

津波対策におけるハード・ソフト対策について (1 / 2)

津波防災施設

防潮堤・水門等防災施設の整備によって防護する実現可能かつ効果的な計画津波高の検討

施設の計画規模を越える津波に対する構造の検討

水門・陸閘の操作の遠隔化

まちづくり

安全な住環境の整備

津波防災を考慮した土地利用計画の策定と建築物の誘導

公共施設と連動した多重防災計画の構築

ソフト対策

安全に避難できる避難計画の策定

防災意識を維持・向上させ、経験を教訓として後世に伝える取組の充実

地域の実情に応じて、上記 ~ の手法を適切に組み合わせることより、効果的な対策を進める。

区分	対策メニュー	今回の津波に対する効果・被害状況等	課題の整理	津波対策の方向性
津波防災施設	防潮堤	<ul style="list-style-type: none"> 被災状況に関する調査結果、シミュレーションの結果から、浸水範囲、浸水深、到達時間等を低減させる一定の効果があった。 多くの防潮堤で施設高を超える津波が襲来し、背後地に浸水被害が生じたほか、場所によっては施設そのものが破壊された場合もある。 施設の破壊形態は、場所によって異なる。 	<ul style="list-style-type: none"> 施設の効果は有るものの、防潮堤の高さによって防護できる限界がある。 計画津波高は、地形条件や、背後地の土地利用状況等を踏まえた検討が必要。 破壊メカニズムについて引き続き詳細な検証を実施し、想定を超える津波高に対しても破堤しにくい構造の検討が必要。 	<p>整備水準</p> <ul style="list-style-type: none"> 防潮堤・水門等防災施設の整備によって防護する実現可能かつ効果的な計画津波高を検討する。 湾口防波堤が計画されている地区では、湾口防波堤の復旧方針とあわせ国と調整を図りながら検討する。 接続する河川堤防は、堤防嵩上げと河口部の水門について比較検討する。
	湾口防波堤	<ul style="list-style-type: none"> 被災を受けたものの、津波高や到達時間等を低減させる一定の効果があった。 	<ul style="list-style-type: none"> 施設の効果はあるものの、計画を大きく超える津波に対しては破壊される場合も有る。 湾の入り口の幅等地形によって適用が限定される。 費用が多めで、完成に長期間を要する。 	<p>暫定対応</p> <ul style="list-style-type: none"> 湾口防波堤等施設の整備には長期間を要するため、施設が完成するまでの間、暫定対応としてのソフト対策を検討する。
	水門・陸閘	<ul style="list-style-type: none"> 水門、陸閘とも津波到達前にほぼ閉じられ、防潮堤と一体となって機能した。 水門操作に向かって、被害に遭われた操作員もいる。 大型水門については、扉体の被害はほとんど無いが、操作室、予備発電装置等は使用不能となった。 越流した箇所では、扉体が海側に流出している場合もあった。 	<ul style="list-style-type: none"> 操作員の安全確保のため開閉操作の遠隔化と通信手段の充実が必要。 陸閘の箇所数を集約する等の調整が必要。 陸閘は常時閉めておき、必要に応じて開く等の運用も検討の余地有り。 引き波時の応力状態を考慮した設計基準の検討が必要。 	<p>構造の検討</p> <ul style="list-style-type: none"> 引き続き破壊メカニズムの詳細な検証を実施し、計画を超える津波に対して、破壊されにくい構造を検討する。
	河川堤防 (バック堤)	<ul style="list-style-type: none"> 防潮堤と一体となって機能した。 破堤箇所は、橋梁等横断構造物との接合部が多い。 越流した箇所では裏のり面の洗掘被害が多い。 	<ul style="list-style-type: none"> 新たな堤防嵩上げは、用地の確保が必要となる。 橋梁等河川横断構造物と河川堤防との接合部が弱点となる傾向がある。 越流した区間では、三面張りでも裏のり部の被害が大きいことから、越流を考慮した構造を検討する必要がある。 	<p>水門、陸閘の運用</p> <ul style="list-style-type: none"> 操作員の安全確保のため、操作の遠隔化及び通信手段の充実、電源のバックアップ等について検討する。 陸閘の集約と平常時の運用について検討する。
その他海岸施設	防潮林	<ul style="list-style-type: none"> 樹高をはるかに超える津波であったため、樹木が根こそぎ流出した。また、漂流物となって被害をもたらした地区もある。 	<ul style="list-style-type: none"> 津波エネルギーの低減効果は期待できるが、定量的な効果の把握は難しい。 「津波対策強化の手引き」によると、浸水深が 4m を超えるとほとんど効果が無いとされている。 今回のような大規模な津波に対しては、流出対策の検討も必要である。 	<p>復旧方針</p> <ul style="list-style-type: none"> 津波対策が目的の施設ではないため、被災した施設は原形復旧を基本として検討し、副次的効果として津波低減効果を期待する。
	漁港外郭施設	<ul style="list-style-type: none"> 残存した施設の背後の被災状況から、被害を軽減する効果はある程度あった。 県内 111 漁港のうち、108 漁港において、防波堤、物揚場等の漁港施設が被災し、防波堤の倒壊などの被害を受けた。 	<ul style="list-style-type: none"> 津波エネルギーの低減効果は期待できるが、定量的な効果の把握は難しい。 	

津波対策におけるハード・ソフト対策について(2/2)

区分	対策メニュー	今回の津波に対する効果・被害状況等	課題の整理	津波対策の方向性
まちづくり	高台移転 (集団移転・職住分離)	<ul style="list-style-type: none"> 過去の津波被害を機に集落全体で高台に住むことを選択し、過去の教訓を生かし続けた地域では、生命財産の被害は比較的小さかった。 一方、高台移転した地域でも、年月の経過と防災施設の整備に伴い低地居住が進行した地域は、甚大な被害を受けた。 	<ul style="list-style-type: none"> 既成の集落単位での合意形成が必要。 市街地全体が被災した場合の大規模移転は、用地の確保が困難。 住居と仕事の場が一体の場合(個人商店等)職住分離が困難なケースがある。 漁業者等にとっては、住居と仕事の場が離れることに抵抗がある。 権利変換の手法の検討が必要。 整備手法の検討が必要。 	<p>安全な住環境の整備</p> <ul style="list-style-type: none"> 甚大な被害が生じた地区では、地域の実情に応じて安全な高台への移転や高上げの可能性を検討する。 事業にあたっては、住民との合意形成が前提となることから、十分に対話を重ねて計画を策定する。 高上げ等地盤の造成に当たっては、津波防災施設と一体となった計画を検討する。
	宅地高上げ		<ul style="list-style-type: none"> 建物が残存している場合、家屋補償や移転に時間を要する。 高上げの高さは、津波防災施設と一体となった計画が必要。 高上げた地盤の安定に時間を要する。 権利変換の手法の検討が必要。 整備手法の検討が必要。 	<p>津波防災を考慮した土地利用計画の策定と建築物の誘導</p> <ul style="list-style-type: none"> 住宅用地や商業・業務用地、水産加工工場等の工業地について、津波防災を考慮した土地利用計画を検討する。 市町村庁舎や病院、学校、福祉施設等の公共公益施設については、安全で適正な配置を検討する。 海岸付近への防浪ビルの配置や誘導を検討する。 避難可能な高台が近隣に無い場合、避難計画において避難ビルを位置付け整備を検討する。 津波危険区域の建築制限(災害危険区域)の指定を検討する。
	防浪ビル	<ul style="list-style-type: none"> 前面にRC構造の建物が密集していた地域では、背後地の被害が小さい傾向が認められた。 	<ul style="list-style-type: none"> 津波エネルギーの低減効果は期待できるが定量的な効果の把握は難しい。 整備主体との合意形成や平常時のビルの利活用等の課題があるため、民間の建築物の配置・誘導が見込めるか検討が必要。 	<p>道路・鉄道等と連動した多重防災計画の構築</p> <ul style="list-style-type: none"> 幹線道路や鉄道等の公共施設管理者と協同し、多重的な津波防災施設の構築を検討する。 避難地、避難路と連動した公園、幹線道路の配置計画を検討する。
	避難ビル	<ul style="list-style-type: none"> 沿岸付近のビルの上層階に避難し、被害を免れた人が多数居た。 一方でビルの高さを超える津波が来襲した地域では、避難した先のビルの中で被害に遭われたケースもあった。 	<ul style="list-style-type: none"> 避難ビルとして位置付ける場合、安全な高さの設定が課題となる。 避難計画に必要な場合は、公共施設として整備が必要。 	
	道路盛土等津波防災施設以外の二線堤的施設	<ul style="list-style-type: none"> 背後地が広く、一線堤からの距離が離れている場合、遡上を食い止める効果があった。(宮城県) 道路盛土等を越流しても、津波高、到達時間を低減させる一定の効果があった。 盛土法面は、洗掘、侵食の被害を受けた。 	<ul style="list-style-type: none"> 道路盛土等を津波対策施設として位置付ける場合、盛土法面等の構造を検討する必要がある。 背後地が狭く、一線堤と近接する場合の効果の検証が必要。 	
	公共施設	<ul style="list-style-type: none"> 災害発生時に応急対策や復旧・復興対策の中核を担う市町村庁舎が被災し、行政機能が著しく失われた。 学校や病院、福祉施設等の公共公益施設が被災した。 	<ul style="list-style-type: none"> 被災した公共公益施設の移転・高上げ等の検討が必要。 	
防災体制(ソフト対策)	避難計画 (避難所) (避難路) (避難時間) (情報伝達)	<ul style="list-style-type: none"> 避難所は被災者が当面生活する場として必要不可欠な場所であるが、広範囲に被害が及んだため、施設が不足したケースがあった。 津波の避難場所が徹底されておらず、多くの犠牲者が発生したケースもある。 電気や水道のインフラが被災する中で、食料・燃料等の物資も相当不足し、極めて深刻な事態に陥った。 車による避難者が集中し、道路が渋滞したとの証言もある。 高齢者、障がい者等の災害弱者において、避難しようとしたが間に合わずに被害に遭われた方が相当いた。 防災無線による予想津波高の情報に安心して、避難が遅れた方もいる。 通信インフラが被災し、数日にわたり連絡が取れない地域があった。 	<ul style="list-style-type: none"> 今後の避難計画策定のため、避難所の指定の状況や避難経路、避難時間等避難行動に関する実態の把握が必要。 避難所においては、非常時における食料や燃料等の確保が必要。 高齢者、障がい者等の災害弱者の避難時間の確保が必要。 より精度の高い予測手法の確立と、迅速で確実な伝達方法が必要。 複数の通信手段を確保する必要がある。 	<p>避難行動に関する実態の把握</p> <ul style="list-style-type: none"> 今回の津波に対する住民の避難行動の実態を把握するため、適切な時期にアンケート調査を実施する。 <p>避難計画の策定</p> <ul style="list-style-type: none"> 調査結果を踏まえ、誰でも安全に非難できる避難計画(避難所の配置、避難経路の設定、避難距離、避難時間等)を検討する。 避難計画の検討にあたっては、施設整備計画を考慮した津波浸水範囲や到達時間のシミュレーション結果を反映させる。 避難所の位置付けとなる公共施設等については、非常時における食料や燃料等の確保について検討する。 <p>情報伝達手段の確保</p> <ul style="list-style-type: none"> 有事におけるバックアップ回線など、複数の通信手段を確保する。
	防災意識の維持・向上 (防災教育) (ハザードマップ) (震災復興公園) (復興記念館等)	<ul style="list-style-type: none"> 過去の津波被害を機に集落全体で高台に住むことを選択し、過去の教訓を生かし続けた地域では、生命財産の被害は比較的小さかった。 「まさか堤防を越える津波が来るとは思わなかった…」などといった住民の証言も有り、防災施設の整備が、避難行動を遅らせたケースも考えられる。 適切な避難により、学校における児童生徒の人的被害は無く、防災教育は実効性があったと評価されている。 	<ul style="list-style-type: none"> 「ハザードマップから外れているから安全だ」とか「防潮堤があるから安全だ」という認識を持っていた住民もいたため、施設規模を超える災害が発生するという意識の徹底が必要。 今回の経験を風化させることなく、教訓として後世に伝えていくことが重要。 	<p>防災意識の維持・向上</p> <ul style="list-style-type: none"> 今回の経験を教訓として後世に伝えていくために、復興記念館など象徴的施設の整備や防災教育・訓練、広報活動が必要。 冬季や夜間など条件が悪い事を想定した避難訓練が必要。 ハザードマップ等による避難計画の周知にあたっては、単なるリスク情報の周知に止まらず、住民に理解され、活用される工夫が必要。

