

資料3

- ①報告書概要版
- ②報告書概要版【別冊：モデルケース・モデルシナリオ概要編】
- ③報告書詳細版
- ④報告書詳細版【別冊：資料編】

将来の電力需給シナリオに関する検討会

②報告書概要版

【別冊：モデルケース・ モデルシナリオ概要編】（案）

2025年6月25日
将来の電力需給シナリオに関する検討会 事務局

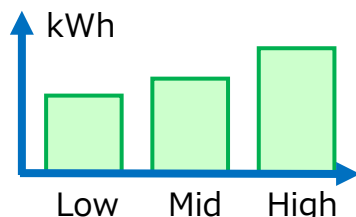
需要・供給力のモデルケースの設定

- 技術検討会社に需要18要素、供給力12要素の想定を依頼し、その結果に基づき、需要・供給力それぞれの要素毎のモデルケースを設定する。
- 需要については要素間の関係性、供給力のうち再エネについては需要との関係性を考慮して設定する。

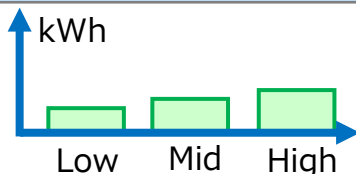
技術検討会社による想定

技術検討会社3社に18要素、12要素の検討を依頼

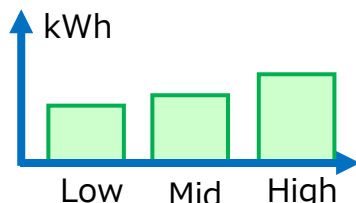
技術検討会社 電中研



技術検討会社 RITE



技術検討会社 デロイト



需要

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

供給力

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

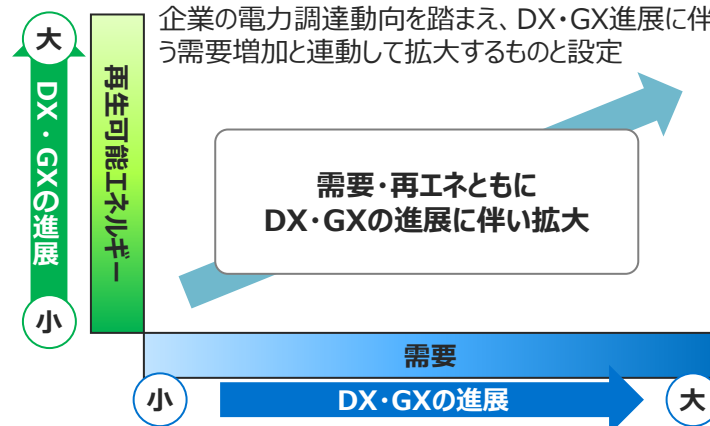
需要モデルケース設定の留意点

要素間の関係性が深いと考えられる7つの要素グループに分類

要素グループ	要素
①民生部門	基礎的需要（家庭・業務）、省エネ（家庭・業務）、電化（民生）
②産業部門	基礎的需要、省エネ、電化（産業）
③DX関連	データセンター、ネットワーク、半導体
④自動車産業	電化（運輸）、自動車産業
⑤鉄鋼産業	鉄鋼
⑥化学産業+自家発	化学、その他自家発
⑦水素製造・DAC	水素製造、DAC

供給力モデルケース設定の留意点

再エネについては、技術検討会社の想定や近年の企業の電力調達動向を踏まえ、DX・GX進展に伴う需要増加と連動して拡大するものと設定



需要モデルケース

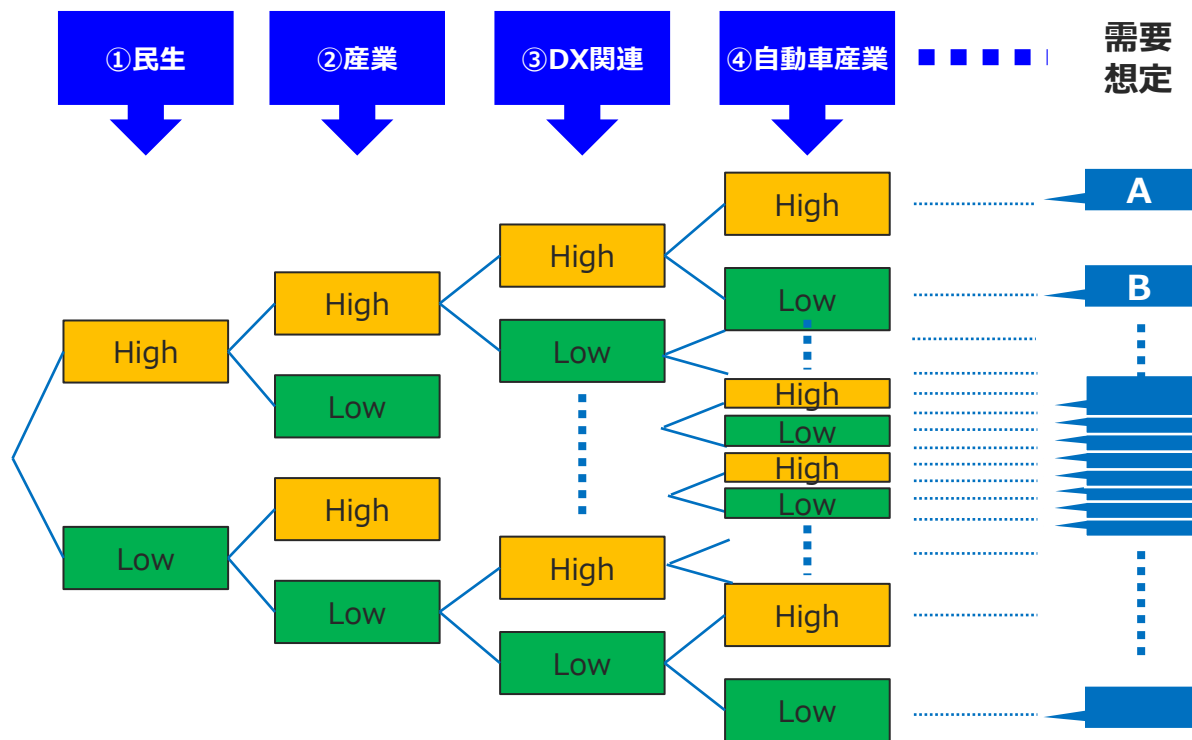
供給力モデルケース

ロードカーブモデル

モデルシナリオ（概算バランス）

需要想定のアウットプットイメージ

- 要素間の関係性が深いと考えられる7つの要素グループに分類した上で、要素グループ毎に設定した想定幅（High/Low）を組み合わせることにより、不確実性を考慮した多様な需要を導出する。



需要モデルケースの設定方法

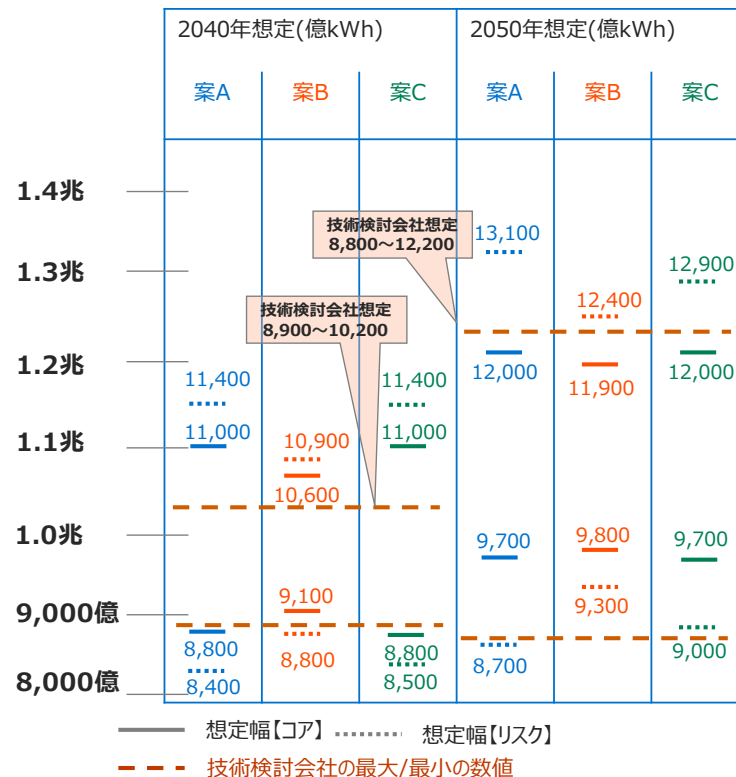
- 案A～Cの異なる方法にて技術検討会社の結果に基づき想定幅を作成した後、検討会で頂戴した意見を踏まえ、案B,Cの想定幅をベースに、2040年2ケース、2050年4ケースのモデルケースを設定した。

	考え方	概要
案A	これまで提示してきた基本的な考え方	コア：技術検討会社3社のmidケースの最大値/最小値を用いて要素グループ毎の幅を作成（2の7乗＝128通り） リスク：技術検討会社3社のlow/mid/highケースの最大値/最小値を用いて要素グループ毎の幅を作成（2の7乗＝128通り）
案B	全midケースを考慮した上で統計処理を施す考え方	技術検討会社3社の全midケース（3ケース）及びlow/highケースの最大値/最小値の合計5つを用いて要素グループ毎の幅を作成（5の7乗＝78125通り） コア：上記分布の80%信頼区間（上位下位10%を排除）を採用 リスク：上記分布の95%信頼区間（上位下位2.5%を排除）を採用
案C	不確実性の大きい要素の影響を考慮する考え方	コア：案Aと同じ リスク：不確実性の最も大きい要素グループの数値（想定幅【コア】と技術検討会社のHigh/Lowとの差分のうち、最も乖離数値が大きいもの）を想定幅（コア）に考慮）

※コア：蓋然性のある想定幅、リスク：不確実性も考慮した想定幅

上記案について委員・オブザーバーから頂いた意見

- コアとリスクの双方の幅の考え方については概ね賛同。
- 案A～Cのいずれについても一人以上から賛成する意見があった。
- すべての要素の不確実性が同時発生するため過大な想定になる等の懸念から、**案Aについては不適とする意見が複数寄せられた。**



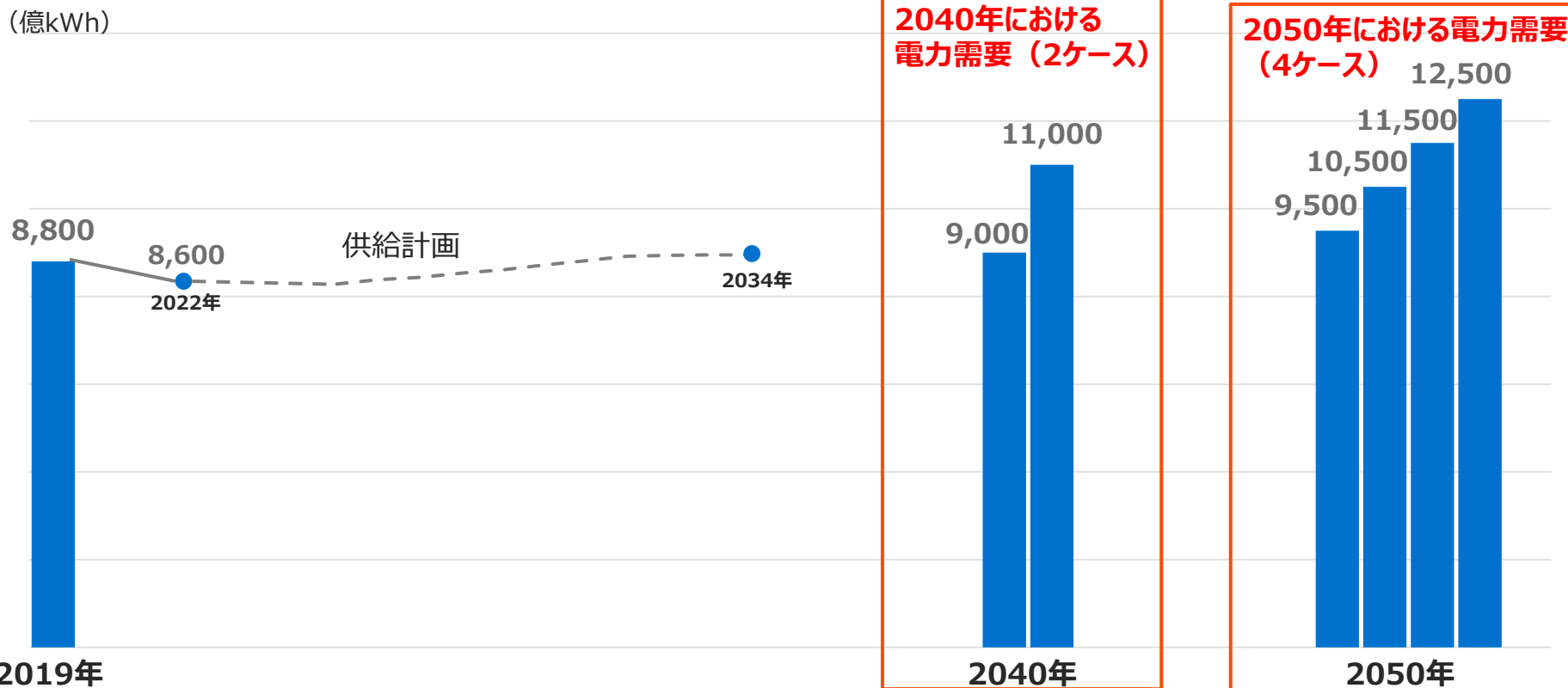
モデルケースの設定

- 技術検討会社の想定に基づく案B,Cのコア・リスクの想定幅をベースに、2040年2ケース、2050年4ケースを設定する

2040年・2050年の需要モデルケースの設定

- 技術検討会社の想定に基づく案B,Cのコア・リスクの想定幅をベースに、2040年では、9,000億、11,000億kWhの2つ、2050年では、9,500億、10,500億、11,500億、12,500億kWhの4つのモデルケースを設定する。
- 関係者がそれぞれの目的に沿ってモデルを選択し、かつそのモデルを必要に応じてカスタマイズできるように、各モデルの内訳も要素毎に設定する。

将来の電力需要の想定ケース（需要地併設型太陽光による自家消費控除前：送電端）



※2019、2022年度は総合エネルギー統計の事業用電力を送電端に変換。2023～2034年度は、全国及び供給区域ごとの需要想定（2025年度,OCCTO）の送電端電力量を採用。なお、いずれの数値にも事務局想定 of 自家消費電力量を考慮

- 技術検討会社で想定した結果に基づき、2040年の需要が9,000億kWh、11,000億kWhとなるようなモデルケースを作成した。

単位：億kWh

モデル		9,000 億kWh	11,000 億kWh	技術検討会社 /mid	技術検討会社 /low~High
需要	2019年度実績	8,800	8,800	8,800	8,800
	①基礎的需要+省エネ+ +電化（民生）	▲550	▲200	▲800 ~▲200	▲800 ~▲200
	②基礎的需要+省エネ+ +電化（産業）	▲100	+500	▲200 ~+700	▲200 ~+700
	③デジタル・半導体産業 （DC+NW+半導体）	+600	+1,000	+500 ~+600	+200 ~+1,000
	④自動車産業 +電化（運輸）	+200	+500	+300 ~+500	+300 ~+500
	⑤鉄鋼産業	+α	+100	▲α~ +200	▲100 ~+200
	⑥化学産業+自家発	+50	+250	+100 ~+300	+100 ~+300
	⑦水素製造・DAC	+α	+50	0~ +100	0~ +100

2050年 需要モデルケース 概要

- 技術検討会社で想定した結果に基づき、2050年の需要が9,500億kWh、10,500億kWh、11,500億kWh、12,500億kWhとなるようなモデルケースを作成した。

単位：億kWh

モデル		9,500 億kWh	10,500 億kWh	11,500 億kWh	12,500 億kWh	技術検討会社 /mid	技術検討会社 /low~High
需 要	2019年度実績	8,800	8,800	8,800	8,800	8,800	8,800
	①基礎的需要+省エネ+ +電化（民生）	▲700	▲650	▲600	▲500	▲700 ~▲500	▲700 ~▲500
	②基礎的需要+省エネ+ +電化（産業）	▲150	+150	+450	+650	▲200 ~+700	▲200 ~+700
	③デジタル・半導体産業 （DC+NW+半導体）	+900	+1,250	+1,600	+1,950	+1,000 ~+1,300	+300 ~+2,200
	④自動車産業 +電化（運輸）	+450	+550	+650	+750	+600 ~+700	+500 ~+800
	⑤鉄鋼産業	+50	+150	+250	+350	▲a~ +300	▲100 ~+400
	⑥化学産業+自家発	+100	+150	+200	+300	+100 ~+400	+100 ~+400
	⑦水素製造・DAC	+50	+100	+150	+200	+a~ +200	+a~ +300

需要モデルケース①（基礎的需要＋省エネ＋電化（民生））

- ・ 技術検討会社の想定及びそれに基づくモデルケースにおける要素1（基礎的需要＋省エネ＋電化（民生））の設定は以下のとおり。

2019年 実績	2040年想定(億kWh)*			モデルケース(億kWh)	
	電中研	RITE	デロイト	9,000	11,000
— 5,920	L = 5,580 M = 5,410 H = 5,290	H = 5,120 ML = 5,110	— 5,720	— 5,350	— 5,700

*各社推定値を事務局にて送電端電力量に換算(10億kWh単位未満は四捨五入)

2019年 実績	2050年想定(億kWh)*			モデルケース(億kWh)			
	電中研	RITE	デロイト	9,500	10,500	11,500	12,500
— 5,920	L = 5,250 M = 5,200 H = 5,170	H = 5,370 M = 5,200 L = 5,190	HL = 5,450 M = 5,430	— 5,200	— 5,250	— 5,300	— 5,400

主な前提条件

電中研	基礎的需要	・ 家庭部門は世帯数、業務部門は業務用床面積の増減に応じて需要が変動すると想定
	省エネ	・ 回帰モデルで推計した省エネ効果を基に想定
	電化	・ 暖房・給湯需要を中心に、過去20年間のペースよりも電化の進展スピードが加速すると想定
RITE	基礎的需要	・ 家庭部門は世帯数、業務部門はGDPの増減に応じて需要が変動すると想定
	省エネ	・ 茅恒等式分解にて定義し、モデル計算結果から整理
	電化	・ 茅恒等式分解にて定義し、モデル計算結果から整理
デロイト	基礎的需要	・ 家庭部門は人口、業務部門は業務用床面積の増減に応じて需要が変動すると想定
	省エネ	・ 人口、業務用床面積あたりエネルギー消費量の過去トレンドにしたがって既存機器の効率改善等がなされると想定
	電化	・ 給湯、空調、調理部門における電化を想定

需要モデルケース②（基礎的需要＋省エネ＋電化（産業））

- ・ 技術検討会社の想定及びそれに基づくモデルケースにおける要素2（基礎的需要＋省エネ＋電化（産業））の設定は以下のとおり。

2019年 実績	2040年想定(億kWh)*			モデルケース(億kWh)	
	電中研	RITE	デロイト	9,000	11,000
— 2,870	H — 3,180 M — 2,920 L — 2,810	M — 3,610 L — 3,600 H — 3,510	— 2,750	— 2,800	— 3,400

*各社推定値を事務局にて送電端電力量に換算(10億kWh単位未満は四捨五入)

2019年 実績	2050年想定(億kWh)*			モデルケース(億kWh)			
	電中研	RITE	デロイト	9,500	10,500	11,500	12,500
— 2,870	H — 3,410 M — 3,010 L — 2,790	M — 3,580 HL — 3,570	— 2,720	— 2,750	— 3,050	— 3,350	— 3,550

主な前提条件

電中研	基礎的需要	・ 将来のIIP（鉱工業指数）の増減に応じて需要が変動すると想定
	省エネ	・ 回帰モデルで推計した省エネ効果を基に想定
	電化	・ ボイラー用途の一部がヒートポンプに代替する他、その他電気加熱技術も普及
RITE	基礎的需要	・ 将来のGDPの増減に応じて需要が変動すると想定
	省エネ	・ 茅恒等式分解にて定義し、モデル計算結果から整理
	電化	・ 茅恒等式分解にて定義し、モデル計算結果から整理
デロイト	基礎的需要	・ 将来のIIP（鉱工業指数）の増減に応じて需要が変動すると想定
	省エネ	・ IIPあたりエネルギー消費量の過去トレンドにしたがって既存機器の効率改善等がなされると想定
	電化	・ 化石燃料ボイラの電化を想定

需要モデルケース③（デジタル・半導体産業（DC+NW+半導体））

11

- 技術検討会社の想定及びそれに基づくモデルケースにおける要素3（デジタル・半導体産業（DC+NW+半導体））の設定は以下のとおり。

2019年実績	2040年想定(億kWh)*			モデルケース(億kWh)	
	電中研	RITE	デロイト	9,000	11,000
	H — 990	H — 830	— 620	— 600	— 1,000
	M — 520	M — 510			
	L — 220	L — 210			
— 0					

*各社推定値を事務局にて送電端電力量に換算(10億kWh単位未満は四捨五入)

2019年実績	2050年想定(億kWh)*			モデルケース(億kWh)			
	電中研	RITE	デロイト	9,500	10,500	11,500	12,500
	H — 2,170	H — 1,690	— 1,260			— 1,600	— 1,950
	M — 990	M — 970		— 900	— 1,250		
	L — 270	L — 370					
— 0							

主な前提条件

電中研	DC	・延床面積と電力密度（延床あたり電力需要）の関係を踏まえ想定
	NW	・基地局数の増加と将来の省エネを見込み想定
	半導体	・経済成長、省エネ、電化の要因をそれぞれ見込み想定
RITE	DC	・各種文献に基づき電力需要の上昇率を設定（3.3～4.9%/年）+ 価格弾力性も考慮
	NW	・各種文献に基づき電力需要が増加すると想定（+0.8～4.9%/年）+ 価格弾力性も考慮
	半導体	・中位シナリオの電力需要の上昇率は2.4%/yrと想定
デロイト	DC	・JSTのoptimisticシナリオを参照
	NW	・基地局数の増加を踏まえ想定
	半導体	・シリコンウェハの生産数の増加と省エネを見込み想定

需要モデルケース④（自動車産業）

・ 技術検討会社の想定及びそれに基づくモデルケースにおける要素4（自動車産業）の設定は以下のとおり。

2019年 実績	2040年想定(億kWh)*			モデルケース(億kWh)	
	電中研	RITE	デロイト	9,000	11,000
	H — 490 M — 390 L — 290	ML — 340 H — 320	H — 510 ML — 500		— 500
— 0				— 200	

*各社推定値を事務局にて送電端電力量に換算(10億kWh単位未満は四捨五入)

2019年 実績	2050年想定(億kWh)*			モデルケース(億kWh)			
	電中研	RITE	デロイト	9,500	10,500	11,500	12,500
	H — 810 M — 640 L — 490	— 700	— 740		— 550	— 650	— 750
— 0				— 450			

主な前提条件

電中研	電化（運輸）	・ 乗用車のBEV・PHEV化、貨物車のBEV化を想定
	自動車産業	・ 輸送機械を対象とし、経済成長、省エネ、電化の要因をそれぞれ見込み想定
RITE	電化（運輸）	・ 電動自動車の他、鉄道用電力も考慮。茅恒等式分解にて定義し、モデル計算結果から整理
	自動車産業	・ 将来のGDPの増減に応じて需要が変動すると想定
デロイト	電化（運輸）	・ 電気自動車の普及拡大を想定
	自動車産業	・ 国内における電気自動車製造の促進による電力需要の増加を想定

需要モデルケース⑤（鉄鋼産業）

- 技術検討会社の想定及びそれに基づくモデルケースにおける要素5（鉄鋼産業）の設定は以下のとおり。

2019年 を基準	2040年想定(億kWh)*			モデルケース(億kWh)	
	電中研	RITE	デロイト	9,000	11,000
— 0	H — 20 M — ▲30 L — ▲60	ML — 30 H — 20	— 170	— a	— 100

*各社推定値を事務局にて送電端電力量に換算(10億kWh単位未満は四捨五入)

2019年 を基準	2050年想定(億kWh)*			モデルケース(億kWh)			
	電中研	RITE	デロイト	9,500	10,500	11,500	12,500
— 0	H — 50 M — ▲30 L — ▲80	H — 430 M — 240 L — 140	— 290	— 50	— 150	— 250	— 350

主な前提条件

- | | |
|------|---|
| 電中研 | <ul style="list-style-type: none"> 経済成長、省エネ、電化の要因をそれぞれ見込み想定：生産指数は、40年83～98、50年77～98（2019年を95） 高炉・電炉・水素等還元の3要素を考慮：2050年に電炉は36～46%、水素等還元炉は3～30% 自家消費については、2050年までに自家消費率が過去30年間の最小値に収束すると想定（電炉・水素還元製鉄等製造プロセスの変化によらず自家発が残存すると想定） |
| RITE | <ul style="list-style-type: none"> 粗鋼生産量は40年、50年それぞれで8,000万トン、7,900万トン スクラップ利用の電炉比率は40年、50年それぞれで27%、28% 水素DRI+電炉の比率は、40年は0%、50年は18～72% |
| デロイト | <ul style="list-style-type: none"> 粗鋼生産量は2050年に8,400万tまで減少し、スクラップ鉄を用いた電炉と水素還元製鉄に切り替わると想定 基礎的需要で考慮した部分を一部控除した上で自家発減少による系統需要増加を考慮 |

需要モデルケース⑥（化学産業＋自家発）

- ・ 技術検討会社の想定及びそれに基づくモデルケースにおける要素6（化学産業＋自家発）の設定は以下のとおり。

2019年 を基準	2040年想定(億kWh)*			モデルケース(億kWh)	
	電中研	RITE	デロイト	9,000	11,000
— 0	H — 70 M — 60 L — 50	H — 290 ML — 260	— 150	— 50	— 250

*各社推定値を事務局にて送電端電力量に換算(10億kWh単位未満は四捨五入)

2019年 を基準	2050年想定(億kWh)*			モデルケース(億kWh)			
	電中研	RITE	デロイト	9,500	10,500	11,500	12,500
— 0	H — 120 M — 80 L — 60	H — 410 M — 400 H — 390	— 240	— 100	— 150	— 200	— 300

主な前提条件

電中研	化学産業	・ 経済成長、省エネ、電化の要因をそれぞれ見込み想定
	自家発	・ 原則存続すると想定。ただし、自家消費が多い部門（例えば紙パルプ）の自家消費の減少を想定。
RITE	化学産業	・ アンモニア製造からのCO2回収を考慮
	自家発	・ 化石燃料価格変化やCO2制約（によって生じる炭素価格）の下、経済合理的な対策としてモデルが内生的に技術を選択し、推定された電力需要量、自家発量を基に想定
デロイト	化学産業	・ オレフィンの製造量は縮小するも、製造プロセスが石油精製＋ナフサ分解からメタノール製造＋MTOに転換すると想定（ナフサ分解：MTO＝73%:27%） ・ 基礎的需要で考慮した部分を一部控除した上で自家発減少による系統需要増加を考慮
	自家発	・ 熱需要が主たる用途となる自家発は存続、それ以外は廃止

需要モデルケース⑦（水素製造・DAC等）

・ 技術検討会社の想定及びそれに基づくモデルケースにおける要素7（水素製造・DAC等）の設定は以下のとおり。

2019年 実績	2040年想定(億kWh)*			モデルケース(億kWh)*	
	電中研	RITE	デロイト	9,000	11,000
— 0		— 0		— a	— 50

*各社推定値を事務局にて送電端電力量に換算(10億kWh単位未満は四捨五入)

2019年 実績	2050年想定(億kWh)			モデルケース(億kWh)*			
	電中研	RITE	デロイト	9,500	10,500	11,500	12,500
— 0				— 50	— 100	— 150	— 200

主な前提条件

電中研	水素製造	・ いずれのケースもポテンシャルベースでの想定のため参考扱いとする ・ 受容性重視シナリオの再エネ発電量と、2050年度の出力制御率を仮定し、その電力が水素製造に利用されると想定。
	DAC	・ 消費電力量500kWh/tCO ₂ 、ケースに応じて設定したCO ₂ 回収量に基づき計算
RITE	水素製造	・ 輸入水素が費用効率的であると評価されていることから、水素製造を想定しない
	DAC	・ 日本のGHG排出量を真水で▲90%、DACによるCO ₂ 回収量は54MtCO ₂ /年
デロイト	水素製造	・ 2050年CN、CCS貯留量1.8億トン上限の他、各種コスト条件の下、コスト最小化の条件のもと導入量を内生計算
	DAC	・ 2050年CN、CCS貯留量1.8億トン上限の他、各種コスト条件の下、コスト最小化の条件のもと導入量を内生計算

- 足元で顕在化しているデータセンター・半導体製造などの需要増加は限定的となり、人口減少などによる需要減少を補う程度に留まることから、全体の需要は2019年とほぼ同等の9,000億kWhとなる。

需要要素			モデル概要	需要(億kWh)
全体			・ --	9,000
需要	2019年度実績		・ --	8,800
	民生部門		社人研の人口低位ケース（出生低位、死亡高位ケース）と同様のペースで人口減少が大きく進み（2019年比▲14%）、家庭部門での給湯を中心として電化が進展（給湯電化世帯数が2019年比で3.0倍まで拡大し、給湯電化で+90億kWh）するものの、経済活動の冷え込みにより業務用床面積は横ばいとなり、需要は減少する	▲550
	産業部門		高温帯での電化率は10%となるまで電化が進むが、国内の経済活動が停滞（IIPは2019年比▲5%）し、需要は減少する	▲100
	DX関連	デジタル・半導体産業	2040年のデータ通信量は140倍まで増加するも、省エネ技術の進展等により、データセンターの増設による需要の増加は一定程度に抑えられる - 国内に生産能力60万枚/月の半導体製造工場が新設されることにより需要が微増する	+600
	GX関連	自動車産業	2040年には、電気自動車ストック比率が乗用車32%、その他車種12%と、過去のトレンドペースに電気自動車の導入スピードが留まり、需要の増加は限定的となる	+200
		鉄鋼業	電炉化率は35%、CCS付の高炉比率も5%に留まり、生産方式の主流は依然として高炉となることから、電化の需要増加は限定的であることに加え、足元の鋼材需要の減少ペースが将来にわたって継続し、粗鋼生産量は現在の80%まで減少するため、需要は現在から微増となる	+α
		自家発・水素製造・DAC他	製紙・セメント産業における自家発減少に伴う系統需要への転換は若干見込まれる一方、水素・DACといった新技術の導入は限定的となり、これらの需要は微増にとどまる	+50

- 民生部門では人口減少が緩やかになることに加え、データセンター・半導体製造などDX関連産業の活性化、自動車の電動化などにより、DX・GXに起因する需要増加分が総需要の20%に迫るほど拡大し、電力需要は11,000億kWhとなる。

需要要素		モデル概要	需要(億kWh)
全体		・ --	11,000
需要	2019年度実績	・ --	8,800
	民生部門	社人研の人口高位ケース（出生高位、死亡低位ケース）と同様のペースで人口減少に歯止めがかかることに加えて（2019年▲2%）、家庭部門での給湯を中心として電化が進展（給湯電化世帯数が2019年比で4.9倍まで拡大し、給湯電化で+220億kWh）し、更には経済活動の活性化により業務用床面積も1.13倍となり、需要減少は限定的となる。	▲200
	産業部門	技術革新などにより高温帯での電化率が12%となるまで電化が進むことに加え、国内の経済活動が活性化するため（IIPは2019年比+14%）、需要は大きく増加する	+500
	DX関連	デジタル・半導体産業 - AI学習向けデータセンターの導入、生成AI技術の活用範囲の拡大により、2040年のデータ通信量は200倍まで拡大し、データセンターの増設により需要は大きく増加する - 国内に生産能力120万枚/月の半導体製造工場が新設されることにより需要が増加する	+1,000
	GX関連	自動車産業 2040年には、電気自動車ストック比率が乗用車58%、その他車種32%と、過去のトレンドを上回る勢いで電気自動車の導入が進展し、需要も大幅に増加する	+500
		鉄鋼業 - 生産プロセスが徐々に従来の高炉から、CCS付きの高炉、電炉、水素還元製鉄へ切り替わりはじめる（CCS比率15%、電炉化率は40%）、自家発の廃止に伴い系統電力の需要が増加する - 足元の鋼材需要の減少トレンドが将来にわたって継続し、粗鋼生産量は現在の84%まで減少するものの、生産プロセスの変化による増加要因が上回り、需要は現在から増加する	+100
		自家発・水素製造・DAC他 製紙・セメント産業において、自家発減少に伴う系統需要への転換が進むとともに、国内で合計70万kWの水電解装置が導入されることにより、需要は増加する	+300

- DX・GXの進展による需要増加は一定程度あるものの、人口減少・省エネを主たる要因とする民生部門での需要減少などにより、全体の需要は2019年からやや増加した9,500億kWhにとどまる。

需要要素			モデル概要	需要(億kWh)
全体			・ --	9,500
需要	2019年度実績		・ --	8,800
	民生部門		社人研の人口低位ケース（出生低位、死亡高位ケース）と同様のペースで人口減少が大きく進み（2019年比▲23%）、家庭部門での給湯を中心として電化が進むもの（給湯電化世帯数が2019年比で3.4倍まで拡大し、給湯電化で+130億kWh）、省エネの進展に加え、経済活動の冷え込みにより業務用床面積は1.03倍となり、需要は大幅に減少する	▲700
	産業部門		高温帯での電化率が10%となるまで電化が進むものの、省エネの進展に加え、国内の経済活動の冷え込み（IIPは 2019年比▲7%）、需要は減少する	▲150
	DX関連	デジタル・半導体産業	2050年のデータ通信量は900倍まで増加するも、省エネ技術の進展などにより、データセンターの増設による需要の増加は一定程度に抑えられる見込み - 国内に生産能力90万枚/月の半導体製造工場が新設されることにより需要が増加する	+900
	GX関連	自動車産業	2050年には、電気自動車ストック比率が乗用車63%、その他車種40%と、e-fuelと共存する形で電気自動車の導入が進み、需要は増加する	+450
		鉄鋼業	電炉化率は35%、CCS付の高炉比率も22%に留まり、生産方式の主流は依然として従来高炉となることから、電化の需要増加は限定的である一方、現在の鋼材需要の減少ペースが継続し粗鋼生産量は現在の67%まで減少するため、需要は現在から微増することとまる	+50
		自家発・水素製造・DAC他	製紙・セメント産業における自家発減少に伴う系統需要への転換が若干進むことに加え、70万kWの水電解装置の導入により、需要は若干増加する	+150

- データセンターの更なる増設や自動車の電動化などにより、DX・GXに起因する需要増加分が総需要の20%を占めるまで拡大し、電力需要は10,500億kWhとなる。

需要要素		モデル概要	需要(億kWh)
全体		・ --	10,500
需要	2019年度実績		8,800
	民生部門		▲650
	産業部門		+150
	DX関連	デジタル・半導体産業	+1,250
	GX関連	自動車産業	+550
		鉄鋼業	+150
		自家発・水素製造・DAC他	+250

- 社会全体のDX進展に伴うデータセンター・半導体製造など電力多消費産業が活性化するとともに、自動車の更なる電動化、鉄鋼産業への水素還元製鉄の導入などにより、DX・GXに起因する需要増加分が25%まで急拡大することで、電力需要は11,500億kWhまで増加する。

需要要素			モデル概要	需要(億kWh)
全体			・ --	11,500
需要	2019年度実績		・ --	8,800
	民生部門		・ 社人研の人口中位ケース（出生中位、死亡低位ケース）と同様のペースで人口減少に歯止めがかかることに加えて（2019年比▲17%）、家庭部門での給湯を中心として電化が進展（給湯電化世帯数が2019年比で4.6倍まで拡大し、給湯電化で+190億kWh）し、更には経済活動の活性化により業務用床面積も1.13倍となり、需要減少は限定的となる。	▲600
	産業部門		・ 技術革新などにより高温帯での電化率が12%となるまで電化が進むことに加え、国内の経済活動が活性化するため（IIPは 2019年比+9%）、需要は大きく増加する	+450
	DX関連	デジタル・半導体産業	・ AI学習向けデータセンターの導入、生成AI技術の活用範囲の拡大により、2050年のデータ通信量は1,400倍まで拡大し、データセンターの増設により需要は大きく増加する ・ 国内に生産能力150万枚/月の半導体製造工場が新設されることにより需要が増加する	+1,600
	GX関連	自動車産業	・ 2050年には、電気自動車ストック比率が乗用車79%、その他車種53%と、e-fuelと共存する形で電気自動車の導入が進み、需要は増加する	+650
		鉄鋼業	・ 生産プロセスが従来の高炉から、CCS付きの高炉、電炉、水素還元製鉄へ大きく転換し（CCS比率40%、電炉化率は40%）、自家発の廃止に伴い系統電力の需要が増加する ・ 足元の減少ペースが将来にわたって継続し、粗鋼生産量は現在の73%まで減少するものの、生産プロセスの変化による増加要因が上回り、需要は現在から大きく増加する	+250
		自家発・水素製造・DAC他	・ 製紙・セメント産業において、自家発減少に伴う系統需要への転換が進むとともに、国内で合計140万kWの水電解装置、年間回収量1,100万トンを可能とするDAC設備の導入により、需要は増加する	+350

- 社会全体の急速なDX進展に伴うデータセンター・半導体製造など電力多消費需要が加速的に増加するとともに、自動車の電動化が大幅に進み、水素製造やDACなどGX関連の新技术が国内でも大規模に導入されることで、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。

需要要素			モデル概要	需要(億kWh)
全体			・ --	12,500
需要	2019年度実績		・ --	8,800
	民生部門		・ 社人研の人口高位ケース（出生高位、死亡低位ケース）と同様のペースで人口減少に歯止めがかかることに加えて（2019年比▲11%）、家庭部門での給湯を中心として電化が進展（給湯電化世帯数が2019年比で5.2倍まで拡大し、給湯電化で+220億kWh）し、更には経済活動の活性化により業務用床面積も1.16倍となり、需要減少は限定的となる。	▲500
	産業部門		・ 技術革新などにより高温帯での電化率が13%となるまで電化が進むことに加え、国内の経済活動が活性化するため（IIPは2019年比+14%）、需要は大きく増加する	+650
	DX関連	デジタル・半導体産業	・ AI学習向けデータセンターの勃興、生成AI技術の活用範囲の大幅拡大により、2050年のデータ通信量は1,700倍と、過去の伸びを上回るペースで進展することにより、データセンターの増設による需要は大幅に増加する ・ 国内に生産能力180万枚/月の半導体製造工場が新設されることにより需要が大きく増加する	+1,950
	GX関連	自動車産業	・ 2050年には、電気自動車ストック比率が乗用車85%、その他車種57%と、e-fuelと共存する形で電気自動車の導入が進み、需要は増加する	+750
		鉄鋼業	・ 生産プロセスが従来の高炉から、電炉、水素還元製鉄へ大きく転換し（電炉化率は45%）、自家発の廃止に伴い系統電力の需要が大幅に増加する ・ 足元の減少ペースが将来にわたって継続し、粗鋼生産量は現在の78%まで減少するものの、生産プロセスの変化による増加要因が上回り、需要は現在から大きく増加する	+350
		自家発・水素製造・DAC他	・ 製紙・セメント産業において、自家発減少に伴う系統需要への転換が進むとともに、140万kWの水電解装置、年間回収量2,200万トンを可能とするDAC設備の導入により、需要は大きく増加する	+500

要素	代表指標				
	指標名称	評価単位	2019年実績	9,000億kWh	11,000億kWh
①基礎的需要 （家庭）	総世帯数	万世帯	5,400	4,580（▲15%）	5,310（▲2%）
③基礎的需要 （業務）	業務用床面積	百万m ³	1,900	1,900（+0%）	2,160（+14%）
②④⑤省エネ＋電化（民生）	電化率（家庭）	%	50%	55%	59%
	電化（業務）＋省エネ	億kWh	--	▲300	▲960
⑥基礎的需要 （産業）	IIP（鉱工業指数）	-	110	105(▲5%)	126(+14%)
⑦⑧省エネ＋電化（産業）	高温帯電化率	%	9%	10%	11%
	その他電化＋省エネ	億kWh	--	▲20	▲70

※2019年の値に対する増減率を表す

要素	代表指標				
	指標名称	評価単位	2019年実績	9,000億 kWh	11,000億 kWh
⑨データセンター	データ通信量	Gbps	3,100	450,000	600,000
	データ処理効率	-	1	0.04	0.04
	PUE	-	1.7	1.2	1.2
⑩ネットワーク	基地局数	千基地局	950	950	2,000
	基地局あたり電力需要	W/基地局	750	1500	900
⑪半導体	生産能力	万枚/月	120	180	240

要素	代表指標				
	指標名称	評価単位	2019年実績	9,000億 kWh	11,000億 kWh
⑫運輸	全自動車フロー台数	万台	500	440	470
	乗用車販売台数	万台	420	370	390
	その他車種販売台数	万台	85	74	79
	乗用車フロー中 電気自動車比率	フロー	1%	36%	61%
	その他車種フロー中 電気自動車比率	フロー	0%	17%	37%
	全自動車ストック台数	百万台	75	66	69
	乗用車ストック台数	百万台	60	53	56
	その他車種ストック台数	百万台	15	13	14
	乗用車ストック中 電気自動車シェア	ストック	0.2%	32%	58%
	その他車種ストック中 電気自動車シェア	ストック	0%	12%	32%
⑬自動車産業	車載用蓄電池工場 製造能力（ストック）	GWh	-	50	200

要素	代表指標				
	指標名称	評価単位	2019年実績	9,000億 kWh	11,000億 kWh
⑭鉄鋼	粗鋼生産量	百万トン	98	78	82
	高炉/低排出炉シェア	ストック	76%	65%	55%
	-全体に対するCCSシェア	ストック	0%	5%	15%
	電炉シェア	ストック	24%	35%	40%
	水素還元製鉄シェア	ストック	0%	0%	5%
⑮化学	エチレン生産量	百万トン	6.4	5.2	5.3
	石油化学自家発比率	-	28%	25%	15%
⑯その他自家発	製紙セメント生産量増減率	-	-	100%	100%
	セメント工場自家発比率	-	30%	28%	10%
	製紙工場自家発比率	-	70%	60%	35%
⑰水素製造	水電解による国内水素製造量	万トン	-	α	10
	水電解装置容量	万kW	-	α	70
⑱DAC	DACによるCO2回収量	万トン-CO2	-	α	α
	単位CO2当たり電力消費量	kWh/トン-CO2	450	450	450

要素	代表指標						
	指標名称	評価単位	2019年実績	9,500億kWh	10,500億kWh	11,500億kWh	12,500億kWh
①基礎的需要（家庭）	総世帯数	万世帯	5,400	4,170 (▲23%)	4,270 (▲21%)	4,480 (▲17%)	4,790 (▲11%)
③基礎的需要（業務）	業務用床面積	百万m ³	1,900	1,960 (+3%)	2,050 (+8%)	2,130 (+12%)	2,190 (+15%)
②④⑤省エネ＋電化（民生）	電化率（家庭）	%	50%	57%	58%	59%	59%
	電化（業務）＋省エネ	億kWh	--	▲410	▲630	▲860	▲1,060
⑥基礎的需要（産業）	IIP（鉱工業指数）	-	110	103 (▲7%)	112 (+2%)	122 (+10%)	127 (+15%)
⑦⑧省エネ＋電化（産業）	高温帯電化率	%	9%	10%	11%	12%	13%
	その他電化＋省エネ	億kWh	--	▲20	▲40	▲70	▲120

※2019年の値に対する増減率を表す

要素	代表指標						
	指標名称	評価単位	2019年実績	9,500億 kWh	10,500億 kWh	11,500億 kWh	12,500億 kWh
⑨データセンター	データ通信量	Gbps	3,100	2,750,000	3,500,000	4,400,000	5,250,000
	データ処理効率	-	1	0.01	0.01	0.01	0.01
	PUE	-	1.7	1.1	1.1	1.1	1.1
⑩ネットワーク	基地局数	千基地局	950	950	1,500	2,000	3,000
	基地局あたり電力需要	W/基地局	750	2,000	1,700	1,500	1,200
⑪半導体	生産能力	万枚/月	120	210	240	260	290

要素	代表指標						
	指標名称	評価単位	2019年実績	9,500億 kWh	10,500億 kWh	11,500億 kWh	12,500億 kWh
⑫運輸	全自動車フロー台数	万台	500	410	420	430	440
	乗用車販売台数	万台	420	340	350	360	370
	その他車種販売台数	万台	85	68	71	73	74
	乗用車フロー中 電気自動車比率	フロー	1%	65%	70%	81%	86%
	その他車種フロー中 電気自動車比率	フロー	0%	45%	52%	57%	61%
	全自動車ストック台数	百万台	75	60	62	65	66
	乗用車ストック台数	百万台	60	48	50	52	53
	その他車種 ストック台数	百万台	15	12	12	13	13
	乗用車ストック中 電気自動車シェア	ストック	0.2%	63%	68%	79%	85%
	その他車種ストック中 電気自動車シェア	ストック	0%	40%	47%	53%	57%
⑬自動車産業	車載用蓄電池工場 製造能力（ストック）	GWh	-	100	200	200	300

要素	代表指標						
	指標名称	評価単位	2019年実績	9,500億 kWh	10,500億 kWh	11,500億 kWh	12,500億 kWh
⑭鉄鋼	粗鋼生産量	百万トン	98	66	69	72	76
	高炉/低排出炉シェア	ストック	76%	65%	55%	40%	13%
	CCSシェア	ストック	0%	22%	43%	40%	13%
	電炉シェア	ストック	24%	35%	35%	40%	45%
	水素還元製鉄シェア	ストック	0%	0%	10%	20%	42%
⑮化学	エチレン生産量	百万トン	6.4	4.9	5.0	5.1	5.2
	石油化学自家発比率	-	28%	20%	17%	13%	10%
⑯その他自家発	製紙セメント生産量増減率	-	-	100%	100%	100%	100%
	セメント工場自家発比率	-	30%	25%	20%	15%	5%
	製紙工場自家発比率	-	70%	50%	42%	37%	22%
⑰水素製造	水電解による国内水素製造量	万トン	-	10	10	20	20
	水電解装置容量	万kW	-	70	70	140	140
⑱DAC	DACによるCO2回収量	万t-CO2	-	α	1,100	1,100	2,200
	単位CO2当たり電力消費量	kWh/t-CO2	-	450	450	450	450

需要モデルケース
供給力モデルケース
ロードカーブモデル
モデルシナリオ（概算バランス）

供給力モデルケース①（原子力）

- 技術検討会社の想定及びそれに基づくモデルケースにおける原子力の設定は以下のとおり。

2040年想定(電力需要に対する割合または万kW)		2050年想定(電力需要に対する割合または万kW)		2040年モデルケース(万kW)		2050年モデルケース(万kW)			
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
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%)	3,700 (24%)	3,700 (21.5%)	3,700 (20%)
						2,300 (16%)	2,300 (15%)	2,300 (13.5%)	2,300 (12.5%)

	ケース	主な前提条件
RITE	共通	・ 2040年：総需要の20%、2050年：Midでは、2040年と同じ総需要の20%。High、Lowでは、Midと同じ設備容量と想定
デロイト	Mid	・ 60年運転（リプレイスあり） ・ Highケースは想定不可
	Low	・ 60年運転（リプレイスなし）
2040年	共通	・ （共通）設備利用率80%、所内率4%
2050年	共通	・ 技術検討会社の想定最大の最小の幅を採用

供給力モデルケース（再生可能エネルギー合計）

- 技術検討会社およびモデルケースにおける、再生可能エネルギー合計の設定は以下のとおり。

2019年 時点	2040年想定 (万kW)		2050年想定 (万kW)		2040年モデルケース (万kW)		2050年モデルケース (万kW)			
	デロイト	RITE	デロイト	RITE	9000億 kWh	11,000 億kWh	9,500億 kWh	10,500億 kWh	11,500億 kWh	12,500億 kWh
— 8710	H — 22500 M — 20500 L — 18700	H — 19400 M — 16400 L — 14900	H — 25700 M — 24300 L — 22700	H — 25700 M — 20900 L — 17200	15000	22500	17000	20000	23000	26000

主な前提条件

RITE

- （共通）2050年GHG排出量▲90%達成
- シナリオごとのCCS貯蔵量、原子力稼働量上限制約の下、シナリオ毎の再エネコストおよび年間拡大制約を想定し、コスト最小化で導入量を内生計算
- 再エネ小：2040年 需要 9,000億kWh ,2050年 需要 9,500億kWh
- 再エネ中：2040年 需要 9,800億kWh ,2050年 需要 11,000億kWh
- 再エネ大：2040年 需要 11,000億kWh ,2050年 需要 12,500億kWh

デロイト

- （共通）2050年のCO2排出量ゼロ、CCS貯蔵量上限1.80億トン
- シナリオごとの原子力稼働量の想定の下、コスト最小化の条件のもと導入量を内生計算
- 再エネ小：2040年 需要 9,000億kWh, 2050年 需要 9,500億kWh
- 再エネ中：2040年 需要 10,000億kWh, 2050年 需要 11,500億kWh
- 再エネ大：2040年 需要 11,000億kWh, 2050年 需要 12,500億kWh

モデルケース

- 2040年、2050年ともに個別電源ごとのモデルケースにおける想定導入量を合算

- 技術検討会社の想定及びそれに基づくモデルケースにおける太陽光の設定は以下のとおり。

2019年 時点	2040年想定 (万kW)		2050年想定 (万kW)		2040年モデルケース (万kW)		2050年モデルケース (万kW)			
	デロイト	RITE	デロイト	RITE	9000億 kWh	11,000 億kWh	9,500億 kWh	10,500億 kWh	11,500億 kWh	12,500億 kWh
— 5580	H — 15400 M — 14000 L — 13000	H — 14400 M — 11800 L — 10400	H — 17200 M — 16600 L — 16600	H — 18300 M — 14600 L — 11700	10500	15500	12000	14000	16000	18000

主な前提条件

RITE

- （共通）2050年GHG排出量▲90%達成
- シナリオごとのCCS貯蔵量、原子力稼働量上限制約の下、シナリオ毎の再エネコストおよび年間拡大制約を想定し、コスト最小化で導入量を内生計算
- 再エネ小：2040年 需要 9,000億kWh ,2050年 需要 9,500億kWh
- 再エネ中：2040年 需要 9,800億kWh ,2050年 需要 11,000億kWh
- 再エネ大：2040年 需要 11,000億kWh ,2050年 需要 12,500億kWh

デロイト

- （共通）2050年のCO2排出量ゼロ、CCS貯蔵量上限1.80億トン
- シナリオごとの原子力稼働量の想定の下、コスト最小化の条件のもと導入量を内生計算
- 再エネ小：2040年 需要 9,000億kWh, 2050年 需要 9,500億kWh
- 再エネ中：2040年 需要 10,000億kWh, 2050年 需要 11,500億kWh
- 再エネ大：2040年 需要 11,000億kWh, 2050年 需要 12,500億kWh

モデルケース

- 2040年、2050年ともに技術検討会社の想定幅に基づき設定

供給力モデルケース②（併設型太陽光）

- 技術検討会社の想定及びそれに基づくモデルケースにおける併設型太陽光の設定は以下のとおり。

2019年 時点	2040年想定 (万kW)		2050年想定 (万kW)		2040年モデルケース (万kW)		2050年モデルケース (万kW)			
	デロイト	RITE*	デロイト	RITE*	9000億 kWh	11,000 億kWh	9,500億 kWh	10,500億 kWh	11,500億 kWh	12,500億 kWh
	H = 7700 M = 6700 L = 5800		H = 9300 M = 8800 L = 8000			7000			7500	9000
		M = 3400 L = 2800		H = 4400 M = 4000 L = 3600	3500		4500	6000		
	1170									

*RITEの需要地併設型の太陽光は、住宅用のみの値を記載

主な前提条件

RITE	（共通）2050年GHG排出量▲90%達成 - シナリオごとのCCS貯蔵量、原子力稼働量上限制約の下、シナリオ毎の再エネコストおよび年間拡大制約を想定し、コスト最小化で導入量を内生計算 - 再エネ小：2040年 需要 9,000億kWh ,2050年 需要 9,500億kWh - 再エネ中：2040年 需要 9,800億kWh ,2050年 需要 11,000億kWh - 再エネ大：2040年 需要 11,000億kWh ,2050年 需要 12,500億kWh
デロイト	（共通）2050年のCO2排出量ゼロ、CCS貯蔵量上限1.80億トン - シナリオごとの原子力稼働量の想定の下、コスト最小化の条件のもと導入量を内生計算 - 再エネ小：2040年 需要 9,000億kWh, 2050年 需要 9,500億kWh - 再エネ中：2040年 需要 10,000億kWh, 2050年 需要 11,500億kWh - 再エネ大：2040年 需要 11,000億kWh, 2050年 需要 12,500億kWh
モデルケース	2040年、2050年ともに技術検討会社の想定幅に基づき設定

供給力モデルケース③（事業用太陽光）

- 技術検討会社の想定及びそれに基づくモデルケースにおける事業用太陽光の設定は以下のとおり。

2019年 時点	2040年想定 (万kW)		2050年想定 (万kW)		2040年モデルケース (万kW)		2050年モデルケース (万kW)			
	デロイト	RITE*	デロイト	RITE*	9000億 kWh	11,000 億kWh	9,500億 kWh	10,500億 kWh	11,500億 kWh	12,500億 kWh
— 4410	H — 7700 M — 7300 L — 7200	H — 11100 M — 8700 L — 7600	H — 8600 M — 8400 L — 8000	H — 13900 M — 10600 L — 8100	7000	8500	7500	8000	8500	9000

*RITEの事業用太陽光には、需要地併設型太陽光も一部含む

主な前提条件

RITE

- （共通）2050年GHG排出量▲90%達成
- シナリオごとのCCS貯蔵量、原子力稼働量上限制約の下、シナリオ毎の再エネコストおよび年間拡大制約を想定し、コスト最小化で導入量を内生計算
- 再エネ小：2040年 需要 9,000億kWh ,2050年 需要 9,500億kWh
- 再エネ中：2040年 需要 9,800億kWh ,2050年 需要 11,000億kWh
- 再エネ大：2040年 需要 11,000億kWh ,2050年 需要 12,500億kWh

デロイト

- （共通）2050年のCO2排出量ゼロ、CCS貯蔵量上限1.80億トン
- シナリオごとの原子力稼働量の想定の下、コスト最小化の条件のもと導入量を内生計算
- 再エネ小：2040年 需要 9,000億kWh, 2050年 需要 9,500億kWh
- 再エネ中：2040年 需要 10,000億kWh, 2050年 需要 11,500億kWh
- 再エネ大：2040年 需要 11,000億kWh, 2050年 需要 12,500億kWh

モデルケース

- 2040年、2050年ともに技術検討会社の想定幅に基づき設定

供給力モデルケース④（陸上風力）

- 技術検討会社の想定及びそれに基づくモデルケースにおける陸上風力の設定は以下のとおり。

2019年 時点	2040年想定 (万kW)		2050年想定 (万kW)		2040年モデルケース (万kW)		2050年モデルケース (万kW)		11,500億 kWh	12,500億 kWh
	デロイト	RITE	デロイト	RITE	9000億 kWh	11,000 億kWh	9,500億 kWh	10,500億 kWh		
— 440	H — 1300 M — 1300 L — 800	H — 900 M — 800 L — 800	H — 1600 M — 1300 L — 800	H — 1500 M — 1300 L — 1100	800	1300	800	1000	1250	1450

主な前提条件

RITE

- （共通）2050年GHG排出量▲90%達成
- シナリオごとのCCS貯蔵量、原子力稼働量上限制約の下、シナリオ毎の再エネコストおよび年間拡大制約を想定し、コスト最小化で導入量を内生計算
- 再エネ小：2040年 需要 9,000億kWh ,2050年 需要 9,500億kWh
- 再エネ中：2040年 需要 9,800億kWh ,2050年 需要 11,000億kWh
- 再エネ大：2040年 需要 11,000億kWh ,2050年 需要 12,500億kWh

デロイト

- （共通）2017-2022年の導入実績のトレンドに従い試算
- シナリオ別に導入実績のトレンドが継続する期間を2030～2050年の間で設定
- 再エネ小：2040年 需要 9,000億kWh, 2050年 需要 9,500億kWh
- 再エネ中：2040年 需要 10,000億kWh, 2050年 需要 11,500億kWh
- 再エネ大：2040年 需要 11,000億kWh, 2050年 需要 12,500億kWh

モデルケース

- 2040年、2050年ともに技術検討会社の想定幅に基づき設定

- 技術検討会社の想定及びそれに基づくモデルケースにおける洋上風力の設定は以下のとおり。

2019年 時点	2040年想定 (万kW)		2050年想定 (万kW)		2040年モデルケース (万kW)		2050年モデルケース (万kW)			
	デロイト	RITE	デロイト	RITE	9000億 kWh	11,000 億kWh	9,500億 kWh	10,500億 kWh	11,500億 kWh	12,500億 kWh
	H — 2300 M — 1800 L — 1600		H — 3000 M — 2200 L — 1900	H — 2400 M — 1600 L — 1100		2200		1800	2300	2800
		H — 800 L・M — 500			750		1300			
— 0										

主な前提条件

RITE

- （共通）2050年GHG排出量▲90%達成
- シナリオごとのCCS貯蔵量、原子力稼働量上限制約の下、シナリオ毎の再エネコストおよび年間拡大制約を想定し、コスト最小化で導入量を内生計算
- 再エネ小：2040年 需要 9,000億kWh ,2050年 需要 9,500億kWh
- 再エネ中：2040年 需要 9,800億kWh ,2050年 需要 11,000億kWh
- 再エネ大：2040年 需要 11,000億kWh ,2050年 需要 12,500億kWh

デロイト

- （共通）2050年のCO2排出量ゼロ、CCS貯蔵量上限1.80億トン
- シナリオごとの原子力稼働量の想定の下、コスト最小化の条件のもと導入量を内生計算
- 再エネ小：2040年 需要 9,000億kWh, 2050年 需要 9,500億kWh
- 再エネ中：2040年 需要 10,000億kWh, 2050年 需要 11,500億kWh
- 再エネ大：2040年 需要 11,000億kWh, 2050年 需要 12,500億kWh

モデルケース

- 2040年、2050年ともに技術検討会社の想定幅に基づき設定

供給力モデルケース⑥（水力）

- 技術検討会社の想定及びそれに基づくモデルケースにおける水力の設定は以下のとおり。

2019年 時点	2040年想定 (万kW)		2050年想定 (万kW)		2040年モデルケース (万kW)		2050年モデルケース (万kW)			
	デロイト	RITE	デロイト	RITE	9000億 kWh	11,000 億kWh	9,500億 kWh	10,500億 kWh	11,500億 kWh	12,500億 kWh
— 2200	H — 2500 M — 2400 L — 2300	H — 2600 M — 2500	H — 2700 M — 2500 L — 2300	H — 2800 M — 2700 L — 2500	2250	2500	2250	2400	2550	2700

主な前提条件

RITE

- （共通）2050年GHG排出量▲90%達成。FIP基準価格（新設）に基づきコストを想定。
- シナリオごとのCCS貯蔵量、原子力稼働量上限制約の下、シナリオ毎の再エネコストおよび年間拡大制約を想定し、コスト最小化で導入量を内生計算
- 再エネ小：2040年 需要 9,000億kWh, 2050年 需要 9,500億kWh
- 再エネ中：2040年 需要 9,800億kWh, 2050年 需要 11,000億kWh
- 再エネ大：2040年 需要 11,000億kWh, 2050年 需要 12,500億kWh

デロイト

- 最低の導入量として現在工事中のもののみ導入されると想定
- 最大の導入量として2019-2023年のFIT/FIPの導入実績のトレンドが2050年まで続くとともにリパワリングによる出力増加を考慮
- 再エネ小：2040年 需要 9,000億kWh, 2050年 需要 9,500億kWh
- 再エネ中：2040年 需要 10,000億kWh, 2050年 需要 11,500億kWh
- 再エネ大：2040年 需要 11,000億kWh, 2050年 需要 12,500億kWh

モデルケース

- 2040年、2050年ともに技術検討会社の想定幅に基づき設定

供給力モデルケース⑦（バイオマス）

- 技術検討会社の想定及びそれに基づくモデルケースにおけるバイオマスの設定は以下のとおり。

2019年 時点	2040年想定 (万kW)		2050年想定 (万kW)		2040年モデルケース (万kW)		2050年モデルケース (万kW)			
	デロイト	RITE	デロイト	RITE	9000億 kWh	11,000 億kWh	9,500億 kWh	10,500億 kWh	11,500億 kWh	12,500億 kWh
	H・M — 1000 L — 900		H・M — 1000 L — 900			900				
		H・M・L — 600		H・M — 700 L — 600	600		600	700	800	900
— 450										

主な前提条件

RITE

- （共通）2050年GHG排出量▲90%達成
- シナリオごとのCCS貯蔵量、原子力稼働量上限制約の下、シナリオ毎の再エネコストおよび年間拡大制約を想定し、コスト最小化で導入量を内生計算
- 再エネ小：2040年 需要 9,000億kWh ,2050年 需要 9,500億kWh
- 再エネ中：2040年 需要 9,800億kWh ,2050年 需要 11,000億kWh
- 再エネ大：2040年 需要 11,000億kWh ,2050年 需要 12,500億kWh

デロイト

- 最低の導入量として現状FIT/FIP認定されているものの未導入のもののみ導入されると想定
- 最大の導入量として2019-2023年のFIT/FIPの導入実績のトレンド（一般木材1万kW以上および液体燃料の導入を除外）が2050年まで続くことと想定
- 再エネ小：2040年 需要 9,000億kWh, 2050年 需要 9,500億kWh
- 再エネ中：2040年 需要 10,000億kWh, 2050年 需要 11,500億kWh
- 再エネ大：2040年 需要 11,000億kWh, 2050年 需要 12,500億kWh

モデルケース

- 2040年、2050年ともに技術検討会社の想定幅に基づき設定

供給力モデルケース⑧（地熱）

- 技術検討会社の想定及びそれに基づくモデルケースにおける地熱の設定は以下のとおり。

2019年 時点	2040年想定 (万kW)		2050年想定 (万kW)		2040年モデルケース (万kW)		2050年モデルケース (万kW)			
	デロイト	RITE	デロイト	RITE	9000億 kWh	11,000 億kWh	9,500億 kWh	10,500億 kWh	11,500億 kWh	12,500億 kWh
— 60	H — 120 M — 90 L — 60	H — M — 60 L —	H — 130 M — 100 L — 60	H — M — 60 L —	50	100	50	100	100	150

主な前提条件

RITE

- （共通）2050年GHG排出量▲90%達成、FIP基準価格でコストを想定
- シナリオごとのCCS貯蔵量、原子力稼働量上限制約の下、シナリオ毎の再エネコストおよび年間拡大制約を想定し、コスト最小化で導入量を内生計算
- 再エネ小：2040年 需要 9,000億kWh ,2050年 需要 9,500億kWh
- 再エネ中：2040年 需要 9,800億kWh ,2050年 需要 11,000億kWh
- 再エネ大：2040年 需要 11,000億kWh ,2050年 需要 12,500億kWh

デロイト

- 最低の導入量として現状開発・建設中のもののみ導入されると想定
- 最大の導入量として業界団体のアンケート結果をもとに新規に運転開始が予想されるものが導入されると想定
- 再エネ小：2040年 需要 9,000億kWh, 2050年 需要 9,500億kWh
- 再エネ中：2040年 需要 10,000億kWh, 2050年 需要 11,500億kWh
- 再エネ大：2040年 需要 11,000億kWh, 2050年 需要 12,500億kWh

モデルケース

- 2040年、2050年ともに技術検討会社の想定幅に基づき設定

再エネモデルケースの定性的説明 2040年1.50億kWケース

41

- 新築戸建住宅での太陽光設置は2023年度実績の1.5倍程度となる60%まで拡大するなど併設型太陽光は増加する。
- 一方、適地減少等により事業用太陽光・陸上風力の増加ペースは鈍化するとともに、洋上風力についても至近のコスト増等によって開発が限定的となるなど、再エネの伸びは2019年度比で1.7倍程度に留まる。

供給力要素			モデル概要	供給力：万kW (2019年度比)
全体			・ --	15,000 (+6,300)
再エネ	太陽光	併設型	・ 新築戸建住宅の太陽光設置率は2023年度実績の1.5倍程度となる60%にまで上昇し、非住宅等は足元実績相当でのペースで導入が進むものの、住宅+1,500万kW、非住宅等+400万kWに留まり、2019年度比で累積導入量は3倍程度となる。	3,500 (+2,300)
		事業用	・ 適地減少により新規導入量の減少が継続し、2040年までの新規導入量は2,000万kWに留まり、また耐用年数を迎えた設備のリプレース率も80%と一定の比率で廃止が進むことから、設備の導入量は現在のペースに比べ鈍化する。	7,000 (+2,600)
	風力	陸上	・ 新規導入量は過去実績程度に開発が進むものの、耐用年数を迎えた設備のリプレース率も80%と一定の比率で廃止が進むことにより、2019年度比で2倍に留まる。	800 (+400)
		洋上	・ 既に事業者が選定されている促進区域では開発が進むものの、人件費や資材価格高騰のコスト増等により有望区域で指定された海域での開発は停滞しその実現率は50%に留まる。	750 (+750)
	水力		・ 既設発電所のリパワリングは進展せず、適地減少により新規開発は限定的となり、2019年度比で概ね横ばいとなる。	2,250 (+50)
	バイオマス		・ 中小規模バイオマスは、燃料調達の不確実性の高まりにより、新設導入は2023年度導入実績よりも低下し、2040年度までに120万kW（年平均約7万kW）の導入にとどまりつつ、既設の大規模バイオマスについても、事業環境の悪化などにより、210万kWが撤退し、加えて経年プラントについても80%しかリプレースされない。	600 (+150)
	地熱		・ 掘削等の開発コストの上昇、地域関係者調整、自然環境への対応が課題となり新規投資は進まず、設備容量は横ばいとなる	50 (+α)

- ほぼすべての新築戸建住宅で太陽光が導入され、事業用太陽光も適地減少の中でも足元実績相当での増加ペースが維持される。
- 加えて、陸上風力も過去の導入ペース以上に開発が加速し、洋上風力についても計画されている区域での開発が順調に進展するなど、再エネの伸びは2019年度比で2.5倍まで拡大する。

供給力要素			モデル概要	供給力：万kW (2019年度比)
全体			・ --	22,500 (+13,800)
再エネ	太陽光	併設型	・ 95%の新築戸建住宅に太陽光が導入され、またペロブスカイト型太陽光の普及などにより非住宅等の太陽光も足元実績の20倍以上に大幅に増加し、累積の導入量が2019年度比で6倍程度にまで進展する。	7,000 (+5,800)
		事業用	・ 適地が減少する中でも効率的な導入が進められることで足元実績相当での増加ペースが維持され、2040年までの新規導入量が2,900万kWに到達する。また耐用年数を迎えた設備のリプレイス率も95%と高い水準で設備が維持されることで、累積導入量は足元の2倍近い水準にまで増加する。	8,500 (+4,100)
	風力	陸上	・ 新規導入量は過去実績の導入ペースよりも拡大した設備の開発が進む。また耐用年数を迎えた設備のリプレイス率も95%と大部分がリプレイスされることにより、設備の導入量は現在の3倍程度となる。	1,300 (+900)
		洋上	・ 促進、有望区域に加え導入加速から容量が定められていない準備区域においても、現在指定された海域全てにおいて洋上風力の導入が進む。さらに複数の海域で追加的な運転開始される。	2,200 (+2,200)
	水力		・ 大規模水力に比べ適地の多い3万kW未満の中小水力の開発が進み、2023年度導入実績の1.3倍程度で推移し、2040年頃までに+13万kW/年で導入される。さらに、大水力含む既設発電所の30%でリパワリングが実施され、設備導入量は増加する。	2,500 (+300)
	バイオマス		・ 中小規模バイオマスは2023年度導入実績と同程度で今後も推移し、2040年までに180万kW（年平均約11万kW）が導入され、既設大規模バイオマスについても事業環境が好転し撤退は10万kW程度と限定的なものに留まりつつ、経年プラントについても95%がリプレイスされる。	900 (+450)
	地熱		・ 足元で開発が進んでいるプロジェクトが順調に進展するなど、+50万kWに相当する複数のプラントが運開する。	100 (+50)

再エネモデルケースの定性的説明 2050年1.70億kWケース

43

- 新築戸建住宅は太陽光設置率が2023年度実績の1.8倍程度となる65%にまで上昇することで2019年度比で3.4倍まで拡大し、また事業用太陽光や陸上風力は増加ペース自体は鈍化しながらも拡大する。
- 一方、非住宅等の太陽光は+500万kWと足元の増加ペースを維持できず、洋上風力については既に指定された区域以外での開発は限定的となるなど、再エネの伸びは2019年度比で2.0倍程度に留まる。

供給力要素			モデル概要	供給力：万kW (2019年度比)
全体			・ --	17,000 (+8,300)
再エネ	太陽光	併設型	・ 非住宅等の太陽光導入が500万kWと足元の増加ペースを維持できないものの、新築戸建住宅の太陽光設置率は2023年度実績の1.8倍程度となる65%まで上昇することにより2019年度比で3.4倍まで増加し、全体の累積導入量としても2019年度比で4倍程度となる。	4,500 (+3,300)
		事業用	・ 耐用年数を迎えた設備のリブレース率は80%と一定の比率で廃止が進むものの、新規導入量は、適地減少などにより増加ペースは鈍化しながらも2019年度から2,900万kW増加し、設備容量は2019年度比で1.7倍程度となる。	7,500 (+3,100)
	風力	陸上	・ 耐用年数を迎えた設備のリブレース率は80%と一定の比率で廃止が進むものの、新規導入量は、適地減少などにより鈍化しつつも+13万kW/年（過去の7割程度の水準）で増加し、設備容量は2019年度比で2倍となる。	800 (+400)
		洋上	・ 再エネ海域利用法にて現在指定された促進、有望区域の全てで導入が進むものの、準備区域として制定されたエリアの開発が半数程度に留まる。	1,300 (+1,300)
	水力		・ 既設発電所のリパワリングは進展せず、適地減少により新規開発は限定的となり、2019年度比で概ね横ばいとなる。	2,250 (+50)
	バイオマス		・ 中小規模バイオマスは、燃料調達の不確実性の高まりにより、新設導入は2023年度導入実績よりも30%程度低下した年平均約7万kWのペースに留まり、既設の大規模バイオマスについても、事業環境の大幅な悪化などにより既設容量の50%に相当する220万kWが撤退する影響等により、2019年度比で微増となる。	600 (+150)
	地熱		・ 掘削等の開発コストの上昇、地域関係者調整、自然環境への対応が課題となり新規投資は進まず、設備容量は横ばいとなる	50 (+a)

- 事業用太陽光は増加ペース自体は鈍化しながらも拡大し、新築戸建住宅は太陽光設置率が75%にまで上昇することで2019年度比で3.9倍まで拡大する。
- 加えて、工場などの非住宅等向けの太陽光が1,500万kWまで拡大し、洋上風力についても現在指定された区域全域での開発が進むことにより、再エネの伸びは2019年度比で2.3倍に拡大する。

供給力要素			モデル概要	供給力：万kW (2019年度比)
全体			・ --	20,000 (+11,300)
再エネ	太陽光	併設型	・ 新築戸建住宅における太陽光設置率が75%まで上昇することで2019年度比で3.9倍まで増加するとともに、工場などの非住宅等にも太陽光が1,500万kWまで拡大し、累積導入量は2019年度比で5倍程度となる。	6,000 (+4,800)
		事業用	・ 耐用年数を迎えた設備のリプレース率は85%と一定の比率で廃止が進むものの、新規導入量は、適地減少などにより増加ペースは鈍化しながらも2019年度から3,100万kW増加し、設備容量は2019年度比で1.8倍程度となる。	8,000 (+3,600)
	風力	陸上	・ 耐用年数を迎えた設備のリプレース率は85%と一定の比率で廃止が進むものの、新規導入量は、適地減少にも関わらず過去と同水準の+20万kW/年のペースで増加し、設備容量は2019年度比で2.5倍まで拡大する。	1,000 (+600)
		洋上	・ 促進、有望、準備区域として、現在指定された海域全てにおいて洋上風力の導入が進む。さらに追加で過去実績と同サイズの設備が複数個所に導入される。	1,800 (+1,800)
	水力		・ 大水力含む既設発電所の20%程度でリパワリングが進むことに加え、3万kW未満の中小水力は2023年度導入実績の50%程度（+5万kW/年）に留まり、設備容量の増加は+200万kWと限定的となる。	2,400 (+200)
	バイオマス		・ 既設の大規模バイオマスは、事業環境の悪化等により既設容量の1/3に相当する160万kWが撤退するものの、中小規模バイオマスは、FIPの活用等を通じて年平均8万kW程度の開発が進むことで、2019年度比では1.5倍程度となる。	700 (+250)
	地熱		・ 足元で開発が進んでいるプロジェクトが順調に進展するなど、50万kWに相当する複数のプラントが運転開始する。	100 (+50)

- 80%を超える新築戸建住宅で太陽光が導入され、非住宅等でも幅広い建物での太陽光導入が進み2,500万kWを超える規模まで拡大する。
- 加えて、陸上風力は過去の導入ペース以上に開発が加速し、洋上風力についても新たな海域での開発が複数進むなど、再エネの伸びは2019年度比で2.6倍に拡大する。

供給力要素			モデル概要	供給力：万kW (2019年度比)
全体			・ --	23,000 (+14,300)
再エネ	太陽光	併設型	・ 新築戸建住宅における太陽光設置率が85%まで上昇することで2019年度比で4.3倍まで増加するとともに、非住宅等向けの太陽光では、幅広い建物に導入が進むことで2,600万kWまで拡大し、累積導入量は2019年度比で6倍程度となる。	7,500 (+6,300)
		事業用	・ 耐用年数を迎えた設備のリプレース率も90%と設備更新が進みつつ、新規導入量についても、適地減少などにより増加ペースは鈍化しながらも2019年度から3,300万kW増加し、設備容量としては2019年度比で1.9倍程度となる。	8,500 (+4,100)
	風力	陸上	・ 耐用年数を迎えた設備のリプレース率が90%と設備更新が進みつつ、年間の新規導入量は、適地減少にも関わらず過去の導入ペースを超える+28万kW/年のペースで増加し、設備容量は2019年度比で3.0倍程度まで拡大する。	1,250 (+850)
		洋上	・ 再エネ海域利用法にて促進、有望、準備として、現在指定された海域全てにおいて約60万kW/箇所程度の規模の洋上風力の導入が進む。さらに追加で8カ所程度の海域にて、より大規模化した洋上風力設備(80万kW/海域)が導入される。	2,300 (+2,300)
	水力		・ 大規模水力に比べ適地の多い3万kW未満の中小水力の開発が進み2023年度実績と同程度で今後も推移し、2050年までに+9万kW/年で導入され、大水力含む既設発電所の40%でリパワリングが実施されることで設備導入量は増加する。	2,550 (+350)
	バイオマス		・ 既設の大規模バイオマスの撤退は、既設容量の25%に相当する110万kWに留まり、中小規模バイオマスは、FIPの活用等を通じて過去実績を若干下回る程度の年平均9万kW程度の開発が進むことで、2019年度比では1.8倍程度となる。	800 (+350)
	地熱		・ 足元で開発が進んでいるプロジェクトに加えて、新たなプロジェクトが立ち上げるなど、設備容量は2019年度比で2倍程度まで増加する。	100 (+50)

- ほぼ全ての新築戸建住宅で太陽光が導入され、ペロブスカイトの普及等により設置が困難とされてきた場所でも太陽光が導入されることで非住宅等向けの太陽光は3,500万kWまで大幅に拡大する。
- 加えて、陸上風力は過去の1.5倍超の導入ペースで開発が加速し、洋上風力についても新たな海域で大規模な開発が実施されるなど、再エネの伸びは2019年度比で3.0倍に拡大する。

供給力要素			モデル概要	供給力：万kW (2019年度比)
全体			・ --	26,000 (+17,300)
再エネ	太陽光	併設型	・ 新築戸建住宅における太陽光設置率が95%まで上昇することで2019年度比で4.8倍まで増加するとともに、ペロブスカイトの普及等により設置が困難とされてきた場所でも太陽光が導入されることで、非住宅等向けの太陽光が3,500万kWまで大幅に拡大し、累積導入量は2019年度比で7.5倍程度となる。	9,000 (+7,800)
		事業用	・ 耐用年数を迎えた設備も95%でリプレースが進み、新規導入量についても、適地減少などにより増加ペースは鈍化しながらも2019年度から3,500万kW増加し、設備容量としては2019年度比で倍増する。	9,000 (+4,600)
	風力	陸上	・ 耐用年数を迎えた設備の95%でリプレースが進みつつ、適地減少にも関わらず過去の1.5倍超の導入ペースとなる+33万kW/年で増加し、設備容量は2019年度比で3.0倍程度まで拡大する。	1,450 (+1,050)
		洋上	・ 現在、促進、有望、準備区域として指定された海域全てにおいて洋上風力の導入が進む。さらに追加で11カ所程度の指定されていない海域にて、大規模化した洋上風力設備(100万kW/海域)が導入される。	2,800 (+2,800)
	水力		・ 大規模水力に比べ適地の多い3万kW未満の中小水力の開発が進み、2023年度導入実績の1.3倍程度で推移し、2050年頃までに+13万kW/年で導入され、大水力含む既設発電所の60%でリパワリングが進むことで設備導入量は増加する。	2,700 (+500)
	バイオマス		・ 既設の大規模バイオマスの撤退は既設の2割に満たない水準に留まりつつ、中小規模バイオマスは、FIPの活用等を通じて過去実績相当(年平均10万kW程度)の開発が進むことで、2019年度比で倍増する。	900 (+450)
	地熱		・ 既存技術を活用した新たなプロジェクト開発に加えて、新技術の導入等により開発ハードルが下がり、設備容量は2019年度比で3倍程度まで増加する。	150 (+100)

要素	代表指標					
	指標名称	評価単位	2019年実績	2023年実績	1.50億kW	2.25億kW
併設型太陽光	世帯数に対する新築率(戸建)	%	0.8%	0.6%	0.6%	0.6%
	新築戸建住宅向け太陽光設置率	%	-	37%	60%	95%
	非住宅等向け累積新設導入量	万kW	10*	130*	+370	+2,800
事業用太陽光	累積新設導入量 (年平均新設導入量)	万kW (万kW/年)	4,400 (+530)	5,800 (+190)	+2,000 (+118)	+2,900 (+171)
	リプレイス率(耐用年数22年)	%	-	-	80%	95%
陸上風力	累積新設導入量	万kW	440	580	+300	+740
	リプレイス率(耐用年数22年)	%	-	-	80%	95%
洋上風力	促進区域実現率	%	(合計460万kW指定済み)		100%	100%
	有望区域実現率	%	(合計550万kW指定済み)		50%	100%
	準備区域実現率	%	(11海域指定済み×実績平均60万kW/海域)		0%	100%
	その他地域導入量	万kW	-		0	+500
水力	年間新設増加量 (中小水力)	万kW/年	2	10	+1	+13
	リパワリングによる増加率 (中小水力)	%	14% (2015年以降の平均実績)		14%	14%
	リパワリングによる増加率 (大水力)	%	4% (2015年以降の平均実績)		4%	4%
	リパワリング実施率	%	-	-	α	30%

要素	代表指標					
	指標名称	評価単位	2019年 実績	2023年 実績	1.50億 kW	2.25億 kW
バイオマス	累積新設導入量 (FIT/FIP認定対象 10MW未満) (年平均新設導入量)	万kW (万kW/年)	-* (-*)	310 (+10)	+120 (+7)	+180 (+11)
	リプレース率 (耐用年数22年)	%	-	-	80%	95%
	既設大規模撤退量	万kW	-	(440)**	▲210	▲10
地熱	累積新設導入量	万kW	50	50	+0	+50

*10MW未満のデータなし

**累積導入量

2050年 再エネモデルケースで用いる代表指標（1/2）

49

要素	代表指標							
	指標名称	評価単位	2019年実績	2023年実績	1.70億kW	2.00億kW	2.30億kW	2.60億kW
併設型太陽光	世帯数に対する新築率(戸建)	%	0.8%	0.6%	0.6%	0.6%	0.6%	0.6%
	新築戸建住宅向け太陽光設置率	%	-	37%	65%	75%	85%	95%
	非住宅等向け累積新設導入量	万kW	10*	130*	+540	+1,500	+2,700	+3,500
事業用太陽光	累積新設導入量 (年平均新設導入量)	万kW (万kW/年)	4,400 (+530)	5,800 (+190)	+2,900 (+107)	+3,100 (+115)	+3,300 (+122)	+3,500 (+130)
	リプレイス率(耐用年数22年)	%	-	-	80%	85%	90%	95%
陸上風力	累積新設導入量	万kW	440	580	+350	+540	+740	+890
	リプレイス率(耐用年数22年)	%	-	-	80%	85%	90%	95%
洋上風力	促進区域実現率	%	(合計460万kW指定済み)		100%	100%	100%	100%
	有望区域実現率	%	(合計550万kW指定済み)		100%	100%	100%	100%
	準備区域実現率	%	(11海域指定済み×実績平均60万kW/海域)		55%	100%	100%	100%
	その他地域導入量	万kW	-		0	+120	+640	+1,100
水力	年間新設増加量 (中小水力)	万kW/年	2	10	+1	+5	+9	+13
	リパワリングによる増加率 (中小水力)	%	14 (2015年以降の平均実績)		14	14	14	14
	リパワリングによる増加率 (大水力)	%	4 (2015年以降の平均実績)		4	4	4	4
	リパワリング実施率	%	-	-	α	20	40	60

*非住宅向け太陽光の導入実績値

※上記変化量については、2023年度実績以降に反映

要素	代表指標							
	指標名称	評価単位	2019年 実績	2023年 実績	1.70億 kW	2.00億 kW	2.30億 kW	2.60億 kW
バイオマス	累積新設導入量 (FIT/FIP認定対象 10MW未満) (年平均新設導入量)	万kW (万kW/年)	-* (-*)	310 (+10)	+190 (+7)	+210 (+8)	+230 (+9)	+260 (+10)
	リプレイス率 (耐用年数22年)	%	-	-	80%	85%	90%	95%
	既設大規模撤退量	万kW	-	(440)**	▲220	▲160	▲110	▲70
地熱	累積新設導入量	万kW	50	50	+0	+50	+50	+100

*10MW未満のデータなし

**累積導入量

供給力モデルケース⑨（併設型蓄電池）

- 技術検討会社の想定及びそれに基づくモデルケースにおける併設型蓄電池の設定は以下のとおり。

2019年 時点*	2040年想定 (万kW)		2050年想定 (万kW)		2040年モデルケース (万kW)		2050年モデルケース (万kW)			
	デロイト	RITE	デロイト	RITE	9000億 kWh	11,000 億kWh	9,500億 kWh	10,500億 kWh	11,500億 kWh	12,500億 kWh
— 15*	L・M・H — 790	分析 結果 提示 なし	L・M・H — 1,090	分析 結果 提示 なし	800 (3,200)	800 (3,200)	1,100 (4,400)	1,100 (4,400)	1,100 (4,400)	1,100 (4,400)

*過去に導入された平均的な設備容量を2hであると仮定し試算

**カッコ書き：kWh容量を記載

主な前提条件

RITE

- VRE系統統合費用関数の中で暗示的に評価しており、蓄電池容量のシナリオ毎の詳細な評価は困難

デロイト

- （共通）2030年以降6.0万円/kW、2050年CO2排出量ゼロ、CCS貯蔵量上限1.8億トン、脱炭素電源オークションで2030年まで毎年1GWが約定するとして、2030年以降の下限値を6.1GWと想定
- 2013-2021年の家庭、業務、産業用の定置用蓄電池の導入実績のトレンドが 2050年まで続くと想定

2040年
モデルケース

- 技術検討会社の想定幅に基づき設定

2050年
モデルケース

- 太陽光のピーク発電時間帯への対応を想定し4時間容量と設定

供給力モデルケース⑩（系統用蓄電池）

- 技術検討会社の想定及びそれに基づくモデルケースにおける系統用蓄電池の設定は以下のとおり。

2019年 時点*	2040年想定 (万kW)		2050年想定 (万kW)		2040年モデルケース (万kW)		2050年モデルケース (万kW)			
	デロイト	RITE	デロイト	RITE	9000億 kWh	11,000 億kWh	9,500億 kWh	10,500億 kWh	11,500億 kWh	12,500億 kWh
— 5*	H = 910 M = 850 L = 820	分析 結果 提示 なし	H — 1,300 M — 1,020 L — 970	分析 結果 提示 なし	800 (3,200)	1,000 (4,000)	1,000 (4,000)	1,100 (4,400)	1,200 (4,800)	1,300 (5,200)

*過去に導入された平均的な設備容量を2hであると仮定し試算

**カッコ書き：kWh容量を記載

主な前提条件

RITE

- VRE系統統合費用関数の中で暗示的に評価しており、蓄電池容量のシナリオ毎の詳細な評価は困難

デロイト

- （共通）2030年以降6.0万円/kWh、2050年CO2排出量ゼロ、CCS貯蔵量上限1.8億トン、脱炭素電源オークションで2030年まで毎年1GWが約定するとして、2030年以降の下限値を8.1GWと想定
- シナリオごとの原子力稼働量の想定の下、コスト最小化の条件のもと導入量を内生計算
- 蓄電池小：2040年 需要 9,000億kWh、2050年 需要 9,500億kWh
- 蓄電池中：2040年 需要 10,000億kWh、2050年 需要 11,500億kWh
- 蓄電池大：2040年 需要 11,000億kWh、2050年 需要 12,500億kWh

2040年
モデルケース

- 技術検討会社の想定幅に基づき設定

2050年
モデルケース

- 太陽光のピーク発電時間帯への対応を想定し4時間容量と設定

供給力モデルケース⑪（揚水）

- 技術検討会社の想定及びそれに基づくモデルケースにおける揚水の設定は以下のとおり。

2019年 時点	2040年想定* (万kW)		2050年想定* (万kW)		2040年モデルケース* (万kW)		2050年モデルケース* (万kW)			
	デロイト	RITE	デロイト	RITE	9000億 kWh	11,000 億kWh	9,500億 kWh	10,500億 kWh	11,500億 kWh	12,500億 kWh
—2740	H — 2360 M — 2190 L — 1920	分析 結果 提示 なし	H — 2360 M — 2190 L — 1920	分析 結果 提示 なし	2000	2000	2000	2000	2000	2000

*停止率を加味した、利用可能な設備容量の値を記載

主な前提条件

RITE	電力需給については、年負荷持続曲線を用い、それを4時間帯に分割した評価の中で揚水进行评估しているため、短時間での変動が大きいVREに対応した揚水の容量は十分に評価できない
デロイト	足元の設備容量27.4GWに対して、再エネ導入拡大に伴い、点検等による停止頻度が増加すると想定
2040年 モデルケース	技術検討会社の想定幅に基づき設定
2050年 モデルケース	技術検討会社の想定幅に基づき設定

供給力モデルケース⑫（火力）

- 将来の火力発電設備容量については、「公表新設・廃止」「既設廃止」に加えて、経年廃止時のリプレースの有無の2つのモデルケースを設定。
- また、火力の脱炭素化については、脱炭素化モデルケースに沿って設定。

（１）将来の火力
発電設備容量

既存設備容量

①公表新設・廃止

計画が公表されている新設案件ならびに廃止案件

②既設廃止

②-1 非効率石炭火力の廃止
②-2 産業構造変化に伴う廃止
（鉄・化学・製紙/セメントの共同火力）
②-3 経年による廃止

③経年廃止時のリプレース

小ケース：リプレースなし、大ケース：リプレースあり

（２）将来の火力
発電の脱炭素化

	石炭	LNG	石油	共同火力
共通	脱炭素化方針を公表している発電所はその方針に準拠する※			
2040年	CCS	一部＜CCS or 水素混焼40%＞	—	—
2050年	CCS	CCS or 水素専焼	CCS	CCS

※○複数の方針が公表されている場合には、水素・アンモニア混焼・専焼と設定。
○アンモニア・水素混焼で公表している場合、混焼率はアンモニア50%・水素40%で統一して設定。
○石炭IGCC（水素＋CCS）で公表している場合、CCSとして設定。

出所：日本総研作成

供給力モデルケース⑫（火力：脱炭素化モデルケースの設定方法）

- CCS貯留量については、RITE・デロイトの平均をモデルケースとして設定。なお、供給力確保の観点からみると、CCS機能を発電所に付加した場合、発電所内で消費する電力が追加で必要となることにより同じ発電電力であっても送電端としては低下するなど、電力系統から見た供給力に影響を与えることにも留意が必要。
- 具体的な火力の脱炭素化については、発電事業者が脱炭素化見通しを公表しているプラントを除いて、技術検討会社の想定を踏まえ、2040年段階では石炭火力へのCCS導入が先に進み、残りの貯留量までの余力分を活用して一部のLNG火力でもCCSが導入されると設定、2050年では貯留量が拡大されるため一部のLNG火力を除いて幅広くCCSが適用されると設定。

	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		
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 (数字は 優先順位を 示す)	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

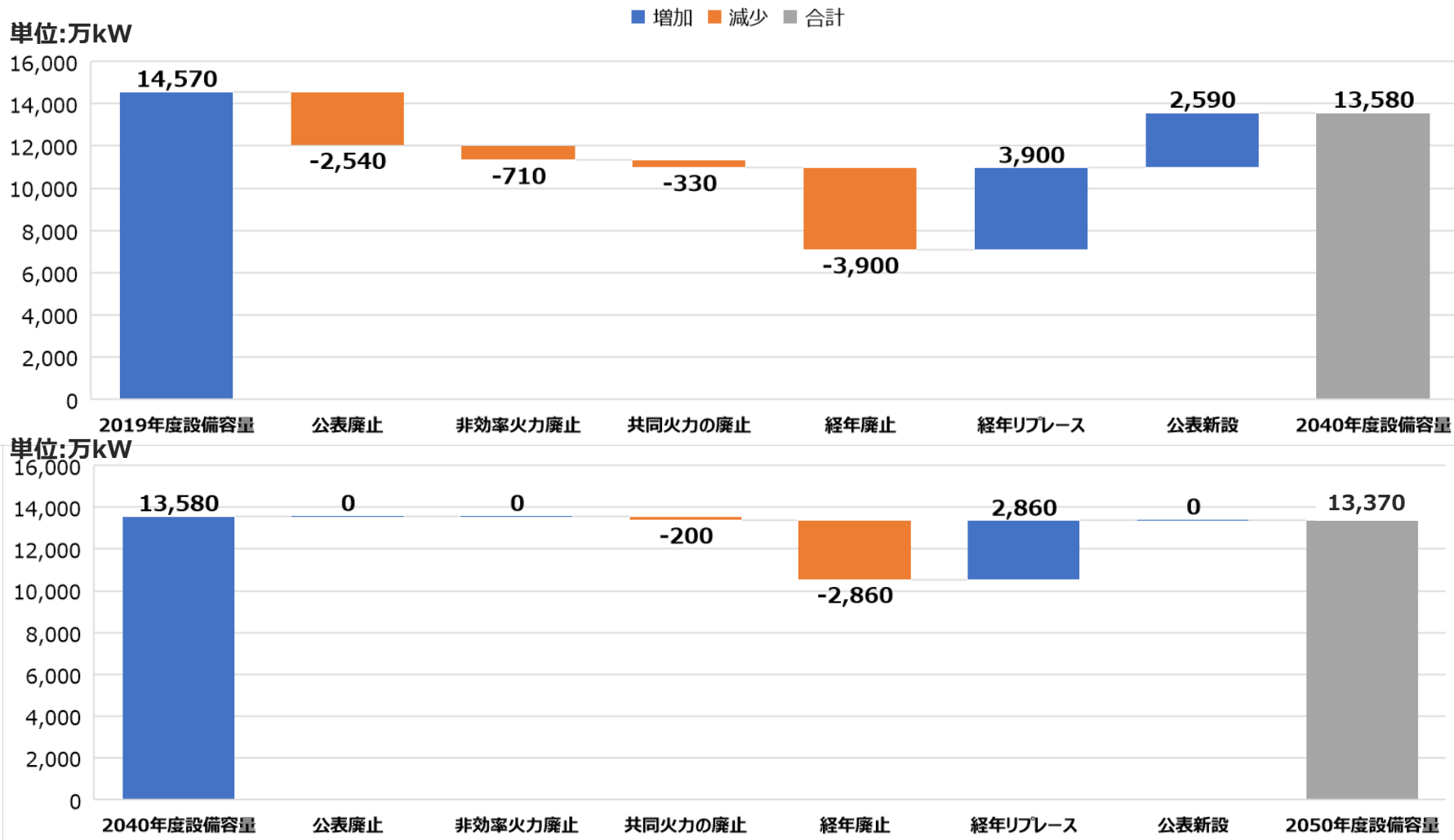
	ケース	主な前提条件
RITE	CCS貯留量	・ 2040年：1.2億t、2050年：2.4億t
	脱炭素化	・ CCSはコストの安い石炭→ガス火力の順に導入が進む。 ・ 海外から輸入した水素、アンモニアも利用されるが、いずれがコスト優位になるかは、海外の再生可能エネルギーのコスト低減見通しにも依存する
デロイト	CCS貯留量	・ 2040年：1.0億t、2050年：1.8億t
	脱炭素化	・ CO2貯留量を十分に確保できれば、いずれの発電所にもCCSを導入することが経済効率 ・ CCS火力の利用が限定的となると、電力システムの柔軟性を保つため、水素やアンモニアによる火力発電が導入される
モデル ケース	CCS貯留量	・ 2040年：1.1億t、2050年：2.1億t
	脱炭素化	・ 脱炭素化方針を公表している発電所はその方針に準拠する ・ 2040年CCS貯蔵制約から石炭と一部LNGのみCCS導入と設定。また、LNGリプレース時には水素混焼40%と設定。 ・ 2050年CCS貯留量が拡大されるため一部のLNGを除き幅広くCCSが適用されると設定。また、LNGリプレース時には水素専焼と設定。

出所：日本総研作成

火力発電所の設備容量推移 | 大ケース

- 経年に伴うリプレースをする火力大ケースでは、2019年度での14,570万kWから、2040年：13,580万kW、2050年：13,370万kWと、設備容量は横ばいで推移する。

火力発電所の設備容量推移

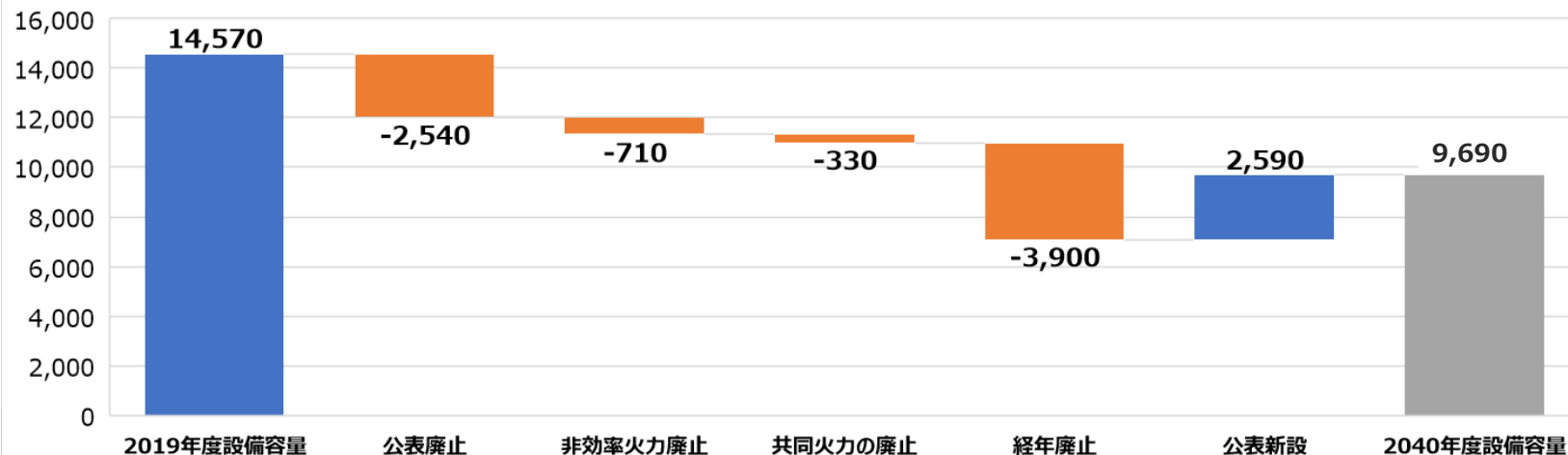


- 経年に伴うリプレースをしない火力小ケースでは、2019年度での14,570万kWから、2040年9,690万kW、2050年：6,630万kWまで設備容量が減少する。

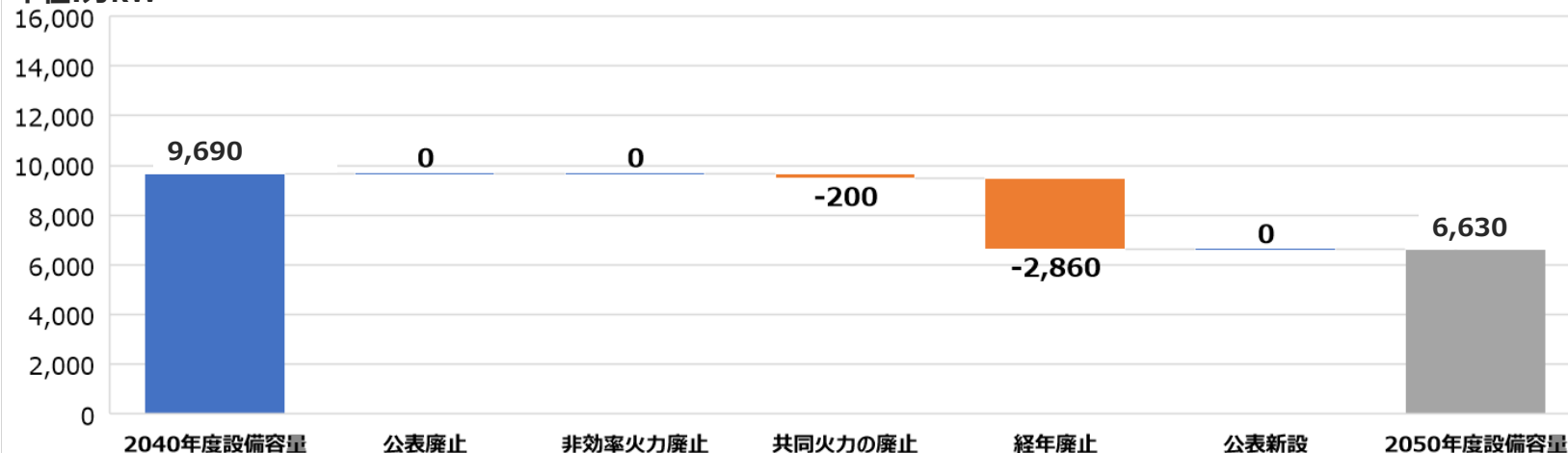
火力発電所の設備容量推移

単位:万kW

■ 増加 ■ 減少 ■ 合計



単位:万kW

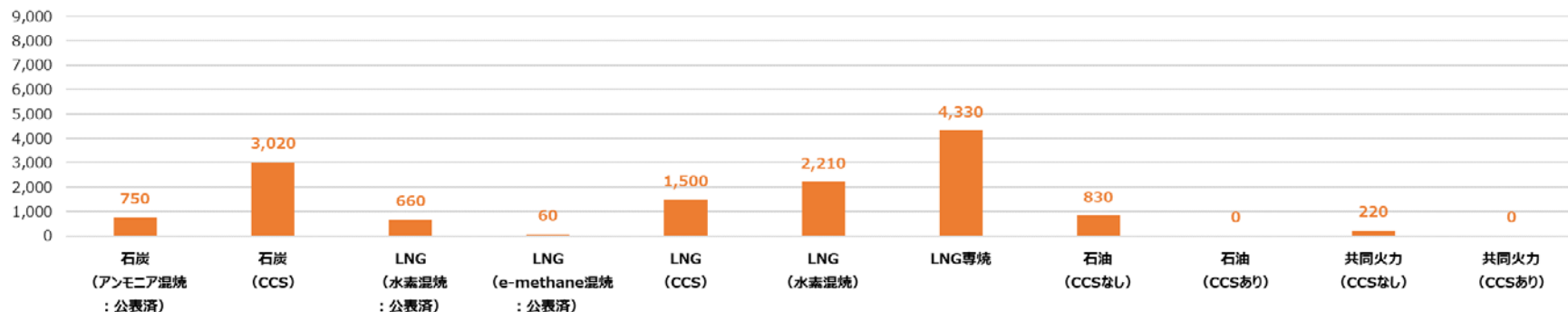


参考．燃料別設備容量 | 大ケース

- 各ケースにおける設備容量の内訳は以下のとおり。

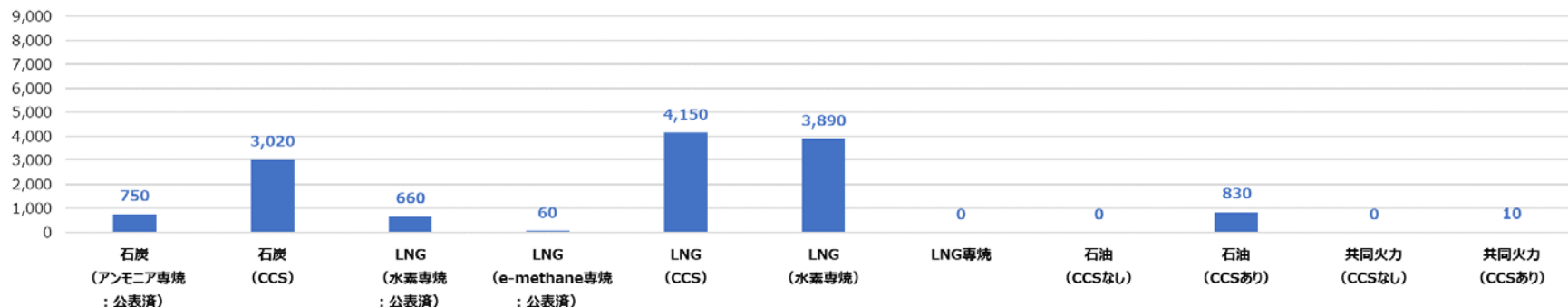
燃料別火力発電所の設備容量（単位：万kW）：2040年

単位:万kW



燃料別火力発電所の設備容量（単位：万kW）：2050年

単位:万kW



【CCS火力について】（次ページの小ケースも同様）

技術検討会社の検討結果を基にしたCCS貯留量の範囲内で、他産業におけるCCS活用量を考慮したうえで以下のとおり設定。

○2040年：CCS付LNG火力はCCS付き石炭火力の半量程度として設定。

○2050年：経年廃止の対象となっていないLNG火力4,150万kWにCCS機能を付加するものと設定。

※最新のコスト検証ワーキンググループ想定に基づき排出されるCO2全量の90%を分離回収されるものとして試算。

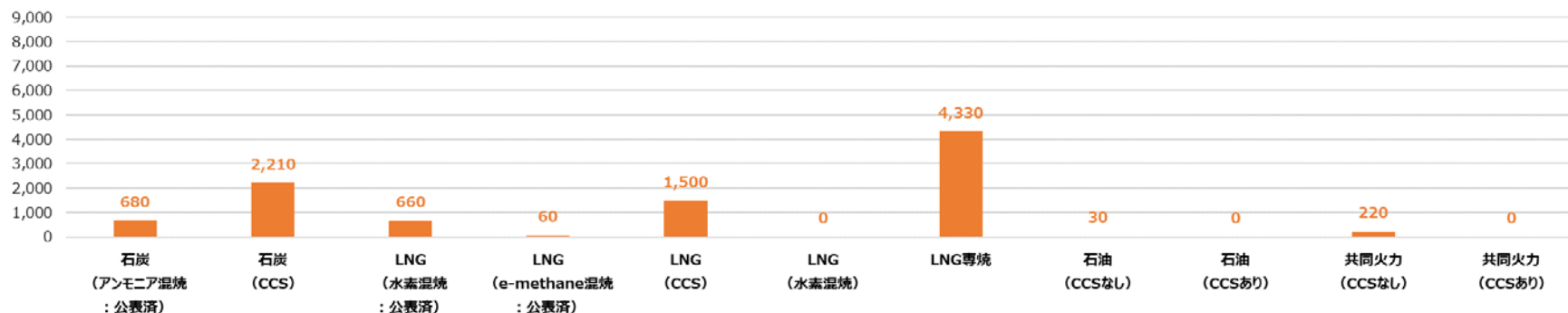
出所：日本総研作成

参考．燃料別設備容量 | 小ケース

- 各ケースにおける設備容量の内訳は以下のとおり。

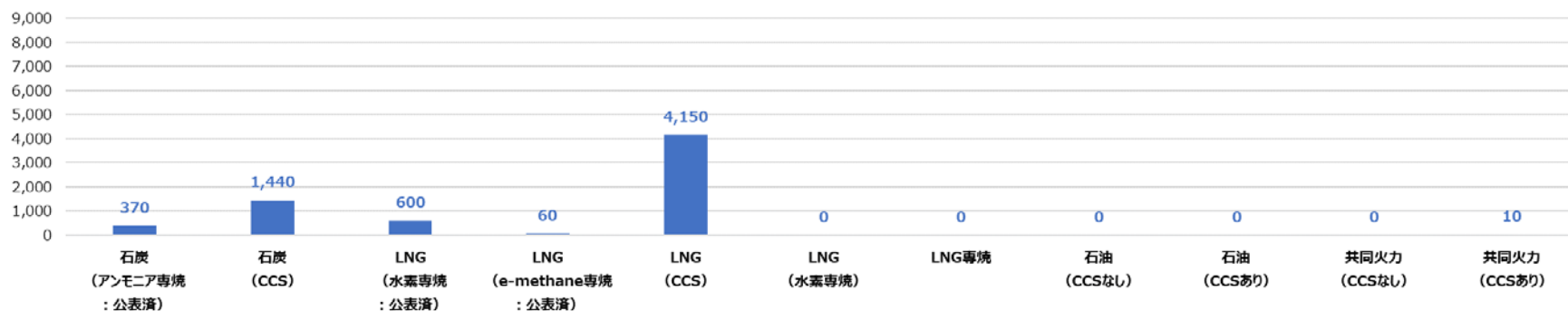
燃料別火力発電所の設備容量（単位：万kW）：2040年

単位:万kW



燃料別火力発電所の設備容量（単位：万kW）：2050年

単位:万kW



出所：日本総研作成

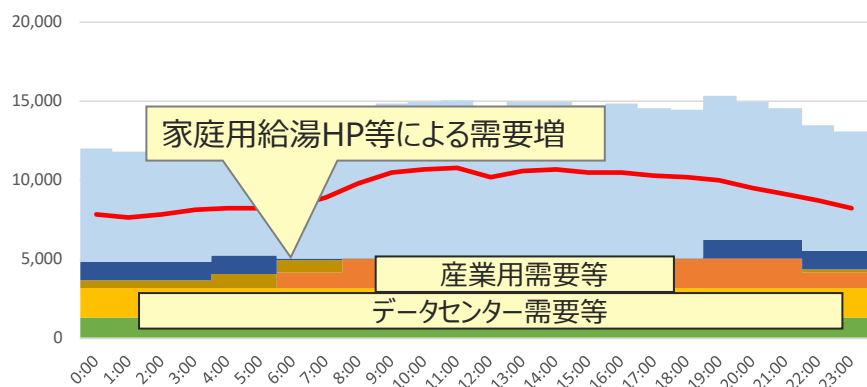
需要モデルケース
供給力モデルケース
ロードカーブモデル
モデルシナリオ（概算バランス）

ロードカーブモデルの概要

- 将来のロードカーブについて、要素毎の需要特性やデマンドレスポンス（DR）を考慮したうえで、需要地併設型太陽光等の影響も考慮したモデルを設定した。

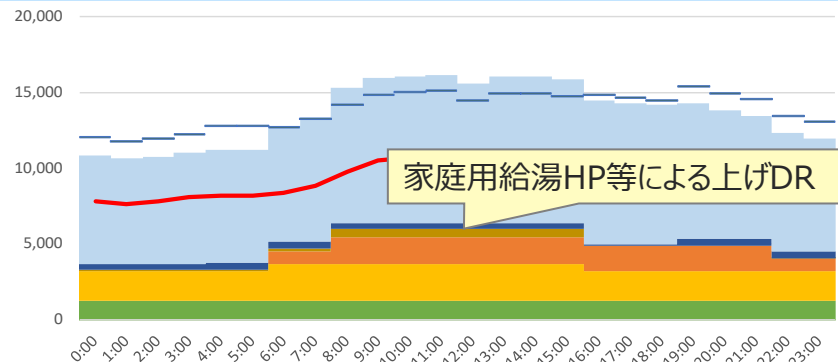
STEP 1 ベースカーブの想定

需要特性を踏まえ、要素毎のベースとなるロードカーブを想定



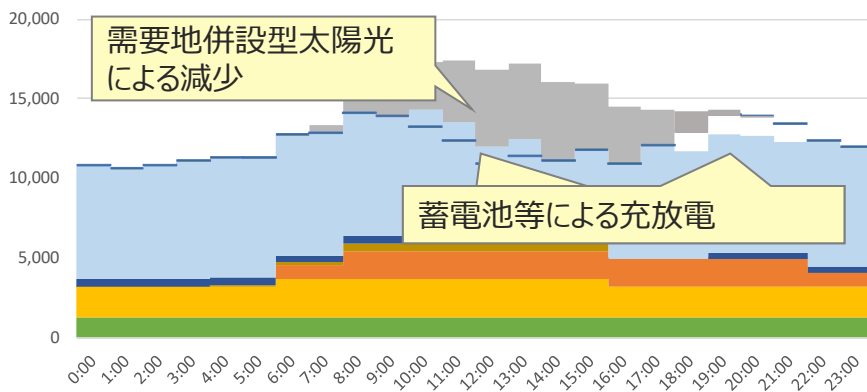
STEP 2 DRの想定

再エネの有効活用を目的とした上げDR等を想定



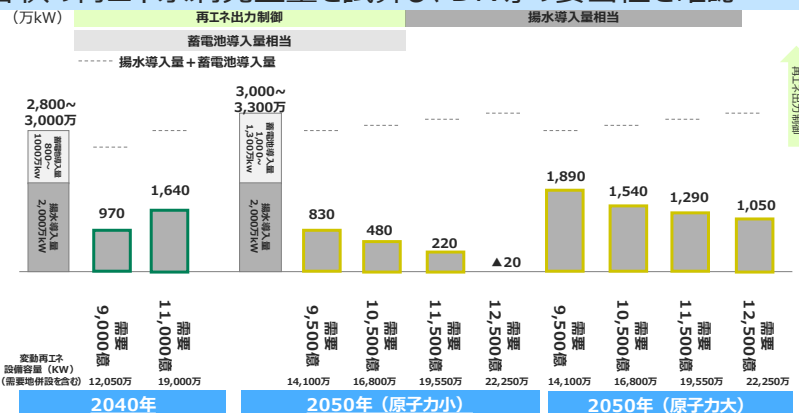
STEP 3 需要地併設型太陽光等の考慮

供給力モデルケースに基づき、需要地併設型太陽光等の影響を考慮



STEP 4 再エネ余剰発生量の確認

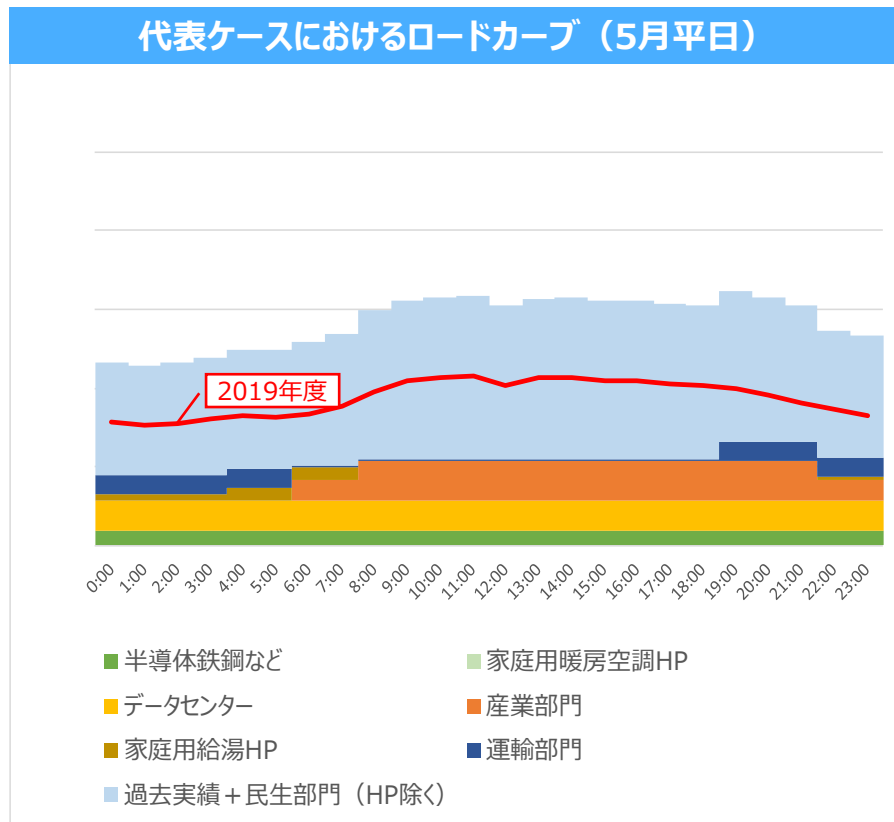
春秋の再エネ余剰発生量を試算し、DR等の妥当性を確認



STEP1 ベースカーブの想定

- 要素毎に将来の電力需要の変化を想定し、ベースとなるロードカーブ（以下、ベースカーブ）を作成する。

項目	ベースカーブの想定
	想定方法
民生部門 (家庭用ヒートポンプ除く)	需要増（減）分の電力は、全体のロードカーブに連動するものとして想定
家庭用ヒートポンプ (給湯)	需要増分の電力は、主に夜間に使用されるものとして想定
家庭用ヒートポンプ (暖房空調)	需要増分の電力は、冬（12月～2月）に使用されるものとして想定
産業部門	需要増（減）分の電力は、主に平日に使用されるものとして想定
運輸部門	需要増分の電力は、主に夜間に電気自動車の充電として使用されるものと想定
半導体・鉄鋼など	需要増分の電力は、年間を通じて24時間一定で使用されるものとして想定
データセンター	需要増分の電力は、季節を通じて24時間一定で使用されるものとして想定 *データセンターで使用される空調については、季節毎に異なる需要を想定。

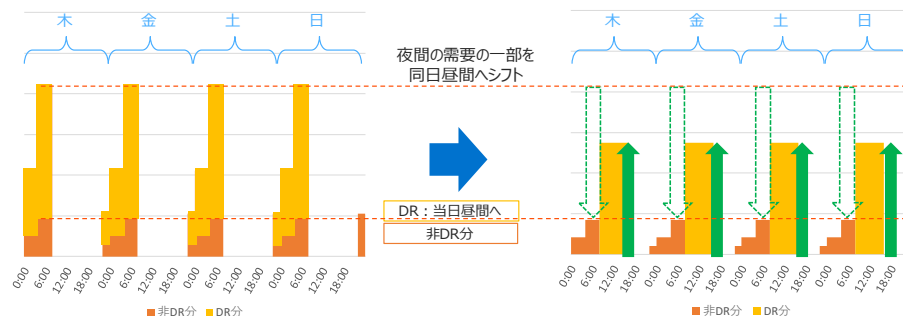


※ロードカーブの検討においては、祝日は平日と同じ扱いとし、長期休暇は土日と同じ扱いとする。なお、長期休暇はGW（2019/4/27～2019/5/5）、夏季休暇（2019/8/10～2019/8/18）、年末年始（2019/12/27～2020/1/5）とし、自動車業界と設定を揃えている。

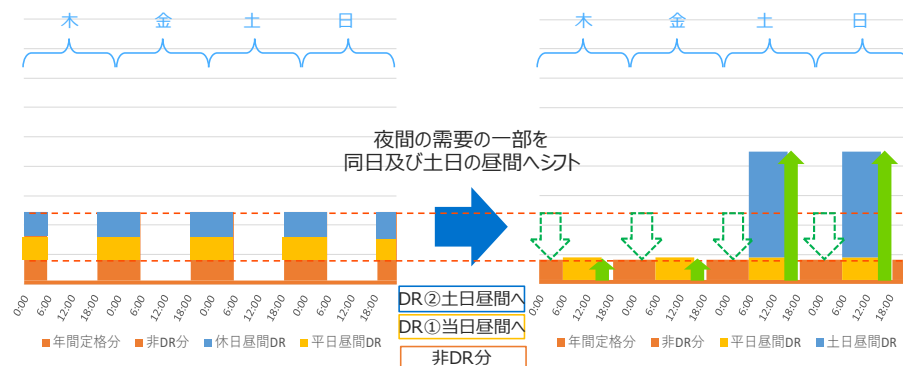
- 民生・運輸部門の電化、産業部門、データセンター需要について、DRによるロードカーブの変化を想定する。

項目	DRの想定(2050年)		
	タイミング		DR率
家庭用ヒートポンプ (給湯)	春秋	全日夜間 (▲) 22:00~8:00	80%
		全日昼間 (+) 8:00~16:00	
運輸部門	夏冬	平日夜間 (▲) 19:00~21:00	30%
		土日 (+) 0:00~24:00	
	春秋	全日夜間 (▲) 19:00~6:00	70%
		平日昼間 (+) 6:00~16:00	
		土日昼間 (+) 6:00~16:00	
	産業部門	平日昼間 (▲) 6:00~24:00	
土日昼間 (+) 6:00~24:00			
データセンター	夏冬	平日昼間 (▲) 8:00~21:00	20%
	春秋	全日昼間 (+) 6:00~16:00	

家庭用給湯ヒートポンプのDRイメージ (春秋)



運輸部門のDRイメージ (春秋)



- DR考慮後のロードカーブから需要地併設型太陽光および併設蓄電池（VtoH含む）の影響を考慮することにより系統からみた電力のロードカーブを想定する。

需要地併設型設備の影響を控除する前のロードカーブ



需要地併設型設備の発電の影響を考慮していないため、当該分を控除する必要がある。

電力系統からみたロードカーブ
（需要地併設型設備の影響を控除）

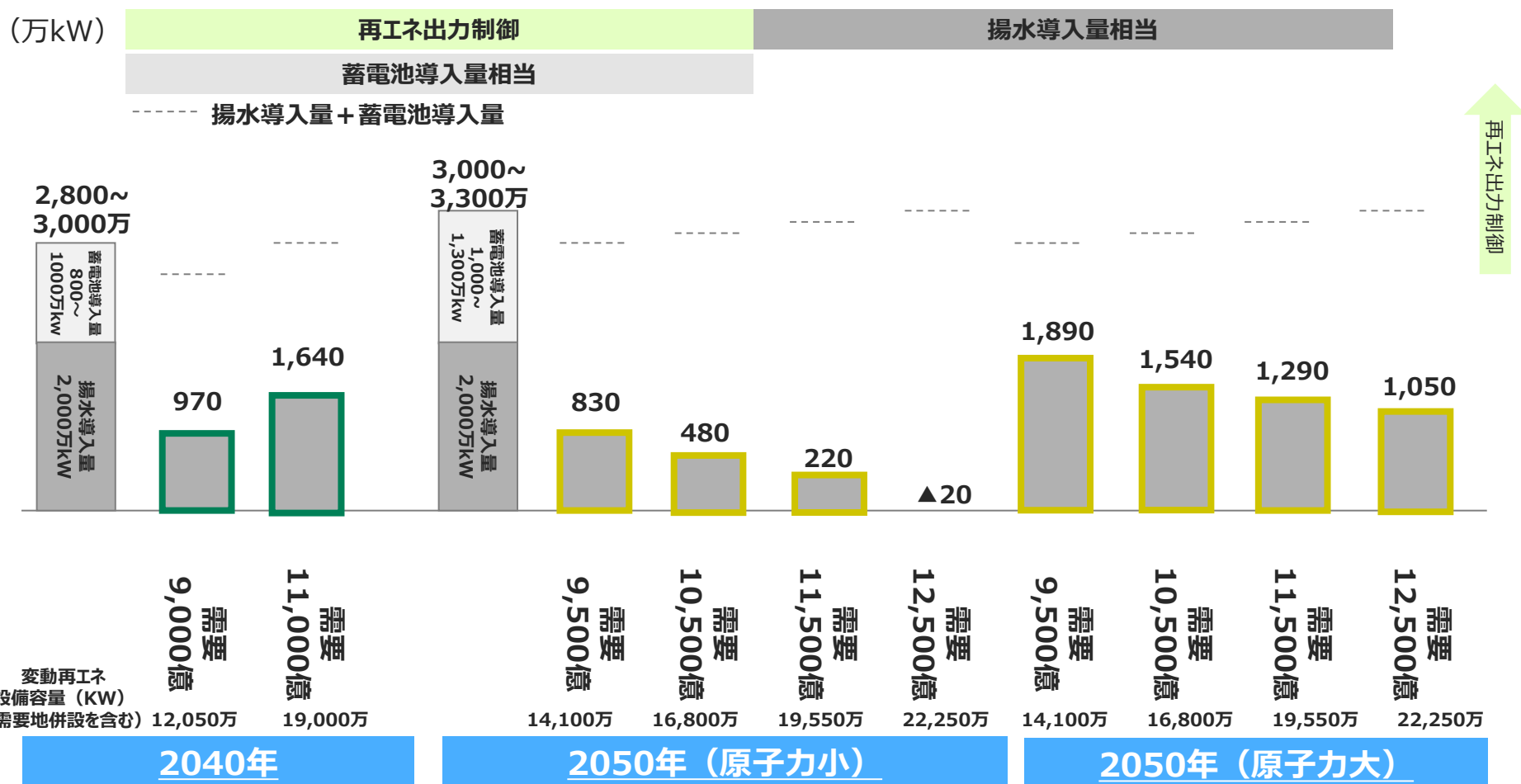


昼間：
需要地併設型太陽光の発電量を控除し、併設蓄電池・VtoHの充電量を加算
夕方：
昼間に充電した分を活用し、併設蓄電池・VtoHの放電量を控除

STEP4 再エネ余剰発生量の確認

65

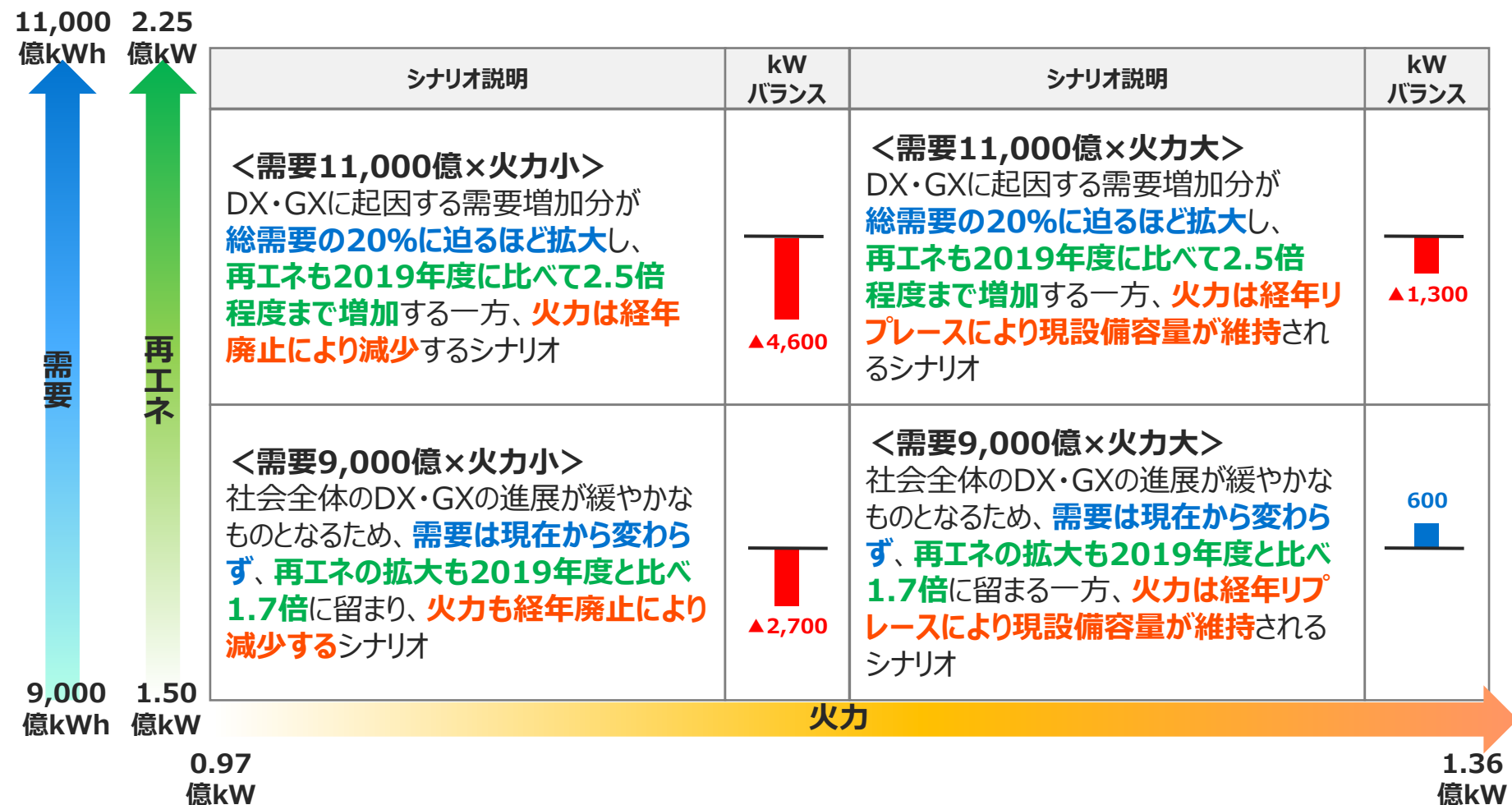
- 想定した上げDRを織り込んだ春秋平日での余剰発生量は最大1,890万kWであり、揚水・蓄電池の導入量の範囲内に収まっている。



需要モデルケース
供給力モデルケース
ロードカーブモデル
モデルシナリオ（概算バランス）

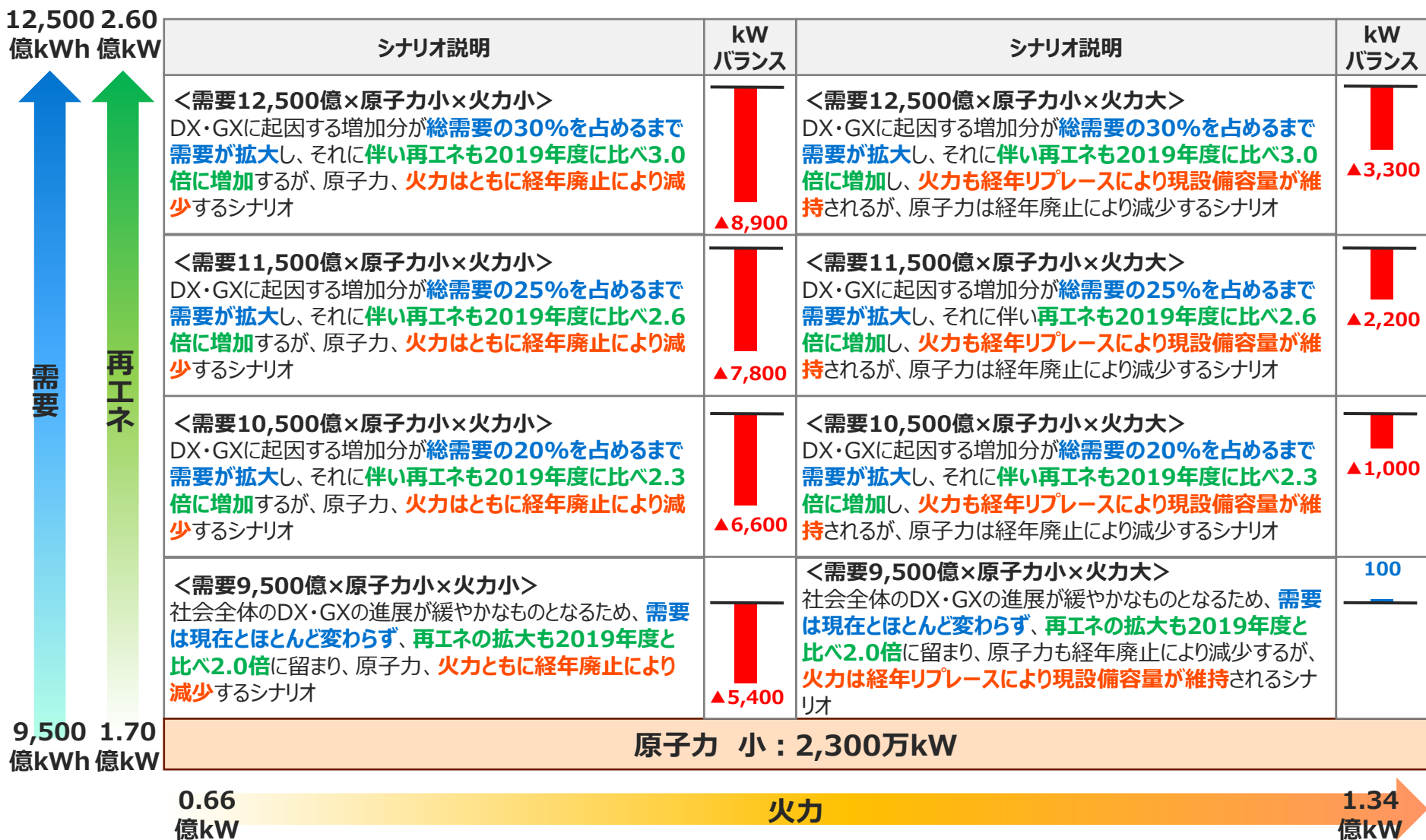
モデルシナリオ毎のkWバランス評価結果（2040年）

- モデルシナリオ毎のkWバランス評価結果は以下のとおり。



モデルシナリオ毎のkWバランス評価結果（2050年①原子力小）

- モデルシナリオ毎のkWバランス評価結果は以下のとおり。



モデルシナリオ毎のkWバランス評価結果（2050年②原子力大）

- モデルシナリオ毎のkWバランス評価結果は以下のとおり。

