

論文審査の要旨および学識確認結果

報告番号	甲 第 号	氏 名	大川 佳寛
論文審査担当者：	主査	慶應義塾大学教授	博士(工学) 滑川 徹
	副査	慶應義塾大学教授	工学博士 大森 浩充
		慶應義塾大学教授	博士(工学) 村上 俊之
		慶應義塾大学准教授	博士(工学) 高橋 正樹
(論文審査の要旨)			
<p>学士(工学), 修士(工学)大川佳寛君提出の学位請求論文は「電力潮流による経済性を考慮した分散的な動的電力価格決定に関する研究」と題し, 7 章から構成されている.</p> <p>動的な電力価格決定とは, 電力価格を時刻ごとに変更する価格決定手法であり, 電力網における分散的な電力需給管理手法として注目されている. 本研究においては, 地域間の電力潮流量を含む電力網における電力需給量の一致と, 電力需要家および電力供給者の利益からなる社会全体の利益最大化または費用最小化による電力網における経済性向上を達成するための, 電力市場取引における動的電力価格決定アルゴリズムを提案している.</p> <p>第 1 章では, 本研究の背景, 従来の研究を概説し, 本研究の目的を述べている.</p> <p>第 2 章では, 本研究で取り扱う動的電力価格決定問題における問題設定として, 電力需要家および電力供給者の市場取引における経済行動モデルと交流電力網モデルについて説明している.</p> <p>第 3 章では, 第 2 章で構築した経済行動モデルを有する各電力市場参加者との前日市場における 1 日前取引に関して, 各地域の電力価格を適切に設定することにより, 地域間の電力潮流量を含む電力需給量の一致と社会全体の利益最大化が達成されることを示している. またこれらの最適電力価格の導出を, 各市場参加者の利益関数の情報を用いず, 分散的に達成するため, 勾配法に基づく電力価格決定アルゴリズムならびに市場参加者の交互意思決定に基づいた分散型電力価格決定アルゴリズムを提案している. そして両手法の有効性を数値シミュレーションにより検証している.</p> <p>第 4 章では, 当日の市場参加者の電力価格に対する不確かな電力消費および発電行動による影響を抑制しつつ, 各地域の電力需給偏差解消を達成することを目的として, 当日市場におけるリアルタイム市場取引に対する H 制御理論に基づく地域別動的電力価格更新アルゴリズムを構築し, その有効性を数値シミュレーションにより検証している.</p> <p>第 5 章では, 当日市場における時間前取引に関して, 需要家の電力需給調整に対する能動的な参加と電力需給調整費用最小化を達成するための, ネガワット取引における最適インセンティブ価格決定手法を提案している. さらに, 本需給調整を市場参加者間で金銭的過不足なく行うための, 供給者に対するペナルティ価格設計手法と, これらの価格を分散的に導出するための, インセンティブ価格決定アルゴリズムを提案し, 有効性を数値シミュレーションで確認している.</p> <p>第 6 章では, 第 5 章で取り扱った電力需給調整問題に関して, 発電電力量の超過および不足の両問題に対処するために, 蓄電設備の充放電を考慮した電力需給調整手法を提案している. 本手法では, 発電予測情報に対して確率的な制約条件を用いて電力需給調整費用最小化問題の定式化を行うことで, 蓄電設備の計画的な運用を達成している. さらに本問題に対する最適インセンティブ価格設計手法ならびにその導出アルゴリズムを提案し, 提案手法の有効性を数値シミュレーションにより検証している.</p> <p>第 7 章では, 本研究の成果を総括し, 今後の課題と展望について言及している.</p> <p>以上要するに, 本論文は次世代電力網における電力潮流による経済性を考慮した分散的な動的電力価格決定問題に対して, 分散最適化に基づく価格決定アルゴリズムを提案し, 理論と数値シミュレーションの双方からその有効性を実証したもので, システム制御工学分野において, 工学上, 工業上寄与するところが少なくない.</p> <p>よって, 本論文の著者は博士(工学)の学位を受ける資格があるものと認める.</p>			
学識確認結果	<p>学位請求論文を中心にして関連学術について上記審査会委員および総合デザイン工学特別研究第 2 (システム統合工学専修) 科目担当で試問を行い, 当該学術に関し広く深い学識を有することを確認した.</p> <p>また, 語学(英語)についても十分な学力を有することを確認した.</p>		