

2018 年 12 月 25 日

株式会社 **インプレス R&D**

<https://nextpublishing.jp/>

再エネはなぜ普及しないのか？

『送電線空容量ゼロ問題 電力は自由化されていない』発行

この分野の第一人者が、その本質と解決策を説く！

インプレスグループで電子出版事業を手がける株式会社インプレス R&D は、『送電線空容量ゼロ問題 電力は自由化されていない』(著者:山家 公雄)を発行いたします。

『送電線空容量ゼロ問題 電力は自由化されていない』

<https://nextpublishing.jp/isbn/9784844398905>



著者:山家 公雄

小売希望価格:電子書籍版 1200 円(税別)／印刷書籍版 1500 円(税別)

電子書籍版フォーマット:EPUB3／Kindle Format8

印刷書籍版仕様:A5 判／モノクロ／本文 144 ページ

ISBN:978-4-8443-9890-5

発行:インプレス R&D

<<発行主旨・内容紹介>>

本書は、再エネ普及の大きな障害として、この 2、3 年、頻繁にメディアでも取り上げられた「送電線空容量問題」の詳細を紹介しています。

2016 年 5 月に北東北 3 県の送電線の空容量がゼロと表明されて以降、全国各地で新規の発電所の送電線への接続が難しくなり、再生可能エネルギーの普及やエネルギー政策の執行に大きな制約となってきました。

特に 2017 年後半、再生可能エネルギーの受け入れ制限や、新規発電所が負担する送電線の建設費用が膨大になることがメディアで広く報道されると、政治を巻き込んだ大問題になりました。そして、この本の著者 山家公雄氏の活動、メディアの報道により、実は公表データより送電線は空いていることが分かってきました。

その後、政府、電力会社等も送電線・系統の有効活用を約束し、2018年度より段階的に利用できることになったはずなのですが、その利用は大きな制限を受けたままです。電力系統への接続がただちにオープン、公平になることはなく、今後も問題解決に向けた紆余曲折が予想されます。

この本では、京都大学経済研究科特任教授、エネルギー戦略研究所株式会社所長、そして、山形県のエネルギーアドバイザーとして、この問題に直接関わってきた著者が、問題の本質と、その解決策に迫るものです。（本書は、次世代出版メソッド「NextPublishing」を使用し、出版されています。）

「第1章 送電線利用制約問題とは何か」より

この章は、本書の要約である。系統制約問題は空容量ゼロ問題、送電線有効利用問題と言い換えることもできる。再生可能エネルギー（再エネ）は主力電源として推進していく政府方針が打ち出されている。それを実現するためには、当然送電線に繋がるなければならないが、電力会社からその容量がないと表明された。しかし実際は、送電線はあまり利用されていない。ここでは、この問題の経緯、そして用語や考え方を概観する。

電力インフラである送電線について理解するのは容易でない。空容量の考え方はさらに難しい。そこでここでは、流通インフラの仲間として、身近な高速道路、ガソリンスタンド（サービスステーション）を例に解説を試みる。

この系統制約問題は、誰もが情報を共有し、公平に、効率的に電力インフラを利用できる「オープンアクセス」という用語に集約される。欧米ではこれが20年以上前に整備され、日本が未整備という状況を紹介する。再エネだけでなく自由化自体が周回遅れなのだ。

1.1 送電線利用制約（電力インフラ）問題の経緯

1.1.1 送電線は空いていないが、利用もされていない

この問題は、再エネ普及の最大の制約として登場した。FIT認定を受けても送電線が空いていないとなれば、物理的に送電線を拡張する投資を行って解消しない限り、どうしようもなくなる。一方で、空いていないはずの送電線の利用率は非常に低いことが、京都大学経済学部再生可能エネルギー経済学講座（京大再エネ講座）の研究により、判明した。このパラドックスが注目を集めた。

これについては、第2章、第3章で詳細に解説するが、ここでは、時系列に沿って、本書全体を理解するために必要になる基礎知識も織り込みながら簡単に振り返る。

◆九電ショック 2014/9：太陽光申請殺到で接続留保

再エネ普及を狙った固定価格買取制度（FIT：Feed in Tariff）が2012年7月から始まった。魅力的な価格でスペースが確保できればどこでもできること、環境アセスメントが不要なことなどで、条件が有利な太陽光発電は、想定を大きく超える計画が立てられ、膨大な数と量の系統接続申請が行われた。これは特に日照条件が良く、比較的再エネに前向きな九州において顕著であった。その結果、FIT開始後2年経過時点で、九州は需給バランス維持に懸念がもたれる申込量に達した。貯蔵が困難な電力は、電力の品質のパロメーターである周波数を一定の範囲に収めるために、常に一定の範囲で需給を一致させる必要がある。低需要期と、天候次第で制御の難しい太陽光の最大出力時期とを両立させると、一時的にせよ供給過剰に陥る可能性が出てきたのだ。

「第1章 送電線利用制約問題とは何か」より

図2-1 東北電力管内の送電線空容量

2016年3月末に北東北ゼロに

図1 平成28年4月28日18時22分
図2 平成28年5月11日19時02分

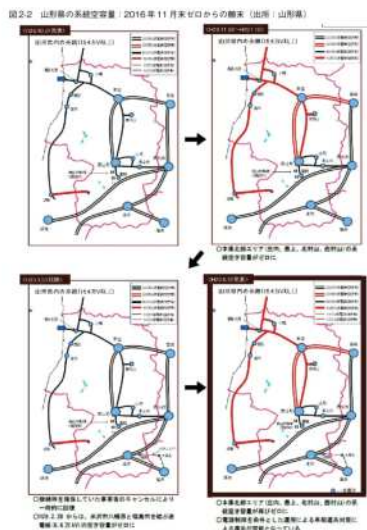
年間」はアセスメントに費やされた。このアセスメントを通過することがFIT設備認定の条件となっていたので、系統接続の申し入れもできずにきていた。ようやくアセスメントに目途が付いてFIT認定、接続申し入れができるようになったタイミングでの「空容量ゼロ」である。

各種電源のなかでも空容量ゼロの影響を最も大きく受けたのは風力であった。これは、その後に北東北を対象エリアとして実施された募集プロセスにおいて、応募した1550万kWのうち1250万kWが風力であったことから窺われる。なお、120万kWは石炭火力であった。

このように、「北東北空容量ゼロ」問題は、風力あるいは事前調整に時間を要する再エネ事業が極めて不利な立場になる現実を突き付けた。地域振興・ビジネス機会を再エネのポテンシャルに期待する地元関係者に大変な衝撃を与えた。それが、一片の通知ならぬ一つのウェブサイトへの告知という形で思い知らされることになった。

2.1.2 山形県もゼロに（2016年11月）

北東北3県に次いで、空容量ゼロになったのは山形県である。全県ゼロではないものの再エネポテンシャルの大きい主要ルートはゼロになった。2016年11月末の東北電力のウェブサイトには、やはり突然ゼロが示された（図2-2）。



同県に関しては、同県が2012年3月に発表した「山形県エネルギー戦略」が5年を経過した経験を経て目標達成に向けた見直しの議論を行っている最中であった。年末も近づき結論を出そうとしている最中で、また東北電力を含めて関連の事業者も委員となっていたこともあり、委

「第2章 送電線空容量ゼロ問題の経緯と真相」より

2.3 京都大学の反論「送電線は空いている」(2017年10月、2018年1月)

ここでは、京大再エネ講座が、公表データを基に送電線の利用率を計算した順末と結果について解説する。筆者から見ると、前述の東北問題に関わった際に観ね見当がついていたことの確認というプロセスであったが、結果は予想を超える低い数字であった。

2.3.1 第1回京大調査:北東北4県、北海道(2017年10月)

◆広域機関のデータ

筆者は、山形県における空容量の議論を通じて、送電線は、本当は空いているとの感を強く持つようになった。接続契約済みの発電設備は、一定の前提に基づく計算により積み上げられている。基本的に定格出力の単純積み上げであり、また売買契約に基づく一定のルートを通れるとの前提では、実際に流れる量よりも遙かに大きくなることは十分に想定できる。一方で、この考え方は、政府が関与した公式のルールがあり、電力会社はそれに従っているだけとなると、そのルールの見直しがない眼前に迷えない。そのためには、困っている人が声を上げて、世の中のかなりの方の理解を得る必要がある。実際に送電線を通れる量が分かるデータはないのか。東北電力に実潮流データの情報開示を求めたところ、既に上位2系統については広域機関のウェブサイトにて30分単位で載っているとの回答が返ってきた。オクトのウェブサイトを確認したら確かに載っていた。

◆低かった利用率

そこで、エネルギー戦略研究所の同僚で京大再エネ講座のメンバーである安田陽特任教授に相談し、これを分かりやすい図表にして公表する

ことにした。それと並行して東北電力を交えた有識者で構成する送電制約問題についての研究会は、2017年度に非公開にて開始されていた。

まずは、山形を通る2系統と北東北3県のボトルネックとされる「秋田～西仙台」ルートを確認してみた。「思った通り、非常に利用率は低いです」との安田教授の興奮が伝わるメールがあった。北東北の上位2系統を全て計算した上で、京大再エネ講座のウェブサイトのコラム(京大コラム)にて発表する方針とした。結果はやはりどのルートも利用率は非常に低かった。山形県の研究会日程をも睨んで発表のタイミングを計った。そのような中、東洋経済2017年9月30日号に「再エネが環境できない送電線の謎」とのタイトルの記事に数字が出た。これは、夏の電力需要が最も逼迫する時間帯の数値から利用率を計算したもので、ピンポイントではあるが、本質が浮かび上がるものとしては十分であった。需要が最も大きくなる日時でも利用率はこれだけ低いという趣旨である。

この記事を受けて、我々も発表を急ぐことにした。10月2日付で京大再エネ講座のウェブサイトにコラムとしてアップした。これはその翌日、朝日新聞で大きく報道された。以下、これを解説する。

◆北東北の送電線利用率計算

広域機関の公表数値を基に過去1年間の実潮流を計算した。2016年9月から2017年8月までである。広域機関は、各地域の電力会社(送電会社)のルートごとに、電圧の高い上位2系統について、30分ごとに実際に流れた電力量(実潮流)と送電できる容量(運用容量)の数値を公表している。東北では、最上位が500kV、その次が275kVである(図2-3)。30分ごととは、00時、30分時の「正時」ごとである。

表2-1は、北東北3県(青森、秋田、岩手)と山形県における主要幹線(上位2系統)の過去1年間の状況を表にしたものとなる。

「運用容量」は、送電することができる容量(キャパシティ)であるが、状況によりその規模は変化する。例えば定期検査、メンテナンスなどのために作業が入る場合は小さくなる。また、ルートによっては容量を規定する基準が変わる。基準としては熱、周波数、電圧などがある。一般

「第2章 送電線空容量ゼロ問題の経緯と真相」より

図2-7 北東北の電力系統の利用率



出所: 資源エネルギー庁「送電線「空容量ゼロ」は本当に「ゼロ」なのか?」(2017/12/26)

◆海外事例は50%を超える

政府などは、「最大50%」が普通であることを補完するために海外の事例を利用する。ドイツの送電会社(TSO)である50Hertzの系統図を紹介し、利用率は全ルート50%未満であると述べている。同社は旧東ドイツをエリアとしており、北部に風力発電が大規模に立地し、発電電力量(kWh)あたりの再エネ比率は50%を超える。1時間ごとに送電線利用率情報をウェブ上で公開しているが、政府はある一点のデータ(2017年4月30日15時)をとっている。その理由として、風力の利用率が最大の時点を取ったとしており、その客観性を強調する(図2-8上)。

しかしそのタイミングは、需要地であるドイツ南部の需要が比較的小さいときで、送電線を通れる電力潮流は少ない。このウェブをクリックすると利用率が50%以上となるルートが存在する時間帯があることが分

図2-8 ドイツ北東部の送電線利用状況



出所: 50Hertz

<<目次>>

はじめに: 主役に躍り出た電力インフラ問題

第1章 送電線利用制約問題とは何か

1.1 送電線利用制約(電力インフラ)問題の経緯

1.2 送電線利用制約問題の背景と当面の対策

1.3 インフラ利用としての送電線制約問題

1.4 電力インフラ問題の本質:オープンアクセス

第2章 送電線空容量ゼロ問題の経緯と真相

2.1 東北4県、空容量ゼロの衝撃

2.2 緊迫の山形県エネルギー委員会

2.3 京都大学の反論「送電線は空いている」(2017年10月、2018年1月)

2.4 政府等の京大への反論「最大でも利用率は5割、重要なのは最大利用率」

2.5 送電線利用率20%は低いのか高いのかー政府等説明への疑問

2.6 広域機関の修正発表と新たに判明したこと

第3章 日本版コネクト&マネージと北東北募集プロセス

3.1 日本版コネクト&マネージ:疑似オープンアクセスと出力抑制

3.2 「北東北募集プロセス」で電力インフラを考える

3.3 北東北募集プロセスの展開

第4章 接続契約を拒否・解消することはできるのか

4.1 問題の所在と送電線空押さえ対策

4.2 改正FIT法での対応と残された論点

第5章 オープンアクセスと発電自由化

5.1 送電線の有効利用をどのように実現するか

5.2 米国・EUのオープンアクセス

5.3 日本で発電事業は自由化されているのか

5.4 オープンアクセスは自由化、再エネ推進の基盤

終わりに:ストランデッドコストとストランデッドアセット

参考文献

著者紹介

<<著者紹介>>

山家 公雄(やまか きみお)

エネルギー戦略研究所所長、京都大学大学院経済学研究科特任教授、豊田合成(株)取締役、山形県総合エネルギーアドバイザー。

1956年山形県生まれ。1980年東京大学経済学部卒業後、日本開発銀行(現日本政策投資銀行)入行。電力、物流、鉄鋼、食品業界などの担当を経て、環境・エネルギー部次長、調査部審議役などに就任。融資、調査、海外業務などの経験から、政策的、国際的およびプロジェクト的な視点から総合的に環境・エネルギー政策を注視し続けてきた。2009年からエネルギー戦略研究所所長。

主な著作として、「第5次エネルギー基本計画」を読み解く(インプレス R&D)、「アメリカの電力革命」、「日本海風力開発構想一風を使い地域を切り拓く」、「再生可能エネルギーの真実」、「ドイツエネルギー変革の真実」(以上、エネルギーフォーラム)、「オバマのグリーン・ニューディール」(日本経済新聞出版社)、「再生可能エネルギー政策の国際比較」(編著、京都大学学術出版会)など。

<<販売ストア>>

電子書籍:

Amazon Kindle ストア、楽天 kobo イブックスストア、Apple Books、紀伊國屋書店 Kinoppy、Google Play Store、honto 電子書籍ストア、Sony Reader Store、BookLive!、BOOK☆WALKER

印刷書籍:

Amazon.co.jp、三省堂書店オンデマンド、honto ネットストア、楽天ブックス

※ 各ストアでの販売は準備が整いしだい開始されます。

※ 全国の一般書店からもご注文いただけます。

【株式会社インプレス R&D】 <https://nextpublishing.jp/>

株式会社インプレス R&D（本社：東京都千代田区、代表取締役社長：井芹昌信）は、デジタルファーストの次世代型電子出版プラットフォーム「NextPublishing」を運営する企業です。また自らも、NextPublishing を使った「インターネット白書」の出版など IT 関連メディア事業を展開しています。

※NextPublishing は、インプレス R&D が開発した電子出版プラットフォーム(またはメソッド)の名称です。電子書籍と印刷書籍の同時制作、プリント・オンデマンド(POD)による品切れ解消などの伝統的出版の課題を解決しています。これにより、伝統的出版では経済的に困難な多品種少部数の出版を可能にし、優秀な個人や組織が持つ多様な知の流通を目指しています。

【インプレスグループ】 <https://www.impressholdings.com/>

株式会社インプレスホールディングス(本社:東京都千代田区、代表取締役:唐島夏生、証券コード:東証1部9479)を持株会社とするメディアグループ。「IT」「音楽」「デザイン」「山岳・自然」「旅・鉄道」「学術・理工学」を主要テーマに専門性の高いメディア&サービスおよびソリューション事業を展開しています。さらに、コンテンツビジネスのプラットフォーム開発・運営も手がけています。

【お問い合わせ先】

株式会社インプレス R&D NextPublishing センター

TEL 03-6837-4820

電子メール: np-info@impress.co.jp