

# 未知の不具合までも察知し、「停止」を未然に防ぐ - 進化する、ガスタービンプラントのリアルタイム診断技術 -

## Trip Prevention through Failure Prediction

### : Advanced Real-Time Failure Detection and Analysis for Gas Turbine Plants

株式会社 IHI

コージェネレーションのツールとして、震災後は非常用電源として、にわかに存在感を増すガスタービンエンジン。電力の不安定要因や政府が打ち出した「節電 15%」政策など、シビアな状況で使われることが多くなっていることから、これからはますますの安定的な運転が欠かせない。では安全運転のためにはどうすればいいのか？ どう備えればいいのか？

#### ガスタービンとは？

ガスタービンは、吸い込んだ空気を圧縮、それにガスを噴射させ燃焼させ、膨張した空気がタービンを回し、排気する仕組みになっている。

ガスタービンをコージェネレーションシステムとして運用した場合、電力は照明や動力となり、排熱は工場などの蒸気や冷暖房に使われる。

使用される燃料はガス、灯油、重油、軽油とフレキシビリティが高い。なかには一種類ではなく、デュアルフェューエル仕様として二種類の燃料が使えるタイプもある。

自家発電設備という特性を活かし、震災後は常用だけでなく非常時に備えるためのバックアップ用電源としても注目が高くなっている。

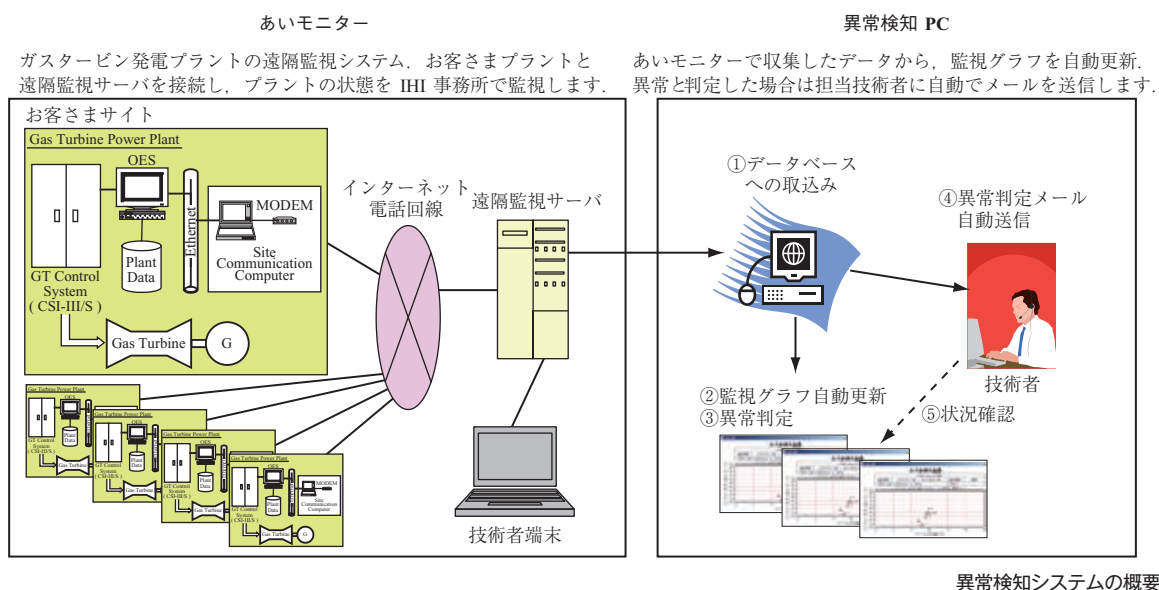
#### 安定した連続運転こそ真価

ガスタービンを運用する目的は「常用」「非常用」「常用・非常用兼用」の三パターンがあるが、もし予期せぬ故障や停電でガスタービンが止まるとどんな不都合が起きるのか。

たとえば「常用」「常用・非常用兼用」の場合、日本においては電気のインフラが整っているため、もし自家発電できなくなった場合でも過大なペナルティ料は生じるものの、電力会社から電気の提供を受けることはできる。

だが、自分のところで電気を作り工場に蒸気を送っている顧客がいちばん困るのが、蒸気を止めることで生産ラインが止まることである。なぜなら、中間の製品が全部使えなくなり、復旧にも数日かかる場合があるからである。

また、外国の炭鉱の場合などはさらに深刻である。日本



のように電気のインフラ自体がなく、電力を自家発電に完全に頼っているため仕事が完全に停止する。

さらに、「非常用」の場合でも、本当に必要なときに非常用として稼働しないというお粗末な状況に陥りかねない。

### ダメージを最低限にするための方法

では、故障や停電などの不測の事態が起きた場合はどうすればいいのか。またその不測の事態は、すべて予想不可能な事態といえるのか。

IHI ではガスタービン施設のさまざまなアクシデントに備え、『あいモニター』というプラント機器の運転パラメタを使用し、以前から遠隔操作で情報を収集し、故障が起きたときに状況を把握、原因分析する有効なツールとしてその活用を進めてきた。それでも、「もっと対応が早ければ、被害はさらに少なかった」というケースはある。そこで IHI では『あいモニター』の利用で蓄積したノウハウを活かす形で、故障が発生する前の故障の“前兆”をとらえ、早期に手当てし機器が停止することを未然に防ぐ新しいシステムの開発に成功した。

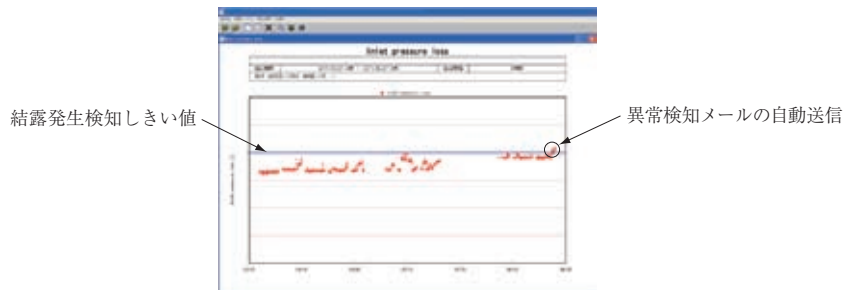
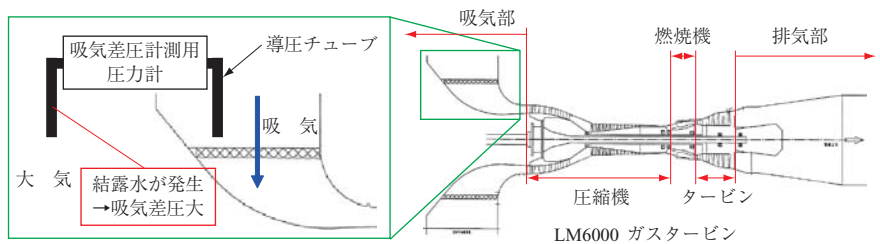
### 故障の前兆をとらえるシステム

新システムは、『あいモニター』に異常検知・診断機能を加えた『ガスタービンプラントの故障診断予防保全システム』である。

従来の『あいモニター』は、100 を超える各種のプラント運転データのリアルタイム表示および蓄積を行い、アクシデント発生時にいち早く状況を把握あるいは原因を推定するのに有効なツールであったのに対し、今回のシステムはさらにそれを一歩進め、常時プラントの運転状態の診断を行い、アクシデントの発生を事前に予知することを可能とする。

まず、『あいモニター』で収集した情報をデータベースに取り込み、監視グラフを自動更新する。

機械の故障には予兆があり、たとえば「振動」を例とするならば、プラントを納めた当初の振動の指標からずれると問題を起こす可能性が高くなる。振動以外にも温度や圧力などといったさまざまな指標に関して、これまでのガスタービンプラントの運用経験から正常域／異常域を定義し、指標



異常検知システム画面

LM6000 ガスタービンの吸気差圧計測導圧チューブ内の結露

が異常域にプロットされた場合は異常と判断し IHI の担当者にメールが送信される。次に担当者がそのデータをチェックしリアルタイムで状況確認ができる仕組みとなっている。

さらに従来経験していない未知の事象を検知するツールとしてタグチメソッドの応用である「MT システム」もシステムに組み入れる準備を進めている。

実際の検知例として、吸気差圧計測の導圧チューブ内の結露があった。結露水により吸気差圧データが通常範囲を超えて増加傾向にあり、放置すると吸気差圧の基準値に達し、エンジンが緊急停止する可能性が危惧された。そこで、お客さまに導圧チューブ内の検査を提案し結露水を除去することで、エンジンの緊急停止を未然に防ぐことができた。

このような IHI の遠隔監視システムは、<sup>さかのぼ</sup>遡ること二十数年前のアナログ回線の時代から、ADSL、デジタル回線と日本の電話網の変遷のなかで収集・分析・解析してきたさまざまな不具合の前兆とその結果の蓄積によって開発されたものである。

IHI は豊かな経験と培ってきた実績を活かし、これからも社会の安全・安心のニーズにこたえていきたい。

問い合わせ先

株式会社 IHI 原動機セクター  
 原動機プラント事業部 プロジェクト部  
 電話 (03) 6204 - 7721  
 URL : www.ihico.jp/