

## V61a 電波干渉計 A/D 変換器における高次オーバーサンプリング技術

井口聖 (国立天文台野辺山)、川口則幸 (国立天文台水沢)

電波干渉計での相関処理はアナログ信号ではなくデジタル信号で行う。これは、相関処理時に生じる雑音をなくすためであり、相関器内で 90 度/180 度スイッチングや幾何学的遅延時間補正を行うには有効である。電波干渉計では、受信されたアナログ信号を相関器へ伝送する経路のどこかでデジタル信号に変化する必要がある。その装置を A/D 変換器と呼ぶ。干渉計における感度の向上は、より多くの天体からの情報を集めることにある。集光力のある望遠鏡、受信時の雑音混入が少ない低雑音受信機、広帯域に受信した信号を処理できる高速処理装置などが必要となる。より高速で動作できる A/D 変換器は、単位時間当たりより多くの信号をサンプルすることが可能となる。より多くのサンプルを得られるという事は、より多くの天体情報を取得することと等価である。現在、ALMA では、高感度観測の実現を目指し、4Gsps3bit の A/D 変換器の開発が試みられている。

A/D 変換器を利用するもう一つの問題点が、デジタル化に伴う量子化損失である。干渉計における量子化損失は、1 ビットで 36%、2 ビットで 12%、3 ビット 4% であることが見積もられている。確かに、ビット数を多くすることで、量子化損失は軽減されるが、一方、装置としての物量は  $(2^n - 1)/(2^{n-1} - 1)$  で増加する。例えば、2 ビットから 3 ビットにするだけで、2.3 倍の物量になる。その中で、電波干渉計では 2 ビットの A/D 変換器が主流となってきた。我々は、量子化損失の改善及び物量増加を防ぐために、新たな A/D 変換手法を確立した。そこで、本公演では、これらの問題を解決するために、高次オーバーサンプリング技術を新たに導入した電波干渉計 A/D 変換器の検討結果を発表する。その結果、2 ビット 4 オーバーサンプリングを導入することで、量子化ロスが 4% になり、2 ビットに対して 8% の改善、さらに 3 ビットと同等の感度を実現できることがわかった。