

令和 3 年 6 月 19 日現在

機関番号：10106

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2017～2020

課題番号：17K06289

研究課題名（和文）風力発電平均電力の学習予測制御を備えた系統連系インバータの研究

研究課題名（英文）Study of Predictive Control of Wind Power for Grid-connected Inverter

研究代表者

梅村 敦史（Umemura, Atsushi）

北見工業大学・工学部・准教授

研究者番号：90453795

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,600,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は粒子フィルタ法を用いて予測された回転数の期待値から得られる平均最大電力を出力目標電力にすることによって平均化した風力発電電力を送電し系統の周波数変動抑制の効果を得る手法を提案することである。本研究では、極端な解析条件として、蓄電池を併設せずに風力発電機の慣性エネルギーとして余剰電力を蓄積する手法で本手法の有効性を示した。結果として、出力平均追従運転と比較して発電電力量の損失をおさえつつ、系統の周波数の変動を十分小さく抑えることが可能である期待が得られた。今後の課題としては、多様な風況において効果を検証し、本手法の最適な設計法について検討することにある。

研究成果の学術的意義や社会的意義

発電部門、送配電部門、そして、小売部門が分割される中で、再生可能エネルギーのように変動する電源を大量に導入する中で安定な電力供給が求められている。需要のピークシフトや計画的な制御、系統の広域化によって変動をならすことあるいは系統での電力蓄積や予備容量の拡大、風力発電事業者の出力の変動抑制など相互の連携が有効である。

本研究の成果により、風力発電事業者は蓄電池を併設せずに出力の安定化をソフトウェアだけで実現できる可能性がある。系統配電事業者は現行の揚水発電や蓄電池設備だけで風力発電電力を増やすことができ再生可能エネルギーの導入拡大に資することが期待できる。

研究成果の概要（英文）：Wind power is a renewable energy source that has been employed in various applications. Wind power generators are initially used only for small and medium powers but are now used for higher powers also because of their advantage. However, it fluctuates following wind speed differences potentially results in power variations. This may cause frequency fluctuations in power systems.

Here, the power output target was established using the maximal average power, which was computed from the predicted rotation speed. The rotation speed was predicted using a particle filter algorithm. The method was effective in converting surplus power into a wind power generator's inertial energy without installed storage battery.

The proposed method was evaluated for suppressing power grid frequency fluctuations using a simulation analysis. The grid system was equipped with permanent magnet synchronous generator based wind turbines, and the evaluations were carried out under natural wind speed fluctuations,

研究分野：パワーエレクトロニクス、メカトロニクス

キーワード：風力発電 予測制御 系統連系インバータ

1. 研究開始当初の背景

風力発電は比較的高効率で昼夜を問わず発電でき、風力エネルギーは地球上に普遍的・平均的に存在するエネルギーである。従って、風力は導入拡大が期待されている再生可能エネルギーの一つである。パリ協定発効に伴う CO2 の排出規制の強化、将来の化石燃料枯渇への対策、多様なエネルギー源の確保によるエネルギー価格交渉力の強化、エネルギーの自給率の向上によるエネルギー安全保障のために再生可能エネルギーの導入を進めている。

しかしながら、風力は時間とともに変動するエネルギーで時間変化する電源である。天候予測が正確であり、複数基の風力発電機を広域に敷設し発電電力を平均化しても、刻々と風力発電電力が変動することは避けられない。電力系統に変動電源を多量に接続すると周波数変動などの悪影響を系統に及ぼすことになる。

先行研究では風速の確率分布はワイブル分布で近似可能であるとわかっている。定常系列データのモデルとして線形動的システムと隠れマルコフモデルで記述し、より一般的な確率密度分布を持つ確率動的システムとして取り扱うことができると考える。

本研究ではサンプル値と重みの積の総和から期待値を得る重点サンプリング法の一つである粒子フィルタ法を利用する。粒子フィルタ法はガウス分布に従わない動的システムの時系列データから期待値を推定するアルゴリズムである。この手法は、近年、画像認識の研究において実時間で的人物探索について有用性が示されている。

2. 研究の目的

将来、電力が変動する風力発電機の導入量が増えると系統の安定性が低下する可能性がある。

本研究は風力発電機の回転速度を観測し、統計的学習制御を用いて、平均電力を実時間予測し、これを目標にすることで系統の周波数安定化に寄与できることを実風速データを用いた数値解析で示し、実験によって検証する。

3. 研究の方法

本研究では変動する風力の最大電力の期待値を予測し、可能な限り最大電力を出力しつつ、電力系統の周波数変動を抑える手法として粒子フィルタ法を提案し有効性をしめした。風力発電所モデルを有する大規模電力系統をモデル化し、風力発電所モデルに提案手法を導入し、最大出力制御の場合と周波数変動への影響を評価する。

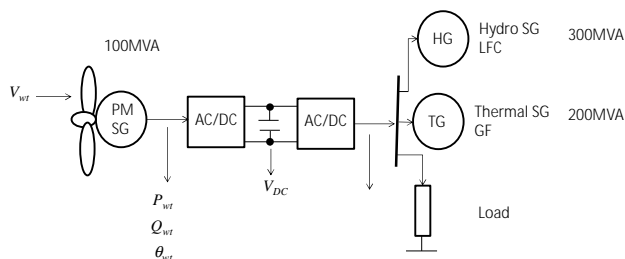
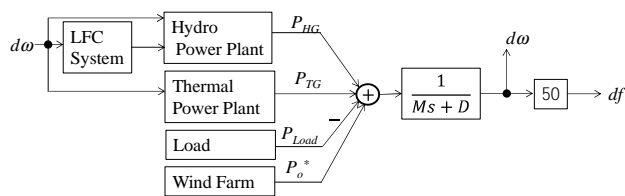


Fig. 1. Power grid system model.



M [sec]:inertia constant 8 [sec]

D [%MW/%Hz]:load frequency characteristics 2 [%MW/%Hz]

$d\omega$ [pu]:deviation of rotor speed

df [Hz]:deviation of frequency

Fig. 2. Block model of the power grid system.

(1) 電力系統モデル

電力系統の同期発電機がすべて同期運転をしているとすると、電力系統は一つの同期発電機として考えることができる。本研究では電力系統を単純なブロックモデルとして表現する。

Fig. 1 に永久磁石形同期発電機 (PMSG) による風力発電機を備えた大規模システムモデルを示す。Fig.2 は系統の同期発電機が同期運転していると仮定し、系統を一つの同期発電機で模擬したブロックモデルであらわしている。

電力系統モデルは定格 200MVA のガバナフリー運転 (GF) の火力発電所、周波数負荷制御 (LFC) を備えた定格 300MVA の水力発電所が接続されており、そして定格 100MVA の風力発電所が関係しているとする。GF と LFC は電気学会モデルを採用している。

Fig.3 および Fig.4 に水力発電所の LFC モデル、Fig.5 に火力発電所の GF モデルのブロック図をしめす。

風力発電所の風車は 1 次遅れで近似する (Fig.6(a) 参照)。ピッチ制御モデルを Fig.6(b) に示す。風力発電の変換器は三相電圧源で近似する。風力発電機の出力は PMSG モデルの出力を用いる。

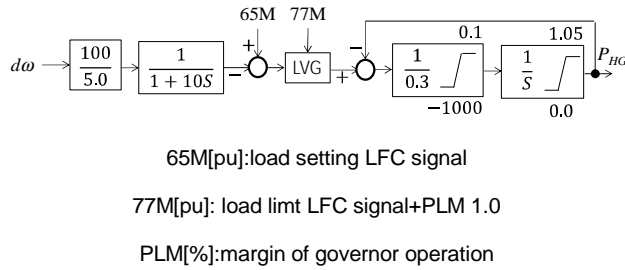


Fig. 3. Governor model of the hydro power plant.

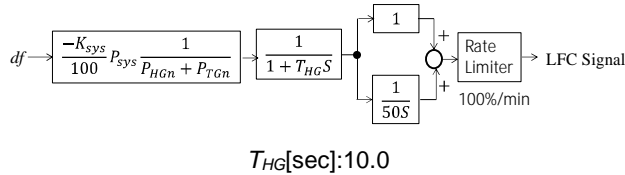


Fig. 4. LFC model of the hydro power plant.

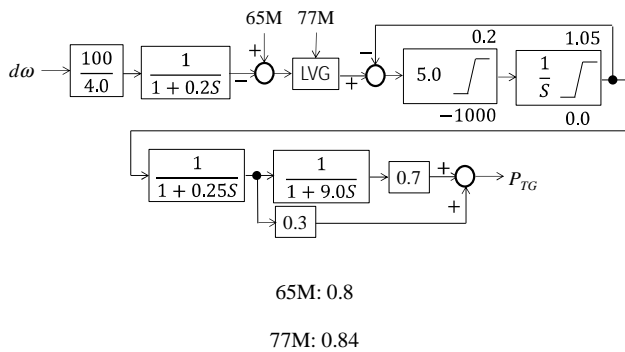
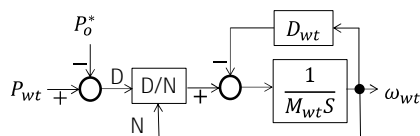
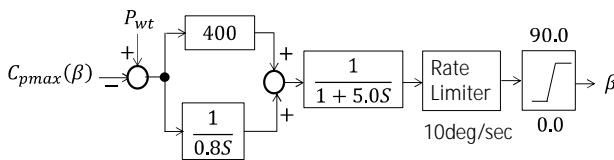


Fig. 5. Governor model of thermal power plant.



(a) wind turbine model



(b) Pitch angle control

Fig. 6. Wind farm model.

(2) 永久磁石発電機ウィンドファームモデル

風力発電の出力は以下のように定義される。

$$P_w = \frac{1}{2} \rho \pi R^2 C_p(\beta) \omega_w V_w^3 \dots\dots\dots (1)$$

ここで ρ [kg/m³]は空気密度, V_w [m/s]は風速, C_p は出力係数, ω_w [rad/sec]は翼の角速度, β [deg]はピッチ角度, R [m]は翼面半径, P_w [W]は風力エネルギーから得られる風力発電電力を表している。

本論文では最大出力の期待値を出力するように制御するので出力目標は $P_o^* = P_{wmax}$ とする。

最大出力の期待値は、風速がワイブル分布に従うとすると、次式であらわすことができる。

$$\bar{P}_{wmax} = \frac{1}{2} \rho \pi R^2 C_{pmax}(\beta) c^3 \Gamma\left(1 + \frac{3}{k}\right) \dots (2)$$

$c^3 \Gamma(1+(3/k))$ はワイブル分布からえられる平均風速であり、最大出力の期待値は風速、ピッチ角、そして翼回転速度で定まる。

(2)式のガンマ関数 $\Gamma(\eta)$ は次式で定義する。

$$\Gamma(\eta) = \int_0^\infty x^{\eta-1} \exp(-x) dx \dots\dots\dots (3)$$

得られる風力の最大出力は出力係数の平衡点にある。従って、最大電力点は以下の式を満たす。

$$0 = \frac{\partial}{\partial \omega_w} C_p \dots\dots\dots (4)$$

MOD2 風力発電モデルを参考にする

と出力係数は以下の式であらわされる。

$$C_p = k_1 \left(k_2 \frac{V_w}{\omega_w} + k_3 \beta + k_4 \right) \exp \left\{ -k_5 \frac{V_w}{\omega_w} \right\} \dots\dots\dots (5)$$

ここで、 $k_1 \sim k_5$ は係数である。

(5)式より、(4)式を満たす翼回転速度は以下の式になる。

$$\omega_w = \frac{k_5 k_2 V_w}{k_5 (k_3 \beta + k_4) - k_2} \dots\dots\dots (6)$$

上式を(5)式に代入すれば、最大電力点の回転速度の出力係数は次式となる。

$$C_{pmax}(\beta) = k_1(2(k_3\beta + k_4) - k_2) \exp\left\{-\frac{k_5(k_3\beta + k_4) - k_2}{k_2}\right\} \dots\dots\dots (7)$$

期待値の導出については次で述べる。

(3) 粒子フィルタ法

非線形非ガウス分布による風速変動を考慮した差分方程式で風力発電所をモデル化する。

$$z_{t+1} = f(z_t, V_{wt}) = A_{\omega t} z_t + B_{\omega t} (P_{wt} - \bar{P}_{wmaxt}) \dots\dots\dots (8)$$

$$y_t = h(z_t, n_t) = z_t + D_{\omega t} n_t \dots\dots\dots (9)$$

ここで、状態空間変数は $z_t = [\omega_{wt}]$ 、 P_{wt} は t 時点の風速、ピッチ角、翼回転速度により(1)式によって与えられる。 \bar{P}_{wmax} はピッチ角 β で風速期待値のときの最大風力で(2)式で与えられる。

観測変数は y_t 、 n_t は観測誤差で任意の時点の間では独立として、平均ゼロ、分散 C_y のガウス分布に従うとする。

粒子フィルタのアルゴリズムの概念図を Fig.7 に図示する。一次元の状態変数の粒子フィルタで一つの円が一つの粒子を表しており、円の直径がその粒子の重みを表している。

粒子フィルタアルゴリズムは次の3ステップで構成されている。最初のステップは、観測状態 y_t のとき状態 z_t である確率分布 $p(z_t|y_t)$ を t 時点のサンプル $z_t^{(l)}$ と荷重 $w_t^{(l)}$ であらわす。

$$p(z_t|y_t) = \sum_{l=1}^L w_t^{(l)} \delta(z_t - z_t^{(l)}) \dots\dots\dots (10)$$

ここで、 $\delta(z)$ はインパルス関数、重みは次式で定義する。

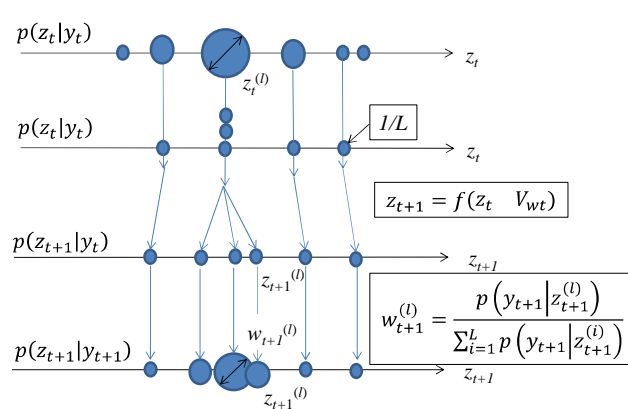


Fig.7. Particle filter algorithm.

$$w_t^{(l)} = \frac{p(y_t|z_t^{(l)})}{\sum_{i=1}^L p(y_t|z_t^{(i)})} \dots\dots\dots (11)$$

ただし、状態 z_t であるとき y_t を観測する確率分布 $p(y_t|z_t^{(l)})$ は、 n_t がガウス分布に従うとすれば、次の提案分布（ガウス分布）で与えることができる。

$$p(y_t|z_t^{(l)}) = \frac{1}{\sqrt{2\pi C_y}} \exp\left\{-\frac{1}{2C_y} (y_t - h(z_t^{(l)}, 0))^2\right\} \dots\dots\dots (12)$$

次のステップは、確率分布 $p(z_{t+1}|y_t)$ から L 個のサンプルを生成する。

与えられた確率分布 $p(z_t|y_t)$ で粒子 l を選んだ集合を得られたとする。 y_t を観測した時、 $t+1$ 時点で z_{t+1} である確率分布 $p(z_{t+1}|y_t)$ のサンプル集合は状態 z_t から離散時間システム差分方程式 (8)式) によって z_{t+1} を予測することで得る。その時、各々の重みは $w_t^{(l)}=1/L$ とする。ここで L はサンプル集合の粒子数である。

最後のステップは、新しい $t+1$ 時点の観測 y_{t+1} を用いて、確率分布 $p(y_{t+1}|z_{t+1}^{(l)})$ から $t+1$ 時点の重み w_{t+1} を得る。 $t+1$ 時点の重み w_{t+1} は、各時点間で確率分布が独立であると仮定すると、 $t+1$ 時点の(11)式で与えられる。

粒子の集合から期待値は次式で求める。

$$E(P_{wmaxt}(V_{wt})) = \sum_{l=1}^L w_t^{(l)} P_{wmaxt}(V_{wt}^{(l)}) \dots\dots\dots (13)$$

以上の3ステップを繰り返すことで徐々に真の期待値に収束する。

実際の平均風速が期待値と異なっても観測値によって荷重が補正されて実際の回転数の

期待値に収束する。

4. 研究成果

(1) 解析条件

Fig.8 に解析に用いた変動自然風速をしめす。

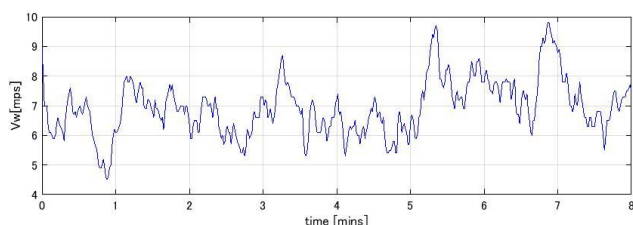
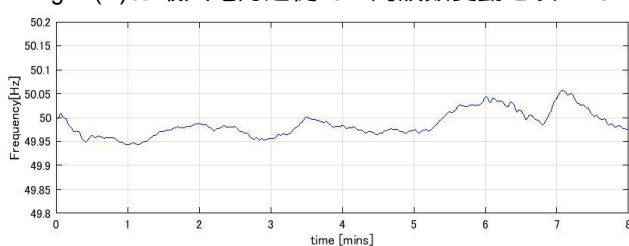


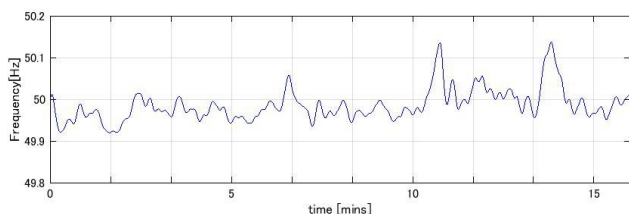
Fig. 8. Wind speed.

(2) 最大電力追従出力との比較

Fig.9 は系統安定後の周波数変動の図である。Fig.9(a) は提案手法での周波数変動，Fig.9(b)は最大電力追従での周波数変動を表している。

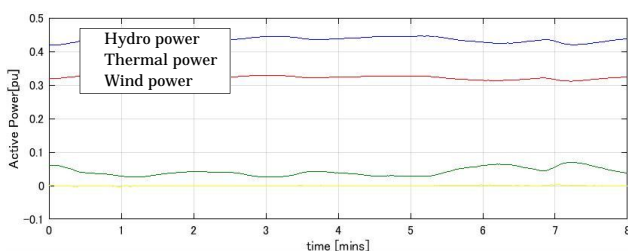


(a) Proposed method

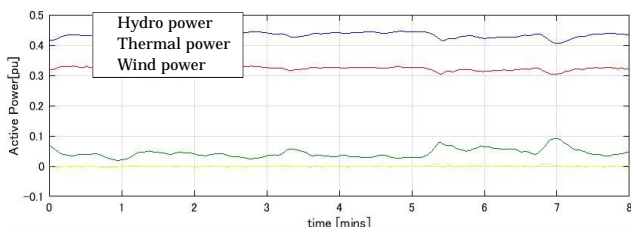


(b) MPPT method

Fig. 9. Frequency Fluctuation.



(a) Proposed method



(b) MPPT method

Fig. 10. Output power of the wind turbine.

最大電力点追従制御された出力と提案手法による期待値の出力を比較する。

最大電力追従法は風力発電機観測回転数の3乗に比例した電力に追従する方法である。

変動風速は、平均風速は7mps,変動が大きい,最大電力追従制御時にピッチが働かない範囲の自然変動風速を用いた。

最大電力追従よりも提案手法のほうが周波数変動への影響が小さくなっている。

出力変動 (Fig.10 参照) をみると提案手法の風力発電出力が滑らかになっている。

これによって、火力発電や水力発電の出力の変動が滑らかになっており結果として周波数変動が抑えられたことがわかる。

今後の課題として、実験については当初予定の風力発電機の不具合が助成期間内に復帰しなかったため今後の課題とする。ほかの手法との比較検討、多様な風速に対する最適なシステムの設計についても今後の課題とする。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計15件（うち査読付論文 15件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 新野翔, 梅村敦史, 高橋理音, 田村淳二, 松村喜治, 田口司, 山田明	4. 巻 Vol.140, No.2
2. 論文標題 大規模windファームを有する電力系統の直流連系線による仮想同期発電機制御	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 電気学会論文誌B (Power and Energy)	6. 最初と最後の頁 104-110
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1541/ieejpes.140.104	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Effat Jahan, Md. Rifat Hazari, S. M. Mueeen, Atsushi Umemura, Rion Takahashi, Junji Tamura	4. 巻 Vol.2019, Issue 18
2. 論文標題 Primary frequency regulation of the hybrid power system by deloaded PMSG-based offshore wind farm using centralised droop controller	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The Journal of Engineering(IET)	6. 最初と最後の頁 5pages
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1049/joe.2018.9326	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Kimiko Tada, Takamasa Sato, Atsushi Umemura, Rion Takahashi, JUNJI TAMURA, Yoshiharu Matsumura, Daisuke Yamaguchi, Hirooki Kudo, Masakazu Niiyama, Yasuhito Taki	4. 巻 Vol.2019, Issue 18
2. 論文標題 Frequency Control of Power System including PV and Wind Farms by Using Output Frequency Band Control of HVDC Interconnection Line	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The Journal of Engineering (IET)	6. 最初と最後の頁 5pages
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1049/joe.2018.9228	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 田村淳二, 新野翔, 梅村敦史, 高橋理音, 松村喜治, 田口司, 山田明	4. 巻 Vol.139, No.6
2. 論文標題 電力系統における仮想同期発電機制御に関する一考察	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 電気学会論文誌B(Power and Energy)	6. 最初と最後の頁 455-456
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1541/ieejpes.139.455	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Effat Jahan, Md. Rifat Hazari, Mohammad Abdul Mannan, Atsushi Umemura, Rion Takahashi, Junji Tamura	4. 巻 Vol.139, No.4
2. 論文標題 Damping of Frequency Fluctuations of Hybrid Power System by Variable Deloaded Operation of PMSG Based Offshore Wind Farm	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 電気学会論文誌B (Power and Energy)	6. 最初と最後の頁 259-268
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1541/ieejpes.139.259	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Md. Rifat Hazari, Mohammad Abdul Mannan, S. M. Muyeen, Atsushi Umemura, Rion Takahashi, Junji Tamura	4. 巻 vol.8, no.1
2. 論文標題 Stability Augmentation of a Grid-Connected Wind Farm by Fuzzy-Logic-Controlled DFIG-Based Wind Turbines	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Applied Sciences	6. 最初と最後の頁 24pages
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/app8010020	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Linda Sartika, Atsushi Umemura, Rion Takahashi, Junji Tamura	4. 巻 Vol.138, No.3
2. 論文標題 Wind Turbines Cluster System Composed of Fixed Speed Wind Generators Controlled by Cluster Converter based VSC-HVDC System	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 電気学会論文誌 B (Power and Energy),	6. 最初と最後の頁 p.205-215
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1541/ieejpes.138.205	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Md. Rifat Hazari, Mohammad Abdul Mannan, S. M. Muyeen, Atsushi Umemura, Rion Takahashi, Junji Tamura	4. 巻 Vol.138, No.8
2. 論文標題 Fuzzy Logic Based Virtual Inertia Control of DFIG Based Wind Generator for Stability Improvement of Hybrid Power System	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 電気学会論文誌 B (Power and Energy)	6. 最初と最後の頁 p.733-744
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1541/ieejpes.138.733	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Md. Rifat Hazari, Effat Jahan, Mohammad Abdul Mannan and Junji Tamura	4. 巻 Vol.7, No.1
2. 論文標題 Comparative Analysis between Conventional PI, Fuzzy Logic and Artificial Neural Network Based Speed Controllers of Induction Motor with Considering Core Loss and Stray Load Loss	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Mechanics Engineering and Automation	6. 最初と最後の頁 pp50-57
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.17265/2159-5275/2017.01.007	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 吉田雄太, 梅村敦史, 高橋理音, 田村淳二	4. 巻 Vol.137, No.4
2. 論文標題 可変速風力発電機のオンライン出力帯域制御による電力系統周波数変動抑制	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 電気学会論文誌 B (Power and Energy)	6. 最初と最後の頁 pp.274-284
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1541/ieejpes.137.274	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Junji Tamura, Kazuki Kawamata, Rion Takahashi, Atsushi Umemura, Mamori Kimura, Aung Ko Thet	4. 巻 Vol.201, No.1
2. 論文標題 A Calculation Method for Power System Frequency Deviation Considering Intensity of Turbulence	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Electrical Engineering in Japan	6. 最初と最後の頁 pp.13-24
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/eej.22992	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 時田淳, 梅村敦史, 高橋理音, 田村淳二, 松村喜治, 山口大輔, 工藤寛興, 新山政和, 瀧康人	4. 巻 Vol.137, No.8
2. 論文標題 可変速揚水発電機の不感帯型周波数制御による電力系統周波数変動の安定化	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 電気学会論文誌 B (Power and Energy)	6. 最初と最後の頁 pp581-588
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1541/ieejpes.137.581	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 小岩健太, 鈴木賢太, 劉康志, 残間忠直, 若生将史, 田村淳二	4. 巻 Vol.137, No.8
2. 論文標題 H 制御による電力貯蔵装置の容量最小化	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 電気学会論文誌 B (Power and Energy)	6. 最初と最後の頁 pp.596-597
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1541/ieejpes.137.596	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Linda Sartika, Atsushi Umemura, Rion Takahashi, Junji Tamura	4. 巻 Vol.7, No.4
2. 論文標題 Enhancement of DC-Link Protection of PMSG based Wind Turbine under Network Disturbance by using New Buck Controller System	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Mechanics Engineering and Automation (JMEA)	6. 最初と最後の頁 pp.171-179
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.17265/2159-5275/2017.04.001	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shintaro Hoshino, Hiroumi Saitoh, Junji Tamura and Masahiro Watanabe	4. 巻 Vol.7, No.1
2. 論文標題 Defensive control of VSWT-PMSG system against network disturbance impacts	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of International Council on Electrical Engineering (TJEE)	6. 最初と最後の頁 pp.255-262
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/22348972.2017.1345374	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計73件 (うち招待講演 1件/うち国際学会 24件)

1. 発表者名 Atsushi Umemura, Rion Takahashi, Junji Tamura
2. 発表標題 The Discrete-Time Model Following Controller for a Virtual Synchronous Generator
3. 学会等名 The 11th IEEE PES Asia-Pacific Power and Energy Engineering Conference 2019 (AP-PEEC2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名	Ayaka Nakamura, Atsushi Umemura, Rion Takahashi, Junji Tamura, Yoshiharu Matsumura, Fumihito Tosaka, Ryosuke Nakamoto
2. 発表標題	Stabilization Control of Power System with Large-Scale Wind Farm by HVDC Interconnection Line
3. 学会等名	The 11th IEEE PES Asia-Pacific Power and Energy Engineering Conference 2019 (APPEEC2019) (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	Marwan Rosyadi, Don Haidy Abel, Rajendra, Atsushi Umemura, Rion Takahashi, Junji Tamura
2. 発表標題	Control System Design of Variable Speed Wind Turbine Based EESG for Stabilizing Distribution Plant System During Fault and Islanding
3. 学会等名	The 11th IEEE PES Asia-Pacific Power and Energy Engineering Conference 2019 (APPEEC2019), (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	Rion Takahashi, Atsushi Umemura, Junji Tamura
2. 発表標題	An Application of Adjustable Speed Diesel Power Plant to Frequency Control of Small Scale Power System with Renewable Energy Sources
3. 学会等名	The 11th IEEE PES Asia-Pacific Power and Energy Engineering Conference 2019 (APPEEC2019) (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	Seiya Goto, Atsushi Umemura, Rion Takahashi and Junji Tamura, Yoshiharu Matsumura, Fumihito Tosaka, Ryosuke Nakamoto
2. 発表標題	Transient Stability Enhancement of Power System Including Large-Scale Wind Farm by the Coordinated Control of Adjust-able-Speed Pumped-Storage Gen-erator and Battery
3. 学会等名	The 11th IEEE PES Asia-Pacific Power and Energy Engineering Conference 2019 (APPEEC2019) (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	Sho Niino, Atsushi Umemura, Rion Takahashi, Junji Tamura, Yoshiharu Matsumura, Fumihito Tosaka, Ryosuke Nakamoto
2. 発表標題	Virtual Synchronous Generator Control of Power System Including Large Wind Farm by Using HVDC Interconnection Line
3. 学会等名	The 11th IEEE PES Asia-Pacific Power and Energy Engineering Conference 2019 (APPEEC2019) (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	Shoyu Onuka, Atsushi Umemura, Rion Takahashi, Junji Tamura, Yoshiharu Matsumura, Fumihito Tosaka, Ryosuke Nakamoto
2. 発表標題	Frequency Control of Power System with Renewable Power Sources by the Coordinated Control of HVDC Interconnection Line and Battery
3. 学会等名	The 11th IEEE PES Asia-Pacific Power and Energy Engineering Conference 2019 (APPEEC2019) (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	Md. Rifat Hazari, Effat Jahan, Chowdhury Akram Hossain, Mohammad Abdul Mannan, Atsushi Umemura, Rion Takahashi, Junji Tamura
2. 発表標題	Stabilization Control of Power System with Large-Scale Wind Farm by Using DFIG Considering Grid Codes
3. 学会等名	International Conference on Robotics, Electrical and Signal Processing Techniques (ICREST 2019) (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	梅村敦史, 高橋理音, 田村淳二
2. 発表標題	出力容量を考慮した 仮想同期発電機の 離散時間最適制御設計
3. 学会等名	パワーエレクトロニクス学会第230回定例研究会
4. 発表年	2019年

1. 発表者名 Marwan Rosyadi, Atsushi Umemura, Rion Takahashi, Junji Tamura
2. 発表標題 Modeling and Control of Grid Connected Variable Speed Wind Turbine based Electrical Excited Synchronous Generator (VSWT-EESG)
3. 学会等名 令和元年電気情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 後藤 誠弥, 梅村 敦史, 高橋 理音, 田村 淳二, 坂原 淳史, 登坂 史仁, 中本 涼介
2. 発表標題 可変速揚水機と蓄電池の協調制御による風力発電を有する電力システムの安定度改善
3. 学会等名 令和元年電気情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 工藤 栄一郎, 梅村 敦史, 高橋 理音, 田村 淳二
2. 発表標題 再生可能エネルギー電源を有する小規模電力システムの可変速ディーゼル発電機による安定度改善
3. 学会等名 令和元年電気情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 高橋 理音, 梅村 敦史, 田村 淳二
2. 発表標題 再生可能エネルギーを有する小規模電力システムにおける可変速ディーゼル発電システムを用いた系統周波数安定化
3. 学会等名 令和元年電気情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐藤 孝政, 梅村 敦史, 高橋 理音, 田村 淳二
2. 発表標題 協調仮想慣性制御を用いたPMSG風力発電機と蓄電池による電力系統の過渡安定度改善
3. 学会等名 令和元年電気情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小糠 勝雄, 梅村 敦史, 高橋 理音, 田村 淳二, 坂原 淳史, 登坂 史仁, 中本 涼介
2. 発表標題 同時同量を考慮した再生可能エネルギー電源を有する電力系統のHVDC連系線と蓄電池の協調による周波数制御
3. 学会等名 令和元年電気情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 新野 翔, 梅村 敦史, 高橋 理音, 田村 淳二, 坂原 淳史, 登坂 史仁, 中本 涼介
2. 発表標題 大規模windファームを有する電力系統の直流連系線によるファジィPID制御に基づく仮想同期発電機制御
3. 学会等名 令和元年電気情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中村 綾花, 梅村 敦史, 高橋 理音, 田村 淳二, 坂原 淳史, 登坂 史仁, 中本 涼介
2. 発表標題 HVDC連系線による大規模windファームを有する電力系統の安定度改善
3. 学会等名 令和元年電気情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 長牛 康太郎, 梅村 敦史, 高橋 理音, 田村 淳二, 坂原 淳史, 登坂 史仁, 中本 涼介
2. 発表標題 大規模windファームを有する電力系統の蓄電池と水力発電機による仮想同期発電機制御
3. 学会等名 令和元年電気情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 ロシヤディマルワン, 梅村敦史, 高橋理音, 田村淳二
2. 発表標題 Dynamic Modeling and Performance Analysis of Grid Connected Electrical Excited Synchronous Generator based Wind Turbine
3. 学会等名 電気学会回転機研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 後藤誠弥, 梅村敦史, 高橋理音, 田村淳二, 坂原淳史, 登坂史仁, 中本涼介
2. 発表標題 可変速揚水発電機と蓄電池の協調制御による電力系統の過渡安定度改善
3. 学会等名 電気学会回転機研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 工藤栄一郎, 梅村敦史, 高橋理音, 田村淳二
2. 発表標題 再生可能エネルギー電源を有する小規模電力系統の可変速DFIGディーゼル発電機による過渡安定度改善
3. 学会等名 電気学会回転機研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐藤孝政, 梅村敦史, 高橋理音, 田村淳二
2. 発表標題 PMSG風力発電機と蓄電池の協調仮想慣性制御による電力系統の過渡安定度改善
3. 学会等名 電気学会回転機研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 新野 翔, 梅村敦史, 高橋理音, 田村淳二, 坂原淳史, 登坂史仁, 中本涼介
2. 発表標題 大規模windファームを有する電力系統の直流連系線による仮想同期機制御 (続報)
3. 学会等名 電気学会回転機研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中村綾花, 梅村敦史, 高橋理音, 田村淳二, 坂原淳史, 登坂史仁, 中本涼介
2. 発表標題 大規模windファームを有する電力系統のHVDC連系線による安定度改善
3. 学会等名 電気学会回転機研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 長牛康太郎, 梅村敦史, 高橋理音, 田村淳二, 松村喜治, 登坂史仁, 中本涼介
2. 発表標題 大規模windファームを有する電力系統の蓄電池による仮想同期発電機制御
3. 学会等名 電気学会電力技術・電力系統技術合同研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐藤孝政, 梅村敦史, 高橋理音, 田村淳二
2. 発表標題 PMSG風力発電機の仮想慣性制御による電力系統の過渡安定度改善
3. 学会等名 令和元年電気学会電力・エネルギー部門大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小糠勝雄, 梅村敦史, 高橋理音, 田村淳二, 松村喜治, 田口 司, 山田 明
2. 発表標題 HVDC連系線と蓄電池との協調による再生可能エネルギー電源を有する電力系統の周波数制御
3. 学会等名 令和元年電気学会電力・エネルギー部門大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中村 綾花, 梅村敦史, 高橋理音, 田村淳二, 松村喜治, 田口 司, 山田 明
2. 発表標題 HVDC連系線による大規模ウィンドファームを有する電力系統の周波数安定化
3. 学会等名 令和元年電気学会電力・エネルギー部門大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 新野 翔, 梅村 敦史, 高橋 理音, 田村 淳二, 松村 喜治, 田口 司, 山田 明
2. 発表標題 大規模ウィンドファームを有する電力系統の直流連系線による仮想同期発電機制御
3. 学会等名 令和元年電気学会電力・エネルギー部門大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 新野 翔, 梅村敦史, 高橋理音, 田村淳二, 松村喜治, 田口 司, 山田 明
2. 発表標題 大規模windファームを有する電力系統の直流連系線による仮想同期発電機制御
3. 学会等名 電気学会新エネルギー・環境/高電圧/電力系統技術合同研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Md. Rifat Hazari, Mohammad Abdul Mannan, S. M. Muyeen, Atsushi Umemura, Rion Takahashi and Junji Tamura
2. 発表標題 COMPARATIVE STUDY BETWEEN FUZZY LOGIC CONTROLLED PMSG AND DFIG BASED WIND TURBINES TO STABILIZE GRID CONNECTED WIND FARM
3. 学会等名 Grand Renewable Energy 2018 International Conference (GRE2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kimiko Tada, Atsushi Umemura, Rion Takahashi, Junji Tamura, Yoshiharu Matsumura, Daisuke Yamaguchi, Hirooki Kudo, Masakazu Niiyama
2. 発表標題 Frequency Control of Power System with Wind Farms by Using Output Frequency Band Control of HVDC Interconnection Line
3. 学会等名 The 53rd International Universities Power Engineering Conference (UPEC 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Md. Rifat Hazari, Mohammad Abdul Mannan, S. M. Muyeen, Atsushi Umemura, Rion Takahasi, Junji Tamura
2. 発表標題 Stability Improvement of Power System including Large-Scale Wind Farm by using Kinetic Energy of DFIG-based Wind Generator
3. 学会等名 The 7th International Conference on Renewable Power Generation (RPG2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Effat Jahan , Md. Rifat Hazari, S. M. Muyeen, Atsushi Umemura, Rion Takahasi, Junji Tamura
2. 発表標題 Primary Frequency Regulation of Hybrid Power System by Deloaded PMSG-based Offshore Wind Farm Using Centralized Droop Controller
3. 学会等名 The 7th International Conference on Renewable Power Generation (RPG2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kimiko Tada, Takamasa Sato, Atsushi Umemura, Rion Takahasi, Junji Tamura, Yoshiharu Matsumura, Daisuke Yamaguchi, Hirooki Kudo, Masakazu Niiyama, Yasuhito Taki
2. 発表標題 Frequency Control of Power System including PV and Wind Farms by Using Output Frequency Band Control of HVDC Interconnection Line
3. 学会等名 The 7th International Conference on Renewable Power Generation (RPG2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高橋理音, 梅村敦史, 田村淳二
2. 発表標題 可変速ディーゼル発電システムを導入した小規模電力系統における周波数安定化制御法
3. 学会等名 平成30年度電気・情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Md. Rifat Hazari, Atsushi Umemura, Rion Takahashi, Junji Tamura
2. 発表標題 Augmentation of Fault Ride Through of Wind Farm and Transient Stability of Power System by using PMSG Based Wind Turbines
3. 学会等名 平成30年度電気・情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Effat Jahan, Md. Rifat Hazari, Atsushi Umemura, Rion Takahashi, Junji Tamura
2. 発表標題 A Novel Variable Deloaded Operation for PMSG-based Offshore Wind Farm to Damp Frequency Fluctuations of Onshore Hybrid Power System (Part 1)
3. 学会等名 平成30年度電気・情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Effat Jahan, Md. Rifat Hazari, Atsushi Umemura, Rion Takahashi, Junji Tamura
2. 発表標題 A Novel Variable Deloaded Operation for PMSG-based Offshore Wind Farm to Damp Frequency Fluctuations of Onshore Hybrid Power System (Part 2)
3. 学会等名 平成30年度電気・情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 後藤誠弥, 梅村敦史, 高橋理音, 田村淳二, 松村喜治, 田口司, 山田明
2. 発表標題 再生可能エネルギー電源を有する電力系統の可変速揚水発電機による過渡安定度改善(その1)
3. 学会等名 平成30年度電気・情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 後藤誠弥, 梅村敦史, 高橋理音, 田村淳二, 松村喜治, 田口司, 山田明
2. 発表標題 再生可能エネルギー電源を有する電力系統の可変速揚水発電機による過渡安定度改善(その2)
3. 学会等名 平成30年度電気・情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 新野翔, 梅村敦史, 高橋理音, 田村淳二, 松村喜治, 田口司, 山田明
2. 発表標題 大規模ウィンドファームを有する電力系統の直流連系線による過渡安定度改善(その1)
3. 学会等名 平成30年度電気・情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 新野翔, 梅村敦史, 高橋理音, 田村淳二, 松村喜治, 田口司, 山田明
2. 発表標題 大規模ウィンドファームを有する電力系統の直流連系線による過渡安定度改善(その2)
3. 学会等名 平成30年度電気・情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 多田稀美子, 梅村敦史, 高橋理音, 田村淳二, 松村喜治, 田口司, 山田明
2. 発表標題 直流連系線および可変速揚水発電機の協調制御による再生可能エネルギー電源を有する電力系統の周波数変動安定化(その1)
3. 学会等名 平成30年度電気・情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 多田稀美子, 梅村敦史, 高橋理音, 田村淳二, 松村喜治, 田口司, 山田明
2. 発表標題 直流連系線および可変速揚水発電機の協調制御による再生可能エネルギー電源を有する電力系統の周波数変動安定化(その2)
3. 学会等名 平成30年度電気・情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高橋理音, 梅村敦史, 田村淳二
2. 発表標題 可変速ディーゼル発電システムを導入した小規模電力系統における周波数安定化制御法
3. 学会等名 電気学会回転機研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Md. Rifat Hazari, Mohammad Abdul Mannan, Atsushi Umemura, Rion Takahashi, Junji Tamura
2. 発表標題 A New Fuzzy Logic Based Control Strategy for Variable Speed Wind Generator to Enhance the Transient Stability of Fixed Speed Wind Generator
3. 学会等名 IEEE PowerTech Manchester (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Effat Jahan, Md. Rifat Hazari, Marwan Rosyadi, Atsushi Umemura, Rion Takahashi, Junji Tamura
2. 発表標題 Simplified Model of HVDC Transmission System Connecting Offshore Wind Farm to Onshore Grid
3. 学会等名 IEEE PowerTech Manchester (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Takamasa Sato, Atsushi Umemura, Rion Takahashi, Junji Tamura
2. 発表標題 Frequency Control of Power System with Large Scale Wind Farm Installed by Using HVDC Transmission System
3. 学会等名 IEEE PowerTech Manchester (国際学会)
4. 発表年 2017年

1 . 発表者名 Kenta Koiwa, Kenta Suzuki, Kang-Zhi Liu, Junji Tamura
2 . 発表標題 H Control Approach to the Minimization of Energy Capacity of Energy Storage System
3 . 学会等名 The 36th Chinese Control Conference (CCC2017) (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Kimiko Tada, Atsushi Umemura, Rion Takahashi, Junji Tamura, Yoshiharu Matsumura, Daisuke Yamaguchi, Hirooki Kudo, Masakazu Niiyama, Yasuhito Taki
2 . 発表標題 Frequency Control of Power System with Solar and Wind Power Stations Installed by Flow Control of HVDC Interconnection Line
3 . 学会等名 The 20th International Conference on Electrical Machines and Systems (ICEMS 2017) (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Atsushi Umemura, Rion Takahashi, Junji Tamura
2 . 発表標題 Parallel-connected Two-generator Model Following Control for Grid-Interconnected Inverter
3 . 学会等名 The 20th International Conference on Electrical Machines and Systems (ICEMS2017) (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 Takamasa Sato, Atsushi Umemura, Rion Takahashi, Junji Tamura, Yoshiharu Matsumura, Daisuke Yamaguchi, Hirooki Kudo, Masakazu Niiyama, Yasuhito Taki
2 . 発表標題 Frequency Control of Power System with Large Scale Wind Farm Installed by HVDC Interconnection and Battery Systems
3 . 学会等名 The 20th International Conference on Electrical Machines and Systems (ICEMS 2017) (国際学会)
4 . 発表年 2017年

1. 発表者名 Masaki Yagami, Yoshihiro Ichinohe, Yohichiro Kojima, Kenji Misawa, Junji Tamura
2. 発表標題 Enhancement of Transient Stability of Synchronous Generators Using Kinetic Energy of Variable Speed Wind Generators
3. 学会等名 The 20th International Conference on Electrical Machines and Systems (ICEMS 2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Kazuhito Suzuki, Atsushi Umemura, Rion Takahashi, Junji Tamura, Noriaki Hino
2. 発表標題 Frequency Control of Small Power System with Wind Generators Installed By Using DFIG Based Diesel Generator
3. 学会等名 The 20th International Conference on Electrical Machines and Systems (ICEMS 2017), (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Md. Rifat Hazari, Mohammad Abdul Mannan, S. M. Mueeen, Atsushi Umemura, Rion Takahashi and Junji Tamura
2. 発表標題 Transient Stability Augmentation of Hybrid Power System Based on Synthetic Inertia Control of DFIG
3. 学会等名 2017 AUSTRALASIAN UNIVERSITIES POWER ENGINEER CONFERENCE (AUPEC2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Effat Jahan, Md. Rifat Hazari, S. M. Mueeen, Atsushi Umemura, Rion Takahashi and Junji Tamura
2. 発表標題 Coordinated Power System Frequency Regulation by PMSG-based Offshore Wind Farm
3. 学会等名 2017 AUSTRALASIAN UNIVERSITIES POWER ENGINEER CONFERENCE (AUPEC2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 高橋理音
2. 発表標題 北海道における自然エネルギー利用の現状と将来展望
3. 学会等名 オホーツク新エネルギー開発推進機構 (ONEDO) 主催新エネルギーセミナー「再生可能エネルギーの更なる普及に向けて」(招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 梅村敦史, 高橋理音, 田村淳二
2. 発表標題 小型風力発電機のための可変慣性制御の基礎的検討
3. 学会等名 平成29年電気学会産業応用部門大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 鈴木和人, 梅村敦史, 高橋理音, 田村淳二, 日野徳昭
2. 発表標題 DFIG を用いたディーゼル発電機による風力発電を含む小規模電力系統の周波数制御
3. 学会等名 電気学会電力技術・電力系統技術合同研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Md. Rifat Hazari, Mohammad Abdul Mannan, S. M. Muyeen, Atsushi Umemura, Rion Takahashi, Junji Tamura
2. 発表標題 Transient Stability Enhancement of Power System with PV and Wind Farm Installed by using Kinetic Energy of Variable Speed Wind Generators
3. 学会等名 電気学会電力技術・電力系統技術合同研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 佐藤孝政, 梅村敦史, 高橋理音, 田村淳二, 松村喜治, 山口大輔, 工藤寛興, 新山政和, 瀧康人
2. 発表標題 風力発電を有する電力系統の周波数変動に対するHVDC連系線による周波数帯域制御
3. 学会等名 電気学会電力技術・電力系統技術合同研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 多田稀美子, 梅村敦史, 高橋理音, 田村淳二, 松村喜治, 山口大輔, 工藤寛興, 新山政和, 瀧康人
2. 発表標題 再生可能エネルギー電源を有する電力系統のHVDC 連系線による不感帯型周波数制御と不感帯型同時同量制御
3. 学会等名 電気学会電力技術・電力系統技術合同研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Effat Jahan, Md. Rifat Hazari, Atsushi Umemura, Rion Takahashi, Junji Tamura
2. 発表標題 Frequency Regulation of Power System by Output Control of Offshore Wind Farm Connected to the Main System through VSC-HVDC Line
3. 学会等名 電気学会電力技術・電力系統技術合同研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 鈴木 和人, 梅村 敦史, 高橋 理音, 田村 淳二, 日野 徳昭
2. 発表標題 風力発電機を有する小規模電力系統における周波数調整を目的としたDFIG ディーゼル発電機に関する一考察
3. 学会等名 成29年度電気・情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 佐藤 孝政, 梅村 敦史, 高橋 理音, 田村 淳二, 松村 喜治, 山口 大輔, 工藤 寛興, 新山 政和, 瀧 康人
2. 発表標題 風力発電を含む電力系統における直流連系システムおよび蓄電池による系統周波数制御 (その1)
3. 学会等名 平成29年度電気・情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 佐藤 孝政, 梅村 敦史, 高橋 理音, 田村 淳二, 松村 喜治, 山口 大輔, 工藤 寛興, 新山 政和, 瀧 康人
2. 発表標題 風力発電を含む電力系統における直流連系システムおよび蓄電池による系統周波数制御 (その2)
3. 学会等名 平成29年度電気・情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 多田 稀美子, 梅村 敦史, 高橋 理音, 田村 淳二, 松村 喜治, 山口 大輔, 工藤 寛興, 新山 政和, 瀧 康人
2. 発表標題 再生可能エネルギー電源を有する電力系統のHVDC 連系線による可変不感帯型周波数制御と不感帯型同時同量制御(その1)
3. 学会等名 平成29年度電気・情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 田 稀美子, 梅村 敦史, 高橋 理音, 田村 淳二, 松村 喜治, 山口 大輔, 工藤 寛興, 新山 政和, 瀧 康人
2. 発表標題 再生可能エネルギー電源を有する電力系統のHVDC 連系線による可変不感帯型周波数制御と不感帯型同時同量制御(その2)
3. 学会等名 平成29年度電気・情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Md. Rifat Hazari, Mohammad Abdul Mannan, S. M. Muyeen, Atsushi Umemura, Rion Takahashi, Junji Tamura
2. 発表標題 Low Voltage Ride-Through Capability Augmentation of Large-Scale Wind Farm using Variable Speed Wind Generators
3. 学会等名 平成29年度電気・情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Md. Rifat Hazari, Mohammad Abdul Mannan, S. M. Muyeen, Atsushi Umemura, Rion Takahashi, Junji Tamura
2. 発表標題 Improvement of Power System Transient Stability by Virtual Inertia Control of DFIG Based Wind Generator (Part 1)
3. 学会等名 平成29年度電気・情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Md. Rifat Hazari, Mohammad Abdul Mannan, S. M. Muyeen, Atsushi Umemura, Rion Takahashi, Junji Tamura
2. 発表標題 Improvement of Power System Transient Stability by Virtual Inertia Control of DFIG Based Wind Generator (Part 2)
3. 学会等名 平成29年度電気・情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Effat Jahan, Md. Rifat Hazari, Atsushi Umemura, Rion Takahashi, Junji Tamura
2. 発表標題 A New Centralized Controller for PMSG-based Offshore Wind Farm to Damp Frequency Fluctuations of Hybrid Power System
3. 学会等名 平成29年度電気・情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

電気機械研究室ホームページ
http://pullout.elec.kitami-it.ac.jp/

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分 担 者	高橋 理音 (Takahashi Rion) (60301975)	北見工業大学・工学部・准教授 (10106)	
研究 分 担 者	田村 淳二 (Tamura Junji) (40171897)	北見工業大学・工学部・教授 (10106)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------