エネルギー基本計画 (案) における 資源燃料政策の位置づけ

平成30年6月13日 資源エネルギー庁 資源・燃料部

(1) 基本的視点 - 国内外のリスクに備えた対応により、セキュリティを強化 -

第23回(1/11)

資源・燃料政策分科会 資料4より

移行マネジ

化石依存・海外存の現状

「一次エネルギー供給:化石燃料 91% ₍₂₀₁₅₎

うち海外依存99%

国外の情勢変化

- 中東流動化、シーレーンなど供給リスクの高まり 中・印との資源獲得競争、国営企業の台頭
- EV・電化による鉱物需要の増加
- LNG/石炭の国際マーケットの形成
- IEAによる市場安定レジームの弱体化

対応策

- 石油ガス権益確保、中下流への協力拡充 中東安定化に向けた構造改革支援
- EV普及に必要な鉱物資源の確保
- アジア大の市場育成(LNG・石炭)
- IEA外のアジア諸国との協力(備蓄等)

資源外交の新展開

国内の情勢変化

- 〇 頻発する大規模災害
- 国内需要の減少と企業再編の進展
- 地域への供給インフラ・担い手の減少
- エネルギー間の相対価格の変化

対応策

- 災害対応力強化・強靱化
- 〇 石油産業の新展開(海外・国内連携等)
- 供給インフラ・次世代化 (IoT活用、規制改革等)
- ガスの有効活用(インフラ整備等)

供給基盤(担い手・インフラ)の確保

将

面

課題

我が国に競争力あるエネルギー技術による国内外の低炭素化の推進 (地熱、高効率火力、CCS、水素などの革新技術)

第5次エネルギー基本計画(案)の構成

第1章 構造的課題と情勢変化、政策の時間軸

第1節 我が国が抱える構造的課題

1. 資源の海外依存による脆弱性

原子力発電所の停止等により状況悪化、2016年度のエネルギー自給率は8%程度に留まる

2. 中長期的な需要構造の変化(人口減少等)

人口減少による需要減 + AI·IoTやVPPなどデジタル化による需要構造の変革可能性

3. 資源価格の不安定化(新興国の需要拡大等)

需要動向変動(中国等)と供給構造変化(シェール革命等)→2040年油価60~140ドル(IEA)

4. 世界の温室効果ガス排出量の増大

2016年320億トン→2040年約360億トン(IEA新政策シナリオ), パリ協定・SDGsのモメンタム

第2節 エネルギーをめぐる情勢変化

1. 脱炭素化に向けた技術間競争の始まり

再エネ・蓄電・デジタル制御技術等を組み合わせた脱炭素化エネルギーシステムへの挑戦等

2. 技術の変化が増幅する地政学的リスク

地政学的リスクに左右される構造の継続、地経学的リスクの顕在化、太陽光パネルの中国依存等

3. 国家間・企業間の競争の本格化

国家による野心的ビジョン設定、企業による新技術の可能性追求、金融資本市場の呼応

第2章 2030年に向けた基本的な方針と政策対応

第1節 基本的な方針

- 1. エネルギー政策の基本的視点(3E+S)の確認:安全性を前提にエネルギー安定供給を第一とし、経済効率性を向上しつつ環境適合を図る。3E+Sの原則の下、2030年エネルギーミックスの確実な実現を目指す
- 2. "多層化·多様化した柔軟なエネルギー需給構造"の構築と政策の方向: AI·IoT利用等
- 3. 一次エネルギー構造における各エネルギー源の位置付けと政策の基本的な方向: 各エネルギー源の位置づけ、2030年ミックスの実現に向けた政策の方向性、再エネの主力電源化への布石を打つ等

第2節 2030年に向けた政策対応

- 1. 資源確保の推進: 化石燃料の自主開発の促進と強靱な産業体制の確立等
- 2. 徹底した省エネルギー社会の実現:省エネ法に基づく措置と支援策の一体的な実施
- 3. 再生可能エネルギーの主力電源化に向けた取組:低コスト化,系統制約克服,調整力確保等
- 4. 原子力政策の再構築:福島の復興・再生,不断の安全性向上と安定的な事業環境の確立等
- 5. 化石燃料の効率的・安定的な利用: 高効率な火力発電の有効活用の促進等
- 6. 水素社会実現に向けた取組の抜本強化: 水素基本戦略等に基づく実行
- 7. エネルギーシステム改革の推進:競争促進、公益的課題への対応・両立のための市場環境整備等
- 8. 国内エネルギー供給網の強靱化: 地震・雪害などの災害リスク等への対応強化等
- 9. 二次エネルギー構造の改善: コージェネの推進、蓄電池の活用、次世代自動車の普及等
- 10. エネルギー産業政策の展開:競争力強化・国際展開、分散型・地産地消型システム推進等
- 11. 国際協力の展開:米国・ロシア・アジア等との連携強化、世界全体のCO2大幅削減に貢献等

第3節 技術開発の推進

- 1. エネルギー関係技術開発の計画・ロードマップ: エネルギー・環境イノベーション戦略の推進等
- 2. 取り組むべき技術課題: 再エネの革新的な技術シーズを発掘・育成、社会的要請を踏まえた原子力 関連技術のイノベーション、水素コストの低減、メタネーションの技術開発等

第4節 国民各層とのコミュニケーション充実

- 1. 国民各層の理解の増進:情報提供・広報の継続的な改善、わかりやすい積極的な広報
- 2. 政策立案プロセスの透明化と双方向的なコミュニケーションの充実 政策立案プロセスの最大限のオープン化、双方向型のコミュニケーション充実、 地域共生に関するプラットフォームを通じた原子力に関するコミュニケーションの実施など

第3節 2030年エネルギーミックスの実現と2050年シナリオとの関係

●2030年ミックス実現は道半ば

①省エネルギー

2030年度に0.5億kl程度削減を見込み、2016年度時点の削減量は880万kl程度

②ゼロエミッション電源比率

2030年度に44%程度を見込み、

2016年度は16%(再エネ15%,原子力2%)

③エネルギー起源CO2排出量

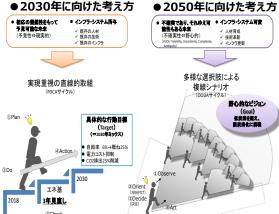
2030年度に9.3億トン程度を見込み、 2016年度時点で11.3億トン程度

④電カコスト

2030年度に9.2~9.5兆円を見込み、2016年度時点で6.2兆円程度

⑤エネルギー自給率

2030年度に24%を見込み、 2016年度時点で8%程度



第3章 2050年に向けたエネルギー転換への挑戦

第1節 野心的な複線シナリオ〜あらゆる選択肢の可能性を追求〜

●主要国の比較

- 英国: 再エネ拡大・ガスシフト・原子力維持・省エネなど脱炭素化手段を組み合わせ→効果的にCO2を削減
- ドイツ:省エネ・再エネ拡大のみで脱炭素化を追求→石炭依存によりCO2削減が停滞
- ●我が国固有のエネルギー環境(資源に乏しく、国際連系線が無く、面積制約が厳しい)
- →あらゆる選択肢の可能性を追求する野心的な複線シナリオの採用

第2節 2050年シナリオの設計

1.「より高度な3E+S」

- Safety: 安全最優先+技術・ガバナンス改革による安全の革新
- Energy Security: 資源自給率向上+技術自給率向上・多様化確保
- O Environment:環境適合+脱炭素化への挑戦
- Economic Efficiency: 国民負担抑制+産業競争力強化

2. 科学的レビューメカニズム

最新の技術動向と情勢を定期的に把握し、各選択肢の開発目標や相対的な重点度合いを柔軟に修正・決定

3. 脱炭素化エネルギーシステム間のコスト・リスク検証とダイナミズム

「電源別のコスト検証」から「脱炭素化エネルギーシステム間でのコスト・リスク検証」に転換

- 電源別では、実際に要する他のコスト(需給調整、系統増強等のコスト)も含めたコスト比較は困難

- 熱・輸送システムも含めてエネルギーシステム間の技術やコストをトータルに検証、ダイナミックなエネルギー転換へ

第3節 各選択肢が直面する課題、対応の重点

- ●再工ネ:経済的に自立し脱炭素化した主力電源化を目指す。高性能低価格の蓄電池の開発等
- ●原子力:実用段階にある脱炭素化の選択肢。社会信頼回復のため安全炉追求・バックエンド技術開発等
- ●化石: 脱炭素化実現までの過渡期主力。ガス利用へのシフト、非効率石炭フェードアウト、CCS・水素転換等

第4節 シナリオ実現に向けた総力戦

- 総力戦対応: 官民を挙げて、継続的な技術革新と人材の育成・確保に挑戦
- 世界共通の過少投資問題への対処:必要な投資が確保される仕組みを、着実に設計し構築
- ●実行シナリオ:エネルギー転換・脱炭素化に向けた政策資源重点化、市場・制度改革等の政策展開、 国際連携の実現、産業の強化とエネルギーインフラの再構築、資金循環メカニズムの構築等

エネルギー基本計画(案)における各エネルギー源の位置づけと政策の基本的な方向

	位置付け	政策の方向性		
		海外	国内	
石油	●国内需要は減少傾向にあるものの、一次エネルギーの4割程度を占めており、特に運輸部門の依存度は極めて高い。製造業における材料としても不可欠。 ●可搬性の高さ、備蓄の豊富さ等の特徴から、他の喪失電源の代替も可能であり、今後も重要なエネルギー源。	● 供給源多角化や産油 国協力の推進	● 備蓄等の危機管理の強化● 原油の有効活用● 供給網の一層の強靭化	
天然ガス	 ●熱源としての効率性が高く、利用が拡大中(現在は電源の4割超)。 ●シェール革命を通じ、各分野において天然ガスシフトが進行する見通し。 ●今後水素社会の基盤の一つとなっていく可能性あり。 	●供給源の多角化によるコスト低減の推進	●利用形態の多角化●緊急時における強靱性の向上などの体制整備の推進	
石炭	●CO2排出が最大だが、安定供給性や経済 性に優れた重要なベースロード電源。	●相手国の要請に応じ た <u>高効率化技術等の海</u> 外展開	●利用可能な最新技術の導入 促進●IGCC等の技術開発の加速化	
IP ガ ス	●北米シェール随伴の安価なLPガスの購入 促進によって地政学的リスクが減少傾向。 ●可搬性、貯蔵の容易性により、平時のみ ならず、 <u>緊急時にも貢献可能</u> 。	● 供給源の多角化や海 外展開	●供給体制の強靭化 ●小売価格調査・供給構造改 善等によるコスト抑制を通じ た利用形態の多様化の促進	

2030年に向けた政策対応(資源・燃料関係 総論)

第2章 第2節 1. 資源確保の推進

- (1) 化石燃料の自主開発の促進と 強靱な産業体制の確立
- (3) 柔軟かつ透明性の高い国際取引市場の確立による資源調達条件の改善等

- (2) 資源外交の多角的展開等による 資源調達環境の基盤強化
- (4)国内の海洋等におけるエネルギー・鉱物資源の開発の促進
- (5)鉱物資源の安定供給確保

第2章 第2節 3. 再生可能エネルギーの主力電源化に向けた取組

(2)地域との共生を図りつつ緩やかに自立化に向かう地熱・中小水力・バイオマスの主力電源化に向けた取組

第2章 第2節 5. 化石燃料の効率的・安定的な利用

(1) 高効率石炭・LNG火力発電の 有効活用の促進

(2)石油産業・LPガス産業の 事業基盤の再構築

第2章 第2節 8. 国内エネルギー供給網の強靭化

(1)石油備蓄等による 海外からの供給危機への対応の強化 (2)「国内危機」(地震・雪害などの災害リスク等) への対応強化

第2章 第2節 9. 二次エネルギー構造の改善

(3)自動車等の様々な分野において需要家が多様なエネルギー源を選択できる環境整備の促進

2030年に向けた政策対応(資源・燃料関係 各論①)

第2章 第2節 1. 資源確保の推進

(1) 化石燃料の自主開発の促進と強靱な産業体制の確立

情勢変化

- □資源開発における技術的 難易度の高度化・複雑化
- □中国・インド等新興国の台頭 による資源獲得競争の激化

今後の対応

- ●安定供給に向けた上流権益確保への継続的な取組
 - ・石油・天然ガスの自主開発比率2030年40%以上に引き上げ
 - ・石炭の自主開発比率2030年60%維持
- ●国際競争力を持った上流開発企業の育成
 - ・強靱な財務基盤と優良な資産を保有する「中核的企業」の創出
 - ・JOGMECのリスクマネー供給を通じた資産・企業の強靭化
 - ・AI・IoT等を応用した革新的資源開発技術の獲得支援
 - ・政策金融等を活用した上流及び中下流の展開支援

(2) 資源外交の多角的展開等による資源調達環境の基盤強化

情勢変化

- □中東の脱石油依存と産業多角化
- □パリ協定に起因する環境意識の 高まり、エネルギーの低炭素化

- ●資源外交の多角的展開による包括的・互恵的な二国間関係の構築
 - ・上流分野にとどまらない、石油精製、石油化学、LNG液化等の<u>中下流分野</u> <u>におけるビジネス機会の創出</u>
 - ・水素やIoTなど新たな技術の導入による産業多角化・低炭素化への貢献
 - ・アジアの資源需要増大に対応するためのインフラ整備支援及び人材育成
 - ・マルチの枠組みを活用した国際ルール・慣行の醸成に向けた需要国間連携
- ●新たな資源供給国との関係強化
 - ・供給源多角化に資する米国・ロシア・アフリカ等とのエネルギー分野・ 非エネルギー分野での協力強化

2030年に向けた政策対応(資源・燃料関係 各論②)

第2章 第2節 1. 資源確保の推進

(3)柔軟かつ透明性の高い国際取引市場の確立による資源調達条件の改善等

情勢変化

- □ LNGをめぐる世界の市場環境変化
- ・中国・インド等アジア諸国のLNG需要拡大
- ・米国・豪州等のLNG供給国の存在感増大

- □中国・インド等の石炭輸入増加
- □石炭メジャーの上流権益寡占化の進展

今後の対応

- ●柔軟かつ透明性の高い国際 LNG市場の構築
 - ・仕向地制限をはじめとする取引の流動性を阻害する商慣習の弾力化
 - ・潜在的なアジア需要開拓に向けた資金面や人材育成等の支援
 - ・LNGバンカリング等の新たな需要の開拓
 - ・価格報告機関による価格評価の信頼性向上
 - ・LNG受入基地等のインフラのアクセス向上
 - ・LNG産消会議やEUとのワークショップ等を通じた<u>産消国間の意思疎通</u>の円滑化、消費国間の連携強化
- ●需給動向を適切に反映した石炭価格形成の確保
 - ・短期・スポット取引の拡大
 - ・石炭調達の柔軟性確保や交渉力拡大

(4) 国内の海洋等におけるエネルギー・鉱物資源の開発の促進

情勢変化

□新たな「海洋基本計画」の策定等を 踏まえた、海洋エネルギー・ 鉱物資源の開発計画明確化

- ●メタンハイドレート
 - ・2023年から2027年の間に民間企業が主導する商業化に向けたプロジェクトの開始を目指した技術開発の推進
- ●石油・天然ガス
 - ・三次元物理探査船の更新も含めた効率的・効果的な探査実現に向けた<u>体制構築</u>、 試掘機会の増加や地域に根ざした炭化水素資源の活用の検討
- ●金属鉱物(海底熱水鉱床、コバルトリッチクラスト、レアアース泥等)
 - ・商業化に向けて資源量の把握、生産技術の開発の促進

2030年に向けた政策対応(資源・燃料関係 各論③)

第2章 第2節 1. 資源確保の推進

(5)鉱物資源の安定供給確保

情勢変化

- □ E Vや再工ネ機器の普及に 伴う鉱物需要の増加
- □中国等の新興国企業による 資源国への進出活発化

今後の対応

- ●金属鉱物の安定供給確保
 - ・JOGMECによる<u>リスクマネー供給機能、開発・企業買収に対する支援</u> のあり方の検討
 - ・コバルト等が偏在するアフリカへの資源外交強化
 - ・リサイクル技術の開発促進
 - ・鉱物資源自給率2030年80%以上に引き上げ

第2章 第2節 3. 再生可能エネルギーの主力電源化に向けた取組

(2) 地域との共生を図りつつ緩やかに自立化に向かう 地熱・中小水力・バイオマスの主力電源化に向けた取組

情勢変化

- □2030年のエネルギーミックス 達成を見据えた再エネ大量導入
- □再エネの長期安定的な主力電源化

- ●地熱発電の導入促進
 - ・地域の理解促進
 - ・投資リスクの軽減
 - ・掘削成功率等の向上に資する技術開発等
 - ・地熱資源を適切に管理するための制度整備の検討
 - ・地熱開発の海外展開促進

2030年に向けた政策対応(資源・燃料関係 各論④)

第2章 第2節 5. 化石燃料の効率的・安定的な利用

(1) 高効率石炭・LNG火力発電の有効活用の促進

情勢変化

□パリ協定に起因する環境意識の 高まり、エネルギーの低炭素化

今後の対応

- ●高効率火力発電の有効活用
 - ・IGCC・IGFC等の<u>次世代高効率石炭火力発電技術等の</u> 開発・実用化の推進
 - ・CO2回収・有効利用・貯留 (CCUS) 技術の実用化を目指した研究開発
 - ・海外においては、OECDルールを踏まえ、原則、超々臨界圧<u>(USC)以上</u> <u>の発電設備について導入を支援</u>
 - ・段階的なCCS付の石炭火力輸出の増加

(2)石油産業・LPガス産業の事業基盤の再構築

情勢変化

- □国内石油需要の減少と 国際競争の激化
- □IMO規制の強化
- □パリ協定の履行、EV等の 次世代自動車の導入拡大
- □アジア地域における LPガス需要の増大

- ●グローバル環境下における競争力強化
 - ・燃料と石油化学製品等の柔軟な生産体制の構築等による高付加価値化
 - ・設備の共有化・廃棄等による設備最適化や製造原価の抑制の推進
 - A I ・ I o T等のデジタル技術の導入拡大
 - ・業種間・企業間の連携による輸出能力の強化
- ●他事業分野・海外進出の強化による収益力の向上
 - ・石油化学分野での事業拡大や連携
 - ・<u>産油国との二国間関係の構築や他産業分野との協力などを通じた海外展開の</u> 促進
 - ・不要又は余剰となる土地や資産の有効活用の検討
- L Pガス産業の収益力向上
 - ・日本企業のプレゼンスの強化、調達先国の多角化
 - ・アジア地域への専門家派遣や招聘研修等を通じた国際協力の推進

2030年に向けた政策対応(資源・燃料関係 各論⑤)

第2章 第2節 5. 化石燃料の効率的・安定的な利用

(2) 石油産業・LPガス産業の事業基盤の再構築

情勢変化

□供給インフラや担い手の減少

今後の対応

- ●石油・L Pガスの最終供給体制の確保 (石油)
 - ・AI・IoT等を活用した人手不足の克服
 - ・安全確保を前提とした、効率的な事業運営や新たなサービス創出を可能と するための<u>関連規制の在り方の検討</u>

(LPガス)

- ・共同配送・共同保安の実現による事業効率化
- ・集中監視システムの導入による「認定販売事業者制度」の取得の促進
- ・バルク供給の促進等に向けた方策の検討
- ・自動車や船舶など運輸部門における燃料の多様化
- ●公正かつ透明な石油製品取引構造の確立
 - ・「ガソリン適正取引慣行ガイドライン」を通じた取引慣行の適正化
 - ・公正取引委員会との連携

第2章 第2節 8. 国内エネルギー供給網の強靭化

(1) 石油備蓄等による海外からの供給危機への対応の強化

情勢変化

- □ I E A 加盟国以外(中国・A S E A N諸国)の石油需要量増加
- □国内の石油需要の減少

- ●危機発生時における機動力の向上
- ●「産油国共同備蓄事業」の引き続きの推進
- ●中国やASEAN諸国等との備蓄協力の推進
- ●国備石油及び国備基地の有効活用の検討
- L Pガス備蓄の不断の見直し

2030年に向けた政策対応(資源・燃料関係 各論⑥)

第2章 第2節 8. 国内エネルギー供給網の強靭化

(2)「国内危機」(地震・雪害などの災害リスク等)への対応強化

情勢変化

●供給サイドの強靭化

□災害意識の高まり

- ・石油コンビナート地区等の強靭化、住民拠点SSの整備等を通じたSSの災害対応能力強化、LPガス中核充填所の設備強化
- ・関係省庁、石油業界及び自治体との連携強化
- ・輸送経路の耐災害性の強化と優先啓開が行われるための体制構築

今後の対応

- ●需要サイドの強靭化
 - ・<u>地方自治体や関係省庁に対する平時及び災害時の燃料供給の円滑な実施の</u>ために果たすべき役割の周知
 - ・<u>重要インフラ(病院や学校等)での石油・LPガスの燃料備蓄の対応促進</u>

第2章 第2節 9. 二次エネルギー構造の改善

(3)自動車等の様々な分野において需要家が多様なエネルギー源を選択できる環境整備の促進

情勢変化

今後の対応

- □エネルギー源の多様化、低炭素化
- ●バイオエタノール(ガソリン代替)

□次世代自動車の普及・拡大

- ・国産化が期待される次世代バイオエタノールの導入に係る優遇措置の検討
- ・食料由来の第一世代バイオエタノールの導入のあり方の検証
- ●軽油・航空燃料
 - ・研究開発動向等を踏まえたバイオ燃料の導入のあり方の検討

エネルギー情勢懇談会提言における化石燃料の位置づけ

第5の選択 ~エネルギー安全保障の根幹を決める「技術覇権」の獲得戦略

第3の選択 第1の選択 第2の選択 第4の選択 第5の選択 パリ協定 国内石炭 自由化と 2回の 東日本大震 災と1F事故 温暖化 石油危機 から石油へ 50年目標 (2011年~) (60年代) (70年代) (90年~) (2030年~) 最大の供給危機 自給率の劇的 京都議定書 •価格の高騰 多くの国が参加 低下 (97年採択) 野心的目標を ・安全という価値 共有 エネルギー自給率 電気代(70年=100) CO2削減という 再エネという 課題 70年 •技術•産業•制度 60年 70年 80年 選択肢の登場 の構造変革 58% **→ 15%** $100 \rightarrow 203$ ※消費者物価指数 今ココ 2011年~ 60年~ 70年~ 90年~ 2030年~

エネルギー転換のメガトレンド

脱石炭化

(国内炭→原油)

石油 10→70% 水力と石炭 90→30%

脱石油化

(石油危機→石油価格高騰)

石油 7 0→4 0% ガスと原子力 0→3 0%

脱炭素化

(石油価格不透明、温暖化)

ゼロエミ20(再エネ8+原子力11) →30年24(再エネ14+原子力10) →さらに拡大 + 海外低炭素化も

主要国の2050年シナリオ

~大胆だが決め打ちせず、しなやかなシナリオを提示

	削減目標	柔軟性の確保		主な戦略・スタンス	
	או בו אייונים	条料は少唯体	: ゼロエミ化	省エネ・電化	海外
米国	▲80%以上 (2005年比)	削減目標に向けた <mark>野心的ビジョン</mark> (足下での政策立案を意図するものではない) providing <u>an ambitious vision</u> to reduce net GHG emissions by 80 percent or more below 2005 levels by 2050.	ゼロエミ比率 引き上げ 変動再エネ + 原子カ	大幅 な電化 (約20%→45~60%)	米国製品の 市場拡大を 通じた貢献
カナダ	▲80% (2005年比)	議論のための情報提供 (政策の青写真ではない) not a blue print for action. Rather, the report is meant to <u>infrom the conversation</u> about how Canada can achieve a low-carbon economy.	電化分の確保 水力・変動再エネ + 原子力 ※既にゼロエミ電源比率に	大幅な電化 (約20%→40~70%)	国際貢献を 視野 (0~15%)
フランス	▲ 75 % (1990年比)	目標達成に向けた <mark>あり得る経路 (行動計画ではない)</mark> the scenario is not an action plan: it rather presents a possible path for achieving our objectives.	電化分の確保 再エネ + 原子力 ※既にゼロエミ電源比等	! 大幅な省エネ _(1990年比半減)	仏企業の 国際開発支援を 通じて貢献
英国 ※	▲80%以上 (1990年比)	経路検討による今後数年の <mark>打ち手の参考 (長期予測は困難)</mark> exploring the plausible potential pathways to 2050 <u>helps us to identify low-regrets</u> steps we can take in the next few years common to many versions of the future	ゼロエミ比率 引き上げ 変動再エネ + 原子カ	省エネ・電化を 推進	環境投資で 世界を先導
ドイツ	▲80~95% (1990年比)	排出削減に向けた <mark>方向性を提示 (マスタープランを模索するものではない)</mark> ※定期的な見直しを行う not a rigid instrument; it points to the direction needed to achieve a greenhouse gas-neutral economy.	引き上げ	大幅 な省エネ (1990年比半減)	途上国 投資機運の 維持・強化

脱炭素化に向けたイノベーション

		主な要素	低炭素化を軸とした現状		脱炭素化を軸とした	将来
	運輸	車体・ システム	内燃機関・手動運転 金属車体		電動化・自動運転 マルチマテリアル	
	(2.1億トン ₎	燃料	化石燃料		電気・水素 バイオ燃料	水 素 (サプ
	産業 (3.1億トン)	プロセス	スマート化の進展		CCUS・水素還元 更なるスマート化	
		製品	化石エネルギー原料	ナベー	非化石エネルギー原料	ライ
	民生 (1.2億トン)	熱源	石油・ガス・電気	ショ	電気・水素等	チェーン
		機器	高効率機器	ン	機器のIoT化 M2M制御	・メタ
	電力 (5.1億トン)	火力	石油・石炭・天然ガス		CCUS・水素発電等	ネーショ
		原子力	第 3 世代 + 原子炉		次世代原子炉	2
		再工ネ	導入制約 (導入コスト、調整電源コスト・系統等)		蓄電×系統革新	

ESG投資やダイベストメント・エンゲージメントの動き

- 長期投資を行う欧米の機関投資家(年金基金、保険会社等)を中心に、投資判断において、企業のリスク・機会要因としてESG(環境、社会、ガバナンス)を重視する考え方が進展。
- 一部の機関投資家は、化石燃料、とりわけ石炭火力への資金の引き揚げ(ダイベストメント)を 実施。
- 年金基金や保険等の資産運用会社では、リスク分散と受託者責任の観点から**建設的な対話を通** して投資先企業に働きかけ、改善を促す(エンゲージメントする)方法を取る傾向がある。

ESG市場の拡大(2014~2016年)



Sustainable Investment Review」 (注) GSIAレポートにおいては、「ポートフォリオ選択・運用においてESG要素を考慮する投資 (SRI) 市場」のデータとして記載している。

ダイベストメントとエンゲージメントの例

- 2017年12月の仏主催気候変動サミット (One Planet Summit) において、
 - ✓ 世銀は、最貧困国向けの一部事業を除き、2019 年以降、石油や天然ガスの探査・採掘に原則とし て融資しない方針を表明。
 - ✓ 仏アクサは、石炭産業からの28億ドル相当の投資 の引き上げ、石炭火力発電所の建設に関わる企 業の保険や投資を扱わない方針を発表。
- 米国最大の公的年金であるカリフォルニア州職員退職年金基金(CalPERS:運用資産額2,857億ドル)は、燃料炭からの投資引き上げを求める法案(SB185)の成立を受けて、2015年10月に直ちにエンゲージメントを開始。