

IV-65

RADARSAT細密モード画像データによる都市構造解析の可能性

(財)リモート・センシング技術センター 正会員 高崎 健二
 同上 正会員 田中總太郎
 日本大学理工学部土木工学科 正会員 亀田 和昭
 同上 正会員 羽柴 秀樹

1. はじめに

1995年11月4日、カナダのリモートセンシング衛星レーダーサット(RADARSAT)が打ち上げられた。カナダの極北地方は、冬場に太陽の光の届かないため、太陽の光を光源とする光学センサーでは、観測自体ができない。この問題を克服するため、カナダは衛星自身が光源を持つ合成開口レーダーシステムの開発を進めてきた。衛星およびセンサー諸元は、表1、表2に示すとおりである。また、この衛星は、個々の環境監視の目的に応じた観測モードが採れるように設計されている(表3)。

本研究では、RADARSAT細密モード画像による都市構造解析の可能性についての考察を従来の地球観測衛星データとの比較により行なった。

表1 RADARSAT軌道特性

Geometry	: Circular, sun-synchronous (Down-dusk)
Altitude	: 798 km
Inclination	: 98.6°
Period	: 100.7 minutes
Repeat Cycle	: 24 days

表2 RADARSAT/SAR特性

Frequency	: C-band(5.36Hz)
Wavelength	: 5.6 cm
Polarization	: HH
Aspect	: Right-looking SAR
SAR on-time	: 28 minutes / orbit

表3 RADARSAT画像モード

Beam mode	Nominal Swath width	Nominal Resolution	Incidence angles	No. of Looks
Fine	50 km	10 m	37-48	1x1
Standard	100 km	30 m	20-49	1x4
Wide	150 km	30 m	20-49	1x4
ScanSAR	300 km	50 m	20-46	2x2
(Narrow)				
ScanSAR	500 km	100 m	20-49	2x4
(wide)				
Extended low incidence	170 km	35 m	10-23	1x4
Extended high incidence	75 km	25 m	49-59	1x4

2. 光学センサーとの比較

表3に示す観測モードの中で、筆者らは、空間分解能が10mの細密モードおよび同30mの標準モードに着目した。空間分解能10mは、フランスのSPOT/HRVのPモード画像と同等の空間分解能であり、空間分解能30mはランドサットTMの空間分解能と同等である。なお、ランドサットと異なり、レーダーサットは、太陽同期の夜明日暮軌道(dawn-dusk orbit)の準極軌道を探る。こうすることで、人工衛星は常に太陽光を受けエネルギーを得ることを可能としている。

ここでは、細密モードとして1995年12月31日午後5時49分に収集された東京都心部の画像(図1)を検討した。また、標準モードとして1995年12月9日午前6時4分に収集された阪神地域(図2)の画標を検討する。なお、両画像は、レーダーサット社から見本画像として配布されたものである。

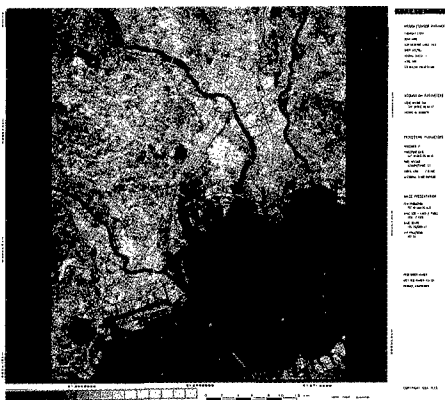


図1 細密画像 (東京)

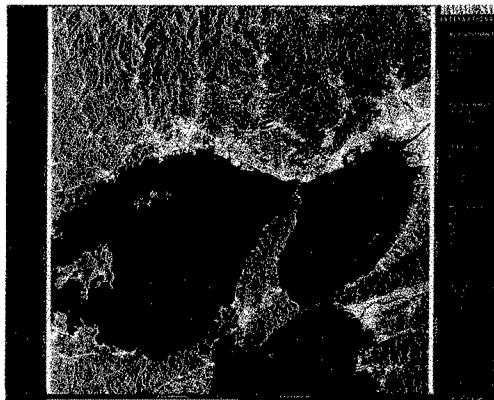


図2 標準画像 (阪神)

COPYRIGHT 1995 CSA. RECEIVED BY CCRS AND PROCESSED AND DISTRIBUTED BY RSI

COPYRIGHT 1995 CSA. RECEIVED BY CCRS AND PROCESSED AND DISTRIBUTED BY RSI

3. 標準モード画像の特徴

関西エリアの標準モード画像は入射角 33.6° で撮影され、12.5mの画素間隔で画像化されている。この画像のもと空間分解能では、都市構造の分解能力は、半分以下に落ちている。大規模土木構造物である明石大橋は、釣り橋のパターンが明瞭に見える(図3)。釣り橋パターンは、通常の光学センサーと異なり、レーダーの照射方向に飛び出して見える。この画像では、釣り橋パターンが両サイドに飛び出している。

細密画像の公称刈り幅は50kmである。入射角 46.2° 、画素間隔6.2m、画像サイズ(縦/横)は、7931/6125画素(=49km/39km地上実距離)である。東京駅周辺を拡大した画像を図4に示す。東京駅の輪郭、銀座、日本橋付近の直交する街路パターンが鮮明に示されていることが分かる。街路が浮き出して見えるのは、街路沿いに高層建築がならび、これがコーナーレフレクターの役割を果たして、後方散乱が強調されたことによる。このような都市構造解析の可能性は従来のSPOTやランドサットでは期待されなかったものである。

4. JERS-1 およびEERS-1 との比較

1992年9月1日に撮影されたJERS-1/SAR(東京)及び1992年7月10日に撮影されたEERS-1/SARと図1に示す東京の細密画像との比較を行なった結果、RADARSAT/SAR画像では、道路及び区画の判別がJERS-1/SAR、EERS-1/SARに比べて容易であった。JERS-1/SAR、EERS-1/SARでは、特に建物の密集した地域において、マイクロ波の照射方向に平行な道路以外は、はっきりとした区画の識別が難しい。これに対し、RADARSAT/SARの画像では、マイクロ波の照射方向に関する依存がJERS-1/SARとEERS-1/SAR程見られなかった。また、RADARSAT/SAR画像では、植性と人口構造物のちがいや建築物間の高さの違いによる反射強度の違いが、より明確に現れていた。東京駅周辺のJERS-1/SAR、EERS-1/SAR拡大画像を図5、図6に示す。

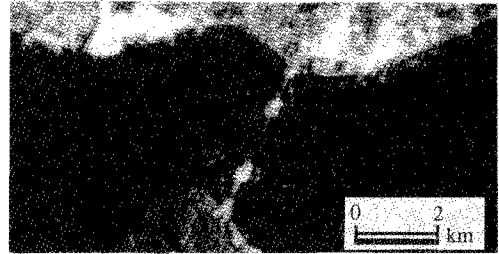
5. むすび

RADARSATの画像では、合成開口レーダーの空間分解能の改善および可変となった入射角により市街道路の骨格が、より容易に判読できるようになった。

今後、同程度の地上分解能を持つ光学センサ画像との組み合わせ等を行なえば、より効率的な判読結果をもたらすと思われる。

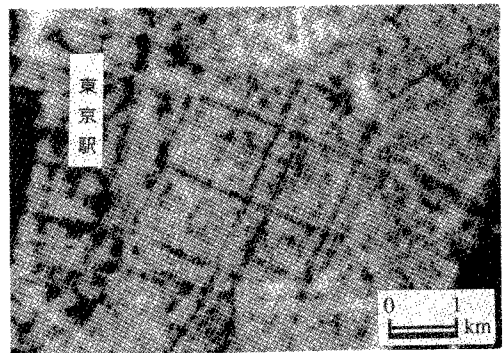
[参考文献]

1. RADARSAT (Canada's Earth Observation Satellite), Radarsat, International, 1995.
2. 伊藤恭一, 地球観測衛星(RADARSAT, IRS, ERS) のデータ配布取扱 について, RESTEC, NO.36 pp.54-57, 1996.3.



COPYRIGHT 1995 CSA. RECEIVED BY CCRS AND PROCESSED AND DISTRIBUTED BY RSI

図3 標準モード画像の判読例（明石大橋と周辺）



COPYRIGHT 1995 CSA. RECEIVED BY CCRS AND PROCESSED AND DISTRIBUTED BY RSI

図4 東京駅周辺(RADARSAT/SAR,1995.12.31)

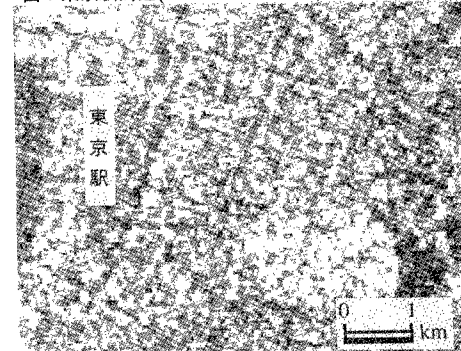


図5 東京駅周辺(JERS-1/SAR,1992.9.1)

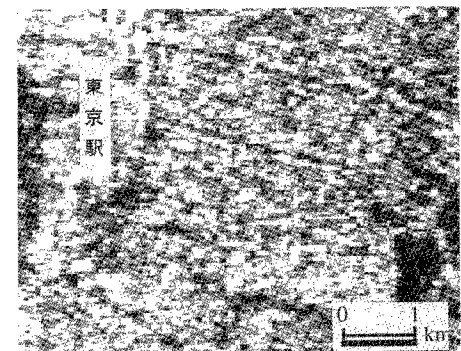


図6 東京駅周辺(EERS-1/SAR,1992.7.10)