

2021年の 内外再生可能エネルギー市場の展望と課題

一般財団法人日本エネルギー経済研究所

電力・新エネルギーユニット 新エネルギーグループ

研究主幹 二宮 康司

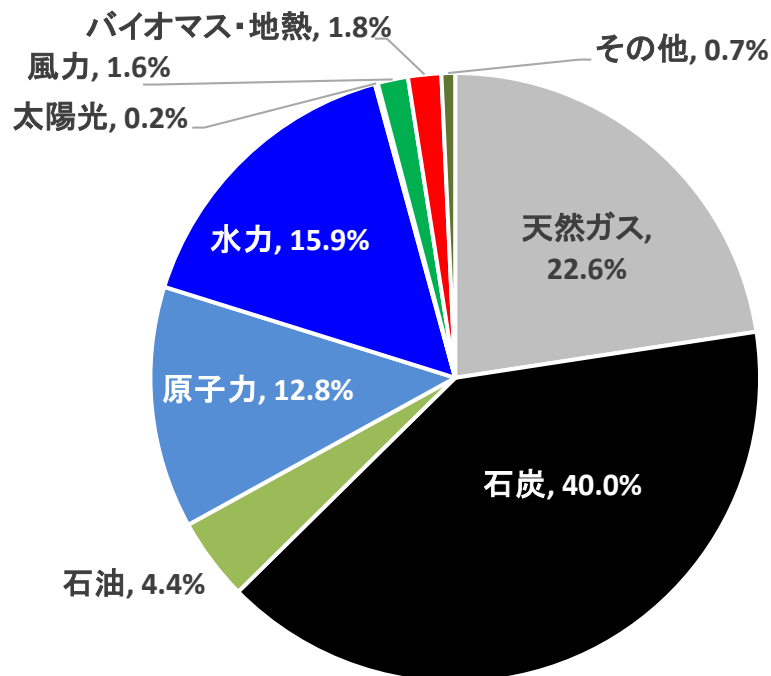
本報告のポイント

- ✓ Covid-19による経済活動低下に伴って、2020年の世界の発電量は2019年より減少する。石炭等の火力発電の発電量が年間を通じて大きく減少する中で、再生エネルギー発電量は前年比5%程度の増加を維持する見込み。これによって、2019年に26%だった世界の発電量に占める再生エネルギーのシェア（水力発電16%を含む）は、2020年には28.0~28.5%程度、2021年には29%程度に拡大する見込み。
- ✓ 再生エネルギー発電容量の増加が2020年も続いていること、欧米を中心に石炭火力への逆風が強まっていることから、Covid-19から経済が回復する2021年以降も発電量に占める再生エネルギーシェアの増加傾向は継続すると見られる。
- ✓ 2020年後半から、特に中国、米国、欧州で急速に設置工事が進んだ。その結果、2020年の年間増加量は過去最高値だった2019年と同水準（190GW）あるいはそれを超える勢いを維持する見込み。過去最高水準の年間増加量となる見込みの2020年の動向が続き、2021年はさらにそれを上回る勢いで再生エネルギー発電容量の増加が予測される。再生エネルギー支援制度変更に伴って、米国と中国での駆け込み設備建設が行われ、2020年に遅延していた各国の再生エネルギープロジェクトが運転を開始するため、年間増加量は210GWと過去最高値に達する可能性がある。
- ✓ 30MW以上の大型水力を除く再生エネルギー全体の発電設備容量の年間増加量は、Covid-19の影響を受け、家庭用・事業用太陽光発電の導入量が減速したため、2020~21年度で6GW/年程度となる。この結果、2021年度末には同容量の合計は87GWに達し、上記定義の再生エネルギーの2021年度の発電量は166TWhとなる。これに30MW以上の大型水力を含めると、2021年度の総発電量に占める再生エネルギーシェアは20.4%（水力8.0%、非水力12.4%）に達する。2021年度末には同容量の累積値は87GWとなり、2021年度の発電量に占める再生エネルギーシェアは20.4%（水力8.0%、非水力12.4%）に達すると推計される。再生エネルギー発電量の増加速度は2008~19年度が平均9%/年、2020~21年度は平均7%/年程度となる。2021年度以降も再生エネルギー発電容量の増加が続く見通しのため、2020年代前半にも2030年エネルギーミックス想定値（再生エネルギーシェアが発電量の22~24%）に到達する可能性がある。
- ✓ これまでの日本の再生エネルギー政策はもっぱら電力だけに集中してきた。しかし、「2050年カーボンニュートラル」を実現するにはエネルギー起源CO2排出の大半を脱炭素化する必要がある。最終エネルギー需要の28%を占めるに過ぎない電力だけではなく、残りの72%を占める化石燃料の燃焼、とりわけ産業部門の熱利用と運輸部門の脱炭素化に政策的関心が向けられ、化石燃料の脱炭素化等と共に同分野での再生エネルギー利用拡大にも注目が集まると考えられる。

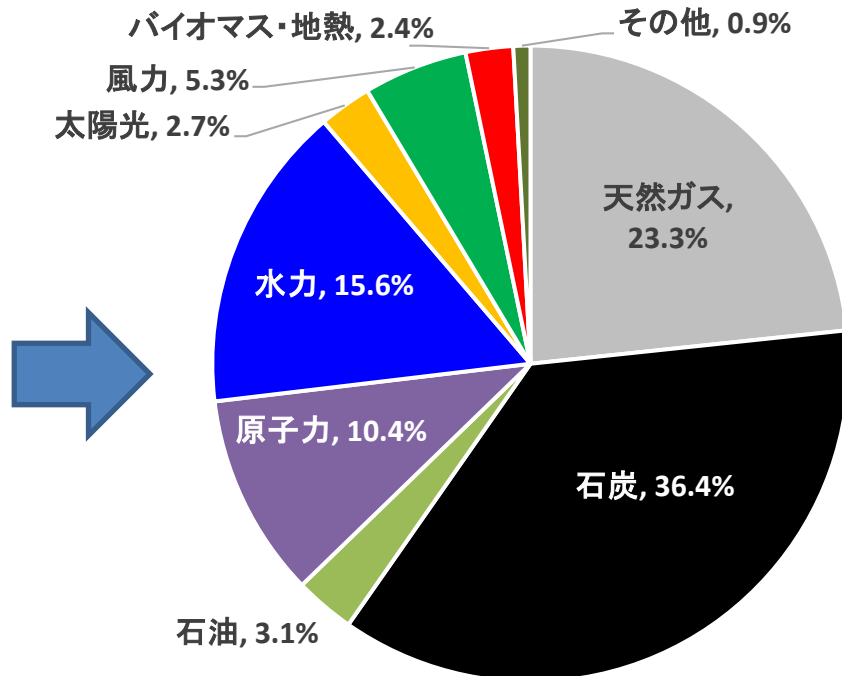
2020年世界の発電量に占める再エネのシェアは28%、21年には29%へ

- 2020年世界の発電量は2019年比で数%程度減少、石炭・石油・天然ガス・原子力の発電量が軒並み減少する中、太陽光・風力等再エネの発電量は前年比5%程度増加を維持
 - 再エネシェアは2019年26%から2020年28.0~28.5%へ2%程度増加の見通し
 - 2021年に電力需要が回復後も、石炭シェアの減少と太陽光・風力のシェア増加トレンドは定着、2021年の再エネシェアは29%程度へ増加の見通し（石炭火力のシェアは33%程度へ低下）
 - 2010年からの10年間で世界の発電量に占める再エネシェアは8~9%ポイント増加する見通し

2010年世界の発電量 (21,570TWh) 電源別シェア
(再エネシェア19.5%)



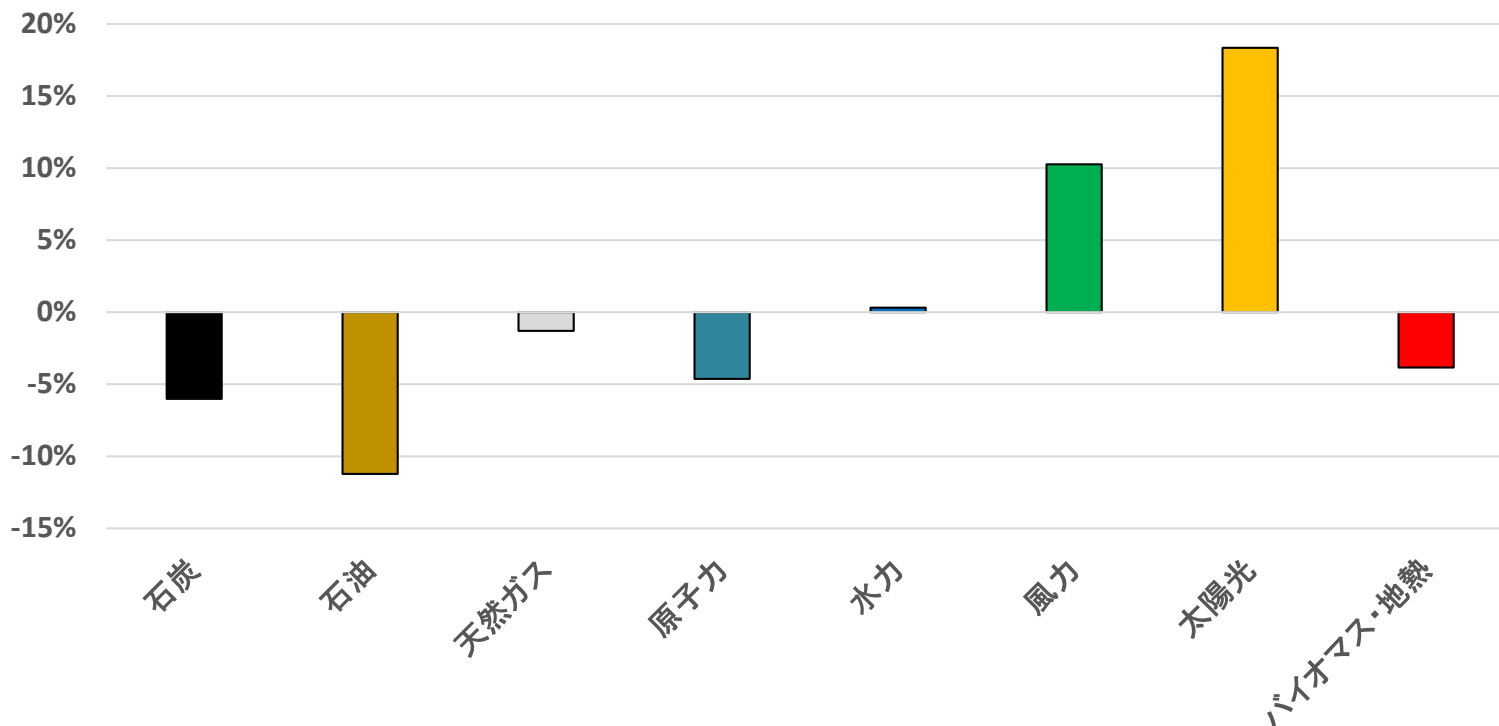
2019年世界の発電量 (27,005TWh) 電源別シェア
(再エネシェア26.0%)



出所：BP Statistical Review of World Energy June 2020を参照して作成

2020年：火力発電量減少と対照的な太陽光・風力発電量の増加

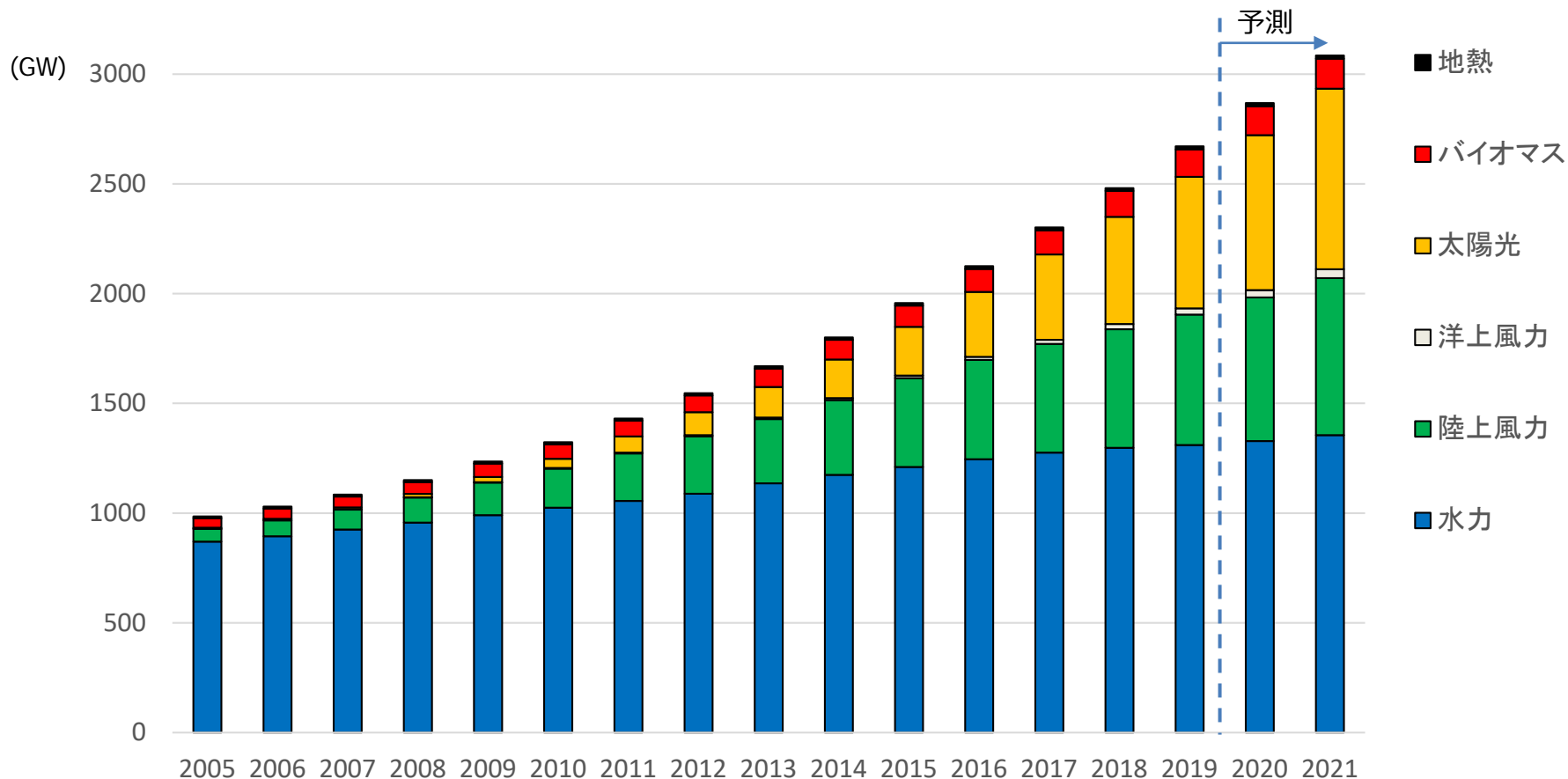
- OECD+中国・インド・ブラジルの2019年1月～8月の発電量と2020年同時期発電量の電源別の変化（下図）から、火力発電の減少と風力・太陽光の増加が好対照の状況
 - 再エネ発電量が増加する理由は、これまでの投資で再エネ発電設備容量が2019年に大きく増加しこれらが2020年に発電を開始したこと、多くの国で優先給電やFITの下での買取義務といった再エネへの優遇措置が適用されていること、（バイオマス以外の）再エネの限界発電費用はゼロに近いためメリットオーダー で取引を行う欧米の卸電力市場で有利なことである
 - 再エネ発電容量の増加が2020年にも続いていること、欧米を中心に石炭火力への逆風が強まっていることから、2021年に電力需要が回復しても再エネシェア増加と石炭シェアの減少トレンドは構造的に残る可能性が高い



出所：IEA Monthly OECD Electricity Statistics: Data up to August 2020を参照して作成

世界の再エネ発電設備容量（累積値）（2005年～2021年）

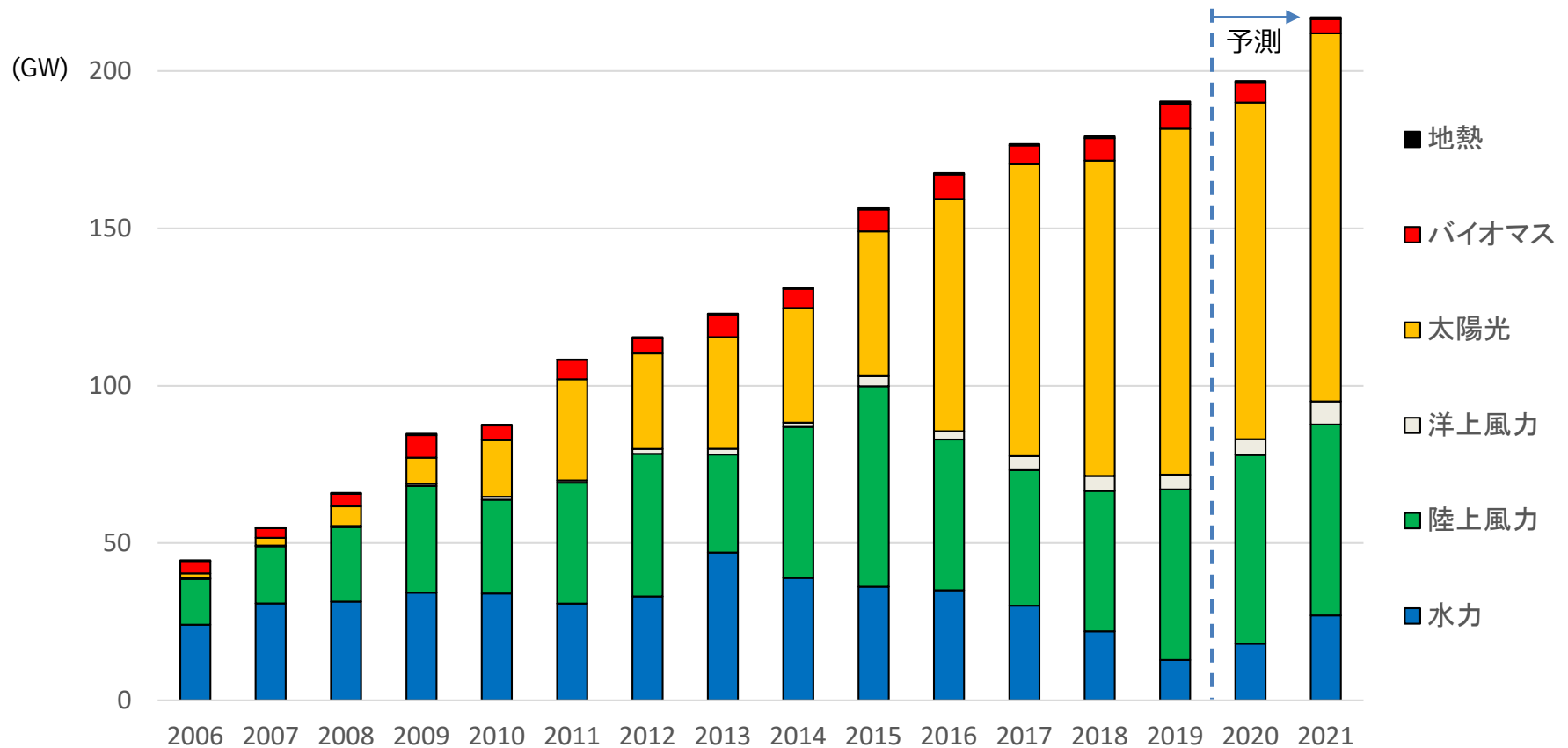
- 2020年Covid-19パンデミック禍でも再エネ発電容量は増加を続けており、2020年末には2,900GW、2021年には3,100GW（うち水力1,350GW、非水力1,750GW）に迫る勢いを維持する見込み
 - 当初はCovid-19の影響で8%/年→年6%/年へ増加速度がスローダウンすると予想されていたが、2020年後半から急回復した結果、2021年に向けても8%/年近くの増加速度を維持する見込み
 - 2021年3,100GWのうち中国が950GW程度で30%を占め、EU17%、米国12%と続く（日本は4%程度）



出所：IRENA Renewable Electricity Capacity and Generation Statistics, IEA Renewables 2020他を参照して作成

世界の再エネ発電設備容量の年間増加量（2006年～2021年）

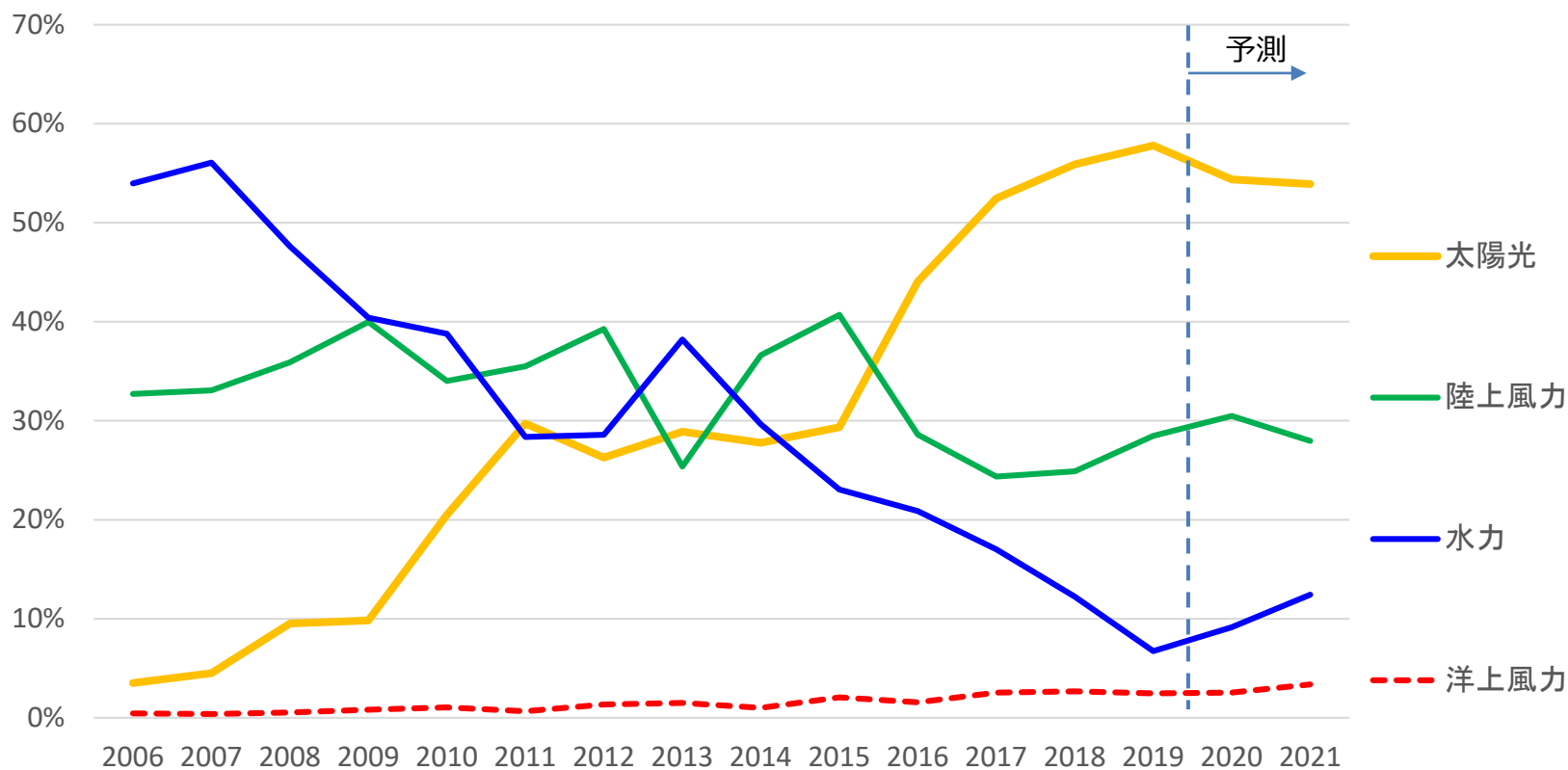
- 2020年後半から特に中国、米国、欧州で急速に設置工事が進んだ結果、同年の再エネ発電設備容量の年間増加量は過去最高値だった2019年と同水準（190GW）あるいはそれを超える勢いを維持
 - 2021年にはCovid-19の影響で遅延していた再エネ事業が次々と運転開始するため年間増加量は210GW超の過去最高値に達する可能性あり（うち中国が40%を占め、EU15%、米国14%と続き、
 - 2020年前半にはCovid-19の影響を受けたサプライチェーンの混乱や工事遅延によって再エネ発電設備容量の増加に足踏みが見られ、同年通年で設備容量増加の鈍化が予測されていた



出所：IRENA Renewable Electricity Capacity and Generation Statistics, IEA Renewables 2020他を参照して作成

世界の再エネ発電設備容量の年間増加量電源別シェア（2006～2021年）

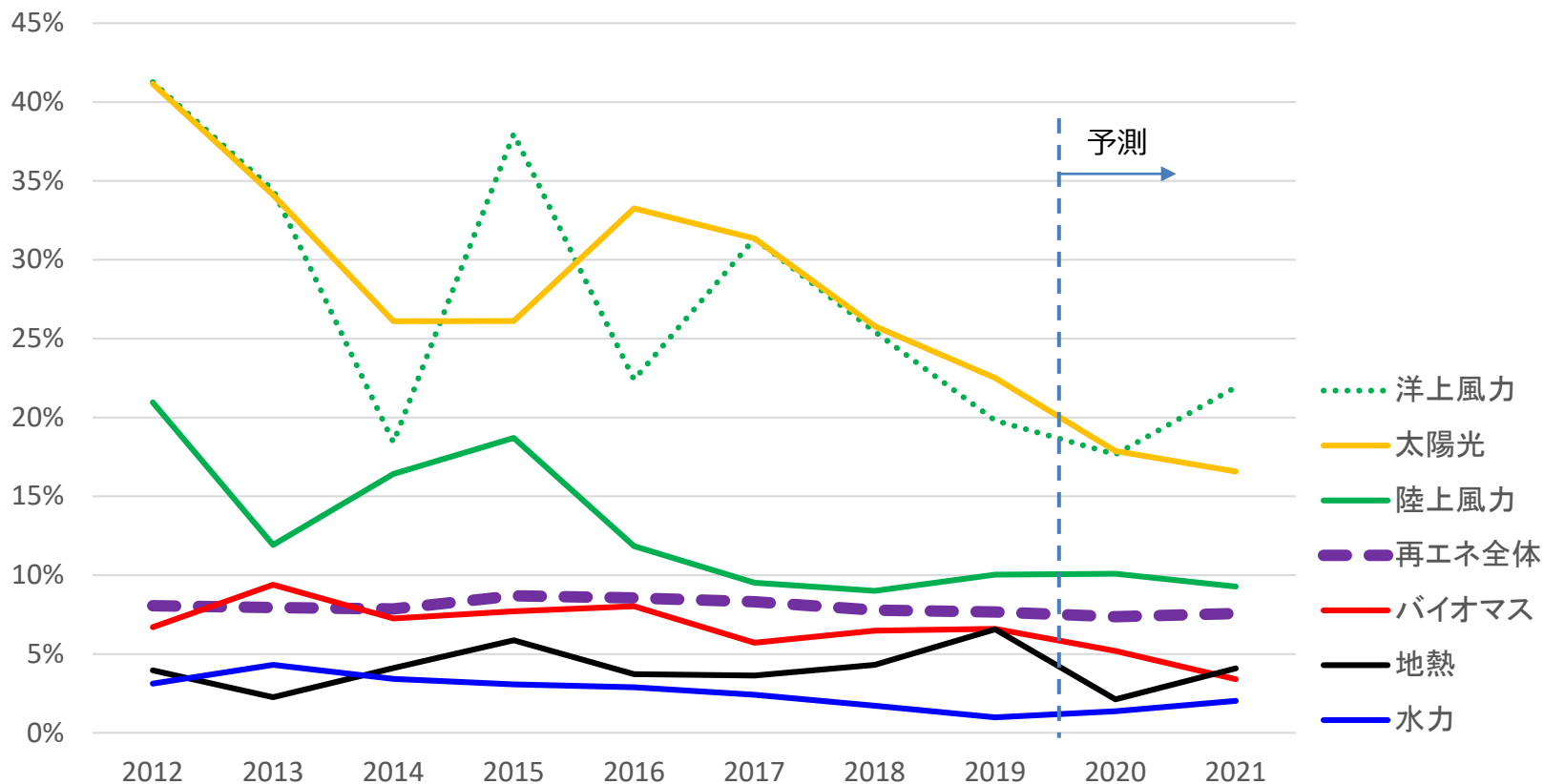
- Covid-19パンデミックを経ても、太陽光（55%）と陸上風力（30%）が増加量全体の80%以上を占めて全体を牽引する基本構造に変化なし
 - 但し、2018～19年に50%弱まで高まっていた太陽光発電全体に占める家庭用～中規模の自家消費用分散型のシェアが2020～21年には30%程度に低下し、対照的に、系統への売電を目的とする大型太陽光のシェアが高まった（「系統への売電から自家消費へ」という流れが逆転）
 - 洋上風力が（絶対的なボリュームはまだ低水準ながら）次第に増加する傾向あり
 - 水力の増加は中国、ラオス等での大規模案件の運転開始によるもので一時的な現象



出所：IRENA Renewable Electricity Capacity and Generation Statistics, IEA Renewables 2020他を参照して作成

世界の再エネ発電容量の年間増加率（2012年～2021年）

- 2020年～21年も再エネ全体の発電容量は8%/年程度で安定的に増加の見通し
 - 再エネ全体の年間増加率に対するCovid-19の影響は（結果として）ほとんどなかった
 - 特に、洋上風力と太陽光は15%～20%/年の高い増加率を維持
 - 対照的に、バイオマス、地熱、水力は5%/以下と低い増加率にとどまる見通し

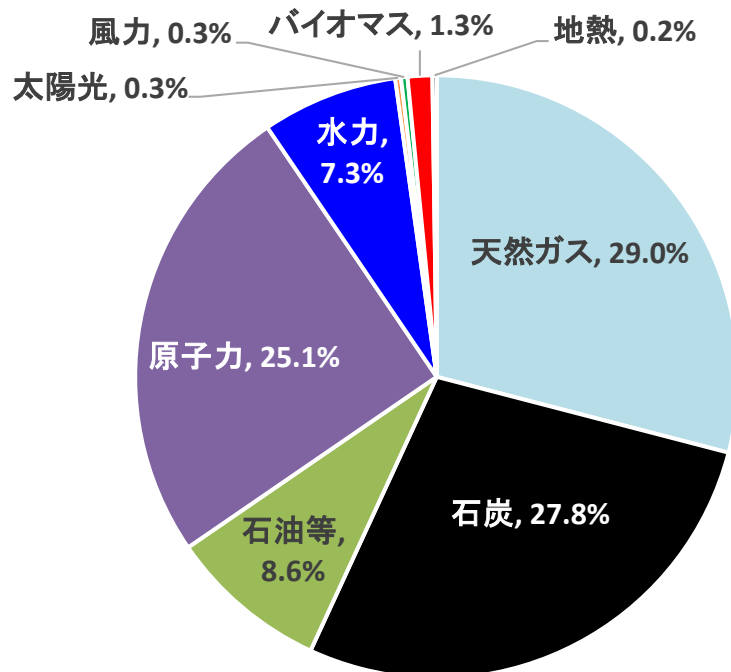


出所：IRENA Renewable Electricity Capacity and Generation Statistics, IEA Renewables 2020他を参照して作成

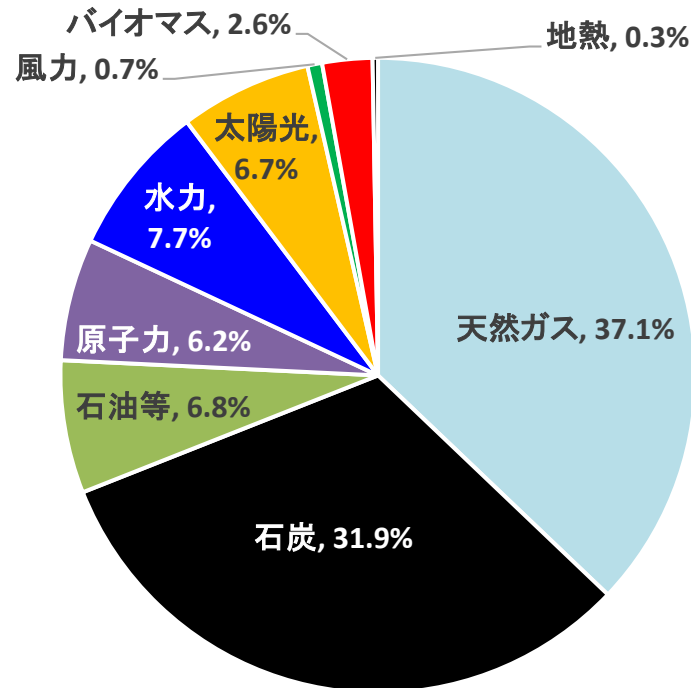
2019年度日本の発電量に占める再エネシェアは18.0%

- 2019年度日本の発電量（1,028TWh）のうち再エネシェアは18.0%、2018年度（1,051TWh）の16.9%から1.1%ポイント増加
 - 太陽光が6.0%→6.7%へ0.7%ポイント、バイオマス2.2%→2.6%へ0.4%ポイント増加、他の再エネはシェア変化なし
 - 2010年度再エネシェア9.5%から2019年度までの9年間で8.5%ポイントのシェア増加

2010年度日本の発電量（1,150TWh）電源別シェア
（再エネシェア9.5%）



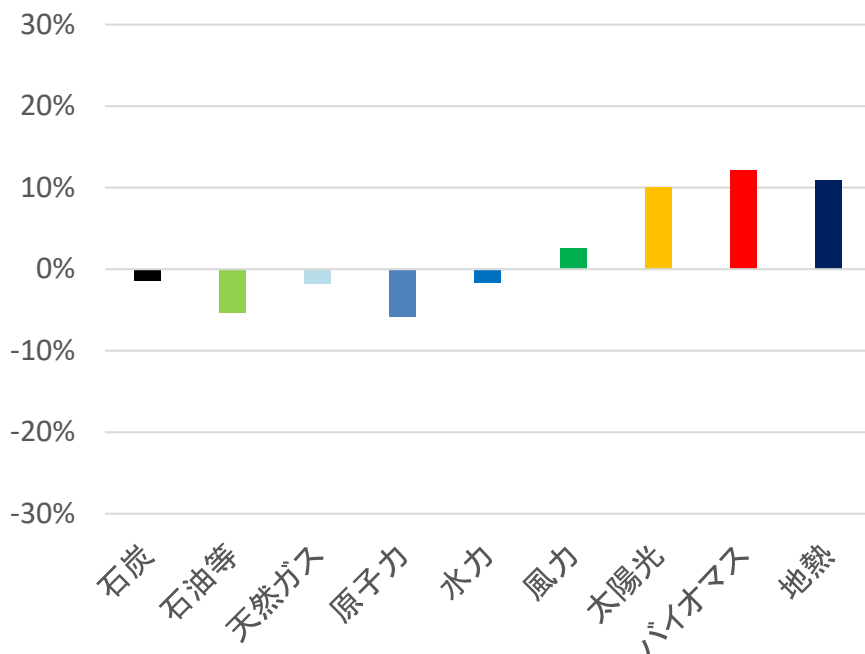
2019年度日本の発電量（1,028TWh）電源別シェア
（再エネシェア18.0%）



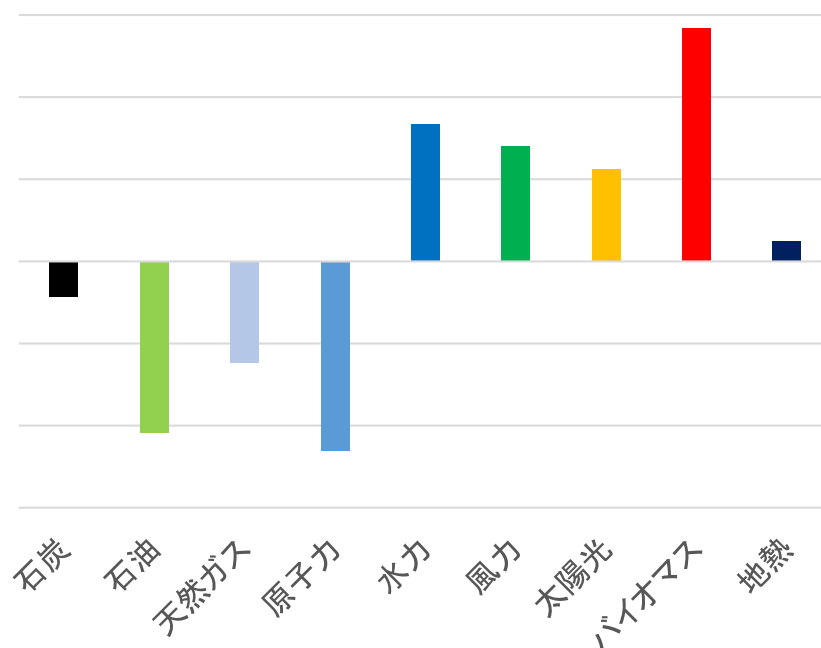
日本の電源別発電量割合：2020年に再エネの発電量増加が鮮明に

- 2018年度と2019年度電源別の発電量の変化（左図）から火力発電の減少傾向と対照的な太陽光とバイオマスの増加の傾向が見られる
 - 地熱の増加は2019年5月に46MWの大型案件が23年ぶりに運転開始した影響で一時的な現象
- 2020年1月～8月の電源別の発電量の変化（右図）では、火力減少と再エネ増加が一層鮮明になっており、Covid-19禍での再エネ発電量増加という世界的傾向と同じ現象が見られる
 - 2020年の発電量に占める再エネシェアは20%弱程度まで上昇する見通し

2018年度と2019年度の電源別発電量の変化



2019年1月～8月と2020年同時期の電源別発電量の変化

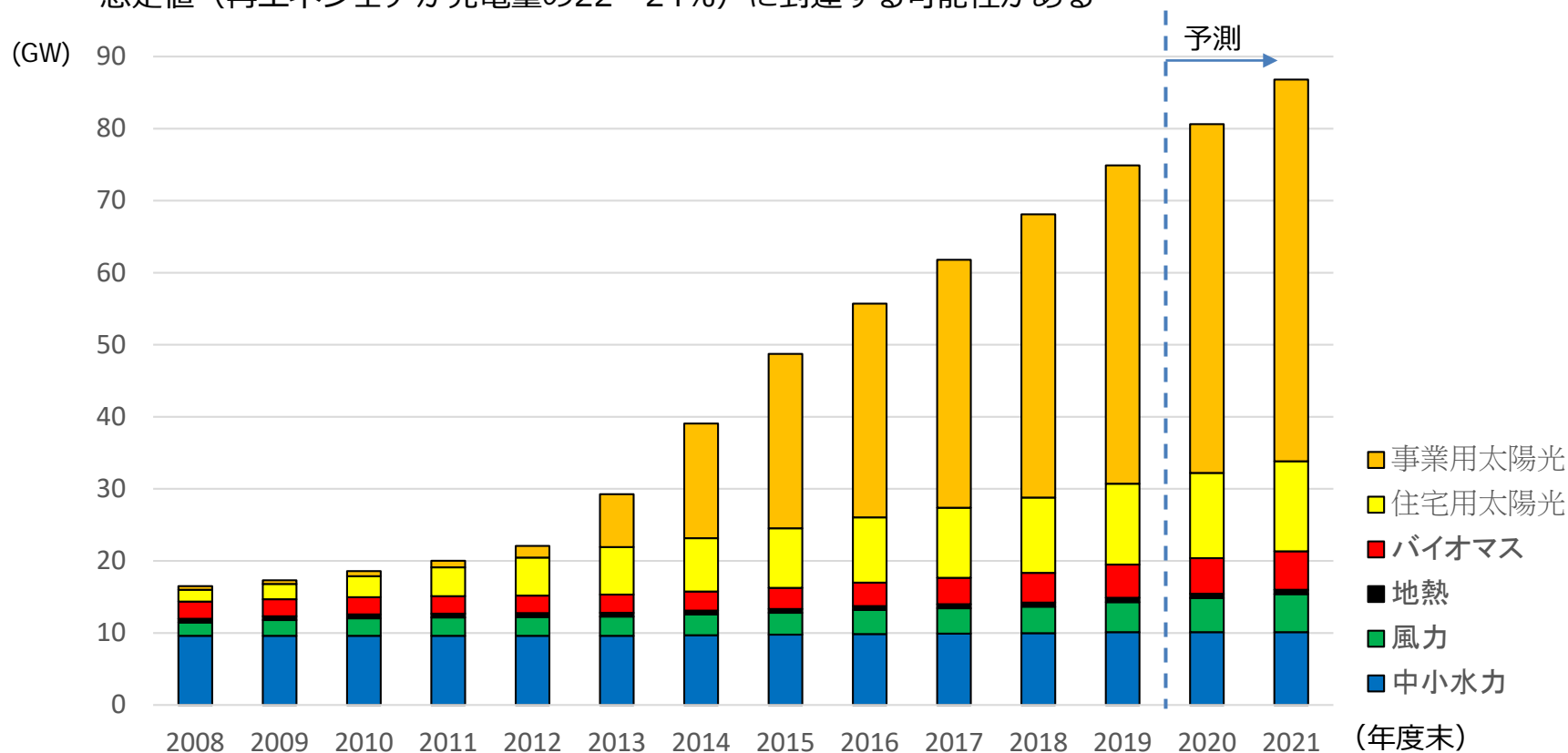


出所：令和元年度 総合エネルギー統計速報、IEA Monthly OECD Electricity Statistics: Data up to August 2020を参照して作成

日本の再生エネルギー発電設備容量（累積値）（2008～2021年度）

（30MW以上の大型水力を除く）

- 2017年～19年度に10%/年程度だった増加速度は、2020年～21年度は8%/年程度へ減速
 - 但し、2020年7月の弊所予測（6～7%/年程度にスローダウン）よりも減速の度合いは軽微
 - 再生エネルギー発電設備容量の累積値は2021年度末には87GW*に達し、同年の発電量は166TWh**となる見込み
 - 30MW以上の大型水力を含めると2021年度発電量全体の20.4%（水力8.0%、非水力12.4%）を占める
 - 再生エネルギー発電量の増加速度は2008～19年度が平均9%/年、2020～21年度は平均7%/年程度
 - 2021年以降も再生エネルギー発電容量の増加が続く見通しのため、2020年代前半にも2030年エネルギーミックス想定値（再生エネルギーが発電量の22～24%）に到達する可能性がある



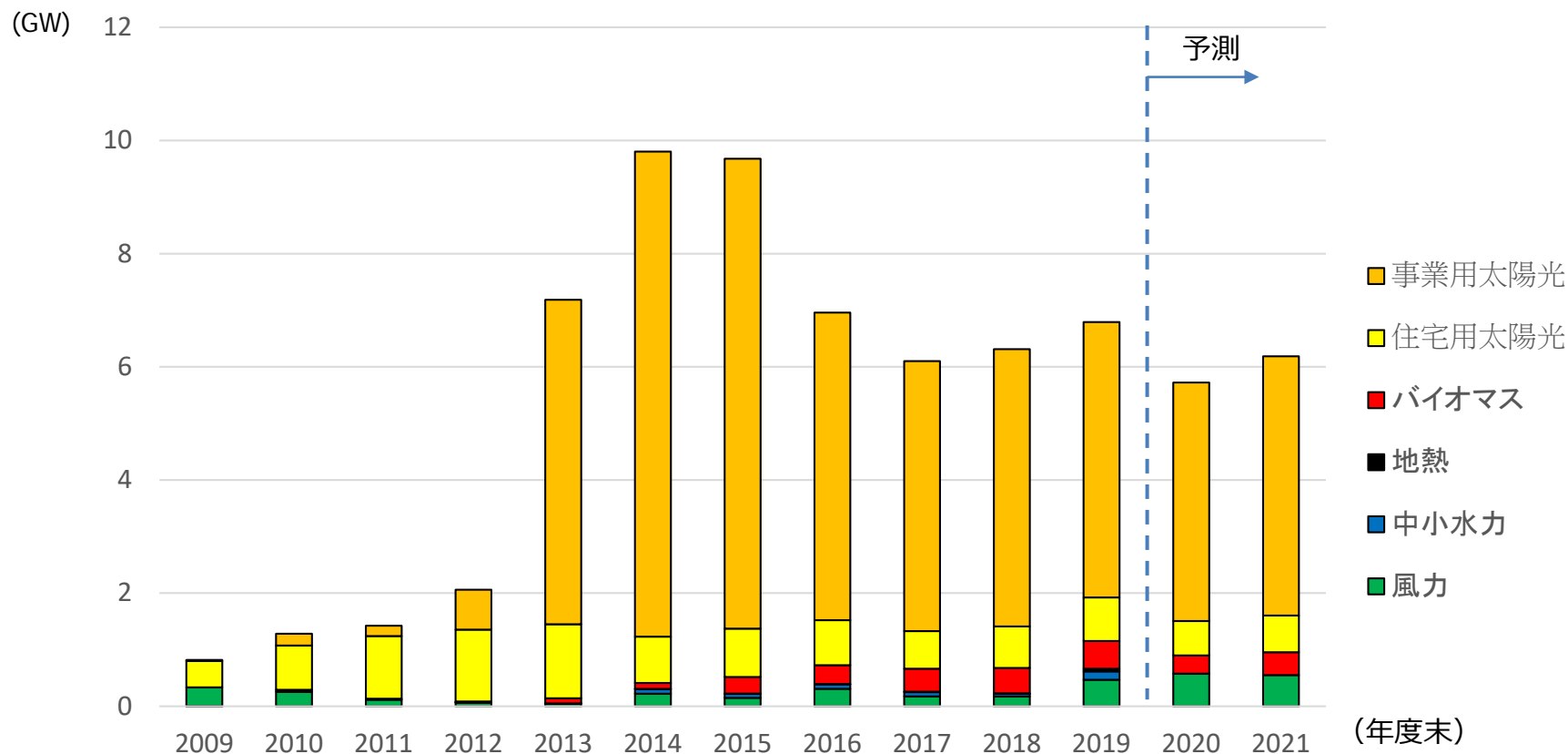
*太陽光発電はACベースで算定
**太陽光発電等の自家消費分を含む

出所：日本エネルギー経済研究所推計

日本の再エネ発電設備容量の年間増加量（2009～2021年度）

（30MW以上の大型水力を除く）

- Covid-19の影響を受けて家庭用・事業用太陽光発電の新規設置が低調に推移したため、2020年の増加量は6GW弱程度にとどまるが、2021年は6GWを超える程度までリバウンドする見込み*
 - FIT価格維持のデッドライン前に未稼働大型太陽光発電の駆け込みラッシュと、2022年に予定されるFIP導入等制度変更前に事業用太陽光の導入量が増加することが見込まれるため
 - 陸上風力のFIT認定済み案件が続々と稼働開始し始めるため2020年以降導入量が大きく増加、「太陽光だけへの一極集中」からの構造変化の兆しあり



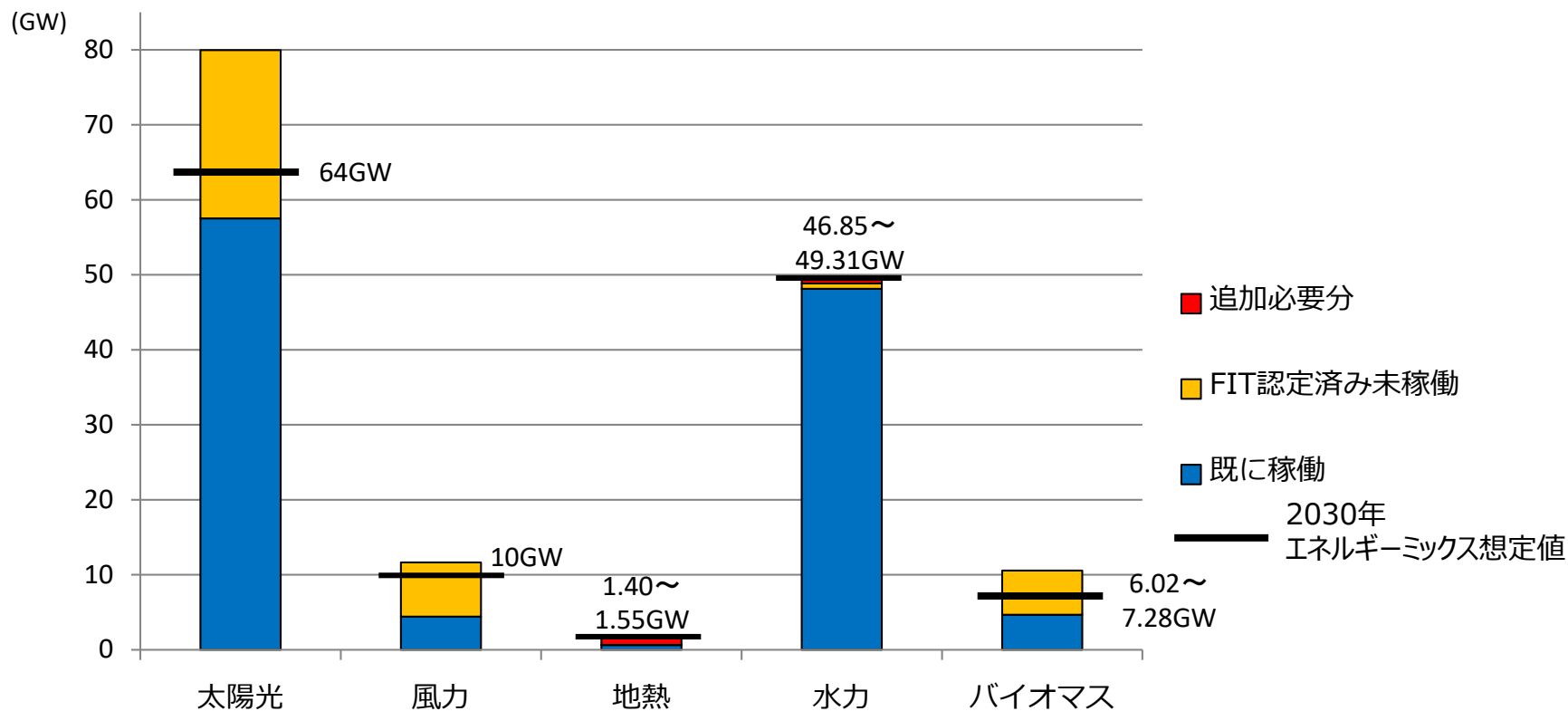
*太陽光発電はACベースで算定

出所：日本エネルギー経済研究所推計

2030年エネルギーミックス想定値に対する再エネ導入状況

(2020年6月末時点、30MW以上の大型水力を含む)

- 太陽光発電は2021年度末には65GWに達して2030年想定値（64GW）を超過する見込み*
 - 風力はFIT認定案件が大きく増加し、稼働分と合計すると2030年想定値10GWを超過、今後FIT認定案件が0.5GW/年程度のペースで次々に稼働、2021年以降は洋上風力の増加も始まる見込み
 - バイオマスもFIT認定済+稼働済で2030年想定値を大きく超過、0.4GW/年程度のペースで稼働する見込み
 - 全体として2030年エネルギーミックス想定値に向けて導入量の増加が進んでいる
 - なお、2020年6月末時点でのFIT認定済み容量の93GWが全て稼働開始した場合、消費者負担額は累積60兆円に達し、これは電力料金3.4円/kWh上昇に相当（2020年度賦課金2.98円/kWh比で0.42円/kWh高い水準）



*太陽光発電はACベースで算定

出所：資源エネルギー庁公表データを参照して作成

2020年Covid-19パンデミック：再エネへの影響をまとめると、、、

- 当初はCovid-19パンデミックによるサプライチェーン混乱とロックダウンの影響で、再エネ発電設備導入量の増加鈍化が顕著に表れると予測されたが、2020年後半から経済回復に伴って急速に設置が拡大。2020年当初のやや悲観的な予測は払拭された。
- 特に中国、米国、欧州で急速に再エネ発電設備の設置工事が進み、2020年の年間増加量は少なくとも過去最高値だった2019年と同水準（190GW）あるいは同年の超える勢いを維持する見通しとなった。2019年を超えた場合は年間増加量の最高値を更新することになる。
- Covid-19禍の2020年にすべてのエネルギー源の中で再エネが唯一供給量の増加を維持したことで、Covid-19パンデミックに対する再エネ発電ビジネスの頑強性が示された形になった。パンデミックからの経済復興政策とグリーン投資を結びつける世界的潮流とも重なり、再エネ発電に対する投資意欲が一層高まるという好循環が形成されつつある。
- 加えて、2020年に日米欧＋中国・韓国と一気に加速された脱炭素・カーボンニュートラルへの政治的なコミットメント、主要民間企業による脱炭素への取り組みの世界的拡大によって、再エネへの長期的な投資環境の不確実性が低下することになった。
- Covid-19パンデミックによる2020年の経済的混乱とそこからの復興は「脱炭素へ向かうか」それとも「伝統的な化石燃料への回帰に向かうか」という将来のエネルギーパスの分岐点となったが、脱炭素へ向かうことが確実な情勢となり、結果として、一層の再エネ拡大への契機ともなった。

菅総理「2050年カーボンニュートラル宣言」：再エネ最大限導入へ

- 菅総理「省エネルギーを徹底し、再生可能エネルギーを最大限導入する」菅総理、第203国会での所信表明演説、2020年10月26日)
 - EU、日、米、中、韓が今世紀中頃のカーボンニュートラルで揃い踏み
- カーボンニュートラルを実現するには再エネの最大限導入が必要
 - 日本の再エネ政策目標、政策的枠組み、規制の在り方が大きく変わる可能性があるが詳細は現時点では目標達成のための全体像はまだ明らかとなっていない（2050年発電量シェア50～60%を検討？）
 - 洋上風力を2030年に10GW、2040年に35GW～45GW導入（45GWの場合、再エネシェア11～12%程度押し上げ効果あり）
- 税制による支援措置
 - 風力発電設備器機等投資額の5～10%税額控除又は取得額の50%特別償却の選択適用（2024年末までの時限措置）、脱炭素化取り組みを条件に繰越欠損金の控除上限を課税所得の100%に引き上げ（繰り越し期間は最長5年間）
- 再エネ関連技術の研究開発促進
 - 再エネ関連技術を含む脱炭素研究開発を支援する2兆円規模の基金をNEDOに設立
- 再エネの活用促進に向けた規制緩和
 - 農地の再エネ発電への転用、占有許可の緩和、各種設置規制の緩和など
 - 再エネ導入促進に向けたタスクフォース立ち上げて、再エネ拡大の障壁となる諸規制を見直し
- 送配電システムの運用ルールの見直し
 - 送電線容量の割り当て、地域間送電網の強化・複線化など
 - 広域系統整備計画（マスタープラン）にも2050年カーボンニュートラルの視点を盛り込み
 - 空き容量が無くなった全国の基幹系統においてノンファーム型接続を2021年1月に適用開始、ローカル系統での適用についても検討
 - 送電容量上の制約による出力制御ルール見直し：（ノンファーム型接続か否かにかかわらず）非化石電源よりも火力電源を先に出力制御

勢いづく洋上風力導入気運：2030年10GW、2040年に30～45GWを目標

- 2019年4月の再エネ海域利用法施行以降、全国の有望エリアで案件開発進む
- 洋上風力導入目標：2030年10GW、2040年30～45GWへ（現状0.016GWから最大2,800倍の大幅増加）
 - 「洋上風力発電などの海洋の力を活用することにより、パリ協定が目指す脱炭素社会の実現に向けた国際社会の取組を主導していきます（菅総理、2020年12月3日、持続可能な海洋経済イベントへのビデオメッセージ）
- 課題：発電コスト低下、国内サプライチェーン形成、送電線整備
 - 発電コストの目標は2030年までに8～9円/kWh（着床式）（現状FIT価格は36円/kWh）
 - 現状では洋上風力建設に必要な資材・機材のほとんどが海外のサプライチェーンへ全面的に依存→ 競争力のある国内サプライチェーン形成が必要、日本企業の強みをどこに見出すか
 - 北海道、東北等風況良好エリアから首都圏等需要地への送電線の整備が必要（直流送電も検討）
- 諸外国でも今後10年間で洋上風力の大規模な増加が目標設定・想定されている
 - EU：2030年までに60GW、2050年300GW導入目標（現状12GWから25倍増加）
 - 中国：2030年までに59GW導入予測（現状6GWから10倍弱増加）
 - 韓国：2030年までに12GW導入目標（現状0.12GWから100倍増加）
 - 台湾：2025年までに5.5GW導入、2035年に15.5GW目標（現状0.13GWから120倍増加）
 - 米国：2030年までに22.6GW導入予測（現状0.029GWから780倍増加）

『洋上風力産業ビジョン』（2020年12月15日）で提示された政策3本柱

1. 魅力的な国内市場の創出

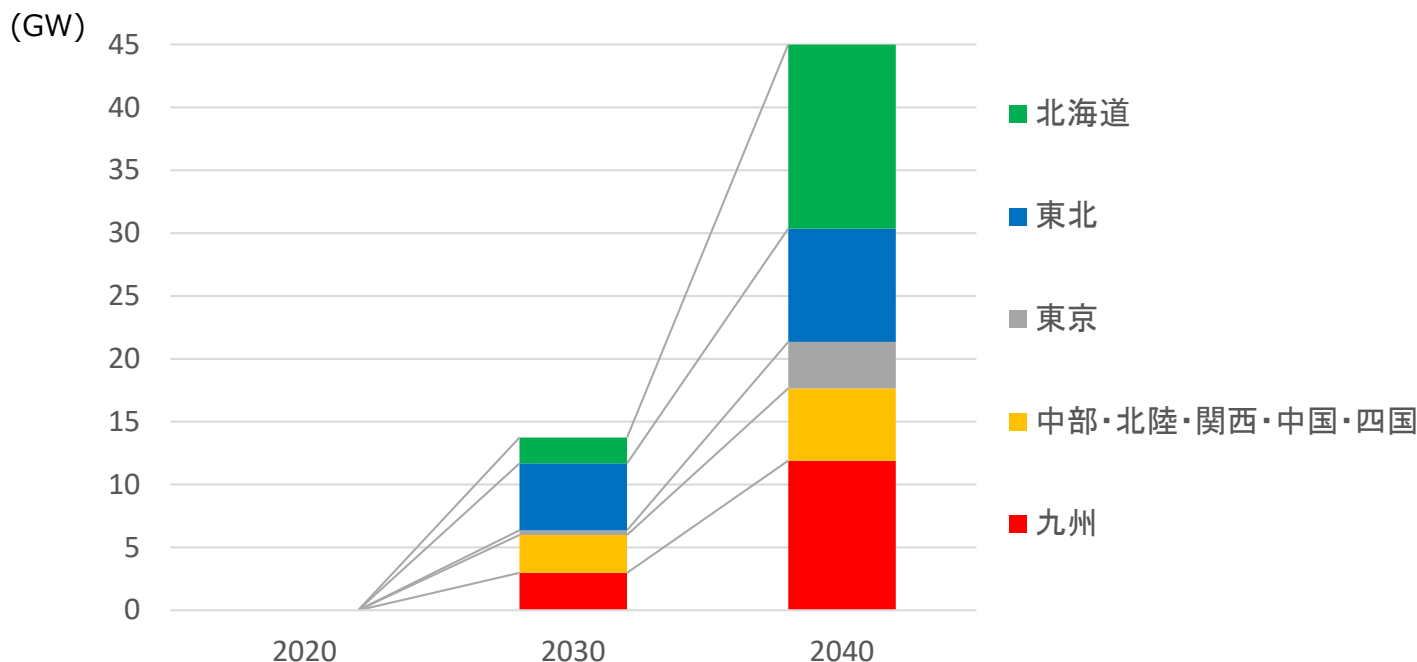
- 年間1GWの区域指定を10年継続、2030年に10GW、2040年に30GW～45GWの案件を形成
- 再エネ海域利用法下で政府主導のプッシュ型案件形成スキーム（日本版セントラル方式）の導入
- 導入目標のための系統整備のマスタープラン1次案を来春までに具体化し公表、直流送電の検討
- 港湾インフラの整備：全国4か所で大型風車の設置・維持管理に必要な地耐力強化等の工事実施

2. 投資促進・サプライチェーン形成

- 産業界による国内調達・コスト低減目標の設定：国内調達比率を2040年までに60%
- 着床式の発電コスト：2030～2035年までに8～9円/kWhを目標

3. アジア展開も見据えた次世代技術開発、国際連携

国内エリア別洋上風力導入量イメージ（2030年と2040年の最大値）



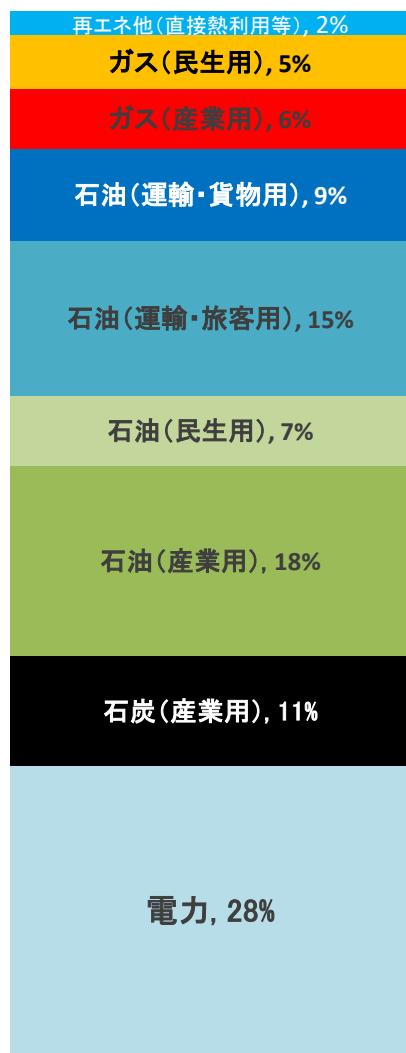
4地域を洋上風力促進区域に指定、2021年度には入札・事業者選定開始

- 長崎県五島沖（21MW・浮体式）、秋田県能代市他沖（415MW・着床式）、同県由利本荘市沖（730MW・同）、千葉県銚子沖（557MW・同）を再エネ海域利用法に基づく促進区域に正式指定
 - 指定済み4地域では事業者選定の入札を開始、2021年中にはFIT認定・長期占有認可と着々と進む予定
 - 加えて北海道、青森、秋田、山形、新潟、長崎県沖で10か所が促進区域指定に向けて進捗
 - 2021年以降、FIT既認定量650MWを大きく超える市場規模に急拡大してゆく可能性が高い



「2050年カーボンニュートラル宣言」を踏まえた今後の再エネ課題まとめ

2018年度日本の最終エネルギー需要



2050年カーボンニュートラルを実現するにはエネルギー起源CO₂の大半を脱炭素化する必要がある。今後は最終エネ消費の28%を占めるに過ぎない電力だけではなく、残りの72%を占める化石燃料の燃焼分野での再エネ利用にも注目が集まると考えられる。

全体の12%：家庭・業務等民生用の石油・ガス需要（暖房・厨房）

○対応再エネ：再エネ電気+ヒートポンプ、再エネ水素+燃料電池、バイオ燃料、再エネ水素起源の合成燃料

○課題：再エネ水素・バイオ燃料のコスト低減、大量供給方法の確立、既存設備の扱い

全体の24%：運輸用の石油需要（旅客、貨物）

○対応再エネ：再エネ電気+EV、再エネ水素+FCV、バイオ燃料、再エネ水素起源の合成燃料

○課題：蓄電池・FC・バイオ燃料のコスト低減、再エネ水素のコスト低減、大量供給方法の確立、EVチャージ・水素ステーション等供給インフラ整備

全体の35%：産業用の石炭、石油、ガス需要（生産プロセス、ボイラー、工業炉等）

○対応再エネ：再エネ電気+生産プロセス電化、バイオ燃料、再エネ水素燃焼、再エネ水素起源の合成燃料、バイオマス燃焼・地熱・太陽熱の直接熱利用

○課題：産業用熱需要には現状では対応できる再エネ技術が確立されていない、技術的に確立されても経済的なコストでの大量供給が可能か不確実、技術的に電化できない生産プロセスが多数存在、再エネ化が最も困難な部門とされる

これまでの再エネ政策は電力だけに集中してきた

全体の28%：産業、民生、運輸用の電力需要

○対応再エネ：太陽光、風力、水力、バイオマス、地熱、潮力、波力

○唯一進展している再エネ利用分野。2030年電源構成の22~24%を占めることを想定、今後の政策見直しで一層高い再エネシェアを目指すことになるか

○課題：発電コスト低減、系統制約の克服及び系統の柔軟性確保、導入促進制度の在り方（FITから入札・FIPへの移行等）、自立的なエネルギーとしての長期安定的な事業運営環境の整備、国内再エネ発電設備産業の育成