

高品位プレス成形品を生み出す 寸法・形状測定&分析・検査の基礎技術

第 16 回

非破壊検査(2)

X 線透過観察および CT 観察

東京都立産業技術研究センター

竹澤 勉*

モノを壊さないで傷や欠陥を検査する非破壊検査には、表面の欠陥を検出する浸透探傷試験、表面や表面近傍の欠陥を検出する磁粉探傷試験や渦電流探傷試験、内部の欠陥を検出する超音波探傷試験や放射線透過試験があるが、本稿では X 線を用いた透過観察について紹介する。

放射線透過試験では、JIS にて規定された手順に沿って溶接部分などをフィルム撮影する直接撮影法が多いが、ここではリアルタイムでの画像観察が可能なフラットパネル (FP) 検出器や光電子増倍管であるイメージインテンシファイア (I.I.) を用いた透視法による透過観察について、また透過画像とは異なる断層画像を生成する X 線 CT について説明する。

放射線、X 線とは?

放射線は粒子線と電磁波に分けることができ、粒子線には α 線や β 線、中性子線が含まれ、放射線透過試験には電磁波である γ (ガンマ) 線や X 線が用いられる。 γ 線と X 線は発生メカニズム

* (たけざわ つとむ) : 事業化支援本部 地域技術支援部 城南支所 技術支援係

〒144-0035 東京都大田区南蒲田 1-20-20
TEL: 03-3733-6233 FAX: 03-3733-6235

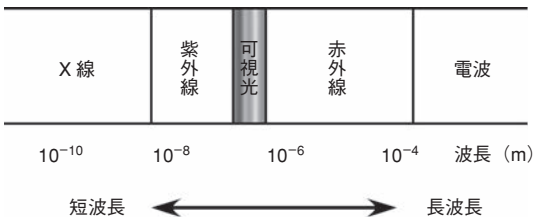


図 1 電磁波と波長について

によって区別される。 γ 線は放射性物質から常に発生し続けるため、使わないときには γ 線を遮蔽する容器に入れて保管する。また X 線は加速させた電子を金属ターゲットに衝突させることで発生するため、電源をオフにすれば容易に発生を止めることができる。

X 線は波長が 0.01~10 nm 程度の電磁波 (図 1) で、物質を透過しやすい性質を持っている。そのため、物体の内部の構造 (形状や欠陥など) を非破壊で検査することができる。

X 線の発生原理について

X 線管球の概略を図 2 に示す。加速させた電子を金属ターゲット (タンゲステンが用いられることが多い) に衝突させることで、制動 X 線と特性 X 線の 2 種類の X 線が発生する (図 3)。制動 X 線は入射電子の運動エネルギーが原子核によって失われて電磁波として放出されたものをいう。制動という言葉を使うのは、入射電子が原子核によってブレーキ (制動) がかけられていることを例えているためである。この X 線の波長が連続しているため連続 X 線と呼ばれたり、単一波長ではなく分布を持った波長の光ということで白色

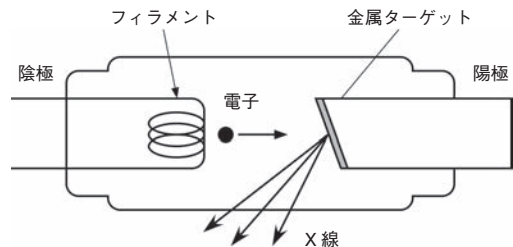


図 2 X 線管球の構造