

非接触&非破壊センシングあれこれ

志田 晟, 谷村 康行, 水谷 義弘

表1 非破壊検査や非接触検査に使われるセンシング方法の長所短所

試験	長所	短所
目視 (VT)	・迅速かつ経済的に欠陥を検出できる	・検出できる欠陥は外側から観察できるものに限られる
浸透探傷 (PT)	・検査対象物の寸法, 形状に制限がない	・検出できる欠陥は表面に開口したものに限られる
磁粉探傷 (MT)	・迅速に欠陥を検出できる ・検査対象物の寸法, 形状に制限がない ・検査対象物上に結果が現れる	・強磁性体に対してだけ適用できる ・磁界が欠陥の主軸に対して垂直でない場合と検出精度が低くなる ・試験後に脱磁が必要な場合がある
渦電流探傷 (ET)	・試験速度が速い ・検査を自動化できる ・検査対象物を汚染させない	・多くの異なった要因に対し感受性がある ・構造上のごくわずかな変化による導電率の小さな変化も問題となる場合がある
放射線透過 (RT)	・欠陥の形状, 寸法, 分布状態の詳細を確認できる ・欠陥を示す写真もしくは画像の記録を残せる	・放射線を取り扱うので環境が限られる ・部材の両側での操作が必要となる ・放射線の照射方向と同一方向に体積を持った欠陥以外は検出精度が低い
超音波探傷 (UT)	・応答が速い ・欠陥の位置が決定でき, おおよその大きさの予想もできる. 欠陥寸法測定を行えば正確な寸法も測定できる ・検査を適用する際に制約が少ない ・一部の探傷装置では欠陥画像を記録で残せる	・検査対象物の幾何学的形状 (例えば, ねじ部), 欠陥の向きなどによって検出能力が制約される ・粗大な結晶粒, 過度の多孔性, 介在物の割合などにより検出能力が制約される ・超音波が反射もしくは回折しにくい欠陥形状の場合には, 検出精度が低くなる
アコースティック・エミッション (AT)	・進展するような有害な欠陥のみを検出できる ・欠陥の発生と進展をリアルタイムでモニタリングできる ・一度に検査できる範囲が広い ・複数のセンサを取り付けると欠陥の位置が決定できる	・ほかの手法と比べると検査方法と検査員の認証制度が確立しておらず, 検査結果が検査員の経験, 技量, 知識に依存する ・欠陥の寸法が評価できない ・稼働中の機器に適用する場合, 振動などによるノイズが問題となることがある
赤外線サーモグラフィ (TT)	・一度に検査できる範囲が広い ・検査対象物を汚染させない ・欠陥の位置が決定できる ・迅速に欠陥を検出できる	・ほかの手法と比べると検査方法が確立しておらず, 検査結果が検査員の経験, 技量, 知識に依存する ・熱の分布, もしくは熱の流れに影響を与える欠陥しか検出できない

非破壊や非接触でセンシングを行う場合は, 音波や電波などを測定対象物に照射して, 対象物から反射して戻ってくる時間や物理量の変化を測定します。ここでは, 音, 電波, 光, 磁力を使った物体内部のセンシング方式の長所短所やセンシング基本原理を紹介します。

センシング方式あれこれ

音, 電波, 光, 磁力を使った非破壊や非接触のセンシングにはさまざまな方式があり, それぞれに長所と

短所があります。

検査対象となる機械・構造物などの特徴と, 検出したい欠陥の特徴によって適切なセンシング方式を選定します。

センシングの方式を選定するときは, 次の2点の観点から決定します。

- (1) 検出すべき欠陥が検出できるか否か
- (2) 検査の速度, コストなど

表1に各種のセンシング方式で異なる長所と短所をまとめて示します。必要なときは複数の方式を選定し, 同じ1カ所で複数の種類を適用することもあります。

みずたに・よしひろ