

## 学位論文及び審査結果の要旨

氏 名 裴 香烈

学位の種類 博士(工学)

学位記番号 工府博甲第566号

学位授与年月日 平成30年3月23日

学位授与の根拠 学位規則(昭和28年4月1日文部省令第9号)第4条第1項及び横浜国立大学学位規則第5条第1項

学府・専攻名 工学府 物理情報工学専攻

学位論文題目 地点別限界価格を用いた調整力市場による電力系統の需給制御と混雑管理

論文審査委員	主査	横浜国立大学	准教授	辻 隆男
		横浜国立大学	教授	河村 篤男
		横浜国立大学	教授	大山 力
		横浜国立大学	教授	藤本 康孝
		横浜国立大学	准教授	下野 誠通

## 論文及び審査結果の要旨

本学位論文では、風力発電の普及が進展した電力系統において、現在日本でも検討が進展している調整力市場の存在に基づいて、電力潮流と系統周波数の両者を適切に維持できるような需給制御技術が論じられている。主な構成は以下の通りである。

まず第1章では序論として、再生可能エネルギーを利用した電源の普及状況、ならびにこれに起因した電力系統の運用制御面の課題について、概要と本論文の目的が述べられている。次に第2章と第3章では、それぞれ電力系統における需給調整技術、ならびに調整力市場の近年の動向が整理されている。第4章では地点別限界価格を用いた電力潮流の管理について、潮流分流係数を用いた事例が示されている。第5章では以上の知見に基づき、調整力市場の運用メカニズムに地点別限界価格の概念を組み込むことで、需給・周波数の管理に際し、同時に電力潮流の適正化を実現する手法が提案されている。需給調整は対象とする変動周期の観点から、1次、2次、3次の調整力に分類して議論されることがあるが、本論文ではこの内、3次調整力の運用方法が最適化問題として定式化されている。ここで、市場運

用者から各市場参加者への総支払額の最小化が目的関数、需給バランスの維持、送電線の熱容量、周波数維持のための 2 次調整力容量が、それぞれ制約条件と定義され、逐次二次計画法により求解されている。数値計算においては、ガバナフリーおよび負荷周波数制御の簡易的な動特性モデルと、直流法による電力潮流計算を組み合わせた手法が用いられている。風力発電を追加した IEEE-39 母線系統モデルを用いた数値計算により、本提案手法の有効性が示されている。最後に第 6 章で結論が述べられている。

以上の通り、電力潮流と周波数制御の双方を適切に管理できる調整力市場の運用メカニズムを提案した本論文は、博士（工学）の学位論文として十分な価値があると認められた。