

海岸保全施設点検簡易化のためのデジタル写真測量システムの一考察

独立行政法人 港湾空港技術研究所 正会員 吉江宗生
非会員 田中敏成
ペンタックス販売株式会社 非会員 高橋 洋

はじめに

海岸保全施設が多く整備された昭和 30 年代から 40 年余りが経過し、当時の施設の老朽化の診断の要請が高まっている。しかしながら、延長数百キロにも及ぶ保全施設について、構造材の劣化の目視点検、沈下、変形等に関する測量による点検作業は膨大で、コストもかさむことが予想され、一方で、これらの測量における要求精度はそれほど高くなく、むしろ、より効率的な手法が求められている。

本研究では、踏査によるデジタル写真撮影により気中構造物の変形、沈下の測量、これの図化、及び撮影写真による目視用データ取得を、通常の作業員が簡便な作業によって行うことができるシステムについて現地での試行を踏まえて考察するものである。

1. 写真測量によるデータベース化

写真測量は現場で測量点を選定する通常の測量と異なり、一度の現場踏査により後処理で測量点を増やせるため、得られる測量データ量は膨大であり、また、写真を同時に得ることができるため、これらを活用することで、データベースのような取扱を行うことができる。デジタル写真測量によりその後処理である図化作業は簡便化され、現在では専門知識がなくともソフトウェアによって正確な測量図面その他を得られるようになっている。

こうした図および写真、測量値を海岸保全施設の管理業務に活用する最大の利点は、老朽化によるサインを発見した場合、過去にさかのぼった点検・測量を、残された写真データに立ち返って行うことができることである。また、継続的なデータの取得、緊急なときのデータ取得、と機動的である必要がある。したがって、より活用しやすいシステム化を行うため、必要な情報、精度、取扱性についての仕様について海岸という現場に携わる作業者の立場に立ってハード・ソフトともに検討する必要がある。

2. 基本システムモデル¹⁾

基本システムのモデルとして、警視庁等の交通事故現場検証などで実績のある旭光学工業製の「PENTAX DM-2000S デジタル画像測量システム」を使用した。このシステムの構成は、専用のデジタルカメラ（130 万画素クラス、レンズディストーションデータ内蔵）、電子基準尺、および後処理と図化作業のためのパソコンソフトから成っている。電子基準尺とカメラは通信しており、基準尺をもちかえると自動的にこれを認識して写真データに書き込むため、現場の作業が簡易化されている。また、電子基準尺が内蔵する傾斜計と方位計による傾斜・方位データを写真データに書き込む。図化作業はペアの写真の対応点をマウスにより指定していく方法を取っており、作業の繰り返しにより自動的に平面図が形成される。

3. 現地作業実験

この基本システムを用いて、津松坂港香良洲地区及び御殿場地区において現場の作業性について実験を行った。実験では比較のため RTK-GPS を用いた測量も行っている。なおこれらの実験では、旭光学工業（株）及びペン

キーワード デジタル写真、写真測量、維持管理、海岸構造物、図化

連絡先 横須賀市長瀬 3-1-1 独立行政法人港湾空港技術研究所施工・制御技術部

電話 0468-44-5064 ファクス 0468-44-0575 E-mail yoshie@pari.go.jp

タックス販売（株）から協力を得た。

結果として、デジタル写真測量では、撮影者1名と補助的な記録を行う者1名の合計2名で現地の計測が可能である。これにより現地の写真も同時に得ることができる（図-1）。

RTK-GPSでは、GPSのオペレータ1名と、計測点の記録者1名、現地の写真が必要ならば写真撮影者1名、また、ひび割れなどの位置を計測しておくためには、その指示を行うものが1名必要である。計測点の記録者が写真撮影と現場指示を兼務すれば2名による計測が可能となる（表-1）。現地での指示がRTK-GPSではより重要になり、計測すべき地点の判断ができなければならない。

4. 後処理（図化作業）の考察

図化作業において、デジタル写真測量は写真撮影と図面上の関係が明確であるため、作業が分かりやすい。一方、RTK-GPSによる座標データを図化する場合には、3次元CADによる作業が必要であるが、作業者は現場での計測順や現場の状況を把握していなければならない問題がある。

5. システムの改良の考察

現場実験を踏まえて、システムの後処理関係に海岸保全施設の点検のために使用するにあたっての最低限の改良を施した。改良点は絶対水平面や公共座標系の設定が行えるように改良し、作図上の座標を統一する。また、座標系を3次元化し、3次元座標系での図形データの管理が行えるようにした。これにより立面図や鳥瞰図を作成可能とし、記号類や文字の書き込みを簡単にすることで点検データの書き込みや注釈を図面上に書き込んでデータベース化できるようにした。

まとめ

本研究により、デジタル写真測量システムは海岸構造物の劣化調査のために極めて有効なツールとなることが明らかとなった。特に現地の写真資料と構造物の計測及び図面を特段の資格要件のない者により簡単に得られることは非常に優れたものであると言える。また、現地に赴かなくても画像上で認知できるポイントは後処理の図化の段階で追加計測できることも現地調査の負担を軽くするものである。さらにこれらは将来的に重要なデータベースとして管理できるものである。

現在のところ、ハードウェアについての改良を行っていないが、今後は、防波堤や消波ブロックの沈下管理など現地の状況及び目的に沿って、ハードを含めた改良を施すことによって、より簡便で有効性の高いシステムになると考えられる。また、後処理についてもGAによる自動化の例²⁾もあることから、今後はエッジ抽出機能を活かした図化作業の自動化・簡易化を、海岸保全施設特有の形状等を考慮して開発することができると考えられる。

参考文献

- 1) 旭光学工業(株)、ペンタックス販売(株):「PENTAX DM 2000S デジタル画像測量システム」カタログ
- 2) 野田肇, 田中成典, 古田均, 北川悦司:「GAを用いた写真測量システム開発に関する研究及び事例報告」土木学会第56回年次学術講演会(平成13年10月)



図-1 写真測量現地作業風景

作業項目	デジタル写真測量	RTK-GPS測量
オペレータ	1名(専従)	1名(専従)
補助記録	1名(専従※2)	1名(専従※2)
写真撮影	不要	1名(専従※2)
現地指示	1名※1, 2	1名(専従※2)
その他	1名※1	1名※1
合計	2~4名	2~5名

1: 省略が可能であるが、いることにより効率があがると考えられる。

2: 兼務が可能である。

表-1 デジタル写真測量の現場作業性