

図7 26 m アンテナと遅延基準用標準受信装置

数帯域幅が広いと相手局アンテナの開口径が小さく十分な  $S/N$  で観測が行えない時でも高精度な遅延決定が行えるので将来の小型車載 VLBI 実験の時に有利である。2 台の受信系を独立に使うことで局内で実験を行い、局部発振源の周波数揺らぎによるコヒーレンスの低下が調べられたのは先に述べたとおりである。また周波数変換のための局部発振周波数を 1 Hz ステップでシフトすることができるので人工的に相関位相を回転させ実際の VLBI 観測に近い模擬実験も行える。

受信系のシステム雑音やアンテナ開口効率は高精度な測定で校正されており、図8に26 m アンテナ利得 (1 Jy の電波源を受信した時に得られる電波強度を雑音温度単位で表わしたもの) の仰角特性を示す。

3-2 ゼロ基線干渉計

図8に示すように仰角によってアンテナ利得が変化するのは主に主反射鏡が重量によってたわむことから生じるものと思われる。主反射鏡がたわむことでアンテナ系での電波の伝搬時間が変化することはないであろうか？

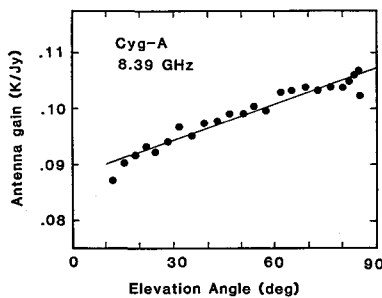


図8 26 m アンテナ利得の仰角特性

もし変化するとすれば電離層の伝搬遅延やケーブルの伝送時間の変化などにも補正する必要がある。また VLBI で国際間の時刻同期誤差を正確に測定するためには、このアンテナ系での電波の伝搬時間の絶対値も知る必要がある。そこで鹿島局にはゼロベースライン干渉計が組み込まれている。この干渉計は 26 m アンテナとその副反射鏡の背面に取付けられているもう1つの受信系から構成されている (図7参照)。副反射鏡背面の白い筐体の中にはホーンアンテナとともに VLBI に必要な受信機能のすべてが格納されており、共通の電波源をこの2つの受信系で受信し相関処理をすることで主反射鏡のたわみによる遅延時間の変化や、この補助受信系を「ものさし」にした主受信系の伝搬遅延を測定することができる。この補助受信系は電波ホログラフィーによる主アンテナの鏡面測定のための基準アンテナとしても使われる外に、大気ゆらぎによる拡散減衰量を見積もる時にも使われる。

4. むすび

鹿島 VLBI 局は現在国際的な VLBI 観測網の中の重要な固定基準局として年に 4~6 回の国際実験に参加している外、建設省国土地理院 (5 m アンテナ)、東京大学東京天文台野辺山宇宙電波観測所 (45 m アンテナ) など国内各機関と協力して実施されている測地目的・電波天文目的の VLBI 観測にも参加している。またこの局に備えられている種々の機能を利用して、VLBI 観測の精度を更に向上させるための基礎実験や将来の新しい VLBI システム、より小型で機動力の優れた高精度システムの開発のための基礎データの蓄積も進められている。ここから生み出されてくるさまざまなデータが、測地・電波天文・地球科学の広い分野で多に利用され次々と新しい知見が得られることを願っております。

-----  
新刊紹介  
-----

「地球観測ハンドブック」

友田好文, 鈴木弘道, 土屋 淳編  
(東京大学出版会, 定価 15,000 円)

ハンドブックという名の通り、あらゆる地球に関する観測の原理、装置等について各々の専門家によって詳述されている。左右ページの端にキーワードが抜き書きしてあり便利である。地球物理学に限らず、観測・実験を行なっている者、あるいは、志す者にとっては辞書としての役立ちそうである。 (編集部: 安藤)