

探査・非破壊検査技術のあれこれ



1. はじめに

お盆休みも終わりを迎える8月25日頃、宇宙探査衛星「きぼう」が搭載しているX線監視装置を使って、ブラックホールにエネルギーが吸い込まれて行く様子を捉えた世界初となる画像が報道された。それは、まさに見事な写真であり、もちろんコンピュータで画像処理がなされたものであるが、宇宙の神秘の一つが、真実として、人類にまた一步近づいてきた感を抱かせた。ところで、こうした画像は、もちろん我々人間が、直接に目にすることはできない。ブラックホールが放ったとされるX線は、我々が直接、目にすることができる可視光線と呼ばれる電磁波（お互い直交する電気と磁気の横波）の範囲を大きく外れた、極めて周波数の高い電磁波であり、我々の網膜細胞では、このX線を感知できない。もっとも、宇宙からのX線は、大気のバリアーにより、地上へ到達することもなく、これがまた、我々の目ではX線を捉えられない一つの理由にもなっているらしい。

話を本題に戻すと、我々が見聞きできる範囲は、電磁波の一部に含まれる可視光線や、空気中などの媒体を伝わる可聴音などに限られる。直接、我々が目視・聴取できないものについては、対象物が発信する可視光や可聴音の範囲外の波を捉えることが必要で、その目や耳となるアンテナを装備し、普段、我々の目や耳を通して脳で感知するように、得られたデータを、コンピュータを通じて処理し、画像化することによって、はじめて人体の視聴覚能力を超えた情報が手に入る。先のX線監視装置はまさにそのものである。ま

た、対象が自ら波を発信していないケースでは、こちらから識別に都合の良い波を送り、その反射波をキャッチして、対象を探ることに成るが、こうした装置が、レーダーと言える。では、我々、非開削技術に携わる者にとって、地盤などの探査・検査技術の位置づけは、これから暗黒の地中を掘るにあたり、極めて重要な地盤情報を与える技術であるということは、疑う余地もない。これなくば、医師がファイバースコープなしに、内視鏡手術を施すようなもので、危険極まりない、と言っても過言ではないであろう。以下に、非開削技術とその周辺に関連した探査・非破壊技術を、電磁波系と、音波系とに分けて簡単に紹介し、最後に雑感や、期待なども述べてみたい。

2. 電磁波を利用したもの

電磁波を利用したものとして、地中レーダーや、鉄筋コンクリート探査装置などがある。発信部から電磁波を送り、反射波をキャッチして、地中や、鉄筋コンクリート内部を探る。原理的に電磁波は、その波に当たった物体の固有の密度や電気・磁氣的性質（誘電率、透磁率）によって反射波が変化する。その変化を解析して画像化し、土、水、空洞、管路などの位置を表示するシステムが地中レーダーであり、鉄筋コンクリート内の鉄筋の配置や空洞、異物などを識別する装置も同じ原理である。地中レーダーではマイクロ波（アンテナ部で中心周波数200MHz程度、可視光よりはるかに小さい）が多く使われ、解像深度は30～40mほどである。電磁波の中でも極めて周波数の大