

Ⅱ.需要編

Ⅱ . 需要編

(1) 過去分析

(2) 技術検討会社の想定とりまとめ

(3) モデルケースの設定

需要想定において影響を与え得る要素

- 需要の検討では、過去のトレンドから推定される基礎的需要に加え、将来の電力需要に大きな影響を与え得る追加的要素も考えられる。

需要種別		概要
需 基 要 礎 的	家庭用	過去のトレンドから将来の推定 ※「経済・社会指標あたりkWh」×「将来の経済・社会指標」
	業務用	
	産業用	
追 加 的 要 素	省エネ（家庭）	過去のトレンドには含まれない 家庭・業務・産業 における省エネ効果 ※自家消費用太陽光発電・蓄電池など含む
	省エネ（業務）	
	省エネ（産業）	
	電化（民生）	過去のトレンドには含まれない 民生（家庭・業務）・産業 における電化需要 ※空調・給湯需要など
	電化（産業）	※鉄鋼の電炉など以下の産業構造変化に該当するような大規模なものは除く
	電化（運輸）	主に 電動自動車普及による需要増
	産業構造変化	鉄 : 低排出炉、水素還元製鉄、自家発動向など
		自動車 : 電動化に伴う国内工場の動向など (蓄電池製造など)
		化学 : 石油化学工場における自家発動向等
自家発動向	DC : データセンター増設見通しなど	
	半導体 : 半導体工場の国内増設見通しなど ※上記以外で電力需要に大きな影響を及ぼすものもあり得る	
新技術	水素製造、DAC に伴う需要増など電力需要に大きな影響を及ぼすものがあれば、必要に応じて追加。	

Ⅱ. 需要編

(1) 過去分析

基礎的需要・省エネ・電化

データセンター需要

ネットワーク需要

半導体関連需要

自動車産業需要

鉄鋼産業需要

化学産業需要

自家発関連需要

水素製造需要

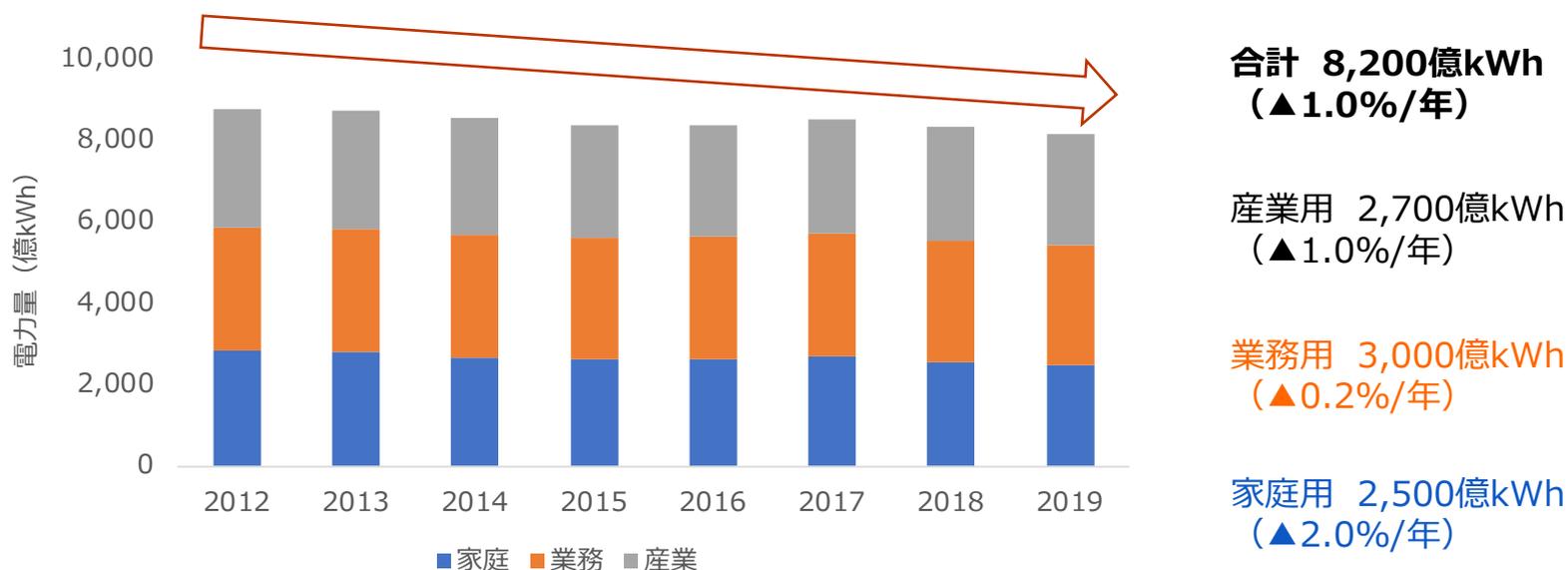
DAC需要

(2) 技術検討会社の想定とりまとめ

(3) モデルケースの設定

電力需要の過去トレンド

- 東日本大震災後の2012年度からコロナ発生前の2019年度については、人口減、省エネ進展等により過去10年間で電力需要は10%以上減少しており、家庭・業務・産業のいずれの需要種においても減少トレンドとなっている。



*2012～2015年度は一般電力から自家用電力を控除した数値、2016年度以降は事業用電力を採用

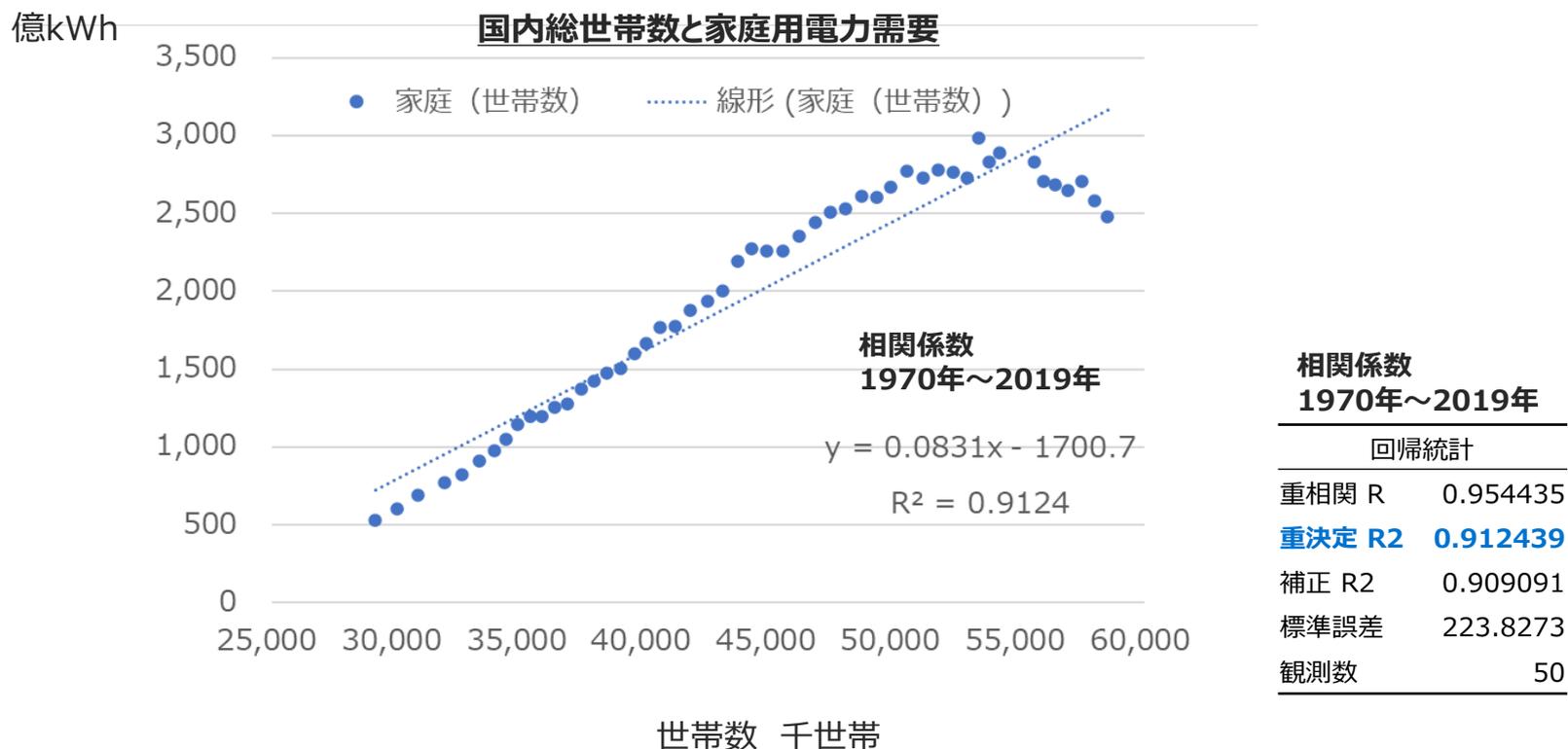
*合計は家庭用、業務用、産業用を対象とし運輸用は除く

*いずれも使用端電力量

出所：総合エネルギー統計に基づき事務局作成

基礎的需要（家庭）のトレンド

- 1970～2019年度までの長期トレンドから、家庭用需要と世帯数との間には相関がある。

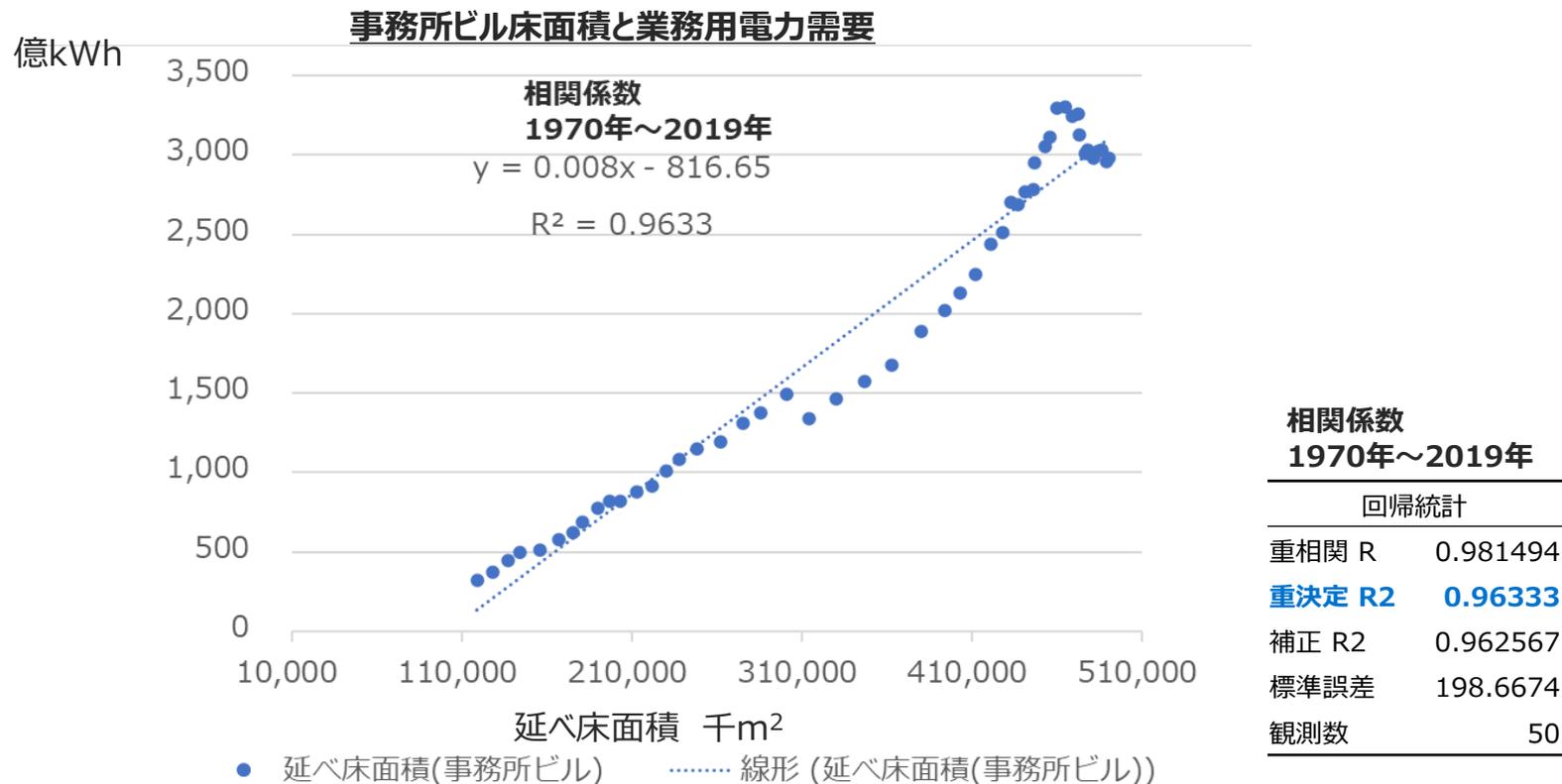


*自家消費分を控除しての集計結果

出所：国立社会保障・人口問題研究所（社人研）の将来見通し、総合エネルギー統計に基づき事務局作成

基礎的需要（業務）のトレンド

- 1970～2019年度までの長期トレンドから、業務用需要と延床面積との間には相関がある。

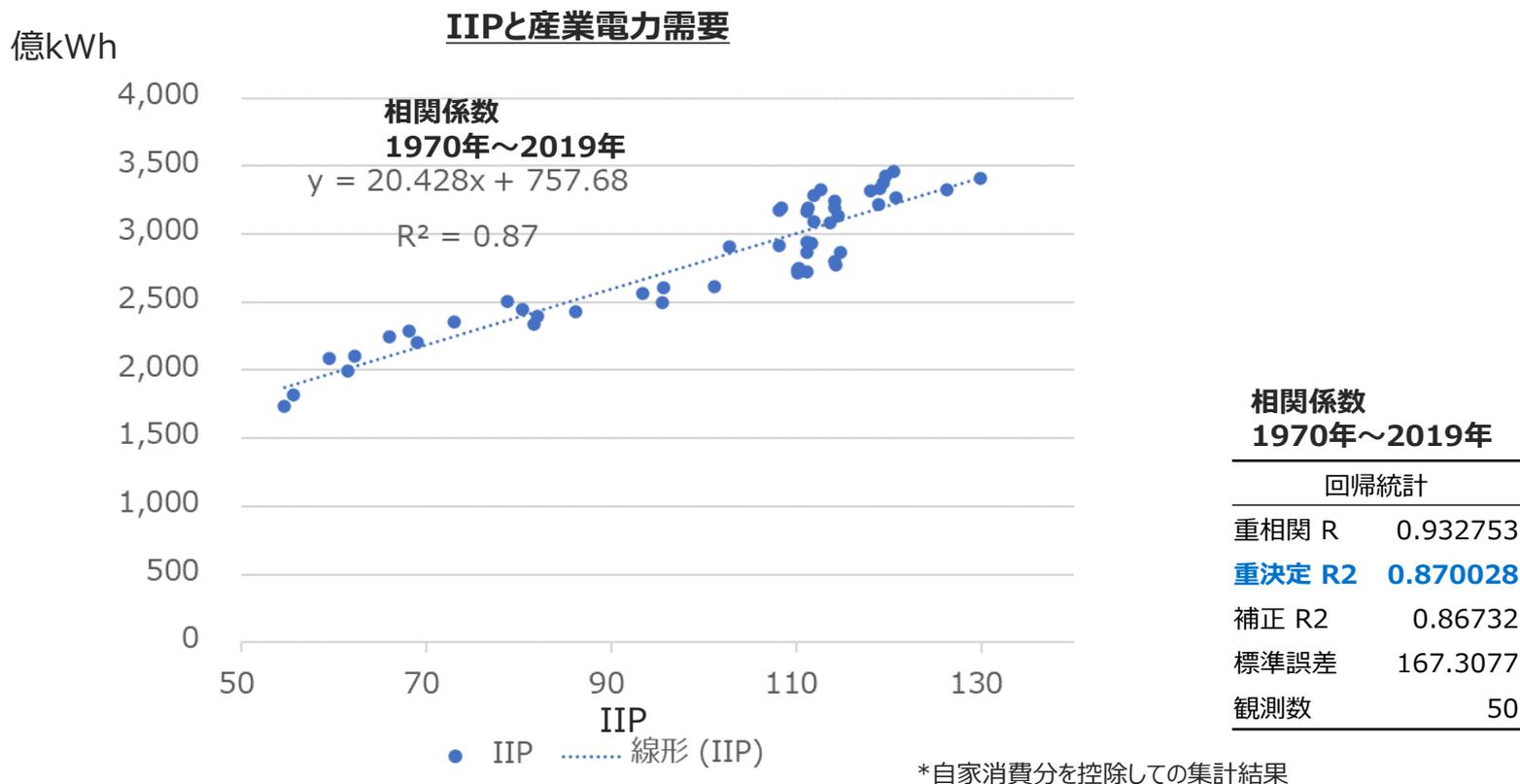


*自家消費分を控除しての集計結果

出所：総合エネルギー統計および業務用建物床面積の推移（2022年12月 IEEJ）に基づき、事務局作成

基礎的需要（産業）のトレンド

- 1970～2019年度までの長期トレンドから、産業用需要と各産業の生産活動の指標であるIIP（鉱工業指数）との間には相関がある。

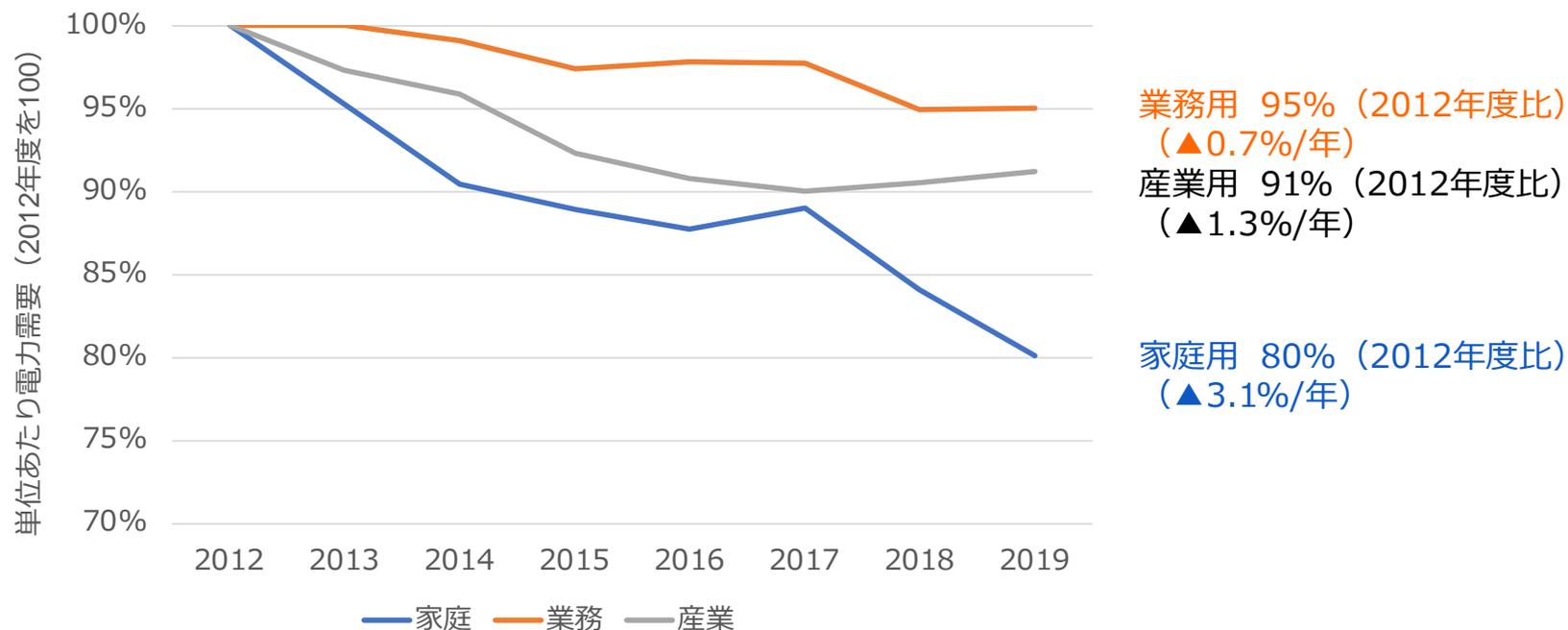


出所：総合エネルギー統計および鉱工業指数（経済産業省）に基づき事務局作成

単位当たり電力需要の過去トレンド（省エネ等）

- 高効率機器の普及などにより、単位あたり電力需要は、家庭用は年3.0%、業務用・産業用は年1.0%前後の水準で減少している。

単位あたり電力需要の推移（2010年度の数値を100）



*家庭用は世帯数、業務用は延床面積、産業用はIIP（2015年度を100）を使用

出所：総合エネルギー統計、国民経済計算等に基づき事務局作成

省エネトレンド（家庭用照明）

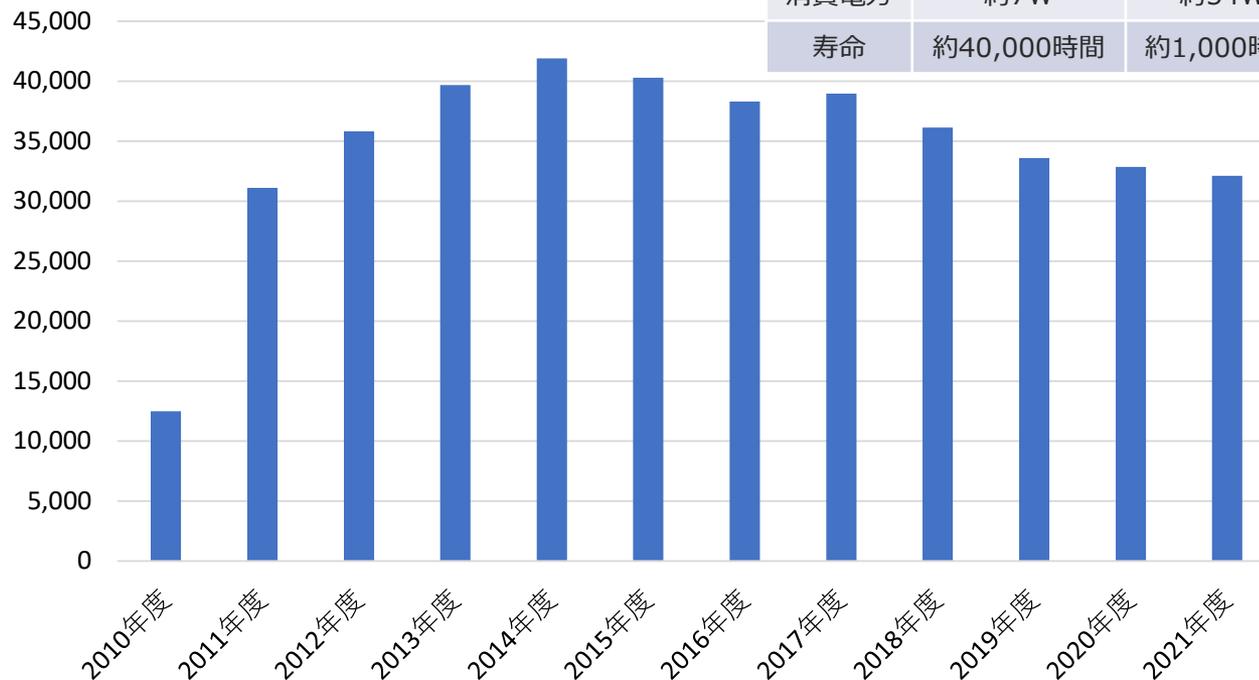
- 消費電力が小さく省エネ効果が高い「LED」の出荷個数は、ここ10年横ばいで推移しており、ストックベースで見れば毎年普及率は拡大していると推定される。

各照明の比較

	LED	白熱灯	電球型蛍光灯
価格	1,000～3,000円程度	100円程度	1,000円程度
消費電力	約7W	約54W	約12W
寿命	約40,000時間	約1,000時間	約13,000時間

LEDの年間導入量（フローベース）

(千個)

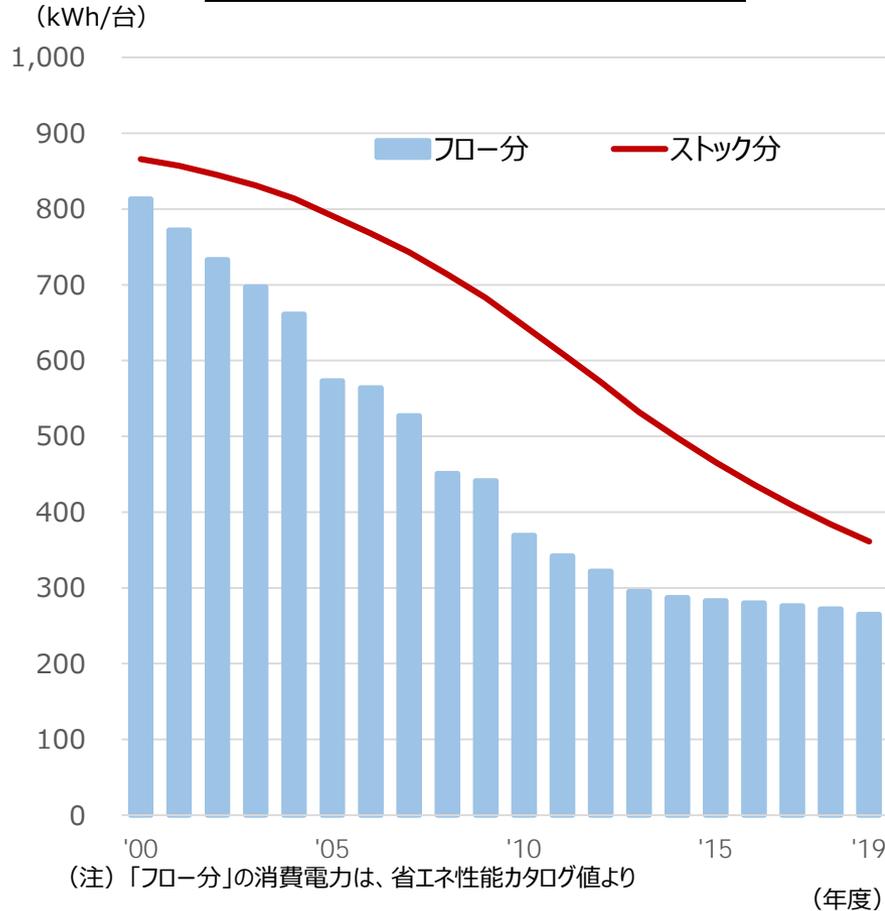


(出典) 『日本照明工業会自主統計』に基づき事務局作成

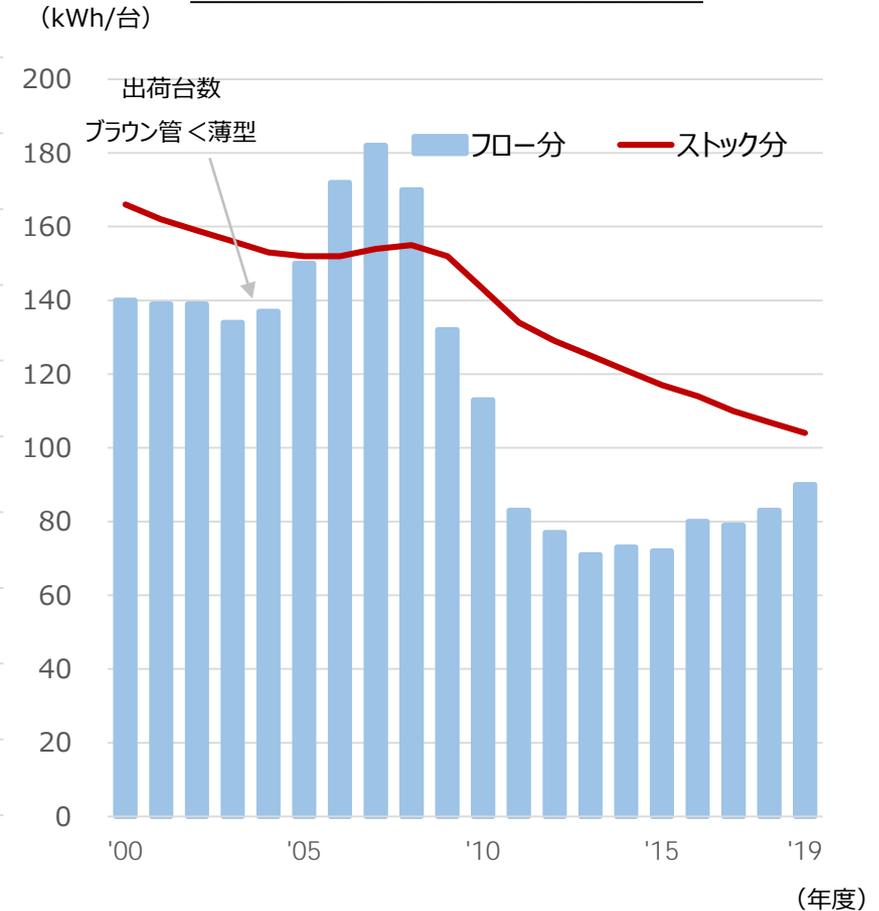
省エネトレンド（家電機器）

- 家庭用の最新モデル機器の省エネ効果（kWh/台）は長期トレンドでは下落傾向であるものの、その伸びは鈍化傾向である。

冷蔵庫年間消費電力量の見通し

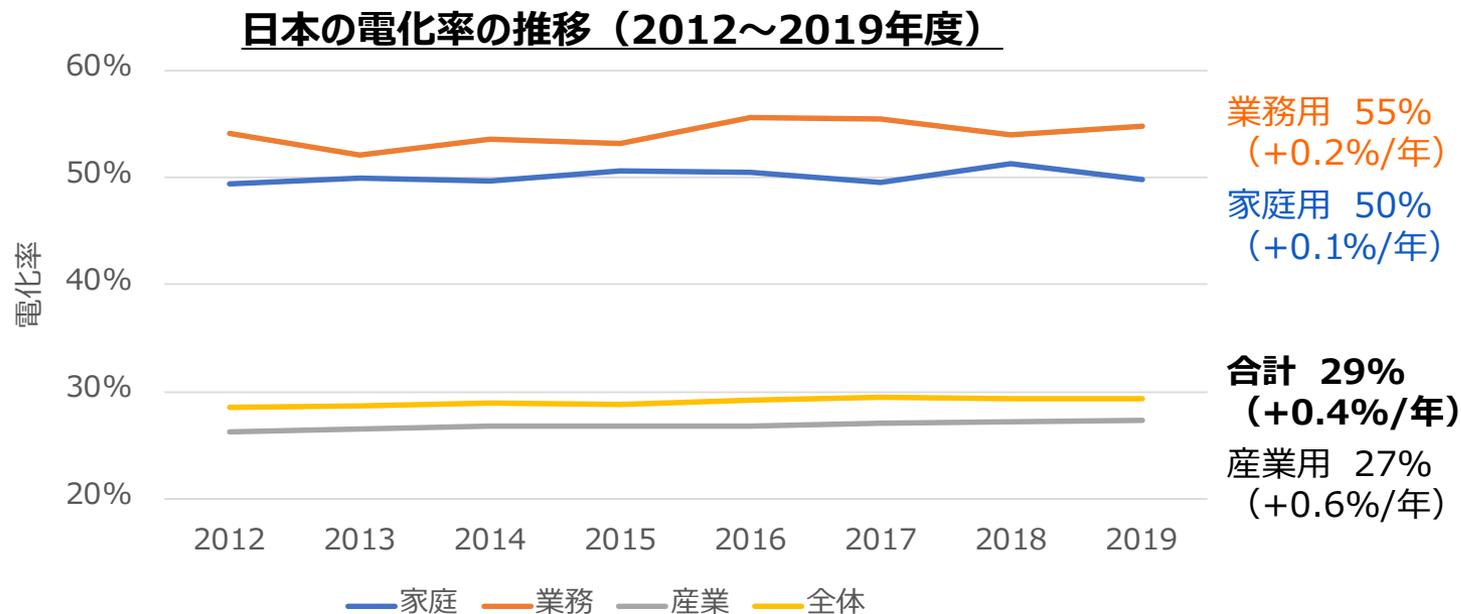


テレビ年間消費電力量の見通し



電化の過去トレンド

- 家庭・業務といった民生需要の電化率は比較的高いが、いずれの需要種においても近年は微増トレンドにとどまっている。

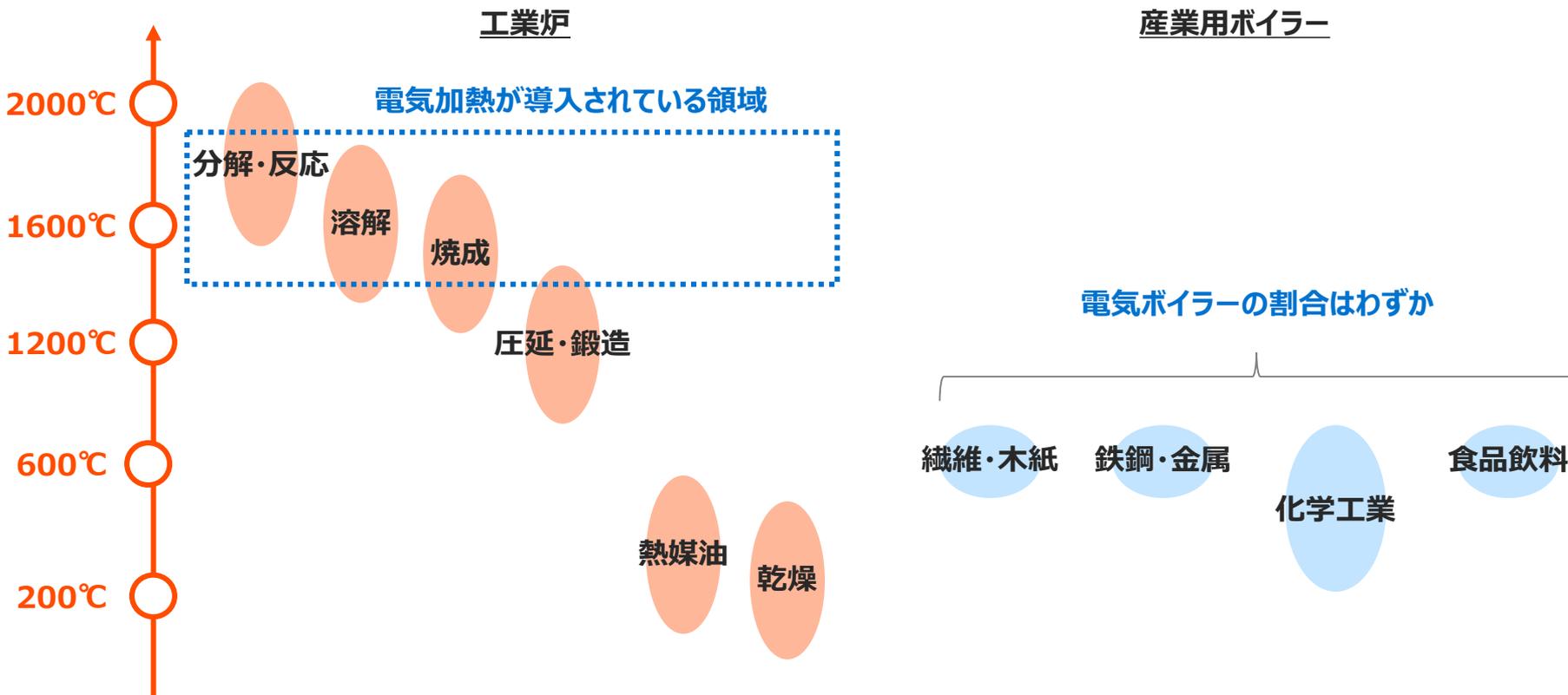


*電化率 = 電力消費量 ÷ 最終エネルギー消費量
 電力消費量は、総合エネルギー統計の「電力」（自家発・自家消費含む）
 最終エネルギー消費量は、総合エネルギー統計の「エネルギー利用」を使用
 合計は、家庭用、業務用、産業用の他、運輸用等も含む

出所：総合エネルギー統計に基づき事務局作成

熱需要の電化

- 200℃以上の高温領域の需要のうち、熱需要は工業炉、蒸気需要は産業用ボイラーが主たる設備である。
- 工業炉は様々な用途で電気炉が導入されているが、経済性の観点から燃焼加熱が主な加熱方法となっている。
- 現状、電気ボイラーは、産業利用における200℃以上の温度帯での普及率が非常に低い。



200℃以上の燃焼加熱需要

- 燃焼加熱需要のうち、電化されていない200℃以上の温度帯の熱需要はおよそ2,335PJ程度と想定される。

用途別温度帯別 燃焼加熱需要(PJ) (非電化設備が対象)

	分解・ 反応	精錬	溶解	圧延・ 鍛造	熱処理	焼結	焼成	乾燥	徐冷	熱媒油 加熱	その他	合計
0～50℃	179	0	1	1	0	0	0	5	0	0	1	187
50～100℃	2	0	0	5	1	0	2	18	0	0	3	32
100～150℃	50	0	0	0	1	0	9	20	0	49	1	131
150～200℃	0	0	0	3	5	0	5	40	0	5	5	63
200～300℃	27	0	1	3	2	0	9	16	0	46	35	139
300～400℃	19	0	0	4	1	0	0	36	0	54	27	141
400～500℃	10	0	2	2	2	0	0	2	0	12	28	58
500～600℃	27	0	0	2	3	0	2	6	0	2	0	43
600～700℃	26	0	8	0	2	0	4	5	0	0	1	46
700～800℃	8	1	10	5	19	0	2	2	0	0	1	47
800～1000℃	58	0	3	17	40	1	27	2	0	17	37	202
1000～1200℃	259	1	8	34	9	0	25	1	0	1	68	407
1200～1400℃	22	5	10	67	8	0	47	14	0	0	0	173
1400～1600℃	25	1	35	0	0	1	112	0	5	0	0	180
1600～1800℃	0	0	12	0	0	0	1	0	0	0	0	13
1800～2000℃	887	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	887
2000℃以上	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
合計	1,601	8	90	144	93	2	245	166	6	187	207	2,748

2,335
PJ

出所：「平成29年度新エネルギー等の導入促進のための基礎調査（熱の需給及び熱供給機器の特性等に関する調査）調査報告書」（三菱総合研究所）に基づき事務局作成

用途別の電気加熱需要

- 現状、電気加熱は、溶解、精錬の他、圧延・鍛造、熱処理などの用途で導入されており、200℃以上の熱需要としては278PJ程度と想定される。
- また、電気加熱需要は、現状11%程度と普及率は低い。

用途別温度帯別 電気加熱需要(PJ)

	分解・ 反応	精錬	溶解	圧延・ 鍛造	熱処理	焼結	焼成	乾燥	徐冷	熱媒油 加熱	その他	合計
0～50℃	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	1	6
50～100℃	0	0	0	0	1	0	0	5	0	0	2	8
100～150℃	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	4
150～200℃	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	2	7
200～300℃	0	0	3	4	2	0	1	1	0	1	1	12
300～400℃	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	6
400～500℃	0	0	2	1	0	0	0	1	0	0	0	4
500～600℃	0	0	2	0	0	0	1	0	1	0	1	5
600～700℃	1	0	6	1	0	0	0	0	0	0	0	8
700～800℃	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	4
800～1000℃	1	0	3	1	6	1	2	0	0	0	2	16
1000～1200℃	1	0	3	3	6	2	1	0	0	0	1	16
1200～1400℃	6	1	13	4	1	0	0	0	0	0	0	25
1400～1600℃	3	17	95	0	0	0	0	0	0	0	0	115
1600～1800℃	0	14	27	3	3	0	0	3	0	0	0	50
1800～2000℃	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2000℃以上	0	0	10	0	0	0	2	0	0	0	2	15
合計	15	33	166	20	26	3	9	15	1	1	13	303

278PJ

前頁の200℃以上の燃焼加熱需要2,335PJより、
200℃以上の加熱需要（2,335+278PJ）に占める電気加熱の割合は、約11%と普及率は低い。

出所：「平成29年度新エネルギー等の導入促進のための基礎調査（熱の需給及び熱供給機器の特性等に関する調査）調査報告書」（三菱総合研究所）より引用

200℃以上の蒸気需要の割合

- 主に200℃以上の蒸気需要は、電化設備/非電化設備合わせて438PJ程度と想定される。

温度帯別蒸気需要(PJ)

	農林 鉱建	食品 飲料	繊維 木紙	化学 工業	プラ ゴム	窯業 土石	鉄鋼 金属	機械 製造他	廃棄 物処	合計
100℃未満	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2
100～150℃	0	18	15	10	2	1	5	9	0	61
150～200℃	0	38	59	71	7	5	5	37	0	222
200～300℃	0	4	7	67	3	7	0	3	0	91
300～400℃	0	5	5	37	0	0	1	0	0	49
400～600℃	0	10	148	42	0	4	94	1	0	298
600～800℃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
800～1000℃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1000℃以上	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	0	76	234	228	13	17	105	50	1	723

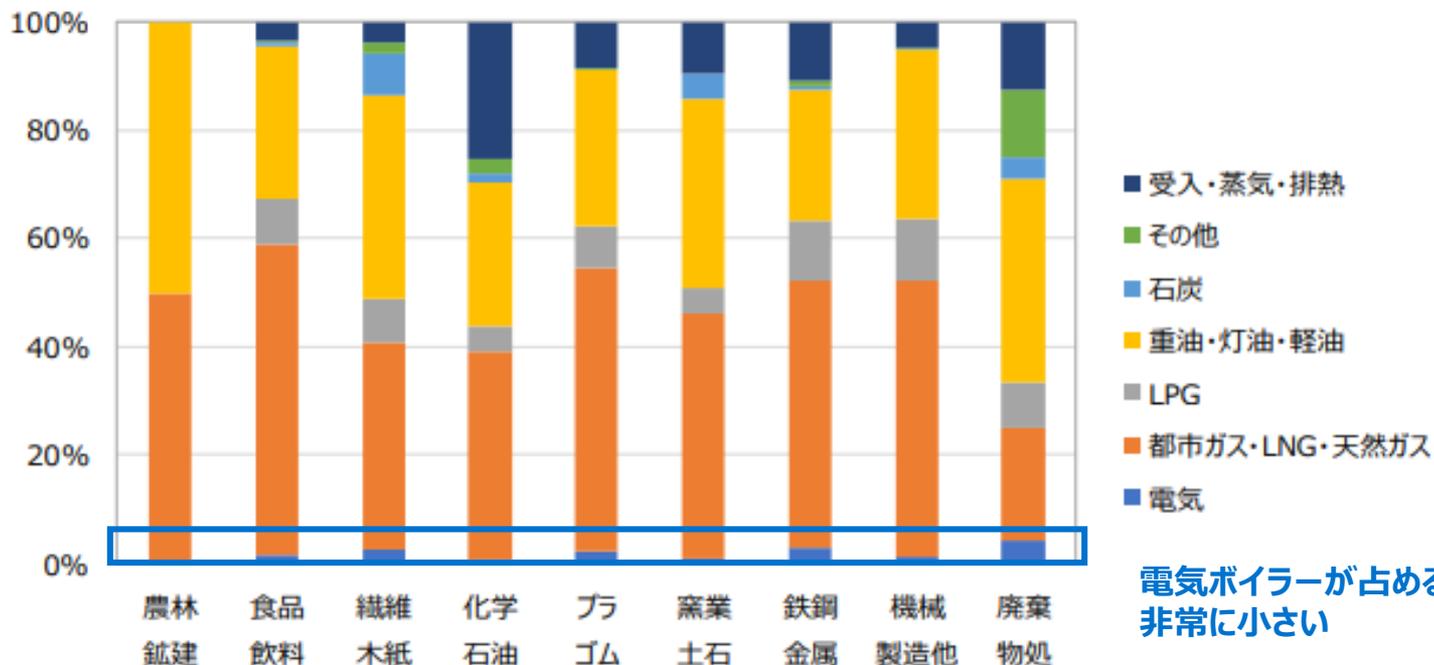
438PJ

出所：「平成29年度新エネルギー等の導入促進のための基礎調査（熱の需給及び熱供給機器の特性等に関する調査）調査報告書」（三菱総合研究所）より引用

電気ボイラーの普及率

- 産業分野において、効率よく大量の蒸気を生成することが経済性の観点で重要であるため、電気ボイラーは電力消費量が大きく、経済性では燃料利用のボイラーに劣後するため、電気ボイラーの普及率はわずかである。

ボイラーの燃料種

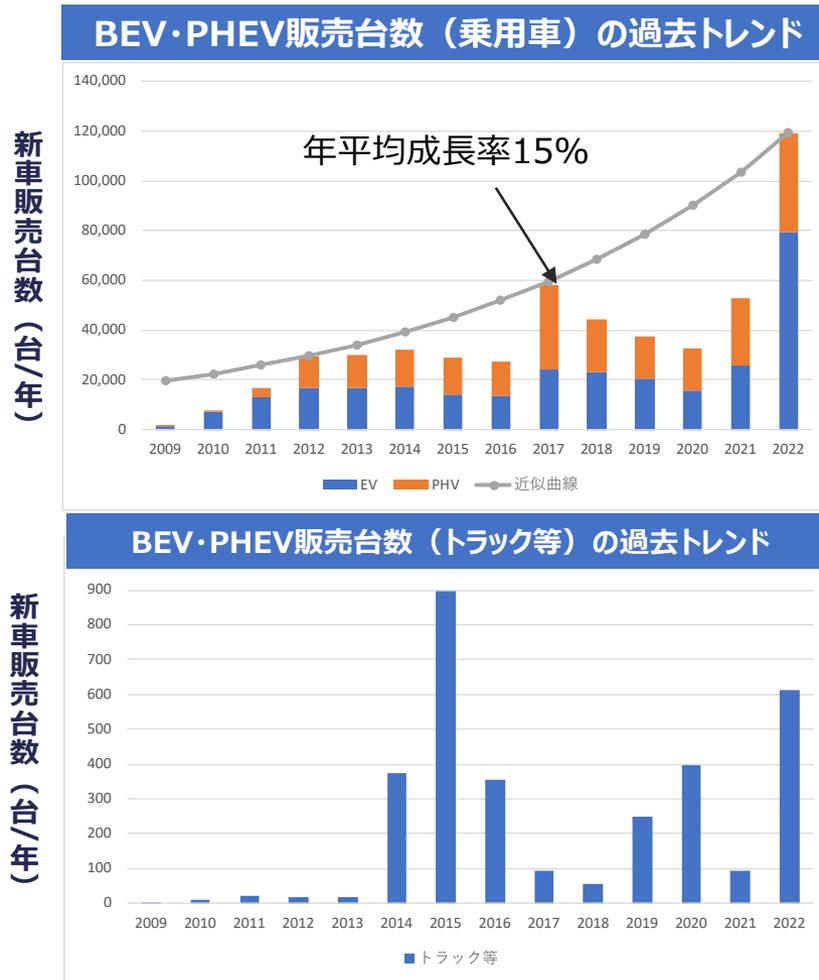


電気ボイラーが占める割合は非常に小さい

出所：「平成29年度新エネルギー等の導入促進のための基礎調査（熱の需給及び熱供給機器の特性等に関する調査）調査報告書」（三菱総合研究所）より引用

BEV・PHEV販売台数の過去トレンド

- 乗用車の過去のBEV・PHEVの新車販売台数は、2012年から2022年までの年間平均成長率は15%程度となる一方、トラックの販売台数は安定しておらずトレンドが掴みにくい。



- 過去のBEV・PHEVの新車販売台数は停滞期や急増期があり安定しておらず、トレンドがつかみにくい
- 一定の台数が出始めた2012年から2022年：年平均成長率15%

- トラック等のトレンドは乗用車・軽自動車以上に見えにくい

出所：次世代自動車振興センターホームページを基に事務局作成

Ⅱ.需要編

(1)過去分析

基礎的需要・省エネ・電化

データセンター需要

ネットワーク需要

半導体関連需要

自動車産業需要

鉄鋼産業需要

化学産業需要

自家発関連需要

水素製造需要

DAC需要

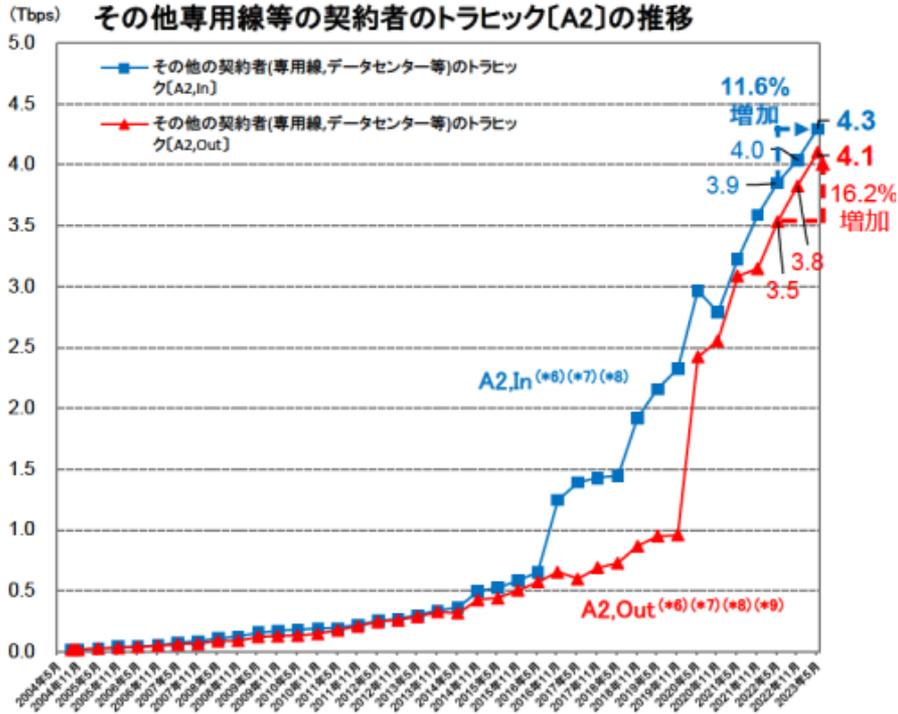
(2)技術検討会社の想定とりまとめ

(3)モデルケースの設定

評価指標①データ量の動向

- データセンターにも大きくかかわるデータトラフィック量は指数関数的に増加しており、2017年から2022年間の年間平均成長率は約30%となっている。

データセンターに関する通信量実績の推移



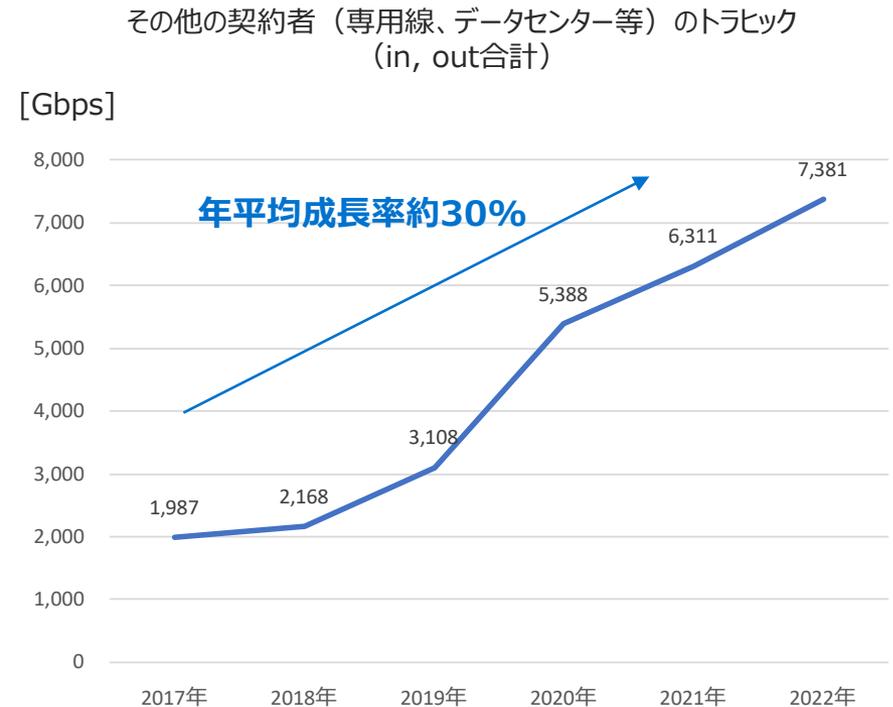
出所：総務省（2023）

「我が国のインターネットにおけるトラフィックの集計結果（2023年5月分）」におけるA2「その他の契約者（専用線、データセンター等）のトラフィック」の値を参照

注記：

2017年5月からデータ集計先が変更（実績データの収集先が5社から9社へ拡大）されたため、情報の不連続性が生じている

データ集計方法変化（2017年）後の通信量実績



出所：総務省（2023）

「我が国のインターネットにおけるトラフィックの集計結果」を参照
グラフには、各年5月調査におけるin, outの合算値を記載

参考. データ量と電力需要の関係（世界）

- IEAによれば、世界においてもデータセンターで処理されるデータ量と電力需要との間には相関関係があると考えられるが、エネルギー効率改善による影響により、データ処理量の増加比率に対して電力需要の増加比率は小さい結果となっている。

データ量処理と効率改善の関わり

	2015	2022	Change
Internet users	3 billion	5.3 billion	+78%
Internet traffic	0.6 ZB	4.4 ZB	+600%
Data centre workloads	180 million	800 million	+340%
Data centre energy use (excluding crypto)	200 TWh	240-340 TWh	+20-70%
Crypto mining energy use	4 TWh	100-150 TWh	+2300-3500%
Data transmission network energy use	220 TWh	260-360 TWh	+18-64%

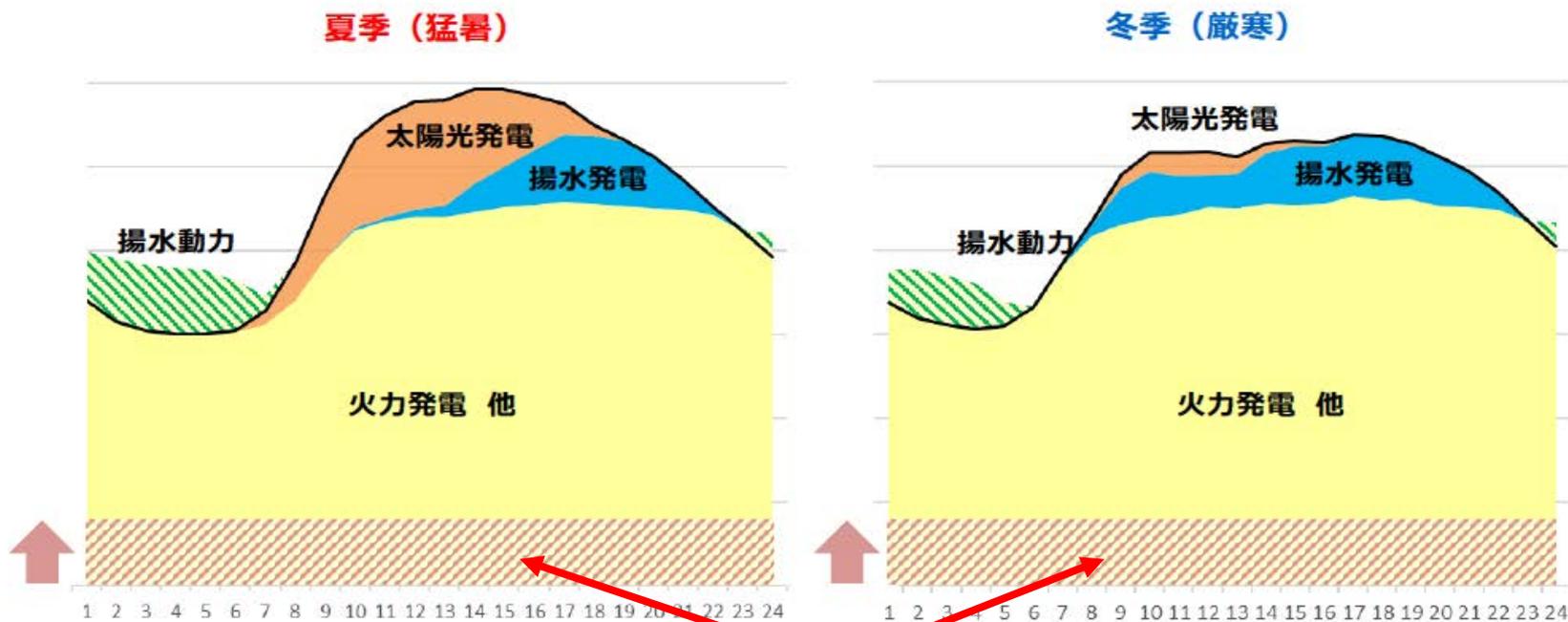
- 2015年から2022年の7年間でデータ量が600%増加（+3.8ZB）したのに対して、電力需要は20～70%増（+40～140TWh）に抑えられている
- 新たに生まれた暗号通貨向けのデータマイニング需要が100TWh程度見込まれる

出所：
IEA「Data Centres and Data Transmission Networks（2023年7月）」

参考. データセンターの需要増加を加味したロードカーブ（イメージ）

- データセンターは、情報処理システムにかかる需要設備※であるため、24時間365日電力使用の変動が小幅で一定である。（※金融機関、通信システム等も同様）
- そのため、増加する電力需要に対応し、供給力のベースアップが必要となる。

データセンターの需要増加を加味したロードカーブ（イメージ）



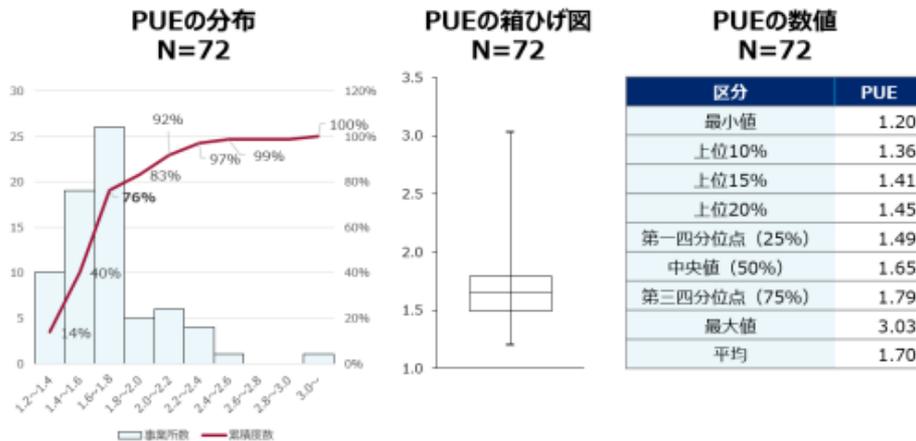
季節・時間変動が小幅で電力使用量が一定

出所：資源エネルギー庁、第70回電力・ガス事業分科会 電力・ガス基本政策小委員会資料「電力需給対策について」を基に事務局作成

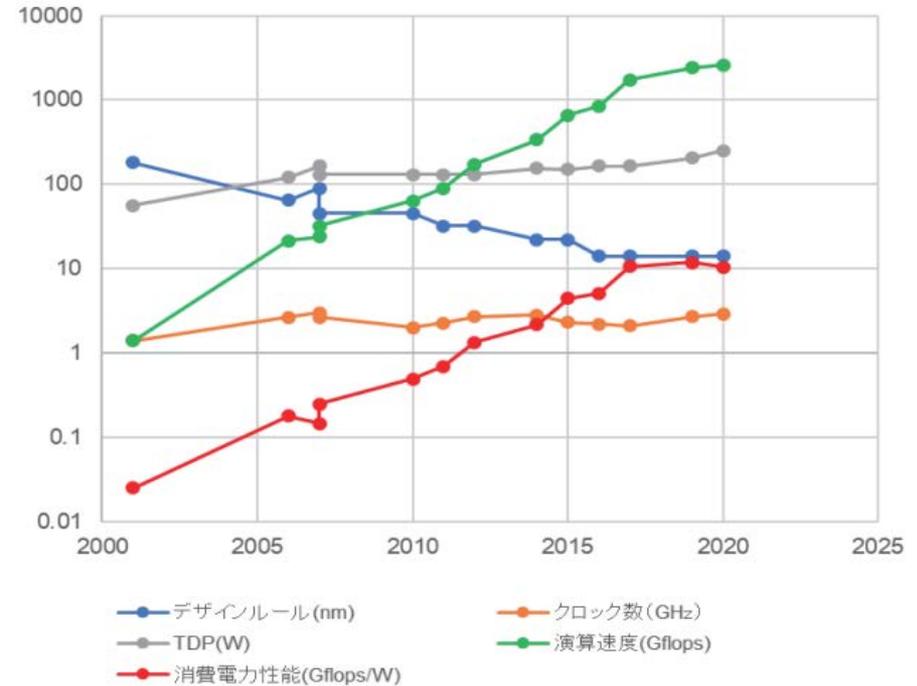
参考. データセンターの省エネ動向

- 政府は、DC全体での効率性を示すPUEを、2030年に1.4まで引き下げることを目指している。データ処理にかかるIT機器の効率について、消費電力性能（Gflops/W）を用いて評価される。消費電力性能は2000年から数百倍に伸びている。

PUE値の向上



intel サーバ用CPUの性能向上



出所：国立研究開発法人科学技術振興機構 低炭素社会戦略センター 情報化社会の進展がエネルギー消費に与える影響 (Vol. 4)

評価指標②MWスケールの動向

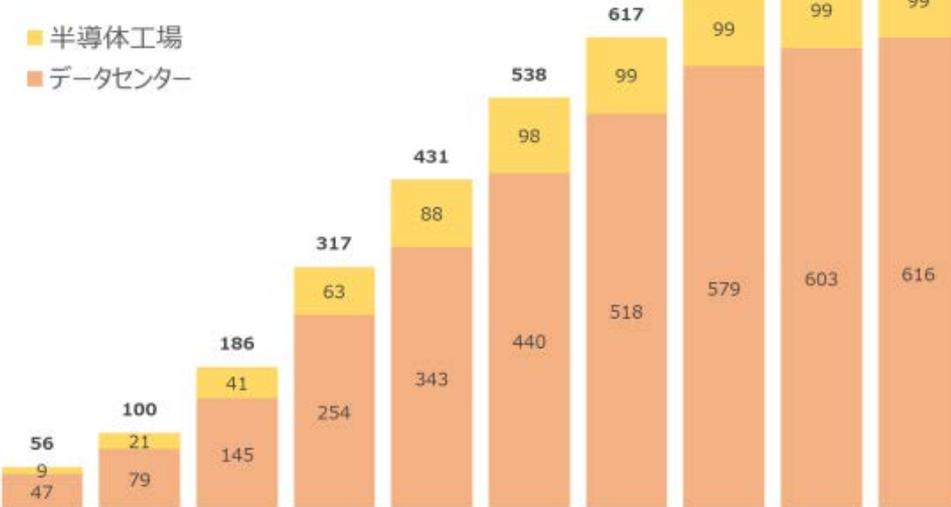
- 公表情報によると、24年に300MW/年のペースでデータセンターが新設されると考えられる。
- OCCTOが公表した需要想定も踏まえれば、25年以降は600MW/年ペースで導入が進むと見込まれる。

2024年に稼働開始が想定されるDC

企業名	規模	稼働時期	供給電力量
A社	リテール	1月	(10000 m ²)
B社	リテール	Q2	7.2MW
	リテール	上期	約5MW
C社	リテール	下期	- (不明)
D社	リテール	秋	- (不明)
E社	リテール	年度内	2~3MW
F社	ハイパースケール	初旬	36MW
G社	ハイパースケール	4月	110MW
H社	ハイパースケール	Q2	60MW
I社	ハイパースケール	Q2	8MW
J社	ハイパースケール	6月	18MW
K社	ハイパースケール	年内	31MW
L社	ハイパースケール	年内	20MW
合計			270MW~

データセンター・半導体工場の新設設備容量 (MW)

データセンター・半導体工場の新增設に伴う個別計上
最大需要電力 (万kW)



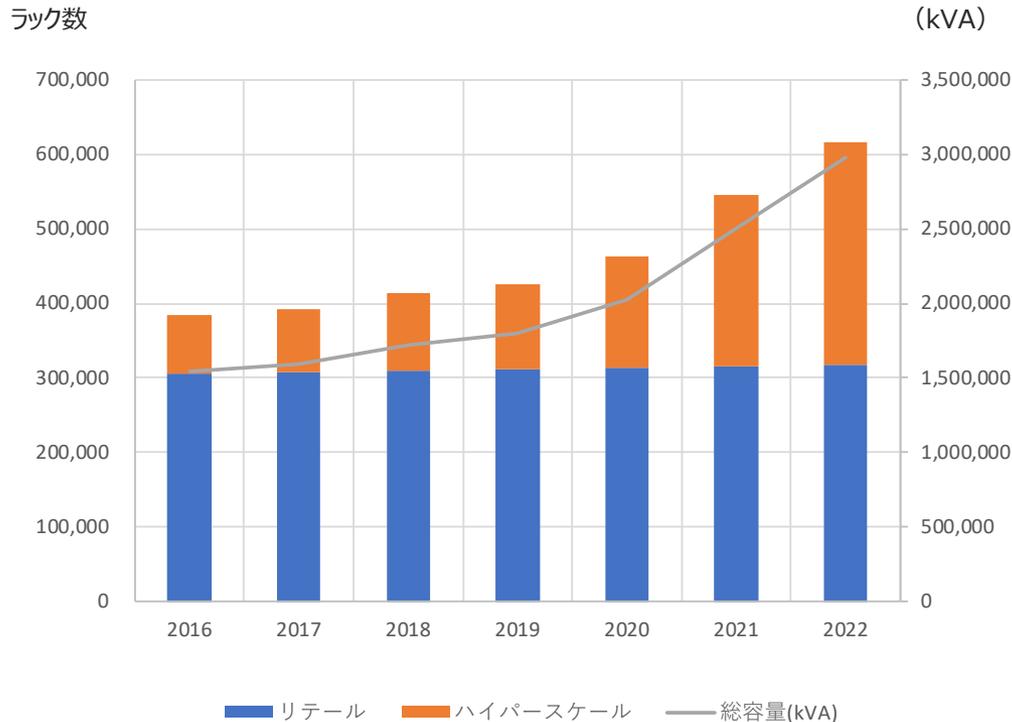
2025年度 2026年度 2027年度 2028年度 2029年度 2030年度 2031年度 2032年度 2033年度 2034年度

OCCTOが公表した需要想定に基づく、2025年から2034年までに、データセンター・半導体工場合わせて715万Wの導入が見込まれている。そのうちデータセンターが8割を占めるとした場合、**616万kW**程度の導入を見込む。2025年以降では10年間平均で、**約600MW/年の増加**が見込まれる。

出所：インプレス総研「データセンター調査報告書2023」、電力広域的運営推進機関「全国及び供給区域ごとの需要想定（2025年度）」を基に事務局作成

評価指標③ラック数の動向

- ラックあたりの電力容量が比較的小さいリテール型は横ばいで推移している一方、ラック当たりの電力容量が大きいハイパースケール型の新設が近年は続き、それに伴い電力容量の増加も加速している。



*総容量に関しては、インプレス総研のレポート内容を基に以下の想定にて事務局推計
 : リテールDCにおけるラックあたりのkVAを4kVA/ラック
 : ハイパースケールDCにおけるラックあたりのkVAを2016年時点4kVA/ラックから2023年時点6kVA/ラックまでの拡大を想定

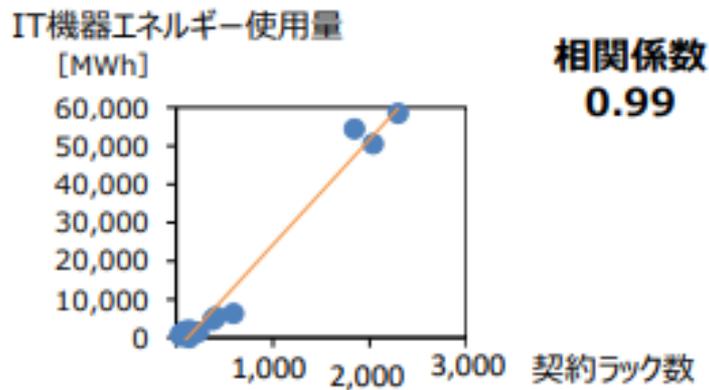
出所：インプレス総研「データセンター調査報告書2023」を基に事務局作成

評価指標④延床面積の動向

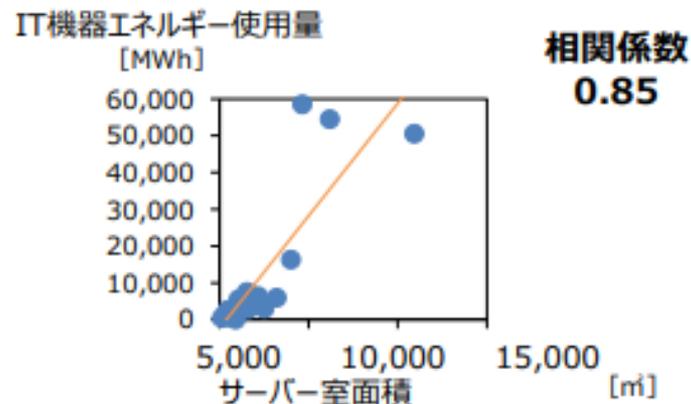
- IT機器のエネルギー使用量については、ラック数と延床面積のいずれとも相関があるが、ラック数との間により強い相関が見られる。

データセンターに係るエネルギー使用量と指標の関係

<IT機器のエネルギー使用量と契約ラック数> N=16



<IT機器エネルギー使用量とサーバー室面積> N=25



出所：資源エネルギー庁「データセンター業のベンチマーク制度 制度の概要」を基に事務局作成

Ⅱ. 需要編

(1) 過去分析

基礎的需要・省エネ・電化

データセンター需要

ネットワーク需要

半導体関連需要

自動車産業需要

鉄鋼産業需要

化学産業需要

自家発関連需要

水素製造需要

DAC需要

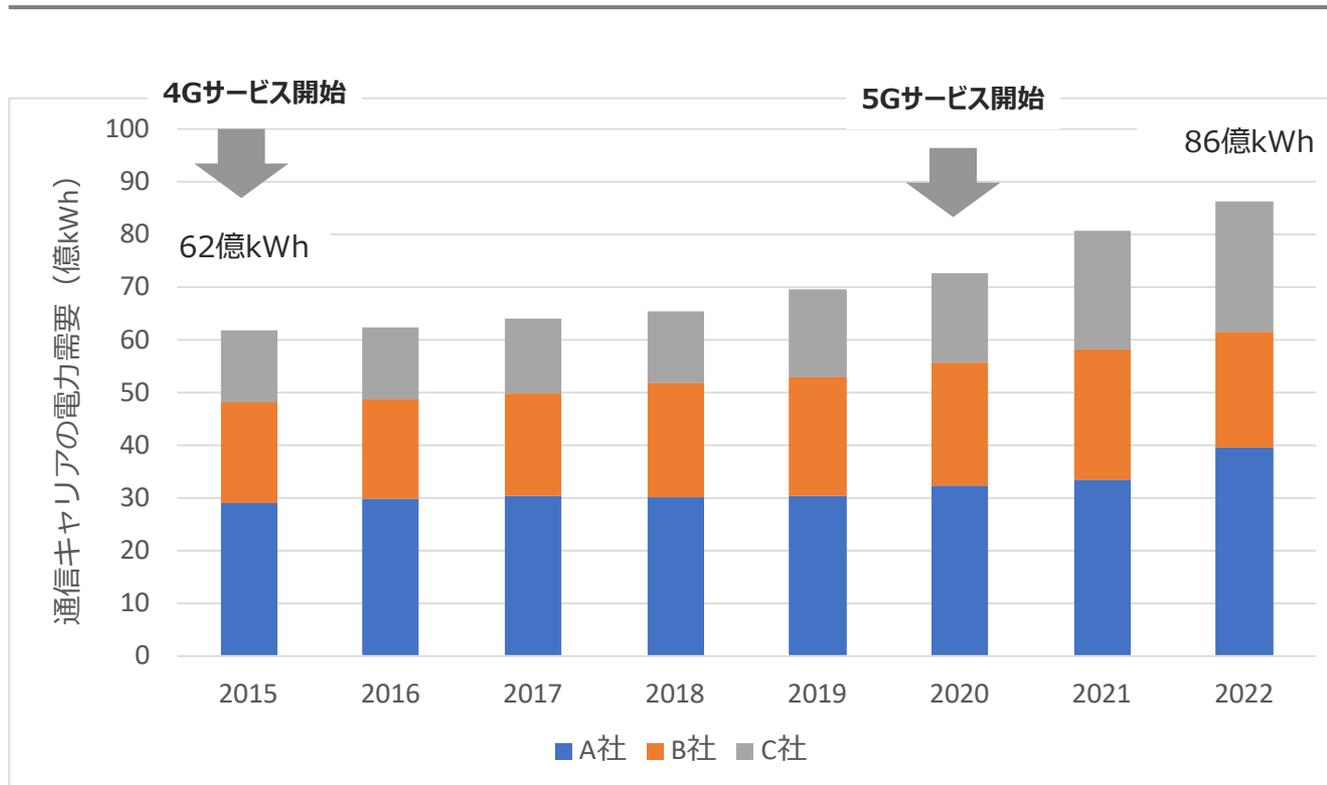
(2) 技術検討会社の想定とりまとめ

(3) モデルケースの設定

ネットワーク（基地局）の電力需要

- 基地局の設置、運用を行う大手通信キャリアにおける電力需要は86億kWh程度。
- 特に5G設備の本格的な準備が始まった2020年以降、電力需要は増加傾向。

通信3社による電力需要

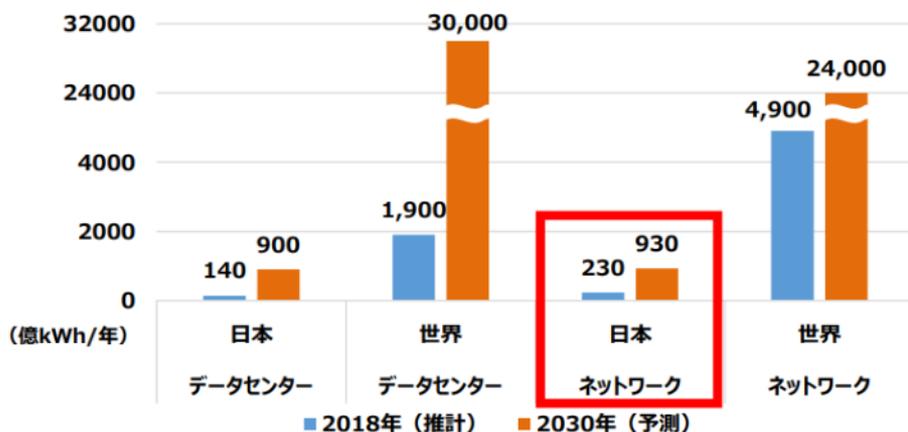


出所：各社サステナビリティデータなどを基に事務局作成

ネットワーク（基地局）の電力需要：将来の動向

- エネルギー消費効率の改善に資するベンチマーク制度の指標検討にあたり、資源エネルギー庁は科学技術振興機構（JST）による2030年のネットワーク需要想定を引用している。
- JSTは、2050年についてもネットワーク需要を想定しており、その想定においては、基地局で消費する分が70%を占める結果となっている。なお、JSTは「2050年は遠い将来のため、その予測の信頼性は高くはない」とも言及している。
- また、通信大手ノキアレポート「5G network energy efficiency」においても、基地局需要が全体の75%と推定している

国内のネットワークにおけるエネルギー使用量の推計値



出所：ネットワーク関連：国立研究開発法人科学技術振興機構 低炭素社会戦略センター「情報化社会の進展がエネルギー消費に与える影響（Vol.3）」（令和3年2月）

出所：令和5年度 第1回工場等判断基準WG 省エネ法に関する措置について（資源エネルギー庁、令和5年11月21日）

最新のJST文献によるネットワーク需要の予測結果

需要区分	電力需要（億kWh/年）	
	2018	2050
ネットワーク	230	1,000
－ 基地局	120（52%）	700（70%）

*2050年には相当の省効率化の達成を想定したoptimisticケースを示す
**カッコ内には全体の需要に対する比率を示す

出所：国立研究開発法人科学技術振興機構 低炭素社会戦略センター「情報化社会の進展がエネルギー消費に与える影響（Vol.5）」（令和5年2月）に基づき事務局作成

- JSTは「2050年は遠い将来のため、その予測の信頼性は高くはない」とも言及している。
- その他、通信大手ノキアレポート「5G network energy efficiency」では、基地局需要が全体の75%と推定している

ネットワーク（基地局）の電力需要：将来の動向

- 大手通信会社のNTTは、2040年までに光を中心とする革新的技術を活用した電力効率の大幅改善により、電力消費量を55%（省エネ影響を除くと45%）削減する目標を掲げている。

カーボンニュートラル実現に向けて

- 再生可能エネルギー利用を拡大し、温室効果ガスを45%削減※1
- IOWN導入により電力消費量を削減し、温室効果ガスを45%削減※2

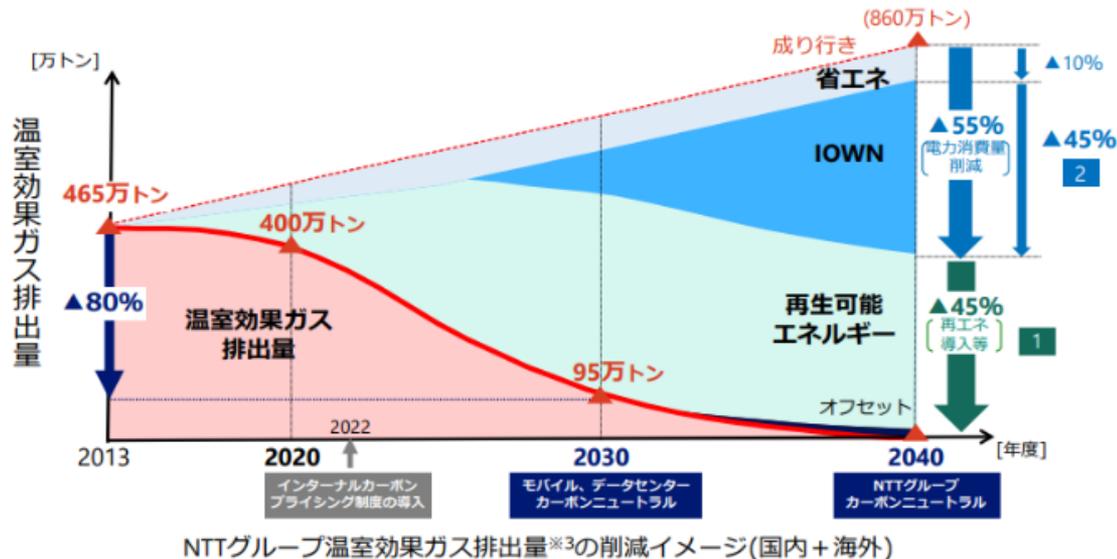


- 1
- 2

IOWN (Innovative Optical and Wireless Network) 構想

最先端の光関連技術、および情報処理技術を活用した未来のコミュニケーション基盤を指す。

同構想により電力効率を現行比100倍とすることを目標としている



※1 再生可能エネルギー(非化石証書活用による実質再エネを含む)の導入見通し → 2020年度: 10億kWh、2030年度~2040年度: 70億kWh程度
導入にあたっては、各国の電源構成等に基づき、最適な電源種別を決定。なお、国内の再エネ利用は、NTT所有電源で半分程度をまかなう予定(2030年度)。

※2 IOWN導入による電力消費量の削減見通し(対成り行き) → 2030年度: ▲20億kWh(▲15%)、2040年度: ▲70億kWh(▲45%)
総電力に対するIOWN(光電融合技術等)の導入率 → 2030年度: 15%、2040年度: 45%

※3 GHGプロトコル: Scope1,2を対象

出典: NTT

出所: NTT『新たな環境エネルギービジョン「NTT Green Innovation toward 2040」』に基づき事務局作成

Ⅱ.需要編

(1)過去分析

基礎的需要・省エネ・電化

データセンター需要

ネットワーク需要

半導体関連需要

自動車産業需要

鉄鋼産業需要

化学産業需要

自家発関連需要

水素製造需要

DAC需要

(2)技術検討会社の想定とりまとめ

(3)モデルケースの設定

企業名	製品	立地	稼働年	生産能力[万枚/月] (シリコンウェハー口径)
A社	未定	西日本	2025	非公表 (300mm)
B社	ロジック半導体	西日本	2024	5.5 (300mm)
C社	パワー半導体	東日本	2025	3.5 (300mm)
D社	DRAM	西日本	2024	4.0 (300mm)
E社	パワー半導体	西日本	2024	非公表 (300mm)
	パワー半導体	西日本	2026	非公表 (200mm)
F社	パワー半導体	西日本	2026	6.0 (200mm)
G社	3次元フラッシュメモリ	西日本	2023	10.5 (300mm)
	フラッシュメモリ	東日本	2024	非公表 (非公表)
H社	次世代半導体	東日本	2027	3.0 (300mm)
I社	パワー半導体	東日本	2025	1.0 (300mm)
	パワー半導体	東日本	2025	2.91 (200mm)
J社	ロジック半導体	東日本	2029	4.0 (300mm)

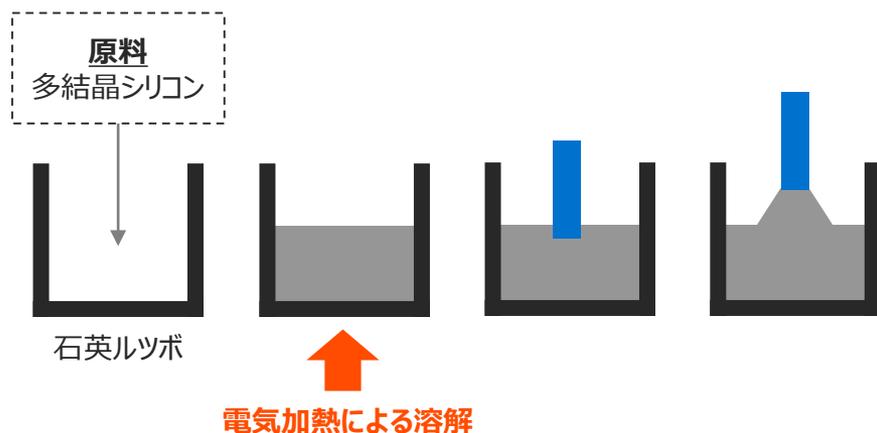
出所：各種公表情報を基に事務局作成

シリコン製造業の電力需要

- シリコン製造業は、国内に立地する工場数は少ないものの、半導体原料のシリコンウェハーの材料となる単結晶 インゴットの製造には、電気炉による溶解により電力を消費するため、年間の電力需要は60億 kWh規模である。

単結晶インゴットの概略製造工程

①原料投入 → ②溶解 → ③種結晶投入 → ④引き上げ



- ① 石英ルツボに原料となる多結晶シリコンを投入
- ② 電気加熱によって溶解させる。
- ③ 種結晶を浸け込む
- ④ 種結晶を引き上げることで単結晶シリコンが追従する。最後に種結晶部分を切り離して単結晶シリコンインゴットが製造される。

エネルギー政策等に関する電力多消費産業の共同要望（平成27年4月）より引用

シリコン製造業では、全国の製造所等（東京、関西、九州、東北、北海道の5電力管内）で年間約60億 kWh（東京、関西、九州、東北、北海道の5電力管内の合計）の電気を使用しており、東京電力の値上げ幅（2.33円/kWh）を典型値とすると、約140億円のコスト負担増に相当いたします。また、燃料費調整制度による負担額も、東京電力の燃料費調整単価（2013年度の特別高圧の平均額2.40）を典型値とすると約144億円となっております。

シリコンは、我が国ハイテク産業、とりわけ電子機器・自動車産業を広く支える半導体用の素材であると同時に、再生可能エネルギーの1つである太陽光発電用の素材としても広く利用されており、産業政策上およびエネルギー政策上、最重要な素材の1つであります。

出所：総合資源エネルギー調査会 長期エネルギー需給見通し小委員会（第7回会合）資料

半導体製造装置製造業の電力需要

- 半導体製造装置は、生産用機械器具製造業に分類され、2019年度の電力需要は約13億kWh（推定値）。
- 半導体工場の新設計画の増加に伴い、半導体製造装置の製造による電力需要も増加することが想定される。

		2019年度実績		備考・諸元
		生産用機械器具製造	半導体製造装置	
製造品出荷額	兆円	16.7	2.8	都道府県別産業別統計表（工業統計2019年実績）
電力需要	億kWh	79.4	13*	総合エネルギー統計（半導体製造装置は推計値）

*事務局推定（79.4億kWh × 2.8兆円 ÷ 16.7兆円 = 13.3億kWh）

出所：総合エネルギー統計、工業統計を基に事務局作成

Ⅱ.需要編

(1)過去分析

基礎的需要・省エネ・電化

データセンター需要

ネットワーク需要

半導体関連需要

自動車産業需要

鉄鋼産業需要

化学産業需要

自家発関連需要

水素製造需要

DAC需要

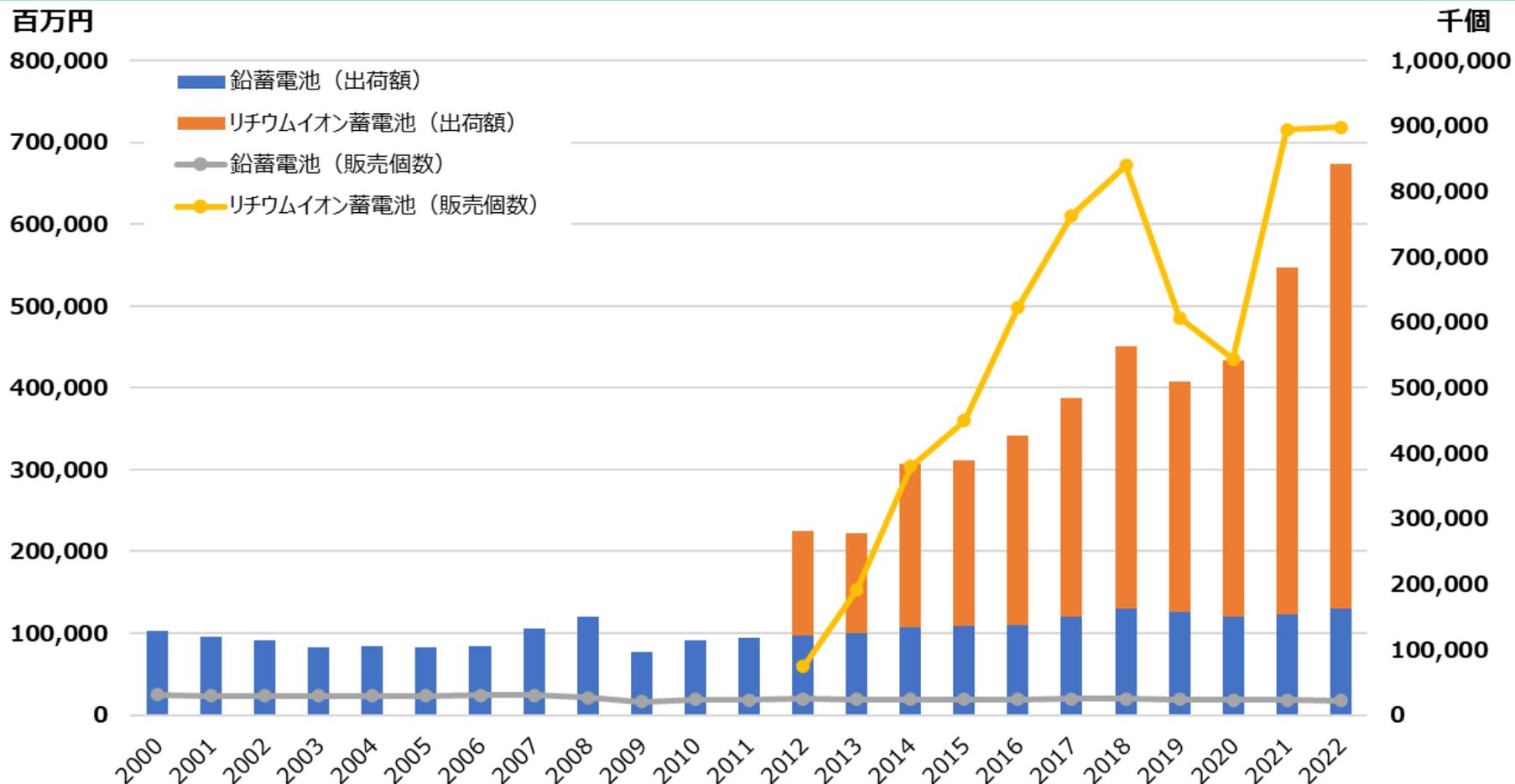
(2)技術検討会社の想定とりまとめ

(3)モデルケースの設定

車載用蓄電池の出荷額・販売個数の推移

- 2012年以降、リチウムイオン蓄電池を中心に車載用蓄電池の販売個数は拡大傾向である。鉛蓄電池は一定規模で横ばいに推移している状況。

2000-2022年度 車載用蓄電池の出荷額・販売個数



出所：経済産業省「機械統計」

参考. 蓄電池製造工場の生産動向

- 経済安全保障推進法に基づき、これまで蓄電池工場3件が補助対象として認定されており、それ以外の直近計画も考慮すると電力需要の増加が予想される。

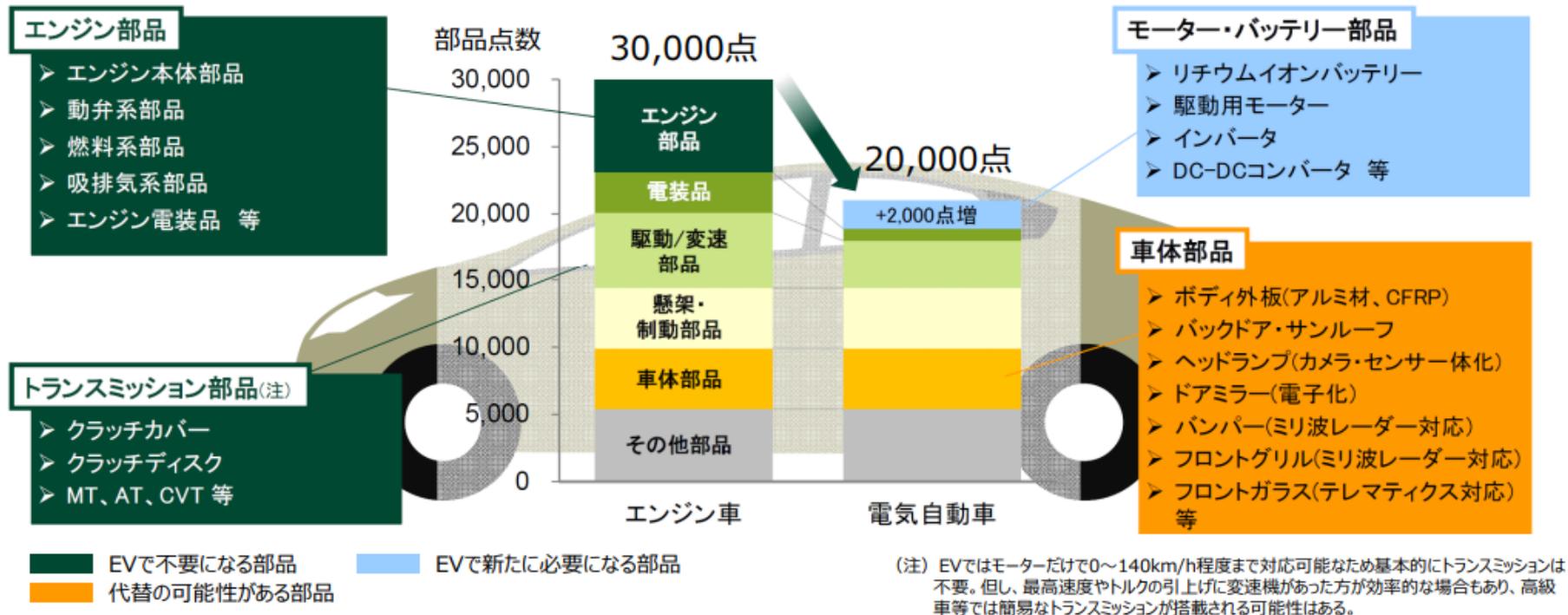
企業名	製品	立地	稼働年	生産能力
A社	リチウムイオン蓄電池	西日本	2024	5GWh/年
B社	リチウムイオン蓄電池	東日本	2024	20GWh/年
C社	リチウムイオン蓄電池	西日本	2027	20GWh/年
D社	リチウムイオン蓄電池	—	—	—
E社	リチウムイオン蓄電池	西日本	2027	25GWh/年

出所：各種公表情報を基に事務局作成

ICE・BEVの部品点数

- ICEの部品点数が約30,000点であるのに対して、BEVの部品点数は約20,000点。
- 単純計算で部品数が約40%減少することとなり（重量ベースでは約18%減少）、製造時の電力消費量が大きい蓄電池を除けば、ICE対比でBEVの自動車部品製造時の電力消費量は減少する見込み。

電子制御化・電動化の影響を受ける部品例



出所：経済産業省「令和2年度 CASE・MaaSを契機とした変革に向けた産業競争力強化に関する調査 調査報告書」に基づき事務局作成

Ⅱ.需要編

(1)過去分析

基礎的需要・省エネ・電化

データセンター需要

ネットワーク需要

半導体関連需要

自動車産業需要

鉄鋼産業需要

化学産業需要

自家発関連需要

水素製造需要

DAC需要

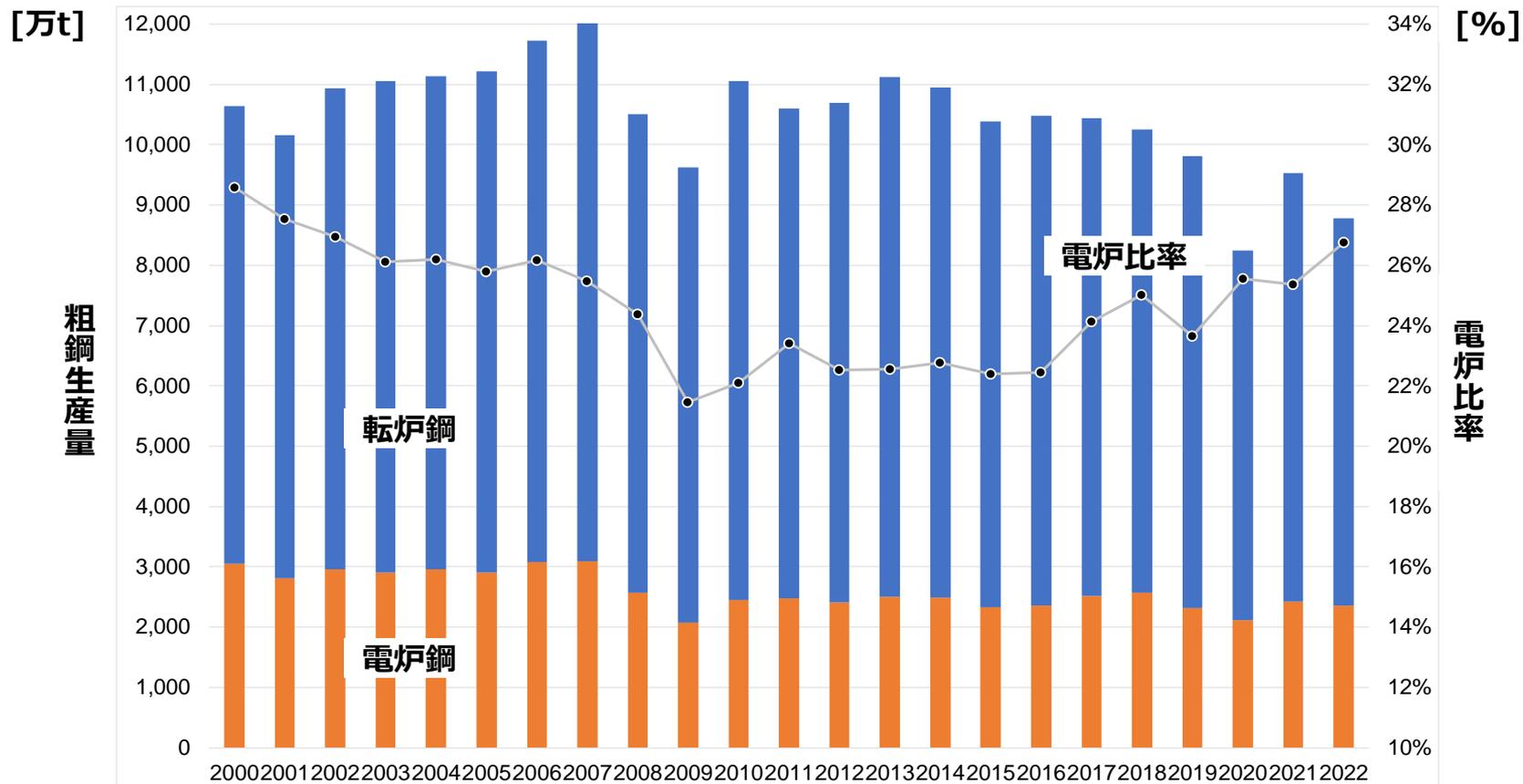
(2)技術検討会社の想定とりまとめ

(3)モデルケースの設定

製法別の粗鋼生産量・電炉比率の過去トレンド

- 粗鋼生産量は2008年以降は長期的には減少傾向であるものの、その内電炉鋼生産量は2,500万～3,000万t程度で横ばい推移をしている。また、電炉比率は2016年以降増加傾向にある。

製法別粗鋼生産量・電炉比率推移

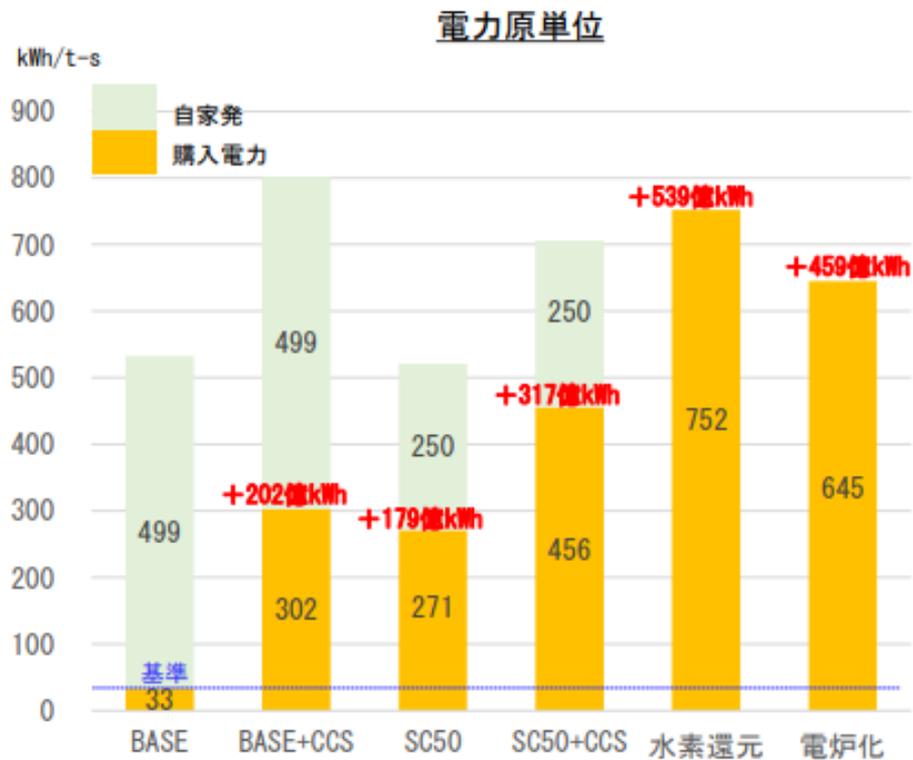


出所：経済産業省 生産動態

製造プロセス別の電力原単位

- 高炉、電炉、水素還元製鉄といった製造プロセスの違いによって、必要な電力量、自家発と系統電力の比率は異なる。

製造プロセス別の電力原単位



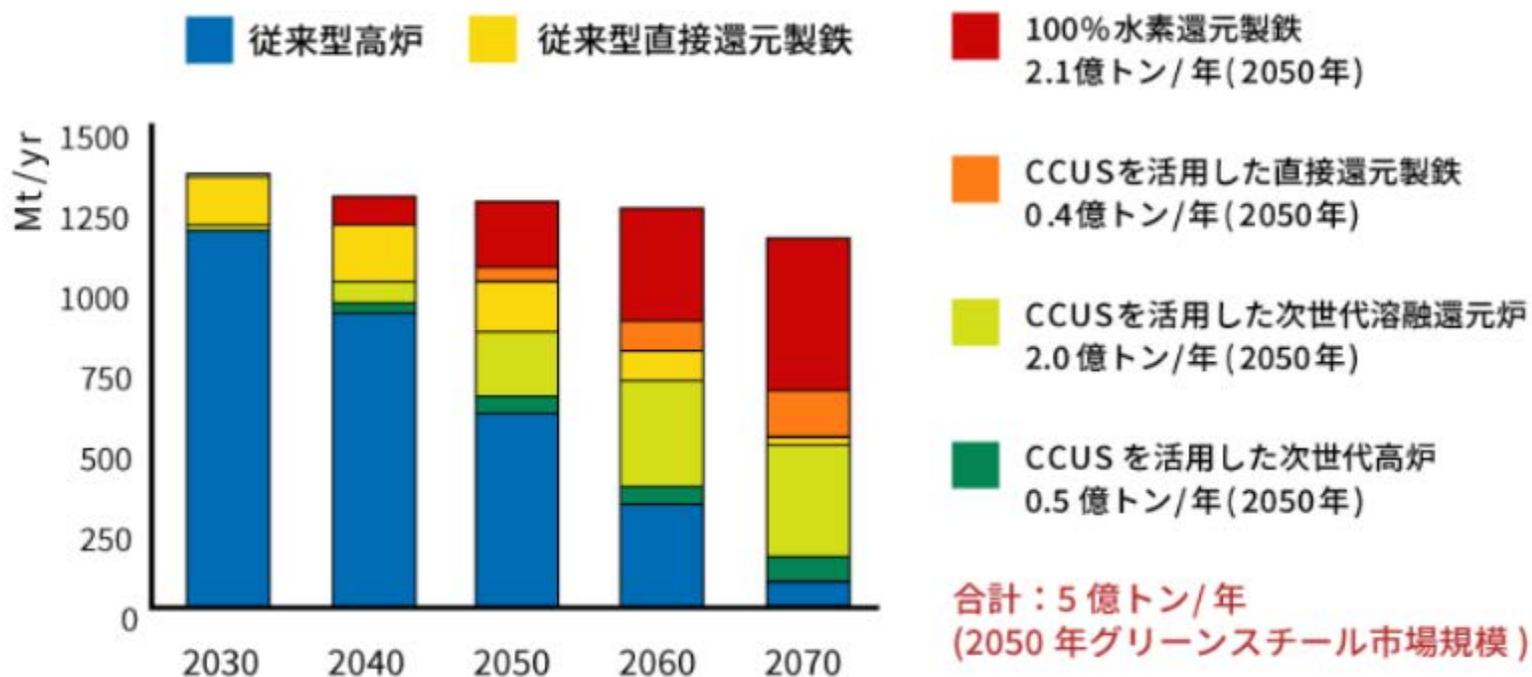
出典：日鉄総研試算

出所：カーボンニュートラルに向けた日本鉄鋼業の取り組みと課題（2023年11月22日一般社団法人日本鉄鋼連盟）に基づき事務局作成

製法別の粗鋼生産量の見通し（世界）

- カーボンニュートラルの実現に向けて、世界的にもCCUSを活用した還元製鉄、水素還元製鉄の導入が進むと見込まれている。

世界全体の製法別粗鋼生産量の見通し（IEA試算をNEDOが加工）



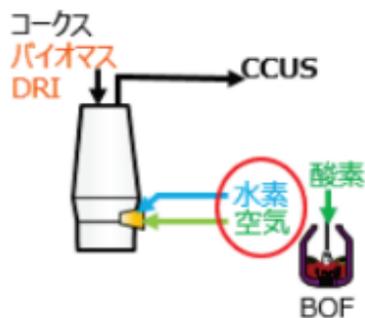
出所：NEDOウェブサイトに基づき事務局作成
水素を使ったCO2排出量実質ゼロの革新的な製鉄プロセスの実現へ | NEDO グリーンイノベーション基金

低炭素化に向けた還元製鉄技術

- 外部水素を活用しCO2排出量を削減する還元製鉄技術（Super COURSE 50）や、水素を用いて直接還元する技術等の開発が進められている。

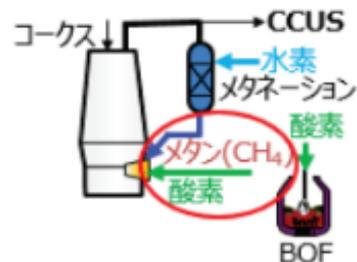
外部水素等を活用した低炭素化技術

技術①（水素直接吹き込み）

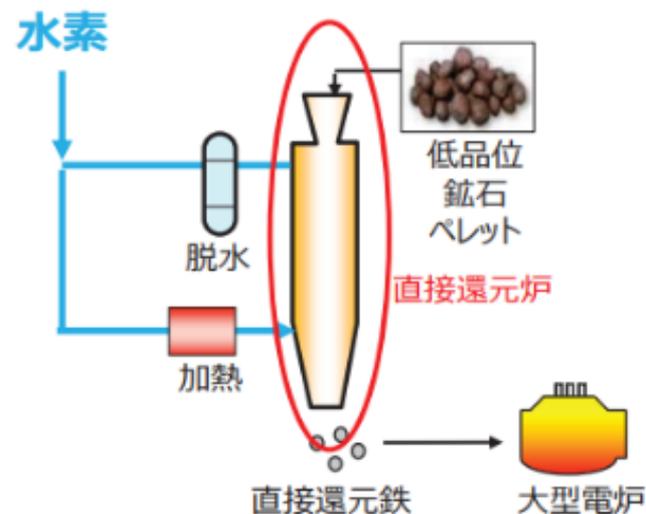


技術②（水素間接吹き込み）

※メタネーション



水素還元製鉄技術

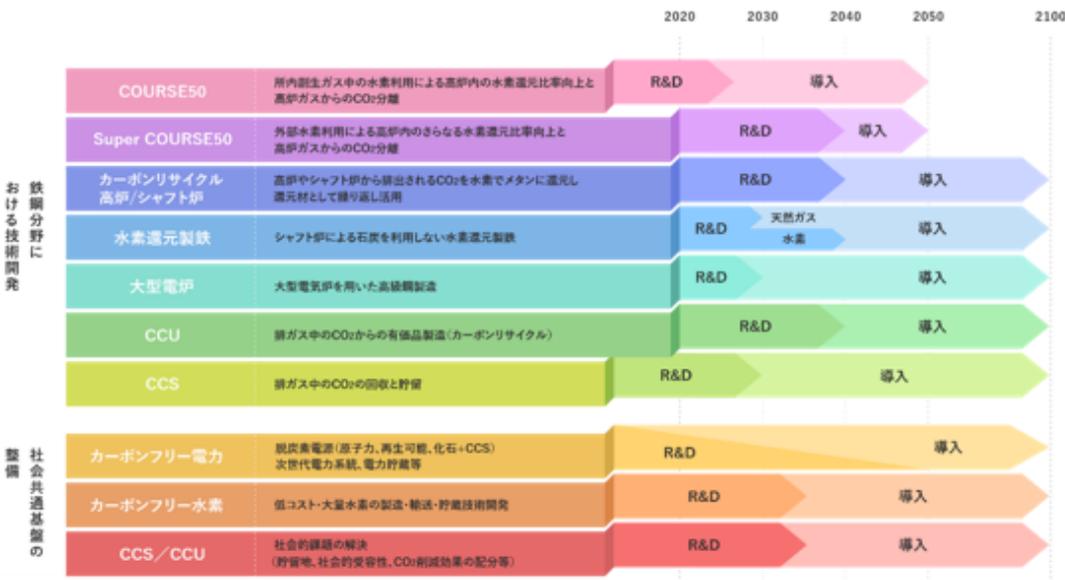


出所：鉄鋼業のカーボンニュートラルに向けた国内外の動向について（2022年9月15日 資源エネルギー庁）に基づき事務局作成

■ 将来のCO2排出量ゼロに向けて、低排出炉、水素還元製鉄等の技術開発を含めた温暖化対策ビジョンを策定。

日本鉄鋼連盟の長期温暖化対策ビジョン

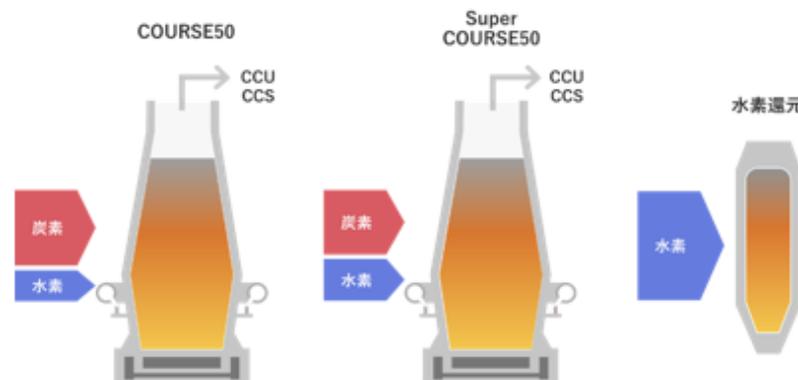
- 日本では、2050年に向け、低排出炉、水素還元製鉄等の普及が進むと考えられる。



出所：日本鉄鋼連WEBサイト「カーボンニュートラルへの挑戦」

水素還元製鉄

- COURSE 50：2030年までに、所内副生ガス中の水素利用による高炉内の水素還元比率向上と高炉ガスからのCO2分離の実装を目指す。
- Super COURSE 50：外部水素利用によりさらに水素還元比率向上を目指す研究を開始している



出所：日本鉄鋼連WEBサイト「カーボンニュートラルへの挑戦」

Ⅱ.需要編

(1)過去分析

基礎的需要・省エネ・電化

データセンター需要

ネットワーク需要

半導体関連需要

自動車産業需要

鉄鋼産業需要

化学産業需要

自家発関連需要

水素製造需要

DAC需要

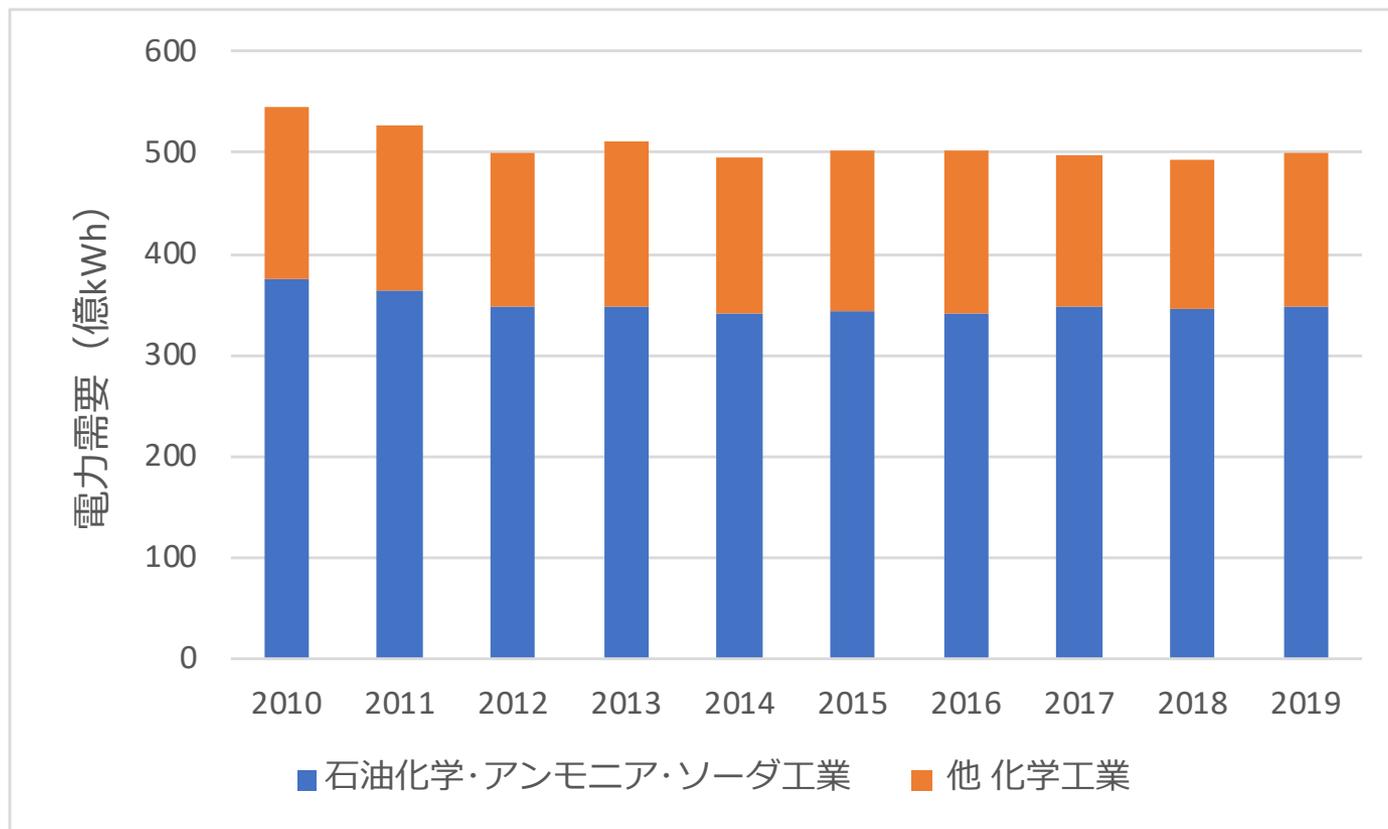
(2)技術検討会社の想定とりまとめ

(3)モデルケースの設定

化学産業の電力需要

- 化学産業の電力需要のうち、石油化学及びアンモニアソーダ工業での需要が約70%を占めている。

化学産業における電力需要（自家発電量含む）の内訳

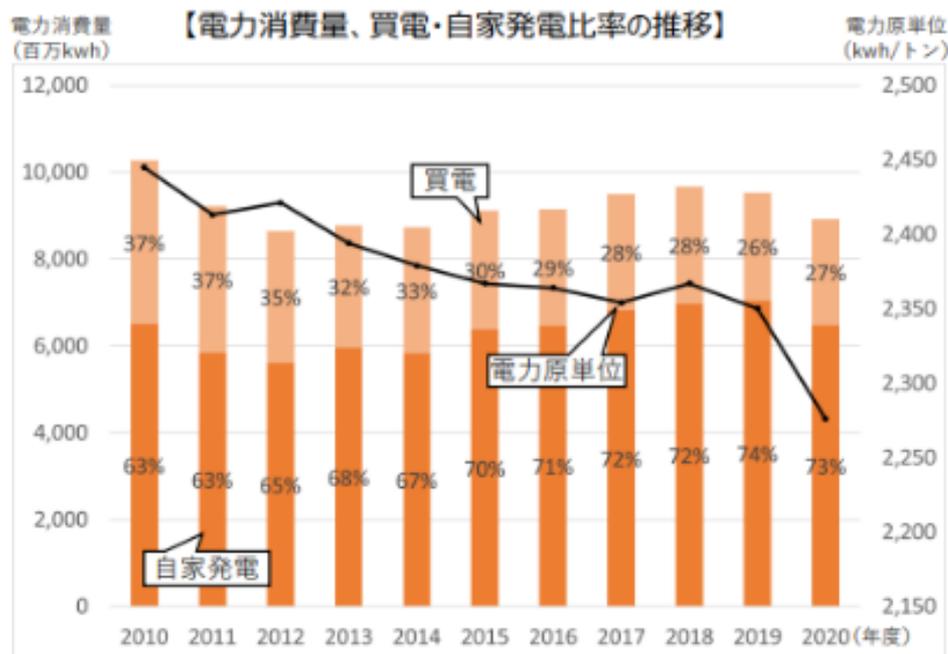
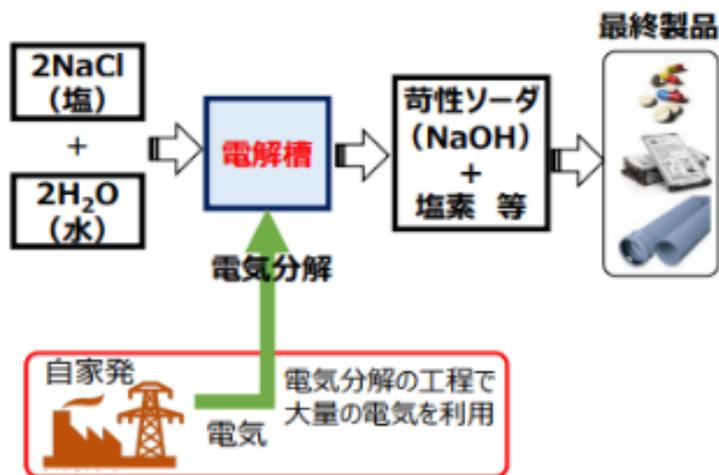


出所：総合エネルギー統計に基づき事務局作成

ソーダ工業：自家発・系統需要比率の推移

- ソーダ工業では、塩の電気分解にて苛性ソーダを生成するタイミングで大量の電気を消費する。
- 電力需要は年間90億kWh程度、自家発比率は上昇の後、近年7割程度で推移している。

【苛性ソーダ生成プロセス】



(出典) ソーダ工業ガイドブック2020 (日本ソーダ工業会) より作成

出所：日本化学工業協会「カーボンニュートラルへの化学産業としての取組みと水素・アンモニア活用」(2022年11月)

ソーダ工業：今後の自家発燃料について

- ソーダ工業では、自家発に際して用いている燃料は石炭を中心とした化石燃料を用いており、燃料転換が必要とされている。

ソーダ工業の自家発の現状

日本化学工業会「カーボンニュートラルへの化学産業としての取組みと水素・アンモニア活用」
(2022年11月) より引用

ソーダ工業は、塩の電気分解により製品を製造しており、エネルギーコストが企業競争力に直結するため、自家発電による電力消費が使用電力全体の7割を超える。**自家発の多くは化石燃料であり、燃料転換が急務。**

出所：総合資源エネルギー調査会 第6回 省エネルギー・新エネルギー分科会 水素政策小委員会 資源燃料分科会 アンモニア等脱炭素燃料政策小委員会 合同会議

ソーダ工業における石炭使用量と削減目標

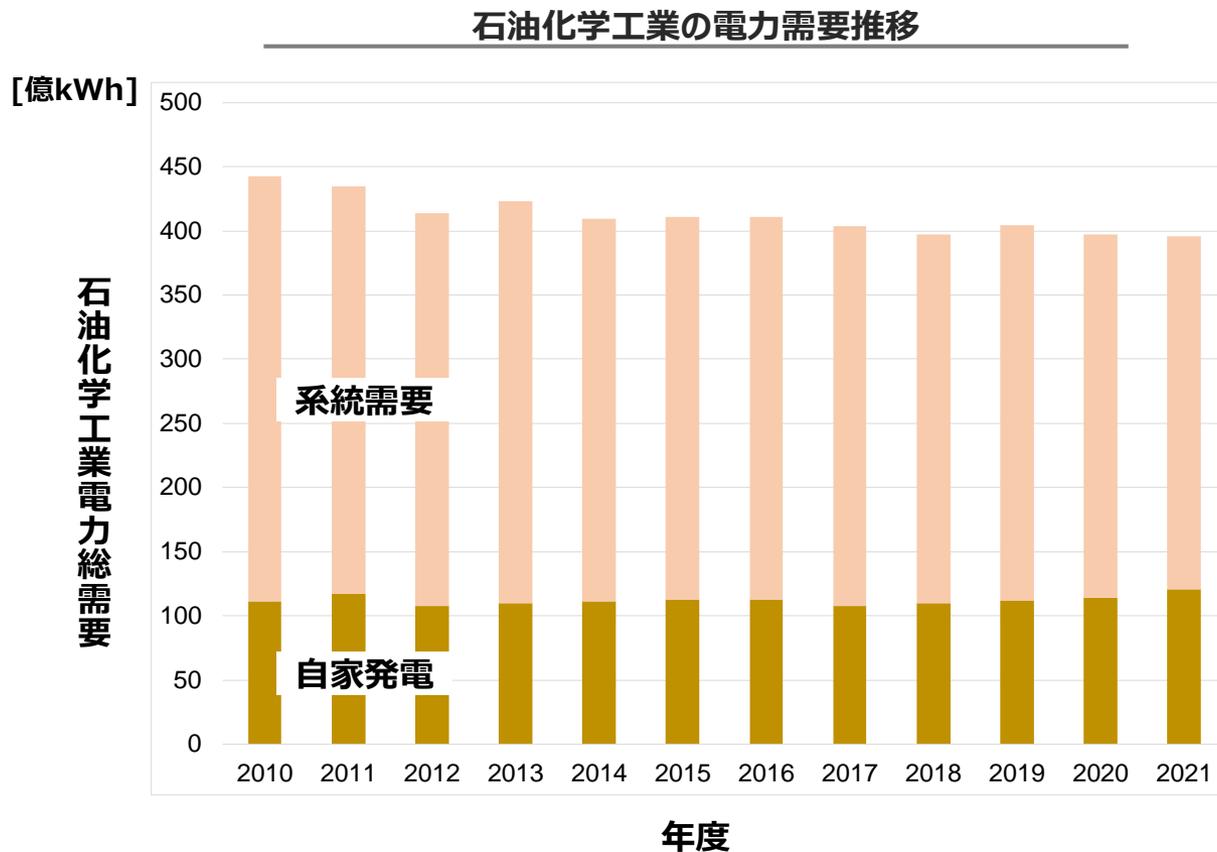
3. 石炭削減目標



出所：日本ソーダ工業会「ソーダ工業における非化石エネルギー転換への取組み」(2022年12月23日)

石油化学工業：電力需要の推移

- 石油化学工業については、電力需要は緩やかに減少しつつも年間400億kWh程度、自家発は年間100億kWh程度で推移している。

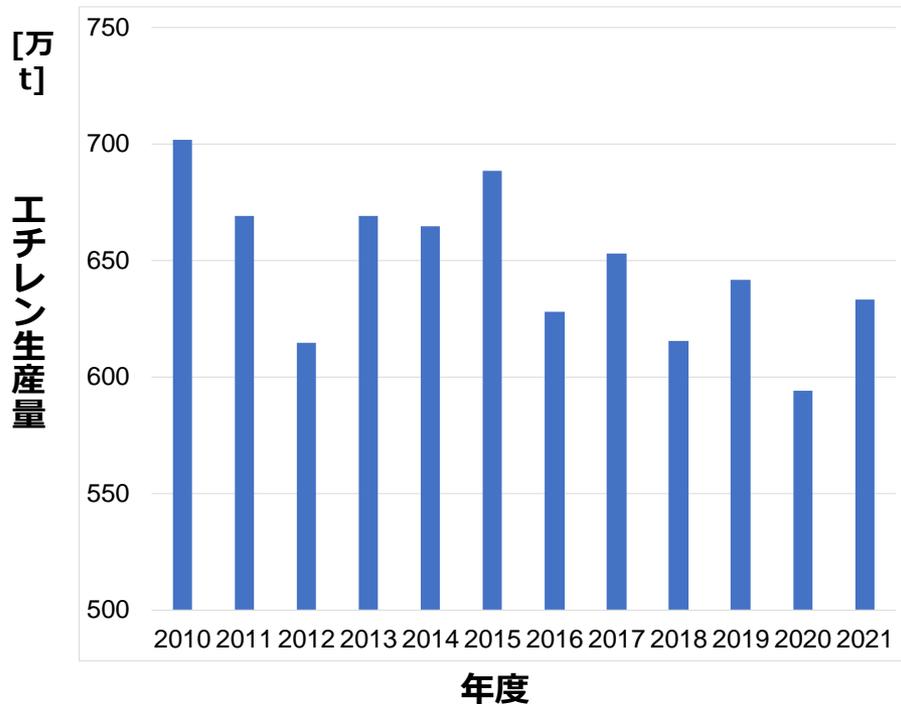


出所：資源エネルギー庁 総合エネルギー統計

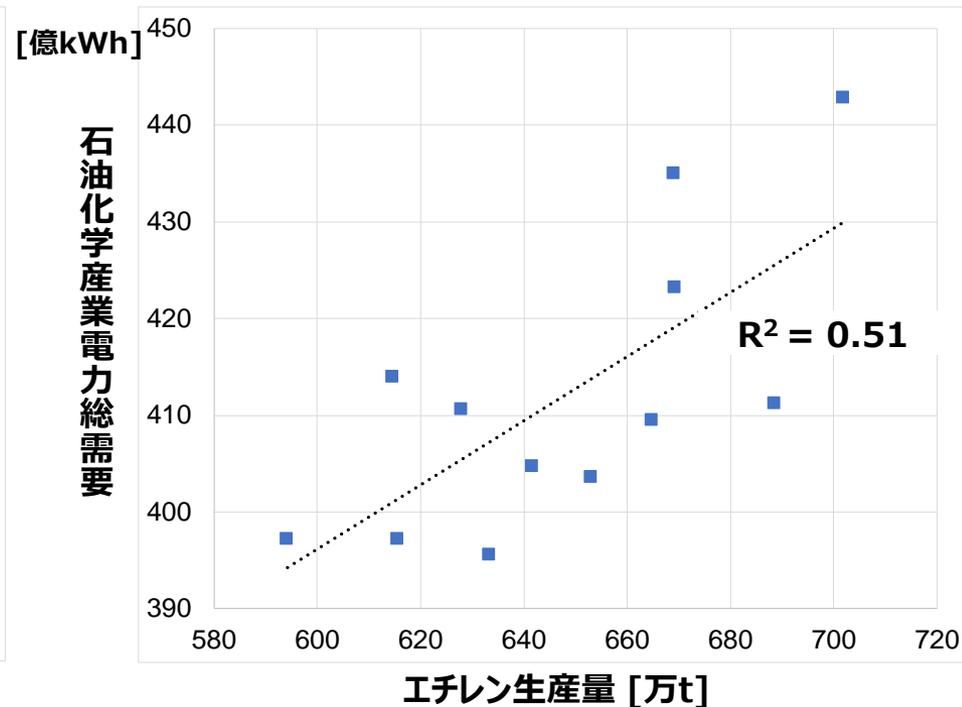
石油化学工業：エチレン生産量の過去トレンド

- 石油化学産業における基礎素材として重要な役割を持つエチレンの生産量は、長期的には減少傾向である。
- エチレン生産量と石油化学工業における電力総需要には正相関があり、エチレン生産量の減少に伴い電力需要は減少する傾向がある。

エチレン生産量の過去推移



エチレン生産量と電力総需要の関係



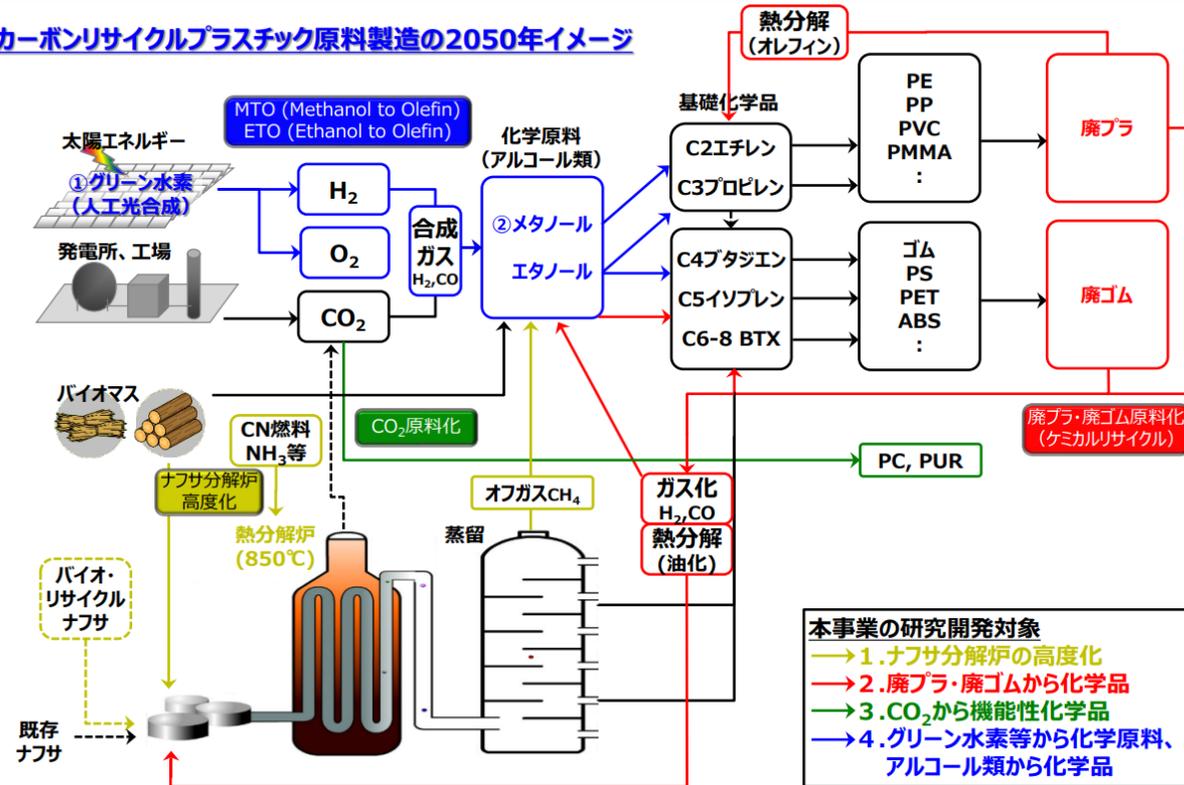
出所：資源エネルギー庁 総合エネルギー統計、経済産業省生産動態統計調査

石油化学工業：産業の脱炭素化に向けた取り組み

- 石油化学工業では、脱炭素化に向けて燃料転換や原料転換（バイオナフサや廃プラスチックの活用）、CCUSの活用が進んでいくと考えられる。
- 特に製品製造プロセスにおいては、①ナフサ・CCSの組み合わせ、②カーボンリサイクル原料、③バイオナフサ、④MTOの4通りに分岐していくと想定される。

石油化学産業におけるカーボンニュートラル実現への動向

カーボンリサイクルプラスチック原料製造の2050年イメージ



出所：経済産業省「カーボンリサイクル関連プロジェクト（化学品分野）の研究開発・社会実装の方向性」（2021年7月15日）

Ⅱ.需要編

(1)過去分析

基礎的需要・省エネ・電化

データセンター需要

ネットワーク需要

半導体関連需要

自動車産業需要

鉄鋼産業需要

化学産業需要

自家発関連需要

水素製造需要

DAC需要

(2)技術検討会社の想定とりまとめ

(3)モデルケースの設定

製造業における自家発電量

- 国内の自家用発電所には、①自家消費専用の発電所、②自家消費と卸供給を兼ねる共同発電所、③卸供給専用の発電所（旧IPP）の3つに区分でき、いずれの発電所も製造プロセスが存続/廃止の方針を左右する。
- 総合エネルギー統計上、①自家消費専用については「自家用発電」に含まれ、②自家消費／卸供給併用及び③卸供給専用については、「自家用発電」または「事業用発電」のいずれかに含まれている。

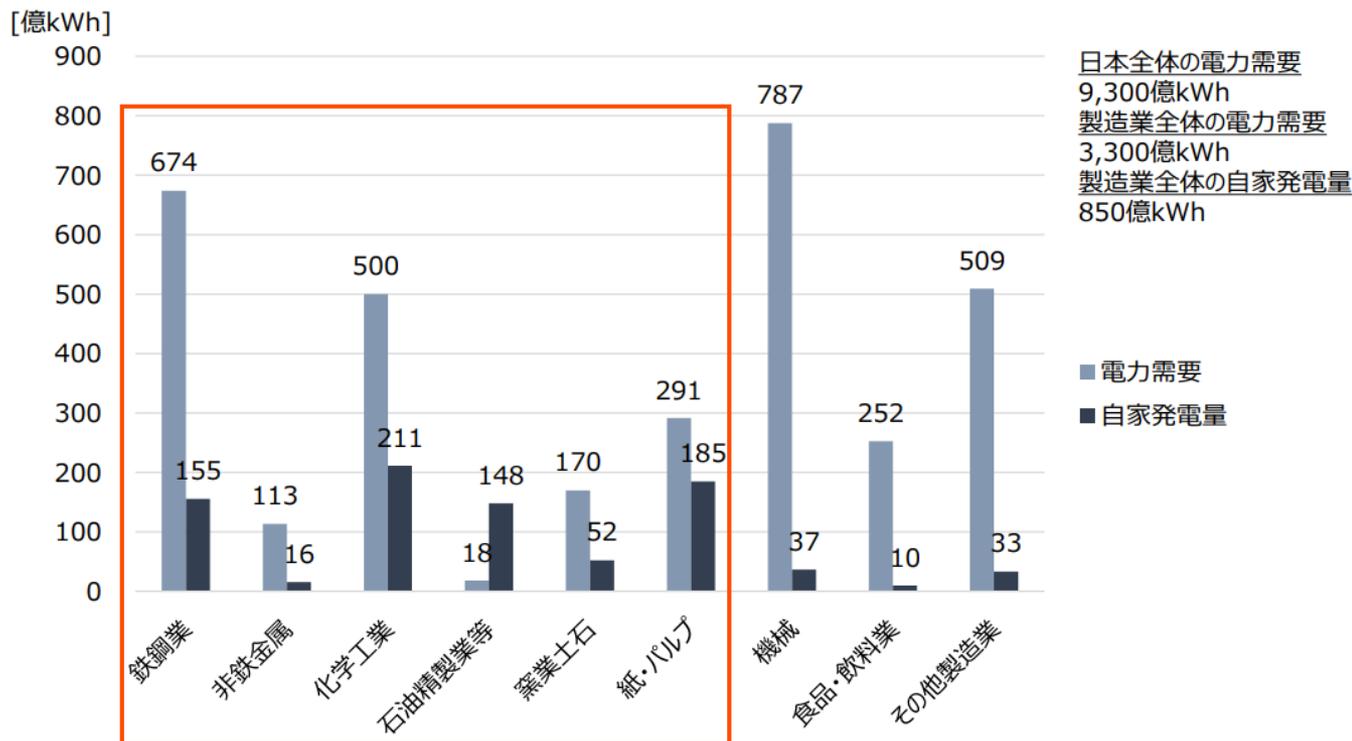
区分	概要	製造プロセスの変更による存続/廃止への影響	総合エネルギー統計上の取り扱い
①自家消費専用	<ul style="list-style-type: none"> 工場内での電力消費専用発電する発電所 	あり	「自家用発電」
②自家消費/卸供給併用（共同発電所）	<ul style="list-style-type: none"> 工場内での電力消費にあてつつ、一部電力については系統を通じて卸供給に利用する発電所 	あり	「自家用発電」 又は「事業用発電」
③卸供給専用（旧IPP）	<ul style="list-style-type: none"> 製造プロセスで出る燃料等を用いて発電し、卸供給用に利用する発電所 	あり	

出所：総合エネルギー統計を基に事務局作成

製造業における自家発電量

- 製造業の電力需要は、日本全体の電力需要の3割程度を占めており、既出の鉄鋼・化学以外に、製紙・セメント・石油精製といった分野では自家発電量の比率が高い。

製造業における電力需要と自家発電量



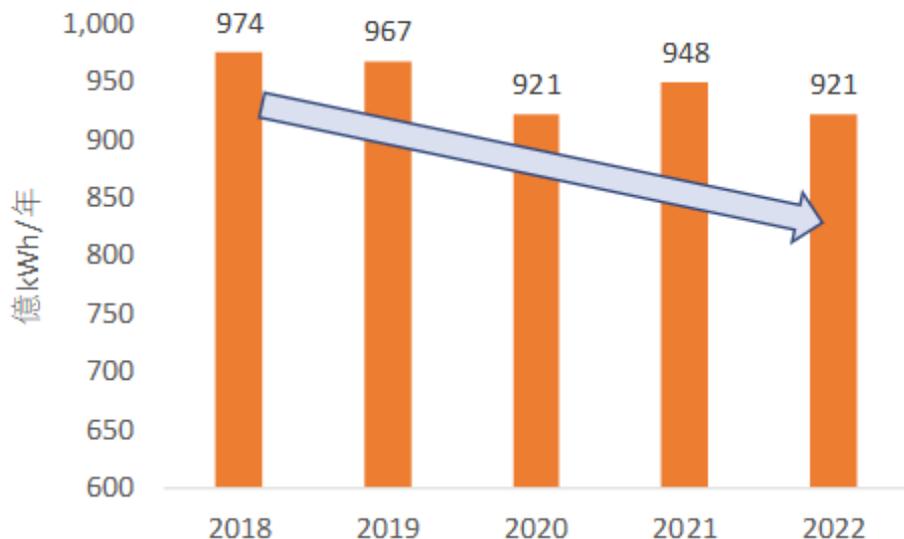
*自家発電量には、自家消費に加え、卸供給用の系統向け発電量も含む

出所：資源エネルギー庁「今後の火力政策について」（2022年3月25日）

- 化石燃料を用いた自家発火力は徐々に減少傾向であり、各業界からも自家発電設備の更新/廃止の対応方針が出されている。

直近5年間の自家発火力の発電量

- 自家発火力の発電量は直近5年間で5%以上減少



出所：今後の火力政策について（2023年3月29日 資源エネルギー庁）、電力調査統計に基づき事務局作成

各業種の自家発電の見通し

- 自家発火力を保有する主要業種毎に、脱炭素化に向けた将来的な自家発の対応方針が示されている

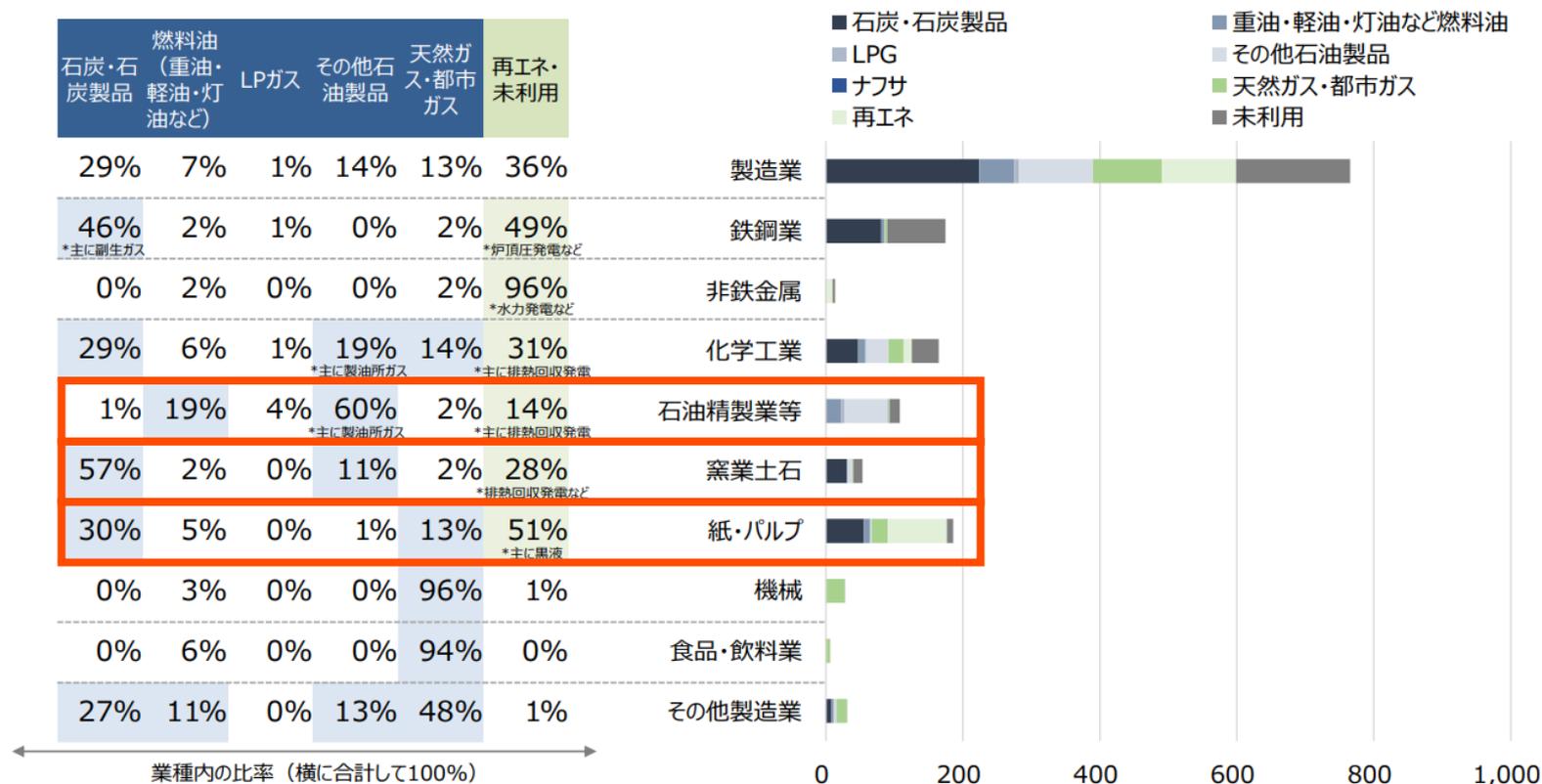
	将来的な自家発の対応方針*
製鉄	➤ 現在は副生等での自家発火力がメインだが、電炉化により減少見通し
セメント	➤ 火力はバイオマス等の混焼による再生可能エネルギーへの転換を目指す
製紙・パルプ	➤ 自家発設備における再生可能エネルギーの利用比率拡大を目指す
化学	➤ 利用電力の7割程度が自家発/熱利用での発電で、将来的に自家発減および電力購入量を増やす想定

*出所：製鉄 今後の火力政策について（2023年3月29日 資源エネルギー庁）
 セメント 第12回 産業構造審議会 製造産業分科会（令和4年3月14日）
 製紙・パルプ 産業構造審議会 第12回 製造産業分科会（2022年3月14日）
 化学 第6回 省エネルギー・新エネルギー分科会 水素政策小委員会（2022年11月16日）

石油精製・製紙・セメント産業の自家発電内訳

- 石油精製では、製油所内のガスの利用率が高く、セメント産業においても石炭利用率が高い。
- 製紙産業では、木材から得た黒液・バイオマス等を用いている一方、石炭火力や天然ガスによる発電も行っている。

製造業における自家発電の内訳

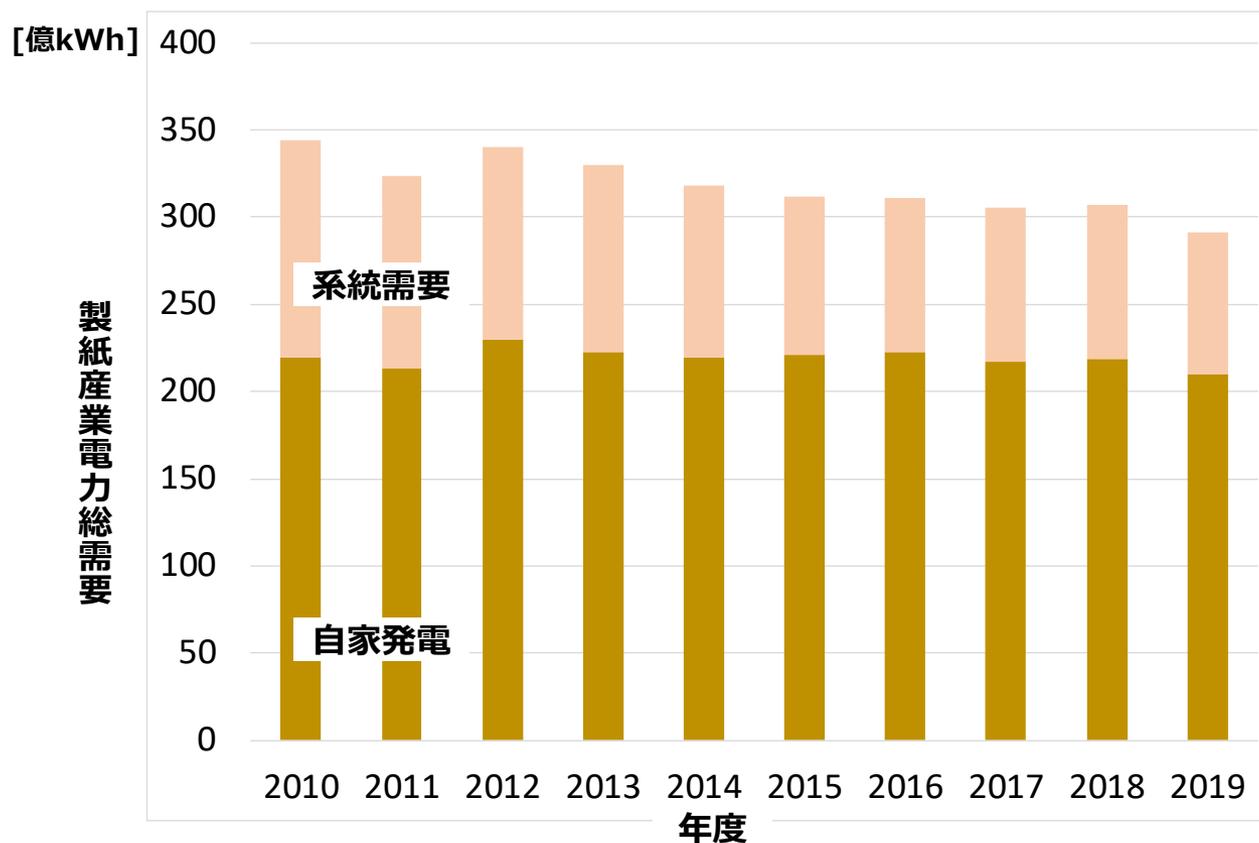


出所：資源エネルギー庁「今後の火力政策について」（2022年3月25日）

製紙産業：電力需要推移

- 製紙産業の電力需要は、緩やかに減少しつつも年間300億kWh程度、自家発は年間220億kWh程度で推移している。

製紙産業の電力需要の推移

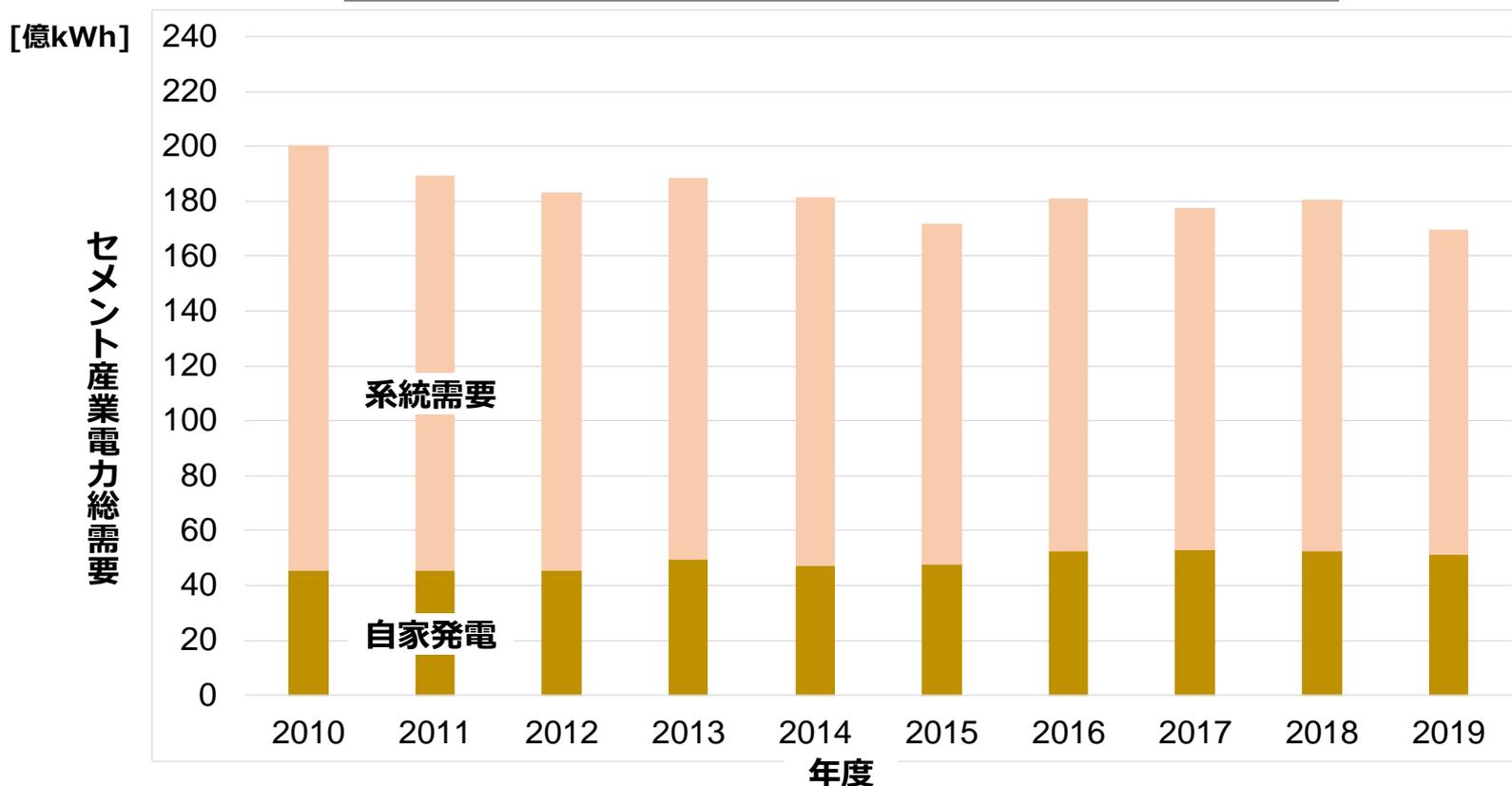


出所：資源エネルギー庁 総合エネルギー統計

セメント産業：電力需要の推移

- セメント製造を含む窯業・土石全体の電力需要は、緩やかに減少しつつも年間160億kWh程度、自家発電は年間50億kWh程度で推移している。

セメント産業（窯業・土石業）の電力需要の推移

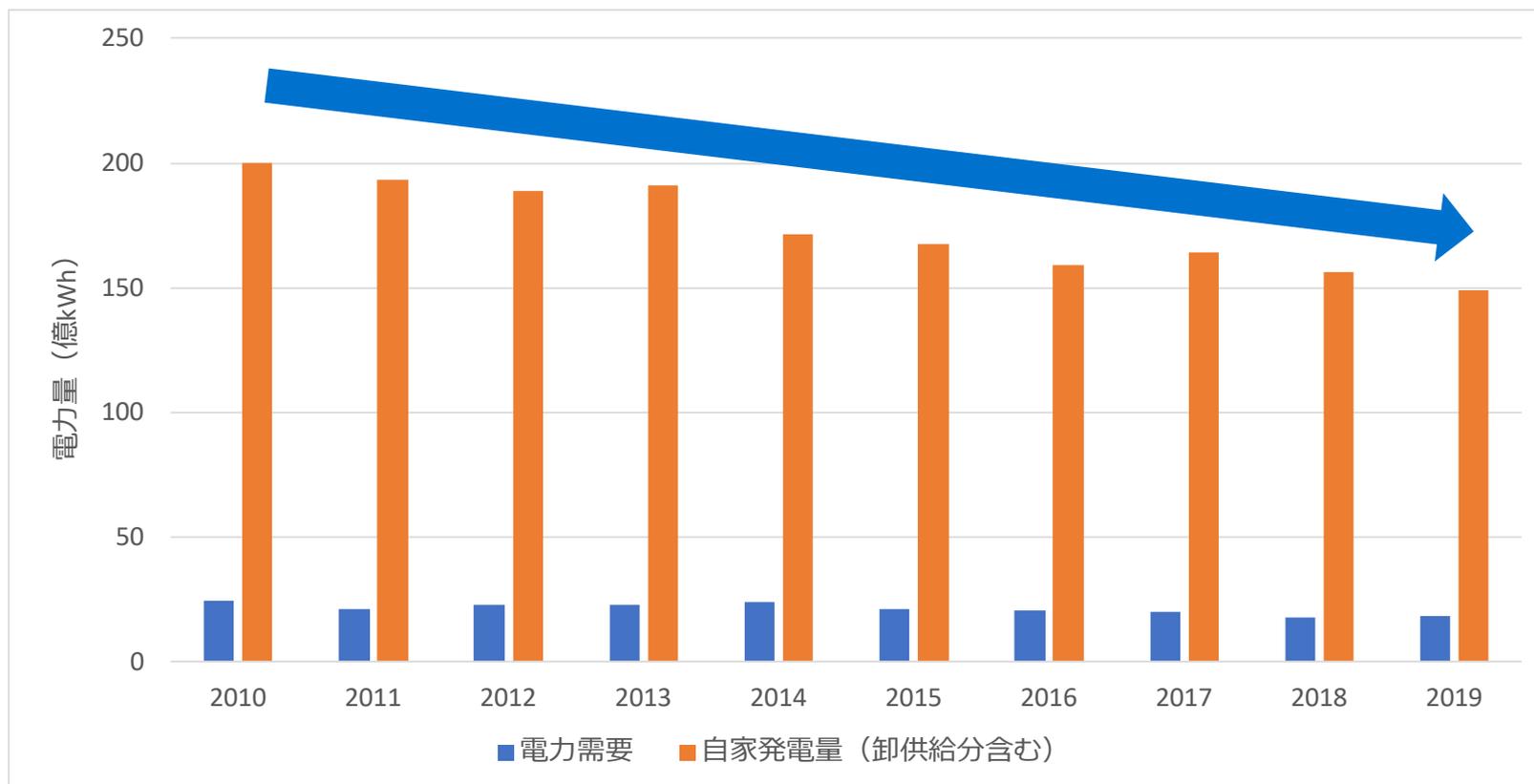


出所：資源エネルギー庁 総合エネルギー統計に基づき事務局作成

石油精製産業：電力需要の推移

- 石油精製産業では、精製所内で生成されたガスを活用して発電し、大半を卸供給している。
- 自家消費と卸供給を合計した自家発電量は過去10年間で50億kWhほど減少し2019年度で150億kWh程度である。

石油精製産業の電力需要の推移



出所：資源エネルギー庁 総合エネルギー統計に基づき事務局作成

Ⅱ.需要編

(1)過去分析

基礎的需要・省エネ・電化

データセンター需要

ネットワーク需要

半導体関連需要

自動車産業需要

鉄鋼産業需要

化学産業需要

自家発関連需要

水素製造需要

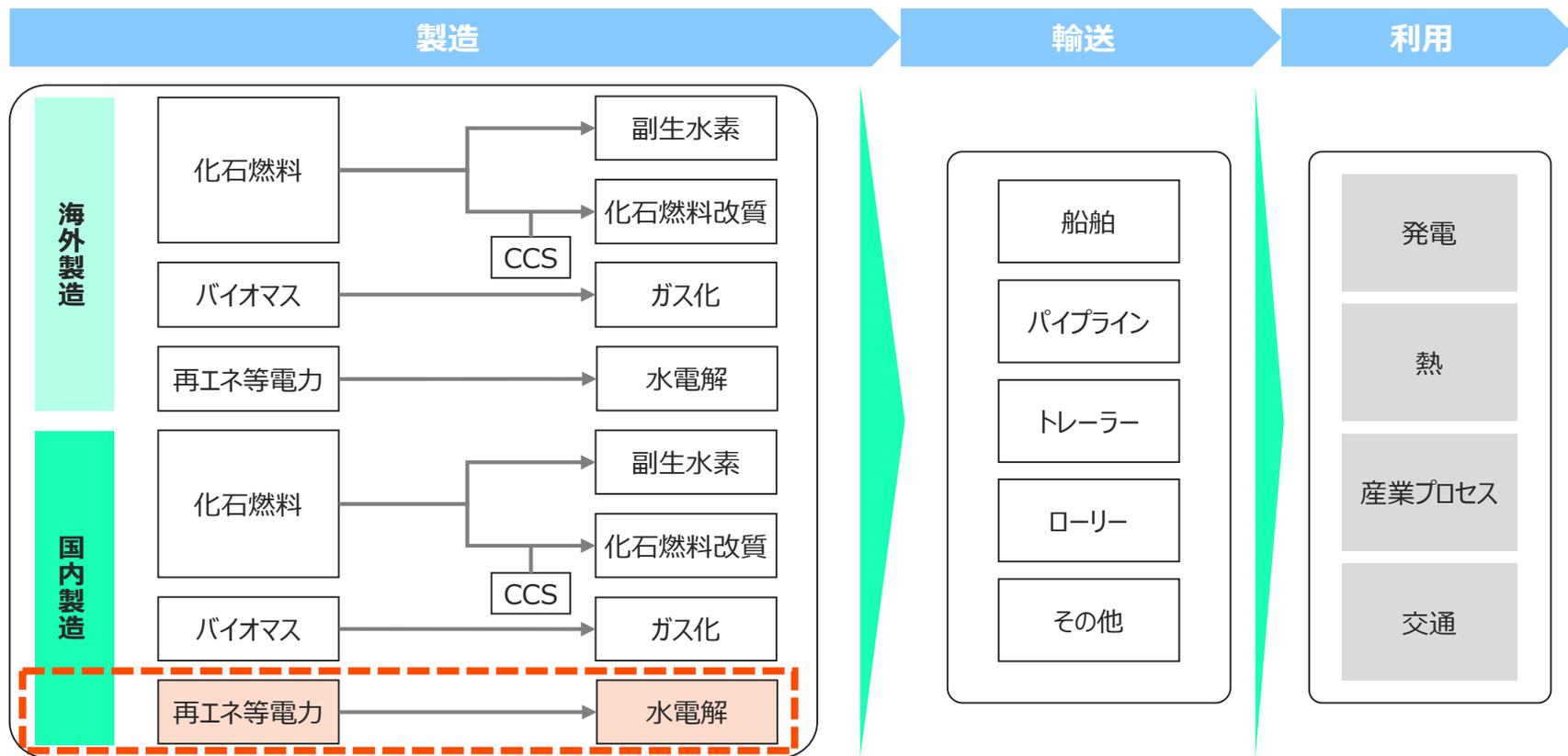
DAC需要

(2)技術検討会社の想定とりまとめ

(3)モデルケースの設定

水素サプライチェーン上における検討対象範囲

- 水素サプライチェーン上において、国内水素製造に使用される電力を、本テーマの検討対象とする。

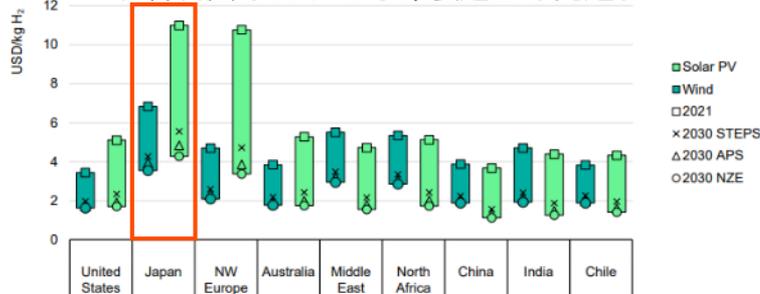


本検討の対象：国内において水電解装置を用い、系統電力により水素製造を行う場合に必要な電力需要

海外水素と比較した場合の国内水素の経済性

- グリーン水素を製造する場合、原料となる国内の再エネの価格は海外に比べ高価であり、各種キャリアでの輸送コストなどを勘案しても、経済性では海外水素が優位となる可能性がある。

世界各国でのグリーン水素製造コスト見通し



出所：Towards hydrogen definitions based on their emissions intensity(IEA,2023.4)

諸外国との価格差は5USD/kg以上
(60円/Nm³以上※140円/USD換算)

価格
(円/Nm³)

製造コスト

輸送コスト

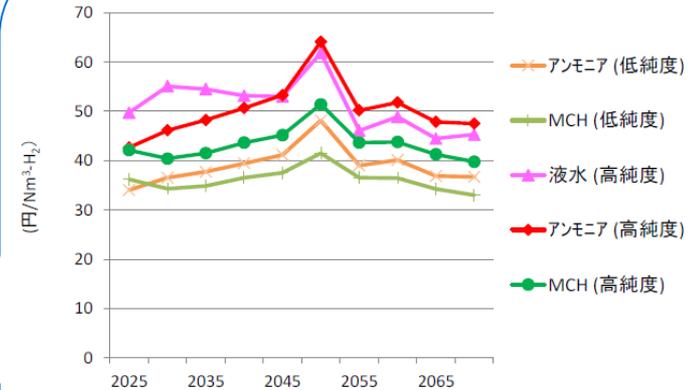
国産水素

製造コスト
約140円/Nm³

海外輸入水素

製造+輸入コスト
約120円/Nm³

日本向けキャリア平均価格



出所：『CO2フリー水素普及ネットゼロエミッション研究』
(エネルギー総合工学研究所)

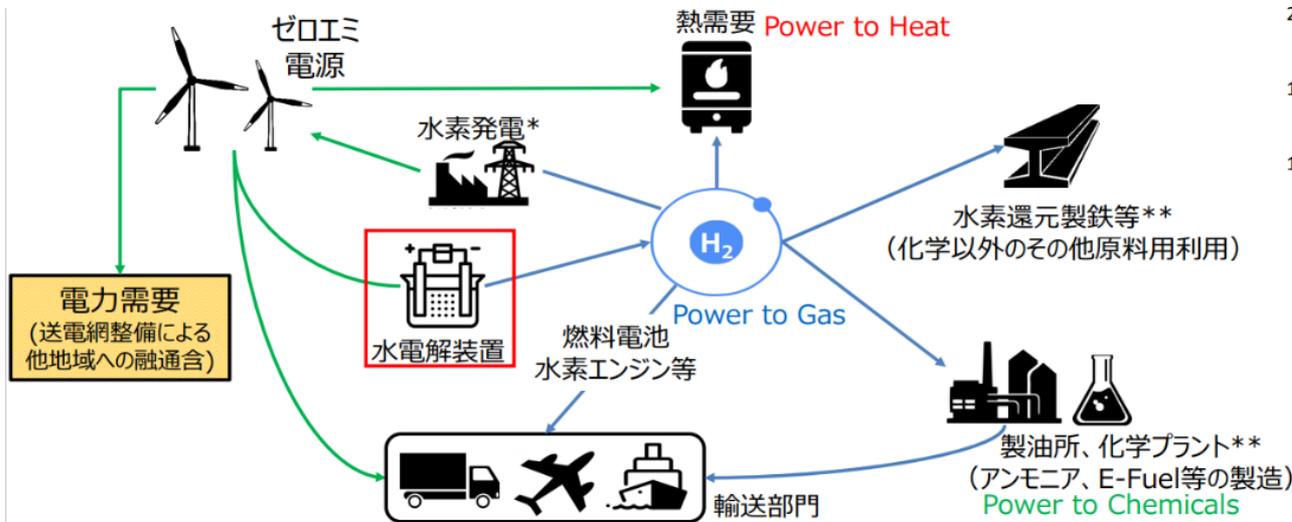
主要キャリアでの海外輸入コスト
は50円/Nm³前後

※製造コスト、輸送コストの他、再液化コスト、国内輸送コスト等各種費用が生じるが、ここでは簡易比較のため、考慮していない
出所：各種資料を基に事務局作成

参考. 余剰電力を活用した水素製造の可能性

- 再エネの余剰電力を活用して水素製造を行うことも考えられるが、①安定供給、②経済性の観点から課題となる可能性がある。

再エネの余剰電力を活用して水素製造の行う場合の課題①安定供給

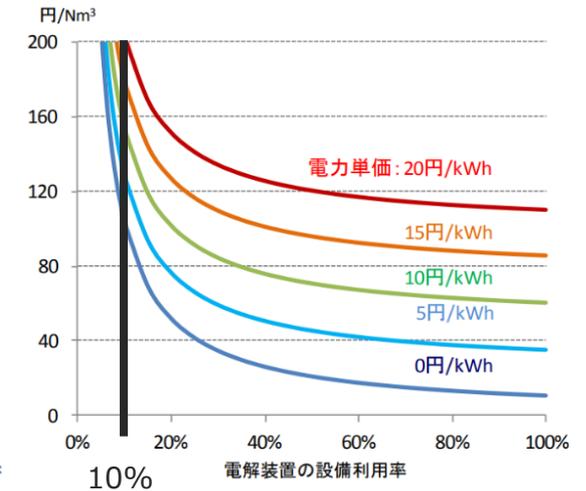


*水素等を長期で貯蔵し、季節性の調整力等として利用、**産業用途等で活用する場合は、供給量を安定的かつ十分確保する必要がある点には留意。

- ✓ 資源エネルギー庁の過去の審議会資料では、余剰再エネを活用した水素利用の可能性が示されているものの、産業用途で水素を活用する場合、他エネルギーと同様、安定供給が求められる点を留意事項としてあげている。

出所：今後の水素政策の課題と対応の方向性 中間整理 (案)
(2021年3月22日 経済産業省 資源エネルギー庁)に基づき事務局作成

再エネの余剰電力を活用して水素製造の行う場合の課題②経済性



- ✓ 再エネ余剰を活用する場合、設備利用率は低くなるため、中長期でも採算が合わない可能性がある。

出所：再生可能エネルギーからの水素製造の経済性に関する分析 (日本エネルギー経済研究所 - IEEJ)
出所：各種資料を基に事務局作成

国内水素製造に係る技術開発及び導入検討

- 前述のとおり、水素利用においては経済性の観点から輸入水素が基本と想定されるものの、国内での水素製造に向けた検討も進められている。
- 100MW級の水電解装置の技術開発・導入検討が行われており、2030年に向けて100MW（10万kW）級の水電解装置の導入可能性があると考えられる。

事業名	事業概要
<p>【グリーンイノベーション基金事業】</p> <p>再エネ等由来の電力を活用した水電解による水素製造/水電解装置の大型化技術等の開発、Power-to-X 大規模実証/大規模アルカリ型水電解装置の開発、グリーンケミカル実証</p> <p>事業期間：2021年度～2030年度</p>	<p>✓ （一部抜粋）アルカリ型水電解装置及びPEM型水電解装置を対象とし、実用規模（遅くとも、2030年においてアルカリ型100MWシステム、PEM型100MWシステムの実現を見通す）を想定し、量産可能かつスケーラブルな特徴を備えた水電解装置の大型化・モジュール化に係る技術を開発する。</p>
<p>【NEDO事業】</p> <p>水素社会構築技術開発事業／地域水素利活用技術開発／水素製造・利活用ポテンシャル調査／北海道大規模グリーン水素サプライチェーン構築調査事業</p> <p>事業期間：2022年度～2023年9月末</p>	<p>✓ 北海道苫小牧地域に国内最大となる年間約1万トン規模のグリーン水素を製造する水電解装置（100MW級）を導入した場合における国産グリーン水素サプライチェーンの構築可能性を調査するとともに、余剰電力の有効利用や調整力としての活用に向けた検討を行う。</p>

出所：NEDO「グリーンイノベーション基金事業／再エネ等由来の電力を活用した水電解による水素製造 2023年度WG報告資料」、NEDO公開資料を基に事務局作成

国内におけるオンサイト水素製造の動向

- 系統電力を利用せず、再エネに併設された水電解装置によるオンサイト水素製造の取り組みも進められている。
- 国内において、輸入拠点から離れた一部地域では、再エネ併設のオンサイト水素製造が導入される可能性がある。

事業名	事業概要
<p>【NEDO事業】</p> <p>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</p> <p>事業期間：2016年度～2020年度</p>	<p>✓ （一部抜粋）18万m²の敷地内に設置した20MWの太陽光発電の電力を用いて、世界最大級となる10MWの水素製造装置で水の電気分解を行い、毎時1,200Nm³（定格運転時）の水素を製造し、貯蔵・供給する。</p>

出所：NEDOプレスリリース（2020年3月7日）、三菱HCキャピタル株式会社プレスリリース（2024年6月21日）を基に事務局作成

メタネーションに利用される水素の調達先

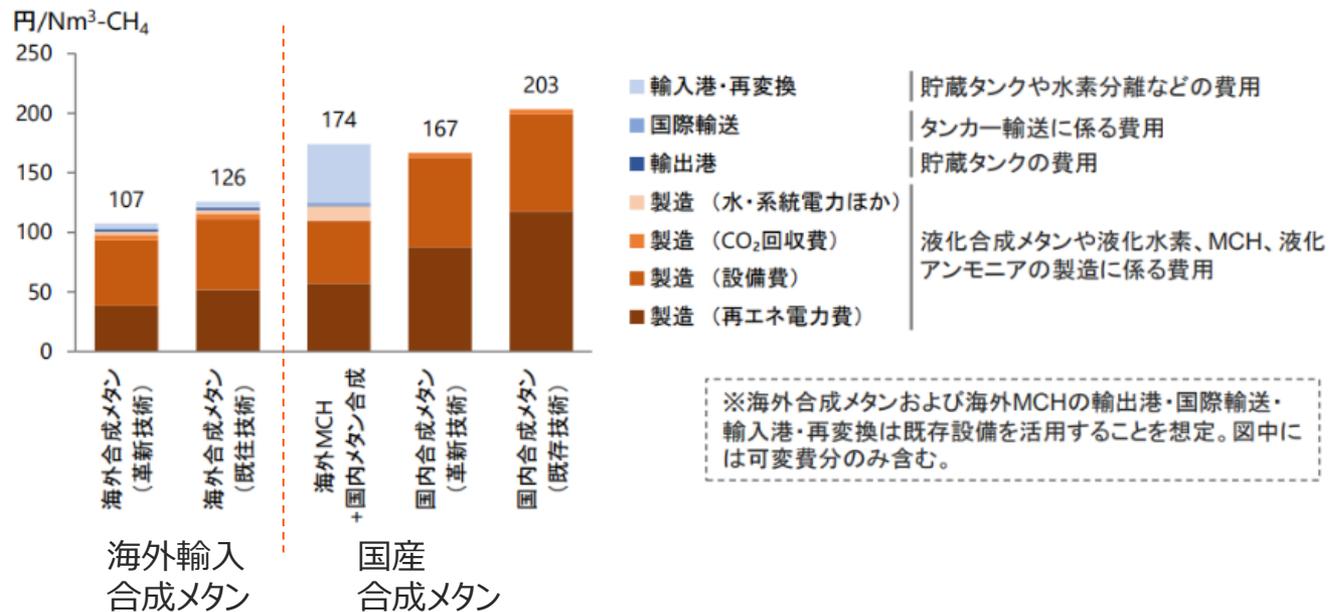
- メタネーションは水素を大量に消費するため、合成メタンの価格は水素価格に連動する。
- 合成メタンを海外で製造して輸入する場合のコストが最も安く、国内製造を想定する場合は、経済性の観点から水素価格が安い海外産輸入水素を利用する可能性がある。



※収率を無視すると、1モルのメタン製造に4モルの水素が必要。

供給費用の推計結果

2030年より先の長期を想定した推計値



出所：第9回メタネーション推進官民協議会 資料3-4 を基に事務局作成

参考. 水素基本戦略における水素導入量の目標

- 水素基本戦略では、2030年に最大300万トン/年、2040年に1,200万トン/年、2050年に2,000万トン/年の導入目標を掲げている。

▶ 水素社会実現に向けた方向性のポイント【全体論】

- 我が国の水素の導入に向けては、**S (Safety:安全性) + 3E (Energy Security:エネルギー安全保障、Economic Efficiency:経済効率性、Environment:環境適合)**を前提とする。
- また、水素は我が国が技術的な優位性を有する分野であることから、産業政策的視点を踏まえた水素政策の具体的な方向性を示す。
- 現状の2030年に最大300万トン/年、2050年に2,000万トン/年程度の水素等導入目標に加え、**新たに1,200万トン/年程度（アンモニアを含む）の目標を掲げる。**
- 水素供給コスト（CIF）→30円/Nm³（2030年）、20円/Nm³（2050年）
アンモニア供給コスト（CIF）→10円台後半/Nm³（2030年）※水素換算
の目標においては、グリーンイノベーション（以下GI）基金等も活用し、技術開発用等を通じた供給コストの目標達成に努める。
- カーボンニュートラルを着実に進めるに当たっては、我が国において**水素・アンモニアの炭素集約度（Carbon Intensity）の目標を定める必要がある。**
 - 「G7札幌 気候・エネルギー・環境大臣会合」の閣僚声明にて、**水素・アンモニアが分野・産業の脱炭素化に資する点が明記。**
 - 同時に、**炭素集約度に基づく取引のための国際標準や認証スキームの構築の重要性を各国で認識。**
 - 続く広島サミットにおいても、上記重要性が認識。
- 炭素集約度については、International Partnership for Hydrogen and Fuel Cells in the Economy（IPHE）が提示する算定方法に乗っ取り、**国際的に遜色ない低炭素目標を掲げ、この目標に適合した水素の導入を推進していく。**

出所：資源エネルギー庁「水素基本戦略」より引用

参考. 水素社会推進法

- 低炭素水素等の供給・利用を早期に促進するため、各種支援措置（「価格差に着目した支援」、「拠点整備支援」等）や規制の特例措置等を定めた水素社会推進法が今般制定され、今後は水素の普及に向けた具体的な支援が進む見通しである。

脱炭素成長型経済構造への円滑な移行のための 低炭素水素等の供給及び利用の促進に関する法律案【水素社会推進法】の概要

背景・法律の概要		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 2050年カーボンニュートラルに向けて、今後、脱炭素化が難しい分野においてもGXを推進し、エネルギー安定供給・脱炭素・経済成長を同時に実現していくことが課題。こうした分野におけるGXを進めるためのカギとなるエネルギー・原材料として、安全性を確保しながら、低炭素水素等の活用を促進することが不可欠。 ✓ このため、国が前面に立って、低炭素水素等の供給・利用を早期に促進するため、基本方針の策定、需給両面の計画認定制度の創設、計画認定を受けた事業者に対する支援措置や規制の特例措置を講じるとともに、低炭素水素等の供給拡大に向けて、水素等を供給する事業者が取り組むべき判断基準の策定等の措置を講じる。 		
1. 定義・基本方針・国の責務等		
<p>(1) 定義</p> <ul style="list-style-type: none"> 「低炭素水素等」：水素等であって、 <ol style="list-style-type: none"> ①その製造に伴って排出されるCO2の量が一定の値以下 ②CO2の排出量の算定に関する国際的な決定に照らしてその利用が我が国のCO2の排出量の削減に寄与する等の経済産業省令で定める要件に該当するもの <p>※「水素等」：水素及びその化合物であって経済産業省令で定めるもの（アンモニア、合成メタン、合成燃料を想定）</p>	<p>(2) 基本方針の策定</p> <ul style="list-style-type: none"> 主務大臣は、関係行政機関の長に協議した上で、低炭素水素等の供給・利用の促進に向けた基本方針を策定。 基本方針には、①低炭素水素等の供給・利用に関する意義・目標、②GX実現に向けて重点的に実施すべき内容、③低炭素水素等の自立的な供給に向けた取組等を記載。 	<p>(3) 国・自治体・事業者の責務</p> <ul style="list-style-type: none"> 国は、低炭素水素等の供給・利用の促進に関する施策を総合的かつ効果的に推進する責務を有し、規制の見直し等の必要な事業環境整備や支援措置を講じる。 自治体は、国の施策に協力し、低炭素水素等の供給・利用の促進に関する施策を推進する。 事業者は、安全を確保しつつ、低炭素水素等の供給・利用の促進に資する設備投資等を積極的に行うよう努める。
2. 計画認定制度の創設		
<p>(1) 計画の作成</p> <ul style="list-style-type: none"> 低炭素水素等を国内で製造・輸入して供給する事業者や、低炭素水素等をエネルギー・原材料として利用する事業者が、単独又は共同で計画を作成し、主務大臣に提出。 <p>(2) 認定基準</p> <ul style="list-style-type: none"> 先行的で自立が見込まれるサプライチェーンの創出・拡大に向けて、以下の基準を設定。 <ol style="list-style-type: none"> ①計画が、経済的かつ合理的であり、かつ、低炭素水素等の供給・利用に関する我が国産業の国際競争力の強化に寄与するものであること。 ②「価格差に着目した支援」「拠点整備支援」を希望する場合は、 <ol style="list-style-type: none"> (i)供給事業者と利用事業者の双方が連名となった共同計画であること。 (ii)低炭素水素等の供給が一定期間内に開始され、かつ、一定期間以上継続的に行われると見込まれること。 (iii)利用事業者が、低炭素水素等を利用するための新たな設備投資や事業革新等を行うことが見込まれること。 ③導管や貯蔵タンク等を整備する港湾、道路等が、港湾計画、道路の事情等の土地の利用の状況に照らして適切であること。等 	<p>(3) 認定を受けた事業者に対する措置</p> <ol style="list-style-type: none"> ①「価格差に着目した支援」「拠点整備支援」 (JOGMEC（独法エネルギー・金属鉱物資源機構）による助成金の交付) (i)供給事業者が低炭素水素等を継続的に供給するために必要な資金や、 (ii)認定事業者の共用設備の整備に充てるための助成金を交付する。 ②高圧ガス保安法の特例 認定計画に基づく設備等に対しては、一定期間、都道府県知事に代わり、経済産業大臣が一元的に保安確保のための許可や検査等を行う。 ※一定期間経過後は、高圧ガス保安法の認定高度保安実施者（事業者による自主保安）に移行可能。 ③港湾法の特例 認定計画に従って行われる港湾法の許可・届出を要する行為（水域の占用、事業場の新設等）について、許可はあったものとみなし、届出は不要とする。 ④道路占用の特例 認定計画に従って敷設される導管について道路占用の申請があった場合、一定の基準に適合するときは、道路管理者は占用の許可を与えなければならないこととする。 	
3. 水素等供給事業者の判断基準の策定		
<ul style="list-style-type: none"> 経済産業大臣は、低炭素水素等の供給を促進するため、水素等供給事業者（水素等を国内で製造・輸入して供給する事業者）が取り組むべき基準（判断基準）を定め、低炭素水素等の供給拡大に向けた事業者の自主的な取組を促す。 経済産業大臣は、必要があると認めるときは、水素等供給事業者に対し指導・助言を行うことができる。また、一定規模以上の水素等供給事業者の取組が著しく不十分であるときは、当該事業者に対し勧告・命令を行うことができる。 		

電気・ガス・石油・製造・運輸等の産業分野の低炭素水素等の利用を促進するための制度の在り方について検討し、所要の措置を講ずる。

Ⅱ.需要編

(1)過去分析

基礎的需要・省エネ・電化

データセンター需要

ネットワーク需要

半導体関連需要

自動車産業需要

鉄鋼産業需要

化学産業需要

自家発関連需要

水素製造

DAC需要

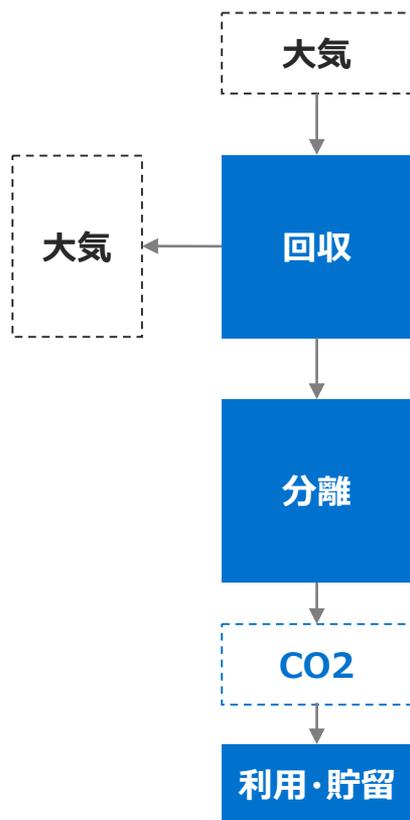
(2)技術検討会社の想定とりまとめ

(3)モデルケースの設定

DACの概要

- CO₂回収技術には、化学吸収法など様々な手法があり、大気中からのCO₂を回収する場合も同様の技術となる。
- それぞれの技術でCO₂の吸脱着時に温度差、圧力差などを活用する方式が取られており、熱や電気エネルギーを必要とする。

CO₂回収技術の種類と概要



種類	概要	
化学吸収	回収方法	✓ 空気を吸収液に通すことでCO ₂ を吸収
	分離方法	✓ 吸収液を 加熱等 することでCO ₂ を分離
化学吸着	回収方法	✓ 空気を吸着材に通すことでCO ₂ を吸収
	分離方法	✓ 吸着材の 加熱・減圧・加湿 操作によりCO ₂ を分離
膜分離	回収方法	✓ 空気を分離膜に通すことでCO ₂ を分離・回収
	分離方法	✓ 圧縮機などの動力 が必要
電気化学	回収方法	✓ 吸着材等に電気を流してCO ₂ を吸着
	分離方法	✓ 電圧 を変えることでCO ₂ を分離
物理吸着	回収方法	✓ 高圧・低温下で吸着剤に接触させて物理的に吸着
	分離方法	✓ 吸着材の 加熱 または 減圧 操作によりCO ₂ を分離
物理吸収	回収方法	✓ 高圧・低温下で吸収液に接触させて物理的に吸着
	分離方法	✓ 吸収液の 減圧・加熱 操作によりCO ₂ を分離

出所：第4回 DACワーキンググループ「DAC方法論（案）（概要）」を基に事務局作成

DACのエネルギー消費量（1/2）

- DACなどのCO₂回収装置は、空気を大量に搬送するファンの動力、CO₂の分離工程で熱エネルギーや電気を大量に消費する。
- DACの海外メーカーにおける現在のエネルギー消費量の水準は、電力量で160～450kWh/t-CO₂である。
- 仮に、必要な熱エネルギーを電力で賄う場合、合計約1,400～3,000kWh/t-CO₂が必要となる。

企業名	必要熱エネルギー GJ/t-CO ₂	必要電力 kWh/t-CO ₂	合計* kWh/t-CO ₂
Climeworks	9.0	450	2,950
Carbon Engineering	5.3	366	1,840
Global Thermostat	4.4	160	1,390

*熱エネルギーを、3.6MJ/kWhによって電力量に換算した場合の合計値

出所：RITE「2050年カーボンニュートラルのシナリオ分析」を基に事務局作成

DACのエネルギー消費量（2/2）

- 世界で稼働するDACの発電プロセスを確認すると、ボイラー等を設置して熱エネルギーを供給するケースや、工場排熱等の有効利用によって熱エネルギーを供給するケース、直近ではすべて電力で供給するケースも存在する。
- DACを設置する環境やCO₂の回収方式によっても、供給される熱エネルギー媒体は異なる。太陽熱等の未利用熱の利用を想定した、低温でのCO₂分離が可能な吸収材等の開発も進められている。

DACにおける廃熱利用の例

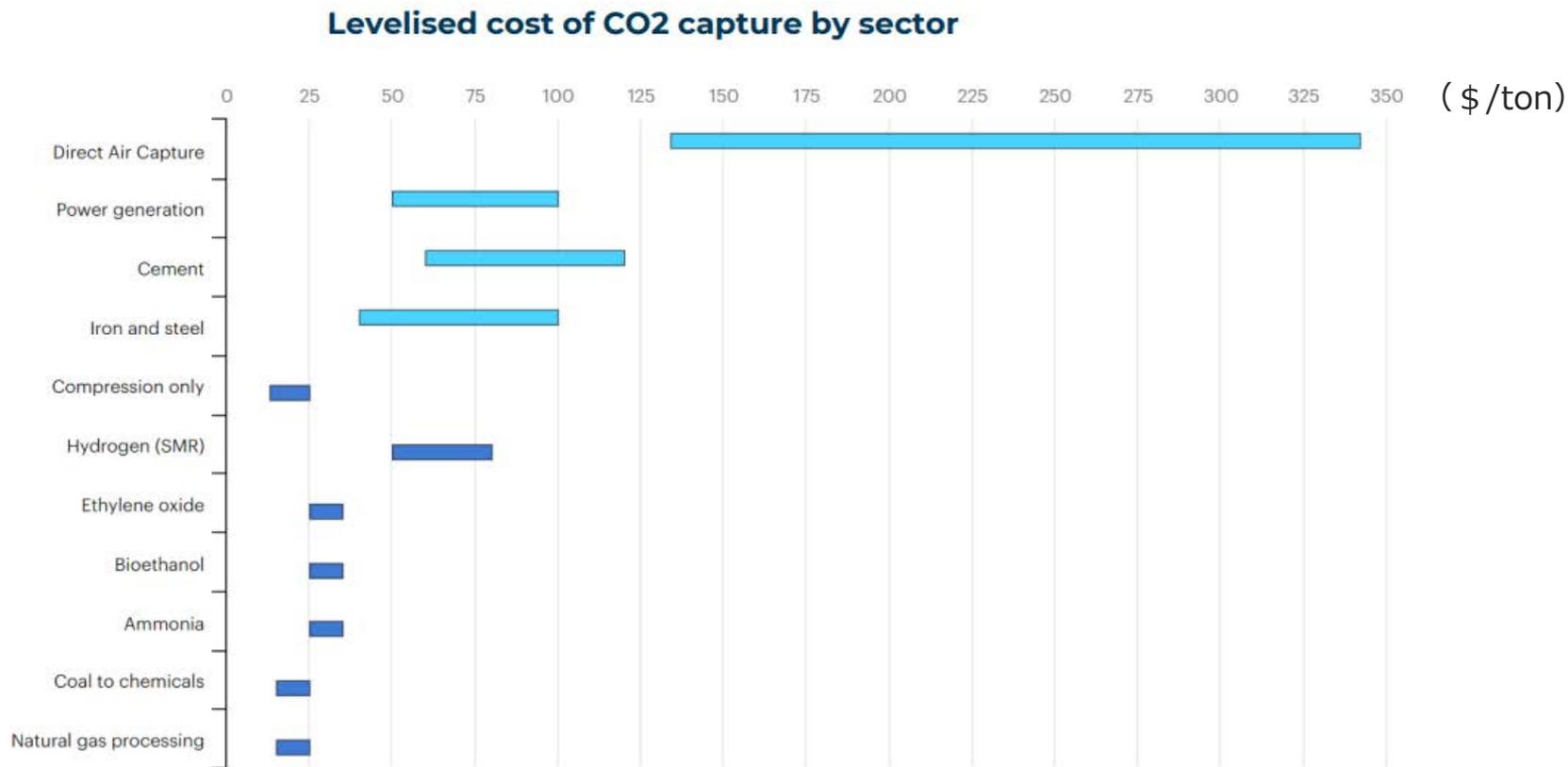
	企業名	プロジェクト名称/立地	熱源	稼働年
稼働済	Climeworks	Mammoth/アイスランド	地熱	2024
		Orca/アイスランド	地熱	2021
		-/スイス	工場排熱	2015
	Carbon Engineering	STRATOS/米国	天然ガス	2024
	Global Thermostat	Haru Oni/チリ	(不明)	2022
	Heirloom	-/米国	再生電力	2023
参考※	金沢大学、RITE	(NEDO事業)	太陽熱等	2020

※当該研究開発では、太陽熱等の低温エネルギーでのCO₂分離を可能とする吸収材の開発が進められている。

出所：各社HP、ムーンショット型研究開発事業 成果報告会「大気中からの高効率CO₂分離回収・炭素循環技術の開発」等を基に事務局作成

CO2濃度とコストの関係

- 一般に、CO2濃度が濃い排出源からは低コストで回収することができ、濃度が薄い場合は高コストとなる。
- 特にDACは、低濃度の大气中から回収するため、その他プロセスに比べて最大10倍以上の差がある点に留意が必要である。



出所：IEA「Is Carbon Capture too expensive?」を基に事務局作成

参考. 世界におけるDACの検討状況

- DACCS導入には大量の再エネと貯留適地が必要であり、既にCCS事業が進む欧米諸国において検討が先行している。



出所：DACワーキンググループ「DACロードマップの策定検討に向けた 今後の論点整理」を基に事務局作成

Ⅱ. 需要編

(1) 過去分析

(2) 技術検討会社の想定とりまとめ

要素別想定結果

想定結果とりまとめ

(3) モデルケースの設定

2019年 実績	2040年想定(億kWh)*			2050年想定(億kWh)*		
	電中研	RITE	デロイト	電中研	RITE	デロイト
— 2,600	H = 2,550 M = 2,460 L = 2,390	— 2,460	— 2,220	H = 2,330 M = 2,210 L = 2,100	— 2,260	— 2,060

主な前提条件

電中研	<ul style="list-style-type: none"> 将来の世帯数の増減に応じて需要が変動すると想定 2040年54～58百万世帯、2050年48～53百万世帯
RITE	<ul style="list-style-type: none"> 将来の世帯数の増減に応じて需要が変動すると想定 2040年51.6百万世帯、2050年47.4百万世帯
デロイト	<ul style="list-style-type: none"> 将来の人口の増減に応じて需要が変動すると想定 2040年113百万人、2050年105百万人

*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	2040年想定(億kWh)*			2050年想定(億kWh)*		
	電中研	RITE	デロイト	電中研	RITE	デロイト
— 3,130	H — 3,700 M — 3,530 L — 3,440	— 3,690	— 3,540	H — 3,760 M — 3,510 L — 3,330	— 3,720	— 3,730

主な前提条件

電中研	<ul style="list-style-type: none"> • 将来の業務床面積の増減に応じて需要が変動すると想定 • 床面積の年平均成長率：2040年：0.2%～0.5%、2050年：▲0.003%～0.4% 参照：2012～2019年度年平均成長率0.56%
RITE	<ul style="list-style-type: none"> • 将来のGDPの増減に応じて需要が変動すると想定 • GDPの年平均成長率：2019～2040年：0.79%、2040年～2050年：0.15% （2030年までは中長期の経済財政に関する試算を参照） 参照：2012～2019年度年平均成長率0.8%
デロイト	<ul style="list-style-type: none"> • 将来の業務床面積の増減に応じて需要が変動すると想定 • 床面積の年平均成長率：2040年：+0.56%、2050年：+0.56%

*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	2040年想定(億kWh)*			2050年想定(億kWh)*		
	電中研	RITE	デロイト	電中研	RITE	デロイト
— 2,850	H — 3,270 M — 2,950 L — 2,780	— 3,210	— 2,600	H — 3,460 M — 3,010 L — 2,740	— 3,250	— 2,540

主な前提条件

電中研	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • IIPの年平均成長率：2040年：▲0.15%～0.96%、2050年：▲0.21%～0.85% 参照：2012～2019年度年平均成長率0.28%
RITE	<ul style="list-style-type: none"> • 将来のGDPの増減に応じて需要が変動すると想定 • GDPの年平均成長率：2019～2040年：0.79%、2040年～2050年：0.15% （2030年までは中長期の経済財政に関する試算を参照） 参照：2012～2019年度年平均成長率0.8% ※自家発電力量を一部含む
デロイト	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • IIP（鉱工業指数）の年平均成長率：2040年：+0.14%、2050年：+0.14%

*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	2040年想定(億kWh)*			2050年想定(億kWh)*		
	電中研	RITE	デロイト	電中研	RITE	デロイト
— 0	L — ▲240 M — ▲430 H — ▲610	M L — ▲70 H — ▲110	— ▲300	L — ▲230 M — ▲430 H — ▲620	H — ▲680 M L — ▲710	— ▲410

主な前提条件

電中研	<ul style="list-style-type: none"> • 回帰モデルで推計した省エネ効果を基に想定
RITE	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 単位人口あたりエネルギー消費量の過去トレンド（▲0.72%/年）にしたがって既存機器の効率改善等がなされると想定

*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年度を基準とした増減を記載

2019年 を基準	2040年想定(億kWh)*			2050年想定(億kWh)*		
	電中研	RITE	デロイト	電中研	RITE	デロイト
— 0	L — ▲220 M — ▲470 H — ▲730	H — ▲1,060 M — ▲1,170 L — ▲1,210	— ▲460	L — ▲240 M — ▲530 H — ▲840	H — ▲910 M — ▲1,220 L — ▲1,420	— ▲700

主な前提条件

電中研	<ul style="list-style-type: none"> • 回帰モデルで推計した省エネ効果を基に想定
RITE	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 単位業務床面積あたりエネルギー消費量の過去トレンド（▲0.69%/年）にしたがって既存機器の効率改善等がなされると想定

*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年度を基準とした増減を記載

2019年 を基準	2040年想定(億kWh)*			2050年想定(億kWh)*		
	電中研	RITE	デロイト	電中研	RITE	デロイト
— 0	L — ▲80 M — ▲210 H — ▲350	M — ▲240 H — ▲250 L — ▲270	— ▲150	L — ▲100 M — ▲250 H — ▲430	H M — ▲430 L — ▲450	— ▲220

主な前提条件

電中研	<ul style="list-style-type: none"> • 回帰モデルで推計した省エネ効果を基に想定
RITE	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 単位鋳工業指数あたりエネルギー消費量の過去トレンド（▲0.24%/年）にしたがって既存機器の効率改善等がなされると想定

*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年度を基準とした増減を記載

2019年 を基準	2040年想定(億kWh)*			2050年想定(億kWh)*		
	電中研	RITE	デロイト	電中研	RITE	デロイト
— 0	H — 380 M — 320 L — 210	L — 240 M — 200 H — 140	— 720	H — 540 M — 440 L — 290	L — 1,340 M — 1,150 H — 980	H L — 770 M — 750

主な前提条件

電中研	<ul style="list-style-type: none"> 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（highケースではさらに加速、lowケースでは現在と同等スピードで進展）
RITE	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 給湯、空調、調理部門における電化を想定

*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年度を基準とした増減を記載

2019年 を基準	2040年想定(億kWh)*			2050年想定(億kWh)*		
	電中研	RITE	デロイト	電中研	RITE	デロイト
— 0	H — 260 M — 180 L — 110	L — 660 M — 640 H — 550	— 300	H — 380 M — 250 L — 150	L — 770 M — 760 H — 750	— 400

主な前提条件

電中研	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 化石燃料ボイラの電化を想定

*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年度を基準とした増減を記載

2019年 を基準	2040年想定(億kWh)*			2050年想定(億kWh)*		
	電中研	RITE	デロイト	電中研	RITE	デロイト
— 0	H — 430 M — 360 L — 280	M L — 290 H — 270	H — 430 M L — 420	H — 710 M — 600 L — 480	— 650	— 570

主な前提条件

電中研	<ul style="list-style-type: none"> 乗用車のBEV・PHEV化、貨物車のBEV化を想定 BEV/PHEV比率（ストックベース）：乗用車：2040年40～60%、2050年60-90% 貨物：2040年27～33%、2050年40-50%
RITE	<ul style="list-style-type: none"> 電動自動車その他、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 BEV/PHEV比率（ストックベース）：乗用車：2040年33%、2050年97%
デロイト	<ul style="list-style-type: none"> 電気自動車の普及拡大を想定 BEV/PHEV比率（ストックベース）：2040年約43%、2050年約73%

*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年度を基準とした増減を記載

2019年 を基準	2040年想定(億kWh)*			2050年想定(億kWh)*		
	電中研	RITE	デロイト	電中研	RITE	デロイト
— 0	H — 900 M — 480 L — 210	H — 340 M — 270 L — 160	— 480	H — 2,000 M — 910 L — 240	H — 700 M — 520 L — 280	— 960

主な前提条件

電中研	<ul style="list-style-type: none"> 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 High：2050年に延床面積は4倍弱、電力密度は3倍弱と想定し、両指標ともに2019年度よりも大幅に増加することを想定。 Highケースの場合には、シンガポールのように立地に一定の制約をかける（需要増加を抑制させる）可能性があると言及。 Low：2050年に延床面積は2倍、電力密度は横ばいと想定 （光電融合技術等の技術進展による延べ床面積の成長鈍化、省エネ進展による電力密度据え置き）。 High/Lowケースには様々な変動リスクが介在している点に言及
RITE	<ul style="list-style-type: none"> 各種文献に基づき電力需要の上昇率を設定（3.3～4.9%/年） 上記想定はモデル計算におけるベースライン（炭素価格ゼロ）における値であり、モデル計算では、想定した排出削減目標の下で価格弾力性を考慮し評価
デロイト	<ul style="list-style-type: none"> JSTのoptimisticシナリオを参照

*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年度を基準とした増減を記載

2019年 を基準	2040年想定(億kWh)*			2050年想定(億kWh)*		
	電中研	RITE	デロイト	電中研	RITE	デロイト
— 0	H — 40 M — 10 L — ▲10	H — 320 M — 140 L — 30	— 60	H — 70 M — 20 L — ▲20	H — 670 M — 270 L — 60	— 130

主な前提条件

電中研	<ul style="list-style-type: none"> • 基地局数の増加と将来の省エネを見込み想定
RITE	<ul style="list-style-type: none"> • データセンター需要と同様、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） • 上記想定はモデル計算におけるベースライン（炭素価格ゼロ）における値であり、モデル計算では、想定した排出削減目標の下で価格弾力性を考慮し評価
デロイト	<ul style="list-style-type: none"> • 基地局数の増加を踏まえ想定

*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年度を基準とした増減を記載

2019年 を基準	2040年想定(億kWh)*			2050年想定(億kWh)*		
	電中研	RITE	デロイト	電中研	RITE	デロイト
— 0	H — 50 M — 30 L — 20	H — 170 M — 100 L — 20	— 80	H — 100 M — 60 L — 50	H — 320 M — 180 L — 30	— 170

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123～146、50年146～174（2019年を95）
RITE	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • シリコンウェハの生産数の増加と省エネを見込み想定

*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年度を基準とした増減を記載

2019年 を基準	2040年想定(億kWh)*			2050年想定(億kWh)*		
	電中研	RITE	デロイト	電中研	RITE	デロイト
— 0	H — 60 M — 30 L — 10	— 50	— 80	H — 100 M — 40 L — 10	— 50	— 170

主な前提条件

電中研	<ul style="list-style-type: none"> 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 生産指数は、40年94～110、50年94～110（2019年を103）
RITE	<ul style="list-style-type: none"> 将来のGDPの増減に応じて需要が変動すると想定 GDPの年平均成長率：2019～2040年：0.79%、2040年～2050年：0.15% （2030年までは中長期の経済財政に関する試算を参照） 参照：2012～2019年度年平均成長率0.8%
デロイト	<ul style="list-style-type: none"> 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 自動車の生産台数は年▲0.33%で減少

*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年度を基準とした増減を記載

2019年 を基準	2040年想定(億kWh)*			2050年想定(億kWh)*		
	電中研	RITE	デロイト	電中研	RITE	デロイト
— 0	H — 20 M — ▲30 L — ▲60	M L — 30 H — 20	— 170	H — 50 M — ▲30 L — ▲80	H — 430 M — 240 L — 140	— 290

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

*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年度を基準とした増減を記載

2019年 を基準	2040年想定(億kWh)*			2050年想定(億kWh)*		
	電中研	RITE	デロイト	電中研	RITE	デロイト
— 0	H — 30 M — 20 L — 20	— 0	— 20	H — 70 M — 40 L — 30	— 0	— 40

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99～106、50年95～106（2019年を104）
RITE	<ul style="list-style-type: none"> • アンモニア製造からのCO2回収を考慮
デロイト	<ul style="list-style-type: none"> • 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

*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年度を基準とした増減を記載

2019年 を基準	2040年想定(億kWh)*			2050年想定(億kWh)*		
	電中研	RITE	デロイト	電中研	RITE	デロイト
— 0	H M = 40 L = 30	H — 290 M L — 260	— 130	H = 50 M = 40 L = 30	L = 410 M = 400 H = 390	— 200

主な前提条件

電中研	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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、自家発電量を基に想定 H/M/Lいずれのケースにおいても、燃種・用途によらず、大きく減少すると想定
デロイト	<ul style="list-style-type: none"> 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

*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年度を基準とした増減を記載

2019年実績	2040年想定(億kWh)*			2050年想定(億kWh)*		
	電中研	RITE	デロイト	電中研	RITE	デロイト
— 0		HML — 0	H — 70 M — L — 50		HML — 0	H — 100 M — 90 L — 40

ケース	主な前提条件	
電中研	mid	<ul style="list-style-type: none"> • 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に対して、2050年度の出力制御率を10%と仮定し、その電力が水素製造に利用されると想定。
	High	<ul style="list-style-type: none"> • 受容性重視シナリオの再エネ発電量（650TWh）に対して、2050年度の出力制御率を15%と仮定し、その電力が水素製造に利用されると想定。
	Low	<ul style="list-style-type: none"> • 受容性重視シナリオの再エネ発電量に対して、2050年度の出力制御率を5%と仮定し、その電力が水素製造に利用されると想定。
RITE	mid	<ul style="list-style-type: none"> • 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（ケース共通）。 • なお、水素の国内輸送に係るコストは織り込んでいる。但し、国内を詳細に地域区分したモデルではないため、内陸部で製造した水素を近傍の需要地に供給するような場合にも、その区別は出来ず、同じコストが必要になるとしている（ケース共通）。
	High	
	Low	
デロイト	mid	<ul style="list-style-type: none"> • （共通）アルカリ水電解：初期費用 22.3 万円 /Nm3/h、エネルギー消費量 4.3kWh/Nm3 • （共通）PEM：初期費用 29 万円 /Nm3/h、エネルギー消費量 4.5kWh/Nm3 • （共通）2030年 輸入水素 36 USD/GJ（約 51 円 /Nm3-H2）、輸入アンモニア 34 USD/GJ • （共通）2050年 輸入水素 26 USD/GJ（約 37 円 /Nm3-H2）、輸入アンモニア 25 USD/GJ • （共通）海上輸送等の輸送コストはNEDO「水素利用先等先導研究開発事業 エネルギーキャリアシステム調査・研究」に基づき設定 • （共通）水素の国内輸送に係るサプライチェーンについては具体的に想定していない • 2050年CN、CCS貯留量1.8億トン上限、原発稼働27基、水素供給量16万トン(18億Nm3)
	High	
	Low	

2019年実績	2040年想定(億kWh)			2050年想定(億kWh)		
	電中研	RITE	デロイト	電中研	RITE	デロイト
— 0	H — 70 M = 10 L = 0	H M L — 0	H M L — 0	H — 130 M — 30 L — 10	L — 120 M — 90 H — 50	H = 150 M = 140 L = 130

ケース	主な前提条件
電中研	mid <ul style="list-style-type: none"> • (ケース共通) 消費電力量500kWh/tCO₂ • 回収量：2040年1MtCO₂、2050年5MtCO₂
	High <ul style="list-style-type: none"> • 回収量：2040年14MtCO₂、2050年24MtCO₂ (日本の2050CNが想定されるIEA WEO-2024のAnnounced Pledged ScenarioのCO₂除去量より推計)
	Low <ul style="list-style-type: none"> • 回収量：2040年0.5MtCO₂、2050年1MtCO₂ (DACの回収コスト、DAC由来CO₂の利用・貯留コストの低下が進まず、実証プロジェクトの段階で停滞し、現時点で計画されている規模のプロジェクトが実現するにとどまると想定)
RITE	mid <ul style="list-style-type: none"> • 日本のGHG排出量を真水で▲90%、DACによるCO₂回収量は54MtCO₂/年（回収用電力は201kWh/tCO₂と想定）
	High <ul style="list-style-type: none"> • 日本のGHG排出量を真水で▲90%、DACによるCO₂回収量は55MtCO₂/年（回収用電力は201kWh/tCO₂と想定）
	Low <ul style="list-style-type: none"> • 日本のGHG排出量を真水で▲90%、DACによるCO₂回収量は50MtCO₂/年（回収用電力は201kWh/tCO₂と想定）
デロイト	mid <ul style="list-style-type: none"> • (共通) 2050年のCO₂排出量ゼロ、CCS貯蔵量上限1.80億トン • (共通) CAPEX:1200 USD/tpa-CO₂、OPEX：67 USD/(tpa-CO₂/year)、電力原単位：820 kWh/tCO₂、熱原単位：1,888 kWh/tCO₂（熱源にガスを使用する液体吸収型を想定） • 上記共通条件、原子力設備容量23GWの下、コスト最小化の条件のもと導入量を内生計算
	High <ul style="list-style-type: none"> • 上記共通条件、原子力設備容量13GWの下、コスト最小化の条件のもと導入量を内生計算
	Low <ul style="list-style-type: none"> • 上記共通条件、原子力設備容量37GWの下、コスト最小化の条件のもと導入量を内生計算

要素	2040			2050		
	Mid	High	Low	Mid	High	Low
1 基礎的需要 (家庭)	2,460	2,550	2,390	2,210	2,330	2,100
2 省エネ (家庭)	-430	-610	-240	-430	-620	-230
3 基礎的需要 (業務)	3,530	3,700	3,440	3,510	3,760	3,330
4 省エネ (業務)	-470	-730	-220	-530	-840	-240
5 電化 (民生)	320	380	210	440	540	290
6 基礎的需要 (産業)	2,950	3,270	2,780	3,010	3,460	2,740
7 省エネ (産業)	-210	-350	-80	-250	-430	-100
8 電化 (産業)	180	260	110	250	380	150
9 電化 (運輸)	360	430	280	600	710	480
10 自動車産業	30	60	10	40	100	10
11 データセンター	480	900	210	910	2,000	240
12 ネットワーク	10	40	-10	20	70	-20
13 半導体	30	50	20	60	100	50
14 鉄鋼	-30	20	-60	-30	50	-80
15 化学	20	30	20	40	70	30
16 自家発	40	40	30	40	50	30
17 水素製造	-	-	-	-	-	-
18 DAC	10	70	0	30	130	10
合計	9,300	10,200	8,900	10,000	11,900	8,800

要素	2040			2050		
	Mid	High	Low	Mid	High	Low
1 基礎的需要 (家庭)	2,460	2,460	2,460	2,260	2,260	2,260
2 省エネ (家庭)	-70	-110	-70	-710	-680	-710
3 基礎的需要 (業務)	3,690	3,690	3,690	3,720	3,720	3,720
4 省エネ (業務)	-1,170	-1,060	-1,210	-1,220	-910	-1,420
5 電化 (民生)	200	140	240	1,150	980	1,340
6 基礎的需要 (産業)	3,210	3,210	3,210	3,250	3,250	3,250
7 省エネ (産業)	-240	-250	-270	-430	-430	-450
8 電化 (産業)	640	550	660	760	750	770
9 電化 (運輸)	290	270	290	650	650	650
10 自動車産業	50	50	50	50	50	50
11 データセンター	270	340	160	520	700	280
12 ネットワーク	140	320	30	270	670	60
13 半導体	100	170	20	180	320	30
14 鉄鋼	30	20	30	240	430	140
15 化学	0	0	0	0	0	0
16 自家発電	260	290	260	400	390	410
17 水素製造	0	0	0	0	0	0
18 DAC	0	0	0	90	50	120
合計	9,900	10,100	9,600	11,200	12,200	10,500

要素	2040			2050		
	Mid	High	Low	Mid	High	Low
1 基礎的需要 (家庭)	2,220	2,220	2,220	2,060	2,060	2,060
2 省エネ (家庭)	-300	-300	-300	-410	-410	-410
3 基礎的需要 (業務)	3,540	3,540	3,540	3,730	3,730	3,730
4 省エネ (業務)	-460	-460	-460	-700	-700	-700
5 電化 (民生)	720	720	720	750	770	770
6 基礎的需要 (産業)	2,600	2,600	2,600	2,540	2,540	2,540
7 省エネ (産業)	-150	-150	-150	-220	-220	-220
8 電化 (産業)	300	300	300	400	400	400
9 電化 (運輸)	420	430	420	570	570	570
10 自動車産業	80	80	80	170	170	170
11 データセンター	480	480	480	960	960	960
12 ネットワーク	60	60	60	130	130	130
13 半導体	80	80	80	170	170	170
14 鉄鋼	170	170	170	290	290	290
15 化学	20	20	20	40	40	40
16 自家発電	130	130	130	200	200	200
17 水素製造	70	70	50	90	100	40
18 DAC	0	0	0	140	150	130
合計	10,000	10,000	10,000	11,000	11,000	10,900

Ⅱ. 需要編

(1) 過去分析

(2) 技術検討会社の想定とりまとめ
要素別想定結果

想定結果とりまとめ

(3) モデルケースの設定

- 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。

要素	要素グループ	グルーピングの根拠
1 基礎的需要 (家庭)	①基礎的需要+省エネ+電化 (民生)	<ul style="list-style-type: none"> 家庭用需要と業務用需要については、いずれも大きくは人口動態の影響を受けるものであり、また、受ける際の方向性は同じと考えられるため 省エネと電化については、いずれも経済性 (炭素価格等) や技術開発の影響を受けて進展すると考えられるため 基礎的需要は、大きくは人口動態や経済動向等の影響を受けるものであり、省エネ・電化の進展と同様と考えられるため ※ 自家消費に関しては再エネとセットという意見も踏まえ、再エネと合わせて検討を行うため対象から除外
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)	②基礎的需要+省エネ+電化 (産業)	<ul style="list-style-type: none"> 基礎的需要、省エネ、電化の関係性は民生用と同様 ※ 熱需要に関しては電化 (産業) と同じ性格のものであるため、電化 (産業) に含めている ※ 自家消費に関しては再エネとセットという意見も踏まえ、再エネと合わせて検討を行うため対象から除外
7 省エネ (産業)		
8 電化 (産業)		
9 データセンター	③デジタル・半導体産業 (DC+NW+半導体)	<ul style="list-style-type: none"> いずれも社会のデジタル化の進展の影響を受けるものであり、受ける際の方向性は同じと考えられるため
10 ネットワーク		
11 半導体		
12 電化 (運輸)	④自動車産業	<ul style="list-style-type: none"> いずれも電気自動車の技術開発・普及の影響を受けるものであり、受ける際の方向性は同じと考えられるため
13 自動車産業		
14 鉄鋼	⑤鉄鋼産業	<ul style="list-style-type: none"> 電炉、低排出炉、水素還元製鉄といった業界固有の技術開発・導入に左右されるものであり、単独の要素として整理
15 化学	⑥化学産業+自家発	<ul style="list-style-type: none"> いずれも需要そのものは横ばい・減少が見込まれる中、自家発の存続・廃止の動向が系統電力に与える影響が大きい
16 その他自家発		
17 水素製造	⑦水素製造・DAC	<ul style="list-style-type: none"> DAC・水素といった新技術に関しては受ける方向性が同じと考えられるため
18 DAC		

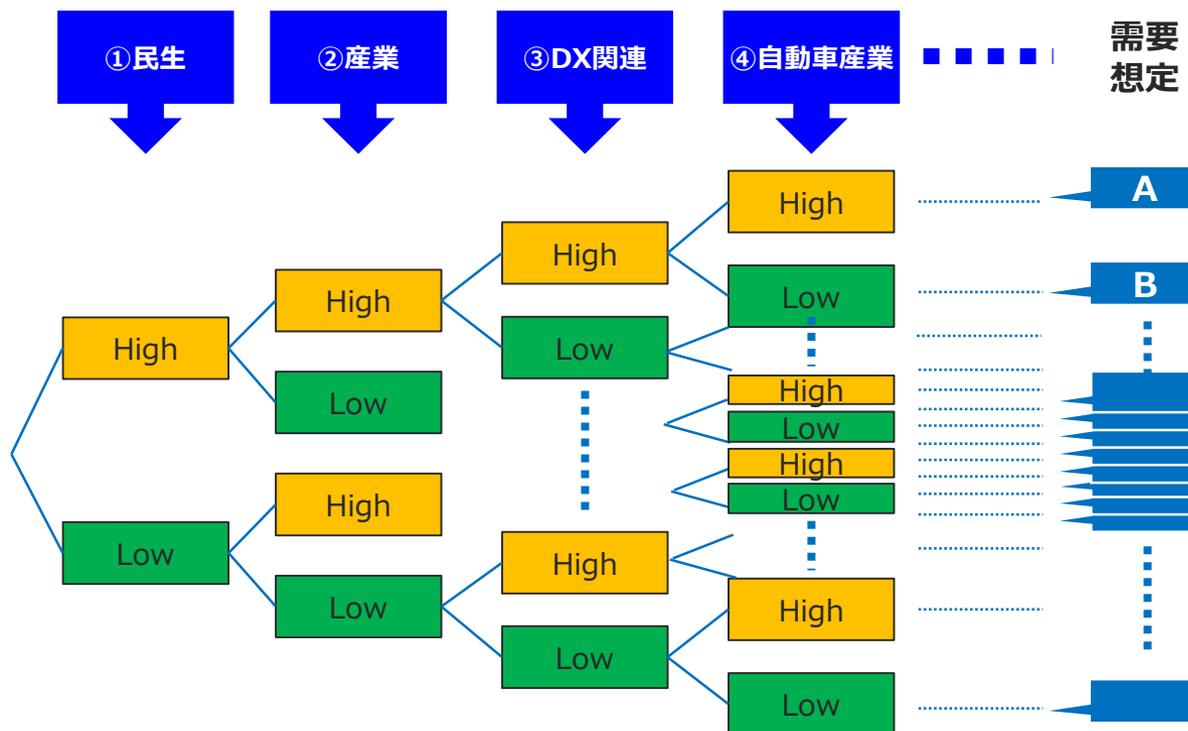
要素グループ	2040			2050		
	Mid	High	Low	Mid	High	Low
1 基礎的需要+省エネ+電化 (民生)	5,410	5,290	5,580	5,200	5,170	5,250
2 基礎的需要+省エネ+電化 (産業)	2,920	3,180	2,810	3,010	3,410	2,790
3 デジタル・半導体産業 (DC+NW+半導体)	520	990	220	990	2,170	270
4 自動車産業	390	490	290	640	810	490
5 鉄鋼産業	-30	20	-60	-30	50	-80
6 化学産業+自家発	60	70	50	80	120	60
7 水素製造・DAC	10	70	0	30	130	10
合計	9,300	10,200	8,900	10,000	11,900	8,800

要素グループ	2040			2050		
	Mid	High	Low	Mid	High	Low
1 基礎的需要+省エネ+電化 (民生)	5,110	5,120	5,110	5,200	5,370	5,190
2 基礎的需要+省エネ+電化 (産業)	3,610	3,510	3,600	3,580	3,570	3,570
3 デジタル・半導体産業 (DC+NW+半導体)	510	830	210	970	1,690	370
4 自動車産業	340	320	340	700	700	700
5 鉄鋼産業	30	20	30	240	430	140
6 化学産業+自家発	260	290	260	400	390	410
7 水素製造・DAC	0	0	0	90	50	120
合計	9,900	10,100	9,600	11,200	12,200	10,500

要素グループ	2040			2050		
	Mid	High	Low	Mid	High	Low
1 基礎的需要+省エネ+電化 (民生)	5,720	5,720	5,720	5,430	5,450	5,450
2 基礎的需要+省エネ+電化 (産業)	2,750	2,750	2,750	2,720	2,720	2,720
3 デジタル・半導体産業 (DC+NW+半導体)	620	620	620	1,260	1,260	1,260
4 自動車産業	500	510	500	740	740	740
5 鉄鋼産業	170	170	170	290	290	290
6 化学産業+自家発	150	150	150	240	240	240
7 水素製造・DAC	70	70	50	230	250	170
合計	10,000	10,000	10,000	11,000	11,000	10,900

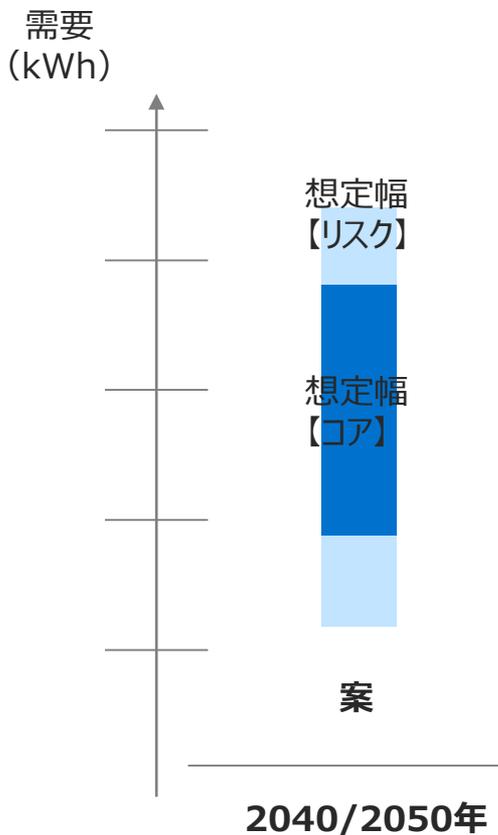
需要想定のアウトプットイメージ

- 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。



想定幅の設定の考え方

- 「蓋然性」「不確実性」の双方の観点から考慮するため、蓋然性のある想定幅【コア】、不確実性も考慮した想定幅【リスク】の2つの想定幅を作成する。
- 想定幅【コア】及び想定幅【リスク】の具体的な設定方法として、下記の案A、案B、案Cが考えられる。

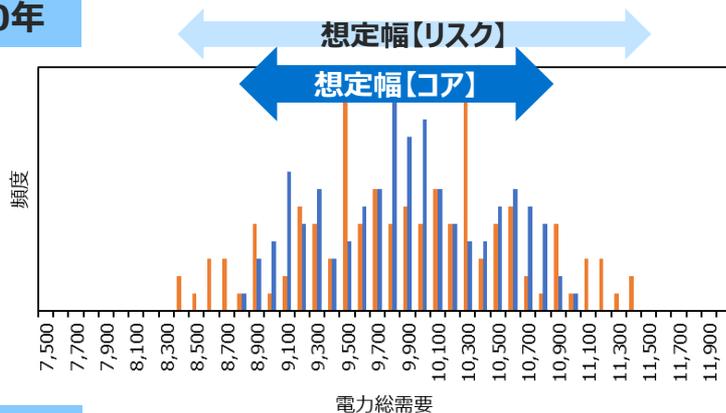


	考え方	概要
案A	これまで提示してきた基本的な考え方	コア <ul style="list-style-type: none"> 技術検討会社3社のmidケースの最大値/最小値を用いて要素グループ毎の幅を作成 (2の7乗 = 128通り) リスク <ul style="list-style-type: none"> 技術検討会社3社のlow/mid/highケースの最大値/最小値を用いて要素グループ毎の幅を作成 (2の7乗 = 128通り)
案B	全midケースを考慮した上で統計処理を施す考え方	技術検討会社3社の 全midケース (3ケース) 及びlow/highケースの最大値/最小値の合計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 <ul style="list-style-type: none"> 上記分布の80%信頼区間 (上位下位10%を排除) を採用 リスク <ul style="list-style-type: none"> 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 <ul style="list-style-type: none"> 案Aと同じ リスク <ul style="list-style-type: none"> 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

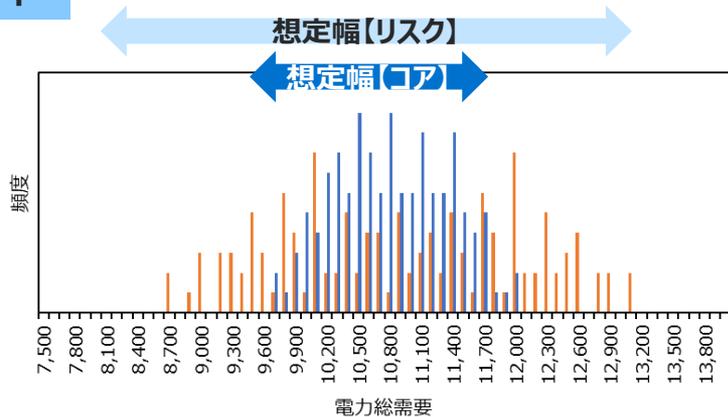
案A 技術検討会社の想定幅（L/M/H）

- 技術検討会社の結果に基づくと、それぞれの想定幅は下記ようになる。
 - 想定幅【コア】 2040年：8,800～11,000億kWh、2050年：9,700～12,000億kWh
 - 想定幅【リスク】 2040年：8,400～11,400億kWh、2050年：8,700～13,100億kWh

2040年



2050年



想定幅

設定の考え方

案A想定幅【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し、同グループを組合せて作成

案A想定幅【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し、同グループを組合せて作成

想定幅

2040

2050

案A想定幅【コア】

8,800～11,000億kWh

9,700～12,000億kWh

案A想定幅【リスク】

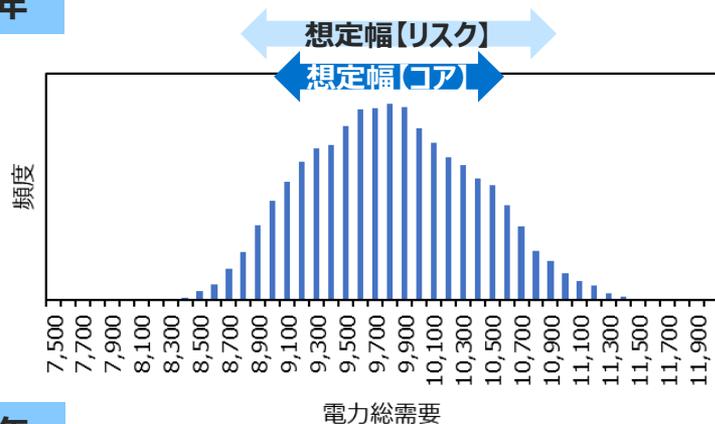
8,400～11,400億kWh

8,700～13,100億kWh

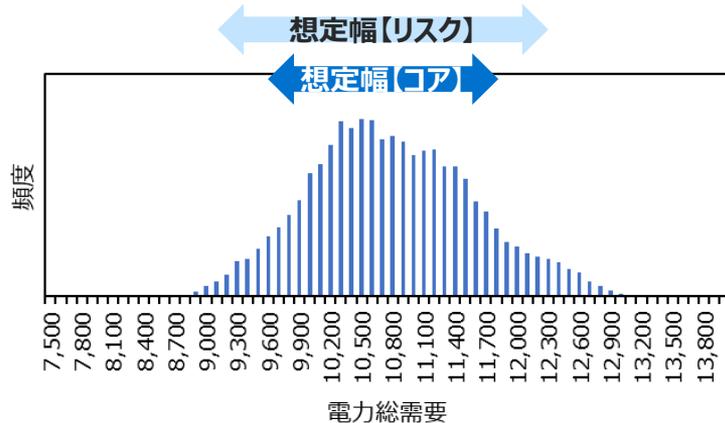
案B 技術検討会社の想定幅 (L/M×3/H)

- 技術検討会社の結果に基づくと、それぞれの想定幅は下記ようになる。
 - 想定幅【コア】 2040年：9,100～10,600億kWh、2050年：9,800～11,900億kWh
 - 想定幅【リスク】 2040年：8,800～10,900億kWh、2050年：9,300～12,400億kWh

2040年



2050年



想定幅	設定の考え方
案B想定幅【コア】	<ul style="list-style-type: none"> 技術検討会社3社のmidケース3ケース、low/highケースの最大値/最小値の5つを用いて要素グループ毎の幅を作成し、同グループを組合せて作成 上記グラフの80%信頼区間（上位下位10%）を採用
案B想定幅【リスク】	<ul style="list-style-type: none"> グラフの95%信頼区間（上位下位2.5%）を採用

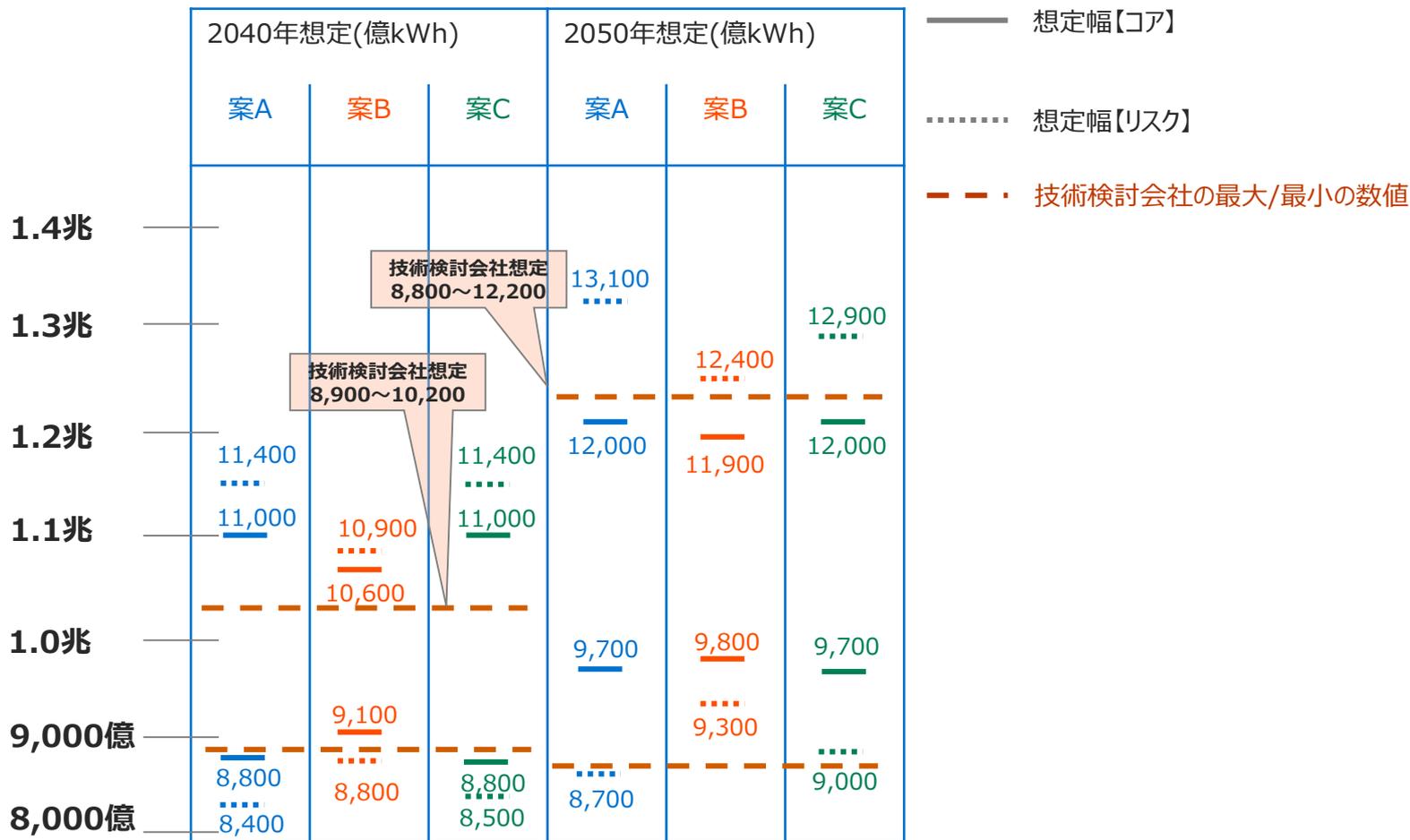
想定幅	2040	2050
案B想定幅【コア】	9,100～10,600億kWh	9,800～11,900億kWh
案B想定幅【リスク】	8,800～10,900億kWh	9,300～12,400億kWh

案C 技術検討会社の想定幅（L/M/H）

- 技術検討会社の結果に基づくと、それぞれの想定幅は下記ようになる。
 - 想定幅【コア】 2040年：8,800～11,000億kWh、2050年：9,700～12,000億kWh
 - 想定幅【リスク】 2040年：8,500～11,400億kWh、2050年：9,000～12,900億kWh

想定幅	設定の考え方
想定幅【コア】	<ul style="list-style-type: none"> 案A同様、技術検討会社（mid-low）と（mid-high）を想定幅として規定
想定幅【リスク】	<ul style="list-style-type: none"> 技術検討会社のHigh/Lowとの差分のうち、最も数値が大きいものを変動リスクとして抽出

要素グループ	2040年				2050年			
	技術検討 (low)	技術検討会社 (mid-low)	技術検討会社 (mid-high)	技術検討 (high)	技術検討 (low)	技術検討会社 (mid-low)	技術検討会社 (mid-high)	技術検討 (high)
①基礎的需要等 (民生用)	5,110	5,110	5,720	5,720	5,170	5,200	5,430	5,450
②基礎的需要等 (産業用)	2,750	2,750	3,610	3,610	2,720	2,720	3,580	3,580
③デジタル・ 半導体産業	210 (▲300)	510	620	990 (+370)	270 (▲700)	970	1,260	2,170 (+910)
④自動車産業	290	340	500	510	490	640	740	810
⑤鉄鋼	-60	-30	170	170	-80	-30	290	430
⑥化学・自家発	50	60	260	290	60	80	400	410
⑦水素製造・DAC	0	0	70	70	10	30	230	250



Ⅱ. 需要編

- (1) 過去分析
- (2) 技術検討会社の想定とりまとめ
- (3) モデルケースの設定

モデルケースの概要

グループ別モデルケース

要素別モデルケース

需要モデルケースの設定方法

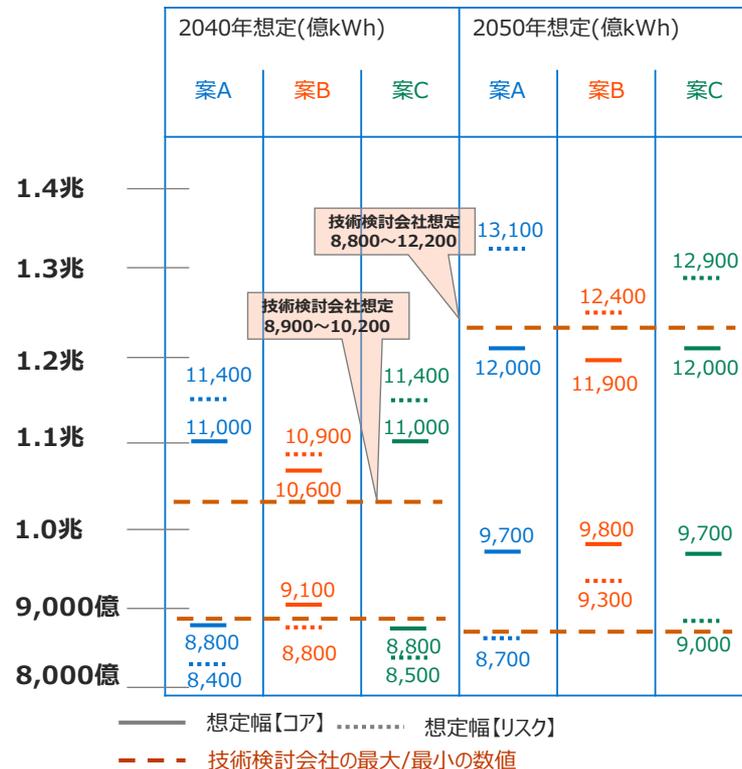
- 案A～Cの異なる方法にて技術検討会社の結果に基づき想定幅を作成した後、検討会で頂戴した意見を踏まえ、案B,Cの想定幅をベースに、2040年2ケース、2050年4ケースのモデルケースを設定した。

案	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。



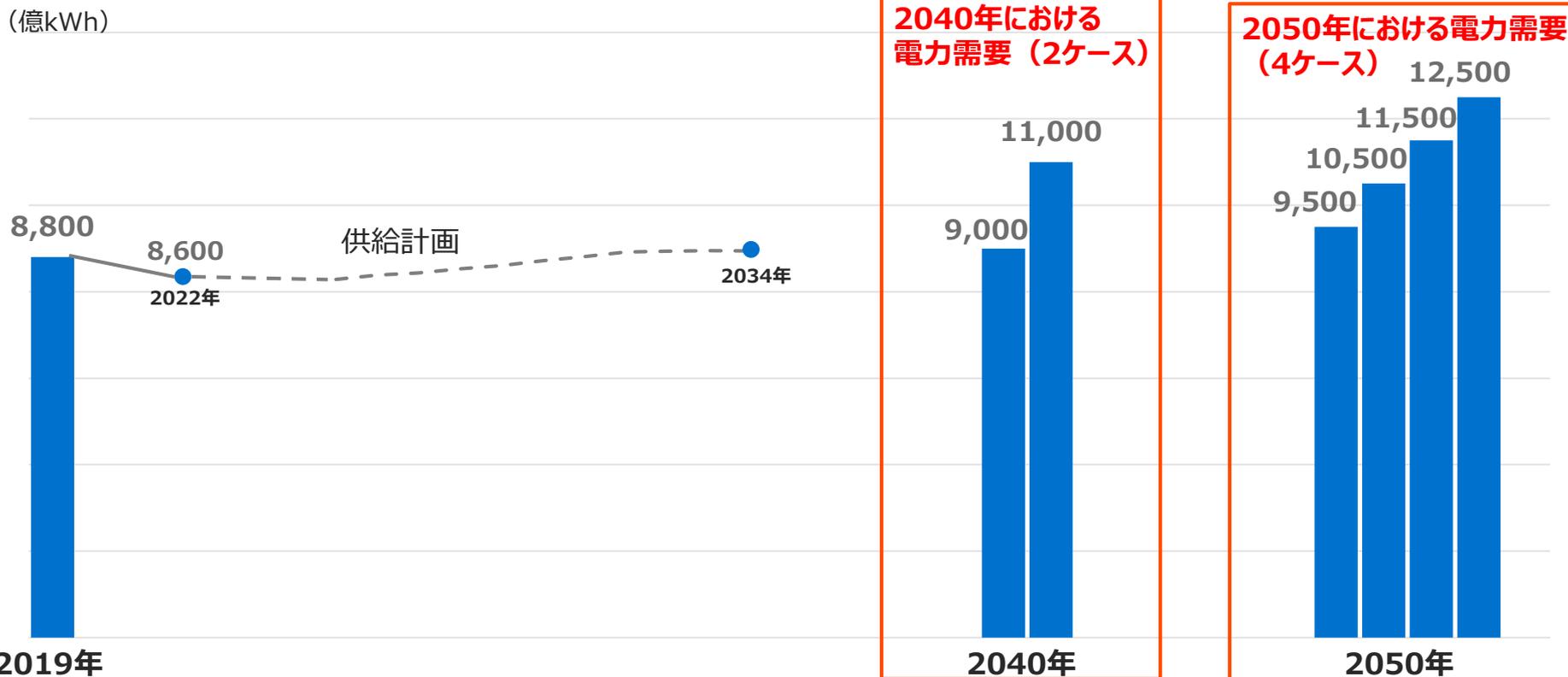
モデルケースの設定

- 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

- 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	

需要要素		モデル概要	需要(億kWh)
-	2019年度実績	● --	8,800
1	基礎的需要 (家庭)	<ul style="list-style-type: none"> ● 人口の増減に応じて需要が変動 ● 社人研の2050年人口低位ケース (出生低位・死亡高位ケース) と同様、2019年度から世帯数が14%減少 	▲400
3	基礎的需要 (業務)	<ul style="list-style-type: none"> ● 業務用床面積の増減に応じて需要が変動 ● 業務用床面積が2019年度から不変となる 	+α
2, 4, 5	省エネ+電化 (民生)	<ul style="list-style-type: none"> ● 家庭の電化率が2019年度から4%上昇することにより+150億kWh (家庭電化率=54%) ● 電化 (業務) による需要増加と省エネの影響は、▲300億kWhとなる 	▲150
6	基礎的需要 (産業)	<ul style="list-style-type: none"> ● IIPの増減に応じて需要が変動 ● IIPが2019年度比で▲5%となる 	▲150
7, 8	省エネ+電化 (産業)	<ul style="list-style-type: none"> ● 高温帯での電化シェアは10%となるまで電化が進む ● 低温帯での電化と省エネの影響は、▲20億kWhとなる 	+50

需要要素		モデル概要	需要(億kWh)
9	データセンター	<ul style="list-style-type: none"> データ通信量、通信量あたりの電力消費量（データ処理効率）、PUE（施設の電力使用量に占めるIT機器による電力使用量の割合）に応じて需要が変動 データ通信量は現在から140倍に増加する一方、データ処理効率に関して、IOWN構想などを踏まえて、データ処理効率は1/25倍、冷却技術の向上によりPUEは1.2にまで低減する 	+450
10	ネットワーク	<ul style="list-style-type: none"> ネットワーク通信に用いる基地局数と基地局あたりの電力消費量に応じて需要が変動 基地局数は2019年度から変わらず95万カ所、基地局あたりの電力消費量は6G以降の次世代型の基地局拡大を踏まえ、現在の2倍となる1,500W/基となる 	+50
11	半導体	<ul style="list-style-type: none"> 半導体工場の新設に伴い電力需要が変動 国内に60万枚/月の生産能力に相当する半導体製造工場が新設される 	+100
12	電化（運輸）	<ul style="list-style-type: none"> 過去10年間の販売台数のトレンドに基づき電気自動車の導入が進むケース（2040年の電気自動車ストック比率：乗用車32%、その他車種12%） 	+200
13	自動車産業	<ul style="list-style-type: none"> 車載用蓄電池工場の増設に伴い需要が変動 蓄電池産業戦略の国内製造目標である150GWh/年に届かず、50GWh/年に留まる 	+a
14	鉄鋼	<ul style="list-style-type: none"> 粗鋼生産量の増減と製造プロセスの変化（高炉/電炉/水素還元製鉄）により需要が変動 過去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80%にまで減少する一方、製造プロセスでは、従来と変わらず高炉が中心となり、電炉化率は35%に留まる 	+a
15	化学	<ul style="list-style-type: none"> エチレン生産量の増減と自家発の存続/廃止によって需要が変動 エチレン生産量は2019年度比▲19%（520万t）まで減少する一方で、自家発比率が2019年度比▲3%（25%）となって系統需要が増加するため、全体としては横ばいとなる 	+a
16	自家発	<ul style="list-style-type: none"> 電力消費が大きく大規模な自家発を有する製紙産業、セメント産業等を対象に、自家発の存続/廃止によって需要が変動 自家発比率について、セメントは▲2%（28%）、製紙は▲10%（60%）になる 	+50
17	水素製造	<ul style="list-style-type: none"> 国内での水電解装置の導入は限定的 	+a
18	DAC	<ul style="list-style-type: none"> 国内でのDACの導入は限定的 	+a

- 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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（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		<ul style="list-style-type: none"> 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	

需要要素		モデル概要	需要(億kWh)
-	2019年度実績		8,800
1	基礎的需要 (家庭)	<ul style="list-style-type: none"> ● 人口の増減に応じて需要が変動 ● 社人研の2050年人口高位ケース (出生高位・死亡低位ケース) と同様、2019年度から世帯数2%減少する 	▲50
3	基礎的需要 (業務)	<ul style="list-style-type: none"> ● 業務用床面積の増減に応じて需要が変動 ● 業務用床面積が2019年度比で14%増加する 	+450
2, 4, 5	省エネ+電化 (民生)	<ul style="list-style-type: none"> ● 家庭の電化率が2019年度から9%上昇することにより+360億kWh (家庭電化率=59%) ● 電化 (業務) による需要増加と省エネの影響は、▲960億kWhとなる 	▲600
6	基礎的需要 (産業)	<ul style="list-style-type: none"> ● IIPの増減に応じて需要が変動 ● IIPが2019年度比で+14%となる 	+400
7, 8	省エネ+電化 (産業)	<ul style="list-style-type: none"> ● 高温帯での電化シェアは11%となるまで電化が進む ● 低温度帯での電化と省エネの影響は、▲70億kWhとなる 	+100

需要要素		モデル概要	需要(億kWh)
9	データセンター	<ul style="list-style-type: none"> データ通信量、通信量あたりの電力消費量（データ処理効率）、PUE（施設の電力使用量に占めるIT機器による電力使用量の割合）に応じて需要が変動 データ通信量は現在から200倍に増加する一方、データ処理効率に関して、IOWN構想などを踏まえて、データ処理効率は1/25倍、冷却技術の向上によりPUEは1.2にまで低減する 	+700
10	ネットワーク	<ul style="list-style-type: none"> ネットワーク通信に用いる基地局数と基地局あたりの電力消費量に応じて需要が変動 基地局数は6G以降の基地局拡大などから200万カ所、基地局あたりの電力消費量は6G以降の次世代型の基地局拡大と同時に省エネも進展するため現在の1.2倍となる900W/基に留まる 	+100
11	半導体	<ul style="list-style-type: none"> 半導体工場の新設に伴い電力需要が変動 国内に120万枚/月の生産能力に相当する半導体製造工場が新設される 	+200
12	電化（運輸）	<ul style="list-style-type: none"> 過去10年間の販売台数のトレンドに基づき電気自動車の導入が進むケース（2040年の電気自動車ストック比率：乗用車58%、その他車種32%） 	+400
13	自動車産業	<ul style="list-style-type: none"> 車載用蓄電池工場の増設に伴い需要が変動 蓄電池産業戦略の国内製造目標である150GWh/年の製造規模を2030年に達成、その後2050年に200GWh/年まで拡大する 	+100
14	鉄鋼	<ul style="list-style-type: none"> 粗鋼生産量の増減と製造プロセスの変化（高炉/電炉/水素還元製鉄）により需要が変動 過去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%にまで減少する一方、製造プロセスでは、電炉や水素還元製鉄の導入拡大により、電炉化率は40%まで進展する 	+100
15	化学	<ul style="list-style-type: none"> エチレン生産量の増減と自家発の存続/廃止によって需要が変動 エチレン生産量は2019年度比▲17%（530万t）まで減少する一方で、自家発比率が2019年度比▲13%（15%）となって系統需要が増加するため、全体としては横ばいとなる 	+α
16	自家発	<ul style="list-style-type: none"> 電力消費が大きく大規模な自家発を有する製紙産業、セメント産業等を対象に、自家発の存続/廃止によって需要が変動 自家発比率について、セメントは▲20%（10%）、製紙は▲35%（35%）になる 	+250
17	水素製造	<ul style="list-style-type: none"> 将来の水電解装置の導入量に応じて需要が変動（設備利用率80%として電力消費量を想定） 2030年までは現行のプロジェクト動向などから累計10万kW、2040年までに新たに60万kWが導入され、累計70万kW（水素製造量10万トン）となる 	+50
18	DAC	<ul style="list-style-type: none"> 国内でのDACの導入は限定的 	+α

- 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 高温帯での電化率が10%となるまで電化が進むもの、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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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どまる 	+50
自家発・水素製造・DAC他		<ul style="list-style-type: none"> 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	

需要要素		モデル概要	需要(億kWh)
-	2019年度実績	● --	8,800
1	基礎的需要 (家庭)	<ul style="list-style-type: none"> ● 人口の増減に応じて需要が変動 ● 社人研の2050年人口低位ケース（出生低位・死亡高位ケース）と同様、2019年度から世帯数が23%減少する 	▲600
3	基礎的需要 (業務)	<ul style="list-style-type: none"> ● 業務用床面積の増減に応じて需要が変動 ● 業務用床面積が2019年度比で3%増加する 	+100
2, 4, 5	省エネ+電化 (民生)	<ul style="list-style-type: none"> ● 家庭の電化率が2019年度から7%上昇することにより+210億kWh（家庭電化率=57%） ● 電化（業務）による需要増加と省エネの影響は、▲410億kWhとなる 	▲200
6	基礎的需要 (産業)	<ul style="list-style-type: none"> ● IIPの増減に応じて需要が変動 ● IIPが2019年度比で▲7%となる 	▲200
7, 8	省エネ+電化 (産業)	<ul style="list-style-type: none"> ● 高温帯での電化シェアは10%となるまで電化が進む ● 低温度帯での電化と省エネの影響は、▲20億kWhとなる 	+50

需要要素		モデル概要	需要(億kWh)
9	データセンター	<ul style="list-style-type: none"> データ通信量、通信量あたりの電力消費量（データ処理効率）、PUE（施設の電力使用量に占めるIT機器による電力使用量の割合）に応じて需要が変動 データ通信量は現在から900倍に増加する一方、IOWN構想の実現によりデータ処理効率は1/100、冷却技術の向上によりPUEは1.1にまで低減する 	+650
10	ネットワーク	<ul style="list-style-type: none"> ネットワーク通信に用いる基地局数と基地局あたりの電力消費量に応じて需要が変動 基地局数は2019年度から変わらず95万カ所、基地局あたりの電力消費量は6G以降の次世代型の基地局拡大を踏まえ、現在の2.5倍となる2,000W/基となる 	+100
11	半導体	<ul style="list-style-type: none"> 半導体工場の新設に伴い電力需要が変動 国内に90万枚/月の生産能力に相当する半導体製造工場が新設される 	+150
12	電化（運輸）	<ul style="list-style-type: none"> 過去10年間の販売台数のトレンドに基づき電気自動車の導入が進むケース（2050年の電気自動車ストック比率：乗用車63%、その他車種40%等） 	+400
13	自動車産業	<ul style="list-style-type: none"> 車載用蓄電池工場の増設に伴い需要が変動 蓄電池産業戦略の国内製造目標である150GWh/年に届かず、100GWh/年に留まる 	+50
14	鉄鋼	<ul style="list-style-type: none"> 粗鋼生産量の増減と製造プロセスの変化（高炉/電炉/水素還元製鉄）により需要が変動 過去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67%にまで減少する一方、製造プロセスでは、従来と変わらず高炉が中心となり、電炉化率は35%に留まる 	+50
15	化学	<ul style="list-style-type: none"> エチレン生産量の増減と自家発の存続/廃止によって需要が変動 エチレン生産量は2019年度比▲23%（490万t）まで減少する一方で、自家発比率が2019年度比▲8%（20%）となって系統需要が増加するため、全体としては横ばいとなる 	+α
16	自家発	<ul style="list-style-type: none"> 電力消費が大きく大規模な自家発を有する製紙産業、セメント産業等を対象に、自家発の存続/廃止によって需要が変動 自家発比率について、セメントは▲5%（25%）、製紙は▲20%（50%）になる 	+100
17	水素製造	<ul style="list-style-type: none"> 将来の水電解装置の導入量に応じて需要が変動（設備利用率80%として電力消費量を想定） 2030年までは現行のプロジェクト動向などから累計10万kW、2050年までに新たに60万kWが導入され、累計70万kW（水素製造量10万トン）となる 	+50
18	DAC	<ul style="list-style-type: none"> 国内でのDACの導入は限定的 	+α

- 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	<ul style="list-style-type: none"> 社人研の人口低位ケース（出生中位、死亡高位ケース）と同様のペースで人口減少が進み（2019年比▲21%）、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4.2倍まで拡大し、給湯電化で+170億kWh）、省エネの進展に加え、経済活動の活性化も限定的で業務用床面積は1.08倍となり、需要は減少する 	▲650	
	産業部門	<ul style="list-style-type: none"> 経済活動は現在から横ばいであり、高温帯での電化シェアが11%となるまで電化が進むことにより、需要は微増となる 	+150	
	DX関連	デジタル・半導体産業	<ul style="list-style-type: none"> 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1,100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 	+1,250
	GX関連	自動車産業	<ul style="list-style-type: none"> 2050年には、電気自動車ストック比率が乗用車68%、その他車種47%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 	+550
		鉄鋼業	<ul style="list-style-type: none"> 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（CCS比率43%、電炉化率は35%）、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70%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 	+150
		自家発・水素製造・DAC他	<ul style="list-style-type: none"> 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、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 	+250

需要要素		モデル概要	需要(億kWh)
-	2019年度実績		8,800
1	基礎的需要 (家庭)	<ul style="list-style-type: none"> ● 人口の増減に応じて需要が変動 ● 社人研の2050年出生中位・死亡高位ケースと同様、2019年度から世帯数が21%減少する 	▲550
3	基礎的需要 (業務)	<ul style="list-style-type: none"> ● 業務用床面積の増減に応じて需要が変動 ● 業務用床面積が2019年度比で8%増加する 	+250
2, 4, 5	省エネ+電化 (民生)	<ul style="list-style-type: none"> ● 家庭の電化率が2019年度から9%上昇することにより+280億kWh (家庭電化率=59%) ● 電化 (業務) による需要増加と省エネの影響は、▲630億kWhとなる 	▲350
6	基礎的需要 (産業)	<ul style="list-style-type: none"> ● IIPの増減に応じて需要が変動 ● IIPが2019年度比で2%となる 	+50
7, 8	省エネ+電化 (産業)	<ul style="list-style-type: none"> ● 高温帯での電化シェアは11%となるまで電化が進む ● 低温帯での電化と省エネの影響は、▲40億kWhとなる 	+100

需要要素		モデル概要	需要(億kWh)
9	データセンター	<ul style="list-style-type: none"> データ通信量、通信量あたりの電力消費量（データ処理効率）、PUE（施設の電力使用量に占めるIT機器による電力使用量の割合）に応じて需要が変動 データ通信量は現在から1,100倍に増加する一方、IOWN構想の実現によりデータ処理効率は1/100、冷却技術の向上によりPUEは1.1にまで低減する 	+900
10	ネットワーク	<ul style="list-style-type: none"> ネットワーク通信に用いる基地局数と基地局あたりの電力消費量に応じて需要が変動 基地局数は6G以降の基地局拡大を踏まえ150万カ所、基地局あたりの電力消費量は6G以降の次世代型の基地局拡大を踏まえ、現在の2.25倍となる1,700W/基となる 	+150
11	半導体	<ul style="list-style-type: none"> 半導体工場の新設に伴い需要が変動 国内に120万枚/月の生産能力に相当する半導体製造工場が新設される 	+200
12	電化（運輸）	<ul style="list-style-type: none"> 過去10年間の販売台数のトレンドに基づき電気自動車の導入が進むケース（2050年の電気自動車ストック比率：乗用車68%、その他車種47%等） 	+450
13	自動車産業	<ul style="list-style-type: none"> 車載用蓄電池工場の増設に伴い需要が変動 蓄電池産業戦略の国内製造目標である150GWh/年の製造規模を2030年に達成、その後2050年に200GWh/年まで拡大する 	+100
14	鉄鋼	<ul style="list-style-type: none"> 粗鋼生産量の増減と製造プロセスの変化（高炉/電炉/水素還元製鉄）により需要が変動 過去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70%にまで減少する一方、製造プロセスでは、電炉や水素還元製鉄の導入が進み、電炉化率は35%にまで進展する 	+150
15	化学	<ul style="list-style-type: none"> エチレン生産量の増減と自家発の存続/廃止によって需要が変動 エチレン生産量は2019年度比▲22%（500万t）まで減少する一方で、自家発比率が2019年度比▲11%（17%）となって系統需要が増加するため、全体としては横ばいとなる 	+α
16	自家発	<ul style="list-style-type: none"> 電力消費が大きく大規模な自家発を有する製紙産業、セメント産業等を対象に、自家発の存続/廃止によって需要が変動 自家発比率について、セメントは▲10%（20%）、製紙は▲28%（42%）になる 	+150
17	水素製造	<ul style="list-style-type: none"> 将来の水電解装置の導入量に応じて需要が変動（設備利用率80%として電力消費量を想定） 2030年までは現行のプロジェクト動向などから累計10万kW、2050年までに新たに60万kWが導入され、累計70万kW（水素製造量10万トン）となる 	+50
18	DAC	<ul style="list-style-type: none"> 将来のDACによるCO2回収量に応じて需要が変動 2050年時点で1,100万トンが国内DACにより回収される 	+50

- 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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

需要要素		モデル概要	需要(億kWh)
-	2019年度実績		8,800
1	基礎的需要 (家庭)	<ul style="list-style-type: none"> ● 人口の増減に応じて需要が変動 ● 社人研の2050年出生中位・死亡低位ケースと同様、2019年度から世帯数が17%減少する 	▲450
3	基礎的需要 (業務)	<ul style="list-style-type: none"> ● 業務用床面積の増減に応じて需要が変動 ● 業務用床面積が2019年度比で13%増加する 	+400
2, 4, 5	省エネ+電化 (民生)	<ul style="list-style-type: none"> ● 家庭の電化率が2019年度から10%上昇することにより+310億kWh (家庭電化率=60%) ● 電化 (業務) による需要増加と省エネの影響は、▲860億kWhとなる 	▲550
6	基礎的需要 (産業)	<ul style="list-style-type: none"> ● IIPの増減に応じて需要が変動 ● IIPが2019年度比で+10% (年平均変化率+0.3%/年) となる 	+300
7, 8	省エネ+電化 (産業)	<ul style="list-style-type: none"> ● 高温帯での電化シェアは12%となるまで電化が進む ● 低温帯での電化と省エネの影響は、▲70億kWhとなる 	+150

需要要素		モデル概要	需要(億kWh)
9	データセンター	<ul style="list-style-type: none"> データ通信量、通信量あたりの電力消費量（データ処理効率）、PUE（施設の電力使用量に占めるIT機器による電力使用量の割合）に応じて需要が変動 データ通信量は現在から1,400倍に増加する一方、IOWN構想の実現によりデータ処理効率は1/100、冷却技術の向上によりPUEは1.1にまで低減する 	+1,150
10	ネットワーク	<ul style="list-style-type: none"> ネットワーク通信に用いる基地局数と基地局あたりの電力消費量に応じて需要が変動 基地局数は6G以降の基地局拡大を踏まえ200万カ所、基地局あたりの電力消費量は6G以降の次世代型の基地局拡大と同時に省エネも進展するため、現在の2倍となる1,500W/基に留まる 	+200
11	半導体	<ul style="list-style-type: none"> 半導体工場の新設に伴い需要が変動 国内に150万枚/月の生産能力に相当する半導体製造工場が新設される 	+250
12	電化（運輸）	<ul style="list-style-type: none"> 過去10年間の販売台数のトレンドに基づき電気自動車の導入が進むケース（2050年の電気自動車ストック比率：乗用車79%、その他車種53%等） 	+550
13	自動車産業	<ul style="list-style-type: none"> 車載用蓄電池工場の増設に伴い需要が変動 蓄電池産業戦略の国内製造目標である150GWh/年の製造規模を2030年に達成、その後2050年に200GWh/年まで拡大 	+100
14	鉄鋼	<ul style="list-style-type: none"> 粗鋼生産量の増減と製造プロセスの変化（高炉/電炉/水素還元製鉄）により需要が変動 過去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73%にまで減少する一方、製造プロセスでは、電炉や水素還元製鉄の導入が進み、電炉化率は40%にまで進展する 	+250
15	化学	<ul style="list-style-type: none"> Eチレン生産量の増減と自家発の存続/廃止によって需要が変動 Eチレン生産量は2019年度比▲20%（510万t）まで減少する一方で、自家発比率が2019年度比▲15%（13%）となって系統需要が増加するため、全体としては横ばいとなる 	+α
16	自家発	<ul style="list-style-type: none"> 電力消費が大きく大規模な自家発を有する製紙産業、セメント産業等を対象に、自家発の存続/廃止によって需要が変動 自家発比率について、セメントは▲15%（15%）、製紙は▲33%（37%）になる 	+200
17	水素製造	<ul style="list-style-type: none"> 将来の水電解装置の導入量に応じて需要が変動（設備利用率80%として電力消費量を想定） 2030年までは現行のプロジェクト動向などから累計10万kW、2050年までに新たに130万kWが導入され、累計140万kW（水素製造量20万トン）となる 	+100
18	DAC	<ul style="list-style-type: none"> 将来のDACによるCO2回収量に応じて需要が変動 2050年時点で1,100万トンを国内DACにより回収される 	+50

- 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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

需要要素		モデル概要	需要(億kWh)
-	2019年度実績	● --	8,800
1	基礎的需要 (家庭)	<ul style="list-style-type: none"> ● 人口の増減に応じて需要が変動 ● 社人研の2050年人口高位ケース（出生高位・死亡低位ケース）と同様、2019年度から世帯数が11%減少する 	▲300
3	基礎的需要 (業務)	<ul style="list-style-type: none"> ● 業務用床面積の増減に応じて需要が変動 ● 業務用床面積が2019年度比で16%増加する 	+500
2, 4, 5	省エネ+電化 (民生)	<ul style="list-style-type: none"> ● 家庭の電化率が2019年度から11%上昇することにより+360億kWh（家庭電化率=61%） ● 電化（業務）による需要増加と省エネの影響は、▲1,060億kWhとなる 	▲700
6	基礎的需要 (産業)	<ul style="list-style-type: none"> ● IIPの増減に応じて需要が変動 ● IIPが2019年度比で+14%となる 	+450
7, 8	省エネ+電化 (産業)	<ul style="list-style-type: none"> ● 高温帯での電化シェアは13%となるまで電化が進む ● 低温帯での電化と省エネの影響は、▲120億kWhとなる 	+200

需要要素		モデル概要	需要(億kWh)
9	データセンター	<ul style="list-style-type: none"> データ通信量、通信量あたりの電力消費量（データ処理効率）、PUE（施設の電力使用量に占めるIT機器による電力使用量の割合）に応じて需要が変動 データ通信量は現在から1,700倍に増加する一方、IOWN構想の実現によりデータ処理効率は1/100、冷却技術の向上によりPUEは1.1にまで低減する 	+1,400
10	ネットワーク	<ul style="list-style-type: none"> ネットワーク通信に用いる基地局数と基地局あたりの電力消費量に応じて需要が変動 基地局数は6G以降の基地局拡大を踏まえ300万カ所、基地局あたりの電力消費量は6G以降の次世代型の基地局拡大と同時に省エネも進展するため、現在の1.6倍となる1,200W/基に留まる 	+250
11	半導体	<ul style="list-style-type: none"> 半導体工場の新設に伴い需要が変動 国内に180万枚/月の生産能力に相当する半導体製造工場が新設される 	+300
12	電化（運輸）	<ul style="list-style-type: none"> 過去10年間の販売台数のトレンドに基づき電気自動車の導入が進むケース（2050年の電気自動車ストック比率：乗用車85%、その他車種57%等） 	+600
13	自動車産業	<ul style="list-style-type: none"> 車載用蓄電池工場の増設に伴い需要が変動 蓄電池産業戦略の国内製造目標である150GWh/年の製造規模を2030年に達成、その後2050年に300GWh/年まで拡大 	+150
14	鉄鋼	<ul style="list-style-type: none"> 粗鋼生産量の増減と製造プロセスの変化（高炉/電炉/水素還元製鉄）により需要が変動 過去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78%にまで減少する一方、製造プロセスでは、電炉や水素還元製鉄の導入が進み、電炉化率は45%にまで進展する 	+350
15	化学	<ul style="list-style-type: none"> エチレン生産量の増減と自家発の存続/廃止によって需要が変動 エチレン生産量は2019年度比▲19%（520万t）まで減少する一方で、自家発比率が2019年度比▲18%（10%）となって系統需要が増加するため、全体としては横ばいとなる 	+α
16	自家発	<ul style="list-style-type: none"> 電力消費が大きく大規模な自家発を有する製紙産業、セメント産業等を対象に、自家発の存続/廃止によって需要が変動 自家発比率について、セメントは▲25%（5%）、製紙は▲48%（22%）になる 	+300
17	水素製造	<ul style="list-style-type: none"> 将来の水電解装置の導入量に応じて需要が変動（設備利用率80%として電力消費量を想定） 2030年までは現行のプロジェクト動向などから累計10万kW、2050年までに新たに130万kWが導入され、累計140万kW（水素製造量20万トン）となる 	+100
18	DAC	<ul style="list-style-type: none"> 将来のDACによるCO₂回収量に応じて需要が変動 2050年時点で2,200万トンのCO₂が国内DACにより回収される 	+100

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	510	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	75	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	-	a	10
	水電解装置容量	万kW	-	a	70
⑱DAC	DACによるCO2回収量	万トン-CO2	-	a	a
	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

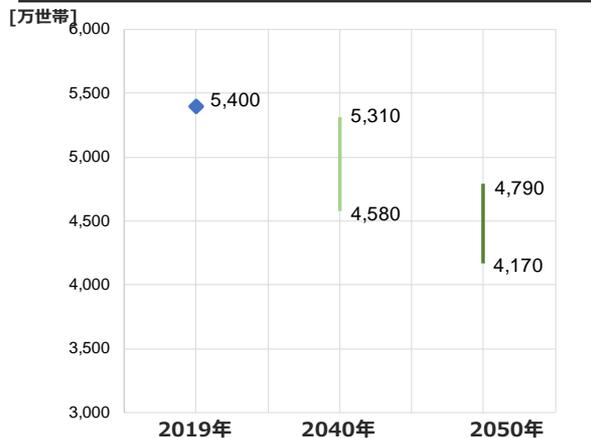
※2019年の値に対する増減率を表す

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

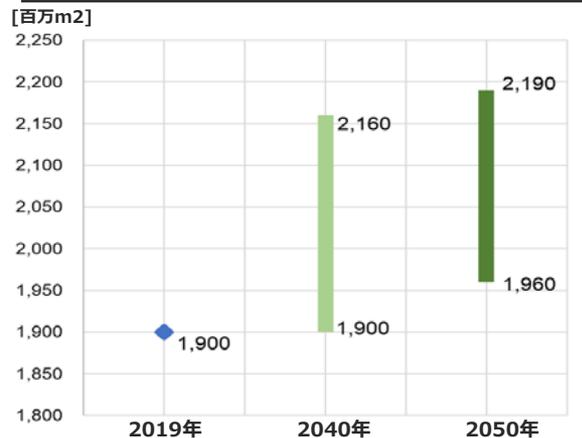
要素	代表指標						
	指標名称	評価単位	2019年実績	9,500億 kWh	10,500億 kWh	11,500億 kWh	12,500億 kWh
⑫運輸	全自動車フロー台数	万台	510	410	420	430	440
	乗用車販売台数	万台	420	340	350	360	370
	その他車種販売台数	万台	85	68	71	73	74
	乗用車フロー中 電気自動車比率	フロー	1%	65%	70%	81%	86%
	その他車種フロー中 電気自動車比率	フロー	0%	45%	52%	57%	61%
	全自動車ストック台数	百万台	75	60	62	65	66
	乗用車ストック台数	百万台	60	48	50	52	52
	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	-	a	1,100	1,100	2,200
	単位CO2当たり電力消費量	kWh/t-CO2	-	450	450	450	450

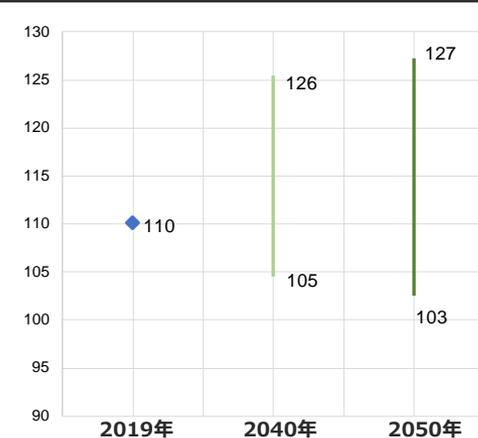
総世帯数



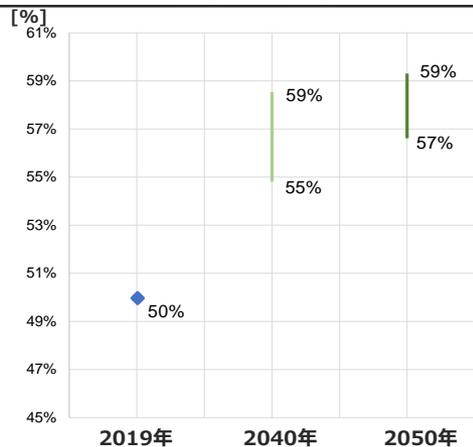
業務用延床面積



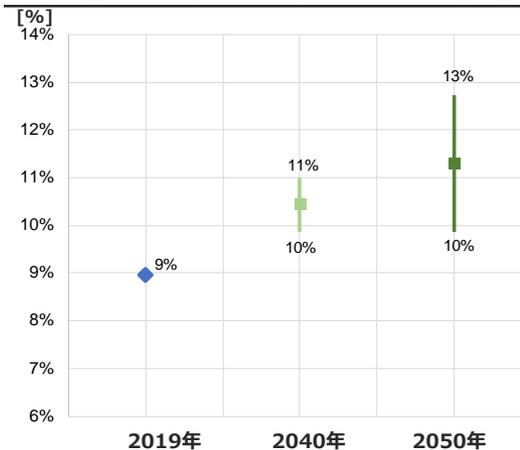
IIP



電化率 (家庭)



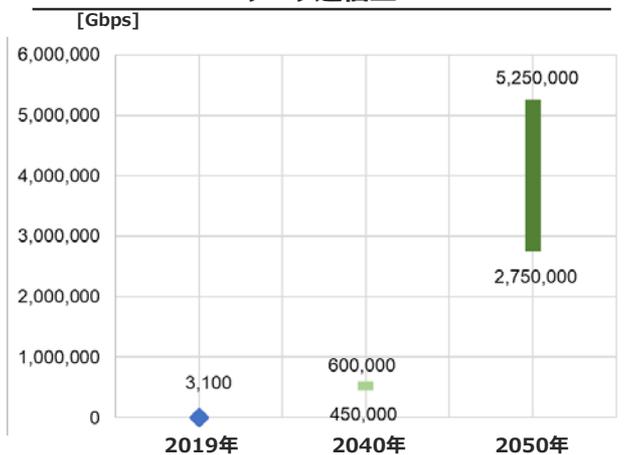
高温帯熱需要 (産業) に対する電化シェア



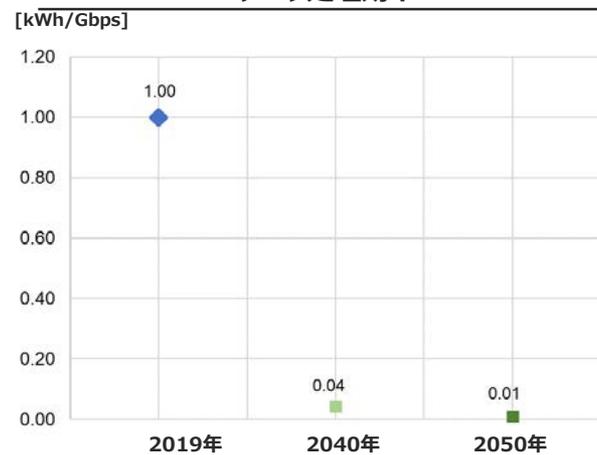
※2019年の値に対する増減率を表す

◆ 2019年度実績値
 ■ 2040年における各モデルケースで想定される幅
 ■ 2050年における各モデルケースで想定される幅

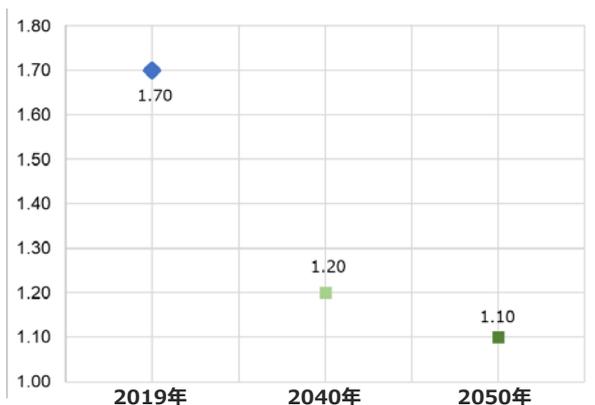
データ通信量



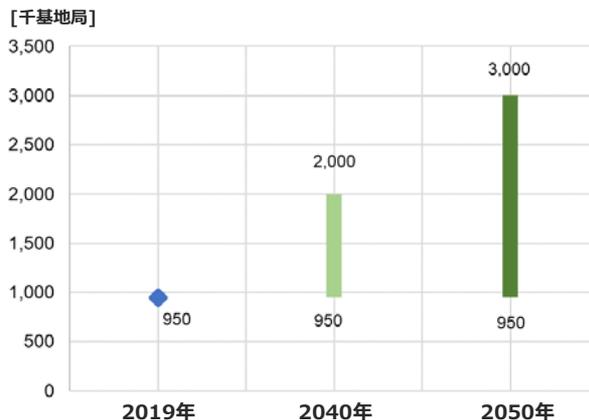
データ処理効率



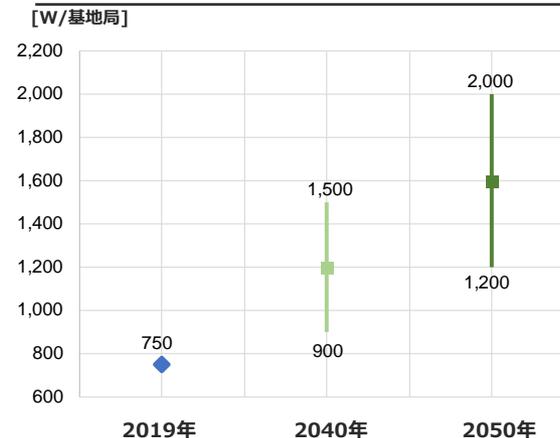
PUE



基地局数



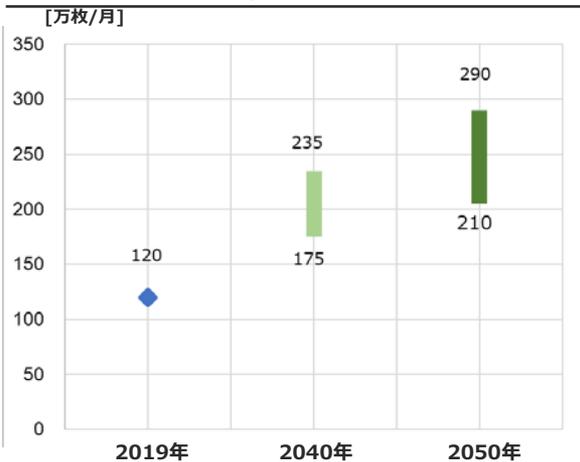
基地局あたり電力需要



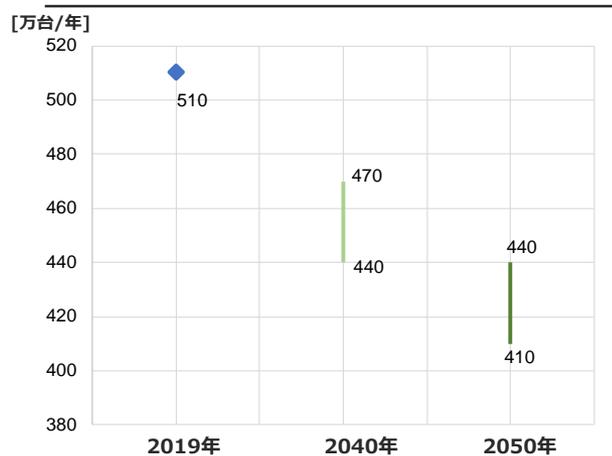
※2019年の値に対する増減率を表す



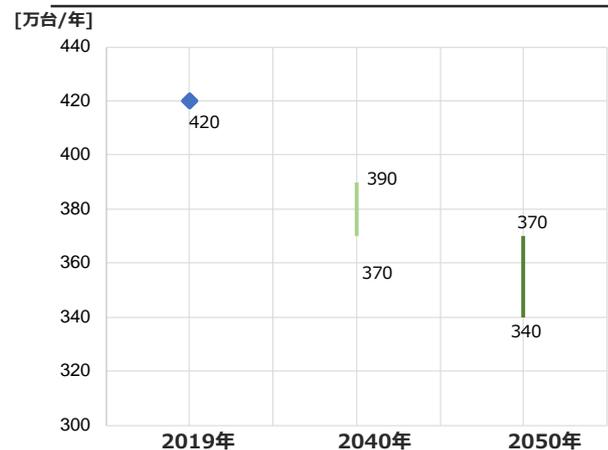
半導体 生産能力



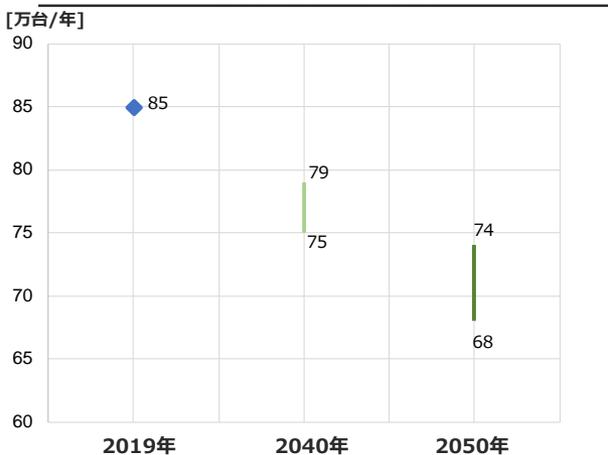
全自動車販売フロー台数



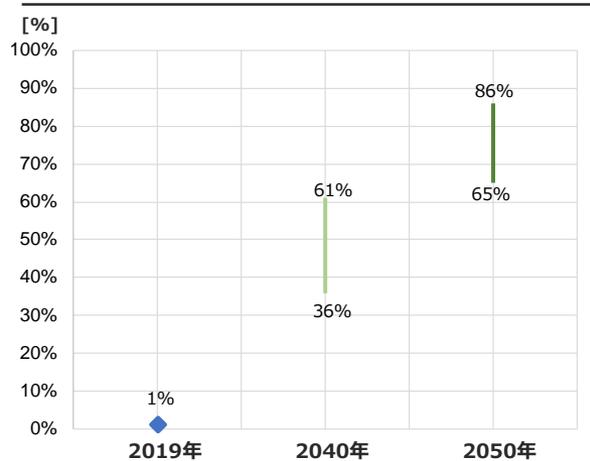
乗用車販売台数



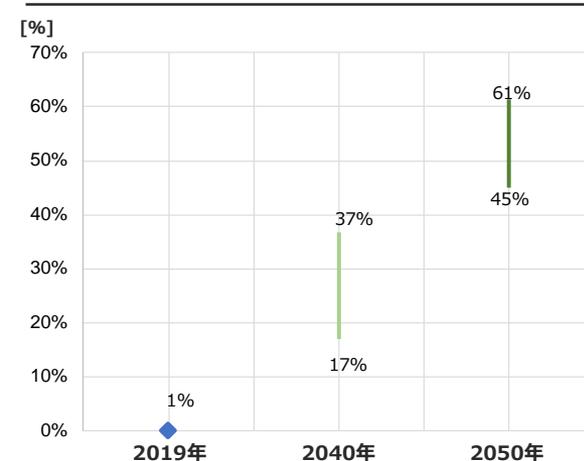
その他車種販売台数



乗用車フロー中 電気自動車比率



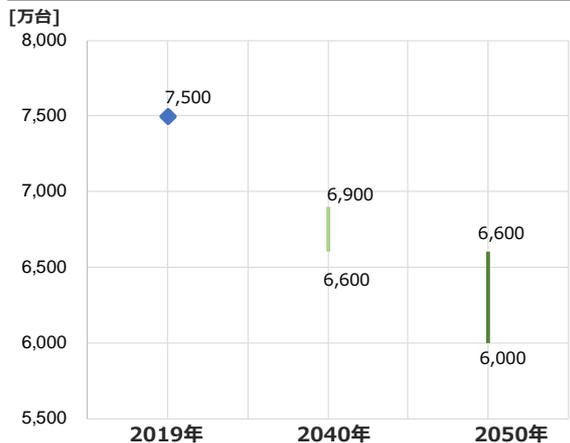
その他車種フロー中 電気自動車比率



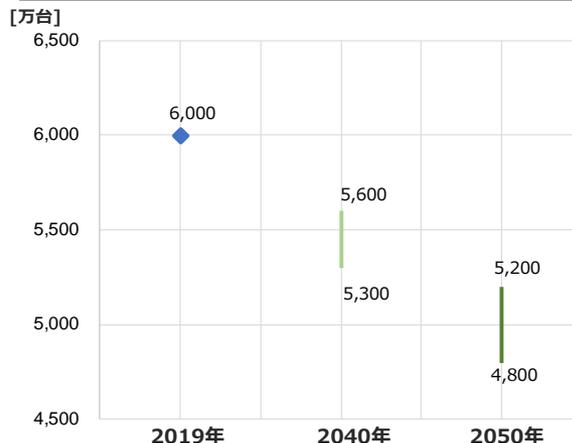
※2019年の値に対する増減率を表す

◆ 2019年度実績値 ■ 2040年における各モデルケースで想定される幅 ■ 2050年における各モデルケースで想定される幅

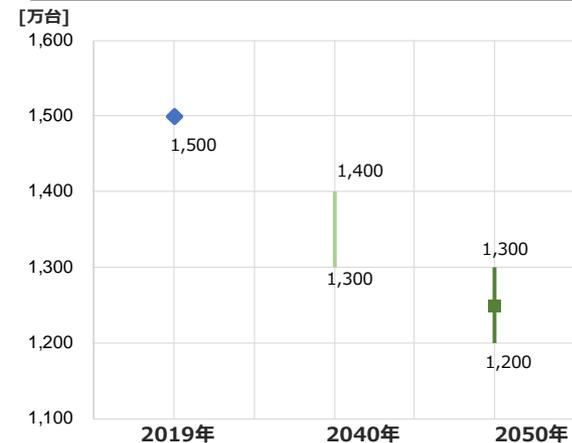
全自動車販売ストック台数



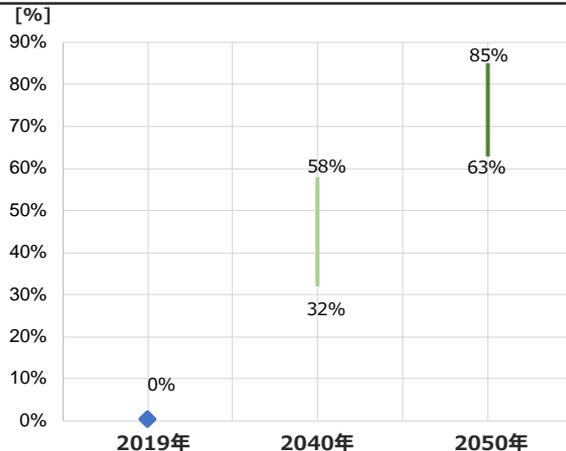
乗用車ストック台数



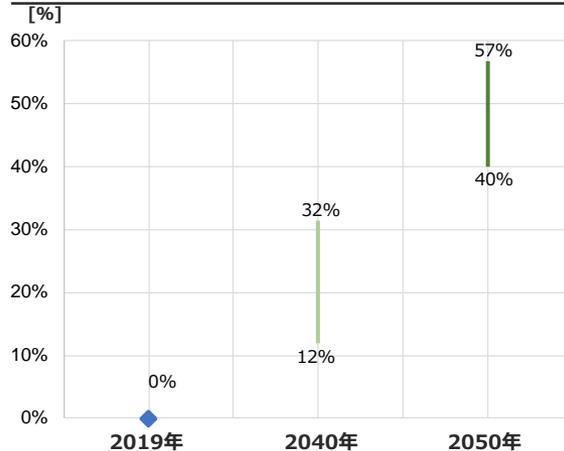
その他車種ストック台数



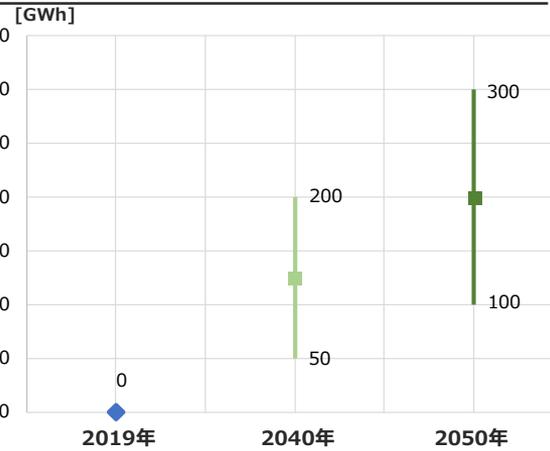
乗用車ストック中 電気自動車比率



その他車種ストック中 電気自動車比率



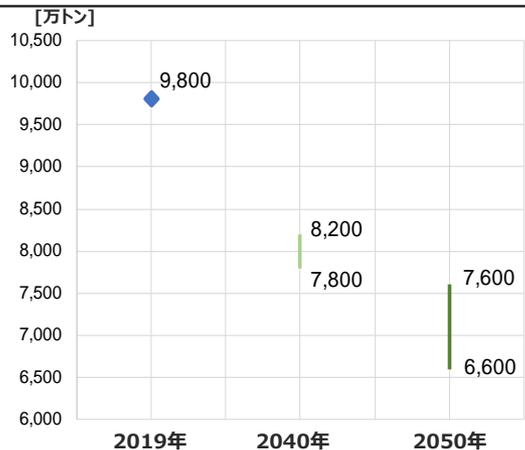
車載用蓄電池工場 製造能力 (ストック)



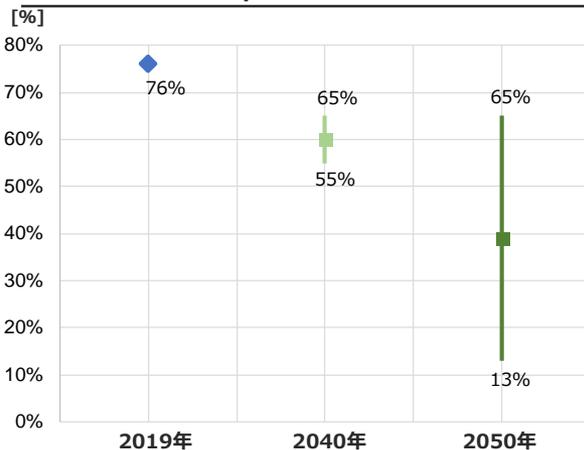
※2019年の値に対する増減率を表す

◆ 2019年度実績値
 ■ 2040年における各モデルケースで想定される幅
 ■ 2050年における各モデルケースで想定される幅

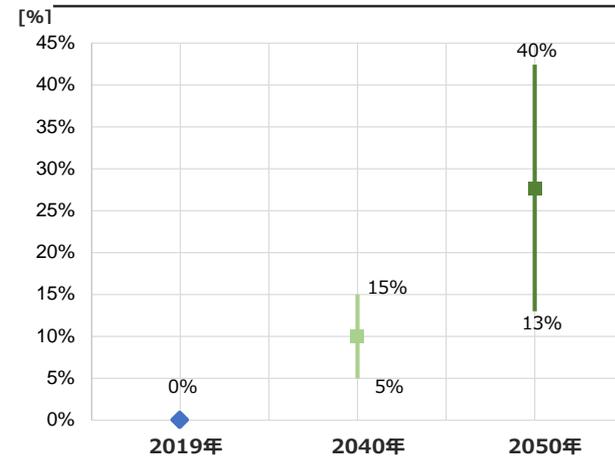
粗鋼生産量



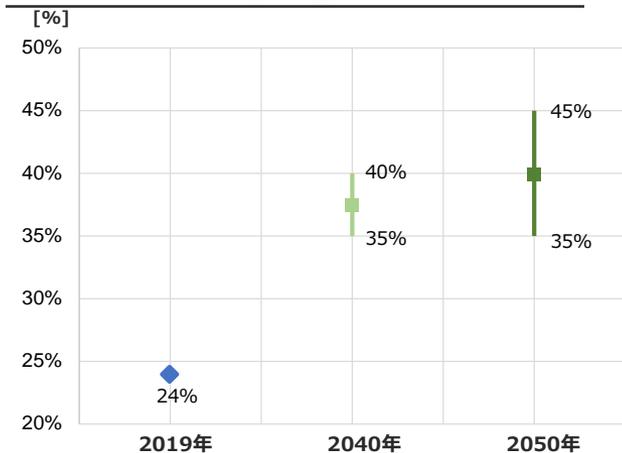
高炉/低排出炉シェア



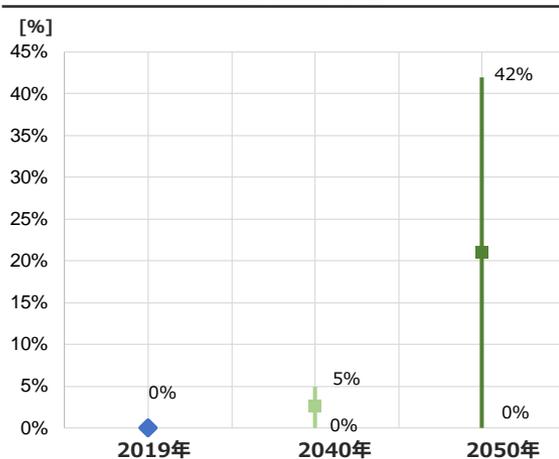
CCSシェア



電炉シェア



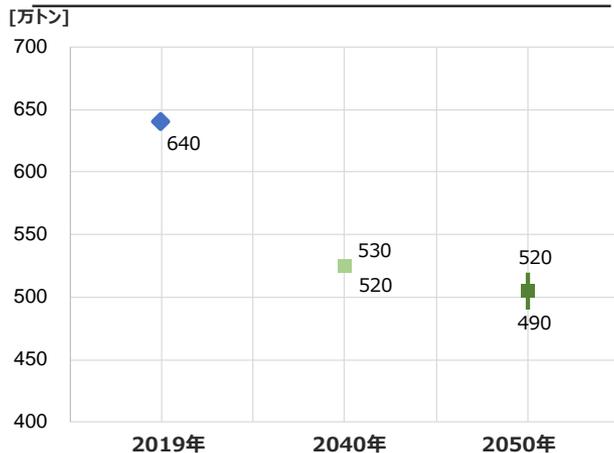
水素還元製鉄シェア



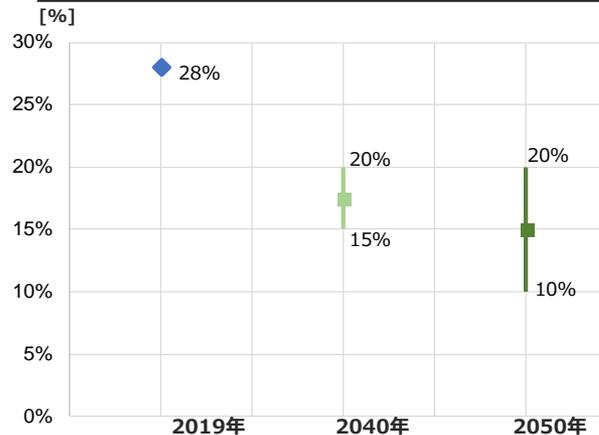
※2019年の値に対する増減率を表す

◆ 2019年度実績値
 ■ 2040年における各モデルケースで想定される幅
 ■ 2050年における各モデルケースで想定される幅

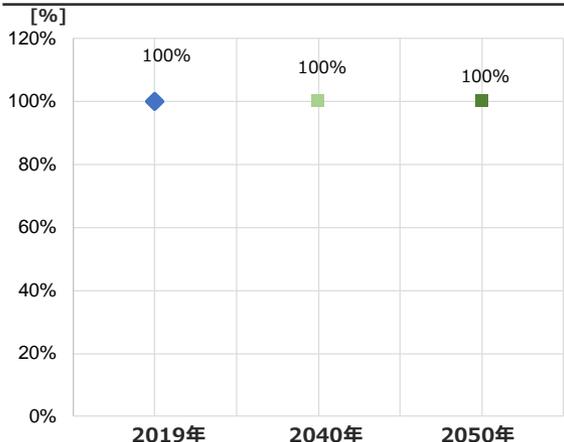
エチレン生産量



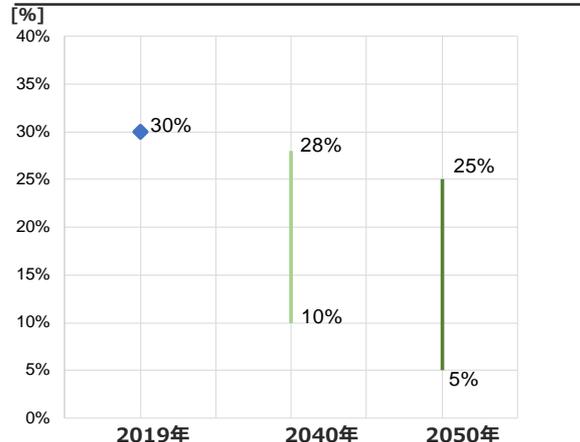
石油化学自家発比率



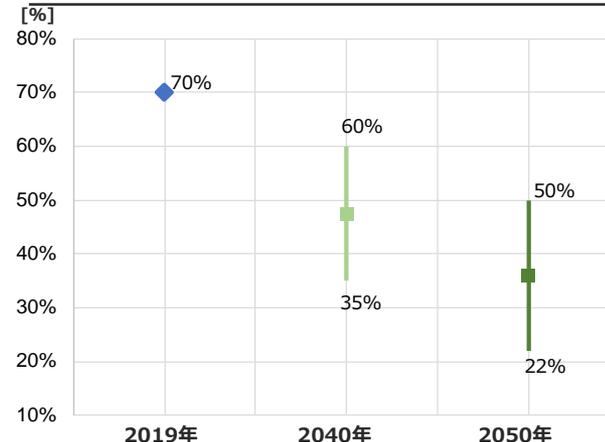
製紙セメント生産量増減率



セメント工場自家発比率



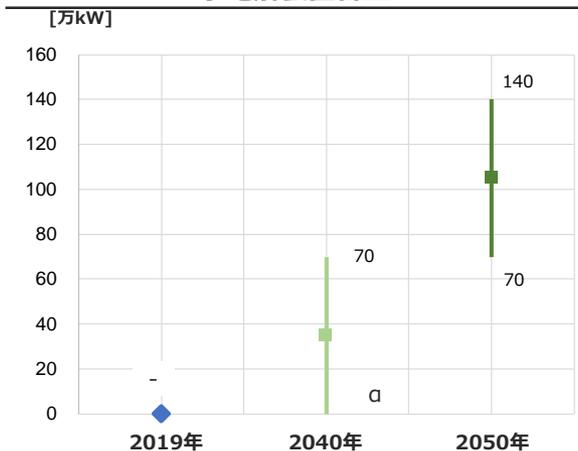
製紙工場自家発比率



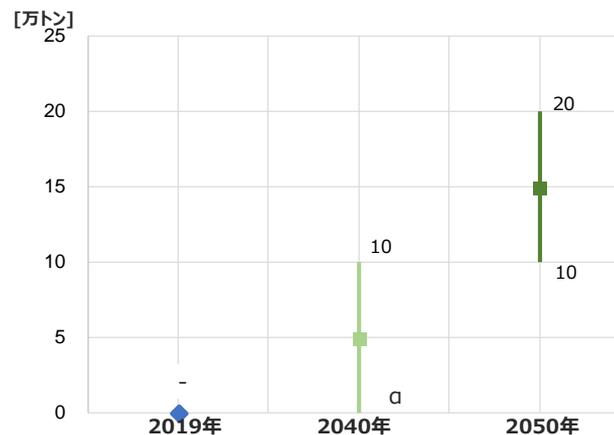
※2019年の値に対する増減率を表す

◆ 2019年度実績値
 ■ 2040年における各モデルケースで想定される幅
 ■ 2050年における各モデルケースで想定される幅

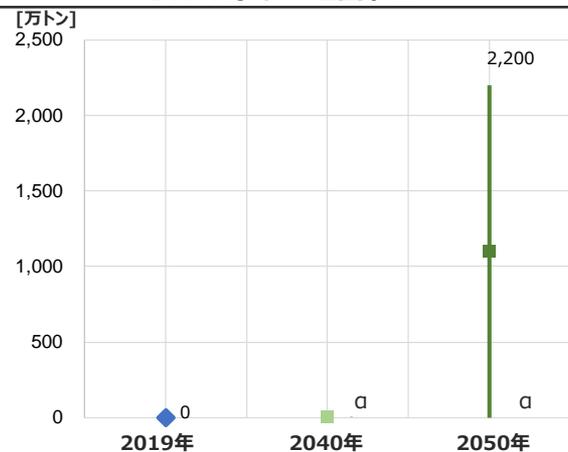
水電解装置容量



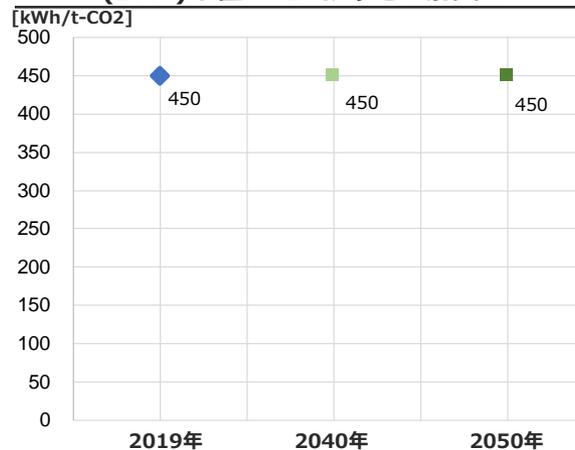
水電解による国内水素製造量



DACによるCO2回収量



(DAC)単位CO2当たり電力消費量



※2019年の値に対する増減率を表す

◆ 2019年度実績値
 ■ 2040年における各モデルケースで想定される幅
 ■ 2050年における各モデルケースで想定される幅

Ⅱ. 需要編

- (1) 過去分析
- (2) 技術検討会社の想定とりまとめ
- (3) モデルケースの設定
 - モデルケースの概要
 - グループ別モデルケース
 - 要素別モデルケース

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

- 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
— 0	H — 990	H — 830	— 620	— 600	— 1,000
	M — 520	M — 510			
	L — 220	L — 210			

*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	H — 2,170	H — 1,690	— 1,260	— 900	— 1,250	— 1,600	— 1,950
	M — 990	M — 970					
	L — 270	L — 370					

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
— 0	H — 490 M — 390 L — 290	ML = 340 H = 320	H — 510 ML — 500	— 200	— 500

*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	H — 810 M — 640 L — 490	— 700	— 740	— 450	— 550	— 650	— 750

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

- 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

- 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

- 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	M — 410 H — 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、自家発電量を基に想定
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電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電は存続、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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 消費電力量500kWh/tCO₂、ケースに応じて設定したCO₂回収量に基づき計算
RITE	水素製造	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 日本のGHG排出量を真水で▲90%、DACによるCO₂回収量は54MtCO₂/年
デロイト	水素製造	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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

Ⅱ. 需要編

(1) 過去分析

(2) 技術検討会社の想定とりまとめ

(3) モデルケースの設定

モデルケースの概要

グループ別モデルケース

要素別モデルケース

要素別モデルケース（基礎的需要（家庭））

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
— 2,620	H — 2,550 M — 2,460 L — 2,390	— 2,460	— 2,220	— 2,200	— 2,550

*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
— 2,620	H — 2,330 M — 2,210 L — 2,100	— 2,260	— 2,060	— 2,000	— 2,050	— 2,150	— 2,300

主な前提条件

電中研	<ul style="list-style-type: none"> 将来の世帯数の増減に応じて需要が変動すると想定 2040年54～58百万世帯、2050年48～53百万世帯
RITE	<ul style="list-style-type: none"> 将来の世帯数の増減に応じて需要が変動すると想定 2040年51.6百万世帯、2050年47.4百万世帯
デロイト	<ul style="list-style-type: none"> 将来の人口の増減に応じて需要が変動すると想定 2040年113百万人、2050年105百万人
モデルケース	<ul style="list-style-type: none"> 技術検討会社の想定幅に基づき設定（2040年、2050年いずれも同様）

要素別モデルケース（基礎的需要（業務））

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
— 3,330	H — 3,700 M — 3,530 L — 3,440	— 3,690	— 3,540	— 3,300	— 3,750

*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
— 3,330	H — 3,760 M — 3,510 L — 3,330	— 3,720	— 3,730	— 3,400	— 3,550	— 3,700	— 3,800

主な前提条件

電中研	<ul style="list-style-type: none"> 将来の業務床面積の増減に応じて需要が変動すると想定 床面積の年平均成長率：2040年：0.2%～0.5%、2050年：▲0.003%～0.4% 参照：2012～2019年度年平均成長率0.56%
RITE	<ul style="list-style-type: none"> 将来のGDPの増減に応じて需要が変動すると想定 GDPの年平均成長率：2019～2040年：0.79%、2040年～2050年：0.15% （2030年までは中長期の経済財政に関する試算を参照） 参照：2012～2019年度年平均成長率0.8%
デロイト	<ul style="list-style-type: none"> 将来の業務床面積の増減に応じて需要が変動すると想定 床面積の年平均成長率：2040年：+0.56%、2050年：+0.56%
モデルケース	<ul style="list-style-type: none"> 技術検討会社の想定幅に基づき設定（2040年、2050年いずれも同様）

要素別モデルケース（基礎的需要（産業））

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 — 3,270	— 3,210			— 3,300
	M — 2,950				
	L — 2,780				
			— 2,600	— 2,750	

*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 — 3,460	— 3,250					— 3,350
	M — 3,010					— 3,200	
	L — 2,740						
			— 2,540	— 2,700	— 2,950		

主な前提条件

電中研	<ul style="list-style-type: none"> 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 IIPの年平均成長率：2040年：▲0.15%～0.96%、2050年：▲0.21%～0.85% 参照：2012～2019年度年平均成長率0.28%
RITE	<ul style="list-style-type: none"> 将来のGDPの増減に応じて需要が変動すると想定 GDPの年平均成長率：2019～2040年：0.79%、2040年～2050年：0.15% （2030年までは中長期の経済財政に関する試算を参照） 参照：2012～2019年度年平均成長率0.8% ※自家発電力量を一部含む
デロイト	<ul style="list-style-type: none"> 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 IIP（鉱工業指数）の年平均成長率：2040年：+0.14%、2050年：+0.14%
モデルケース	<ul style="list-style-type: none"> 技術検討会社の想定幅に基づき設定（2040年、2050年いずれも同様）

要素別モデルケース（省エネ+電化（民生））

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	L — ▲250 M — ▲580 H — ▲960	H — ▲1,030 M — ▲1,040	— ▲40	— ▲150	— ▲600

*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	L — ▲180 M — ▲520 H — ▲920	H — ▲610 M — ▲780 L — ▲790	— ▲340	— ▲200	— ▲350	— ▲550	— ▲700

主な前提条件

電中研	<ul style="list-style-type: none"> 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（highケースではさらに加速、lowケースでは現在と同等スピードで進展）
RITE	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 単位人口あたりエネルギー消費量の過去トレンド（▲0.72%/年）および単位業務床面積あたりエネルギー消費量の過去トレンド（▲0.69%/年）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
モデルケース	<ul style="list-style-type: none"> 技術検討会社の想定幅に基づき設定（2040年、2050年いずれも同様）

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	L — 30 M — ▲30 H — ▲90	M — 400 L — 390 H — 300	— 150	— 50	— 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	L — 50 M — 0 H — ▲50	M — 330 HL — 320	— 180	— 50	— 100	— 150	— 200

主な前提条件

電中研	<ul style="list-style-type: none"> • 回帰モデルで推計した省エネ効果を基に想定
RITE	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 単位鉱工業指数あたりエネルギー消費量の過去トレンド（▲0.24%/年）にしたがって既存機器の効率改善等がなされると想定
モデルケース	<ul style="list-style-type: none"> • 技術検討会社の想定幅に基づき設定（2040年、2050年いずれも同様）

要素別モデルケース（電化（運輸））

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 — 430 M — 360 L — 280	ML — 290 H — 270	H — 430 ML — 420	— 200	— 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 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 — 710 M — 600 L — 480	— 650	— 570	— 400	— 450	— 550	— 600

主な前提条件

電中研	<ul style="list-style-type: none"> 乗用車のBEV・PHEV化、貨物車のBEV化を想定 BEV/PHEV比率（ストックベース）：乗用車：2040年40～60%、2050年60-90% 貨物：2040年27～33%、2050年40-50%
RITE	<ul style="list-style-type: none"> 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 BEV/PHEV比率（ストックベース）：乗用車：2040年33%、2050年97%
デロイト	<ul style="list-style-type: none"> 電気自動車の普及拡大を想定 BEV/PHEV比率（ストックベース）：2040年約43%、2050年約73%
モデルケース	<ul style="list-style-type: none"> 技術検討会社の想定幅に基づき設定（2040年、2050年いずれも同様）

要素別モデルケース（データセンター）

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 — 900 M — 480 L — 210	H — 340 M — 270 L — 160	— 480	— 450	— 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 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 — 2,000 M — 910 L — 240	H — 700 M — 520 L — 280	— 960	— 650	— 900	— 1,150	— 1,400

主な前提条件

電中研	<ul style="list-style-type: none"> 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 High：2050年に延床面積は4倍弱、電力密度は3倍弱と想定し、両指標ともに2019年度よりも大幅に増加することを想定。 Highケースの場合には、シンガポールのように立地に一定の制約をかける（需要増加を抑制させる）可能性があると言及。 Low：2050年に延床面積は2倍、電力密度は横ばいと想定 （光電融合技術等の技術進展による延床面積の成長鈍化、省エネ進展による電力密度据え置き）。 High/Lowケースには様々な変動リスクが介在している点に言及
RITE	<ul style="list-style-type: none"> 各種文献に基づき電力需要の上昇率を設定（3.3～4.9%/年） 上記想定はモデル計算におけるベースライン（炭素価格ゼロ）における値であり、モデル計算では、想定した排出削減目標の下で価格弾力性を考慮し評価
デロイト	<ul style="list-style-type: none"> JSTのoptimisticシナリオを参照
モデルケース	<ul style="list-style-type: none"> 技術検討会社の想定幅に基づき設定（2040年、2050年いずれも同様）

要素別モデルケース（ネットワーク）

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 — 40 M — 10 L — ▲10	H — 320 M — 140 L — 30	— 60	— 50	— 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 — 70 M — 20 L — ▲20	H — 670 M — 270 L — 60	— 130	— 100	— 150	— 200	— 250

主な前提条件

電中研	<ul style="list-style-type: none"> • 基地局数の増加と将来の省エネを見込み想定
RITE	<ul style="list-style-type: none"> • データセンター需要と同様、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） • 上記想定はモデル計算におけるベースライン（炭素価格ゼロ）における値であり、モデル計算では、想定した排出削減目標の下で価格弾力性を考慮し評価
デロイト	<ul style="list-style-type: none"> • 基地局数の増加を踏まえ想定
モデルケース	<ul style="list-style-type: none"> • 技術検討会社の想定幅に基づき設定（2040年、2050年いずれも同様）

要素別モデルケース（半導体関連）

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 — 50 M — 30 L — 20	H — 170 M — 100 L — 20	— 80	— 100	— 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 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 — 100 M — 60 L — 50	H — 320 M — 180 L — 30	— 170	— 150	— 200	— 250	— 300

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123~146、50年146~174（2019年を95）
RITE	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> シリコンウェハの生産数の増加と省エネを見込み想定
モデルケース	<ul style="list-style-type: none"> 技術検討会社の想定幅に基づき設定（2040年、2050年いずれも同様）

要素別モデルケース（自動車関連）

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 — 60 M — 30 L — 10	— 50	— 80	— 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 — 100 M — 40 L — 10	— 50	— 170	— 50	— 100	— 100	— 150

主な前提条件

電中研	<ul style="list-style-type: none"> 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 生産指数は、40年94～110、50年94～110（2019年を103）
RITE	<ul style="list-style-type: none"> 将来のGDPの増減に応じて需要が変動すると想定 GDPの年平均成長率：2019～2040年：0.79%、2040年～2050年：0.15% （2030年までは中長期の経済財政に関する試算を参照） 参照：2012～2019年度年平均成長率0.8%
デロイト	<ul style="list-style-type: none"> 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 自動車の生産台数は年▲0.33%で減少
モデルケース	<ul style="list-style-type: none"> 技術検討会社の想定幅に基づき設定（2040年、2050年いずれも同様）

要素別モデルケース（鉄鋼関連）

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
モデルケース	<ul style="list-style-type: none"> 技術検討会社の想定幅に基づき設定（2040年、2050年いずれも同様）

要素別モデルケース（化学関連）

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 ML = 30	0	20	a	a

*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 = 70 M = 40 L = 30	0	40	a	a	a	a

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99～106、50年95～106（2019年を104）
RITE	<ul style="list-style-type: none"> アンモニア製造からのCO2回収を考慮
デロイト	<ul style="list-style-type: none"> 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
モデルケース	<ul style="list-style-type: none"> 技術検討会社の想定幅に基づき設定（2040年、2050年いずれも同様）

要素別モデルケース（その他自家発関連）

2019年 を基準	2040年想定(億kWh)*			モデルケース(億kWh)		*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)	
	電中研	RITE	デロイト	9,000	11,000		
— 0	HM = 40 L = 30	H = 290 ML = 260	— 130	— 50	— 250		
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 = 40 L = 30	L = 410 M = 400 H = 390	— 200	— 100	— 150	— 200	— 300

主な前提条件

電中研	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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 H/M/Lいずれのケースにおいても、燃種・用途によらず、大きく減少すると想定
デロイト	<ul style="list-style-type: none"> 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
モデルケース	<ul style="list-style-type: none"> 技術検討会社の想定幅に基づき設定（2040年、2050年いずれも同様）

要素別モデルケース（水素製造）

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	H, M — 70 L — 50	— 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	— 0	H — 100 M — 90 L — 40	— 50	— 50	— 100	— 100	

主な前提条件

電中研	<ul style="list-style-type: none"> 受容性重視シナリオの再エネ発電量に対して、2050年度の出力制御率を5~15%と仮定し、その電力が水素製造に利用されると想定。
RITE	<ul style="list-style-type: none"> 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。
デロイト	<ul style="list-style-type: none"> 2050年CN、CCS貯留量1.8億トン上限、原発稼働14~36基、水素供給量7~17万トン
モデルケース	<ul style="list-style-type: none"> 技術検討会社の想定幅に基づき設定（2040年、2050年いずれも同様）

要素別モデルケース（DAC）

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	H — 70 M — 10 L — 0	H M L — 0	H M L — 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
— 0	H — 130 M — 30 L — 10	L — 120 M — 90 H — 50	H — 150 M — 140 L — 130				— 100

主な前提条件

電中研	<ul style="list-style-type: none"> 消費電力量500kWh/tCO₂ 回収量：2040年0.5~14MtCO₂、2050年1~24MtCO₂
RITE	<ul style="list-style-type: none"> 日本のGHG排出量を真水で▲90%、DACによるCO₂回収量は50~55MtCO₂/年（回収用電力は201kWh/tCO₂と想定）
デロイト	<ul style="list-style-type: none"> 2050年のCO₂排出量ゼロ、CCS貯蔵量上限1.80億トン CAPEX:1200 USD/tpa-CO₂、OPEX：67 USD/(tpa-CO₂/year)、電力原単位：820 kWh/tCO₂、熱原単位：1,888 kWh/tCO₂ 原子力設備容量13~37GWの下、コスト最小化の条件のもと導入量を内生計算
モデルケース	<ul style="list-style-type: none"> 技術検討会社の想定幅に基づき設定（2040年、2050年いずれも同様）