

V26b 那須 20m 干渉計における位相変動原因の分離

平野 賢、岳藤 一宏、新沼 浩太郎、貴田 寿美子、田中 泰、鈴木 繁広、中村 亮介、青木 貴弘、石川 聖、大師堂 経明 (早稲田大学)、遊馬 邦之 (鳩ヶ谷高校)、国吉雅也 (ニューメキシコ大学)、松村 寛夫 (三菱電機)

遊馬らは、那須 20m 干渉計出力の位相誤差を複素乗算器により補正できる空間 FFT プロセッサを用いた、8 方向同時のコヒーレント観測を準備している。このプロセッサは、干渉計のトータルの位相変動を補正するだけでなく、変動を引き起こす個々の要素の振る舞いが既知ならば、補正の対処やプログラミングを効率よく行える。そこで観測精度の向上のため、温度に依存する位相変動量を、伝送ケーブル、増幅器、位相ロック発信器 (PLO) のように要素ごとに分離し、測定を進めている。

< 位相変動原因 > 以下の 3 つが考えられる。(1) 干渉計の各アンテナと観測室は 100m の 50 オーム同軸ケーブルで結ばれている。大部分が深さ 1.5m の深さに埋めてあり、年間の温度変化はほとんど無いが、地上部分に顔を出す数メートルが温度変化を受けて誘電率が変り、電気長を変化させる可能性がある。(2) 増幅器の温度変化(3) 位相ロック発信器 (PLO) のコンデンサー容量の温度変化による変動

< 測定方法 > ANALOG DEVICES 社の位相検出器 AD8302 を用いた。この IC は、2.7GHz 以下の 0 から -60dBm の 2 入力信号を 60dB のログアンプで sin 波を矩形波に変換、飽和信号とし、デジタル信号の状態で排他的論理和をとり積分する。角度 1 度あたり 10mV の電圧を出力し、角度 0 度から 180 度の位相を測定できる。最高周波数 2.7GHz で角度 10 度の位相精度を得るには、1 周期の 1/36 の時間ごとにサンプリングすることになる。那須観測所で地中ケーブルについてラウンド・トリップ法により測定し、実験室で増幅器及び受信機を評価した。