

日本のエネルギー政策～各電源の位置づけと特徴～

1. 各電源の位置づけ

第6次エネルギー基本計画では、次のように各電源が位置づけられています。

■原子力

位置づけ	今後求められる取り組み
燃料投入量に対するエネルギー出力が圧倒的に大きく、数年にわたって国内保有の燃料だけで生産が維持できる低炭素の準国産エネルギー源。優れた安定供給性と効率性を有し、運転コストが低廉で変動も少なく、運転時に温室効果ガスを排出しないことから、安全性の確保を大前提に、長期的なエネルギー需給構造の安定性に寄与する重要なベースロード電源。	原子力発電に対する社会的な信頼は十分に獲得されておらず、使用済燃料対策、核燃料サイクル、最終処分、廃炉などのさまざまな課題への対応が必要。

■化石エネルギー

現時点でエネルギー供給の大部分を担い、今後も重要なエネルギー源。CCUS*技術や合成燃料・合成メタンなどの脱炭素化の鍵を握る技術を確認し、コスト低減を目指す。

位置づけ	今後求められる取り組み
天然ガス 熱源としての効率性が高く、石油と比べて地政学的リスクも相対的に低い。化石燃料の中で温室効果ガスの排出が最も少ない。再生可能エネルギーの調整電源の中心的な役割。CCS*なども併せて活用することで、燃焼しても二酸化炭素(CO ₂)を排出しない水素・アンモニアの原料としての利用拡大も期待されるなど、カーボンニュートラル社会の実現後も重要なエネルギー源。	将来的には、合成メタンを製造するメタネーションなどの技術の確立によりガス自体の脱炭素化の実現が見込まれる。電源構成における比率は、安定供給の確保を大前提に低減させる。
石油 運輸・民生・電源などの幅広い燃料用途や化学製品など素材用途をもつエネルギー源。非常時に活用される電源としての役割を担う。エネルギー密度が高く、最終需要者への供給体制および備蓄制度が整備されている。機動性に利点があるため、災害時にはエネルギー供給の「最後の砦」となる。緊急時のエネルギー供給に貢献するエネルギーとして、国民生活・経済活動に不可欠なエネルギー源。	供給源多角化、産油国協力、備蓄などの危機管理の強化や、国内製油所やサービスステーションの維持、災害時に備えた供給網の一層の強靱化などの取り組みが必要。
石炭 化石燃料の中で最もCO ₂ 排出量が多いが、調達に係る地政学リスクが最も低く、熱量当たりの単価も低廉であることに加え、保管が容易であることから、現状において安定供給性や経済性に優れた重要なエネルギー源。	調整電源としての役割が期待されるが、電源構成における比率は、安定供給の確保を大前提に低減させる。

■再生可能エネルギー

温室効果ガスを排出しない脱炭素エネルギー源、かつ、エネルギー安全保障に寄与する国産エネルギー源。

位置づけ	今後求められる取り組み
太陽光 再生可能エネルギーの主力として導入が拡大し、平地面積当たりの導入容量は世界一。事業用太陽光は発電コストも着実に低減。自家消費や地産地消を行う分散型エネルギーリソースとして強靱化の観点での活用を期待。	適地の確保、さらなるコスト低減に向けた取り組み、出力変動に対応するための調整力の確保や出力制御に関する系統ルールのさらなる見直し、立地制約の克服に向けてさらなる技術革新が必要。
風力 風車の大型化、洋上風力発電の拡大などにより、国際的に価格低下が進み、経済性も確保できる可能性のあるエネルギー源。	適地の確保や地域との調整、コスト低減に加え、大消費地まで効率的に送電するための系統の確保、出力変動に対応するための調整力の確保、系統側蓄電池の活用などを着実に進める。
地熱 世界第3位の地熱資源量を誇る日本では安定的に発電を行うことが可能なベースロード電源を担うエネルギー源。発電後の熱水利用などエネルギーの多段階利用も期待。	地域への配慮を前提とした地熱開発の加速化やコスト低減を図り、持続可能な開発を進めていくことが必要。
水力 純国産で天候に左右されない優れた安定供給性をもち、長期的に活用可能なエネルギー源。地域共生型のエネルギー源としての役割を拡大していくことに期待。一般水力(流れ込み式)は運転コストが低くベースロード電源として期待。揚水式は調整電源として期待。	未利用の水力エネルギーの新規開発、デジタル技術を活用した既存発電の有効利用や高経年化した既存設備のリプレースによる発電電力量の最適化・高効率化などを進めていくことが必要。
バイオマス 地域分散型、地産地消型のエネルギー源として多様な価値を有するエネルギー源。	バイオマス燃料の安定的な供給拡大、発電事業のコスト低減などを図っていくことが必要。

■水素・アンモニア

位置づけ	今後求められる取り組み
水素は、電力分野の脱炭素化を可能とするだけでなく、運輸部門や電化が困難な産業部門などの脱炭素化も可能とする、カーボンニュートラルに必要な不可欠な二次エネルギー。水素・アンモニアは、多様なエネルギー源から製造することが可能であるため、国内資源の活用を含むエネルギー調達先の多様化を通じ、エネルギー安全保障の強化にも寄与する。アンモニアは、現在、石炭火力への混焼に向けた実証が進んでいるが、専焼化や船舶への活用も検討されている。	余剰の再生可能エネルギー電力などから水素・アンモニアを製造することで、脱炭素電源のポテンシャルを最大限活用することを可能とするだけでなく、CCUS*と組み合わせることで、化石燃料をグリーンな形で有効活用することも可能。水素は、アンモニアや合成燃料の製造にも利用されており、需要先の特性に応じて、産業・業務・家庭・運輸・電力部門において、エネルギーを供給することが可能であることから、カーボンニュートラル時代において中心的な役割が期待される。

* CCUS:CO₂回収・有効利用・貯留、CCS:CO₂回収・貯留

出典:第6次エネルギー基本計画

2. 各電源の特徴

電力供給においては、安全性を前提に、安定供給、環境保全、経済性などをバランスよく実現できるエネルギーミックスを目指し、各電源の特徴を踏まえて活用することが大切です。

現時点で安定的かつ効率的なエネルギー需給構造を単独の電源で確立できるようなエネルギー源は存在しないため、電源ごとの強みが最大限に発揮され、弱みが他の電源によって適切に補完されるような組み合わせをもつ、多層的な供給構造を実現させることが重要です。

●原子力発電の特徴

	原子力発電
安全性	・放射性物質を扱うため、徹底した安全確保、厳重な放射線管理が必要 ・放射性廃棄物の適切な処理・処分が必要
安定供給	・ウラン燃料は少量で大きなエネルギーを得ることができ、長期間の発電が可能のため、頻りに輸入する必要がない ・資源の量に限りがある ・資源の埋蔵地域が世界に広く分布している ・ウラン燃料は、一度輸入すると長期間使用することができ、再処理してリサイクルすることも可能なため、準国産エネルギーとして扱われる
環境保全	発電時にCO ₂ を排出しない
経済性	発電コストに占める燃料費の割合が火力発電より小さく、燃料価格の変動による影響を受けにくい

●火力発電の特徴

	火力発電		
	石炭	石油	天然ガス(LNG)
安全性	燃料の輸送中や保管中に燃料が流出したり、火災が発生したりしないよう適切な管理が必要		
安定供給	資源の量に限りがある 資源の埋蔵地域が世界に広く分布している	資源の埋蔵地域が中東にかたよっている	資源の埋蔵地域にかたよりが小さい
環境保全	発電時にCO ₂ を排出する 火力発電の中ではCO ₂ 排出量が多い	CO ₂ 排出量は天然ガスよりは多いが石炭より少ない	火力発電の中ではCO ₂ 排出量が比較的少ない
経済性	熱量当たりの単価が最も安い	・価格の変動が大きい ・他の化石燃料に比べ高い	価格の変動が大きい

●水力発電の特徴

	水力発電	
	一般水力	揚水式
安全性	・放水時の水難事故への注意喚起が必要 ・台風や豪雨による決壊のリスクがある	
安定供給	・資源が枯渇することのない国産エネルギー 〈ダム式〉必要なときにすぐ発電できる(ダムに貯まっている水の量によっては発電できないこともある) 〈流れ込み式〉河川に流れる水をそのまま利用するので発電量を自由に変えられないが、1日を通してほぼ一定の発電をおこなえる	・電気を水の位置エネルギーのかたちで蓄えておく「蓄電池」の働きがある ・起動・停止が短時間でできるため、電気が不足したときに、緊急に発電できる
環境保全	・発電時にCO ₂ を排出しない ・ダムを建設するときに環境を破壊するおそれがある	
経済性	〈ダム式〉流れ込み式に比べてダムの建設に費用がかかる 〈流れ込み式〉ダムを必要としないので建設費用をおさえられる ・燃料を使わないので発電コストが安い	・ダムの建設に費用がかかる ・揚水時に必要な電気の量が10とすると、7くらいの電気しか発電できない

●再生可能エネルギーの特徴

	地熱発電	風力発電	太陽光発電
安全性	蒸気の中には火山性ガス(硫化水素など)が含まれるので、周辺環境への影響を及ぼさないよう対策が必要	自然災害によって発電設備が壊れ、周辺地域へ被害を及ぼさないよう保守点検が必要	自然災害によって発電パネルが壊れ、周辺地域へ被害を及ぼさないよう保守点検が必要
安定供給	資源が枯渇することのない国産エネルギー ・火山の多い日本には豊富な熱資源がある ・昼夜を通して発電でき、天候にも左右されない	・風の向きや強さで発電出力が大きく変化するため、供給量が安定しない ・出力の変動に対応するため、蓄電池との併用が期待されている	・発電量が天候に左右されるため、供給量が安定しない ・出力の変動に対応するため、蓄電池や電気自動車との併用が期待されている
環境保全	発電時にCO ₂ を排出しない 高温の地熱を得られる場所が国立・国定公園内や温泉地の周辺などに多く、景観を損なわないよう配慮が必要	・騒音や低周波振動が発生する ・風車のブレードに鳥が巻きこまれてしまうことがある	・太陽光パネルの反射光が周辺環境に影響を与える場合がある ・土地造成によって、土地の安定性に影響を与える場合がある
経済性	建設計画から運転開始まで時間がかかる	・たくさん発電するためには多くの風車を建てる土地が必要 ・太陽光の適地と風力の適地が競合する	・たくさん発電するためには広大な面積が必要 ・太陽光の適地と風力の適地が競合する

出典:資源エネルギー庁資料などより作成