

配送用途に適した発電機搭載 小型電動輸送用冷凍機 TE シリーズ

Electric Driven Refrigeration Unit TE series with Built-in Generator
for Delivery Application Truck



販売元（日本国内）
菱重コールドチェーン株式会社
営業本部
☎(03)5259-2060
販売元（欧州域内）
Mitsubishi Heavy Industries Thermal
Transport Europe GmbH
☎+49 541 80005-360

環境負荷低減とともに、近年のインターネット上での電子商取引（Eコマース）の発達と宅配業界の輸送量増大に伴うドライバー負荷軽減が社会的課題となっている。特に低温輸送を必要とする宅配車両においては、輸送用冷凍機の電動化によるドライバーの温度管理負荷軽減とともに操作性・視認性向上の要求が高まっている。

三菱重工サーマルシステムズ(株)（以下、当社）は、輸送車両の大半を占めるディーゼルトラックに適用可能、かつ、上記市場要求に対応可能な冷凍機専用発電機・電池を組み込んだ全電動輸送用冷凍機 TE シリーズを開発したので紹介する。

1. 製品の概要

冷凍機専用発電機・電池をディーゼルトラックに組み込み、独自のコンバータ・インバータ技術により前述の発電・電池電力での冷凍機運転を可能にすることで、車両が停止する停車配達中やアイドルストップ中にも冷凍機が停止せず、自動的に継続運転可能なシステムを実現した。

2. 製品の特長

2.1 ドライバー負荷の軽減

(1) 冷凍機の自動電源切換えによる運転継続機能（以下、シームレス運転機能）

冷凍機専用の発電機と電池電力を車両に組み込み、当該電池電力を独自の開発コンバータにより昇圧し、インバータでコンプレッサ回転数を制御することで冷凍機を運転する。

図1のように、車両走行・予冷中は発電機電力で冷凍機運転と電池充電を行い、停車・配達・アイドルストップ中には、自動的に電池電力による冷凍機運転に切り替えることで、配送開始から終了まで冷凍機を停止させることなく連続的に運転し、冷凍庫内温度を高い精度で一定に維持することができる。

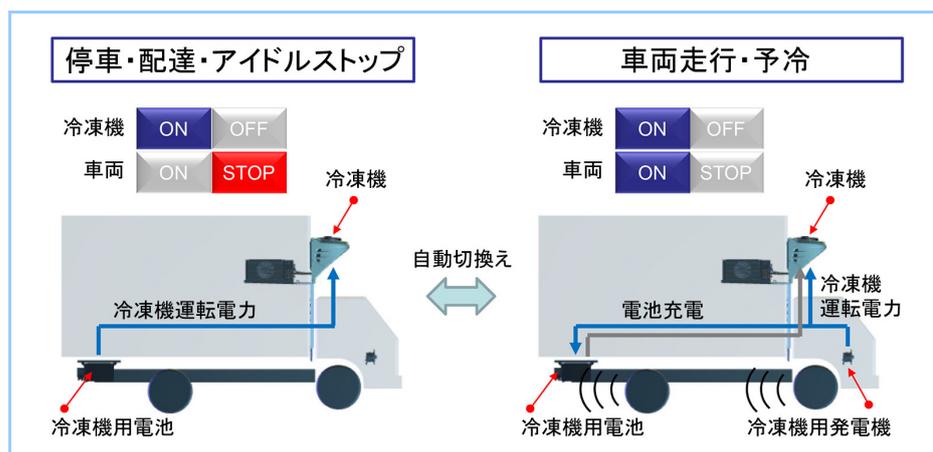


図1 シームレスな冷凍機運転を実現する自動電力切換システム

シームレス運転機能のため、冷凍機専用電池に充放電監視センサを搭載し、電池充電量や運転状況に応じて、**図2**のようにインバータにより冷凍能力や消費電力をコントロールすることで、終日の配送に最適化した自律的な冷凍機制御を実現した。

この自動制御により、ドライバーが従来懸念していた車両停止時に温度が上昇する問題を解決し、ドライバーの負担を軽減することができる。

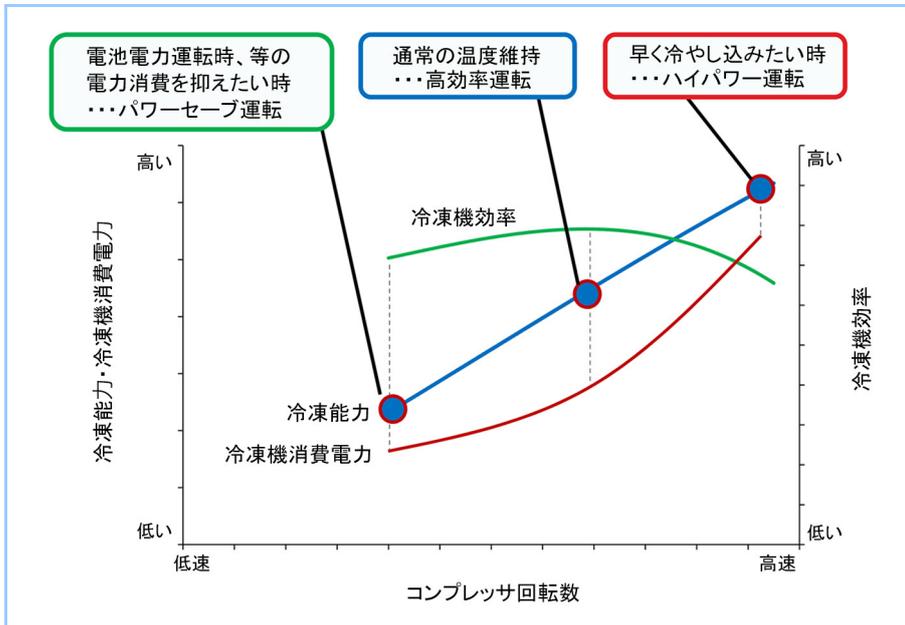


図2 電力コントロールとコンプレッサ回転数制御

(2) 視認・操作性の向上

冷凍庫内の温度と電池残量が一目でわかるよう、コントローラ液晶上に、庫内温度と電池残量を常時表示することで、ドライバーの冷凍機運転状態・品温状況の確認作業を容易にした**(図3)**。



図3 見やすい冷凍庫内温度と電池残量表示

2.2 環境負荷の低減と経済性の向上

(1) 省エネルギー性能の向上

冷凍機専用発電機により、エンジン効率が良好な車両走行時に電池充電を行い、停車中はその電池電力により冷凍機を運転するため、車両エンジンのエネルギーをより効率的な使用できる。かつ、**図2**のように冷凍庫内の温度維持運転においては、インバータにより高効率運転点で冷凍機を運転することで、より省エネルギー性を向上させた。

(2) 経済性の向上

従来の電動冷凍機のシステムではリチウムイオン等の高コスト電池、高効率な永久磁石発電機が主に使用されてきた。これに対し、本製品は高効率・高変換電圧比のコンバータ技術や、電池寿命を大幅に伸ばす充放電監視及びインバータ制御により、低コスト、汎用的な鉛蓄電池と商用車用オルタネータを組合せた冷凍機を実現し、冷凍機の省エネルギー性能と経済性の両方を向上させた。

3. 仕様及び構造

TE30GA はエバポレータユニット1台で冷凍室1室を温度調節するシステムである。

それに対し、TE20AMは冷凍室と冷蔵室の2室に冷凍庫を分割して使用する運用に対応した、エバポレータユニット2台で冷凍室と冷蔵室を各々独立して温度調節するシステムである。

TE30GA のシステム構成を図4に、TE30GA とTE20AM の仕様を表1に示す。

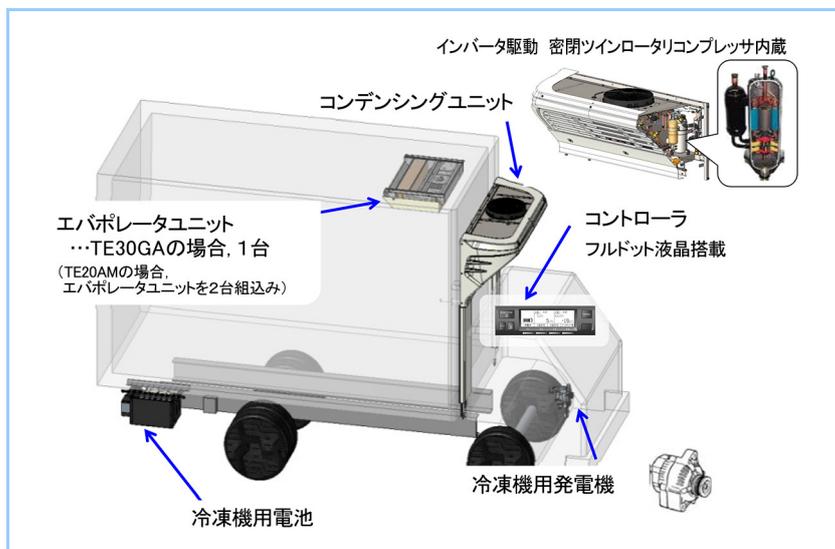


図4 TE30GA の冷凍機・システムの構成

表1 TE30GA, TE20AM の仕様

型式			TE30GA	TE20AM	備考
使用温度範囲	庫内温度	℃	-20~+30	-20~+30	※1 インバータ制御による能力最大運転時
	外気温度	℃	-20~+40	-20~+40	
冷凍能力	A室エバポレータ	W	3 000W ^{※1} (外気 30℃/庫内0℃)	2 400W ^{※1, 2} (外気 35℃/庫内0℃)	※2 冷凍用エバポレータ, 社内試験値
	B室エバポレータ	W	---	1 650W ^{※1, 3} (外気 35℃/庫内0℃)	
冷媒		kg	R410A, 1.3kg	R410A, 1.3kg	※4 除く, バッテリ, 発電機
外形寸法 ^{※4}	コンデンスユニット	mm	1 585×580×725	1 585×580×725	
	A室エバポレータ	mm	960×620×151	882×300×390	
	B室エバポレータ	mm	---	882×300×390	
質量 ^{※4}	コンデンスユニット	Kg	88	88	
	A室エバポレータ	Kg	20	10.8	
	B室エバポレータ	Kg	---	7.9	

4. 今後の展開

当社は今後も、電動輸送用冷凍機の性能向上とさまざまな車両に対応するラインナップ拡充に取り組み、コールドチェーンにおける環境負荷の低減, ドライバー負担の軽減, 輸送品質の向上を通して人々の暮らしの向上に貢献していく。