

論文審査の結果の要旨

報告番号	博(生)甲第77号	氏名	小林公禎
学位審査委員	主査 松尾博文 副査 松尾寿夫 副査 小山純 副査 辻峰男		
<p>・論文審査の結果の要旨</p> <p>小林公禎氏は、昭和61年3月に東京工芸大学工学部電子工学科を卒業した。同年4月に新電元工業株式会社に入社し、ソフトスイッチング方式電流共振形AC-DCコンバータ、無線基地局用小型高効率AC-DCコンバータ、薄形高電力給電DC-DCコンバータ、情報通信機器用分散電源等に関する研究、開発に従事している。平成15年3月に在職のまま長崎大学大学院生産科学研究科博士後期課程に入学し、現在に至っている。</p> <p>同氏は大学院博士後期課程においてはシステム科学を専攻し、所定の単位を取得するとともに、主として将来のクリーンエネルギー源として期待される太陽電池やマイクロ燃料電池の安定利用を目的とした情報通信機器用のDC-DCコンバータに関する研究を行い、多くの研究業績を上げ、その結果を学位論文「情報通信用分散化電源に関する研究」としてまとめ、審査付論文4編を含む参考論文7編を添えて長崎大学大学院生産科学研究科教授会に博士(工学)の学位を申請した。</p> <p>長崎大学大学院生産科学研究科教授会は、これを平成17年12月21日の教授会に付議し、受理を決定後、上記の審査委員を選定した。審査委員は、主査を中心に論文内容について慎重に審議し、公開論文発表会での発表を行わせるとともに口頭による最終試験を行い、論文の審査及び最終試験の結果を平成18年2月15日の研究科教授会に報告した。</p> <p>本論文では、クリーンなエネルギー源である太陽電池や燃料電池をエネルギー源とする情報通信機器用の分散化電源を提案し、研究、開発を行ったものである。情報通信機器は1台当りの電力使用料は比較的小さいが、使用台数の著しい増加に伴い、全体としての使用電力量は非常に大きなものとなり、分散化電源は地球環境の改善と保全の点から今後ますますその重要性が増すものと考えられている。</p>			

第1章では、地球温暖化防止京都会議（COP3）において、合意された京都議定書の日本に要求される課題について触れ、次に、分散化電源の種類と構成、分散化電源システムの具体的な適用事例、その情報通信分野での動向について述べた。さらに、これらの議論の内容から、本研究の目的と意義について明らかにした。

第2章では、商用電源から給電される電力量を抑制することが可能な、入力電源として太陽電池と商用電源を利用した情報通信システムで使用するための2入力DC-DCコンバータについて提案した。この2入力DC-DCコンバータは、コンバータ出力への給電エネルギーに関して、太陽電池と商用電源から動作位相を180度ずらした制御スイッチの位相シフト動作で給電するソフトスイッチング方式である。また、2入力DC-DCコンバータによって出力給電される電力は常にその日射条件における太陽電池の最大発電電力を給電するように制御される。主回路と制御回路の基本構成と動作原理を明らかにし、試作実験により、2入力DC-DCコンバータの各動作モードの観測波形と動作特性及び提案する方式の有効性を示した。

第3章では、pn接合ダイオードの順方向電圧降下の温度依存性を利用した、新しい太陽電池の最適動作点追尾制御回路を提案した。また、最適動作点追尾のための基準電圧を発生するpn接合ダイオードを太陽電池の裏面に実装する具体的な方法を示し、実験によりその有効性を示した。その結果、追尾特性の精度として、誤差は最大でも1.5%以内であることが明らかにされた。

第4章では、燃料電池を小型携帯情報機器端末に適用する場合のパワーインターフェースとしてのDC-DCコンバータについて検討した。燃料電池の起動及び使用時での電力密度を補うために、出力側に負荷電力をバックアップするリチウムイオン2次電池（LIB）を搭載して、ハイブリッドタイプのDC-DCコンバータを用いた。又、LIBを定電圧充電回路にはハイブリッドタイプDC-DCコンバータの出力垂下点電圧を検出し、LIBの充電電流を加減給電しながら出力を垂下点電圧で制御する、新しい出力電力補償機能回路を提案した。ここでは、主回路と制御回路の基本構成と動作原理を明らかにし、試作実験により、ハイブリッドタイプDC-DCコンバータの動作特性の有効性を確認した。

以上のように、本論文は情報通信機器用の分散化電源に関するものであり、太陽電池や燃料電池を用いたクリーンなエネルギー発電のための高性能なパワーインターフェースをDC-DCコンバータにより実現した。以上の研究成果は電子通信分野の進歩発展に貢献するところ極めて大であり、博士（工学）の学位に値するものとして合格と判定した。