

## 第52回IEEJエネルギーウェビナー

# 米国における建物部門の脱炭素化による 電気・ガス事業への影響

---

2023年4月18日

一般財団法人 日本エネルギー経済研究所 電カグループ 大西健一

## **(1) 米国における建物部門の脱炭素化の背景とその動向は？**

- 米国における気候変動政策、再エネ政策等の動向
- 米国の一部地域における新設建物におけるガス導入禁止規制の動向

## **(2) 米国の一部地域における電力需要とガス需要の見通しはどうか？**

- カリフォルニア州における長期的な電力・ガス需要の見通し
- 米国北東部諸州における長期的な電力需要の見通し
- ニューヨーク市における長期的な電力・ガス需要の見通し

## **(3) 米国の一部地域における電力需要の増加、ガス需要の減少による電気・ガス事業への影響はどうか？**

- カリフォルニア州における電気・ガス料金への影響
- 電力・ガス部門における家庭用・業務用需要家の負担の見通しと対応策の提案
- 米国での送電設備への投資インセンティブの付与

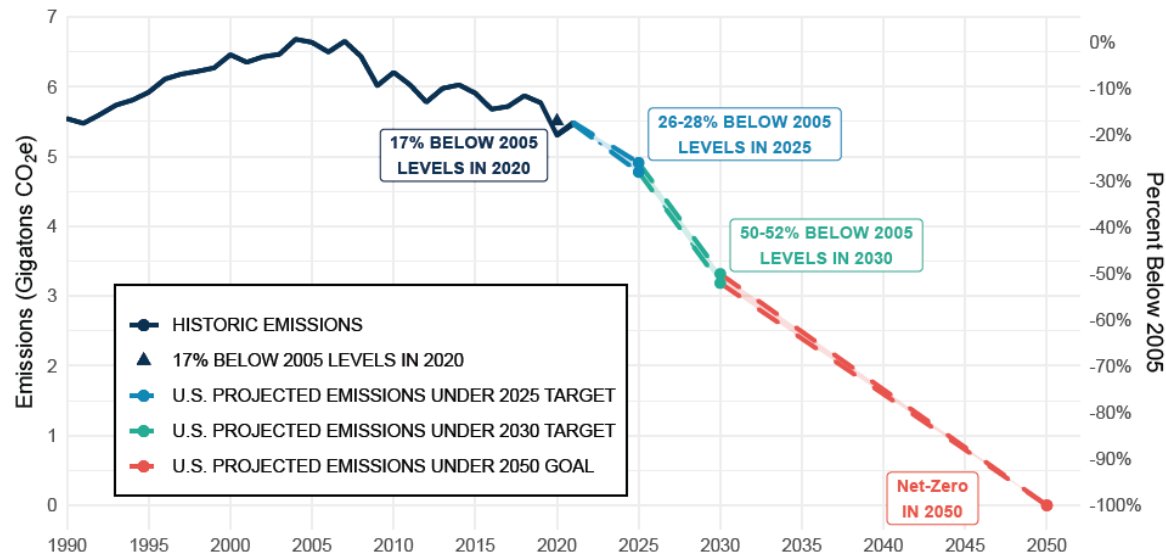
## **まとめ**

(1) 米国における建物部門の脱炭素化の背景とその動向は？

# 米国では2050年に向けてカーボンニュートラルの達成、 2035年までに電気の脱炭素化を目標にしている

- バイデン政権は2021年1月の発足後、2030年までに経済全体のGHG排出量を2005年比で50～52%削減すること、2035年までに電力部門をカーボンフリーにすること、2050年までにGHGの排出量を正味ゼロにすること等のGHG削減目標を掲げてきた。
- 2021年11月に「The Long-Term Strategy of the United States: Pathways to Net-Zero Greenhouse Gas Emissions by 2050」（以下、「米国長期戦略」と記載）を発表し、2050年に向けたGHG排出量の正味ゼロを達成するための取り組みを示している。
- 具体的には、（1）電気の脱炭素化（※2035年までにクリーン電力比率を100%に引き上げ）、（2）運輸・建物・産業部門における電化やクリーン燃料の利用、（3）省エネの推進、（4）メタン漏洩防止等の非CO<sub>2</sub>の排出削減、（5）大気中からのCO<sub>2</sub>回収の拡大といった取り組みが示されている。

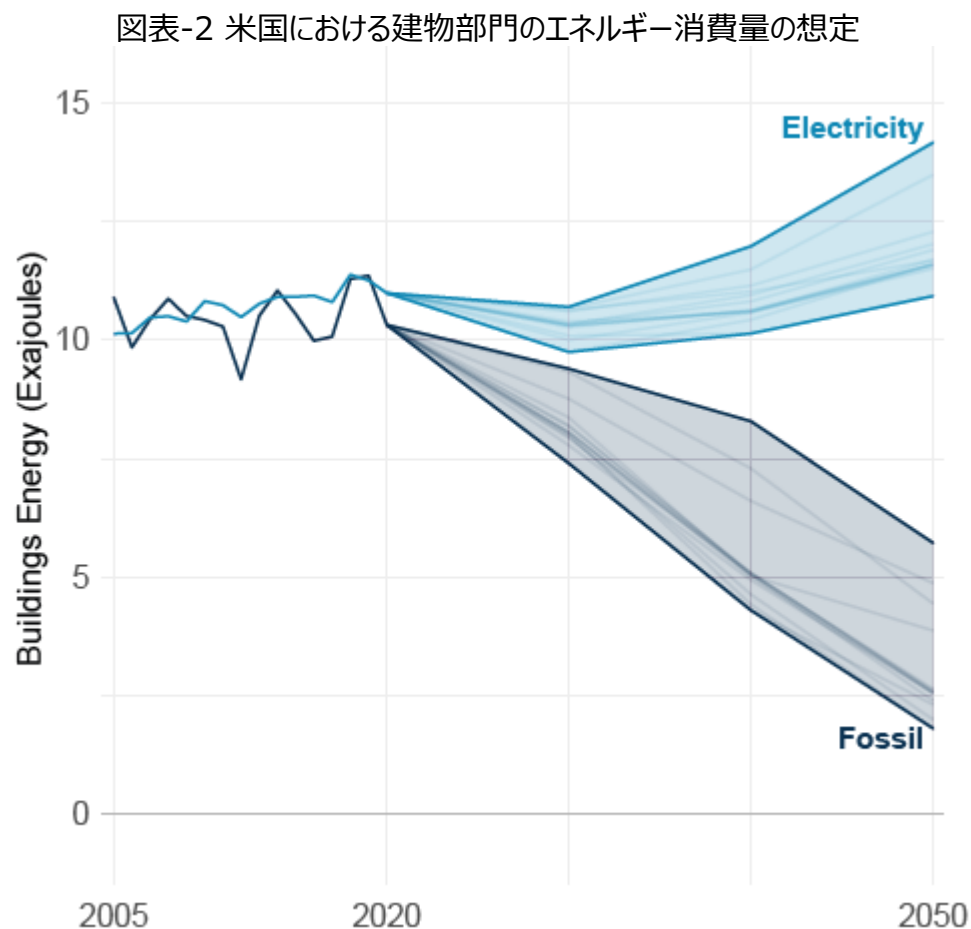
図表-1 米国における2050年の正味ゼロに向けたGHG排出量の削減見通し



# 米国では建物部門において電化率を90%に引き上げる方向性を示している

- 前頁の「米国長期戦略」では、建物部門において、エネルギー効率化を改善することを前提として、2035年までに電力部門でクリーン電力比率を100%に引き上げていくことを踏まえれば、建物内のエネルギー消費製品等を電化することでカーボンニュートラルを達成することが可能と指摘している。
- また、同報告書では建物部門においてエネルギー消費量に占める電力の割合（電化率）は2020年の約50%から2050年までには約90%に高まると想定している。

（※我が国は2020年で家庭用エネルギー消費の電化率は52%程度である。）



# インフレ削減法（IRA）とインフラ雇用・促進法で2030年までにGHG排出量を2005年比で40%削減可能と試算

- 2022年8月に制定された「インフレ削減法（IRA）」では、ヒートポンプ等の導入を含めた住宅部門の気候変動対策が盛り込まれている。
- インフレ抑制法（IRA）と2021年11月に制定されたインフラ雇用・投資法（IIJA）によって、2030年までに米国全体のGHG排出量を2005年比で40%削減が可能と米国エネルギー省（DOE）は試算しており、2030年までに経済全体のGHG排出量を2005年比で50～52%削減するバイデン政権が示した目標に近づけることが可能との見方。

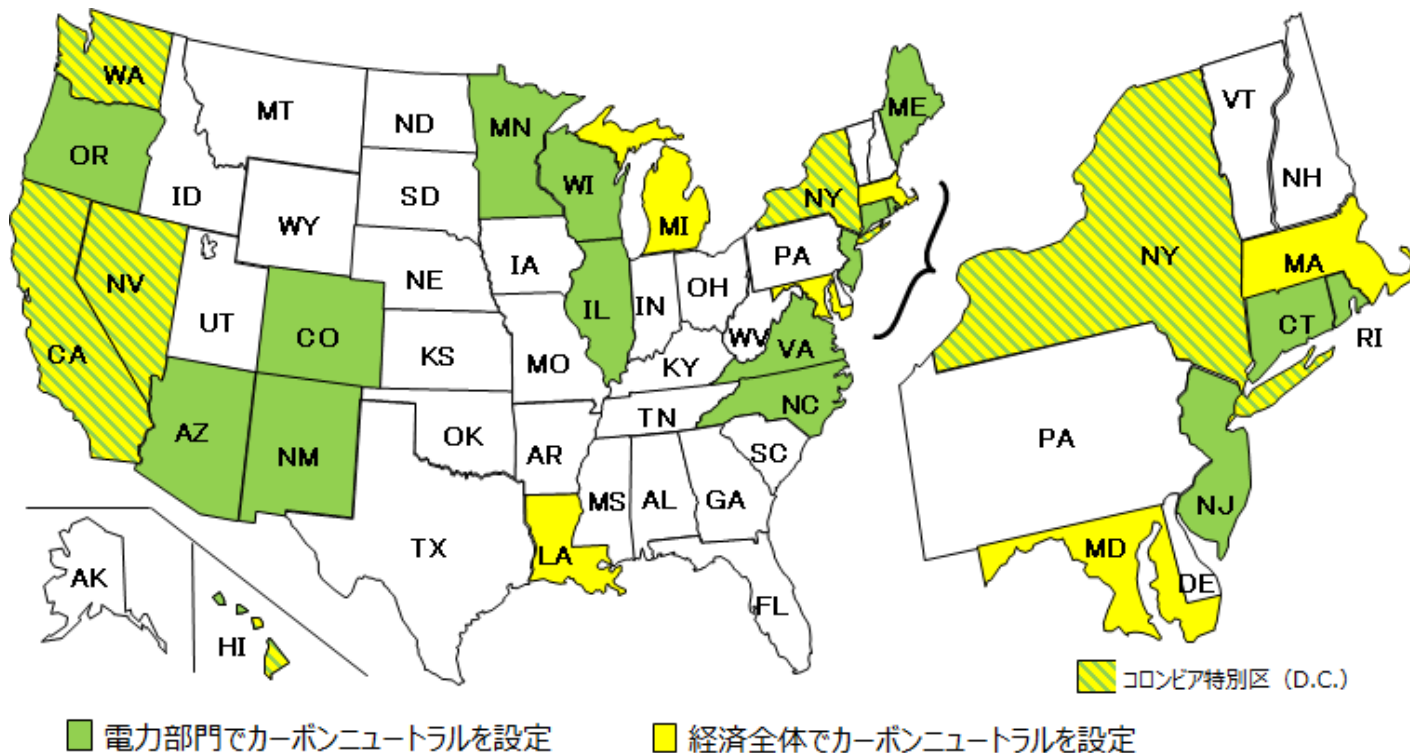
図表-3 インフレ削減法（IRA）における主な気候変動対策

主な対策	主な対策の概要
クリーン電力に対する税額控除	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 再エネ発電等への生産税額控除の延長等（2023～2031年で511億ドル）</li> <li>● 再エネ発電等への投資税額控除の延長等（2023～2031年で140億ドル）</li> <li>● CCS等への税額控除の延長等（2023～2031年で32億ドル）</li> <li>● 原子力発電への生産税額控除（2024～2031年で300億ドル）</li> <li>● GHG排出量ゼロ以下の発電への生産税額控除（2026～2031年で112億ドル）</li> <li>● GHG排出量ゼロ以下の発電設備又は蓄電池への投資税額控除（2025～2031年で509億ドル）</li> </ul>
クリーン燃料に対する税額控除	<ul style="list-style-type: none"> <li>● バイオ燃料・代替燃料への税額控除の延長（2023～2025年で56億ドル）</li> <li>● 第2世代バイオ燃料への税額控除（2023～2025年で0.5億ドル）</li> <li>● 持続可能航空燃料への税額控除（2023～2025年で0.5億ドル）</li> <li>● クリーン水素生産への税額控除（2023～2031年で132億ドル）</li> <li>● 運輸用クリーン燃料（航空用、非航空用）への生産税額控除（2025～2028年で29億ドル）</li> </ul>
クリーン自動車に対する税額控除	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 電気自動車・燃料電池車への税額控除（2023～2031年で75億ドル）</li> <li>● 既存電気自動車・燃料電池車への税額控除（2023～2031年で13億ドル）</li> <li>● 商用クリーン車への税額控除（2023～2031年で36億ドル）</li> <li>● 代替燃料配給設備への税額控除（2023～2031年で17.4億ドル）</li> </ul>
建物に対する税額控除	<ul style="list-style-type: none"> <li>● エネルギー効率化改善（ヒートポンプ、断熱材等の導入）への税額控除の延長等（2023～2031年で125億ドル）</li> <li>● 再エネ設備、ヒートポンプ等が併設された住宅購入への税額控除の延長等（2023～2031年で220億ドル）</li> <li>● エネルギー効率的な新設住宅の建設・販売事業者への税額控除の延長等（2023～2031年で20億ドル）</li> </ul>

# 米国各州ではカーボンニュートラル等を目標としている州はまだ少数

- 州レベルで将来的に電力部門や経済全体でカーボンニュートラルを達成する目標を法律等で規定している場合もあるが、少数の州にとどまる。
- 例えば、カリフォルニア州では2045年までに電力部門でクリーン電力比率を100%に引き上げ、GHG排出量を正味ゼロに削減することが規定されている。
- バイデン政権が掲げる「2035年までに電力部門をカーボンフリーにする」目標と比較して、州レベルの目標は控えめな状況となっている。

図表-4 米国各州におけるカーボンニュートラルの設定状況





# (参考) 米国各州における再エネ等実績・目標、GHG排出削減目標

図表-5 米国各州における再エネ等実績・目標、GHG排出削減目標①

州	再エネ電力比率 (2020年)	クリーン電力比率 (2020年)	RPS/CES制度	クリーン電力 導入目標	GHG排出削減目標
Alabama (AL)	12%	44%	—	—	—
Alaska (AK)	31%	31%	—	—	—
Arizona (AZ)	12%	41%	2025年に15%	2070年までに 100%	—
Arkansas (AR)	10%	38%	—	—	—
California (CA)	43%	51%	2030年に60%、 2045年に100%	2045年までに 100%	2045年までに正味ゼロ
Colorado (CO)	31%	31%	2020年に30%、 2050年に100%	2050年までに 100%	2050年までに90%削減
Connecticut (CT)	3%	41%	2030年に40%、 2040年に100%	2040年までに 100%	2050年までに80%削減
Delaware (DE)	3%	3%	2026年に25%	—	—
Florida (FL)	4%	16%	—	—	—
Georgia (GA)	12%	39%	—	—	—
Hawaii (HI)	16%	16%	2045年に100%	2045年までに 100%	2045年までに正味ゼロ
Idaho (ID)	76%	76%	—	—	—
Illinois (IL)	10%	68%	2026年に25%	2050年までに 100%	—
Indiana (IN)	8%	8%	—	—	—
Iowa (IA)	59%	64%	—	—	—
Kansas (KS)	44%	64%	—	—	—
Kentucky (KY)	8%	8%	—	—	—
Louisiana (LA)	3%	20%	—	—	2050年までに正味ゼロ



# (参考) 米国各州における再エネ等実績・目標、GHG排出削減目標

図表-6 米国各州における再エネ等実績・目標、GHG排出削減目標②

州	再エネ電力比率 (2020年)	クリーン電力比率 (2020年)	RPS/CES制度	クリーン電力 導入目標	GHG排出削減目標
Maine (ME)	77%	77%	2050年に100%	2050年までに 100%	2050年までに80%削減
Maryland (MD)	9%	50%	2030年に50%	—	2045年までに正味ゼロ
Massachusetts (MA)	19%	19%	2030年に35%、 2050年80%	—	2050年までに正味ゼロ
Michigan (MI)	10%	38%	2021年に15%	—	2050年までに正味ゼロ
Minnesota (MN)	28%	54%	2025年に 26.5%	2040年までに 100%	2050年までに80%削減
Mississippi (MS)	3%	12%	—	—	—
Missouri (MO)	8%	18%	2021年に15%	—	—
Montana (MT)	59%	59%	—	—	—
Nebraska (NE)	29%	46%	—	—	—
Nevada (NV)	29%	29%	2030年に50%、 2050年に100%	2050年までに 100%	2050年までに正味ゼロ
New Hampshire (NH)	16%	76%	2025年に 25.2%	—	2050年までに80%削減
New Jersey (NJ)	3%	47%	2030年に50%、 2050年に100%	2035年までに 100%	2050年までに80%削減
New Mexico (NM)	27%	27%	2040年に80%、 2045年に100%	2045年までに 100%	2030年までに45%削減
New York (NY)	28%	58%	2030年に70%、 2040年に100%	2040年までに 100%	2050年までに正味ゼロ
North Carolina (NC)	15%	50%	2021年に 12.5%	2050年までに 100%	2025年までに40%削減
North Dakota (ND)	38%	38%	—	—	—

# (参考) 米国各州における再エネ等実績・目標、GHG排出削減目標

図表-7 米国各州における再エネ等実績・目標、GHG排出削減目標③

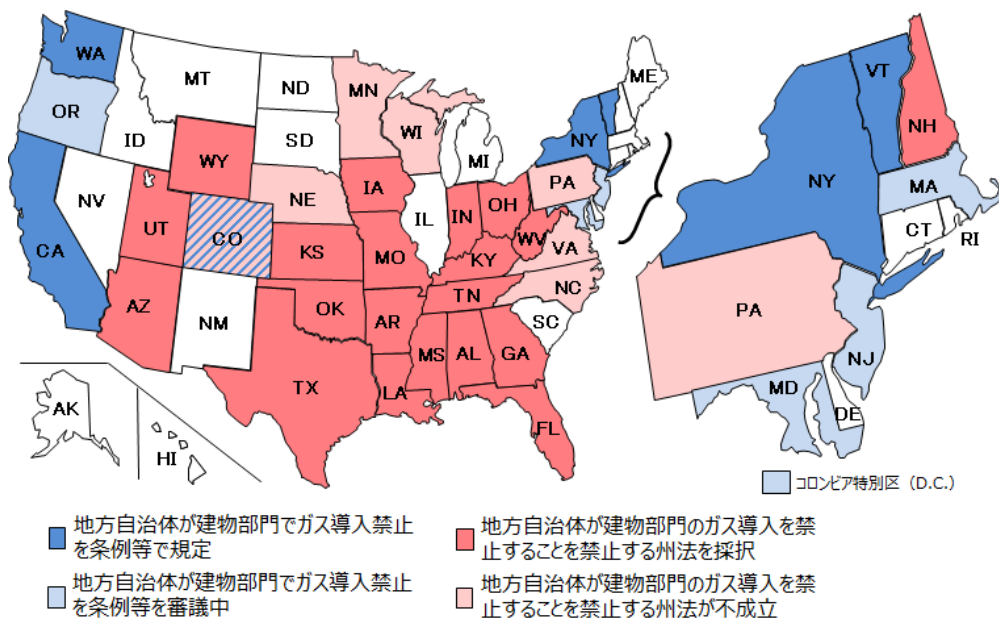
州	再エネ電力比率 (2020年)	グリーン電力比率 (2020年)	RPS/CES制度	グリーン電力 導入目標	GHG排出削減目標
Ohio (OH)	3%	18%	2026年に8.5%	—	—
Oklahoma (OK)	40%	40%	—	—	—
Oregon (OR)	67%	67%	2040年に50%	2040年までに 100%	2050年までに80%削減
Pennsylvania (PA)	4%	37%	2021年に18%	—	2050年までに80%削減
Rhode Island (RI)	7%	7%	2035年に 38.5%	2030年までに 100%	2050年までに80%削減
South Carolina (SC)	8%	63%	—	—	—
South Dakota (SD)	81%	81%	—	—	—
Tennessee (TN)	18%	64%	—	—	—
Texas (TX)	22%	31%	—	—	—
Utah (UT)	13%	13%	—	—	—
Vermont (VT)	100%	100%	2032年に75%	—	2050年までに80%削減
Virginia (VA)	7%	36%	2050年に100%	2050年までに 100%	—
Washington (WA)	75%	83%	2045年に100%	2045年までに 100%	2050年までに正味ゼロ
West Virginia (WV)	6%	6%	—	—	—
Wisconsin (WI)	9%	25%	2050年に100%	2050年までに 100%	—
Wyoming (WY)	16%	16%	—	—	—
District of Columbia (DC)	34%	34%	2032年に100%	2032年までに 100%	2050年までに正味ゼロ

# 米国では一部地域で新設建物でのガス導入禁止を制定する 地方自治体が増加、他方でその動きを抑制する州もある

10

- 先述のバイデン政権が発表した「米国長期戦略」でも示されているように、建物部門における脱炭素化については、米国西部・北東部地域において新規建物でのガス導入を禁止する動きとして顕在化しつつあり、ガス事業者は将来の事業リスクにさらされる可能性が生じている。
- 一部地域においてガス導入を禁止する背景には、電力部門においてクリーン電源比率が引き上げられるのであれば、早い段階で電化を進めたほうが長期的にコストを削減することができると地方自治体や州が判断しているという事情がある模様。
- 他方、南部・中西部地域の多くの州ではガス導入を禁止することを禁止する法律を制定する州も存在する。

図表-8 米国各州におけるガス利用禁止、ガス利用禁止規定の禁止の状況（2022年7月時点）



# (参考) 一部州においては民主党議員もガス導入禁止を禁止する州法に賛成している場合もある

- ガス導入禁止を禁止する法律を制定する背景として、需要家が利用するエネルギー源を選択することを妨げるべきではないことが表向きには示されている。
- 当該法律を制定した州は、法案の表決時点で共和党が多数を占めていることから政治的な方向性が影響していると考えられるが、ルイジアナ州やミシシッピ州等では民主党議員も賛成していることから**必ずしも民主党側でガス導入禁止については一枚岩ではない**ことが見てとれる。

図表-9 ガス導入禁止を禁止する州法の制定状況（2022年5月時点）

州	法案	最終可決 議院	最終可決日	表決状況 (賛成-反対-棄権)	賛成		反対	
					共和党	民主党	共和党	民主党
Arizona (AZ)	HB2686	上院	2020/2/13	19-10-1	17	2		10
Tennessee (TN)	SB1934	下院	2020/3/9	86-8-0	70	16		8
Oklahoma (OK)	HB3619	上院	2020/5/13	38-7-2	35	3	1	6
Louisiana (LA)	SB492	下院	2020/5/27	96-0-9	63	31		
Utah (UT)	HB17	上院	2021/2/12	25-3-1	22	3		3
Arkansas (AR)	SB137	下院	2021/3/4	76-11-13	73	3	1	10
Mississippi (MS)	HB632	上院	2021/3/9	51-0-1	36	15		
Kentucky (KY)	HB207	上院	2021/3/5	36-0-2	29	7		
Georgia (GA)	HB150	上院	2021/3/22	34-15-7	31	3	1	14
Kansas (KS)	SB24	下院	2021/3/24	93-29-3	84	9	1	28
Indiana (IN)	HB1191	上院	2021/4/13	33-16-1	33		5	11
Wyoming (WY)	SF0152	下院	2021/4/2	50-9-1	47	1	3	6
West Virginia (WV)	HB2842	上院	2021/4/8	24-10-0	23	1		10
Alabama (AL)	HB446	上院	2021/4/20	29-1-4	24	5	1	
Florida (FL)	HB919	上院	2021/4/26	27-13-0	23	4	1	12
Texas (TX)	HB17	上院	2021/5/16	18-12-1	16	2	1	11
Missouri (MO)	HB734	上院	2021/5/13	33-0-1	23	10		

# (参考) ニューヨーク市でも2024年から原則、新設建物での化石燃料の利用が禁止される

- ニューヨーク市議会では2021年12月15日、新設建物での化石燃料の使用を禁止する法案が可決し、同月22日にビル・デブラシオ市長が署名して成立した。
- 7階建て未満の新設建物は2024年1月以降、7階建て以上は2027年7月以降の化石燃料の利用を禁止している。暖房や給湯、調理等にガスが使えなくなるため、電化に置き換わる。なお、住宅用建物（建物の50%以上が住戸用途）や業務用厨房、コインランドリー等については適用対象外となる場合がある。
- ニューヨーク州では、2040年までにクリーン電源比率を100%に引き上げる予定であることから、経済的な観点から電化を促進したほうがGHG排出量を削減できるとの判断があったと考えられる。
- ニューヨーク市は米国最大の人口を有しており、影響が大きい。同様の動きが他都市でも今後広がる可能性も指摘されている。

The Official Website of the City of New York

NYC

NYC Resources NYC311 Office of the Mayor Events Connect

Mayor Biography News

SHARE


f t

## Mayor de Blasio Signs Landmark Bill to Ban Combustion of Fossil Fuels in New Buildings

December 22, 2021

New York City is the largest city in the nation and the first large cold-weather city to phase out fossil fuel combustion in new construction – accelerating next-generation electric buildings, improving air quality and public health, and reducing greenhouse gas emissions

Video available at: <https://youtu.be/AoJ6T0oNkuc>



Mayor de Blasio Signs Legislation Prohibiting Gas... 後で見る 共有

NYC LEADING ON CLIMATE

見る YouTube

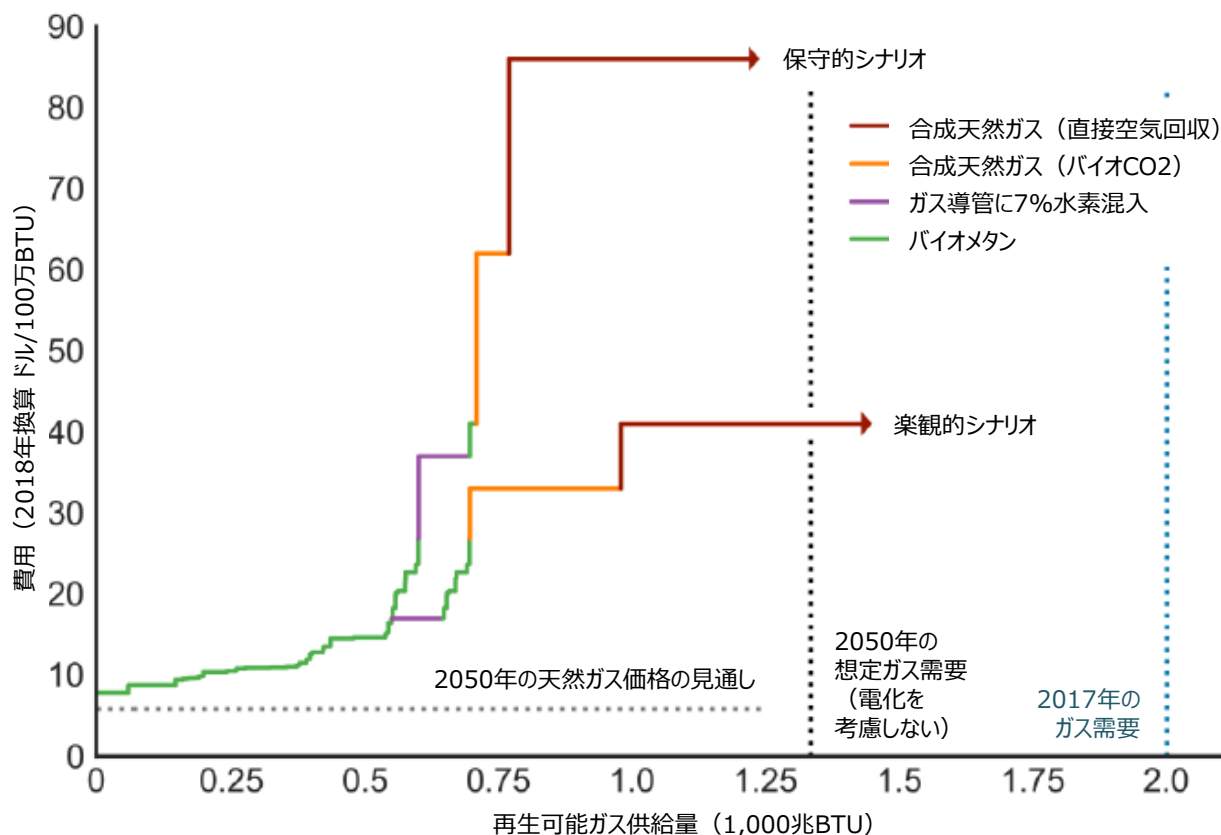


# (参考) 再生可能ガス (RNG) のコスト

- カリフォルニアエネルギー委員会 (CEC) は、2020年にコンサル会社E3が試算した再生可能ガス (RNG) の2050年時点でのコストを公表している。
- 再生可能ガスの供給量が拡大すると、生産コストが増加している。供給量が少ない断面では廃棄物や残留物等のガス化によるバイオメタンを利用可能であるが、供給量が増加するにつれて、比較的高いコストの水素や合成天然ガス (SNG) を利用せざるを得ないため生産コストが増加している。
- このため、カリフォルニア州等では建物部門における脱炭素を進める場合、再生可能ガスではなく電化を基本とする方向である。

※ 再生可能ガス (RNG) は、バイオガス、合成天然ガス (SNG) 等を含めた総称。

図表-10 カリフォルニア州における2050年時点における再生可能ガス (RNG) のコスト想定



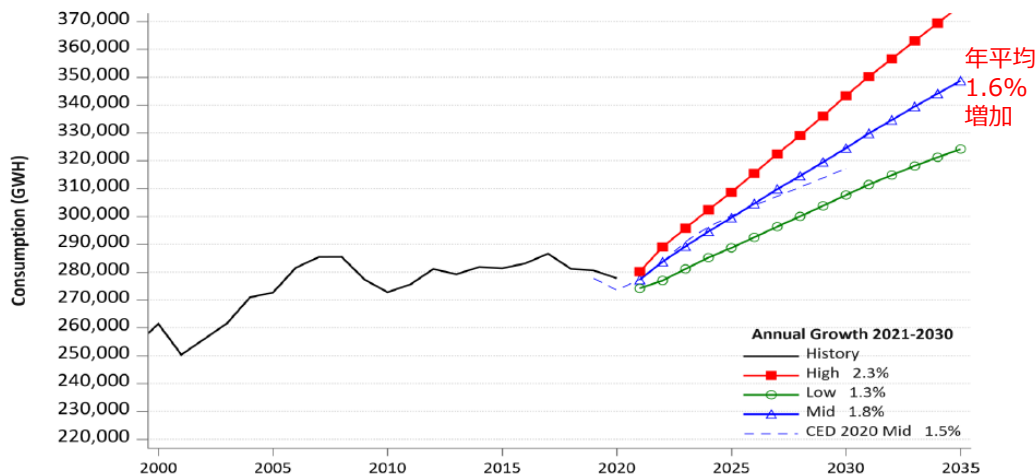
(2) 米国の一部地域における電力需要とガス需要の見通しはどうか？



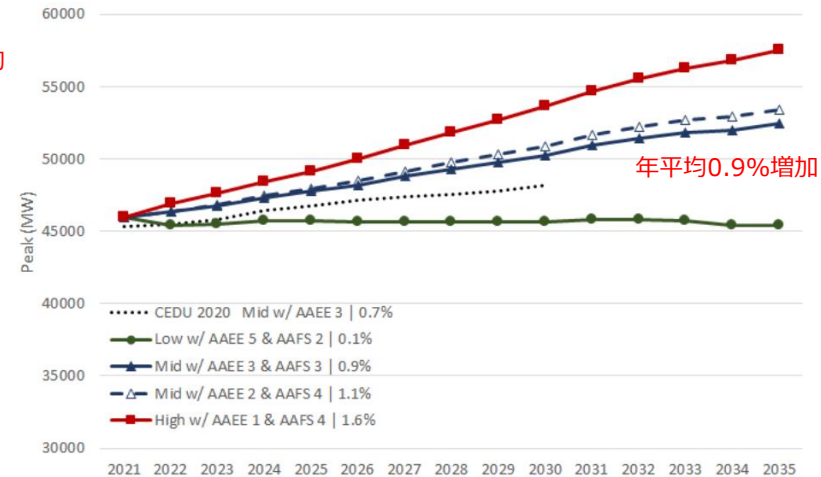
# カリフォルニア州では今後15年間でピーク電力需要が約13%増加する見通し

- カリフォルニアエネルギー委員会（CEC）が公表している「2021 Integrated Energy Policy Report」では、2035年までの同州の電力・天然ガスの需要に係る見通しが示されている。
- 同州における電力消費量の想定については、2020年時点で約279TWhであるが、中成長シナリオでは年平均約1.6%増加し、2035年時点には約340TWhまで増加する模様である（2035年には2020年比で約22%増加）。
- また、ピーク需要の想定については、2021年時点で約46GWであるが、中成長シナリオでは年平均約0.9%増加し、2035年時点で約52GWまで増加する模様である（2035年には2020年比で約13%増加）。

図表-11 加州における消費電力量の想定（加州全体）



図表-12 加州におけるピーク需要想定（CAISO管内）



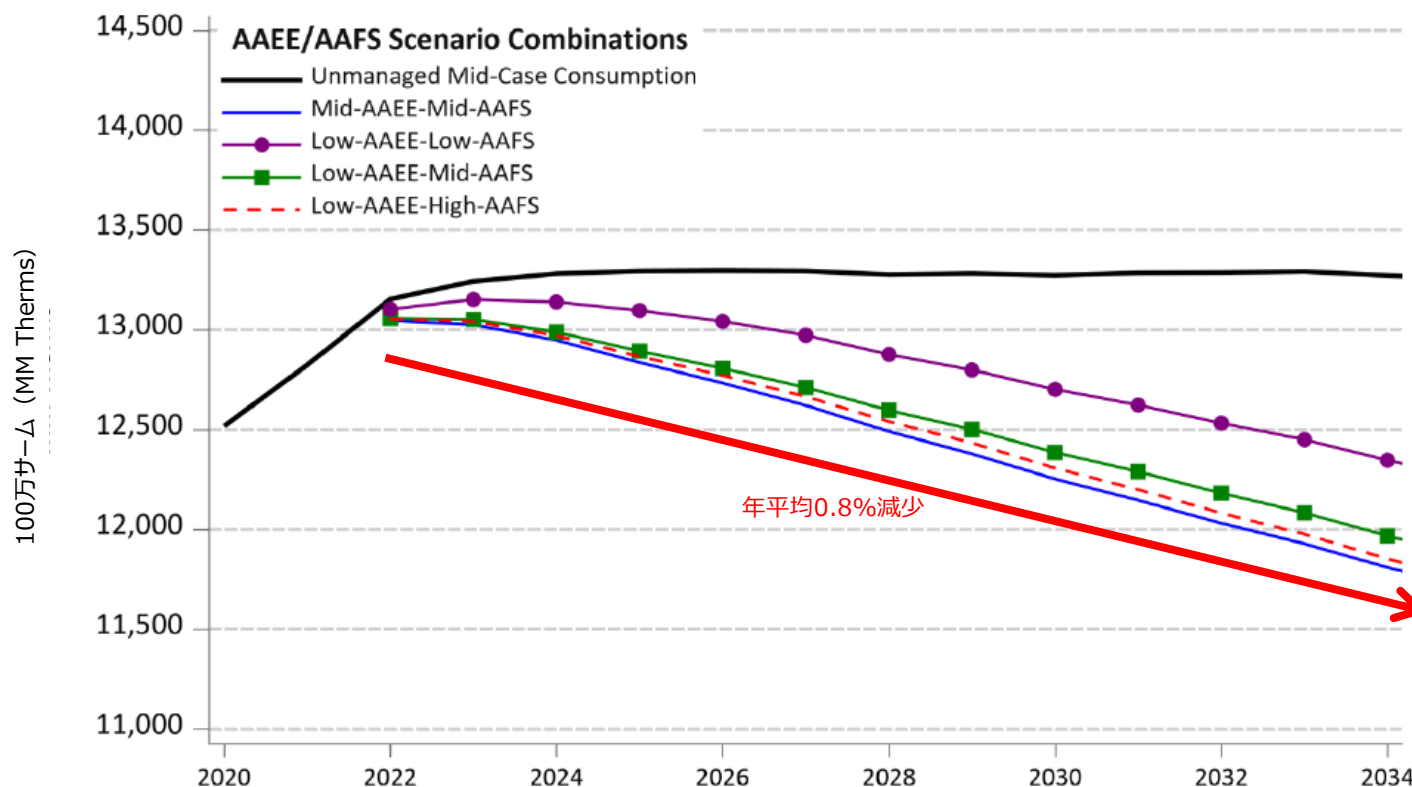
# カリフォルニア州では今後15年間でガス消費量が約12%減少する見通し

- 同州におけるガス消費量の想定については、2020年時点で約131億サームであるが、AAEE [注1] 中成長シナリオ・AAFS [注2] 中成長シナリオでは年平均約0.8%減少し、2035年時点には約117億サームまで減少することが想定されている（2035年には2020年比で約12%の減少）。

[注1] AAEEとは、追加的に達成し得るエネルギー効率化であり、一定程度のエネルギー使用量の削減を前提とする。

[注2] AAFSとは、追加的に達成し得る代替燃料の増加を前提とする。

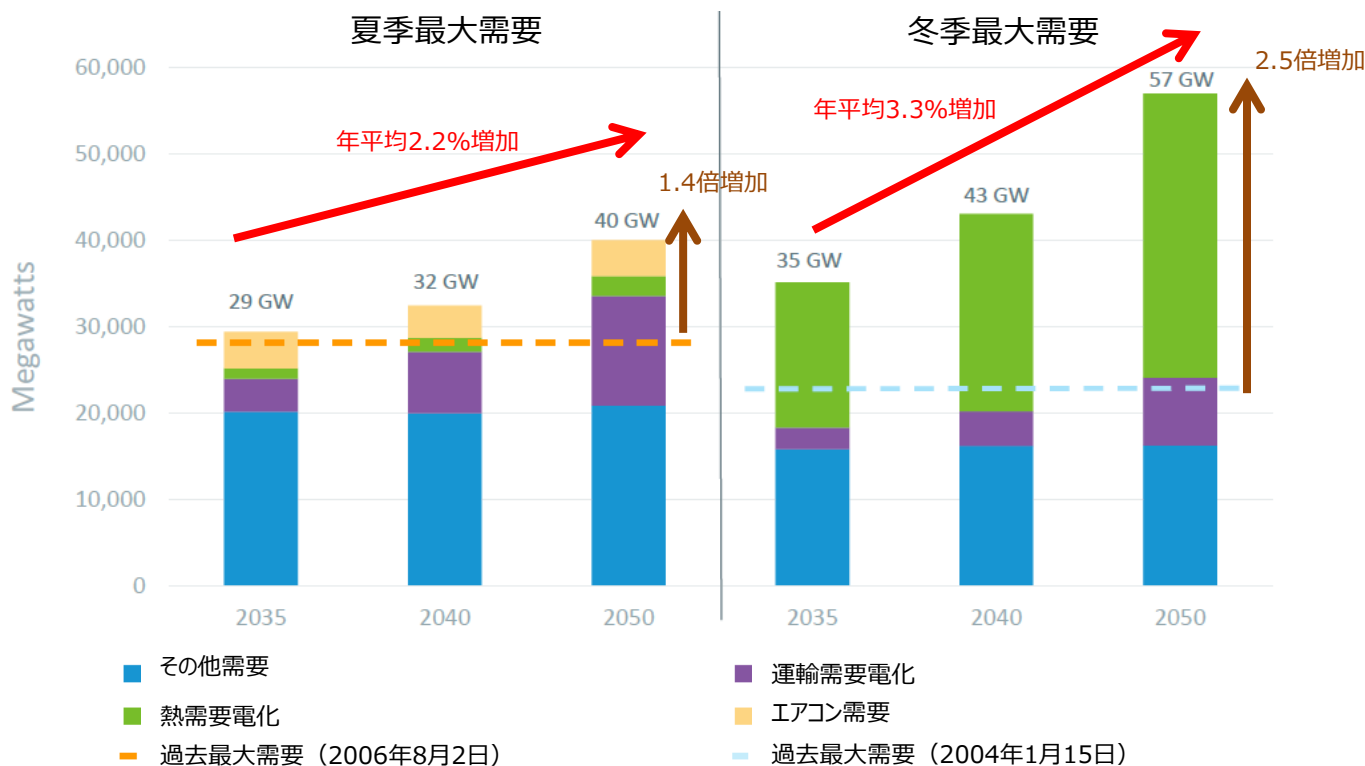
図表-13 加州におけるガス消費量の想定（加州全体）



# 米国北東部地域では2050年に過去最大比で冬季ピーク電力需要が約2.5倍に増加する見通し

- 米国北東部地域（6州）の地域送電会社であるISO-NEは、「2050 Transmission Study」において2035年までに夏季ピークから冬季ピークになることを想定している。
- ISO-NEによれば、2050年の夏季ピーク電力需要が4,000万kWに増加（過去最大の夏季ピーク需要は2006年8月2日の2,813万kW）、冬季ピーク電力需要は5,700万kWに増加（過去最大の冬季ピーク需要は2004年1月15日の2,282万kW）する見通し（2050年には2004年過去最大と比較して2.5倍の増加）。

図表-14 米国北東部地域におけるピーク電力需要の想定（2035年、2040年、2050年）

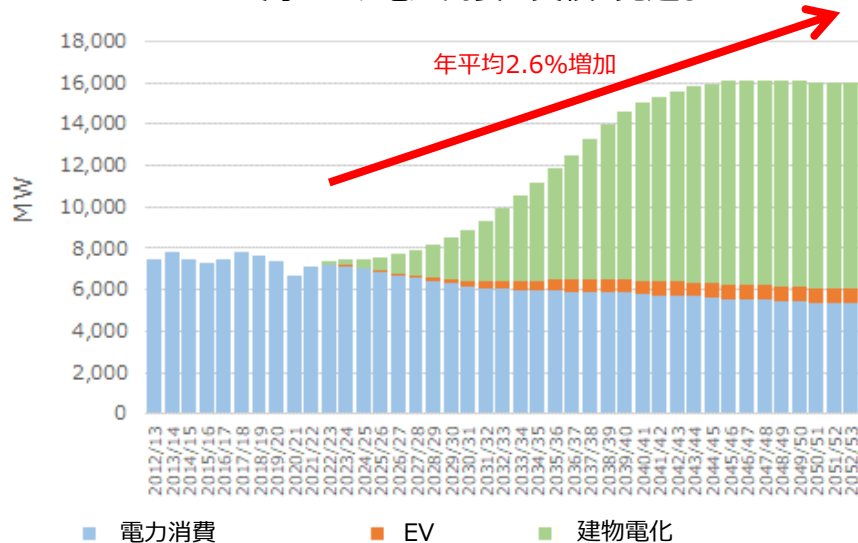


# ニューヨーク市では2052年に2021年比でピーク電力需要が約2倍に増加する見通し

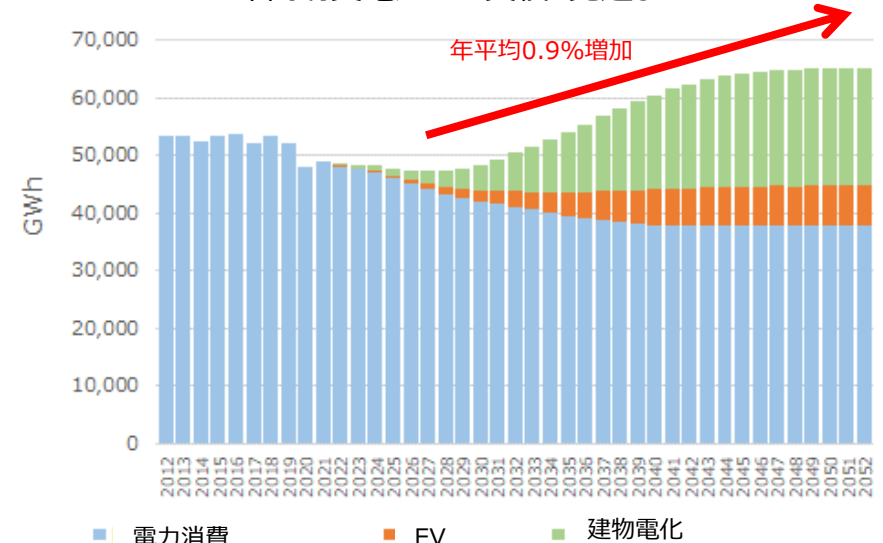
- ニューヨーク州の独立系統運用者であるNYISOは、ニューヨーク市（NYC）において2021年から2052年までの冬季のピーク電力需要は年平均2.6%増加することを想定している。
- 建物の電化に伴う暖房需要の増加が顕著であり、2021年には711万kWの冬季のピーク電力需要が2052年には1,601万kWに増加する見込み（2052年には2021年比で約2倍増加）。また、ニューヨーク市では2035年から夏季ピークから冬季ピークとなる見込み。
- 他方、2021年から2052年までの消費電力量は年平均0.9%増加することを想定（2052年には2021年比で約35%増加）。

図表-15 ニューヨーク市（NYC）における冬季ピーク電力需要と消費電力量の実績と想定（2012年～2052年）

冬季ピーク電力需要の実績と見通し



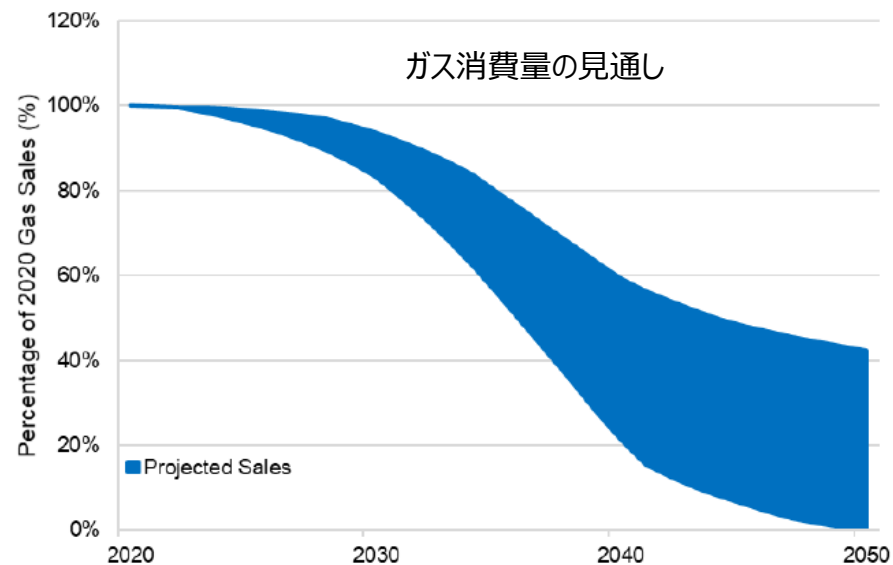
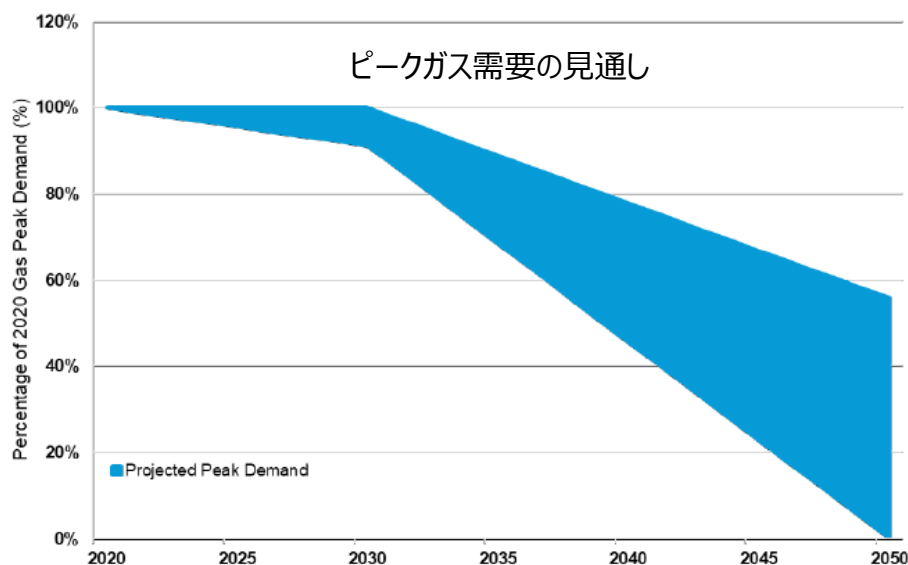
年間消費電力量の実績と見通し



# ニューヨーク市では2050年に2020年比でピークガス需要が60%程度減少する見通し

- ニューヨーク市（NYC）等で電力とガスの供給を行っているconEdisonは、2022年1月に公表した「ガスシステム長期計画」において、2050年に向けたFull Electrification（再エネ電力・グリーン蒸気100%）、Targeted Electrification（同70～80%）、Hybrid Consumption（同50～60%）の3つのシナリオをもとに同社のガスピーク需要とガス販売量を想定している。
- Hybrid Consumptionシナリオでも、ガス販売量は60%程度減少する模様。なお、将来的には販売されるガスは水素や再生可能ガス等の脱炭素燃料に切り替えられることが想定されている。

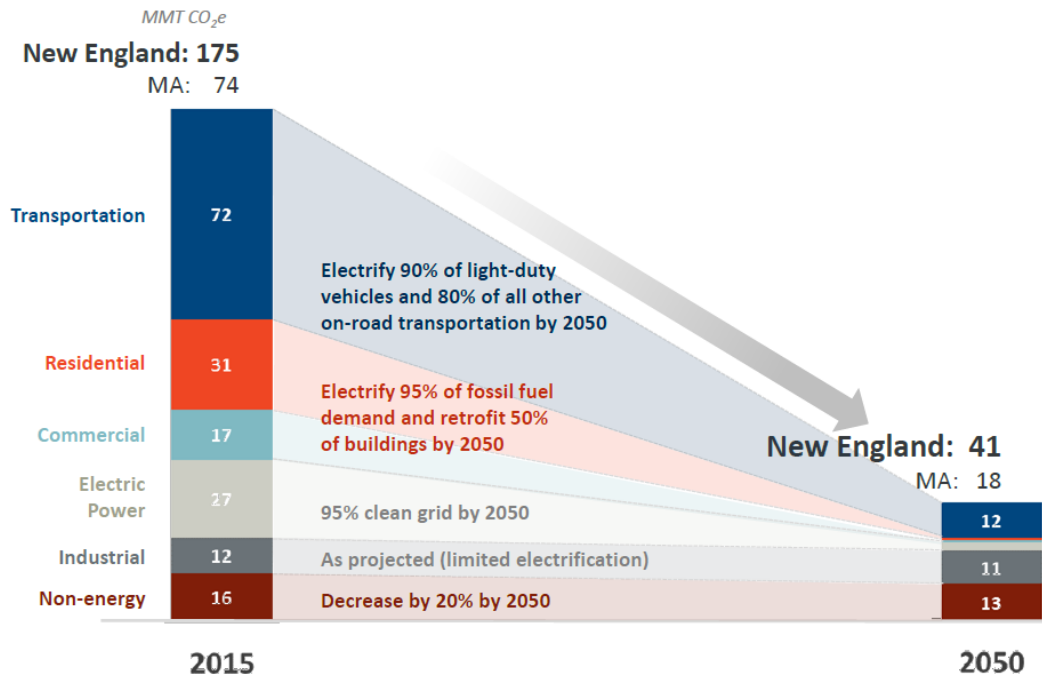
図表-16 conEdison管内におけるピークガス需要とガス消費量の想定（2012年～2052年）



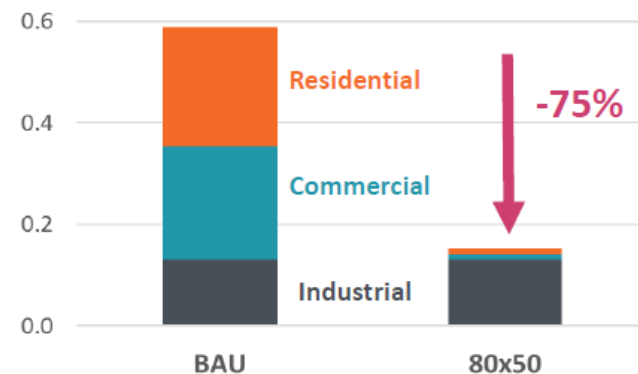
# (参考) 産業用ガス需要については2050年時点でも一定程度ニーズがあるとの見方

- コンサル会社Brattle Groupは、米国北東部のNew England地域においてCO2排出量が2015年時点では1億7,500万トンであったが、2050年時点では4,100万トンに減少すると試算しているが、産業用部門は1,200万トンから1,100万トンへの減少にとどまるとの見方。
- 家庭用や業務用向けのガス需要は激減すると想定されているが、産業用向けについてはほぼ同程度のガス需要を維持すると想定されている。
- 産業用向けガス需要の電化は難しい場合もあり、引き続きガス需要が残存することが示されていることから、高圧ガス導管は今後も利用されると考えられる。

図表-17 New England地域における高電化シナリオでのCO2排出量の見通し



図表-18 New England地域における高電化シナリオでのガス需要の見通し (Quads)



(3) 米国の一部地域における電力需要の増加、ガス需要の減少による電気・ガス事業への影響はどうか？



# 米国の一部地域では、経済的な理由から電化が進むとの見方がある

- 米国の一部地域では、建物部門の脱炭素化を進める場合には、再生可能ガス（RNG）の導入に伴い、ガス料金単価が上昇するため、経済的な理由から電化が進むとの見方がある。
- ただし、寒冷な地域で電化が進むと、暖房需要等で冬季のピーク電力需要が著しく増加することになるため、寒冷な地域では冬季ピーク時にはガスを暖房用として利用することが適当であるとの見方がある（米国北東部等）。
- 他方、温暖な地域では暖房需要等が比較的少ないため、経済的な理由から電化を積極的に進めていくとの見方がある（カリフォルニア州等）。

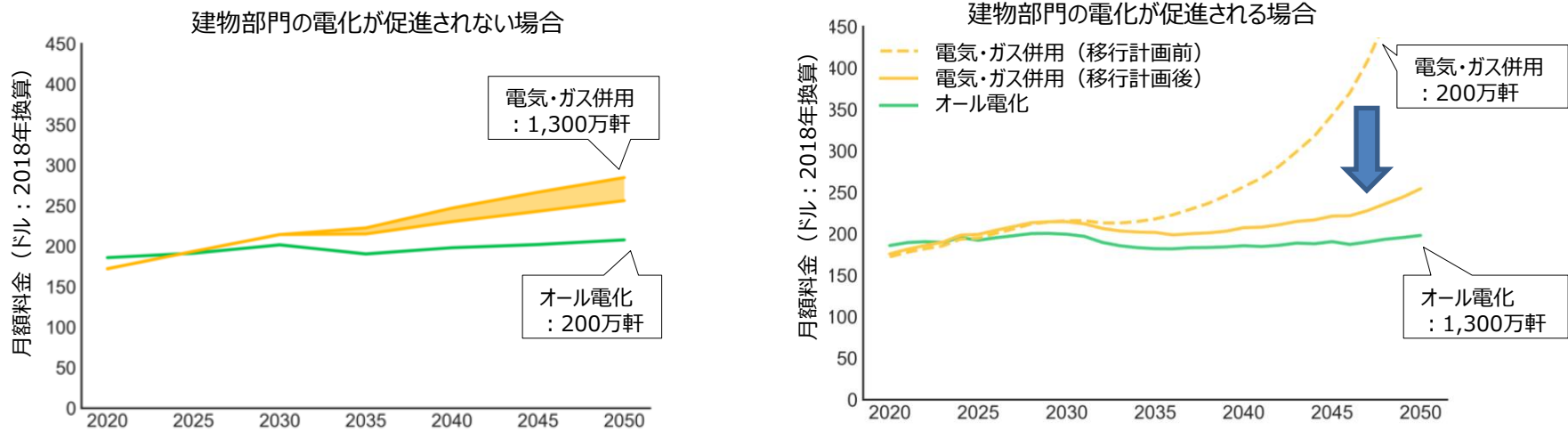
図表-19 米国における建物部門における脱炭素化の方向性

方向性	ガス料金単価	電気料金単価	地域
(1) 既存ガス導管にRNG等を混入	再生可能ガス（RNG）導入のため、料金単価が上昇可能性がある。	大幅な料金単価上昇はない。	—
(2) ガス需要を電気に置き換え（高電化）	RNG導入、ガス販売量の急減に伴うガスネットワーク設備の維持管理コスト回収のため、料金単価が大幅に上昇する可能性がある。	再エネ大量導入等の対応でコストが増加するが、需要増加のため、大幅な料金単価上昇はない。	温暖な地域（カリフォルニア州等）
(3) ガス需要を電気に部分的に置き換えるが、冬季ピーク時に暖房としてガス利用（電化）	RNG導入、ガス販売量の減少に伴うガスネットワーク設備の維持管理コスト回収のため、料金単価が上昇する可能性がある。	再エネ大量導入や冬季ピーク需要増加に伴う対応でコストが増加し、料金単価が上昇する可能性がある。	寒冷な地域（マサチューセッツ州等） ※（2）とするべきとの声もある。

# カリフォルニア州では電化に伴いガス料金が累進的に増加すると判断している

- カリフォルニア・エネルギー委員会（CEC）の報告書<sup>[注1]</sup>では、オール電化住宅と電気・ガス併用住宅における月額料金の影響について試算されている。
- 建物部門の電化が促進されない場合でも再生可能ガスの増加やガス利用量低下に伴うガスネットワーク設備の単価が上昇することでガスの月額料金が上昇することが示されている。
- 電化が促進される場合では、ガス需要家が減少することからガスネットワーク設備の単価が急増し、ガスの月額料金が急上昇すると試算されているが、前もって移行計画を導入することでガスの月額料金を抑制することは可能であることが示されている。

図表-20 オール電化住宅<sup>[注2]</sup>と電気・ガス併用住宅<sup>[注3]</sup>における月額料金の推移



[注1] 当該資料は、CECの研究部門が民間事業者や研究機関と提携して作成された報告書であるが、CECの見解を示しているわけではない。

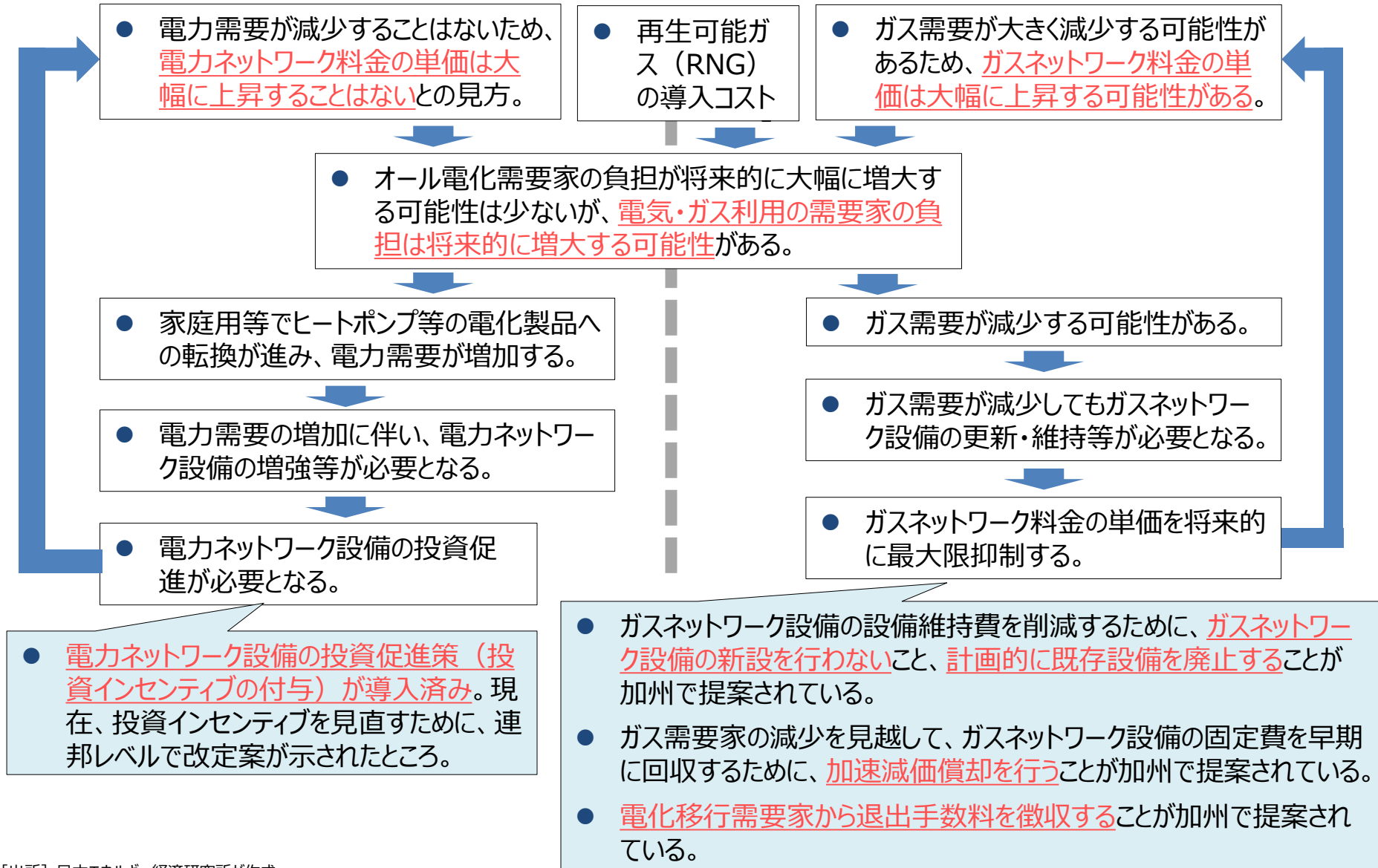
[注2] オール電化住宅とは、暖房、給湯、厨房、乾燥機が電化されている住宅と定義付けている。

[注3] 電気・ガス併用住宅の月額料金は、再生可能ガス（RNG）のコストが保守的又は楽観的であるかによって幅がある。2050年時点でRNGが44%混合されていることを前提。

[注4] 電気料金単価（セント/kWh）は2050年時点で2020年比で20%程度上昇することが想定されているが、ガス料金の上昇よりは緩やかとなるとの見方。

# カルフォルニア州では計画的な既存ガスネットワーク設備の廃止や退出料金の徴収等の移行計画を提案している

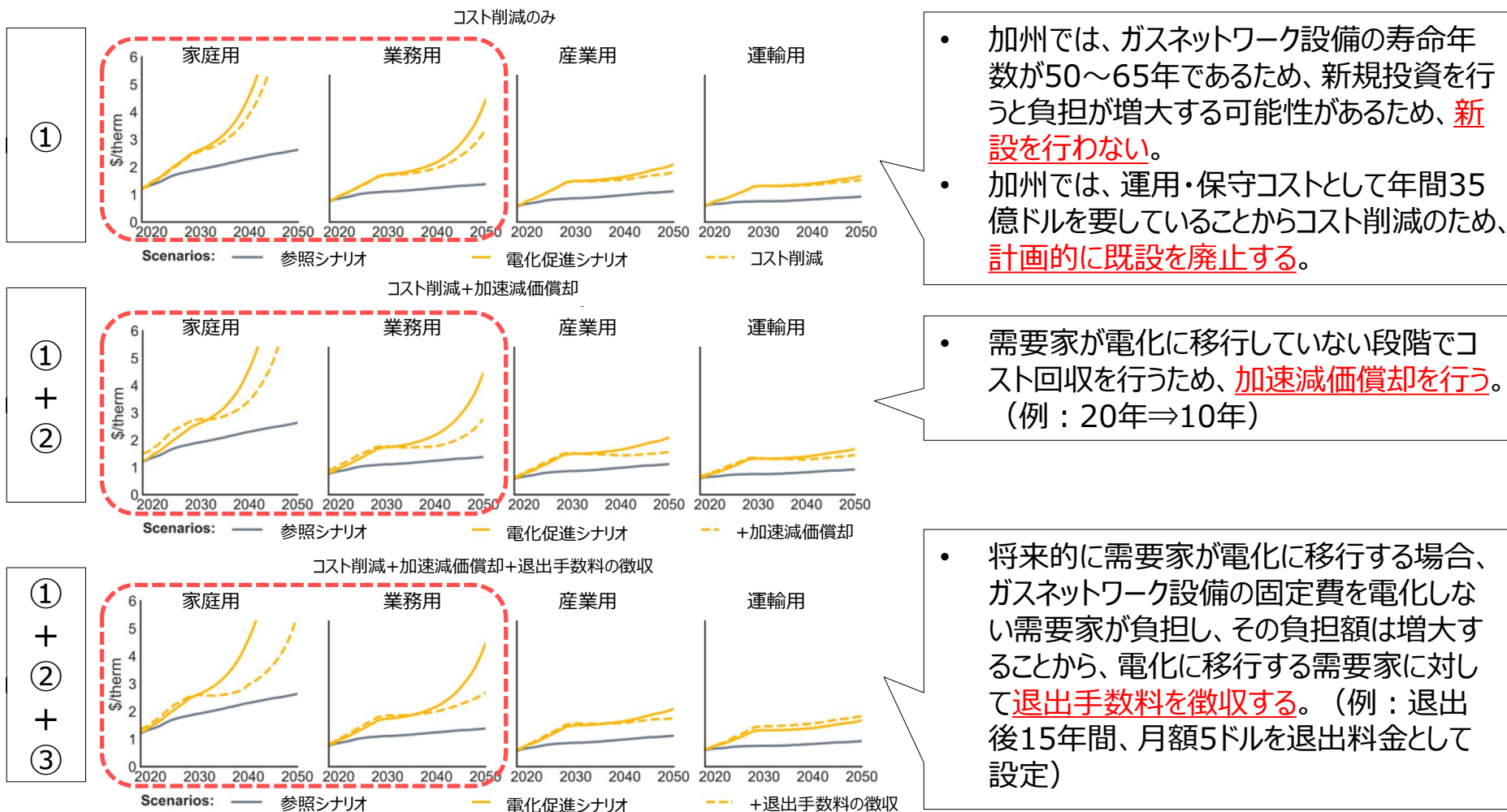
図表-22 将来的な電力・ガス部門における家庭用・業務用需要家の負担の見通しと対応策の提案



# カリフォルニア州ではガス需要家が減少しても移行計画によってガス需要家の負担軽減が可能であるとの見方

- CECの報告書では、①ガスネットワーク設備の新設停止及び計画的な既存設備の廃止、②加速減価償却の適用、③電化移行需要家への退出手数料の徴収等の措置が紹介されている。

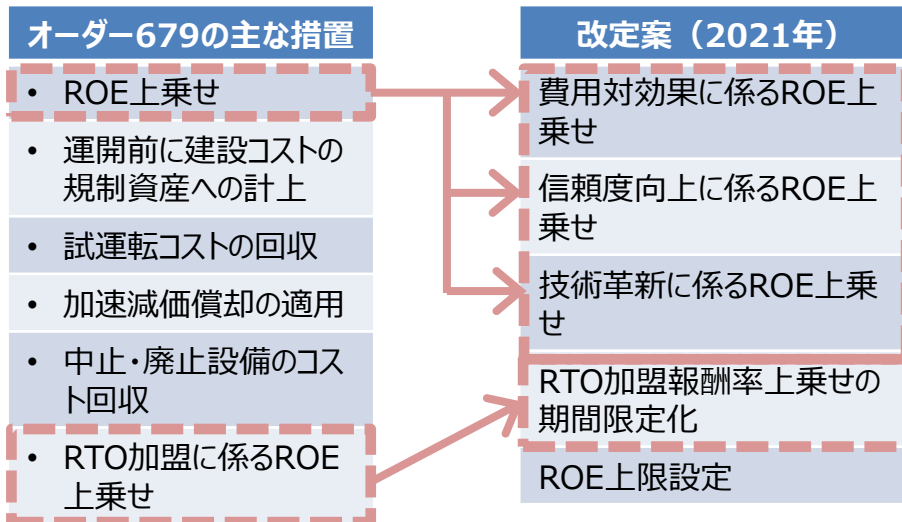
図表-23 移行計画の導入によるガス料金の見通し（カリフォルニア州の事例）



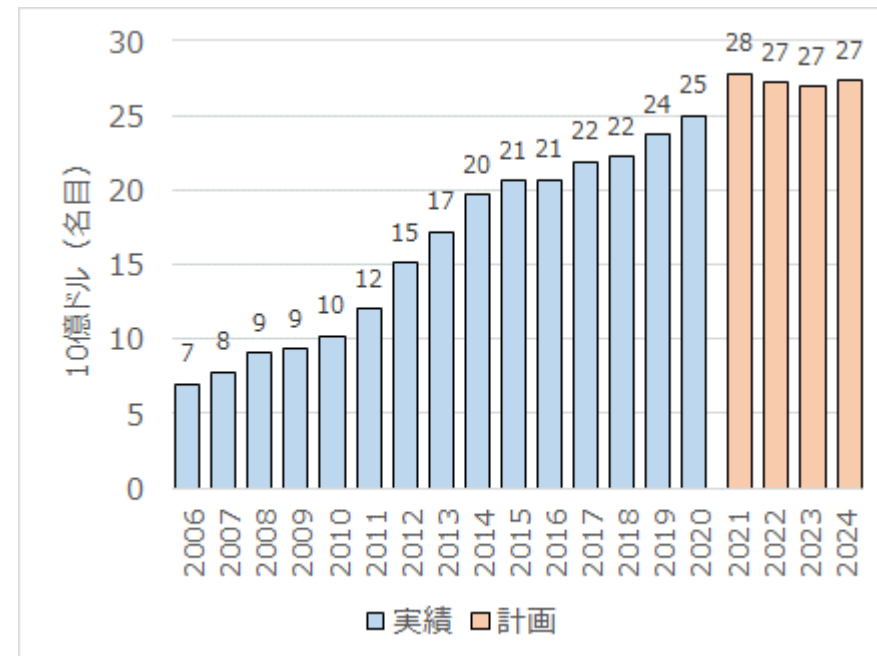
# 米国では送電ネットワーク設備の投資促進策を2006年に制定、送電投資額は年々増加してきた

- 米国では、2003年の北米大停電等を受けて、送電設備の投資インセンティブの向上策などを含むエネルギー政策法が2005年に制定され、2006年のオーダー679でその具体的な内容が規定された。このため、多数の送電設備の投資に事業報酬算定の際に自己資本利益率（ROE）の上乗せ等が適用され、送電投資が促進されたとの評価。
- 他方、将来的に電力需要の増加が見込まれ、送電設備の増強が必要となることから、費用対効果の高い送電投資を行う、また革新的技術の導入を促す観点から、2020年及び2021年にROE上乗せ等に係る改定案が示されたところ。
- また、地域間送電線を拡充する観点から、円滑な認可手続きや地域間送電線の長期計画策定に係る規則改正案を示している。

図表-24 オーダー679の主な措置とその改定案



図表-25 米国私営事業者による送電投資額の推移





# (参考) 送電ネットワーク設備の投資促進策の内容

- 米国ではROE上乘せの他、各種コストの回収、加速減価償却の適用等が認められる。

図表-26 オーダー679における主な送電投資インセンティブ策

項目	内容
ROE上乘せ	<ul style="list-style-type: none"> <li>送電線の混雑緩和又は信頼度向上に資する送電投資に対してROEを加算。</li> </ul>
運開前に建設コストの規制資産への計上	<ul style="list-style-type: none"> <li>運開開始前に規制資産に建設コストを計上、コストの早期回収が可能に。</li> </ul>
試運転コストの回収	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来は規制資産に計上されていたが、費用化することでコストの早期回収が可能に。</li> </ul>
加速減価償却の適用	<ul style="list-style-type: none"> <li>減価償却期間を15年に短縮し、コストの早期回収が可能に。</li> </ul>
中止・廃止設備のコスト回収	<ul style="list-style-type: none"> <li>外的要因による中止・廃止に限定してコストの100%回収を認める。</li> </ul>
RTO加盟に係るROE上乘せ	<ul style="list-style-type: none"> <li>地域送電機関（RTO）に加盟する場合、ROE0.5%を上乘せ。</li> </ul>

図表-27 ROE上乘せ等に係る改定案の内容

項目	内容
費用対効果に係るROE上乘せ	<ul style="list-style-type: none"> <li>一定期間に調査された送電プロジェクトの費用対効果が上位25%に含まれる送電プロジェクトを対象に0.5%、上位10%含まれる送電プロジェクトを対象に1.0%を上乘せ。</li> </ul>
信頼度向上に係るROE上乘せ	<ul style="list-style-type: none"> <li>定量分析及び定性分析の提示によって信頼度の便益が高いことを実証できる送電プロジェクトを対象に最大0.5%を上乘せ。</li> </ul>
技術革新に係るROE上乘せ	<ul style="list-style-type: none"> <li>送電設備の信頼性、効率性、送電容量を向上させ、既設・新設の送電設備の運用を高める送電技術コストを対象に1.0%を上乘せ（※全体の送電コストに占める送電技術コストの割合を考慮して、上限2.5%に含められる）。例えば、高度な容量評価管理技術、送電トポロジーの最適化技術、潮流制御技術。</li> </ul>
RTO加盟報酬率上乘せの期間限定化	<ul style="list-style-type: none"> <li>地域送電機関（RTO）に加盟する場合に0.5%を上乘せ（送電設備の運用管理を移譲してから3年間のみ対象）</li> </ul>
ROE上限設定	<ul style="list-style-type: none"> <li>ROEインセンティブの合計に対して「妥当性の範囲」を設定する代わりに、ROEインセンティブの合計を2.5%の上限に置き換える。</li> </ul>

# まとめ



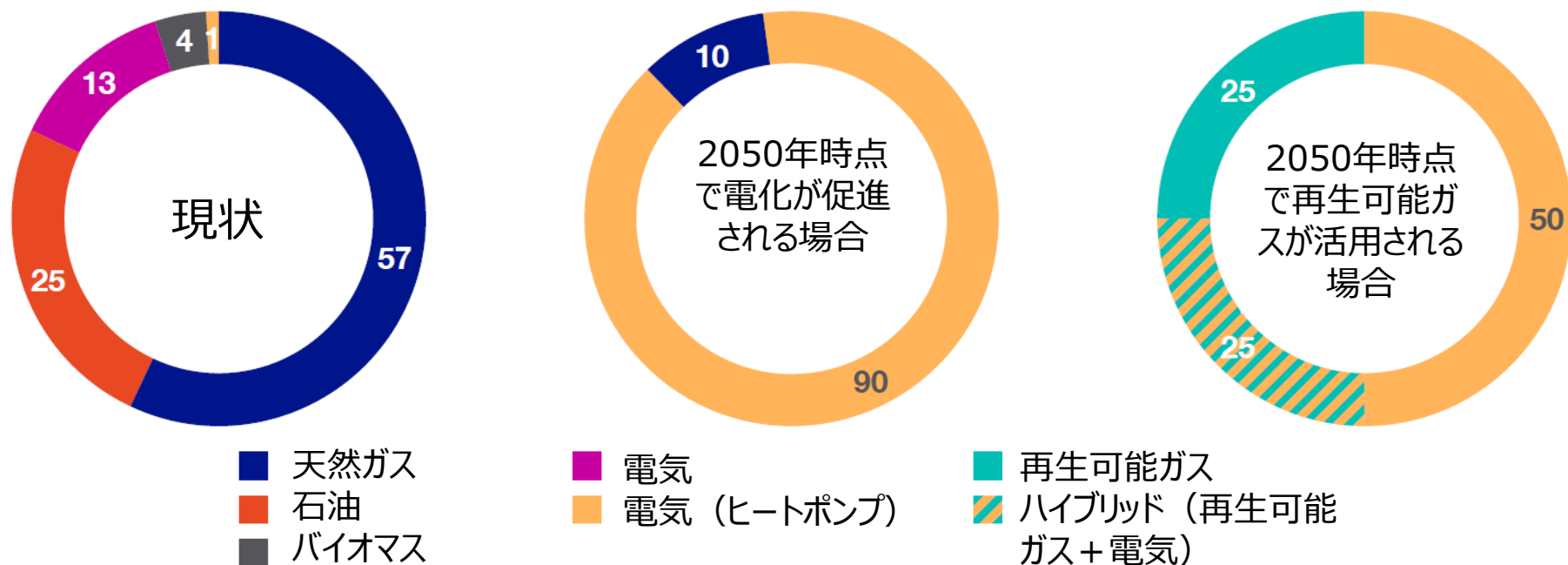
# まとめ

- 米国では、2050年に向けてカーボンニュートラルを実現する目標を示しており、電気の脱炭素化や建物部門等での電化を促進する方向である。ただし、州レベルでは、カーボンニュートラルを志向する州とそうではない州とで二分されている状況。
- 米国西部や北東部等では地方自治体等で建物部門において新築建物に対してガス導入を禁止する動きが顕在化している。その背景には、電力部門においてクリーン電源比率が引き上げられるのであれば、早い段階で電化を進めたほうが長期的にコストを削減することが可能であるとの判断がある模様。他方で、需要家によるエネルギーの選択肢を狭めるとして米国の大半の州では、ガス導入禁止を禁止する州法を導入する動きもある。
- 米国西部や北東部等では、将来的に電力需要が増加、ガス需要が減少するとの見通しを州政府や系統運用者等が示している場合がある。特に北東部では将来的に冬季の暖房需要によって電力需要が夏季ピークから冬季ピークに移行する可能性が指摘されている。
- カリフォルニア州では、電化への移行によるガス需要家の減少に伴い、ガスネットワーク設備の単価が急増し、ガスの月額料金が急上昇すると試算されているが、前もって移行計画を導入することでガスの月額料金を抑制することが可能であるとされている。
- 我が国においては、技術革新によるメタネーションのコスト低減の期待が大きいこと、エネルギーレジリエンスの維持に寄与すること等から、米国の一部地域のように建物部門においてガス導入を禁止するような動きが顕在化することはないと考えられる。
- ただし、非電力部門からの電化や電力部門における脱炭素技術及び水素製造に起因する電力利用等が想定されていることから、将来的に電力需要が増加し、ガス需要が減少する可能性はあるため、引き続き米国での取り組みを注視しておくことは重要であると考えられる。

# (参考) National Grid社による2050年までの脱炭素化の方向性

- 米国マサチューセッツ州及びニューヨーク州で電力・ガス事業を展開するNational Grid社は、2022年4月に2050年までにガス・電力システム双方で脱炭素化を実施するとするエネルギービジョンに関する報告書を公表した。
- 同報告書によれば、マサチューセッツ州とニューヨーク州では、建物部門の熱需要が温室効果ガス排出量の約39%を占めており、同二州の約1,000万世帯のうち、600万世帯（57%）が天然ガス、250万世帯（25%）が石油・プロパン、140万世帯（14%）が電気を熱需要として利用しているとしている。なお、電気ヒートポンプを活用している世帯は10万世帯であり、全体の1%程度であるとのこと。

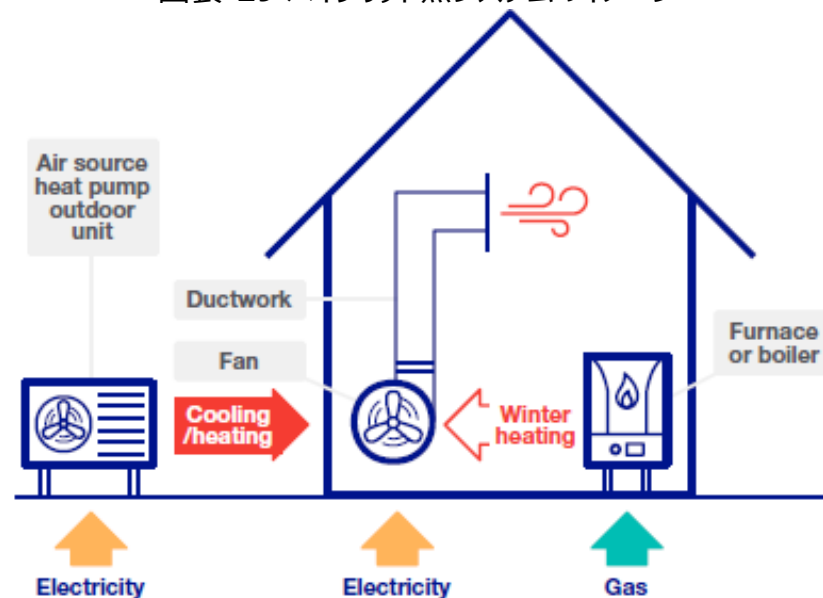
図表-28 マサチューセッツ州とニューヨーク州における建物の熱需要のエネルギー源



# (参考) National Grid社による2050年までの脱炭素化の方向性

- 同二州の規制当局は約1,000万世帯を電気ヒートポンプに移行させることを行動計画で提案しており、2050年までに34万世帯/年が電気ヒートポンプに移行することが想定されている。
- 他方で、同社によれば、電気ヒートポンプへの移行は一部の需要家は実行可能だが、大部分の需要家は多額の移行費用を要すること（2万～6万ドル程度）や建物の改造が困難であること（都市部の建物の30～70%、都市部以外で5～40%は電化困難）を指摘している。
- このため、同社は全てを電化するのではなく、バランスの取れたアプローチを取り入れることが現実的であるとしている。同社のエネルギービジョンでは、（1）建物のエネルギー効率化の推進、（2）既存ガス導管における再生可能ガス・グリーン水素の導入（化石燃料からの脱却）、（3）電気とガスのハイブリッド暖房システムの導入、（4）地中熱ヒートポンプの導入を掲げている。
- （3）電気とガスのハイブリッド暖房システムの導入については、電気ヒートポンプが1年を通じて冷暖房を提供し、ガス暖房は最も寒冷な期間に熱を提供する方法である。実際に、現在、電気ヒートポンプを導入している需要家の約80%はハイブリッド暖房システムを導入している。

図表-29 ハイブリッド熱システムのイメージ



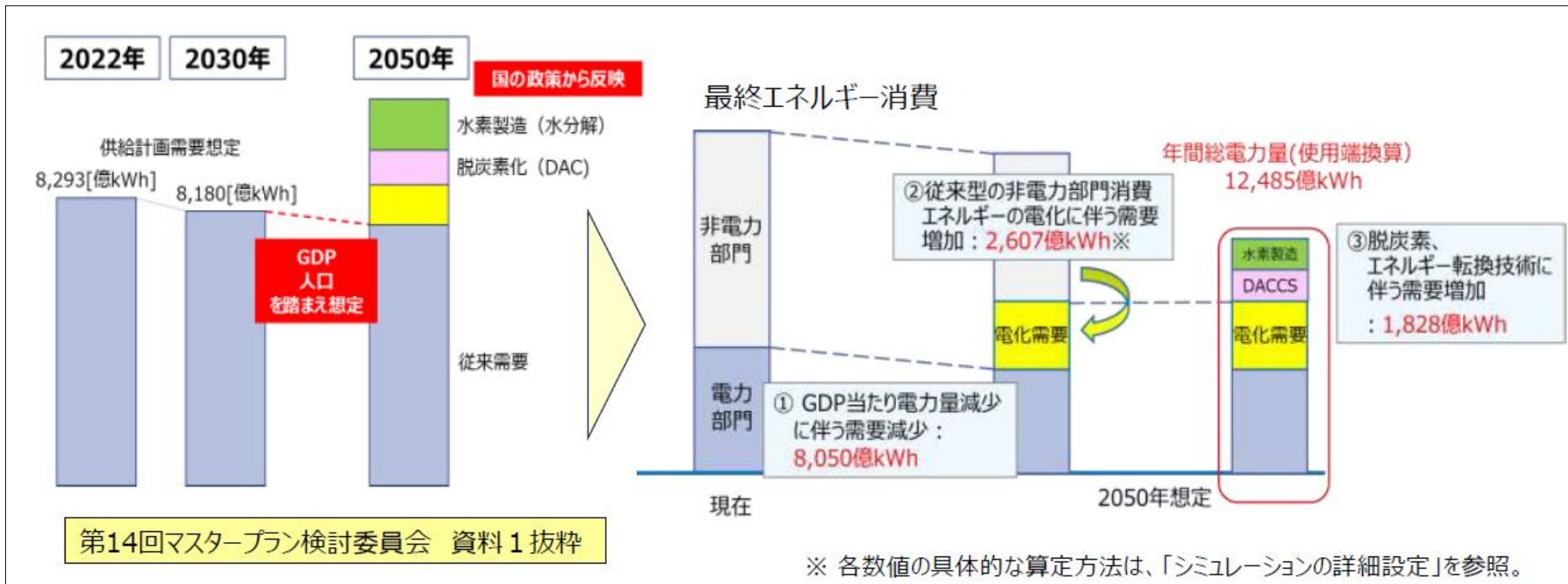
# (参考) National Grid社による2050年までの脱炭素化の方向性

- また、熱部門、運輸部門、電力部門を全て一つのシステム（電化）に依存することは供給途絶のリスクを高めることになり、ガスシステム（脱炭素化）と電力ネットワークの双方を利用することがセキュリティ面で適当であるとしている。
- さらに、前頁でも指摘されているが、電化に依存する場合、新規に電力ネットワークを建設することが必要となる。また、冬季のピーク電力需要は現在の夏季のピーク電力需要の2倍、現在の冬季のピーク電力需要の2.5倍となり、太陽光・風力発電設備の稼働状況によっては冬季の電力需要を適切に賄えるかどうか懸念されるとのことである。
- 他方で、再生可能ガスの利用及び既存のガスシステムを活用すれば、8,000万kWの新規発電設備及び追加的な送配電ネットワークの建設を回避することが可能となる。

# (参考) 我が国における電力需要の見通し

- 我が国では、マスタープラン策定に係る議論の中で、2050年の電力需要想定が示されている。2050年の電化率を46%であることを前提として、非電力部門の最終エネルギー消費の約17%に相当する2,607億kWhが2050年までに電化されると想定されている。
- 2022年度から2050年度までの電力消費量は年平均1.5%増加する方向（2050年には2022年比で約51%増加）。

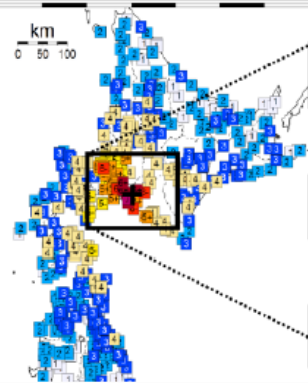
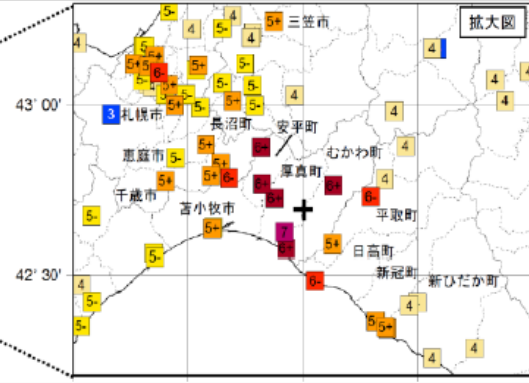
図表-30 我が国における2050年時点における電化に伴う需要増加





## (参考) エネルギー・レジリエンス維持について

図表-31 北海道胆振東部地震の際の電力・ガス供給の状況

供給		The Japan Gas Association	
北海道胆振東部地区地震（2018.9.6）の事例			
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2018年9月6日の3時07分頃、北海道胆振地方を震源とする地震が発生</li> <li>○ 都市ガスは中圧、低圧ともに供給停止なし</li> </ul>			
発生日時	2018年9月6日(木) 3時07分頃		
震源/規模 震度	北海道胆振地方中東部 /マグニチュード 6.7 /震源深さ 37km /厚真町 7、 千歳市 6弱、 札幌市北区 5強 等		
被害状況	死者41人、負傷者691人、 全壊394棟・半壊1,016棟・一部損壊7,555棟		
停電状況	9月6日(木) 3:25 <b>北海道全域全停電295万戸</b> 9月7日(金) 6:00 停電 約164万戸 同 12:00 " 約144万戸 9月8日(土) 12:00 " 約1万戸 9月10日～14日 8:30～20:30 20%節電要請		
都市ガス供給 停止地域	<b>中圧・低圧ともなし</b> (参考 北海道ガスエリア 札幌、函館、小樽、千歳、石狩等 57万件)		

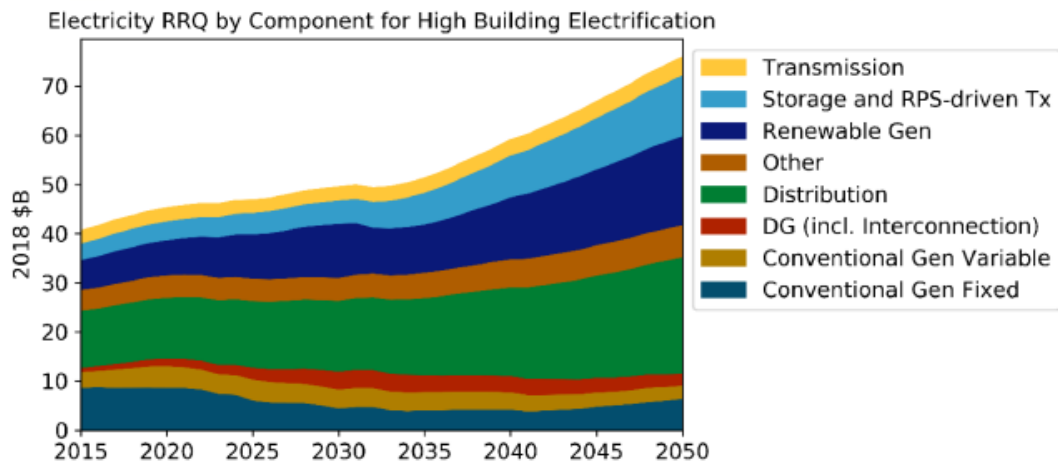
(内閣府HP 2018.9.6～2018.10.5 情報、気象庁作成「平成30年北海道胆振東部地震の評価」をもとに作成)

15

# (参考) カルフォルニア州における電気料金の見通し

- カリフォルニア・エネルギー委員会（CEC）の報告書では、電気料金単価（セント/kWh）は2050年時点で2020年比で20%程度上昇することが想定されているが、ガス料金の上昇よりは緩やかになるとの見方。
- 電気料金の上昇が緩やかな背景としては、再エネ電力や蓄電設備の単価が低下すること、建物部門の電化促進によって電力需要が増加することから電気料金単価が大幅に上昇しないと評価されている。
- 2019年にコンサル会社E3が試算した電気料金の見通しでも、再エネ電力コストや蓄電コストの他、配電コストも増加しているが、電力需要の増加に伴い電気料金単価が大幅に上昇しないことが示されている。

図表-32 加州における電力コストの推移（実質ベース）



図表-33 加州における電気料金の推移（実質ベース）

