

画像処理技術を活用した線路環境変化の抽出

JR 東日本 正会員 小泉 正人

JR 東日本 正会員 小林 敬一

JR 東日本 正会員 橘内真太郎

JR 東日本 花房 竜美

JR 東日本 石井 弘二

1. はじめに

線路防災上問題になる環境変化には様々なものがあるが、その全てを現地で点検しようとするれば、多大な労力を必要とする。更に、地上からの目視検査では、一度に確認できる範囲は限定される。そのため環境変化の規模を的確に把握することは困難である。そこで、リモートセンシング技術を活用した上空からの画像・映像による検査は、こうした問題を解決する有効な手段であると考えられる。今回、検査作業の効率化及び精度の向上を目的としデジタル処理した新旧2時期の航空写真を比較することにより環境変化の抽出を実施したのでその適応性について報告する。

2. リモートセンシング技術を活用した検査

リモートセンシングとは、非接触で対象物の特性を観測する手法である。ここでの検査対象としては、地滑り等のように、徐々に不安定性が進行し、最終的には崩壊に及ぶもの、また人工改変等の環境変化によって素因の安定性が低下し、降雨や地震等の外力により突然崩壊するものがあげられる。今回使用したものは、昭和62年と平成8年の航空写真を使用し、変化抽出対象範囲として、線路左右約500mとした。

3. 線路環境変化抽出支援システムの概要

3.1. 調査箇所について

検査した地域は、内房線の佐貫町～千倉間である。この区間は平地が少なく、山地が海岸まで迫っている地勢となっていることもあり、曲線が多くトンネルが連続する線形となっている。

3.2. 環境変化項目

環境変化とは、宅地造成・道路新設・樹木の伐採などの地形変化などがあげられる。ここでは、環境変化の指標として9項目に分類し、変化抽出の可否を検証することとした。

3.3. システムの概要

システムの判読画面を図-1に示す。判読画面は、変化項目と全体写真（インデックス）及び変化抽出画面、過去の空中写真、最新の空中写真、拡大写真で構成されており、新旧2時期の航空写真から変化した箇所を自動的に抽出する。また、変化項目（9項目、図-2）の内容に従って、手動によりマーキングを行う。変化箇所の抽出の原理は、写真の色が変化したことを認識して抽出するものであるため、正確には変化箇所の候補地となり、赤色で表示される。

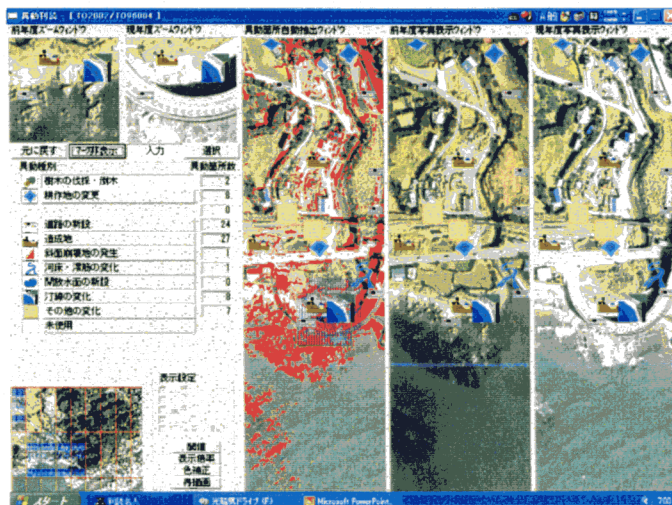


図-1 システム判読画面

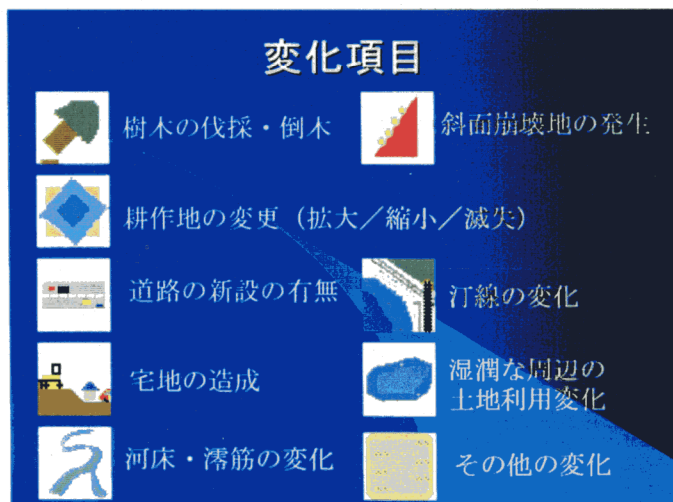


図-2 環境変化項目

Keyword : 環境変化, リモートセンシング, 航空写真

連絡先 〒260-0031 千葉県千葉市中央区新千葉 1-3-24 千葉土木技術センター TEL 043-221-7582

4. システムを活用した検査(案)

4.1. 検査方法

検査方法としては、判読システムから抽出された環境変化箇所に対して現地踏査を行う。現地踏査では、現地確認調書（図-3）を作成し、現地の確認を行う。また、あらかじめ定めた警備区間、降雨に対する弱点箇所や落石、河川護岸、災害歴などの箇所も、判読システムで確認し、これらも現地確認を行う。今回の現地踏査では、全体の写真（写真-1）、変化箇所の写真（写真-2）、のり面マップを持参し検査を行った。

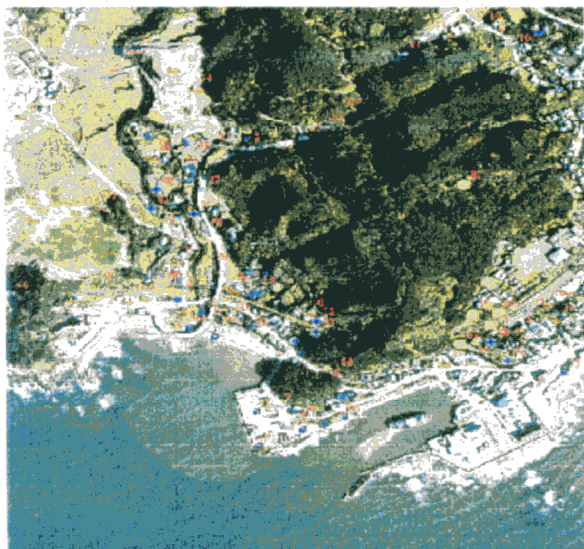


写真-1 全体写真

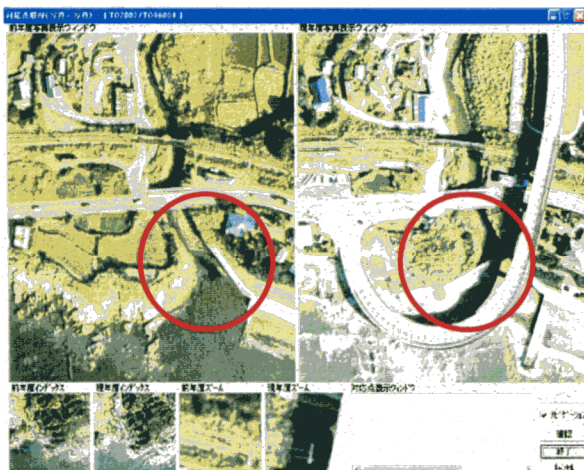


写真-2 変化箇所写真

また現状把握のため現地の地上写真を撮影し、航空写真との相違について現地確認調書によりまとめている。この調書を作成することにより、環境変化の推移が容易に、かつ精度よく判断ができると考えられる。

線名	内房線	キロ程	52k345m	選別	単	検査構造物	自然斜面
位置	変換項目	抽出事項	検証結果				
①	新道跡	T出口の新道跡の検証(左)					
②	道路新設	終点方の道路新設(左)					
③	伐採	左側斜面は草刈り跡か					
④		52k450m付近の右側斜面は植林か					
⑤		新道に伴うトンネル上部の写真も確認					
特記事項							

図-3 現地確認調書

4.2. 環境変化抽出の一例

写真-2 では、過去の写真では無かった道路が、H8年度の写真で新設されたことがわかる。従来の検査は、大きなサイズの空中写真を見ながら目視により確認していたが、このシステムでは自動的に過去・現在の変化を捉えることができる。今回紹介したものは一例であるが、他の箇所についても、短時間で変化箇所を把握でき、さらに事例を積み重ねることにより、有効な手法となる方向性をつかむことができた。

5. 現地踏査結果の検証

航空写真は垂直写真であるため、平面的な環境変化は捉えやすいが、撮影角度・日射に応じ、山の影による影響を受け、構造物や樹木の高さ及び微地形の詳細な高低については本システムを活用した写真判読は困難である。判読困難な箇所については、現地踏査によるフォローが必要となることは否めないが、ある程度ターゲットを絞った踏査に限定することも可能となり得る。

6. まとめ

今回の取り組みでは、広域検査においてデジタル処理した新旧2時期の航空写真を活用し、短時間で平面的な環境変化箇所の抽出ができた。さらに、地上からの現地踏査を実施することにより、環境変化箇所を精度よく把握できることがわかった。

なお、本システムは、今後10年周期の特別検査として活用していく予定である。