

論文内容の要旨

論文題目 Transmission Reliability Assessment in the Deregulated Environment by means of Probabilistic Approaches

(確率的手法による電力自由化に対応した電力供給信頼度評価に関する研究)

氏 名 ウドムヴォンセリー クルヨス

本論文では、電気事業の規制緩和環境下での確率的手法による電力系統計画と運用における電力供給信頼度評価について述べている。海外の様々な国では、電気事業を民営化並びに自由化しつつあるが、日本を含めていくつかの国ではまだ電気事業の構造。したがって本研究は、規制緩和された電力系統における計画と運用に対して役立つだけでなく、自由化を進めている系統の運用者にも貴重な情報及び手法などを与え、系統を効率的に運用できるようにするものである。

送電システムが、規制緩和後の電力系統において重要な役割をはたすため、本研究では、発電所ではなく送電システムに主要な関心が集まっている。本論文は、主に次の2つの部分に分けられる。まず、確率的手法によって送電信頼度マージン「Transmission Reliability Margin (TRM)」と呼ばれる指標を評価することである。もう一つは、規制緩和後の市場モデルを組み込んだ送電システム信頼性の評価である。

本論文の前半の部分では、確率的手法によって TRM を評価する新しいアプローチを提案する。最近までの電気事業の規制緩和の働きの中では、送電システムの送電可能容量を定常的に求めることに大きな関心があり、1995年と1996年に北米電力供給信頼度協議会「North American Electric Reliability Council (NERC)」では、この送電可能容量の新たな定義並びに手法を公表している。本論文で扱っている TRM は、不確実性が存在する運用状態において連系系統を高い信頼度で運用するために必要な送電可能容量のマージンである。ところが、TRM を評価する、つまり合理的に求める理論はほとんどない。本研究では、確率的手法であるモンテカルロシミュレーションを用いた総送電能力「Total Transfer Capability (TTC)」を求める新しいアプローチを提案し、それを TRM を計算するのに適用する。更に、リスク解析の概念を提案し、系統の特性に経済的に合った最適な TRM を選択することができるようにしている。

さて、電気事業の規制緩和及び構造改革では、送電システムへのオープン・アクセス環境を提供することによって、市場ベースの競争が可能である。改革された電力システムでは電気事業者がお互いに競争ができ、需要家が電力供給事業者を選択できるようになる。競争環境下における送電システムの管理では、戦略立案、リスク管理、信頼性評価などが課題となるであろう。したがって、送電設備による電力供給信頼度を評価する手法をこの競争環境に適合したものに作り直す必要がある。本論文の後半の部分では、電気事業の規制緩和環境下における送電システムの電力供給信頼度を求めるための新たな手法を提案する。この手法には、信頼性評価に用いるシナリオを作成するため、市場取引及び相対取引に基づいた電力取引モデルを考慮する。これらのモデルには確率的手法を用いており、プール市場での供給者と需要家との入札戦略モデル及び相対取引市場での取引モデルから構成される。プール市場と相対市場の割合や市場入札戦略パラメータなどの市場モデルが送電システムの電力供給信頼度にどのような影響かと解析している。

本論文では、電気事業の規制緩和環境下における電力系統の信頼性を評価するための確率的手法の適用について述べており、以下に各章の内容をまとめる。

第2章では、電力系統的特性の確率とその評価手法を解説する。電力系統信頼度解析で用いられる基礎的な確率定理をはじめ、それらの手法の応用とモンテカルロシミュレーションについて簡単に説明する。

第3章では、TTCの計算手法を提案する。送電可能容量の定義をはじめ様々な既存のTTC計算手法とその簡単な例を述べ、次に、提案する手法の概要と詳細な計算手法、数値計算例を述べる。

第4章では、TRM計算手法を提案する。計算手法に組み込む負荷需要、送電線熱容量の不確実性を考慮したモデルをはじめ、そのTRM計算手法と数値計算例を説明する。

第5章では、規制緩和環境下における送電システムの電力供給信頼度を評価するための新たな手法を提案する。電力系統の信頼性に大きな影響を与える。電力自由化の市場モデルを提案する。更に、電力自由化に合わせた適切な混雑緩和手法も提案している。最後に、数値計算例を述べる。

第6章では、本研究での成果をまとめており、将来の課題を述べる。