岩手県における海岸保全施設の整備目標の考え方（案）

Ⅰ　考え方の基本

(1)岩手県東日本大震災津波復興計画　復興基本計画(案)

海岸保全施設の整備は過去に発生した最大の津波高さを目標とするのが望ましい。しかし、地形条件や社会･環境に与える影響、費用等の観点から、海岸保全施設のみによる対策は必ずしも現実的でない場合がある。この場合、過去に発生した津波等を地域ごとに検証し、概ね百数十年で起こり得る津波高さを海岸保全施設の整備目標とする。

津波に対してはどのような場合でも避難することを基本とした上で、概ね百数十年程度で起こり得る津波に対しては、防潮堤等のハード整備により生命と財産を確実に守るとともに、過去に発生した最大津波に対しては、ハード整備とソフト対策を組み合わせた多重防災型の考え方で生命を確実に守る。

(2)中央防災会議「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震･津波対策に関する専門調査会」中間とりまとめに伴う提言

切迫性が低くても東北地方太平洋沖地震や最大クラスの津波を想定し、様々な施策を講じるよう検討していく必要がある。しかし、このような津波高に対して、海岸保全施設等の整備の対象とする津波高を大幅に高くすることは、施設整備に必要な費用、海岸の環境や利用に及ぼす影響などを考慮すると現実的ではない。このため、住民の避難を軸に、土地利用、避難施設、防災施設の整備などのハード・ソフトのとりうる手段を尽くした総合的な津波対策の確立が急務である。

海岸保全施設等は、人命保護に加え、住民財産の保護、地域の経済活動の安定化、効率的な生産拠点の確保の観点から、比較的頻度の高い一定程度の津波高に対して、引き続き整備を進めていくことを基本とすべきである。

(3) 第２回海岸における津波対策検討委員会

「対策が困難となることが見込まれる場合であっても、ためらうことなく想定地震・津波を設定する必要がある」という考えのもと、「基本的に二つのレベルの津波を想定」

- **頻度の高い津波**：最大クラスの津波に比べて発生頻度は高く、津波高は低いものの大きな被害をもたらす津波であり、構造物によって津波の内陸への侵入を防ぐ海岸保全施設等の建設を行う上で想定する津波。
- **最大クラスの津波**：発生頻度は極めて低いものの、発生すれば甚大な被害をもたらす最大クラスの津波であり、住民避難を柱とした総合的防災対策を構築する上で設定する津波。

Ⅱ　考え方の流れ

1．検討の対象とする津波の痕跡高を整理する。

慶長三陸地震（1611）、明治三陸地震（1896）、昭和三陸地震（1933）、
昭和チリ地震（1960）、東日本大震災（2011）

↓

2．地域ごとに検討対象津波を検証する。

①　上記対象津波（慶長三陸地震、昭和チリ地震を除く）について、シミュレーションにより海岸保全施設がない場合の海岸線における津波の水位を再現する。

②　各対象津波の再現計算水位及び宮城県沖連動地震津波の水位を比較し、既往最大津波及び既往第２位津波を選定する。

↓

3．海岸保全施設の施設高を試算する。

①　既往最大津波を溢れさせないために必要となる海岸保全施設の施設高（H_2）をシミュレーションにより試算する。

②　既往第２位津波を溢れさせないために必要となる海岸保全施設の施設高（H_1）を同様に試算する。

③　H_2とH_1に差が生じない場合は、H_1と現施設計画高（H_0）の間の任意の施設高（$H_{0.5}$）を設定する。

↓

4．シミュレーションにより、海岸保全施設整備後の浸水範囲を試算する。

①　施設高H_1（あるいは$H_{0.5}$）及び現施設計画高（H_0）の海岸保全施設整備後の、既往最大津波による浸水範囲のシミュレーションを行う。

②　施設高H_1の試算において海岸保全施設の効果が小さく、背後の土地利用に大きな制約が生じる場合は、H_2とH_1の間の任意の施設高（$H_{1.5}$）を条件として浸水範囲のシミュレーションを行う。

↓

5．整備目標の設定

タイプＡ　施設高H_2が実現可能と判断され、地域との合意が図られる場合、海岸保全施設の整備目標は施設高H_2とする。

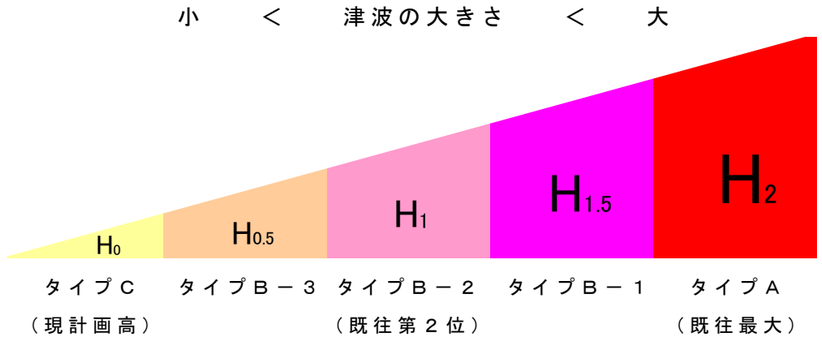
タイプＢ　施設高H_2が現実的でないと判断される場合

Ｂ－１　施設高H_1が実現可能と判断されるが、海岸保全施設の効果が小さく、背後の土地利用に大きな制約が生じる場合、土地利用等との調整を図りながら、現実的と判断される範囲で海岸保全施設の整備目標は施設高$H_{1.5}$とする。

Ｂ－２　施設高H_1が実現可能と判断され、地域との合意が図られ、既往最大津波に対しても一定の効果が見られ一体的なまちづくりが可能となる場合、海岸保全施設の整備目標は施設高H_1とする。

Ｂ－３　施設高H_1が現実的でないと判断される場合、海岸保全施設の整備目標は施設高$H_{0.5}$をとする。

タイプＣ　上記の検討の結果、現施設計画高H_0以上の整備目標を設定することが困難と判断され、地域との合意が図られる場合、海岸保全施設の整備目標は現施設計画高H_0とする。



Ⅲ　詳細な説明

1　検討の対象とする津波

海岸保全施設の整備目標の検討は、岩手県復興基本計画（案）における海岸保全施設の整備の考え方に基づき、過去に発生した津波及びこれまでの県の防災計画において想定されている宮城県沖連動地震による津波を対象とし、地域ごとに検証する。

① 慶長三陸津波（1611）
② 明治三陸津波（M29）
③ 昭和三陸波（S8）
④ チリ地震津津波（S35）
⑤ 東日本大震災津波（H23.3.11）
⑥ 想定宮城県沖連動地震

岩手県復興基本計画（案）（抜粋）

2　津波対策の方向性

（1）海岸保全施設

ア　海岸保全施設の整備

津波対策の基本的な考え方を達成するためには、海岸保全施設の整備は過去に発生した最大の津波高さを目標とするのが望ましい。しかし、地形条件や社会・環境に与える影響、費用等の観点から、海岸保全施設のみによる対策は必ずしも現実的でない場合がある。この場合、過去に発生した津波等を地域ごとに検証し、概ね百数十年程度で起こり得る津波高さを海岸保全施設の整備目標とする。

防潮堤や湾口防波堤、水門、陸こうなど海岸保全施設の整備に当たっては、まちづくりと一体的に検討を行い、地域に最も適した効果的な配置とする。

3　まちづくりのグランドデザイン

まちづくりのグランドデザインは、その地域の地理的・社会的条件や被災状況に応じたものでなければならず、何よりも被災住民がその地にとどまり、あるいは一時的に離れたとしても戻ってきて、まちづくりに主体的に関わり、希望を持って生活再建を進められるものとする。

（1）まちづくりの視点

ア　生命と財産の保全

津波に対してはどのような場合でも避難することを基本とした上で、概ね百数十年程度で起こり得る津波に対しては、防潮堤等のハード整備により生命と財産を確実に守るとともに、過去に発生した最大津波に対しては、ハード整備とソフト対策を組み合わせた多重防災型の考え方で生命を確実に守る。

2　対象津波の地域ごとの検証

① 検討する地区ごとに、対象とする津波の痕跡高を文献や調査結果から整理する。
② 数値計算により、海岸保全施設が無い場合での対象津波を再現し、海岸線における水位を比較整理する。（各波源モデルは下表のとおり）
③ 対象津波毎の計算水位の最大値を比較し、既往最大津波と、既往第２位の津波を選定する。

表－１(1)　想定津波の震源断層パラメータ（その１）

想定津波	明治三陸	昭和三陸
断層面基準点の緯度N[°]	40.31	40.16
断層面基準点の経度E[°]	144.40	144.50
断層面基準点の深さd[km]	0	1
断層の長さL[km]	210	185
断層の幅W[km]	50	50
断層の走向θ[°]	190	180
断層の傾斜δ[°]	20	45
断層のすべり角λ[°]	90	270
断層のすべり量U[cm]	570 (1055)(注1)	660
気象庁マグニチュード (津波マグニチュードM_t(注2))	8 1/2(注3) (8.3)	8.1 (8.2)
出典	Tanioka and Satake (1996)	相田(1977)

注１）明治三陸津波の Tanioka and Satake モデルのすべり量は 570 ㎝と小さく、沿岸の痕跡高の記録が説明できないので、検証計算には、これを 1.85 倍してすべり量を 1055 ㎝としたモデルを用いた。
注２）渡辺（1998）より引用した。
注３）理科年表による（宇津(1982,1985)を引用した値とされている）マグニチュードである。

表－１(2)　想定津波の震源断層パラメータ（その２）

想定津波	想定宮城県沖連動地震		
	領域 A1	領域 A2	領域 B
断層面基準点の緯度N[°]	38.41	38.20	38.95
断層面基準点の経度E[°]	142.49	142.39	143.52
断層面基準点の深さd[km]	26	26	14
断層の長さL[km]	36	40	133
断層の幅W[km]	64	36	49
断層の走向θ[°]	200	200	205
断層の傾斜δ[°]	21	21	12
断層のすべり角λ[°]	90	90	90
断層のすべり量U[cm]	350	350	564
モーメントマグニチュードM_w	8.0		
出典	地震調査研究推進本部(2003)，宮城県防災会議地震対策等専門部会(2004)		

表－１(3)　想定津波の震源断層パラメータ（その３）

東日本大震災：藤井・佐竹モデル（ver4.0）

領域ID	断層面基準点の緯度N[°]	断層面基準点の経度E[°]	断層面基準点の深さ d(m)	断層の長さ L(km)	断層の幅 W(km)	断層の走向 strike (°)	断層の傾斜dip (°)	断層のすべり角rake (°)	断層のすべり量 U(m)
1	39.738	144.331	0	50	50	193	14	81	0
2	39.3	144.2	0	50	50	193	14	81	0
3	38.862	144.069	0	50	50	193	14	81	5.74
4	38.424	143.939	0	50	50	193	14	81	34.45
5	37.986	143.81	0	50	50	193	14	81	33.62
6	37.547	143.682	0	50	50	193	14	81	30.83
7	37.135	143.4	0	50	50	193	14	81	14.09
8	36.73	143.07	0	50	50	193	14	81	1.95
9	36.325	142.74	0	50	50	193	14	81	0
10	35.905	142.504	0	50	50	193	14	81	0.01
11	39.836	143.778	12.1	50	50	193	14	81	0
12	39.398	143.651	12.1	50	50	193	14	81	3.52
13	38.96	143.523	12.1	50	50	193	14	81	5.56
14	38.522	143.397	12.1	50	50	193	14	81	23.35
15	38.084	143.271	12.1	50	50	193	14	81	19.87
16	37.646	143.146	12.1	50	50	193	14	81	8.52
17	37.233	142.867	12.1	50	50	193	14	81	8.82
18	36.828	142.54	12.1	50	50	193	14	81	4.27
19	36.423	142.213	12.1	50	50	193	14	81	0
20	36.003	141.979	12.1	50	50	193	14	81	0.2
21	39.934	143.224	24.2	50	50	193	14	81	0
22	39.496	143.1	24.2	50	50	193	14	81	0.05
23	39.058	142.977	24.2	50	50	193	14	81	3.79
24	38.62	142.853	24.2	50	50	193	14	81	12.44
25	38.182	142.731	24.2	50	50	193	14	81	12.65
26	37.744	142.609	24.2	50	50	193	14	81	4.21
27	37.331	142.333	24.2	50	50	193	14	81	4.34
28	36.926	142.009	24.2	50	50	193	14	81	4.98
29	36.521	141.684	24.2	50	50	193	14	81	1.94
30	36.101	141.454	24.2	50	50	193	14	81	0.14
31	40.032	142.67	36.3	50	50	193	14	81	0
32	39.594	142.549	36.3	50	50	193	14	81	0
33	39.156	142.43	36.3	50	50	193	14	81	0
34	38.718	142.309	36.3	50	50	193	14	81	0
35	38.28	142.19	36.3	50	50	193	14	81	11.57
36	37.842	142.071	36.3	50	50	193	14	81	0
37	37.429	141.798	36.3	50	50	193	14	81	0
38	37.024	141.477	36.3	50	50	193	14	81	1.28
39	36.619	141.155	36.3	50	50	193	14	81	0.59
40	36.199	140.928	36.3	50	50	193	14	81	0.62

３　海岸保全施設の施設高の試算

① 既往最大津波を溢れさせない施設高（H_2）をシミュレーション（壁立て計算）により求める。

② 既往第２位津波を溢れさせない施設高（H_1）を同様に求める。

③ H_2と H_1に差が生じない場合（差が H_2の高さの１割以内）は、H_1と現施設計画高（H_0）の間の任意の施設高（$H_{0.5}$）を設定する。

※　防護ラインは、現在の計画ライン上を基本とする。

※　現況が２線堤形式となっている場合は、必要に応じて第一線堤、第二線堤それぞれのケースで試算する。

※　河口部は仮想の水門により試算する。

※　湾内の他の海岸も一連で壁立て計算を実施する。

※　湾口防波堤がある海岸では、震災前の計画に復元することを前提とする。

4　浸水範囲のシミュレーション

① 浸水範囲のシミュレーションに用いる対象津波は、既往最大津波とする。

② シミュレーションにおける施設高の条件は、現在の計画高（H_0）と既往第２位を溢れさせない施設高さ（H_1）の２ケースを基本とする。

③ 評価指標は、浸水範囲（面積）、浸水深、浸水開始時間とし、土地利用計画や、避難計画へ資することを考慮して適切な地点で評価する。

④ 必要に応じて、H_1とH_0の間の任意の施設高（$H_{0.5}$）や、H_2とH_1の間の任意の施設高（$H_{1.5}$）等を条件として、浸水範囲のシミュレーションを実施する。

⑤ 防護ラインの変更や、背後施設（道路、鉄道盛土等）の効果、河口部における水門と河川堤防対応との比較等を考慮し、海岸保全施設が有効に機能するケースを複数検討する。

⑥ 潮位条件は朔望平均満潮位とする。

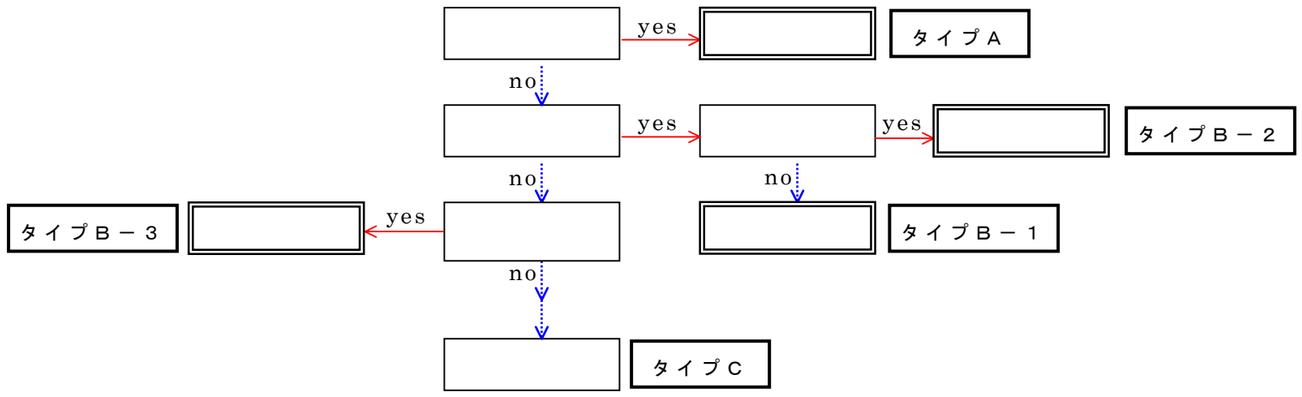
5　整備目標の検討

タイプＡ　施設高 H_2の高さが、整備に要する事業費、工期等の面から実現可能と判断でき、地域との合意が図られる場合、海岸保全施設の整備目標はH_2とする。

タイプＢ　H_2の高さが相当高く、景観へ与える影響が多大で、莫大な費用と長い工期が予想され、非現実的と判断できる場合。又は、地域がそこまでの高さを求めない場合。

Ｂ－１　施設高 H_1の整備が、事業費、工期等の面から実現可能と判断できるが、シミュレーションにおいて、津波低減効果がほとんど期待できず、背後の土地利用に大きな制約が生じる場合、土地利用計画等との調整を図りつつ、現実的と判断される範囲で施設高 $H_{1.5}$を整備目標とする。（百数十年程度に一度対応以上）

Ｂ－２　施設高 H_1の整備が、事業費、工期等の面から実現可能と判断でき、シミュレーションにおいて、一定の津波低減効果が認められ、背後地が浸水するものの土地利用計画や避難計画により人命を守る方策が可能である場合、整備目標はH_1とする。（百数十年程度に一度対応）

Ｂ－３　施設高 H_1の高さが相当高く、整備が非現実的と判断された場合、施設高 $H_{0.5}$について同上の検討を行う。（百数十年程度に一度対応以下）

タイプＣ　上記の検討の結果、現行の計画津波高以上の整備目標を設定することが困難な場合、地域との合意を得た上で整備目標は現行の計画津波高とすることができるが、シミュレーションにより背後への浸水状況を詳細に分析し、土地利用計画や避難計画等により人命はもとより可能な限り財産を守る対策を検討する。