

航空レーザー計測と空中ハイビジョン画像を用いた鉄道斜面管理の新システム

北海道旅客鉄道株式会社 正会員 川村 力

朝日航洋株式会社 正会員 ○大塚正幸

朝日航洋株式会社 家城 隆

朝日航洋株式会社 フェロー会員 西 満幸

1.はじめに

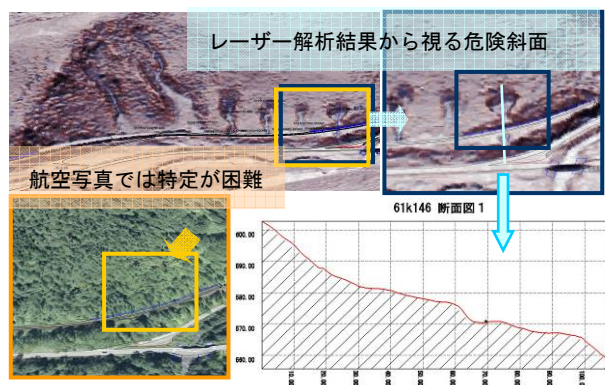
急峻な傾斜地に敷設された鉄道を災害から守り、安全輸送を確保することは鉄道施設管理の重大な使命である。とくに異常気象現象等に伴う災害の増加のなかで、用地外に起因する「貫い災害」ともいうべき斜面災害事故まで、事業者の管理責任が問われる状況にある。熟達土木系社員の減少を前にして、従来以上に質の高い安全を確保するための、効率的で効果的な新しい線路施設の点検・監視方式が求められている。本論文では航空レーザー測量と高画質空中画像情報を活用した、リモートセンシング方式による斜面災害監視・管理手法とシステム化の提案について紹介する。

2.斜面施設管理

斜面施設の維持管理と災害防止は大きく二面性があると考えられる。一つは落石防止柵やロックネットのアンカーの緩み等、施設の劣化によって引き起こされる災害である。もう一方は落石、崩壊といった地形特性に起因する自然災害である。



ともに日常の点検管理に大きな労力を伴う災害要因の監視項目である。本手法では、2つの共通点である「地上からでは判断できない災害要因」をレーザー測量とハイビジョン画像にて視覚的にデータ化することで災害要因の可視化を行った。その上で、ハイビジョン画像から変状・機能程度を評価し、空中レーザー測量解析から、過去の土砂移動実態、今後の土砂移動形態の推定結果を類推し、現地踏査結果を加えた上で、危険度評価を実施した。それにより、重点的な現地調査を実施することが可能になり、地上から判断できなかった要因を予期しながら意識的に検査をすることができ、日常の点検や、定期・不定期検査への活用効果が期待できる。



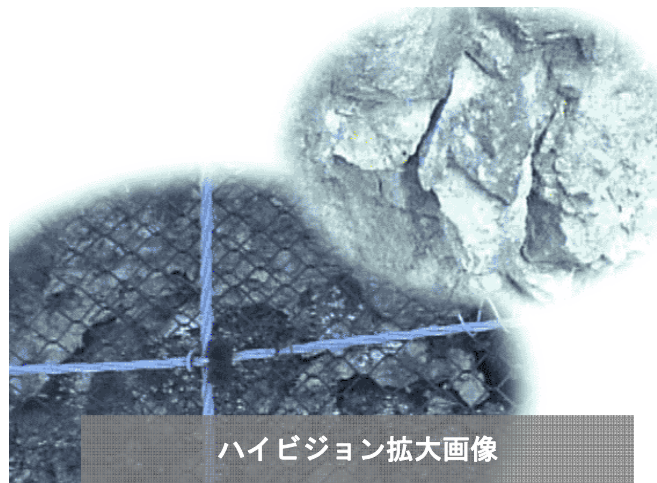
3.空中レーザー測量とハイビジョン画像による斜面情報の取得

空中レーザー計測では、現地立入りを最小でき、従来手法で得られなかった微地形から危険個所の特定までが可能になった。危険度評価、変化量等に関わる情報を数値情報として取得することができる。

キーワード：航空レーザー、空中ハイビジョン画像、斜面災害、管理システム、位置情報の検索、GIS

連絡先：〒350-1331 埼玉県狭山市新狭山 1-18-1 朝日航洋株式会社 地図コンサルタント事業部

ハイビジョンは、経済性・機動性を重視し回転翼機にて画像の収録を行った。自由な位置から撮影と、ハイビジョン画像の持つ解像力を静止画として、画像だけでは掴めない動きのある情報を動画として提供している。日常点検に携わる要員の目を持って危険想定箇所(変化)を監視に当たるシステムの構築をすることができた。



4.システムの構成と特徴

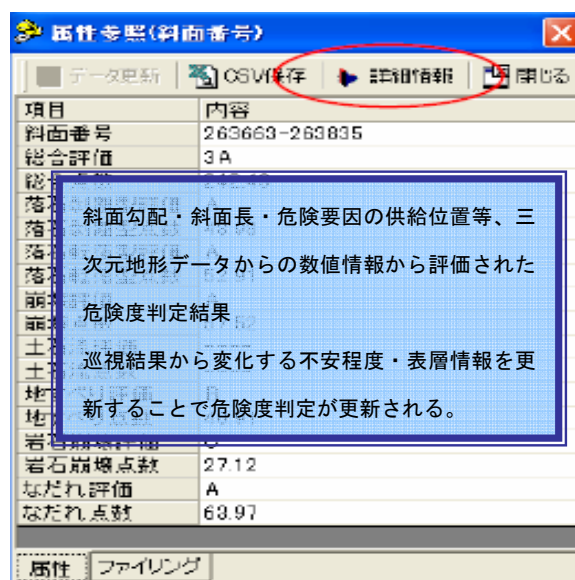
GIS で運用することで、施設変状位置、推定された災害地形要因を、ハイビジョン画像・レーザーデータ双方向からの検索を汎用 PC にて実現した。ハイビジョン画像を劣化させることなく、防災施設の視覚的検査と斜面の背後・災害地形情報が同時に見渡せる。レーザーデータ解析で、傾斜区分・断面図を即時作成でき、定期・不定期検査業務に密接した斜面映像、地形情報を提供することができた。



ここで重要なことは、デジタル情報と画像情報を一体化し、GIS にて運用することで、緊急に監視したい箇所が映像・位置の双方から特定できる。加えて、位置・断面地形等の諸情報を迅速に検索することで、対応に不可欠な資料を速やかに作成できることである。画像や過去の履歴と共に変化の監視と予測に活用する将来的な GIS 保守管理台帳の構築を目指した。

5.日常の管理業務

システムは更新性を十分配慮した設計とした。日常の巡回・検査の結果を管理システムに入力することで、斜面情報の更新性が向上し、斜面の危険度を的確に評価することが可能となり、災害発生の未然防止に効果的に対処することが期待される。



ハイビジョン・レーザー解析・現地踏査を集約することで、斜面評価の更新業務が円滑に進むと考えられる。危険度評価が適宜更新されることが、優先付け等、判断の即時性が向上することを意味し、ひいては対策工検討の際の基礎データとして活用することが可能となる。

6.おわりに

斜面災害防止にあたり、安全かつ合理的に斜面の微地形は把握を行い、危険斜面を的確に評価する手法として空中レーザー測量・ハイビジョン画像を適用した。斜面管理に有効に活用できるものとする。

参考文献:長谷川雅志、大塚正幸、航空レーザー測量とハイビジョン画像を利用した斜面管理の試み、日本鉄道施設協会誌、2005-2