

三沢海岸における侵食対策と地形変動特性

八戸工業大学工学部土木建築工学科 齊藤 知来、佐々木 幹夫

1. はじめに

三沢海岸では、三沢漁港・防波堤の建設以来、その北側海岸において侵食が急激に進んでいた。三沢海岸の侵食を防ぎ砂浜を残すための対策としてヘッドランド工法が用いられている。漁港周辺の海岸地形を定期的に調査することで、地形変動の傾向を把握することができ、海岸の地形変動の特性を明らかにすることができる。これにより、ヘッドランド工法の効果を確認することが可能となる。また、海岸の安定化および復元を促し、自然豊かな潤いのある海岸にするための方策を示すことができる。本研究では、2014年4月から12月までの汀線位置を調べることで地形の変動特性を検討してみる。



写真1 汀線観測風景 2014年12月25日

2. 現地観測

観測は、GPS、小型パソコンを一枚の板に固定して、B1~B13HL区間(1.4km)を汀線に沿って歩き汀線位置を月に1度の割合で測定し

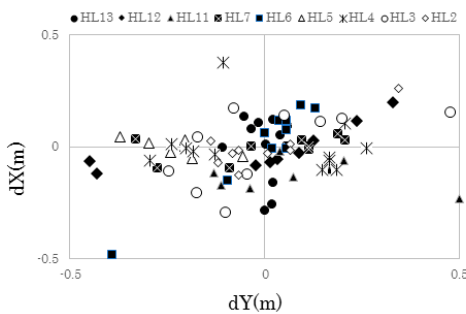


図1 機械の測定誤差 (通常時)

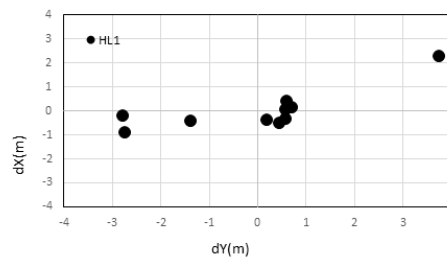


図2 人工衛星が変わる時の測定誤差

た。本研究では、2014年4月から2015年1月において月に1度の割合で汀線位置を測定する

* Characteristics of shoreline in Misawa coast after countermeasures for beach erosion by Tomoki Saito and Mikio Sasaki

計画で現地観測を実施した。気象条件により観測実施日は左右されたがおおむね月 1 回の観測は実施できた。しかし、4 月および 5 月は計画準備と波浪条件（静穏時に測定）により 6 月に実施することになってしまった。写真 1 に汀線位置を測定しているところを示した。汀線位置の測定は冬季や波が高い時は真の汀線位置より陸側に一定距離後退したところを汀線に平行に沿って移動し測定している。この日は陸側に 10m 後退したところを平行移動測定して作業終了後に内業で真の汀線位置に補正している。図 1 に同位置の点の測定を 100 分間行った時の揺れ（測定値－平均値）を示した。図 2 に同位置個所での測定中に捉えている人工衛星が変わった時の測定値の揺れを示した。機械の測定誤差は 0.5m 以内である（図 1）が、捉えている人工衛星が変わるときに座標系がずれるために最大 4 m の誤差（図 2）を伴っている。この誤差は GPS を 2 台使えば消去できる。本測定では測定誤差を 0.5 m 以内に収めるようにしている。

3. 三沢海岸における侵食対策と海岸の現況

三沢海岸では、三沢漁港の北側において、海岸侵食対策工としてヘッドランド工の建設が進められており、2013 年 3 月時点で図に示すように 13 基中 8 基が計画通り堤長 200m、設置間隔 1 km で設置されており、残り 7 基のヘッドランドが延伸中となっている。これらのヘッドランドには南から北へ順に B 1、B 2、・・・、B 13 HL と名前が付けられている。

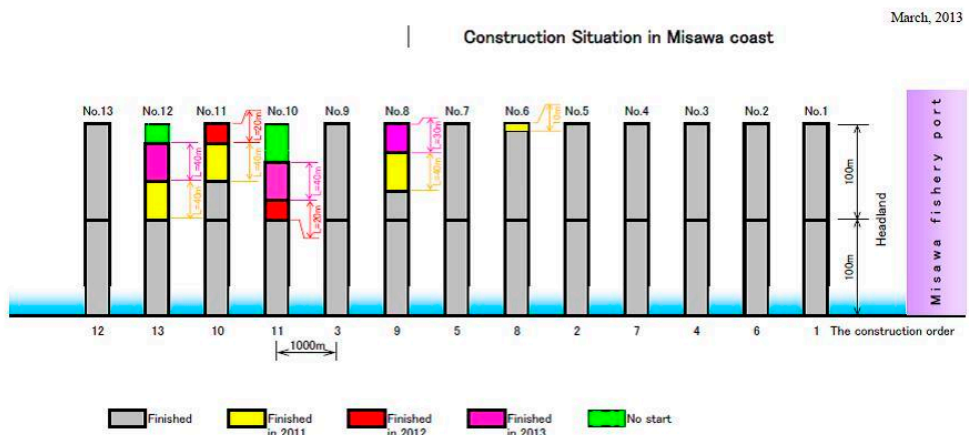


図 3 三沢海岸ヘッドランド工設置状況 2013 年 3 月 堤長 200m、間隔 1 km、8 基完成、7 基延伸中

写真 2～7 に三沢漁港から北側の空中写真（青森県上北地域県民局地域整備部撮影）を示したもので写真はいずれも南から北に向かって撮られている。写真 2 は三沢漁港の南北の海岸の



写真2 三沢漁港の南北の海岸



写真3 B1～B10HL海岸



写真4 B5～B11HL海岸



写真5 B7～B13HL海岸



写真6 B10～B13HL海岸



写真7 B12～高瀬川放水路海岸

状況を示したもので、写真下側が漁港の南、上部が漁港の北を示しており、漁港の南海浜は堆積により広い砂幅となっているが北側は砂浜が消失し、狭い海浜となっている。写真3、4、5、6、および7はヘッドランド工B1～B10HL海岸、B5～B11HL海岸、B7～B13HL海岸、B10～高瀬川放水路、B12～高瀬川放水路までの海岸を示している。写真に示されているようにヘッドランド工の北側は三沢漁港北側海浜のように侵食されていない。漂砂卓越方向は南から北であり、ヘッドランド堤長200mがこの海岸において釣り合いのと

れた長さとなっていることを意味しているものといえる。

4. 地形変動特性

図4は2000年4月29日から2014年6月10日における汀線位置を示す。図において点線は2000年4月29日の汀線位置を示し、細線は2013年12月25日の汀線で、太線は2014年6月10日の汀線を示している。図より太線がB12HLからB13HL海岸において、2013年12月25日汀線より前進しているが、2000年4月29日汀線に比べると南側で後退、北側で前進している。しかし、汀線形状は円弧状を示し、この海岸でも海岸の安定化が進んでいると考えられる。一方、B13HL以北の海岸では、2000年4月より汀線が後退しているものの2013年12月より前進している。この海岸でも一方的な汀線後退の地形変動とはなっていない。

図5も2000年4月29日から2014年6月10日のB8HLからB10HLの汀線位置を示している。点線は2000年4月29日を示し、細線は2013年12月25日汀線で、太線は2014年6月10日の汀線である。図よりB8HL～B9HL海岸の南側は後退しているが北側はやや前進している。

B9HL～B10HL海岸も南側は後退しているが北側は前進している。

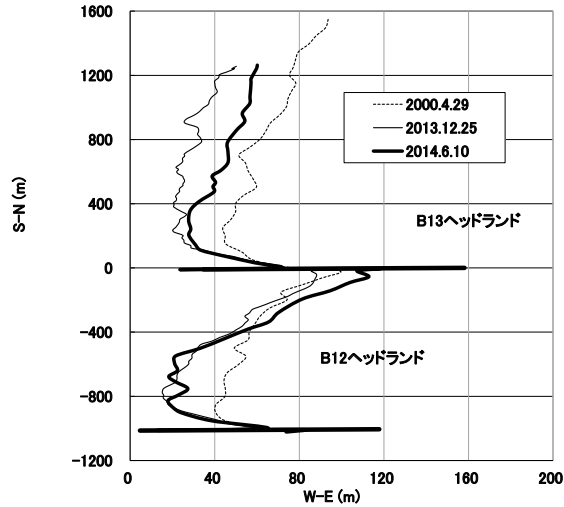


図4 地形変動特性 2000年4月29日から2014年6月10日における汀線位置

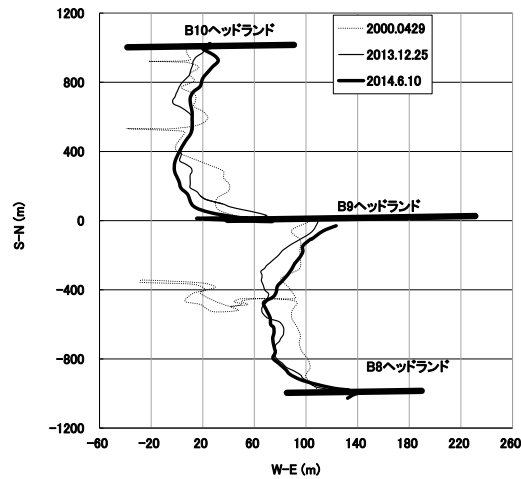


図5 地形変動特性 B8HLからB10HL海岸の汀線変化

図6は2014年における6月10日から11月5日までのB10HL～B12HL海岸の汀線位置を示している。最も前進しているのは、6月17日の汀線であり、後退しているのは、11月5日の汀線となっており、他の月はこれら二つの汀線の中に位置している。ヘッドランド北側直後においては、汀線の前進が見られ、一方向的に沿岸漂砂による地形変動とはなっていない。汀線形状はヘッドランドの近くが前進、ヘッドランド間中央部で相対的に後退している形状となっており、その形は円弧に近くなっている。この形状は海岸がヘッドランドにより安定してきていることを示している。

図7に2014年4月から12月までの各月の汀線位置を示した。B1ヘッドランドは最初に建設されたヘッドランド工であり、この個所の海岸侵食が対策開始当時最も深刻であり、対策が急がれていた。三沢漁港の影響が激しく、500mの砂幅も急速に消失し、コンクリートブロックが海岸全体に置かれようとしていた。海岸の侵食は激しく進んでいた。この海岸侵食もヘッドランド工の設置により止まり、砂浜は復元してきている。汀線形状はきれいな円弧状を示しており、海浜の安定化が進んでいることを示している。この海岸には県農林課の事業で海岸護岸が設置されているが護岸の傾斜は緩く、ヘッドランドにより捕捉されている漂砂を砂浜に留めている。ここで設置されている傾斜以上に急にすると砂浜は消失するものと考えられる。この海岸の北側、B3～B4HL海岸には急傾斜で消波ブロックが置

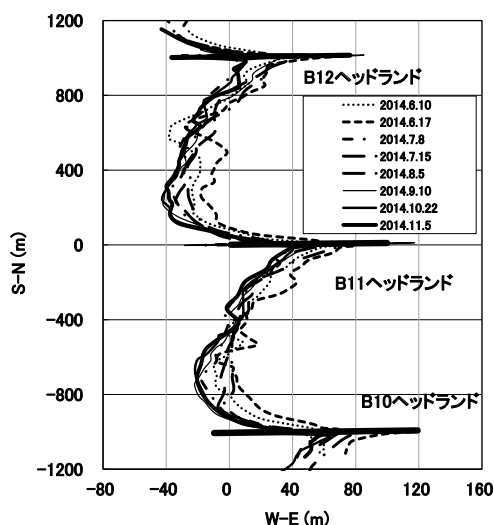


図6 地形変動特性 2014年6月10日から11月5日における汀線位置

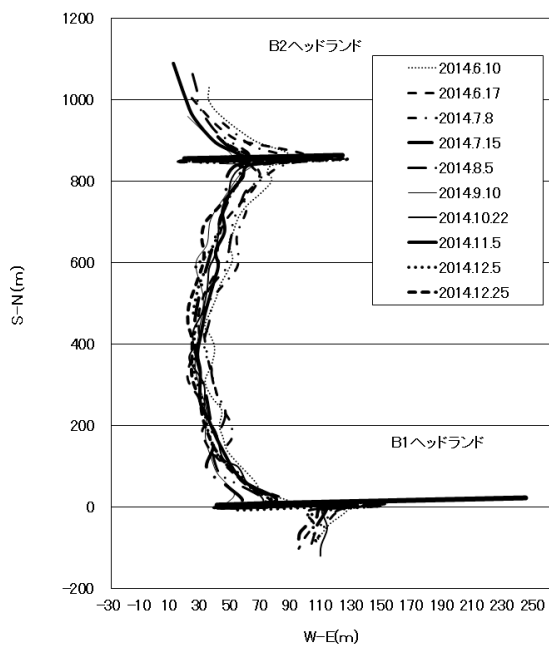


図7 B1～B2HL海岸2014年汀線変動

かれており、反射波を生じさせ、底質を浮遊させ、ヘッドランド工により留められている漂砂を沖へ移動させており、ヘッドランド工の効果を消失させている。

図8および9に平均汀線の位置を2000年1月～2014年1月の期間で示した。図より、汀線位置は月ごとに変動しているがB9～B10海岸は2000年、B8～B9海岸は2011年ころよりほぼ同位置の周りにあり、侵食はなく、安定してきているといえる。

5. 結論

本研究では、2014年4月から月に1度の割合で汀線位置を測定する計画で現地観測を実施した。その

結果、ヘッドランドの建設により、三沢海岸は安定してきていることを示すことができた。本研究により以下のことを明らかにできた。(1) 侵食は止まり、B3～B4HL海岸を除いたB1～B13HL海岸には地形変動の安定化が認められる。(2) B3～B4HL海岸が安定化しないのは汀線近傍に設置されている急傾斜をなす消波ブロックのためであり、緩傾斜の護岸堤防に設置しなおすことにより海浜の安定化が進むものと考えられる。(3) 侵食対策を早く実施した海岸には円弧状の汀線形状が形作られ、砂浜の安定化が進み、ヘッドランド工の効果が認められる。

参考文献

1. 服部邦彦・佐々木幹夫(2010): 三沢海岸地形変動特性、平成21年度土木学会東北支部技術研究発表会、2010年3月6日、2-75。

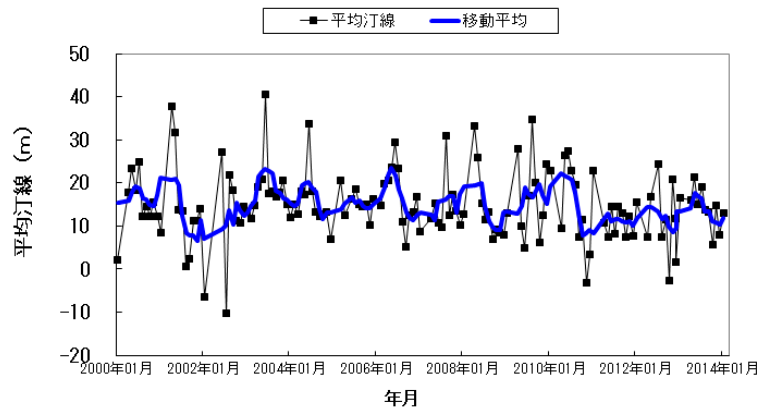


図8 B9～B10HL海岸長期地形変動 2000年1月～2014年1月

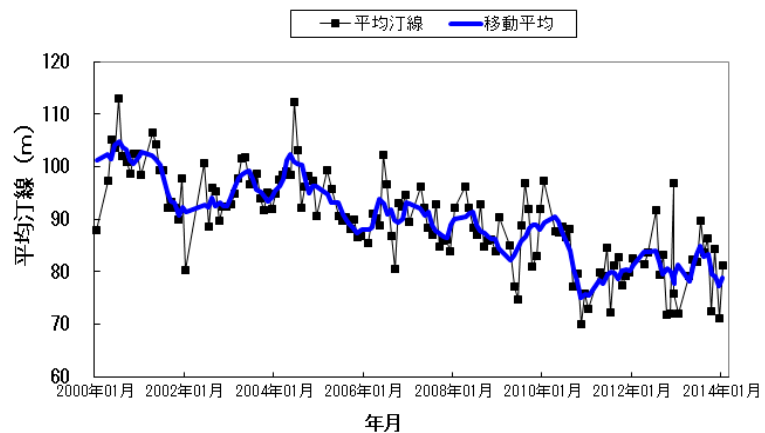


図9 B8～B9HL海岸長期地形変動 2000年1月～2014年1月