

7-6 長波標準電波受信システムの開発

電磁波工学研究室
0312066 三宅 勇気

1. はじめに

近年、標準電波と呼ばれる電波から時刻情報を取得して自動的に時刻を修正する電波時計の普及が進んでいる。現在の標準電波の時刻精度は最大で200msec程度といわれている。

本研究では時刻精度が悪くなる理由として標準電波の伝搬遅延の影響を考え、標準電波の直接波と電離圏からの反射波を地上2点で受信し、電波伝搬に対する影響を調べる。そこで標準電波受信のために必要な標準電波受信システムを開発する。

2. 標準電波受信システム

標準電波受信システムは図??が示すようにアナログ部、デジタル部、GPSの3つの部分に分かれる。GPSで取得する1秒パルスは2点同時受信実験時の時刻基準として使用する。デジタル部は受信した標準電波をデジタル信号に変換するA/D変換機とそれを保存するPC、アナログ部は送信されてきた標準電波を受信する受信機で構成される。このうちGPS、デジタル部は市販のものを利用し、アナログ部は専用の受信機を作成する。

アナログ部を作成する上で必要なパラメータは受信する周波数、A/D変換機の入力レンジ、受信地点における電界強度である。佐賀県羽金山から送信されている60kHz標準電波を受信するため、受信周波数は60kHzとなる。A/D変換機の入力レンジが±10Vのため、出力が±10Vを超えないようにアナログ部のゲイン調整する。アナログ部全体の周波数特性を決定するために、受信地点における電界強度予測値や予め受信地点で電界強度を測定して得られたデータを元に受信地点における電界強度を指定する。

3. 地上2点受信実験と実験結果

9月2日の19:10から19:35にかけて富山県立大学電波観測室と鹿児島県内之浦宇宙空間観測所の2ヶ所で標準電波受信実験を行った。図??が富山での受信実験の結果、図??が鹿児島での受信実験の結果を示している。それぞれ左図は受信した標準電波とGPSの1秒パルスを同時に表示している。富山、鹿児島どちら

も標準電波の立ち上がりやGPSの立ち上がりはほぼ同期していることが分かる。右図は受信した標準電波を電界強度[dBμV/m]に直したものである。鹿児島の電界強度は80dBμV/m付近で飽和し、富山の電界強度は予測値より弱いという結果が得られた。

4. まとめ

標準電波受信システムを作成し、富山、鹿児島の2ヶ所で標準電波を受信することに成功した。しかし鹿児島の実験では電界強度の強弱が大きかったため出力が飽和してしまう箇所があり、富山の受信機はアナログ部の共振周波数が60kHzからずれていたため、十分な出力電圧を得ることができなかった。次の受信実験までにこれらの問題点を改善する。

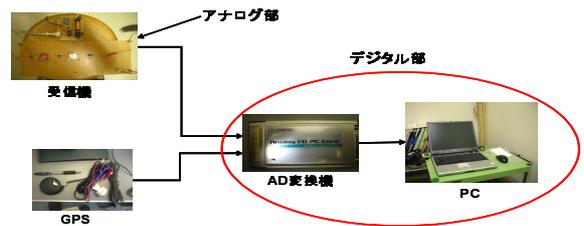


図 1: アナログ部回路

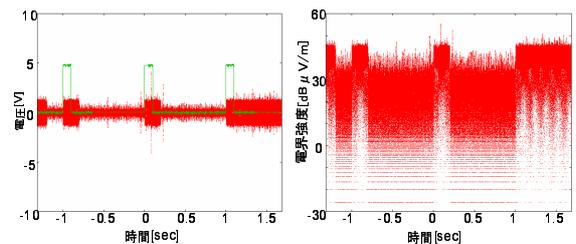


図 2: 富山の実験結果

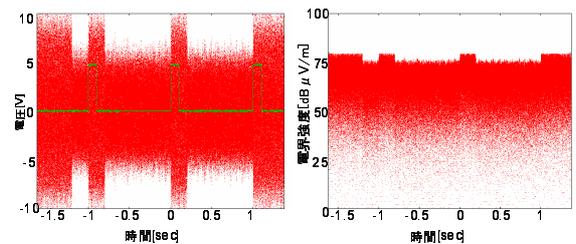


図 3: 鹿児島の実験結果