

# 人工衛星データを用いた都市および空港の画像解析

増水 紀勝\*・堤 毅一\*\*

## Graphical Analysis on the City Area and the Airport using Satellite Data

Toshikatsu MASUMIZU and Kiichi TSUTSUMI

We made a graphical analysis on the land-cover in Kokubu-city, the Street Area in Kagoshima-city, and Kagoshima Airport using the Data of VNIR of Satellite JERS-1, HRV of SPOT, and TM of LANDSAT.

As a result, We confirmed that VNIR of JERS-1 was synthetically superior to other Satellites in the Graphical Data.

### 1. はじめに

人工衛星データを利用したリモートセンシングは、1972年 LANDSAT-1 号が打ち上げられてから今日まで、LANDSAT, SPOT, JERS-1 等の Sensor の分解能の向上と共に、地球表面の観測を行うための有効な手段となっている。

本報においては、JERS-1 (宇宙開発事業団、地球観測センターより提供) の OPS 中 VNIR, および SPOT の HRV 並びに LANDSAT-5 の TM データを用いて、国分市街地と鹿児島市街地および鹿児島空港をトレーニング領域として選定し、画像解析を行い、センサの相違による画像の比較を行った結果について報告する。

表1に、LANDSAT-TM, SPOT-HRV, JERS-1 の VNIR の波長帯と地上分解能を示す。

表1 衛星の観測波長帯と分解能

衛星	LANDSAT-5	SPOT	JERS-1		
高度	705km	832km	568km		
帰日数	16日	26日	44日		
走査幅	185km	60km	75km		
センサ	TM	HRV(XSモード)	HRV(Pモード)		
スペクトル 波長域 ( $\mu\text{m}$ )	BAND1	0.45-0.52	0.50-0.59	0.52-0.60	V
	BAND2	0.52-0.60	0.61-0.68	0.63-0.69	N
	BAND3	0.63-0.69	0.79-0.89	0.76-0.86	I
	BAND4	0.76-0.90		0.76-0.86	R
	BAND5	1.55-1.75		1.60-1.71	S
	BAND6	10.40-12.50*		2.01-2.12	W
	BAND7	2.08-2.35		2.13-2.25	I
	BAND8			2.27-2.40	R
地上分解能	30m 120m*	20m	10m	18m×24m	

### 2. 画像解析

解析に用いたそれぞれ1シーンのデータは、片面400MBの光ディスク(MO)に収納した後、光ディスクよりトレーニングエリアを抽出して画像解析を行った。図1に、JERS-1の1シーンの画像中より抽出したトレーニングエリアを示す。

抽出エリアの(Pixel, Line)は、国分市街地A(3070, 1464)、鹿児島市街地B(2025, 2586)、鹿児島空港C(2784, 1068)である。

また、LANDSAT-TMおよびSPOT-HRVのトレーニングエリアも、これに類する地点を抽出して解析を行った。

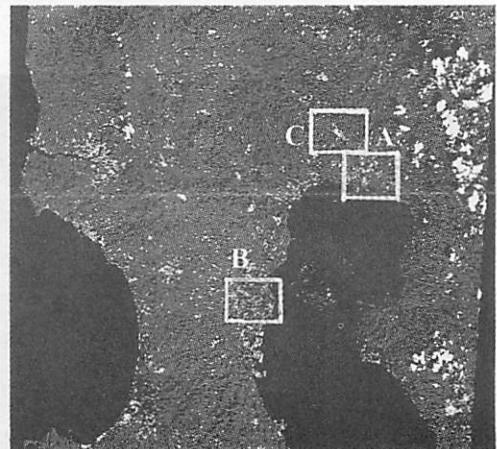
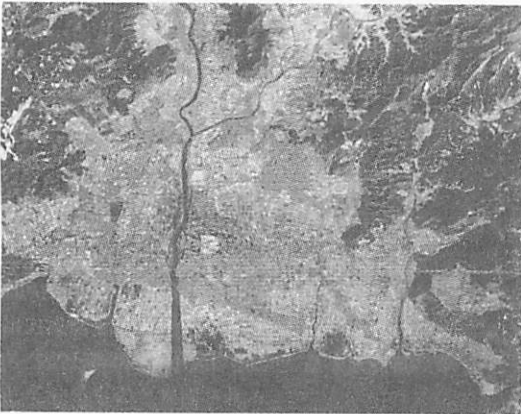


図1 市街地および空港のトレーニングエリア

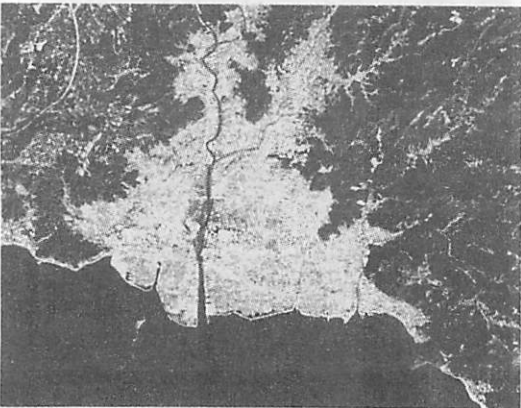
\*電子工学科 \*\*機械工学科



(a) JERS-1 VNIR (1993. 3. 19)



(b) SPOT HRV (1989. 2. 14)



(c) LANDSAT TM (1985. 11. 26)

図2 国分市街地のフォールスカラー画像

## (1) 市街地の画像解析

図2に、国分市街地の解析画像を示す。

JERS-1 および SPOT の画像は、Ch3, Ch2, Ch1 のデータを R,G,B に配色し、LANDSAT-TM の画像は、波長帯をほぼ等しくするため、Ch4, Ch3, Ch2 のデータを R, G, B に配色した。

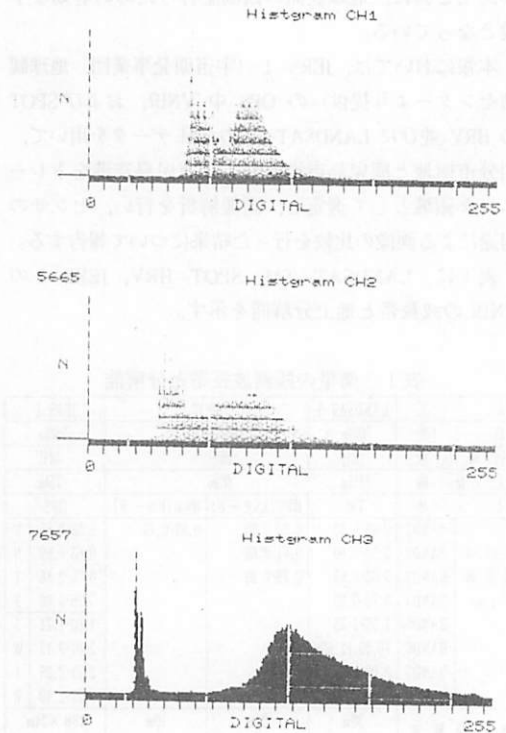
図2の(a), (b), (c)を比較した場合、分解能の高い JERS-1 の画像が SPOT, LANDSAT 画像に比して優れており、工場建物の輪郭の識別に差異があることが分かる。平地、森林、市街地、海岸線の識別に於ても、JERS-1 が他の衛星画像よりもやや優れている。

なお、各 Band 帯の High/Low の level 設定により、より鮮明に特徴づけを行うことが可能である。

図3の(a), (b), (c)に、それぞれの画像解析に用いたデータのヒストグラムを示す。Ch1, Ch2 にレベル差の特徴が表われている。

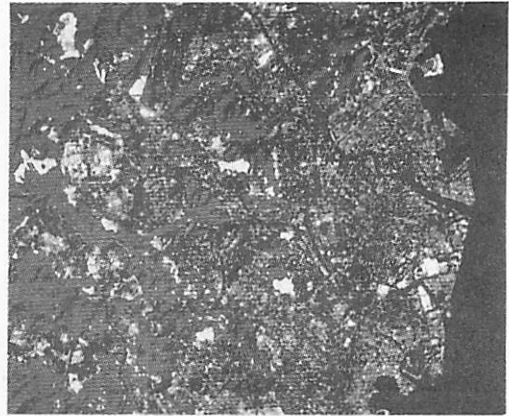
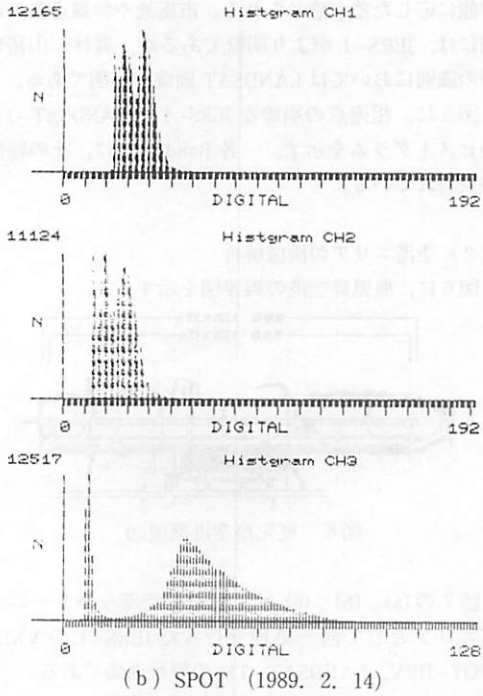
図4に、鹿児島市街地の解析画像を示す。

JERS-1 の VNIR と SPOT-HRV の画像には、著しい差はないが、LANDSAT-TM 画像との間には、分

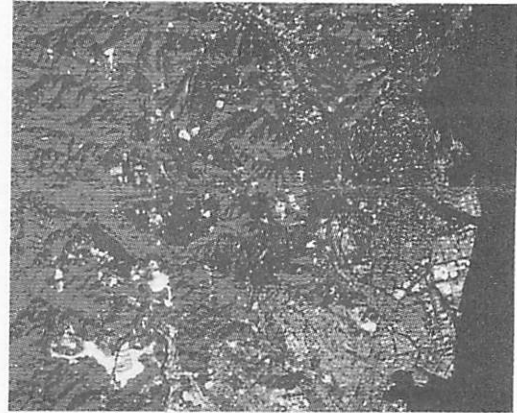


(a) JERS-1 (1993. 3. 19)

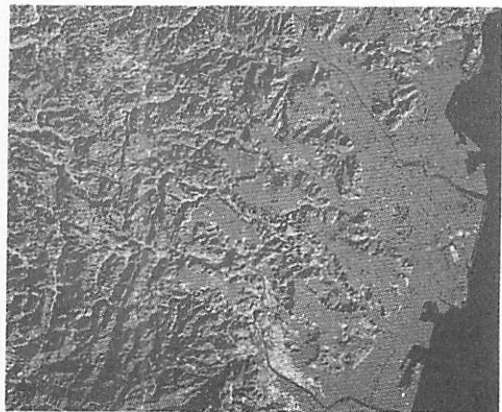
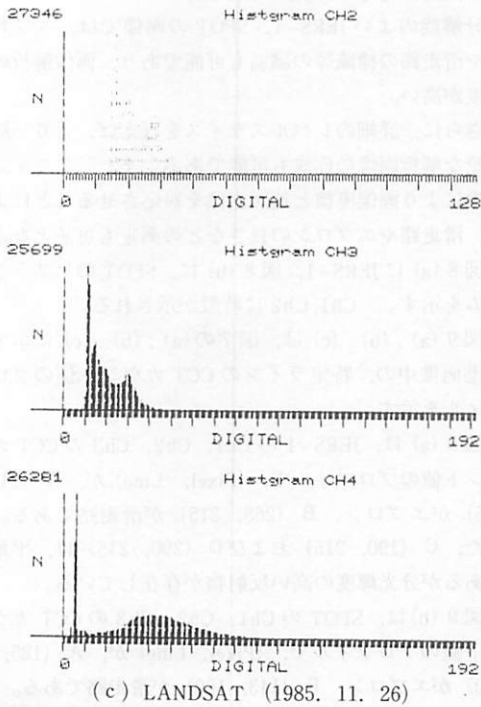
図3 国分市街地のヒストグラム



(a) JERS-1 (1993. 3. 19)



(b) SPOT (1989. 2. 14)



(C) LANDSAT (1985. 11. 26)

図3 国分市街地のヒストグラム

図4 鹿児島市街地のフォールスカラー画像

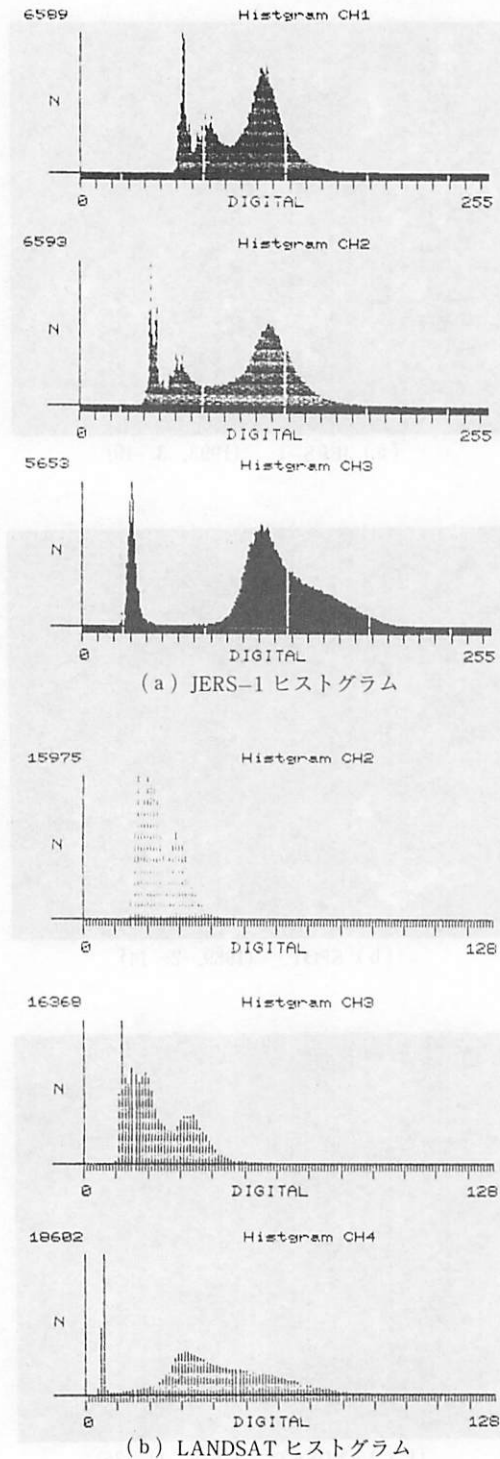


図5 鹿児島市街地ヒストグラム

解能に応じた差が感じられる。市街地や幹線道路の識別には、JERS-1 がより明瞭であるが、森林、山岳地帯の識別においては LANDSAT 画像が鮮明である。

図5に、相違点の明瞭な JERS-1 と LANDSAT-TM のヒストグラムを示す。各 Band 帯毎に、その特徴が表われている。

## (2) 空港エリアの画像解析

図6に、鹿児島空港の概要図を示す。

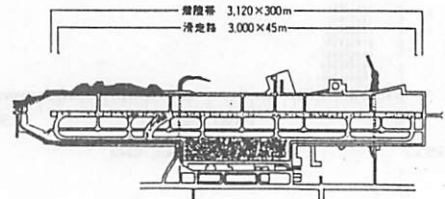


図6 鹿児島空港概要図

図7の(a), (b), (c)は、鹿児島空港をトレーニングエリアとして同一処理を行った JERS-1 の VNIR, SPOT-HRV, LANDSAT-TM の解析画像である。

何れの画像も、滑走路やエプロンの概要ならびに周辺の高速道路等の識別が可能である。

分解能のよい JERS-1, SPOT の画像では、エプロンや滑走路の標識等の識別も可能であり、画像解析の精度が高い。

さらに、詳細のレベルスライスを行えば、より一層明瞭な解析画像の作成も可能である。また、アフィン変換により画像座標と地図座標を対応させることにより、滑走路やエプロンの長さなどの測定も可能となる。

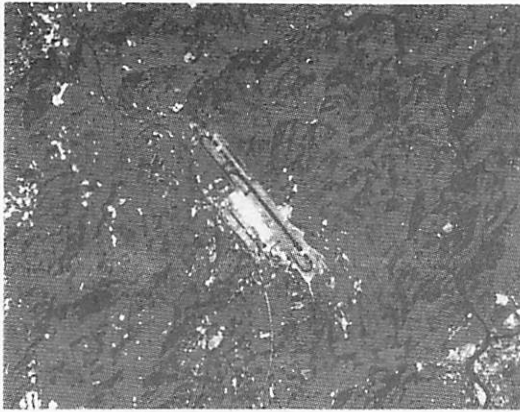
図8(a)に JERS-1, 図8(b)に、SPOT のヒストグラムを示す。Ch1, Ch2 に特徴が示される。

図9(a), (b), (c)は、図7の(a), (b), (c)に示す空港画像中の、特定ラインの CCT カウント値のプロファイルを示す。

図9(a)は、JERS-1 の Ch1, Ch2, Ch3 の CCT カウント値のプロファイルで、(Pixel, Line) が、A (245, 215) がエプロン、B (268, 215) が滑走路である。また、C (190, 215) および D (290, 215) は、平地であるが分光輝度の高い反射物が存在している。

図9(b)は、SPOT の Ch1, Ch2, Ch3 の CCT カウント値のプロファイルで、(Pixel, Line) が、A (125, 150) がエプロン、B (143, 150) が滑走路である。

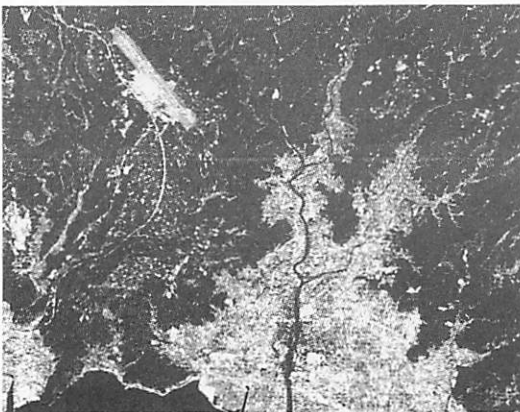
図9(c)は、LANDSAT の Ch2, Ch3, Ch4 の CCT カウント値のプロファイルで、(Pixel, Line) が、A (148,



(a) JERS-1 VNIR (1993. 3. 19)

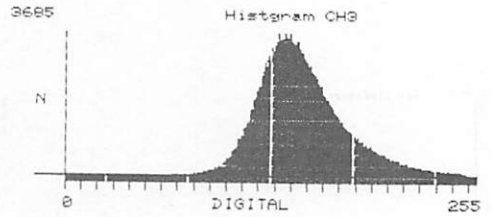
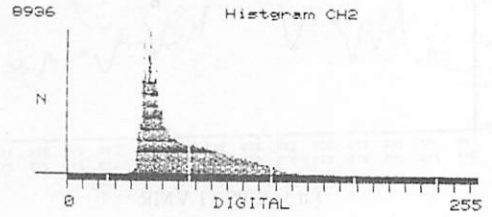
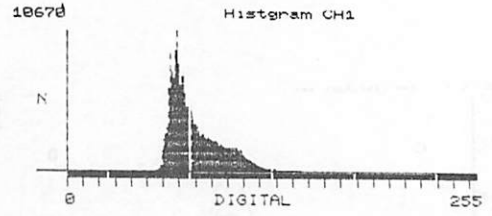


(b) SPOT HRV (1989. 2. 14)

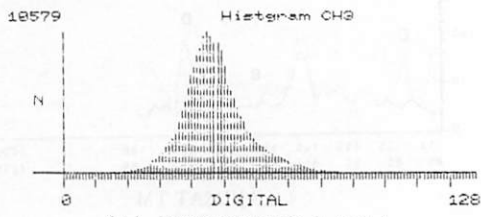
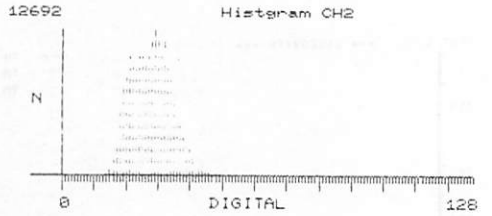
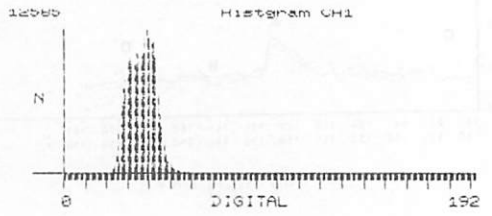


(c) LANDSAT TM (1985. 11. 26)

図7 鹿児島空港のフォールカラー画像



(a) JERS-1 VNIR ヒストグラム



(b) SPOT HRV ヒストグラム

図8 鹿児島空港のヒストグラム

85) がエプロン, B (160, 85) が滑走路である。

いずれも, エプロン滑走路の識別は可能であり, 明瞭である。なお, Band 帯では Ch3 および Ch4 が顕著であることが分かる。

#### 4. むすび

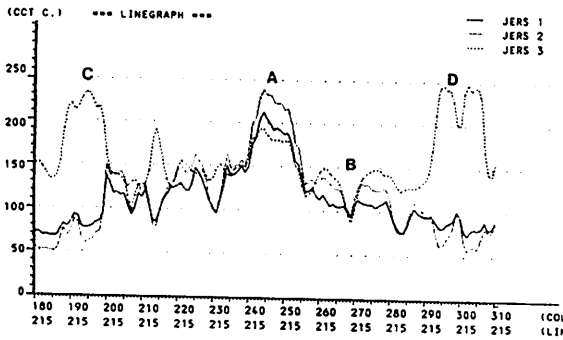
Sensor を異にする衛星, JERS-1 の VNIR, SPOT の HRV, LANDSAT の TM データを用い, 市街地および空港の土地被覆を対象に, 画像解析を行った結果, 分解能の良い JERS-1 の画像が他に比して, 総合的に優れており, 陸域の解析に適していることが, 確かめられた。

また, 空港エリアの限定地域内の解析には, CCT カウント値のプロフィールを用いることが, エプロン, 滑走路等の識別に有効であることも確かめられた。

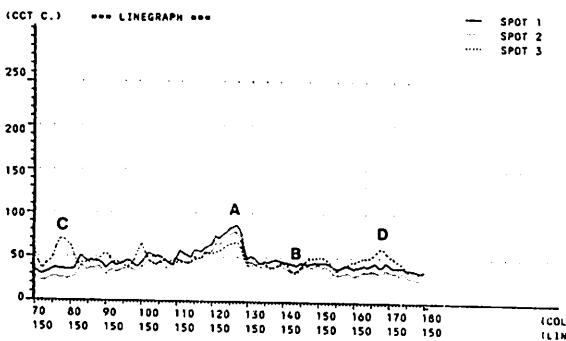
終わりに, 本報の作成に協力された第一工業大学, 電子工学科の大城志津子君に厚く謝意を表す。

#### 参考文献

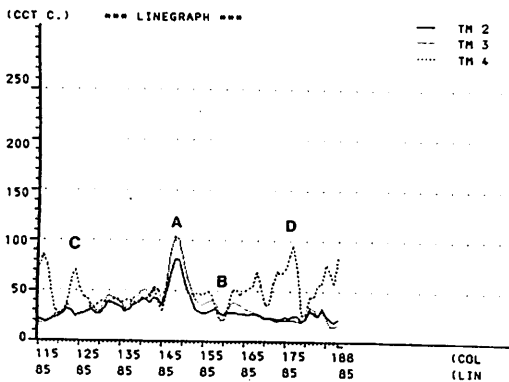
- 1) 鹿児島県土木部港湾課空港対策室：鹿児島島の空港 p6
- 2) 堤 毅一・増水紀勝他：“JERS-1による空港および市街地の画像解析”, 日本リモートセンシング学会九州支部研究発表会論文集, (1994) 30-33
- 3) 増水紀勝・堤 毅一：“光ディスクによる人工衛星データの画像解析”, 第一工業大学研究報告, (1991) 27-32



(a) JERS-1 VNIR



(b) SPOT HRV



(c) LANDSAT TM

図9 空港における CCT カウント値のプロフィール