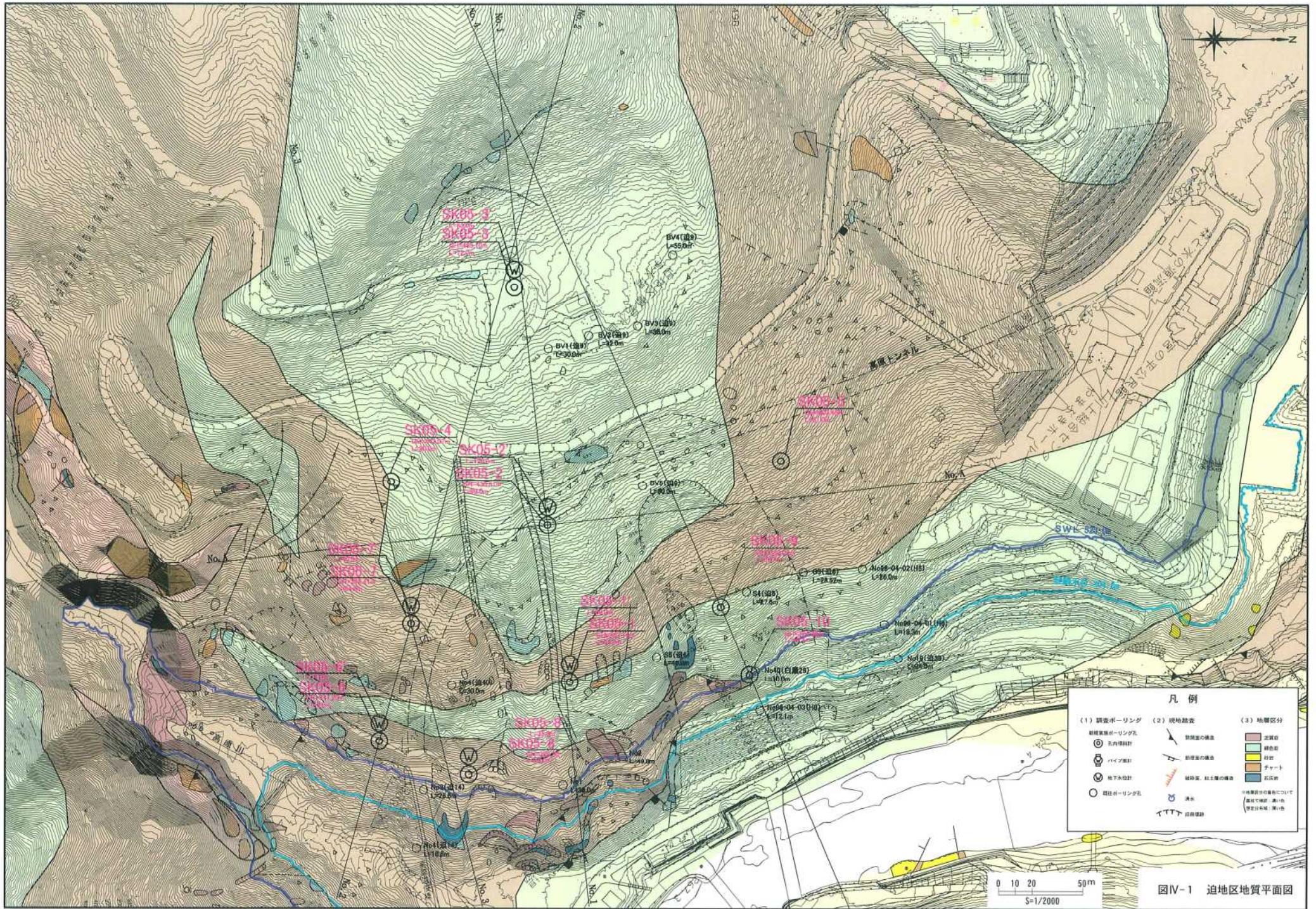


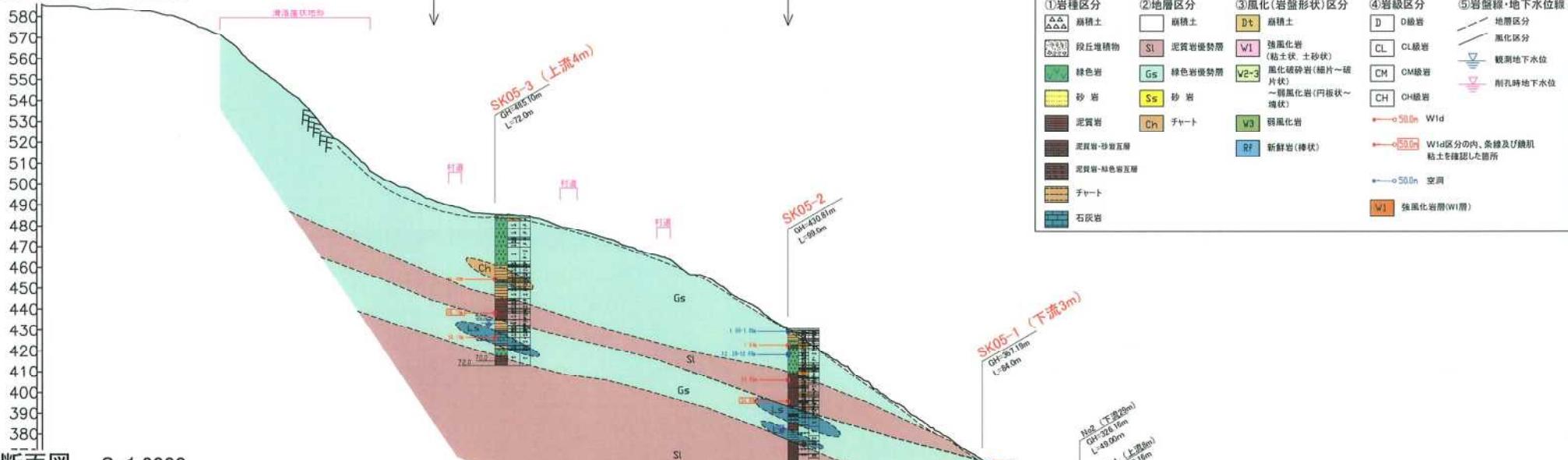
IV. 追地区再評価結果

事 項	要 点	備 考
1. 地形・地質特性	<p>追地区は、第2回委員会で詳細調査候補地として抽出された。新技術であるレーザー航空測量図（L P図）に基づく詳細地表地質踏査及び高品質サンプリング等が実施され、これら詳細調査によって得られた成果を基に追地区的地形・地質特性の再評価を行った。</p> <p>(1) 地形</p> <p>図IV-1に示すように、追地区には高標高部と高原トンネル人知側坑口の上部斜面に緩斜面が分布し、その背後には滑落崖状地形が存在する。また下流側の斜面下方にも小規模であるが、緩斜面と滑落崖状地形が認められる。</p> <p>斜面は緩やかな尾根状地形を呈しており、高原川と吉野川との合流部に位置する。</p> <p>(2) 地質</p> <p>追地区周辺の基盤地質は中・古生層の古い地層で構成されており、上位標高から河床部に向かって、塊状の緑色岩を主体とする緑色岩優勢層、泥質岩優勢層が分布する。緑色岩優勢層や泥質岩優勢層にはチャートや石灰岩などの種類の異なる岩石がブロック～レンズ状に混在する。</p> <p>それに加えて今回実施された高品質サンプリングにより、図IV-2～5に示すように、深部の新鮮岩に達するまで亀裂が発達し、部分的に角礫化、細粒化、粘土化等が見られ、長い年月をかけて風化していることが確認される。粘土化が進んだ強風化岩に分類される箇所では、その一部に鏡肌や条痕が認められる。また、斜面下方標高300m～350m付近に石灰岩の露頭が確認される。</p> <p>(3) 地質構造</p> <p>泥質岩優勢層の劈開面は多少のばらつきはあるが概ね南東～北西の走向をもち、北東方向へ20～30°で傾斜しており、斜面に対して白屋地区と同様の流れ盤構造となる。</p>	



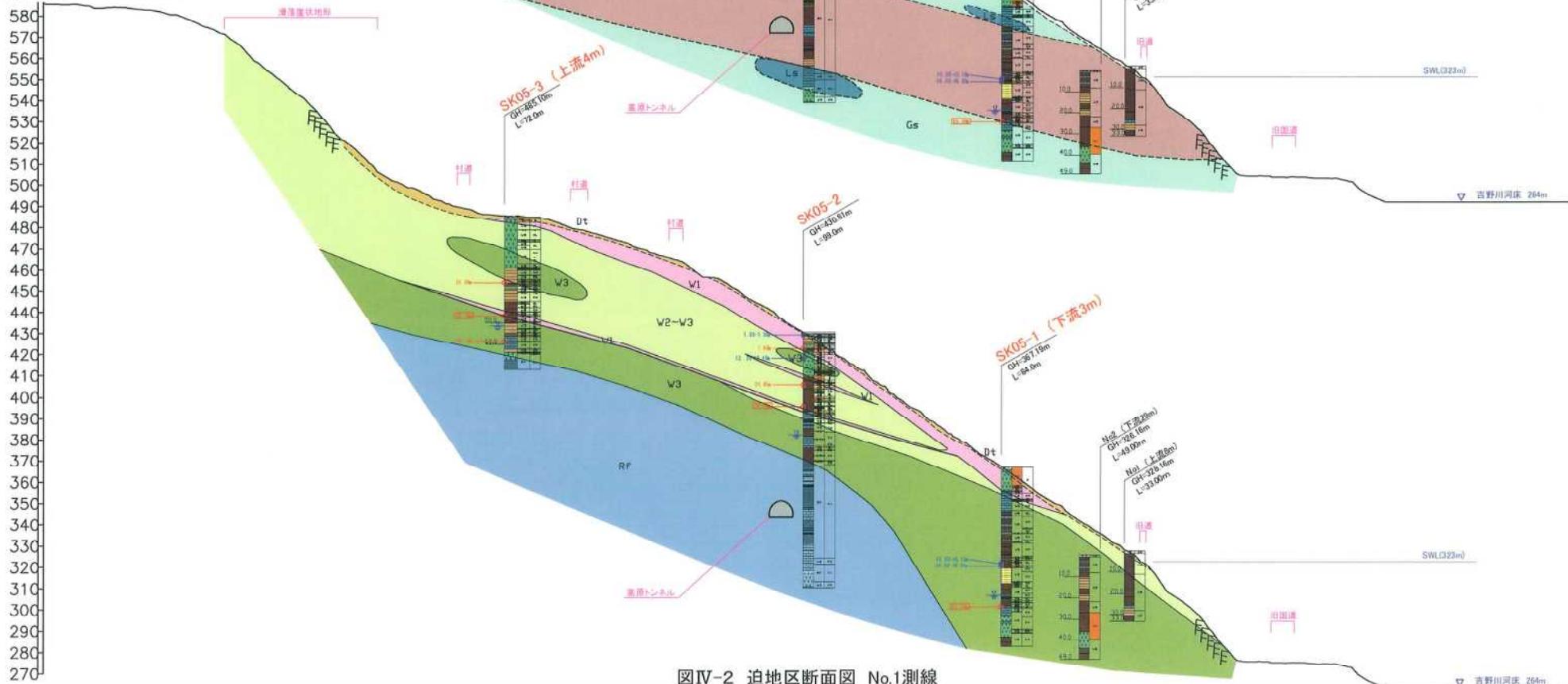
図IV-1 迫地区地質平面図

地層区分断面図 S=1:2000



凡例				
①岩種区分	②地層区分	③風化(岩盤形状)区分	④岩級区分	⑤岩盤線・地下水位線
△△△ 砂質土	□ 砂質土	Dt+ 強粘土	D D級岩	— 地層区分
△△△ 段丘堆植物	■ 泥質岩優勢層	W1 強風化岩 (粘土状、土砂状)	CL CL級岩	/ 地層区分 — 黑化區分
△△△ 緑色岩	Gs 緑色岩優勢層	V2-3 風化破碎岩 (細片～破片状) ～弱風化岩 (円板状～塊状)	CM CM級岩	— 観測地下水位
△△△ 砂 岩	Ss 砂 岩	Ch チャート	CH CH級岩	▼ 観測地下水位
△△△ 泥質岩	Ch チャート	V3 弱風化岩	RF 新鮮岩(持状)	— △ 50.0m W1d — △ 50.0m W1d区分の内、斜線及び鍔孔 粘土を確認した箇所
△△△ 泥質岩-砂岩互層				— △ 50.0m 空洞
△△△ 泥質岩-粘土互層				— △ 50.0m W1d
△△△ チャート				■ W1 強風化岩層(W1層)
△△△ 石灰岩				

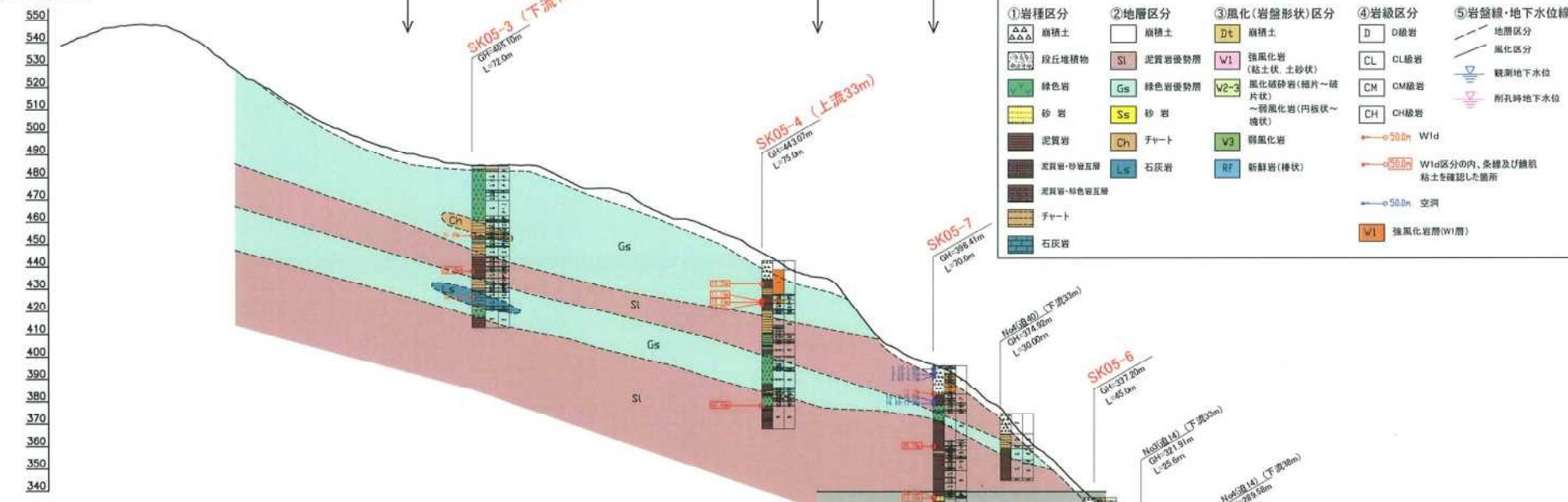
風化区分断面図 S=1:2000



図IV-2 迫地区断面図 No.1測線

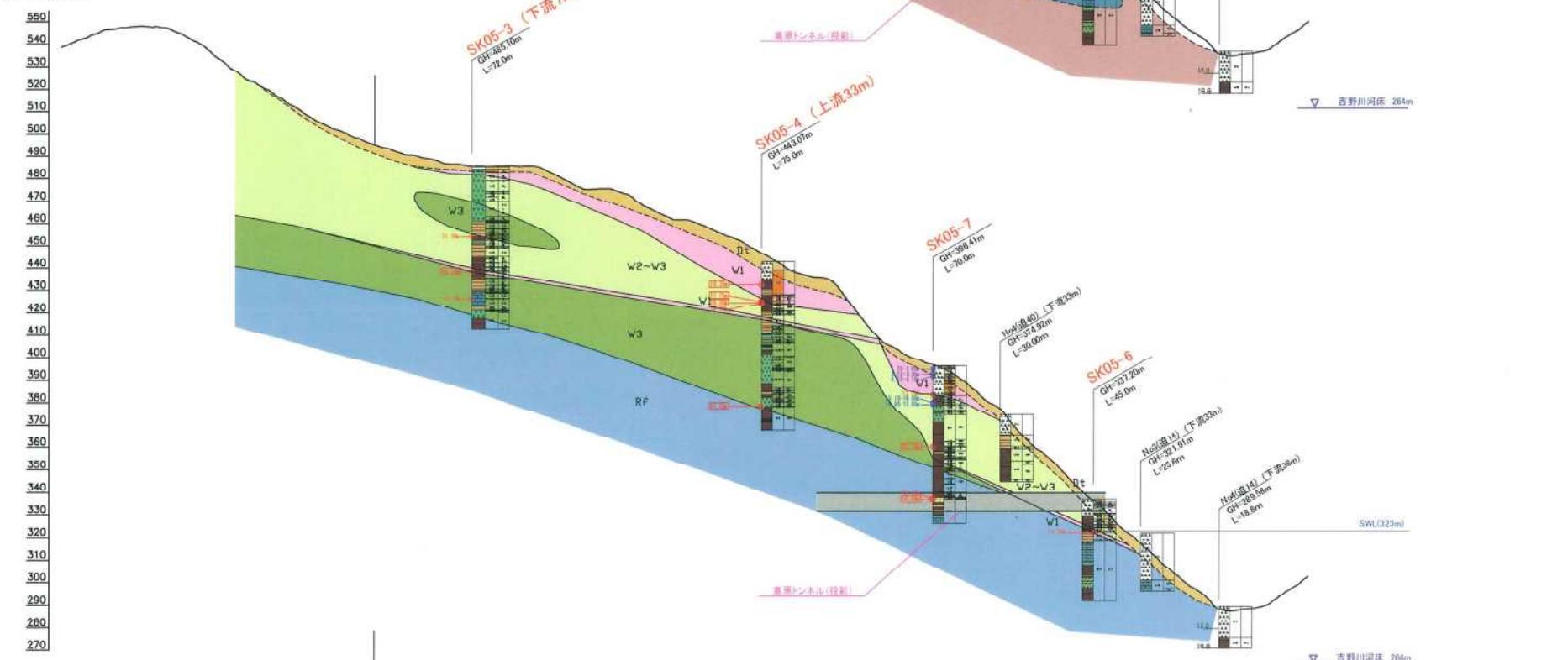
地層区分断面図

S=1:2000



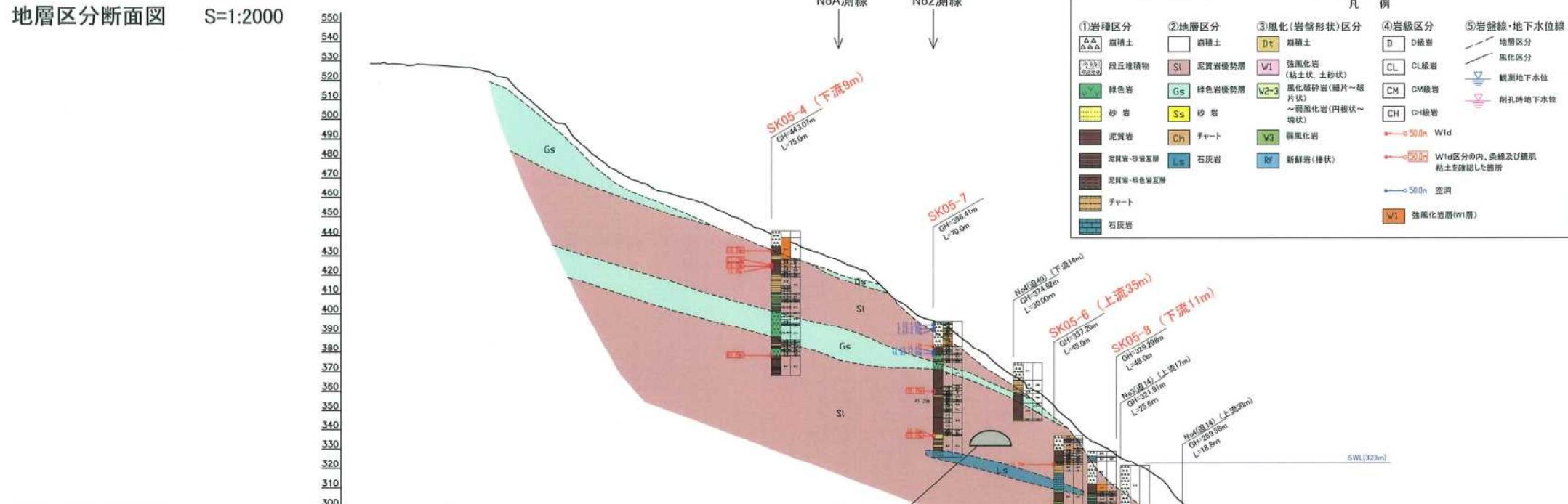
風化区分断面図

S=1:2000

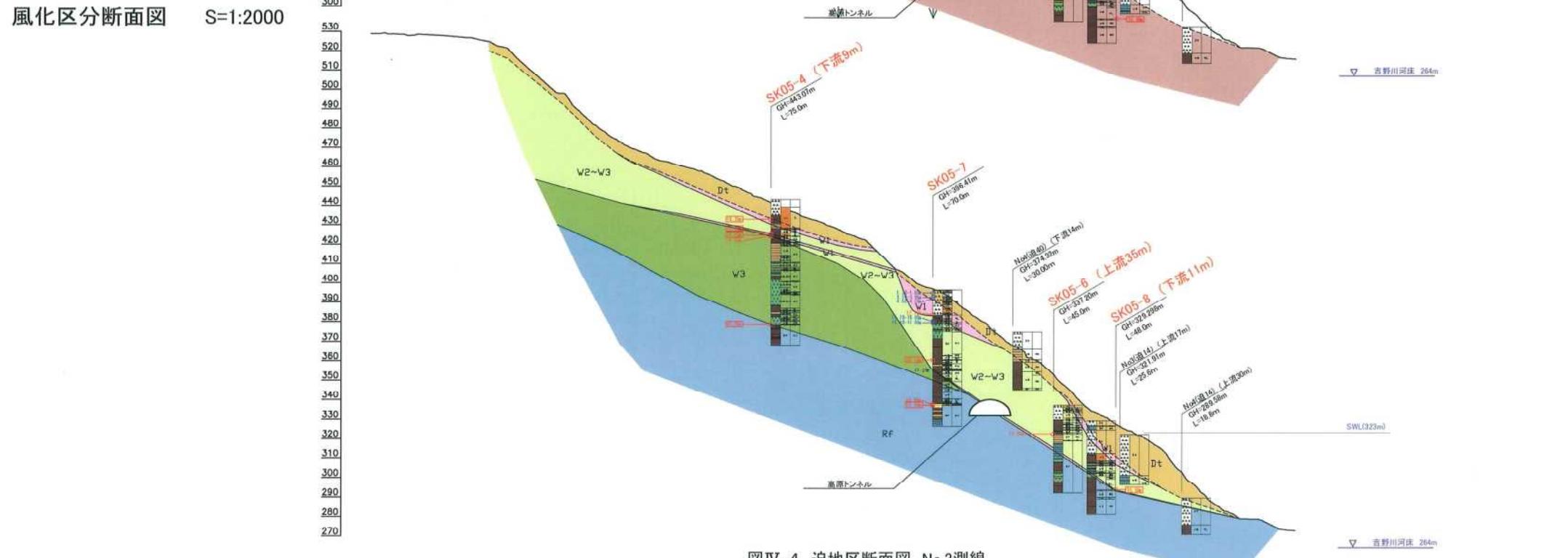


図IV-3 迫地区断面図 No.2測線

地層区分断面図 S=1:2000



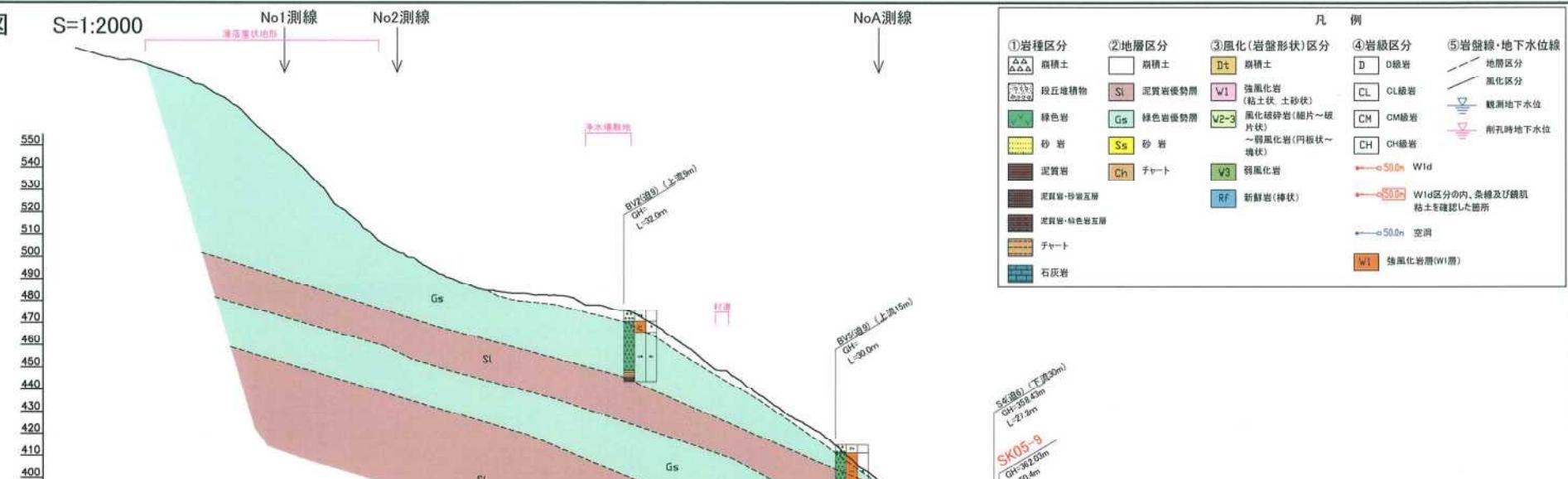
風化区分断面図 S=1:2000



図IV-4 迫地区断面図 No.3測線

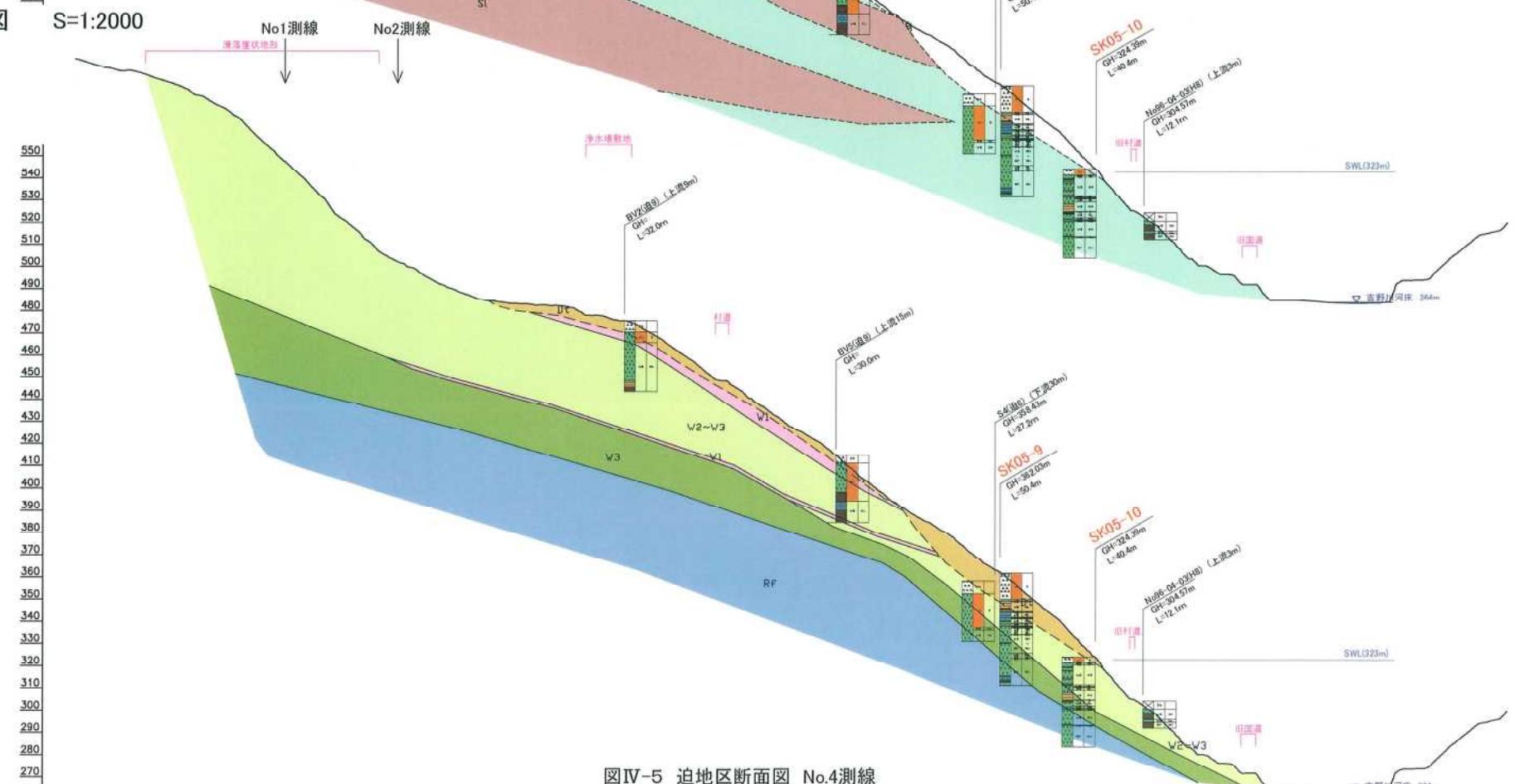
地層区分断面図

S=1:2000



風化区分断面図

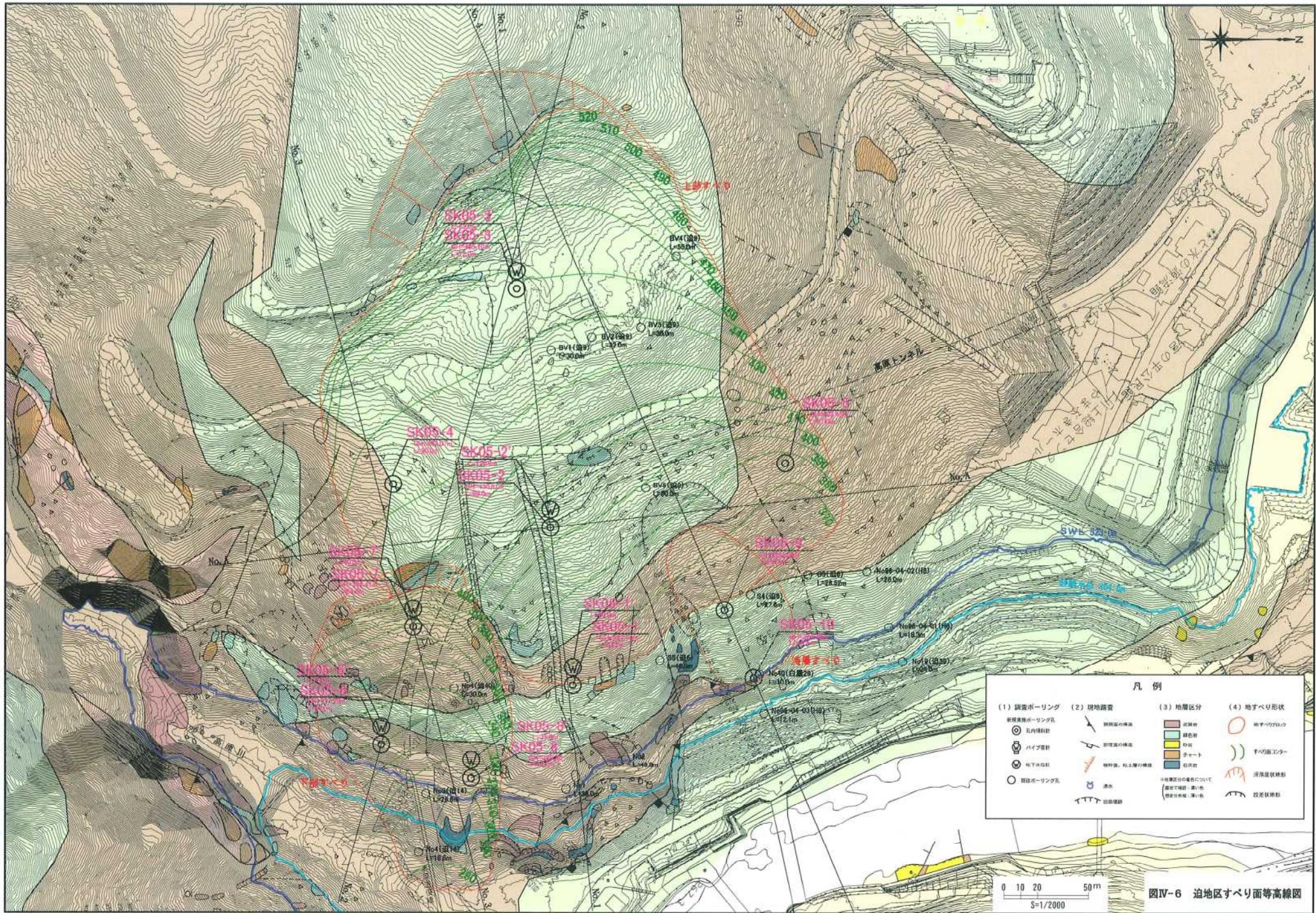
S=1:2000



図IV-5 迫地区断面図 No.4測線

IV. 迫地区再評価結果

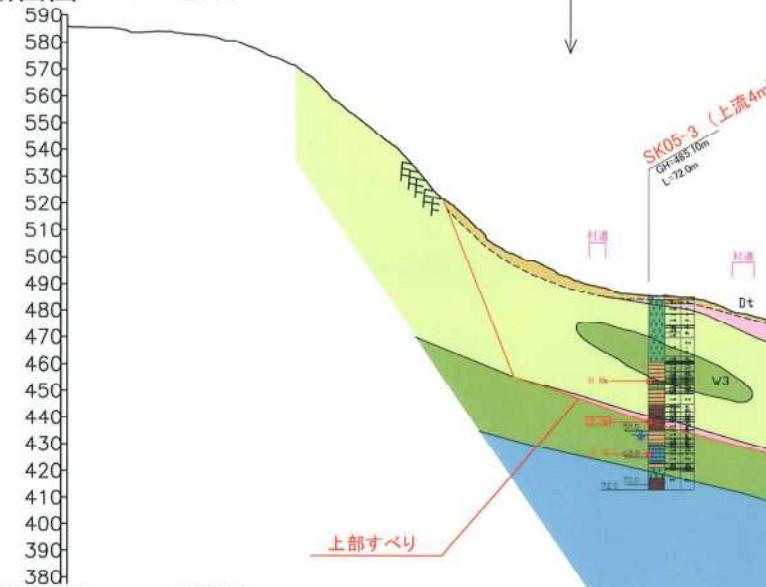
事　項	要　　点	備　　考
2. 想定される地すべり形状	<p>迫地区的平面図を図IV-6、断面図を図IV-7～9に示す。詳細地表地質踏査および高品質サンプリングの結果、迫地区には上部すべり（No. 1）ブロックと下部すべり（No. 3）ブロック、浅層すべり（No. 4）ブロックの3つの地すべりブロックの存在が想定される。</p> <p>なお、SK05-1(GL-65.50m)、SK05-4(GL-64.45m)、SK05-7(GL-59.40m)のボーリングで深部の新鮮岩中にも劣化部が存在するが、その上位の岩盤状況が良好であり、この劣化部の連続性は乏しいと判断した。</p> <p>上部すべりブロックについては、詳細地表地質踏査によって高標高部に滑落崖状地形を伴う広い緩斜面の存在が確認される。また、高品質サンプリングにより泥質岩優勢層中に連続性のある粘土混じり強風化層が確認される。したがって、W2～W3層下面のW1層がすべり面と判断される。これらの地形・地質状況から、高標高部の滑落崖状地形を頭部とし、SK05-1、9の孔口付近を末端とする地すべりブロックが想定される。ブロックの範囲は、上流側は高原川の沢地形から下流側は張り出し尾根部までで、その規模は幅約250m、奥行き約300mの範囲で、最大深さ約35～45m、土塊量は約180万m³と推定される（測線No.1）。なお、上下流方向のすべり面形状は、斜面上部では上流側で浅く、下流側で深い非対称の形状になっている。</p> <p>下部すべりブロックについては、レーザー航空測量図（L P図）および詳細地表地質踏査によって高原トンネルの人知側出口の斜面上方に滑落崖状地形を伴う広い緩斜面の存在が確認される。また、上部すべりと同様に泥質岩優勢層中に連続性のある粘土混じり強風化層が確認される。したがって、W2～W3層下面のW1層がすべり面と判断される。これらの地形・地質状況から、高原トンネル坑口上部には緩斜面を頭部とし、高原川河床を末端とした地すべりブロックが想定される。ブロックは上下流側とも緩やかな尾根地形に囲まれた範囲と推定され、その規模は幅約100m、奥行き約200mの範囲で、最大深さ約35～40m、土塊量は約30万m³と推定される（測線No.3）。斜面下部では、崖錐堆積物が厚く堆積しており、緑色岩優勢層に挟在する石灰岩が崖錐堆積物中に分布していることが確認される。</p> <p>浅層すべりブロックについては、レーザー航空測量図（L P図）より上部すべりブロックの末端部に馬蹄形状の崖地形が抽出され、緩やかな尾根地形に囲まれたブロック範囲が想定される。SK05-9、10の高品質サンプリングの結果、崩積土層からなる地すべりブロックが想定され、その規模は幅約50m、奥行き約100mの範囲で、最大深さ約10m、土塊量は約2万m³と推定される（測線No.4）。</p> <p>想定される3つのブロックの内、上部すべりブロックは貯水面よりも上位に末端部が位置するため、貯水の影響がないと推定される。残りの2つのブロックについては、貯水の影響を評価するために斜面安定解析を行った。</p>	



図IV-6 波地区すべり面等高線図

迫地区断面図 No.1測線

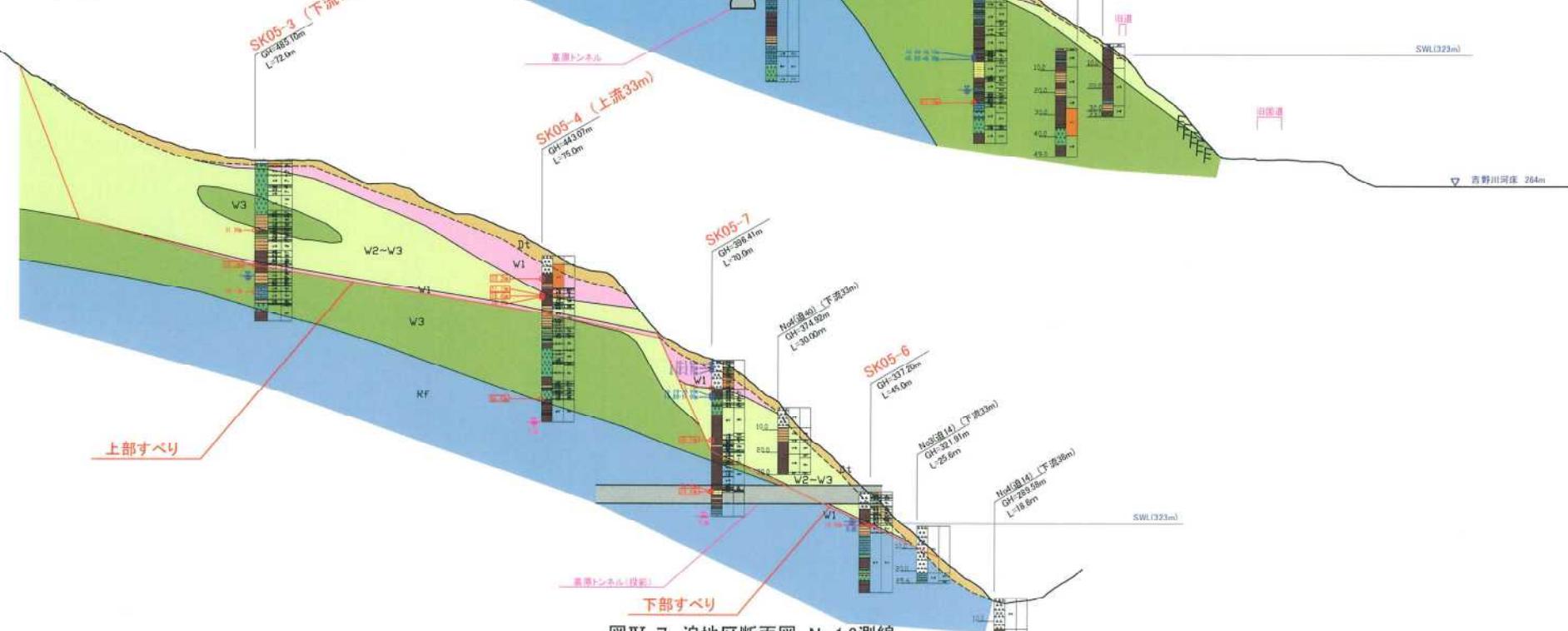
風化区分断面図 S=1:2000



凡 例			
①岩種区分	②風化(岩盤形状)区分	③岩級区分	④岩盤線・地下水位線
△△△ 岩土	Dt 崩積土	D D級岩	風化区分
△△△ 段丘堆植物	V1 強風化岩 (粘土状・土砂状)	CL CL級岩	観測地下水位
△△△ 綠色岩	W2-W3 風化破碎岩(細片～塊片状)	CM CM級岩	削孔時地下水位
△△△ 砂 岩	弱風化岩(円板状～塊状)	CH CH級岩	推定すべり
△△△ 泥質岩	W1 強風化岩層(W1層)	W1d 50.0m W1d	
△△△ 泥質岩・砂質互層	Rf 新鮮岩(块状)	W1d 50.0m W1d W1d区分内の、条縞及び銀筋 粘土を確認した箇所	
△△△ 泥質岩・綠色岩互層		50.0m 空洞	
△△△ チヤート			
△△△ 石灰岩			

迫地区断面図 No.2測線

風化区分断面図 S=1:2000



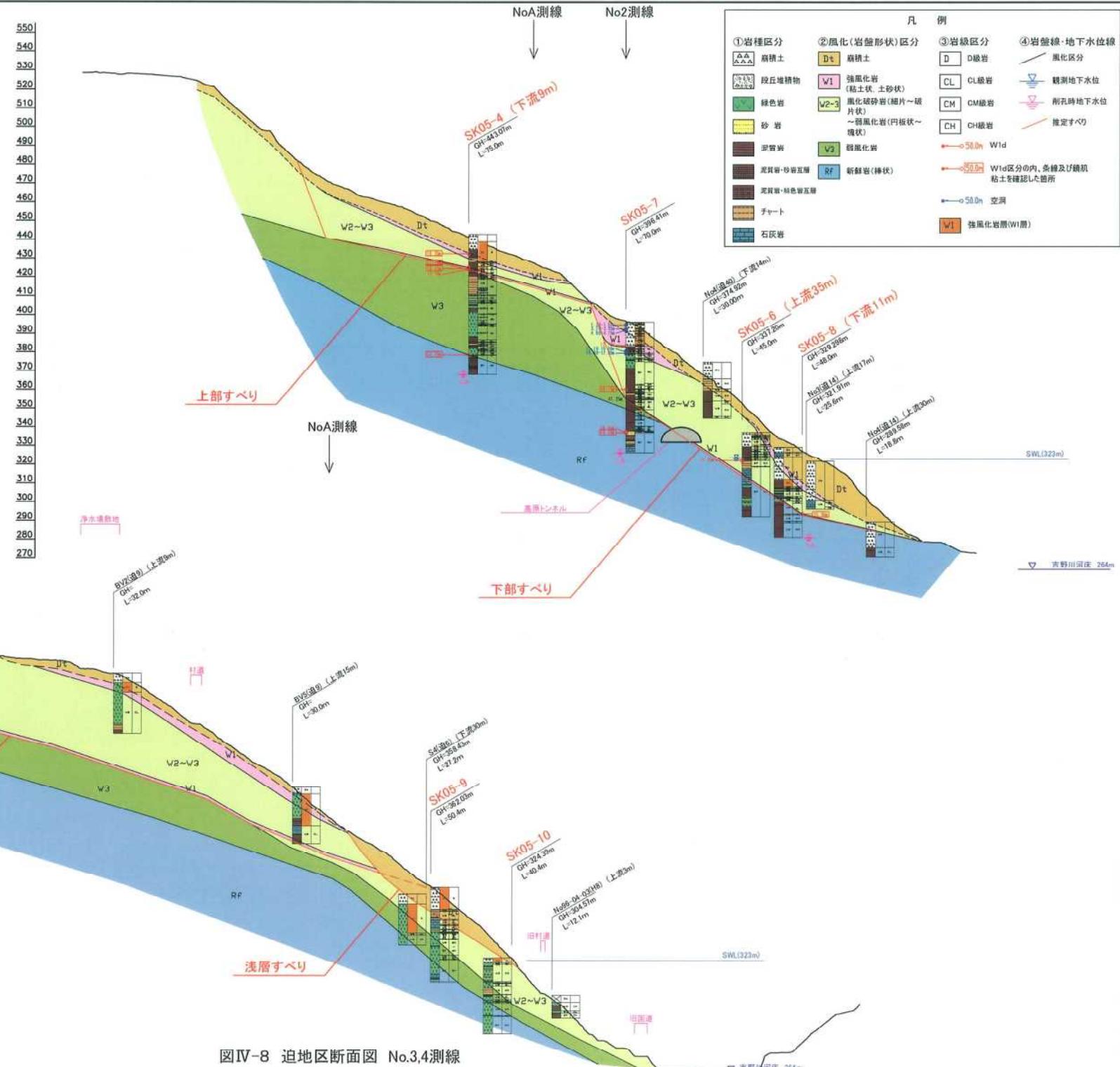
図IV-7 迫地区断面図 No.1,2測線

迫地区断面図 No.3測線

風化区分断面図 S=1:2000

迫地区断面図 No.4測線

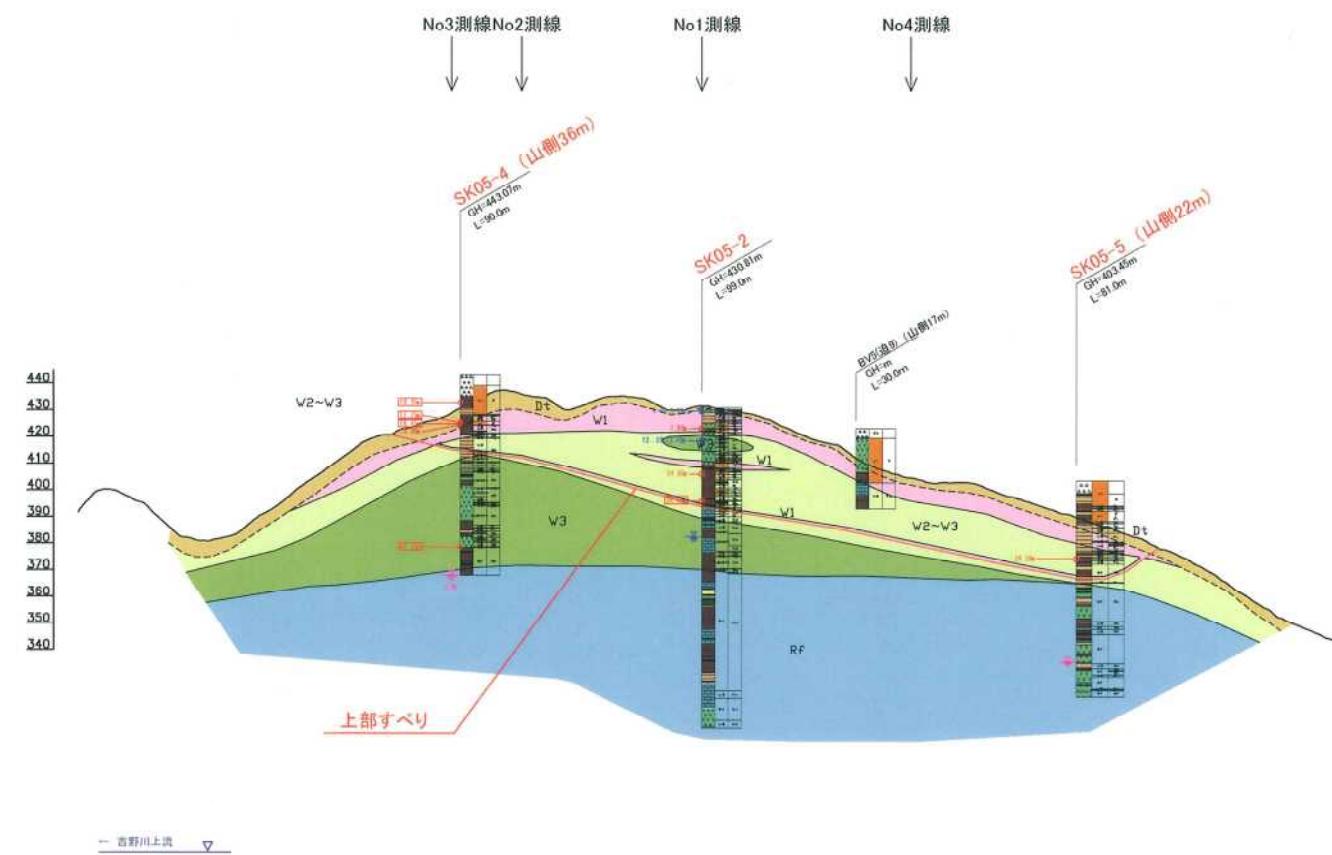
風化区分断面図 S=1:2000



図IV-8 迫地区断面図 No.3,4測線

迫地区断面図 No.A測線

風化区分断面図 S=1:2000



図IV-9 迫地区断面図 No.A測線

IV. 追地区再評価結果

事 項	要 点			備 考			
3. 貯水に伴う安定性の検討							
(1) 検討条件							
検討結果に基づき、表IV-1に示す条件により下部すべりと浅層すべりの斜面安定解析を実施した。							
表IV-1 斜面安定解析の検討条件							
検討項目	下部すべり	浅層すべり	決定根拠および備考				
・解析代表断面	No. 3 測線	No. 4 測線					
・単位体積重量	$\gamma=21\text{kN/m}^3$	$\gamma=18\text{kN/m}^3$	ボーリングコアの重量計測結果より決定。				
・地下水位	すべり面よりも上位に地下水はないものと仮定する。		定常水位を決定するための十分な地下水観測データが得られていないため。				
・斜面の安定度	貯水前を $R/D=1.00$ とする。	貯水前を $R/D=1.00$ とする。					
・すべり面強度	$C=25\text{kN/m}^2$ 、 $\phi=28.4^\circ$	$C=10\text{kN/m}^2$ 、 $\phi=31.8^\circ$	逆算法により求める。				
・間隙水圧の残留率	白屋地区の地質状況と類似することから 15%と仮定する。		次ページの比較表（表IV-2）を参照				

(2) 検討結果

安定解析結果より、下部すべりは $R/D=0.94$ (6%低下)、浅層すべりは $R/D=1.00$ (低下なし) となり、下部すべりでは R/D 比の低下が 5 %以上となることを確認した。

IV. 迫地区再評価結果

事 項	要 点	備 考																																	
3. 貯水に伴う安定性の検討	<p>(3) 迫地区的残留率の推定</p> <p>迫地区的残留率を推定するために、白屋地区と迫地区的地すべりブロックの構成地質、すべり面勾配、地すべり層厚、透水係数を比較した。その結果、表IV-2のように白屋と類似した地質状況であることが判明した。</p> <p>このことから、下部すべりと浅層すべりに用いる残留率は、白屋地区の15%を用いることとした。</p> <p>ただし、今後詳細検討時には地下水位観測、透水試験、浸透流解析などによる残留率の決定が必要である。</p> <p style="text-align: center;">表IV-2 白屋地区と迫地区的地すべり特性比較</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">項目</th> <th>白屋</th> <th>迫</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">地すべりブロック を 構成する地質</td> <td>泥質岩</td> <td>◎</td> <td>◎</td> </tr> <tr> <td>緑色岩</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>砂岩</td> <td>×</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>チャート</td> <td>△</td> <td>△</td> </tr> <tr> <td>石灰岩</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">すべり面</td> <td>平均勾配(°)</td> <td>26</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>最大層厚(m)</td> <td>約70</td> <td>約40</td> </tr> <tr> <td>地すべりブロックの透水係数(cm/秒) (移動層内の透水係数の相乗平均)</td> <td>4×10^{-1}</td> <td>4×10^0</td> </tr> <tr> <td>残留率(%)</td> <td>15</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">凡 例</p> <p>◎：広い範囲の分布が認められる ○：分布が認められる △：希に分布する ×：殆ど分布していない</p>	項目		白屋	迫	地すべりブロック を 構成する地質	泥質岩	◎	◎	緑色岩	○	○	砂岩	×	×	チャート	△	△	石灰岩	○	○	すべり面	平均勾配(°)	26	26	最大層厚(m)	約70	約40	地すべりブロックの透水係数(cm/秒) (移動層内の透水係数の相乗平均)	4×10^{-1}	4×10^0	残留率(%)	15	15	
項目		白屋	迫																																
地すべりブロック を 構成する地質	泥質岩	◎	◎																																
	緑色岩	○	○																																
	砂岩	×	×																																
	チャート	△	△																																
	石灰岩	○	○																																
すべり面	平均勾配(°)	26	26																																
	最大層厚(m)	約70	約40																																
地すべりブロックの透水係数(cm/秒) (移動層内の透水係数の相乗平均)	4×10^{-1}	4×10^0																																	
残留率(%)	15	15																																	

IV. 追地区再評価結果

事 項	要 点	備 考																																																												
4. 対策工の必要性と基本方針	<p>(1) 対策工の必要性 地すべり性の動きは認められないが、安定解析結果より下部すべりは、R/D 比の低下が 5 %以上であることから、対策工が必要と判断した。</p> <p>(2) 基本方針 対策工検討に当たっての検討条件は以下の通りである。 ①初期安全率：貯水位なしで初期安全率 $F_s=1.00$ とする。 ②計画安全率：$P.F_s=1.15$ (下表IV-3 (b), IV-4 による)</p> <p style="text-align: center;">表IV-3 地すべり対策工の計画安全率</p> <p>(a) ダム施設にかかる地すべり</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>規模 重要度</th> <th>超大</th> <th>大</th> <th>中</th> <th>小</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>大</td> <td>1.10~1.15</td> <td colspan="3">1.15~1.20</td> </tr> </tbody> </table> <p>(b) 貯水池周辺の施設にかかる地すべり</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>規模 重要度</th> <th>超大</th> <th>大</th> <th>中</th> <th>小</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>大</td> <td>1.10~1.15</td> <td>1.10~1.20</td> <td>1.15~1.20</td> <td></td> </tr> <tr> <td>中</td> <td>1.05~1.15</td> <td>1.10~1.15</td> <td>1.10~1.20</td> <td></td> </tr> <tr> <td>小</td> <td>1.05~1.10</td> <td colspan="3">1.05~1.15</td> </tr> </tbody> </table> <p>(c) その他の貯水池斜面の地すべり</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>規模 重要度</th> <th>超大</th> <th>大</th> <th>中</th> <th>小</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>大</td> <td>1.01~1.10</td> <td>1.05~1.10</td> <td>1.05~1.15</td> <td></td> </tr> <tr> <td>中</td> <td>1.01~1.05</td> <td>1.01~1.10</td> <td>1.05~1.10</td> <td></td> </tr> <tr> <td>小</td> <td colspan="4">1.01~1.05</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">「貯水池周辺の地すべり調査と対策」P149 抜粋</p> <p>(3) 対策工の選定</p> <p>地すべり対策工としては、保全対象の特徴を考慮して検討する必要がある。抑制工法のうち採用可能な押え盛土工が主工法として妥当と考えられる。押え盛土工で計画安全率を確保できない場合には、抑止工法及び排土工を押え盛土工の補助工法として検討する。なお、頭部排土工は上部すべりブロックへの影響を十分検討のうえ、その採用の可否を判断する。</p> <p style="text-align: center;">表IV-4 地すべり規模の区分</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>内 容 ランク</th> <th>区分内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>小</td> <td>3万m³未満</td> </tr> <tr> <td>中</td> <td>3万m³以上 40万m³未満</td> </tr> <tr> <td>大</td> <td>40万m³以上 200万m³未満</td> </tr> <tr> <td>超大</td> <td>200万m³以上</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">「貯水池周辺の地すべり調査と対策」P148 抜粋</p>	規模 重要度	超大	大	中	小	大	1.10~1.15	1.15~1.20			規模 重要度	超大	大	中	小	大	1.10~1.15	1.10~1.20	1.15~1.20		中	1.05~1.15	1.10~1.15	1.10~1.20		小	1.05~1.10	1.05~1.15			規模 重要度	超大	大	中	小	大	1.01~1.10	1.05~1.10	1.05~1.15		中	1.01~1.05	1.01~1.10	1.05~1.10		小	1.01~1.05				内 容 ランク	区分内容	小	3万m ³ 未満	中	3万m ³ 以上 40万m ³ 未満	大	40万m ³ 以上 200万m ³ 未満	超大	200万m ³ 以上	
規模 重要度	超大	大	中	小																																																										
大	1.10~1.15	1.15~1.20																																																												
規模 重要度	超大	大	中	小																																																										
大	1.10~1.15	1.10~1.20	1.15~1.20																																																											
中	1.05~1.15	1.10~1.15	1.10~1.20																																																											
小	1.05~1.10	1.05~1.15																																																												
規模 重要度	超大	大	中	小																																																										
大	1.01~1.10	1.05~1.10	1.05~1.15																																																											
中	1.01~1.05	1.01~1.10	1.05~1.10																																																											
小	1.01~1.05																																																													
内 容 ランク	区分内容																																																													
小	3万m ³ 未満																																																													
中	3万m ³ 以上 40万m ³ 未満																																																													
大	40万m ³ 以上 200万m ³ 未満																																																													
超大	200万m ³ 以上																																																													

IV. 追地区再評価結果

事　項	要　点	備　考
5. 今後の調査・検討課題	<p>今回提案した基本方針に基づき、今後対策工の検討を行う必要がある。</p> <p>今後の調査・検討として以下の事項がある。</p> <p>①計測・観測 : 安定解析に使用する長期間安定な水位を決定するため、今後最低1年程度観測を実施する。</p> <p>②浸透流解析 : 残留間隙水圧の残留率を決定するため、地下水観測データ、透水試験データ等をもとに浸透流解析を行う。</p> <p>③安定解析 : 上記の結果に基づき、安定解析を実施する。</p> <p>④対策工設計 : 安定解析結果を基に対策工の詳細設計を実施する。</p> <p>計測・観測は試験湛水終了時まで継続する。</p>	