

Ⅱ－４

航空写真による汀線位置判定の誤差評価

東北大学工学部 学生員 ○黒澤辰昭
東北大学大学院 正 員 田中 仁

１．はじめに

過去の海岸汀線変動の検討には航空写真がよく使われる¹⁾。ただし、一般に判読された汀線データには、波の遡上、潮位変動、wave set-up などに起因する誤差が含まれる。ただ、これらについて定量的な評価を行った例は無い。そこで、航空写真撮影と地上での汀線測量とを同日に実施し、航空写真上から判読される汀線位置と地上での汀線測量とを比較し、さらにその精度の改善法について検討を行った。本研究で対象としたのは、図－１に示すように七北田川河口部北側から仙台新港までの約 2 km に及ぶ範囲である。

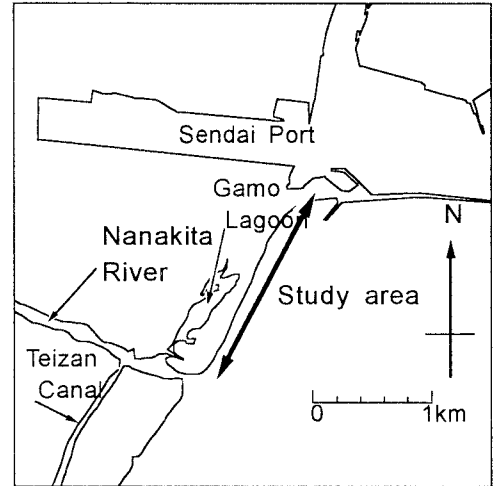
２．現地観測および空中写真による汀線判読方法

地上での汀線測量は、約 50m 間隔に計 37 本における測線の鉛直断面形状を光波測距儀測定し、T.P.=0.0m の点を算出し直線状につないでいる。対象とする海岸における位置を表現するために、統一座標系を設定した。仙台新港南防波堤近くの砂浜上に基準点を設置し、その地点を原点としている。y 座標は北方向から反時計回りに 125° 回転させた座標系である。

本研究で使用した海岸線の航空写真は二枚で、2000 年 11 月 4 日午前 10 時 12 分撮影されたものである。写真の縮尺はおおよそ 1/4000 である。航空写真は、その範囲において、波の遡上などにより汀線の判読が困難である。本研究では、表－１、図－２に示す計 3 本について汀線を読み取った。航空写真上で定義された汀線をデジタイザーで読み取ったあと、座標変換し、さらに表－２に示す 4 種の補正を行って、汀線位置を求めた。

３．結果

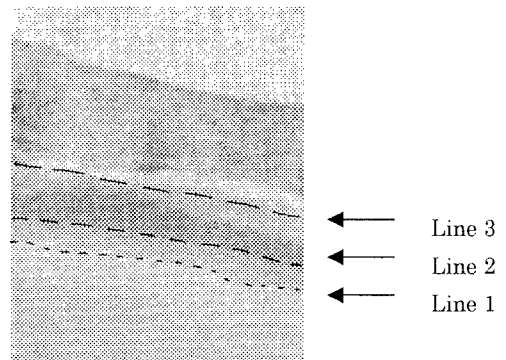
空中写真から読み取った 3 本の汀線において、T.P.=0.0m に対応する位置を算出するために、前浜の勾配を用いた。この地域における汀線の前浜ほぼ一様であるため、前浜の勾配は平均勾配を用いた。地上測量によって前浜の平均勾配を算出したところ 0.112 という結果になった。



図－１ 研究対象海岸

表－１ 各 Line の定義

Line 1	もっとも岸側の色の急変点
Line 2	二番目の色の急変点
Line 3	最大の run-up, run-down の中間点



図－２ デジタイザーで読みとった水際位置の定義

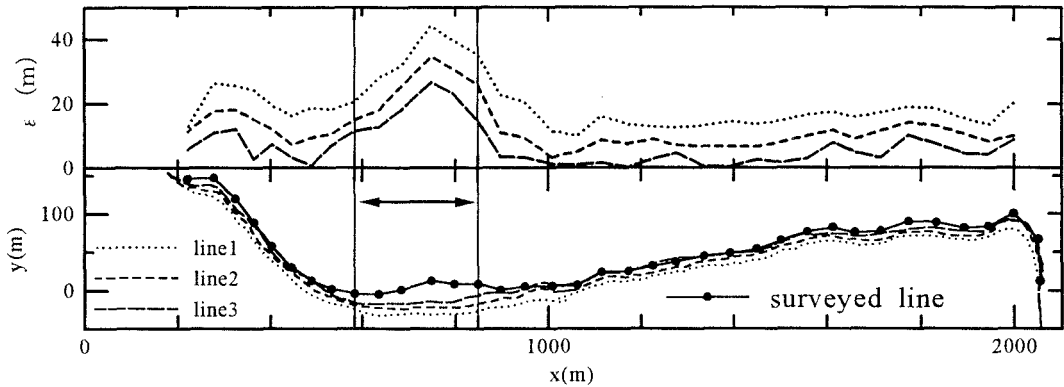


図-3 デジタイザーの汀線位置と地上汀線測量との誤差量(method3)

デジタイザーで読み取った汀線と、地上での汀線測量との誤差 ϵ を表したのが図-3 である。矢印の区域は、地上での汀線測量における基準点の盛り変え地点であり、測量誤差が過大となってしまった。よって、図-4 に示す地上での汀線測量との平均誤差 $\bar{\epsilon}$ には考慮しなかった。

潮位補正においては、潮位が T.P.=0.0m よりも高ければ沖方向に、逆に低いと岸方向に前浜の勾配を考慮して水平に移動させた。空中写真を撮影した時刻における潮位は、推算潮位が T.P.+0.17m となり、実測潮位が T.P.+0.28m となった。また、航空写真上では wave set-up の影響から汀線が海側に評価される。この海岸における wave set-up 量は、波浪データや前浜の勾配を基に計算したところ $\eta = 0.24\text{m}$ という結果になった。よって前浜の平均勾配を考慮して T.P.=0.0m に対応する汀線位置補正量はそれぞれ推算潮位が 1.5m、実測潮位が 2.5m、wave set-up が 2.1m だけ沖方向に移動した。この結果、実測潮位と wave set-up を考慮することによって沖方向に 4.6m 移動した。この結果図-4 に示すように、どの Line においても実測潮位と wave set-up を考慮した時に誤差が最も少なくなった。Line 1, 2 においては、両方とも砂浜側に定義したため誤差平均が 10m 近くある。Line 3 は平均誤差が 5m 以内に収まっている。

4. 結論

Line 3 が最も平均誤差が小さかった。さらに、実測潮位と wave set-up を考慮することによって航空写真上での汀線位置の精度が上がる。

表-2 修正法

Method 0	補正無し
Method 1	推算潮位による潮位補正
Method 2	実測潮位による潮位補正
Method 3	実測潮位+wave set-up に対する補正

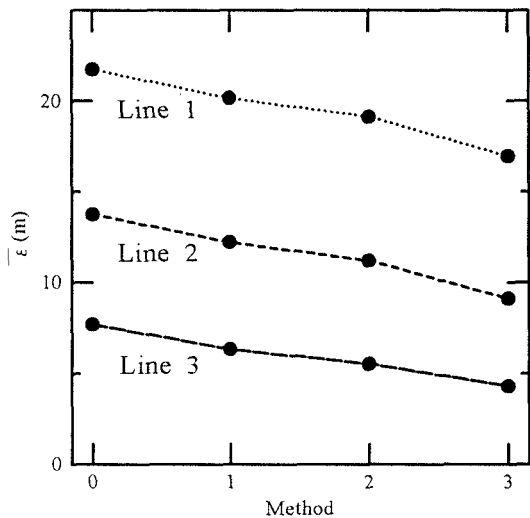


図-4 誤差量の評価

謝辞 航空写真の撮影に協力して下さった国際航業株式会社に深く感謝する。

参考文献

- 1) たとえば、森 俊哉・田中 仁：岸沖漂砂・沿岸漂砂に起因する汀線変動の分離，海岸工学論文集，第 45 巻，pp.551-555，1998。