

全文に代える要旨（要旨の PDF データを全文と共に CD-R 等で提出することを推奨）

中低温熱エネルギーの有効活用法の一つとして温度差を利用した熱電発電が検討され、一部実用化されている。熱電発電システムにおいても運転状態に応じた最大電力追跡制御法（MPPT 制御法）は重要な課題であり、様々な手法が提案されている。しかし、これらの手法の多くは長期運用に伴って発生する一部モジュール（TEM）の劣化に伴う起電力や内部抵抗のアンバランスなど、複数のモジュールの直列接続で構成されるストリング間の電気的特性のアンバランスは考慮されていない。以上の現状に鑑み、本論文では熱電発電システムを構成するストリングが互いに異なった電気的特性を持つ状況を考慮した集中型マッピング法を適用した最大電力（MPP）探索法のアルゴリズムを提案するとともに、シミュレーションと実験でそのアルゴリズムの有用性を検証した結果を報告している

本論文は第 1 章から第 6 章で構成されている。

第 1 章では本研究の背景や目的を述べ、第 2 章では熱電発電システムの構成や概要を述べている。

第 3 章では、本研究のシミュレーションや実験で用いた各モジュールの電気的特性の実測結果について述べている。さらに、複数のモジュールを直並列に接続した簡単な模擬熱電発電システムを実験室内で作り、バイパスダイオードの効果をシミュレーションや実験で確認した結果を示している。その結果に基づいて、バイパスダイオードが働いた状態では当該ストリングの発電性能が低下した状況と電氣的に等価であることを示した。

第 4 章では、長期運用中に各ストリングの開放電圧が互いに異なるような状態になった熱電発電システムを対象として、開放電圧の実測値のみを用いた MPP 探索法について述べている。太陽光発電システムと異なり、熱電発電システムの I-V 特性はほぼ線形性を持つことから、開放電圧の半分の電圧で運転すれば出力電力は最大となる。しかし、システムを構成する一部のモジュールの劣化などによってストリング間の開放電圧のアンバランスが生じると、最大の出力電力を得るためにはこれとは違う電圧（目標動作電圧）で運転する必要がある。本章では複数の TEM が直並列接続された熱電発電システムにおいて、各 TEM の発電電力が互いに異なる場合でも開放電圧を測定するだけで利用できる MPP 探索法のアルゴリズムを提案している。また、提案する手法を用いてシミュレーションや実験を行って目標動作電圧の推定精度を確認し、本提案手法が有効であることを示した。

第 5 章では各ストリングの開放電圧だけでなく、内部インピーダンスも互いに異なる熱電発電システムを対象とした MPP 探索法について述べている。まず、第 4 章で提案したアルゴリズムを拡張し、このような熱電発電システムに対しても適用できる MPP 探索法のアルゴリズムを新たに提案した。さらに、今回提案する手法を用いたシミュレーションや実験を行って目標動作電圧の推定精度を確認し、本提案手法が有効であることを示した。

第 6 章では本論文のまとめと今後の課題について述べている。