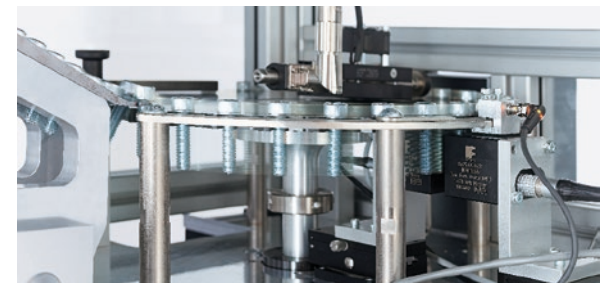


ファスナーおよびコネクタ類

複雑な部品に信頼できる品質管理を



概要	4 - 5
アプリケーションの範囲	6 - 7
テクノロジー	8 - 9
システムプロバイダ	10 - 11



最も小さな部品が最も高い要求を満たすべき時

FOERSTER社は、70年以上にわたって非破壊検査法の開発と機器の製造に専念してきました。渦電流探傷や電磁誘導検査など、多様な方法で金属部品や中間工程製品の品質を明らかにします。弊社の機器は、高い材料品質が絶対的に要求される世界中のさまざまな産業で使用されています。



お客様の生産工程におけるエンドツーエンドの品質管理のために、ファスナー類の材料表面クラック、焼き入れ、焼き戻しの品質を、迅速・確実に、高い再現性で検査します。

ファスナーやコネクタ類の製造には自動化が大きな役割を果たすため、弊社は単体の装置に加えて、お客様の生産工程に合わせた自動検査ソリューションも提供しています。



お客様との最初のコンタクトから、お客様固有のソリューションの開発、試運転、サービスに至るまで、弊社はずっとお客様をサポートします。全行程を通じて、お客様がすべてを託せる連絡先はただ1つ、FOERSTERです。

私たちは、品質を可視化します。



ファスナーおよびコネクタ類

ファスナーおよびコネクタ類





ファスナーおよびコネクタ類の信頼性の高い品質管理

ファスナーが単純なものであれ、複雑なものであれ、ファスナーの材料に対する要求は常に増大しており、生産工程もその要求の高まりに対応していかなければなりません。これらの部品は常に高い負荷にさらされ、それに耐えなければならないため、故障や破損が起これば法外なコストがかかるだけでなく、最悪の場合は、人命の危険につながる恐れすらあるからです。この小さな部品が大きな損害を引き起こさないためには、表面クラックなどの潜在的な材料欠陥を適時に検出する必要があります。そうしてこそ、生産工程で対策を講じ、不良品を速やかに排除することができるのです。

このため弊社の機器は、さまざまなセンサーと組み合わせて、生産ラインで直接、ファスナーのクラック、熱処理や材料組成を非破壊で自動的に検査するように設計されています。部品は高速で検査され、ただちに選別されます。つまり、部品の品質を迅速かつ確実に評価・記録し、必要に応じて生産工程を調整することができるのです。

以下のページでは、お客様の用途に合わせた様々な検査ソリューションをご紹介します。



ペグとコッターピン

ペグやコッターピンなどの固定部材は、極端な負荷にさらされることが多くあります。製造工程中に焼入硬化層深さや微細組織構造など材料特性の監視を可能にするため、FOERSTERは処理速度の高い自動非破壊検査ソリューションを開発しました。

MAGNETEST Dは、自動検査トリガと高調波評価により、信頼性と再現性の高い結果を実現します。既存の製造工程への組み込みを容易にするため、さまざまな部品形状に対応した幅広い貫通コイルを用意しています。



ナットとボルト

ナットとボルトのない生活は想像できないほど、ナットとボルトは至る所に使われています。そして1個1個が、それぞれ重要な役割を担っています。そのため、原材料は完璧な状態でなければなりません。FOERSTERは、焼き戻しおよび微細組織構造のインライン検査用に、部品形状に適合した特殊なプローブと貫通コイルを開発しました。さらに表面検査では、表面クラック検査を行い、材料表面の高解像度検査を確実にするために、STATOGRAPHモジュールが、特別に設計された回転プローブとともに使用されます。



継手

配管システムには、管と管をシームレスに接続するため、さまざまな継手が必要とされます。しかし継手の成形時に製造由来の自然欠陥が発生し、それが後に故障原因となることがあります。そのようなクラックを早期に発見するため、FOERSTERはSTATOGRAPH CM+とフレックスプローブを用いた検査ソリューションを提供しています。フレキシブルなセンサーは継手の部品形状に最適に適合させることができ、広いトラック幅によって、表面全体の迅速かつ信頼性の高い検査を可能にします。

- (1) STATOGRAPH CM+
- (2) フレックスプローブ各種
- (3) 回転ヘッドR2
- (4) プローブ各種





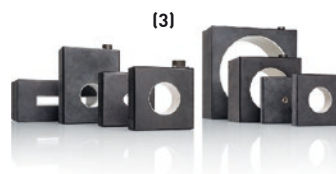
クランプリングとばね

ばねやクランプリングには、常に高い張力がかかります。しかし、正しく熱処理されたものでなければ、この圧力に長く耐えることはできません。そのため、製造時に全数検査が行われます。FOERSTERのMAGNATEST Dは、特殊なコイルとプローブにより、安定した全自動の熱処理検査を可能にし、異材混入を防止します。性能の高い高調波評価を用いることで、MAGNATEST Dは部品の幾何公差や温度の影響など検査中の干渉要因を低減し、長期にわたって安定した結果を得ることができます。



中空ボルト

中空ボルトは比較的肉厚が薄いのですが、それでも高い強度が要求されます。製造現場ではこのことが非常に大きな課題となっています。完璧なボルトだけを供給するためには、クラックや微細組織構造の全数品質検査が必要です。この場面で、弊社のMAGNATESTとSTATOGRAPH検査システムが、貫通コイルやプローブと組み合わせられて活躍します。ボルトの重要部分を検査して表面欠陥を調べ、部品全体の硬度を測定します。

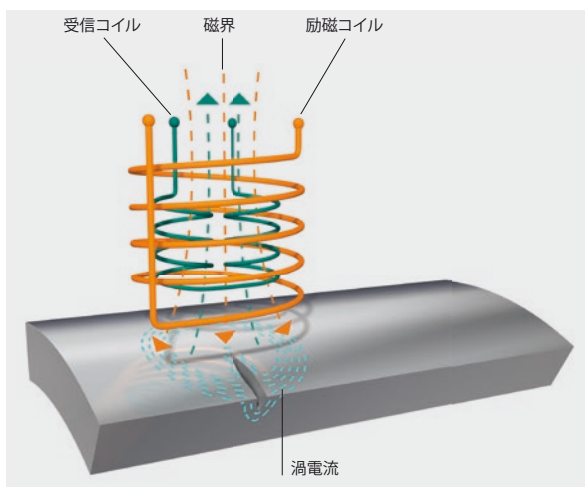


- (1) MAGNATEST D
- (2) プローブ各種
- (3) 貫通コイル各種

クラック検査

渦電流方式による非破壊検査

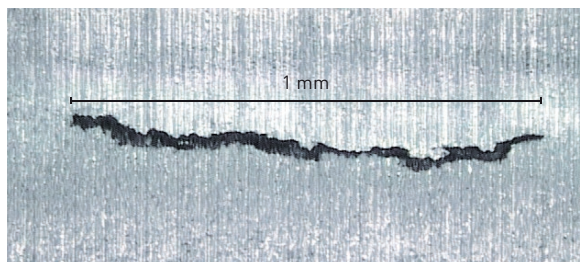
製造物責任に関わるリスクはむろんのこと、品質が重視される昨今、ファスナーの全数検査はますます必要になっています。DIN EN ISO 15549に準拠した渦電流方式は、材料検査を非破壊・非接触で行う効果的な方法です。クラック、圧延過剰、細孔、空隙などの表面欠陥を検出します。励磁コイルにより磁界を発生させ、高周波の渦電流を材料に誘導することで、迅速かつ信頼性の高い、経済的な検査を実現します。受信信号が励磁信号に対する振幅と位相のずれに対して評価され、材料中のわずかな欠陥も明らかにします。



渦電流方式の原理

材料のクラック検査

クラック検査では、被検査材を機械的に回転させ、固定したプローブで走査します。回転するプローブで、固定した被検査材を走査する方法もあります。材料に損傷がない限り、電気抵抗が均一であるため、渦電流は材料中を均一に流れます。しかしクラックがあると、渦電流の密度が損傷のない部分と異なります。この変化は記録され、欠陥信号として表示されます。



旋盤加工面の自然クラック

STATOGRAPHによる検査

渦電流を利用して材料のクラックを検査する場合、検査タスクに適合した適切な評価用電子機器とプローブが必要です。検査工程や検査対象に応じて、STATOGRAPH検査装置シリーズは目的に合ったシステムを提供できます。標準的なプローブから、特殊なアプリケーションに対応する形状にマッチしたプローブまで、さまざまなプローブが用意されています。プローブの選択は、被検査部品の形状、サイクルタイム、欠陥仕様によって決まります。

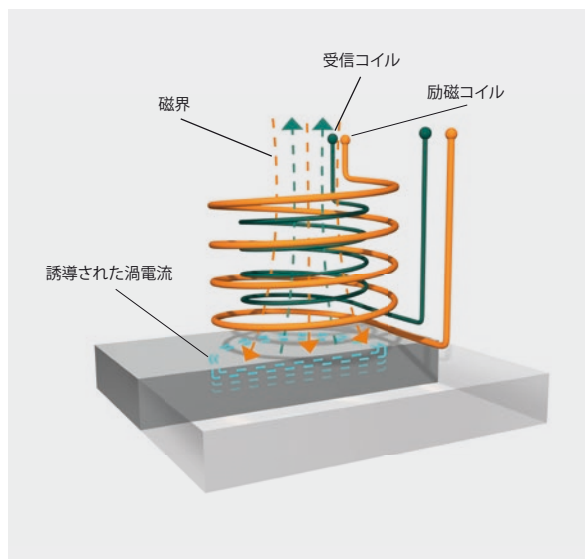


- (1) STATOGRAPH CM
- (2) STATOGRAPH CM+
- (3) プローブ各種
- (4) フレックスプローブ各種

材料組成と微細組織構造の確認

電磁誘導方式による検査

電磁誘導方式は、もちろん渦電流探傷にも適用されていますが、周波数範囲が広いさまざまな検査目的に利用することができます。高周波の検査で材料のクラックが明らかになるのに対し、低周波の電磁誘導方式では、より深く渦電流を浸透させることができるため、被検査材の熱処理に関する情報が得られます。材料検査や微細組織構造検査は、例えば異材混入を防ぐためや、焼き入れの良し悪しを判断するために採用されることがあります。典型的な選別基準は、合金成分、表面硬度、硬化層深さ、強度、微細組織構造です。



電磁誘導検査の原理

材料特性の検査

材料特性を調べるには、通常、被検査材を貫通コイルに通します。そのとき低周波の渦電流が材料に誘導されます。センサーが記録する試験電圧は、被検査部品の磁気的・電気的特性によるもので、電圧値は測定点としてグラフィカルに表示されます。硬度、合金の構成成分、あるいは微細組織構造の状態が異なると受信コイルの電流が変化するため、被検査部品の材料特性について結論を導き出すことができます。

複数の測定値を校正時に統計的に評価することで、選別基準が自動的に作成されます。その後の連続検査では、すべての測定点が、指定された選別基準と比較されます。その後、被検査部品は検査結果に従って選別されます。

MAGNATESTシリーズ

MAGNATESTシリーズは、アプリケーションの分野や被検査材の種類に応じて、金属部品の電磁誘導方式材料検査や微細組織構造検査に適したシステムを提供します。さまざまなコイルとプローブが、幅広い製品ラインアップを実現しています。



- (1) マルチプレクサMAGNATEST D
- (2) MAGNATEST D
- (3) MAGNATEST TCL
- (4) 貫通コイル各種
- (5) プローブ各種

システムプロバイダ

お客様のシステムプロバイダとして
全自動検査システムを提供



FOERSTERの自動化ソリューション

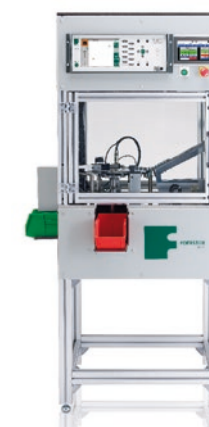
ファスナーやコネクタ類は、一般的に高速の製造工程で生産されます。弊社は、お客様が生産工程を中断することなく、包括的な品質評価を実施できるようにするための措置を講じています。この理由から、単体の検査装置だけでなく、お客様の生産ラインに必要なすべてのメカニックを含む、全自動の検査ソリューションも提供しています。これらの製品は、お客様との密接な協力のもと、常にお客様の用途とご要望に焦点を当てながら開発・製造されています。

お客様に弊社の製品担当者、営業担当者でご相談いただいた後、お客様のニーズに合わせたコンセプトを弊社が作成します。その後の製造工程では、専門の機械メーカーと協力し、お客様の製品に応じた最適なソリューションを実現します。また、お客様から提案された機械サプライヤー、つまりお客様の部品の特性を熟知し、納入実績のあるサプライヤーとも連携します。ラインの組み立て後は検査システムの試運転までサポートし、その後も弊社のサービスチームがお客様の質問にお答えします。さらに、お客様が検査装置を稼働初日から最大限に活用できるよう、製品およびサービスのトレーニングを個別に提供します。



HDSグループ社の生産ライン用テストセル「Merkur」は、ピンやスリーブなどのヘッドレス接続部品の形状および微細組織構造の検査に使用されます。FOERSTERの統合型MAGNATEST Dを使用

画像提供：HDSグループ社（ドイツ・レムシャイト）



ねじ、ボルト、ピンなど多様なファスナーを自動検査するFOERSTER ファスナーテスター



Institut Dr. Foerster GmbH & Co. KG

In Laisen 70 | 72766 Reutlingen | Germany
+49 7121 140 0 | info@foerstergroup.com

foerstergroup.com

Headquarters

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

Subsidiaries

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