

2021年3月4日

**マフラー排熱を有効利用—業界最大・最高出力の発電を実現****ヤマハ車載用熱電発電モジュール『YGPX024』のサンプル提供を開始**

ヤマハ株式会社は、カーボンニュートラル時代に貢献すべく、自動車排ガスの熱エネルギーから発電できる世界最大サイズ<sup>\*1</sup>かつ最高出力<sup>\*2</sup>の熱電発電モジュール『YGPX024』を開発し、サンプル販売を3月5日(金)より開始します。



ヤマハ車載用熱電発電モジュール『YGPX024』

このたびサンプル販売を開始する『YGPX024』は、モジュールの上下面を貫通する熱流により生じる温度差から電力を供給することが可能な発電モジュールです。従来品と比べ、高い出力密度を有しながらも、設置面積143x103 mm<sup>2</sup>と従来困難であった大型化に成功し、1モジュールで最大143Wもの大電力を供給することを可能にしました。自動車の排気管に設置することで、排気ガスの熱エネルギーから発電することができ、これによりオルタネーターの負荷を低減させ自動車のCO<sub>2</sub>排出量の削減を実現します。そのほかにも、工場排熱などの有効活用をはじめ、コジェネレーション、地熱や太陽熱を用いた発電などにも活用できるモジュールです。

**<概要>**

- ・廃熱を有効利用する発電モジュール
- ・世界最大<sup>\*1</sup>のモジュールサイズ(143x103 mm<sup>2</sup>)
- ・高い動作温度の実現(最大400℃/常用300℃)による世界最大の出力<sup>\*2</sup>、および高い出力密度(143W, 1.5W/cm<sup>2</sup> <sup>\*3</sup>)
- ・高い信頼性と簡易な搭載性を実現したステンレスパッケージ構造

**<想定される用途>**

- ・自動車排ガスからの発電による、オルタネーターの負荷低減と走行中の電力回生による燃費改善およびCO<sub>2</sub>削減
- ・工場排熱からの発電による電力効率改善、CO<sub>2</sub>削減
- ・コジェネレーション、家庭用燃料電池等の分散電源の排熱利用によるエネルギー効率改善
- ・地熱、太陽熱等の自然エネルギーを用いた発電

## <開発の背景>

近年、地球温暖化対策が人類の永続的課題として改めて注目され、我が国でも温室効果ガスを 2050 年に実質ゼロにし脱炭素社会を実現するという宣言<sup>※4</sup>がなされました。これを受け、自動車分野ではハイブリッド車両、電気自動車(EV)等の電動化車両の普及率向上が推進されており、また、電力供給に関しては新エネルギーの活用、分散型電源の普及等の施策が加速しています。

当社ではこれまで、高性能熱電変換材料の自社開発および高精度実装技術を強みに5G等の光通信ネットワークで活用されるペルチェモジュールの製造・販売を展開してきました。このペルチェモジュール事業により得られた技術ノウハウや知見をもとに、CO<sub>2</sub>削減を通じて広く社会に貢献することを目的とし、温度差で発電できる熱電発電モジュールを開発しました。

## <主な特長>

### 1. 世界最高の出力<sup>※2</sup>

『YGPX024』は、光通信用ペルチェモジュールで培った高性能熱電材料技術、および高精度実装技術を応用することで動作温度を高温化(最大 400℃/常用 300℃)し、出力密度を向上することで、世界最高の出力を実現しました。モジュール上下面の温度差が 385℃(高温側 400℃、低温側 15℃)の場合に1モジュールあたり 143W(出力密度 1.5W/cm<sup>2</sup>)もの大電力を取り出すことが可能です。自動車搭載を想定した温度条件(高温側 285℃、低温側 100℃)においても 40W と高い出力を得ることができます。

### 2. 世界最大サイズ<sup>※1</sup>で高い信頼性

従来の熱電発電モジュールは、複数の熱電材料を上下に対向する 2 枚のセラミックス基板で挟持する構造を有するため、動作中の温度差による熱応力に起因しモジュール破損が進行することから、大型化および高温動作が困難であるという問題がありました。今回開発した『YGPX024』では、自動車分野などの過酷な使用環境下での実用化に耐えるべく、独自の応力緩和構造とステンレスパッケージ封止構造(いずれも特許出願済)を採用しました。これにより自動車用途においては 15 万 km 走行相当の負荷に耐えうる高い信頼性を維持しつつ、世界最大サイズまでモジュールの大型化に成功しました。

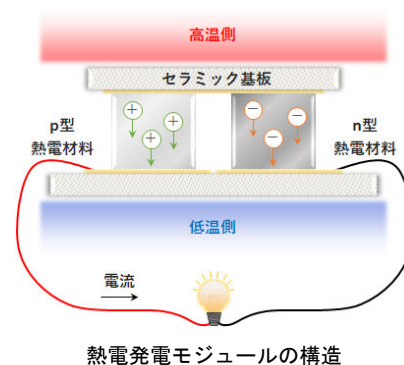
従来の熱電発電モジュールの場合、自動車向け用途では数十から数百個のモジュール搭載が検討されていましたが、本製品を採用することで大幅な数量削減が期待できます。

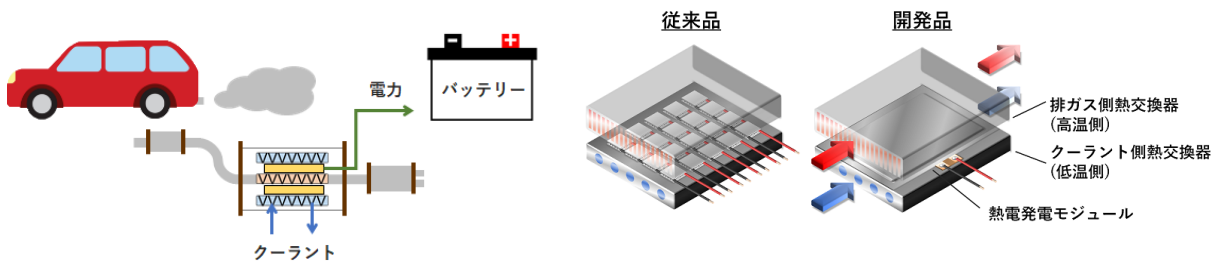
### 3. 簡易な搭載性

『YGPX024』は適度な柔軟性を有しており、搭載時に良好な熱接触を得ることができます。これにより搭載時の熱伝導性グリースの塗布が不要となり、また独自のパッケージ封止構造により酸化防止・結露対策が不要となるなど、お客様にとって面倒であった搭載作業を軽減し、熱源と冷却面に挟み、押圧するだけで発電することが可能となります。

## <熱電発電モジュールとは>

熱電発電モジュールとは、熱を電気に変換する物理現象(ゼーベック効果)を用いた発電モジュールです。モジュールの上下面に温度差が生じると熱電変換材料が起電圧を発生し、これに伴う電力を取り出すことができます。モジュールには機械的な稼働部がないことから無騒音で故障が少なく、加えて、単位面積当たりの出力密度が高く省スペースで様々な場所で設置して電力を取り出して利用できるという特徴があります。このような観点から、熱電発電モジュールは、再生可能エネルギーを用いた環境発電用途として広く実用化が期待されています。





熱電発電モジュールの応用例（自動車排ガスからの発電）



コジェネレーションシステム



工場排熱



家庭用燃料電池

熱電発電モジュールの応用例（その他）

### <製品サンプル仕様>

商品名	熱電発電モジュール
品番	YGPX024
発電能力	最大 143W（温度差 385℃時）
モジュール電気抵抗	2.4Ω（室温）
外形寸法	W143mm x H2.1mm x D103mm
動作環境	加熱面：400℃（最大） / 300℃（常用） 冷却面：150℃（最大） / 120℃（常用）
重量	約 93g

ヤマハ 熱電発電モジュール 製品ページ：[https://device.yamaha.com/ja/thermoelectric\\_cooler/](https://device.yamaha.com/ja/thermoelectric_cooler/)

※1,2: 2021 年当社調べ

※3: 出力密度はモジュール高温側接触面積当たりの発電量

※4: 経済産業省 HP より <https://www.meti.go.jp/press/2020/12/20201225012/20201225012.html>

\*掲載情報はすべて発表日現在のものです。発表日以降に変更となる可能性もありますので予めご了承ください。

#### ■ 報道関係の方のお問い合わせ先

ヤマハ株式会社 コーポレート・コミュニケーション部 担当：新川(あらかわ) TEL: 03-5488-6601  
ウェブサイト [https://www.yamaha.com/ja/news\\_release/](https://www.yamaha.com/ja/news_release/)（取材申し込みや広報資料請求が可能です）

#### ■ 製品に関するお問い合わせ先

ヤマハ株式会社 電子デバイス事業部 営業部  
ウェブサイト [https://device.yamaha.com/ja/thermoelectric\\_cooler/contacts/](https://device.yamaha.com/ja/thermoelectric_cooler/contacts/)