

序

未利用排熱の活用秘策がここにある 熱電変換システム

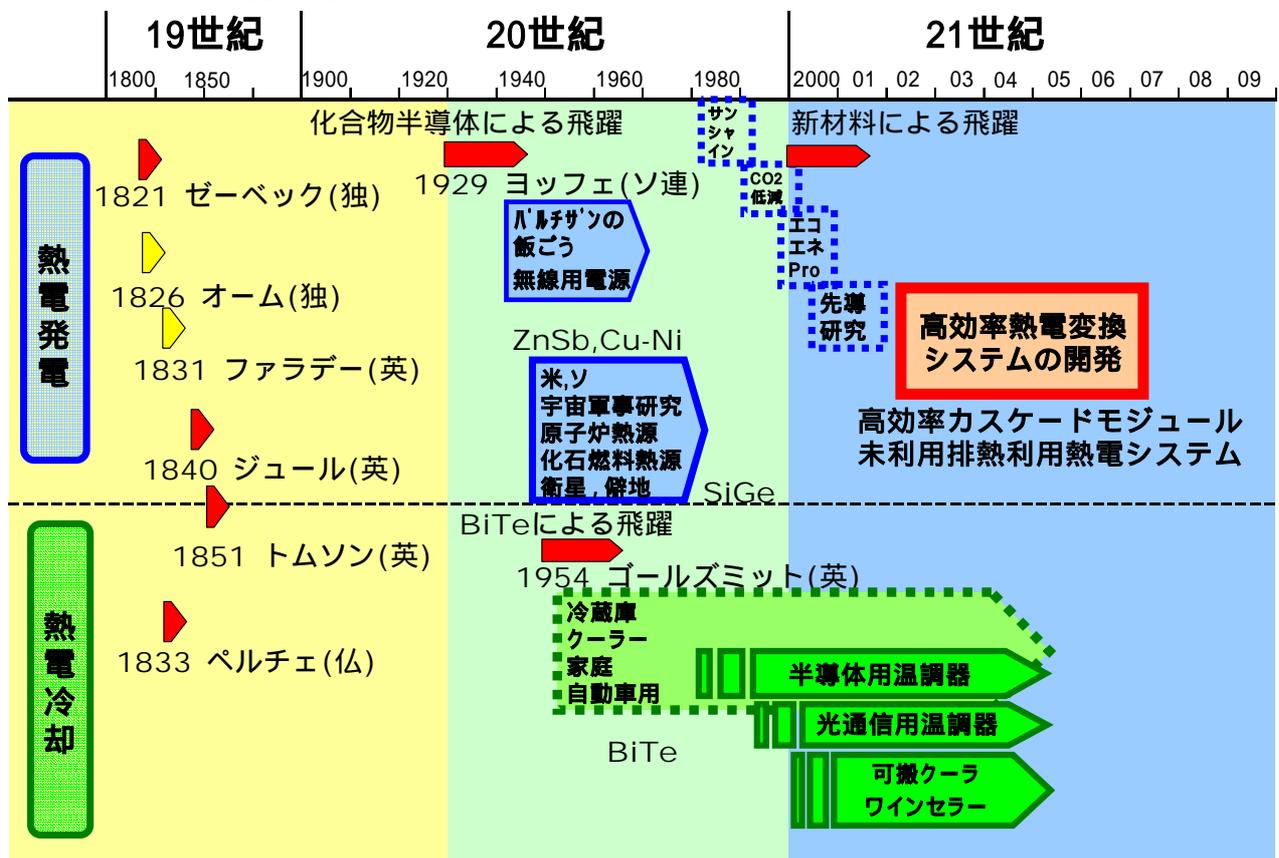
本フォーラムは、「地球温暖化防止新技術プログラム」の一つとして実施中の「高効率熱電変換システムの開発」(NEDO技術開発機構の助成事業)の研究成果をご紹介します。熱電変換の多様な可能性を皆様と一緒に考えることを目的としています。

本プロジェクトが目指すもの

民生および産業の分野で、利用されずに捨てられている熱エネルギー(未利用熱エネルギー)を熱電変換モジュールによって電気エネルギーに変換し、未利用熱エネルギーを有効に活用することを目指します。

なぜ熱電発電か? ……熱電変換材料の革新が引き金

熱電変換の歴史は古く、原理(ゼーベック効果、ペルチェ効果)は19世紀前半に発見されました。原理発見から約1世紀あまりは、熱電変換の原理を発電や冷却に利用するほどの性能は得られませんでした。



第一次成長期

1950年代に、化合物半導体を利用すれば性能が飛躍的に向上することが見出され、発電用途として人工衛星や極地の電源用システムの開発が、主に米ソで盛んに行われ始めました。また冷却用途には、温度制御や局所冷却用などさまざまな製品化が試みられました。しかし期待されたほど素子材料の性能が向上して来なかったため、実用化は特殊な用途で静かに進行する状態が続きました。

新たな熱電変換の革新

1990年代後半に、より新しい実験的・理論的手法により熱電変換材料の特性が大幅に向上し始め、熱電変換に新たな光明がもたらされました。この材料革新と地球環境問題への対応が大きな契機となり、国が助成するかつてない予算規模と強力な研究体制の「高効率熱電変換システムの開発」が、2002年度から5ヵ年計画でスタートしました。今まさに新たな熱電変換の革新が進行しつつあります。

熱電効果とは？

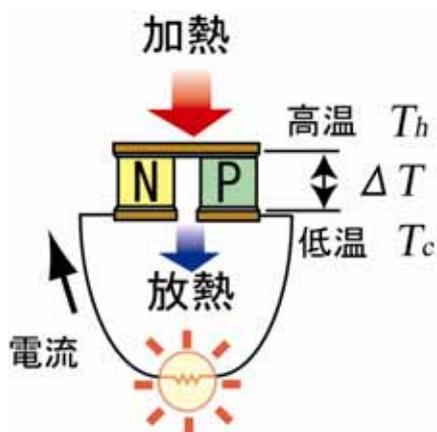
ゼーベック効果

二種の金属または半導体のP型とN型で接合部を持った対をつくり、両接合部に温度差 T をつけると熱起電力が生ずる現象をゼーベック効果と言います。これに外部負荷を接続すれば電力を取り出すことができます

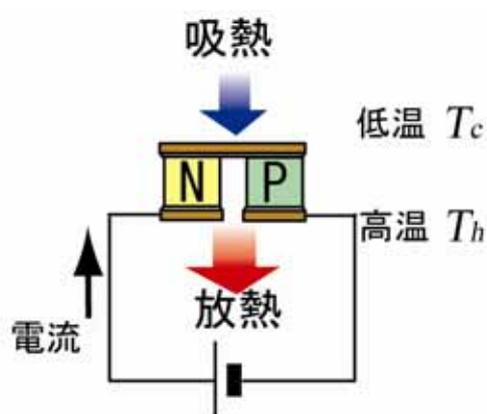
ペルチェ効果

逆に接合部に電流を流すと、各々の接点で吸熱・放熱が生じます。これをペルチェ効果と言います。

両者は表裏一体の関係にあり、いずれも可逆的です。



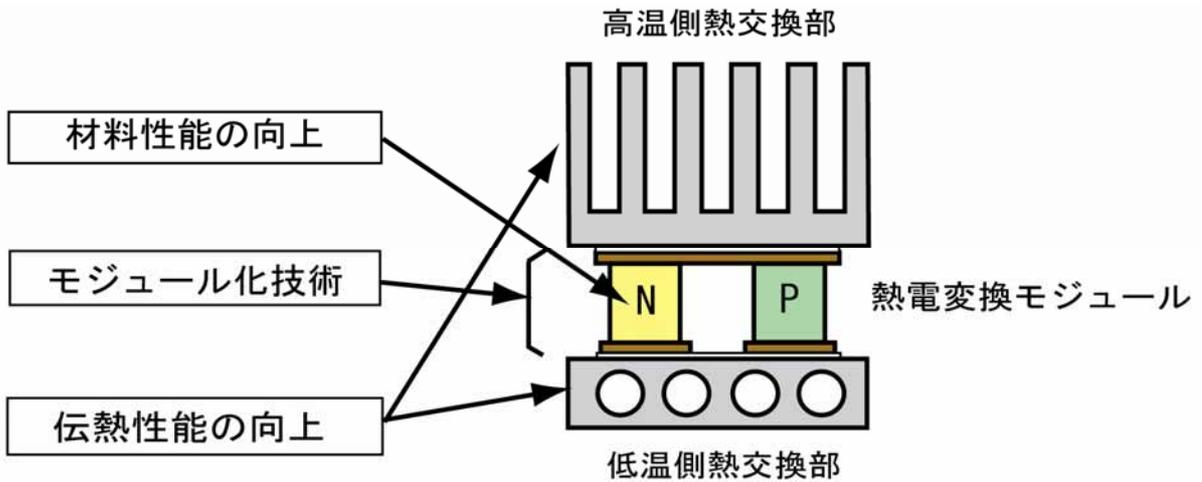
熱電発電の原理



熱電冷却の原理

熱電変換システム実用化のポイントは3つ!

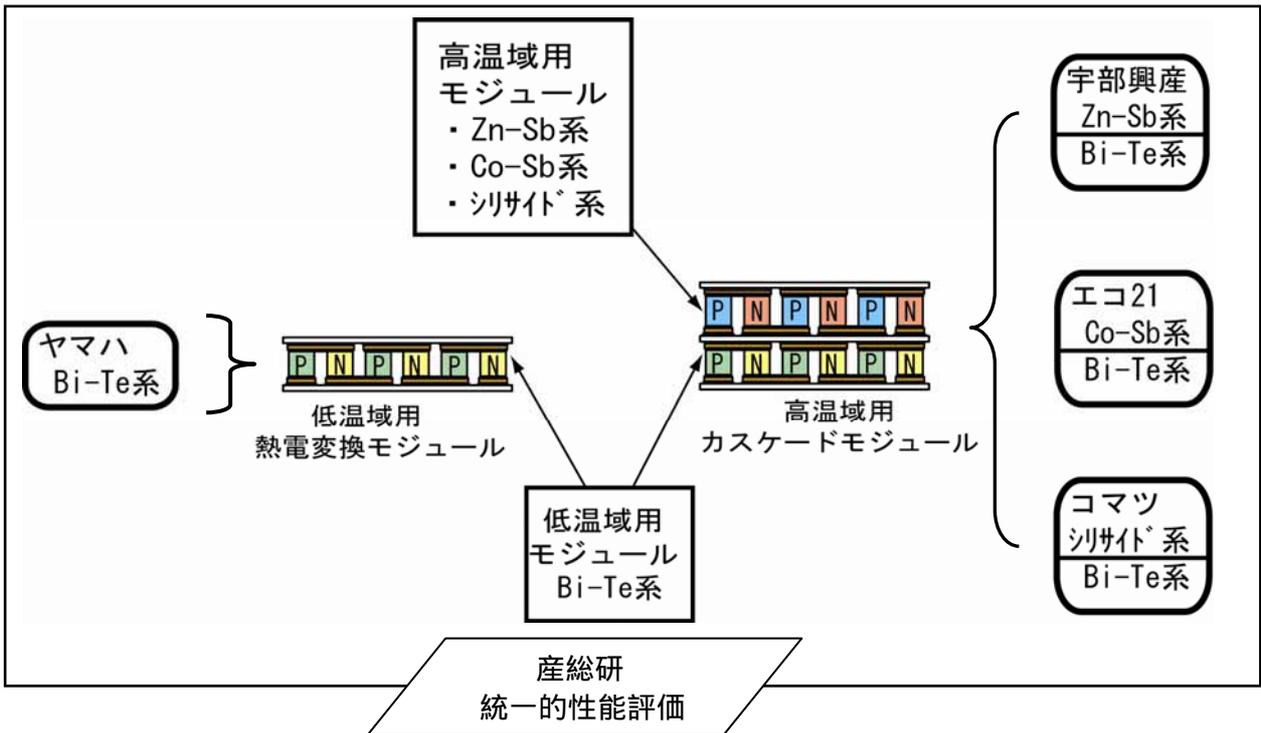
- 熱電素子の性能を向上させる材料技術
- 信頼性の高いモジュールに作り上げるモジュール化技術
- 熱交換部の伝熱性能の向上



本プロジェクトの取り組み……モジュールとシステム

高効率熱電変換モジュールの開発

各社の材料技術・モジュール化技術および性能評価技術



高効率熱電変換システムの開発

用途に応じた各社の熱交換部の伝熱促進とシステム化

