



## 非破壊検査の手法

社団法人 日本非破壊検査工業会

非破壊検査とは、モノをこわさないで検査する方法です  
検査対象物（材料、機器、建造物など）をキズつけたり、破壊させたりしないで、それらの性質、状態、内部状態、内部欠陥などを調べる検査です。  
産業界では、品質管理に良く使われている装置が渦流探傷試験と超音波探傷試験です。  
非破壊試験は社会の安全を確保するための技術の一つであり、今後ますますその重要性和期待が求められています。

### ●表面欠陥の検出

目視検査：表面の状態やキズが早く簡単に調べられる。 VT： Visual Testing

磁粉探傷検査：表面又は表面直下のキズが検出できる。 MT： Magnetic Particle Test

浸透探傷検査 目に見えない表面のきずがカンタンな操作で検出できる。 PT： Liquid Penetrant Testing

電磁誘導検査：渦電流を利用して小さなキズを検出。導電性の材料全般に適用。 ET： Eddy Current Testing

### ●内部欠陥の検出

放射線透過検査：X線やガンマ線を利用して目に見えない内部のキズが検出できる。 RT： Radiographic Testing

超音波探傷検査 超音波の反射を利用して内部のキズが検出できる。 UT： Ultrasoni Testing

### ●その他の検出

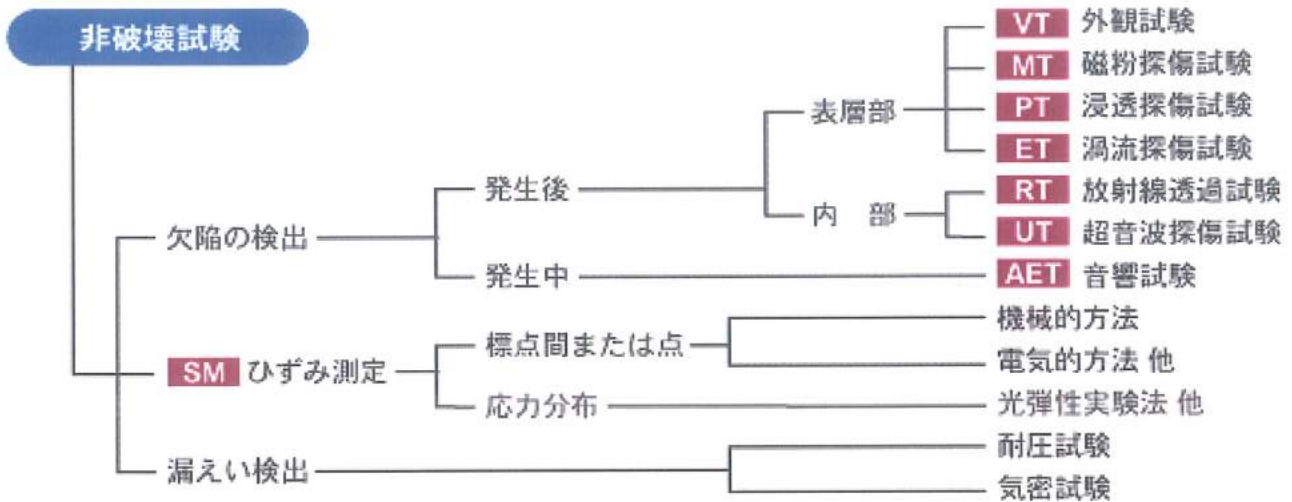
超音波厚さ検査：材料の片面に探触子を接触させるだけで厚さが測定できる。 UT： Ultrasoni Testing

ひずみ測定：構造物の表面のひずみが測定できる。 SM： Stress Measurement

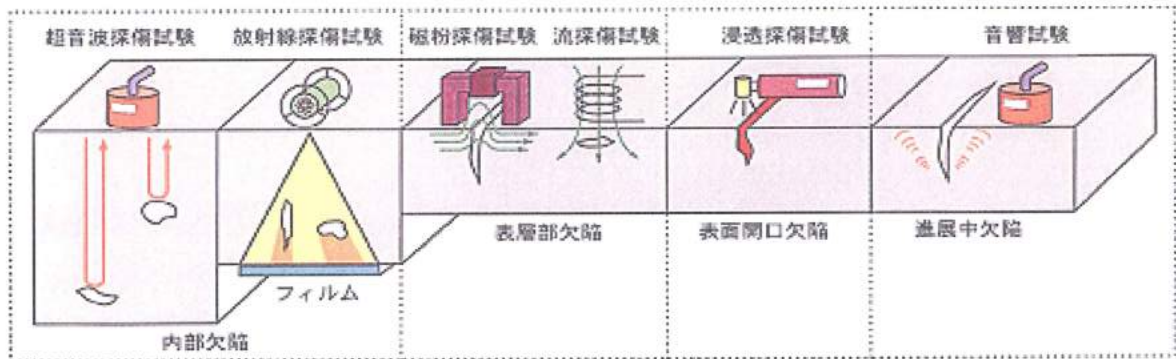
アコースティックエミッション検査：音響を利用して構造物の健全性診断が出来る。 AET： Acoustic Emission

赤外線検査：赤外線を利用して表面温度分布の測定が出来る。 Infrared Ray Testing

# 非破壊試験の分類



## 欠陥と非破壊試験方法



## 目視試験(VT)



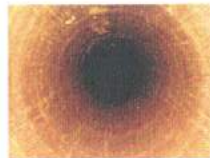
表面きずや腐食、形状不良などの外観の様子を目で見て判断する検査方法。工業用内視鏡を用いた目視検査では、わずかな隙間から検査対象物の内部に接近し、カメラを通して肉眼と同様の観察が行える。

### ビデオスコープ

挿入部先端に内蔵された超小型CCDカメラにより映像を捉え、カラーモニターに映し出す。先端部は自在に屈曲可能。



サンプル画像:タービンの割れ



熱交換器チューブ

主な検査対象  
プラント配管  
航空機エンジン  
タービンブレード  
熱交換器チューブ  
鋳物・電子部品  
人命救助

### ファイバースコープ

高密度に組み込まれたイメージファイバーを通して直接観察。挿入部の屈曲が可能な軟性鏡。



観察映像

### 硬性鏡

複数回のリレーレンズ系を用いて画像を伝送。屈曲不可の硬性タイプ。



観察映像

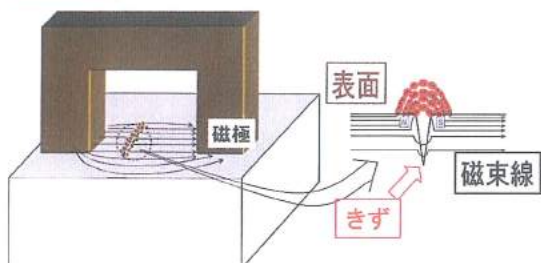


# 磁粉探傷試験 (MT)



磁束を試験体中に発生させ、表層部のきずから空間に漏洩する磁束に磁粉(鉄粉)を吸着させることで、表層部のきずを識別できる。

非蛍光

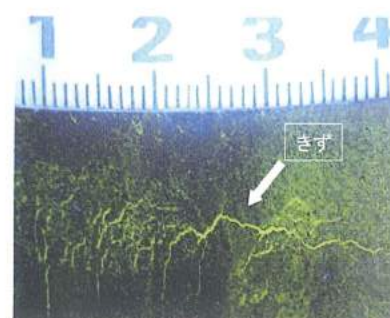
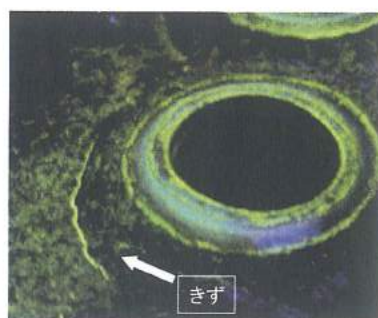
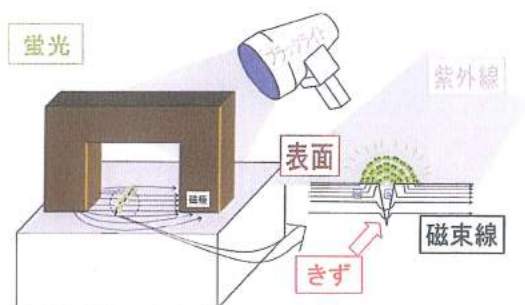


測定対象

<強磁性体(磁石に付く物)に限定>

- ・ボイラ ・パイプライン ・石油タンク ・船舶
- ・原動機 ・圧力容器 ・橋梁 ・車輛 ・鉄道
- ・石油プラント ・発電プラント

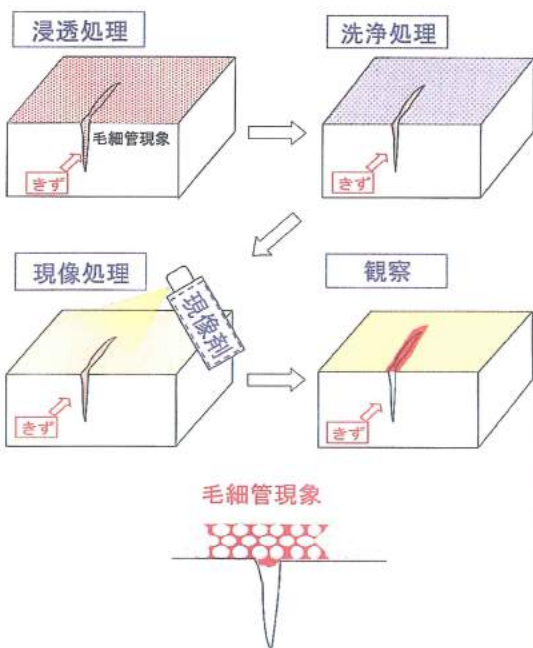
蛍光



# 浸透探傷試験 (PT)



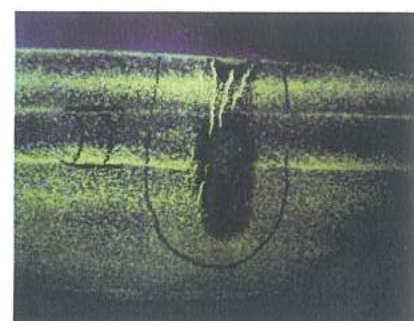
試験体表面に開口しているきずの中にしみこんだ浸透液に現像剤を吹き付け、毛細管現象を利用して指示模様を形成させ、きずを識別する。



測定対象

<検出できるのは開口きずだけ>

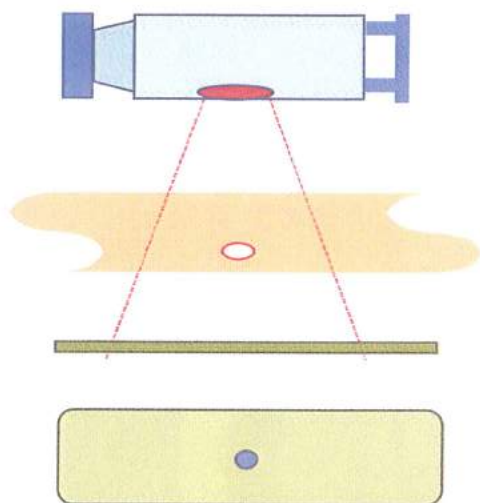
- ・ボイラ ・パイプライン ・石油タンク ・船舶
- ・原動機 ・圧力容器 ・橋梁 ・車輛 ・鉄道
- ・石油プラント ・発電プラント



# 放射線透過試験(RT)



放射線が透過する際 内部のきずと健全部にフィルムの濃淡差が生じることにより内部きずを検出する。



## 適用範囲

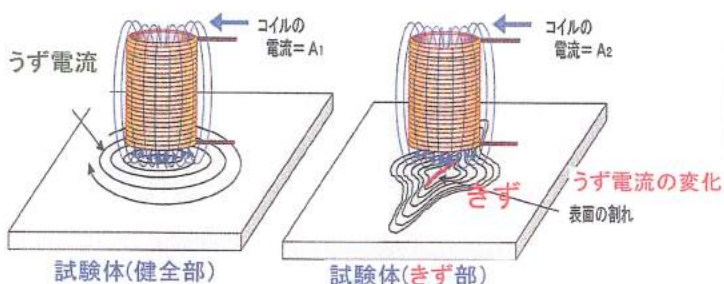
- ・圧力容器
- ・船舶
- ・文化財
- ・橋梁
- ・木材
- ・パイプライン
- ・コンクリート



# 渦流探傷試験(ET)



電磁誘導により金属内にうず電流(渦流)を発生させ、その変化を測定することにより、表層部のきずを検出する。

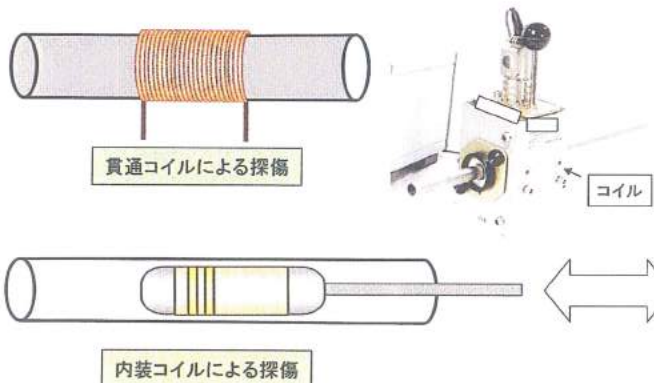


## 測定対象物

- ・鋼材
- ・鋼管
- ・鋼線
- ・航空機
- ・熱交換器のチューブ
- ・橋梁溶接部

## その他の測定

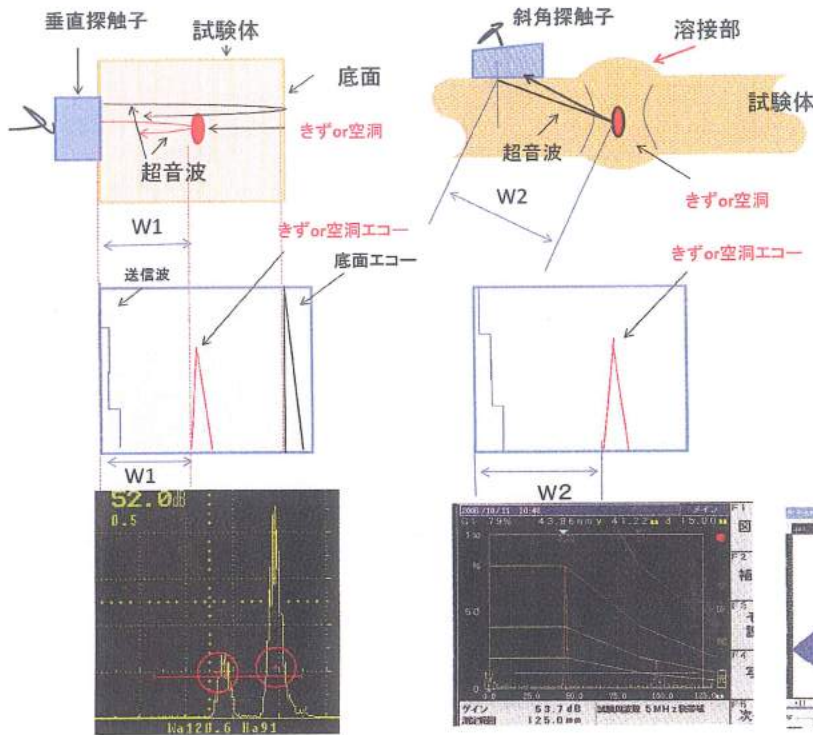
- ・膜厚測定
- ・材質調査
- ・寸法・形状検査



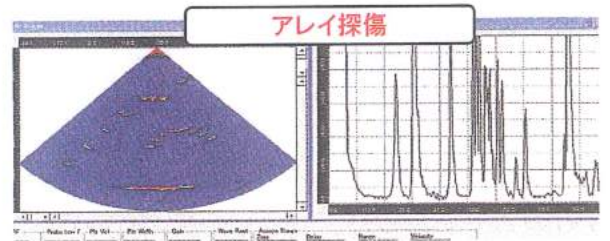
# 超音波探傷試験(UT)



■ 超音波を材料中に伝播させると、健全部では音波は全透過するが、きずや空洞があると音波の一部が反射され、きずの位置や大きさが判断できる。



- 適用範囲
- ・橋梁/建築鉄骨溶接部
  - ・コンクリート構造部
  - ・各種プラント
  - ・あらゆる金属溶接部
  - ・材料肉厚測定
  - ・航空機/鉄道車両
  - ・各種鍛造/鋳造品
  - ・電子部品検査



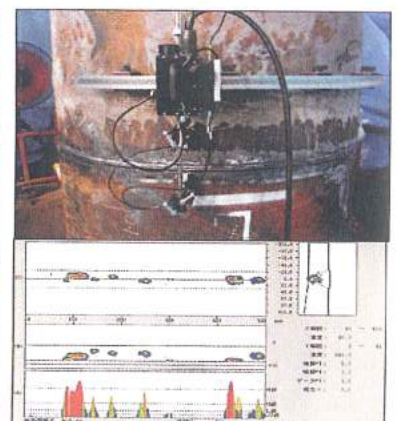
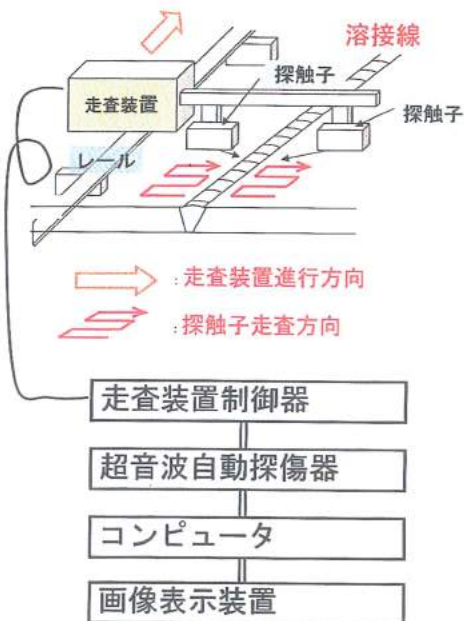
# 超音波自動探傷試験(AUT)



■ 手動探傷に代わり自動走行で探傷試験を行う方法で、記録性に優れ、画像によるきず表示が可能である。

■ 適用範囲

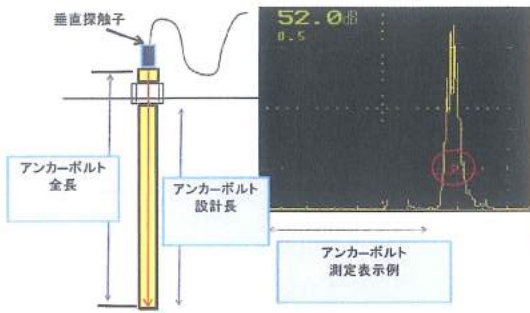
- ・橋梁 ・圧力容器製品 ・パイプライン ・船舶
- ・発電プラント ・石油タンク ・鋼材 ・建築鉄骨
- ・石油化学プラント ・鉄道



# アンカーボルト定着長さ測定

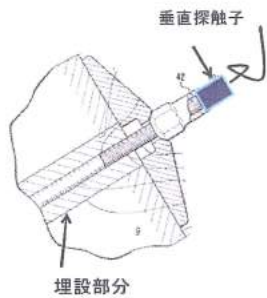


超音波を用い、アンカーボルト頭部から垂直探傷法を用いて長さ測定を行う。



## 適用対象物

- ・コンクリート製橋台や橋脚の落橋防止装置
- ・構造物を設置・固定するためのアンカーボルト
- ・建築物の土台固定用のアンカーボルト

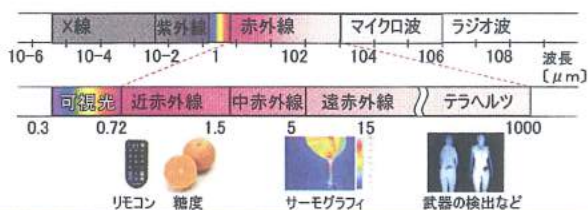


# 赤外線サーモグラフィ(IR)



## ◎ 測定原理: 赤外線とは

赤外線は目には見えない光の一種ですが、実は温度を持つすべての物体から自然に放射されています。  
 ・その放射量は物体の温度の4乗に比例して大きくなります。  
 ・つまり赤外線の世界では、温度が高い物体ほど明るく光っていることになります。



## ◎ サーマグラフィ装置とは

物体から自然に放射される赤外線の強度を、特殊なレンズとセンサーで映像化し、表示する装置です。  
 さらに、赤外線の強度を正確に測定することで、物体の温度値を推定することができます。



## ◎ サーマグラフィのメリット

赤外線サーモグラフィによる測定・診断の特長は、『非接触』『リアルタイム』『画像情報』の3点です。

- ・足場なしで高所・危険箇所の安全な測定が可能
- ・画像による広範囲で漏れない効率的な測定が可能
- ・移動体・回転体などの測定が可能
- ・画像データとして保存・解析でき、アピール性の高いレポートの作成が可能



サーモグラフィ装置を使えば、「素早く」「安全に」「簡単に」作業ができます!



## ◎ 非破壊検査 適用事例

