

DELTA-DOR--TECHNICAL CHARACTERISTICS AND PERFORMANCE (1/2)

「DDOR - 技術的特性と性能」

本解説資料は、VLBI（超長基線電波干渉法）を用いた深宇宙のナビゲーション技法である「Delta Differential One-Way Ranging (DDOR) 計測」について、その理論、システム性能と各種制約とのトレードオフ、DDOR 運用に要求される宇宙機関間の相互支援環境の技術的定義や規約等について解説している。

DDOR計測は、ドップラ及びレンジ計測データと併用することで深宇宙機の軌道決定を効率的かつ高精度に行うことができる。その計測技法は、地上の離れた2か所のアンテナで宇宙機からの電波を受信し、アンテナ間の電波到達時刻の差 (Differential One-Way Range) から宇宙機の天球面上の位置 (視線方向と直行する成分) を求めるものである。

複数の宇宙機関間でDDOR運用を行うためには、各宇宙機関が取得・処理したDDORデータの相互運用性、DDORサービス要求、生データ交換フォーマット、そして関連プロダクトの交換インターフェースを標準規格化する必要がある。

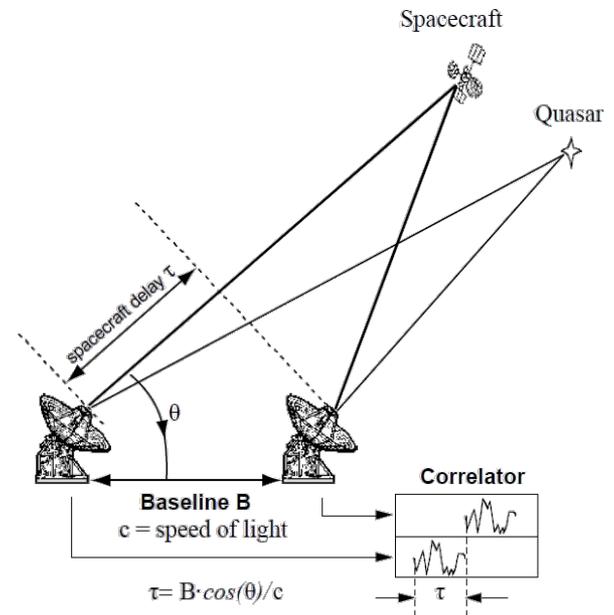


図2: Delta-DOR観測の幾何学的配置

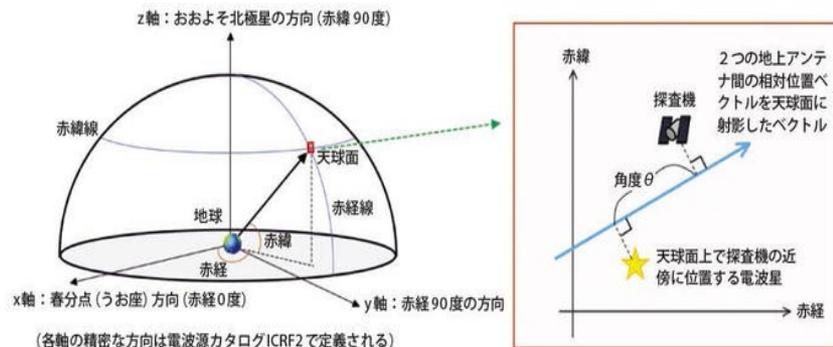


図1: Delta-DOR観測の幾何学的意味

左図はDelta-DOR観測の幾何学的意味を表している。
（「Delta-DOR 技術による深宇宙軌道決定の高精度化」より引用）
<http://www.isas.jaxa.jp/feature/forefront/160509.html>

DELTA-DOR--TECHNICAL CHARACTERISTICS AND PERFORMANCE (2/2)

「DDOR - 技術的特性と性能」



図3は、DDOR計測に用いられる地上システムのブロック図を示したものである。アンテナで受信した信号は、地上局のデジタル受信系で処理された後、大容量記録媒体にデータとして保存される。離れた地上局 (Station 2) で受信したデータは、相関をとるために一ヶ所に集められ、そこで遅延量の差が計算され、その観測値がエンドユーザーに送られる。計測に用いるDORTーン生成には正弦波変調と矩形波変調の2つの方式がある。

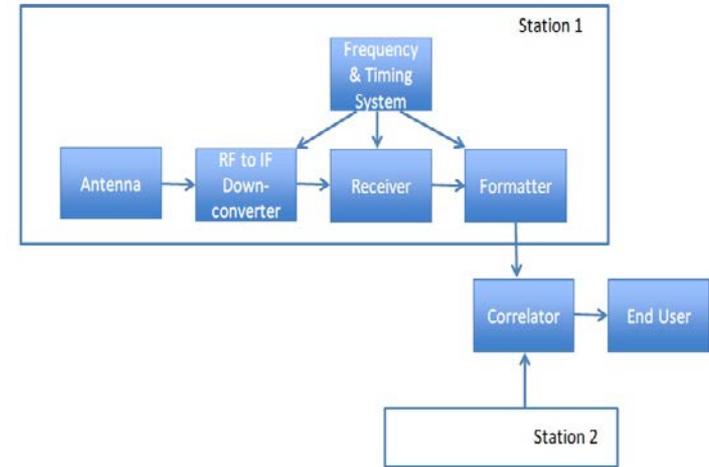


図3: Delta-DOR計測の地上システムブロック

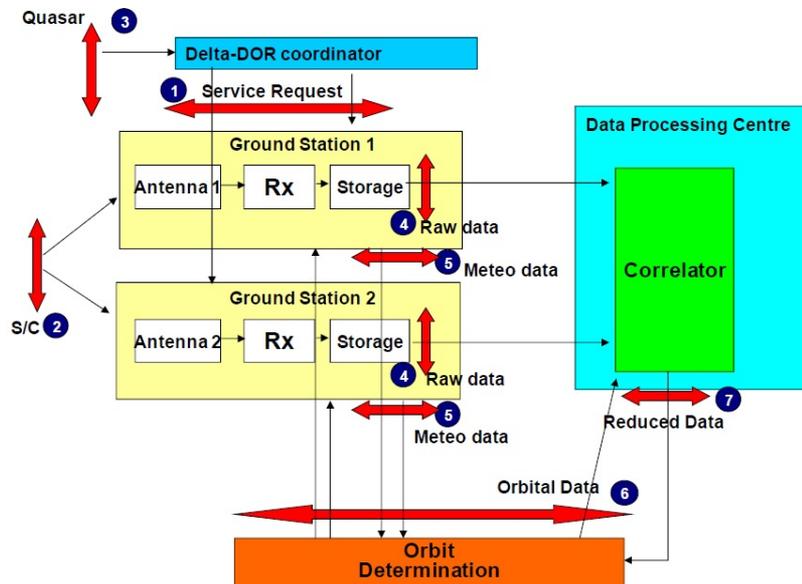


図4: Delta-DOR計測データフロー

図4の①～⑥は、DDOR運用において、信号受信から軌道決定までの体系的なインターフェースを示すものである。各インターフェースは、以下のとおり、別の文書等で規定されている。

- ①: CCSDS 506.0-M-2
- ②: CCSDS 401.0-B-29
- ③: JPL DSN No.810-005. 107D
- ④: CCSDS 506.1-B-1
- ⑤、⑦: CCSDS 503.0-B-1
- ⑥: CCSDS 502.0-B-2