

1. はじめに

これまで、港湾における津波対策については、堤防などの海岸保全施設の整備により港湾背後地の人命や財産の防護を行ってきたものの、港湾の円滑な利用を重視していることから、ふ頭や水域などにおける対策を十分に行っていないのが現状で、港湾は津波に対し脆弱な状態にある。

東海地震、東南海・南海地震など、我が国の沿岸域で津波の発生を伴う大規模な海溝型の地震が切迫するなか、津波の来襲から港湾労働者や来訪者の安全、港湾機能の確保を図る津波対策の推進が重要な課題となっている。

平成16年12月末に発生したインド洋大津波による被害は、我が国における津波対策の重要性を再認識させたところである。これを受け、国土交通省においては、有識者等からなる津波対策検討委員会が設置され、平成17年3月16日に提言が取りまとめられた。提言においては、今後の津波対策の基本的方向として、投資規模や対応期間が限られている中で、できるだけ早期に地域の安全度を高め、津波被害全体を最小化する活動を戦略的に推進することが基本命題とされ、ハード整備とソフト対策を一体的に行う総合的な減災対策を戦略的かつ強力に推進することが必要とされている。

さらに、同月22日には、今後の港湾における大規模地震・津波対策の基本的な方針を示した「地震に強い港湾のあり方」が交通政策審議会より答申され、港湾労働者・来訪者の避難や港湾機能の防護等のための必要な施策がまとめられたところである。

港湾では、従来から施設の耐震性強化や液状化対策等の地震対策を行ってきたが、上記のように津波対策についての対応が重要になってきている。

そのため本研究では、津波のみを対象として、津波の来襲により港湾で発生する被害についての事例、被害の波及過程を整理し、モデル港湾における被害を定量化することを試みるとともに、津波対策の基本的な方向性を整理することにより、国及び港湾管理者等の港湾に関係する者が津波対策を講ずるに当たっての基礎資料とすることを目的としている。本資料の構成を以下に示す。

2章では、港湾における津波被害及び復旧に関する資料収集・整理を行い、港湾における津波の被害及び復旧に関する実態をまとめる。

3章では、津波による施設被災等の直接被害が港湾機能の低下を経て経済的ダメージ等の間接被害に及ぶフローをまとめ、津波被害の波及過程図を示す。

4章では、モデル港湾を対象とした津波被害の検討を

行い、浸水シミュレーションと漂流シミュレーションを実施することにより被害の想定を行うとともに、津波による直接被害と間接被害とを定量的に把握することを試みる。

5章では、以上の検討によって得られた結果から、今後の津波対策のあり方について簡単に考察を加え、その方向性を示す。

2. 港湾における津波被害の実態と復旧

2.1 津波被害の実態

我が国で過去に港湾において津波被害が発生した地震として昭和南海地震（1946年12月21日）、新潟地震（1964年6月16日）、日本海中部地震（1983年5月26日）、北海道南西沖地震（1993年7月12日）、十勝沖地震（2003年9月26日）が主なものとしてあげられる。港湾地域における津波被害としては、浸水による被害、流出による被害、津波波力による被害があり、港湾背後地域における被害としては、浸水による被害、流出による被害がある。以下に写真を示しながら説明したい。

(1) 浸水による被害

まず港湾区域における被害として、浸水による被害があるが、写真-1は北海道南西沖地震の際奥尻港フェリーターミナル施設が損壊したものである。このフェリーターミナルでは1階の部分が津波によって破壊され、旅客取り扱い業務の処理に支障を来すという被害が生じている。写真-2も浸水による被害が十勝沖地震の際十勝港のフェリーターミナルで生じているという事例である。



写真-1 奥尻港フェリーターミナル施設の損壊
(1階部分が破壊され、流出：北海道南西沖地震)



写真-2 十勝港フェリーターミナル施設の浸水
(十勝沖地震)

写真-3, 写真-4は、津波による倉庫や上屋の浸水により、施設内の貨物等に被害が発生したものであり、写真-3の新潟地震による事例は、倉庫内の塩、飼肥料、食料品、セメント及び電気製品などに被害が発生し、約20億円近い保管商品のうち、80%が浸水、破損したものである。

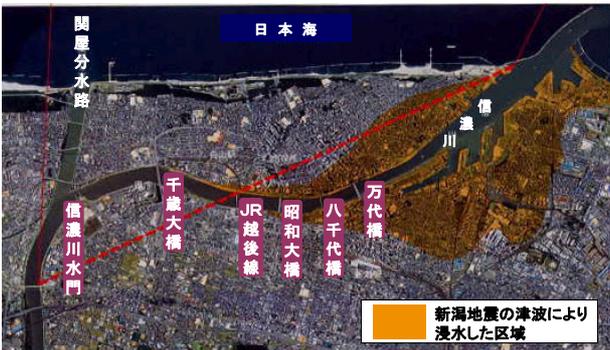


写真-3 新潟港の浸水範囲
(港湾地域はほとんどが浸水した：新潟地震)

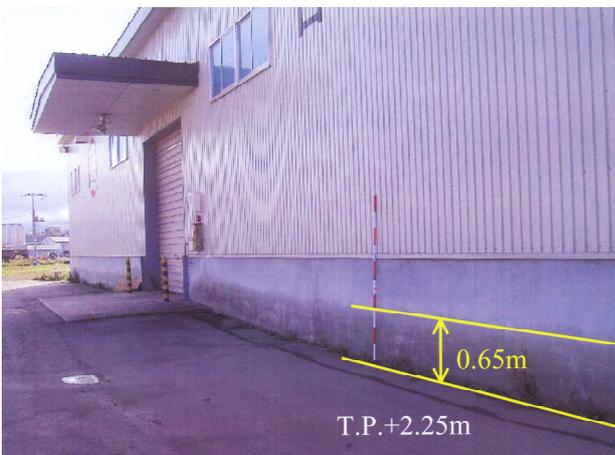


写真-4 十勝港日通倉庫における津波の痕跡
(十勝沖地震)

図-1, 図-2は浸水により荷役機械等に被害が生じたもので、十勝沖地震の際、十勝港においてセメント荷役施設が浸水被害を受けた。具体的には、小型のバン等の車両やフォークリフトについて、エンジン部への海水の浸入によりオーバーホールが必要となった。なお、フォークリフト1基のオーバーホールにかかる費用は約100万円とのことである。また、セメント荷役に用いた地中に設置したベルトコンベア内への海水の浸入によって機械が使用不可となっており、このため、十勝管内へのセメントの供給について3ヶ月間は釧路港からの輸送で対応するとともに、地上式のベルトコンベアを新設している。

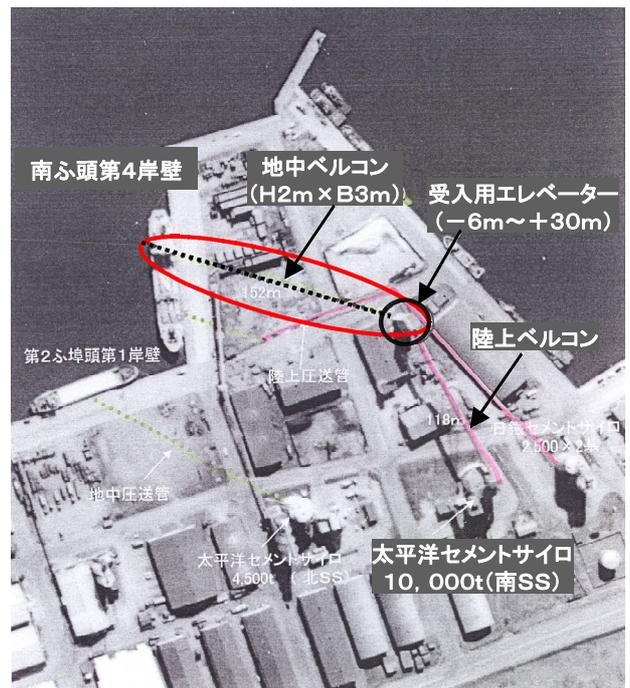


図-1 十勝港において浸水被害を受けたセメント荷役施設 (十勝沖地震)

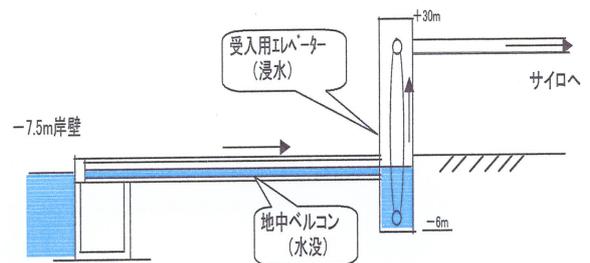


図-2 セメント輸送設備の浸水状況 (十勝港)

写真-5は北海道南西沖地震での様子であり、岸壁に係留された漁船5隻が炎上し、さらに、自動車から漏れたガソリンに引火し、背後の住宅地への火災へと広がった事例である。



写真-5 炎上する青苗地区と崩壊した青苗岬灯台
(北海道南西沖地震)

また日本海中部地震では、港湾等において、工事作業員37名をはじめ、遠足に来ていた小学生13名など、55名の命が失われたという被害が起こっている。

(2)流出による被害

次に流出による被害であるが、写真-6、写真-7、写真-8、写真-9にその様子を示す。これらは車両、原木、コンテナ、船舶、瓦礫などが港内へ流出したものであり、津波の引き波時に、ふ頭における自動車、貨物や空コンテナ、水面貯木場の原木の流出により、港内の船舶の航行が規制されたというものである。



写真-6 奥尻港内へ転落した車両の引き上げ作業
(北海道南西沖地震)



写真-7 秋田港の貯木場から流出した原木
(日本海中部地震)



写真-8 十勝港内に流出した空コンテナ
(十勝沖地震)



写真-9 青苗漁港内に流出した瓦礫の処理及び行方不明者搜索の様子
(北海道南西沖地震)