

V57a AD変換器のジッタ測定

沖浦真保子(東大理)、井口聖(国立天文台)、奥村幸子(国立天文台野辺山)、百瀬宗武(茨城大理)、川口則幸(国立天文台)、松本欣也(九州東海大)

AD変換器は、電波干渉計にとって不可欠な装置である。それは、干渉を起こさせるためには空間と時間を正確に把握する必要があるからである。アナログ信号の場合、伝送中の遅延揺らぎ、相関処理時の遅延誤差や分散など様々な問題が生じる。特に基線長を長くしたいALMAやVLBIのような観測において、この問題は大きなコヒーレンスロスを生む。一方、デジタル信号ではこのような問題は生じてこない。正確な時刻同期は、高安定な参照信号によってAD変換器をロックすることで可能となる。つまり、干渉計における時刻管理を担っているAD変換器の時刻精度がそのまま干渉計の精度へ結びつくことになり、AD変換器のジッタ計測は干渉計を実現するに当たって非常に重要である。AD変換器のジッタ計測に不可欠な、計測すべきジッタは2つあり、1つはコヒーレンスロス(コヒーレンス長)に影響する“サンプリングジッタ”、もう1つは感度ロスに影響する“アパチャージッタ”である。本講演では、新たに確立したこれらのジッタの計測方法を報告し、計測結果を議論する。

サンプリングジッタの計測には2台のAD変換器と試作FX相関器を用い、長時間積分した相互相関データから時間方向の位相安定性を調べることでアラン分散を計測する手法を用いた。アラン分散は、どの種のノイズがどの程度寄与しているか推定できるため、正確にコヒーレンスロスを概算することができる。アパチャージッタ計測には、AD変換器内の3セットのDecision + DMUXの内、選択したある2つのみから出力、エンコードし、そのビット分布を測定した。選ぶセットを変えることで3通りのビット分布が得られ、これらからそれぞれのレベルにおける不定域を推定することができる。