

鉄道における土工設備変状写真管理システムの開発

東日本旅客鉄道株式会社	正会員	根橋 和也
東日本旅客鉄道株式会社	非会員	小坂 厚
東日本旅客鉄道株式会社	正会員	四宮 卓夫
ジェイアール東日本コンサルタンツ株式会社	非会員	長谷部 国彦

1. 目的

鉄道における保守土木業務において、各構造物情報（構造物種別・位置情報等）とともに視覚的情報として写真等により構造物の管理を行っている。その中で、鉄道特有の管理方法として、位置情報にキロ程を用いている。線路沿線や延長の短い構造物の検査ではキロ程把握は比較的容易であるものの、線路から離れた斜面調査や構造物延長が長い土工設備の検査では変状キロ程把握が難しく、かつキロ程だけの位置情報では今後の検査時の変状箇所へのアクセスに不便が生じ、視覚的情報の整理を含め、非常に煩雑な作業となっている。

これら現状の課題を解消するため、GPS を利用し現場で自動的に緯度経度情報を取得することで、変状位置（撮影位置）と写真画像をファイリング管理できるシステムを構築することとした。

2. システム概要

管理システムは、GPS 及び記録部からなる撮影装置と、位置情報を元に画像データを既設の電子線路平面図とリンクさせファイリング整理するシステム部により構成する。撮影装置では、現場で変状写真を撮影時に GPS ユニットにより位置情報（緯度経度座標）をインデックスデータとして自動的に取得し画像データに付加する。また、撮影地点へのナビ・位置情報精度検証のために、ハンディ GPS も活用する。システム部では、画像データに付加した緯度経度情報から路線名・キロ程等の属性を追加し、その情報を線路平面図に反映させる。そして、撮影装置・システム部共に廉価な汎用品を利用することで極力コストがかからず、かつ撮影装置は足場等の悪い箇所でも利用可能な小型なものとする。システム概要図を図 1 に示す。



図 1 システム概要

3. 現地試験

構築したシステムを検証する目的で、以下に示す内容で現地試験を行った。試験手順を図 2 に示す。

(1) 構築システム試験箇所の選定

試験日時 平成 18 年 1 月 27 日（金）
 試験場所 青梅線 古里・鳩ノ巣間
 （立川起点 31k640m ~ 33k840m）
 自然斜面 3 箇所

天 候 晴れ

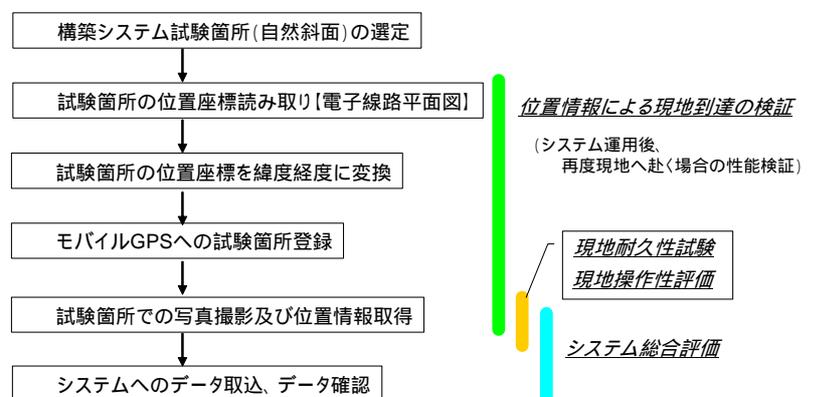


図 2 システム試験のフロー図

キーワード 鉄道土工設備検査, GPS, 緯度経度情報, 電子データ管理

連絡先 〒192-8502 東京都八王子市旭町 1 番 8 号 東日本旅客鉄道株式会社 八王子支社設備土木課 TEL 0426-20-8564

(2) 試験箇所の位置座標読み取り

システムの試験に先立ち、事前に試験箇所をモバイル GPS に登録し、現地へのナビゲーションにより緯度経度情報で管理した場合の正確さを判断することとした。作業としては、試験箇所の構造物情報と電子線路平面図上の位置座標値のリンク付けを行う。

(3) モバイル GPS への試験箇所登録

変換した緯度経度情報の精度を確認するため、電子線路平面図上の試験箇所と緯度経度情報から地図ソフト（カシミール 3D）にプロットしたものを比較した。その結果、試験箇所の緯度経度情報は正確に反映されており、構築したシステムの精度が高く、かつ作業の省力化が見込まれる電子データ管理手法が有効であることを確認した。

(4) 試験箇所での写真撮影及び位置情報取得

撮影装置は通常の検査で用いるデジタルカメラと同程度のサイズであり、カメラに装着した通信カードも内蔵型とし、操作性を損なうことはないものとした。また、GPS アンテナはコードレスタイプとし、機材量や作業性による影響を与えることがないものとした。撮影した各写真について、図 3 に示すような緯度経度情報・撮影日時・高度等の情報が画像に格納されたことが確認できた。

(5) システムへのデータ取込、データ確認

撮影データの取込は、カードリーダー等を利用し、ファイルを読み込むだけで反映できるような簡素な作業に設定した。

これらの試験結果が十分に反映されているかについて検証した。図 4 に示す通り、既存の電子線路平面図上に自動的に撮影画像が撮影箇所に正確に反映されたことが確認できた。

4. まとめ

本開発の成果として、以下のものが挙げられる。

- ・ 電子線路平面図上の位置座標と GPS に用いる緯度経度情報とを正確に反映させることができることを確認した。
- ・ 正確な位置情報と共に、調査箇所の状況を視覚的方法かつ電子データによりファイリング管理するシステムを構築した。
- ・ 時間や手間がかかっていた写真の取込や位置情報の整理について、自動的にを行うシステムを構築したことから、作業時間の短縮が達成できた。
- ・ 撮影した写真を線路キロ程の属性により効率的に検索することが可能となった。
- ・ GPS を利用した緯度経度情報を活用することで、今後の現地調査時における対象箇所へのアクセスが容易となり安全性向上と作業効率の向上が果たせた。
- ・ 既存の電子線路平面図や撮影装置に汎用品を用いることで、高い完成度のシステム構築と共に導入コストを抑えることができた。

今後の課題として、天候不順時の GPS 情報の受信状況の確認や操作性の更なる向上を検討していくことが挙げられる。



図 3 システムにより記録された位置情報等

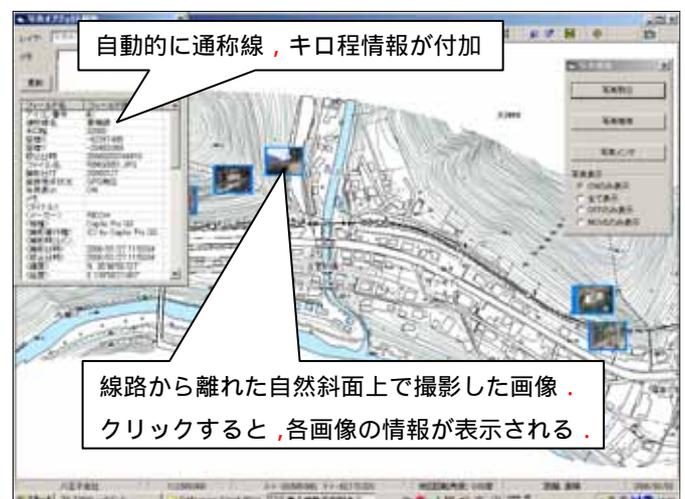


図 4 電子線路平面図に写真が取込まれた状態