

## 5 - 7 室内環境

トイレを使用する利用者にとっての、トイレブース内の快適性を実証する。

表5-6 室内環境に関する実証項目

実証項目	方法	頻度	調査者
室温	温湿度センサーを建屋内の天井付近に設置し、 気温を測定・記録	実証期間中	自動計測
湿度	温湿度センサーを建屋内の天井付近に設置し、 湿度を測定・記録	実証期間中	
許容範囲	利用者へのアンケート調査により室内環境に対する快適性・操作性に関する許容範囲を把握。	合計50人程度 (サンプル数)	(社)富山県 浄化槽協会

### 5 - 7 - 1 室温・湿度

自動計測タイプの温湿度センサーを男子トイレの梁部分(図5-6参照)に設置し、室温・湿度を30分間隔で計測した。

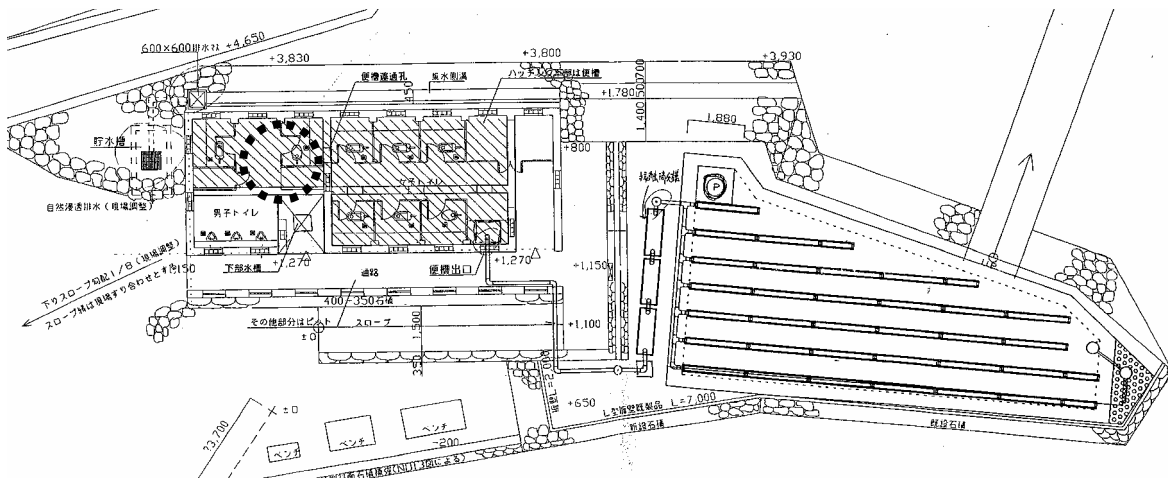


図5-6 温湿度センサーの設置位置



温湿度センサーの設置場所



温湿度センサーの拡大写真

### 5 - 7 - 2 許容範囲

一ノ越公衆トイレ利用者にアンケートを実施し、室内環境の快適性と装置の操作性に係る許容範囲を調査した。なお、本アンケートは(社)富山県浄化槽協会が専門的な維持管理調査を実施する際に行った。アンケート項目は以下の4つとした。

- トイレブース内のおい
- トイレブース内の明るさ
- 洗浄水の色やにごり
- 足踏みペダルの使い勝手

なお、ここでは、通常の生活の場と同じような機能や快適性の要求や、それらとの比較をするのではなく、山岳地のトイレとして、室内の環境が必要最小限の条件が満たされているか、許容範囲内であるかについて調査することとした。

## 5 - 8 周辺環境への影響

対象装置は非放流式であるが周辺環境に何らかの影響を与える可能性も否定できない。そこで、土壌処理方式については周辺土壌への影響等についてチェックする必要がある。ここでは、し尿処理過程で発生する物質が周辺環境へ与える影響に加え、トイレ建設時の土地改変状況について調査する。実証項目を表5 - 7に示す。

表5-7 周辺環境への影響に関する実証項目

分類項目	実証項目	分析方法	頻度	調査者
土地改変状況	設置面積、地形変更、伐採、土工量等	図面および工事設計書を基に記録	1回/調査期間	富山県
周辺土壌	硝酸性窒素	土壌養分分析法	1回/閉山調査時	(財)日本環境整備教育センター
	塩化物イオン	JISK0102-35.1	1回/閉山調査時	

土壌試料の採取場所は以下の4地点とした。また、土壌試料は有姿状態で採取することとした。なお、 は比較対照のための試料として採取した。

：接触消化槽への流入升の下、      ：土壌処理槽中間点の下、      雨水の浸透部の下

：土壌処理槽の上

土壌試料の採取にはスコップを用いた。各採取場所において深さ 50cm の位置で試料を採取した。採取した試料を風乾状態にし、風乾土壌試料に対する水の比が 1 : 5 となるように蒸留水を添加して 60 分間振とうした。得られた懸濁液を 0.45 μm メンブレンフィルターでろ過し、ろ液について測定を行った。

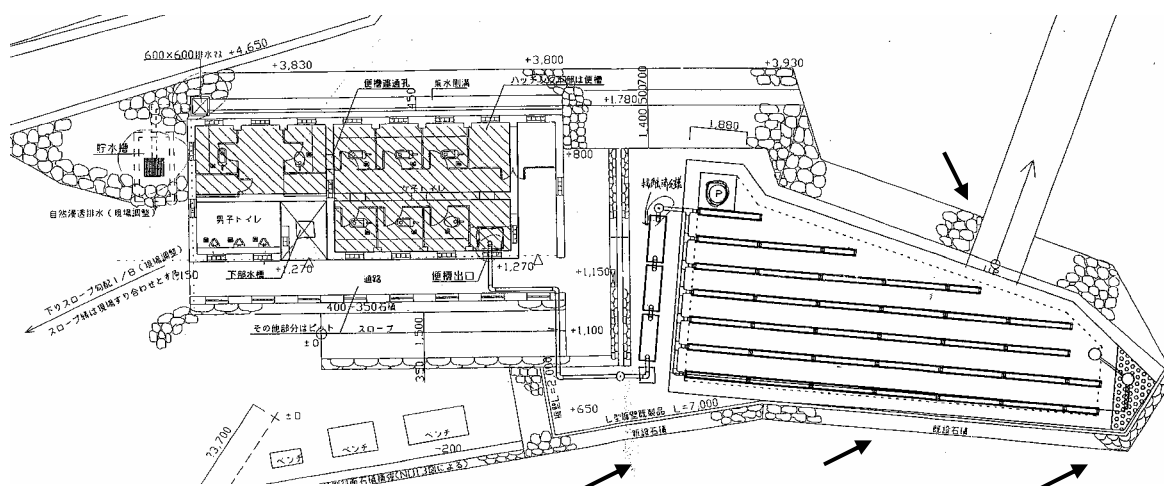


図5-7 土壌試料の採取場所

## 5 - 9 処理性能

### 5 - 9 - 1 試料採取・分析項目および分析方法

#### (1) 試料採取場所

施設の配置、試料の採取場所を図5 - 8および表5 - 8に示す。

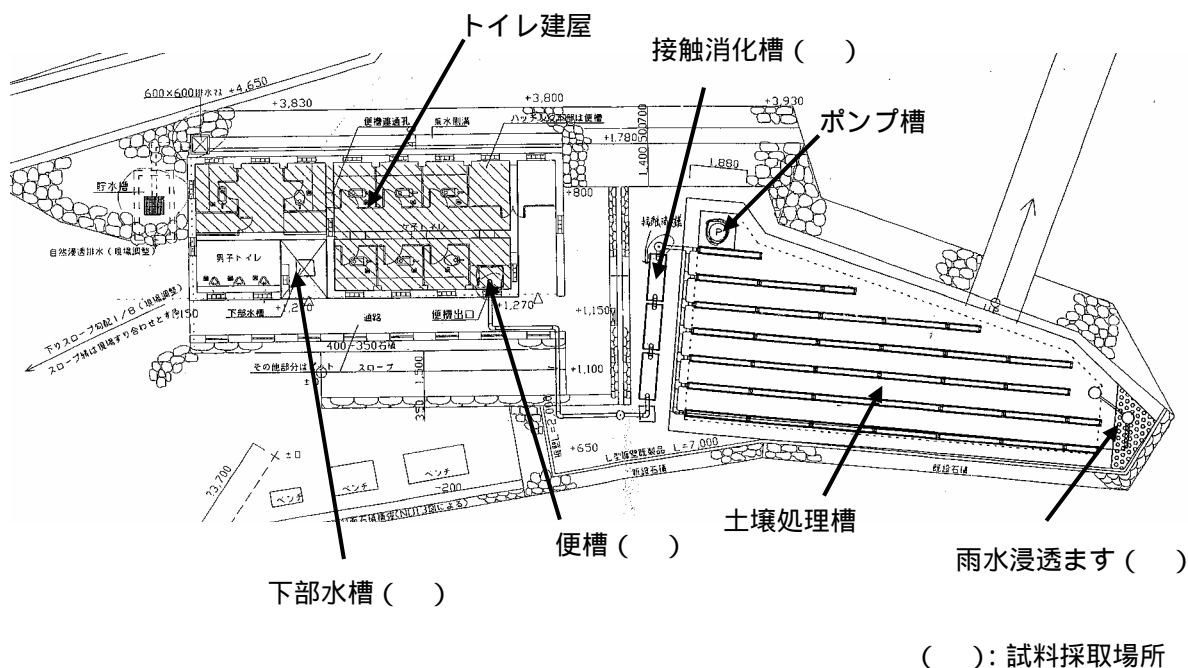


図5-8 施設の配置および試料採取場所

表5-8 試料採取場所

分類項目	採取場所
工程別処理水	便槽出口、接触消化槽第3室出口
循環水	下部水槽
汚泥	男子便槽、女子便槽
雨水浸透水	雨水浸透ます

現場で測定を行う水質項目については試料採取場所と同一の箇所で測定を行った。また、汚泥蓄積状況については汚泥界面計を用いて測定した。

(2) 試料採取・分析項目

処理性能に関する実証項目を表5-9に示す。

表5-9 処理性能に関する実証項目

分類項目	実証項目	分析	調査・分析方法	実施場所
1単位装置の稼働状況	-	-	構造・機能説明書、維持管理要領書をもとに確認 (専門管理シートに記入)	F
	汚泥蓄積状況	-	スカム厚および堆積汚泥厚測定用具により測定	F
2循環水、工程別処理水	増加水量	-	土壌層下部貯留槽水位により把握	F
	色	-	下水試験方法第2編第2章第3節の注2参照	F
	臭気	-	下水試験方法第2編第2章第7節の「臭気の種類と種類の一例」参照	F
	透視度	-	下水試験方法第2編第2章第6節	F
	水温	-	センサーを設置し把握	F
	pH(水素イオン)	-	JIS K0102 12	F&L
	有機体炭素(TOC)	-	JIS K0102 22	L
	溶存酸素(DO)	-	下水試験方法第2編第2章第19節	F
	酸化還元電位(ORP)	-	下水試験方法第2編第3章第5節	F
	生物化学的酸素消費量(BOD)	-	JIS K0102 21	L
	塩化物イオン(Cl <sup>-</sup> )	-	JIS K0102 35	L
	浮遊物質(SS)	-	下水試験方法第2編第2章第12節	L
	大腸菌群	-	下水試験方法第3編第3章第7節	L
	その他	溶存酸素(DO)	-	下水試験方法第2編第2章第19節
	酸化還元電位(ORP)	-	下水試験方法第2編第3章第5節	F
	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N・NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N・NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	-	簡易測定法	
3汚泥	色	-	下水試験方法第2編第4章第3節	F
	臭気	-	下水試験方法第2編第4章第3節	F
	pH(水素イオン)	-	JIS K0102 12	F&L
	汚泥蓄積状況	-	スカム厚および堆積汚泥厚測定用具により測定	F
	蒸発残留物(TS)	-	下水試験方法第2編第4章第6節	L
	強熱減量(VS)	-	下水試験方法第2編第4章第8節	L
	浮遊物質(SS)	-	下水試験方法第2編第4章第9節	L

実施場所記載欄の、F(Field)は現地測定、L(Laboratory)は試験室で測定することを表す。

### (3) 水温センサーの設置

水温及び室内の気温については、図5-9に示した実証試験施設の各部位に温度センサー（サーモレコダーミニRT-30S エスペックミック(株)製）を設置し、平成15年10月から約1年間に渡り、水温及び気温を30分ごとに測定・記録した。

温度センサーは本体と外付センサーからなる。本体は防まつ型（JIS4級）であるが、設置に際しては、本体をビニール袋で覆い、外部センサーとともに針金及び木片等に固定し、設置した。

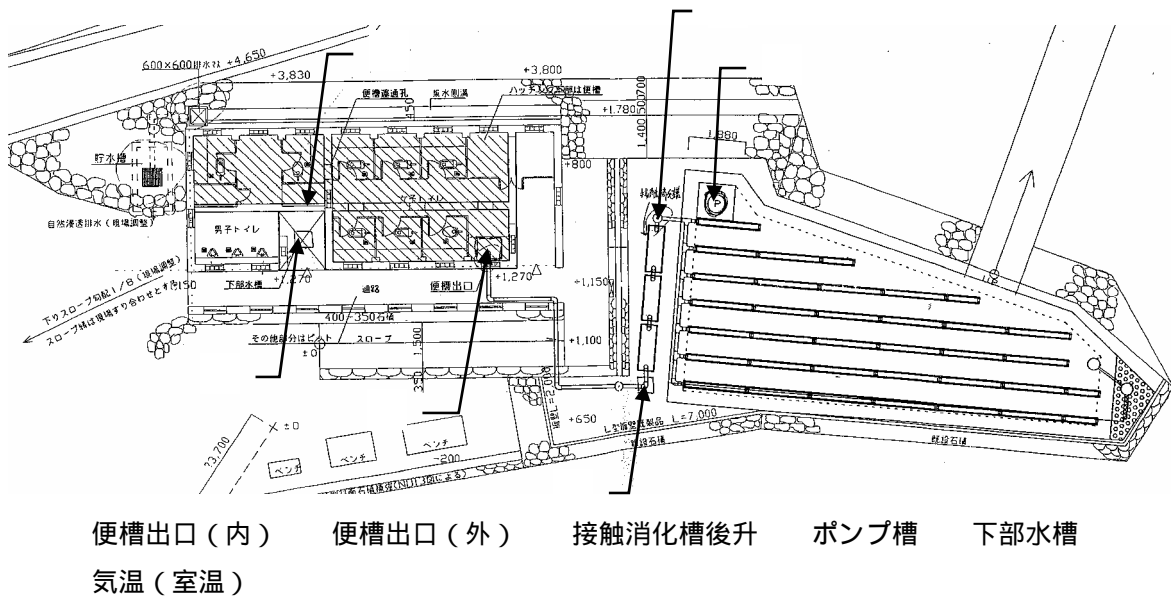


図5-9 温度センサーの設置場所

表5-10 温度センサーの仕様



温度センサーの外観

型式	RT-30S
基本機能	温度の測定と記憶
測定チャンネル	温度1点（外部センサ）
測定範囲	- 60 ~ 155
測定精度	本体常温において typ. ±0.5 ( - 40 ~ 80 ) typ. ±1.0 ( - 60 ~ - 40 / 80 ~ 155 )
記憶間隔	1、2、5、10、15、20、30秒 / 1、2、5、10、15、20、30、60分から選択
記憶データ数	16,000データ
記憶方式	エンドレス方式、ワンタイム方式から選択
測定可能期間	最長2年（記憶間隔10秒以上時）
筐体構造	防まつ型（JIS C 0920 4級相当）
本体寸法 / 重量	W47 × H62 × D19mm / 約55g
本体使用温度範囲	- 40 ~ + 80

## 5 - 9 - 2 試料採取スケジュール及び採取手法

### (1) 試料採取頻度、体制

試料の採取は、図5 - 10に示すとおり、調査期間を集中時と平常時に分類し、集中時は1回/週、平常時は1回/月の頻度で行った。集中時は、1年間で最もトイレ利用者が多いと見込まれる4週間とし、本試験においては平成16年7月17日～8月15日を設定した。また、平常時とは、集中時以外の期間を指す。

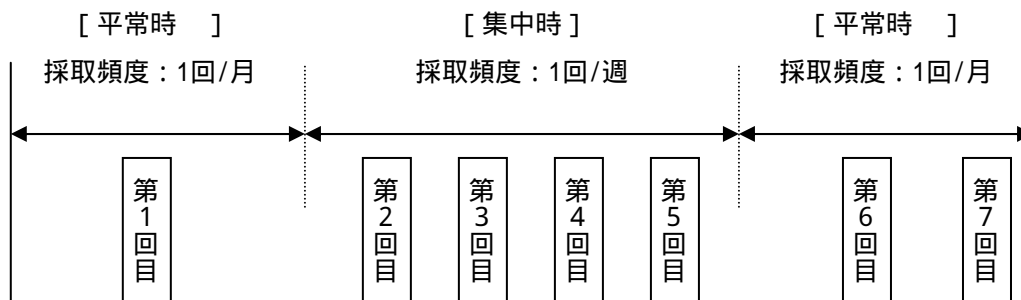


図5-10 試料採取頻度

[ 越冬前 ]	平成 15 年 10 月 16 日
[ 第 1 回目 ]	平成 16 年 7 月 6 日
[ 第 2 回目 ]	平成 16 年 7 月 26 日
[ 第 3 回目 ]	平成 16 年 8 月 2 日
[ 第 4 回目 ]	平成 16 年 8 月 9 日
[ 第 5 回目 ]	平成 16 年 8 月 16 日
[ 第 6 回目 ]	平成 16 年 9 月 6 日
[ 第 7 回目 ]	平成 16 年 10 月 4 日

### (2) 試料採取手法

試料採取方法は、基本的にJISまたは下水試験方法に沿って行った。

#### 液状試料

液状試料については採水器を用いて試料を採取した。

便槽出口、接触消化槽第3室出口においてはトイレ作動時に試料を採取した。なお、調査時にトイレが非作動である場合には、トイレ室内の足踏みポンプを作動させて流水状態にしてから試料を採取した。

雨水浸透水は、雨水浸透マス内の浸透水流出部に設置した容器に貯留させ、それを試料として採取した。

#### 汚泥試料

汚泥試料の採取には透明アクリルパイプを用いた。

パイプの上端を指で押さえて便槽底部に差し込み、堆積した汚泥のみを採取した。  
女子便槽の汚泥試料については各点検口から汚泥を採取し混合したものを試料とした。

#### $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2^-\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3^-\text{-N}$ の測定

$\text{NH}_4^+\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2^-\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3^-\text{-N}$ については、試料を持ち帰り、希釈後、簡易測定法によって測定した。



## 6. 実証試験結果

### 6-1 稼働条件・状況

#### 6-1-1 気温

実証対象トイレの軒下に自動計測タイプの温湿度センサーを設置して記録した。気温のグラフを図6-1に示す。また、最高・最低気温、平均気温を表6-1に示す。なお、一ノ越の降水量データがないため、参考数値として天狗平における降水量を表6-2、6-3、図6-2に、雨量計設置箇所である「天狗平」の位置図を図6-3に示す。天狗平は標高2,300mで一ノ越より西北西に3.2km離れた地点に位置する。

試験期間のうちトイレ利用期間の平成16年7月5日～10月5日（93日間）における最高気温は8月2日の22.6、最低気温は9月30日の2.2、平均気温は約10で、零下になることはなかった。ただし、閉山時の越冬試験期間中は、室温が-10を下回ることもあった。

また、天狗平の1日あたりの最高降水量は9月5日の128mm/日で、この日以外に1日あたりの降水量が100mmを越えた日は9月30日のみだった。月間降水量は、7月と9月は合計600mm以上で、8月は250mmが記録された。

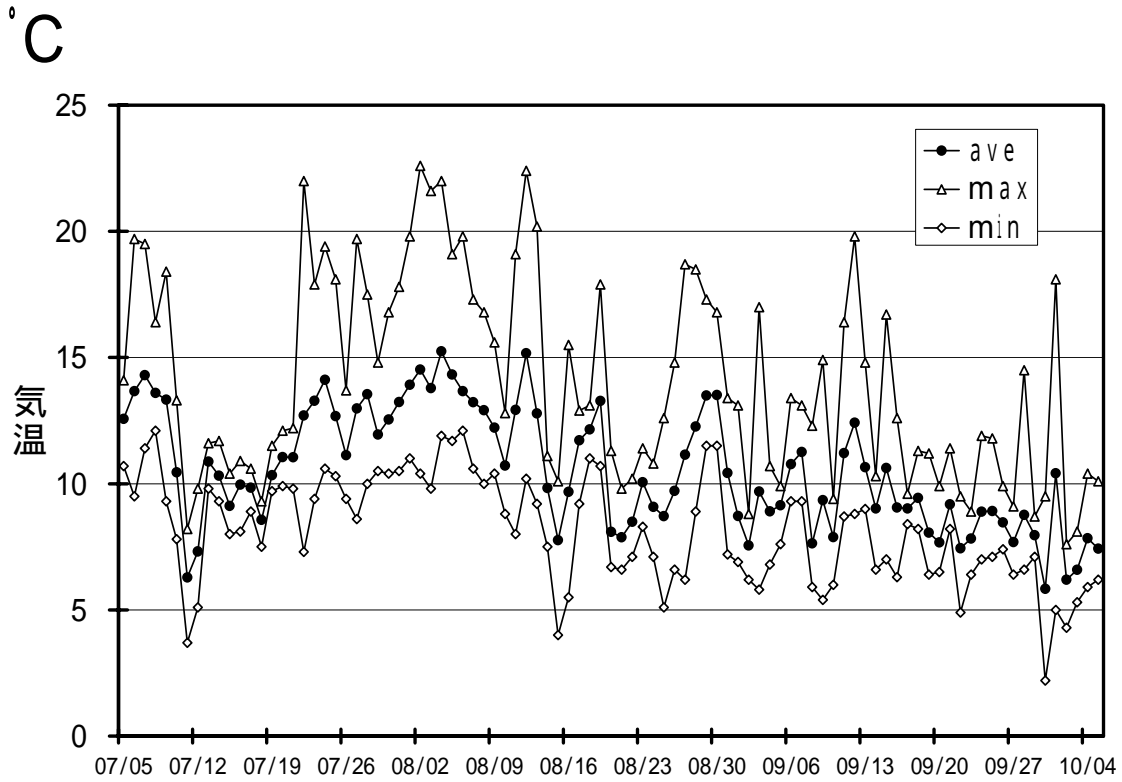


図6-1 気温グラフ

表6-1 最高・最低気温、平均気温

	7月	8月	9月	10月
最高気温 ( )	22.0	22.6	19.8	18.1
最低気温 ( )	3.7	4.0	2.2	4.3
平均気温 ( )	11.5	11.7	9.0	7.7

一ノ越の気温は、7/5～10/5 (93日間) のデータを基に作成

表6-2 天狗平における降水量

参考 (天狗平の降水量)	7月	8月	9月	10月
1月の合計降水量 (mm)	625.0	250.0	606.0	130.0
1日あたりの最大降水量 (mm/日)	99.0	86.0	128.0	35.0
1時間あたりの最大降水量 (mm/h)	54.0	18.0	34.0	12.0

参考(天狗平)の数値は、7/1～10/11 (103日間) のデータを基に作成

表6-3 天狗平における1日あたりの降水量 (mm)

	7月	8月	9月	10月
1日	0	0	0	0
2日	0	0	19	4
3日	1	0	0	10
4日	0	0	16	1
5日	0	0	128	21
6日	0	15	1	19
7日	0	1	1	0
8日	0	0	40	29
9日	14	2	0	35
10日	24	1	6	9
11日	50	0	0	2
12日	31	0	0	-
13日	45	0	0	-
14日	2	30	72	-
15日	5	30	0	-
16日	90	0	2	-
17日	89	21	45	-
18日	99	1	3	-
19日	24	4	14	-
20日	42	21	0	-
21日	71	0	12	-
22日	0	6	58	-
23日	0	17	6	-
24日	9	13	30	-
25日	26	0	17	-
26日	0	0	0	-
27日	3	0	3	-
28日	0	0	5	-
29日	0	1	20	-
30日	0	1	108	-
31日	0	86	-	-
合計	625	250	606	130

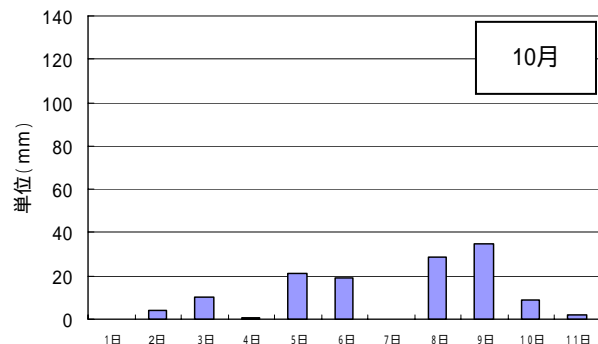
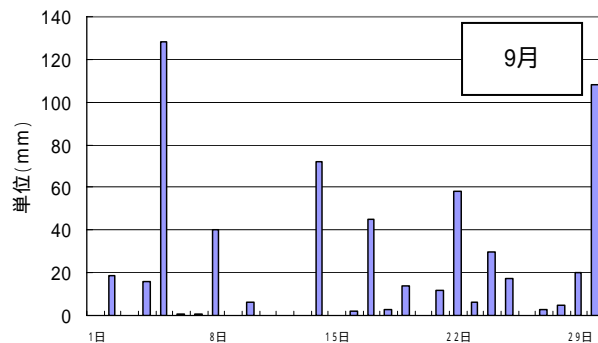
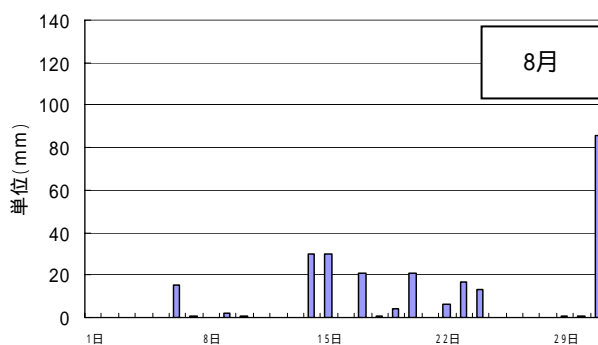
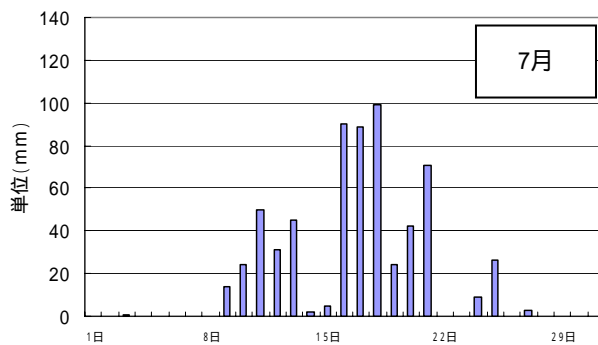


図6-2 天狗平の降水量グラフ (7~10月)



図6-3 天狗平の位置