

熱発電チューブによる廃棄物焼却施設での排熱回収試験 Study on Waste Heat Recovery Using Thermoelectric Tubes in an Incineration Plant

パナソニック先端技研¹, ENSICAEN² ◯菅野 勉¹, 酒井 章裕¹, 高橋 宏平¹,
草田 英夫¹, 玉置 洋正¹, Sophie Linh Repussard^{1,2}, 山田 由佳¹
ATRL, Panasonic¹, ENSICAEN² ◯Tutomu Kanno¹, Akihiro Sakai¹, Kouhei Takahashi¹,
Hideo Kusada¹, Hiromasa Tamaki¹, Sophie Linh Repussard^{1,2}, Yuka Yamada¹
E-mail: kanno.tsutomu@jp.panasonic.com

チューブ型の熱電発電デバイスである熱発電チューブを用いて、廃棄物の焼却施設（京都市東北部クリーンセンター）で実施した排熱回収試験について報告する。京都市東北部クリーンセンターでは、1日に最大700トンの焼却能力があり、焼却に伴い発生する熱は平均で102 MW程度と見積もられている。試験に使用した熱発電チューブは、断面に $\text{Bi}_{0.5}\text{Sb}_{1.5}\text{Te}_3/\text{Ni}$ の傾斜積層構造を有しており、非対角熱電効果によってチューブの内側と外側の間に発生する温度差をチューブの軸方向の電圧および電流に変換するものである[1-3]。試験に使用した発電ユニットは10本の熱発電チューブ（長さ約200 mm、内径10 mm、外径14 mm）を内蔵したシェルアンドチューブ熱交換器と同様の構造となっている。この発電ユニットを3個連結し、廃棄物の燃焼熱から作られた温水と施設内の冷却水を循環させることによって発電試験を実施したところ、温水が96°C、冷却水が5°C、水温差が91°Cの時、最大で246 Wの電力が得られた。伝熱面積あたりの電力に換算すると932 W/m²に相当する。この他、水温や流量などの運転条件と発電性能の関係について報告する。本研究は（独）新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）からの委託研究として実施したものである。

参考文献

- [1] T. Kanno *et al.*, *Appl. Phys. Lett.* **101**, 011906 (2012).
[2] A. Sakai *et al.*, *J. Electron. Mater.* **42**, 1612 (2013).
[3] K. Takahashi *et al.*, *Sci. Rep.* **3**, 1501 (2013).

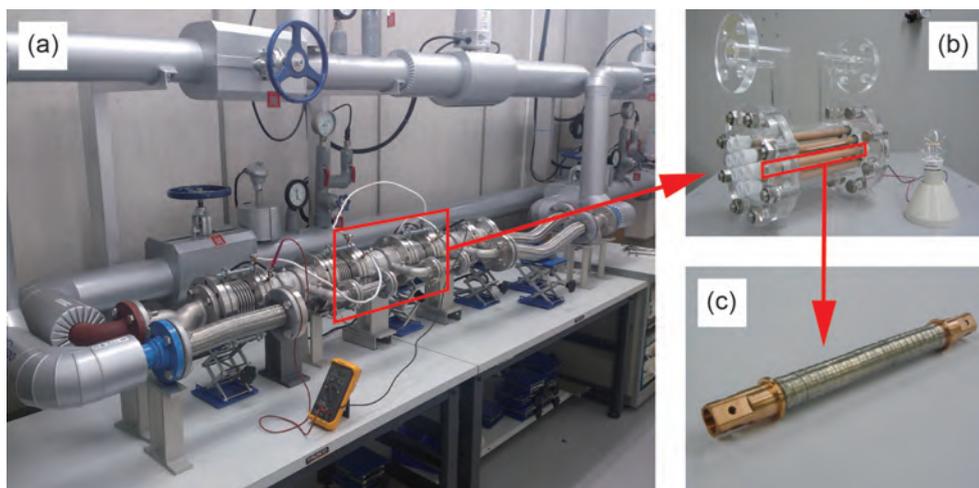


図1 (a) 京都市東北部クリーンセンターにおける排熱回収試験の外観
(b) 発電ユニットの模型。発電ユニット1つあたりの寸法はシェル部の外径が115 mm、幅が250 mmである。
(c) 熱発電チューブの外観。写真の熱発電チューブの端子部を除いた発電部の長さは約100 mmである。試験では、発電部が200 mmの熱発電チューブを使用した。