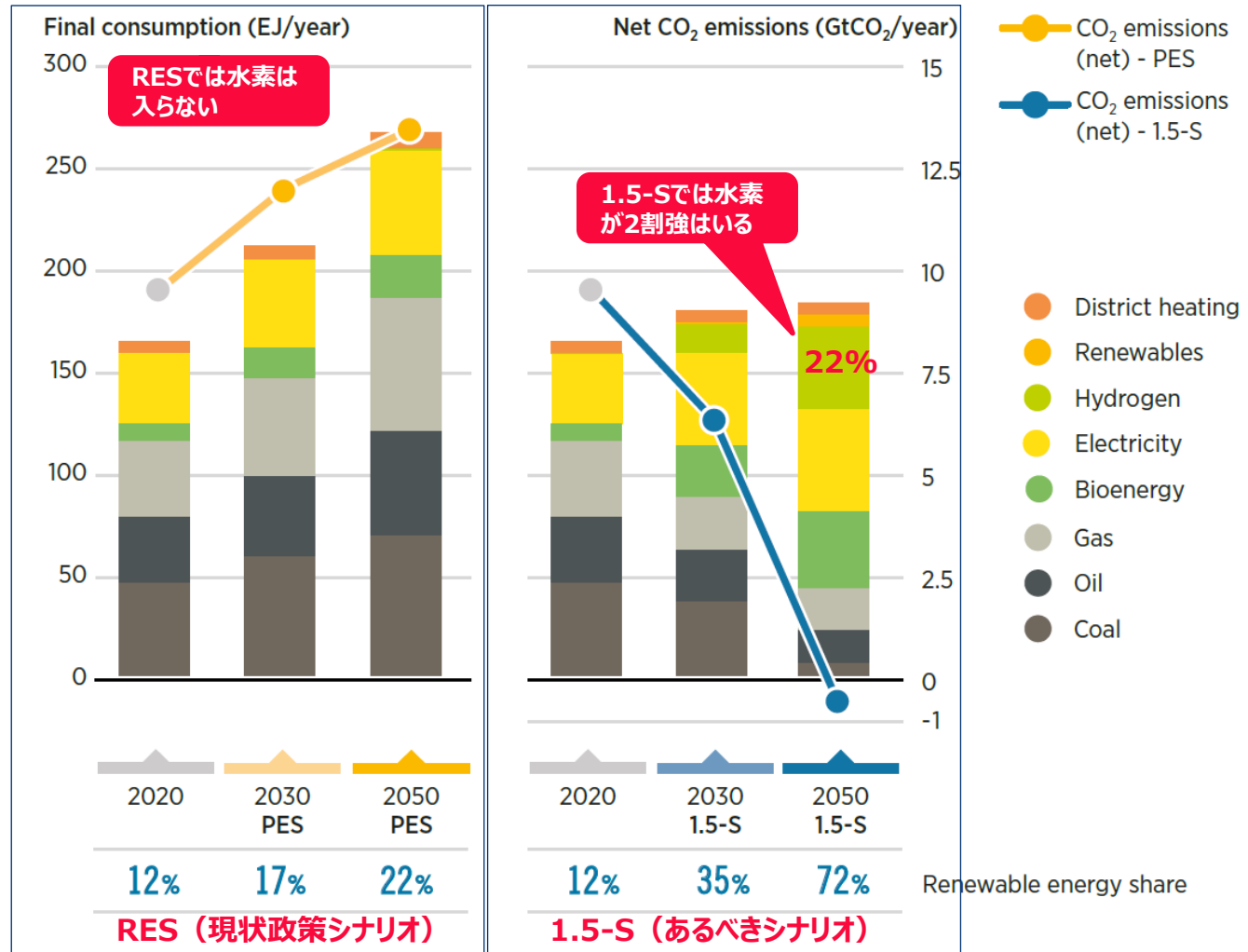


エネルギー需要（世界、2050年）



出所：IRENA「World Energy Transitions Outlook 2023: 1.5°C Pathway」(2023年6月)
<https://www.irena.org/Publications/2023/Jun/World-Energy-Transitions-Outlook-2023>

あるべきシナリオでは、水素は2割強入る



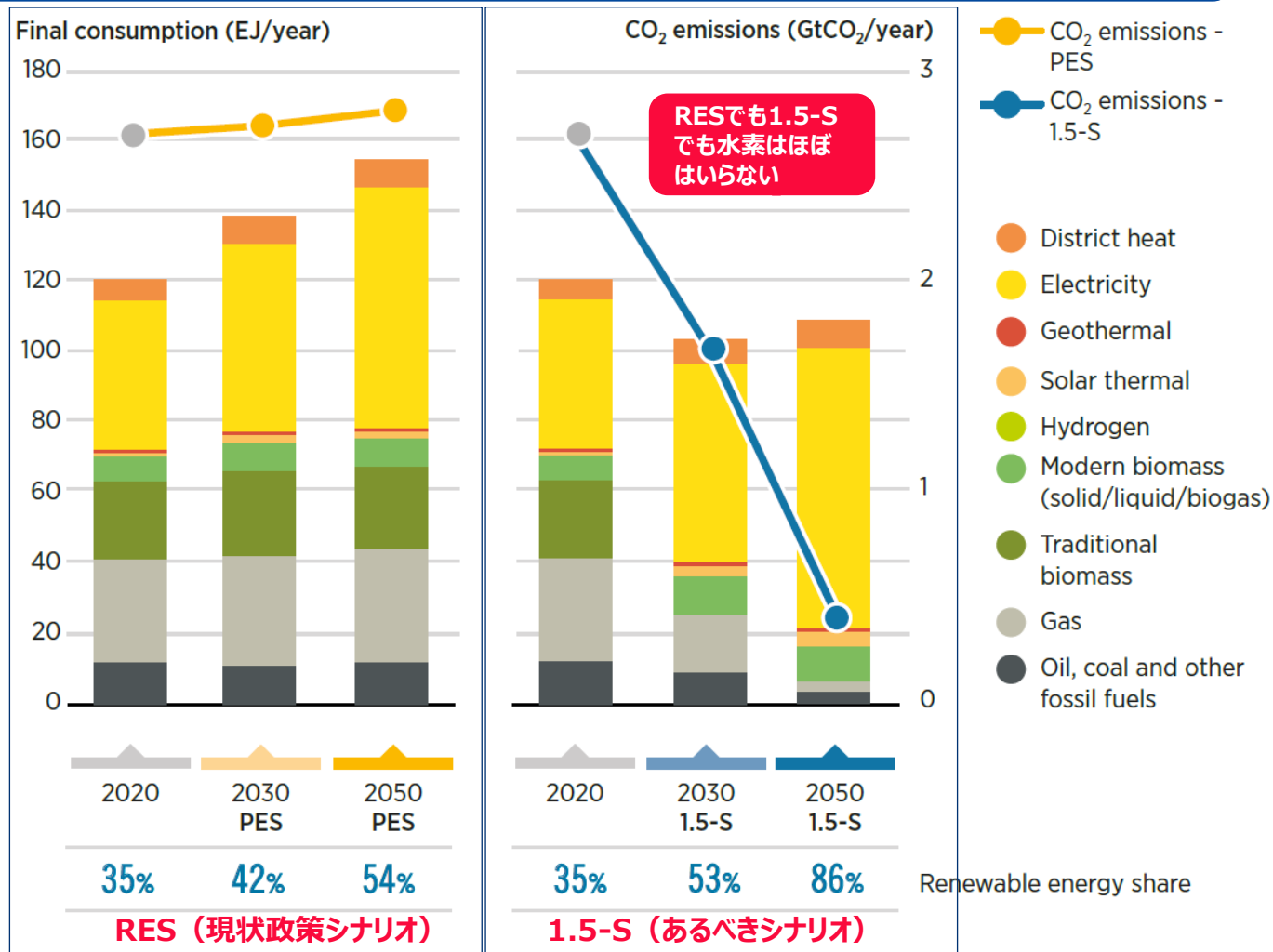
- **RES(Planned Energy Scenario):**
各国の現在のエネルギー政策に基づくシナリオ
- **1.5-S:**
1.5°Cを達成するための「あるべきシナリオ」

出所：IRENA「World Energy Transitions Outlook 2023: 1.5°C Pathway」(2023年6月)

<https://www.irena.org/Publications/2023/Jun/World-Energy-Transitions-Outlook-2023>

IRENA「世界エネルギー転換アウトルック 1.5°C達成パス」 部門別のシナリオ：住宅・ビル部門のエネルギー需要

あるべきシナリオでも、水素の導入量はきわめて小さい

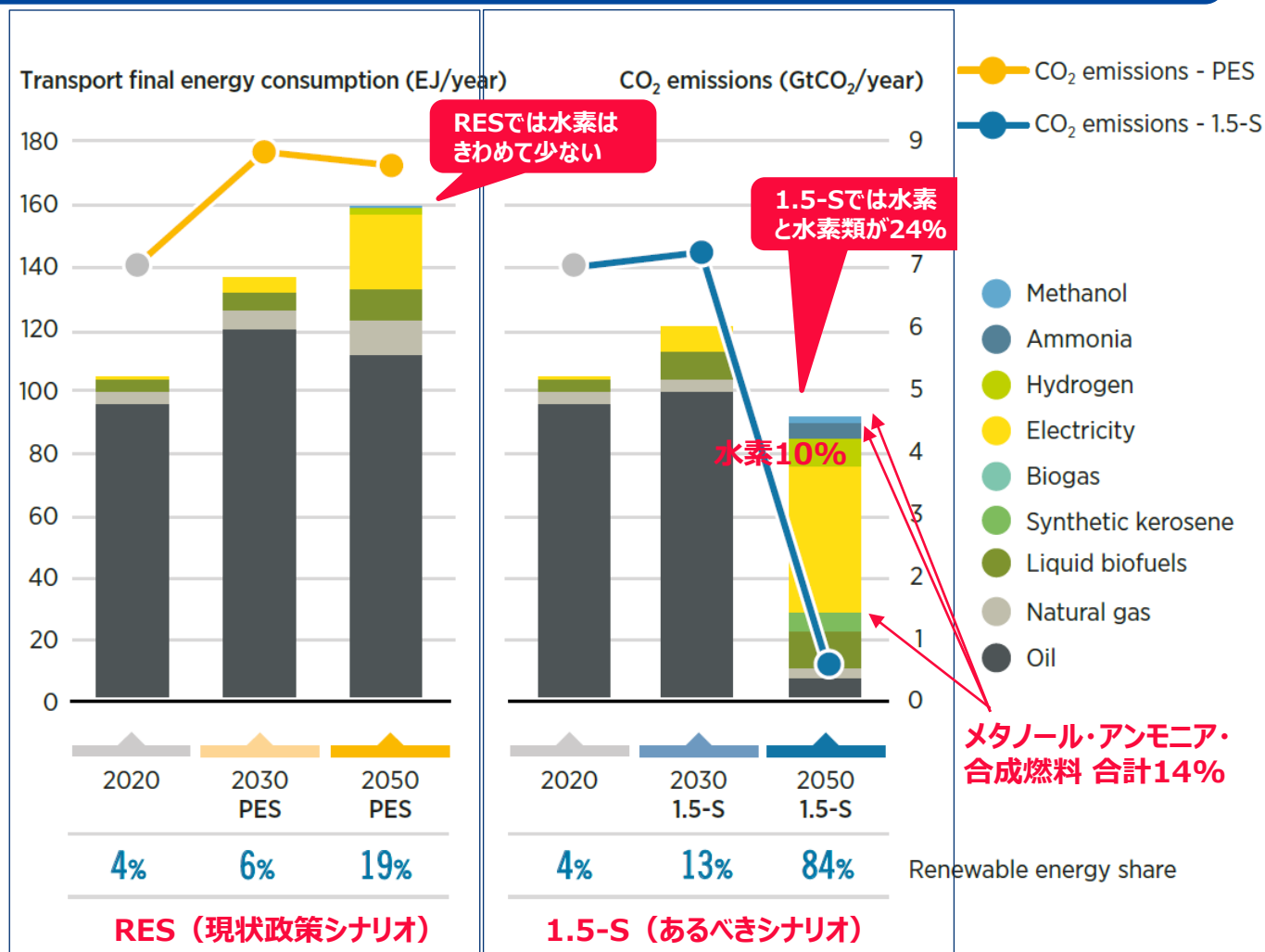


- **RES(Planned Energy Scenario):**
各国の現在のエネルギー政策に基づくシナリオ
- **1.5-S:**
1.5°Cを達成するための「あるべきシナリオ」

出所：IRENA「World Energy Transitions Outlook 2023: 1.5°C Pathway」(2023年6月)

<https://www.irena.org/Publications/2023/Jun/World-Energy-Transitions-Outlook-2023>

- あるべきシナリオでは、水素は10%、水素系燃料は14%入る



- RES(Planned Energy Scenario):** 各国の現在のエネルギー政策に基づくシナリオ
- 1.5-S:** 1.5°Cを達成するための「あるべきシナリオ」

出所：IRENA「World Energy Transitions Outlook 2023: 1.5°C Pathway」(2023年6月)

<https://www.irena.org/Publications/2023/Jun/World-Energy-Transitions-Outlook-2023>

November 2023

/ © TECHNOVA .INC All Rights Reserved. 7/76/40

The image features a dark blue background with a glowing network of white lines and nodes. The word "TECHNOVA" is written in white, bold, uppercase letters in the top right corner. A horizontal blue bar spans the middle of the page, containing the text "日本の政策" in white, bold, Japanese characters.

TECHNOVA

日本の政策

「水素基本戦略」改訂（2023年6月6日）

- 水素基本戦略（アンモニア等を含む）を改定、2040年目標を設定

関係府省庁が一体となって水素社会の実現に向けた取組を加速

- ①目標： 2030年 300万トン、コスト 30円/Nm³
2040年 1200万トン
2050年 2000万トン程度、コスト 20円/Nm³
- ② 2030年の 世界の水電解導入予測： 134GW
日本企業の水電解導入目標：15GW 程度（世界導入量の1割程度）
- ③サプライチェーン構築・供給インフラ整備に向けた支援制度整備
- ④炭素集約度に合意、低炭素水素等への移行

水素産業戦略～「我が国水素コア技術が国内外の水素ビジネスで活用される社会」実現～

- ①「技術で勝ってビジネスでも勝つ」となるよう、早期の量産化・産業化を図る
 - ②国内市場に閉じず、国内外のあらゆる水素ビジネスで、我が国の水素コア技術（燃料電池・水電解・発電・輸送・部素材等）が活用される世界を目指す
- ➔脱炭素、エネルギー安定供給、経済成長の「一石三鳥」を狙い、大規模な投資を支援（官民合わせて15年間で15兆円のサプライチェーン投資計画を検討中）

水素保安戦略～水素の大規模利用に向け、安全の確保を前提としたタイムリーかつ経済的に合理的・適正な環境整備～

The image features a dark blue background with a glowing network of white lines and nodes. The word "TECHNOVA" is written in white, bold, uppercase letters in the top right corner. A large blue horizontal bar spans the middle of the page, containing the main title in white Japanese text. The overall aesthetic is high-tech and digital.

TECHNOVA

欧州の政策 (エネルギーシステムを中心に)

欧州委員会「REPowerEU」

- 欧州ではロシア産天然ガスの2030年独立をめざす

REPowerEU (2022年3月8日)

- 目標：ロシア産化石エネルギーからの独立
- 手段：天然ガスの調達の多様化、化石燃料需要の大幅低減

REPowerEU Plan (2022年5月18日)

- **短期的アクション**

- EUエネルギープラットフォーム構築（ウクライナ、モルドバ、グルジア等）
- 再エネと低炭素ガス調達に関するエネルギーパートナーシップ
- **再エネと水素導入による約500億m³のNG削減**
- バイオメタン増による170億m³のNG削減
- **欧州水素プロジェクトの実施**
- 2022年11月1日までにNG貯蔵タンクを80%まで充填
- EU 天然ガス需要削減計画

- **中期的アクション (2027年まで)**

- Recovery and Resilience Fundの改定（3000億ユーロをREPowerEUに投資）
- イノベーション基金約30億ユーロの前倒しによる脱炭素化促進
- 2030年のEU全体の効率化目標向上
- 2030年の再エネ目標向上
- クリティカルマテリアルに対する措置
- 運輸部門のエネルギー効率向上措置
- **2025年までに17.5GWの水電解設置（再エネ水素1000万トン製造）**
- 水素の新規規制の枠組み

出所：European Commission「REPowerEU: Joint European action for more affordable, secure and sustainable energy」(2022年3月8日)

https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_1511

European Commission「COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE EUROPEAN COUNCIL, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS REPowerEU Plan」(2022年5月18日)

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2022%3A230%3AFIN&qid=1653033742483>

Hydrogen Acceleratorでは、水素の利用を大幅拡大する

水素供給量の拡大：

- 欧州水素戦略の想定を倍増
 - 1000万トン（域内製造 + 輸入） → 域内製造1,000万トン、輸入1,000万トン
 - 原子力由来水素も活用

2030年の水素需給見通し (Staff working documentより)

供給	需要
2,000万トン	約2,000万トン(注)
<ul style="list-style-type: none"> 域内製造：1,000万トン 輸入：1,000万トン うち <ul style="list-style-type: none"> 水素 600万トン アンモニア 400万トン 	<ul style="list-style-type: none"> 産業熱利用 360万トン 石油化学産業 320万トン 製油所 230万トン 運輸 230万トン 合成燃料製造 180万トン 製鉄（高炉） 150万トン ガス網注入 130万トン 発電 10万トン 輸入アンモニア等 400万トン

(注)四捨五入の関係で合計が2,000万トンには一致していない



出所：European Commission「COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE EUROPEAN COUNCIL, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS REPowerEU Plan」(2022年5月18日)

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2022%3A230%3AFIN&qid=1653033742483>

European Commission「COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT IMPLEMENTING THE REPOWER EU ACTION PLAN: INVESTMENT NEEDS, HYDROGEN ACCELERATOR AND ACHIEVING THE BIO-METHANE TARGETS Accompanying the document COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE EUROPEAN COUNCIL, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS REPowerEU Plan SWD/2022/230 final」(2022年5月18日)

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=SWD%3A2022%3A230%3AFIN>

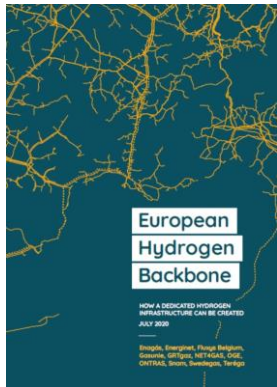
欧州水素基幹網計画 (民間イニシアティブと法的枠組み)

・ 欧州のガスTSO 31社が汎欧州水素網構築構想のためにイニシアティブを設立

2020年7月：

**Gas for Climate*が
European Hydrogen
Backbone構想」を発表**

* 欧州主要ガス輸送事業者
(TSO) 11社とバイオガス3
団体からなるガスイニシアティブ



出所：Gas for Climate「European Hydrogen Backbone」(2020年7月)
https://ehb.eu/files/downloads/2020_European-Hydrogen-Backbone_Report.pdf



2021年6月：

**「European Hydrogen Backbone」(EHB) 構想が
独立・拡大**（現在ガスTSO 31社が参加）

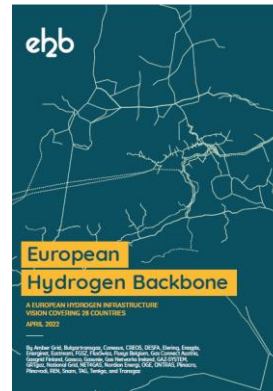
2022年4月：

REPowerEUを受け**「EHB構想」をアップデート**

2023年7月：

最新の進捗を加えて**「EHB構想」を再アップデート**

**EHBイニシアティブ
2022年4月版**



出所：European Hydrogen Backbone
(2022年4月)
<https://ehb.eu/files/downloads/ehb-report-220428-17h00-interactive-1.pdf>

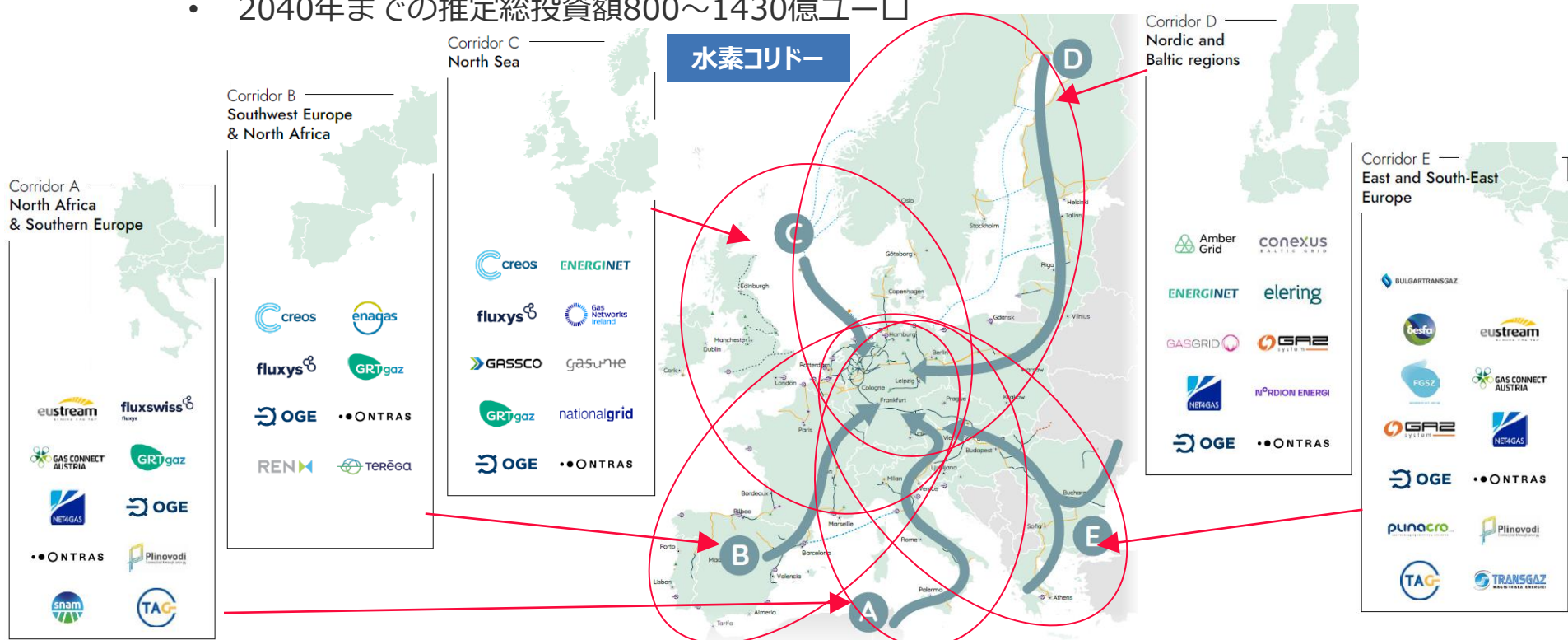
**EHBイニシアティブ
2023年7月版**



出所：European Hydrogen Backbone
(2023年7月)
<https://ehb.eu/files/downloads/EHB-initiative-to-provide-insights-on-infrastructure-development-by-2030.pdf>

5本の水素コリドーには整備主体がいる

- 2030年までに**5本の水素コリドー**を整備
 - 産業クラスター、港、地域（Hydrogen Valley）を結合
 - 水素輸入：北アフリカ（船舶の場合は液化水素、アンモニア、メタノール）
- 2040年までに**全長約53,000km**（60%は既存天然ガス網の改修）
 - 水素輸入：ナミビア、チリ、豪州、中東を追加
 - 2040年までの推定総投資額800～1430億ユーロ



「European Hydrogen Backbone」 2030年、2040年の姿

EHB構築の関係国

- EHBを構築する国
- EHBと関係を有する国
- EHBの対象外の国

▲ 大都市

水素地下貯蔵

- 岩塩空洞
- 帯水層
- 枯渇ガス田
- 岩盤洞窟

● ガス（NG、水素）輸入ターミナル

● 洋上風力（2030年）

EHB（2030年）

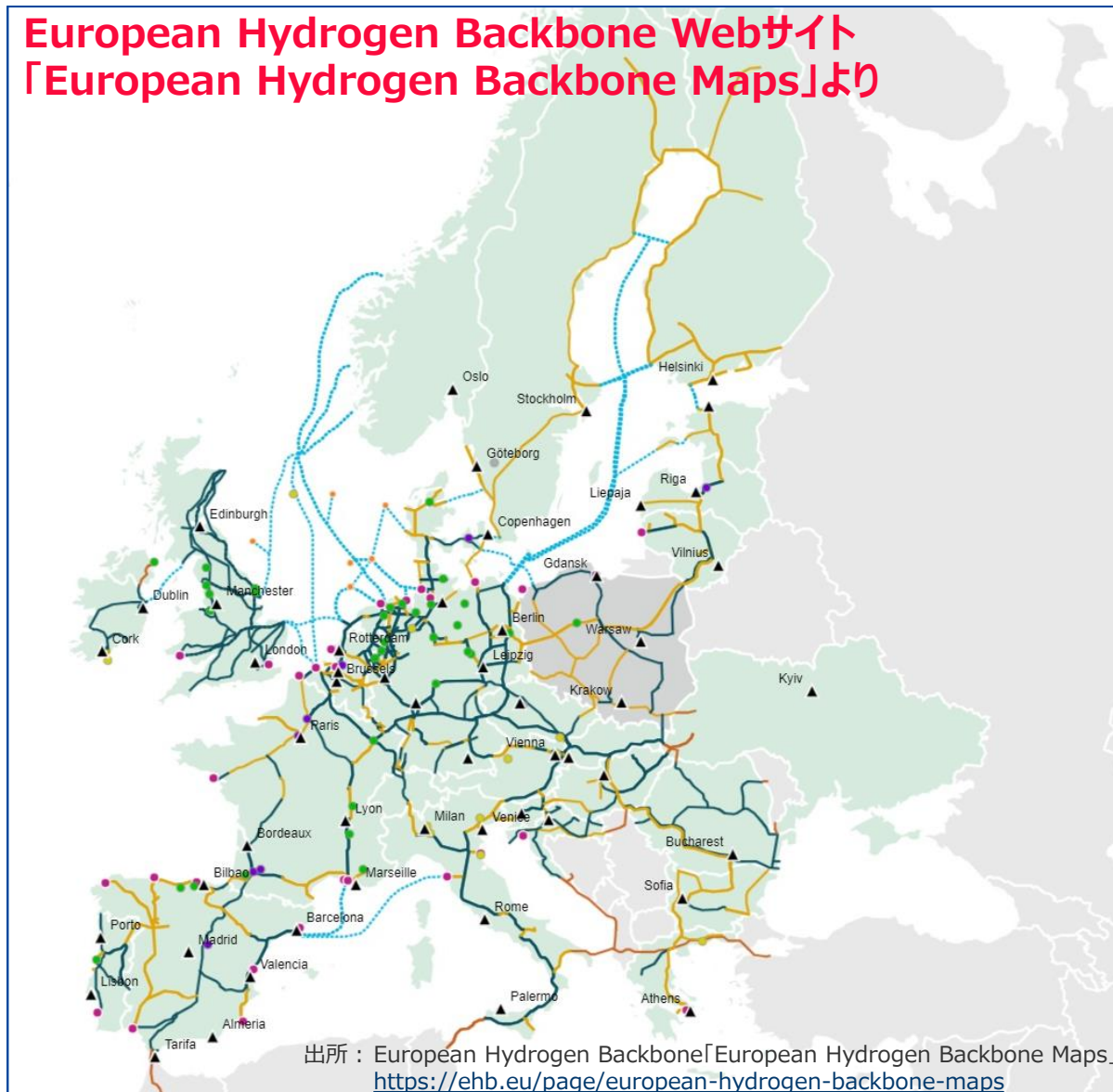
- 既存天然ガスパイプラインの改修
- 新規パイプライン
- 水素輸出入
- 海底パイプライン
- 英国

● 洋上風力（2040年）

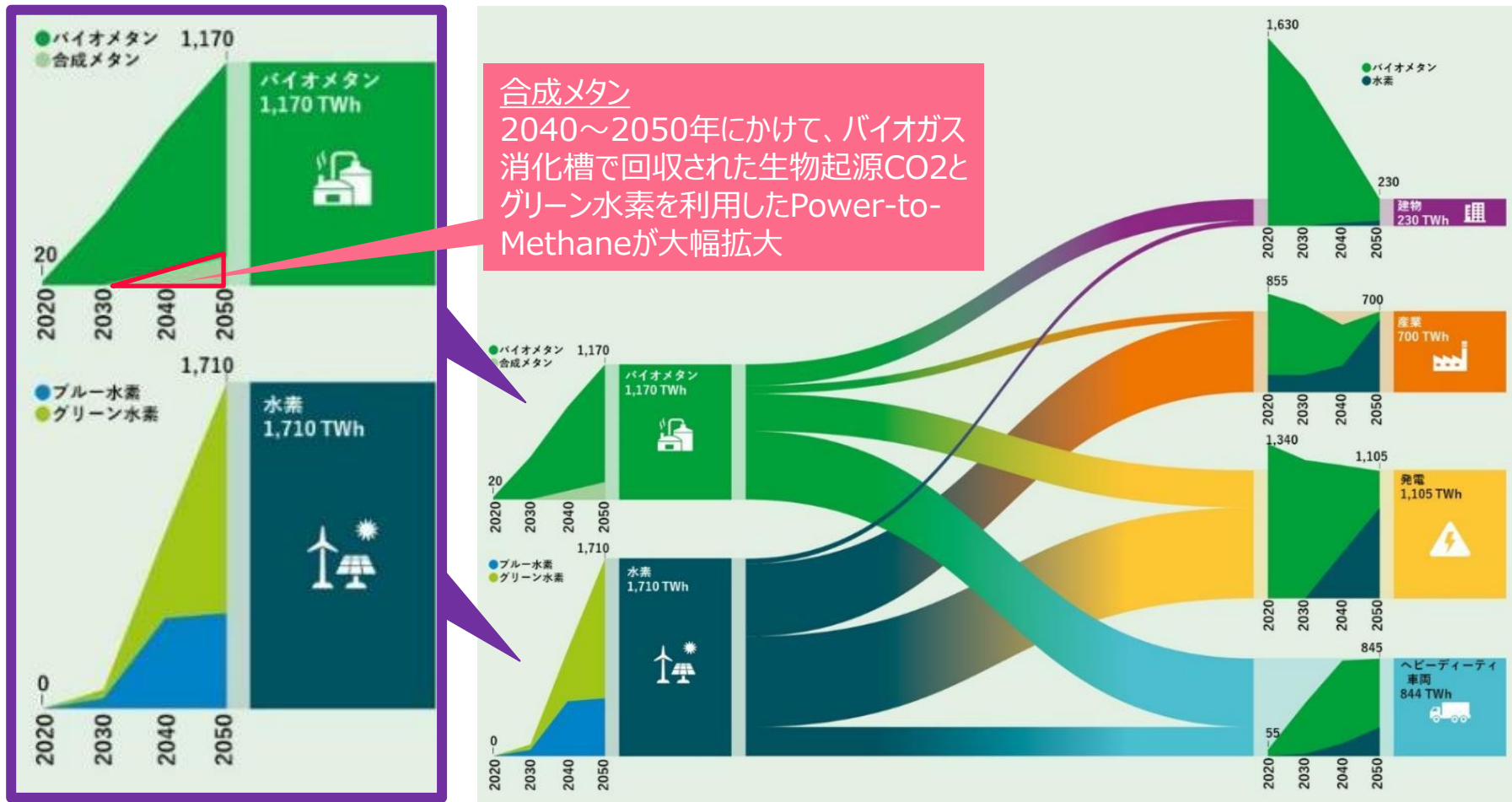
EHB（2040年）

- 既存天然ガスパイプラインの改修
- 新規パイプライン
- 水素輸出入
- 海底パイプライン

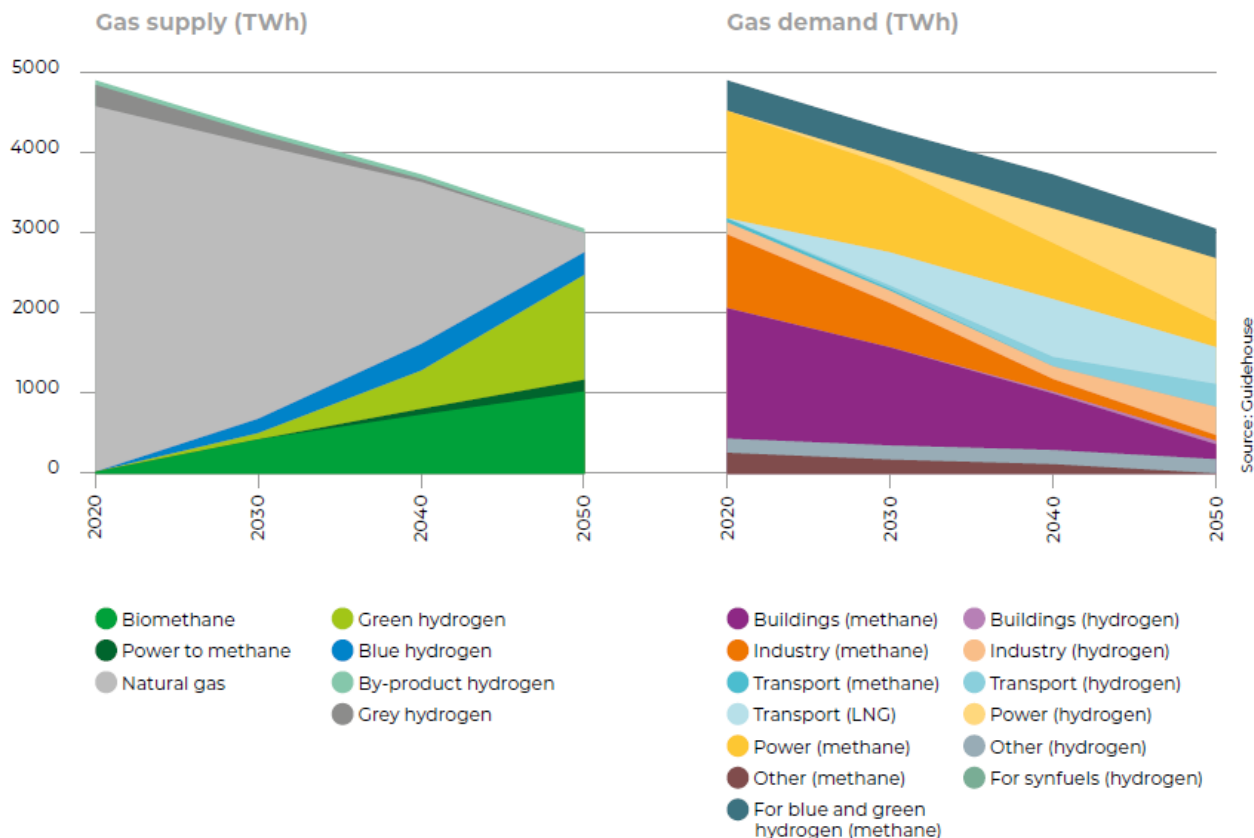
European Hydrogen Backbone Webサイト 「European Hydrogen Backbone Maps」より



- ・ 欧州の主要ガスTSOが、脱炭素ガス網シナリオを発表
- ・ 合成メタン（メタネーション）の役割は少なく、そのCO2はバイオ由来とする



- ・ 欧州の主要ガスTSOが、脱炭素ガス網シナリオを発表
- ・ 合成メタン（メタネーション）の役割は少なく、そのCO2はバイオ由来とする



• 水素パイプライン整備の法的位置づけを整備中（規制・指令を準備）

• 背景

- 将来の天然ガス網は、ロシアや北海からの天然ガスが主たる供給源で「一方通行」的だが、今後はバイオメタンや合成ガスが欧州各地で出し入れされる**「双方向フロー」**的になると考えられる。
- **天然ガス網への水素混入や、純水素網の新設**が見込まれる。
- 水素輸入が本格化した場合、**輸入拠点であるターミナル施設と水素網の接続や、欧州の近隣との水素網の接続の必要性**がある。
- 欧州委員会は2021年12月15日に以下の指令案と規制案を発表
 - 再エネ由来ガス/天然ガス・水素の域内市場共通ルールに関する**規制案**
 - 再エネ由来ガス/天然ガス・水素の域内市場共通ルールに関する**指令案**
- 現在、欧州議会、欧州閣僚理事会で議論中
→2023年内（2024年初頭）に方針がでる見通し

出所：European Commission「Regulation (EC) No 715/2009 of the European Parliament and of the Council of 13 July 2009 on conditions for access to the natural gas transmission networks and repealing Regulation (EC) No 1775/2005」の修正

<https://ec.europa.eu/energy/sites/default/files/proposal-revised-gas-markets-and-hydrogen-regulation.pdf>

出所：European Commission「Directive 2009/73/EC of the European Parliament and of the Council of 13 July 2009 concerning common rules for the internal market in natural gas and repealing Directive 2003/55/EC」の修正

<https://ec.europa.eu/energy/sites/default/files/proposal-revised-gas-markets-and-hydrogen-directive.pdf>

The logo 'TECHNOVA' is displayed in white, bold, uppercase letters on a dark blue rectangular background. The background of the entire slide features a complex network of white lines and nodes, with some nodes highlighted in a bright blue glow, suggesting a digital or technological theme.

TECHNOVA

欧州の水素システム分析

欧州委員会「Clean Planet for all」 (2018年11月)

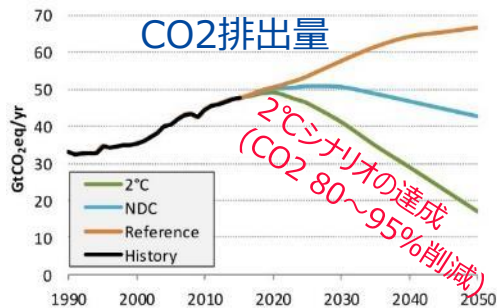
2018年11月の「Clean Planet for all」が欧州の認識を変えた

欧州連合は、2050年の気候中立経済実現を目指す長期ビジョン「A Clean Planet for all (万人のためのクリーンな地球)」を2018年11月に採択

- 2050年のGHG 80~95%削減のため、「気候変動中立経済」(climate-neutral economy)の実現をめざす
(注：水素に特化した検討ではなく、エネルギーシステムの検討)
- 8つのシナリオを分析し、移行戦略や戦略プライオリティを提示



目標



2050年シナリオ

基本シナリオ

- ① 徹底的な省エネ
- ② 徹底的な循環経済化
- ③ 徹底的な電動化
- ④ 再エネ水素大規模活用
- ⑤ 再エネ水素由来合成燃料大規模活用

複合シナリオ

- ⑥ 複合シナリオ (①、③、④、⑤のシナリオをコスト最小で複合)
- ⑦ 複合シナリオの強化+バイオマスCCS (1.5°Cシナリオ達成)
- ⑧ 複合シナリオの強化+循環による生活スタイル改変 (1.5°Cシナリオ達成)

出所：European Commission「2050 long-term strategy In-depth analysis accompanying the Communication」
<https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050>

欧州委員会「Clean Planet for all」(2018年11月) 目標とシナリオ

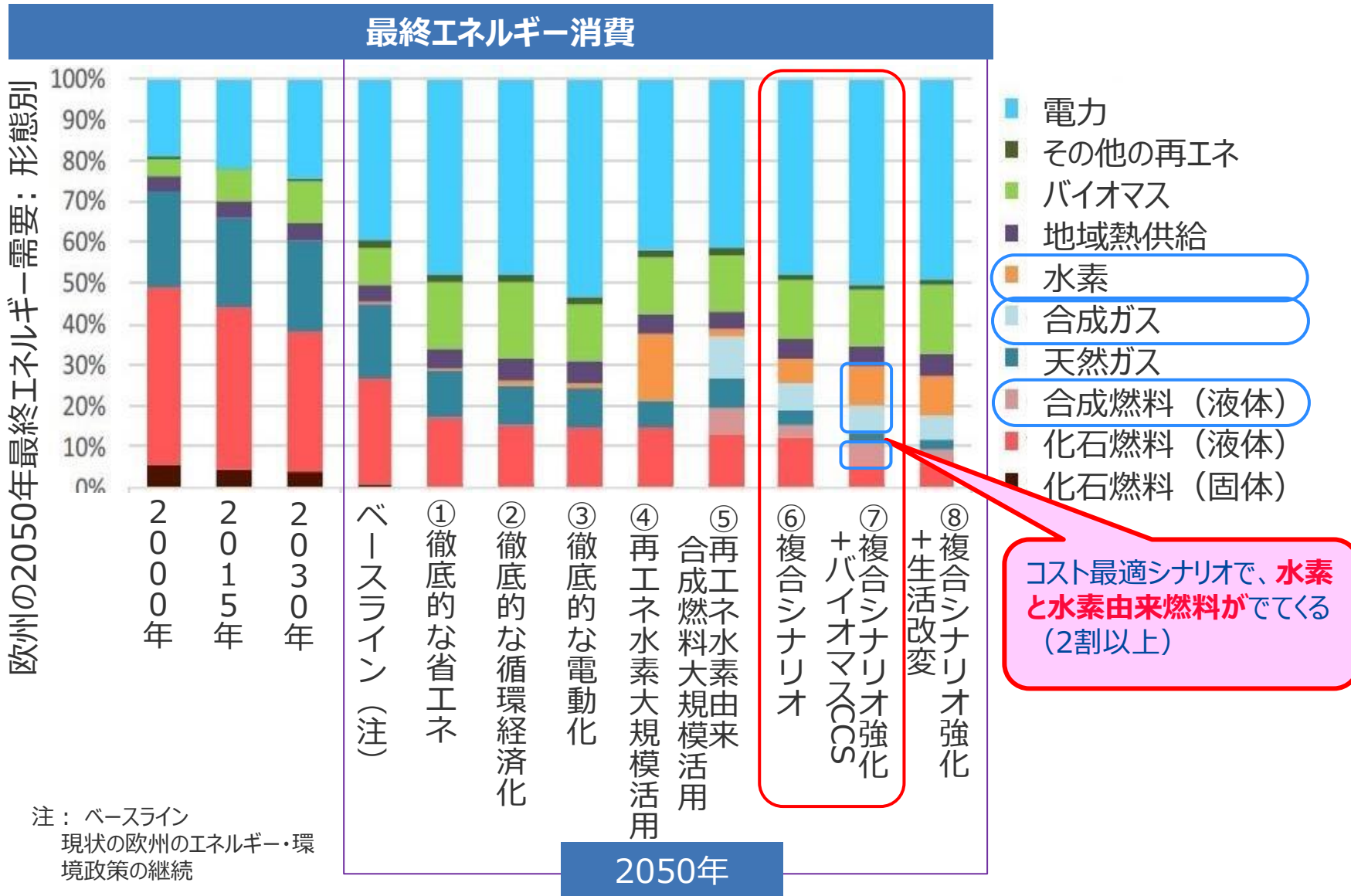
技術シナリオ

1.5°C実現のための強化シナリオ

	徹底的な 電動化	再エネ水素 大規模活用	再エネ水素 由来合成燃料 大規模活用	徹底的な 省エネ	徹底的な 循環経済化	複合シナリオ ①、③、④、⑤ のシナリオをコスト 最小で複合	複合シナリオの 強化+バイオマ スCCS	複合シナリオの 強化+生活スタ イル改変	
	Electrification (ELEC)	Hydrogen (H2)	Power-to-X (P2X)	Energy Efficiency (EE)	Circular Economy (CIRC)	Combination (COMBO)	1.5°C Technical (1.5TECH)	1.5°C Sustainable Lifestyles (1.5LIFE)	
Main Drivers	Electrification in all sectors	Hydrogen in industry, transport and buildings	E-fuels in industry, transport and buildings	Pursuing deep energy efficiency in all sectors	Increased resource and material efficiency	Cost-efficient combination of options from 2°C scenarios	Based on COMBO with more BECCS, CCS	Based on COMBO and CIRC with lifestyle changes	
GHG target in 2050	-80% GHG (excluding sinks) ["well below 2°C" ambition]					-90% GHG (incl. sinks)	-100% GHG (incl. sinks) ["1.5°C" ambition]		
Major Common Assumptions	<ul style="list-style-type: none"> Higher energy efficiency post 2030 Deployment of sustainable, advanced biofuels Moderate circular economy measures Digitilisation 			<ul style="list-style-type: none"> Market coordination for infrastructure deployment BECCS present only post-2050 in 1.5°C scenarios Significant learning by doing for low carbon technologies Significant improvements in the efficiency of the transport system. 					
Power sector	Power is nearly decarbonised by 2050. Strong penetration of RES facilitated by system optimization (demand-side response, storage, interconnections, role of prosumers). Nuclear still plays a role in the power sector and CCS deployment faces limitations.								
Industry	Electrification of processes	Use of H2 in targeted applications	Use of e-gas in targeted applications	Reducing energy demand via Energy Efficiency	Higher recycling rates, material substitution, circular measures	Combination of most Cost-efficient options from "well below 2°C" scenarios with targeted application (excluding CIRC)		CIRC+COMBO but stronger	
Buildings	Increased deployment of heat pumps	Deployment of H2 for heating	Deployment of e-gas for heating	Increased renovation rates and depth	Sustainable buildings		COMBO but stronger	CIRC+COMBO but stronger	
Transport sector	Faster electrification for all transport modes	H2 deployment for HDVs and some for LDVs	E-fuels deployment for all modes	Increased modal shift	Mobility as a service			<ul style="list-style-type: none"> CIRC+COMBO but stronger Alternatives to air travel 	
Other Drivers		H2 in gas distribution grid	E-gas in gas distribution grid				Limited enhancement natural sink	<ul style="list-style-type: none"> Dietary changes Enhancement natural sink 	

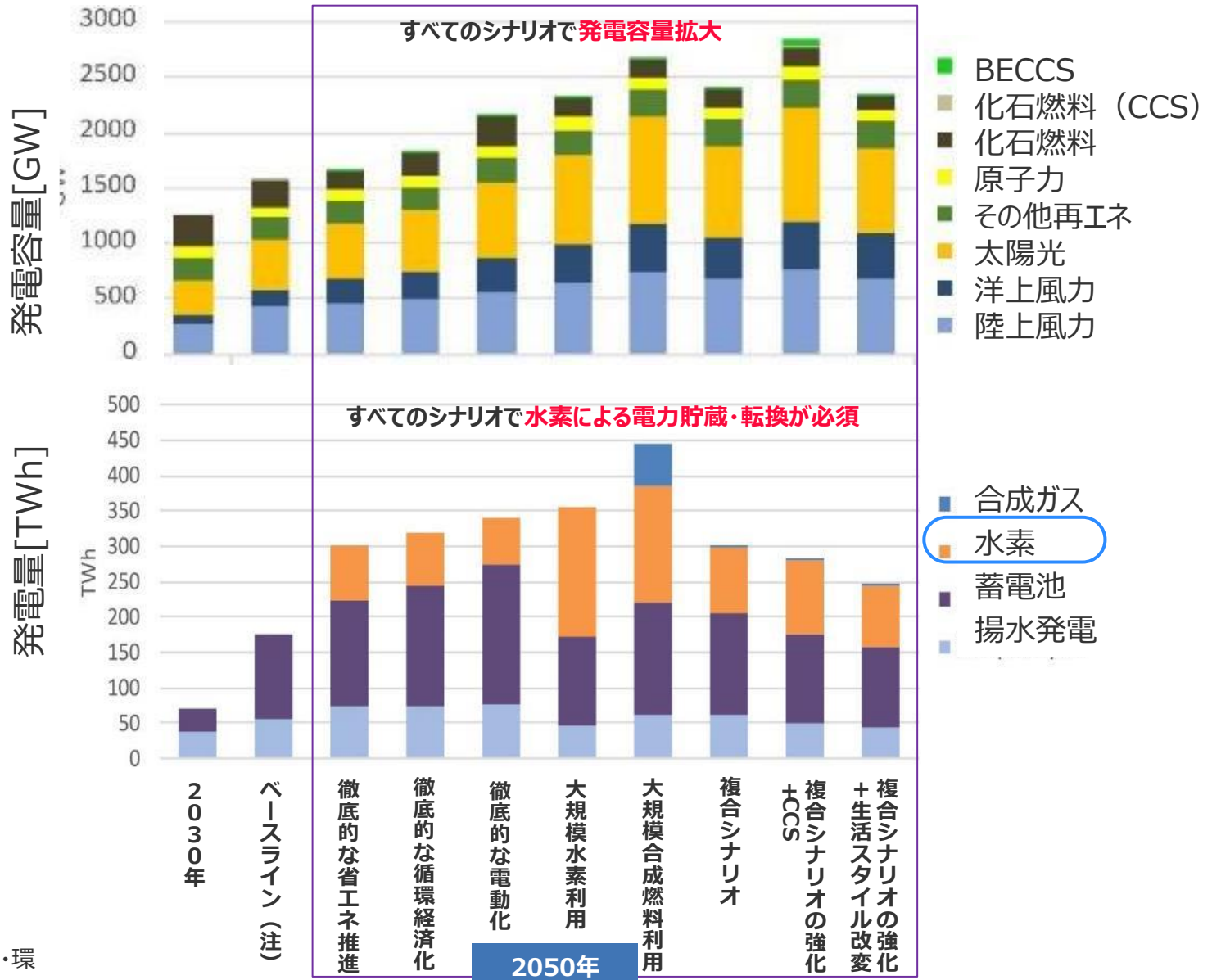
水素パイプライン整備

結果：最終エネルギー消費



結果：2050年の発電容量

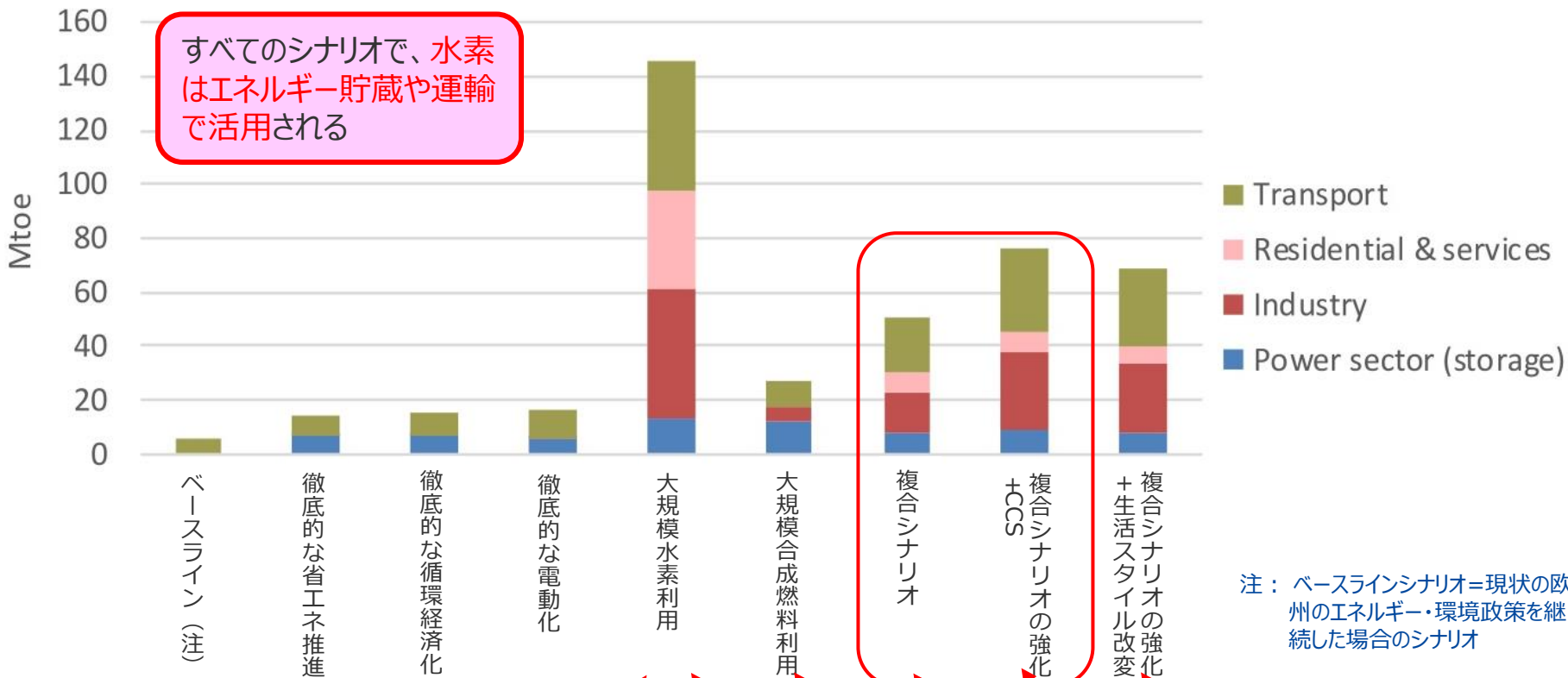
2050年の
発電容量



注：ベースライン
現状の欧州のエネルギー・環境政策の継続

結果：2050年の電力貯蔵・転換

水素需要 (2050年)



すべてのシナリオで、水素はエネルギー貯蔵や運輸で活用される

水素シナリオでは、運輸部門での活用が増えるほか、産業部門や家庭部門でも大規模に活用される

水素シナリオ、P2Xシナリオ、COMBOシナリオ、1.5TECHシナリオ、1.5LIFEシナリオでは産業部門でも水素が活用される

注：ベースラインシナリオ=現状の欧州のエネルギー・環境政策を継続した場合のシナリオ

TenneT & Gasunie 「Infrastructure Outlook 2050」 (2019年2月)

・ 独・蘭の電力とガスTSOが将来の電力・ガスインフラの在り方を検討

ドイツとオランダにおける送電線・ガス網の2050年の将来像を、電力TSO (TenneT) とガスTSO (Gasunie) が検討

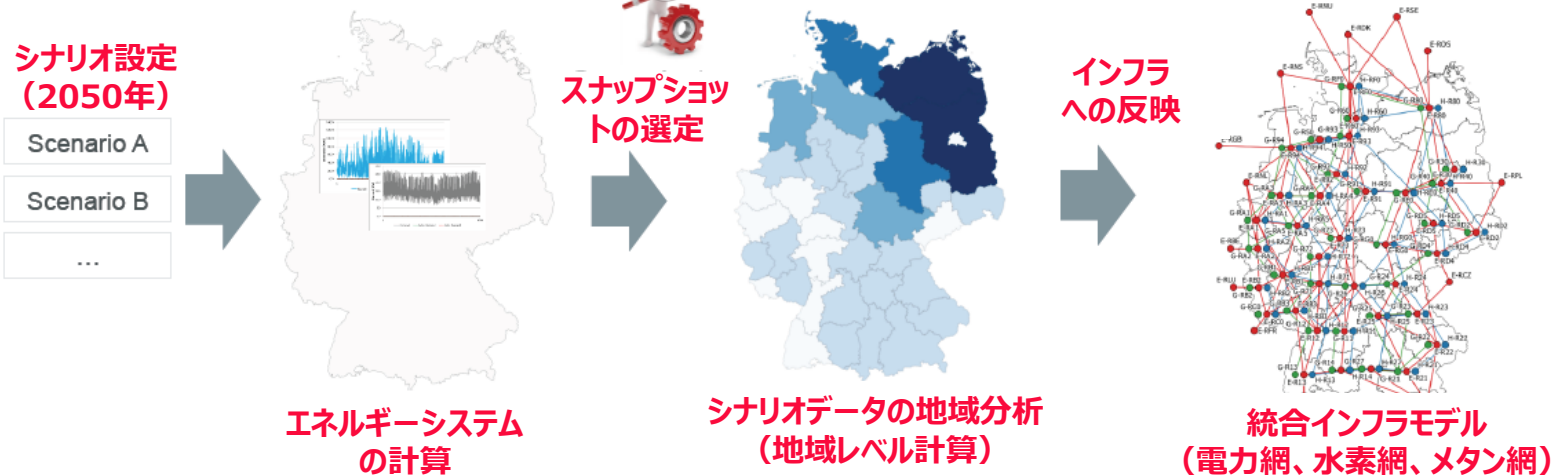
- ・ 仮定
- ・ 2050年のCO2 95%削減を前提としたシナリオ (3パターン)
 - ・ Local: 地域レベルでの最適シナリオ
 - ・ National: 国レベルでの最適シナリオ
 - ・ International: 国際電力融通を活用したシナリオ
- ・ シミュレーション
 - ・ 2050年の電力網 (増強を見込む) 、ガス網、新設する水素網を想定
 - ・ シミュレーションは1時間毎に実施



出所 : TenneT / Gasunie「Infrastructure Outlook 2050」(2019年2月14日)
<https://www.tennet.eu/infrastructure-outlook-2050>

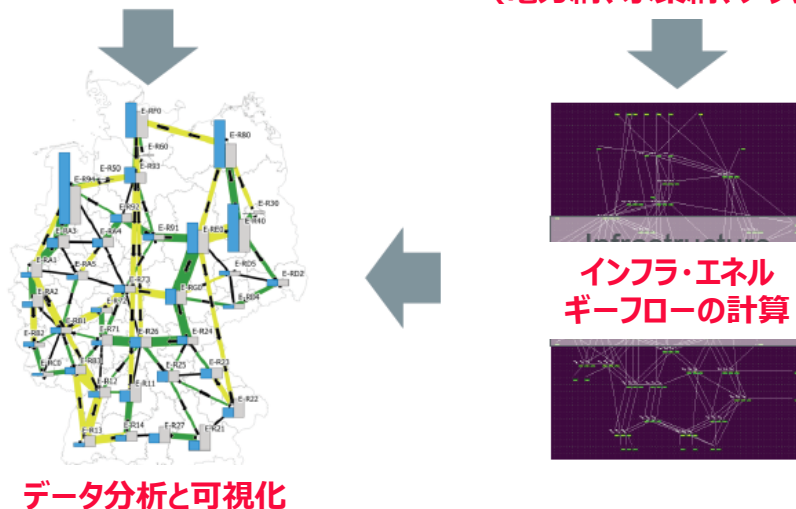
シナリオを前提に、電力網・水素網・メタン網の統合インフラモデルを構築

Methodology overview (DE)



ステップ

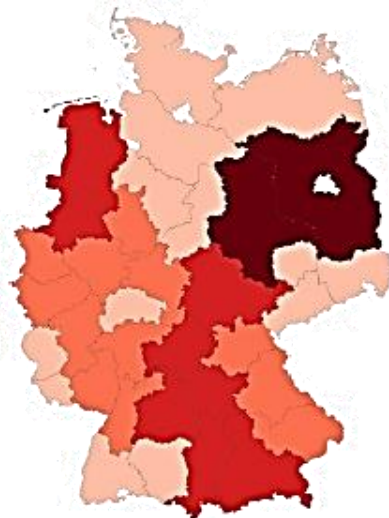
1. シナリオ設定 (2050年)
2. エネルギーシステムの計算
3. スナップショットの選定
4. シナリオデータの地域分析 (地域レベル計算)
5. インフラへの反映 (統合インフラモデル)
6. エネルギーフローの計算
7. データ分析と可視化



<p>Local シナリオ</p>	<p>発電容量 927GW うち</p> <ul style="list-style-type: none"> • PV 600GW • 洋上風力 64GW • 陸上風力210GW 	<p>乗用車：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 電池100% <p>トラック：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 合成燃料 50% • 水素 45% • 電池 5% 		<p>Local scenario: Demand 2050 (1934 TWh)</p>
<p>National シナリオ</p>	<p>発電容量 645GW うち</p> <ul style="list-style-type: none"> • PV 281GW • 洋上風力 191GW • 陸上風力 193GW 	<p>乗用車：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 水素 50% • 電池 25% • 合成燃料 25% <p>トラック：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 合成燃料 60% • 水素 40% 		<p>National scenario: Demand 2050 (1748 TWh)</p>
<p>Inter- national シナリオ</p>	<p>発電容量 393GW うち</p> <ul style="list-style-type: none"> • PV 114GW • 洋上風力 26GW • 陸上風力 171GW 	<p>乗用車：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 水素 25% • 電池 25% • メタン 25% • 合成燃料 25% <p>トラック：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 合成燃料 50% • 水素 25% • 電池 25% 		<p>International scenario: Demand 2050 (2024 TWh)</p>



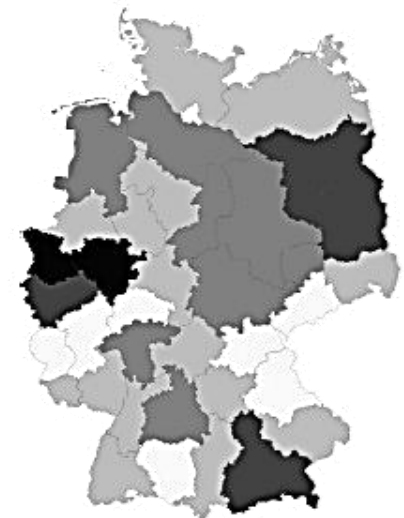
陸上風力発電



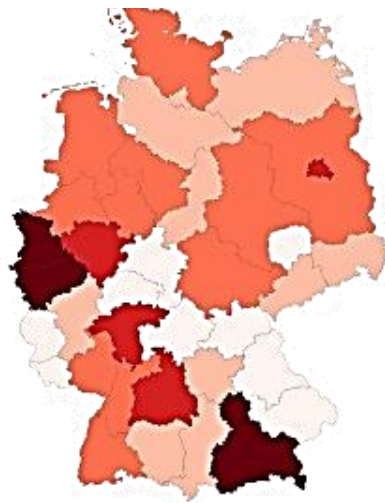
太陽光発電



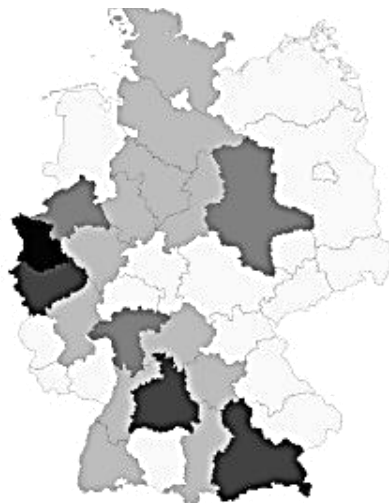
洋上風力発電



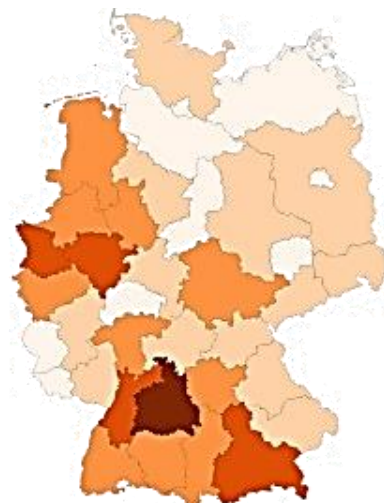
天然ガス火力発電



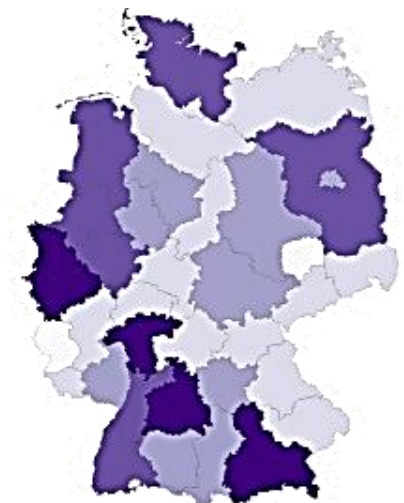
家庭のエネルギー需要



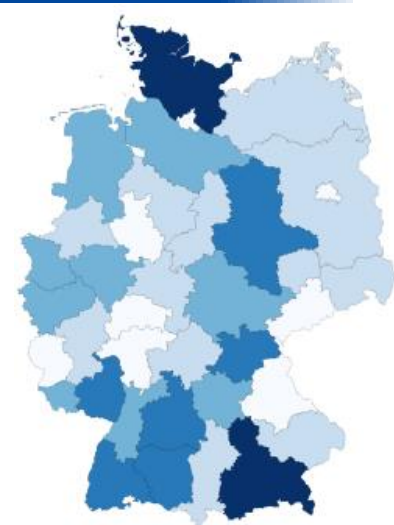
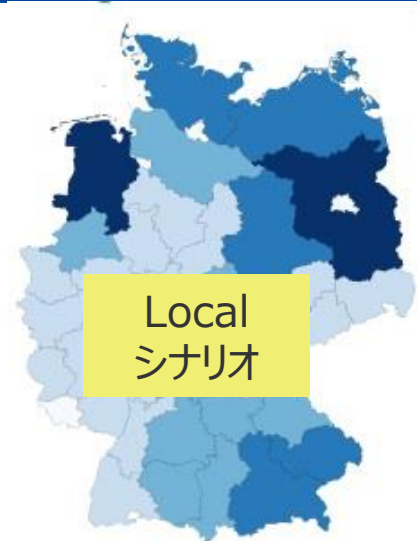
産業のエネルギー需要



建物のエネルギー需要



交通のエネルギー需要

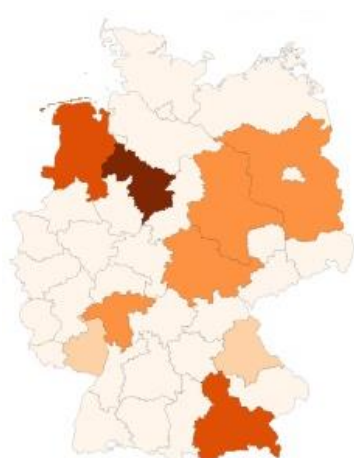


水素転換 (Power-to-Gas)

メタン転換 (H2-to-CH4)



エネルギー貯蔵
(揚水)



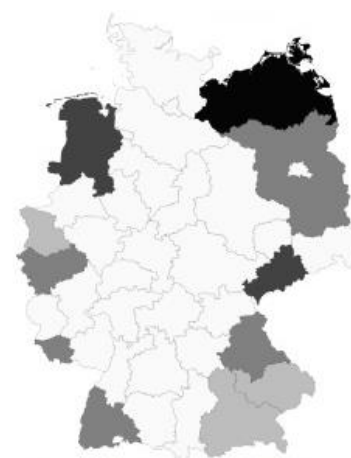
天然ガス貯蔵



水素貯蔵

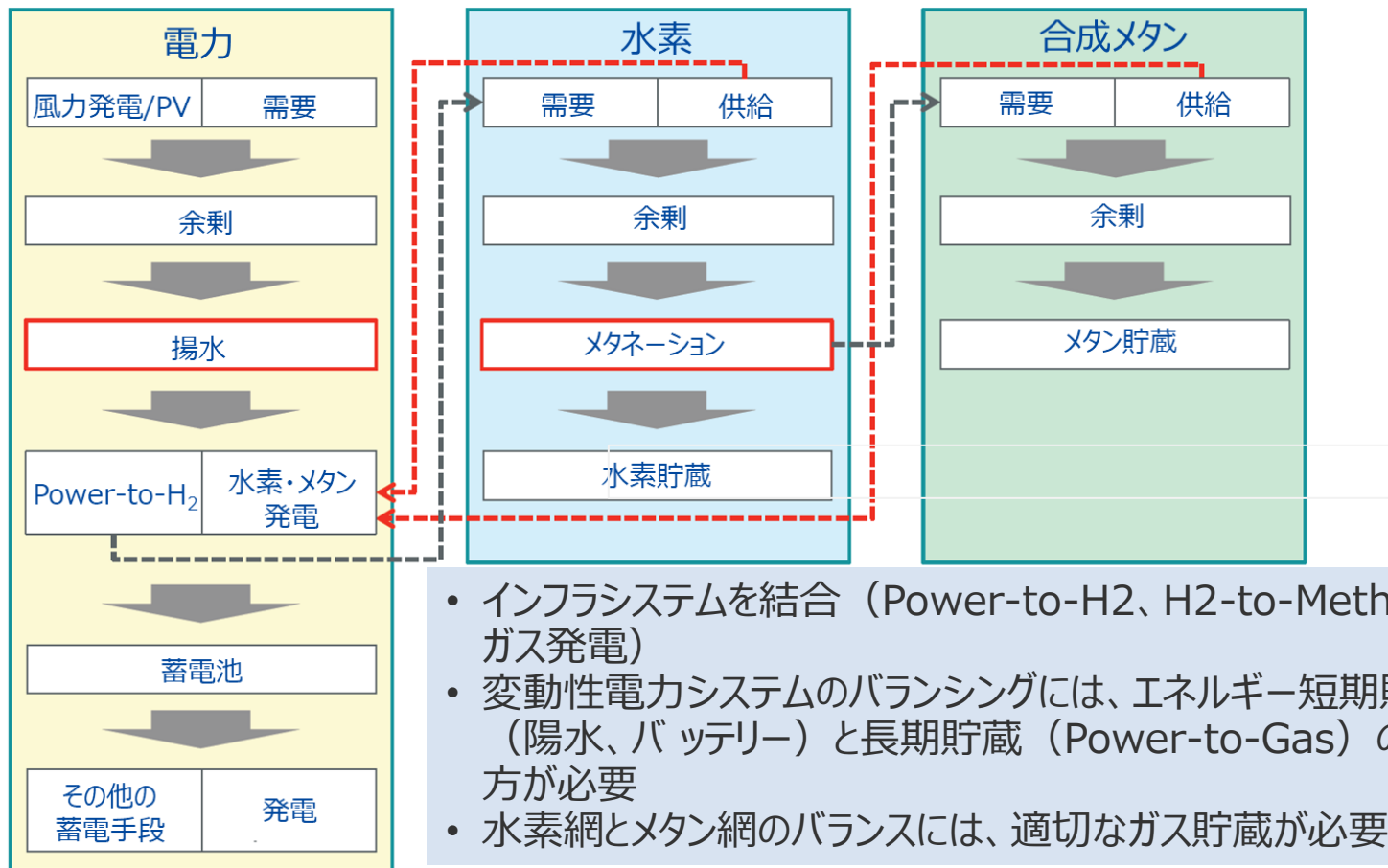


電力の輸出入



天然ガス・水素
の輸出入

電力・水素・合成メタンの統合の考え

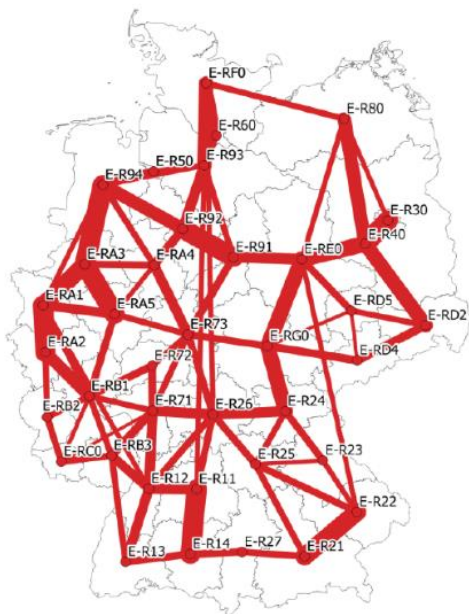


- インフラシステムを結合 (Power-to-H₂、H₂-to-Methane、ガス発電)
- 変動性電力システムのバランスには、エネルギー短期貯蔵 (揚水、バッテリー) と長期貯蔵 (Power-to-Gas) の両方が必要
- 水素網とメタン網のバランスには、適切なガス貯蔵が必要

スナップショット：クリティカルな時間

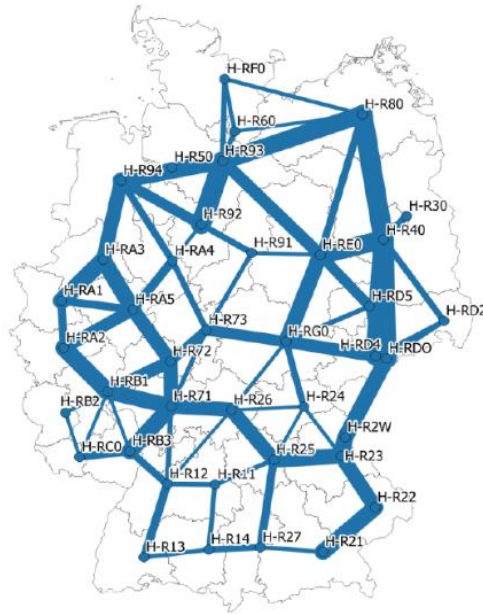
- A. 変動性再エネ供給《高》 & 最終需要《高》
- B. 変動性再エネ供給《高》 & 最終需要《低》
- C. 変動性再エネ供給《低》 & 最終需要《低》

電力網



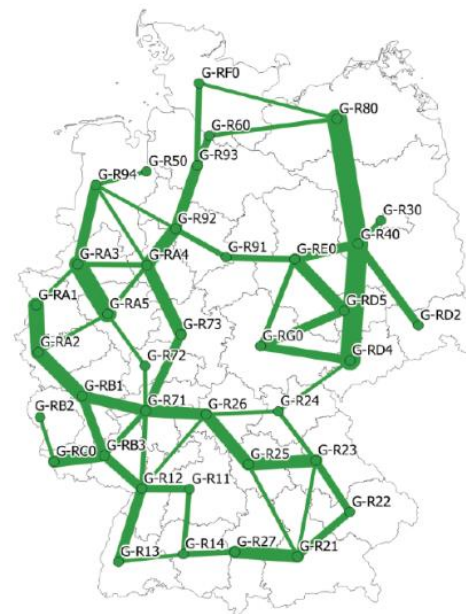
- 220/400kV送電網が対象
- 現在の送電網 + 2030年増強分 (送電網整備計画2017) (800ノードを51ノードに単純化)
- 送電容量は設備容量の70%で計算 (n-1基準)

水素網

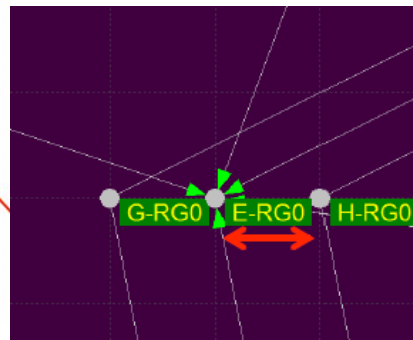
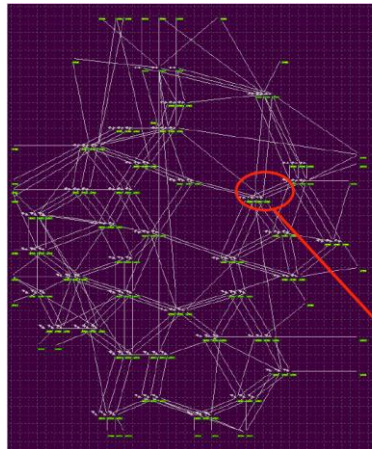
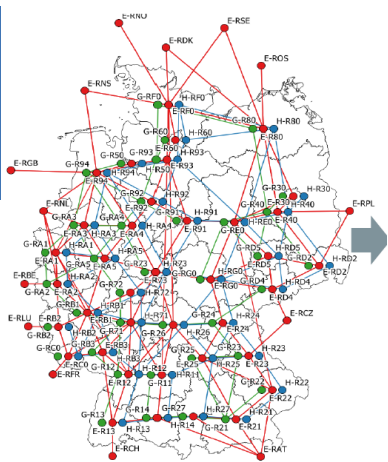


- 現在の天然ガス網 + 増強分 (NEP2018拡張計画)
- ガス網を水素網とメタン網に分割
- 水素網を確固たるインフラとして設計
 - 圧力 > 40 bar
 - 直径 > 400 mm
 - 流量 (例) 5 m/s
- (水素網のエネルギー流量は、メタン網の80%)
- メタン網は最終需要家 (熱需要) までの供給手段として設計

天然ガス網



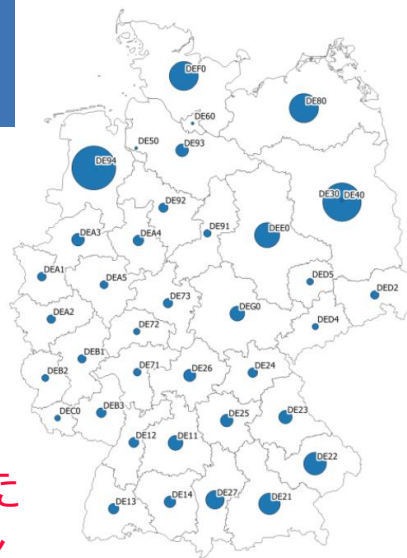
電力網
+ 水素網
+ 天然ガス網



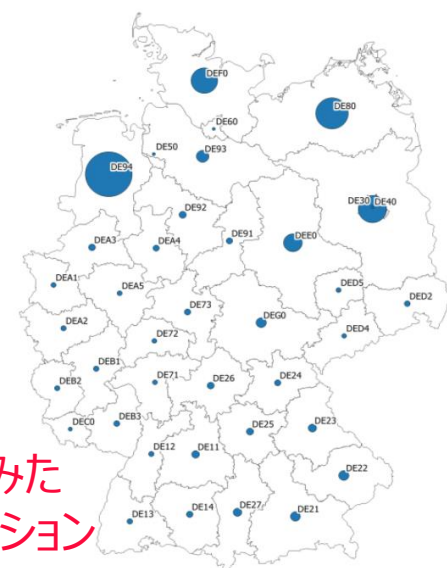
- Coupling of infrastructure:**
- Power-to-H2
 - Hydrogen / gas power plants
 - H2-to-CH4

複数の拠点でインフラシステムを結合
(Power-to-H2、H2-to-Methane、ガス発電)

Power-to-Gasの最適
ロケーションの例

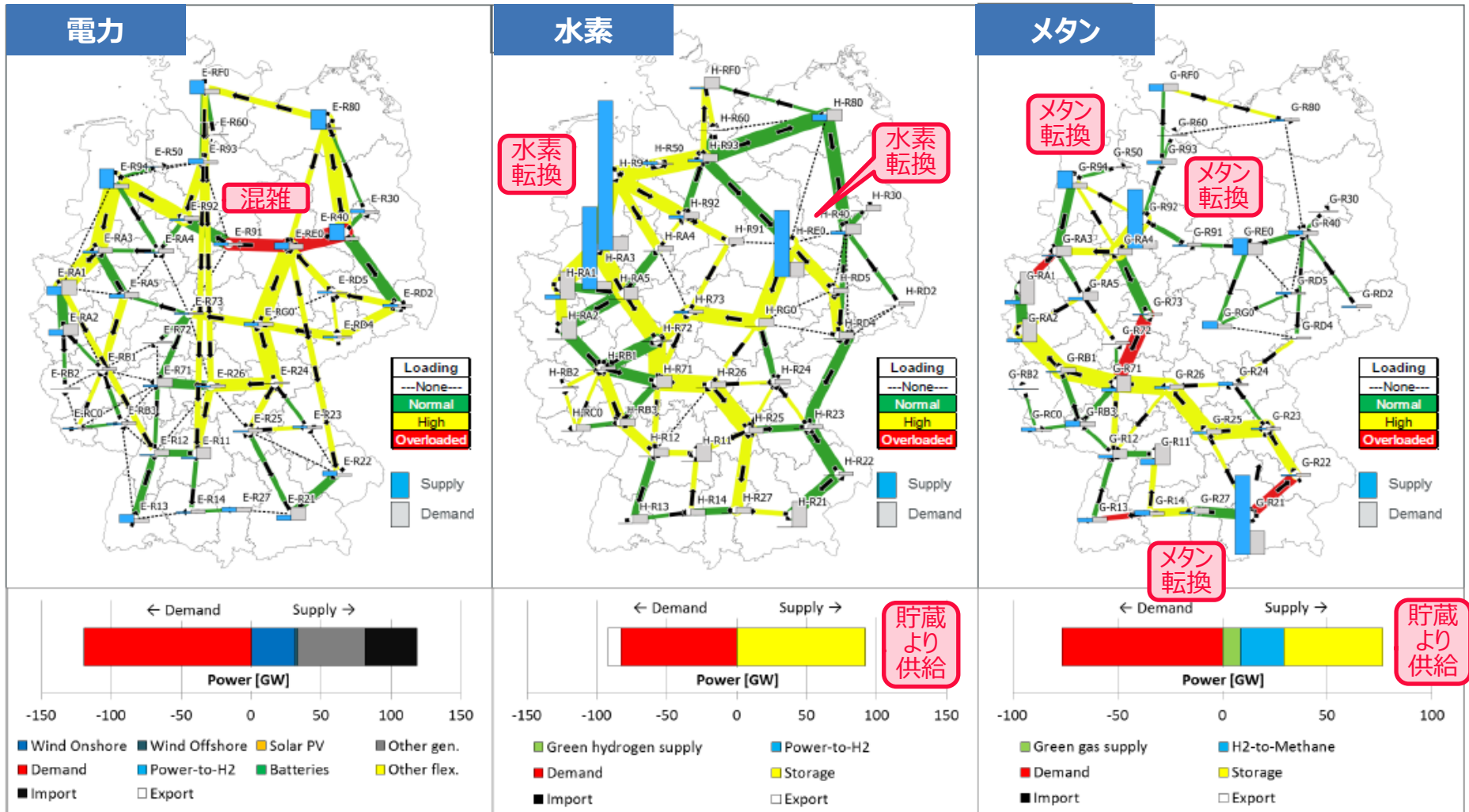


発電容量からみた
PtGのロケーション

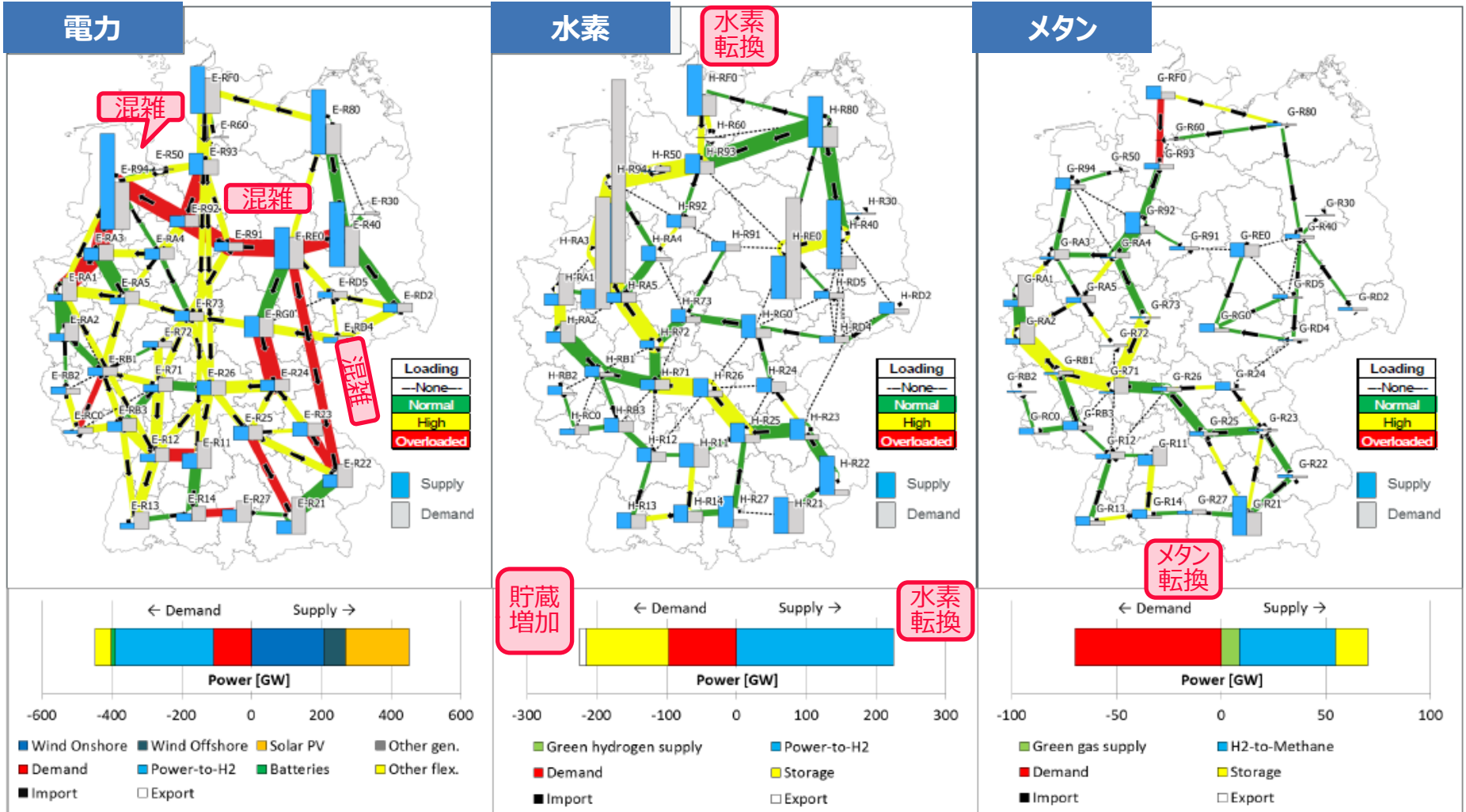


発電量からみた
PtGのロケーション

2050年 (474時間目)



2050年 (1450時間目)



The image features a dark blue background with a glowing network of white and light blue lines and nodes. The word "TECHNOVA" is written in a bold, white, sans-serif font in the upper right corner. A large, solid blue horizontal bar spans the middle of the page, containing the Japanese word "まとめ" in white.

TECHNOVA

まとめ

- IRENA「世界エネルギー転換アウトック 1.5°C達成パス」(2023年6月)は、**2050年の最終需要で水素(水素類)は14%と予想**
- 欧州委員会「Clean Planet for all」(2018年11月)は、**2050年の脱炭素化目標達成には水素のエネルギーシステムへの統合が必須**と断定した画期的分析
- **Infrastructure Outlook 2050** (2019年2月)は、大手電力TSOと大手ガスTSOの連携による脱炭素化シナリオ→ **脱炭素化には電力とガスの連携が必須**

Infrastructure Outlook 2050 (2019年2月) のまとめ

- **既存の電力・ガスインフラとともに将来のエネルギーシステムにおいて重要な役割を果たす**
風力発電とPVがドイツの主要エネルギーとなり、再エネは主に電気やガスとして最終消費者に供給
- **2050年には大規模電力貯蔵は可能になるが季節を超えた貯蔵が可能なのはガス貯蔵だけ**
地下ガス貯蔵施設は季節的・長期的な貯蔵のために大量の再生エネを吸収可能
- **P2G設備の場所・容量・運用は厳密に決定することが必要で、電力TSOとガスTSOの連携が必要**
P2G設備の容量や場所は適切な設定が必要 (P2G設備運用には適切なインセンティブが必要)
- **統合エネルギー・インフラには公的・政治的支援が必要**
送電網拡張量の最小化にはP2G設備の系統統合を支援する明確な規制枠組みの構築が必要
- **提言と今後の課題**
 - エネルギー転換ではP2Gの実施が重要 (電力・ガスグリッドへの影響を特に考慮すべき)
 - 大規模P2G設備の技術的・経済的実現可能性に関する検討を行うべき
 - 効率的なネットワーク投資のため電力・ガスTSOはP2G統合戦略策定に関与すべき
 - 効率的な移行の促進のため、さらなる詳細な検討が必要
 - 本研究の結果は投資計画プロセスに指針を与える
 - 本研究では国際航空と海運の需要を考慮していないためフォローアップ分析が必要