

# 平成23年東北地方太平洋沖地震及び津波災害に関する被害状況及び技術的な考察

**【概要】**

- ・平成23年東北地方太平洋沖地震は、確かな記録が残っている明治以降最大となる**マグニチュード9.0**を記録し、地震に伴って発生した津波は東北地方から関東地方の太平洋沿岸部の広範囲に及ぶなど、明治29年、昭和8年の三陸津波、昭和35年のチリ地震津波を遥かに凌ぐ大規模なものとなった。
- ・本県の津波対策は、過去の明治三陸、昭和三陸、チリ津波による被害状況を踏まえ、各地域で確認されている**最大津波高を計画津波高**として防潮堤等の防災施設の整備を進め、平成22年度末の整備率は約73%となっていた。今回の津波により、本県の防潮堤の整備済延長約25km（国土交通省所管）の**約5割**にあたる約14km区間において**被害が発生した（約2割にあたる約5kmは全壊）**。
- ・特に、**臨海部に市街地が集積していた沿岸南部の陸前高田市や大槌町、山田町、宮古市（田老地区）**では、計画津波高を上回る津波が防潮堤等の防災施設を越えたことにより、**壊滅的な被害**を受けた。
- ・また、**大船渡市や釜石市**では、臨海部の市街地に大きな被害が出ているものの後背地の市街地の被害は小さく、**湾口防波堤の整備効果**があったものと考えられる（現在、（独）港湾空港技術研究所で検証中）。
- ・沿岸北部の**洋野町や普代村**などでも、**防潮堤等の防災施設**により、被害が比較的小さく抑えられたと考えられる。
- ・県では、今後、**津波対策施設の効果検証等**を行うとともに、鉄筋コンクリート構造物や市街地の存置状況などを踏まえ、専門的な知見に基づいて、**施設の復旧対策の方法や整備目標、防災型都市・地域づくり等**について総合的な検討を行っていく予定である。

被害状況の区分※1	市町村名 (地区名)	主な津波防災施設等の整備状況		被害状況		技術的な考察	写真
		設計基準	整備状況	主な津波防災施設	市街地、住宅地等		
①壊滅的な被害を受け、集落、都市機能をほとんど喪失した地域	宮古市 (田老海岸、田老漁港海岸)	計画津波高 T.P+10.00m ※2	既存施設高 T.P+10.00m ・防潮堤 2.4km ・水門 2基 ・防潮林 7ha	・田代川水門 機械設備破損 ・田老地区海岸防潮堤 被災(1.3km) ・田老漁港海岸防潮堤 被災(1.1km) ・防潮林 北側消失	・漁港内に津波で破壊された防波堤の残骸が見られる。 ・海側防潮堤の北側は破堤しているのに対して、南側や山側防潮堤には大きな損傷は見られない。 ・山側防潮堤の海側の木造の建物はほとんどが全損。 ・鉄筋コンクリート構造のホテルは残存。 ・三陸鉄道北リアス線の軌道(T.P+12.1m)には津波痕跡なし。	・津波高は11.3m(田代川水門の痕跡)と推定される。 ・国道45号の盛土構造や三陸鉄道が津波被害の軽減に効果があったと推察される。 ・防潮堤の配置、構造や越流水深、津波来襲方向などと被害率の関係について、今後検証する必要がある。	P1
	山田町 (山田漁港海岸)	計画津波高 T.P+6.60m	既存施設高 T.P+6.60m ・防潮堤 1.8km ・水門 1基 ・陸閘 17基	・防潮堤 被災(傾斜)(0.7km) ・陸閘 被災(17基) ・水門 ゲート操作不能(1基)	・河川の遡上は関口川で約1.6kmに及ぶ。 ・北側の市街地の被害が特に大きい。 ・明治三陸津波高程度(T.P+6.0m)のJR山田線から海側の被害の程度が大きい。	・津波高はT.P+6.25m(山際における痕跡)と推定される。 ・防潮堤の整備、未整備の違いにより被害の程度に差異があり、整備箇所の家屋被害率が小さく、施設の整備効果があったと考えられる。 ・山の裏側や漁協の加工施設等の背後の建物は被害が少なく、今後、これらの効果の検証が必要と考えられる。	P2
	大槌町 (大槌漁港海岸)	計画津波高 T.P+6.40m	既存施設高 T.P+6.40m ・大槌川堤防 3.4km ・小鎚川水門 1基 ・大槌漁港防潮堤 2.6km	・大槌川堤防 破堤1箇所(0.5km) ・小鎚川水門 機械設備破損 ・漁港防潮堤 被災	・河川の遡上は大槌川で約3km、小鎚川で約2kmに及ぶ。 ・町中心部のほぼ全域が浸水し、建物の大部分が流出するなど壊滅的な被害。 ・木造建物はほぼ全て流出したが、病院、役場庁舎等鉄筋コンクリート構造の建物は、残存。 ・大槌川にかかる橋梁5橋(浸水範囲)のうち、JR山田線鉄道橋と町道橋の2橋が流出。 ・大槌駅舎をはじめJR山田線の線路が流出。 ・中心部では道路、舗装も流出したが国道45号大槌バイパスの被害は比較的小さい。 ・海岸線に近い市街地の一部(安渡及び須賀町地区)で冠水がしばらく続いた。	・津波高はT.P+11.0m <sup>※3</sup> (小鎚川水門の痕跡)と推定される。 ・河川堤防は、橋梁位置の下流側において破堤しており、橋梁部での津波の堰上げの影響があると推察される。 ・舗装が流出していることから、遡上した津波には高い流速が発生していたと推察される。 ・地震により地盤が沈下した可能性があると推察される。	P3

被害状況の区分※1	市町村名 (地区名)	主な津波防災施設等の整備状況		被害状況		技術的な考察	写真
		設計基準	整備状況	主な津波防災施設	市街地、住宅地等		
①壊滅的な被害を受け、集落、都市機能をほとんど喪失した地域	陸前高田市 (高田海岸)	計画津波高 T.P+5.50m	既存施設高 T.P+5.50m ・防潮堤 2.0km ・川原川水門 1基 ・人工リーフ※4 3基 ・気仙川堤防 2.6km	・防潮堤 全壊 2.0km ・川原川水門 ゲート操作不能 ・気仙川堤防 破堤3箇所(0.8km) ・川原川(古川沼) 消失(1.0km)	・気仙川は金成地区まで津波が遡上(約8km)。 ・市街地のほぼ全域が浸水し、木造家屋はほとんど全壊。 ・鉄筋コンクリート建造物の多くは残存(水門、市役所、学校、ホテル、ビル等)。 ・陸前高田駅舎をはじめJR大船渡線の線路のほとんどが流出。 ・津波により国道45号気仙大橋等4橋が落橋。 ・高田松原が消失し、市街地や気仙川沿いに土砂が堆積。 ・瓦礫により内陸と繋がる国道340号が通行不能。 ・水田部は現在も冠水中。	・津波高はT.P+11.1m(川原川水門の痕跡)と推定される。 ・高田松原が消失したことで古川沼が海となり、沼沿いの国道45号が高潮、波浪等で冠水する可能性があるため、対応を検討中である。 ・防潮堤が全壊したことや地盤沈下の状況について今後調査検証が必要と考えられる。 ・優れた自然を有していた高田松原、川原川(古川沼)の復活が今後の課題となる。	P4
②臨海部の市街地を中心に被災し、後背地の市街地は残存している地域	野田村 (野田海岸)	計画津波高 T.P+12.00m	既存施設高 (暫定整備) T.P+7.80m ・宇部川水門 1基 ・明内水門 1基 ・泉沢水門 1基 ・防潮堤 0.7km	・宇部川水門 機械設備・管理用階段破損 ・明内水門 機械設備・管理用階段破損 ・泉沢水門 機械設備・管理用階段破損、水門上屋流失 ・海岸防潮堤 異常なし	・防潮堤を越流した津波は、宇部川河口から約1.0kmまでのほぼ全域が浸水し、多数の家屋が流出(約50ha)。 ・また、津波は隣接する北側の防潮堤背後の農地が浸水した。 ・野田村役場も1階部分が浸水して被害を受けた(役場1階部分の痕跡高 T. P+7.9m)。 ・三陸鉄道 陸中野田駅から南側の線路が流出した。 ・海岸沿いの防潮林は津波の影響によりほとんど消失した。	・津波高は、T.P+15.0m(宇部川水門の痕跡)と推察される。 ・野田海岸は二線堤※5となっているが、津波は前面の堤防だけでなく、後方の防潮堤をも越流して、市街地に大きな被害を及ぼした。 ・防潮堤や国道45号道路護岸は被災していない。 ・今後、防潮堤の効果や、市街地に被害を及ぼした津波のメカニズムについて詳細な調査・検証が必要である。	P5
	宮古市 (宮古港海岸(藤原地区、鉾ヶ崎地区))	計画津波高 T.P+8.50m	既存施設高 (藤原地区) T.P+8.50m ・防潮堤 1.1km ・陸閘 4基 (閉伊川防潮堤) T.P+5.23m ・堤防 0.3km ・陸閘 5基 (鉾ヶ崎地区) ・津波防災施設なし	・防潮堤 破堤(100m) ・水門 被災(2基)	・防潮堤が整備済みの藤原地区では、津波は防潮堤を越え浸水被害が発生したが、家屋の倒壊等、甚大な被害とはなっていない。 ・閉伊川防潮堤では津波が越流し、市街地に流入し、家屋などに甚大な被害を与えた。 ・鉾ヶ崎地区では防潮堤が未整備であり、多くの木造家屋が全壊する甚大な被害となった。 ・鉾ヶ崎地区でも鉄骨構造の水産加工施設等、漁業関係施設の背後では家屋等への被害が比較的少なかった。	・津波高はT.P+8.1m(鉾ヶ崎付近の痕跡)と推定される。 ・地形や建物による背後人家等への被害軽減効果について検証する必要がある。 ・津波の来襲方向や地形と湾の向き等と被害の関係について、検証する必要がある。	P6
	釜石市 (釜石港海岸)	計画津波高 T.P+4.00m	既存施設高 T.P+4.00m ・釜石港湾口防波堤 北堤1.0km 南堤 0.7km ・海岸防潮堤(胸壁) 2.1km	・湾口防波堤 北堤・南堤とも被災 ・防潮堤 半壊(1.4km) ・甲子川堤防 破堤(0.1km)	・河川の遡上は甲子川で約3.5kmに及ぶ。 ・中心市街地のほぼ全域が浸水。 ・建物の多くが流出した範囲は、海岸線に近い一部地域であり、比較的限定的。 ・流出した建物は木造建物がほとんどで、鉄筋コンクリート構造の建物は残存。 ・市内のアーケード支柱はほぼ全て残存。 ・甲子川に架かる橋梁に大きな被害は無い。 ・岩手県オイルターミナルの石油タンク、釜石港のクレーンは残存。	・津波高はT.P+10.1m(須賀地区のビルにおける痕跡)と推定される。 ・湾口防波堤や防潮堤の効果により、被害が軽減されたと考えられる。 ・さらに、市街地には鉄筋コンクリート構造の建物が比較的密集しており、この建物群により建物流出被害が一部地域に止まった可能性があると考えられる。 ・同様に海岸線に面する地域でも、場所によって被害の程度に差があることについて検証が必要。 ・防潮堤、河川堤防の被災メカニズムについて今後詳細な調査・検討が必要である。	P7、8
	大船渡市 (大船渡港海岸)	計画津波高 T.P+3.40m	既存施設高 T.P+3.40m ・大船渡港湾口防波堤 北堤0.2km 南堤 0.2km ・防潮堤 3.4km ・盛川堤防 1.4km	・湾口防波堤 ほぼ全壊 ・防潮堤 半壊(茶屋前地区 0.8km) ・盛川堤防 破堤(1箇所 10m)	・盛川は盛地区まで津波が遡上(約4km)。 ・市街地の約半分が浸水し、木造家屋の多くが全壊。 ・鉄筋コンクリート建造物の多くは残存(水門、工場、ビル等)。 ・大船渡駅舎をはじめJR大船渡線の線路の一部が流出。 ・湾口防波堤はほぼ全壊したが、湾内の防潮堤の多くは残存。	・湾内の防潮堤の多くは残存していることから、湾口防波堤により、被害が軽減されたと考えられる。 ・貯木場の木材が津波により流出し、堤防の破堤に影響を及ぼした可能性があり、今後調査検証が必要である。 ・湾内に被害の程度に差があることから、津波被害と地形条件等について今後調査検証が必要である。	P9

被害状況の区分※1	市町村名 (地区名)	主な津波防災施設等の整備状況		被害状況		技術的な考察	写真
		設計基準	整備状況	主な津波防災施設	市街地、住宅地等		
③臨海部の集落を中心に被災し、市街地は概ね残存している地域	久慈市 (久慈港海岸)	計画津波高 T.P+7.30m	既存施設高 T.P+7.30m ・久慈港湾口防波堤 北堤0.4km 南堤 0.4km ・防潮堤(胸壁) 2.8km ・陸閘 12基	・湾口防波堤 本体異常なし、消波 工沈下あり ・陸閘 全壊(1基)、半壊(5基)	・防潮堤を越流した津波により、久慈港周辺の 人家、工場等が浸水被害を受けたが、建物の浸 水はほとんどが1階部分のみ(防潮堤付近の地 盤から約2.0m)であり、被害の程度は比較的 小さい(約210ha)。 ・中心市街地は国道45号の西側に位置して おり、津波は国道45号を越流しなかったため、 市街地への影響は少なかった。 ・陸閘は津波の影響により6箇所破損して いる。 ・湾の北側にある半崎地区については、造船 所や石油備蓄基地等が大きな被害を受けた。 ・久慈川約3km、夏井川約1.5kmにおい ては、河川の津波遡上が確認されている。	・津波高はT.P+8.2m(諏訪下地区の痕跡)と推定される。 ・浸水被害は国道45号より東側のみであり、湾口防波堤の効果が 高いと考えられる。 ・防潮堤周辺は、鉄筋コンクリート造りの工場等が多く隣接 し、市街地への影響は少なかったものと推察される。 ・今後、湾口防波堤や鉄筋コンクリート構造の建物による効果 について、詳細な調査・検証が必要である。	P10、 11
	田野畑村 (島の越漁港海岸、嶋之越海岸)	計画津波高 T.P+14.30m	既存施設高 T.P+10.00m 【島の越漁港海岸】 (暫定整備) T.P+7.30m ・防潮堤0.5km ・松前川水門 1基 ・陸閘 4基 【嶋之越海岸】 ・嶋之越水門 1基 ・陸閘 2基 (T.P+14.30mに対応する水門を建設中)	【島の越漁港海岸】 ・防潮堤 被災 ・松前川水門 被災 ・陸閘 2基被災 【嶋之越海岸】 ・嶋之越水門 機械設備破損 ・陸閘 機械設備破損 ・工事中的水門には、大きな被害なし	・北側の島の越地区では、河口から約1kmま での区間の全域が浸水し、ほとんどの建物、道 路、鉄道が流出。 ・南側の嶋之越地区では、河口から約0.5km までの区間のほぼ全域が浸水したが、多数の木造 住宅が残存。 ・島の越漁港の上屋施設が流出したほか、防波 堤などの漁港施設に被害が発生。	・津波高はT.P+11.6m(嶋之越水門上屋の痕跡)と推定され る。 ・嶋之越地区では、既存と工事中的の2基の水門により、被害 を軽減した可能性がある。 ・近接した地域であったも、津波による浸水範囲が大きく異 なっており、防波堤及び水門の効果検証が必要である。	P12
	岩泉町 (小本海岸)	計画津波高 T.P+13.30m	既存施設高 T.P+13.30m ・防潮堤 0.4km ・小本川水門 1基	・防潮堤 護岸一部破損(0.2km) ・小本川水門 機械設備破損。 ・小本川河川堤防破堤(0.1km)	・河口から約1.5kmまでの市街地は、約90%が 浸水し、多数の家屋が流出(宅地農地等浸水面 積約100ha)。 ・小本川右岸の河口付近にあった保安林が流出 し、津波とともに近接する住宅地に流入。 ・鉄筋コンクリート構造の建物の他、多数の木造 住宅が残存。 ・河口から約500mに位置する小本小学校、小本 中学校が浸水。 ・三陸鉄道には津波被害はなし。	・津波により、小本川水門の上屋(T.P+19.3m)に被害が生じ ている。 ・防潮堤及び水門の効果により、家屋の流出被害を軽減した 可能性が高いと推察される。 ・防潮堤を越流し保安林を流出させた津波による被害等につ いての検証が必要である。	P13
④防災施設等の 後背地にはほと んど被害がない 地域	洋野町 (平内海岸)	計画津波高 T.P+12.00m	既存施設高 T.P+12.00m ・防潮堤 1.2km ・川尻川水門 1基 ・離岸堤 5基 0.5km	・離岸堤 一部被災(1基)	・防潮堤の陸側約200mに位置するJR八戸線、 平内小学校など背後地への被害なし。	・津波は防潮堤を越えておらず、防潮堤及び水門が津波対 策としての効果を発揮したと推察される。	P14
	普代村 (宇留部海 岸)	計画津波高 T.P+15.50m	既存施設高 T.P+15.50m ・普代水門 1基	・水門 管理橋及び機械設備の一 部破損	・水門の上流約100mの左岸に位置する普代小 学校や、さらに上流に位置する中学校、市街地 に被害なし。 ・海岸線は約100m後退し、水門海側の松林は ほとんど流出。	・水門及び水門の海側に存在した砂浜や松林の効果によ り、背後地の被害が軽減されたと推察される。 ・管理橋や機械設備は水門部における越波により破損したも のと推察される。	P15

※1 被害状況の区分: 国の「被災地の復旧に関する検討会議」によるタイプ分類(暫定)を基に、市街地、集落等の形成状況により、県が大まかに分類したもの

※2 T.P: 東京湾中等潮位からの高さ

※3 津浪高: 県調査値(速報値)から推察した値及び(独)港湾空港技術研究所の調査値

※4 人工リーフ: 消波及び海浜の侵食対策を目的として整備する水面に没した構造物

※5 二線堤: 本堤(防潮堤)が決壊した場合の被害を軽減するため、本堤の背後に位置する第二の堤防(防潮堤)