

7-2 コンクリート内の鉄筋を探查する バイスタティックレーダ方式の研究

電磁波工学研究室
0012055 中野 聡

1. 研究目的

コンクリート構造物の補修工事・補強工事を行う際、コンクリート内に埋設されている鉄筋の位置を正確に知る必要がある。しかし、鉄筋の上に鉄筋が重なって配筋されている場合、鉄筋が密に配筋されている場合、鉄筋が格子状に配筋されている場合など、通常使用されているレーダ反射法では技術的に鉄筋の探查が困難な問題がある。現在一般的に用いられているアンテナ走査方法には送受一体型アンテナを使用するモノスタティック法と送受分離型アンテナを使用するバイスタティック法の2つの方法がある。本研究ではこの問題を解決すべく、バイスタティック法で透過波を測定する方法を考案しその有効性を検証する。

2. 研究内容

考案したアンテナ走査方法、アンテナ対向型走査法とマルチチャンネル透過法で鉄筋の探查を行った。図1にアンテナ対向型走査法の概念図を示す。送信アンテナと受信アンテナを対向させたまま平行に移動してデータを取得していく。マルチチャンネル透過法は送信アンテナを固定して、受信アンテナを移動させデータを取得する。そして、受信アンテナを走査し終わると、送信アンテナを移動させ固定し、再び受信アンテナを移動することで逐次データを取得した。また、実験で得られた電圧分布図に直達波除去処理、コンクリートデータ除去処理、閾値の設定などのデータ処理を施し、有効性も確認する。

3. 研究結果

この実験のコンクリートモデルは市販のコンクリートブロックを幅2個(78cm)、高さ3個(57cm)、厚さ2個(20cm)になるように積んである。3本の鉄筋はコンクリートの左端から16cm、39cm、62cmに挿入した。このコンクリートモデルでアンテナ対向型走査法を用い、鉄筋探查を行った。図2に受信されたパルスの電圧分布図を示す。図2はコンクリートデータ除去処理を施し、-0.15Vから-0.1Vまでの電圧のみを表示してある。これによりアンテナ対向型走査法では、鉄筋位置を約2cmの精度で探查できた。

4. 今後の課題

本研究ではアンテナ走査法とマルチチャンネル透過法で鉄筋探查が可能であることを検証した。これらの方法では鉄筋の挿入深度は測定できていない。今後、アンテナ対向型走査法とマルチチャンネル透過法の深度変換を実現する方法を探り、分解能や測定可能条件、最高探查可能深度を調べる必要がある。また、建設現場では様々な太さの鉄筋が使用されているので、鉄筋の太さを変化させて結果にどのような違いが生じるかを確認する必要がある。

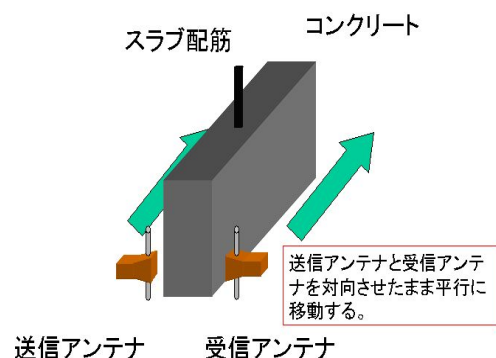


図 1: アンテナ対向型走査法

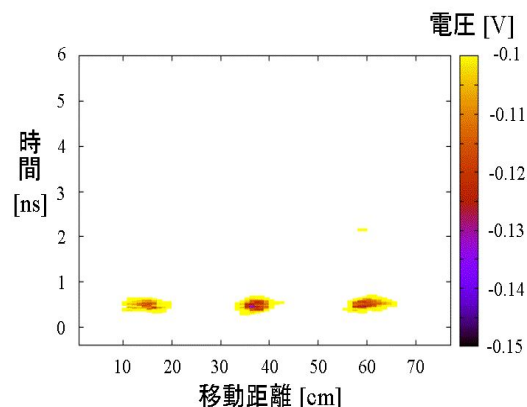


図 2: アンテナ対向型走査法での探查結果