

ごあいさつ

序文

総目次

第1部 津波を知る技術

1 はじめに	1-1
2 津波の歴史	1-2
2.1 世界の津波	1-2
2.2 国内の津波	1-4
3 津波の調査方法	1-7
3.1 歴史津波の調査方法	1-7
3.1.1 文献調査	1-7
3.1.2 史跡調査	1-8
3.1.3 聞き取り調査	1-8
3.1.4 津波石調査	1-9
3.1.5 津波堆積物調査	1-10
3.2 津波被害と津波の強度について	1-10
3.3 津波の観測方法	1-11
3.3.1 検潮所（潮位測定機器）	1-12
3.3.2 Nowphas（全国海洋波浪情報網）	1-14
3.3.3 ケーブル式海底津波計	1-16
3.3.4 ブイ式海底津波計	1-18
3.3.5 その他の津波計	1-20
4 津波の特徴	1-22
4.1 海溝型地震津波の特徴	1-22
4.2 海溝型地震津波の発生メカニズム	1-25
5 東北地方太平洋沖地震の津波の特徴および被害状況	1-29
5.1 震源と地殻変動	1-29
5.1.1 震源	1-29
5.1.2 地殻変動	1-29
5.2 津波高	1-32
5.2.1 津波痕跡高	1-32
5.2.2 沿岸での津波高	1-32
5.2.3 釜石沖での津波波形	1-33
5.2.4 東北～四国の沖合での津波波形	1-33
5.2.5 東北地方太平洋沖地震の津波波形メカニズム	1-34
5.3 津波浸水範囲	1-35
5.3.1 浸水範囲	1-35
5.3.2 浸水面積	1-35
5.3.3 津波遡上距離	1-36

5.4	市町村の被害状況	1-37
5.5	施設の被害状況	1-44
5.5.1	港湾	1-44
5.5.2	空港	1-47
5.5.3	河川	1-50
5.5.4	橋梁	1-55
5.5.5	水道等ライフライン施設	1-60
5.5.6	建築物	1-62
5.5.7	貯蔵タンク	1-68
5.5.8	漁港	1-71
5.5.9	海岸防災林	1-75
5.5.10	海岸	1-79
6	津波の予測	1-82
6.1	シミュレーション方法	1-82
6.1.1	時系列を考慮した数値シミュレーション	1-82
6.1.2	気象庁の津波予報	1-89
6.1.3	簡易手法	1-93
6.1.4	新たな予測手法	1-94
6.2	東海・東南海・南海地震の津波の想定	1-97
6.2.1	国の予測	1-97
6.2.2	国土交通省、中部の港湾における地震・津波対策に関する懇談会	1-102
6.2.3	自治体の予測	1-104
7	地震・津波対策に関する提言	1-109
7.1	東日本大震災復興構想会議	1-109
7.2	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	1-109
7.3	社会資本整備審議会・交通政策審議会計画部会合同会議	1-110
7.4	交通政策審議会港湾分科会防災部会	1-111
7.5	海岸における津波対策検討委員会	1-111
7.6	東北港湾津波・震災対策技術検討委員会	1-111
7.7	東北港湾復旧・復興基本方針検討委員会	1-112
7.8	被災港湾における地域協議会	1-112
7.9	土木学会	1-112
7.10	その他	1-113
8	地震・津波対策の施策	1-114
8.1	国の動き	1-114
8.2	地方自治体の動き	1-114
8.3	補助・支援制度	1-115
8.4	被災市街地における復興パターン検討調査結果	1-117
8.5	復旧・復興に向けた取り組み例（釜石市）	1-123

9 まとめ	1-125
【参考文献】	1-126

第2部 津波に耐える技術

1 はじめに	2-1
2 東北地方太平洋沖地震津波による構造物の被災の要因分析	2-2
2.1 各構造物の被災調査結果	2-2
2.1.1 湾口防波堤	2-2
2.1.2 防潮堤(堤防・護岸)	2-4
2.1.3 水門・可動堰	2-7
2.1.4 防波堤(傾斜堤, 直立堤, 混成堤)	2-12
2.1.5 岸壁	2-14
2.1.6 離岸堤・潜堤・浮体	2-15
2.2 被災要因のとりまとめ	2-16
2.3 津波に耐えた構造物	2-19
【参考文献】	2-26
3 ねばり強い構造物	2-28
3.1 ねばり強い構造物に関する各関係機関の考え方	2-28
3.1.1 内閣府(東日本大震災復興構想会議)	2-28
3.1.2 内閣府(中央防災会議)	2-28
3.1.3 国土交通省・農林水産省(海岸における津波対策検討委員会)	2-30
3.1.4 土木学会	2-32
3.1.5 地方自治体	2-32
3.1.6 国土交通省 港湾局	2-33
3.2 防災と減災の仕分け	2-34
3.3 ねばり強さへのアプローチ	2-35
3.3.1 ねばり強さを発揮するための考え方	2-35
3.3.2 構造物へのねばり強さの適用	2-36
3.3.3 なぜねばり強さが必要か	2-39
3.3.4 ねばり強い構造の設計	2-41
3.3.5 ねばり強い構造の概念図	2-43
【参考文献】	2-45
4 既設構造物の強化技術	2-46
4.1 漂流物の衝撃力に対する既設構造物の補強対策の検討	2-46
4.1.1 漂流物の定義	2-46
4.1.2 津波による漂流衝突力	2-47
4.1.3 対策案と設計事例	2-48
4.2 既設構造物の補強方法の検討	2-53

4.2.1	対象となる外力	2-53
4.2.2	既往補強方法	2-60
4.3	既設構造物を活用した二線堤の築造法	2-64
4.3.1	二線堤の果たす役割	2-64
4.3.2	既設構造物の被災想定及び対策	2-69
4.3.3	二線堤の設計	2-78
	【参考文献】	2-80
5	新設構造物の減災技術	2-82
5.1	粘り強い構造物の設計・施工技術	2-82
5.1.1	設計	2-82
5.1.2	施工技術	2-85
5.2	構造物の引き波対策	2-87
5.2.1	防波堤	2-87
5.2.2	海岸堤防	2-89
5.2.3	岸壁	2-90
5.2.4	地震と津波（引き波）の複合災害	2-90
	【参考文献】	2-90
6	事例検討	2-91
6.1	事例検討の概要	2-91
6.2	現地調査の概要	2-91
6.3	モデル港湾の概要	2-93
6.4	事例検討の流れ	2-94
6.4.1	検討フロー	2-94
6.4.2	津波数値解析	2-95
6.4.3	ねばり強い構造の付加	2-95
6.5	津波解析	2-95
6.5.1	津波入力波形	2-95
6.5.2	ねばり強い構造による津波対策	2-95
6.5.3	ねばり強い構造の付加	2-96
6.5.4	解析結果	2-96
6.5.5	津波に対する効果の検証	2-100
6.6	結論	2-103
	【参考文献】	2-103
7	まとめ	2-104

第3部 津波から逃れる技術

1	はじめに	3-1
2	東北地方太平洋沖地震津波による人的被害	3-2
2.1	人的被害と死因	3-2

2.2	東北地方の被害の地域差	3-2
3	日本を襲った津波と東北地方で取られた方策	3-6
3.1	日本を襲った津波の間隔と頻度を人の一生と比べると	3-6
3.2	東北地方の人々が過去に取った三つの方策	3-7
4	津波来襲地帯に位置する三大都市圏	3-11
4.1	三大都市圏を襲った津波	3-11
4.2	三大都市圏を襲う津波の津波高と到達時間、浸水域	3-14
4.3	現在の防潮堤を現地踏査（東京・千葉）	3-23
4.3.1	東京・江東地区（2012年1月13日）	3-25
4.3.2	東京・港地区（2012年3月8日）	3-26
4.3.3	千葉西部（2012年4月6日）	3-28
4.3.4	総括	3-30
4.4	現在の防潮堤を現地調査（名古屋港）	3-31
4.4.1	名古屋市港区（2012年6月8日）	3-33
4.4.2	日光川水閘門・鍋田埠頭（2012年6月8日）	3-37
4.4.3	総括	3-38
4.5	現在の防潮堤を現地踏査（大阪）	3-39
4.5.1	木津川～新淀川（2012年11月11日）	3-41
4.5.2	堺港～大和川（2012年11月12日）	3-43
4.5.3	大阪港（南港地区）（2012年11月12日）	3-44
4.5.4	大阪港（築港地区）（2012年11月12日）	3-45
4.5.4	総括	3-46
5	巨大津波による死者数が多いと予想される地域	3-47
5.1	死者数が多いとされる地域	3-48
5.2	到達時間と津波高さ	3-50
5.3	避難施設の現地踏査（静岡県）	3-52
5.3.1	浜松市西区（2013年9月26日）	3-54
5.3.2	吉田町（2013年9月26日）	3-57
5.3.3	総括	3-61
5.4	避難施設の現地踏査（和歌山県）	3-63
5.4.1	白浜町（瀬戸地区～細野地区）（2013年7月25日）	3-64
5.4.2	田辺市（文里地区～新庄町）（2013年7月25日）	3-65
5.4.3	串本町（大水崎地区～串本地区～有田地区）（2013年7月26日）	3-66
5.4.4	サイン	3-68
5.4.5	総括	3-73
5.5	避難施設の現地踏査（高知県）	3-74
5.5.1	奈半利町（2013年11月26日）	3-75
5.5.2	高知市（2013年11月26日）	3-78
5.5.3	黒潮町（佐賀地区）（2013年11月27日）	3-81

5.5.4 黒潮町（入野地区）（2013年11月27日）	3-83
5.5.5 総括	3-84
6 避難施設の設計手法の整理	3-85
6.1 準拠法	3-85
6.2 「津波避難ビル等の構造上の要件の解説」による設計	3-88
7 まとめ	3-93
【参考文献】	3-94

資料-1 津波の災害対策に関する新技術…………… **資 1-1**

資料-2 津波避難施設の事例…………… **資 2-1**

資料-3 関係者名簿（海洋開発委員会、技術部会、および津波対策専門部会）…………… **資 3-1**