

非破壊・非接触
磁束透過型検査装置



MFT 株式会社

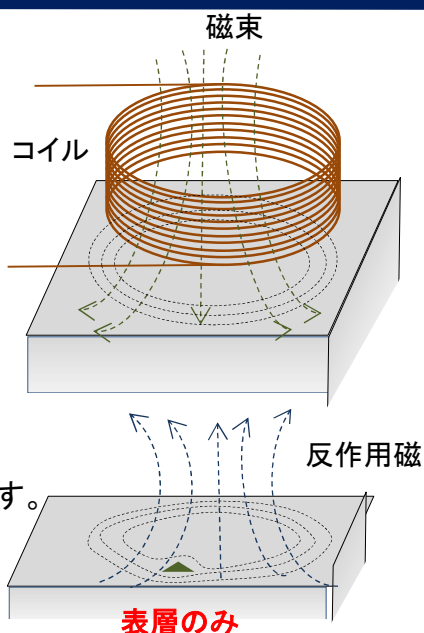
◎原理

【従来の渦電流方式】

右図のように、コイルに電流を流した時に発生する磁束を導体に照射すると、導体表面に渦電流が発生します。発生した渦電流は導体表面に欠陥（傷・割れ等）があると乱れを生じます。この時の反作用磁束は健全な導体のものとは異なるため傷を検知することができます。

※磁束とは
コイルに電流を流した時に発生する磁力線のことです。

検査範囲：表面近傍のみ



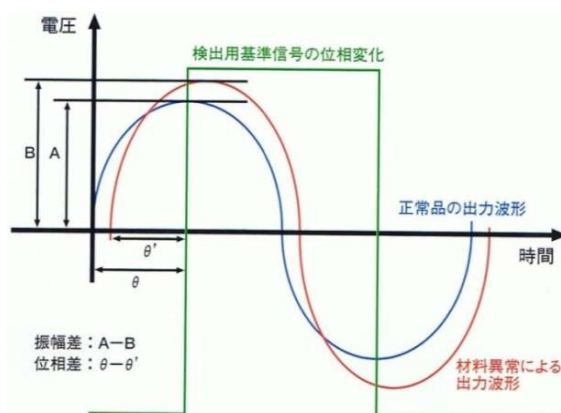
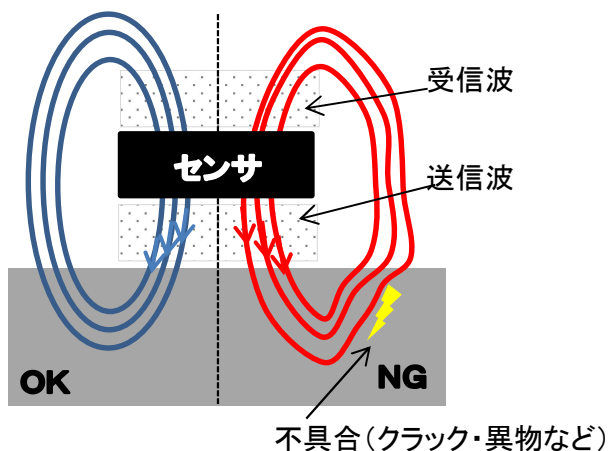
【磁束透過方式】



磁束透過型センサは、電磁誘導の原理を応用しています。送信コイルで発生させた交流の磁力線（磁束）は金属を透過して受信センサに戻ってきます。透過する磁力線は、金属内部に欠陥（クラック・ブローホール等）が存在したり、金属組成や応力に違いがある場合に磁気抵抗（透磁率）に変化が生じます。送信した磁力線と受信した磁力線の差を分析することで、金属の合否判定を行うことができます。

◇砂鉄が鉄板越しに
磁石についている状態が、
磁束透過のイメージです。

検査範囲：金属内部（深部）まで検査可能



磁束透過方式＝金属表層+金属内部

◎基本構成

【センサプローブ】



◇プローブセンサは形状やコイルの巻き数など調整しワークの大きさ形状に合わせたセンサを作成します。

- ①ペン型
- ②リング型
- ③L字型
- ④特殊形状タイプ

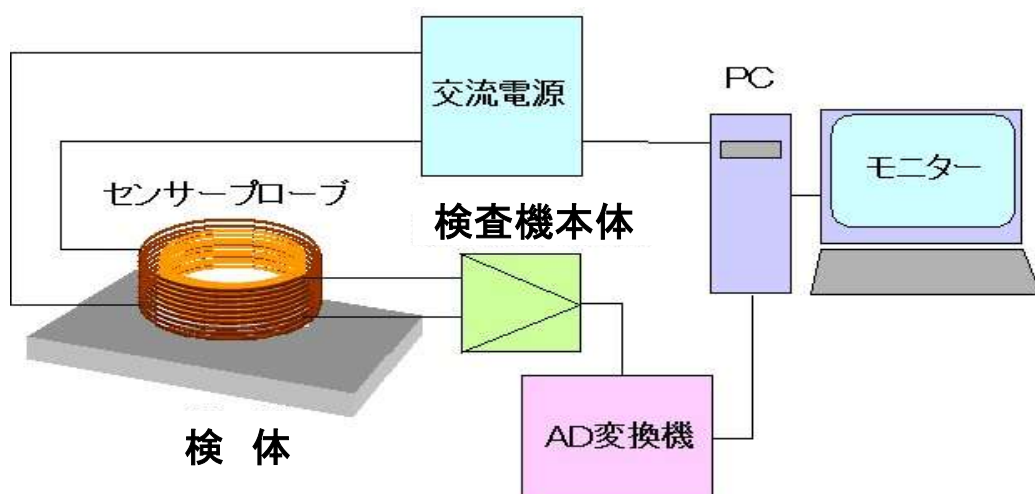
センサはオーダーメイド

【検査機本体】



※検査機は、PLCやPCなど外部からの制御が可能です。

【構成例】

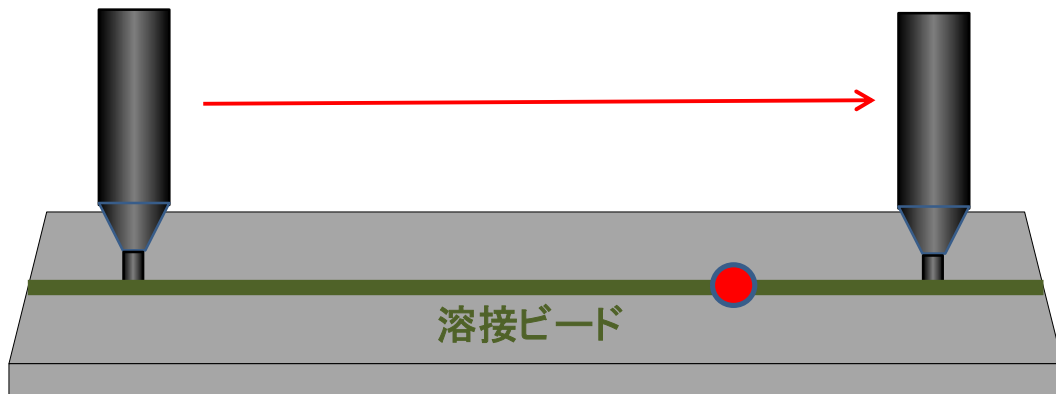


◎検査方法

検査方法は、以下の2種類です。

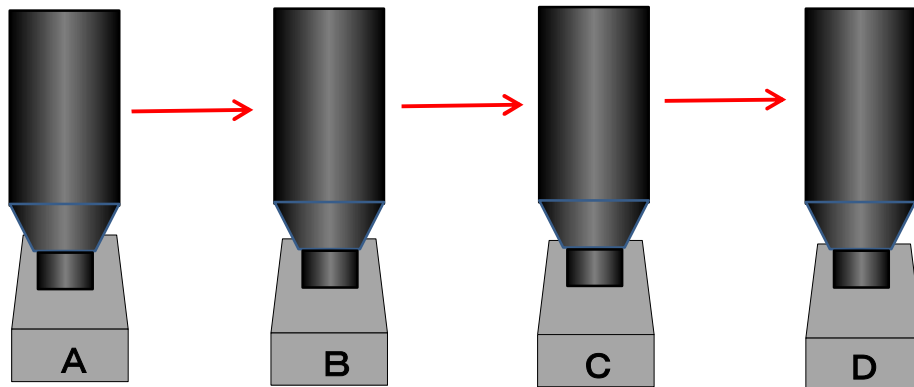
- ①センサを走査(スキャン)させて行う方法
- ②センサを任意のポイントに固定して検査する方法

【センサを走査させて行う検査方法】



※「クラックやピンホールなどの欠陥検出検査」や「溶接の溶込み深さ測定検査」「配管の腐食検査」など長さがある物の検査に使用します。

【センサを任意のポイントに固定して検査する方法】



※「硬さの違い検査」「金属組成の違い検査」「応力測定」「腐食の程度の検査」「モータ用コイルの断線検査」「アルミダイキャストのクラック検査」などに使用できます。

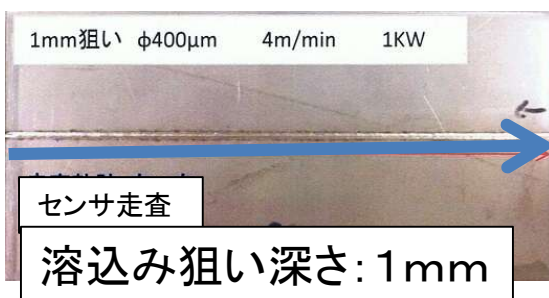
◎検査対象ワーク

- ・強磁性体・非磁性体に関わらず**金属全般**の検査が可能です。
- ・金属ではなくても炭素繊維など電流が流れるものは検査できます。
(ご相談ください)

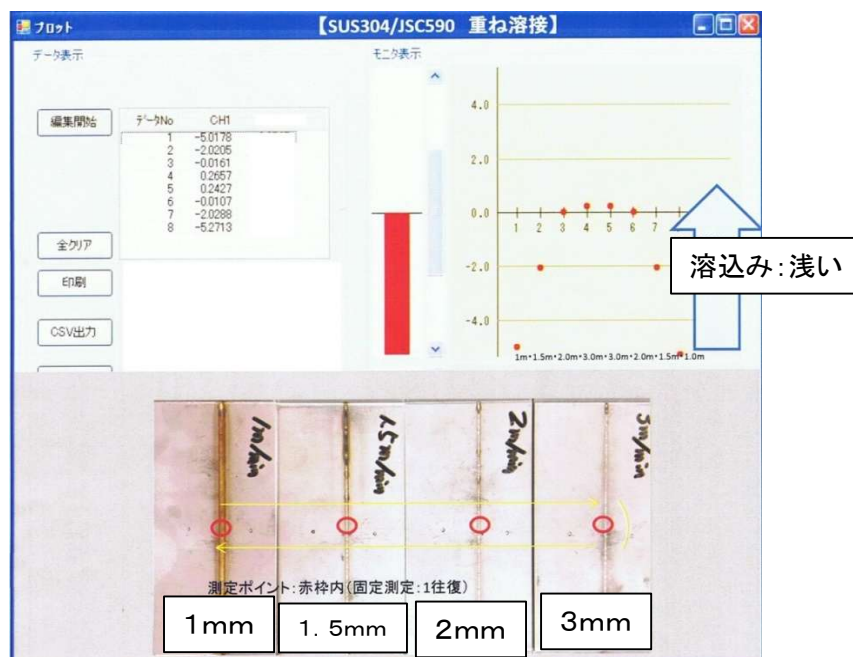
◎測定事例

※溶込み量に相関のある測定値が得られます

【溶け込み深さ測定①】・・・計測方法:センサ連続移動



【溶け込み深さ測定②】・・・計測方法:センサ固定



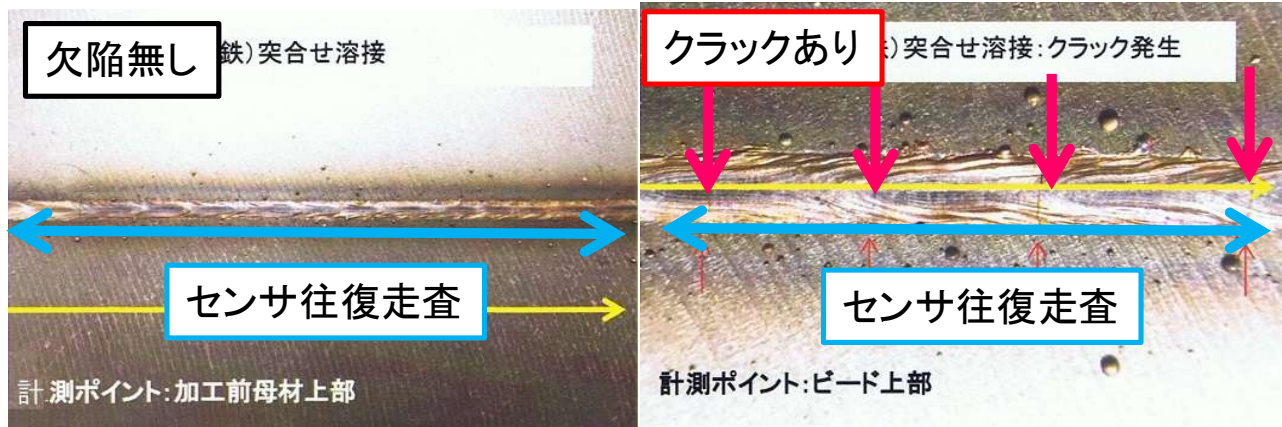
※溶込み深さを1mm基準とした場合、2mm溶込み時との波形の差が2V程度違いがあるため溶込みの違いを検査出来ています。

◎検出事例

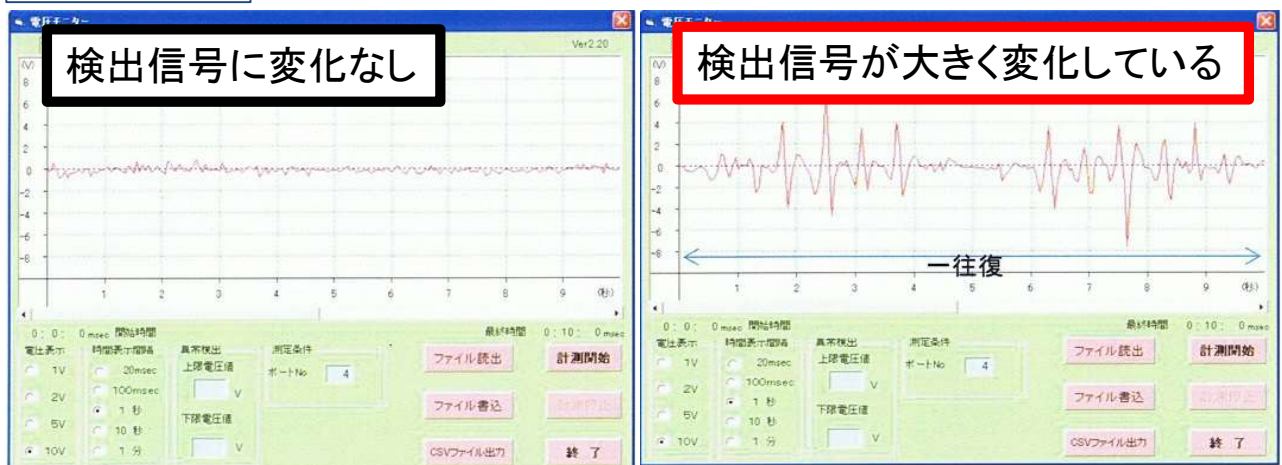
※欠陥の箇所で信号が大きく変化します

【欠陥検出】・・・計測方法:溶接ビード上連続移動

○FC250(ネズミ鉄)付け合わせ溶接の例



○検出信号



※閾値(判定値)を設けることでOK・NGを判定します。

◎検査可能なもの

金属組成

•異材判別・材料の疲労・焼入れ深さ・焼入れ硬さ・密度・腐食検出・破壊強度・応力 等

試験体形状

•板厚測定・鋳物のス 等

クラックなど

•傷、割れ(内部・外部)・減肉・ダイキャストの湯境・ダイキャストのクラック・溶接検査・粒界腐食 等

溶接	クラック・ス	焼入れ・密度変化	その他
電子ビーム溶接	溶接部のクラック	焼入れ硬化層深さ	鉄板厚さ判別
スポット溶接	鋳鉄スリーブのクラック	極小ベアリング球の焼入れ硬度	鋳抜きピン疲労
隅肉溶接	焼結金属のクラック	クランクシャフト焼入れ硬化層深さ	保温材鋼管の欠陥
パイプの溶接	フェライトコアのクラック	焼入れ硬化層深さ	留めピン有無
レーザー溶接	アルミ鋳造品のクラック	焼結金属の密度	鋳造コンロッドの巻き込み
溶接部ピンホール	エンジンブロック(鋳物)のス	異材判別	パイプ溶接部のブローホール
溶接欠陥	金型のス	金属板中異物	ドラム缶リーク
SCC	クランクシャフト焼き割れ	コンクリート内鉄筋腐食	配管継ぎ手湯境
	クランクシャフト(鋳物)のス		
	ドラムブレーキのス		

【組織判別の検査】

磁束透過法では、金属内部の磁気抵抗(透磁率)が測定できるため、金属組織の違いや応力・硬度など金属組成に関わる検査が可能です。

【他方式との比較】

	磁束透過法	磁粉探傷	浸透探傷	X線探傷	超音波探傷	渦流探傷
信号	磁力線(磁束)	磁粉探傷	液体浸透	透過X線	反射超音波	渦電流
欠陥位置	表面～深部	表層部	表面	内部	内部	表層部
検出欠陥	割れ 傷 ピンホール 材質 厚さ 疲労 応力 密度 軸力	割れ 傷 ピンホール	表面の割れ ピンホール 傷	割れ 接合不良 異物	割れ 傷 接合不良 異物	割れ ピンホール 異物
特徴	高速 高分解能 非接触	後洗浄要 分解能悪	後洗浄要 分解能悪	試料制限 管理区域	溶媒要	分解能悪

非破壊検査をご検討の方

非破壊検査にお困りの方、ご興味をお持ちの方はお気軽にお問い合わせください。



既存の手法では困難な場合、より手軽に高速で検査したい場合、当社にご相談ください。

その後テスト試料をお預かりし、様々な角度から実験を行い、検査の可否や精度の検討をいたします。

目的に最も適したセンサの開発を行い機器を納入いたしますので安心してお使いいただくことができます。

超高感度磁束透過型検査機 製造・販売

MFT 株式会社

〒350-1137

埼玉県川越市砂新田2-4-6

アサヒテナントビル205

TEL 049-265-3856

E-mail home@s-mft.com