

2019 年度 環境・資源エネルギー委員会 提言

2030 年再生可能エネルギーの電源構成比率を 40%へ
ーその達成への道筋と課題の克服ー

2020 年 7 月

公益社団法人 経済同友会

内容

1.	はじめに	1
2.	問題意識	2
	（1）世界の潮流	2
	（2）日本の現状と見通し	3
3.	提言	4
	＜提言 1＞	4
	2030 年エネルギーミックスにおける再生可能エネルギー比率を 40%へ ...	4
	（1）再生可能エネルギー比率 40%の意義	4
	（2）世界の再生可能エネルギーの現状	7
	（3）再生可能エネルギー電源の現状と課題	9
	＜提言 2＞	11
	変動型再生可能エネルギーの大量導入のためのボトルネックの解決を ...	11
	（1）発電コストの低減	11
	（2）系統問題の解消	18
	（3）バックアップ電源の整備	21
4.	おわりに	23
5.	参考資料	24
	環境・資源エネルギー委員会 活動実績	33
	環境・資源エネルギー委員会 名簿	36

1. はじめに

新型コロナウイルス感染症の世界的な流行は、需要減に起因する化石燃料価格の大幅な下落や、物流途絶リスクの顕在化など、エネルギーの供給に関してさまざまな影響を与えている。多くのエネルギー源を輸入に頼る日本は、エネルギー安全保障における新たなリスクを突き付けられている。近年火力発電において導入が進んでいる液化天然ガス（LNG）は、日本の国内備蓄は2週間程度しかなく、ひとたび物流の停滞が起これば、たちまち大きな影響が生じる可能性がある。このような状況を踏まえれば、今後太陽光や風力等の地産地消型の再生可能エネルギー（以下、再エネ）の重要性が高まることに加え、原子力発電所（以下、原発）の再稼働の必要性が改めて議論されると思われる。

2019年2月に公表した提言「パリ協定長期戦略の策定にむけて－2030年の確実な達成と2050年の展望－」では、中長期の視点から、2030年目標達成に向けて着実に解決すべき課題と、2050年以降を見据えて今から着手すべき課題を明らかにし、2030年までの課題では「再生可能エネルギーの大量導入」、「原子力政策の再構築」、「高効率石炭火力による排出削減」、2050年以降の課題としては、「次世代原発等の研究開発」や「ムーンショットへの挑戦」としてITER¹計画等について提言を行った。

本会は、過去にも低炭素社会の構築に向けた提言を発出し、再エネについて議論してきた。最近では2016年6月に「ゼロ・エミッション社会を目指し、世界をリードするために－再生可能エネルギーの普及・拡大に向けた方策－」において、再エネの普及について提言した。こうした中、近年の異常気象や大規模自然災害の頻発を背景とした気候変動対策に対する危機感の高まりや、世界の太陽光発電や風力発電のコストの低下により、再エネの価値が増している。そのため、今回は、2030年までの「再エネの大量導入とエネルギーミックスにおける再エネ比率の拡大」にテーマを絞り、その達成に向けた課題を整理し、提言する。なお、本提言においては、一次エネルギー構成ではなく、電源構成としてのエネルギーミックスを論ずる。

¹ 平和目的のための核融合エネルギーが科学技術的に成立することを実証する為に、人類初の核融合実験炉を実現しようとする超大型国際プロジェクト。ITER計画は、2025年の運転開始を目指し、日本・欧州・ロシア・米国・韓国・中国・インドの7極により進められている。国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構核融合エネルギー部門
http://www.fusion.qst.go.jp/ITER/iter/page1_1.html

提言内容の議論は、基本的に新型コロナウイルス感染症の世界的な感染拡大以前に行った。そのため本提言では同問題がエネルギー事情に及ぼす影響について具体的に検討していない。しかしながら、再エネの主力電源化とそのボトルネックの解決という主旨には影響しないと考え、論旨を変更せずに提言を行うことが適切であると考えている。

現時点では未だ先行きは見通せていないが、新型コロナウイルス感染症のパンデミック収束後、世界のエネルギー事情が大きく変化することは間違いない。この問題については、2020 年度以降の委員会での検討に譲ることとしたい。

2. 問題意識

(1) 世界の潮流

世界各地で続発する異常気象や災害を背景に、気候変動に対する危機感が高まっている。2019 年 9 月には国連気候行動サミットが開催され、65 カ国が 2050 年までに温室効果ガス排出量を正味ゼロにすることを誓約するなど、各国が気候変動への対応に積極的な姿勢を示した。この流れを牽引しているのは欧州であり、各国は、野心的な温室効果ガス削減目標を掲げ、官民連携で取り組みを進めている。例えば英国は、2050 年までに CO₂ の排出を実質的にゼロにすること、いわゆるカーボンニュートラルの実現を国の法的目標としており、原子力および再エネの利用推進、石炭火力からガス火力への転換、省エネ等、複合的な施策を講じることで、電力由来の CO₂ の大幅削減を目指している。

また、本年 2020 年から、温室効果ガス削減に向けた国際枠組みである「パリ協定²」の運用が始まっている。パリ協定は、世界全体の平均気温の上昇を産業革命以前の 2℃未満に抑えるという長期目標を掲げ、さらには 1.5℃まで抑える努力を継続することを謳っている。これに基づき、同協定参加国は、2015 年に提出した約束草案 (INDC)³から更に踏み込んだ削減目標を本年中に提出することが求め

² 2015 年 11 月 30 日から 12 月 13 日までフランスのパリ郊外で開催された国連気候変動枠組条約第 21 回締約国会議 (COP21) で採択された気候変動に関する国際条約。2016 年 11 月 4 日に発効。環境イノベーション情報機構

<http://www.eic.or.jp/ecoterm/?act=view&serial=4473>

³ 2013 年の COP19 におけるワルシャワ決定により、全ての国に対して 2020 年以降の削減目標について、自国が決定する貢献案 (INDC: intended nationally determined contribution) を 2015 年 12 月の COP21 に十分先立ち作成することが招請され、各国が作成した自国が決定する貢献案は、それぞれの国のパリ協定締結後、自国が決定する貢献

られている。

こうした国際社会の流れに対応し、投資・企業価値の評価に関わる金融市場においても、持続可能性への取り組み指標が重視されるようになってきた。従来の財務情報だけではなく、環境・社会・ガバナンスという要素から企業経営の持続可能性を評価する ESG 投資⁴の動きが機関投資家を中心に拡大しており、企業の財務戦略にも大きな影響を及ぼしている。また、気候関連財務情報開示タスクフォース（TCFD）⁵の提案によって、気候変動に関連する財務的な影響等、情報開示を促進する動きが広がってきている。

（２） 日本の現状と見通し

このような動きの中で、日本は、2015 年 7 月に「長期エネルギー需給見通し」を発表し、2030 年のゼロ・エミッション電源比率を 44%（再エネ比率 22～24%、原子力比率 20～22%）に高めるというエネルギーミックス⁶の目標を掲げ、国際社会に対しては、パリ協定において「2013 年度比で 26.0%の温室効果ガス削減（2005 年度比 25.4%減）」という目標を公約した。また、2019 年 10 月にグリーンイノベーション・サミット⁷を主催するなど、国際社会でリーダーシップを発揮することを意図している。

しかしながら、実態としては、足元で原発の再稼働が進まず、その目標達成が危ぶまれている。2018 年度の日本のエネルギーミックスを見ると、再エネ 17%と原子力 6%を加えたゼロ・エミッション電源比率は 23%で、目標値の半分程度にとどまっている。再エネの比率は徐々に伸びているものの、福島第一原発の事故以降、策定・遡及適用された規制基準に対する原子力規制委員会の厳格な安全審査や事業者の安全対策工事等に時間を要していることに加え、原子力に対する社

（NDC：nationally determined contribution）となる。日本の自国が決定する貢献案は、2015 年 7 月に地球温暖化対策推進本部において「日本の約束草案」として決定された。外務省 https://www.mofa.go.jp/mofaj/ic/ch/pagelw_000121.html

⁴ 環境（Environment）・社会（Social）・ガバナンス（Governance）

⁵ G20 の要請を受け、金融安定理事会（FSB）により、気候関連の情報開示および金融機関の対応をどのように行うかを検討するため、設立された。TCFD コンソーシアム <https://tcfd-consortium.jp/about>

⁶ 2014 年 4 月の第四次エネルギー基本計画を受け、総合資源エネルギー調査会にて審議され、経済産業大臣により 2015 年 7 月に決定。

⁷ TCFD サミット、ICEF、RD20 の代表者による、脱炭素社会の実現に向け、非連続なイノベーションを加速化する方策について意見交換を行う会議体。経済産業省 <https://www.meti.go.jp/press/2019/10/20191010005/20191010005.html>

会的受容性が高まらないこともあり、原発の再稼働は遅々として進んでいない⁸。本年3月、日本はパリ協定における温室効果ガス削減目標（NDC）を更新したが、削減目標自体は据え置きとなり、「中長期の両面で更なる削減努力を追求する」と述べるに留まっている。

こうした状況において、2030年における温室効果ガス削減目標という国際公約を達成するには、2030年に向けたエネルギーミックスの目標自体を変更し、ゼロ・エミッション電源のうち、再エネの比率を大幅に高めていくことが必要である。

本会は、このような問題意識に基づき、2030年時点のエネルギーミックスにおいて、再エネを主力電源化することに向けて、以下、提言をする。

3. 提言

<提言1>

2030年エネルギーミックスにおける再生可能エネルギー比率を40%へ

我が国は、2030年のエネルギーミックスにおいて、太陽光・風力発電により30%、水力・バイオマス・地熱等の発電の比率を10%まで高め、再生可能エネルギー比率40%を目指すべきである。

（1）再生可能エネルギー比率40%の意義

2018年度のエネルギーミックスにおける再エネ比率は17%である。2030年までにこの比率を40%まで高めるということは、今後10年で構成比を倍増させるという大変高い目標となる（図1）。この変化を加速するためには、政府による明確な意思表示と政策誘導、民間企業による積極的かつ継続的な投資、そして何より国民の地球温暖化やエネルギーに対する意識変革と行動変容が不可欠である。再エネの比率を高めることは、世界的な気候変動対策や国際公約の遵守に貢献するだけでなく、日本のエネルギー自給率の向上にも寄与する。

⁸ 原子力規制委員会が設置を義務づけている「特定重大事故等対処施設」（テロ対策施設）の完成が期限までに間に合わず、2020年秋までに計4基の原発が運転を停止する見通し。稼働可能な原発は更に減少する。年間発電電力量（2018年度）に占める割合は6.2%。資源エネルギー庁

https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/total_energy/pdf/stte_029.pdf

東日本大震災後、火力発電比率が高まり、以前にも増して発電コスト⁹の多くがその燃料費に費やされることとなり（図2）、巨額の日本の国富が海外に流出している。エネルギーミックスにおける再エネ比率を高めることで、この流出額を抑制し、FIT 買取費や系統安定化など、国内の資金循環へ振り向けることが可能になり、自国のエネルギー関連資産の拡大にもつながる。こうした複合・総合的な効果に目を向け、官民が一体となって、総力を挙げて高い目標に取り組まなければならない。

本会は、原発については、原子力規制委員会の審査で安全性が認められたものは継続利用し、審査に不合格または寿命に達した設備は順次廃炉を進め、トータルでは原発への依存度を減らす「縮・原発」という立場をとっている¹⁰。原発の再稼働に対する社会的な受容が高まらず、大規模な再開が難しい現在の状況下では、好むと好まざるとにかかわらず、当面のエネルギーミックスにおいては原発の割合を低く見積もらざるを得ない。今回の試算では稼働中および稼働申請中の原発はすべて稼働すると仮定して、2030年のエネルギーミックス比率を15%とした。

再エネの電源比率40%を達成した上で、原子力比率が政府のエネルギーミックス目標である20%、もしくは本会試算の15%を超えるようになれば、ゼロ・エミッション電源比率は55~60%にまで伸び、「2013年度比で26.0%の温室効果ガス削減」という現在の目標を大幅に上回ることに貢献できる。また仮に原発の稼働状況が現在の水準（6%）に留まったとしても、日本の中期目標（2030年におけるゼロ・エミッション電源比率44%および温室効果ガス削減（2013年比26%減））を達成することができる。こうした可能性を見据え、国際公約で掲げた目標を追求していく上でも、再エネ拡大によるゼロ・エミッション電源の確保を着実に進めていくことが肝要である。

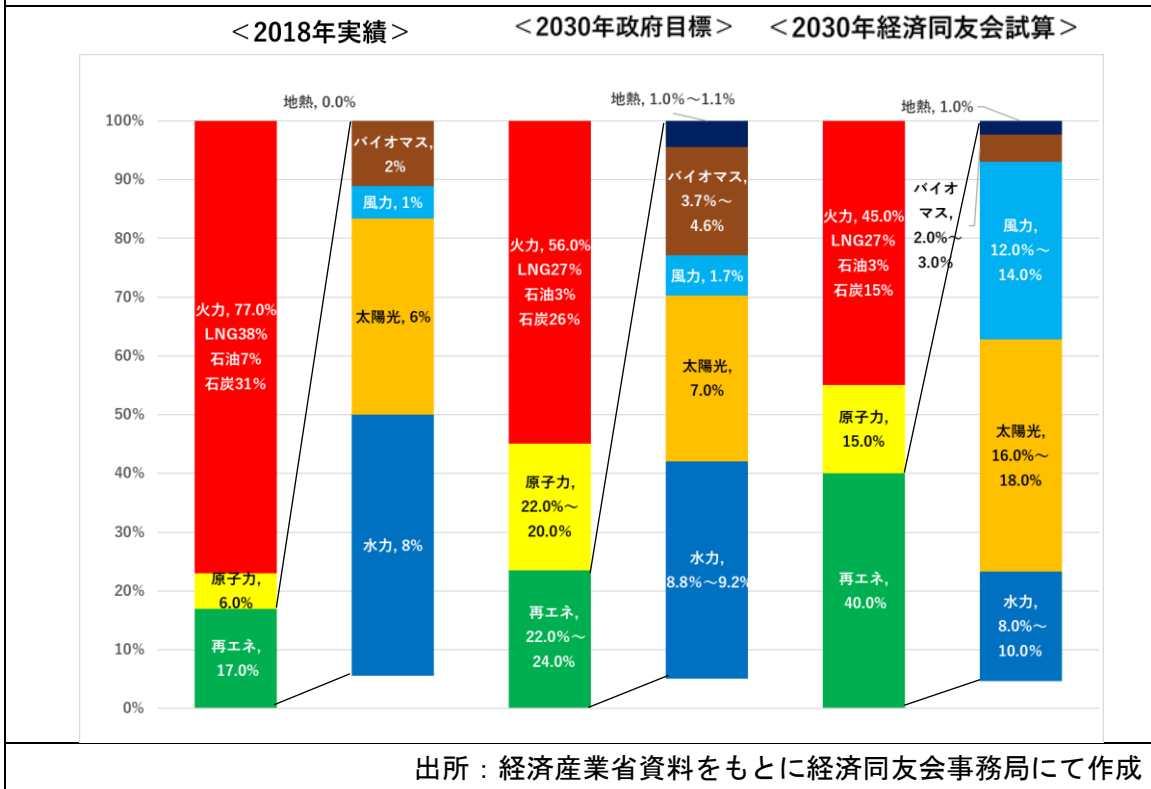
⁹ 電源ごとに想定したモデルプラントについて、総費用を発電電力量で割って発電コストを求める。円/kWh＝資本費＋運転維持費＋燃料費＋社会的費用/発電電力量(kWh)

「長期エネルギー需給見通し小委員会に対する発電コスト等の検証に関する報告」資源エネルギー庁

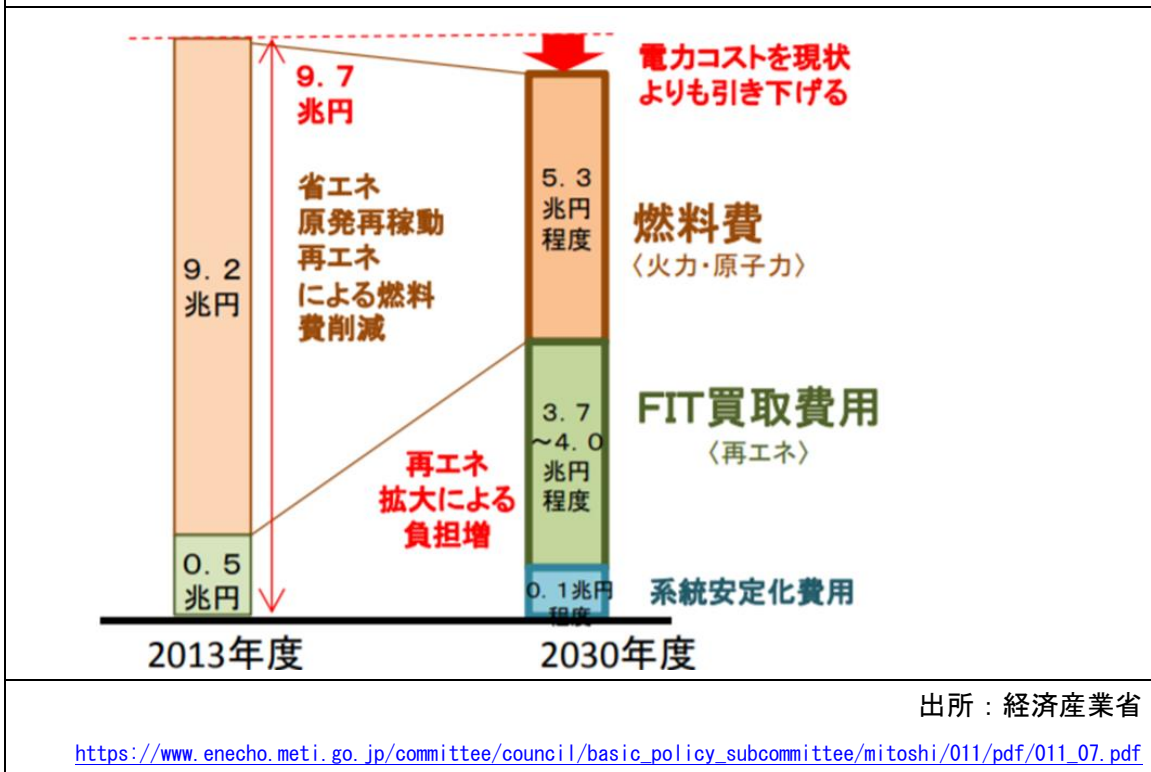
https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/mitoshi/cost_wg/pdf/cost_wg_01.pdf

¹⁰ 経済同友会「エネルギー自立社会と低炭素社会の構築―課題の整理と提言―」（2014年4月）

2030 年における電源構成試算（図 1）



発電コストの推計（図 2）



（２）世界の再生可能エネルギーの現状

世界に目を向けると、英国やドイツでは、2019 年時点で、再エネの発電量が火力発電の発電量を上回るなど¹¹、再エネの主力電源化が確実に進んでいる。この一因としては、近年、太陽光と風力による発電コストが劇的に低下していることが挙げられる。英国、ドイツとも、2010 年時点の太陽光発電の買取価格¹²は、35 円／kWh 程度であったが、2018 年には 8.3 円／kWh となっている（図 3）。この傾向は欧州に限った話ではなく、再エネの発電コストの低下もあり、電源開発に関する世界の投資では、太陽光・風力発電への比重が高くなっている（図 4）。また、英国、ドイツに加え、フランスも、2030 年までに再エネ比率を 40%以上に高めるといふ政策目標を打ち出している¹³。米国は連邦政府レベルでは再エネ比率目標を設定していないが、30 を超える州政府が公式に目標数値を発表している。例えば、カリフォルニア州は、「2020 年までに再エネ比率 33%」という目標を 2019 年に前倒しで達成し、現在は、2045 年再エネ比率 100%を掲げている¹⁴。

このように、欧州を中心に、再エネの主力電源化が着実に進んでいるのが世界の潮流である。

¹¹ 英国における 2019 年第 3 四半期の再エネの発電量が 29.5TWh となり、化石燃料火力発電量の 29.1TWh を上回ったと分析。Carbon Brief

<https://www.carbonbrief.org/analysis-uk-renewables-generate-more-electricity-than-fossil-fuels-for-first-time>

2019 年ドイツの発電量に占める再エネの比率が 46%、石炭などの化石燃料の約 40%となる。日本経済新聞

https://www.nikkei.com/article/DGXMZ054032220U0A100C2000000/?n_cid=SPTMG002

¹² 英国は、小規模発電設備の導入促進を図るために、2010 年 4 月に固定価格買取制度を施行。2013 年 12 月の 2013 年エネルギー法に基づき、大規模発電設備も差額契約型（CfD）FIT を 2014 年度から導入。ドイツは 1991 年に買取制度を導入し、その後、数次の制度改正を実施。2014 年 8 月に、エネルギー源別の導入量の管理、直接販売・市場プレミアムオプションの義務化、地上設置型太陽光の入札制度への移行などの大幅な見直しを含む改正法を施行。2017 年 1 月に本格的な入札制度に移行。経済産業省

https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/H29FY/000561.pdf

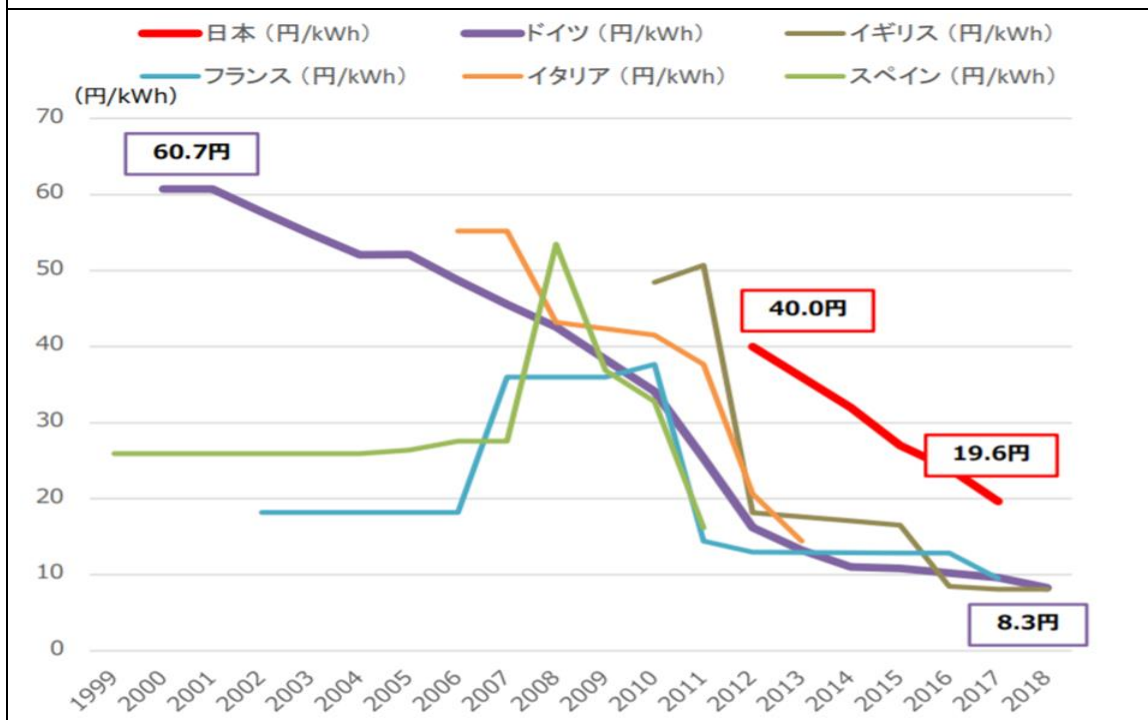
¹³ 各国の再エネ比率目標は以下のとおり。ドイツ：2025 年までに 40～45%、英国：2030 年までに 44%、フランス：2030 年までに 40%、米国：2035 年までに 80%（クリーンエネルギー（原発含む）総電力比率、中国：2020 年までに 1 次エネルギーに占める非化石比率 15%。資源エネルギー庁

https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/renewable/outline/index.html

¹⁴ 世界各国の発電供給量割合 [2019 年版] Sustainable Japan

<https://sustainablejapan.jp/2020/04/03/world-electricity-production/14138>

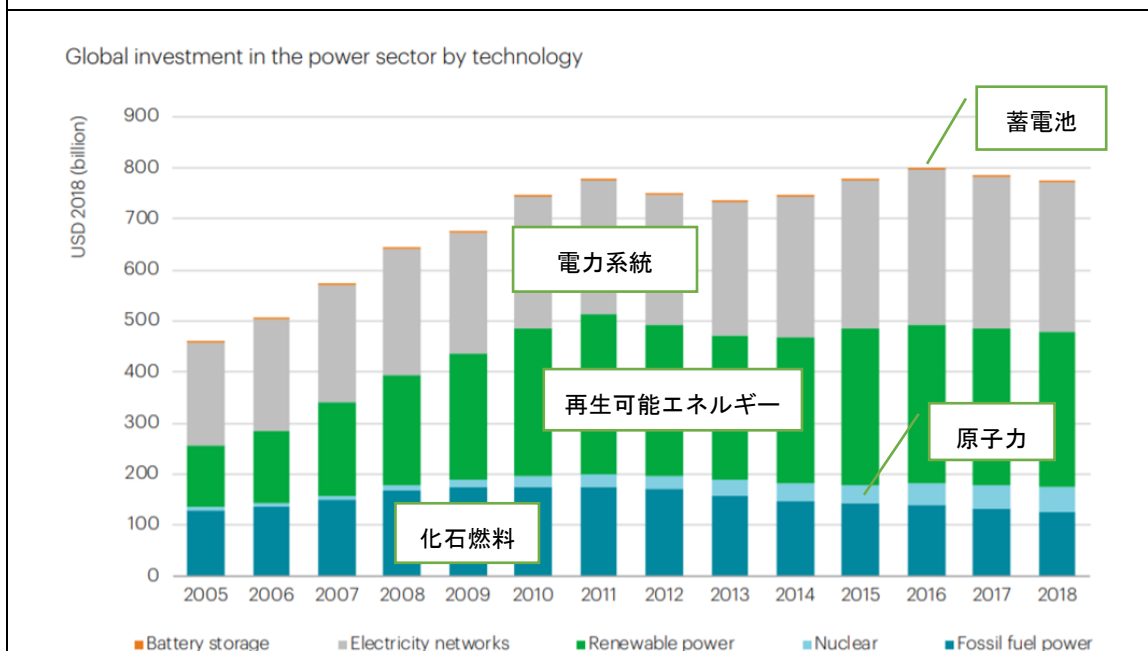
太陽光発電（2,000kW）の各国の買取価格（図3）



出所：経済産業省

https://www.meti.go.jp/shingikai/santei/pdf/040_03_00.pdf

世界の電力セクターへの投資状況（図4）



出所：国際エネルギー機関（IEA）

<https://webstore.iea.org/download/direct/2738?fileName=WE12019.pdf>

(3) 再生可能エネルギー電源の現状と課題

2030年のエネルギーミックスにおける再エネ比率40%(太陽光、風力にて30%、水力、バイオマス、地熱10%)を達成するためには、電力需要が現状並みに推移すると仮定すると¹⁵、太陽光発電においては、1億2,000万kWの設備容量、風力発電においては、6,000万kWの設備容量が必要と試算される¹⁶(図5)。この達成に向けた見通しや固有の課題について、以下、確認をしていく。

2030年までに必要な太陽光・風力発電の設備容量(図5)					単位(万kW)
	2019年 (導入済)	2019年 (FIT認定 済み合計)	2030年 (推計)	今後必要な 設備容量	今後発電に必要な面積 (太陽光)とタービン 数(風力)
太陽光	5,240	7,760	1億2,000	5,500	550km ² (神戸市面積557km ²)
風力	39	990	6,000	5,010	4,000kWのタービン 12,525個程度
出所：経済産業省資料をもとに経済同友会事務局にて作成 https://www.meti.go.jp/shingikai/santeii/20200204_report.html					

① 太陽光発電

太陽光発電については、2019年9月末時点での導入済み設備容量は5,240万kWである。これに、FITに認定されたものの未稼働の計画分を加えると、設備容量は7,760万kWになる¹⁷。仮に、この未稼働分の50%が導入された場合、2030年までにさらに5,500万kWの設備容量を追加的に導入することが必要と試算している。

一方、設備容量の伸長を見てみると、足元の2018年の1年間で560万kWが新

¹⁵ 経済産業省「長期エネルギー需要見通し」(2015年7月)では、2030年の総発電電力量を10,650億kWh程度としている。

¹⁶ 太陽光発電：設備容量1億2,000万kW、設備利用率17.2%として、年間発電量180,806百万kWh、陸上風力発電：設備容量4,500万kW、設備利用率25.6%として、年間発電量100,915百万kWh、洋上風力発電：設備容量1,500万kW、設備利用率30.0%として、年間発電量39,420百万kWh(経済同友会事務局試算)設備利用率は、経済産業省調達価格等算定委員会「令和2年度の調達価格等に関する意見」を参考。

¹⁷ 経済産業省 調達価格等算定委員会「令和2年度の調達価格等に関する意見」(令和2年2月4日) https://www.meti.go.jp/shingikai/santeii/pdf/20200204001_1.pdf

規導入されている¹⁸。今後についても、建造物の屋根等への新設誘導などにより年間 500 万 kW のペースで太陽光発電の導入を続けることができれば、1 億 2,000 万 kW という 2030 年時点での目標は十分に達成可能である。

② 風力発電

風力発電については、2019 年度 9 月末時点での導入済み設備容量は 390 万 kW に留まっており、2030 年時点での目標、6,000 万 kW に遠く及ばないが、これに（未稼働の）FIT 認定量を合わせると 990 万 kW となる。さらに、2019 年 8 月末現在で環境アセスメント手続きを実施している洋上風力発電の案件が約 1,300 万 kW 相当分ある¹⁹。また、2019 年 4 月、「海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用の促進に関する法律」（以下「再エネ海域利用法」）が施行されたことで、今後、洋上風力発電の更なる導入も期待される。

2030 年までに必要な風力発電の設備容量は、約 5,000 万 kW と試算されるが、現状とのギャップは未だに大きい。しかし、FIT 導入によって、太陽光発電の設備容量が 2012 年～2018 年の間に 8 倍にまで拡大したこと²⁰を考えあわせれば、同様の政策誘導によって、風力発電の導入を加速することで、十分に達成可能ではないかと考える。

海に囲まれ、排他的経済水域が世界で 6 番目に大きい日本は、長期視点で見れば、洋上風力発電のポテンシャルは非常に高い。環境省の調査では、洋上風力発電の導入ポテンシャルは、約 11.2 億 kW、陸上風力は約 2.8 億 kW と推計している²¹。

③ 水力、バイオマス、地熱発電

変動型再エネである太陽光・風力発電の導入と併せて、安定的なベースロード電源として、水力発電・バイオマス発電・地熱発電の導入も着実に拡大させていくべきである。例えば、水力発電については、既存のダムを有効活用する手段もある。「利水」「治水」を目的としたダムについて、国が貯水の運用ルールを変更

¹⁸ 経済産業省 調達価格等算定委員会（第 46 回 調達価格等算定委員会）資料 1

https://www.meti.go.jp/shingikai/santeii/pdf/046_01_00.pdf

¹⁹ 経済産業省 調達価格等算定委員会「令和 2 年度の調達価格等に関する意見」（令和 2 年 2 月 4 日）https://www.meti.go.jp/shingikai/santeii/pdf/20200204001_1.pdf

²⁰ FIT 制度開始前 2012 年 6 月までの太陽光発電の累計導入量は 560 万 kW であり、2018 年度末の累計導入量は約 4,457 万 kW まで拡大した。（経済産業省 調達価格等算定委員会 資料 1 2019 年 9 月 24 日）https://www.meti.go.jp/shingikai/santeii/pdf/046_01_00.pdf

²¹ 環境省「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」p150
https://www.env.go.jp/earth/report/post_2.html

することで、発電利用を促すことも不可欠である²²。既存のダム等を水力発電に活用することにより、新たに出力 930 万 kW、324 億 kWh の発電の可能性があるとの試算もある²³。

水力発電は、既設設備の改修などにより出力を増加させることも有効な手段である。東京電力リニューアブルパワーは、経年が進んでいる水力発電所を最新型水車発電機等に取り替えるなどのリプレースと新設の水力発電所の建設を進めている。2024 年度には、水力リプレース後と新設後の合計発電電力量を水力リプレース前および新設前のそれから 8.2%増加させることを目標としている²⁴。

＜提言 2＞

変動型再生可能エネルギーの大量導入のためのボトルネックの解決を

エネルギーミックスにおける再生可能エネルギー40%の達成に向け、ボトルネック（発電コストの低減、系統混雑の緩和・需給運用と調整力の強化、バックアップ電源の確保）の解決を急ぐべきである。

（1）発電コストの低減

再エネ拡大のボトルネックの一つが発電コストである。FIT の導入後、2019 年度には買取費用が約 3.6 兆円、賦課金は約 2.4 兆円に達しており（図 7）、賦課金は、毎月の各世帯の電気料金より賄われるため、賦課金を抑制しない限り、国民負担が増大する可能性がある。また、FIT が開始された 2012 年は、1 kWh あたりの発電コストは 30 円以上であったが、2018 年は、20 円以下となっているものの（図 8）、現在の卸売電力価格は 10 円/kWh 程度であるため、未だ 5 割程度高い状況にあり、更なる発電コストの低減が求められている。

政府は、発電コストの低減を図るため、2016 年、電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法（以下「再エネ特措法」）を改正し、効率的に再エネを導入するための入札制の導入や、認定を受けたにもかかわらず事業を開始しない未稼働案件などへの対策として、適切な事業実施を推進するための

²² 経済同友会「パリ協定長期戦略の策定にむけて -2030 年目標の確実な達成と 2050 年の展望-」（2019 年 2 月）

²³ 日本プロジェクト産業協議会「純国産の自然エネルギー・水力による持続可能な未来社会～既存のダム・水力施設の最大活用による水力発電の増強～」

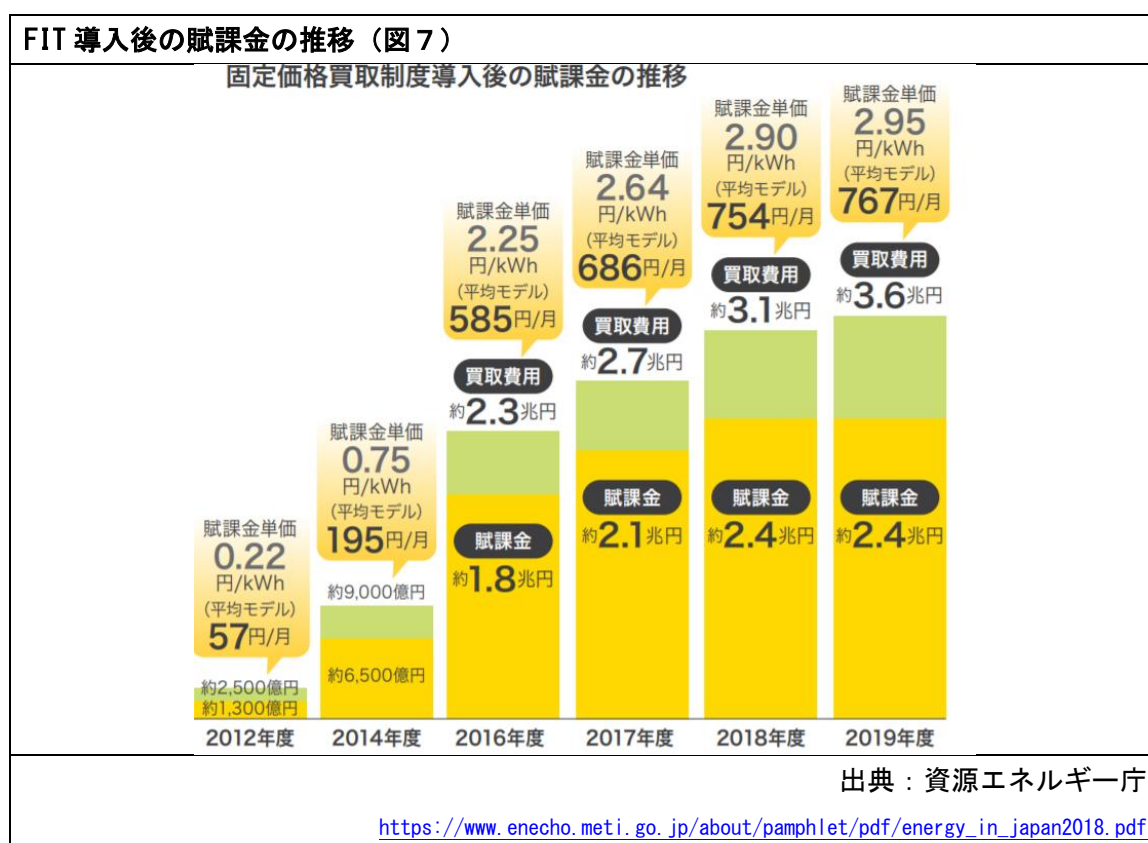
http://www.japic.org/report/pdf/water_cycle_group03.pdf

²⁴ 経済産業省 <https://www.meti.go.jp/press/2019/03/20200313007/20200313007-2.pdf>

事業計画認定制度の創設などを行っている。

また、2020年2月「再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会」が「中間取りまとめ」を出している。その中で、電源の特性に応じた支援制度として、競争力ある電源への成長が見込まれる電源（競争電源：大規模事業用太陽光発電、風力発電等）と需給一体的に活用され、災害時のレジリエンス強化やエネルギーの地産地消に貢献することにより、地域において活用され得る電源（地域活用電源：住宅用太陽光発電、小規模事業用太陽光発電、小水力発電、バイオマス発電等）の二つに分けて、今後、制度設計がされる方針が出された²⁵。なお、2020年6月に再エネ特措法が一部改正され、市場連動型の導入支援（FIP制度の創設）、再エネを活かす系統増強、再エネ発電設備の適切な廃棄などが規定された。

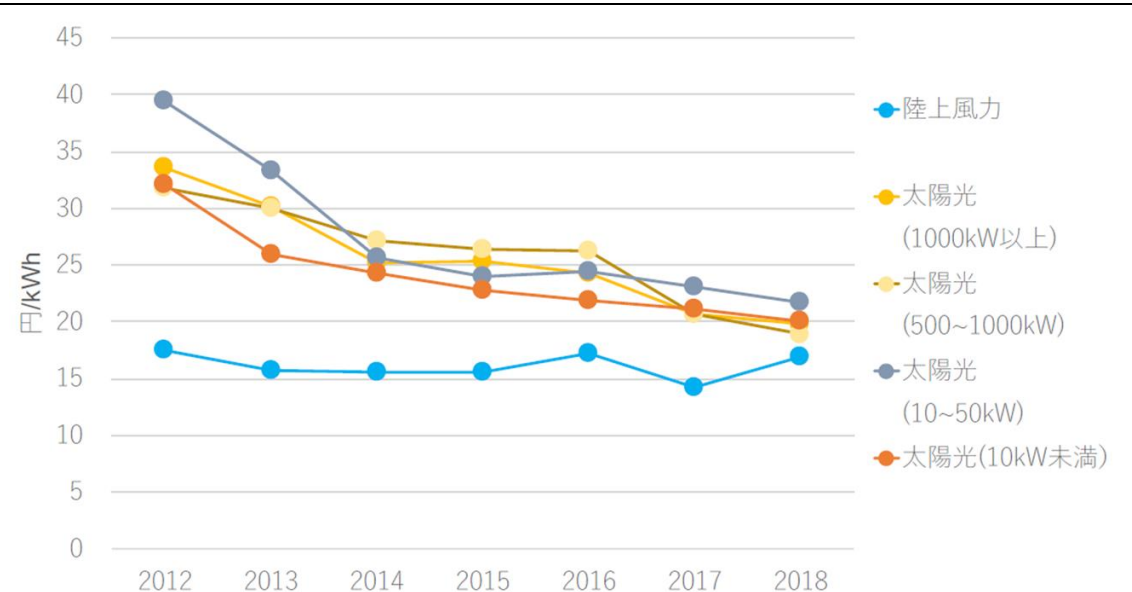
発電コストについては、電源毎に要因が異なるため、以下では、主に、太陽光発電と風力発電のコストの低減について、課題を確認していく。



²⁵ 経済産業省 総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会 再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会 中間とりまとめ（2020年2月）

https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/saiene_s_huryoku/pdf/report_002.pdf

太陽光・陸上風力の発電コストの推移（図8）



自然エネルギー財団

https://www.renewable-ei.org/pdfdownload/activities/REI_SlideDeck_LongTermEmissionReductionProposal_JP.pdf

① 太陽光発電のコストの低減に向けて

日本における太陽光発電の初期費用は、ドイツと比較して約 1.9 倍である（図 9）。太陽光パネルは、約 1.2 倍で大差はなくなっているが、課題はその他設備費（系統接続、ケーブル、架台、監視機器等）が 1.9 倍、工事費（土木・設置工事、電気工事等）が約 3.7 倍、ソフトコスト（許認可手続き、設計費、FIT 認定取得手続き、販売管理費等）が 3.1 倍となっていること²⁶であり、この差が日本におけるコスト高の主な要因となっている。

初期費用については、入札制度や FIP 制度の導入により、競争が促進されることで、今後コスト低減が期待されるが、工事費については、発電設備の設置にあたり、日本は平たん地が少なく、土地造成をする必要があることが、コストを引き上げる一因となっている。そのため、今後の対応策としては、RE100²⁷や ZEB (Net Zero Energy Building)²⁸の推進とともに、工場やオフィスのような屋根など土地

²⁶ 2020 年 5 月 15 日 一般社団法人太陽光発電協会への事務局ヒアリング

²⁷ Renewable Energy 100%：事業運営を 100%再エネで調達することを目標に掲げる企業が加盟している国際的な企業連合。

²⁸ 快適な室内環境を実現しながら、建物で消費する年間の一次エネルギーの収支をゼロにすることを目指した建物のこと。環境省 <http://www.env.go.jp/earth/zeb/index.html>

造成が不要な場所へ積極的に設置すべきである。また、設備の設置については、全国で技術やノウハウを共有することで仕様の標準化を行い、生産ロット拡大による規模の経済を活かしたコスト削減に取り組むことが肝要である。

また、許認可手続き（農地転用や建築基準法など）については、コスト削減に向け、行政における手続きの簡素化や土地利用におけるゾーニング²⁹などを検討すべきである。

太陽光発電は、需要地に近い場所で発電が可能であり、地域活用電源としての開発が見込まれている。今年度より 10kW～50kW の小規模太陽光案件³⁰は、自家消費型の地域活用要件（自家用で 3 割以上使用するなど）が設定される。また、昨年の台風 15 号や 19 号は各地に大きな被害を与え、長期間の停電を被ったことは記憶に新しく、災害時に備えた地域の電源開発も重要な課題となっている。

そのため、自治体や地元の産業界を含めた地域が一体となって、公共施設、工場の屋根、耕作放棄地などを利用した太陽光発電開発を行うことは、地域の電力供給におけるレジリエンスを高めるためだけでなく、未利用地の使用や地域主導の再エネ開発という点において、コスト削減につながることを期待される。また、需給地に近い太陽光発電は、託送料が割り引かれるという利点もある。このように自治体や産業界は、地域の分散電源として、地域参加型の太陽光発電を積極的に推進すべきである。

例えば、東京都は一般家庭や発電事業者から再エネによる電力（「以下「再エネ電力」を買い取り、都有施設で利用する事業³¹や再エネ電力の購入希望者を募り、一定量の需要をまとめることで価格低減を実現し、再エネ電力の購入を促す事業³²などを推進している。このような自治体による再エネの普及を後押しする動きが、再エネの大量導入には、不可欠であるだけでなく、コストの低減にもつなが

²⁹ 土地などの空間を特定の目的に応じて分けすること。再エネのゾーニングという際には、海外（ドイツなど）では、行政の再エネの導入量目標を念頭に、その導入量目標を達成できる立地面積を確保するように、開発可能な場所を決める事例がある。そのため、ここでは「ゾーニング＝地域の関係者が中心となって検討を行うことで、地域の納得が得られやすい再エネの立地場所を明確にすること」とする。

https://www.wwf.or.jp/activities/data/20180110_climate01.pdf

³⁰ 経済産業省 第 46 回調達価格等算定委員会（2019 年 9 月 24 日）資料 1（P14）

2019 年 3 月までの住宅用と非住宅用の太陽光発電の導入量 5,020 万 kW のうち、約 3 割にあたる 1,390 万 kW が 10kW～50kW の小規模案件

https://www.meti.go.jp/shingikai/santeii/pdf/046_01_00.pdf

³¹ 日本経済新聞 <https://www.nikkei.com/article/DGXMZ059299870Z10C20A5L83000/>

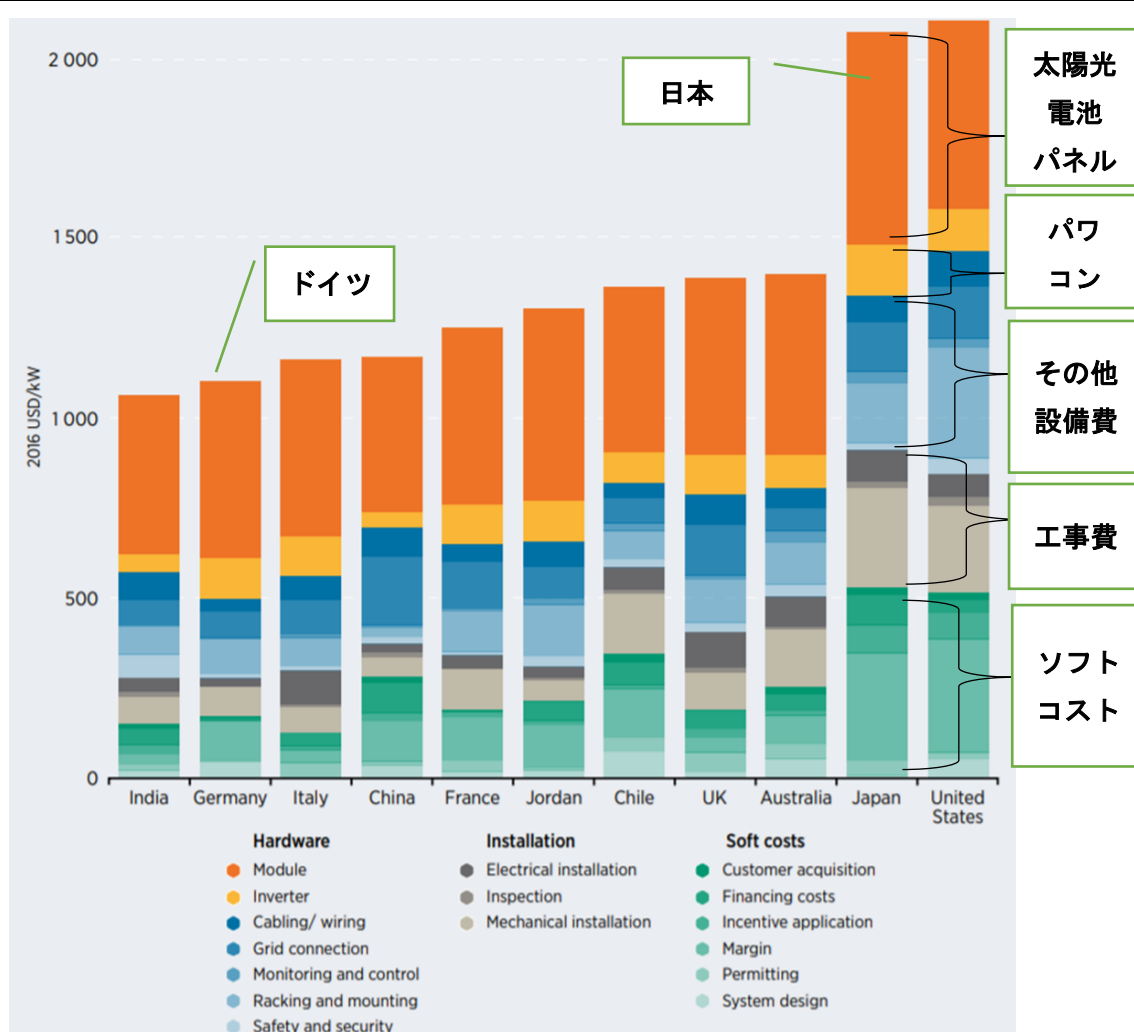
³² 東京都 再生可能エネルギーグループ購入促進事業

https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/climate/renewable_energy/saienegroupkonyu.htm
1

ると考えられる。

このように、再エネの導入拡大に向けて、各自治体が独自の取り組みを進めつつある。この流れを加速させるため、政府は、全国の自治体が再エネによる地産地消型の発電を推進できるような制度設計やサポート体制を構築すべきである。

太陽光発電における初期費用の国際比較（2016 年発電事業用）（図 9）



出所：IRENA（国際再生可能エネルギー機関）/太陽光発電協会

<https://www.irena.org/publications/2018/Jan/Renewable-power-generation-costs-in-2017>

② 風力発電のコストの低減に向けて

風力発電の発電コストが高止まりしている最大の要因は、従来は風力発電のポテンシャルが過小評価され、導入目標が低く設定されていたこともあって、新規

参入や十分な投資が集まらず、規模の経済が働いていないことにある。2030 年のエネルギーミックスにおける風力発電の導入目標は 1,000 万 kW (10GW) であり、電源構成比 1.7%に過ぎない。2019 年の欧州における風力発電の比率が 15%に達していること³³と比較すると、我が国の風力発電の目標設定は低く抑えられている。

2019 年単年の日本における風力発電の導入量は、27 万 kW (270MW) であるが、英国は 240 万 kW (2.4GW)、ドイツは 220 万 kW (2.2GW) となっており³⁴、欧州主要国の 1 割程度に留まる。そのため、日本の陸上風力発電のコストは、15 円/kWh 程度 (図 8) で推移しているのに対して、世界では、8 円/kWh を切るまでにコストが下がってきている (図 10)。このように、日本における風力発電のコストは、その規模が小さいことにより、関連インフラの整備が進んでいないこともあり、割高に留まっているという現状がある。欧州の洋上風力発電は、大胆な設備増強計画を策定することで規模の経済を利かし、コスト削減を目指してきている。図 11 は、欧州が、2011 年から 2020 年までに風力発電の増強により、5 割弱の投資コストの削減を計画していたことを示している。

英国では、政府と産業界が一体となり、洋上風力発電開発に取り組んでいる。英国は、2030 年までに電源構成比の 33%を洋上風力で発電するという目標を設定しており、そのために産業界は 3 億 2,650 万ドル (約 351 億円) を投資することに合意している³⁵。これには、大胆な目標を掲げ、大規模な投資を呼び込むことで、イノベーションを起こし、コストを削減し、国民負担を少なくするという政府の狙いがある。

日本においても、風力発電のコストを低減させるため、提言 1 で述べた通り、野心的な導入目標の設定により、許認可等の規制緩和を進め、港湾や送電線のインフラを整備し、新規参入を促すことで、規模の経済と競争原理を活かしたコス

³³ 欧州風力発電産業団体であるウィンド・ヨーロッパは 2020 年 2 月 17 日、欧州の総電力需要に占める風力発電の割合が 2019 年に 15%に達したと発表。欧州での風力発電設備容量としては 2019 年に 15.4GW 相当が新規導入された結果、2019 年時点の欧州の風力発電設備容量 (累計) が 205GW となった。新規導入された 15.4GW のうち、11.8GW が陸上風力、3.6GW が洋上風力の設備容量。2018 年との比較で 27%増となる。日本貿易振興機構
<https://www.jetro.go.jp/biznews/2020/02/4f57c712f9587f42.html>

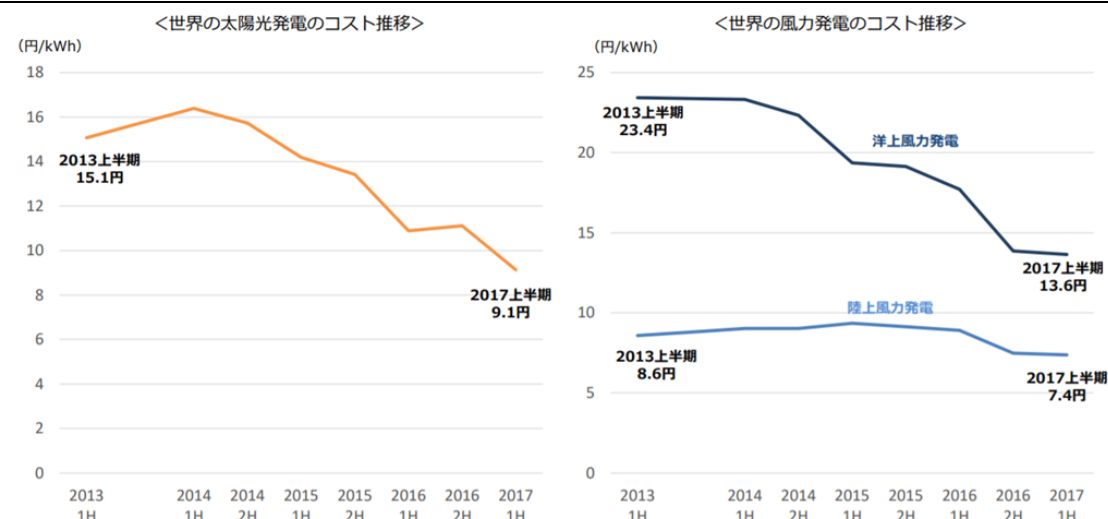
³⁴ 同上

³⁵ 英国政府 <https://www.gov.uk/government/news/offshore-wind-energy-revolution-to-provide-a-third-of-all-uk-electricity-by-2030>

Engineering News-Record <https://www.enr.com/articles/46486-uk-sets-33-offshore-wind-energy-goal-by-2030>

トの削減を目指すべきである。加えて、官民が連携した国家的なプロジェクトの推進により、日本の風力発電に関連する技術と産業競争力を強化すべきである。

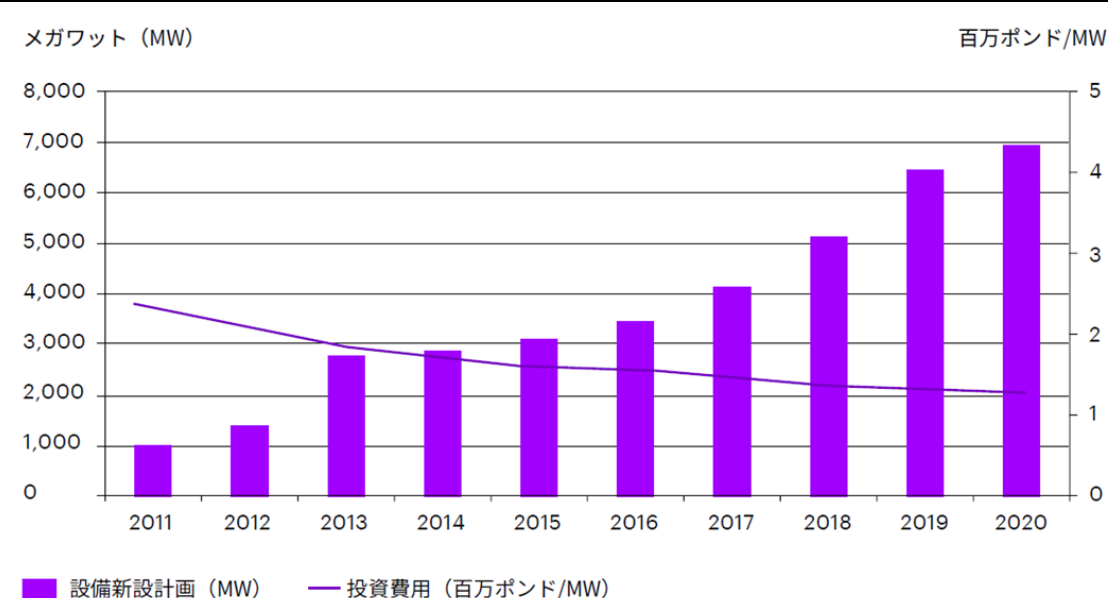
世界の太陽光・風力発電のコスト推移（図 10）



出所：経済産業省

https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/saisei_kano/pdf/008_02_00.pdf

欧州における洋上風力発電の設備増強計画と投資コストの削減見通し（図 11）



出所：アクセンチュア(2012 年発表)

https://www.accenture.com/_acnmedia/pdf-104/accenture-japan-offshore-wind.pdf

③ 都道府県等への再生可能エネルギーの拡大を促すインセンティブ

太陽光発電や風力発電をはじめとする再エネの設備設置に関わる許認可（農地転用許可や港湾の整備など）は、都道府県等の自治体が権限を有している。再エネの高コストの要因の一つは、許認可の手続きに時間を要し、人的コストがかかるということが挙げられている。そのため、都道府県等にスムーズな許認可を促すため、再エネの設置に応じたインセンティブ付与を検討すべきである。また、事業者は、雇用拡大や法人事業税・法人住民税等の納付による地域への貢献に配慮すべきである。

なお、近年、再エネの設備設置を禁止する自治体も増えている。地域住民が大規模な太陽光や風力発電設備の設置による森林伐採などを懸念していることが背景にある³⁶。このような軋轢を生まないためにも、事業者は、地域との対話を欠かさないことが必須であり、自治体においては、上述の土地利用におけるゾーニングなどの手法の導入が求められている。

（２）系統問題の解消

再エネの導入拡大に伴う系統問題には大きく二つがある。一つは、既存系統と再エネ立地の不一致などに起因する系統混雑、二つ目は、需給運用と電力の同時同量の維持をするための柔軟性である。これらの解決には、大きな投資が伴い、民間の力だけでは解決が困難な問題である。そのため、国のリーダーシップによる、再エネの大量導入を前提とした電力システムの整備が求められている。

① 系統混雑の緩和

再エネの多くは北海道・東北地方や九州地方で発電されている一方、電力の需要地は首都圏など都市部に集中している。そのため北海道や東北地方、関東の周辺においては、系統混雑が多数生じている。先述の「中間取りまとめ」において、現在の再エネの導入拡大に伴う増強要請に対して都度対応を行う「プル型」から電源のポテンシャルを見据えて、一般送配電事業者や電力広域的運営推進機構等が主体的かつ計画的に対応する「プッシュ型」の系統形成への転換を図る方針が示されている。

プッシュ型での系統形成により、例えば、風力発電を中心に再エネの供給が多い北海道および東北地方において、北本連系線の増強、相馬双葉幹線の増強、東

³⁶ 日本経済新聞

https://www.nikkei.com/article/DGXMZ059797630Q0A530C2SHA000/?n_cid=SPTMG002

北基幹系統の新設を行えば、その電力を首都圏で有効活用できる。北海道および東北地方での出力抑制率が低下し、設備利用率の向上にも効果がある。これらの増強・新設に必要なコストは4,800億円程度と推定され、部分的な増強・新設により十分に対応が可能であることが示されている³⁷。

プッシュ型による系統形成にあたっては、国民負担や費用対効果にも留意しながら、長期的な再エネの導入目標やその賦存量、導入ポテンシャル³⁸を見込んだ制度設計を行うべきである。

系統混雑を緩和する別の手段として、系統接続の運用ルールを見直すことで、既存系統を有効活用し、新規接続の可能性を広げる「日本版コネクト&マネージ」が進められている。これは、シミュレーションにより高精度な予測が可能となる「想定潮流の合理化」、故障が起きた際でも系統に問題を生じさせない仕組み「N-1 電制」、系統に空きがある際に発電、効率的に接続できる「ノンファーム接続」という3つの手法³⁹からなるものである。

ドイツの場合は、系統潮流のコントロールを既存電源も含めた状態で調整しているのに対して、日本の場合は、新しくできた電源だけが調整を担う形になっており、先着優先の考え方が維持されている⁴⁰。日本版コネクト&マネージの推進にあたっては、大幅な全国的拡大を前提に、既存電源も含め、全てが参加できるような調整方法の拡大を検討すべきである。ただし、その検討に際しては、実現可能性や経済性なども十分考慮することが肝要である。

³⁷ 2020年1月24日開催 環境・資源エネルギー委員会第6回会合における藤井康正 東京大学大学院工学系研究科原子力国際専攻 教授による講演より。

³⁸ 例えば、風力発電の賦存量は、陸上風力：2,500万kW、洋上風力（着床式）1,800万kW、洋上風力（浮体式）3,800万kW、合計8,100万kWあるとする。環境省

<https://www.env.go.jp/earth/report/h22-02/04-chpt4.pdf>

³⁹ 経済産業省 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(2019年12月26日 資料2)

「想定潮流の合理化」：エリア全体の需給バランス、長期休止電源や自然変動電源の均し効果などから電源の稼働の蓋然性評価等を実施。需要と出力の差が最大となる断面（最大潮流の断面）で評価することで生じる容量を活用。「N-1 電制」：系統の信頼性の観点から、N-1故障（単一設備故障）発生時でも、安定的に送電可能な容量を確保。故障時に瞬時に発電を制限（電源制限＝電制）することで、この容量を活用。「ノンファーム接続」：系統に空きがあるときには発電することができる新たな電源接続の考え方。

https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/saisei_kano/pdf/011_02_00.pdf

⁴⁰ 2019年10月7日開催 環境・資源エネルギー委員会第3回会合における木村啓二 自然エネルギー財団 上級研究員、分山達也 九州大学エネルギー研究教育機構 准教授・自然エネルギー財団 特任研究員による講演より。

② 需給運用と調整力の強化

変動型の再エネの拡大のため、電力の広域的調整力の強化と需給調整市場の実現が不可欠である。日本においては、既存の「卸電力市場」に加えて、「容量市場」と「需給調整市場」の整備が進められている。容量市場とは、国全体で必要となる供給力（kW 価値）を取引する市場であり、需給調整市場とは、需給ギャップの補填や需給変動への対応、周波数維持等のための調整力（ Δ kW 価値+kWh 価値）を取引する市場である（図 12）。

変動型の再エネの大量導入に向けて、需給ギャップを解消する需給調整市場（当日市場）の整備に向けた丁寧な制度設計が不可欠である。

各市場の役割（図 12）		
市場	役割	主な取引主体
容量市場	● 国全体で必要となる供給力（kW価値）の取引	広域機関
卸電力市場	● 需要家に供給するための電力量（kWh価値）の取引	小売電気事業者
需給調整市場	● ゲートクローズ後の需給ギャップ補填、30分未満の需給変動への対応、周波数維持のための調整力（ Δ kW価値+kWh価値）の取引	一般送配電事業者

出所：電力広域的運営推進機関
https://www.occto.or.jp/kaiin/oshirase/files/190227_youryou_setsumei.pdf

なお、太陽光発電や風力発電などの再エネは、天候など気象条件により変動するため、既存の電力系統に大規模に導入された場合、需要と供給のバランスがくずれ、電力安定供給に影響が生じる可能性が指摘されている⁴¹。そのため、電力系

⁴¹ 電力系統では、需要と供給のバランスが崩れると周波数が変化する。このため、常に需要と供給のバランスを維持するように系統は運用されている。再エネ電源の大量導入に伴い、数分～20 分程度の短周期の変動に対する調整力不足、軽負荷時に供給力を絞る際の調整力不足といった、需給バランス維持の困難化が顕在化するおそれがある。そのため、1 時間レベルでの需給バランスおよび短周期変動に対する調整力の両者を確保する必要がある。環境

統の瞬時的な変動に対する調整力、いわゆる慣性力（イナーシャ）を確保することが必要とされる⁴²。

慣性力等の低下に対応するための技術については、今後、研究開発が進むことが期待されるが、再エネの大量導入下における電力の需給バランスの維持のために、系統側と発電事業者の双方が負担する形で、発電量に対する一定程度の蓄電設備の設置を推進すべきである。蓄電は、太陽光・風力発電による変動性の高さや発電適地の偏在性等の解消のためにも、有望な手段である。

FIP 制度においては、再エネ発電事業者が、バックアップ電源としての蓄電設備を持つことを促すインセンティブとなる価格を設定すべきである。

（３）バックアップ電源の整備

天候によって変動する太陽光発電や風力発電などの再エネの大量導入に向けては、需給調整市場の整備のほか、調整力のある電源が必要になる。

変動型再エネを拡大するためには、需給調整力の高い火力発電がバックアップ電源として必須になる。そのため、再エネの主力電源化を進める過程で、老朽化した低効率の火力発電設備の廃止を進める⁴³とともに、CO2 排出が少ないガス複合火力（カスタービン・コンバインドサイクル発電）へのリプレースや新設を計画的に行うべきである。

また、変動型の再エネは、電力の発生を制御できないため、余剰電力が発生する側面も考慮しなくてはならない。この余剰電力を無駄にしないため、蓄電設備

省 https://www.env.go.jp/council/06earth/y060-108/ref05_2.pdf

⁴² 慣性力：火力発電機などの発電機は、電気を発生させるために回転子を回転させて発電。こうした発電機は、自らの回転子を一定回転に維持しようとする力である「慣性力」を持ち、電氣的な瞬時の変化に耐えることができる。再エネなどインバーターを介して電力を供給する電源は、回転子が無く、慣性力を持たない。そのため、再エネが増加し、相対的に火力発電機などの慣性力を持つ発電機が減少すると、これまで安定供給が維持できていた電力系統でも、系統事故のような瞬時の変化が発生した場合に広域的な停電に陥るリスクが高まる。国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）
https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101139.html

⁴³ 経済産業省大臣は非効率石炭火力のフェードアウトに向けた検討をする旨を記者会見にて発表。（2020 年 7 月 3 日）

<https://www.meti.go.jp/speeches/kaiken/2020/20200703001.html>

経済産業省が低効率な石炭火力発電所 100 基程度の休廃止に乗り出す。日本経済新聞
https://www.nikkei.com/article/DGKKZ061098060S0A700C2EA2000/?n_cid=DSREA001

や水素、熱利用など蓄エネ技術の高性能化、低コスト化の追求⁴⁴のほか、その効率的活用方法の研究開発を加速化することも不可欠である。

⁴⁴ 経済同友会 「パリ協定長期戦略の策定にむけてー2030年目標の確実な達成と2050年の展望ー」（2019年2月）

4. おわりに

本会では、再エネの主力電源化を日本のエネルギー問題における最重要課題と位置づけ、太陽光発電と風力発電の大量導入について提言を取りまとめた。2030年のエネルギーミックスにおける再エネ比率を40%までに高めることは、現状の延長線上では到底到達できない野心的な目標であるが、原発の再稼働が進んでいない状況下では、パリ協定における2030年の温室効果ガス26%削減の中期目標、さらには2050年までに80%を削減するという長期ビジョンに向けた、最善の道筋と考えている。

2015年7月に策定された「長期エネルギー需給見通し」において、現在の「2030年再エネ比率22%～24%」という目標が設定された。この5年間、国際社会における気候変動問題に対する世論や再エネの投資環境（発電コストの低下など）は劇的に変化した。政府の未来投資会議において、環境・エネルギー問題について、新たな議論の場が設けられるが、そこでは、再エネの主力電源化について、あらゆる政策手段が検討され、世界に誇れる骨太のビジョンが示されることが期待される。来年にも取りまとめられるとされる「第6次エネルギー基本計画」においては、日本の2030年におけるエネルギーミックスが大きく見直されるものと確信している。

化石燃料のほぼ全量を輸入に頼る我が国では、温室効果ガス削減のためだけでなく、エネルギーの安定供給と自給率向上のためにも、再エネの大量導入と主力電源化が有効有益であることは論を俟たない。その実現に向けては、さまざまな課題があり、また一朝一夕で解決できるものではない。しかしながら、再エネの主力電源化は、地球の持続可能性の確保、そして日本の経済発展のために、官民が一体となって知恵を絞り、課題解決に取り組むべき最優先課題である。

5. 参考資料

再生可能エネルギーの普及・拡大に向けたと主な対策とその進捗状況 (2015 年度環境・資源エネルギー委員会提言のフォローアップ)

ボトルネック（原因）	対策（提言）	進捗状況（現状）
開発規制および環境アセスメントや各種許認可取得等による電源開発の停滞・長期化 (事業計画当初に見込んだ採算性が確保できないリスクの存在)	合理性に欠ける規制の緩和や、環境アセスメントのプロセスの抜本的見直し 煩雑化した手続きおよび議論のワンストップ化・簡素化の早期実現 【太陽光発電以外】 ✓ 環境省が進めている環境アセスメント環境情報基礎データベースシステムへの情報蓄積・公開の促進 ✓ ICT を活用した関係者意見聴取・集約期間の短縮 ✓ 風況調査の結果や河川法が要求する河川の測水データ（流量調査）を先行事業者・所管自治体等がわかりやすく公開するシステムの構築	✓ 環境アセスメント環境基礎情報データベースシステムの収録情報及び機能を拡充し、「EADAS（イーダス、Environmental Impact Assessment Database System）」としてリニューアル(2017年7月)⁴⁵。地理情報システム（GIS）で提供している全国の環境情報を大幅に拡充。2018年12月より、再生可能エネルギーに関する情報（例：計画中の発電所位置、風況、系統マップ等）が掲載。

⁴⁵ 環境省 「『環境アセスメントデータベース“EADAS（イーダス）”』のリニューアルについて」 <https://www.env.go.jp/press/104267.html>

ボトルネック（原因）	対策（提言）	進捗状況（現状）
開発規制および環境アセスメントや各種許認可取得等による電源開発の停滞・長期化 （事業計画当初に見込んだ採算性が確保できないリスクの存在）	【太陽光発電、陸上風力発電】 ✓ 柔軟な農地転用の容認（荒廃農地であっても、農用地区域および第一種農地⁴⁶は実質的に農地からの転用ができない）	✓ 2016年4月の「電気事業法等の一部を改正する等の法律」（平成27年法律第47号）改正に伴い、「農地法施行規則」（昭和27年農林省令第79号）を改正。電気事業者が行う風力、バイオマス等の発電設備については、営農型発電設備以外の再生可能エネルギー設備を、第一種農地においても転用許可が可能となった⁴⁷。電気事業者が行う場合、太陽光発電は①立地上の制約が比較的少ない、②転用面積が比較的大きい等の理由から、原則として許可されない。（土地収用法第三条で規定） ✓ 太陽光発電については、①営農型営農型発電設備としての設置した場合、10年間の一時転用⁴⁸、②「農林漁業の健全な発展と調和のとれた再生可能エネルギー電気の発電の促進に関する法律」の下、再生利用が困難な荒廃農地等に該当する場合に設置することが可能⁴⁹。

⁴⁶ 農用地区域内にある農地以外の農地で、集団的に存在する農地その他の良好な営農条件を備えている農地として政令で定めるもの。いわゆる、生産性の高い良い農地。

⁴⁷ 農林水産省 営農型発電設備の実務用Q&A（都道府県、市町村及び農業委員会担当者向け） 12 ページ 問 23

<https://www.maff.go.jp/j/nousin/noukei/totiriyo/attach/pdf/einogata-35.pdf>

⁴⁸ 農林水産省 営農型発電設備について <https://www.maff.go.jp/j/nousin/noukei/totiriyo/attach/pdf/einogata-24.pdf>

⁴⁹ 農林水産省 農林漁業の健全な発展と調和のとれた再生可能エネルギー電気の発電の促進に関する法律（農山漁村再生可能エネルギー法）につ

ボトルネック（原因）	対策（提言）	進捗状況（現状）
開発規制および環境アセスメントや各種許認可取得等による電源開発の停滞・長期化 （事業計画当初に見込んだ採算性が確保できないリスクの存在）	【陸上風力発電】 ✓ 開発候補地内の国有林や保安林に対する森林法の規制緩和 ✓ 設置・保守費用の削減につながる林道等のインフラに対する公的資金による整備推進 【洋上風力発電】 ✓ 港湾計画の改訂（開発の阻害要因）	✓ 事業が公共性のあるものと認められた場合、農林漁業の健全な発展と調和のとれた再生可能エネルギー電気の発電の促進に関する法律のよって、保安林の解除制限（要件は地方自治体によって異なる）が位置付けられていれば、手続きが迅速に進む場合がある。認定が得られることで、開発手続きの事業者手続きは不要となり、スムーズに進む⁵⁰。 ✓ 「港湾の開発、利用及び保全並びに開発保全航路の開発に関する基本方針」⁵¹が改定（2020年3月）。この中で、「海洋再生可能エネルギーの利用及び低炭素化に資する港湾空間の利活用の推進」として、洋上風力発電等の海洋再生可能エネルギーの導入促進が掲げられている。 ✓ 「海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用の促進に関する法律（再エネ海域利用法）」の整備（2019年4月）

いて 23 ページ <https://www.maff.go.jp/j/shokusan/renewable/energy/pdf/houritsu.pdf>

⁵⁰ 農林水産省 農林漁業の健全な発展と調和のとれた再生可能エネルギー電気の発電の促進に関する法律（農山漁村再生可能エネルギー法）につ

いて 16 ページ <https://www.maff.go.jp/j/shokusan/renewable/energy/pdf/houritsu.pdf>

⁵¹ 国の港湾行政の指針として、また、港湾管理者が個別の港湾計画を定める際の指針として、港湾法に基づき、国土交通大臣が定めるもの。

<https://www.mlit.go.jp/common/001332736.pdf>

ボトルネック（原因）	対策（提言）	進捗状況（現状）
開発規制および環境アセスメントや各種許認可取得等による電源開発の停滞・長期化 （事業計画当初に見込んだ採算性が確保できないリスクの存在）	【地熱発電】 ✓ 特別保護地区、第1種特別地域における直接開発の容認（一切開発が認められていない特別保護区、第2種特別地域からの斜め掘りによってのみ開発が認められている第1種特別地域について、環境や景観への配慮を前提にした直接開発も認めるべき） ✓ 斜め掘りにより増加する開発コストに対する補助制度の導入、国が積極的に関与する開発モデルの創設（事業者の探鉱リスク回避目的、探鉱は国で行い、発見された熱源に対する電源開発を事業者による入札形式とするような開発モデルやグリーンファンド等を使った国の資本参加による開発モデルを創設）	✓ NEDO が風力発電施設と地熱発電施設を対象とした環境アセスメント期間の半減に役立つ手法を取りまとめた「環境アセスメント迅速化手法のガイド-前倒環境調査の方法論を中心に-」を公表（2018年3月）⁵²。これにより、手続き期間がほぼ半減された。 ✓ 地熱資源量の把握や地下構造を明らかにするための調査事業に対し、地元の地熱関係法人等⁵³および地熱資源開発事業者等が地表調査等事業⁵⁴または坑井掘削等事業を実施するために必要な経費のうち、JOGMEC が認める経費について助成金の交付を行う「地熱発電の資源量調査事業費助成金交付事業」が行われている⁵⁵。松尾八幡平地熱発電所が本事業等の支援を受けた結果、運転開始（2019年1月）⁵⁶。

⁵² NEDO ニュースリリース「風力発電と地熱発電を対象とした「環境アセスメント迅速化手法のガイド」を公表—環境アセスメントの期間半減へ—」https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_100937.html

⁵³ 地熱資源が賦存する地域に主たる事務所を置く本邦法人等であって、地元において地熱発電の導入を目的とした助成事業を行うもの。

⁵⁴ 地熱発電の導入を目的とした助成事業を行う本邦法人等（「地元の地熱開発法人等」を除く）

⁵⁵ JOGMEC 助成金交付事業 http://www.jogmec.go.jp/geothermal/field_surveys_001.html

⁵⁶ JOGMEC ニュースリリース「松尾八幡平地熱発電所の本格運転開始について～JOGMEC 初となる全ての財務的支援を活用した発電所が完成～」
http://www.jogmec.go.jp/news/release/news_10_000302.html

ボトルネック（原因）	対策（提言）	進捗状況（現状）
開発規制および環境アセスメントや各種許認可取得等による電源開発の停滞・長期化 （事業計画当初に見込んだ採算性が確保できないリスクの存在）	【水力発電】 ✓ 資源エネルギー庁が「自然公園法や地元調整等自然・社会環境上の障害があるが解決可能とされる地点の開発等が進んだ場合、導入されると見込まれる」としている、大規模 90 万 kW、中小規模 206 万 kW について、着実な導入⁵⁷	✓ 一般水力および揚水を含む全水力発電の設備容量は 2017 年度末で 5,001 万 kW、年間発電電力量は 901 億 kWh に達した⁵⁸。
利害関係者との調整が困難	国や自治体がより前面に立って調停ルールを設定する等、ルールの明確化と調整の円滑化を図る 利害関係者の不安（地熱開発による温泉枯渇、小水力発電による水量減少等）を払しょくするための、補償制度の導入検討 第三セクター方式やパブリックプライベートパートナーシップ（PPP）の活用等により、発電事業者と地元自治体および利害関係者が一体となった、互いに Win-Win の関係となる開発プロジェクトを、地域経済の活性化に資するプロジェクトとして促進	✓ 例えば洋上風力発電においては、「再エネ海域利用法」の整備（2019 年 4 月）により、海域の占用に関するルールや利害関係者との調整がしやすくなった。一例として、促進区域（適地と認定された区域）のうち、秋田県由利本荘市では関係者による協議会が設立され、意見交換が行われた後、今後の開発にあたっての留意点等がまとめられた「意見とりまとめ」が発出された⁵⁹。

⁵⁷ 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 4 回会合）（2015 年 3 月 10 日開催） 資料 2 スライド 20

https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shoene_shinene/shin_energy/pdf/010_01_00.pdf

⁵⁸ 平成 30 年度エネルギーに関する年次報告（エネルギー白書 2019）147 ページ

https://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/2019pdf/whitepaper2019pdf_2_1.pdf

⁵⁹ 国土交通省 秋田県由利本荘市沖における協議会 https://www.mlit.go.jp/kowan/kowan_tk6_000040.html

ボトルネック（原因）	対策（提言）	進捗状況（現状）
蓄電池の活用	EV の普及促進（移動式の蓄電池として活用、特に短距離で決まったルートのみを運行する電動バスは、充電ステーションの設置も比較的容易であり、早期普及に期待） 使用済み蓄電池の取引市場の創設（EV で使用された蓄電池等、使用済み蓄電池の住宅用等への再利用を促進させるような、中古蓄電池の取引市場の創設）	✓ EV（乗用車・軽自動車・その他）の保有台数（国内）合計は2015年度末の80,511台から2018年度末は113,754台に増加した⁶⁰。 ✓ 東京都は量産型燃料電池バス（FC バス）を導入し、都 05-2 系統（東京駅丸の内南口～東京ビッグサイト）で2018年3月29日より運行⁶¹。

⁶⁰ 一般社団法人次世代自動車振興センター EV 等保有台数統計 <http://www.cev-pc.or.jp/tokei/hanbai.html>

⁶¹ 東京都交通局 「量産型燃料電池バスが導入されました」 https://www.kotsu.metro.tokyo.jp/pickup_information/news/bus/2018/bus_p_201803287863_h.html

ボトルネック（原因）	対策（提言）	進捗状況（現状）
蓄電池の活用	企業やオフィスビル等、需要家における蓄電池や自家発電設備、コジェネ設備の設置支援	✓ 家庭用燃料電池「エネファーム」は 2019 年 11 月、累積普及台数が 30 万を突破。⁶²現状の補助金スキームは 2016 年度から導入され、定額補助額（基本補助額）⁶³と追加補助額（裾切価格⁶⁴以下の価格で販売された機器のみを対象）の合計が補助金として交付⁶⁵。 ✓ 業務・産業用燃料電池システムについては、2016 年より補助対象となった。1 台毎に補助対象金額の 1/3、定格出力 1 kW あたり 45 万円、システム 1 台あたり 8,335 万円で計算し最も少ない額を算出。その金額を台数分合計したものが補助金額となる⁶⁶。

⁶² エネファームパートナーズ 「家庭用燃料電池『エネファーム』累積 30 万台突破について」 https://www.gas.or.jp/user/comfortable-life/enefarm-partners/common/data/20191121_web.pdf

⁶³ 基準価格と目標価格の差額の約 1/3。年度毎に設定。

⁶⁴ 事業者に一層の価格低減努力を促すために、基準価格に加えて設定される価格。

⁶⁵ 一般社団法人燃料電池普及促進協会 昨年度からのスキーム変更点と 2020 年度のポイント <http://www.fca-enefarm.org/subsidy02/outline/page06.html>

⁶⁶ 一般社団法人燃料電池普及促進協会 業務・産業用燃料電池システム導入支援事業 http://fca-enefarm.org/subsidy_industrial/index.html

ボトルネック（原因）	対策（提言）	進捗状況（現状）
C02 フリー水素の活用促進	余剰再生可能エネルギーの活用による水素生成支援（供給過多となり出力制御対象となった場合の太陽光発電等、余剰となった再生可能エネルギーを活用して生成した水素を「グリーン水素」等に位置づけ、支援策を導入。一般的に高コストな電気分解による水素生成であっても、余剰電力であれば採算に見合う可能性は大きい。）	✓ JXTG エネルギー、千代田化工建設、東京大学。クイーンズランド工科大学がオーストラリアにおいて有機ハイドライド⁶⁷を低コストで製造し、日本で水素を取り出す世界初の技術検証に成功。また、有機ハイドライドの一種であるメチルシクロヘキサン製造に太陽光発電を用い、製造時に C02 を排出しない「C02 フリー水素」の製造に成功⁶⁸。 ✓ 福島水素エネルギー研究フィールド⁶⁹が 2020 年 2 月末に完成。毎時 1,200Nm³（定格運転時）の水素を製造する能力を持ち、電力系統に対する需給調整を行うことで、出力変動の大きい再生可能エネルギーの電力を最大限利用。クリーンで低コストな水素製造技術の確立を目指している⁷⁰。

⁶⁷ 水素を貯蔵・運搬できる物質の一種、常温常圧の液体で取り扱いが容易なことが特徴。

⁶⁸ 東京大学先端科学技術研究センタープレスリリース「「C02 フリー水素」を低コストで製造する世界初の技術検証に成功～水素サプライチェーン構築と水素社会の実現に向けた取り組み～」<https://www.rcast.u-tokyo.ac.jp/ja/news/release/20190315.html>

⁶⁹ NEDO、東芝エネルギーシステムズ、東北電力、岩谷産業が、2018 年から福島県浪江町で建設を進めてきた、再生可能エネルギーを利用した世界最大級となる 10MW の水素製造装置を備えた水素製造施設。

⁷⁰ NEDO 「再エネを利用した世界最大級の水素製造施設「FH2R」が完成 ―クリーンで低コストな水素製造技術確立を目指す―」
https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101293.html

ボトルネック（原因）	対策（提言）	✓ 進捗状況（現状）
CO2 フリー水素の活用促進	水素需要の拡大推進（活用先が見出せれば、需要を当て込んだ供給も増える。例：FCV の燃料としての供給や、既存のガスインフラをそのまま利用できるメタン化による一般用燃料としての活用等）	✓ 2020 年 5 月現在、全国 128 か所において水素ステーションの運用されている⁷¹。 ✓ NEDO、国際石油開発帝石、日立造船は、CO2 と水素からメタンを合成する試験設備を国際石油開発帝石 長岡鉱場（新潟県長岡市）の越路原プラント敷地内に完成させた（2019 年 10 月）。試運転を経て各種試験および連続運転を終え、目標としていたメタン濃度等の性能は達成。一方で試験によりメタン合成の効率化等に関する新たな技術課題も見出されたため、2020 年度も期間を延長し、新たな試験条件での運転を継続する予定。今後の本格運転では、メタン合成プロセスの反応温度、反応圧力、反応負荷などのパラメータを種々変化させた最適化などの技術課題の評価・検討を実施し、カーボンリサイクル技術の一つであるメタネーション技術の確立を目指す⁷²。

⁷¹ 一般社団法人次世代自動車振興センター 水素ステーション整備状況 http://www.cev-pc.or.jp/suiso_station/

⁷² NEDO プレスリリース 「CO2 を有効利用するメタン合成試験設備を完成、本格稼働に向けて試運転開始—カーボンリサイクル技術の一つであるメタネーション技術の確立を目指す—」 https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101217.html

環境・資源エネルギー委員会 活動実績

＜2019 年度＞

（所属、役職は開催当時）

日程	会合名	テーマ・講師等
2019 年 7 月 10 日	第 1 回 正副委員長 会議	討議：2019 年度 活動方針（案）について
2019 年 7 月 10 日	第 1 回 会合	討議：2019 年度活動方針（案）について 「パリ協定の目標実現に向けた日本の脱炭素化の道筋」 講師：山田 唯人 マッキンゼー・アンド・カンパニー日本支社 パートナー ロレンツォ モアヴェロ ミラネージ 同 パートナー
2019 年 9 月 18 日	第 2 回 会合	「2030 年、2050 年に向けた我が国の環境・エネルギー政策」 講師：飯田 祐二 経済産業省 産業技術環境局長
2019 年 10 月 7 日	第 3 回 会合	「自然エネルギーの経済性とエネルギー政策－太陽光発電を中心に」 講師：木村 啓二 公益財団法人自然エネルギー財団 特任研究員上級研究員 「自然エネルギーの導入拡大に向けた課題について」 講師：分山 達也 九州大学エネルギー研究教育機構准教授／公益財団法人自然エネルギー財団 特任研究員
2019 年 10 月 9 日 ～ 14 日	フランス ミッション	【訪問・面談先】 ・ OECD NEA（経済協力開発機構・原子力機関） 室谷 展寛 管理計画担当次長 ・ IEA（国際エネルギー機関） 貞森 恵佑 エネルギー市場・安全保障局長 ・ 在仏日本大使館 堀内 俊彦 公使 （パリ） ・ ITER 機構 ベルナール・ビゴ 機構長

		多田 栄介 副機構長/大前 敬祥 首席戦略官 • TheCamp (イノベーションハブ) オリビエ・マティオ 社長 他 (エクサンプロバンス) • マルセイユ総領事公邸 武田 朗 マルセイユ総領事 (マルセイユ)
2019 年 10 月 21 日	第 4 回 会合	「那珂核融合研究所における核融合エネルギー研究の現状」 講師：栗原 研一 国立研究開発法人量子科学技術 研究開発機構 核融合エネルギー部門 那珂核 融合研究所 所長 「核融合原型炉に向けた研究開発の現状と産業応用 ポテンシャル」 講師：石田 真一 六ヶ所核融合研究所 副所長
2019 年 11 月 18 日	第 5 回 会合	「核変換による高レベル放射性廃棄物の大幅な低 減・資源化 ― 新たな選択肢の提案 ―」 講師：藤田 玲子 元 科学技術振興機構 ImPACT プ ログラムマネージャー/元 東芝電力システ ム社 首席技監
2019 年 11 月 18～ 19 日	むつ小川原 地区視察	【視察先】 ・ユーラス六ヶ所ソーラーパーク (鷹架地区) ・尾駁レイクタウン・レイクタウン北地区 ・原子燃料サイクル施設 (再処理工場) ・国際核融合エネルギー研究センター ・上北六ヶ所太陽光発電所 ・むつ小川原国家石油備蓄基地 ・風力発電施設群
2019 年 12 月 23 日	第 2 回 正副委員長 会議	意見交換：「パリ協定の目標実現に向けた日本の脱 炭素化の道筋」 講師：山田 唯人 マッキンゼー・アンド・カンパ ニー日本支社 パートナー 瓜生田 義貴 同 アソシエイトパートナー 辛 未 同 ビジネスアナリスト 討議：これまでの活動の振り返りと今後の活動につ いて

2020 年 1 月 24 日	第 6 回 会合	「再生可能エネルギーの大量導入下での電源構成について」 講師：藤井 康正 東京大学大学院工学系研究科原子力国際専攻 教授
--------------------	-------------	---

2020年7月現在

環境・資源エネルギー委員会 名簿

(敬称略)

委員長

石 村 和 彦 (A G C 取締役)

副委員長

薄 井 充 裕 (新むつ小川原 取締役社長)

大 西 賢 (商船三井 取締役)

尾 崎 弘 之 (パワーソリューションズ 取締役)

海 堀 周 造 ※

加 納 望 (A N Aホールディングス 常勤監査役)

高 木 真 也 (クニエ 取締役社長)

中 村 克 己 (ブラックストーン シニアアドバイザー)

藤 田 研 一 (シーメンス 取締役社長兼C E O)

委員

吾 郷 康 人 (山九 取締役副社長)

穴 山 眞 (日本政策投資銀行 取締役常務執行役員)

網 谷 勝 彦 (日本コンクリート工業 取締役会長兼社長)

荒 木 秀 文 (太陽工業 取締役社長)

有 田 喜一郎 (群栄化学工業 取締役社長執行役員)

有 元 龍 一 (日本工営 取締役社長)

井 伊 基 之 (N T T ドコモ 取締役副社長)

飯 豊 聡 (損害保険ジャパン 取締役専務執行役員)

池 田 潤一郎	(商船三井 取締役社長)
石 田 英 二	(住友商事 執行役員)
石 田 康 明	(東京スター銀行 代表執行役常務)
石 塚 達 郎	(日立製作所 アドバイザー)
市 川 晃	(住友林業 取締役会長)
一法師 淳	(電気通信共済会 会長)
伊 藤 久 徳	(中部電力 執行役員)
伊 東 裕	(全日本空輸 取締役専務執行役員)
稲 田 浩 二	(関西電力 取締役代表執行役副社長)
稲 葉 俊 人	(横浜駅前ビルディング 常務取締役)
岩 本 修 司	(構造計画研究所 執行役)
岩 本 祐 一	(コマツ 専務執行役員C T O)
上 野 幹 夫	(中外製薬 取締役副会長)
馬 本 英 一	(日本テクノ 取締役社長)
浦 上 彰	(リョービ 取締役社長)
浦 野 邦 子	(コマツ 取締役常務執行役員)
江 川 健太郎	(日本電設工業 取締役会長)
江 田 麻季子	(世界経済フォーラム J a p a n 日本代表)
大 井 滋	(J X金属 特別理事)
大 森 美 和	(バンク・オブ・アメリカ・エヌ・エイ東京支店)
岡 田 康 彦	(北浜法律事務所 代表社員 弁護士)
尾 崎 哲	(野村アセットマネジメント 取締役会長)
小 野 俊 彦	(お茶の水女子大学 特別顧問)

小 野 傑	(西村あさひ法律事務所 代表パートナー)
小 幡 尚 孝	(三菱UFJリース 特別顧問)
小 原 好 一	(前田建設工業 常任顧問)
金 子 明 夫	(東京アールアンドデー 代表取締役CEO)
川 崎 弘 一	(JSR 取締役専務執行役員)
河 田 正 也	(日清紡ホールディングス 取締役会長)
川 名 浩 一	
岸 野 寛	(東京ガス 専務執行役員)
岸 本 則 之	(UEX 取締役社長)
北 川 清	(森ビル 取締役専務執行役員)
北 地 達 明	(有限責任監査法人トーマツ パートナー)
木 下 朝太郎	(スカラ 取締役 兼 常務執行役員)
桐 原 敏 郎	(日本テクニカルシステム 取締役社長)
日 下 一 正	(国際経済交流財団 会長)
久 慈 竜 也	(久慈設計 取締役社長)
久 保 理 子	(アフラック生命保険 取締役常務執行役員)
栗 島 聡	(NTTコムウェア 取締役社長)
黒 田 康 裕	(コクヨ 特別顧問)
見 學 信一郎	(スパークス・グループ グループ執行役員)
剣 持 忠	(メンバーズ 代表取締役)
小 泉 周 一	(千代田商事 取締役会長)
高 坂 節 三	(日本漢字能力検定協会 代表理事 会長兼理事長)
幸 田 博 人	(イノベーション・インテリジェンス研究所 取締役社長)

神 津 多可思	(リコー経済社会研究所 所長)
河 野 栄 子	
小 島 秀 樹	(小島国際法律事務所 弁護士・代表パートナー)
五 嶋 賢 二	(富士電機 執行役員)
小 林 恵 智	(ヒューマンサイエンス研究所 理事長)
小松原 正 浩	(マッキンゼー・アンド・カンパニー・インコーポレイテッド・ジャパン シニアパートナー)
近 藤 康 之	(不二熱学工業 取締役社長)
斉 藤 剛	(みさき投資 マネージングディレクター)
坂 本 好 之	(住友商事 常務執行役員)
佐々木 泰 介	(ビューローベリタスジャパン 取締役社長)
佐 藤 俊 明	(大崎総合研究所 取締役社長 兼 所長)
佐 藤 雅 敏	(三井不動産 常任監査役)
椎 野 孝 雄	(キューブシステム 取締役 (社外))
塩 見 勝	(住友商事 取締役常務執行役員)
篠 辺 修	(ANAホールディングス 特別顧問)
島 崎 豊	(丸紅 顧問)
下 郡 孝 義	(三井化学 取締役専務執行役員)
下 村 満 子	(東京顕微鏡院 特別顧問)
白 井 均	(日立製作所 シニアストラテジスト)
杉 野 尚 志	(レイヤーズ・コンサルティング 代表取締役CEO)
杉 元 宣 文	(日本政策投資銀行 取締役常務執行役員)
杉 本 眞	(レシップホールディングス 取締役社長)
鈴 木 英 夫	(日本製鉄 常務執行役員)

鈴木 正 俊	(ミライト 取締役相談役)
住 谷 貢	(アクサダイレクト生命保険 取締役社長兼CEO)
高 島 幸 一	(高島 取締役社長)
高 島 征 二	(協和エクシオ 名誉顧問)
高 田 恭 介	(矢作建設工業 取締役副社長)
竹 尾 稠	(竹尾 取締役社長)
田 中 廣	(タナチョー 取締役社長)
田 中 將 介	(三菱総合研究所 特別顧問)
田 中 豊	(アートグリーン 取締役社長)
田 中 能 之	(デュボン 取締役社長)
種 市 順 昭	(東京応化工業 代表取締役 取締役社長)
田 原 創	(日本アイ・ビー・エム 執行役員)
田 村 修 二	(日本貨物鉄道 取締役会長兼会長執行役員)
田 村 良 明	(川崎重工業 社外取締役)
塚 本 英 彦	(日本信号 取締役社長)
東 條 洋	(大崎総合研究所 顧問)
富 田 純 明	(日進レンタカー 取締役会長)
中 西 義 之	(DIC 取締役会長)
永 久 幸 範	(ブラウン・ブラザーズ・ハリマン・インベストメント・サービス 代表取締役)
中 村 彰 利	(アスパラントグループ 取締役社長)
中 村 邦 晴	(住友商事 取締役会長)
鍋 嶋 麻 奈	(デジタルグリッド シニア・アドバイザー)
西 浦 三 郎	(ヒューリック 取締役会長)

西 村 豊	(カーライル・ジャパン・エルエルシー シニア アドバイザー)
丹 羽 利 行	(パロマ 常務執行役員)
能 見 公 一	(ジェイ・ウィル・コーポレーション 顧問)
野 田 由美子	(ヴェオリア・ジャパン 取締役会長)
野 村 俊 明	(安藤・間 特別顧問)
橋 谷 義 典	(クオンタムリープ 副会長 兼 Co-CEO)
林 信 秀	(みずほ銀行 常任顧問)
林 由紀夫	(ダイキン工業 顧問)
林 礼 子	(メルリリンチ日本証券 取締役 副社長)
樋 口 貞 治	(ゲンバカンリシステムズ 取締役最高顧問)
樋 口 智 一	(ヤマダイ食品 取締役社長)
平 井 龍太郎	(双日 取締役副社長執行役員)
平 賀 暁	(マーシュ ブローカー ジャパン 取締役会長)
平 野 大 介	(マイスターエンジニアリング 取締役社長)
廣 澤 孝 夫	(日本自動車査定協会 理事長)
福 井 俊 彦	(キヤノングローバル戦略研究所 理事長)
福 川 伸 次	(東洋大学 総長)
福 田 光 伸	(九州電力 執行役員)
福 本 ともみ	(サントリーホールディングス 執行役員)
藤 重 貞 慶	(ライオン 相談役)
藤 島 安 之	(イービストレード 取締役)
藤 田 昌 央	(サハリン石油ガス開発 取締役社長)
二子石 謙 輔	(セブン銀行 取締役会長)

刈 田 誠 一	(コマツ 常務執行役員)
船 橋 仁	(ICMG 取締役社長 兼 グループCEO)
古 田 英 明	(縄文アソシエイツ 代表取締役)
星 久 人	(ベネッセホールディングス 特別顧問)
前 田 匡 史	(国際協力銀行 取締役総裁)
増 刈 稔	(日本証券金融 特別顧問)
松 井 敏 浩	(大和証券グループ本社 取締役 兼 代表執行役副社長)
松 岡 寿 史	(EY新日本有限責任監査法人 シニアパートナー)
光 増 安 弘	(農林漁業成長産業化支援機構 取締役社長)
三 鍋 伊佐雄	(オフィス3 主宰)
宮 内 淑 子	(ワイ・ネット 取締役社長)
宮 原 幸一郎	(東京証券取引所 取締役社長)
向 井 俊 雄	(日本ユニシス シニア・エグゼクティブ・アドバイザー)
向 山 孝 一	(KOA 取締役会長)
武 藤 潤	(鹿島石油 取締役社長)
本 山 博 史	(みずほリース 常任顧問)
守 田 道 明	(イーレックス 取締役)
森 本 雄 司	(ルミネ 取締役社長)
矢 口 敏 和	(グローブシップ 取締役社長)
矢 島 良 司	(第一生命経済研究所 取締役会長)
矢 原 史 朗	(パイオニア 代表取締役)
山 下 良 則	(リコー 取締役社長執行役員CEO)
山 添 茂	(丸紅パワー&インフラシステムズ 会長)

山 田 普	(滋賀近交運輸倉庫 取締役会長)
山 田 哲 矢	(ラックス 代表取締役)
山 田 政 雄	(DOWAホールディングス 取締役会長)
山 本 達 也	(エーオンジャパン 取締役社長)
山 脇 雅 彦	(東芝三菱電機産業システム 取締役社長)
湯 川 智 子	(サピエント 取締役社長)
湯 川 英 明	(CO2資源化研究所 代表取締役CEO)
横 山 隆 吉	(不二工機 取締役社長兼グループCEO)
吉 田 康 子	(シェルジャパン 取締役社長)
吉 丸 由紀子	(積水ハウス 取締役)
渡 邊 健太郎	(エコラボ 代表執行役員社長)

以上167名

事務局

石 井 靖 幸	(経済同友会 執行役)
宮 寄 加津美	(経済同友会 政策調査部 マネジャー)
大 川 理 子	(経済同友会 政策調査部 アシスタント・マネジャー)

※ 海堀 周造 氏（前・横河電機 アドバイザー）におかれては、2020年6月の退会まで、副委員長として本委員会における検討に貢献いただいた。