



自動超音波探傷システム **EMATEST**



極東貿易株式会社



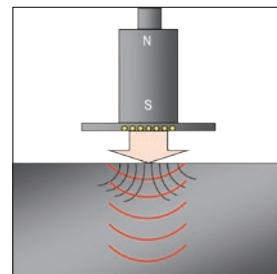
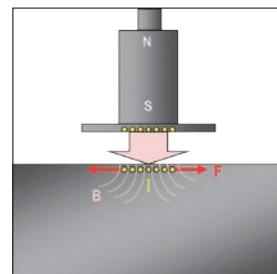
自動超音波探傷システム

Nordinkraft NDT Groupは、1989年に設立され、20年以上に渡って超音波、電磁超音波、漏洩磁束、渦流の探傷技術を用いて産業向け、主に製鉄向けの非破壊検査システムを開発・製造・販売しております。システムの多くは製鉄向け自動超音波探傷システム—EMATESTであり、世界のリーディングカンパニーとして各国で80以上のシステムを納入しております。Nordinkraft NDT Groupは電磁超音波(EMAT: ElectroMagnetic Acousitic Transducer)において世界で最初に自動探傷システムを販売し、多くの技術・製品はこのEMATから派生したものであり、EMATESTというトレードマークによりシリーズ化されております。EMATにおいて培われたNordinkraft社の自動探傷のためのKnowHowが全製品群に生かされております。

技術概要

電磁超音波(EMAT)探傷システム

EMATは、水などの接触媒質が不要な非接触超音波探傷システムで、高温対応(～650°C)や探傷中のプローブの若干の傾きやリフトオフでの超音波への影響はないといった特徴があります。また、接触媒質を使用しないため、水の使用を好まない金属の超音波探傷、接触媒質の処理コストの削減、ラインスピードの維持(高速化)が可能となります。

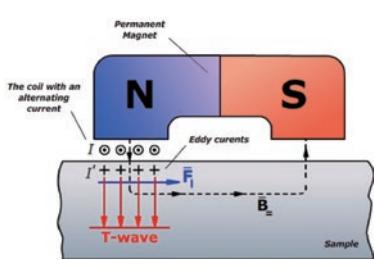


EMATにおける超音波の伝播原理

プローブ内蔵の永久磁石から強力な磁力を発生して磁場(B)を形成、プローブ表面のセンサコイルに交流電流を通電し、サンプル表面に渦電流(I)を励起します。磁場(B)と渦電流(I)によってサンプル表面にローレンツ力(F)が発生。

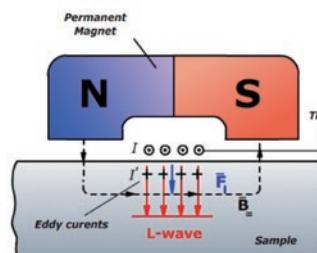
交流電流により上記ローレンツ力が内側外側と切り替わることで振動が起こり、超音波が発生。超音波を伝播させると共に、戻ってきた超音波を同様の方法で受信。

波形の種類 EMATでは超音波発生源によって、異なる波形が伝搬します。



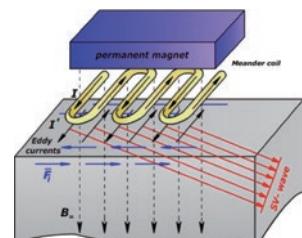
T-waves
(横波)

円形コイルによって発生した対象物と垂直な磁場によって、対象物と平行なローレンツ力が発生し、横波が発生します。



L-wave
(縦波)

円形コイルによって発生した対象物と平行な磁場によって、対象物と垂直なローレンツ力が発生し、縦波が発生します。



SV-waves
(SV波: 表面、斜角、垂直)

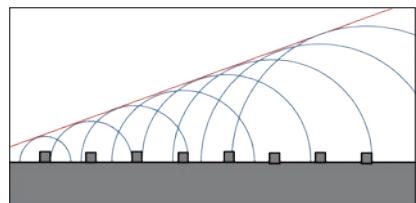
ジグザグ状に作製したコイルに強地場と交流電流を掛けることにより、斜角に指向性を持たせた超音波を発生させることができます。

超音波探傷 (フェーズドアレイ: PA、ピエゾプローブ: PEP)

Nordinkraft社は、EMATは勿論のこと、PA/PEPについても多くの実績があります。データ解析ソフトウェアを共有化しており、一部の電子機器とプローブを交換することでPAとEMATの切り替えが可能です。

PAにおける超音波の伝播原理

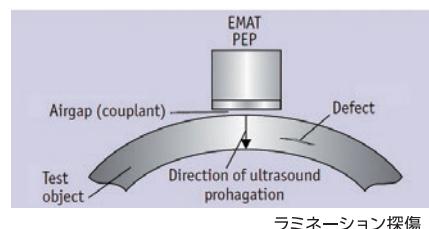
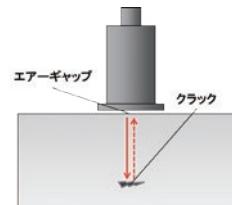
PAは複数の振動素子(ピエゾ素子)のビームを発信するタイミングを制御することで、直線状の单一波面を形成し、また、各振動素子の発信のタイミングを変化させることで、様々な角度に指向性を持たせて超音波を発信することができます。同様に、複数の素子からの受信入力信号を合成することで、単一の波面として表示を行います。



探傷部位と探傷方法

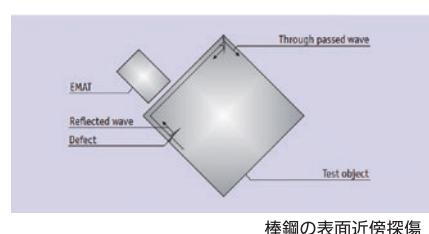
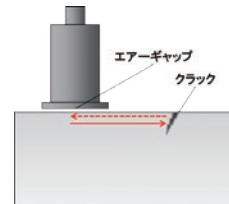
内部探傷

検査対象に対してプローブの走査方向と垂直に超音波を伝播させ、反射波を受信することでサンプル内部のクラックの有無を確認します。同様の超音波の伝播方法を用いて、厚板や円管等の厚み計測を行うことも可能です。



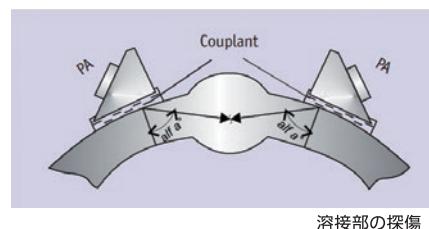
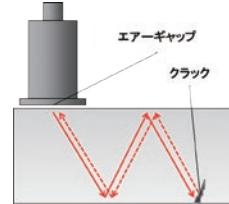
表面探傷

検査対象に対してプローブの走査方向と平行に超音波を伝播させ、反射波を受信することで表面近傍のクラックの有無を確認します。表面近傍のクラックは通常超音波での検出は困難とされており、渦流探傷等とPAを併用するケースが多いですが、EMATであれば網羅することが可能です。

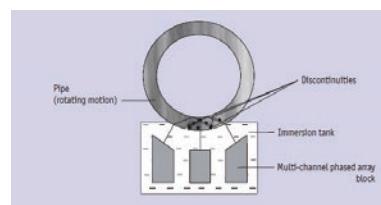


斜角探傷

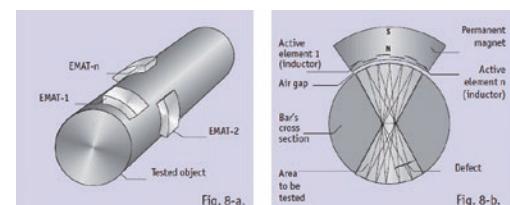
超音波は指向性に優れており、角度をつけて斜めに超音波を伝播、表面で反射させることで、上記内部探傷では困難な円管の溶接部内等のクラックを検出することができます。



各種プローブ 探傷例



水浸型プローブ



棒鋼の内部欠陥探傷



用途

EMATEST-PL (厚板および鋼板向け)

Nordinkraft社は、20年以上の長きにわたって厚板の検査システムを開発し続けています。

EMATEST-PLは、厚板向け超音波探傷システムで、世界中の多くの企業の標準的な製品に適合できるよう設計されており、EMAT、ピエゾプローブ、フェーズドアレイプローブいずれにおいても構築可能です。

特に、EMATでは、-20°C～650°Cで検査可能、水などの接触媒質を用いずに5,500mm幅の厚板の検査が可能といった特徴があります。

また、オンラインでもオフラインでも適応可能で、いずれの場合でも、テストや校正は全自動で行われ、必要とされるマニュアル操作は最小限に抑えられます。 テストが終了するとともに、テスト結果が必要とされる水準に適合しているかどうかをチェックします。

搭載されているソフトウェアは、試験体の欠陥の3次元表示、不感帯の最小化、FBH2の感度を実現しております。長手方向の深さ0.5mmの欠陥検出も可能としています。

現在の市場は近年の品質基準に沿った高品質な鋼材を要求しており、造船、橋、その他多くの建築物において、最終製品を高品質にすることが求められています。Nordinkraft社のシステムを用いることで、量産レベルでの厚板の品質検査を可能とし、かつ環境への負荷も減らすことが出来ます。Nordinkraft社の自動探傷システムを導入することで、多くの利点を得られると自負しています。



出荷前組立試験（Nordinkraft 社内）



EMAT センサープロック



厚板向け EMAT 探傷装置



厚板向け EMAT 探傷装置

EMATEST-PI (大口径管向け)

近年のパイプ生産は、製造方法、検査および品質の発展なくしては想像出来ませんでした。もっとも重要で信頼できるパイプの非破壊検査方法として、Nordinkraft社は様々な超音波探傷システムを提案します。

天然ガス等のパイプラインを敷設する際に、使用されるパイプの品質向上は極めて重要であり、パイプの傷クラックは経済的にも環境的にも多大な影響を与えます。パイプの品質を世界規格に適応させつつ、Nordinkraft社のシステムは量産レベルでのソリューションとして設計されています。たとえ試験体の温度が650°Cになっても、Nordinkraft社のシステムはパイプの溶接部や熱影響部の検査を行うことが可能です。

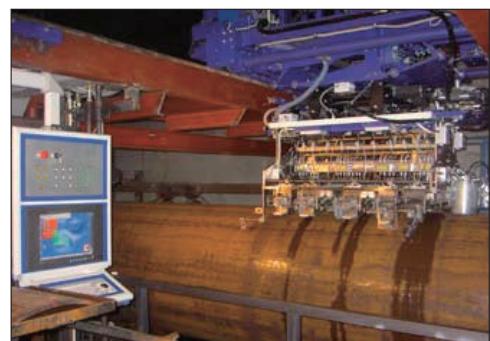
Nordinkraft社は、大口径管の自動超音波探傷向けの複雑な検査装置のハードおよびソフトの開発・設計において、多くの実績・経験を有しています。システムはEMATEST-PIとして生産されています。

EMATEST-PIは、あらゆる管の製造ラインに使用可能で、炭素鋼および合金鋼の溶接管ならびにスパイラル钢管の超音波探傷を効果的に行います。検査対象は、溶接部、熱影響部、肉厚、管端ならびに管全体です。

主なパイプサイズは直径500~1420mm、肉厚5~25mmの溶接管およびスパイラル钢管ですが、この限りではありません。ピエゾプローブ、フェーズドアレイプローブおよびEMATプローブの3つの超音波探傷で適応可能です。



スパイラル钢管向け探傷装置



ストレート溶接钢管向け探傷装置

EMATEST-TU (小径管向け)

小径管は用途によってサイズも各種ありますが、Nordinkraft社のシステムであれば広範囲のサイズをカバー出来ます。各種サイズのパイプの検査を統一化することで、経済的にも環境的にも良い効果が得られます。Nordinkraft社のシステムは小径管の品質試験を精度高くかつ信頼性高く行うよう設計されています。

EMATEST-TUは、小径管の品質検査向けのシステムで、小径管の品質の完全さを保証するためのソリューションです。パイプラインや構造物等に使われる小径管は、必要とされる国際規格の品質が間違いなく満たされていることが確証されなくてはなりません。ピエゾプローブ、フェーズドアレイプローブおよびEMATの3つの技術を応用したシステムを提供することで、Nordinkraft社はお客様のニーズに最適な提案をいたします。

たとえシームレス管や溶接管であっても、Nordinkraft社のシステムは管体、管端、肉厚、溶接部や熱影響部を評価することが出来ます。加えて、オンライン、オフライン共に、半自動化および全自動化のシステムとして提案することが可能です。



シームレス管向け探傷装置



小径管向け EMAT センサー



用途

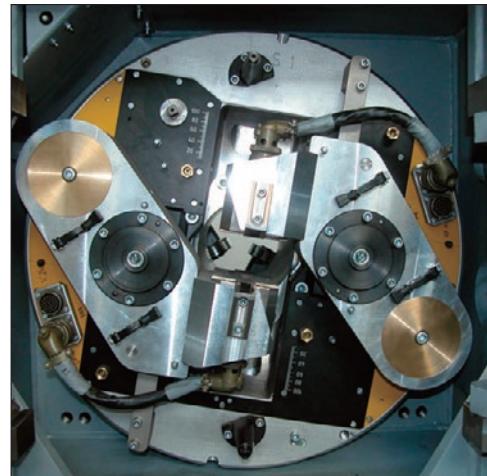
EMATEST-BB (棒鋼およびビレット向け)

EMATEST-BBは、ほぼ全ての形状やサイズの棒鋼およびビレットに使用することが出来、直径560mmまでの棒鋼に使用することが出来ます。建造物、橋、構造物に使用できる品質を保証することは棒鋼やビレットにとって非常に重要なことです。Nordinkraft社のテストシステムは、EMAT、フェーズドアレイおよびピエゾプローブを用いることで、内部、長手方向、横断方向およびその他のランダムな欠陥を検出することが可能で、最終製品としての棒鋼やビレットの品質向上に寄与できます。

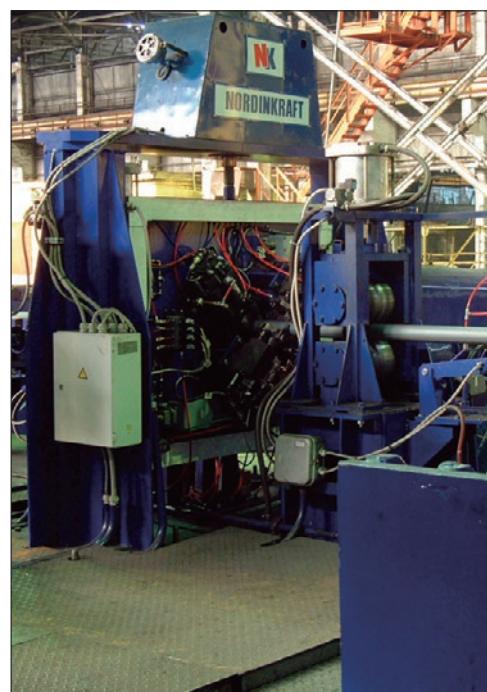
表面近傍の内部欠陥(クラック)はEMATによって送受信するレイリー波によって容易に検出することが可能です。ラミネーション等の内部欠陥はEMATおよびフェーズドアレイの両方で検出が可能で、個々の要求に対して最適なご提案をいたします。

全ての検査は自動化されており、要求に応じた検査速度の装置を提案させていただきます。

棒鋼やビレットは多くの産業で使用されています。Nordinkraft社のシステムを用いてこれらの製品を検査することで、表面、表面近傍、内部など試験体のどの箇所でも欠陥を検出することが可能です。また、Nordinkraft社のシステムを用いることで主要な国際規格を満たすことが出来、品質保証の面で大きな優位性を得ることが出来ます。



棒鋼向け回転型 EMAT センサー



棒鋼向け探傷装置

新たな検査用途開発

製鉄向けのみならず、アルミ、電子部品、自動車向けと、様々な用途向けに新たなシステムや製品の開発を行っています。

お客様の要求に最適化されたシステム提案をすべく、日々開発に取り組んでいます。



ALUTEST アルミバー検査



EMATEST WTM エンジンシリンダー検査



ALUTEST アルミニングット検査



EMATEST EC 電子部品検査

納入実績例



ロシア	CHELPIPE/VOLZHSKY PIPE PLANT/VYKSA PIPE WORKS/MAGNITOGORSK METALLURGICAL PLANT/URAL PIPE WORKS/SEVERSTAL/URAL STEEL
中国	TISCO/BAOGANG/XIANGTAN/YALIAN/HANDAN/NISCO/XISC
ドイツ	HAEUSLER AG/SMS MEER
その他	ALCHEVSK IRON AND STEEL WORKS(ウクライナ)/ERTEMIR(トルコ)/SAFAT(エーゲー)他多数

[日本国内総代理店]



極東貿易株式会社

産業システム部 TEL 03-3244-3628 FAX 03-3246-2034
 〒100-0004 東京都千代田区大手町2丁目2-1 新大手町ビル7階
 E-mail ahanaki@kbk.co.jp / h.hamada@kbk.co.jp
www.kbk.co.jp