

(社) 日本地すべり学会新潟支部
第30回 地すべり現地検討会資料
2002. 10. 24 ~ 10. 25

大所地すべり

—長大地すべりの現況とその発生機構—



- ◆主 催／ (社) 日本地すべり学会新潟支部
- ◆共 催／ (社) 地盤工学会 北陸支部
- ◆後 援／ 新 潟 県
(社) 新潟県地質調査業協会
(社) 地すべり対策技術協会
新潟支部



大所地すべり頭部（後川左岸斜面）には最大比高 6 m の
陥没を伴う明瞭な滑落崖が形成（H14年 5 月）



第 5 号砂防ダム本堤の破断状況（H10年 5 月）
H 8 年12月竣工、H 9 年融雪期本堤左岸側に縦亀裂が発生
H10年 5 月に 2 ～ 3 cm まで拡大し破断に至った



木地屋集落南側の県道に発生したクラック（H10年 5 月）
地すべり左翼境界部にあたり毎年融雪期にせん断亀裂が形成
右は拡大写真



木地屋集落民家の変状状況（H10年 5 月）
基礎部が地すべりに引張られ、家屋全体は上流側へ
傾斜
右写真は室内の被害状況



県道の被災状況（H10年 5 月）
毎年春先に約300mにわたり移動方向に
斜交する「ミ」型雁行状亀裂群が発生



大所地すべり屈曲部付近の県道沿いに認められる雁行状クラック
(H14年 9 月)



同県道沿いのU字溝の変状 (H14年 9 月)



大所集落神社の小祠の傾動 (H14年 9 月)



同神社の石積みに発生したクラック
(H14年 9 月)



大所集落民家床下に発生したクラック (H14年 9 月)

大所集落民家基礎に発生したクラック (H14年 9 月)



大所地すべり末端部にあたるきじやがわ橋の護岸擁壁の変状 (H14年 9 月)

目 次

1. はじめて	1
2. 地形および地質	3
2.1 地形概要	3
2.1.1 地形の変遷	3
2.1.2 空中写真判読	6
2.2 地質概要	6
3. 地すべりによる変状状況	10
3.1 大所地すべり全体	10
3.2 大所集落	10
4. 各工区の地質状況	16
4.1 木地屋工区	16
4.1.1 地形	16
4.1.2 地質	16
4.1.3 基盤等高線図と基盤上位層等厚線図	17
4.1.4 地下水	18
4.1.5 すべり面平均強度定数の推定	18
4.2 大所工区	34
4.2.1 弾性波探査および電気探査結果	34
4.2.2 ボーリング調査結果	37
4.2.3 地下水	39
4.2.4 孔内水位観測結果	39
5. 動態観測	43
5.1 GPSによる計測結果	43
5.2 孔内傾斜計観測結果等	45
5.2.1 木地屋工区	45
5.2.2 大所工区	49
6. まとめおよび今後の課題	52
参考文献	53

1. はじめに

大所地すべりは、図1. 1に示したように新潟県糸魚川市平岩付近で姫川と合流する大所川の右岸中～下流域に発達をみせる。昭和37年に旧建設省の所管地すべり防止区域に指定されている。大所地すべりは、上流域より木地屋工区、大所工区そして大所追加工区の3地域に細分されている。大所追加工区については調査および対策工が施されてきたが、のこる2地区については現在調査が継続中である。

本説明資料では、木地屋工区および大所工区を対象として、地すべりの現況および発生機構についての考察をまとめたものである。

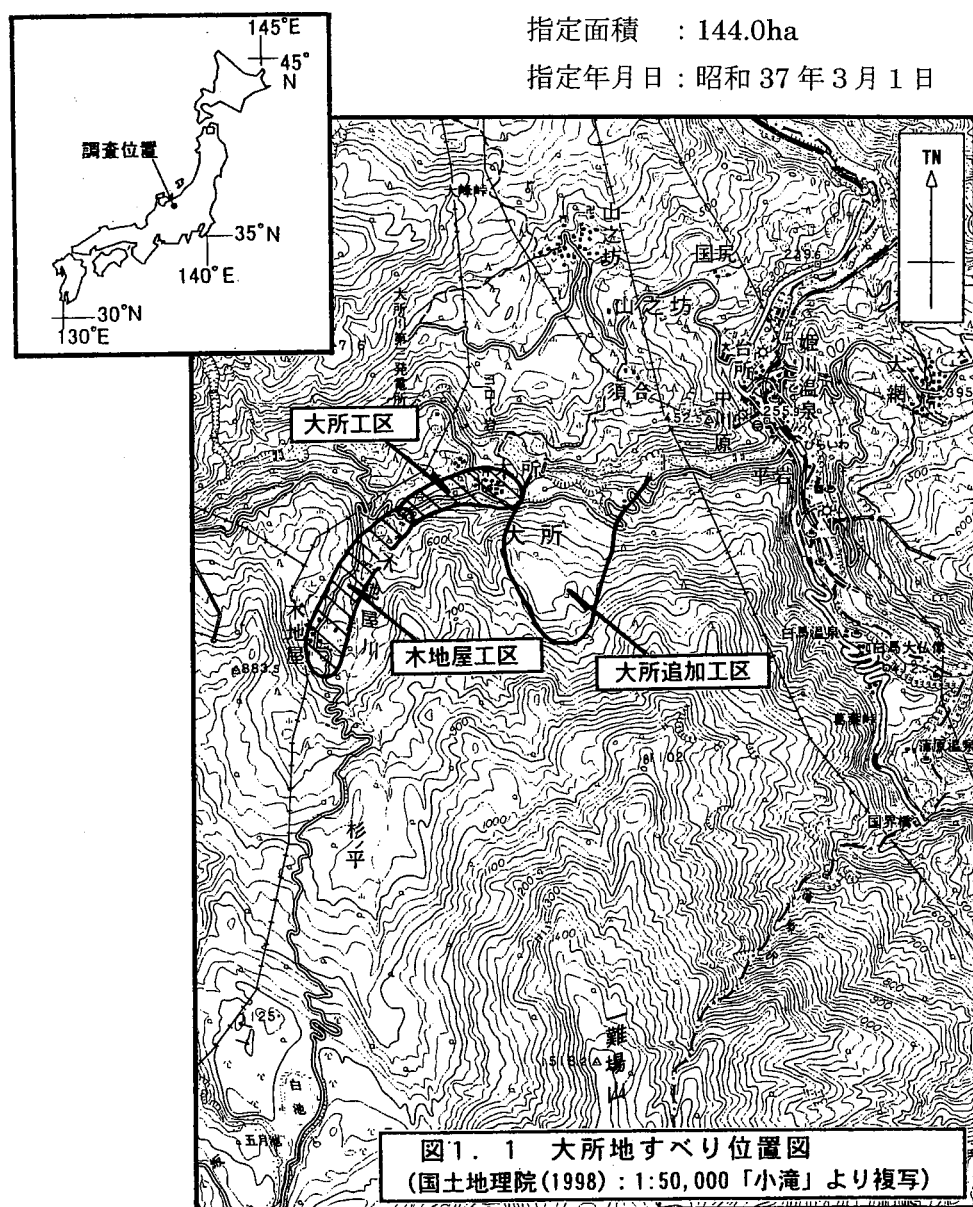
〔地すべり防止指定地の概要〕

所 管：国土交通省（旧建設省）

指定地区名：大 所

指定面積：144.0ha

指定年月日：昭和37年3月1日



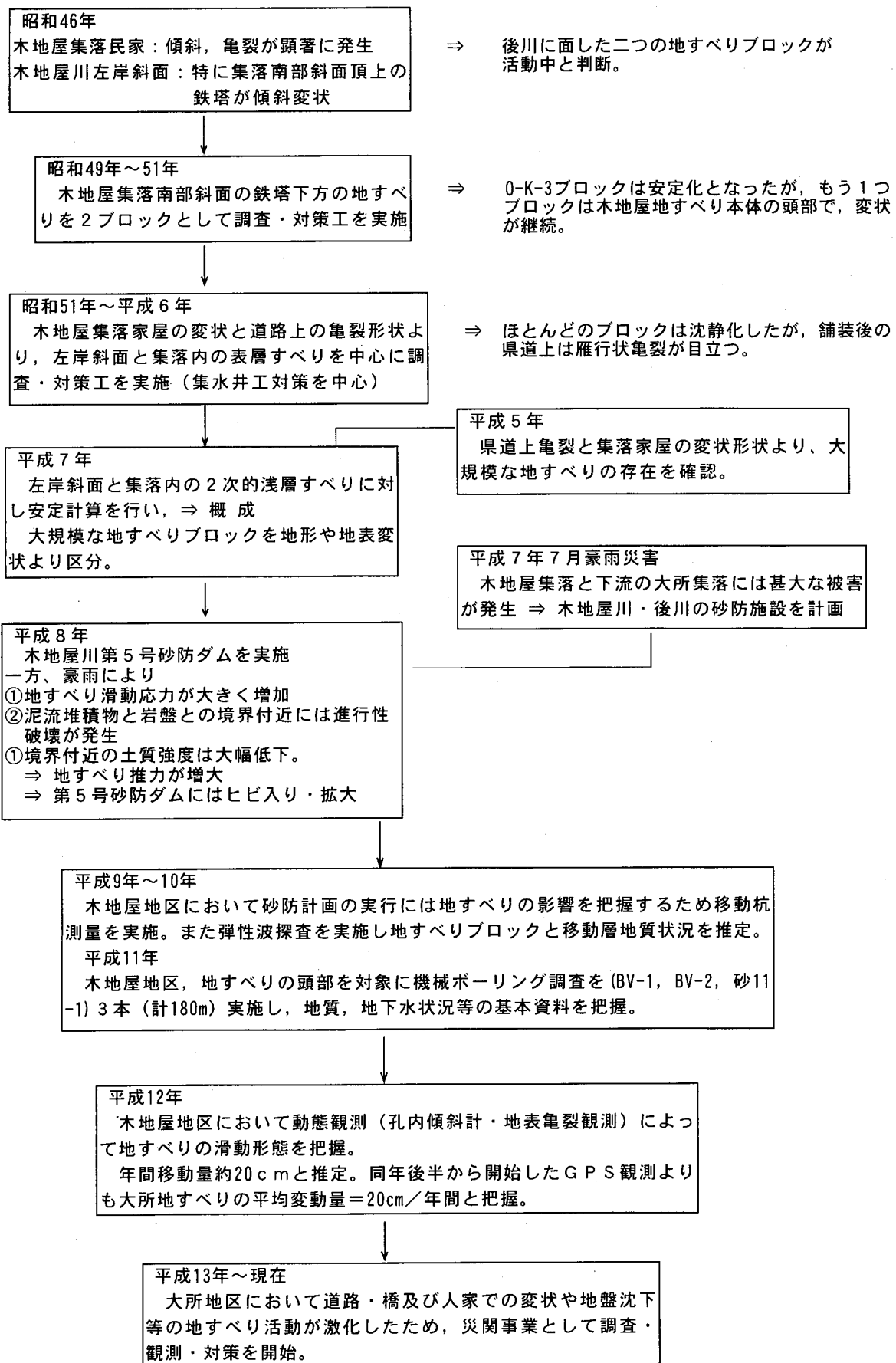


図1. 2 大所地すべり経緯およびその調査・対策経緯

2. 地形および地質

2.1 地形概要

大所川は、北アルプス北端にある朝日岳(2418.3m)、雪倉山(2610.9m)、小蓮華山(2769m)および乗鞍岳(2436.7m)に源を発し、北東流し姫川に合流する。大所川右岸は、標高400mより上位の山腹～尾根部(標高1000m、700m、600m、450m付近)に緩斜面がよく発達している。大所工区内には、木地屋川が流下し、標高440m～500m付近に広がる緩斜面に大所集落と耕作面が形成されている。

その上流川にあたる南西方向には大所地すべりとほぼ同様な形状を示す木地屋地すべりが発達をみせる。また、大所工区東側には馬蹄型地形をした大規模な「大所追加工区地すべり」が分布する。この地すべりは、約2000年前から滑動していたと推定され、近年詳細な調査と対策工が実施されている。

大所川の左岸側上流域にかけては、白池、杉の平など風吹岳の火砕流によって形成された多数の火砕流堆積面が分布している。これらの堆積面は、堆積後の長期間にわたる河川侵食や地すべりなどにより、次第に複雑な地形に変化しつつある。その代表は杉ノ平であり、空中写真判読および現地踏査でも山側へ傾斜することが確認できる。大所工区の大所川左岸側河床部は露岩状況がよく、急峻な地形を呈するが、地すべり末端部にあたる右岸側では、 25° ～ 40° の斜面勾配をもち、植生に覆われている。河床部には巨礫($\phi 5\sim 15\text{m}$)が点在する。

2.1.1 地形の変遷

(1). 流域および山腹緩斜面

大所地すべりは、図2.1に示したように、後背地に大きな流域界を伴う特徴がある。主要溪流は木地屋川で、流域面積は $A=11.73\text{ km}^2$ である。最高標高点は、風吹岳の北側尾根、箆(えびら)岳(1821.4m)で、最低点は大所集落(440m)である。比高は $H=1.38\text{ km}$ 、二点間の距離は $L=6.4\text{ km}$ 、平均勾配(H/L)は $0.22(12^{\circ})$ である。

基盤隆起量の大きい地区では、山腹緩斜面が分布する傾向がある。山腹緩斜面と地すべりとの関係は一概には論じられないが、木地屋川沿いには数段の緩斜面が分布する。図2.1によれば標高1,140～430m(比高710m)間に9段の緩斜面が分布し、この間にも小規模なものが分布している。

(2). 地形の変遷

地すべり頭部の木地屋地区では大規模な馬蹄形の急崖が分布しているが、この地形は、現在滑動している地すべりブロックとは対応していないなど、大所地すべり地の地形は地すべりブロック確認の難しさの一因になっており、また地形発達と地すべり形成の間に長期にわたる相互作用があったものと推測される。

①. 古地形図と現地形図との対比

現在の後川は、木地屋集落の東側約300mで木地屋川に合流しているが、地すべり防止区域申請添付図によれば、木地屋集落の背後を通り、現県道付近を流下し、大所地区では地すべり左翼側の凹地を経由し、直接大所川に合流していた(図2.2)。

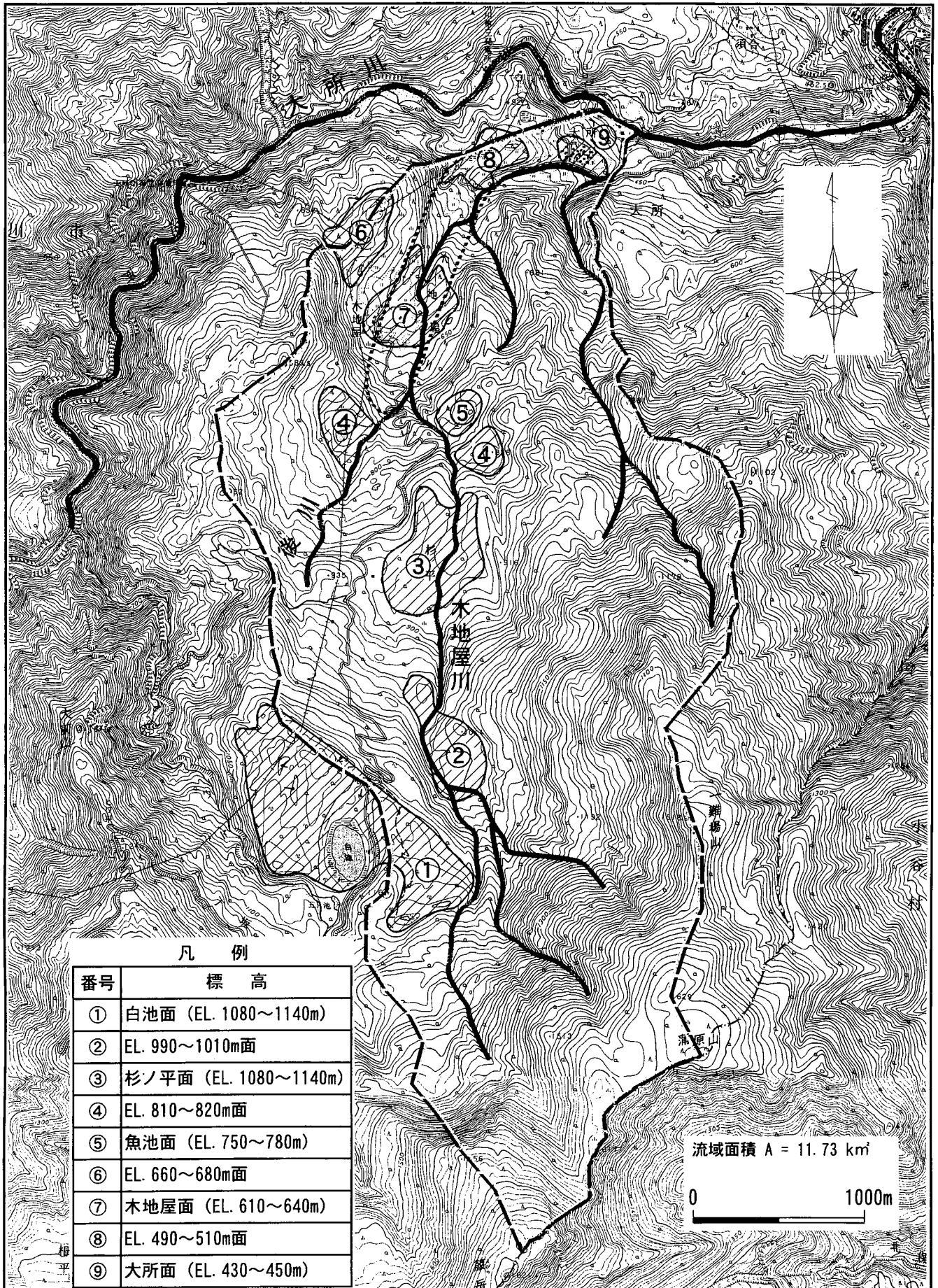


図 2. 1 流域界および山腹緩斜面分布図

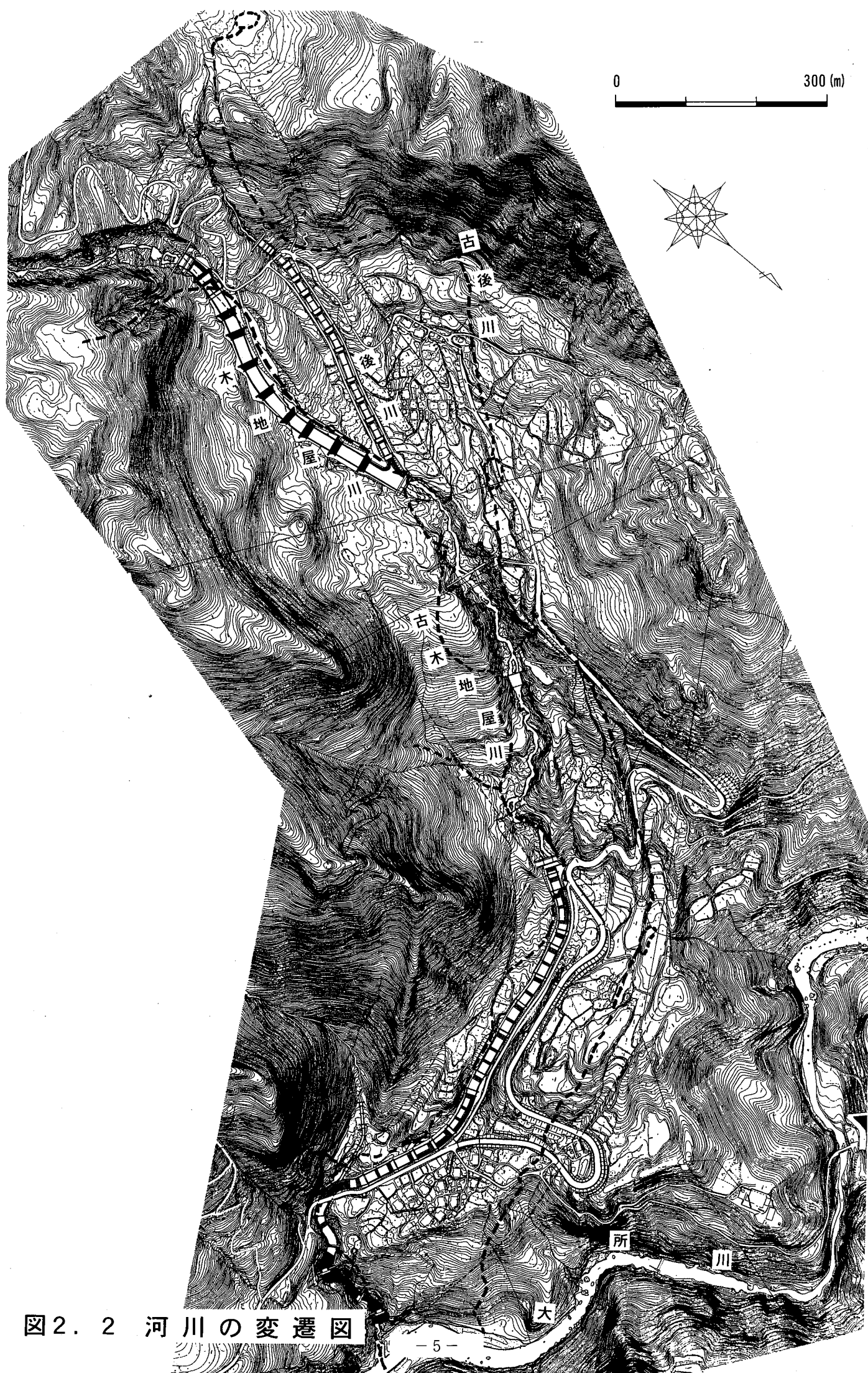


図2. 2 河川の変遷図

②. 1号床固工左岸の埋木の年代測定

平成7年、7.11災害復旧対策の1号床固工左岸の切土面に礫まじり蛇紋岩質粘土のかたまり中に樹皮の付いた多数の埋木が露出した。分級作用を受けておらず近い位置から供給された崩壊性積物である。この地層は木地屋集落の低地部の、直接の地盤を形成する。供給源は木地屋集落背後の急斜面と推測される。埋木の年代はAD 850±100であった(利根コンサルタント(株)資料)。

なお、姫川本流、蒲原沢地区での段丘堆積物中の埋木の年代測定ではAD 850～AD 1320±90の結果が出ている(小嶋・古谷(1999))。

2.1.2 空中写真判読

木地屋工区および大所工区の地形状況を把握するために、空中写真判読を行っている。空中写真は人工改変がおよんでいない時期の昭和27年に米軍が撮影したモノクロ写真を使用した。その結果は、縮尺1:25,000地形図「越後平岩(昭和60年)」,「白馬(昭和63年)」を使用して整理した。その結果を図2.3に示した。

判読結果は、おおむね以下のように整理できる。

- ①. 籠山北西の山体中腹を冠頭部とする崩壊跡Ⅰを最高標高とし、標高を減じながらⅡ～Ⅴまでの崩壊地形が確認できる。
- ②. 杉ノ平は、山側に傾斜しているかのように判読できる。
- ③. 木地屋工区地すべりは、最下部の崩壊地形にあたるⅤの滑落崖を胴切りにするかたちで木地屋川沿いに沿って発達をみせる。
- ④. その下方に同じく木地屋川に沿って大所工区地すべりが発達している。
- ⑤. 大所工区地すべり末端部は、大所追加工区地すべりの末端部によって遮断された形となっている。
- ⑥. この両工区地すべりは、木地屋川沿いに小起伏のある一連の帯状地形をしめす。木地屋工区地すべりと大所工区地すべりの境界部には地形変換線が認められる。
- ⑦. 一方、大所川沿いに目を転ずると、河川流路に沿って明瞭な地形変換線の発達が確認できるが、大所川左岸部では木地屋工区と大所工区の接合部付近から下流ではその地形変換線は不明瞭もしくは全く判読できない状況となる。
- ⑧. また、地質構造を反映していると想定される5条の線状模様(L-1～L-5)が判読できるが、その実情は不明である。

2.2 地質概要

植村(1981), 小松(1981), および新潟県(2000)などによれば、姫川流域の地質は、フォッサマグナ西縁を通る糸魚川ー静岡構造線によって区分される, としている。その西側は中・古生代の古期岩類を主体とし、東側は、新第三系からなる新期岩類とに分けている。古期岩類は、古生層、古生層の変成岩(結晶片岩), 中世代ジュラ紀の来馬層群, 中生代後期に貫入した珪長石、花崗岩、及び蛇紋岩などから構成される, とした見解を示している。

大所川流域は、古期岩類分布域にあたる, とされてきたが、白石(1992)によると非変成の古生層は分布しないとしている。また植村(1981)によれば、大所川沿いでは、構造線と平行する断層

やそれに斜交する断層が交錯している、とされている。よって大所川流域は変成および構造運動が要因となって山体の深部まで破碎されていると想定でき、そのためか流域全体にわたって崩壊地や地すべり性崩壊地が多く認められる。さらに、これらの基盤岩類を覆って流域南端（風吹岳）に火口をもつ第四紀火山碎屑岩類が広く分布する。大所川流域の地質は、大前山付近から上流域が蓮華変成岩と称される結晶片岩類、下流域が中生代の非変成堆積岩類より成る。大所地すべり斜面を含み、大所川最下流部から姫川本流にかけては、非変成の古生層が分布する。また、これらの非変成堆積岩類に多量の超塩基性岩（蛇紋岩、かんらん岩）等が併入している、とされている。分布地質の概要は、図2. 4に示した。

大所地すべり斜面には、中生代後期に併入した蛇紋岩が広く分布し、一部蛇紋岩に取り込まれた古生層が認められる。これらの地層に貫入したヒン岩の小岩体も河床部に認められる。古生層は、蛇紋岩やヒン岩の貫入によって乱され、レンズ状に分布する。灰青色砂岩、黒色～灰白色粘板岩等からなり、全体にホルンフェルス化され、硬質であるが、節理の発達が著しい。それらの模式層序は表2. 1に示した。

表2. 1 大所川流域の模式層序

地質時代	地層名		岩相	
新生代	第四紀		泥流堆積物 崖錐堆積物 地すべり崩積土 火山泥流堆積物	
	古第三紀	一本松山 安山岩層	石坂流紋岩	安山岩質 凝灰角礫岩 黒雲母流紋岩 質溶結凝灰岩
中生代	白亜紀	赤禿山砂岩礫岩層		アルクス質砂岩礫岩 頁岩
	ジュラ紀	来馬層群		砂岩、砂岩頁岩互層 頁岩、礫岩、石炭、凝灰岩
古生代	二疊紀～石炭紀	非石灰岩相	石灰岩相	黒色珪質頁岩 砂岩 含礫石灰岩礫岩 オリストストローム 石灰岩 玄武岩
		蛇紋岩 蓮華変成岩	非変成 古生層	黒色片岩 緑色片岩 オリストストローム相

3. 地すべりによる変状状況

3.1 大所地すべり全体

大所地すべりは、地すべり長約 2,400m、幅約 300m の活動中の地すべりであるが、下記の現象を元にしてブロックの範囲を決定した（図 3. 1）。

①. 地すべり頭部（後川左岸斜面）

山頂部に最大比高 6 m の陥没を伴う明瞭な滑落崖が形成されている。この下部斜面には数段の段差があり、電柱が北方向に引きずられ傾斜している。

②. 地すべり頭部（後川～木地屋川間）

この区間には林道が通っているが、林道を横断する亀裂は微少なものが存在するが、後川左岸に対応する規模の変状は見られない。これは、さらに上部斜面につながる地すべりブロックが分布しているためと予想される。

③. 左翼部

水路、県道など構造物が剪断を受けている。後川、かつら橋西側の小沢の水路から、木地屋集落の水路、県道を通り、大所集落西側の県道まで約 2.3 km にわたって亀裂を追跡できる。亀裂は移動方向に斜交する「ミ」型雁行亀裂である。

④. 右翼部

5 号砂防ダムが切断され曲がっている。木地屋川下流の床固群の一部が変形を受けている。この地点から 2 号砂防ダムの 1200 m 間は、小規模な溝状凹地、池など地形異常のみで明瞭な亀裂は認められない。

2 号砂防ダムは、右翼の袖部が切断し、地山も緩んでいる。この地点より下流川は、小沢など不規則で小規模な地形があるが、亀裂は認められない。

ブロック右翼側は、屈曲している地すべりの内側にあたるため、外側にあたる左翼側に比べて相対的に地形異常が小規模になっている可能性がある。

⑤. 末端部

きじやがわ橋が建設後から継続的に地すべりの押出しを受けている。またきじやがわ橋下流の右岸の法枠工が押出しを受け、浮き上がりが顕著である。

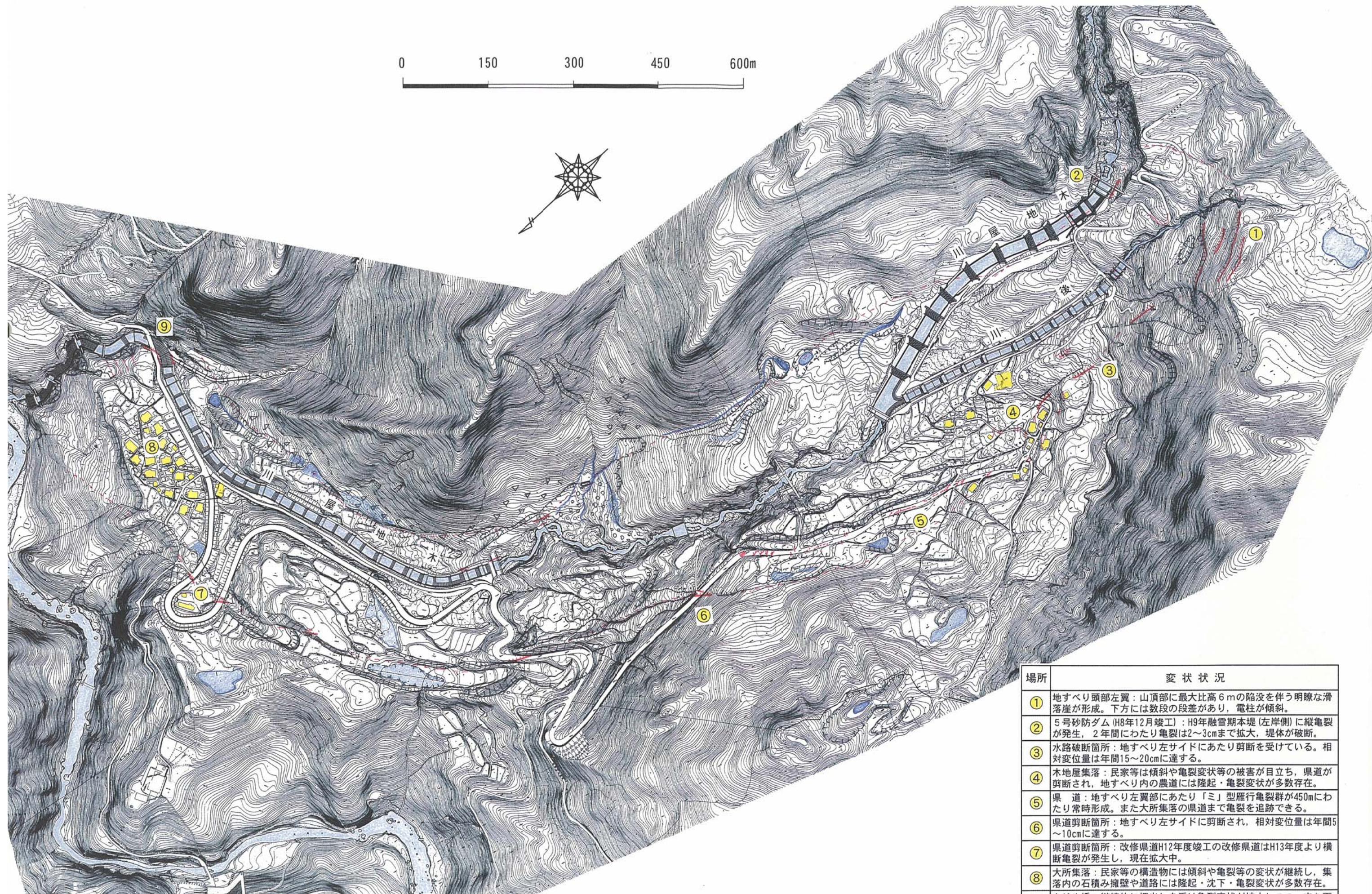
⑥. 地すべりブロックを横断する亀裂の有無

地すべりブロックを細区分できるような、地すべりブロックを横断する亀裂や、段差地形などの異常地形は認められず、現段階では単一の地すべりブロックと判断している。

3.2 大所集落

大所集落での聞き込み調査によれば、平成 8 年前後から集落内部の小径や民家等に徐々に目立った変形が確認され始めたらしい。現地への実際の立ち入り調査は、平成 11 年 8 ～ 9 月にかけて実施され、その結果は変状マップとして整理されており、図 3. 2 に示した。クラックの発生量は多数ではないものの、その方向性を整理すると、主要卓越方向は N 78 E および N 35 W の 2 方向である。それらを模式的にみると 図 3. 2 で示したようにおおむね共役的であり、クラ

ックは地すべり滑動によるネオ・テクトニクス的な圧縮に伴って地表部に発生したものと想定できる。そこから求められる σ_1 は、N 6 7 Wであり、孔内傾斜計による計測結果から求めた滑動方向とは幾分斜交する。



場所	変状状況
①	地すべり頭部左翼：山頂部に最大比高6mの陥没を伴う明瞭な滑落崖が形成。下方には数段の段差があり、電柱が傾斜。
②	5号砂防ダム（H8年12月竣工）：H9年融雪期本堤（左岸側）に縦亀裂が発生。2年間にわたり亀裂は2～3cmまで拡大、堤体が破断。
③	水路破断箇所：地すべり左サイドにあたり剪断を受けている。相対変位量は年間15～20cmに達する。
④	木地屋集落：民家等は傾斜や亀裂変状等の被害が目立ち、県道が剪断され、地すべり内の農道には隆起・亀裂変状が多数存在。
⑤	県道：地すべり左翼部にあたり「ミ」型雁行亀裂群が450mにわたり常時形成。また大所集落の県道まで亀裂を追跡できる。
⑥	県道剪断箇所：地すべり左サイドに剪断され、相対変位量は年間5～10cmに達する。
⑦	県道剪断箇所：改修県道H12年度竣工の改修県道はH13年度より横断亀裂が発生し、現在拡大中。
⑧	大所集落：民家等の構造物には傾斜や亀裂等の変状が継続し、集落内の石積み擁壁や道路には隆起・沈下・亀裂変状が多数存在。
⑨	きじや橋：継続的に押出しを受け亀裂変状が拡大しつつ、また下流右岸の法枠工が地すべりによって浮き上がり変状が顕著。

図3. 1 大所地すべり変状平面図

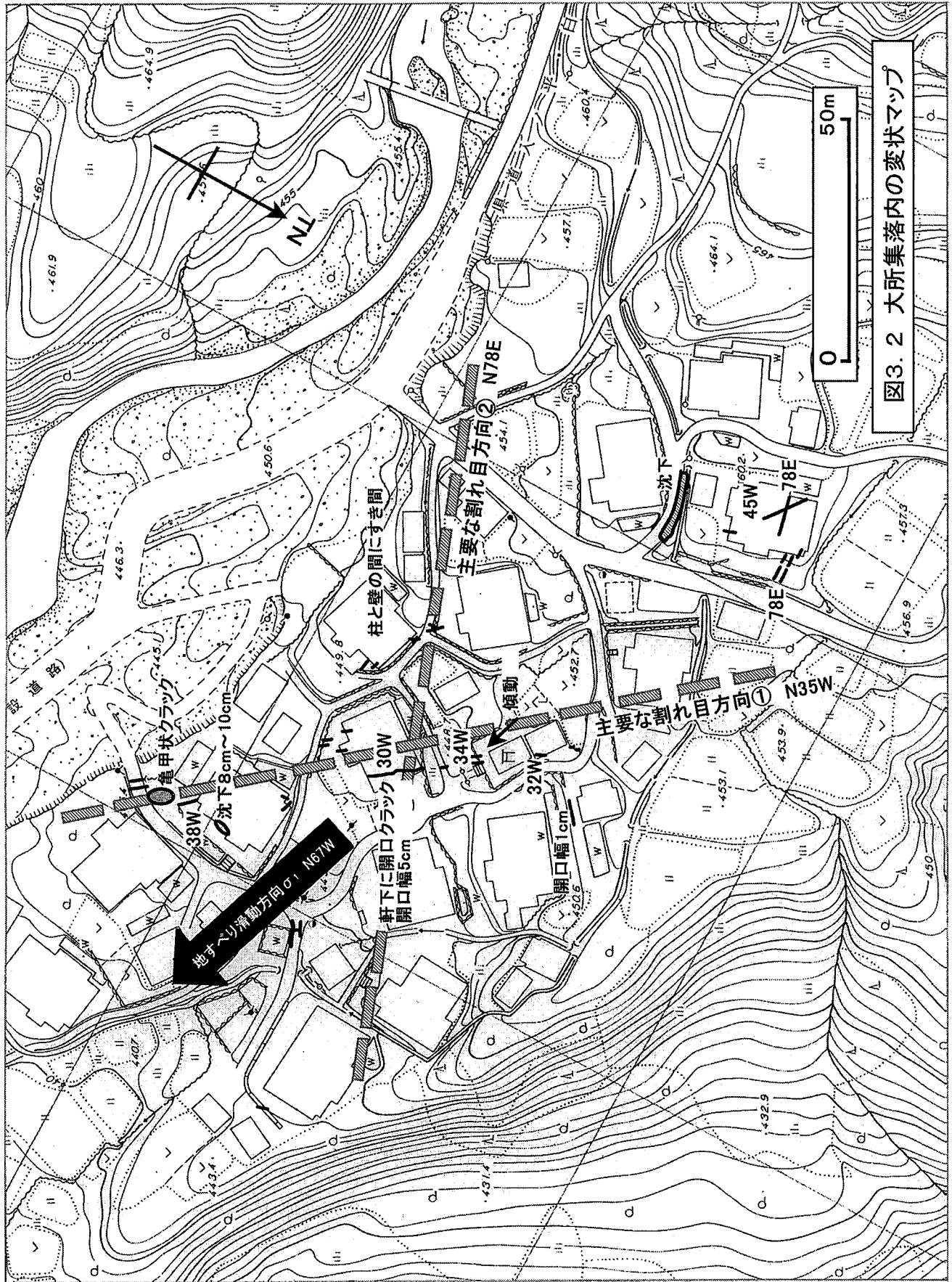


図3.2 大所集落内の変状マップ

4. 各工区の地質状況

4.1 木地屋工区

4.1.1 地 形

①. 木地屋川右岸急崖

平面的に弧状を描く急崖がある。旧期の地すべり滑落崖に相当する。最大比高は約 80m 崖下に岩塊が集合した地すべりブロックが形成されているが、現在は安定している。

②. 木地屋川流入点

木地屋、後川がもたらした新旧の砂礫堆が発達している。この部分は浸食により基盤岩が谷形状を呈し、これを埋めるように大量の火山性泥流堆積物が分布している。地すべり地への主たる地下水供給源と考えられる。大所地すべりの冠頭部は、この位置にあるが、後川を挟んで東側（木地屋川）にかけては、滑落崖や亀裂は形成されていない。後川の西側の山腹面には最大高さ $H=6\text{ m}$ の滑落崖が形成されている。

③. 木地屋集落付近

民俗資料館が建っている後川左岸の砂礫堆を境界にして、左岸側で地形が異なる。右岸側は木地屋川および後川による活発な土砂供給により新旧大小の砂礫堆が集合し、扇状地状の地形を形成している。

左岸側は、蛇紋岩、頁岩起源の崖錐が分布し、旧後川などによって開析されたと考えられる数条の溝状凹地が形成されている。

④. 木地屋川の流路

木地屋川が地すべり地内に流入した後、後川合流点から下流部は、左岸側に分布する蛇紋岩、頁岩起源の崖錐堆積物と、右岸側に分布する安山岩礫を多量に含む泥流堆積物の境界部に沿って流下している。このことから、結果的に地すべりブロック中央部を縦断することにつながっている。下流部にあたる大所地区では、泥流堆積物の最厚部（岩盤最深部）、言い換えると旧河道上を流下していると考えられる（図 4. 1）。

4.1.2 地 質

木地屋から大所地区にかけては、基盤岩が露出しており、これら基盤岩起源の再堆積物と上流域に分布する火砕流～火山性泥流堆積物起源の河成堆積物を大別して 2 種類の再堆積物が分布する。

①. 崖錐堆積物

地すべりによって崩積土化したものも含み、主として蛇紋岩および頁岩の礫を含むシルト～粘土であり、一部は砂礫質で安山岩礫を伴う層相もあり、水による分級を受けている部分もある。木地屋集落を中心に最も広く分布する。この部分は基盤岩上部から表層部付近まで、全体が崖錐堆積物である。

一号床固工左岸の埋木の年代測定結果から AD 850 年頃に木地屋集落背後の山腹面で大規模

な崩壊があり、現在の木地屋集落付近地形の原形が作られたと推定される。この蛇紋岩礫を多量に含む地層は3号砂防ダム左岸まで追跡が可能で、1号砂防ダム左岸の県道切土面でも、蛇紋岩礫が散見される。

また木地屋川右岸の弧状急崖部の地すべりブロックは基盤岩起源の蛇紋岩、頁岩の岩礫から構成されるが、2号床固工、3号床固工の支持地盤調査ボーリングで9m以深に蛇紋岩礫を含むシルト粘土層が分布しており、地下では崖錐堆積物が広がりを持って分布していると考えられる。これら両岸からの崖錐の供給は木地屋地区では優勢で、大所地区では少なくなっている。

②. 河成堆積物（砂礫、固結シルト、泥流堆積物）

安山岩礫を多量に含む砂礫層および泥流堆積物である。最厚層部では70mを越え、河道の遷移などを伴っている。

後川橋梁（かつら橋）の下流側80m地点のボーリングでは、深度40m～47m間に固結シルト層が挟在しており、下流側での地すべりないし崩壊により一時的に堰止め池沼が形成されていたものと考えられる。

木地屋地区ではこの河成堆積物は地すべりブロックの中央部の移動塊を構成するが、下流の大所地区では地すべり移動塊の大部分を構成している（図4.1～図4.3）。

4.1.3 基盤等高線図と基盤上位層等厚線図

ここでいう基盤とは蛇紋岩メランジェ（蛇紋岩および来馬層頁岩）を指す。等高線図は調査ボーリングと弾性波探査結果を用いて作成した。弾性波探査では、4.5～5.0km/sec層を基盤岩、2.5km/sec層をその上位層としたが、地表踏査結果を踏まえて一部修正した。

魚池～木地屋集落付近にかけてはボーリング結果を元にして描き、その他の地点は弾性波探査結果のみで整理したので、精度の粗密があるが、木地屋地区の特徴は表現されていると考える（図4.4）。

- ①. 第5号砂防ダムと後川左岸の送電用鉄塔付近は両岸から基盤が張り出しており、基盤の狭窄部を形成している。
- ②. 狭窄部を通り、北部の赤禿山断層方向に連結する低速度帯が分布する。調査ボーリングでは頁岩に併入している蛇紋岩が確認されており、狭窄部は断層破碎帯と推定される。
- ③. 基盤等高線図の最深部は地すべりブロックのほぼ中央部と一致している。最深部でのボーリング結果では基盤岩の上部は安山岩礫を伴う泥流堆積物であり、旧木地屋川の河道だったと考えられる。これに対し、現木地屋川は第5号砂防ダム付近では地すべりブロックの右翼側を流下している。
- ④. 弾性波探査測線Ⅲの位置では、最深部の谷地形の幅が狭くなり、また右岸側の岩盤の張り出しが顕著になっている。

図4.5は基盤岩の上位に載る土層（地すべり不動層も含む）の層厚を示したものである。

- ①. 最厚部は木地屋川、後川合流点から上流側は後川を、合流点下流側は木地屋川を中心にほぼ直線状に分布している。

- ②. 木地屋川右岸の弧状急崖部の地すべりブロック層厚は 20m 以下で、急崖の規模（比高=80m、幅 800m）に比べると薄い。旧期の地すべりによって大部分の土塊が消失した結果と考えられる。
- ③. 木地屋集落から背後の急崖にかけての緩斜面部では層厚は 20m 以下と薄い。地すべりや浸食により薄層化した結果と考えられる。

4.1.4 地下水

基盤岩の地質が同じで、隣接する大所迫加工区地すべりでは、基盤岩、移動塊の両方に大量の地下水が貯留していたことが明らかになっている。

大所地すべり地でも、基盤岩が蛇紋岩メランジェ、主な移動塊は泥流堆積物で、木地屋川とその支溪が地すべりブロックに流入していることから、大量の地下水の存在が予想される。

大所地すべり地では、主に簡易揚水試験で、一部水質試験などを加え地下水調査を行っている。

木地屋工区においては、既往ボーリングで見ると、すべり面下の基盤岩深度で、被圧水（比圧水頭が GL 付近あるいは自噴したもの）が確認されたものは 3ヶ所である。

地下水は山腹斜面上部では、少ないが、山腹斜面下部から緩斜面～低地部にかけては、多い傾向がある。しかし、調査範囲が狭いため、基盤等高線や木地屋川などの溪流水との関係など全体的な関係が不明である。

木地屋地区は通年溪流水の豊富な木地屋川と後川が縦断流下しているため、移動層内では常時に高水位が形成されており、降雨や融雪による変動が比較的に小さい（図 4. 6）。また、地すべり機構を大きく支配するすべり面下の被圧帯水層が賦存している。木地屋地区頭部においては、すべり面下位の破碎頁岩（断層破碎帯）に高い水頭を持つ被圧帯水層が存在することが判明した。

図 4. 7 は K11-1 孔掘削時の孔内水位変化状況を示す。

破碎頁岩（断層破碎帯 GL-44.9～-62.5m）は、回復試験時は 0.5～3.0m の回復量しか示さないが、朝自然水位は GL-11.0～-11.5m に安定する。また上位移動層に対してセメンテーションし、水流の出入りを遮断し、破碎頁岩層（GL-45～-62.5m）に対し単孔式の回復試験を行い、すべり面下位の被圧帯水層の水頭を反映する地下水位および長時間をかけて回復する特性を把握した。この圧力水頭は常に GL-0.9～地表レベルに維持し、後川水位、移動層内水位よりも高く示されている（図 4. 8 と図 4. 9）。

4.1.5 すべり面平均強度定数の推定

大所地すべりは 2,400m×300～350m の長大地すべりで、すべり面勾配が 4°～18°と緩やかであり、年間移動量は約 20cm に達しているが、地すべり発生機構やすべり形態については不明な点が多い。

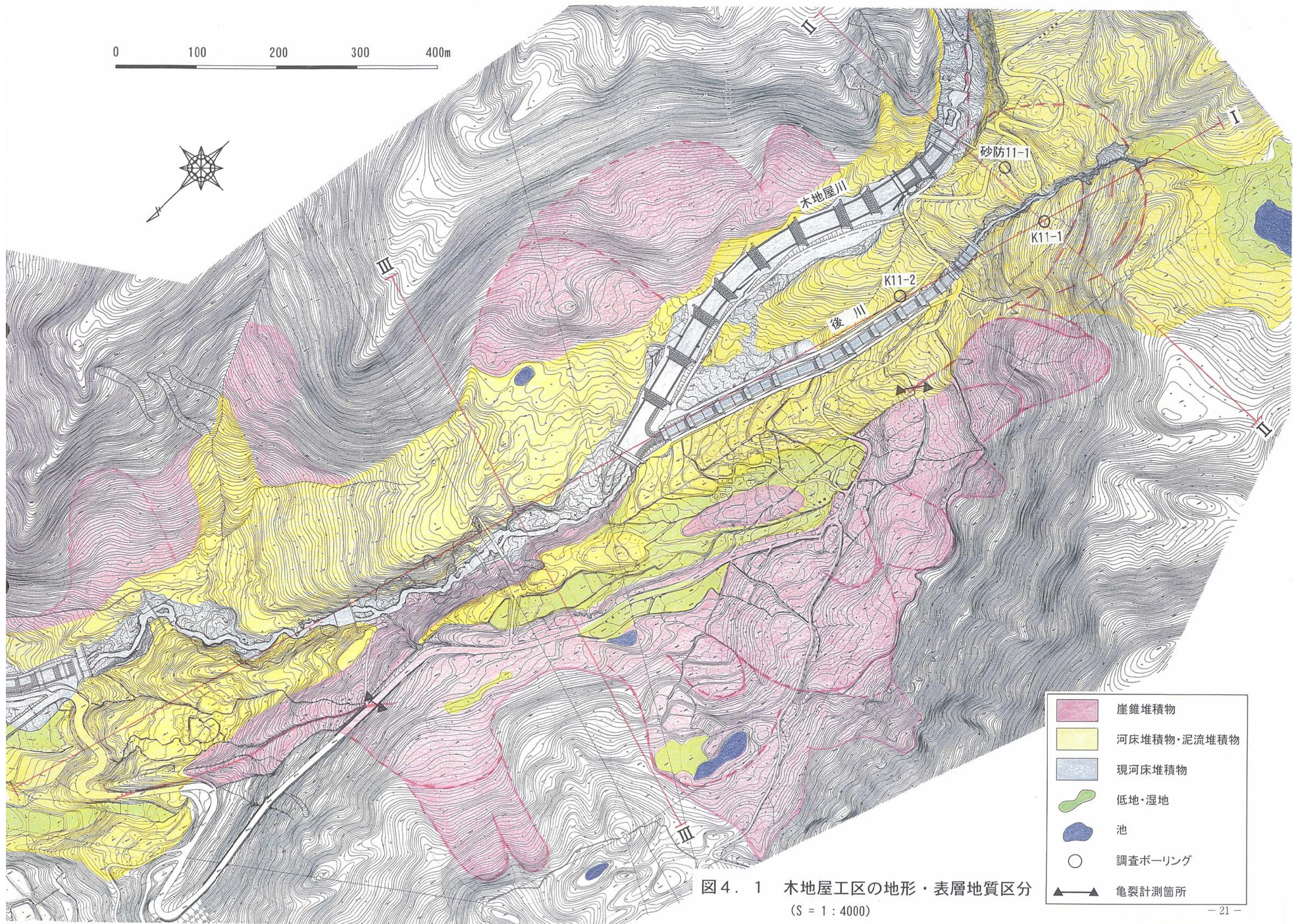
この種の地すべりはすべり面に作用する大きな間隙水圧、と残留強度まで低下したすべり面平均強度によって活動していることが考えられる。蛇紋岩を基盤とする大所迫加工区地すべりでは蛇紋岩粘土の残留強度は $\phi_r' = 27^\circ$ （佐々木等(2001)）と高いことが判明しており、大所地すべりのすべり面が地質的にどこに形成されているかを予想する参考資料として、木地屋工区について、地すべり頭部に対する調査・観測によって把握した基本状況（すべり面深度、地下水位分布）

および弾性波探査結果を基に逆算法ですべり面強度を試算してみた。

表 4. 1 木地屋工区に対する安定計算結果表

解 析 条 件	・ H14 年融雪期の現況安全率 $F_s = 0.95$ ・ 地下水位：頭部実測 HWL と下方部推定 HWL を使用 ・ すべり面：動態観測と弾性波探査結果より推定 ・ ブロック：屈曲部ですべり面が一旦抜けると仮定		
	スライ	木地屋地区のすべり面長 L	1563 (m)
	イス	移動土塊重量の垂直分力 N	121005 (tf/m)
	計	土塊重量の滑動分力 T	17735 (tf/m)
	算	すべり面上の間隙水圧 U	51410 (tf/m)
	結	すべり面の平均勾配 θ	8.4 (°)
計 算 結 果	単位幅移動土量 M		
	すべり面平均強度定数 $c' = 0.0$ (tf/m ²) として $\phi' = 13.6$ (°)		
	計画安全率	必要な抑止力 or 必要水位低下量	
	$PF_s = 1.15$	3,546 (tf/m)	9.45 (m)

但し、 ϕ' は間隙水圧によって変化するが、平均水頭 $h=33\text{m}$ で、 $\phi' = 13.6^\circ$ となり、 $h=23\text{m}$ では、 $\phi' = 11.34^\circ$ であった。



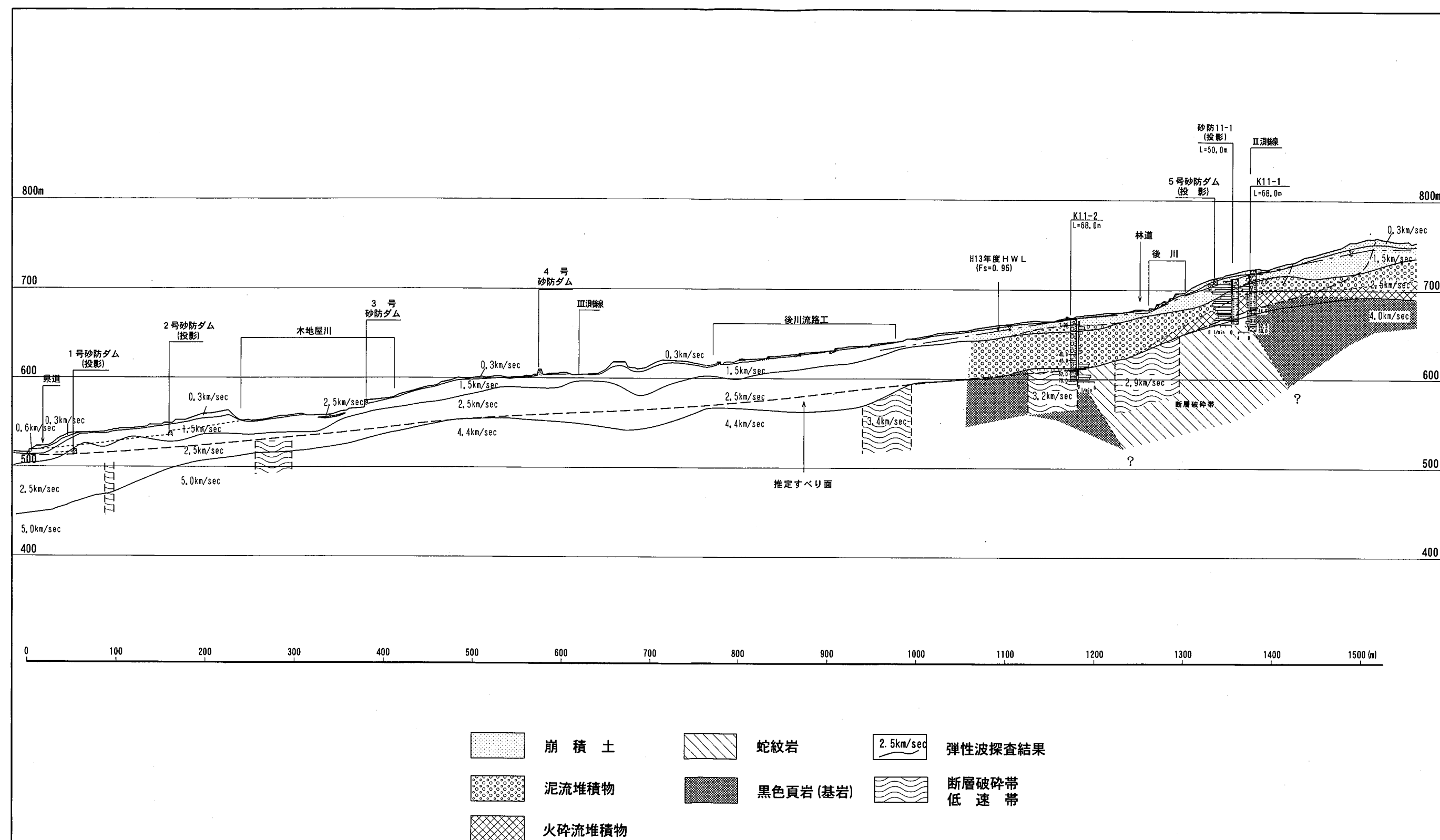


図 4. 2 木地屋工区主測線推定断面図

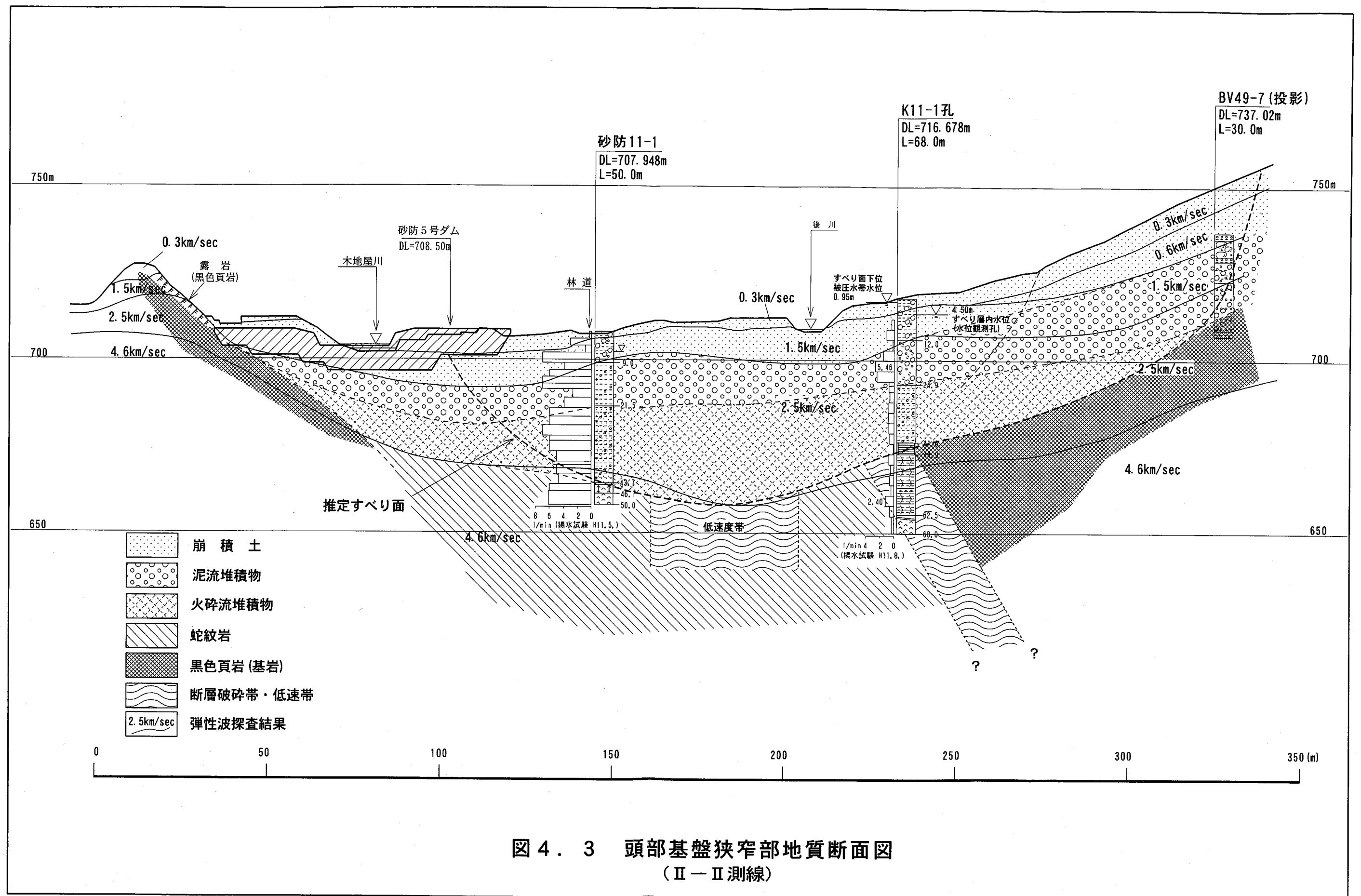


図4.3 頭部基盤狭窄部地質断面図
(Ⅱ-Ⅱ測線)

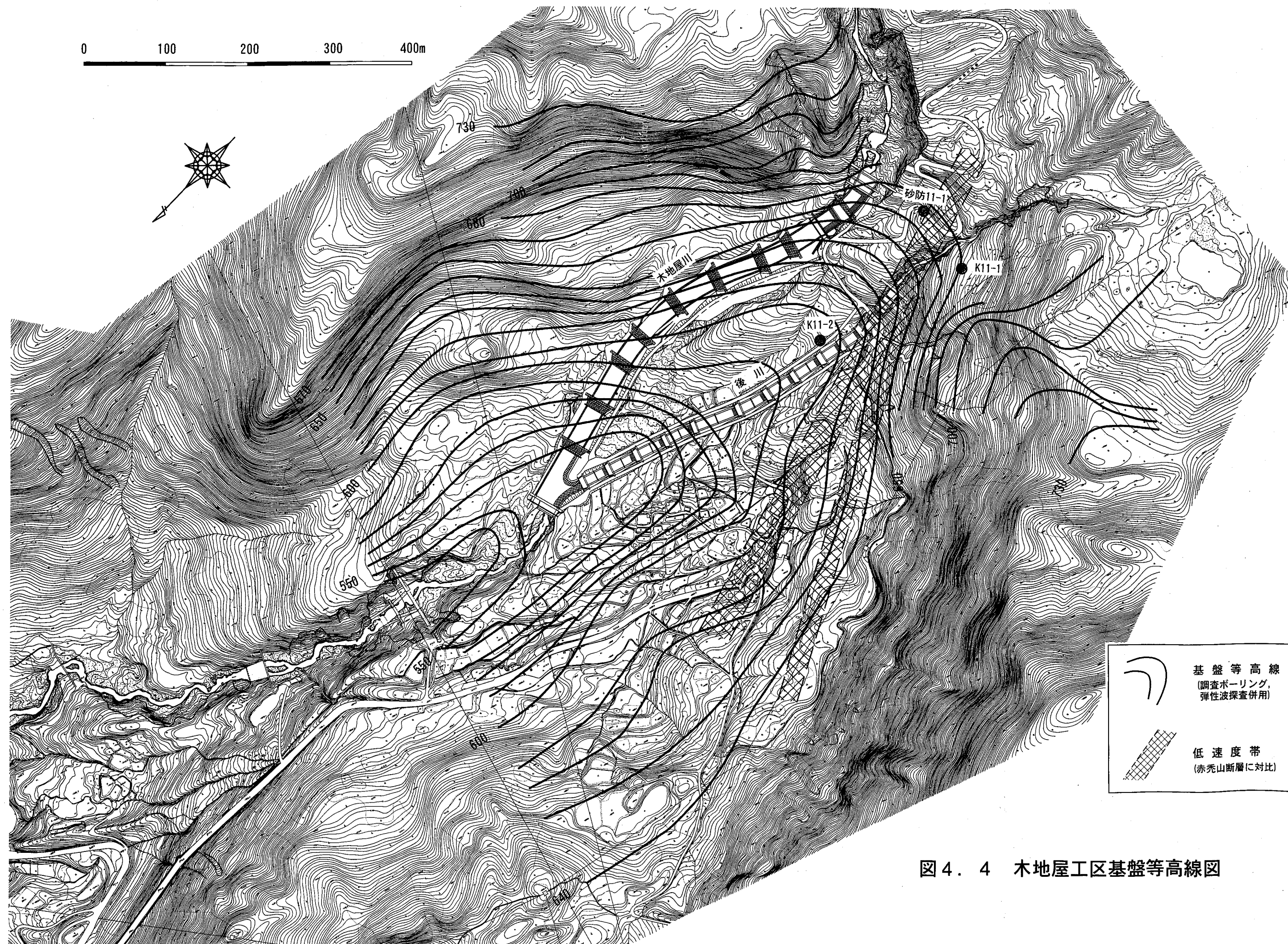


図4.4 木地屋工区基盤等高線図

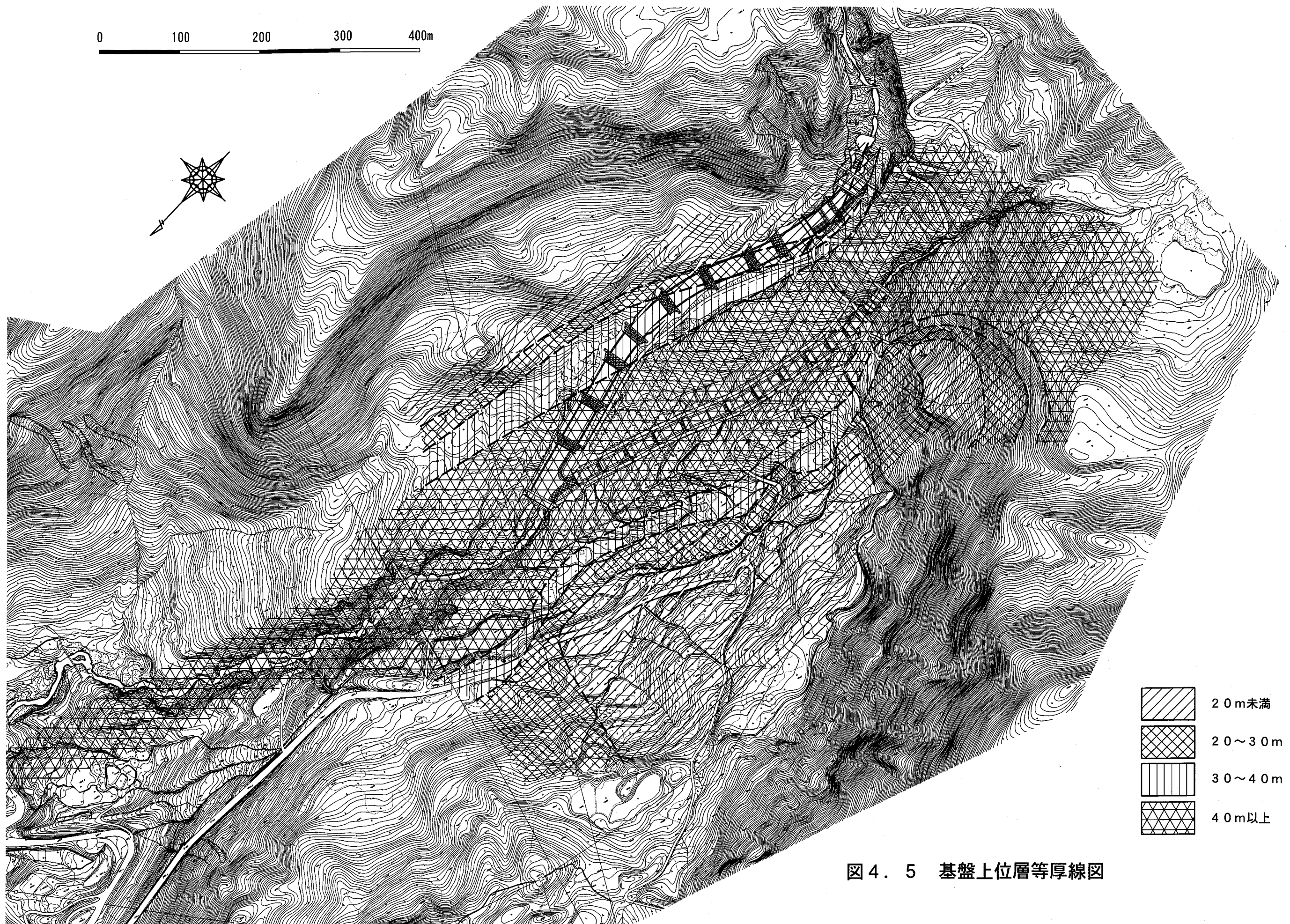


図4. 5 基盤上位層等厚線図

観測箇所：木地屋工区頭部

観測期間：H11年9月～H14年8月

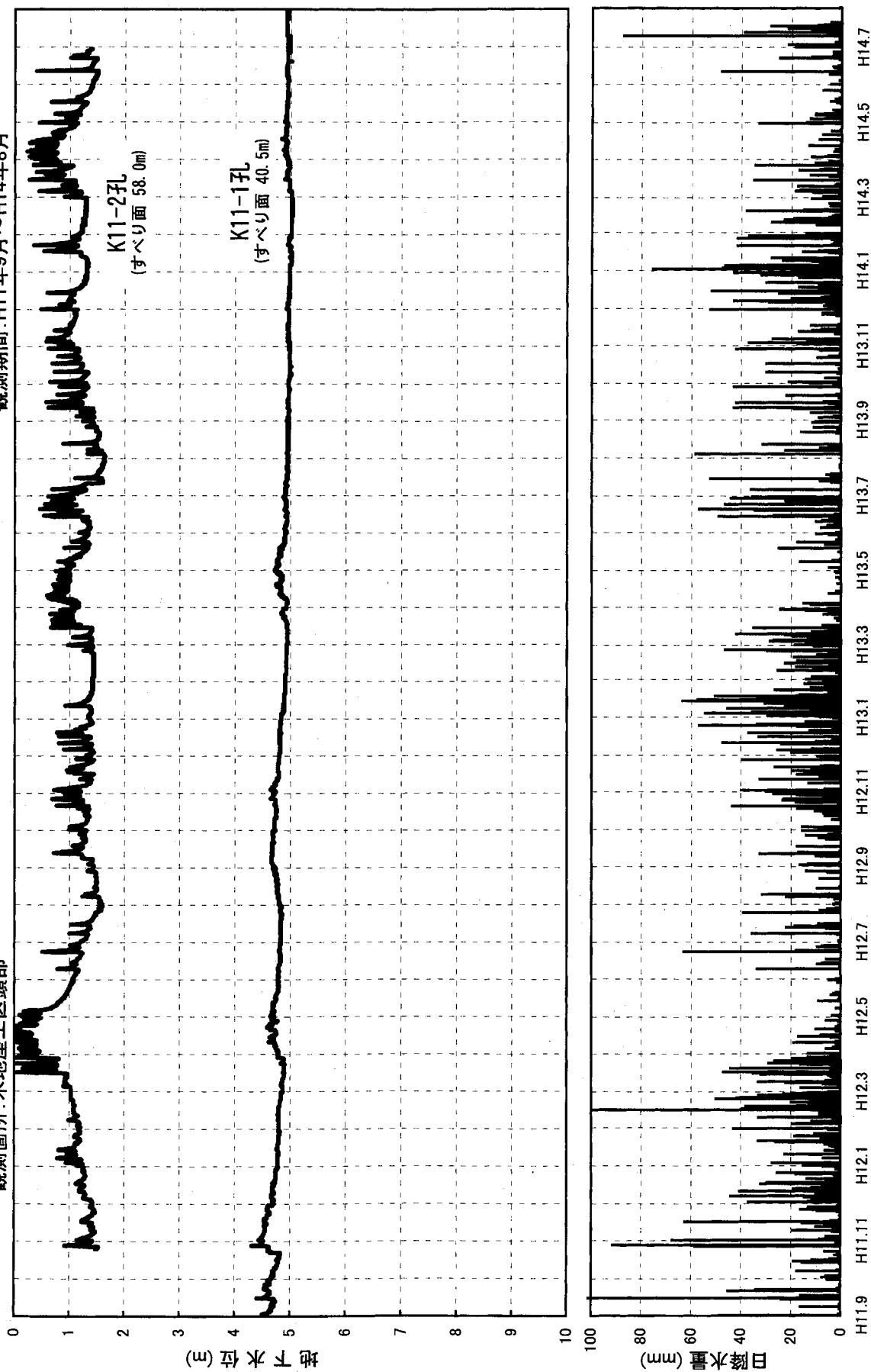


図4. 6 大所地すべり頭部の地下水位変動と日降水量との関係

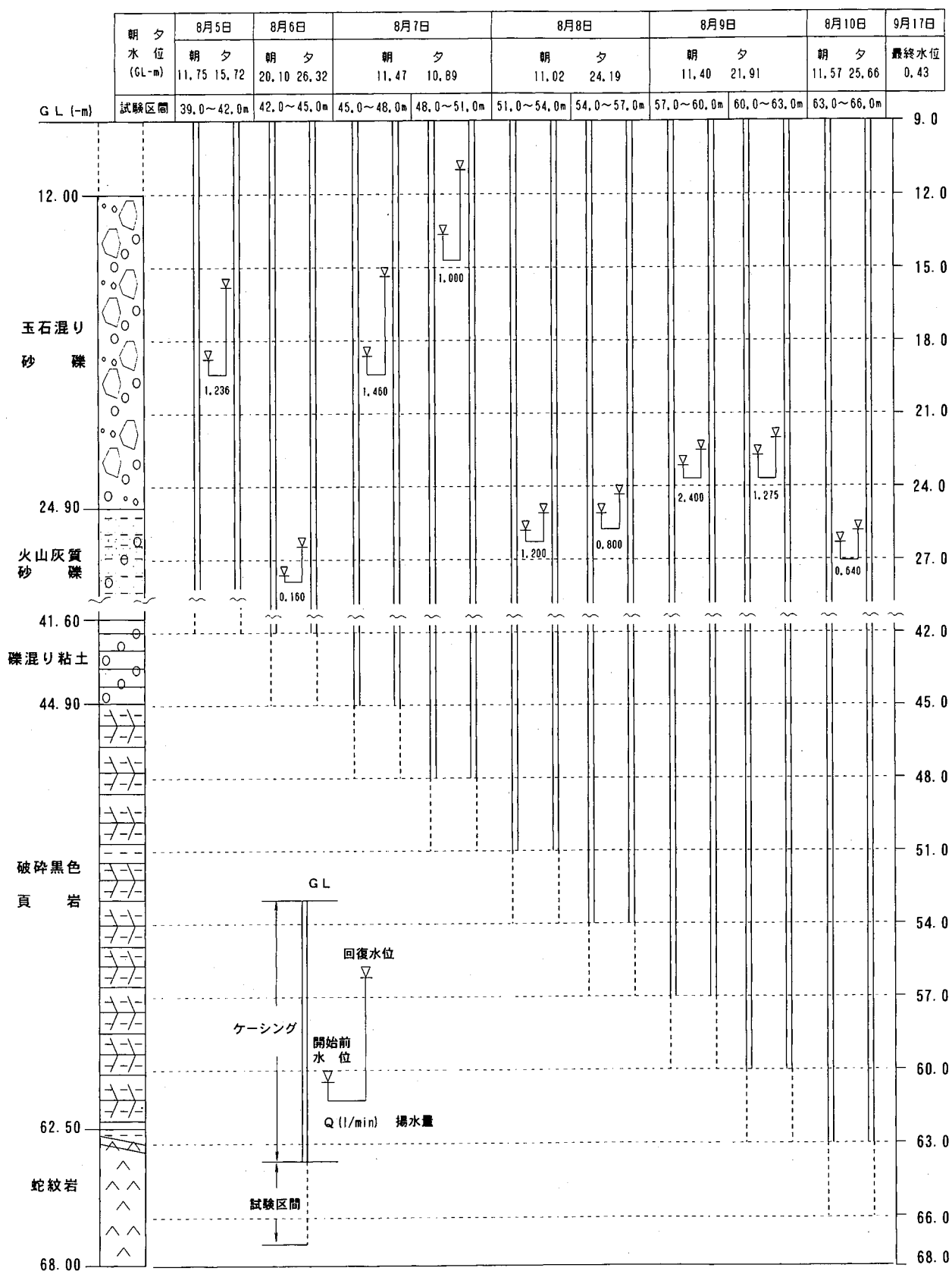


図 4. 7 K11-1孔掘削時の孔内水位変動状況

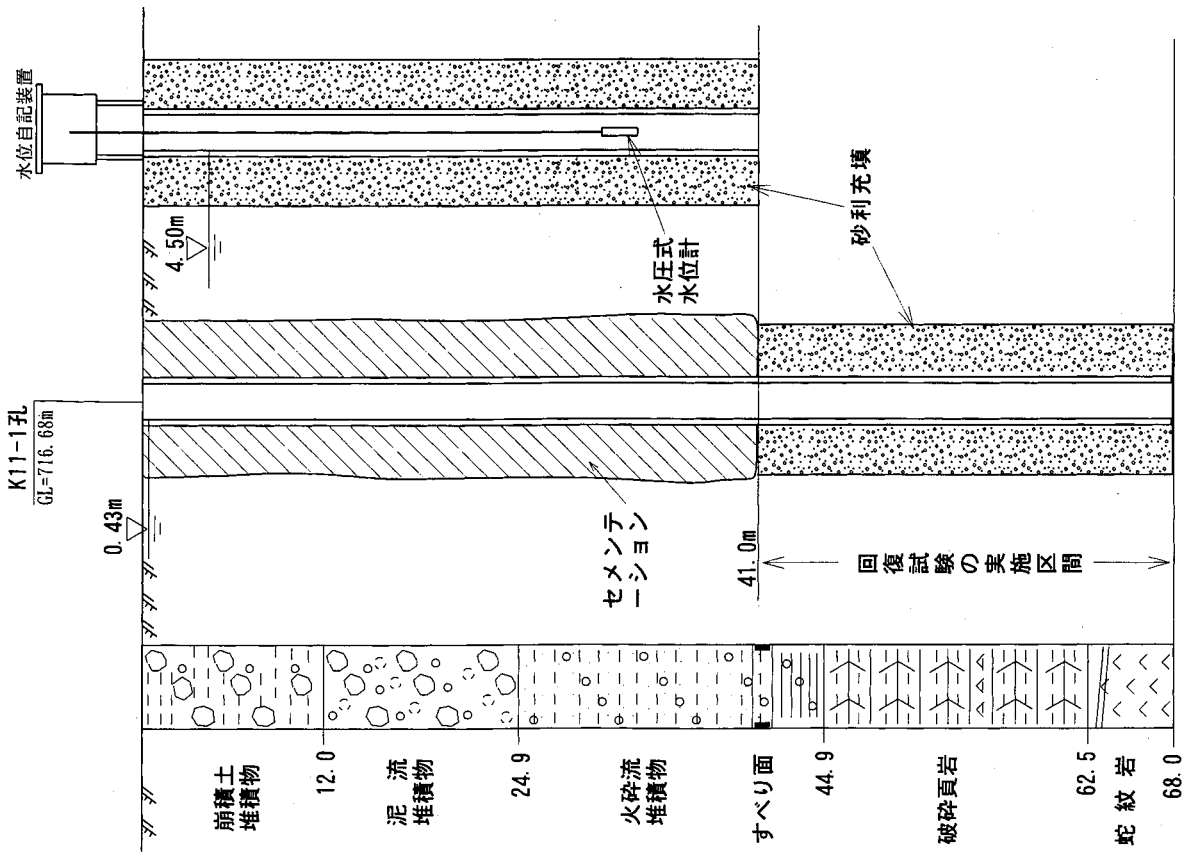


図 4. 8 木地屋工区頭部K11-1孔の設置状況

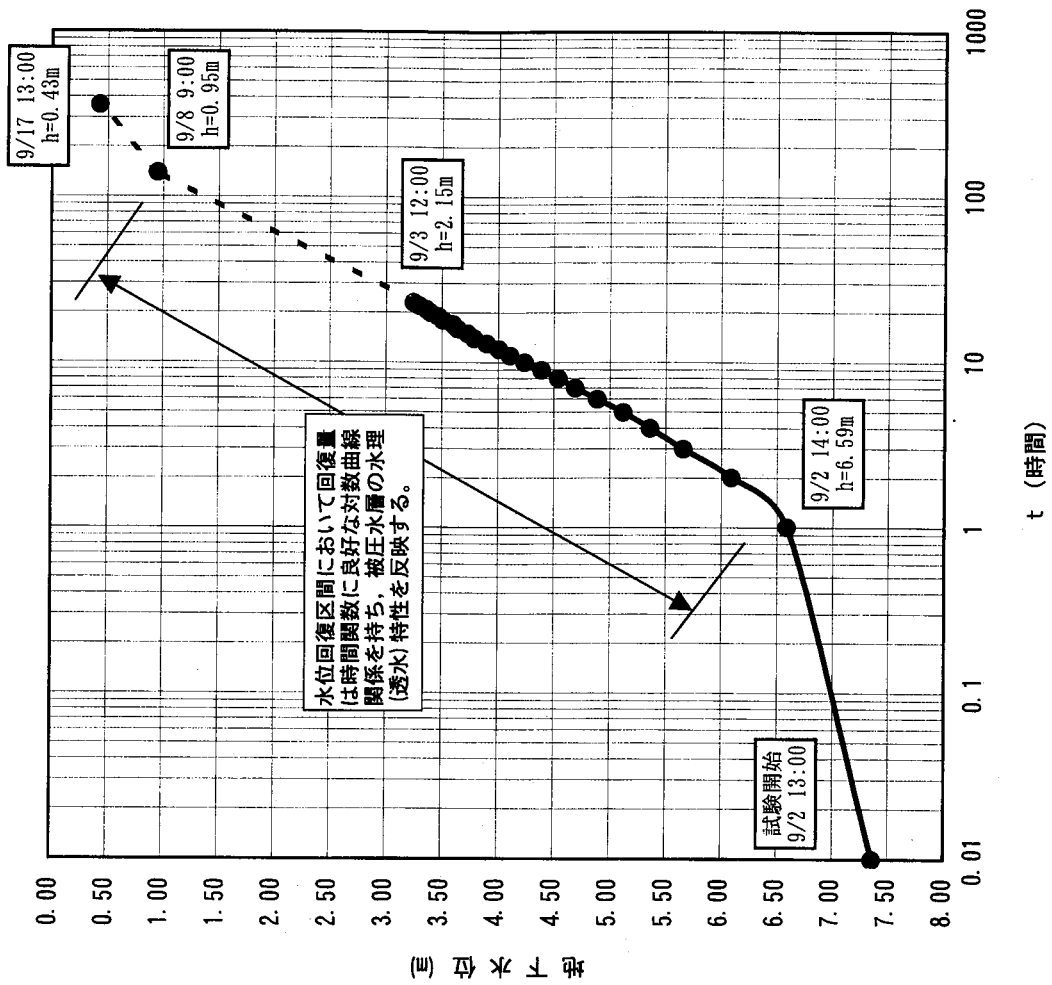


図 4. 9 K11-1孔における回復試験結果図

4. 2 大所工区

大所工区については、平成12年度から本格的な調査が開始されている。調査は、まず大所集落を中心とした変状状況調査および地表地質踏査を行い、その結果を加味したかたちで、弾性波探査および比抵抗映像法による電気探査、ボーリング調査などがおこなわれている。

4.2.1 弾性波探査および電気探査結果

弾性波探査と電気探査（比抵抗映像法）は、地すべりにおける基盤岩の概略の深さおよび地下水等の情報を得る目的で実施している。

探査の結果を図4.10および図4.11に示した。各々の探査結果から推定される事柄をまとめると以下のとおりである。

<弾性波探査結果>

- ・ 基盤岩と考えられる速度値は4.0km/s程度を示し、深度50m付近以深に分布する。
- ・ 速度値2.0km/s程度を示す箇所では地下水位以深の風化部もしくは地すべりの移動土塊と考えられる。
- ・ 速度値1.5km/s程度を示す箇所は、水位付近であると考えられる。

<電気探査結果>

- ・ 比抵抗値は、10～500 $\Omega \cdot m$ 程度を示す。
- ・ 深部に比抵抗値300 $\Omega \cdot m$ 程度以上の高比抵抗が分布するが、この付近が基盤岩と考えられる。
- ・ 中間に100 $\Omega \cdot m$ 程度以下の比抵抗値が分布し、この上面が地下水位付近と考えられる。またこの低比抵抗値は、飽和した風化部もしくは地すべりの移動土塊と考えられる。

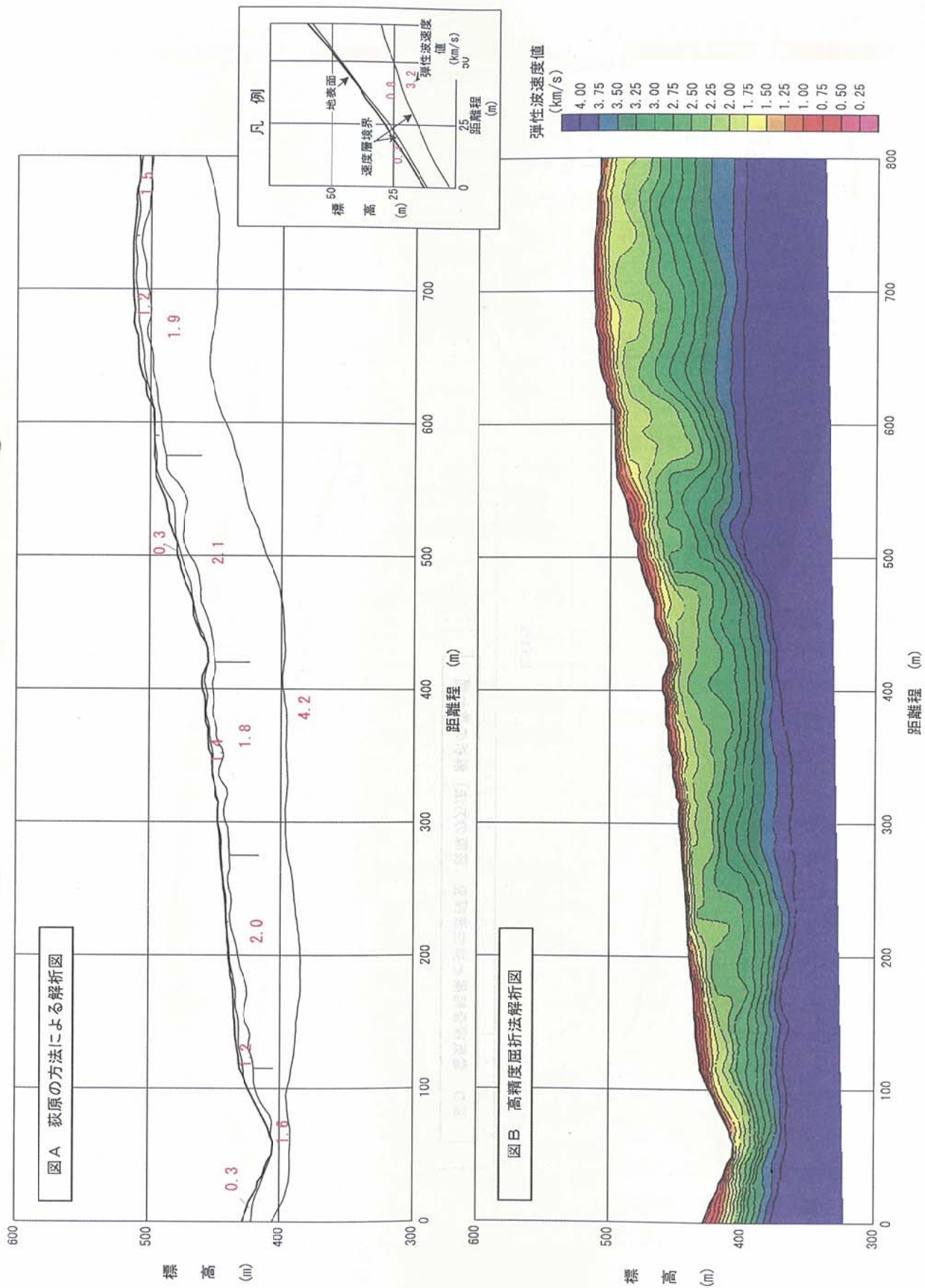


図 4. 10 弾性波探査結果解析図

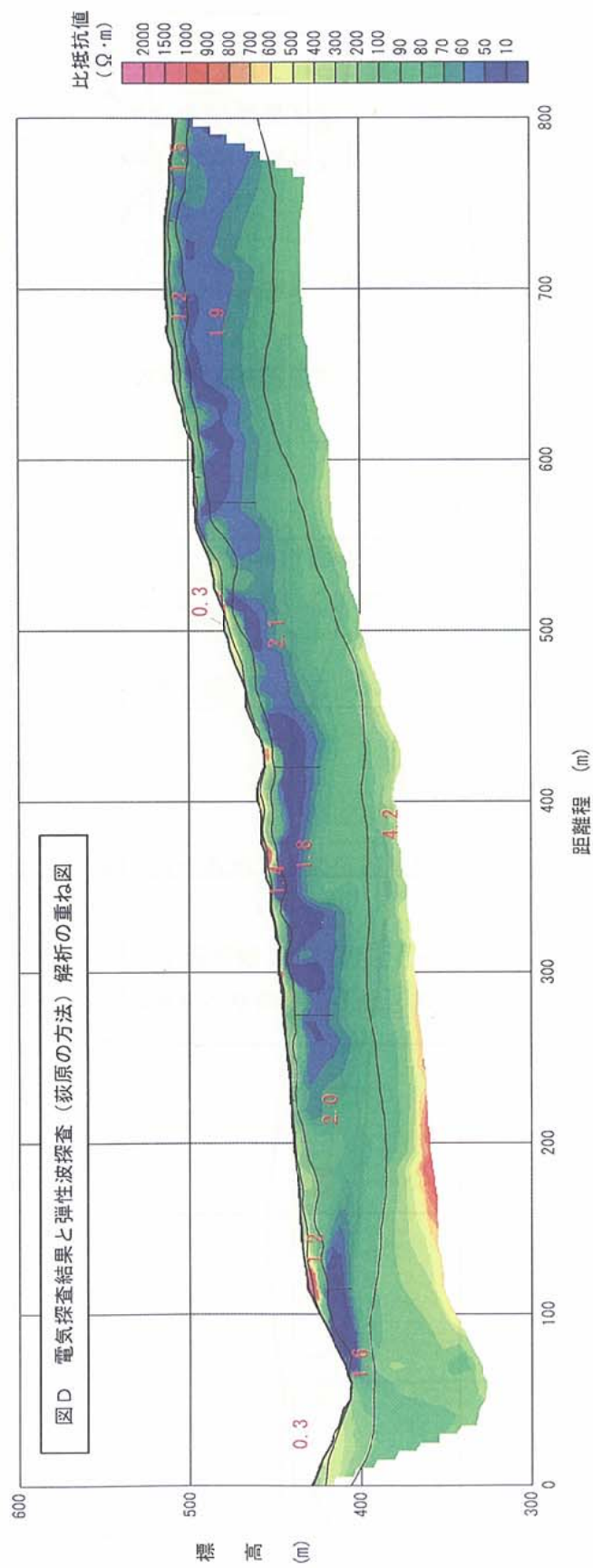
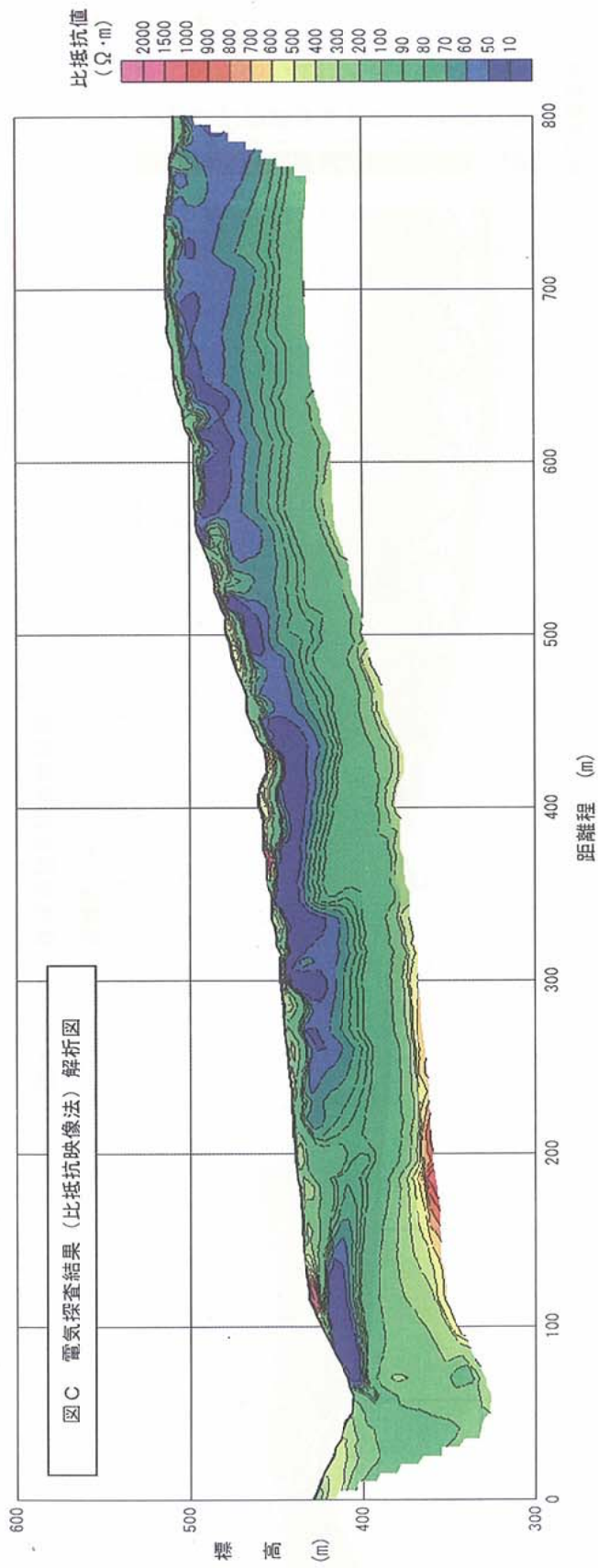
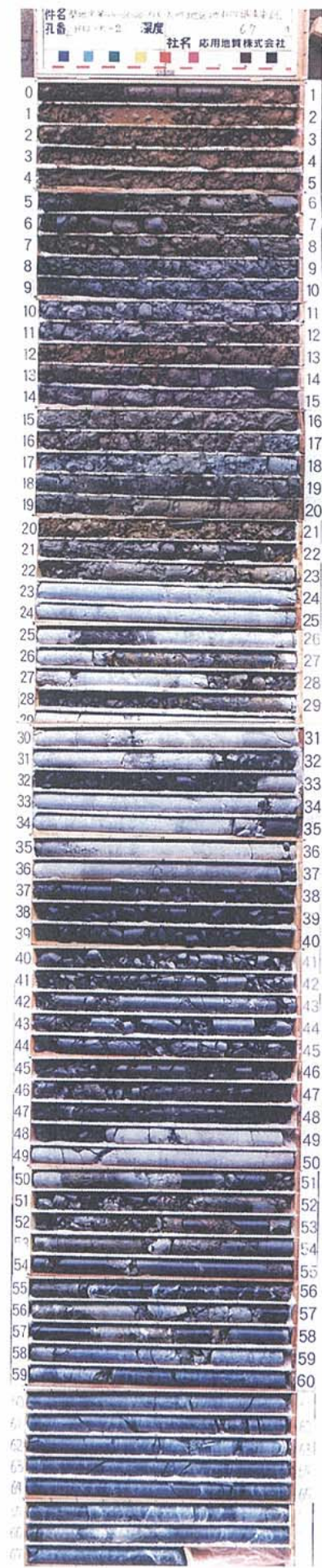


図4.11 電気探査結果（比抵抗映像法）解釈図



4.2.2 ボーリング調査結果

現在までにボーリング調査を6箇所（オールコアボーリング6孔、ノンコアボーリング5孔）で実施している。ここではオールコアボーリングを実施したH14-K-2孔のコア状況を代表として紹介する。また、大所地すべり調査では、コア採集率向上のため、孔口からダイヤモンドビットを使用し掘削を行っている。

泥流堆積物

1). H14-k-2 孔のコア状況

●泥流堆積物 [mf]

最大径 80cm, 通常径 20~50cm の亜円礫~亜角礫と粘土および砂から構成される。礫種は安山岩主体である。全体の色調は様々で茶褐色, 灰色および黄灰色などを呈する。礫の占める割合は様々であるが、概ね 20~70% である。固結の程度は、指圧で容易にへこむ程度である。

●火山泥流堆積物 [Vmf]

灰色および乳白色の凝灰質粘土~シルトを含むのが特徴である。深度 42.0m~45.1m 間が安山岩で、少なくとも $\phi 3m$ 程度の巨大礫が含まれている。凝灰質粘土~シルト以外の構成物は泥流堆積物と概ね相似的で、茶褐色, 灰色および黄灰色などを呈し、最大径 60cm, 通常径 20~50cm の亜円礫~亜角礫と粘土および砂から構成される。

火山泥流堆積物

固結の程度は、凝灰質粘土~シルトは指圧で容易にへこむ程度であるが、それ以外のものは比較的固結度が良い。

●蛇紋岩 [Sp]

塊状蛇紋岩で、白色細脈（石英が主）がネットワーク状に貫入する。コアは概ね棒状で採取されており、岩片は堅硬である。

この他の特徴的な内容としては、H12-K-4 孔、および H13-W-5 孔ので旧河床堆積物が確認されていることをあげることができる旧河床堆積物は礫岩層を主体とする。安山岩・砂岩・泥岩・蛇紋岩からなる亜円礫を主体とし、基質部は中~細粒砂からなる。基質部は固結しており、棒状に採取される。部分的に逸水が認められる。

基盤岩

2) . すべり面の状況

大所工区のすべり面は、基盤岩とそれを覆う火山泥流堆積物の境界付近に形成されている。ただし、すべり面と地質境界とはすべり面は一致しない。このすべり面が孔内傾斜計測定結果から判断すると、最も活動しており、大所集落の変状に最も起因するすべりであると考えられる。

すべり面の状況		
冠頭部	不 明	
H12-K-1	深度 55.3m 付近 の脆弱部	 すべり面 周辺もやや乱れているが、この面上で滑っていると考えられる。  すべり面 上の写真クラック面。鏡肌が形成され、明瞭な条線が認められる。
H12-K-2	深度 59.25m の蛇 紋岩との境界部	 蛇紋岩と上位層との境界付近が粘土化する。 境界部 23° 傾斜で接する
H12-K-3	深度 44.48m ~ 45.20m の粘土	 強く破碎を受けており、粘土化する
末端部	不 明	

図4. 12 想定すべり面の通過位置および深度

4.2.3 地下水

ここでは、H12-K-2 孔と H13-W-5 孔掘進中の孔内水位変動図と地下水検層結果を図 4. 13 および図 4. 14 に代表として示す。

掘進中の孔内水位は、H12-K-2 孔と H13-W-5 孔とも、泥流堆積物と火山泥流堆積物掘削時の孔内水位は、概ね一定の深度に認められる。

また、H13-W-5 孔に認められる旧河床堆積物（孔によっては蛇紋岩）掘削時には水位が深度 50m 付近まで低下した。旧河床堆積物分布深度までケーシングを追い込むと、蛇紋岩掘削時の水位は概ね深度 30m 付近である。

地下水検層結果より、H12-K-2 孔では、深度 8～25m 付近で食塩水（抵抗値）希釈が確認され、透水層であると判断できる。深度 25～78m 付近では、抵抗値の値がふらつくものの比抵抗の希釈はあまり認められない。

H13-W-5 孔では、深度 0～20m 区間無効管であるため、深度 20m 以深のデータを示す。深度 20～35m 区間の希釈はほとんど認められない。深度 35～50m 区間では、比抵抗値の値がふらつくものの希釈はあまり認められない。

4.2.4 孔内水位観測結果

1). 孔内水位

孔内水位観測は、H12-W-1 孔・H12-W-2 孔・H12-W-3 孔・H13-W-5 孔・H13-W-6 孔の 5 孔で実施している。H12-W-1 孔・H12-W-2 孔・H12-W-3 孔は平成 12 年 12 月 1 日から測定を開始し、H13-W-5 孔・H13-W-6 孔は平成 13 年 11 月 17 日から測定を開始している。測定結果は、図 4. 15 に示した。

観測結果から、孔内水位は H12-W-1 孔では年間を通じてほぼ一定である。H12-W-2 孔では測定開始から現在までの期間の最高水位は深度 0.2m、最低水位は 1.2m である。冬期から融雪期および梅雨期にかけて水位は若干上昇し、深度 0.2～0.5m となり、それ以外の時期では深度 0.5～1.2m である。また、降雨には敏感に反応し、地下水位上昇が確認される。

H12-W-3 孔では測定開始から現在までの期間の最高水位は深度 6.7m、最低水位は 9.2m である。冬期から融雪期および梅雨期にかけて水位は若干上昇し、深度 7.1～8.7m となり、それ以外の時期では深度 7.5～9.2m である。また、降雨には敏感に反応し、地下水位上昇が確認される。

H13-W-5 孔、H13-W-6 孔は、平成 13 年 11 月 17 日に測定を開始し、H13-W-5 孔は深度約 8.1～8.3m、H13-W-6 孔は深度約 4～5.5m 付近に認められる。

2). 集水井および横ボーリング施工による孔内水位変化について

平成 14 年 2 月下旬～6 月にかけて H12-W-1 孔・H12-W-2 孔・H12-W-3 孔・H13-W-6 孔の孔内水位が低下している。これは、大所地区の集水井および横ボーリングの施工時期と一致することから、工事の影響によるものと推測される。

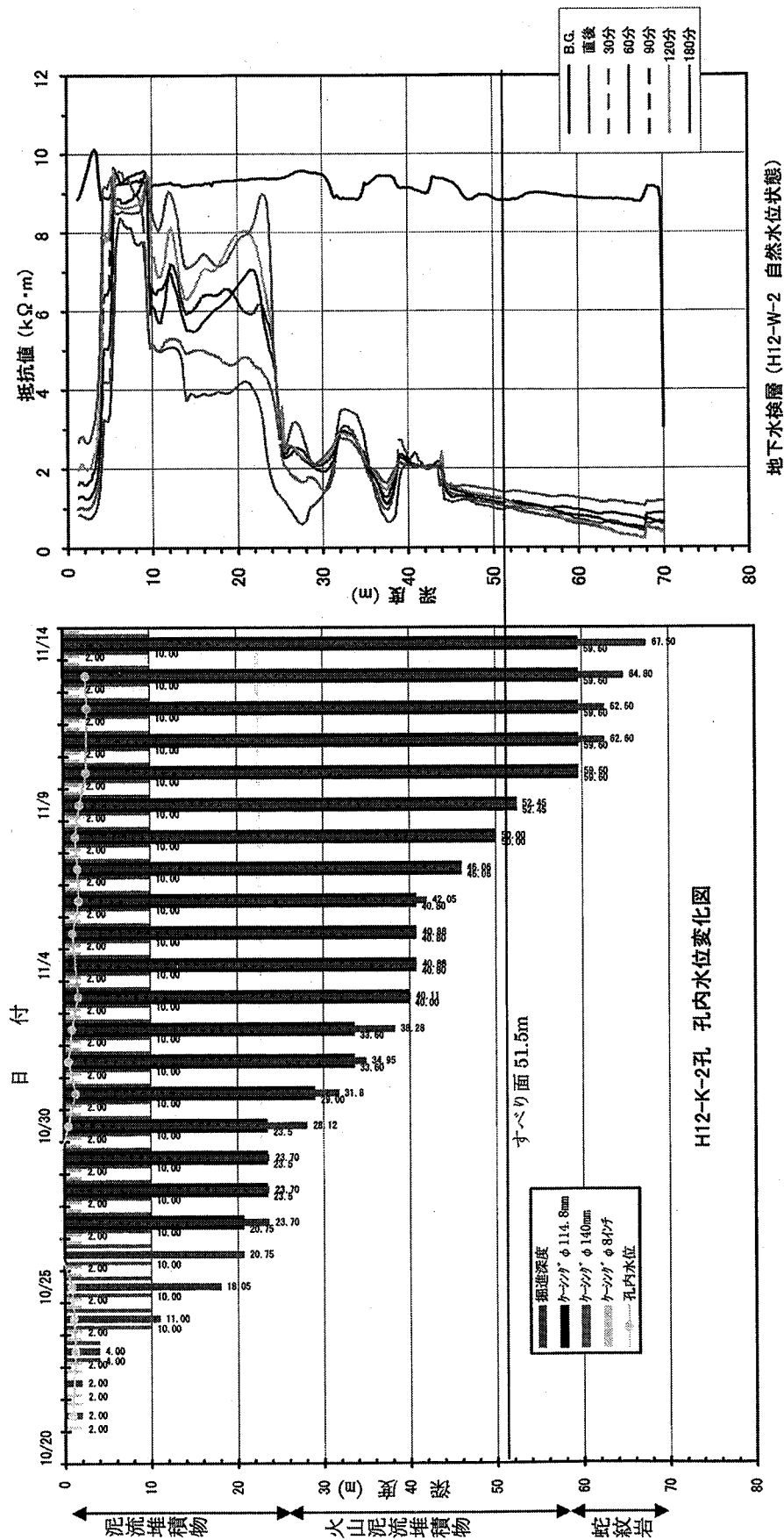


図 4. 1 3 H12-K-2 孔水位状況図

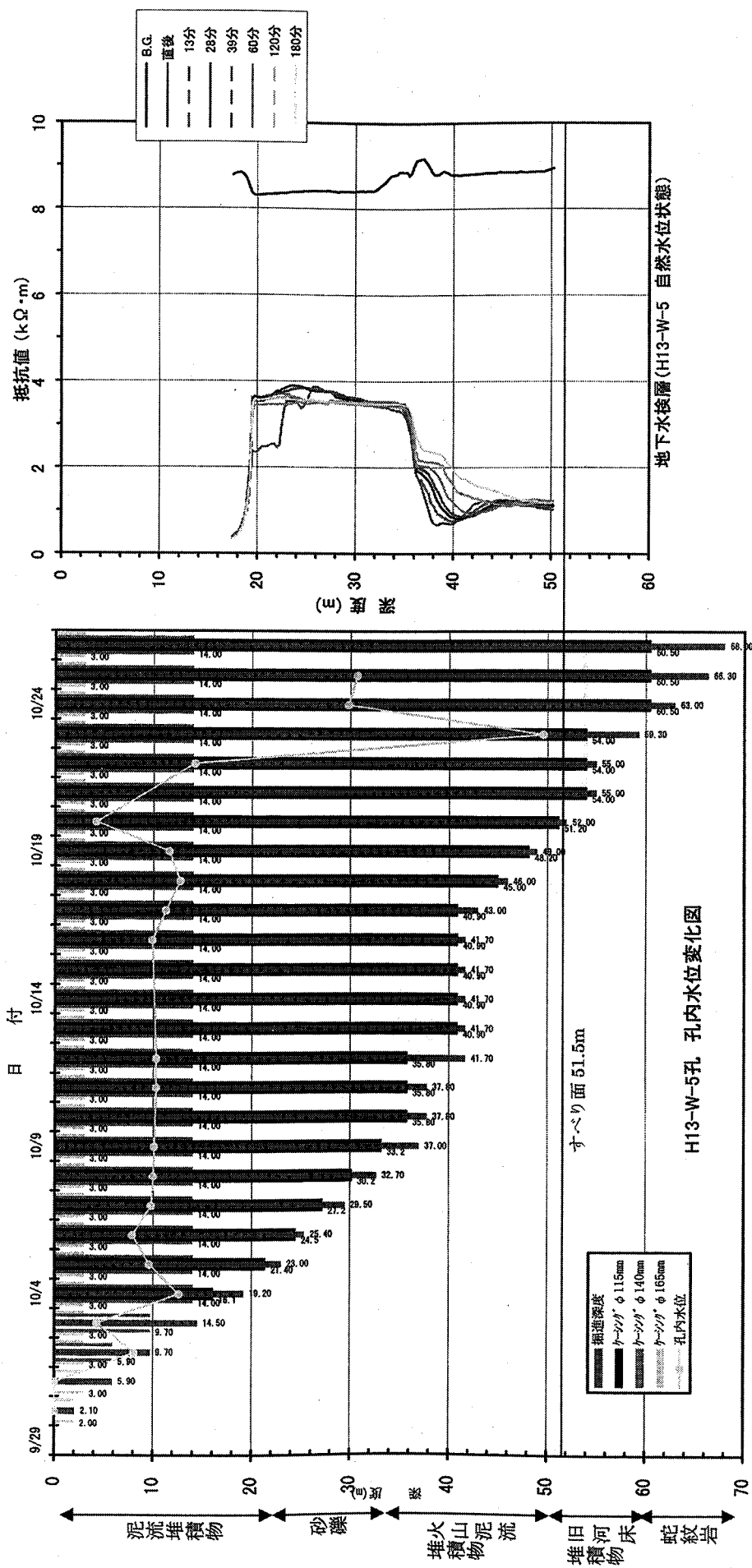


図 4. 1 4 H13-W-5 孔水位状況図

水位
(GL-m)

雨量
(mm)

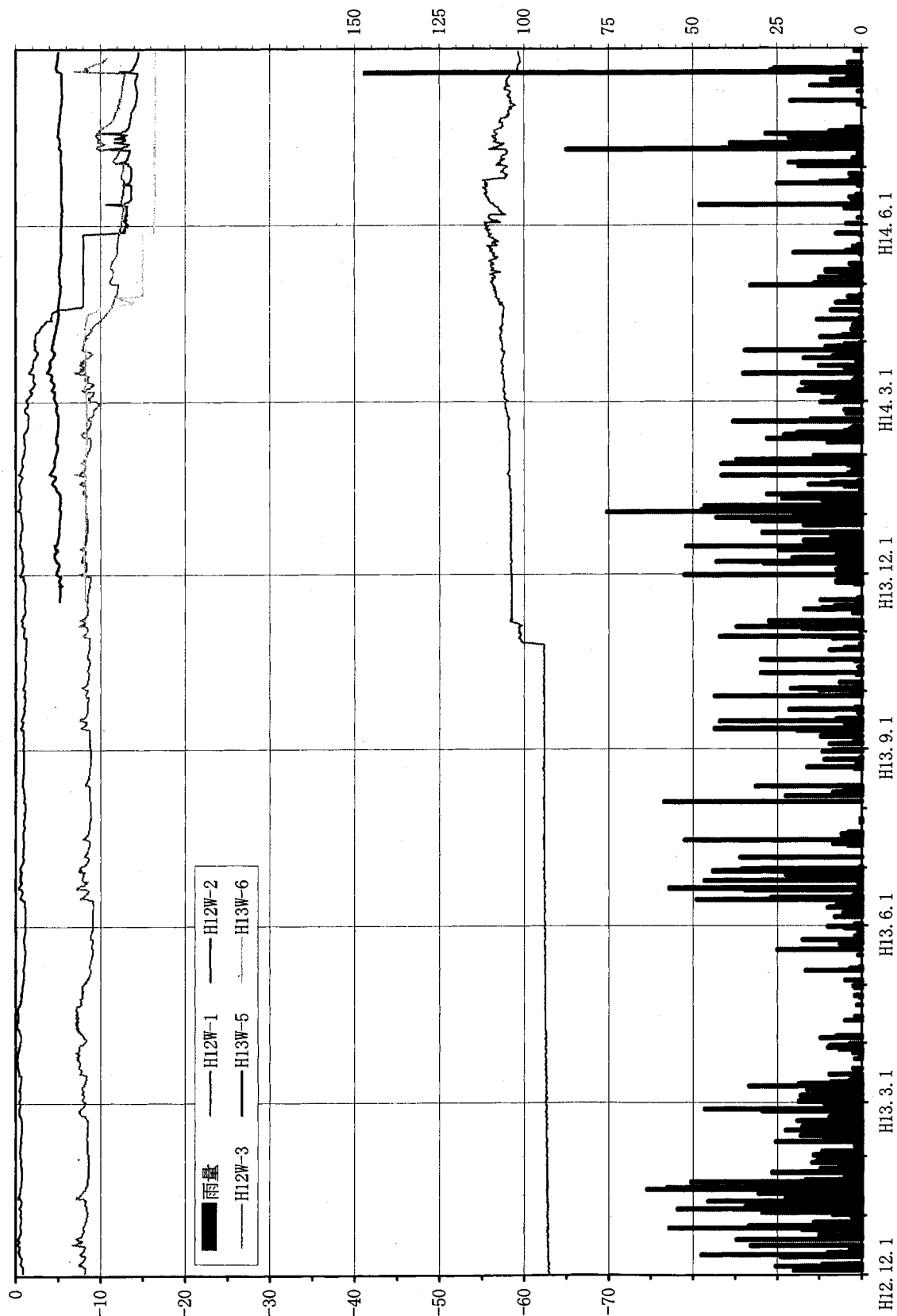
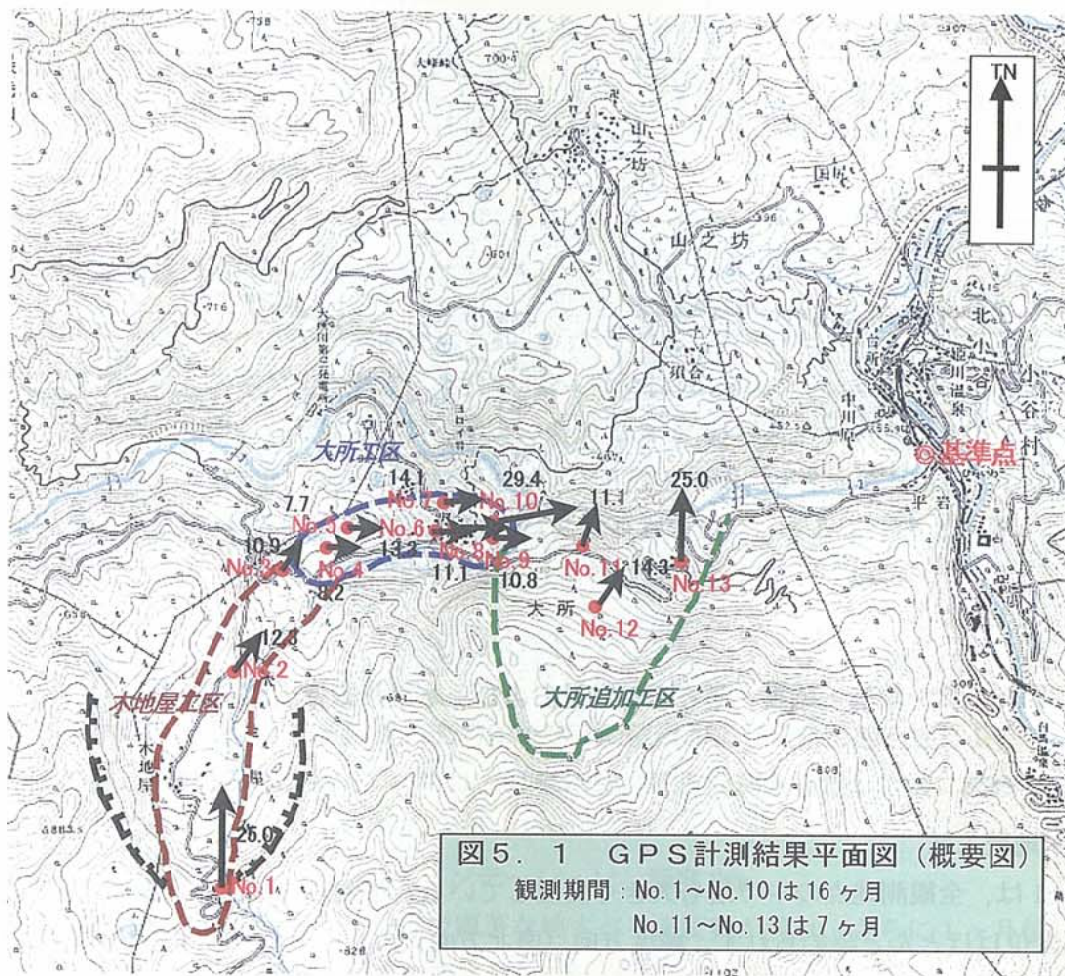


图 4. 15 孔内水位观测结果图

5. 動態観測

5.1 GPS による計測結果



- ・木地屋工区 (No. 1～No. 3) の移動方向は、木地屋川に沿ってほぼ北向きに移動している。
- ・大所工区 (No. 4～No. 10) の移動方向は、大きく方向を変えて東向きに移動している。
- ・大所追加工区 (No. 11～No. 13) の移動方向は、大所川に向かう方向（北向き）である。
- ・移動速度の比較的大きい地点は、No. 1 (25mm/月)、No. 10 (29mm/月)、No. 13 (25mm/月) である。
- ・移動速度の大きい時期は、融雪期 (3～5 月) および、降雨量の多い時期である。
- ・地すべりブロックごとに、移動方向や移動速度が異なることが明確にされた。
- ・今回得られた GPS の計測結果は、すべり面がどの深度にあるかに関わらず、地すべりを包括した地山全体の挙動を確認していることになる。

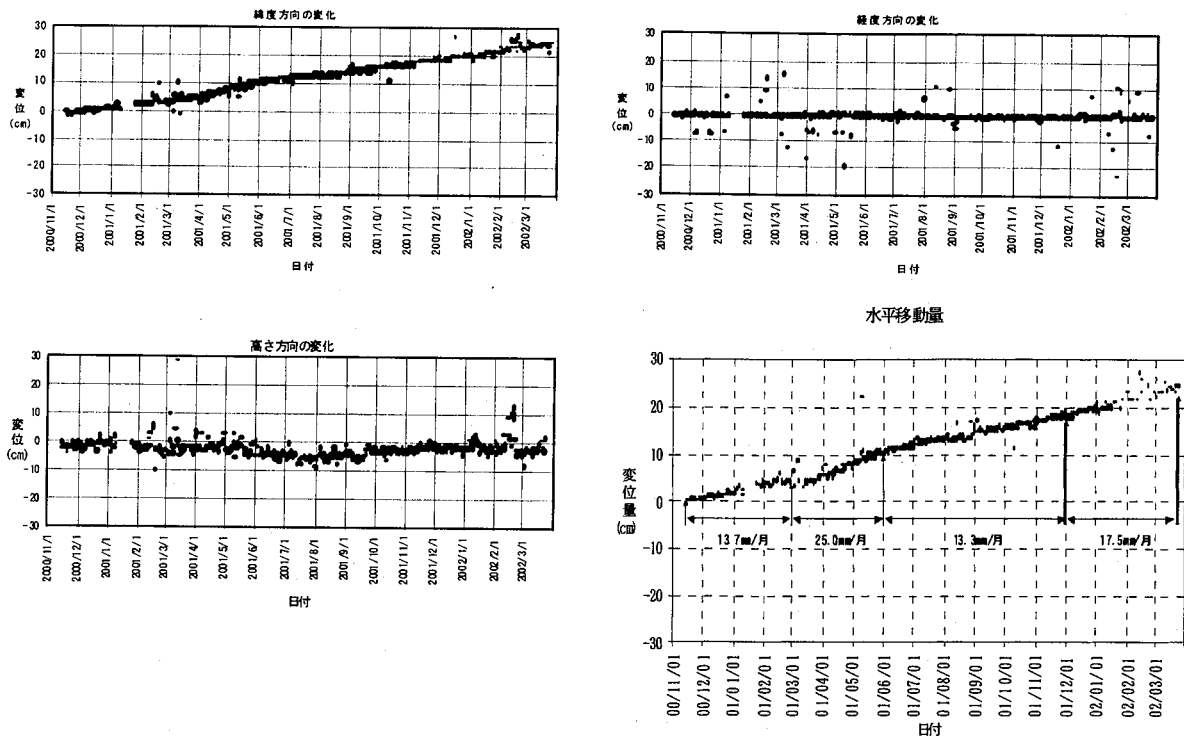


図5. 2 緯度・経度・高さの移動量および、水平移動速度結果図 (No. 1)

①. 木地屋工区

- No. 1 は、全観測地点の中で最も大きく変位している。移動方向は、経度方向（東西方向）の変位はほとんど認められず、緯度方向（南北方向）の北向きが卓越する。南北方向の変位量は、観測を開始してから3月末時点（16ヶ月）で約23cmである。
- No. 2 と No. 3 は、緯度、経度方向にも変位しているが、北東方向の変位が卓越しており、変位量は約14cmである。
- No. 4 は、緯度方向の変位は小さく、変位方向はほとんど東向きを示し、変位量は約9cmである。

②. 大所工区

- No. 5～No. 10 は、緯度方向の変位は小さく、変位の方向はほとんど東の方向を示し、変位量は約12cmである。

③. 大所追加工区

- No. 11～No. 13 は、経度方向の変位は小さく、変位方向はほとんど北向きを示し、計測を開始した2001年8月末～2002年3月末時点での変位量は約7cmである。

- ・最も変位速度が大きい地点はNo. 10 の約 29mm/月であり、次に変位速度が大きい地点はNo. 1 と No. 13 の約 25mm/月である。
- ・地表の動きが最も大きい時期は 3 月から 5 月の融雪期であり、次に顕著である時期は、積雪に入る時期の降雨量が多い 12 月から 3 月にかけてである。そのため、融雪期および降雨量の多い時期には、特に注意深く監視を行う必要がある。
- ・地表の GPS と、孔中の地すべり面は、おおむね同一方向に変位しているかに見えるが、変位方向に異なりを示す。

5.2 孔内傾斜計観測結果等

大所地すべり面深度が 40～70m と推定され、すべり面位置の早期判定およびその滑動形態の把握は地すべり解析と対策工法の樹立に重要である。地中変位の観測工としては、挿入型孔内傾斜計が用いられた。孔内傾斜計はガイドパイプの変形によって生ずるたわみを検出し、すべり面の位置や累積相対変位量を捉えるが、設置はパイプと孔壁との間の完全充填が観測工の必須条件とされる。一方、外周充填材については、通常は変位観測専用孔とする場合はセメントミルク（あるいはモルタル）を、水位観測を併用する場合は砂や砂利を使用している。

5.2.1 木地屋工区

地すべり頭部において 3 孔を設置し面的にすべり面位置および変動形態を捉えようとした（図 4. 1 を参照）。動態観測結果については、月毎に分けて方向別累積たわみ図に整理し、図 5. 3～図 5. 5 に示した。

【K11-1 孔】 ガイドパイプ周囲はセメンテーション、深度 68m

設置 1 ヶ月後、早く深度 41m 付近で顕著な地すべり面変動が現れ、さらに 1 ヶ月後、その以深は挿入不能となりすべり面深度を確定した。

設置～挿入不能（H11/8/30～10/25）にかけては、すべり面移動ベクトルが 23mm/N13°E と、推定地すべり方向（主測線：N 20°E）に近似する。無雪期の移動速度は 10mm 程度/月と推定される。

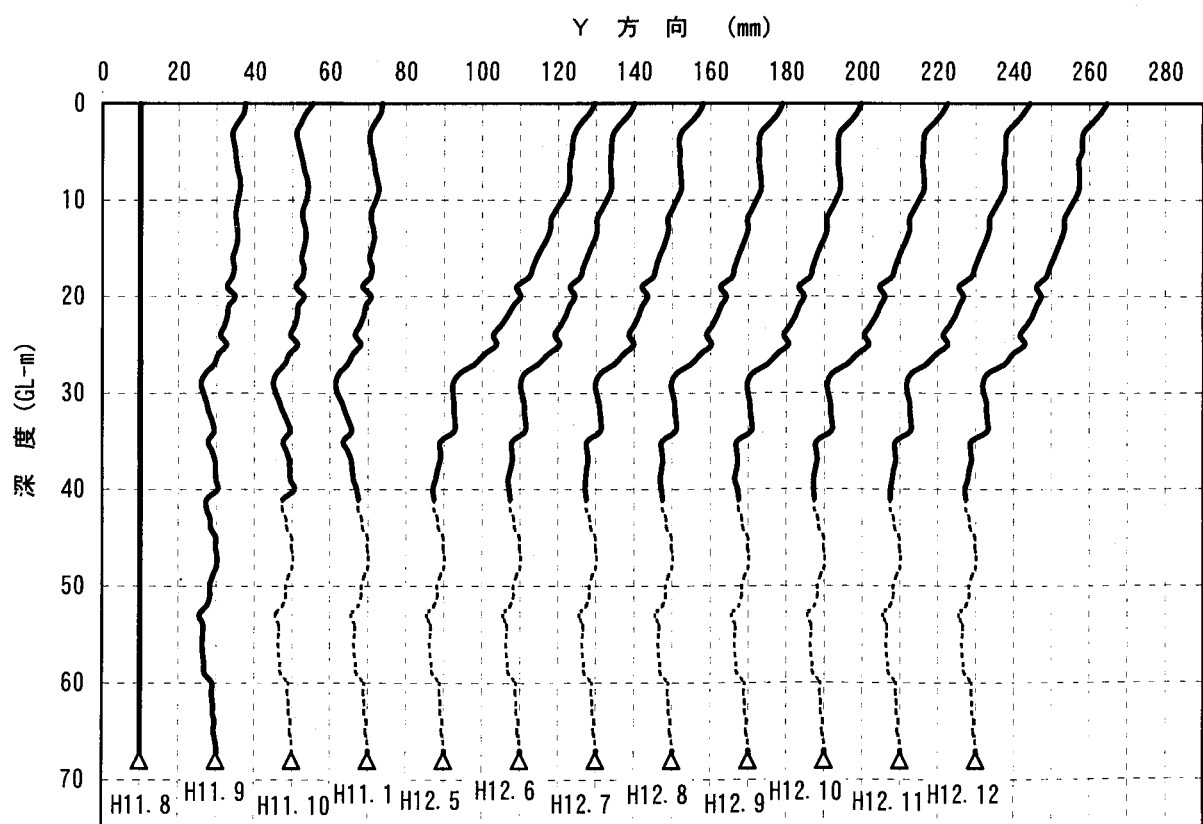
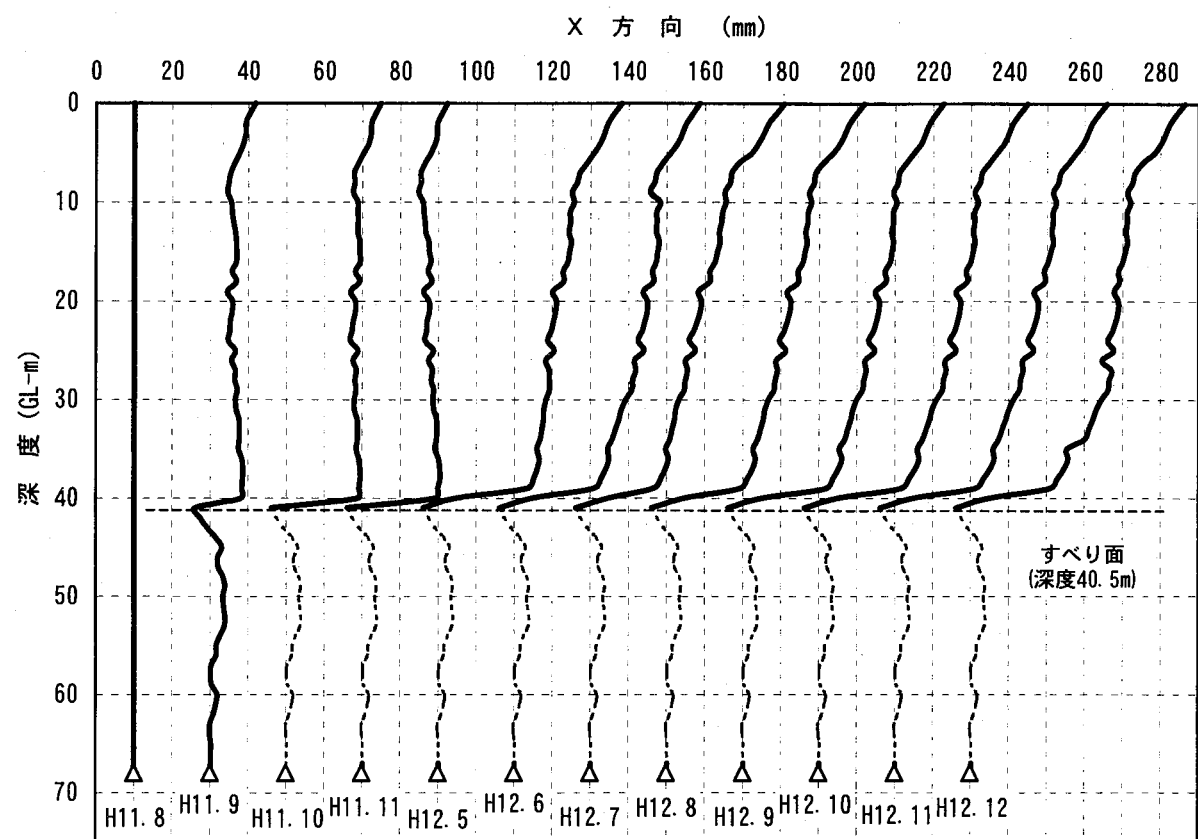
【K11-2 孔】 ガイドパイプ周囲は砂利充填、深度 68m

設置 1 ヶ月後（H11/10/9～11/22）、コア判定で推定したすべり面（深度 59m）付近には累積変状がみられ、さらに積雪・融雪期間（H11/11/22～H12/5/16）では深度 58m.3 付近に顕著なすべり面変状が発生し、以深は挿入不能となった。すべり面変位量は 73mm に達し、ベクトル方向は N15°E と、推定地すべり方向とほぼ一致する。

【砂防 11-1 孔】 ガイドパイプ周囲は砂利充填、深度 50m

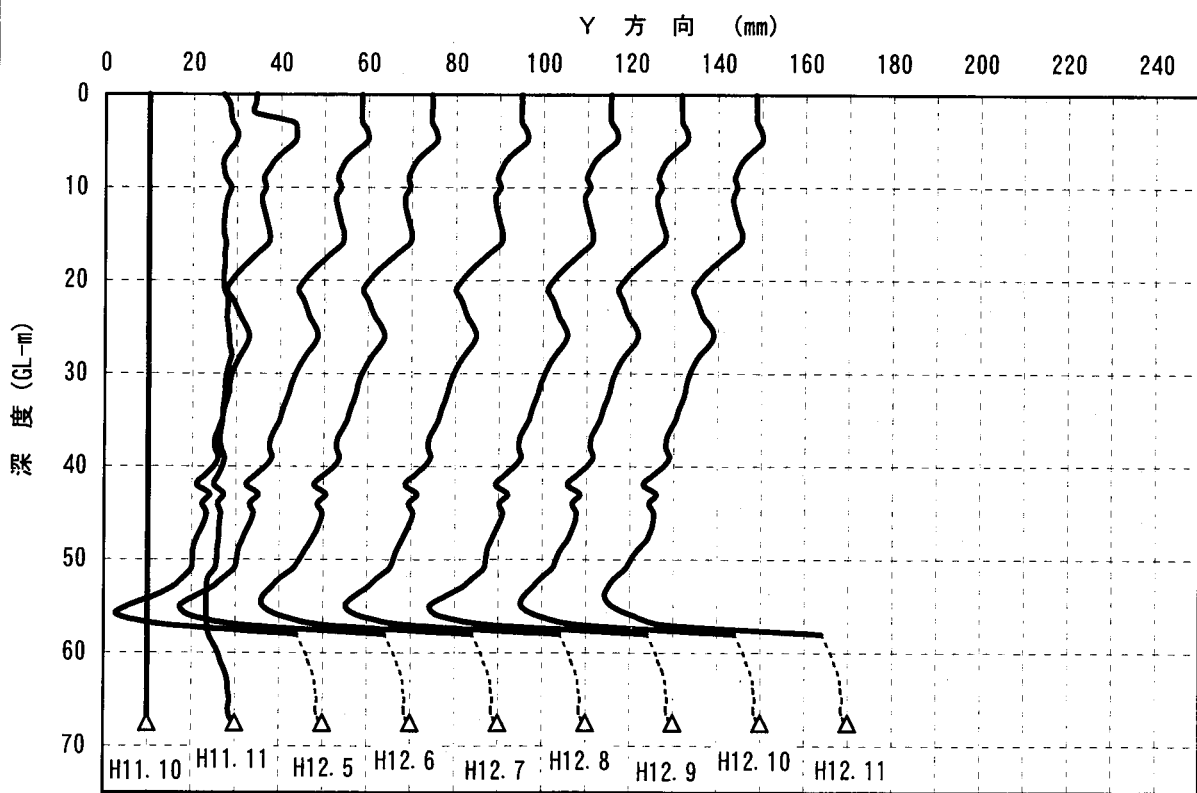
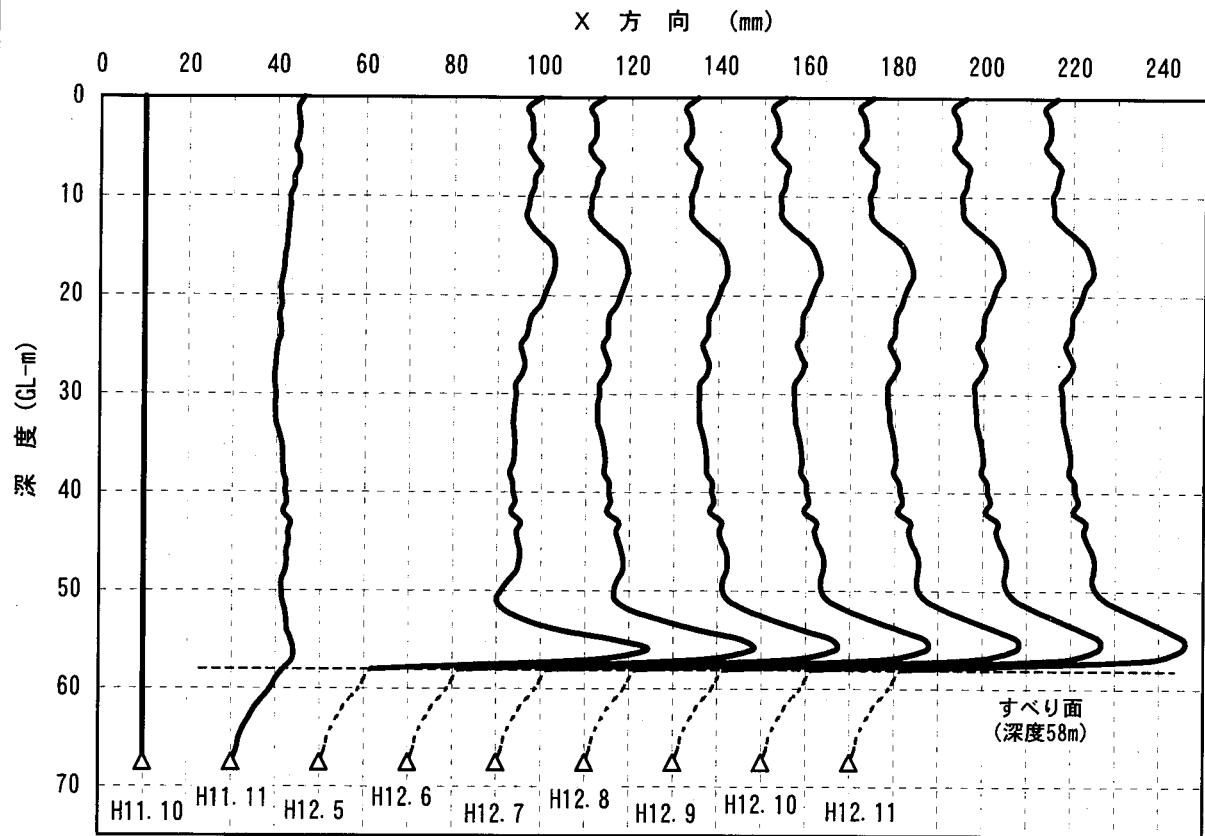
融雪末期に観測開始したため、10 日間程度で早く地すべり面変動（GL-44m 付近）が鮮明に現れ、さらに 1 ヶ月後はすべり面以深に挿入不能となった。

すべり面変動量は、H11/5/11～5/28（融雪期）で約 17mm、H11/5/28～11/22（無雪期）では、4～6mm/月であった。融雪期での変状は平常時よりかなり大きい。これは融雪による間隙水圧上昇に関係すると考えられる。



X 軸 : N20° E (主測線方向)
外周充填 : セメントミル

図 5. 3 大所地すべり頭部 (主測線) K11-1 孔
挿入型孔内傾斜計による累積たわみ図



X軸方向: N45° E
外周充填: 砂~砂利

図5.4 大所地すべり頭部(主測線)K11-2孔
挿入型孔内傾斜計による累積たわみ図

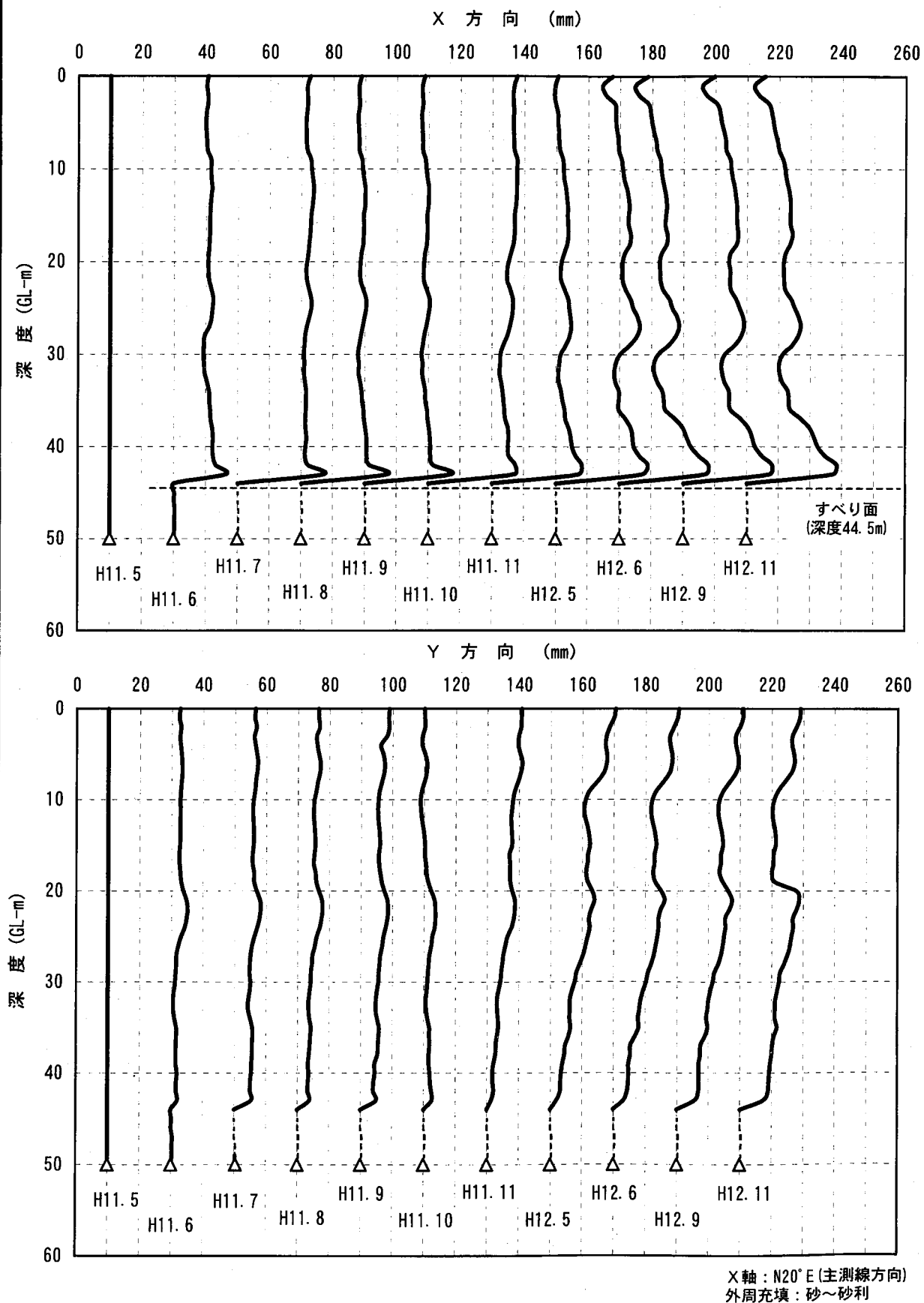


図 5. 5 大所地すべり頭部(5号ダム左岸)砂防11-1孔
挿入型孔内傾斜計による累積たわみ図

一方、地表変状については、地すべり頭部左翼の水路と県道上の亀裂に対して長期間にわたって移動杭計測を行ってきた（図 4. 1 を参照）。下表は計測期間の相対変位量を示す。

表 5. 1 構造物亀裂の移動杭計測

県 道 亀 裂		水 路 変 位	
観測時間	期間移動量	観測時間	相対移動量
H 9. 11	—		
H10. 04	90 mm		
H10. 10	90 mm		
H11. 05	100 mm	H10. 10	—
H11. 11	115 mm	H11. 11	15 mm
H12. 04	60 mm	H12. 05	58 mm
H12. 11	100 mm	H12. 11	20 mm
H13. 05	90 mm	H13. 05	60 mm
H13. 11	70 mm	H13. 11	39 mm
H14. 05	70 mm	H14. 05	61 mm

大所地すべり林地屋工区の移動形態については、下記のコメントをまとめる。

- ①. 地すべり頭部：移動速度は融雪期で約 30mm/月、平常時は約 5～10mm/月と推定する。
- ②. 地すべり中腹～末端：年間移動量は 150mm～200mm、移動速度は 15～20mm/月程度と推定する。
- ③. 滑動方向：GPS、孔内傾斜計観測結果および県道上の雁行状亀裂群の走向によれば主測線方向（N20°E）に近いと推定する。

5.2.2 大所工区

孔内傾斜計観測孔は、H12-K-1 孔・H12-K-2 孔・H12-K-3 孔・H12-K-4 孔・H13-K-5 孔・H13-K-6 孔に設置している。図 5. 6, 図 5. 7 に孔内傾斜計観測結果図を示す。H12-K-1 孔・H12-K-2 孔・H12-K-3 孔・H12-K-4 孔には径 47mm の孔内傾斜計用アルマイトケーシングを設置し、平成 12 年 11 月 29 日に初期値を測定、平成 12 年 12 月 13 日に 1 回目の測定を行った。その後、融雪期の平成 13 年 4 月 12 日に測定を行った際に、H12-K-1 孔では深度 55m、H12-K-2 孔では深度 52m、H12-K-3 孔では深度 45m 以深で測定不可能となった。また、H12-K-4 孔は平成 13 年 8 月 30 日測定日から深度 13.5m 以深で測定不可能となった。また、H13-K-5 孔と H13-K-6 孔には径 80mm の孔内傾斜計用アルマイトケーシングを設置し、平成 13 年 11 月 17 日に初期値を測定後、現在も計測中である。

測定の結果、表 5. 2 に示す箇所に累積変位が認められた。すべり面 2 の変位は明瞭ではない

ものの、わずかに変位が認められる。

表 5. 2 孔内傾斜計観測結果による変位確認深度

孔 番	累積変位深度 (すべり面)	平均変位量	滑動の 方向	孔の状況
H12-K-1	33.5～34.5 m (2) 55.0m (1)	H12.11.29～H14.8.30 間 : 0.3mm/月 不明	N58W N73W	挿入不能
H12-K-2	51.5m (1)	不明	N67W	挿入不能
H12-K-3	19.5m 28.5m (2) 45.0m (1)	H12.12.13～H14.8.30 間 : 0.65mm/月 H12.12.13～H14.8.30 間 : 0.89mm/月 不明	N83E N83E N61W	挿入不能
H12-K-4	14.0m (1)	H12.12.13～H14.7.28 間 : 4.18 mm/月	N36W	挿入不能
H13-K-5	50.5m (1)	H13.11.17～H14.8.30 間 : 7.05 mm/月	N74E	
H13-K-6	36.5～38m (1)	H13.11.17～H14.8.30 間 : 8.78 mm/月	N80E	

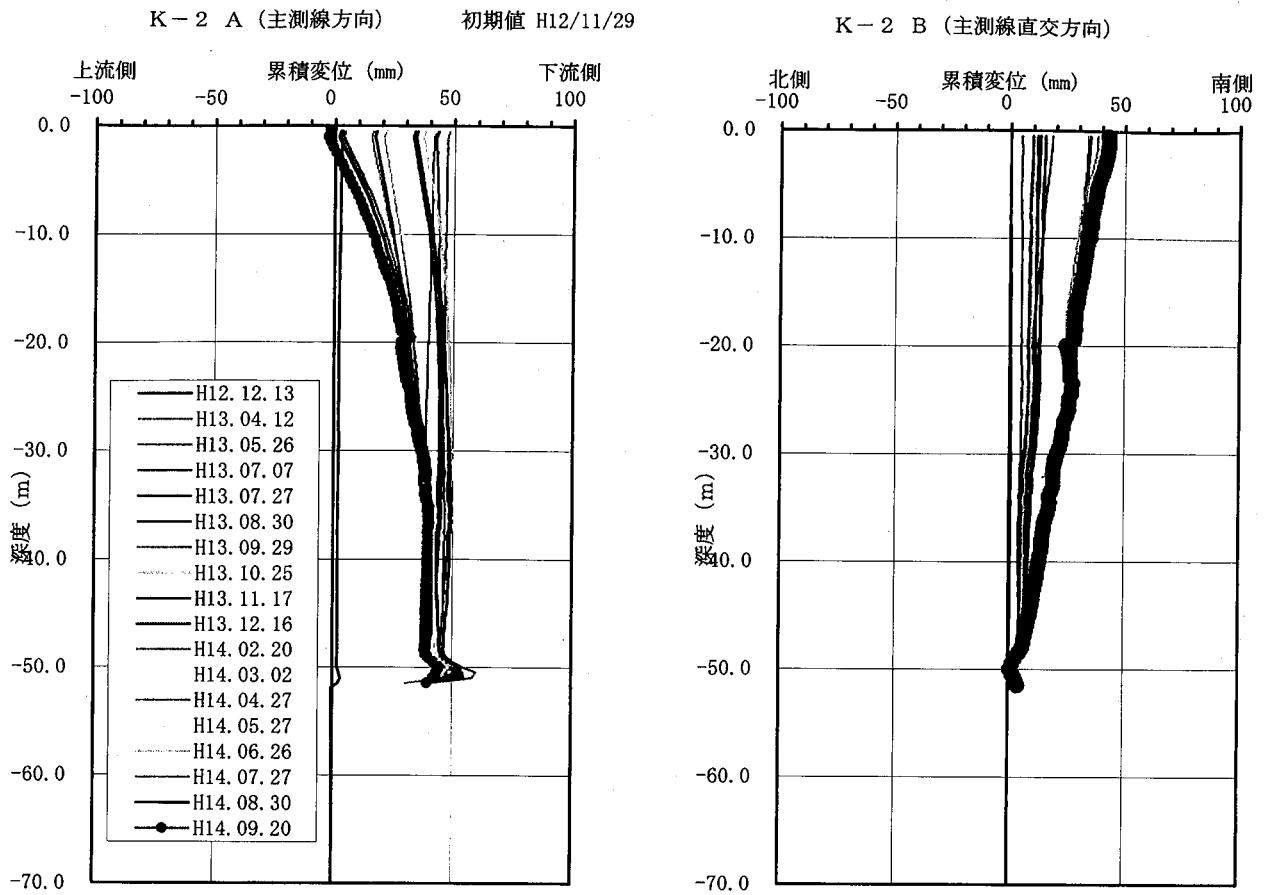


図 5. 6 H12-K-2 孔 孔内傾斜計観測結果

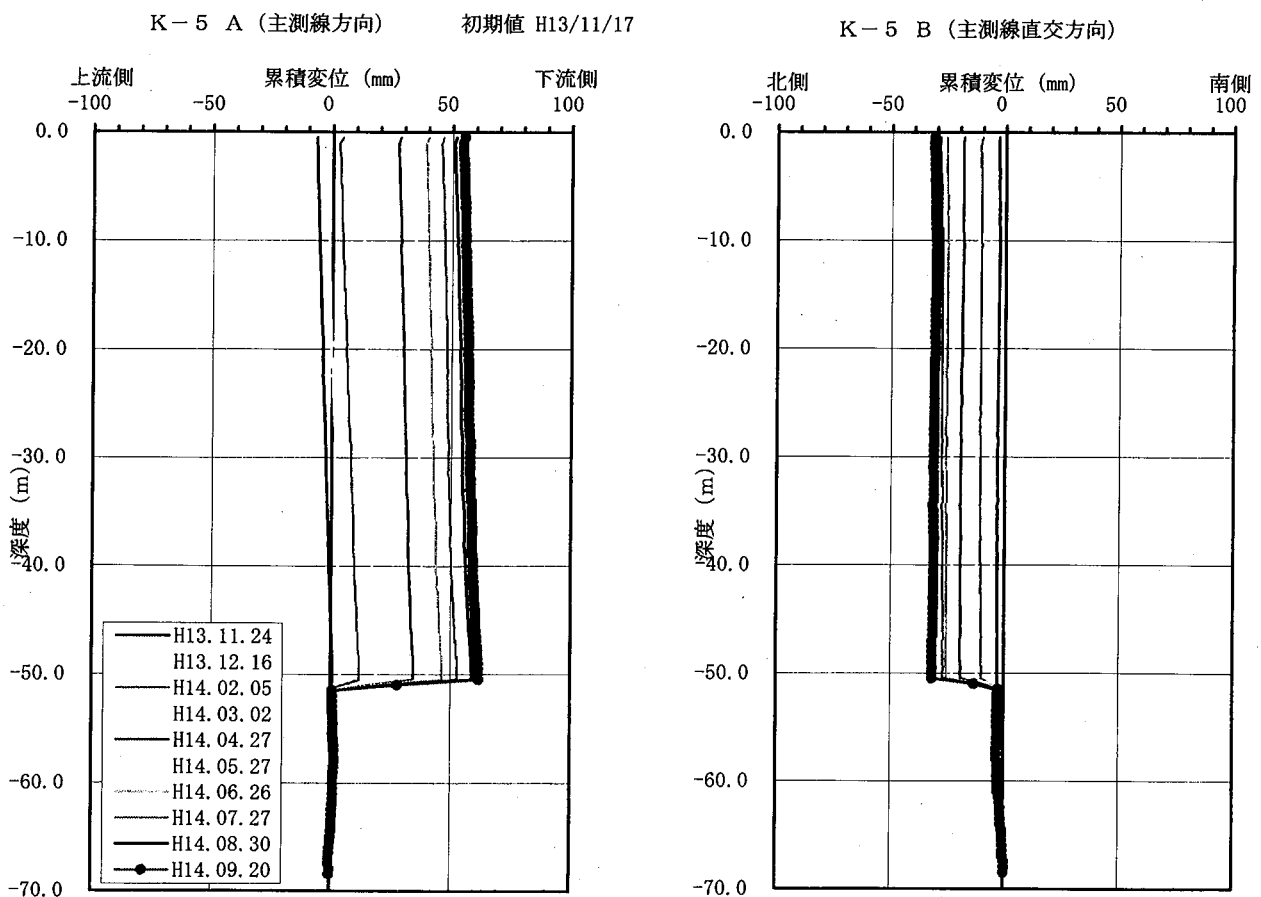


図 5. 7 H13-K-5 孔 孔内傾斜計観測結果

6. まとめおよび今後の課題

木地屋、大所両工区については、大局的にみれば連動的な地すべり滑動であろうと想定できる。その想定根拠は、地すべり土塊が木地屋川を幾度かにわたって流下堆積した一連の泥流堆積物もしくは火山泥流堆積物が材質であろうということに基づいている。しかし、現状ではその積極的な裏付け資料に乏しい状況である。さらにその他として、木地屋工区の基盤岩深度が上下流方向で不確定であること、および木地屋工区と大所工区の境界部は、基盤岩の出現深度または傾斜方向に左右されているのではないかと予想されること、といった地質的に未解明な部分が多く残されている。それらを整理すると以下の5項目を上げることができる。

①. 地すべりブロックの確定

現在判明していることは、大所集落付近は受働領域、木地屋集落付近は主働領域ではないかという程度で、前述した根拠のように一連の地すべりブロックと考えるか、ブロック区分化ができるのかが不確定である。

②. 地すべりが屈曲する原因

木地屋工区と大所工区を一連で見ると、第1号砂防ダム付近を境界にして屈曲している。これは基盤形状に起因する可能性があると思定できる。また、屈曲部に近接した第1号砂防ダム付近には地形遷緩線が確認できる。これまでのGPS観測結果によると、移動方向が第1号砂防ダム付近の上部と下部とで大きく変化する。この変化の原因は、地質構造に起因すると想定されるが、それを裏付ける地質情報に乏しい。

③. 基盤岩の縦断形状の把握

本地すべり地域は長大で、かつ基盤岩形状が凹凸を呈する可能性がある。その結果として基盤岩が被覆層（地すべり土塊）に対しても構造破砕や地下水分布を規制している可能性がある。それらを判断する情報としては、基盤面出現深度が重要な手がかりとなり、その情報が地すべりの主働および受働領域区分を想定する際の精度を高めることになる。よって、基盤岩の縦断形状を把握することが重要である。

④. 基盤構造と被圧帯水層の分布

地すべり頭部の破砕帯に位置するK11-1孔では、すべり面下の基盤岩中に被圧地下水が分布する。大所追加工区地すべりでは、基盤岩中に大量の被圧地下水が存在している。これらの被圧地下水は地形上の流域を越え、広域的な地下水供給網を形成している可能性も想定できるが、判断材料に乏しい。

⑤. 移動層中の地下水分布

地すべり滑動に伴う引張および圧縮応力から形成された割れ目の発生密度および分布の違いに起因して、地すべり土塊中では複雑な地下水賦存状態が予測される。よって、地下水に関する情報を多く収集する必要がある。

〔 参 考 文 献 〕

- ・地質調査所(1966)：姫川地域（新潟県・長野県）応用地質調査報告，地質調査月報，p1－44.
- ・地すべり学会新潟支部（1985）：地すべり多発地域における道路構造，大所川第三発電所の地すべりについて，第13回シンポジウム資料.
- ・地すべり学会新潟支部（1999）：大所地すべり，第27回地すべり現地検討会資料.
- ・小松 正幸（1980）：飛騨外縁帯の基本的構造及びそのフォッサマグナ東翼への延長，総合研究「飛騨外縁帯」研究報告 No. 1, p117－120.
- ・小嶋 まどか，古谷 尊彦（1999）：姫川中流域の大規模崩壊堆積物の¹⁴C年代，第36回地すべり学会研究発表講演集，p315－318.
- ・新 潟 県（2000）：新潟県地質図.
- ・佐々木 慶三ほか（2001）：姫川メランジェの大規模地すべりの発生機構についての検討，地すべり 37-4, p24－32.
- ・白石 秀一（1992）：姫川中流域の飛騨外縁構造帯，特に、ジュラ系来馬層群について，地球科学 46-1, p312－420.
- ・植村 武ほか（1979）：フォッサ・マグナ北部地域における崩災の発生機構と予測に関する研究，昭和53年度文部省科研，自然災害特別研究(2).
- ・植村 武（1981）：大所川流域の変形相と後来馬変動の特徴，総合研究「飛騨外縁帯」研究報告 No. 2, p70－73.

〔 文 責 〕

・大所工区担当

応用地質株式会社	針生 真也
	三浦 路子
	外處 仁
	三石 晋

・木地屋工区担当

利根コンサルタント株式会社	
	佐々木 慶三
	周 亜明

社団法人 新潟県地質調査業協会 会員名簿

事務局 〒950-0911 新潟市笹口 1-20-5 ファイ・ビル 3F
TEL (025)248-3511 FAX (025)248-3513

会 員

27 社 (H14.10.1)

会 社 名	代表者	所 在 地	電話番号	FAX 番号
旭 調 査 設 計 (株)	仲林 進	新潟市幸西 1-1-11	(025)245-8345	(025)245-8349
応 用 地 質 (株)				
北 信 越 支 社	河本 光司	新潟市紫竹 7-27-35	(025)274-5656	(025)271-6765
開 発 技 建 (株)	大家 健	新潟市文京町 22-21	(025)265-2261	(025)267-8912
川 崎 地 質 (株)				
北 陸 支 店	青砥 澄夫	新潟市紫竹山 5-7-5	(025)241-6294	(025)241-6226
(株) キ タ ッ ク	中山 輝也	新潟市新光町 10-2	(025)281-1111	(025)281-0001
基礎地盤コンサルタンツ (株)				
北 陸 支 店	石川 亨	新潟市弁天橋通 1-2-34	(025)257-1888	(025)257-1880
(株) 興 和	五十嵐 武	新潟市新光町 6-1	(025)281-8811	(025)281-8833
国 土 防 災 技 術 (株)				
新 潟 支 店	熊木 教仁	新潟市坂井 1035-1	(025)260-2245	(025)260-7522
三 祐 (株)				
新 潟 支 店	川合 範男	新潟市上所上 1-16-8	(025)285-0301	(025)285-0302
サンコーコンサルタント (株)				
北 陸 支 店	田村 伸夫	新潟市寺尾上 4-4-15	(025)260-3141	(025)268-4950
(株) 新 協 地 質	川島 隆義	新潟市紫竹 4-13-1	(025)244-7866	(025)244-1673
(株) 新研基礎コンサルタント	児玉 芳彦	新潟市山二ツ 309-1	(025)286-7188	(025)287-0096
(株) 大東設計コンサルタント				
新 潟 支 店	石亀 賀久	新潟市花園 2-1-16	(025)246-1320	(025)247-3740
大 日 本 コンサルタント (株)				
新 潟 事 務 所	川原 千尋	新潟市米山 4-1-23	(025)241-0114	(025)244-7328
(株) ダイヤコンサルタント				
関東支社 新潟支店	池田 龍一	新潟市西小針台 1-4-21	(025)234-2110	(025)234-2111
中 央 開 発 (株)				
北 陸 支 店	吉岡 良三	新潟市堀之内南 3-1-21	(025)283-0211	(025)283-0212
利 根 コンサルタント (株)				
新 潟 支 店	大平 高二	新潟市寄居町 704-5	(025)229-4098	(025)229-4097
東 邦 地 水 (株)				
新 潟 事 務 所	中村 忠一	新潟市関屋新町通 2-96-10	(025)230-3741	(025)230-3730
(株) 日 さ く				
新 潟 支 店	近藤 昌敏	新潟市上木戸 1-10-1	(025)273-6301	(025)271-1110
日 特 建 設 (株)				
新 潟 支 店	本間 成一	新潟市南出来島 1-10-1	(025)285-2231	(025)285-2229
日 本 基 礎 技 術 (株)				
北 陸 支 店	瀬川 隆昌	新潟市寺山 3-6-18	(025)271-6311	(025)271-7778
日 本 物 理 探 査 (株)				
北 陸 支 店	池田 幸夫	新潟市神道寺 3-10-37	(025)241-2960	(025)241-2959
北 陸 鑿 泉 (株)	川嶋 直樹	新潟市弁天 1-1-15	(025)244-5222	(025)244-5223
三菱マテリアル資源開発 (株)				
新 潟 営 業 所	松葉 久	新潟市上所中 2-15-10	(025)283-2081	(025)283-2082
(株) 村 尾 技 建	村尾 建治	新潟市女池南 2-4-17	(025)284-6100	(025)283-0368
明 治 コンサルタント (株)				
北 陸 支 店	高坂 雄二	新潟市青山 1-1-22	(025)265-1122	(025)265-1126
ラ イ ト エ 業 (株)				
新 潟 支 店	磯部 守	新潟市弁天 3-3-19	(025)247-8251	(025)247-8254

賛 助 会 員

2 社 (H14.10.1)

ジオテクサービス (株)	桑原 剛	新潟市鳥屋野 4-7-22	(025)282-3246	(025)284-0144
東 邦 地 下 エ ン ジ ニ ア (株)	河内 弘志	新潟市女池南 1-6-5-101	(025)284-5164	(025)284-5168

(社)地すべり対策技術協会 新潟県支部 会員名簿

事務局 〒950-0965 新潟市新光町 6-1 興和ビル 8 F

TEL (025)281-8811 直通 TEL (025)281-1510 FAX (025) 281-1507

会 員

24 社 (H14.8.1)

会 社 名	代 表 者	所 在 地	電 話 番 号
(株) ア ド ヴ ァ ン ス	諸橋 通夫	新潟市南笹口 1-12-12	(025)244-4131
(株) エ コ リ ー プ	岡田 幸雄	長岡市要町 1-9-50	(0258)36-7533
応 用 地 質 (株) 北 信 越 支 社	河本 光司	新潟市紫竹 7-27-35	(025)274-5656
川 崎 地 質 (株) 北 陸 支 店	青砥 澄夫	新潟市紫竹山 5-7-5	(025)241-6294
(株) キ タ ッ ク	中山 輝也	新潟市新光町 10-2	(025)281-1111
グ リ ー ン 産 業 (株)	荒川 義信	新潟市神道寺 2-2-10	(025)242-2711
(株) グ リ ー ン ・ ア ー ト	五十嵐 興吉	長岡市宮原 1-2-5	(0258)33-9115
(株) 興 和	五十嵐 武	新潟市新光町 6-1	(025)281-8811
国 土 防 災 技 術 (株) 新 潟 支 店	熊木 教仁	新潟市坂井 1035-1	(025)260-2245
新 越 開 発 (株)	穴澤 繁男	北魚沼郡広神村大字下田 351-32	(02579)9-3232
(株) 新 協 地 質	川島 隆義	新潟市紫竹 4-13-1	(025)244-7866
(株) タ イ チ	本間 長栄	新発田市新富町 3-9-2	(0254)24-1612
中 央 開 発 (株) 北 陸 支 店	吉岡 良三	新潟市堀之内南 3-1-21	(025)283-0211
中 部 川 崎 (株) 新 潟 支 店	伊藤 茂	新潟市出来島 1-15	(025)285-6441
東 邦 地 下 工 機 (株) 新 潟 営 業 所	河内 弘志	新潟市女池南 1-6-5-101	(025)284-5164
利 根 コ ン サ ル タ ン ト (株) 新 潟 支 店	大平 高二	新潟市寄居町 704-5	(025)229-4098
(株) 日 さ く 新 潟 支 店	近藤 昌敏	新潟市上木戸 1-10-1	(025)273-6301
日 特 建 設 (株) 新 潟 支 店	本間 成一	新潟市南出来島 1-10-1	(025)285-2231
日 本 基 礎 技 術 (株) 北 陸 支 店	瀬川 隆昌	新潟市寺山 3-6-18	(025)271-6311
三菱マテリアル資源開発 (株) 新 潟 営 業 所	松葉 久	新潟市上所中 2-15-10	(025)283-2081
緑 物 産 (株)	紫竹 征夫	新潟市平島 1-13-6	(025)267-7700
(株) 村 尾 技 建 明 治 コ ン サ ル タ ン ト (株) 北 陸 支 店	村尾 建治	新潟市女池南 2-4-17	(025)284-6100
ラ イ ト 工 業 (株) 新 潟 支 店	高坂 雄二	新潟市青山 1-1-22	(025)265-1122
	磯部 守	新潟市弁天 3-3-19	(025)247-8251

賛 助 会 員

11 社 (H14.8.1)

岡 田 土 建 工 業 (株)	岡田 巖	新井市白山町 2-11-6	(0255)72-3231
(株) 笠 原 建 設	鈴木 秀城	西頸城郡能生町大字能生 1155-6	(0255)66-3181
共 榮 建 設 (株)	本田 秀春	栃尾市山田町 1-10	(0258)52-2076
久 保 田 建 設 (株)	久保田 洋子	上越市大字辰尾新田 1	(0255)24-4510
(株) 小 林 組	五十嵐 敏	栃尾市巻淵 3-3-12	(0258)52-2418
(株) 後 藤 組	後藤 幸洋	糸魚川市大字上刈 1530-1	(0255)52-5820
(株) 高 橋 組	高橋 君夫	東頸城郡松之山町大字湯山 1380-1	(02559)6-3125
(株) 武 江 組	太田 昭治	東頸城郡浦川原村大字虫川 1675	(02559)9-2111
(株) 野 本 組	野本 孝利	新井市美守 1-13-10	(0255)72-3194
(株) 保 坂 組	関 彰	新井市大字四ツ屋 274	(0255)72-4121
(株) 山 崎 建 設	山崎 健吾	新井市大字高柳 410-2	(0255)72-3129

大所地すべり

2002.10

編 集 (社)日本地すべり学会新潟支部
発 行

印 刷 株式会社 文 久 堂
