

IV-180

シラス地帯に計画された路線の事前評価を目的とした 衛星データと地理データの融合利用方法について

東京理科大学 正会員 大林 成行
農業環境技術研究所 正会員 熊谷 樹一郎
日本道路公団 正会員 川井田 実

1. はじめに：昨今の高解像度衛星の打ち上げや GIS の普及から、衛星データと地理データの利用方法については多くの研究が進められてきている。その一方で、実際の利用形態が単に衛星画像の判読やデータ間の相互比較に留まっている例は少なくない。衛星データを地理データとともに利用していくには幾何学的歪の補正処理などに代表されるような種々の処理を実施しなければならず、多くの時間と労力を必要とする。また、地理データについては再度入手・整備することの難しいデータもある。衛星データと地理データを実務においても有効に利用していくには、得られる画像の比較のみに留まらず、具体的な利用分野での活用を前提として処理／解析結果等の二次生成情報を複合的に利用していくアプローチが必要不可欠となってくる。

筆者らは、シラス地帯に代表される侵食進行地域に計画された路線の事前評価手法の一つとして、衛星データと地理データを効果的に利用していく手順を検討してきた。その結果、広域的な土地評価といった視点から衛星データと地理データの融合利用結果を有効に活用することが可能であることが実証された。ここでは、衛星データと地理データの融合利用結果を再利用するといった複合利用プロセスの概念について述べるとともに、一例として、シラス地帯を対象とした具体的な計画路線の事前評価方法を示す。

2. 衛星データと地理データの複合利用の概念：本研究で検討を進めてきた衛星データと地理データの複合利用の概念をまとめると、図-1 のようになる。大きく区分すると4つのステップに整理できる。

（1）衛星データと地理データの整備：オリジナルの衛星データの補正や地図情報のデジタル化を実施し、衛星データと地理データの融合利用の準備を行うステップである。このステップのみでは得られた画像を相互比較することが可能となるものの、それ以上の知見を得ることは難しい。

（2）対象領域全体の分析：整備された衛星データと地理データから全容を分析するステップとなる。本研究では、東京理科大学リモートセンシング研究所で開発されてきた斜面安定性評価モデル（以下、SSEモデル）を適用し¹⁾、対象領域全体に広がるシラス自然斜面の安定性を評価した。なお、本研究では、対象領域として鹿児島県で施工が進められている東九州自動車道の計画路線を含む約3km四方の領域を選定している。

（3）対象領域の特性に応じた分析：シラス自然斜面では、侵食の進行から大規模な斜面崩壊の発生に発展し、甚大な被害がもたらされるケースが多い。このような問題に対して、SSEモデルではトレーニングデータの選定方法の違いから得ら

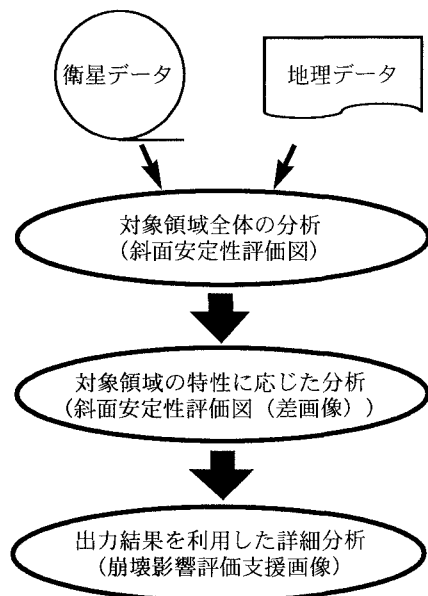


図-1 衛星データと地理データの複合利用の概念

キーワード：衛星リモートセンシングデータ、地理データ、融合利用、シラス地帯
〒278-8510 野田市山崎2641 TEL 0471-24-1501 FAX 0471-23-9766

れた「現状型評価図」と「規範型評価図」といった2種類の出力結果より斜面安定性評価図（差画像）を作成し、侵食の進行に伴って発生する崩壊に対して12種類の評価支援情報を提供する手順を確立した¹⁾。

（4）出力結果を利用した詳細分析：高速道路等の路線の評価では、計画路線の周辺へ与える影響、あるいは、周辺から受ける影響に対して広域にわたった事前評価が大切なものとなる。特に、シラス地帯では斜面崩壊の発生とともに多量の土砂等が押し流され、下流部に大きな被害をもたらすことから、高速道路のような広い範囲にまたがって施工される構造物に関しては分水嶺を含んだ広域的な事前土地評価が重要な位置を占める。あらかじめ広域的な評価が実施できていれば、細部にわたった詳細な評価を支援することも可能となる。そこで、本研究では対象領域の全容を評価した斜面安定性評価図（差画像）を用いて、計画路線の上流部分に位置する集水域ごとの判別結果の分布を比較・検討し、崩壊の影響評価を実施することとした。

3. 衛星データと地理データの複合利用例：表-1は、斜面安定性評価図（差画像）から得られる崩壊影響評価支援情報を整理したものである。表の左側が斜面安定性評価図（差画像）上での判別結果である。表の右側には、特定の判別結果が多く分布している場合に得られる崩壊影響評価の一般解釈を対応して示してある。表-1では、斜面安定性評価図（差画像）の12の情報から崩壊の影響を評価する上で重要と想定される評価ケースが単独型分布と複合型分布といった2つの面から整理され、合計8つの判別結果の分布タイプが取りまとめられている。一例を取り上げると、周囲の急崖において斜面崩壊の「危険性大」と判別された箇所の上部に侵食崩壊の進行する可能性のある「潜在危険斜面」と判別された箇所が連続して分布している箇所（判別結果の分布タイプ：タイプⅦ）は、侵食の進行をきっかけとして大規模な崩壊につながる可能性のある地域と判断でき、構造物の施工に対しても十分な砂防対策が必要な地域と判断できる。これらの分布タイプに類型化された集水域を対象領域全域にわたって画像で表していることも一つの特徴である。これらについては講演時に紹介する。対象とする領域（工区）全体での比較・検討結果は、砂防施設の設置計画等の実務の部分で有用な情報として活用されることが期待できる。

4. まとめ：本研究では、衛星データと地理データを融合利用した二次生成情報を再度有効に利用する考え方を示してきた。本研究で取り上げた内容はほんの一例に過ぎないが、実務で利用できる情報や必要とされる情報を調査・分析した上で二次生成情報からさらに利用可能な情報を抽出・整理し、活用プロセスを検討していくことは大切な姿勢といえる。本研究の成果が関連する各方面に何らかの形で寄与できれば幸いです。

【参考文献】1) 大林成行、小島尚人、村上達也：侵食崩壊を伴う急傾斜地を対象とした場合の危険箇所評価方法の一提案、土木学会論文集、No. 567/VI-35、pp. 225～236、1997年、(社)土木学会

表-1 斜面安定性評価図から得られる崩壊影響評価支援情報

斜面安定性評価図上での評価結果			崩壊影響についての一般解釈	
分布	現地調査での着眼点	評価ケース（評価図上の色）	留意点	判別結果の分布タイプ
単独型分布	侵食崩壊の危険性大	ケース1（赤）	既崩壊地であるが、表層土の堆積状況や植生の分布状態に留意する必要がある。	タイプⅠ
		ケース5（こげ茶）	未崩壊地であり、斜面上に表層土が厚く堆積し、植生が繁茂している可能性がある。	タイプⅡ
		ケース9（緑）	斜面上に表層土が厚く堆積し、植生が繁茂している場合に注意を要する。	タイプⅢ
	潜在危険	ケース3（青）	既崩壊地であるが、表層土の堆積状況や植生の分布状態に留意する必要がある。	タイプⅣ
		ケース6（ピンク）	未崩壊地であり、斜面上部に表層土が厚く堆積し、植生が繁茂している可能性がある。	タイプⅤ
		ケース11（黄）	斜面上部に表層土が厚く堆積し、植生が繁茂している可能性がある。	タイプⅥ
複合型分布	侵食崩壊の危険性大 + 潜在危険	ケース1（赤） ケース5（こげ茶） ケース9（緑） + ケース3（青） ケース6（ピンク） ケース11（黄）	侵食崩壊斜面の背後に潜在危険斜面が控えている場合は、潜在危険斜面の崩壊が引き金となり、大規模な侵食崩壊の発生に発展する可能性がある。	タイプⅦ
	反復崩壊 + 潜在危険	ケース2（薄赤） ケース7（紫） ケース10（橙） + ケース3（青） ケース6（ピンク） ケース11（黄）	反復崩壊斜面の背後に潜在危険斜面が控えている場合は、潜在危険斜面の崩壊が引き金となり、大規模な侵食崩壊の発生に発展する可能性がある。	タイプⅧ