

遠地地震における危機管理体制の構築について

平成22年チリ沖地震の教訓を踏まえて

港湾空港部 港湾建設課 杉森 信博
佐々木洋介

平成22年2月27日のチリ中部沿岸の地震により発生した津波は、我が国沿岸域で大きな被害を与えた。本報告は、このような遠地地震により発生した津波における危機管理体制のあり方について、事前準備体制及び情報収集体制に着目した危機管理体制のあり方について検討し、初動時の迅速な体制の再構築を図ったものである。

キーワード：危機管理、防災、遠地地震、津波

1. チリ沖地震の概要

(1) 地震及び津波の概況

2010年2月27日15時34分（日本時間）、チリ中部沿岸でMw8.8（気象庁によるモーメントマグニチュード）の地震が発生した。（図 - 1）（震源地：南緯36度02分、西経72度35分、震源の深さ：約20 km）

この地震により津波が発生し、震源に近いチリの検潮所で2mを超える津波を観測するなど、太平洋沿岸諸国で津波を観測した。我が国においても、北海道根室港花咲地区で1.0m、岩手県久慈港で1.2mを観測するなど、広範囲にわたり津波を観測した。（表 - 1）

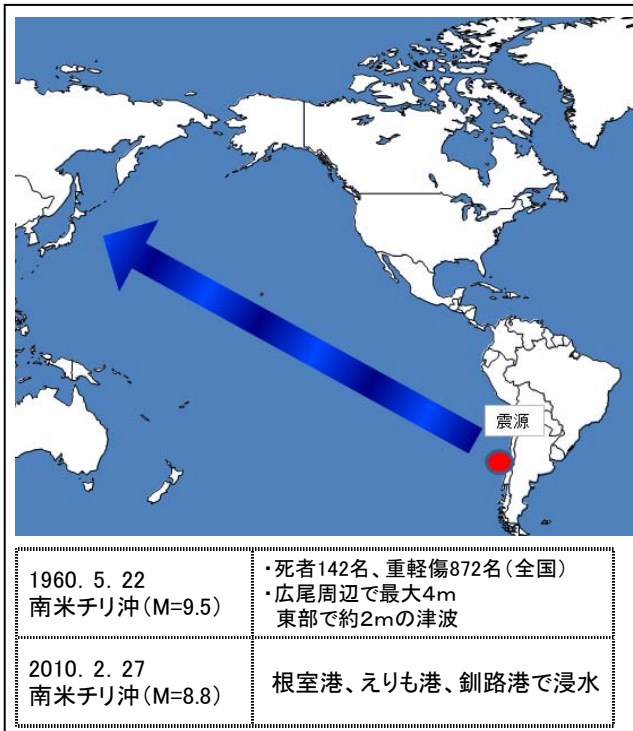


図 - 1 震源位置図と過去の被害

表 - 1 全国の津波発生状況

管轄局	観測地点	発生日時	最大波
北海道開発局	根室市花咲	28日16時05分	1.0m
東北地方整備局	久慈港	28日17時01分	1.2m
関東地方整備局	神栖市鹿島港	28日16時49分	0.8m
北陸地方整備局	観測なし		
中部地方整備局	田原市赤羽根	28日16時37分	0.7m
近畿地方整備局	串本町袋港	28日18時10分	0.9m
中国地方整備局	呉	1日7時31分	0.2m
四国地方整備局	須崎港	28日19時42分	1.2m
九州地方整備局	志布志港	28日19時56分	1.1m
沖縄総合事務局	宮古島平良	28日18時02分	0.5m

管轄局における最大値を記載

(2) 被害の概況

この地震と津波により、チリでは死者528人以上の被害が発生しており（2010年3月8日現在、被害は米国地質調査所[USGS]による。）、日本でも13道県140市町村で約140万人に避難勧告が出され、さらに津波により住宅浸水、養殖施設の被害等が発生した。（表 - 2）（2010年3月10日現在、内閣府による。）また、北海道では根室港、えりも港、釧路港で浸水被害が発生した。（写真 - 1）

表 - 2 主な被害発生状況

区分	主な被害の内訳	
住宅被害	床上浸水	6棟
	床下浸水	51棟
全面通行止め道路	高速道路	3地点
	直轄国道	10地点
	県管理道路	121地点
交通機関	鉄道	64路線
水産関係	養殖施設	416柵
	漁船	7隻
	漁具	約10統
	共同利用施設	3箇所



写真 - 1 根室港での浸水状況

2. 津波発生時の対応

(1) 予警報の発表状況

気象庁のHPで公開されている「平成22年2月 地震・火山月報（防災編）」をもとに、予警報の発表状況を整理した。（表 - 3）これによると、津波警報が2月28日9：33に発表されてから、北海道沿岸海域に津波が来襲したのは、同日の16:05（釧路港で観測）であり、約6時間30分かけて到達した。これは、平成5年7月12日に発生した、北海道南西沖地震における津波来襲までの時間が約10分であったことを考えると6時間弱の余裕時間があり、このような遠地地震の場合においては事前準備体制の構築を行い、適切な初動体制を確立することが、減災対策を構築する上で、非常に重要である。

表 - 3 予警報の発表状況

発表時刻	種類	内容
2月27日16:00	遠地地震に関する情報	震源位置とマグニチュード。太平洋広域に津波発生の可能性あり。日本への津波の有無調査中。
2月27日17:32 ～28日07:49	遠地地震に関する情報 (第2号～第7号、計6回発表)	震源位置とマグニチュード。海外での津波の観測値。日本への津波の有無は調査中。
2月28日09:33	津波警報(大津波)	青森県～宮城県の太平洋沿岸に「大津波」の津波警報、そのほかの各地の沿岸に「津波」の津波警報、津波注意報を発表
2月28日09:35	津波情報(津波観測に関する情報)	
	(～3月1日10時33分までに計18回発表)	
3月1日10:15	津波注意報(解除)	津波注意報を全て解除

(2) 従来の危機管理体制と現地での対応状況

通常、津波注意報又は津波警報が発表されたときは、北海道開発局 防災対策事務規程 第15条、第16条及び第17条に基づき施設等の点検を実施することになっている。（表 - 4）

表 - 4 北海道開発局 防災対策事務規程(抜粋)

(点検の実施)	
第15条	事務所等の長は、次条に規定する点検の初動基準に該当する事態が発生した場合は、直ちに所管施設等の点検を実施するものとする。
(点検の初動基準)	
第16条	所管施設等の点検の初動基準は次に掲げるとおりとする。 (1)省略 (2) 管内において津波注意報(津波注意)又は津波警報(津波又は大津波)が発表されたとき。
(点検の初動基準の特例)	
第17条	点検の実施に当たり、次に掲げる場合は、前条の規定にかかわらず、当該各号のとおりとする (1)省略 (2) 津波警報(津波又は大津波)が発表される等、被災の恐れがある場合は、海岸及びその周辺の巡回・点検は中止するものとする。ただし、津波警報が解除される等、安全性を確認したうえで再開するものとする。

また、今回の津波来襲時における各開発建設部の対応状況は、港湾・漁港部門の防災体制発令マニュアルのフローに基づき（図 - 2）、津波注意報の発令とともに、「注意体制」を発令したものの、事務所所在地が浸水地区内となっていたことや、来襲までに余裕があったことから自宅待機とした事務所もあった。また、各港湾では海上保安部を中心とした津波対策協議会等が設立されているが、情報共有の伝達がスムーズでなかったこと、さらに港湾は道路や河川などの他部門と異なり自治体が管理者になっているため、施設点検結果などの報告が速やかに伝達されなかったことなどがヒアリング結果からも明らかとなった。

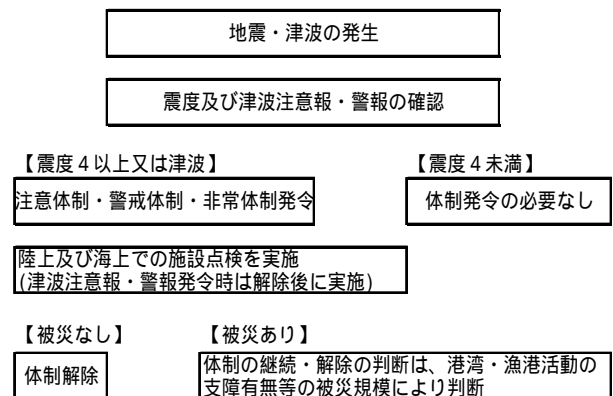


図 - 2 港湾・漁港部門の防災体制発令フロー

3 チリ沖地震からの課題抽出

津波により市民・地域への被害防止・軽減、さらに、漂流物による港湾機能の低下防止を図るためには、釧路港などで設置した「津波スクリーン」などのハード対策の外、津波に伴う施設機能や情報収集体制の脆弱部を明

らかにし、ソフト対策としての機能強化を図ることが必要である。特に今回のようなチリ沖地震により発生した遠地津波では、近地津波とリードタイムが大きく異なることから、この猶予時間を有効に活用した危機管理体制の構築が重要な課題となる。

(1) 遠地地震により発生した津波対応における問題点
 猶予時間を有効に活用した危機管理体制の構築を図るため、防災情報を把握するための情報収集体制の再構築、防災体制を強化するための事前準備体制の確立、防災施設としてのハード整備の推進が重要となる。この～に分類を行い課題を抽出した。(表-5)なお、防災施設については、既に整備を推進しているところであり本検討対象から除外した。

表-5 遠地津波による課題の抽出

分類	課題の抽出
防災情報	<ul style="list-style-type: none"> 自治体及び関係機関との情報収集体制の再構築 潮位・波浪データなどの観測データの収集と伝達 被災情報の位置が判明可能な情報収集の確立
防災体制	<ul style="list-style-type: none"> 想定流出物の現状把握と流出防止体制の確立 海岸保全施設の現状把握の実施
防災施設	<ul style="list-style-type: none"> 津波漂流物対策施設の整備の推進 耐震強化岸壁の整備の促進

5. 遠地地震における危機管理体制再構築

(1) 情報収集体制の再構築

(a) 情報収集体制

これまでの情報収集体制は、各港湾を所管している現場事務所と港湾管理者との間での情報収集を行い、現場事務所を所管している開発建設部が本局へ情報を報告していた。しかし、津波の予警報によっては事務所自体が浸水エリア区域内(表-7)となり、避難勧告や立ち入りが制限されるなど、十分な情報収集の確保が困難な状況が想定される。

表-6 事務所所在データ

事務所名	津波浸水想定区域の内外			1Fレベルの高さ(TPm)
	内外	ランク	出典資料	
函館港湾事務所	内	0.5m未満	津波ハザードマップ(函館市)	TP+2.0m
江差港湾事務所	内	なし	江差町地域防災計画(H22.3)	TP+2.0m
小樽港湾事務所	外	-	小樽市ハザードマップ	TP+2.5m
室蘭港湾事務所	外	-	ハザードマップ(室蘭市)	TP+2.0m
苫小牧港湾事務所	外	-	津波浸水予想図市町村別(北海道)	TP+6.2m
浦河港湾事務所	内	0.5m未満	浦河町防災地図(浦河町)	TP+5.3m
釧路港湾事務所	内	1~2m未満	津波ハザードマップ(釧路市)	TP+3.8m
根室港湾事務所	内	1m未満	津波シミュレーション(開発局)	TP+2.3m
十勝港湾事務所	外	-	H18.1.25 中央防災会議資料	TP+30.0m
網走港湾事務所	外	-	網走市津波ハザードマップ(H20)	TP+6.1m
紋別港湾事務所	内	2m	避難勧告想定地区図(紋別市)	TP+3.0m
留萌港湾事務所	外	-	留萌市地域防災計画	TP+4.0m
稚内港湾事務所	内	0~1m	市民防災ガイドブック(稚内市)	TP+3.5m

一方、海上保安部では、巡視船や巡視艇を出動させ、海側から航行安全や、漂流物の発生状況を監視出来る体制が確保されている。このことから、港湾管理者と北海道開発局の1ラインだけではなく、海上保安部やテレビ報道等の多チャンネルからの情報収集体制の再構築が必要である。以上のことを踏まえ、第1管区海上保安本部と調整を行い連絡系統図の作成を行い、情報収集体制を構築した。(図-3)

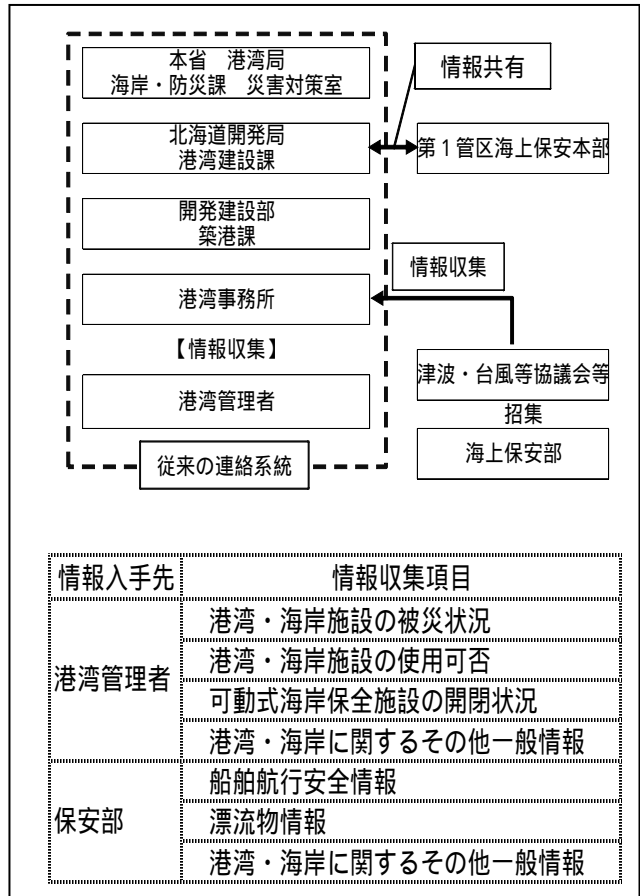


図-3 情報収集体制と情報収集項目

(b) 各種観測情報収集

チリ津波来襲当日、一部の港湾において潮位データが欠損し取得できないという問題が発生した。そのため、各事務所が所管している(図-4)検潮器や海象観測機器などの観測機器における日常の保守点検を実施することが必要である。また、予警報発令時には港湾現況のライブ情報が必要になることから、日頃から津波来襲時を想定し、「施工管理カメラ」の活用方法、港湾全体を観察できる高台の選定等、安全を確保した上での情報収集方法を検討しておく必要がある。

ただし、これらの検討にあたっては、各係留施設の天端高さや津波によって発生する流出物の把握し、次項で示す事前準備体制を確立することが重要である。



図 - 4 検潮所及び海象観測機器位置図

(2) 事前準備体制の確立

(a) 流出防止体制の初動体制

津波によって発生した漂流物は、押し波による市街地への流出や、引き波によって港内に流入することで、泊地埋没や係留障害といった港湾機能の低下を招くことが懸念される。北海道の港湾で想定される主な漂流物としては、漁船や車両、コンテナ等が挙げられるが、5GT漁船は80cm、普通自家用車では50cmの津波浸水深（岸壁天端からの津波高さを言う）で漂流を開始するといった報告がある。一方、宮城県気仙沼漁港では今回のチリ津波発生時に、猶予時間内に1t魚箱をロープで連結する対策を講じたことで、流出入の防止を図ったといった報告もされている。（写真 - 2）



写真 - 2 チリ中部沿岸地震による漂流防止対策結果

このことから、各港湾において係留施設毎の岸壁天端高さ、漂流物として想定される存置物、避難路を網羅した「確認マップ」の作成と、津波来襲時にこれらの情報伝達が可能な「確認連絡表」を作成し、流出防止体制を確立した。（図 - 4）（表 - 7）

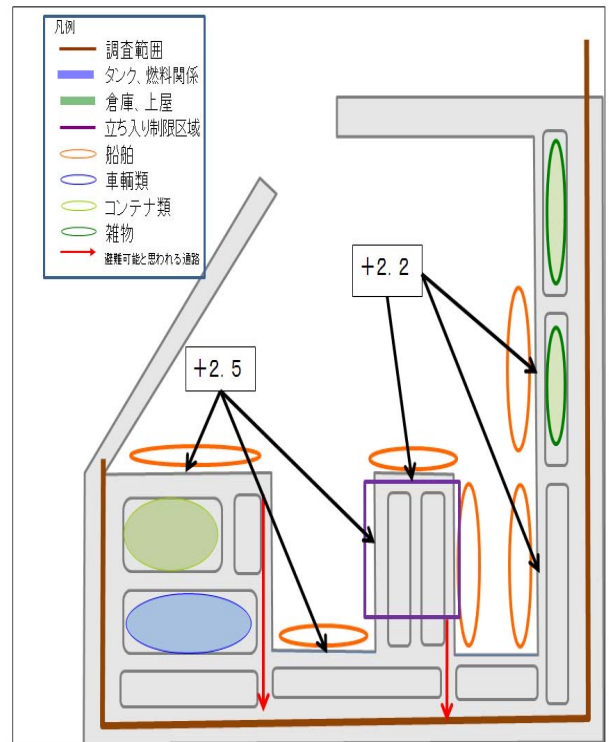


図 - 4 確認マップ例

表 - 7 確認連絡表

港湾名	地区名	岸壁名	岸壁番号	岸壁天端高	主な存置物	確認先	確認相手	連絡先
確認マップとリンク						情報の伝達		

(b) 海岸保全施設における初動体制

港湾局では「海岸DB」及び「海岸保全施設に関する現地調査表」を構築しているものの、各出先機関ではその存在が認知されていないといった問題が生じた。本来、この資料を活用することで、津波発生当日に、気象庁の津波予報高から越流する箇所の特定が可能となり、各自治体に情報提供することで、事前準備を実施することが可能であった。（図 - 5）

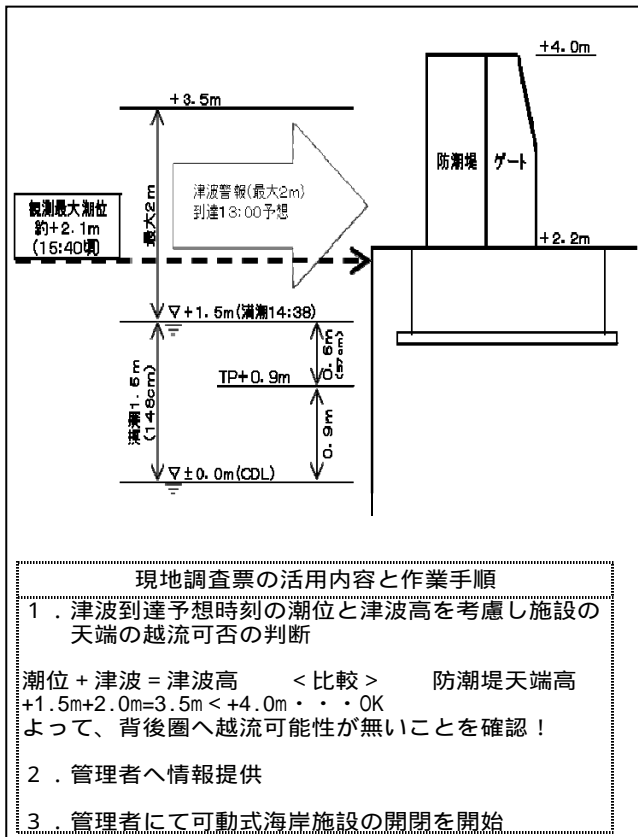


図 - 5 防潮堤、最大潮位、津波予報高さ関係図

このような教訓を踏まえ、港湾局が所管している北海道の全ての海岸保全施設について、堤防・護岸については、天端高の確認、可動式施設である陸閘や水門施設については、平常時の開閉状況・動作状況・操作者等の把握、緊急時対応として概ね3時間以内での報告の可否などについて再整理を行い事前準備体制を確立した。(表 - 8)

一方、再整理結果から管理委託形態として漁業者などの個人と契約し、さらに開閉作業について口頭で依頼している施設数があり、開閉状況の把握が困難な施設数が28%存在することがすることが明らかになった。(図 - 6) 今後は、管理者との調整を図り、全ての施設について、体制を確立する必要がある。

表 - 8 海岸可動施設の事前準備表

海岸地区 施設コード	施設現況		日常管理		操作			緊急時報告対応		被害時報告事項	
	平常時の開閉状況	動作状況	日常管理者	管理委託等根拠	操作者	操作委託	操作時間	3時間以下	3時間以上	操作対象	閉鎖状況
報告対象リスト	全開放	可動	海岸管理者	契約書	海岸管理者	契約書	30分	1		1	2
	全開放	可動	漁協	なし	個人	口頭依頼	1時間				1

北海道では可動式海岸保全施設として157施設が該当

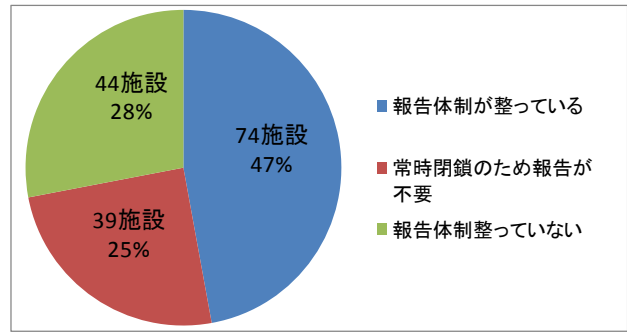


図 - 6 開閉状況の報告体制

6. 運用にあたっての課題

防災対策は、その体制の中で訓練などを通じてPDCAサイクルの中で計画を継続的に検証していくことが重要である。今回の検討結果は、Plan (計画) 策定における前段階の取組であるが、本結果を活用し、計画を策定し、訓練 (Do: 実行) を実施し、新たなリスクや見落とししていた問題点などを発見し、その解決策を危機管理体制にフィードバック (Check: チェック) し、さらにその効果を検証 (Action: アクション) するといった、継続的な検証・改善が、新たな体制構築を図るうえで必要不可欠である。

参考文献

- 1) 内閣府HP: チリ中部沿岸を震源とする地震による津波について
- 2) 気象庁HP: 平成22年2月地震・火山月報 (防災編)
- 3) 北海道開発局: 防災対策事務規程
- 4) 海洋開発シンポジウム: 港湾における津波漂流物対策施設の取り組み
- 5) 水産庁: 水産物産地市場の減災計画策定マニュアル