Eddy Current
Technology

eddyvisor® digital

全数検査のためのﾃﾞｼﾞﾀﾙ渦流検査機

予防的ﾏﾙﾁﾌｨﾙﾀｰ方式でｸﾗｯｸ・巣穴・研磨焼け等の探傷検査と
予防的ﾏﾙﾁ周波数方式で硬度・硬化層深さ・異材等の組織検査が可能

多ﾁｬﾝﾈﾙに対応しており、探傷検査は最大16CH
組織検査は最大32ﾁｬﾝﾈﾙまで可能（両検査混合も可）

www.ibgndt.ch

eddyvisor® digital

eddyvisorは、は、探傷検査で最大16ﾁｬﾝﾈﾙ、組織検査で最大32ﾁｬﾝﾈﾙの能力を持ちながら、その全てがｺﾝﾊﾟｸﾄな設計に収まる高性能ﾓｼﾞｭｰﾙｺﾝｾﾌﾟﾄで、他の検査機と一線を画します。さらに、業界で認知されているibgの高い検査技術と操作性を組み合わせることで、渦電流技術を用いた高度な検査を可能にするﾕﾆｰｸな機能を搭載しています。

人間工学に基づいたｲﾝﾀｰﾌｪｲｽで、ﾀｯﾁｽｸﾘｰﾝを介して簡単に操作ができます。全ての機能及び検査結果も一目で確認できます。また、ﾌﾟﾘｱﾝﾌﾟ直後に配置したﾌﾟﾛｾｯｻによる測定信号のﾃﾞｼﾞﾀﾙ処理によって検査結果の最大限の安定性を保証します。

eddyvisorは長い実績のあるibg社のｼｽﾃﾑ概念に基づいています。すべての検査ｺｲﾙ、ﾌﾟﾛｰﾌﾞ、回転ﾍｯﾄﾞおよびその他の部品は、世界的に標準化されています。そのためeddyvisorは、新しい課題のためのｿﾘｭｰｼｮﾝでありながら、既存生産ﾗｲﾝに最先端の渦流検査技術を導入するｿﾘｭｰｼｮﾝでもあります。

ｸﾗｯｸや研磨焼け検出の分野では、ibg社が独自に開発した予防的ﾏﾙﾁﾌｨﾙﾀｰ検査方式（PMFT）により、専門家でも面倒なﾊﾞﾝﾄﾞﾊﾟｽﾌｨﾙﾀｰ、位相角、ｹﾞｲﾝの調整は一切不要です。単純に良品をｽｷｬﾝするだけで自動的に閾値（公差域）を生成します。この渦電流技術における大きな飛躍は、世界的にibg社固有の技術であり、渦電流法によるｸﾗｯｸや研磨焼け検査品質の新しいｽﾀﾝﾀﾞｰﾄﾞを確立します。

PMFTにおける基準ﾃﾞｰﾀ登録（ｷｬﾘﾌﾞﾚｰｼｮﾝ）では、複数の良品ﾜｰｸの表面をｽｷｬﾝします。良品ﾜｰｸ表面の渦電流「ﾉｲｽﾞ」が、各ﾊﾞﾝﾄﾞﾊﾟｽﾌｨﾙﾀｰで同時に記録されます。良品ﾜｰｸ表面の渦電流「ﾉｲｽﾞ」により、各ﾌｨﾙﾀｰ周波数で、位相360度を包括する公差域（閾値）が生成されます。良品ﾜｰｸ表面の「ﾉｲｽﾞ」信号は、表面粗さや材料特性の許容変動に起因します。このようにして、ﾌｨﾙﾀｰ周波数毎に、良品ﾜｰｸによるﾜｰｸ固有の「指紋」が公差域として生成されます。良品ﾜｰｸのｴｯｼﾞ効果、硬度異常、偏心などは、良品ﾜｰｸ登録（ｷｬﾘﾌﾞﾚｰｼｮﾝ）時に基準ﾃﾞｰﾀとして反映されます。そのため、実際の欠陥の検出性能を下げることなく、NG誤判定を大幅に削減できます。

ﾕﾆｰｸな「ｾｯﾄｱｯﾌﾟは良品ﾜｰｸのみ」のｺﾝｾﾌﾟﾄにより、ｾｯﾄｱｯﾌﾟは数分もあれば完了します。単純に複数の良品ﾜｰｸをｽｷｬﾝするだけです。ﾌｨﾙﾀｰ周波数毎に、良品ﾜｰｸによるﾜｰｸ固有の「指紋」が公差域（閾値）として自動的に生成されます。基準ﾃﾞｰﾀ登録が完了したら、PMFT検査ﾎﾞﾀﾝを押せば、検査を開始することができます。これでｾｯﾄｱｯﾌﾟは完了です！こんなに簡単で、しかも高い信頼性の渦流検査機は他にありません。

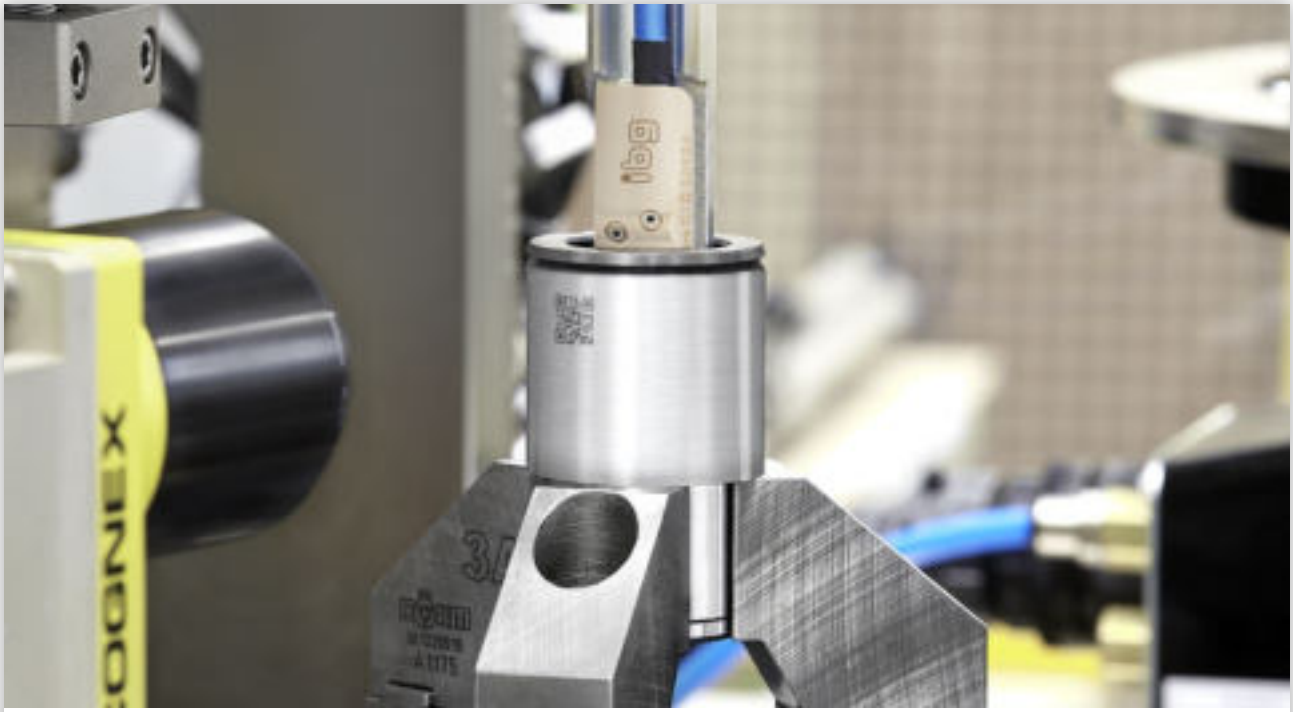
ｸﾗｯｸ・研磨焼け検査

貴重な資源やｴﾈﾙｷﾞｰを節約するために、大抵の機械部品や自動車部品において薄肉化が求められます。その結果、製造ﾒｰｶｰには非破壊検査によって正しい金属組織で且つｸﾗｯｸ・研磨焼け無しを保証することが求められてきています。

渦流検査法は、電気伝導性または磁気伝導性（透磁性）を有する全ての材料に適用することができます。これは、全ての金属材料に適用できることを意味します。渦流探傷検査法は、適切なｸﾗｯｸ検査ﾌﾟﾛｰﾌﾞと試験周波数を選択することによって、多くの検査対象に適用することができます。原則として、表面に開いたｸﾗｯｸや巣穴、あるいは表層の欠陥を検出します。

ｸﾗｯｸ検査ﾌﾟﾛｰﾌﾞの検査分解能と有効走査幅は、ﾌﾟﾛｰﾌﾞのｺｱや種類に依存します（0.5 mm ～ 5.0 mm）。検査する際は、検査ﾜｰｸ表面とﾌﾟﾛｰﾌﾞの間に相対的な動きが必要になります。回転対称形状のﾜｰｸ表面のｸﾗｯｸを検査する場合、ﾜｰｸを回転させるか、ﾜｰｸの周りを回転ﾍｯﾄﾞでﾌﾟﾛｰﾌﾞを回転させます。さらに、ﾜｰｸ表面をｽｷｬﾝする必要がある場合、ﾜｰｸまたはﾌﾟﾛｰﾌﾞを送る動作が必要になります。ﾜｰｸ表面の形状が複雑になるほど、搬送装置が複雑なものになります。

ｶﾑﾛﾌﾞのように偏心部のｸﾗｯｸ・研磨焼け検査のために、接触させるﾌﾟﾛｰﾌﾞﾎﾞｯｸｽをご用意しています。長寿命なｾﾗﾐｯｸ製で、様々な径をｶﾊﾞｰしており、300 rpm まで対応可能です（但し、形状によります）。ｶﾑｼｬﾌﾄの組織検査についてもお気軽にご相談ください。



ｽﾃｱﾘﾝｸﾞﾅｯﾄ用 ibg自動探傷検査ｼｽﾃﾑ
ﾚｰｽ上のｸﾗｯｸや研磨焼けを検出します。画像検査ｼｽﾃﾑで品種別QRｺｰﾄﾞを読み取ります。

従来、渦流探傷検査の設定は、人工欠陥ﾏｽﾀｰ(放電加工による人工ｷｽﾞ)を検出するように最適化されていました。しかしながら、人工欠陥ﾏｽﾀｰは、自然欠陥とは異なる渦電流の挙動を示します（位相ｼﾌﾄなど）。そのため、従来の方式では自然欠陥が検出されない可能性がありました。それが、ibg社が開発した予防的ﾏﾙﾁﾌｨﾙﾀｰ検査方式（PMFT）は全く新しい方式となります。PMFTでは、人工欠陥を基準に設定するのではなく、複数の良品の渦電流ﾊﾟﾀｰﾝを基準に設定します。各ﾌｨﾙﾀｰ周波数にわたり、自動的に30個の公差域（閾値）を生成します。この公差域は、検査装置における良品ﾜｰｸの健全部の「指紋」を意味します。人工欠陥・自然欠陥に関わらず、渦電流信号がこの30個の公差域（閾値）を一つでも超えたら即座にNG判定となります。

検査ｼｽﾃﾑの動作確認のために、人工欠陥ﾏｽﾀｰ品（良品に放電加工で人工欠陥を施したもの）を使用します。動作確認では、この人工欠陥ﾏｽﾀｰ品が100％検出されなければなりません。検出できる限界欠陥は、弊社で行う事前のﾃｽﾄ結果で見極めます。その結果、100％検出可能で且つNG誤判定の少ない、最小欠陥のｷｽﾞ方向と寸法が決まります。

図面上でよく見かける「表面にｸﾗｯｸ無き事」は、生産部品の完璧さへの願いが示唆されています。

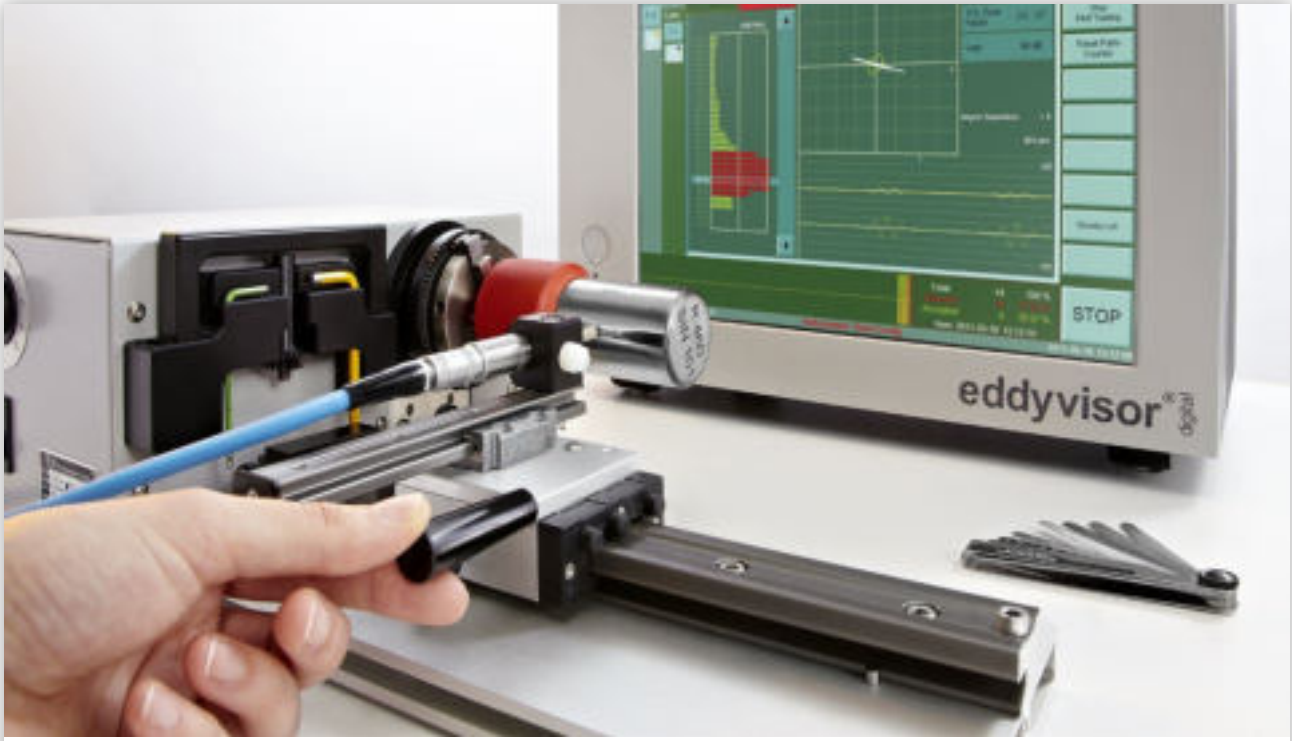
しかし、当然ながら渦流探傷法には物理的な限界があります。私共はその限界に挑戦し続けており、NG誤判定を増やすことなく、より小さな欠陥が検出できるように努力しております。渦流探傷の検出感度を劣化させる要因を次に挙げます：

- 面粗度：小さな欠陥を検出するためには、面粗度が低い方が有利です。検出できる最小ｸﾗｯｸ深さの目安は、面粗度（深さ）の5倍程度です。但し、深さ50μmより小さいｸﾗｯｸは検出が難しいです。

- 材質：一般的に、差動ﾌﾟﾛｰﾌﾞを使用することで、材質固有のﾉｲｽﾞは抑えることができます。但し、材質によります。例えば、ﾗﾒﾗ鋳鉄の場合、材料中の針状炭素により約150μmが検出限界となります。

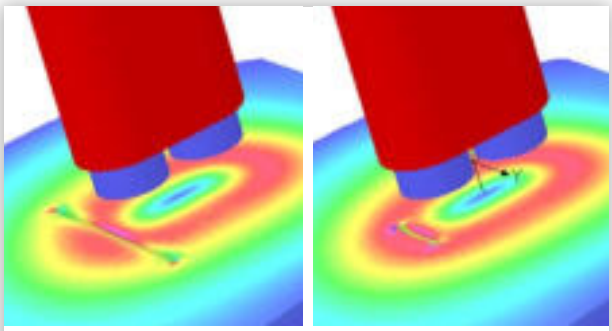
- ﾌﾟﾛｰﾌﾞと検査面の距離：ﾌﾟﾛｰﾌﾞを離すと感度が下がります。一方、ﾌﾟﾛｰﾌﾞを近づけると面粗度や検査ﾜｰｸの偏心に対する感度も上がります。大抵のｱﾌﾟﾘｹｰｼｮﾝにおける適切な距離は、ibg標準ﾌﾟﾛｰﾌﾞ距離の0.7mmです。

- 欠陥の方向：ﾌﾟﾛｰﾌﾞの走査方向に対する欠陥の方向も検査感度に影響を与えます。そのため、欠陥に応じた適切なﾌﾟﾛｰﾌﾞを選ぶことが重要です。



机上での渦流探傷のための ibg ﾐﾆ旋盤 最大速度 850rpm、最大外径68mmまでﾁｬｯｸ可能
回転同期ｾﾝｻ(近接ｾﾝｻ)付、ﾌﾟﾛｰﾌﾞ手動送り可能

探傷検査では主に差動ﾌﾟﾛｰﾌﾞを使用します。差動原理は逆巻の受信ｺｲﾙ2つを相殺させることで、非常に大きな受信信号をほぼゼロにまで小さくします。これにより、検査機への入力に過負荷をかけることなく、欠陥からの非常に小さな信号に対して大きな増幅を可能にします。さらに、ibg社ではﾌﾟﾛｰﾌﾞ製造において独自の高い精度基準を設けているため、さらなる高い増幅を可能にしています。ﾉｲｽﾞに関しては、ibgの検査機はﾃﾞｼﾞﾀﾙﾌﾛﾝﾄｴﾝﾄﾞを採用することでﾉｲｽﾞを極限まで抑えることに成功しています。ﾉｲｽﾞ信号を抑えつつ、欠陥信号を大きく増幅することを可能にしているため、ﾌﾟﾛｰﾌﾞの距離を離しても、検査感度の低下を抑えます。その証拠の一例として、ibgの検査ﾌﾟﾛｰﾌﾞは検査面から0.7 mm離しても感度を損なうことなく、小さな欠陥も検出可能です。他社製検査機で同等の検査感度を得ようとすると、0.2～0.3mmほどまで近づける必要があります。そこまで近づけると、ﾉｲｽﾞの影響を受けやすく、NG誤判定を招きやすくなります。一般的に、差動ﾌﾟﾛｰﾌﾞは微細な欠陥検出を得意とします。また、ﾊﾞｯﾁ違いや熱処理ばらつきなど検査ﾜｰｸのばらつきに対して比較的耐性があります。これは全数検査をする際、NG誤判定を防ぐために重要なﾎﾟｲﾝﾄです。

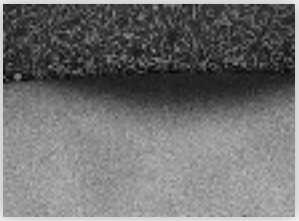


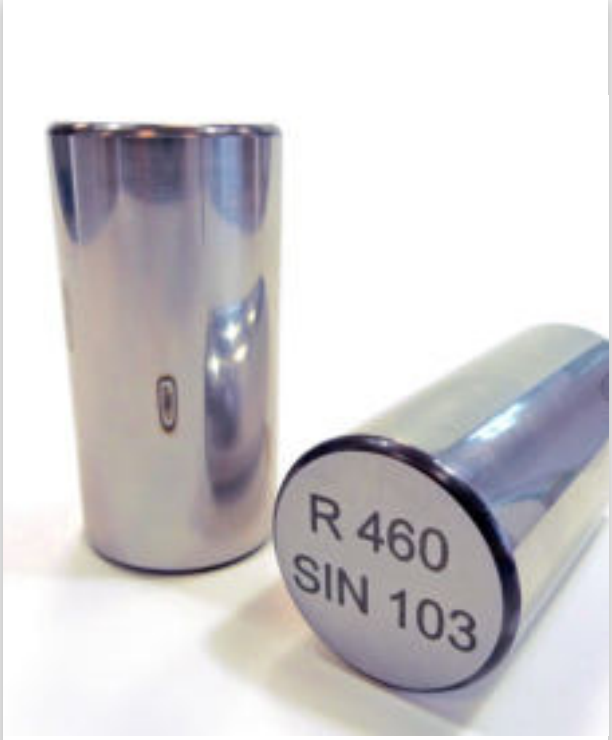
差動ﾌﾟﾛｰﾌﾞによってﾜｰｸ表面上に発生する渦電流密度のｼﾐｭﾚｰｼｮﾝ結果。人工欠陥によって渦電流が乱れる様子を示しています。左図：一般的なｸﾗｯｸ(3x0.1x0.1 mm)。右図：同ｻｲｽﾞのｸﾗｯｸ、但し長さは1 mm。

研磨焼け検出

ISO 14104で定義されている通り、研磨焼けは局所的な表面の過剰熱が原因です。研磨加工時に、熱が高いところが局所的に焼鈍されたり、もっと熱が高いと再硬化を起こします。ﾜｰｸ表面性状と形状によりますが、ibg社が独自に開発したPMFT法により残留応力の変化や微細構造における焼鈍効果といった研磨焼けの初期段階でも検出することができます。

研磨焼け用人工欠陥ｻﾝﾌﾟﾙについて、ibgで採用している製作方法は、ﾚｰｻﾞｰによる人工焼けです。決められた強度のﾚｰｻﾞｰをﾜｰｸ表面に照射して局所的に焼きます。ﾚｰｻﾞｰの強度等を変えることで研磨焼けの程度をｺﾝﾄﾛｰﾙすることができます。そのため、様々な研磨焼けを製作することができ、また、規定した研磨焼け（焼けの形状やｻｲｽﾞや焼けの程度）を再製作することも可能で、NGﾏｽﾀｰとして設備の日常点検や検査装置の検出性能評価などにも使えます。





ibgのｸﾗｯｸ・研磨焼けﾏｽﾀｰ
開口ｷｽﾞを模した放電加工によるｸﾗｯｸやﾋﾟﾝﾎｰﾙ、研磨焼けを模したﾚｰｻﾞｰ焼けを有します
ﾚｰｻﾞｰ焼けにより、研磨焼けの残留応力や焼きなまし領域の初期を模擬することができます

eddyvisor® digital

ｸﾗｯｸ・研磨焼け検査の特徴

- **ﾌﾟﾛｰﾌﾞ**
  ｸﾗｯｸ・研磨焼け検査用ﾌﾟﾛｰﾌﾞは、様々な種類をご用意しております。ﾌﾟﾛｰﾌﾞによってﾄﾚｰｽ幅、感度、形状などが異なります。必要に応じて特注ﾌﾟﾛｰﾌﾞを設計・製造することも承っております。その他、回転型ﾌﾟﾛｰﾌﾞとして、ｺﾝﾊﾟｸﾄで高精度なeddyscan Hとeddyscan Fをご用意しております。回転型ﾌﾟﾛｰﾌﾞはｻｲｸﾙﾀｲﾑ短縮に役立ちます。各ﾌﾟﾛｰﾌﾞは検査機eddyvisor とｾｯﾄで使います。ﾌﾟﾛｰﾌﾞ故障監視機能を装備しているため、連続運転時のﾌﾟﾛｰﾌﾞ異常も見逃しません。

- **ﾌﾟﾛｰﾌﾞ距離（ﾘﾌﾄｵﾌ）**
  ibgのﾌﾟﾛｰﾌﾞは、ﾌﾟﾛｰﾌﾞとﾜｰｸとの距離を比較的離せられるように設計されており、通常0.7 mmほど離して使用します。そのためﾜｰｸの寸法公差や搬送機の精度要求はかなり緩和されます（接触のﾘｽｸも少ない）。

- **ﾘﾌﾄｵﾌ補正機能**
  大きく偏心したﾜｰｸには、ﾌﾟﾛｰﾌﾞとﾜｰｸの距離を電気的に補正するためのﾘﾌﾄｵﾌ補正機能が役に立ちます。この機能を使うためには、ﾘﾌﾄｵﾌ補正に対応するﾌﾟﾛｰﾌﾞが必要です。

- **ｻｽﾍﾟﾝﾄﾞ機能**
  ｻｽﾍﾟﾝﾄﾞ機能により穴部など検査できない部位を“読み飛ばす”ことができます。

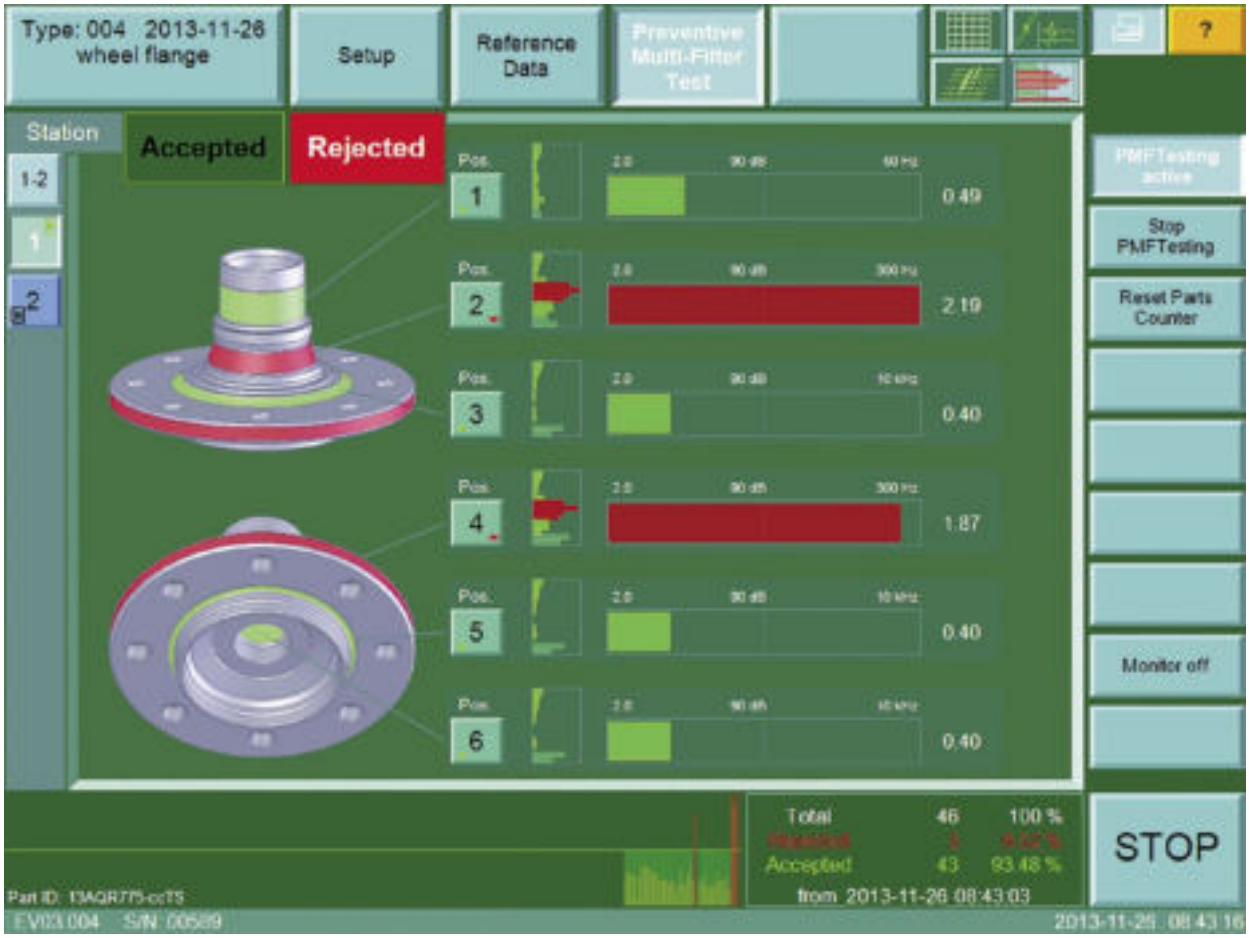
- **結果表示**
  検査結果は、ﾊﾞｰｸﾞﾗﾌや、XY表示(公差域と共に)、X(t)・Y(t)波形、三次元C-ｽｷｬﾝ表示が可能です。C-ｽｷｬﾝはﾜｰｸ回転と同期して検査信号を表示するため、検査面の欠陥位置の“見える化”に役立ちます。

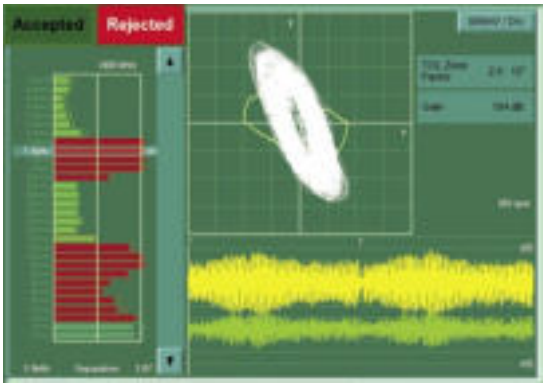
- **周波数ﾚﾝｼﾞ**
  試験周波数は3 kHz～10 MHzの範囲から選択できます（21周波数ｽﾃｯﾌﾟ）。30個のﾊﾞﾝﾄﾞﾊﾟｽﾌｨﾙﾀｰのﾌｨﾙﾀｰ周波数は6 Hz～20 kHzの広範囲に対応しています。

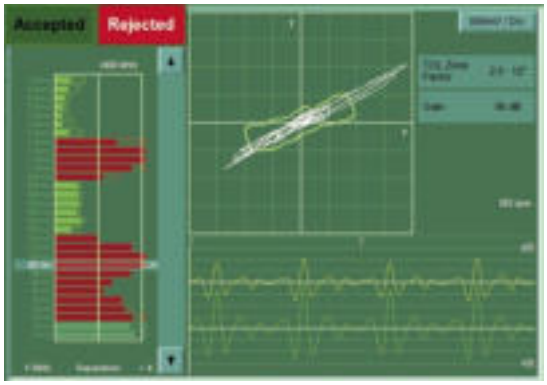
- **検査開始ﾄﾘｶﾞｰ**
  手動（検査機画面操作）や、PLCから制御（自動）、その他ｽﾀｰﾄﾎﾞﾀﾝ(ｵﾌﾟｼｮﾝ)による開始が可能です。

最高ﾚﾍﾞﾙの検査信頼性と感度 – 様々な種類のｸﾗｯｸ・研磨焼け検査用ﾌﾟﾛｰﾌﾞ。左後ろにあるのはﾊﾞｰや連なったﾜｰｸ(ﾌﾞｯｼｭなど)検査用の回転型ﾌﾟﾛｰﾌﾞeddyscan Hです。右後ろにあるのはﾎﾞｱﾎｰﾙ検査用の回転型ﾌﾟﾛｰﾌﾞ eddyscan Fです。

ﾎｲｰﾙﾊﾌﾞのｸﾗｯｸ検査（内周・外周で計6か所）。各検査箇所はそれぞれ基準ﾃﾞｰﾀ(良品ﾜｰｸの測定ﾃﾞｰﾀ)および公差域(閾値)をもつ。eddyvisorの画面に、対象ﾜｰｸの画像や、各検査箇所のOK・NG結果をｶﾗｰ表示させることが可能。







左図：ﾍﾞｱﾘﾝｸﾞの局所的な研磨焼けの渦流信号を高いﾌｨﾙﾀｰ周波数で検出している
右図：低いﾌｨﾙﾀｰ周波数では別の研磨焼けの渦流信号を捉えている（円周上のほぼ反対に2か所）。これはﾍﾞｱﾘﾝｸﾞの内周が、意図せず、楕円状だったことから発生した焼けです。
このように、30個のﾊﾞﾝﾄﾞﾊﾟｽﾌｨﾙﾀｰで同時評価するibgの予防的ﾏﾙﾁﾌｨﾙﾀｰ検査(PMFT)方式により、あらかじめ想定した欠陥はもちろんのこと、想定していない欠陥も検出します。従来の単一ﾊﾞﾝﾄﾞﾊﾟｽﾌｨﾙﾀｰによる渦流探傷検査機では想定していない欠陥はOK判定してしまう恐れがあります。

組織検査

大量生産部品の工程検査において難しい課題の一つに、熱処理結果の監視があります。　正確な硬化層深さや硬度などの検証は、最終製品の品質基準を満たす上で最も重要です。抜き取り破壊検査により検証することはできますが、高いｺｽﾄがかかります。さらに、抜き取り検査は、統計的に分布する欠陥に対してのみ有効です。　炉内や誘導加熱による熱処理工程中、単一部品に予期せぬ不具合が起きた場合、抜き取り検査では捉えられず流出の恐れがあります。確実に検出するには全数検査が不可欠です。

ibgによる予防的ﾏﾙﾁ周波数検査(PMFT)方式を採用した渦流組織検査は、全数検査により最大限の検査信頼性を保証します。熱処理結果は、効率的で、迅速かつ確実にｺｽﾄを監視することができ、予期せぬ欠陥は最高の信頼性で検出されます。ﾏﾙﾁ周波数検査による8つの試験周波数と2つの高調波の評価により、最高の信頼性を保証します。高調波解析を用いたPMFT方式の適用分野は非常に広く、試験の表面硬さ、硬化層深さ、異材混入などが含まれます。

検査機の設定は基本的に良品のみで行います。10～20個の良品ﾜｰｸを基準ﾃﾞｰﾀとして検査機に登録すると、公差域(閾値)が自動的に形成されます。検査はこれら基準ﾃﾞｰﾀとの比較で合否判定が行われます。そのため、検査機の設定で人工的な欠陥品(NGﾏｽﾀｰ)は不要です。検査時間が非常に短く、設定も非常に簡単なため、新しい検査対象に対してすぐに検査を開始することができます。その他の利点に、ibgの検査機では予防的ﾏﾙﾁ周波数検査方式を採用しているため、試験周波数ごとに公差域をもちます。検査品の渦流信号が全ての公差域内に入ればOK品、一つでも公差域外であればNG品と判定します。

内周検査ｺｲﾙでCVｼﾞｮｲﾝﾄの硬化層深さや焼入れ範囲の検査

渦流検査は、OK/NG結果を示す比較検査です。ﾜｰｸ群の微小な違いを検出することができますが、「なぜ違うのか」の問いに対する答えは出てきません。それを調べるには、切断して従来の金属組織検査や硬度試験などが必要になります。

試験室で手動による渦流組織検査

高調波解析機能 iSHA

被試験体の比透磁率は、熱処理工程に強く影響を受けます。硬化組織は軟質よりも低い透磁率を有します。弱い磁場を使うibg予防的ﾏﾙﾁ周波数検査では、OK品は飽和効果を示しません。これはﾋｽﾃﾘｼｽ曲線の線形範囲内です。

高調波はｺｲﾙ内の被試験体がもつ磁化曲線のﾋｽﾃﾘｼｽによって生じます。送信ｺｲﾙを流れる正弦波電流により正弦波磁界が発生し、被試験体内に磁束が生じます。しかし、その時系列は（透磁率に依存して）きれいな正弦波ではありません。したがって受信ｺｲﾙ内の磁束は、小さな磁界強度であっても歪んだ正弦波電圧を誘起します。ﾋｽﾃﾘｼｽによって歪んだ基本波には、高い周波数の高調波が含まれています。

歪んだ基本波をﾌｰﾘｴ解析すると、高い周波数の高調波、正確には3,5,7または9倍の周波数の高調波を含んでいることがわかります。高調波を解析することで磁気特性のより微細な違い、すなわち微細組織構造の違いが検出できるようになります。それに加えて、高調波はﾊﾞｯﾁ間のﾊﾞﾗﾂｷ、ﾜｰｸ形状、ﾜｰｸ温度、位置決め精度などの外乱に強い傾向があります。また、高調波信号は非常に小さい信号です。そのため高調波信号を得るには、ﾉｲｽﾞと区別できる高感度・高性能な検査機が必要です。

このような微小信号は、ibgのﾕﾆｰｸなﾃﾞｼﾞﾀﾙ eddy-visorﾌｧﾐﾘｰによって鮮明に検出され、確実に処理されます。革新的なiSHA(ibgの同時高調波解析)とibgのPMFT方式によって最高ﾚﾍﾞﾙのﾃｽﾄ信頼性が保証されます。iSHAを使っても検査時間は変わらず、8つの基本周波数と各2つの高調波のﾍﾞｸﾄﾙ同時計算が可能です。僅かな金属組織の違いも高周波と高調波解析を使用することで検出することができるようになります。したがってiSHAは、広く知られている予防的ﾏﾙﾁ周波数検査(PMFT)方式の可能性を大きく広げます。

温度補正付き組織検査 iTAS

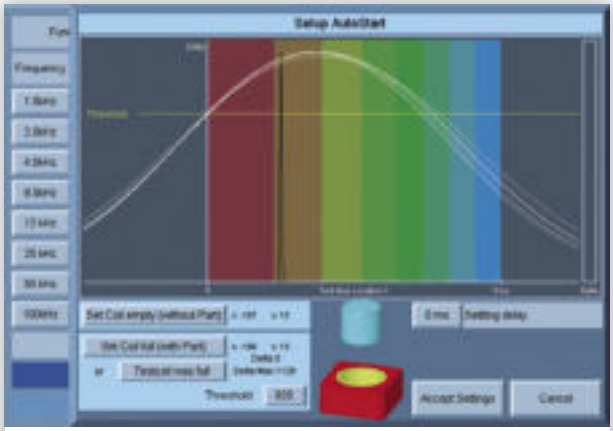
渦流検査は、被試験体の材料特性の導電率と透磁率に基づきます。異材や異なる金属組織は異なる導電率と透磁率を持つため、渦流検査で検出することができます。しかしながら両特性とも温度依存性があります。導電率は10℃上がる度に4%減少します。環境温度の変動についてはibgで採用している差動ｺｲﾙ方式によって補正されます。

しかしながら、ﾜｰｸは生産工程で熱せられることがあり、また生産停止中には冷却されることがあります。その結果、検査時のﾜｰｸ温度が変動することがあり、NG誤判定に繋がります。ibgの新しい温度補正付き組織検査（iTAS）では、測定値に対する温度変動の影響を補正します。検査機本体に接続した外部温度ｾﾝｻｰによってﾜｰｸ温度を取得し、温度変動の影響をほぼ完全に補正することができます。あたかも同じ温度で検査したように補正されます。NG誤判定は減少し、検査の正確性は高まります。また、iTASによって、他の変動要因(ﾊﾞｯﾁ違いや寸法差など)と比較して、ﾜｰｸ温度の影響がどの程度大きいかを簡単に視覚化することができます。

組織検査の機能

- **公差域（閾値）**
  基準ﾃﾞｰﾀを登録することで楕円状の公差域(閾値)を自動生成します。また公差域編集機能が備わっているため、公差域を長方形にしたり、公差域の大きさを変えたり、回転や平行移動など、自由に編集することができます。

- **検査ｽﾋﾟｰﾄﾞ**
  ﾐﾘ秒ﾚﾍﾞﾙの高速検査が可能です。標準的な8つの周波数（25 Hz – 25 kHz）で、検査時間はたったの141ﾐﾘ秒です。高速検査ﾓｰﾄﾞでは各周波数の検査時間は1ﾐﾘ秒にすることも可能(但し5 kHz以上)なため、非常に高速な検査が必要な場合にも対応可能です。



NEW: AutoStart機能が強化されて、より高速でより正確な自動ﾄﾘｶﾞが可能になりました。画面表示も改良されて高速ﾃｽﾄや動的ﾃｽﾄの設定が簡単になりました。

eddyvisor® digital

- **iSHA 高調波解析**
  検査時間が増えることなく、8つの試験周波数それぞれ基本波⊡2つの高調波（2次～9次から選択可）で検査することができます。標準設定では3次と5次高調波が選択されます。

- **ﾃｽﾄ結果の表示**
  ﾃｽﾄ結果の表示はﾊﾞｰｸﾞﾗﾌ、単一楕円、ﾏﾙﾁ楕円から選択できます。

- **検査ｺｲﾙ**
  標準的なｱﾌﾟﾘｹｰｼｮﾝ向けに、最大φ500 mmまでの貫通型ｺｲﾙや、ﾌﾟﾛｰﾌﾞ型ｺｲﾙをご用意しております。また特別なｱﾌﾟﾘｹｰｼｮﾝ向けに、特注設計の内径用IDｺｲﾙや矩形ｺｲﾙなどの製作も可能です。検査ｺｲﾙは、ibg推奨のﾃﾞｨﾌｧﾚﾝｼｬﾙ方式(1対のｺｲﾙ)か、自己補正方式(単一ｺｲﾙ)をご用意することができます。50/60Hzのﾉｲｽﾞ抑制だけでなく、ｺｲﾙとｹｰﾌﾞﾙの故障監視も可能です。

- **ﾃｽﾄのﾄﾘｶﾞｰ**
  検査の開始はﾀｯﾁｽｸﾘｰﾝ操作でも可能ですし、PLCによる制御ももちろん可能です。さらにAutoStart機能も備わっており、ﾜｰｸが検査ｺｲﾙ内に設置されたのを自動検知して直ちに、あるいはﾃﾞｨﾚｲ時間後に検査開始させることができます。

- **検査周波数**
  5 Hz ～ 3 MHzから最大8つの周波数を選択できます。

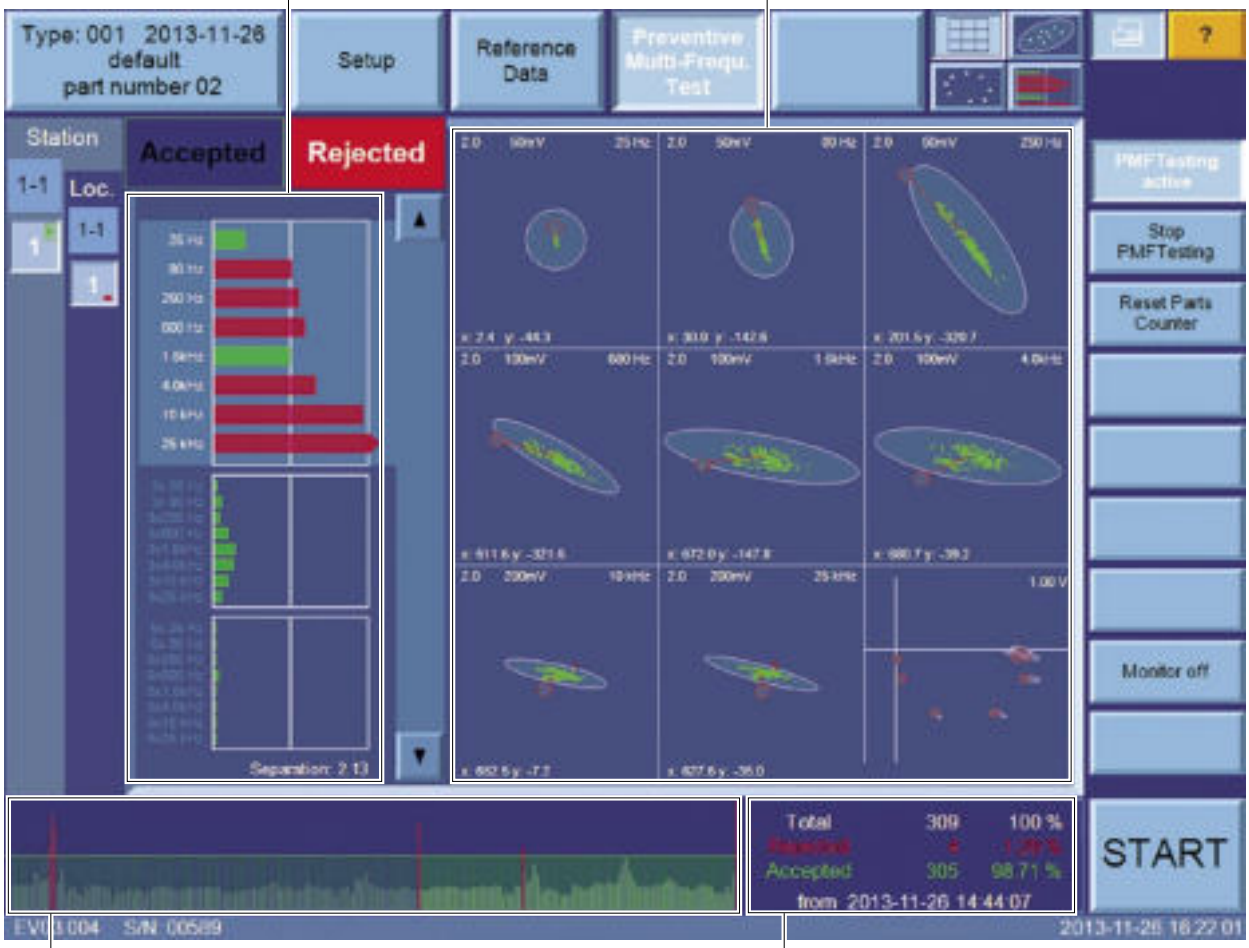
- **分類機能**
  様々な材料の分類や混合ﾊﾞｯﾁの分類には、ibgの分類機能を使用して実現できます。最大7種類の良品ﾀｲﾌﾟを登録して検査を行います。各種類の良品ﾀｲﾌﾟと比較することで分類します。

- **管材・棒材検査（ｵﾌﾟｼｮﾝ）**
  管材、棒材、線材の材質や熱処理、密度違い、金属組織違いをｲﾝﾗｲﾝで検査することができます。2つの近接ｾﾝｻｰを使用してﾃｽﾄ開始と終了をﾄﾘｶﾞｰします。管材・棒材のほぼ全長にわたる検査が可能です。OKとNGの統計的評価（絶対値とﾊﾟｰｾﾝﾄ）が自動的に更新されます。NG許容率（調整可能）設定によって、無関係の局所的な材料特性の変動（例えば、冷間加工からの処理）によって引き起こされるNG結果を排除することができます。

最高の検査信頼性と温度安定性 – ibg製のｺｲﾙとﾌﾟﾛｰﾌﾞ

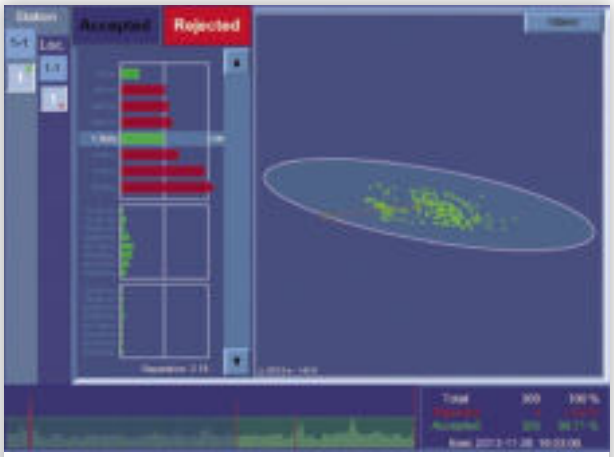
8つの基本波と高調波の検査結果
ﾊﾞｰｸﾞﾗﾌ表示

8つの基本波の公差域と検査結果



検査結果の履歴表示

ﾜｰｸｶｳﾝﾀｰ



1つの試験周波数の単一楕円表示

検査結果のﾊﾞｰｸﾞﾗﾌ表示

eddyvisor® digital

一般的な機能

- **人間工学に基づいた設計**
  全ての機能や検査結果が一目でわかるように配置されているため、初心者でも簡単に操作できます。

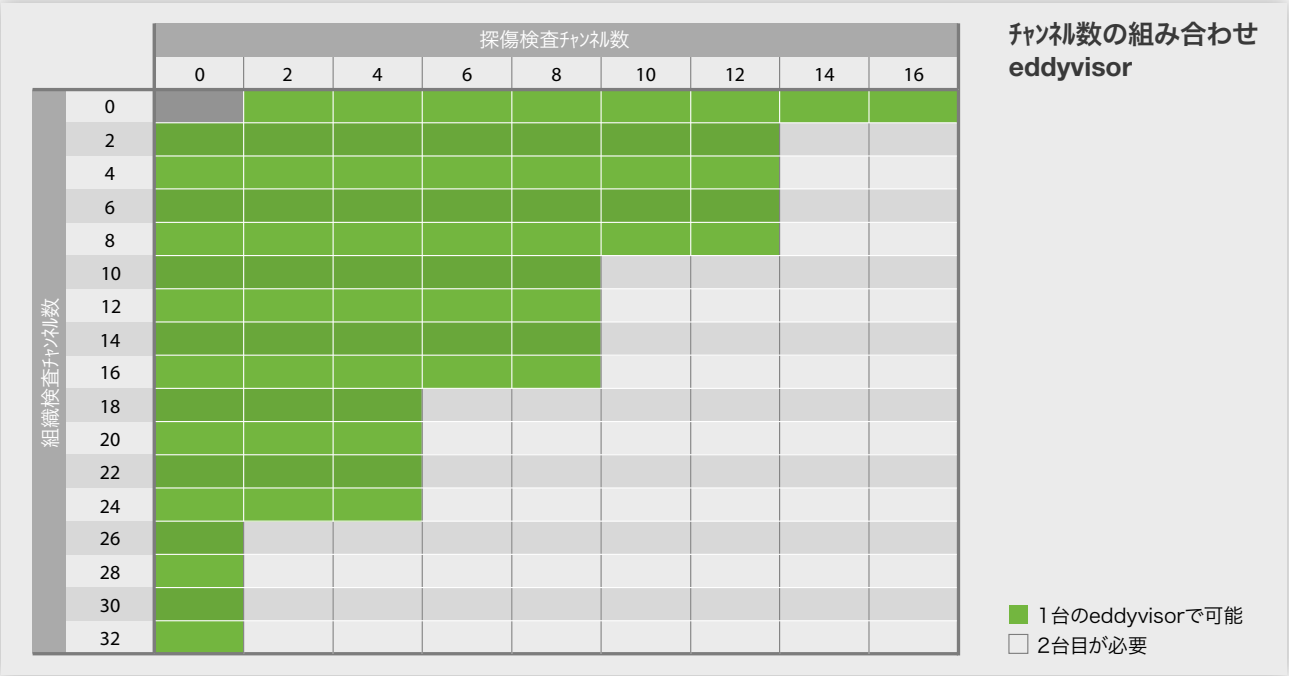
- **ｽﾃｰｼｮﾝとﾛｹｰｼｮﾝ**
  eddyvisorには複雑なｱﾌﾟﾘｹｰｼｮﾝを解決する為にﾕﾆｰｸなｽﾃｰｼｮﾝとﾛｹｰｼｮﾝというｺﾝｾﾌﾟﾄを持っています。最大8つのｽﾃｰｼｮﾝ、および、最大32のﾛｹｰｼｮﾝを設定することができます。1つのｽﾃｰｼｮﾝに設定した全ﾛｹｰｼｮﾝは同じﾜｰｸに属し、ｽﾃｰｼｮﾝ結果として出てきます。この結果はﾜｰｸのOK/NG選別に使用できます。ｽﾃｰｼｮﾝ結果を得るには、そのｽﾃｰｼｮﾝに設定した全ﾛｹｰｼｮﾝの検査をする必要があります。なお、ｽﾃｰｼｮﾝ同士は独立していますので、ｽﾃｰｼｮﾝ毎に異なる動作をさせることもできます。これによって、あるｽﾃｰｼｮﾝの検査中に、他のｽﾃｰｼｮﾝで基準ﾃﾞｰﾀの登録をすることも可能です。

  さらに、各ﾛｹｰｼｮﾝはそれぞれ個別の基準ﾃﾞｰﾀと公差域を持ちます。例えば探傷検査では一つのﾜｰｸの中で、表面性状や径の違いによって、検査範囲を分けて検査することができます。これによりﾉｲｽﾞﾚﾍﾞﾙが高い検査範囲と、鏡面仕上げのようなﾉｲｽﾞﾚﾍﾞﾙが低い検査範囲を分けて、それぞれ最適な条件で探傷検査をすることができます。

- **検査ﾜｰｸ画像の表示**
  2～22のﾛｹｰｼｮﾝを設定したｽﾃｰｼｮﾝの場合、お客様によって作成された検査ﾜｰｸの画像を取り込むことができます。ﾜｰｸ画像の各検査ﾛｹｰｼｮﾝを緑・赤で色付けすることで検査結果の「見える化」が可能です。特に多数のﾛｹｰｼｮﾝを含む複雑な検査ｼｽﾃﾑの場合、作業者にとって大きな助けになります。取り込んだ検査ﾜｰｸ画像は全ｽﾃｰｼｮﾝの一覧表示画面でも表示されます（但し、結果の色付けは無し）。

- **ﾜｰｸﾀｲﾌﾟ**
  探傷検査では最大250種のﾜｰｸﾀｲﾌﾟ（8ﾛｹｰｼｮﾝを超える場合は最大100種）、組織検査では最大250種のﾜｰｸﾀｲﾌﾟを登録可能です。各ﾜｰｸﾀｲﾌﾟには設定条件や基準ﾃﾞｰﾀが含まれ、手動操作やPLCにより切り替えることができます 。

- **ﾜｰｸID**
  ﾜｰｸIDにより個々のﾜｰｸの検査結果をﾜｰｸに紐づけることができます。検査の前にPLCやその他の機器（QRｺｰﾄﾞﾘｰﾀﾞｰなど）から英数字のｼﾘｱﾙ番号をeddyvisorに送ることで実現できます。このIDは検査結果に紐づけられてeddyvisorに格納されたり、さらにeddyLoggerｿﾌﾄｳｪｱやQ-DAS準拠のﾃﾞｰﾀｾｯﾄとして書き込まれます。個々のﾜｰｸのﾄﾚｰｻﾋﾞﾘﾃｨ確保のためには不可欠です。



- **基準ﾃﾞｰﾀのﾋｽﾄｸﾞﾗﾑ（履歴）表示**
  ﾋｽﾄｸﾞﾗﾑ表示で全ての基準ﾃﾞｰﾀの検査結果が一目でわかります。基準ﾃﾞｰﾀを登録した後で、検査室でｸﾛｽﾁｪｯｸした結果NG品と判断された場合、ﾎﾞﾀﾝを1回押すだけでそのﾃﾞｰﾀを基準ﾃﾞｰﾀから除外することができます。

- **検査結果のﾋｽﾄｸﾞﾗﾑ（履歴）表示**
  色付けされたﾋｽﾄｸﾞﾗﾑには、最大1,000個の検査結果と、それ以外に最大100個のNG結果が表示されるため、一目で確認して後で詳しく評価することができます。NG誤判定の疑いがあるﾜｰｸの検査結果は、検査室で破壊検査によるｸﾛｽﾁｪｯｸの結果でOK品と判断された場合、ﾎﾞﾀﾝ一つで基準ﾃﾞｰﾀに追加登録することができます。これによりさらなるNG誤判定を減らすことができます。

- **AQDEF品質ﾃﾞｰﾀのｴｸｽﾎﾟｰﾄ**
  QDAS標準準拠（ｵﾌﾟｼｮﾝ）
  検査ﾃﾞｰﾀはｲｰｻﾈｯﾄ経由で各ﾜｰｸの検査終了後にﾌﾟﾛﾄｺﾙｺﾝﾋﾟｭｰﾀに転送され、付属の無償ｿﾌﾄeddyLogger Q-DASｿﾌﾄｳｪｱがﾃﾞｰﾀを受信し、QS-STATｲﾝﾀｰﾌｪｲｽに準拠したAQDEFを提供します。このｿﾌﾄｳｪｱにより個々の設定を行うことができます。ｽﾃｰｼｮﾝごとに次のｵﾌﾟｼｮﾝを利用できます：保存するﾃﾞｰﾀの選択；Kﾌｨｰﾙﾄﾞまたは略式ｾﾊﾟﾚｰﾀｽﾍﾟﾙによる保存；DFD/DFXまたはDFQﾌｧｲﾙ形式；ﾌｧｲﾙ毎に保存するﾜｰｸ数の選択。eddyLoggerｿﾌﾄｳｪｱは1つのｲｰｻﾈｯﾄﾈｯﾄﾜｰｸ内の複数のibg検査機の検査ﾃﾞｰﾀを並列に記録し管理することができるため、1台のｺﾝﾋﾟｭｰﾀで複数のeddyvisorやeddy-linerの検査ﾃﾞｰﾀを収集することができます。

- **ﾃﾞｰﾀｽﾄﾚｰｼﾞ**
  検査結果、ﾜｰｸﾀｲﾌﾟ、設定条件は検査機内蔵の産業用ﾌﾗｯｼｭﾒﾓﾘに保存されて、USBﾒﾓﾘによって外部保存（ﾊﾞｯｸｱｯﾌﾟ）することもできます。さらに検査結果はｲｰｻﾈｯﾄ経由で出力することもできます。ﾘﾝｸﾞﾊﾞｯﾌｧのﾛｸﾞﾌｧｲﾙはすべての内部ｴﾗｰを記録し迅速なﾃﾞﾊﾞｯｸﾞを可能にします。

- **PLC無しでも自動化可能**
  DC24V(2.5A)電源が搭載されており、ｿｰﾃｨﾝｸﾞ(選別)装置や塗料ﾏｰｷﾝｸﾞ装置、表示ﾗﾝﾌﾟなどを直接制御することができます。AutoStart機能などと組み合わせることで小規模の自動化ｼｽﾃﾑであればPLC無し・低ｺｽﾄで実現できます。

- **ﾎﾞｯｸｽｶｳﾝﾀｰ機能**
  「ﾎﾞｯｸｽｶｳﾝﾀｰ」機能は、過剰排出を防止するために排出ｺﾝﾃﾅへの排出量をﾓﾆﾀﾘﾝｸﾞします。検査したﾜｰｸ数が設定値に達すると検査は自動的に一時停止されます。ｵﾍﾟﾚｰﾀｰは排出ｺﾝﾃﾅを交換してｶｳﾝﾀｰをﾘｾｯﾄすると、検査が自動的に再開します。

ibgの球状X型ﾌﾟﾛｰﾌﾞを用いたﾍﾞｱﾘﾝｸﾞﾘﾝｸﾞのｸﾗｯｸと研磨焼け検査

- **ﾘﾓｰﾄｺﾝﾄﾛｰﾙ（遠隔操作）**
  eddyvisorは、同一ﾈｯﾄﾜｰｸ上のPCからVNC viewerｿﾌﾄｳｪｱを介して遠隔操作可能です。

- **ｱｸｾｽ保護**
  eddyvisorは、ｷｰｽｲｯﾁでｱｸｾｽ権限ﾚﾍﾞﾙを変更・管理することができます。

- **ﾍﾙﾌﾟ機能**
  検査機画面上に便利なﾍﾙﾌﾟ機能が備わっているため、いちいちﾏﾆｭｱﾙを開いて調べる必要がありません。

- **ﾏﾙﾁ言語対応**
  日本語、ﾄﾞｲﾂ語、英語、ｽﾍﾟｲﾝ語、ﾌﾗﾝｽ語、ｲﾀﾘｱ語、ﾁｪｺ語、ﾎﾟｰﾗﾝﾄﾞ語、ﾎﾟﾙﾄｶﾞﾙ語、中国語、ﾊﾝｶﾞﾘｰ語、韓国語、ﾛｼｱ語に対応しています。その他の言語はｵﾌﾟｼｮﾝになります。

- **ｽｸﾘｰﾝ**
  15ｲﾝﾁTFTﾀｯﾁｽｸﾘｰﾝ、ｶﾗｰ表示、解像度1024 x 768、手袋をしながら操作可能

eddyvisor® digital

接続ｲﾝﾀｰﾌｪｲｽ

- **IOﾎﾟｰﾄ**
  ﾌｫﾄｶﾌﾟﾗ型で入力32接点、出力32接点がPLC接続用に使用できます。ｵﾌﾟｼｮﾝでさらに入力32接点と出力32接点を追加することができます。IO信号の割当はeddyvisorの設定画面で自由に変更可能です。

- **Gigabit-Ethernet ﾈｯﾄﾜｰｸ**

- **XVGA**
  表示画面はXVGAｲﾝﾀｰﾌｪｲｽを使用して他のｽｸﾘｰﾝに表示させることができます。ﾄﾚｰﾆﾝｸﾞやﾌﾟﾚｾﾞﾝの際に役立ちます。

- **ﾌﾟﾘﾝﾀｰ**
  一般的なﾌﾟﾘﾝﾀｰを接続して使用可能です。接続はUSB 2.0かEthernetが可能で、ｽｸﾘｰﾝｼｮｯﾄや設定条件を印刷できます。

- **USB 2.0**
  検査機正面にUSB 2.0ﾎﾟｰﾄが2口、底面に1口あります。ﾃﾞｰﾀ出力やﾊﾞｯｸｱｯﾌﾟの際に使用します。

ﾓﾃﾞﾙ

eddyvisorは次の2つのﾓﾃﾞﾙをご用意しております：

- ﾃﾞｽｸﾄｯﾌﾟ型 eddyvisor D (折り畳み可能な足付き)

- ｽｲｯﾁﾊﾟﾈﾙ型(操作ﾕﾆｯﾄと測定ﾕﾆｯﾄ 分離型)
  筐体は完全にｼｰﾙされているため、厳しい生産現場でもご使用いただけます。

技術ﾃﾞｰﾀ

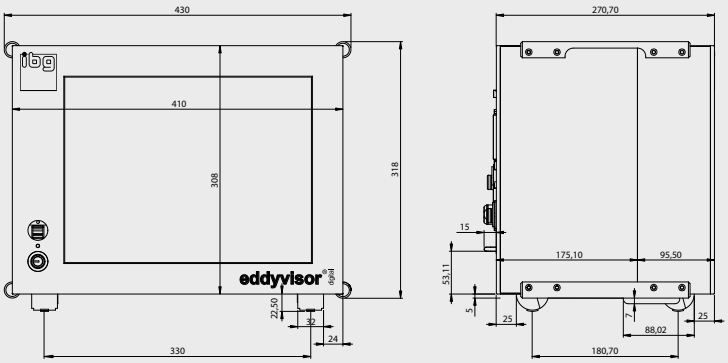
電源電圧：100–240 V, 50/60 Hz
環境温度：0–45 °C
(ﾃﾞｽｸﾄｯﾌﾟ型は 0–40 °C)
周囲湿度：85 %以下（結露無きこと）

寸法（横 x 高さ x 奥行）/ 重量

eddyvisor D	430 x 335 x 271 mm	/ 13 kg
eddyvisor HMI	410 x 308 x 96 mm	/ 6 kg
eddyvisor M	410 x 308 x 175 mm	/ 7 kg

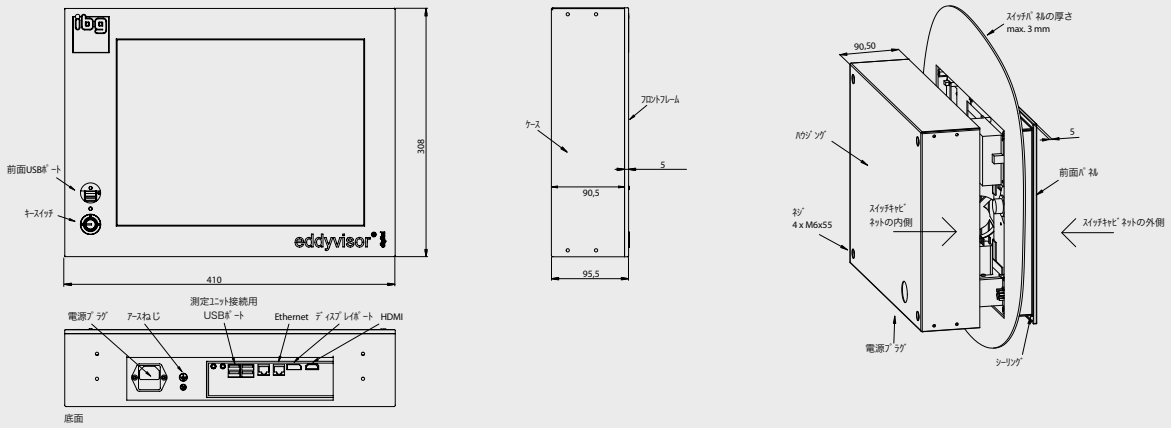
eddyvisorの背面、左から探傷用4CHﾓｼﾞｭｰﾙ、組織検査用8CHﾓｼﾞｭｰﾙ、IOﾓｼﾞｭｰﾙ、電源ﾌﾟﾗｸﾞ

eddyvisor ﾃﾞｽｸﾄｯﾌﾟ型

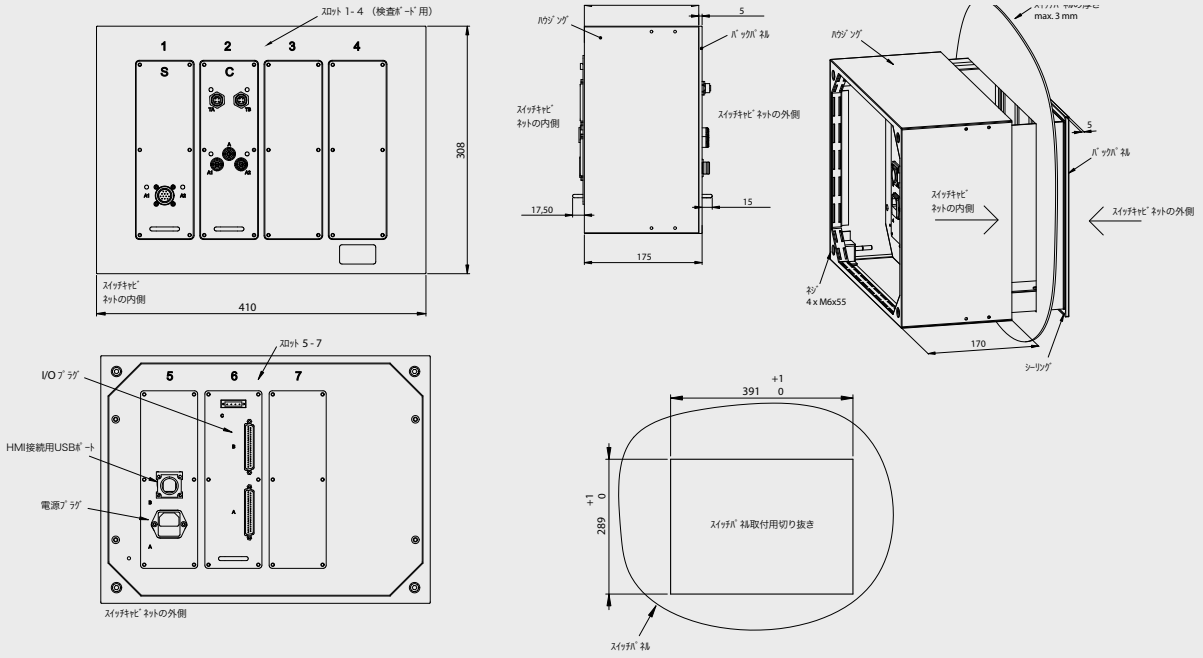


eddyvisor ｽｲｯﾁﾊﾟﾈﾙ型

HMI（操作ﾕﾆｯﾄ）



測定ﾕﾆｯﾄ



Eddy Current Technology

検査機

ｺｲﾙとﾌﾟﾛｰﾌﾞ

自動化

ibgｸﾞﾙｰﾌﾟは30年以上にわたり渦流検査機を製造し、新技術を開発し続けるﾏｰｹｯﾄﾘｰﾀﾞｰです。ﾏﾙﾁ周波数による組織検査、同時高調波解析、自動公差域生成、ﾏﾙﾁﾁｬﾝﾈﾙによるｸﾗｯｸ・研磨焼け検査など、ibg開発者の革新と発明は市場を形成し、高度な検査ｿﾘｭｰｼｮﾝを提供しています。

ibgの本社はｱｯﾊﾟｰﾌﾗﾝｺﾆｱのｴﾊﾞｰﾏﾝｼｭﾀｯﾄにあり、米国、ｽｲｽ、英国に子会社があります。また世界各国に有能なﾊﾟｰﾄﾅｰﾈｯﾄﾜｰｸを確立し、自動車産業をはじめとする産業界のお客様にｻｰﾋﾞｽを提供しています。

Made in Germany

Headquarters

ibg Prüfcomputer GmbH

Pretzfelder Straße 27
91320 Ebermannstadt
Germany

Tel. +49 9194 7384 -0
Fax +49 9194 7384 -10

info@ibgndt.de

Switzerland

ibg SWISS AG

Galgenried 6
6370 Stans
Switzerland

Tel. +41 41 612 26 50
Fax +41 41 612 26 51

info@ibgndt.ch

USA

ibg NDT Systems Corp.

20793 Farmington Rd.
Farmington Hills,
MI 48336

Tel. +1 248 478-9490
Fax +1 248 478-9491

sales@ibgndt.com

Subject to change without notice.
Copyright ibg 2018-12.