

6-3 150MHz 帯電波の水中及び地中伝搬特性の基礎研究

岡田研究室

1115030 田開 孝祐

1. 研究目的

近年の登山ブームに伴い、山岳遭難者の数は増加している。遭難の原因の内に滑落などの事故、雪崩や2014年に発生した御嶽山噴火のような災害がある。そのような状況下では通信機が水没・埋没して通信が困難になることが考えられる。そこで本研究では水中・地中の電波発信源からの電波が空中に伝搬していく際の伝搬特性を調査する。

2. 実験内容

実験は太閤山ランド内の池の橋上で行う。

水中伝搬の実験では橋の上で受信機の位置を固定し、発信機は水中に入れて位置を動かす。発信機の位置を横方向0~8mの測定点で、水深を0~1.6mまで変化させる。測定結果は図1に示す。図右の凡例が横方向の測定点を示す。また、水中から空气中へ電波が伝搬する際の電力透過係数を計算する。

地中伝搬の実験では、コンクリートを土に似た物質と考えて扱う。厚さ0.1~0.5mのコンクリート壁にネットワークアナライザを用いて143MHz、429MHz、800MHz、1600MHzの電波を用いて周波数特性を、143MHzの発信機とスペクトムアナライザを用いて透過特性を調査する。透過係数も水中伝搬の実験と同様に計算する。

3. 実験結果

図1の水中での減衰特性から、各位置で水深を変化させたところ、減衰量は0m地点から12dB、13dB、7dB、10dB、11dBとなった。空気中での電波の減衰との比較から、水中での減衰率は2.9dB/mであることが分かった。また、受信アンテナが発信機の真上になる点で受信電力が強くなることが分かった。

コンクリート中での周波数特性から、コンクリート中では周波数が低いほど減衰量が小さくなることが分かった。また、空気中での減衰との比較からコンクリート中での減衰率は143MHzから2dB/m、6dB/m、14dB/m、21.5dB/mであることが分かった。透過特性の測定結果からは受信アンテナに入射する電波の入射角が小さくなるほど受信電力が大きくなることが分かった。

4.まとめ

水中伝搬の減衰特性の測定結果から、新造池の水の減衰率は2.9dB/mであり、河川水に近い値であった。受信電力は発信器の真上に受信アンテナがある場合に強くなった。

コンクリート伝搬の周波数特性の測定結果から、コンクリートの減衰率は143MHzから2dB/m、6dB/m、14dB/m、21.5dB/mであった。透過特性は受信点に対する電波の入射角が小さくなると受信電力が大きくなるというものであった。これらの結果から、水没・埋没した電波発信源からの電波は水面への入射角が最小になる位置、つまり真上で受信強度が最も強くなることが分かった。

