

マイクロ波によるコンクリート内部診断法に関する研究

岡田研究室
0715017 川原 拓也

1.はじめに

コンクリート構造物の製作時にジャンカと呼ばれる空洞や異物が混入するとコンクリートの強度に問題が生ずる。また、コンクリート構造物の維持や管理を行う際には補修・補強工事が必要となるが、そのためには鉄筋や配管の場所を調べる必要がある。そこで、マイクロ波を用いた検査システムの性能評価を行い、コンクリート内部の異物が検出可能かどうかを検証する。

2.測定方法

検査システムの構成例を図1に示す。送信アンテナと受信アンテナでコンクリートを挟み、マイクロ波を送信する。受信されたマイクロ波はネットワークアナライザで計測され、パソコンに記憶される。ここでDIOはアンテナの制御を行うために用いる。はじめに較正データを取り、測定データから較正データを引いたものが測定結果として記録される。この検査システムでは、電波強度と位相差の2つのデータを同時に測定することが可能である。この検査システムを用いて図2に示す鉄筋・空洞を含んだモデルコンクリートブロックの測定を行う。

3.測定結果

測定位置①を測定した際の受信電波強度の結果を図3に示す。測定位置①には地面に対して垂直に挿入された鉄筋が含まれている。図3において、黒色に示されている部分に鉄筋が含まれている。受信電波強度の結果をみると、鉄筋がある場所が減衰している。左の部分で電波強度が大きくなっているが、これは測定部分がコンクリートの端から10cmしか離れておらず、そのためコンクリートの端で電波が反射したためである可能性がある。

次に測定位置②を測定した際の受信電波強度の結果を図4に示す。測定位置②は上端部が空洞にくり抜かれている部分である。図4において、灰色に示されている部分に空洞が含まれている。受信電波強度の結果を見ると、空洞のある場所が減衰している。上の部分で受信電波強度が大きくなっているが、これはコンクリート上部から5cmしか離れておらず、そのためコンクリートの上部で電波が反射したためであると考えられる。さらに空洞部分で受信電波強度に差が見られたが、これはこの上端部での反射が原因であると考えられる。

4.まとめ

この実験結果より、この検査システムを用いることによって、厚さ50cmのコンクリートに含まれる鉄筋及び空洞が検出可能であることが分かった。使用する周波数を変化させたり、同時に測定することができる位相差を用いることにより、さらにいろいろな物質が検出可能になると予想される。

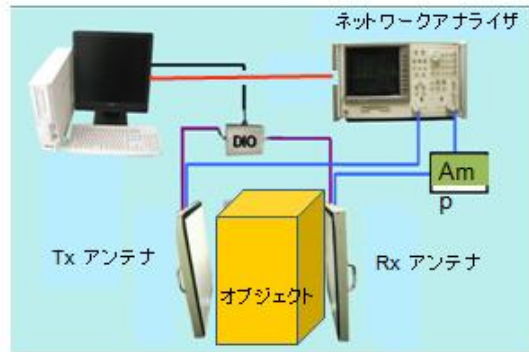


図1: 検査システムの構成図

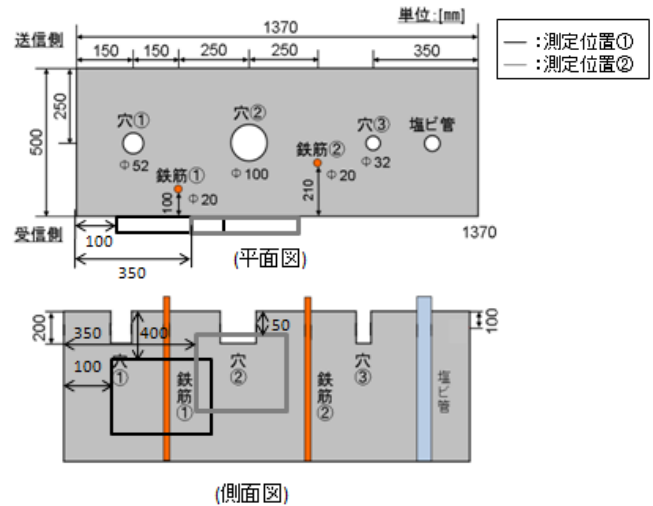


図2: 異物の混入したモデルコンクリートブロックの平面図及び側面図

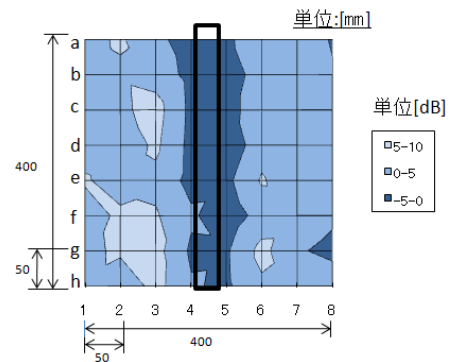


図3: 鉄筋の垂直偏波による受信電波強度の結果

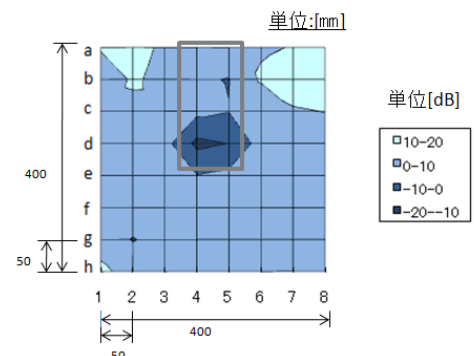


図4: 空洞の垂直偏波による受信電波強度の結果