

【案】

**電力システム改革の検証結果と
今後の方向性**

～安定供給と脱炭素を両立する

持続可能な電力システムの構築に向けて～

令和7年2月

資源エネルギー庁

目次

1. 電力システム改革の検証の位置づけ	4
2. 検証プロセスの全体像	5
3. これまでの評価とこれからの電力システムが目指すべき方向性	7
(1) 電力システム改革の目的に照らした現状の評価	7
① 安定供給の確保	
② 電気料金の最大限の抑制	
③ 需要家の選択肢や事業者の事業機会の拡大	
(2) 電力システムを取り巻く経済社会環境の変化	11
① 世界的なDXや脱炭素化の流れの加速	
② 地政学的リスクを含む経済安全保障リスクの高まり	
③ 世界全体でのインフレの進行	
(3) 電力システムが直面している課題と目指すべき方向性	13
4. 電力システムが直面する課題と対応方針	15
(1) 安定供給確保を大前提とした、電源の脱炭素化の推進	15
① 大規模な電源の脱炭素化に向けた事業環境整備	
② 安定供給を大前提とした非効率石炭火力のフェードアウトや火力脱炭素化の推進	
③ 安定供給に必要な燃料の確保（LNGの長期契約の確保等）	
④ 水力の活用	
⑤ 発電事業者に求められる機能や役割	
(2) 電源の効率的な活用に向けた系統整備・立地誘導と柔軟な需給運用の仕組構築	19
① 電力システム改革における送配電分野の対応	
② 再生可能エネルギーの効率的な活用を行うための広域及び地内系統整備の在り方	
③ GX産業立地政策と連動した、大規模需要の立地誘導、送配電網整備の推進	
④ 送配電網の整備に係る資金調達等の課題への対応	
⑤ 短期の需給運用の効率的な実施	
⑥ 送配電部門の中立性・透明性向上	
(3) 市場を通じた、安定的な価格での需要家への供給に向けた小売事業の環境整備	22
① 事業者の創意工夫を促す市場環境整備	
② 小売電気事業者に対する規律の在り方	
③ 経過措置料金の現状と今後の検討課題	
(4) 共通する課題	24
① 電源・系統への投資に対するファイナンス	
② 電力システムにおける公的役割を担う機関の体制強化	
5. 事業者期待される役割・取組の方向性～将来の電力産業の在り方～	26
(1) 安定供給と脱炭素化の実現に向けた脱炭素電源や系統の設置・整備の担い手	27
① 円滑で安定的なファイナンス	
② 内外一体の電力産業の展開	
(2) 発電から需要家にわたるまで電気を安定的に供給する運営者	27

① 安定的な供給に責任ある事業運営	
② 電力産業を支える人材・サプライチェーンの確保	
(3) 需要家のニーズに応えるエネルギーサービスプロバイダー	28
① 分散型エネルギー源の活用促進とデジタル化	
② サイバーセキュリティの確保	
6. 将来の電力システムを支える取引市場の全体像	30
(1) 電力システムに関する取引市場の全体像と卸電力市場が直面する課題	30
(2) 検証を踏まえ、今後整理していく電力システムに関する取引市場の全体像	32
① 供給力を確保するための取引市場・制度	
② 量・価格両面で安定的な調達を可能とする中長期取引市場	
③ 効率的な広域メリットオーダー実現のための短期取引市場	
(3) 今後に向けて	34
7. 今後の進め方	36

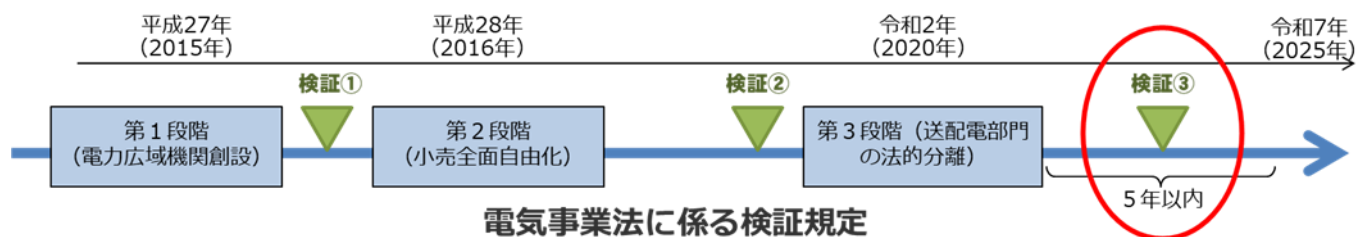
1. 電力システム改革の検証の位置づけ

東日本大震災及び東京電力福島第一原子力発電所事故を契機とした、我が国の電力システムに関する改革（第5次制度改革）の検討が開始されてからおよそ10年が経過した。この間、電力システム改革の大きな柱である、広域系統運用の拡大、小売及び発電の全面自由化、法的分離の方式による送配電部門の中立性の一層の確保が進められるとともに、関連する諸制度の見直しが行われた。

この電力システム改革に関し、2015年に成立した第3弾の改正電気事業法においては、事後検証を行う旨の規定が設けられている。具体的には、①小売全面自由化前、②2020年4月の送配電部門の法的分離前、③法的分離後5年以内のそれぞれの時期において、電気事業法の施行の状況やエネルギー基本計画の実施状況、需給状況、料金水準等について検証を行い、その検証結果を踏まえ、必要な措置を講ずる旨が規定されている。この規定に基づき、小売全面自由化前の検証については2015年12月に、送配電部門の法的分離前の検証については2019年5月に、審議会における検証の結果がそれぞれ公表されている。

今般、2025年3月末までに行うこととされている法的分離後の検証の時期を迎えるに当たり、前回の検証と同様に電力・ガス基本政策小委員会において検証を行うこととした。ただし、今回は、冒頭に述べたように電力システム改革が開始されてからおよそ10年が経過しており、一部経過措置は残るものの、電力システムに係る三段階の改正法全体が施行された後の検証であることから、今般の電力システム改革に関する諸制度の見直しや、それによって我が国の電力供給の状況や電力供給を支える事業の状況がどのように変化したか等について全体に渡る検証を行うこととした。

参考図1：第3弾改正法における検証規定



(電気事業に係る制度の抜本的な改革の実施に係る検証等)

附則第七十四条 政府は、電気の安定供給の確保、電気の小売に係る料金の最大限の抑制並びに電気の利用者の選択の機会の拡大及び電気事業における事業機会の拡大を実現するための電気事業に係る制度の抜本的な改革の段階的な実施を踏まえ、次の各号に掲げる期間の適当な時期において、それぞれ当該各号に定める状況並びに当該改革に係るエネルギー基本計画に基づく施策の実施の状況及び電気の需給の状況、電気の小売に係る料金の水準その他の電気事業を取り巻く状況について検証を行うものとする。

一 (略) 二 (略)

三 この法律の施行後五年を経過する日までの間 第三条の規定による改正後の電気事業法の施行の状況

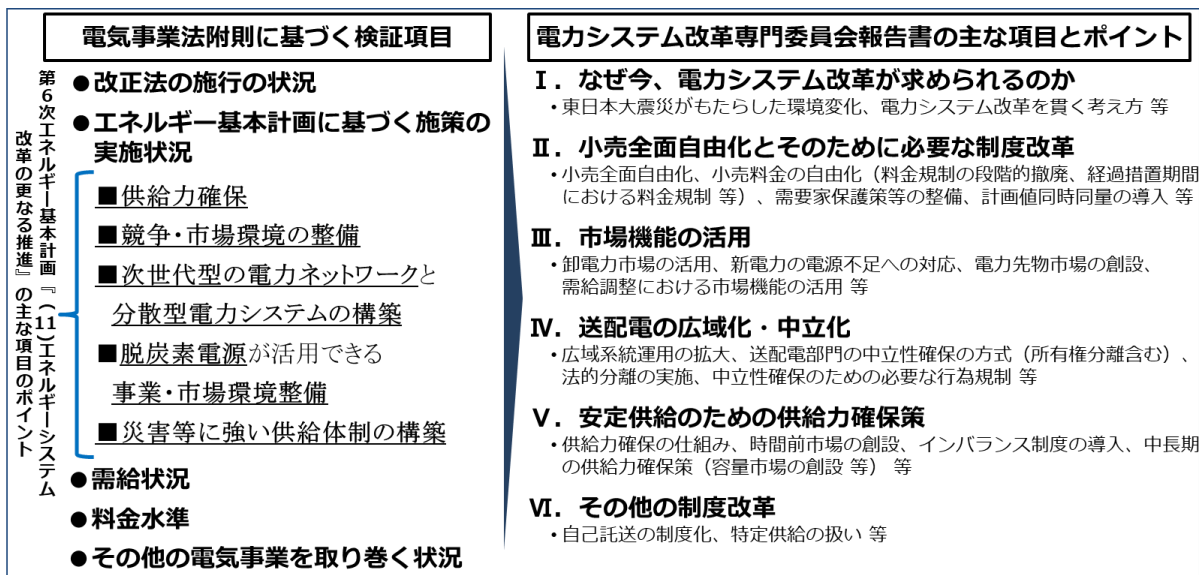
2 政府は、前項の検証の結果を踏まえ、必要があると認めるときは、原子力政策をはじめとするエネルギー政策の変更その他のエネルギーをめぐる諸情勢の著しい変化に伴って特定の電気の小売業を営む者又は特定の電気の卸売業を営む者の競争条件が著しく悪化した場合又は著しく悪化することが明らかな場合において当該特定の電気の小売業を営む者又は当該特定の電気の卸売業を営む者の競争条件を改善するための措置、電気の小売業を営む者の間又は電気の卸売業を営む者の間の適正な競争関係を確保するための措置、電気の安定供給を確保するために必要な資金の調達に支障を生じないようにするための措置等について検討を加え、その結果に基づいて必要な措置を講ずるものとする。

2. 検証プロセスの全体像

検証に当たり、まず、電気事業法附則にある検証規定を踏まえつつ、およそ10年前の電力システムの改革に係る総括的な議論をまとめた電力システム改革専門委員会報告書（以下「専門委員会報告書」という。）の項目に沿って、現状を整理するとともに専門的・実務的な観点を十分に踏まえて検討を行うため有識者・実務者からヒアリングを実施した。

その後、ヒアリングした内容を踏まえ、電力システム改革の検証の議論を深めるに当たって、これからの電力システムが目指すべき方向性、電力システムが直面する課題と対応方針、電力システムを支える事業者に期待される役割・取組の方向性を一体的に検討していくこととし、それぞれの内容について議論を行った。

参考図2：電力システム改革の検証の論点

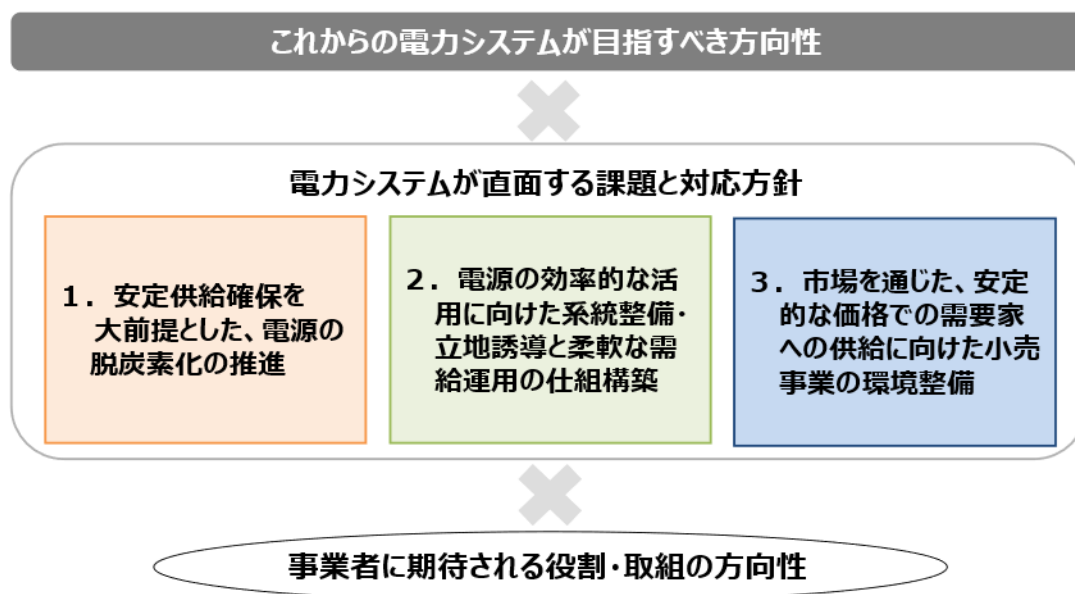


参考図3：ヒアリングに協力いただいた有識者・実務者一覧

日時	内容	氏名	役職
2024年 2月27日	総論	平岩 芳朗 寺澤 達也 大林 ミカ 河野 康子 竹内 純子 壬生 守也	<ul style="list-style-type: none"> ・（一財）電力中央研究所 理事長 ・（一財）日本エネルギー経済研究所 理事長 ・（公財）自然エネルギー財団 事務局長 ・（一財）日本消費者協会 理事 ・特定非営利活動法人 国際環境経済研究所 理事・主任研究員 ・全国電力関連産業労働組合総連合 会長
3月13日	小売全面 自由化	城口 洋平 坂梨 興 笹井 富博 中尾 太一 中桐 功一朗 長崎 桃子 三宅 成也	<ul style="list-style-type: none"> ・ENECHANGE（株）代表取締役 CEO ・大阪ガス（株）副社長執行役員 社長補佐 ・パナソニック オペレーショナルエクセレンス（株） グローバル調達本部 間接材調達センター エネルギー調達部 部長 ・同部総括担当 ・au エネルギーホールディングス（株）代表取締役社長 ・東京電力エナジーパートナー（株）代表取締役社長 ・（一社）再エネ推進新電力協議会 代表理事

4月17日	海外の電力システム改革の動向	Pablo Hevia-Koch Adriana Guth 小笠原 潤一	<ul style="list-style-type: none"> ・ Head of Renewable Integration and Secure Electricity, IEA ・ Policy Officer, Directorate-General for Energy, European Commission ・ (一財) 日本エネルギー経済研究所 電力ユニット担任補佐・研究理事
5月8日	送配電の広域化・中立化	横山 明彦 鈴木 隆 中野 明彦 山根 小雪 新家 法昌	<ul style="list-style-type: none"> ・ 東京大学 名誉教授 ・ (株) ユーラスエナジーホールディングス 技術ユニットユニット長補佐 ・ ソフトバンク (株) 執行役員 グリーントランスフォーメーション推進本部 本部長 兼 エナジー事業推進本部 本部長 ・ (株) 日経 BP 日経エネルギーNext 編集長 ・ みずほ証券 (株) エクイティ調査部 シニアアナリスト
6月3日	市場機能の活用・供給力確保策	伊東 徹二 小川 博志 香月 有佐 多和 淳也 野澤 遼 吉田 宏	<ul style="list-style-type: none"> ・ (株) 日本政策投資銀行 執行役員企業金融第5部長 ・ 関西電力 (株) 執行役常務 ・ ENEOS Power (株) 代表取締役社長 ・ (株) JERA 常務執行役員 ・ (株) enechain 代表取締役社長 ・ 出光興産 (株) 電力・再生可能エネルギー事業部長
6月17日	事業環境整備(分散化、デジタル化、グローバル化等)	林 泰弘 佐藤 裕紀 伊藤 令 稲垣 憲治 木原 浩貴 清水 精太 田宮 聡	<ul style="list-style-type: none"> ・ 早稲田大学大学院 先進理工学研究科電気・情報生命専攻 教授 ・ 中部電力 (株) 専務執行役員 グローバル事業本部長 ・ 中部電力ミライズ (株) 執行役員 事業戦略本部長 ・ (一社) ローカルグッド創成支援機構 事務局長 ・ たんたんエナジー (株) 代表取締役 ・ 東京ガス (株) 執行役員 総合企画部長 ・ 三菱商事 (株) 電力ソリューショングループ CEO オフィス室長

参考図4：電力システム改革の検証の全体像



3. これまでの評価とこれからの電力システムが目指すべき方向性

2013年4月2日に閣議決定された「電力システムに関する改革方針（以下「改革方針」という。）」では、以下の3点を電力システム改革の目的として掲げていた。

1. 安定供給を確保する
2. 電気料金を最大限抑制する
3. 需要家の選択肢や事業者の事業機会を拡大する

これからの電力システムが目指すべき方向性を検討するに当たり、まず、これらの目的と照らして、現状の電力システムはどのように評価できるかについて検証を行った。次に、電力システム改革が行われた、この約10年の間に電力システムを取り巻く経済社会環境がどのように変化したかを整理した。その上でこれからの電力システムが目指すべき方向性について整理を行った。

(1) 電力システム改革の目的に照らした現状の評価

① 安定供給の確保

2015年4月、送配電網の広域運用の司令塔として、電力広域的運営推進機関（以下「電力広域機関」という。）が創設された。電力広域機関は、需給ひっ迫時における地域間の需給調整や地域間連系線等の増強の推進を通じ、全国大での効率的な電力流通の実現を目指すこととされており、これまでに、災害等の不測の事態も含め、全国大で迅速かつ円滑に電力を融通する枠組み（広域融通）は300回以上行われた。また、連系線の増強も進展するなど、広域的な電力需給・送配電ネットワーク整備については目標を一定程度達成できたと評価できる。

一方で、供給力については、主力であった火力発電は、再生可能エネルギーの導入に伴って稼働率が低下し収益性が低下したこと等を受けて、休廃止が進展している。また、原子力発電所の再稼働の遅れもあいまって、2020年以降、断続的に災害や厳気象による需給ひっ迫を経験することとなった。さらに、今後は需要が増加する見込みもあるが、事業者による電源の新設・リプレースに向けた設備投資は容易ではない状況にある。

今後、カーボンニュートラルに向けた取組の加速化が必要な中、電源投資の回収予見性が高まっているとは言い難く、容量市場、長期脱炭素電源オークション等への評価も踏まえつつ、電力の安定供給に必要な供給力の維持・確保を進めていくことが必要と考えられる。

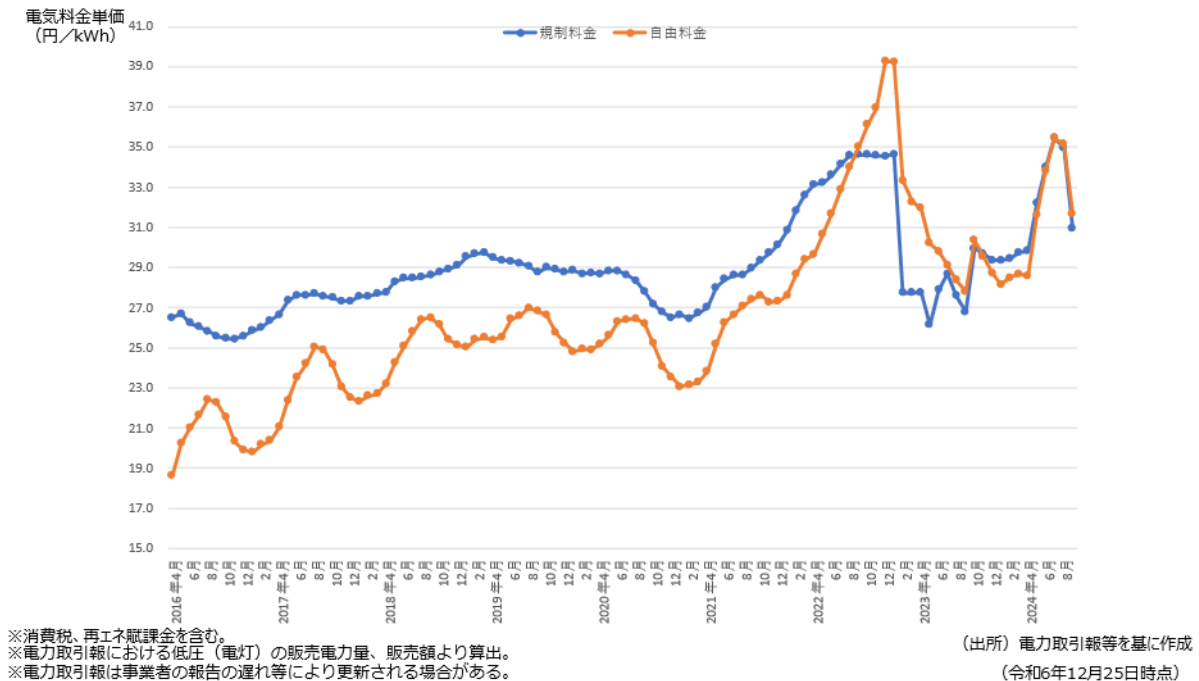
② 電気料金の最大限の抑制

小売全面自由化以降、競争が進む中、小売電気事業者は供給力をより安く調達すべく、卸電力取引所からの調達量を増やす動きが活発化した。こうした動きは、2022年に国際的な燃料価格の高騰の影響が出るまで家庭向け自由料金を押し下げる方向に働き、自由料金は概ね経過措置料金よりも安価な水準で推移していた。

一方で、発電量のうち火力発電が大半を占める中、こうした動きは、燃料価格高騰により卸電力取引所の価格が高騰した際には、自由料金を中心に小売価格の水準を押し上げる方向へ作用した。需要家への説明が必ずしも十分でなかった中、強い反発を招くとともに、小売電気事業者の経営状況の悪化から、需要家との小売契約の解除、事業からの撤退、託送料金の不払い等へとつながり、需要家に一定の負担や混乱を生じさせた。さらに、これらを受け、電気料金の激変緩和措置等が実施され、令和6年度補正予算までに累計で4兆円を超え

る国費が費やされた。こうしたことから、長期的な価格の安定性を確保する重要性が明らかになった。

参考図5：家庭用電気料金月別単価の推移

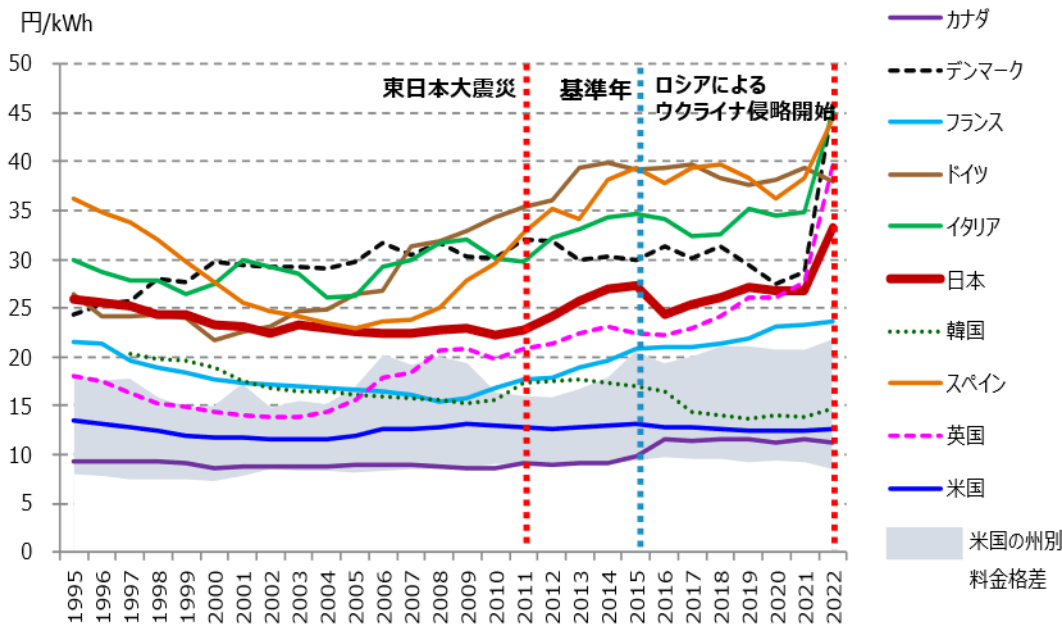


また、電力システム改革が日本の電気料金の水準にどのような影響を与えたかを検証するために、海外における料金の変化と比較して相対的にどのように評価できるか、自由化後における発電投資等の動向と電気料金の関係はどのように考えられるか、といった点について議論を行った。

まず、海外との比較について、2000年から2010年にかけては、国際燃料価格が上昇する中で、日本は欧州等と比較すると比較的電気料金の上昇幅は抑制されていた。この要因としては、発電自由化による効率性の追求に加え、電源への新規投資が減少していたこと、化石燃料価格高騰の影響を受けない原子力発電の稼働率が高かったこと等が考えられる。2010年代以降については、2016年の小売全面自由化の時期に関わらず、国際的な燃料価格の動向の影響も受けながら電気料金は推移しており、諸外国と比較して電気料金の上昇幅が抑制されていたとまでは言えない状況にある。これは、原子力発電所が停止する中で火力発電への依存度が上昇したこと、電力需要量が大幅に減少したこと等が要因であると考えられる。

電気料金の水準については、国際的な燃料価格、電源構成、電力需要量、さらには2012年度に導入された再エネ賦課金等、様々な要因の変動の影響を受けることから、小売全面自由化の効果だけを取り出して、諸外国と比較して電気料金が低く抑えられていたとまでいうことは難しい。一方で、燃料輸入価格高騰時を除き、経過措置料金よりも自由料金が安価な水準で推移していたことや様々な料金メニューが提供されたことは事実であり、新たな料金体系の下で工夫がされていたことは評価できると考えられる。

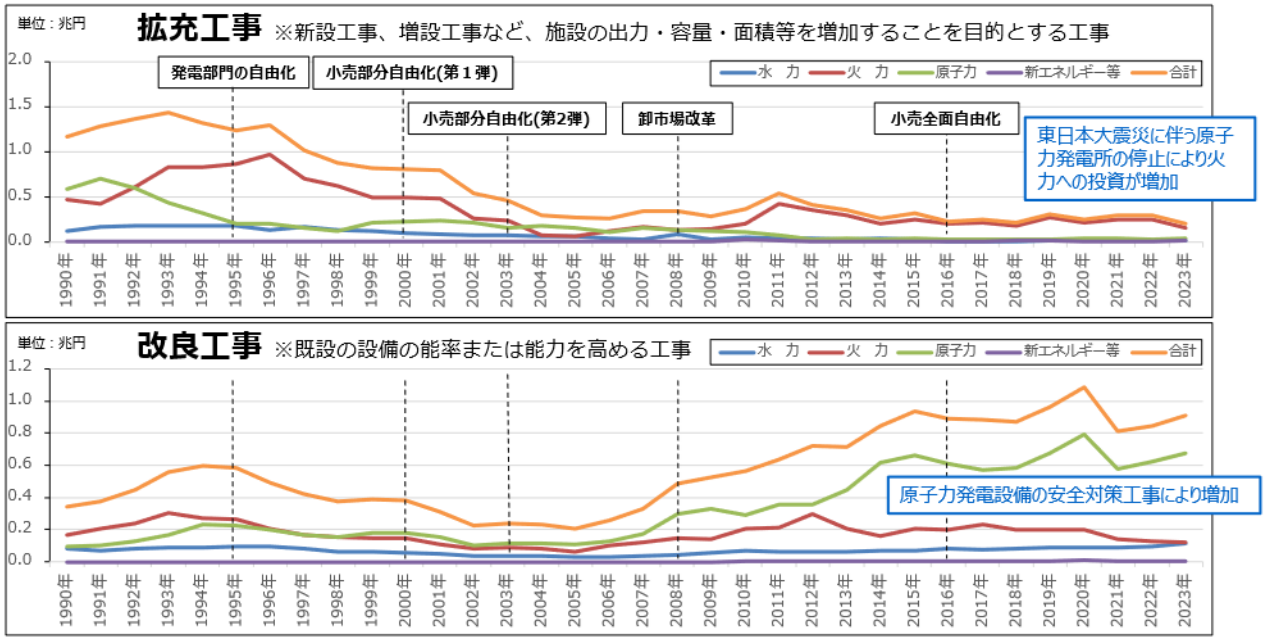
参考図6：実質値による家庭用電気料金の国際比較¹



発電投資等への影響については、1995年以降、段階的に電力自由化が進められる中、2000年代前半にかけて電源の拡充工事は減少傾向が続いてきた。また、2010年代以降は、電力需要が大幅に減少する中で、電源の拡充工事は引き続き抑えられている状態が継続しているが、電源の改良工事は、原子力発電設備の安全対策工事の増加や火力発電設備の修繕投資の継続により増加傾向にある。これらを踏まえれば、発電自由化以降、需要の伸びが緩やかになる中で大手電力会社が電源投資の効率化を進めてきたこと、2010年代以降、電源の新規投資が抑えられる中でも、限られた供給力を用いて電源の広域融通などを行いながら電気を供給してきたことは、電力需要量の変化が要因の一つと考えられるものの、一連の電力システム改革の効果との見方もできると考えられる。一方で、2020年以降、断続的に災害や厳気象による需給ひっ迫を経験したことや、今後DX・GXの進展により需要の増加が見込まれ脱炭素電源の大幅な拡充が必要となる中では、効率性の追求だけではなく、電源の新規投資を増やしていくための方策が求められる。

¹ 電気料金について、物価や為替の変動による影響を控除し、国際比較を行うため、名目の電気料金を基準年の消費者物価指数（CPI）に基づいて実質化し、全ての年について、2015年の購買力平価の値に基づき、各国の値を円換算したもの（電力中央研究所の提供資料）。購買力平価：各国間の同一商品の価格の違いをもとに設定された交換レートのこと。例えば、同じハンバーガーが日本で500円、米国で5ドルで売られている場合、500円と5ドルを等価と考え、換算レートを設定するイメージ。実際には、数千の多様な品目の価格を対象として計算されている。

参考図7：発電設備への投資の推移

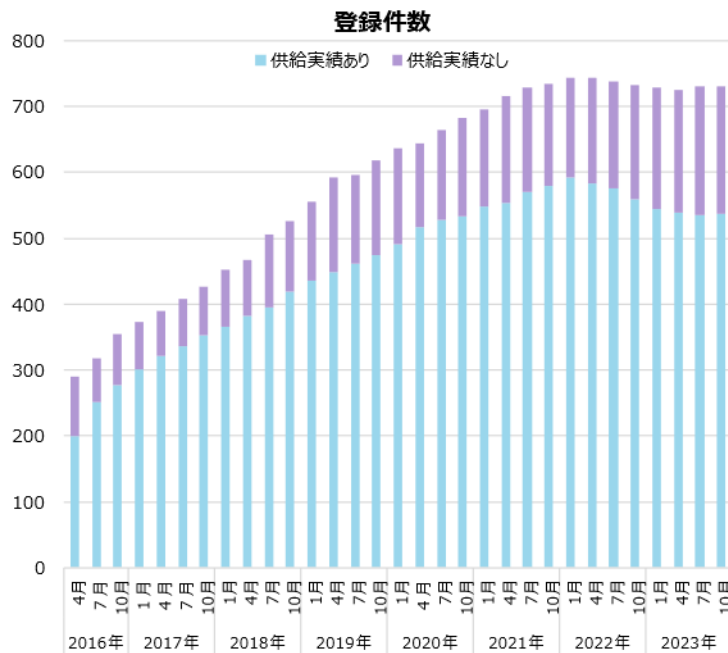


③ 需要家の選択肢や事業者の事業機会の拡大

2016年4月の小売全面自由化以降、700を超える事業者が小売電気事業に参入した。再生可能エネルギーに特化したメニュー等、料金メニューも多様化しており、需要家の選択肢の拡大については目指してきた方向性で取組が進んでいると評価できる。

一方、参入した700を超える小売電気事業者のうち、約200者は実際には電気の供給を行っていないことも明らかになった。また、上記のとおり国際燃料価格が高騰し、卸電力取引所の価格が高騰した際には、小売電気事業からの撤退等によって一定の負担や混乱の引き金となった事業者も少なくなかった。こうした実態は、需要家保護等の観点から課題があると考えられる。

参考図8：小売電気事業者の登録件数



※登録件数は、月末時点で実際に登録されている件数の合計。

(出所) 資源エネルギー庁調べ

(2) 電力システムを取り巻く経済社会環境の変化

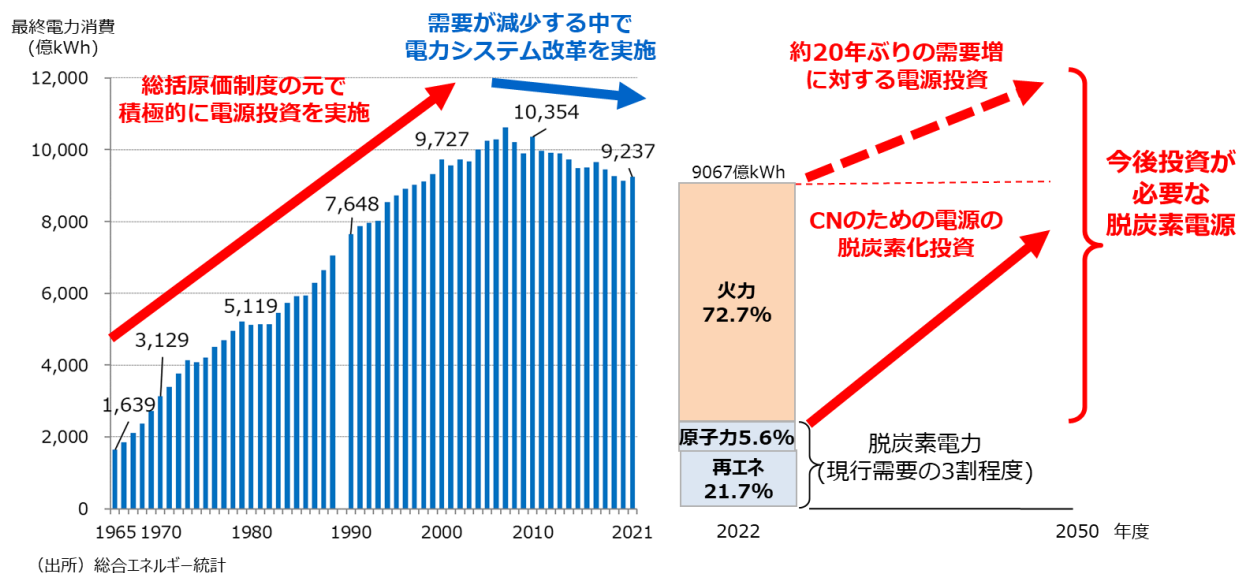
① 世界的な DX や脱炭素化の流れの加速

世界では、カーボンニュートラル目標を表明する国・地域が急増し、その GDP 総計は世界全体の約9割を占める。我が国は、2050年カーボンニュートラル実現を目指すことを2020年10月に宣言した。こうした中、既に欧米を始めとして、排出削減と経済成長を共に実現するGXに向けた大規模な投資競争が激化しており、エネルギー供給サイドとエネルギー需要サイドの双方の転換が求められている。

日本は、2022年5月に成長指向型カーボンプライシング構想等を表明し、2023年2月には「GX実現に向けた基本方針」を閣議決定した。G7各国は、脱炭素電源への転換を推進しており、2035年までに電力部門の完全又は大宗を脱炭素化することに合意している。

また、電力の需要面の変化として、半導体の省エネ性能が向上する一方で、Chat GPT等の生成AIの利活用拡大に伴い、計算資源における電力消費量が増加する可能性が指摘されている。半導体の微細化や光電融合等の消費電力の低減に大きく寄与する半導体技術の開発等を進めながらも、今後、AIの進展による計算量の増大に伴い、電力消費量が増加するシナリオも想定しておく必要がある。実際に、電力広域機関が2025年1月に公表した「全国及び供給区域ごとの需要想定」(2025年度)においては、半導体の省エネ性能の向上による効果等がどの程度期待できるかによって幅はあるものの、将来的な電力需要は増加することが見込まれている。

参考図9：脱炭素電源投資の重要性について

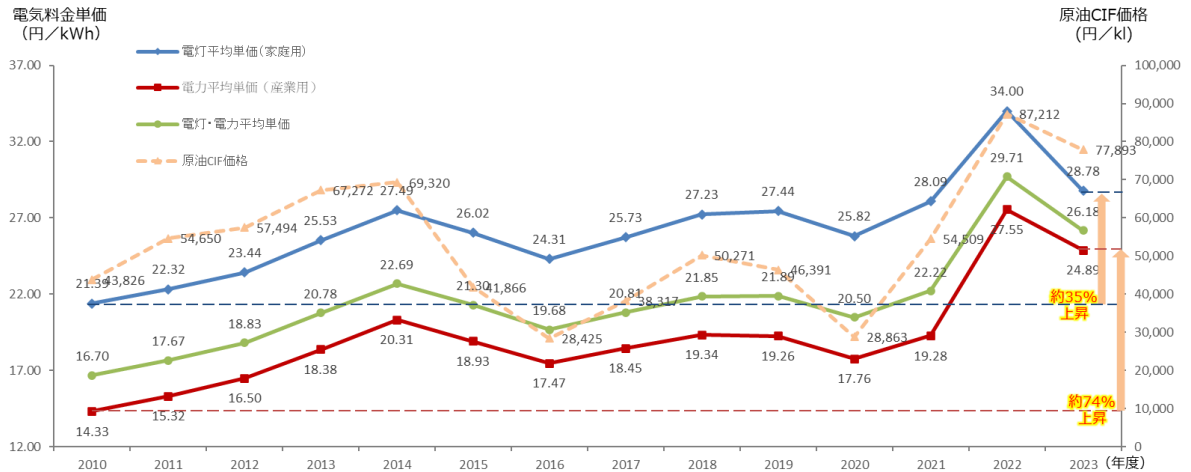


② 地政学的リスクを含む経済安全保障リスクの高まり

米中の厳しい対峙、ロシアによるウクライナ侵略、中東での紛争等、地政学的リスクを含む経済安全保障のリスクは高まりつつある。エネルギー資源の海外依存度が高い日本においては、国際情勢が国際的なエネルギー価格高騰やエネルギー供給途絶リスク等に直接・間接に波及することによる我が国の生活・産業基盤に与える影響が甚大となり得る。海外調達先の多角化、徹底した省エネの展開、エネルギー自給率の向上等が求められる。

一方、日本のLNGのCIF価格は、原油価格に連動して価格が決まる長期契約が多いため、2022年のピーク時にも欧州の天然ガスやアジアのLNGほどの急騰は避けられたと考えられるが、LNGスポット価格の影響が要因の一つとなり発電用の一般炭が未曾有の高水準に高騰した。こうしたロシアのウクライナ侵略等による燃料輸入価格の高騰に伴い、電気料金も高騰したが、2023年から電気・ガス価格激変緩和対策事業を開始したことに加え、燃料輸入価格が低下したことに伴い電気料金は低下した。

参考図10：電気料金平均単価と燃料輸入価格の推移

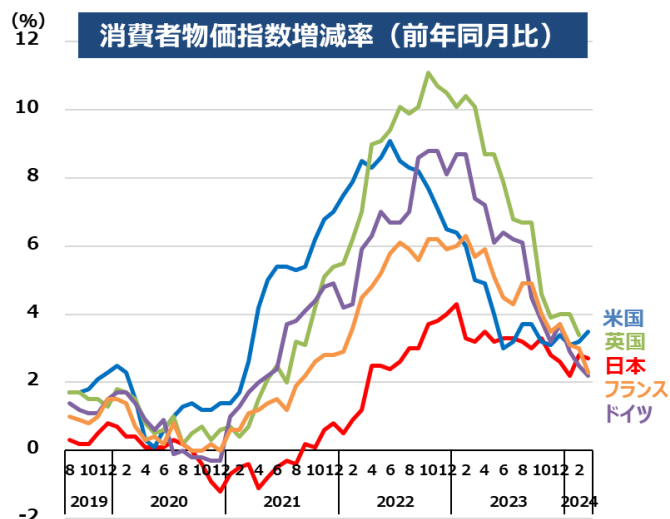


③ 世界全体でのインフレの進行

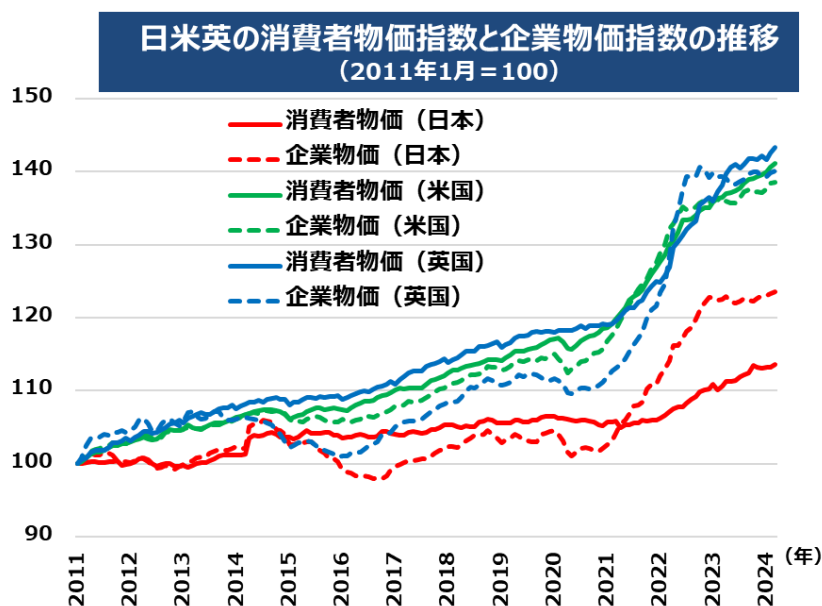
世界ではエネルギー・食糧価格や賃金の上昇を背景として、一時期の急上昇よりは穏やかになっているものの、インフレ進行が継続している。消費者物価指数増減率でみると、足下では日本も他国と同等水準となっており、その中で、住宅1戸当たりの年間平均エネルギー支出（電気、天然ガス、灯油等）についても増加傾向にある。

欧米では原材料や資源の高騰による輸入インフレと同時に、賃上げ分を含めて最終消費者にも価格転嫁しているため、足下で企業物価と消費者物価が同様に推移している。他方、日本では、輸入財の高騰等で企業物価は上がっているものの、企業が対消費者を中心に価格転嫁を十分にできておらず、企業物価と消費者物価に乖離が発生している。

参考図11：各国の消費者物価指数増減率



参考図 1 2 : 日米英の消費者物価指数と企業物価指数の推移



(3) 電力システムが直面している課題と目指すべき方向性

電力システム改革の目的に照らして現状について検証したところ、広域融通の仕組みの構築や小売全面自由化によるメニューの多様化、事業機会の創出といった点については一定の進捗があり目指していた方向性に沿った成果が確認できるものの、供給力の維持・確保や国際燃料価格の高騰への対応等については課題が残ったと考えられる。

また、電力システムを取り巻く経済社会環境の変化として、電力需要の増加が見込まれる中で、国際的な DX やカーボンニュートラルへの対応の加速化、地政学的な環境の変化に伴う国際燃料価格の高騰等のリスクへの対応、物価高騰等の電気料金の上昇要因への対応等、新たな課題にも直面している。こうした変化の中で、産業競争力強化の観点から、脱炭素電源の確保、燃料費の抑制等による国際的に遜色のない価格での電気の供給の重要性も高まっている。

これらを踏まえ、これからの電力システムが目指すべき方向性を以下のように整理した。これらの方向性は相互に関連するため最適なバランスを追及していくことが必要である。

● 安定的な電力供給を実現する

需要の増加の可能性が指摘される中で、必要な供給力を確保するための電源投資の確保に取り組む。これらの確保した電源を活用するためにも、電力需給の動向を踏まえた、レジリエンス強化のための系統増強や、これまで火力発電が担っていた安定供給を支える調整力・慣性力を確保する。さらに、地政学的な情勢の変化の中において、エネルギー安全保障の観点も踏まえ、安定的に供給可能な電源・燃料の確保に向けた取組を進めていく。

● 電力システムの脱炭素化を進める

カーボンニュートラルの目標を見据えた、脱炭素電源の確保に向けた投資を推進するとともに、非効率石炭火力のフェードアウトを促進していく。脱炭素電源を最大限に活かすことができる系統や需給運用の仕組みを構築する。需要側の取組として、需要家の脱炭素ニーズを捉えた電源投資や非化石価値等に対する経済的インセンティブを与える取組を進めていく。

● **安定供給や脱炭素化、物価上昇等による価格への影響を抑制しつつ、需要家に安定的な価格水準で電気を供給できる環境を整備する**

安定供給や電力システムの脱炭素化を着実に進めるために必要な費用の確保や、物価の高騰や金利の上昇、円安も含めた電気料金の上昇要因への対応を進める。また、国際的な燃料価格等、国内外の急激な情勢変化によって生じる過度な料金高騰や変動に対応できる仕組みを構築する。さらに、長期的な視野に立ち、事業者の競争の下、国際的に遜色のない価格での電気の供給の実現を目指す。

参考図 1 3 : これからの電力システムが目指すべき方向性

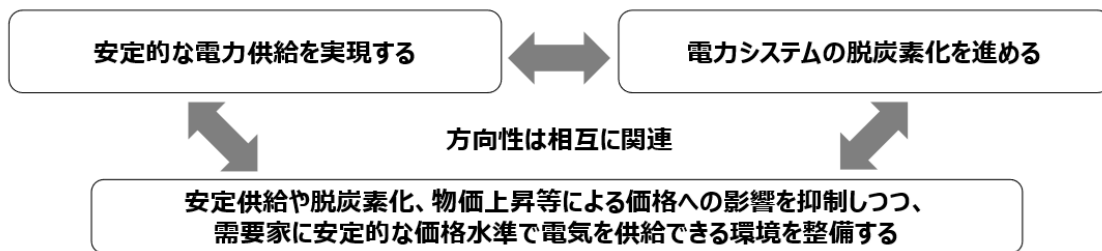
<電力システム改革の目的（電力システムに関する改革方針（平成 25年4月2日閣議決定））>



<現状に関する検証や、電力システムを取り巻く経済社会環境の変化を踏まえた課題>

- DX等により需要が増加する見込みの中での供給力の維持・確保
- 国際的なカーボンニュートラルへの対応の加速化
- 地政学的な環境の変化に伴う国際燃料価格の高騰等のリスク、物価高騰等の電気料金の上昇要因への対応等

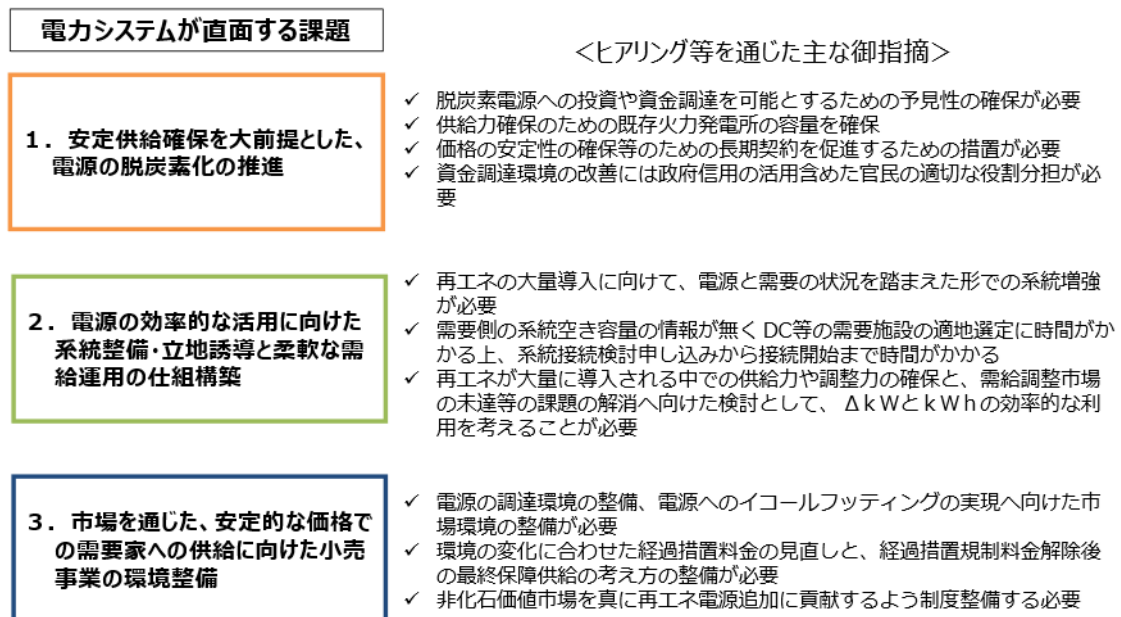
これからの電力システムが目指すべき方向性



4. 電力システムが直面する課題と対応方針

ヒアリングでいただいた意見等を踏まえ、電力システムが直面している課題を以下のとおり3つの柱として整理し検討を行った。

参考図 1 4 : 電力システムが直面する課題の全体像



(1) 安定供給確保を大前提とした、電源の脱炭素化の推進

発電部門から見た電力システム改革による大きな変化として、発電に係る原価の回収が保証されていた総括原価方式から脱却し、全国大で安い電源から順に使うこと（メリットオーダー）の徹底、需要家の選択による需要抑制を通じた発電投資の適正化を目指すことが挙げられる。

一方で、ヒアリング等を通じて、電力システム改革後においては、電力需要の不確かさに加えて収入の不確実性、更には費用の不確実性も高まっていることが指摘されている。また、電力システムを取り巻く経済社会環境の変化として、世界的な脱炭素化の流れの加速、地政学的リスクを含む経済安全保障リスクの高まり、世界全体でのインフレの進行等が生じ、経営環境の不確かさも増している。こうした中、電気事業の事業予見可能性が低下しており、特に長期的な取組が必要となる燃料確保も含めた電源投資に対して躊躇する動きも見られる。

今後、2050年カーボンニュートラルという目標の実現も見据え、安定的な電力供給の確保を大前提に電力システムの脱炭素化を進めるとともに、需要家に安定的な価格水準で電気を供給できる環境を整備するためには、安定供給と脱炭素化の両立に必要な電源に対して、長期的かつ継続的に必要な電源投資が行われ、安定的に電源の運用ができるような仕組みを構築する必要がある。その際、実需給のタイミングでは、電源の安定的な運用や脱炭素化も考慮しつつ、限界費用の安い電源から動かしていくという考え方を活かしていく。

① 大規模な電源の脱炭素化に向けた事業環境整備

2050年カーボンニュートラルに向けては、今ある火力電源による供給力を、再生可能エネルギー・原子力・脱炭素火力等の脱炭素電源による供給力へとシフトさせていく必要がある。これに加えて、半導体工場やデータセンター需要の増加による20年ぶりの需要増加見通

しに対応するため、脱炭素電源やトランジション手段としての LNG 火力への投資を進めていく必要がある。このように、一連の電力システム改革時には必ずしも想定していなかった状況変化が生じており、高度成長時代以来の大規模な電源投資が必要な時代へと突入している。

これまでも、再生可能エネルギーの導入拡大に向けた FIT/FIP 制度、長期脱炭素電源オークション等の制度を整備し、再生可能エネルギー・原子力・脱炭素火力等の脱炭素電源の導入促進を進めてきた。

一方で、電源投資を取り巻く足下の環境下においては、インフレや金利上昇等の要因により、今後も電力分野の建設コストは上昇していく可能性が高い。特に、大型電源については投資額が巨額となり、総事業期間も長期間となるため、収入と費用の変動リスクが大きく、電力自由化を始めとする現在の事業環境の下では、将来的な電力収入の不確実性が大きい。こうした中では、長期の事業期間を見込む投資規模の大きな投資や、技術開発の動向、インフレ等により初期投資や費用の変動が大きくなることが想定される投資については、事業者が新たな投資を躊躇する懸念がある。

そのため、これらのリスクや懸念に対応し、脱炭素電源への投資回収の予見性を高め、事業者の新たな投資を促進し、電力の脱炭素化と安定供給を実現するため、事業期間中の市場環境の変化等に伴う収入・費用の変動に対応できるような制度措置や市場環境を整備する。

② 安定供給を大前提とした非効率石炭火力のフェードアウトや火力脱炭素化の推進

足下では、再生可能エネルギー導入の拡大に伴い火力全体で稼働率が低下しており、休廃止に向けた動きも進展している。加えて、再生可能エネルギーの出力変動に伴う日間起動停止（DSS 運転）の増加等に伴い、火力発電設備の故障率が増加し安定的な稼働が難しくなっているとの声もある。

他方で、冬の悪天候時等を念頭に置けば、安定供給の観点からは、再生可能エネルギーによって火力を完全に代替することは難しい。データセンターや半導体工場の新増設等による需要の増加も想定すれば、再生可能エネルギー・原子力等の脱炭素電源を最大限活用しつつ、火力においては、非効率な電源を中心に発電量（kWh）を減らしながらも、安定供給に必要な発電容量（kW）を維持していく必要がある。具体的には、トランジション手段としての LNG 火力の確保を燃料の確保と併せて進めるとともに、水素・アンモニア、CCUS²等を活用した火力の脱炭素化について、技術開発やコスト等を踏まえた時間軸や排出量にも留意しつつ、事業者の予見可能性を確保しながら進めていく。

必要な発電容量の維持に向けては、容量市場における必要な供給力の確保に加え、短期的な供給力不足の懸念に対応する観点から、長期脱炭素電源オークションを通じて、2050 年までの脱炭素化を前提とした LNG 専焼火力の新設・リプレースを計 1,000 万 kW 募集することとしているが、今後もさらに火力の供給力を確保する観点から、需給バランスの将来動向も見ながら、長期脱炭素電源オークションにおいても、追加的な措置を検討する。

さらに、今後の電力需要の高まりの可能性に備え、一層導入が拡大する変動性再生可能エネルギーとの共存の中で高需要期の供給力としての貢献を期待できるよう、発電設備、燃料サプライチェーンの維持等に留意しつつ、低稼働電源の kW 維持に必要な制度的措置や、緊急時に備えた予備電源制度について、不断の検討を行う。なお、共同火力発電事業者や自家発電事業者の非効率火力においても、脱炭素化に向けた取組が進められることが重要である。

² Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage

<石炭火力>

石炭火力に対しては、休廃止に向けた国際的要請が高まっている。非効率な石炭火力に対しては省エネ法³における規制措置を導入している上、来年度から容量市場において、設備利用率が50%を超える非効率石炭火力への減額措置を開始し、高需要期のみの稼働へ誘導している。

他方、足下では非効率石炭火力のフェードアウトは必ずしも十分に進展していない。2030年に向け、非効率石炭火力のフェードアウトをより一層促進するため、排出量取引制度（GX-ETS）や化石燃料賦課金等の他制度の影響も考慮しながら、更なる制度措置の強化を検討する必要がある。

加えて、2030年以降、フェードアウトされていく電源についても、今後の需要の高まりの可能性、自然災害リスクへの備え、系統安定性の確保等の観点から、kWhを低減していく一方で、当面の間はkW維持の必要性を見極めていく必要がある。

また、共同火力発電事業者や自家発電事業者の非効率火力においても、引き続き活用される設備については、脱炭素化に向けた取組が進められることが重要である。

<火力の脱炭素化>

安定供給に必要な火力のkWを維持すると同時に、それらについて2050年カーボンニュートラルと整合的な形で脱炭素化を進めていく必要がある。

火力の脱炭素化に不可欠な技術の中には開発途上のものもあり不確実性が高いところ、技術開発や実証を進めるとともに、長期脱炭素電源オークションを通じ、投資回収の予見性を高めることで、事業者の脱炭素投資を促してきた。引き続き、長期脱炭素電源オークション等を通じて、火力の脱炭素化を促進する。

なお、脱炭素化を進めるに当たっては、火力の建設・運転・維持等に必要なサプライチェーン等の維持、脱炭素化や休廃止等によって将来的に生じるおそれのある地域経済や雇用等への影響にも留意が必要であるところ、発電事業者から関係者に対し、長期脱炭素電源オークションにおける脱炭素化ロードマップのような形でのトランジションの方向性が広く提示される等、各地域の実情を踏まえ、関係者とコミュニケーションを重ねながら脱炭素化に向けたトランジションを進めることが重要である。

③ 安定供給に必要なとなる燃料の確保（LNGの長期契約の確保等）

発電用燃料（特にLNG）の安定供給に向け、2021年のLNG需給ひっ迫以降、燃料ガイドラインの策定や、燃料在庫の定期的なモニタリング、全国・地域での連携スキームの構築や、戦略的余剰LNG（SBL）の導入等を進めてきた。その結果、事業者の自主的な取組により、必要な燃料を確保する仕組みが構築されつつある。

しかしながら、自由化の進展による小売電気事業者の売電量の予見性低下及び、これに伴う長期PPAの減少等によって、燃料の調達量を予見することが難しくなりつつある。

加えて、再生可能エネルギー導入拡大に伴う、低需要期における燃料消費量の低下や、季節間の燃料消費量の振れ幅拡大等によって、長期契約を通じて安定的に確保される燃料量が低下しつつあり、発電事業者及び小売電気事業者が短期的なコスト最小化行動を取ること

³ エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する法律

で、ひいてはこれらの事業者及び需要家が燃料スポット価格の変動リスクにさらされる懸念が高まっている。

今後、石炭火力の稼働率が LNG 火力の稼働率、燃料確保の予見性に与える影響を見極めつつ、電力需給のひっ迫や、国際情勢の急変に伴う燃料スポット価格の急騰等への備えとして、安定的な電力供給が可能となる量の LNG 長期契約の確保を促進するための措置の検討など、平時と緊急時それぞれの燃料の安定的な確保の対応の在り方についてさらに検討を進める。

また、石炭火力の稼働率が低下すると、石炭火力の燃料確保の在り方、サプライチェーン維持の在り方が変化することが想定される。経年化が進む石油火力についても同様のことが言える。今後の石炭・石油のサプライチェーンにも配慮した制度等の在り方についても検討を進める。

④ 水力の活用

水力発電は、安定した出力を長期的に維持することが可能な脱炭素電源として重要である。

水力発電による発電電力量は、近年、年間 700～800 億 kWh 付近を推移しているところ（電源構成における比率は 7～8 %程度）、第 6 次エネルギー基本計画では、新規開発による容量増加（2019 年度比 70 万 kW 増）、既存発電の有効活用（2019 年度比 80 億 kWh 程度増（野心的水準では 130 億 kWh 程度増））により、2030 年度に年間発電電力量 980 億 kWh（電源構成における比率は 11%程度）が目標として掲げられている。

新規開発に関しては、これまで、新規地点の開発、発電未利用ダムへの発電機の設置等の取組が進められている。既存発電の有効活用に関しては、ハイブリッドダム等における水位運用の高度化、上流・下流の連携運用による水位の最適化、長時間流入量予測等のデジタル技術の活用等による効率的な貯水運用等の取組が関係省庁とも連携しながら進められている。他方で、新規開発リスクの高さ（開発地点が限定的、開発期間の長期化、投資回収期間が長いことによる投資予見性の低さ等）、河川環境に関連する地域の合意や系統制約、ダム貯水池等への堆砂進行による発電機能への影響等が課題となっている。今後も関係省庁と連携し、発電電力量増加に向けた取組を積極的に進めつつ、課題に対する対応を検討していくことが重要である。また、揚水発電は、再生可能エネルギーの導入が拡大する中において、再生可能エネルギーが発電した電力を一旦蓄電し、夕方の需要ピーク時に電力を供給する調整電源としての重要性が増加している。一方で、揚水発電は、約 3 割の電力損失が発生する上に、設備投資やメンテナンスのコストも高く、採算性の確保が課題となっている。このため、既存設備の採算性向上に向けた設備投資や、新規開発に向けた導入可能性調査の支援を実施しているが、今後より一層新規投資を促す仕組みを検討していくことが重要である。

⑤ 発電事業者に求められる機能や役割

発電事業者に関しては容量市場等の制度的な裏付けによる電源の確保や各種の電力取引市場の整備等の対応が進められてきたところであり、電力供給を通じた貢献が求められる。こうした観点から発電事業者に求められる役割や機能について電力システムの状況に応じて不断の検討を行うことが重要である。このため、小売電気事業者の供給力確保の在り方の検討も踏まえつつ、発電事業者に対し、電力需要の見通しに対して十分な量の燃料が長期契約等

を通じて安定的に確保されるかどうかの見通しや、供給力を提供する事業者の実態等を確認し、必要な政策措置を要否も含め検討する。

(2) 電源の効率的な活用に向けた系統整備・立地誘導と柔軟な需給運用の仕組構築

① 電力システム改革における送配電分野の対応

東日本大震災後の需給ひっ迫時において、供給予備力の地域的偏在や、周波数変換設備（FC）、地域間連系線などの送電制約により、需給がひっ迫した緊急時のバックアップ体制が不十分であることが露呈した。こうした課題を踏まえ、電力システム改革において、2015年に電力広域機関を創設し、需給ひっ迫時の地域間の需給調整や、地域間連系線等の増強の推進を行う体制を構築した。

こうした取組の成果として、送配電分野においては、需給ひっ迫時の地域間融通や、地域間連系線や周波数変換設備の増強等の取組が進展している。引き続き、電力の安定供給確保は大前提であり、周波数を維持し安定供給を実現するため、一般送配電事業者は、需要と供給を最終的に一致させる調整力を確保するという、極めて重要な役割を担っている。そのため、これまでに、調整力公募の実施や、需給調整市場の開設による調整力の確保などを進めてきた。加えて、需給ひっ迫に対する暫定的な措置としてkW公募、予防的措置としてkWh公募の実施などを進めてきた。

さらに、既存の送配電網を最大限活用するための「日本版コネクト&マネージ」を推進するとともに、再生可能エネルギーの大量導入と電力の安定供給確保のため、2023年3月に電力広域機関において、広域系統長期方針（広域連系系統のマスタープラン）を策定した。現在、マスタープランを踏まえて全国大での地域間連系線の整備に向けた対応を進めている。

これらの取組の中で、エリアを越えた一般送配電事業者同士の横の連携も進み、平常時から、送配電設備の仕様の統一化などの対応が進められている。また、災害時においては、災害時連携計画に基づき各者が連携して復旧作業に当たる体制が構築されているなど、電力システム改革の成果として出てきている。

② 再生可能エネルギーの効率的な活用を行うための広域及び地内系統整備の在り方

こうした取組を進めてきた中、脱炭素社会の実現に向けては、送配電分野において更なる対応を進めることが重要である。特に、再生可能エネルギーの更なる導入拡大と電力の安定供給を実現するためには、系統の増強を一層進めていく必要がある。地域間連系線については、マスタープランを踏まえて、北海道・本州間の海底直流送電や中国九州間連系設備（関門連系線）等の整備に係る検討を進めており、資金調達等の課題に対応するための必要な制度的措置等を検討していく。

また、今後、再生可能エネルギーの更なる導入や大規模電力需要の局地的な立地が見込まれる中、地域間連系線の整備の在り方の見直しが必要になる可能性がある。このため、広域連系系統のマスタープランについて、将来の再生可能エネルギーの導入状況や大規模需要の立地状況等を踏まえた見直しの検討を進めていく。

加えて、再生可能エネルギーを最大限活用するとともに、自然災害時等のレジリエンスを強化し、電力の安定供給を確保するためには、地内基幹系統等を効率的に整備することも重要である。これまで地内基幹系統は、エリアの一般送配電事業者が整備してきたが、更なる計画的整備のため、地域間連系線と一体的に整備するものや広域的取引に資するものは、電力広域機関の関与の下で、一般送配電事業者が整備を進めることとした。こうした中、再生

可能エネルギーの導入等に資する地内基幹系統等についても、これまで以上に効率的な整備が必要となる。このため、各エリアの一般送配電事業者等が、より効率的・計画的に整備を進めるための仕組みを検討するとともに、再生可能エネルギー電源の立地地域の負担とその全国への裨益を踏まえ、エリアを越えた費用負担の仕組みも検討していく。

③ GX 産業立地政策と連動した、大規模需要の立地誘導、送配電網整備の推進

データセンター等の付加価値の高い産業の維持・強化につながる国内投資や電化等を通じた脱炭素化を促進していくためには、新たな大規模需要に対し、迅速かつ確実に電力供給を行う必要がある。このため、データセンター等の系統接続申込みの規律を確保するとともに、一般送配電事業者が早期に電力供給を開始できる場所を示した「ウェルカムゾーンマップ」を通じた立地誘導を進める。

また、大規模需要を効率的な系統整備等の観点での適地に誘導するため、一般送配電事業者や自治体等の関係機関と連携し、適地における先行的・計画的な系統整備を促す仕組みを検討する。さらに、整備を着実に推進しつつ需要家の公平性を確保するため、一般送配電事業者が行う先行的・計画的な系統整備に係る費用が確実に回収される仕組みや、GX等に資する取組であって整備費用が大規模になった場合に特定の需要家に費用負担が偏らない仕組みを検討する。

④ 送配電網の整備に係る資金調達等の課題への対応

一般送電事業者等は、これまでも、地域間連系線の整備を含め巨額の投資を行ってきたが、今後、脱炭素化や電力の安定供給確保に向けた投資や既存設備の更新等、加速度的に巨額の投資が必要となる見込みである。こうした中、一般送配電事業者は、レベニューキャップ制度の下、必要な系統整備等の費用の回収の蓋然性が高いとしても、一定規模以上の大規模投資の場合、工期が長く、費用回収に長期間を要することから、キャッシュフローの悪化を懸念し、その結果、必要な投資が停滞する可能性がある。また、SPC（特別目的会社）等を組成して行うプロジェクトファイナンスの場合において、金融機関は、費用増額時等の費用回収のリスクを踏まえ、大規模な融資を躊躇する傾向にあり、投資が遅れる可能性がある。

今後、電力需要の増加の可能性や再生可能エネルギーの導入拡大、自然災害発生リスクの高まり等に伴い、北海道・本州間の海底直流送電や大規模地内基幹系統等への機動的な投資が重要となる中、資金調達が制約となり必要な投資に遅れが生じてはならない。このため、託送料金制度における費用の回収の在り方や資金を量的に確保するための仕組みなど、制度的な対応を含めた資金調達環境の整備について検討を進める。

⑤ 短期の需給運用の効率的な実施

現在、変動性再生可能エネルギー電源の導入により需給運用が難化しており、2020年度冬の需給ひっ迫等によるスポット市場の売り切れ・価格高騰や、足下の需給調整市場の応札不足等の問題も、そのような課題が背景にあると考えられる。さらに、変動性再生可能エネルギー電源が今後大量に導入されると、再生可能エネルギー出力予測誤差の拡大等により調整力の必要量も増加する上、時々刻々の需給予測の変化の拡大、系統混雑の増加等により、需給運用は一層難化すると考えられ、広域需給運用の強化に向けて、次期中央給電指令所システムの整備が進められている。

こうした中、実需給の前日以降の断面で、発電事業者が登録した①起動費、②最低出力費用、③増分費用カーブの3つの情報に基づき、系統制約を考慮して、供給力と調整力を同時に約定させる仕組みである同時市場を導入するための検討を進めていくこととしている。この同時市場の導入により、これまでと同様に再生可能エネルギー電源の最大限の活用を前提としつつ、発電事業者による登録情報を元にした供給力と調整力全体の最経済（短期的なメリットオーダー）が実現されれば、電源の安定的・効率的な確保を可能とし、需給予測の変化や緊急事態への対応力を向上させることにつながると考えられる。

同時市場についてはこれまで、「卸電力市場、需給調整市場及び需給運用の在り方勉強会」（2021年12月28日～2022年6月20日）においてその設置が提案されて以降、「あるべき卸電力市場、需給調整市場及び需給運用の実現に向けた実務検討作業部会」（2022年7月29日～2023年4月25日）や「同時市場の在り方等に関する検討会」（2023年8月3日～）において電源の入札規律等、具体的な在り方についての検討が行われてきた。今後、市場価格の算定方法や市場運営者の在り方等、検討未了の論点や対応すべき課題について必要な検討や対応を行いつつ、同時市場の導入に向けて本格的に検討を深めていく。

⑥ 送配電部門の中立性・透明性向上

2023年4月28日の経済産業大臣から行われた指示を踏まえた大手電力の不適切事案への対応や、送配電部門の中立性・透明性の向上に係る議論を行ってきた。

そうした中、まずは、不適切事案を踏まえた送配電部門の中立性・透明性の向上を図るための対応として、内部統制の抜本強化や、外部監視の仕組みの導入・強化等の措置を講じることとした。その上で、第68回の本委員会においては、不適切事案への対応としては、所有権分離を行うことの必要性、妥当性は認められないという考え方を整理した。

所有権分離については、今回のシステム改革検証におけるヒアリング等においても、電源運用等にかかる更なる中立性を確保する観点から所有権分離が必要との意見があった一方で、法的分離の下での行為規制を充実させることが重要という旨の意見があった。

また、議論の前提となる電気事業を取り巻く環境変化や今後の課題として、以下の指摘もいただいている。

- 電気事業者には、GXの実現に向けて脱炭素投資の一層の拡大が求められている一方、送配電事業者を含めた電気事業者の資金調達環境は、これまで以上に厳しさを増している。
- 台風や地震等の自然災害リスクが増大する中、ライフラインとしての機能を迅速に復旧するため、現場の状況を速やかに把握し、人的・物的リソースを集中的に投入するなど、送配電事業者を中心とした電気事業者が高度に連携した災害対応力の確保が極めて重要となっている。
- 現行制度上、事業者が自主的に所有権分離を選択することは可能であるが、これまでのところ、株主等のステークホルダーからの所有権分離の求めは顕在化していない。

こうした環境変化や課題への対応については、今後、検討を深めていく必要があるが、適切な行為規制を講じること等により、法的分離の下での送配電部門の中立性・透明性の向上に努めることを前提に、少なくとも現時点で制度的に所有権分離を求める必要はないと考えられる。その上で、送配電部門の中立性・透明性の確保に向けた更なる制度的な対応については、事業者の取組状況を踏まえてその必要性を継続的に検討し、仮に必要性が生じたときは、その背景や理由を踏まえた上で、所有権分離も1つの選択肢としつつ、具体的な対応策を検討していく。

(3) 市場を通じた、安定的な価格での需要家への供給に向けた小売事業の環境整備

① 事業者の創意工夫を促す市場環境整備

専門委員会報告書では、卸電力市場について、「新電力等の新規参入者が小売市場における競争に参加しやすくするためには、自社電源のほか、必要な供給力を卸電力市場から確保できる環境整備も必要であり、この点からも卸電力市場活性化は重要」と位置づけた。小売全面自由化以降、卸電力取引所の取引量は大きく増加し、足下では電力需要の約30%にまで到達するなど、短期のスポット市場に一定の厚みが確保されるに至った。それに伴い、小売電気事業者は700社を上回り、新電力のシェアも20%程度に到達、旧一般電気事業者に匹敵する規模を持つ新電力も誕生するなど、小売電気事業者間の競争の中で、各事業者の創意工夫により単に電気（料金メニュー）を供給することに留まらず、電気事業を取り巻く環境変化、技術革新、需要家ニーズに応じ様々な価値・サービスを提供してきた。

他方で、市場環境が厳しい局面においては、小売電気事業者の退出・取次への移行が生じたことによる需要家の意図しないスイッチングや契約解除、特高・高圧分野における最終保障供給への移行等が生じ、需要家に一定の負担や混乱を生じさせた。また、短期のスポット市場は、燃料費の変動や電力需給の影響を受けやすく、自由料金を中心に市場連動成分が多く含まれるなど、価格変動リスクが高い構造にある。実際に、国際的な燃料価格の急騰等による市場価格の急激な変動に伴い電気料金が急激に変動したことが国民経済に大きな影響を与え、社会的な許容性が十分にある状況とは言い難いことも明らかとなった。

小売全面自由化については専門委員会報告書でも、「電気料金が不当に高額になるといった事態が生じることはあってはならない。」との言及がある。これらの経緯・経験を踏まえた上で、小売電気事業者には、今後も、需要家に安定的な水準の価格による電力供給を実現するとともに、電源の脱炭素化等の需要家のニーズや社会的な環境変化を踏まえ、電気事業者と需要家の架け橋となるサービス提供者となることを期待し、小売電気事業者がそれぞれの強みを生かしながら創意工夫を発揮できる競争環境の実現に向けた市場環境の整備を行う。

具体的には、小売電気事業者が供給力の調達手段や電源調達のポートフォリオをより多様化することができるよう、事業者間の公平性にも留意しつつ、現物の長期取引を含めた相対取引やブローカー経由の取引等の活用、先物市場・先渡市場・ベースロード市場等の市場を含む取引制度の拡充・再整備、こうした市場環境の変化に伴う間接送電権の在り方等の見直しを検討する。

また、小売電気事業者の有力なリスクヘッジ手段の一つである電力先物取引の多くが外国法に基づく商品取引所で行われていること等にも留意した制度の検討を行う必要がある。加えて、2023年の電ガ小委において、小売電気事業者間の競争促進の観点から、内外無差別な卸売を行う場合にエリア制限等の諸条件の解除を行うことも求めることとしたところであるが、今般の検証において、需要家の脱炭素ニーズや発電・小売電気事業者の創意工夫といった「新たな課題・ニーズへの対応」と「小売市場における競争の促進」という2つの政策課題を両立すべく、社内外取引の無差別に反しない限りにおいて、卸取引の一定量（標準的なメニューによる卸売の場合は卸売総量の5割まで、かつ、電源を特定した卸売の場合は当該電源の卸売量の2割まで）について、エリア制限等の諸条件を付与することを認めることとした。今後、2つの政策課題の両立を前提とし、内外無差別な卸売等のコミットメントに基づく評価を所掌する電力・ガス取引監視等委員会において、事後監視の在り方や評価方針について検討する必要がある。

② 小売電気事業者に対する規律の在り方

上記のとおり、市場環境が厳しい局面では、小売電気事業者の退出等が相次ぎ、需要家が意図しない契約解除や特別高圧・高圧分野の最終保障供給への移行等が生じ、需要家に一定の負担や混乱が生じたことや、国際燃料価格の高騰等に伴う電気料金の急激な変動が国民経済に影響を与えたことを踏まえれば、小売電気事業者に対する規律の確保も必要となる。

需要家保護の観点では、専門委員会報告書においては、「小売電気事業者の破綻・撤退や、契約交渉の不調といった場合でも、誰からも電気の供給を受けられない事態が生じないようにすることが必要」とされたが、足下では上記のような需要家の負担や混乱が生じている。また、足下では、小売電気事業者として登録がなされているものの、供給実績が確認できない事業者が200社以上存在し、その一部が犯罪に利用されたことが疑われる事例も生じている。こうした状況を踏まえれば、新規参入を過度に阻害しないよう配慮をしつつも、例えば、小売電気事業者に遵守を求めるべき事項を明確化し、事業開始時のみならず、定期的にその遵守状況等の報告を求めるなど、需要家保護を適切に図る観点から、小売電気事業者に対して、安定的な事業実施を求めるための規律を強化することも検討する必要がある。

また、電気料金について、専門委員会報告書においては低圧部門の料金規制の撤廃に当たり以下のような効果が期待されていた。

- ①夏のピーク時など需給が厳しい時には価格が高くなるなど、需給状況に対応した様々な料金メニューをより柔軟に設定し、サービスの多様化が図られること。
- ②価格が弾力的に動くことで需要を抑制する仕組みを取り入れていくことにより、供給力不足の中でも効率的に安定供給を実現すること。
- ③市場原理の中で料金が決定され、料金収入を見越して必要な投資や調達を行うという仕組みに転換すること。

全面自由化以降、小売電気事業者により様々なメニューが提供され、DRの活用拡大も進むなど、報告書において想定された効果は一定程度発現していると評価できる。他方で、電気料金は、多くの小売電気事業者が短期のスポット市場において電気を調達する割合を高める傾向にあることや、一定の供給力を火力発電に頼らざるを得ない電源構成の影響等も相まって、燃料費の高騰等の外部環境の影響を受けやすい状況にある。電気料金の急激な変動が企業の経済活動や国民生活に影響を与え、料金の大幅な変動は社会的に許容し難い状況にあることが明らかになった。

また、専門委員会報告書においては、「小売事業者は自らの顧客のために必要な供給力を調達し、発電事業者は他社との契約や自社の小売部門の要請に基づいて燃料の確保と確実な発電を行う」ことを原則とされた。一方で、現状では、再生可能エネルギーの導入拡大に伴う調整力確保の必要性や、端境期や厳気象時の需要の急増に対応しきれず、需給がひっ迫し、政府として需要家に節電を要請せざるを得ない事態も生じており、系統全体の安定的な運用を担う一般送配電事業者のみならず小売電気事業者にも、上記の報告書の趣旨も踏まえたより一層の安定供給確保のための対応が求められる。

この点、欧州においても、ロシアによるウクライナ侵略に伴う燃料価格の高騰等の教訓を踏まえ、卸電力価格の変動リスクの抑制や、電力供給の遮断リスクの抑制の観点から小売電気事業者に対する規律の必要性について具体的な検討が行われており、日本においても、現行制度において小売電気事業者に対して課されている、いわゆる供給能力確保義務に基づく責任の在り方について、改めて検討する必要がある。

具体的には、小売電気事業者が料金水準や料金メニューを自由に設定し、これを需要家が選択することができる環境を前提とした上で、安定供給の確保や電気料金の変動幅の抑制の観点から、海外事例も参考に、現行制度下において供給能力（kW）の確保を容量市場を通じて行っていることを含めた日本の実情を踏まえつつ、量的な供給能力（kWh）の確保に関し、小売電気事業者に求める責任・役割やその遵守を促す規律、それを前提とした市場や卸取引を含む制度措置の必要性等について検討を深め、必要な措置を講じていく。

③ 経過措置料金の現状と今後の検討課題

経過措置料金は、専門委員会報告書において「小売参入の全面自由化後しばらくは、需要家保護を図るべく激変緩和のための経過措置期間を経た上で、料金規制の撤廃を行うことが適当」、「現在の一般電気事業者の小売部門に対しては、家庭など小口部門の需要家が規制料金で供給を受けられるよう義務付けることが適当」とされたことなどを踏まえ、大手電力会社による「規制なき独占」に陥る事態を防ぐ観点から措置されたものである。

経過措置料金の解除基準については、2019年、監視等委等において議論がなされ、取りまとめられた。この基準に基づき、監視等委において、毎年、競争状況の確認を行っているが、現時点で経過措置料金の解除が妥当な状況にあると評価された地域はなく、解除基準を踏まえた競争状況の確認を継続していくことが必要と考えられる。

また、現行の経過措置料金については、本委員会におけるヒアリング等において、その存在自体が競争の妨げになっているのではないかと指摘もあった一方で、自由化以前の規制料金と同様に、三段階料金や燃料費調整制度等の料金体系が維持されることにより、特に燃料費の急騰等に伴う電気料金の上昇局面において、結果的に料金の変動速度や変動幅を抑制し、値上げ局面においてもその上昇幅を最大限に抑制する効果があったことも事実である。こうした効果は、必ずしも経過措置料金を措置した際に意図したのではなく、事業者の負担の下に成立したものであるが、電気料金の公共性や国民生活への影響の大きさも踏まえれば無視できないものであると考えられる。

このため、将来的に経過措置料金を解除する場合には、安定供給の確保や電気料金の変動幅の抑制の観点から講じる措置等の関連する制度の検討状況を踏まえた上で、経過措置料金が実体的に果たした役割の是非や今後の制度的な対応の必要性、低圧需要家に対するセーフティネットの在り方・必要性等について改めて検討し、必要に応じて適切な措置を講ずることが課題となる。

また、現行の電気事業法においては、経過措置料金の廃止後の最終保障供給については、高圧・特高部門と同様に一般送配電事業者が担うこととされている。しかしながら、昨今の高圧・特高部門の最終保障供給の状況を踏まえれば、低圧部門においては、最終保障供給を受ける需要家が数十万～百万規模に及んだ場合等に、一般送配電事業者が平時に備えたシステム等では実務的に対応が困難となることも想定される。このため、仮に経過措置料金の解除を行う場合には、例えば、一般送配電事業者が小売電気事業者等に対して最終保障供給に関する業務の委託等を可能とすることの要否等、実務的な課題についても精査が必要である。

（４）共通する課題

① 電源・系統への投資に対するファイナンス

電力分野の脱炭素化は、日本全体のGX実現の鍵であり、我が国の将来的な経済成長にとって大きな意味がある。今後、電力需要の増加に対応しつつ、安定供給確保を大前提に、電力

分野の脱炭素化を推進していく必要があるが、そのためには、発電や送配電等の分野において、長期にわたり大規模な投資を継続していく必要がある。

一方で、市場環境が大きく変化し、事業の不確実性が高まってきており、多額の有利子負債が生じている中で、事業者が、今後も大規模かつ長期の資金を、継続して調達し続けることは容易ではない。さらに、投資タイミングと回収期のギャップがある中で、今後、先行的かつ集中的な更なる投資の拡大が求められていること、電気料金への影響を抑制しつつ投資を行っていく必要があることも資金調達をより難しくしている。また、事業者のファイナンスを支える金融機関・機関投資家等にとっても、融資・投資残高が大規模化しており、リスク管理の重要性がこれまで以上に高まっている点や、その中で事業者に対して追加でどの程度の規模の融資・投資が可能かといった規模管理の点等から、事業者に対して融資・投資を実行することへのハードルが高まってきていることが指摘されている。なお、2050年カーボンニュートラル実現に向けて、世界的にも巨額の投資が必要となると見込まれており、そうした状況の中、諸外国においては電力分野におけるファイナンス面での投資支援が行われている。

こうした状況を踏まえると、我が国においても、様々な電気事業の制度見直しと併せ、民間資金を最大限活用する形で、電力分野における必要な投資資金を安定的に確保していくためのファイナンス環境の整備に取り組む必要があると考えられる。具体的には、民間金融機関等が取り切れないリスクについて、公的な信用補完の活用とともに、政府の信用力を活用した融資等、脱炭素投資に向けたファイナンス円滑化の方策等を検討する。

② 電力システムにおける公的役割を担う機関の体制強化

電力システム改革を進める中で、系統整備、需給運用、電源投資等に関して、日本電力卸取引所（以下「JEPX」という。）、電力需給調整力取引所及び電力広域機関が、関連する市場の運営等の公的な役割を担ってきた。

本検証において整理した電力システムが直面する課題への対応を進めていく中で、これらの機関が担う役割は重要性を増していくことから、これらの関係機関の体制の強化に向けて、制度や予算措置等の必要な対応を行っていく。

5. 事業者に期待される役割・取組の方向性～将来の電力産業の在り方～

我が国の電力システムは、地域独占、垂直一貫体制の一般電気事業者がその中心を担う体制から、累次のシステム改革を経験してきた。まずは、発電部門、小売部門の部分自由化が行われ、これに伴いネットワークの利用ルールである託送制度の整備、送配電部門の会計分離による中立性・公平性の強化が進められてきた。

東日本大震災を契機として進めてきた第5次制度改革では、発電、送配電、小売のライセンス制度を前提に小売部門の全面自由化、法的分離による送配電部門の中立性・公平性の更なる強化が行われた。加えて、電力広域機関の設立、JEPXの指定法人化、電力先物取引所の開設、電力取引の監視等を担う監視等委の設立等、電力システムを支える関係機関の設立が進められてきた。

さらに、スマートメーターの整備など電力データ活用に向けた基盤の整備が進められるとともに、DRの法的位置付け（特定卸供給）、一般送配電事業者が保有する電力データの活用ルール等が整備されてきた。

これらの累次にわたるシステム改革の結果、FIT・FIP制度の導入とあいまって、再生可能エネルギーを含む発電部門、小売部門への新規参入の増加、アグリゲーターや電力取引のブローカーなど従来の電力システムの枠に収まらない多種多様な事業者が参入し、電力システムを支える主体として活躍するに至っている。

このように、多種多様なプレイヤーが参入し、電力産業自体が大きな揺らぎを見せる中、今回の検証を通じて明らかになったように、電力システムが目指すべき方向性は変遷し、新たな課題が生まれてきている。

電力システムが目指すべき方向性の実現は、我が国産業が持続的な発展を実現する上で不可欠であり、電力システムが直面する課題の解決に当たって中心的な役割を担うのは、電気事業者、さらには新規参入者を含めた電気事業に関連する電力産業である。持続可能な次世代の電力システムを構築するには、こうした新たなプレイヤーを含む電力産業の一層の活躍が期待される。

このような認識の下、電力産業の将来へ向けた成長と取組の方向性を描くとともに、電力産業の一層の活躍を促進するためにどのような方策が考えられるか等について検討するため、電力システムの担い手である電気事業者・電力産業に期待される役割と責任、及びその役割と責任を果たすために必要となる取組を整理した。その際、本小委員会において整理した、電力システムがこれから目指すべき方向性と、電力システムが直面する課題と対応方針等を踏まえて整理を行った。

参考図15：事業者・電力産業に期待される役割・責任と必要な取組のイメージ



(1) 安定供給と脱炭素化の実現に向けた脱炭素電源や系統の設置・整備の担い手

第一に、電力産業は、安定供給と脱炭素化の実現に向けた脱炭素電源や系統の設置・整備の担い手としての役割と責任を果たしていくことが必要である。今後、データセンターの増加等により電力需要が伸び、カーボンニュートラル電気に対するニーズが高まっていくことが見込まれる。そのため、電気事業者は、電力の安定供給を実現しつつ脱炭素化の流れを牽引する存在として、脱炭素電源や系統の設置・整備を着実に実現することが重要となる。電気事業者における脱炭素投資の円滑な資金の確保に向けた方策や、電気事業者自身の中長期的な成長を見据えた、例えば、内外一体の電力産業の展開等の取組が必要と考えられる。

① 円滑で安定的なファイナンス

電力分野の脱炭素化は、日本全体のGX実現の鍵であり、我が国の将来的な経済成長にとって大きな意味がある。今後、電力需要の増加に対応しつつ、安定供給確保を大前提に、電力分野の脱炭素化を推進していく必要があるが、そのためには、再生可能エネルギー、原子力といった発電や系統整備等の分野において、長期にわたり大規模な投資を継続していく必要がある。電力産業が、こうした投資の担い手としての役割・責任を果たしていく上では、円滑で安定的なファイナンスが必要である。そのために、前述のとおり、民間金融機関等が取り切れないリスクについて、公的な信用補完の活用とともに、政府の信用力を活用した融資等、脱炭素投資に向けたファイナンス円滑化の方策等を検討する。

② 内外一体の電力産業の展開

脱炭素電源や系統の設置・整備の担い手としての役割を果たすためには、投資に必要な資金調達についての円滑で安定的なファイナンスの確保とともに、電気事業者自身が企業・産業としての成長性を示しつつ、発電事業の高度化・脱炭素電源への投資や非化石価値の活用、国際展開、DXの推進等により収益性を上げていくことが求められる。

こうした取組の中でも、今後の電力産業の一層の活躍に資する取組の一つとして内外一体の電力産業の展開が挙げられる。

世界を取り巻く電力システムが大きく変革する中で、内外一体の電力産業の展開により、

- 1) 日本にもまして電力需要の増加が見込まれる海外の需要を取り込んで成長していく、
- 2) 再生可能エネルギーや蓄電池の展開など新たな技術等を取り込む、
- 3) グローバルに広がるサプライチェーンを構築することで事業の安定性や収益性向上につなげる、

といったことが期待される。その際、国内先進ビジネスの国際展開、国際展開から得られた新たな技術等の国内ビジネスへの活用等を通じて収益をあげられるよう、適切な事業環境整備が求められる。

また、電力の脱炭素化等に諸外国と協力して取り組むことは、国際関係の構築としても重要である。政府としてもアジア・ゼロエミッション共同体(AZEC)等の枠組みやFS・実証等の予算措置も活用しながら、ルール整備とプロジェクトの促進支援との両輪で、電力産業の国際展開を促進していく必要がある。

(2) 発電から需要家にわたるまで電気を安定的に供給する運営者

第二に、電力産業には、発電から需要家にわたるまで電気を安定的に供給する運営者としての役割や責任が期待される。安定的な量と価格水準で、需要家に電気を供給するためには、そ

うした役割や責任を、電気事業に関わる全ての事業者が果たしていくことが求められる。また、政府は、事業者の競争・創意工夫を活かしつつ、公益的な観点から取引市場や事業者の規律等の制度措置を行うことが必要である。あわせて、こうした電力産業を支える人材やサプライチェーンの確保が必要となる。

① 安定的な供給に責任ある事業運営

安定的な量・価格で電気を供給するという目的を実現する観点から、安定的な供給に責任ある事業運営を行うことは不可欠である。電気を需要家に届けるまでには、燃料確保、発電、取引所・ブローカーを介した取引を含む卸売、需給運用を含む送配電、小売という複層的な段階で、多数の事業者が介在することとなる。これらの役割を担う各事業者が、短期の環境変化に振り回されないような事業展開・取引を確保し、中長期的な視野を持った事業運営をしていくことが重要である。

このため、再生可能エネルギーや蓄電池等を含む発電、送配電、小売等、電気事業に関わるすべての事業者には、安定供給の実現に向けてそれぞれの責任を果たすことが求められる。特に、一般送配電事業者は、今後、短期間で局地的な大規模需要の増大が見込まれる中、円滑に電力を供給するためにも、中立的かつ最終的な安定供給の担い手として、定期的にエリアの電力需給に関する情報を発信していくことも期待される。

② 電力産業を支える人材・サプライチェーンの確保

専門委員会報告書にもあるとおり、電力システム改革は電気事業者のこれまでの経験や技術の上に成り立つものであり、安定的な事業運営には、災害大国である我が国の電気事業の現場を支え、高い信頼性と技術の蓄積、安定供給を尊重する視点をもつ電力産業を支える人材の確保と定着、発電所や系統を構成する電力設備に係る技術やサプライチェーンの確保と維持が重要である。一方で、ヒアリング等においては、電力自由化や東日本大震災の影響により電気事業の魅力が低下している、人材の確保や定着が難しくなっている、人材・技術基盤の維持・強化など「人」への投資が重要、といった指摘があった。

こうした状況に対応し、人材の確保、定着に加えて、技術やサプライチェーンの確保、維持のためにも、将来を見据えた電力システムの構築に向けて脱炭素電源や系統整備への投資を促進するとともに、安定的な電気事業の運営ができるよう事業環境の整備を行い、電力産業が担う役割・重要性を明確にし、電力産業の魅力を高めていく必要がある。

(3) 需要家のニーズに応えるエネルギーサービスプロバイダー

第三に、需要家のニーズに応えるエネルギーサービスプロバイダーとしての役割や責任が求められる。デジタル技術や分散型エネルギー源の活用等により、再生可能エネルギーの地産地消やDRを通じて非化石価値の創出・需給運用に貢献するとともに、省エネやエネルギーマネジメントなど多様なサービスの提供により、社会課題解決にも貢献していくことが期待される。

① 分散型エネルギー源の活用促進とデジタル化

エネルギーサービスプロバイダーとしての役割や責任を果たしていくため、需要側の多様なニーズに応えた分散型エネルギー源の活用促進とデジタル化が必要である。今後、調整力の確保が一層必要となる中で、太陽光、蓄電池や需要家の機器等の分散型エネルギー源をまとめて管理するアグリゲーター等の事業者が、需給運用へ貢献することが期待される。

そのため、再生可能エネルギー大量導入、脱炭素化、系統全体の需給安定化やレジリエンス強化、需要家利益の向上のための基盤として、分散型エネルギーリソースや、需要家の電力消費量等のデータを多種類・高頻度取得し、ガスや水道メーターのデータも取得できる第二世代スマートメーターシステムを2030年代早期までに、原則全ての需要家に対して導入する。

加えて、小売電気事業者やアグリゲーター等の事業者、自治体がスマートメーターから得られる電力データを円滑に利用し、新たな価値の創出につなげられるよう、一般送配電事業者等は、データ提供インフラとしての機能を高めていく。

② サイバーセキュリティの確保

電力システムは、経済安全保障の確保のために重要な基盤であり、電力システム改革に伴い、多種多様なプレイヤーが参入し、電力産業自体が大きな拡がりを見せる中でも、電力の安定供給確保のためにはサイバーセキュリティの確保が必要不可欠である。近年、特に脅威を増している、サプライチェーン攻撃への対応の強化に向けて、ガイドラインの改定やその実行に向けた事業者の活動を後押ししていく。

また、電力システムへ関わるプレイヤー・機器が多くなるとともに、デジタル技術の活用が増えるほど、サイバー攻撃のポイントも増加することになる。このため、特に、分散型エネルギー源の活用促進とデジタル化に当たっては、サイバーセキュリティの確保に万全を期していく必要がある。

こうした観点から、分散型エネルギー源を管理する主体としてのアグリゲーターに求められるサイバーセキュリティガイドラインの改定を進めるとともに、その遵守に向けた対応を促進する。また、分散型電源を構成する小型太陽光発電に求められるセキュリティ対策の整理を進めていく。

さらに、電気事業者のサイバーセキュリティ確保の取組を促進していくため、電力広域機関が電気事業者に求める自己診断の取組と連携し、リスク点検ツールの活用を促していく。

6. 将来の電力システムを支える取引市場の全体像

「これまで料金規制と地域独占によって実現しようとしてきた「安定的な電力供給」を国民に開かれた電力システムの下で、事業者や需要家の「選択」や「競争」を通じた創意工夫によって実現する方策が電力システム改革である。」

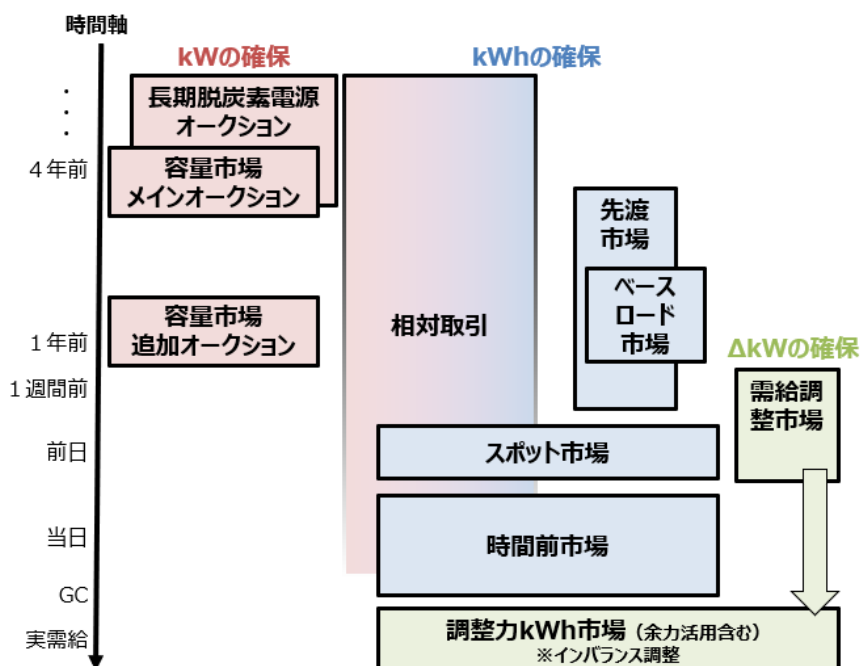
これは、10年前の専門委員会報告書に通底する考え方である。この専門委員会報告書を基に2013年4月2日に「改革方針」が閣議決定されてから10年以上が経過した。安定的な電力供給が国民生活や経済活動を支える基盤であることに変わりはなく、継続する物価高や国際的な産業誘致競争の激化等の中で、その重要性は一層増している。

今回、検証の中で、これからの電力システムが目指すべき方向性を整理し、そのために必要となる電力システムの構築に向けた課題や対応方針をまとめ、事業者に求められる役割・機能を整理した。今後、制度の実装に当たっては今回とりまとめた内容をより詳細に具体化していくこととなるが、その際に留意しなければならないことは、電力システムのような複雑なシステムにおいては、部分最適が全体最適を毀損するような場合も起こり得ることである。従来、短期から中長期にわたる安定供給の実現、それに必要な電源投資の確保等については、一般電気事業制度のもとで地域独占、供給義務、料金規制によって担保してきたが、自由化された電力システムの中では、広義の取引市場を通じてこれを実現していく必要がある。このような観点から、電力システムに関する取引市場について、それぞれの関係性を整理しておくことは、電力システム全体として効率的に量・価格の両面で安定的な電力供給を実現する上で重要である。以下では、これから構築を目指していく電力システムを支える取引市場の全体像を整理した。

(1) 電力システムに関する取引市場の全体像と卸電力市場が直面する課題

現在、電力システムに関する取引市場としては、卸電力市場としてのスポット市場、時間前市場、先渡市場、ベースロード市場に加えて、発電容量を確保するための容量市場、調整力を確保するための需給調整市場等が設置されている。

参考図 16：電力取引市場の全体像



※ 図には代表的な市場・取引について記載。必ずしも価値（kW、kWh、ΔkW）が明確に区別できない場合もあることに注意。

専門委員会報告書においては、市場機能の活用が一つの柱として掲げられており、スポット市場を始めとする卸電力市場の活性化によりもたらされる効果として、広域メリットオーダー、経済合理的な電源保有の実現、発電部門の競争促進、新電力の電源調達の手滑化、需給調整機能の向上が挙げられていた。特に、卸電力市場の厚みが増すことにより、新電力にとっての供給元の多様化に加え、取引所価格の安定化、客観性の高い電力価格指標の形成に資することが期待されていた。

現在、スポット市場での電力の取引量が、全需要の3割程度に達するなど、電力システム改革が始まって以降、卸電力取引所の市場の厚みは増しているが、当初期待されていた効果がすべて発現しているわけではない。また、先渡市場の活性化が進んでいない中、ヒアリングにおいては、特に中長期を念頭に、電力の価格指標に課題があるといった指摘もあった。

スポット市場の価格は、入札価格（売りと買い）の交わる価格で決めるシングルプライスオークションで決定されることになる。後述のとおり、基本的には系統全体で追加の1kWhを出力させる限界費用での入札がなされることで、実際に稼働している電源の平均費用とは乖離した価格設定になっている。このため、再生可能エネルギーが安定して稼働している時間帯は価格水準が低くなる一方、燃料輸入価格が高くなった場合や再生可能エネルギーが天候の理由等で発電できなかった場合には高い水準になるなど、日単位でも年単位でも価格の変動幅が比較的大きい。

小売全面自由化後のスポット市場の価格水準については、2016年度から2019年度にかけて平均約定価格が10円/kWhを下回る比較的低い水準で推移してきている。また、再生可能エネルギーを最大限に活用するという方針のもと、FIT認定を受けた可変費ゼロの再生可能エネルギー電源からスポット市場への供出量が大きく増加している結果、2019年度以降、スポット市場の約定価格が0.01円/kWhまで低下するケースも散見される。一方、ロシアによるウクライナ侵略等の影響により燃料価格が高騰した2022年度には、スポット市場の年間平均約定価格がそれまでの倍以上の水準である20.41円/kWhまで高騰した。

小売電気事業者に実施したアンケートによれば、小売電気事業者が希望するスポット市場・時間前市場からの調達量は全調達量のうち6.5%である一方、実績では11.1%をスポット市場・時間前市場から調達している⁴。ここからは、小売電気事業者が希望どおりに中長期の電力調達を行えないために、結果としてスポット市場・時間前市場からの電力調達が大きくなっているとも考えられる。上記のとおり、小売全面自由化後はスポット市場の価格が比較的低い水準で推移してきたことから、スポット市場・時間前市場からの調達実績が希望よりも大きいことが直ちに問題となることはなかったが、スポット市場価格が高騰する局面では、調達価格の高騰により、小売電気事業の休廃止件数の増加、需要家に提供される小売電気料金の高騰、一般送配電事業者の最終保障供給で電力供給を受ける需要家の急増、といった事態が生じている。

競争環境下にある発電事業者にとっては、実需給の断面においては、その持っている余力分について、スポット市場において限界費用で余剰電力を全量市場供出することが、基本的には、利益及び約定機会を最大化する経済合理的な行動であり、特に、旧一般電気事業者に対しては市場支配力の行使を抑止する観点から、限界費用での入札を求めている。このような電力の供出を行った場合、入札価格に電源の固定費が含まれておらず、スポット市場価格が低い水準で推移する

⁴ 資源エネルギー庁「競争と安定を両立する市場・取引環境の整備のためのアンケート調査結果」（2023年5月30日）図58参照

場合には、固定費の回収漏れが生じ得るが、スポット市場価格が高騰した場合には、固定費の回収ができると考えられる。こうした市場の下では、価格の変動幅が大きく、卸収入の予見可能性が低いことから、新規電源投資の意思決定が困難になっているといった指摘がある。また、小売電気事業者との間で長期相対契約が締結されない場合には、燃料を長期的に確保するインセンティブが低下し、安定的な燃料調達に悪影響を及ぼす懸念も生じている。

このように様々な影響が生じていることを踏まえれば、スポット市場に加えて、中長期の相対契約や市場取引の活性化を通じて、客観性の高い電力価格指標の形成につなげていく必要がある。

一方、中長期の相対契約や市場取引の活性化を図る上でも、電力システムの中で現在のスポット市場が果たしている役割が重要であることに変わりはない。例えば、脱炭素化を推進する観点からは、変動費が安い再生可能エネルギーを最大限活用することが重要であるが、再生可能エネルギーの発電量は変動するため、需要にあわせて供給力を調整する必要が生じるので、実需給に近い断面で電力を取引できるスポット市場や時間前市場の機能は重要である。このため、現在のスポット市場のような機能を維持・活用していくことを前提とする。

(2) 検証を踏まえ、今後整理していく電力システムに関する取引市場の全体像

一連の電力システム改革を通じて、卸電力市場のほかに、電源容量の確保のための容量市場、調整力確保のための需給調整市場等がその必要性に応じて整備をされてきているが、有識者・実務者へのヒアリングの中では、それぞれの市場の機能や役割について整理すべきとの指摘もあった。

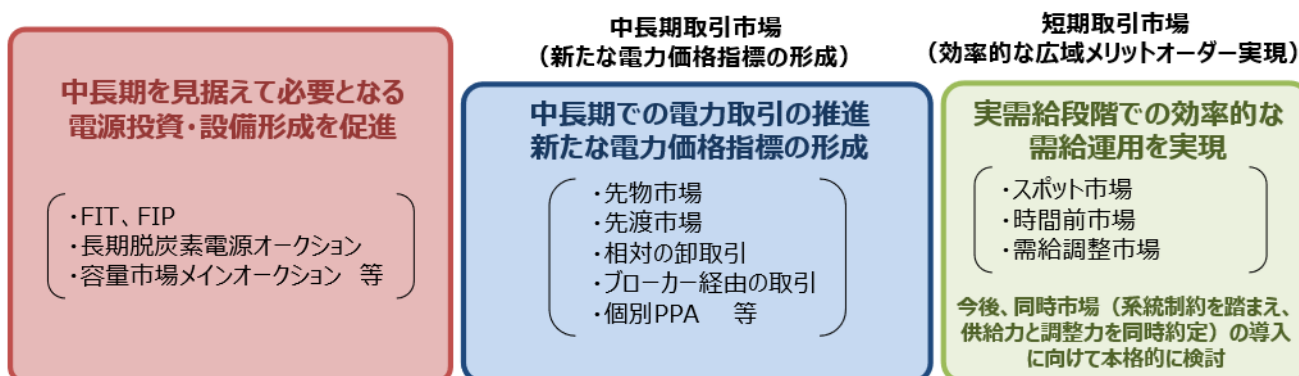
このため、今回の検証を通じて整理した課題と対応方針に沿って今後整理を進めていく取引市場・制度が、どのような機能・役割を果たすことになり、それぞれの関係性はどうか、整理を行った。具体的には、電力システムの中でそれぞれの取引市場等が果たすべき役割は以下の3種類に分類される。

- ① 供給力を確保するための取引市場・制度
- ② 量・価格両面で安定的な調達を可能とする中長期取引市場
- ③ 効率的な広域メリットオーダー実現のための短期取引市場

参考図 17：今後整理していく電力システムに関する取引市場等の全体像

<供給力を確保するための取引市場・制度>

<確保した供給力を最適運用する取引市場>



① 供給力を確保するための取引市場・制度

全面自由化された環境の中で、電源の維持・確保に向けた安定的な電源投資を確保していくための取引市場等であり、既存の取引市場では、容量市場及び長期脱炭素電源オークション、予備電源制度がこれに該当する。

容量市場メインオークションにおいては、その年の保守や発電所の整備等に必要となる人件費等の固定費の一部は回収できているが、新設まで含めた電源投資を確保するには至っていない。また、メインオークションは、1年毎に価格が変動する。この問題意識を受けて開始した長期脱炭素電源オークションにおいては、多額の投資を必要とする電源への安定的な固定費収入を保証することを念頭に、制度の運用が開始されつつある。

さらに、今回の検証を踏まえた今後の対応として、「電力の脱炭素化と安定供給を実現するため、事業期間中の市場環境の変化等に伴う収入・費用の変動に対応できるような制度措置」を行うこととしている。加えて、電源開発に係る資金調達は、金利の高低が原価に影響を与えうるといった観点からも重要な要素であり、民間金融機関等が取り切れないリスクについて、公的な信用補完の活用とともに、政府の信用力を活用した融資等、脱炭素投資に向けたファイナンス円滑化の方策等を検討する。

今後、DX等により電力需要が増加していく可能性が指摘されている中で、同時にカーボンニュートラル実現のために電力システムの脱炭素化も進めていく必要がある。こうした状況下において、電力の安定供給と脱炭素化を両立するため、供給力を確保するための取引市場・制度の整備を通じて、民間企業による電源投資を促進し、必要となる供給力を確保していく。

なお、大規模災害等による電源の脱落や、需要の急増等の緊急時に備え、一定期間内に稼働が可能な休止電源を維持することを目的として、2024年度初回募集が実施された予備電源制度については、不断の検討を行っていく。

② 量・価格両面で安定的な調達を可能とする中長期取引市場

小売電気事業者にとっては中長期的に量・価格両面で安定的な調達を行うことができる取引市場であり、発電事業者にとっては客観性の高い電力価格指標の形成を通じて収益の予見可能性向上に資する取引市場である。

電力システム改革が進められる中で、卸電力取引所のうち、スポット市場での取引は大きく拡大している一方で、上述のとおり、スポット市場価格は変動幅が大きく、客観性の高い電力価格指標として用いることは難しい。また、ベースロード市場・先渡市場での取引や相対取引を含め、中長期の電力取引を活性化させていく必要がある。旧一般電気事業者において内外無差別卸売も進められているが、各社の卸売条件を見比べることが困難であるなど、小売電気事業者にとって調達しにくいとの指摘もある。

こうした現状を踏まえ、今般の検証を踏まえた対応として、「小売電気事業者が供給力の調達手段や電源調達のポートフォリオをより多様化することができるよう、事業者間の公平性にも留意しつつ、現物の長期取引を含めた相対取引やブローカー経由の取引等の活用、先物市場・先渡市場・ベースロード市場等の市場を含む取引制度の拡充・再整備に取り組む」とともに、こうした市場の整備を前提に「量的な供給能力(kWh)の確保に関し、小売電気事業者に求める責任・役割やその遵守を促す規律」について検討を深めていくこととしている。

これらの措置を合わせて実施していくことで、小売電気事業者が安定的な量と価格で調達するための電力取引を促す取引市場を構築し、客観性の高い電力価格指標の形成につながることを期待される。また、発電事業の観点からは、この市場を通じて中長期の電力取引が増加し、販売量の予見性が向上すること等により、燃料確保や設備投資等の予見性の向上にも資することが期待される。

③ 効率的な広域メリットオーダー実現のための短期取引市場

実需給段階での効率的な広域メリットオーダーを実現するための市場であり、既存の市場では、供給力の取引を行うスポット市場・時間前市場、調整力の取引を行う需給調整市場がこれに該当する。

発電事業者と小売電気事業者は、それぞれ BG（balancing group）を構成し、中長期取引市場や相対契約によって確保した電源とこれらの短期市場での調達を組み合わせ、計画値同時同量に対応することとなる。また、発電事業者や小売電気事業者は、計画値同時同量の達成に不足する部分を短期取引市場から調達することに加え、系統全体の電力需給に余裕があり、自らが確保している電源よりも安価な電力が売られていた場合、自らの電力を差し替えることにより広域メリットオーダーが実現される。一般送配電事業者は、引き続き、周波数維持義務を果たすための調整力を確保する手段として需給調整市場を活用する。

一方で、今後、変動性再生可能エネルギーが更に増加していくことを考えると、短期取引市場において調達しなければならない供給力や調整力の絶対量が大きくなることが想定される。また、系統制約等を理由とした出力制御が徐々に生じていることを踏まえれば、より広域で全体最適を目指していく必要が生じている。

こうした問題意識から、今後の対応方針として、供給力と調整力を同時に約定させる仕組みの市場（同時市場）を導入するための検討を進めていくこととしている。同時市場においては、発電事業者が登録した①起動費、②最低出力費用、③増分費用カーブの3つの情報に基づき、系統制約を考慮して、供給力と調整力を同時に約定させることとしており、これにより、電源の最適な配分が可能になる。同時市場の導入により、これまでと同様に再生可能エネルギーの最大限の活用を前提としつつ、発電事業者・小売電気事業者の中長期取引市場における取引量等に関する登録情報を元にした供給力と調整力全体の最経済（短期的なメリットオーダー）が実現することが期待される。また、系統制約を踏まえた約定を前提とした取引市場としていくことにより、系統混雑の状況がより明らかになり、電源投資や産業立地の最適化につながっていくことも期待される。

（3）今後に向けて

電力システム改革からおよそ10年が経過する中、発電、小売の両分野において多くの事業者が参入し、事業者による創意工夫を発現するための市場整備が進んできたといえる。一方、今後、DXの進展等による需要の増加が見込まれる中で、安定供給を大前提として、脱炭素電源や系統への投資を最大限進めるとともに、そこで得られる脱炭素電源を実需給断面において最大限活用していくことが求められる。電力需要の増加や脱炭素電源の最大限の活用は、電力システム改革の検討段階ではそれほど強く意識されていたわけではなく、これまでの10年間とこれからの時代は全く違うフェーズにいると認識しなければならない。

戦後、電源開発が急務な中においては、9電力体制（後に10電力体制）を構築することで、発送配電一貫経営（垂直一貫体制）、地域独占、総括原価方式によって巨額の投資を長期にわたって回収しながら設備形成することを可能にし、高度経済成長を支える原動力となる安定的な電力供給が実現されてきた。その後、電気事業を取り巻く環境の変化とともに累次の電力制度改革を経て自由化が進められ、特に、この10年余りの期間においては、国民に開かれた電力システムの下で、事業者や需要家の「選択」や「競争」を通じた創意工夫によって実現することを目指した取組が進められてきたが、その中で、供給力の確保など様々な課題に直面している。この課題を克服していくためには、自由化の下で競争を生かしつつも、重複投資を排除した上で安定供給の確保や脱炭素化に必要な投資を確保していく仕組みが必要である。その仕組みとして、本章においてコンセプトを整理した「供給力を確保するための取引市場・制度」、「量・価格両面で安定的な調達を可能とする中長期取引市場」、「効率的な広域メリットオーダー実現のための短期取引市場」の3つの取引市場等を整備し、これらを最大限効率的に活用していく。その際、電気事業者が取引市場を活用して創意工夫を発揮できるようにするには、競争上の事前規制や事後規制の在り方についても検討していく必要があると考えられる。また、状況が変化した場合には、柔軟にそれぞれの取引市場の役割を見直していく。

こうした取組により、電力システム改革による大きなメリットである事業者や需要家の「選択」や「競争」を通じた創意工夫を最大限に生かしつつ、安定供給の確保・脱炭素化・安定的な価格水準での電気の提供という電力システムの目指すべき方向性に進化させていくことが、電力システム改革の次のフェーズである。

7. 今後の進め方

今回の電力システム改革の検証を通じて取りまとめた「電力システムが目指すべき方向性」、「電力システムが直面する課題と対応方針」、「電力システムを実際に支える将来の電力産業の在り方」に沿った、制度の具体化へ向けた検討を速やかに進めるため、総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会の下に、電力システムの制度改革について集中的に議論する会議体を設置し、2025年中を目途に制度改革の内容をとりまとめる。

制度改革については、必要に応じて、とりまとめを待たずに反映していくことも含め、速やかに実施することとし、電気事業法等の改正が必要な場合には、法改正も含めて具体的な制度整備を行っていく。また、今後、政策を具体化していく際には、政府による情報開示を通じた国民各層の理解促進を図っていくことが求められる。

本検証については、電気事業法の三段改正の附則に基づいて実施したが、今後とも、電力システムの制度とともに、システムを取り巻く状況は変わっていくため、電力システムの制度改革について集中的に議論する会議体において今後の検証の在り方についても整理する。