

1375kVA移動用ディーゼル発電機

🔊 移動用ディーゼル発電機，発電装置，省スペース

* 加村和俊 Kazutoshi Kamura ** 小倉弘行 Hiroyuki Ogura ** 田村泰樹 Yasuki Tamura

概要

当社は、1968年に移動用発電車を製品化し、以来配電線工事用として電力会社に多数納入してきた。

今回、移動用発電車の類似品であり、過去最大容量である1375kVA移動用ディーゼル発電機を九州電力(株)新種子島発電所に納入し、運用を開始した。この移動用ディーゼル発電機の特長は、海外製クリーンディーゼルエンジンを使用しており、環境に優しく、^{とうしょ}島嶼発電所のバックアップ電源設備として、高品質・高信頼性を実現している。



移動用ディーゼル発電機

1. ま え が き

ディーゼルエンジンを使用した発電装置では、エンジン特性や使用燃料により、黒煙・白煙、NO_x、ばいじんなどが排出される問題があり、大気汚染防止法により燃料消費量が50L/h以上は環境負荷に対する規制がある。しかし、非常用発電装置に関しては、当面の間は大気汚染防止法の適用から外れており、特に対策は行っていないのが実状である。また、近年化石燃料を使用するエンジンに対し、環境面からの要求が高まっており、その対策は、今後の非常用発電分野においても課題となることが考えられる。

更に、ディーゼル発電装置の燃料消費量は、ガスタービン発電装置と比較して格段に少ないことから、CO₂削減にも貢献できる。

今回、環境面からの要求を考慮した環境対応形

ディーゼルエンジンを選定し、大気汚染防止法をクリアする常用機並みの環境対応を実現した。また、主要機器をすべて搭載した超低騒音パッケージ形として、運搬時には分割してコンテナサイズで輸送を可能としている。

本稿では、移動用ディーゼル発電機の仕様や特長などについて紹介する。

2. エンジン選定

当社はディーゼルエンジン発電装置や移動用発電車で数多くの実績と技術力を有している。これらのノウハウを基にエンジンを調査した。国内外のエンジンメーカは、昨今の環境面の要求を考慮し、性能向上を行っている。その中で、各メーカのエンジン性能から、燃料消費量が少なく、排気ガスがクリーンで、世界的に納入実績のあるCummins社製ディーゼルエンジンを選定した。



第1図 ディーゼルエンジン
今回採用したCummins社製ディーゼルエンジンを示す。

第1図にディーゼルエンジンの外観を示す。

3. 移動用ディーゼル発電機の仕様

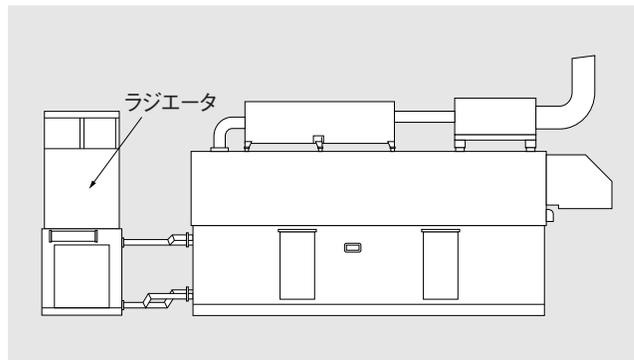
移動用ディーゼル発電機は、ディーゼルエンジン・発電機・制御装置・燃料タンク・潤滑油タンクをすべて1つのパッケージに収納した構造である。また、トレーラに積載し、移動できるようにしている。第2図に外形図を、第3図に内部構成を示す。

移動用ディーゼル発電機は連続運転を考慮し、燃料フィルタ・潤滑油フィルタは運転中でも交換でき、また、潤滑油補給タンクからエンジンへ潤滑油を補給する構造としている。環境面からの要求に対応するため、窒素酸化物・ばいじん量を低減し、超低騒音パッケージとした。

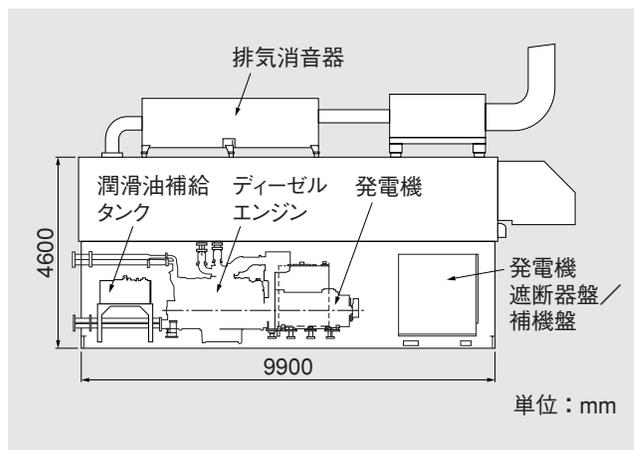
以下に収納機器と概要を示す。

- (1) 搭載機器
 - (a) 発電機：1375kVA - 4P - 6900V - 60Hz - pf0.8
 - (b) ディーゼルエンジン：Cummins社製QSK50-G4 V16気筒 - 1164kW - 1800min⁻¹
 - (c) 搭載盤：発電機制御・遮断器盤 - 1面，補機盤 - 1面
 - (d) 制御用バッテリー：DC24V 528Ah
 - (e) 潤滑油補給タンク：900L
 - (f) 燃料油タンク：690L
 - (g) 排気消音器：3連式

第1表に発電機及びエンジン仕様を示す。



第2図 移動用ディーゼル発電機の外形図
移動用ディーゼル発電機の外形図を示す。



第3図 移動用ディーゼル発電機内部構成
移動用ディーゼル発電機の内部機器レイアウトを示す。

第1表 発電機・ディーゼルエンジン仕様

(a) は発電機仕様となる。発電機は(株)明電舎製である。(b) はディーゼルエンジン仕様となる。エンジンはCummins社製である。

(a) 発電機仕様

項目	仕様
発電機形式	(株)明電舎 E-AF
発電出力	1375kVA
発電機効率	95.0以上(力率80%)
力率	80%
定格の種類	連続
周波数	60Hz
極数	4
回転数	1800min ⁻¹
定格電圧	6900V
励時方式	ブラシレス方式

(b) ディーゼルエンジン仕様

項目	仕様
メーカー	Cummins社
形式	QSK50-G4
定格出力	1164kW
定格回転数	1800min ⁻¹
シリンダ数	16
シリンダ径×ストローク	159×159mm



(2) 概要

- (a) 設置場所：屋外形（屋内設置も可能）
- (b) 寸法：W9900×H4600×D2450mm（但し、突起部及び上部消音器を除く）
- (c) 質量：約40t（搭載品含む）
- (d) 換気方式：電動ファンによる強制換気

4. 熱交換器の仕様

ディーゼルエンジンのジャケット水及びインタークーラ水の排熱を放熱するために、ラジエータを別置設置している。ラジエータは、コルゲートフィン形を4台組み合わせ、ユニット化した構造である。また、輸送を考慮し分割構造とした。移動用ディーゼル発電機が超低騒音パッケージであることから、ラジエータも同等な超低騒音レベルとした。

以下に収納機器と概要を示す。

(1) 搭載機器

- (a) ラジエータ：コルゲートフィンタイプ 4台
- (b) 膨張タンク：2台
- (c) 送風機：2台

(2) 概要

- (a) 設置場所：屋外形
- (b) 寸法：W3000×H5710×D2200mm
- (c) 質量：約4500kg（乾燥時）

5. 特 長

ディーゼルエンジンは、同容量のガスタービン発電装置より燃料消費量・二酸化炭素排出量が格段と少ない。また、今回使用しているエンジンは環境対応形であり、従来ディーゼルエンジンより窒素酸化物やばいじん排出が少なく、環境負荷が小さい。特に窒素酸化物は、実力値500ppm（O₂13%）で、大気汚染防止法に定められている排出基準の厳しい地区への対応も可能である。

移動用ディーゼル発電機は、発電に必要な機器がすべて搭載されていることにより、省スペース化、輸送コスト低減、移動後の設置やパッケージ組み立ての時間短縮を図ることができる。特にパッケージは、トレーラで移動をスムーズに行うようにするため、上下で分割が容易に行うことが可能な構造としている。

この移動用ディーゼル発電機は、移動式では最

大級の1375kVAディーゼル発電装置で、なお且つ超低騒音パッケージである。付属機器の排気消音器や別設置ラジエータも超低騒音構造で、システム全体で高性能を図っている。

6. 検 証 試 験

環境面及び仕様による検証試験項目に準じた試験を社内にて実施し、特長であるエンジン性能やパッケージ性能を満足した結果が得られた。また、移動用ディーゼル発電機のパッケージは上下分割でき、トレーラでスムーズに輸送できた。

7. 性 能

検証試験より発電装置性能として、第2表にユーティリティリストを示す。移動用ディーゼル発電機本体の性能としては、超低騒音パッケージの実現、輸送を考慮したパッケージ構造が達成で

第2表 ユーティリティリスト

移動用ディーゼル発電機の補機用電力は、通常より比較的小さい。

No.	項目	仕様
1	燃料	
	種類	A重油
	総発生熱量	44.37MJ/kg
	密度	0.9以下
	硫黄分	1.5%以下
2	潤滑油	
	種類	API分類CF-4
	粘度	15W-40
	消費量	約0.95L/H（定格出力時、初期参考値）
	注. そのほかの一般油脂類については、別途潤滑油リストに基づき銘柄を決定する。	
3	補給水	
	水質	推奨：ESクーラント
	温度	常温
	圧力	約0.01～0.1MPa（補充が途絶えない系統とする）
	補給水	日常の補給は不要（濃度管理を行う）
	循環水量	123/36m ³ /h（ジャケット/クーラ）
	注. 補給水については、推奨品以外も使用は可能。要否の確認は必要である。	
4	電源	
	(1) 補機用電力	
	電圧・周波数	三相・AC220V・60Hz
	必要設備容量	約26.4kW（照明、空調など建屋設備電力を除く）
	(2) 交流制御電源	
	電圧・周波数	単相・AC220V・60Hz
必要設備容量	約2kW（アクセサリ、機関制御用）	

きた。また、環境対応形エンジンの採用により、窒素酸化物・ばいじん量の目標を達成した。

8. む す び

今回の移動用ディーゼル発電機は、ディーゼル発電装置としては最大級の発電出力1375kVAである。この発電設備を移動させることが可能となり、緊急時の大電力供給が容易に行われる。このような、活躍の場が広がることが何よりの大きな喜びである。

今後も発電装置の性能向上とお客様のご要求事項に継続して取り組んでいく所存である。最後に、移動用ディーゼル発電機の完成にご協力いただいた多くの関係者各位に深く感謝する次第である。

・本論文に記載されている会社名・製品名などは、それぞれの会社の商標又は登録商標である。

《執筆者紹介》



加村和俊 Kazutoshi Kamura
発電設備の開発・設計業務に従事



小倉弘行 Hiroyuki Ogura
発電システムのエンジニアリング業務に従事



田村泰樹 Yasuki Tamura
発電システムのエンジニアリング業務に従事

