

項目	現行	改訂																																																																																																																																																																						
第4編 施設編 第4章 外郭施設 3.7.4 性能照査 P.870	<p><b>3.7.4 性能照査</b></p> <p>(1) 滑動、転倒、基礎地盤の支持力破壊及び円弧すべりに対する性能照査及び部分係数</p> <p>① 斜面型ケーソン堤の安定性の照査は、混成堤に準じることができる。ただし、滑動、転倒及び基礎地盤の支持力破壊の照査に用いる標準的な部分係数については、以下に示す値を用いる必要がある。</p> <p>② 部分係数</p> <p>(a) 斜面型ケーソン堤の直立部の滑動、転倒、基礎地盤の支持力破壊の標準的なシステム破壊確率は、表-3.7.1の数値を参照することができる。円弧すべりに関する標準的な破壊確率に対する部分係数については、混成堤に準じて、3.1.4(7)滑動、転倒、基礎地盤の支持力破壊及び円弧すべりに対する性能照査及び部分係数の表-3.1.1を、また消波ブロックで被覆した斜面型ケーソン堤では、消波ブロック被覆堤に準じて、3.4.4(1)滑動、転倒、基礎地盤の支持力破壊及び円弧すべりに対する性能照査及び部分係数の表-3.4.1を参照することができる。なお、斜面型ケーソン堤の直立部の滑動、転倒、基礎地盤の支持力破壊の標準的なシステム破壊確率は、過去の設計法による防波堤の平均的な安全性水準を信頼性理論により評価したものであり、詳細については、文献3)及び44)を参照することができる。</p> <p>(b) 表中<math>\alpha</math>、<math>\mu/X_k</math>、<math>V</math>は、それぞれ設計因子の感度係数、平均値の偏り、変動係数であり、それらの工学的意義は第2編第1章3 信頼性設計法に示されるとおりである。なお、表に示す部分係数は上記(a)のように設定されたものであり、目標信頼性指標や確率変数の従う確率分布を別途適切に設定して、部分係数を設定することも可能である。この場合、表に示した<math>\alpha</math>ならびに、<math>\mu/X_k</math>、<math>V</math>、目標信頼性指標を用いて、第2編第1章3 信頼性設計法に示されるとおり部分係数を設定してもよい。</p>	<p><b>3.7.4 性能照査</b></p> <p>(1) 滑動、転倒、基礎地盤の支持力破壊及び円弧すべりに対する性能照査及び部分係数</p> <p>① 斜面型ケーソン堤の安定性の照査は、混成堤に準じることができる。ただし、滑動、転倒及び基礎地盤の支持力破壊の照査に用いる標準的な部分係数については、以下に示す値を用いる必要がある。</p> <p>② 部分係数</p> <p>(a) 斜面型ケーソン堤の直立部の滑動、転倒、基礎地盤の支持力破壊の標準的なシステム破壊確率<b>及び部分係数</b>は、表-3.7.1を参照することができる。円弧すべりに関する標準的な破壊確率に対する部分係数については、混成堤に準じて、3.1.4(7)滑動、転倒、基礎地盤の支持力破壊及び円弧すべりに対する性能照査及び部分係数の表-3.1.1<b>(b)</b>を参照することができる。なお、斜面型ケーソン堤の直立部の滑動、転倒、基礎地盤の支持力破壊の標準的なシステム破壊確率は、過去の設計法による防波堤の平均的な安全性水準を信頼性理論により評価したものであり、詳細については、文献3)及び44)を参照することができる。</p> <p>消波ブロックで被覆した斜面型ケーソンの直立部の滑動、転倒、基礎地盤の支持力破壊の標準的なシステム破壊確率<b>及び部分係数</b>は、表-3.7.2の数値を参照することができる<sup>52-1)</sup>。円弧すべりに関する標準的な破壊確率に対する部分係数については、消波ブロック被覆堤に準じて、3.4.4(1)滑動、転倒、基礎地盤の支持力破壊及び円弧すべりに対する性能照査及び部分係数の表-3.4.1<b>(b)</b>を参照することができる。</p> <p>(b) 表中<math>\alpha</math>、<math>\mu/X_k</math>、<math>V</math>は、それぞれ設計因子の感度係数、平均値の偏り、変動係数であり、それらの工学的意義は第2編第1章3 信頼性設計法に示されるとおりである。なお、表に示す部分係数は上記(a)のように設定されたものであり、目標信頼性指標や確率変数の従う確率分布を別途適切に設定して、部分係数を設定することも可能である。この場合、表に示した<math>\alpha</math>ならびに、<math>\mu/X_k</math>、<math>V</math>、目標信頼性指標を用いて、第2編第1章3 信頼性設計法に示されるとおり部分係数を設定してもよい。</p>																																																																																																																																																																						
P.871	<p>表-3.7.1 標準的な部分係数 (波浪に関する変動状態)</p> <table border="1" data-bbox="439 1266 1501 1957"> <thead> <tr> <th colspan="2">目標システム信頼性指標<math>\beta_T</math></th> <th colspan="4">2.16</th> </tr> <tr> <th colspan="2">目標システム破壊確率<math>P_{FT}</math></th> <th colspan="4"><math>1.5 \times 10^{-2}</math></th> </tr> <tr> <th colspan="2"><math>\gamma</math>の計算に用いる目標信頼性指標<math>\beta_T'</math></th> <th colspan="4">2.24</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th><math>\gamma</math></th> <th><math>\alpha</math></th> <th><math>\mu/X_k</math></th> <th><math>V</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="8">滑動</td> <td><math>\gamma_f</math> 摩擦係数</td> <td>0.80</td> <td>0.727</td> <td>1.060</td> <td>0.150</td> </tr> <tr> <td rowspan="2"><math>\gamma_{P_H}, \gamma_{P_V}</math></td> <td>水深変化 緩</td> <td>1.05</td> <td rowspan="2">-0.670</td> <td>0.777</td> <td>0.232</td> </tr> <tr> <td>水深変化 急</td> <td>1.19</td> <td>0.868</td> <td>0.243</td> </tr> <tr> <td rowspan="3"><math>\gamma_{wI}</math></td> <td><math>r_w=1.5</math></td> <td>1.03</td> <td rowspan="3">-0.058</td> <td>1.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td><math>r_w=2.0, 2.5</math></td> <td>1.05</td> <td>1.000</td> <td>0.400</td> </tr> <tr> <td>H.H.W.L.</td> <td>1.00</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td><math>\gamma_{wRC}</math></td> <td>RCの単位体積重量</td> <td>0.98</td> <td>0.027</td> <td>0.980</td> <td>0.020</td> </tr> <tr> <td><math>\gamma_{wNC}</math></td> <td>NCの単位体積重量</td> <td>1.02</td> <td>0.031</td> <td>1.020</td> <td>0.020</td> </tr> <tr> <td><math>\gamma_{wSAND}</math></td> <td>中詰め砂の単位体積重量</td> <td>1.01</td> <td>0.128</td> <td>1.020</td> <td>0.040</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">転倒</td> <td rowspan="2"><math>\gamma_{P_H}, \gamma_{P_V}</math></td> <td>水深変化 緩</td> <td>1.17</td> <td rowspan="2">-0.970</td> <td>0.777</td> <td>0.232</td> </tr> <tr> <td>水深変化 急</td> <td>1.33</td> <td>0.868</td> <td>0.243</td> </tr> </tbody> </table>	目標システム信頼性指標 $\beta_T$		2.16				目標システム破壊確率 $P_{FT}$		$1.5 \times 10^{-2}$				$\gamma$ の計算に用いる目標信頼性指標 $\beta_T'$		2.24						$\gamma$	$\alpha$	$\mu/X_k$	$V$	滑動	$\gamma_f$ 摩擦係数	0.80	0.727	1.060	0.150	$\gamma_{P_H}, \gamma_{P_V}$	水深変化 緩	1.05	-0.670	0.777	0.232	水深変化 急	1.19	0.868	0.243	$\gamma_{wI}$	$r_w=1.5$	1.03	-0.058	1.000	0.200	$r_w=2.0, 2.5$	1.05	1.000	0.400	H.H.W.L.	1.00	-	-	$\gamma_{wRC}$	RCの単位体積重量	0.98	0.027	0.980	0.020	$\gamma_{wNC}$	NCの単位体積重量	1.02	0.031	1.020	0.020	$\gamma_{wSAND}$	中詰め砂の単位体積重量	1.01	0.128	1.020	0.040	転倒	$\gamma_{P_H}, \gamma_{P_V}$	水深変化 緩	1.17	-0.970	0.777	0.232	水深変化 急	1.33	0.868	0.243	<p>表-3.7.1 標準的な部分係数 (波浪に関する変動状態)</p> <table border="1" data-bbox="1679 1266 2742 1957"> <thead> <tr> <th colspan="2">目標システム信頼性指標<math>\beta_T</math></th> <th colspan="4">2.16</th> </tr> <tr> <th colspan="2">目標システム破壊確率<math>P_{FT}</math></th> <th colspan="4"><math>1.5 \times 10^{-2}</math></th> </tr> <tr> <th colspan="2"><math>\gamma</math>の計算に用いる目標信頼性指標<math>\beta_T'</math></th> <th colspan="4">2.24</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th><math>\gamma</math></th> <th><math>\alpha</math></th> <th><math>\mu/X_k</math></th> <th><math>V</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="8">滑動</td> <td><math>\gamma_f</math> 摩擦係数</td> <td>0.80</td> <td>0.727</td> <td>1.060</td> <td>0.150</td> </tr> <tr> <td rowspan="2"><math>\gamma_{P_H}, \gamma_{P_V}</math></td> <td>水深変化 緩</td> <td>1.05</td> <td rowspan="2">-0.670</td> <td>0.777</td> <td>0.232</td> </tr> <tr> <td>水深変化 急</td> <td>1.19</td> <td>0.868</td> <td>0.243</td> </tr> <tr> <td rowspan="3"><math>\gamma_{wI}</math></td> <td><math>r_w=1.5</math></td> <td>1.03</td> <td rowspan="3">-0.058</td> <td>1.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td><math>r_w=2.0, 2.5</math></td> <td>1.05</td> <td>1.000</td> <td>0.400</td> </tr> <tr> <td>H.H.W.L.</td> <td>1.00</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td><math>\gamma_{wRC}</math></td> <td>RCの単位体積重量</td> <td>0.98</td> <td>0.027</td> <td>0.980</td> <td>0.020</td> </tr> <tr> <td><math>\gamma_{wNC}</math></td> <td>NCの単位体積重量</td> <td>1.02</td> <td>0.031</td> <td>1.020</td> <td>0.020</td> </tr> <tr> <td><math>\gamma_{wSAND}</math></td> <td>中詰め砂の単位体積重量</td> <td>1.01</td> <td>0.128</td> <td>1.020</td> <td>0.040</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">転倒</td> <td rowspan="2"><math>\gamma_{P_H}, \gamma_{P_V}</math></td> <td>水深変化 緩</td> <td>1.17</td> <td rowspan="2">-0.970</td> <td>0.777</td> <td>0.232</td> </tr> <tr> <td>水深変化 急</td> <td>1.33</td> <td>0.868</td> <td>0.243</td> </tr> </tbody> </table>	目標システム信頼性指標 $\beta_T$		2.16				目標システム破壊確率 $P_{FT}$		$1.5 \times 10^{-2}$				$\gamma$ の計算に用いる目標信頼性指標 $\beta_T'$		2.24						$\gamma$	$\alpha$	$\mu/X_k$	$V$	滑動	$\gamma_f$ 摩擦係数	0.80	0.727	1.060	0.150	$\gamma_{P_H}, \gamma_{P_V}$	水深変化 緩	1.05	-0.670	0.777	0.232	水深変化 急	1.19	0.868	0.243	$\gamma_{wI}$	$r_w=1.5$	1.03	-0.058	1.000	0.200	$r_w=2.0, 2.5$	1.05	1.000	0.400	H.H.W.L.	1.00	-	-	$\gamma_{wRC}$	RCの単位体積重量	0.98	0.027	0.980	0.020	$\gamma_{wNC}$	NCの単位体積重量	1.02	0.031	1.020	0.020	$\gamma_{wSAND}$	中詰め砂の単位体積重量	1.01	0.128	1.020	0.040	転倒	$\gamma_{P_H}, \gamma_{P_V}$	水深変化 緩	1.17	-0.970	0.777	0.232	水深変化 急	1.33	0.868	0.243
目標システム信頼性指標 $\beta_T$		2.16																																																																																																																																																																						
目標システム破壊確率 $P_{FT}$		$1.5 \times 10^{-2}$																																																																																																																																																																						
$\gamma$ の計算に用いる目標信頼性指標 $\beta_T'$		2.24																																																																																																																																																																						
		$\gamma$	$\alpha$	$\mu/X_k$	$V$																																																																																																																																																																			
滑動	$\gamma_f$ 摩擦係数	0.80	0.727	1.060	0.150																																																																																																																																																																			
	$\gamma_{P_H}, \gamma_{P_V}$	水深変化 緩	1.05	-0.670	0.777	0.232																																																																																																																																																																		
		水深変化 急	1.19		0.868	0.243																																																																																																																																																																		
	$\gamma_{wI}$	$r_w=1.5$	1.03	-0.058	1.000	0.200																																																																																																																																																																		
		$r_w=2.0, 2.5$	1.05		1.000	0.400																																																																																																																																																																		
		H.H.W.L.	1.00		-	-																																																																																																																																																																		
	$\gamma_{wRC}$	RCの単位体積重量	0.98	0.027	0.980	0.020																																																																																																																																																																		
	$\gamma_{wNC}$	NCの単位体積重量	1.02	0.031	1.020	0.020																																																																																																																																																																		
$\gamma_{wSAND}$	中詰め砂の単位体積重量	1.01	0.128	1.020	0.040																																																																																																																																																																			
転倒	$\gamma_{P_H}, \gamma_{P_V}$	水深変化 緩	1.17	-0.970	0.777	0.232																																																																																																																																																																		
		水深変化 急	1.33		0.868	0.243																																																																																																																																																																		
目標システム信頼性指標 $\beta_T$		2.16																																																																																																																																																																						
目標システム破壊確率 $P_{FT}$		$1.5 \times 10^{-2}$																																																																																																																																																																						
$\gamma$ の計算に用いる目標信頼性指標 $\beta_T'$		2.24																																																																																																																																																																						
		$\gamma$	$\alpha$	$\mu/X_k$	$V$																																																																																																																																																																			
滑動	$\gamma_f$ 摩擦係数	0.80	0.727	1.060	0.150																																																																																																																																																																			
	$\gamma_{P_H}, \gamma_{P_V}$	水深変化 緩	1.05	-0.670	0.777	0.232																																																																																																																																																																		
		水深変化 急	1.19		0.868	0.243																																																																																																																																																																		
	$\gamma_{wI}$	$r_w=1.5$	1.03	-0.058	1.000	0.200																																																																																																																																																																		
		$r_w=2.0, 2.5$	1.05		1.000	0.400																																																																																																																																																																		
		H.H.W.L.	1.00		-	-																																																																																																																																																																		
	$\gamma_{wRC}$	RCの単位体積重量	0.98	0.027	0.980	0.020																																																																																																																																																																		
	$\gamma_{wNC}$	NCの単位体積重量	1.02	0.031	1.020	0.020																																																																																																																																																																		
$\gamma_{wSAND}$	中詰め砂の単位体積重量	1.01	0.128	1.020	0.040																																																																																																																																																																			
転倒	$\gamma_{P_H}, \gamma_{P_V}$	水深変化 緩	1.17	-0.970	0.777	0.232																																																																																																																																																																		
		水深変化 急	1.33		0.868	0.243																																																																																																																																																																		

基礎地盤の支持力	$\gamma_{wl}$	$r_w=1.5$	1.04	-0.096	1.000	0.200
		$r_w=2.0, 2.5$	1.09	-0.096	1.000	0.400
		H.H.W.L.	1.00	-	-	-
	$\gamma_{wRC}$	RCの単位体積重量	0.98	0.045	0.980	0.020
	$\gamma_{wNC}$	NCの単位体積重量	1.02	0.049	1.020	0.020
	$\gamma_{wSAND}$	中詰め砂の単位体積重量	1.00	0.214	1.020	0.040
	$\gamma_{Pu}$	水深変化 緩	1.13	-0.872	0.777	0.232
		水深変化 急	1.28	-0.872	0.868	0.243
	$\gamma_q$	分割細片の上載荷重	0.97	0.309	0.643	0.038
	$\gamma_{w'}$	分割細片重量	1.00	0.038	1.000	0.030
$\gamma_{\tan\phi'}$	地盤強度：せん断抵抗角の正接	0.96	0.325	1.000	0.060	
$\gamma_{c'}$	地盤強度：粘着力	0.99	0.076	1.000	0.060	
$\gamma_a$	構造解析係数	1.00	-	-	-	

- ※1:  $\alpha$ : 感度係数、 $\mu/X_k$ : 平均値の偏り (平均値/特性値)、 $V$ : 変動係数である。  
 ※2: RC: 鉄筋コンクリート、NC: 無筋コンクリートである。  
 ※3: 水深変化緩/急: 海底勾配 1/30 未満/以上  
 ※4:  $r_w$ は既往最高潮位 (H.H.W.L.) と朔望平均満潮位 (H.W.L.) の比である。  
 ※5:  $\gamma_q$ は、上載荷重の平均値に対して適用する。上載荷重の平均値は $\bar{q} = \sum \bar{V}/2b'$ より得る。

### 3. 7. 5 構造部材の性能照査

構造部材の性能照査にあたっては、本編第2章1 構造物の部材を参照することができる。

基礎地盤の支持力	$\gamma_{wl}$	$r_w=1.5$	1.04	-0.096	1.000	0.200
		$r_w=2.0, 2.5$	1.09	-0.096	1.000	0.400
		H.H.W.L.	1.00	-	-	-
	$\gamma_{wRC}$	RCの単位体積重量	0.98	0.045	0.980	0.020
	$\gamma_{wNC}$	NCの単位体積重量	1.02	0.049	1.020	0.020
	$\gamma_{wSAND}$	中詰め砂の単位体積重量	1.00	0.214	1.020	0.040
	$\gamma_{Pu}$	水深変化 緩	1.13	-0.872	0.777	0.232
		水深変化 急	1.28	-0.872	0.868	0.243
	$\gamma_q$	分割細片の上載荷重	0.97	0.309	0.643	0.038
	$\gamma_{w'}$	分割細片重量	1.00	0.038	1.000	0.030
$\gamma_{\tan\phi'}$	地盤強度：せん断抵抗角の正接	0.96	0.325	1.000	0.060	
$\gamma_{c'}$	地盤強度：粘着力	0.99	0.076	1.000	0.060	
$\gamma_a$	構造解析係数	1.00	-	-	-	

- ※1:  $\alpha$ : 感度係数、 $\mu/X_k$ : 平均値の偏り (平均値/特性値)、 $V$ : 変動係数である。  
 ※2: RC: 鉄筋コンクリート、NC: 無筋コンクリートである。  
 ※3: 水深変化緩/急: 海底勾配 1/30 未満/以上  
 ※4:  $r_w$ は既往最高潮位 (H.H.W.L.) と朔望平均満潮位 (H.W.L.) の比である。  
 ※5:  $\gamma_q$ は、上載荷重の平均値に対して適用する。上載荷重の平均値は $\bar{q} = \sum \bar{V}/2b'$ より得る。

表-3.7.2 消波ブロック被覆上部斜面提の部分係数 (波浪に関する変動状態)

目標システム信頼性指標 $\beta_T$		2.38				
目標システム破壊確率 $P_T$		0.0087				
$\gamma$ の計算に用いる目標信頼性指標 $\beta_T'$		2.46				
		$\gamma$	$\alpha$	$\mu/X_k$	$V$	
滑動	$\gamma_f$	摩擦係数	0.74	0.812	1.060	0.150
	$\gamma_{Pu}, \gamma_{Pv}$	水深変化 緩	0.93	-0.566	0.737	0.187
		水深変化 急	1.04	-0.566	0.813	0.201
	$\gamma_{wl}$	$r_w=1.5$	1.03	-	1.000	0.200
		$r_w=2.0, 2.5$	1.05	-0.055	1.000	0.400
		H.H.W.L.	1.00	-	-	-
	$\gamma_{wRC}$	RCの単位体積重量	0.98	0.025	0.980	0.020
$\gamma_{wNC}$	NCの単位体積重量	1.02	0.031	1.020	0.020	
$\gamma_{wSAND}$	中詰め砂の単位体積重量	1.01	0.124	1.020	0.040	
転倒	$\gamma_{Pu}, \gamma_{Pv}$	水深変化 緩	1.06	-0.957	0.737	0.187
		水深変化 急	1.20	-0.957	0.813	0.201
	$\gamma_{wl}$	$r_w=1.5$	1.06	-	1.000	0.200
		$r_w=2.0, 2.5$	1.11	-0.113	1.000	0.400
		H.H.W.L.	1.00	-	-	-
$\gamma_{wRC}$	RCの単位体積重量	0.98	0.053	0.980	0.020	

	$\gamma_{NC}$	NCの単位体積重量	1.02	0.058	1.020	0.020
	$\gamma_{SAND}$	中詰め砂の単位体積重量	1.00	0.254	1.020	0.040
基礎地盤の支持力	$\gamma_{P_h}$	水深変化 緩	1.02	-0.826	0.737	0.187
		水深変化 急	1.15		0.813	0.201
	$\gamma_q$	分割細片の上載荷重	0.98	0.098	0.459	0.036
	$\gamma_{w'}$	分割細片重量	1.00	0.048	1.000	0.030
	$\gamma_{\tan\phi'}$	地盤強度：せん断抵抗角の正接	0.94	0.373	1.000	0.066
	$\gamma_{c'}$	地盤強度：粘着力	0.99	0.080	1.000	0.066
	$\gamma_a$	構造解析係数	0.81	—	—	—

- ※1:  $\alpha$ : 感度係数、 $\mu/X_k$ : 平均値の偏り (平均値/特性値)、 $V$ : 変動係数である。
- ※2: RC: 鉄筋コンクリート、NC: 無筋コンクリートである。
- ※3: 水深変化緩/急: 海底勾配 1/30 未満/以上
- ※4:  $r_{wl}$ は既往最高潮位 (H.H.W.L.) と朔望平均満潮位 (H.W.L.) の比である。
- ※5:  $\gamma_q$ は、上載荷重の平均値に対して適用する。上載荷重の平均値は $\bar{q} = \sum \bar{V}/2b'$ より得る。

3. 7. 5 構造部材の性能照査

構造部材の性能照査にあたっては、本編第2章1 構造物の部材を参照することができる。

P.886

51)佐藤孝夫, 山縣延文, 古川正美, 高橋重雄, 細山田得三: 消波ブロック被覆上部斜面堤の水利特性—那覇港大水深域における新構造防波堤の開発—, 海岸工学論文集第39巻, pp.556~560, 1992

52)中田邦夫, 池田龍彦, 岩崎三日子, 北野雅三, 藤田隆: 上部斜面堤の現地建設に伴う水利模型実験, 第30回海岸工学講演会論文集, pp.313~316, 1983

53)林泰造, 狩野徳太郎, 白井増次郎, 服部昌太郎: 筒型透過性防波堤の水利特性について, 第12回海岸工学講演会講演集, pp.193~197, 1965

54)永井荘七郎, 久保直, 時川和夫: 鋼管防波堤に関する基礎的研究 (第1報), 第12回海岸工学講演会講演集, pp.209~218, 1965

55)中村孝幸, 神川裕美, 河野徹, 楨本一徳: 透過波と反射波の低減を可能にするカーテン防波堤の構造形式について, 海洋工学論文集, 第46巻, pp.786~790, 1999

56)興野俊也, 榊山勉, 柴田学, 中野修, 大熊義夫: 下部透過式カーテンウォール構造物に作用する波力特性について, 海洋工学論文集, 第46巻, pp.791~795, 1999

57)森平倫生, 柿崎秀作, 合田良実: カーテン防波堤とその特性について, 港湾技術研究所報告 Vol.3 No.1, 1964

58)国土交通省九州地方整備局下関港湾空港技術調査事務所ホームページ: 軟弱地盤着底式防波堤の設計マニュアル (案), <http://www.gityo.go.jp/>, 2005

59)伊藤喜行, 千葉繁: 浮防波堤の水利に関する近似理論と応用, 港湾技術研究所報告 Vol.11 No.2, pp.43~77, 1972

60)井島武士, 田淵幹修, 湯村やす: 有限水深の波による矩形断面物体の運動と波の変形, 土木学会論文報告集第202号, pp.33~48, 1972

61)国際海洋科学技術協会: 浮防波堤—現状と課題—, 1987

51)佐藤孝夫, 山縣延文, 古川正美, 高橋重雄, 細山田得三: 消波ブロック被覆上部斜面堤の水利特性—那覇港大水深域における新構造防波堤の開発—, 海岸工学論文集第39巻, pp.556~560, 1992

52)中田邦夫, 池田龍彦, 岩崎三日子, 北野雅三, 藤田隆: 上部斜面堤の現地建設に伴う水利模型実験, 第30回海岸工学講演会論文集, pp.313~316, 1983

52-1)宮脇周作, 長尾毅: 複数の構造的特徴を有する重力式防波堤の部分係数設定方法に関する研究—消波ブロック被覆上部斜面堤を例として—, 国土技術政策総合研究所資料 第350号, 2006

53)林泰造, 狩野徳太郎, 白井増次郎, 服部昌太郎: 筒型透過性防波堤の水利特性について, 第12回海岸工学講演会講演集, pp.193~197, 1965

54)永井荘七郎, 久保直, 時川和夫: 鋼管防波堤に関する基礎的研究 (第1報), 第12回海岸工学講演会講演集, pp.209~218, 1965

55)中村孝幸, 神川裕美, 河野徹, 楨本一徳: 透過波と反射波の低減を可能にするカーテン防波堤の構造形式について, 海洋工学論文集, 第46巻, pp.786~790, 1999

56)興野俊也, 榊山勉, 柴田学, 中野修, 大熊義夫: 下部透過式カーテンウォール構造物に作用する波力特性について, 海洋工学論文集, 第46巻, pp.791~795, 1999

57)森平倫生, 柿崎秀作, 合田良実: カーテン防波堤とその特性について, 港湾技術研究所報告 Vol.3 No.1, 1964

58)国土交通省九州地方整備局下関港湾空港技術調査事務所ホームページ: 軟弱地盤着底式防波堤の設計マニュアル (案), <http://www.gityo.go.jp/>, 2005

59)伊藤喜行, 千葉繁: 浮防波堤の水利に関する近似理論と応用, 港湾技術研究所報告 Vol.11 No.2, pp.43~77, 1972

60)井島武士, 田淵幹修, 湯村やす: 有限水深の波による矩形断面物体の運動と波の変形, 土木学会論文報告

	<p>62)土木学会：海洋構造物設計指針（案）解説，1973</p> <p>63)上田茂，白石悟，甲斐一夫：箱形浮体の波浪によるせん断力と縦曲げモーメントの計算法について，港湾技研資料 No.505，p.27，1984</p> <p>64)大串雅信：理論船舶工学，海文堂，1973</p>	<p>集第 202 号，pp.33～48，1972</p> <p>61)国際海洋科学技術協会：浮防波堤－現状と課題－，1987</p> <p>62)土木学会：海洋構造物設計指針（案）解説，1973</p> <p>63)上田茂，白石悟，甲斐一夫：箱形浮体の波浪によるせん断力と縦曲げモーメントの計算法について，港湾技研資料 No.505，p.27，1984</p> <p>64)大串雅信：理論船舶工学，海文堂，1973</p>
--	--	--