

分散型電源/電力貯蔵を含む環境保全型エネルギー供給システムに関する包括的研究	
題目	「スマートインバータにおける電圧制御パラメータの決定手法(その2)」
著者	中西要祐・中垣隆雄・滝沢研二・小野田弘士

1. 研究概要

近年、送・配電システムにおいて再生可能エネルギー等の変動性を内包した電源の大量導入による、電圧上昇問題が顕在化しており、スマートインバータ（以下SIと記載）と呼称される、様々な制御機能を有した機器の制御が検討されている。そのため昨年度、電圧無効電力調定率Lによる制御を持つSIによる不安定性を回避する制御パラメータ決定手法を報告した。一方で、これまでシステム内の不確定な変動を対象とする確率潮流計算や、自端機器の制御パラメータを組み込んだ動的確率潮流計算を開発してきている。これらを用いて、本報告では、配電システム内の高圧の需要変動に関わらず、力率改善用コンデンサ（以下SC）が常時投入されるとし、電圧変動を顕著に表した場合において、昨年度のL付制御パラメータを持つSIを用い、不確定な変動を考慮した電圧逸脱確率を最小化する制御パラメータ(L)決定手法を提案し、検討結果を報告する。

2. 本年度の成果

< 2・1 > 確率変動を考慮した制御Lの決定手法

SIの制御パラメータ及び、周囲の変動要素を確率的に扱ったL付動的確率潮流計算を用いて、図1のようにSI設置点の電圧逸脱確率最適化(最小化)問題を定式化した。

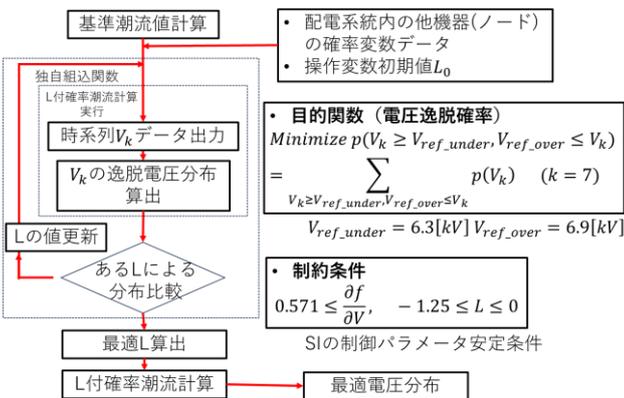


図1 L付確率潮流計算を組込んだ制御パラメータ最適化 < 2・2 > 適用例

図2に示すJST-CREST126システム及び一日の需要変動を含むモデルに対して、変動個所の重負荷想定による電圧変動問題を扱う。Node6のみに日負荷変動(重負荷

想定のため10倍とした)を与えた場合、Node7は図3の青棒グラフのような電圧分布となる。

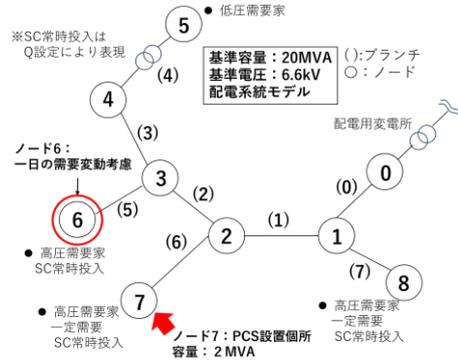


図2 例題系統

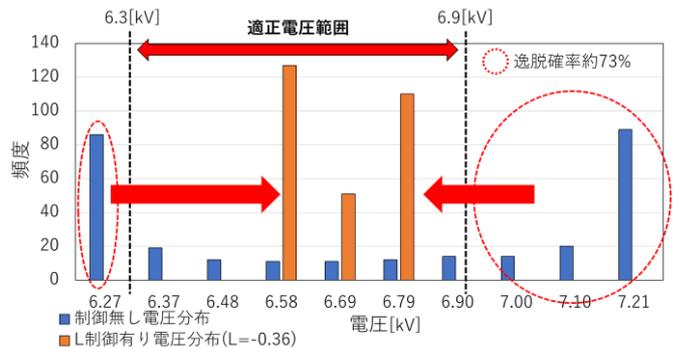


図3 ノード7の電圧分布比較

制御L決定手法による最適制御の結果、Node7の電圧変動確率がオレンジ棒グラフのように変化し、適正範囲に維持できた。加えて、図4に示すように確率潮流計算により、周辺の変動状況も同時に評価できる。

	SI制御なし		最適SI制御あり (L=-0.36)	
	最低値[kV]	最大値[kV]	最低値[kV]	最大値[kV]
Node 5	6.53	7.55 (64%)	6.58	6.85 (0%)
Node 2	6.47	7.45 (55%)	6.59	6.73 (0%)
Node 7	6.27	7.21 (73%)	6.59	6.71 (0%)

※()内の数値[%]は電圧逸脱確率

図4 他ノードの電圧変動幅

3. まとめ

不確定な変動を考慮した電圧逸脱確率を最小化する無効電力調定率(L)決定手法を提案した。提案手法では、周辺ノードの変動を組み込んだ確率潮流計算を用いて、SIの制御パラメータの電圧逸脱率最小化に適用しその効果を示した。今後、複数地点での電圧逸脱率最小を同時に満たすような、他地点のSIも対象とした手法にも発展させる。