

2. 管理事例

安-16

一般国道 238 号猿払村における海岸浸食被災状況と復旧後の管理体制について

稚内開発建設部 稚内開発事務所 ○武田 光邦
山本 隆
及川 秀一

まえがき

一般国道238号猿払村字知来別地区は海岸浸食が進行しており、平成14年度の防災点検において延長200mがカルテ対応箇所となっている。平成18年10月9日にオホーツク海側を襲った低気圧は台風並みに発達し、最大風速は24m/s、波浪は路面まで達した。この結果、防災点検カルテ対応箇所に隣接する100m区間において路肩舗装部が欠落し、応急復旧完了まで1週間に亘って片側通行規制となった。

本報告では、「10.8低気圧災害」の被災状況や気象及び波浪状況について検証するとともに、周辺の海岸浸食の推移について考察する。さらに、応急復旧対策工の概要と恒久対策工整備までの維持管理体制等について報告するものである。

1. 被災の概要

1-1 被災状況

一般国道238号は、北海道宗谷地方と網走地方を結ぶ重要な幹線道路である。被災箇所は、図-1に示す北海道宗谷支庁管内稚内市市街地より東方約33km、同管内猿払村市街地より北方約4kmに位置する宗谷郡猿払村字知来別地区である。

写真-1に被災状況を示す。海側の盛土法面が道路延長約100m (KP. 268.6~268.7)、高さ約3m、幅約7.5mの範囲で浸食、崩壊を受けた。この兆候は10月8日(日)午後3時40分頃に異常時巡回により発見したものであり、翌日午前2時30分頃には道路の路肩舗装部分が欠落するまで浸食、崩壊が進行した。この崩壊土量は約1,000m³と推定される。また、法面崩壊に伴い固定式視線誘導柱1基が破損した。

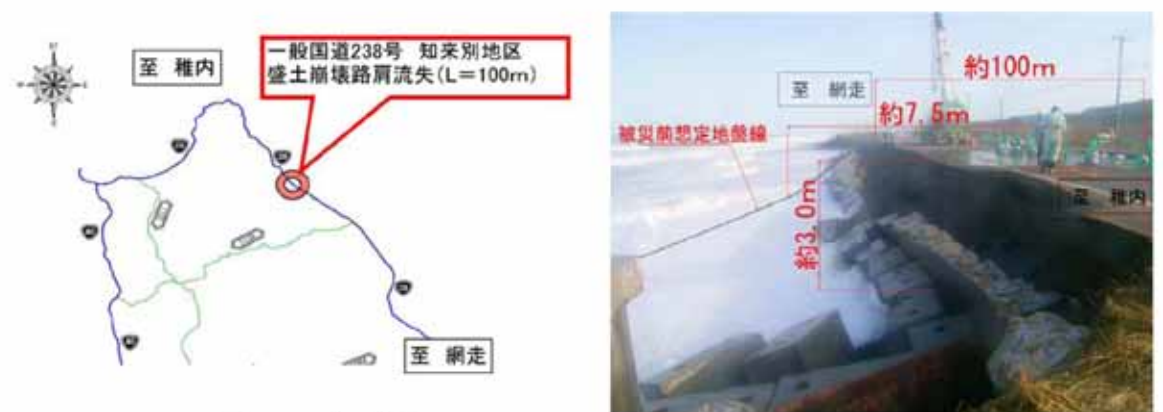


図-1 位置図

写真-1 被災箇所断面

Mitsukuni Takeda, Takashi Yamamoto, Shuichi Oikawa

1-2 被災時の気象、波浪状況

本州の南海上には秋雨前線が停滞し、この前線上の低気圧は、6日には同海上にあった熱帯低気圧や台風17号を吸収してさらに発達を続けながら北上した。7日夜に三陸沖に進んで発達のピークを迎えた後、次第に減速しながら衰弱傾向となり、8日9時に釧路沖、同日夜には根室沖に進んだ。このため北海道の太平洋側海上は強風が吹き荒れ、海上では波高10mを超える大しけとなった。オホーツク海上も大しけとなり、7日午後1時22分には稚内地方気象台が宗谷地方全域に暴風、波浪警報を、同日午後4時33分には、宗谷南部に大雨、高潮注意報を発令した。

図-2に平均風速の時間変化を示す。浜鬼志別観測所(テレメーター)では、8日午前7時に最大風速が23.6m/sを記録した。8

日午前6時にアメダス浜鬼志別では、最大風速21m/sを記録した。この最大風速値は過去10ヵ年で最大のものであった。また、紋別港湾事務所波浪観測局では、図-3に示すように午前9時に期間中の最大有義波高7.7m(最高波高12.7m)を記録した。

2. 海岸浸食の推移

被災箇所付近(以下「対象区間」と呼ぶ)は、以前から海岸浸食が進み汀線が後退していることから、平成14年度の道路防災点検において延長200mが「カルテ対応箇所」に指定されている。点検時期は、①融雪期の5月及び降雪期前の10月の年2回、②台風で波浪状況が著しく悪化した時、またはその後1週間程度以内、となっている。この汀線変化の状況を確認するために、昭和52年と平成18年の航空写真で比較してみた。周辺の最大浸食量は29年間に90m(年間平均浸食量は3.1m/年)の後退が見られる。写真-2に示すとおり、昭和52年時点では、道路から汀線まで90m程度あったものが、平成14年の道路防災点検では、5~8mと確認されている。潮位を考慮していない比較ではあるが、ここ25年間では3.3m/年の浸食が進んだことになる。被災箇所周

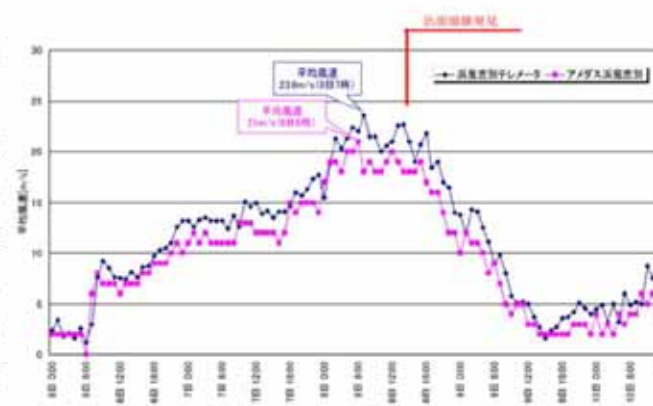


図-2 平均風速時系列グラフ



図-3 波高時系列グラフ

辺には消波ブロックが設置されているが、今回の波浪により汀線が道路まで1~2mとなり予断を許さない状況である。



写真-2 知来別地区航空写真（昭和52年）

3. 恒久対策工の概要

対象区間近傍は、前記の防災カルテによると「路面まではまだクリアーがあり消波ブロックも設置されているため、洗掘が急激に進行する可能性は低いが継続して監視をしていく必要がある」とし、「カルテ対応箇所」になっている。

しかし、海岸浸食が着実に進行している現状を踏まえ恒久対策工も計画しており、平成16年度から事業着手している。

恒久対策工は、図-4に示すように通行車両の影響範囲外に波返し擁壁工として矢板を打ち込み、消波と海岸浸食防止を図るため順次整備を進めている。

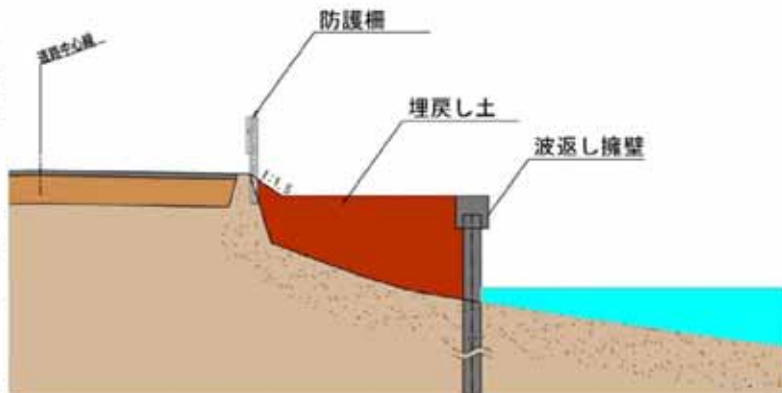


図-4 波返し擁壁工模式図

4. 災害応急復旧工の概要

こうした中で対象区間は今回の波浪により被災を受けたが、応急復旧工として図-5に示す工法を採用した。洗掘により崩壊した道路法面土砂を埋戻し、路盤と舗装を施工し道路本体を再構築した。法先部は大型土のうで押さえ、波が直接当たらないように前面を消波ブロックで保護した。さらに海岸が道路に近接したことから、転落防止のために仮設防護柵を設置した。これらの応急復旧工により10月14日17時に交通開放（写真-3）を行った。

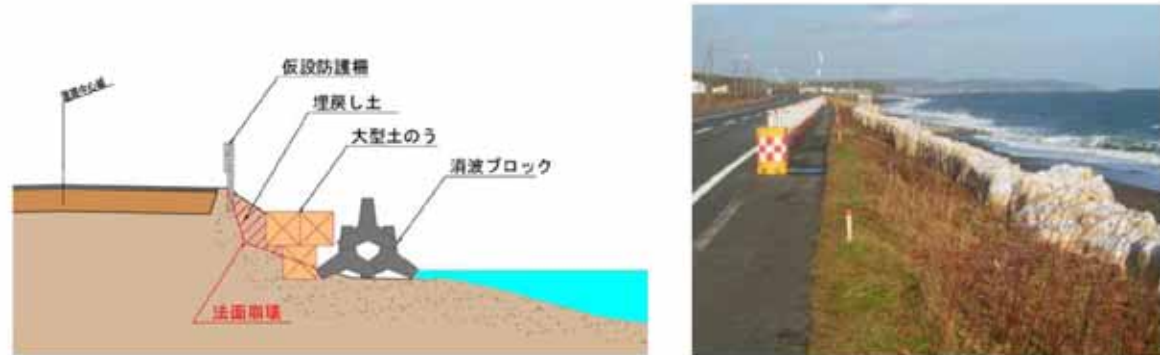


図-5 応急復旧工

写真-3 応急復旧完了により交通開放

5. 恒久対策工完了までの維持管理体制

上記のように応急復旧を行ったところであるが、対象区間は海岸浸食の進行が著しく、またオホーツク海方面の波浪による高波は冬期間に集中している。そのため、今冬を含めて恒久対策工完了まで潮位、波高、風向、風速等のデータを監視するとともに、平常時の道路巡回と合わせて災害時にも迅速に対応できるよう綿密な管理体制を構築することとした。

5-1 平常時の維持管理体制

(1) 現場巡回

平常時の現場巡回は、毎日定時に一連の道路巡回の一環として実施する。現地状況の確認は、降車し潮位や波高、また路肩の変状等を目視により行う。

(2) 波浪予測を取り込んだ管理システム

現場巡回とは別に対象区間の現場管理として、(財)日本気象協会が情報提供している波浪予測値を用いた管理システムを構築した。このシステムの構成を図-6に示す。波浪予測値から陸上への遡上距離を求め、この値があらかじめ設定した「管理基準」を越えたとき、異常時巡回への移行を判断するものである。この「管理基準値」は被災時の推定波高5mを基に4mと設定した。



図-6 波浪予測を取り込んだ管理システム

波浪の予測計算は、全国沿岸を3km格子間隔で実施され、GPV：格子点データとして情報提供されている。ここでは対象区間に最も近い地点でのデータに屈折係数を考慮し、36時間先までの波浪予測を1日2回実施した。遡上距離Lは、図-7に示すように対象区間の道路法尻標高が3.2mであり、

$$L = (3.2 - \text{遡上高}) / 0.1159$$

から求められ、これをシステムに組み込んだ。予測期間は通年とし、また予測項目は、波の高さ（有義波高）、波の周期、潮位、遡上高さ、遡上の法尻からの距離（L）である。これらの予測値と現地の観測データを照合し予測値の精度を高めることによって、事前に準備を行うことが出来、管理体制の強化を図っている。

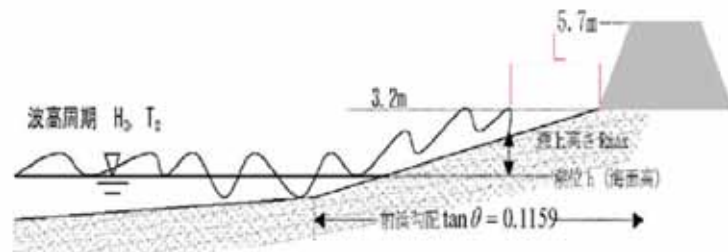


図-7 海水の遡上概念図

5-2 異常時の維持管理体制

開発局における災害時の体制区分は、表-1のとおり「注意体制」、「警戒体制」、「非常体制」の三つに分けられている。今回構築した「波浪予測を取り込んだ管理システム」は、「注意体制」のその他①項の1つとして位置づけることとした。つまり、波浪予測値を外部から災害の発生を予想する情報ツールとして利用するものである。予測情報は、道路管理者がインターネット Web (PC) による方式と携帯電話によるメール通知で入手できるようになっている。

表-1 異常時の管理体制

体制区分	注意体制	警戒体制	非常体制
異常気象時	①災害の発生が予想される気象情報を受理し、かつ、災害の発生が予想される場合 ②大雪・暴風雪・大雨警報が出され、かつ災害の発生が予想されるとき ③波浪警報が出され、かつ、災害の発生が予想されるとき	①台風、大雨、大雪により道路に災害が発生した場合	①台風、大雨、大雪により道路に大規模災害が発生した場合
その他	①事務所、事業所その他外部から災害の発生を予想される情報があつたとき ②その他必要と認められた場合	①火災、爆発等により通行止めを伴う災害が発生した場合 ②その他、通行止めを伴う災害が発生した場合	①火災、爆発等により通行止めを伴う大規模災害が発生した場合 ②その他、通行止めを伴う大規模災害が発生した場合

「注意体制」に入った場合の行動内容として、「局防災対策事務規定第9条第1項」により、本部及び事務所の役割分担が定められている。事務所では特に①交通規制の検討（状況に応じた規制）、②応急措置の検討、③異常時パトロール出動指示、等について迅速な対応を行うこととなっている。

5-3 1月7日低気圧時の検証

1月6日四国沖にあった低気圧は急速に勢力を拡大した。北海道太平洋岸を経由し

7日夕方根室沖に達したのち千島列島沿いに進み中心示度は950 hPaを記録した。図-8は6日午前9時における対象区間の波浪予測である。この図から、発達した低気圧において最も警戒を要するのは7日午後3時前後であることが予測された。これによって通常巡回、最大遡上前及び最大遡上時の現地監視を行った。観測結果を図-8に示す。観測値は10m間隔に設置したポールを目印にした目視観測のため精度に課題は有るが、遡上時については概ね予測通りの結果であった。

この検証によって、势力的には被災時を越える低気圧にあっても適切な準備監視が行え、予測値を用いた管理体制の有効性が確認できた。

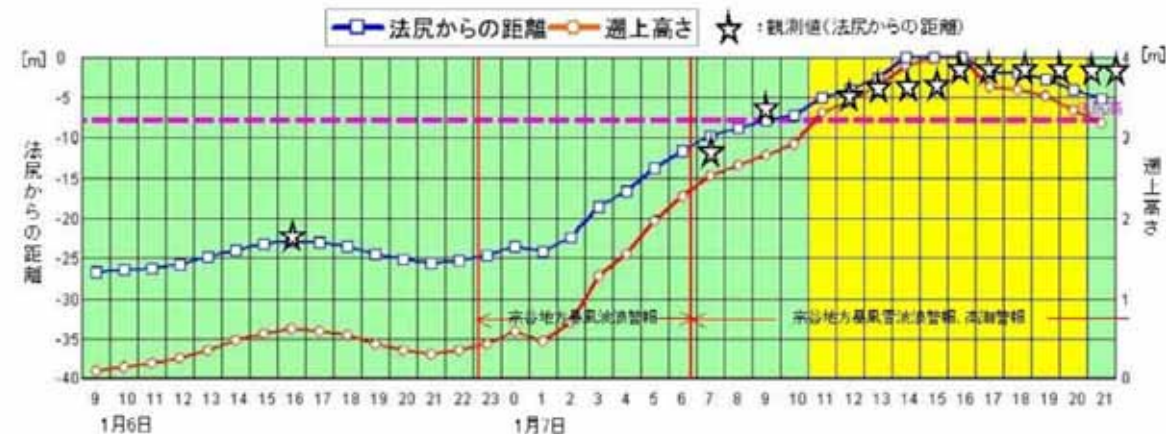


図-8 遡上予測値と観測結果

あとがき

今回の「10.8 低気圧災害」は、風速が過去10年間で最大級であったことと、以前から海岸浸食が著しい地区で起きていることに特徴がある。今回「波浪予測を取り込んだ管理システム」の稼働によって、具体的な判断基準を得ることが出来、実際の大しけにおいても適切な現場管理体制を構築することができた。

波浪予測を取り込んだ管理システムは、冬期間の波浪に対する管理体制強化の一環として現在運用中であるが、予測値そのものや管理目標基準に検討の余地が残されている。そのため、予測値とは別に実測値の観測を続けており、予測モデルの検討を含めて今後システムの精度を高めていきたいと考えている。本システムが、波浪災害や海岸浸食の進行している箇所への管理方法構築に向け一助となれば幸いである。

なお、今回の「10.8 低気圧災害」において情報収集ならびに迅速な応急復旧工にご協力頂いた関係各位と被災後の管理体制に助言を頂いた室蘭工業大学 木村克俊助教授、波高及び潮位予測システムを提案して頂いた(財)日本気象協会の西村修一氏に感謝の意を表したい。

【参考文献】

- 「緩勾配斜面における波の遡上対策工の実験的検討」
電力技術研究所技術開発ニュースNo.75 (1998.1)
- 水理公式集 (土木学会) (1999.10)
- 土木工学ハンドブック第44編海岸 (技報堂出版) (1998.11)