

地 表 流 観 測 試 験

1. 地表流観測箇所的位置
2. 地表流観測箇所の概要
3. 地表流観測機器の配置
4. 地表流観測機器の概要
5. 地表流観測の期間
6. 地表流観測状況の写真

1. 地表流観測箇所的位置



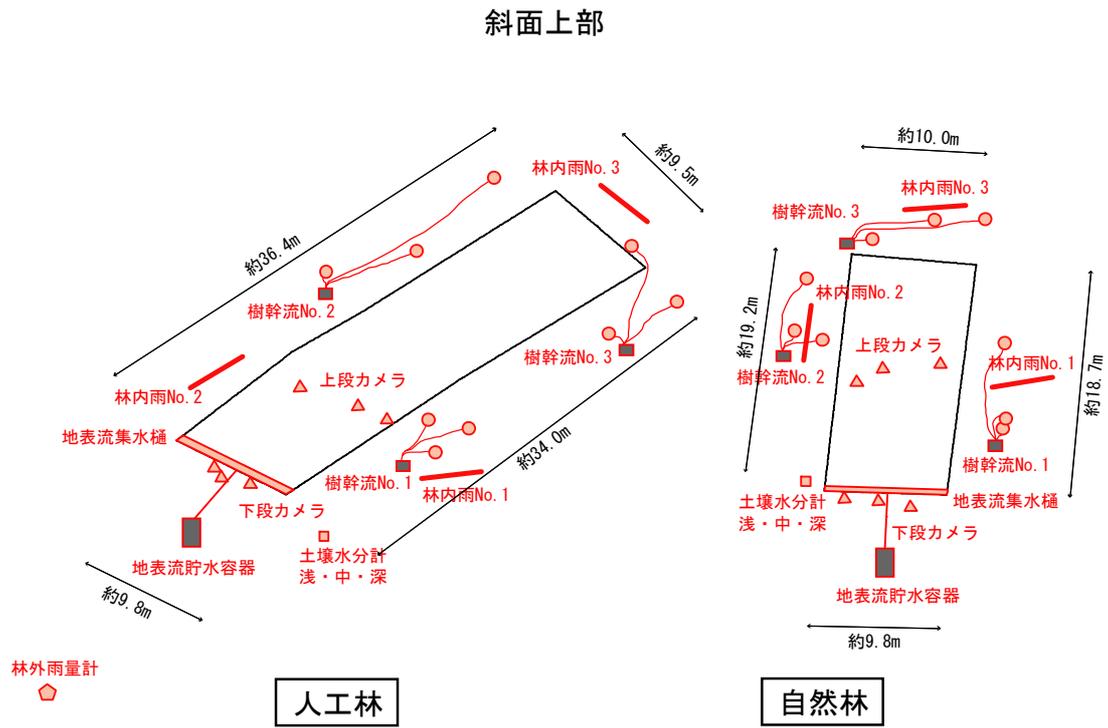
図 地表流観測箇所的位置図

2. 地表流観測箇所の概要

表 観測箇所概要

項目	端海野		清楽	
	人工林	自然林	幼齡林	
林種	人工林	自然林	幼齡林	
樹種	ヒノキ・アカマツ (一部は広葉樹)	広葉樹	ヒノキ	
林齡	38年	推定25年	2年	
土壌	褐色森林土	褐色森林土	褐色森林土	
地質	礫岩・砂岩・泥岩・(チャート)	礫岩・砂岩・泥岩・(チャート)		
平均勾配 (試験範囲)	約30°	約35°	約33°	
試験範囲の面積 (斜面の鉛直方向 投影面積)	315.5 m ²	187.1 m ²	109.9 m ²	
観測年度	H16	○	○	—
	H17	○	○	○

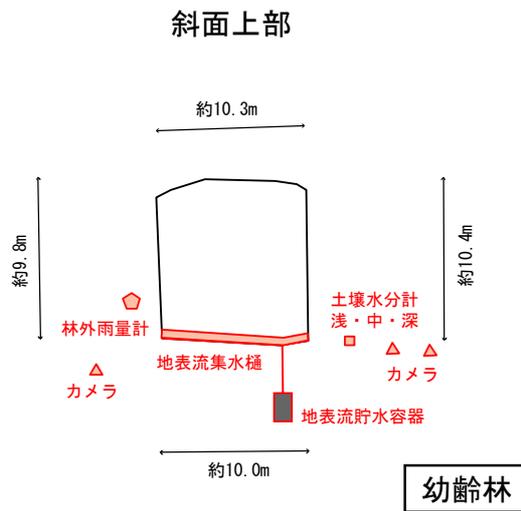
3. 地表流観測機器の配置



※延長は斜面の鉛直方向投影距離

斜面下部

図 端海野地区の概略図



※延長は斜面の鉛直方向投影距離

斜面下部

図 清楽地区の概略図

4. 地表流観測機器の概要

(1) 地表流量計

斜面の水平方向に設置した集水樋で地表流を補足し、雨量計と貯水容器を組み合わせた流量計で流量測定を行なった。

① 集水樋

集水樋は、斜面の水平方向約 10m にわたって塩ビ製半丸樋を継ぎ合わせて設置しており、中央付近に塩ビ製丸樋を接続し流量計へ導水する構造としている。地表面と集水樋の間には受け板を設置し、地表流を樋の中に補足する仕組みとしている。

受け板は、幅 15cm 程度のトタン板を地表面の凹凸・礫の有無など現地状況に応じ調整して並べた。トタン板の土壌への差し込みは 1cm 程度である。トタン板と集水樋までの長さの調整と板の重ね合わせ部分からの漏水防止を目的として、1 枚目の受け板の下には 2 枚目の受け板（ポリカーボネート板）を敷設している。

なお、雨滴が集水樋に直接混入しないよう、受け板と集水樋全体をポリカーボネートの屋根で覆っている（屋根の形状は H16 年度と H17 年度で異なる）。

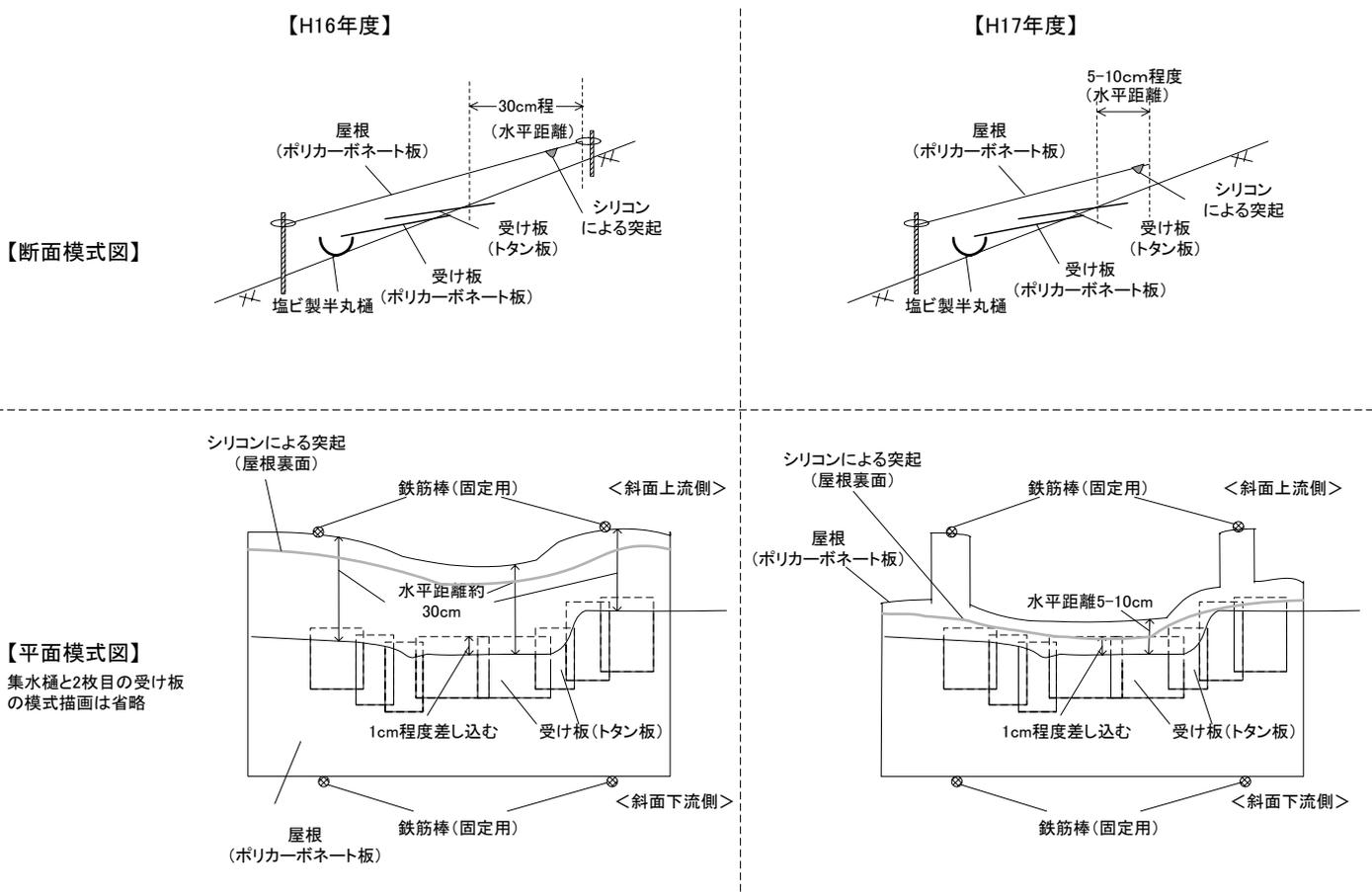


図 集水樋の設置模式図 (左 : H16 年度、右 : H17 年度)

②流量計

小流量から大流量まで幅広く計測可能なように、転倒ます雨量計による計測流量と貯水容器の水位換算流量を組み合わせた流量計を用いた。各機器の測定精度を考慮し、転倒ます雨量計の測定範囲内においては転倒ます雨量計の値を、超過する範囲では貯水容器の水位換算流量を採用。

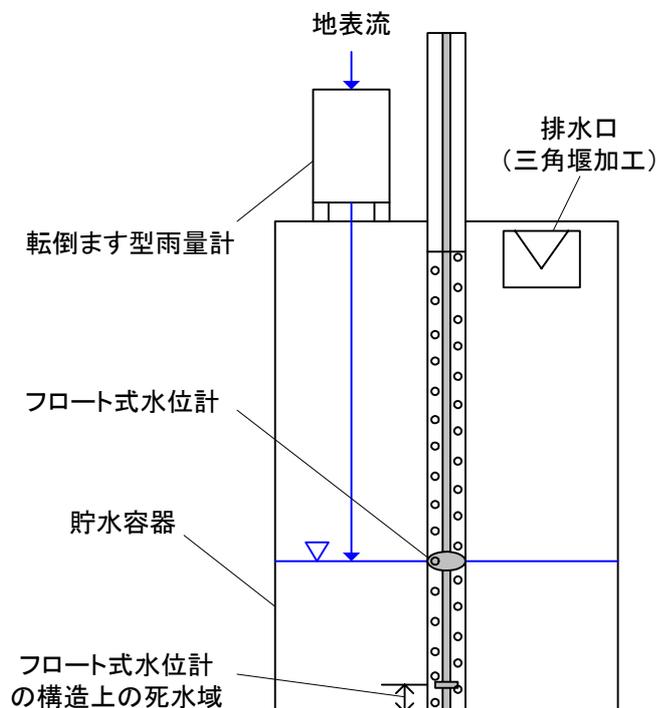


図 地表流量計の模式図

表 地表流量計の仕様（転倒ます雨量計による計測流量）

計測機器	転倒ます雨量計
転倒ます容量	15.7m ℓ
直径	20cm
測定感度	降雨強度 0.5mm → 流量換算後 15.7m ℓ
測定範囲	降雨強度 150mm/h → 流量換算後 4.71 ℓ /h
測定精度	降雨強度 20mm/h まで： ± 0.5 mm 降雨強度 20mm/h 超過：3%以内 →流量換算後 流量 0.62 ℓ /h まで： ± 15.7 m ℓ 流量 0.62 ℓ /h 超過： $\pm 3\%$

表 地表流量計の仕様（貯水容器の水位換算流量）

計測機器	フロート式水位計
測定感度	水位 0.2mm → 流量換算後 0.0597 ℓ
測定範囲	約 170 ℓ （貯水容器の構造上の上限値）
測定精度	水位 1mm → 流量換算後 0.2985 ℓ

(2) 地表流流入防止板

集水範囲内外での地表流の流入・流出を防止することを目的に、集水範囲外周に沿ってポリカーボネート板を10cm程度埋設設置した。

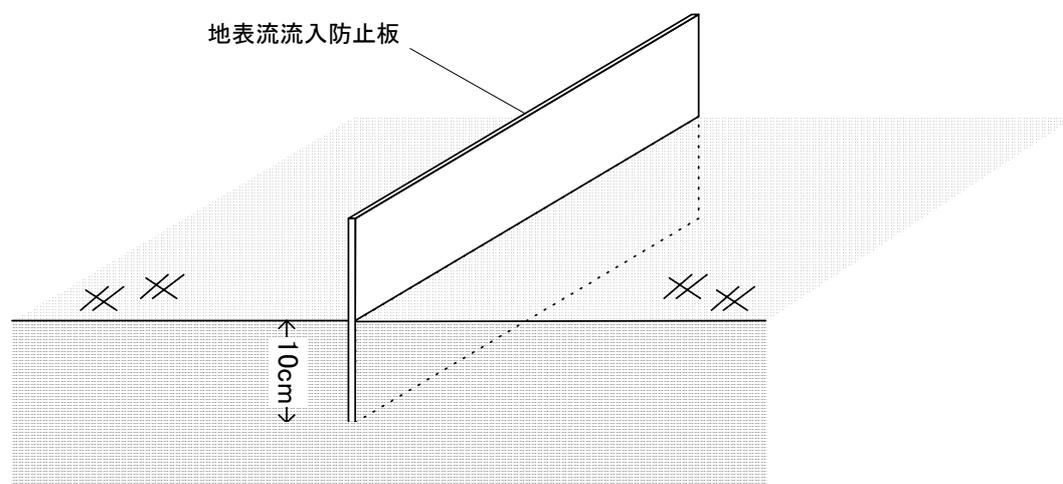


図 地表流流入防止板の設置模式図

(3) 林外雨量計

転倒まず雨量計を用いて観測箇所の雨量を測定した。観測箇所近傍で周囲に降水状態を乱す樹木等がない場所に転倒まず雨量計を設置した。

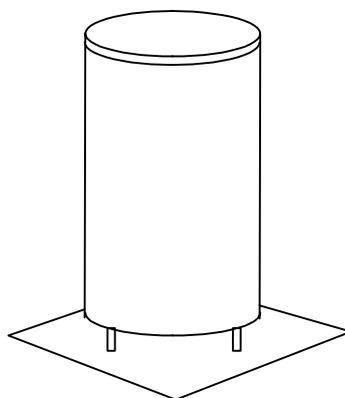


図 林外雨量計の模式図

表 林外雨量計の仕様

計測機器	転倒まず雨量計
転倒まず容量	15.7mℓ
直径	20cm
測定感度	0.5mm
測定範囲	150mm/h
測定精度	降雨強度 20mm/h まで : ±0.5mm 降雨強度 20mm/h 超過 : 3%以内

(4) 林内雨量計

林内雨量計は、樋型の受水部と転倒ます量水計から構成される。受水部には幅 0.1m・長さ 5m の塩ビ製樋を使用している。なお、清楽地点は幼齢林であるため計測を実施していない。

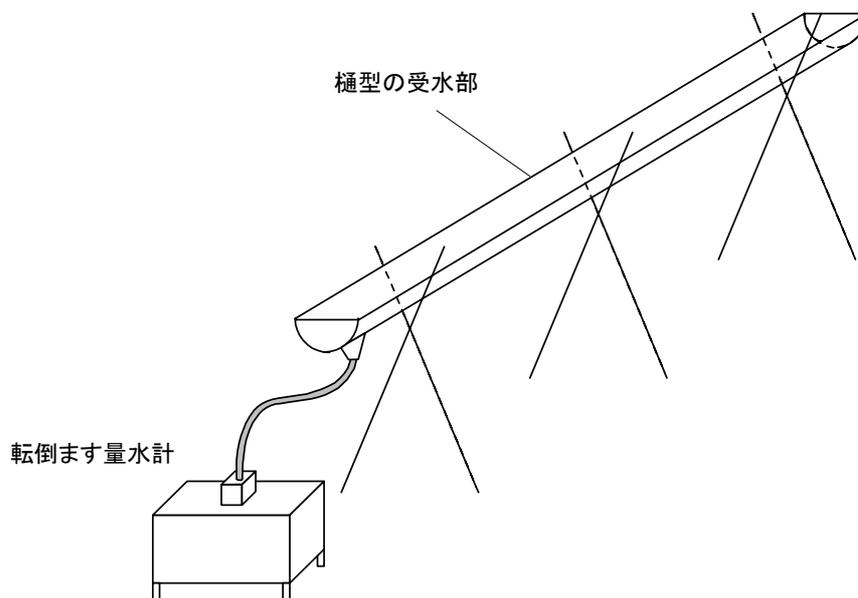


図 地表流量計の模式図

表 林内雨量計の仕様

受水部の材料	塩ビ製樋 (0.1m×5m)
計測機器	転倒ます量水計
転倒ます容量	200ml
測定感度	約 0.4mm*
測定範囲	約 240mm/h*
測定精度	±3%

* 受水部の設置勾配によって若干値が異なる

(5) 樹幹流量計

樹幹流量計は、チューブ状の受水部と転倒ます量水計から構成される。計測対象とする樹木を各地点につき3本選定し、ホースで1箇所に通水した後量水計で樹幹流量の測定を行なう。なお、清楽地点は幼齢林であるため計測を実施していない。

表 樹幹流量計測定の対象樹種

	地点	樹種	樹高 (m)	直径 (cm)	樹冠投影面積 (m ²)
人工林	NO. 1	ヒノキ	15.0	16.0	6.2
			15.0	10.0	2.2
			17.0	21.0	6.5
	NO. 2	アカマツ	18.0	35.5	20.8
			20.0	29.0	7.9
			20.0	25.0	4.6
	NO. 3	広葉樹	11.0	10.5	9.2
			14.0	14.0	7.4
			15.0	22.0	20.1
自然林	NO. 1	広葉樹	15.0	28.0	25.0
			13.0	12.0	12.8
			12.0	14.0	16.7
	NO. 2	広葉樹	11.0	13.0	6.0
			13.0	25.5	15.1
			10.0	9.0	5.7
	NO. 3	広葉樹	12.0	17.0	7.7
			10.0	10.0	9.7
			12.0	12.0	7.4

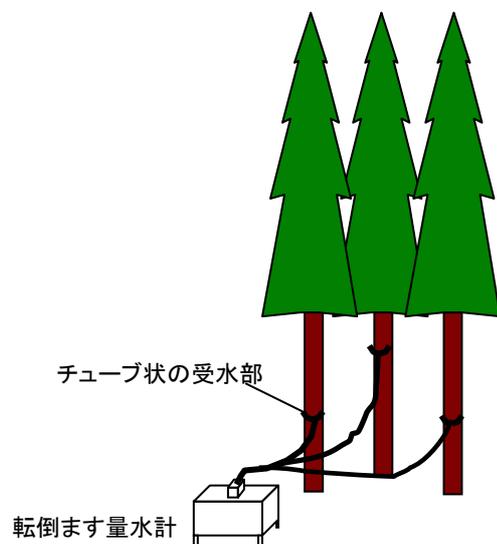


図 樹幹流量計の模式図

表 樹幹流量計の仕様

受水部の材料	H16年度：シリコンチューブ（内φ18mm・外φ24mm） H17年度：排水用ホース（内φ30mm・外φ34mm）
計測機器	転倒まず量水計
転倒まず容量	50mℓ
測定感度	50mℓ
測定範囲	30ℓ/h 以内*
測定精度	±3%

* 30ℓ/h 以上の範囲は、別途メーカー算出の補正式を適用している

(6) 土壌水分計

土壌水分計を、各林分につき1箇所3深度に埋設した（埋設深度は林分・年度によって異なる）。なお、現地でサンプリングした土壌試料を用いて、キャリブレーション試験を実施している。

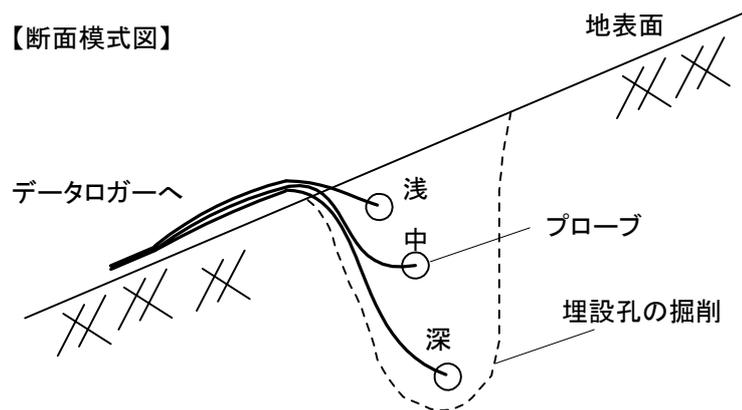


図 土壌水分計の設置模式図

表 土壌水分計の仕様

計測機器	ADR 土壌水分計
測定範囲	0~1.0m ³ /m ³
測定精度	±2% (0.02 m ³ /m ³)

表 土壌水分計の埋設深度

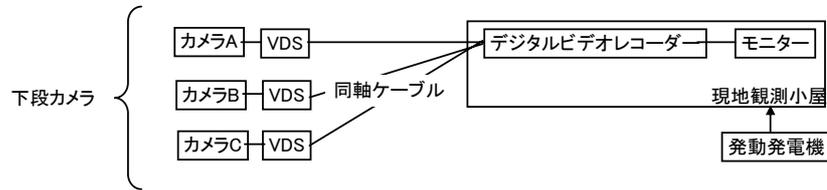
(単位：cm)

観測地点 年度	端海野						清楽		
	人工林			自然林			幼齢林		
	浅	中	深	浅	中	深	浅	中	深
H16年度	20	40	80	20	40	60	-	-	-
H17年度	5-10	40	80	5-10	40	60	5-10	20	40

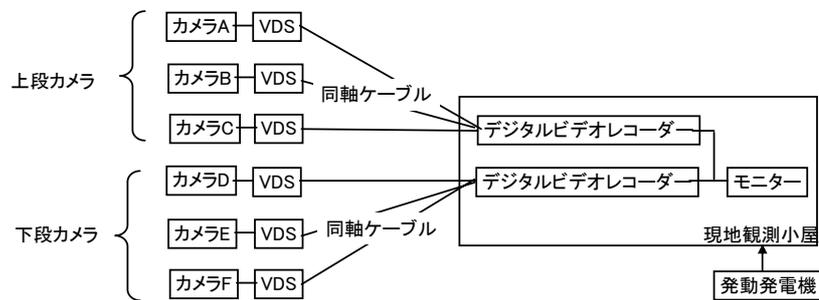
(7) 地表流記録機器

①機器構成

地表流記録機器の構成は、赤外線内蔵カメラ、増幅器、デジタルビデオレコーダー、モニター、発動発電機からなる。



<カメラ3台の地点の構成>



<カメラ6台の地点の構成>

図 カメラ及びビデオの接続図

②赤外線内蔵カメラ

カメラは支柱（全長：1.8m、直径：3cm程度、アルミ製）で固定する。その支柱を50cm程度埋設し、さらにバックル装着のワイヤー3本で支柱の固定を補強する。なお、H17年度の観測時にはカメラに庇を設置して観測を実施した。

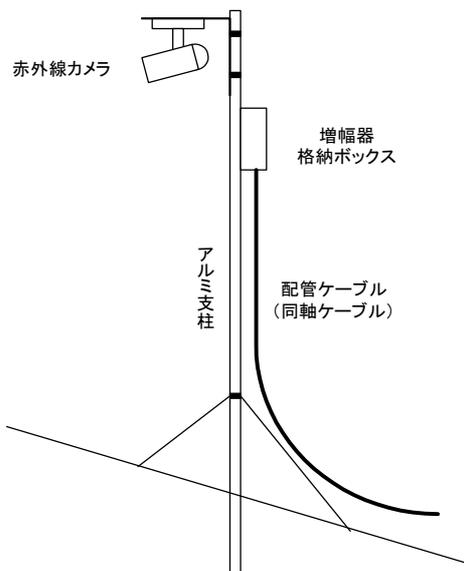


図 カメラの設置模式図

表 赤外線内蔵カメラの仕様

CCD	1/3カラーCCD
有効画素数	約40万画素
水平解像度	470本
信号方式	NTSC方式
レンズ部	F1.2
赤外線部	照射距離 15m 以上、1ルクス以下は赤外線を自動照射
ビデオ出力	BNCコネクター
電源	DC12v

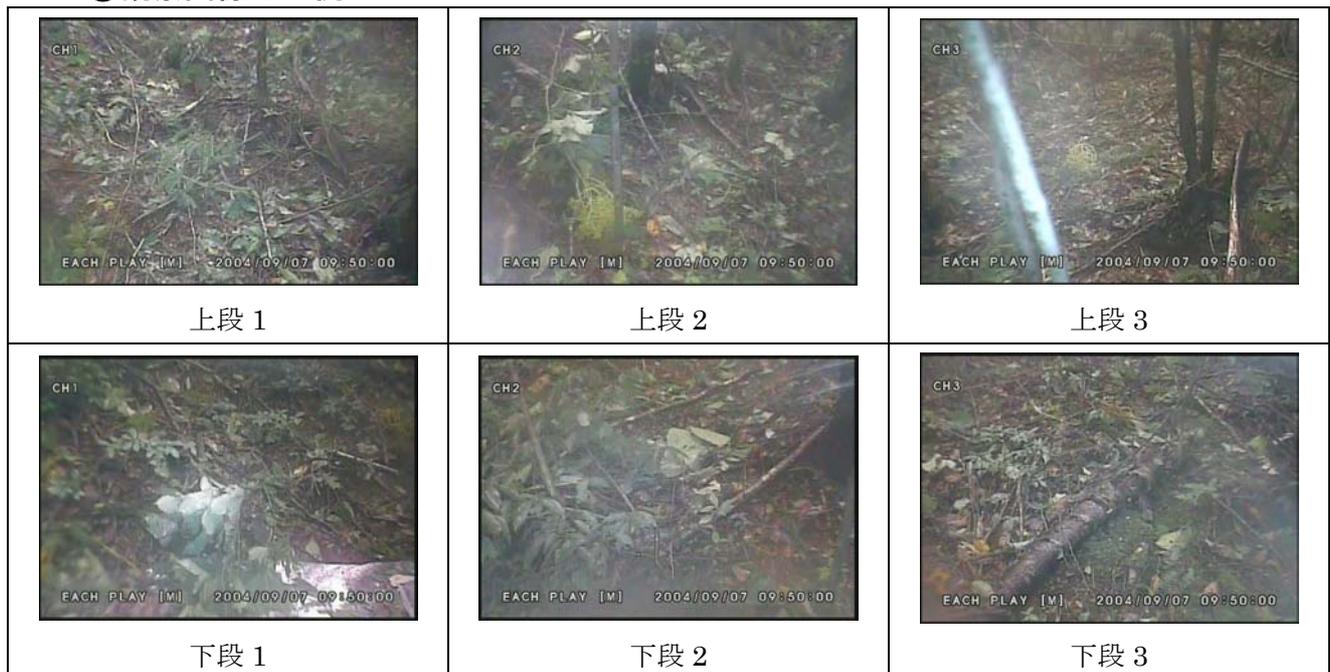
③デジタルビデオレコーダー

デジタルビデオレコーダーは小型観測小屋内に設置する。各デジタルビデオレコーダーには増幅器を経由した赤外線カメラの信号ケーブル3本を接続している。録画画質についてはH16年度はノーマルポジション、H17年度はハイポジションにて実施している。

表 デジタルビデオレコーダーの仕様

映像入力	4ch
録画スピード	1～30（フレーム/秒）
録画方式	MJPEG
録画画質設定	3段階（HI/NORMAL/LO）
HDD容量	120GB
映像入力端子	BNCコネクター
電源	AV100V

④観察画像の一例



※平成16年1回目(台風18号)端海野地区自然林の降雨ピーク時の画像(H16.9.7 10:00)

5. 地表流観測の期間

(1) 観測期間

表 観測期間

年度	回数	観測期間	備考
H16 年度	1	H16. 9. 6 12:00 ~ 9. 8 12:00	台風 18 号
	2	H16. 9. 28 17:00 ~ 9. 30 11:00	台風 21 号
	3	H16. 10. 19 15:10 ~ 10. 21 10:00	台風 23 号
H17 年度	1	H17. 7. 5 0:00 ~ 7. 7 10:00	梅雨期
	2	H17. 7. 8 12:00 ~ 7. 11 10:00	梅雨期

6. 地表流観測状況の写真



観測箇所状況 端海野人工林



観測箇所状況 端海野自然林



観測箇所状況 清楽幼齢林



集水樋の設置



集水樋の屋根



地表流量計



地表流流入防止板



林外雨量計



林内雨量計



樹幹流量計



土壤水分計の設置



カメラ設置状況



デジタルビデオレコーダー設置状況