

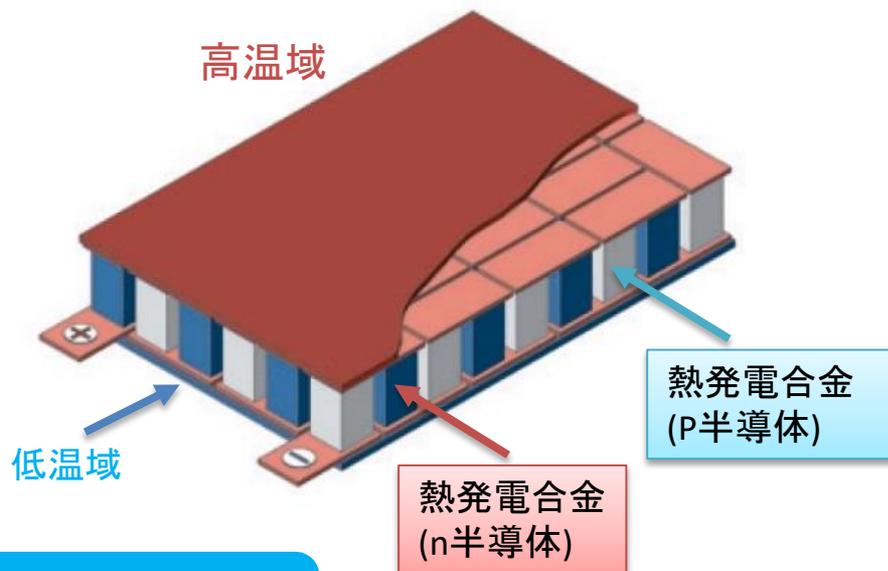
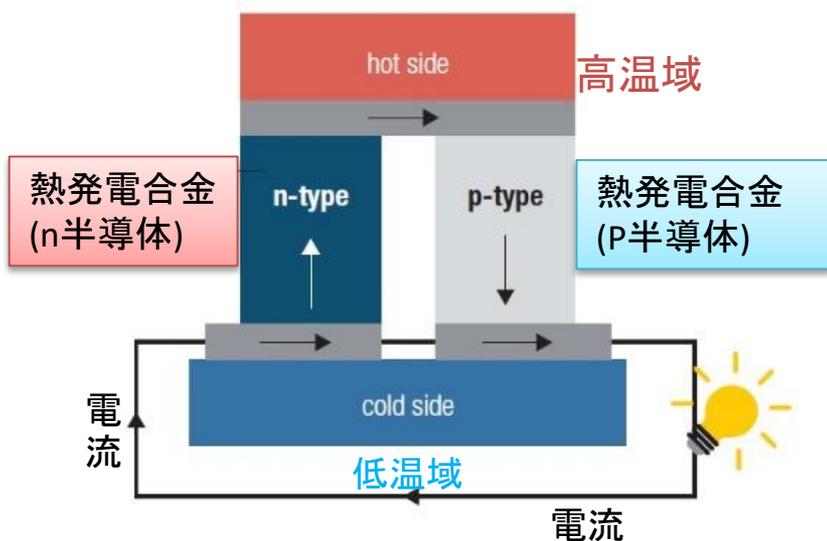
# 熱発電モジュール開発用 発電素子(合金)のご提案

2021年1月  
株式会社NEWSCON

## 熱発電のしくみ

物質の両端に温度差を与えるとその両端間に電位差(起電力)が生じるゼーベック効果を利用する。

半導体材料は起電力が大きく、熱電変換材料の研究が進んでいる。



熱発電のモジュールを開発したいが、良い発電素子(合金)と供給先が見つからない!

## 熱発電のメリット

- ◆ 熱エネルギーを**直接電気に変換**する。
- ◆ **機械的、化学的な処理が必要ない**。
- ◆ **工程や可動部品が無い**。
- ◆ **液体または気体を必要としない**(モジュールが水冷式の場合を除く)。
- ◆ 堅牢。コンパクトで、**メンテナンスフリー**(モジュールが水冷式の場合を除く)。

## 高効率な発電

$$ZT = \frac{S^2 \sigma}{K} \times T$$

S=ゼーベック係数  
σ=電気伝導率  
K=熱伝導率  
T=温度

- ✓ ZT=熱電材料の性能指数
- ✓ 高いZT値=高いゼーベック効果のある材料
- ✓ ゼーベック係数Sが大きく、電気伝導率σが大きく、熱伝導率kが小さい組合せの材料が必要
- ✓ さらに熱膨張がp、s半導体で異ならず、強度が必要

## ご紹介する製品

ドイツ・バキュームシュメルツ社製  
**バコサーム(VACOTHERM)**



熱発電半導体合金

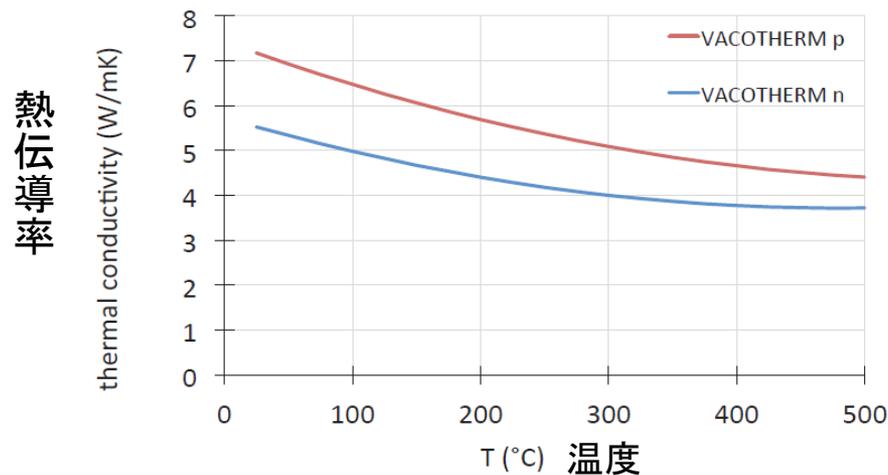
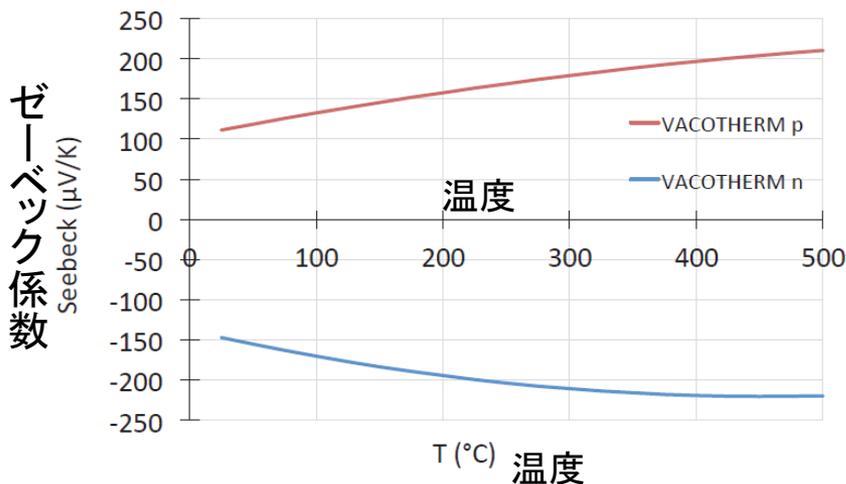
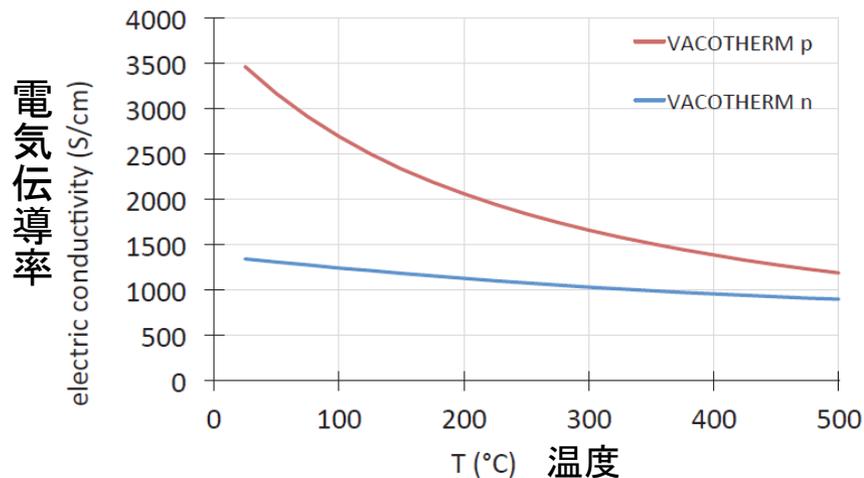
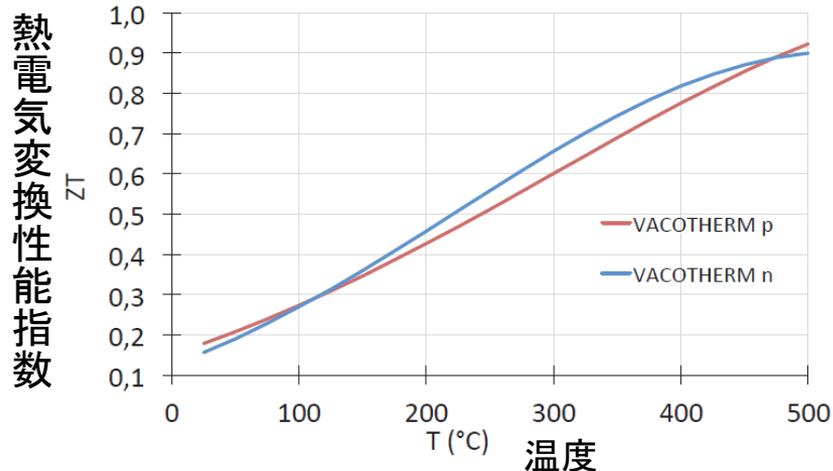
## 主な特徴

- ◆ ZT 値0.9 (摂氏 500°C)
- ◆ ハフニウムフリーのハーフホイセラ金属間化合物
- ◆ レアアースを殆ど使用しない
- ◆ 熱膨張がp, n半導体ともに一定で  
相関
- ◆ 300°C以上の高温域で安定
- ◆ 高強度

**150-300°Cまでの製品が多い中、  
500°Cで最高性能を示し、高温でも安定した材料である**

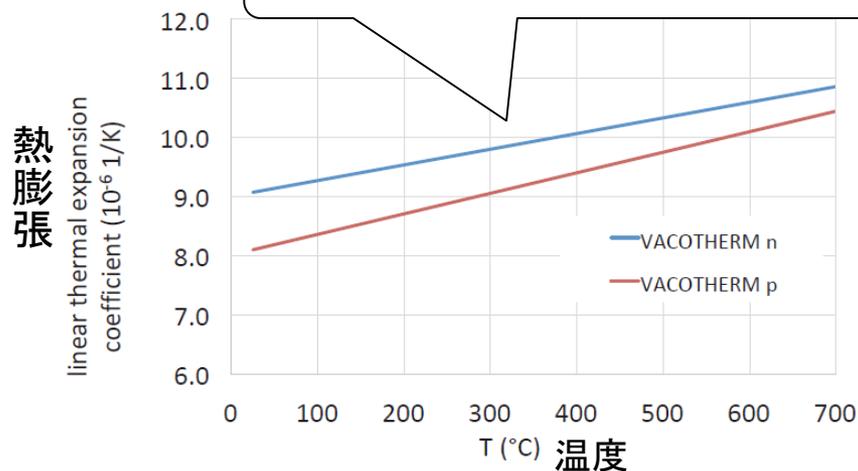
# データのご紹介

ほぼ全ての重要な指標で p半導体, n半導体 共にリニアで高い相関性を示す各データ！



## データのご紹介

**p半導体, n半導体 共に同一の膨張**



- 高いZT値(性能指数)
- 優れた材料の機械的特性
- 希土類が非常に少ない



**産業用材料として最も重要な量産性と品質安定を備える。**  
多くの場合、実験室では良くても量産できず安定した品質を得る製造工程が確立できない。

## 材料組成表

### VACOTHERM n

Sn	Ni	Zr	Ti
49	25	12	14

### VACOTHERM p

Sb	Fe	Nb	Ti	V
47	22	25	3	<u>3</u>

**希土類はp半導体にバナジウム3%のみ**

# ドイツ・バキュームシュメルツ社

VACUUMSCHMELZE GmbH & Co. KG

バキュームシュメルツ社は、高性能磁性特殊合金の開発製造では、世界的なリーディングメーカーです。

- ◆ 本社:ドイツ ハナウ(Gruener Weg 37, 63450 Hanau)
- ◆ 売上:440億円
- ◆ 従業員:4,000人(全世界) 開発:200人以上
- ◆ 特許:500以上
- ◆ 製造品種(合金):150以上
- ◆ 産業分野:航空機、自動車、再生可能エネルギー、オートメーション、特殊産業(医療等)



## 資格・許可

### 品質

DIN EN ISO 9001: 2015

### 自動車

IATF 16949:2016 Hanau

IATF 16949:2016 Slovakia

IATF 16949:2016 Malaysia

IATF 16949:2016 China

### 環境

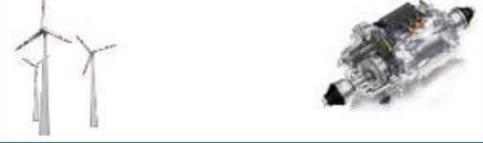
ISO 14001: 2015

### 航空機

EN 9100: 2018

(Division Material & Parts)

# 製品と産業分野

	Crystalline	Rapid Solidification	Permanent Magnets
Innovative Products	<p>Cobalt-iron laminated packages Current sensors</p> 	<p><b>benvac</b> sensors Common Mode Chokes based on VP550 HF and 712</p> 	<p>Advanced magnet assemblies Magnets for position sensors</p> 
Applications	<p>Hyper Car / F1 / FE Aviation eMotors PV-Inverters and industrial drives</p> 	<p>ICCPD – applications PV-Inverter and industrial drives</p> 	<p>Large Energy Gen. Automotive Double-clutch gear box</p> 
End Markets	<ul style="list-style-type: none"> <li>Automotive</li> <li>Aerospace</li> <li>Renewable energy</li> <li>Industrial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consumer electronics</li> <li>e-mobility</li> <li>Renewable energies</li> <li>Industrial drives</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Automation &amp; Drives</li> <li>Automotive</li> <li>Aerospace</li> <li>Automotive</li> </ul>

# 熱発電合金の販売

## 形状:

標準品: 小型ブロック。1-2mm角の四角柱状。

## 表面処理:

ご要望によりニッケルもしくは金の表面コートにてご提供可能。

## 特殊形状:

ご要望により、専用形状でのご提供可能。

\* ご相談ください。

お問い合わせ

スペック、ご要望のご相談

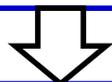
可否のご連絡とお見積り

送付・テスト・フィードバック

素子(合金)の最適化

## 熱発電モジュールの開発

汎用モジュール製造・テスト



基礎データ収集

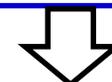


使用分野の決定



プロトタイプ的设计

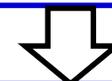
プロトタイプでのテスト  
データ収取



発電素子の改良(形状・表面コート)



改良モジュールでのフィールドテスト



最終仕様の決定

ご視聴ありがとうございました。