

V58a 電波天文観測用超高速A/D変換LSIの設計

奥村 幸子(国立天文台野辺山)、井口 聖、川口 則幸、近田 義広(国立天文台)、百瀬宗武(茨城大)、松本 欣也(九州東海大)、沖浦 真保子(東大)、岩田 穆(エイアールテック・広島大)

サブミリ波観測でも十分な帯域を確保し、電波天文学のすべての分野で重要な連続波に対する感度を飛躍的に向上させるためには、是非とも、4GHz以上の信号サンプリング速度を実現しなければならない。また、高い周波数でサンプリングすることで中間周波数変換の回路を省き、観測システム全体を簡略化することも可能になる。そこで我々は、2001年度より、電波天文観測に必要な性能を有する超高速A/D変換回路について検討を重ね、今年度、SiGe(シリコンゲルマニウム)のプロセス技術を用いて、4GHzサンプリング時に3ビット、8GHzサンプリング時に2ビットの精度を有するA/D変換LSIの回路・性能シミュレーション及び詳細設計を行った。主な構成は1)有効ビット数 3ないし2ビット(エンコードはpure binary)、2)アナログ入力 0から-1V、50オーム、3)デジタル出力 0から-0.9V(SCFL)、4)サンプリングクロック発生用のVCO内蔵(参照クロックとして外部から125MHzを入力)。

上記の構成で、SiGe0.5マイクロプロセスのデバイスパラメータを入手し、A/D変換回路としてのシミュレーションを実施した。ガウス雑音を入力した場合の相関係数を実際に求めた所、4GHz3ビット時で、0.947(理論値 0.965)という極めて良好な結果を得ることができた。また、LSI全体の消費電力も、2.7WとVCOを含めても実用に問題のないレベルになった。そこで、現在は、この詳細設計を基に40個程度の試作チップ(3.3mm×4.5mm;68ピンQFP)を製作中である。