

# I .背景・目的・検討プロセス編

## I. 背景・目的・検討プロセス編

### (1) 検討背景・目的

### (2) 検討プロセス及び基本スタンス

## 検討会設置の背景・経緯

- 2022 年 8 月に開催された GX 実行会議（議長：内閣総理大臣）において、電力システムが安定供給に資するものとなるよう、制度全体を再点検することが示された。
- これを受け、電力・ガス基本政策小委員会において供給力確保の在り方について議論され、この議論を踏まえ、2023 年 4 月に「将来の電力需給に関する在り方勉強会」（以下「勉強会」という。）が設置された。勉強会において、安定供給の確保や 2050 年カーボンニュートラルの実現の観点から、課題となり得る事項等について関係事業者等からヒアリングが行われた。
- 2023 年 8 月、勉強会において、「今後は、議論の場を電力広域的運営推進機関（以下「本機関」という。）に移し、10 年超先の電力需給のあり得るシナリオについて策定を進めることとする。」と整理された。
- これを受けて、本機関にて実施するシナリオ策定にあたっては、「有識者や外部機関の知見など、多様な視点を取り入れながら検討を進める。」ことが求められていることから、有識者を委員とする「将来の電力需給シナリオに関する検討会」（以下「検討会」という。）を設置し、専門的かつ多様な視点で検討を進めることとする。

## 検討会が策定するシナリオの目的

- 検討会において策定するシナリオは、国、本機関、事業者等の関係者間で共有し、長期脱炭素電源オークション等の円滑な実施や、計画的に電源開発を進める上での参考とすることを目的とする。
- 検討会で策定するシナリオは、経済産業省が策定するエネルギー基本計画や本機関において別途とりまとめや策定を行う供給計画、広域連系系統のマスタープランとは策定の目的が異なることから、必ずしもこれらの計画等との整合を前提とせずに、検討を進める。
- また、検討結果については公表し、様々な主体による検証や更なる検討の材料として提供する。

# シナリオ策定の時間軸・エリア・粒度

## シナリオ検討の時間軸

- 建設のリードタイムが 10 年を超える電源も存在することなどから、シナリオ検討の時間軸として、2040 年及び 2050 年を対象とする。
- 今回策定するシナリオは、今後の状況変化を踏まえて 5 年毎を目処に見直すことを基本とし、必要に応じて、より早期の見直しを行う。具体的な見直しの時期、体制等については本機関にて今後検討する。

## シナリオ検討におけるエリアの考え方

- 将来的にはエリア別のシナリオを策定することを念頭に置きつつ、検討会においては、全国のシナリオを策定する。

## シナリオ検討の粒度

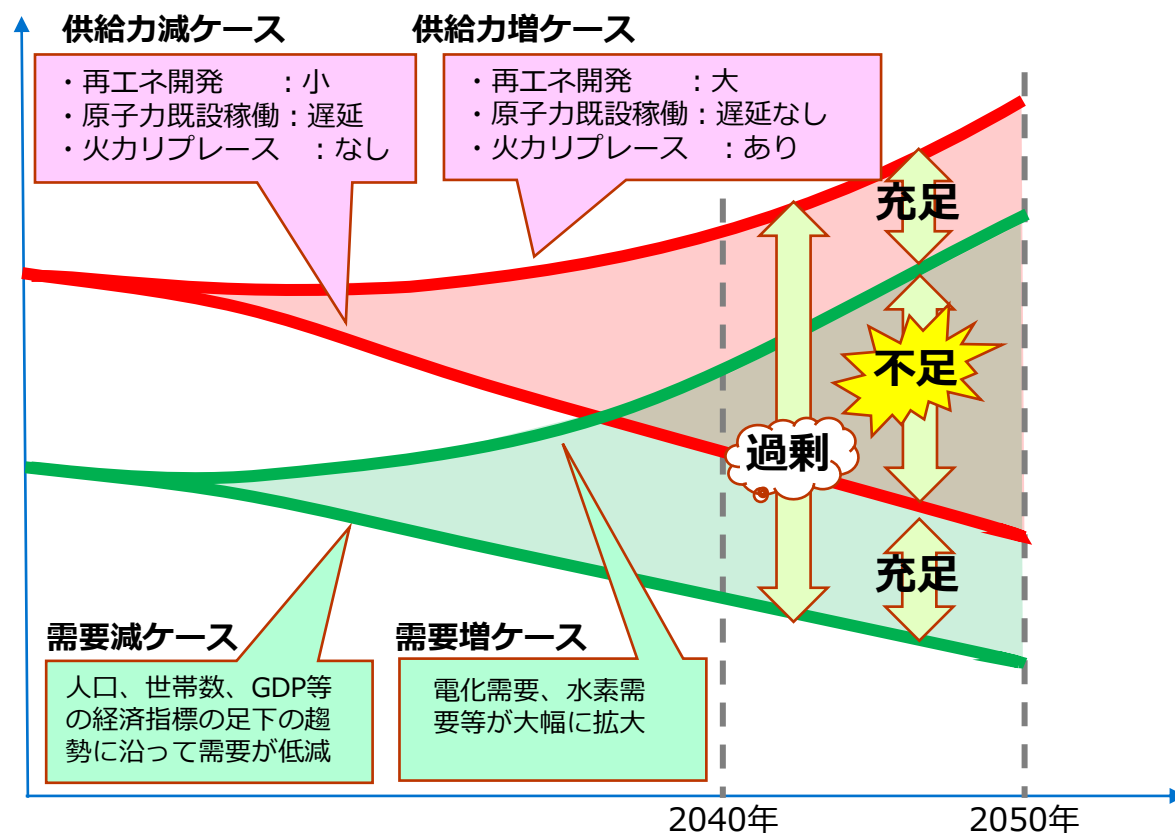
- 検討会においては、kW・kWh バランスを検討することとし、将来的な調整力の必要量等については、分析の進め方や論点等も含めて検討を行うこととする。

## 検討会の体制

- 検討会においては、多様性及び客観性のある検討とするため、多様なバックグラウンドを持つ有識者の方々に委員として参加いただくとともに、国、事業者で構成するオブザーバーの意見を必要に応じて聴取しながら進める。
- 検討会で議論すべき内容の下地となる分析・検討を行う場として、作業会を設置する。
- シナリオ策定における技術的な検討については、電力需給の将来想定に関して専門的な知見を有する複数の会社・機関に依頼する。

- 検討会においては、需要及び供給力のシナリオをそれぞれ一定の幅を持って想定した上で、その組み合わせによる2040年及び2050年の全国ベースの需給バランス（kW・kWh）を複数のシナリオとして示すことをアウトプットとすることを想定。

## 需要・供給力



## kW・kWhバランス

### 需要

#### 水素製造

#### 自家発電 廃止等

#### 産業構造 変化需要

#### 電化需要

- ・家庭
- ・産業
- ・EV

#### 基礎的 電力需要

- ・経済成長
- ・国内人口
- ・省エネ

### 供給力

#### 水素等

- LNG
- CCS有  
or無

- 石炭
- CCS有  
or無

#### 原子力

#### 再エネ

- ・風力
- ・太陽光
- ・水力等

## I .背景・目的・検討プロセス編

### (1)検討背景・目的

### (2)検討プロセス及び基本スタンス



- 以下の3つのPhaseに従い、多様性、事後検証性、客観性、発展性の観点から検討した。

検討プロセス	各Phaseにおける基本スタンス															
	検討のポイント	対応方針														
<b>Phase.1</b> 需要・供給力の想定	多様性	将来について様々な見方があり得る中で、多様な意見を取り入れるため、専門的な知見を有する <b>電力中央研究所、地球環境産業技術研究機構（RITE）、デロイトトーマツコンサルティング</b> （以下、技術検討会社と総称）の3社に「High/Middle/Low」の3ケースの想定を依頼。														
	事後検証性	事後検証を可能とするため、技術検討会社には、 <b>需要は18要素、供給力は12要素</b> と、増減する要因毎に区分して想定を依頼。 また、需要のロードカーブが要素毎の需要増減やデマンドレスポンス等によってどのように変化するかを想定。														
<b>Phase.2</b> 業界団体・実務者からの意見聴取	客観性	需要・供給力あわせて <b>合計30社</b> の業界団体・実務者等からの意見を聴取することにより、 <b>技術検討会社の想定を客観的に評価し、必要に応じて修正。</b> <table border="1"> <tr> <td rowspan="4">需要</td><td>民生電化、省エネ</td><td>ヒートポンプ・蓄熱センター、省エネルギーセンター、住宅生産団体連合会、不動産協会、日本建設業連合会等</td></tr> <tr> <td>産業電化、省エネ</td><td>日本電機工業会、日本エレクトロヒートセンター、日本ボイラ協会、日本工業炉協会等</td></tr> <tr> <td>DX（DC、半導体等）</td><td>日本データセンター協会、電子情報技術産業協会、情報通信ネットワーク産業協会等</td></tr> <tr> <td>GX（自動車、鉄、水素製造等）</td><td>日本自動車工業会、日本鉄鋼連盟、大口自家発電施設者懇話会、電池サプライチェーン協議会、水素バリューチェーン推進協議会、日本ガス協会、住友商事等</td></tr> <tr> <td rowspan="2">供給力</td><td>再エネ・蓄電池・揚水</td><td>太陽光発電協会、日本風力発電協会、バイオマス発電事業者協会、日本地熱協会、国立環境研究所、住友商事等</td></tr> <tr> <td>火力</td><td>電気事業連合会、JERA、電源開発、東京ガス等</td></tr> </table>	需要	民生電化、省エネ	ヒートポンプ・蓄熱センター、省エネルギーセンター、住宅生産団体連合会、不動産協会、日本建設業連合会等	産業電化、省エネ	日本電機工業会、日本エレクトロヒートセンター、日本ボイラ協会、日本工業炉協会等	DX（DC、半導体等）	日本データセンター協会、電子情報技術産業協会、情報通信ネットワーク産業協会等	GX（自動車、鉄、水素製造等）	日本自動車工業会、日本鉄鋼連盟、大口自家発電施設者懇話会、電池サプライチェーン協議会、水素バリューチェーン推進協議会、日本ガス協会、住友商事等	供給力	再エネ・蓄電池・揚水	太陽光発電協会、日本風力発電協会、バイオマス発電事業者協会、日本地熱協会、国立環境研究所、住友商事等	火力	電気事業連合会、JERA、電源開発、東京ガス等
需要	民生電化、省エネ	ヒートポンプ・蓄熱センター、省エネルギーセンター、住宅生産団体連合会、不動産協会、日本建設業連合会等														
	産業電化、省エネ	日本電機工業会、日本エレクトロヒートセンター、日本ボイラ協会、日本工業炉協会等														
	DX（DC、半導体等）	日本データセンター協会、電子情報技術産業協会、情報通信ネットワーク産業協会等														
	GX（自動車、鉄、水素製造等）	日本自動車工業会、日本鉄鋼連盟、大口自家発電施設者懇話会、電池サプライチェーン協議会、水素バリューチェーン推進協議会、日本ガス協会、住友商事等														
供給力	再エネ・蓄電池・揚水	太陽光発電協会、日本風力発電協会、バイオマス発電事業者協会、日本地熱協会、国立環境研究所、住友商事等														
	火力	電気事業連合会、JERA、電源開発、東京ガス等														
<b>Phase.3</b> 需要・供給力の「モデルケース」の設定 需給バランスの「モデルシナリオ」の設定	発展性	国、広域機関、事業者といった関係者が、今後、関連する制度や課題の検討を進めていくにあたって、本検討で策定したシナリオを活用しやすいよう、 <b>需要・供給力それぞれについて一定の幅を持った複数の「モデルケース」を設定し、その裏付けとなる設定根拠を合わせて提示。</b> <hr/> <b>需要・供給力のモデルケースを組み合わせ、合計20個の需給バランスの「モデルシナリオ」を設定。</b>														

- ・ 将来について様々な見方があり得る中で、多様な意見を取り入れるため、専門的な知見を有する電力中央研究所、地球環境産業技術研究機構（RITE）、デロイトトーマツコンサルティング（以下、技術検討会社と総称）の3社に依頼する。
- ・ 検討においては、「High/Middle/Low」の3ケースの想定を依頼する。

### 技術検討会社の概要

#### ■ 一般財団法人電力中央研究所

社会経済の構造変化を踏まえ、計画的に電源開発を進めることを目的に、経済成長、産業構造、電化の進展等の前提を変えたシナリオ作成を行う。（第1回 将来の電力需給に関する在り方勉強会で発表あり。） ※ただし、供給力の想定については依頼しない

#### ■ 公益財団法人地球環境産業技術研究機構（RITE）

エネルギー、環境、経済等、さまざまな視点から可能な限り定量的な検討を行い、世界レベルで推進されるべきCO2削減シナリオを構築するために、Dynamic New Earth 21(DNE21)モデル等の開発を行い、それを用いた分析・評価を実施。

#### ■ デロイトトーマツコンサルティング合同会社

国際エネルギー機関（IEA）の提供するシミュレーション開発環境Multi-regional transmission model を活用したエネルギーシミュレーションモデル（日本版・世界版）を開発し、サービスを提供。

- 事後検証を可能とするため、技術検討会社には、需要は18要素、供給力は12要素と、増減する要因毎に区分して想定を依頼する。
- また、需要のロードカーブが要素毎の需要増減やデマンドレスポンス等によってどのように変化するかを想定する。

## 要素毎の想定

需要は18要素、供給力は12要素と、増減する要因毎に区分して技術検討会社へ想定を依頼する。

### 需要

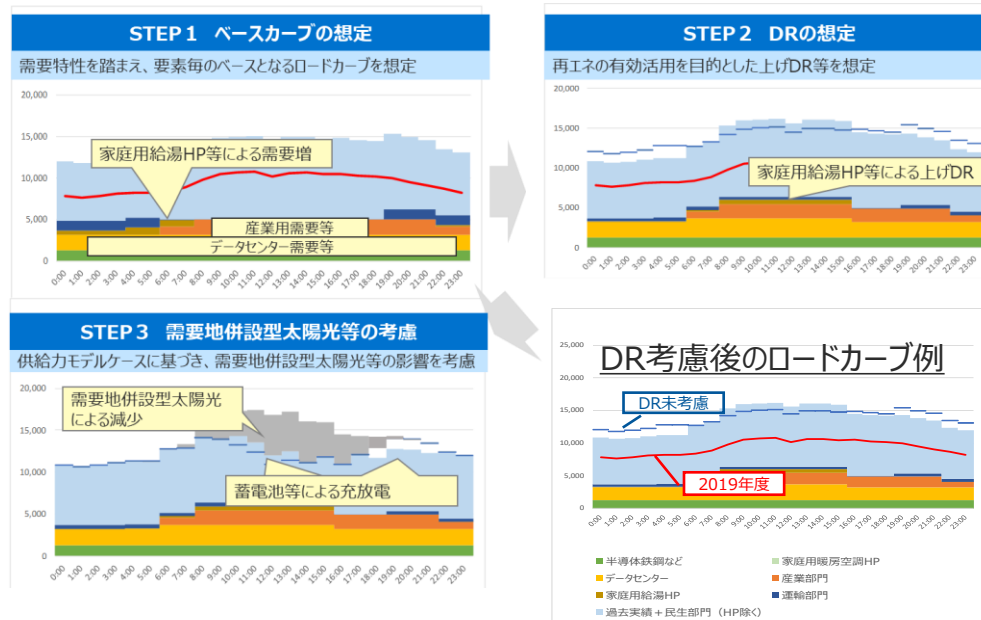
- |              |           |
|--------------|-----------|
| ① 基礎的需要 (家庭) | ⑩ ネットワーク  |
| ② 省エネ (家庭)   | ⑪ 半導体     |
| ③ 基礎的需要 (業務) | ⑫ 電化 (運輸) |
| ④ 省エネ (業務)   | ⑬ 自動車産業   |
| ⑤ 電化 (民生)    | ⑭ 鉄鋼      |
| ⑥ 基礎的需要 (産業) | ⑮ 化学      |
| ⑦ 省エネ (産業)   | ⑯ その他自家発  |
| ⑧ 電化 (産業)    | ⑰ 水素製造    |
| ⑨ データセンター    | ⑱ DAC     |

### 供給力

- |          |         |
|----------|---------|
| ① 原子力    | ⑦ 水力    |
| ② 併設型太陽光 | ⑧ 地熱    |
| ③ 事業用太陽光 | ⑨ 揚水    |
| ④ 陸上風力   | ⑩ 併設蓄電池 |
| ⑤ 洋上風力   | ⑪ 系統蓄電池 |
| ⑥ バイオマス  | ⑫ 火力    |

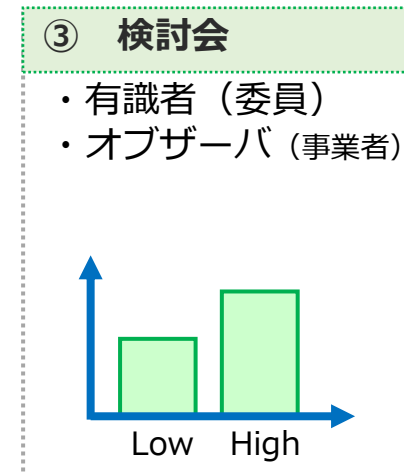
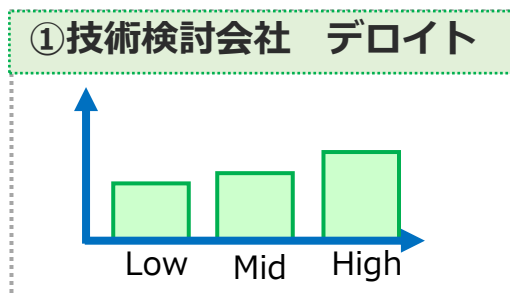
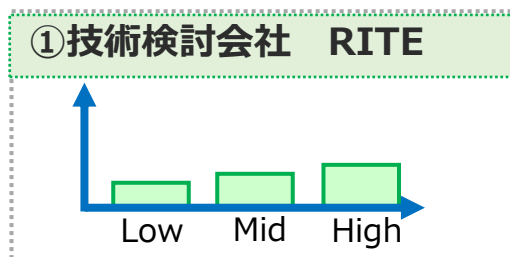
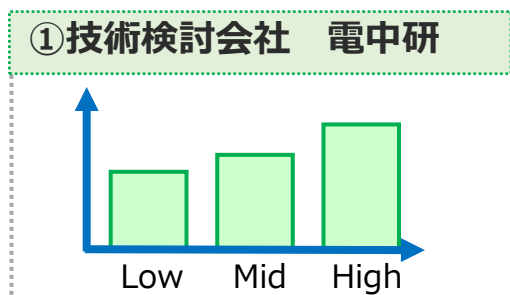
## ロードカーブ想定

需要のロードカーブが要素毎の需要増減やデマンドレスポンス等によってどのように変化するかを想定する。



## Phase.2 業界団体・実務者からの意見聴取（→客観性）

- 需要・供給力あわせて合計30社の業界団体・実務者等からの意見を聴取することにより、技術検討会社の想定を客観的に評価し、必要に応じて修正した上で、検討会で議論する。



需要・供給力合わせて合計30社の業界団体・実務者等からの意見を聴取

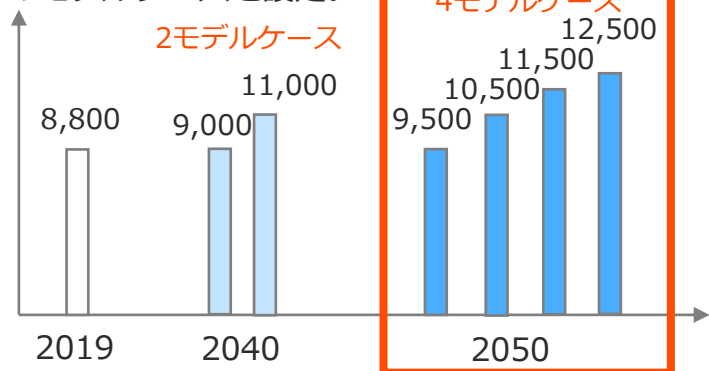
需要	民生電化、省エネ	ヒートポンプ・蓄熱センター、省エネルギーセンター、住宅生産団体連合会、不動産協会、日本建設業連合会等
	産業電化、省エネ	日本電機工業会、日本エレクトロヒートセンター、日本ボイラ協会、日本工業炉協会等
	DX（DC、半導体等）	日本データセンター協会、電子情報技術産業協会、情報通信ネットワーク産業協会等
	GX（自動車、鉄、水素製造等）	日本自動車工業会、日本鉄鋼連盟、大口自家発電施設者懇話会、電池サプライチェーン協議会、水素バリューチェーン推進協議会、日本ガス協会、住友商事等
供給力	再エネ・蓄電池・揚水	太陽光発電協会、日本風力発電協会、バイオマス発電事業者協会、日本地熱協会、国立環境研究所、住友商事等
	火力	電気事業連合会、JERA、電源開発、東京ガス等

- 需要については、2040年・2050年それぞれで複数のモデルケースを設定するとともに、モデルケース毎に要素毎の増減内訳を設定し、加えて定性的な説明や増減の根拠となる代表指標も設定した。

## (1) 複数のモデルケースを設定

(需要地併設型太陽光による自家消費控除前：送電端)

○業界団体等の意見を踏まえた技術検討会社の要素別の需要想定結果に基づき、2040年は2つのモデルケース、2050年は4つのモデルケースを設定。



## (2) モデルケース毎に需要増減内訳を作成

○モデルケース毎にどのような要因で需要が増減するのかを技術検討会社の想定結果とともに提示。

モデル	技術検討会社	9,500億kWh	10,500億kWh	11,500億kWh	12,500億kWh
2019年度実績	8,800	8,800	8,800	8,800	8,800
民生部門	▲700 ～▲500	▲700	▲650	▲600	▲500
産業部門	▲200 ～+700	▲150	+150	+450	+650
DX関連	+300～ +2,200	+900	+1,250	+1,600	+1,950
GX関連	+500～ +1,900	+650	+950	+1,250	+1,600

## (3) モデルケース毎の定性的説明および根拠となる代表指標も作成

### モデルケースの定性的説明

要素	モデル概要	需要 (億kWh)
全体	・ 社会全体の急速なDX・GX進展により、DX・GXに起因する需要増加分が総需要の30%を占め、電力需要は12,500億kWhと大幅に増加する。	12,500
2019年度実績	・ --	8,800
民生部門	・ 人口減少に歯止めがかかることに加え、家庭部門での電化進展、業務部門での経済活動の活性化等により需要減少は限定的となる	▲500
産業部門	・ 技術革新等により高温帯での電化の進展に加え、国内の経済活動の活性化等により需要は増加する	+650
DX関連	・ 生成AI技術の普及拡大に伴うデータ量の増加等により、データセンター需要を中心に大幅に増加する	+1,950
GX関連	・ 自動車の電動化に加え、高炉の電炉化等により、需要は大幅に増加する。	+1,600

需要の増減を定量的に説明する代表指標を設定

### 根拠となる代表指標

代表指標	評価単位	2019年度	12500億kWh
総世帯数	万世帯	5,400	4,790
業務用床面積	百万m <sup>3</sup>	1,900	2,190
IIP (鉱工業指数)	%	110	127
電化率 (家庭)	%	50%	59%
高温帯電化率 (産業)	%	9%	13%
データ量	倍	-	1700倍
電気自動車シェア (乗用車)	ストック	0.2%	85%
電炉化率	ストック	24%	87%

# Phase.3 需要・供給力の「モデルケース」の設定 (→発展性)

16

- 原子力、再エネ、蓄電池、火力のCCS貯留量と脱炭素化については技術検討会社の想定に基づき、火力の設備容量については公表されている新設・廃止情報等に加えて経年廃止時のリプレイス有無を考慮し、それぞれ複数のモデルケースを設定した。

要素		2019 年度時点	2040年想定		2050年想定		2040年モデルケース		2050年モデルケース			
			RITE	デロ イト	RITE	デロ イト	9,000 億kWh	11,000 億kWh	9,500 億kWh	10,500 億kWh	11,500 億kWh	12,500 億kWh
原子力 ※かつこは需要に 対する比率		— 3,300	H M — (20%) L	H M — (20%) L	H M — 3,100 L	M 3,700 L 2,300	— 2,700 (20%)	— 3,300 (20%)	3,700(26%) 2,300(16%)	3,700(24%) 2,300(15%)	3,700(22%) 2,300(14%)	3,700(20%) 2,300(13%)
再エネ ※需要地併設型 太陽光を含む		— 8,710	H — 19,400 M — 16,400 L — 14,900	M — 22,500 L — 18,700	H — 25,700 M — 20,900 L — 17,200	M — 25,700 L — 22,700	— 15,000	— 22,500	— 17,000	— 20,000	— 23,000	— 26,000
蓄電池 ※需要地併設型 蓄電池を含む		— 20		M — 1,700 L — 1,610		M — 2,390 L — 2,060	— 1,600	— 1,800	— 2,100	— 2,200	— 2,300	— 2,400
火力	CCS 貯留量		— 1.2億t	— 1.0億t	— 2.4億t	— 1.8億t	— 1.1億t	— 2.1億t				
	脱炭素化		①CCS 石炭 LNG ②水素/アンモニア (混焼・専焼)	①CCS 石炭 LNG ②水素/アンモニア (混焼・専焼)	①CCS 石炭 LNG ②水素/アンモニア (混焼・専焼)	①CCS 石炭 LNG ②水素/アンモニア (混焼・専焼)	石炭：CCS LNG（一部）：CCS or 水素混焼(40%) ※脱炭素化見通しが 公表されているプラントを除く	石炭：CCS LNG：CCS or 水素専焼 石油：CCS ※脱炭素化見通しが公表されているプラントを除く				
	設備容量	— 14,570	「公表新設・廃止」「非効率石炭等の廃止」を 考慮の上、経年廃止時のリプレースの有無に 応じて、各年で2つのモデルケースを設定				— 13,580 — 9,690	— 13,370 — 6,630				

# Phase.3 需給バランスの「モデルシナリオ」の設定

- 需要・再エネ×原子力×火力のモデルケースの組み合わせにより、2040年は4つ、2050年は16のモデルシナリオを設定した。

