

はじめに

フランスの地球観測衛星 (Satellite pour l'Observation de la Terre) のことを頭文字を採って SPOT という。この衛星はフランスが威信にかけて、世界に問うた地球観測衛星であり、第1号が 1986 年 2 月 22 日に南米仏領ギアナにあるクール宇宙センターから打ち上げられた。

フランスは 1978 年、実用的かつ商業的な地球観測システムとして SPOT プログラムを立案し、ベルギーとスウェーデンの参加を得てフランス国立宇宙研究所 (Centre National d'Etudes Spatiales, 略称: CNES) が技術開発と運用を担当することを決定したのである。

SPOT は米国の地球観測衛星 ランドサットや日本の地球観測衛星 MOS に比べてさまざまな特徴を有している。主な特徴は、高い空間分解能、立体観測、および観測周期を短くできることである。なお、SPOT の軌道要素は表-1 に示すとおりである。

1. 空間分解能

SPOT の主力センサーは、2 台の光学センサー HRV (High Resolution Visible Imaging Instrument) である。HRV は高度 832 km から地球表面を空間分解能 10 m、または 20 m で観測する。

10 m 分解能の観測ではモノクロ画像が、20 m 分解能の観測ではカラー画像が得られる。これは HRV の 2 種類の観測方式に基づくもので、前者をパンクロマチック・モード観測、後者をマルチスペクトル・モード観測とよぶ。

2. 観測波長帯域

パンクロマチック・モード観測では、地球表面は単一のスペクトル波長帯域 (0.51 μm ~0.73 μm) で観測される。一方、マルチスペクトル・モード観測では、表-2

地球観測衛星

SPOT

田中 総太郎

資料

のような 3 つのスペクトル波長帯域で観測される。

3 バンドのスペクトル画像を合成すればカラー画像が得られる。たとえば、1, 2, 3 バンド画像にそれぞれ青、緑、赤の光を割り当てたときには、赤外カラー画像となる。

3. 観測視野

2 台の HRV は、図-1 に示すように隣り合う領域をカバーするように観測する。全体の観測幅は 117 km となり、互いに 3 km ずつ重なり合っている。赤道上における軌道間隔は 108 km で、観測幅 117 km よりも

小さく採っており、このために SPOT は地球全体をくまなく観測できるのである。

4. 観測周期

SPOT は、可動ミラーによって、地表面を斜め方向からも観測できる。この機能を斜め観測 (off nadir viewing) とよんでいる。ミラーを東西方向に 0.6° 刻みで 0° から 27° までの適当な間隔に傾けることによって、衛星の軌跡を中心として幅 950 km の範囲内なら、任意の地域の観測ができる。たとえば、赤道上では、同一地域の観測は、26 日間の回帰中 7 回、つまり、1 年間に 98 回 (平均して 3.7 日に 1 回) 観測することができる。また、緯度 45° では、同一地域が 1 回帰中 11 回、つまり 1 年間に 154 回 (平均して 2.4 日に 1 回) の観測ができる。図-2 には、このような繰返し観測の概念図を示す。

5. ステレオ観測

SPOT の斜め観測機能は、違った日に異なる方向から観測された一対の画像を用いることによってステレオ観測を可能としている。ステレオ観測における最大の基線比はそれぞれの画像が東西から最大の傾きで観測されたときに生じ $B/H=1.0$ である。図-3 にはステレオ観測の概念図を示す。

表-1 SPOT 衛星の軌道諸元

軌道要素	諸元
高度	832 km
傾斜角	98.7°
降交点通過地方平均太陽時	午前 10 時 39 分
回帰日数	26 日

表-2 マルチスペクトル・モード観測

観測帯域	波長域 (μm)	対応する光の色
第 1 バンド	0.50~0.59	緑色光
第 2 バンド	0.61~0.68	赤色光
第 3 バンド	0.79~0.89	近赤外



© CNES, 1986

SPOT® processed by RESTEC

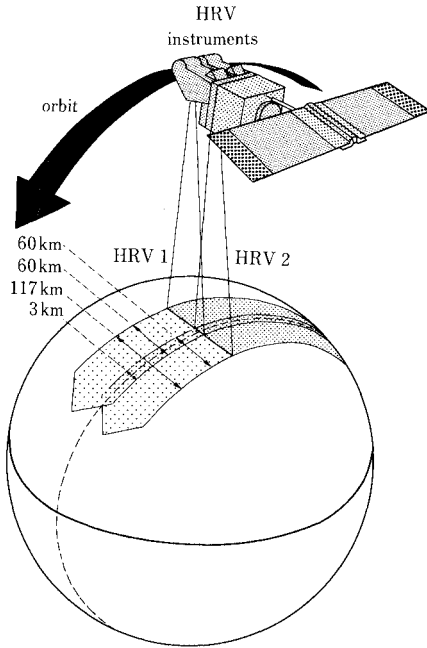


図-1 SPOT の観測視野

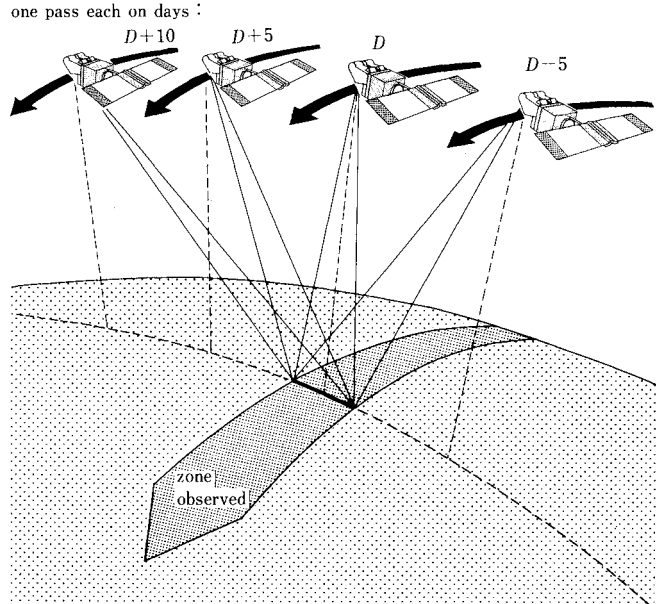


図-2 SPOT の繰返し観測の方法

6. データの入手方法

SPOT プログラムの運用の仕組みは、CNES が技術面およびデータ収集の管理を行い、フランスの民間会社である SPOT IMAGE 社が販売を担当している。日本では、(財)リモート・センシング技術センターが総代理店であり、サービス業務を行っている。

データを手入は、(1) 既存のデータをカタログを見て注文する場合と、(2) 観測地域、観測の期間、雲量の指

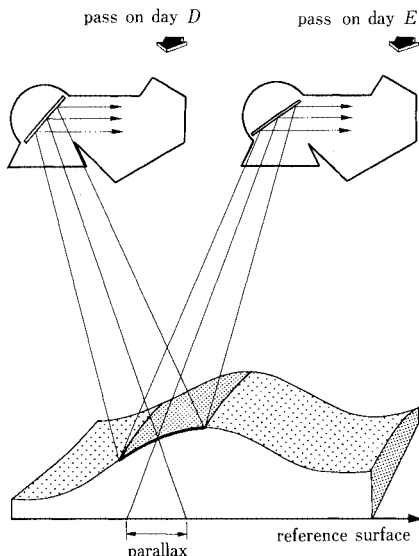


図-3 SPOT のステレオ観測の方法

表-3 標準 SPOT データ価格 (国内データ 1986.5.1~1986.12.31)

	写真縮尺	材 料	サイズ (cm) or 書式	価 格 (円)
パンクロ製品	1: 400 000	フィルム ネガ/ポジ	24×24	200 000
	1: 250 000 or 1: 200 000	フィルム ネガ/ポジ	48×48	222 000
	1: 250 000 or 1: 200 000	ペーパー ポジ	48×48	105 000
	1: 125 000 or 1: 100 000	ペーパー ポジ	96×96	121 000
	デジタルデータ	CCT 6250 BPI	BIL	471 000
	デジタルデータ	CCT 1600 BPI	BIL	485 000
マルチスペクトル製品	1: 400 000	フィルム ネガ/ポジ	24×24	186 000
	1: 250 000 or 1: 200 000	フィルム ネガ/ポジ	48×48	207 000
	1: 250 000 or 1: 200 000	ペーパー ポジ	48×48	97 000
	1: 125 000 or 1: 100 000	ペーパー ポジ	96×96	114 000
	1: 400 000	フィルム ポジ	24×24	200 000
1: 250 000 or 1: 200 000	フィルム ポジ	48×48	236 000	
1: 250 000 or 1: 200 000	ペーパー ポジ	48×48	108 000	
1: 125 000 or 1: 100 000	ペーパー ポジ	96×96	132 000	
	デジタルデータ	CCT 6250 BPI	BIL/BSQ	471 000
	デジタルデータ	CCT 1600 BPI	BIL/BSQ	485 000

注 いずれのデータも 60 km×60 km の領域をカバーしている。

定などを行い、観測を依頼する場合の2種類がある。いずれの場合も(財)リモート・センシング技術センターに連絡をとれば、一切の面倒を見てくれる。なお、データの価格は表-3に示すとおりである。

筆者・Sohtaro TANAKA, (財)リモート・センシング技術センター (〒106/東京都港区六本木 7-15-17 ユニ六本木ビル)