第 4 章　地形調査

4.1　調査目的

橋脚の存在による流況変化に伴う、地形変化を監視する。

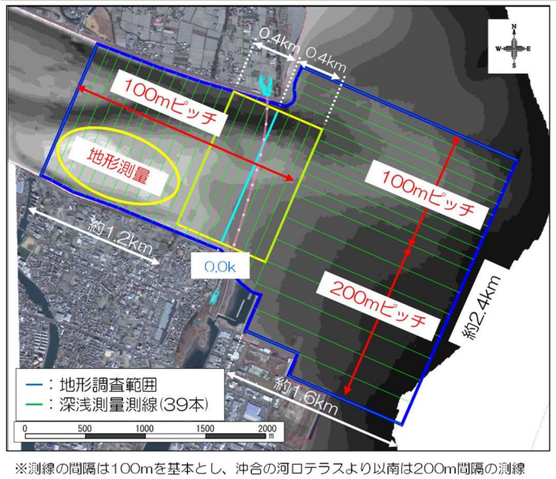
4.2　調査内容

4.2.1　環境モニタリング調査計画

地形調査の調査内容について、「四国横断自動車道　吉野川渡河部の環境保全に関する検討会」で示された調査内容を**図 4.2-1** に示す。

橋脚の存在による流況変化によって生じる地形変化の監視として、下記に着目した調査を行う。
- 橋脚の存在による影響で生じる地形変化
- 自然変動で生じる地形変化

※工事浚渫に伴う地形変化は上記の調査にて把握する。



※測線の間隔は100mを基本とし、沖合の河口テラスより以南は200m間隔の測線とする。

■監視項目

項目	調査の位置づけ	調査箇所	地形調査	
			深浅測量	地形測量
橋脚の存在による影響で生じる地形変化	直接的な影響把握	吉野川距離標0.0kの上下流400mの範囲	○	—
自然変動で生じる地形変化	自然変動の把握	上記の範囲外として、上流に約1.2km、沖合に約1.6km	○	○

■調査内容及び調査時期

調査区分	調査内容	時期・頻度
事前調査 工事中調査 事後調査	・深浅測量 （潮下帯の地形把握）	年2回※1 ・夏季：6月 ・秋季：10月
	・干潟地形測量※2 （河口干潟の形状把握）	年2回 ・夏季：6月 ・秋季：10月

※1：調査時期は、下部工施工期間(非出水期)を外した時期とし、非出水期(11月～5月)が終わった翌月の6月と、出水期(6月～10月)が終わる10月末頃に実施する。

※2：干潟地形測量は、航空レーザー測量により干潟の地盤高を計測する。

図 4.2-1　地形調査の調査計画

4.2.2　全体スケジュール

地形調査の全体スケジュールを**図 4.2-2** に示す。

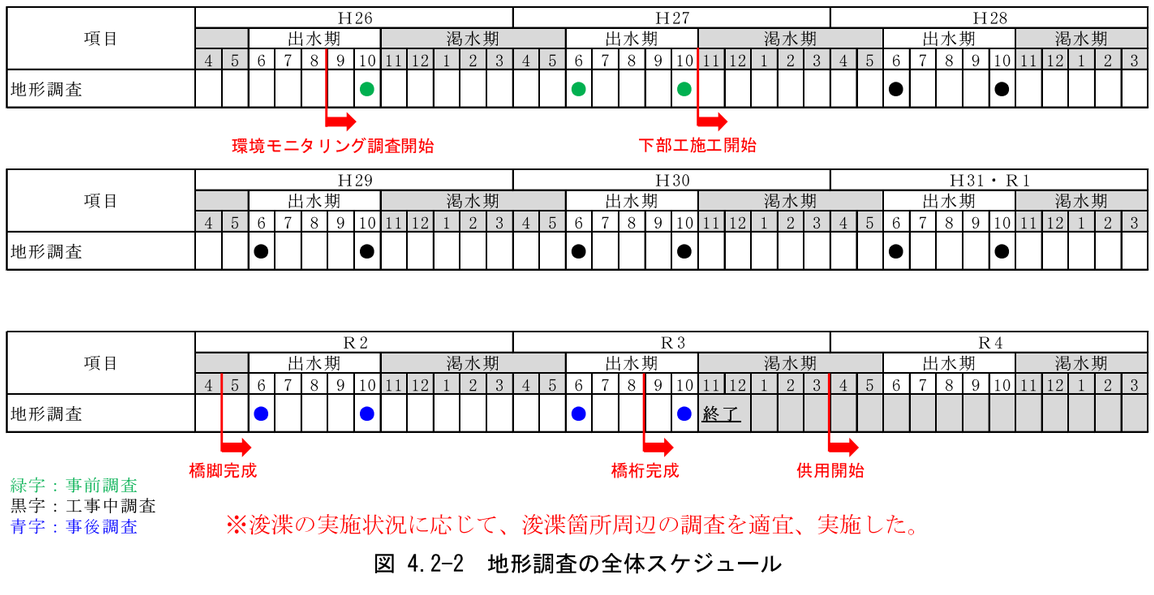


図 4.2-2　地形調査の全体スケジュール

【調査実施日】

段階	調査名	調査日	データ集掲載範囲	
事前調査	深浅測量	平成 26 年 10 月 7 日～9 日	※事前調査データ集として公表中	※本データ集の掲載範囲
	航空レーザー測量	平成 26 年 10 月 8 日		
	深浅測量	平成 27 年 6 月 1 日～4 日		
	航空レーザー測量	平成 27 年 6 月 1 日		
	深浅測量	平成 27 年 10 月 13 日～15 日		
	航空レーザー測量	平成 27 年 10 月 14 日		
工事中調査	深浅測量	平成 28 年 6 月 20 日～22 日		
	航空レーザー測量	平成 28 年 6 月 20 日		
	深浅測量	平成 28 年 10 月 24 日～26 日		
	航空レーザー測量	平成 28 年 10 月 14 日		
	深浅測量	平成 29 年 6 月 8 日、19 日～20 日、28 日		
	航空レーザー測量	平成 29 年 6 月 9 日		
	深浅測量	平成 29 年 10 月 5 日～6 日、10 日～11 日		
	航空レーザー測量	平成 29 年 10 月 5 日		
	深浅測量	平成 30 年 6 月 12 日～15 日		
	航空レーザー測量	平成 30 年 6 月 14 日		
	深浅測量	平成 30 年 10 月 9 日～12 日		
	航空レーザー測量	平成 30 年 10 月 9 日		
	深浅測量	令和元年 6 月 4 日～6 日、19 日		
	航空レーザー測量	令和元年 6 月 17 日		
	深浅測量	令和元年 10 月 1 日～2 日、15 日～19 日		
	航空レーザー測量	令和元年 10 月 28 日		
事後調査	深浅測量	令和 2 年 6 月 12～14 日		
	航空レーザー測量	令和 2 年 6 月 17 日		
	深浅測量	令和 2 年 10 月 6～7 日		
	航空レーザー測量	令和 2 年 10 月 3 日		
	深浅測量	令和 3 年 5 月 31 日～6 月 2 日		
	航空レーザー測量	令和 3 年 5 月 30、31 日		
	深浅測量	令和 3 年 10 月 7～9 日		
	航空レーザー測量	令和 3 年 10 月 2、3 日		

4.2.3　調査方法概要

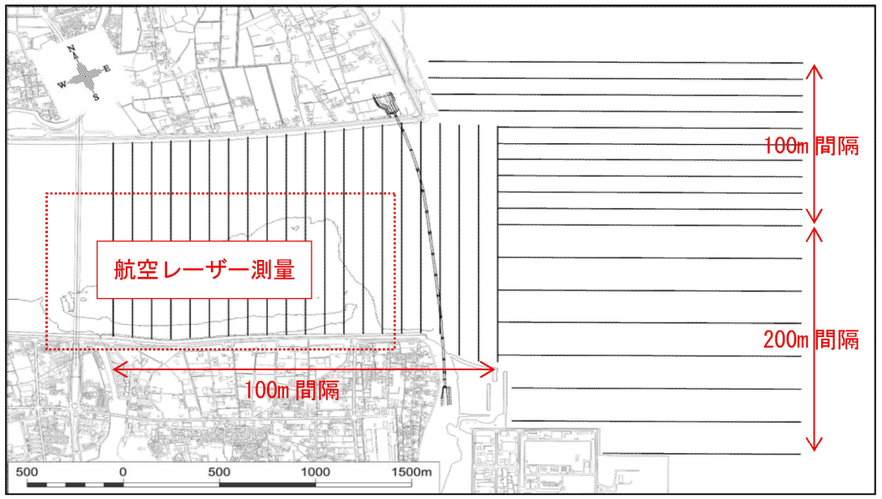
地形調査の概要を**表 4.2-1** に示す。

表 4.2-1　地形調査の概要

調査区分	調査項目	調査内容	時期・頻度	調査箇所	調査方法
事前調査 工事中調査 事後調査	地形調査	渡河部付近の地形及び河口干潟の形状(汀線)を調査。 地上部：航空レーザー測量 水中部：深浅測量 測量により、DEM、等高線データ、オルソフォト画像、汀線データをそれぞれ作成	年2回(春期,秋期)大潮 ※台風前、台風後	吉野川河口域及び沿岸域の広範囲で計測。	航空レーザ測量は、主に河口干潟～住吉干潟を対象とする。

【調査範囲の設定理由】
- 河口域の地形変動を把握することを目的に、阿波しらさぎ大橋下流側(吉野川距離標 1.6km)から河口部沖合(吉野川距離標 0.0km より沖合に 2.0km)の河口テラスまでの調査範囲を設定。
- 河川横断方向の測量範囲は、河口テラスの状況を把握するために北側に約 350m とし、南側は人工海浜およびマリンピア埋立地北岸を基準に設定。

【調査位置】



【備考】
調査により以下を把握する。
- 橋梁の存在による影響として、洪水時、高波浪時における橋脚による地形変化の影響、干潟の地形変化有無
- 工事による影響として、浚渫による影響
- 検証範囲における自然のゆらぎの把握
- 洗掘部の埋戻し効果の検証
- バックアップ領域の地形変化把握
- 浚渫による地形変化の影響を監視

【その他確認事項】
- 秋期調査について、河床の深浅測量は台風の襲来が少なくなる10月の後半にかけて実施し、潮上帯の河口干潟部の測量は大潮時に実施する。
- 特異的な大出水が生じた場合、必要に応じ出水後に臨時調査を実施する。
- 深浅測量時に水の濁りが多い場合、測定誤差を抑えるためのキャリブレーション等を実施すること。

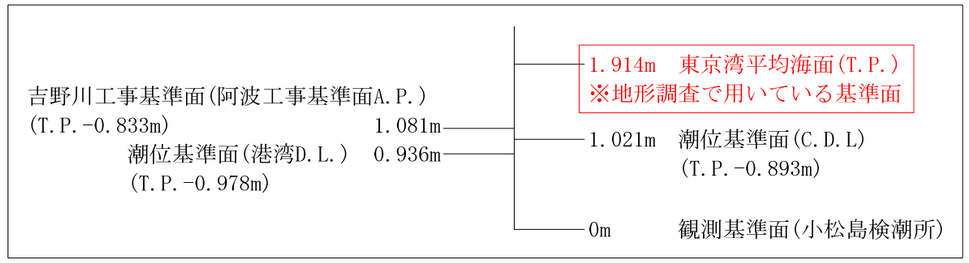


図 4.2-3　潮位及び各種基準面の関係



図 4.2-4　地形調査(深浅測量)の実施状況



図 4.2-5　航空レーザー測量の実施状況

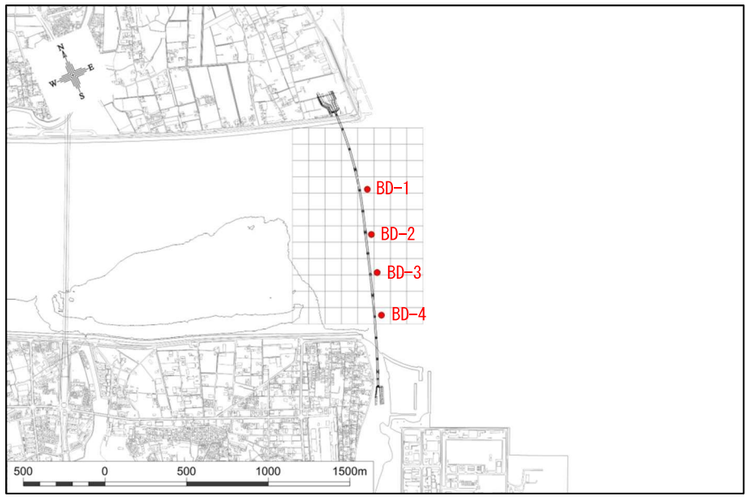
浚渫箇所のモニタリング調査の概要を**表 4.2-2** に示す。本調査は、第 7 回検討会（平成 28 年 8 月 3 日開催）における課題への対応として、平成 28 年 11 月より実施している。

表 4.2-2　浚渫箇所のモニタリング調査の概要

調査項目	調査内容		時期・頻度	調査箇所	調査方法
地形調査	浚渫箇所 地盤高計測	浚渫箇所に対して水深を計測する。	年7回 ※11月～翌年5月に月1回	浚渫箇所にて実施 ※橋脚 P4,P6,P8,P10 付近	浚渫期間中に浚渫した箇所を対象に地盤高を計測する。

【備考】
・浚渫箇所地盤高計測は、実際の台船の設置状況を踏まえつつ、同一場所を継続的に調査できるように適宜設定する。
・調査期間は、平成28年11月～平成29年5月の年7回、平成29年11月～平成30年5月の年7回を予定。

【調査位置】



4.3　調査結果

4.3.1　潮位及び河口干潟面積の変遷

表 4.3-1 に潮位の変遷を、**表 4.3-2** に河口干潟面積の変遷をそれぞれ示す。

表 4.3-1　潮位の変遷

調査日	季節	潮位：T.P.m			
		朔望平均満潮位	朔望平均潮位	朔望平均干潮位	潮位基準面
H26.10.8	秋季	1.036	0.148	-0.853	-0.978
H27.6.1	春季	1.047	0.170	-0.850	-0.978
H27.10.14	秋季	1.026	0.157	-0.893	-0.978
H28.6.20	春季	1.033	0.165	-0.897	-0.978
H28.10.14	秋季	0.987	0.173	-0.868	-0.978
H29.6.9	春季	0.990	0.172	-0.840	-0.978
H29.10.5	秋季	1.025	0.169	-0.839	-0.978
H30.6.14	春季	0.938	0.111	-0.913	-0.978
H30.10.9	秋季	0.929	0.097	-0.969	-0.978
R1.6.17	春季	1.007	0.153	-0.918	-0.978
R1.10.28	秋季	1.004	0.160	-0.923	-0.978
R2.6.17	春季	1.025	0.168	-0.932	-0.978
R2.10.3	秋季	0.991	0.179	-0.883	-0.978
R3.6.1	春季	0.994	0.190	-0.861	-0.978
R3.10.2	秋季	1.029	0.205	-0.847	-0.978

※調査日はレーザー測量日を示している。

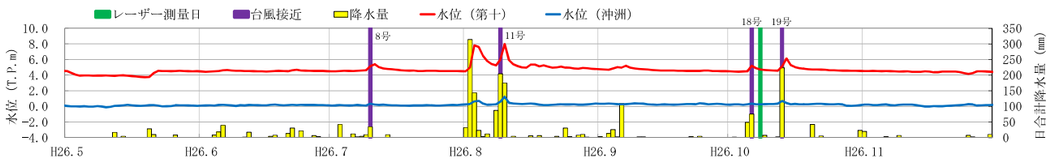
表 4.3-2　河口干潟の面積の変遷

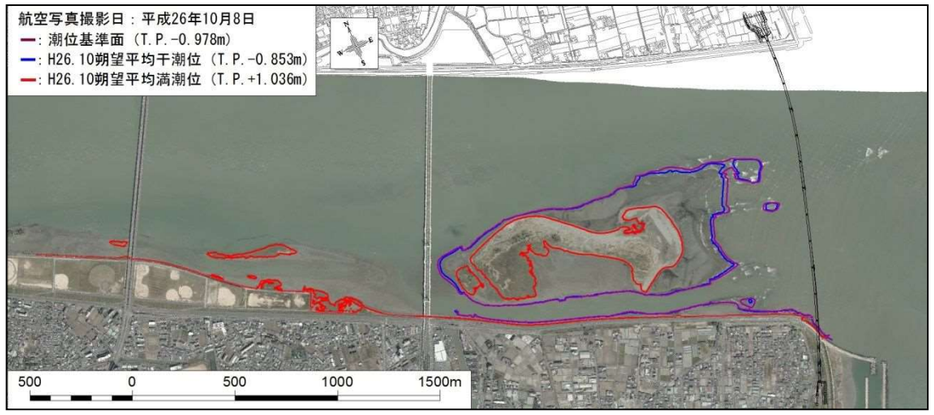
調査日	季節	河口干潟面積：m^2				対前回調査差分：m^2			
		朔望平均満潮位	朔望平均潮位	朔望平均干潮位	潮位基準面	朔望平均満潮位	朔望平均潮位	朔望平均干潮位	潮位基準面
H26.10.8	秋季	231,761	363,579	629,594	657,684	-	-	-	-
H27.6.1	春季	194,220	365,534	576,322	591,210	-37,541	1,954	-53,272	-66,474
H27.10.14	秋季	237,105	363,307	563,343	571,472	42,885	-2,227	-12,979	-19,738
H28.6.20	春季	218,062	380,120	551,168	561,049	-19,043	16,813	-12,175	-10,423
H28.10.14	秋季	228,123	379,783	595,141	618,627	10,061	-337	43,973	57,578
H29.6.9	春季	217,814	369,875	594,940	619,494	-10,309	-9,908	-201	867
H29.10.5	秋季	260,109	399,323	599,246	619,455	42,295	29,448	4,306	-39
H30.6.14	春季	278,052	405,253	601,949	622,103	17,943	5,930	2,703	2,648
H30.10.9	秋季	243,945	397,978	698,319	700,331	-34,107	-7,275	96,370	78,228
R1.6.17	春季	232,820	392,368	641,905	656,258	-11,125	-5,616	-56,414	-44,073
R1.10.28	秋季	235,405	381,536	656,591	674,254	2,585	-10,826	14,686	17,996
R2.6.17	春季	221,056	374,289	731,350	748,199	-143,49	-7,247	74,759	73945
R2.10.3	秋季	230,846	375,285	733,789	764,047	9,790	996	2,439	15,848
R3.6.1	春季	222,663	370,666	687,291	713,644	-8,183	-4,619	-46,498	-50,403
R3.10.2	秋季	215,501	364,018	676,293	706,872	-7,162	-6,648	-10,998	-6,772

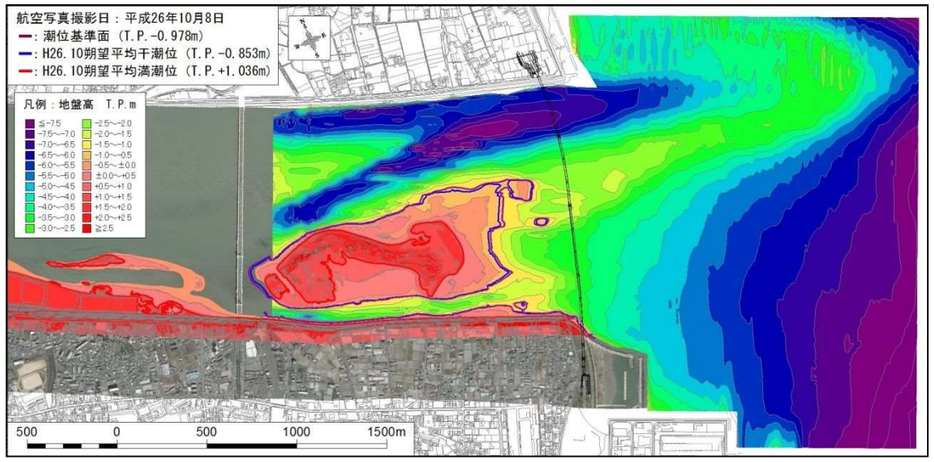
※調査日はレーザー測量日を示している。

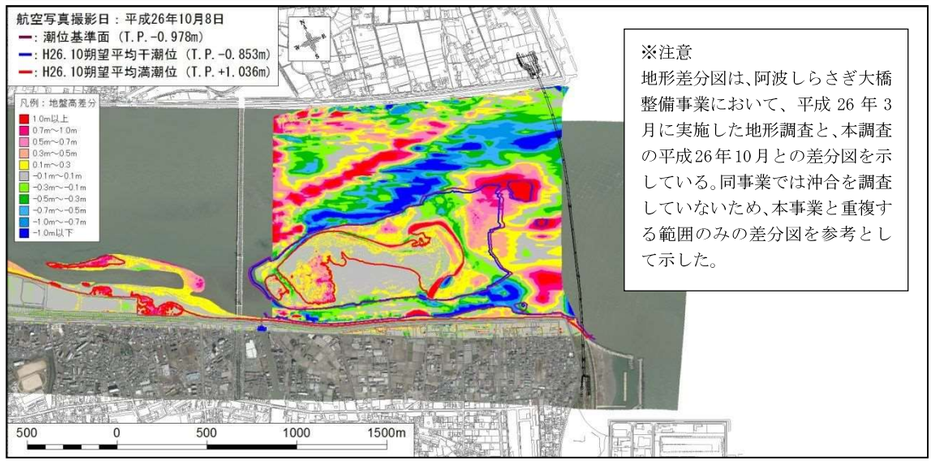
4.3.2　吉野川渡河部の地形の変遷

図 4.3-1 に航空レーザー測量と深浅測量から算出した 1m×1m メッシュの DEM データから作成した地形図と対前回調査の地盤高差分図を示す。



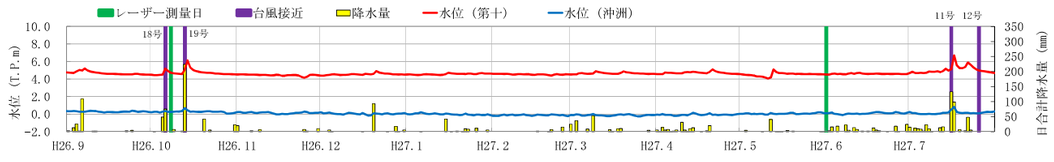


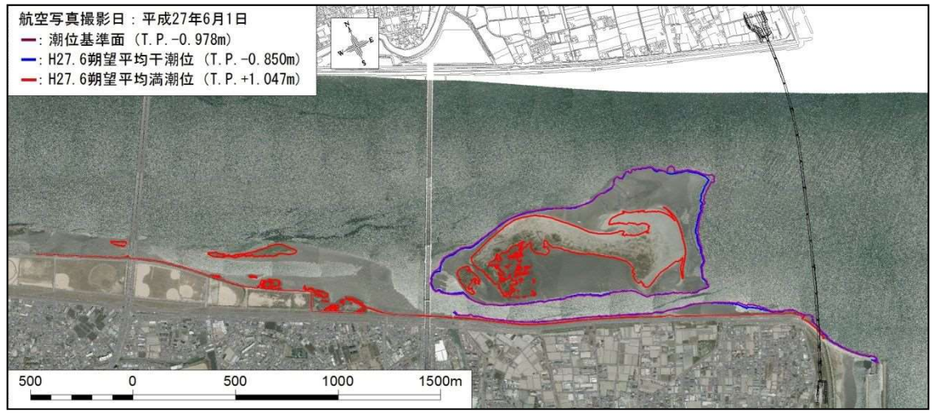


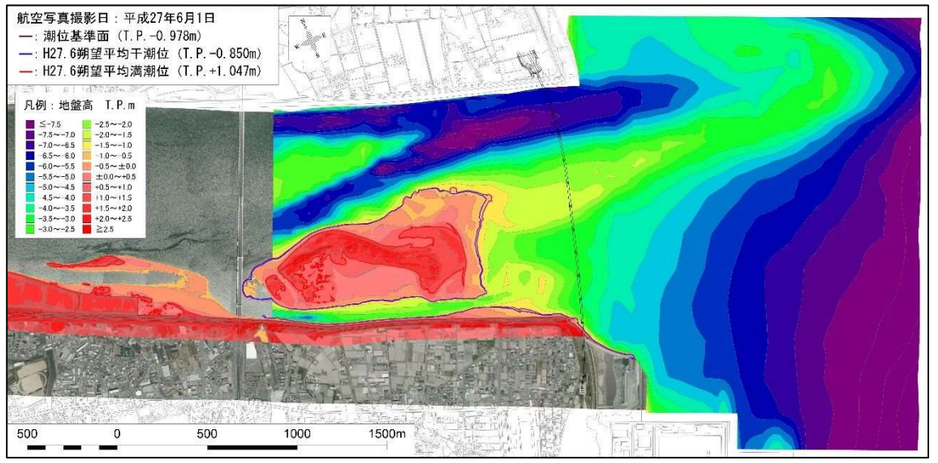


※注意
地形差分図は、阿波しらさぎ大橋整備事業において、平成 26 年 3 月に実施した地形調査と、本調査の平成 26 年 10 月との差分図を示している。同事業では沖合を調査していないため、本事業と重複する範囲のみの差分図を参考として示した。

図 4.3-1(1)　平成 26 年 10 月地形調査(水位・降水量、航空写真、地形図、地形差分図(対前回調査))







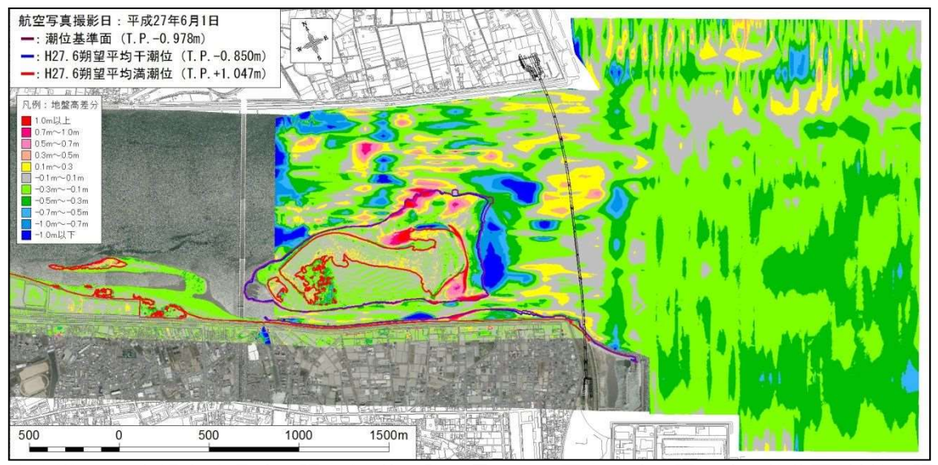
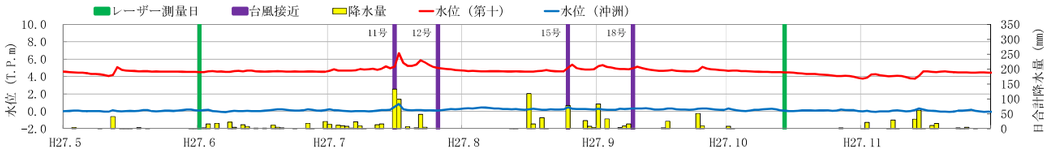
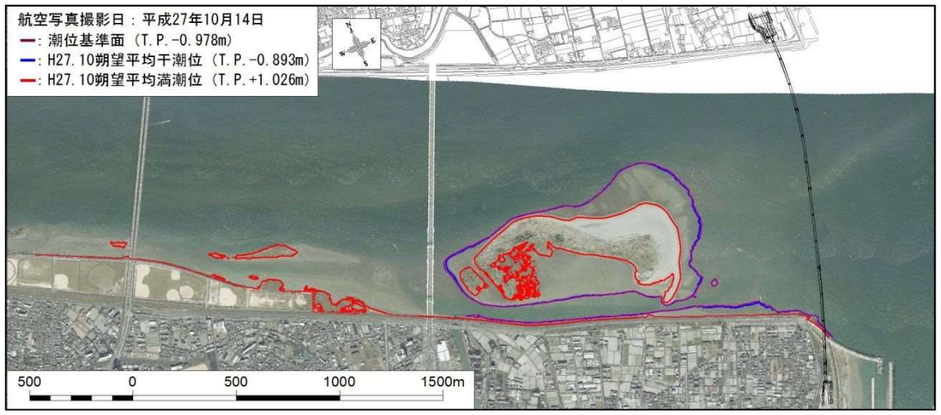
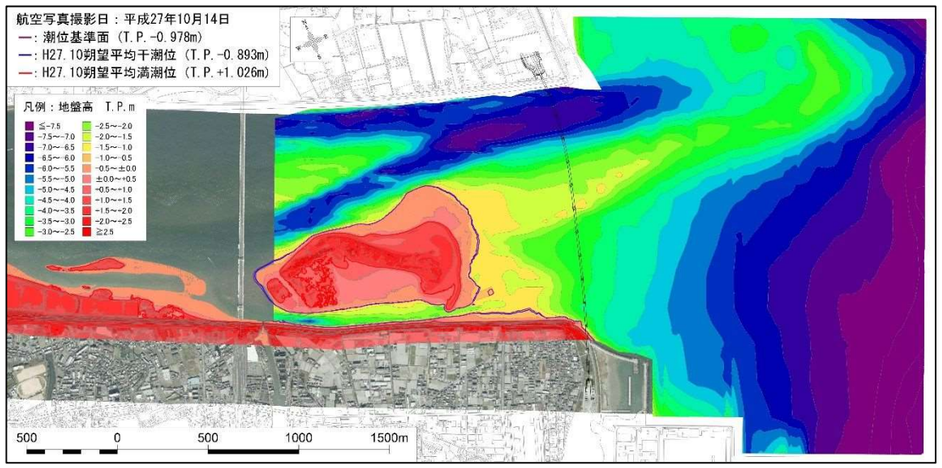


図 4.3-1(2)　平成 27 年 6 月地形調査(水位・降水量、航空写真、地形図、地形差分図(対前回調査))







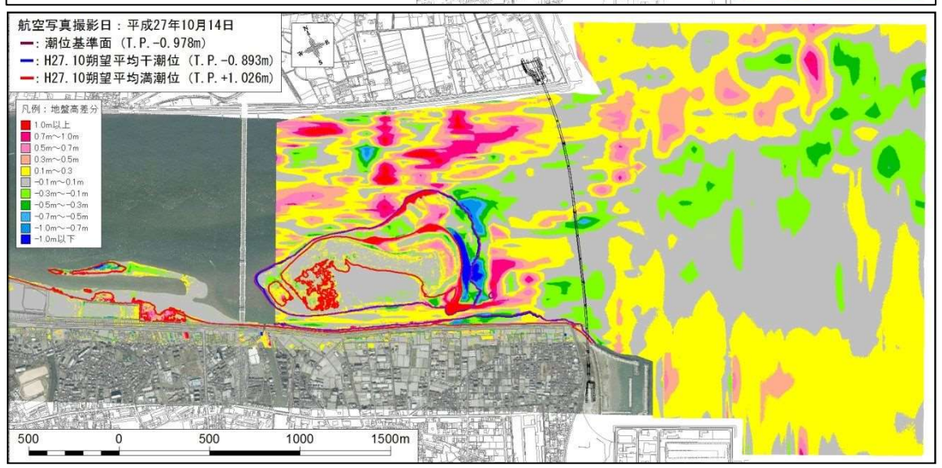
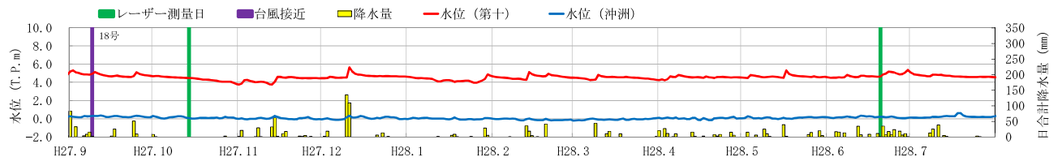
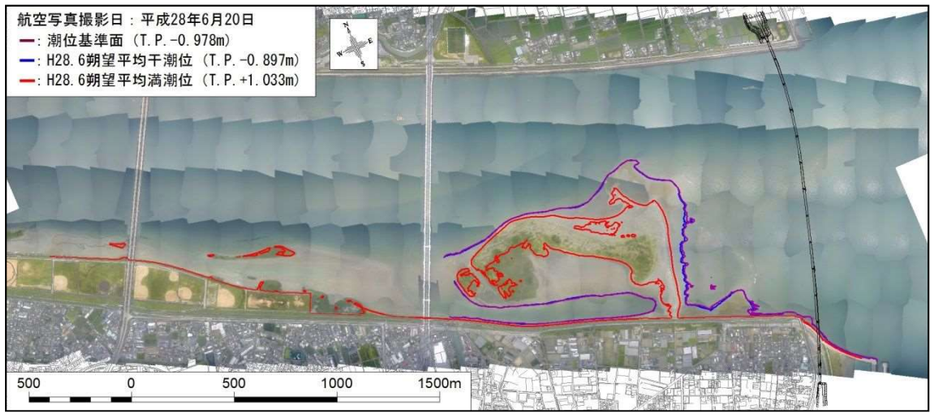
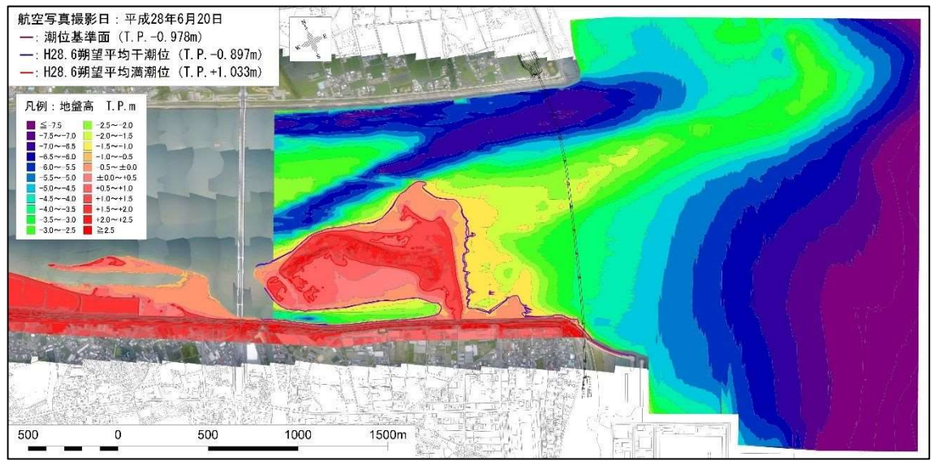


図 4.3-1(3)　平成 27 年 10 月地形調査(水位・降水量、航空写真、地形図、地形差分図(対前回調査))







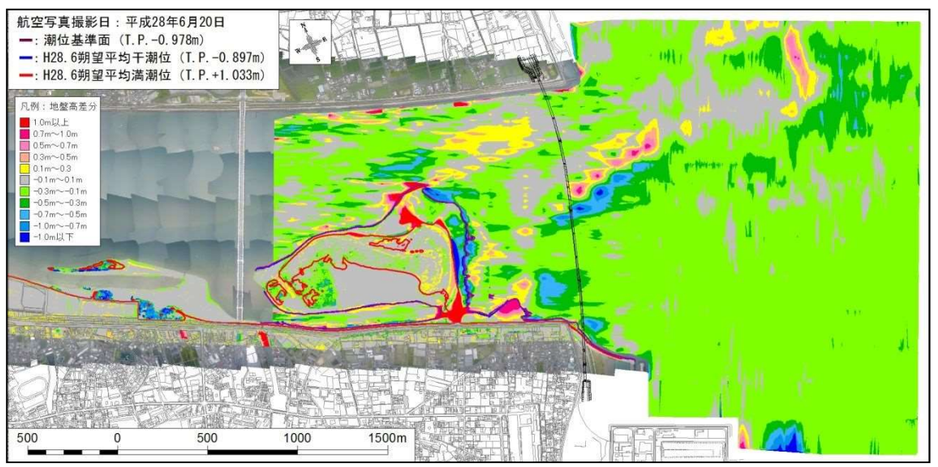
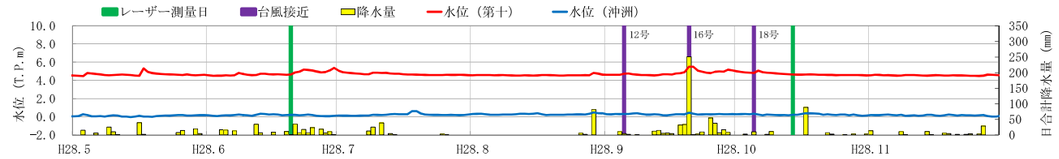
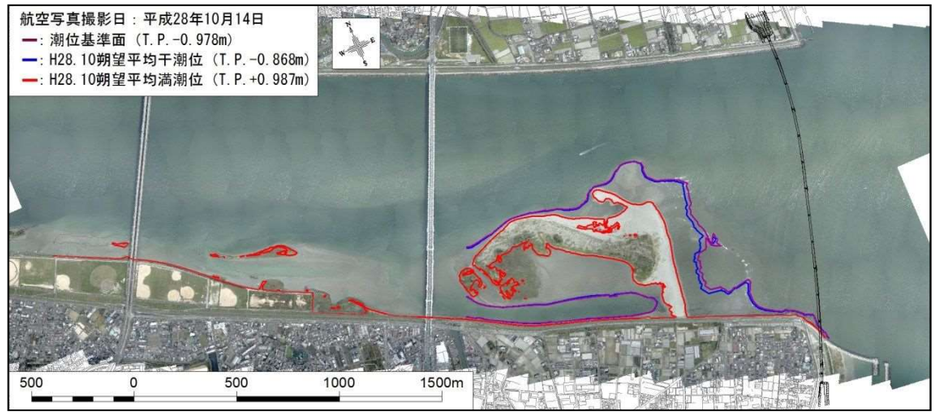
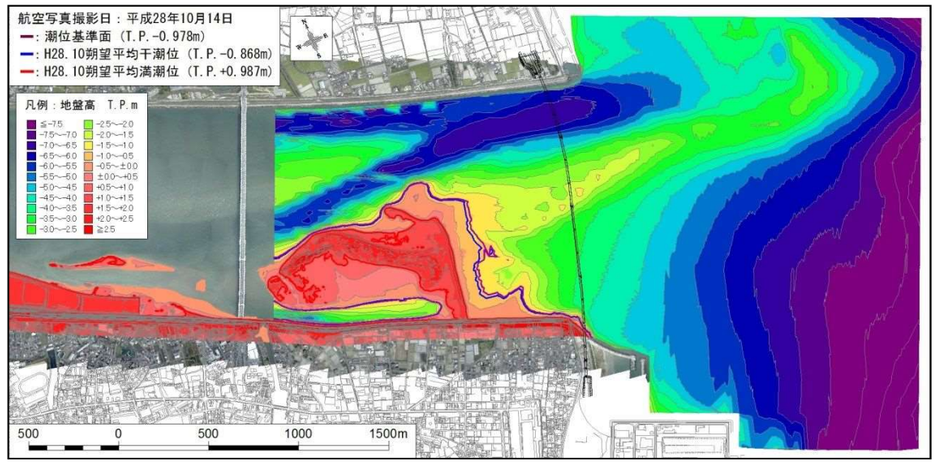


図 4.3-1(4)　平成 28 年 6 月地形調査(水位・降水量、航空写真、地形図、地形差分図(対前回調査))







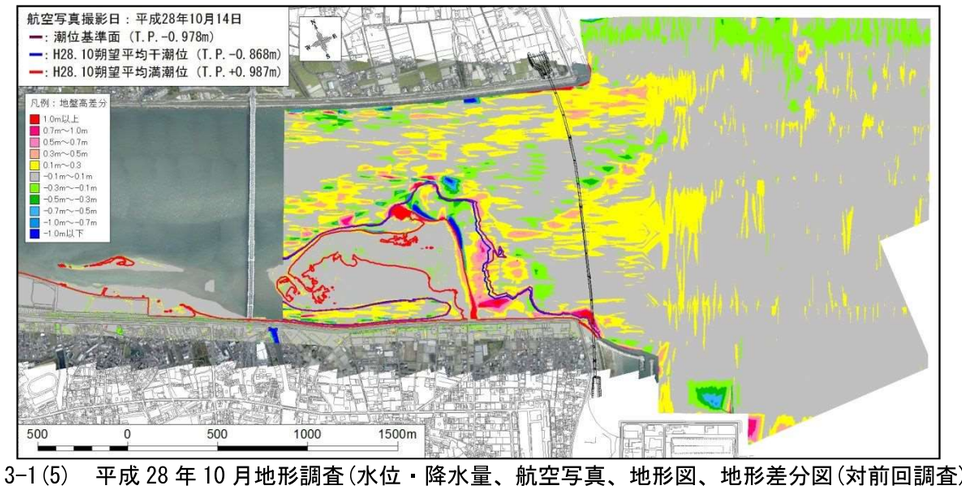
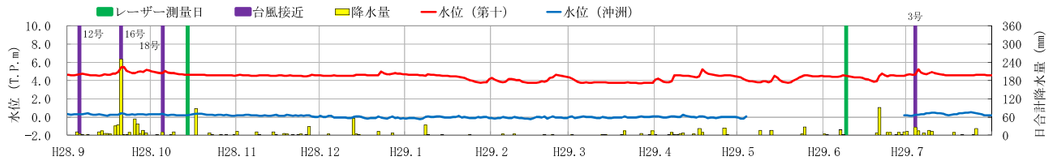
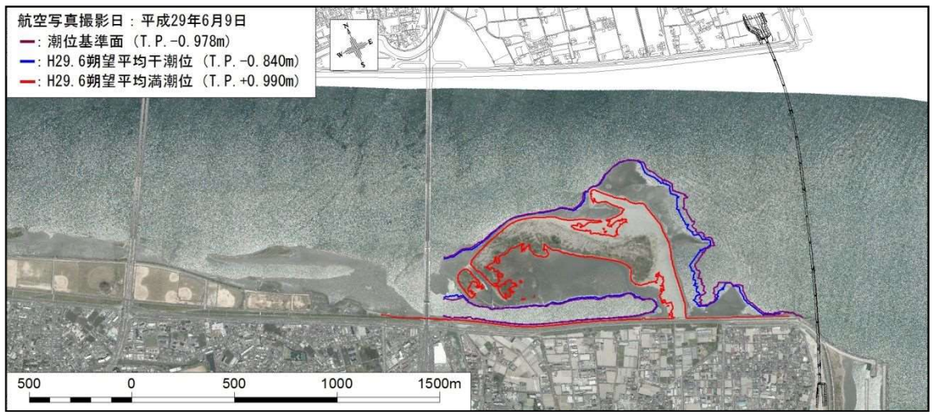
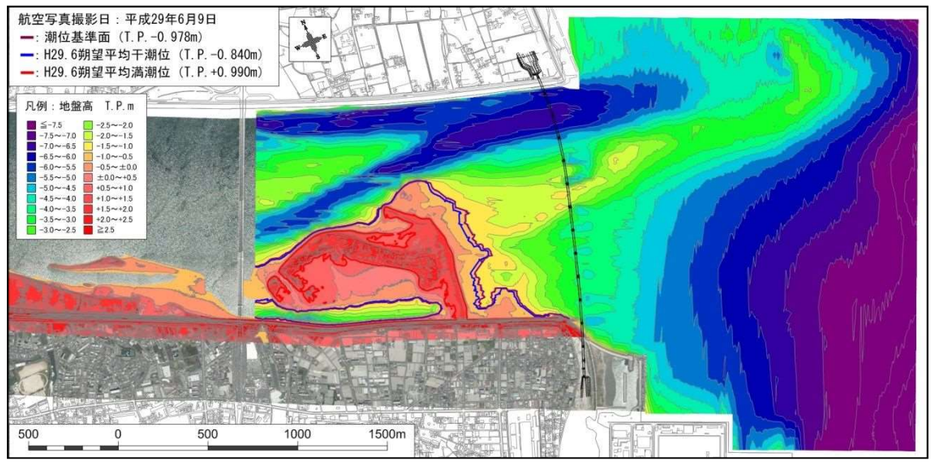


図 4.3-1(5)　平成 28 年 10 月地形調査(水位・降水量、航空写真、地形図、地形差分図(対前回調査))







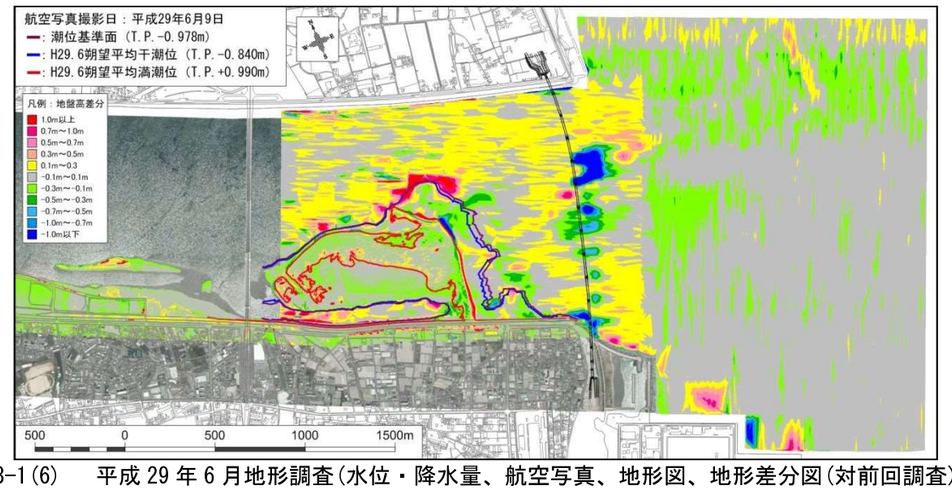
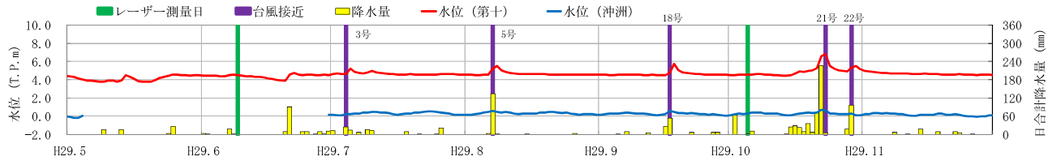
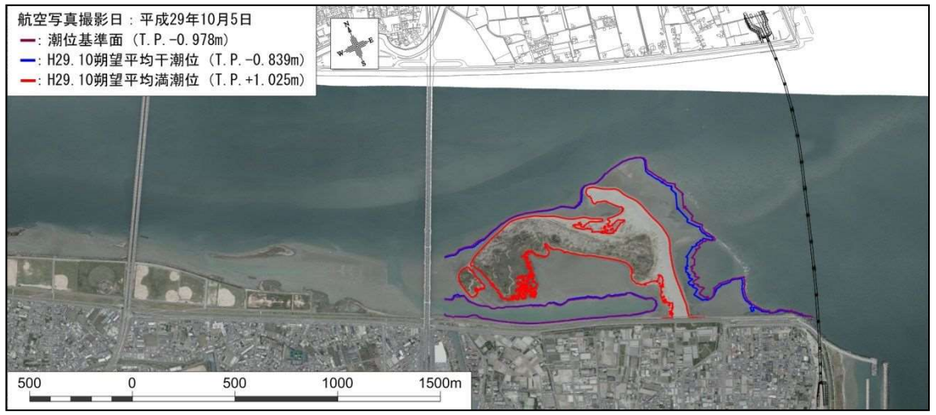
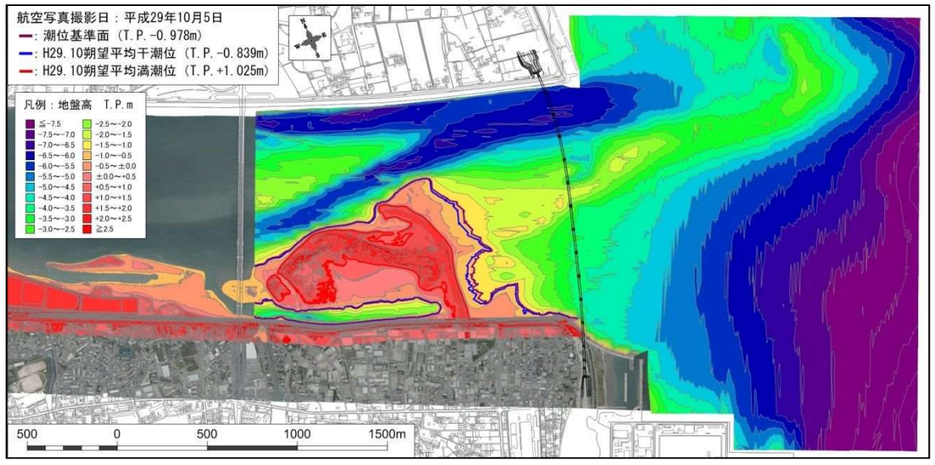


図 4.3-1(6)　平成 29 年 6 月地形調査(水位・降水量、航空写真、地形図、地形差分図(対前回調査))







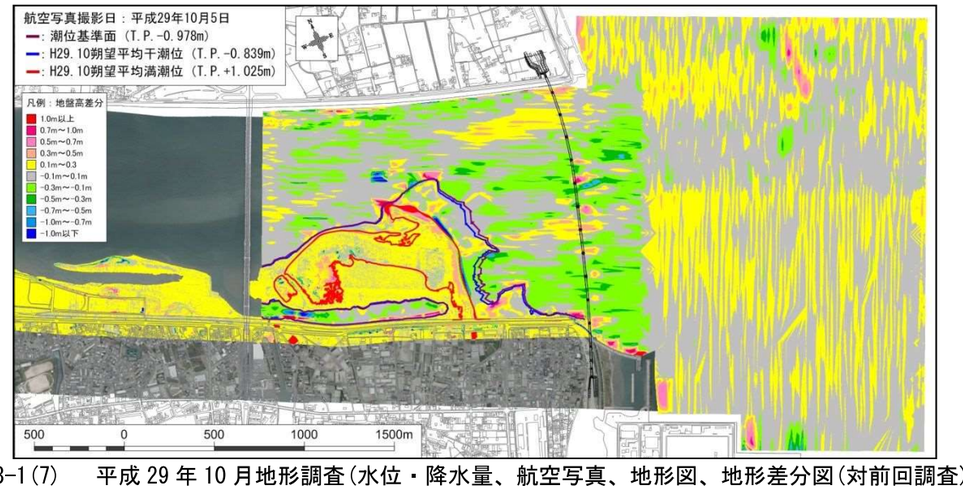
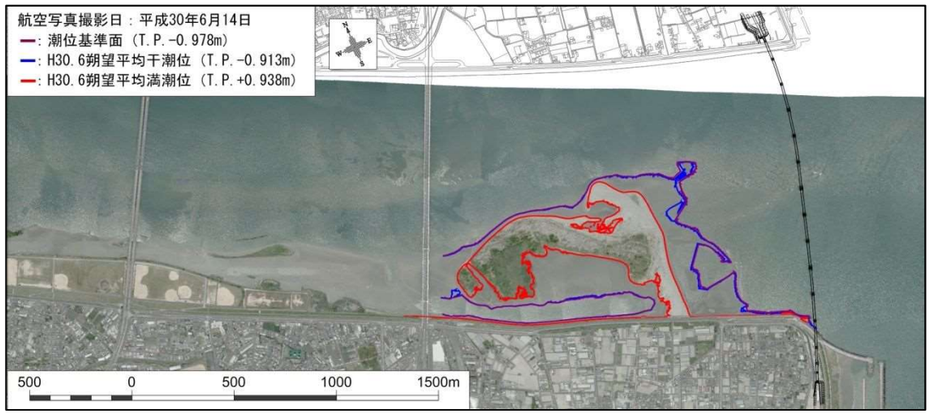
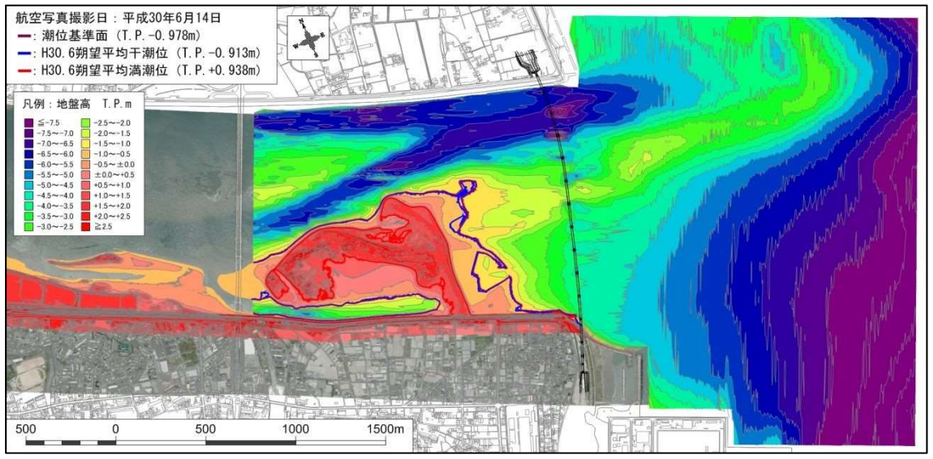


図 4.3-1(7)　平成 29 年 10 月地形調査(水位・降水量、航空写真、地形図、地形差分図(対前回調査))







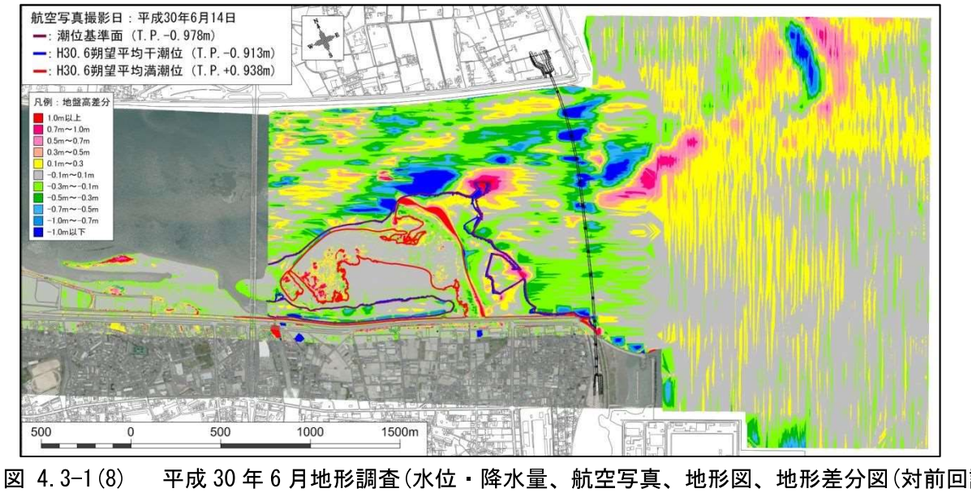


図 4.3-1(8)　平成 30 年 6 月地形調査(水位・降水量、航空写真、地形図、地形差分図(対前回調査))

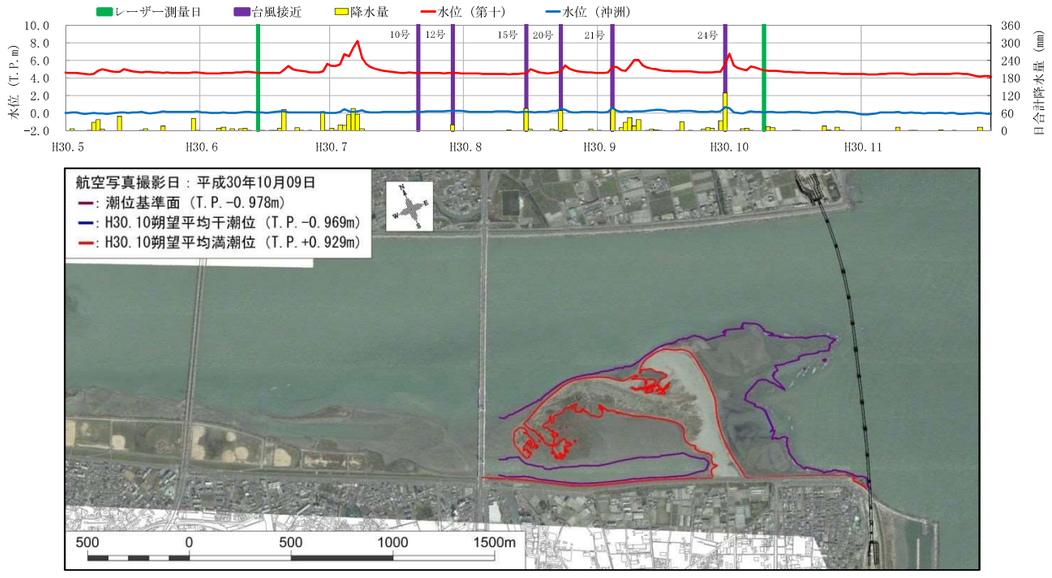


図 4.3-1(9)　平成 30 年 10 月地形調査(水位・降水量、航空写真、地形図、地形差分図(対前回調査))

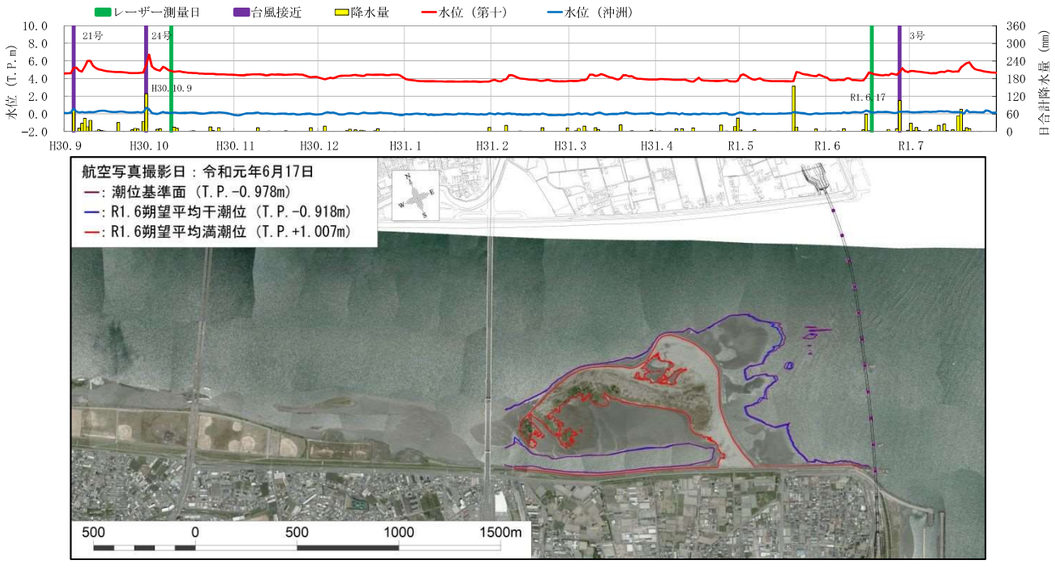


図 4.3-1 (10)　令和元年 6 月地形調査(水位・降水量、航空写真、地形図、地形差分図(対前回調査))

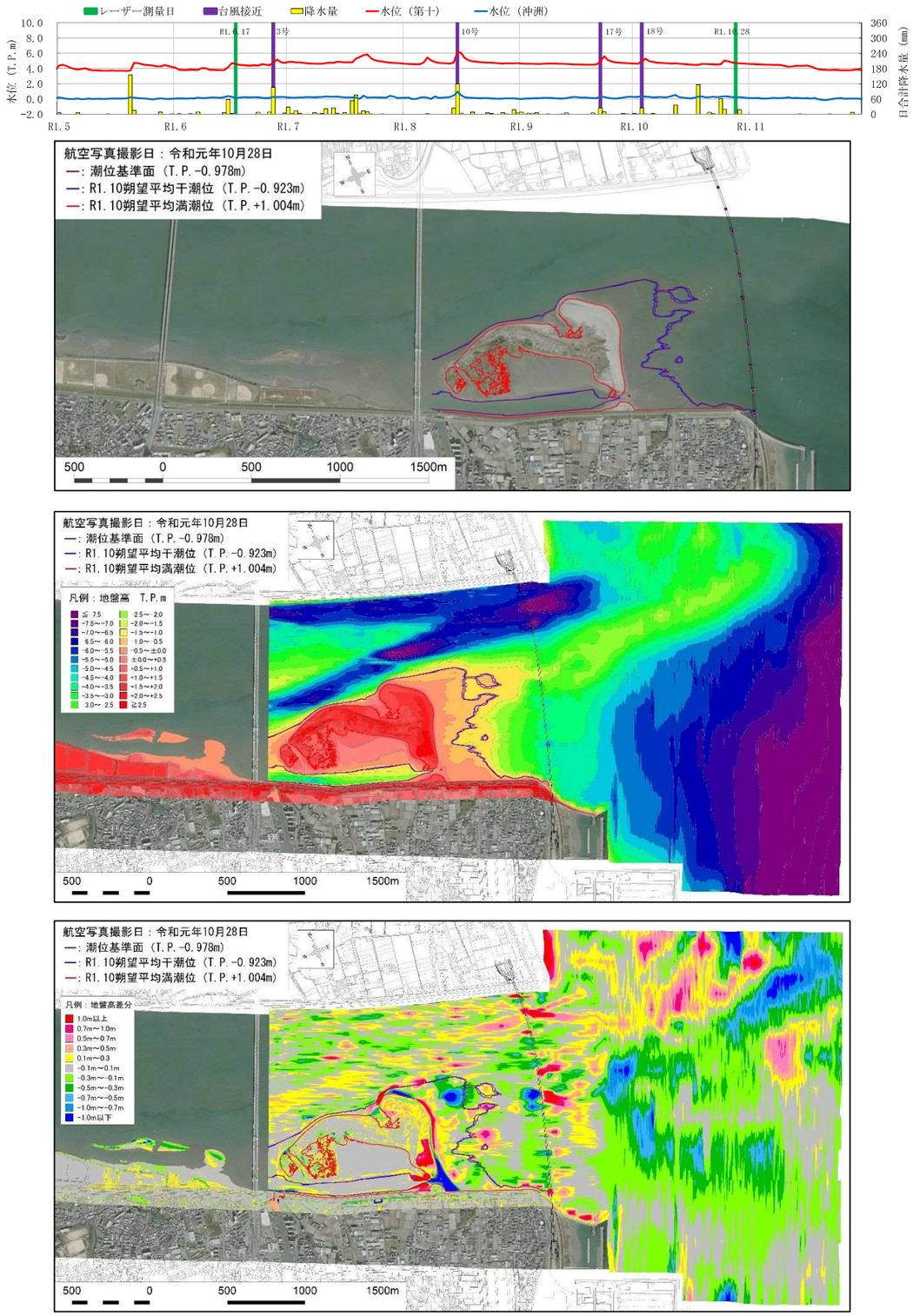


図 4.3-1（11） 令和元年 10 月地形調査(水位・降水量、航空写真、地形図、地形差分図(対前回調査))

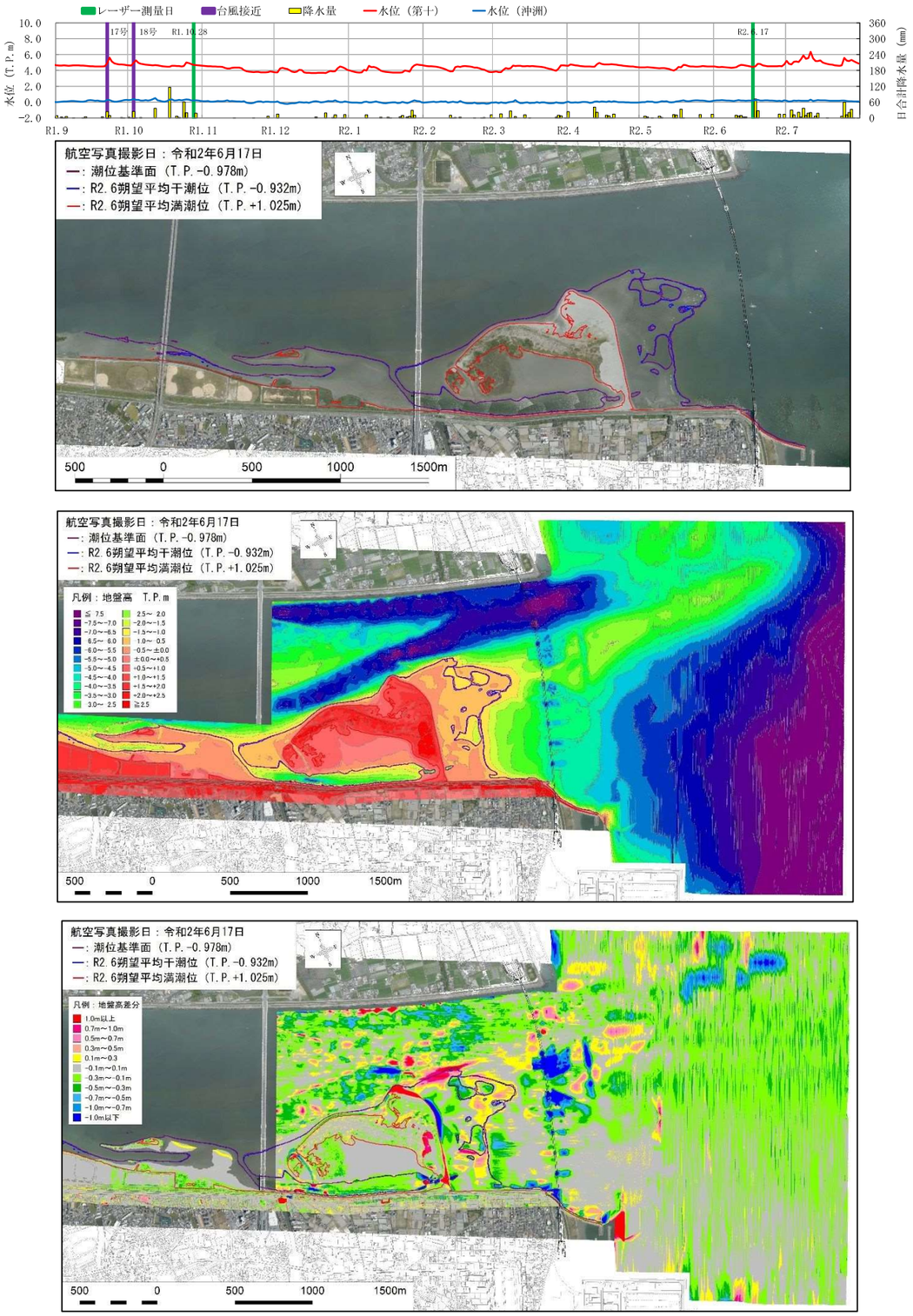


図 4.3-1（12） 令和 2 年 6 月地形調査(水位・降水量、航空写真、地形図、地形差分図(対前回調査))

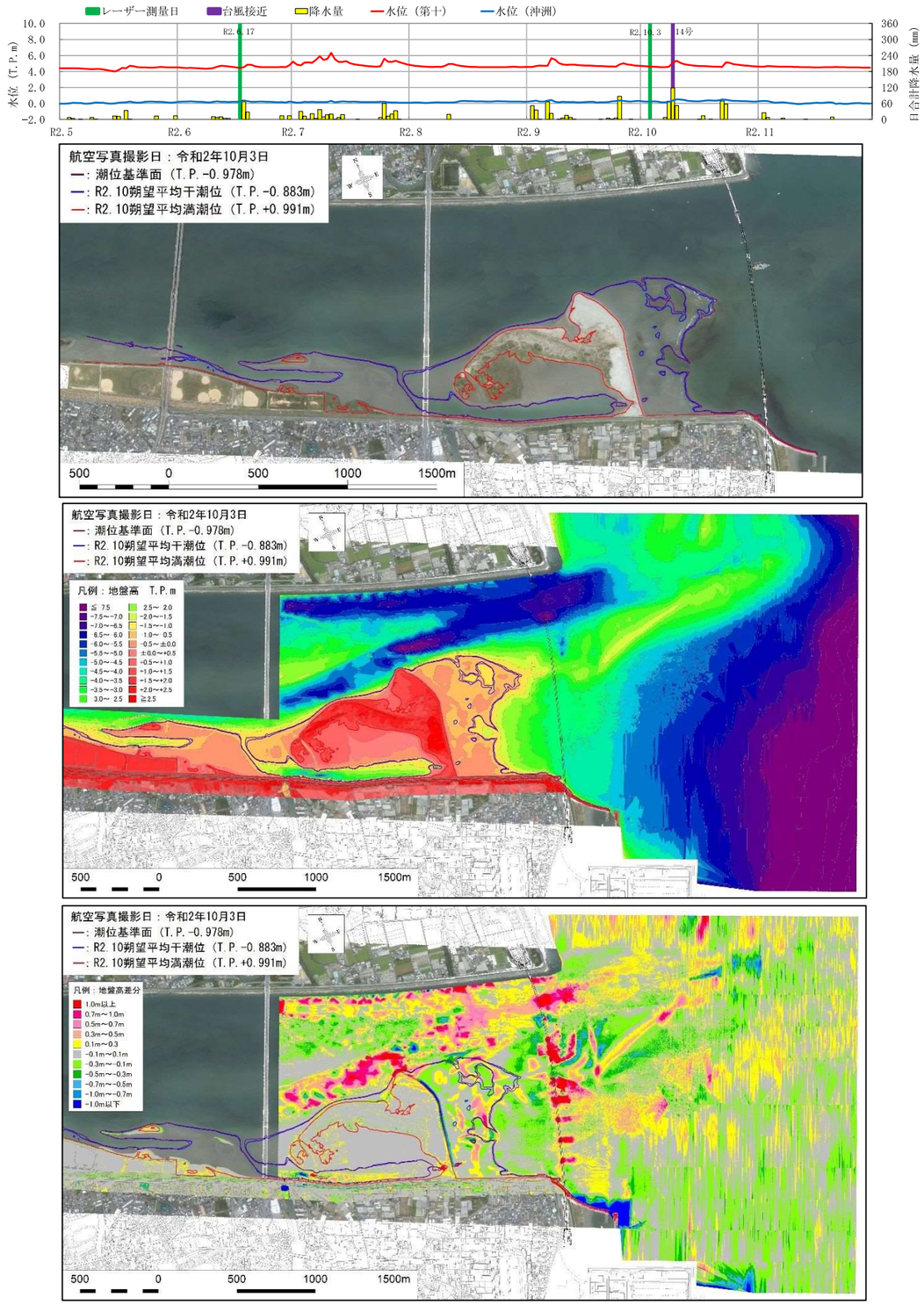


図 4.3-1（13） 令和 2 年 10 月地形調査(水位・降水量、航空写真、地形図、地形差分図(対前回調査))

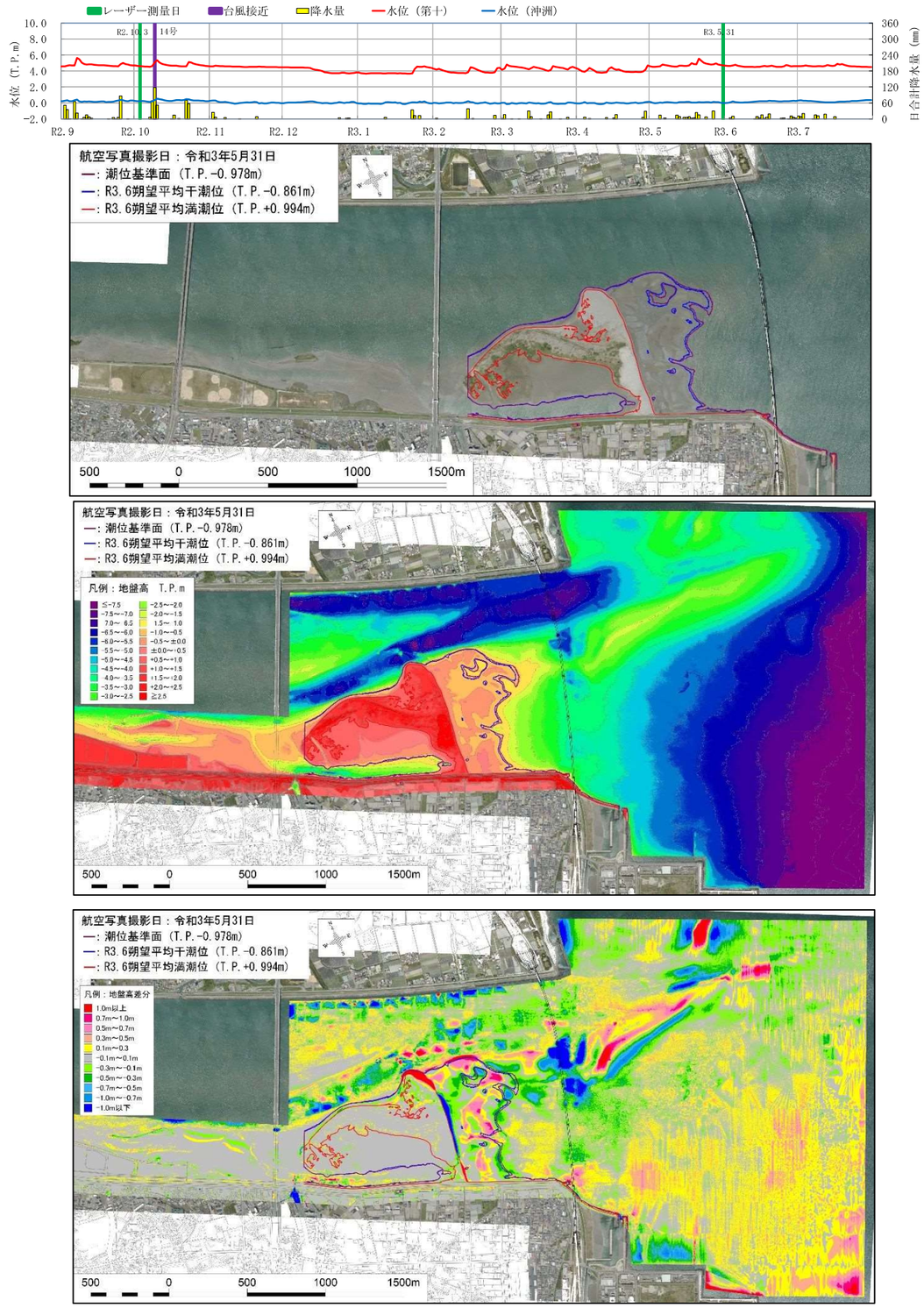
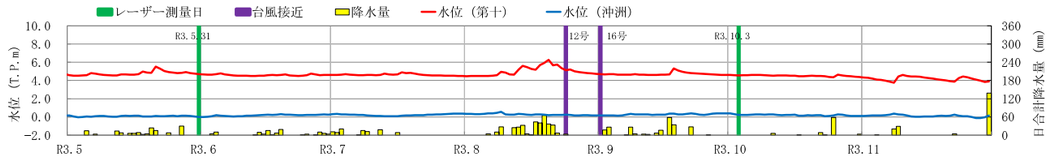
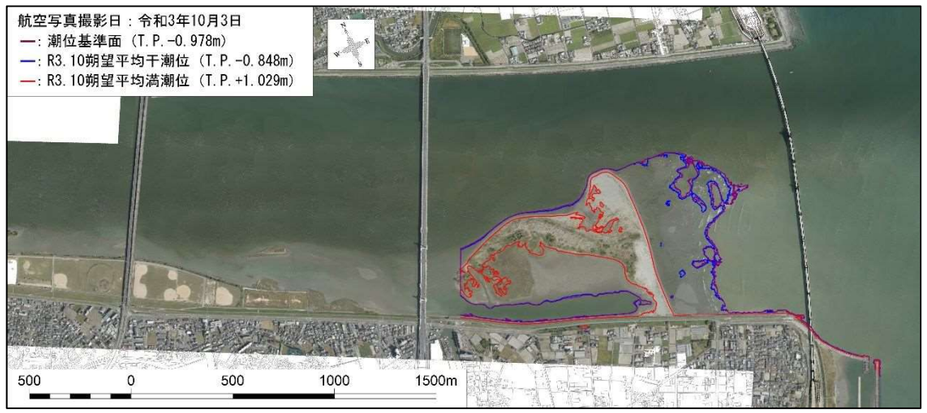
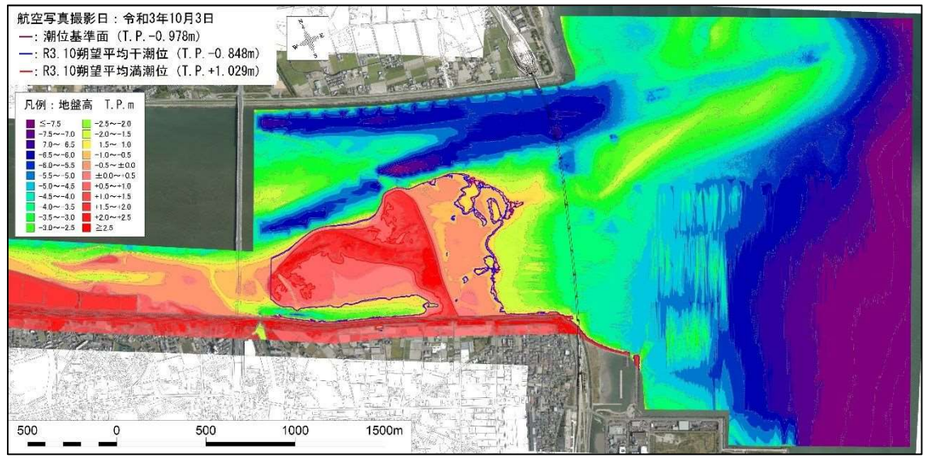


図 4.3-1(14) 令和 3 年 6 月地形調査(水位・降水量、航空写真、地形図、地形差分図(対前回調査))







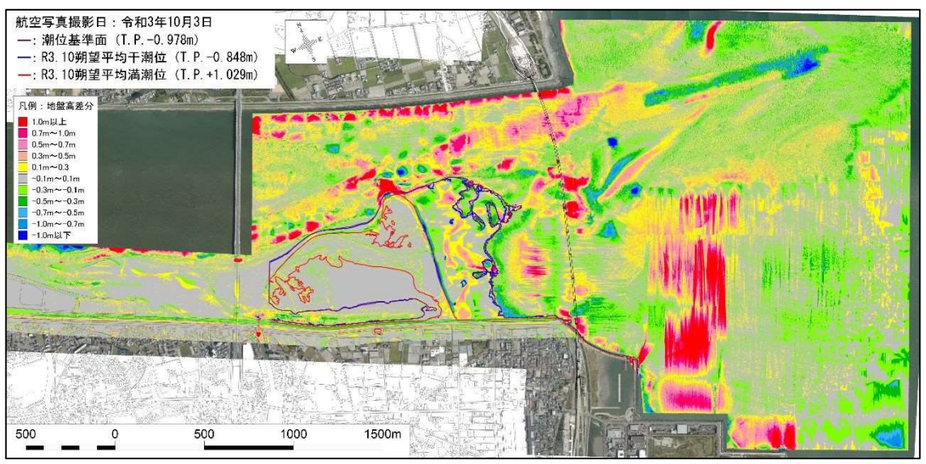
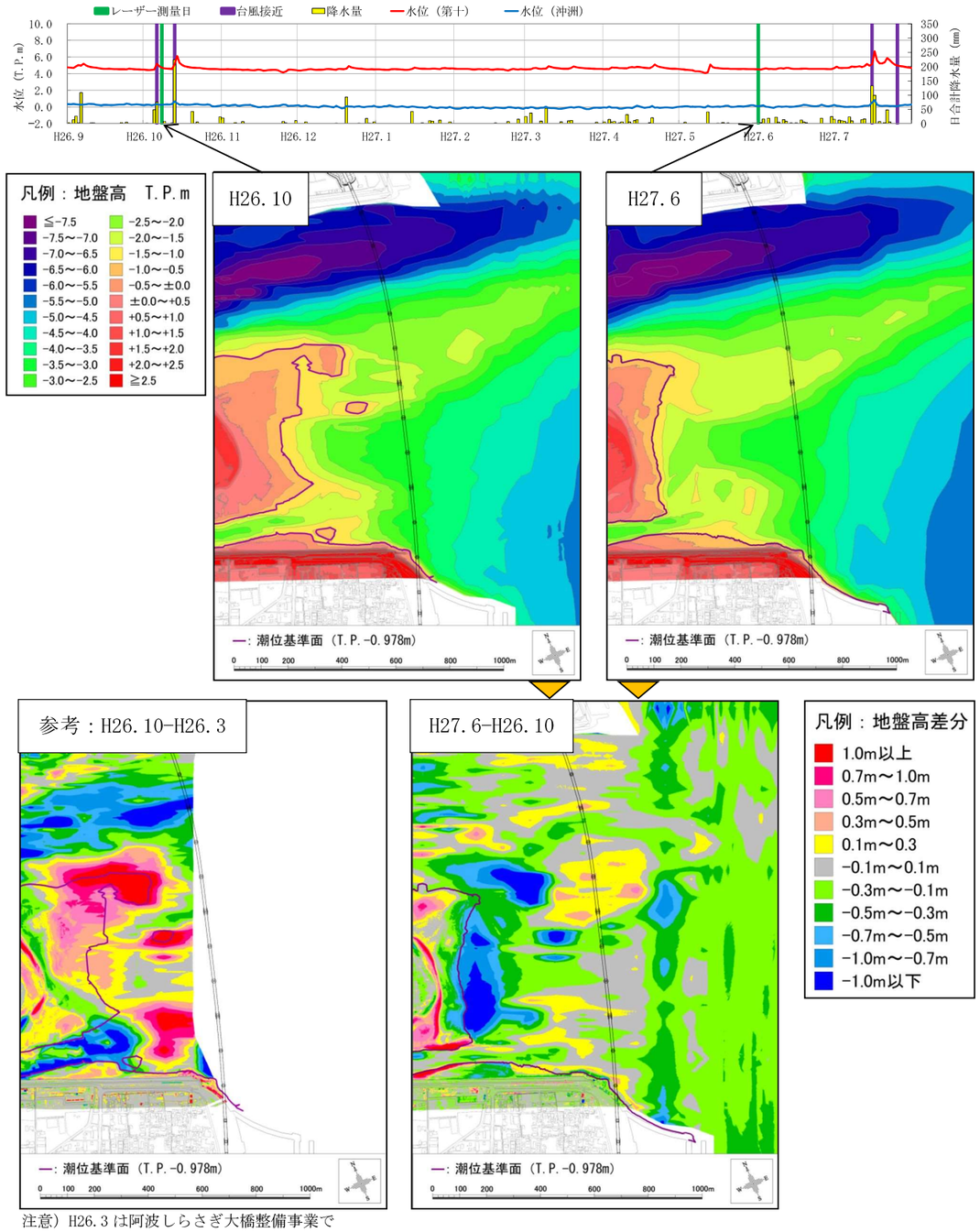


図 4.3-1(15)　令和 3 年 10 月地形調査(水位・降水量、航空写真、地形図、地形差分図(対前回調査))

4.3.3　橋脚周辺の地形の変遷



注意）H26.3 は阿波しらさぎ大橋整備事業で
　　実施された地形調査のデータを使用した。

図 4.3-2(1)　橋脚周辺の地形の変遷(平成 26 年 10 月～平成 27 年 6 月)

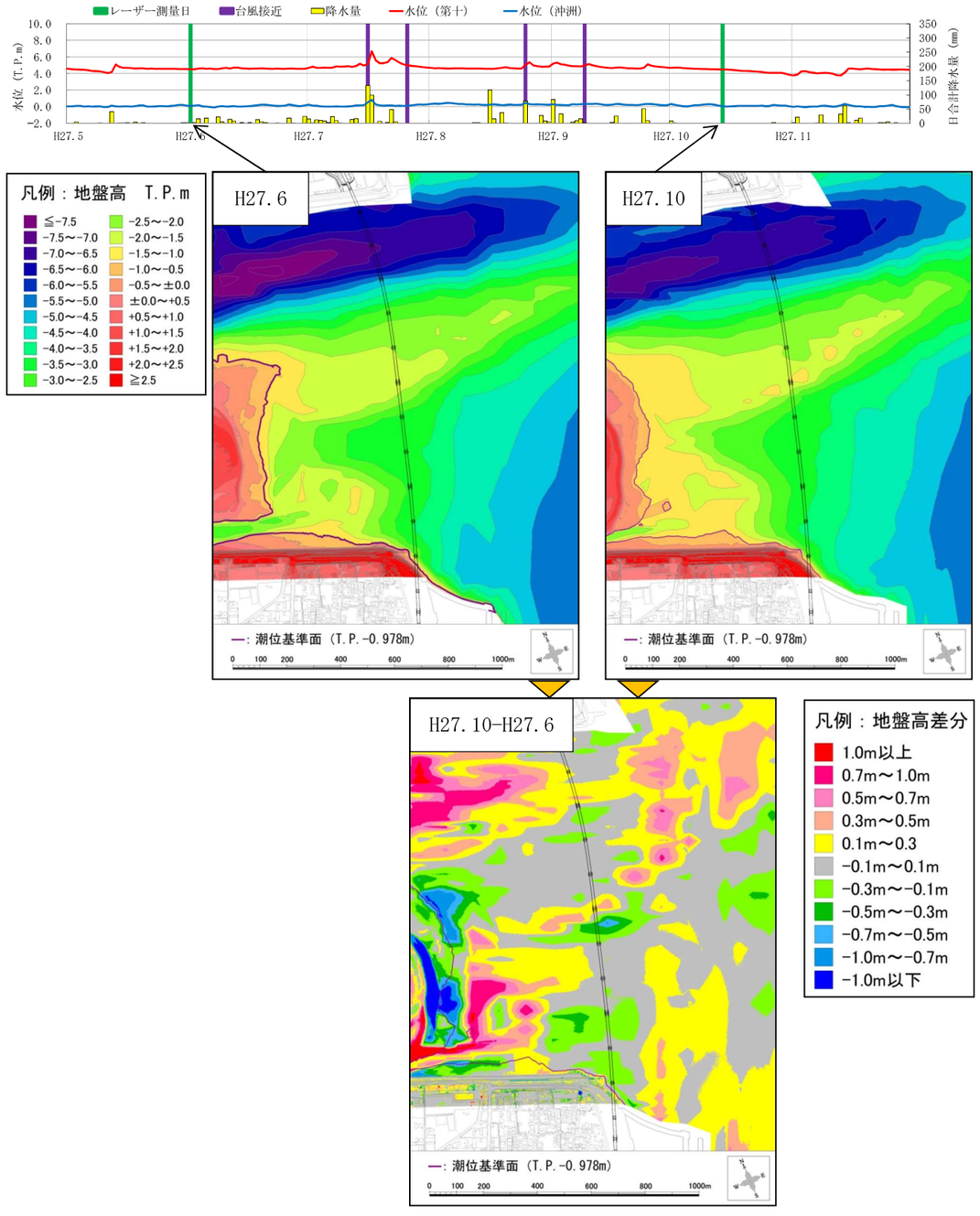


図 4.3-2(2)　橋脚周辺の地形の変遷(平成 27 年 6 月～平成 27 年 10 月)

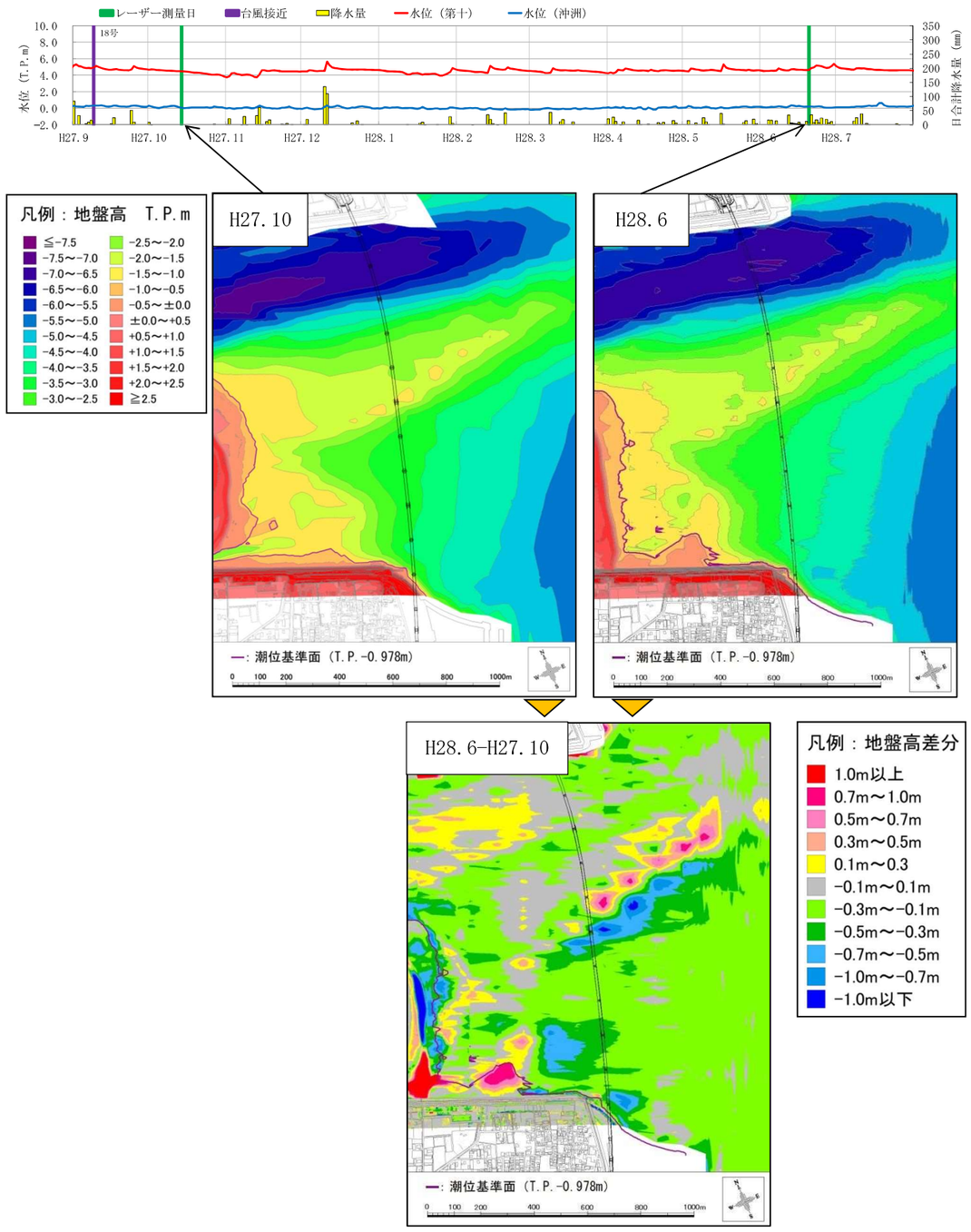


図 4.3-2(3)　橋脚周辺の地形の変遷(平成 27 年 10 月～平成 28 年 6 月)

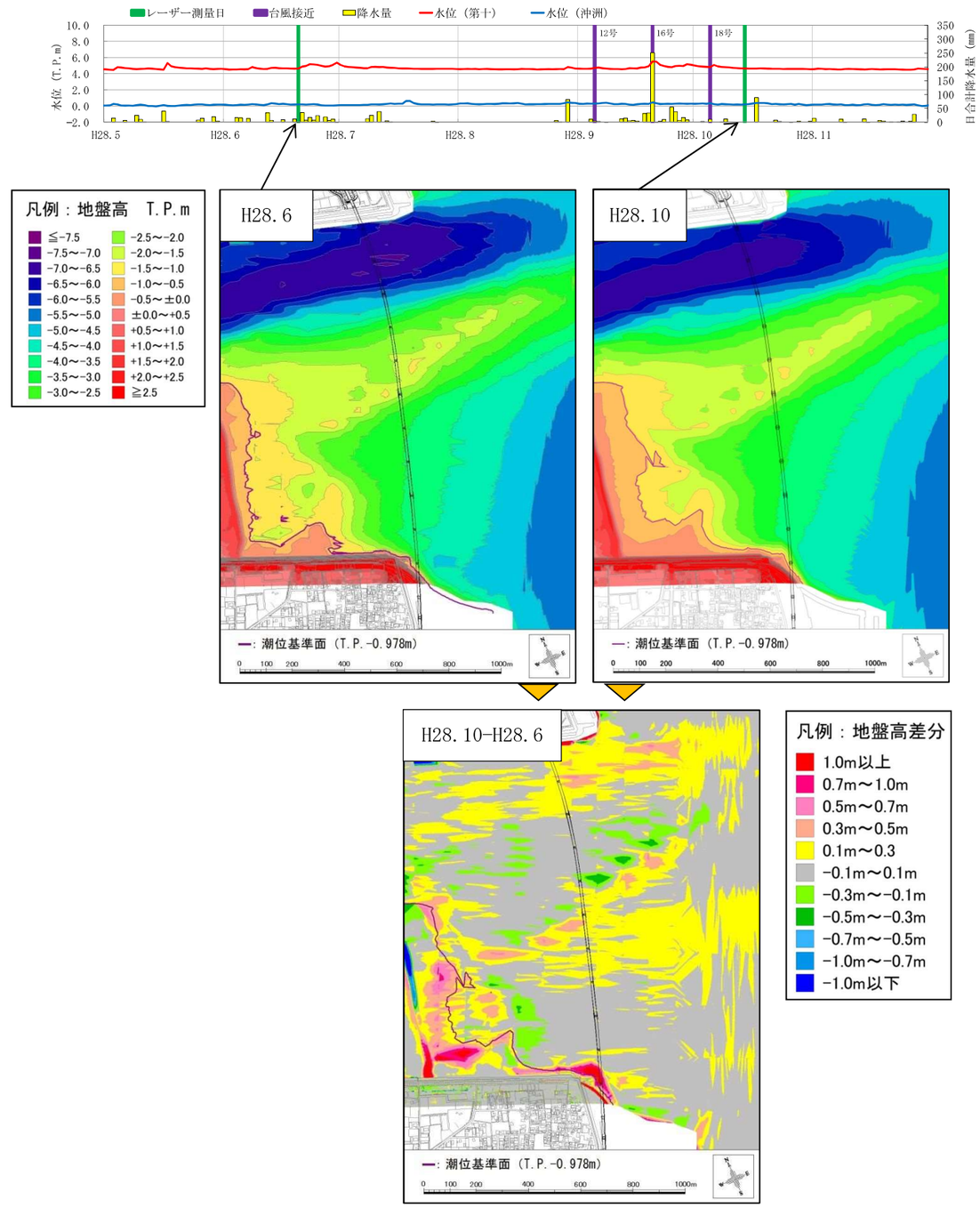


図 4.3-2(4)　橋脚周辺の地形の変遷(平成 28 年 6 月～平成 28 年 10 月)

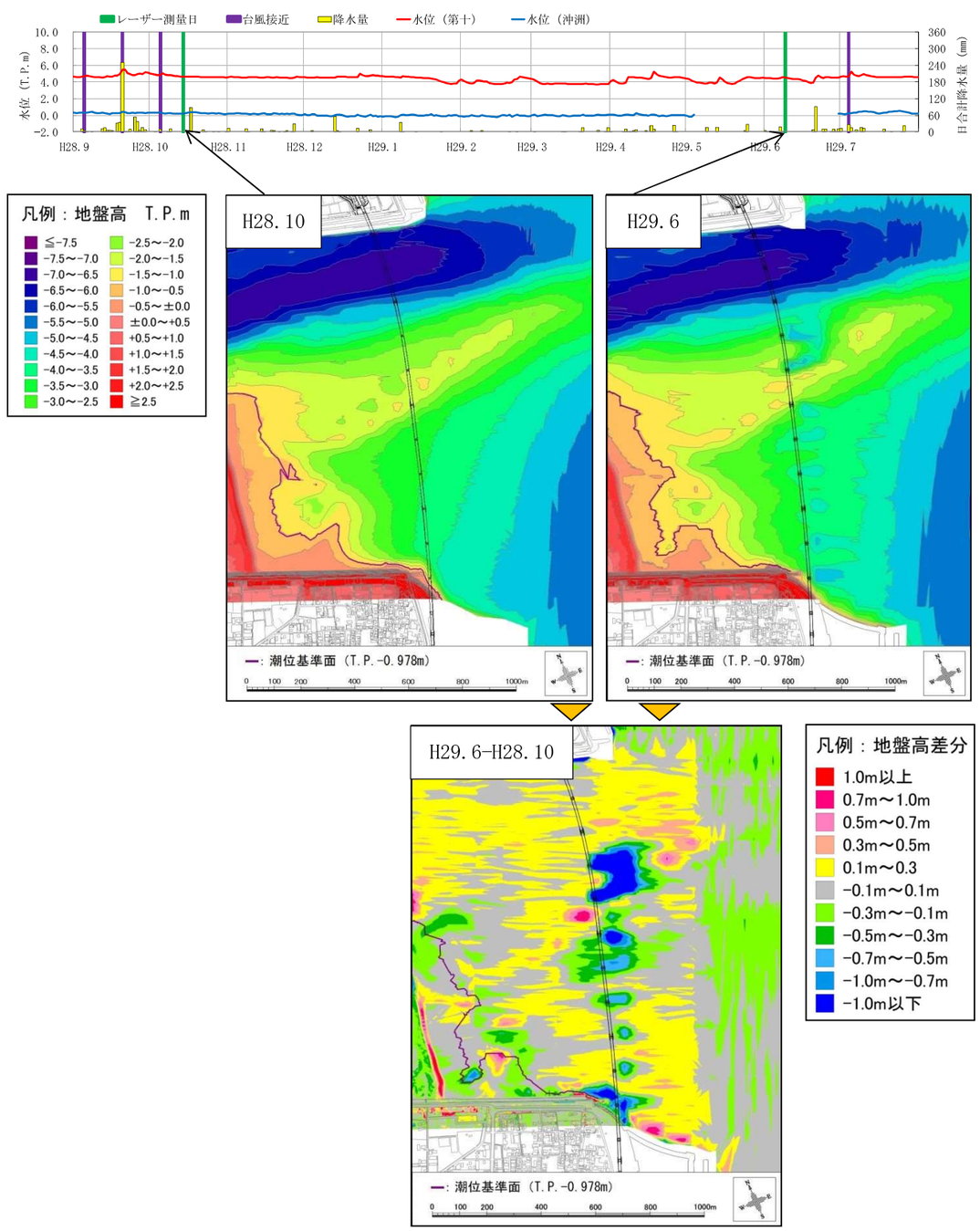


図 4.3-2(5)　橋脚周辺の地形の変遷(平成 28 年 10 月～平成 29 年 6 月)

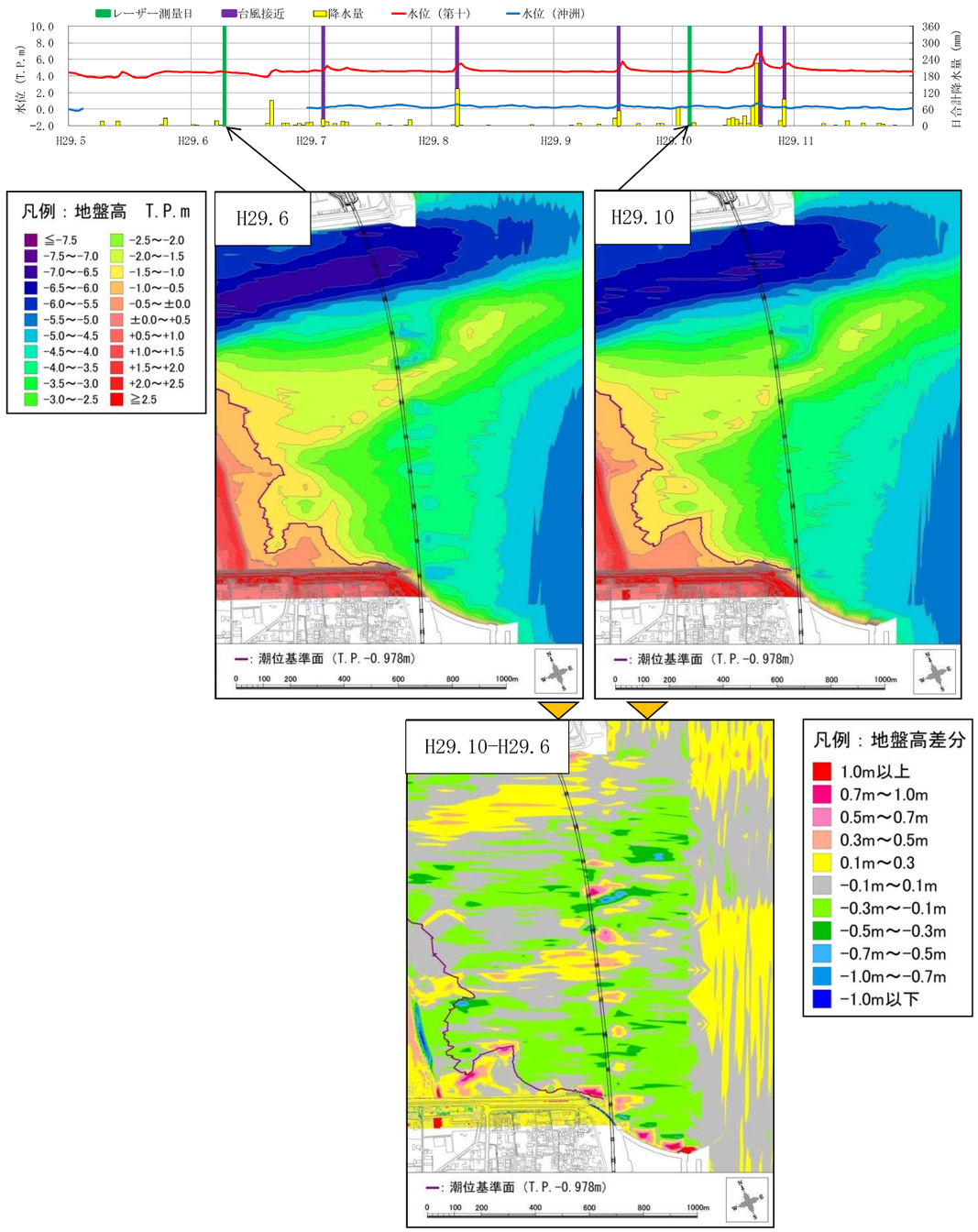


図 4.3-2(6)　橋脚周辺の地形の変遷(平成 29 年 6 月～平成 29 年 10 月)

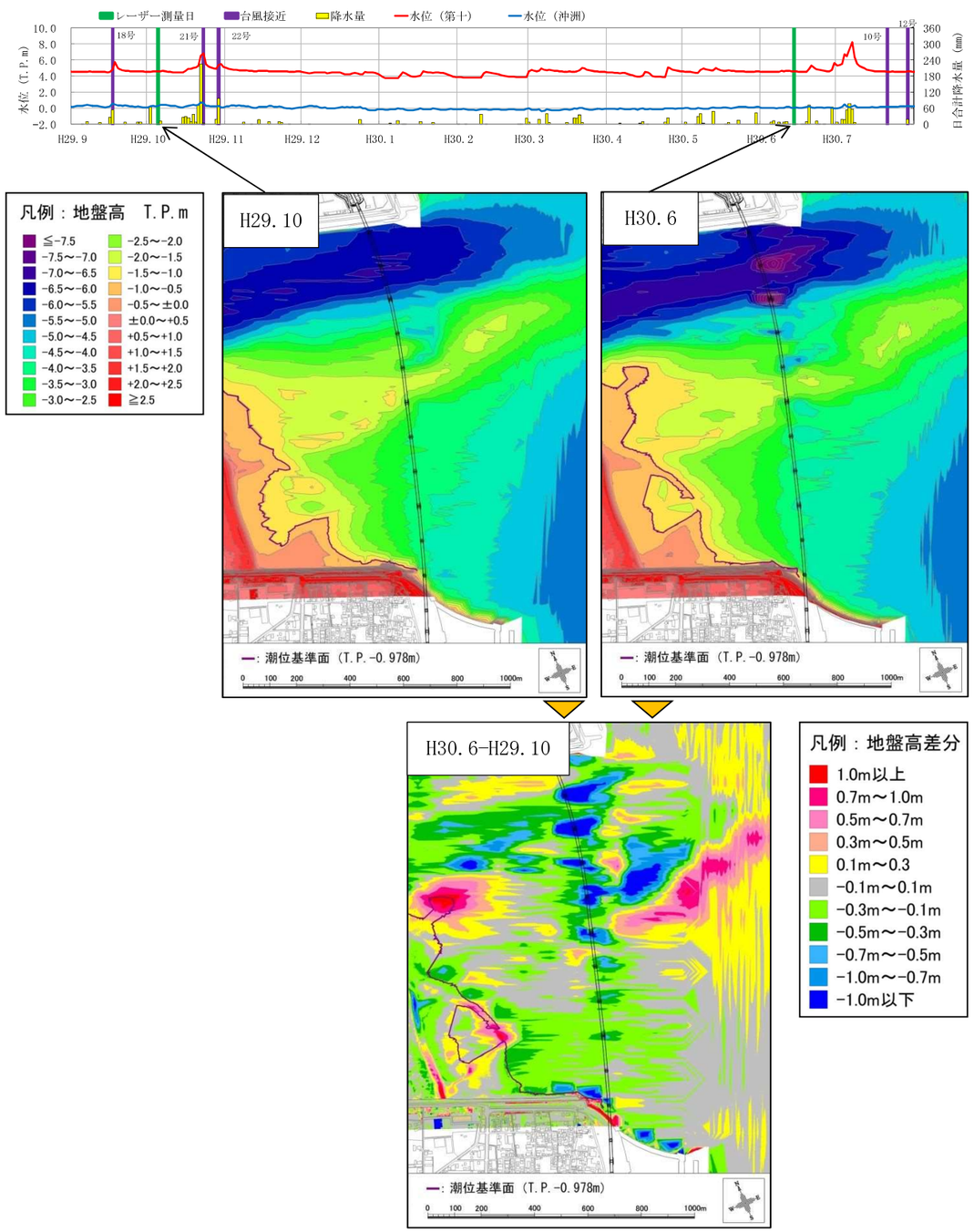


図 4.3-2(7)　橋脚周辺の地形の変遷(平成 29 年 10 月～平成 30 年 6 月)

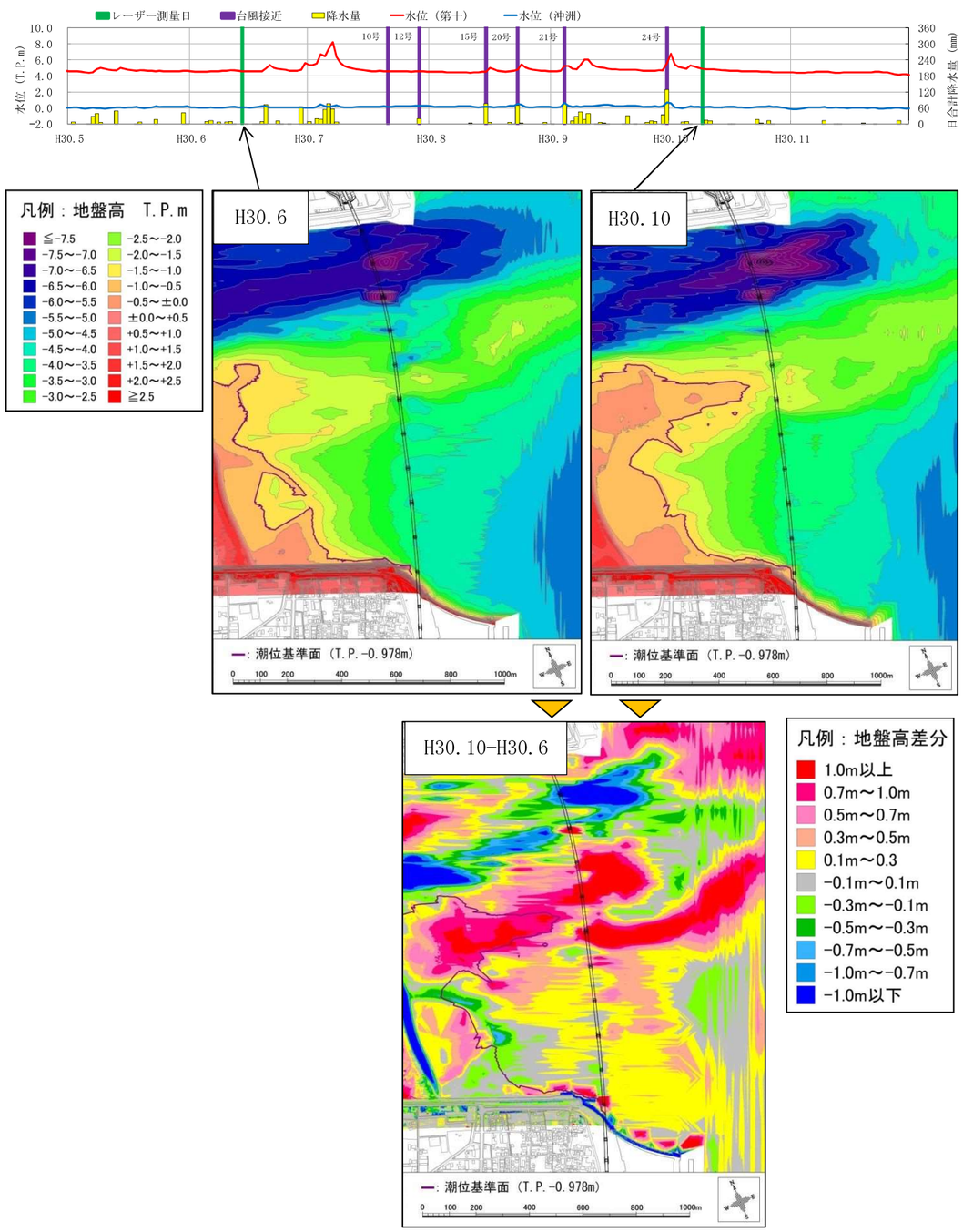


図 4.3-2(8)　橋脚周辺の地形の変遷(平成 30 年 6 月～平成 30 年 10 月)

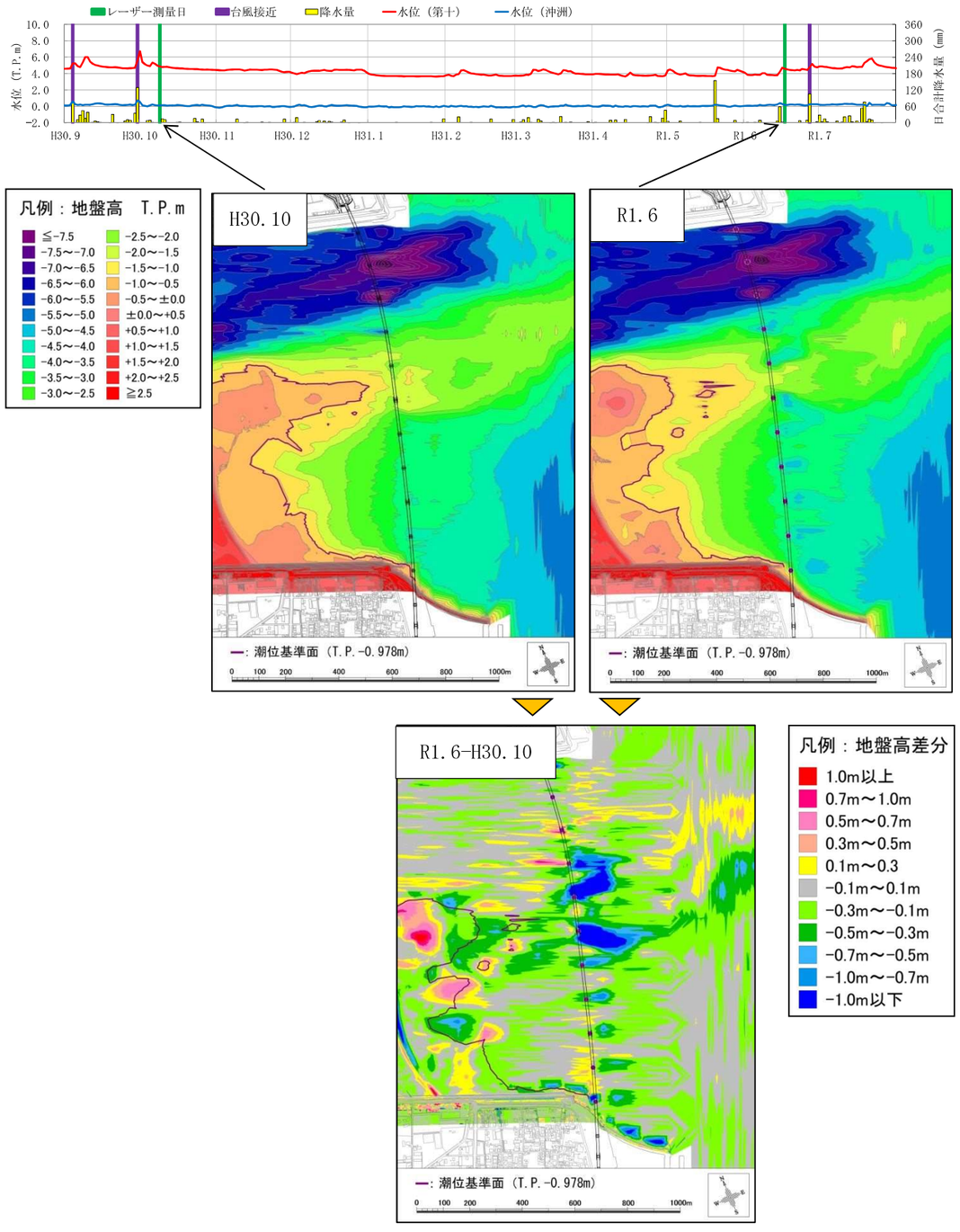


図 4.3-2（9） 橋脚周辺の地形の変遷(平成 30 年 10 月～令和元年 6 月)

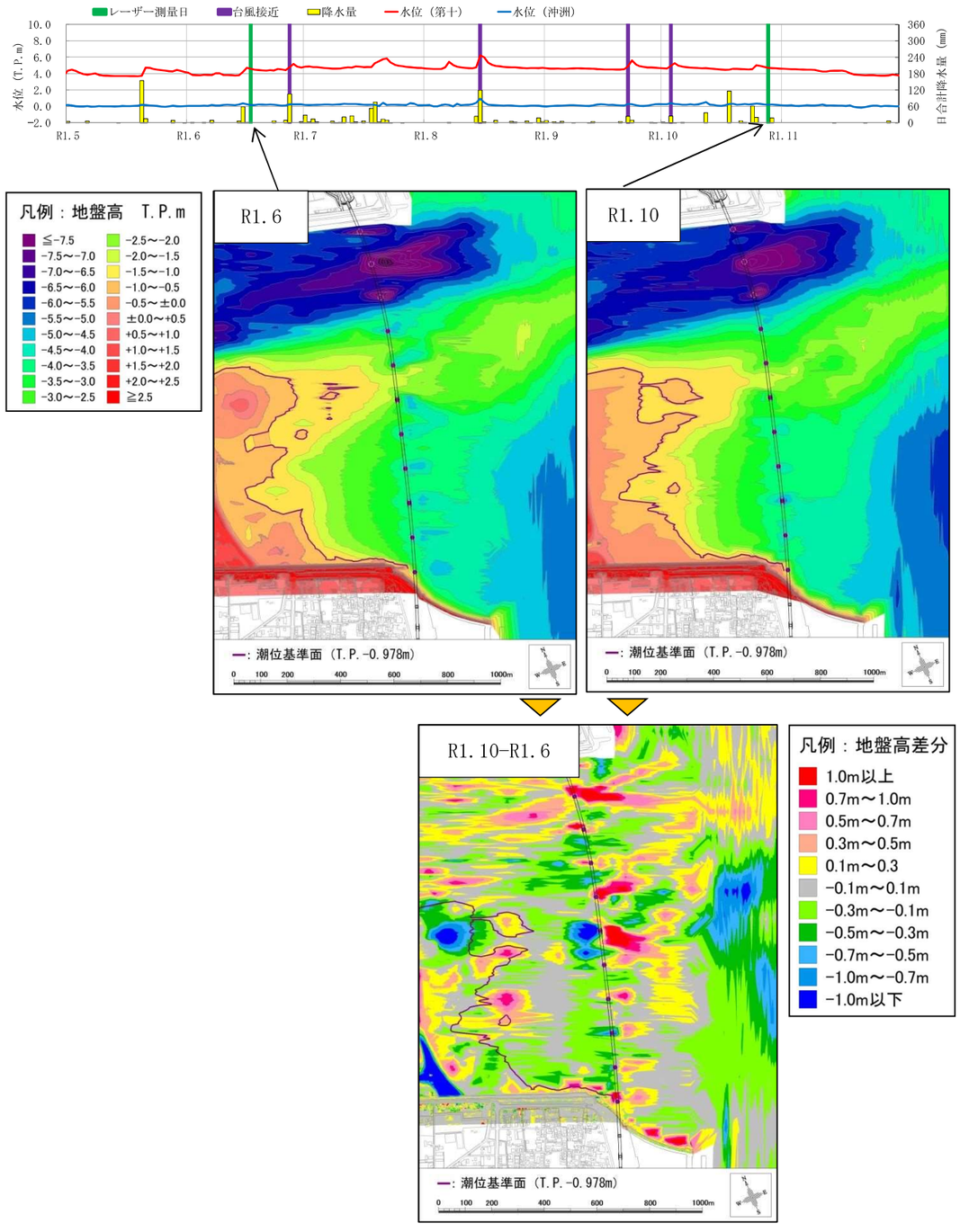


図 4.3-2（10） 橋脚周辺の地形の変遷(令和元年 6 月～令和元年 10 月)

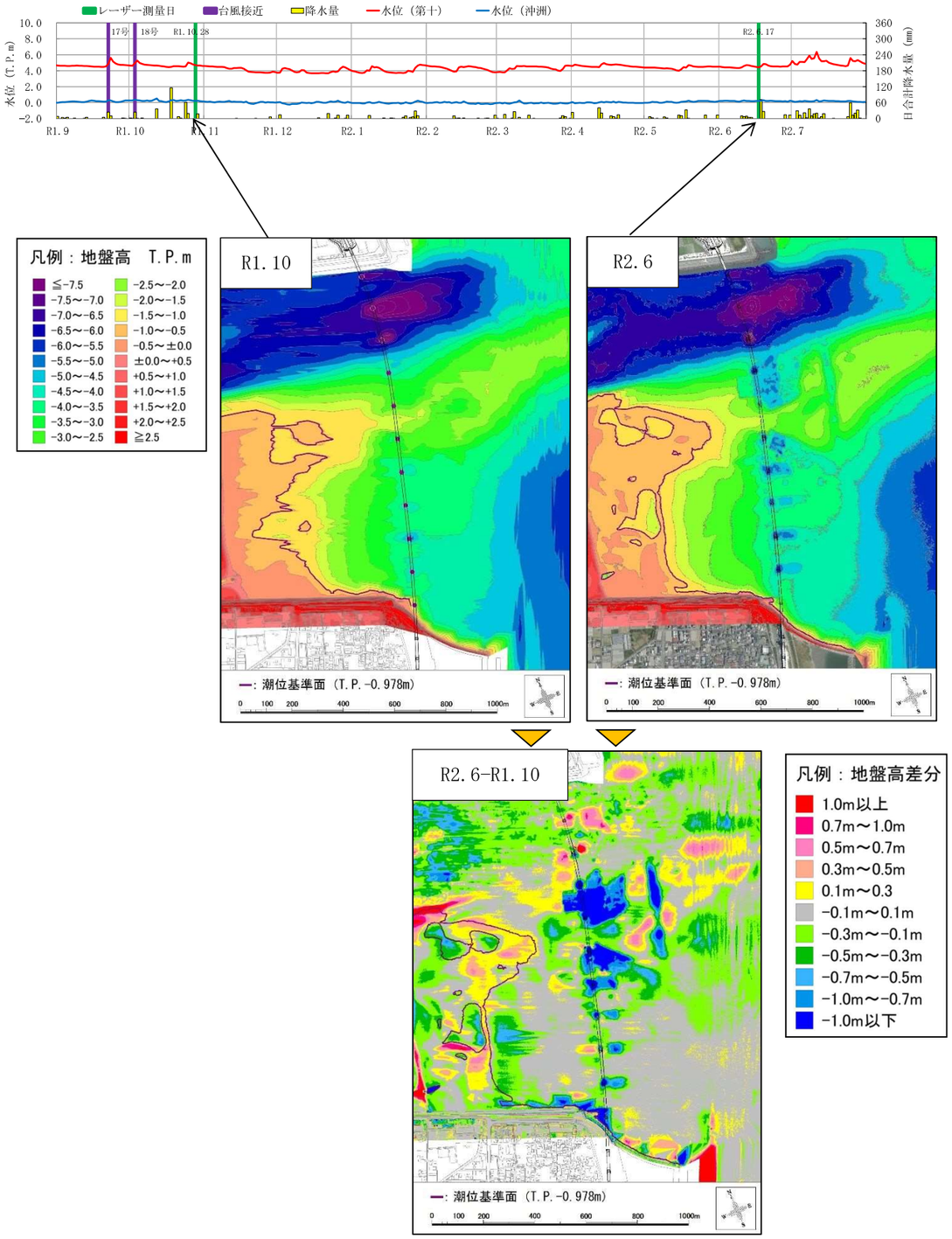


図 4.3-2（11）　橋脚周辺の地形の変遷(令和元年 10 月～令和 2 年 6 月)

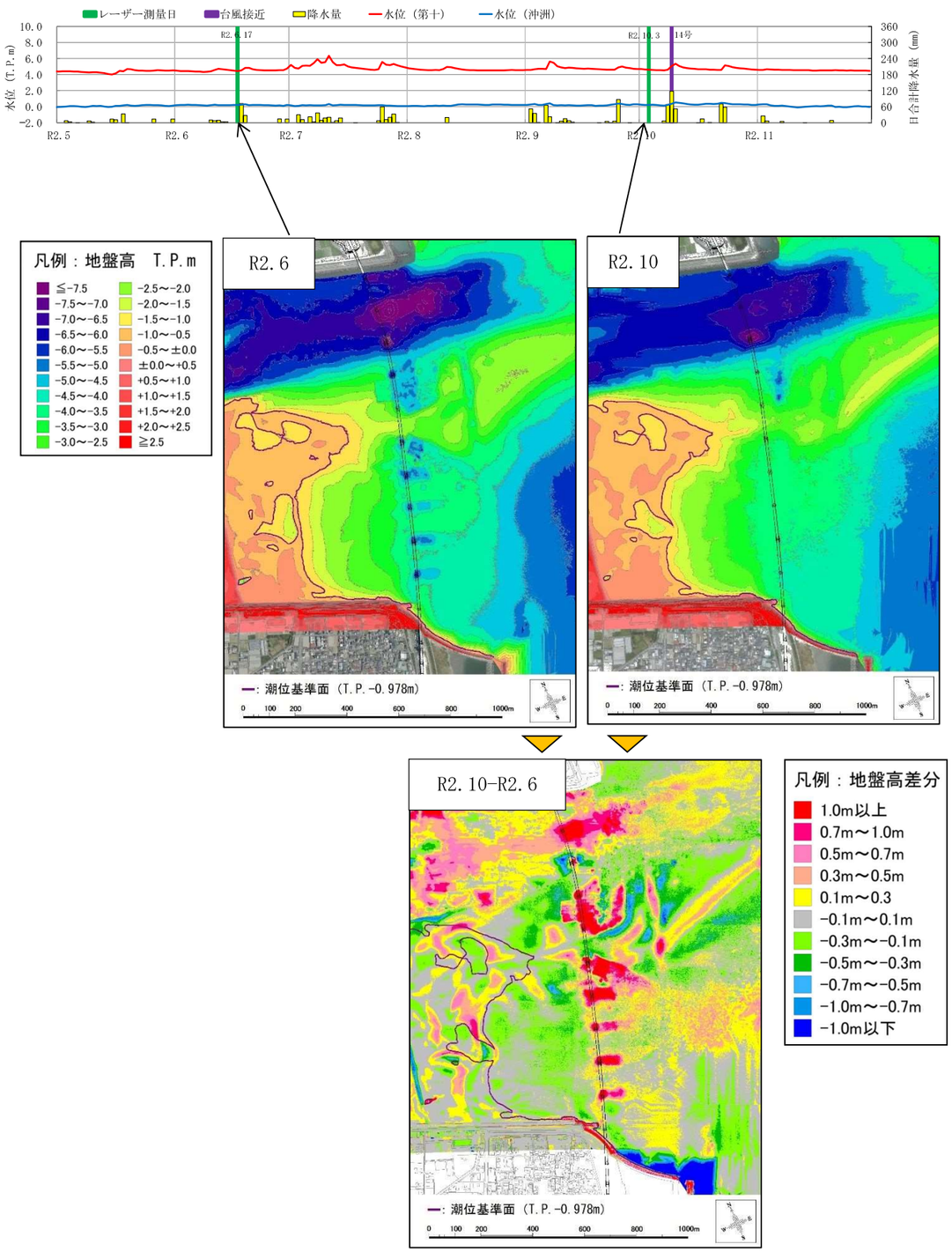


図 4.3-2（12）　橋脚周辺の地形の変遷(令和 2 年 6 月～令和 2 年 10 月)

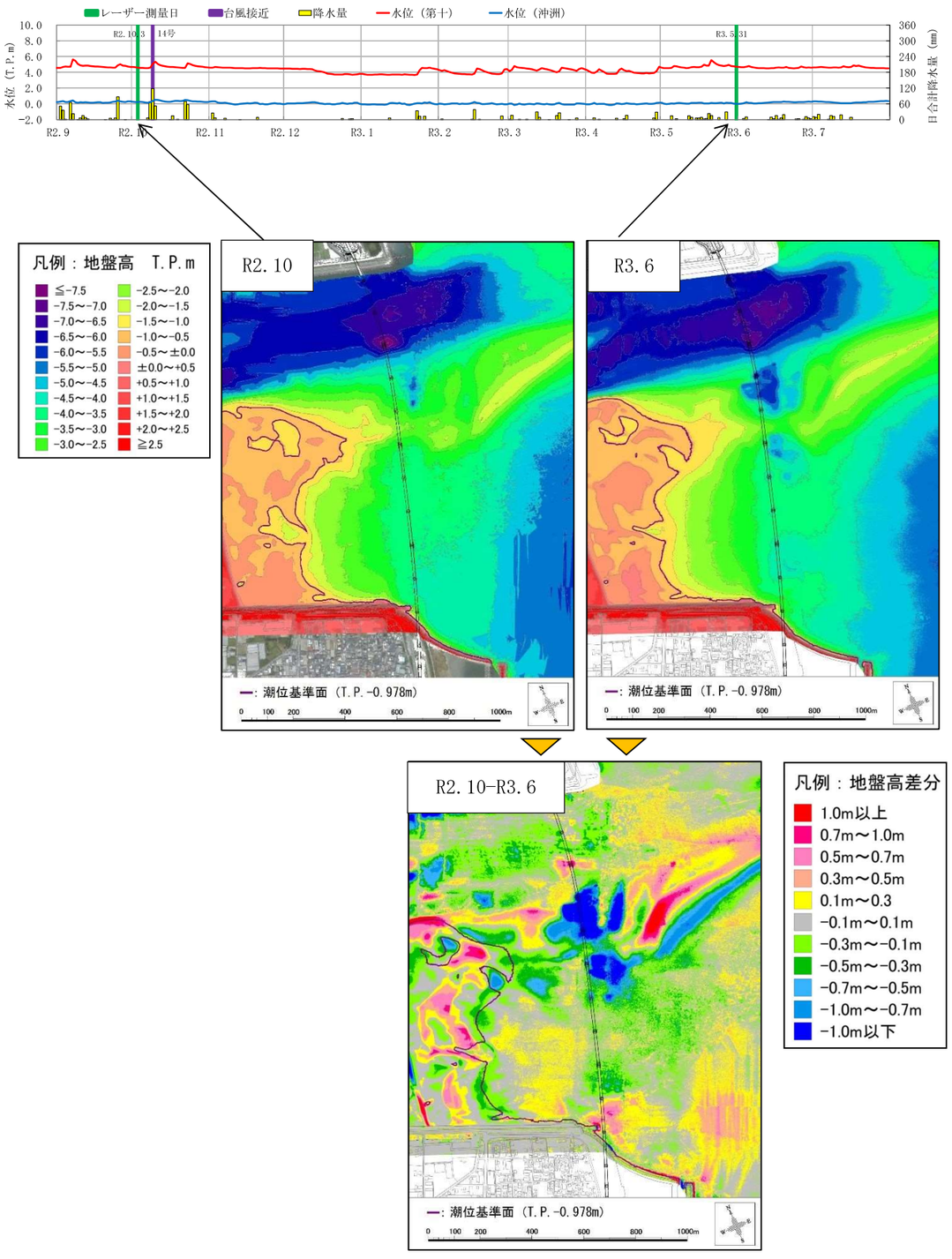


図 4.3-2（13）　橋脚周辺の地形の変遷(令和 2 年 10 月～令和 3 年 6 月)

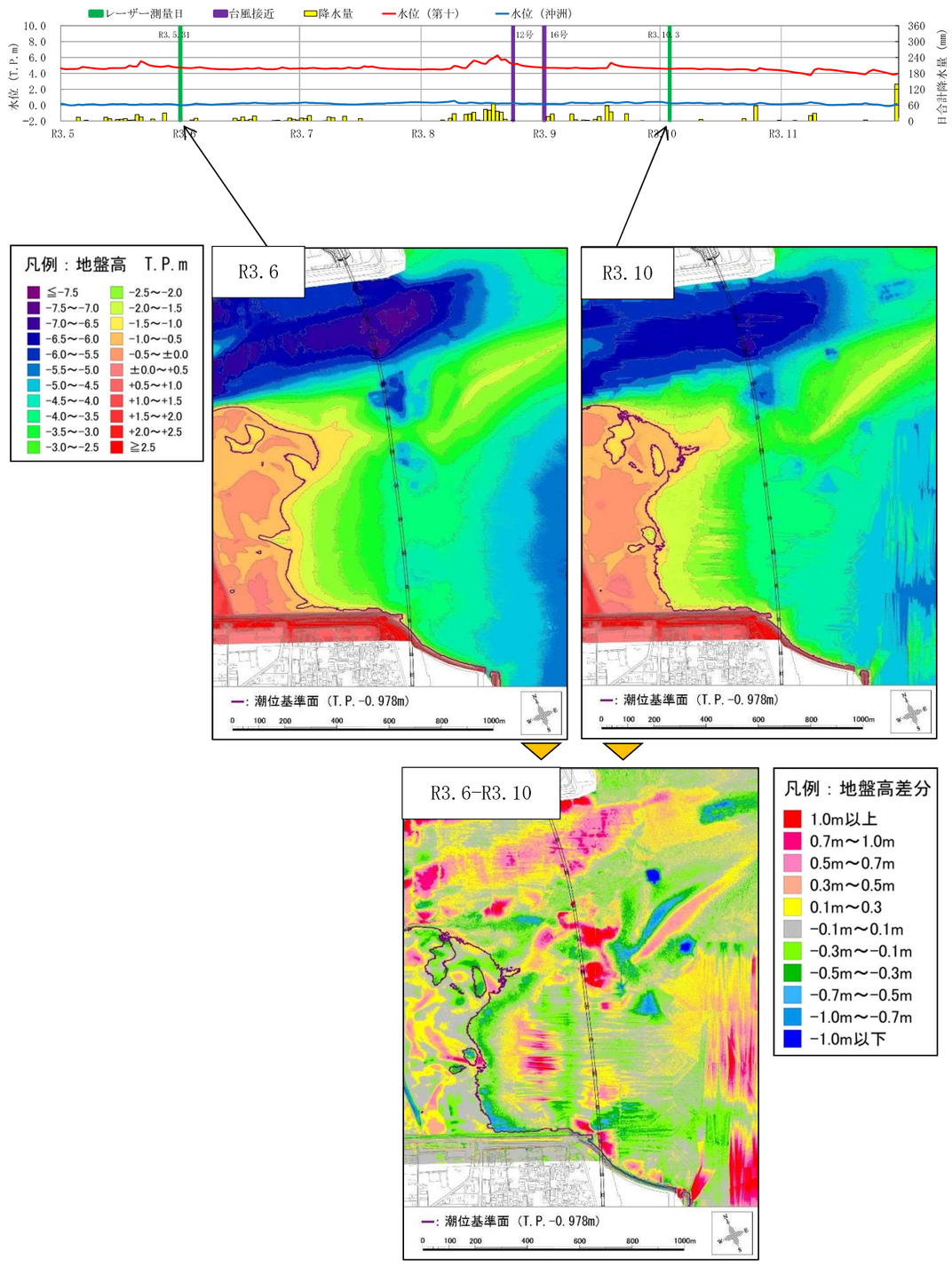
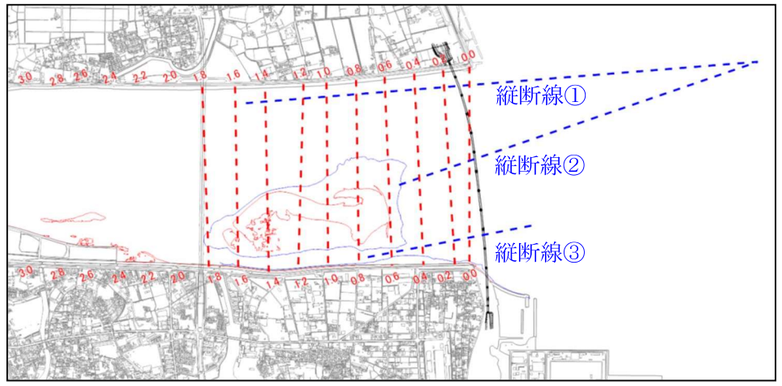


図 4.3-2（14）　橋脚周辺の地形の変遷(令和 3 年 6 月～令和 3 年 10 月)

4.3.4　横断線・縦断線の変遷

吉野川渡河部周辺の地形の変遷を横断線、縦断線から把握するため、**図 4.3-3** に整理して示す。



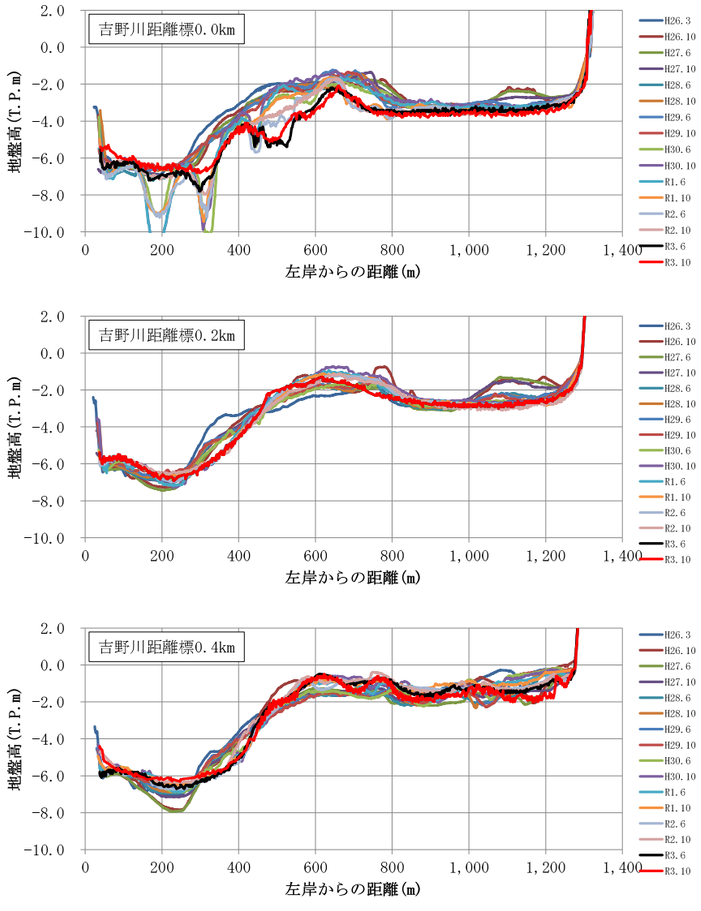


図 4.3-3(1)　吉野川河口の横断線・縦断線の変遷

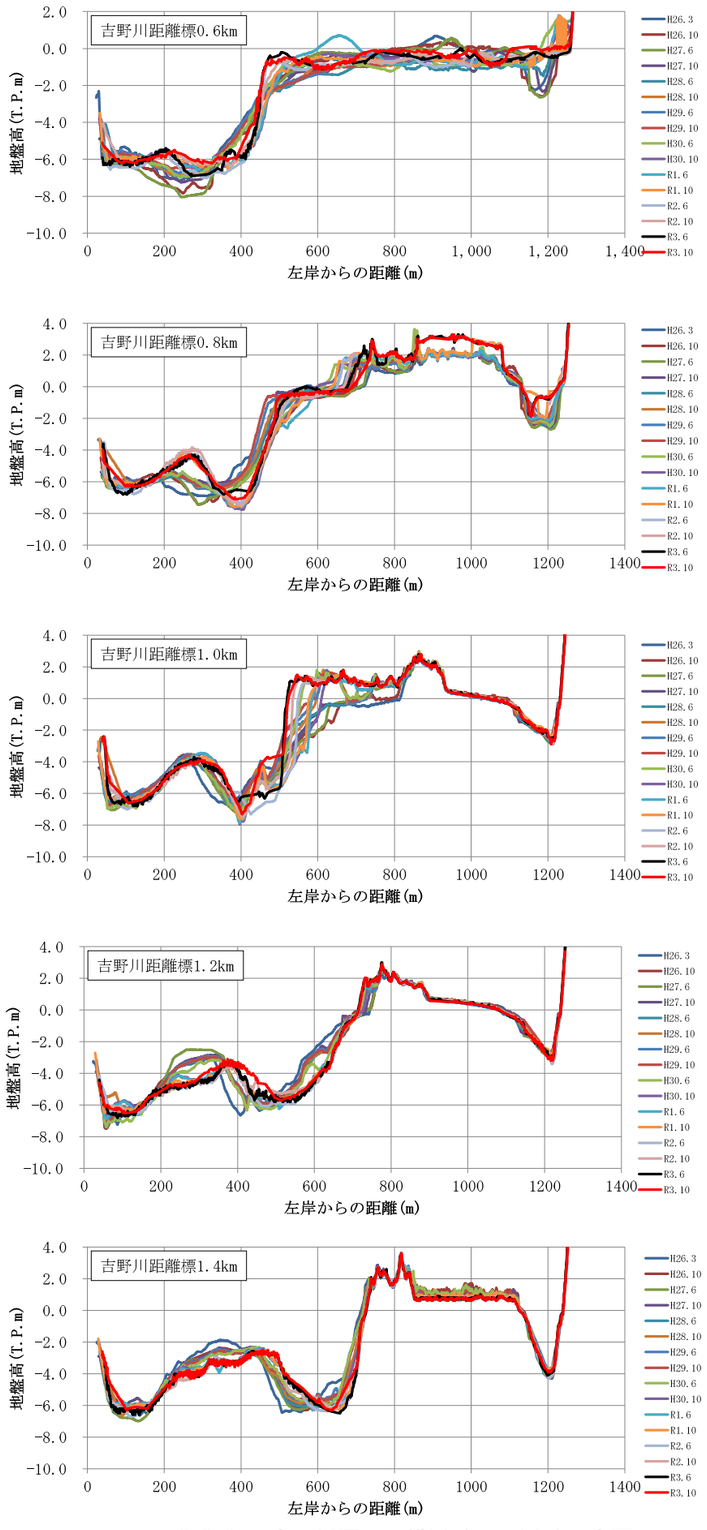


図 4.3-3(2)　吉野川河口の横断線・縦断線の変遷

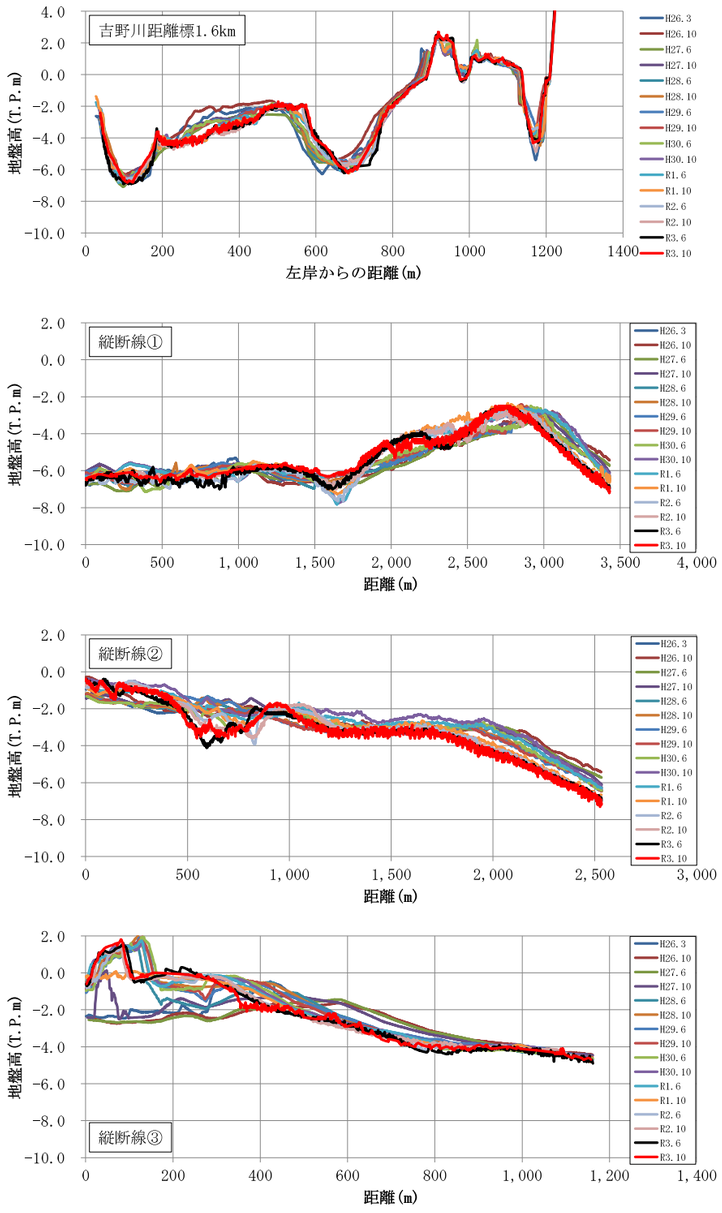
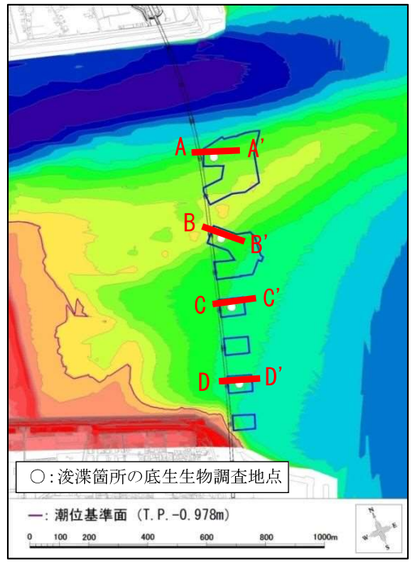
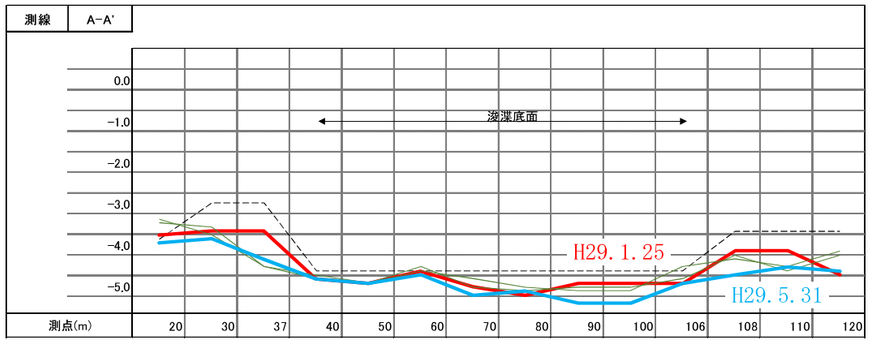
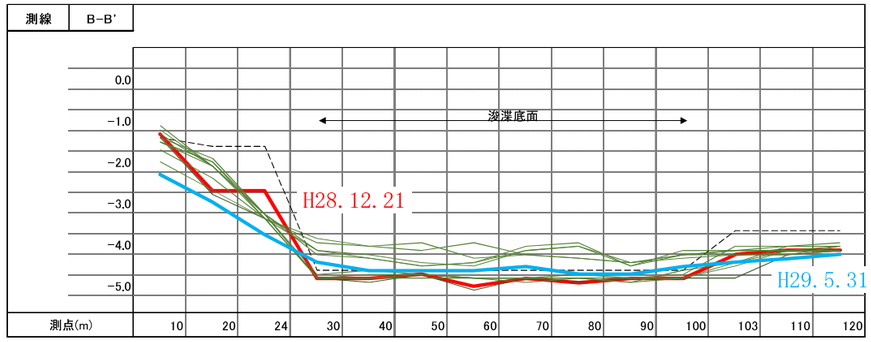
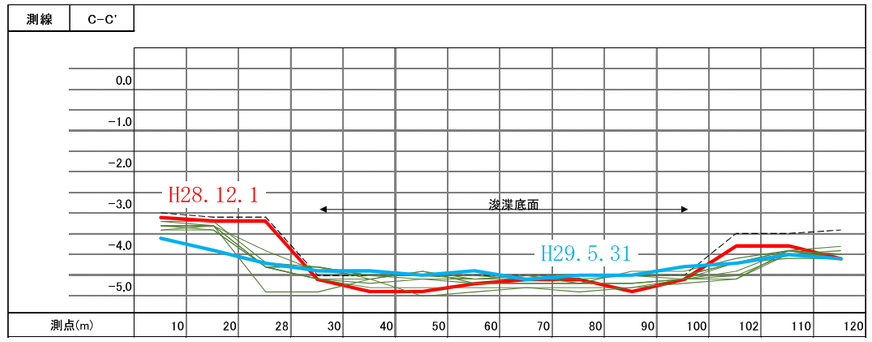
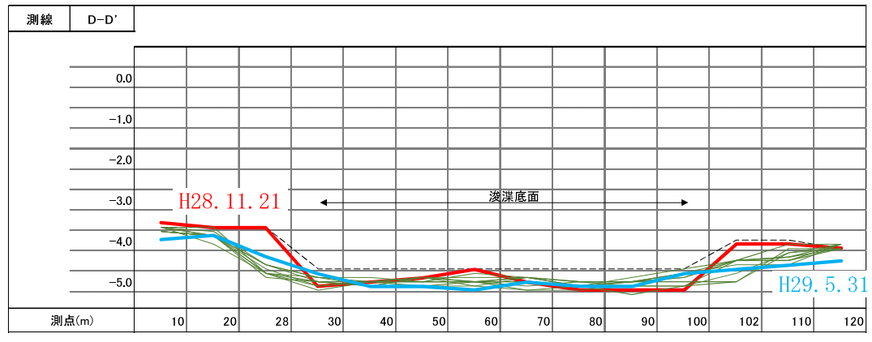
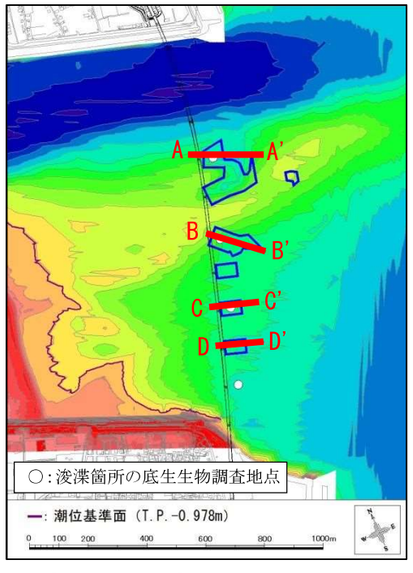
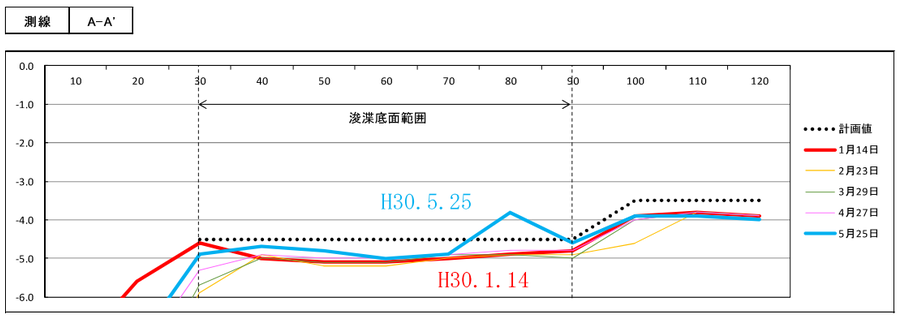
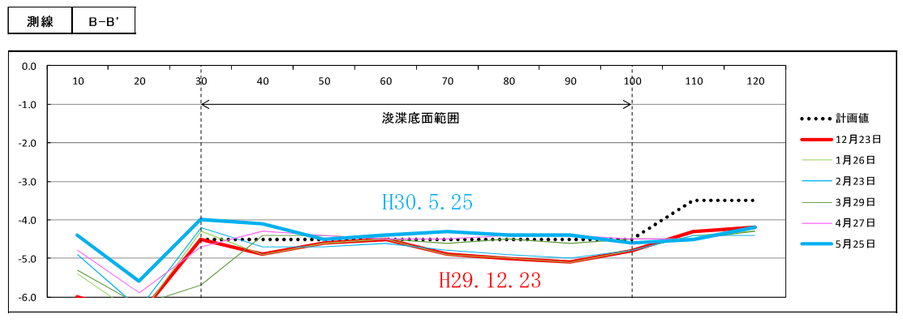
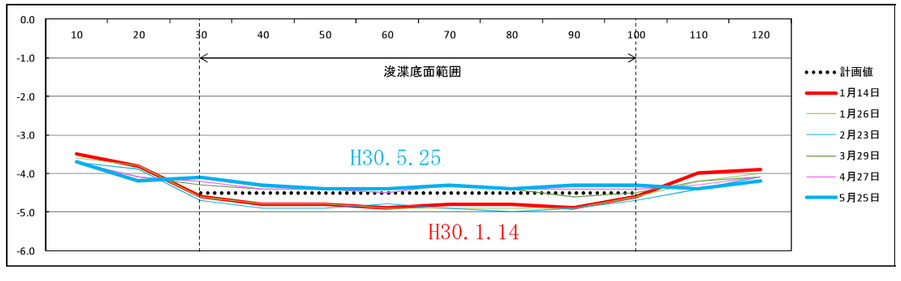
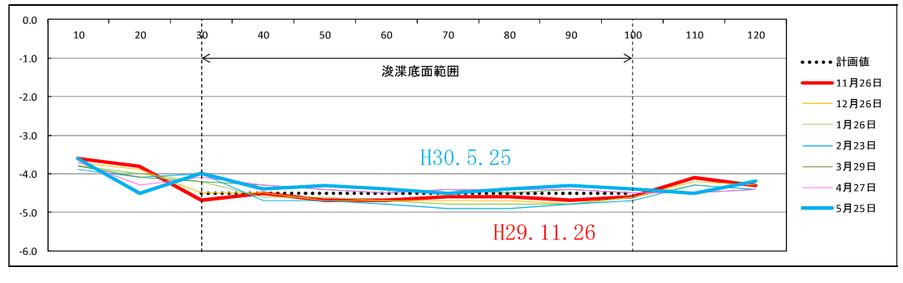
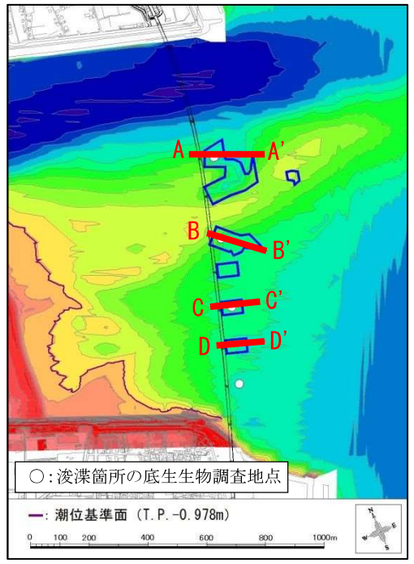


図 4.3-3(3)　吉野川河口の横断線・縦断線の変遷

4.3.5　浚渫箇所地盤高計測の結果

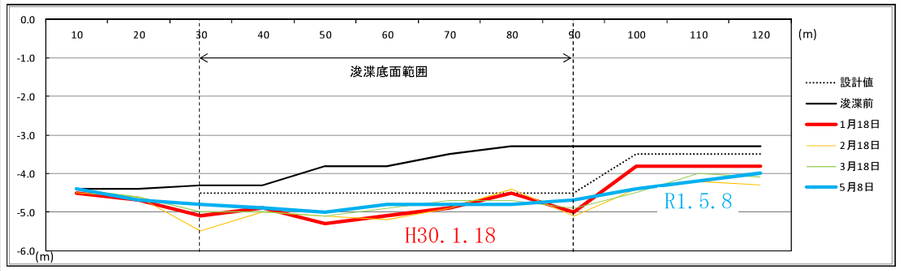
	測線	浚渫後の地形の変遷
第二期	 【グラフの凡例】 浚渫後に計測した地形 渇水期の最後に計測した地形 月１回に計測した地形 計画時の浚渫の目標	   
第三期	 【グラフの凡例】 浚渫後に計測した地形 渇水期の最後に計測した地形 計画時の浚渫の目標	   

第四期

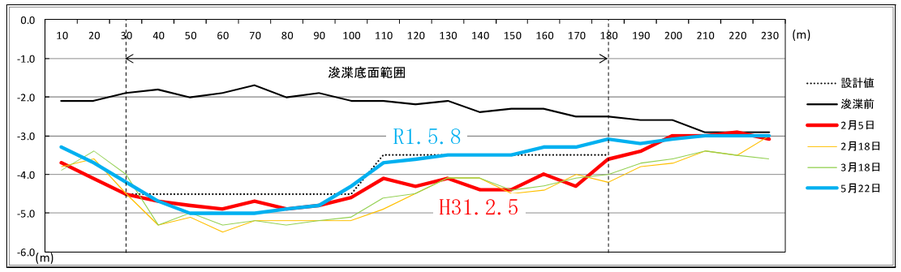


【グラフの凡例】
- 浚渫後に計測した地形
- 渇水期の最後に計測した地形
- 計画時の浚渫の目標

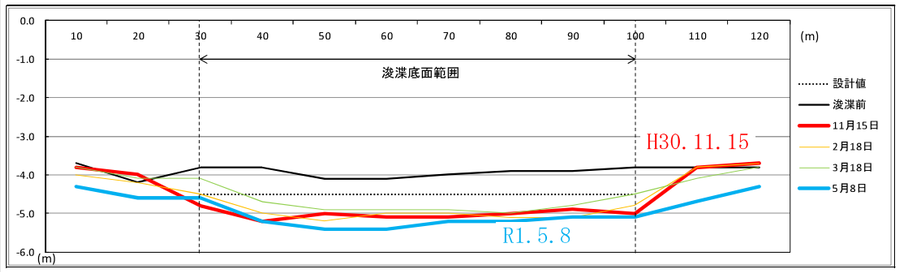
測線 A-A'



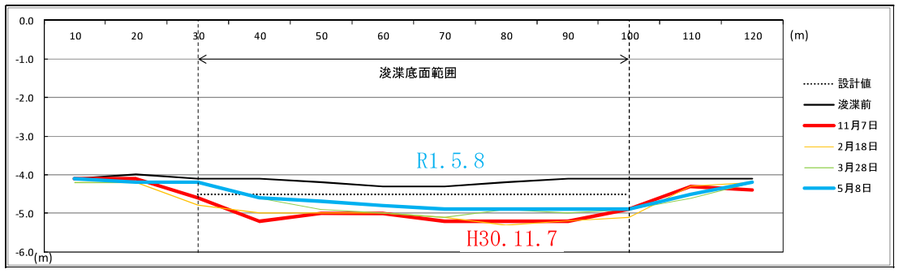
測線 B-B'



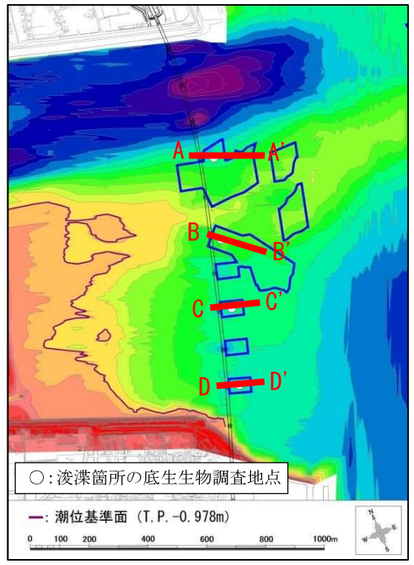
測線 C-C'



測線 D-D'

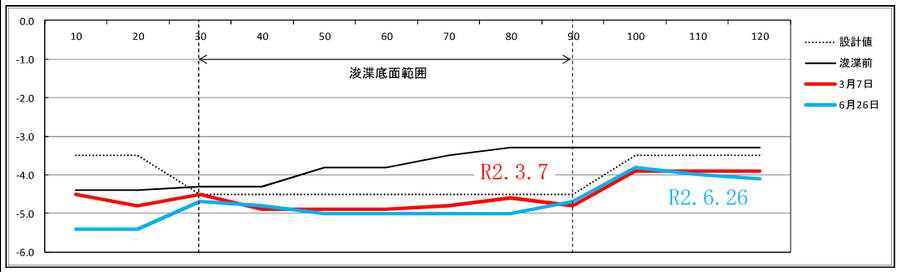


第五期

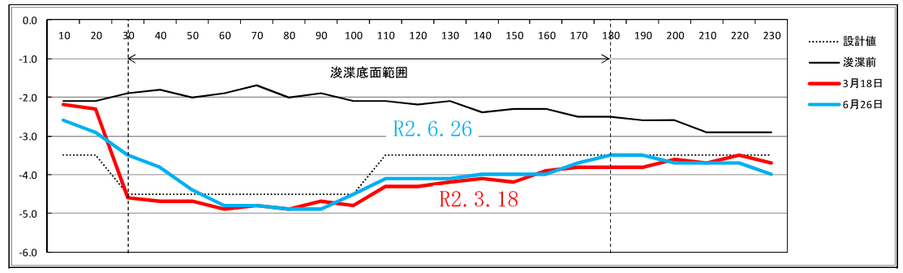


【グラフの凡例】
- 浚渫後に計測した地形
- 渇水期の最後に計測した地形
- 計画時の浚渫の目標

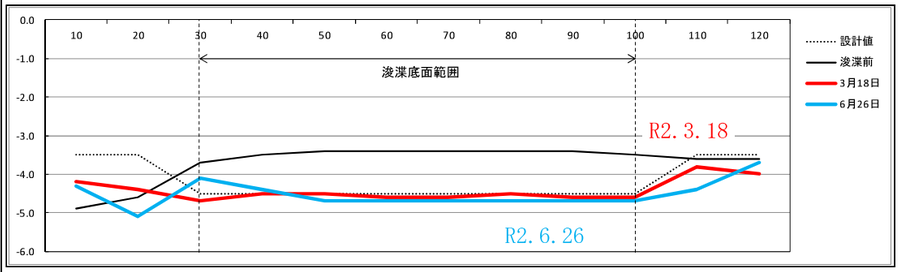
測線 A-A'



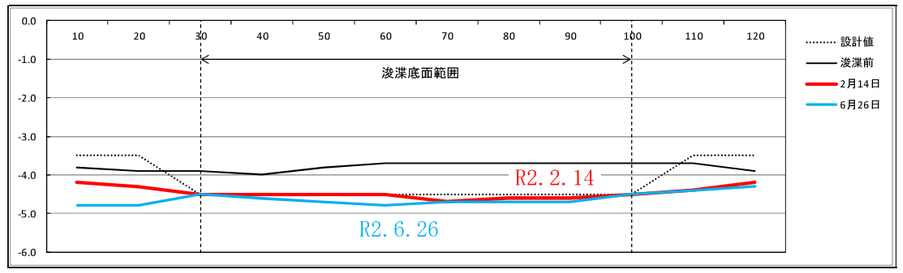
測線 B-B'



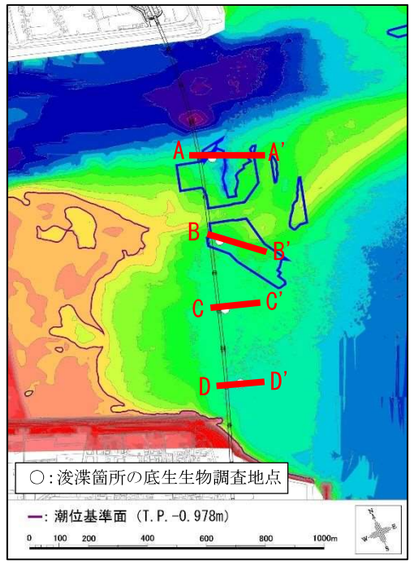
測線 C-C'



測線 D-D'

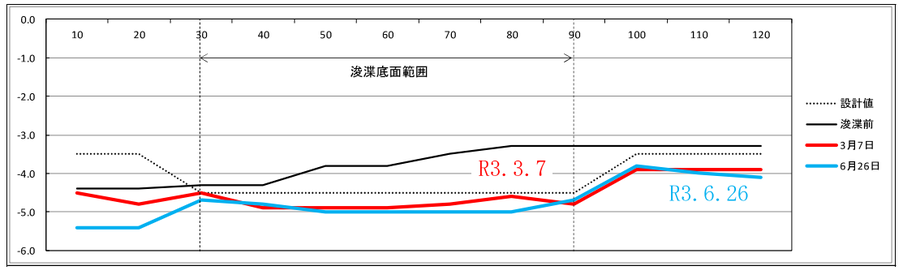


第六期

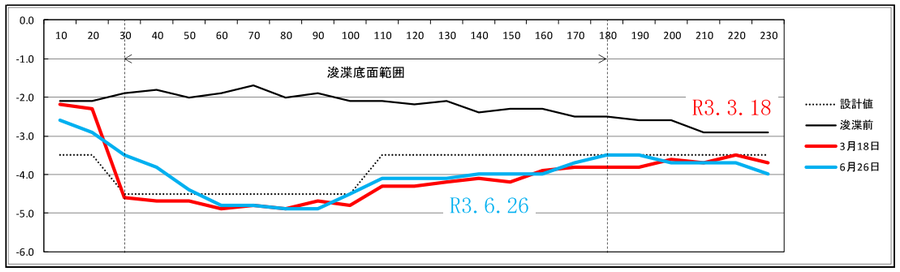


【グラフの凡例】
- 浚渫後に計測した地形
- 渇水期の最後に計測した地形
- 計画時の浚渫の目標

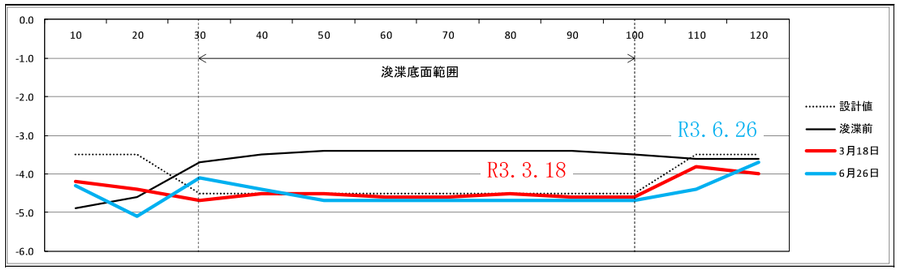
測線 A-A'



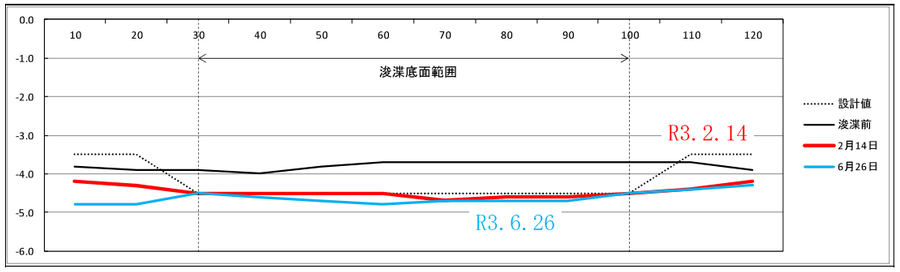
測線 B-B'



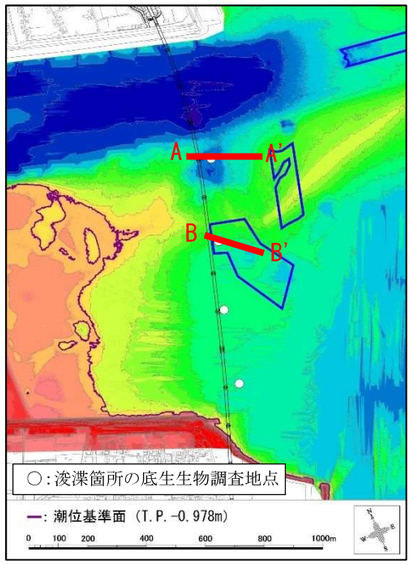
測線 C-C'



測線 D-D'

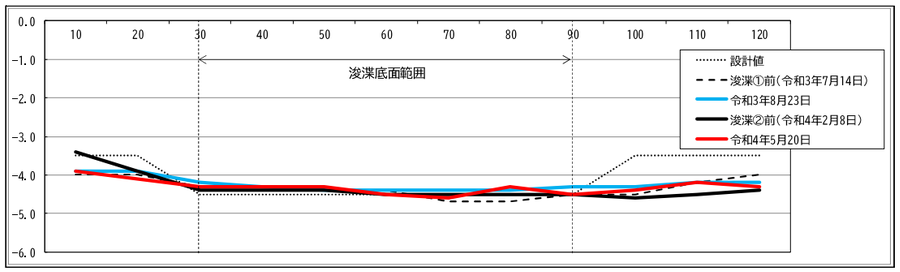


第七期



【グラフの凡例】
- 浚渫①前に計測した地形
- 浚渫①後に計測した地形
- 浚渫②前に計測した地形
- 浚渫②後に計測した地形

測線 A-A'



測線 B-B'

