

II-343

防波堤被災例からの津波波力の考察

室蘭工業大学大学院 学生員 木村祥明
 室蘭工業大学工学部 正 員 近藤俊郎
 東亜建設工業（株） 村松道雄

1. はじめに

1993年7月12日22時17分、「北海道南西沖地震」が発生した。気象庁の発表では震源は北海道南西沖の海底、北緯42度47分、東経139度12分、深さ34kmでマグニチュードは7.8となっている。この地震はその規模と震源が浅さのために近年稀に見る大きな規模の津波を引き起こした。特に震源に近い奥尻島においては、津波の来襲が地震発生の数分後と早かったため日本海中部地震の倍以上の数多くの犠牲者を出した。また住家の流失・倒壊、船舶被害、護岸・防波堤などの港湾構造物の損壊など、津波による物的被害も奥尻島を含む日本海沿岸の広い地域に発生した。過去の研究を見ると、家屋被害については羽鳥¹⁾の研究によって流体力や流速に強く影響を受けることが示されているが、津波による力について示した例はあまり見られない。そこで本研究は北海道南西沖地震津波によって被害を受けた港湾構造物のうち奥尻港の北防波堤に着目し、この防波堤に働いたか力を考察することで今後の防災対策に資することを目的としている。

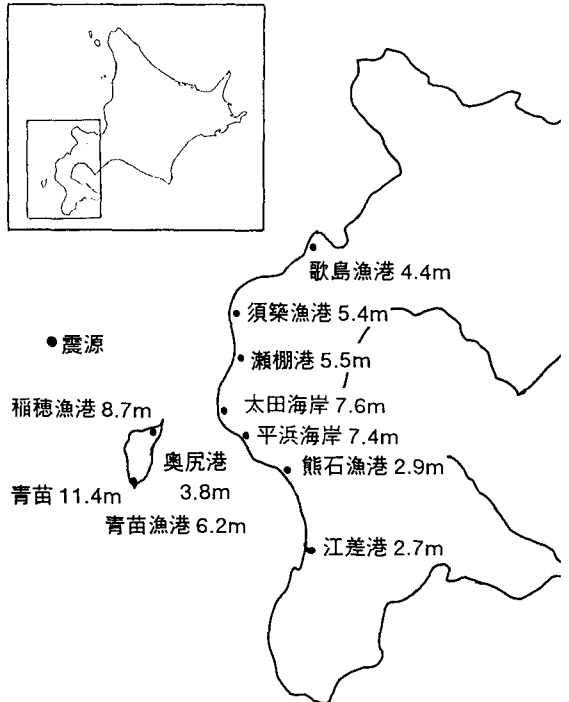


図-1 震源と遡上高分布

2. 対象地域の被災状況

奥尻島は北海道の西側、周囲84kmの南北に長い三角形の離島で、島の東側は単調な海岸地形、西側は岩礁海岸となっている。奥尻港は震源の島影になる東側海岸の中央部に位置する地方港湾である。図-2に奥尻港の外部施設の平面図に示す。今回対象とした北防波堤は港内北側水域の静穏度向上を目的に建設されたもので、ケーソン形状によってA～E部の5区間に分割でき、B部とC部の間で屈曲している混成堤である。今回の津波によりC部とD部のケーソンが港内側に流出・滑動し、ケーソンの後方の被覆ブロックが広範囲に流失した。またE部とそれに続く建設中の護岸部分が津波により流失した。図-3にその北防波堤の被災状況を示す²⁾。他には東防波堤や東外防波堤が洗掘の影響で滑落や転倒等が確認された。

3. 津波波力の比較

解析は奥尻港の北防波堤のうち、滑動・流出が顕著であったC、D部のケーソンについて行った。比較に使用した波力の計算式は広井式、合田式および谷本ら³⁾が示した段波の津波力の算定式である。津波周期は、北海道（1993）⁴⁾の推定より津波周期が8分とした。図-4にC部のケーソンに波高5.0mの津波が入射すると仮定した場合の波圧分布を示す。3種類の波力のうち、津波を対象にしているのは谷本らの提案した式だけであるが、波圧分布が合田式の2倍弱となり段波の津波波力が普通の波力に比べて卓越していることがわかる。次に表-1にC、D部のケーソンの滑動に対する安全率を1.0と仮定したときの各波力の限界の波高を示す。広井式や合田式の限界波高はそれぞれのケーソンで似た値に成り、設計波高4～5m

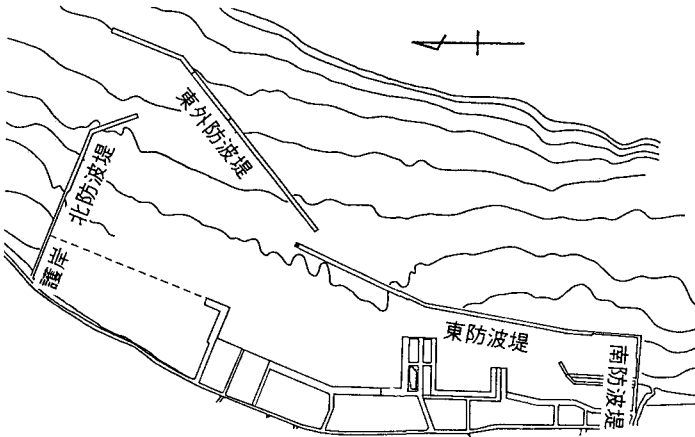


図-2 奥尻港平面図

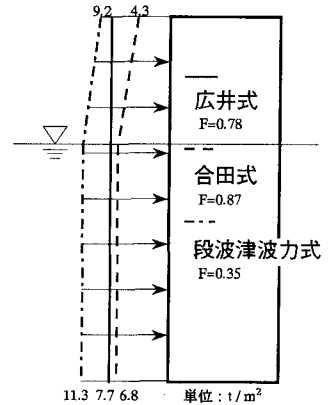


図-4 波圧分布
(C部, H=5.0m)

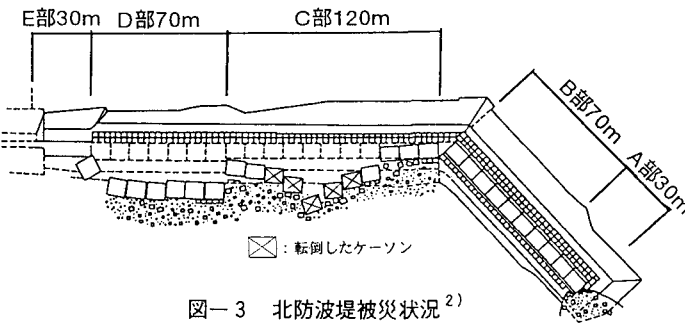


図-3 北防波堤被災状況²⁾

表-1 各波力の限界波高

	C部	D部
広井式	4.14	4.40
合田式	4.59	4.21
段波津波力式	2.57	2.67

単位: m

ともほぼ一致している。ここで水深50m地点での波高を5.0mとしてケーソン前面での波高を求めると6m程度になる。この値は津波が水深と同程度の波高まで砕波しないためケーソン前面の水深でも十分存在可能と思われる。また段波津波の発生原因からすると、今回の津波が段波であったとは考えにくい。以上の事を考え合わせると、今回の津波波力は、波高が約6mの津波が入射し、その波力はケーソンの移動状況からすると、谷本ら段波津波力式と通常の波浪を対象とした他の2種類の式の間の力が働いたと思われる。

4. おわりに

津波の来襲する可能性がある港における防波堤の設計には津波波力を考慮することが必要であるが、その前提として津波波力の精度の良い推定が必要である。最後になりましたが、本研究に於て資料を北海道開発局、北海道土木部並びに（株）北日本港湾コンサルタントよりご支援を頂きました事を記して謝意を表します。また協力していただいた苫小牧工業高等専門学校の浦島三朗助教授と平成6年度卒業生の古澤彰範院生（現日本テトラポッド（株））の労に感謝します。

参考文献

- 1) 羽鳥徳太郎（1984）：津波による家屋被害率，地震研究所彙報，59，pp.433-439.
- 2) 水野雄三（1994）：釧路沖地震及び北海道南西沖地震における港湾・漁港の被害，第7回技術講習会テキスト，（社）寒地港湾技術研究センター，pp.21-41.
- 3) 谷本勝利他（1984）：1983年日本海中部地震津波における津波力と埋立護岸の被災原因の検討，第31回海岸工学講演会論文集，pp.257-261.
- 4) 北海道（1993）：北海道南西沖地震津波検討資料（概要）。