

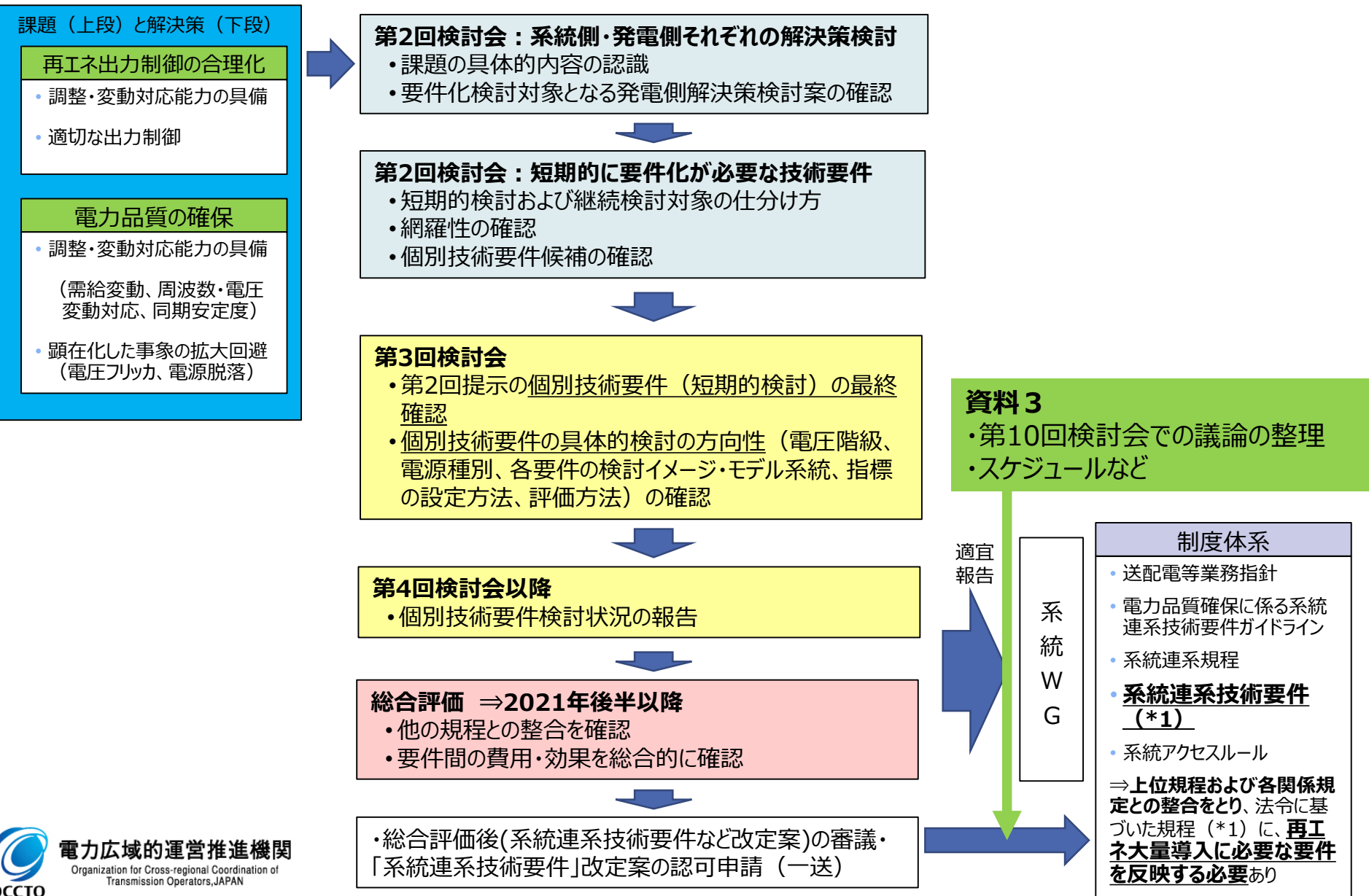
第11回検討会の位置づけと資料内容

- フェーズ2、3（中長期要件化）候補の審議
- 個別技術要件（1件）検討内容についての審議

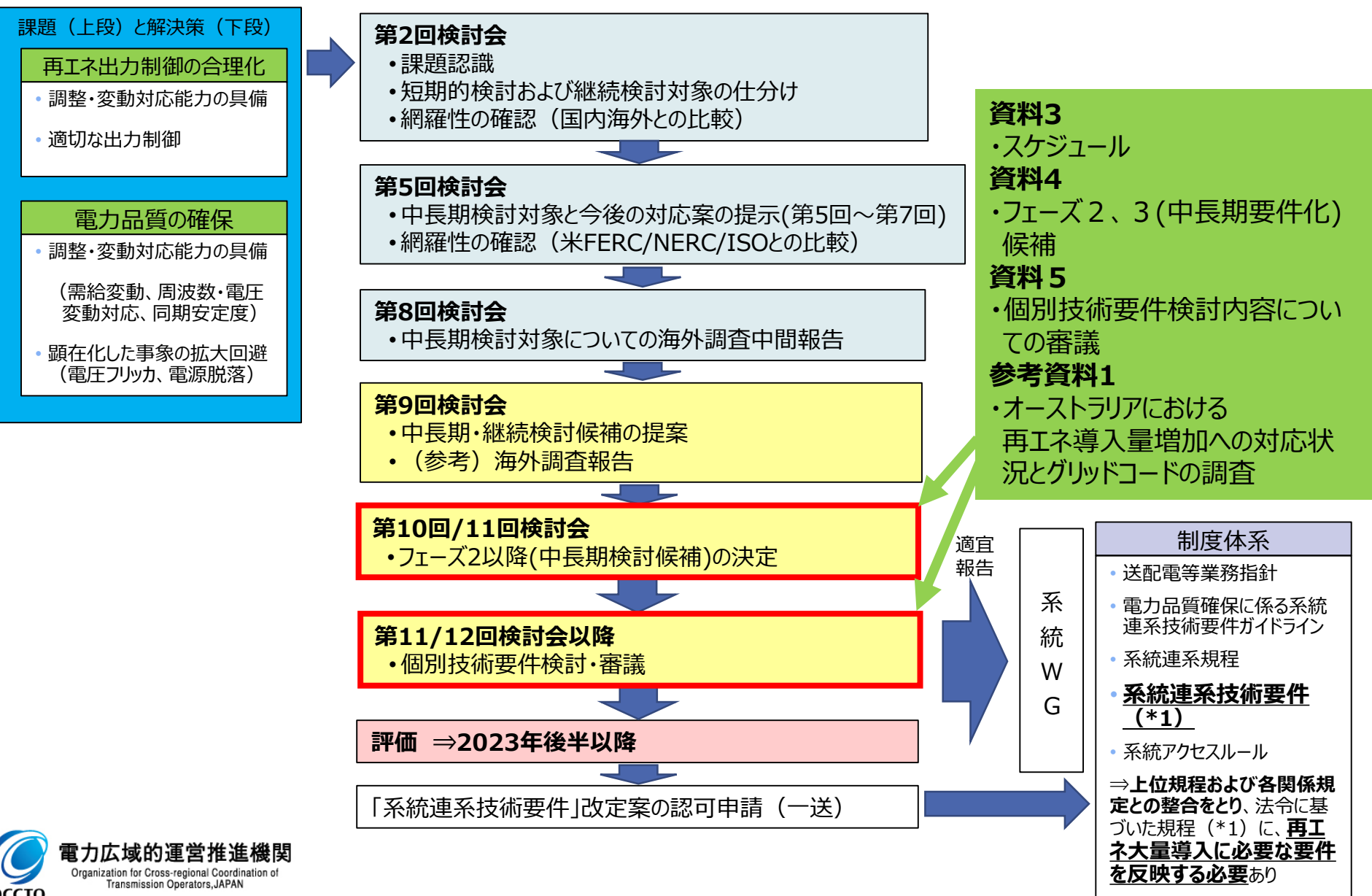
2022年8月5日

電力広域的運営推進機関

<第11回検討会の位置づけと資料内容> ※フェーズ1(2023年4月要件化)検討 2



<第11回検討会の位置づけと資料内容> ※フェーズ2,3(中長期)・フェーズ4(継続)³



1. フェーズ2、3（中長期要件化）候補の審議：資料4

- ・フェーズ2以降の検討対象候補について、検討項目や検討フェーズなどをご確認していただき、御意見をいただきたい。

2. 個別技術要件検討内容についての審議：資料5

- ・フェーズ2のうち、以下の要件の検討内容について、御意見をいただきたい。

技術要件名
資料5:電圧変動対策(瞬時電圧低下)

➤ 資料3：概要 についての御意見（まとめ）

- 特に意見なし。

➤ 資料4：系統連系技術要件への反映((例)東京電力PG 発電者設備) についての御意見（まとめ）

- 力率のところであるが、これは別協議でも現在議論させていただいているが、特に洋上風力等になると長距離の自営線が非常に長くなるため、この取り扱いについては引き続き議論させていただきたいと思っている。(JWPA)
⇒個別協議の時にも懸念点等は説明いただいており理解している。またこの件に関しては送配電網協議会及び一般送配電事業者と共に個別に議論、検討させていただきたいと考えている。(事務局)

➤ 資料5：電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドラインへの反映 についての御意見（まとめ）

- 発電出力の抑制の太陽光発電設備及び風力発電設備についての説明の中で、「ウィンドファームとしての運用やウィンドファームコントローラーがない発電所については、個別協議とする。」旨の記述がある。風力発電はウィンドファームコントローラーに制御指令が行ってそこから各々の発電機にコントロールが行くというのは分かっているが、太陽光発電についてはどうなのか。風力発電装置の事についてだけ最後にコメントがあって太陽光発電についてはコメントがないため、疑問に感じた。(七原委員)
⇒知見がなく即答はできないが、後日確認し個別に回答※させていただきたい。(事務局)
⇒4月から着任のため、今までの経緯が分からない事もあり、広域機関を含め相談したいが、（太陽光は）おそらく関係なくウィンドファーム（のみがそのような制御）かと思っている。(JPEA)
※【会議後に個別回答した内容】
太陽光では、PCSが送配電事業者からの指令を受け出力制御するもの、複数のPCSが配置されている一つの発電所内でメインサイトコントローラーが送配電事業者からの指令を受け、各PCSに対し制御指令を出し出力制御するものがあります。太陽光では全体を統括制御するウィンドファームコントローラーに類するものの有無による出力制御機能に影響はないため、太陽光についての記載はなく、風力のみに関する記載としております。

➤ 資料6：系統連系規程への反映 についての御意見（まとめ）

- 特に意見なし。

➤ 資料7：フェーズ2、3（中長期要件化）候補 についての御意見（まとめ）（1 / 5）

- かなり長期にフェーズ4まで入る範囲だと相当広めに課題を見ておかねばならないと思う。今後このグリッドコードが対象とした時に非常に沢山のインバーターが入っているような状態も想定される。その中で何が起こるか現時点で予測できない事も起こると思う。そういう意味では特にフェーズ4のところでは、そういうものが出て来そうだと思う課題、評価がはっきりしていない課題を含めるようにしておかねばならない。想定外の事が起こった時でも対応するには、例えば、制御・保護システムの協調・優先順位、情報提供（モデル等）等が役に立つ可能性がある。そういう面からも重要な課題を抽出する必要があるかと思う。何れにせよ幅広く取っておく必要があるだろうというのが基本的な意見である。なお、資料の後ろの方を見ると、**system strength**といった強い系統、弱い系統、日本語では**短絡容量**だと思うが、その話が結構見える。一方、このスライドの枠組みの中にそれが見当たらないので、**フェーズ4のところ**にそれに対応するものを入れておいた方がよいと感じた。（七原委員）
⇒幅広く見る必要がある事、どうしても予想外の事態も起こるのではないかという事は指摘のとおりで、特に高低圧となるとやはりブラックボックス的なものも多分にあるものと考えている。様々な課題が生じてくるところも当然あると思っており、ひとつは**制御方式についても固定整定ではなく整定の幅をもたせる等で多少なりとも柔軟性を持たせておくのがポイント**となり、そういった事が起こった時にフェーズ3に示すようなデータ解析ができるようモデル等の情報提供をいただいくという事。あとは**日本よりも再エネ拡大が広がっている海外の状況を常に横目に見ながら、そこで課題が生じた場合には、どのような状況か確認し、柔軟にグリッドコードの検討項目の追加等を行うことで、対応できたらと考えている。また、system strengthのようなところも、どんなところがウィークポイントで悪影響が出てしまったのかというのもセットだ**と思っており、そういった意味で個々の事象に対して、今記載している内容で場合によっては不足している可能性もあるため、必要に応じて検討項目を追加する等、引き続き検討させていただければと思う。（事務局）
⇒情報提供によって将来起こるかも知れない事象をある程度把握できるのではないかという事だが、例えば先程話に出た疑似慣性に関するグリッドフォーミングインバーターだが、そういったインバーターの情報はメーカーサイドから見たら非常に細かなノウハウが詰まったパラメータ設定等がある。このため、そういった情報まで出すとは思えない。更にそういったインバーターはメーカー各社様々なタイプがあると思うが、そういったものが色々混在した時に系統側で一体どんな相互干渉が起こるかというのは予測できないと思う。その時にも情報提供があれば大丈夫ではないかという事だが、それだけで本当に大丈夫なのか。将来的にはかなり色々な問題が発生するのではないかと考えている。そういう意味で、この**情報提供はどのレベルまでするかという事が非常に重要だ**と思っているが、それに関して意見はあるか。（加藤座長）
⇒情報提供の部分についてはどちらかというと**異常が発生した時に速やかに原因を追究するための情報提供と考えているので、先々分からないものについて情報提供をもらう事で、課題に先んじて解析できるとは考えていない**。併せて、モデル等の提供について、知的財産が入ったものを本当に出してもらえるのかは非常にハードルの高い議論になると考えるため、場合によってはモデルというのも縮約モデル等の形で提供いただく等といった方法にならざるを得ないところもあるかと考えているところではある。何れにしても一旦は現状でどこまで求められるかというのが念頭にあってではなく、フェーズ3の中で検討していきたいとは考えているものの、**一定程度の何かしら解析に使えるようなモデルがないと異常があった時にそれを解析して更なる拡大を防げないか**といった議論に繋がられないので、そういった議論を今後進めたいと考えている。（事務局）

➤ 資料7：フェーズ2、3（中長期要件化）候補 についての御意見（まとめ）（2／5）

- 基本的にはこのようなとりまとめで進めていただくのに異論はない。但し、今まで議論があったとおり、これから**突発的、想定外の事が起こった時や状況が変わった時には是非先程事務局の説明にあったように柔軟に組み替え、例えばフェーズ4だったものをフェーズ2や3に入れる等、そういった対応をしていただくのが重要**だと思う。また、**慣性力や低圧のリソースの活用等、ここだけで議論ができる話でなく、他のところともかなり連携をしながら進めていかなければならないような事もある**と思うので、そういった意味で**広く色々なところと必要に応じて連携しながらこのグリッドコードの規程の制定を進めていただくのが重要**であると感じた。（馬場委員）
⇒日本としてもこのCO2の削減というのは待ったなしの状況で、そういった意味で再生可能エネルギーの拡大を進めていかなければならないと考えている。そういった中で、本日出席いただいている方々との連携を密にしながら大量導入していった時の課題に柔軟に対応しながら議論を進めさせていただければと思うので引き続きご協力の程お願いする。（事務局）
- 柔軟に引き続きの検討をお願いしたい。**情報提供（モデル等）の適用拡大（太陽光・風力・蓄電池）がフェーズ3に入っている**のでよいのか、という旨を申し上げたい。おそらく、これから加速的に太陽光・風力等の導入拡大が進むと思うが、情報提供がグリッドコードに載るのが2030年であれば、それ以降のものしか情報提供してもらえないという事になると、この情報を活用したシミュレーション等に色々な意味で不具合が起こらないか。そうであれば、この**情報提供に関しては、少なくとももう少し早いフェーズ2あたりで提案されてもよい**ような気がした。**これからどんな風に電源が入ってくるかについては、ある程度国でも目標を定めているわけなのでそういうシナリオとセットで後悔のないようにしていただきたい**。また、情報提供であれば比較的技術的なハードルはそれ程高くないような気もするので、是非前向きに検討いただければと思う。（岩船委員）
⇒今回フェーズ3に置いたのは、疑似慣性等、段々複雑な制御が入ってくるとモデルも複雑になってくると思い、制御が複雑になればそれに伴うトラブルも色々出てくることも踏まえて2030年前後に一旦置かせてもらった。一方で、仰るとおり将来に亘ってその時点で複雑な制御が入ってきたとしても、その前段に入っていたものとの制御の干渉という話も当然出てくるだろうという点も踏まえれば、**モデル提供というのは早めに規定してもらっておくべきではないか**というのは仰るとおりだと思っている。その辺も含め、**その規定の時期については引き続き事務局の方で議論させていただき、次回グリッドコード検討会で提示させていただければと思う**。前向きに検討させていただく。（事務局）

➤ 資料7：フェーズ2、3（中長期要件化）候補 についての御意見（まとめ）（3／5）

- 出力(有効電力)の増加速度の上限 適用拡大(特高の太陽光、蓄電池)の記載に関連して質問がある。ひとつは、蓄電池というのをここではまとめてしまっているがどういう風に捉えるかというのは、今後色々な形があるかなと思う。つまり、自然変動電源に併設される蓄電池なのか、または、蓄電池単体で系統直結で、そうすると需要でも発電でもなく時間的にシフトする系統用蓄電池のようになる場合や、需給調整市場で上げ下げしてくれる等、そういった機能の蓄電池も出てくるだろう。更に拡大して考えると、需要家側に入る蓄電池が基本的には需要家設備として発電としては機能しない、系統に電力を送り込んでこないが、そういった蓄電池も需給調整の部分で役割を担う場合は、一部の時間帯に限定して系統に逆潮流もしてくる。既にそういった新しいビジネスモデルの検討を含めた議論が色々なところで進んでいる状況と思っている。なので、蓄電池とくくるのが非常に難しく、今後議論を進める際にこういった位置づけの蓄電池なのかというところが整理できればよいと思う。もう1点、太陽光等で出力制御がかかっている、これが解除されると、すぐに元のフル出力に戻ることができると思うが、増加速度の制限はここにも入ってくる想定か。(植田委員)

⇒出力（有効電力）の増加速度の上限だが、説明では風力と共に太陽光も議論を進めたいという話であった。一方で、風力が規定しているからといって太陽光も規定するというのではなく、海外の導入調査と共に、そもそもこれが本当に必要なのかというところを定量的に評価していただくことが必要かと思っている。太陽光としては、ならし効果や太陽光自体の特性を考えると、本当に必要なのか、影響が出ているのかということもある、そのところを議論していただければと思う。(JPEA)

⇒蓄電池の制御について、ここで増加速度の上限等を求めているものについては、どちらかというと系統側の指令に応じるものではないもの、系統を安定化させる方向ではないものに対する適用だと考えている。そういった意味では蓄電池で一言で括するのは仰るとおり乱暴かと思う。あくまで、需給調整市場に入ってきて指令に応じるようなものはこの対象ではないと思うし、どちらかというと需要家側の機器までこれをリーチさせるかというのはまた別議論として、フェーズ4に入れている対象設備の適用拡大というところに繋がってくると思う。それ以外の設備でそういったものも蓄電池制御で一律に増加速度の上限を適用して動きを遅くする必要があるかという点も必ずしもその限りではないと考えており、個別の要件の時に、こういった用途のために使われている蓄電池が等を含めて議論させていただければと思う。太陽光関連の増加速度の上限であるが、解除の時の増加速度が系統側に悪影響を与えるものではある。急激に不意に増加すれば、それに対して調整力を使って下げなければならないところであるため対象になるとは考えている。どの程度を対象とするかは個別検討の際に議論したい。定量的な評価の点については、ならし効果のところは全国的に見て常にならされて一切変動は出さないと言いきれば良いが、なかなか言い切れないと思う。このため、まずはその変動成分の定量的な評価等を含め議論が必要だと思う。そういった意味で、データ情報提供の協力をお願いできればと思っている。また、あまりにも定量的にということに拘ってしまうと実際に想定外の事象が生じた時に、まず系統側に影響が出てしまい、それから対策を取るというのでは遅いと考えており、必ずしも定量的なところでどこまで議論できるかは難しいところだが、一般送配電事業者やJPEA、JWPA等も含めこういった事象が起こるのかを引き続き議論させていただければと考えている。(事務局)

➤ 資料7：フェーズ2、3（中長期要件化）候補 についての御意見（まとめ）（4／5）

- スライド8について、これで進めていただく事に異論はないが、別のまとめ方もプラスしていただいた方が分かり易いかと思った。例えばここに色々なFRTが色々なフェーズに入っているが、FRTが単独運転防止や他の周波数維持の機能とも絡んでくるようなところもあり、ある種リンクしているものについてはまとめた図のようなものも作りながら議論しないと、アイテムだけが沢山あり過ぎて頭が混乱してしまいそうである。まとめた表等も作っていただきこれから議論してはどうかと思い、要望する。（七原委員）
⇒非常に細かく見ているが、この形だと抜けや重複が将来的に出てくるのではないかと思うため、技術的な項目で括る等していただくと項目整理ができると思う。（加藤座長）
⇒今回は口頭で大分説明してしまった部分もあるため、口頭説明内容も含めこういった需給調整市場に帰するものであるとか高低圧部分の拡大の部分もある等を含め8スライド目に落とし込むのか、場合によっては7スライド辺りに落とし込むのかを含め考え方の整理を分かり易くしたいと思っている。抜け落ちないか等の網羅性については今回の内容での理解は難しいかと思うので、電源種、電圧階級等整理したものをエクセルシートで別作成し示す等、事務局で考え次回提示できればと考える。（事務局）
- 高低圧の発電設備に対するLFSM-O/U、周波数変化の抑制対策（上昇側・低下側）については欧州でも既に要件化されていると理解している。今後、当然高低圧の再生可能エネルギーも増える中で期待される導入量を考えると、やはりフェーズ4ではなく早い段階で整理するべきではないかと思う。今後グリッドコードを効果的に働かせるためにも中長期要件の整理をする中で電源種毎の導入量等、事務局からも説明があったように場合によってはフェーズ2の中でも議論したいとの話があったかと思うが是非その方向で導入量にも配慮した事を考慮していくべきと感じた。また、発電側業界団体の意見の中で火原協のコメントに挙げられている今後の系統状況によって最適な要件が変化していくという事、委員からも同様のコメントがあったが、我々も同様に考えている。系統状況に応じて柔軟に対応するためには現在議論されている付帯しなければならない接続コードや、必要に応じて運用コードを並行して成立するべきと考える。特に運用する面では適用の是非について事前事後の検証も含めて整理をお願いしたく要望する。（JWPA）
⇒例えば、系統連系用変圧器の加圧時に電圧が下がるという内容がフェーズ2に入っているはずだが、これは発電所側の問題ではなく、接続している系統がどういう状況となっているかというケース毎に異なるため、そういう内容は接続コードではなく運用コードでやっていくのだと思う。他にもいくつかあるので、是非対応をお願いしたい。（火原協）
⇒先日の系統WGでも話が出たが将来的な機能についてはガイドライン側で方針等を記載し、具体的な対応については系統連系技術要件側で使用も含めて求めるという形になっているため、運用コードという新しいものを改めて作るというのは難しいかと考えている。その上で系統連系用変圧器加圧時の電圧低下の件についても系統側の短絡容量によって何パーセント下がるかのところが一義的に決められないという話も当然あると思っている。そういったものをどういう風に考慮するかについては個別の技術条件のところでも議論させていただければと思う。まずは議論項目として今回挙げている旨を理解いただきたい。具体的な個別要件の中でどのように記載するのが良いか議論させていただければと思う。（事務局）
⇒説明に異議はないが、接続コードにしてしまうと全ての設備が同じように具備しなければならないことになってしまい、それでは実際の運用には合わないのではないかと、そのため運用コードの方が良いのではと申し上げた。運用コードでなければならないという意味ではなく、発電側、系統側の都合に応じてどのように取り込んでいくのかというような事を議論の中でしっかりと共通認識にしていければよいと考えている。（火原協）

➤ 資料7：フェーズ2、3（中長期要件化）候補 についての御意見（まとめ）（5／5）

- 機器に改造が必要になるような日本特有の仕様はできるだけ避けていただきたい。抑制が必要な出力制御が当然必要になると思っているのでそういう場合の事業性への影響が生じるような要件になる、あるいはそういう要件の適用に当たっては事前の検証を行い必要性について議論を進めていただく。系統WGでも議論しているがLFC、EDC、時間幅の調整力の問題、あるいは市場への参加コードというものと重複する内容が入っているかと思うので一律に全ての電源種に接続コードとして求めていくのか、それとは別に市場コードとしていくのか整理いただければと思う。（JWPA）

⇒日本特有の機能を出来るだけ避けたいという話については、海外進出も考えると極力避けるべきとの意見をいただいているのだと認識している。一方で、日本は島国で台風も頻繁にあり地震もあるという事で、海外との比較では電力系統の維持面を考慮と高いハードルが必要な部分もある。要件の適用に対して事業性に影響のあるものについては、そういったものも含めて今後個別の要件の中で議論させていただきたい。一方で、全く事業性に影響のないものを作るかというどうしても今後日本に自然変動電源を沢山入れていこうとすると、自然変動電源というのはどうしても変動を生じさせる要因にはなる以上、それへの対策費用がかかってくる。それを丸々調整力で持たせれば国民負担の増という話にしかなくなってしまう一方、そういったものは全てを起因者に持たせる内容でもないと思っているが、再生可能エネルギー側でも変動を抑えて足りない部分は調整力で賄ってという形に仕上がるのかと思っている。また市場コードとの絡みであるが、連携していかなければならない部分があるかと思っている。但し、日本の今後の再エネ大量導入を見据えても調整力が賄えれば良いが、賄えないとなればグリッドコード化のところで必要最低限の量が確保できるようにしていかなければならないと思う。その更に先に、市場の活性化のためにどんどんグリッドコード化していくべきかというのは別の議論があると思うが、まず系統連系技術要件として最低限日本の電力システムを維持するために必要な機能の確保を議論するのが趣旨かと思うので、再エネ大量導入を見据えて今後議論させていただければと思う。（事務局）

- 要件化ロードマップのところはこれがあたかもFIXしてこれで行うという事ではなく今後の状況に応じて変わり得る。項目によっては前倒しが必要になるものもあれば状況によって後ろ倒しにならざるを得ないものもあると思うので、逐次ウォッチしながらこれを管理していかなければならないと認識した。目的に応じたまとめ方、見せ方があると思い、例えば、類型別に分ける等、それを見る事によって抜け漏れがない等含めもう少し簡略化する事を複数枚に渡ってもいいので整理の検討をすべきと改めて思った。まず足元に迫っているフェーズ2についてはフェーズ1のある程度固まったところの要件の延長線上にあると認識している。時間もない中詰めていく必要があると考える。一般送配電事業者としても基本的にはこの整理を基に事務局や業界団体の個別意見を含め協議しながら引き続きまとめていきたいと思っている。後段の時間軸を伸ばしたところのフェーズ3、まだ解明の時期が見通せていないフェーズ4、場合によってはフェーズ3あるいはフェーズ2に前倒しするかも知れないものについては、調査や技術開発が必要な要件も多いのだろと思う、様々な課題、今日改めて聞かされたように予想できない事に直面する事も想定内に入れて対応しなければいけないと思っている。これをしっかりやっていく目的として中長期的にも色々な方が接続していく中で系統の安定運用が確保されていなければ元も子もないと思っている。一方で、事業者の接続に迷惑がかからないよう、手戻りが少ないよう、臨機応変かつ柔軟に今後対応させていただきたいと思う。引き続き関係者に協力をいただきながら進めて参りたいと思う。（東京PG）

⇒見せ方については引き続き事務局の方で検討させていただければと思う。その上でこの内容についてはこのフェーズについて柔軟に入れ替えながら対応する必要性もあるかと考える。また、実際に再生可能エネルギーの拡大が進んでいくと課題が見え隠れしてくる部分もあるかと思う。そういった時に改めて追加の要件化という話が出てくると思っている。そういったトラブル等含めての必要な要件化については、トラブルを一番に検出できるのは一般送配電事業者かと思うのでそういった課題の認識を是非とも広域機関側とも共有いただき共にグリッドコード化での課題解決含め議論させていただければと思うので引き続きお願いする。（事務局）

- 下記の考え方で、フェーズ2:中期（2025年前後）、フェーズ3:長期（2030年前後）、フェーズ4以降:継続検討とフェーズ分けするが、個別要件検討、評価の中で必要に応じて、要件化時期を議論の上決める。
 - ✓ 「フェーズ2:中期（2025年前後）」…再エネ(発電電力量)導入比率36～38%※¹程度を想定し、適切な出力制御や変動対策などに貢献する要件
 - [2①]早急に発電側で具備したほうがよいと**フェーズ1（2023年要件化）**で一旦整理したが、継続検討となったもの。
 - [2②]現行要件内容およびフェーズ1（2023年要件化）内容で、早期に電圧・電源種の適用拡大をすることで安定供給に貢献すると考えられるもの。
 - [2③]海外ですでに検討、規定されているもので、日本のグリッドコードにおいても電力の安定供給に貢献と考えられるもの。
 - ✓ 「フェーズ3:長期（2030年前後）」…再エネ(発電電力量)導入比率50～60%※²程度を想定し、調整力・慣性や系統の保護・制御に貢献する要件
 - [3①]早急に発電側で具備したほうがよいが、引き続き技術的検討や実証試験などが必要と考えられるもの。
 - [3②]必要性の整理次第では、現行要件内容の電圧・電源種の適用拡大をすることで、安定供給に貢献と考えられるもの。
 - [3③]海外ですでに検討、規定されているもので、必要性の整理次第では日本のグリッドコードにおいても電力の安定供給に貢献と考えられるもの。
 - ✓ 「フェーズ4以降:継続検討」…カーボンニュートラル実現に向けて、新規技術や新制度なども意識した主に小容量火力や高低圧に関する要件
 - [4①]近い将来においては要件化の**必要性が明確ではないものの、今後の再エネ導入拡大を見据えて、検討をしておいたほうがよいもの。**
 - [4②]他の会議体で検討・整理されるため、要件化時期を確定できないもの。
 - [4③]海外において検討されているものの、日本のグリッドコードにおいて規定した方がよいか検討するために情報収集や詳細検討などが必要なもの。

※¹第6次エネルギー基本計画

※²2050年カーボンニュートラル実現にあたって政府が定めた(第35回基本政策分科会など)参考値

※[2①]～[4③]は次スライドの注釈とする。

■ 要件化項目と要件化時期

- ☆2030年再エネ比率(22~24%)に対応：フェーズ1(2023年要件化)
 ◇2030年再エネ比率見直し(36~38%)以降も想定：フェーズ2(2025年前後要件化検討)
 ◆□2040年以降(2050年目標未定)を想定：フェーズ3(2030年前後要件化検討)、フェーズ4以降(継続検討)
 ※要件化の時期、項目は今後の議論にて決める

◆フェーズ3:長期(2030年前後)要件化を検討

- 【需給変動・周波数変動への対応(FRT)】
 ・周波数変化率耐量(RoCoF) [3①]
 【需給変動・周波数変動への対応(慣性)】
 ・慣性力の供給(疑似慣性) [3①]
 【その他(慣性)】
 ・情報提供(慣性力) 適用拡大(特高の慣性供給同期発電機以外)[3②]
 【同期安定度等への対応】
 ・事故電流の供給(事故時の保護リレー検知に必要な電流の供給)[3③]
 【その他(制御・保護)】
 ・事故時優先順位指定 [3③]
 ・制御・保護システムの協調・優先順位 [3③]

☆フェーズ1:2023年4月要件化

- 【適切な出力制御】
 ・発電出力の抑制
 ・発電出力の遠隔制御
 【需給変動・周波数変動への対応】
 ・発電設備の制御応答性
 ・自動負荷制限・発電制御(蓄電設備制御(充電停止))
 ・周波数変動時の発電出力一定維持・低下限度
 ・発電設備の運転可能周波数(下限)
 ・発電設備の並列時許容周波数
 *高低圧は2025/4
 ・単独運転防止対策
 ・事故時運転継続(Phase Angle Ride Through含む)
 ・発電設備早期再並列(発電設備所内単独運転)
 【電圧変動への対応】
 ・電圧・無効電力制御(運転制御)：特高(インバーター電源の電圧一定制御を除く)
 ・電圧変動対策(力率設定) *2025年4月
 ・運転可能電圧範囲と継続時間
 ・電圧フリッカの防止
 【同期安定度等への対応】
 ・事故除去対策(保護継電器・遮断器動作時間)
 【その他】
 ・系統安定化に関する情報提供
 ・事故電流に関する情報提供
 ・慣性力に関する情報提供

◇フェーズ2:中期(2025年前後)要件化を検討

- 【適切な出力制御(火力)】
 ・運転時の最低出力(大容量火力)[2②]
 【需給変動・周波数変動への対応】
 ・出力(有効電力)の増加速度の上限 適用拡大(特高の太陽光、蓄電池)[2②]
 ・周波数変化の抑制対策(上昇側・低下側) 継続検討(特高)[2①]
 ・発電設備の制御応答性 継続検討(特高(再エネ))[2①]
 ・周波数変動時の発電出力一定維持・低下限度 適用拡大(特高(小容量火力・ガス・コジェネ), 高低圧)[2②]
 【電圧変動への対応】
 ・電圧・無効電力制御(運転制御)(インバーター電源の電圧一定制御) 適用拡大(特高の再エネ)[2②]
 ・電圧変動対策(瞬時電圧低下) 基準値明確化(特高)[2②]
 【電圧変動への対応(FRT)】
 ・電圧上昇側 Voltage Ride Through [2③]
 【その他】
 ・情報提供(モデル等) 適用拡大(太陽光・風力・蓄電池)[2②]

□フェーズ4以降:継続検討

- 【適切な出力制御(火力)】
 ・運転時の最低出力 適用拡大(小容量火力)[4②]
 【需給変動・周波数変動への対応(大容量火力以外・高低圧)】
 ・周波数変化の抑制対策(上昇側・低下側) 適用拡大(高低圧)[4①]
 ・発電設備の制御応答性 適用拡大(小容量火力、再エネ(高低圧))[4①]
 ・瞬時予備力(連続制御) 適用拡大(小容量火力)[4①]
 ・出力(有効電力)の増加速度の上限 適用拡大(高低圧)[4①]
 ・出力変化速度の下限 適用拡大(小容量火力)[4①]
 ・負荷周波数制御 適用拡大(大容量火力以外)[4①]
 ・経済負荷配分制御 適用拡大(大容量火力以外)[4①]
 ・発電設備早期再並列(発電設備所内単独運転) 適用拡大(小容量火力)[4①]
 【需給変動・周波数変動への対応(FRT)】
 ・*1 Consecutive Voltage Ride Through [4③]
 【需給変動・周波数変動への対応(将来のあり方)】
 ・発電設備の運転可能周波数(上昇側) [4②]
 ・自動負荷制限・発電抑制(蓄電設備制御) 適用拡大(対象設備)[4①]
 ・単独運転防止機能 将来に備えた検討[4①]
 【電圧変動への対応】
 ・電圧・無効電力制御(運転制御) 適用拡大(高低圧)[4①]
 ・系統安定化装置(PSS)/自動電圧調整装置(AVR) 適用拡大(再エネ)[4①]
 【参考調査(将来のあり方)】
 ・*1 Black Start [4③]

マスタープラン策定
シナリオ検討条件
(参考値)

50~60%

22~24%
→36~38%

2021年に
比率目標見直し

19.8%

2020年4月要件化済

【需給変動・周波数変動への対応】

- ・火力：調定率制御
- ・風力：出力変化速度制限
周波数変化の抑制対策(上昇側)

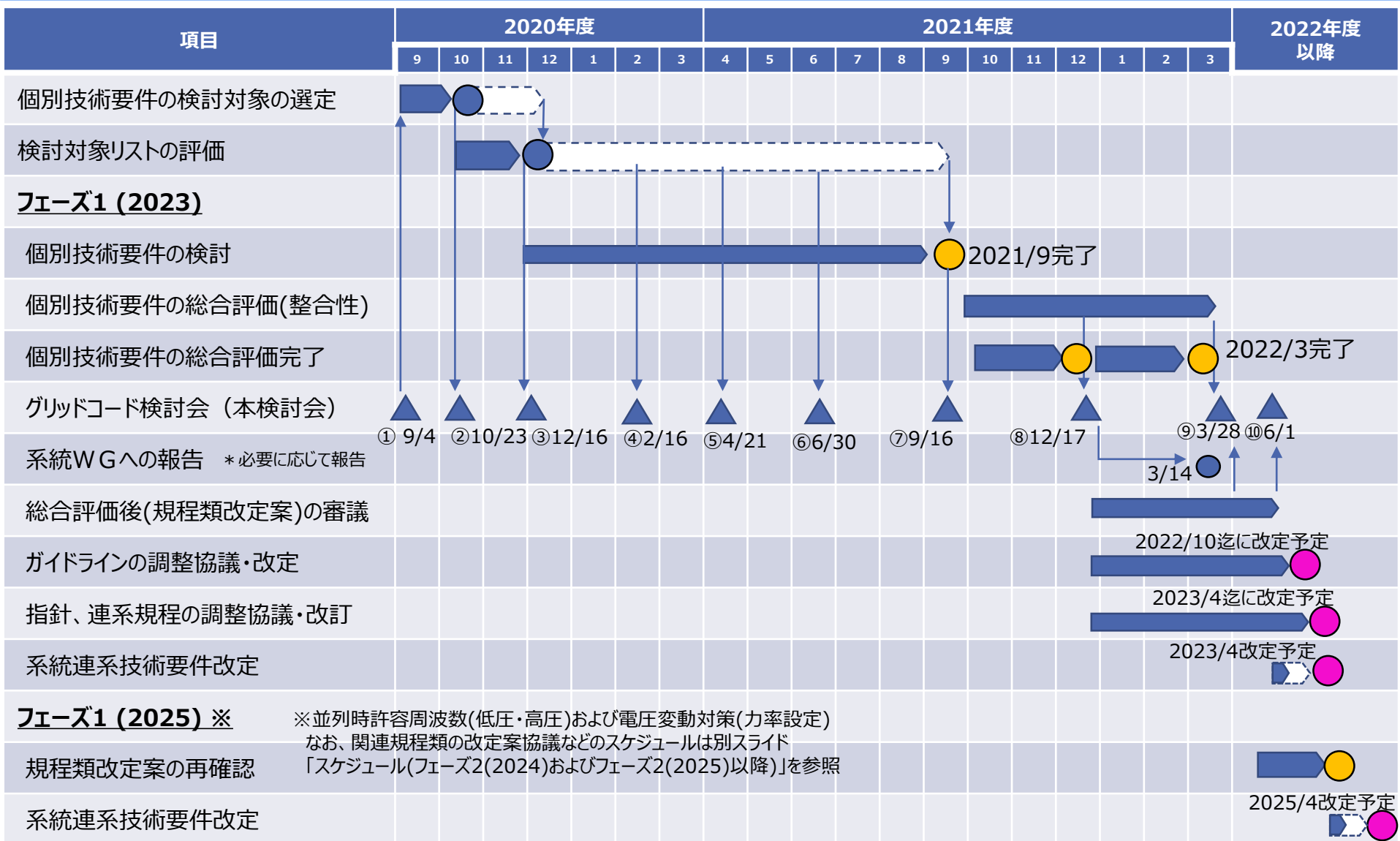
10%

再エネ(発電電力量)導入比率[%]

2000 2010 2020 2030 2040 2050 2060

5. スケジュール (フェーズ1(2023)およびフェーズ1(2025))

13



5. スケジュール（フェーズ2(2024)およびフェーズ2(2025)以降）

