

2010年チリ地震津波における湾口防波堤の防護効果について

○国土交通省 東北地方整備局 仙台港湾空港技術調査事務所 調査課 法人会員 工藤 雅春
国土交通省 東北地方整備局 仙台港湾空港技術調査事務所 正会員 佐藤 正勝
国土交通省 東北地方整備局 仙台港湾空港技術調査事務所 調査課 法人会員 地本 敏雄
株式会社エコー 防災・水工部 正会員 原 信彦

1. はじめに

東北太平洋沿岸では、1960チリ地震津波や明治三陸地震津波などにより、浸水被害が過去数回発生し、地域住民の切実な要望として、津波防護が叫ばれてきた。そこで、港湾の静穏度確保のみならず、津波防護の機能も兼ね備えた「湾口防波堤」を大船渡港および釜石港に整備し、現在は久慈港への整備を実施している。本論文では、2010年2月27日にチリ共和国中部沿岸でモーメント・マグニチュードMw8.8の地震による津波（以降、2010年チリ地震津波とする）での湾口防波堤の防護効果について、観測波形を活用した数値解析を行い、湾口防波堤の有無による津波防護効果について検証を行う。

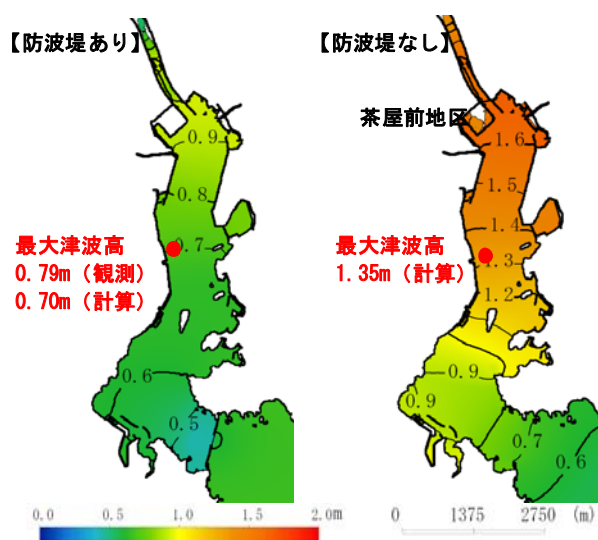
2. 防波堤の整備の経緯

大船渡港は、昭和35年5月に発生した1960チリ地震津波において甚大な被害を受け、津波災害に対する抜本的な対策として、大船渡湾口部を締め切る形で昭和36年に事業を開始し、本工事は昭和38年から昭和41年に実施された。防波堤建設から40年以上経過しており、老朽化が激しく土木構造物としての機能維持が課題である。釜石港は、明治三陸地震津波で8.2mの津波が観測された。釜石港湾口防波堤の静穏度確保とともに背後域の浸水被害軽減を目的に昭和53年から平成20年かけて整備を実施した。

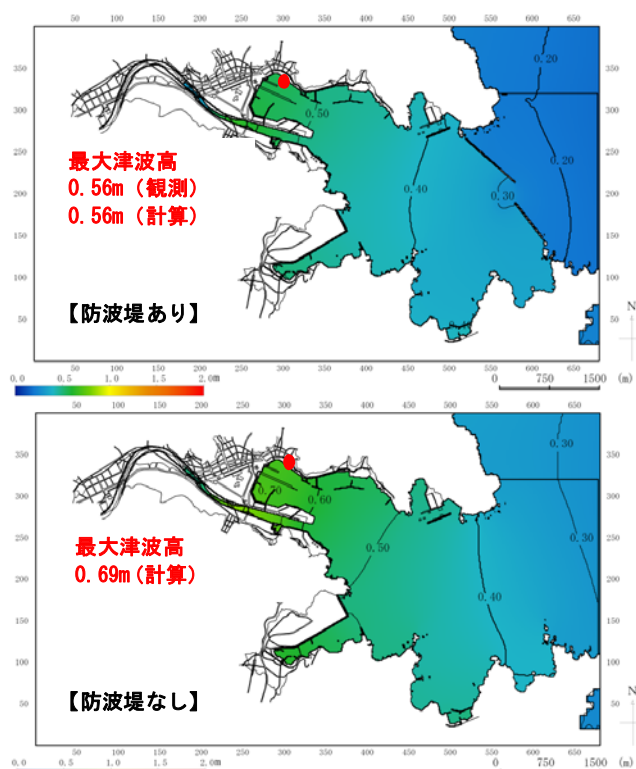
3. 防護効果の検証

(1) 検証の実施手法

防護効果の検証にあたり、①チリ沿岸中部の震源域から日本太平洋沿岸までの外洋津波伝播計算を線形分散波理論により実施する。初期波源は、東北大学の断層パラメータ（速報値）を用いる。②外洋領域から対象港湾領域までの計算を実施するにあたり、津波計算の沖側境界入力条件となる震幅と周期を観測値（GPS波浪計）との比較から観測値と一



図－1 大船渡港における最大津波高



図－2 釜石港における最大津波高

キーワード 遠地津波，津波計算，湾口防波堤，津波流速

連絡先 〒983-0852 宮城県仙台市宮城野区榴岡5丁目1番35号 仙台港湾空港技術調査事務所 TEL.022-791-2116

致するように振幅と周期の比率を算出する。③比率による補正を行った津波波形を沖側境界から入射し津波計算を実施する。地形条件は、防波堤あり、なしの2地形で、津波計算は、非線形長波理論を基礎式とする。

(2) 最大津波高と浸水域

図-1より、大船渡港での港内の最大津波高は実測で0.79mである。防波堤なしの場合では1.35mであり、5割程度の防護効果となる。また、防波堤なしの場合では港奥部での浸水が確認できる。図-2より、釜石港での港内の最大津波高は実測で0.56mとなり、防波堤なしでは

0.69mであり、2割程度の防護効果である。

(3) 湾内の最大流速

図-3より、大船渡港における0.5m/s以上の面積は、防波堤ありの場合で約220ha、防波堤なしで約560haとなり、湾口防波堤は流速抑制効果もある。また、2010年チリ地震津波により、大船渡港では、図の赤枠で囲った部分で、養殖用イカダが流出している。計算結果と比較すると、防波堤ありの場合で0.5m/s以上の黄あるいは赤で表している範囲とほぼ一致する。釜石港は、図-4より0.5m/s以上の面積は、防波堤ありで約26ha、防波堤なしで約16haと差は少ない。

(4) 各港における防護効果の差異

湾の固有振動周期は湾の奥行きと水深で規定でき、大船渡湾では約38分、釜石湾では約22分となる。来襲した津波の周期は約30～40分であるため、大船渡湾においては共振現象が発生すると考えられる。大船渡湾では、防波堤なしの場合に共振現象による津波高が増大したため、防護効果が顕著に表れている。一方、釜石湾においては、固有周期と津波の周期が違うため防護効果は顕著に表れない。ただし、明治三陸地震津波の来襲周期は約10～20分であることから、釜石湾における固有周期と一致し、防護効果が期待できる。

5. おわりに

湾口防波堤の整備により港内の静穏度向上はもちろんのこと、津波発生時の浸水被害の抑制に効果があり、かつ津波より流れを抑制し、養殖イカダなど漁業被害の軽減にも寄与することが確認できた。一方、湾口防波堤の計画にあたって、来襲する津波の周期と固有周期が一致すると津波高が増幅する可能性があるため、想定津波の規模を的確に把握する必要がある。これらの結果は、湾口防波堤の維持管理や同種の施設整備に有効に活用できるとともに、海岸事業の計画立案の際にも活用できる。なお、本論文の津波低減効果等に関しては、防災施策の効果の検証事例として「平成22年度版 防災白書（内閣府）」に掲載されている。

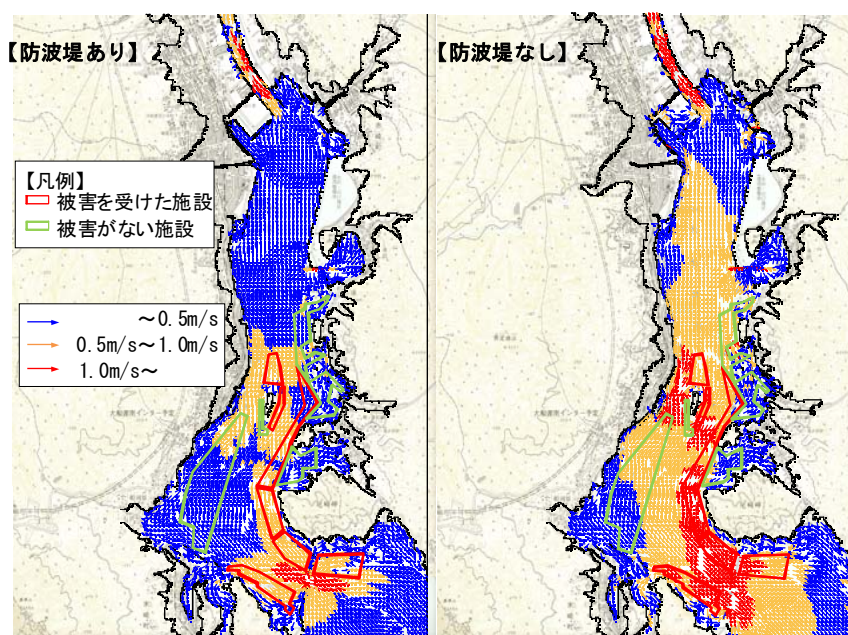


図-3 大船渡港における最大流速

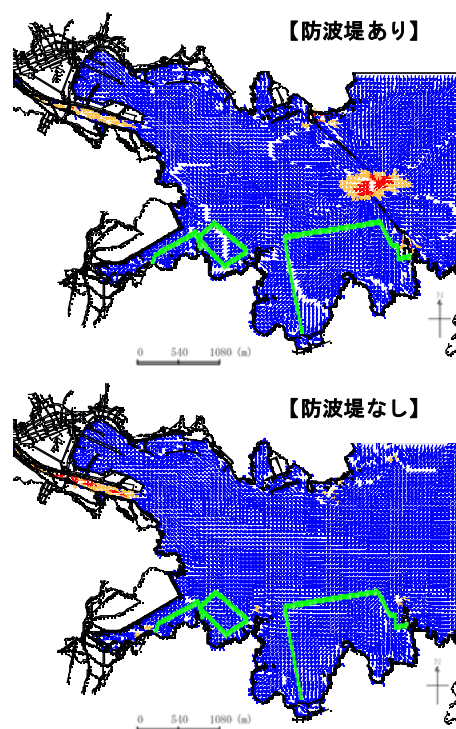


図-4 釜石港における最大流速