

個別技術要件検討 「電圧変動対策（充電側力率設定）」

2025年12月16日

電力広域的運営推進機関

1. 個別技術要件の検討

- ① 論点整理
- ② 発電側の対策
- ③ 発電側関連団体の意見
- ④ 系統側の対策
- ⑤ 比較・検討結果
- ⑥ 遡及適用検討結果

2. 他の規程への影響

3. 関連規程・市場要件への影響

4. 詳細検討資料

- ① 定量評価、解析結果等
- ② 系統連系技術要件の改定案（新旧対照表）
- ③ その他
- ④ 確認事項

1. 個別技術要件

「電圧変動対策（充電側力率設定）」の検討

3

① 論点整理

■ 現在の対応状況

- 現行の系統連系技術要件（託送供給等約款別冊）では、発電等設備において、**発電・放電時に発生する電圧上昇の補償を目的として、常に一定の力率で運転を行う機能（力率一定制御）が要件化**されている。
- 一方、蓄電池への電力潮流は、系統から蓄電池に向かう方向（順潮流）と、蓄電池から系統に向かう方向（逆潮流）があるが、**蓄電池の充電により発生する順潮流側の電圧変動対策は未整理**である。そのため、順潮流側の電圧変動については、必要により系統側での太線化や電圧調整機器（LRT、SVR等）、調相設備（SVC等）等を主とした電圧変動対策を行っている。
- なお、電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン（以下、系統連系G L）は、蓄電池の充電による電圧変動対策の明記を目的とし、蓄電池の充電時に系統からみて進み力率を可とするよう、2024年12月の改定にて記載を明確化した。

■ 将来的に想定される課題

- 系統用蓄電池の受付状況については、2025年6月末時点で、接続検討受付が約14,300万kW、契約申込が約1,800万kWとなっており、**今後も急速な導入拡大が見込まれている**。
- **蓄電池は、放電／充電両方の特性を有することから、他の再エネ設備と比較して系統電圧に与える影響が大きく、系統電圧の適正範囲からの逸脱を防ぐための系統対策工事が大規模化する懸念がある**。系統対策工事が大規模化した場合、**工事費負担金の増大や所要工期増による運転開始の遅延につながるリスクがある**。

■ 要件化の必要性およびメリット

- 蓄電池の急速な普及拡大に対し、**蓄電池に充電側の力率一定制御を具備することにより、電力品質の維持および連系に必要な対策工事の抑制に寄与する**。新たに対策としてかかる費用は、系統対策費用に比べて限定的であり、費用対効果は大きい。

1. 個別技術要件

「電圧変動対策（充電側力率設定）」の検討

② 発電側の対策

● 発電事業者が取り得る対策

（1）充電側力率設定

充電時に生じる商用電力系統（以下、系統）側の電圧低下を抑制するため、**充電時に、一定の力率で系統からみて進み（遅相運転）の無効電力を注入する機能（力率一定制御）**を蓄電池に具備する。

【対象電源種、対象容量】

対象電源種：

P C Sまたは電力変換器を有する**蓄電池のうち、系統からの充電による順潮流が生じるもの**。ただし、自家消費を主な目的として設置する、**系統への放電による逆潮流が生じない蓄電池については、要件化対象外とする。**

対象容量：

高圧・低圧の全容量

対象電源種（補足説明）：

右表の分類1～4に該当し、系統からの充電による順潮流が生じる蓄電池が要件化対象となり、このうち系統への放電による逆潮流が生じない蓄電池については要件化対象外となる。

区分	グリッドコード検討会での名称／定義
分類1	単独設置蓄電池 他の発電設備、需要設備と併設することなく、蓄電池単独で系統に連系するもの。
分類2	発電設備併設蓄電池（変動性再エネ） 変動性再エネ（太陽光、風力）発電設備と併設して系統に連系するもの。
分類3	発電設備併設蓄電池（変動性再エネ以外） 変動性再エネ（太陽光、風力）発電設備以外の発電設備と併設して系統に連系するもの。
分類4	需要設備併設蓄電池（逆潮流あり） 需要設備のみと併設して系統に連系するもの、かつ蓄電池から系統への逆潮流があるもの。
分類5	需要設備併設蓄電池（逆潮流なし） 需要設備のみと併設して系統に連系するもの、かつ蓄電池から系統への逆潮流がないもの。

- ・非常用など常時は系統と連系しない蓄電池ならびに、制御電源や操作電源に用いる蓄電池については要件適用の対象外。
- ・分類4、分類5の判断をする需要設備には、蓄電池を運用するために必要な負荷（空調、照明等）は除く。

（出典）第18回 グリッドコード検討会（2024年11月7日）資料5

1. 個別技術要件

「電圧変動対策（充電側力率設定）」の検討

② 発電側の対策

- 対象電源種および対象容量の選定理由を下記に記載する。

【対象電源種、対象容量の選定理由】

対象電源種：蓄電池の充電による系統側の電圧低下を抑制する観点から、P C Sまたは電力変換器を有する蓄電池のうち、系統からの充電による順潮流が生じるものを対象とする。ただし、自家消費を主な目的として設置する、系統への放電による逆潮流が生じない蓄電池については、充電時における系統へ与える影響は一般負荷のみが存在する場合と同程度と想定されることから、要件化対象外とする。

対象容量：高圧・低圧の全容量を対象とする（高圧・低圧の放電側力率設定と同様）。

1. 個別技術要件

「電圧変動対策（充電側力率設定）」の検討

③ 発電側関連団体の意見（JEMA）

団体		意見（上段：総括、下段（総括より下）：分類別意見）
JEMA	総括	<ul style="list-style-type: none">費用面：技術要件が確定した時点で見積もりが必要提案：パターン1とパターン2のどちらでも対応可能。順潮流と逆潮流する電源の比率を考えるとパターン1の方が良いと思われる。
	対象	—
	技術	<ul style="list-style-type: none">可能であるが、開発にあたっては仕様の詳細検討が必要。開発、認証の合理化、製品管理の簡素化ができるため、他要件と適用時期を合わせて欲しい。
	費用	<ul style="list-style-type: none">ソフト開発・認証などの費用として、数百万円～数千万円程度を想定しております。ただし、技術要件が確定した時点で再見積が必要となります。
	その他	—

1. 個別技術要件

「電圧変動対策（充電側力率設定）」の検討

④ 系統側の対策

- 一般送配電事業者が取り得る対策

（１）太線化（電線張替）

電線サイズについて、より導体抵抗の小さい大容量の配電線へ変更することにより、電圧変動を抑制

（２）電圧調整器（負荷時タップ切替変圧器（LRT）、ステップ式電圧調整器（SVR）等）の設置

電圧の変動に応じて変圧器の巻線タップを切り替えることにより、電圧変動を抑制

（３）調相設備（静止型無効電力補償装置（SVC）等）の設置

サイリスタを用いた高速制御により連続的に無効電力を補償し、電圧変動を抑制

1. 個別技術要件 「電圧変動対策（充電側力率設定）」の検討

⑤ 比較・検討結果

<検討モデル>

【検討モデル選定理由】発電側対策（充電側力率設定）と系統側対策のコストを比較

【検討方法】定量評価（解析なし）

モデル配電系統へ蓄電池が連系するケースを想定しシミュレーションを実施

- 比較する対策内容

発電側対策：充電側力率一定制御【系統から見て進み力率80-100%(1%刻み)】

パターン① 力率値は充電／放電で個別設定

パターン② 力率値は充電／放電で同一

系統側対策：太線化または電圧調整器、調相設備の設置

- モデル配電系統

標準的なバンクモデル、厳しめバンクモデルの2種類の配電系統モデル※詳細は37,38スライド

（GC検討会において、フェーズ1で審議した放電側力率設定の要件化の際に使用したモデルと同様）

- 検討内容

各配電線の幹線末端に1台の蓄電池が連系するケースを想定し、一般送配電事業者のアクセス申込時の接続検討対応を参考に、重負荷ピーク断面の充電と軽負荷オフピーク断面の放電の2断面における電圧逸脱による対策を比較・評価

評価にあたっては、蓄電池の充電側力率（系統からみて進み）および放電側力率（系統からみて遅れ）を80～100%の範囲で設定。対策工事抑制かつ無効電力注入を最小化する観点から、

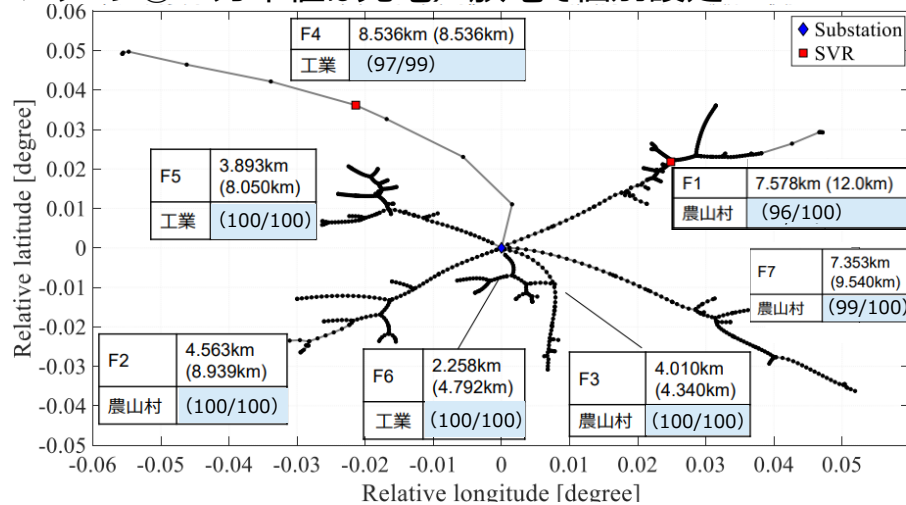
条件①：電圧逸脱変圧器数がゼロもしくは最小、かつ、条件②：系統にとって無効電力（進み／遅れ）の注入が最小となる力率設定値を、各フィーダーの最適力率として抽出

1. 個別技術要件 「電圧変動対策（充電側力率設定）」の検討 ⑤ 比較・検討結果

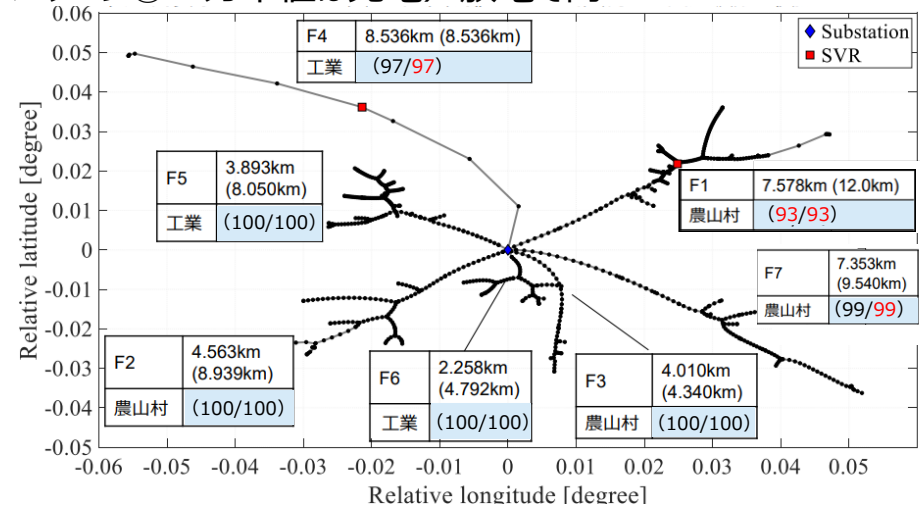
【評価結果：標準的なバンクモデル（Dバンクモデル）】

2040年度想定（**充電側**最適進み力率[%] / **放電側**最適遅れ力率[%]）

パターン①：力率値は充電／放電で個別設定



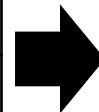
パターン②：力率値は充電／放電で同一



(注) パターン①と最適力率値が異なる部分を朱書きにて記載

蓄電池の連系による電圧逸脱発生フィーダー数

項目	発電側 対策無	発電側対策有	
		パターン①	パターン②
電圧逸脱発生無	4	7	7
電圧逸脱発生有	3	0	0



4フィーダーは蓄電池の連系による電圧逸脱の発生無。**蓄電池の連系により電圧逸脱の発生する3フィーダーについて、充電側力率設定の要件化により、3フィーダーで対策工事削減が可能。**
 なお、**パターン②はパターン①に比べ系統に注入する無効電力量が増加しており、無効電力注入を最小限とする観点からパターン①のほうが優位**

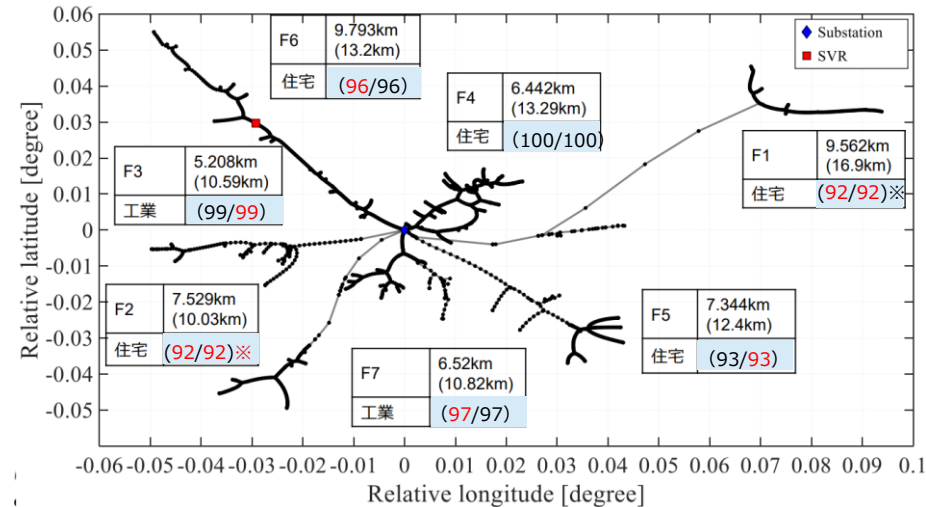
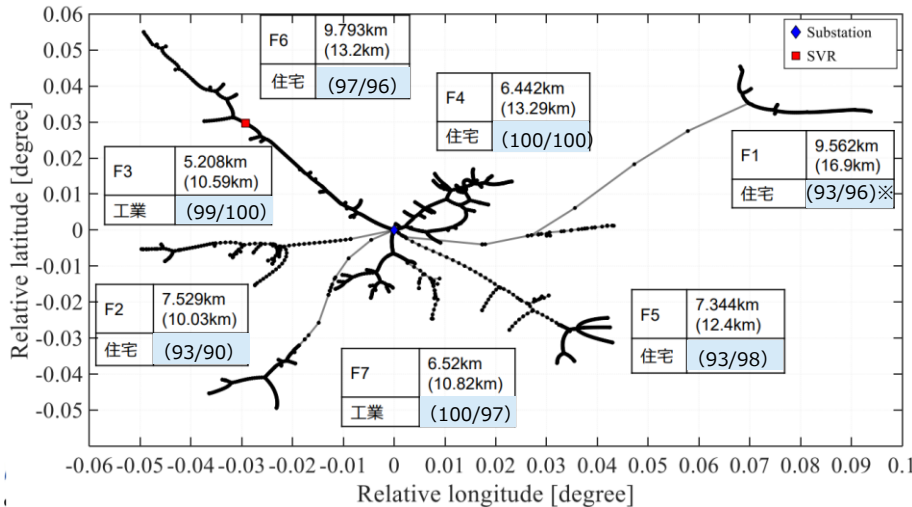
1. 個別技術要件 「電圧変動対策（充電側力率設定）」の検討 ⑤ 比較・検討結果

【評価結果：厳しめバンクモデル（Hバンクモデル）】

2040年度想定（**充電側最適進み力率[%]** / **放電側最適遅れ力率[%]**）

パターン①：力率値は充電／放電で個別設定

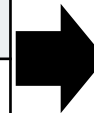
パターン②：力率値は充電／放電で同一



(注) パターン①と最適力率値が異なる部分を朱書きにて記載

蓄電池の連系による電圧逸脱発生フィーダー数

項目	発電側対策無	発電側対策有	
		パターン①	パターン②
電圧逸脱発生無	2	6	5
電圧逸脱発生有	5	1※	2※



2フィーダーは蓄電池の連系による電圧逸脱の発生無。**蓄電池の連系により電圧逸脱の発生する5フィーダーについて、充電側力率設定（パターン①）の要件化により、4フィーダーで対策工事削減、1フィーダーで対策工事最小化が可能**

※放電側にて電圧逸脱が解消しない(充電側は解消)

1. 個別技術要件

「電圧変動対策（充電側力率設定）」の検討

⑤ 比較・検討結果

11

【評価結果】

- 蓄電池の連系により電圧逸脱が発生するフィーダー（Dバンクモデル：3フィーダー、Hバンクモデル：5フィーダー）において、**充電側力率設定の要件化により電圧変動抑制（対策工事削減）に寄与**することを確認。
- 充電側力率を要件化するにあたって、**パターン②に比べてパターン①は電圧変動抑制（対策工事削減）に寄与することや必要な無効電力注入を最小限とすることができる**ことを確認。

【コスト評価】

- 系統側対策**として太線化や電圧補償機器設置にかかる**費用は数百万円～数千万円程度**。
- 充電側力率設定については、開発費用に1機種あたり数百万円～数千万円程度**かかるものと想定。**ただし、供給台数により1台あたり数万円～数十万円規模**となり、過度なコスト増とまでは言えない。また、充電側力率設定の開発にあたって、パターン①とパターン②で開発期間・費用に大きな差は生じないことを確認済。
- 発電側対策として、充電側力率一定制御（充電側と放電側にて各々の力率値を設定）を実施した場合について、系統対策工事の抑制が可能であることから、社会コスト上優位であると評価。

対策	【系統側】 太線化・電圧補償機器設置	【発電側】充電側力率一定制御	
		パターン① 力率値は充電／放電で個別設定	パターン② 力率値は充電／放電で同一
費用対効果	△	◎	○

1. 個別技術要件

「電圧変動対策（充電側力率設定）」の検討

12

⑤ 比較・検討結果

【参考】

充電側の力率一定制御なし（充電時には100%運転）とした際に、PCSが充電側力率一定制御により補償する電圧降下抑制のための無効電力量を、SVC（300kVar/台）設置による系統側対策にて代替した場合のSVC設置にかかるコストを算定

2040年度時点で必要となるSVCの台数は下記のとおり

標準的バンクモデル：5台、厳しめバンクモデル：12台

東京PG約3,800バンクにSVCを設置する場合、**概算ベースで約5千億円程度のコストが必要**
全国とするとさらに約3～4倍のコストが必要

標準的バンクモデル（Dバンクモデル）		
フィーダー	蓄電池Q出力※ [kVar]	SVC（300kVar） 必要台数[台]
F1	583	2
F2	0	0
F3	0	0
F4	501	2
F5	0	0
F6	0	0
F7	285	1
計	-	5

厳しめバンクモデル（Hバンクモデル）		
フィーダー	蓄電池Q出力※ [kVar]	SVC（300kVar） 必要台数[台]
F1	790	3
F2	790	3
F3	285	1
F4	0	0
F5	790	3
F6	501	2
F7	0	0
計	-	12

※ 電圧維持のために必要な無効電力出力

1. 個別技術要件 「電圧変動対策（充電側力率設定）」の検討 ⑤ 比較・検討結果

13

評価項目*1	発電側対策：充電側力率設定	系統側対策： 太線化・調相設備
費用	認証試験増加と開発費用で、1機種あたり最大数千万円程度。ただし、供給台数により1台あたり数万円～数十万円規模となり、過度なコスト増とまでは言えない。	1箇所あたり、数百万円から数千万円程度
出力制御低減効果	評価対象外	同左
変動対応能力	電圧の適正範囲から逸脱することを回避可能。	同左
公平性	既存技術で対応できる範囲での要件化であることから、過度な負担とはならない。	費用負担ガイドライン等に基づき公平性を担保
実現性	既存技術で対応できる範囲での要件化であることから、実現可能。	同左

「評価項目*1」：第3回 資料3 「Ⅱ. 個別技術要件の検討条件（2）評価方法：考え方」の評価項目を参照

■ 検討結果

- 費用 ソフト改修や試験費用は発生するが、**過度な負担とはならない。**
- 出力制御低減 評価対象外
- 変動対応 電圧の適正範囲からの逸脱回避に寄与する。
- 公平性 既存技術で対応できる範囲での要件化であることから、過度な負担とはならない。
- 実現性 **実現性あり**
- その他 **適用時期は2027年4月を予定。**ただし、**低圧（50kW未満）については、流通在庫への対応期間を要するため、経過措置として2027年10月を予定。遡及適用なし。**

■ 総合評価での検討事項

- 採用する対策が相互に影響する他の技術要件：特になし
- その他：特になし

1. 個別技術要件

「電圧変動対策（充電側力率設定）」の検討

⑥ 遡及適用検討結果

14

遡及適用なし

系統運用に支障を来すおそれ「なし」

<判断理由>

- 現時点では、直ちに系統運用に支障を来すおそれがある状況ではなく、既設設備が対応するとなれば費用が発生することとなるため、遡及適用しないと整理することが妥当

2. 他の規程への影響 技術要件「電圧変動対策（充電側力率設定）」

15

■ 電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン（資源エネルギー庁）

現行記載	影響
<p>第2章 連系に必要な技術要件 第2節 低圧配電線との連系 1. 力率</p> <p>低圧配電線との連系については以下のように考えるものとする。</p> <p>① 逆潮流がない場合の受電点の力率は、適正なものとして原則85%以上とするとともに、系統側からみて進み力率（発電等設備側からみて遅れ力率）とはならないようにする。ただし、蓄電設備への充電等に起因して発生する系統側の電圧低下を防止するために必要な場合に限り、受電点の力率は系統側からみて進み力率（蓄電設備側からみて遅れ力率）としてもよいものとする。また、逆潮流がない発電等設備のうち、逆変換装置を介して連系する発電等設備については、受電点での力率調整を行うために、発電等設備設置者全体の負荷、家電機器の増減に対応した無効電力の調整を発電等設備に負わせることは困難である。したがって、発電等設備自体の運転力率で判断することとし、力率を系統側からみて遅れ95%以上とすればよいものとする。</p>	<p>現行記載を変更する必要なし。（2024年12月改定にて対応済）</p>

■ 電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン（資源エネルギー庁）

現行記載	影響
<p>（前ページ続き）</p> <p>② 逆潮流がある場合の受電点の力率は、適正なものとして原則 85%以上とするとともに、電圧上昇を防止するために系統側からみて進み力率（発電等設備側からみて遅れ力率）とならないようにする。ただし、蓄電設備への充電等に起因して発生する系統側の電圧低下を防止するために必要な場合に限り、受電点の力率は系統側からみて進み力率（蓄電設備側からみて遅れ力率）としてもよいものとする。また、次のいずれかに該当する場合には、受電点における力率を 85%以上としなくともよいものとする。</p> <p>（中略）</p> <p>2. 電圧変動・出力変動</p> <p>（1）常時電圧変動対策</p> <p>発電等設備を低圧配電系統に連系する場合においては、電気事業法第 26 条及び同法施行規則第 38 条の規定により、低圧需要家の電圧を適正值（標準電圧 100V に対しては 101 ± 6 V、標準電圧 200V に対しては 202 ± 20 V 以内）に維持する必要がある。</p> <p>（後略）</p>	<p>（前ページ続き）</p> <p>現行記載を変更する必要なし。（2024年12月改定にて対応済）</p>

2. 他の規程への影響 技術要件「電圧変動対策（充電側力率設定）」

17

■ 電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン（資源エネルギー庁）

現行記載	影響
<p>第2章 連系に必要な技術要件 第3節 高圧配電線との連系 1. 力率</p> <p>高圧配電線との連系のうち、逆潮流がない場合の受電点の力率は、標準的な力率に準拠して85%以上とし、かつ系統側からみて進み力率（発電等設備側からみて遅れ力率）とはならないこととする。ただし、蓄電設備への充電等に起因して発生する系統側の電圧低下を防止するために必要な場合に限り、受電点の力率は、系統側からみて進み力率（蓄電設備側からみて遅れ力率）としてもよいものとする。逆潮流がある場合の受電点の力率は、低圧配電線との連系の場合と同様に取り扱う。</p> <p>（中略）</p>	<p>現行記載を変更する必要なし。（2024年12月改定にて対応済）</p>

2. 他の規程への影響 技術要件「電圧変動対策（充電側力率設定）」

18

■ 電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン（資源エネルギー庁）

現行記載	影響
<p>4. 電圧変動・出力変動 （1）常時電圧変動対策 発電等設備を一般配電線に連系する場合においては、電気事業法第26条及び同法施行規則第38条の規定により、低圧需要家の電圧を適正值（標準電圧100Vに対しては101 ± 6 V、標準電圧200Vに対しては202 ± 20 V以内）に維持する必要がある。 （後略）</p>	<p>現行記載を変更する必要なし。（2024年12月改定にて対応済）</p>

2. 他の規程への影響 技術要件「電圧変動対策（充電側力率設定）」

19

■ 送配電等業務指針（電力広域的運営推進機関）

現行記載	影響
記載なし	現行記載を変更する必要なし。

■ 系統アクセスルール（各一般送配電事業者）

現行記載	影響
系統連系技術要件と同様	系統連系技術要件と同様の記載を追記。

2. 他の規程への影響 技術要件「電圧変動対策（充電側力率設定）」

20

■ 系統連系規程（日本電気協会）

現行記載	影響
<p>第2章 連系に必要な設備対策 第1節 共通の事項 1-2 力率 1. 基本的な考え方</p> <p>発電等設備が系統に連系した場合の力率は、約款等での標準的な力率の考え方に準拠して、受電点における力率を85 % 以上とし、かつ系統側からみて進み力率とならないこととする。</p> <p>ここで力率とは皮相電力に対する有効電力の比率を表したもので、一般的に、負荷の力率は負荷へ流入する方向を正、発電等設備の力率は系統へ流出する方向を正としている。これらの方向を正とした場合をそれぞれ、「系統側からみて」、「発電等設備側からみて」と表している。</p> <p>（中略）</p>	<p>改定が必要。以下改定案。</p> <p>第2章 連系に必要な設備対策 第1節 共通の事項 1-2 力率 1. 基本的な考え方</p> <p>発電等設備が系統に連系した場合の力率は、約款等での標準的な力率の考え方に準拠して、受電点における力率を85 % 以上とし、かつ系統側からみて進み力率とならないこととする。ただし、蓄電設備への充電等に起因して発生する系統側の電圧低下を防止するために必要な場合に限り、受電点の力率は、系統側からみて進み力率（蓄電設備側からみて遅れ力率）としてもよいものとする。</p> <p>ここで力率とは皮相電力に対する有効電力の比率を表したもので、一般的に、負荷の力率は負荷へ流入する方向を正、発電等設備の力率は系統へ流出する方向を正としている。これらの方向を正とした場合をそれぞれ、「系統側からみて」、「発電等設備側からみて」と表している。</p> <p>（中略）</p>

■ 系統連系規程（日本電気協会）

現行記載	影響
<p>（前ページ続き）</p> <p>2. 低圧配電線との連系</p> <p>（1）逆潮流が無い場合</p> <p>発電等設備が系統に連系した場合の力率は、約款等での標準的な力率の考え方に準拠して、受電点における力率を85 % 以上とし、かつ系統側からみて進み力率とならないこととする。ただし、逆変換装置を用いて連系する発電等設備については、受電点での力率調整を行うために、発電等設備設置者全体の負荷、家電機器の増減に対応した無効電力の調整を発電等設備に負わせることは困難である。</p> <p>（中略）</p>	<p>（前ページ続き）</p> <p>2. 低圧配電線との連系</p> <p>（1）逆潮流が無い場合</p> <p>発電等設備が系統に連系した場合の力率は、約款等での標準的な力率の考え方に準拠して、受電点における力率を85 % 以上とし、かつ系統側からみて進み力率とならないこととする。ただし、蓄電設備への充電等に起因して発生する系統側の電圧低下を防止するために必要な場合に限り、受電点の力率は系統側からみて進み力率（蓄電設備側からみて遅れ力率）としてもよいものとする。また、逆変換装置を用いて連系する発電等設備については、受電点での力率調整を行うために、発電等設備設置者全体の負荷、家電機器の増減に対応した無効電力の調整を発電等設備に負わせることは困難である。</p> <p>（中略）</p>

■ 系統連系規程（日本電気協会）

現行記載	影響
<p>（前ページ続き） （2）逆潮流が有る場合 発電等設備が系統に連系した場合の力率は、約款等での標準的な力率の考え方に準拠して、受電点における力率を85 % 以上とし、かつ系統側からみて進み力率とならないこととする。ただし、次のいずれかに該当する場合には、受電点における力率を85 % 以上としなくともよいものとする。 （中略）</p>	<p>（前ページ続き） （2）逆潮流が有る場合 発電等設備が系統に連系した場合の力率は、約款等での標準的な力率の考え方に準拠して、受電点における力率を85 % 以上とし、かつ系統側からみて進み力率とならないこととする。ただし、蓄電設備への充電等に起因して発生する系統側の電圧低下を防止するために必要な場合に限り、受電点の力率は系統側からみて進み力率（蓄電設備側からみて遅れ力率）としてもよいものとする。また、次のいずれかに該当する場合には、受電点における力率を85 % 以上としなくともよいものとする。 （中略）</p>

■ 系統連系規程（日本電気協会）

現行記載	影響
<p>（前ページ続き）</p> <p>3. 高圧配電線との連系</p> <p>(1) 逆潮流が無い場合</p> <p>発電等設備が系統に連系した場合の力率は、約款等での標準的な力率の考え方に準拠して、受電点における力率を85 % 以上とし、かつ系統側からみて進み力率とならないこととする。</p> <p>（中略）</p>	<p>（前ページ続き）</p> <p>3. 高圧配電線との連系</p> <p>(1) 逆潮流が無い場合</p> <p>発電等設備が系統に連系した場合の力率は、約款等での標準的な力率の考え方に準拠して、受電点における力率を85 % 以上とし、かつ系統側からみて進み力率とならないこととする。ただし、蓄電設備への充電等に起因して発生する系統側の電圧低下を防止するために必要な場合に限り、受電点の力率は、系統側からみて進み力率（蓄電設備側からみて遅れ力率）としてもよいものとする。</p> <p>（中略）</p>

■ 系統連系規程（日本電気協会）

現行記載	影響
<p>第2章 連系に必要な設備対策 第2節 低圧配電線との連系要件 2-2 電圧変動・出力変動 1. 常時電圧変動 (3) 逆潮流による電圧上昇により適正值を逸脱する場合の対策 電圧上昇対策は個々の連系ごとに系統側条件と発電等設備側条件の両面から検討することが基本であるが、個別協議期間短縮やコストダウンの観点から、あらかじめ自動電圧調整装置を発電等設備側に設置する形態で標準化しておくことが望ましい。 この自動電圧調整装置の機能は次のa. 及びb. とする。 a. 進相無効電力制御機能 (中略)</p>	<p>改定が必要。以下改定案。 第2章 連系に必要な設備対策 第2節 低圧配電線との連系要件 2-2 電圧変動・出力変動 1. 常時電圧変動 (3) 発電設備からの逆潮流又は蓄電設備の充放電より適正值を逸脱する場合の対策 電圧変動対策は個々の連系ごとに系統側条件と発電等設備側条件の両面から検討することが基本であるが、個別協議期間短縮やコストダウンの観点から、あらかじめ自動電圧調整装置を発電等設備側に設置する形態で標準化しておくことが望ましい。 この自動電圧調整装置の機能は次のa. 及びb. とする。 a. 進相無効電力制御機能 ※蓄電設備の力率一定制御については、系統側で適正電圧を維持するための力率値は放電時と充電時で必ずしも同じ値とならないことから、放電時と充電時の所定力率を各々設定できる機能とすること。 (中略)</p>

2. 他の規程への影響 技術要件「電圧変動対策（充電側力率設定）」

25

■ 系統連系規程（日本電気協会）

現行記載	影響
第2章 連系に必要な設備対策 第3節 高圧配電線との連系要件 3-3 電圧変動・出力変動 1. 常時電圧変動 (3) 逆潮流により適正値を逸脱する場合 (中略)	改定が必要。以下改定案。 第2章 連系に必要な設備対策 第3節 高圧配電線との連系要件 3-3 電圧変動・出力変動 1. 常時電圧変動 (3) 発電設備からの逆潮流又は蓄電設備の充放電により適正値を逸脱する場合 (中略)

■ 系統連系規程（日本電気協会）

現行記載	影響
<p>（前ページ続き）</p> <p>a. 発電等設備への自動電圧調整装置等の設置 発電等設備からの逆潮流によって低圧需要家の電圧が適正値を逸脱するおそれがある場合には，高圧配電線の電圧上昇を抑制するため，発電等設備に自動電圧調整装置等を設置するものとする。</p> <p>ここで，自動電圧調整装置等とは，受電点の無効電力制御（逆潮流発生中は，その有効電力に応じ系統側からみて遅れ無効電力を自動制御する）などによって電圧調整するものをいう。</p> <p>なお，この無効電力制御は，発電等設備の進相運転，力率改善用コンデンサの制御，パワーコンディショナ（PCS）の力率一定制御あるいは静止型無効電力補償装置の制御などをいう。</p> <p>これにより対応できない場合には，配電線新設による負荷分割などの配電線増強などを行うか，又は専用線による連系とする。</p> <p>（中略）</p>	<p>（前ページ続き）</p> <p>a. 発電等設備への自動電圧調整装置等の設置 発電等設備からの逆潮流又は蓄電設備の充放電によって低圧需要家の電圧が適正値を逸脱するおそれがある場合には，高圧配電線の電圧変動を抑制するため，発電等設備に自動電圧調整装置等を設置するものとする。</p> <p>ここで，自動電圧調整装置等とは，受電点の無効電力制御などによって電圧調整するものをいう。</p> <p>なお，この無効電力制御は，発電等設備の進相又は遅相運転，力率改善用コンデンサの制御，パワーコンディショナ（PCS）の力率一定制御（進相又は遅相運転）あるいは静止型無効電力補償装置の制御などをいう。</p> <p>これにより対応できない場合には，配電線新設による負荷分割などの配電線増強などを行うか，又は専用線による連系とする。</p> <p>（中略）</p>

■ 系統連系規程（日本電気協会）

現行記載	影響
<p>（前ページ続き） b. 電圧変動対策 適正な電圧が維持できるよう，発電等設備の進相又は遅相運転，力率改善用コンデンサの制御，PCS の力率一定制御〔80%～100%（1%刻み）〕あるいは静止型無効電力補償装置の制御などを行う。なお，高圧配電線などの系統状況により個別に力率を指定する場合には，一般送配電事業者又は配電事業者の求めに応じて力率値を変更すること。</p> <p>この自動電圧調整の手段としては，逆潮流電力の大きさや発電等設備の形式などにより，以下の4方式などから選択することとなる。</p> <p>（中略）</p>	<p>（前ページ続き） b. 電圧変動対策 適正な電圧が維持できるよう，発電等設備の進相又は遅相運転，力率改善用コンデンサの制御，PCS の力率一定制御〔80%～100%（1%刻み）〕（進相又は遅相運転）あるいは静止型無効電力補償装置の制御などを行う。</p> <p>この自動電圧調整の手段としては，以下の4方式などから選択することとなる。</p> <p>（中略）</p>

■ 系統連系規程（日本電気協会）

現行記載	影響
<p>（前ページ続き） （d）PCS の力率一定制御〔80%～100%（1%刻み）〕又は静止型無効電力補償装置の制御などにより，受電点の力率を所定力率（一般送配電事業者又は配電事業者との協議による）に調整する。 （後略）</p>	<p>（前ページ続き） （d）PCS の力率一定制御〔80%～100%（1%刻み）〕（進相又は遅相運転）又は静止型無効電力補償装置の制御などにより，受電点の力率を所定力率（一般送配電事業者又は配電事業者との協議による）に調整する。なお，蓄電設備の力率一定制御については，系統側で適正電圧を維持するための力率値は放電時と充電時で必ずしも同じ値とならないことから，放電時と充電時の所定力率を各々設定できる機能とすること。 （後略）</p>

3. 関連規程・市場要件への影響 技術要件「電圧変動対策（充電側力率設定）」

29

技術要件改定案	関連規程・市場要件への影響
<p>〔低圧〕 4 力率 発電者の受電地点における力率は、連系する系統の電圧を適切に維持するため、原則として系統側からみて遅れ力率85%以上とするとともに、進み力率とならないようにしていただきます。ただし、蓄電池への充電等に起因して発生する系統側の電圧低下を防止するために必要な場合に限り、受電点の力率は系統側からみて進み力率（蓄電池側からみて遅れ力率）としてもよいものといたします。また、電圧上昇を防止する上でやむを得ない場合には、受電点の力率を系統側からみて遅れ力率80%まで制御できるものといたします。</p>	<p>特になし。</p>

3. 関連規程・市場要件への影響 技術要件「電圧変動対策（充電側力率設定）」

30

技術要件改定案	関連規程・市場要件への影響
<p>〔低圧〕</p> <p>1 6 電圧変動対策</p> <p>（1）常時電圧変動対策</p> <p>（中略）</p> <p>発電設備等の逆潮流又は蓄電池（逆潮流がない蓄電池を除く）の順潮流により低圧需要家の電圧が適正値を逸脱するおそれがあるときは、力率一定制御機能、進相無効電力制御機能又は出力制御機能により自動的に電圧を調整する対策を行っていただきます。なお、これにより対応できない場合は、配電線増強等の対策を行います。</p> <p>また、発電設備等のパワーコンディショナーは、逆潮流による電圧上昇及び順潮流による電圧降下を抑制する対策として、次に示す対策を行っていただきます。</p> <p>（中略）</p>	<p>特になし。</p>

3. 関連規程・市場要件への影響 技術要件「電圧変動対策（充電側力率設定）」

31

技術要件改定案	関連規程・市場要件への影響
<p>（前ページ続き）</p> <p>a 発電設備等のパワーコンディショナーに、適正電圧範囲内で常に一定の力率【80%～100%（1%刻み）】（進相又は遅相運転）で進相運転を行う機能（力率一定制御機能）を有するものを用いること。ただし、順潮流がない発電設備等の場合、進相運転のみでよい。なお、蓄電池のパワーコンディショナーの力率一定制御は、放電時と充電時の所定力率を各々設定できる機能とすること。</p> <p>（後略）</p>	<p>特になし。</p>

3. 関連規程・市場要件への影響 技術要件「電圧変動対策（充電側力率設定）」

32

技術要件改定案	関連規程・市場要件への影響
<p>〔高圧〕 3 力率 発電者の受電地点における力率は、連系する系統の電圧を適切に維持するため、原則として系統側からみて遅れ力率85%以上とするとともに、進み力率とならないようにしていただきます。ただし、蓄電池の充電等に起因して発生する系統側の電圧低下を防止するために必要な場合に限り、受電点の力率は系統側からみて進み力率（蓄電池側からみて遅れ力率）としてもよいものといたします。また、電圧上昇を防止する上でやむを得ない場合には、受電点の力率を系統側からみて遅れ力率80%まで制御できるものといたします。</p>	特になし。

3. 関連規程・市場要件への影響 技術要件「電圧変動対策（充電側力率設定）」

33

技術要件改定案	関連規程・市場要件への影響
<p>〔高圧〕</p> <p>1 7 電圧変動対策</p> <p>（1）常時電圧変動対策</p> <p>（中略）</p> <p>b 発電設備等の逆潮流又は蓄電池（逆潮流がない蓄電池を除く）の順潮流により低圧需要家の電圧が適正値を逸脱するおそれがあるときには、自動的に電圧を調整すること。なお、自動的に電圧を調整する対策等とは、発電設備等の進相または遅相運転、力率改善用コンデンサの制御、パワーコンディショナー（PCS）の力率一定制御【80%～100%（1%刻み）】（進相または遅相運転）あるいは SVC などによる対策であること。また、受電点および発電端の力率は、協議により決定することとするが、高圧配電線等の系統状況により個別に力率値を指定する場合には、力率値を変更すること</p> <p>（中略）</p>	<p>特になし。</p>

3. 関連規程・市場要件への影響 技術要件「電圧変動対策（充電側力率設定）」

34

技術要件改定案	関連規程・市場要件への影響
<p>（前ページつづき） （d）PCS の力率一定制御【80%～100%（1%刻み）】（進相または遅相運転）又は SVC の制御などにより，受電点の力率を所定力率に調整していただきます。なお，蓄電池のPCSの力率一定制御は，放電時と充電時の所定力率を各々設定できる機能とすること。</p>	<p>特になし。</p>

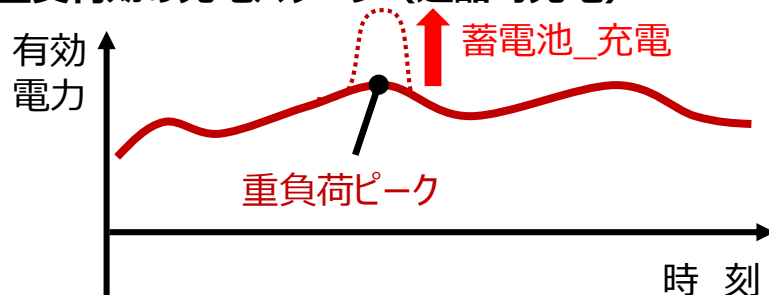
① 定量評価、解析結果等

■ 以下検討結果について示す。

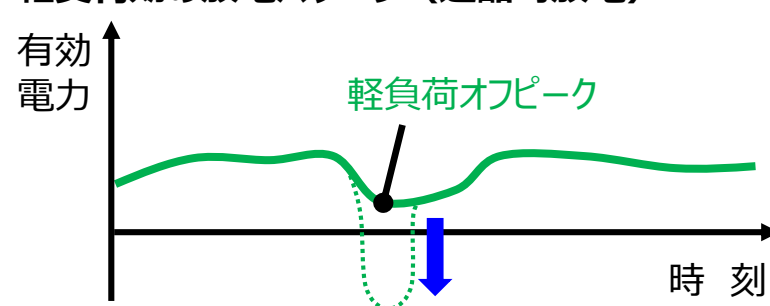
【シミュレーション条件】

- モデル配電系統（標準的なバンクモデル、厳しめバンクモデル）の各フィーダーに対し、幹線末端に容量 2 MWの蓄電池が連系した場合の、①**重負荷（ピーク）断面（PV出力0%）の蓄電池充電時**と②**軽負荷（オフピーク）断面（PV出力100%）の蓄電池放電時に電圧逸脱（電圧上限逸脱および電圧下限逸脱）が発生する柱上変圧器数をカウント**

重負荷期の充電パターン（過酷時充電）



軽負荷期の放電パターン（過酷時放電）



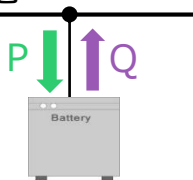
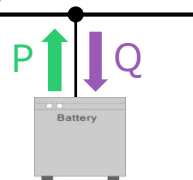
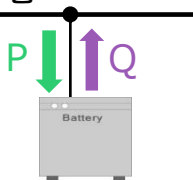
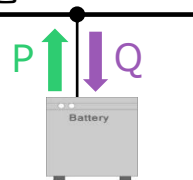
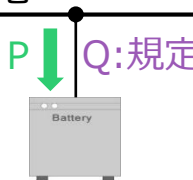
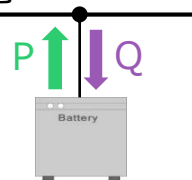
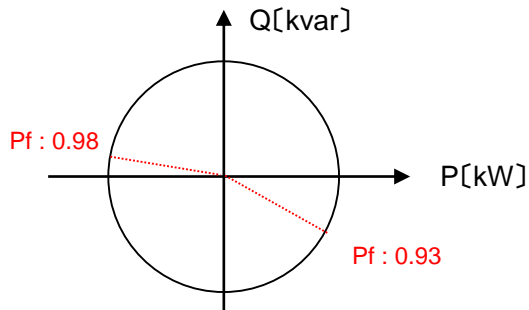
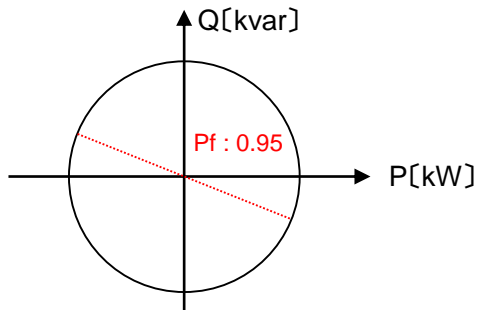
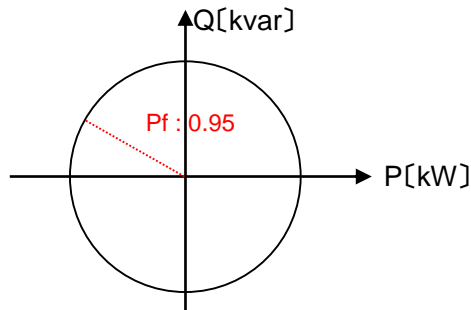
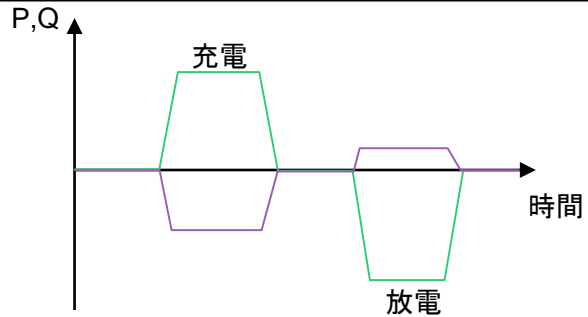
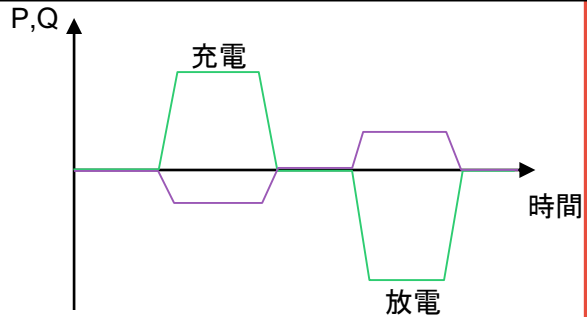
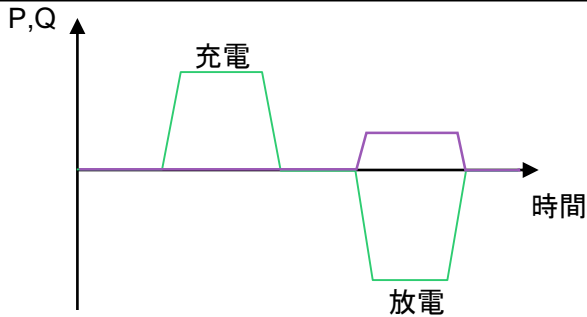
項目	設定値
系統モデル	標準的なバンクモデル、厳しめバンクモデル
負荷パターン	重負荷、軽負荷
PV導入量	第7次エネ基における2040年相当の導入量
蓄電池設置台数・容量	各フィーダーに 容量 2 MWの蓄電池を 1 台連系
蓄電池設置箇所	各フィーダーの 幹線末端
充放電パターン	重負荷（ピーク）断面の蓄電池充電（過酷時充電） 軽負荷（オフピーク）断面の蓄電池放電（過酷時放電）
無効電力注入量（放電）	系統からみて遅れ80～100% で蓄電池の運転力率を各々変化
無効電力注入量（充電）	系統からみて進み80～100% で蓄電池の運転力率を各々変化

4. 詳細検討資料

① 定量評価、解析結果等

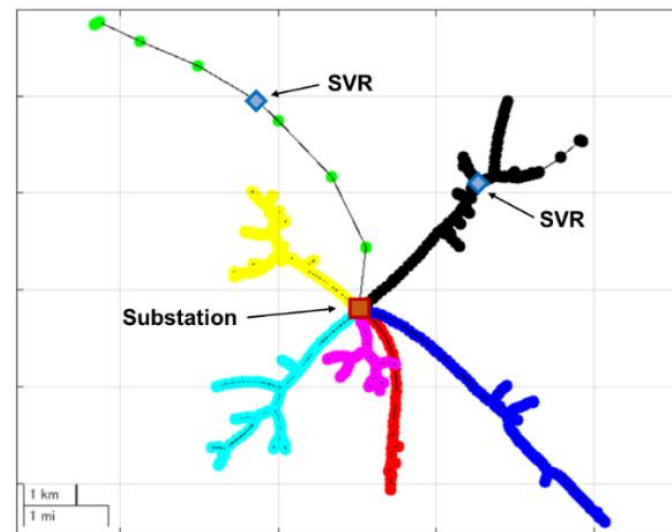
36

【力率設定パターン】 **放電時は系統からみて遅れ（進相運転）、充電時は系統からみて進み（遅相運転）の無効電力を注入**するパターン1またはパターン2を志向

パターン 1		パターン 2		(参考) 現行要件	
充電  $pf = 0.93$	放電  $pf = 0.98$	充電  $pf = 0.95$	放電  $pf = 0.95$	充電  $pf = 1.0$	放電  $pf = 0.95$
					
					
充放電で逆向きの無効電力を注入 力率値は充放電で個別設定		充放電で逆向きの無効電力を注入 力率値は充放電で同一		放電時に電圧上昇を打ち消す方向の無効電力を注入。充電時は機能なし	

【系統モデル】 標準的なバンクモデル（Dバンクモデル）

主に郊外地を対象としたバンクモデルであり、低圧需要家軒数が少ない。

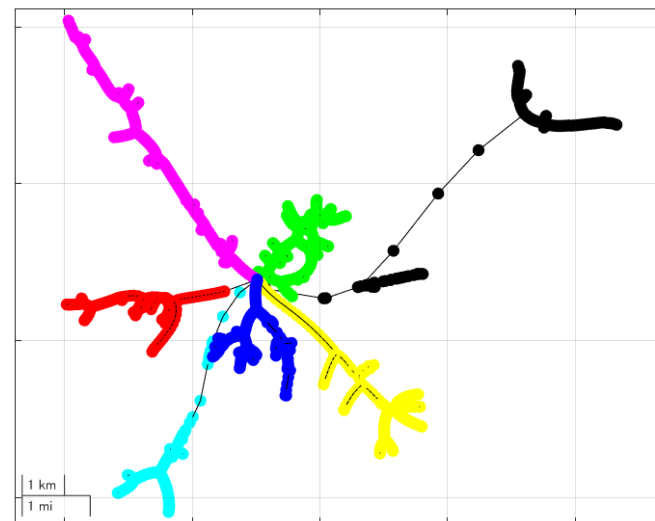


フィーダー	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
種別	農山村	農山村	農山村	工業	工業	工業	農山村
低圧 需要家 軒数	1007	407	177	126	549	261	215
高圧 需要家 軒数	15	9	5	3	24	9	10
長さ	7.58 km	4.56 km	4.01 km	8.54 km	3.89 km	2.26 km	7.35 km
SVRの 台数	1	0	0	1	0	0	0

【系統モデル】 厳しめバンクモデル（Hバンクモデル）

配電用変電所から7本の配電線（F1-F7）が伸びており主に住宅地を対象とした配電系統モデルである。

低圧需要家軒数が多く、配電線が長い。



フィーダー	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
種別	住宅	住宅	工業	住宅	住宅	住宅	工業
低圧 需要家 軒数	659	712	622	2049	1072	1718	918
高圧 需要家 軒数	11	7	12	24	5	16	13
長さ	9.56 km	7.53 km	5.21 km	6.44 km	7.34 km	9.79 km	6.52 km
SVRの 台数	0	0	0	0	0	1	0

4. 詳細検討資料

① 定量評価、解析結果等

39

【評価方法】

- 蓄電池の充電側力率（系統からみて進み）および放電側力率（系統からみて遅れ）を80～100%の範囲で各々設定し、①**重負荷ピーク断面の蓄電池充電時**と②**軽負荷オフピーク断面の蓄電池放電時**について、**電圧逸脱の発生有無を評価**
- 対策工事抑制かつ無効電力注入を最小化する観点から、**条件①：電圧逸脱変圧器数がゼロもしくは最小、かつ、条件②：系統にとって無効電力（進み／遅れ）の注入が最小を満たす力率設定値を最適条件として抽出**

＜計算結果の一例＞ 電圧逸脱発生無の場合○、有の場合×を記載

F1		充電側力率																		100					
		80		90		91		92		93		94		95		96		97				98		99	
		充	放	充	放	充	放	充	放	充	放	充	放	充	放	充	放	充	放			充	放	充	放
放電側力率	80	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	×	○	×	○	×	○
	90	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	×	○	×	○	×	○	
	91	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
	92	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	×	○	×	×	○	×	○	
	93	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	×	○	×	×	○	×	○	
	94	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
	95	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
	96	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
	97	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
	98	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
99	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		
100	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	×	○	×	○	×	○	

【凡例】

○ 充電側力率設定なし（現行）

○ 充放電で個別力率設定可能（パターン①）

○ 充放電で設定絶対値が同じ（パターン②）

要件化後最適

要件化前最適



当該フィーダーの場合、最適条件は（96%／100%）となる
（**充電側最適進み**力率[%] / **放電側最適遅れ**力率[%]）

① 定量評価、解析結果等

【まとめ】

＜評価の目的＞

- ・ D・Hバンクモデルの各フィーダーに対して、蓄電池の充電起因／放電起因で電圧逸脱の発生する柱上変圧器数が最小となる条件を示し、充電側力率設定の要件化要否および望ましい設定パターンを評価。

＜シミュレーションの結果＞

- ・ 蓄電池の連系により電圧逸脱が発生するフィーダー（Dバンクモデル：3フィーダー、Hバンクモデル：5フィーダー）において、充電側力率設定の要件化により電圧変動抑制（対策工事削減）に寄与することを示し、充電側の力率設定要件化が望ましいことを示した。
- ・ 充電側と放電側で各々の力率設定値を個別設定できるパターンについて、要件化が望ましいことを示した。

＜総合評価＞

- ・ 系統側対策として太線化や電圧補償機器設置にかかる費用は数百万円～数千万円程度。
- ・ 充電側力率設定については、開発費用に1機種あたり数百万円～数千万円程度かかるものと想定。ただし、供給台数により1台あたり数万円～数十万円規模となり、過度なコスト増とまでは言えない。

対策	【系統側】 太線化・電圧補償機器設置	【発電側】充電側力率一定制御	
		パターン① 力率値は充電／放電で個別設定	パターン② 力率値は充電／放電で同一
費用対効果	△	◎	○

現行記載	改定案
<p>〔低圧〕 4 力率 発電者の受電地点における力率は、連系する系統の電圧を適切に維持するため、原則として系統側からみて遅れ力率85%以上とするとともに、進み力率とならないようにしていただきます。なお、電圧上昇を防止する上でやむを得ない場合には、受電点の力率を系統側からみて遅れ力率80%まで制御できるものいたします。</p>	<p>〔低圧〕 4 力率 発電者の受電地点における力率は、連系する系統の電圧を適切に維持するため、原則として系統側からみて遅れ力率85%以上とするとともに、進み力率とならないようにしていただきます。ただし、蓄電池への充電等に起因して発生する系統側の電圧低下を防止するために必要な場合に限り、受電点の力率は系統側からみて進み力率（蓄電池側からみて遅れ力率）としてもよいものいたします。また、電圧上昇を防止する上でやむを得ない場合には、受電点の力率を系統側からみて遅れ力率80%まで制御できるものいたします。</p>

現行記載

〔低圧〕

1 6 電圧変動対策

(1) 常時電圧変動対策

(中略)

発電設備等の逆潮流により低圧需要家の電圧が適正値を逸脱するおそれがあるときは、進相無効電力制御機能又は出力制御機能により自動的に電圧を調整する対策を行っていただきます。なお、これにより対応できない場合は、配電線増強等の対策を行います。

また、発電設備等のパワーコンディショナーは逆潮流による電圧上昇を抑制する対策として、次に示す対策を行っていただきます。

a 発電設備等のパワーコンディショナーに、適正電圧範囲内で常に一定の力率【80%～100%（1%刻み）】で進相運転を行う機能（力率一定制御）を有するものを用いること。（後略）

改定案

〔低圧〕

1 6 電圧変動対策

(1) 常時電圧変動対策

(中略)

発電設備等の逆潮流又は蓄電池（逆潮流がない蓄電池を除く）の順潮流により低圧需要家の電圧が適正値を逸脱するおそれがあるときは、力率一定制御機能、進相無効電力制御機能又は出力制御機能により自動的に電圧を調整する対策を行っていただきます。なお、これにより対応できない場合は、配電線増強等の対策を行います。

また、発電設備等のパワーコンディショナーは、逆潮流による電圧上昇及び順潮流による電圧降下を抑制する対策として、次に示す対策を行っていただきます。

a 発電設備等のパワーコンディショナーに、適正電圧範囲内で常に一定の力率【80%～100%（1%刻み）】（進相又は遅相運転）で進相運転を行う機能（力率一定制御機能）を有するものを用いること。ただし、順潮流がない発電設備等の場合、進相運転のみでよい。なお、蓄電池のパワーコンディショナーの力率一定制御は、放電時と充電時の所定力率を各々設定できる機能とすること。

(後略)

現行記載	改定案
<p>〔高圧〕 3 力率 発電者の受電地点における力率は、連系する系統の電圧を適切に維持するため、原則として系統側からみて遅れ力率85%以上とするとともに、進み力率とならないようにしていただきます。なお、電圧上昇を防止する上でやむを得ない場合には、受電点の力率を系統側からみて遅れ力率80%まで制御できるものいたします。</p>	<p>〔高圧〕 3 力率 発電者の受電地点における力率は、連系する系統の電圧を適切に維持するため、原則として系統側からみて遅れ力率85%以上とするとともに、進み力率とならないようにしていただきます。ただし、蓄電池への充電等に起因して発生する系統側の電圧低下を防止するために必要な場合に限り、受電点の力率は系統側からみて進み力率（蓄電池側からみて遅れ力率）としてもよいものといたします。また、電圧上昇を防止する上でやむを得ない場合には、受電点の力率を系統側からみて遅れ力率80%まで制御できるものいたします。</p>

現行記載	改定案
<p>〔高圧〕</p> <p>1 7 電圧変動対策</p> <p>（1）常時電圧変動対策</p> <p>（中略）</p> <p>b 発電設備等の逆潮流により低圧需要家の電圧が適正値を逸脱するおそれがあるときには，自動的に電圧を調整すること。なお，自動的に電圧を調整する対策等とは，発電設備等の進相または遅相運転，力率改善用コンデンサの制御，パワーコンディショナー（PCS）の力率一定制御【80%～100%（1%刻み）】（進相または遅相運転）あるいは SVC などによる対策であること。また，受電点および発電端の力率は，協議により決定することとするが，高圧配電線等の系統状況により個別に力率値を指定する場合には，力率値を変更すること。</p>	<p>〔高圧〕</p> <p>1 7 電圧変動対策</p> <p>（1）常時電圧変動対策</p> <p>（中略）</p> <p>b 発電設備等の逆潮流又は蓄電池（逆潮流がない蓄電池を除く）の順潮流により低圧需要家の電圧が適正値を逸脱するおそれがあるときには，自動的に電圧を調整すること。なお，自動的に電圧を調整する対策等とは，発電設備等の進相または遅相運転，力率改善用コンデンサの制御，パワーコンディショナー（PCS）の力率一定制御【80%～100%（1%刻み）】（進相または遅相運転）あるいは SVC などによる対策であること。また，受電点および発電端の力率は，協議により決定することとするが，高圧配電線等の系統状況により個別に力率値を指定する場合には，力率値を変更すること。</p>

現行記載	改定案
<p>（前ページ続き） この自動電圧調整の手段としては、逆潮流電力の大きさや発電設備等の形式により、以下の4方式などから選択することとなる。</p> <p>（中略）</p> <p>（d）PCS の力率一定制御【80%～100%（1%刻み）】（進相または遅相運転）又は SVC の制御などにより、受電点の力率を所定力率に調整していただきます。</p>	<p>（前ページ続き） この自動電圧調整の手段としては、逆潮流電力の大きさや発電設備等の形式により、以下の4方式などから選択することとなる。</p> <p>（中略）</p> <p>（d）PCS の力率一定制御【80%～100%（1%刻み）】（進相または遅相運転）又は SVC の制御などにより、受電点の力率を所定力率に調整していただきます。なお、蓄電池のPCSの力率一定制御は、放電時と充電時の所定力率を各々設定できる機能とすること。</p>

	事務局案	主な発電側対応意見	確認事項
論点1 対象（電源種・電圧階級・容量）	<ul style="list-style-type: none"> ・PCSまたは電力変換器を有する蓄電池のうち、系統からの充電による順潮流が生じるもの。ただし、系統への放電による逆潮流が生じない蓄電池は要件化対象外とする。 ・高圧、低圧の全容量。 	<ul style="list-style-type: none"> ・特になし。 	<ul style="list-style-type: none"> ・<u>事務局案通りとする。</u>
論点2 技術的実現性	<ul style="list-style-type: none"> ・既存技術で対応できる範囲での要件化であることから、実現可能と判断。 	<ul style="list-style-type: none"> ・可能であるが、開発にあたっては仕様の詳細検討が必要。（JEMA） 	<ul style="list-style-type: none"> ・<u>既存技術で実現可能な仕様である。</u>
論点3 費用	<ul style="list-style-type: none"> ・ソフト改修や試験費用は発生するが、過度な負担とはならないと想定。 	<ul style="list-style-type: none"> ・認証試験増加と開発費用で、1機種あたり数百万円～数千万円程度。（JEMA） 	<ul style="list-style-type: none"> ・<u>今後大量導入されることを考えると、1台あたりの費用は過度な負担とならないことが想定される。</u>