

## 電力過渡安定度計算の効率的な処理方法に関する研究

3K-4

冠谷 大 川村 陽子 伊藤 小琴 前川 仁孝 伊與田 光宏

千葉工業大学

## 1. はじめに

現在、増大の一途をたどる電力需要に伴い、電力系統は大規模化及び複雑化している。また、その運用、計画のために不可欠な電力系統解析計算の高速化が求められている。中でも特に動的な安定度を計測するものであり、リアルタイム計算負荷の非常に大きい、電力過渡安定度計算を高速化するための研究が行われている[2][3]。

今日まで、過渡安定度計算はオフラインにより処理されているが、オンライン化を進めていくにあたり、高速化を図るために処理を並列化する研究が進められている。そこで、本稿ではさらに処理を高速化するための効果的な並列化手法を提案する。

## 2. 過渡安定度計算手法

過渡安定度計算における基本的な方程式は、発電機の内部状態を表す非線形微分方程式(1)と、送電網により結合された発電機群の電圧、電流の関係を表す線形代数方程式(2)からなる。

$$\frac{dx}{dt}=f(x,V) \quad (1)$$

$$I(x,V)=YV \quad (2)$$

ここで、 $x$ は発電機の状態ベクトル、 $V$ はノード電圧ベクトル、 $I$ はノードへの注入電流ベクトル、 $Y$ はノードアドミタンス行列とする[1]。

電力過渡安定度計算には、(1)、(2)式を交互に解く交互解法と、(1)式を代数方程式に変換し(2)式と同時に解く同時解法の2つが用いられる。交互解法は計算量が少なくすむという利点があるが、(1)、(2)式を別に解くために誤差が生じるという問題点がある。同時解法は、誤差が少なくなる代わりに記憶容量、及び計算時間を要するという問題点があった。しかし、計算機資源の急速な進歩により同時解法での問題点は解消されつつある。

そこで、本稿では同時解法を用いた過渡安定度の計算を行う。

## 3. 並列処理手法

従来より、電力系統においては、系統分割により粗粒度レベルにおける並列性を抽出するという手法が用いられてきた。系統分割を用いた行列計算においては、与えられた系統に対しての適当な分割点を決定し、分割点ノードに対応する要素を縁側に配置し、図1のような縁付ブロック対角行列を生成する。

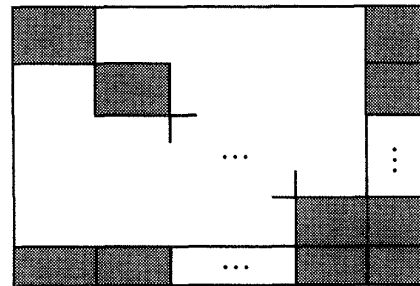


図1：縁付ブロック対角行列

そして、生成した縁付ブロック対角行列に対してLU分解などの直接法を用いて、並列化する手法が行われている。

本稿では、この縁付ブロック対角行列の縁側部分に対して近似値を用いて計算する事により定数化を行うことにより、対角行列に対してのみ代数計算を行う事が可能となり、容易に並列性を抽出する事が可能となり、より並列性を抽出して高速化する事ができる。

## 4. おわりに

本稿では、縁付ブロック対角行列を分解し、近似値を用いて行列を簡素化する事により、並列要素を導き出すことで、過渡安定度計算のより効率的な処理手法の提案を行った。

今後はこの提案を基に既存の手法との比較を行う予定である。

## 参考文献

- [1].関根：“電力系統過渡解析論”、オーム社、1984
- [2].王丸：“電力系統過渡安定度計算同時解法の階層的並列処理手法”、1997
- [3].西川：“電力系統過渡安定度計算の階層的並列処理手法”、1996

Effective Method of Transient Power System Stability Calculation Method

Dai KAMURIYA, Yoko KAWAMURA, Ogoto ITOU, Yoshitaka MAEKAWA, Mitsuhiro IYODA

Chiba Institute of Technology