防潮堤および橋梁の復興状況

早稲田大学　柴山研究室　講師　三上貴仁
早稲田大学　柴山研究室　修士１年　梨本大志
早稲田大学　柴山研究室　学部４年　濱野剛
早稲田大学　小野研究室　学部４年　竹沢洋輝

1．調査目的

2011 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震において，津波による多数の防潮堤や橋梁の被害が確認された．橋梁に関しては特に津波による上部構造の流失は交通機能に深刻な影響を及ぼしたが，被害を受けた橋梁は地震後すばやく復旧や仮復旧が施された．本調査は，防潮堤に関してはインフラに大きな被害が出た地域においてインフラ整備の進捗状況および 2011 年，2012 年度に被災状況および復旧状況の調査が実施された橋梁を対象にし，仮橋の現況調査や新設橋の建設状況を調査することを目的とした．

2．調査対象

今回の調査では国道 45 号を南下し，岩手県宮古市、陸前高田、宮城県気仙沼市、南三陸町，石巻市において調査を行った。以下に各地域での調査結果を示す．

(1)防潮堤

岩手県宮古市田老町
岩手県陸前高田市長部漁港
宮城県気仙沼港
宮城県南三陸町波伝谷堤防

(2)橋梁

岩手県宮古市，第 34 閉伊川橋梁
宮城県気仙沼市，小泉大橋
宮城県気仙沼市，二十一浜橋
宮城県石巻市，天王橋

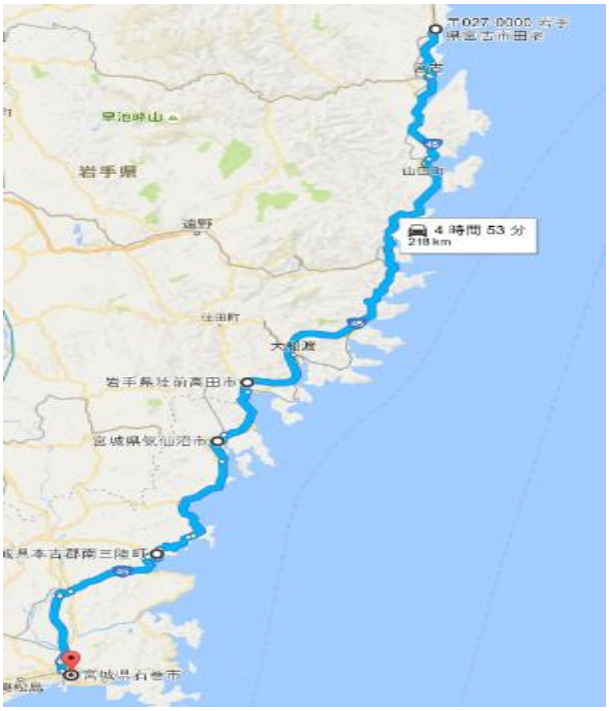

図１　調査経路

3．調査結果

①防潮堤

（ア） 宮古市田老町

田老町には高さ 15.75m の津波が襲い、500 人以上の方が犠牲になった。震災前は万里の長城と呼ばれる長さ 2,433m を誇るＸ型堤防があったが、震災による津波によって海に面した防潮堤が破壊され、市街地側も被害を受けた。図２に防潮堤の嵩上げ計画を示す。計画では破壊された海側の堤防に変わりＢの位置に新たに堤防を設置し、被害を受けたＡの堤防の補修を行うことになっている。図３は計画図のＡにあたる部分であり、改修工事は完了していた。図４は計画書のＢ－２に当たる箇所であり現在 T.P.14,7m の堤防の建設中であった。現在は一定間隔で建設しており、今後これらの間を埋めるように建設する予定である。Ｂ－１にあたる箇所の建設は全くというほど進んでいなかった。図５は堤防中央の破壊された海側の堤防の残骸である。この残骸にも大きな亀裂が確認でき、津波の威力を物語っている。

図2　防潮堤嵩上げ計画

図3　Aにあたる堤防

図４　B－2にあたる堤防の建設状況

図５　破壊された堤防の残骸

（イ）　南三陸町波伝谷堤防

宮城県 HP においてこの堤防は完成と書かれていた。しかし、図６に示すように堤防の片側は未完であった。さらに図７に示すようにこの堤防付近の沿岸には堤防も無く、破壊された前の堤防の残骸がそのままになっている状況であった。

図６　堤防の未完状況

図７　波伝谷堤防付近の沿岸の状況

（ウ） 気仙沼港

気仙沼港には多くの漁船が停泊しており、港としての役割は復興しているように見て取れた。しかし気仙沼市魚町には 7m 以上の津波が襲ったにも関わらず、図 8 に示すように防潮堤の建設は行われていなかった。調査を行った日は天候も良く、波も無かったが湾岸の土地と水位は 1m 程しか違わなかった。内陸では土地の嵩上げ作業が進められていた。

図 8 気仙沼港の様子

（エ） 陸前高田市長部漁港

この付近では堤防を建設中であった。図 9 に既存、新設の防潮堤を示す。右が被災前の堤防であり、左が新たに建設された堤防である。工事中のため近づくことは出来なかったが、図 9 から高さは二倍以上になっていると見られる。図 9 において被災前の堤防がある箇所には水門が建設される予定である（図 10）。

図 9 既存と新設の防潮堤

図 10 復興計画図

②橋梁

（ア） 第 34 閉伊川橋梁

津波により，橋桁 11 基のうち 6 基が流出したことにより，上を走る JR 山田線宮古-釜石間は現在休止していた．図 11 に被災直後の状況を示す．今回の調査では，橋桁や破損した橋脚などを補修する工事が完了し，桁上に軌道を整備するのみとなっていた．完了状況を図 12,13,14 に示す．本橋梁は被災後の既存の橋脚を利用した例といえる．

図 11 被災直後

図 12 完了状況

図 13　橋脚補修状況

図 14　完了状況

（イ）　小泉大橋

津波による桁および橋脚の流出に伴い，現在仮橋にて供用中であった．仮橋の下流側において新設橋が建設されており，橋脚は順番に完成し，片側から桁が架けられていた．工事状況を図 15, 16 に示す．橋脚高さが非常に高く造られており，今後発生する津波の想定高さより高く設計されている，もしくは本橋梁が跨ぐ津谷川の堤防や土地のかさ上げによる可能性が考えられる．

図 15　工事状況

図 16　桁工事状況

（ウ）　二十一浜橋

二十一浜橋は，津波によって橋脚や桁の流出は免れたものの，起点・終点の盛土部分が洗掘され交通不能になった橋である．地震直後応急仮橋にて対応されたが，現在は下流側に仮橋が敷設され，残った橋脚を用いた新設橋が建設中であった．図 17 に仮橋の状況を，図 18 に工事状況を示す．仮橋の支承を図 19 に示すが，さびの存在からあくまでも仮であることが伺える．

図 17　仮橋の状況

図 18　工事状況

図 19　仮橋の支承

（エ） 天王橋

天王橋は 1959 年に完成し，東北地方太平洋沖地震でトラス部材の座屈等が確認された．復旧により現在も供用中であったが，今後にむけた本格的な耐震化に伴い，新設橋の架け替え工事が行われていた．工事内容としては図 22 に示すように，旧北上川の上流に新設された橋台および橋脚上で，送り出した桁の降下作業が行われていた．

図 20 工事状況

図 21 仮橋との比較

4． まとめ

①防潮堤

今回の調査によって堤防の建設が始まっている地域も多くあったが，復旧復興はまだまだ先が長いことが予測される。一部の地域の堤防が復旧しても、整備されていない場所から津波が侵入しては意味がない．防潮堤が災害において機能するためには少なくてもある程度の大きな規模で整備がなされている必要がある。特に波伝谷の堤防においては問題がある。この近くで新たに建物が建てられていたが、上で述べたように近隣の地域の堤防の整備が進んでいないため現在のところこの堤防で建物を守ることは不可能であり危険である。近々近隣の堤防の建設がなされるならば良いが、堤防の残骸がある現状では新たに堤防工事が始まる気配もない。復興するのは良いことではあるが、地域の間で連携をとって整備をしていく必要があると感じた．

②橋梁

本調査では，東北地方太平洋沖地震で発生した津波により被害を受けた橋梁を調査した．2012 年度の調査状況に比べ，仮橋にて供用中の橋梁が多いものの，新設橋の建設が着工されていることが確認できた．しかし，大型車の交通は依然多く存在し，仮橋の損傷等の可能性を考えると早期完成が望ましいのではないか．また，調査した橋梁の新設橋のほとんどが仮橋の隣において建設中であったことから，都市部などスペースの限られた場合の橋梁についても今後の調査対象としたい．