

用紙サイズは A4 に設定すること

本文は、2 段組 50 行。  
1 行につき 26 字。

論文

原稿の種類  
(論文、資料、  
研究開発レター)  
を書く

① 電荷重畳法による電極上の電界計算誤差

② 正員 電子 太郎\*<sup>a)</sup> 正員 電気 花子\*\*

③ Electric Field Computation Errors on Electrode in Charge Simulation Method

Taro Denshi\*<sup>a)</sup>, Member, Hanako Denki\*\*\*, Member

(□年□月□日受付)

A bulk power long distance dc transmission system is now under intensive study in Japan. It aims at transmitting a bulk power generated by a large capacity nuclear power plant which is directly connected to ac/dc converters without any ac load. Since the bulk power of generators of such a system is transmitted through the dc system, the ratio of short circuit capacity of ac system to dc system capacity is unusually small,……

④ called harmonic instability may occur.

To analyze he instability phenomenon,……

This paper analyzes those harmonic voltage of synchronous generators which are produced by harmonic components of ac currents of the ac/dc converter. The effect o ac filter is taken into account and a possibility is demonstrated of the low order harmonic instability occurrence.

⑤ キーワード：電荷重畳法，自動電圧調整器 (AVR)，界磁電流，スナバ

**Keywords :** charge simulation method, automatic voltage regulator, field current, snubber

① 1. まえがき

AVR (自動電圧調整器) による同期発電機の界磁電流の制御は、負荷遮断に伴う機圧上昇の抑制、端子電圧の一定保持、さらに系統安定度向上などの面から重視されている。近年、サイリスタ励磁装置の採用と相まって、この方面の研究は活発である。特に同期機を数学的等価回路で精密に表現し、AVR やガバナを備えた系の解析は数多くなされ、その成果による系統の安定度対策は長足の進歩を遂げている。

したがって AVR, PSS などのベインおよび時定数の設定も大筋は制御理論により、最終的には現地……

本論文は『XXXX 研究所報告』No.xx (2012-3) に発表した「電荷重畳法による電極上の電界計算誤差」を加筆修正したものである。

a) Correspondence to: Taro Denshi. E-mail: taro@denshi.ac.jp

\* 新日電機 (株) 技術研究所

〒102-0076 東京都千代田区五番町 7-2

Technical Research Labs., Shin-nichi Electric Co., Ltd.

7-2, Gobancho, Chiyoda-ku, Tokyo 102-0076, Japan

\*\* 鹿児島電子 (株) 技術研究所

〒890-0099 鹿児島市代官町 2-100

Technical Labs., Kagoshima Electron Corp.

2-100, Daikan-cho, Kagoshima 890-0099, Japan

② 2. 移相器制御系を考慮した多機送電システムの安定化制御法

②<2・1> 系統の動特性式  $N$  機系統において

- (i) 発電機の過渡リアクタンス背後の電圧一定
- (ii) 発電機の機械的入力一定
- (iii) 線路および機器の抵抗分無視
- (iv) 移相器制御は一次遅れ近似 (図 1)

なる仮定をおき、第  $i$  機の動特性を次式で表す。

[式の始まりは 2 字分さげる]

$$M_i \frac{d^2 \delta_i}{dt^2} + D_i \frac{d \delta_i}{dt} + \sum_{j=1, j \neq i}^N E_i E_j b_{ij} \sin \{(\delta_i - \phi_j)\} - P_{Mi} = 0$$

[式の続きは 4 字分さげる]

…………… (1)

$$\frac{d \phi_i}{dt} + \frac{1}{T_{pi}} \phi_i = \omega_i, \quad i=1,2,\dots,N$$

[式記号の説明は左右 2 字分あける]

ここに、 $\delta_i, \phi_i$ : 同期速度で回転する基準軸と第  $i$  機の回転軸との相边角および最終定常時の安定平衡点における  $\delta_i$  の値、 $P_{Mi}$ : 第  $i$  機の機械的……特性多項式はその名のとおり有界次元の多項式として捉えられるのが一般的であるが、これを拡張して整級数として捉えることもできる。例えば、フィードバック要素を収束径  $R$  の開円板  $D_r$  上で、

248mm (50 行)

2段通しの表は左右165mm以内  
1段のときは左右75mm以内

8ポイントまたは12級

Table 1. Parameters.

←表の説明は左右2字分あけ、中央に書く

表中は7ポイントまたは10級

$V_c$ (V)	$\beta_2$	$r_{c2}$ ( $\Omega$ )	$C_{c2}$ (pF)	$\alpha_1$	$f_{r2}$ (Hz)	$r_{c2}$ ( $\Omega$ )	$C_0 = \frac{C_{c2}}{1 - \alpha_2} \equiv \beta_2 C_{c2}$	$\theta = \omega C_f R_i$	$\rho = \left( \frac{R_f}{R_0} + g_{m0} \gamma_{e1} \right)$
28	181	11.64	1.37	0.99450	$2.5 \times 10^8$	$10.0598 \times 10^6$	248 (pF)	0.37818303153647	116.10714008829

表の表題および表中の説明は原則として英語で書く

Table 2. Nominal parameters and rated values of tested DC servo motor.

1段の表は左右75mm以内

rated output	0.8 kW	$K_t$	0.48 N·m/A
rated current	11 A	$L$	1.8 mH
rated speed	1,750 rpm	$R$	0.66 $\Omega$
$K_e$	0.48 V·s/rad	$J$	$9.8 \times 10^{-3}$ kg·m <sup>2</sup>

↑1行あける

$$F(s) = \sum_{n=0}^{\infty} f_n s^n \quad \dots\dots\dots (2)$$

[2行分の式]

と一般化できれば、この場合の特性方程式は、

$$D(s) + \sum_{n=0}^{\infty} f_n s^n N(s) = \sum_{n=0}^{\infty} c_n s^n \quad \dots\dots\dots (3)$$

となる。ただし、 $D(s)$  および  $N(s)$  はそれぞれ伝達関数……  
一方、システム事故による  $e_c = 0$  となると(4)式は

$$e'_L = \frac{Z_L}{Z_I + Z_L + \frac{Z_L Z_I}{Z_c}} e_L \quad \dots\dots\dots (6)$$

[3行分の式]

となり、このとき

$$Z_I Z_L \ll Z_c \quad \dots\dots\dots (7)$$

[1行分の式]

ならば、事故後の負荷電圧  $e'_L$  は

$$e'_L = \frac{Z_L}{Z_I + Z_L} e_L \quad \dots\dots\dots (8)$$

となり、(5)式に一致する。すなわち、発電電力と需要電力がバランスしているときは、システム事故があっても負荷電圧が変化しないため、電圧監視のみでは事故時に分散電源を解列することができない。

### 3. 回路と動作解析

3.1) 回路構成と動作概要 Fig.1 に LC 共振を用いたスナバエネルギーの回生回路を示す。この回路において、 $C_s$  と  $D_s$  は従来どおりスナビコンデンサ、スナビダイオードであり、 $D_a$ ,  $L_a$ ,  $C_a$ ,  $D_1$  は回生回路を構成する素子である。特に、 $C_a$  はスナビエネルギーを一時蓄える重要な働きを……

### 5. 実験結果

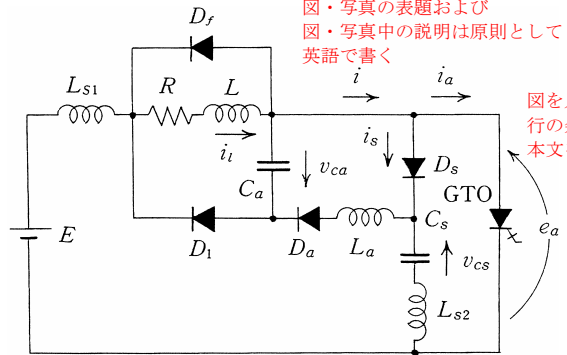
本論文で提案する外乱抑圧形線形適応制御系を用いた DC サーボモータのロバスト制御を立証するために、図9に示される実験システムで実験を……

素平面の実軸上に配置し、そのサンプリング時間  $T$  は 1ms である。また、外乱観測器の時定数  $\tau_2$  は 1ms であり、受動的適制御による低感度補償器の  $\tau_1$  と  $\beta$  はそれぞれ 10ms と 10 である。実験に用いた DC サーボモータのパラメータ公称値は表2に示す。

### 6. むすび

本論文の特長を要約すると、次のようである。

↑1行あける



図・写真の表題および図・写真中の説明は原則として英語で書く

図を入れた行の余白には本文を読さない

図の説明は左右2字分あけ、中央に書く

Fig. 1. A snubber energy recovery circuit.

↑1行あける

(1) 電流増幅器とパイパス T 形 LC 帰還回路を組み合わせる必要増幅度の小さい電流伝送形の発振回路が高安定発振回路として適していることを提案した。……

(5) 解析とコンピュータシミュレーションとにより、実測値とほぼ一致する理論値が得られ、各パラメータの変化の影響を把握することができた。すなわち発振周波数効率……

### 謝辞

卒業研究として本実験の一部に従事された○○○○、○○○○の諸君に謝意を表す。

謝辞を記載する場合は、本文の最後、文献の前に挿入する。

### 文 献

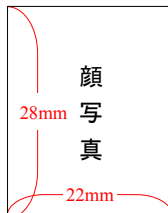
- (1) B. Shahzadi : "Two Distinct Boundaries for Feedback Transistor Oscillators", *Electron Eng.*, **63**, 1, pp.32-35 (1965-3)
- (2) T. Denki, M. Hanai, and G. Misaki : "Future Technology for Power System Analysis", *IEEE Trans. PE*, Vol.130, No.1, pp.130-136 (1999-1) (in Japanese)  
電気太郎・花井桃子・岬 五郎：「電力系統解析技術の将来」, 電学論 B, Vol.130, No.1, pp.130-136 (1999-1)
- (3) I. Tokyo, J. Kawasaki, and S. Osaka : "Research of Micro-Hydraulic Power Generation", 2001 National Convention Record, IEE Japan, No.12-26 (1991-3) (in Japanese)  
東京一郎・川崎次郎・大阪三郎：「マイクロ水車発電の調査」, 平成13年電気学会全国大会, No.12-26 (1991-3)
- (10) B. Yamada : "Experimental studies of new micro-mechanical vibration systems", Proc. IEEE Conf. on Micro-mechanical Component, No.21, pp.123-145, Paris, France (1999-4)

タイトル・書名に英語のある論文などは、英語と日本語の併記とする。

ゴシック

電子太郎

(正員) 1957年3月横浜大学電気工学科卒業。同年新日電機(株)入社。主として高電圧装置、パルスパワー装置開発をへて、サイリスタによる無効電力高速制御装置の開発普及に従事。元パワーエレクトロニクス研究会会長。現在、同技術研究所長。工学博士。



顔  
28mm 写  
22mm 真

付録を付ける場合は、文献の後、著者紹介の前に挿入する。

〔著者が複数名の時は、上記の要領ですべての著者紹介を記載する〕