

## エネルギー転換戦略データ編 改訂版

2022年6月8日現在

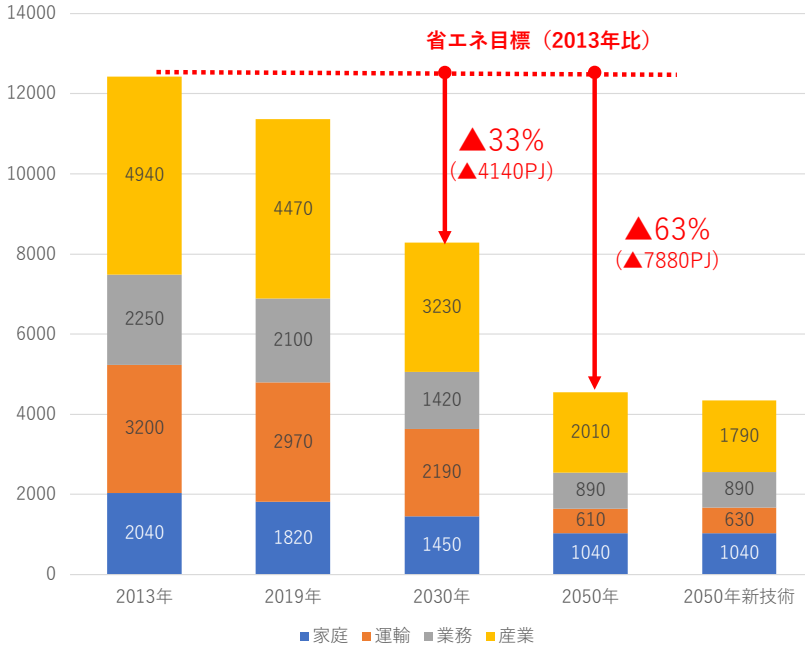
1

### 需要予測（生産量など活動量予測、2030年における2013年比の増減、政府方針に合わせて再計算）

		前回 (2021年6月時点)	今回 (第6次エネルギー基本計画)	経過
産業部門	鉄鋼	生産量10%減少	<b>生産量19%減少</b>	以前の政府想定(2015年当時)は2030年度に生産量が2013年度比8%増加としていた。2020年はさらに減少。今後も生産量減の可能性。
	化学工業	生産量7%減	<b>生産量7%減</b>	以前の政府想定(2015年当時)は、素材は減少するが、化学工業全体では生産が17%増加すると想定していた。素材生産量のうちエチレンは減少している。 第6次エネルギー基本計画では化学素材以外の扱いが不明だが、2019年実績を2030年の生産量とした。
	セメント	生産量10%減少	<b>生産量11%減少</b>	以前の政府想定(2015年当時)は10%減少
	紙パルプ	生産量18%減少	<b>生産量19%減少</b>	以前の政府想定は1%増加
業務部門		床面積7%増加	<b>床面積6%増加</b>	ビル需要が激変、これ以上減少可能性。
家庭部門		世帯数2%減少	<b>世帯数1%増加</b>	
運輸部門	旅客	旅客輸送量2%減少	<b>旅客輸送量2%減少</b>	
	貨物	貨物輸送量1%減少	<b>貨物輸送量1%減少</b>	

2

## 最終エネルギー消費量の推移（省エネ）



単位：PJ

1 PJ (ペタジュール) = 2.8億kwh

需要	2013年	2019年	2030年	2050年	2050年 新技術	2050年 新技術
家庭	2040	1820	1450	1040	1040	24%
運輸	3200	2970	2190	610	630	14%
業務	2250	2100	1420	890	890	20%
産業	4940	4470	3230 (3500)	2010 (2110)	1790	41%
合計	12430	11360	8290 (8600)	4550 (4660)	4340 (4460)	
省エネ (2013年比)		9%	33%	63%	65%	

### 最終エネルギー消費

(電力、熱利用、動力として使用されるエネルギーを合算)

小数点以下四捨五入のため合計とあわないところがある。  
上記表の ( ) 内の数字は前回のシナリオの数字

2050年新技術：航空機・船舶・産業用の高温のエネルギーなどを再エネ水素をベースのエネルギーに切り替えることを想定したケース

3

## 省エネシナリオ(家庭部門)

エネルギー単位：PJ  
2019年度比の削減量

No.	省エネ・エネルギー転換施策	2030年の到達目標		2050年の到達目標		誘導施策
		削減量	消費量	削減量	消費量	
1	建物の断熱化、ゼロエミッション住宅（暖房）の普及（建替時に切り替え）	▲230	1450	▲580	1040	<ul style="list-style-type: none"> <li>断熱規制、2025年からZEH規制</li> <li>専門家による省エネ診断・アドバイス</li> </ul>
2	家電、照明などを省エネ型に転換（機器更新時）	▲150	1450	▲200	1040	<ul style="list-style-type: none"> <li>省エネ規制</li> <li>情報提供、アドバイス</li> </ul>
3	建物に付随する設備を省エネ型に転換（新築・改修時）			▲200		1040
施策効果合計		▲370*	1450	▲780	1040	
2019年エネルギー消費 1820		2030年エネルギー消費 1450		2050年エネルギー消費 1040		

再エネ熱はエネルギー増加ではなく、再エネ熱への転換分を計算。  
全国の住宅戸数：戸建2700万戸、集合住宅2700万戸（空家除く。住宅土地統計調査）  
\*小数点以下四捨五入のため合計とあわない。

4

## 省エネシナリオ(家庭部門) 計算根拠

### 1. 建物の断熱化、ゼロエミッション住宅(暖房)の普及

- 2022年から床面積300m<sup>2</sup>以上の新築に対し日本の断熱基準(U<sub>A</sub>値0.87など)達成を義務づける。
  - 準備期間を置いて、2025年から全ての新築住宅についてゼロエミッション住宅化を義務づける。2025年から300m<sup>2</sup>未満も規制化。
  - ヨーロッパと同程度の断熱性能U<sub>A</sub>値0.48を基準とする
  - 新築されるのは全住宅の約2% (フロー)、2025~2050年で約50% (ストック) が置き換わる
  - 導入に当たっては地域の工務店の参画を支援する
  - 住宅の建設費が10%程度アップする、10年程度で回収可能
- \*目標設定の妥当性についてさらに検討する

### 2. 家電、照明などを省エネ型に転換

- 買換時に省エネ型の家電、照明を選択してもらう。省エネ法により、メーカーの規制は進んでいるが、流通段階で型落ちの機器が販売されていることが問題(5年以上の型落ち機器の販売禁止、違反に対する公表、説明責任などにより対応する)
- 12年程度で買い換えられている実績に基づき、2030年までに全機器の約70% (ストック) が置き換えられることを想定
- LED化により約30%の省エネが可能(蛍光灯比)、省エネ機器への切り替えにより約30%(20年前の旧型機器のおきかえなど条件によってはそれ以上)の省エネが可能
- 火力(石油・ガス)からエアコン(ヒートポンプ)に切り替えることでエネルギー消費は1/5~1/7となる

### 3. 建物に付随する設備を省エネ型に転換

- 建物の更新時に、給湯器、エレベーターなどの建物付帯機器を省エネタイプに切り替える。2021年より切り替えを進めることで2030年での全体の約20% (ストック) を省エネ型にする。
- エコキュートにより、ガス給湯比約50%削減、電気給湯器比約80%削減の省エネが可能

全国の住宅戸数：戸建2700万戸、集合住宅2700万戸(空家除く。住宅土地統計調査)

5

## 省エネシナリオ(運輸部門)

エネルギー単位：PJ  
2019年度比の削減量

	省エネ・エネルギー転換施策	2030年の到達目標		2050年の到達目標		誘導施策	
1	電動車のうちHV/PHV(PHEV)への買い換え(新車購入時)運用改善など	全自動車の60% 新車の100%(フロー)	▲490	全自動車の100% (電気自動車転換前まで)	▲750	燃費規制 自動車諸税の改正・燃費に応じた課税など	
2	電動車のうち電気自動車(EV/FCV)への買い換え(燃料減)	乗用車の20% バス・トラックの5%	▲290*	乗用車の100% バス・トラックの100%	▲1860*	内燃機関車販売制限政策	
3	鉄道の省エネ化・電化(鉄道車両更新)	全鉄道の30%	▲50	全鉄道の100%	▲130	情報提供・情報公開	
4	船舶の省エネ化・電化(船舶更新など)	全体の30% (国際基準対応)		全体の100% (国際基準対応)		全体の100% (国際基準対応)	情報提供・情報公開 国際大気汚染規制対応、国際基準対応国内制度
5	航空機の省エネ化(航空機体更新など)	全体の30% (国際基準対応)		全体の100% (国際基準対応)			情報提供・情報公開 国際基準対応国内制度
6	EV化による電気の増加分		+50*		+380*		
7	船舶航空燃料の水素への転換のためのエネルギー増減		0		+10**	新技術適応	
		施策効果合計	▲780	施策効果合計	▲2340		
2019年エネルギー消費 2970		2030年エネルギー消費	2190	2050年エネルギー消費	620		

自動車保有台数：乗用車：約6200万台、バス：約23万台、トラック他：約1600万台(乗用車、トラックは軽自動車を含む)

\*電気自動車化の施策効果は2の燃料消費減から6の電力消費増を引いたもの

\*\*新技術導入時は全体として10PJ増加を見込む。(水素製造または電化のための電力増 190PJ、燃料削減分 -180PJ)。

6

## 省エネシナリオ(運輸部門) 計算根拠

1.2. 電動車のうちHV/PHV(PHEV)への買い換え、電気自動車化 (EV/FCV)への買い換え

- エネルギー効率改善 (燃費向上) および運用改善 (エコドライブ) の効果

	エネルギー効率改善	運用改善 (エコドライブ)	効果計
普通自動車	35%	4%	38%
バス・トラック	15%	10%	24%

- 新規購入される自動車のHV/PHV(PHEV)・EV/FCV割合 (フロー)、それぞれの全自動車における割合 (S:ストック) 想定

	2021年	2025年	2030年	2035年	2040年	2050年
HV/ PHV(PHEV)	40% (S:17%)	55% (S:28%)	58% (S:40%)	40% (S:45%)	0% (S:31%)	0% (S:0%)
EV/FCV	1% (S:0%)	23% (S:5%)	38% (S:20%)	60% (S:43%)	100% (S:64%)	100% (S:100%)
それ以外	59% (S:83%)	22% (S:67%)	4%(S:40%)	0%(S:12%)	0%(S:5%)	0%(S:0%)

- \* 2021年より新車については上記の比率で購入されるとする (自動車の更新タイミングは10~13年、過去の実績による)

3~5 鉄道、船舶、航空機の省エネ化・電化の目標

	エネルギー効率改善	更新のタイミング	省エネ化・電化割合 (ストック)	
			2030年	2050年
鉄道	20%	20年程度	30%	100%
船舶	40%	国際規制対応	30%	100%
航空機	45%	国際規制対応	30%	100%

国際海事機関は大気汚染規制を実施、基準未適合の船舶は更新が改修が必要。これにあわせて効率の良い船舶への更新もあり。  
また、2030年、2050年の船のエネルギー効率目標を発表した。今後対応を迫られる。  
国際民間航空機構も2030年、2050年の航空機のエネルギー効率目標を発表。今後対応を迫られる。

- \* IMO国際海事機関,ICAO国際民間航空機関の基準でエネルギー効率をこれだけ改善しなければならない。更新のタイミングにあわない可能性。

7

## 省エネシナリオ(業務部門)

エネルギー単位：PJ  
2019年度比の削減量

	省エネ・エネルギー転換施策	2030年の到達目標		2050年の到達目標		誘導施策
1	建物の断熱化、ゼロエミッションビル化 (暖房) (建替時に切り替え)	断熱ビル普及(日本の基準適合、全体の約10%) ゼロエミッションビル (全体の約10%) 暖房機器効率改善 電化・効率化	▲370	ゼロエミッションビル (全体の約50%、年2%で25年間) 暖房機器効率改善 電化・効率化	▲790	<ul style="list-style-type: none"> <li>建築断熱、ZEB規制</li> <li>業種ごとのエネルギー効率目標</li> <li>専門家による診断・アドバイス</li> <li>中小企業への省エネ設備投資融資制度</li> </ul>
2	個別機器を省エネ型に転換 (機器更新時)	機器の約70%	▲310	機器の約100%	▲430	
3	建物に付随する設備を省エネ型に転換(新築・改修時)	設備の約20%		設備の約100%		
		施策効果合計	▲680	施策効果合計	▲1220	
	2019年エネルギー消費 2100	2030年エネルギー消費	1420	2050年エネルギー消費	890	

再エネ熱はエネルギー増加ではなく、再エネ熱への転換分を計算。  
オフィスビルなど業務施設：約19億m<sup>2</sup>

1は暖房のみ。3は1の建物更新時と機器改修時に設備投資

8

## 省エネシナリオ(業務部門) 計算根拠

1. 建物の断熱化、ゼロエミッションビル化(暖房)
  - 2022~24年は既存断熱基準適合のみ、2025からはゼロエミッションビル(欧州なみ基準)を規制値に。
  - 建替られるのは全体の約2%/年(フロー)、2025~2050年に50%(ストック)が置き換わると想定
  - 効率は55%アップを想定
  - ゼロエミッション化については建設費が10%程度アップする、10年程度で投資回収可能
2. 個別機器を省エネ型に転換
  - 機器の更新周期は13年程度、2030年で全体の70%が省エネ型に置き換わると想定
  - 照明についてはLED化によりエネルギー40~50%削減(蛍光灯比)、エアコン・OA機器については省エネ型への切り替えによって30%程度のエネルギー削減が期待できる
3. 建物に付随する設備を省エネ型に転換
  - 建物一体型の空調設備、エレベーター、換気施設、ポンプなどを省エネ型に新築、改修のタイミングに切り替える
  - 2030年に全設備の約20%(ストック)が置き換わることを想定
  - 省エネ型に切り替えることで平均してエネルギー30%削減が可能

9

## 省エネシナリオ(産業部門)

エネルギー単位：PJ  
2019年度比の削減量

省エネ・エネルギー転換施策	2030年の到達目標		2050年の到達目標		誘導施策
	エネルギー効率10、25%改善(全工場の80%)		エネルギー効率10、25%改善(全工場の100%)		
1 (素材) 製鉄所の省エネ(優良工場並)	エネルギー効率10、25%改善(全工場の80%)		エネルギー効率10、25%改善(全工場の100%)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 排出量取引制度</li> <li>• 業種ごとのエネルギー効率目標</li> <li>• 情報提供、アドバイス</li> <li>• リサイクル材料優先購入、公共調達制度</li> <li>• 資源循環社会施策</li> </ul>
2 (素材) 電炉への切り替え	電炉割合40%		電炉割合70%		
3 (素材) セメント工場の省エネ(優良工場並)	エネルギー効率10%改善(全工場の80%)	▲850 (▲670)	エネルギー効率10%改善(全工場の100%)	▲1690 (▲1590)	
4 (素材) 化学工場の省エネ(優良工場並)	エネルギー効率10%改善(全工場の80%)		エネルギー効率10%改善(全工場の100%)		
5 (素材) 製紙工場の省エネ(優良工場並)	エネルギー効率50%改善(全工場の80%)		エネルギー効率50%改善(全工場の100%)		
6 素材製造業以外の工場の省エネ(優良工場並)、非製造業の省エネ	エネルギー効率改善、電化5~15%(全工場の50%)	▲380 (▲300)	エネルギー効率改善、電化10~20%(全工場の100%)	▲770 (▲770)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 業種ごとのエネルギー効率目標</li> <li>• 情報提供、アドバイス</li> <li>• 中小企業融資制度</li> </ul>
7 新技術による電化・水素への転換のためのエネルギー増減				▲220* (▲220)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 新技術適応</li> </ul>
	施策効果合計	▲1240 (▲970)	施策効果合計	▲2680 (▲2580)	
2019年エネルギー消費 4470	2030年エネルギー消費	3230 (3500)	2050年エネルギー消費	1790 (1890)	

優良工場(全体の16%)への切り替えによる省エネ効果：鉄鋼高炉10%、鉄鋼電炉25%、セメント10%、化学10%、製紙50% 経済産業省省エネ法ベンチマークより  
\*新技術導入時は全体として220PJ減を見込む。(水素製造または電化のための電力増 420PJ、燃料削減分 -640PJ) ( )内の数字は前回のシナリオの数字

10

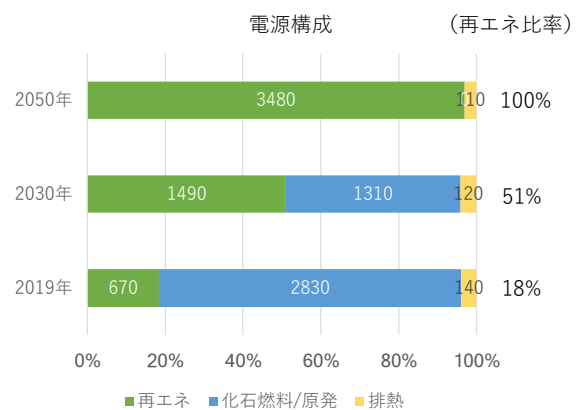
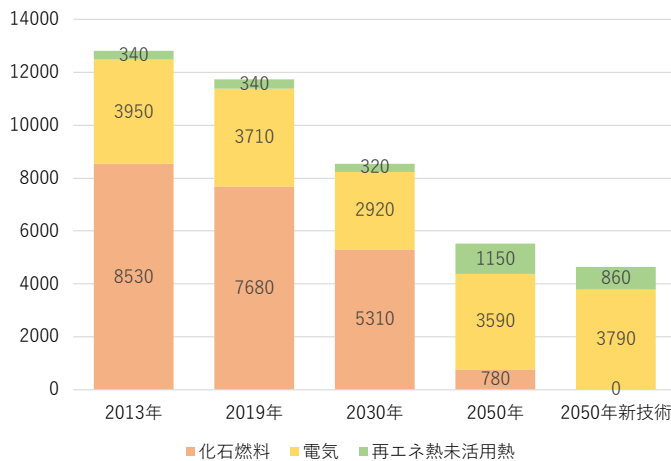
## 省エネシナリオ(産業部門) 計算根拠

1. (素材) 製鉄所における省エネ(優良工場並)
  - 2030年に鉄鋼高炉10%、鉄鋼電炉25%のエネルギー効率のアップを80%の工場で、2050年で100%の工場で実現する
2. (素材) 電炉への切り替え
  - 2019年の電炉比率は25%。また高炉の廃止計画が多数あり、新設計画1基を見込んでも2030年までに高炉設備は10%減少する。全体の生産量の10%減を高炉生産減により実現し、電炉施設はそのまま電炉比率は35%まで高くなる。その上で電炉の設備稼働率を上げることで(現在は夜中心の稼働のため稼働率が低い)電炉比率を5%プラスする。
  - 高炉から電炉に切り替えることで消費エネルギーは1/4になる
- 3~5. (素材) セメント工場、化学工場、製紙工場の省エネ(優良工場並)
  - 2030年にセメント工場10%、化学工場10%、製紙工場50%のエネルギー効率のアップを80%の工場で実現する、2050年で100%の工場で実現する
  - およそ10年に一度の改修の実績がある
6. 素材製造業以外の工場の省エネ(優良工場並)、非製造業の省エネ
  - 熱にかかわるエネルギー効率改善25%、電化を5~15%(熱を電気に切り替える)、電化によりエネルギー消費は1/4になる。
  - 2030年に50%の工場、2050年で100%の工場で実現する
  - 農林・鉱山・建設業を含む

11

## エネルギー供給の推移

1 PJ(ペタジュール) = 2.8億kwh



供給	2013年	2019年	2030年	2050年	2050年新技術
化石燃料	8530	7680	(5550)	780	0
電気	3950	3640	2920	3590	3790
再エネ熱	340	340	320	1150	860
<b>合計</b>	<b>12,810</b>	<b>11,660</b>	<b>(8,870)</b>	<b>5,520</b>	<b>4,650</b>
(需要合計)	12,430	11,360	8,290	4,550	4,340

単位：PJ

単位：PJ

	2019年	2030年	2050年
再エネ	670	1490	3480
化石燃料/原発	2830	1310	0
廃熱	140	120	110
<b>合計</b>	<b>3,640</b>	<b>2,920</b>	<b>3,590</b>
	10,100	8,120	9,970

PJ  
億kwh

四捨五入の関係で合計が合わないところあり ( ) 内の数字は前回のシナリオの数字

12

## 電力構成詳細

		2019年			2030年			2050年			
		設備容量 万kW	発電量 億kWh	PJ	設備容量 万kW	発電量 億kWh	PJ	設備容量 万kW	発電量 億kWh	PJ	
再生可能エネルギー	合計	8,903	1,851	667	20,981	4,144*	1,492*	47,223	10,243*	3,688*	
太陽光発電	小計	5,691	690	248	14,700	1,750	630	30,000	3,774	1,359	
	屋根置き太陽光発電	1,175	142	51	3,000	315	114	9,600	1,093	394	
	ソーラーシェアリング				5,000	613	221	13,700	1,800	648	
	事業用ソーラー	4,516	548	197	6,700	822	296	6,700	880	317	
	小計	435	76	28	2,704	658	237	13,000	4,362	1,419	
	風力発電	陸上風力発電	435	76	28	2,128	466	168	4,000	1,051	378
		洋上風力発電	0.4	0	0	576	192	69	9,000	3,311	1,192
		小計	2,288	796	287	2,726	1,268	457	3,135	1,483	534
	水力発電	大規模水力発電	1,251	435	157	1,251	493	178	1,251	493	178
		小水力発電	1,037	361	130	1,475	775	279	1,884	990	356
小計		54	28	10	123	64	23	350	215	77	
地熱発電	大型地熱	51	26	9	98.5	52	19	250	153	55	
	小型バイナリ	3	2	1	24	13	5	100	61	22	
	小計	435	261	94	728	403	145	738	409	147	
バイオマス発電	木質バイオマス	351	230	83	588	361	130	596	365	132	
	メタン発酵 (廃棄物)	6	4	1	16	10	4	18	11	4	
	小計	78	27	10	124	33	12	124	33	12	
	その他										
原発・火力	合計	20,184	8,387	3,022	8,925	3,971	1,430	499	306	110	
	原子力	3,308	638	230					0	0	
LNG		8,236	3,802	1,369	8,367	3,635	1,309		0	0	
	石油	3,804	280	105					0	0	
	石炭	4,836	3,267	1,174					0	0	
	排熱など		400	144					499	306	110
	発電 総合計	29,087	10,238	3,690				29,906	8,115	2,921	47,722

・2030年の再生可能エネルギー比率：51%

\*2030年と2050年の個別再エネの設備容量と発電量は目標達成のため余裕をもって設定。

当初シナリオからの変更点

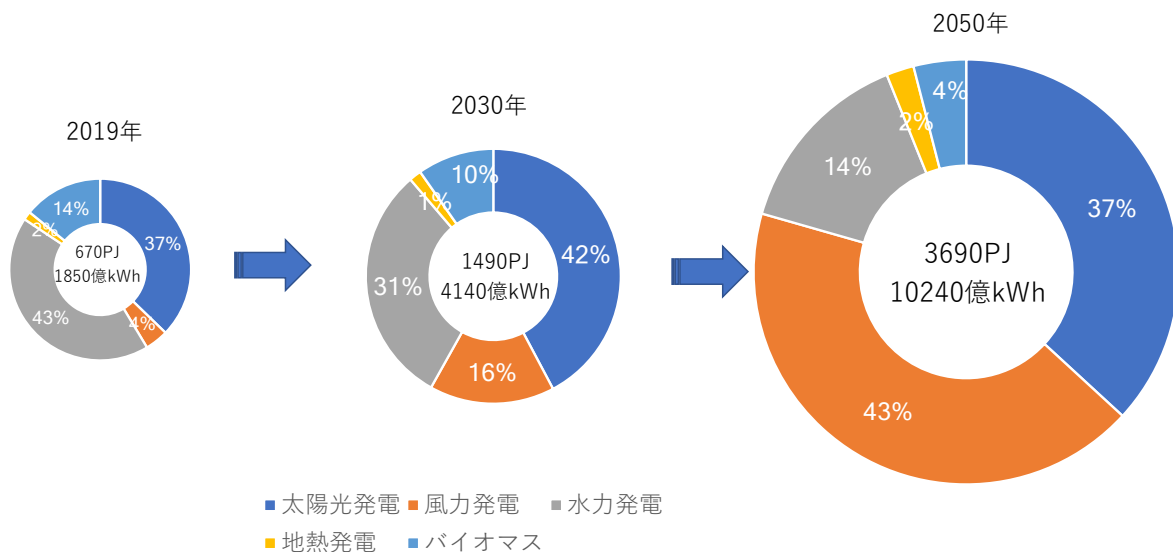
・太陽光発電の設置の加速化 屋根置き：当初2000→3000

ソーラーシェアリング：当初1300→5000 (3.5%)

・風力発電の導入減 陸上：当初より20%減 洋上：当初より40%減

13

## 再生可能エネルギー電気導入の姿



\*2030年と2050年の個別再エネの設備容量と発電量は目標達成のため余裕をもって設定。

14

## 再生可能エネルギー導入シナリオ(太陽光発電)

発電方式	2019年	2030年の到達目標		2050年の到達目標		誘導施策	
1 事業用太陽光発電(野立)	4516万kW	導入・FIT認定済み		6700万kW	2030年目標を維持	6700万kW	<ul style="list-style-type: none"> <li>設備更新のみ</li> <li>ゾーニング</li> <li>地域主体優先</li> </ul>
2 屋根置き太陽光発電	1175万kW	<ul style="list-style-type: none"> <li>認定・導入済み1200万kW(約300万件)</li> <li>追加1800万kW(内訳)</li> <li>認定・導入済み</li> <li>戸建住宅1200万kW(戸建住宅約11%,約300万件)</li> <li>追加1800万kW</li> <li>戸建住宅800万kW(戸建住宅の約8%,約200万件)</li> <li>集合住宅200万kW(床面積の約1.5%)</li> <li>公共施設400万kW(床面積の約6%)</li> <li>民間ビル400万kW(床面積の約2%)</li> </ul>		3000万kW	<ul style="list-style-type: none"> <li>認定・導入済み1200万kW(約300万件)</li> <li>追加8400万kW(内訳)</li> <li>認定・導入済み</li> <li>戸建住宅1200万kW(戸建住宅の約12%,約300万件)</li> <li>追加8400万kW</li> <li>戸建住宅5000万kW(戸建住宅の約52%,1250万件)</li> <li>集合住宅1400万kW(床面積の約9%)</li> <li>公共施設600万kW(床面積の約10%)</li> <li>民間ビル1400万kW(床面積の約7%)</li> <li>(屋上だけでなく駐車場の屋根などでも可)</li> </ul>	9600万kW	<ul style="list-style-type: none"> <li>新規住宅建設時のパネル設置の支援・義務化</li> <li>公共施設のパネル設置の義務化</li> <li>屋根置き太陽光パネルの軽量化、高効率化等の技術開発支援</li> </ul>
3 営農型太陽光発電(ソーラシェアリング)	5000万kW	農地・耕作放棄地の3.5%に設置(面積の1/3にパネル設置)		5000万kW	13700万kW 農地・耕作放棄地の9%に設置(面積の1/3にパネル設置)	13700万kW	<ul style="list-style-type: none"> <li>営農型太陽光発電向けFIT</li> <li>農地に関する諸制度との調整</li> </ul>
設備容量	5691万kW	1億4700万kW		3億kW			
発電量	690億kWh(248PJ)	1750億kWh(630PJ)		3774億kWh(1359PJ)			

太陽光発電協会は2050年3億kWを目標にしている。

全国の住宅戸数：2030年度に戸建住宅約2800万戸、集合住宅等約2400万戸と想定。2050年度は戸建約2400万戸、集合住宅等約2100万戸と想定。

2030年度に国・自治体建築床面積約6億m<sup>2</sup>、集合住宅床面積約15億m<sup>2</sup>、民間ビル床面積約20億m<sup>2</sup>。屋根を想定、壁設置は見込んでいない。

全国の農地面積：農地全体約450万ha、うち耕作放棄地42.3万ha(農林水産省農業センサス2015)。また太陽光発電面積は10m<sup>2</sup>/kWで試算、農地・耕作放棄地はさらに3分の1の面積としている。

15

## 再生可能エネルギー導入シナリオ(風力発電)

発電方式	2019年	2030年の到達目標		2050年の到達目標		誘導施策	
1 陸上風力発電	421万kW(450拠点)	<ul style="list-style-type: none"> <li>認定・導入済み 1124万kW(約1000拠点、含小規模拠点)</li> <li>追加 990万kW(5万kW x 200拠点)</li> <li>※1拠点：2500kW x 20本</li> </ul>		2128万kW	<ul style="list-style-type: none"> <li>認定・導入済み 1124万kW(約1000拠点、含小規模拠点)</li> <li>追加 2862万kW(5万kW x 570拠点)</li> <li>※1拠点：2500kW x 20本</li> </ul>	3986万kW	<ul style="list-style-type: none"> <li>送電線接続、送電線拡張</li> <li>ゾーニング</li> </ul>
2 洋上風力発電	0.4万kW(2拠点)	<ul style="list-style-type: none"> <li>認定・導入済み 67万kW(10拠点)</li> <li>追加 509万kW(15万kW x 34拠点)</li> <li>※1拠点：5000kW x 30本</li> </ul>		576万kW	<ul style="list-style-type: none"> <li>認定・導入済み 67万kW(10拠点)</li> <li>追加 8933万kW(15万kW x 600拠点)</li> <li>(環境省ポテンシャル調査の12分の1に設置)</li> <li>※1拠点：5000kW x 30本</li> </ul>	9000万kW	<ul style="list-style-type: none"> <li>送電線接続、送電線拡張</li> <li>ゾーニング</li> <li>浮体式を含めた技術開発支援</li> </ul>
3 小型風力発電	14万kW			14万kW		14万kW	
設備容量	435万kW	2704万kW		1.3億kW			
発電量	77億kWh(28PJ)	658億kWh(237PJ)		4362億kWh(1570PJ)			

日本風力発電協会は2050年陸上風力4000万kW、洋上風力9000万kWを目標

環境省ポテンシャル調査(ゾーニング基礎調査,2020)はさらに大きく、陸上風力約2.8億kW、洋上風力約11億kWを見込む。陸上風力ポテンシャル(自然公園などを除いた導入可能性)

は北海道(約1.6億kW)、東北(約7000万kW)が多く、次いで九州(約2000万kW)に多い。

洋上風力の1拠点の規模は、北海道石狩湾の2つの計画は1拠点100万kW、秋田沖・本荘沖の6つの計画は1拠点45-84万kW、銚子沖は1拠点30-40万kW。風車1基も5MW~10MW。

16



## 再生可能エネルギー導入シナリオ(水力発電)

	発電方式	2019年	2030年の到達目標		2050年の到達目標		誘導施策
1	大型水力発電	1251万kW	設備は現状維持 運用改善	1251万 kW	設備は現状維持 運用改善	1251万 kW	<ul style="list-style-type: none"> <li>送電線接続、送電線拡張</li> <li>ダムの用途見直し等</li> </ul>
2	小規模水力発電	1037万kW	<ul style="list-style-type: none"> <li>認定・導入済み 1100万kW</li> <li>追加 375万kW (2000kW x 1900箇所)</li> </ul>	1475万 kW	<ul style="list-style-type: none"> <li>認定・導入済み 1100万kW</li> <li>追加 784万kW (2000kW x 3900箇所)</li> </ul>	1884万 kW	<ul style="list-style-type: none"> <li>水利権調整に関する支援策</li> <li>小水力向けFIT</li> <li>小水力発電装置開発支援</li> <li>環境保全ガイドランス</li> </ul>
	設備容量	2288万kW		2726万 kW		3135万 kW	
	発電量	796億kWh (287PJ)		1268億 kWh (457PJ)		1483億 kWh (534PJ)	

全国の事業用一般水力発電（大型と小規模を含む）は約1700箇所（経済産業省電力調査統計、2020年3月現在）。固定価格買取制度対象の一般水力発電（全て小規模）は2020年9月までの導入済で815箇所83万kW（平均約1000kW）、認定済（建設中含む）は966箇所156万kW（平均約1600kW）。追加可能性について：大型水力の発電能力アップが可能（設備容量は同じで設備利用率向上の可能性はある）。洪水調整と関連する。また、ダムをかさ上げすれば設備容量増加が可能だが、この場合はダム工が必要になる。

17

## 再生可能エネルギー導入シナリオ(地熱発電)

	発電方式	2019年	2030年の到達目標		2050年の到達目標		誘導施策
1	大型地熱発電	51万kW (15箇所)	<ul style="list-style-type: none"> <li>認定・導入済み 56.3万kW (15箇所)</li> <li>追加 43万kW (2万kW x 21箇所)</li> </ul>	98万 kW	<ul style="list-style-type: none"> <li>認定・導入済み 56.3万kW (15箇所)</li> <li>追加 194万kW (環境省ポテンシャルの3~5分の1 (2万kW x 100箇所))</li> </ul>	250万 kW	<ul style="list-style-type: none"> <li>送電線接続、送電線拡張</li> <li>ゾーニング</li> <li>環境保全との調整</li> </ul>
2	小型バイナリー発電	3万kW (70箇所)	<ul style="list-style-type: none"> <li>認定・導入済み 6万kW (90箇所)</li> <li>追加 18万kW (500kW x 360箇所)</li> </ul>	24万 kW	<ul style="list-style-type: none"> <li>認定・導入済み 6万kW (90箇所)</li> <li>追加 94万kW (500kW x 1900箇所)</li> <li>※日本の温泉地は約3000箇所</li> </ul>	100万 kW	<ul style="list-style-type: none"> <li>バイナリー発電向けFIT</li> <li>バイナリー発電装置開発支援</li> <li>熱電有効活用のコンサルテーション</li> <li>温泉資源の調査支援</li> </ul>
	設備容量	54万kW		123万 kW		350万 kW	
	発電量	28億kWh (10PJ)		64億 kWh (23PJ)		215億 kWh (77PJ)	

環境省ポテンシャル調査（ゾーニング基礎調査,2020）で、大型地熱発電で815~1439万kW（最小は国立公園特別保護地域および第1種~第3種特別区域の開発を認めず、普通区域のみ認める。但し保安林開発も認めないと315万kWとなる。最大は、国立公園特別保護地域は認めないが第1種特別区域はその周囲からの傾斜掘削を認める。）、バイナリー発電は223~242万kWの可能性はある。地熱業界は環境省の2018年度ポテンシャル調査の地熱の可能性648万kWを例示し、2050年には2030年政府エネルギーミックスの140~155万kWを超える水準に挑戦するとしている。

18

## 再生可能エネルギー導入シナリオ(バイオマス発電)

発電方式	2019年	2030年の到達目標		2050年の到達目標		誘導施策
1 木質バイオマス発電	351万kW (160箇所)	・導入済み 351万kW (160箇所) ・認定の内2割(地域用限定) 220万kW(1000箇所) ・追加 17万kW (2000kW x 85箇所)	588万kW	・導入済み 351万kW (160箇所) ・認定の内2割(地域用限定) 220万kW(1000箇所) ・追加 25万kW (2000kW x 125箇所)	596万kW	・輸入材に頼る大型木質バイオマスは中止 ・地域内の資源を使った環境配慮型を支援
2 メタン発酵バイオマス発電	6万kW (222箇所)	・導入済み・認定 11万kW (270箇所) ・追加 5万kW (50kW x 1000箇所) 畜産農家の約1.5%	16万kW	・認定・導入済み 11万kW (270箇所) ・追加 7万kW (50kW x 1400箇所) 畜産農家の約2%	18万kW	・コンサルテーション支援 ・消化液の有効活用支援 ・発電施設の開発技術支援
3 廃棄物バイオマス発電	78万kW (約400箇所)	・導入済み 78万kW (約400箇所) ・追加 46万kW (2000kW x 230箇所)	124万kW	・導入済み 78万kW (約400箇所) ・追加 46万kW (2000kW x 約230箇所)	124万kW	・廃棄物のバイオマス活用の支援・義務化 ・発電施設の開発技術支援
設備容量	435万kW		728万kW		738万kW	
発電量	262億kWh (94PJ)		403億kWh (145PJ)		365億kWh (132PJ)	

畜産農家約7万戸

廃棄物バイオマス発電は経済産業省「長期エネルギー需給見通し関連資料」(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11回会合資料3)の値で「バイオマス発電」の分。一般廃棄物発電設備全体では約210万kW(環境省一般廃棄物処理実態調査2018)でバイオマス分はこの一部。全国の自治体の廃棄物処理施設1100のうち廃棄物発電設備導入は約400箇所。民間施設を含む固定価格買取制度の「一般廃棄物・木質以外」区分では384万kW(うちバイオマス分は108万kW)まで導入されている。

19

## 再エネ熱・未活用熱の達成目標

項目	対策内容	2019年実績	2030年の到達目標	2050年の到達目標
1 再エネ熱未活用熱目標合計		340	330	860
家庭部門	太陽熱など普及	10	50	330
運輸部門		0	0	0
業務部門	太陽熱など普及	30	70	170
産業部門	暖房や乾燥工程などで導入。排熱利用も拡大。	310	210	360

四捨五入のため合計があわない。

- 家庭部門
- ・年2%の新築住宅について、その1/2に再生可能熱利用を導入する。2021年より2030年で全戸建住宅の10% (ストック) に導入する。(10年で全体の20%が新築に置き換わるがその1/2に設置される)
  - ・一戸あたりのエネルギー転換量約19GJ(家庭のエネルギーの約6割)
  - ・地中熱は2050年に全戸建住宅の約10% (ストック) と想定

- 業務部門
- ・建替られるのは全体の約2%/年 (フロー)、2030年までに10% (ストック) が置き換わると想定
  - ・地中熱は2050年にストックで約10%普及と想定

- 産業部門
- ・農業などにおいて再エネ熱を利用する (太陽熱・バイオ熱・地熱)

熱利用について地域熱供給等、更なる深掘りが必要

20

## 化石燃料他発電シナリオ

LNGの活用、新增設計画について精査する

	発電方式	2019年	2030年の到達目標		2050年の到達目標		備考
1	LNG火力	8236万kW (71箇所)	全国約70箇所(新規約20箇所、廃止予定設備も同程度)	8367万kW	予備電源として 10箇所600万kW	[予備600万kW]	
2	石炭火力	4836万kW (92箇所)	予備電源として5箇所 300万kW ※燃料アンモニアの混焼	[予備300万kW]	※燃料アンモニア の専焼		
3	石油火力等	3804万kW (約300箇所)	予備電源として10箇所	[予備300万kW] 558万kW(廃熱)	使用停止	499万kW(廃熱)	
4	原子力	3308万kW (33基)	予備電源として維持 (避難計画、地域合意等前提)				
	設備容量	20184万kW		8925万kW [予備600万kW]		499万kW [予備600万kW]	
	発電量	8395億kWh (3022PJ)		3970億kWh (1430PJ)		310億kWh (110PJ)	

2019年度設備容量は経済産業省「電力調査統計」、発電量は経済産業省「総合エネルギー統計」、2030年度LNG火力設備容量は電力広域的運営機関「電力供給計画2021」より予備電源の運転ルールについては要検討。2050年の火力は未活用エネルギーの排熱利用による。

21

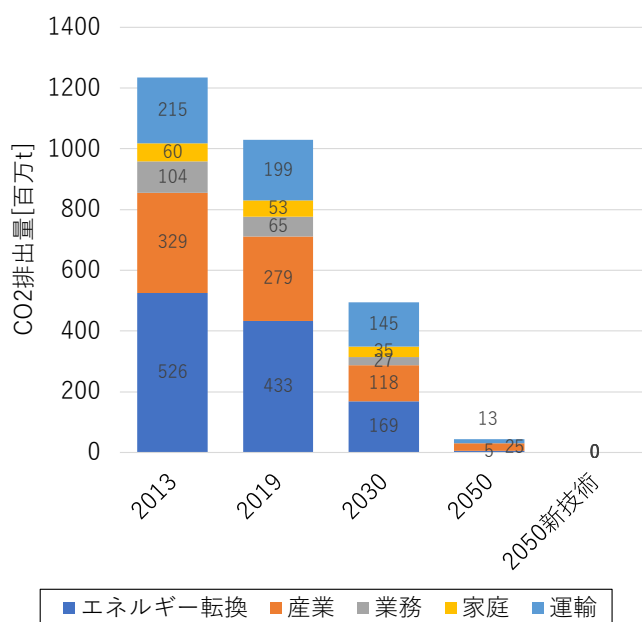
## 蓄電システム導入シナリオ

	蓄電方式	2019年	2030年の到達目標		2050年の到達目標		備考
1	揚水発電	2747万kW (42箇所)	現状維持	2747万kW	現状維持	2747万kW	
2	大型蓄電池	5万kW (1箇所)	1箇所 (5万kW x 1箇所)	5万kW	10箇所 (5万kW x 10箇所)	50万kW	
3	小型蓄電池 (分散型)	0万kW	電気自動車分 1000万台(全乗用 車の20%)	5000万kW	電気自動車分 7000万台(全自動 車の100%)	40000万kW	
	設備容量	2752万kW		約7700万kW		約43000万kW	

小型蓄電池は電気自動車を想定している。他に自治体防災拠点の蓄電池を一部系統用に借りることも考えられる。家庭用蓄電池は廃バッテリーなどの活用を想定。

22

## エネルギー起源CO<sub>2</sub>排出量



2030年 60%削減 (2013年比)

2050年 97%削減 (既存技術)  
新技術を導入して100%削減

政府想定 (地球温暖化対策計画)  
2030年度に温室効果ガス26→46% (2013年比)

\*エネルギー転換とは1次エネルギーから2次エネルギー (発電等) への転換のための排出

\*非エネルギー起源CO<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub>以外の温室効果ガス (フロン、メタン等) については別途対策が必要

23

## 電力需給安定性

- 2030年のエネルギーミックス (再エネ51%、LNG火力他49%) をベースに電力の供給安定性を検証する
- 東日本3電力、西日本6電力をそれぞれ一体として電力の融通を行う
- 電力会社間の系統の増強については既計画分、および計画に含まれていない北本連系線を現在の3倍、関門連系線を現在の2倍に増強することを想定
- 揚水発電については既存設備を最大限活用する
- 過去5年間 (2016~20年) の電力需給の実データを元に、全期間、全地域について電力の供給不足が発生しないか検証した

**【結果】** 需要バランス分析の結果、太陽光発電量や風力発電量が小さい夏の夕方、冬の夕方などの厳しい条件下でも、十分に余裕を持って電力供給が可能であることを確認した

24

## 再エネの発電コスト単価

### 再エネ導入拡大で低下

種類		2019年 [円/kWh]	2030年 [円/kWh]	考え方
太陽光	屋根置き	19	9	再エネの2019年単価は、調達価格算定委員会報告、IEA報告、IRENA報告、総合資源エネルギー調査会コスト検証WGレビューシートより試算など。2030年単価は、2018年の国際価格に収斂と想定
	事業系	15	8	
風力	陸上	12	8	
	洋上	36	12	
水力	大規模	6~15	6~15	大規模はそのまま。小水力は調達価格委想定値まで値下がり
	小規模			
地熱		7~26	7~16	大型地熱はそのまま
バイオマス		26	22	

注：いずれも当該年に導入した場合の単価

25

## 発電コスト総額と発電コスト単価

- エネルギー転換戦略により、発電コスト総額は大きく減少。2030年以降は発電コスト単価も減少
- 政策により地域内に支払う分が拡大、地域外流出減少

年	発電コスト総額[兆円]		年	発電コスト単価[円/kWh]	
	シナリオ			シナリオ	
	エネルギー転換戦略	政府エネルギー・ミックス(原発維持)		エネルギー転換戦略	政府エネルギー・ミックス(原発維持)
2019	16	16	2019	16	16
2030	11	15	2030	14	14
2040	9	14	2040	12	14
2050	9	14	2050	9	14

2030年にエネルギー転換シナリオ、政府の2030年エネルギーミックス、省エネ再エネ対策をしない「火力依存」と比較。再エネ単価のうち太陽光と風力は、2030年に2018年の国際価格に収斂すると想定。火力発電燃料はIEA(国際エネルギー機関)の世界エネルギー見通し2019年版の日本の輸入価格の将来見通しより

26

## 省エネの達成目標

2013年比の省エネ目標

	項目	2030年の到達目標	2050年の到達目標
1	省エネ目標 (最終エネルギー消費)	34%削減 (▲4190PJ)	63%削減 (▲7840PJ)
	家庭部門	29%削減	49%削減
	運輸部門	32%削減	81%削減
	業務部門	37%削減	61%削減
	産業部門	36%削減	59%削減
2	省エネ目標 (電力消費)	25%削減 (▲2470億kwh)	19%削減 (▲1920億kwh)

27

## 経済効果

1. 投資額：2030年までに累積約202兆円（民間約151兆円、公的資金約51兆円）、2050年までに累積約340兆円
2. 光熱費削減額：2030年までに累積約358兆円（2050年までに累積約500兆円）
3. 雇用創出数：2030年までに約2544万人年（年間約254万人の雇用が10年間維持）
4. 経済波及効果：2030年までに489兆円（年間48.9兆円）

光熱費削減額は、2030年のBAUケース（政府エネルギー長期需給見通しにあるBAU想定）の光熱費から転換戦略を実施した対策ケースでの光熱費を差し引いたもの。投資額から、雇用創出数および経済波及効果を、産業連関表から計算している（直接効果+第1次間接波及効果を考慮）。

雇用の喪失に当たる効果について別途試算する

28