

筑波大学基礎工学類 学生会員 三崎尚一郎

筑波大学理工学研究科 学生会員 中村 崇

筑波大学機能工学系 正 会 員 武若 聡

1. はじめに

本研究では係留ビデオシステム(武若・中村, 1999)を用い, 砕波帯に生じる水理現象を面的に観測する方法について説明する. 係留ビデオシステムを用いることにより, 従来より行われている計測器では得ることのできない, 面的な時系列データを入力することが可能となる. 本論では主に複数のカメラにより取得された画像を合理的に合成する方法について述べる.

2. 係留ビデオシステム

(1) 係留気球とビデオ

容積 24m^3 の気球に4台のデジタルビデオカメラ(SONY PC-1)を搭載した. 広角レンズを装着した4台のカメラは円形のアルミ製の枠組みに取り付け, 地表水平方向に対するおおよその撮影向きを任意に設定できる(写真-1). また, 各カメラの鉛直方向の取り付け角度を調整することにより, 広範囲の画像を取得することができる(写真-2).

(2) 係留観測

観測は1999年8, 9月中の4日間にわたり, 運輸省波崎海洋研究施設の観測桟橋周辺で行った. 画像の標定作業を行うために砂浜に8点, 桟橋上に4点の計12点の標識点を設置した. 係留は1回の観測につき1時間弱行った.

3. 画像処理

撮影した画像は, ビデオキャプチャードを用いて連続的にPCに取りこむ. その後, 広角レンズの使用により生じる歪の除去, グレイスケールへの変換, 標定による画像の位置合わせならびに鉛直画像への変換, 画像の合成などの一連の画像処理を取得された全ての画像に対して行う.

(1) キャプチャー, 歪除去, グレイスケール変換
大容量のHDを用い1時間弱分の画像データをビデオ

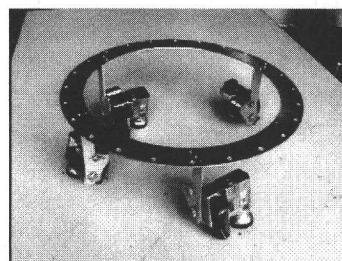


写真-1 ビデオカメラと取り付け枠

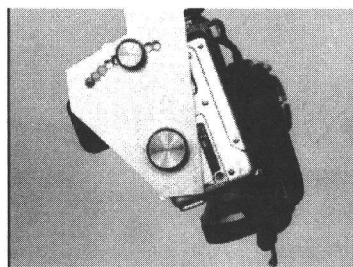


写真-2 ビデオカメラの取り付け状況

オを再生しながら連続的に取り込む. この時点で画像の数はおおよそ $3600 \text{ 秒} \times 30 \text{ 枚/秒} = 10,800 \text{ 枚}$ となる. しかしながら, 砕波帯に生じる現象の速度スケール(波の周期 ~ 10 秒)を考えると, 解析に際しては1秒毎の画像で十分に対応可能である. 従って, ここでは連続的に取り込まれた全ての画像から1秒毎の画像を取り出し, おおよそ3600枚の画像を引き続く処理の対象とした. 本研究では標定作業の前処理として, 広角レンズの歪みの除去, カラー画像のグレイ画像への変換を行った.

(2) 標定作業

今回の撮影観測では, 広範囲の画像を取り込むためにビデオを鉛直方向より約20度傾けた. 従って, 広角レンズの歪みを除去した段階の画像(画像1-(L),(R))は地表を斜めに撮影したものとなっている. また, 気球は係留中に位置が変動するので, 撮影範

キーワード: 係留ビデオシステム 標定 砕波帯 波の変形 流れ

〒305-8573 茨城県つくば市天王台 E-mail: misaki@surface.kz.tsukuba.ac.jp

囲はこれに伴い変動する。水理現象を解析する上では、各画像を真上から見た鉛直画像に変換し、撮影範囲を一致させる処理が必要である。ここではこれを単写真標定(日本写真測量学会, 1983)により行い、カメラの係留位置・角度を求める。

今回の撮影観測では4台のカメラの内、最低1台は4点以上の地上標識点を画像中に捉えるようにした。この画像に対して単写真標定を行い、カメラの係留位置、係留角度を求め、鉛直画像を作成した。他の3台のカメラで捉えた画像は、この単写真標定の結果とカメラ間の相対的な取り付け向きと鉛直方

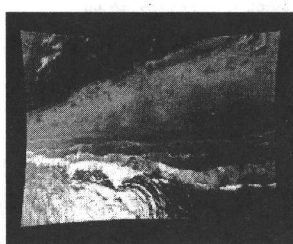
向の取り付け角度を考慮して、鉛直画像に変換した。画像 2-(L),(R)は画像 1-(L),(R)をそれぞれ鉛直画像に変換した結果であり、画像 3はこれらを合成した結果である。合成画像が捉えているおおよその範囲は沿岸方向に 650m, 岸沖方向に 400m である。

謝辞 本研究を実施するにあたり、文部省科学研究費ならびに前田記念工学振興財団研究助成金の支給を受けた。

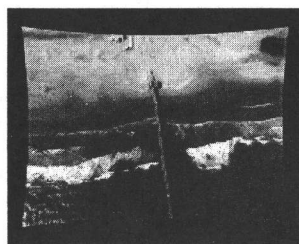
参考文献

武若・中村：海岸工学論文集，1999。

日本写真測量学会編：解析写真測量，1983。



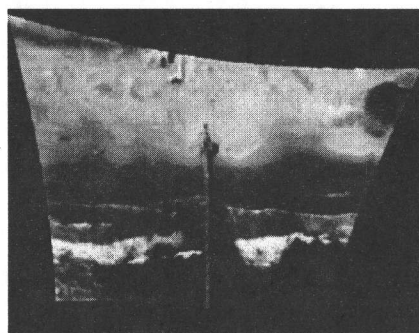
(L)



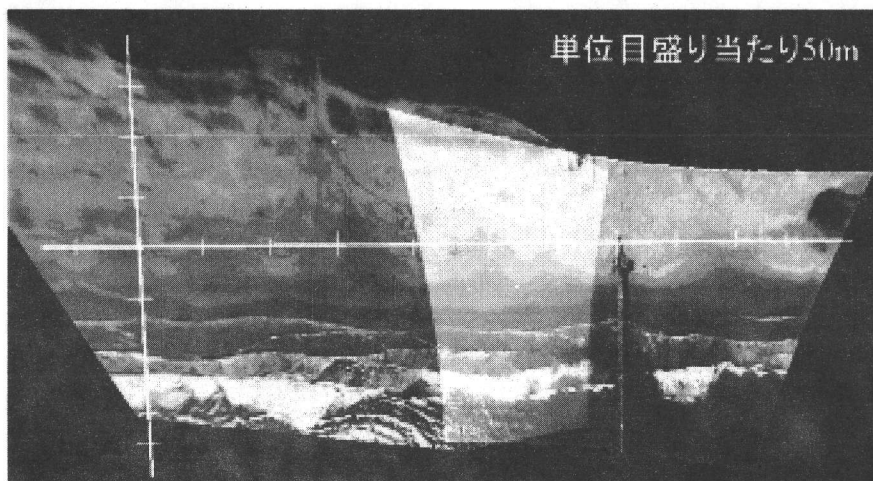
(R) 画像-1



(L)



(R) 画像-2



画像-3

画像-2 (L), (R)
を合成