

荒低沢地すべりの対策方針

課題と方針

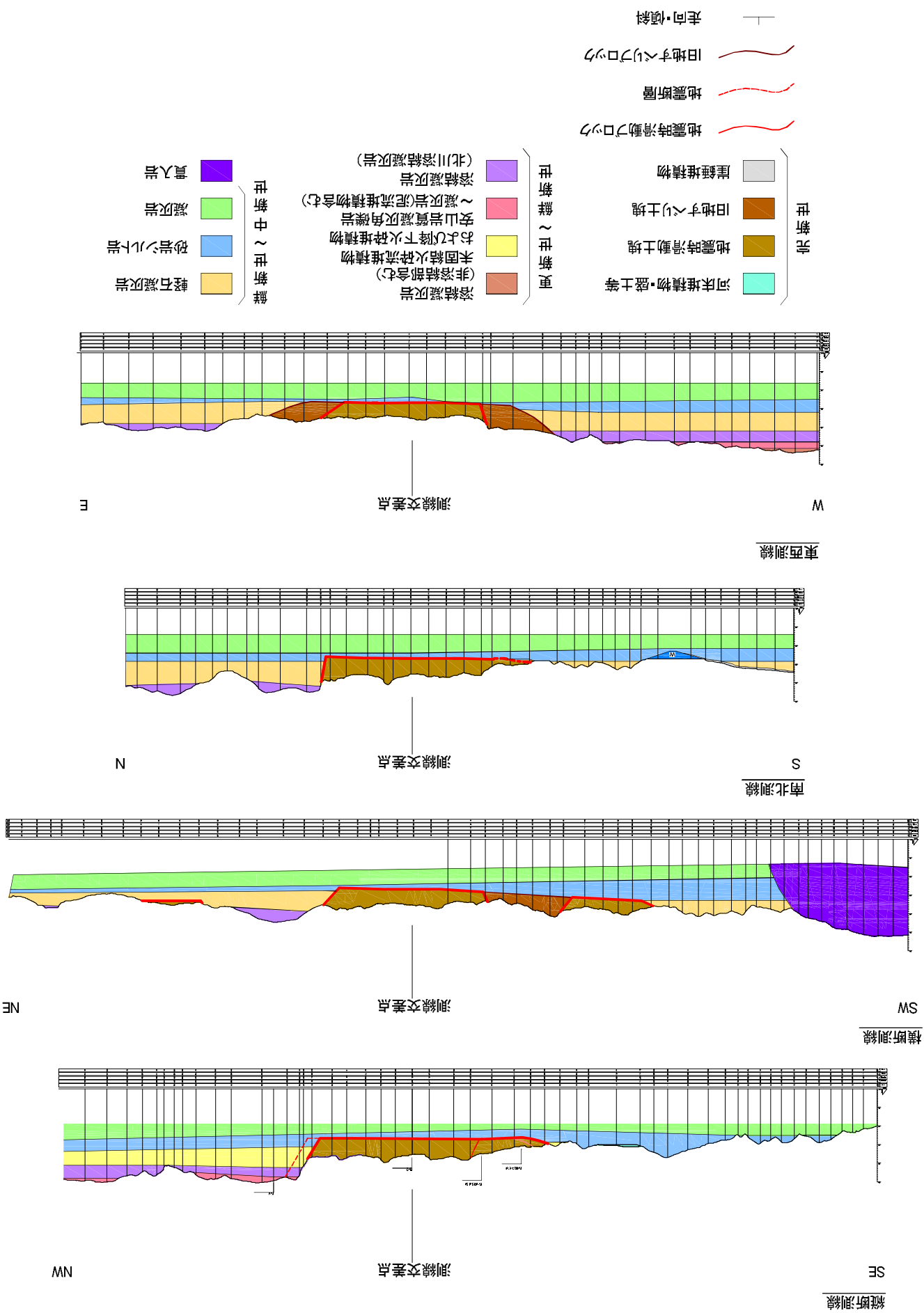
- 1. 調査結果
 - 1-1 地質図
 - (1) 地質平面図
 - (2) 地質断面図
 - (3) 地質構造 (三次元)
 - 1-2 調査平面図
 - 1-3 調査ボーリング (BV-12/BV-13/BV-14/BV-22/BV-23)
 - 1-4 地下水検層 (BV-9/BV-10/BV-12/BV-13/BV-20)
 - 1-5 歪・水位観測結果 (BV-9/BV-10/BV-12/BV-14)
 - 1-6 孔内傾斜計 (BV-4 (2))
 - 1-7 地表伸縮計 (S-1/S-2)
 - 1-8 GPS観測結果
 - 2. すべり面と地すべり断面図
 - 2-1 すべり面一覧
 - 2-2 X線回折結果
 - 2-3 すべり面一面せん断試験
 - 2-4 地すべり縦断面図
 - 2-5 DDA解析, 3d-FEM解析
 - 3. 対策工計画 (案)
 - 3-1 対策工フロー図
 - 3-2 対策工計画平面図 (案)
 - 3-3 (1) 排土工計画平面図 (案)
(2) 排土工計画断面図 (案)
 - 3-4 (1) 末端ブロック対策工計画平面図 (案)
(2) 末端ブロック対策工計画断面図 (案)
 - 3-5 (1) シヅミクラ沢, ヒアヒクラ沢湛水解消 計画平面図 (案)
(2) シヅミクラ沢湛水解消 流路工断面図 (案)
(3) ヒアヒクラ沢湛水解消 流路工断面図 (案)
 - 3-6 (1) 左側壁側末端部湛水解消 対策工計画平面図 (案)
(2) 左側壁側末端部湛水解消 対策工計画断面図 (案)
 - 3-7 (1) 右側壁側湛水解消 対策工計画平面図 (案)
 - 3-8 (1) 左側壁側湛水解消 対策工計画平面図 (案)
 - 3-9 (1) 作業道計画平面図 (案)
(2) 作業道構造図 (案)

● 岩手・宮城内陸地震に係る山地災害対策の課題と方針

地区名		荒砥沢地すべり
荒廃現況	山腹荒廃	「二迫川上流」で記載
	溪流荒廃 (河道閉塞)	「二迫川上流」で記載
		① 規模：地すべりは、幅約900m、斜面長約1,300mの規模である。地すべり発生前後の土砂収支の検討及び踏査結果から、すべり面傾斜角は1～2°で、移動土塊量は約67百万m³に達する。 ② 変形構造：地すべりの移動体内には、二つのリッジ(尾根)が形成され、リッジの上下流側には三つの大規模陥没帯が形成されている。中腹から下方の移動体は比較的土塊の変形が小さいが、下半部は隆起帯となっており、この隆起帯に二筋の擾乱帯がみられる。また、右側壁下半部に圧縮擾乱帯が生じ、これに沿って小ブロックが連続し、擾乱帯に挟まれダム湖に開いた箇所から崩壊土砂が流出している。6月15日以降に冠頭部北西側に退行性亀裂が発生・拡大している。 ③ 移動方向と移動量：地すべり地内の道路・林相位置を地すべり発生前後で比較した結果、移動方向はNW→SEで現在の測線方向に一致する。移動量はB～Dブロックで約300m、Aブロックで約200～100mである。B～Dブロックは水平～やや沈下、Bブロック末端とAブロックは大きく隆起した。冠頭部拡大ブロックは南への移動量が大きい。 ④ 発生前後の状況：地すべりは旧地すべり(3ブロック)にまたがって発生している。Bブロックは中央と西側の旧地すべりの陥没帯下流土塊に相当し、Cブロックは同地すべりの冠頭部土塊に相当し、Aブロックは南東側旧地すべりの下半部に相当する。中央と南東側旧地すべりの移動方向は大きく異なる。隆起帯は、いずれも上流側土塊が対岸に乗り上げた位置にあたる。 ⑤ ボーリング結果：BV-4及びBV-9(46.0m)は旧ダム湖上に位置しており、移動土塊が堆積した状況である。BV-10(77.9m)、BV-12(84.1m)、BV-16(79.2m)、BV-17(75.6m)、BV-20(81.75m)では、風化砂岩シルト岩互層内でせん断面、あるいは擦痕が確認されているが、BV-13(96.15m)は、風化砂岩シルト岩上面にあたる。 ⑥ 地質：下位より小野松沢層の砂岩・シルト岩／軽石質凝灰岩／溶結凝灰岩が累重する。地層構造は極めて緩い流れ盤である。 ⑦ すべり面の縦断面形状：すべり面は、小野松沢層の砂岩・シルト岩の層理面に沿う層面すべりである。ダム湖付近では、隆起現象がみられないことから、すべり面は旧河床付近で標高250m付近に流れ盤状に達すると推測される。下部～中腹上部にかけては、1°程度の低角度で、上部(BV-12～BV-13)では－0.4°程度と緩い逆傾斜を形成しており、極めて滑りにくい断面形状である。この構造は砂岩・シルト岩の三次元構造と同調的である。 ⑧ GPS観測結果：8月上旬頃から日変位量が小さくなり、移動方向がバラツキはじめ、10月から11月の1日当たりの水平変位量は、滑落崖で1.37～3.46mm/日（7～8月：5～11mm/日）、移動体内で－0.04～0.11mm/日（7～8月：0.2～3.9mm/日）と小さくなっている。 ⑨ すべり面の変位観測結果：地表面では変位がみられるのに対して、ボーリング孔内に設置したパイプ歪計、及び孔内傾斜計では明確な地すべり変動は観測されていない。 ⑩ 地表水：滑落崖からの湧水により、陥没帯の西側から右側壁側にかけで湛水が発生しており、これに端を発する流水がルーズな移動土塊を浸食している。また、末端部、地すべり地内の移動土塊地表面及び側壁部においても湛水が発生しており、特に末端部の湛水は湛水面積が徐々に拡大している。

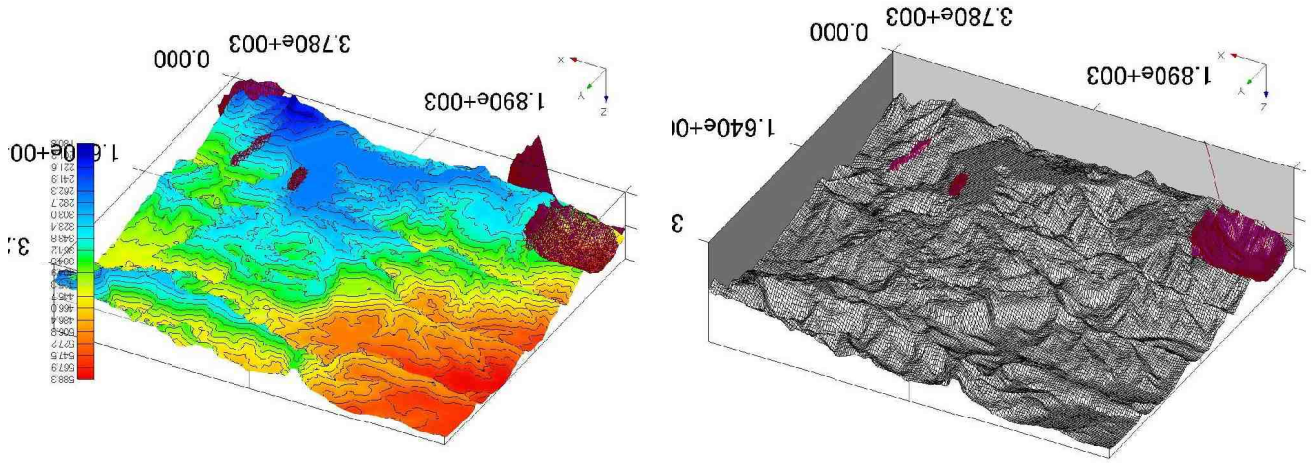
	課題 ① 観測期間内においては、GPS観測により地表面の変位は確認されるが、すべり面の変位は観測されておらず、全体すべり、拡大すべりといったブロックが一体として滑動はしていないと判断される。しかしながら、湧水や地表水の流入によって、特に融雪期は地下水が高まり地すべりが再発する可能性はないか。 ② 冠頭部滑落崖の上方斜面には発生した亀裂が、現在も変位(12月1～3日現在、0.6mm/日)を継続している。滑落崖の落差は約150mに達しており、この変位が更に拡大して冠頭部滑落崖が拡大崩壊した場合、移動体への頭部載荷や衝撃力により、地すべり滑動の誘発が懸念されるため、大規模な排土工を計画している。しかし、その後の対策の実施に当たって、地すべり滑動の監視、対策工施工中の安全確保のため、地すべり全域、周辺、小ブロックの監視体制が必要ではないか。 ③ 地すべりの下流域に荒砥沢ダムが位置しており、地すべり地内及び縁辺部の地表水がすべてダム湖に流入する。このため、ダム湖への土砂や濁水の流入に対する配慮の必要はないか。 ④ 対策工の工事区域は分散するが、地すべり地内周辺域で工事車両の通行などが重複するため、各工事の十分な調整が必要ではないか。 ⑤ 本地すべりは地震に起因した地すべり災害であり、その被害、規模、滑動形態、発生機構等に大きな特徴を有する。この特徴を表した地形・地質等の一部を保存し、この災害を後世に語り継ぐような工夫ができないか。
対策方針 (基本的な考え方)	移動体内の湛水解消対策、滑落崖の安定化対策、末端ブロックの地すべり対策を実施する計画とする。 (1) 当面の対策 1) 排水対策 ① 末端部東側において移動土塊が沢を開塞し、徐々に湛水面積が拡大しており、対策が急がれる。旧溪床と現地表の比高が50m以上に達し、水路による導水が困難なことから、ライナーブレードを用いた縦坑を足場とした暗渠工により排水を確保する。 ② ブロック上部の湛水(頭部陥没帯、第一リッジ西側)と中腹部の湛水(第二リッジ南、右側壁)については、水路工で排水する。 ③ 地すべり右側壁に沿ったヒアヒクラ沢については、堰止め状態の解消とともに、流路を固定して右側壁部の侵食を防止する流路工を施工する。 ④ 上流部で発生した地すべりにより土砂が流入し、溪床勾配が緩く溪床幅が拡大したジヅミクラ沢については、流路の固定と侵食防止のため、流路工と沈砂機能を果たせた合工を施工する。 2) 滑落崖の安定化対策 ① 全体ブロックのすべり面の滑動は確認されていないが、滑落亀裂の変位は収束していない。最大比高150mに達する滑落崖の安定を図るため、比高及び勾配を減じる排土工を施工する。 ② 排土した土砂は、末端部東側の湛水部での盛土として利用する。 3) 末端ブロックの地すべり対策 ① 末端部でダム湖に面しており、地すべり滑動時に移動土塊が流出した位置にあたる。ダム湖に向けて地形が解放していることから、小ブロックとして滑動しやすい地形条件にある。本ブロックの滑動は後背斜面の不安定化を誘発する可能性が大いことから、抑止工として杭打工を施工する。 ② 杭打工に併せて、抑制工としての盛土工を施工する。 (2) 中長期の対策方針 現在の観測データからは、(1)の対策工を講じることで、一定の安定は確保されるが、施工効果の観測結果を踏まえ、必要に応じて以下のような対策を講ずることとする。なお、その際は他に頼をみない滑動形態等を有する当該地を防災教育等の活動に利用しうよう保全するなど、地域関係者、学識経験者などの意見を聴きながら対策を進めることも重要である。 1) 全体ブロック対策と拡大ブロック対策 ① すべり面の観測結果では、全体ブロック、拡大ブロック、拡大ブロックともに一体的な滑動をしていないと判断される。このため、拡大ブロック対策は滑落崖の安定化を主体に行い、全体ブロック対策は、地表浸食防止のための地表水排除、山腹面の整形、緑化などの山腹工を主体に計画する。ただし、すべり面の変位については、融雪期の観測結果を考慮する必要があるが、滑動が予測される場合には、地下水排除工を計画する。 2) 監視体制 ① 一体的な滑動の可能性は小さいと考えられるが、地すべり範囲が広範囲に及ぶとともに移動土塊が大きく変位している。対策工の施工が中長期に及ぶことから、対策が完了するまでの間にブロックが細分化する可能性があり、継続的な監視体制を構築する。

荒砥沢周辺地質断面図 S=1:20,000

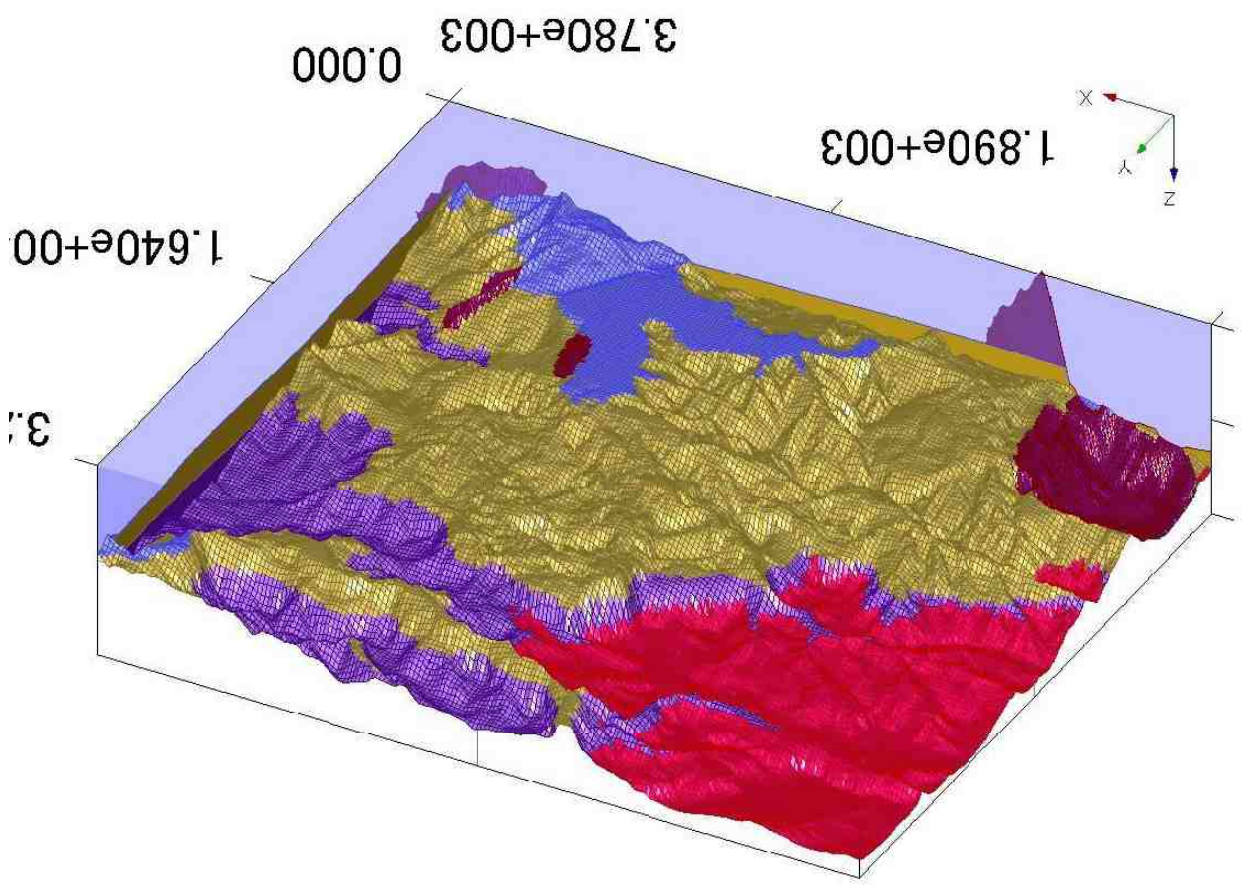


(2) 地質断面図

4層上面 (熔結凝灰岩／軽石凝灰岩・安山岩質凝灰角礫岩～凝灰岩)



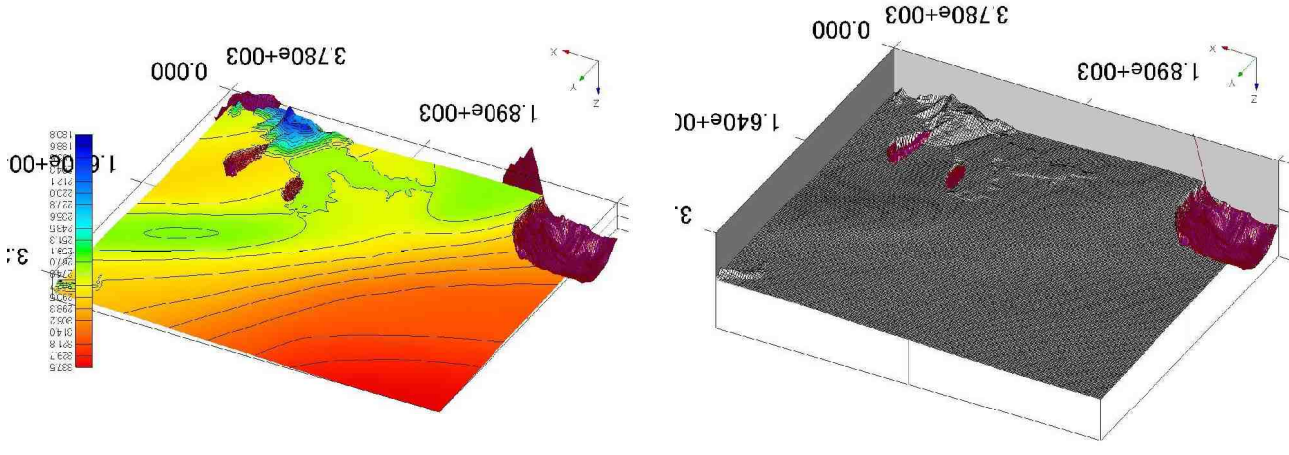
地表地質(地すべり発生後)



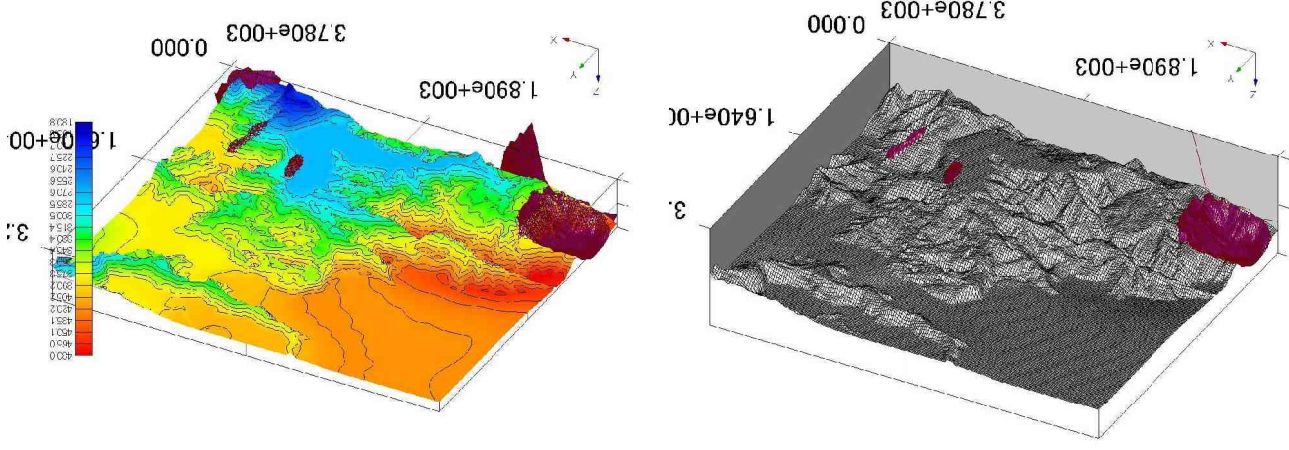
- | | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|
| <div>完新世</div> <div>☐ 河床堆積物・盛土等</div> <div>☐ 地震時滑動土塊</div> <div>☐ 旧地すべり土塊</div> <div>☐ 崖錐堆積物</div> | | <div>更新世～鮮新世</div> <div>☐ 熔結凝灰岩</div> <div>☐ 軽石凝灰岩</div> <div>☐ 安山岩質凝灰角礫岩～凝灰岩</div> <div>☐ 熔結凝灰岩 (北川熔結凝灰岩)</div> | | <div>中新世～新世</div> <div>☐ 軽石凝灰岩</div> <div>☐ 砂岩・シルト岩</div> <div>☐ 凝灰岩</div> <div>☐ 貫入岩</div> | |
| | | <div>第4層</div> <div>第3層</div> | | <div>第2層</div> <div>第1層</div> | |

(3) 地質構造 (3 d)

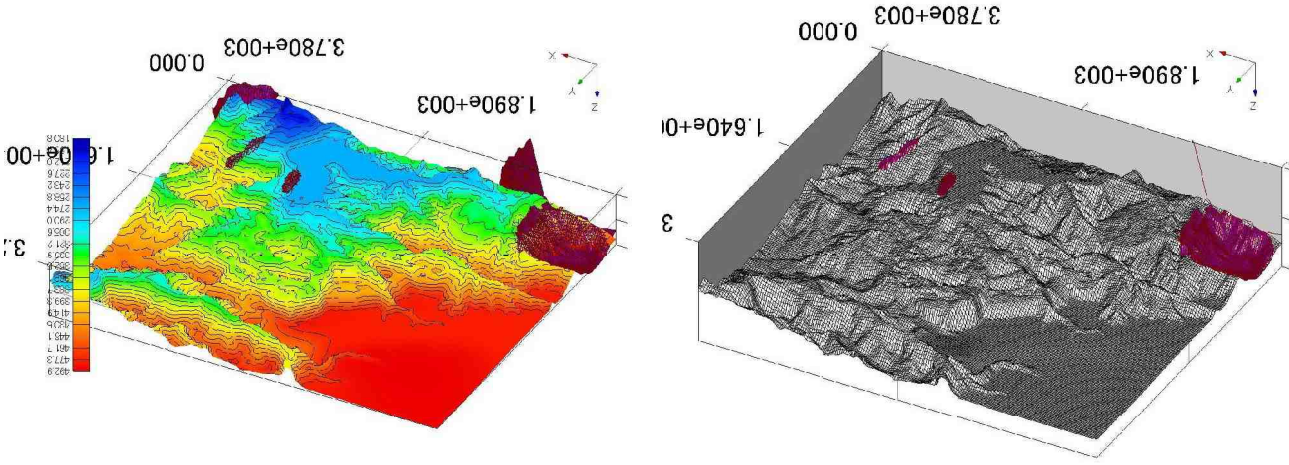
1層上面 (砂岩シルト岩／凝灰岩)



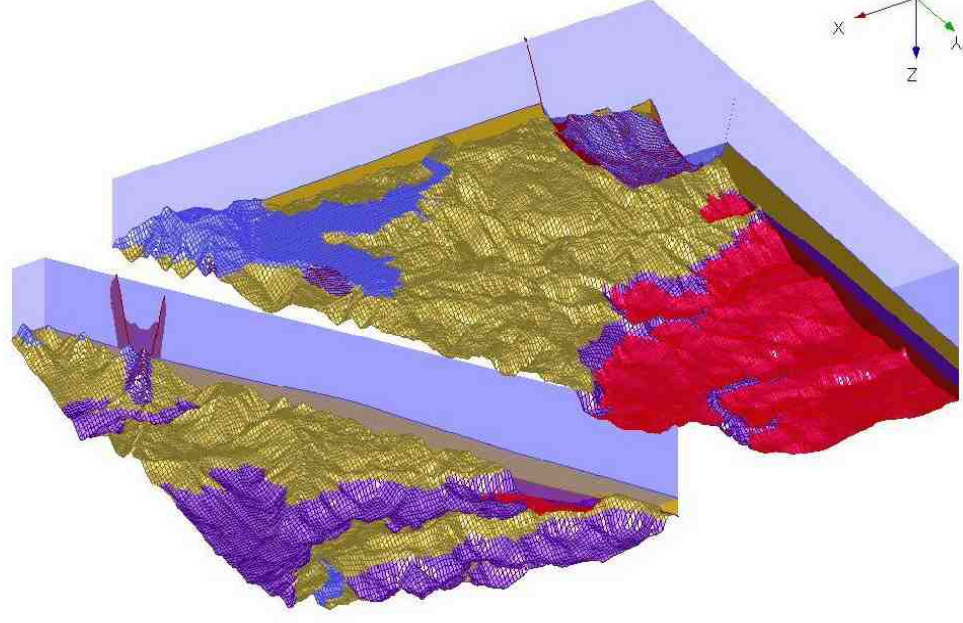
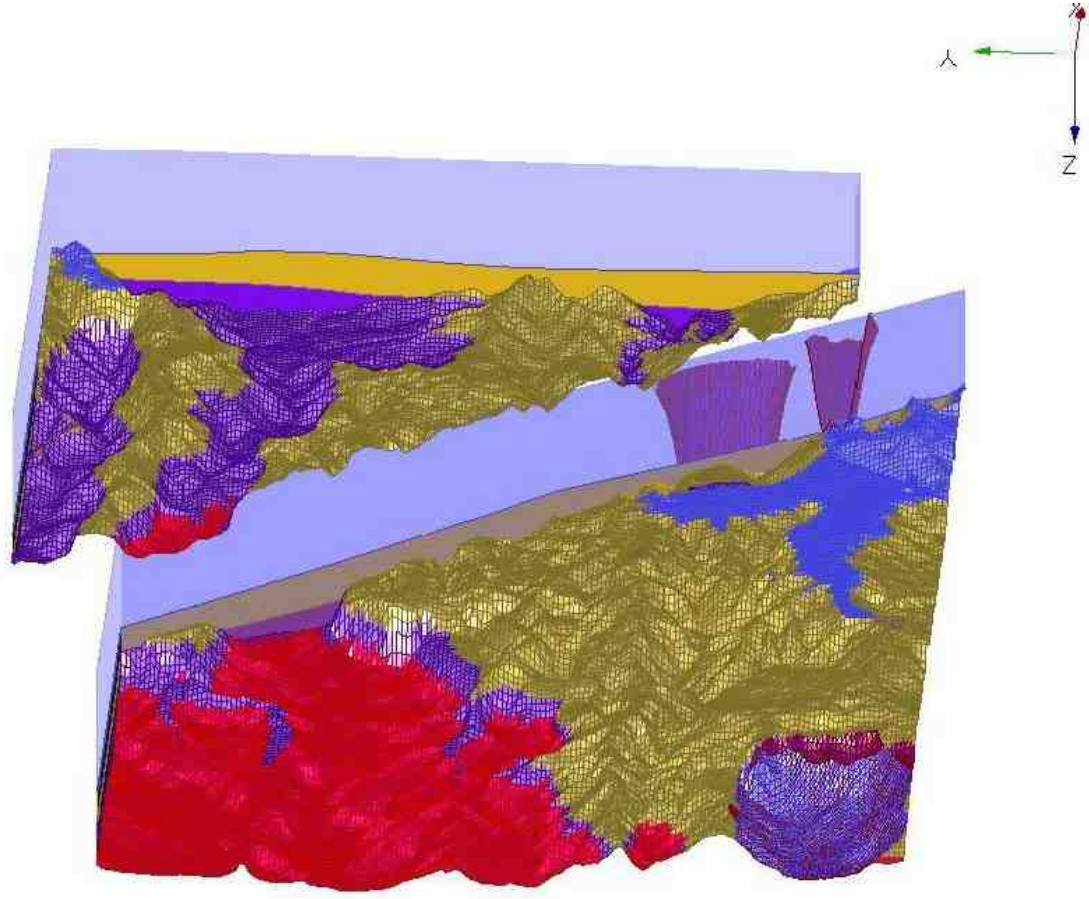
2層上面 (軽石凝灰岩)

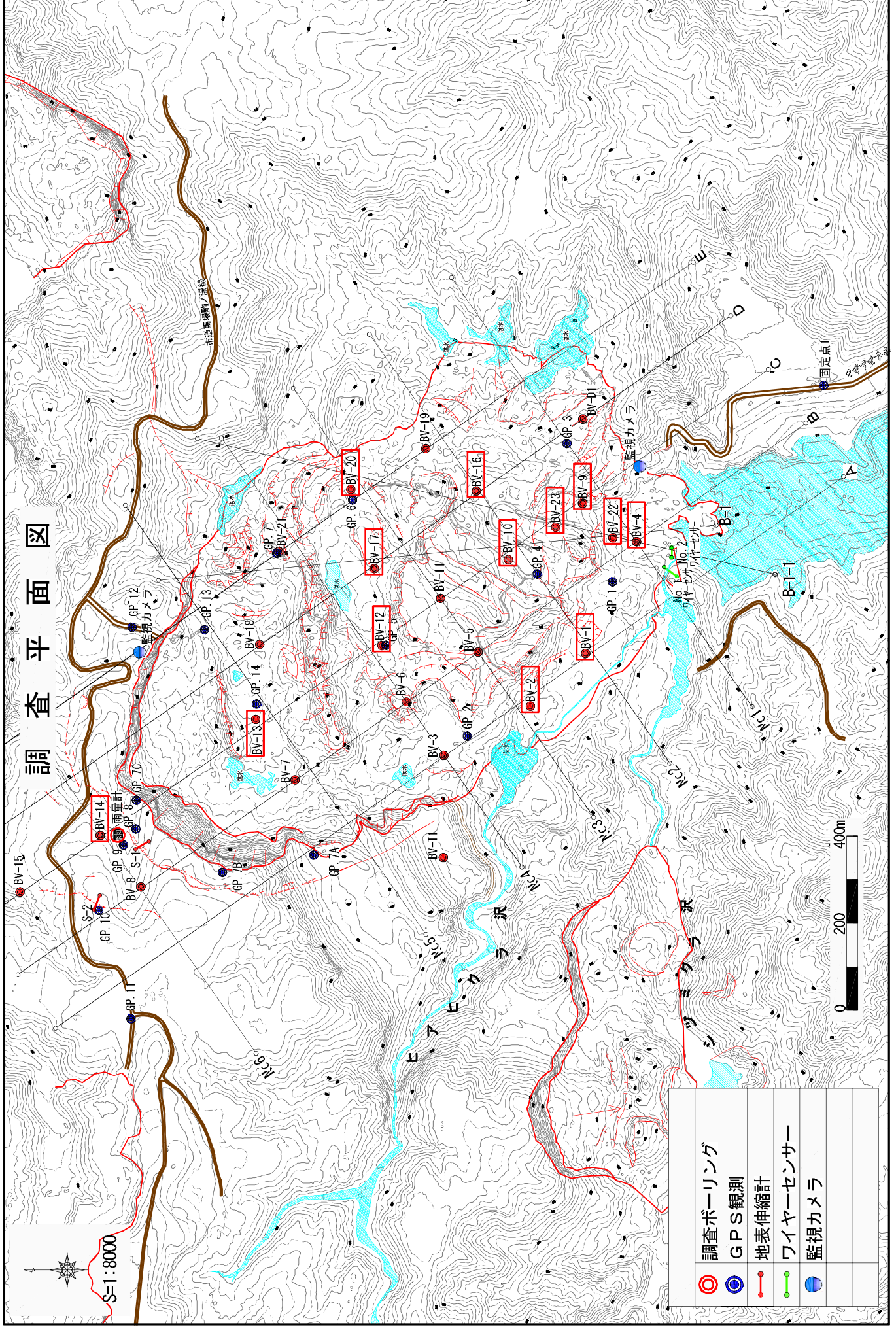


3層上面 (北川熔結凝灰岩)



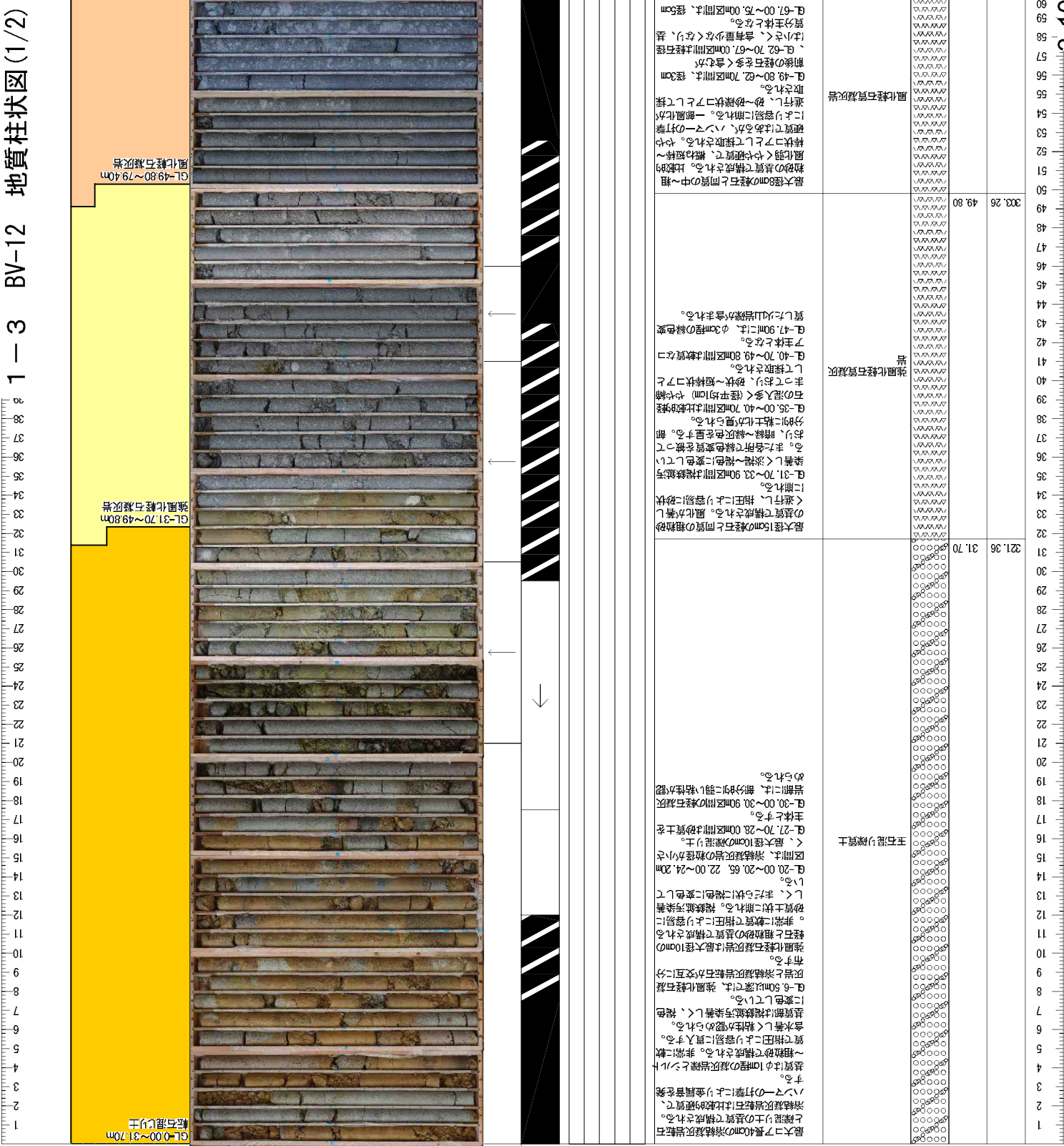
(3) 地質構造 (3 d)



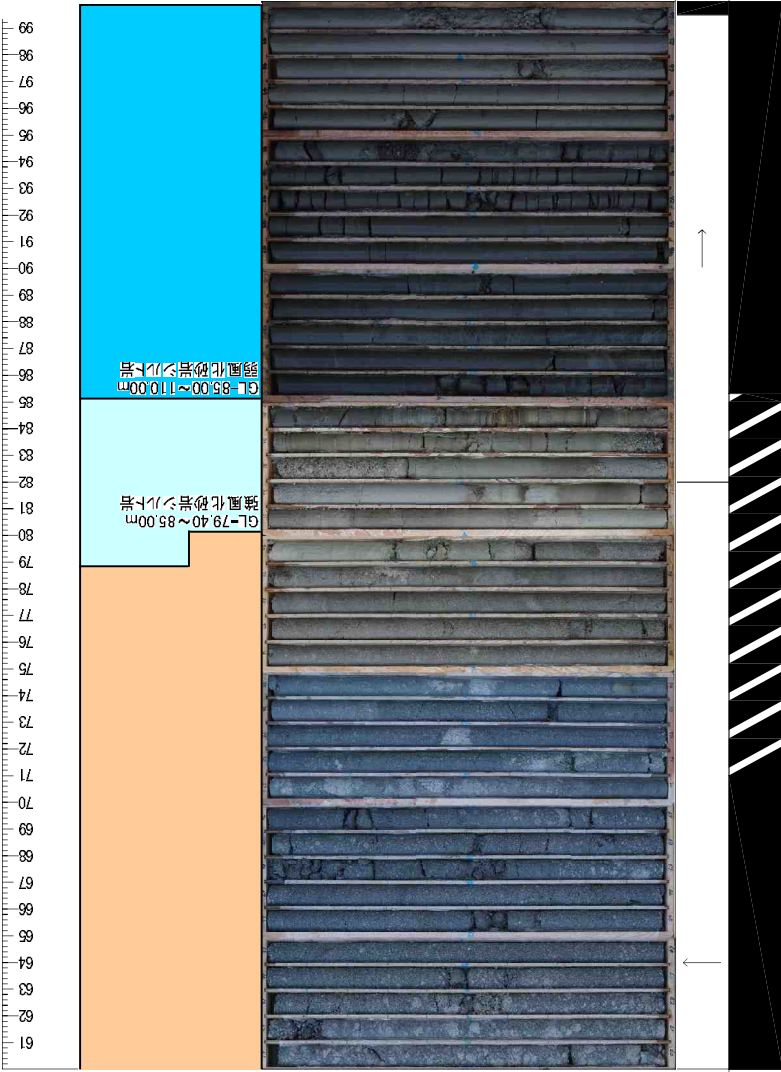


調査名 二迫川地区(荒砥沢)地すべり調査業務

シ-トNo.

[illegible][illegible][illegible]

米ーリツグ柱状図

[illegible][illegible][illegible]

前後の軽石が密集する区間と基質分主体の区間が交互に分布する。
⑥-174.10mには、径10cmのソルト
偽層が見られる。
⑥-175.00~179.40m区間が中～粗粒
砂サイズの基質を主体とする。

	圖 1 輕石質凝灰岩 岩
--	-----------------

[illegible][illegible]

調査名 二迫川地区(荒砥沢)地すべり調査業務

ホーリーング名	調査位置	宮城県栗原市栗駒字栗駒山国有林地内	北緯	38° 54' 19"
発注機関	東北森林管理局 宮城北部森林管理署			
発注機関	東北森林管理局 宮城北部森林管理署			
調査業者名	国土防災技術株式会社 電話 02k-216-2586			
調査業者名	国土防災技術株式会社 電話 02k-216-2586			
主任技師	佐瀬中二			
代理人	内藤祥志			
調査期間	2008年7月17日 ~ 2008年9月30日			
調査期間	2008年7月17日 ~ 2008年9月30日			
東経	140° 50' 41"			
東経	140° 50' 41"			
北緯	38° 54' 19"			
北緯	38° 54' 19"			

[illegible][illegible][illegible]

調査名 二迫川地区(荒砥沢)地すべり調査業務

[illegible][illegible]

2-1-ON.

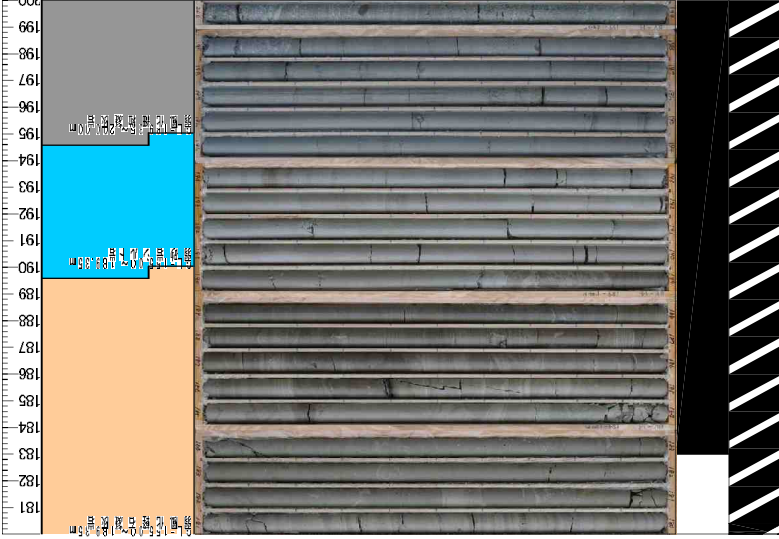
--	--	--	--	--	--	--

調査名 二迫川地区(荒砥沢)地すべり調査業務

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838
--

ボーリング名	BV-14	調査位置	宮城県栗原市栗駒字栗駒山国有林地内			北緯	38° 54' 19"
発注機関	東北森林管理庁 宮城北部森林管理署	調査期間	2008年7月17日 ~ 2008年9月30日			東経	140° 50' 41"
調査者名	国土防災技術株式会社 電話 02k-216-2586)	主任技師	広瀬中二	代理人	内藤孝志	コ定着 橋本純	
調査機名	K2	試験機	Eインジ	NFD-150	傾斜度	ホック	
総掘進長	200.00 m	傾斜度	図1		傾斜度	傾斜度	
孔口標高	493.87 m	方位	図2		傾斜度	傾斜度	
方位	図1	傾斜度	図2		傾斜度	傾斜度	
傾斜度	図1	傾斜度	図2		傾斜度	傾斜度	

(3) 刀	蒲
(2) 神	蒲
(3) 牌	蒲
因	井
地質区分	
記	
事	
0 10 20 30 40 50	種 類 實入計數 N値
湖沼等環境 要因調査 (注) ① 排水力 ② 融雪水不係	地下水文

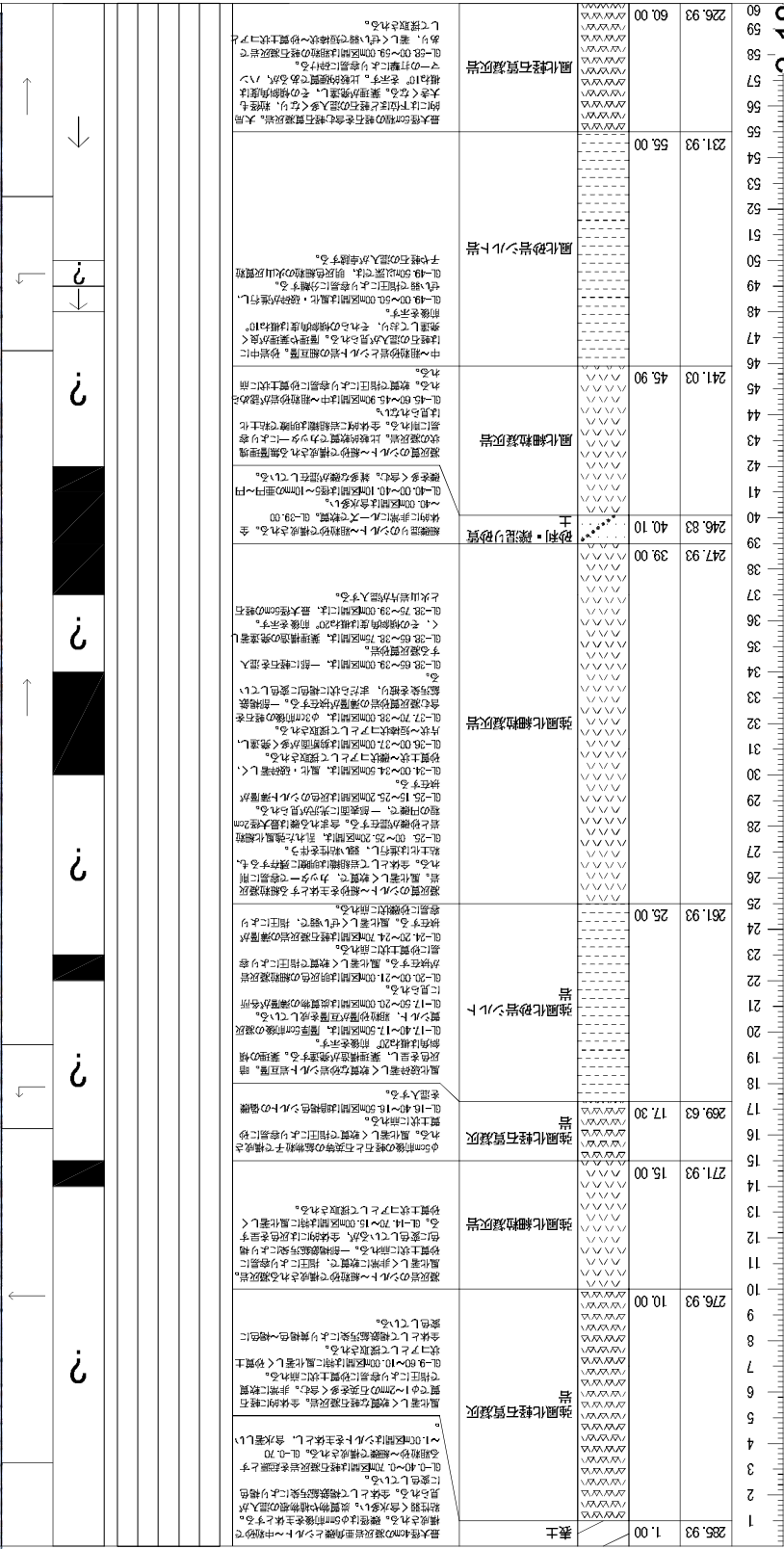
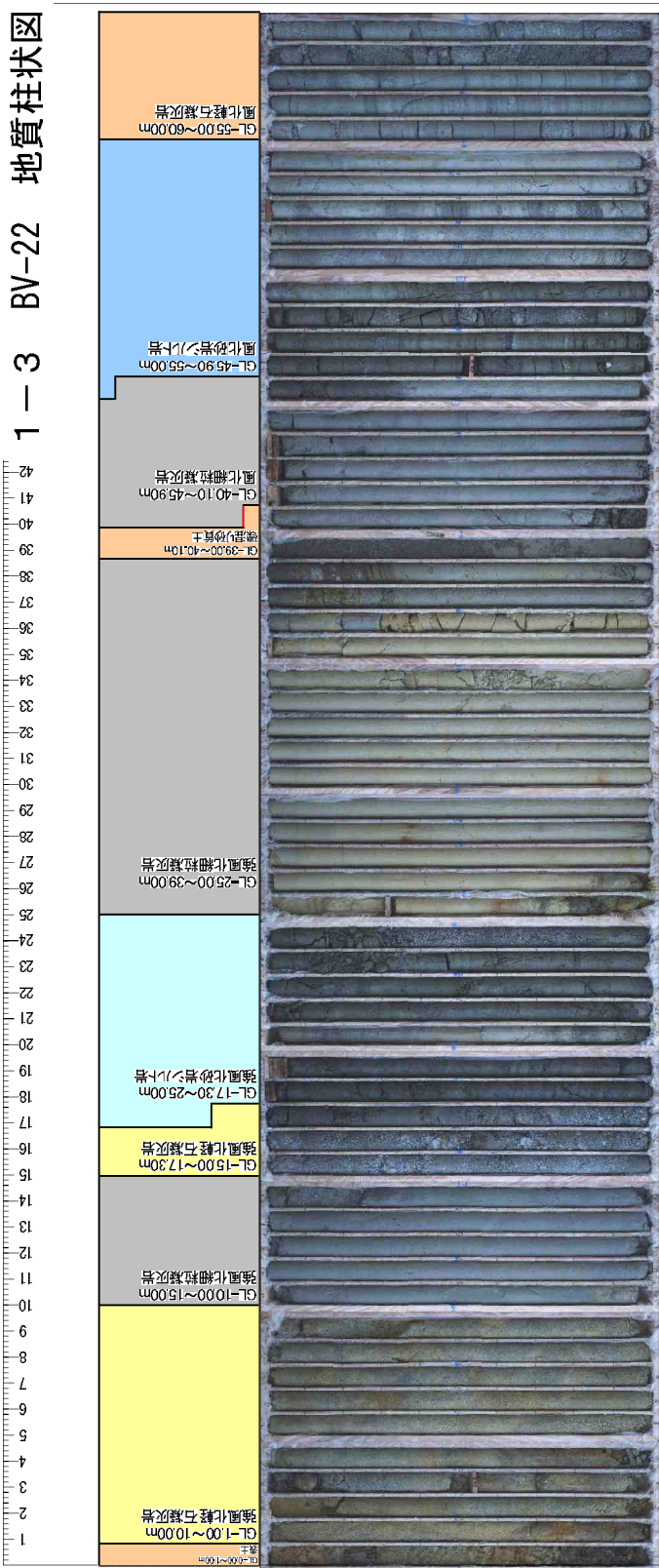


結構造の程乱れが著しい。GL-168.00～168.20m区間には葉の遺失者層を認め、その下の構造は乱れは少い。GL-170.20～172.10m区間には5cm程のシルト層が点在する。シルトの中粒砂で構成される砂層、泥岩互層、葉理や層理が良く発達し、その傾斜角はGL-179.30～185.60m区間で10°～15°、GL-185.60～189.00m区間で25°。各所にスラックによる乱れが認められ、GL-179.30～186.60m区間は火山灰質砂子が卓越し、明瞭に風化弱く、全体的に風化に弱く、葉理の打撃により葉理面を穿つ。GL-185.60mに中粒岩の葉理が特徴的。φ5mmの軽石が混入する。GL-183.20～183.50mにはφ5mmの軽石が混入する。GL-183.10～189.30m区間は細粒火山灰岩の葉理の中にシルトの塊が混入する。緑が混入する。火山灰の中粒砂サイズの火山灰質砂子で構成される、風化弱く、新構造で、パズルの打撃により鋭い金属音を発する。一部に葉理5°～10°を示す。GL-196.30～197.30m区間には軟質で指圧により砂粒に崩れ、GL-198.80～200.00m、φ5cmのシルト層で軽石と緑色変質した火山岩屑(φ5mm)を含む。新構造で、硬質で、パズルの打撃により金属音を発する。

1-3 BV-14 地質柱状図 (4/4)

200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240

新緑・硬質で、ノベアの打
火山岩片 (φ5mm) を含む凝灰
シルト砂礫や軽石、緑色変質した
GL-198.80~200.00m: φ5cmの
GL-196.30~197.30m区間は
は5~10°を示す。
理構造が見られ、その傾斜角度
鈍い金属音を発する。一部に葉
新緑で、ノベアの打撃により
質粒子で構成される。風化弱く
シルトの中細砂ライスの火山灰



ボーリング柱状図

[illegible]

※柱状図

[illegible]

調査名 二迫川（荒砥沢）地すべり調査業務

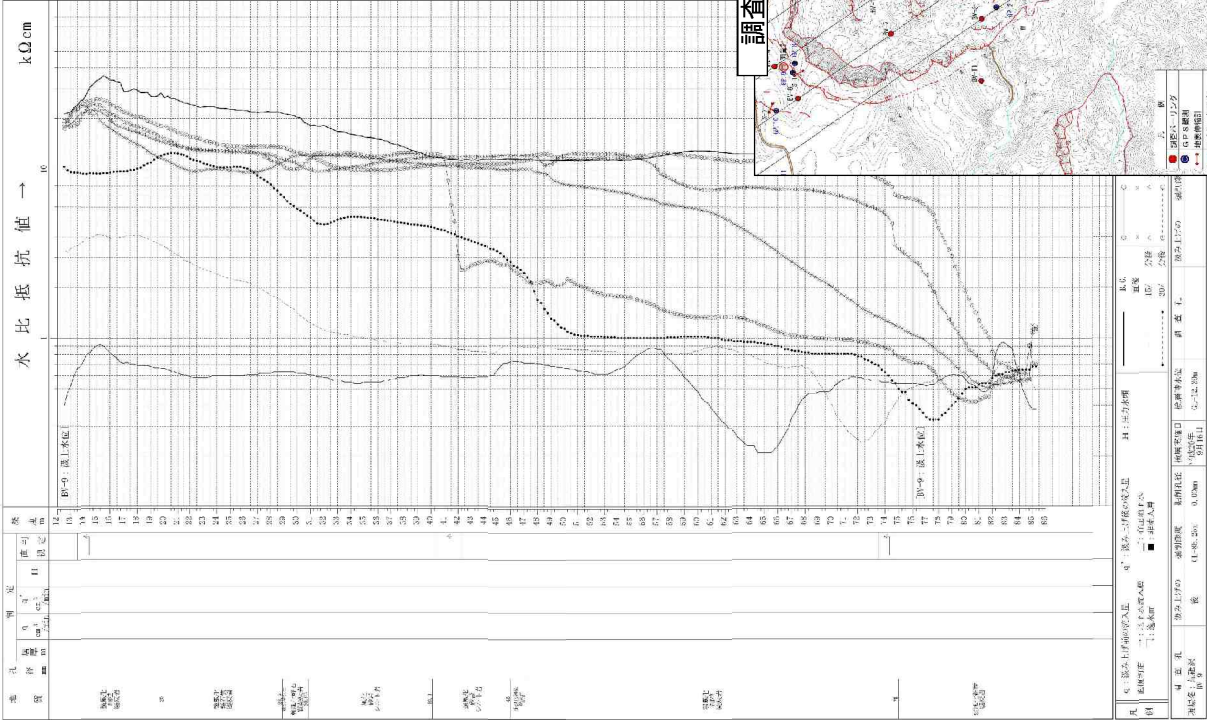
ボーリング名	調査位置	宮城県栗原市栗駒字栗駒山国有林地内	北緯	38° 53' 46"	発注機関	東北森林管理局 宮城北部森林管理署	調査期間	2008年11月1日	～	2008年11月17日	東経	140° 51' 11"	位置注者	近藤 光男	調査業者名	国土防災技術株式会社 電話 (022-216-2586)	主任技師	広瀬伸二	代理人	内藤林幸	已読者	橋本純	位置注者	落下用負	ボック	孔口深高	322.22 m	角		方		地		種	試験機	D-1	落下用負	ボック	総掘進長	80.00 m	度	80.00 m
																										エッジ	NFD12	ボック														

[illegible][illegible]

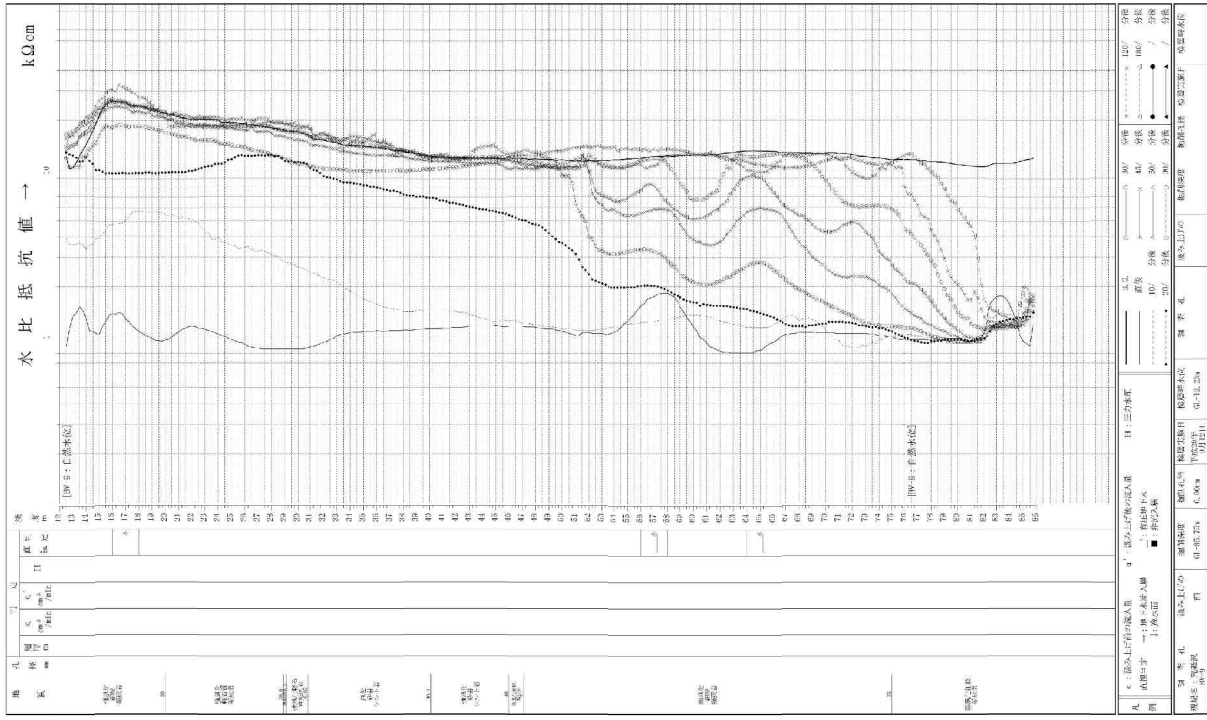
—H.N.

ボーリング名	BY-23	調査位置	宮城県栗原市栗駒字栗駒山国有林地内
発注機関	東北森林管理局 宮城北部森林管理署	調査期間	2008年11月1日 ~ 2008年11月17日
調査者名	国土防災技術株式会社 電話) 022-216-2586	代理人	内藤祥浩
孔口標高	322.22 m	試験機	D-1
芯挿進深	80.00 m	エッジ	MF D12
		方位角	面傾 90° 水平 0°
		配向機地	
		方位	西 270° 北 0° 東 90° 南 180°
		傾度	上 0° 下 90°
		角度	
		緯	38° 53' 46"
		経	140° 51' 11"
		東	近藤 光男
		方責任者	
		備考	

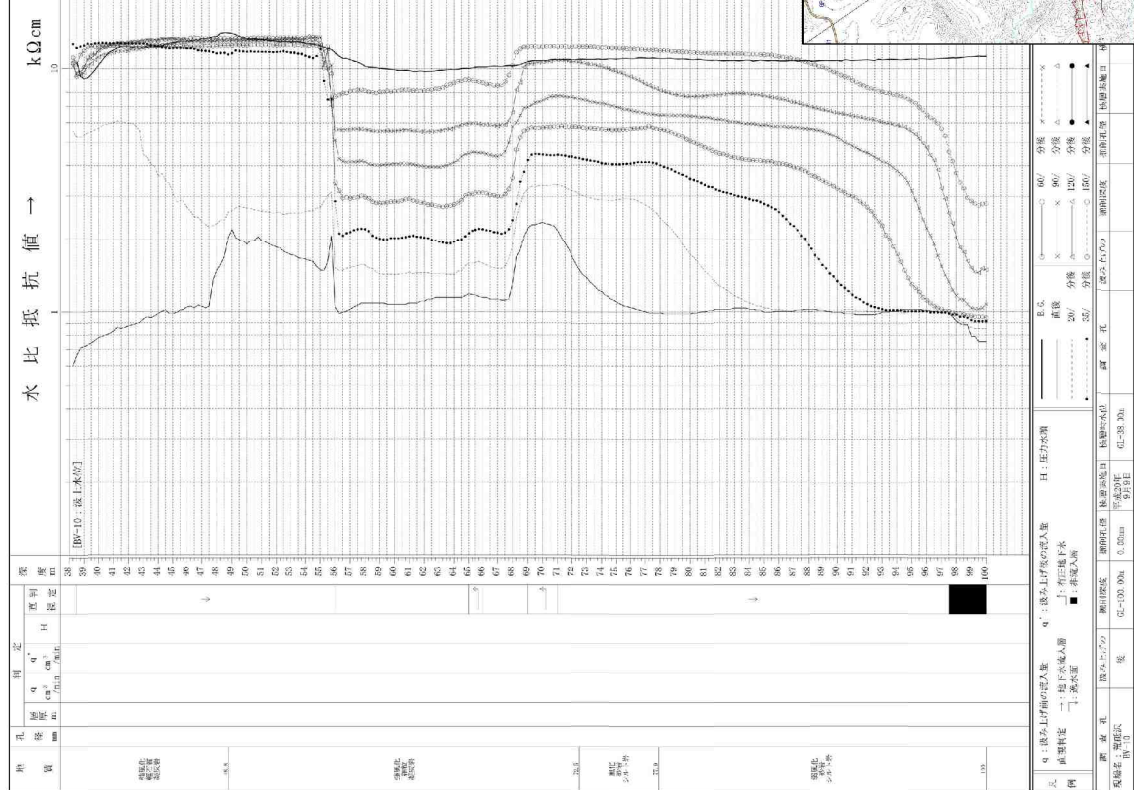
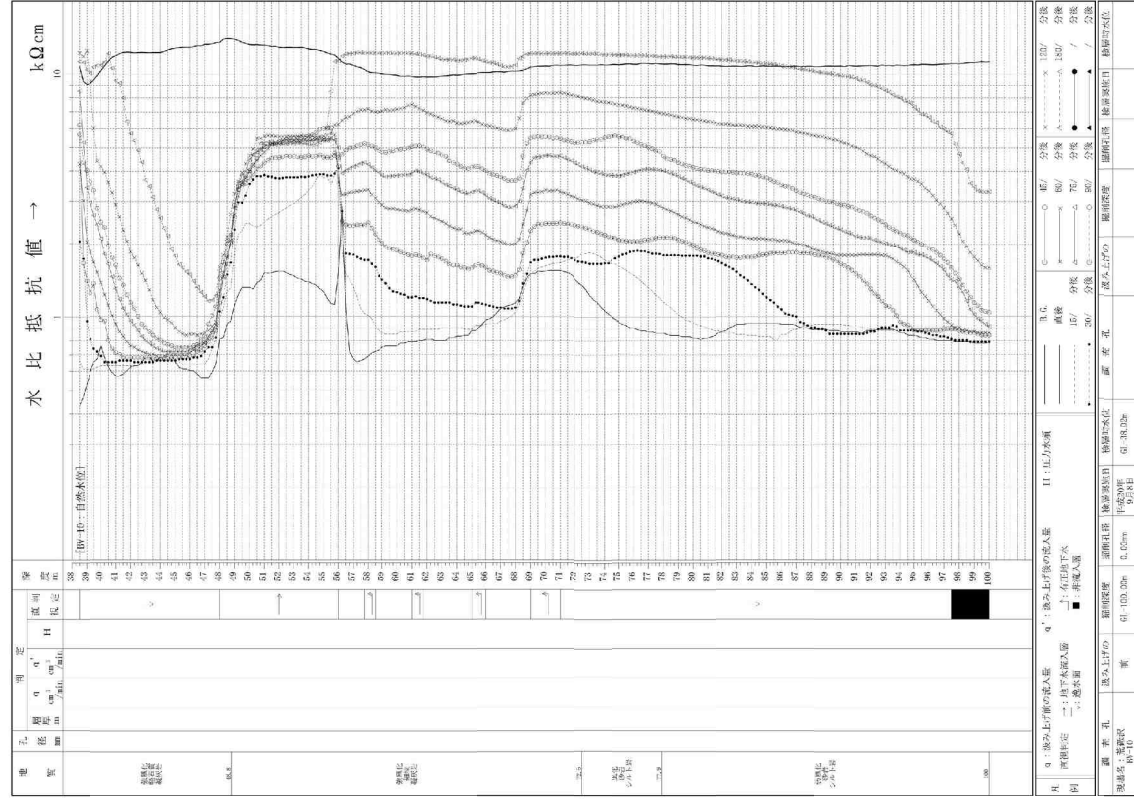
[illegible][illegible]



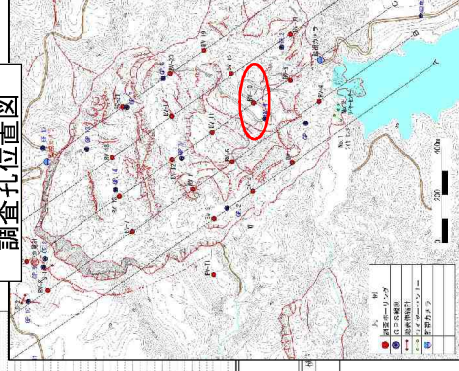
地下水検層解析図 第 図

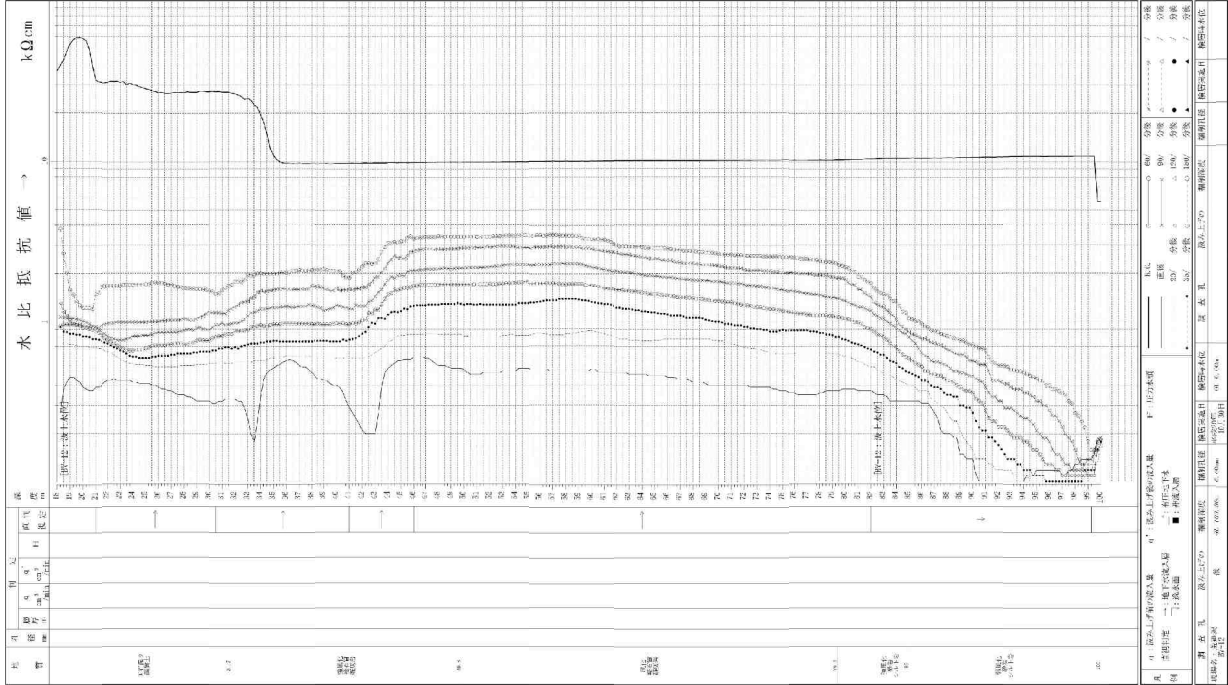


地下水検層解析図 第 図



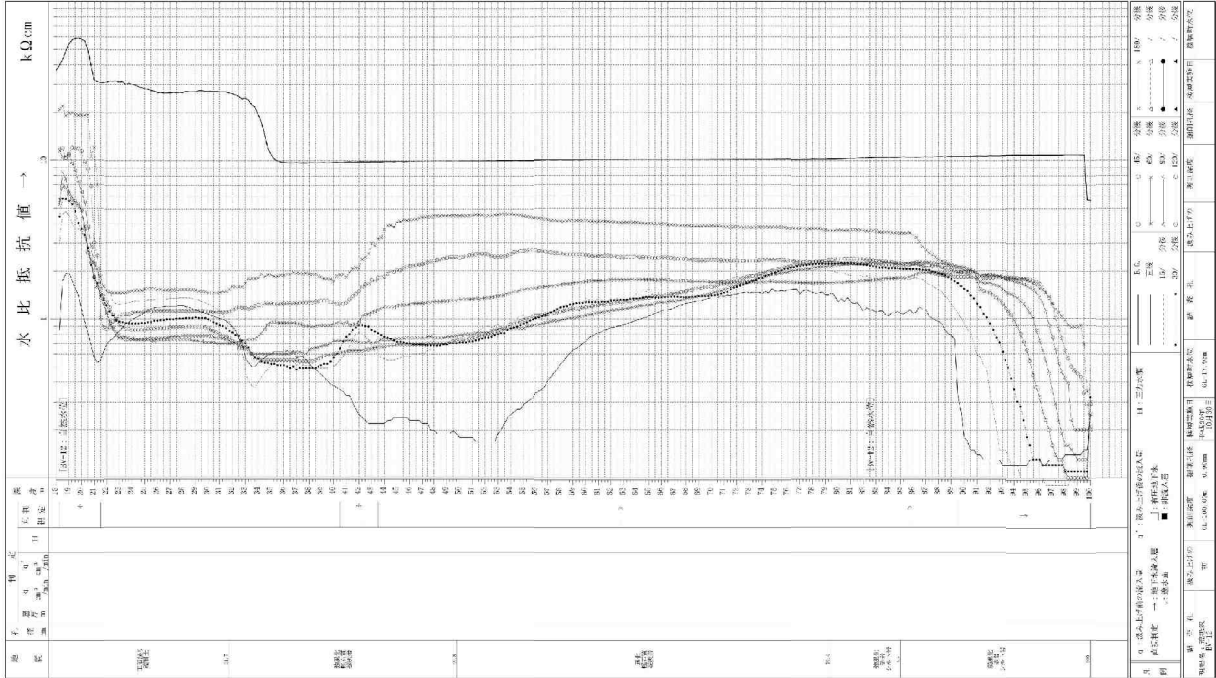
調査孔位置図





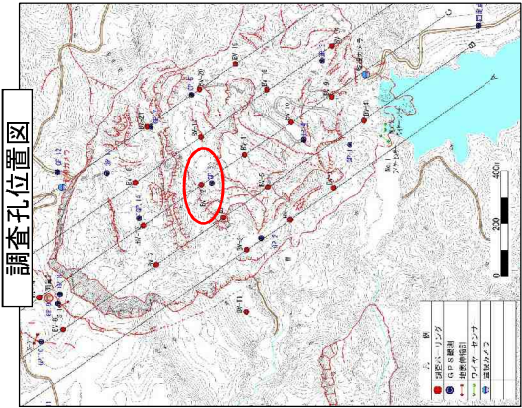
地下水検層解析図

第 図

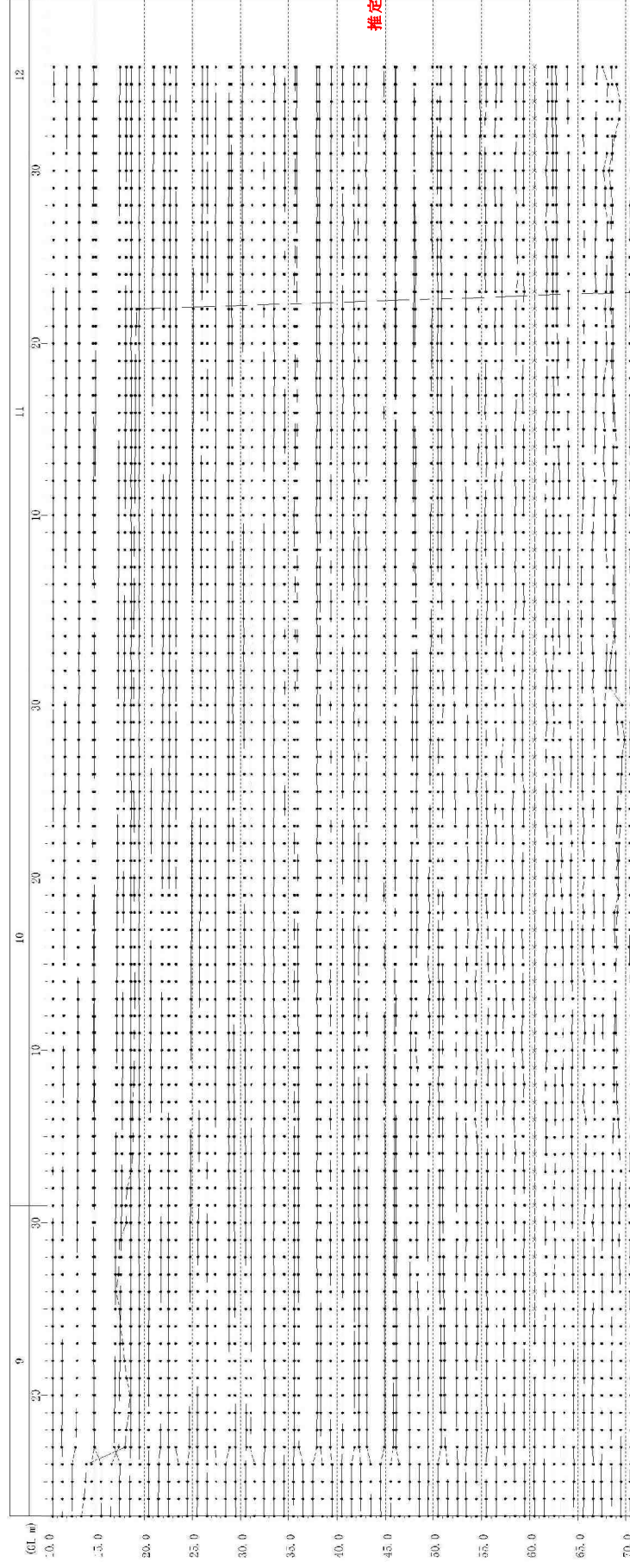


地下水検層解析図

第 図

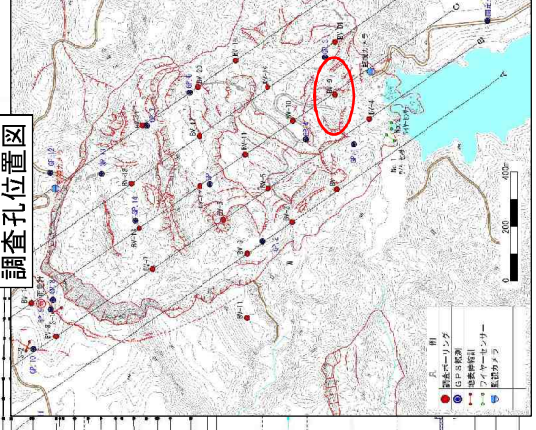


縮尺: 1:1000



推定すべり面

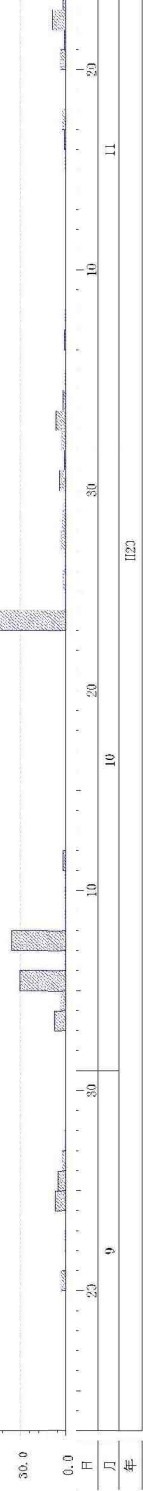
調査孔位置図



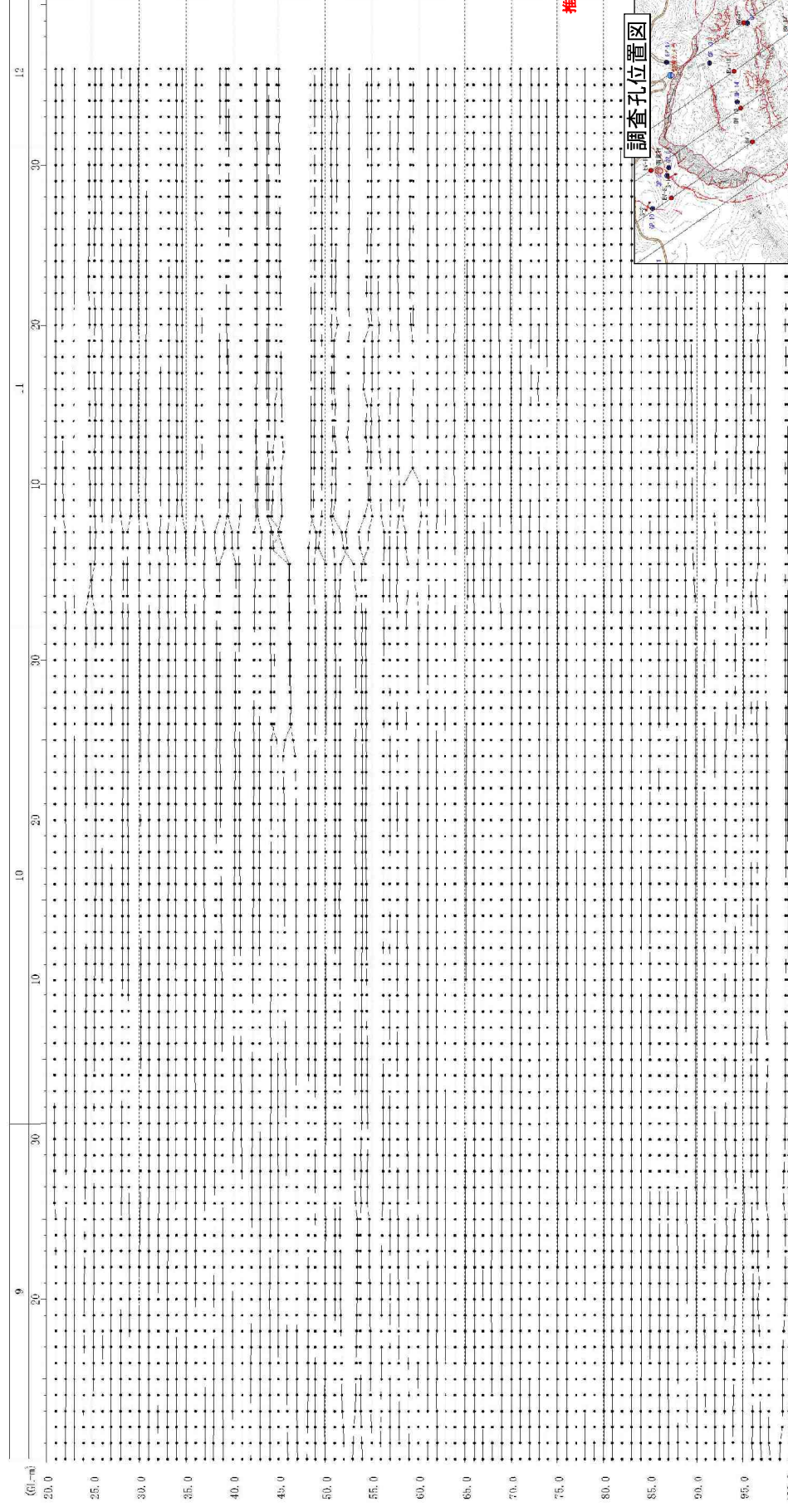
雨量計・RAIN (mm)

地下水位計 (GL-m)

BV-9

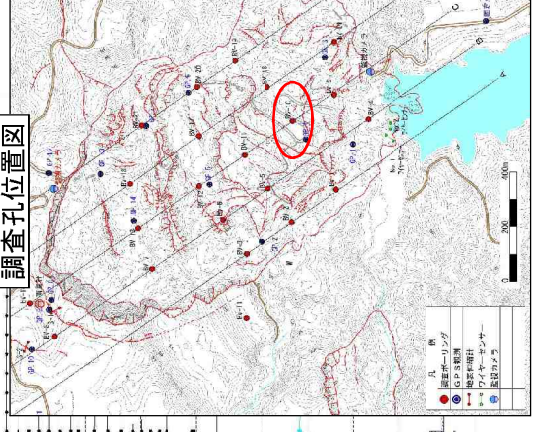


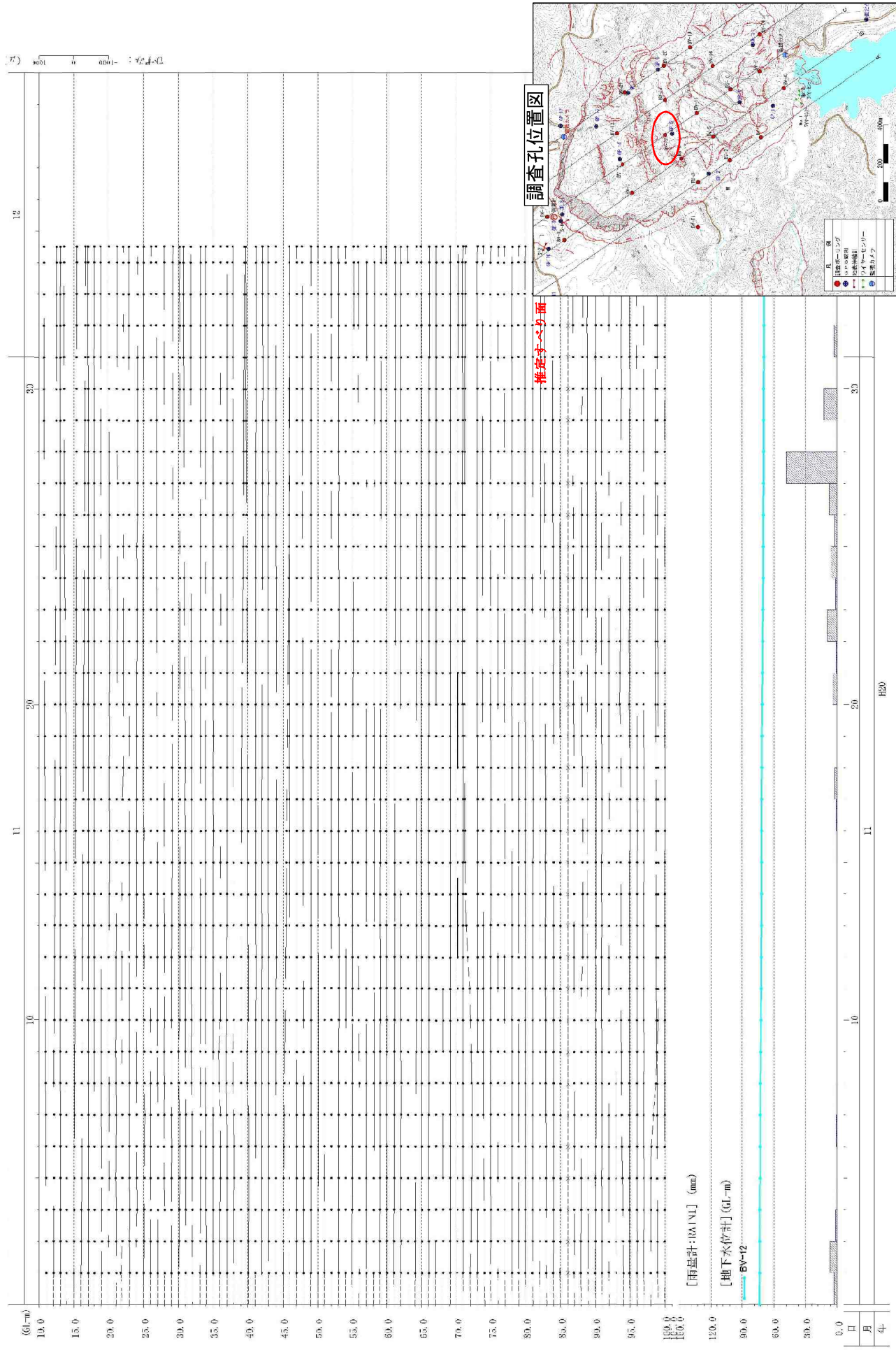
縮尺: 1/1000

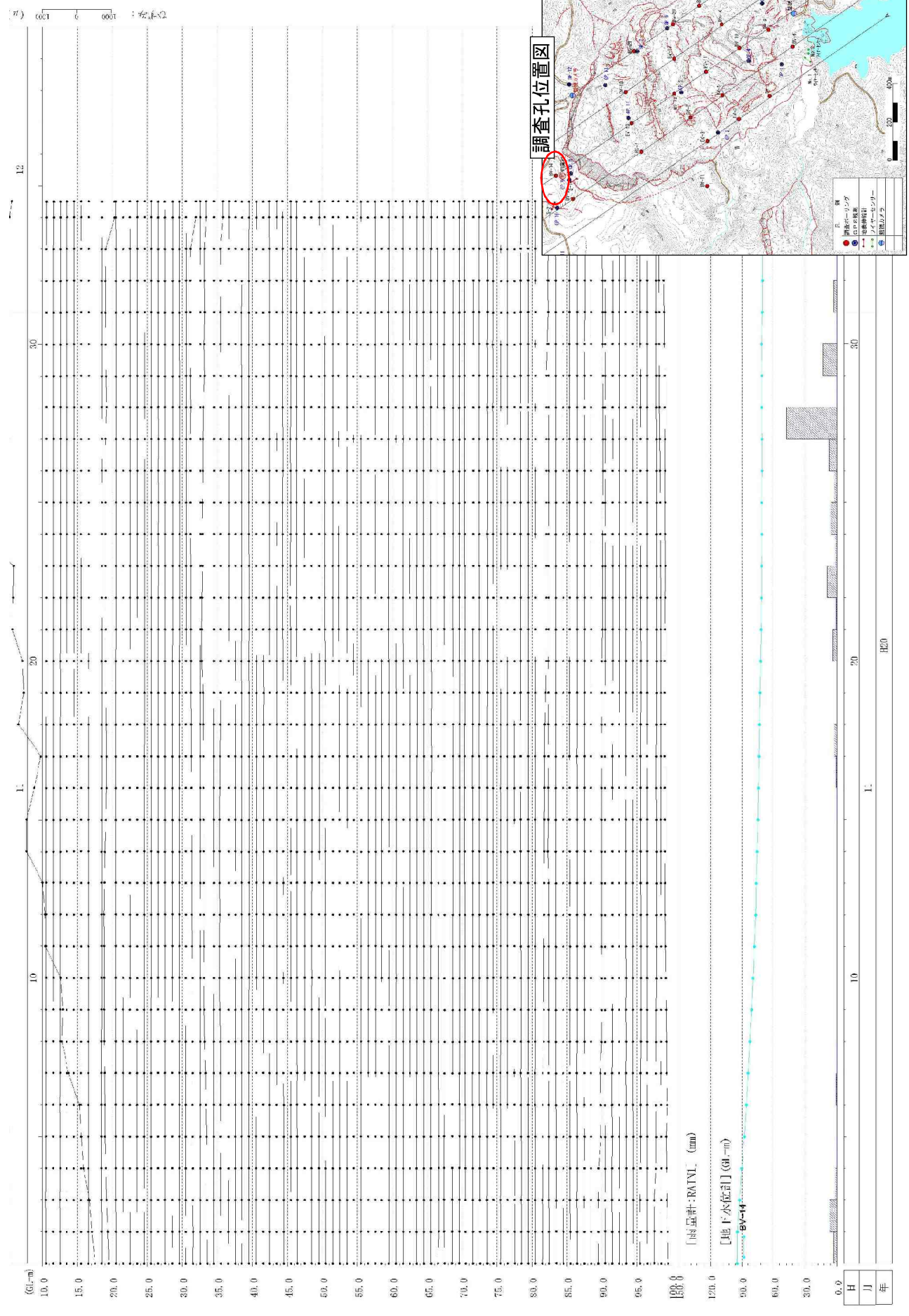


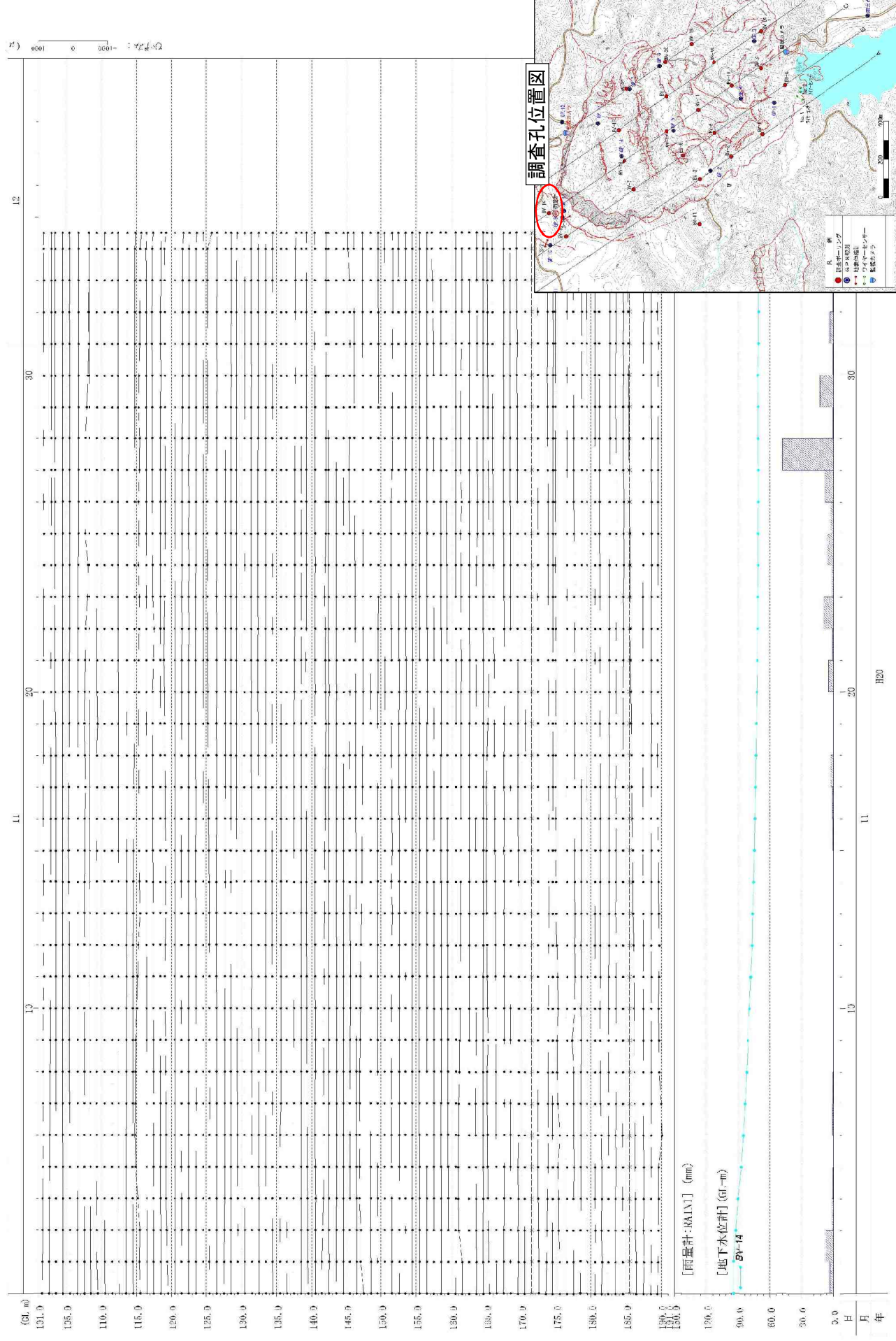
推定すべり面

調査孔位置図









挿入型孔内傾斜計解析図

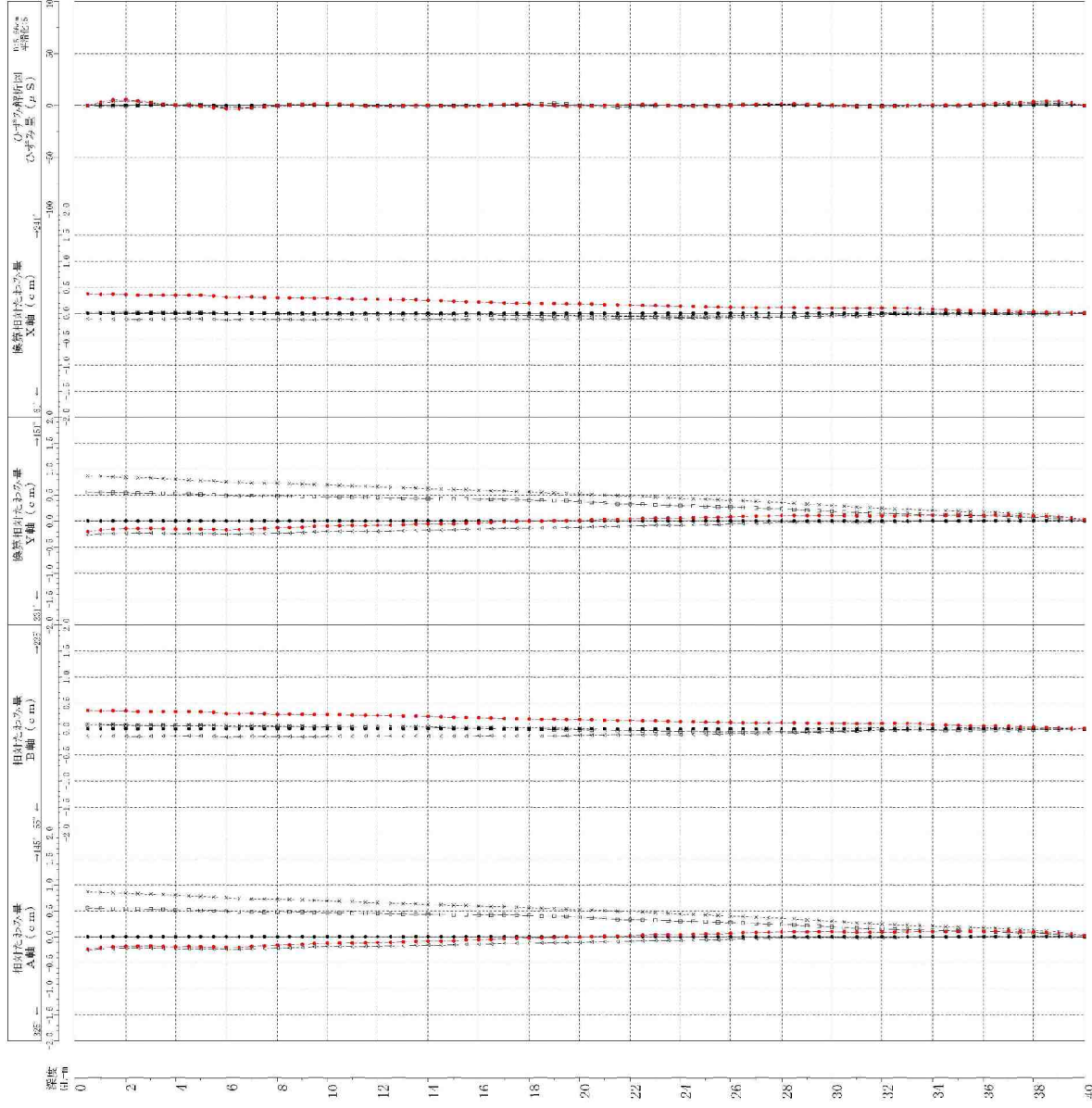
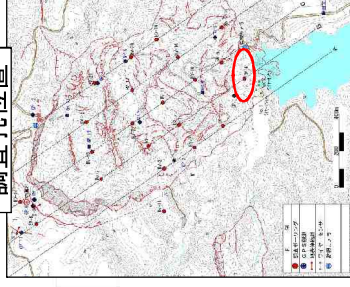
地層：泥炭状
番号：B7-1
測定深度：6L-40.00m
深度補正：0.00cm

観測開始：R50/09/02
終了：R50/11/22
A0傾斜方向：N：145°
解析方向：N：131°

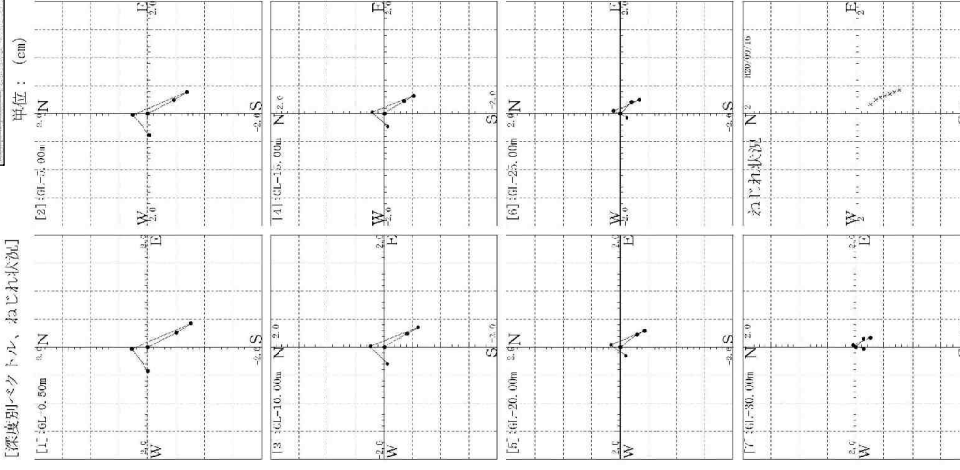
凡例
● 傾斜計
○ 傾斜計
○ 傾斜計
○ 傾斜計

R50/11/22

調査孔位置

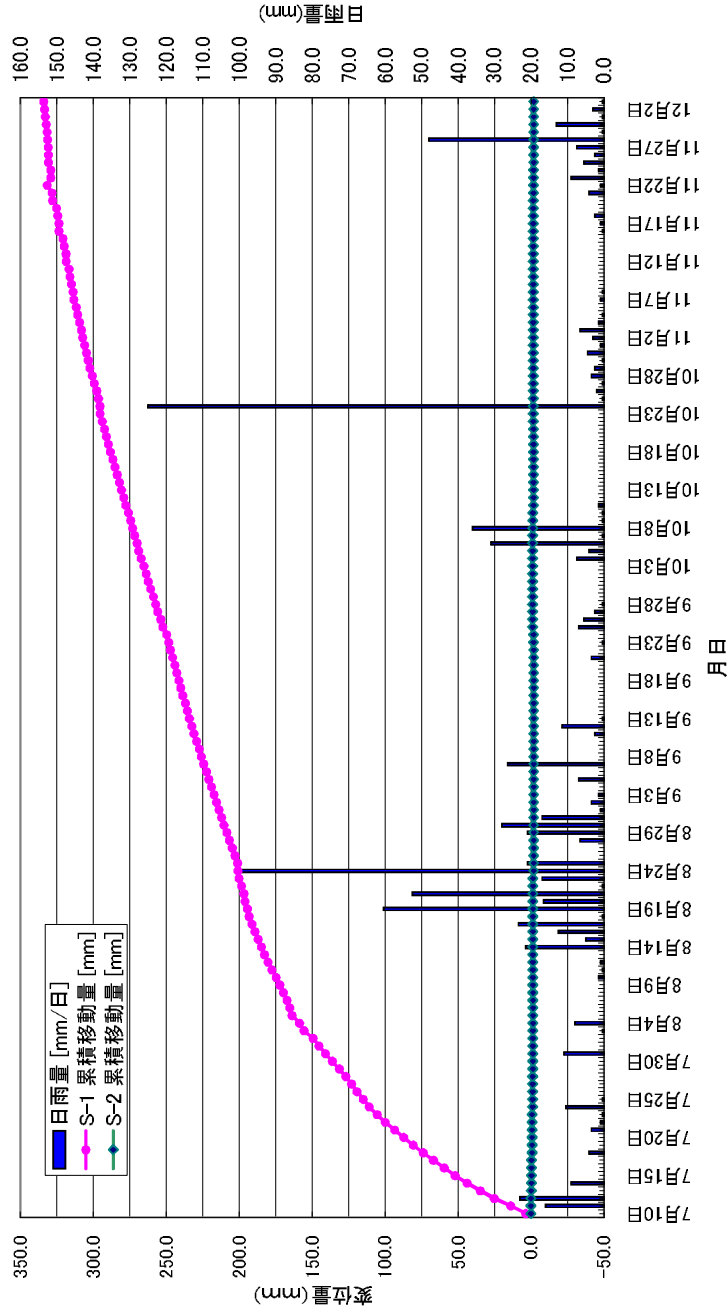


[深さ別スケルトン、おじれ状況]

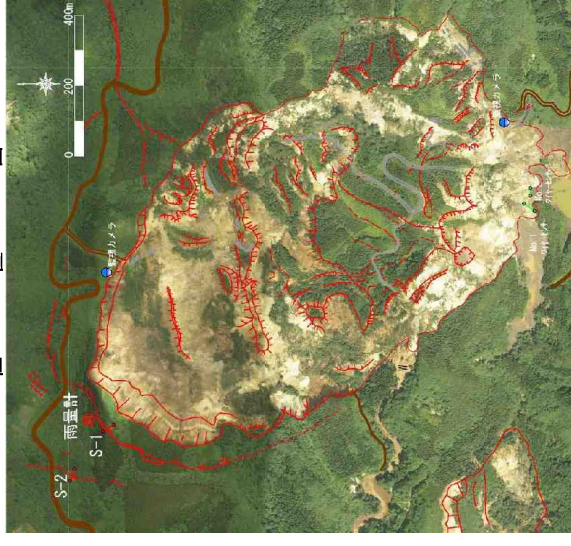


1-7 伸縮計 (S-1/S-2) 観測結果

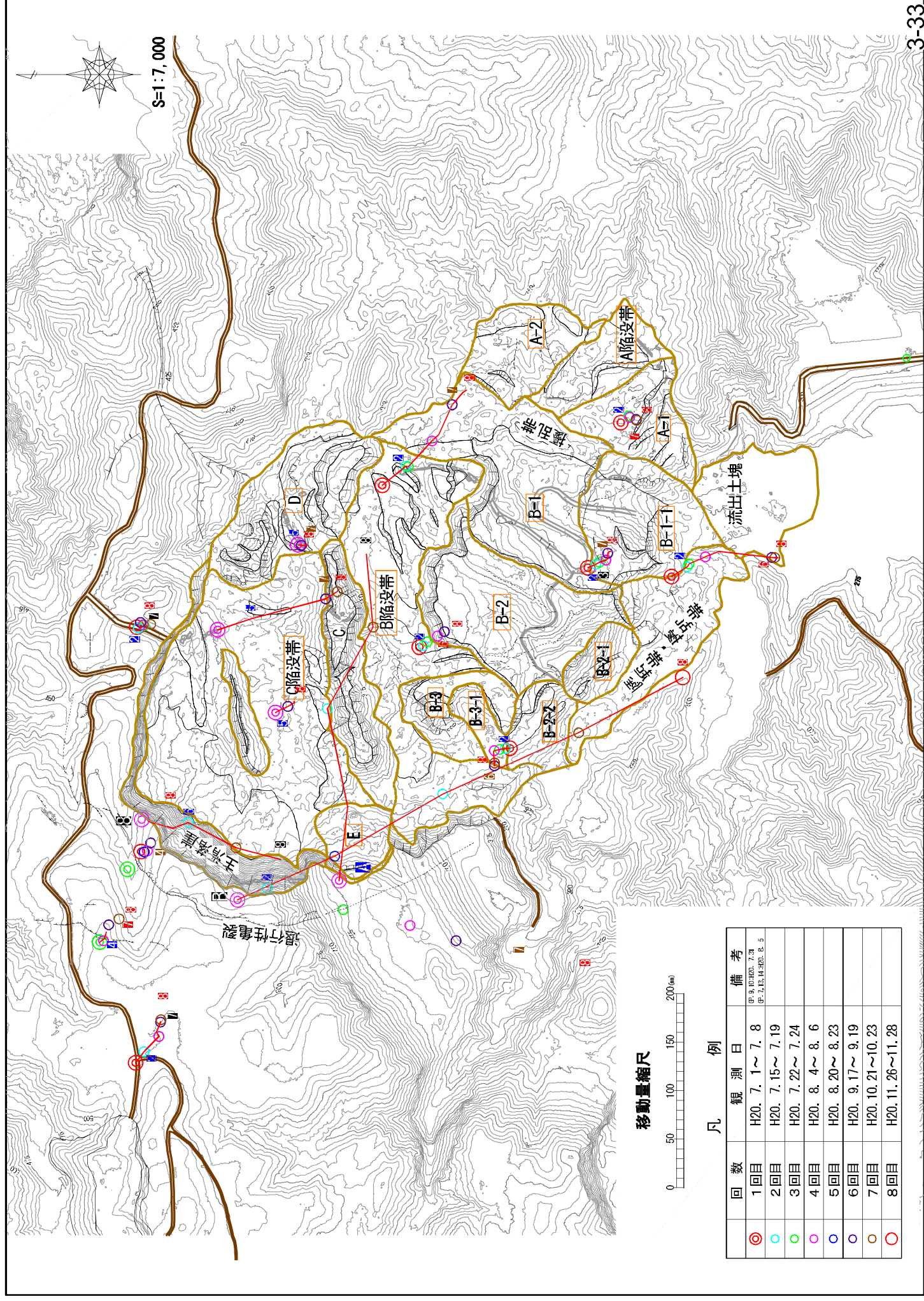
荒砥沢地すべり:伸縮計一雨量変動グラフ



位置図



月日	S-1 累積移動量 [mm]	S-2 累積移動量 [mm]	RAIN 日雨量 [mm/日]	月日	S-1 累積移動量 [mm]	S-2 累積移動量 [mm]	RAIN 日雨量 [mm/日]	月日	S-1 累積移動量 [mm]	S-2 累積移動量 [mm]	RAIN 日雨量 [mm/日]
07月10日	3.7	0	0	08月04日	158.6	-1.3	8	08月29日	208.4	-1.8	21
07月11日	13.8	0	16	08月05日	163.7	-1.3	0	08月30日	210.4	-1.8	28
07月12日	25.2	0.1	23	08月06日	165.3	-1.3	0	08月31日	212.1	-1.8	17
07月13日	34.8	-0.1	0	08月07日	167.2	-1.3	0	09月01日	213.8	-1.8	1
07月14日	43.7	-0.2	9	08月08日	169.6	-1.3	0	09月02日	215.5	-1.8	3.5
07月15日	51.9	-0.2	9	08月09日	172.1	-1.2	0	09月03日	217.2	-1.8	1.5
07月16日	59.4	-0.2	0	08月10日	174.6	-1.2	1.5	09月04日	218.9	-1.8	0
07月17日	66.9	-0.3	0	08月11日	177.5	-1.2	0.5	09月05日	220.8	-1.8	7
07月18日	73.8	-0.7	4	08月12日	180.1	-1.2	0	09月06日	223.3	-1.8	0
07月19日	80.7	-0.7	0	08月13日	182.7	-1.2	0	09月07日	225.9	-1.8	26.5
07月20日	87.1	-0.7	0	08月14日	184.7	-1.2	21.3	09月08日	228.9	-1.8	0
07月21日	93.4	-0.7	3.3	08月15日	188.9	-1.2	3	09月09日	227.2	-1.8	0
07月22日	99.9	-0.7	1	08月16日	189.2	-1.2	12.3	09月10日	229.1	-1.8	0
07月23日	105.5	-0.7	0.5	08月17日	191.1	-1.2	23.5	09月11日	230.9	-1.8	2.5
07月24日	110.9	-1.1	10.5	08月18日	193.1	-1.2	60.5	09月12日	232.4	-1.8	11.5
07月25日	114.9	-1.1	0.5	08月19日	194.2	-1.3	80.5	09月13日	234.1	-1.8	0.5
07月26日	119.3	-1.1	0	08月20日	195.9	-1.3	16.5	09月14日	235.5	-1.8	0
07月27日	123	-1.1	0	08月21日	196.7	-1.3	52.5	09月15日	236.7	-1.8	0
07月28日	128.8	-1.1	0	08月22日	198.2	-1.3	0.5	09月16日	238.6	-1.8	0
07月29日	131.4	-1.2	0	08月23日	200	-1.3	1.7	09月17日	240	-1.8	0
07月30日	136.2	-1.2	0	08月24日	200.8	-1.8	100	09月18日	241.2	-1.8	0
07月31日	140.8	-1.2	11	08月25日	201	-1.8	21	09月19日	242.8	-1.8	0
08月01日	145.2	-1.2	0	08月26日	202.8	-1.8	0	09月20日	244	-1.8	0
08月02日	149.3	-1.2	0	08月27日	204.6	-1.8	3.5	09月21日	245.6	-1.8	0
08月03日	155.8	-1.2	0.5	08月28日	208.6	-1.8	6.5	09月22日	247.1	-1.8	0
10月23日	288.2	-1.6	0.5	10月23日	248.2	-1.7	0	10月23日	248.2	-1.7	0
10月19日	289.5	-1.6	0	10月19日	249.6	-1.7	0	10月19日	249.6	-1.7	0
10月14日	291	-1.6	0	10月14日	252.2	-1.7	7	10月14日	252.2	-1.7	0
10月10日	292.2	-1.6	0	10月10日	253.7	-1.7	5.5	10月10日	253.7	-1.7	0
10月05日	293.8	-1.5	0	10月05日	255.7	-1.7	2.5	10月05日	255.7	-1.7	0
10月01日	295.3	-1.5	0	10月01日	257.1	-1.7	0.5	10月01日	257.1	-1.7	0
11月17日	324.2	-1.5	12.5	11月17日	258.7	-1.7	0	11月17日	258.7	-1.7	0
11月18日	325.1	-1.5	0.5	11月18日	260.5	-1.7	0	11月18日	260.5	-1.7	0
11月19日	327.8	-1.5	2	11月19日	262.3	-1.7	0	11月19日	262.3	-1.7	0
11月20日	328.2	-1.5	0.3	11月20日	263.6	-1.7	0	11月20日	263.6	-1.7	0
11月21日	329.1	-1.7	3.5	11月21日	265.3	-1.7	0	11月21日	265.3	-1.7	0
11月22日	329.1	-1.7	2.5	11月22日	268.8	-1.7	7.3	11月22日	268.8	-1.7	0
11月23日	329.1	-1.7	0.5	11月23日	269.8	-1.7	0	11月23日	269.8	-1.7	0
11月24日	330.6	-1.8	4.5	11月24日	271.6	-1.7	3.1	11月24日	271.6	-1.7	0
11月25日	330.6	-1.8	1.5	11月25日	273	-1.7	0.5	11月25日	273	-1.7	0
11月26日	330.8	-1.8	3	11月26日	274.4	-1.7	0.5	11月26日	274.4	-1.7	0
11月27日	331.2	-1.8	6.5	11月27日	275.8	-1.7	0.5	11月27日	275.8	-1.7	0
11月28日	331.5	-1.8	1.5	11月28日	277.6	-1.6	1.5	11月28日	277.6	-1.6	0
11月29日	332.1	-1.8	0.5	11月29日	280.5	-1.6	0	11月29日	280.5	-1.6	0
11月30日	332.8	-1.8	0.5	11月30日	281.9	-1.6	0	11月30日	281.9	-1.6	0
12月01日	333.2	-1.8	1	12月01日	283.5	-1.6	0	12月01日	283.5	-1.6	0
12月02日	333.9	-1.8	0.5	12月02日	285.1	-1.6	0	12月02日	285.1	-1.6	0
12月03日	335.9	-1.5	0	12月03日	286.4	-1.6	0	12月03日	286.4	-1.6	0
12月04日	316.6	-1.5	0	12月04日	286.4	-1.6	0	12月04日	286.4	-1.6	0



BV-No	深度 (GL-m)	同標高	せん断面	擦痕／ 鏡肌	砂岩／シルト岩上 面からの層厚(m)	木片集積 標 高	炭化木片 軽石 標高	特記
1			—	—	—			すべり面は形成されておらず、旧地表を移動土塊が被覆している
2	38.3	279.49	—	—	—			円礫を含む
4	(27.4)		—	—	4.9			垂円礫混入。同深度で浅いすべり面の可能性あり、移動観測で特定
9	29.1 46.0	279.05 262.15	○ ○	— —	15.1			円礫含む 円礫含む
10	77.8 77.9	270.51 270.41	○ ○	○ —	5.3 5.4		258.66	傾斜角4°擦痕は最大傾斜に対して20°斜交。X線回折でスメクタイト確認 せん断面数mm間隔、傾斜角5°
12	79.6 84.1	273.45 268.95	○ ○	○ ○	0.2 4.7	268.80	258.35	弱い擦痕と光沢のあるせん断面。傾斜角35°（陥没帯の影響？） 79.6～84.1m区間でせん断面が確認される。一部に鈍い光沢がみられるものの擦痕はない。
13	96.15	266.44	○	○	0	264.59	254.09	明瞭な擦痕をともなうせん断面。傾斜角は約4°、最大傾斜方向は半時計回りに10° 斜向
16	79.2	265.11	○	—	11.2	264.91	252.01	傾斜角4°、せん断面に鈍い光沢あるが擦痕は認められない
17	75.6	271.24	○	○	0.6	265.34	254.04	傾斜角4°、擦痕方向はせん断面の最大傾斜方向
20	81.75	266.88	○	—	5.9	262.23	256.83	81.7～81.75m区間はせん断面が網の目状に発達。傾斜角5～6°

<BV-4(27.4m)>



<BV-4(27.4m)>
礫混り土底面で混入する円礫



<BV-4(46.0m)>
せん断面



<BV-10(77.9m)>



<BV-12(79.6m)>



<BV-13(96.15m)>



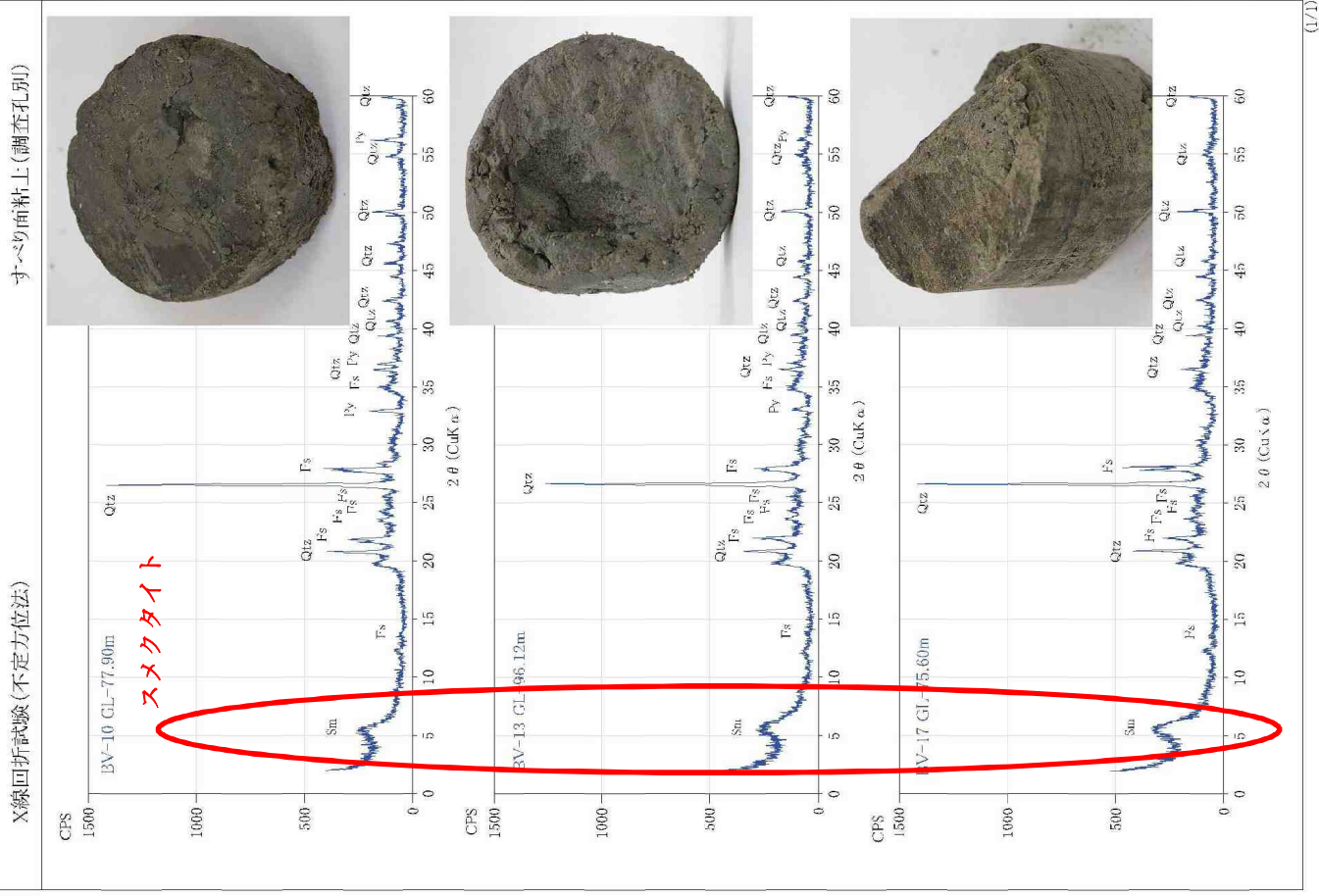
<BV-16(79.2m)>



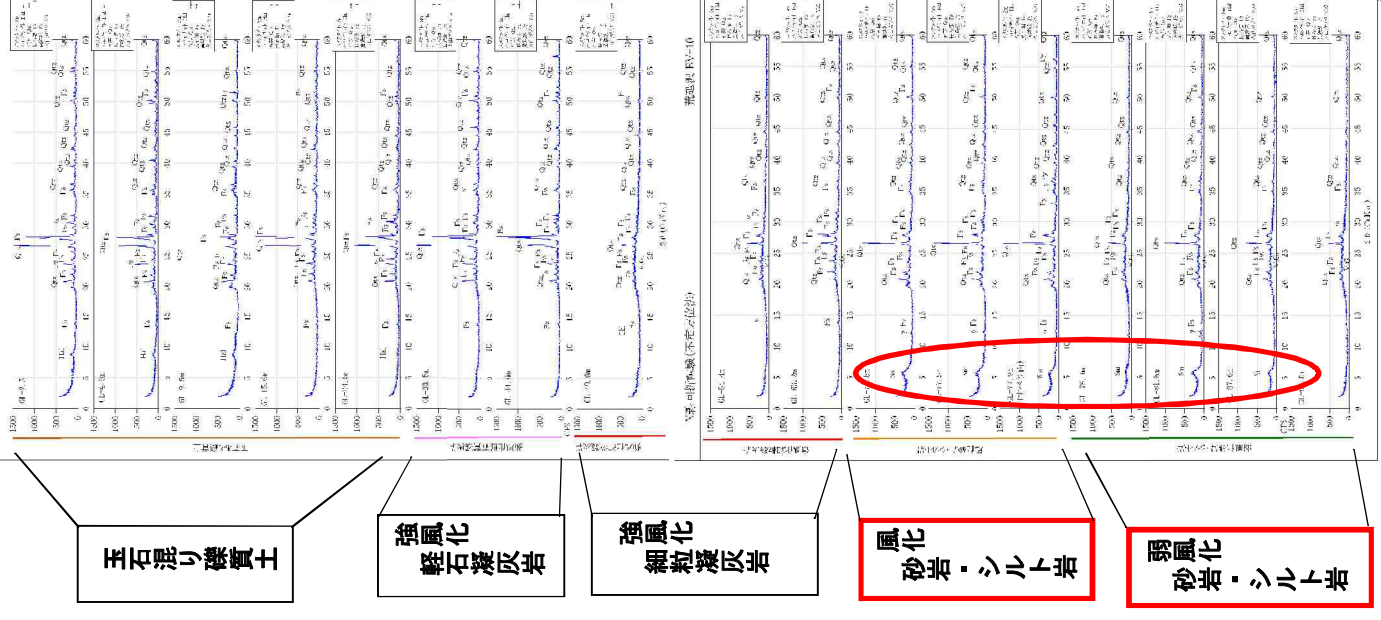
<BV-17(75.6m)>



調査孔別 X線回折結果



BV-10 深度別 X線回折結果

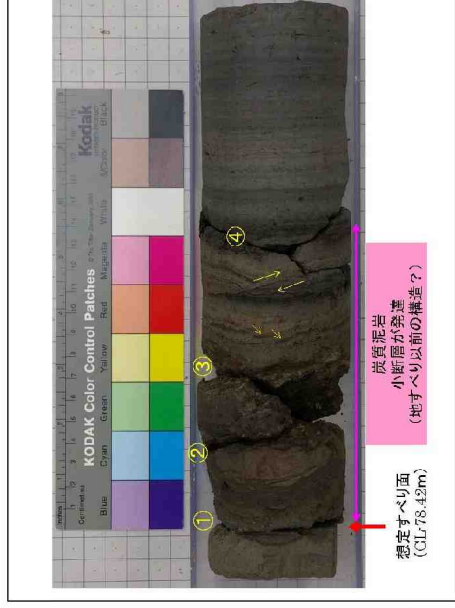
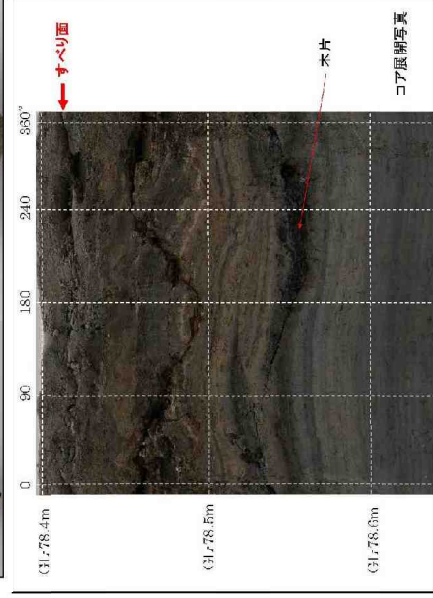
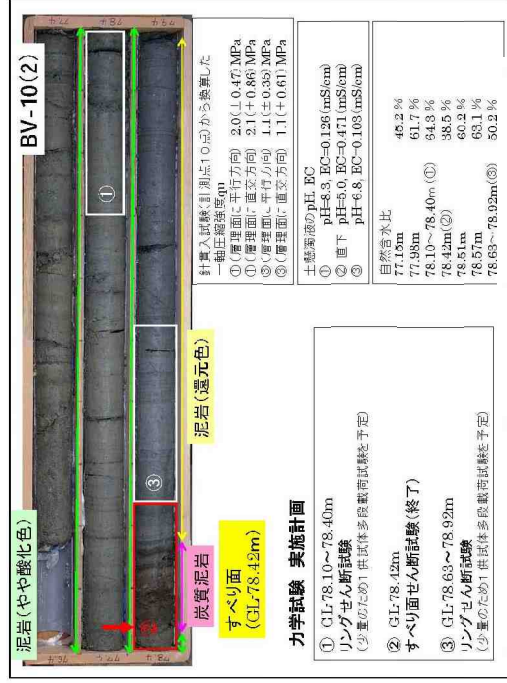


砂岩・シルト岩層で
スメクタイトを検出



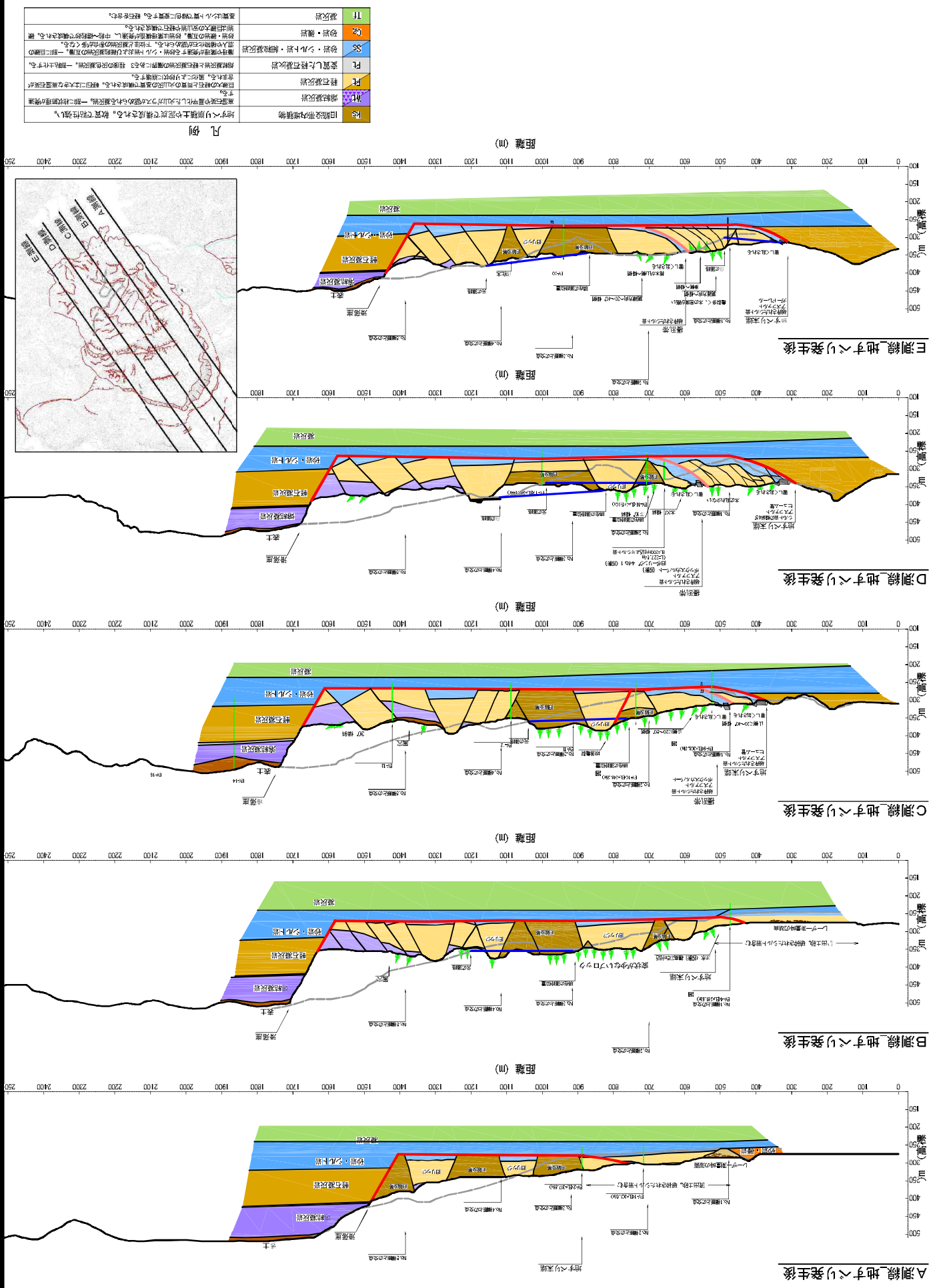
同層準内で弱線をい
形成しやすい

2-3 すべり面一面せん断試験



地すべり縦断面図

S=1:10,000



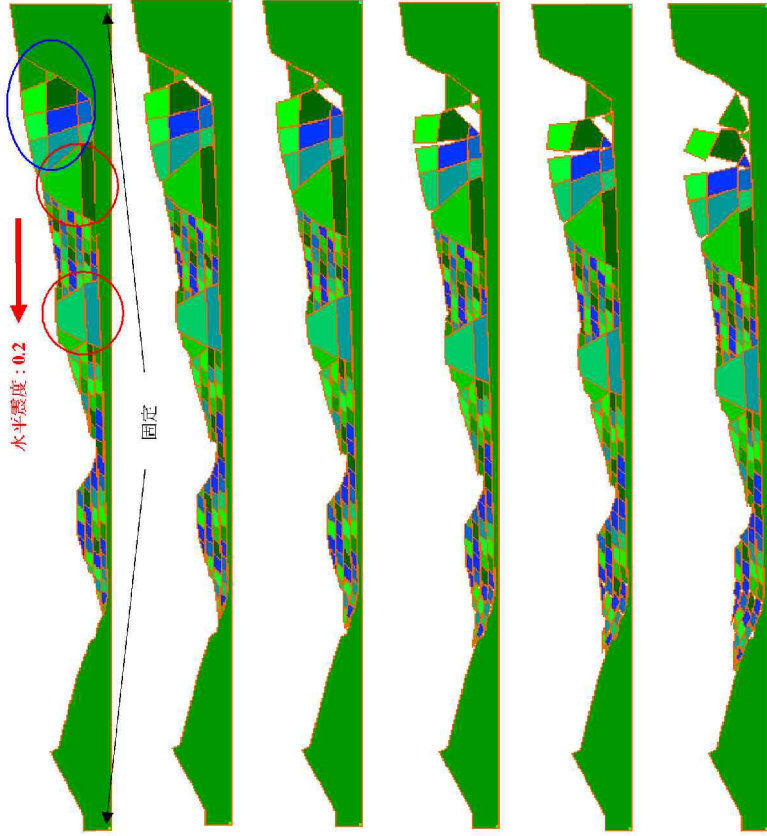


図 3. DDA による崩壊のシミュレーション。

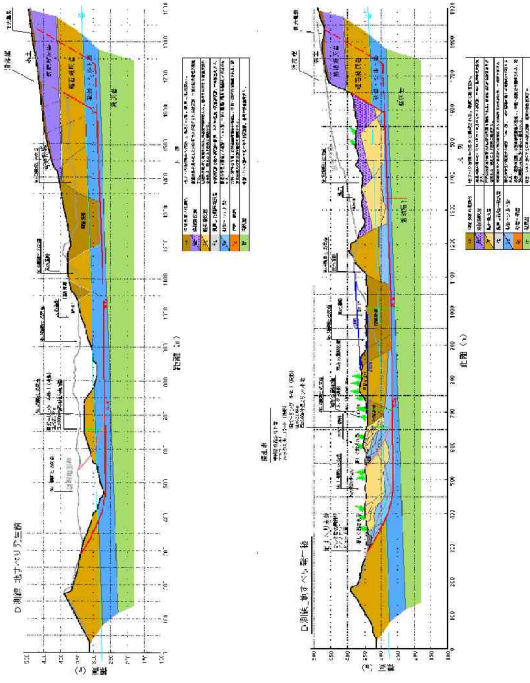


図 1. D 測線における地すべり発生前後の地質図、a) 地すべり発生前、b) 地すべり発生後。

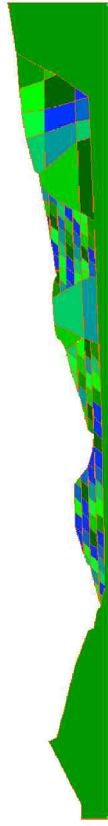
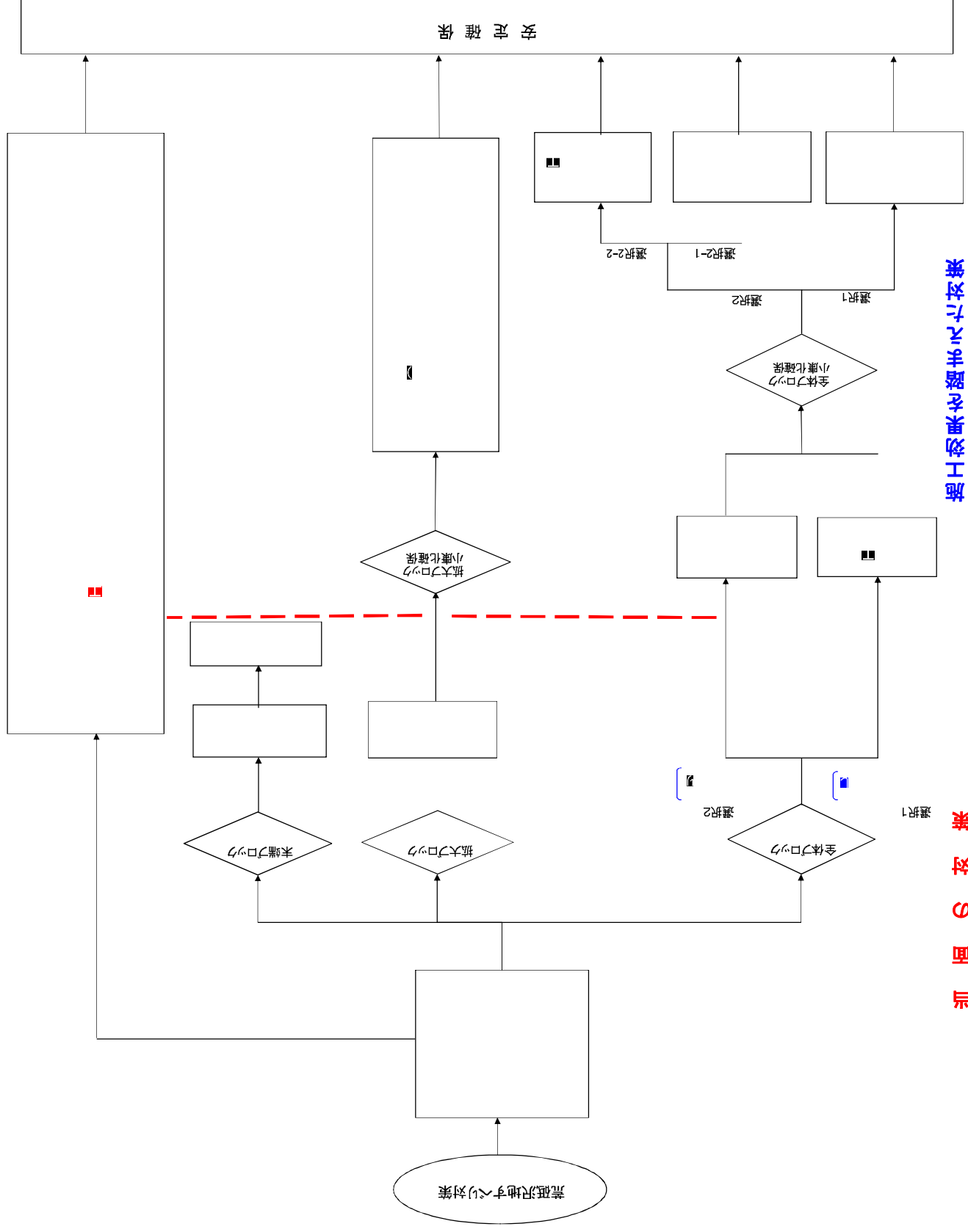


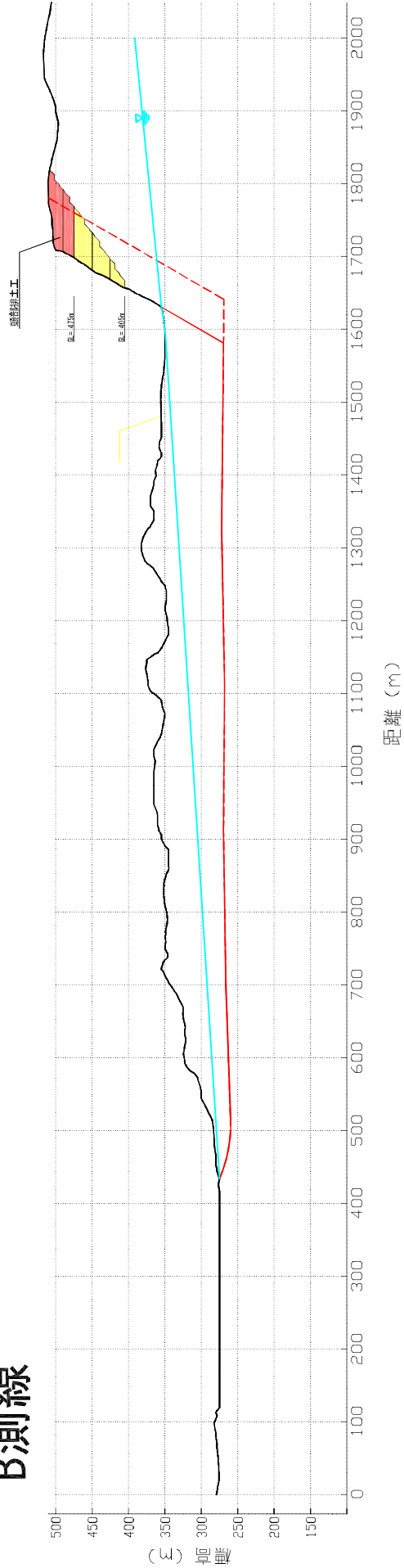
図 2. 地質図をもとに作成した地すべり発生前の DDA 解析モデル。



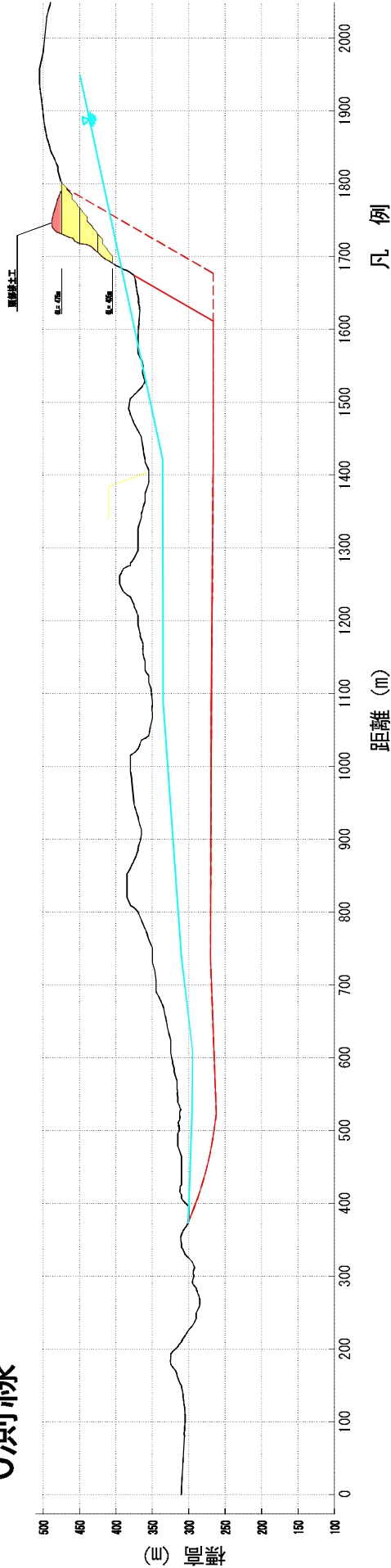
荒低沢地すべり対策

対策エフロー図

B測線

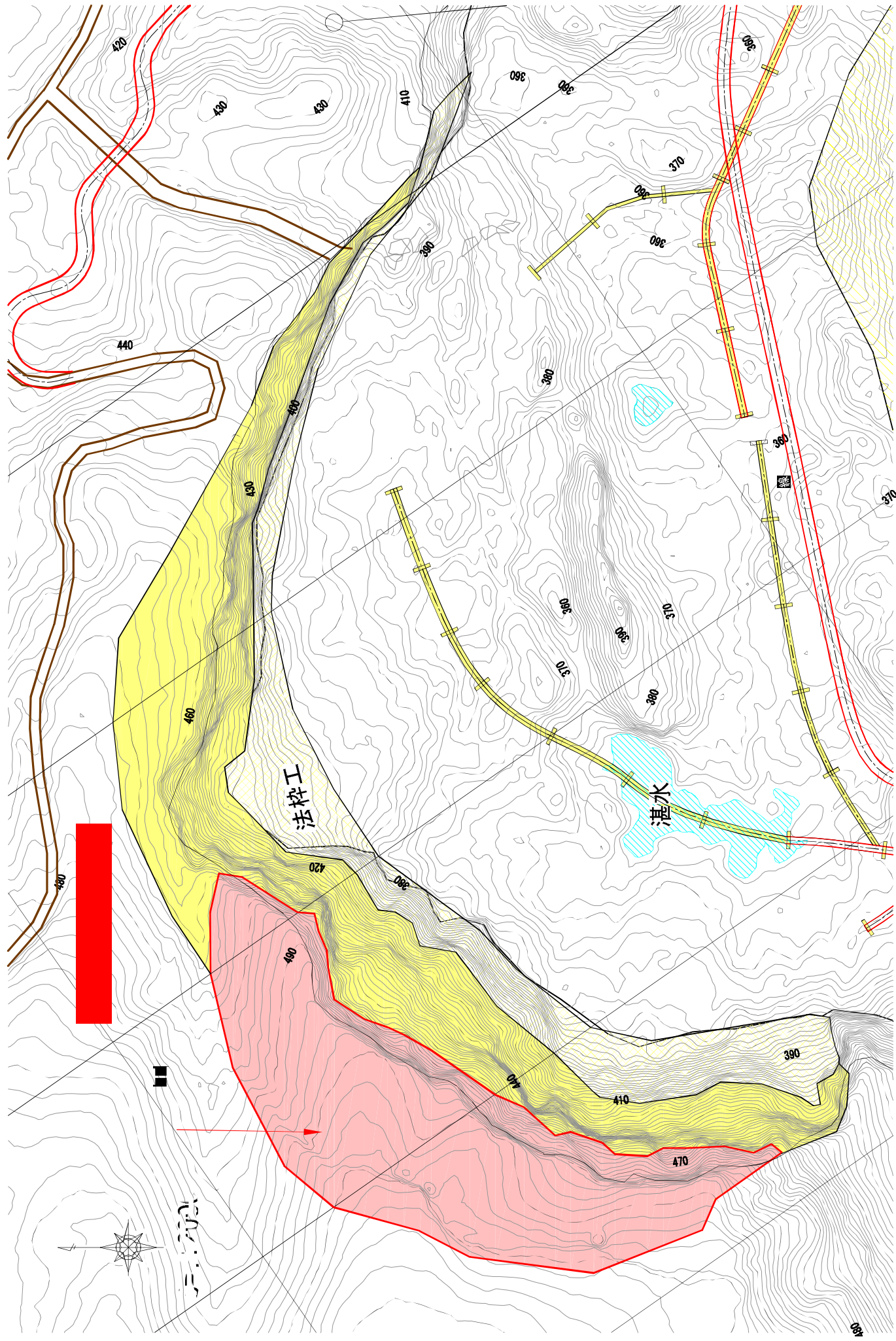


C測線



凡例

排水工 (GL=405m)	すべり面
排水工 (GL=475m)	拡大ブロックすべり面
	地下水位

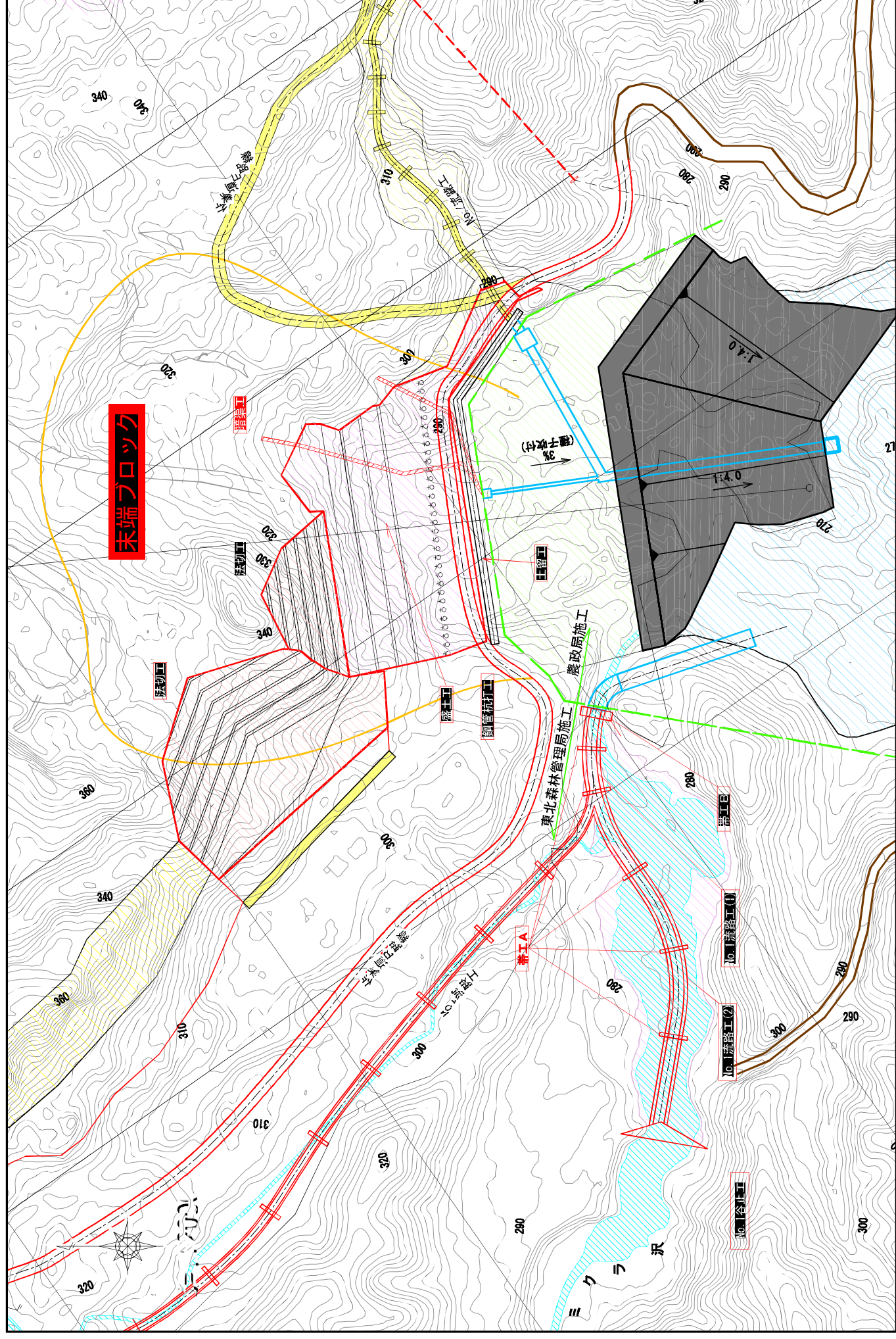


頭部排土工

B 測線縦断面図



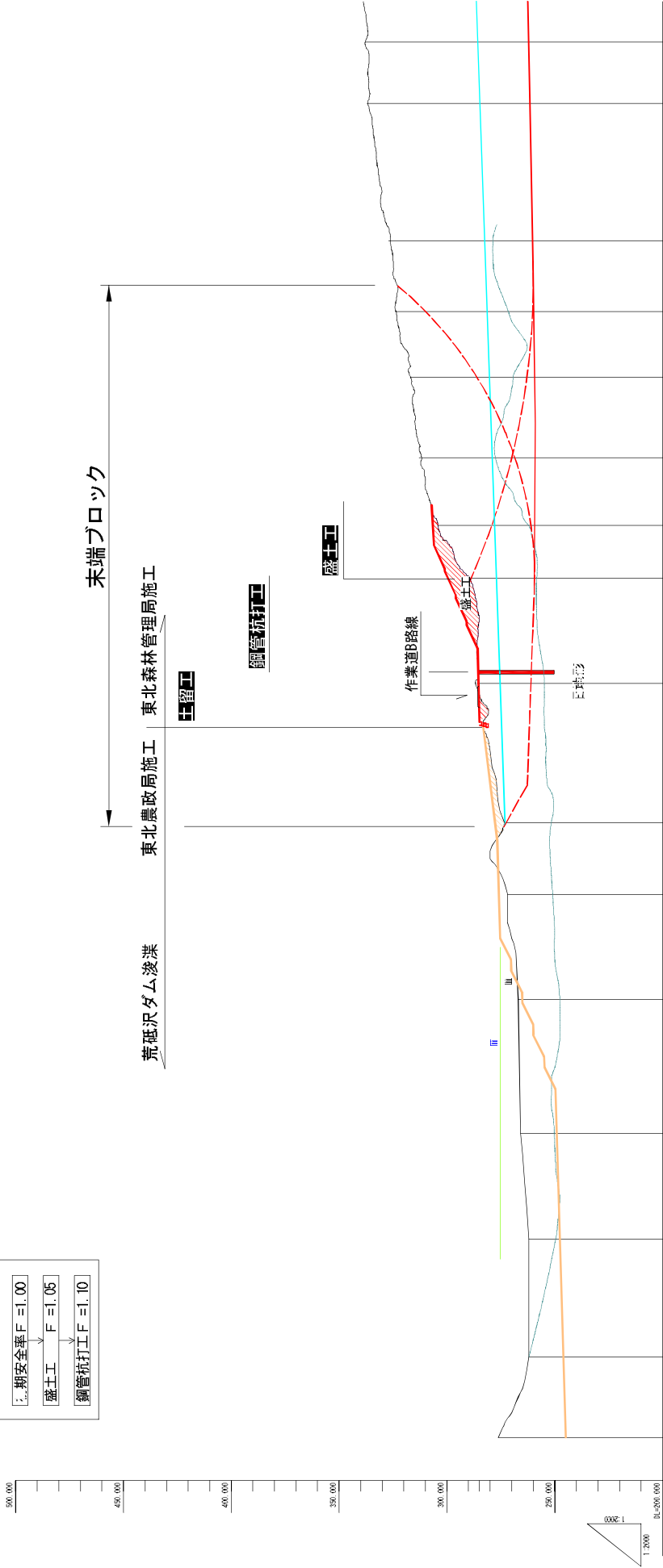
3-4(1) 末端ブロック 対策工計画平面図(案)



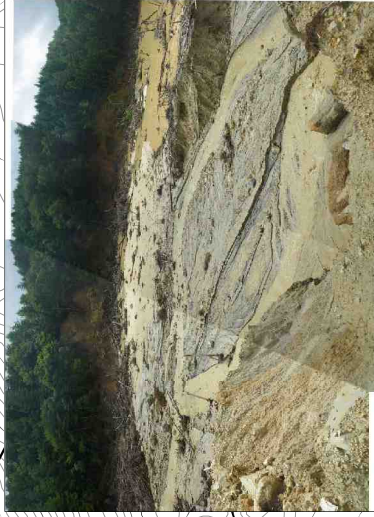
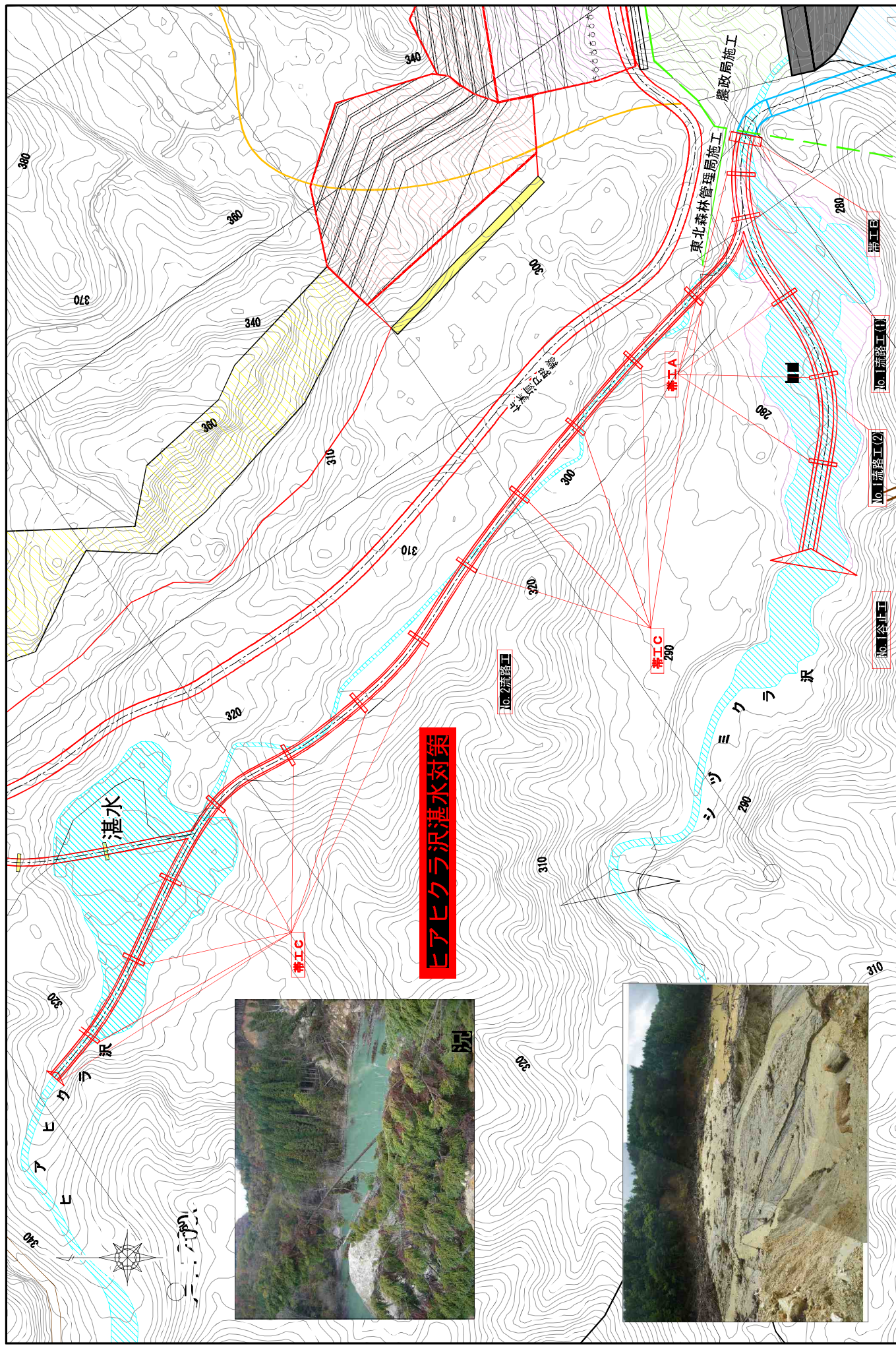
点端ブロック縦断面図

S=1/2,000

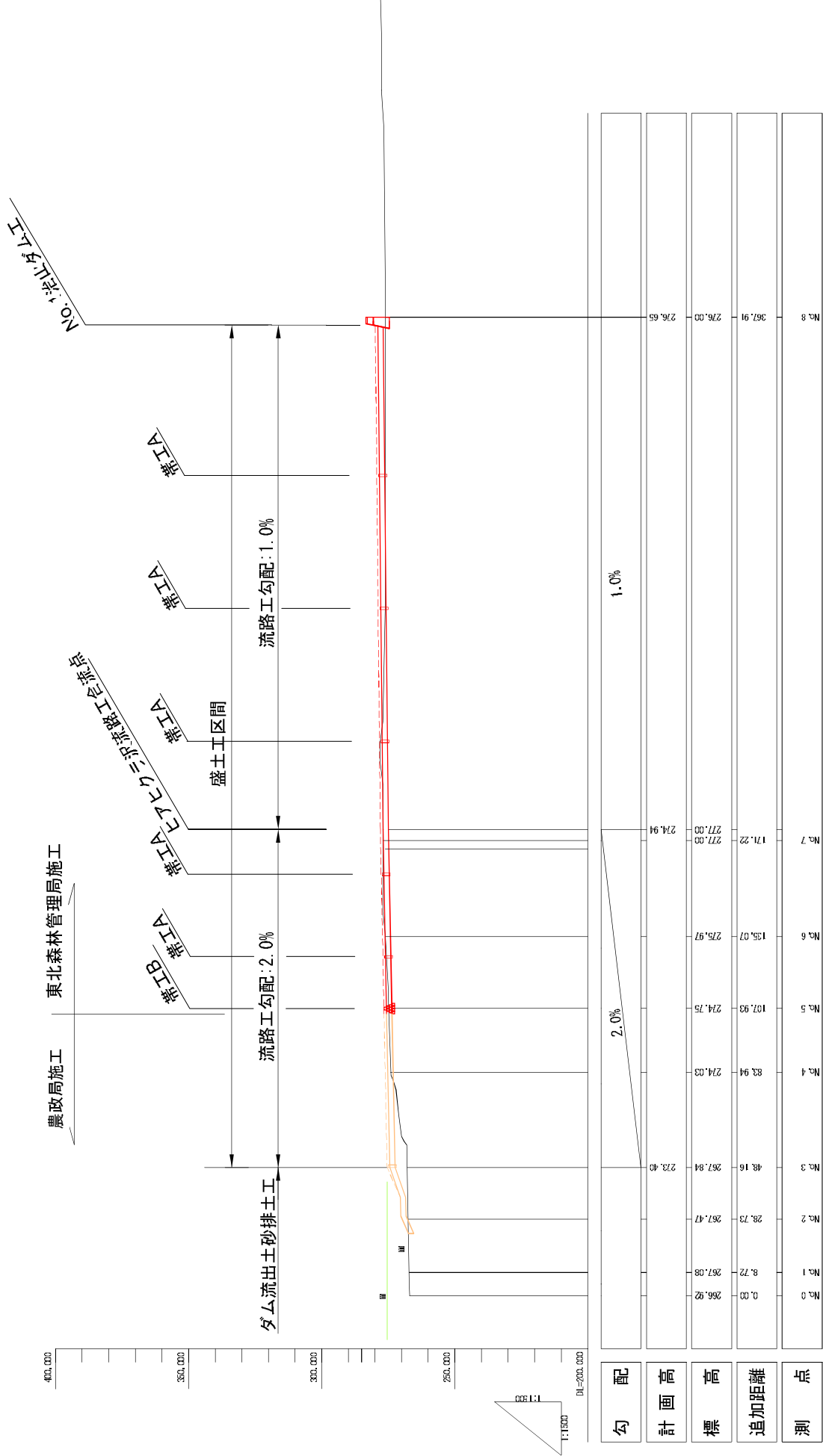
対策工別安全率の推移
初期安全率 F = 1.00
盛土工 F = 1.05
鋼管杭打込 F = 1.10



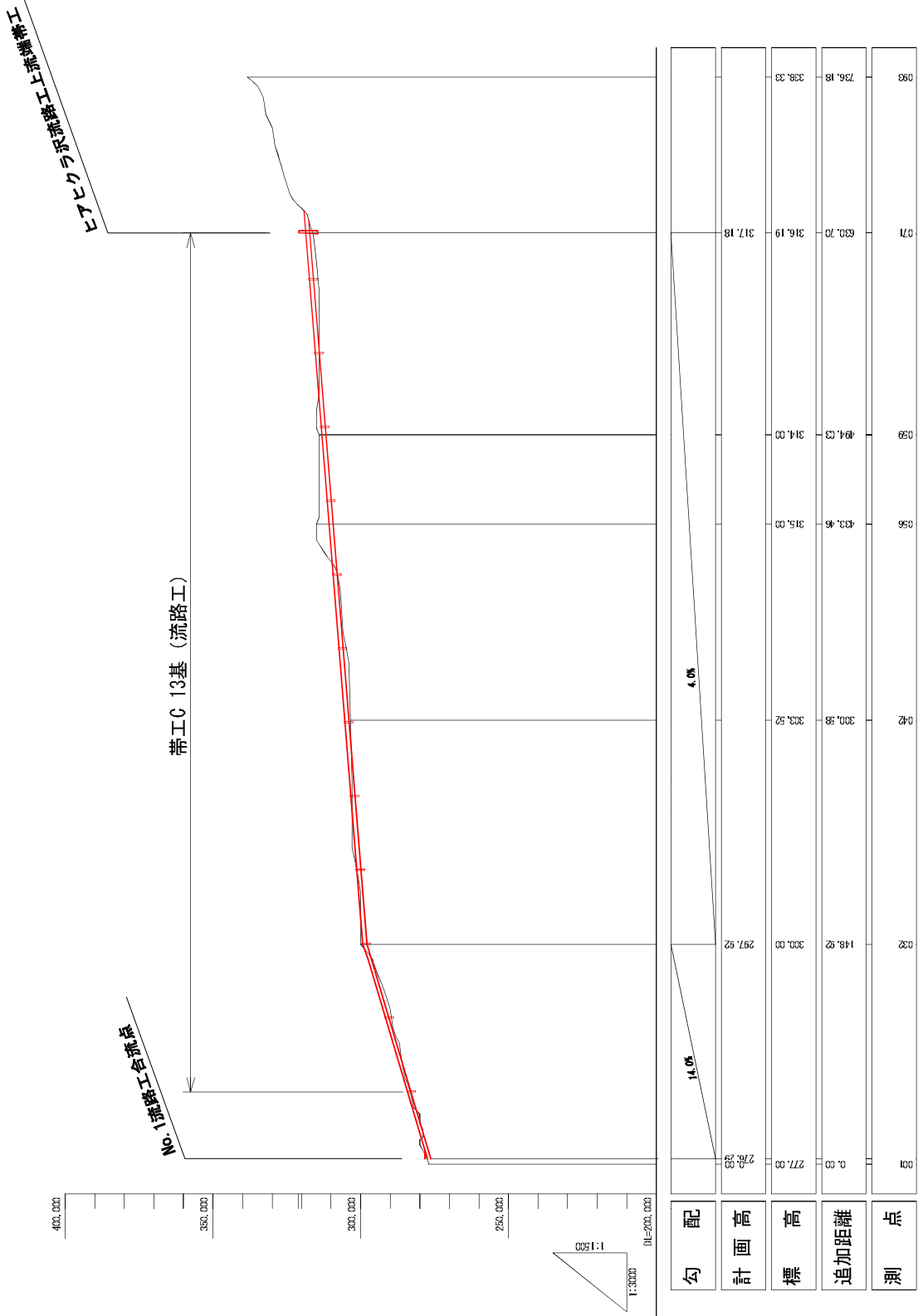
勾配																		
計画高	0.00	272.14	282.00	282.00	92.16	141.23	268.00	267.00	272.99	251.96	272.00	272.39	285.24	286.13	290.00	286.00	288.00	
標高	0.00	272.14	282.00	282.00	92.16	141.23	268.00	267.00	272.99	251.96	272.00	272.39	285.24	286.13	290.00	286.00	288.00	
追加距離	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
測点	0.00	0.05	0.16	0.20	0.21	0.28	0.41	0.46	0.54	0.59	0.64	0.66	0.68	0.74	0.83	0.87	0.95	
測点	0.00	0.05	0.16	0.20	0.21	0.28	0.41	0.46	0.54	0.59	0.64	0.66	0.68	0.74	0.83	0.87	0.95	

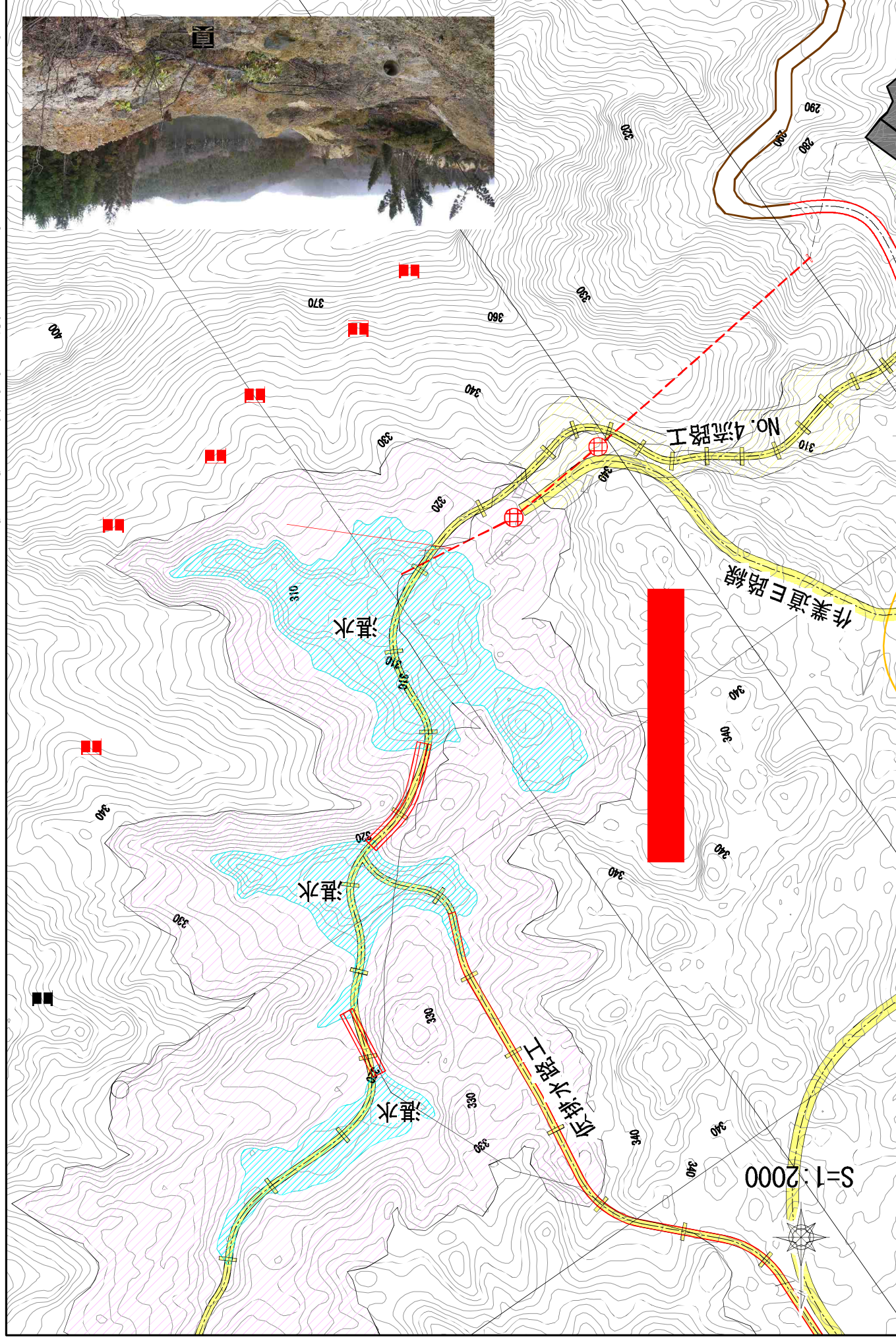


No. 1 流路工縦断面図

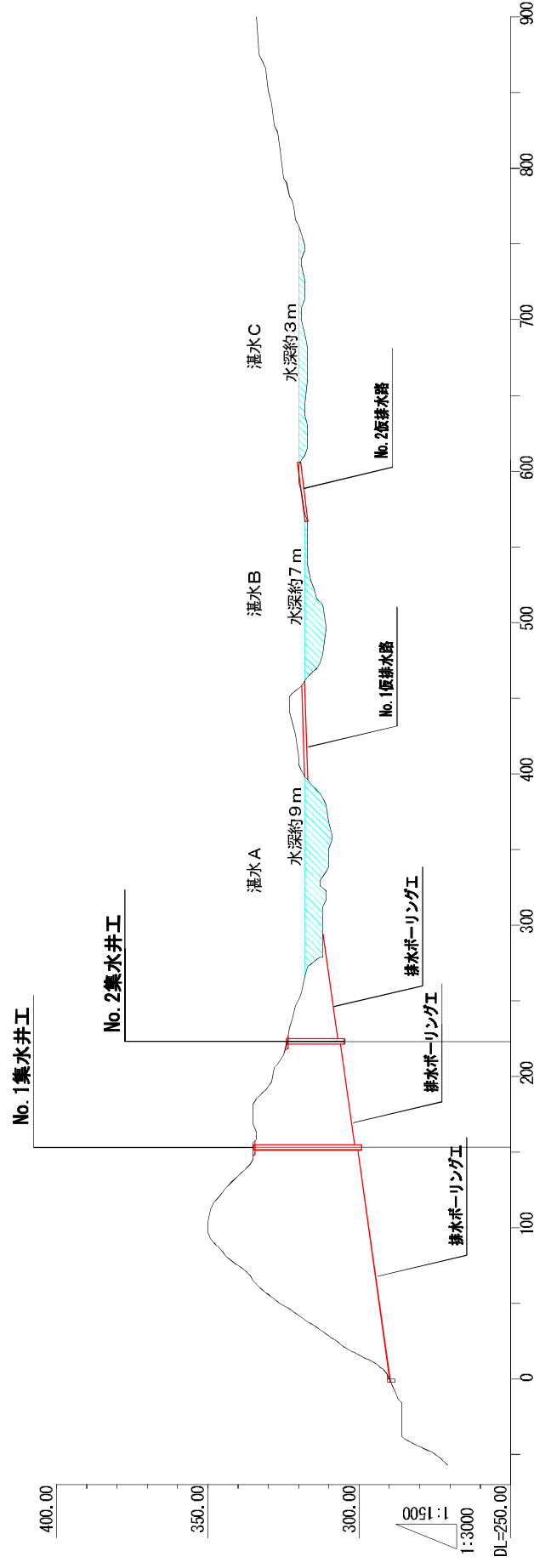


No. 2流路工縦断面図

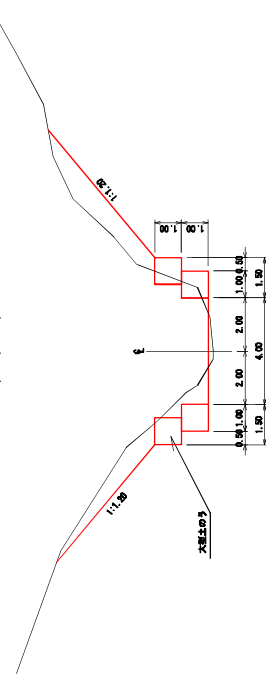


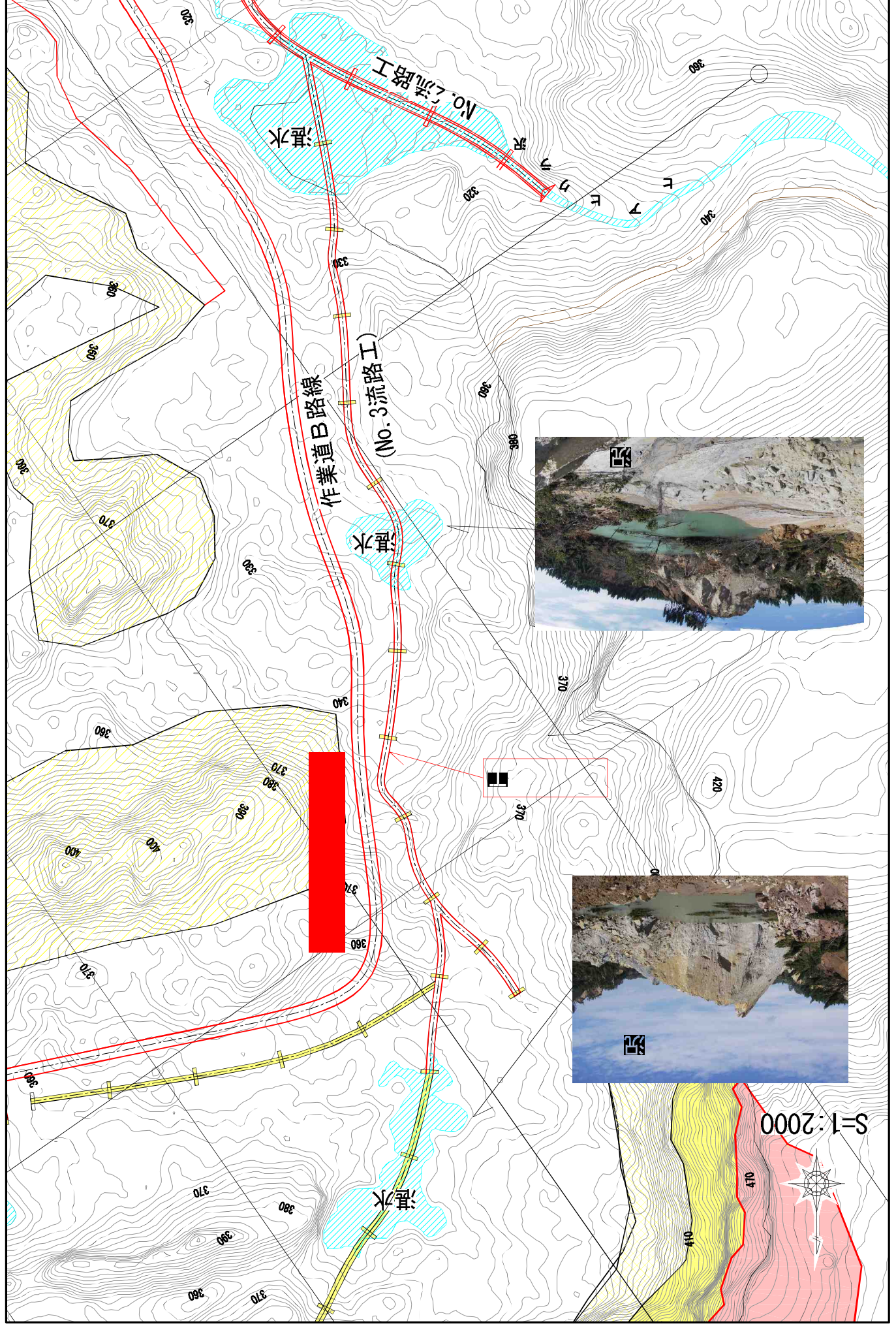


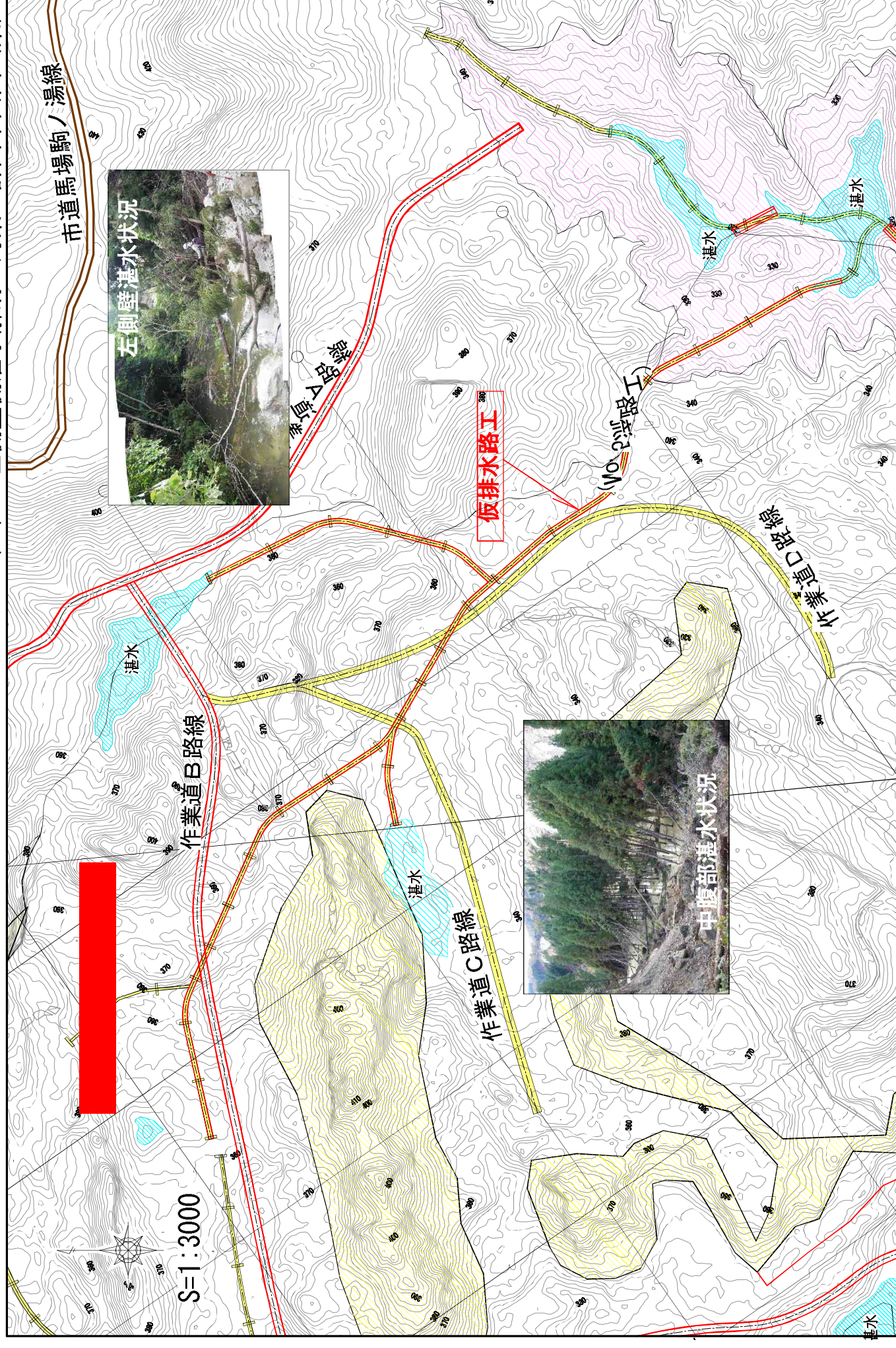
左側壁側末端部 対策工計画縦断面図

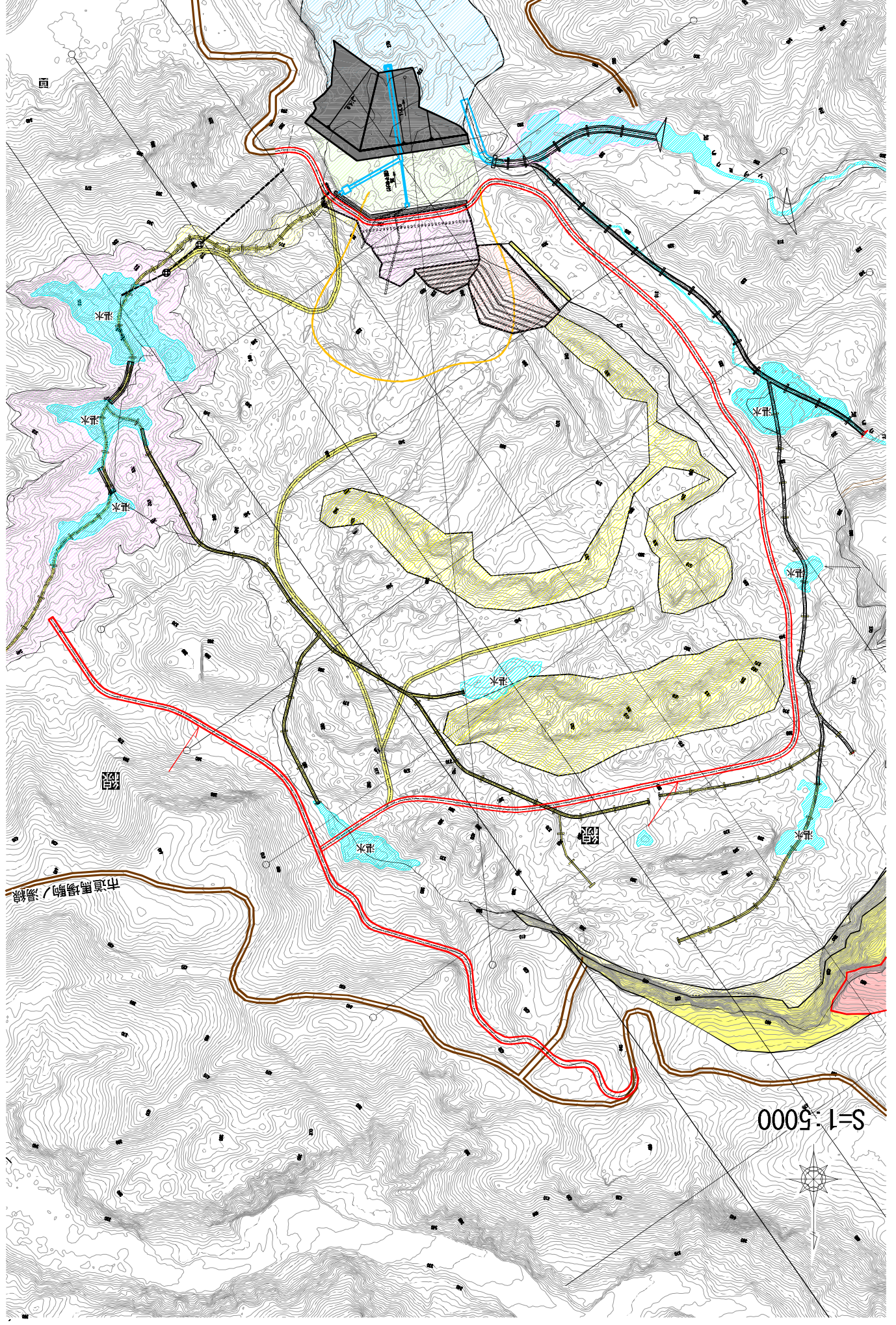


仮排水路工標準図
(S=1/200)





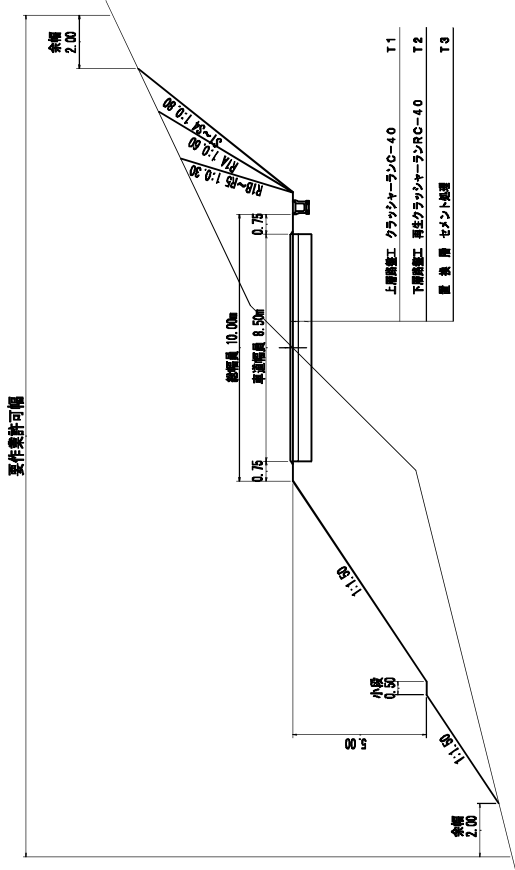




作業道構造図

(S=1/200)

作業道A路線 S=1:200



作業道B路線 S=1:200

