

V136a ngVLA プロジェクトのための時刻・周波数配信システムの開発

木内等, 藤枝美穂 (国立天文台), 後藤忠広 (情報通信研究機構)

米国の ngVLA プロジェクトは 263 基のアンテナから成る次世代の電波干渉計であり、国立天文台も共同研究機関として技術面での貢献が期待されています。各アンテナは放射状もしくは数珠つなぎ状に光ファイバにより中央局と接続され、時刻・周波数の配信が行われることで完全同期系となり電波干渉計を成立させることができます。プロジェクト仕様の最長伝送距離目標は 1000km、受信周波数は 1.2GHz から 116GHz です。このような高周波数の信号受信を行う電波干渉計では、高安定な高周波基準周波数・時刻タイミング信号を各アンテナに配信し、受信信号の周波数変換を行うことで低周波信号に変換し、最終的に時刻の揃ったデジタル信号としてデータ収集が可能となります。周波数変換は各アンテナで全く同じ量の“周波数の大下駄”を除くための手法で、その“周波数の大下駄”が各アンテナで不安定だったり異なっていたのでは電波干渉計は成立しません。低周波の基準信号を配信し、各アンテナで基準信号を通倍 ($\times N$ 倍) して高周波の周波数変換を行うことも考えられますが、各アンテナでの温度変動や外乱雑音は独立ですので通倍によって生じる変動を抑えるのは容易ではありません。このため、高安定な高周波基準信号・時刻タイミング信号を原子周波数標準から発生し、ファイバによる長距離伝送位相・遅延を補償するマイクロ波フォトンシステムの開発が重要となります。本報告では、国立天文台が開発を進めてきた周波数配信システムに加え、情報通信研究機構との協力のもと時刻配信システムの開発を開始致しましたので、最新の開発状況のご紹介を行います。