

線状土木構造物のルート選定・

保守への衛星データの適用

長崎大学工学部	正 員	後藤恵之輔
同	学生員	○鬼 童 孝
同	学生員	小野 晴久
九州電技開発(株)	正 員	河野 久男
同	正 員	小松 路代

1. まえがき

鉄道、道路、送電線など線状土木構造物を建設するに当たって、地すべり地はルート選定上避けなければならない場所である。従来のルート選定段階では、まず地形、地質に関する既存資料の収集、次に航空写真判読による踏査計画の検討、最後に現地踏査による確認というプロセスを踏んで、地すべり箇所の検索を行ってきた。しかし、これにはかなりの時間と専門的知識を要し、検索範囲も限定されて十分な調査を行なうことができない。

本研究の目的は、このようなことに鑑み、同時広域性を一大利点とする人工衛星ランドサットのMSS(マルチスペクトル・スキャナ)データを利用して、地すべり箇所の早期発見を行ない、線状土木構造物のルート選定及び施工後の保守に反映させることにある。

2. 検索の原理

地すべり地は、地盤が不安定であるため樹木が根曲がりを起こしたり、滑動土塊中の2次、3次すべりによって段差やき裂が生じ植生の密度が減少していることなどから、植物の活力度は低下しているものと思われる。また、葉の分光特性はランドサットMSSの場合、活力度の差によって可視光域のバンド5のところでは反射率の増加、近赤外域のバンド7のところでは反射率の減少が見られ、図-1に示すようになる[1]。このことから、ランドサットMSSデータを用いて植物の活力度を調べるために、次の6つの植生指標が考案されている。

$$RVI = MSS7 / MSS5$$

$$DVI1 = MSS7 - MSS5$$

$$DVI2 = 2.4 \times MSS7 - MSS5$$

$$VI = (MSS7 - MSS5) / (MSS7 + MSS5)$$

$$TVI = \sqrt{VI + 0.5}$$

$$GVI = -0.29 \times MSS4 - 0.56 \times MSS5 + 0.60 \times MSS6 + 0.46 \times MSS7$$

ここに、MSS4～MSS7は各バンドの値であり、植生指標はその値が大きいほど活力度が高いことを示す。

以上から、地すべり地では植生指標が小さくなるものと考えられ、本研究ではこれを地すべり地検索のための判定材料とした。

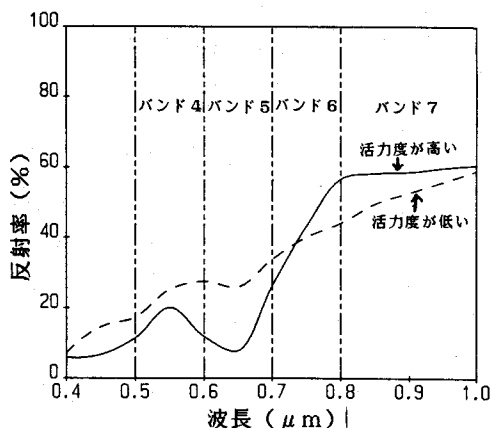


図-1 活力度の差による分光特性の比較



図-2 解析位置

3. 解析方法

解析位置を図-2の四角で囲ったエリア内とし、この位置のランドサットMSSデータの切り出しをCCT（計算機用デジタル磁気テープ）を用いて行なった。使用したデータは、1980年10月30日と1983年9月17日のいずれも補正済みデータである。エリア内をMSSデータの1ピクセルと対応が取れるように57m四方のメッシュに分割し、各メッシュについて植生指標を求め植物活力度の変化を調べた。

4. 結果と考察

1980年から1983年にかけて活力度の低下が認められた箇所を図-3に示す。これらのうち全植生指標の4つ以上が低下した箇所は図-2中の●印である。しかし、これらすべてを地すべり地であると判断することはできず、抽出箇所の中には間伐、伐採など何らかの人為的影響が加えられていることも考えられる。その一例として、図-2に示したA地点は、予備現地踏査（1985年5月30日）を行なった際に荒地として確認された所で、1980年から1983年の間に荒地になったものと判断できる。他の地点についても、今後の航空写真判読や既存資料の検討などにより不明確な点があれば継続調査の必要があるといえる。

5. 衛星データ適用

による調査体系の概要

人工衛星ランドサットによるリモートセンシングでは可視光線はもち論、紫外線や赤外線という人間の目には見えない電磁波まで捉え、おのこの反射特性により各種物質の判定を行なうことができる。土壌中の含水状態や植物の活力度の違いなど、肉眼では認識し難い事象の判定もその中に含まれる。したがって、その結果は可視光による写真判読結果と重ね合わせることで、地すべり地判読の確実性と認識効果の向上に寄与できる。また、地すべり地の地域的特徴が表われていない地域や不明確な地域でも、ランドサットデータと他の調査との関連から総合的に検討することができる。ただ、一般的工程としては、写真判読で得られた情報を本手法によって補足し、それを次の現地踏査に反映させ、そこで判読事項の確認、補訂をしてルート選定の判断をするという方向をとるのがより合理的調査体系といえる。具体的手順を図-4に示す〔2〕。また、ランドサットデータは16日毎に反復観測されているため、地すべりの経時変化を追うことができ、線状土木構造物建設後の保守にも有効であると思われる。

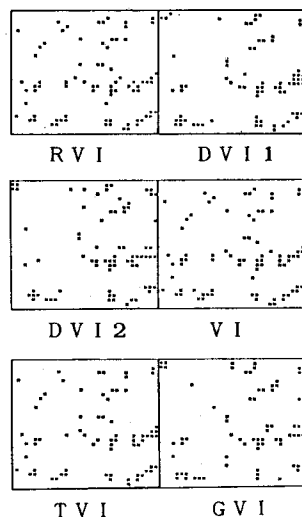


図-3 活力度の低下がみられた箇所

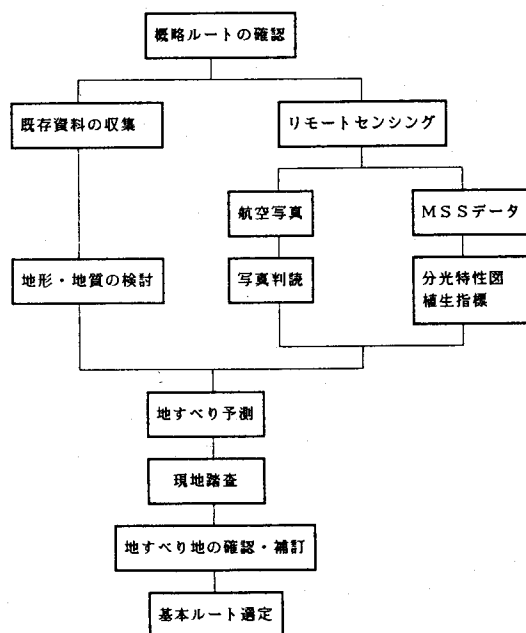


図-4 衛星データ適用による調査体系

参考文献

〔1〕大嶋・竹内・力丸：航空機MSSデータによる樹木活力の評価について（その2），法政大学工学部研究集報，Vol.17, pp.103～112（1981）。〔2〕九州電技開発（株）：ランドサット画像利用による地すべり地帯探知手法検討報告書（1985）。