



**YANMAR**

ガスタービン メンテナンスのご案内



**GAS TURBINE**

Emergency power generators

**3LRメンテナンス**

ヤンマーエネルギーシステム株式会社

## ガスタービンは精密機械！！

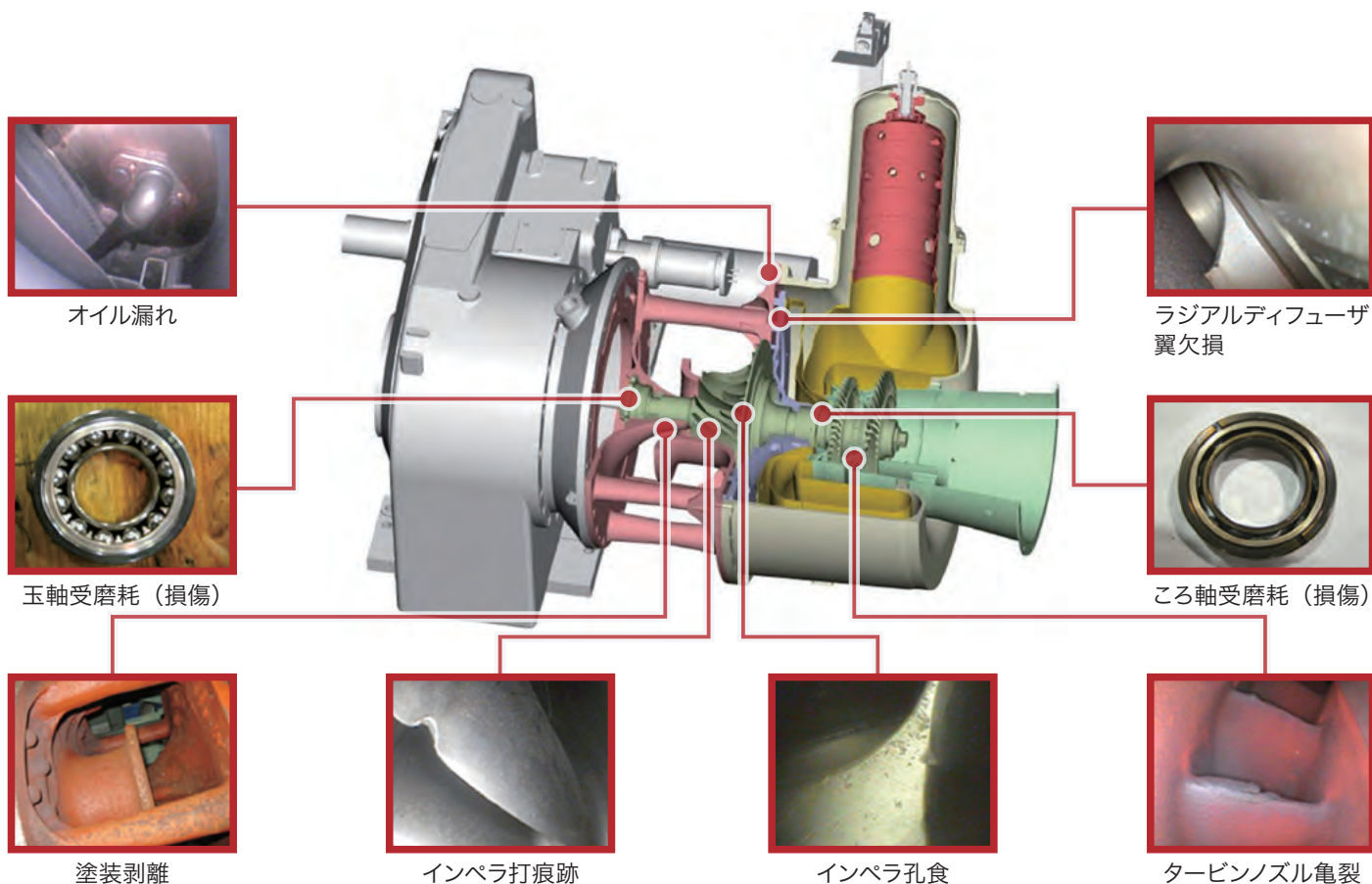
心臓部のパワーモジュールでは、高速回転体は毎分3～5万回転しており、2個の軸受で支えられています。この軸受に劣化した潤滑油が供給されると軸受に微細な傷がつき、損傷に至ることがあります。

また、潤滑油系統にはOリングを使用していますが、経年劣化でオイル漏れが発生し、軸受への潤滑油供給不足に至ることがあります。

さらに、大量の空気を吸入するため、外来異物混入により、塗装剥離・インペラ打痕跡やラジアルディフューザ翼が欠損することがあります。そして、運転環境により、インペラやラジアルディフューザに錆、タービンノズルに亀裂など、外的要因や環境にも左右され、保守点検は高度な対応力が必要とされています。



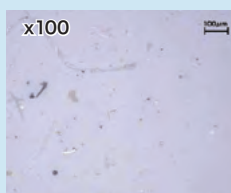
## パワーモジュールの経年劣化事例



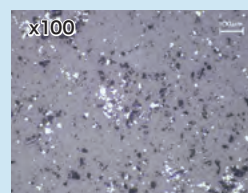
## 潤滑油の経年劣化事例



ガスタービンの潤滑油は見た目では劣化や汚れの違いが分かりづらいですが、顕微鏡で見るとかなり汚れているのが分かります。軸受け、ベアリングの周速は『約500km/h』!! (新幹線の300km/hより速い!) 汚れた潤滑油では、すぐに軸受けに影響します。



新油 (NAS7等級)



古油 (NAS12等級)

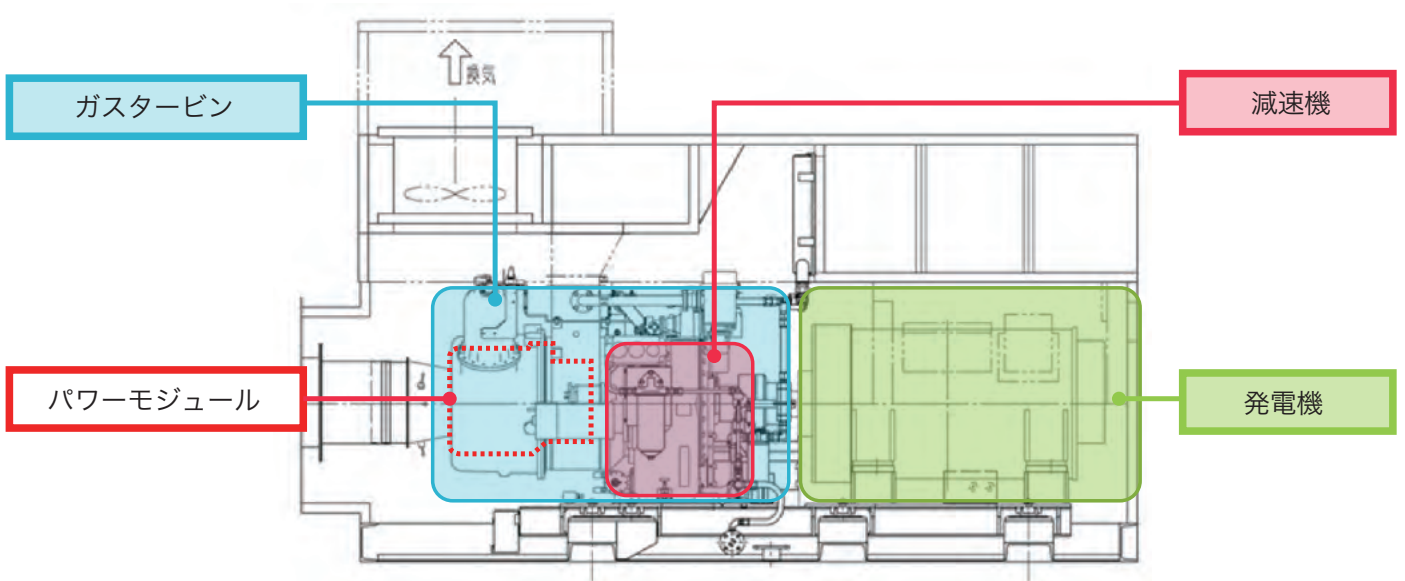


## ご存知ですか？

# あなたの『非常用発電装置』がどんな状態か!!

非常用発電装置は待機状態で稼働時間が少ないために、メンテナンスが軽視され見落とされる傾向にあります。しかし！緊急時には、稼働の良否が人命や財産にかかわる最重要な設備です。万が一の場合、確実なパフォーマンスを発揮させるために弊社では、設置後 15 年経過した非常用ガスタービンの心臓部の定期点検整備として、『パワーモジュールの交換メンテナンス』を推奨しています。

## 発電機の動力源はガスタービン！

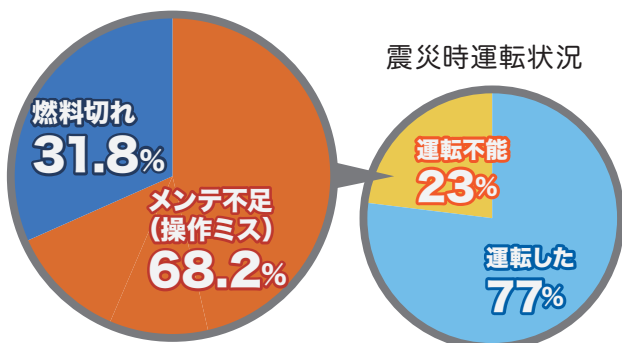


### ガスタービンって？

ガスタービンとは、燃料の燃焼による熱エネルギーを運動エネルギーに変える原動機的一种です。まず、『インペラ』で大量の空気を吸い込み圧縮します。次に『燃焼器』で圧縮した空気に燃料を噴射し点火燃焼させます。最後に高温高圧になった燃焼ガスで『タービンブレード』を回転させ、運動エネルギーとして利用します。上記の動力発生部位を『パワーモジュール』と言い、その回転数が3~5万回転!! そんな超高速回転を『減速機』で減速し発電機を回転させ発電しています。ちなみに、タービンの排気エネルギーを排気自身を加速しジェットとして噴出する事により推進力を得るのが航空機のジェットエンジンです。

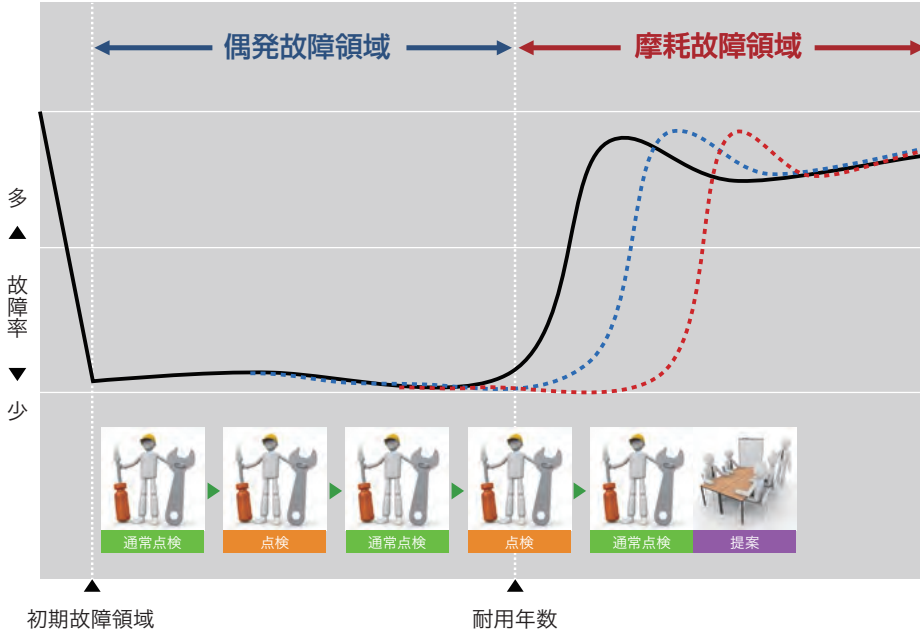
## ガスタービンは、抜群の信頼と安定感。でも点検の重要性を再認識

運転不能内訳



阪神淡路・東日本大震災では、冷却水を使用しないガスタービンが大活躍。しかし、約 20%が『エンジンが起動しない…』、『発電しない…』、『途中で止まった…』など、運転できていませんでした。これらの半数以上が、普段のメンテナンスを怠っていたり、適切な取扱やアドバイスを受けていませんでした。

## 機械も劣化していきます！



### 機器の一般的な故障モード

このグラフは使用年数における機器の一般的な故障領域をあらわしているグラフになります。一般的に、その線形が浴槽に似ている事から、バスタブカーブ・バスタブ曲線などと言われます。

- 経年劣化・環境要因による故障率の上昇
- 定期点検実施による故障率の低減
- 部品更新による延長

- 初期故障領域**
- 偶発故障領域**
- 磨耗故障領域**

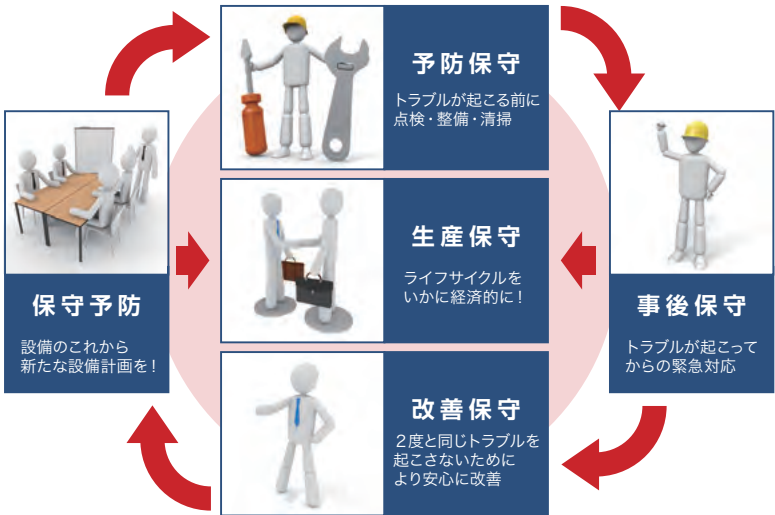
設計・製造に起因して発生する領域  
安定していて、稀にしか不具合が発生しない領域  
摩耗、劣化などが顕在化して再び故障頻度が増加傾向にはいる領域

この曲線から故障頻度を把握し、適正なメンテナンス（検査・点検・部品交換・整備・調整）をすることで、広いバスタブが示す設備の延命化を実現します。

## ご存知ですか？今されている点検！

法定点検は、あくまでもその時点で機器が、機能、安全防止、公害面などが法定基準に適合しているかをテスターや目視などで『検査』するもので性能、安全を保証されたわけではありません。それに対し、定期点検整備は、設備のトラブル防止や性能の維持を図るための予防保守であり、点検結果から、不具合箇所を整備します。常に、日常管理から精密点検での内部状況を把握することで設備の本来の性能維持や寿命延長が可能になります。

## そして！メーカーメンテナンスはTPMで安心と信頼



TPMはTotal Productive Maintenanceと言い、設備の一生涯を通して、生産性が高くなるように、設計・建設・運転・保守を個々で考えるのではなく、総括して生産設備の効率向上を図る広い視野に立ち、常に改善し、進化していく保全方法でTPM、総括生産保守と言います。ヤンマーはTPMサイクルで設備の一生涯を常に考え、お客様に安心と信頼のメンテナンスをご提供出来るよう取り組んでいます。

ヤンマーは、3つのLとRでメンテナンスをご提案します。

## GT3LRメンテナンス

### LICENSE [技術力]

ライセンスを取得した  
サービスマンが  
安心と信頼の技術で対応。



ヤンマーはガスタービンライセンス制度（技術者認定制度）で、経験や技術・提案力等高度な教育を受けたスタッフが対応いたします。

### LIFETIME [提案・改善]

診断結果から設備にあったライフサイクルプランをご提案し、メンテナンスを実施する事で寿命の延長を行います。



弊社独自の診断項目と、ビデオスコープ点検などの高度な機材を使用した点検で、機器の寿命延長を目的とし最適なライフサイクルプランをご提案いたします。又、操作などご要望に合わせて講習会を実施いたします。

### LOOKOUT [対応]

万が一の緊急対応に備えます。



万が一の緊急対応時は、ヤンマーの全国サービスネットワークでスピーディーに対応します。（緊急部品供給サービス含む）

※対応時時発見された不適合事象については別途（有償）といたします。

### REPLACE MENT [回復]

メーカー保証のリビルトPM、新品PM・部品を交換、性能を回復します。



メーカー保証のリビルトパワーモジュールや新品、純正部品を適正に交換する事で性能を回復し、寿命延長を行います。

## GT3LRメンテナンスのご提案内容は！

### 機器の診断

弊社独自の診断項目で評価  
ビデオスコープでより内部までを診断します。

### 診断結果に基づいた 交換機のご提案

#### リビルトPM

ご使用の機器が始動 500 回、500 時間以下で損傷が少ない場合

#### 新規製作PM

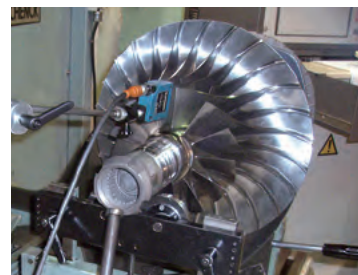
ご使用の機器が始動 500 回、500 時間以上又は損傷が大きい場合

※交換機は、費用が異なります。

### パワーモジュールの 現地交換

精度の高い整備・検査を受けたPMユニットを現地で交換。周辺機器の整備と合わせ、作業を行い調整、試運転、引渡しとなります。

通常の工場持帰り整備に比べ工事期間がグッと短く、お客様の操業の停止による、ご負担を軽減できます。  
また、メーカ推奨の定期点検を日ごろ行う事で、機器のストレスを軽減し、安価なリビルトPMで交換が出来ます。



さらに！ガスタービンだけでなく周辺機器や設備の診断による更新をお勧めします。

# 発電設備の保全に関する法令の基準

- 電気事業法
- 建築基準法
- 消防法

発電設備の機能を維持するには、各法令、電気事業法・建築基準法・消防法などによって維持管理に関する基準が定められています。規制の目的はあくまでも発電設備の機能の維持と安全性の確保です。万が一に備えて安全確保のためには、少なくともこれ位は必要であるという基準が示されているのです。

## 電気事業法

電気事業法では、発電設備を設置した場合、保安規定を届け出て、保安規定に定めた基準に従って実施することになっています。

## 建築基準法

建築基準法では、定期的な点検の必要性や基準を建築設備定期検査業務基準指導書で定めています。定期点検の対象は特定行政庁が指定する建築物に設置されている物で概ね6ヶ月から1年の周期で点検し、特定行政庁へ報告が必要となります。

## 消防法

消防法では、発電設備の点検基準に従い、定期的な点検と報告を定めています。点検内容は、機器点検・総合点検で、施設の用途や重要度によって報告期間が異なります。点検業務は消防設備士又は消防設備点検資格者と自家発電設備専門技術者の両方の資格を持つ技術者が行うこととされています。

●メンテナンスについてのお問合せは下記へ

## ヤンマーエネルギーシステム株式会社

(本 社) 〒530-0014 大阪市北区鶴野町1-9 梅田ゲートタワー  
TEL:06-7636-6112 FAX:06-7636-2661

●札幌支店 〒004-0004 北海道札幌市厚別区厚別東四条4丁目8-1  
TEL:011-809-2200 FAX:011-809-2201

●仙台支店 〒983-0013 宮城県仙台市宮城野区中野3丁目1-5  
TEL:022-258-4366 FAX:022-258-8890

(青森営業所) 〒030-0901 青森県青森市港町2丁目5-12  
TEL:017-743-1111 FAX:017-743-1116

(秋田営業所) 〒010-0951 秋田県秋田市山王6丁目9-25 山王SEビル4F  
TEL:018-896-5526 FAX:018-896-5610

(盛岡営業所) 〒020-0852 岩手県盛岡市飯岡新田5地割45-1  
TEL:019-632-1687 FAX:019-638-8781

(いわき営業所) 〒971-8124 福島県いわき市小名浜住吉字飯塚44-1  
TEL:0246-58-5811 FAX:0246-58-5688

●東京支社 〒104-0028 東京都中央区八重洲2丁目1-1ヤンマー東京ビル  
TEL:03-3517-5925 FAX:03-3517-5942

●名古屋支店 〒461-0005 愛知県名古屋市中区東栄2-13-30NTPプラザ東新町8F  
TEL:052-979-5213 FAX:052-937-4883

(静岡営業所) 〒422-8044 静岡県静岡市駿河区西脇62-1  
TEL:054-281-7423 FAX:054-281-7626

●金沢支店 〒920-0365 石川県金沢市神野町東70  
TEL:076-240-0715 FAX:076-240-0714

●大阪支社 〒661-0976 兵庫県尼崎市潮江1丁目3-30(KDIビル3F)  
TEL:06-4960-8123 FAX:06-4960-8125

●広島支店 〒731-5145 広島県広島市佐伯区隣の浜3丁目1-31  
TEL:082-923-4476 FAX:082-924-1614

●高松支店 〒769-0101 香川県高松市国分寺町新居508-2  
TEL:087-874-9115 FAX:087-874-9120

●福岡支店 〒812-0857 福岡県福岡市博多区西月隈1丁目5-8  
TEL:092-441-0556 FAX:092-473-0667

(南九州営業所) 〒891-0132 鹿児島県鹿児島市七ツ島1丁目4-13  
TEL:099-261-7955 FAX:099-262-5068

●沖縄支店 〒901-2223 沖縄県宜野湾市大山7丁目11-12  
TEL:098-898-3127 FAX:098-898-3156

## ●ヤンマー沖縄株式会社

(本 社) 〒901-2223 沖縄県宜野湾市大山7丁目11-12  
TEL:098-898-8076 FAX:098-898-8082

●ヤンマーホームページ <https://www.yanmar.com>

## ⚠ 安全に関するご注意

- ご使用の際は、取扱説明書をよくお読みのうえ、正しくお使いください。
- 無理な運転は商品の寿命を縮め、故障・事故の原因となることがあります。
- 故障、事故を未然に防止するため、定期点検は必ずおこなってください。



この印刷物は、植物油インキを使用しています。

- 本カタログは、2015年6月現在のものです。
- 仕様、性能は改良・改善などにより、予告無く変更することがあります。
- 商品の色は、印刷の関係上、実物と異なる場合があります。