



Title	船用自励複巻交流発電機の動特性に関する研究
Author(s)	武田, 幸男
Citation	大阪大学, 1973, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31016
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	たけ 武 だ 田 ゆき 幸 お 男
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 2840 号
学位授与の日付	昭和48年4月25日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	船用自励複巻交流発電機の動特性に関する研究
論文審査委員	(主査) 教 授 西村正太郎 (副査) 教 授 犬石 嘉雄 教 授 山中千代衛 教 授 川辺 和夫 教 授 鈴木 胖 教 授 滑川 敏彦

論文内容の要旨

本論文は、自励複巻交流発電機の定電圧制御装置の設計と動特性に関する理論について研究し、船舶電源系への応用をはかった成果をまとめたものである。

序論は、本研究の背景と、それに関する従来の研究について記述し、本研究の目的と意義を明らかにし、本文各章の要約をのべている。

第1編は定電圧制御系の設計に関するもので、4章よりなる。第1章では自励複巻交流発電機の自動電圧調整方式が、主として分流制御によることに注目し、従来の交流側分流制御とは異なった、直流側分流式と、半波分流方式の基礎的な分流性能について述べている。第2章では直流側分流方式として、モーガンチヨッパをとりあげ、その動作解析を行なって、所要の制御周波数範囲で安定した動作モードを得るための回路設計法を示し、この結果にもとづいて構成した自動電圧調整器の制御特性を明らかにした。

第3章では、半波分流回路固有の広範囲の分流特性を利用して、サイリスタの制御中心角を適当に選択することにより、定電圧制御のほか、誘導電動機の始動電流制御や短絡電流の限流制御など船舶での応用に適した性能が得られることを述べている。第4章では並列運転時の電圧変動率の改善をはかるために差動変流器を導入し、単独運転時と殆んど異ならない電圧特性が得られることを示した。これによって、横流補償回路による母線電圧の低下が大幅に解消されることになり、すでに船舶電源方式の標準として実用されている。

第2編は自励複巻交流発電機の動特性解析に関するもので、3章から成っている。

第1章では、定格負荷変動時の過渡現象を取り扱い、対称三相交流機モデルの基礎微分方程式に特殊な積分変換を適用して界磁電圧が変化する場合に拡張し、自励交流発電機の過渡時電圧、電流の計算式を求めている。そして、この解析結果により、自励交流発電機はこれと等価な他励磁交流発電機に

置換できることを述べている。第2章では、スイッチング回路網解析と、発電機の直接変量解析を組み合わせて、整流素子を含む回転機系の数値解析法を示している。そして、発電機と自励系を含めたシミュレーションプログラムを作成し、三相短絡電流の瞬時値解を求めるとともに従来求められなかった自励交流発電機の線間短絡現象や非対称負荷印加時の計算を行ない、また整流素子の過渡時動作も明らかにした。本解析法は、整流素子を含む回転機の一般的な解析法として有効であることを半波分流制御回路やブラシレス交流発電機などの応用例について示している。第3章では、三相突発短絡電流の近似解析を行なって、短絡初期から終期にいたるまでを表現する実用的で精度の高い短絡電流計算式を示している。また、限流制御時の短絡電流計算式も示している。本計算式は船舶電源系の短絡電流推定計算式として実用に供されている。

結論は本研究の総括である。

論文の審査結果の要旨

本論文は自励複巻交流発電機について定電圧系の設計と動特性の解析を行なって、船舶への応用をはかったものである。

自励複巻交流発電機の多くは、分流制御方式による自動電圧調整を行なっているが、新しくモーガンチヨッパ式と半波分流方式を提案し、それらの基礎的検討を行なって最適設計法を示した。また差動変流器を導入して、並列運転時の電圧変動の改善を行なうなど、新しい方式を提案した。これらの方式はすでに実船にも採用されその効果がみとめられている。

動特性の解析においては、通常負荷時における自励交流発電機をこれと等価な他励交流発電機に置換し、励磁系を含めた発電機の回路モデルによりデジタルシミュレーションを行ない、種々の過渡現象の統一的な瞬時値計算法を示した。

特に従来明かではなかった非対称短絡現象を解明したが、この方法は整流素子を含む回転機の過渡現象計算法として有効であり、今後の応用が期待される。さらに三相突発短絡電流の近似解析解を求めたが、これはすでに標準の計算法として実用されている。

以上のように本論文の研究は、船舶電源設計に貢献し、電気機械工学上寄与することが多く、学位論文として価値あるものと認める。