

# 北海道地方における 1968 年十勝沖地震災害の概要

板 倉 忠 三\*

## 1. 概 況

1968年5月16日9時49分すぎに起こったこの地震は、十勝沖地震の名称がつけられたが、震源の位置、被害地域その他から考えて三陸沖あるいは襟裳沖等の名を冠する方がより適切であろうとする意見が専門家の間から出されており、北海道における土木施設の被害は農業および港湾に関するもの以外は1952年の十勝沖地震によるそれと比較して軽微であったことは不幸中の幸いであった。

いまこの地震の震源の位置と震度分布を図-1に、北海道開発局土木試験所調べによる5地点のSMACによる最大加速度の値を表-1に、北海道における5月31日現在における開発局、道および市町村所管土木施設種類別箇所数と被害額を表-2に、各地土性図と被害額を

図-2, および表-2の地方別(地区が分散するので上下水道および治山林道を除く)と国鉄各局管内別被害施設種別と被害を表-3に示した。今回の被害総額113億5600万円のうち、国鉄、営林局の土木施設を含む被害総計は約66億円に達した。また地震による死者2名、

表-1 SMACによる最大加速度(本震)

北海道開発局調べ		
測定地点	水平最大 (gal)	鉛直最大 (gal)
帯広, 千代田大橋橋台	75.91	31
” 地盤	73.88	25
様似, 幌満橋橋脚	90.73	36
” 地盤	51.69	24
釧路, 大楽毛新橋橋脚	45.44	13
” 地盤	31.41	13
江別, 新石狩大橋地盤(泥炭地)	156.175	38
札幌, 土木試験所*地下	31.36	25

\* 北海道開発局

gal = cm/sec<sup>2</sup>

表-2 公共土木施設被害概況(5月31日現在)

	北海道開発局		北海道		市町村		計		百分率		備 考
	箇所数	被害額 (1000円)	箇所数	被害額 (1000円)	箇所数	被害額 (1000円)	箇所数	被害額 (1000円)	箇所数 (%)	被害額 (%)	
道路	44	62 050	25	112 770	35	166 299	104	341 119	20	8	1) 営林局, 2) 道有林, 3) 民有林
橋梁	8	7 950	16	129 840	16	69 250	40	207 040	8	5	
河川	19	88 870	9	12 150	14	134 580	42	235 600	8	6	
港湾	4	283 000	21	447 600	—	—	25	730 600	5	18	
漁港	2	4 000	6	102 800	—	—	8	106 800	1.5	3	
海岸	—	—	8	73 600	—	—	8	73 600	1.5	2	
砂防	—	—	2	30 400	—	—	2	30 400	0	1	
上下水道	—	—	—	—	29	149 357	29	149 357	5	4	
農業用施設	80	1 146 100	122	424 974	—	—	202	1 571 074	38	40	
治山, 林道	—	182 004 <sup>1)</sup>	8	93 040 <sup>2)</sup>	63	226 968 <sup>3)</sup>	71 <sup>4)</sup>	502 012	13	13	
計	157 <sup>4)</sup>	1 773 974	217	1 427 174	157	746 454	531 <sup>4)</sup>	3 947 602	100		
百分率	29.5%	45%	41%	36%	29.5%	19%	100%				

[資料] 1) 1968年十勝沖地震 直轄被害概況, 北海道開発局, 昭 43.5.31  
 2) 1968年十勝沖地震 公共土木施設被害報告書, 北海道土木部, 農地開拓部, 昭 43.5.31 現在  
 3) 1968年十勝沖地震による電気事故報告, 北海道電力, 昭 43.5.30  
 4) 1968年十勝沖地震による電気通信施設の被害状況等, 北海道電気通信局, 昭 43.5.29  
 5) 1968年十勝沖地震による水道施設被害状況, 北海道衛生部, 昭 43.5.20 現在

\* 正会員 工博 北海道大学教授・土木学会北海道支部調査委員会 委員長

表-3 (a) 公共土木施設北海道地区別, 工種別被害額調

	北海道開発局分 (1000円)					北海道および市町村分 (1000円)								地区別計	百分率 (%)
	道路	橋梁	河川	港湾	農業	道路	橋梁	河川	港湾	海岸	砂防	農業	上下水道		
室蘭・苫小牧・日高地区	31 850	7 050	5 700	52 000	96 600	68 333	130 090	19 580	197 300	59 300	30 000	48 190	67 899	813 892	24
函館地区	10 310	—	—	234 000	5 000	125 846	30 000	5 600	334 900	700	—	—	55 600	801 956	23
帯広地区	6 000	—	30 010	—	5 000	8 700	600	1 000	—	—	400	16 500	200	68 410	2
釧路地区	6 400	600	—	—	—	11 240	—	200	1 200	13 000	—	—	—	32 640	1
石狩地区	7 190	200	53 100	1 000	1 034 500	29 450	23 400	120 350	4 000	—	—	360 284	25 658	1 659 132	48
網走地区	300	100	60	—	—	—	15 000	—	13 000	—	—	—	—	28 460	1
留萌地区	—	—	—	—	—	35 500	—	—	—	600	—	—	—	36 100	1
稚内地区	—	—	—	—	5 000	—	—	—	—	—	—	—	—	5 000	0
計	62 050	7 950	88 870	287 000	1 146 100	279 069	199 090	146 730	550 400	73 600	30 400	424 974	149 357	3 445 590	100

備考: 治山林道関係被害額 502 012 000 円を除く

表-3 (b) 国鉄関係土木施設被害概況 (5月17日現在)

	釧路局	旭川局	札幌局	青函局	計		百分率		備考
	被害額 (1000円)	被害額 (1000円)	被害額 (1000円)	被害額 (1000円)	箇所数	被害額 <sup>1)</sup> (1000円)	箇所数 (%)	被害額 (%)	
軌道路盤	20 000	10 000	200 000	50 000	97	280 000	38	11	1) 建築, 電気, 機械関係を含まない
橋梁	166 400	69 500	167 200	60 500	63	463 600	25	18	
トンネル	8 200	44 500	517 400	64 300	10	634 400	4	24	
護岸	5 200	2 300	114 800	21 100	12	143 400	5	5	
停車場工作物	2 000	15 100	279 600	764 100	72	1 060 800	28	40	
その他	12 200	12 600	41 000	—	—	65 800	—	2	
計	214 000	154 000	1 320 000	960 000	254 <sup>2)</sup>	2 648 000	100		2) その他の被害箇所数を除く
百分率	8%	6%	50%	36%		100%			

資料: 1968年十勝沖地震被害状況中間調査, 国鉄関係 (43.6.10 国鉄北海道支社)

図-1 震源位置と震度分布 (札幌管区気象台調べ)

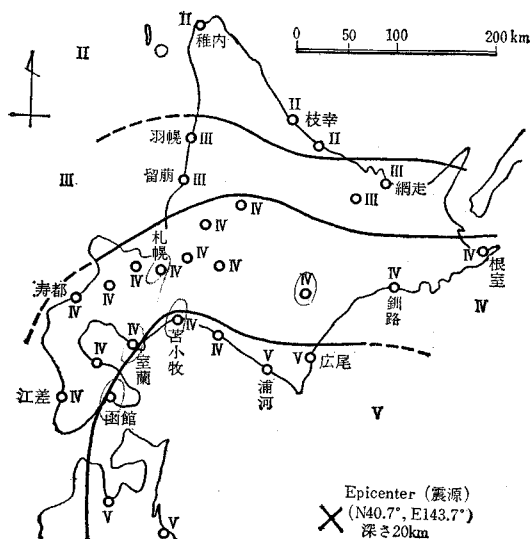
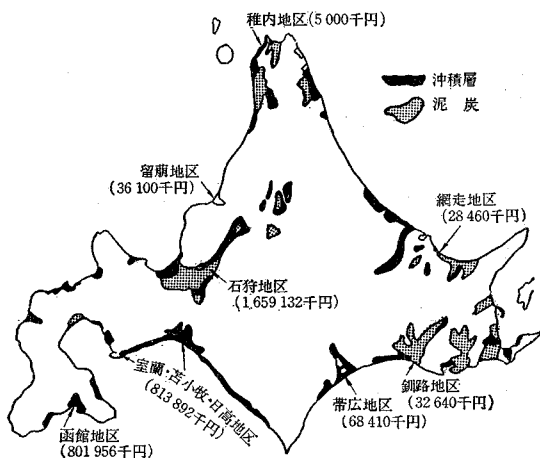


図-2 沖積層, 泥炭地区と被害額 (北海道開発局, 北海道および市町村調べ)



重傷 23 名, 軽傷 104 名, 住居被害 785 棟, 被災 533 世帯 2117 名であった。

北海道大学においては5月18日工学部長を委員長とする震害調査委員会が結成され, 全学の専門分野の調査

が行なわれており, また文部省特定研究課題に参加の呼びかけに応じたので, 詳細の報告はこれらにゆずり, 本稿はとりあえずの震災調査概要報告とした。

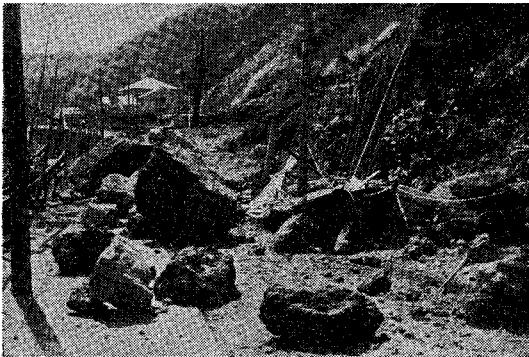
以下公共土木施設の種類ごとにその被害の特長と代表的な被害の説明を加える。

## 2. 土木施設種類別被害の状況

### (1) 道 路

道路の被害は、軟弱地盤地帯の盛土のり面、路肩のきれつ、沈下、暗きょの沈下にもなる舗装路面の変状、きれつのほか、切取り面の崩落等であり、個々の被害は軽微であったが、特にきわ立ったものは函館地区の恵山山麓南面を圍繞している町道恵山一御崎線コンクリート舗装上に高さ 50~60 m の崖上から約 12 000 m<sup>3</sup> の大小の岩石が落下し、2 区間総延長約 700 m を閉そくして交通途絶したものが最大で被害額 9 000 万円、崖下の民家、舟、等にも被害があった(写真-1)。

写真-1 函館地区町道 恵山一御崎線の岩石落下被害

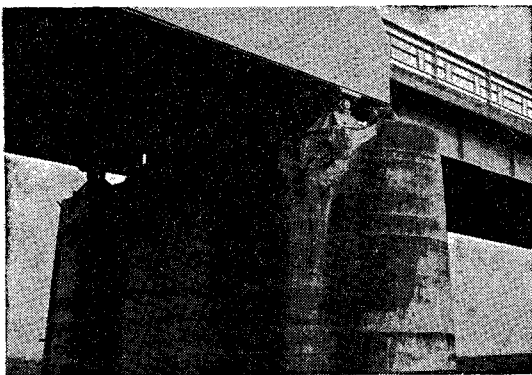


### (2) 橋 梁

橋の被害は、全般的に軽微であった。被災した橋は、一般的に、沖積層や泥炭層のところに位置しているものが多く、橋台の裏込土の不等沈下とともに、橋台の胸壁などにきれつの発生が見られるものが二、三あった。

橋の被害で大きく目だったものは、苫小牧の近くの鷓川橋である。この橋は支間 79.44 m のローゼ 2 連と支間 22 m の単純合成桁 8 連とよりなる橋長 342.60 m の長大橋であり、ローゼの部分の橋脚は井筒基礎であり、

写真-2 鷓川橋支承部被害

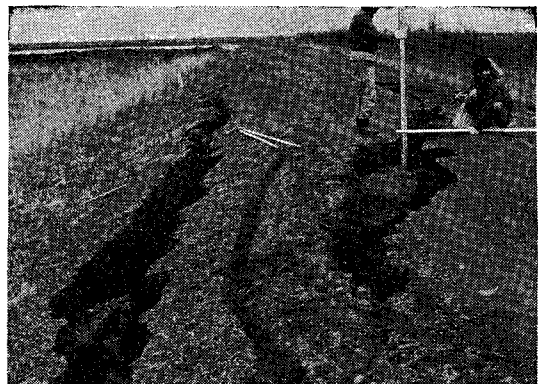


単純合成桁の部分の橋脚は木の群杭基礎である。被害は主として、ローゼとその橋脚との連結の固定支承のところに生じ、写真-2 のとおりである。この結果、ローゼ 2 連は互いに激突し、橋台にまでその力をおよぼしていた。すなわち、沖積層の中の井筒基礎が上部の巨大な質量を背負いながらロッキング応答をやり、支承のアンカーボルト前面のコンクリートのかぶりが抵抗できなかったのが、被害の原因と推定された。このようなことから、これからは、軟弱地盤のところ大きな質量の上部工をもつ橋を設計するためには、下部工と上部工を一体とした全体的な地震応答解析をやるべきであると思われた。また、単純合成桁のような軽い質量の上部工を背負う下部工は、群杭基礎でも十分耐震的であり、被害をうけていないことは注目される。

### (3) 河 川

河川の被害は築堤、護岸、ひ門等であって、軟弱地盤地域に集中し、特に大きなものは泥炭地を貫流する夕張川清幌橋下流の床止工の被害(約 5 000 万円)、十勝川下流泥炭地上の河岸築堤、旧河川の締切り堤等 4 ヶ所、総延長約 1 900 m の天端およびり面のきれつ被害(約 3 000 万円)、および日高地方鷓川町付近の築堤は 5 ヶ所総延長約 4 000 m (約 570 万円)の被害であった。特に鷓川豊城築堤は地下のゆるんだ砂層の流動現象にもなる沈下による破損で付近に多くの噴砂現象を見た。この噴砂の粒度分布は新潟地震の場合の流砂のそれと類似していた。なお幸いに破堤等による洪水等沿岸に対する大きな影響はなく、中小河川の護岸の小破損が多かった。十勝川下流大津築堤の被害状況を写真-3 に示す。

写真-3 十勝川豊城町大津築堤のきれつ



### (4) 港 湾 施 設

港湾施設の被害はほとんど室蘭(特定重要港湾)、函館、苫小牧(以上重要港湾)の三港のふ頭施設に集中しているといつてさしつかえない。その他の太平洋側の地方港湾(浦河港、十勝港)にも岸壁に多少の沈下、移動

表-4 港 湾 ふ 頭 被 害

港 名	被 害 発 生 箇 所	被 害 内 容
室 蘭 港	西 1 号 ふ 頭 (-5.5 m ケーソン岸壁)	埋立土の圧密沈下によるエプロンの陸没延長 770 m (8 690 m <sup>2</sup> ), 走行クレーンの軌条 200 m の区間 50 cm 沈下し, 荷役不能
	西 2 号 ふ 頭 西 側 (-7.5 m ケーソン岸壁)	延長 418 m にわたるエプロンの沈下, ひび割れ, 一部においてケーソン上部の場所打コンクリートがすべり出し, エプロンにきれつ
	同 上 東 側 (-9.0 m 栈橋)	栈橋本体には異常なし。スラブの継目が拡大し, 水道管など埋設物に被害, さん橋背後の埋立部分が沈下し, エプロンの一部が逆こう配となる。 上屋内部の床が 20 m <sup>2</sup> くらい 10 cm かん没, 1 棟においては天井トラスの一部 14 ヶ所切断 2 棟においてはシャッター開閉不能
	西 3 号ふ頭 (-9.0 m 矢板岸壁)	西側の取付付近の頭部が全般的に 20~30 cm 程度前方に押出され, エプロン沈下 (延長 195 m) 東側先端付近もエプロンの埋立土が沈下し, 舗装コンクリート床版に大きくきれつ 上屋の外側のエプロンが上屋と相対的に沈下し, 上屋の壁にクラック。内部の床版かん没
	中央ふ頭 (-7.2 m ケーソン岸壁)	延長 268 m (1 020 m <sup>2</sup> ) にわたりエプロンきれつ 上屋 6 棟が壁にきれつ, 中柱折損, 床版かん没
	檜崎ふ頭 (-5.0 m ブロック積護岸) " (-7.5 m 横栈橋)	ブロックの前方へのすべり出しによる背後埋土の沈下 栈橋本体には被害なし, エプロン背後の地表面にきれつ
	富士製鉄釜石ふ頭 (-13.0 m 矢板岸壁) " (-9.00 m ケーソン岸壁)	矢板頭部が最大で 40 cm くらい前方へ押出された。しかし延長が大なので接岸には支障なし, 背後の埋土は全般的に沈下 場所打ちの上面が前方へ傾斜
	日 石 ふ 頭 (-5.5 m 矢板岸壁)	約 200 m にわたって前傾。頭部で最大約 85 cm 移動, 控え版が前方へ移動, 途中にある道路の舗装面が盛上がり
	本輪西ふ頭 (-9.0 m ケーソン岸壁) 本輪西新ふ頭西護岸 (-5.2 m L 型岸壁) " 先端部 (-9.0 m ケーソン岸壁)	ケーソン自体には沈下, すべり出し等は認められないが, 後方の上屋が全般的に沈下し, 半門型クレーンが走行不能となった 前方へ 20 cm くらいすべり出し, エプロンかん没 エプロンの中央付近が 10 cm 以上かん没
函 館 港	北 浜 ふ 頭 (-5.5 m 斜め控え杭式矢板岸壁)	延長約 330 m にわたり前方へ傾斜, 最大の箇所は頭部で約 60 cm (斜杭との結合部の溶接が切断) 後方埋立土が全般にかん没, またきれつ箇所からは下の微砂が水とともに吹上げられた
	七重浜埋立地 (-4.0 m 矢板護岸)	全般に前傾, 埋立土が約 30 cm くらい沈下
	西 ふ 頭 G 部 (-3.5 m 矢板岸壁) " E 部, D 部 " C 部	延長 200 m 前方へ傾斜, 本体とエプロンの間にひび割れ エプロンにひび割れ, 沈下 延長 50 m の間置石コンクリート破壊
	若 松 岸 壁 (埋立地護岸)	延長 77 m 倒壊
	北浜ふ頭道路	延長 500 m 不等沈下
	国鉄連絡船ふ頭 (函館第 2 岸壁, ケーソン岸壁, -8.0 m) " " (有川ふ頭)	ケーソン不等沈下および上部場所打ち構造前傾による上屋諸施設の破壊 貨車軌走用可動橋橋台の移動, ヒンジのねじれ (図-7 参照) 重力式護岸の沈下およびすべり出しによる背後埋土のかん没, ひび割れ, 道路の不等沈下
苫小牧港	船溜地区 B 護岸 (-3.0 m) 軽量鋼矢板)	延長約 70 m にわたり前傾, 一部のタイロッド切断
	西 ふ 頭 (-9.0 m 矢板岸壁)	2 号上屋前エプロン延長 67 m, 15~20 cm かん没 2 号上屋床版不等沈下, 大ききれつ発生, 特に矢板の控え版の位置を中心にして激しい 西ふ頭全長にわたり, 矢板控え版の位置に通してきれつを生じた 1 号, 3 号上屋にも床版にきれつ, 不等沈下発生, 給水管, 消火栓等全部破壊
	石油基地護岸 (捨石, ブロック積)	倒 壊

等があったが, 上記の三港と比較した場合にはきわめて軽微と考えられるのでここには省略する。また先の昭和 27 年の十勝沖地震の際に大被害を受けた釧路港 (重要港湾) は今回は影響を受けなかった。上記三港における被害概要は表-4 のようである。

表-4 に掲げたのは代表的三港湾におけるふ頭施設被

害の主なるものであるが, この他にも至る所に臨港道路路面の不等沈下, 舗装のきれつ等が見られる。このたびの十勝沖地震による港湾被害の特徴はつぎのような点にあるように思われる。すなわち外観的に一べつしたところでは, 岸壁, 上屋建物等で全壊と称するような破壊はごく特殊な少数の構造物を除いては全く見られない。岸

壁も多少前傾した程度で、延長数百メートルの法線が最大箇所では 30~40 cm くらい頭が前方へ出たくらいでは、非常に大きな曲率半径でたわんだ状態で、船舶の接岸には直接支障を生じていない。しかし岸壁背後の埋立地が全体に沈下し、エプロンにきれつが入ったり、逆傾斜がついたりした状態となった。このため走行クレーン、半門型クレーン、鉤石アンローダー、鉄道連絡船の渡船橋など、ふ頭施設の中でも高い精度を要求する上部の各種構造物に破損、故障が続出し、岸壁に船は接岸していても荷役が不能となり港の機能が停止した。土質工学分野の問題になると思うが、岸壁が前傾したために背後の埋土が前方へ押し出されて移動した量と、埋立部表面沈下部の体積とを比較すると大きな差が見られる。ふ頭施設の上部構造物の基礎がそれぞれ異なった条件の基礎とか地盤にまたがっていたところに特に問題が多かったように見受けられる。なお各港において重力式岸壁よりも矢板岸壁の方に被害が目立ったのも特徴といえよう。ただし上記諸港の中で唯一のセル式矢板岸壁である室蘭港の日通ふ頭(-9.0m~4.5m)には全く異状が無かった。

#### (5) 上下水道・工業用水道関係

上水道施設の被害は、函館、室蘭、苫小牧、岩見沢、美唄、夕張、富良野などを始め、軽微な被害までを含めるとその範囲は 50 市町村 63 施設におよぶ。これらのうち、断水を余儀なくされたものは 20 水道におよんでいる。

幸いにも、いずれの水道も壊滅的被害や構造物に大きな被害はなく、地上構造物の被害としては土えん堤よう壁の傾斜(岩見沢)、取水塔の傾斜(新篠津)等があげられるのみである。被害のほとんど全部は導送水管(室蘭)、配水管(苫小牧、室蘭、函館ほか)の継手の離脱、ゆるみ、折損および給用水用塩化ビニール管の折損が主であり、ほとんど復旧を完了している。これらの被害は例外なく埋立地、泥炭地などの軟弱地盤の局所地域に集中して多発している。特に港湾埋立岸壁の破壊にともなう船舶給水施設は壊滅的な破壊を受け、まだ復旧の目途がたっていない。

下水道の被害は比較的少ない。函館市の岸壁への放流きょが 90 m にわたり地上へ押し上げられ使用不能になったもの、および室蘭市の下水管が 750 m にわたり沈下したものが主である。

工業用水施設では苫小牧王子製紙、室蘭富士製鉄、等に被害があった。軟弱地盤上に敷設された大口径のヒューム管が 200 m 余にわたって約 70 cm 上昇、地上に浮き上がり使用不能になり(写真-4)、またカラー継手が数百箇所にわたって破損した。幸いにも、いずれの工場でも生産の停止は短時間で済んでいる。

#### (6) 農業土木施設

写真-4 大口径ヒューム管浮上がり長軸のまわりに回転



農業土木施設の被害は、開発局所管 80 ヲ所、11 億 4 600 万円、道所管 122 ヲ所、4 億 2 500 万円、合計 202 ヲ所、15 億 7 100 万円に上った。その主なものは石狩、空知の泥炭地が 70% 余、日高、胆振地方 10%、上川地方 20% となっている。この被害はかんがい用盛土水路のり面崩壊、各種コンクリートブロック類装工の押し出し、目地切れ破壊等に限られ、その延長は開発局所管の幹線水路のみで約 42 000 m におよんだ。幸い揚水場、ため池等の施設の被害は僅少であったが、時あたかも水田かんがいの開始期に当り、応急措置としてビニー

写真-5 篠津南美原幹線用水路 PS 版装工の被害 (ビニールシートによる応急復旧)

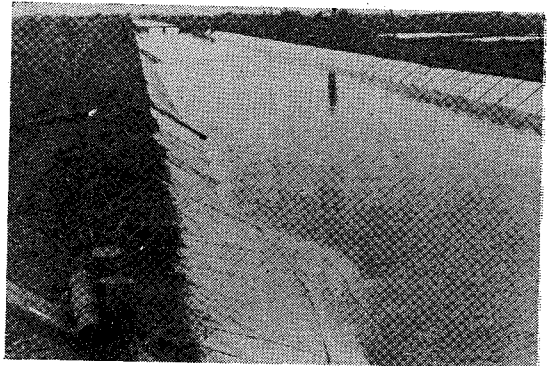
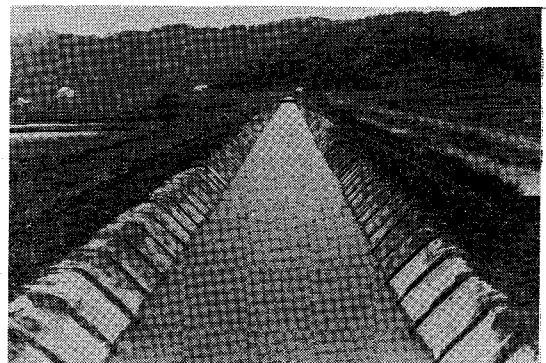


写真-6 篠津高倉第1幹線アスファルトマット装工 (無被害)



ルシートの被覆によって漏水を防いでいる。ここにアスファルトマット装工は水路の変形になじんで全く無被害であったことは注目に値する(写真-5, 6 参照)。

(7) 国 鉄

国鉄関係の被害で目立つのは水陸連絡設備である。その特長は、岸壁自身の機能は失われていないのに、連絡施設全体としての機能を失なった、というこである。写真-7 は国鉄函館第二岸壁のうちの旧施工部分(ケーソン)がせり出し沈下した状況を示すが、連絡船は接岸可能である。しかし岸壁背後の地盤の沈下移動によって、岸壁に接する諸設備が破損したために、連絡設備全体としての機能を失なった、ということである(おそらく岸壁に変状がなくてもゆるい裏込めや軟弱な埋立では沈下

はさげられないから、程度の差こそあれ、似たような被害を被ったであろうことが推定される)。国鉄では、このほかに函館の有川棧橋、室蘭の石炭ふ頭に類似の現象による被害があった。このほか、線路関係、特にトンネルライニングに広範かつ多額の被害が報告されている。

(8) 津波、ダム貯水池の波、その他の被害

a) 津 波

地震発生後約 20 分~1 時間で北海道太平洋沿岸に津波が来襲した。たまたま干潮時であったことと、十勝沖地震(1952 年)以後、海岸堤防、道路護岸など海岸保全施設の整備が進められていたため、津波による被害はごく軽微で、日高沿岸の一部漁港で漁船数隻が破損したにとどまった。

北大工学部の調査班が調べた津波特性の概要を図-3 にまとめて示した。打ちあげ高および波高は震源に近い襟裳岬周辺が最も大きく、顕著な波は襟裳岬の東西にほぼ 200 km の範囲でみられる。最大振幅は浦河の 5 m であった。周期は波形解析が終っていないので、略値に過ぎないが、襟裳周辺で 10 数分であった。これらの値は八戸の観測値とほぼ一致している。今回の津波の特色は、第一波の押しと引きの地域が分かれたことで、震源、襟裳岬、宮古を結ぶ範囲では函館付近を除けば第一波は引きで始まり、その外側の地点では押しで始まっている。波源の海底変動と関連して注目に値する事実である。

写真-7 函館棧橋第2岸壁の被害



写真-8 国鉄函館第8岸壁

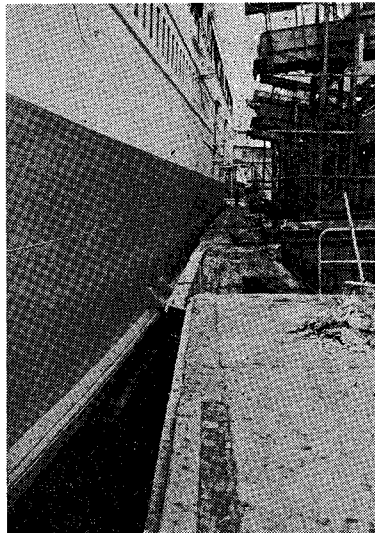
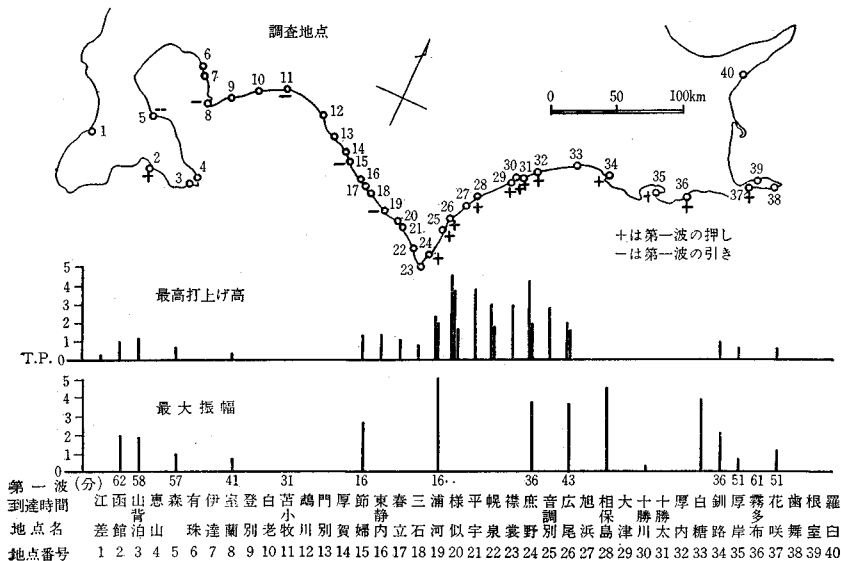


図-3 津波の特性 (1968年十勝沖地震津波)



b) ダム貯水池の波  
桂沢、金山、大夕張などいくつかの貯水池において、波高 1.5~2.0 m の波が目撃された。残念ながら目記記録は得られなかったが(水位計の構造による)慣用の地震時波高の計算式による値を上まわる波高であり、今後さらに追究すべき問題であろう。

c) 電力関係施設の被害  
火力発電所の機械設備、送配電施設などに小規模な被害があっただけで、水力発電関係の被害はなかった。