Osaka University Knowledge Archive

Title	電力系統監視制御への計算機応用技術の研究
Author(s)	合田, 忠弘
Citation	大阪大学, 1998, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/41120
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。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

【 27 】

氏　　名	合田忠弘（ごうだ ただひろ）
博士の専攻分野の名称	博　士（工　学）
学位記番号	第　14038　号
学位授与年月日	平成10年4月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文名	**電力系統監視制御への計算機応用技術の研究**
論文審査委員	（主査） 教授　松浦　虔士 （副査） 教授　辻　毅一郎　　教授　熊谷　貞俊

論文内容の要旨

本論文では，最新の計算機及び通信技術を駆使した電力系統の保護・制御といった神経系の高度化による電力系統の安定運用の実現施策について論じており，以下の7章より構成されている。

第1章は，序論であり，本研究の背景を述べ，内容の概要を説明している。第2章は本論文の導入部で，電力系統の現状と課題及びその解決策について基本的な考察を述べている。また，課題解決の基本方策として，系統の特徴を抽出したモデル系統を作成し，現象を単純化して計算機処理する事を提案している。

第3章及び第4章では変電所監視制御への計算機の適用について論じている。第3章は，保護・制御機能の高度化，装置の小型化及び各種ケーブルの減少等の為に，変電所の保護・制御等の全ての機能を計算機処理する事を提案している。また，その実現策として機能別に多数のデジタル処理装置を配置し，装置間をネットワーク結合した分散処理システムを提案している。

第4章では，変電所における事故復旧制御の高度化のためのエキスパートシステムについて論じている。実現手段としては変電所構成の物理モデルと保護リレーの機能モデルによるモデルベース推論を基本とし，これにタイムスタンプを押した系統データを使用し，領域分割，時系列処理という空間的・時間的に分割処理する方式を提案している。これにより効率の良い汎用的なリアルタイム処理を実現している。

第5章及び第6章は事故波及の防止策を論じている。第5章では，重負荷・容量性系統が主系統より分離した時の系統現象の解析手法としてアドミタンス平面解析の適用を提案している。これにより分離系統の系統現象が解析的に解け，かつ安定化に必要な制御量の算出がオンラインで可能になる事を示している。

第6章では，安定化演算の性能向上とシステム構築の容易性の実現手段としてオンライン事後演算型安定化制御方式を提案し，その実現策としてエネルギー関数の適用を提案している。本方式による安定判別は，事故時の電力系統の運動エネルギーと事故除去後の電力系統の位置エネルギーの大小比較によるが，この比較演算をオンラインで行う方法について論じている。位置エネルギーの算出にはモデルリファレンス法の適用を提案し，演算精度の向上を実現している。更に別法として，事故除去後の系統データにより事故除去後の系統を同定し，これより位置エネルギーを

算出する方法も提唱している。提案方式の採用により安定化制御装置の構築が簡素化できる事を具体例を通して証明している。

第7章では，本研究で得られた成果を総括し，本論文で提案している内容は，全て具体的なシステムを構築する事で，その有効性が検証されていることを付記し，本論文の結論としている。

論文審査の結果の要旨

文明の基盤を支える電気エネルギーには，高品質で高信頼度の電力を長期的に安定かつ安全に供給することが要求されている。一方，近年のマイクロプロセッサに代表される半導体技術及び通信技術の発達には顕著なものがあり，これらの技術を駆使して電力系統の安定な運用をはかり，上記の要求を満して行くことが重要になってきている。本論文は，最新の計算機及び通信技術を電力系統の保護・制御の分野に応用して，電力系統の安定運用を実現するためのシステムを開発する目的で行った研究の成果をとりまとめたもので，主な成果は次のとおりである。

(1)マイクロプロセッサの使用環境条件を改善することにより，計算機の適用範囲を保護リレーや制御装置といった電力規格の適用される分野にまで広げ，マイクロプロセッサを電力系統の保護・制御分野へ適用するための基礎を築いている。

(2)システムの構築にあたっては，通信ネットワークにより結合された機能別分散処理型計算機システムの構築を行っている。従来，電力系統の監視及び保護・制御機能は単機能装置のスタンドアローン方式で構築されており，システムという概念がなかったが，本論文では，装置スペースの縮小，コントロールケーブルの削減，保守の容易性や機能追加の容易性，更には機能の高度化などを達成するために，デジタル処理を導入し，かつシステム化という概念の導入が必要であるとし，変電所用全デジタル処理型保護・制御システムの構築を行っている。更に，その具体的な構築手法を提示している。

(3)従来のオフライン事前演算型の系統安定化装置では，制御の遅れ及び発電機遮断量や負荷遮断量のような制御量が多くなる欠点があったが，本論文では，系統の特徴を抽出したモデル系統に基いて，安定化アルゴリズムを構築し，演算処理時間の短縮化と装置構成の簡易化に成功している。

(4)オンライン演算型の適応可能な系統現象の範囲を広げるために，オンライン事後演算型系統安定化方式を提唱している。この方式の実現のための基本演算方式としてエネルギー関数法を使用し，対象とする問題点を明確にすることで，より高性能な系統安定化装置の実現が可能である事を示している。具体的には，過渡安定度維持用安定化装置にエネルギー関数を適用するための，オンラインの系統運動エネルギー及び位置エネルギーの算出方法や個別エネルギー関数といった新しい概念の導入を行っている。

以上のように，本論文は，電力系統監視制御への計算機応用技術を確立し，系統の安定運用をはかるため，新しい系統モデル化技法を用いてオンライン系統安定化装置を実用化している。これにより工業的に価値の高い成果を得ており，電力系統工学に寄与するところが大きい。よって，本論文は博士論文として価値あるものと認める。