

岩手県津波防災技術専門委員会の検討状況について（報告）

1 第1回「岩手県津波防災技術専門委員会」の開催状況

- (1) 開催日時 平成23年4月22日（金） 13:00～15:00
 (2) 開催場所 エスポワールいわて 大ホール
 (3) 委員

委員名	職名	備考
今村 文彦	東北大学大学院教授	欠席
堺 茂樹	岩手大学工学部長	委員長
首藤 伸夫	東北大学名誉教授	
内藤 廣	建築家・前東京大学教授	欠席
羽藤 英二	東京大学大学院准教授	
平山 健一	独立行政法人科学技術振興機構 JST イノベーションサテライトいわて館長	復興委員会 委員
南 正昭	岩手大学工学部教授	
山本 英和	岩手大学工学部准教授	

(4) 議題

東日本大震災津波からの復興に向けた基本方針について
 被災状況の把握及び考察
 今後の検討の進め方について

2 第1回「岩手県津波防災技術専門委員会」における委員からの主な意見

(1) 被害状況について

- ・ 津波対策施設の効果を整理・検証することが必要。
- ・ 被害を免れた地域、または被害が小さかった地域もある。被害の大きかった地域との状況の違いを分析し、良い例として参考にすることが重要。
- ・ 必ず住民を守る方法があると信じて取り組んでいく。

(2) 今後の調査及び検証について

- ・ 各海岸施設の被害原因を詳細に調査、把握することが必要。
- ・ 破壊された施設と、健全に残った施設それぞれの原因を詳細に調査し、分類整理することが必要。
- ・ 避難における課題の整理が重要なので、時期を見て定量的調査（アンケート調査など）を実施することが必要。
- ・ 津波対策施設の規模を検討するため、技術的なシミュレーションを第一優先で実施することが必要。

(3) 津波対策の方向性、津波対策施設の整備目標、防災型の都市・地域づくりの考え方について

防災

- ・ 津波対策施設で全ての津波を防ぐことは不可能。ハード整備とソフト施策の組み合わせによる津波対策を計画すべき。
- ・ 施設計画と避難計画を一体として検討することが必要。
- ・ 想定を超えることが起こりうることを念頭に、復興計画に取り組むことが必要。
- ・ 津波には避難することが最も大切。津波の脅威を風化させないために防災教育の充実などが必要。
- ・ 防潮堤、防潮林、道路盛土等の組み合わせによる多重防御システムが必要。
- ・ その上で、防災計画などを県民に示す時には、従来の浸水区域等の考え方に加えて避難に要する時間も今後のアウトカム指標として重要。

まちづくり

- ・ 現在も余震が続いている状況であり、余震による二次災害も念頭において復興活動に取り組むことが必要。
- ・ 地域によって被災状況が異なるので、復旧復興のスピードの違いに配慮することが必要。まちづくりには時間軸が大切で、市町村の状況に応じて県が手厚く支援を行うべき。
- ・ 震災の経験や教訓の場として、メモリアル公園などの象徴的施設をまちづくりの中で位置づけ、長く伝えていくことが必要。
- ・ ハード整備だけで自然災害を抑え込むことはできない、という前提に立ち、自然との共生など持続可能なシステムが必要。
- ・ 高齢者などでも余裕を持って安全に避難できるまちづくりが必要。

3 今後の検討の進め方について（参考資料1参照）

(1) 第2回「津波防災技術専門委員会」の予定

日 時 平成23年5月7日(土)(予定)

議 題

- ・ 今回の津波再現シミュレーション結果による現況施設の効果検証
- ・ 津波対策におけるハード及びソフト対策の項目
- ・ 現行制度等の課題抽出

(2) 第3回「津波防災技術専門委員会」の予定

日 時 平成23年5月23日(月)(予定)

議 題

- ・ 津波対策施設の整備目標
- ・ 津波対策の方向性
- ・ 防災型の都市・地域づくりの考え方の整理

【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5割を超える約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残存状況などを踏まえ、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。

【考察と今後の調査確認事項】

- ・現地調査の結果から、各地の被害状況の違いは、想定震源の位置と津波の規模及び押し波、越流、引き波の状況、被災した防潮堤の配置条件、構造タイプ及び規模、沖合構造物の有無、背後地形・建物配置状況などが影響していると考察される。
- ・今後、以下の5つの着目点で検討を行っていく予定である。

【着目点1】・想定震源と沿岸市町村との位置関係及び地形特性

○ 被害状況

- ・岩手県沿岸の津波被害状況を概観すると、沿岸北部の洋野町、久慈市、野田村、普代村、田野畑村、岩泉町では、比較的市街地が残存しており壊滅的な被害を受けていないが、沿岸南部の宮古市田老地区、山田町、大槌町、釜石市鶴住居地区、大船渡市越喜来地区、陸前高田市では壊滅的な被害を受けている。
- ・想定震源の正面に面した沿岸南部は津波高そのものが大きく、震源側方の沿岸北部は津波高がやや小さい傾向がある。
- ・リアス式の湾が多い沿岸南部では壊滅的な被害を受けている箇所が比較的多い。

○ 考察

- ・地域によって被害に差が生じているのは、震源に対する向き（正面または側方）の違いによるものと考えられる。
- ・リアス式の湾は津波が収れんして波高が増大するとともに形状によっては共振により増幅が考えられる。

○ 今後の調査・確認事項

- ・沿岸での来襲津波高の精査、津波シミュレーションによる再現が必要。
- ・既往計画津波高と今回津波高の比較による検討が必要。

【着目点2】・海岸背後地の地形及び建物配置状況

○ 海岸背後地の地形・建物配置状況による被災状況

- ・壊滅的な被害を受けた山田町（山田漁港海岸）でも漁港加工施設や鉄筋コンクリート構造物等の背後にある建物は被害が小さい。
- ・地区により差異はあるものの、海岸背後地の地盤高が低い箇所は防潮堤や背後施設の被害規模が大きく、地盤高が高い箇所は被害が小さい傾向にある。
- ・津波が河川を遡上し被害が大きくなった傾向がある。

○ 考察

- ・鉄筋コンクリート構造の建物による津波減衰効果は認められるが、地区により鉄筋コンクリート構造物が破損しているケースもあることから、建物構造（基礎含む）と作用津波力（衝撃津波力等）の関係を検証する必要がある。
- ・背後地形や河川の状況により、津波の越流量や進入速度、引き波の収れん等が生じて施設被害の程度に差異が出たものと考えられる。

○ 今後の調査・確認事項

- ・津波に強い建築物（避難ビル設定も含む）の基礎資料とするため、残存構造物の構造調査が必要。
- ・津波シミュレーションによる再現により構造物への作用津波力の評価が必要。

【着目点3】・計画津波高と来襲津波高の差異

○ 計画津波高と被害状況

- ・岩手県沿岸の計画津波高は過去3回の津波による被害状況を踏まえた設定がされており、沿岸北部が高く、沿岸南部はやや低い。
- ・計画津波高が高い沿岸北部では壊滅的な被害を受けておらず、計画津波高が低い沿岸南部は壊滅的な被害を受けた傾向にある。
- ・計画津波高による防潮堤の整備は概ね完成している。

○ 考察

- ・沿岸北部は計画津波高に対して来襲津波高がやや小さく、防潮堤の機能が発揮され壊滅的な被害を受けていないが、計画津波高に対して来襲津波高が大きかった沿岸南部では、防潮堤の機能が失われ壊滅的な被害を受けたと考えられる。

○ 今後の調査・確認事項

- ・津波シミュレーションにより、施設の有無の比較による海岸保全施設の防護機能の検証が必要。

【着目点4】・海岸保全施設(防潮堤、水門、陸閘、防潮林、河川堤防など)の被災メカニズム

○ 各施設の被害状況

- ・壊滅的な被害を受けた宮古市(田老海岸)、山田町(山田漁港海岸)、大槌町(大槌漁港海岸)、陸前高田市(高田海岸)等では防潮堤や防潮林は全壊・消失しているが、被害規模の小さな地区や湾口防波堤のあった釜石港や大船渡港では防潮堤は残っている箇所が多い。また、防潮堤が未整備であった宮古市(鉾ヶ崎)は周辺に比べて甚大な被害となっている。
- ・防潮堤は天端面と裏のり面を被服した堤防形式の構造が多いが、被災箇所では天端舗装材や裏のり被覆材が破損して堤体盛土が流出している状況が見受けられる。背後盛土が完全に消失した箇所は表のり被覆工(あるいは堤体)が倒壊・流出しているが、倒壊の方向は場所により異なる。直立型の護岸も同様に基礎部分が深掘れして堤体が倒壊している箇所があるが、倒壊の方向は一定していない。
- ・津波高が大きく壊滅的な被害を受けた宮古市(田老海岸)、野田村(野田海岸)は防潮堤が二線堤となっている。どちらも海側の一線堤となる防潮堤は著しく破損しているが、山側の二線堤となる防潮堤に大きな損傷は見られない。
- ・水門は、周辺の防潮堤が被災している箇所でも門柱及びゲートが残っている場合が多い(ただし、ゲートは操作不能)。
- ・水門操作室は、小規模な水門では消失している場合があるが、大規模な水門では残っているか一部破損程度である。
- ・陸閘は、津波が越流した陸閘では扉体及び操作室が破損しており、破損した扉体のほとんどが海側に開くか流出している。
- ・防潮林は壊滅的な被害を受けた宮古市(田老海岸)や陸前高田市(高田海岸)、野田村(野田海岸)ではほぼ消失しており、野田村(野田海岸)で残存している防潮林は陸側に倒れていた。
- ・河川堤防は、広範囲に被災している箇所は、裏盛土が消失して堤体が倒壊している場合が多い。また、水門や橋梁の取り付け部での破損が多い。

○ 考察

- ・海岸保全施設は、地区により差異はあるものの、津波被害の低減効果を発揮したと考えられる。また、二線堤の場合は海側の防潮堤が破損しても、陸側の防潮堤は大きな損傷を受けておらず一定の津波減衰効果を果たしたと考えられる。
- ・防潮堤の破壊メカニズムは、押し波による堤体の破壊、押し波時の越流による裏のり面の洗掘と堤体倒壊、引き波による堤脚部の洗掘と堤体倒壊が組み合わされていると考えられる。また、水門等の構造物近接部は弱点となる可能性がある。
- ・水門及び陸閘は、操作室が破損・流失して機能停止となっているものが多いが、門柱とゲートが残っており一定の津波減衰効果を発揮したものと考えられる。
- ・防潮林については、一定の津波減衰効果を発揮した可能性があるが、樹高を超えるような津波が作用した場合には倒れて消失するものと考えられるためより詳細な検証が必要である。
- ・河川堤防は、堤内に津波が越流した場合には、裏のりが洗掘を受け流失、堤体が倒壊するものと考えられる。また、橋梁等の近接部では堰止めによる水位上昇による越流と洗掘により局部的に堤体が破損するものと考えられる。

○ 今後の調査・確認事項

- ・津波対策の手法として、二線堤の効果及びその適切な配置についての検討が必要。
- ・津波に強い構造検討の基礎資料とするため、各施設の構造条件の把握が必要。
- ・防潮堤が破堤を免れる条件(越流水深、流速等)の検討が必要。
- ・津波シミュレーションによる現状再現により構造物への作用津波力の評価が必要。

【着目点5】・沖合施設(防波堤、離岸堤、人工リーフ)の効果検証

○ 沖合施設の有無と被害状況

- ・大船渡港、釜石港では湾口防波堤は破損した。
- ・久慈港や田野畑(島の越漁港)では港湾、漁港の外郭施設(防波堤、埋立護岸)が残存している。
- ・離岸堤は場所によりブロックが散乱、人工リーフは変形が確認されるが破損状況は不明。

○ 考察

- ・湾口防波堤による一定の減災効果があったと考えられている。(港湾空港技術研究所の検証結果による。)
- ・壊滅的な被害を受けていない港湾・漁港の外郭施設は、津波減衰効果を発揮した可能性がある。
- ・離岸堤、人工リーフの津波減衰効果は現時点では不明である。

○ 今後の調査・確認事項

- ・離岸堤、人工リーフの被災状況調査が必要。
- ・津波シミュレーションによる、施設の有無の比較による既設施設の津波防護機能の検証が必要。