

## ●何に使えるのか

### ◆応用製品・用途

高効率電気材料の製造、エネルギー供給

### ◆従来技術に対するメリット

1. 高出力が可能である。
2. 熱エネルギーを電気エネルギーに変換する熱電変換材料で低い電気抵抗率を与える。

## ●誰が使うのか

### ◆関連業種

エネルギー供給メーカー、材料メーカー、ディスプレイメーカー、電気製品メーカー

### ◆日本標準産業分類中分類

熱供給業 (35)、学術・開発研究機関 (71)

### ◆研究背景と研究の狙い

新エネルギーの利用法の一つとして熱と電力を相互に変換できる材料熱電変換材料は、一部実用化されているものの、低融点であり、BiやTe等希少・有害な元素が使用されている。本発明は、より高温で使用できる高性能熱電変換材料とその製造方法を提供する。

本発明の電変換材料は、 $Ti_{1-x}Cr_xO_z$  ( $0 < x < 0.5$ ,  $0 < z < 0.13$ ) の組成からなることを特徴とする。

### ◆研究概要

本発明では、SPS焼結において $TiO_2$ にCrの添加と酸素欠陥の導入によって高い導電性を実現して高性能熱電材料 $Ti_{1-x}Cr_xO_z$ の組成や作製プロセスを確定した。その詳しい項目は下記の通りである。

(1) Cr無添加の $TiO_{2-y}$ とCrを添加したものを比較すると、電気抵抗率は2~3桁の大幅な低減ができ、 $10^{-4}$

$\sim 10^{-6} \Omega m$ オーダーに到達した。(2)Cr添加によってゼーベック係数を維持するとともに電気抵抗率の大幅な低減によって出力因子は向上した。Cr添加量 $x = 0.175$ のものは、973 Kにおいて出力因子が $0.65 mW/K^2m$ に達した。973 Kにおける $x = 0.175$ の焼結体は、酸化チタンマグネリ相と同程度の熱伝導率 $1 \sim 5 W/Km$ であるとする、無次元性能指数は最大0.6に達すると予想される。

### ◆参考図

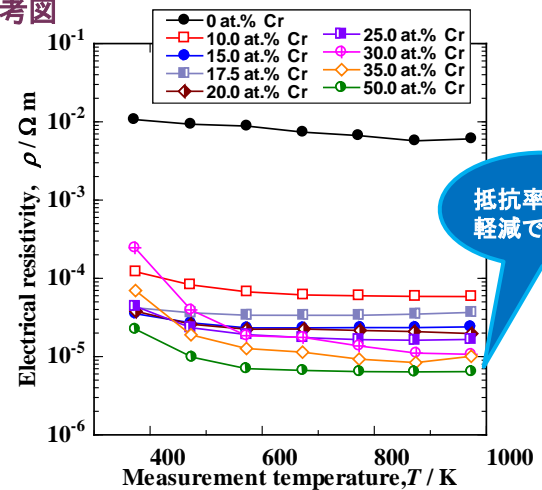


図1  $Ti_{1-x}Cr_xO_z$  の焼結体の電気抵抗率

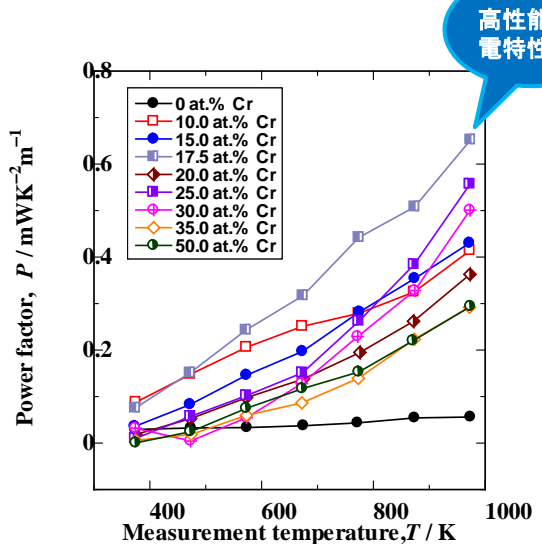


図2  $Ti_{1-x}Cr_xO_z$  の焼結体の出力因子

## ●関連する知的財産権

- ① 特願2014-038954(2014年2月28日出願)「熱電変換材料及びその製造方法」

## ●ステーションからの企業様へのメッセージ

熱エネルギーを電気エネルギーに変換するときに、熱電変換材料の電気抵抗率を低くし、高機能を達成する技術です。ぜひ本技術の実用化を目指す意欲的な企業様のご連絡をお待ちしております。

【連絡先】学術研究推進機構産業連携研究推進ステーション産業連携研究推進室

E-mail cccu@faculty.chiba-u.jp 電話 043-290-3565 FAX 043-290-3519



◇氏名 魯云

◇役職 教授

◇所属 大学院工学研究科

◇提供できる技術シーズ

① 熱電変換材料及びその製造方法

◇経歴

1981 ハルビン工業大学材料系 工学学士

1984 ハルビン工業大学大学院 工学修士

1993 広島大学工学研究科 工学博士

◇職歴

1984 重慶大学冶金系助手

1993 千葉大学工学部助手

2002 千葉大学工学系研究科 准教授

2015 千葉大学工学系研究科 教授