

2022年3月の福島沖地震による停電や需給逼迫警報を受けた提言

令和4年4月25日

再エネ等規制等総点検タスクフォース
大林ミカ、川本明、高橋洋、八田達夫I：現状認識

1) 停電・需給逼迫に関する因果関係

- ・2022年3月16日に発生した福島県沖を震源とする地震により、東日本で停電が発生した。この直接的要因は、地震による約6.5GWの火力発電所の運転停止にあり、周波数低下リレー（UFR）の作動により、東京電力パワーグリッド（PG）管内で最大約210万戸、東北電力管内で最大約16万戸の停電（負荷遮断）が生じた¹。
- ・その後火力発電所の運転再開が進められたが、3月22日時点で未だ約3.3GWが停止していたことに加え、東北・東京間の送電線の運用容量が被災により半減（2.5GW減）していた。元々3月後半は、寒さが和らぎ需要が落ち着くため、火力発電所などの定期点検が多い²。その上、地震とは無関係に約1.3GWの火力発電所の計画外停止が生じていた。
- ・このような供給制約下で、22日は真冬並みの気温低下（東京の実績：平均気温3.7度）が予報された。これを受けて、21日16時の時点で東電PG管内の最大需要は48.4GW、予備率はマイナス7.8%という大きな供給力不足が見込まれた。その結果、初めての「電力需給逼迫警報」が発令された。
- ・しかし、2021年度の夏の東電管内の最大需要は56.7GW、冬の最大需要は53.8GWだったので、今回の48.4GWを満たす供給力は存在していた。燃料が不足していたわけではなく、ロシアによるウクライナ侵攻とも関係ない。今回の事象の本質は、大量の火力発電所の運転停止であり、地震や天候による緊急事態に迅速に対応する制度が不備であったことに求められる。

2) 全体としての発電所不足や再生可能エネルギーの出力低下が主因ではない

- ・今回の事象を受けて、火力発電への投資を拡大すべき、原発の再稼働を急ぐべきとの声が上がっているが、解決策になり得ない。全体の設備容量が足りていた以上、過剰に発電所を持つことは経済性を低下させるし、仮に発電所が用意されていたとしても、地震により運転停止していた可能性もある。
- ・そもそも発電所は、大地震を受けて緊急停止が求められ、復旧に一定の時間がかかる。特に石炭火力は起動に時間を要する。比較的規模の大きいそのような火力発電所が、福島県

¹ 本意見書における需給関連などのデータや事実関係は、特に明記されていない限り、経産省の電力・ガス基本政策小委員会第46回・47回での資料に基づく。

² 3月22日には、1月6日と比べて約5.1GWの発電所が計画停止していた。

や茨城県の太平洋岸に集中立地している結果、大規模な電源脱落のリスクを高めていることは、2011年3月の計画停電の際にも指摘された。

- ・原子力は、更に頼りにならない。柏崎刈羽原発は10年以上動いておらず、安全規制の下で急に動かしたくても動かさない。もし太平洋岸で運転中であつたとすれば、今回の火力発電同様、運転停止していた可能性が高く、復旧には更に時間がかかる。
- ・他方、悪天候により太陽光が十分に発電しなかったと、再生可能エネルギー（以後、再エネ）の責任を問う声があるが、筋違いである。太陽光が天候に応じて出力変動するのは事実だが、その出力は事前に予測でき、それを前提とした需給調整・系統運用が日々行われている。実際22日には、太陽光発電が地震により大量停止したという話は聞かれず、事前の見通しより大きな出力を記録した³。水力発電は多数が停止したが、3月17日には復旧した。分散型の再エネは災害へのレジリエンスが高いことは、広く認識されるべきである。脱炭素・再エネ主力化のために、出力変動に耐えうる柔軟なエネルギーシステムへの改革を政府は進めているのであり、今後は太陽光のみならず風力、水力、バイオマス等、多様な再エネをバランスよく導入することで、更に柔軟性を高めることができる。

3) システム改革の成果を評価できる面も

- ・結果的に3月22日については、需要側による節電努力、関係電気事業者などによる尽力により、停電は回避された。前日に48.4GWと想定された最大需要は、経済産業大臣による節電要請もあり、45.3GWに低下した。揚水発電の精緻な運用も貢献した。関係各位には敬意を表する。
- ・一方で停電を回避できたことは、2011年以降のエネルギーシステム改革の成果の一端と評価することもできる。例えば、電力広域的運営推進機関の指示で北海道電力や中部電力からも緊急融通を受けた。2011年以降、北本連系線を60万kWから90万kWに、東西FCを120万kWから210万kWに増強したことは、この効果を高めた。また、今回の対応が適切だったか、経産省は3月25日から審議会で検証を始めており、関係データの情報提供も速やかに行われている。これは、多様な主体による建設的な政策形成に寄与する。

4) 需要側の対応の強化・改善を

- ・今回、政府によるメディアを総動員した節電要請が、大きな効果を発揮したことは間違いない。しかし、経産大臣による当日の緊急会見での節電要請は、明らかに遅かった上、アナログ的な手法であった。もし需給逼迫警報の発令が早めに行われていれば、需要家はより確実に節電を準備でき、逼迫度合いを下げることもできたであろう。またアナログ的手法とは、特段の経済的な誘因もないお願いベースということであり、確実性が低い。
- ・今回の事象からの最大の教訓は、緊急的な需給逼迫時に即効的なのは、需要側の対応だということである。デマンドレスポンスや市場価格連動型小売契約など需要側の対応は、自

³ 太陽光は曇天でも一定の発電が可能であり、第47回電力・ガス基本政策小委員会の資料によれば、3月22日の東京エリアにおける太陽光の発電実績は最大174万kWであった。これは、2021年度冬季の供給力見通し39万kWや供給計画に比べて、十分に大きな値であったと考えられる。

由化された電力市場と整合的であり、かつ一般的に言えば、火力発電の新設より短期間で対応でき、経済的でもある。柔軟性を高める観点からも、政府が標榜するデジタル技術も活用し、需要側からの需給調整を強化すべきである。今回、政府が節電要請に頼らざるを得なかったのは、現在の日本の電力市場が、価格シグナルに応じて需要側からの需給調整を促す仕組みになっていないことの反映であると考えられる。

- ・そのような観点から、今後このような逼迫が起きないように、あるいは起きても停電に至らないように、主として1) 需給逼迫時の対応手続と、2) より効果的にデマンドレスポンスが発動される市場制度について、以下の通り提言する。

II：提言

1) 需給逼迫警報などに関する対応手続の改善

- ・今回、初めて発令された需給逼迫警報は、2011年の福島第一原発事故後の計画停電などを教訓にして作られた仕組みである。しかし、この発令が遅れたことが、需要側の対応の遅れを生み、3月22日の特に午前中の節電不足に繋がった可能性が高い。
- ・本来制度上は、前日午後一般送配電事業者が翌日の需給状況を精査し、経産省が18時を目処に発令するとされている。しかし今回は、発令が20時と遅れた上、しかもその時点の発表では「需給逼迫警報」との文言が明記されず、21時の記者ブリーフィングにおいて、質問を受けて認めるという分かりづらい対応であった。その後、経産省ウェブサイト上のプレスリリースに「需給逼迫警報」と明記されたのは、22日の午前2時であった。
- ・この遅れの問題は、経産省も認識し、審議会での検証を始めており、この点は評価できる。確かに需給逼迫警報は需要側に大きな影響を与えるため、できれば発出しないう方が望ましい。とはいえ、停電を避けるために必要な場合には、適切なルールの下で客観的に運用されるべきである。またこの判断の下となる需給関連の詳細データは、前日や前々日の時点では公表されないため⁴、需要側に逼迫度が十分に伝わっていなかった可能性が高い。
- ・関連して、需給逼迫警報に対して、その前段階の「節電要請」の場合、節電要請についても、「無理のない範囲」の場合、節電目標がある場合とない場合など、複数の段階があると思われる。しかしその違いが分かりにくく、少なくとも需要側に周知されていると言えない。
- ・更に、需給逼迫警報で需給が回復しなければ、計画停電の順番になる。これも無いに越したことはないが、大規模停電（ブラックアウト）を避けるために必要であれば、適切に実施するしかない。今回は、計画停電が実施されず、実施の可能性も公表されなかった。既存ルールでは、実需給の2時間程度前に必要ならば計画停電の実施を発表することになっているが、22日15時の経産大臣の緊急会見がこれに該当しなかったのか、不明である。

⁴ 一般送配電事業者による「でんき予報」では、週間予報と当日予報しか公表されていない。

⇒必要な措置

- ・需要側の対応を期待するには、需要や再エネ出力の予測データが、需要側に伝えられていることが前提となる。これらの予測精度は、実需給時間に近づくと従って向上するため、一般送配電事業者は、「でんき予報」の時系列公開情報を、直前1週間程度にわたって予測周期に応じて随時更新していく。
- ・経産省は、なぜ今回の需給逼迫警報の発令が遅れたのか、既存の発令の基準を満たさなかったからなのか、その基準は妥当なのか、どうしたら見通しの精度を高められるのか、徹底的に検証する。その結果に基づき、需給逼迫警報に関する手続きを合理的で分かりやすいものに修正し、社会に対して周知徹底した上で、客観的に運用する。
- ・経産省は、需給逼迫警報以外に、その前段階の単なる節電要請、要請内容の複数の示し方、計画停電などについても、それぞれの発出基準やあり方の妥当性を検証し、その結果を周知徹底し、今後の運用に活かす。

2) デマンドレスポンスが自然に発動される合理的な市場の整備

- ・そもそも電力の自由化とは、電力システムで決定的に重要な需給調整を、価格メカニズムに委ねることを意味する。一般に電力需要は価格弾力性が低いと言われてきたが、福島第一原発事故後の長期にわたる大規模節電は、需要の調整の余地が大きいことを証明した。
- ・今回3月22日には、想定より最大約5GW・4400万kWh減の、大きな節電が実施された。経産大臣の緊急要請によって、数時間後に想定需要の約10%もの削減が可能だが、改めて実証されたのである。スマートメーターの実装が進んだことを考えれば、今こそ価格メカニズムを働かせ、需要側の調整力を発揮すべきである。
- ・ただ今回の節電は、その内訳は十分に明らかでないが、価格メカニズムに基づかないものが多かったようである⁵。緊急時の政府による節電要請は、固定価格で小売サービスを受けている需要家の節電を促すには重要であるが、本質的には、市場価格の上下によって、電力市場や契約を通じて付与された対価・誘因に基づいて、自発的に需要の増減が行われるべきであり、その方が予測確度は高まる。今回について、価格メカニズムに基づく節電が少なかったとすれば、その理由はいくつか考えられる。
- ・第1に、現在の調整力公募では、電源Ⅰの提供期間が12月1日から2月28日と限定されていたため、調整力の予備力が決定的に不足していた。また、自家発電（小売電気事業者等と既存契約がないもの）やデマンドレスポンスのkWh価値が、電源Ⅱとして提供されなかった。昨今の自然現象を踏まえれば、従来の電源Ⅰや電源Ⅰの必要量が十分か改めて検証が必要である。
- ・第2に、市場の8割を握る旧一般電気事業者の小売部門と需要家の間で、十分な量の市場価格連動型の小売契約やデマンドレスポンス契約⁶が締結されてこなかった。この背景に

⁵ 大まかに、容量市場の発動指令電源（調整力公募の電源Ⅰ）、小売事業者・アグリゲーターと需要家の契約に基づくデマンドレスポンスや需給調整契約、一般送配電事業者または小売事業者の要請ベースの節電の3つに分類できる。

⁶ 令和4年3月24日の第24回電力基本政策小委員会資料4に、新電力の契約の取組の紹介がある。

は、旧一般電気事業者の内部取引において、変動数量契約の上限量が高すぎることで影響している可能性が高い。変動数量契約では、小売部門は発電部門から固定価格で追加的な調達ができるため、スポット市場での価格変動に晒されない。この結果、相対小売契約の多くも固定価格になり、小売部門は価格高騰時にも需要家に節電を要請する誘因が働かない。この状況下では、新電力も競争の観点から市場価格連動型契約の導入は難しくなる。内外無差別の原則が徹底され、大手電力会社の社内取引における変動数量契約が減らない限り、価格メカニズムを活かした契約形態は広がらないだろう。

- ・第3に、大手電力会社の小売部門が提供する「需給調整契約」による需要抑制が、不十分だった可能性がある。需給調整契約は、かねてより大手電力会社の大口需要家に対する実質的な値引きメニューとして提供され、需給逼迫時の発動を前提とした運用がなされていないとの指摘があった。小売全面自由化後は、小売部門が引き継いだ、この運用がどうなっているのか、今回はどのように運用されたのか、明らかになっていない。
- ・第4に、インバランス料金がスポット価格をベースとした制度になっており、その上限を80円/kWhとしていたため、スポット価格の上限も実質的に80円/kWhとなっていたことが考えられる。実際に3月22日には、スポット価格が15時間以上にわたって80円/kWhに張り付き、スポット市場の価格メカニズムが十分に機能しなかった可能性がある。このインバランス料金の上限は、2021年1月のスポット価格高騰時に、不利な状況に置かれた新電力などを救済する緊急的措置として導入されたが、今年4月からはインバランス料金が調整力のkWh価格ベースになったことと合わせて、上限が200円/kWhに引き上げられた。このため、今後はスポット価格の上限も200円/kWhになり、価格メカニズムが機能することが期待される。

⇒必要な措置

- ・今回の5GWに及ぶ節電について、どの需要家がどのような原理でどの程度節電したか、デマンドレスポンス契約に基づいたものか要請に応えた場当たりのものか、一般送配電事業者経由か小売事業者経由かなど、経産省は内訳を徹底的に調査・検証すべきである。その上で、今後このような節電を対価に基づいて自発的に行わせる仕組みを構築することが、基本的な改革の方向性となる。
- ・第1に、昨今の自然現象を踏まえ、調整力公募の電源Ⅰ'や電源Ⅰに相当する部分で必要量が十分に確保されているか、改めて検証する。特に、電源Ⅰ'について、提供期間と支払われるべき対価を再検討する。また、調整力公募の電源Ⅱ'や電源Ⅱに相当する部分について、自家発（小売電気事業者等と既存契約がないもの）やデマンドレスポンスのkWh価値が提供されるような仕組みを構築する。
- ・第2に、電力・ガス取引監視等委員会は、大手電力会社の発電部門が内外無差別の原則の下、あらゆる小売事業者に類似した条件（例：通告変更の幅など）で電力卸売契約を公正

に開放するよう、当タスクフォース（第18回、1月31日）で提言した、標準メニューの作成・公表や契約書の文書化などの取り組みを速やかに進める。

- ・第3に、大手電力会社の小売部門の需給調整契約について、契約形態や今回の逼迫時も含めた抑制実績等を、上述の調査・検証の対象とする。その結果、発動を前提とした運用がなされていない場合には、需要抑制とは無関係な「付帯契約」の位置付けである旨を、「適正な電力取引ガイドライン」等に明記することで、新規のデマンドレスポンス契約の拡充を進める。
- ・第4に、4月からのインバランス料金制度の改定は、自家発電やデマンドレスポンスの供給量を増加させる効果があると見込まれる。電取委は、この効果を注意深く観察し、もし改定後にこれらの供給量が需給逼迫時にも準備されない場合には、その原因を究明すべきである。

3) その他、長期的・恒常的対策

- ・電力需給への短期的・緊急的対応としては、上記2つの需要側の対応が重要であるが、長期的あるいは恒常的な対策が安定供給の基礎となることは言うまでもない。
- ・恒常的な対策として極めて有効なのは、エネルギー効率の向上などによる省エネルギーの推進である。当タスクフォースでも取り上げた、住宅省エネ法改正案が4月22日に閣議決定されたが、安定供給のためにも脱炭素のためにもエネルギー安全保障のためにも、省エネ政策の強化は優先的に進めるべきである。
- ・再エネを増やし、火力を減らす脱炭素の長期過程の中でも、安定供給のために必要な供給力・調整力を維持することは、当然不可欠である。このため経産省は、集中型の容量市場を推進しているが、ここ1年のスポット価格の継続的な高値などで、発電事業はスポット市場と容量市場の双方から費用回収すべきという議論の前提が崩れているのではないか。当タスクフォースが指摘してきた通り、容量市場は抜本的に見直し、公正な競争環境の整備を優先した上で、それでも供給力不足が生じるならば、限定的な戦略的リザーブに変更すべきである。
- ・またスポット価格の継続的な高値を受けて、新電力の撤退や大手電力会社による新規契約停止といった問題が生じており、今回の需給逼迫騒動と合わせて、消費者・需要家の不安を招いている。この問題についても、市場制度に原因があると考えられ、別途議論させて頂きたい。
- ・供給側の対策は発電所だけでない。送電システムの増強は、電力システムの柔軟性の拡大に寄与し、需給調整を容易にすることは、当タスクフォースが指摘してきたところである。電力広域的運営推進機関において、広域系統のマスタープランの策定が進められているが、長期的な変動電源の導入を見据え、また今回の事象の教訓も踏まえ、系統増強を加速・拡充すべきである。

⁷ 平成28年3月30日の第5回電力基本政策小委員会 資料7のp.16においても、同様の議論がなされている。https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_kihon/pdf/005_07_00.pdf

以上