



京都大学
KYOTO UNIVERSITY

第38回太陽光発電シンポジウム

住宅を起点とする分散型エネルギーシステムの構築へ

2021年11月10日(水), 11:20~12:00

諸富 徹(京都大学大学院地球環境学堂／
経済学研究科)



京都大学
経済学研究科

Graduate School of Economics, Kyoto University

HP:
http://www.econ.kyoto-u.ac.jp/renewable_energy/stage2/top/



「再生可能エネルギー経済学講座」のご紹介

Introduction to "Research Project on Renewable Energy Economics"

本講座は「脱炭素」と「再エネを基軸とするエネルギー・システムへの大転換」を見据えた社会科学的な調査、分析、政策提言を実行していく産学共同講座です。

講座メンバー(京都大学): 講座代表 諸富 徹 教授
杜 依濛 特定講師
張 砦 特定助教

講座参加企業: エネルギー戦略研究所株式会社
Daigasガスアンドパワーソリューション株式会社



講座メンバーについて

京都大学



諸富 徹

地球環境学堂/
経済学研究科
教授



杜 依濛
(Yimeng DU)

産学共同講座
特定講師



張 砦
(チヨウ タ)

産学共同講座
特定助教

エネルギー 戦
略研究所



山家 公雄

京都大学
特任教授



安田 陽

京都大学
特任教授



荒川 忠一

京都大学
特任教授



竹内 敬二

京都大学
特任教授



内藤 克彦

京都大学
特任教授



永田 哲朗

京都大学
特任教授

研究内容について

部門A

「電力セクターの脱炭素化(=再生可能エネルギーの大量導入)と市場化」

- ① 再生可能エネルギー固定価格買取制度(FIT)や市場プレミアム制度(FIP)のような再エネ導入促進のための政策手段の分析
- ② 電力システム改革、卸電力市場、容量市場、調整市場、非化石価値取引市場、ベースロード電源市場など、電力に関する市場の分析
- ③ 電力システムの制約問題(送配電線や変電設備の容量)と最適な系統増強、系統運営のあり方について

部門B

「分散型経済発展モデルの構築」

脱炭素化や再エネの大量導入が、分散型電力システムの構築に繋がり、それが地域活性化を実現する方途を見出すことを目的とする

部門C

「日本が技術革新と産業構造転換により、脱炭素化を図りつつ経済成長を遂げる経路を見出すこと」「それを誘導する適切な政策手段を設計すること」

第1班: 英国の独立研究機関Cambridge Econometrics と協力して、E3ME-Asia マクロ計量経済モデルを用い、脱炭素化が経済成長をもたらす可能性を定量的に評価。

第2班: 第1班と連動しつつ、気候変動政策手段の導入が、産業構造転換やイノベーション誘発に与える影響を、ミクロ経済次元で実証分析。

第3班: 北米、欧州、中国・韓国、オーストラリア等のカーボンプライシング(CP)について、現地調査を通じて政治経済学的視点からその設計と動態を解明し、日本のCP設計のあり方を提言。

住宅・建築物の省エネ・断熱・創エネ が焦点に

- 2021年4月:「脱炭素社会に向けた住宅・建築物の省エネ対策等のあり方検討会」(以下、「あり方検討会」)立ち上げ
- 最大の論点の1つが、住宅への太陽光発電設備設置義務化の導入。小泉進次郎環境大臣も強い意欲
- 河野太郎行政改革担当大臣「再生可能エネルギー等に関する規制等の総点検タスクフォース」によるレビュー
- 結論的には、太陽光発電設備の設置義務化は見送りの公算大(「あり方検討会第5回会合資料2「あり方・進め方(案)」)
 - 「本検討会においても、太陽光発電設備の設置については、その早期の設置義務化や設置義務化の方針の明確化を求める指摘があった一方で、次のような課題が指摘されたことも踏まえ、2050年において設置が合理的な住宅・建築物には太陽光発電設備が設置されていることが一般的となることを目指し、太陽光発電設備設置の促進のための取組を進めること」(「あり方・進め方(案)」8頁)

脱炭素化に再エネはどれほど必要か

「2030年GHG2013年比46%削減」をどう達成するか

- 自然エネルギー財団、ラッペーンランタ大学（フィンランド）、アゴラ・エネルギーヴェンデ（2021）の研究
 - 2050年にカーボンニュートラルを最小コストで実現する経路をモデル試算
 - 2030年に45%削減を実現（「46%削減」目標の参考値）
- 削減戦略の肝となるのはエネルギー転換（電力）部門
 - 2030年時点の必要削減量のうち最大の約50%を担う
 - 約22%を運輸部門、約19%を業務部門、約7%を産業部門が担う

太陽光が主役に

- 石炭火力発電を段階的に縮小、2030年までに全廃、代わって再エネは少なくとも発電総量の40%に増加
- 太陽光発電の設備容量は倍増以上、風力発電の設備容量は6倍以上に達する必要
- 太陽光発電を急速に伸ばす上でカギを握るのが「プロシューマー」(工場、ビル、そして住宅の屋根に太陽光パネルを設置し、その電力を自家消費しつつ、余剰電力は電力系統を通じて売却する企業や人々)

脱炭素化のための財源調達とその 経済影響

～京大再エネ講座と英国ケンブリッジエコノメトリクスとの共同研究の成果～

日本経済と気候変動政策に関する レファレンスシナリオ(1)

- 日本エネルギー経済研究所の「IEEJ OUTLOOK2021」におけるレファレンスシナリオを採用
- 2050年に向けて日本経済は年率平均0.7%で成長、2050年に最終エネルギー消費は2018年比で20.8%減少するものの、発電量は逆に3.0%上昇し、エネルギー起源CO2排出量は31.7%減少する
- 2050年カーボンニュートラルに向けた「政策シナリオ」として、炭素税導入を想定
- 税率は2021年の50米ドル(約5,500円)/CO₂・tから比例的に上昇し、2040年には400米ドル(約44,000円)/CO₂・tに到達、そこから2050年までは同水準に維持される
- 税収は税収中立を維持するように低炭素投資、再生可能エネルギー固定価格買取制度、火力発電フェーズアウトにともなって発生する費用に充当すると想定

日本経済と気候変動政策に関する レファレンスシナリオ(2)

- 発電部門では、原発に関して2つの政策シナリオを設定
 - 【1】「IEEJ OUTLOOK2021」に沿って原発比率が2018年の6.2%から2050年の13%へと拡大するシナリオ(「原発あり」シナリオ)
 - 【2】2018年以降原発の新規建設は行われず、2040年までに順次廃止されるシナリオ(「原発なし」シナリオ)
- 再エネについては、太陽光はFIT適用しないが、風力とバイオマス発電については2035年まで引き続きFIT適用が行われるものと想定
- 交通部門では2035年以降、ガソリン・ディーゼル車の販売が禁止される一方、電気自動車については2025年まで車両購入補助金が維持されると想定
- 産業部門では、鉄鋼部門のみ2050年までに高炉からの排出がゼロになると想定

(単位：百万二酸化炭素トン)

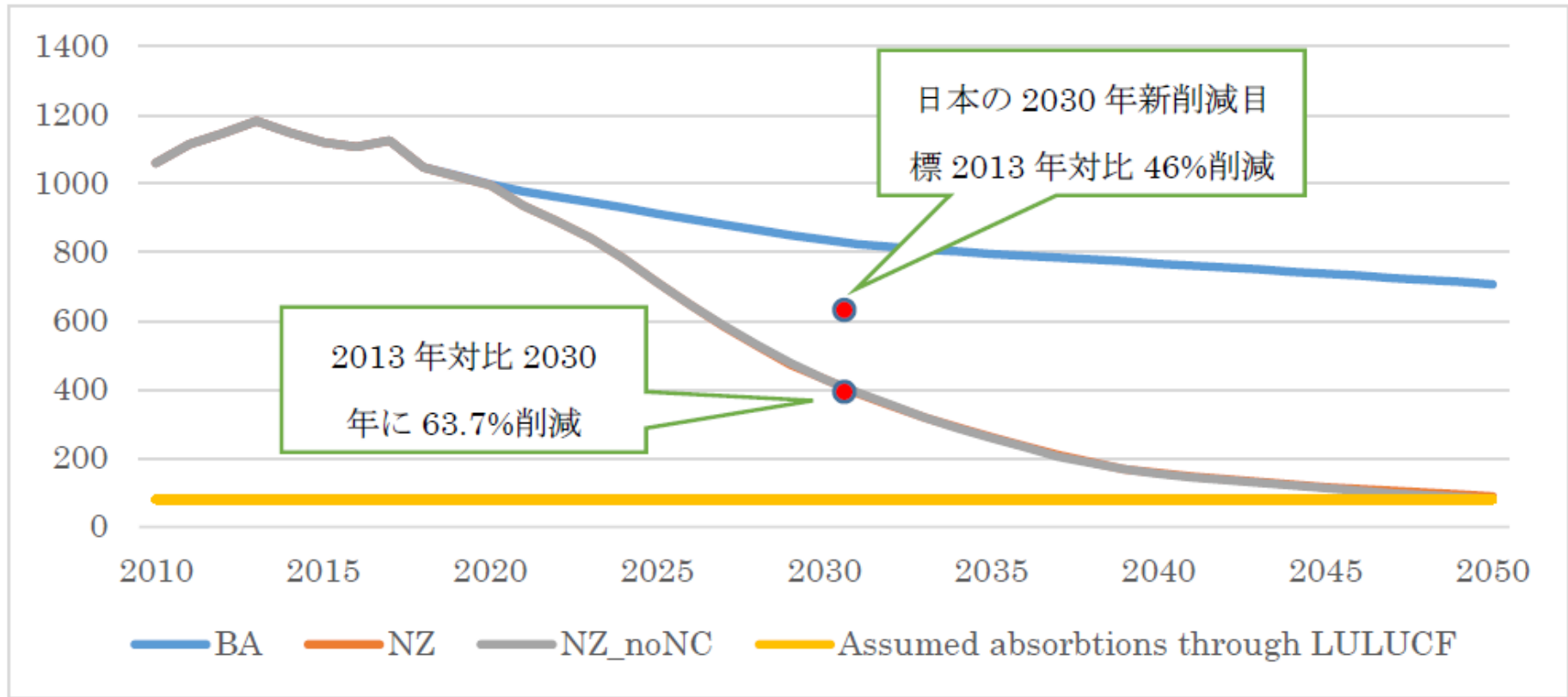


図6 2050年カーボンニュートラル達成における二酸化炭素排出経路

注：政策シナリオIおよびIIは殆ど同じ削減経路となっている。

出所：本研究のE3MEモデル推定による。

【出所】李秀澈ほか(2021), 「日本の2050年カーボンニュートラルの実現がエネルギー構成及びマクロ経済へ与える影響分析- E3ME マクロ計量経済モデルを用いた分析-」京都大学再生可能エネルギー講座ディスカッションペーパー, No.32, 15頁.

(http://www.econ.kyoto-u.ac.jp/renewable_energy/stage2/contents/dp032.html).

(ベースライン対比 2030年および2050年 削減量、百万CO2トン)

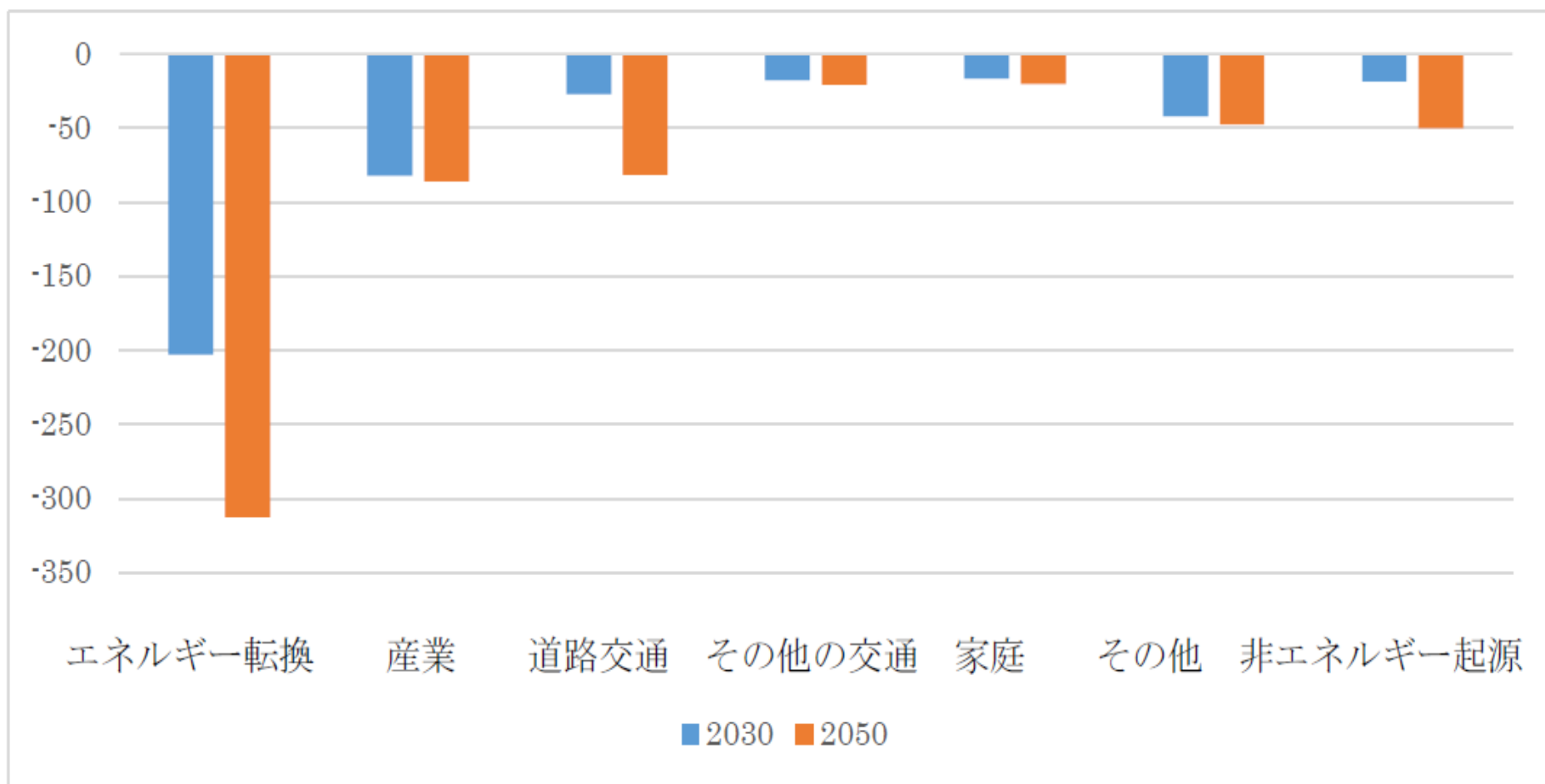


図8 政策シナリオによる部門別二酸化炭素削減量

注：政策シナリオIおよびIIは殆ど同じ削減経路となっている。

出所：本研究のE3MEモデル推定による。

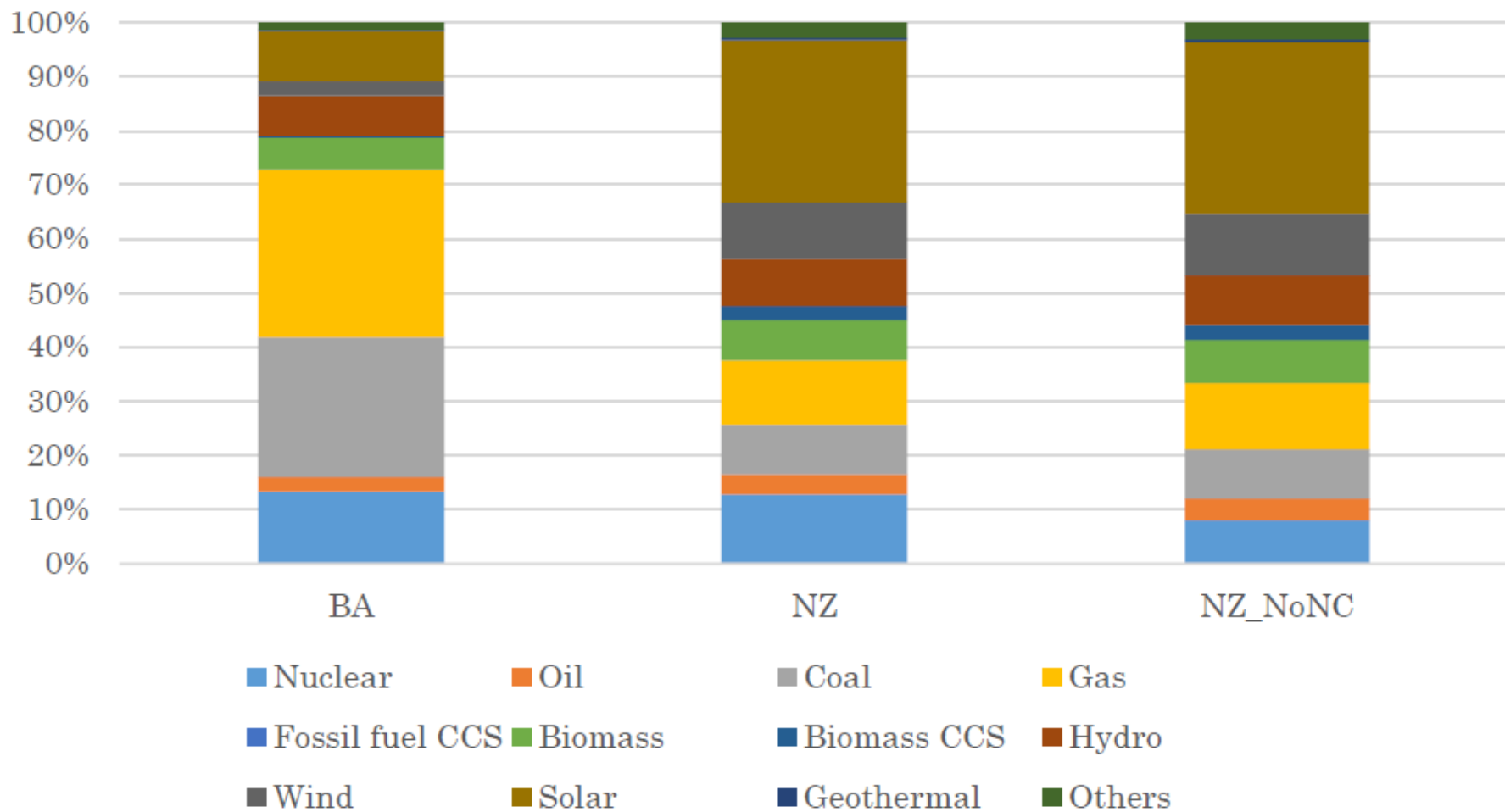


図 10 2050 年カーボンニュートラルの 2030 年電源構成への影響

出所：本研究の E3ME モデル推定による。

表3 2050年カーボンニュートラルの2030年電源構成への影響

注：()の中は、電源割合。

出所：本研究のE3MEモデルシミュレーションによる。

(単位：TWh、%)

	2018年	2030年		
		BA	政策シナリオI	政策シナリオII
石炭火力	339(32)	293.5(25.9)	107.1(9.1)	107.1(9.1)
石油火力	52(4.9)	30.4(2.7)	43.7(3.7)	46.7(4.0)
LNG火力	378(36)	353.1(31.2)	140.1(11.9)	144.1(12.3)
原発	65(6.2)	151.8(13.4)	151.6(12.9)	95.6(8.1)
再エネ発電	198(18.8)	288.9(25.5)	701.1(59.5)	744.6(63.3)
水力	81(7.7)	84.4(7.4)	102.9(8.7)	107.4(9.1)
地熱	2.5(0.2)	2.5(0.2)	5.5(0.5)	6.0(0.5)
太陽光	63(6.0)	104.7(9.2)	351.5(29.8)	371.7(31.6)
風力	7.5(0.7)	31.4(2.8)	122.1(10.4)	134.0(11.4)
バイオマス	44(4.2)	65.9(5.8)	88.8(7.5)	92.9(7.9)
バイオマス+CCS	-	-	30.3(2.6)	32.6(2.8)
その他	19(1.8)	15.2(1.3)	34.1(2.9)	37.3(3.2)
合計	1050(100.0)	1132.9()	1177.7(100.0)	1175.4(100.0)

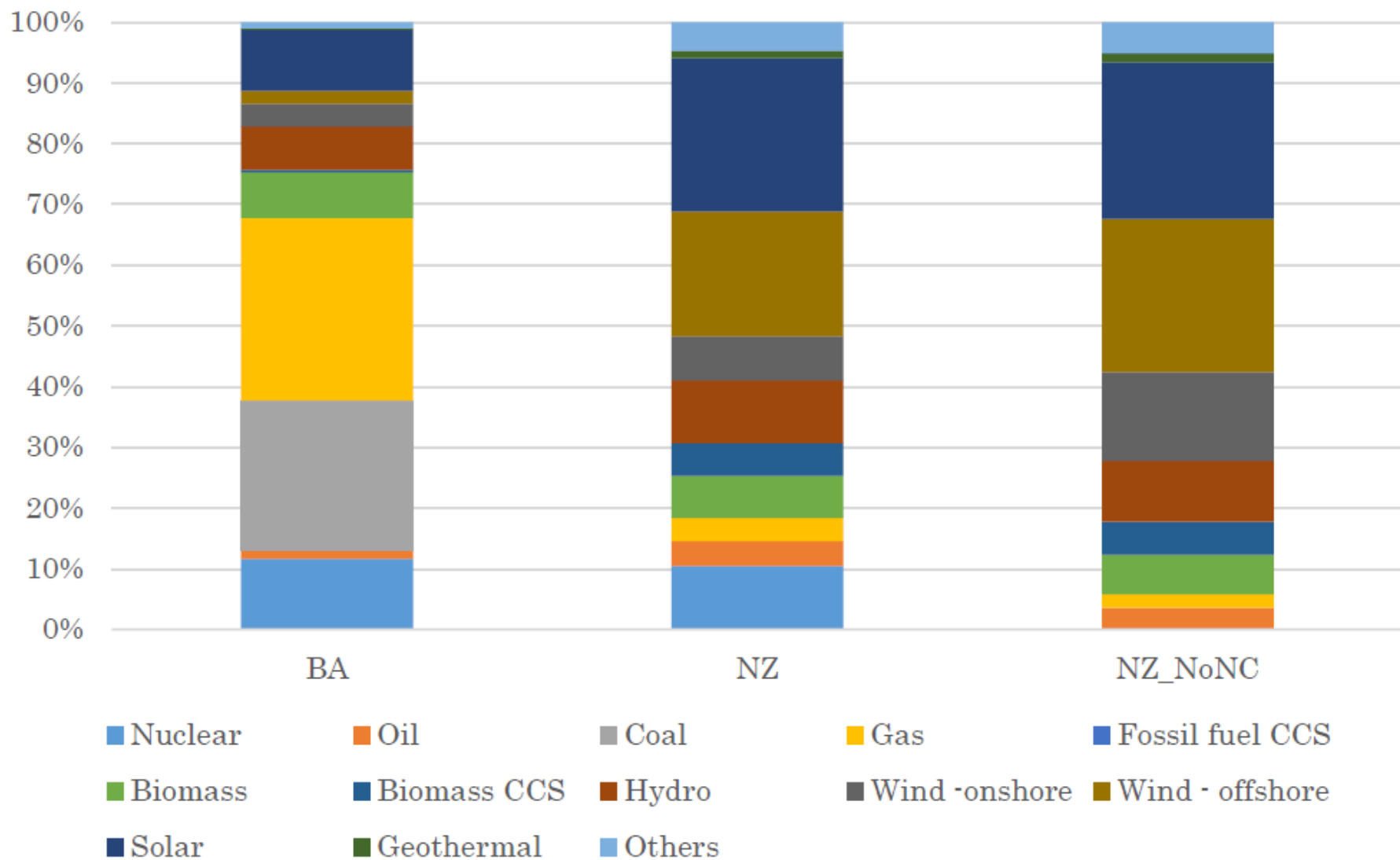


図 11 2050 年カーボンニュートラルの 2050 年電源構成への影響

出所：本研究の E3ME モデル推定による。

表4 2050年カーボンニュートラルの2050年電源構成への影響

注：（ ）の中は、電源割合。

出所：本研究のE3MEモデルシミュレーションによる。

(単位：TWh、%)

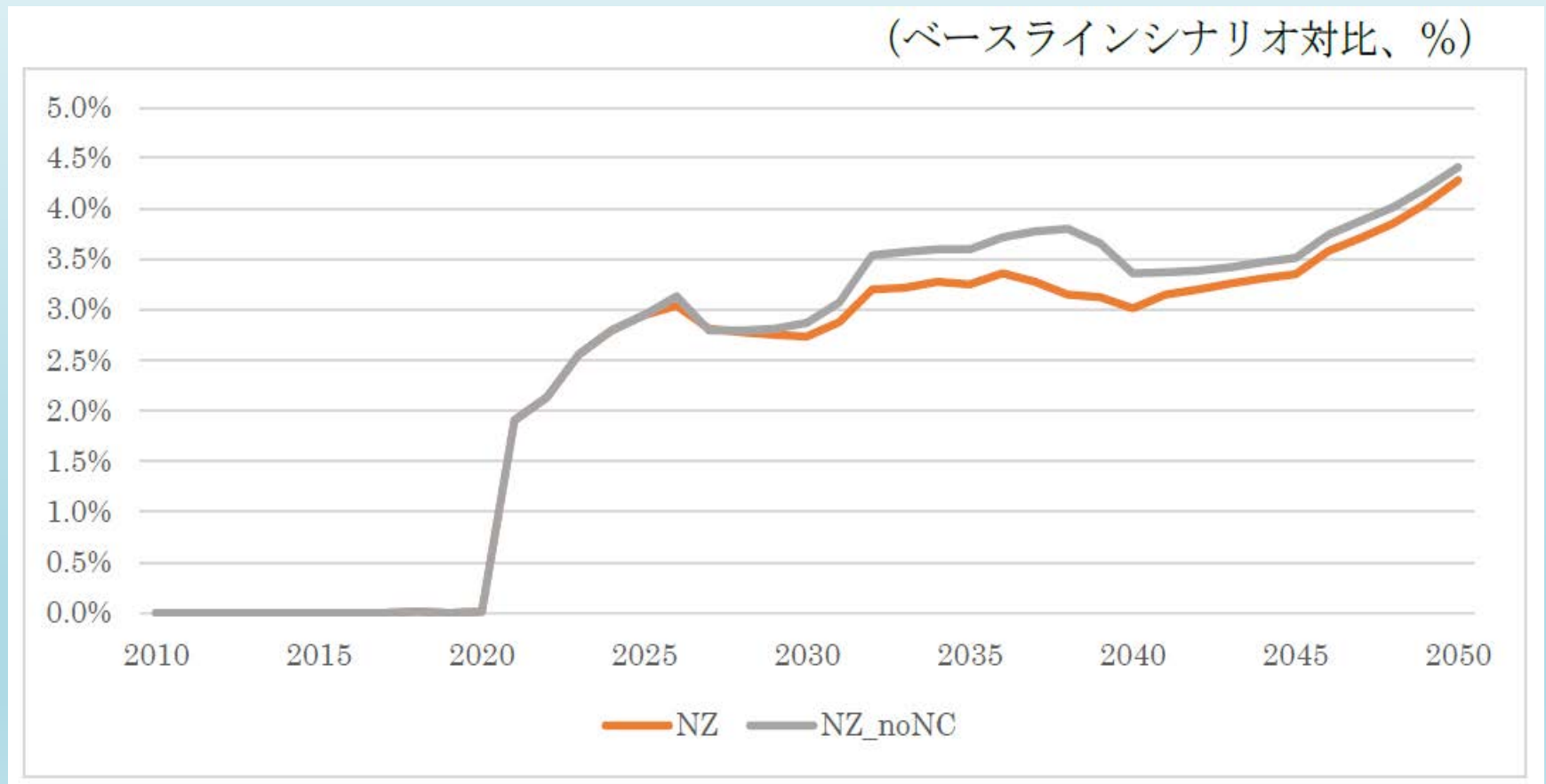
	2018年	2050年		
		BA	政策シナリオI	政策シナリオII
石炭火力	339(32)	262(24)	-	-
石油火力	52(4.9)	-	55(4.1)	47(3.5)
LNG火力	378(36)	288(27)	51(3.8)	30(2.3)
原発	65(6.2)	141(13)	140(10.5)	-
再エネ発電	198(18.8)	372(34.4)	1029(77.0)	1181(89.1)
水力	81(7.7)	94(8.7)	138(10.3)	133(10.0)
地熱	2.5(0.2)	13(1.2)	16(1.2)	19(1.4)
太陽光	63(6.0)	123(11)	339(25.4)	342(25.8)
風力	7.5(0.7)	64(5.9)	371(27.7)	528(39.8)
バイオマス	44(4.2)	78(7.2)	91(6.8)	87(6.6)
バイオマス+CCS	-	-	74(5.5)	72(5.4)
その他	19(1.8)	19(1.8)	62(4.7)	67(5.2)
合計	1050(100.0)	1082(100.0)	1337(100.0)	1325(100.0)

【出所】同上, 19頁.

分析結果

炭素税導入による炭素中立化で、GDPはそうでない場合より3.0～4.5%上昇

図1 2050年カーボンニュートラル達成におけるGDPの経路



なぜこうなるのか？

- 炭素税が脱炭素化投資を誘発する
- 雇用拡大による賃金上昇が消費を刺激、その効果がエネルギーコスト上昇による消費抑制効果を上回る
- 化石燃料の輸入が抑えられることで貿易収支が改善
- しかも驚くべきことに、「原発なし」シナリオ(図の NZ_noNC)の方が、「原発あり」シナリオ(図のNZ)よりも高い成長率を達成するとの結果
- これは、原発の代替電源としての再エネによる発電コストが十分に下がるほか、原発フェーズアウトによる投資縮小効果を、再エネ拡大による投資拡大効果が上回るため

経済産業省総合エネルギー調査会資料によれば・・・

- 太陽光と風力発電以外の再エネ電源(地熱、水力、バイオマス)を2030年までにほぼ横ばいか微増
- 【現行の政策を継続する「努力継続」シナリオ】2030年に現状(稼働済み設備＋既認定未稼働設備の稼働)比で再エネ発電電力総量は14%増加
 - 太陽光で19%、陸上風力は48%、そして洋上風力はなんと240%も増加
- 【現行の政策を強化する「政策強化」シナリオ】再エネ発電電力総量は約22%増(＋太陽光発電のさらなる検討)
 - ただし、陸上風力は70%増、洋上風力はなんと530%増
- 目標に近づくには、「更なる検討が必要」とされる太陽光発電が重要
 - 洋上風力の本格的な拡大は、2030年以降と見込まれている
 - 平地が少なく人口稠密な日本でメガソーラーを展開する余地は減少しており、日本の太陽光導入容量は平地面積あたりで主要国最大、ドイツの2倍に達している

太陽光の政策強化の考え方

- 今般のヒアリングを通じて、現場の生声として以下のような課題や対応策が明らかとなったところ。
 - (1) 地域共生・適地の確保
 - (2) 太陽光産業が縮小する中での産業の維持・再構築
 - (3) ローカル系統の整備を中心とした系統の整備
 - (4) PPAなどのFIT制度に頼らないビジネスの推進
- 特に、平地が少ない我が国において、地域と共生しながら、安価に事業が実施できる適地が不足しているという点についての懸念の声が非常に強かった。
- 当省を含めた各省において、こうした声を踏まえた政策強化の動きが以下のように進みつつある。
 - (1) 温対法の改正によるポジティブゾーニングの推進
 - (2) 農地転用ルールの見直し
 - (3) 系統利用ルールの見直し
 - (4) 住宅・建築物に係るZEB/ZEHの推進
 - (5) PPAの支援、需要家が直接再エネを調達できるようなルールの整備
- こうした取組を通じて、どの程度導入拡大が見通せるかを検討する必要がある。

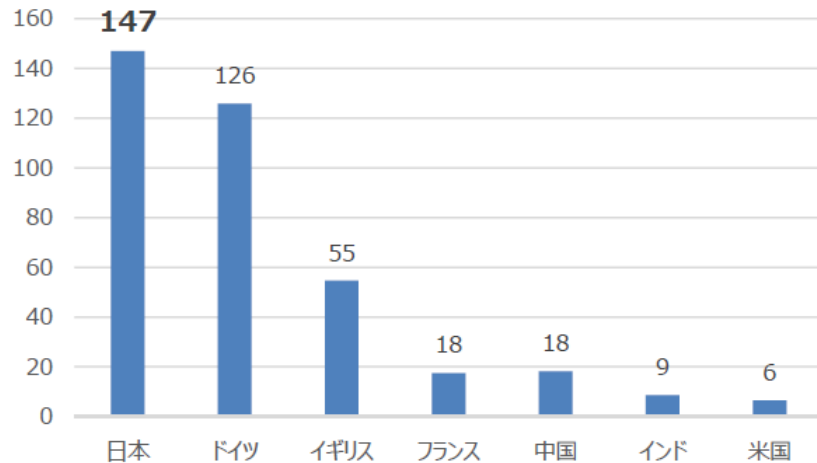
【出所】資源エネルギー庁総合エネルギー調査会省エネルギー・新エネルギー分科会／電力・ガス事業分科会再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会第31回資料2「2030年における再生可能エネルギーについて」

(https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/saisei_kano/pdf/031_02_00.pdf)

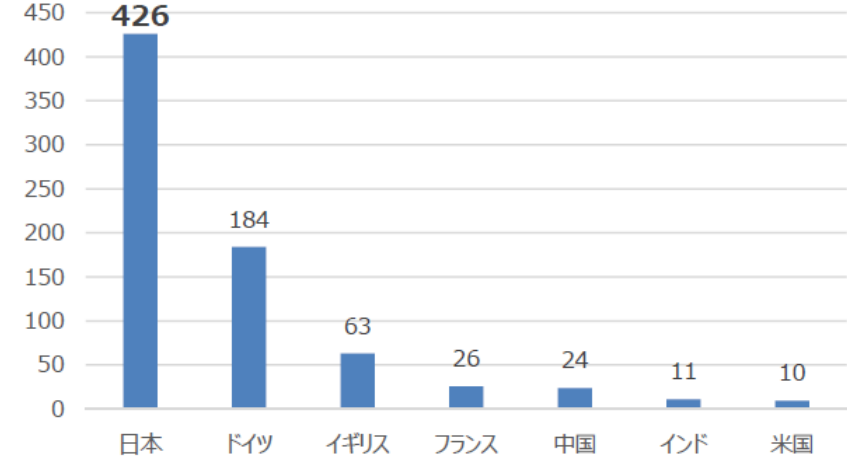
(参考) 面積あたりの各国太陽光設備容量

- 国土面積あたりの日本の太陽光導入容量は主要国の中で最大。平地面積で見るとドイツの2倍。

(kW/km) 【国土面積あたりの太陽光設備容量】



(kW/km) 【平地面積あたりの太陽光設備容量】



	日	独	英	仏	中	印	米
国土面積	38万km ²	36万km ²	24万km ²	54万km ²	960万km ²	329万km ²	963万km ²
平地面積※ (国土面積に占める割合)	13万km² (34%)	25万km ² (69%)	21万km ² (88%)	37万km ² (69%)	740万km ² (77%)	257万km ² (78%)	653万km ² (68%)
太陽光の設備容量 (GW)	56	45	13	10	175	28	63
太陽光の発電量 (億kWh)	690	462	129	102	1,969	361	872
発電量 (億kWh)	10,277	6,370	3,309	5,766	71,855	15,832	44,339
太陽光の総発電量 に占める比率	6.7%	7.3%	3.9%	1.8%	2.7%	2.3%	2.0%

(出典) 外務省HP (<https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/index.html>)、Global Forest Resources Assessment 2020 (<http://www.fao.org/3/ca9825en/CA9825EN.pdf>)
 IEA Market Report Series - Renewables 2019 (各国2018年度時点の発電量)、総合エネルギー統計(2019年度速報値)、FIT認定量等より作成
 ※平地面積は、国土面積から、Global Forest Resources Assessment 2020の森林面積を差し引いて計算したものの。

大量かつ迅速に導入可能なのは・・・

- 太陽光発電で潜在的に拡大余地が大きいのは、住宅・建築物等の屋根に設置する太陽光発電と、農地で展開される営農型太陽光発電(ソーラーシェアリング)
- 「あり方検討会」第1回会合の環境省資料
 - 太陽光発電の導入ポテンシャル(設備容量)は再エネ全体の約6割超、経済性を考慮しても約4割弱と非常に大きい
 - 住宅・建築物への太陽光設置義務化はしたがって、このポテンシャルを実現化する政策手法

(参考) 我が国における再エネポテンシャル 結果まとめ

最新の推計結果 (令和元年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報等の整備・公開等に関する委託業務報告書)						【参考】総合エネルギー統計 (2019年度速報) ※4
再エネ種	区分	導入ポテンシャル※1		経済性を考慮した導入ポテンシャル※2 (シナリオ1 (低位) ~シナリオ3 (高位))		発電電力量実績
		設備容量 (万kW)	発電量 (億kWh/年)	設備容量 (万kW)	発電量 (億kWh/年)	発電量 (億kWh/年)
太陽光	住宅用等※3	20,978	2,527	3,815~11,160	471~1,373	(内訳) ・再エネ[1,057] ・水力[796] ・原子力[638] ・天然ガス[3,815] ・石炭[3,277] ・石油[695]
	公共系等※3	253,617	29,689	17~29,462	2~3,668	
	計	274,595	32,216	3,832~40,622	473~5,041	
陸上風力		28,456	6,859	11,829~16,259	3,509~4,539	
洋上風力		112,022	34,607	17,785~46,025	6,168~15,584	
中小水力		890	537	321~412	174~226	
地熱		1,439	1,006	900~1,137	630~796	
合計		417,402	75,225	34,667~104,455	10,954~26,186	10,227

※1 現在の技術水準で利用可能なエネルギーのうち、種々の制約要因(法規制、土地利用等)を除いたもの。中小水力のみ、既開発発電所分を控除している。

※2 送電線敷設や道路整備等に係るコストデータ及び売電による収益データを分析に加え、経済的観点から見て導入可能性が低いと認められるエリアを除いたもの。

低位なシナリオ(FIT価格よりも低い売電価格)~高位なシナリオ(FIT価格程度)に分けて推計している。(シナリオ別導入可能量)

※3 住宅用等: 商業施設、オフィスビル、マンション、戸建住宅等。公共系等: 庁舎、学校、公民館、病院、工場、工業団地、最終処分場、河川敷、港湾、公園、農地等

※4 資源エネルギー庁 総合エネルギー統計 令和元年度(2019年度)エネルギー需給実績(速報)

(参考) 野心的水準の具体策

- 足下の導入状況や認定状況を踏まえつつ、各省の施策強化による最大限の新規案件形成を見込むことにより、**3,130億kWhの実現を目指す。**
- その上で、2030年度の温室効果ガス46%削減に向けては、**もう一段の施策強化等に取り組むこととし、その施策強化等の効果が実現した場合の野心的なものとして、240～410億kWh程度の追加導入を見込む。**

(【】内は中心となって施策の検討を進める省庁)

	具体施策	導入見込容量 (発電電力量)
<政府として目標設定しているものや具体施策により、具体的な導入量が見込まれるもの (240億kWh程度) >		
①	系統増強等を通じた風力の導入拡大【経済産業省】	陸上風力：2.0GW (40億kWh程度) 洋上風力：2.0GW (60億kWh程度)
②	新築住宅への施策強化【経済産業省、国土交通省、環境省】	太陽光：3.5GW (40億kWh程度)
③	地熱・水力における現行ミックスの達成に向けた施策強化【各省庁】	地熱 (50億kWh程度) 水力 (50億kWh程度)
<今後、官民が一体となって達成を目指していくもの (~170億kWh程度) >		
④	地域共生型再エネ導入の推進※【環境省・農林水産省】 <small>※改正温対法や農山漁村再エネ法によるポジティブゾーニングや自治体の計画策定に対する支援</small>	太陽光：4.1GW (50億kWh程度) ※風力、地熱、水力、バイオマスも含まれる
⑤	民間企業による自家消費促進【環境省】	太陽光：10.0GW (120億kWh程度)

【出所】総合資源エネルギー調査会省エネルギー・新エネルギー分科会/電力ガス事業分科会再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会中間整理(第4次)2021年10月22日, スライド7枚目

(https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/saisei_kano/20211022_report.html) .

住宅・建築物をめぐるエネルギー政策 の目標【パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略】

- 「新築の住宅・建築物について、2030年までに平均でエネルギー消費量が正味でおおむねゼロ以下となる住宅・建築物(ZEH・ZEB)を実現することを目指す」
 - ZEHとは、断熱性能向上・高効率な設備を導入することで省エネを進め、それでもどうしても残るエネルギー使用については、再エネ(太陽光発電)導入で自ら賄うことで、年間のエネルギー消費量収支をゼロとし、実質的に温室効果ガスの排出をゼロにすることを目指した住宅
- しかし、国交省のZEH目標に再エネ目標は含まれていないことが判明(省エネ+断熱の目標のみ)
- **しかも現状では、300㎡以下の住宅については省エネ基準の適合が義務化されていない**
 - 2019年の新築注文住宅に占めるZEHの割合はわずか2割超
 - ハウスメーカーは47.9%のZEH比率だが、一般工務店は8.6%と大きな開き(⇒次ページスライド参照)

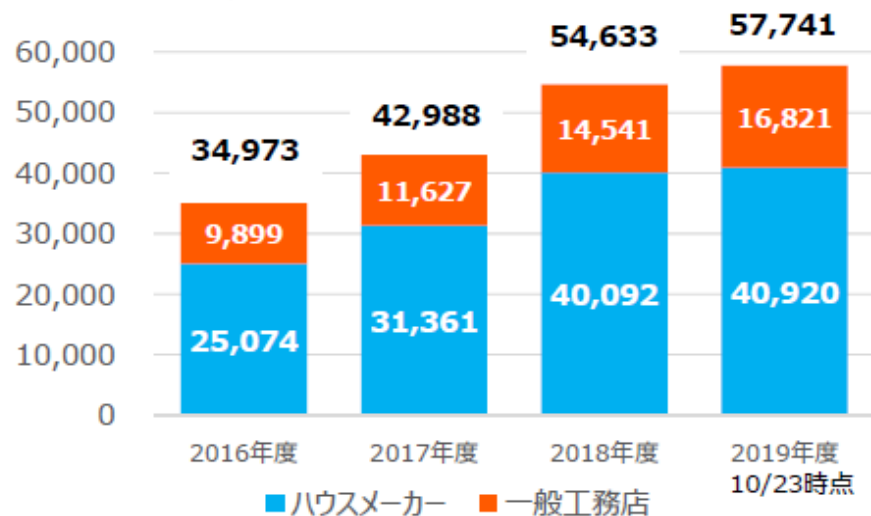
ZEHにおける政府目標の進捗状況

- ZEHの導入は着実に増加しているものの、**目標達成のためには、更なる取組が必要**となっている。

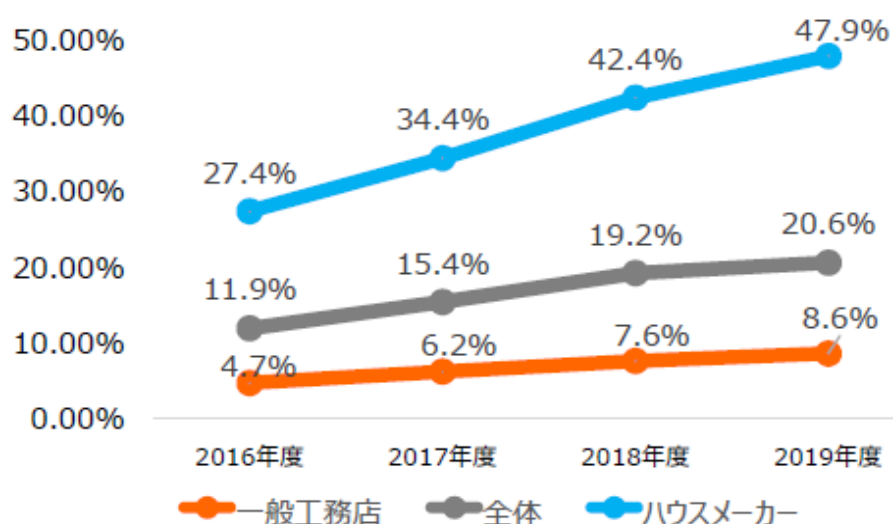
■ ZEHの目標と進捗

目標		進捗
2020年まで	ハウスメーカー等が新築する注文戸建住宅の半数以上	<ul style="list-style-type: none"> ● 2019年度の新築注文戸建住宅（約28万戸）におけるZEH供給戸数実績は5.8万戸※（20.6%） ⇒ 目標達成には更なる努力が必要 ※ ZEHビルダー/プランナー5,348社の実績（2020/10/23時点）
2030年まで	新築住宅の平均	

■ 新築注文戸建ZEHの供給戸数推移



■ 新築注文戸建のZEH化率の推移



※全国各地に営業拠点を有し、規格住宅を提供しているZEHビルダー/プランナーを「ハウスメーカー」と定義
 ※「ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス支援事業調査発表会2020」資料をもとに国土交通省作成。

何をなすべきか？

【1】省エネ基準の適合義務化

【2】基準そのものが国際比較でみて非常に甘い
ため、その段階的引き上げが必要

【3】省エネ性能表示の義務化

【4】ZEHの普及拡大

【5】一般工務店をはじめ人材のスキル向上

➤2030年までに新築住宅に関してZEHを義務化することが必要
であり、そのためにも一方で「省エネ基準の深掘り」を進めつ
つ、他方で「太陽光パネルの義務化」を進めていくことが必要

なぜ太陽光発電の義務化が難しいのか

- 設置義務化が住宅価格の上昇をもたらし、消費者に受け入れられないという論拠
 - 建築事務所や一般工務店の半数近くが住宅の一次エネルギー消費性能や外皮性能についての計算ができないため、住宅の省エネ基準適合性を確認できない、という論拠
 - 省エネ基準の適合義務化と今後の基準引き上げに今後、付いてくるのが難しい中小工務店・建築士には、そのスキルを向上させる研修機会を提供したり、簡易計算ソフトを開発して彼らが容易に計算を実行できるよう支援する必要
- **だが、そのことを理由にして、日本の住宅政策を停滞させることは避けねばならない**

投資回収は十分可能

PV・蓄電池の経済合理性について

	導入コスト	自家消費	年間メリット	試算諸元	回収年
PVシステム	150万円 (5kW) 家庭用のPVシステム導入費30万円/kW、出力5kWと仮定。 ^[1]	30% 現在の住宅用太陽光発電の平均的な自家消費率実績 ^[2]	FIT期間中 12万円/年 FIT以降 6万円/年	資源エネルギー庁「地域活用要件について」(R1)に準じて試算 出力5kW×8,760h/年×設備利用率14% ^[2] =発電6,132kWh/年 ①自家消費分のメリット 6,132kWh×30%×系統単価24.76円/kWh ^[3] =45,548円/年 ②売電分のメリット(FIT期間中:~10年) 6,132kWh×70%×FIT単価(R1)21円/kWh=90,140円/年 ③売電分のメリット(FIT終了後、電力会社と個別に契約) 6,132kWh×70%×想定買取価格8円/kWh ^[4] =34,339円/年 ④運転維持費(定期点検・パワコン交換1回) ▲3,490円/年・kW ^[5] ×5kW=▲17,450円/年	15年
+蓄電池	75万円 (4kWh) システム導入費18.7万円/kWh ^[6]	+20% ^[5]	3万円/年	①追加の自家消費分のメリット(充放電効率は90%と仮定 ^[7]) 発電電力量6,132kWh/年×充放電効率90%×自家消費20%×系統単価24.76円/kWh=27,329円/年 ②ピークカット+調整力運用のマルチユースを行った場合のメリット想定:2,400円/年(600円/年・kWhと仮定 ^[7]) ※夜間へのピークシフト運用は併用が難しいとして考慮せず	25年

【参考】

[1] 資源エネルギー庁「電源種別(太陽光・風力)のコスト動向等について」(2016)、[2] 資源エネルギー庁「地域活用要件について」(2019)、
[3] 資源エネルギー庁「太陽光発電について」(2020)、[4] 三菱総合研究所「蓄電システムをめぐる現状と課題」(2020)、[5] 日本エネルギー経済研究所「ポストFITを見据えた太陽光発電と蓄電池のあり方」(2017)、
[6] 三菱総合研究所「第1回定置用蓄電システム普及拡大検討会:今後の動向について」(2020)、[7] 野村総合研究所「家庭用蓄電池の経済性検証と日本におけるサービスの可能性」(2019)。

中小工務店・建築士の省エネ基準への習熟状況等

- 中小工務店・建築士それぞれに対して、省エネ基準への習熟状況についてアンケート調査を行ったところ、中小工務店・建築士ともに、省エネ計算ができると回答した者は約5割。

中小工務店の習熟状況

一次エネルギー消費量

計算できない
49.5%

計算できる
50.5%

外皮性能

計算できない
46.2%

計算できる
53.8%

<調査概要>

調査方法 : インターネット調査(平成30年度実施)

調査対象 : 住宅瑕疵担保責任保険登録者のうち、住宅の設計又は施工を請け負う住宅生産者(有効回答318社)

調査実施者 : (一社)リビングアメニティ協会(国土交通省の補助事業により実施)

建築士の習熟状況

一次エネルギー消費量

計算できない
50%

計算できる
50%

外皮性能

計算できない
48.7%

計算できる
51.3%

<調査概要>

調査方法 : アンケート調査(平成30年度実施)

調査対象 : 平成29年度に確認済証を受けた300㎡未満の住宅を設計した建築士事務所(有効回答801社)

調査実施者 : (公社)日本建築士会連合会(国土交通省の補助事業により実施)

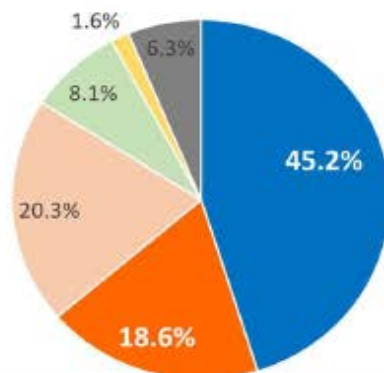
【出所】「あり方検討会」第1回会合国土交通省説明参考資料(「資料5」)

(<https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/house/content/001400905.pdf>)スライド7枚目.

建築士の省エネ基準への習熟状況等

○建築士事務所に対して、省エネ基準への習熟状況についてアンケート調査を行った。計算または仕様基準にて自ら確認できる割合は5～6割程度、業務委託や習熟予定等を含めると9割以上が義務化への対応準備中。

住宅

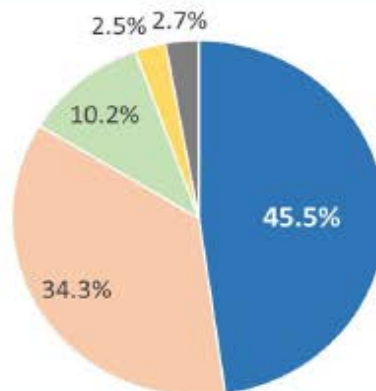


【住宅】省エネ基準適合確認の可否について

- 外皮性能と一次エネルギー消費性能について計算が可能
- 仕様基準を用いて確認が可能
- 確認できない（委託先あり／今後見つける予定）
- 確認できない（オンライン講座受講中or今後受講予定）
- 確認できない（業務予定がない）
- いずれも該当しない

N=11,605

非住宅建築物



【非住宅建築物】省エネ基準適合確認の可否について

- 計算が可能
- 確認できない（委託先あり／今後見つける予定）
- 確認できない（オンライン講座受講中or今後受講予定）
- 確認できない（業務予定がない）
- いずれも該当しない

N=7,728

調査方法：建築士事務所および住宅瑕疵担保責任保険への加入業者に対し、郵送にてアンケートを実施(令和3年2月～3月末時点、有効回答19,333件)

今後の太陽光義務化と住宅産業の発展のために

- 「あり方検討会」の「あり方・進め方(案)」では、住宅への太陽光発電義務化は記載されず、見送られることになった
- たしかに、今すぐの義務化は難しいかもしれない
- それならばドイツのように、将来時点での義務化導入を決め、それをアナウンスすることで事業者の対応を促すことはできないのか
- 2025年(遅くとも2030年)には義務化を導入すると決めた上で、それまでの期間を課題克服と環境整備のための準備期間とすべき

「義務化」の導入事例

- 2020年1月にカリフォルニア州が導入済み
- 国内では京都府・京都市が条例による再エネ義務化という画期的な取り組みをすでに行っている
- 2020年4月から2000平米以上の住宅の建築主に対して導入された太陽光発電の義務付けは、21年4月からは300平米以上に対象の拡大
- これがもたらす住宅価格への影響、中小工務店への影響等について政府は調査を行い、その結果を公表するとともに課題の克服策を検討したうえで、将来の全国レベルでの義務化に反映させるべき

京都府・京都市条例による建築物への再エネ導入義務制度

京都府主催オンラインセミナー(2021年7月15日開催)資料より

https://www.pref.kyoto.jp/tikyu/news/documents/webinar_20210715_set.pdf

建築物に関する改正概要

建築主の義務

○ 準特定建築物（延べ床面積300㎡以上2,000㎡未満の新築・増築）

再生可能エネルギー利用設備の設置 【令和4年4月施行】

改正内容：設置義務の対象に追加し、基準は3万MJ

（適用除外）京都市域：京都市建築審査課において要綱により定める予定

京都市域外：建築面積が150㎡未満の場合
又は、知事が別に定めるものの場合

○ 特定緑化建築物（敷地面積1,000㎡以上の新築・改築）

改正なし（これまでどおり、建築確認の申請前に手続が必要です。）

建築物に関する改正概要

○ 再生可能エネルギー利用設備に係る改正（まとめ）

建物規模 (新築・増築の 延べ床面積)	特定建築物 (2,000㎡以上)	準特定建築物 (300㎡以上2,000㎡未満)	小規模建築物 (10㎡以上300㎡未満)
建築主の義務 (導入・設置義務量)	導入・設置義務 ^{※1} (延べ床面積により 6万～45万MJ/年)	導入・設置義務 ^{※2} (3万MJ/年)	努力義務
建築士の義務	説明義務・説明内容の保管義務 ^{※3}		

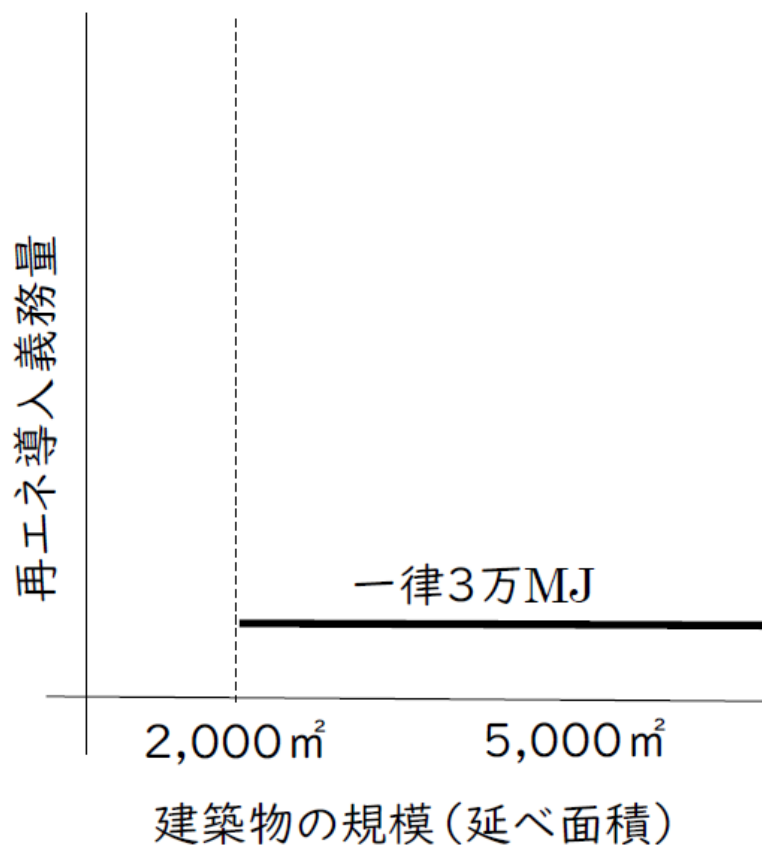
※1 特定建築物に係る導入・設置義務量は、令和4年3月31日まで3万MJ/年、令和4年4月1日から導入・設置義務量が上記のとおりに引き上げられます。

※2 準特定建築物に係る導入・設置義務は、令和4年4月1日施行。

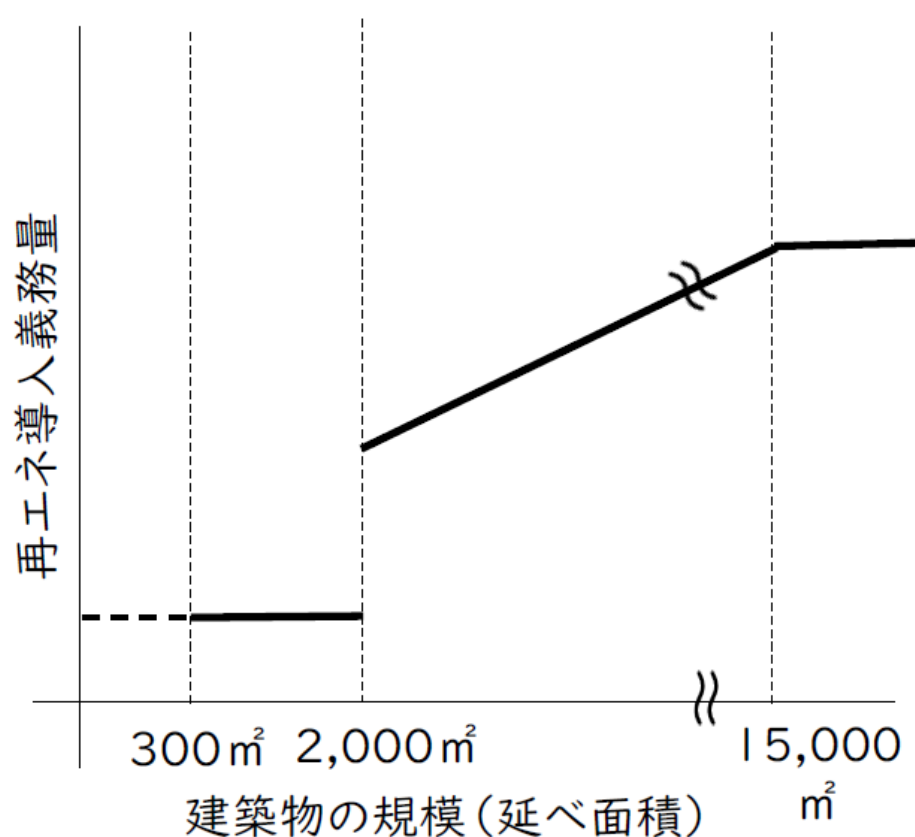
※3 京都府条例では、特定建築物および準特定建築物のみが保管義務の対象となります。(=京都市内を除く建築物については、小規模建築物は保管義務の対象外です)

再生可能エネルギー利用設備の設置基準

現 行

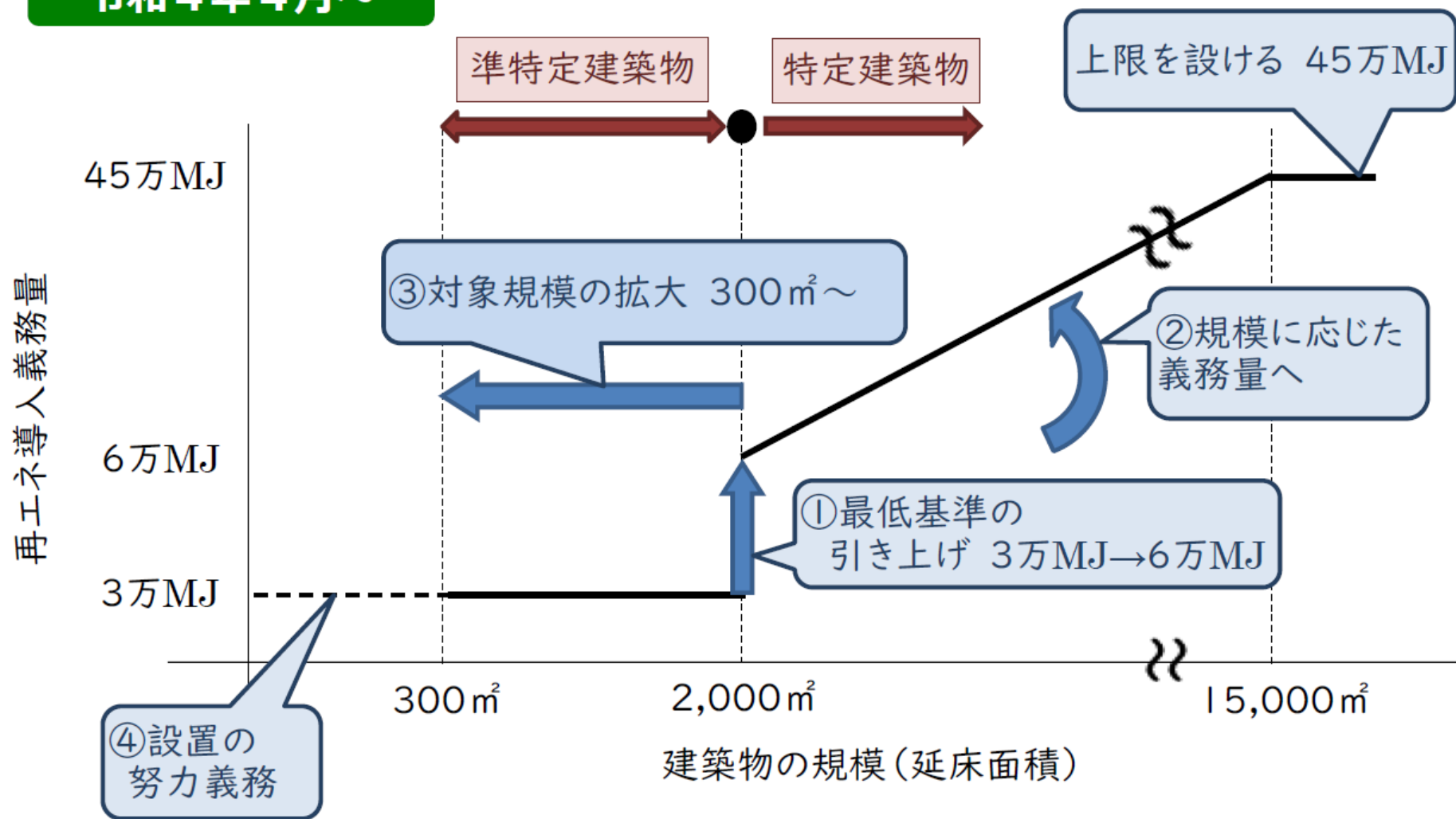


改正(令和4年4月施行)



再生可能エネルギー利用設備の設置基準

令和4年4月～



再エネ導入に係る建築士の説明義務

(再掲)

設計者（建築士）の義務

○ 新築・増築（延べ床面積10㎡未満を除く）

再生可能エネルギー利用設備の設置の促進 【施行済】

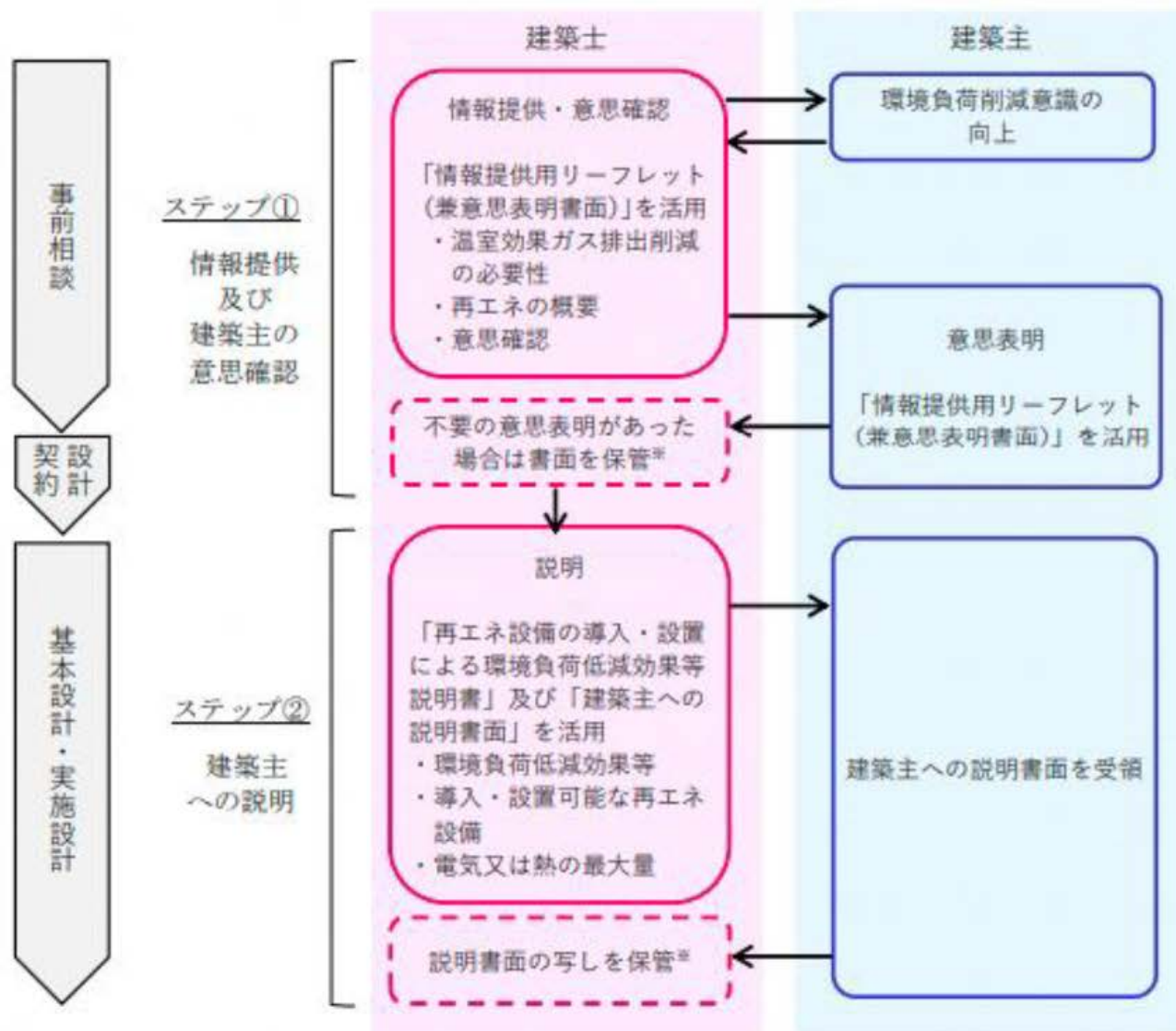
改正内容:建築主に対する再生可能エネルギー利用設備に関する説明
説明書面の保管(工事完了後3年間)

【補足】

- ・ 説明義務は、建築主から説明を要しない旨の意思の表明(書面)があった場合には適用されません。
- ・ 説明書面の保管義務は、京都市域外の300㎡未満の建築物には適用されません。

再エネ導入に係る建築士の説明義務

○ 説明のフロー（手引きより）



東京都でも太陽光発電義務化を検討

- **小池知事、太陽光発電「新築住宅への設置義務化を検討」**(日経新聞2021年9月28日より)
- 東京都の小池百合子知事は28日、都内で新築する住宅に太陽光発電設備の設置を義務づけることを検討する意向を明らかにした。
- 義務づける建物の規模や面積、制度の開始時期などを今後議論する。
- 都は都内の使用電力に占める再生可能エネルギー電力の割合を30年までに50%に高める目標を掲げている。
- 都は現在、住宅に太陽光で発電した電気を蓄える蓄電池を設置する際、機器費用の半額(上限42万円)を補助する制度を導入している。

今後の住宅市場

～新規着工戸数の減少～

- 新築住宅への太陽光義務化を急がなければならないのは今後、住宅の新規着工戸数が減少し続けるから
- 2020年度には81万戸だった新規着工戸数は、40年度には46万戸と急速に減少との予測(野村総研)
- 新築住宅の質を高めても中古住宅の置き換えペースが鈍り、旧基準の住宅が残り続けるために、住宅の省エネ機能の刷新が行われにくくなる
- 将来的に、住宅産業にとっては量を追い求めるのではなく、**1戸あたりの価値をどう上げるか**が課題
- 省エネ、断熱、創エネはまさに住宅の価値を引き上げることに寄与する。住宅改修は「コスト」だと言われるが、新築市場が縮小する中では改修市場の重要性が高まる。省エネ、断熱、創エネは改修を促す貴重な市場機会になるのではないだろうか

住宅関連産業の将来

- 将来的に住宅は、分散型エネルギーシステムの不可欠なピースになるだろう
- 太陽光発電、蓄電池、そして電気自動車の3点セットは、21世紀の住宅に不可欠な設備になる
- それらを情報通信で結んでコミュニティでエネルギー生産／消費の最適化を図るマネジメントシステムの導入も進む
- こうなると、ものづくり産業としての住宅産業の「サービス産業化」が始まる
- 住宅エネルギーの自給による経済メリットをもたらし、脱炭素化に寄与できるだけでなく、災害に対する強靱性を高める
- 住宅関連産業関係者による、こうした方向に向けた積極的な取り組みと情報発信に期待したい

諸富徹編(2019)『入門 再生可能エネルギーと電力システム改革』日本評論社

序章 再生可能エネルギーと電力システム改革

第1章 電力市場の仕組みー北欧の電力市場

Nord Poolを例に

第2章 柔軟な電力市場の構築ーデンマークと

ドイツの電力市場制度の比較分析

第3章 電力市場に分散型電力と柔軟性を

供給するVPP(バーチャル発電所)

第4章 EUにおける電力市場の統合と連系線

の活用

第5章 送電線空容量問題の深層

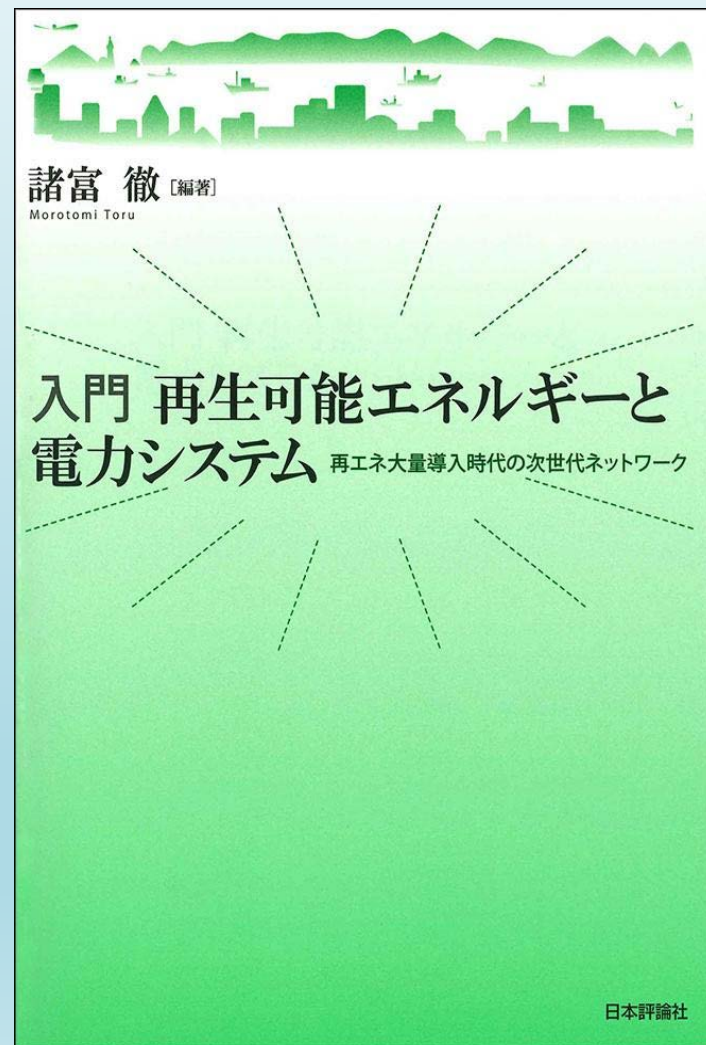
第6章 欧米の電力システム改革からの示唆

第7章 電力系統安定化のための自律的消費

電力制御

第8章 風力・太陽光発電大量導入による電力

需給バランス、2030年シナリオ



諸富徹編(2015)『電力システム改革と再生可能エネルギー』日本評論社

序章 電力システム改革と分散型電力システム 諸富徹

第1部 分散型電力システムのデザインと技術的課題

第1章 電力システムの計画経済型から市場経済型への移行のための技術と制度設計 阿部力也

第2章 再エネ大量導入時代の送電網のあり方:ベースロード電源は21世紀にふさわしいか? 安田陽

第3章 分散型電源大量導入の技術的問題と対策 近藤潤次

第2部 分散型電力システムにおける市場設計の諸課題

第4章 ドイツにおけるキャパシティー・メカニズムの制度設計: Strategic ReserveとCapacity Marketを中心に 東愛子

第5章 欧米における容量市場の制度設計の課題 服部徹

第6章 電力システムの再構築とその費用負担原理 諸富徹

第7章 電力システム改革は電力業のパフォーマンスを改善するか 南部鶴彦

終章 要約と結論、そして今後の研究へ向けての展望 諸富徹

