

V67a RF帯直視広帯域スペクトル検出技術の開発

川口則幸、河野裕介、小山友明(国立天文台)、寺島拓郎(法政大学)

InP HBT (Indium Phosphide Hetero Bipolar Transister) を用いた3ビットの超高速AD変換用デバイスがNTTフォトニクス研究所にて開発された。この超高速チップを組み込み、国立天文台では超高速のAD変換装置を開発している。これまでの電波天文観測で最も広い帯域幅は2GHzで毎秒4ギガサンプルのAD変換装置が実現され(沖浦、井口、奥村、百瀬、松本、川口、2002)野辺山ミリ波干渉計の広帯域観測システム(UWBC)に使用されている。UWBCのAD変換装置ではGaAs(Galium Arsenide)のデバイスが用いられ入力のアナログ信号は、観測周波数帯から2 - 4GHz帯に周波数変換し、それからAD変換を行っていた。アナログ信号への応答速度が10GHz以下に制限されていたためである。

我々はGaAs化合物半導体よりも優れた高速性をもつInP HBT半導体素子を利用してRF帯での直接AD変換装置の開発を目指している。特にVERA計画に代表されるVLBI観測では、2.2GHz帯や4.3GHz帯を中心に観測を進めており、Astro-G計画でも8GHz帯、2.2GHz帯、4.3GHz帯でのスペースVLBI観測を目指している。InP HBTデバイスにより40GHz帯までの直接AD変換が可能になれば、周波数変換することなく広帯域の電波スペクトルがデジタル的に取得可能になる。

本講演では、4.9GHzまでの正弦波を入力してAD変換に成功したこと、2.0 - 2.4GHzにわたる帯域幅4GHzの広帯域雑音スペクトルの直接検出に成功したことなどについて報告する。また、VERA観測システムに導入することを目指した実用機の開発計画についても報告する。