

7-1 準マイクロ波のコンクリート内伝搬特性の研究

電磁波工学研究室
0512029 澤田 雄平

1. はじめに

コンクリート構造物の補修・補強工事を行う際、内部に埋設されている鉄筋の位置を正確に知る必要がある。その鉄筋位置や大きさを非破壊的に探査する方法の一つに電磁波を用いたレーダ装置があるが、コンクリートや鉄筋の状態によって鉄筋の探査が困難な場合がある。またコンクリート中の電波伝搬特性はまだ未解明な部分が多い。本研究では、コンクリートの厚さや含水率の違いによる準マイクロ波帯の伝搬の影響を実験的に調査する。

2. 測定方法

図1に示すように測定するコンクリートを挟み込むようにホーンアンテナを対向させて設置する。ネットワークアナライザで0.5~2.8GHzの準マイクロ波を送信し、コンクリート内を伝搬してきた電波を反対側のアンテナで受信しその強度を測定する。この測定を厚さ10cm, 20cm, 30cmのコンクリートでそれぞれ行い、厚さによる減衰率を比較する。次に、含水率による減衰率の比較を行う。コンクリートは作成日から時間が経過するとコンクリート内の水分が減少(乾燥)する。そこで一週間毎にデータの測定を行い、コンクリートの含水率の違いによる電波伝搬特性を測定する。

3. 測定結果

図2は、準マイクロ波を3段階の厚さのコンクリートに透過させたときの送信周波数と受信強度の関係である。厚さが10cm増す毎に約6~8dBm受信強度が弱くなる。また周波数が高くなると徐々に受信強度が弱くなり、コンクリートの厚さによらず1.8GHz, 2.4GHz付近の周波数で受信強度の急激な落ち込みがある。図3は周波数1.2GHzにおける、コンクリートの作成日からの経過日数と受信強度の関係である。コンクリートの作成から時間が経過すると受信強度は強くなっている。これは、コンクリート内の水分が減少したことによって導電率が小さくなり、電波の減衰が少なくなったためと考えられる。

4. まとめ・今後の課題

本研究では、コンクリートの厚さによるコンクリート内での電波の伝搬特性の違いと、含水率による受信強度の変化を測定した。特に周波数特性において、コンクリートの厚さによらず1.8GHz, 2.4GHz付近の周波数で受信強度の急激な落ち込みが見られた。しかし、それらの特定の周波数で電波が減衰する理由は明確になっておらず、更なる調査が必要である。

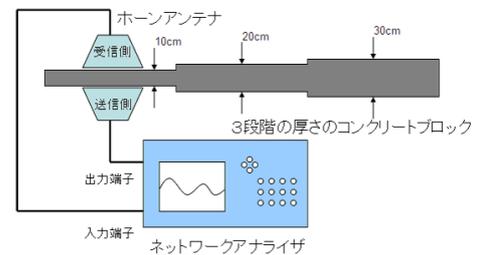


図1: 測定方法の模式図

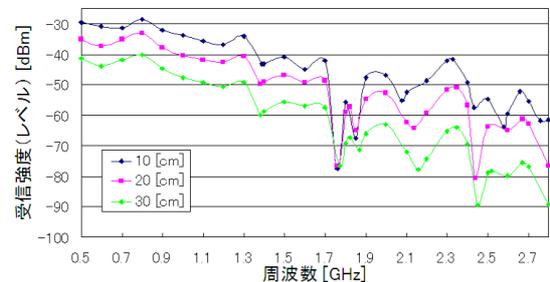


図2: 周波数-受信強度特性の測定結果

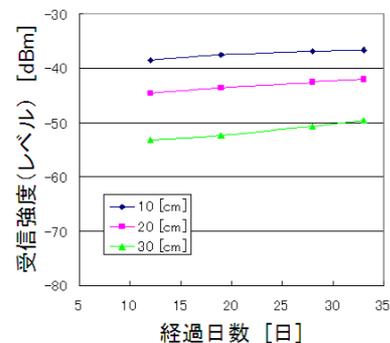


図3: 経過日数-受信強度特性の測定結果 (1.2 GHz)