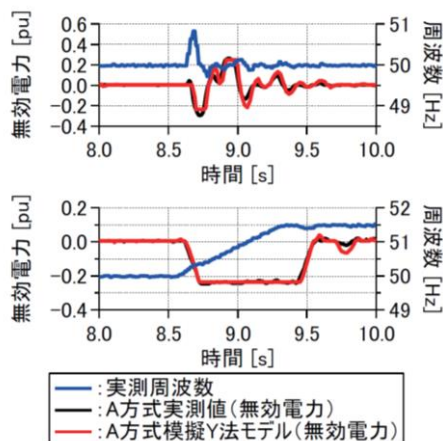




(上：ステップ状の周波数変動+0.8Hz_3cycle 継続,
下：ランプ状の周波数変動+2.0Hz/秒)

図 3.51 能動信号の実測対比例

(ステップ注入付周波数フィードバック方式)

Fig. 3.51. Measured contrast example of active signal

(frequency feedback method with step injection of reactive power)

出典：電中研研究報告(R12015)「太陽光発電大量導入時の太陽光発電の
高系統における単独運転検出性能」(2013 年)

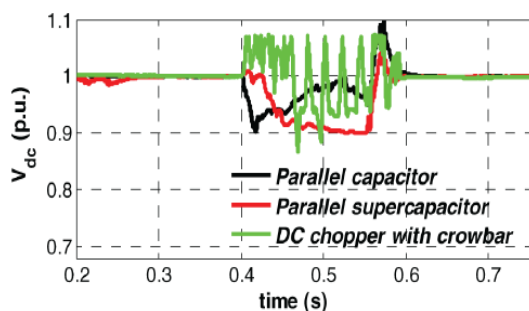


図 3.55 DC リンクに接続する並列コンデンサの効果⁽³⁹⁾

Fig. 3.55. Effect of parallel capacitor connected to DC link

出典：L. Huchel, M. S. El Moursi and H. H. Zeineldin, "A Parallel Capacitor
Control Strategy for Enhanced FRT Capability of DFIG," IEEE Trans. on
Sustainable Energy, vol. 6, no. 2, pp. 303-312, April 2015.

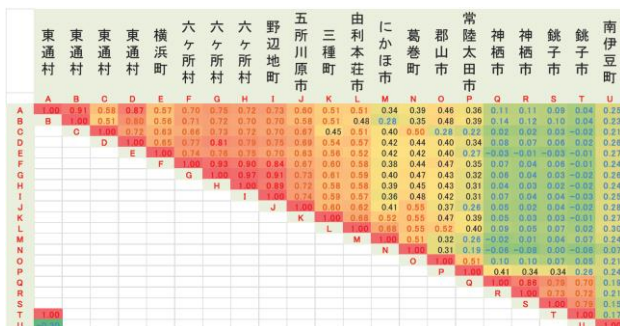
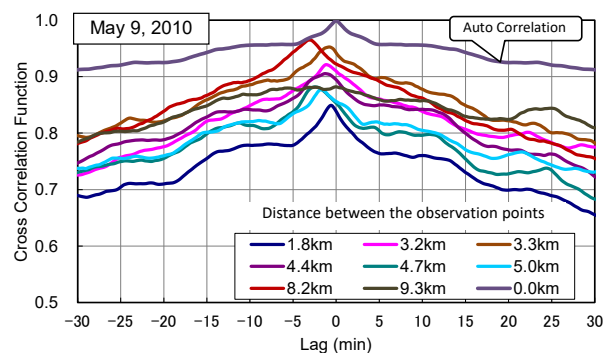


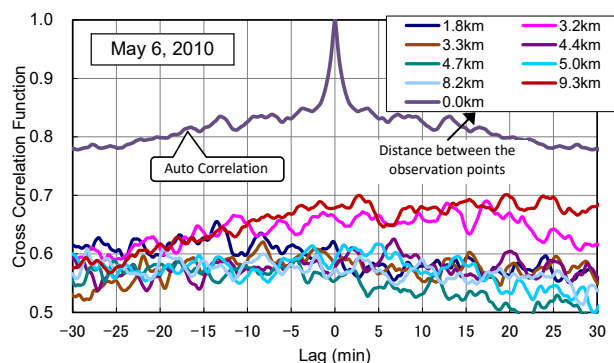
図 4.13 東京・東北エリアのウインドファーム出力 (1 時間値)
間の相関係数の例 (2010 年)

Fig. 4.13. Sample correlation coefficients among wind farm
outputs in Tokyo and Tohoku areas.

出典：荻本和彦, 池上貴志, 片岡和人, 斎藤哲夫: 「電力需給解析の
ための全国風力発電量データの収集と分析」, 平成 24 年電気学
会全国大会 6-003(2012)



(a) 相関の高い日 (2010 年 5 月 9 日)



(b) 相関の低い日 (2010 年 5 月 6 日)

図 4.15 春季における異地点の日射強度の間の相互相関関数の例

Fig. 4.15. Sample auto- and cross-correlation functions in
spring among solar irradiance at observation sites
located within several kilometers.

出典：七原俊也, 由本勝久, 大嶺英太郎, 西野慎一, 和澤良彦: 「異
地点における日射変動の短周期変動の間の相関」, 電学論,
Vol.134-B, No.4 pp.336-343 (2014)

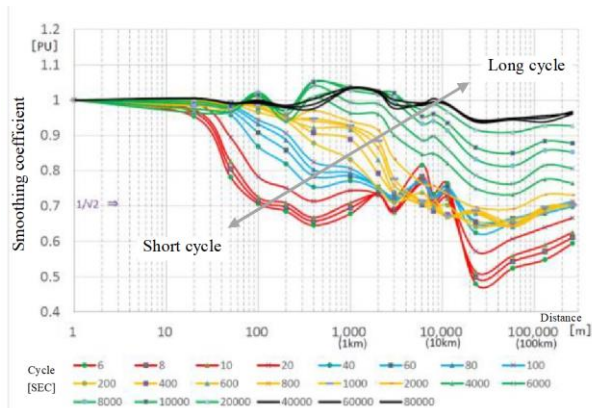


図 4.16 2 地点の PV 出力間の平滑化係数 (平滑化ありの場合の
変動の大きさを平滑化なしのそれで除した値) の距離お
よび変動周期への依存性の分析例

Fig. 4.16. Sample results of a smoothing effect indicator
among the outputs of PV systems for various
fluctuation periods and distance between PV
systems.

出典：長嶋洋, 野見山史敏: 「広域における太陽光発電出力変動の平滑
化効果に関する一検討」, 平成 27 年電気学会電力・エネルギー部
門大会, 4.221 (2015)

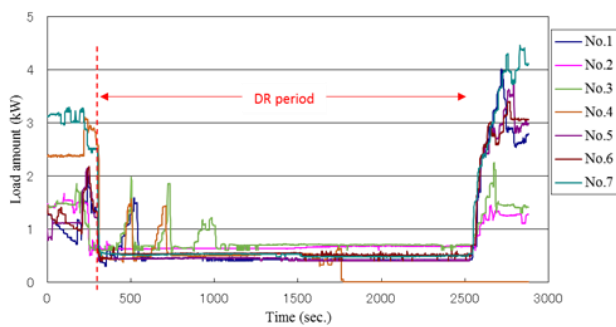


図 4.44 DR 発動時のスマートハウス負荷特性

Fig. 4.44. Load characteristics in Smart house at the time of DR activation

出典：吉永 淳，赤木 寛，伊藤 雅一，林 泰弘，石橋 一成，高橋 尚之：「デマンドレスポンス発動時の配電系統電圧変動問題と蓄電池と SVR の協調電圧制御手法」，電学論，Vol.136-B，No.4，pp.400-409 (2016)

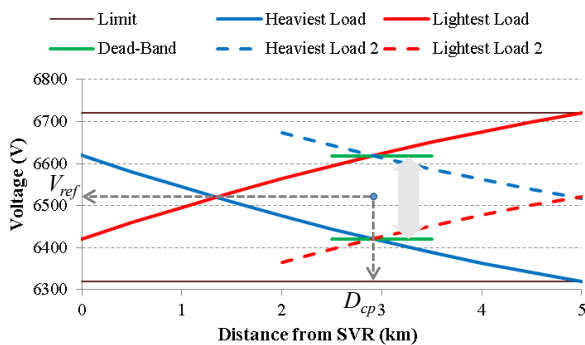


図 4.59 提案された SVR の設定方法

Fig. 4.59. Conventional setting of SVR

出典：高野 富裕・板屋 伸彦・鍵田 昌幸・藤本 憲太郎・山本 享慶・伊藤 隆治：「実配電系統を用いた PV 普及技術の検証 (3) 一不感帯を考慮した SVR 整定手法」，【B】平成 28 年電気学会電力・エネルギー部門大会，No.186 pp. 3-3-19-3-3-20 (2016)

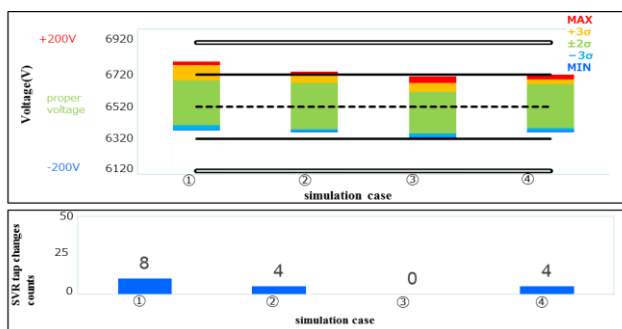


図 4.61 モデル配電線におけるシミュレーション結果

Fig. 4.61. Simulation results at middle line

出典：西田 真人・高野 富裕・鍵田 昌幸・藤本 憲太郎・山本 享慶・伊藤 隆治：「実配電系統を用いた PV 普及技術の検証 (4) 一系統に応じた各種電圧制御対策の評価」，【B】平成 28 年電気学会電力・エネルギー部門大会，No.187 pp. 3-3-21-3-3-22 (2016)

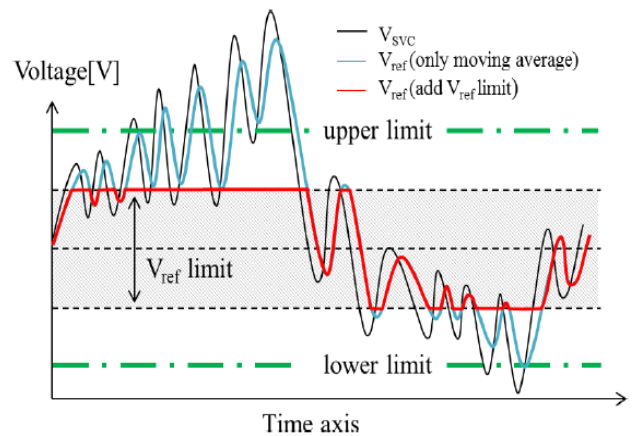


図 4.64 移動平均と限界制御

Fig. 4.64. Moving average and limit control

出典：西田 真人・高野 富裕・鍵田 昌幸・藤本 憲太郎・山本 享慶・伊藤 隆治：「実配電系統を用いた PV 普及技術の検証 (4) 一系統に応じた各種電圧制御対策の評価」，【B】平成 28 年電気学会電力・エネルギー部門大会，No.187 pp. 3-3-21-3-3-22 (2016)

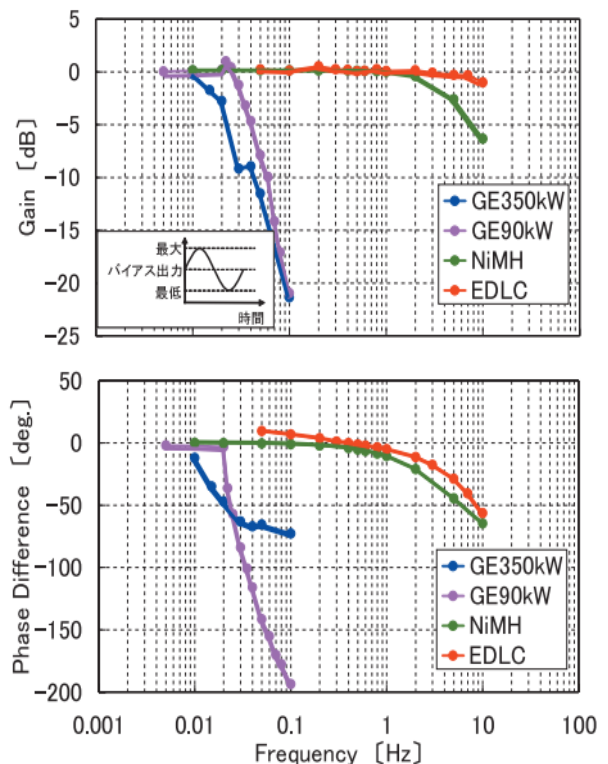


図 4.74 分散電源の応答特性

Fig. 4.74. Bode diagram of distributed generators

出典：下田他，「マイクログリッドにおける負荷変動解析と電源周波数特性評価を用いた複数分散型電源の制御戦略と設備容量設計法」 2009 年 129 巻 12 号 p. 1553-1559.

分散電源の大量連系解析モデル

分散電源の大量連系解析モデル調査専門委員会編

目次

1. はじめに	3	4. 系統連系解析モデル	46
2. モデルを理解する上で必要な解析技術	5	4.1 系統大需給解析モデル	46
2.1 静特性と動特性シミュレーション	5	4.2 太陽光発電および風力発電の出力平滑化モデル	49
2.2 実効値解析と瞬時値解析	7	4.3 系統事故時解析のための分散電源モデル	53
2.3 固有値解析	8	4.4 大規模分散電源モデル	56
2.4 スペクトル解析	10	4.5 配電系統・需要地域に関するモデル	58
2.5 マッピング	12	4.6 配電線電圧制御機器に関するモデル	67
3. 分散電源に関連する要素技術のモデル	15	4.7 マイクログリッドと離島系統に関するモデル	74
3.1 連系用インバータに関するモデル	15	5. おわりに	80
3.2 蓄電池システムに関するモデル	20		
3.3 分散電源の保護と制御に関するモデル	25		