

# 電力分野のトランジション・ロードマップ<sup>o</sup>（案）

2021年12月

資源エネルギー庁 電力基盤整備課

# トランジション・ファイナンスの概念

- 2015年パリ協定において、世界的な平均気温上昇を産業革命以前と比較し最低2℃より低く保ち、1.5℃に抑える努力をすることが、世界共通の長期目標に。
- IPCCの報告にて、今世紀末の気温上昇を産業革命対比1.5℃に抑える為には、2050年前後に温室効果ガス排出量を実質ゼロにする必要があることが示された。
- 目標達成のためには、気候変動対策にかかる投資を積極的に行うことが重要。再生可能エネルギー等へのグリーン投資推進はもちろん、排出削減困難なセクターにおける低炭素化の取り組みなど、脱炭素へのトランジション(移行)を図る必要がある。

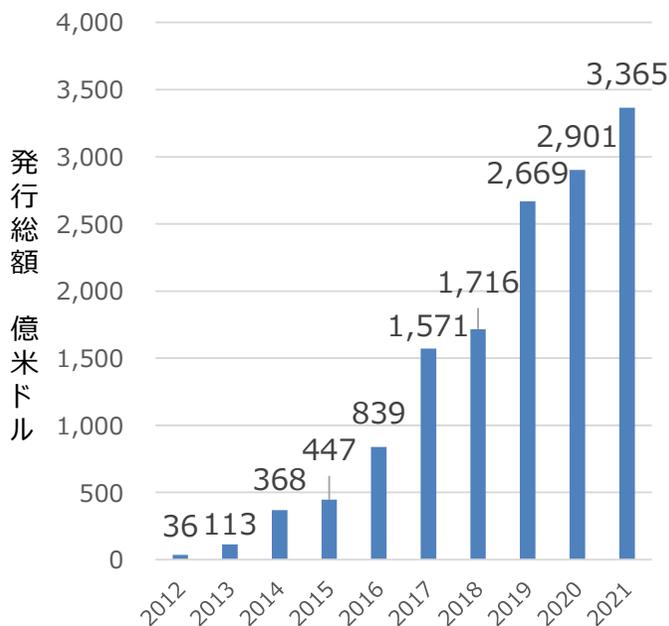


- 排出削減困難なセクターを要する企業が、パリ協定に整合的な目標設定を行い、長期的な戦略に則った温室効果ガス削減の取組を実施するためのファイナンスを「トランジション・ファイナンス」として推進(※)。
- 黎明期においては、資金調達者の前向きな挑戦と資金供給者の理解、双方の創意工夫のもと、何がトランジション・ファイナンスなのか事例を積み上げながら明確にしていくことが必要不可欠。業種別のロードマップ策定後はそれを参照し取り組むことが可能。

# (参考)従来のサステナブル・ファイナンス

- グリーン・ボンド、ローンは、資金調達の用途がグリーンプロジェクト(環境改善効果のある事業)に限定。発行額はパリ協定以後、拡大傾向にある。しかし、発行拡大に伴いグリーンウォッシュ※1が顕在化、普及を図りつつも信頼性確保に向けた取組が必要となっている。
- サステナビリティ・リンク・ボンド、リンク・ローンは、資金調達の用途は限定されないものの、発行体が事前に設定したサステナビリティ/ E S G 目標の達成状況に応じて金利が変わるなど、条件が変化する可能性がある。2030年までに温室効果ガス70%減にする等、自社で定めた野心的なサステナビリティ/ E S G 目標達成に向けて取り組むことを、債券の開示資料等で表明する必要がある。

世界のグリーンボンド発行額の推移



	グリーン・ボンド	グリーン・ローン (GL)	サステナビリティ・リンク・ボンド	サステナビリティ・リンク・ローン (SLL)
資金用途	グリーンプロジェクト限定	グリーンプロジェクト限定	資金用途限定なし 但し、ESG等達成に向けた目標設定要	資金用途限定なし 但し、ESG等達成に向けた目標設定要
資金提供者	個人投資家・機関投資家	銀行など金融機関	個人投資家・機関投資家	銀行など金融機関
レポート	一般開示推奨	貸手に報告推奨 GLであること表明する場合、一般開示推奨	一般開示推奨	貸手に報告推奨 SLLであること表明する場合、一般開示推奨
外部レビュー	外部レビュー取得奨励 結果開示推奨	外部レビュー取得奨励 貸手に結果開示推奨 一般開示奨励	外部レビュー取得奨励 結果開示推奨	外部レビュー取得奨励 貸手に結果開示推奨 一般開示奨励

※1：グリーンボンド等のラベルを使用し、企業やその商品・サービスなどがあたかも環境に配慮しているかのようにみせかけること。ごまかしを意味するホワイトウォッシュに基づく造語。

※2：グリーンボンドガイドライン2020年版(環境省), サステナビリティ・リンク・ボンド原則自主的ガイドライン2020年6月(ICMA日本語版) より作成

## (参考)債券とローンの違い 電力会社の状況

- 電力会社の資金調達においては、発行体の保有資産全体を担保とした優先弁済権が付与される「一般担保付社債」の発行が可能。幅広い投資家層のアクセスを可能としており、発行利率の低減にも寄与している。
- ただし、「一般担保付社債」発行は2025年3月末までとなっており、以降の長期資金対応のためにもトランジション・ファイナンスは重要。

### 資金調達手法(債券とローン)の特性比較

	ボンド	ローン
資金提供者	個人投資家(不特定) 機関投資家	銀行等の金融機関
資金調達規模	一般的には、ローンと比較すると多額の調達が容易と言われる	一般的には、債券と比較すると多額の調達が容易でないと言われる
調達コスト	変動金利ベースの調達(発行)もあるが、ローンと比べると固定金利が一般的	一般的には「基準金利 + スプレッド(事業に進行等に応じた段階的なスプレッド設定)」
借入期間	一般的には、ローンと比較すると長期間対応の可能性が高いと言われる	一般的には、多くの金融機関が対応可能な最長期間は20年と言われる
返済(償還)の柔軟性	一般的には、分割返済も可能だが、ローンと比較すると期限一括返済(償還)が多いと言われる	一般的には、元利均等が原則だが、債券と比べると柔軟な返済スケジュールの設定が可能と言われる
リスケジュール等の柔軟性	組み直しも可能だが、ローンと比べると柔軟性には難がある	債権者の承諾が前提となるが、債券と比べると容易とされる
その他	基本的に債権者は不特定という考え方。債権者間の意思統一に一定の工夫が必要と思われる	債権者が明確である

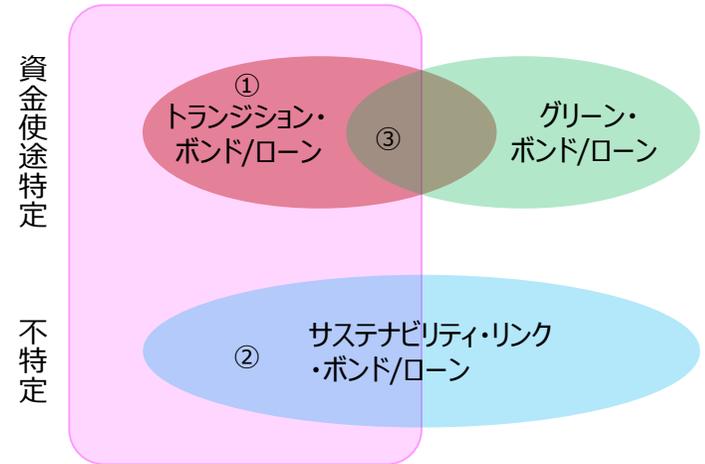
# トランジション・ファイナンスの位置づけ

- 従来のファイナンス手法だけではなく、セクターの移行において、**脱炭素化に資するものの「グリーン」に当てはまらない取組にも焦点を当て**、資金供給を促す「トランジション・ファイナンス」が重要。
- 資金調達者が、パリ協定と整合した長期目標を実現するための戦略を明確に求められる点において、**より将来に対して野心的な取組にコミットする主体へのファイナンスとなる**。
- 資金使途がグリーンに限定されない点がグリーン・ファイナンスと異なり、発行体が定めた目標がパリ協定と整合していることを求められる点でサステナビリティ・リンク・ボンド/ローンと異なる。
- 換言すれば、グリーン・ファイナンスのように資金使途を特定したファイナンスのみならず、資金使途不特定のファイナンス（トランジション・リンク・ボンド/ローン）や、資金使途やプロジェクト選定プロセスを定めたフレームワーク※1を用いたボンドの発行も広くトランジション・ファイナンスとなりうる。
- なお、下図の通り、トランジションの4要素を満たせば、グリーン・ボンドやサステナビリティ・リンク・ボンドもトランジション・ファイナンスの一種となりうる。

## トランジション・ファイナンス開示要素

要素 1	資金調達者のクライメート・トランジション戦略とガバナンス
要素 2	ビジネスモデルにおける環境面のマテリアリティ
要素 3	科学的根拠のあるクライメート・トランジション戦略(目標と経路)
要素 4	実施の透明性

## トランジション・ファイナンス(概念)



## 「トランジション」ラベル対象

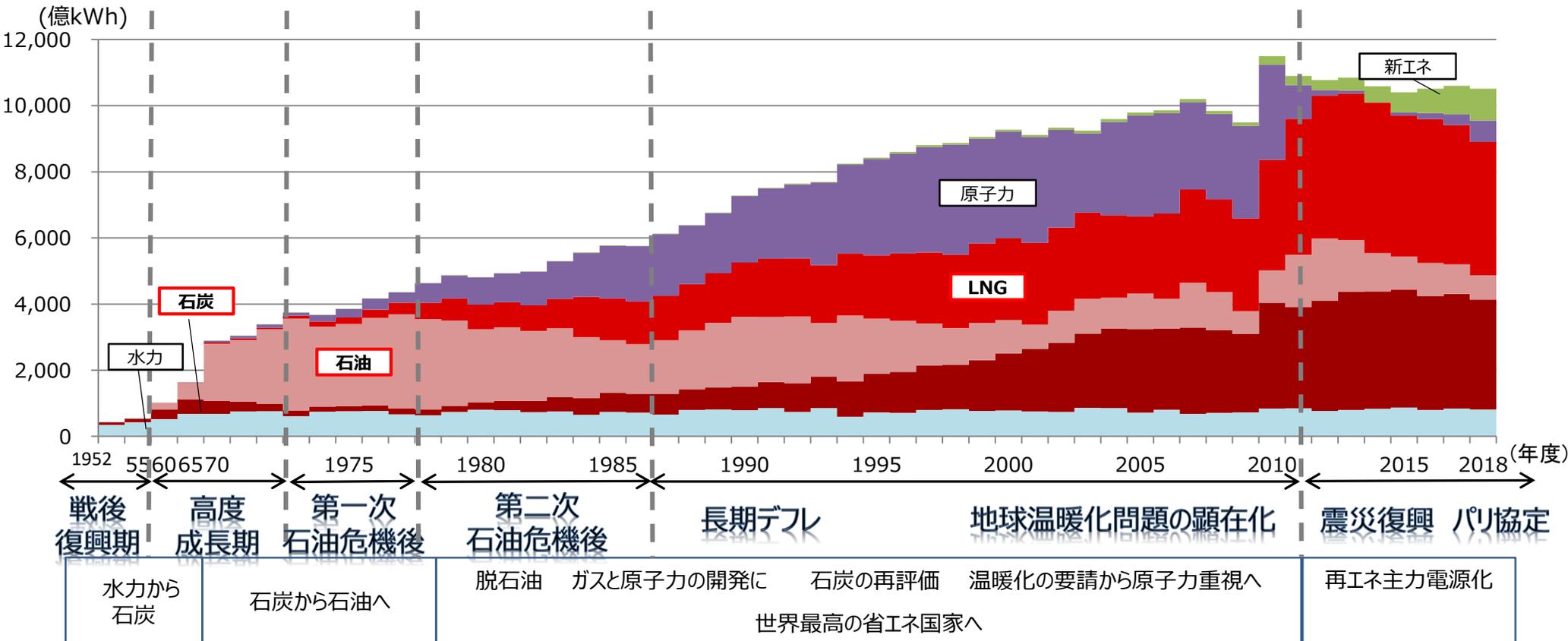
- ①トランジションの4要素を満たし、資金使途を特定したボンド/ローン(資金使途はグリーン・プロジェクトに当たらない)
- ②トランジションの4要素を満たし、トランジション戦略に沿った目標設定を実施、達成状況に応じ借入条件が変動する資金使途不特定のボンド/ローン
- ③トランジションの4要素を満たし、既存のグリーン・ボンド原則、グリーンボンドガイドラインに沿ったもの
- ④その他、①～③に限らずトランジション4要素を満たすもの

※1：グリーンファイナンスに先立ち、調達資金の使途やプロジェクトの評価と選定プロセス、調達資金管理方法について定めた方針のこと。

※2：2021年5月 クライメート・トランジション・ファイナンスに関する基本指針 金融庁・経済産業省・環境省

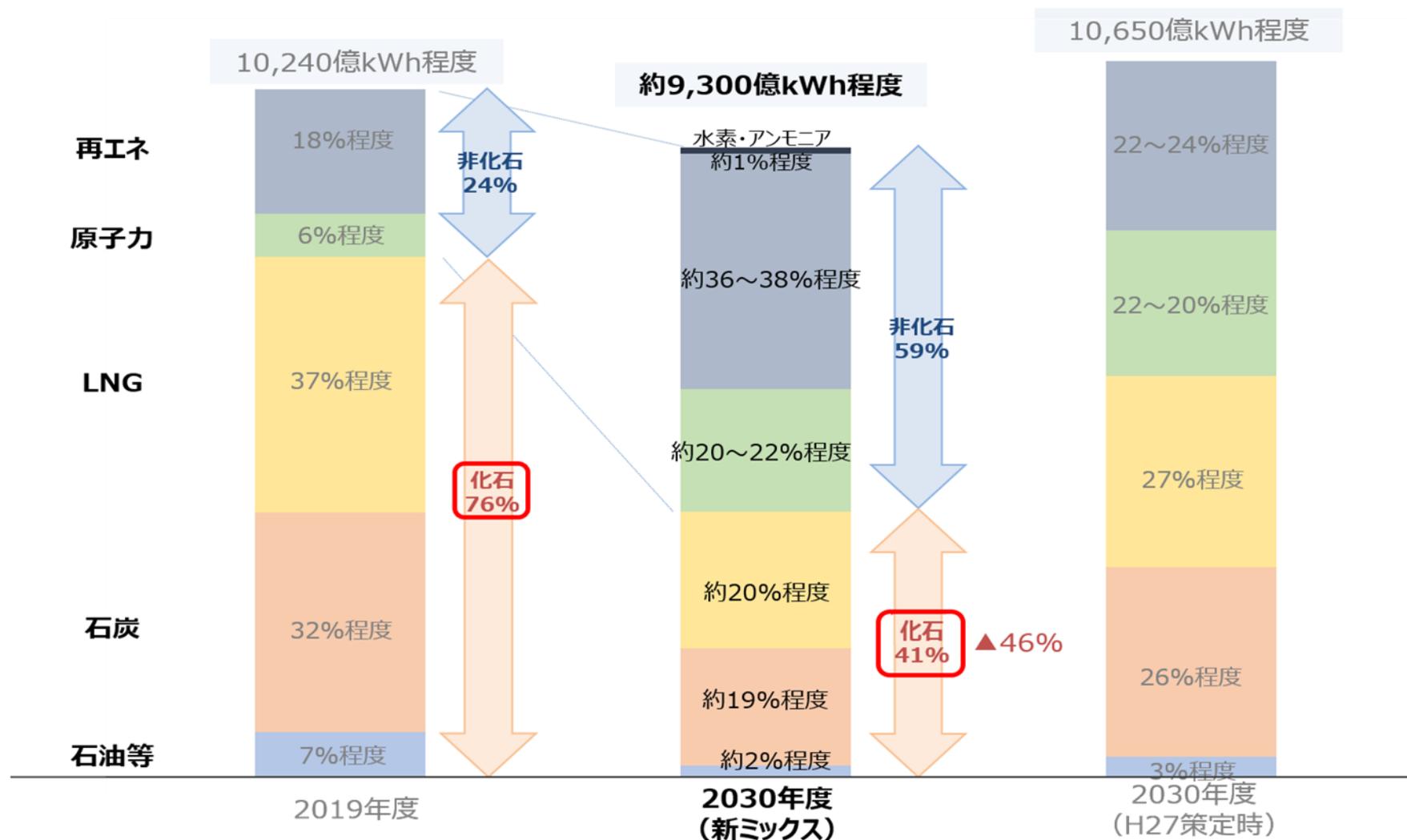
# 化石燃料のエネルギー源としての歴史

- 戦後は水力発電を中心としていたが、高度経済成長期には電力需要の増大に伴い、石炭火力や石油火力といった火力発電が急増し、高度経済成長を牽引。
- その後、1970年代の石油危機や地球温暖化問題等により、原子力やLNG火力が増大。2011年東日本大震災以降は停止した原子力に代わり、火力発電が増大。
- 近年は、再エネの導入拡大や原子力の再稼働等により、火力発電の発電量は減少。



# 足下の状況と新たなエネルギーミックス

- 第6次エネルギー基本計画（2021年10月22日閣議決定）において、2030年度時点で火力を現行の76%程度から**41%程度まで減少**させることを明記。
- これは、従来のエネルギーミックスの56%よりも、更に踏み込んだ数値。



# トランジションロードマップの目的・位置づけ

- 本ロードマップは、「クライメート・トランジション・ファイナンスに関する基本方針」（2021年5月金融庁・経済産業省・環境省）を踏まえ、我が国企業が電力分野においてトランジション・ファイナンス※1を活用した資金調達を検討するにあたり参照することができるものとして、策定するものである。
- 同時に、銀行・証券会社・投資家・評価機関等に対して、我が国企業が電力分野において実施しようとしているトランジション戦略又はファイナンスの資金使途がトランジション・ファイナンスの対象として適格かどうかを判断する際の一助とするものである。
- 本ロードマップは、2050年のカーボンニュートラルの実現を最終的な目標とし、現時点で入手可能な情報に基づき、2050年までに実用化が想定される低炭素・脱炭素技術や、それらの実用化のタイミングについて、イメージを示すものである。
- 本ロードマップは、パリ協定に基づき定められた国の排出削減目標（NDC）※2やグリーン成長戦略※3、グリーンイノベーション基金における研究開発・社会実装計画※4と整合的なものである。

※1：「トランジション・ファイナンス」とは、基本指針において、『気候変動への対策を検討している企業が、脱炭素社会の実現に向けて、長期的な戦略に則った温室効果ガス削減の取組を行っている場合にその取組を支援することを目的とした金融手法をいう』とされている。

※2：<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/ondanka/kaisai/dai41/siryoku1.pdf>

※3：<https://www.meti.go.jp/press/2021/06/20210618005/20210618005-3.pdf>

※4：[https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/green\\_innovation/energy\\_structure/pdf/003\\_03\\_00.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/green_innovation/energy_structure/pdf/003_03_00.pdf)

## 電力分野のトランジションに関する基本的な考え方①

- 我が国の最終エネルギー消費あたりCO2排出量のうち、電力由来の間接排出は38%を占めており、電力分野におけるCO2排出量の削減は喫緊の課題である。この電力分野のCO2削減に向け、電源の脱炭素化を進めるとともに、電力分野以外の分野におけるCO2削減のため、熱需要の電化を促進することが重要である。
- 「電力分野のトランジション・ロードマップ」は、電力分野におけるトランジションの大きな絵姿を示すことで、企業のトランジション戦略の妥当性を評価する際の指針となる。
- また、現時点の見通しに基づくトランジション技術の道筋を示すことで、個別の企業がこれらの技術を活用して進めていく具体のプロジェクトのトランジション適格性についての指針になるものである。
- なお、2050年のカーボンニュートラル達成という大目標は多くの国で共通しているものの、電力分野のトランジションは、個別の国の事情によって、その経路は変わりうる。我が国におけるトランジションへの取組については、エネルギー基本計画をはじめとする我が国のエネルギー政策と一体的に進めていくべきものである。
- 「電力分野のトランジション・ロードマップ」に示す内容についても、我が国のエネルギー政策と整合的なものとなっている。

## 電力分野のトランジションに関する基本的な考え方②

- トランジションを進めるにあたっては安全性を大前提とした上での**電力の安定供給や経済効率性の確保が必要**である。我が国は、四方を海に囲まれ、国際連系線がなく、特殊な自然条件もあり、化石資源に恵まれないといった、諸外国と異なるエネルギー供給の脆弱性を抱えている。
- また、電力事業は経済活動を支える重要な社会インフラの一つであり、国民生活や社会経済に及ぼす影響が大きいものである。また、国内の各地域においても再エネ賦存量や系統状況などに固有の特性を有する。
- 各社がトランジションに向けた戦略を策定する際及び金融機関や第三者機関が各社の戦略や個別の資金調達のトランジション適格性を判断する際、この点は考慮されるべきである。
- **トランジション技術の道行き**について、具体的なトランジション戦略の策定及びトランジションファイナンスの判断に資するよう、**できる限り定量的に示す**ものとする。
- その際、各社によって、「電力分野のトランジション・ロードマップ」に沿って全ての技術を開発すべきということではなく、どの技術に重点的に投資するかは、2050年のカーボンニュートラル達成を目指すという前提の下で、各社の戦略に依拠する点には留意が必要である。
- なお、「電力分野のトランジション・ロードマップ」については、**今後の脱炭素及びトランジションに関する技術の開発や実用化の動向を踏まえ、必要に応じ、随時改定を行う**ものとする。

# 電力分野トランジションロードマップの範囲（コーポレートレベルでの取組）

- 各社のコーポレートレベルでのトランジション戦略の妥当性の検証にあたっては、脱炭素化に向けた道筋が具体的に示されているかという点が重要。特に、個別の取組が、全社的なカーボンニュートラルの取組にしっかり紐付いていることが大前提。
- その際には、再エネ・原子力等を用いた着実な脱炭素化への取組を進めつつ、火力発電のゼロエミ化（水素・アンモニア・バイオマス混焼・専焼/CCUSの活用等）といった取組の促進が重要。
- コーポレートレベルの電源構成で考えれば、既存の火力発電所の休廃止（再エネの出力制御削減に向けた火力の最低出力低下等の調整力としての運用の高度化に係る取組を含む）に向けた取組もトランジションの範疇だと考えられる。
- また、再エネの導入拡大に向けた送配電網の増強や電化（※）といった系統や需要サイドにおける脱炭素化に向けた取組、蓄電池の導入といった取組も、間接的に脱炭素化を推し進めるという意味において、トランジションであると言える。  
（※）ただし、大元の電力供給自体の脱炭素化が進むことが大前提
- さらに、「クライメートトランジション・ファイナンスに関する基本指針」で示されているとおり、事業者による直接的な排出削減への取組のみならず、経済的な不利益を被る立場にある者への支援を含む「公正な移行」への取組や、他社の脱炭素化の取組への支援も含まれる。例えば、大型発電所の休廃止を含むカーボンニュートラルの取組にあたっては、地域経済や雇用への影響を踏まえながら、地域の実情に応じてトランジションを進めていく必要がある。
- 各事業主体の排出削減努力を徹底的に行う前提の下で、当該努力だけでは脱炭素化が困難な特別な事情がある事業者については、カーボンクレジットの活用やカーボンオフセット商品の購入等も考えられる。

## 電力分野トランジションロードマップの範囲（技術）

- 他分野のトランジションロードマップと同様、今後有望な技術については、その見通しを可能な限り定量的にロードマップで示すこととする。
- 技術的オプションとしては、水素・アンモニア発電や火力発電のゼロエミ化（高効率化/CCUS活用等）等が対象となりうる。これらの新たな技術を実現するためには水素・アンモニア等の燃料供給サプライチェーンの確立やCO2分離回収・カーボンリサイクル等の要素技術開発も必要。
- なお、コーポレートレベルで考えれば、再エネや原子力の推進、送配電網の増強や電化、火力の休廃止といった既存の技術を用いた着実な脱炭素化の取組もトランジションの範囲。

# カーボンニュートラルへの技術の道筋 | CNに向けた低炭素・脱炭素技術「脱炭素電源等」

脱炭素電源等

技術名	概要	排出係数※1	実装年※2	主な参照先※3
アンモニア専焼	✓ ガスタービンでのアンモニア専焼	最大100%削減	2040年代	<ul style="list-style-type: none"> <li>グリーン成長戦略</li> <li>エネルギー基本計画</li> <li>GI基金-社会実装計画※4</li> </ul>
水素専焼	✓ 水素タービンによる専焼	最大100%削減	2030年代	<ul style="list-style-type: none"> <li>グリーン成長戦略</li> <li>エネルギー基本計画</li> <li>GI基金-社会実装計画※4</li> </ul>
CC(U)S	✓ CO2分離回収技術の技術開発・実証・導入・商用化の推進	最大100%削減	2030年代	<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー基本計画</li> <li>GI基金-社会実装計画※4</li> </ul>
再エネ・原子力	✓ 再エネおよび原子力の導入	最大100%削減	既に導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>グリーン成長戦略</li> <li>エネルギー基本計画</li> </ul>
火力電源の休廃止	✓ 既存火力電源の休廃止	—	既に導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー基本計画</li> </ul>

※1：既存技術の排出係数をもとに、対象技術による削減幅より算出。削減幅は、当該工程における削減幅として記載。

※2：社会実装計画については導入拡大・コスト低減フェーズの開始年を参照。

※3：実装年の参照先には下線を付加。

※4：グリーンイノベーション基金における研究開発・社会実装計画。

# カーボンニュートラルへの技術の道筋 | CNに向けた低炭素・脱炭素技術「トランジション電源・電源のゼロエミ化状況に依存するもの」

トランジション電源  
電源のゼロエミ化状況に依存するもの

技術名	概要	排出係数※1	実装年※2	主な参照先※3
アンモニア混焼	✓ 石炭火力へのアンモニア混焼	— (混焼率に依存)	2020年代後半 (石炭火力への20%混焼)	<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー基本計画</li> <li>グリーン成長戦略</li> <li>GI基金-社会実装計画※4</li> </ul>
水素混焼	✓ ガス火力への水素混焼	— (混焼率に依存)	2020年代後半 (ガス火力への10%混焼)	<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー基本計画</li> <li>グリーン成長戦略</li> <li>GI基金-社会実装計画※4</li> </ul>
バイオマス混焼	✓ 石炭火力へのバイオマス混焼	— (混焼率に依存)	既に導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー基本計画</li> </ul>
送配電網の強化・高度化	✓ 再エネの導入拡大に向けた送配電網の増強等	—	既に導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー基本計画</li> </ul>
DR・電化の推進等	✓ 需要サイドにおける脱炭素化に向けた取組、電化等	—	既に導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>グリーン成長戦略</li> <li>エネルギー基本計画</li> </ul>
蓄電池・分散型エネルギーリソース	✓ 系統安定化に資する蓄電池・分散型エネルギーリソースの導入等	—	既に導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>グリーン成長戦略</li> <li>エネルギー基本計画</li> </ul>

※ 1 : 既存技術の排出係数をもとに、対象技術による削減幅より算出。削減幅は、当該工程における削減幅として記載。

※ 2 : 社会実装計画については導入拡大・コスト低減フェーズの開始年を参照。

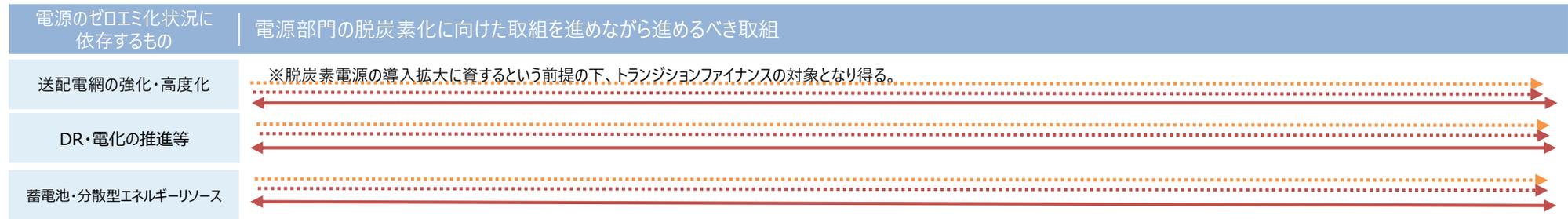
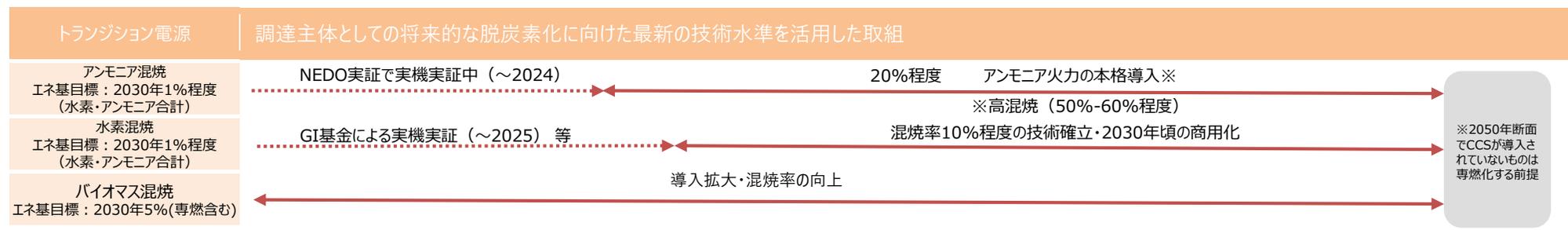
※ 3 : 実装年の参照先には下線を付加。

※ 4 : グリーノベーション基金における研究開発・社会実装計画。

研究開発   
 実証   
 実用化・導入 

# 電力分野の脱炭素化に向けたロードマップ

2020 2025 2030 2040 2050



※既存火力電源の高効率化等については、将来的にアンモニア・水素の混焼・専焼やCC(U)Sの導入を見据えつつ、2050年までに脱炭素電源化するという前提の下、トランジションファイナンスの対象となり得る。

※混焼率はいずれも熱量ベース。

- 新たなエネルギー基本計画では、2050年カーボンニュートラル（2020年10月表明）、2030年度の46%削減、更に50%の高みを目指して挑戦を続ける新たな削減目標（2021年4月表明）の実現に向けたエネルギー政策の道筋を示すことが重要テーマ。
  - 世界的な脱炭素に向けた動きの中で、国際的なルール形成を主導することや、これまで培ってきた脱炭素技術、新たな脱炭素に資するイノベーションにより国際的な競争力を高めることが重要。
- 同時に、日本のエネルギー需給構造が抱える課題の克服が、もう一つの重要なテーマ。安全性の確保を大前提に、気候変動対策を進める中でも、安定供給の確保やエネルギーコストの低減（S+3E）に向けた取組を進める。
- エネ基全体は、主として、①東電福島第一の事故後10年の歩み、②2050年カーボンニュートラル実現に向けた課題と対応、③2050年を見据えた2030年に向けた政策対応のパートから構成。

- 2050年に向けては、温室効果ガス排出の8割以上を占めるエネルギー分野の取組が重要。
  - ものづくり産業がGDPの2割を占める産業構造や自然条件を踏まえても、その実現は容易なものではなく、実現へのハードルを越えるためにも、産業界、消費者、政府など国民各層が総力を挙げた取組が必要。
- 電力部門は、再エネや原子力などの実用段階にある脱炭素電源を活用し着実に脱炭素化を進めるとともに、水素・アンモニア発電やCCUS/カーボンリサイクルによる炭素貯蔵・再利用を前提とした火力発電などのイノベーションを追求。
- 非電力部門は、脱炭素化された電力による電化を進める。電化が困難な部門（高温の熱需要等）では、水素や合成メタン、合成燃料の活用などにより脱炭素化。特に産業部門においては、水素還元製鉄や人工光合成などのイノベーションが不可欠。
  - 脱炭素イノベーションを日本の産業界競争力強化につなげるためにも、「グリーンイノベーション基金」などを活用し、総力を挙げて取り組む。
  - 最終的に、CO2の排出が避けられない分野は、DACCSやBECCS、森林吸収源などにより対応。
- 2050年カーボンニュートラルを目指す上でも、安全の確保を大前提に、安定的で安価なエネルギーの供給確保は重要。この前提に立ち、2050年カーボンニュートラルを実現するために、再エネについては、主力電源として最優先の原則のもとで最大限の導入に取り組み、水素・CCUSについては、社会実装を進めるとともに、原子力については、国民からの信頼確保に努め、安全性の確保を大前提に、必要な規模を持続的に活用していく。
- こうした取組など、安価で安定したエネルギー供給によって国際競争力の維持や国民負担の抑制を図りつつ2050年カーボンニュートラルを実現できるよう、あらゆる選択肢を追求する。

## 2030年に向けた政策対応のポイント【基本方針】

- エネルギー政策の要諦は、安全性を前提とした上で、エネルギーの安定供給を第一とし、経済効率性の向上による低コストでのエネルギー供給を実現し、同時に、環境への適合を図るS+3Eの実現のため、最大限の取組を行うこと。

## 2030年に向けた政策対応のポイント【需要サイドの取組】

- 徹底した省エネの更なる追求
  - 産業部門では、エネルギー消費原単位の改善を促すベンチマーク指標や目標値の見直し、「省エネ技術戦略」の改定による省エネ技術開発・導入支援の強化などに取り組む。
  - 業務・家庭部門では、2030年度以降に新築される住宅・建築物についてZEH・ZEB基準の水準の省エネ性能の確保を目指し、建築物省エネ法による省エネ基準適合義務化と基準引上げ、建材・機器トップランナーの引上げなどに取り組む。
  - 運輸部門では、電動車・インフラの導入拡大、電池等の電動車関連技術・サプライチェーンの強化、荷主・輸送事業者が連携した貨物輸送全体の最適化に向け、AI・IoTなどの新技術の導入支援などに取り組む。
- 需要サイドにおけるエネルギー転換を後押しするための省エネ法改正を視野に入れた制度的対応の検討
  - 化石エネルギーの使用の合理化を目的としている省エネ法について、非化石エネルギーも含むエネルギー全体の使用の合理化や、非化石エネルギーの導入拡大等を促す規制体系への見直しを検討。  
→事業者による非化石エネルギーの導入比率の向上や、供給サイドの変動に合わせたディマンドリスポンス等の需要の最適化を適切に評価する枠組みを構築。
- 蓄電池等の分散型エネルギーリソースの有効活用など二次エネルギー構造の高度化
  - 蓄電池等の分散型エネルギーリソースを活用したアグリゲーションビジネスを推進するとともに、マイクログリッドの構築によって、地産地消による効率的なエネルギー利用、レジリエンス強化、地域活性化を促進。

- S+3Eを大前提に、再エネの主力電源化を徹底し、再エネに最優先の原則で取り組み、国民負担の抑制と地域との共生を図りながら最大限の導入を促す。

【具体的な取組】

➤ 地域と共生する形での適地確保

→改正温対法に基づく再エネ促進区域の設定（ポジティブゾーニング）による太陽光・陸上風力の導入拡大、再エネ海域利用法に基づく洋上風力の案件形成加速などに取り組む。

➤ 事業規律の強化

→太陽光発電に特化した技術基準の着実な執行、小型電源の事故報告の強化等による安全対策強化、地域共生を円滑にするための条例策定の支援などに取り組む。

➤ コスト低減・市場への統合

→FIT・FIP制度における入札制度の活用や中長期的な価格目標の設定、発電事業者が市場で自ら売電し市場連動のプレミアムを受け取るFIP制度により再エネの市場への統合に取り組む。

➤ 系統制約の克服

→連系線等の基幹系統をマスタープランにより「プッシュ型」で増強するとともに、ノンファーム型接続をローカル系統まで拡大。再エネが石炭火力等より優先的に基幹系統を利用できるように、系統利用ルールの見直しなどに取り組む。

➤ 規制の合理化

→風力発電の導入円滑化に向けアセスの適正化、地熱の導入拡大に向け自然公園法・温泉法・森林法の規制の運用の見直しなどに取り組む。

➤ 技術開発の推進

→建物の壁面、強度の弱い屋根にも設置可能な次世代太陽電池の研究開発・社会実装を加速、浮体式の要素技術開発を加速、超臨界地熱資源の活用に向けた大深度掘削技術の開発などに取り組む。

- **東京電力福島第一原子力発電所事故への真摯な反省**が原子力政策の出発点
  - いかなる事情よりも**安全性を全てに優先**させ、**国民の懸念の解消に全力を挙げる**前提の下、原子力規制委員会により**世界で最も厳しい水準の規制基準に適合すると認められた場合には、その判断を尊重し原子力発電所の再稼働を進める**。**国も前面**に立ち、**立地自治体等関係者の理解と協力を得るよう、取り組む**。
- 原子力の社会的信頼の獲得と、安全確保を大前提として原子力の安定的な利用の推進
  - **安全最優先**での**再稼働**：**再稼働加速タスクフォース**立ち上げ、**人材・知見の集約、技術力維持向上**
  - **使用済燃料対策**：**貯蔵能力の拡大**に向けた**中間貯蔵施設**や**乾式貯蔵施設等の建設・活用の促進、放射性廃棄物の減容化・有害度低減のための技術開発**
  - **核燃料サイクル**：**関係自治体や国際社会の理解を得つつ、六ヶ所再処理工場の竣工と操業に向けた官民一体での対応、プルサーマルの一層の推進**
  - **最終処分**：**北海道2町村での文献調査の着実な実施、全国のできるだけ多くの地域での調査の実現**
  - **安全性を確保しつつ長期運転を進めていく上での諸課題等への取組**：  
保全活動の充実等に取り組むとともに、諸課題について、官民それぞれの役割に応じ検討
  - **国民理解**：**電力の消費地域も含めて、双方向での対話、分かりやすく丁寧な広報・広聴**
- 立地自治体との信頼関係構築
  - **立地自治体との丁寧な対話**を通じた認識の共有・信頼関係の深化、**地域の産業の複線化**や**新産業・雇用の創出**も含め、**立地地域の将来像を共に描く枠組み等を設け、実態に即した支援**に取り組む。
- 研究開発の推進
  - 2030年までに、民間の創意工夫や知恵を活かしながら、**国際連携を活用した高速炉開発の着実な推進、小型モジュール炉技術の国際連携による実証、高温ガス炉における水素製造に係る要素技術確立**等を進めるとともに、ITER計画等の国際連携を通じ、**核融合研究開発**に取り組む。

**【参考】2030年に向けた政策対応のポイント【火力】**

- 火力発電については、**安定供給を大前提**に、再エネの瞬時的・継続的な発電電力量の低下にも対応可能な供給力を持つ形で**設備容量を確保しつつ**、以下を踏まえ、**できる限り電源構成に占める火力発電比率を引き下げる**。
  - 調達リスク、発電量当たりのCO2排出量、備蓄性・保管の容易性といったレジリエンス向上への寄与度等の観点から、LNG、石炭、石油における**適切な火力のポートフォリオを維持**。
  - 次世代化・高効率化を推進しつつ、**非効率な火力のフェードアウト**に着実に取り組むとともに、脱炭素型の火力発電への置き換えに向け、**アンモニア・水素等の脱炭素燃料の混焼やCCUS/カーボンリサイクル等のCO2排出を削減する措置の促進**に取り組む。
- 政府開発援助、輸出金融、投資、金融・貿易促進支援等を通じた、**排出削減対策が講じられていない石炭火力発電への政府による新規の国際的な直接支援を2021年末までに終了**。

- カーボンニュートラル時代を見据え、水素を新たな資源として位置付け、社会実装を加速。
- 長期的に安価な水素・アンモニアを安定的かつ大量に供給するため、海外からの安価な水素活用、国内の資源を活用した水素製造基盤を確立。
  - 国際水素サプライチェーン、余剰再エネ等を活用した水電解装置による水素製造の商用化、光触媒・高温ガス炉等の高温熱源を活用した革新的な水素製造技術の開発などに取り組む。
  - 水素の供給コストを、化石燃料と同等程度の水準まで低減させ、供給量の引上げを目指す。  
コスト：現在の100円/Nm<sup>3</sup>→2030年に30円/Nm<sup>3</sup>、2050年に20円/Nm<sup>3</sup>以下に低減  
供給量：現在の約200万t/年→2030年に最大300万t/年、2050年に2,000万t/年に拡大
- 需要サイド（発電、運輸、産業、民生部門）における水素利用を拡大。
  - 大量の水素需要が見込める発電部門では、2030年までに、ガス火力への30%水素混焼や水素専焼、石炭火力への20%アンモニア混焼の導入・普及を目標に、混焼・専焼の実証の推進や非化石価値の適切な評価ができる環境整備を行う。また、2030年の電源構成において、水素・アンモニア1%を位置付け。
  - 運輸部門では、FCVや将来的なFCトラックなどの更なる導入拡大に向け、水素ステーションの戦略的整備などに取り組む。
  - 産業部門では、水素還元製鉄などの製造プロセスの大規模転換や水素等の燃焼特性を踏まえたバーナー、大型・高機能ボイラーの技術開発などに取り組む。
  - 民生部門では、純水素燃料電池も含む、定置用燃料電池の更なる導入拡大に向け、コスト低減に向けた技術開発などに取り組む。

# 【参考】2030年度におけるエネルギー需給の見通しのポイント①

※第6次エネルギー基本計画概要資料から抜粋

- 今回の見通しは、2030年度の新たな削減目標を踏まえ、徹底した省エネルギーや非化石エネルギーの拡大を進める上での需給両面における様々な課題の克服を野心的に想定した場合に、どのようなエネルギー需給の見通しとなるかを示すもの。
- 今回の野心的な見通しに向けた施策の実施に当たっては、安定供給に支障が出ることのないよう、施策の強度、実施のタイミングなどは十分考慮する必要。（例えば、非化石電源が十分に導入される前の段階で、直ちに化石電源の抑制策を講じることになれば、電力の安定供給に支障が生じかねない。）

		(2019年度 ⇒ 旧ミックス)	2030年度ミックス (野心的な見通し)
<b>省エネ</b>		(1,655万kl ⇒ 5,030万kl)	<b>6,200万kl</b>
最終エネルギー消費 (省エネ前)		(35,000万kl ⇒ 37,700万kl)	35,000万kl
<b>電源構成</b>  発電電力量: 10,650億kWh ⇒ 約9,340 億kWh程度	<b>再エネ</b>	(18% ⇒ 22~24%)	<b>36~38%*</b> ※現在取り組んでいる再生可能エネルギーの研究開発の成果の活用・実装が進んだ場合には、38%以上の高みを目指す。
	<b>水素・アンモニア</b>	( 0% ⇒ 0%)	<b>1%</b> (再エネの内訳)
	<b>原子力</b>	( 6% ⇒ 20~22%)	<b>20~22%</b> 太陽光 14~16%
	<b>LNG</b>	(37% ⇒ 27%)	<b>20%</b> 風力 5%
	<b>石炭</b>	(32% ⇒ 26%)	<b>19%</b> 地熱 1%
	<b>石油等</b>	( 7% ⇒ 3%)	<b>2%</b> 水力 11%
<b>( + 非エネルギー起源ガス・吸収源 )</b>			
<b>温室効果ガス削減割合</b>		( 14% ⇒ 26%)	<b>46%</b> 更に50%の高みを目指す

# 経済産業分野におけるトランジション・ファイナンス推進のためのロードマップ策定検討会

## 電力分野 委員名簿

### 【座長】

秋元 圭吾 公益財団法人地球環境産業技術研機構（RITE）  
システム研究グループリーダー・主席研究員

### 【委員】

押田 俊輔 マニュライフ・インベストメント・マネジメント株式会社クレジット調査部長  
梶原 敦子 株式会社日本格付研究所 執行役員サステナブル・ファイナンス評価本部長  
関根 泰 早稲田大学 理工学術院 教授  
高村 ゆかり 東京大学 未来ビジョン研究センター 教授  
竹ヶ原 啓介 株式会社日本政策投資銀行 設備投資研究所エグゼクティブフェロー／  
副所長 兼 金融経済研究センター長  
松橋 隆治 東京大学 大学院工学系研究科電気系工学専攻 教授

### 【専門委員】

清水 成信 電気事業連合会 副会長  
圓尾 雅則 電力・ガス取引監視等委員会 委員、SMBC日興証券 マネージング・ディレクター  
山内 弘隆 武蔵野大学 経営学部 特任教授、電力ガス基本政策小委員会 委員長