

平成 30 年度  
伊万里市散弾銃射撃場環境対策検討委員会

資 料

平成 31 年 2 月

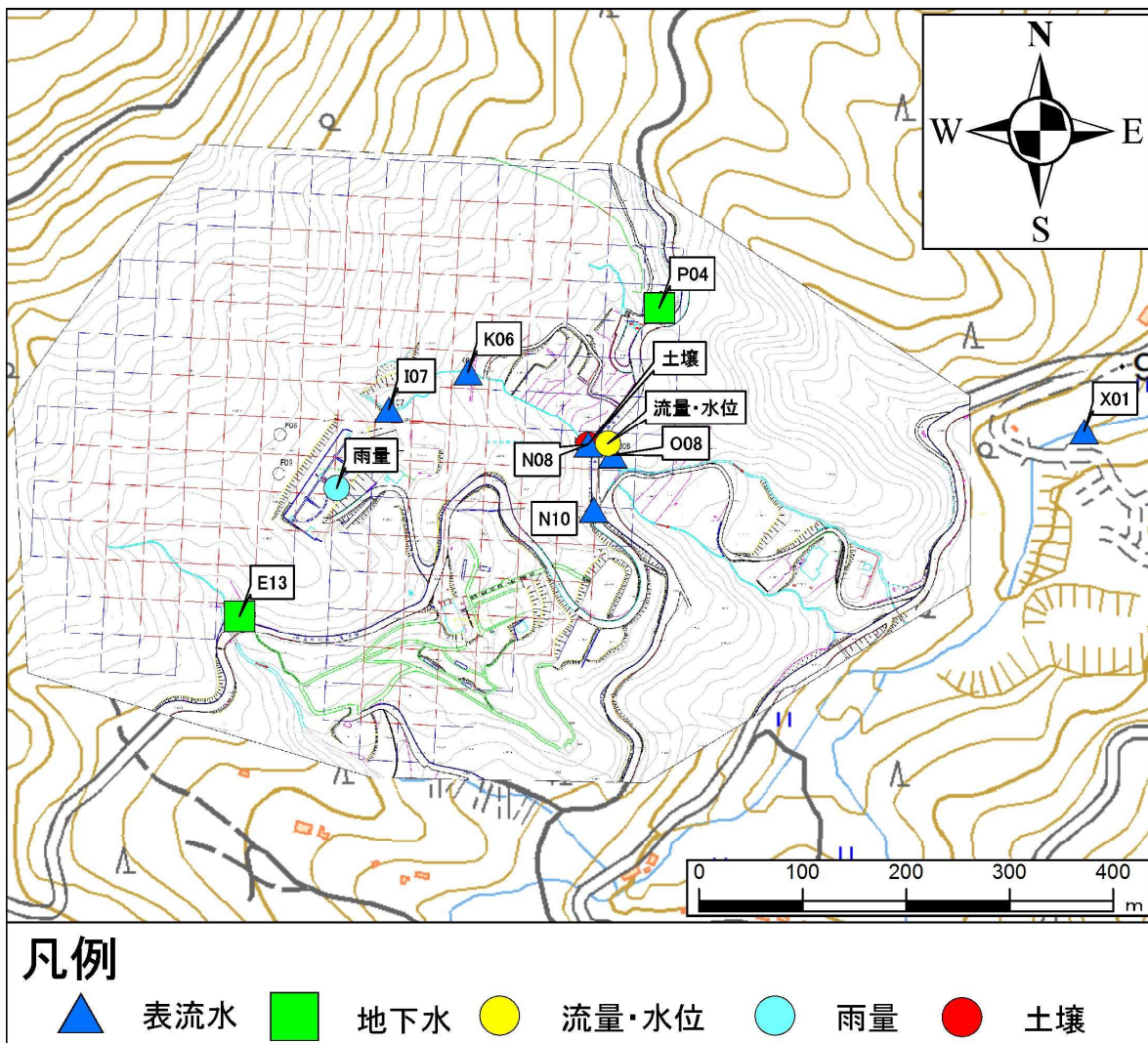
目次

調査概要 .....	1
水質調査(表流水) .....	2
水質調査(地下水) .....	4
流量調査 .....	6
土壌調査 .....	14

### 調査概要

平成 30 年度に実施した調査は下記のとおりである。

調査項目	地点	実施期間	内 容	
水質	表流水	6	平成 30 年 7 月～10 月	表流水の水質調査(鉛、浮遊物質、水素イオン濃度)
	地下水	2	平成 30 年 7 月～10 月	地下水の水質調査(鉛、浮遊物質、水素イオン濃度)
流量	水位観測	1	平成 30 年 8 月～翌 3 月	自動記録水位計による水位連続観測
	流量観測	1	平成 30 年 8 月～翌 3 月	現地にて流量観測
雨量	雨量観測	1	平成 30 年 8 月～翌 3 月	現地に雨量計を設置して雨量観測
土壌	溶出量	1	平成 30 年 11 月	溜柵内沈殿物の粒径別土壌溶出量 (鉛、砒素、銅)
	含有量	1	平成 30 年 11 月	溜柵内沈殿物の粒径別土壌含有量 (鉛、砒素、銅)



調査地点

水質調査(表流水)

期間：平成 30 年 7 月～10 月

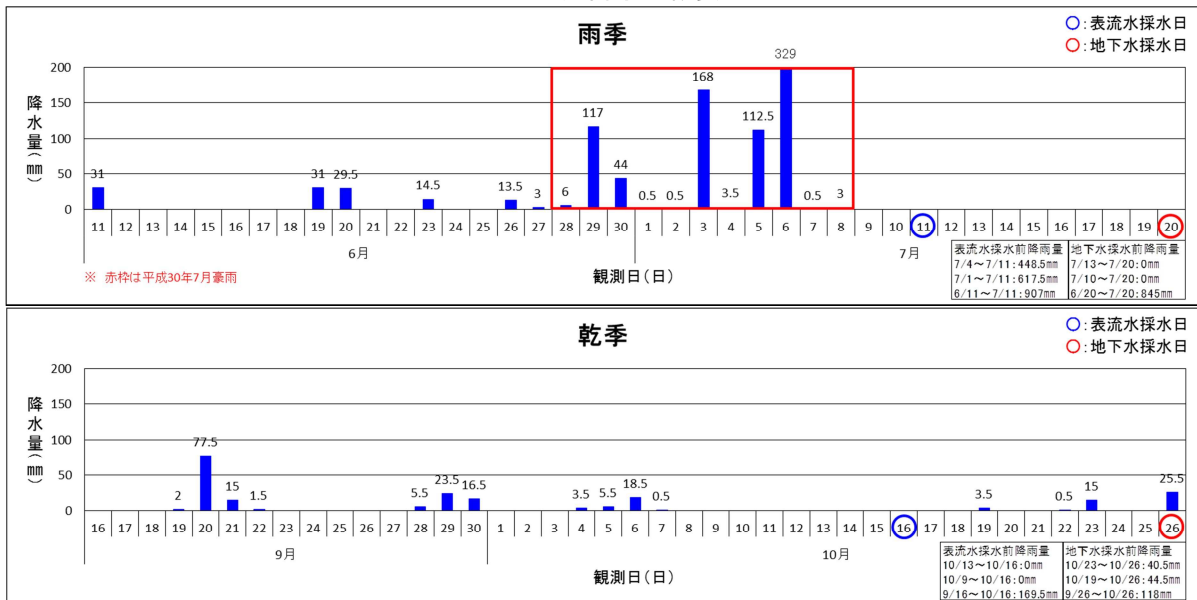
例年実施してきた表流水 6 地点の水質調査を雨季(7 月)と乾季(10 月)に採水し、分析した。調査対象物は、鉛及びその化合物(Pb)、浮遊物質質量(SS)、水素イオン濃度(pH)とした。

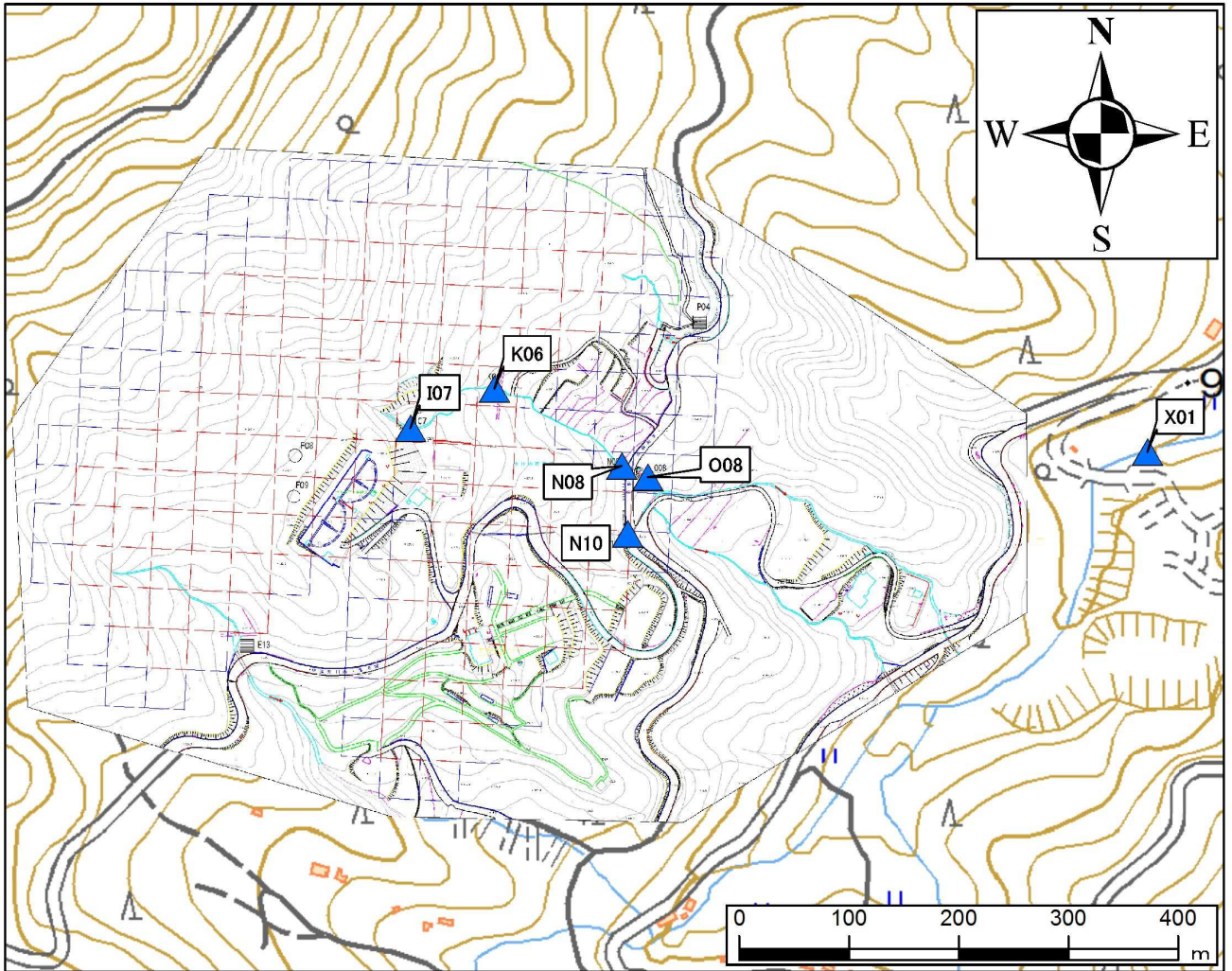
表流水調査結果

調査項目	地点名	I07	K06	N10	N08	008	X01	基準値	備考欄
		スキート 射撃場東	砂防提	基幹林道 脇排水	林道上 溜桧	排水タンク ク流出水	牧川		
雨季調査	水素イオン濃度(水温 24℃)※1	7.5	7.3	6.5	7.5	7.5	7.7	6.5～8.5	※1 分析
	鉛及びその化合物(mg/L)	0.012	0.006	0.001	0.015	0.012	0.001 未満	0.01 以下	室内で水
	浮遊物質質量(mg/L)	3	7	7	22	16	2	25 以下	素イオン
	流量(m <sup>3</sup> /日)	215	110	67	180	257	9170	—	濃度測定
乾季調査	水素イオン濃度(水温 25℃)※1	7.6	7.7	7.4	7.7	7.7	7.8	6.5～8.5	時の水温
	鉛及びその化合物(mg/L)	0.004	0.004	0.001 未満	0.014	0.007	0.001 未満	0.01 以下	
	浮遊物質質量(mg/L)	1 未満	6	1	21	8	1	25 以下	
	流量(m <sup>3</sup> /日)	54	35	27	32	32	1470	—	

調査結果 雨季調査 (H30. 7/11)	6 地点のうち、3 地点(I07：スキート射撃場東、N08：林道上溜桧、008：排水タンク流出水)において鉛及びその化合物が環境基準値を超過した。 環境基準値超過の要因については、6/28～7/8 にかけての西日本を中心に降った豪雨(平成 30 年 7 月豪雨)が要因の 1 つと考えられる。
乾季調査 (H30. 10/16)	6 地点のうち、1 地点(N08：林道上溜桧)において鉛及びその化合物が環境基準値を超過した。林道上溜桧は雨季調査時に続き基準値超過となった。しかし、下流に位置する地点(排水タンク流出水)については基準値以下となっている。
考 察	雨季及び乾季ともに、基準値超過の地点が確認された。これらの地点は過去の調査においても基準値超過している。なお、平成 30 年 7 月豪雨のように調査地点の流量が増加する時には基準値を超過する傾向にある。

日別降水量概要





## 凡例

 表流水



I07 : スキート射撃場東



K06 : 砂防堤



N10 : 基幹林道脇排水



N08 : 林道上溜櫛



O08 : 排水タンク流出水



X01 : 牧川

表流水調査地点

水質調査(地下水)

期間：平成 30 年 7 月～10 月

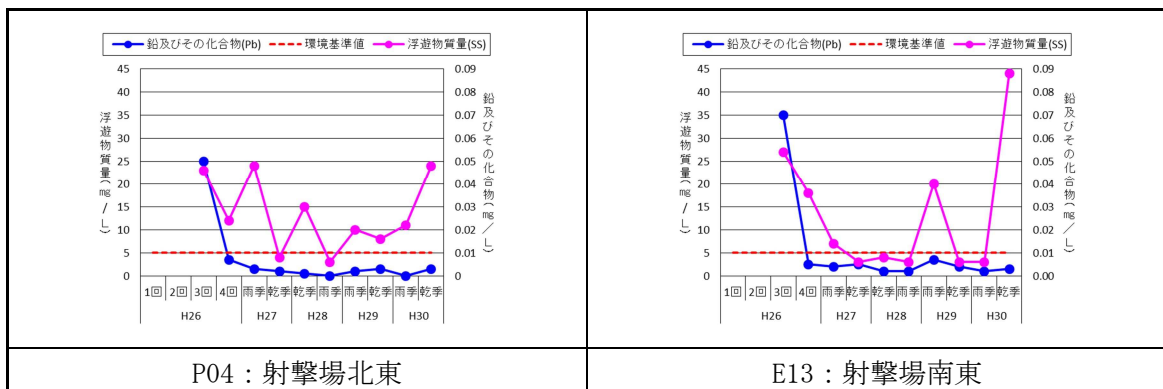
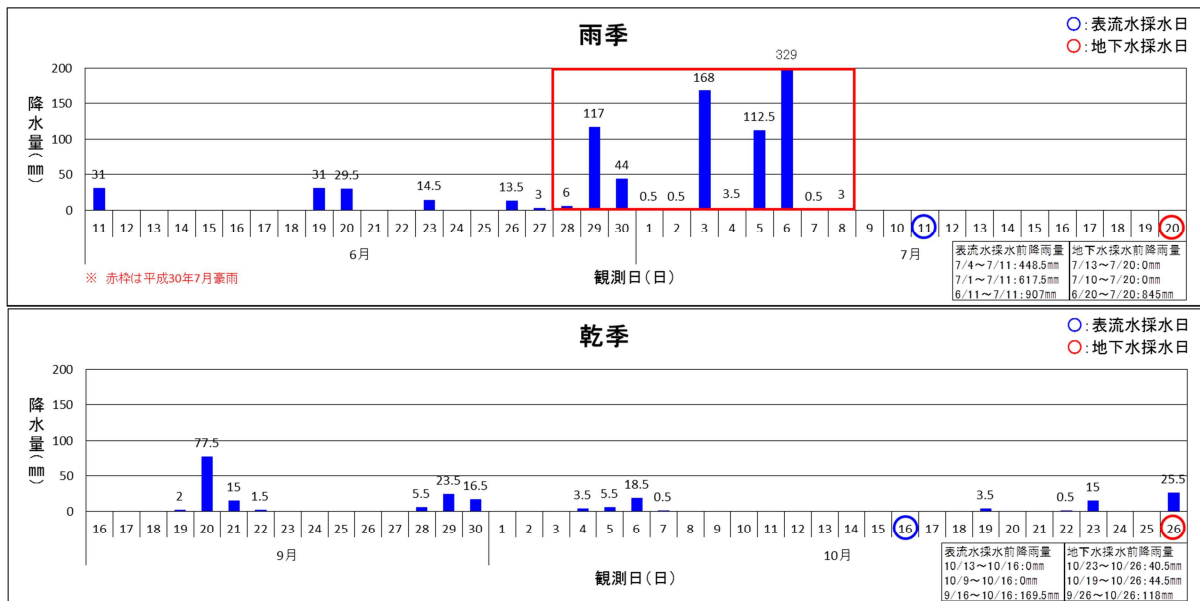
例年実施してきた地下水 2 地点の水質調査を雨季(7 月)と乾季(10 月)に採水し、分析した。調査対象物は、鉛及びその化合物(Pb)、浮遊物質質量(SS)、水素イオン濃度(pH)とした。

地下水調査結果

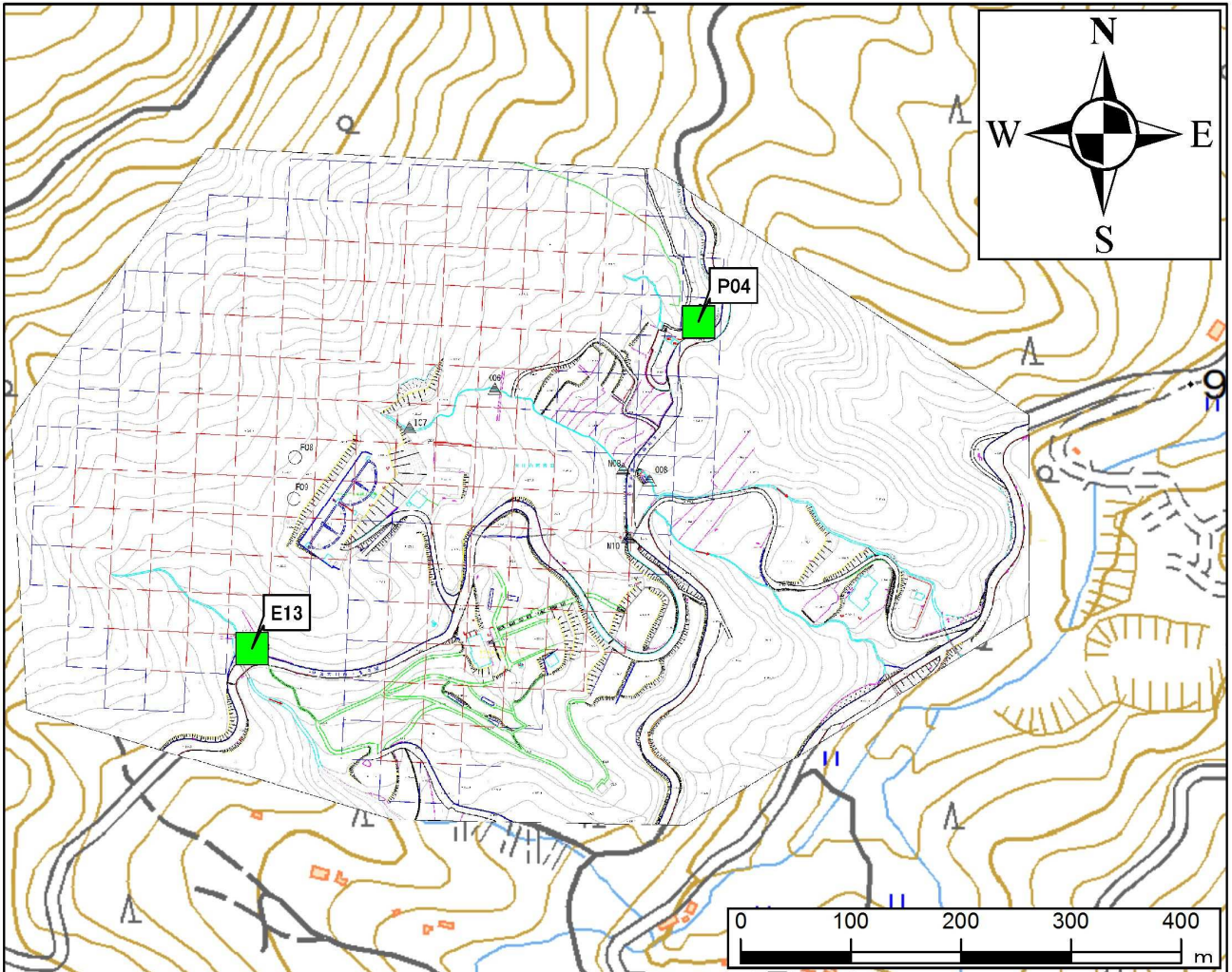
調査項目	P04 射撃場北東		E13 射撃場南西		基準値
	雨季	乾季	雨季	乾季	
	採水日	H30. 7/20	H30. 10/26	H30. 7/20	
水素イオン濃度	5. 6(23℃)	6. 1(20℃)	6. 4(23℃)	6. 6(21℃)	—
鉛及びその化合物(mg/L)	0. 001 未満	0. 003	0. 002	0. 003	0. 01 以下
浮遊物質質量(mg/L)	11	24	3	44	—

調査結果	今回の調査では、雨季及び乾季ともに基準値を満足している。
考 察	乾季調査時には、浮遊物質質量が高く検出されたが、鉛は基準値を満足している。過年度調査においても初回を除き基準値を満足している。

日別降水量概要



鉛と浮遊物質質量の推移



### 凡例

 地下水



E13 : 射撃場南西



P04 : 射撃場北東

地下水調査地点

## 流量調査

期間：平成 30 年 8 月～平成 31 年 3 月（予定）

## 現地流量観測及び水位観測

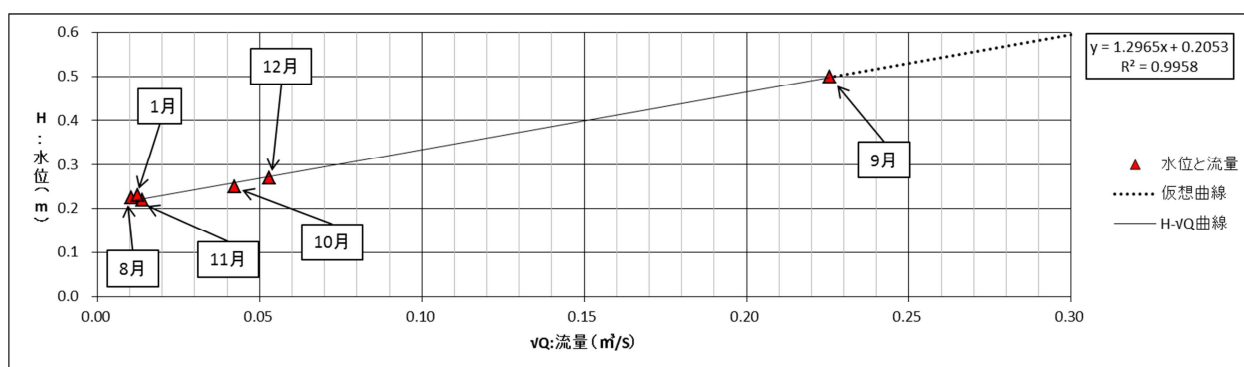
次ページの図に示す溜桝に水位計を入れた塩ビ管を設置し、水位を観測した。また、流量に影響を与える要因として現地雨量を次ページの図に示す地点で観測した。観測間隔は 10 分値である。

現地流量観測は 1 回/月とし、平水時と降雨後等の流量が多い時に実施した。観測したデータを下記に示し、グラフに水位(H)と流量(Q)から水位-流量曲線(以下、H-Q 曲線)を求めた。

H-Q 曲線は水位：H を縦軸、流量：Q を横軸とする座標上に、水位及び流量の値を最小二乗法によって求める二次曲線である。水位を H(m)、流量を Q(m<sup>3</sup>/s) とすれば、 $Q=a(H+b)^2$  で表せる(a 及び b は観測断面や期間、水位等によって決まる定数)。これらを踏まえ、H-Q 曲線を作成すると下記のとおりとなった。なお、下記では H-Q 曲線を一次曲線した。

流量観測結果一覧

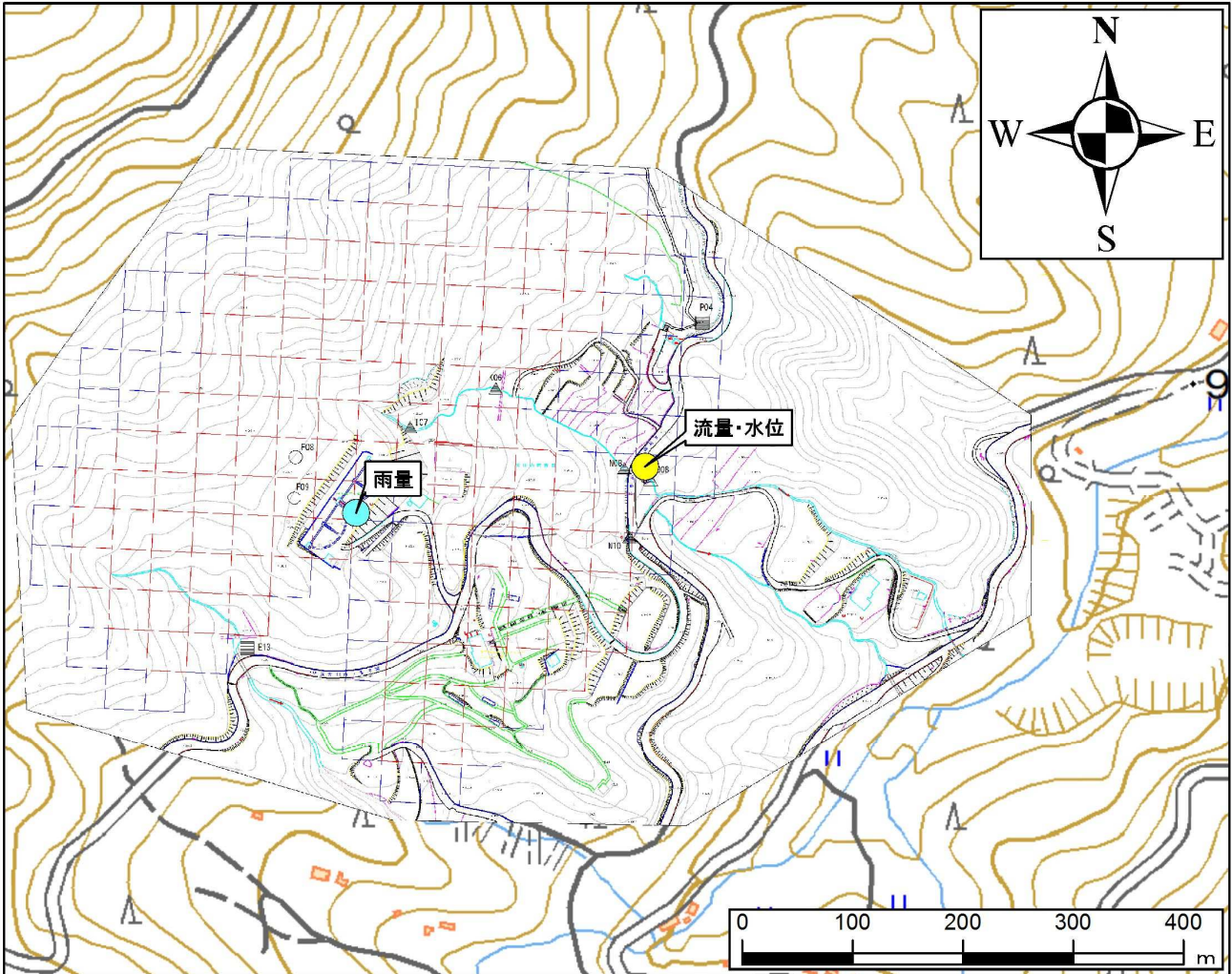
観測日	項目 時刻	H:水位(m)	Q:流量	$\sqrt{Q}$ : $\sqrt{\text{流量}}$
		現地水位	(m <sup>3</sup> /s)	(m <sup>3</sup> /s)
2018/8/16	11:40	0.225	0.000109	0.010440
2018/9/20	15:30	0.500	0.050900	0.225610
2018/10/26	16:20	0.250	0.001784	0.042237
2018/11/29	12:20	0.220	0.000191	0.013820
2018/12/3	14:30	0.270	0.002813	0.053041
2019/1/11	10:10	0.212	0.000152	0.012338
2 月実施予定	-	-	-	-
3 月実施予定	-	-	-	-

流量( $\sqrt{Q}$ )水位(H)の関係

グラフから、H-Q 式は  $Q=0.594915(H-0.2053)^2$  となった。これに観測期間中の最大水位から最大流量の求める。なお、最大流量は流量観測範囲外であるため、あくまで参考値である。

H-Q 式	観測期間	最大水位記録日時	最大水位 H(m)	最大流量 Q(m <sup>3</sup> /s)
$Q=0.594915(H-0.2053)^2$	H30.8月～H31.2 現在	H30.9/20 14:20	0.563	0.076118952





### 凡例

● 流量・水位    ● 雨量



流量調査及び水位計設置場所  
※矢印は観測した流量



雨量計設置場所(近景)

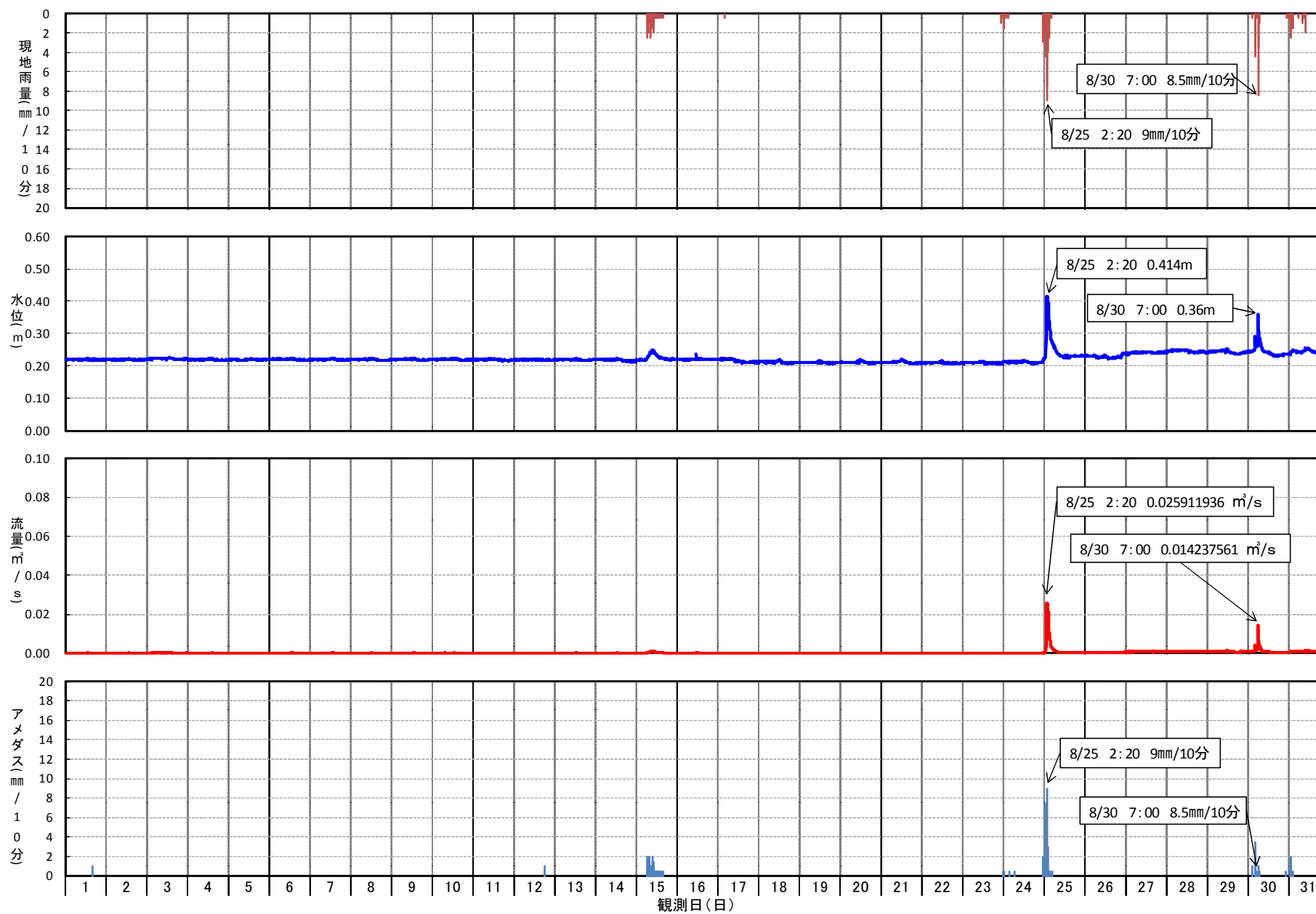


雨量計設置場所(遠景)

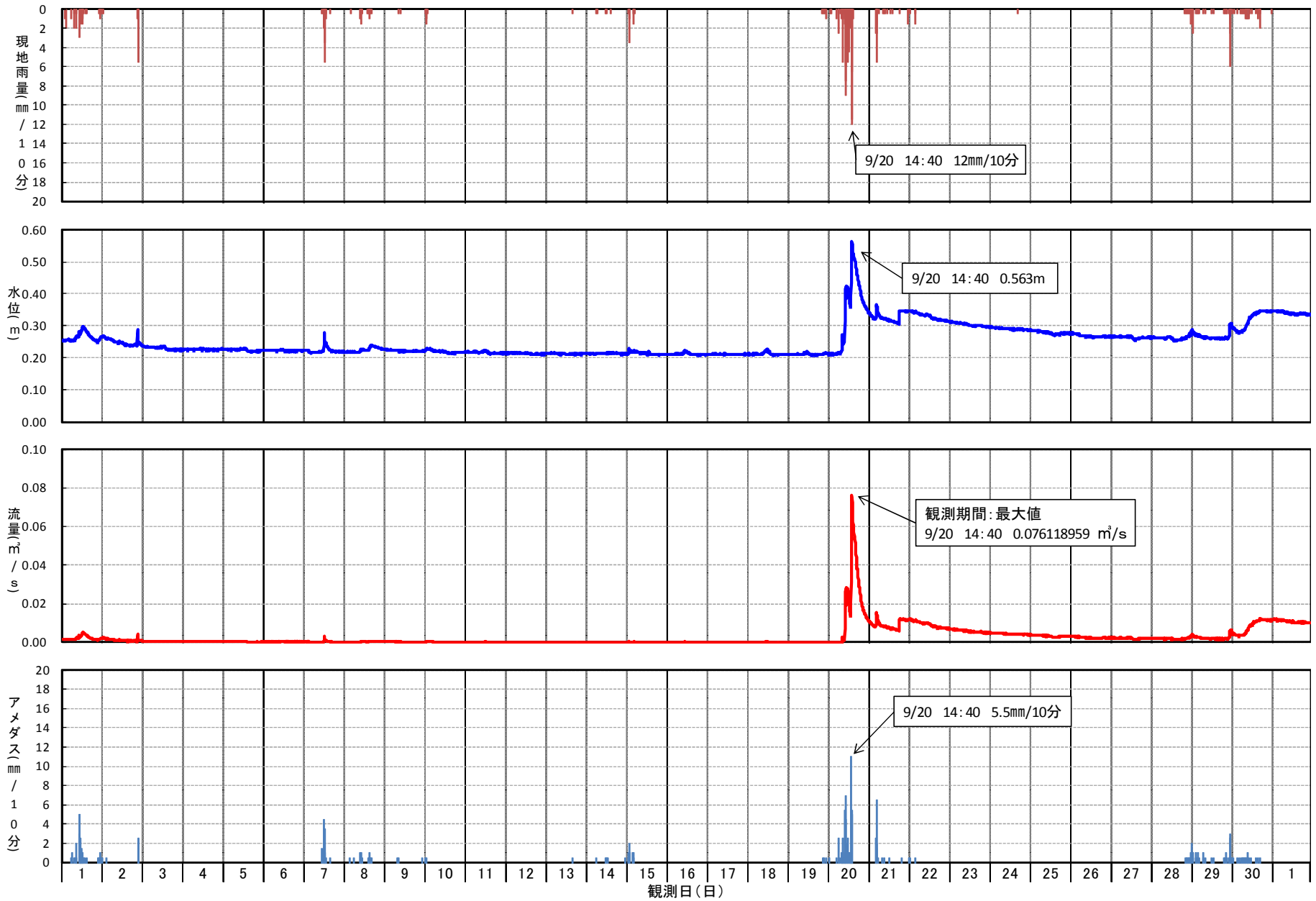
流量・水位調査地点及び雨量調査地点

雨量計から得られたデータと気象観測所(アメダス：伊万里)及び現地水位計の水位データ及び流量換算値を示す。

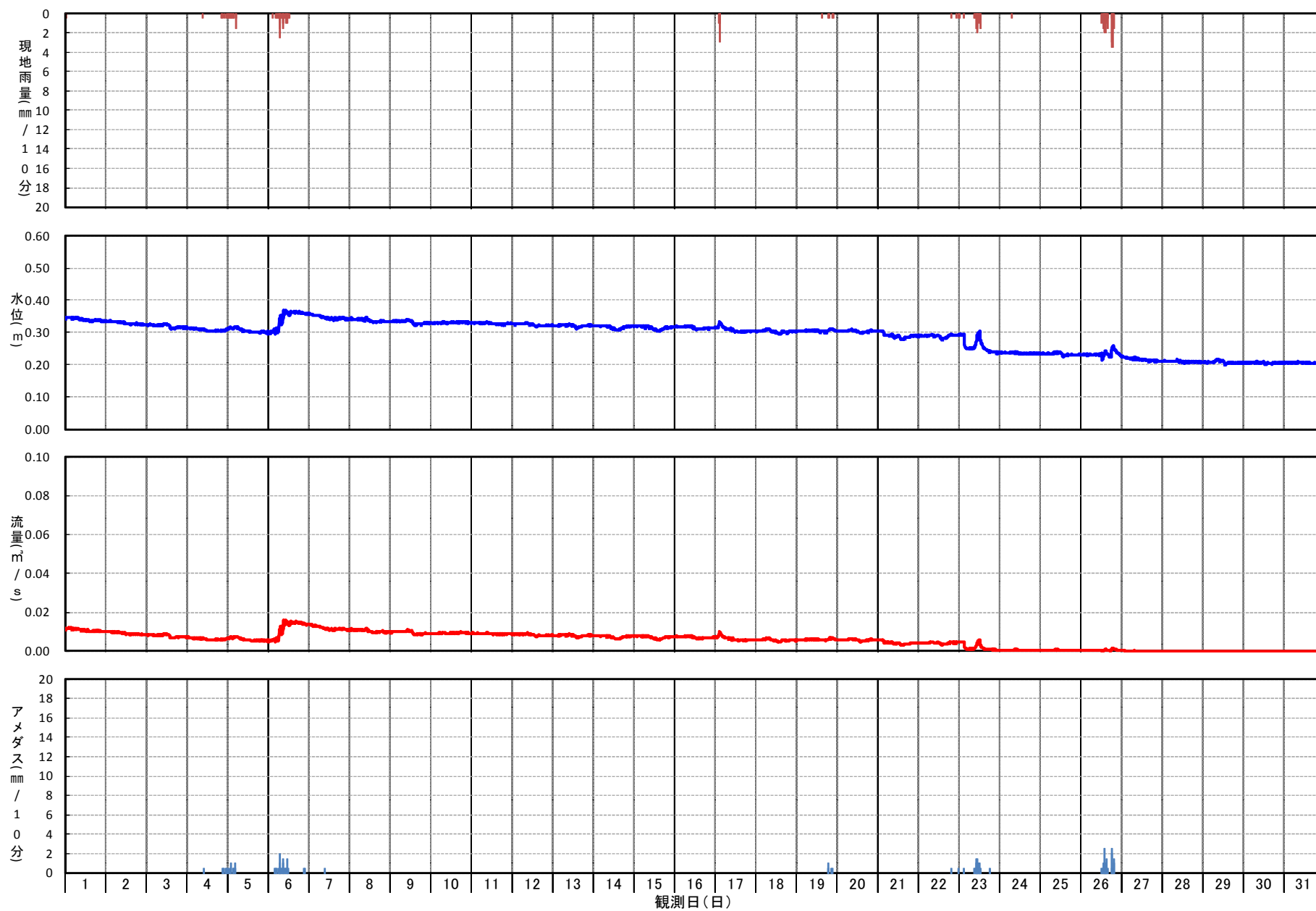
8月



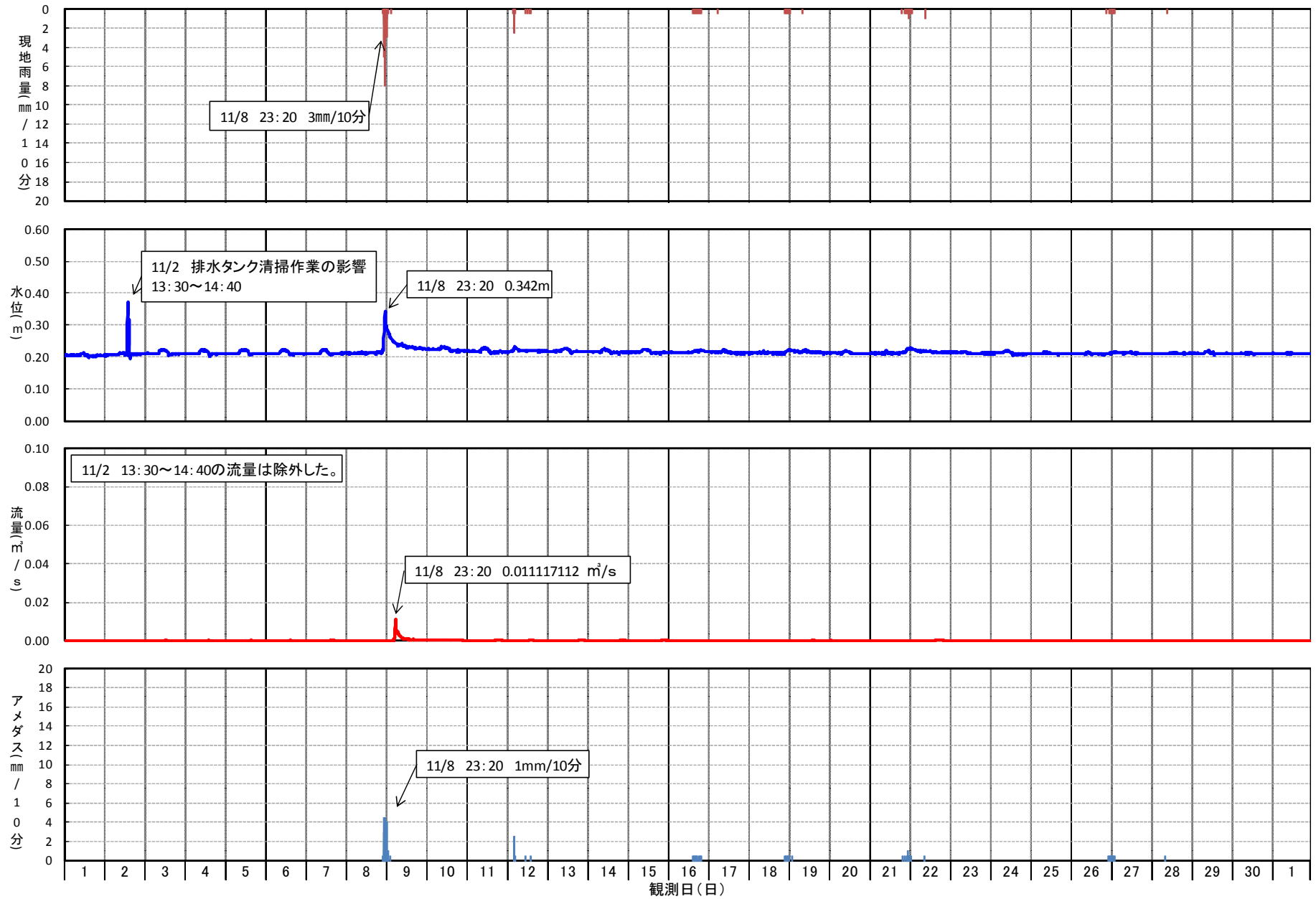
9月



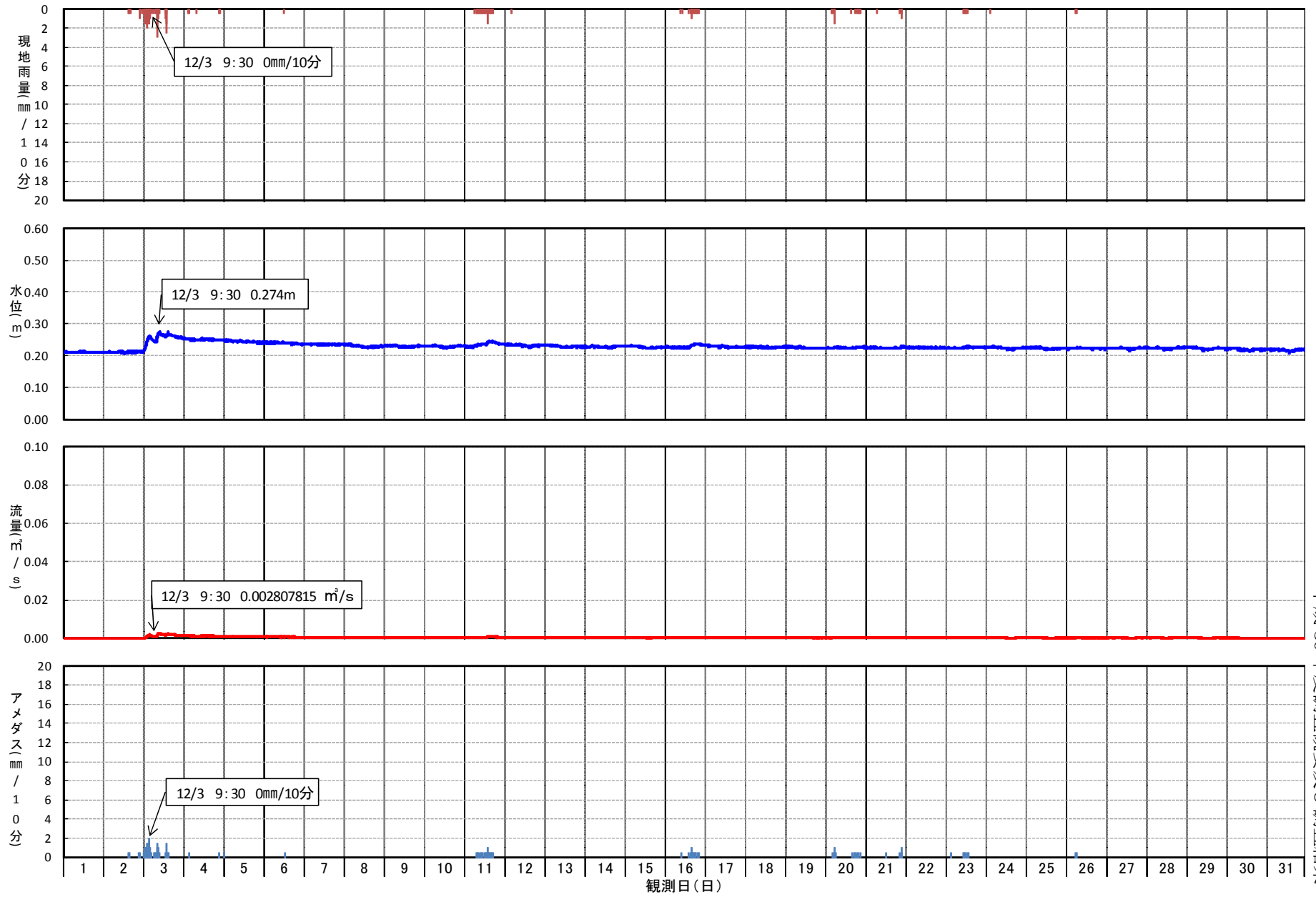
10月



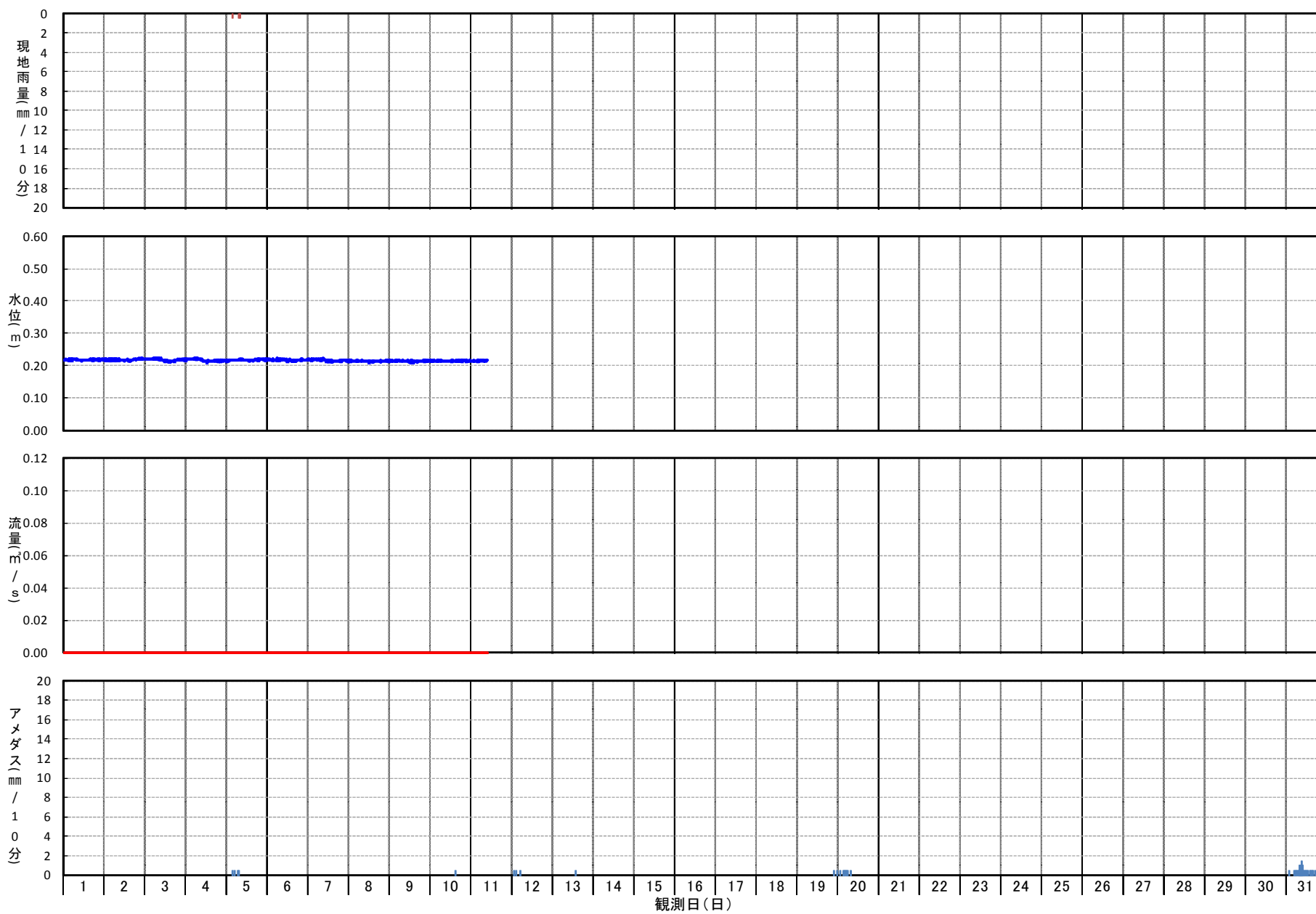
11月



12月



1月



平成 30 年度調査概要及び調査結果

## 土壌調査

期間：平成 30 年 11 月

土壌調査は、右図に示す地点から試料を採取し、過去の調査と同様の粒径別に試料を分けたあと、分析を行った。対象物質は鉛及びその化合物(Pb)、ヒ素及びその化合物(As)、銅及びその化合物(Cu)。

## 土壌溶出量調査結果

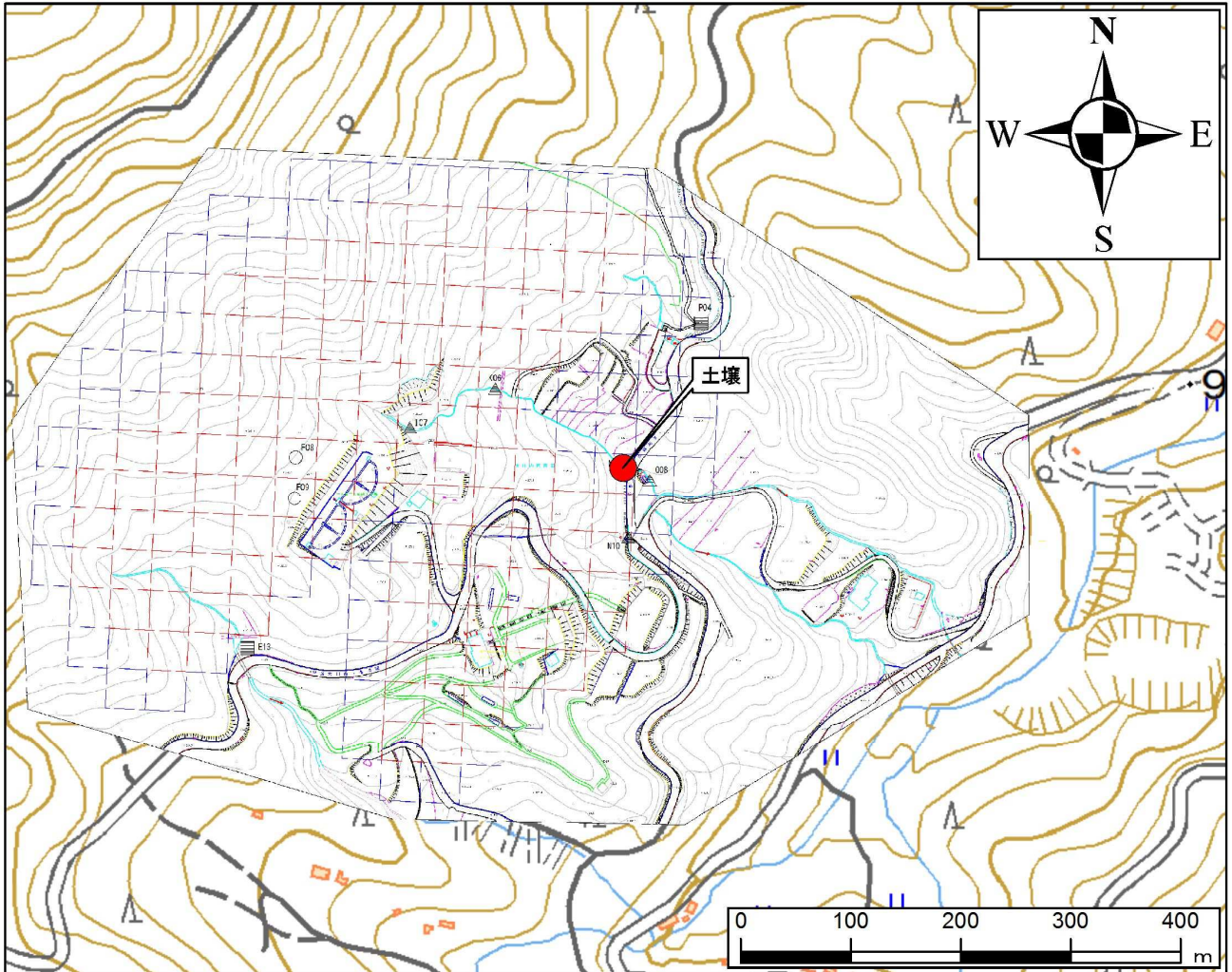
調査項目 粒径区分	鉛及びその化合物 (mg/L)	ヒ素及びその化合物 (mg/L)	銅及びその化合物 (mg/L)
9.5 以上	0.001	0.001 未満	0.005 未満
9.5 未満～4.75 以上	0.001	0.001 未満	0.005 未満
4.75 未満～2 以上	0.034	0.002	0.005 未満
2 未満～0.85 以上	0.110	0.004	0.005 未満
0.85 未満～0.425 以上	0.068	0.002	0.005 未満
0.425 未満～0.25 以上	0.056	0.002	0.005 未満
0.25 未満～0.106 以上	0.027	0.001	0.005 未満
0.106 未満～0.075 以上	0.020	0.001 未満	0.005 未満
0.075 未満～0.063 以上	0.022	0.001	0.005 未満
0.063 未満	0.019	0.001	0.005 未満
定量下限値	0.001 未満	0.001 未満	0.005 未満
参考基準値*	0.01 以下	0.01 以下	-
第二溶出量基準	0.3 以下	0.3 以下	-

## 土壌含有量調査結果

調査項目 粒径区分	鉛及びその化合物 (mg/kg)	ヒ素及びその化合物 (mg/kg)	銅及びその化合物 (mg/kg)
9.5 以上	28	5 未満	1 未満
9.5 未満～4.75 以上	32	5 未満	1 未満
4.75 未満～2 以上	120	5 未満	1 未満
2 未満～0.85 以上	470	5 未満	1 未満
0.85 未満～0.425 以上	220	5 未満	1 未満
0.425 未満～0.25 以上	180	5 未満	1 未満
0.25 未満～0.106 以上	150	5 未満	1 未満
0.106 未満～0.075 以上	180	5 未満	1 未満
0.075 未満～0.063 以上	250	5 未満	6
0.063 未満	330	5 未満	6
定量下限値	5 未満	5 未満	1 未満
参考基準値*	150 以下	150 以下	125 以下(農用地に限る)

※参考として土壌汚染に係る土壌環境基準と比較したが、銅の溶出量は参考となる基準がなく、含有量については農用地に係る基準と比較した。





## 凡例

● 土壌



※表流水調査の N08 : 林道上溜樹地点

土壌試料採取地点

土壌調査地点

調査結果 土壌溶出量	今回の調査では、鉛が 4.75 mm～0.063 mmまでの区分で参考としている土壌環境基準を超えており、最も鉛が多く検出されたのは、2 mm～0.85 mmの区分だった。
土壌含有量	今回の調査では、鉛が 2 mm～0.063 mmまでの区分で参考としている土壌環境基準を超えており、最も鉛が多く検出されたのは、2 mm～0.85 mmの区分だった。
考 察	今回の調査では、溶出量・含有量ともに鉛が 2 mm～0.85 mmの区分で最も検出された。射撃場内の鉛玉は、直径が 2 mm程であり、今回の調査結果に係る要因と考えられる。また、平成 30 年 7 月豪雨のように短期間に大量の降雨があったことも要因の 1 つと考えられる。

鉛の粒径別土壌溶出量及び含有量

