

## 7-2 コンクリート内マイクロ波の伝搬特性の計測

電磁波工学研究室  
0312056 林 丈史

### 1. はじめに

コンクリート構造物には、その強度を高めるために鉄筋が埋設されている。これらに新たな補強や補修の工事を行う際には、埋設されている鉄筋の配置位置や大きさを非破壊的に探査する必要がある。現在コンクリート内鉄筋探査に用いられている RC レーダでは、鉄筋埋設深度が大きい場合十分な精度で鉄筋探査ができない。本研究では、空気中及びコンクリート中におけるマイクロ波の伝搬特性を調べ、今後の新たな高性能の鉄筋探査レーダ開発に役立てることを目的としている。

### 2. コンクリート内マイクロ波の伝搬特性

まず、半波長ダイポールアンテナから放射したマイクロ波をコンクリートに透過させる実験を行った。実験の模式図を図 1 に示す。送信アンテナへの入力電力は、高周波発振器及びアンプの最大出力である 63dBm とした。コンクリートの厚さ 40cm、60cm、80cm、1m の場合について受信電力を測定した結果を図 2 に示す。今回の実験では 1m のコンクリートを透過することはできなかった。測定したデータから、コンクリート内のマイクロ波が距離に比例して減衰すると仮定した場合、マイクロ波が厚さ 1m のコンクリートを透過する際には、およそ -29.4dBm にまで減衰すると推測される。また、コンクリート内におけるマイクロ波伝搬の周波数特性を調べるため、厚さ 40cm、80cm のコンクリートを用いて実験を行った。その結果を図 3 に示す。周波数の増加にしたがって受信電力が減少しているのは、伝搬特性の理論(フリスの伝達公式)に一致している。また、コンクリート内部での反射波との干渉の影響により、受信電力の増減が見られる。

### 3. まとめと今後の課題

本研究では、マイクロ波は空気中及びコンクリート中において、周波数が大きくなるにつれて減衰することや、反射波との干渉に大きく影響されることが分かった。本研究の目標である、深度 1m の鉄筋探査を可能にするためには、送信電力を上げ、送・受信アンテナを改良しなければならない。特に、送・受信アンテナの放射効率を上げ、受信感度を上げることが必要である。

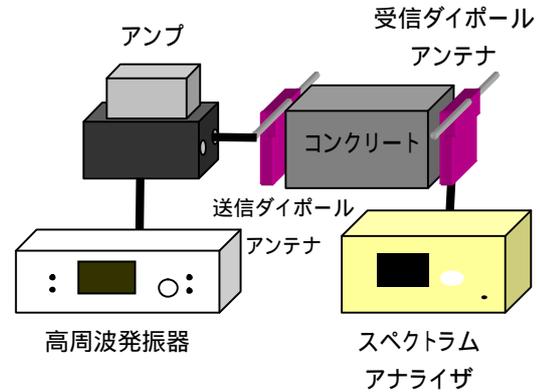


図 1 : コンクリート内マイクロ波の伝搬特性計測実験の模式図

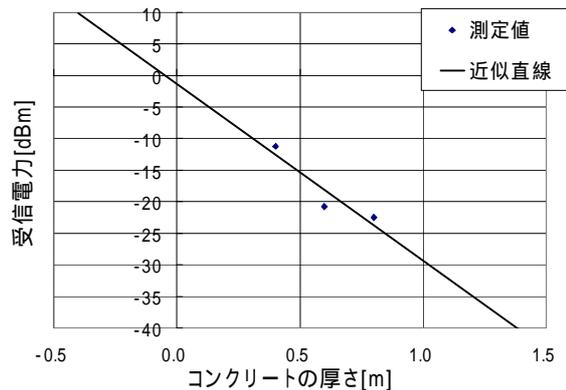


図 2 : コンクリート内マイクロ波の減衰特性

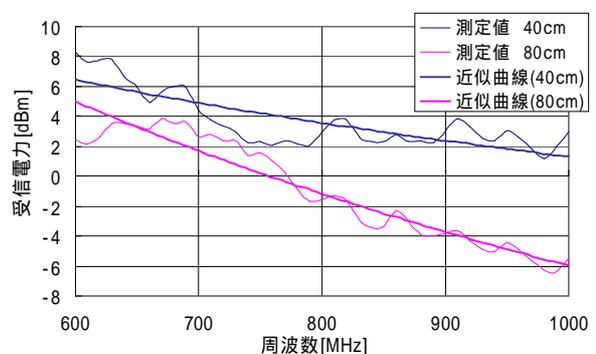


図 3 : コンクリート内マイクロ波の周波数特性