

II-32 建設行政分野でのリモートセンシングデータの有効利用

建設省土木研究所 浦野 隆
アジア航測株式会社 ○五味謙隆

1. はじめに

建設行政分野における衛星データ利用のニーズは非常に高いと言われているにもかかわらず、実際の業務に利用されている例は皆無に近いと言っても過言ではない。衛星データの解像度などの制約から過去に実施された研究例を見ても、ランドサット MSS データを用いた流域の斜面崩壊の研究、TM データから分類した洪水氾濫状況のマッピング、あるいは SPOT データを用いた地すべり個所の抽出と地すべり分布図の作成などが試みられているものの、とても実用化しているとは言い難い。

そこで、近い将来地上分解能が 1m と言われている高解像度衛星データが入手できるとの動きがあることを背景に、仮想データを用いたシミュレーションをもとに、リモートセンシングの建設行政分野（特に防災場面に着目して）での利用可能性について検討を行った。

- 主な検討項目は；
- ①高解像度衛星から得られる情報の特徴
 - ②高解像度衛星データの利用可能性
 - ③衛星データの多面的利用

である。なお、仮想データ作成にあたっては、阪神・淡路大震災の時に撮影された航空写真を加工することで、1m解像度のシミュレーションデータを作成した。

2. 高解像度衛星から得られる情報の特徴

リモートセンシングデータが有する特徴の一つとして、建設分野における社会資本の整備や維持を行ううえで、現地調査の代替手段として、また既存の地域データを補助するためのデータとして利用できるなどの点があげられる。

衛星データの分解能、データ取得頻度、図化精度などの限界ならびに問題点を整理した結果、高解像度の利点は、従来の衛星データに比べ「今までに見えなかったものが、見えるようになる。」ことであろう。

縮尺の異なる写真から、土地利用情報がどこまで判読できるかを調査した結果を図-1に示す。概略の土地利用分類（農地、宅地、道路、水域等）が目的であれば、小縮尺の写真を選択しても、大縮尺のそれと結果に大きな違いは見られない。一方、作物の種類や樹種を識別することを目的とするのであれば、

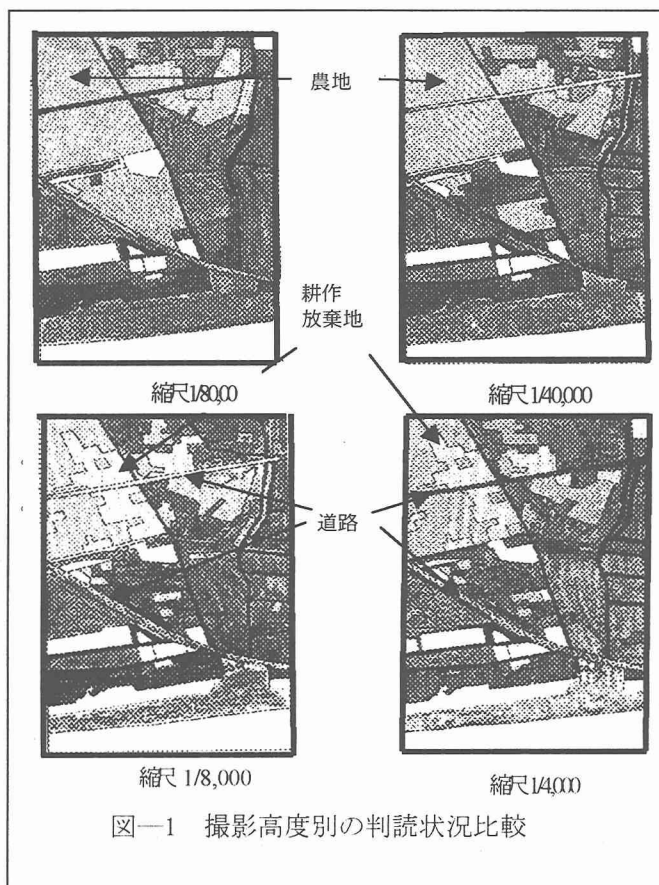


図-1 撮影高度別の判読状況比較

写真縮尺（衛星の分解能）の違いが結果に大きく影響する。この例からも明らかなように、これまでの衛星では見えなかったものも、高解像度衛星を利用することで量的にも質的にも大きな期待が持てるため、選択の範囲が広がることとなる。

3. 高解像度衛星データの利用可能性

防災場面に着目して、被災状況の把握や防災のための監視技術としての利用可能性について検討を行った。その結果、特に緊急対策を要する救援期においては、被災状況の規模を把握する必要があるにもかかわらず現実には断片的な情報しか得られない。このような場面において、広域観測を得意とするリモートセンシングでは家屋の倒壊、火災の状況、道路の状況、地すべり被害などの広域的な情報が効率よく収集できるため、防災場面においてもさまざまな局面で高解像度衛星が活用できることが想定された。

(1) 建設行政関連分野における衛星データのニーズ

建設行政関連分野における衛星データのニーズをまとめると表―1のようになる。

表―1 建設行政関連分野における衛星データのニーズ

利用分野	観測項目	得られる情報	必要とする精度	観測頻度
災害監視	土砂災害	土砂崩壊分布	数 m	逐次
	地震被害	被害状況	数 m	逐次
	洪水災害	氾濫区域	1 0 m	逐次
	火山災害	地形変化	数 m	逐次
土地利用	土地利用現況	土地被覆状況	1 0 m～1 0 0 m	季節
	経年変化	改変状況	1 0 m～1 0 0 m	年
環境モニタリング	緑地分布	緑の分布・樹種分類	1 0 m	季節
	油汚染	油の広がり	1 0 m～1 0 0 m	逐次
	道路建設	景観・進捗状況	1 0 m	月
	濁りの拡散	濁りの拡散状況	1 0 m	日

(必要とする精度、観測頻度は厳密なものではない)

(2) 被災状況の判読

①発災時（発生から3時間）

被災直後の緊急対策に的確に対応するため、被災規模が推定できる情報が必要となる。高解像度衛星は航空機と異なり時間を指定して撮影することは難しく、即時性の面での限界はあるものの発災時に上空を通過した場合、初動対応に必要な情報提供が可能となる。具体的には、被害規模、火災の有無や道路・鉄道等の都市機能への影響確認があげられる。

②救援期（3時間から3日）

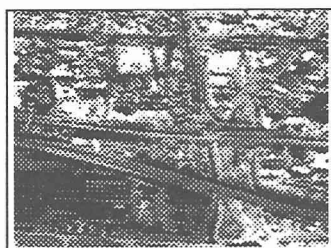
復旧対策に的確に対応するため、被災状況の規模を把握する必要がある。現場からは被害の状況を伝える映像が報道されるが、地図上に位置や範囲が示されたものではなく、断片的な状況が

得られる段階である。衛星から得られる広域な情報は避難、救援活動に有益な情報をもたらすと考える。

表一2には航空写真から1m解像度のシミュレーション画像を作成し、被災直後の混乱期中に提供が可能と思われる情報をまとめたものである。図一2は、高解像度衛星データを用いた場合に被災状況をどのように見えるかを示したシミュレーション画像の一部である。

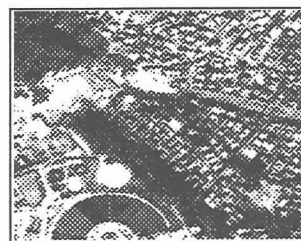
表一2 高解像度衛星データから判読可能な被災状況

災害の種類	内 容
家屋の倒壊	家屋の一部・全部の倒壊
火災の状況	火災の有無、延焼の状況
道路・鉄道の状況	通行の可能性
液状化	砂の噴砂状況
堤防・護岸状況	堤防の破壊状況
地すべり・がけ崩れ	自然斜面、人工斜面の崩壊などの斜面変動



高速道路の倒壊

- ・高速道路の倒壊状況
- ・車の渋滞状況



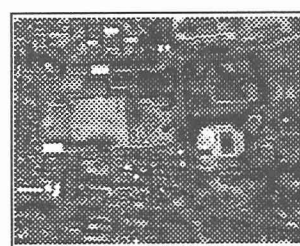
斜面崩壊

- ・地すべり状況
- ・現場
旧に必要な作業車の種類



延焼

- ・延焼範囲
- ・建物種別
(高層・低層)
- ・現況
(消火の有無無)



避難場所の状況

- ・避難状況
- ・物資輸送情報

図一2 シミュレーション画像から見た被災状況

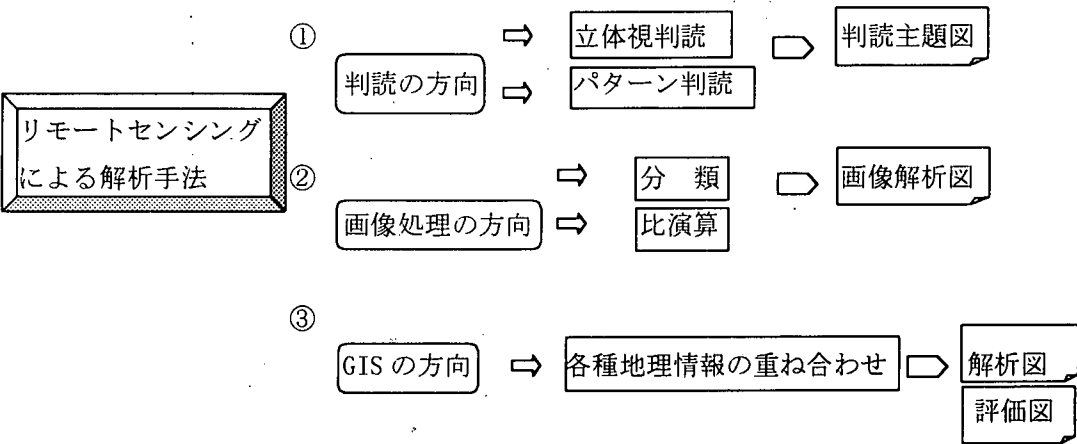
③復旧期（3日から1ヶ月）

復旧・復興のためのベースマップが必要となり、さまざまな機関が目的に応じて被災状況を判読し被災状況図が作成される。高解像度衛星はほぼオルソフォトに近いので平野部においてはそのままでも十分写真地図として使える。また、土地に不案内な人のために主要な建物や交差点に名称が付けば、最新の現況図としての利用価値が出てくる。特に高解像度衛星はステレオ立体視を行うことも可能であり、1/5,000から1/10,000の等高線地図の作成が可能と言われている。このように、情報の精度要求が高まり、「点」から「面」への広がりから徐々に「量」へと移行していく。

(3) 衛星データの多面的な利用

高解像度衛星データを含む衛星データは災害場面のみならず、環境場面や市街化地図の修正、改変地域の監視など、基礎的データとしての利用にも可能性が見いだされている。図－3は、リモートセンシングにおけるデータ解析技術の流れを示したものである。大きくは①判読による方法（アナログ処理）、②画像処理の方法（デジタル処理）、③リモートセンシングデータに地理情報を加味した解析方法がある。

最近では、③に示す地理情報を重ね合せた方法が注目され、今後一層の発展が見られると予想される。表－3にはリモートセンシング技術を用いた災害時における提供可能な情報を示す。



図－3 リモートセンシングデータ解析技術の流れ

表－3 リモートセンシング技術を用いた災害時における提供可能な情報

	判読主題図	画像解析	重ね合わせ (GIS)
発災害時	・ 災害状況 ・ 水害 ・ 液状化 ・ 土砂災害 ・ 道路・鉄道被害	(時間的に情報提供が難しい)	(時間的に情報提供が難しい)
救援期	・ 被害規模 ・ 天気予報 (気象衛星)	・ 災害地域の抽出 ・ 液状化と噴砂地域の抽出	・ 物資輸送路計画 ・ 避難地状況の把握
復旧期	・ 復旧状況	・ リニアメント抽出 ・ 地図作成	・ 災害規模の集計 ・ 地盤変位計測 ・ 情報インフラの回復状況

4. あとがき

衛星データの利用が建設行政分野であまり普及しない理由の一つには、それを利用する側の認識不足にあると考えられる。建設行政分野では観測対象が多岐に渡るだけに、全般を対象に取り組むよりも具体的なニーズをくみ取り特定の分野への利用を勧める体制が当面は必要と考えられる。

また、高解像度衛星データが活用できれば人手による現地調査が軽減できることもあり、人手不足や労力の代替手段としての実用化の動きも考えられ、さらに GIS 技術等と組み合わせて使うことで業務支援の強力な道具となりうる。