

第 2 章 設計・積算基準

第 1 節 設計基準

1 - 1 工事基準面と潮位

基本水準面(工事基準面)と、港湾で常用されている各種の潮位との関係および定義は次のとおりである。

高極潮位		H.H.W.L
朔望平均満潮面		H.W.L≒H.W.O.S.T 大潮平均高潮面
平均水面		M.S.L
東京湾平均海面		T.P
朔望平均干潮面		L.W.L≒L.W.O.S.T 大潮平均低潮面
基本水準面 工事用基準面		C.D.L=D.L=潮位表基準面
低極潮位		L.L.W.L
観測基準面		D.L

潮位間の関係

名 称	略 号	定 義
平均水面	M. S. L	ある期間の海面の平均の高さに位置する面を、その期間の平均水面という。実用上は1か年の潮位を平均して平均水面とする。
基本水準面	C. D. L	海図の零位、すなわち海図の水深の基準値のことであり、平均水面から主要4分潮の半潮差の和を差し引いた水面である。
工事用基準面	D. L	港湾工事を施工する際の基準となる水面で、これを零位としている。工事用基準面は基本水準面とすることに定められている。
朔望平均満潮面 朔望平均干潮面	H. W. L L. W. L	朔および望の日から5日以内に現れる各月の最高(低)潮位を平均した水面をいう。
平均満潮面 平均干潮面	M. H. W. L M. L. W. L	大潮、小潮を含んだ全ての満(干)潮の平均をいう。

1 - 2 宮城県内各港における基準水面と潮位の関係及び工事区分

(1) 基準水面と潮位の関係

仙台塩釜港仙台港区	
H.W.L	+1.60
M.S.L	+0.90
T.P	+0.84
L.W.L D.L	±0.00

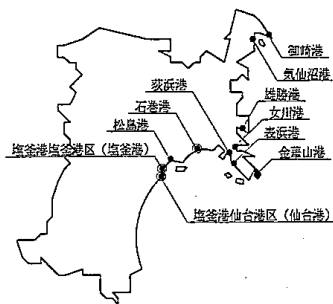
仙台塩釜港塩釜港区, 松島港	
H.W.L	+1.77
T.P	+0.91
L.W.L	+0.50
D.L	±0.00

石巻港, 荻浜港, 表浜港	
H.W.L	+1.70
M.S.L	+1.06
T.P	+0.8745
M.L.W.L	+0.60
L.W.L	+0.21
D.L	±0.00

気仙沼港	
H.W.L	+1.80
M.S.L	+0.85
T.P	+0.707
L.W.L	+0.041
D.L	±0.00

女川港, 雄勝港, 金華山港	
H.W.L	+1.50
M.S.L	+0.90
T.P	+0.8745
L.W.L D.L	±0.00

御崎港	
H.W.L	+1.80
M.S.L	+0.85
T.P	+0.707
L.W.L	+0.041
D.L	±0.00



(参考) 仙台塩釜港(仙台港区)の工事基準面を平成5年1月に以下のとおり変更している。

仙台塩釜港(仙台港区)		
	改訂後(H5d~)	改訂前(~H4dまで)
H.W.L	2.70(0.77)	2.608(0.678)
M.S.L	2.02(0.09)	1.918(-0.012)
T.P	1.93(±0.00)	1.930(±0.00)
C.D.L L.W.L	1.09(-0.84)	1.00(-0.93)
O.D.L	0.00(-1.93)	0.00(-1.93)

()はT.P表示

(2) 工事区分

水中と陸上の工事区分は、平均干潮面 (M.L.W.L.) を境界とする。ただし、平均干潮面 (M.L.W.L.) が設定されていないところは、平均水面 (M.S.L.) と朔望平均干潮面 (L.W.L.) との 1/2 を境界とする。

潮位種別	項目	水中と陸上の工事区分	潮待ち区分
朔望平均満潮面 (H.W.L.)		陸上部分	陸上潮待ち
平均水面 (M.S.L.)			
平均干潮面 (M.L.W.L.)		水中部分	水中潮待ち
朔望平均干潮面 (L.W.L.)			

1 - 3 防波堤上部工

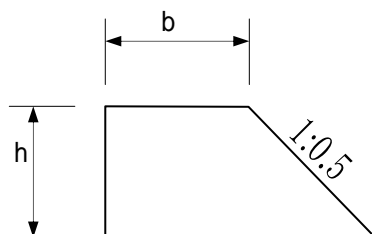
(1) 上部工の厚さ

実績により第1段目の上部工 (ベタ打ち) の厚さは 1.0m 以上とし、2段目以上をベタ打ちする場合の厚さは 0.5m 以上を標準としてよい。複数段とする場合は、打継ぎ面の滑動に注意すること。

(2) パラペットの形状

第2段目以上の上部港をパラペット形式にすることにより経済性が図られる場合はパラペット形式を標準とする。

防波堤上部工パラペットの断面は実績により以下の断面を標準とする。



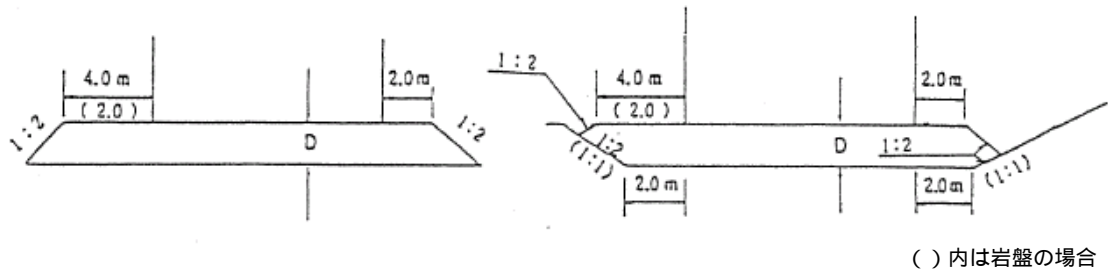
b の最小値は 1.5h 以上かつ 1.0m 以上とする。

1 - 4 防波堤堤頭部の設計

防波堤堤頭部における、根固めブロック、被覆ブロック (被覆石)、消波ブロックは実績に基づき港内側まで巻き込むものとし、巻き込み長は堤頭函1函分を標準とする。根固めブロックにおいては、港内側も2個並びを標準とする。

1 - 5 重力式係船岸基礎

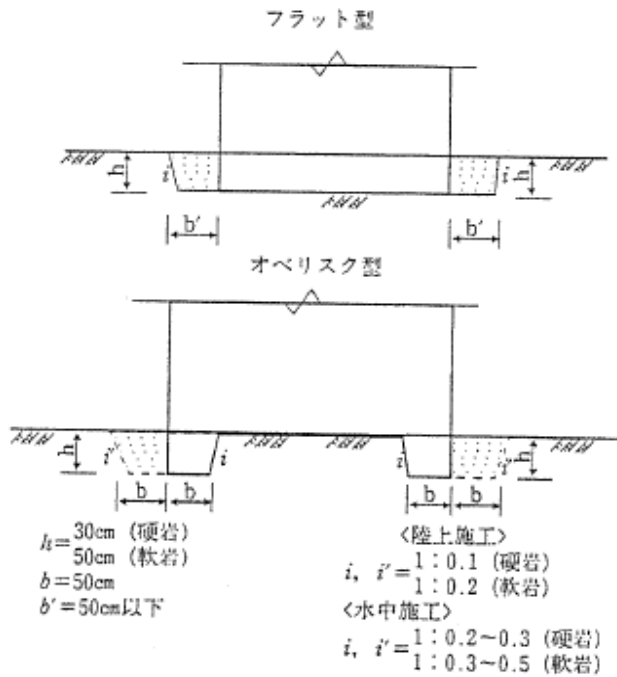
重力式係船岸の捨石基礎形状は、ピショップ法による偏心傾斜荷重に対し、十分な支持力を有する断面とするが、実績により最少でも下図の形状を確保することを標準とする。



基盤の種類	捨石厚 (D)	摘要
岩盤	1.0m	200kg 2層
砂及び粘土地盤	1.5m	200kg 3層

ただし、上図において、床掘断面の前趾の捨石幅が荷重分散幅を下回ってはならない。

岩着式コンクリート単塊式の基礎については実績により下図を標準とする。

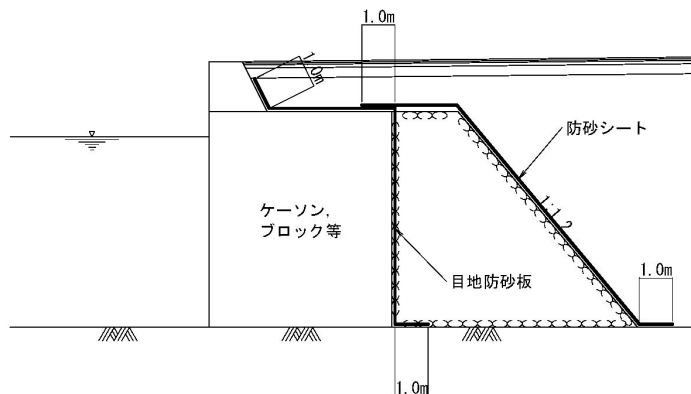


埋戻しは水中コンクリート又は陸上コンクリート、袋詰コンクリートとする。

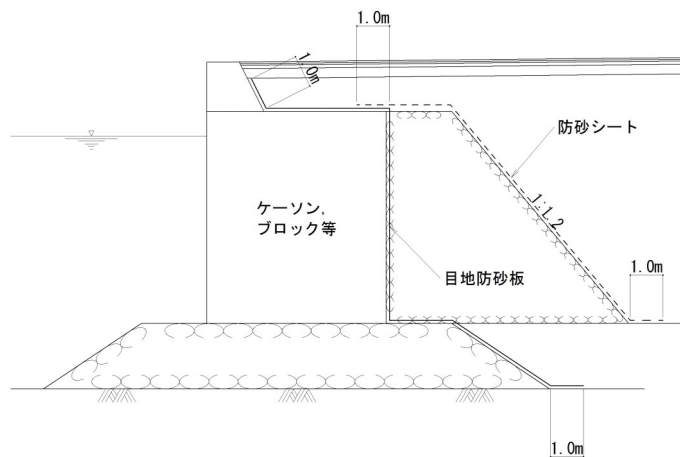
1 - 6 防砂シート及び目地防砂板の敷設

防砂シート及び目地防砂板の敷設形状は、実績により下図を標準とする。また、目地防砂工に防砂板を用いる場合は $t=5\text{mm}$ ，幅 1.0m を標準とする。

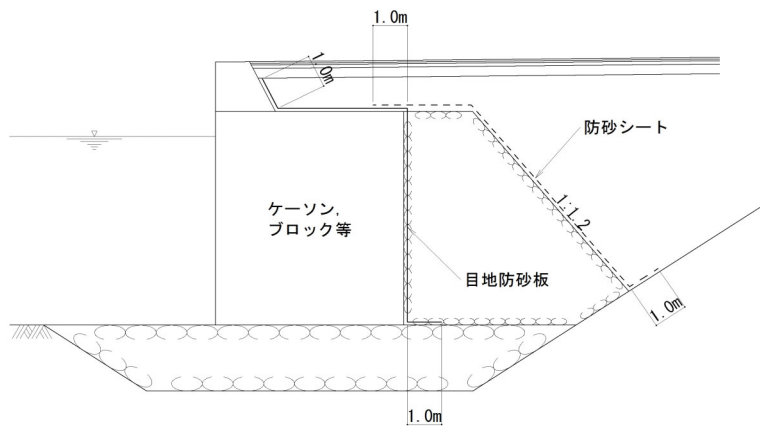
(a)



(b)



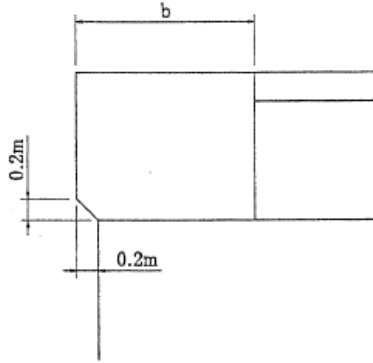
(c)



1 - 7 重力式係船岸の上部工

重力式係船岸の上部工については、実績により以下を標準とする。

水深 4.5m 以上の重力式大型係船岸の上部工の形状は下図を標準とする。



上部工の厚さは 50cm 以上とする。

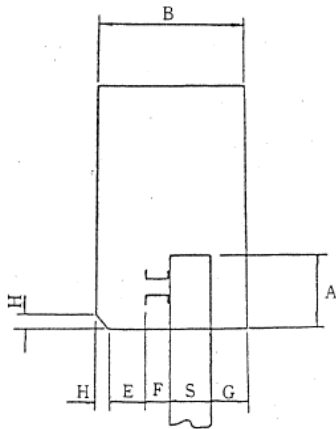
上部工の天端幅は 50cm 以上とする。

上部工のコンクリートには、ひび割れ防止筋(D13mm, 30cm ピッチ)を配置することを標準とする。

目地間隔は 15 ~ 20m を標準とする。

1 - 8 矢板式係船岸の上部工

矢板式船岸の上部工の断面形状寸法は実績により以下を標準とする。



(単位 : mm)

寸法 区分	A	B	G	S	F	E	H	備 考	目地間隔
大型係船岸	1,000	1,500 }	400 }	矢板幅	腹起幅	300	50	-7.5m以上の 係船岸	10m }
		1,800	300						
小型係船岸	700	1,000 }	350 }	矢板幅	腹起幅	250	50	-7.5m未満の 係船岸	15m
		1,300	250						

第2節 積算関係基準

2 - 1 コンクリートの配合及び設計基準強度

構造部材別のコンクリート配合条件の参考表及び強度の特性値の標準値

種類	構造部材の種類例	配合条件				コンクリート強度の特性値 (N/mm ²)
		最大水セメント比 (%)		スランブ(cm)	粗骨材の最大寸法(mm)	
		凍結融解がしばしば繰返される地域	氷点下の気温となることがまれな地域			
無筋コンクリート	防波堤上部工, ケーソンの蓋コンクリート ^{注1)}	65	65	8, 12	40	18
	本体ブロック, 異形ブロック(消波・被覆)	65	65	8, 12	40	18 (21) ^{注2)}
	根固めブロック, 袋詰めコンクリート	65	65	8, 12	40	18
	係船岸上部工, 胸壁, 係船直柱基礎(重力式)	60	65	8, 12	40	18
	水中コンクリート ^{注3)}	50	50	15	40	30
鉄筋コンクリート ^{注4)}	係船柱基礎(杭式) 胸壁, 係船岸上部工 ^{注5)}	60	65	8, 12, 15	20, 25, 40	24
	栈橋上部工 ^{注6)}	-	-	8, 12, 15	-	24
	ケーソン, ウェル, セルラーブロック, L型ブロック	50	50	8, 12, 15	20, 25, 40	24
	消波ブロック	55	55	8, 12, 15	20, 25, 40	24
	控壁, 控抗上部工	60	60	8, 12, 15	20, 25, 40	24
エプロン舗装		-	-	2.5, 6.5	25(20) ^{注7)} 40	曲げ 4.5

工事に使用するレディーミクストコンクリートは,別に指定のある場合を除き,高炉セメントB種(JIS R 5211)の使用を原則とする。

注1) 無筋コンクリートの蓋コンクリートでコンクリートの打込み後,初期材齢で波浪の衝撃,冠水のおそれがある場合や寒冷期に施工する場合等では,圧縮強度の特性値を24N/mm²とすることができる。

注2) 無筋コンクリートの大型の異形ブロックでは,35t~50t型では圧縮強度の特性値を21N/mm²とする等,状況に応じて特性値を設定することができる。

注3) 最小セメント量370(kg/m³)以上を標準とする。

注4) 鉄筋コンクリートで,耐久性を考慮して,最大水セメント比を50%以下に設定する場合は,圧縮強度の特性値として30N/mm²を用いることができる。

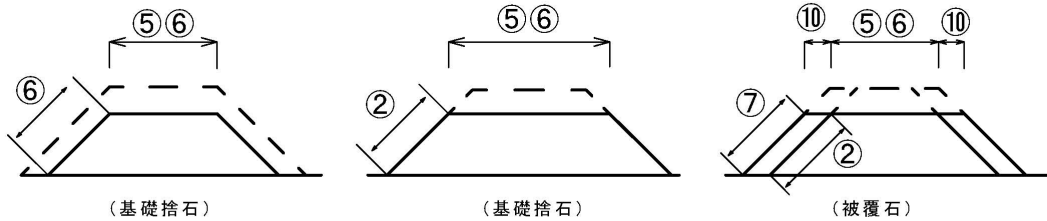
注5) 栈橋上部工は除く。

注6) 栈橋上部工等のように,これまでに塩害劣化により所要の性能が失われている事例が多発しているような構造部材にあっては,耐久性(性能の経時変化)に関する検討を行い,施設の要求性能を達成するように適切に配合条件を定める必要がある。

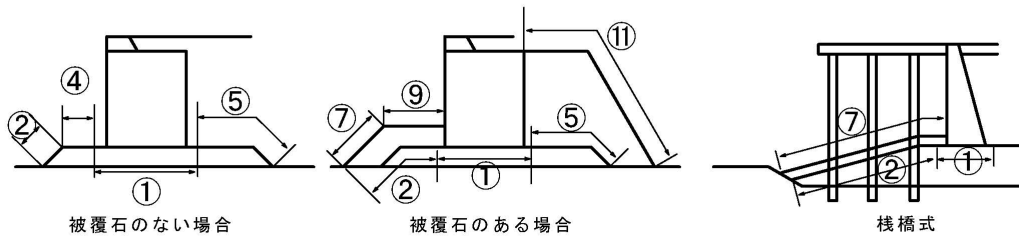
注7) 砂利の場合25mm,砕石の場合20mmとする。

2 - 2 均しの種別及び余裕幅

1. 暫定断面

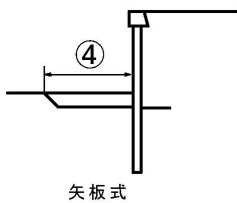


2. けい船岸



○均しの種別

種別	精度	種別	精度
① 本均し	± 5 cm	⑦ 被覆均し (I)	± 5.0 cm
② 荒均し (I)	± 5.0 cm	⑧ 被覆均し (II)	± 3.0 cm
③ 荒均し (II)	± 3.0 cm	⑨ 被覆均し (III)	± 1.0 cm
④ 荒均し (III)	± 1.0 cm	⑩ 被覆面層均し	± 7.0 cm
⑤ 断面表層均し	± 7.0 cm	⑪ 防砂板付裏込均し	± 2.0 cm
⑥ 暫定断面表面均し	± 7.0 cm		



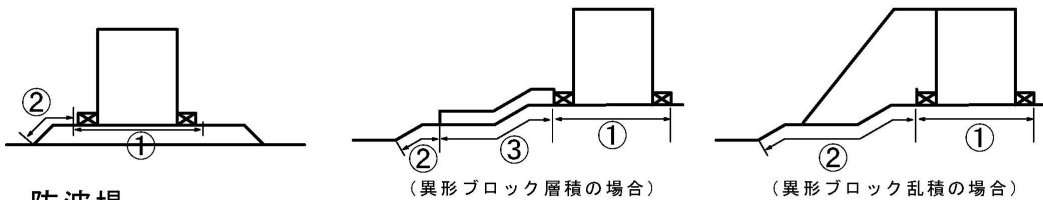
矢板式

○捨石本均し余裕幅 (m)

区分	片側	両側
ケーソン	1.0	2.0
セルラー・L型・方塊	0.5	1.0
場所打ち	0.5	1.0

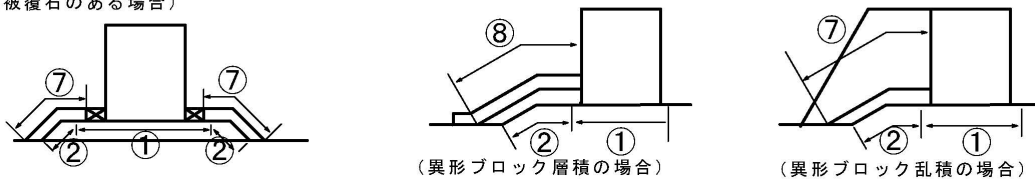
3. 防波堤

(被覆石のない場合)



4. 防波堤

(被覆石のある場合)



2 - 3 その他基準

(1) 基礎杭の設計について

基礎杭の選定にあたっては、標準規格及び JIS 規格以外の規格についても構造計算及び経済比較を行い決定すること。

(参考)

鋼管杭

外径 例) 400mm, 500mm, 600mm 等 400mm, 406.4mm, 500mm, 508.0mm, 600mm, 609.6mm 等
肉厚 外径 318.5mm 及び 355.6mm については 6.4, 6.9, 7.9, 10.3, 11.1 ピッチ, その他については 1mm ピッチで構造計算を行う。

インチサイズ鋼管杭(電縫鋼管)とミリサイズ鋼管杭(スパイラル鋼管)の違いのみで、特に使い分ける基準は無いため、構造計算及び経済比較にあたってはインチサイズ鋼管杭も含める。

H形鋼杭

例えば呼称寸法 300×300 型の場合、縦横の寸法が 3 種類(294×302, 300×300, 300×305)あり、その他呼称寸法においても縦横のサイズが他種類あるため、各サイズで構造計算及び経済比較を行い決定する。

海岸保全施設の杭の変位量について

海岸保全施設(胸壁等)の基礎杭の許容変位量の基準について、特に定めた基準はないため自立矢板式係船岸の基準を準用するものとし、常時 50mm 地震時 100mm を目安とする。

(港湾の施設の技術上の基準・同解説 下巻 p.1030)

(2) 消波ブロックの使用重量の選定について

消波ブロック等の必要重量については計算により決定するが、必要重量より上位重量のブロックを使用した方が、総体個数が減り割安となることがあるため、ブロックの重量選定にあたっては経済比較を行い決定する。

(3) 防舷材の使用規格について

防舷材の長さについては、10cm 刻みで検討を行う。また、長さエキストラが追加される場合は経済比較を行う。経済比較は外国産防舷材も含めて行う。

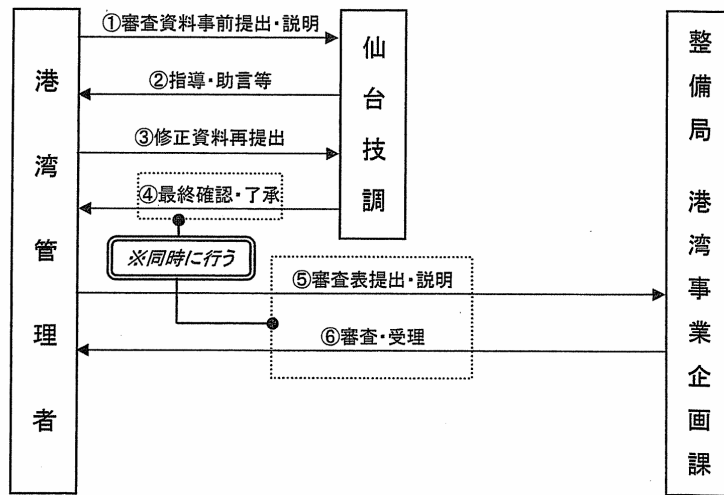
第3節 設計審査

3-1 設計審査

設計審査は、「港湾関係補助金等交付申請に係わる設計審査について」（平成13年10月24日国東整港事第32号）による。

設計審査の円滑化を図るため、国土交通省東北地方整備局仙台港湾空港技術調査事務所において、設計審査前に指導及び助言を頂いているところであるが、さらなる審査の簡素化を図るため、平成19年度より、指導及び助言を踏まえた設計審査表の最終確認と設計審査を同時に行うこととなった。

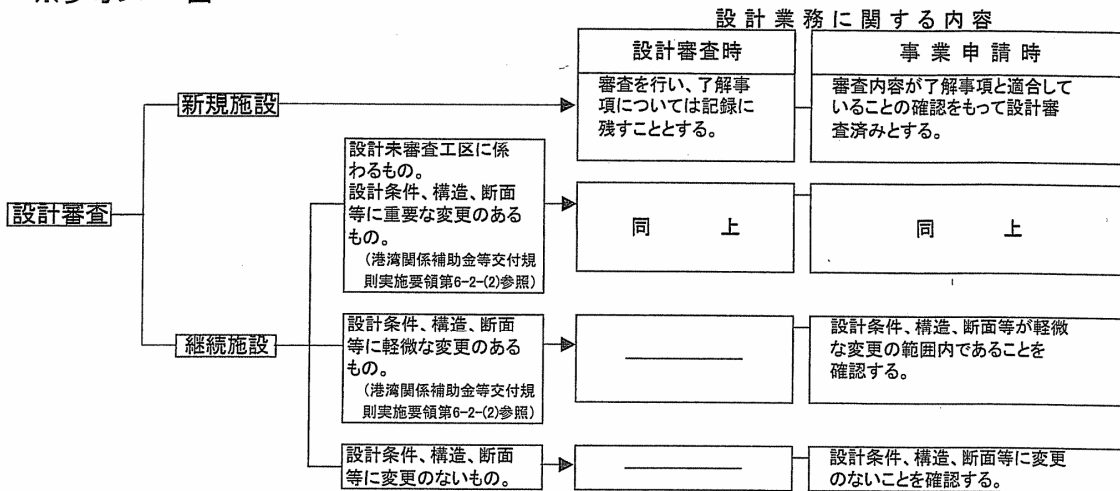
【設計審査にかかる作業の流れ】



手順の段階で整備局設計審査担当者が同席し、設計審査を実施する。

設計審査は、整備局港湾事業企画課をとおり日程等調整のうえ、整備局又は仙台技調のどちらかで実施する。

※参考フロー図



(1) 審査の相手方

仙台港湾空港技術調査事務所 …… 施設全般

整備局海洋環境・技術課 …………… 門扉・荷役機械等の機械施設（基礎は仙台技調）

(2) 審査対象施設

施設名	具体的な施設名
外郭施設	防波堤・防砂堤・導流堤・堤防・護岸・胸壁・消波堤・突堤
海岸保全施設	水門・閘門・扉門・排水機場
係留施設	岸壁・物揚場・棧橋・船揚場・浮棧橋
臨港道路	道路・橋梁
環境整備施設	緑地護岸・擁壁・突堤・橋（人道橋）・魚釣りデッキ 魚釣り棧橋・地下駐車場・休憩所・人工地盤
廃棄物処理施設	廃棄物埋立護岸・廃棄物受入施設・廃棄物焼却施設・清掃船
汚泥浚渫等	土砂処分場の護岸・護岸
港湾公害防止施設	導水施設
その他	これらに類するもの

(3) 審査内容

設計審査は設計条件の決定から断面決定までの設計内容を事業申請前に仙台港湾空港技術調査事務所及び海洋環境・技術課と打合せをし、内容について了解を得る。

審査の了解事項は記録に残し、事業申請時において申請内容が了解事項と適合しているか確認をする。

(4) 審査時期

設計審査に当たり、手戻り等を減らすため、事前に仙台港湾空港技術調査事務所の指導及び助言を受けること。仙台技調担当者が内容を確認するための期間確保を考慮し、事前に郵送或いはメール等により資料を提出する。

事業申請予定年度の前年度まで完了するものとするが、通常1ヶ月、設計内容の変更があった場合は3ヶ月位の期間を要するためできるだけ早い時期に審査を受けるようにすること。

設計内容によっては、再計算するよう指導があるので委託履行期間内に審査を完了するようにすること。

審査にあたっては手戻りのないよう設計条件、基本断面の決定、最終断面の決定等、段階的に審査を行う。

3 - 2 設計審査表の記入にあたっての注意点

(1) 位置図には、審査対象となる区間を赤着色で表示し、延長等を必ず記入すること。また、同一施設において既に審査済みの箇所がある場合は、別の色で着色するなどして、位置及び延長等を表示すること。

- (2) 資料はA 4 版を原則とする。標準断面図は、各部の名称、材質名、寸法、勾配、重量、潮位、標高等を見やすく記入すること。
- (3) 設計条件には、ケーソンヤード等の施工上の制約、特殊な荷重条件、環境保全上の制約等設計上特に考慮すべき事項及び設計結果に影響するものについて必ず記入すること。
- (4) 設計審査表の記入事項を変更する場合は、必ず審査表を再提出し、必要に応じて再度設計審査を受けること。
- (5) 構造及び工法の選定理由について記載すること。

3 - 3 設計審査上の留意点

- (1) 設計上の問題が事前に予想される場合には、構想調査等の段階であっても事前に相談するようにすること。また、埋立免許が必要な施設については、埋立免許申請前にも相談することが望ましい。
- (2) 新規断面の場合は、比較設計を実施し、経済性、施工法、安定計算結果等を総合的にとりまとめ、工費については代表断面だけでなく、工区毎或いは施設全体で考慮する必要がある。同一の施設であっても、設計条件により比較設計を行い、大きく変化する場合は、工区を分割して比較設計を改めて行うことが必要である。
- (3) 延長の長い施設については、水深、土質、設計波等の変化に応じて適切な工区分割を行い、設計検討断面を設定する必要がある。工区の分割は、経済性を追求し、施工性も含めて合理的な説明が出来るよう、整理しておくことが必要である。

(4) その他

継続事業において、施工延長が延びて自然条件等が変わるような場合は、設計条件の見直しを行うこと。なお、見直し(設計)において技術基準の適用については事前に相談すること。

隣接して同一設計条件で同一機能の施設がある場合、隣接施設の断面との整合性、工程計画について十分検討すること。

設計業務をコンサルタント等に委託するケースで、業務を委託したからといって、その成果を鵜呑みにすることなく、担当者が内容を十分に検討理解し、審査時には担当者自ら説明すること。

設計計算書が膨大な場合は、時間が無駄にならないようにポイント(設計条件の設定、計算手法等重要な項目、断面決定要因等)をおさえた概要版を作成すること。また、問題点がはっきりしている場合は予め言及するよう努めること。

土質調査資料は、経済的で確実な構造物を設計・施工するために不可欠な設計条件となるため、その重要性を認識し、適切な調査計画に基づいて実施すること。

(2)及び(3)については、審査時に実施が義務づけるものではないが、審査過程での質問や会計検査等において、適切に説明できるよう整理しておくこと。

指導・助言等を受けたときは、その処置内容も含めてとりまとめ、設計審査時に提出すること。(下記様式参照)

(参考) 設計審査の指導及び助言メモ

〇〇県	事業名	港名	地区名	施設名
平成 年 月 日	管理者	技調担当者		
指 摘 事 項		処 置 内 容		
(1)設計条件について				
(2)構造計算について				
助 言 等		処 置 内 容		

3 - 4 設計審査説明資料

(1) 設計審査説明書

(2) 計画関連の資料

施設の設置理由，設置に至る経緯，法線の設置根拠，利用条件，事前実施工程等の計画平面図，その他計画関連資料等

(3) 深浅図，地形図等

設計箇所状況について，周辺の状況も含めて明らかとなる深浅図，地形図，写真等

(4) 設計波，設計高潮位等

沖波，堤前波の算出根拠（波浪観測方法，データ整理方法，推算方法，回折，屈折）の説明資料あるいは設計高潮位の決定根拠の説明資料

(5) 土質関係の資料

土質調査の位置図，柱状図，物理・力学試験等の資料，また近接する土質調査結果等参考となる資料があれば添付する。

土質調査結果は，地盤のモデル化，土質条件決定の根拠が明らかとなるよう整理する。

(6) 設計計算書

設計計算書が膨大な場合は設計条件の設定，計算手法等重要な事項，断面決定の要因をまとめた概要版を作成し提出する。

(7) 設計審査表の記入方法

位置図には，審査対象箇所を赤着色し，数量を記入する。また，同一施設において既に審査済みの箇所がある場合は，別の色で着色するなどして数量，審査年度を明示する。

資料はA 4 版を標準とするが，図面等はA 3 版の折込みでもよい。また，縮小する場合は各部の名称寸法が見えるようにする。

審査表の設計条件及び計算結果はタイプごとに記入し，各タイプの共通条件は共通事項として取りまとめる。

(8) 提出部数

仙台港湾空港技術調査事務所	1 部
整備局海洋環境・技術課	1 部
港湾課	1 部

3 - 5 設計審査事例

設 計 審 査 表

(仙台塩釜港(塩釜港区)海岸通地区 護岸工B-3工区)

平成21年2月

宮 城 県

設計審査説明書

港名：仙台塩釜港（塩釜港区） 地区名：海岸通・港町地区 施設名：護岸（B工区）

項 目	内 容	項 目	内 容
概 要	<p>本業務は、高潮対策として護岸を整備するためのものであり、現況地盤高、土質状況を勘案し設計を行うものとする。</p>	設計条件決定の要因	<p>チリ地震津波の既往最高潮位から天端高を決定し、地表面から天端高までの土圧及び静水圧を考慮している。</p> <p>土質定数は、想定土層図を作成し決定している。</p>
構造形式選定	<p>本設計箇所は、圧密層である粘性土層が厚くまた表層の埋土層は液状化層となっている。</p> <p>基礎構造について、直接基礎とした場合、水深が深く、上部構造が大きくなり、また、支持層が深いため、地盤改良費が割高である。</p> <p>したがって、基礎形式は杭基礎として杭種、杭径の比較検討を行った。</p>	設計計算手法及び断面決定の要因	<p>チリ地震津波を基準にしているため、地震による液状化の検討及び設計条件から、港湾の施設の技術上の基準・同解説に基づき、常時、地震時の変位、応力、支持力を検討し、検討の結果、応力で断面を決定している。</p>
自然条件決定の根拠	<p>潮位については、チリ地震津波の既往最高潮位を基準に決定し、工事用基準面については塩釜港の基準面を用いている。土質条件については、ボーリングデータにより条件を決定している。</p>		

設計審査表

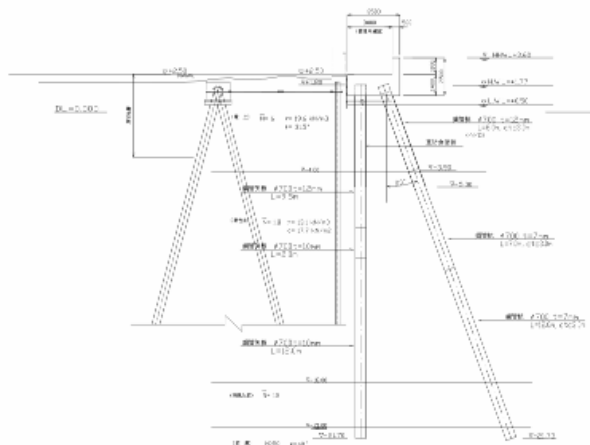
<p>位置図</p>	<p>7ヶ月計画 数量 事業費 構造形式 護岸 (鋼管杭+鋼杭(斜杭))</p> <p>設計条件</p> <p>(1) 自然条件 1 設計水位 ・前線平均高潮位 (H.W.L) : 基本水準面上 +1.75m ・前線平均干潮位 (L.W.L) : 基本水準面上 +0.50m ・後注最高潮位 (H.H.W.L) : 基本水準面上 +3.00m 2 堤防水位 ・基本堤のある箇所の場合、前線水位差の2/3の高さを平均干潮位に加えた高さとする。(「基準」[上巻] p295) E.W.L = (H.W.L - L.W.L) × 2/3 + L.W.L = +1.35m 3 土質条件</p> <table border="1"> <tr> <th rowspan="2">土質</th> <th colspan="2">地質的調査</th> <th rowspan="2">設計用</th> <th rowspan="2">内部摩擦角 φ(°)</th> <th rowspan="2">粘着力 C(KN/m²)</th> <th rowspan="2">飽和比 (%)</th> </tr> <tr> <th>層名</th> <th>層厚 (m)</th> <th>平均値</th> </tr> <tr> <td>堆土</td> <td>154</td> <td>9.8</td> <td>4</td> <td>10</td> <td>-</td> <td>84</td> </tr> <tr> <td>砂土</td> <td>131</td> <td>3.3</td> <td>15</td> <td>-</td> <td>17.7</td> <td>2.7</td> </tr> <tr> <td>硬土層</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>16</td> <td>30</td> <td>-</td> <td>15.6</td> </tr> <tr> <td>軟泥</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>15/10</td> <td>40</td> <td>-</td> <td>70.6</td> </tr> </table> <p>4 液状化条件 ・「東急地盤強化ハンドブック」に基づき行う。 5 設計傾度 ・地盤勾配率 : 0.13 (第B地区) ・地盤傾斜率 : 1.00 (第2種地盤) ・耐震傾斜率 : 1.20 (A組) $k = 0.13 \times 1.00 \times 1.20 = 0.156 \approx 0.16$ (2) 構造条件 1 堤防天端高 : 基本水準面上 +3.60m (ナリ地盤許容 既設最高潮位) 2 堤防断面</p>	土質	地質的調査		設計用	内部摩擦角 φ(°)	粘着力 C(KN/m²)	飽和比 (%)	層名	層厚 (m)	平均値	堆土	154	9.8	4	10	-	84	砂土	131	3.3	15	-	17.7	2.7	硬土層	-	-	16	30	-	15.6	軟泥	-	-	15/10	40	-	70.6	<p>審査メモ</p> <p>管理番号 宮城県 地名・地区名 白鳥海岸、前線町、護岸地区</p>
土質	地質的調査		設計用	内部摩擦角 φ(°)					粘着力 C(KN/m²)	飽和比 (%)																														
	層名	層厚 (m)			平均値																																			
堆土	154	9.8	4	10	-	84																																		
砂土	131	3.3	15	-	17.7	2.7																																		
硬土層	-	-	16	30	-	15.6																																		
軟泥	-	-	15/10	40	-	70.6																																		
<p>標準断面図</p>	<p>計算結果</p> <p>-B-3 工区- (堤内側) 杭種: 鋼管矢板 φ700-12mm (t=10mm) (SKY400) 杭長: L=23.5m (堤外側) 杭種: 鋼管杭 φ700-12mm (t=7mm) (SKK490) 杭長: L=25.0m 変位、応力の検討: 暫時の応力で決定</p> <table border="1"> <tr> <th rowspan="2">変位</th> <th colspan="2">常時</th> <th colspan="2">地震時</th> </tr> <tr> <th>池内側</th> <th>池外側</th> <th>池内側</th> <th>池外側</th> </tr> <tr> <td>変位</td> <td>4.8mm</td> <td>< 5mm</td> <td>1.8mm</td> <td>< 10mm</td> </tr> <tr> <td>応力</td> <td>100.3 N/mm²</td> <td>< 140N/mm²</td> <td>0.01 < 1.0</td> <td>0.00 < 1.0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>< 140N/mm²</td> <td>< 217.0N/mm²</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>支持力の検討: $SF = R_u / F = 5,370 / 892.5 = 6.0 > 2.5$ (暫時・池内側・岸辺)</p>	変位	常時		地震時		池内側	池外側	池内側	池外側	変位	4.8mm	< 5mm	1.8mm	< 10mm	応力	100.3 N/mm²	< 140N/mm²	0.01 < 1.0	0.00 < 1.0		< 140N/mm²	< 217.0N/mm²			<p>審査メモ</p> <p>施設名 護岸 整理番号</p>														
変位	常時		地震時																																					
	池内側	池外側	池内側	池外側																																				
変位	4.8mm	< 5mm	1.8mm	< 10mm																																				
応力	100.3 N/mm²	< 140N/mm²	0.01 < 1.0	0.00 < 1.0																																				
	< 140N/mm²	< 217.0N/mm²																																						
設計審査年月日		年 月 日	説明者	担当者																																				

標準断面図 (2/2)

8/1100

B-3工区

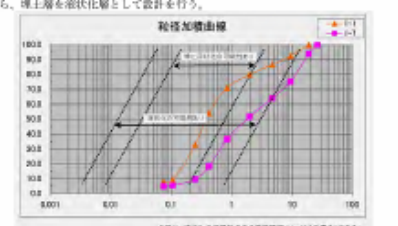
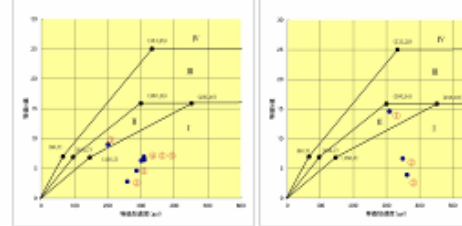
断面図



図名	
竣工概況	塩田海岸防波堤 建設
工事名	防波堤建設工事
図名	設計図書第21号
図面番号	標準断面図(2/2) 8/1100
製図者	宮城建設事務所
承認者	宮城建設事務所
図面番号	標準断面図(2/2) 8/1100
製図者	宮城建設事務所
承認者	宮城建設事務所
図面番号	標準断面図(2/2) 8/1100

構造(形式)	設計条件	計算結果
護 岸	<p>(1) 自然条件</p> <p>1. 設計水位</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前年平均高潮位 (H.W.L) : 基本水準面上 +1.77m ・前年平均干潮位 (L.W.L) : 基本水準面上 +0.50m ・高 潮 時 (H.H.W.L) : 基本水準面上 +3.60m <p>2. 残留水位</p> <ul style="list-style-type: none"> ・止水性のある構体の場合、前面水位差の2/5の高さを平均干潮面に加えた高さとする。 $R.W.L = (H.W.L - L.W.L) \times 2/5 + L.W.L = +1.35m$ <p>3. 土質条件</p> <ul style="list-style-type: none"> ・土質調査結果に基づいた土層図により計算を行う。(図)参照 <p>4. 設計条件</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「埋立地の液状化ハンドブック」に基づき行う。 ・基礎の最大加速度 → B地区 250Gal <p>5. 設計強度</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地域防護度 : 0.13 (第B地区) ・地盤種別係数 : 1.00 (第2種地盤) ・重要度係数 : 1.20 (A級) $k = 0.13 \times 1.00 \times 1.20 = 0.156 \approx 0.16$ <p>(2) 構造条件</p> <p>1. 護岸天端高 : 基本水準面上 +3.60m (ナリ地震津波 設計最高潮位)</p> <p>2. 耐用年数 : 50年</p>	<p>-B-3 工区-</p> <p>(港内側) 杭種: 鋼管矢板 φ700→φ12mm (t=10mm) (SKY400) 杭長: L=23.5m (港外側) 杭種: 鋼管杭 φ700→φ12mm (t=7mm) (SKK400) 杭長: L=25.0m</p> <p>(1) 変位量</p> <p>常 時 $\Delta = 4.8cm < 概ね 5cm$ 地震時 $\Delta = 1.8cm < 概ね 10cm$</p> <p>(2) 応力度</p> <p>・軸方向力が引張の場合</p> <p>$\sigma_t + \sigma_b \leq \sigma_{bt}$ かつ $-\sigma_t + \sigma_b \leq \sigma_{bt}$ σ_t : 軸方向引張力による引張応力度 (N/mm²) σ_b : 曲げモーメントによる最大引張応力度 (N/mm²) σ_{bt} : 軸方向許容引張応力度 (N/mm²) σ_{bt} : 曲げモーメントによる最大引張応力度 (N/mm²) σ_{bt} : 許容引張圧縮応力度 (N/mm²)</p> <p>・軸方向力が圧縮の場合</p> <p>$\sigma_{ca} + \sigma_{cb} \leq 10$ σ_{ca} : 軸方向圧縮力による圧縮応力度 (N/mm²) σ_{cb} : 軸方向許容圧縮応力度 (N/mm²) σ_{cb} : 曲げモーメントによる最大圧縮応力度 (N/mm²) σ_{cb} : 許容引張圧縮応力度 (N/mm²)</p> <p>(港内側)</p> <p>常 時 $-\sigma_t + \sigma_b \leq \sigma_{bt} = -(4.9) + 95.4 = 100.3 < 140$ (N/mm²) 地震時 $\sigma_t / \sigma_{ca} + \sigma_b / \sigma_{cb} = (8.0 / 185) + (44.4 / 210) = 0.26 < 1.0$</p> <p>(港外側)</p> <p>常 時 $\sigma_t / \sigma_{ca} + \sigma_b / \sigma_{cb} = (34.6 / 188) + (128.7 / 185) = 0.91 < 1.0$ 地震時 $-\sigma_t + \sigma_b \leq \sigma_{bt} = -(10.8) + 96.4 = 85.6 < 277.5$ (N/mm²)</p> <p>(3) 支持力の安全率</p> <p>$SF = R_s / \gamma$ R_s : 極限支持力 F : 杭に対する押し込み力及び引抜き力</p> <p>・押し込み力に対する検討</p> <p>(港内側)</p> <p>地震時 $SF = R_s / \gamma = 16,369 / 779.1 = 21.0 > 1.5$</p> <p>(港外側)</p> <p>常 時 $SF = R_s / \gamma = 5,370 / 892.5 = 6.0 > 2.5$</p> <p>・引抜き力に対する検討</p> <p>(港内側)</p> <p>常 時 $SF = R_s / \gamma = 3,664 / 307.1 = 11.9 > 3.0$</p> <p>(港外側)</p> <p>地震時 $SF = R_s / \gamma = 1,642 / 113.2 = 14.5 > 2.5$</p>

構造(形式)	設計条件	計算結果																										
護 岸	<p>(3) 材料条件</p> <p>1. 単位体積重量 (「基準」上巻 P.268)</p> <p>表-15.2.1 材料の単位体積重量 (告示第24条別表第5)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>材 料</th> <th>単位体積重量 (kN/m³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>鋼及び鉄鋼</td><td>77.0</td></tr> <tr><td>鋳 鉄</td><td>71.0</td></tr> <tr><td>アルミニウム</td><td>27.5</td></tr> <tr><td>鉄筋コンクリート</td><td>25.0</td></tr> <tr><td>鋼筋コンクリート</td><td>22.6</td></tr> <tr><td>木 材</td><td>7.8</td></tr> <tr><td>アスファルトコンクリート</td><td>23.6</td></tr> <tr><td>石粒 (肥こう石)</td><td>36.0</td></tr> <tr><td>石粒 (砂岩)</td><td>25.0</td></tr> <tr><td>砂、砂利及び割く石 (乾燥状態)</td><td>16.0</td></tr> <tr><td>砂、砂利及び割く石 (湿潤状態)</td><td>18.0</td></tr> <tr><td>砂、砂利及び割く石 (飽和状態)</td><td>20.0</td></tr> </tbody> </table>	材 料	単位体積重量 (kN/m ³)	鋼及び鉄鋼	77.0	鋳 鉄	71.0	アルミニウム	27.5	鉄筋コンクリート	25.0	鋼筋コンクリート	22.6	木 材	7.8	アスファルトコンクリート	23.6	石粒 (肥こう石)	36.0	石粒 (砂岩)	25.0	砂、砂利及び割く石 (乾燥状態)	16.0	砂、砂利及び割く石 (湿潤状態)	18.0	砂、砂利及び割く石 (飽和状態)	20.0	
材 料	単位体積重量 (kN/m ³)																											
鋼及び鉄鋼	77.0																											
鋳 鉄	71.0																											
アルミニウム	27.5																											
鉄筋コンクリート	25.0																											
鋼筋コンクリート	22.6																											
木 材	7.8																											
アスファルトコンクリート	23.6																											
石粒 (肥こう石)	36.0																											
石粒 (砂岩)	25.0																											
砂、砂利及び割く石 (乾燥状態)	16.0																											
砂、砂利及び割く石 (湿潤状態)	18.0																											
砂、砂利及び割く石 (飽和状態)	20.0																											

構造(形式)	設計条件	計算結果																																																																																																																																		
護岸	<p>2. 材料の許容応力度</p> <p>a. コンクリートの設計基準強度 (「基準」上巻) p.336)</p> <p>表-2.3.5.1 構造用材料のコンクリート配合条件及び強度の特性値の参考表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">種類</th> <th rowspan="2">構造用材料の種類別</th> <th colspan="4">配合条件</th> </tr> <tr> <th>最大水セメント比(%)</th> <th>スラブ厚 (mm)</th> <th>粗骨材の最大寸法 (mm)</th> <th>コンクリートの強度の特性値 (N/mm²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">無筋コンクリート</td> <td>防波堤上段工、ケーソンの底コンクリート⁽¹⁾</td> <td>65</td> <td>45 (38) 50</td> <td>8, 12</td> <td>40 (16) 50</td> </tr> <tr> <td>本体ブロック、風車ブロック (普通・数層)</td> <td>65</td> <td>45</td> <td>8, 12</td> <td>40 (16) 50</td> </tr> <tr> <td>船渠のブロック</td> <td>65</td> <td>45 (20) 50</td> <td>8, 12</td> <td>40 (16) 50</td> </tr> <tr> <td>船渠のコンクリート</td> <td>60</td> <td>45</td> <td>8, 12</td> <td>40 (16) 50</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">鉄筋コンクリート</td> <td>防波堤上段工、脚錠、防犯堤基礎 (前方式)</td> <td>60</td> <td>45</td> <td>8, 12</td> <td>40 (16) 50</td> </tr> <tr> <td>防犯堤基礎 (後式) 脚錠、防犯堤上段工⁽²⁾</td> <td>60</td> <td>45</td> <td>8, 12, 15</td> <td>28, 25, 40 (16) 21</td> </tr> <tr> <td>護岸上段工</td> <td>58</td> <td>45</td> <td>8, 12, 15</td> <td>28, 25, 40 (16) 21</td> </tr> <tr> <td>ケーソン、ケスル、セルラー工、酒殿ブロック</td> <td>55</td> <td>45</td> <td>8, 12, 15</td> <td>28, 25, 40 (16) 21</td> </tr> <tr> <td></td> <td>脚錠、防犯上段工</td> <td>60</td> <td>40</td> <td>8, 12, 15</td> <td>28, 25, 40 (16) 21</td> </tr> <tr> <td></td> <td>スラブ舗装</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>25(20) 40</td> <td>曲げ 4.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>表-2.3.5.2 鉄筋コンクリートの許容応力度 (N/mm²)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">応力度の種類</th> <th colspan="4">設計基準強度 (N/mm²)</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>18</th> <th>21</th> <th>24</th> <th>40</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">許容曲げ圧縮応力度 (σ_c)</td> <td>7</td> <td>9</td> <td>11</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">許容せん断応力度</td> <td>桁引引張筋の計算をしない場合 (σ₁)</td> <td>0.4</td> <td>0.45</td> <td>0.5</td> <td>0.55</td> </tr> <tr> <td>スラブの場合⁽³⁾</td> <td>0.8</td> <td>0.9</td> <td>1.0</td> <td>1.1</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">許容付着応力度</td> <td>桁引引張筋の計算をしない場合 (τ₁)</td> <td>1.8</td> <td>2.0</td> <td>2.2</td> <td>2.4</td> </tr> <tr> <td>せん断力のみの場合⁽⁴⁾</td> <td>0.4</td> <td>0.7</td> <td>0.8</td> <td>0.9</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">許容圧縮応力度</td> <td>円鋼</td> <td>0.7</td> <td>0.8</td> <td>0.9</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>普通丸鋼</td> <td>1.4</td> <td>1.6</td> <td>1.8</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>異形鋼筋</td> <td>6.3⁽⁵⁾</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>注1) 許容曲げ圧縮応力度の桁以外は40以上の意味である 注2) 押抜きせん断に対する値である 注3) わじりの影響を考慮する場合はこの値を割増してよい</p>	種類	構造用材料の種類別	配合条件				最大水セメント比(%)	スラブ厚 (mm)	粗骨材の最大寸法 (mm)	コンクリートの強度の特性値 (N/mm ²)	無筋コンクリート	防波堤上段工、ケーソンの底コンクリート ⁽¹⁾	65	45 (38) 50	8, 12	40 (16) 50	本体ブロック、風車ブロック (普通・数層)	65	45	8, 12	40 (16) 50	船渠のブロック	65	45 (20) 50	8, 12	40 (16) 50	船渠のコンクリート	60	45	8, 12	40 (16) 50	鉄筋コンクリート	防波堤上段工、脚錠、防犯堤基礎 (前方式)	60	45	8, 12	40 (16) 50	防犯堤基礎 (後式) 脚錠、防犯堤上段工 ⁽²⁾	60	45	8, 12, 15	28, 25, 40 (16) 21	護岸上段工	58	45	8, 12, 15	28, 25, 40 (16) 21	ケーソン、ケスル、セルラー工、酒殿ブロック	55	45	8, 12, 15	28, 25, 40 (16) 21		脚錠、防犯上段工	60	40	8, 12, 15	28, 25, 40 (16) 21		スラブ舗装	-	-	25(20) 40	曲げ 4.5	応力度の種類		設計基準強度 (N/mm ²)						18	21	24	40	許容曲げ圧縮応力度 (σ _c)		7	9	11	14	許容せん断応力度	桁引引張筋の計算をしない場合 (σ ₁)	0.4	0.45	0.5	0.55	スラブの場合 ⁽³⁾	0.8	0.9	1.0	1.1	許容付着応力度	桁引引張筋の計算をしない場合 (τ ₁)	1.8	2.0	2.2	2.4	せん断力のみの場合 ⁽⁴⁾	0.4	0.7	0.8	0.9	許容圧縮応力度	円鋼	0.7	0.8	0.9	1.0	普通丸鋼	1.4	1.6	1.8	2.0	異形鋼筋	6.3 ⁽⁵⁾	-	-	-	<p>一鉄筋化の判定-</p> <p>(1) 応力度による予測判定 下図に示すとおり、特に表解付着の応度がそろっており、「特に鉄筋化の可能性あり」の範囲であることから、埋土層を応力化層として設計を行う。</p>  <p>(2) 平均埋土層と等価N値による鉄筋化の予測判定 下図に示すとおり、地盤時に基礎埋土層250kPa相当が作用した場合、埋土層は、ほぼすべての深さについて、範囲Ⅰ(Ⅰは鉄筋化する)となるため、「鉄筋化する」と判定される。</p>  <p>注) 埋土層の圧縮強度σcは、埋土層の圧縮強度σcと等価N値による鉄筋化の予測判定に用いる。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>範囲</th> <th>鉄筋化の判定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ⅰ</td> <td>鉄筋化する</td> </tr> <tr> <td>Ⅱ</td> <td>鉄筋化する可能性がある</td> </tr> <tr> <td>Ⅲ</td> <td>鉄筋化する可能性がある</td> </tr> <tr> <td>Ⅳ</td> <td>鉄筋化する</td> </tr> </tbody> </table>	範囲	鉄筋化の判定	Ⅰ	鉄筋化する	Ⅱ	鉄筋化する可能性がある	Ⅲ	鉄筋化する可能性がある	Ⅳ	鉄筋化する
種類	構造用材料の種類別			配合条件																																																																																																																																
		最大水セメント比(%)	スラブ厚 (mm)	粗骨材の最大寸法 (mm)	コンクリートの強度の特性値 (N/mm ²)																																																																																																																															
無筋コンクリート	防波堤上段工、ケーソンの底コンクリート ⁽¹⁾	65	45 (38) 50	8, 12	40 (16) 50																																																																																																																															
	本体ブロック、風車ブロック (普通・数層)	65	45	8, 12	40 (16) 50																																																																																																																															
	船渠のブロック	65	45 (20) 50	8, 12	40 (16) 50																																																																																																																															
	船渠のコンクリート	60	45	8, 12	40 (16) 50																																																																																																																															
鉄筋コンクリート	防波堤上段工、脚錠、防犯堤基礎 (前方式)	60	45	8, 12	40 (16) 50																																																																																																																															
	防犯堤基礎 (後式) 脚錠、防犯堤上段工 ⁽²⁾	60	45	8, 12, 15	28, 25, 40 (16) 21																																																																																																																															
	護岸上段工	58	45	8, 12, 15	28, 25, 40 (16) 21																																																																																																																															
	ケーソン、ケスル、セルラー工、酒殿ブロック	55	45	8, 12, 15	28, 25, 40 (16) 21																																																																																																																															
	脚錠、防犯上段工	60	40	8, 12, 15	28, 25, 40 (16) 21																																																																																																																															
	スラブ舗装	-	-	25(20) 40	曲げ 4.5																																																																																																																															
応力度の種類		設計基準強度 (N/mm ²)																																																																																																																																		
		18	21	24	40																																																																																																																															
許容曲げ圧縮応力度 (σ _c)		7	9	11	14																																																																																																																															
許容せん断応力度	桁引引張筋の計算をしない場合 (σ ₁)	0.4	0.45	0.5	0.55																																																																																																																															
	スラブの場合 ⁽³⁾	0.8	0.9	1.0	1.1																																																																																																																															
許容付着応力度	桁引引張筋の計算をしない場合 (τ ₁)	1.8	2.0	2.2	2.4																																																																																																																															
	せん断力のみの場合 ⁽⁴⁾	0.4	0.7	0.8	0.9																																																																																																																															
許容圧縮応力度	円鋼	0.7	0.8	0.9	1.0																																																																																																																															
	普通丸鋼	1.4	1.6	1.8	2.0																																																																																																																															
	異形鋼筋	6.3 ⁽⁵⁾	-	-	-																																																																																																																															
範囲	鉄筋化の判定																																																																																																																																			
Ⅰ	鉄筋化する																																																																																																																																			
Ⅱ	鉄筋化する可能性がある																																																																																																																																			
Ⅲ	鉄筋化する可能性がある																																																																																																																																			
Ⅳ	鉄筋化する																																																																																																																																			

構造(形式)	設計条件	計算結果																																								
護岸	<p>b. 鉄筋 (「基準」上巻) p.334)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">鉄筋の種類</th> <th colspan="4">設計基準強度 (N/mm²)</th> </tr> <tr> <th>SD235</th> <th>SD295</th> <th>SD394 A, B</th> <th>SD45 SD500</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) 一般の場合の許容応力度</td> <td>127</td> <td>157 (147)⁽¹⁾</td> <td>176</td> <td>194 206</td> </tr> <tr> <td>b) 応力強度より定まる許容応力度</td> <td>127</td> <td>157 (147)</td> <td>157</td> <td>176 176</td> </tr> <tr> <td>c) 降伏強度より定まる許容応力度⁽²⁾</td> <td>127</td> <td>176</td> <td>176</td> <td>194 216</td> </tr> </tbody> </table> <p>注1) () 内は軽集骨材コンクリートに対する値 注2) (c) は、地盤時の影響を考慮する場合、鉄筋の重ね長さや定着量を計算する場合等に用いる</p> <p>c. 鋼矢板 (「基準」上巻) p.319) 鋼矢板の許容応力度は、材質及び応力度の種類に応じて表-2.3.3の値を基準とする。</p> <p>表-2.3.3 鋼矢板の許容応力度 (告示第35条第3条第9号)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>応力後の種類</th> <th>鋼種</th> <th>SD235</th> <th>SD390</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>曲げ引張応力度 (純断面積につき)</td> <td></td> <td>180</td> <td>235</td> </tr> <tr> <td>曲げ圧縮応力度 (純断面積につき)</td> <td></td> <td>180</td> <td>235</td> </tr> <tr> <td>せん断応力度 (純断面積につき)</td> <td></td> <td>100</td> <td>125</td> </tr> </tbody> </table> <p>(N/mm²)</p>	鉄筋の種類	設計基準強度 (N/mm ²)				SD235	SD295	SD394 A, B	SD45 SD500	a) 一般の場合の許容応力度	127	157 (147) ⁽¹⁾	176	194 206	b) 応力強度より定まる許容応力度	127	157 (147)	157	176 176	c) 降伏強度より定まる許容応力度 ⁽²⁾	127	176	176	194 216	応力後の種類	鋼種	SD235	SD390	曲げ引張応力度 (純断面積につき)		180	235	曲げ圧縮応力度 (純断面積につき)		180	235	せん断応力度 (純断面積につき)		100	125	
鉄筋の種類	設計基準強度 (N/mm ²)																																									
	SD235	SD295	SD394 A, B	SD45 SD500																																						
a) 一般の場合の許容応力度	127	157 (147) ⁽¹⁾	176	194 206																																						
b) 応力強度より定まる許容応力度	127	157 (147)	157	176 176																																						
c) 降伏強度より定まる許容応力度 ⁽²⁾	127	176	176	194 216																																						
応力後の種類	鋼種	SD235	SD390																																							
曲げ引張応力度 (純断面積につき)		180	235																																							
曲げ圧縮応力度 (純断面積につき)		180	235																																							
せん断応力度 (純断面積につき)		100	125																																							

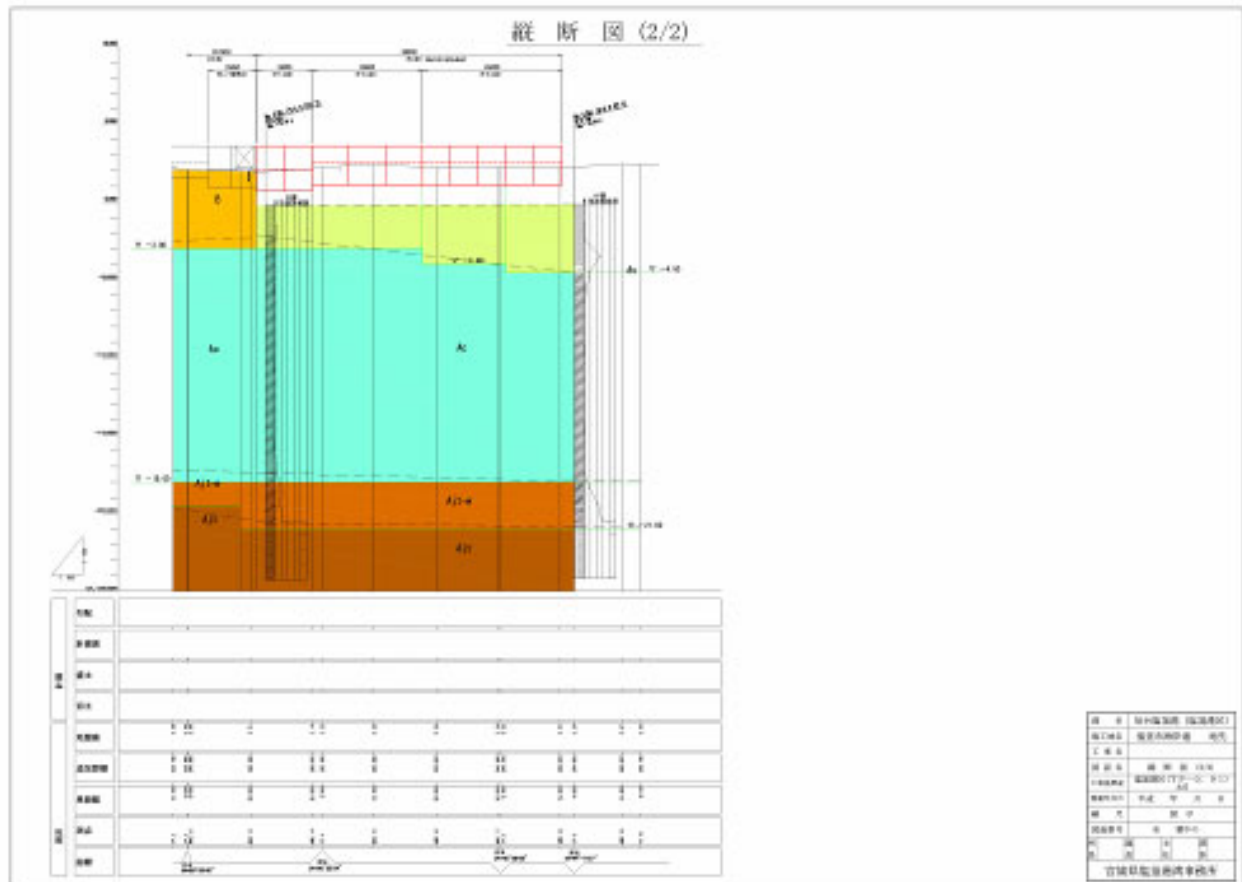
構造(形式)	設計条件	計算結果																					
護岸	<p>d. 鋼ぐい 鋼ぐいの許容応力度は、「基準」上巻 p. 318) による。</p> <p>表-2.3.2 鋼柱及び鋼管矢板の許容応力度 (告示第 35 条別表第 8)</p> <table border="1" data-bbox="446 369 861 817"> <thead> <tr> <th>鋼種</th> <th>SKK400 SHK400 SHK400M SKY400</th> <th>SKK490 SHK490M SKY490</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>軸方向引張応力度 (総断面積につき)</td> <td>140</td> <td>185</td> </tr> <tr> <td>軸方向圧縮応力度 (総断面積につき)</td> <td> $\frac{l}{r}$ が 18 以下の場合 140 $\frac{l}{r}$ が 18 を超え、92 以下の場合 $140 - 0.82 \left(\frac{l}{r} - 18 \right)$ $\frac{l}{r}$ が 92 を超える場合 $\frac{1,200,000}{6,700 + \left(\frac{l}{r} \right)^2}$ </td> <td> $\frac{l}{r}$ が 16 以下の場合 185 $\frac{l}{r}$ が 16 を超え、79 以下の場合 $185 - 1.2 \left(\frac{l}{r} - 16 \right)$ $\frac{l}{r}$ が 79 を超える場合 $\frac{1,200,000}{5,000 + \left(\frac{l}{r} \right)^2}$ </td> </tr> <tr> <td>曲げ引張応力度 (総断面積につき)</td> <td>140</td> <td>185</td> </tr> <tr> <td>曲げ圧縮応力度 (総断面積につき)</td> <td>140</td> <td>185</td> </tr> <tr> <td>軸方向力及び曲げモーメントを同時に受ける部材の照査</td> <td colspan="2"> (1) 軸方向力が引張の場合 $\sigma_t + \sigma_b \leq \sigma_{ta}$ かつ $-\sigma_t + \sigma_b \leq \sigma_{tb}$ (2) 軸方向力が圧縮の場合 $\frac{\sigma_t + \sigma_b}{\sigma_{ta} + \sigma_{tb}} \leq 1.0$ </td> </tr> <tr> <td>せん断応力度 (総断面積につき)</td> <td>80</td> <td>105</td> </tr> </tbody> </table> <p>(N/mm²)</p> <p>備考 この場合において、$l, r, \sigma_t, \sigma_b, \sigma_{ta}, \sigma_{tb}, \sigma_{ta} + \sigma_{tb}$ 及び σ_{tb} は、それぞれ次の数値を表すものとする。 l 部材の有効座屈長 (cm) r 部材総断面積の断面二次半径 (cm) σ_t 及び σ_b それぞれ断面に作用する軸方向引張力による引張応力度及び軸方向圧縮力による圧縮応力度 (N/mm²) σ_{ta} 及び σ_{tb} それぞれ断面に作用する曲げモーメントによる最大引張応力度及び最大圧縮応力度 (N/mm²) σ_{ta} 及び σ_{tb} それぞれ許容引張応力度及び弱軸に関する許容軸方向圧縮応力度 (N/mm²) σ_{ta} 許容曲げ圧縮応力度 (N/mm²)</p>	鋼種	SKK400 SHK400 SHK400M SKY400	SKK490 SHK490M SKY490	軸方向引張応力度 (総断面積につき)	140	185	軸方向圧縮応力度 (総断面積につき)	$\frac{l}{r}$ が 18 以下の場合 140 $\frac{l}{r}$ が 18 を超え、92 以下の場合 $140 - 0.82 \left(\frac{l}{r} - 18 \right)$ $\frac{l}{r}$ が 92 を超える場合 $\frac{1,200,000}{6,700 + \left(\frac{l}{r} \right)^2}$	$\frac{l}{r}$ が 16 以下の場合 185 $\frac{l}{r}$ が 16 を超え、79 以下の場合 $185 - 1.2 \left(\frac{l}{r} - 16 \right)$ $\frac{l}{r}$ が 79 を超える場合 $\frac{1,200,000}{5,000 + \left(\frac{l}{r} \right)^2}$	曲げ引張応力度 (総断面積につき)	140	185	曲げ圧縮応力度 (総断面積につき)	140	185	軸方向力及び曲げモーメントを同時に受ける部材の照査	(1) 軸方向力が引張の場合 $\sigma_t + \sigma_b \leq \sigma_{ta}$ かつ $-\sigma_t + \sigma_b \leq \sigma_{tb}$ (2) 軸方向力が圧縮の場合 $\frac{\sigma_t + \sigma_b}{\sigma_{ta} + \sigma_{tb}} \leq 1.0$		せん断応力度 (総断面積につき)	80	105	
鋼種	SKK400 SHK400 SHK400M SKY400	SKK490 SHK490M SKY490																					
軸方向引張応力度 (総断面積につき)	140	185																					
軸方向圧縮応力度 (総断面積につき)	$\frac{l}{r}$ が 18 以下の場合 140 $\frac{l}{r}$ が 18 を超え、92 以下の場合 $140 - 0.82 \left(\frac{l}{r} - 18 \right)$ $\frac{l}{r}$ が 92 を超える場合 $\frac{1,200,000}{6,700 + \left(\frac{l}{r} \right)^2}$	$\frac{l}{r}$ が 16 以下の場合 185 $\frac{l}{r}$ が 16 を超え、79 以下の場合 $185 - 1.2 \left(\frac{l}{r} - 16 \right)$ $\frac{l}{r}$ が 79 を超える場合 $\frac{1,200,000}{5,000 + \left(\frac{l}{r} \right)^2}$																					
曲げ引張応力度 (総断面積につき)	140	185																					
曲げ圧縮応力度 (総断面積につき)	140	185																					
軸方向力及び曲げモーメントを同時に受ける部材の照査	(1) 軸方向力が引張の場合 $\sigma_t + \sigma_b \leq \sigma_{ta}$ かつ $-\sigma_t + \sigma_b \leq \sigma_{tb}$ (2) 軸方向力が圧縮の場合 $\frac{\sigma_t + \sigma_b}{\sigma_{ta} + \sigma_{tb}} \leq 1.0$																						
せん断応力度 (総断面積につき)	80	105																					

構造(形式)	設計条件	計算結果																			
護岸	<p>3. 鋼材の防食 (「基準」上巻 p. 323) 海浜埋立中(埋立)の腐食速度は、 $t_a = 0.00$mm/年 (残留水位以下) であるから、50 年分の腐食厚は、 $t = 0.00 \times 50 = 1.50$mm となる。</p> <p>表-3.1.1 鋼材の腐食速度の標準値</p> <table border="1" data-bbox="478 1377 837 1556"> <thead> <tr> <th>腐食環境</th> <th>腐食速度(mm/年)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>海</td> <td> H, W, L 以上 H, W, L ~ L, W, L ~ 1 m まで L, W, L ~ 1 m ~ 海浜埋立まで 海浜埋立中 </td> <td> 0.5 0.1~0.3 0.1~0.2 0.03 </td> </tr> <tr> <td>陸</td> <td> 陸上大気中 土中 (残留水位以上) 土中 (残留水位以下) </td> <td> 0.1 0.03 0.02 </td> </tr> </tbody> </table> <p>4. 許容応力度の割増 (「基準」上巻 p. 313) 地震時に對しては、前述の許容応力度の 60% 増しとする。</p> <p>表-3.3.1 鋼筋コンクリート及び鉄筋コンクリートの許容応力度の割増係数 (告示第 28 条別表第 11)</p> <table border="1" data-bbox="462 1668 837 1758"> <thead> <tr> <th>種別</th> <th>外力及び荷重の組合せ</th> <th>割増係数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">埋立コンクリート</td> <td>地震の影響を考えた場合</td> <td>1.50</td> </tr> <tr> <td>温度変化及び収縮乾燥の影響を考えた場合</td> <td>1.15</td> </tr> <tr> <td>鉄筋コンクリート</td> <td>地震の影響を考えた場合</td> <td>1.50</td> </tr> </tbody> </table>	腐食環境	腐食速度(mm/年)	海	H, W, L 以上 H, W, L ~ L, W, L ~ 1 m まで L, W, L ~ 1 m ~ 海浜埋立まで 海浜埋立中	0.5 0.1~0.3 0.1~0.2 0.03	陸	陸上大気中 土中 (残留水位以上) 土中 (残留水位以下)	0.1 0.03 0.02	種別	外力及び荷重の組合せ	割増係数	埋立コンクリート	地震の影響を考えた場合	1.50	温度変化及び収縮乾燥の影響を考えた場合	1.15	鉄筋コンクリート	地震の影響を考えた場合	1.50	
腐食環境	腐食速度(mm/年)																				
海	H, W, L 以上 H, W, L ~ L, W, L ~ 1 m まで L, W, L ~ 1 m ~ 海浜埋立まで 海浜埋立中	0.5 0.1~0.3 0.1~0.2 0.03																			
陸	陸上大気中 土中 (残留水位以上) 土中 (残留水位以下)	0.1 0.03 0.02																			
種別	外力及び荷重の組合せ	割増係数																			
埋立コンクリート	地震の影響を考えた場合	1.50																			
	温度変化及び収縮乾燥の影響を考えた場合	1.15																			
鉄筋コンクリート	地震の影響を考えた場合	1.50																			

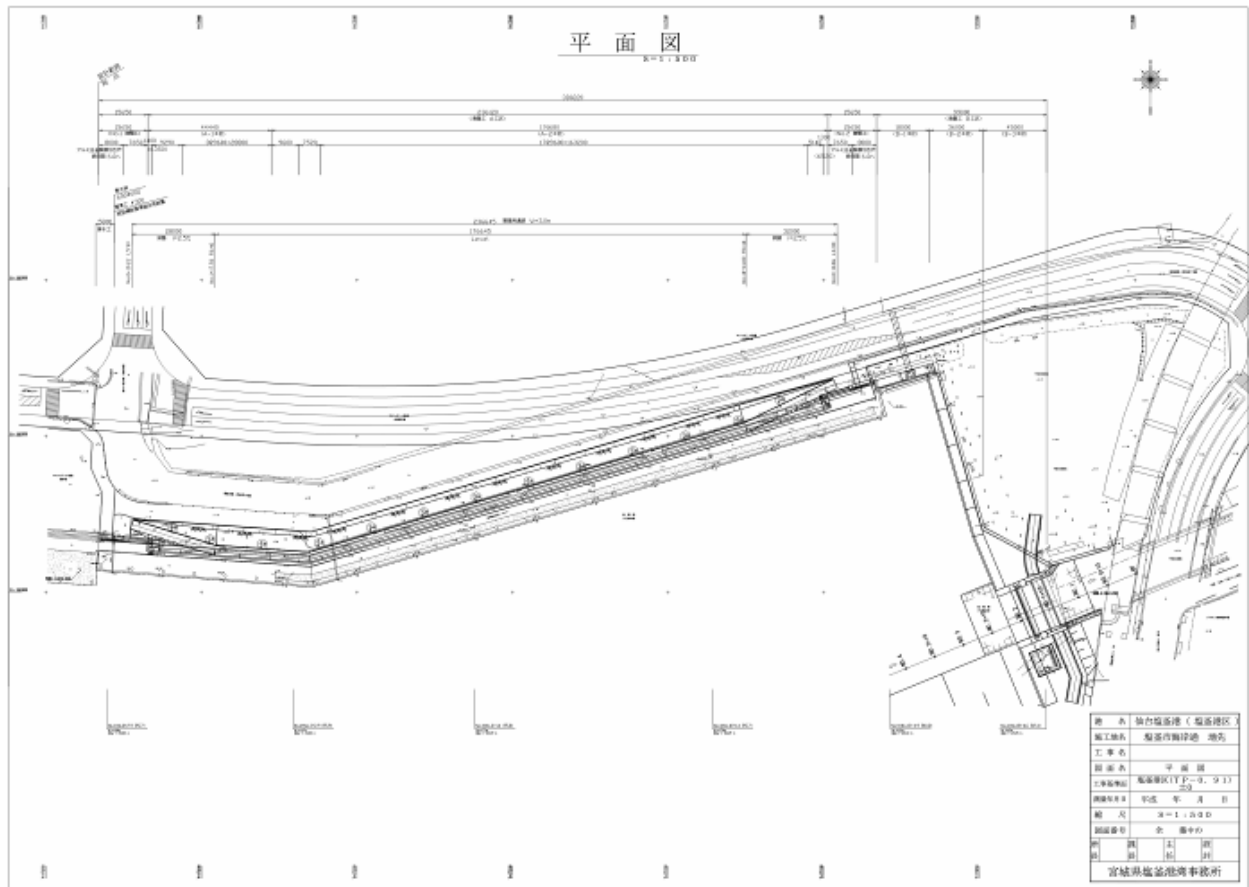
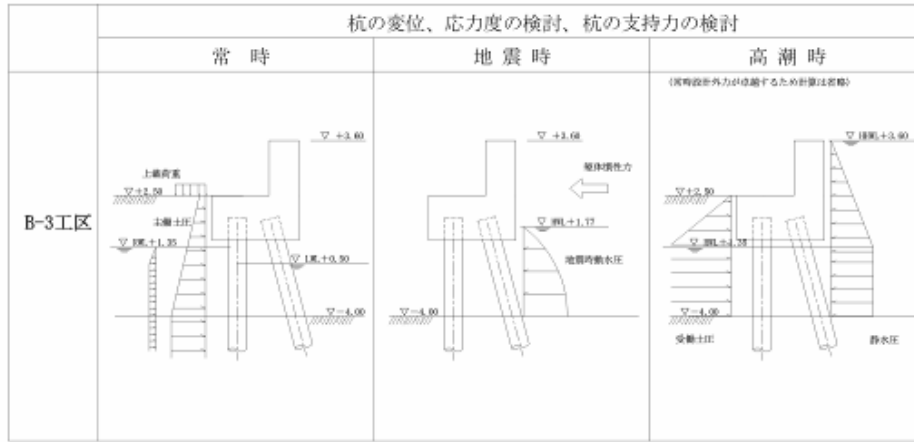
構造(形式)	設計条件	計算結果											
護岸	<p>5. 安全率(「基準」(上巻) p.437) 傾斜支持力に対する安全率は次のとおりとする。(「基準」(上巻) p.437)</p> <table border="1" data-bbox="497 371 722 434"> <tr> <td>常時</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">地震時</td> <td>支持杖</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>摩擦杖</td> <td>2.0</td> </tr> </table> <p>最大引き抜き力に対する安全率は次のとおりとする。(「基準」(上巻) p.461)</p> <table border="1" data-bbox="497 472 722 512"> <tr> <td>常時</td> <td>5.0</td> </tr> <tr> <td>地震時</td> <td>2.5</td> </tr> </table> <p>6. 栄枝(「基準」(下巻) p.106) 常時 概ね 5cm 地震時 概ね 10cm</p>	常時	2.5	地震時	支持杖	1.5	摩擦杖	2.0	常時	5.0	地震時	2.5	
常時	2.5												
地震時	支持杖	1.5											
	摩擦杖	2.0											
常時	5.0												
地震時	2.5												

構造(形式)	設計条件	計算結果																																																																																																					
護岸	<p>設計に用いる安全係数 1) 荷重の組合せと安全係数</p> <table border="1" data-bbox="480 1312 836 1563"> <thead> <tr> <th rowspan="3">荷重の種別</th> <th colspan="4">常時</th> <th colspan="2">仮設作製時</th> <th colspan="2">地震時</th> </tr> <tr> <th>自重</th> <th>積載</th> <th>風荷</th> <th>地震</th> <th>積載</th> <th>積載</th> <th>積載</th> <th>積載</th> </tr> <tr> <th>表層</th> <th>状態</th> <th>状態</th> <th>状態</th> <th>表層</th> <th>表層</th> <th>表層</th> <th>状態</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">土質</td> <td>自重</td> <td>1.1</td> <td>1.1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>積載</td> <td></td> <td></td> <td>1.1</td> <td>1.0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">土質</td> <td>自重</td> <td></td> <td></td> <td>1.1</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>積載</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.3</td> <td>1.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">積載</td> <td>自重</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>積載</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">積載</td> <td>自重</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>5.0</td> </tr> <tr> <td>積載</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>積載</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>5.0</td> </tr> </tbody> </table>	荷重の種別	常時				仮設作製時		地震時		自重	積載	風荷	地震	積載	積載	積載	積載	表層	状態	状態	状態	表層	表層	表層	状態	土質	自重	1.1	1.1						積載			1.1	1.0				土質	自重			1.1	1.0	1.0	1.0		積載					1.3	1.0		積載	自重	1.0	1.0						積載								積載	自重							5.0	積載							1.0	積載							5.0	
荷重の種別	常時				仮設作製時		地震時																																																																																																
	自重		積載	風荷	地震	積載	積載	積載	積載																																																																																														
	表層	状態	状態	状態	表層	表層	表層	状態																																																																																															
土質	自重	1.1	1.1																																																																																																				
	積載			1.1	1.0																																																																																																		
土質	自重			1.1	1.0	1.0	1.0																																																																																																
	積載					1.3	1.0																																																																																																
積載	自重	1.0	1.0																																																																																																				
	積載																																																																																																						
積載	自重							5.0																																																																																															
	積載							1.0																																																																																															
	積載							5.0																																																																																															

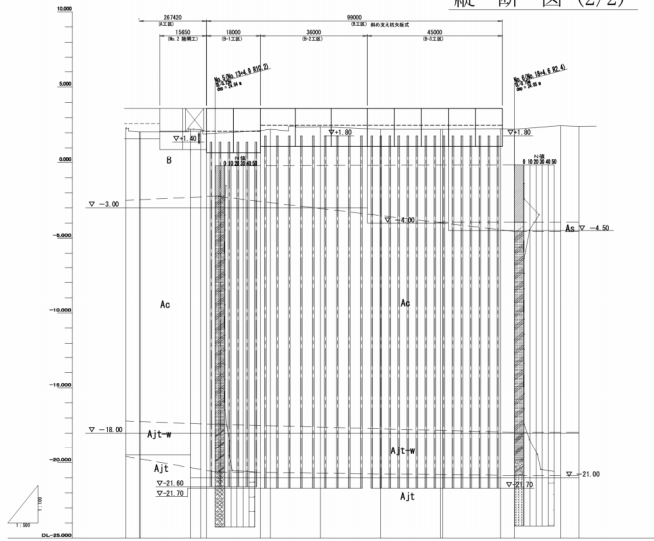
構造(形式)	設計条件	計算結果																																																																
護岸	<p>2) 材料係数</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">限界状態の種別</th> </tr> <tr> <th>終局限界</th> <th>使用限界</th> <th>疲労限界</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>コンクリート</td> <td>1.3</td> <td>1.0</td> <td>1.3</td> </tr> <tr> <td>鉄筋及びPC鋼材</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> <td>1.05</td> </tr> <tr> <td>上記以外の鋼材</td> <td>1.05</td> <td>1.0</td> <td>1.05</td> </tr> </tbody> </table> <p>3) 構造解析係数</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">限界状態の種別</th> </tr> <tr> <th>終局限界</th> <th>使用限界</th> <th>疲労限界</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>構造線形係数</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>4) 部材係数</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">限界状態の種別</th> </tr> <tr> <th>終局限界</th> <th>使用限界</th> <th>疲労限界</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>曲げ及び軸方向耐力を算定する場合</td> <td>1.15</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>軸圧縮耐力の上限値を算定する場合</td> <td>1.3</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>コンクリートのせん断耐力相対分を算定する場合</td> <td>1.3</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>5) 構造物係数</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">限界状態の種別</th> </tr> <tr> <th>終局限界</th> <th>使用限界</th> <th>疲労限界</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地震荷重作用時</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>その他荷重作用時</td> <td>1.1</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> </tr> </tbody> </table>		限界状態の種別			終局限界	使用限界	疲労限界	コンクリート	1.3	1.0	1.3	鉄筋及びPC鋼材	1.0	1.0	1.05	上記以外の鋼材	1.05	1.0	1.05		限界状態の種別			終局限界	使用限界	疲労限界	構造線形係数	1.0	1.0	1.0		限界状態の種別			終局限界	使用限界	疲労限界	曲げ及び軸方向耐力を算定する場合	1.15	1.0	1.0	軸圧縮耐力の上限値を算定する場合	1.3	1.0	1.0	コンクリートのせん断耐力相対分を算定する場合	1.3	1.0	1.0		限界状態の種別			終局限界	使用限界	疲労限界	地震荷重作用時	1.0	1.0	1.0	その他荷重作用時	1.1	1.0	1.0	
	限界状態の種別																																																																	
	終局限界	使用限界	疲労限界																																																															
コンクリート	1.3	1.0	1.3																																																															
鉄筋及びPC鋼材	1.0	1.0	1.05																																																															
上記以外の鋼材	1.05	1.0	1.05																																																															
	限界状態の種別																																																																	
	終局限界	使用限界	疲労限界																																																															
構造線形係数	1.0	1.0	1.0																																																															
	限界状態の種別																																																																	
	終局限界	使用限界	疲労限界																																																															
曲げ及び軸方向耐力を算定する場合	1.15	1.0	1.0																																																															
軸圧縮耐力の上限値を算定する場合	1.3	1.0	1.0																																																															
コンクリートのせん断耐力相対分を算定する場合	1.3	1.0	1.0																																																															
	限界状態の種別																																																																	
	終局限界	使用限界	疲労限界																																																															
地震荷重作用時	1.0	1.0	1.0																																																															
その他荷重作用時	1.1	1.0	1.0																																																															



荷重状態図(胸壁工)



縦断図 (2/2)



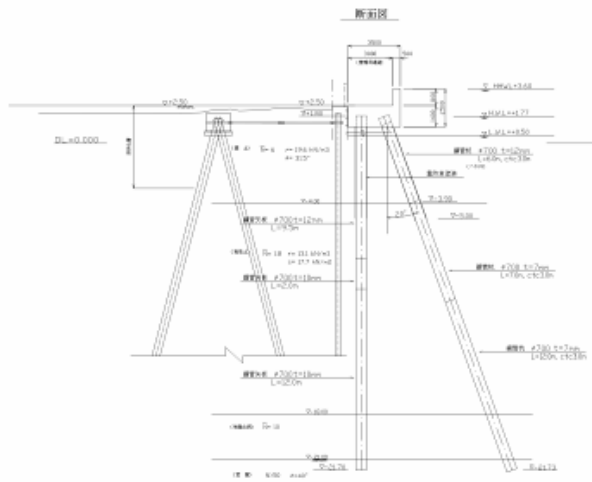
構造	勾配	
	計画高	
	掘土	
	切土	
地質	地盤高	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
	追加距離	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
	埋設距離	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
	埋点	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
	曲線	$\frac{R}{100} = 1000$ $\frac{R}{100} = 2000$ $\frac{R}{100} = 3000$ $\frac{R}{100} = 4000$

港名	仙台塩釜港 (塩釜港区)
施工地名	塩釜市海岸通 地先
工事名	
区画名	縦断区 (2/2)
工事番号	塩釜港区(FP-O-91)
図面年月	平成 年 月 日
縮尺	図示
図面番号	全集中の
所属	宮城県 国土建設部
製図	宮城県塩釜港事務所

標準断面図 (2/2)

S=1:100

B-3工区



港名	仙台塩釜港
施工地名	塩釜市海岸通 地先
工事名	
区画名	標準断面図 (2/2)
工事番号	塩釜港区(FP-O-91)
図面年月	平成 年 月 日
縮尺	S=1:100
図面番号	全集中の
所属	宮城県 国土建設部
製図	宮城県塩釜港事務所