

熱電発電変換材料

目次

I. 熱電発電とは.....	1
1. 技術の概要と背景.....	1
2. 熱電素子、熱電モジュールの構造とメカニズム.....	2
II. 実用化の動向と課題.....	4
1. 実用化の状況.....	4
2. 普及課題.....	6
III. 技術動向.....	7
1. 熱電変換材料の種類と開発状況.....	7
2. 新しい材料設計・形状制御.....	10
IV. 主要企業/研究機関.....	12
1. 国内企業開発動向.....	12
2. 研究機関動向.....	17
3. 海外企業/研究機関の開発動向.....	21
V. 参考文献リスト.....	26



2016年11月

I. 熱電発電とは

1. 技術の概要と背景

一次供給エネルギーにおける廃熱エネルギー割合(%)

熱電発電の特徴

2. 熱電素子、熱電モジュールの構造とメカニズム

ゼーベック効果メカニズム

p 型熱電素子と n 型熱電素子の特徴

熱電発電のメカニズム

Ⅱ. 実用化の動向と課題

1. 実用化の状況

熱電変換材料の世界市場推移(2010～2017年)

自動車排熱利用技術採用タイミング

	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年

熱源の種類と用途

各種発電システムのコスト比較

Ⅲ. 技術動向

1. 熱電変換材料の種類と開発状況

各種熱電変換材料の無次元性能指数 ZT の温度特性

熱電変換材料と特徴

出所：2014年 高機能添加剤・ハイブリッド材料の将来展望 富士キメラ総研 2014.6
他各種資料より MDB 作成

2. 新しい材料設計・形状制御

ナノ構造制御による熱電変換材料の研究開発例

IV. 主要企業/研究機関

1. 国内企業開発動向

(1) 工場・プラント、大規模施設用途

<ビスマス・テルル系素材>

熱発電チューブの仕組み

京都市東北部クリーンセンター検証実験の様子

<酸化物・シリサイド系>

<スピンゼーベック効果・磁性材料系>

(2) 自動車排熱活用

<シリサイド系>

(3) エネルギーハーベスティング

<酸化物系>

積層型熱電変換素子

(4) 多用途

<スクッテルダイト系>

<有機系>

フレキシブル熱電変換モジュールのデモの様子

2. 研究機関動向

3. 海外企業/研究機関の開発動向

V. 参考文献リスト

■ 調査資料

■ 雑誌記事

■ 新聞記事

■ Web 情報

MDBトレンドレポート

熱電発電変換材料

発行 2016年 11月 10日

編集 株式会社日本能率協会総合研究所
マーケティング・データ・バンク

発行者 加藤 文昭

発行所 株式会社日本能率協会総合研究所
〒100-0004
東京都千代田区大手町 2-2-1 新大手町ビル 2F
電話 03-6202-1301 Fax 03-6202-1292

※禁無断転載・複製

(C) JMA Research Institute, Inc. 2016