

中間バンドを用いた昼夜に 発電可能な熱放射発電素子

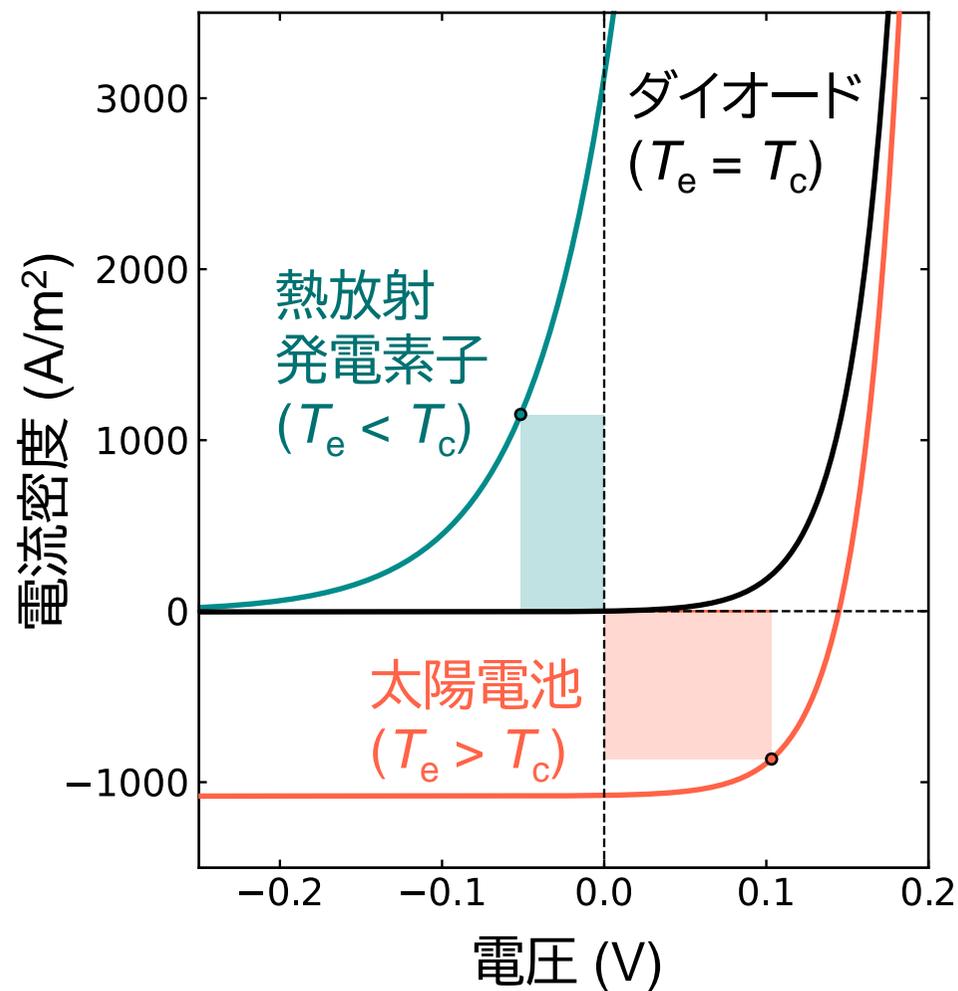
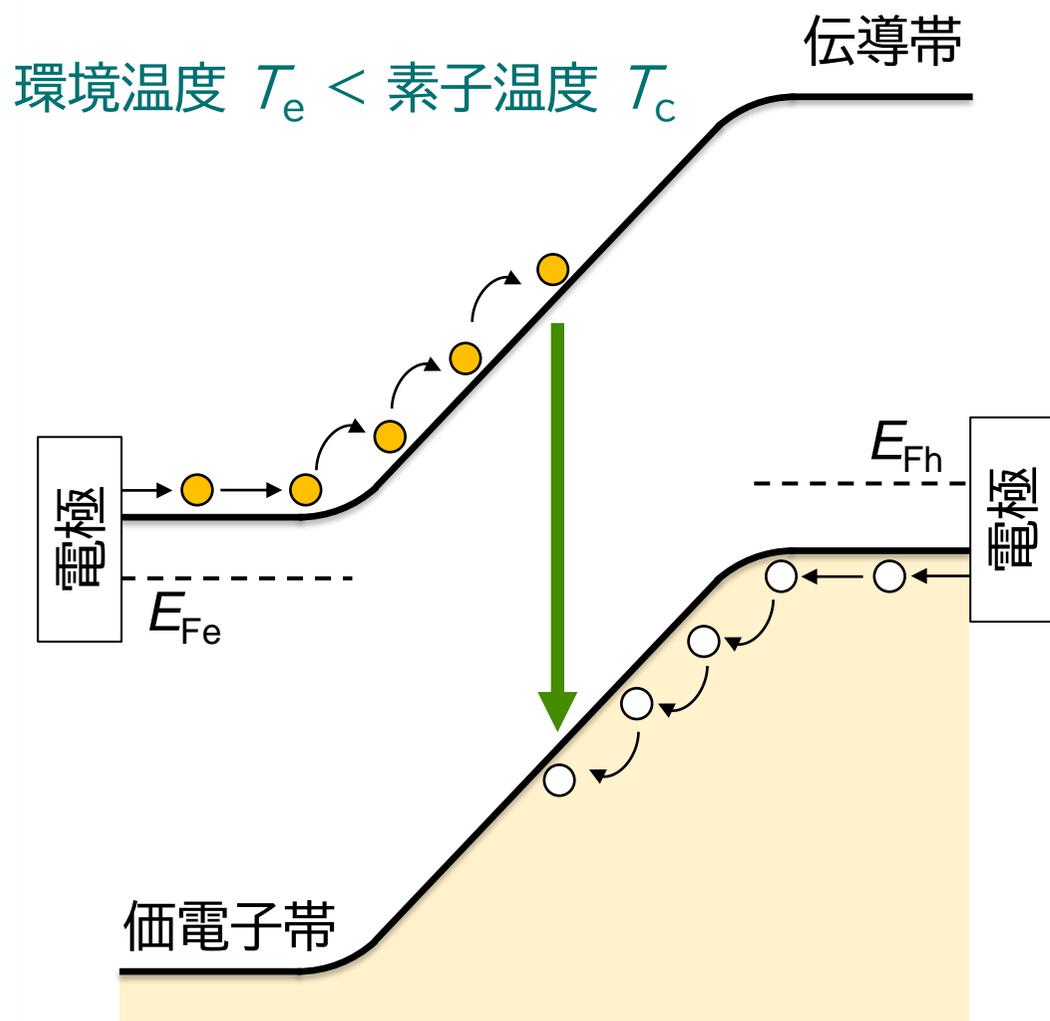
神戸大学大学院 工学研究科 電気電子工学専攻
助教 原田 幸弘

2024年10月17日

研究分野の概要と社会的位置づけ

- 太陽光発電システム技術は、カーボンニュートラルの実現に向けて重要な研究開発分野である。
- 夜間に発電できないことが太陽光発電における低い設備利用率の要因の一つとなっている。
- 熱放射発電は夜間に発電可能な発電方式として注目されている。

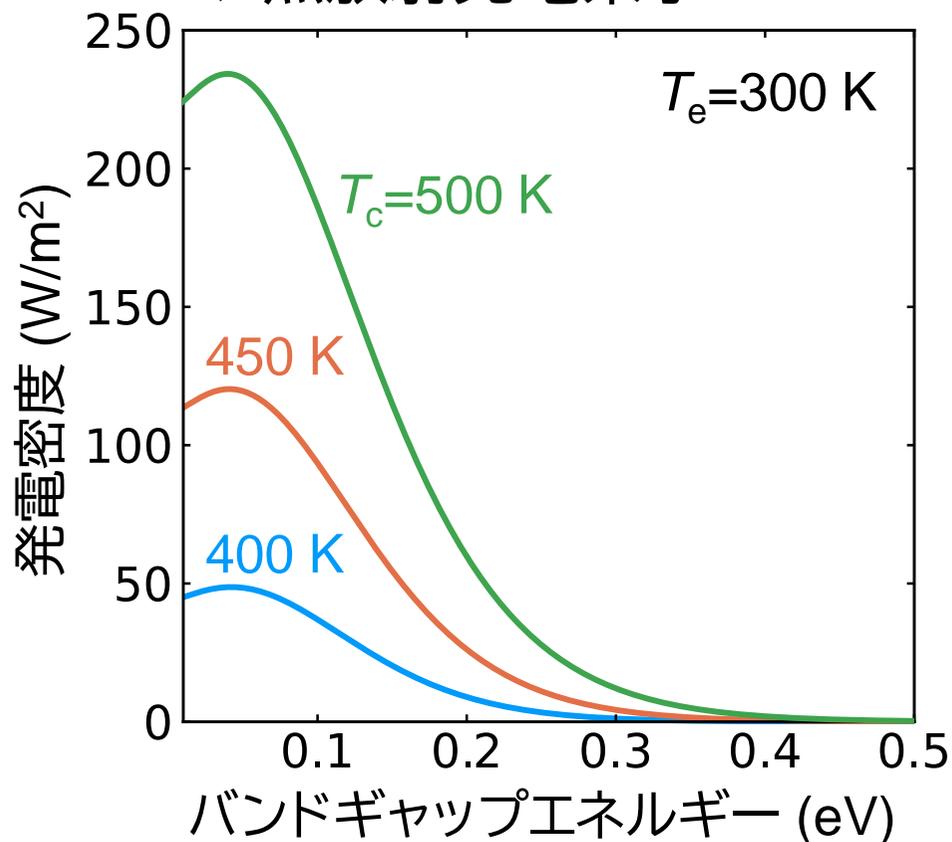
赤外線放射過程を利用した熱放射発電



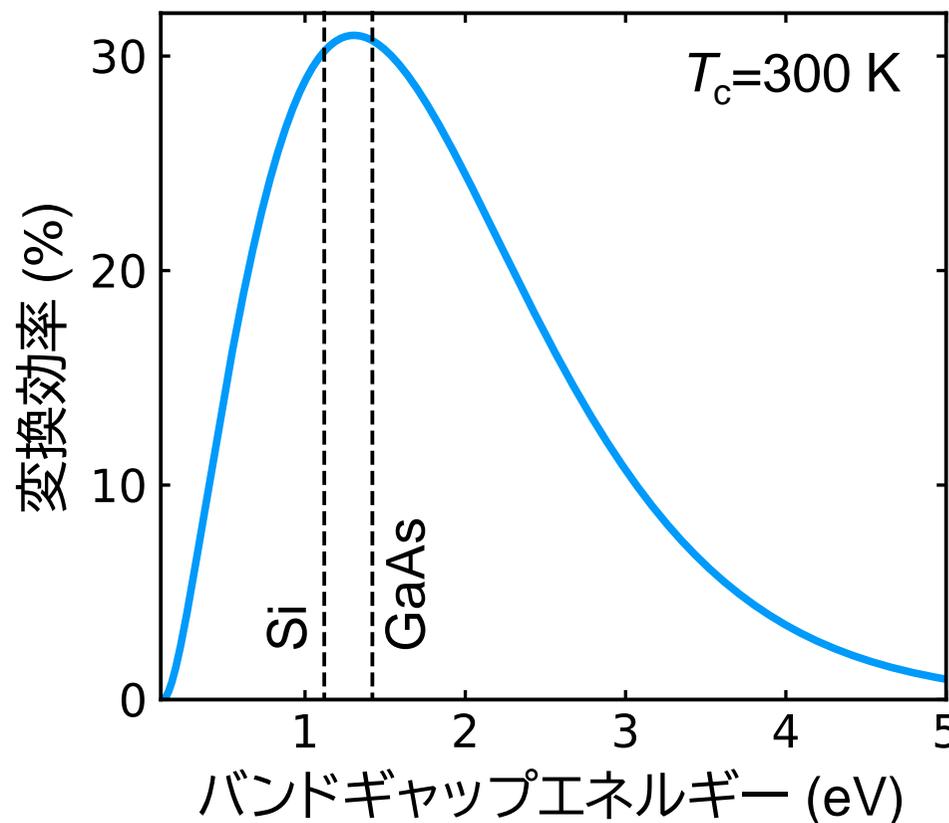
単接合型熱放射発電素子の発電密度と 単接合型太陽電池のエネルギー変換効率

太陽光スペクトルを
色温度6000 Kの
黒体放射と仮定

◆ 熱放射発電素子



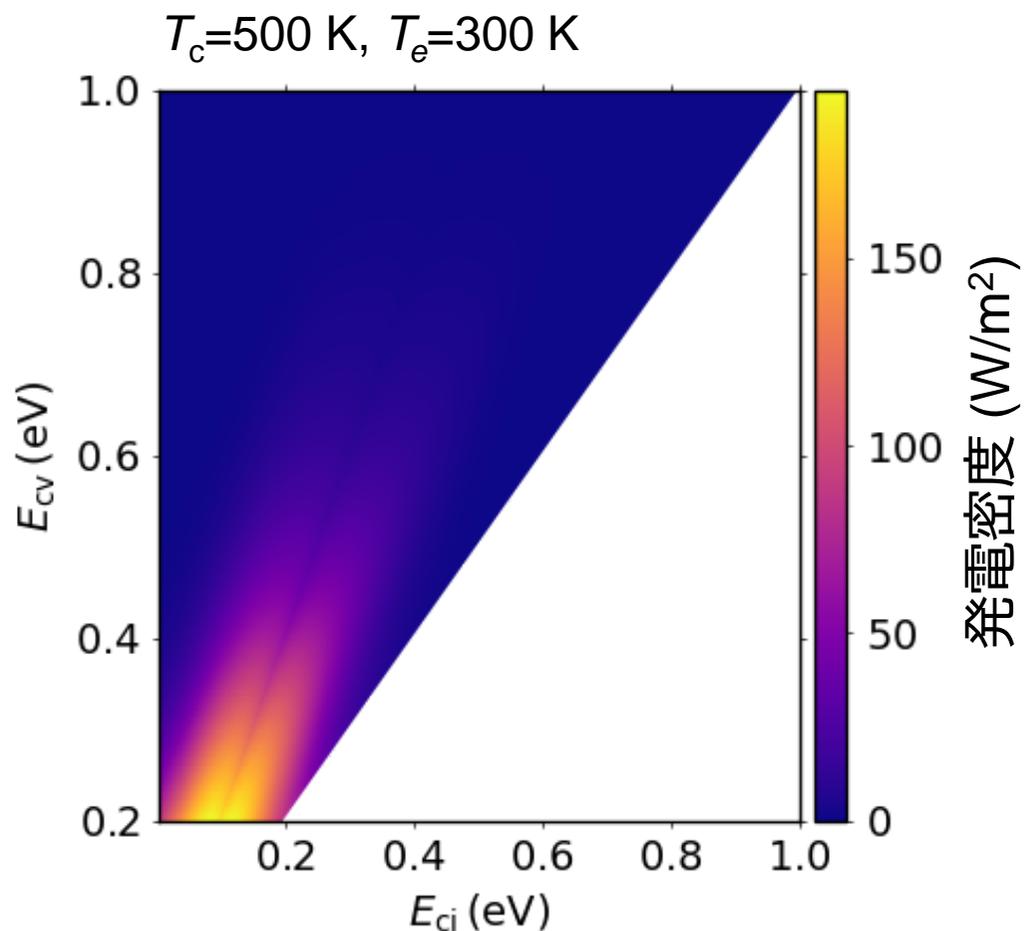
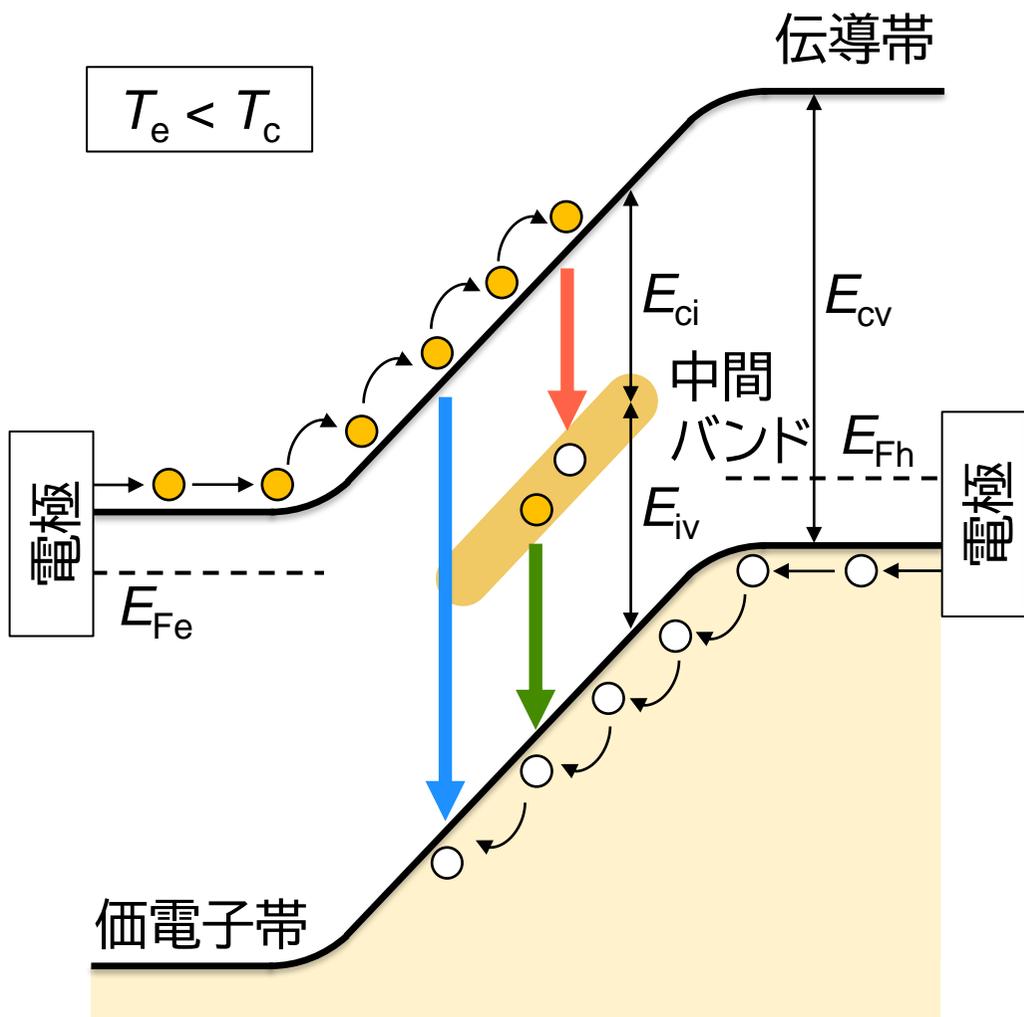
◆ 太陽電池



従来技術とその問題点

- ナローバンドギャップ半導体を用いた熱放射発電素子の動作は実証されているが、
- 太陽光発電と熱放射発電の発電量を両立できない
 - 高温での動作が難しい
- 等の課題がある。

中間バンドを有する熱放射発電素子



新技術の特徴・従来技術との比較

- 中間バンドを介した2段階の遷移を用いることによって、太陽光発電と熱放射発電の発電量の両立が可能となる。
- 中間バンドを用いることでホスト半導体のバンドギャップエネルギーを高く維持できるため、高温での熱放射発電が可能となる。

想定される用途

- 工場排熱等の余剰熱を活用した持続可能な発電システム
- 昼間に太陽光発電、夜間に熱放射発電を同一の発電素子で行う発電システム
- 宇宙空間における発電システム

実用化に向けた課題

- 現在、中間バンドを用いた熱放射発電素子における発電密度の理論限界を明らかにしている。
- 今後、中間バンドを用いた熱放射発電素子の動作実証を行っていく。

企業への期待

- 太陽電池開発の技術を持つ、企業との共同研究を希望。
- また、工場や産業施設での排熱利用や宇宙空間での発電を考えている企業には、本技術の導入が有効と思われる。

企業への貢献、PRポイント

- 本技術では排熱を活用した持続可能な発電が可能のため、企業のSDGsの達成に貢献できると考えている。
- 中間バンドを有する熱放射発電素子では、太陽光発電と熱放射発電の発電量の両立が可能となる。

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 中間バンドを用いた熱放射発電素子
- 出願番号 : 特願2023-174708
- 出願人 : 神戸大学
- 発明者 : 原田 幸弘、喜多 隆

お問い合わせ先

神戸大学 産官学連携本部

TEL 078 - 803 - 5945

e-mail oacis-sodan@office.kobe-u.ac.jp