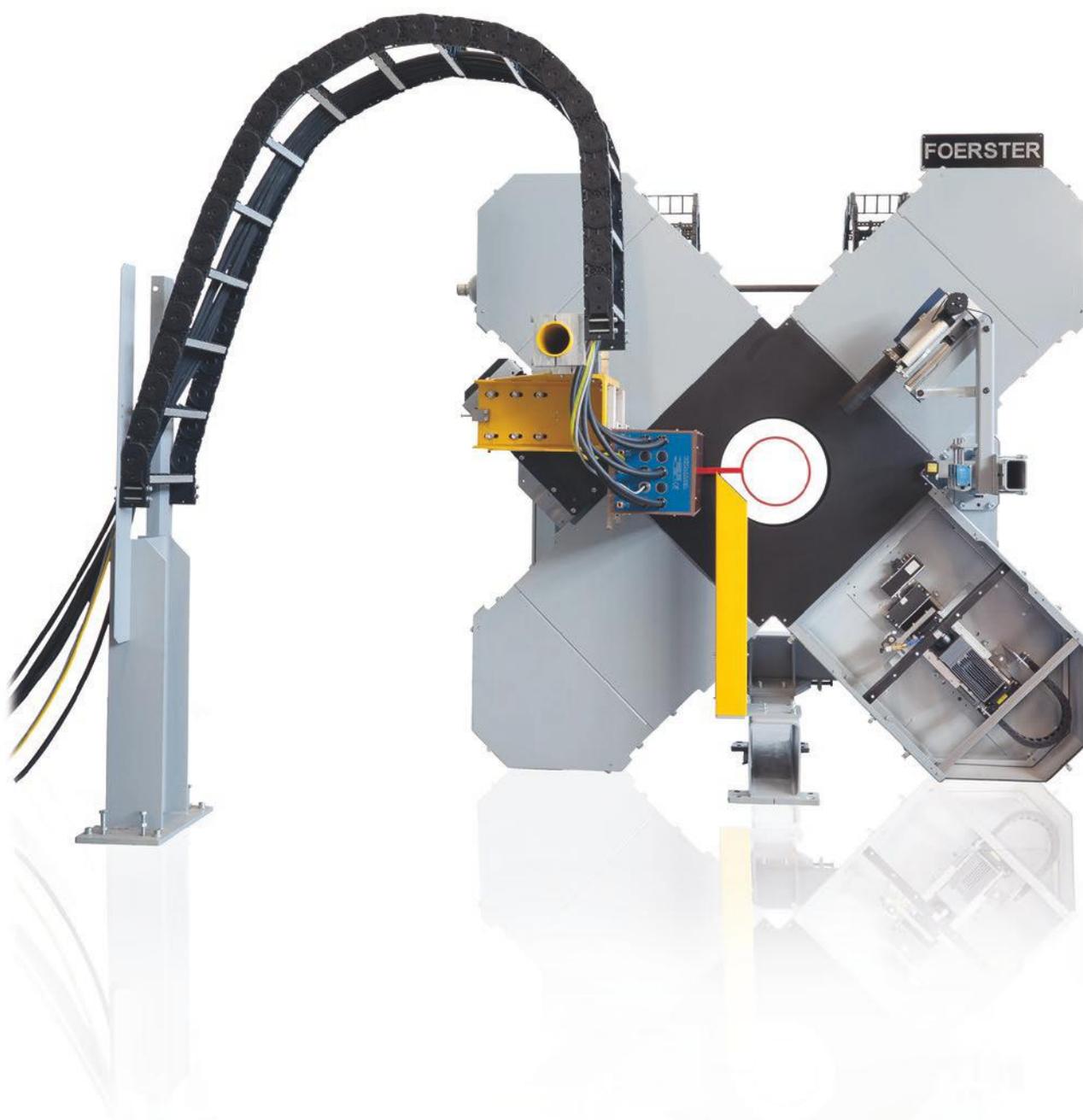


# DEFECTOVISION IR

鋼ビレットと鋼管の非破壊検査



proof.

## FOERSTERとは

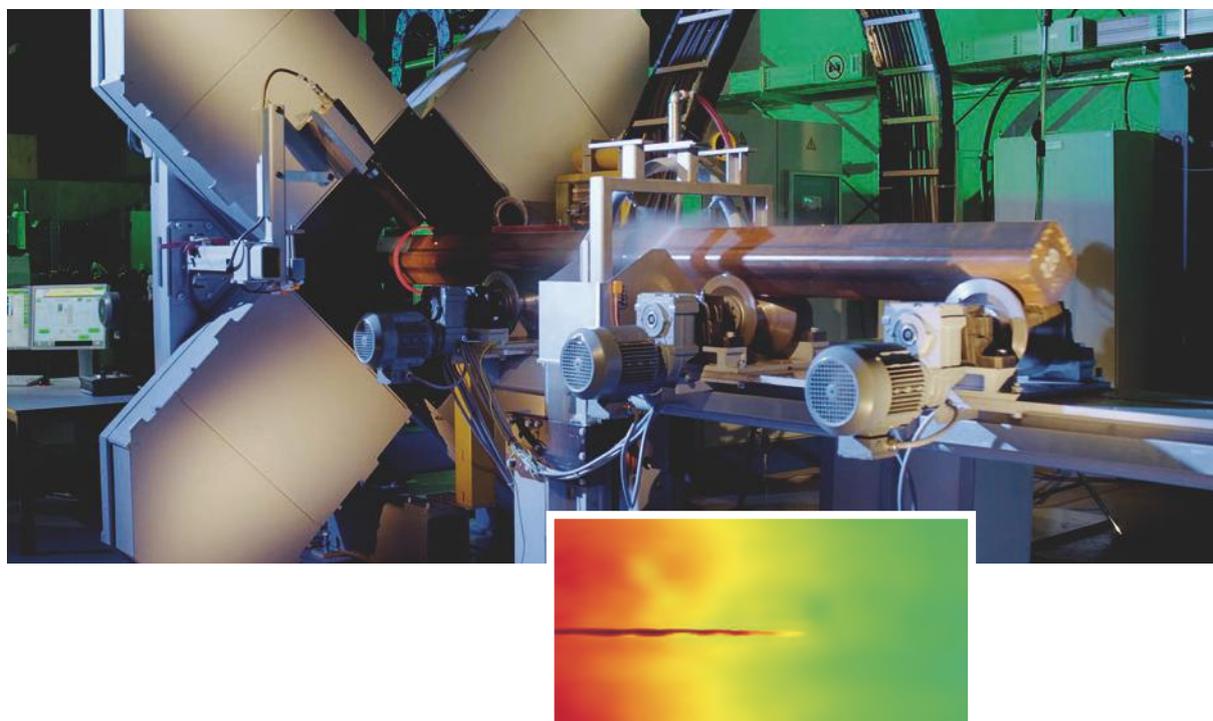
**FOERSTER社は、金属材料の非破壊検査における世界的な技術リーダーです。隠れたチャンピオン企業の一つであるFOERSTERは、9つの子会社と60カ国以上に置かれた認定代理店からなる広範なネットワークで世界中に事業を展開し、お客様と密接に連携しています。**

FOERSTERビジネスユニット テストシステム部門 (TS) ビジネスユニットTSは、金属の長尺製品および厚板の自動非破壊検査用ターンキー技術システムを専門に開発・製造しています。これら中間工程製品の検査には、渦電流探傷や漏洩磁束探傷、超音波探傷、誘導加熱式サーモグラフィなどの電磁気的方法が用いられ、肉眼では見えない欠陥を検査します。

FOERSTERの検査システムは、鋼管、鋼線、棒鋼、ビレット、レール、異型材、金属板といった製品を圧延ライン、引き抜き加工ライン、溶接ラインで生産して多様な仕上げ処理をする金属製造業および金属加工業界向けに作られており、それらの工程で多くの重要な検査を実行しています。



## DEFECTOVISION IR – 誘導加熱式赤外線サーモグラフィ



### 誘導加熱式赤外線サーモグラフィによる品質保証

従来の非破壊検査では不十分なアプリケーションを抱えていませんか？DEFECTOVISION IRは、品質保証のために重要性をさらに増した赤外線技術である誘導加熱式赤外線サーモグラフィを用いて金属の中間工程製品を非破壊で検査することができ、検査タスクに全く新しいアプローチをもたらします。被検査材の熱流束や熱伝導率を分析することで、材料表面の微細な欠陥も検出し、可視化できます。

### 信頼性の高い全数検査

誘導加熱式赤外線サーモグラフィは、断面が円形、正方形、長方形の熱間圧延鋼ビレットや鋼管の検査に特に適しています。表面だけでなく端部も完全に検査され、未探傷端部は数ミリにまで減少します。現在、直径または一辺の長さが80～350mmの範囲（最低全長4m）のものが検査可能ですが、その他の寸法や形状への対応が必要な場合は、お客様に合わせたソリューションを喜んで開発させていただきます。

### 堅牢かつ精密 – DEFECTOVISION IR

典型的な製鉄所の過酷な条件下でも、DEFECTOVISION IRは一貫して再現性と信頼性の高い検査結果を提供します。2008年以来、弊社のサーモグラフィシステムは世界中の産業界で使用されています。FOERSTERは、品質を目に見える形にします。

### システム構成のカスタマイズ

FOERSTERの各システムは、お客様の特定の検査タスクに合わせて個別に適合できます。弊社はシステムパートナーとして、お客様のDEFECTOVISION IRシステムに適切な機械装置をご提供し、お客様の生産環境に組み込むことも可能です。

## 信頼性と再現性の高い検査



### メリット

- **再現性の高い全自動検査:**生産性を向上させ、スクラップを減らします。
- **非接触方式で摩耗や破損が無い:**メンテナンスコストの削減と大幅な時間短縮により採算性が向上します。
- **鋼ビレットの厳密な検査:**端部直近のクラックも確実に検出します。
- **表面全体を検査:**最高1.5m/秒の高速スキャンとわずか5mmの未探傷端部で、表面の総合的な評価を確実にを行います。
- **微細欠陥の検出:**信号対ノイズ比が格段に向上し、長さ10mm、深さ0.3mm以上の欠陥を検出可能です。欠陥のしきい値は個別に調整できます。
- **スクラップが少ない:**虚報信号の抑制に優れているため、スクラップの低減が可能になりました。

### 品質保証のための最新の検査方法

高性能カメラの開発に伴い、誘導加熱式赤外線サーモグラフィの分野は品質保証のための重要性を着実に増してきました。しかし今でも多くの企業が、熱間圧延による非円形中間工程製品の表面を検査する方法として、手動の磁粉探傷に頼っています。この検査方法は非常に感度が高い一方、検査員の主観的な評価に依存するため、欠陥の誤検知につながることもしばしばです。さらに、検査結果の再現と文書化が困難です。磁粉探傷は自動化できないため、非常に時間がかかり、欠陥の深さも識別できません。

それに対して誘導加熱式赤外線サーモグラフィは、信頼性の高い自動材料検査が可能です。特許取得の評価方法により、不連続性欠陥の位置と深さの情報に基づいて、正確で再現性のある欠陥検出を確実に実行します。同時に、虚報信号を効果的に抑制して、不良品が無駄に発生することを防ぎます。

## 革新的技術によるソリューション(特許取得済み)

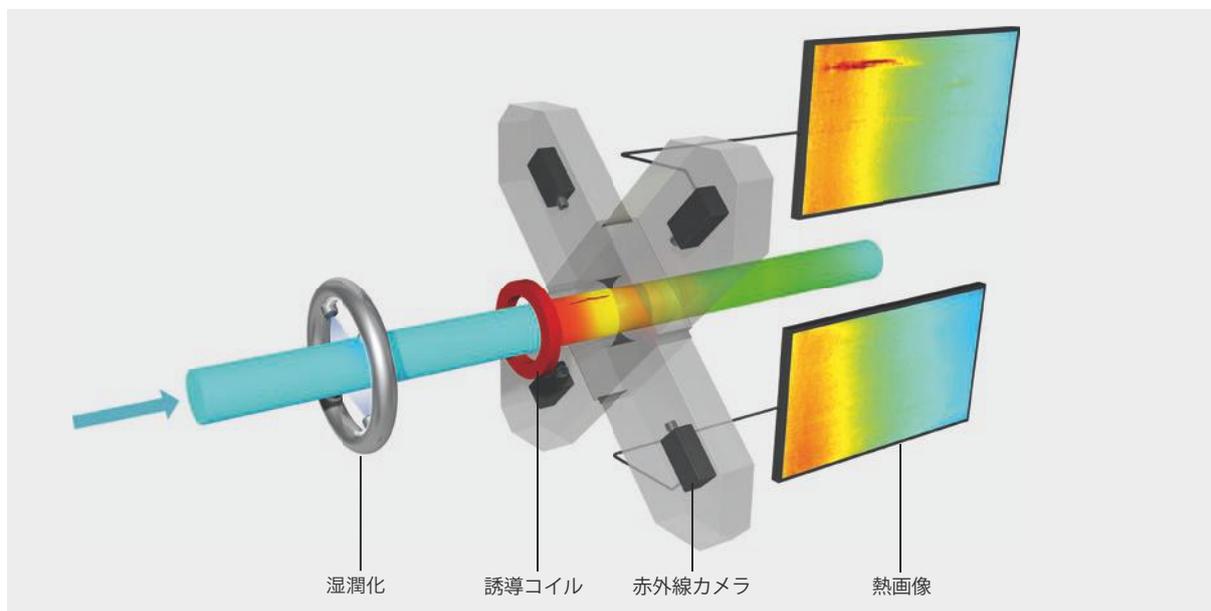


図1: 誘導加熱式赤外線サーモグラフィの原理

### 新たな評価方法の確立

鋼ビレット検査のための従来の誘導加熱式赤外線サーモグラフィ技術では、被検査材表面の各ポイントで温度を1回測定するだけでした。しかしFOERSTERが新たに開発し特許を取得した評価方法は、カメラの全視野を使用した温度変化の動的な記録に基づいており、被検査材表面の同一ポイントで、定められた時間内に温度を複数回測定します。このように複数回の測定を行うことで、被検査材の真の欠陥と虚報信号を確実に区別することが可能です。

### 使いやすく、保守も容易

DEFECTOVISION IR検査システムを最大限に活用していただくために、弊社は直感的な操作性とシンプルな保守性を提供するシステムの開発に取り組みました。メンテナンス関連部品へのアクセスが容易で、保守点検による停止時間を最小限に抑えることができます。

### 評価結果を得るまでの4ステップ

- **被検査材の湿潤化:** 検査前に軽く水を噴霧することで被検査材の均質性が向上し、熱放出係数が高くなります。
- **誘導加熱による欠陥の励磁:** 誘導コイルが被検査材を加熱します。材料表面に開いた欠陥があると、その深さに比例して周囲より高温になります。
- **最新の赤外線カメラによる欠陥検出:** 4台の赤外線カメラが被検査材の表面を非接触で連続スキャンし、収集データをリアルタイムで保存します。
- **熱流束アルゴリズムによるソフトウェア解析:** 赤外線カメラのデータを特殊なアルゴリズムで評価します。

## 操作や統合が容易なソフトウェア



図2: DEFECTOVISION IRシステムの明確で使いやすいグラフィカルインターフェース

### オペレーティングソフトウェアの利点

- **検査シーケンスをリアルタイムで可視化:** 検査ラインはシンボル表示、ステータスは色分け表示されます。
- **包括的な文書化:** すべての検査ジョブ・被検査材・欠陥を包括的に記録します。保存された検査データから、結果のサーモグラフィ画像に基づくグラフィカルな検索が可能です。
- **オリジナルの検査データを用いて設定パラメータを最適化:** 検査を再度実行せずに、what-if解析(起こり得る問題を仮定した解析)で様々な検査シナリオを試みることができます。
- **カスタマイズ可能なユーザーインターフェース:** 最新のグラフィカルユーザーインターフェースにより、シンプルで直感的な操作が可能です。ダイアログは英語とドイツ語に対応、他言語もアップロード可能な翻訳ファイルを介して利用可能です。
- **継続的なオペレーション監視:** 警告や故障は、色を強調したプレーンテキストメッセージで表示されます。パスワードで保護された、それぞれ機能範囲の異なる5段階のアクセスレベルによって、正確なオペレーションが確保されています。

### ユーザーフレンドリーで直感的

DEFECTOVISION IRのソフトウェアは、明瞭に整理されたユーザーインターフェースと最新の操作構造を備えています。システムはMicrosoft Windows®をベースにしており、Microsoft® WordおよびExcel、Adobe® PDFなどの標準形式で検査レポートを出力できます。すべての検査結果が記録・保存されるので、短期・長期の文書化やオフラインでの調査用に、個別のサマリーを作成することができます。

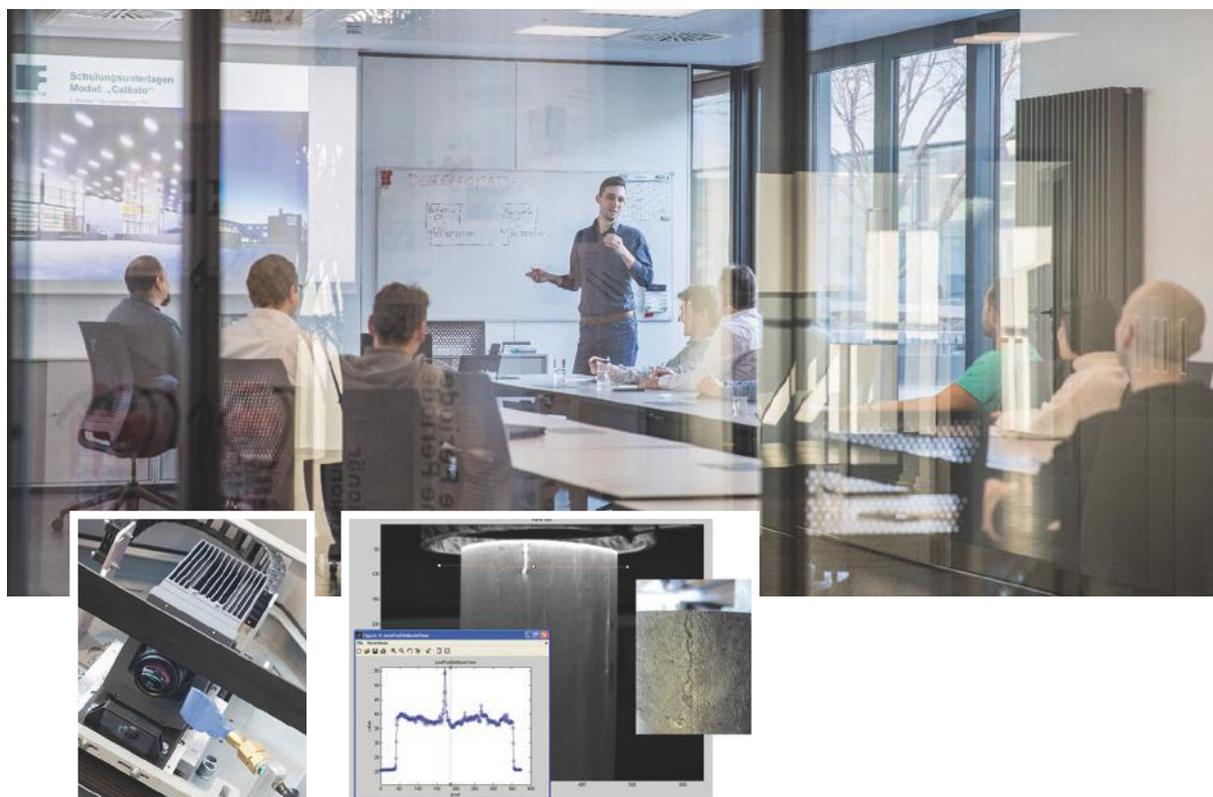
### 複数の検査システムの統合

FOERSTERの計装ソフトウェアは、最大8つの異なる検査システムの検査ラインからのデータを集中処理することができます。この自動化により、いくつかの作業ステップが簡素化されます。

- すべての検査機器の設定手順と起動を一元化
- 検査オーダーの共通スタート
- 各被検査材と各検査ジョブに共通の検査プロトコル

さらに、計装ソフトウェアはインターフェースを介して検査ラインをより上位のコンピュータシステムに接続し、品質監視や生産管理(レベル2)を可能にします。

## 自社の検査ライン - トレーニングと保守サービス



### 自社内の検査ライン

お客様に弊社のエキスパートが最適な技術的アドバイスをご提供できるように、FOERSTER社には独自の検査ラインがあります。最新装置を備えた弊社の実験用検査ラインは、お客様の個別のアプリケーションシナリオを実際に試すのに最適です。お客様からお借りしたサンプルを使用して、様々な検査を実施します。実験結果に応じて、お客様のシステムに最適なソリューションとパラメータを見出します。弊社のアプリケーション専門家は幅広い技術知識を有し、特定のソリューションを見極めるための包括的なサポートをご提供します。お客様の現場での対応も可能です。

### トレーニング

弊社のトレーニングコースは、FOERSTER検査用電子機器とセンサーシステムの実用的な取り扱いの習得が中心ですが、お客様の個別の検査ラインとタスクに最適な調整を行うため、検査装置の主要パラメータの理想的な構成を学んでいただくことにも重点を置いています。

さらに、保守サービスとメンテナンスの詳細なトレーニングもご提供します。トレーニング内容はお客様の個別のニーズに合わせて調整し、お客様の検査ラインの現場で実施することも可能です。

### FOERSTERのサービス

弊社の経験豊富な有資格サービスエンジニアのチームは、最高水準のメンテナンスとサービスを保証します。FOERSTERのサービス専門家は、電話で体系的なエラー分析を開始することもできます。ソフトウェアのインストールや設定に関するお問い合わせの場合、リモートアクセスは問題を速やかに解決するのに役立ち、お客様はすぐに装置を再びご使用になれます。

foerstergroup.com



## 世界各国の販売・サービス拠点



### 本社

- Institut Dr. Foerster GmbH & Co. KG, Germany

### 子会社

- FOERSTER Tecom, s.r.o., Czech Republic
- FOERSTER France SAS, France
- FOERSTER Italia S.r.l., Italy
- FOERSTER Russland AO, Russia
- FOERSTER U.K. Limited, United Kingdom
- FOERSTER (Shanghai) NDT Instruments Co., Ltd., China
- FOERSTER Japan Limited, Japan
- NDT Instruments Pte Ltd, Singapore
- FOERSTER Instruments Inc., USA

FOERSTERグループは、子会社のほか世界60カ国以上に代理店があります。

### Institut Dr. Foerster GmbH & Co. KG Business Unit Test Systems

In Laisen 70  
72766 Reutlingen  
Germany

+49 7121 140 0

info@foerstergroup.com

