

IV-175

鉄道沿線斜面防災情報抽出のための高解像度衛星写真の利用に関する基礎検討

（財）鉄道総合技術研究所 正会員 布川修 正会員 杉山友康 正会員 野口達雄
国際航業（株） 正会員 瀬戸島正博 増田一稔

1. はじめに

鉄道では、斜面崩壊、落石などに起因する災害を防止するために、空中写真（垂直写真）の判読による広域的な斜面防災情報の抽出を行い、沿線斜面の検査の重要な項目の一つとして位置づけている。一方、最近これまでの人工衛星写真よりも、高解像度の画像を撮影する商業用衛星の打ち上げが計画されている。そこで、この高解像度衛星画像が、これまでの空中写真に替わるものとして、斜面防災情報の判読に利用できるかの基礎的な検討を行ったので報告する。

2. 画像の作成方法

対象地域はJR中央本線荊崎駅周辺の鉄道沿線斜面とした。図1に調査対象地域図を示す。まず、この地域の左右二枚の1/15000カラー空中写真（立体視が可能な二枚の空中写真）を入手し、これをデジタル画像化した。そして、今後打ち上げが予定されている高分解能衛星データを考慮し、①：地上解像度0.8mのモノクロ画像、②：地上解像度4.0mのカラー写真画像、③：①で作成した画像データの解像度と②で作成した画像データの色情報を合成した模擬的な解像度0.8mのカラーシミュレーション画像（マルチカラー画像）、を作成した。そして、それらを1/7500と1/15000の縮尺で写真出力した。1/7500のシミュレーション写真の内、解像度4.0mのカラー、解像度0.8mのマルチカラーを図2、図3に示す。

3. 判読結果と考察

3種類のシミュレーション写真とオリジナルのカラー空中写真を用いて鉄道沿線の防災情報を判読・抽出した。図4、5に例として、1/7500での地上解像度4mのカラー画像（②）と地上解像度0.8mのマルチカラー画像（③）の写真の判読・抽出図を示す。また、防災情報に関する判読項目とそれらの判読・抽出の難易性について各シミュレーション写真ごとに比較した結果を表1に示す。これから、以下のことがいえる。

（1）空中写真を用いた結果では、調査地域に分布する防災情報



図1 対象地域図

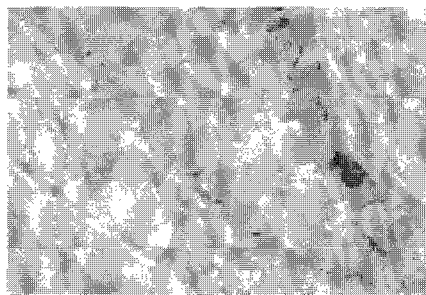


図2 地上解像度 4.0m カラー画像

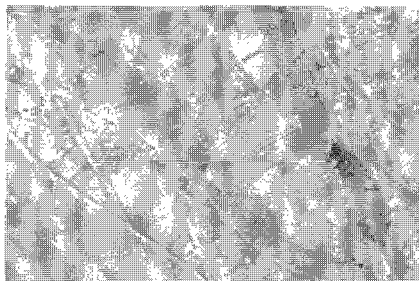


図3 地上解像度 0.8m マルチカラー画像

広域検査、リモートセンシング、シミュレーション画像

（財）鉄道総合技術研究所：〒185-8540 東京都国分寺市光町 2-8-28 Tel 042-573-7265 Fax 042-573-7398

に関してはすべて明瞭に識別できた。

(2) 地上解像度 0.8m のモノクロ写真では、一部の防災情報を除いては、空中写真と同様に防災情報の判読・抽出が可能である。遷緩線、崖積地、崖錐、ガリーの項目について、識別はできるが若干ぼやけてしまう傾向がある。その理由として、判読者が、防災情報を判別するときに、色情報がある方が判読しやすいためと考えられる。

(3) 地上解像度 4m のカラー写真では、段丘以外のすべての防災情報について識別が難しい。これは、画素の粗い写真では、線状の防災情報（遷急線、遷緩線、ガリー等）はギザギザに識別されたり、小規模なものは周囲の情報と混同され、ぼやけて識別されてしまうことがあげられる。

(4) 地上解像度 0.8m のマルチカラー写真については、すべての防災上に関して識別が可能である。

以上のことから、防災情報の判読・抽出に当たっては、従来の空中写真による判読にかわって、解像度が 0.8m のマルチカラー写真を用いた判読作業でも特に問題はないと考えられる。

また、本調査ではシミュレーション写真を 1/15000 と 1/7500 の縮尺で作成し、防災情報の判読・抽出をしている。この縮尺の違いによる判読結果の違いには大きな差異が認められなかった。しかし、小規模な防災情報と抽出する際には 1/7500 のシミュレーション写真の方が効率的に判読・抽出できる。

4. おわりに

高解像度衛星画像の模擬画像を作成し、これまでの空中写真の判読で行ってきた鉄道沿線斜面の防災情報抽出にこれが利用できるかの基礎検討を行った。作成した模擬画像の内、0.8m マルチカラー画像であれば従来の空中写真に替わるものとして利用できる目安を得た。

今後は、実際の高解像度衛星画像による検討を行うとともに、縮尺の相違による抽出の精度についても検討したい。

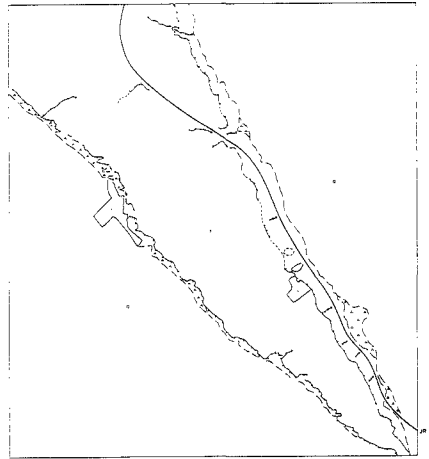


図4 防災情報判読・抽出図
(地上解像度 4m カラー)

表1 防災情報抽出結果

分類	判読項目	空中写真	モノクロ (0.8m)	カラー (4m)	マルチカラー (0.8m+4m)
一般地形	段丘	◎	◎	○	◎
	浸食地形	—	—	—	—
	扇状地	—	—	—	—
	尾根	◎	○	△	○
	遷急線	◎	◎	△	◎
	遷緩線	◎	△	△	◎
	リアクト	—	—	—	—
人工地形	活断層	—	—	—	—
	切取のり面	◎	○	×	◎
	盛土のり面	◎	○	×	◎
崩壊斜面地形	人工造成地	◎	○	△	◎
	崩壊地	◎	○	△	◎
	崩壊地	◎	△	△	◎
落石斜面地形	旧崩壊地	◎	○	×	◎
	崩壊地	◎	○	△	◎
	急崖	◎	○	△	◎
地すべり地形	崖積地	◎	○	△	◎
	急崖	◎	○	△	◎
	急崖	◎	○	△	◎
堆積地形	地すべり地	—	—	—	—
	荒廃溪床	—	—	—	—
	溪床堆積地	—	—	—	—
	崖錐	◎	△	△	◎
	土石流堆積地	—	—	—	—
	谷頭	◎	○	△	◎
	スプーン	—	—	—	—
	ガリー	◎	△	△	◎
	攻撃斜面	—	—	—	—
	攻撃斜面	—	—	—	—

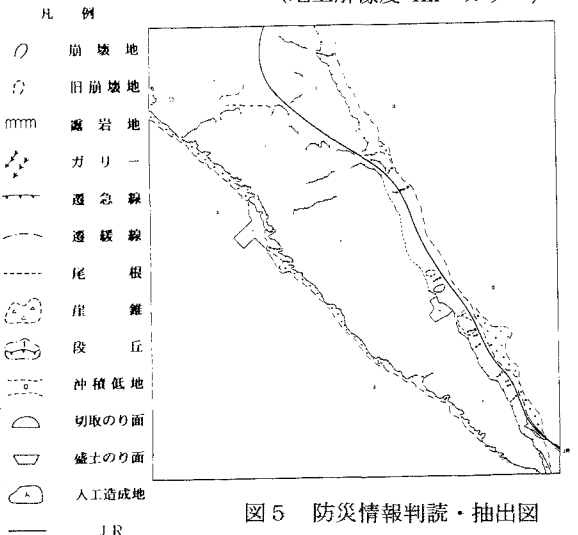


図5 防災情報判読・抽出図
(地上解像度 0.8m マルチカラー)