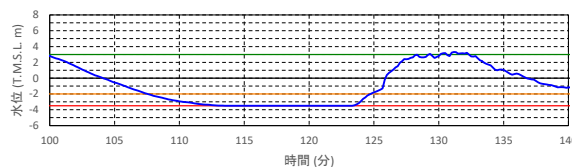
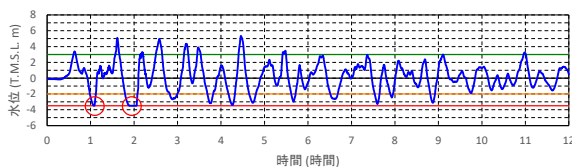


- 発電所前面海域の主たる流れは、津波第二波後の引き波、津波第三波による押し波・引き波に応じて変化し、長期間一様な流れとなっていない。
- 海水貯留堰の天端が露出する期間において「直近海域」に侵入しない。  
→「直近海域」に侵入しないため、気中衝突は発生しない。



7号機取水口前面水位

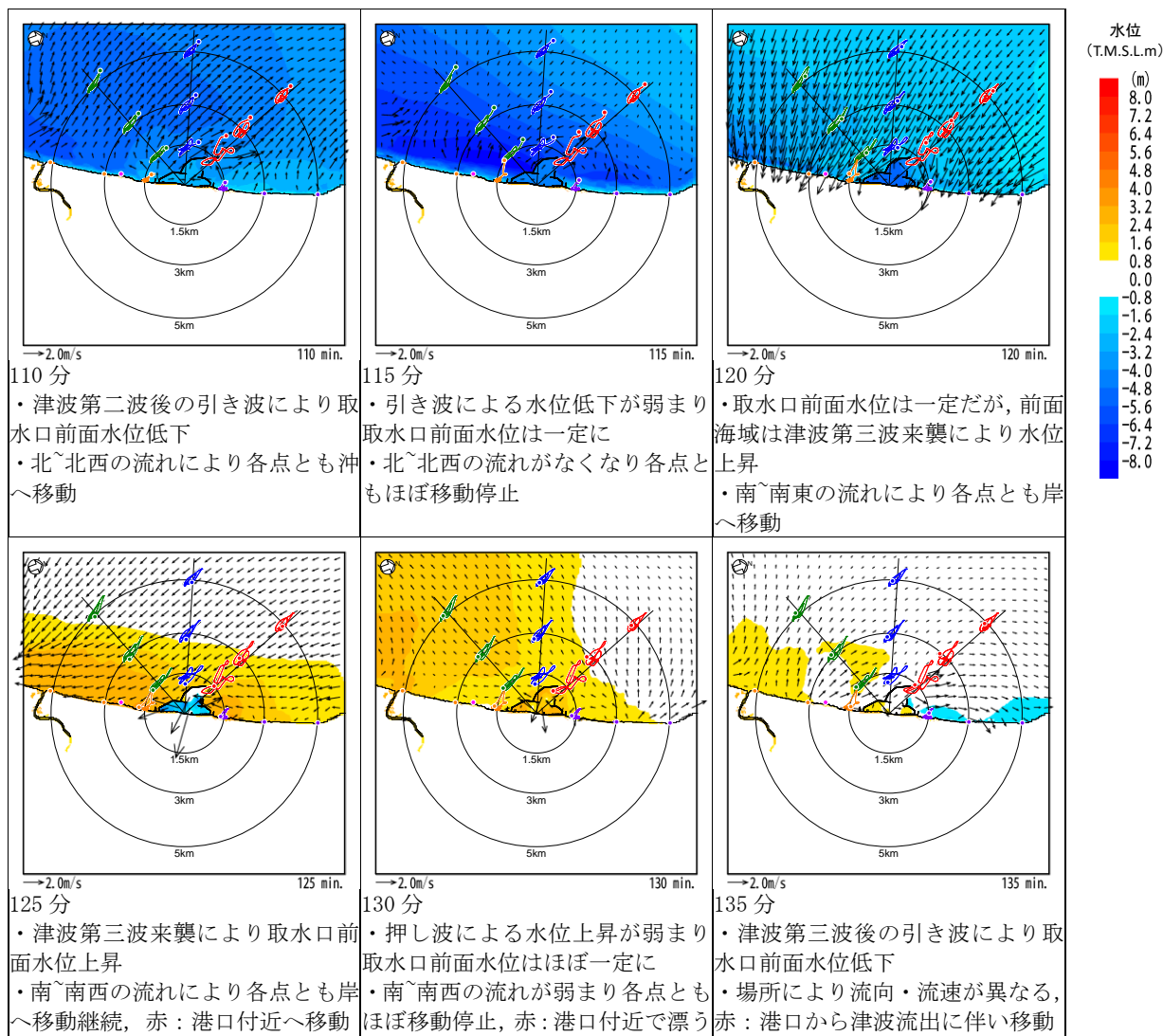


図 4.7-添 2(b)-6(2) 水位・流向・流速を用いた傾向分析結果 (基準津波 2 防波堤健全)

- 7号機取水口前面水位は T.M.S.L. -3.5m まで低下, 「直近海域」に侵入。

→海水貯留堰の天端が露出する期間(地震発生後2時間頃)の漂流物の挙動を, 水位・流向・流速を用いて分析し, 気中衝突の可能性を検討(次頁参照)。

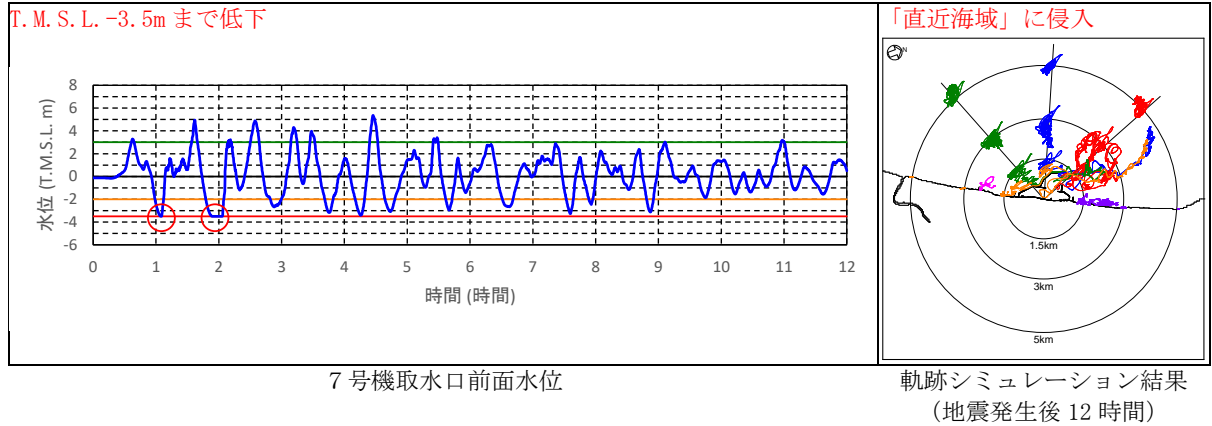
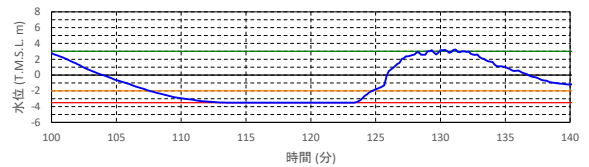
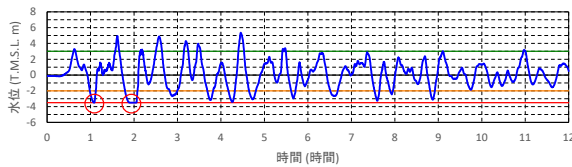


図 4.7-添 2(b)-7(1) 水位・流向・流速を用いた傾向分析結果 (基準津波 2 防波堤 1m 沈下)

- 発電所前面海域の主たる流れは、津波第二波後の引き波、津波第三波による押し波・引き波に応じて変化し、長期間一様な流れとなっていない。
- 海水貯留堰の天端が露出する期間において「直近海域」に侵入しない。  
→「直近海域」に侵入しないため、気中衝突は発生しない。



7号機取水口前面水位

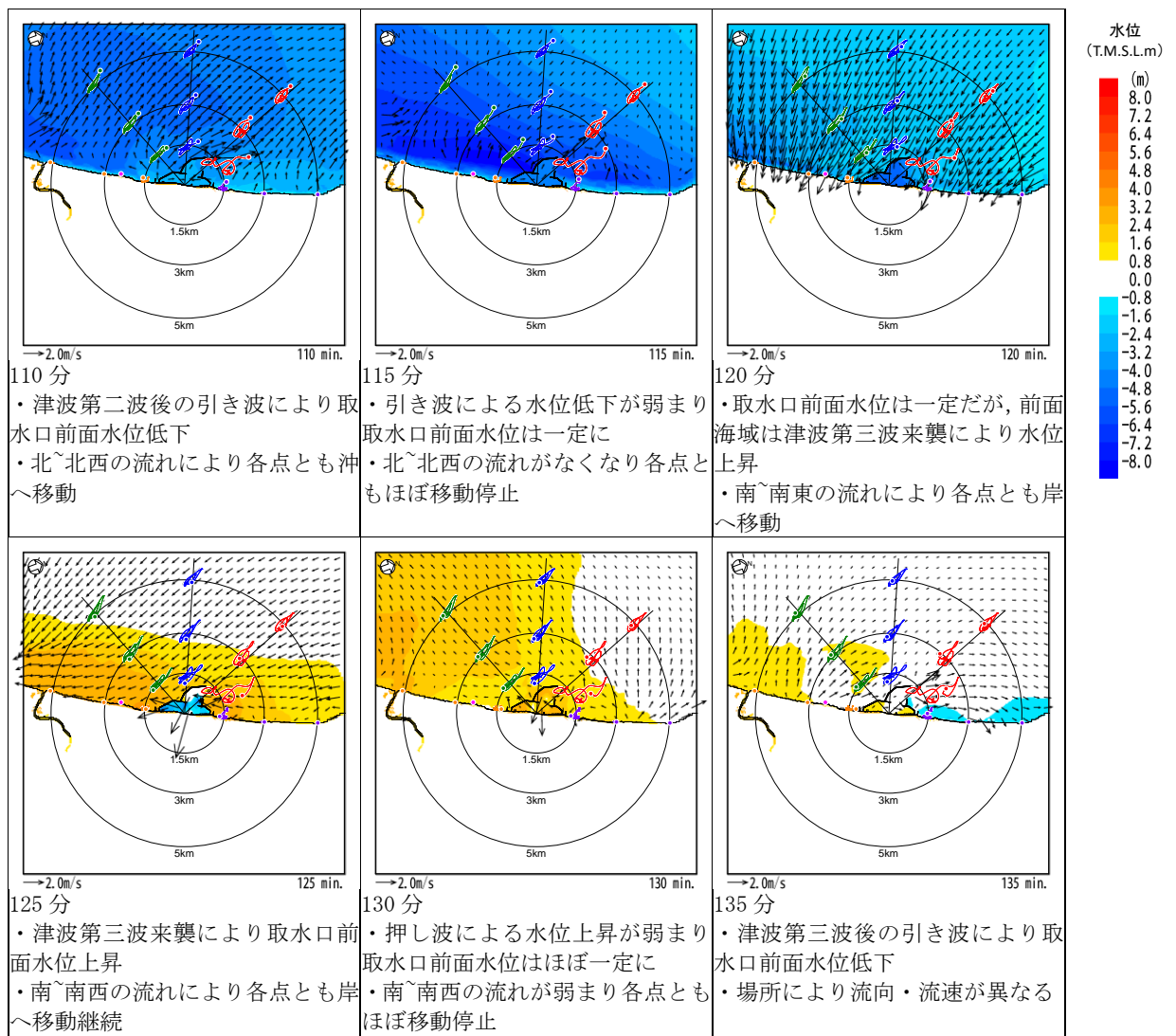


図 4.7-添 2(b)-7(2) 水位・流向・流速を用いた傾向分析結果 (基準津波 2 防波堤 1m 沈下)

- 7号機取水口前面水位は T.M.S.L. -3.5m まで低下, 「直近海域」に侵入。

→海水貯留堰の天端が露出する期間(地震発生後2時間頃)の漂流物の挙動を, 水位・流向・流速を用いて分析し, 気中衝突の可能性を検討(次頁参照)。

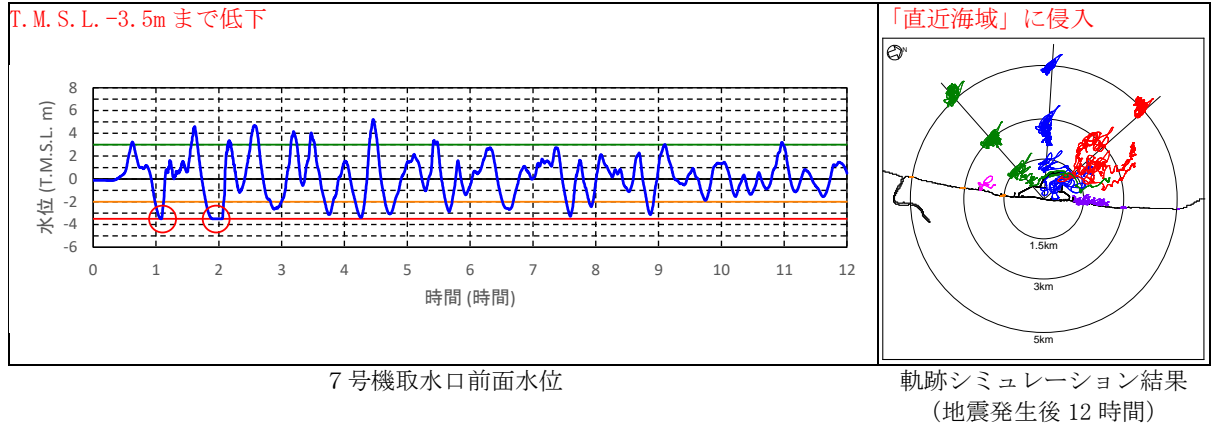
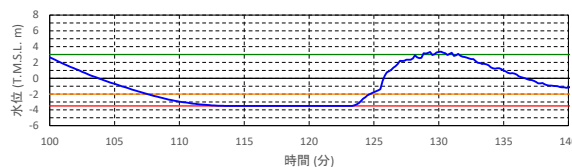
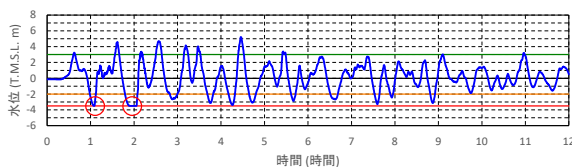


図 4.7-添 2(b)-8(1) 水位・流向・流速を用いた傾向分析結果 (基準津波 2 防波堤 2m 沈下)

- 発電所前面海域の主たる流れは、津波第二波後の引き波、津波第三波による押し波・引き波に応じて変化し、長期間一様な流れとなっていない。
- 海水貯留堰の天端が露出する期間において「直近海域」に侵入しない。  
→「直近海域」に侵入しないため、気中衝突は発生しない。



7号機取水口前面水位

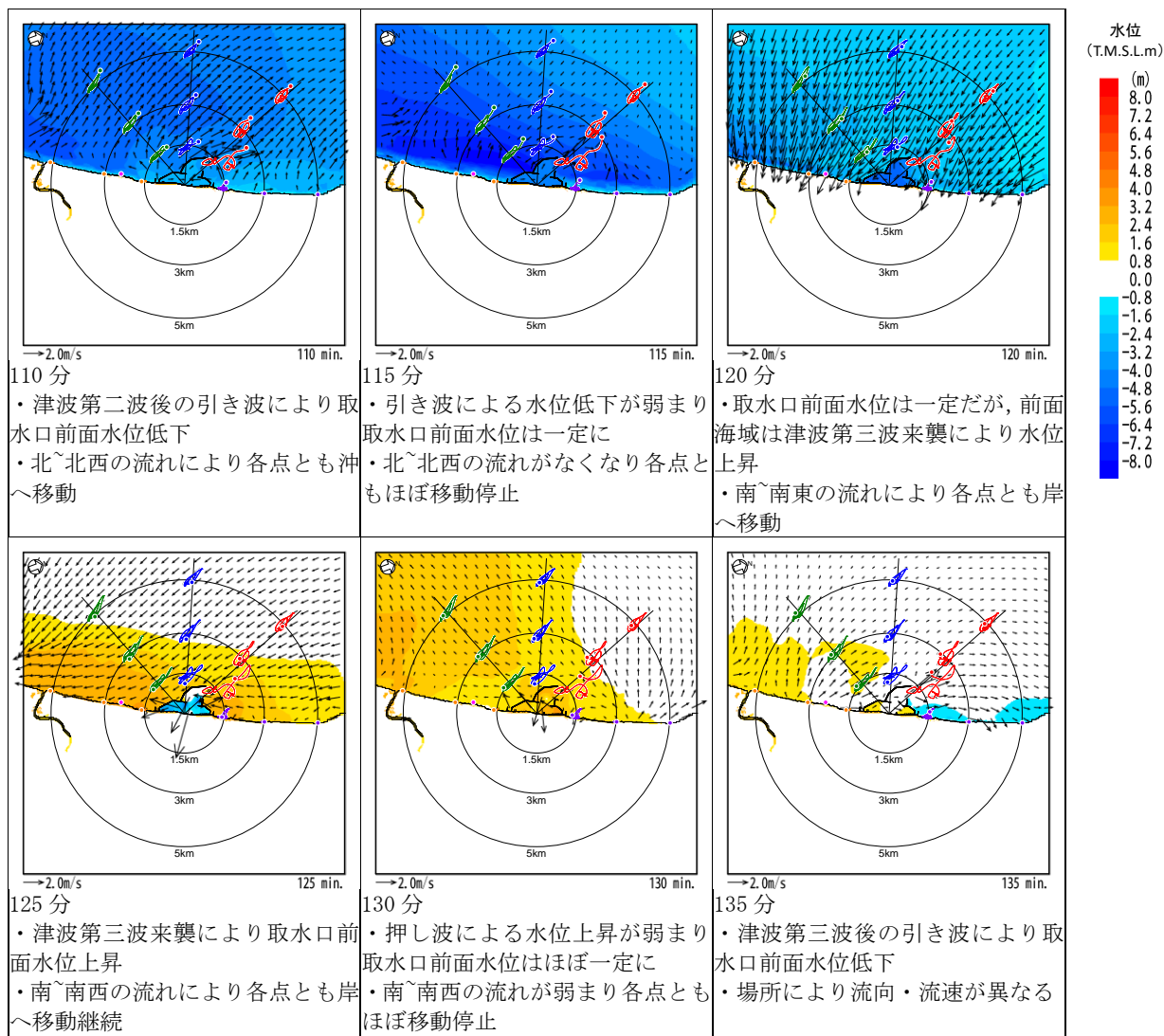


図 4.7-添 2(b)-8(2) 水位・流向・流速を用いた傾向分析結果 (基準津波 2 防波堤 2m 沈下)

- 7号機取水口前面水位はT.M.S.L. -3.5mまで低下，「直近海域」に侵入しない。  
→「直近海域」に侵入しないため，気中衝突は発生しない。
- なお，取水口水位が最も低下する期間（地震発生後2時間頃）の漂流物の挙動を，水位・流向・流速を用いて分析（次頁参照）。

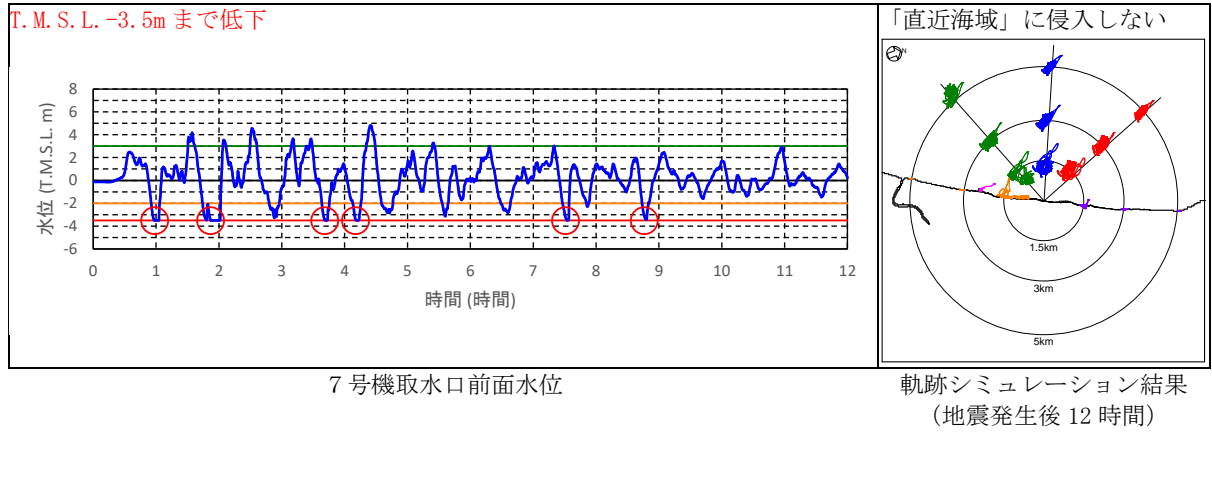
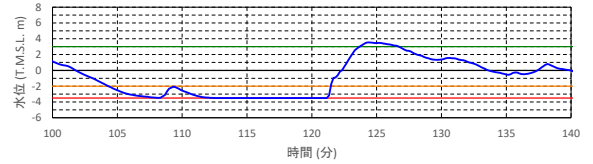
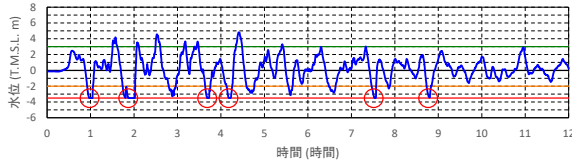


図 4.7-添 2(b)-9(1) 水位・流向・流速を用いた傾向分析結果（基準津波 2 防波堤なし）

- 発電所前面海域の主たる流れは、津波第二波後の引き波、津波第三波による押し波・引き波に応じて変化し、長期間一様な流れとなっていない。
- 取水口水位が最も低下する期間において「直近海域」に侵入しない。



7号機取水口前面水位

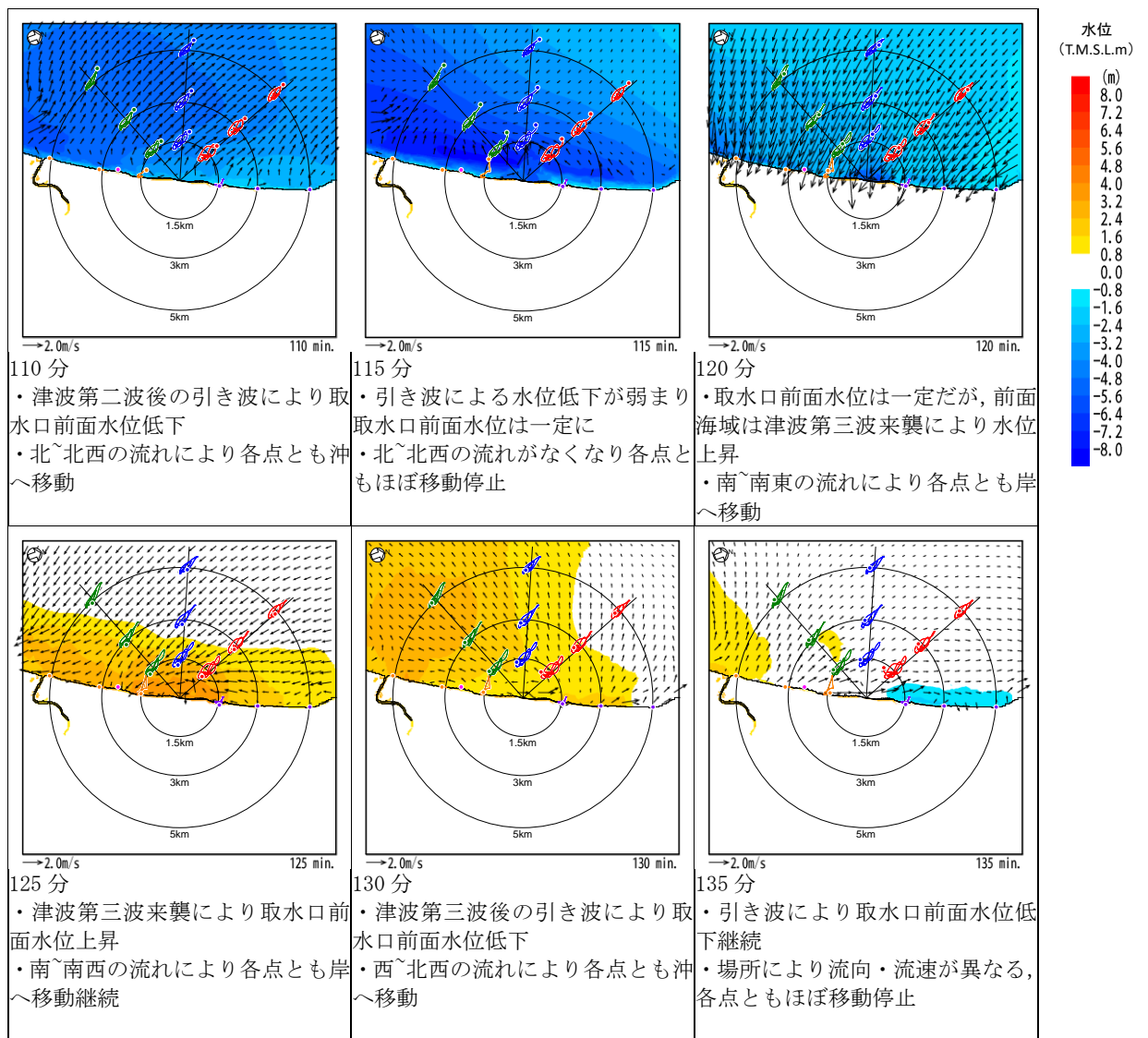


図 4.7-添 2(b)-9(2) 水位・流向・流速を用いた傾向分析結果 (基準津波 2 防波堤なし)

- 7号機取水口前面水位は T.M.S.L. -3.5m まで低下しない、「直近海域」に侵入しない。  
→海水貯留堰の天端が露出せず、「直近海域」に侵入しないため、気中衝突は発生しない。
- なお、取水口水位が最も低下する期間（地震発生後 30 時間頃）の漂流物の挙動を、水位・流向・流速を用いて分析（次頁参照）。

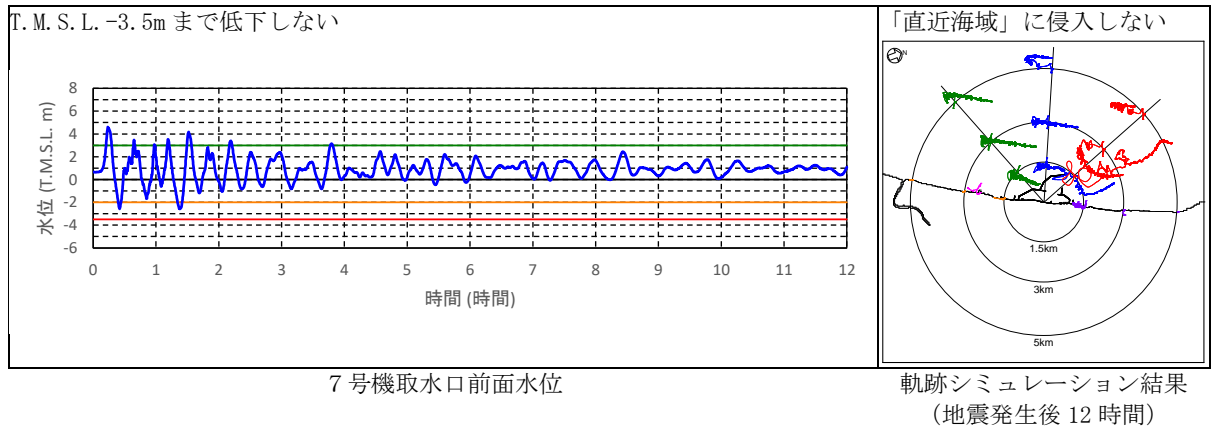
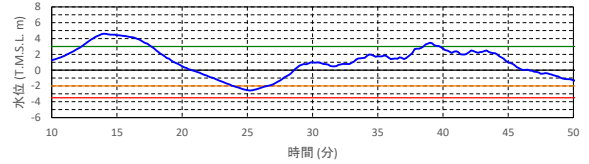
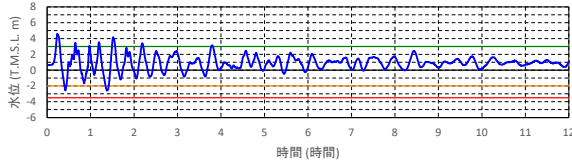


図 4.7-添 2(b)-10(1) 水位・流向・流速を用いた傾向分析結果（基準津波 3 防波堤健全）



- 発電所前面海域の主たる流れは、津波第一波後の引き波、津波第二波による押し波・引き波に応じて変化し、長期間一様な流れとなっていない。
- 取水口水位が最も低下する期間において「直近海域」に侵入しない。



7号機取水口前面水位

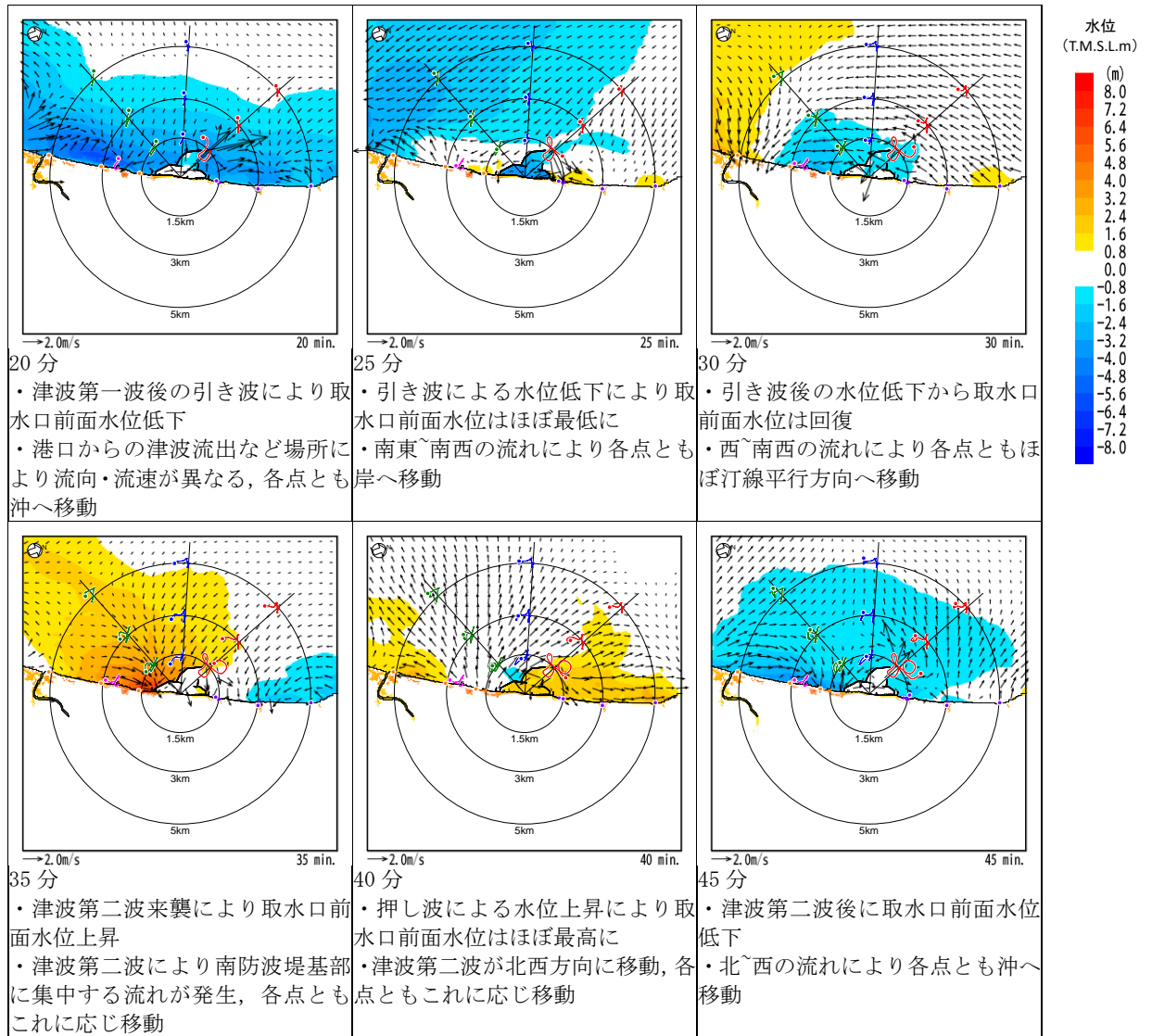


図 4.7-添 2(b)-10(2) 水位・流向・流速を用いた傾向分析結果 (基準津波 3 防波堤健全)

- 7号機取水口前面水位は T.M.S.L. -3.5m まで低下しない, 「直近海域」に侵入。  
→海水貯留堰の天端が露出しないため, 気中衝突は発生しない。
- なお, 取水口水位が最も低下する期間 (地震発生後 30 時間頃) の漂流物の挙動を, 水位・流向・流速を用いて分析 (次頁参照)。

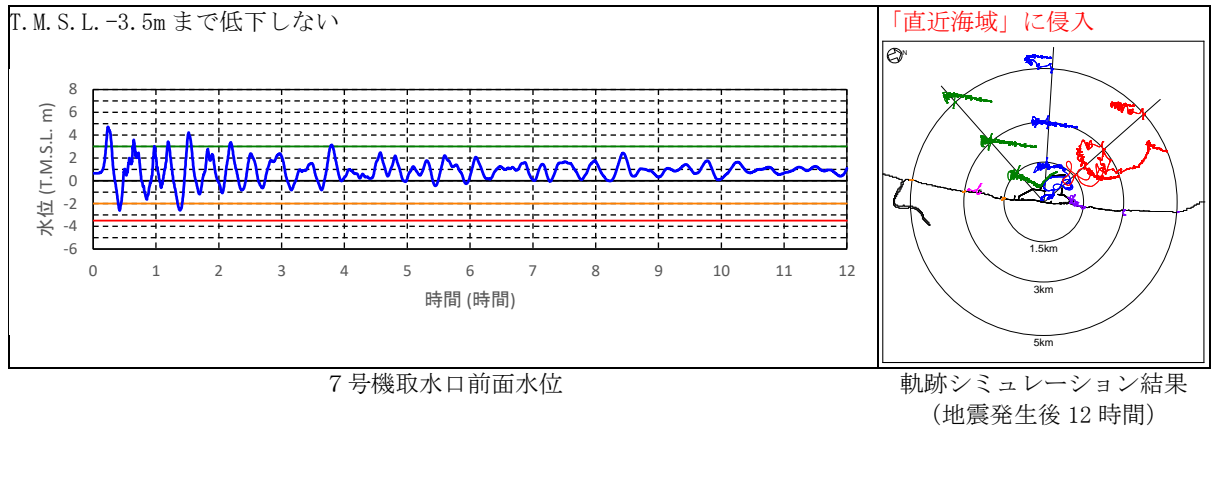
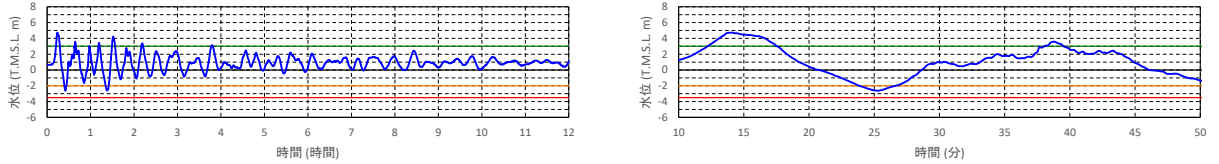


図 4.7-添 2(b)-11(1) 水位・流向・流速を用いた傾向分析結果 (基準津波 3 防波堤 1m 沈下)

- 発電所前面海域の主たる流れは、津波第一波後の引き波、津波第二波による押し波・引き波に応じて変化し、長期間一様な流れとなっていない。
- 取水口水位が最も低下する期間において「直近海域」に侵入しない。



7号機取水口前面水位

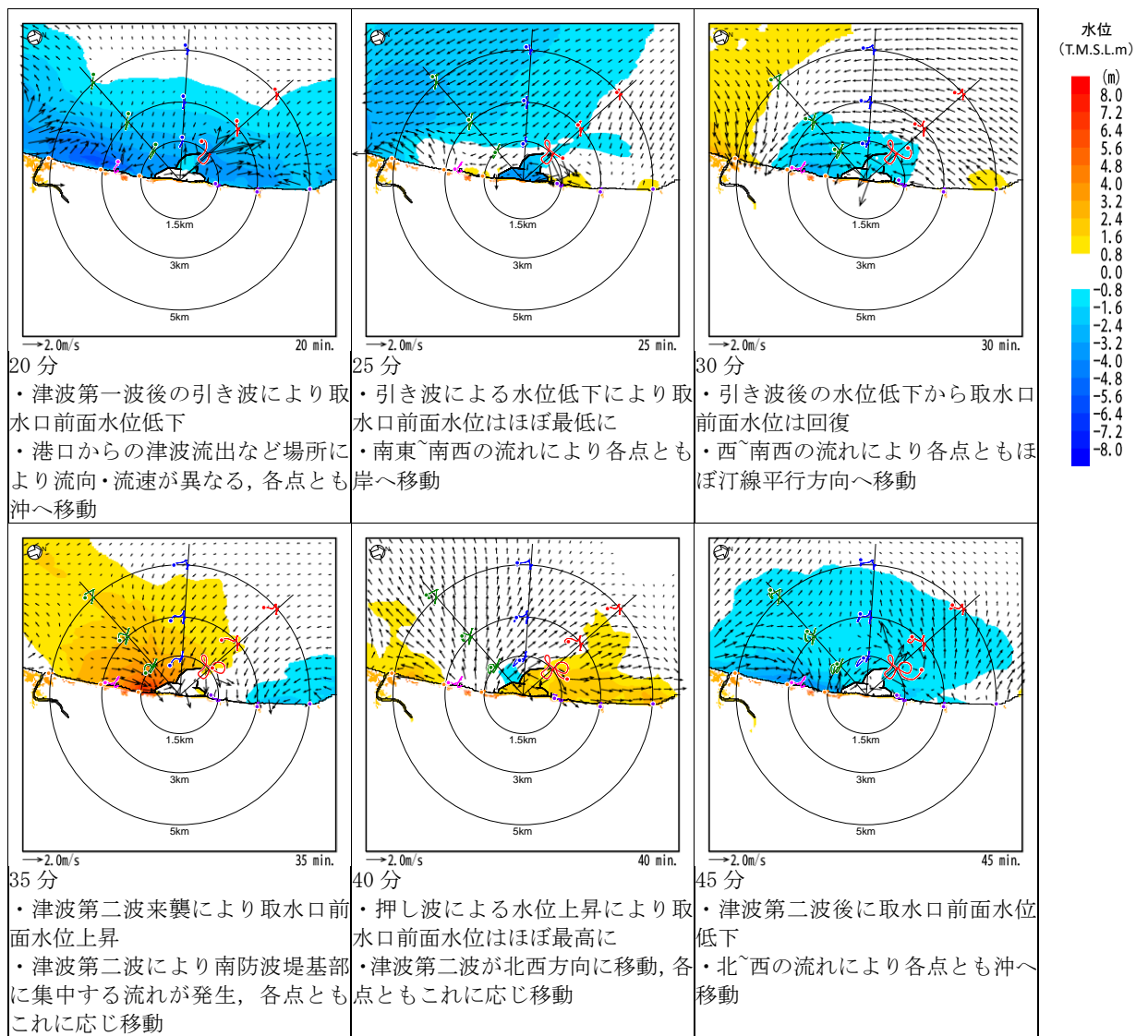


図 4.7-添 2(b)-11(2) 水位・流向・流速を用いた傾向分析結果 (基準津波 3 防波堤 1m 沈下)

- 7号機取水口前面水位は T.M.S.L. -3.5m まで低下しない, 「直近海域」に侵入。  
→海水貯留堰の天端が露出しないため, 気中衝突は発生しない。
- なお, 取水口水位が最も低下する期間 (地震発生後 30 時間頃) の漂流物の挙動を, 水位・流向・流速を用いて分析 (次頁参照)。

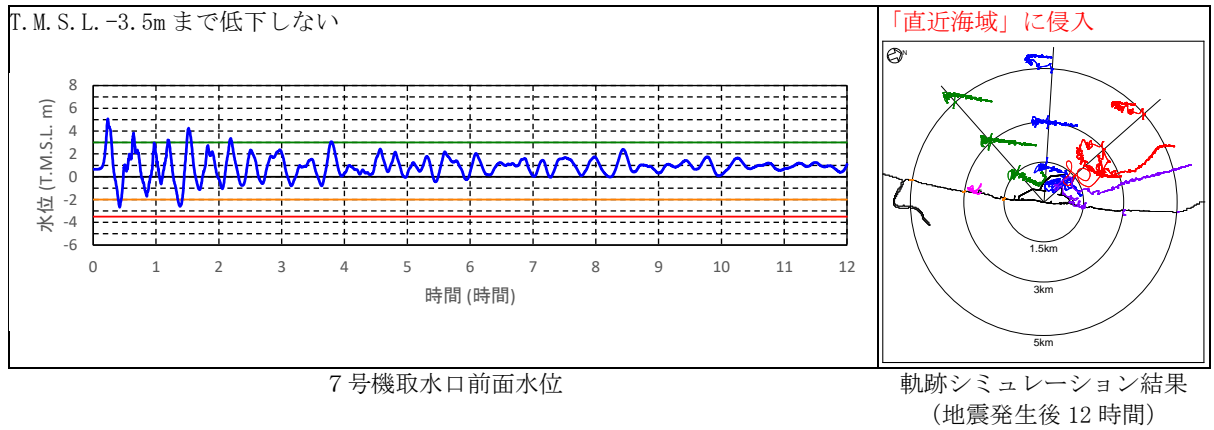
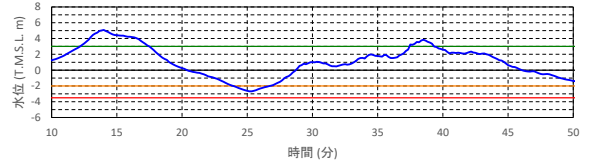
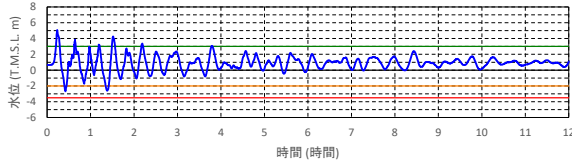


図 4.7-添 2(b)-12(1) 水位・流向・流速を用いた傾向分析結果 (基準津波 3 防波堤 2m 沈下)

- 発電所前面海域の主たる流れは、津波第一波後の引き波、津波第二波による押し波・引き波に応じて変化し、長期間一様な流れとなっていない。
- 取水口水位が最も低下する期間において「直近海域」に侵入しない。



7号機取水口前面水位

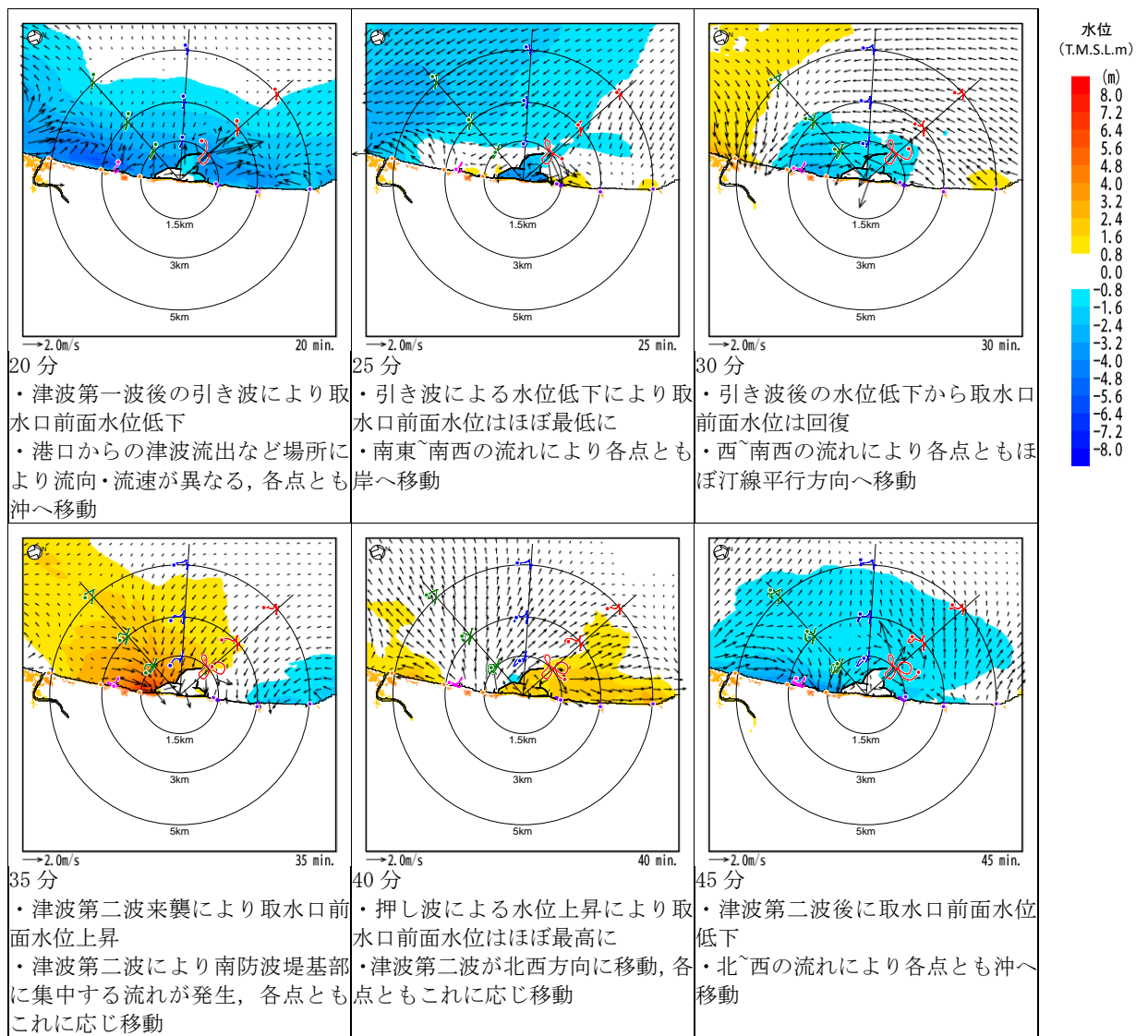


図 4.7-添 2(b)-12(2) 水位・流向・流速を用いた傾向分析結果 (基準津波 3 防波堤 2m 沈下)

- 7号機取水口前面水位は T. M. S. L. -3.5m まで低下, 「直近海域」に侵入しない。  
→「直近海域」に侵入しないため, 気中衝突は発生しない。
- なお, 取水口水位が最も低下する期間 (地震発生後 30 時間頃) の漂流物の挙動を, 水位・流向・流速を用いて分析 (次頁参照)。

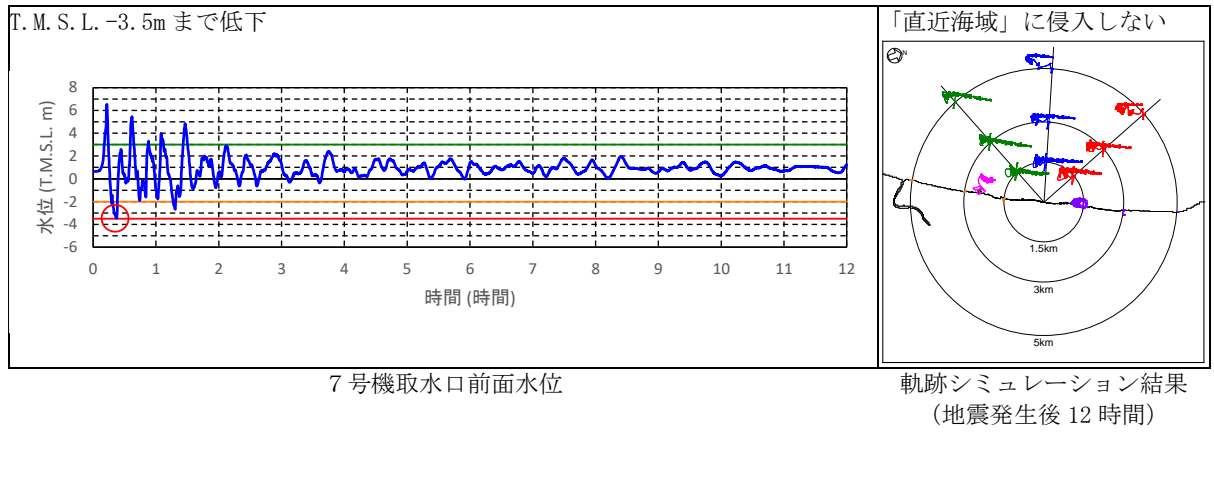
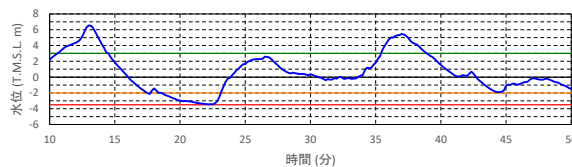
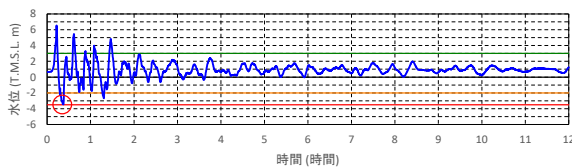


図 4.7-添 2(b)-13(1) 水位・流向・流速を用いた傾向分析結果 (基準津波 3 防波堤なし)

- 発電所前面海域の主たる流れは、津波第一波後の引き波、津波第二波による押し波・引き波に応じて変化し、長期間一様な流れとなっていない。
- 取水口水位が最も低下する期間において「直近海域」に侵入しない。



7号機取水口前面水位

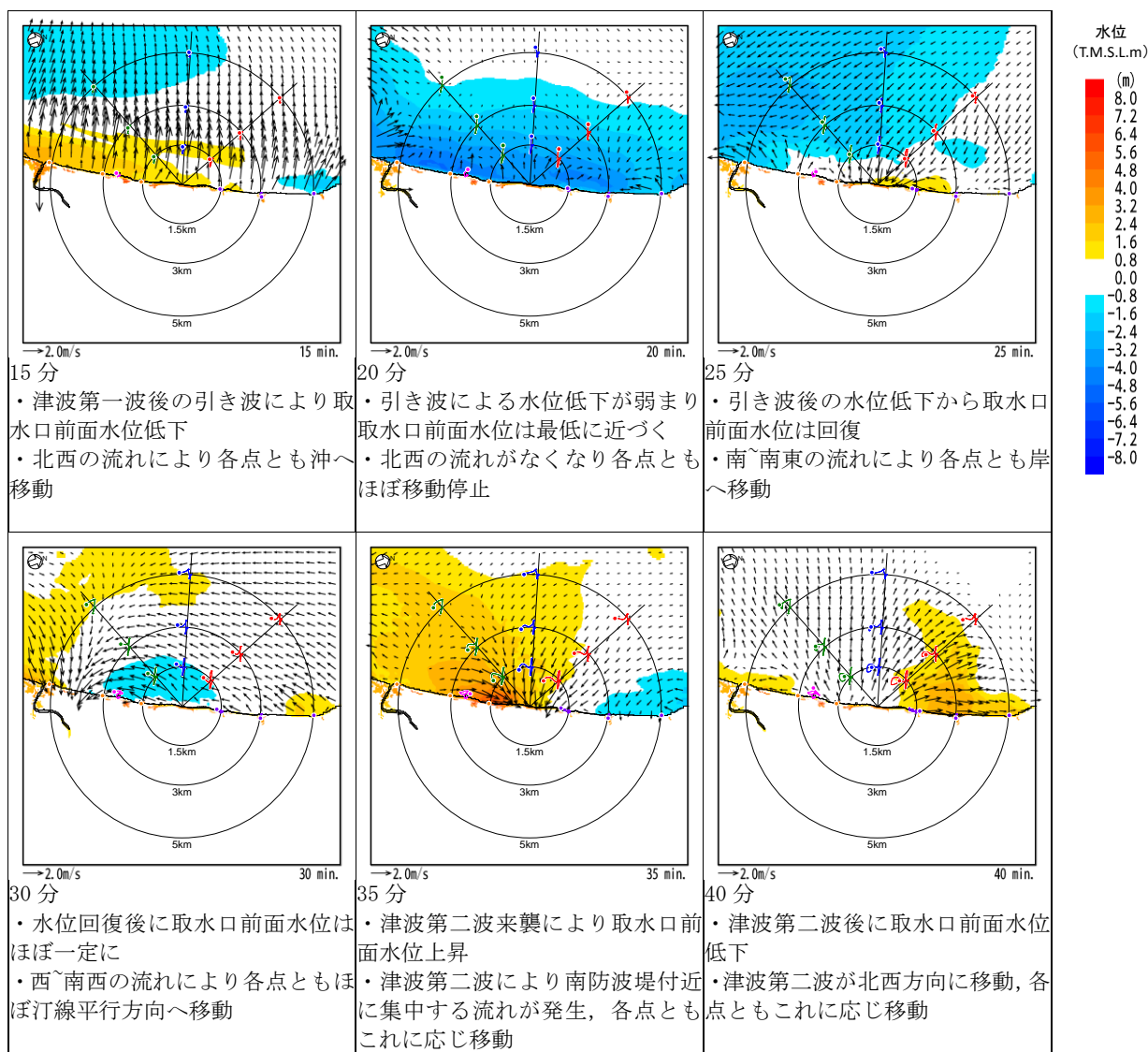
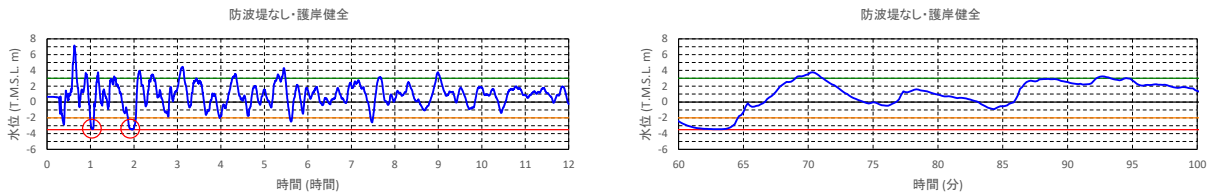


図 4.7-添 2(b)-13(2) 水位・流向・流速を用いた傾向分析結果（基準津波3 防波堤なし）

- 発電所北側 1.5km 付近の漂流物が海水貯留堰方向へ移動する期間（移動量が最も大きい期間）の主たる流れは、津波第三波及び津波第四波の経時的な位置の変化及びそれによる押し波・引き波に応じて変化し、長期間一様な流れとなっていない。
- 海水貯留堰方向への移動量が大きい期間においては海水貯留堰の天端は露出することなく、また、「直近海域」に侵入しないため、気中衝突は発生しない。



7号機取水口前面水位

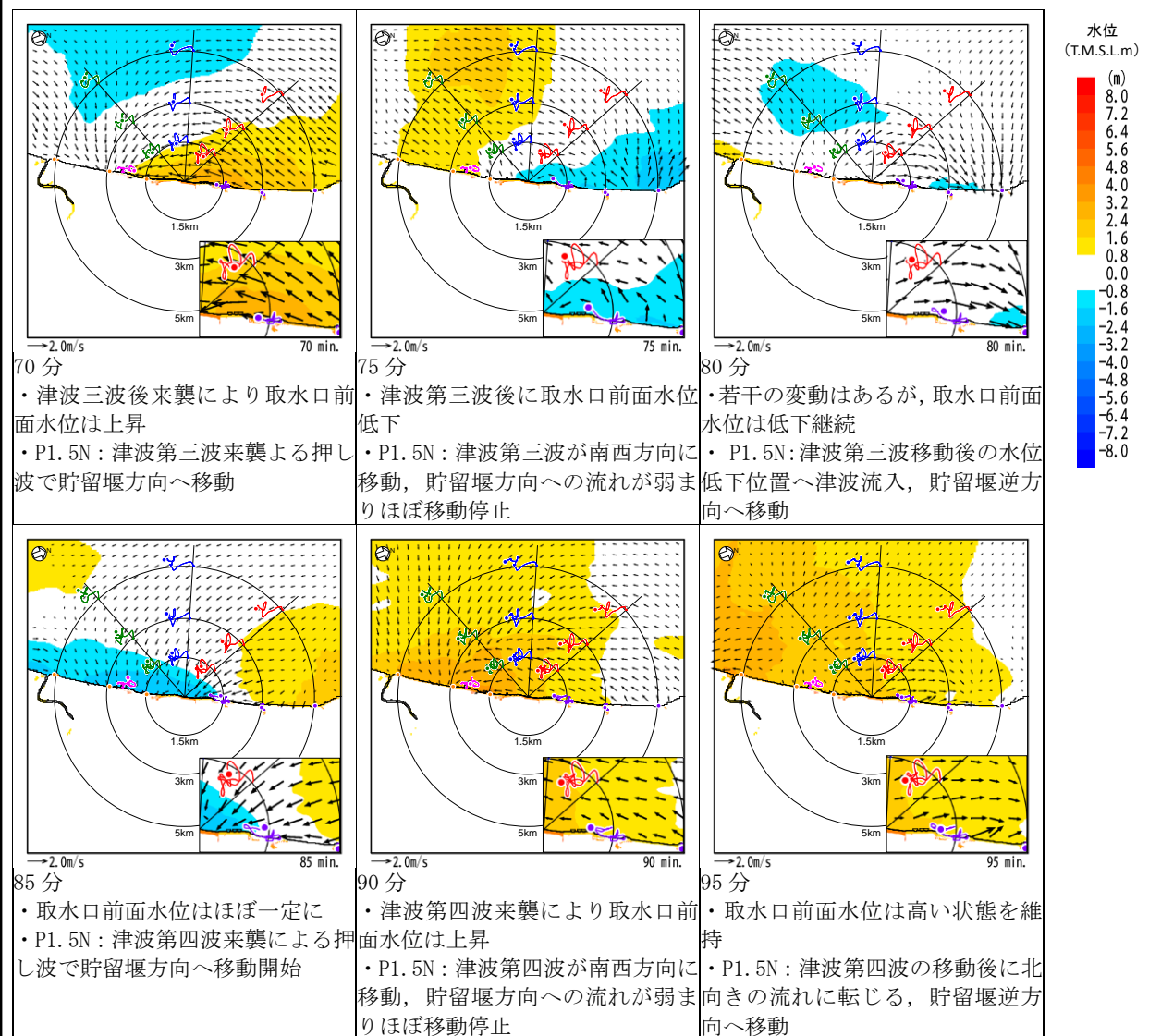


図 4.7-添 2(b)-14 水位・流向・流速を用いた傾向分析結果（基準津波 1 防波堤なし）



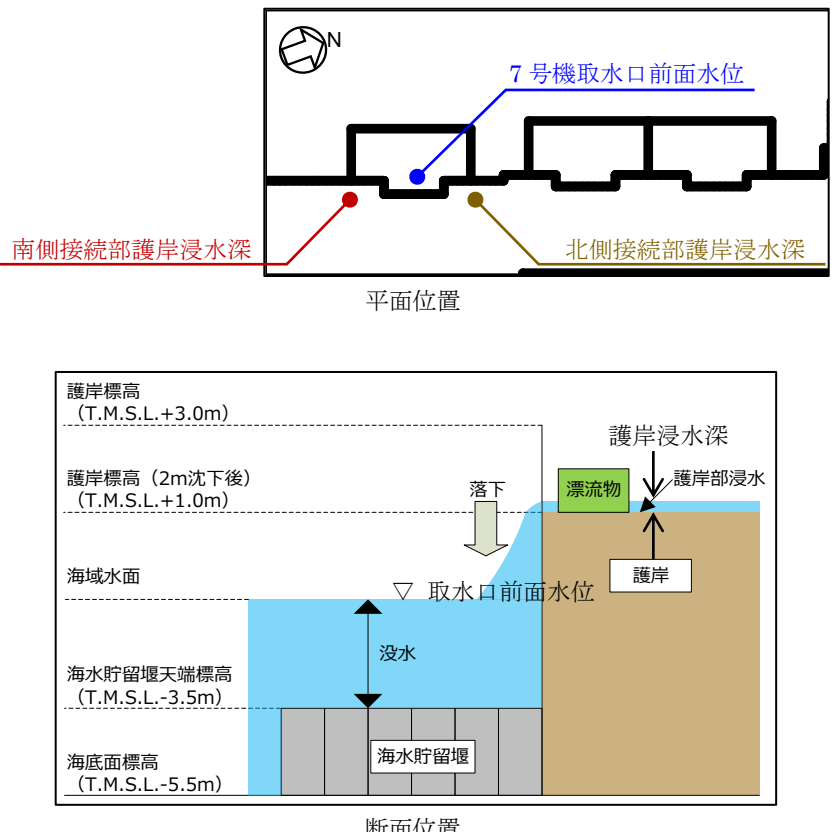
取水口前面水位と護岸部浸水深について

(1) 検討概要

津波引き波時に大湊側護岸部を滑動する車両等が海水貯留堰の護岸接続部直上から海域に落下し、海水貯留堰に直接衝突する可能性について検討した。

引き波時に車両等が護岸部を滑動するには護岸部に一定程度の水深が必要となる。これを踏まえ、海水貯留堰が露出する時刻付近での海水貯留堰接続部の護岸浸水深を確認することで、引き波時の滑動の可能性を検討する。検討条件を表 4.7-添 3-1 に示す。

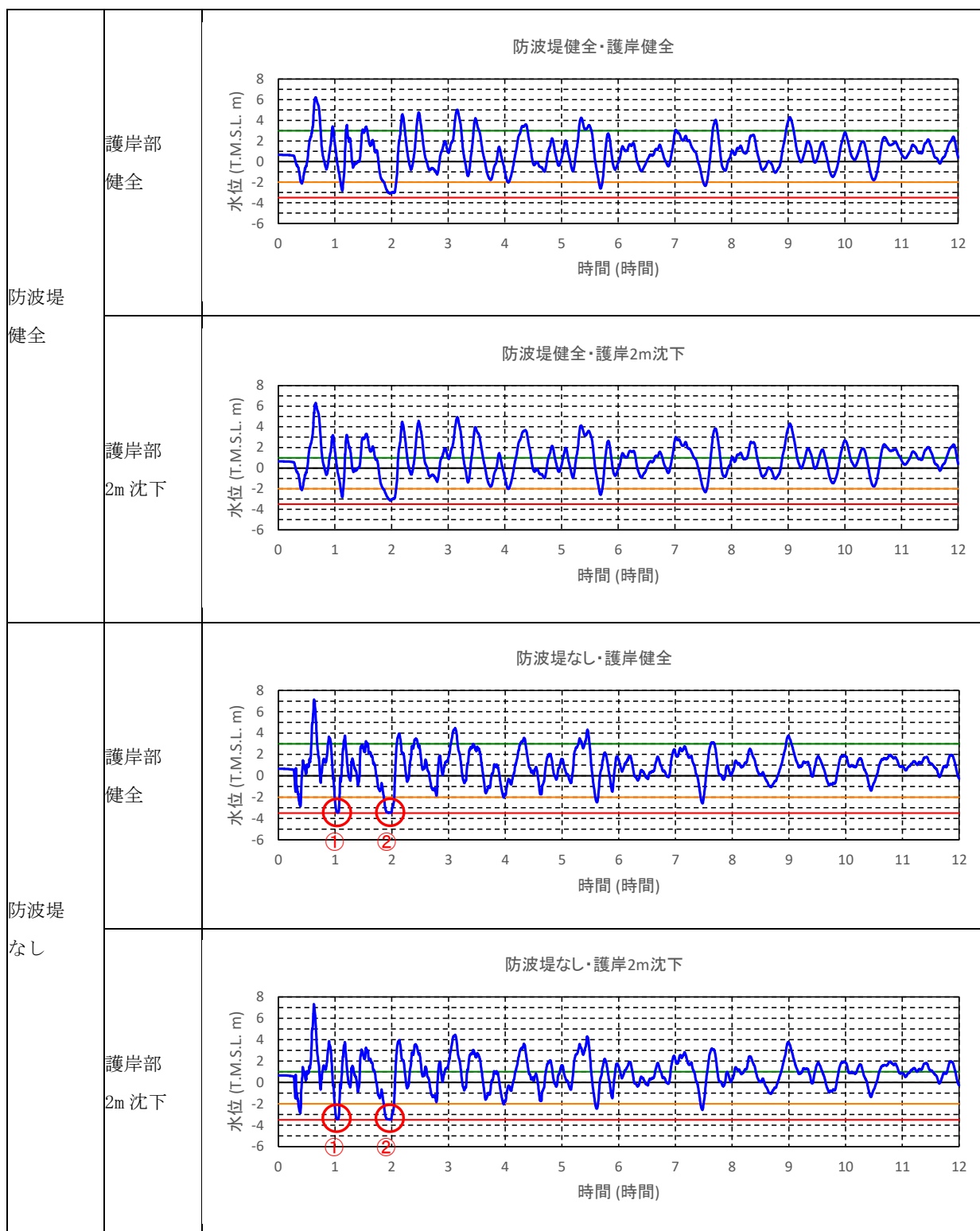
表 4.7-添 3-1 検討条件

項目	評価条件	
基準津波	基準津波 1～3	
地形モデル	防波堤	健全, なし
	護岸部	健全, 2m 沈下
評価時間	12 時間	
水位出力位置		

(2) 検討結果

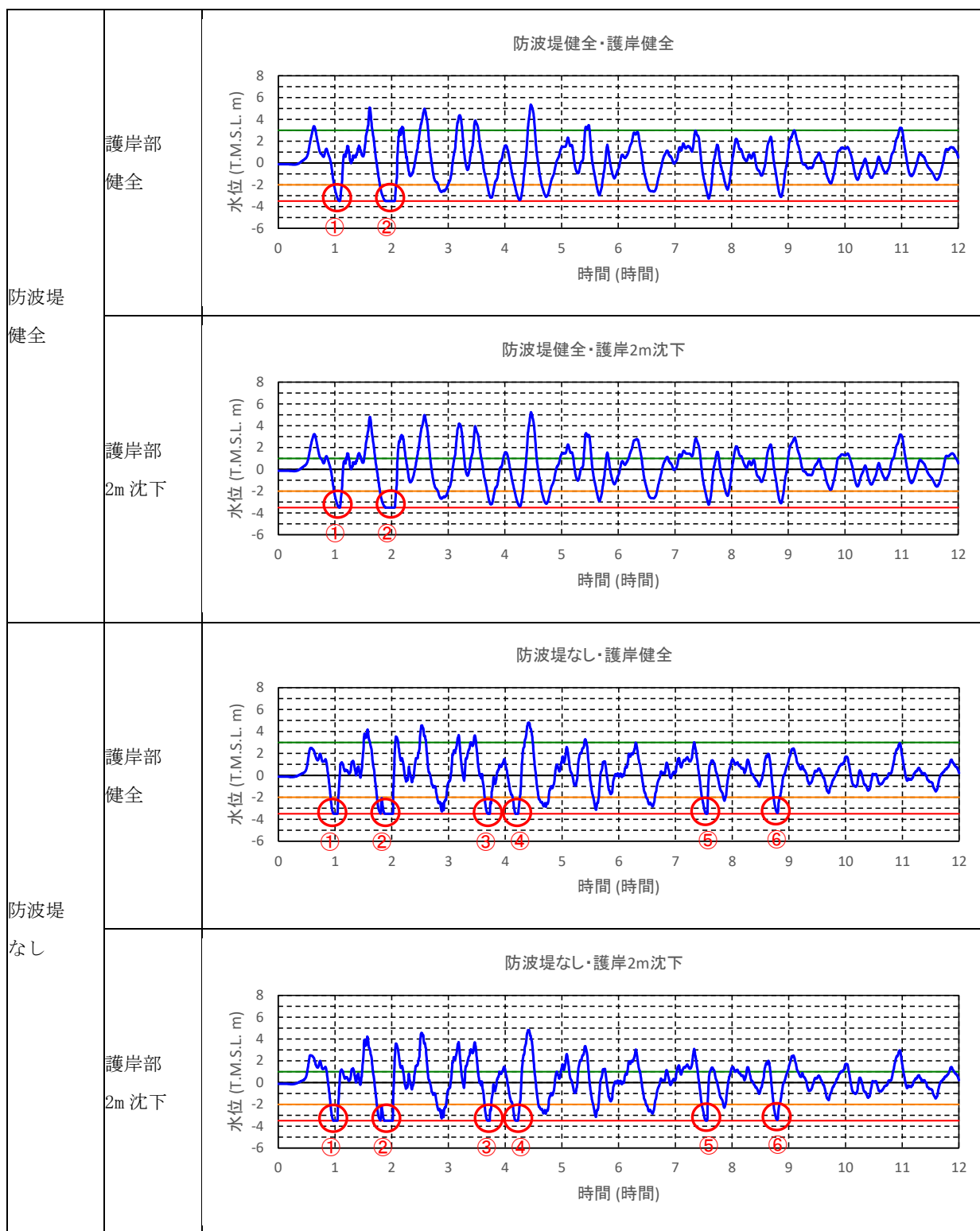
7号機取水口前面水位の時刻歴波形を図4.7-添3-1に、また、海水貯留堰が露出する(7号機取水口前面水位がT.M.S.L.-3.5mに低下する)時刻付近の7号機取水口前面水位と護岸浸水深を図4.7-添3-2に示す。なお、図4.7-添3-2には目安として、護岸浸水深が10cmとなる時刻及びその時刻における7号機取水口前面水位を付記している。

いずれの検討ケースにおいても、海水貯留堰が露出する時刻には護岸部にはほとんど海水が残らないことから、引き波時の滑動はないと評価される。また、いずれの検討ケースにおいても、目安として設定した護岸浸水深10cmとなる時刻においては、7号機取水口前面水位は海水貯留堰天端標高T.M.S.L.-3.5mより一定程度以上高いことから、気中落下衝突のような事象は発生しないと評価される。



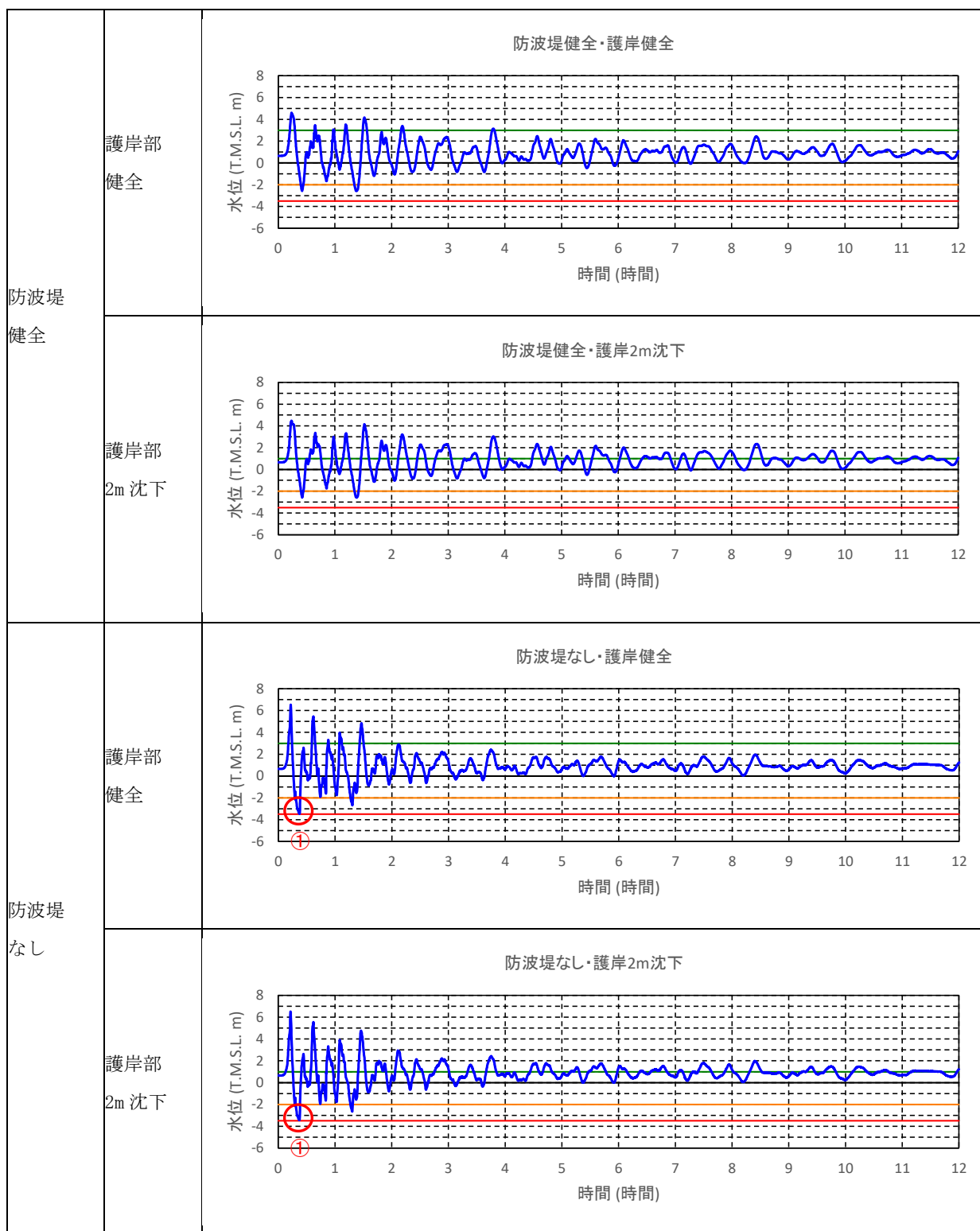
○ : T.M.S.L. -3.5m まで低下

図 4.7-添 3-1(1) 7号機取水口前面水位の時刻歴波形 (基準津波 1)



○ : T.M.S.L. -3.5m まで低下

図 4.7-添 3-1(2) 7号機取水口前面水位の時刻歴波形 (基準津波 2)



○ : T.M.S.L. -3.5m まで低下

図 4.7-添 3-1(3) 7号機取水口前面水位の時刻歴波形 (基準津波 3)

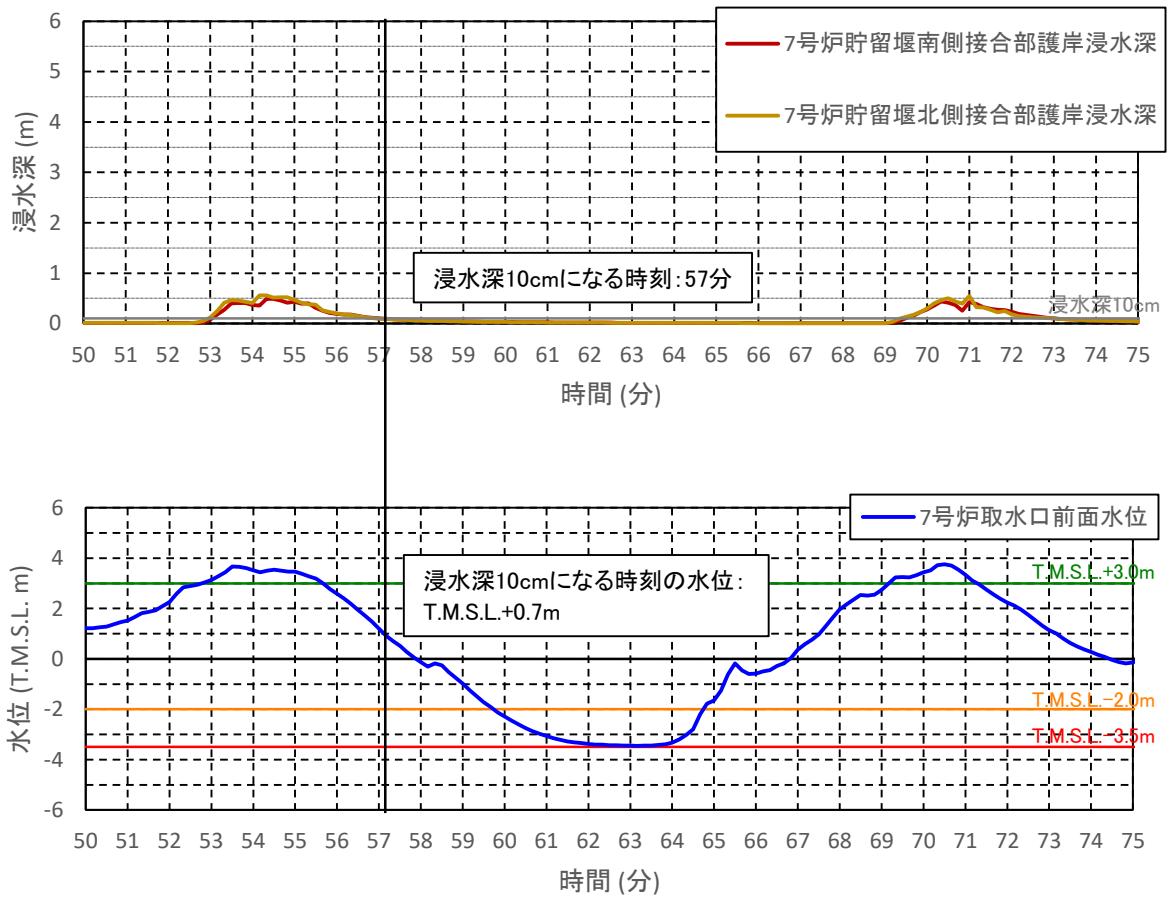
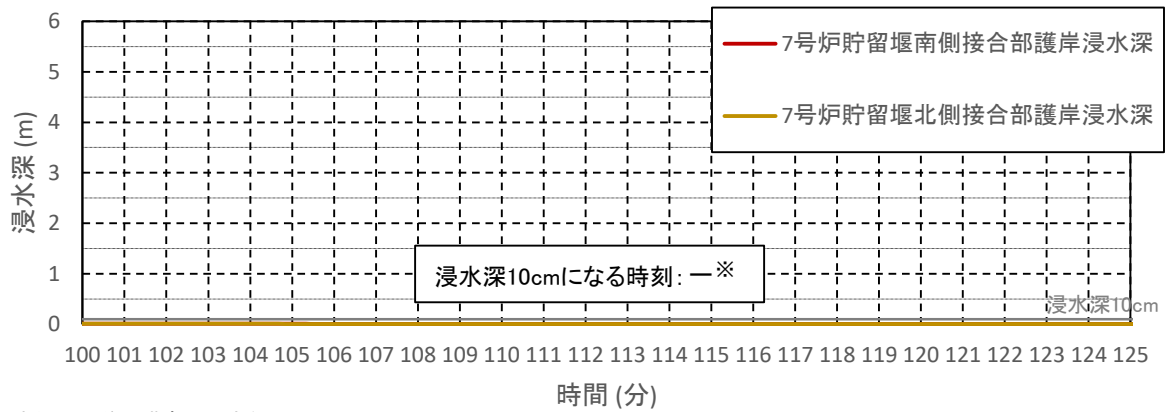


図 4.7-添 3-2(1) 7号機取水口前面水位と護岸部浸水深  
 (基準津波 1 防波堤なし・護岸部健全: ①)



※水位低下前に護岸の浸水なし

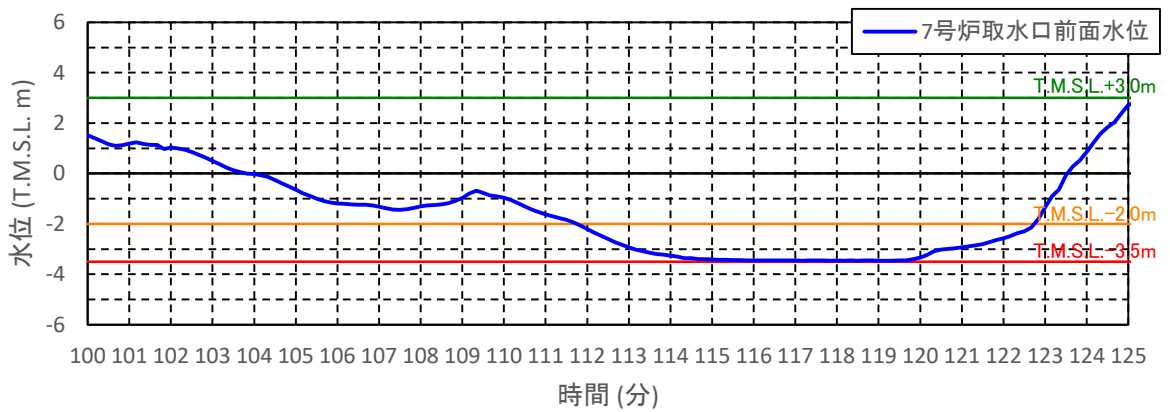


図 4.7-添 3-2(2) 7号機取水口前面水位と護岸部浸水深  
(基準津波 1 防波堤なし・護岸部健全: ②)

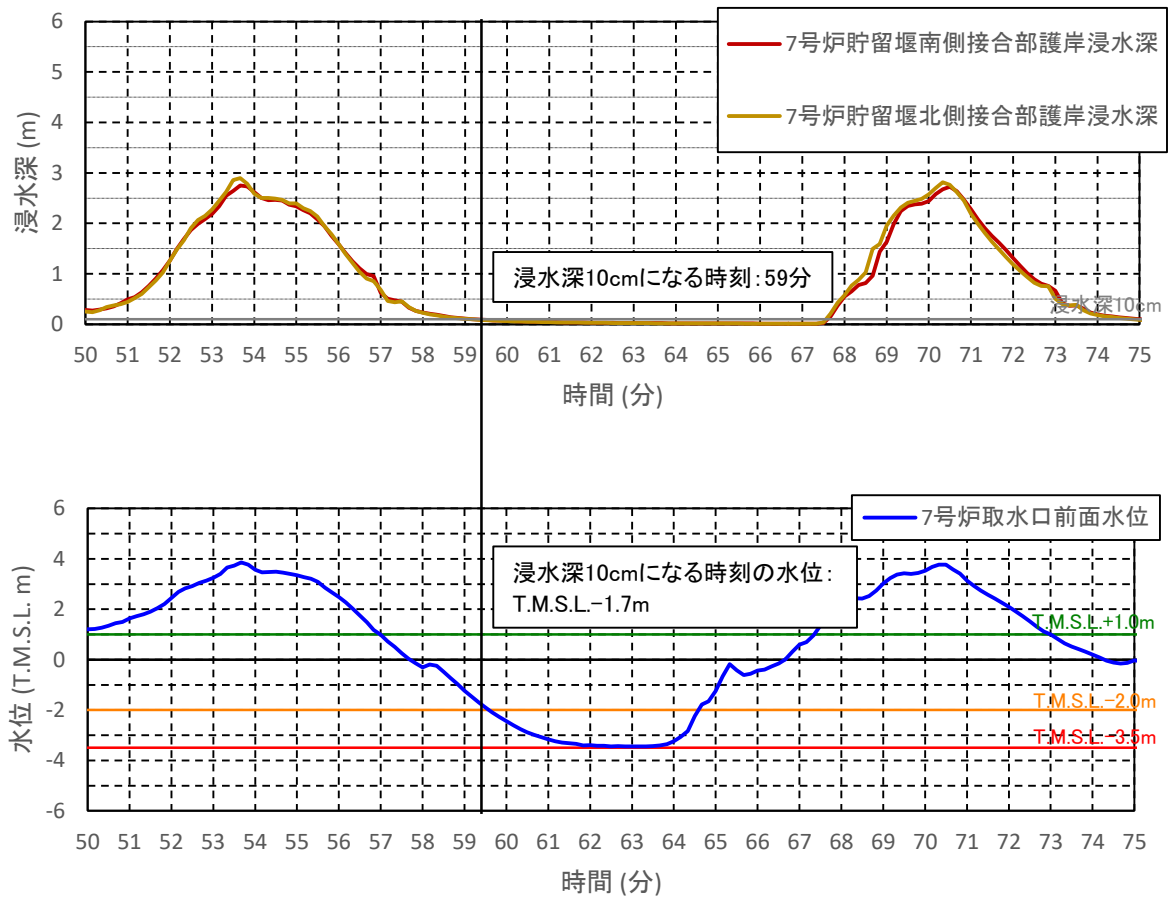


図 4.7-添 3-2(3) 7号機取水口前面水位と護岸部浸水深  
 (基準津波 1 防波堤なし・護岸部 2m 沈下: ①)



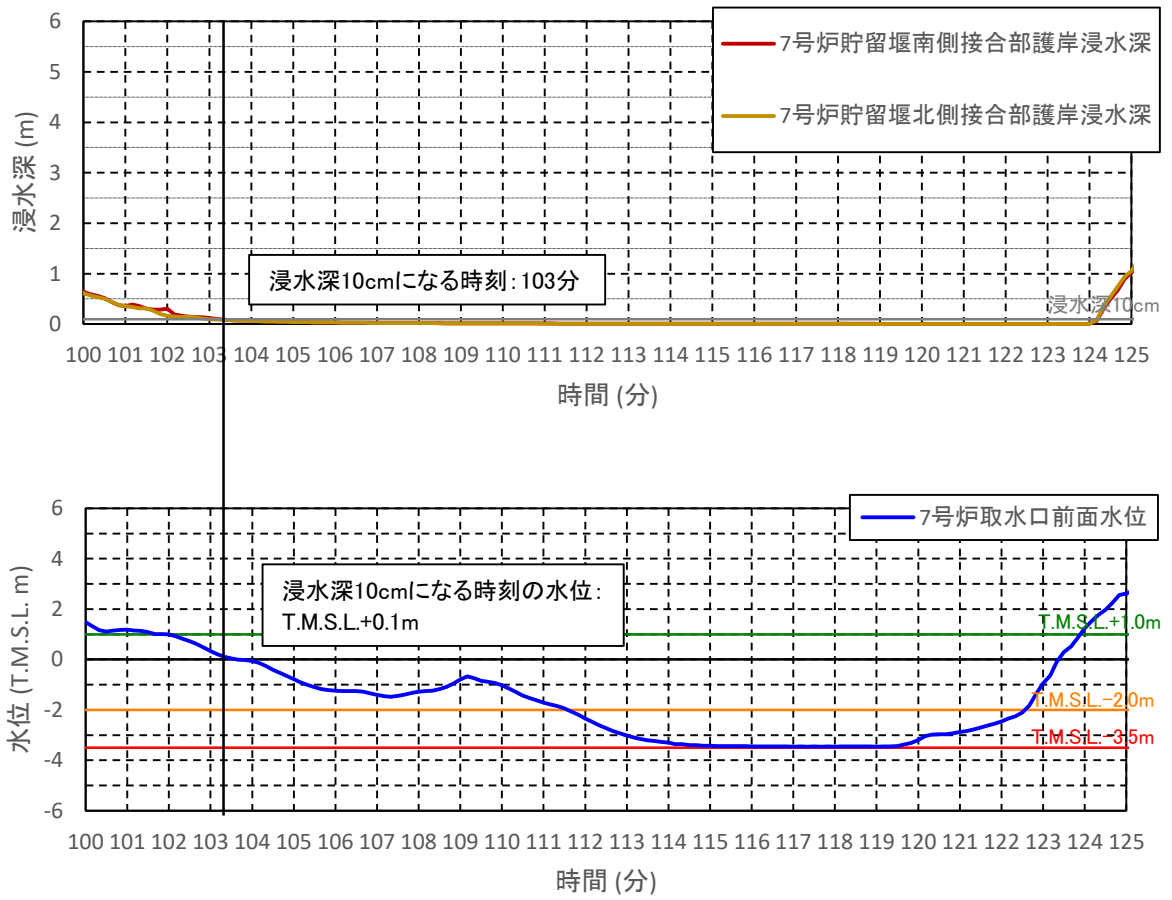
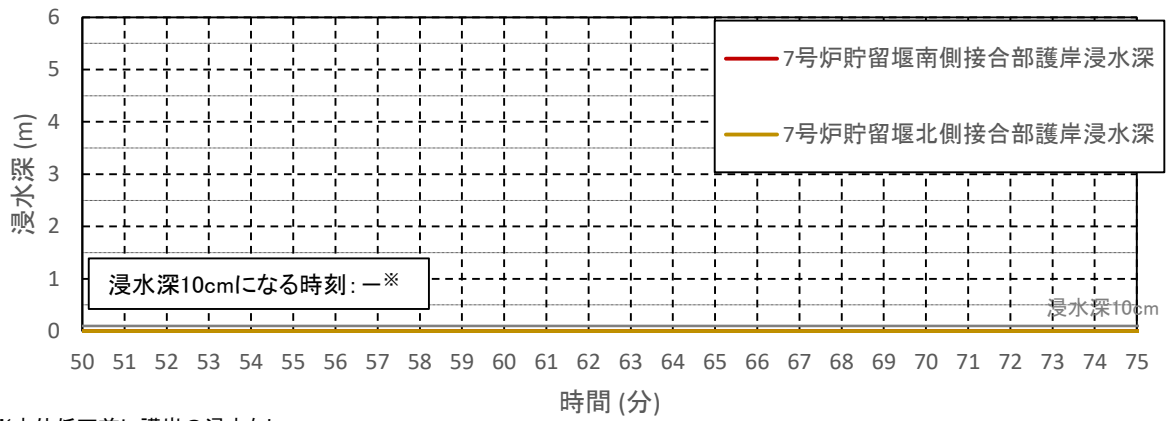


図 4.7-添 3-2(4) 7号機取水口前面水位と護岸部浸水深  
(基準津波 1 防波堤なし・護岸部 2m 沈下: ②)



※水位低下前に護岸の浸水なし

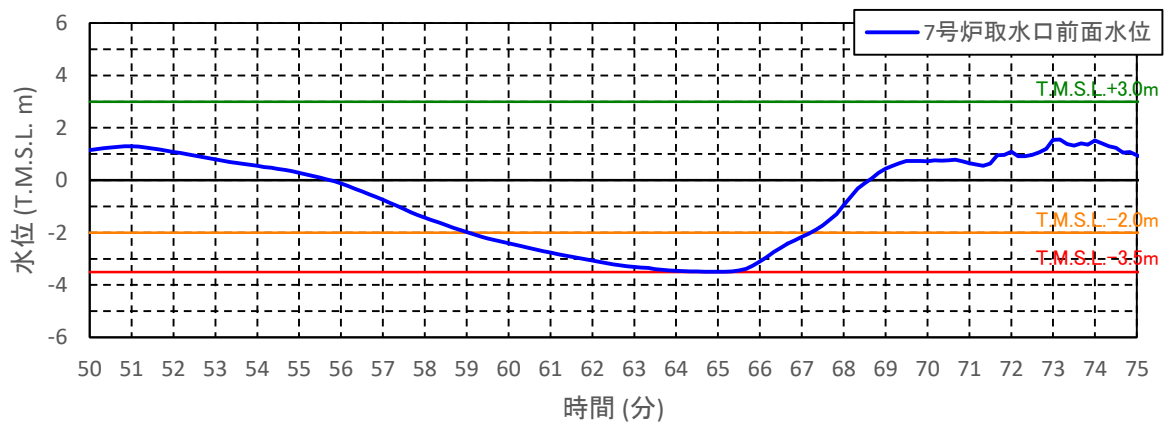


図 4.7-添 3-2(5) 7号機取水口前面水位と護岸部浸水深  
(基準津波 2 防波堤健全・護岸部健全: ①)

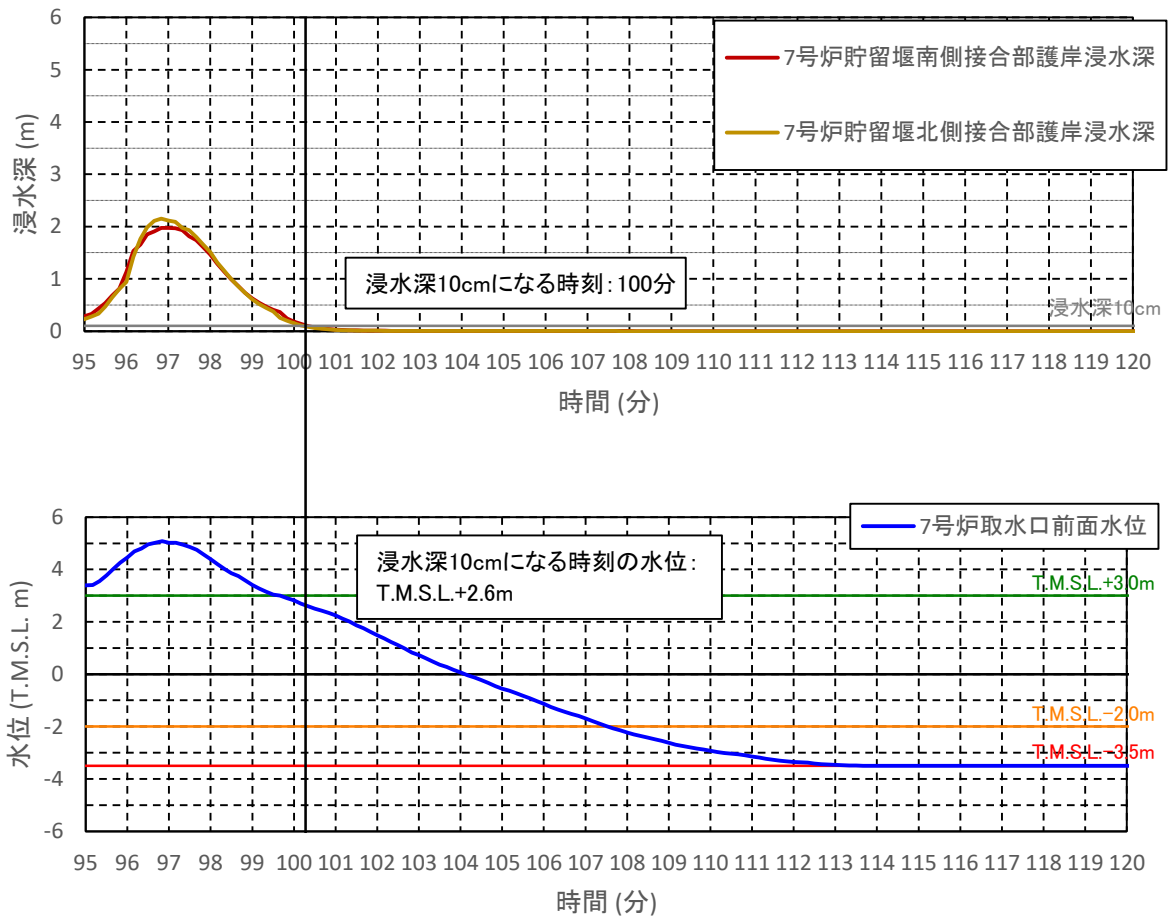


図 4.7-添 3-2(6) 7号機取水口前面水位と護岸部浸水深  
(基準津波 2 防波堤健全・護岸部健全: ②)

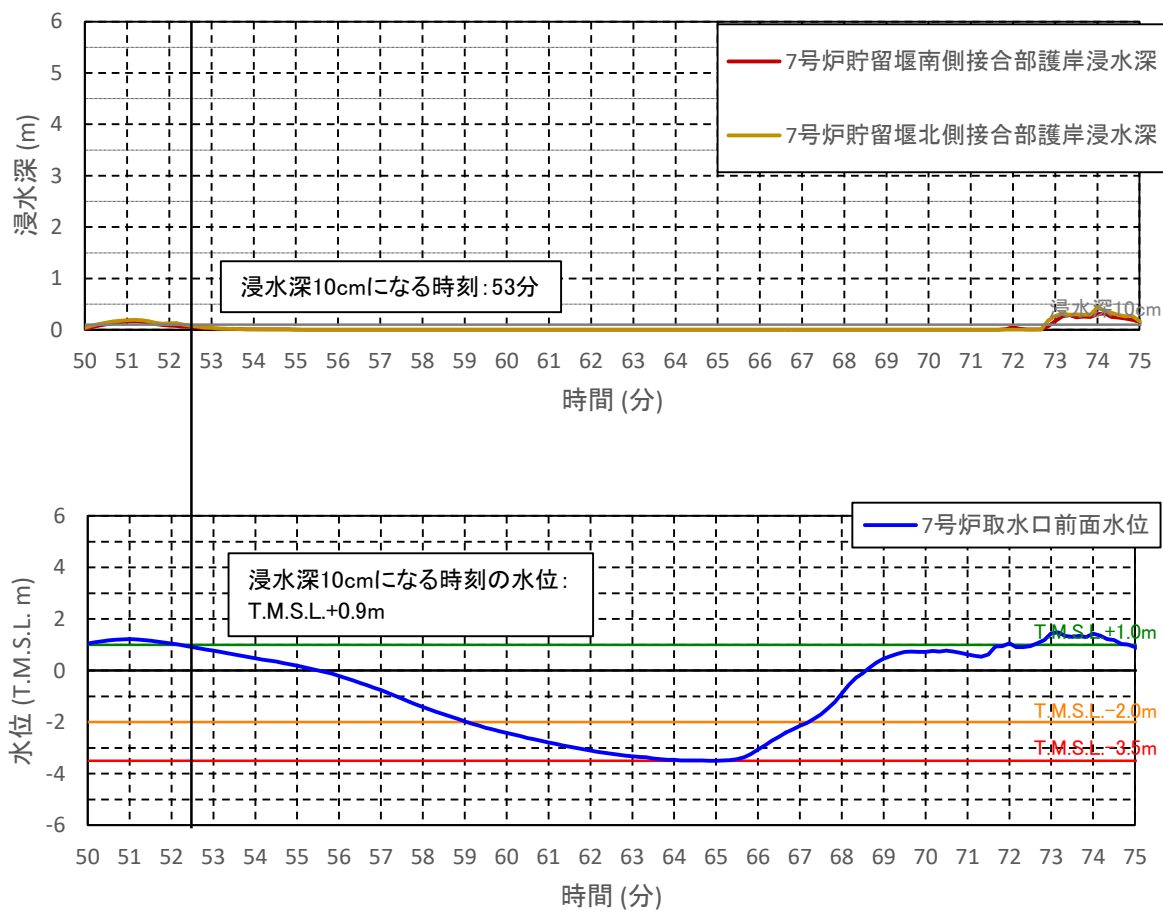


図 4.7-添 3-2(7) 7号機取水口前面水位と護岸部浸水深  
 (基準津波 2 防波堤健全・護岸部 2m 沈下: ①)

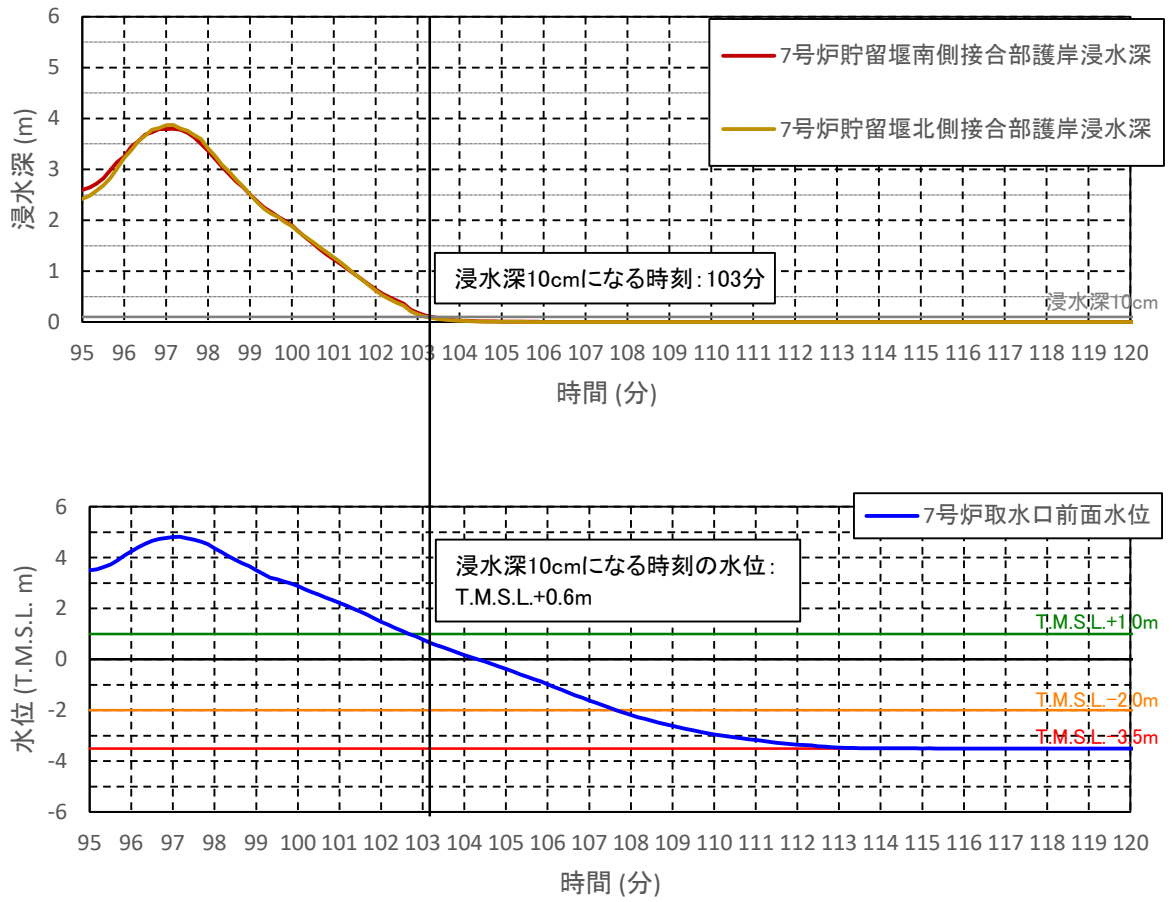
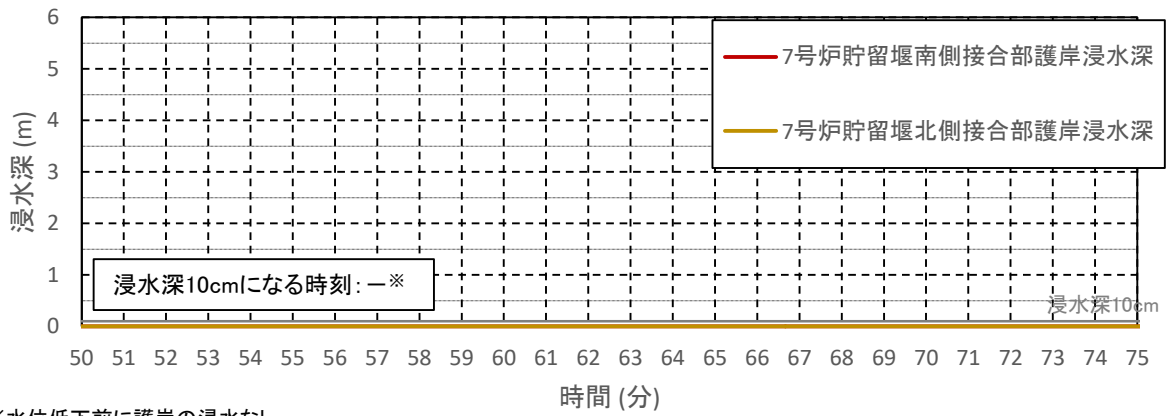


図 4.7-添 3-2(8) 7号機取水口前面水位と護岸部浸水深  
(基準津波 2 防波堤健全・護岸部 2m 沈下: ②)



※水位低下前に護岸の浸水なし

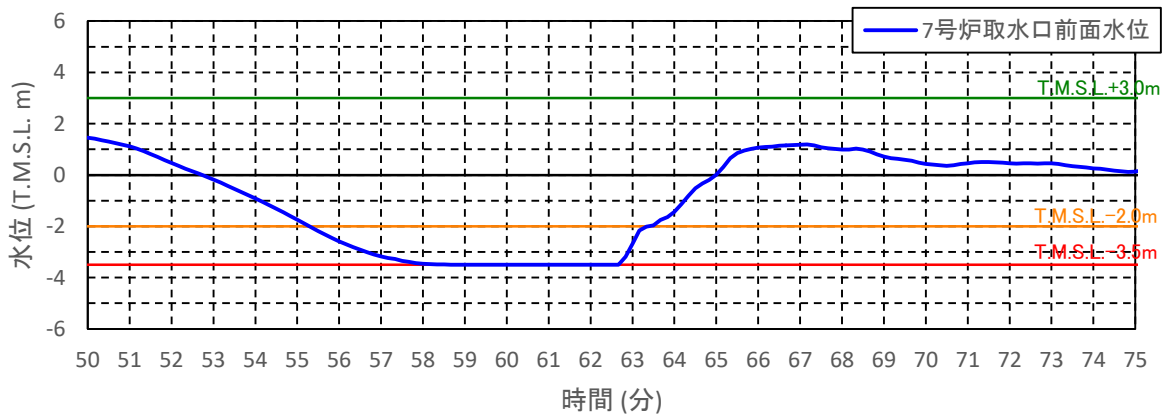


図 4.7-添 3-2(9) 7号機取水口前面水位と護岸部浸水深  
(基準津波 2 防波堤なし・護岸部健全: ①)

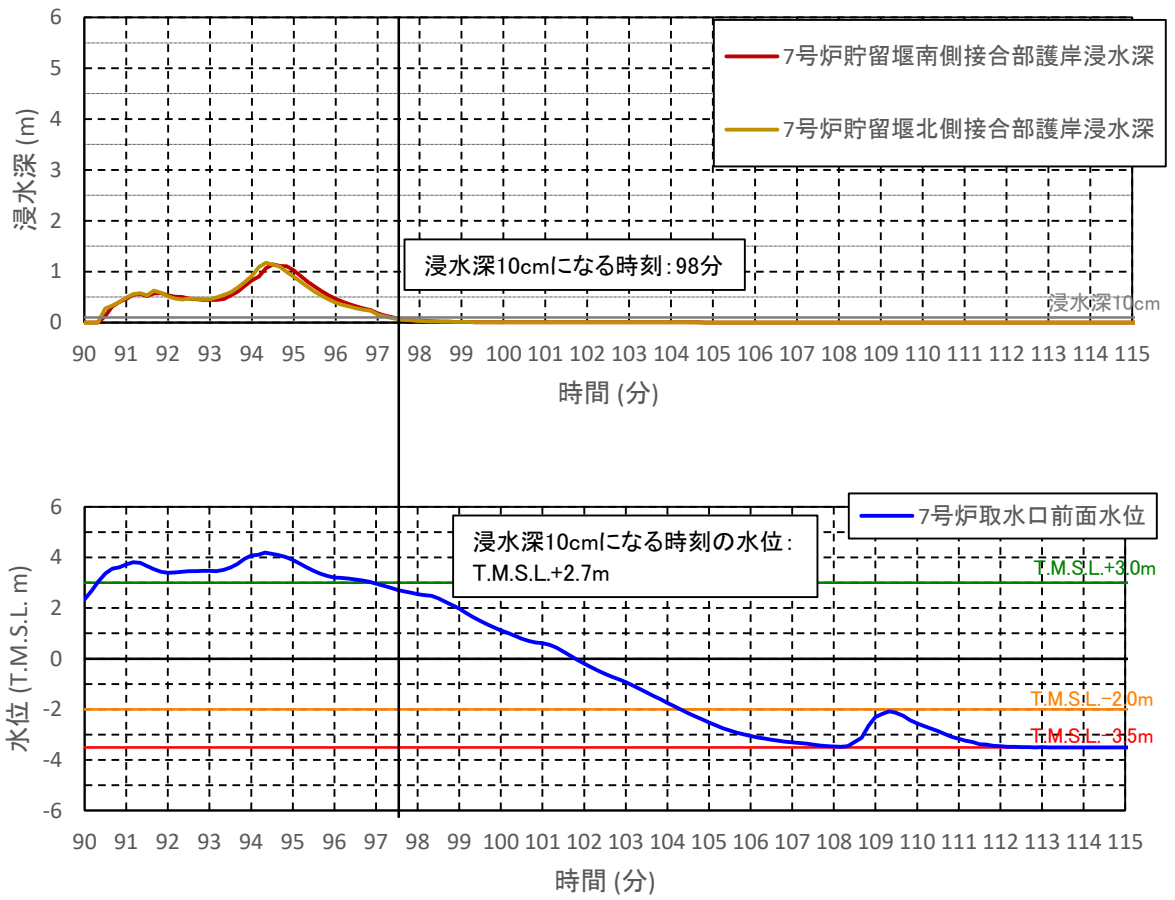
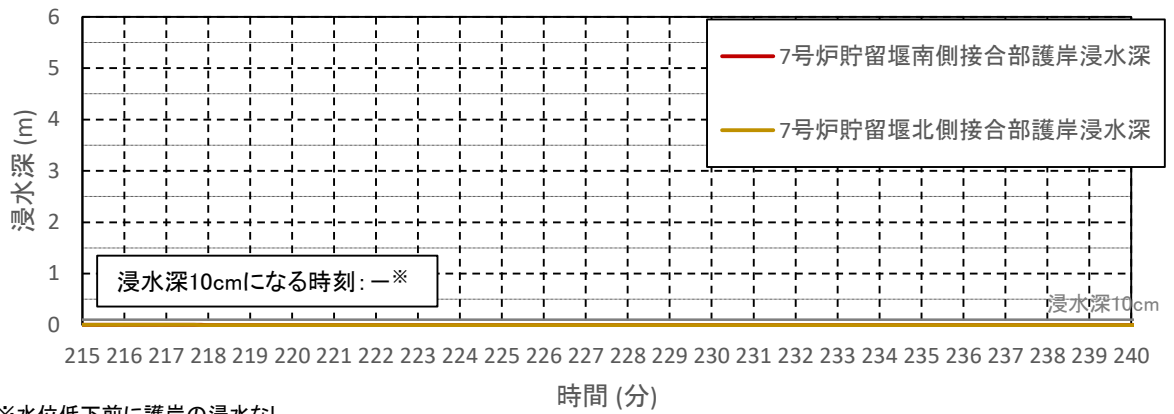


図 4.7-添 3-2(10) 7号機取水口前面水位と護岸部浸水深  
(基準津波 2 防波堤なし・護岸部健全: ②)



※水位低下前に護岸の浸水なし

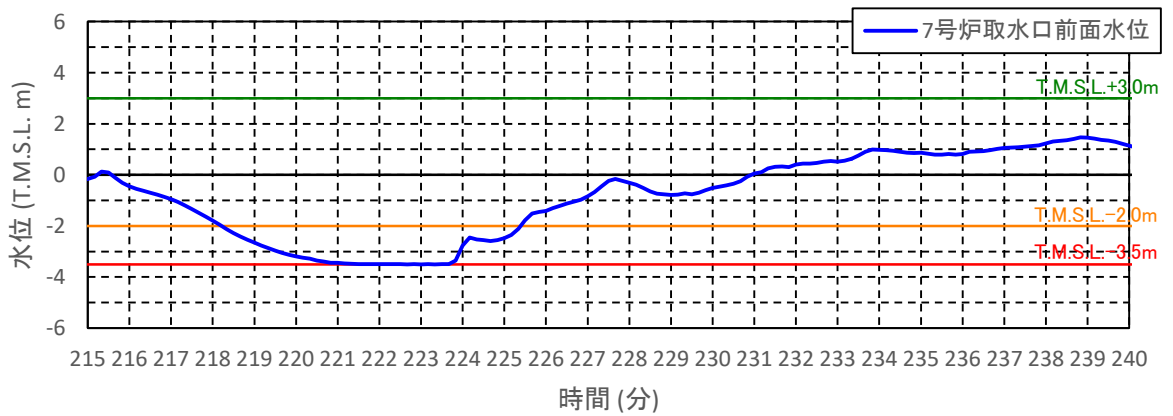
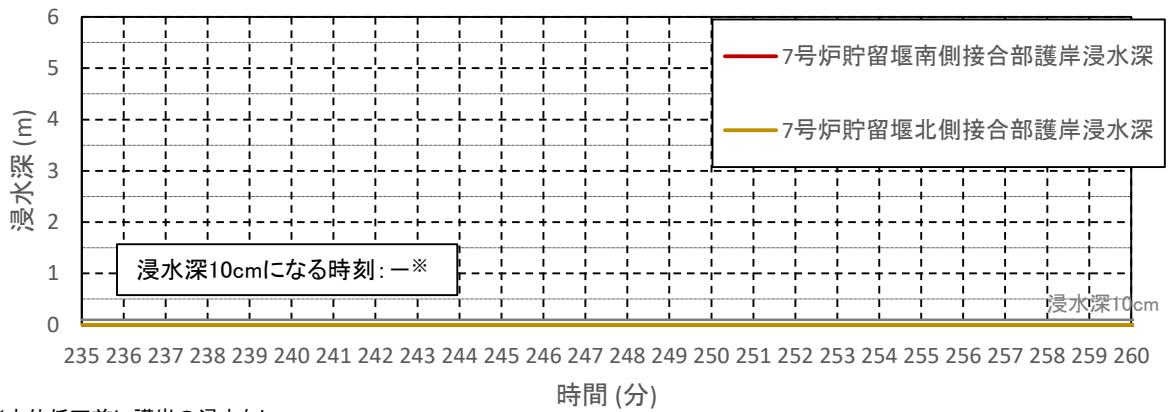


図 4.7-添 3-2(11) 7号機取水口前面水位と護岸部浸水深  
(基準津波 2 防波堤なし・護岸部健全: ③)





※水位低下前に護岸の浸水なし

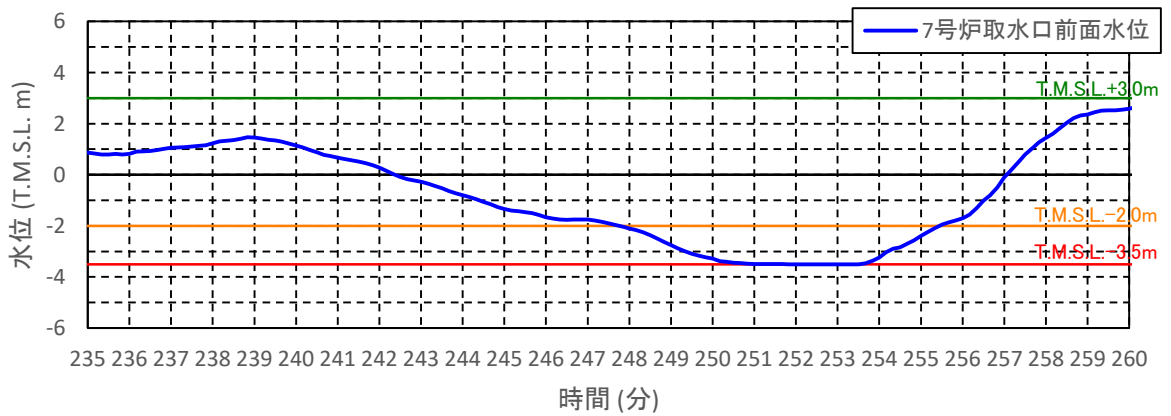
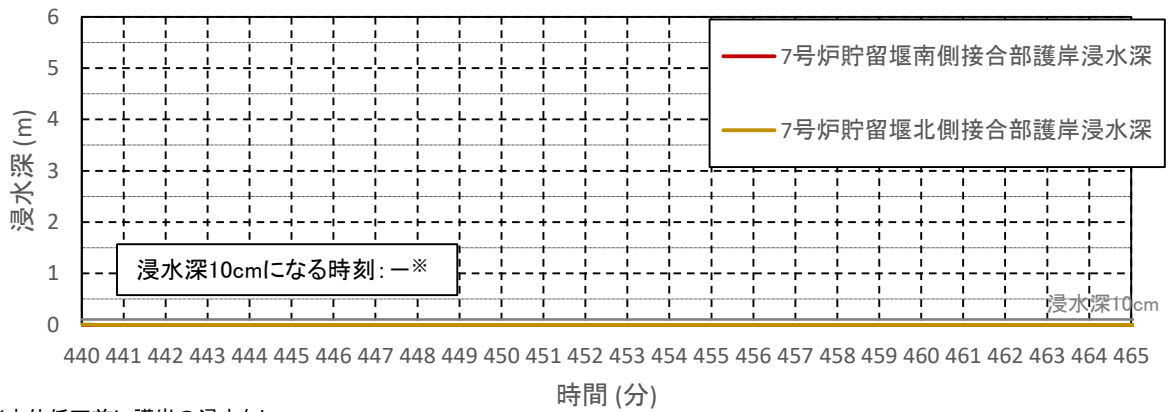


図 4.7-添 3-2(12) 7号機取水口前面水位と護岸部浸水深  
(基準津波 2 防波堤なし・護岸部健全: ④)



※水位低下前に護岸の浸水なし

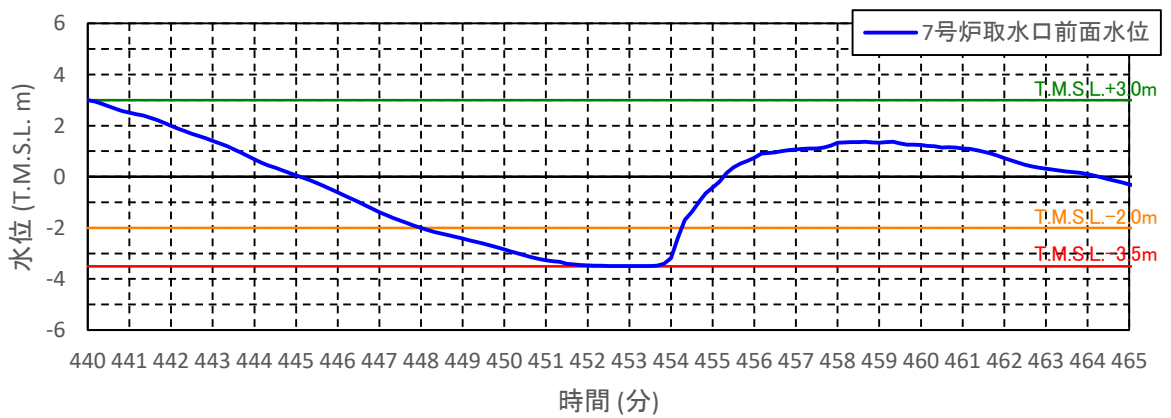
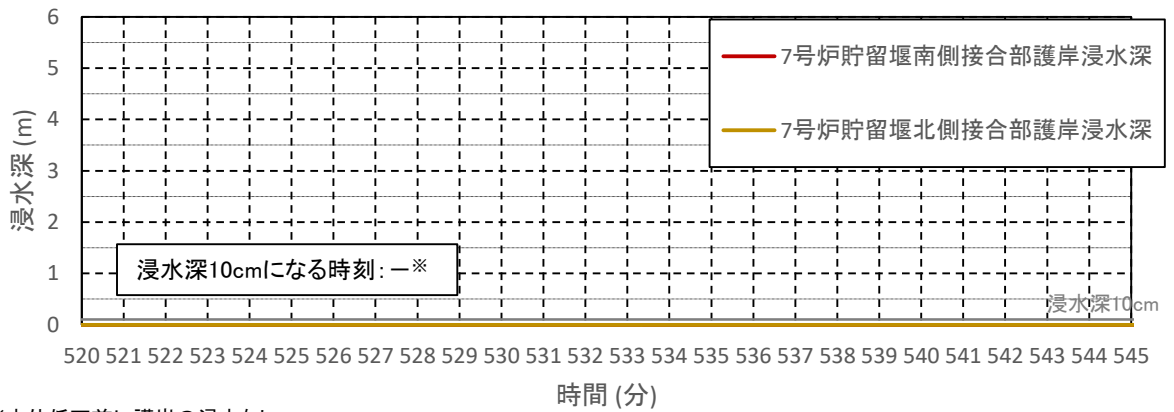


図 4.7-添 3-2(13) 7号機取水口前面水位と護岸部浸水深  
(基準津波 2 防波堤なし・護岸部健全: ⑤)



※水位低下前に護岸の浸水なし

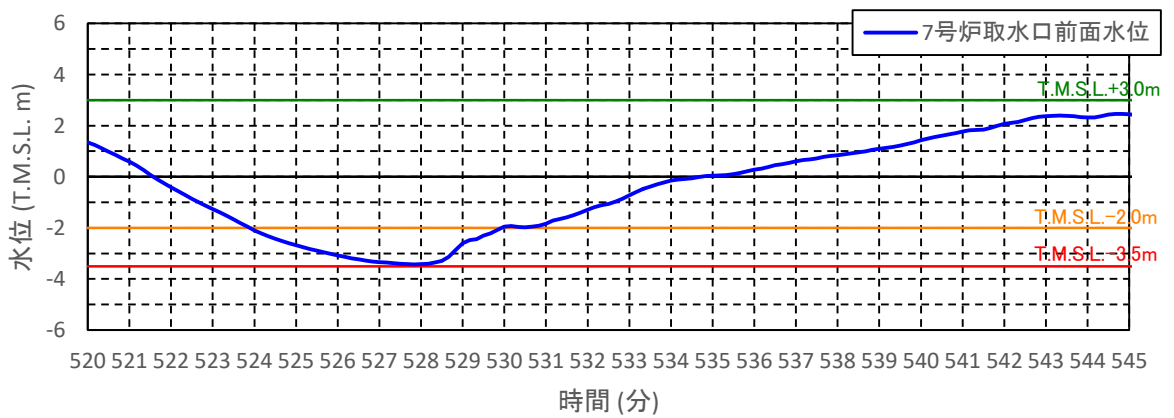


図 4.7-添 3-2(14) 7号機取水口前面水位と護岸部浸水深  
(基準津波 2 防波堤なし・護岸部健全: ⑥)

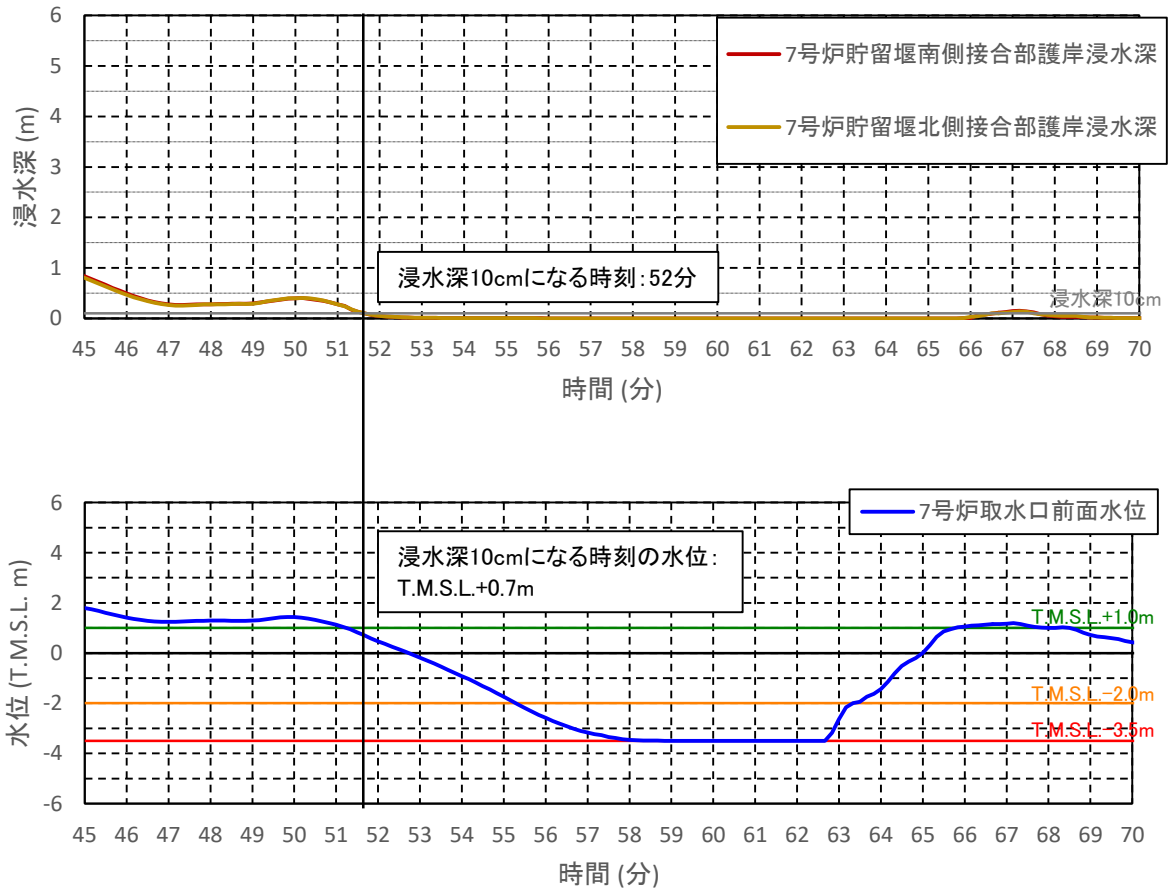


図 4.7-添 3-2(15) 7号機取水口前面水位と護岸部浸水深  
(基準津波 2 防波堤なし・護岸部 2m 沈下: ①)

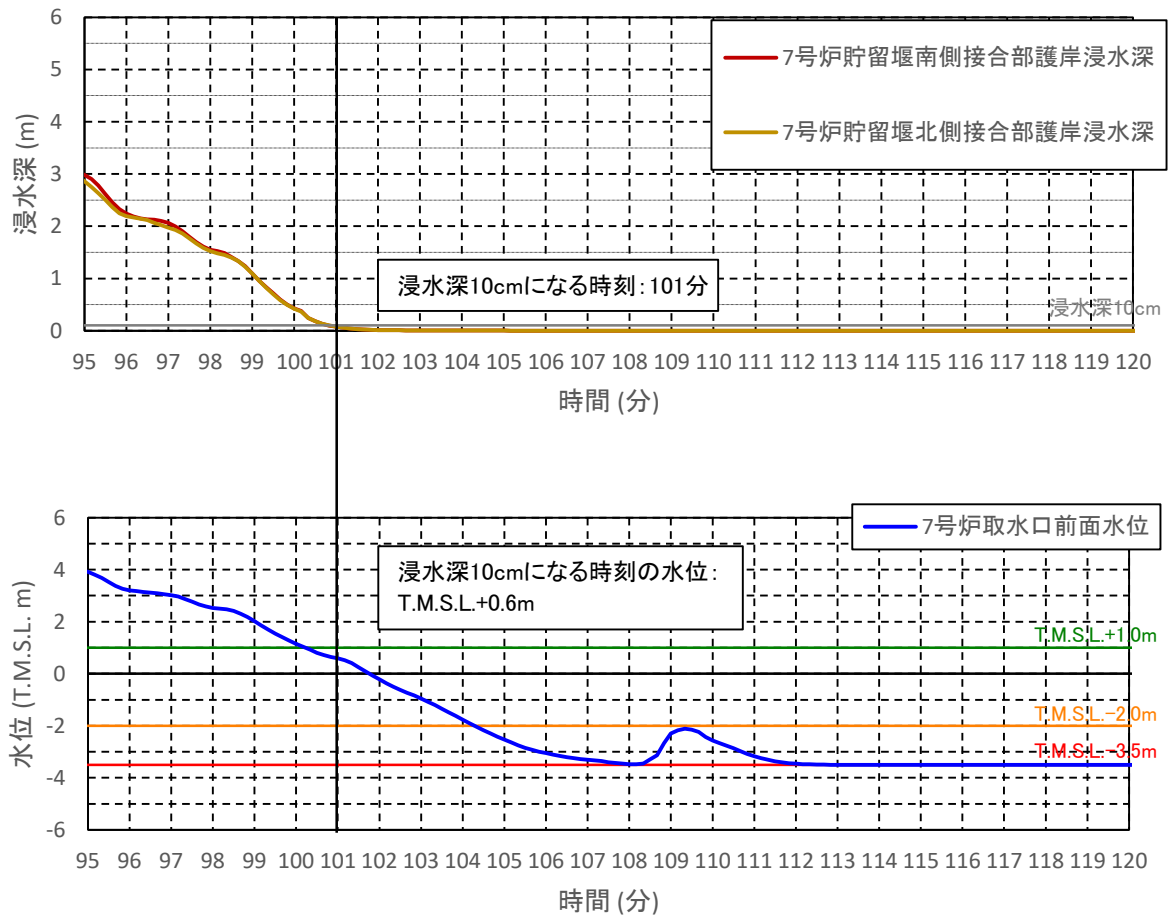
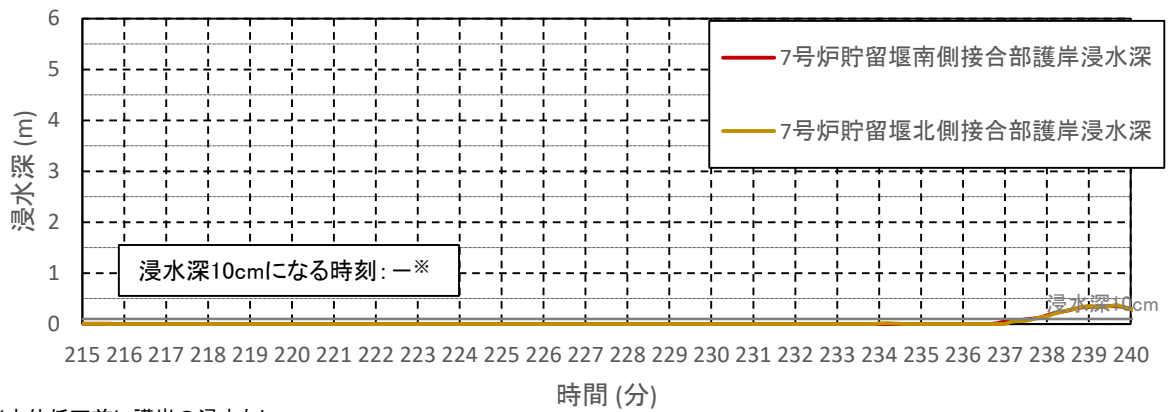


図 4.7-添 3-2(16) 7号機取水口前面水位と護岸部浸水深  
 (基準津波 2 防波堤なし・護岸部 2m 沈下: ②)



※水位低下前に護岸の浸水なし

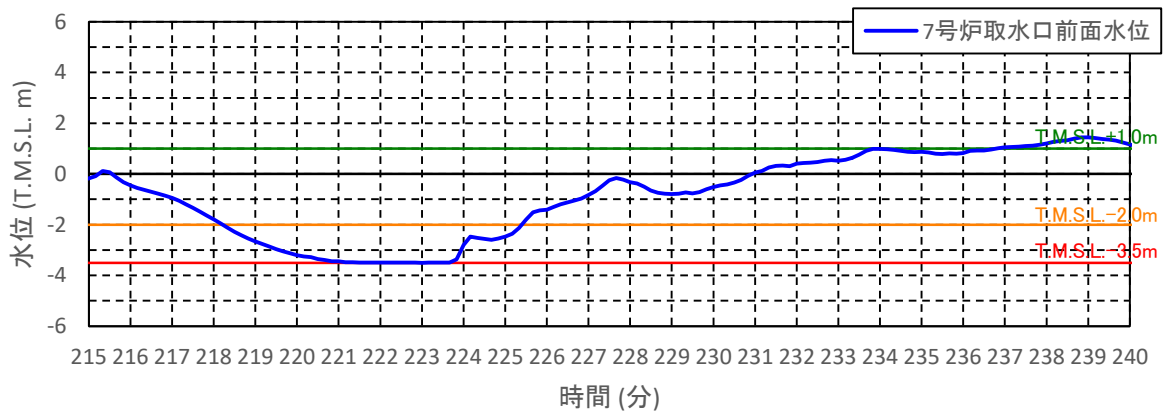


図 4.7-添 3-2(17) 7号機取水口前面水位と護岸部浸水深  
(基準津波 2 防波堤なし・護岸部 2m 沈下：③)

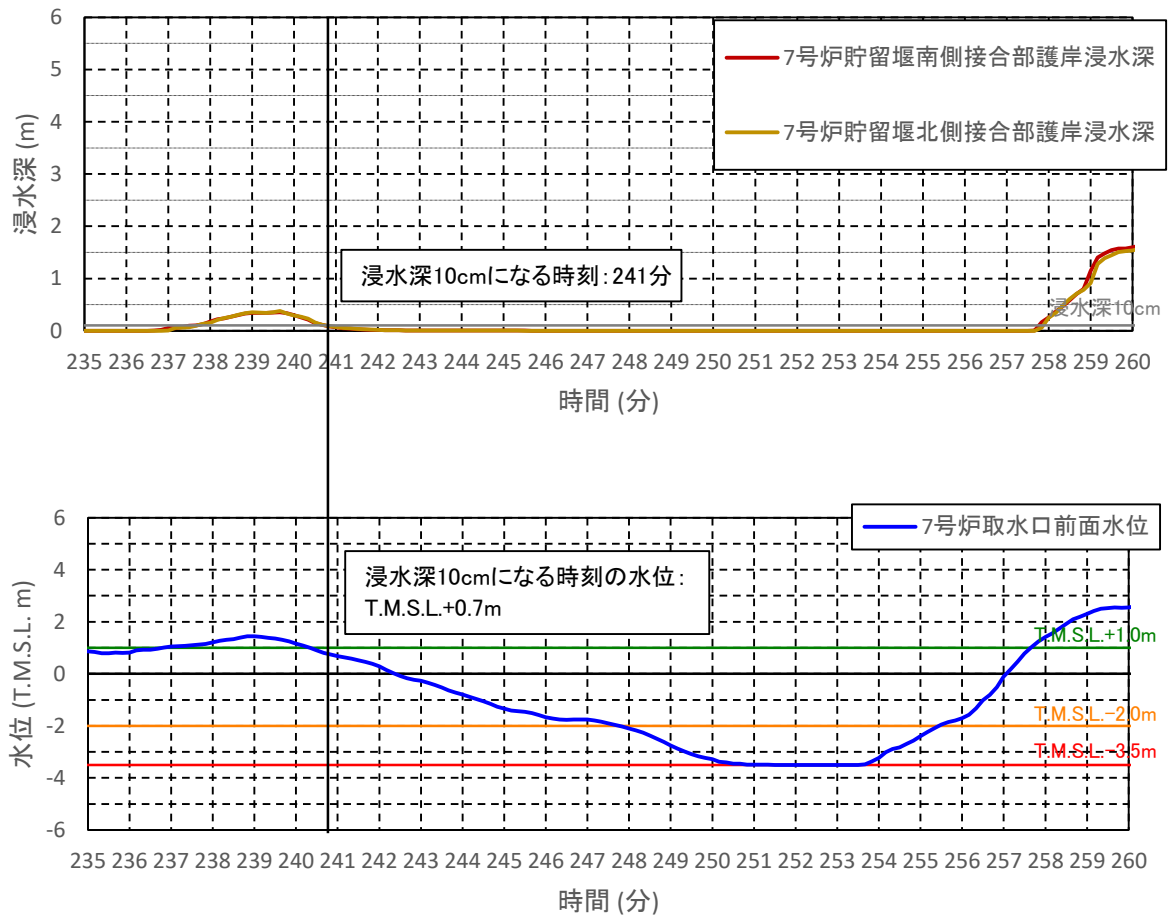


図 4.7-添 3-2(18) 7号機取水口前面水位と護岸部浸水深  
 (基準津波 2 防波堤なし・護岸部 2m 沈下: ④)

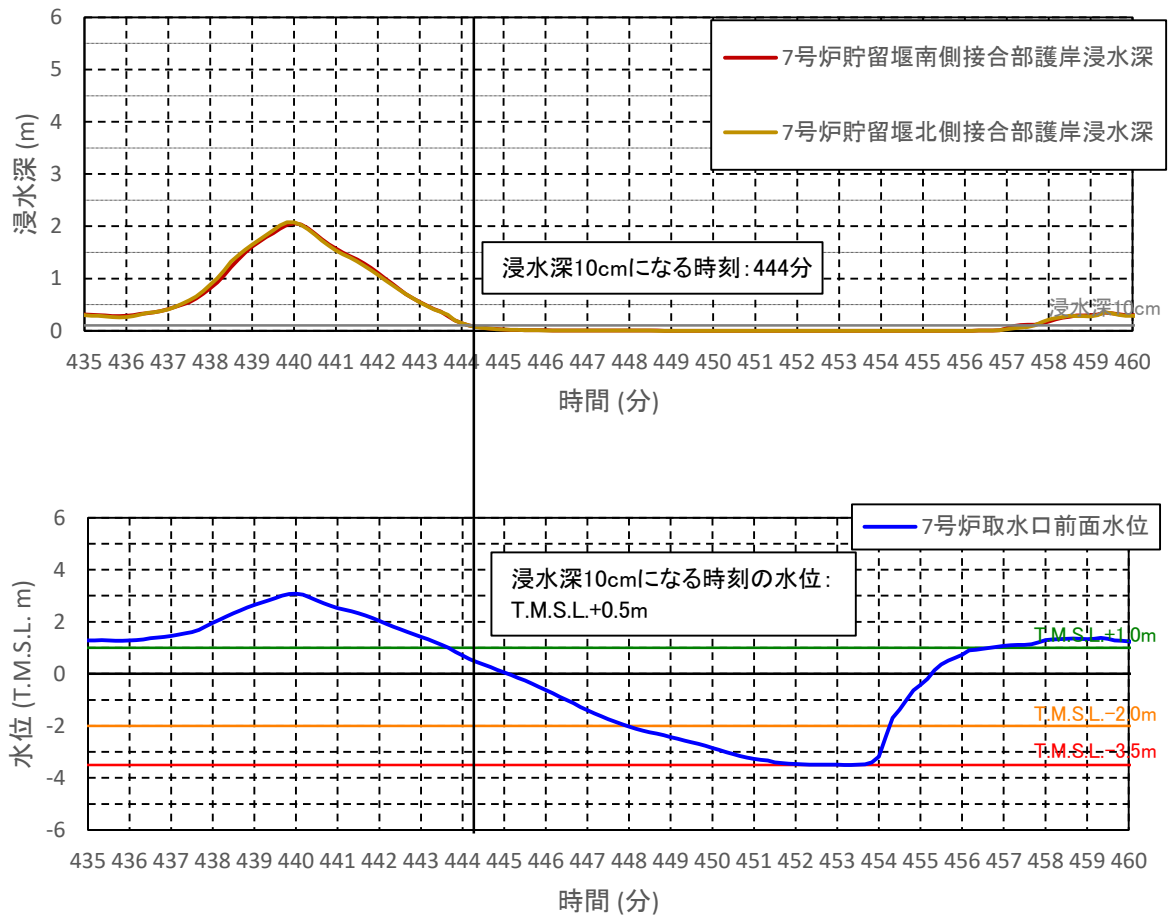


図 4.7-添 3-2(19) 7号機取水口前面水位と護岸部浸水深  
(基準津波 2 防波堤なし・護岸部 2m 沈下: ⑤)



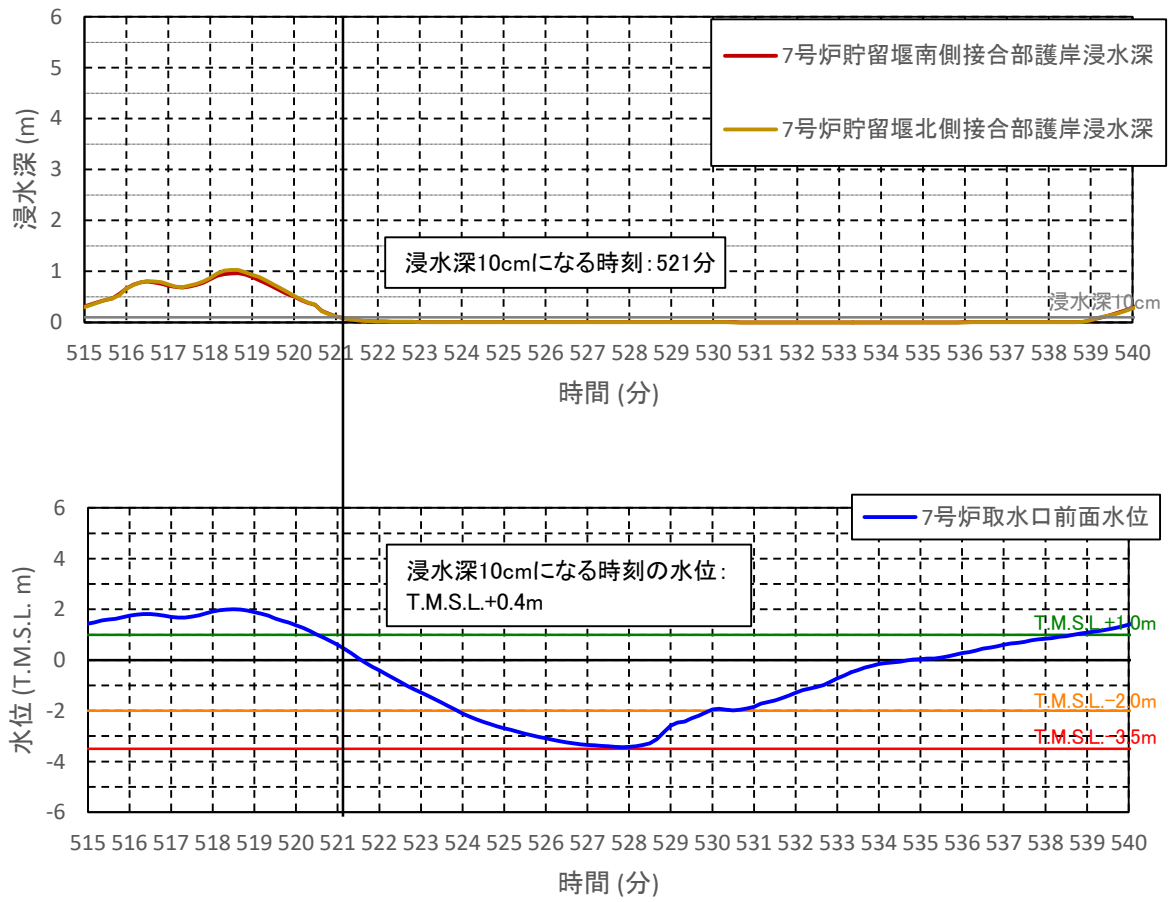


図 4.7-添 3-2(20) 7号機取水口前面水位と護岸部浸水深  
 (基準津波 2 防波堤なし・護岸部 2m 沈下: ⑥)

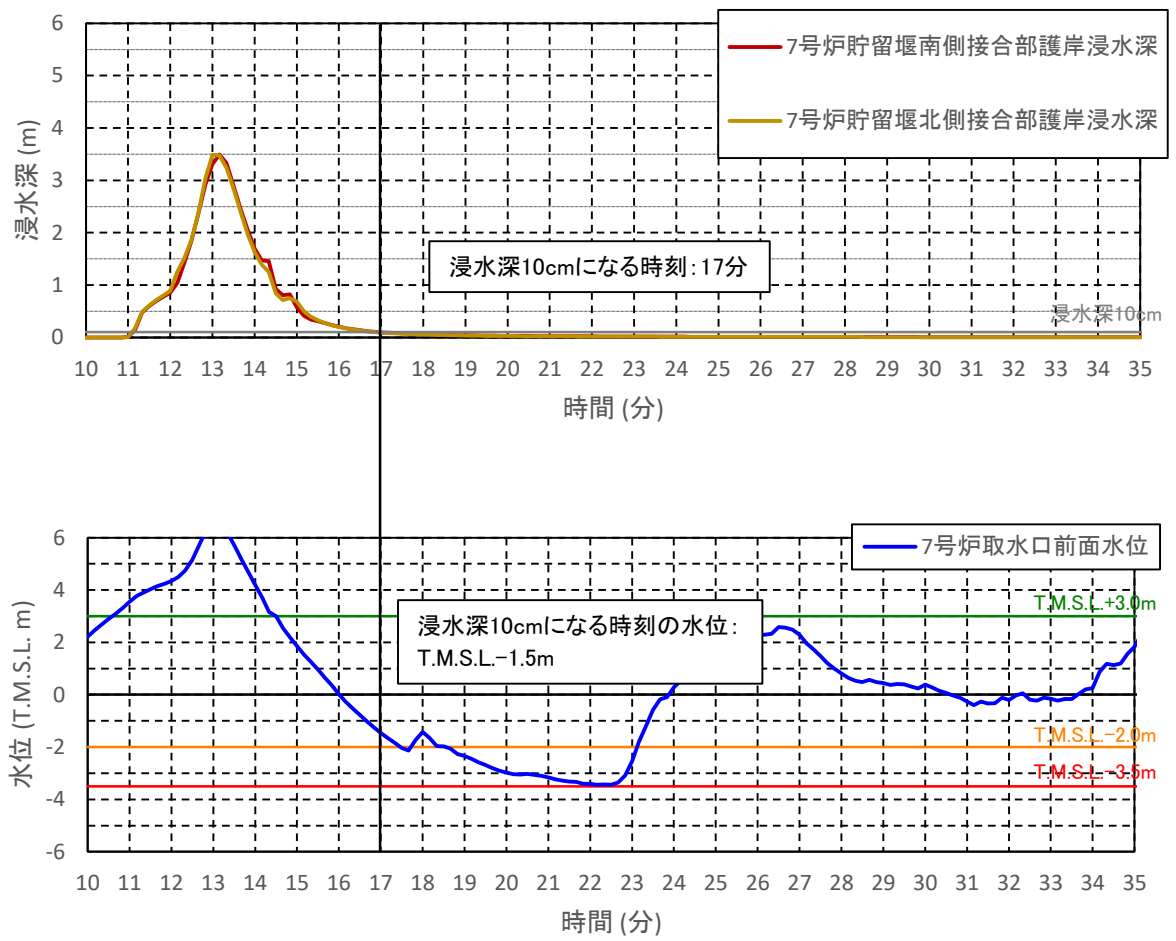


図 4.7-添 3-2(21) 7号機取水口前面水位と護岸部浸水深  
 (基準津波 3 防波堤なし・護岸部健全: ①)

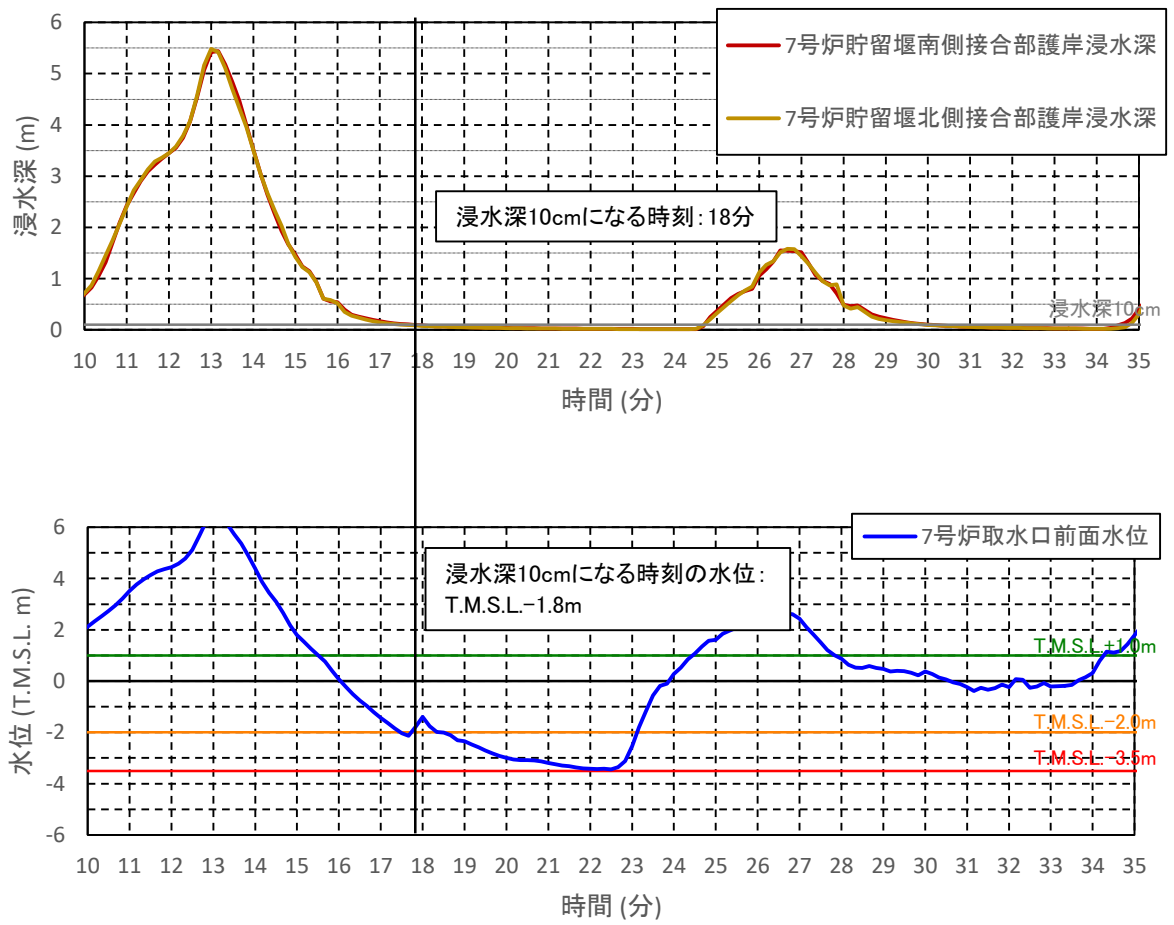


図 4.7-添 3-2(22) 7号機取水口前面水位と護岸部浸水深  
 (基準津波 3 防波堤なし・護岸部 2m 沈下: ①)

## 漂流物衝突荷重の算定過程

- (1) 船舶（発電所付近で航行不能となった船舶の道路橋示方書（2002）による評価）

$$\begin{aligned}
 P &= 0.1WU \\
 &= 0.1 \times 15[\text{t}] \times 9.80665[\text{m/s}^2] \times 6.0[\text{m/s}] \\
 &= 88.2[\text{kN}] \cong 89[\text{kN}]
 \end{aligned}$$

ここに,

$$\begin{aligned}
 P &: \text{衝突力} [\text{kN}] \\
 W &: \text{流送物の重量} (=15 \text{ t}) \\
 U &: \text{表面流速} (=6.0 \text{ m/s})
 \end{aligned}$$

- (2) 車両（軽自動車の FEMA（2012）による評価）

$$\begin{aligned}
 F_i &= 1.3u_{\max}\sqrt{km_d(1+c)} \\
 &= 1.3 \times 6.0[\text{m/s}] \times \sqrt{2.04 \times 10^6[\text{N/m}] \times 1000 \times (1+1.0)} \\
 &= 498.2[\text{kN}] \cong 499[\text{kN}]
 \end{aligned}$$

ここに,

$$\begin{aligned}
 F_i &: \text{衝突力} [\text{kN}] \\
 u_{\max} &: \text{漂流物を運ぶ流体の最大流速} (=6.0 \text{ m/s}) \\
 k &: \text{漂流物の有効軸剛性} [\text{N/m}] \text{（保守的に高畠ら（2015）により求められる } k_3 \text{（} 2.04 \times 10^6 [\text{N/m}] \text{）を用いる。）} \\
 m_d &: \text{漂流物の質量} (=1000 \text{ kg}) \\
 c &: \text{付加質量係数} (=1.0)
 \end{aligned}$$

- (3) 植生（流木の道路橋示方書（2002）による評価）

$$\begin{aligned}
 P &= 0.1WU \\
 &= 0.1 \times 0.140[\text{t}] \times 9.80665[\text{m/s}^2] \times 6.0[\text{m/s}] \\
 &= 0.8[\text{kN}] \cong 1[\text{kN}]
 \end{aligned}$$

ここに,

$$\begin{aligned}
 P &: \text{衝突力} [\text{kN}] \\
 W &: \text{流送物の重量} (=0.14 \text{ t}) \\
 U &: \text{表面流速} (=6.0 \text{ m/s})
 \end{aligned}$$