



SERVICE GUIDE





メンテナンスの革新

企業が競争に勝ち抜き、生き残るためには、プラントのパフォーマンスを最大化させつつ、安全・安定操業を実現することが求められています。それを最少の要員と最小のコストで達成する必要がある一方で、技能伝承、人材育成、働き方改革、DXの推進などの課題にも取り組んでいくためには、従来の手法に固執することなくメンテナンスを根本から見直す勇気と決断力が必要です。

診断サービスのプロ集団

TTS(ティティエス)は1998年に株式会社ティエルプイの診断サービス事業部としてスタートして以来、設備の点検・診断作業を専門に扱う技術集団として、多くのお客様より高い評価をいただき、信頼関係を構築できるようになりました。これからもTTSの社名に込められたモットーである、Timely・Trustworthy・Safeを胸にお客様の頼れるパートナーとして歩み続けます。

世界の最先端技術を駆使したメンテナンスソリューションを提供

メンテナンスの技術・手法は、国によって文化や環境から異なったものが開発されています。TTSは世界で実績のある最新技術を導入し、その技術が持つ強みを最も活かした診断サービスをパッケージとして開発・提供することで、お客様のメンテナンス要員が減少していく中、「コストの最小化」と「信頼性の向上」を同時に実現する力強いパートナーとなります。

お客様にとって必要な時にスピード感を持って
タイムリーに技術を提供します。

Timely
Trustworthy
Safe

お客様から信頼していただける
サービスマンシップと
診断結果をお届けします。

何よりも安全な診断作業を提供し、
継続的にレベルアップさせます。

目次 INDEX

	配管における腐食や減肉のリスクスクリーニング	5
	付帯工事・前処理なく金属腐食をスクリーニング	6
	高温でも高精度に腐食速度をモニタリング	7
	抜けモレなく面で測定する金属腐食スクリーニング	8
	付帯工事・前処理なくステンレス材の応力腐食割れをスクリーニング	9
静機器	リスクマネジメントツール導入	10
	機械基礎、フランジ、定盤などの平面(平坦)度診断	11
	エア・ガスのリーク診断	12
	バルブの内漏れを網羅的に検査してフレアロスを最小化	13
	スチームトラップの作動判定と管理台帳作成	14
	装置・配管の保温状態チェック	15
	ロールの平行度診断	17
動機器	カップリングのレーザーアライメントSV	18
	レーザーボア(内径)アライメント診断	19
	回転機モニタリング診断	20
電気・計装	配電盤のコンディションチェック	22

▶ 静機器

プラントの設備は日々老朽化が進み、適切な管理がなされなければ、性能・機能低下による生産性の悪化を招くだけでなく、突発故障が発生して操業を停止せざるを得ない事態に陥ることがあります。

TTSでは、熱交換器、タンク、塔槽類、配管、各種弁類といった「静機器」の状態を世界中の最新技術を駆使して素早く正確に計測し、結果を報告します。

設備の腐食管理

Teletest ロングレンジガイド波	長距離超音波により広範囲の全面を検査することで、減肉リスクの有無とその発生場所を検出・特定	配管における腐食や減肉のリスクスクリーニング
Pulsed Eddy Current パルス渦流探傷	電磁誘導による渦電流を利用するため、耐火材や保温材などの上から検査が可能	付帯工事・前処理なく金属腐食をスクリーニング 高温でも高精度に腐食速度をモニタリング
Bracelet 電磁場の振幅と位相を利用	「面」で連続的に板厚情報を取得できるため、孔食のような小さな腐食も発見可能	抜けモレなく面で測定する金属腐食スクリーニング
MDK 誘導境界の変化と交流磁界の変化を利用	非接触で金属の割れを検査できるため機器ノズル部のダブリング補強箇所などが検査可能	付帯工事・前処理なくステンレス材の応力腐食割れをスクリーニング

プラントの安定操業とメンテナンスコストダウン

プロセスプラント ボイラープラント 発電プラントなど

リスクマネジメントツール導入

平坦度(平面度)

設備の基礎 装置フランジ面 設備の垂直度

機械基礎、フランジ、定盤などの平面度(平坦度)診断

気体のリーク

地上・ラック上配管 保温内 ガスヘッダー
タンク バルブ ホース

エア・ガスのリーク診断

フレアロス対策

石油精製、石油化学プラントの焼却処理施設

バルブの内漏れを網羅的に検査してフレアロスを最小化

スチームトラップ管理

スチームトラップおよびバイパスバルブなど周辺機器

スチームトラップの作動判定と管理台帳作成

設備の温度異常管理

設備からの放熱ロス 高所スチームトラップの作動判定
タンクの液面計チェック

装置・配管の保温状態チェック



長距離超音波（ロングレンジガイド波）を用いて広域の配管を検査



詳細はこちら

配管における腐食や減肉のリスクスクリーニング

各プラントにおける腐食、エロージョンなど、配管全体の内外面の減肉部分を長距離超音波により検出・特定することで、減肉リスクの有無とその発生場所を絞り込みます。1箇所にセンサーをセットするとセンサー前後の数十メートル間をスクリーニング(広域の粗診断)できるため、センサーの取り付け箇所を順次移動していくことで長距離配管の全面スクリーニングが可能です。

1 長距離に強い! 数十メートルを検査

配管全体を伝搬するガイド波は、減衰が従来の超音波よりも遙かに小さく、一般的に有効な検査範囲は数メートル~数十メートル。実に、従来の方法の数倍の距離を一度に検査することができます。

1箇所にセンサーをセットするとセンサー前後の数十メートル間の配管の内外面をスクリーニング(広域の粗診断)できるので、センサーの取り付け箇所を順次移動していくことで効率よく検査のカバー率を大幅に上げることができます。

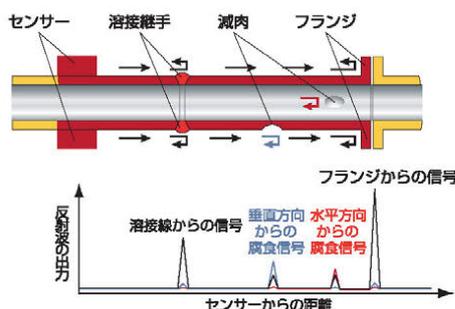
2 各種様々な用途の、あらゆる条件にもフレキシブルに対応

- タワー垂直配管や共通ラックなど高所の配管、栈橋、カルバート・トレンチ配管などのアクセスが難しい箇所もアクセスが容易な位置から検査できます。
- 防油堤貫通配管などは、壁の外から検査できます。
- 断熱配管は数十メートルごとに断熱材を解体し、そこから検査することで全面検査ができます。
- 減肉は内面減肉・外面減肉共に発見できます。
- 検査データから溶接部やフランジのような配管の特徴と欠陥とを区別可能なため、誤診断を防げます。
- 減肉の周方向の位置や広がりも確認できます(6B以上の配管でフォーカスデータ取得時)。



■ 診断原理

配管に設置したセンサーより長距離超音波(ロングレンジガイド波)を伝播させ、配管の肉厚管断面積の変化から発生する反射波を受信してPCIに表示。各反射波の特徴から、溶接線の位置や損傷の有無、損傷の位置を解析により特定します。



実績

保温・保冷配管、構造物脚柱、立上り配管、防油堤貫通配管

改善事例はこちら



耐火材や保温などの
 介在物を除去することなく、
 金属設備の肉厚分布をスクリーニング



付帯工事・前処理なく 金属腐食をスクリーニング



詳細はこちら

従来、保温・保冷材、耐火材、重防食塗装などが施された機器・配管の検査では、検査のために剥離・解体工事が必要なため、付帯工事費用や検査期間の長さが課題となっていました。PEC (Pulsed Eddy Current: パルス渦流探傷) は、電磁誘導による渦電流を利用して、非接触で金属板厚を測定できるため、耐火材や保温材などの上から金属の板厚検査が可能。検査トータルコストの低減や検査カバー率アップ、検査工期短縮につなげることができます。

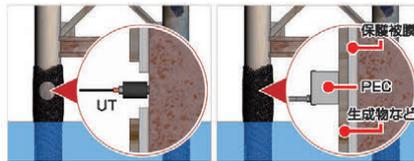
1 保温・耐火材等の解体・復旧 および足場の施工・解体が不要

非接触で検査できるため、保温・保冷・耐火材・防食テープ（重防食）塗装・海洋生成物の上から検査できます。また、高所用の延長ポールを使えば、6mまでは足場なく検査ができます。そのため、膨大な費用や期間を必要とする、足場施工・保温解体復旧工事などを大幅に削減することができます。



2 表面処理不要で 検査効率・カバー率向上

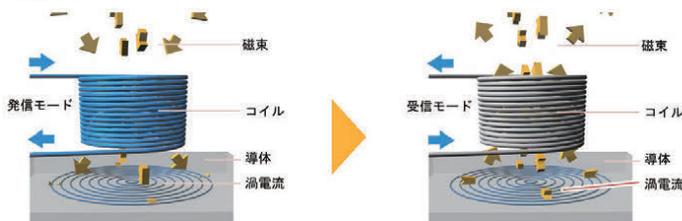
例えば、海洋鋼構造物の検査では、保護被覆やフジツボ・カキ殻といった海洋生成物が検査の妨げになりますが、PEC検査ではそれらを除去する必要がなく、超音波肉厚測定と比較し、同じ検査時間で測定範囲を大幅に広げることができます。



3 設備を痛めず 運転停止も不要

PECは、塗装や防食部の剥離・研磨・ケレンなどが不要で、検査をスムーズに実施できるとともに、塗装や防食部を痛めることなく、配管・機器の健全性を保てます。また、火気工事となる耐火材のハツリ工事などが不要のため、定修などを待つことなく運転中の検査が可能。更に超音波肉厚測定で問題となる高温部の検査も、PECでは耐火材を介して測定が可能で、表面温度550℃まで対応できます。

■ 診断原理



プローブから磁界を放出し、測定対象の金属に渦電流を作り出す

受信モードでは、渦電流により発生した磁界の減衰の早さを計測することで、測定対象である金属の肉厚を計測する

実績

保温・保冷配管、重防食配管、配管補修部、球形タンク脚柱、タンクアニュラー部、防油堤貫通配管（スリーブ）、棧橋支柱、腐食生成物上からの肉厚測定

改善事例はこちら





特定のポイントにおいて
短期間で高精度の腐食率算出が可能



詳細はこちら

高温でも高精度に 腐食速度をモニタリング

高温硫化物腐食や酸露点腐食など、内容物の性状や温度・運転条件などにより、腐食率が大幅に変化することがあります。腐食率を精度よくモニタリングしながら、運転条件や中和剤などを変化させ、腐食率をコントロールできれば、設備の長寿命化を図ることが可能です。しかし、高温の箇所などは、従来の測定技術では測定精度が低く手間がかかり、安全性の問題もありました。PEC(Pulsed Eddy Current:パルス渦流探傷)によるモニタリングは、高温箇所でも高い繰り返し精度で計測ができ、短期間で高精度の腐食率算出が可能になります。

1 繰り返し精度が板厚の ±0.2%と高精度

同一ポイントでの定点モニタリングの場合、板厚測定のリピート精度は、板厚の±0.2%。板厚のわずかな変化も正確にとらえることができるため、短期間の測定で腐食率を把握することが可能です。

2 300℃近い高温でも 再現性が高い

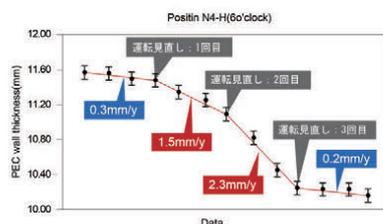
300℃近い高温であっても、板厚の±0.2%のリピート精度を維持(温度補正あり)。高温硫化物腐食モニタリングなど、高温下でも高精度で腐食率をモニタリングします。また、接触媒質を使用せず計測できるため、高温でも安全に計測できます。

3 モバイルシステムで リーズナブル

常設センサーではなく、モバイルシステムのため、初期のセンサー購入・設置工事費用が不要。状況に合わせた、モニタリングポイントの増減も容易です。測定ポイントは、ポジションフレームにより、正確に管理できます。

■ 診断原理

運転中の高温配管のモニタリングでも、金属板厚の微小変化を短期間で把握することができるため、管内を流れる原料や製品の種類と腐食率の相関関係、運転方法や薬注の種類・量と腐食率との相関関係などをつかむことにより、腐食率を把握・コントロールしながら積極的に設備を維持管理していくことが可能です。



実績

熱交換器入口・出口配管、エアフィンクーラー配管
トッパー(オーバーヘッドライン、リフラックスライン)、
タワー本体、ボトムポンプ周辺配管 など

改善事例はこちら



「面」で診断をすることで
診断箇所の抜けモレを解消



抜けモレなく面で測定する 金属腐食スクリーニング



詳細はこちら

定期整備期間中に効率良く精密検査や補修を行うためには、事前のスクリーニング検査が欠かせません。

TTSが提供するBracelet(プレスレット)検査は、金属腐食の精密検査手法であるUTのような「点」よりも広い「面」で連続的に板厚情報を取得できるため、測定のカバー率が上がり腐食の見逃しが発生しにくく、孔食(ピッチング)のような小さな腐食も発見します。また保温材の上から測定できるため検査の前処理が不要となり、検査工数を短縮できます。

1 「面」で広範囲を連続的に測定するのでスピーディーかつ網羅的な診断が可能

診断する対象に形状に沿ったプローブを軸方向にスライドさせるだけで、連続して測定でき、測定されていない(モレ)箇所を大幅に減らすことができます。

診断結果はリアルタイムでグラフとカラーグラフィックで表示されるため、問題箇所もすぐに確認できます。

プローブを周方向にずらしながら測定することで、全周測定できるため(保温配管6Bでは、4回で全周を測定)、スピーディーに実施できます。

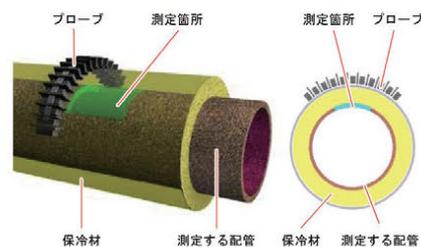
2 保温材の上から測定可能で検査の前処理が不要

電磁波を利用した検査であるため、測定対象とプローブとの間に強磁性体がなければ、最大75mm厚の保温材の上から測定が可能です(75mm以上離れている場合はお問い合わせください)。



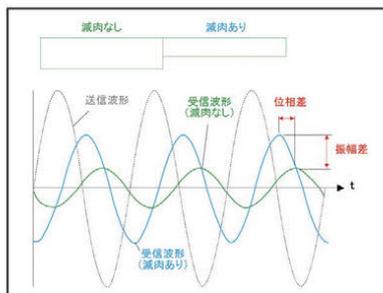
3 ピッチング(孔食)の発見に効果を発揮

「面」で測定するため、従来の方法では見落とされがちであった孔食の発見にも効果を発揮し、重大事故の防止につながります。



■ 診断原理

電磁場が測定対象物を通過する際の変化(振幅と位相)を検出し、減肉箇所を特定するTT(Through Transmission)と呼ばれる技術を利用しています。



実績

冷却水配管の孔食検査、保冷配管の腐食検査

改善事例はこちら





ダブリング部など従来できなかった対象の
応力腐食割れを検査可能



詳細はこちら

付帯工事・前処理なくステンレス材の
応力腐食割れをスクリーニング

従来、応力腐食割れを検査する場合、検査を実施するための制限や、対象によっては検査自体ができないことが課題でした。MDKでは磁界を利用することで、非接触で金属の割れを検査できるため、従来の非破壊検査では検査することができなかった対象(機器ノズルダブリング部など)の検査など、機器、配管のさらなる健全性確認につなげることができます。

1 従来の検査手法では 検査できなかった箇所の 検査が可能

磁界を利用して対象の金属を測定します。磁界は対象金属の表面にある介在物を透過するため、対象に直接接触することなく、割れを検査することができます。対象の金属表面が露出していない状態でも測定が可能となるため、塗装、ダブリングなどの金属がある場合はその取り付け部の解体作業などを大幅に削減することができます。

2 設備の運転停止が不要

塗装の除去、火気作業となるダブリングやラグなどの金属取り付け部の解体作業などが不要なため、定期修理などの時期を待つことなく運転中でも検査が可能です。運転中で検査できることで、SDMで整備が必要な対象を絞り込むことができます。また、PT、UTで問題となる高温部の検査も、温度が伝わりにくいシートなどを用いることでセンサー表面が80℃以下となるように設定すれば検査が可能です。

3 設備を傷つけない

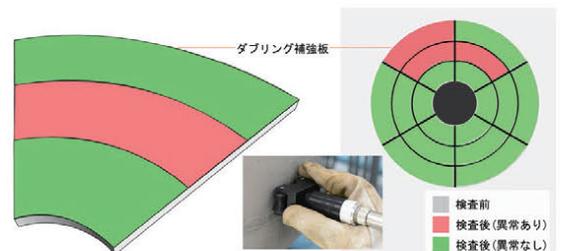
塗装や防食部の剥離・研磨・ケレンなどが不要なため、検査をスムーズに実施できるとともに、塗装や防食部を痛めることなく、配管・機器の健全性を保てます。



■ 診断原理

MDKは電磁誘導技術を用いて、誘導磁界の変化と交流磁界の変化を利用した検査技術であり、不具合箇所では磁界の電圧と位相が変化することを捉えて割れを検出します。

走査する際、磁界は減衰せずに金属を透過するため、表面に開口していない不具合箇所や、補強板などの下に隠れた不具合箇所も検出することができます。測定するエリアを大きく分割し、分割したエリアで上下左右に操作して異常を検知し、異常箇所ではなくエリア単位で報告します。



※MDKでは割れ箇所の深さがわからないため、不具合箇所を含むエリア単位での報告になります。

RBIをベースとした
メンテナンス計画ソフトウェアの
導入をサポート



リスクマネジメントツール 導入

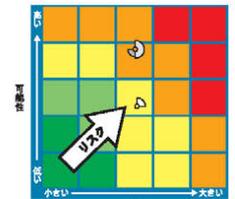


詳細はこちら

RBI(Risk Based Inspection)とは、破損の発生確率と被害の大きさからリスクを算出し、このリスクを基準にして設備への検査方法や周期を見直し、安定操業とメンテナンスコストダウンの両立を可能にするものです。主にプロセスプラント、ボイラープラント、発電プラントなどで導入されています。TTSでは、RBIベースのサポートソフト「RISKWISE」を利用することで、お客様によるRBI導入をサポートします。

RISKWISE の導入

RBIとは、破損の発生確率(Likelihood)と被害の大きさ(Consequence)からリスクを算出し、このリスクを基準にして設備への検査方法や周期を見直し、安定操業とメンテナンスコストダウンの両立を可能にするものです。一般的にはRBIは概念として確立されていますが、国内のプラントの現場レベルでの具体化は進んでいません。その理由としては、RBIの導入には高額なコンサルティングフィーが必要であったり、社内で導入する場合には、発生確率(Likelihood)の算出が困難であることなどが挙げられます。



リスク=可能性(Likelihood)×重大性(Consequence)
リスク=可能性×重大性

TTSでは、RBIベースのサポートソフトRISKWISEを利用することで高額なコンサルティングフィーを支払うことなく、お客様の設備と検査情報をデータベース化しながら、お客様によるRBI導入をサポートします。



専用ソフトRISKWISEにより効果的なRBI導入を実現

RISKWISE の 実施ステップ

1

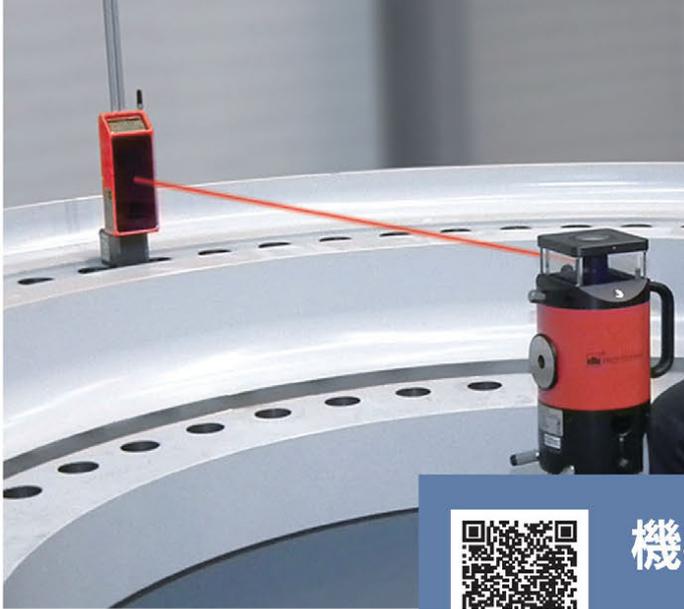
各装置の詳細情報を入力

2

各装置に起こりうるダメージメカニズムを特定し、
現状の検査手法・頻度からリスクとRLI(Remaining Life Indicator)を算出

3

RLIをベースに検査手法・頻度などを見直し、リスクを低減・検査周期の延長を検討



広範囲にわたる測定面のスピーディーかつ高精度な平面度（平坦度）診断が可能



詳細はこちら

機械基礎、フランジ、定盤などの平面度（平坦度）診断

レーザー技術を応用した新しいシステムとして、レーザー平面度計測器 レバラインが開発されました。直進性の高いレーザーと高精度なセンサの組み合わせで、各設備のフランジ合わせ面や基礎、加工機のテーブルやベッドなど、広範囲にわたる測定面のスピーディーかつ高精度な平面度（平坦度）診断が可能になります。

1 測定対象物の上にレーザー測定面を作って測定

1軸のレーザーを用いて、平面の平面度（平坦度）を測定するため、レバラインでは回転レーザーが採用されています。精密に水平にセットされた専用のレーザー発射機よりレーザーを照射し、そのレーザーを回転させることで、測定対象物の上に、レーザー測定面を作ることができます。

平面を定義するためのグリッドは、長方形と円の2種類から選択することができます。

2 高い測定精度に加え鉛直方向も測定可能

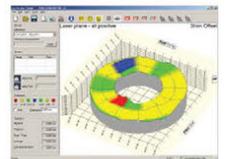
フランジ合わせ面やマシンベースなど様々な用途・条件に高い測定精度で対応できます。

また、鉛直方向にレーザーを自動回転させることができるため、垂直方向も水平方向と同様に平面度（平坦度）を計測できます。

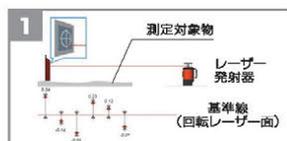
3 診断レポートの作成

測定結果は、数値ならびに2Dまたは3Dのグラフィックデータでレポートします。平面度（平坦度）が一目でわかるため、診断後の詳細検査や補修の優先順位づけや実行が容易になります。

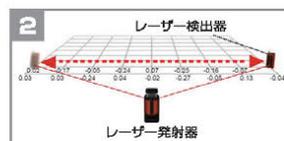
回転レーザー面を基準として、高さの変化を平面度（平坦度）として表示する（レーザー基準）、あるいは、全測定点のうち3点を選択し、その3点を通る平面を基準面として、他の測定点の高さ（平坦度）を表示するなど、一度測定してしまえば、状況に応じて、結果表示の方法を選択することも可能となります。



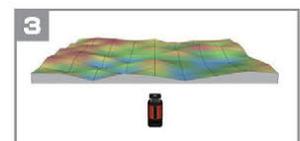
平面度（平坦度） 測定イメージ



測定したい対象物に対して、基準となるレーザーを照射



測定したいポイントでレーザーを検出器で検出



測定したデータ全体の中で相対的に平面度を表現

非接触で特定周波数を検出するので
稼働中や高所でも診断可能



エア・ガスのリーク診断



詳細はこちら

リークを徹底的に防いでプラントの安全性を保ち、エネルギー・生産損失を低減させるためには、“包括的なエア・ガスのリークマネージメント”が欠かせません。それを可能にするのが、プラント・工場全体の包括的なエア・ガスリーク診断を行うSonicMan(ソニックマン)サーベイです。エア・ガスリーク診断のプロ、TTSがスピーディーな診断で全てのガス体の漏れを発見・定量化(推定)し金額換算。継続的な診断・補修をサポートします。

1

包括的なリーク診断を可能に

リーク箇所から発生する超音波をSonicManにより非接触で検出できるため、プラント稼働中に安全にリーク箇所を特定できます。訓練を受けた診断員が、スキャンするように広範囲の漏れを素早く網羅的に探し、反応があった所で漏れ箇所を絞り込み特定します。そこで、漏れの超音波レベル(漏れ量)や気体の種類、漏れ箇所を記録した写真などの情報を取得してPCに転送し、プラント全体のデータベースを自動作成します。反応がない=リークの無い箇所はそのまま通過するため、効率的に広範囲を検査できます。

2

従来のリーク検査方法の課題を克服したサービス

エア・ガスリークを超音波で検出するSonicManサーベイは、以下のような特長を持ち、従来のリーク検査方法の課題を克服しています。

- プラント稼働中も診断可能
- リーク量を定量化
- 全ての種類のガス体を包括的に診断
- 十数mの範囲を非接触で検査でき、広域エリアもスピーディーに診断
- 配管ラック上等の高所のリークも地上から検査
- リーク箇所のマップ・写真付きレポートでその後の補修が容易
- 診断員認証システムによる安定した高い診断レベル

3

診断レポートの作成

診断完了後には、診断レポートを作成。レポートでは、漏れ箇所のエリア、部材部位やガスの種類、漏れ量や漏れ金額、さらには写真や配置図で漏れ位置が一目でわかるため、診断後の補修が容易です。



レポート見本



実績

地上・ラック上配管(長距離導管、プラント内配管など)、保室内ガスリーク(リーク量が多い場合)、建屋内各種ガスヘッダー周辺、各種ガス体タンク周辺、設備周辺バルブ・配管、無休設備周辺診断、溶接機周辺ホース、真空リーク(リーク量が多い場合のみ)

改善事例はこちら





フレアスタックにつながる
数多くのバルブから
内部リークしている箇所を特定



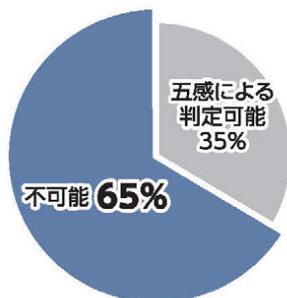
詳細はこちら

バルブの内漏れを網羅的に 検査してフレアロス最小化

フレアスタックにつながる膨大な数のバルブ。これらの内漏れ(ロス)は、製品および生産機会の損失に直結するだけでなく、フレアスタックの可視炎が大きくなることで周辺住民に不安を与えるなどの問題があります。TTSは、専用診断器とデータベースを構築・駆使することで、スピーディーに、数多くのバルブから内部リークしているものを特定し報告します。

1 専用診断器で 検査もスピーディーに

専用の診断器と判定ロジックを駆使することで、日常パトロールでは判定できないバルブも、スピーディーに検査することができます。

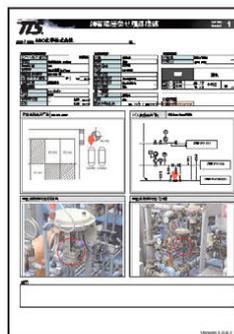


弊社診断により見つかった異常箇所の半分以上が、日常パトロールなどでは判定できないバルブです。

2 保全アクションが 効率よく実行できる

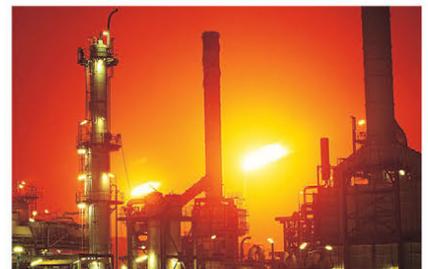
各バルブのロケーション情報および診断結果をご提供することで、診断後の保全アクションを効率良く実施することができます。

レポート見本



3 設備管理が向上、 費用対効果も高い

専用のデータベースを構築して網羅的に検査することで、設備の管理レベルも向上します。リークによるロスは、診断+補修費用よりも大きくなることが多く、費用対効果が大きい診断です。



フレアロスサーベイの診断方法

ご用意いただくもの

- ・診断対象機器リスト
- ・P&ID図
- ・平面図

診断当日は、お客様にもご同行が必要です。

網羅的な診断

診断時には測定値だけでなく、各機器情報も取得してデータベースを作成します。1日に測定できる数は約30箇所ですが2巡目以降は倍以上の診断を実施することが可能です。

診断レポート

機器ごとに管理番号(RFID管理タグ)を付与しロケーション・流体・機器・運転情報および診断結果をタブレット端末に記録。診断後は集約し、速やかに診断結果を報告します。

スチームトラップの マネージメントシステムを構築



スチームトラップの作動判定と 管理台帳作成

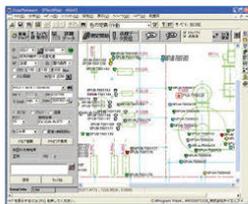


詳細はこちら

スチームトラップの自動診断器とデータベースマネージメントソフトを利用して、スチームトラップのマネージメントシステムを構築します。診断器はトラップ内部の弁口から発生する超音波と表面温度、トラップのデータベースから作動原理に関係なく正確にトラップの診断を行うことができ、診断データをコンピューターで分析することで投資効果の高い修理トラップの一覧やエリア毎の不良率、年間損失額などを報告します。また、サーモ画像診断を組み合わせることで蒸気使用装置の問題点を発見することも可能です。

1 手間がかかる台帳や 配置図を作成

プラントマップを作成し、スチームトラップ、周辺バルブ、配管、運転条件、交換工事に必要な情報など、最大64もの項目を網羅したデータ収集を行います。トラップ本体の作動に加え、バイパスバルブ漏れの確認、上流バルブの開閉状態、装置の運転状態も確認し、内部漏れ量を推定・定量化します。

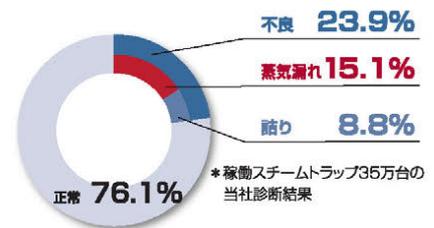


2 専用の診断器を用いた診断と 迅速で精度の高いデータ

TLVが開発した最新の専用診断器を使用します。もちろんTLV製品以外のスチームトラップにも対応し、作動判定や蒸気漏洩量定量化を自動で行います。その信頼性においては、国際的な第三者認証機関から評価を受けています。専門のトレーニングを受け、社内試験で技量を認定された専門の診断員のみが、設備の点検、診断作業を行います。蒸気漏洩量を金額換算して損失額を明示。原則として、不良率や作動不良箇所及び損失金額などは、診断終了日に報告を行います。

3 不良率、各種分析、 損失金額など定量的に報告

圧力、型式、エリア別などさまざまな切り口から分析したレポートを提出し、課題の顕在化をサポートします。



■ CO₂削減のポテンシャル
蒸気ロス1,162t年 = 削減可能なCO₂ 152t年
*当社診断結果からの想定値

診断ステップ

ミーティング

- 概要のご説明
- 事前調整
- 準備内容の打ち合わせ

現場診断

- データ収集
- トラップ・バイパスバルブ診断
- トラッピング不良の調査
- 周辺バルブなどの調査
- 推奨製品の選定*
- 工事方法の調査*
- *不良箇所のみ

終了日のご報告

- レポート
- 配置図
- 台帳明細

TLVからご提案

- 不良品箇所の推奨商品、工事方法



サーモグラフィーを用いて
熱利用設備からの放熱を
ビジュアルで報告



詳細はこちら

装置・配管の保温状態チェック

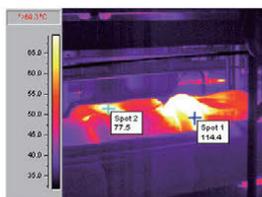
設備の故障、異常箇所を伝えてくれる熱。

この熱を画像として捉えることで、設備の異常に伴う熱の発生を見つけることができます。熱画像による点検は、接触せずに設備や装置の温度分布をチェックするため、安全だけでなく異常発生原因の究明と解消を行う大きな助けとなります。

1 低コストで放熱ロスの解消 さらに非接触で広範囲を診断

蒸気・熱媒の保温材、耐火材の劣化状況をビジュアルで把握できるので、ピンポイントで保温の補修が可能。低コストで放熱ロスを解消します。

また、回転機設備の過熱箇所の確認や、高所のスチームトラップの作動確認など、接触せずに設備や装置の温度分布が分かるため、安全・迅速に広範囲を診断し、トラブルを未然に防ぎます。



蒸気配管の保温状態をサーモスキャンで撮影した時のイメージ

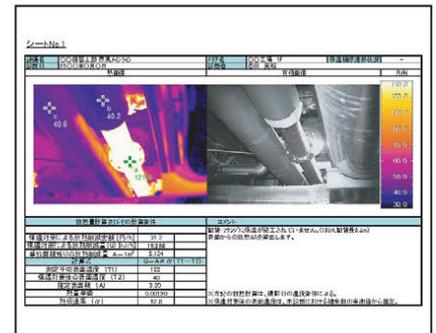
2 生産物の品質管理に

加熱ロールなどの設備、装置の温度分布をチェック。温度ムラなどの異常をビジュアル化し、生産物の品質管理に役立てます。



3 分かりやすいレポート

各設備の写真と熱画像を対比してレポートニングするため、温度の上昇度合いやその範囲を分かりやすく確認できます。また放熱量の計算結果も記載します。



設備からの放熱ロス

約 **800*** GJ/年

損失金額

約 **200*** 万円/年

実績

設備からの放熱ロス、
高所スチームトラップの作動判定、
円筒形タンクの液面計チェック

※1日の平均診断可能範囲で見つかった放熱ロスを年換算した推定値です。

改善事例はこちら



▶ 動機器

プラントの設備はモノづくりのために日々稼働し、運転されています。適切な管理がなされなければ、性能・機能低下による生産性の悪化を招くだけでなく、突然故障が発生して操業を停止せざるを得ない事態になることがあります。

TTSでは、電動機、蒸気タービン、ポンプ、ロールといった「動機器」の状態を世界中の最新技術を駆使して素早く正確に計測し、結果を報告します。

ロール設備の平行度

薄板表面処理 印刷機 タンデムロールミル
コルゲートマシン フィルムロール

ロールの平行度診断

カップリングのアライメント

コンプレッサー 蒸気タービン ガスタービン
発電機 ギア ボイラーファン 冷凍機
クーリングタワーファン モーター

カップリングのレーザーアライメントSV

タービン車室、シリンダー内径のアライメント

蒸気タービン ガスタービン 樹脂押し出し機

レーザーボア（内径）アライメント診断

回転機の振動管理

ポンプ ファン ブローア 冷凍機 減速機

回転機モニタリング診断



ロールの平行度を素早く正確に計測し
生産性向上に貢献



詳細はこちら

ロールの平行度診断

従来のテープゲージや振り回し、ピアノ線を使ったロールの平行度診断では、「長いラインでは誤差が大きい」「ロール間に障害物があると診断できない」など多くの課題がありました。TTSでは、宇宙・航空工学で利用されているリングレーザージャイロ(角速度検出器)技術を使った精密診断器パララインで平行度を測定。ロール間のクリアランスや障害物に関わらず、各ロールの位置関係を素早く正確に診断し、結果を報告します。

1 圧倒的な測定精度と診断スピードを実現

宇宙・航空工学で利用されているリングレーザージャイロ(角速度検出器)が3次元軸に一つずつ搭載されています。全ての測定対象ロールに対し、ロール幅1mあたり±0.05mmの高精度測定を実現。診断にかかる時間はロール1本あたり1~5分程度で、1日約100本の診断が可能です(条件による)。

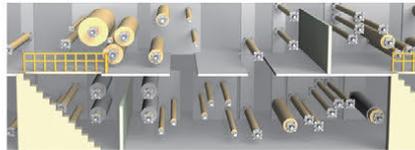


レーザージャイロスコープ

・解像度はスペースシャトルや航空機に使用されているものと同等の4μm/m
・空間における微小な角度の変化を高精度に測定することが可能

2 ロール間の距離や障害物を問わず測定

宇宙空間に対する角度を測定するため、ロール間の距離は問題にならず、ロールが設置されているフロアや部屋が変わっても同じ精度で測定できます。診断に必要なものは、診断器本体と診断データを記録するノートPCのみで、非常に機動力があります。



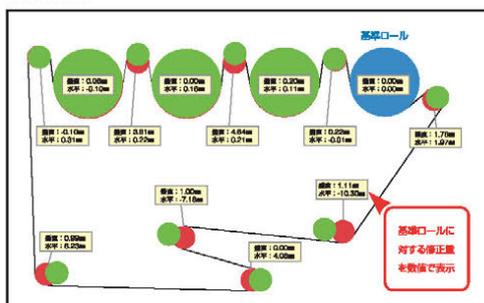
3 診断レポートの作成ですぐに改善活動が実施可能

各ロールの位置関係を図示する側面図とエクセルシートによる結果リストの2通りのレポートが出されます。各ロールの軸受け間距離を入力することで、正確な修正量を把握することもできます。ロール設備の平行度をビジュアル化することで、すぐに修正作業が実施可能になりました。



診断レポート

計測ソフト画面



実績

薄板表面処理(溶融亜鉛めっき/電気亜鉛めっき)、印刷機、
タンデムロールミル、コルゲートマシン、フィルムロール

改善事例はこちら



経験豊富なスーパーバイザー (SV) が、最新のレーザー技術でアライメントの計測と修正内容を指示



カップリングのレーザーアライメント SV



詳細はこちら

TTSからレーザーアライメントシステムを用いるスーパーバイザー(SV)を派遣して、高精度かつスピーディーにコンプレッサーや大型ポンプ・ファンの現状のアライメント状態を精度よく計測します。計測結果と目標値、許容値から最適な修正作業の指示を行うため、短時間で高精度なアライメントが実現できます。

1 経験豊かなスーパーバイザーによる適切な計測 & 作業指示

精度の高いレーザーアライメント計測結果に基づき、目標値やお客様の要望を考慮した上で、TTSのスーパーバイザーが最適なシムライナー調整量を作業員の方にお知らせします。最適な修正を行うことで修正回数は最小限で済みます。また設備の動きをリアルタイムに見ながら調整できるため設備のくせなども素早く見抜き、アライメント全体の大規模な時間短縮が可能となります。

2 最新のレーザーアライメントシステムを用いた正確な計測

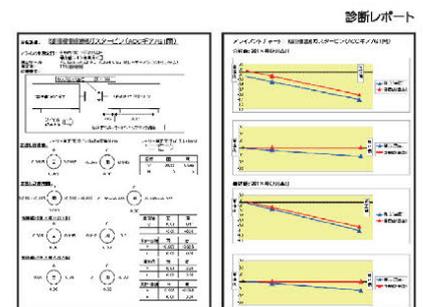
最新のレーザーアライメントシステムを用いることで、中間軸のある設備でもダレやたわみの無い正確な計測が行えます。またカップリングの表面状況や取り付け精度、軸方向の移動の影響も受けないため、従来ダイヤルゲージでは測定値が安定しなかった設備でも、精度よく安定した測定が可能です。



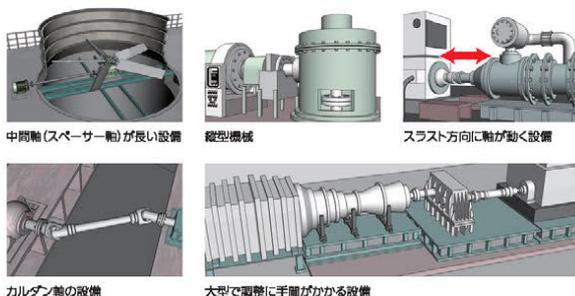
一般的な2軸の設備から多軸の設備まで、多種多様な回転機のアライメントが行えます。

3 診断レポートの作成

診断完了後には、診断レポートを作成・提出します。レポートでは、最終値が一目でわかるため、診断後の評価が容易です。



■ 様々な回転機に対応



実績

エチレンチャージガスコンプレッサー (MP/LP/HP)、各種大型コンプレッサー・ブロア、事業用ガスタービン、産業用ガスタービン、発電用蒸気タービン、発電機、産業用蒸気タービン、大型ボイラーファン (FDF、IDF など)、各種冷凍機、クーリングタワーファン

改善事例はこちら





最新のレーザーアライメント技術で
ボア(内径)アライメント作業を革新



詳細はこちら

レーザーボア(内径) アライメント診断

タービン車室やシリンダーのボア(内径)アライメント作業は経験と勘を要するため、作業者の能力により作業時間、精度が左右され、作業の工程を大きく狂わす場合があります。

TTSでは、世界で実績のあるレーザーアライメント技術を採用し、それを駆使するスーパーバイザーと機器を派遣・提供することで、迅速で正確な作業を実現します。

1 専用開発されたシステムによる正確な計測

スチーム・ガスなど様々なタービンのフローパーツ(動翼・静翼)のアライメント計測を行います。

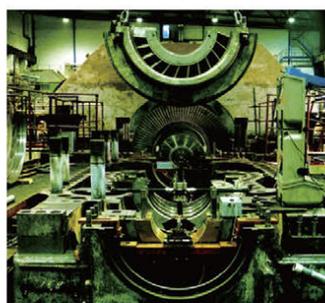
従来のピアノ線やダミーシャフトによる計測ではなく、レーザーを用いて計測するために、従来の3倍のスピードで計測し、計測の間も修正作業を可能にすることでフローパーツのアライメント工程全体をさらに短縮できます。

2 セットアップが容易に

従来の診断方法ではセットアップが全体の計測値の精度に影響を及ぼすため、1/100mm単位の精密さが要求されました。そのため、計測の前提となるセットアップの時点でかなりの時間を要します。しかし、レーザーボア(内径)アライメント診断技術では、±1mm程度の精度でセットアップを行えば良く、精密な位置決めは必要ありません。そのため短時間でのセットアップが可能です。

3 経験豊かなスーパーバイザーが修正作業を指示

主要なメーカーのタービンにおける測定経験を持った海外エンジニアと連携し、精度の良い計測と修正指示を行います。シリンダーなどのボア(内径)を持つ機器なら、大型・小型を問わず、TTSのスーパーバイザーが精度のよい計測を実施し、最適な修正量を算出してお知らせします。



実績

発電用スチームタービン、
発電用ガスタービン、樹脂押出機

改善事例はこちら



オンラインとオフライン、ニーズに応じたオリジナルのモニタリングプランを提供



回転機モニタリング診断



詳細はこちら

回転機の突発故障を未然に防ぐには、運転中の機械の状態(コンディション)をモニタリングし、故障の兆候を発見した段階で速やかに適切な処置を施すことが最良の方法といえます。

TTSでは振動測定に限定せず、熱、圧力、油性分など回転機における各種パラメーターのデータ収集を請け負います。

1 アウトソーシングだから 継続しやすい

TTSの回転機コンディションモニタリングでは、最新の測定ツールを活用し、ISOの認証「ISO機械状態監視診断技術者(振動カテゴリーⅡ)」を取得した技術員が測定を担当します。持続的かつ成果を上げられる管理の肝となるデータベースの構築から測定、運用まで、一貫したサポートを実施。

無理なく振動など状態の管理を継続し、突発停止を防止できます。

2 3種類のモニタリングプラン さらにカスタマイズも可能

お客様の目的に応じて、測定と異常値の報告までを行う「簡易版」と、詳細測定とデータベースの構築、分析、対策方法の提案までを行う「詳細版」、お客様が測定されたデータに対して弊社にて要因分析をして推奨対策を提出する「解析」の3種類のモニタリングプランを提供。

加えてカスタマイズも可能で、モニタリングには常時監視(オンライン)と周期的監視(オフライン)が選択可能です。

3 オンラインと同等の 正確性を持つ オフラインモニタリング

TTSでは、各測定点にバーコードリングを内蔵したはめ込み型スタッドの設置を推奨。バーコードリングの読み込みによりロケーションを正しく把握し、センサーをスタッドにはめ込み固定することで、押し当ての角度・圧力に影響を受けない正確な計測データを収集します。分かりやすいツリー状のデータベース構造を持った管理台帳にデータをダウンロードするため、アウトソーシングから自社内管理への切り替えも容易です。



●詳細診断サービスの流れ



簡易・詳細診断サービスの2つモニタリングプランに加え、目的に応じたカスタマイズも可能。詳しくはお問い合わせください。



有限会社 ティティエス

〒675-8511 兵庫県加古川市野口町長砂881番地

TEL 079-422-7777 FAX 079-422-7770

<https://www.tts-inspection.com>  

TTSのホームページでは業種別事例や雑誌掲載記事などを紹介しています! 詳細は下記QRからご確認いただけます▼



業種別事例



これまで、一般的に回転機・芯出し作業を実施する際は、ダイヤルゲージが使用されてきた。通常使用されるダイヤルゲージは、1/100mmまでの精度が測定可能であり、正しく使用することができれば高精度で測定できる測定器である。

しかしながら、前述の通り、芯出し作業の品質・作業時間における課題が顕在化している昨今の市場では、レーザーアライメントシステムの活用が広がり、芯出し作業における様々な課題を解消することができる測定器として認識されている。

レーザーアライメントシステムは、芯出し作業を効率的にかつ経験が少なくても実施できるように欧州（ドイツ）で開発されたシステムで

り直感的に操作できるように改良されている。レーザー発射器とレシーバの距離は10mまで離れても測定が可能であるため、面間距離が長い場合でも、レーザー光はダイヤルゲージのよ



写真1 レーザーアライメントシステム

雑誌掲載記事

