

2050年に向けた日本の電力需要の見通し (基礎的需要・省エネ・電化)

(公財)地球環境産業技術研究機構(RITE)

システム研究グループ

秋元圭吾、佐野史典、

本間隆嗣、望月則孝



1. 基礎的需要推計のためのシナリオ設定
2. DNE21+を用いたシナリオ分析結果
3. まとめ


1. 基礎的需要推計のための シナリオ設定

※ モデルの前提条件等については、第2回 将来の電力需給シナリオに関する検討会にRITE提供の資料もあわせて参照されたい。



基礎的需要としての3シナリオの選定

- ◆ 第2回検討会で電力需要決定要因とモデル分析に基づく複数のシナリオ例を提示
- ◆ 今回、基礎的需要として、以下の3シナリオを設定した(第2回では高位的(目標的)なGDP想定のみだったが、今回、中位的なGDP想定を追加)。

電力 需要 水準	第2回検討会で報告したシナリオ			本検討会提示の基礎的需要シナリオ	
	GDP想定	排出削減シナリオ		GDP想定	排出削減シナリオ
Mid	GDP高位 (成長実現 ケース)	【最良推定シナリオ】 世界全体で2°C目標、日本はNDC+2050年▲90%、各種想定は標準		GDP中位 (ベースラインケース)	【最良推定シナリオ】
High		【公式排出削減シナリオ】 世界全体で1.5°C目標、日本はNDC+2050年CN		GDP高位 (成長実現ケース)	【公式排出削減シナリオ】
Low		【世界調和シナリオ】 世界全体で2°C目標、世界のエネルギーシステムコスト最小化(=世のCO ₂ 限界削減費用均等化)		GDP中位 (ベースラインケース)	【世界調和シナリオ】

温暖化対策評価モデルDNE21+の概要

(Dynamic New Earth 21+)

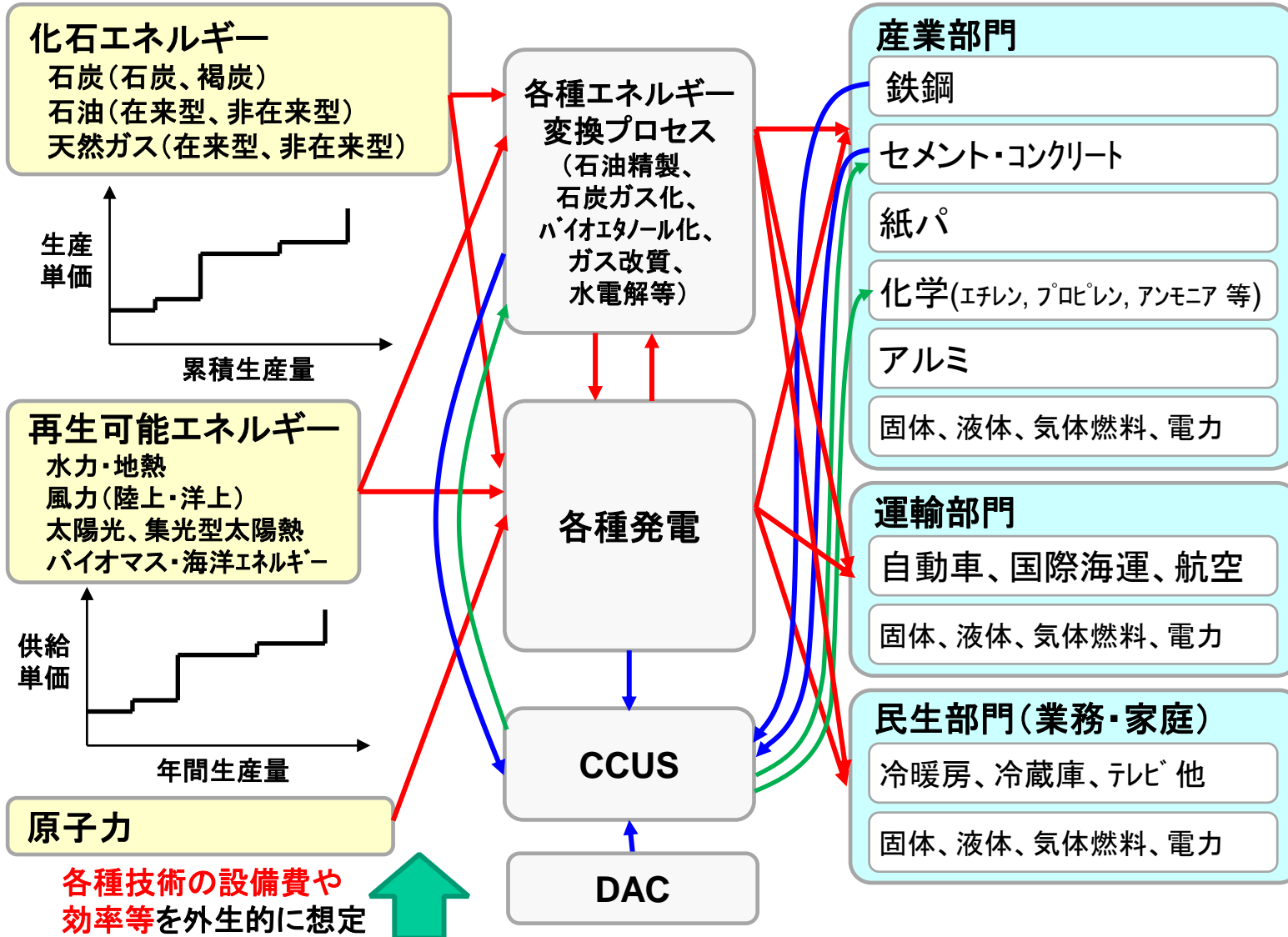
- ◆ 各種エネルギー・CO₂削減技術のシステムの的なコスト評価が可能なモデル
- ◆ 線形計画モデル(エネルギーシステム総コスト最小化。決定変数:約1千万個、制約条件:約1千万本)
- ◆ モデル評価対象期間: 2000~2100年(代表時点:2005, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 70, 2100年)
- ◆ 世界地域分割: 54 地域分割(米国、中国等は1国内を更に分割。計77地域分割)
- ◆ 地域間輸送: 石炭、原油・各種石油製品、天然ガス・合成メタン、電力、エタノール、水素、CO₂(ただしCO₂は国外への移動は不可を標準ケースとしている)
- ◆ エネルギー供給(発電部門等)、CO₂回収・利用・貯留技術(CCUS)を、ボトムアップ的に(個別技術を積み上げて)モデル化
- ◆ エネルギー需要部門のうち、鉄鋼、セメント、紙パ、化学、アルミ、運輸、民生の一部について、ボトムアップ的にモデル化。その他産業や民生においてCGSの明示的考慮
- ◆ 国際海運、国際航空についても、ボトムアップ的にモデル化
- ◆ 500程度の技術を具体的にモデル化、設備寿命も考慮
- ◆ それ以外はトップダウン的モデル化(長期価格弾性値を用いて省エネ効果を推定)

- 地域別、部門別に技術の詳細な評価が可能。また、それらが整合的に評価可能
- 非CO₂ GHGについては、別途、米EPAの技術・コストポテンシャル推計を基にしてRITEで開発したモデルを利用

- 中期目標検討委員会およびタスクフォースにおける分析・評価
- 国内排出量取引制度の検討における分析・評価、環境エネルギー技術革新計画における分析・評価
- 第6次エネルギー基本計画策定時において基本政策分科会への2050年CN分析の提示はじめ、気候変動政策の主要な政府検討において活用されてきた。またIPCCシナリオ分析にも貢献

DNE21+のエネルギーフロー概略

温暖化対策を想定しないベースラインにおける化石燃料価格は外生的に想定し、生産単価や利権料等のその他価格要因を調整する。排出削減を想定したケースでは、それに伴う化石燃料利用量の変化に従って、モデルで内生的に価格が決定される。



ボトムアップ的にモデル化している主要な部門については、**経済活動量**や**サービス需要**を外生的に想定してモデルに入力する(例:粗鋼やセメント生産量、乗用車の旅客サービス需要等)。

各種技術の設備費や効率等を外生的に想定

モデル分析の限界・留意事項（例）

- ◆ DNE21+モデルは、エネルギーの輸出入の量・価格の整合性を有しながら、世界全体を評価できる特徴を有する。モデルは、世界全体の整合性を重視し、前提条件の想定を行っている。例えば、太陽光、風力発電やCO₂貯留ポテンシャル推計は、世界全体のGISデータをベースに、同じ推計ロジックによって、世界各国のポテンシャルを推計している。
- ◆ そのため、技術・経済ポテンシャルは国間で比較評価しやすいものの、それを超えた各国の事情（例えば、日本における原子力や再エネに対する社会・物理的制約など）はあまり考慮していない。
- ◆ 動学的な最適化を行うモデルであるため、2100年までの将来の姿を踏まえた上で、2040年、2050年などの途中時点の評価がなされるという長所がある。また、コスト最小化という基準での評価であり、恣意的なシナリオ設定は極力排除される一方、経済合理性が成立した途端に、急に技術が完全代替するなど、極端な変化を示すこともあることに注意が必要。（現実世界は、多様な選択者がいるため、急激に変化せず、普及曲線に従うようなことは多い。そのような表現に優れた計量経済モデルと比べると、本最適化型モデルは、極端な変化を示す場合がある。）
- ◆ モデルは、需給バランスが常にとれるように計算がなされる。モデル分析結果からは、発電設備容量が不足するといった結果は導出されない。モデル分析結果を見た上で、別途、検討・評価が必要。

社会経済シナリオの想定(概略)

IPCCの招請を受けて、共有社会経済経路(SSPs: Shared Socioeconomic Pathways)を策定中(SSP1~5の5種類のシナリオ)。SSPsのストーリーラインに沿った定量的なシナリオを策定している。本分析では、その内、**中位的なSSP2の社会経済シナリオを想定**

【世界】

	2030年	2050年	2100年
人口(億人)	83.6 (81.4-85.9)	92.1 (86.1-100.5)	93.1 (70.0-127.3)
GDP(%/年)	2.7 (2.4-3.1) [2010年~]	2.2 (1.3-2.8) [2030年~]	1.4 (0.6-2.2) [2050年~]
粗鋼生産量(億トン)	19.6 (18.8-20.0)	21.3 (19.3-22.7)	22.9 (14.7-26.5)
セメント生産量(億トン)	41.6 (39.0-43.0)	44.0 (38.5-46.6)	44.7 (29.4-59.1)
道路部門の旅客輸送需要(兆p-km)	30.2 (31.2-37.3)	60.0 (56.8-74.2)	83.3 (66.8-88.8)

【日本】(下記、記載のGDP想定は「成長実現ケース」ベース)

	2030年	2050年	2100年
人口(億人)	1.18 (1.16-1.26)	1.02 (0.96-1.22)	0.84 (0.47-1.05)
GDP(%/年)	1.6 (1.3-1.9) [2010年~]	0.4 (-0.1-1.2) [2030年~]	0.4 (-0.9-1.5) [2050年~]
粗鋼生産量(億トン)	0.90 (0.81-0.97)	0.95 (0.73-1.11)	0.85 (0.45-0.90)
セメント生産量(億トン)	0.54 (0.50-0.68)	0.44 (0.31-0.75)	0.40 (0.23-0.65)
道路部門の旅客輸送需要(兆p-km)	0.77 (0.69-0.85)	0.64 (0.61-0.82)	0.61 (0.51-0.70)

注)括弧内は、SSP1~5までのシナリオの幅。なお、エネルギー需要や発電電力量はモデルで内生的に計算される。

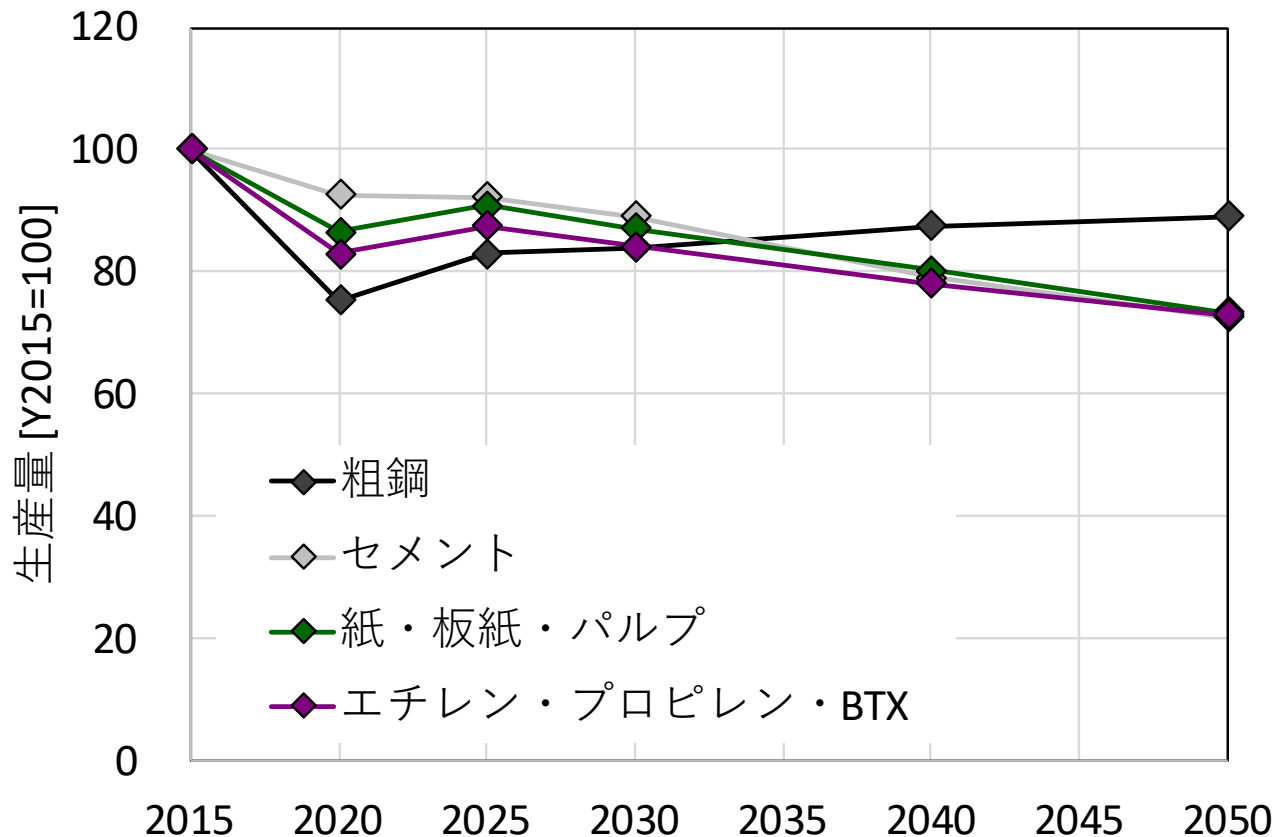
社会経済シナリオの想定：日本

- 人口、世帯数は、人口問題研究所の中位推計ベース
- 第2回検討会で提示したシナリオにおける日本のGDP想定は、2030年までは内閣府が経済財政諮問会議に提出した、「中長期の経済財政に関する試算(令和3年7月21日)」における成長実現ケースの実質GDP成長率に基づいている。
- これは、第6次エネルギー基本計画のマクロフレーム想定と合致している。なお、少なくとも2030までについては、基礎素材の生産量の想定についても第6次エネルギー基本計画の想定とおおよそ似通った想定を行っている。
- 今回、目標値的な「成長実現ケース」に加えて、同じく内閣府が推計している「ベースラインケース」についても想定した。ただし、今回の分析では、検討に要する時間の制約上、鉄鋼需要など、生産活動量を個別に想定しているシナリオは高位、中位ともに同様のシナリオとした。

		2015年	2020年	2030年	2040年	2050年
人口(億人)		1.27	1.24	1.18	1.10	1.02
世帯数(千万)		5.44	5.49	5.45	5.16	4.74
GDP (billion US\$/yr at 2000 price)	高位 (成長実現)	5317	5261	6597	6972	7076
	中位 (ベースライン)	5317	5261	6158	6508	6605
一人当たりGDP (thousand US\$/capita)	高位 (成長実現)	42.0	42.3	55.8	63.1	69.2
	中位 (ベースライン)	42.0	42.3	52.1	58.9	64.6

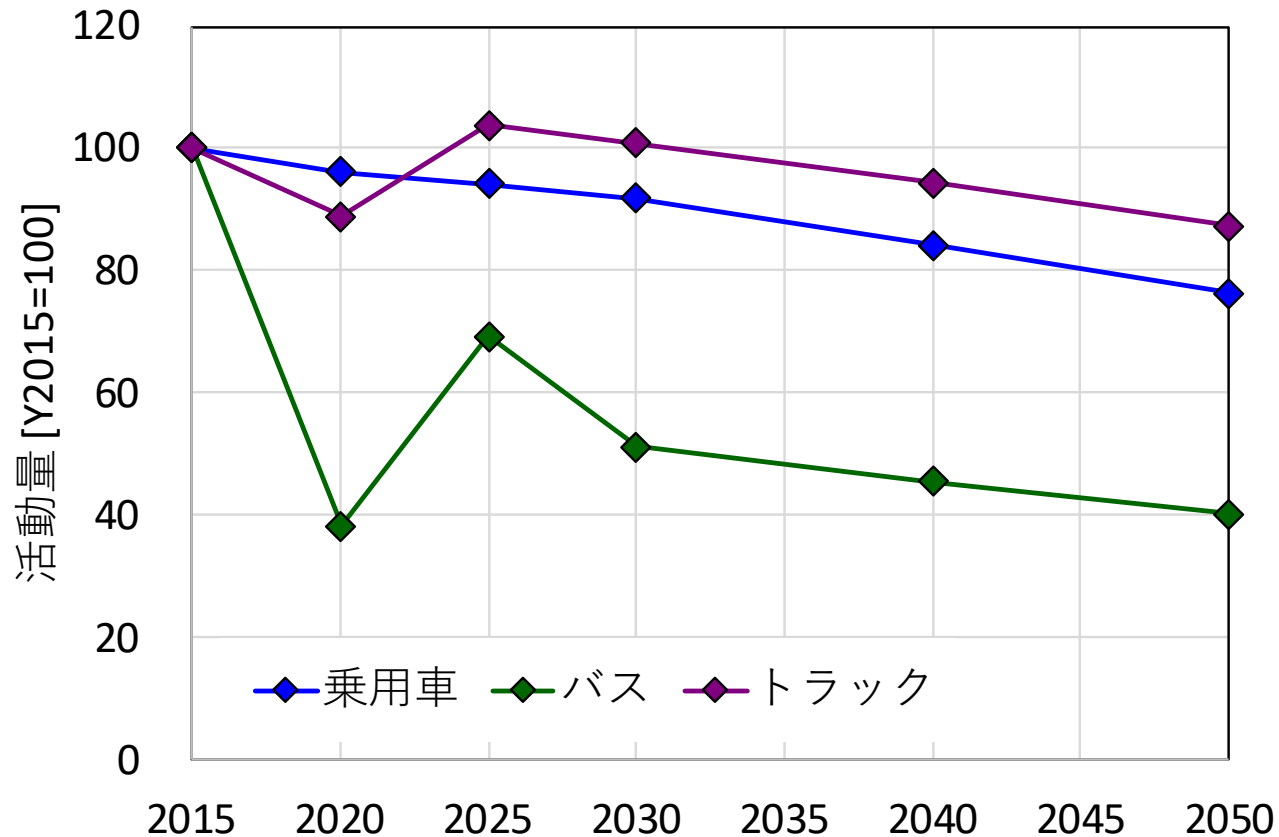
主要産業の生産量の想定

- ボトムアップ的にモデル化している主要産業の生産量は、第2回検討会で報告した、経済モデルDEARSによるフィードバックを考慮しない場合、シナリオによらず一定と想定している(今回の報告においても、DEARSによるフィードバックは考慮していない)。
- 各部門の生産量は、2020年に新型コロナウイルス感染症の影響を受けて落ち込んだ後は、緩やかに減少すると想定(粗鋼は輸出が回復すると想定)。



道路交通部門活動量の想定

- ボトムアップ的にモデル化している道路交通部門の活動量(人・km、トン・km)は、シナリオによらず一定と想定している。
- 旅客部門の活動量は、人口減少の影響もあり、将来に向けて減少すると想定。



自動車車両コストの想定：小型乗用車

標準の技術想定シナリオ

	2015	2020	2030	2050
在来型内燃自動車	170	170	180	185
ハイブリッド車(ガソリン)	210	209	202	201
プラグインハイブリッド車(ガソリン)	270	248	219	210
純電気自動車(EV)	311	305	265	225
燃料電池自動車(FCV)	598	514	388	244

単位) 万円/台

EVコスト低減加速シナリオ：EVおよびFCVのコスト低減加速

(バッテリーコスト：2030年：1万円/kWh、2050年：5千円/kWh相当)

	2015	2020	2030	2050
在来型内燃自動車	170	170	180	185
ハイブリッド車(ガソリン)	210	208	201	201
プラグインハイブリッド車(ガソリン)	270	244	210	205
純電気自動車(EV)	311	285	210	205
燃料電池自動車(FCV)	598	412	244	205

単位) 万円/台

自動車車両コストの想定：大型乗用車

標準の技術想定シナリオ

	2015	2020	2030	2050
在来型内燃自動車	370	370	380	385
ハイブリッド車(ガソリン)	418	415	404	402
プラグインハイブリッド車(ガソリン)	521	482	429	414
純電気自動車(EV)	622	550	490	430
燃料電池自動車(FCV)	1046	902	682	467

単位) 万円/台

EVコスト低減加速シナリオ：EVおよびFCVのコスト低減加速

(バッテリーコスト：2030年：1万円/kWh、2050年：5千円/kWh相当)

	2015	2020	2030	2050
在来型内燃自動車	370	370	380	385
ハイブリッド車(ガソリン)	418	415	392	391
プラグインハイブリッド車(ガソリン)	521	471	404	397
純電気自動車(EV)	622	520	407	400
燃料電池自動車(FCV)	1046	748	467	402

単位) 万円/台

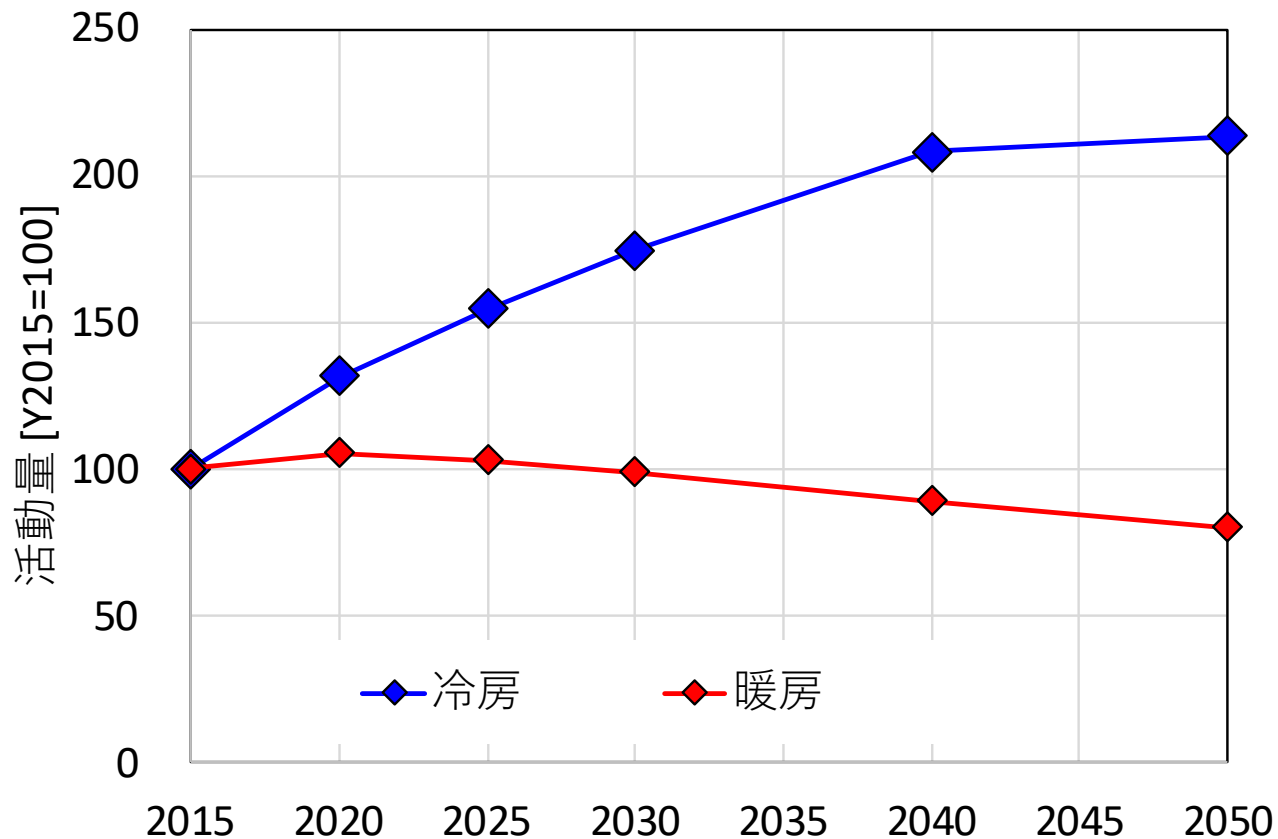
家庭の暖房および冷房エネルギー需要の見通し

	一人当たりGDP [1000 USD/capita]		HDD6°C		世帯当たり暖房 需要 [toe/household]		CDD22°C		世帯当たり冷房 需要 [toe/household]	
	2020	2050	2020	2050	2020	2050	2020	2050	2020	2050
日本	42	69	39	19	0.343	0.301	136	195	0.064	0.143
米国	42	66	281	182	1.189	1.073	349	438	0.509	0.618
英国	29	42	274	174	0.959	0.871	1	1	0.000	0.001
フランス	24	38	184	130	1.069	1.058	44	68	0.028	0.056
ドイツ	29	44	583	466	1.057	0.991	46	67	0.010	0.028
イタリア	18	27	94	59	0.718	0.757	170	246	0.024	0.203
韓国	22	36	586	454	0.471	0.472	180	247	0.047	0.204
中国	5	13	199	129	0.218	0.425	307	378	0.074	0.132
インド	1	4	1	1	0.031	0.031	1828	2031	0.061	0.174
サウジアラビア	12	18	1	1	0.001	0.001	2500	2748	1.407	2.268
メキシコ	7	13	1	1	0.036	0.036	57	203	0.059	0.086
ブラジル	4	11	1	1	0.000	0.000	651	789	0.119	0.249
ロシア	3	7	2162	1970	1.270	1.561	213	307	0.056	0.066

※ 2°Cシナリオ(>50%確率):2DSの場合

家庭部門冷暖房需要の想定

- 2°C目標相当の気温上昇を見込んでおり、世帯当たりの冷房需要は増加する一方、暖房需要は減少するため、両者で推移は異なる。



2. DNE21+を用いたシナリオ分析結果

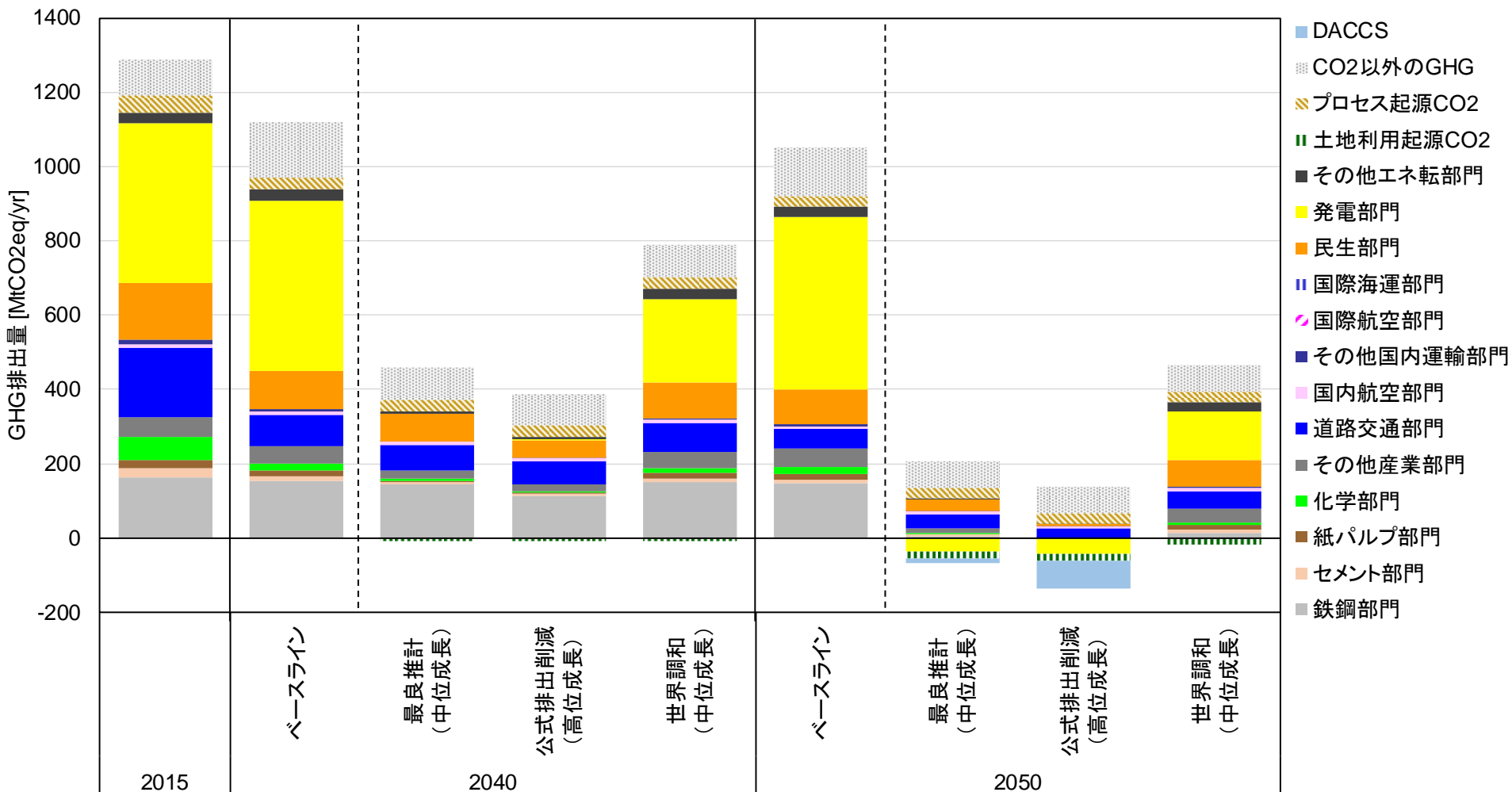
- ✓ 分析結果はモデル前提条件の想定により変化し得る。
- ✓ 今回の試算では、エネルギー多消費産業の素材生産量に関して、経済モデル DEARSを用いたフィードバックは行っていない。



基礎的需要としての3シナリオ

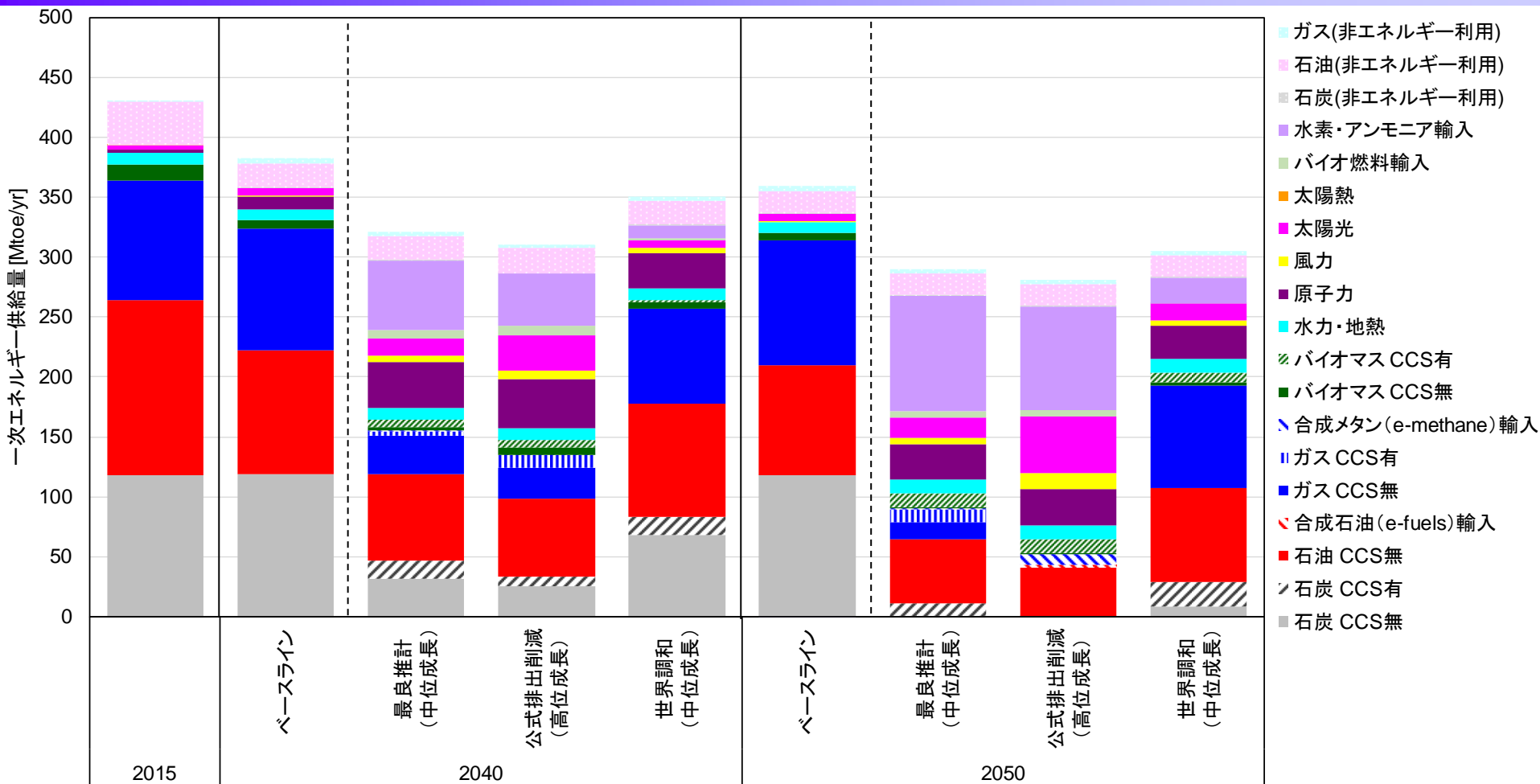
電力需要 水準	シナリオ名	本検討会提示の基礎的需要シナリオ	
		GDP想定	排出削減シナリオ
	ベースライン	GDP中位 (ベースラインケース)	特段の温室効果ガス排出削減無し (経済自律的な省エネルギーは織り込み)
Mid	最良推計 (中位成長)	GDP中位 (ベースラインケース)	【最良推定シナリオ】 世界全体で2°C 目標、日本はNDC+2050年▲90%、各種 想定は標準
High	公式排出削減 (高位成長)	GDP高位 (成長実現ケース)	【公式排出削減シナリオ】 世界全体で 1.5°C目標、日本はNDC+2050年CN
Low	世界調和 (中位成長)	GDP中位 (ベースラインケース)	【世界調和シナリオ】 世界全体で2°C 目標、世界のエネルギーシステムコスト最 小化(=世のCO ₂ 限界削減費用均等化)

部門別GHG排出量



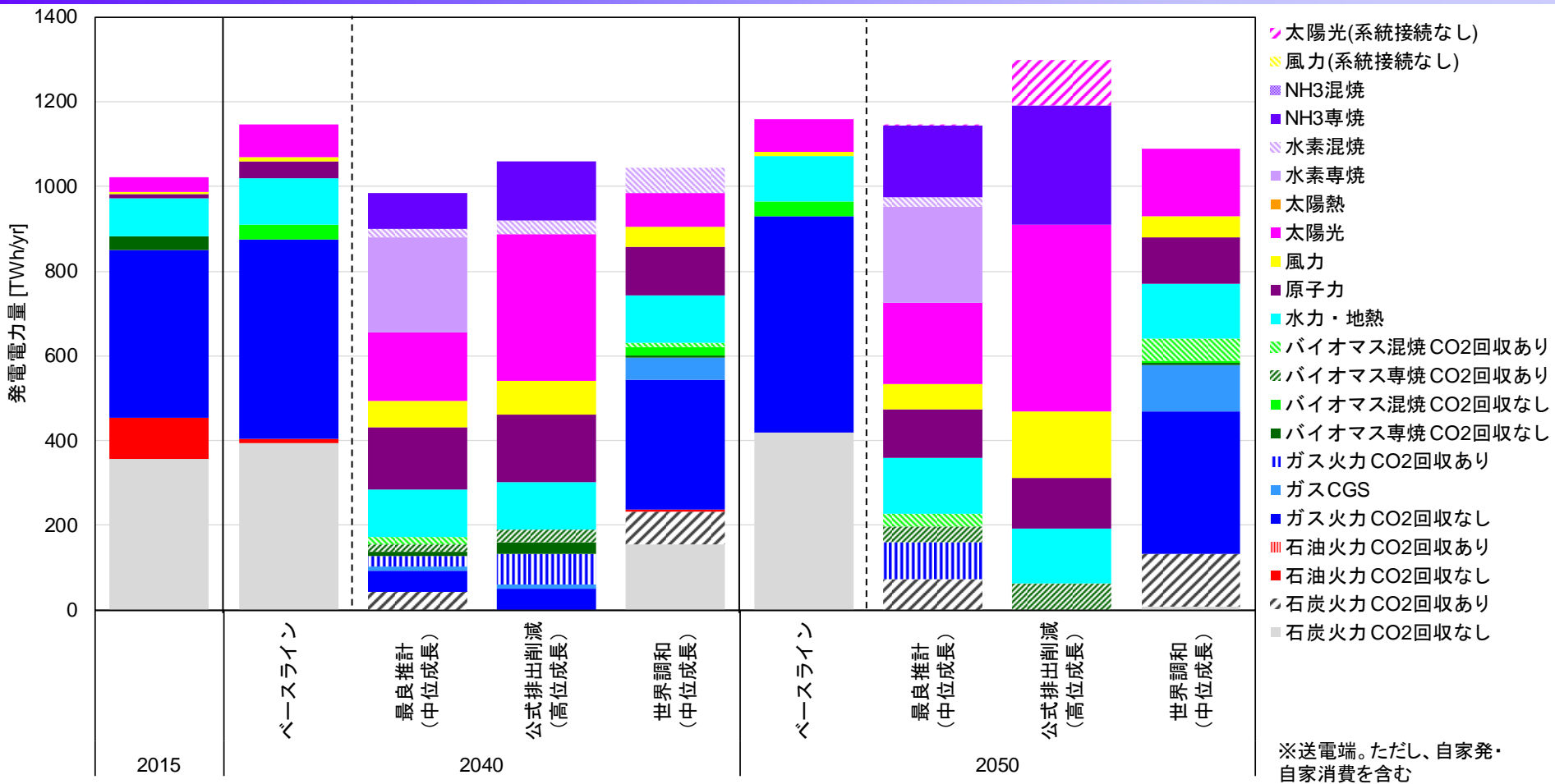
- ✓ 最良推計(2050年▲90%)、公式排出削減(2050年CN)シナリオでは、発電部門については2040年頃に正味排出ゼロ
- ✓ 他方、2°C世界MAC均等化の世界調和シナリオでは、発電部門の排出量は、2015年比で2040年▲48%、2050年▲70%程度

一次エネルギー供給量



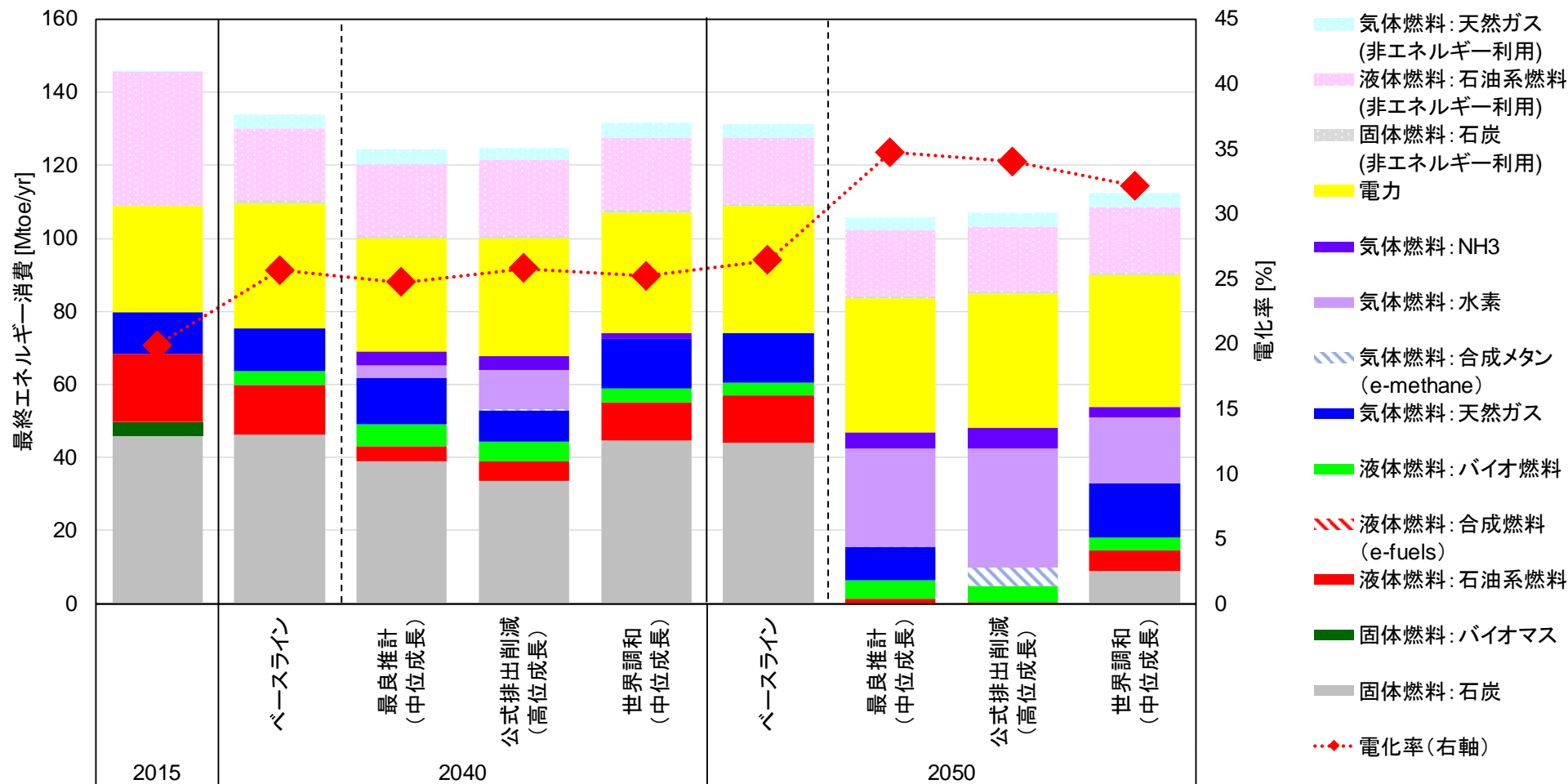
- ✓ 一次エネルギー供給量は、いずれのシナリオでも大幅に低減
- ✓ 最良推計、公式排出削減シナリオでは、2040年以降に向けて水素・アンモニアの利用増が顕著。公式排出削減シナリオでは、e-methane、e-fuelsの利用も拡大
- ✓ 他方、世界調和シナリオでは、水素系エネルギー利用はかなり抑えられ、天然ガス、石油の利用は2050年でもかなり残る。

発電電力量：電源種別

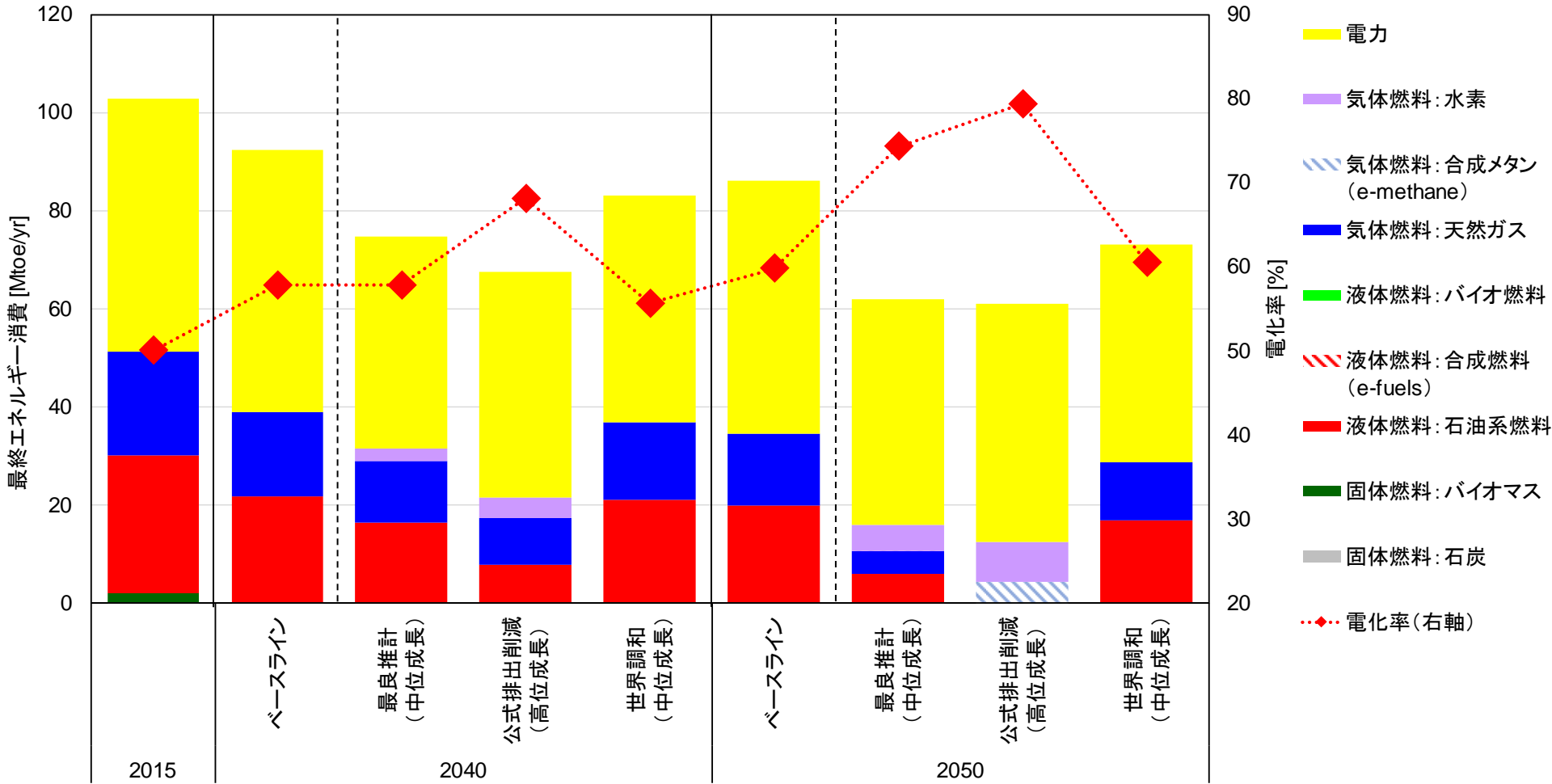


✓ 今回想定のシナリオ(基礎的需要に加え、CO₂排出制約に付随する炭素価格に伴う省電力、電化考慮済み)では、発電電力量は、2040年では2015年比でほぼ同水準、2050年では10~30%増程度と推計

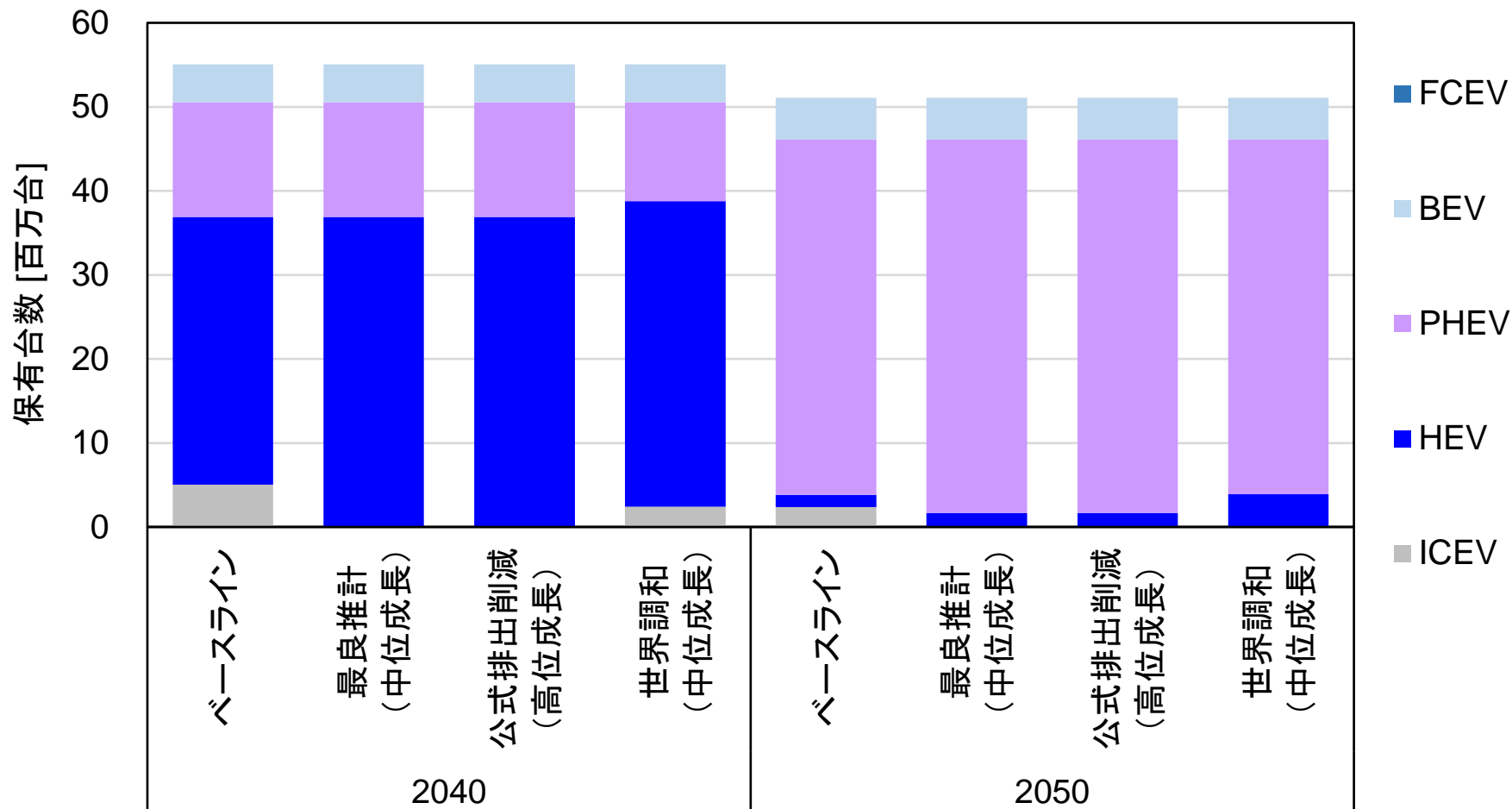
最終エネルギー消費量：産業部門



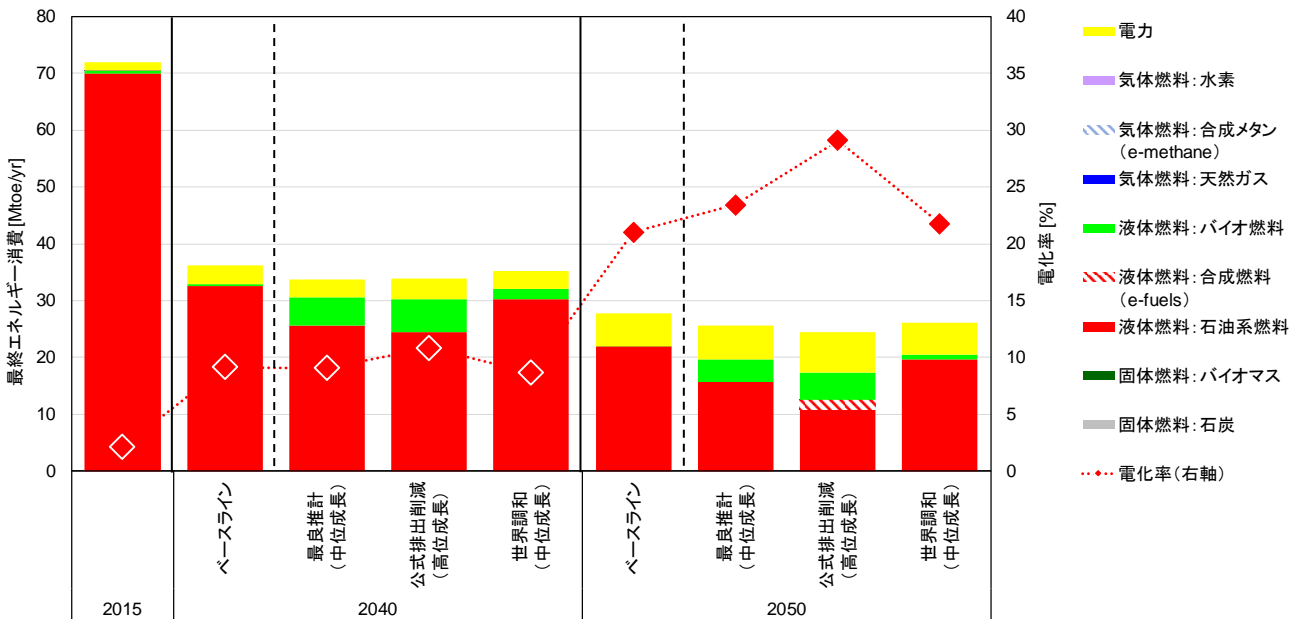
最終エネルギー消費量：民生部門



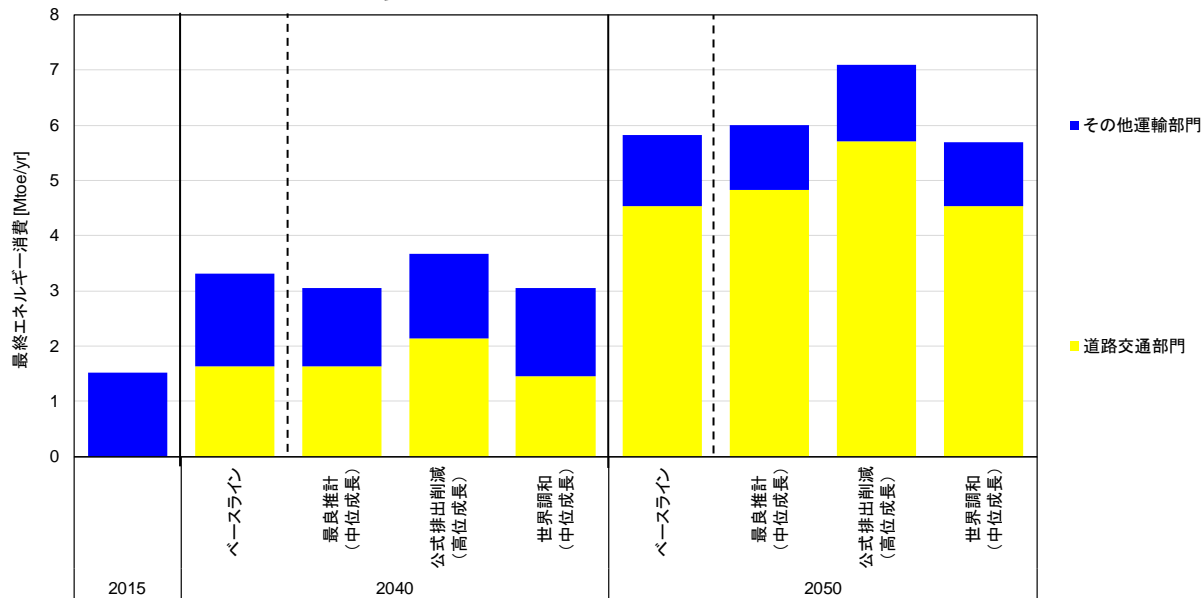
【参考】 乗用車車種構成（保有台数）



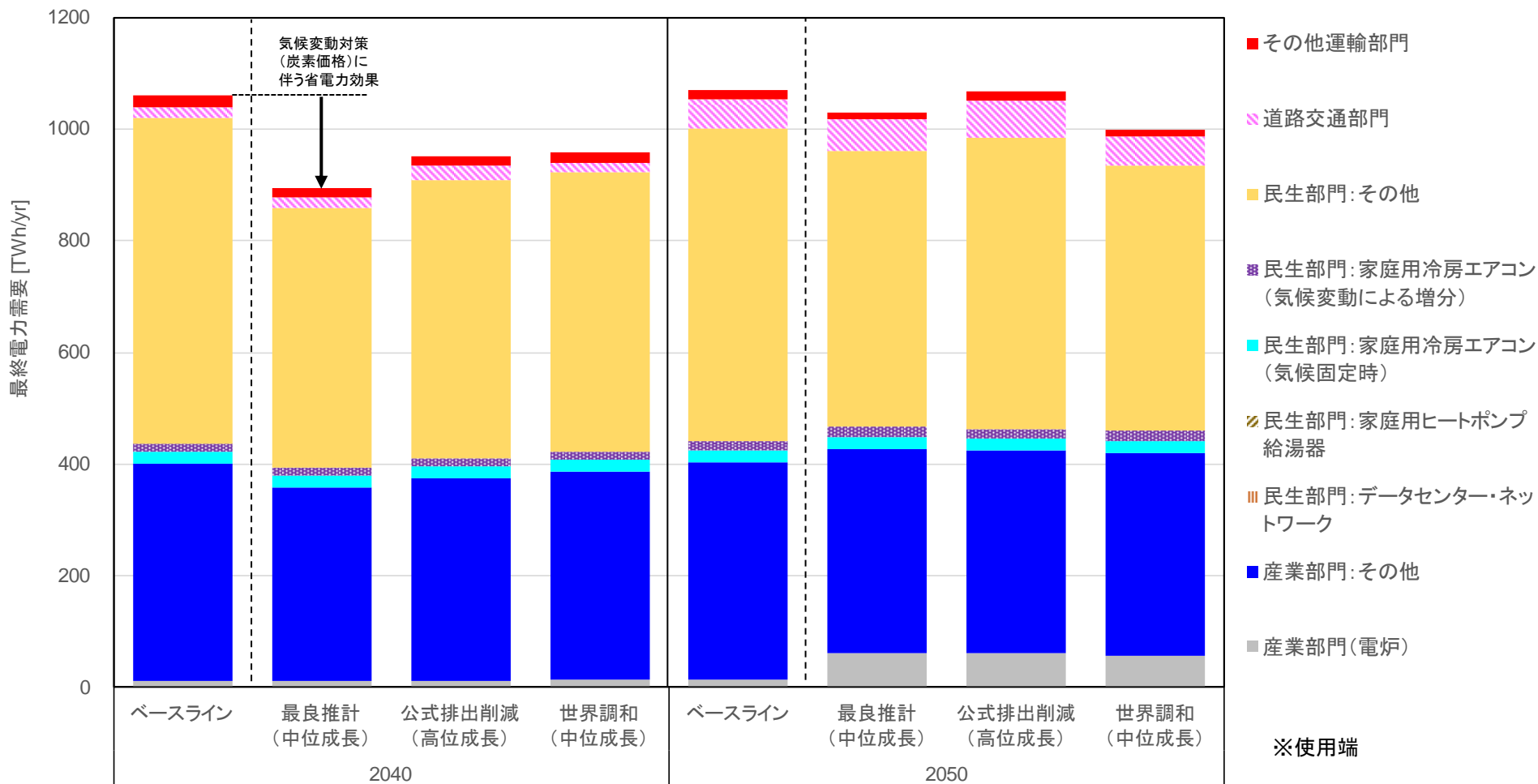
最終エネルギー消費量：運輸部門



電力消費量(道路交通部門とその他)

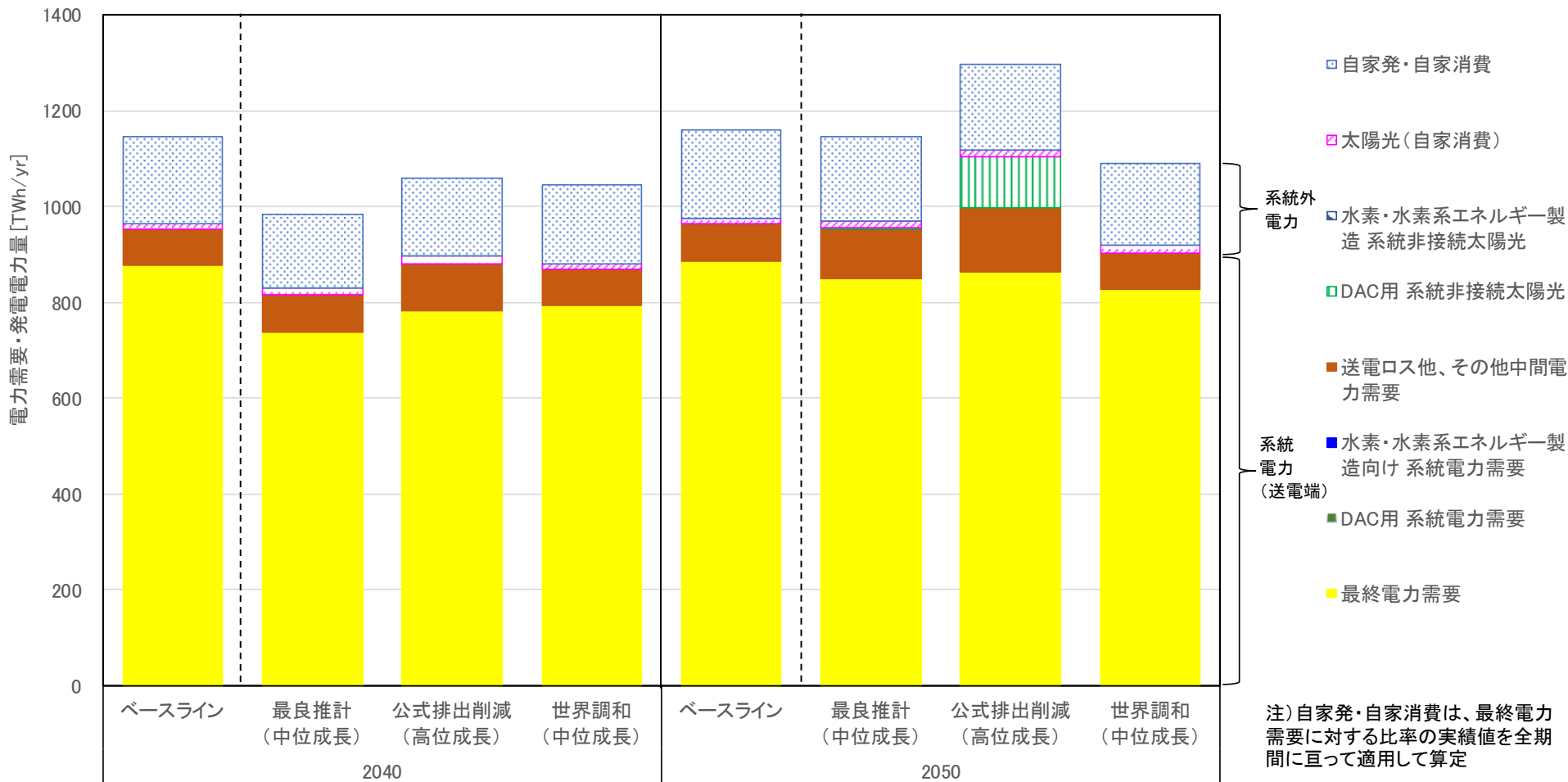


最終エネルギー消費量：部門別電力需要



✓ 最良推定 (中位推計) では、2040年時点では、ベースライン比で16%程度の省電力効果が推定されている。他方、2050年になると、電炉の増大により、電力需要の増大が見込まれ、省電力効果のかなりの部分を打ち消している。

発電電力量～最終エネルギー消費量の関係



- ✓ 系統電力(送電端)で見ると、今回想定 of 3シナリオでは、2050年にかけてほぼ横ばい。
- ✓ なお、系統非接続での水素・水素系エネルギー製造やDAC用の電力需要も見られる。他方、その限界的な費用が、事業者負担でない場合には、系統接続を志向する場合もあり、系統電力側に入ってくる可能性もある。

CO₂限界削減費用、エネルギーシステム総コスト、電力限界費用

電力 需要 水準	シナリオ名	CO ₂ 限界削減費用 [US\$/tCO ₂]		エネルギーシステム コスト増分 [billion US\$/yr]* ¹		電力限界費用 [US\$/MWh]* ²	
		2040年	2050年	2040年	2050年	2040年	2050年
	ベースライン	—	—	—	—	123	104
Mid	最良推計 (中位成長)	309	521	[+83]	[+125]	208	195
High	公式排出削減 (高位成長)	514	978	[+159]	[+290]	255	234
Low	世界調和 (中位成長)	76	186	[+15]	[+45]	161	171

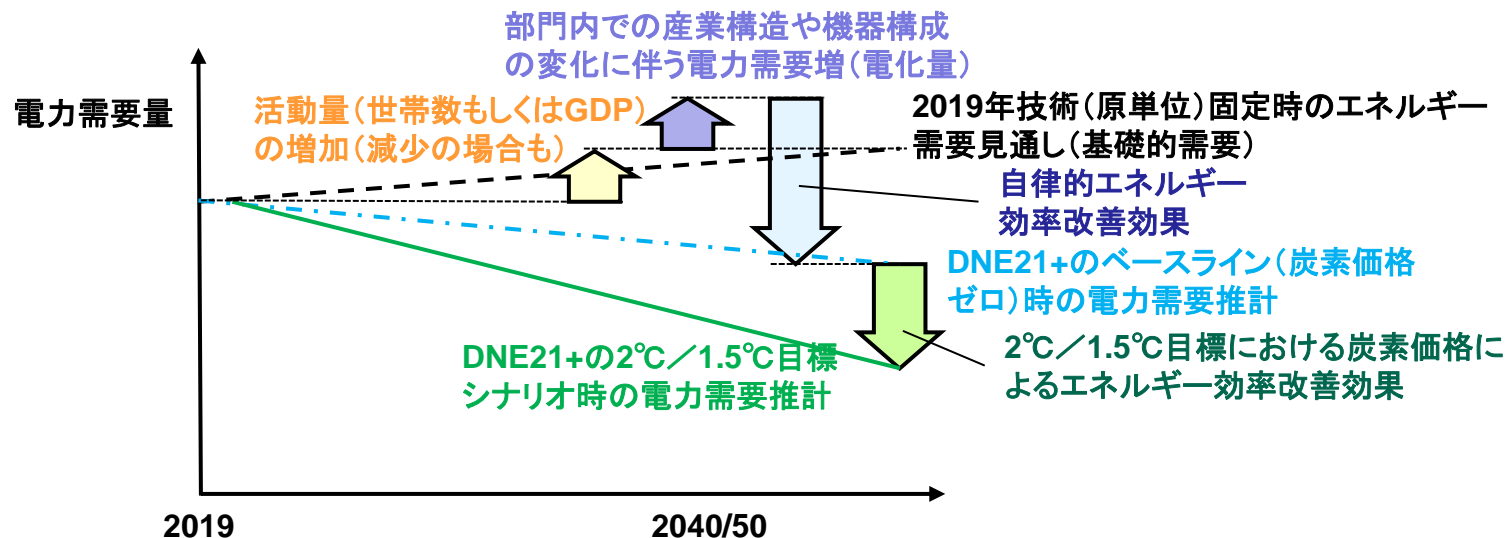
*1 [(青字)]はベースラインからのコスト増分。

*2 発電端での限界費用。ただし、系統統合費用は含む。2020年のモデル推計の電力限界費用は123 US\$/MWh

省エネ（省電力）量、電化量の算定（概要）

以降の省エネ(省電力)量、電化量の算定は、以下のような定義に基づく。

- ◆ 各部門の基準需要量を、各部門の基準年(2019年)のエネルギー原単位(世帯当たり、もしくは、GDP当たりの最終エネルギー消費量)に、2040年もしくは2050年の世帯数もしくはGDPを乗じたもので定義(家庭部門:世帯数利用、業務、産業部門:GDP利用)。技術固定ケースと呼ぶ(基礎的需要に相当)。
- ◆ 電化量は、基準年(2019年)比での電化率の上昇分に最終エネルギー消費量で定義
- ◆ 化石燃料価格の上昇や設備や機器の時系列的なエネルギー効率改善に伴って生じる省エネ効果である、自律的エネルギー効率改善(AEEI)効果は、[(技術固定ケースの電力需要量+電化量) - ベースライン時の電力需要量]。炭素価格に伴うエネルギー効率改善効果は、[ベースライン時の電力需要量 - 排出削減シナリオ(炭素価格時)の電力需要量]として定義
- ◆ 家庭部門においては、別途、PVの自家消費分、コジェネの自家消費分の基準年からの追加的省電力量を分解して表示



【電力需要の茅恒等式分解】

$$ED = \frac{ED}{FD} \times \frac{FD}{ACT} \times ACT \quad \text{右辺第1項は電化に関連、第2項は総最終エネルギー需要における省エネ関連}$$

ED: 電力需要量、FD: 総最終エネルギー需要量、ACT: 活動量（世帯数もしくはGDP）
以降の添え字、TF: 技術固定ケース（2019年基準）、BL: ベースラインシナリオ（炭素価格ゼロ）、CP: 排出削減シナリオ

【電化量の定義】

$$Electrification = \left(\frac{ED_{CP}}{FD_{CP}} - \frac{ED_{TF}}{FD_{TF}} \right) \times FD_{CP} \quad \text{TF} \Rightarrow \text{CPの間の電化量の場合}$$

注) FDは排出削減シナリオ（CP）を利用した。FDを技術固定ケース（TF）とすることも可能なので注意されたい。

【省電力量の定義】

$$\text{電力需要量の変化: } ED_{TF} - ED_{CP} = \frac{ED_{TF}}{FD_{TF}} \times FD_{TF} - \frac{ED_{CP}}{FD_{CP}} \times FD_{CP}$$

ここで定義する省電力量には、電化による電力需要量の増大効果が含まれ、かつ交差項となり一義的な分離は不可能だが、上記でCPケースを用いたFDで定義した電化量を差し引くことで、省電力効果を定義した。

$$\text{省電力量: } (ED_{TF} - ED_{CP}) + Electrification = \frac{ED_{TF}}{FD_{TF}} \times (FD_{TF} - FD_{CP})$$

なお、省電力量は、技術固定ケースからベースラインまでの自律的エネルギー効率改善効果と、炭素価格による省エネ効果に更に分離できる。

$$\text{自律的エネルギー効率改善効果: } ED_{TF} - ED_{BL}$$

$$\text{炭素価格効果による省エネ効果: } ED_{BL} - ED_{CP}$$

民生：基礎的需要、電化、省エネ（省電力）

2040年

2050年

【最良推計】

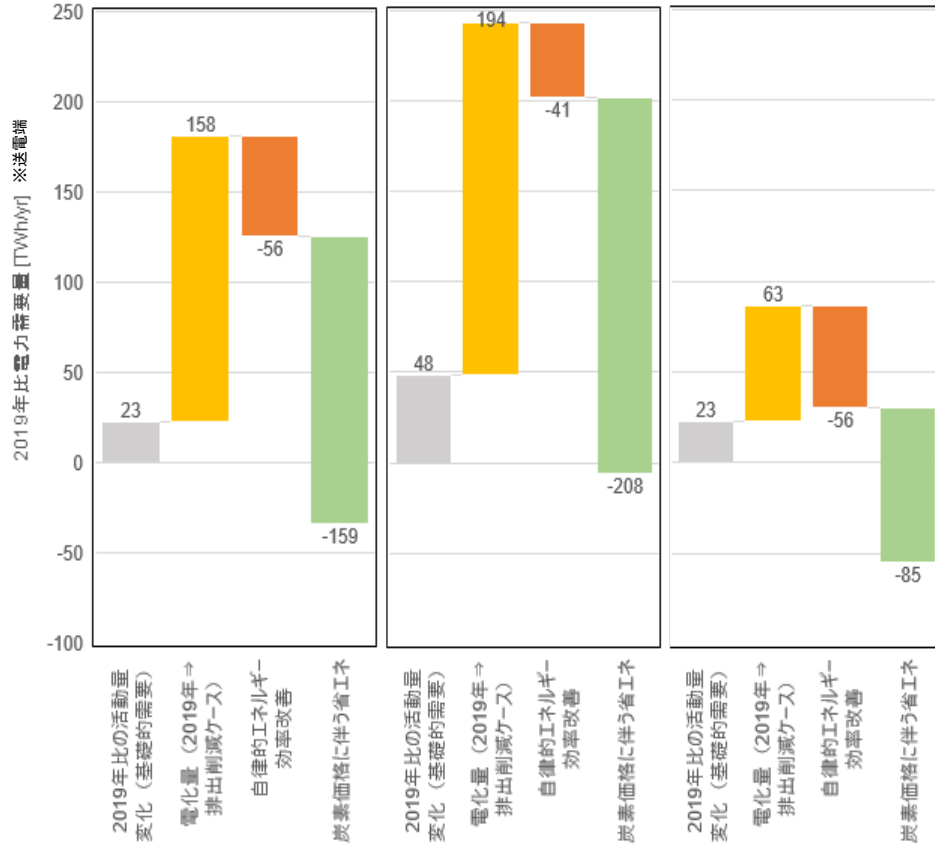
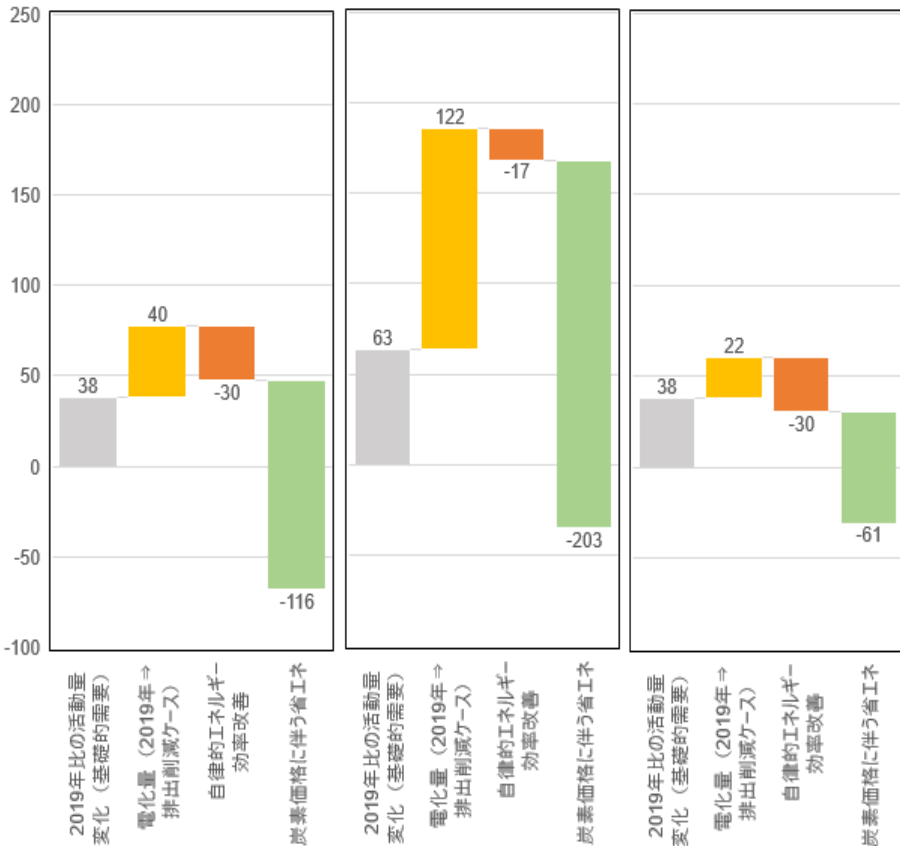
【公式排出削減】

【世界調和】

【最良推計】

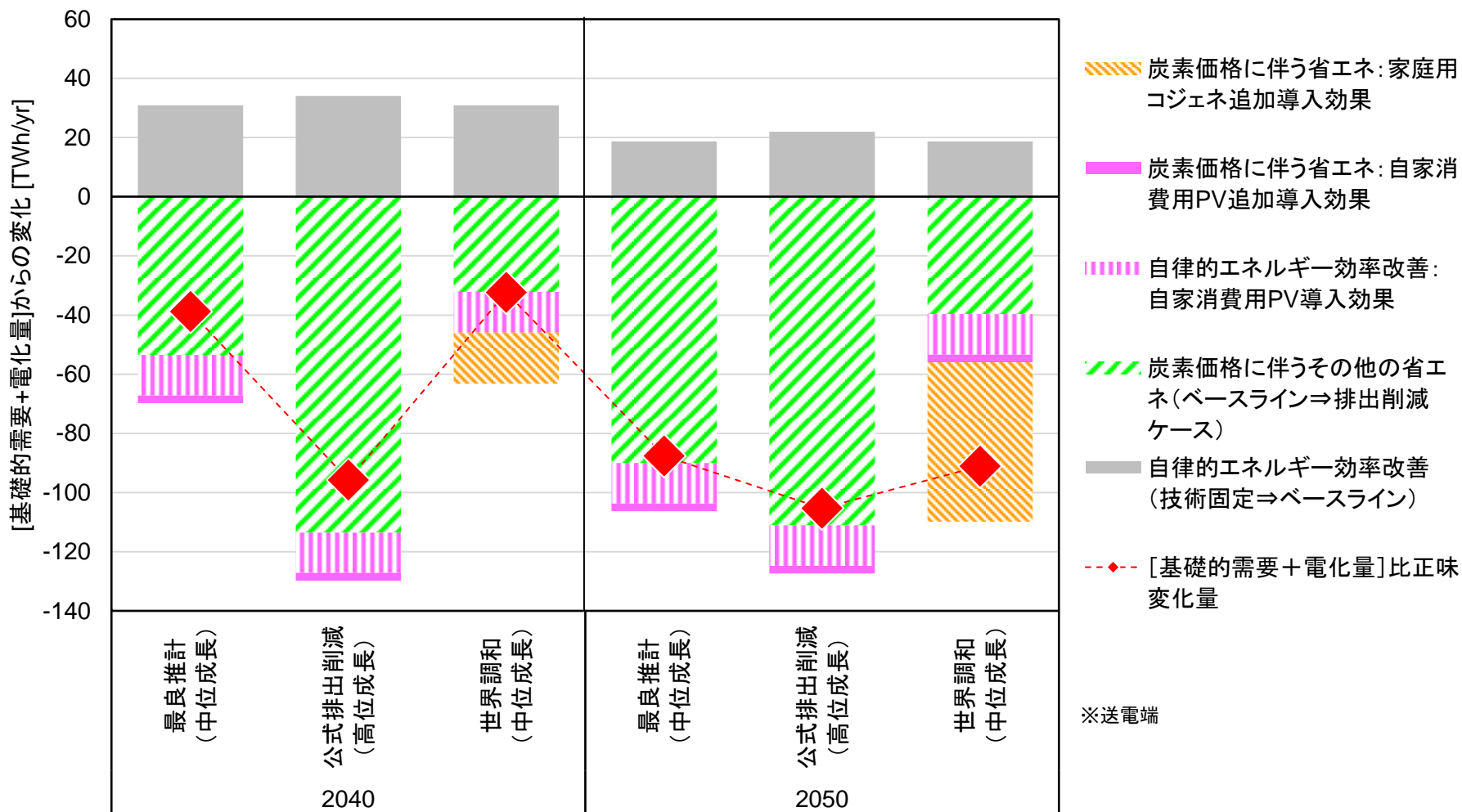
【公式排出削減】

【世界調和】



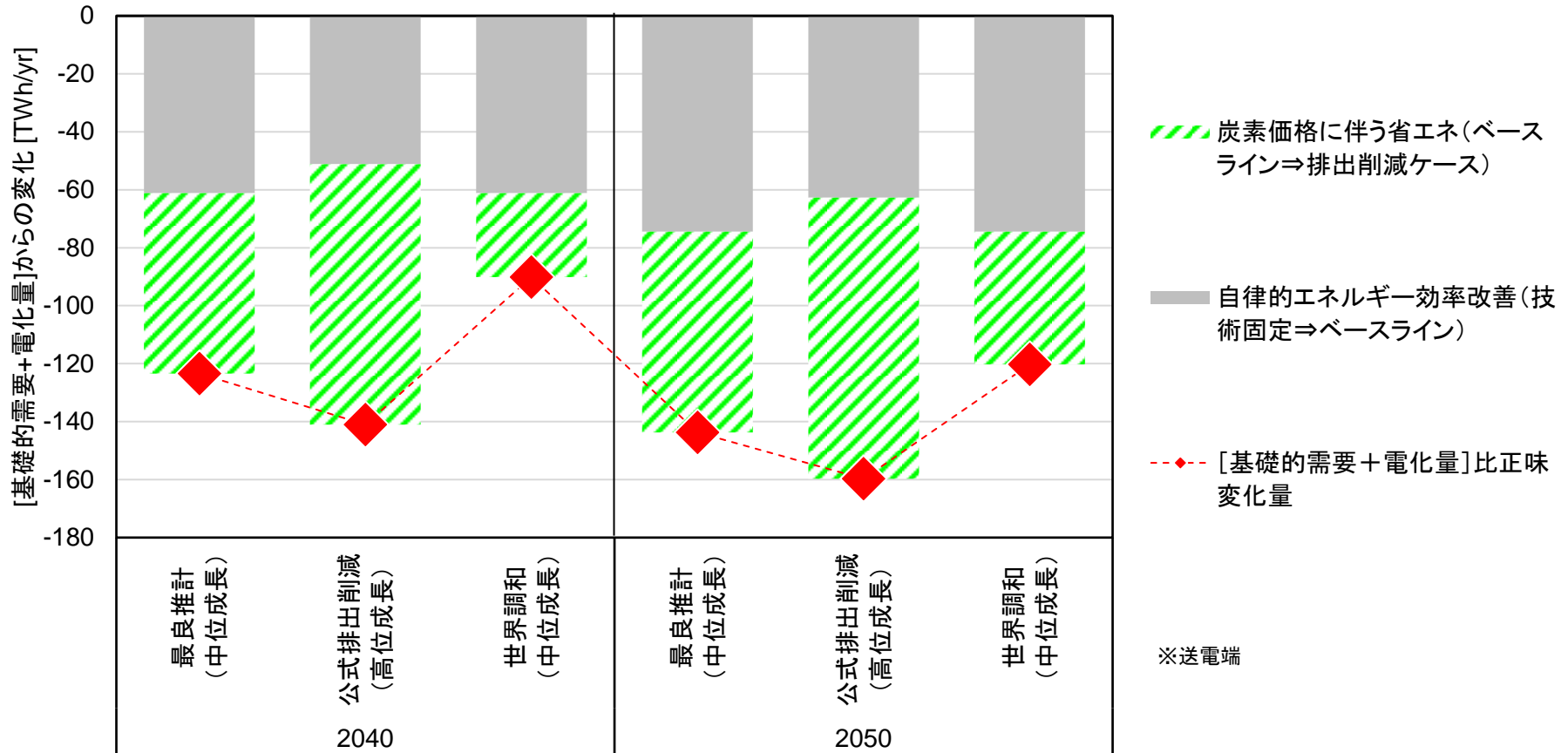
- ✓ 全体の傾向として、（とりわけ最良推計シナリオと公式排出削減シナリオでは）電化促進効果は大きいですが、排出削減目標達成のための炭素価格が高いことから、省エネも大きく進展し、結果、3つのいずれのシナリオでも、2019年比では微減
- ✓ 炭素価格により電化が進展しつつ、同時に省エネが進展する傾向が見られることから、電化（発電量の増加が伴っている）と省エネ（省電力。化石燃料から電力へ代替すれば最終エネルギー量としては必然的に低減）を別々に複数シナリオ策定し、その組み合わせで電力需要量を推計することには注意が必要である。

省エネ（省電力）効果：家庭

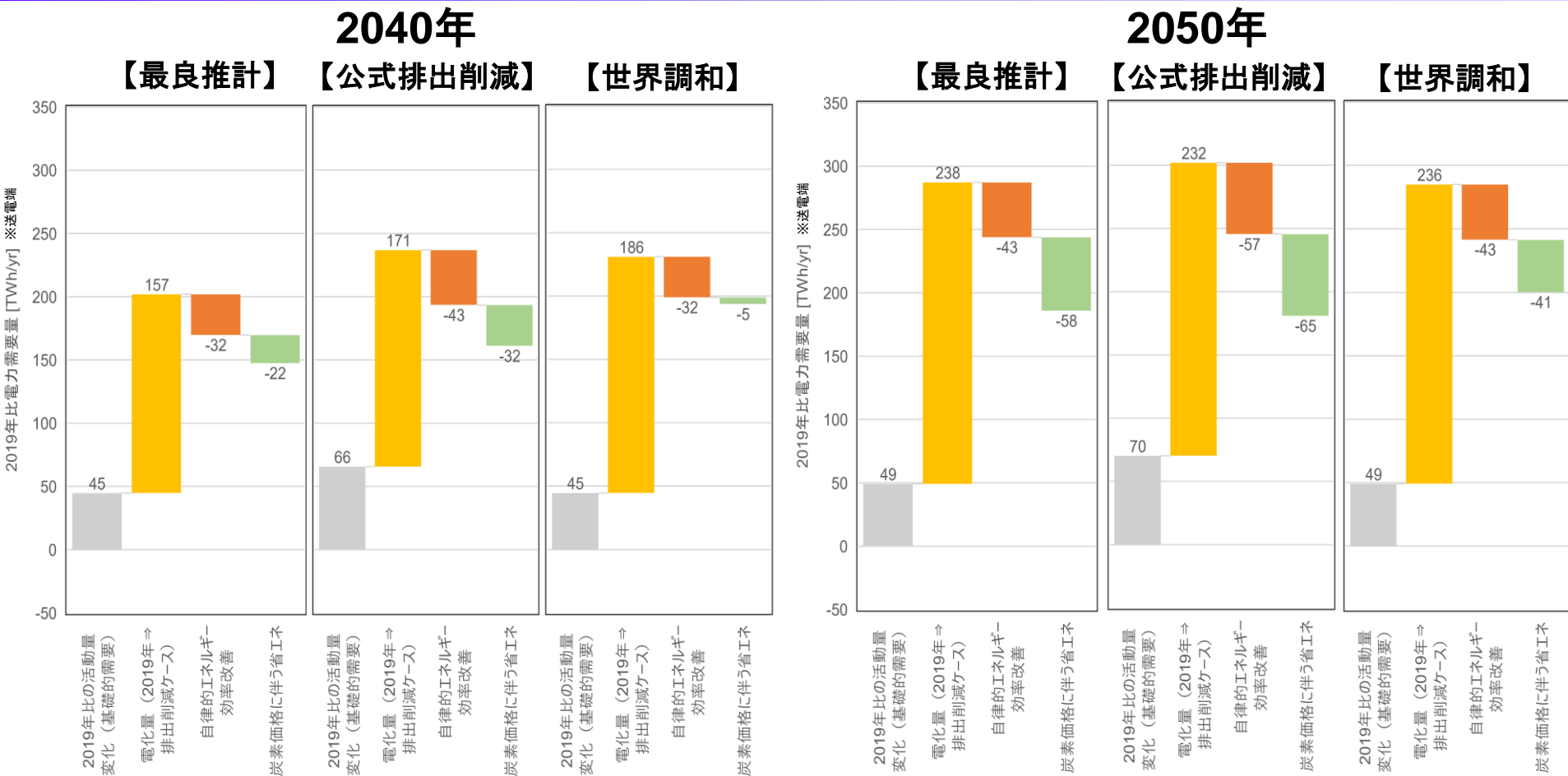


- ✓ 自律的エネルギー効率改善が正になっているのは、ベースラインでの各機器の効率改善よりも、気候変動影響による冷房需要の増加等、エネルギーサービスがそれを超えて大きくなると推計しているためである。
- ✓ 炭素価格に依らない自律的な太陽光発電の導入効果が見られる。炭素価格に伴う追加的な太陽光発電の導入効果も一部見られる。
- ✓ 世界調和シナリオでは、ガスコジェネの経済性が高く、家庭部門の省電力に大きな影響

省エネ（省電力）効果：業務



産業：基礎的需要、電化、省エネ（省電力）



- ✓ 各産業部門内での電化に加え、産業部門全体としての産業構造変化において、電力化率が大きく高まると推計（例えば、成り行きでの半導体工場やデータセンターの保守的な見込みでの増大は織り込み済み）
- ✓ 省エネ効果は見込まれるものの、限定的で、2040～50年にかけて、想定した3つのシナリオすべてで電力需要は増大

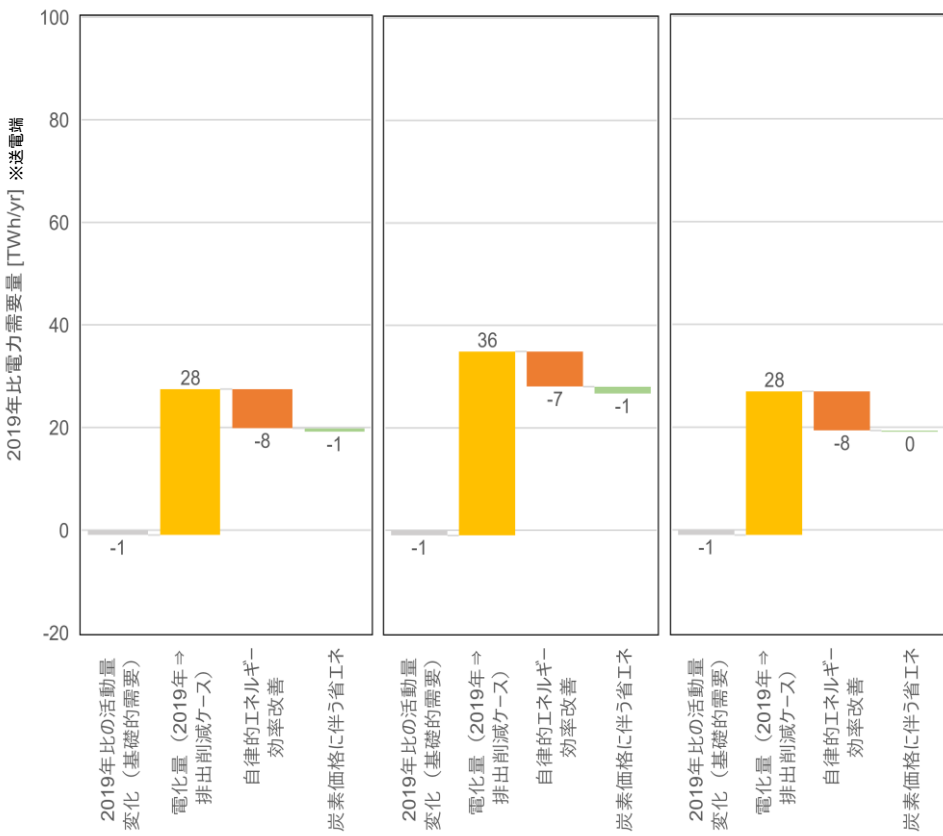
運輸：基礎的需要、電化、省エネ（省電力）

2040年

【最良推計】

【公式排出削減】

【世界調和】

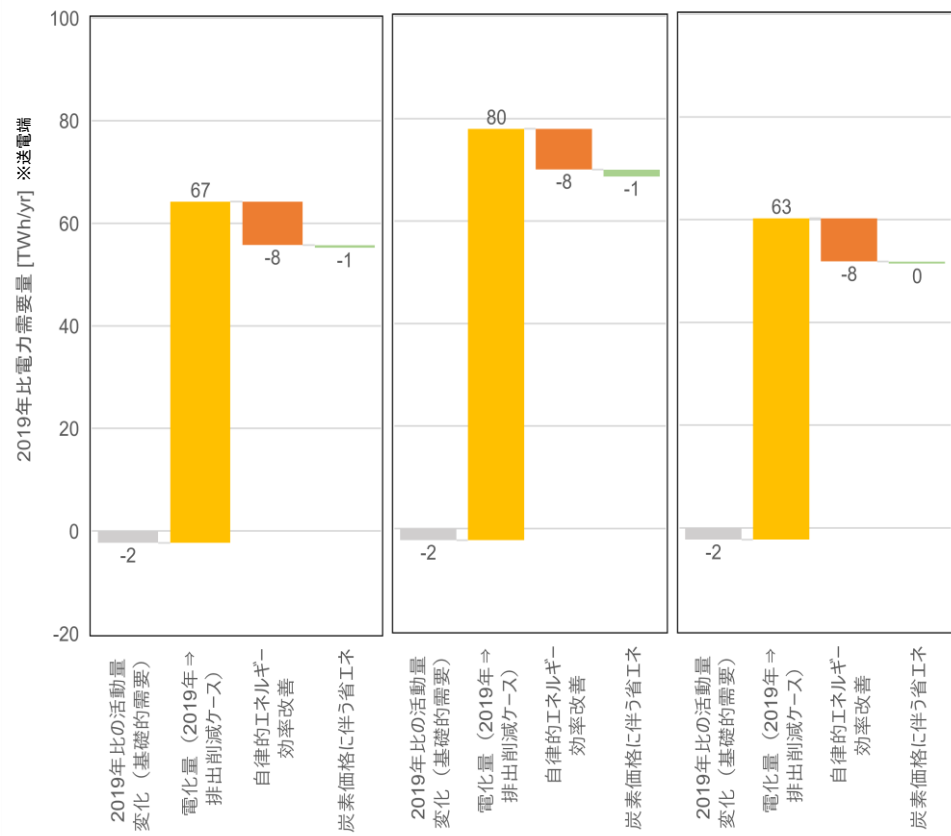


2050年

【最良推計】

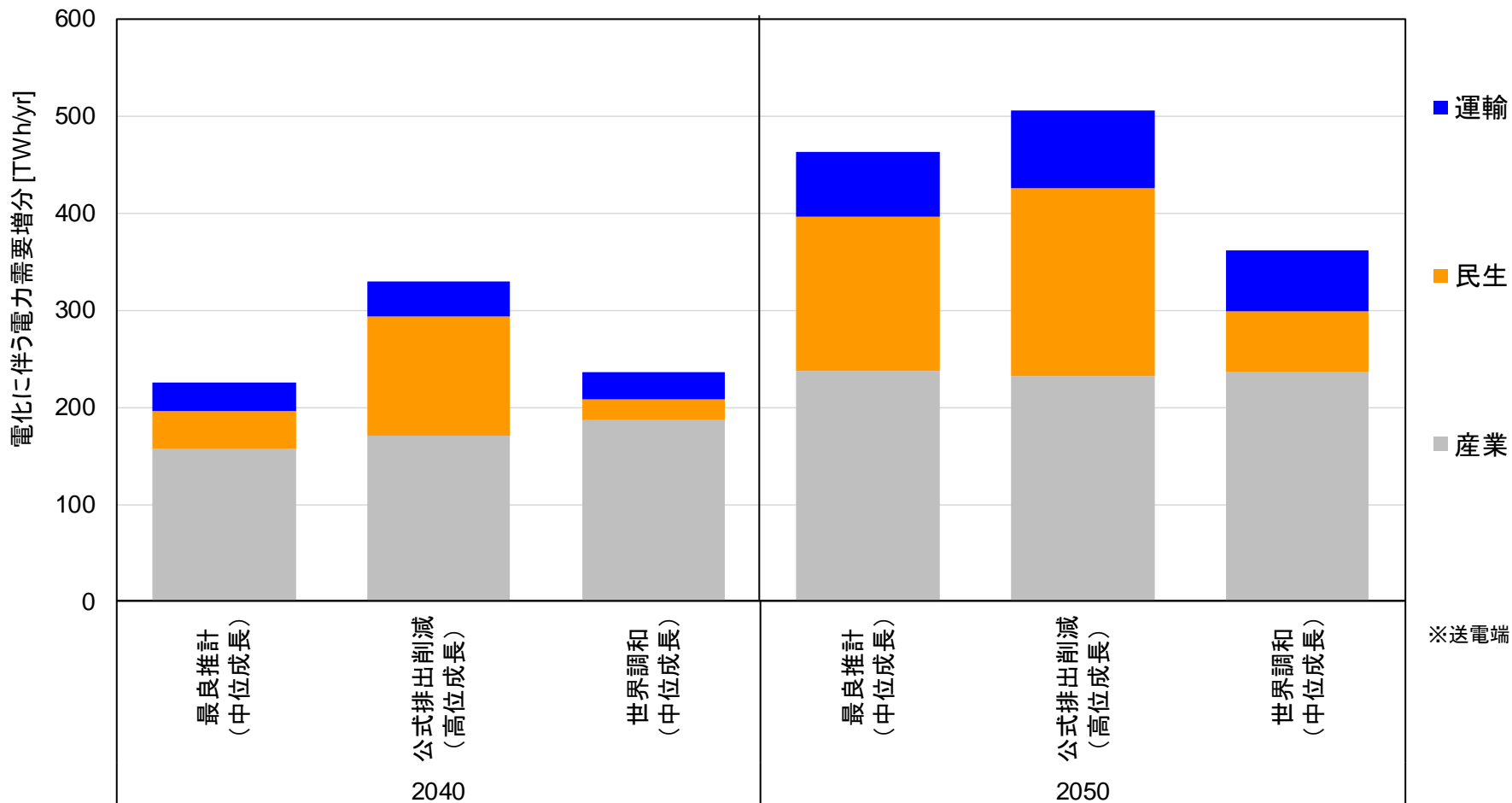
【公式排出削減】

【世界調和】



電化に伴う電力需要増分

【定義】電化に伴う電力需要増分＝基準年(2019年)比での電化率の上昇分×最終エネルギー消費量



- ✓ 本定義では、電化に伴う電力需要増は2040年では225～330TWh/yr相当、2050年では360～510TWh/yr程度
- ✓ ここでの電化は、個別機器としての電化(ヒートポンプ給湯器等)のみならず、先に説明のとおり、産業構造変化に伴う電化も含まれていることに留意。また炭素価格に伴って、発電側の低炭素化・脱炭素化とあいまって進展する電化量も含んでいる。



3. まとめ



まとめ

- ◆ 今回、基礎的需要(＋省電力効果、標準的な電化促進 込み)相当として、電力需要がMid(最良推計シナリオ)、High(公式排出削減シナリオ)、Low(世界調和シナリオ)相当の3シナリオを選定し、試算
- ◆ 第2回提示のシナリオは、GDP想定は、政府の目標値的な「中長期の経済財政に関する試算(令和3年7月21日)」における成長実現ケースベースのみであったが、今回のMid(最良推計シナリオ)とLow(世界調和シナリオ)は、「中長期の経済財政に関する試算」のベースラインケースのGDP成長率を基に推計した。
- ◆ なお、DNE21+モデルの分析は、国内外含めて、エネルギー供給、需要が一体的に、価格と量が整合した形で導出される。よって、革新的な技術進展を見込んだケースではないものの、水素や水素系エネルギー、DACCSなど、CN対策は、一部、モデルで内生的に織り込み済みのシナリオとなっていることは留意されたい。
- ◆ その上で、今回選定の3シナリオについては、系統電力(送電端)で見ると、今回想定の3シナリオでは、2050年にかけてほぼ横ばい。発電電力量では、2040年では2015年比でほぼ同水準、2050年では10～30%増程度と推計
- ◆ なお、一定の前提条件の下での経済性に基づくモデル試算であり、前提条件の違いによって、数値は相当の幅で変動するので、数値の取り扱いには注意されたい。
- ◆ また、今回の試算では、第2回検討会で提示したような、エネルギー多消費産業が製造する基礎素材等が、炭素価格の国内外の相対価格の変化によって国内生産量の低減となり、それにより電力やその他エネルギー消費が低減し得る効果は含まれていないことにも留意されたい(経済モデルを用いたフィードバックは行っていない)。

付録：第2回検討会提示シナリオ

本分析でのシナリオの想定：主に需要側と排出削減政策

要因	複数シナリオ	具体的なシナリオ想定	注記
所得効果	人口、GDP等の社会経済シナリオ：中位SSP2	p.29参照	
デジタル化影響 (データセンター、 ルーター・無線基地局)	標準	p.17-19, p.30-31参照	ルーターや無線基地局需要は、データセンター需要と同程度とのJST想定に基づき、データセンター需要相当を見込んだ。
	ムーアの法則終焉 (高位)		
BEV進展の影響	標準	p.32-33参照	バッテリーコスト 2050年：1万円/kWh
	EVコスト低減加速		2030年：1万円/kWh、2050年：5千円/kWh相当
デジタル化によるCE 進展	標準		
	CEによる需要低減	付録p.72-74 参照	今回他のシナリオと異なり、別のシナリオ分析の結果を参考として提示 (p.59-60)
排出削減水準	2°C	MAC均等化	世界すべての国のCO ₂ 限界削減費用(MAC)が均等化
		NDC+各G7 ▲90%	日本の2050年CN達成への10%ポイントの削減分は、海外クレジット活用を想定 DEARSにより需要低下効果推計を活用
	1.5°C	NDC+各G7 CN	DEARSにより需要低下効果推計を活用
気温上昇影響	2°Cシナリオ相当	p.34-36参照	冷房、暖房、給湯需要への気温変化影響を織り込み

本分析でのシナリオの想定：主に供給側

要因	複数シナリオ	具体的なシナリオ想定	注記
技術見通し	標準	—	
	再エネイノベ	p.37-38参照	
	原子力活用	標準：10% in 2050(上限値) 活用：30% in 2050(上限値)	
	CCS活用	標準：国内96 million tCO ₂ /yr、海外分 含め2050年1.2億トン(上限値) 活用：国内96 million tCO ₂ /yr、海外分 含め2050年2.4億トン(上限値)	CCS長期ロードマップの目標値より
	水素イノベ	水電解等の水素製造、液化設備費：半減	
	合成燃料イノベ	水電解等の水素製造：半減、革新的メタネーション技術：効率向上+設備費低減、 e-fuels：得率増(p.39-40参照)	
特定技術普及シナリオ	再エネ100%シナリオ	発電構成において再エネほぼ100%	電力価格上昇⇒電力需要低減
	民生・乗用車電化100%シナリオ	民生部門、乗用車の最終エネルギー消費電化100%	
	国内e-methaneシナリオ	国内e-methaneのみを都市ガス需要に利用(海外e-methane利用無)	都市ガス価格上昇⇒都市ガス需要低減⇒電力需要増大

今回の分析シナリオ一覧

シナリオ名	デジタル化影響	BEV	技術	排出削減		その他政策措置	DEARSフィードバック	
				2°C	NDC+各G7 ▲90%			
最良推定	標準	標準	標準	2°C	NDC+各G7 ▲90%	—	無／有	
世界調和				2°C	MAC均等化		無	
公式排出削減				1.5°C	NDC+各G7 CN		無／有	
電力需要増大	増大	低コスト	標準	1.5°C	NDC+各G7 CN	—	無	
再エネイノベ	標準	標準	再エネイノベ					
原子力活用			原子力活用					
CCUS活用			CCS活用					
水素イノベ			水素イノベ					
合成燃料イノベ			e-methane/e-fuelsイノベ					
広範なるイノベ			増大				低コスト	全技術イノベ
特定政策シナリオ:再エネ100%	標準	標準	標準				再エネ100%	無
特定政策シナリオ:民生・乗用車電化100%							民生・乗用車電化100%	
特定政策シナリオ:国内e-methane100%							国内e-methane100%	

※ 気温上昇影響はすべてのシナリオで全球平均+2°C相当を想定