

資料3-01-2 深層崩壊カルテについて（項目及び各種調査方法）

深層崩壊カルテの項目及び調査方法について、表1～3に示した。また、調査方法の詳細については、後述する別紙1～4に示した。

表1. 項目及び各種調査方法(1)

種別	カルテ様式	小項目	説明	調査方法や利用情報など
『調査編』	様式-1 基本情報	地区名	崩壊地の名称	地名や溪流名称等を参考に命名
		ID番号	崩壊地の通し番号	・紀伊半島大水害における深層崩壊(54箇所) ⇒ 数字 ・紀伊半島大水害における河道閉塞(6箇所) ⇒ G+数字 ・十津川大水害における深層崩壊跡地(28箇所) ⇒ M+数字
		整理番号	現地踏査時の通し番号 (既存データとの照合のため記載)	・紀伊半島大水害の深層崩壊(54箇所)のうち18箇所 ⇒ T+数字 ・明治十津川大水害の深層崩壊跡地(28箇所)のうち10箇所 ⇒ M+数字
		災害発生位置	-	-
		市郡名	崩壊地が位置する市郡名称	国土数値情報行政区域データ(国土交通省国土政策局)を使用
		町村名	崩壊地が位置する町村名称	
		大字名	崩壊地が位置する大字名称	全国町・字ファイル(公益財団法人 国土地理協会)をもとにしたGISデータ(地図データベースPAREA(国際航業(株))を使用
		地区名	崩壊地が位置する地区名称	地名や溪流名称等を参考に命名
		水系名	崩壊地が位置する水系名称	「河川法第四条第一項の水系を指定する政令」に基づく
		河川名(流域)	崩壊地が位置する河川名称	1/2.5万地形図(国土地理院)、公共地図(Esri Japan(株))を使用
		溪流名	崩壊地が位置する溪流名称	
		崩壊位置座標:東経(JGD2000)	崩壊地の座標(経度)	GISを利用して崩壊地形の重心座標を計測 (世界測地系:JGD2000)
		崩壊位置座標:北緯(JGD2000)	崩壊地の座標(緯度)	
		崩壊箇所位置図	深層崩壊の発生位置図	空中写真判読による、深層崩壊の発生位置及び崩壊地形を(c)Esri Japanの公共地図上に明記 十津川大水害時(明治)に発生した崩壊跡地の形状は、既往文献(出典1)を参考 (出典1:田畑茂清, 水山高久, 井上公夫 2002年「天然ダムと災害」 古今書院)
		崩壊箇所空中写真	-	-
		計画機関	崩壊後の空中写真の撮影機関及び撮影時期	収集資料より使用した空中写真の撮影機関と撮影時期を明記
		撮影日	-	-
		雨量解析対象箇所	-	-
		気象庁1kmメッシュコード	崩壊地が包括される気象庁1kmメッシュのコード名	国土数値情報(国土交通省国土政策局)を利用
		雨量観測所	崩壊地に隣接する雨量観測所の管理機関及び距離	奈良県内各所管事務所からのデータ収集 (距離はGISにて計測)
		※対象期間に対する欠測状況	雨量観測所のデータ欠測の有無	-
		雨量観測所および解析メッシュ位置図	崩壊地と気象庁1kmメッシュ・雨量観測所の位置関係図	1/2.5万地形図に崩壊地と気象庁1kmメッシュ・雨量観測所の位置関係を表示
		土砂移動発生時刻	-	-
		発生日時	崩壊が発生したとされる時刻	地域住民や行政担当者等への聞き取り調査による崩壊発生時刻(推定) 発生時刻不明箇所、地震計による発生時刻の推定(出典2)がされている場合については併記 (出典2:京都大学 山田真澄 2012 Geophysical Research Letters, Vol.39)
		降雨諸量	-	-
		対象期間	台風12号の接近から通過までの期間 (平成23年8月30日 17:00～9月4日 24:00)	-
		解析雨量	-	-
		最大時間雨量(mm/h)	対象期間中に最も多い値を示した時間雨量及びその時間	崩壊地が含まれる気象庁1kmメッシュの解析雨量データを用いて、各時間帯ごとの雨量を算出 ※データ入手先及び期間は以下を参照！ 『一般財団法人 気象業務支援センター』・・・(取得期間:2011年8月1日～2011年9月30日)
		最大3時間雨量(mm/3h)	対象期間中に最も多い値を示した3時間連続雨量及びその時間帯	
		最大6時間雨量(mm/6h)	対象期間中に最も多い値を示した6時間連続雨量及びその時間帯	
		最大24時間雨量(mm/24h)	対象期間中に最も多い値を示した24時間連続雨量及びその時間帯	
		最大48時間雨量(mm/48h)	対象期間中に最も多い値を示した48時間連続雨量及びその時間帯	
		最大72時間雨量(mm/72h)	対象期間中に最も多い値を示した72時間連続雨量及びその時間帯	
		連続雨量(mm)	降り始めから降り終わりまでの連続雨量(総雨量)	
		災害発生時の時間雨量(mm)	崩壊発生時刻付近の時間雨量	
		災害発生までの累積降雨量(mm)	降り始めから崩壊発生時刻付近までの連続雨量	
		雨量観測所	-	
		最大時間雨量(mm/h)	対象期間中に最も多い値を示した時間雨量及びその時間	崩壊地に最も隣接する雨量観測所の雨量データを用いて、各時間帯ごとの雨量を算出 ※雨量観測所は以下を参照！ <国土交通省> 『奈良地方気象台』・・・(風屋観測所、玉置観測所、上北山観測所、天川観測所) 『紀ノ川ダム統合管理事務所』・・・(杵原観測所、九尾観測所) 『淀川ダム統合管理事務所』・・・(神末観測所) 『紀南河川国道事務所』・・・(小坪瀬観測所、平谷観測所) 『木津川上流河川事務所』・・・(土屋原(砂)観測所) <奈良県> 『五條土木事務所』・・・(北股観測所、宇井観測所、大塔観測所、上野地観測所、折立観測所) 『吉野土木事務所』・・・(迫観測所、寺戸観測所) 『宇陀土木事務所』・・・(大豆生観測所、木津観測所)
		最大3時間雨量(mm/3h)	対象期間中に最も多い値を示した3時間連続雨量及びその時間帯	
		最大6時間雨量(mm/6h)	対象期間中に最も多い値を示した6時間連続雨量及びその時間帯	
最大24時間雨量(mm/24h)	対象期間中に最も多い値を示した24時間連続雨量及びその時間帯			
最大48時間雨量(mm/48h)	対象期間中に最も多い値を示した48時間連続雨量及びその時間帯			
最大72時間雨量(mm/72h)	対象期間中に最も多い値を示した72時間連続雨量及びその時間帯			
連続雨量(mm)	降り始めから降り終わりまでの連続雨量(総雨量)			
災害発生時の時間雨量(mm)	崩壊発生時刻付近の時間雨量			
災害発生までの累積降雨量(mm)	降り始めから崩壊発生時刻付近までの連続雨量			
解析雨量・雨量観測所 時間雨量グラフ	解析雨量および観測雨量データのハイエイトグラフ (時間雨量⇒棒グラフ、連続雨量⇒折れ線グラフ)	・横軸⇒日時(1時間間隔) ・縦軸(左側)⇒時間雨量(mm)「棒グラフ表示」 ・縦軸(右側)⇒連続雨量(mm)「折れ線グラフ表示」		

表2. 項目及び各種調査方法(2)

種別	カルテ様式	小項目	説明	調査方法や利用情報など	
調査編	様式-2 調査票	崩壊諸元	-	-	
		土砂移動形態	崩壊時の土砂の移動形態の種別	現地踏査による観察より「崩壊」「土石流」「地すべり」を判定	
		土砂移動発生位置	斜面上天の崩壊の発生位置	空中写真や現地踏査より発生位置を判定	
		土砂移動発生日時	崩壊が発生したとされる時刻	聞き取り調査により崩壊発生時刻を推定 (地震計による推定は様式-1に記載)	
		崩壊幅	最大 (a)	崩壊地の最大幅	
		崩壊長	水平距離 (b)	崩壊地の頭部から末端部までの水平距離	
			斜距離 (c)	崩壊地の頭部から末端部までの斜距離	
		崩壊面積 (d)	崩壊地を真上から見た際の面積		
		斜面方位 (e)	斜面の主たる傾斜方向の方角		
		河川と斜面の位置関係 (f)	斜面と下方河川の侵食に関わる位置関係		
		斜面の縦断形状 (g)	縦断方向の斜面形状		
		斜面の横断形状 (g)	横断方向の斜面形状		
		標高	頭部 (h)	崩壊地最上部の標高	
			末端部 (i)	崩壊地最下部の標高	
			元河床 (j)	崩壊発生前の河床標高	
		比高	末端部～頭部 (k)	崩壊地の最下部～最上部までの標高差値	
			元河床～頭部 (l)	崩壊地の元河床～頭部までの標高差値	
			元河床～末端部 (m)	崩壊地の元河床～末端部までの標高差値	
		勾配	末端部～頭部 (n)	崩壊地の最下部～最上部までの傾斜勾配	
			元河床～頭部 (o)	崩壊地の元河床～頭部までの傾斜勾配	
			元河床～末端部 (p)	崩壊地の元河床～末端部までの傾斜勾配	
		その他の崩壊観察事項・聞き取り事項	上記以外の現地踏査、聞き取り調査情報等	現地踏査、聞き取り調査等から得られた情報(土砂の崩壊速度や地表性状、推定される移動形態、調査・工事実施機関、利用データ)などを記載	
		河道閉塞諸元	-	-	
		流域面積	崩壊地上流域面積	1/2.5万地形図で、崩壊発生箇所の上流域面積を計測	
		水系次数	崩壊発生箇所(谷)の水系次数	1/2.5万地形図で、本川及び支川を判定(「別紙3」参照)	
		崩壊地直下の河川幅	崩壊地直下の河川(溪流)の河川幅	1/2.5万地形図で、河床と斜面の境界部(地形変換点)の右岸と左岸間の距離を計測	
		河川の横断形状	崩壊地直下の河川(溪流)の横断形状	横断面より「V字谷」「平底谷」を判定(「別紙3」参照)	
		閉塞地点の元河床勾配	上流側 (q)	閉塞地点の上流(300～500m区間)の元河床勾配	河道崩壊箇所の主側線(b)を境に、上流と下流に分割 河道閉塞箇所の元河床勾配を、土砂堆積範囲(紀伊半島大水害での実績が300～500m)に応じた距離で計測(「別紙3」参照)
			下流側 (r)	閉塞地点の下流(300～500m区間)の元河床勾配	
		河道閉塞の有無	崩壊土砂による河川(溪流)の閉塞の有無	空中写真判読及び現地踏査等より、崩壊による閉塞の有無を判定	
		河道閉塞	堰止タイプ	堰止土砂の移動タイプ	空中写真判読及び現地踏査等より、「山腹斜面の崩壊」「谷壁斜面の土砂移動」「支川からの土砂流出」を判定
			堰止高 (s)	堰止土砂の高さ	奈良県の調査報告書(出典3)を引用 算出方法は「別紙3」参照  <調査報告書> (出典3:大規模土砂災害実態調査 平成24年10月 奈良県県土マネジメント部)
			堰止幅 (t)	堰止土砂の幅	
			堰止長 (u)	堰止土砂の長さ	
			堰止土量 (v)	堰止土砂の体積	現地踏査より、「礫」「土砂」を判定
		構成物	堰止土砂の構成物		
		堰止土砂の堆積勾配	上流側 (w)	閉塞地点の上流側の堆積土砂勾配	算出方法は「別紙3」参照
			下流側 (x)	閉塞地点の下流側の堆積土砂勾配	
		対岸への乗りあげ	崩壊土砂が対岸へ乗り上げたかの有無	空中写真判読及び現地踏査より判定	
		段波発生	崩壊土砂の河川流入による高波発生の有無		
湛水域	湛水高 (y)	河床から湛水面までの高さ	算出方法は「別紙3」参照		
	湛水標高 (z)	湛水面の標高			
	湛水面積 (α)	満水時を想定した際の湛水面積			
	湛水量 (β)	満水時を想定した際の湛水体積			
決壊の有無	-	-			
決壊時	流出土砂量	決壊により流出した土砂量	算出していない(今後の算出の可能性を考慮して調査項目のみ記載)		
	ピーク流量	ピーク時の流量			
	決壊時刻	河道閉塞による堰止土砂の決壊時刻	地域住民や行政担当者等への聞き取り調査による情報及び既往文献(出典1)による情報		
	継続時間	堰止土砂の決壊継続時間	(出典1:田畑茂清, 水山高久, 井上公夫 2002年「天然ダムと災害」 古今書院)		
その他の河道閉塞観察事項・聞き取り事項	上記以外の現地踏査、聞き取り情報等	現地踏査、聞き取り調査、既存資料等から得られた情報(決壊情報、堰止土砂の性状)などを記載			

表3. 項目及び各種調査方法(3)

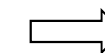
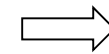
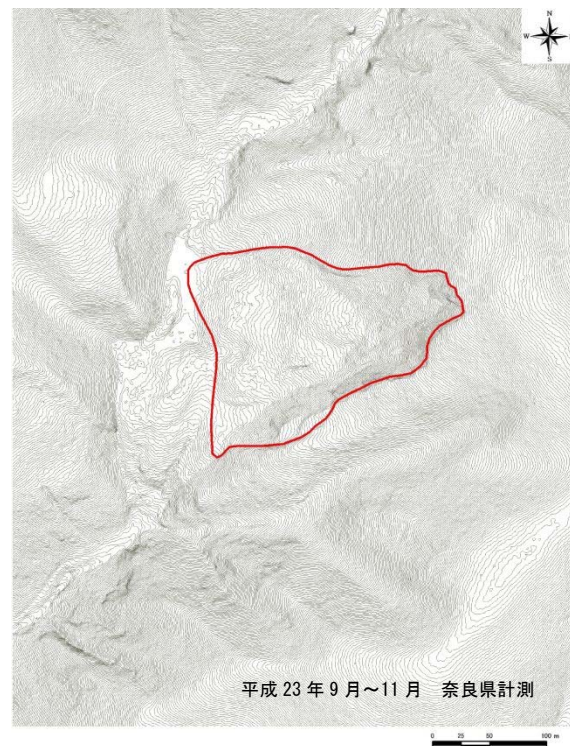
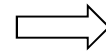
種別	カルテ様式	小項目	説明	調査方法や利用情報など	
『調査編』	様式-2 調査票	地形・微地形	-	-	
		空中写真に基づく地形判読結果	紀伊半島大水害以前の空中写真を利用したの微地形判読結果	空中写真を利用した実体視による地形判読	
		撮影機関	撮影日	空中写真の撮影機関および撮影時期	評定図より撮影機関及び時期(年、月)を記載
		山頂緩斜面	崩壊前の空中写真を用いた微地形判読による微地形の有無	空中写真を利用し、深層崩壊の周囲(1km程度の小溪流)に存在する微地形の有無を確認 奈良県の調査報告書(出典4)を引用 微地形判読の項目と手法は「深層崩壊の発生のある溪流抽出マニュアル(案)平成20年11月 土木研究所」に準拠 (出典4:深層崩壊危険度評価検討業務 第1-委2号 平成26年9月 奈良県県土マネジメント部)	
		線状凹地・二重山稜			
		岩盤クレープ斜面			
		円弧状クラック			
		地すべり地形			
		深層崩壊跡地			
		地形図(航空レーザ、2.5万地形図)に基づく微地形判読結果			紀伊半島大水害以前の地形図(航空レーザ、地形図等)を利用した微地形判読結果
		計画機関	計測日	航空レーザ(未計測箇所は地形図)の計画機関および計測(刊行)時期	航空レーザ測量の実施計画機関及び時期(年、月)及び、1/2.5万地形図のデータディスク刊行年の情報
		山頂緩斜面	航空レーザ地形図を用いた微地形判読による微地形の有無	等高線図や起伏図(未計測箇所は2.5万地形図等)を利用し、深層崩壊の周囲に存在する微地形の有無を確認 奈良県の調査報告書(出典5)を引用 微地形判読の項目と手法は「別紙4」参照 (出典5:深層崩壊のメカニズム検討業務 第1-委1号 平成25年7月 奈良県県土マネジメント部)	
		線状凹地・二重山稜			
		岩盤クレープ斜面			
		円弧状クラック			
		地すべり地形			
		崩壊跡地			
		下部遷急線			
		その他の地形観察事項・推定地形素因	上記以外の現地踏査情報等	微地形の概況や推定される事項等を記載	
		被災状況・災害実績	-	-	
	人的被害	人的な被害の有無	深層崩壊カルテ『避難・被害編』を参照		
	住家被害	家屋被害の運備			
	道路被害	道路被害の有無			
	対策施設の有無	崩壊地付近の対策施設の有無			
	対策施設の種別	上記対策施設が存在した場合の工種			
	概況・災害実績	その他の災害状況等			
	地質	-		-	
	地質分類	崩壊地の該当する地質分類	地質図:近畿地方土木地質図(1/20万)より記載		
	流れ盤・受け盤	上部	崩壊地の上部、中部、下部に露出する岩盤の地質の傾斜方向と斜面傾斜方向の相関	現地踏査より、地質の傾斜方向と斜面の傾斜方向を対比して「受け盤」、「流れ盤」を判定(どちらにも分類できない未該当地は「-」にて記載)	
		中部			
		下部			
	その他の地質観察事項・推定地質素因	上記以外の現地踏査情報等	現地踏査による地質情報の概況を記載		
	様式-2 調査票	植生	-	-	
		種類	上部	崩壊地の上部、中部、下部に見られる植生の種類	現地踏査時の目視観察により「植林」「広葉樹」「混合林」「草本」「裸地」等を判定(崩壊地内に残存する倒木や、崩壊地縁辺部の植生状況より、崩壊地周辺の植生状況を推定)
			中部		
			下部		
		胸高直径	上部	崩壊地の上部、中部、下部に見られる植生の胸高の樹幹直径	現地踏査時のポール等での簡易計測(崩壊地内に残存する倒木や、崩壊地縁辺部の植生状況より、崩壊地周辺の植生状況を推定)
			中部		
			下部		
		樹高	上部	崩壊地の上部、中部、下部に見られる植生の樹高	現地踏査時の目測による判定(崩壊地内に残存する倒木や、崩壊地縁辺部の植生状況より、崩壊地周辺の植生状況を推定)
			中部		
			下部		
		植生異常	上部	崩壊地の上部、中部、下部に見られる植生の異常	現地踏査時の目視観察による植生異常(根曲り、裸地化、立ち枯れ、成長不良などの有無)を判定(崩壊地内に残存する倒木や、崩壊地縁辺部の植生状況より、崩壊地周辺の植生異常を推定)
			中部		
			下部		
繁茂状況	上部	崩壊地の上部、中部、下部に見られる植生の繁茂状況	現地踏査による植生密度度合い(密・・・歩行困難、中・・・植林地等、疎・・・見通し良好)を判定(崩壊地内に残存する倒木や、崩壊地縁辺部の植生状況より、崩壊地周辺の植生状況を推定)		
	中部				
	下部				
その他の植生観察事項	上記以外の現地調査結果情報等	現地踏査により観察した特異な植生異常等を記載			
様式-3 空中写真	-	-	-		
	崩壊発生前	基図計画機関・撮影日	紀伊半島大水害の発生前・後のオルソ写真を掲載(写真が存在しないものは未掲載) 崩壊地形は空中写真、航空レーザ測量による等高線図や起伏図、現地踏査結果(「別紙2」参照)より作成。 (崩壊形状をオルソ写真上に表示させた場合、オルソ画像の歪み等によって、崩壊地形と写真上の崩壊範囲が一致しないこともある)		
	崩壊発生後	基図計画機関・撮影日			

別紙 1

●崩壊地の形状について

(1) 崩壊地の形状は災害後の空中写真や航空レーザ測量による等高線図などを用いた判読と、現地踏査結果に基づいて作成。

※参考例：ID 番号 7 赤滝 B (柏原谷)



崩壊地形状を確定

<空中写真>

災害後の空中写真により崩壊地の形状を確認。

<等高線図>

災害後の航空レーザ測量による等高線図を利用し、空中写真で把握した崩壊地の形状を修正。

(※航空レーザ測量による判読図などの基礎資料は、奈良県県土マネジメント部に保管。)

<現地踏査>

現地で崩壊の状況を見ることにより、実際の崩壊形状に修正。

(※崩壊地の形状は、等高線図や現地踏査結果により確定されている。その形状をオルソ写真上に表示させた場合、オルソ画像の歪み等によって、崩壊地形状と写真上の崩壊範囲が一致しないこともある)

図 1. 崩壊地形状の作成の流れ

別紙 2

●崩壊地の諸元について

(1) 崩壊地の形状 (別紙 1 参照) を、GIS 上に展開し、各諸元を計測。  
 利用した基図は、災害前・後の航空レーザ測量による等高線図を用いた。航空レーザ測量の未計測箇所は 1/2.5 万地形図を利用して計測。

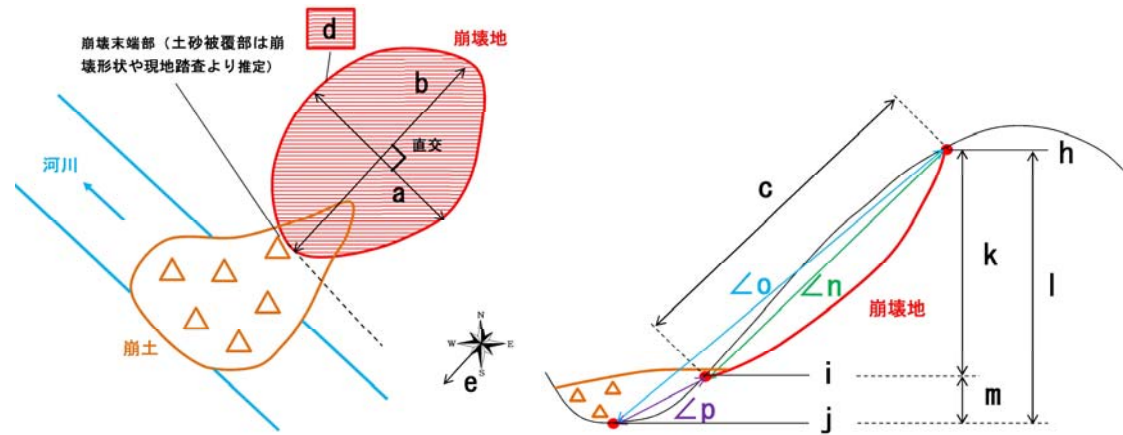


図 1. 平面図による諸元計測位置図 (模式図) 図 2. 縦断面図による諸元計測位置図 (模式図)

(2) 河川の屈曲と斜面の位置関係を、1/2.5 万地形図を利用して判定。

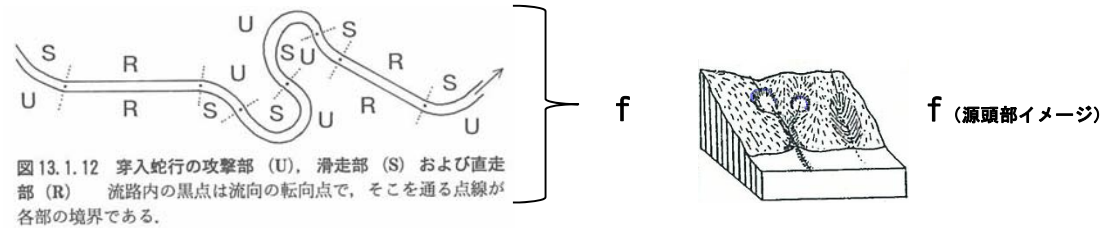


図 3. 河川の屈曲と斜面の位置関係の模式図 (出典: 建設技術者のための地形読図入門 鈴木)

(3) 斜面の縦断・横断形状を縦断面図・横断面図と対比して判定。

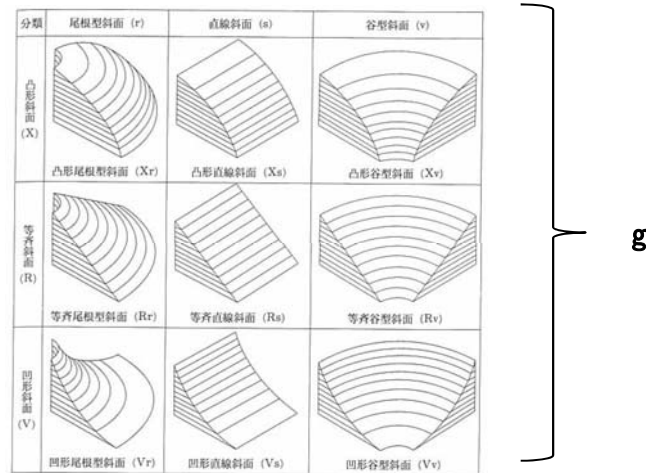


図 4. 斜面の形状分類の模式図 (出典: 建設技術者のための地形読図入門 鈴木)

表 1. 崩壊諸元データの一覧表

崩壊諸元	記号	説明	調査方法や利用情報など	
崩壊幅	最大	a	崩壊地の最大幅	崩壊地形状の最大幅を平面図上で計測 (2 次的崩壊などで広がったと想定される箇所は除外)
崩壊長	水平距離	b	崩壊地の頭部から末端部までの水平距離	作成した崩壊地形状の長さを平面図上で計測 (斜面末端部は土砂が被覆するため、崩壊形状より想定)
	斜距離	c	崩壊地の頭部から末端部までの斜距離	作成した崩壊地形状の長さを断面図上で計測 (斜面末端部は土砂が被覆するため、崩壊形状より想定)
崩壊面積	d	崩壊地を真上から見た際の面積	作成した崩壊地形状の面積を平面図上で計測 流送部等を除く主な崩壊地で面積を算出したため、既往公表資料と異なる場合がある。 (斜面末端部は土砂が被覆するため、崩壊形状より想定)	
斜面方位	e	斜面の主たる傾斜方向の方位	水平距離「b」を計測した測線の方位(斜面傾斜方向)を 8 方位で判定	
河川と斜面の位置関係	f	斜面と下方河川の侵食に関わる位置関係	1/2.5 万地形図と、別紙 2 資料を基に位置関係を決定 (斜面と河川が離れ、溪流頭部で崩壊したものを「源頭部」とした)	
斜面の縦断形状	g	縦断方向の斜面形状	縦断面図を利用し別紙 2 資料を基に斜面形状を判定	
斜面の横断形状		横断方向の斜面形状	横断面図を利用し、別紙 2 資料を基に斜面形状を判定 (斜面の上下で尾根や谷が混在するものは「尾根谷複合型」とした)	
標高	頭部	h	崩壊地最上部の標高	作成した崩壊地形状の最上部の標高値を断面図上で計測
	末端部	i	崩壊地最下部の標高	作成した崩壊地形状の最下部の標高値を断面図上で計測 (斜面末端部は土砂が被覆するため、崩壊形状より想定)
	元河床	j	崩壊発生前の河床標高	縦断面図を利用し、崩壊発生前(崩土が被覆する前の状態)の河床標高を計測
比高	末端部～頭部	k	崩壊地の最下部～最上部までの標高差値	標高値を利用し、計算(頭部「h」-末端部「i」)
	元河床～頭部	l	崩壊地の元河床～頭部までの標高差値	標高値を利用し、計算(頭部「h」-元河床「j」)
	元河床～末端部	m	崩壊地の元河床～末端部までの標高差値	標高値を利用し、計算(元河床「j」-末端部「i」)
勾配	末端部～頭部	n	崩壊地の末端部～頭部までの傾斜勾配	作成した崩壊地ポリゴンの頭部と末端部を、断面図上で直線状に結んだ際の傾斜角度を計測
	元河床～頭部	o	崩壊地の元河床～頭部までの傾斜勾配	作成した崩壊地ポリゴンの元河床と頭部を、断面図上で直線状に結んだ際の傾斜角度を計測
	元河床～末端部	p	崩壊地の元河床	作成した崩壊地ポリゴンの元河床と末端部を、断面図上で直線状に結んだ際の傾斜角度を計測

別紙 3

●河道閉塞の諸元について

(1) 谷の水系次数及び河川の横断形状は以下図より判定。

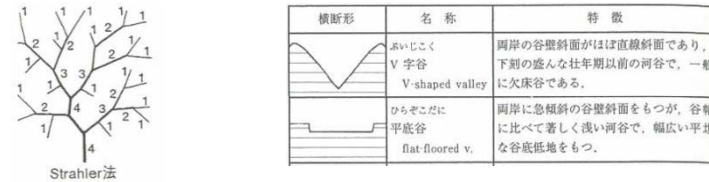


図1. 谷の水系次数と河川の横断形状の模式図（出典：建設技術者のための地形読図入門 鈴木）

(2) 縦横断面図は災害前・後の航空レーザ測量データより作成。

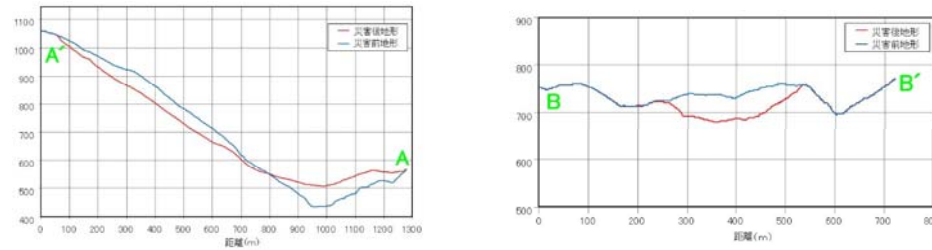


図2. 縦断面図および横断面図（赤谷）

(3) 崩壊地と河床の縦断面図から、各諸元を算出。（下図参照）

「対象箇所：赤谷、長殿谷、栗平、北股 A（岩谷）」

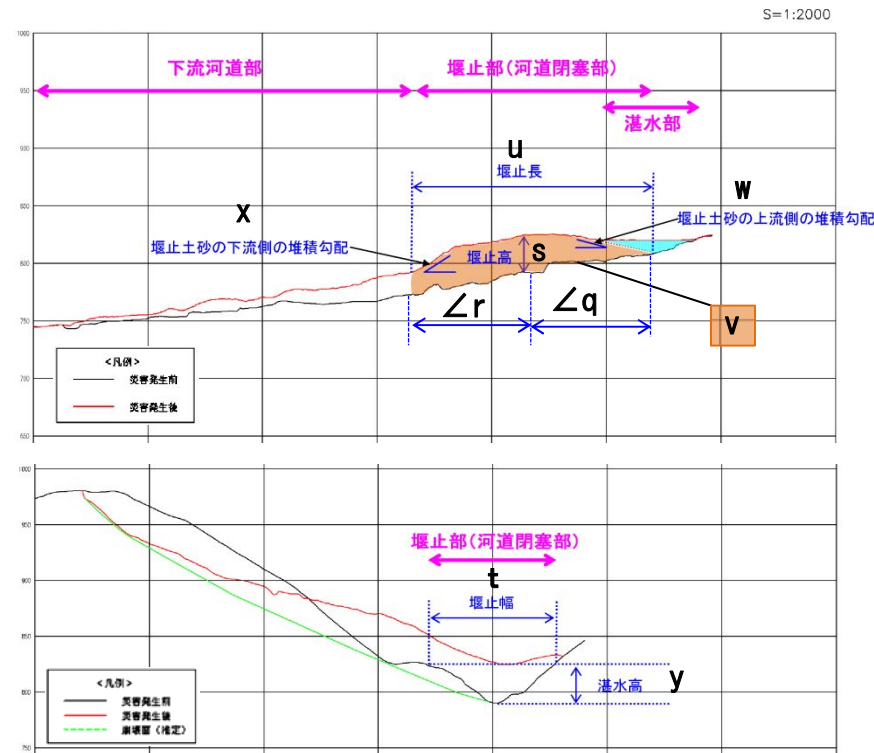


図3. 河道閉塞部の諸元計測位置図

(3) 湛水高（等高線図や被害実態調査）から湛水域を推定し、GIS上に展開して諸元を算出。



z . . . (湛水標高)  
α . . . (湛水面積)  
β . . . (湛水量)

図3. 湛水域の推定図（例：冷水）

表2. 河道閉塞諸元データの一覧表（一部除外）

河道閉塞諸元	記号	説明	調査方法や利用情報など
水系次数	-	崩壊発生箇所(谷)の水系次数	2.5万地形図で、strahler法により「本線」「1~4次支川」を判定
河川の横断形状	-	崩壊地直下の河川(溪流)の横断形状	横断面図より「V字谷」「平底谷」を判定
閉塞地点の元河床勾配	上流側	q	閉塞地点の上流(300~500m区間)の元河床勾配
	下流側	r	閉塞地点の下流(300~500m区間)の元河床勾配
河道閉塞	堰止高	s	堰止土砂の高さ
	堰止幅	t	堰止土砂の幅
	堰止長	u	堰止土砂の長さ
	堰止土量	v	堰止土砂の体積
堰止土砂の堆積勾配	上流側	w	閉塞地点の上流側の堆積土砂勾配
	下流側	x	閉塞地点の下流側の堆積土砂勾配
湛水域	湛水高	y	河床から湛水面までの高さ
	湛水標高	z	湛水面の標高
	湛水面積	α	満水時を想定した際の湛水面積
	湛水量	β	満水時を想定した際の湛水体積

※1. 「堰止高 (s)」「堰止幅 (t)」「堰止長 (u)」「堰止土量 (v)」「堆積勾配 (w,x)」は国交省業務で計測が実施された「赤谷、長殿谷、栗平、北股 A (岩谷)」4箇所を算出。

※2. 「湛水高 (y)」「湛水標高 (z)」「湛水面積 (α)」「湛水量 (β)」は、国交省業務で計測が実施された「赤谷、長殿谷、栗平、北股」以外に、「清水 (宇井)、川原樋、芦瀬、冷水」4箇所の開取り調査や痕跡調査により得た湛水標高を用いて、災害時の湛水状況を復元し算出。

別紙 4

●各判読項目（等高線図利用）の判読について

（※深層崩壊のメカニズム検討業務 第1-委1号 H26,9 奈良県県土マネジメント部の報告書より引用）

地形判読

平成 23 年紀伊半島大水害で発生した大規模崩壊地に対して、地形判読を行った。本業務では、LP データ等の高精度地形図から標高、凹凸、傾斜を表現した地形解析図を作成し、判読精度の向上を図った。

判読する地形

豪雨・地震等を引き金として大規模な崩壊（深層崩壊）が発生した斜面では、山体変形（重力変形）が進行していたものと想定される。この山体変形が進行する過程において、斜面には特徴的な備地形が以下の図.1 のような過程で形成されていると考えられる。

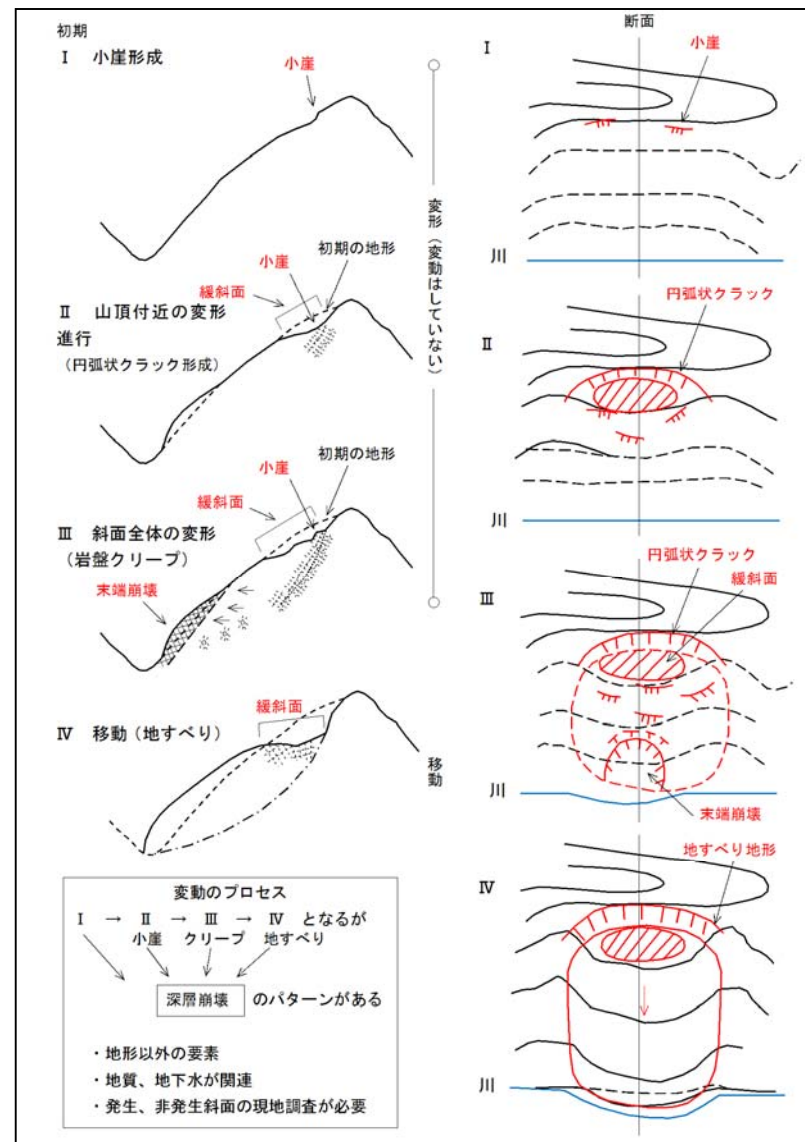


図1 深層崩壊のプロセス概念図

そのため、深層崩壊が発生する可能性を有する斜面の地形的特徴の考えられる、以下の地形に着目し判読を行った。

表 1. 判読地形一覧

番号	微地形	判読記号
1	遷急線	—
2	崖・小崖	—
3	円弧状クラック	↪
4	岩盤クリープ	C
5	地すべり	⇩
6	崩壊地	⇩
7	山頂緩斜面	○
8	崖錐・崩積土錐・沖積錐	○
9	段丘	T

判読図

判読するための基礎図として LP データ（航空レーザー地形図）から作成した起伏図、等高線図及び、空中写真を用いて判読を行った。その結果、起伏図による判読結果の精度、客観性が高いことが確認できた。

地形判読は、判読の漏れを防ぐため、複数名にて実施した。また、判読者の違いによる抽出漏れを防ぐため、統一的な定義、基準を検討、整理して判読を実施した。

次頁以降に、各微地形の判読地形の定義と基図（起伏図、等高線図、オルソフォト）の違いによる対比を整理した。

表 2. 地形判読凡例と定義・判読の要点・表現（遷急線）

記号	判読地形	判読例		
		起伏図	等高線図	オルソフォト
—	遷急線			
定義・判読の要点・表現		<ul style="list-style-type: none"> <li>・同じ方向に傾斜する斜面の傾斜変換線で下側が急なもの。崩壊地、崖・小崖として表示されるものを除く。</li> <li>・著しい非対称尾根の急斜面側も遷急線で表示する。</li> <li>・成因としては重力変形によるもののほか、岩盤露頭の上端、古い崩壊地の崖、ガリー、段丘崖などがあるが、成因を区別しない。また、成因が異なっても連続的に表示する。</li> </ul>		

表 3. 地形判読凡例と定義・判読の要点・表現（崖・小崖）

記号	判読地形	判読例		
		起伏図	等高線図	オルソフォト
—	崖・小崖			
定義・判読の要点・表現		<ul style="list-style-type: none"> <li>・遷急線、尾根線のうち、重力変形や斜面運動によって形成されたものと判断される崖、急斜面。崩壊地として判読されるものを除く。</li> <li>・高さや延長は問わない。重力変形による可能性があるものについては小規模なものも表示。</li> <li>・線状凹地は傾斜方向に向かい合う崖地形として表示。</li> <li>・斜面上部の小崖群は重力変形の初期段階の可能性はある。</li> </ul>		

表 4. 地形判読凡例と定義・判読の要点・表現（円弧状クラック）

記号	判読地形	判読例		
		起伏図	等高線図	オルソフォト
—	円弧状クラック			
定義・判読の要点・表現		<ul style="list-style-type: none"> <li>・重力的な変形の初期段階で、斜面の上部で向き合う斜流谷で特徴づけられる。岩盤クリープでは変形領域が推定できるが、斜面下部における変形領域が不明瞭なものを円弧状クラックとする。しばしば周辺に崖地形や遷急線が発達する点は岩盤クリープと同じ。</li> <li>・変形が推定される領域の谷地形と鞍部あるいは遷緩点（線）を結んで表示。</li> <li>・類似の段差地形は差別侵食によっても形成される場合がある。また、高い位置にある開析された段丘地形も類似する場合があります、注意が必要</li> </ul>		

表 5. 地形判読凡例と定義・判読の要点・表現（岩盤クリープ）

記号	判読地形	判読例		
		起伏図	等高線図	オルソフォト
—	岩盤クリープ			
定義・判読の要点・表現		<ul style="list-style-type: none"> <li>・重力的に変形したと解釈される岩盤領域。縦断方向には最上部に急斜面、下部に急斜面という組み合わせ、横断方向には尾根型の形状を示す場合が多い。上部や周辺に山向き、谷向きの小崖が発達することもある。</li> <li>・指定される変形領域の外縁を表示。運動のまとまりごとにブロックを区分。崖錐や段丘のような地形面に覆われる場合、変形領域が推定できれば破線表示、出来ない場合には非表示。</li> <li>・円弧状クラック、地すべりとは互いに漸的で、変形領域の明瞭さ、特徴的な微地形の発達程度から判断する。</li> </ul>		



表 6. 地形判読凡例と定義・判読の要点・表現（地すべり）


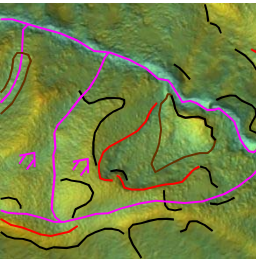
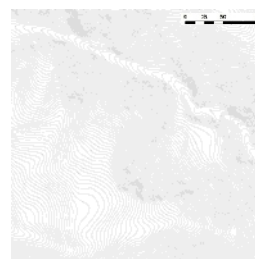

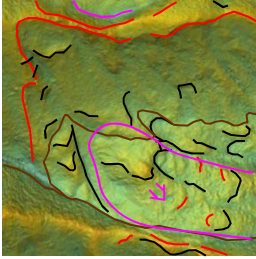


記号	判読地形	判読例		
		起伏図	等高線図	オルソフォト
	地すべり			
				
定義・判読の要点・表現		<ul style="list-style-type: none"> <li>・地すべり(主として地盤の緩慢な運動)の結果、頭部～側部の崖地形、基岩から切り離された移動体が明瞭に判読できるもの。移動体の内部や外縁に凹地、小崖地形、末端に崖地形など、地すべり運動にともなう地形のセットが揃っているもの。</li> <li>・滑落崖～側崖は崖地形として表示する。移動体は外縁を囲んで表示。運動単位として「地すべりブロック」が区分できる場合には表示。外縁が埋積されている場合の表示は岩盤クリープと同じ。</li> <li>・移動体が土砂化していると判断されるものについては、崩積土の表示とする。</li> </ul>		

表 7. 地形判読凡例と定義・判読の要点・表現（崩壊地）


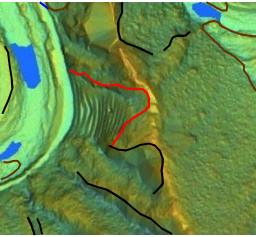
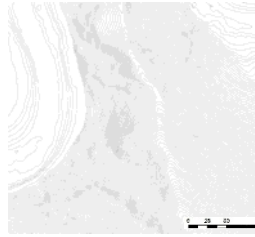

記号	判読地形	判読例		
		起伏図	等高線図	オルソフォト
	崩壊地			
定義・判読の要点・表現		<ul style="list-style-type: none"> <li>・最近発生したものと判読される崩壊地(深層、表層を問わない)</li> <li>・遷急線が明瞭であること、内部に整形切土など地形改変が判読できること、空中写真ないし衛星画像で裸地と判読できることが判断基準となる。</li> <li>・崖地形を表示する。堆積物が明瞭な場合には崩積土堆として表示。</li> </ul>		

表 8. 地形判読凡例と定義・判読の要点・表現（山頂緩斜面）


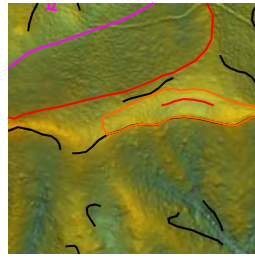
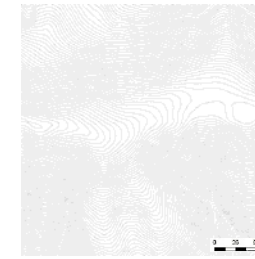

記号	判読地形	判読例		
		起伏図	等高線図	オルソフォト
	山頂緩斜面			
定義・判読の要点・表現		<ul style="list-style-type: none"> <li>・山頂および尾根部に残存する緩斜面。</li> <li>・概ね 10° 以下の傾斜、30m 程度以上の尾根に直交する幅をもつものを表示する。</li> <li>・急斜面を介して主尾根から離れた緩斜面は山頂緩斜面とはしない。</li> </ul>		

表 9. 地形判読凡例と定義・判読の要点・表現（崖錐・崩壊土砂・沖積錐）


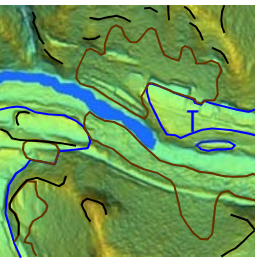
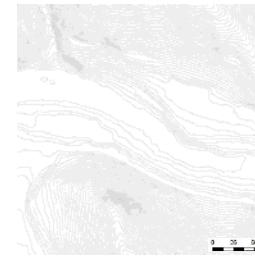

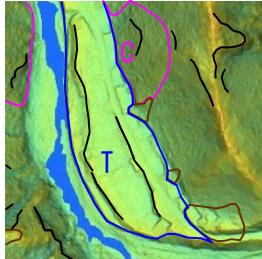
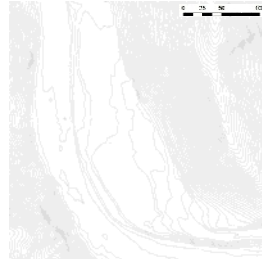

記号	判読地形	判読例		
		起伏図	等高線図	オルソフォト
	崖錐 崩壊土砂 沖積錐			
定義・判読の要点・表現		<ul style="list-style-type: none"> <li>・上方斜面からの落石、崩壊、土石流などによって運搬された岩屑の堆積面。</li> <li>・成因や形成時期が異なることが判読されても一括で表示する。必要に応じて遷急線を表示。</li> </ul>		

表 10. 地形判読凡例と定義・判読の要点・表現（段丘）

記号	判読地形	判読例		
		起伏図	等高線図	オルソフォト
T	段丘			
		(Diagonal lines indicating continuation of the map)		
定義・判読の要点・表現		<ul style="list-style-type: none"> <li>・岩石段丘あるいは堆積段丘で、上に顕著な斜面堆積物を載せていない平坦面。</li> <li>・複数の形成時期にまたがる段丘面が隣接する場合一括する。その場合段丘崖は上縁を遷急線に表示する。</li> <li>・高い位置にある緩斜面は崖錐等の下位に段丘面が存在する可能性があるが、明瞭でない場合段丘とは表示しない。</li> </ul>		

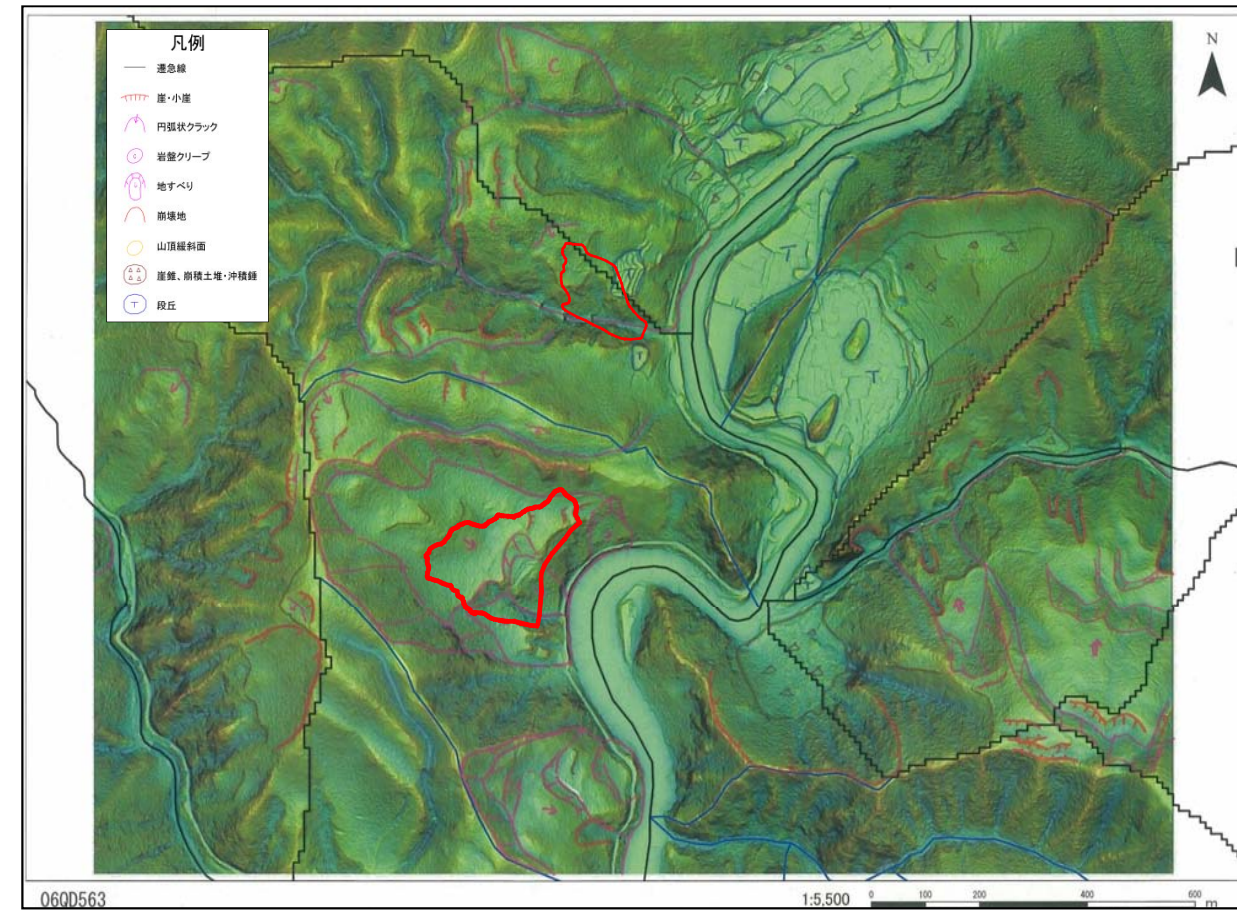


図 2. 判読結果図【天川村 坪内地区周辺】