

第5回将来の運用容量等の在り方に関する作業会 議事録

日時：2025年1月24日（金）10:00～12:00

場所：電力中央研究所狛江事業所会議室（Web 併用）

※五十音順、敬称略、◎は座長、○は座長代理

（メンバー）

伊佐治 圭介 送配電網協議会 電力技術部長

◎ 市村 拓斗 森・濱田松本法律事務所 パートナー 弁護士

河辺 賢一 東京科学大学 工学院 電気電子系 准教授

○ 辻 隆男 横浜国立大学大学院 工学研究院 教授

永田 真幸 電力中央研究所 グリッドイノベーション研究本部 ネットワーク技術研究部門長

松村 敏弘 東京大学社会科学研究所 教授

（オブザーバー）

河原 豊 電力・ガス取引監視等委員会事務局 ネットワーク事業制度企画室 係長(代理出席)

杉原 裕子 資源エネルギー庁 電力・ガス事業部 電力産業・市場室 室長補佐

久保山 潤 資源エネルギー庁 電力・ガス事業部 電力基盤整備課 電力流通室 室長補佐

配布資料：

（資料1） 議事次第

（資料2） 委員等名簿

（資料3） 系統特性定数に関する詳細検討について（その1）

（資料4） フリンジに関する詳細検討について（その1）

（資料5） 想定故障の違い等を踏まえた検討の進め方について

議題1：系統特性定数に関する詳細検討について（その1）

・事務局より資料3にて説明を行った後、議論を行った

〔主な議論〕

（辻メンバー） ご説明いただき感謝する。一つ目の判定方法の妥当性についてだが、今回過渡的な周波数と仕上がりの周波数の両方での管理があるというところを明確に示していただき、理解が深まった。その中で多くのエリアに関しては、過渡的な周波数で判定している場合と、仕上がり周波数で判定している場合で差異があっても、おおよそ同じような水準の考え方で判定しているところが見え、平仄が取れている部分が多いというところもあった。ご説明いただいたように周波数上昇側での九州、四国エリアでの考え方や、周波数低下側での北海道の考え方で、いくつか更に深掘りや見直しの検討の必要性がありそうなところを抽出していただいたということで、示していただいた方向で是非更なる検討が出来ればと考える。周波数低下側の北海道エリアの話ではシミュレーション誤差という話が出てきたが、これについては、他のエリアでも系

統特性定数がそもそも少し保守的になっていたり、色々な意味で誤差を吸収するところがあるかと認識している。北海道エリアのみでシミュレーション誤差という項目が出てきており、0.2Hz分を考慮しているが、シミュレーション誤差にも色々あると考えており、どういったところを睨んでの誤差なのかという辺りを深掘りしていただき、理由によっては他のエリアについても同様に気を付けなければいけないということで、知見を展開するということもあるかと考える。二つ目の章の話については、①～③までの考え方の整理をしていただき、理解が深まった。②について、条件に応じて系統特性定数の異なるものを用いて管理するというのは、太陽光が多い少ない等、様々な事情で系統特性定数の変化の振れ幅が大きくなってくると、こういった管理がある程度有効になるという場面があるのではないかとすることは、お示しいただいたとおりかと考えている。デメリットとして色々煩雑になるというところがあると承知しているが、実際に太陽光の多い少ないで、周波数の落ち方が実際どれくらい変わり得るものかというところについては、シミュレーション環境を構築されているエリアで既に色々検討されているか、或いは将来更に太陽光が増えればどういう傾向になるのかが出ているシミュレーションで評価できるものではないかと考えている。系統特性定数をどれくらい複数管理するかで、どのように運用容量が変わってくるかということをも具体的に定量的にお示しいただくと、どこまで踏み込んでいくべきかという議論も進みやすいのかと感じており、そういった検討もお願いできればと考える。

(河辺メンバー) ご説明いただき感謝する。本日のご説明の中で、周波数限度の考え方、各エリアにおける判定方法について良く理解できた。これらの基準をエリア間で揃えていくということを考えた際には、例えば紹介にあったように自家発を含めて発電機の OFR の整定値の変更等が必要になってくるといったことがあり、早期の実現というのが難しいものもあるということも理解した。その上で、エリア間の基準統一に向けた取組に関するご提案ということに関して、二点程コメントさせていただく。一つ目が、20 ページのところ、ここで紹介いただいたように中部関西間連系線の運用容量を考える際には、関西以西、北陸の周波数上限が 60.6Hz という値で考えられているのに対して、四国それから九州エリアの個別の判定方法で用いられている周波数上限というのは、これよりも厳しい設定になっていると理解した。そこについては、同じエリアに対して異なる判定基準が用いられていることになるのかと考えており、ここは見直しの必要性を含め、これから早期に検討深める必要があるのではないかと感じた。もう一つは 33 ページのところでは北海道エリアにおいて、シミュレーション誤差が考慮されているが、シミュレーションに誤差が生じるということ自体は実際に起こり得ることかと認識しており、それを閾値の設定に対して考慮するというのとは一つの考え方であると理解している。一方で、他エリアとも平仄が取れていないところが現状の課題かと感じており、ここについては、そのシミュレーション誤差を折り込むことの妥当性、必要性ということについて検討していただき、エリア間で平仄を取っていく方向で進めていくことが重要であると考えている。

(伊佐治メンバー) 私からも先程あった 20 ページのところコメントさせていただく。この整理をしていただくには、本系統側と分離系統側の違いを考えた方がいいということと、先ほど仰っていただいたとおり、九州の過渡周波数 60.5Hz が既に一部の自家発の OFR の整定が 60.5Hz になっていることで、整定変更しようとする、実施可否を含めて事業者側での対応が発生してくるということで、状況によってはすぐにできないという可能性があり、中長期的な取組になってし

もう可能性もあるかと考えている。一方で、目的は運用容量を上げたいということなので、21ページにあるとおり、電制対象を増やすという選択肢もあるので、どういった方策が運用容量拡大に効果的かということを考えていくことが重要と理解しているが、そのような理解でよろしいか。

(永田メンバー) 私からは後半の44ページに記載のあるシミュレーション環境についてコメントさせていただきます。ここの取組には、記載されているとおり、電力中央研究所も協力している。下の線引きが2026年度で終わっているように、取組としては2026年度を一つの区切りにして、そこまでにモデルの開発と収集したデータに基づく作りこみ、それと過去の周波数変動を伴った事故との実測対比でのブラッシュアップをする予定である。注意していただきたいのが、26年度に完璧なものが仕上がるというのはなかなか言えず、入手可能なデータをベースに検証していくことになり、その範囲でのベストエフォートという意味で2026年度に一つの区切りを予定している。従って、過去の事故というところが書いてあるが、これから不幸にも生じてしまったような事故についても、きちんと実測をとりそれとの対比を行っていくということで、常にブラッシュアップしていくことが必要になるので、26年度で区切られているが、ここで完全に仕上がり、後はそれを使えばと良いというものではないことをご認識いただきたい。

(市村座長) 私からも一点コメントさせていただく。19、20ページ辺りのところで、先ほど話にあったが、九州エリアでの自家発OFR整定値の問題があるところで、先ほど伊佐治メンバーが仰っていたとおり、色々な選択肢を検討していかなくてはいけないというとの関連だが、ここのところ具体的にいうと、大体いつぐらいに発電機の整定値の見直しが終わるのかということをお教えいただきたい。もちろん短期的に見直しを求めて応じてもらえるかという問題と、機器が入れ替わりその整定値も変わるということもあると考えるが、その辺の全体的なところも見ながら、今後の対応策を検討していくことが必要ではないかと考えており、もし現時点で分かるところがあれば、その点も教えていただきたい。

(事務局) メンバーの皆様、多岐に亘るアドバイス、ご質問等いただき感謝する。全体的な方向性、論点の出し方や進め方等に関しては、異論が無かったと考えている。その中でいただいた各個別の質問に回答していくが、一つ目の低下側の判定における北海道エリアに関して、辻メンバーや河辺メンバーからもコメントをいただいたとおり、シミュレーション誤差があるのはそのとおりだが、そういったところが0.2Hzであるのが正しいのか、あるいは他エリアとの平仄も含めて、どういった考え方が妥当なのかというところは深掘りする必要があると考えている。今後、北海道エリアの考え方の聞き取りや他のエリアがどう考えているのかということも含めてしっかり検討していきたい。もう一点、上昇側の話だが、伊佐治メンバーからいただいたように、OFRの存在があることを考えると短期的にすぐできることは少ないかもしれないが、今後どうしていくべきかということを整理するにあたっては、まず実態把握によりどういった程度の量が存在しているのか、市村座長からもいただいたとおり、そういったところが今後どのような推移になる予定なのかということ、しっかり掴むということが重要ではないかと考えている。そういうところで短期的、中期的、長期的にできることとして、各断面で何をすべきか、何ができるかということ、明確にしていくことが重要ではないかと考えている。系統特性定数の再算出に関しても、辻メンバーからアドバイスいただいたとおり、先ほど①、②、③をどれにするのか選ぶのは将来かと申し上げたところだが、一方でシミュレーション環

境を構築済のエリアもあると考えると、断面を分けた場合の影響を見極めるという検証自体は並行して実施できるのではないかとアドバイスをいただいたと認識している。そういったところをご協力いただけるエリアと連携しながら、検討の方も考えさせていただきたい。最後にシミュレーションの構築に関して、永田メンバーよりいただいたように、なかなかスケジュール通りに環境が仕上がるわけではないということをご指摘のとおりかと考えており、このメンバーの皆様方と状況を把握しながら、どういうものなのかを確認することも重要ではないかと考えており、そういった観点からもしっかりフォローアップを行っていきたい。

(市村座長) 様々多岐に亘り、ご議論いただき感謝する。今回、事務局におかれましては、系統特性定数の判定方法に関して、様々検討いただいた。限界値の考え方自体は、過去から変わってきた経緯があり、今後現在の実態を把握した上で、丁寧に検討を進めていただければと考える。またシミュレーション環境の構築についても、状況を紹介いただき感謝する。今後並行して、再算出等の次の論点に向けても、検討を進めていただければと考えている。

議題 2：フリッジに関する詳細検討について（その 1）

- ・事務局より資料 4 にて説明を行なった後、議論を行なった。

〔主な議論〕

(辻メンバー) 説明いただき感謝する。今回このⅠ～Ⅳという形で考え方を整理していただき、ご説明いただいたように、Ⅲの考え方があるべき姿ということで、この考え方には賛同する。ご説明にもあったように、Ⅰの方法については、大分過酷側でみるということで、それで本当に運用容量を決めてしまうと、非常に保守的になりすぎるというのはそのとおりと考えている。ご説明にもあったようにこの条件でも平気であれば大丈夫というスクリーニングに活用するようなイメージとしては、有効に活用し得るものだという整理についても、宜しいのではないかと感じた。そこについては、最終的に運用容量を決める時に係わるという考え方ではないので、算出の過程ということで、システムを作る時にどう作るかにも依存してくると考えているが、こういった整理を共有していただくことは非常に貴重なことと考えている。あと 21 ページのところの、対応方法の在るべき姿のフローのところについては、私の理解が十分できていないところがあり、教えていただきたい。この図に白丸がいくつかあるが、白丸のところは状況に応じてその取扱いのままでも問題がないというような意味でよいか。例えば系統混雑なしの場合に対応方法Ⅱでいくと、算出裕度がフリッジに対して大きいことが明確に言えない場合、どちらか隣に移動した先に白丸があり、その状態で問題がないという趣旨での見方でよいか。その話でいうと、系統混雑ありの場合に、メインとしては対応方法Ⅲということでお示しいただいているが、対応方法Ⅱもこの白丸が打ってある絵になっているので、これは運用の条件が頻繁に変わり得るようなケースで、その算出裕度を少し多めに持つておくことで、それがフリッジよりも大きいことが定量的に示しているようなケースであれば、対応方法Ⅱで混雑に対応することもあるという趣旨なのかどうか、その辺を教えていただきたい。

(河辺メンバー) フリッジに関する在るべき姿というところで、アンケート含め整理いただき感謝する。本日、在るべき姿としてご提案いただいたところは、系統混雑の状況に合わせて適宜、実態寄りの限界潮流を用いていくことで、できるだけ運用容量を拡大するというような考え方なのか

と理解した。この点については私も賛同する。その上で、今後整理いただけると良いと感じたところは、実態寄りの限界潮流の算出という話が出ているが、その実態寄りの限界潮流の算出というのは、実務的にはどのくらいの時間を要するものなのかということや、混雑が想定されるかどうかということも運用に関係してくるとの話だったが、その混雑想定についても、どのくらいの頻度で行われることを想定しているのかということと今後の検討の中で整理いただきたいと感じた。特に再エネの導入量が今後増えていくと考えると、混雑想定ということ自体も難しくなっていくかと考えており、その頻度も求められるのかとも考えている。実態寄りの限界潮流の算出というの、この再エネの不確実性ということを見ると、より複雑になるような気もした。そういった実務的な観点であったり、技術的な観点といったところをしっかりと踏まえて、この話については整理が進んでいくといいと感じた。

(事務局) 辻メンバー、河辺メンバー、大変有意義なアドバイスをいただき感謝する。辻メンバーからいただいたところだが、Ⅰ～Ⅳという方法に整理したうえで、Ⅲがべき論ではないかとしつつも、Ⅰという方法も、混雑が発生しない箇所におけるスクリーニングとして使えるのではないかといい上手く使いわける方法としてはあるのではないかとのご示唆に関しては、仰るとおりかと考えており、そういったところも含めて在るべき姿になるかと考えている。その上で、21ページに示してあるフローが少し分かりづらくなっていることについては、事務局の不手際ということで申し訳ない。フローの考え方についても上側に関してはご指摘のとおりで、混雑のない状況でも下側のフローにいくべきという話ではなく、その方法のまま留まるということも有り得るという考え方はご理解のとおりだが、一方でそうなると下側の混雑発生時に方法Ⅱが有り得るのかという話が、少し矛盾を抱えた状態となっていると認識した。この点は前のページで書いている通り、混雑が発生するとⅢにいくことが望ましいというところが本質的な方向性ということもあり、少しフローに関しては、より明確になるように見直しをさせていただければと考える。二点目の河辺メンバーからいただいたところで、実態寄りの潮流をどのように想定するのかという実務的な観点の感度ということだが、これは仰るとおり、一言で過酷寄り、実態寄りとしても、なかなか機械的に求まるものでもないということで、先ほど第3章で少し関西エリアの事例を紹介させていただいたが、ここでいう実態寄りのところに関して、電圧安定性維持に貢献する電源があるかないか、そういった感度を有する電源をどのように設定するかということの肌感というか、系統解析を行った上での感覚が非常に大事になってくるところでもあるので、そういった意味でなかなか一義的な作業の中でまとまるものではないということなので、そういったところが、技術継承ということも含め、各エリアの一般送配電事業者の皆様において保有している技術なのではないかと考えている。混雑の見通しに関しても、このフローに従うのであれば、混雑の見通しを示すことが大事になってくるという点は、ご指摘のとおりと考えている。こちらに関しては、混雑の見通しを示すこと自体はこれに限らず重要であり、様々な取り組みが進んでいるところであり、例えば各一般送配電事業者が空き容量マップを公開していたり、弊機関においても、一定期間毎に基幹系統の混雑の見通し、中長期的な見通しというのもししているというのもあり、そういったところを組み合わせながら適切な考え方に落とし込んでいければいいと考えている。

(市村座長) 今回、同期・電圧安定性における合理的な限界潮流算出方法について、整理いただいた。基本的に系統混雑が発生する場合については、対応Ⅲということで実際の現状の運用も踏まえ

ながら、合理的に整理していただいたというように感じた。事務局の提案した内容について、特段大きな反対意見もなかったと理解している。先程来、ご意見いただいたところでもあったが、系統混雑の発生が予見する場合等の基準、考え方というところは各エリアで違うことのないように整理をしていただければと考える。また混雑が起らないようにということで、一般送配電事業者の方の工夫により、運用容量が拡大されているわかりやすい事例も紹介いただき感謝する。次回以降、常時周波数変動等についても検討を深めていただければと考える。

議題3：想定故障の違い等を踏まえた検討の進め方について

- ・事務局より資料5にて説明を行なった後、議論を行なった。

〔主な議論〕

(永田メンバー) ご説明いただき感謝する。非常に複雑な話をわかりやすく丁寧にまとめていただき、感謝する。実態について理解を進めることができた。想定故障の前半のN-1、N-2の分類が各エリアによって異なる部分について、供給支障に至る・至らないというところも含め、結局、どこまでのリスクを系統運用者としてカバーすべきかというところの考え方によると捉えている。系統事故には落雷のような自然現象に係わる部分もあるので、地域的な差異等、色々なものがあると認識している。現状で差異があるという認識は大事だが、その差異がどういう理由によるものかというところは是非丁寧に議論したいと考えている。また、後半の系統制御による対応のN-2のところだが、ここについてもどういう制御がどれくらい有効かという点は系統によって異なるので、特にN-2で差異が出てくることは致し方ないと感じている。差異が出てくるころもなるべく丁寧にどういう特性によるものかという点を、丁寧に拾っていただければ理解がより進むのではないかと考えている。

(河辺メンバー) 想定故障の実態についてまとめていただき感謝する。私から二つ程コメントさせていただくが、論点①②のアンケート結果に関してだが、今回送電線以外の故障に対するアンケート結果のところ、例えばその変圧器故障についても、N-1故障として変圧器故障を考慮しているエリアとそうでないエリアがあるということをお示しいただいている。実際、変圧器故障は同期安定性に影響があるのではないかと私は感じたが、それぞれどういう理由で考慮しているのか、考慮していないのかという点についても深掘りいただけると、今後の方針で示されている合理的な考え方というのを整理していく上で、役に立つのではないかと考えている。次にその後の論点③～⑦のN-1故障及びN-2故障に対する安定の考え方のところだが、ここに対しては、既に前段において、何をN-1故障やN-2故障として想定しているかがエリアによって異なっている部分も示されているかと認識しており、想定故障とセットでアンケートの結果というのは見る必要があると感じた。言い変えると、共通の想定故障に対して、安定の考え方というのをきちんと整理していく必要があるのかと感じた。

(松村メンバー) この資料に関しては、こういう調査を始めて下さったことはとても有難いし、こういう点を考慮しなければいけないということを教えていただき有難いが、現状をまとめて整理した段階には到達していないように見える。それは、アンケート結果のところ、空欄が多い。個別の事情があるのは十分理解した上だが、きちんと理解する為には、もう少し詳しく把握しなければいけないということがわかった。今後具体的な検討をしていく時に、何故空欄になってい

るのかというのは変な聞き方かもしれないし、個別の事情や複雑な事情があると考えてるが、まだこの段階でも現状どうなっているのかは、この資料だけではよくわからないので、今後仮にアンケートの回答があったとしても、もう少しどうしてこの回答なのかという点を詰めていただき、具体的な提案が出てくる時には、もう少し背景事情がわかると有難い。

(事務局) 各メンバーの皆様におかれましては、大変有意義なご示唆、アドバイスいただき感謝する。永田メンバーからいただいたところをご指摘のとおりと考えている。今後、こういった差異の取扱いを検討するにあたり、冒頭に申したとおり、統一していったほうが考え方としては綺麗だと感じつつ、そうではないところも当然残り得るところで、地域性あるいは、どういった理由があり得るのかといったところを丁寧に整理した上で、そこはそうすべきものなのか、そうではないものかというところは、しっかりコミュニケーションを取りながら適切に整理を行っていききたい。次にN-1、N-2の定義についてだが、先ほどの河辺メンバーや松村メンバーからいただいたところをご指摘のとおりと考える。事務局の不手際でまだ深掘りが足りないことへのご示唆だと認識しており、その点ご指摘のとおりと考えている。例えば12ページ以降のアンケートに関しても、空欄の意味というところをもう少し深掘りすべきというように我々も考えている。こちらも検討省略に至る考え方というところが、そもそもこの事象そのものをN-1と捉えているのか、N-2と捉えているのか、その上で、どういった考え方によって検討省略になっているのかというところがあって、初めて実態の把握にも繋がるというところは、河辺メンバー、松村メンバー共通のご指摘だったと認識している。その点は我々事務局としても、更に丁寧に一般送配電事業者の方々とはコミュニケーションを取って、分析していききたいと考えている。またその上で、今後具体的な提案を検討していく際には、そこセットで合理的になっているかというところを判断いただければと考える。その過程においては、河辺メンバーからいただいたご指摘にも関係するところで、仰るとおり安定化の考え方は、後段の論点で整理したところだが、そもそもその起点となるN-1、N-2の定義次第がバラついているので、この関係性を正しく整理しながらではないと、全体としての整理がつかないということをご指摘のとおりだと考えており、今後しっかりと定義の整理を進めていきたい。

(市村座長) 様々なご意見いただき感謝する。今回、一般送配電事業者の方々のご協力をいただき、想定故障についてかなり詳細に実態調査を進めていただいたと認識している。一方で、先ほど河辺メンバー、松村メンバーからのコメントがあったが、もう少し深掘りが必要ではないかという点もあるかと認識している。私自身、資料を見た中でも、空欄のところはどういう意味なのか、どういう考え方に基づくのかということが理解できていないところもあり、このあたりについては、引き続き深掘りの調査等もしていただければと考えている。今後、想定故障の考え方や電制量上限の考え方等、エリアによって考え方が異なる部分も確認ができたので、今後合理的な考え方は何かについて、引き続き検討を深めていただければと考える。それではこれをもちまして第5回将来の運用容量の在り方に関する作業会を閉会する。本日も様々な意見いただき感謝する。