加教教　第１号

平成 28 年度　東条中学校地すべり調査業務委託

中間概要報告

目　次

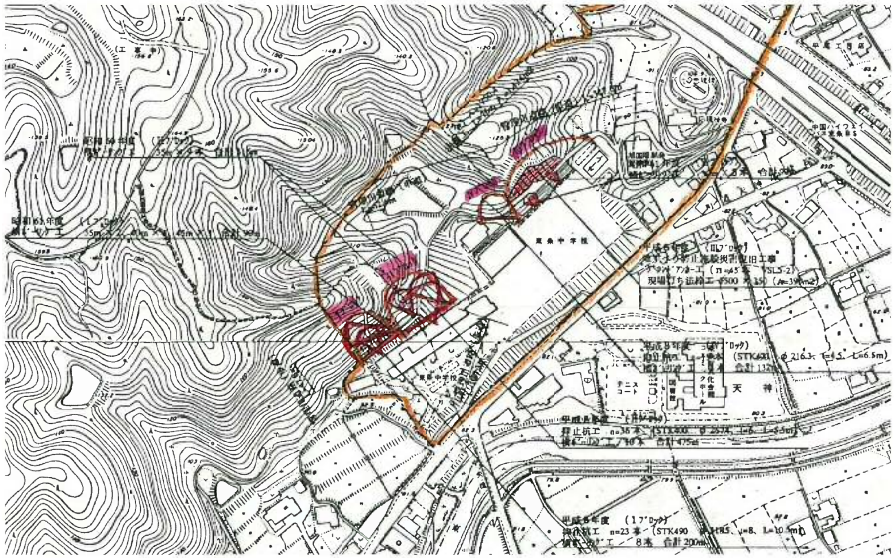
調査結果概要 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
１．業務概要 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
２．地形地質概要 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
３．昨年度調査結果 ・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
４．降水量状況 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
５．地下水位観測結果 ・・・・・・・・・・・・・・・・ 3
６．パイプ歪計観測結果 ・・・・・・・・・・・・・・・ 6
７．参考資料 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9

平 成 28 年 10 月

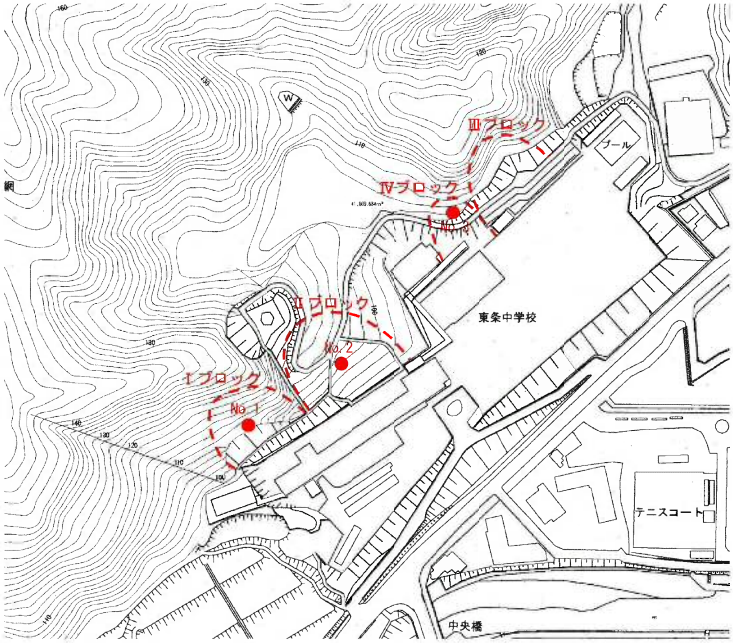
加　東　市　役　所
明治コンサルタント株式会社

H28 年度調査結果中間報告概要

天神地区地すべり防止区域（東条中学校周辺）平面図



調査ボーリング、地すべり観測実施位置図（●印）



1．地すべり対策の経緯（東条中学校周辺）

・昭和 40 年に校舎裏で地すべり発生
・昭和 42 年に地すべり防止区域に指定（建設省所管）される。
・校舎裏山にⅠ～Ⅳの 4 つの地すべりブロックを設定。
・主要な対策工は平成 7 年～8 年度にかけて下記が施工されている。
　横（集水）ボーリング工（Ⅰ、Ⅱ、Ⅳブロック）
　抑止杭工（Ⅰ、Ⅱ、Ⅳブロック）
　アンカー工（Ⅲブロック）
・平成 10 年度に概成認定。
・**平成 27 年度（昨年度業務）でⅠ、Ⅱ、Ⅳブロックで追加調査ボーリング、水位観測、パイプ歪計観測を実施し、現状で地すべり活動は生じていないことを確認した。**

2．今年度の調査内容

昨年度業務で設置した観測機器を継続観測し、地すべり活動の有無を確認する。
・地すべり観測（パイプ歪計観測、地下水位観測）3 箇所（Ⅰ、Ⅱ、Ⅳブロック）

3．調査結果（H28 年 9 月末まで）

1）降水量

今年度は梅雨、台風等により、昨年度より多い降雨量を観測した。昨年度の最大雨量は連続雨量 77mm であった。今年度は台風、秋雨前線による大雨で H28.9/18～20 に連続雨量 226mm、9/28～30 に連続雨量 94mm を観測し、この豪雨時に観測期間中の最高水位を観測した。

2）地すべり観測結果

① No.1 孔（Ⅰブロック）

・地下水位の平常時（基底状態）は概成時の推定 HWL より 1.5m 程度低い状態である。今年の豪雨時にはこの HWL を 10cm 程度超え、最高水位を更新したものの、直ちに低下に転じている。
　→地下水排除工の機能は維持されており、概成時と同程度の安定度が確保されている。
・パイプ歪計で観測された歪量は回帰変動が主体。累積性は認められない。期間中の累積変動量も潜在変動（100μ/月）レベルを大きく下回る。　**→ブロックに地すべり性の動きはない。**

↓

現状では地すべり活動は生じていない。

② No.2 孔（Ⅱブロック）

・地下水位は数 10mm の降雨時でも概成時の推定 HWL より 2m 以上低い状態である。今年の豪雨時に最高水位を更新したものの、この HWL を超えることはなく、直ちに低下に転じている。
　→地下水排除工の機能は維持されており、概成時と同程度の安定度が確保されている。
・パイプ歪計で観測された歪量は、わずかに累積性を示す深度（7m、9m、10m）も見られるが、潜在変動（100μ/月）レベルを大きく下回っている。　**→ブロックに地すべり性の動きはない。**

↓

現状では地すべり活動は生じていない。

③ No.3 孔（Ⅳブロック）

・地下水位は概成時の推定 HWL より高い状態にある。最高水位は昨年度、今年度もほぼ同レベル。
　→ただし、下方の既存Ⅳ-2 孔の概成時水位と調和的であり不自然な水位ではない。安定度の評価はパイプ歪計観測結果によるべきと考える。
・パイプ歪計で観測された歪量は回帰変動が主体。累積性は認められない。期間中の累積変動量も潜在変動（100μ/月）レベルを大きく下回る。　**→ブロックに地すべり性の動きはない。**

↓

現状では地すべり活動は生じていない。

１．業務概要

（1）　工事名　　加教教　第1号
　　平成28年度　東条中学校地すべり調査業務委託
（2）　工事場所　　兵庫県加東市天神地内
（3）　工事期間　　自）平成28年　4月　1日
　　至）平成29年　3月31日
（4）　発注者　　兵庫県加東市役所
（5）　委託業者名　　明治コンサルタント株式会社　神戸営業所

２．地形地質概要

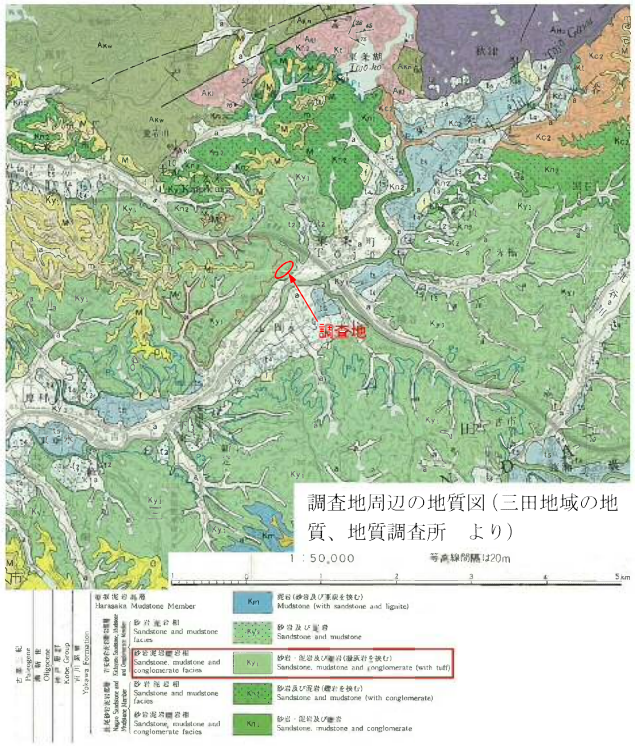
２－１　地形

調査地は加東市立東条中学校の背面の斜面である。

東条川沿いの沖積平地に面した丘陵地の縁部に東条中学校敷地が造成されている。沖積平地は標高 80m 程度であり、中学校敷地は概ね標高 90m である。中学校敷地の背面には緩やかな起伏の丘陵地が続き、最高点は標高 150m である。丘陵地上部はゴルフ場、工場等の土地利用がされている。

調査地周辺の丘陵地は地すべり発生の地質的素因を有しており、調査地は地すべり防止区域に指定されている。昭和 42 年頃から調査、対策工が実施され、若干の地形改変が行われているが局部的なものであり、全体的には自然斜面に近い形状が保たれている。

２－２　地質



調査地周辺の地質図（三田地域の地質、地質調査所　より）

調査地周辺の地質図を左図に示す。

調査地には第三紀層である神戸層群吉川累層吉安砂岩泥岩礫岩部層に属する地層（Ky1 層）が分布している。今回の調査ボーリングでも砂岩、泥岩を主体とした地層が確認されている。

一般に神戸層群には堆積時の火山活動に起因する凝灰岩、凝灰質の地層が多く含まれ、これに含まれる粘土鉱物の軟化が地すべりの素因となっている。

３．昨年度調査結果

今回の調査区域である東条中学校裏斜面は、Ⅰ～Ⅳの４つの地すべりブロックが想定されており、昨年度は現地調査、追加調査ボーリング、地下水位観測、パイプ歪計観測を実施した（図 3-1）。

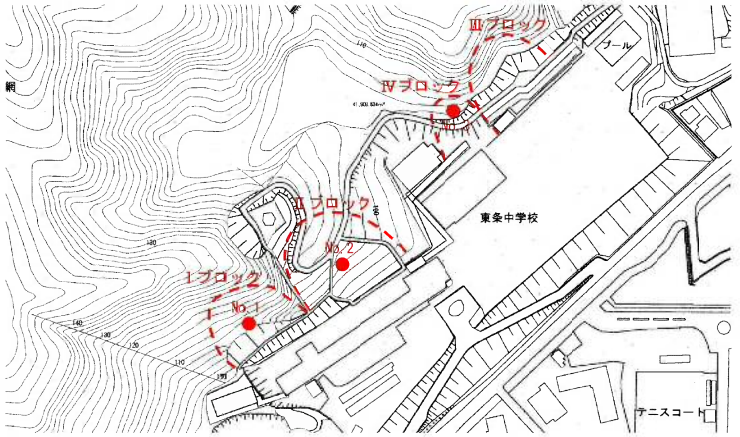


図 3-1　調査ボーリング、地すべり観測実施位置図（●印）※P17に拡大空撮（参考）有

現地調査では、概成調査時（H10 年度）、対策工設計時（H7～8 年度）の状況と顕著な差異は見られないことを確認した。また、調査ボーリング孔に新たに設置した水位計、パイプ歪計の観測結果でも地すべり性の動きはみられなかった。したがって、**現状では地すべり活動は生じていない**と判断した。

４．降水量状況

昨年度の観測開始(H27.9)から現在までの降水量を図 4-1 に示す。今年度は梅雨、台風等により、昨年度より多い降雨量を観測した。昨年度の最大雨量は H27.12/10～11 の連続雨量 77mm（最大日雨量 12/11,68mm）であった。今年度は台風、秋雨前線による大雨で H28.9/18～20 に連続雨量 226mm（最大日雨量 9/18,139mm）、9/28～30 に連続雨量 94mm（最大日雨量 9/28,62mm）を観測し、観測期間中の最高水位を更新した。

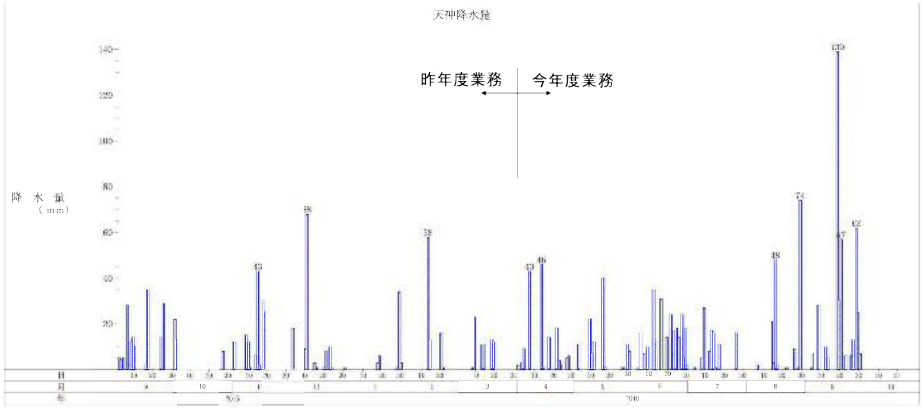


図 4-1　降水量（観測地点名：天神、旧東条町庁舎）

５．地下水位観測結果

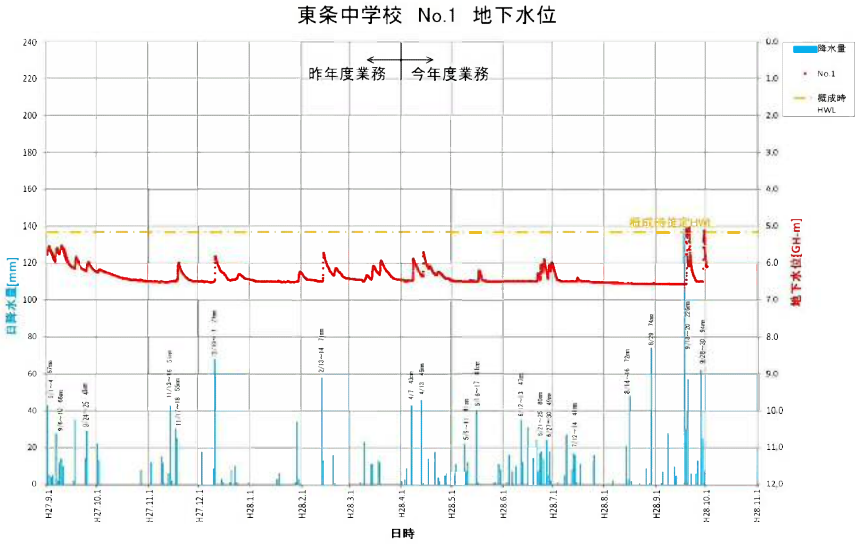
５－１　Ｎｏ．１孔（Ｉブロック）

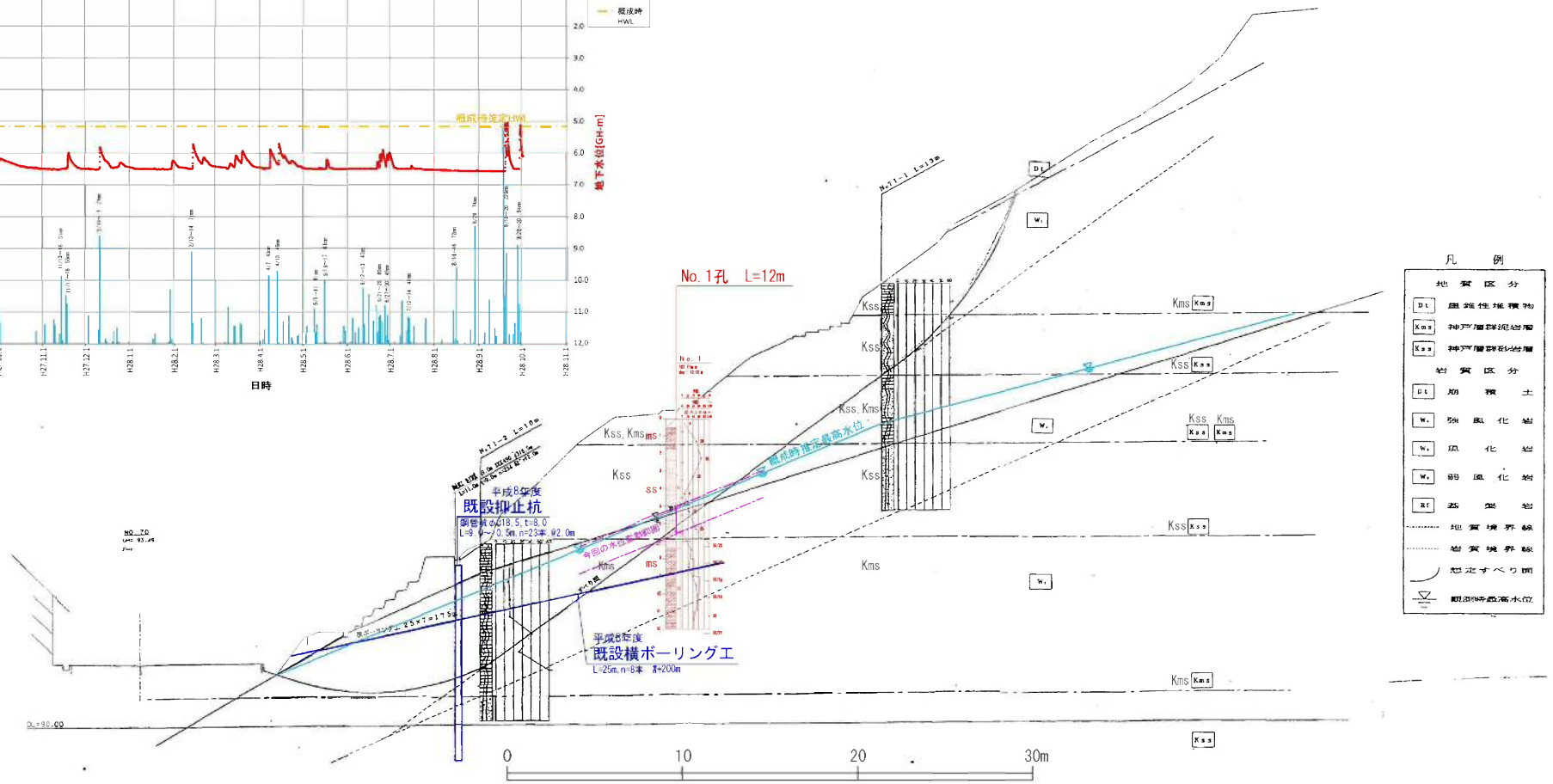
降雨に反応して数10cm～1.5m程度の水位上昇が生じており、数日程度で緩やかに回復する傾向が見られる。降雨の少ない期間の水位はGL-6.5m付近で停滞しており、この状態が水位の基底状態と考えられる。

昨年度は連続70mm程度の降雨で80cm程度の水位上昇を観測していたが、今年度9/18～20の連続226mmの降雨では1.5m程度の水位上昇を観測した。

また、降雨のない状態が長く続いた後には、降雨と水位変動の関連が鈍くなる傾向が見られる。例えば、昨年H27年10月の降雨の少ない期間の後には、11/8～11/10の28mm、11/13～11/15の51mmの降雨に対して水位はほとんど反応せず、直後の11/17～11/18の55mmで水位の急上昇が生じた。今年は7月中旬～8月中旬の降雨の少ない期間の後に、8/14～8/16の72mm、8/29の74mmの降雨に対して水位はほとんど反応していない。土塊中の間隙が降水で飽和された後に、過剰な降水が地下水流となり流出しているものと推定される。

ブロック最下部で平成8年度に施工された横ボーリング工では、現在も孔口から多くの排水が見られる。平常時（基底状態）の水位は概成調査時の地下水位HWLより1.5m程度低い状態である。今年9月の226mmの豪雨時の最高水位はこのHWLを10cm程度超えたものの、直ちに低下に転じており、地下水排除工の機能は維持されているものと思われる。





５－２　Ｎｏ．２孔（Ⅱブロック）

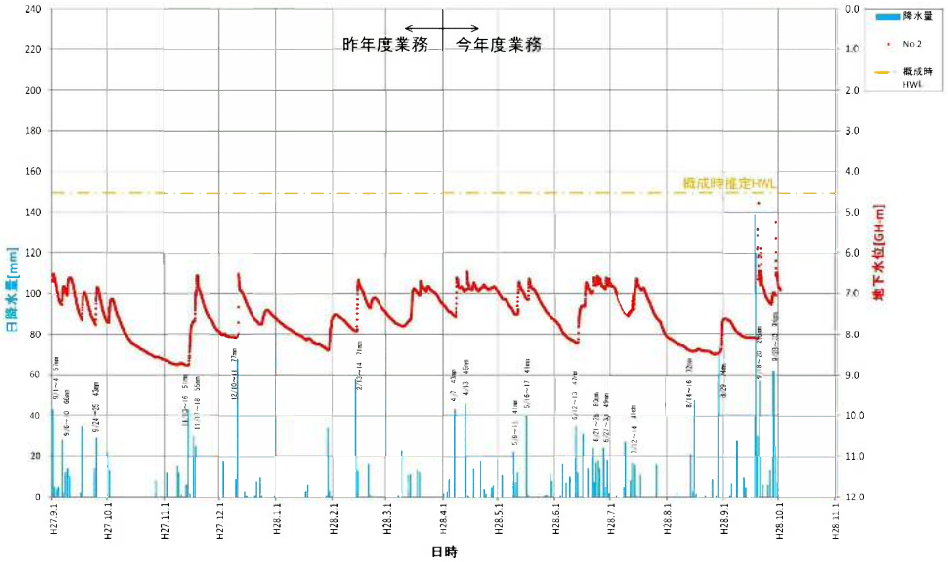
降雨に反応して最大 3m の水位上昇が生じており、10 日程度で緩やかに回復する傾向が見られる。

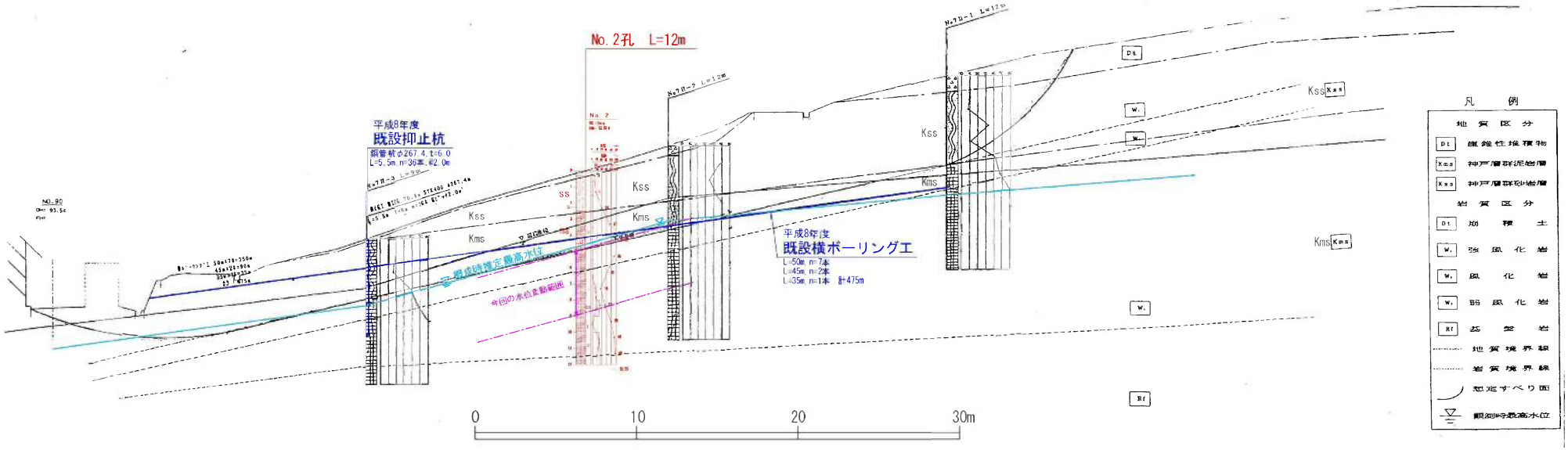
観測開始から今年 8 月までは、数 10mm の連続雨量での最高水位は GL-6.5m 程度が上限であった。しかしながら、今年度 9/18～20 の連続 226mm の降雨では GL-4.8m までの水位上昇を観測した。ただしこの高水位はごく一時的なものであり、数時間後には GL-6.5m 程度の水位に回復している。

No.1 孔より水位変動量は大きく、水位の基底面は明瞭ではない。ただし、No.1 孔と同様に降雨のない状態が長く続いた後には、降雨と水位変動の関連が鈍くなる傾向が見られる。土塊中の間隙が降水で飽和された後に過剰な降水が地下水流となり流出しているものと推定される。

ブロック最下部で平成 8 年度に施工された横ボーリング工では、現在も孔口から多くの排水が見られる。数 10mm の降雨時の最高水位レベルは概成調査時の地下水位 HWL より 2m 程度低い状態である。今年 9 月の 226mm の豪雨時でも最高水位はこの HWL を超えることはなく、また、直ちに低下に転じていることから、地下水排除工の機能は維持されているものと思われる。

東条中学校　No.2　地下水位





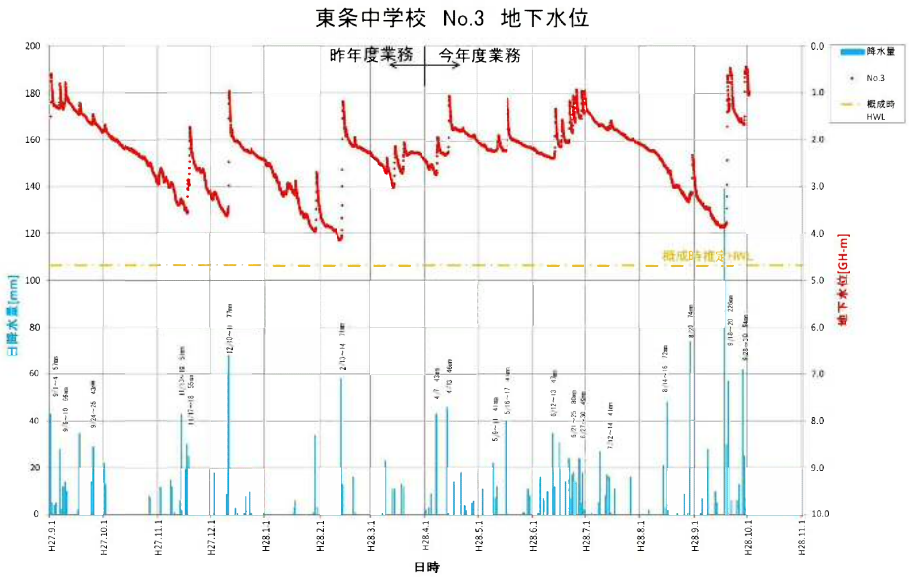
５－３　Ｎｏ．３孔（Ⅳブロック）

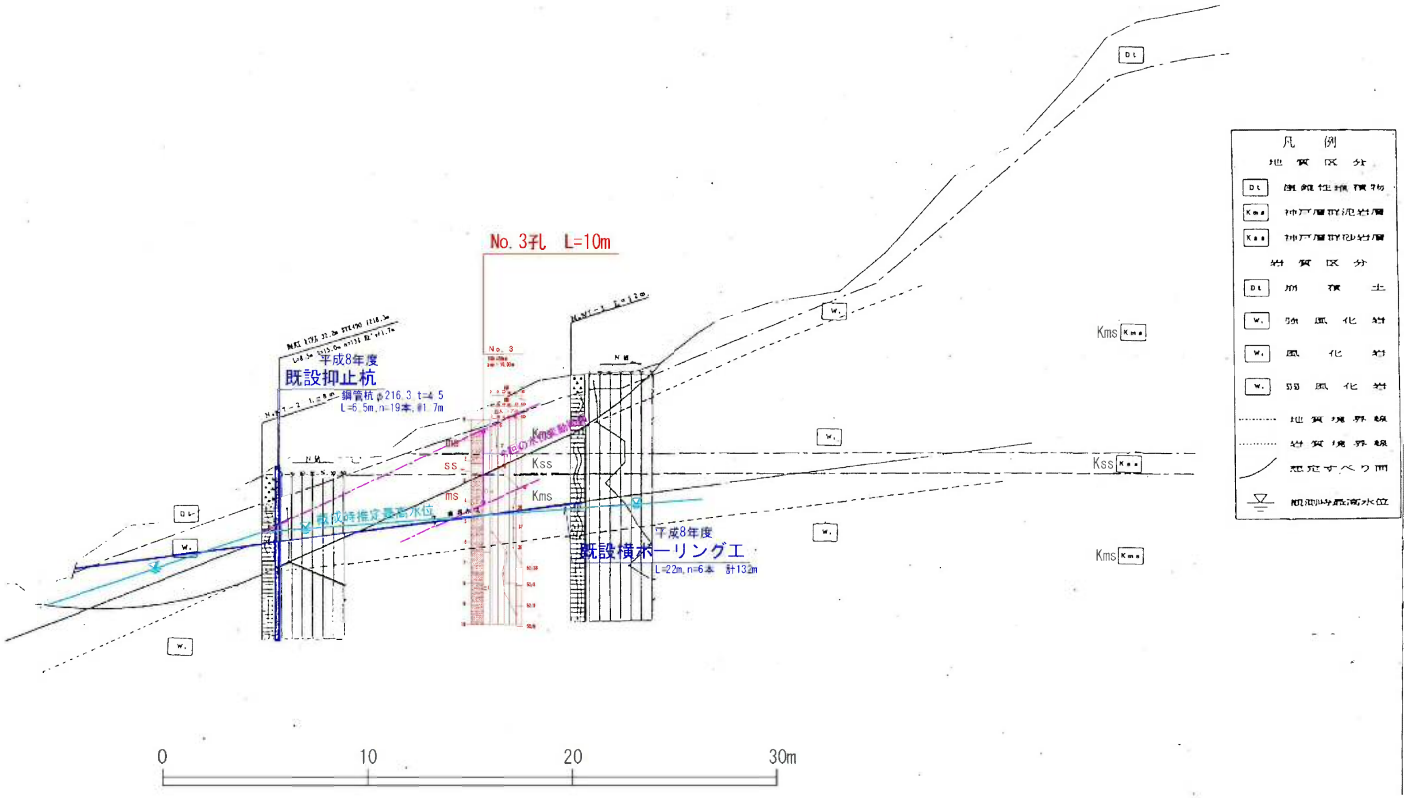
他孔より比較的浅い深度に地下水位が存在し、まとまった降雨による急上昇、低下（回復）を繰り返している。水位上昇後、直ちに 1m 程度の水位低下が見られ、その後徐々に低下していく傾向が見られる。低下時においても、まとまった降雨により水位上昇が見られるが、降雨頻度が少ない場合には水位低下の傾向は変わらず、これまでの観測では最大 3m 程度の水位変動幅を示す。

昨年度は H28.2/13～2/14 の連続雨量 71mm で 3.0m の急激な水位上昇を観測した。今年度は H28.9/18～20 の連続雨量 226mm で 3.4m の水位上昇を示したが、このときの最高水位は観測当初の水位とほぼ同じレベルであり、豪雨時においても特別に高い水位を示してはいない。

下図に当ブロックの地下水位断面図を示す。概成調査時にはⅣ7-1 孔の水位が GL-7～8m 付近にあった。これはⅣ7-1 孔施工時（横ボーリング施工前）の水位とほぼ同程度である。概成調査時にはこの水位とⅣ7-2 孔の水位を結んで、今回の No.3 孔付近で GL-5m 程度の水位が想定されている。

今回観測された水位は、全体的には概成調査時の想定水位より高い傾向にある。しかしながら、下図に示すように当孔の水位レベルはⅣ7-2 孔の水位を地形に沿って延長したラインに近いものであり、地形的には不自然なものではない。Ⅳ7-1 孔の水位が異常に低く（深部の岩盤内で溢水している）、本来の地山水位（すべり土塊内の水位）を示していない可能性も考えられる。





６．パイプ歪計観測結果

パイプ歪計の概要を右図に示す。パイプ歪計は塩ビ管（VP40）の山側及び谷側にひずみゲージを貼付たものであり、これをボーリング孔内に多段（1mピッチ）に設置し、各深度のひずみゲージ観測値の変化により地すべり深度を探るものである。

地中変位により塩ビ管に曲げ変形が生じると、圧縮側のひずみゲージは縮み、引張側のひずみゲージは伸びる。このときのひずみゲージの抵抗値の変化を測定することにより、塩ビ管のひずみを感知する。

パイプ歪計の観測値（歪量μ）による地すべり活動の評価は、一般に下表により考察される（出典：地すべり観測便覧　（社）斜面防災対策技術協会）。

上表では１ヶ月の歪量を基に、累積性があることを前提として、地すべり活動の確実性について下記のように評価している。

- 100μ／月以上：潜在変動
- 1000μ／月以上：準確定変動
- 5000μ／月以上：確定変動

この基準を用いて各孔における地すべり変動の有無について、昨年度の観測結果を含めて考察する。

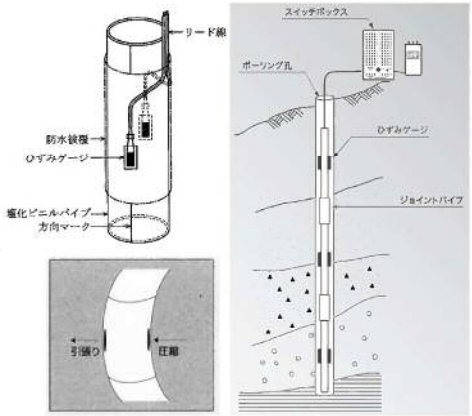


表１．２．３（１）　ひずみ変動種別一覧表[4]

変動種別	日変動絶対値（μ/日）	累積変動絶対値（μ/月）	変動形態		すべり面存在の可能性	総合判定
			累積傾向	変動形態		
確定変動	10^2 以上	5×10^3 以上	顕著	累積変動	あり	確定すべり面
準確定変動	10^2 以上	10^3 以上	やや顕著	累積変動	〃	準確定すべり面
潜在変動	10^2 以下	10^2 以上	ややあり	累積断続攪乱回帰	〃	潜在すべり面
異常変動	10^2 以上	10^3 以上	なし	断続攪乱回帰	なし	地すべり以外の要因

６－１　Ｎｏ．１孔（Ｉブロック）

観測期間中の歪量の変化を下表に、観測結果のグラフを右図に示す。

No.1 孔　パイプ歪計観測値

No.1孔		深度[m]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
初期値	2015年9月2日	歪量[μ]	103	-76	-2	-158	9	-48	-138	127	-102	56	-52	-56
観測日	2016年9月30日	歪量[μ]	-64	-64	6	-164	-3	-72	-117	141	-108	41	31	21
経過月数	12.95	変化量	-167	12	8	-6	-12	-24	21	14	-6	-15	83	77
月変動量		μ／月	-12.9	0.9	0.6	-0.5	-0.9	-1.9	1.6	1.1	-0.5	-1.2	6.4	5.9

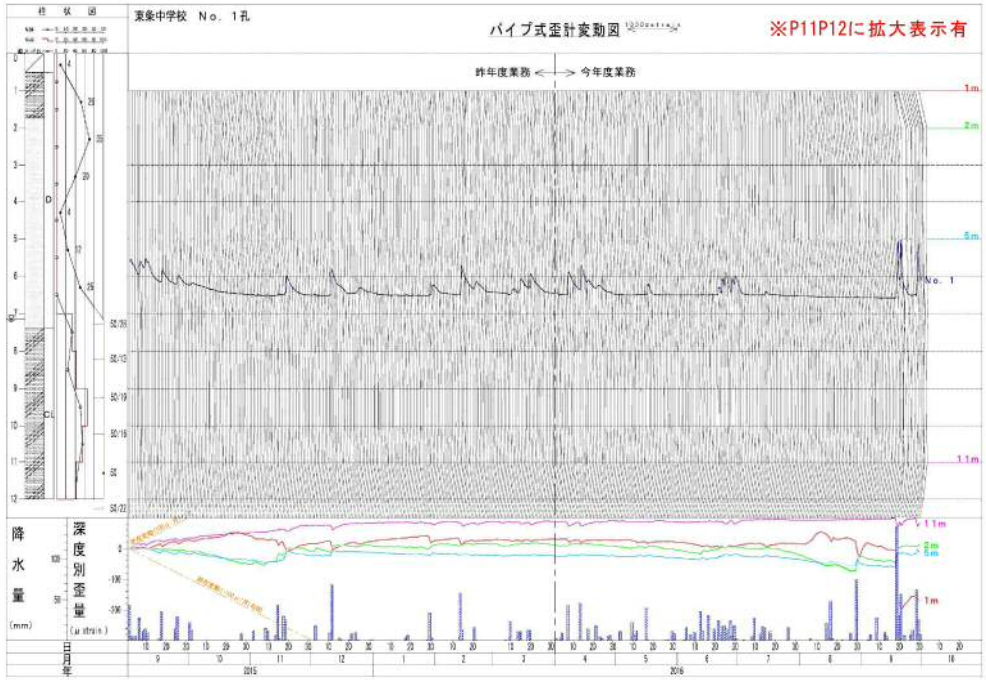
観測期間中の歪変動量が 100μ／月を超える深度は見られず、全体として潜在変動以下のレベルである。概成時の想定すべり面は深度 6.2m 付近を通過するが、この深度付近での変動も見られない。

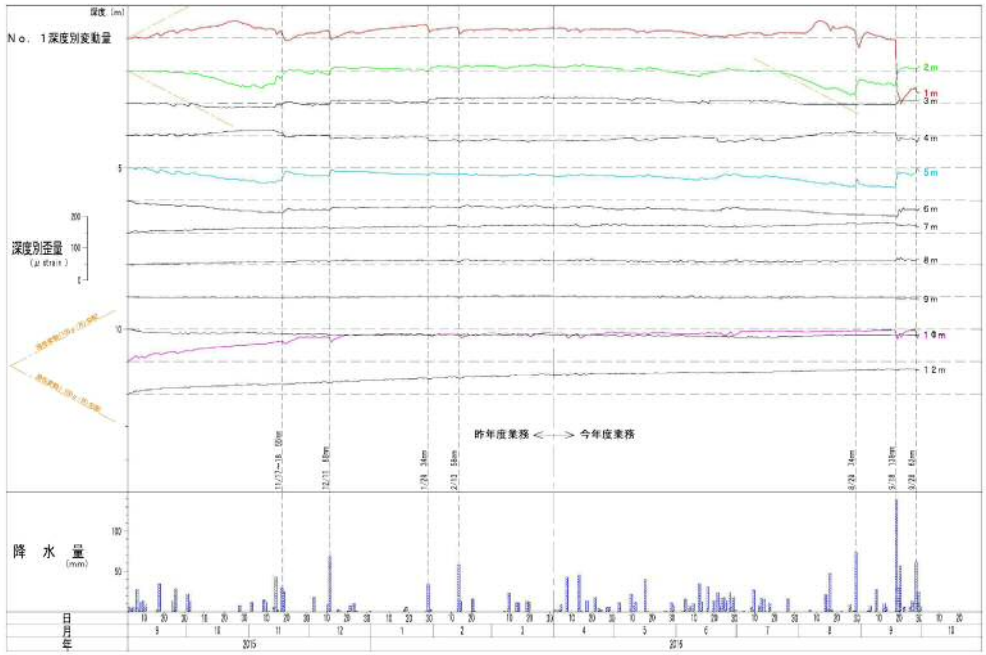
昨年の観測開始当初から、変動－回復を繰り返す回帰変動が、浅い深度で降雨の多い時期に顕著に見られる。深度 1m、2m では時々100μ／月に近い動きが見られるが、その後回復に転じている。

このような変動以外では、昨年度の大きな降雨時（11/17～18 の 55mm、12/11 の 68mm、1/29 の 34mm、2/13 の 58mm）、今年度の大きな降雨時（8/29 の 74mm、9/18 の 139mm、9/28 の 62mm）にいくつかの深度で同時に動きが見られるが、これまでの変動を解消する動きである場合も多く、回帰的変動の一部であると考えられる。また、深度 1m で 9/18 の 139mm の降雨に対応して 200μ の変動が生じたが、その後の 62mm の降雨で顕著な変動は見られないことから一過性の変動と考えられる。

上記のような回帰変動、一過性の変動は、変位の継続性がなく、また累積変動量は最大でも 13μ／月（1m）と微量であるため、地すべり性の動きとは考えられない。

したがって、現状では地すべり活動は生じていないと判断される。





６－２　Ｎｏ．２孔（Ⅱブロック）

観測期間中の歪量の変化を下表に、観測結果のグラフを右図に示す。

No.2 孔　パイプ歪計観測値

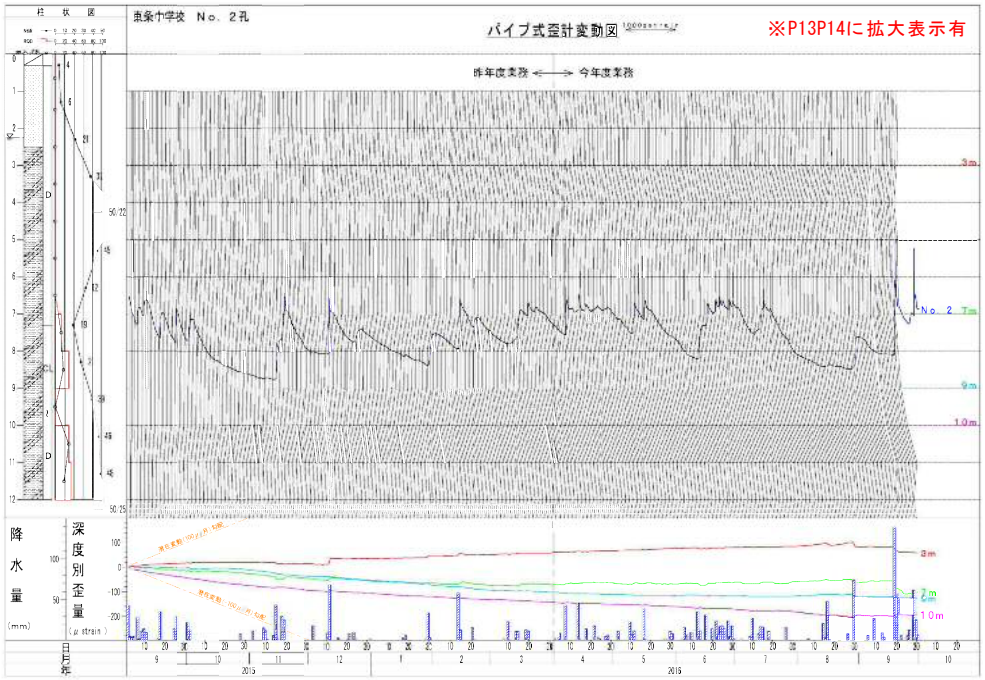
No.2孔		深度[m]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
初期値	2015年9月2日	歪量[μ]	598	-172	21	14	-33	20	-161	-449	-362	-575	-277	-130
観測日	2016年9月30日	歪量[μ]	619	-159	79	-61	-20	69	-261	-509	-489	-768	-219	-180
経過月数	12.95	変化量	21	13	58	-75	13	49	-100	-60	-127	-193	58	-50
月変動量		μ／月	1.6	1.0	4.5	-5.8	1.0	3.8	-7.7	-4.6	-9.8	-14.9	4.5	-3.9

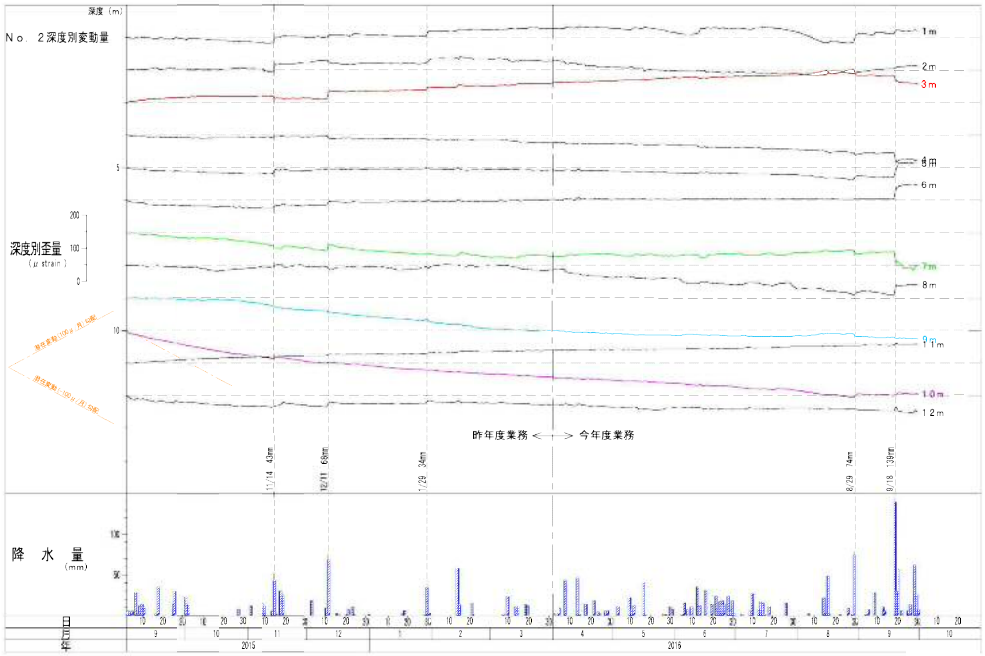
観測期間中の歪変動量が 100μ／月を超える深度は見られず、全体として潜在変動以下のレベルである。概成時の想定すべり面は深度 4.9m 付近を通過するが、この深度付近での変動も見られない。

昨年度の大きな降雨時（11/14 の 43mm、12/11 の 68mm、1/29 の 34mm）、今年度の大きな降雨時（8/29 の 74mm、9/13 の 139mm）にいくつかの深度で同時に変動が見られるが、微量（20～50μ程度）で一時的であり、その後の継続性も見られず、地すべり性の動きとは考えられない。

深度 7m、9m、10m では昨年の観測開始当初から継続的な動きが見られるが、今年度は昨年度より変位速度が小さく（グラフ勾配が緩く）なっている。累積変動量は最大でも 15μ/月（10m）と微量であるため、地すべり性の動きとは考えられない。

したがって、現状では地すべり活動は生じていないと判断される。





６－３　Ｎｏ．３孔（Ⅳブロック）

観測期間中の歪量の変化を下表に、観測結果のグラフを右図に示す。

No.3 孔　パイプ歪計観測値

No.3孔		深度[m]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
初期値	2015年9月2日	歪量[μ]	−242	−17	−33	−76	1	30	−209	−95	−39	−614
観測日	2016年9月30日	歪量[μ]	−215	62	−194	−67	9	54	−133	−167	−83	−633
経過月数	12.95	変化量	27	79	−161	9	8	24	76	−72	−44	−19
月変動量		μ／月	2.1	6.1	−12.4	0.7	0.6	1.9	5.9	−5.6	−3.4	−1.5

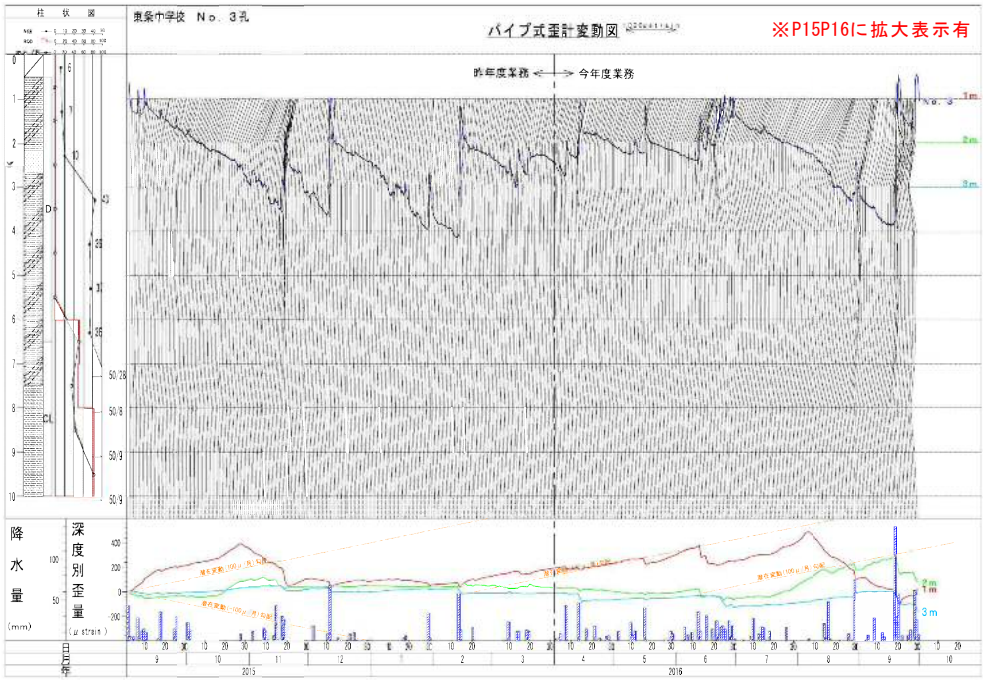
観測期間中の歪変動量が 100μ／月を超える深度は見られず、全体として潜在変動以下のレベルである。概成時の想定すべり面は深度 2.7m 付近を通過するが、この深度付近での変動も見られない。

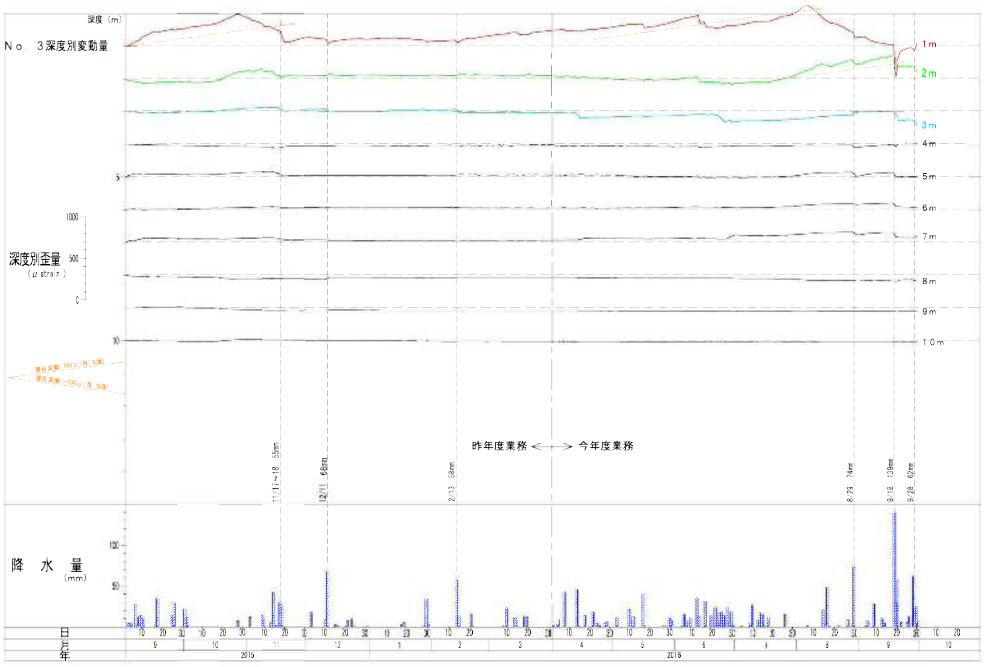
昨年の観測開始当初から、変動－回復を繰り返す回帰変動が、浅い深度で降雨の多い時期に顕著に見られる。深度 1m、2m では時々100μ／月を超える動きが見られるが、その後回復に転じており、観測開始時とほぼ同じレベルに戻っている。

このような変動以外では、昨年度の大きな降雨時（11/17～18 の 55mm、12/11 の 68mm、2/13 の 58mm）、今年度の大きな降雨時（8/29 の 74mm、9/18 の 139mm、9/28 の 62mm）にいくつかの深度で同時に一時的な変動が見られるが、これまでの変動を解消する動きである場合も多く、回帰的変動の一部であると考えられる。また、深度 1m で 9/18 の 139mm の降雨に対応して 400μ の変動が生じたが、その後速やかに回復している。

上記のような回帰変動は、変位の継続性がなく、また累積変動量は 12μ／月（3m）と微量であるため、地すべり性の動きとは考えられない。

上記より、現状では地すべり活動は生じていないと判断される。





地すべり対策事業の用語等解説

【地すべり】

地すべりとは、斜面の一部が広範囲(長さ・幅が数 10～数 100m)にわたって動き出す現象です。崖崩れに比べて規模が大きく、傾斜が緩くても動きだす場合もあり、動きが遅いのが特徴です。地すべりがある場所は、安全性が確保されれば、傾斜が緩く水も豊富で厚い土壌を持つため、山間地の中では農業や住居などに利用しやすい場所となっています。

【地すべりが起こる仕組み】

地すべりは、地すべりを起こしやすい特定の地質や地質構造がある場所で、主に、大雨が降ることにより地下水位が上昇し、地下水の浮力のために斜面に留まる力が弱くなった時に起こります。

(注)現地の地盤条件や地下水位の状況によっては、雨が止んでも地すべりがすぐに止まらない場合もあります。

【地すべり等防止法】

地すべりを防止することにより、国土の保全と民生(国民の生活)の安定に役立つことを目的とした法律（昭和 33 年 3 月 31 日法律第 30 号）です。国や県が行う地すべり対策事業は、この法律に基づいて実施されます。

【地すべり防止区域】

地すべり等防止法に基づき、国が地すべりの発生を認めて指定する区域です。地すべり対策事業による工事は、この区域内で実施されます。

区域内では、地すべりに悪影響を与える行為(大量の水を地下に浸透させることや、大規模な盛土、切土など)が制限されます。

なお、地すべり防止区域は「地すべり区域」と「隣接する地域」に分けられます。

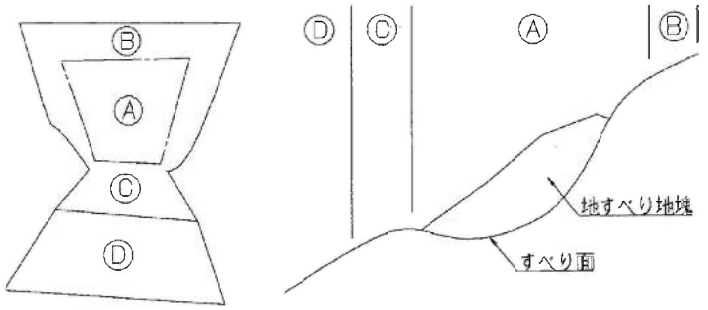


図１　地すべり防止区域等の区分け

【地すべり区域】

地すべり土塊が動いている、または動く恐れがある区域です。

【隣接する地域】

地すべり区域に隣り合って、地すべり区域に対して悪影響を与える恐れがある区域です。

【地域外被害想定区域】

地すべりが発生した場合に土砂が流下するなどして、地すべり防止区域の外に被害が及ぶ恐れがある区域です。

【地すべりブロック】

地すべりとして一体となって動いている、あるいは動く恐れがある土砂や岩の塊の範囲のことです。地質調査、地すべり観測、地形などからその範囲を推定します。

【すべり面】

地すべり土塊と動かない地盤との境界のことです。すべり面では、地すべりが動いている間に岩に傷が付いたり、土砂や岩がすりつぶされて粘土になっています。

【地すべり防止工事】

地すべりを防止するために行う工事で、抑制工と抑止工に分けられます。

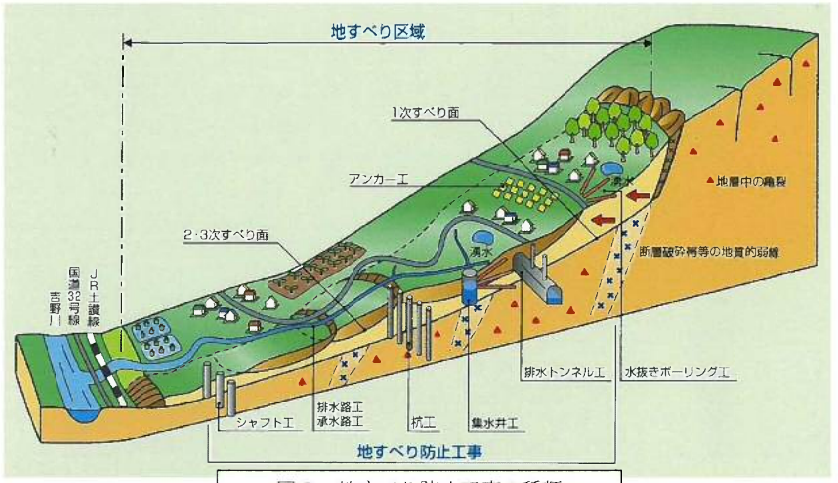


図２　地すべり防止工事の種類

【抑制工】

地すべりの原因となる水を地下に浸透させない、または地下から排除するなどの工事です。主な抑制工には、地表水排除工と地下水排除工があります。

①地表水排除工

降った雨などの地表水が浸透して地下水になる前に、水路を設けて地すべりブロックの外に流すための工事です。地表水排除工には、承水路工と排水路工などがあります。

＜承水路工（しょうすいろこう）＞

地すべりブロックやその周辺に降った雨水などを集めるための水路工事です。

＜排水路工＞

承水路工や地下水排除工で集めた水を、地すべりブロックの外に流すための水路工事です。

②地下水排除工

地すべりの原因となる地下水を排除するための工事です。地下水排除工には、水抜きボーリング工、集水井工、排水トンネル工などの種類があります。

＜水抜きボーリング工＞

地表面からすべり面に向けて水平方向にボーリングを掘り、地下水を抜く工事です。

＜集水井工（しゅうすいせいこう）＞

直径 3.5m 程度の大きな井戸を掘り、その中からすべり面に向けて水平方向にボーリングを掘り、地下水を抜く工事です。

＜排水トンネル工＞

すべり面より深い地盤にトンネルを掘って、その中からすべり面に向けて斜め上方向にボーリングを掘り、地下水を抜く工事です。

【抑止工】

滑ろうとする土塊に抵抗力を加えて地すべりを止める工事で、アンカー工、鋼管杭工、シャフト工などの種類があります。

①アンカー工

すべり面より深い地盤にワイヤーを埋め込んで固定し、地表面に設置した受圧板(コンクリート製、鋼製)等とつなぎ、ワイヤーの引っ張る力で地すべりを止める工事です。

②鋼管杭工

鋼管でできた杭をすべり面より深い地盤まで打ち込んで、滑ろうとする土塊に抵抗力を加える工事です。

③シャフト工

鋼管杭工より大口径（3.0～6.5m）の鉄筋コンクリート杭をすべり面より深い地盤まで打ち込んで地すべりを止める工事です。

【地すべりの安全基準】

地すべりが安全か危険か判断するための目安にする基準のことです。

高知三波川帯農地保全事業の場合、物理的な計算で判断する「目標安全率」と、実際の地すべりの動きを見て判断する「概成基準」があり、計算、実測の両面から安全性を判断しています。

①目標安全率

地すべりが安全な状態を保てるように、目標とする「安全率」です。

安全率は、「地すべりに抵抗する力：地すべりが起きようとする力」で計算され、その結果が1.0を下回ると地すべりが起こることになります。対策工の効果を事前に推定できるため、対策工の工法や規模などを決める時などに使われます。

②概成基準

地すべりの動きの速度に注目して、地すべり対策工の効果を確認する基準です。

＜地すべりの概成＞

地すべりのメカニズムは複雑であり、対策工事で地すべりを完全に止めることは大変困難です。このため、実害がない程度に地すべりの動きが減速した状態、あるいは将来的に動き出す可能性がないとは言えないが止まった状態を確認して「概ね成った」と考え「概成」と呼んでいます。

概成を判断するためには、地すべりの動きの停止や減速の確認が最も重要となります。

【豊水期】

雨が多く地下水位が高い時期のことで、高知三波川帯地区の地すべり対策においては梅雨や台風の時期をさします。

【渇水期】

雨が少なく地下水位が低い時期のことで、高知三波川帯地区の地すべり対策においては冬から春の時期をさします。

【地すべり観測】

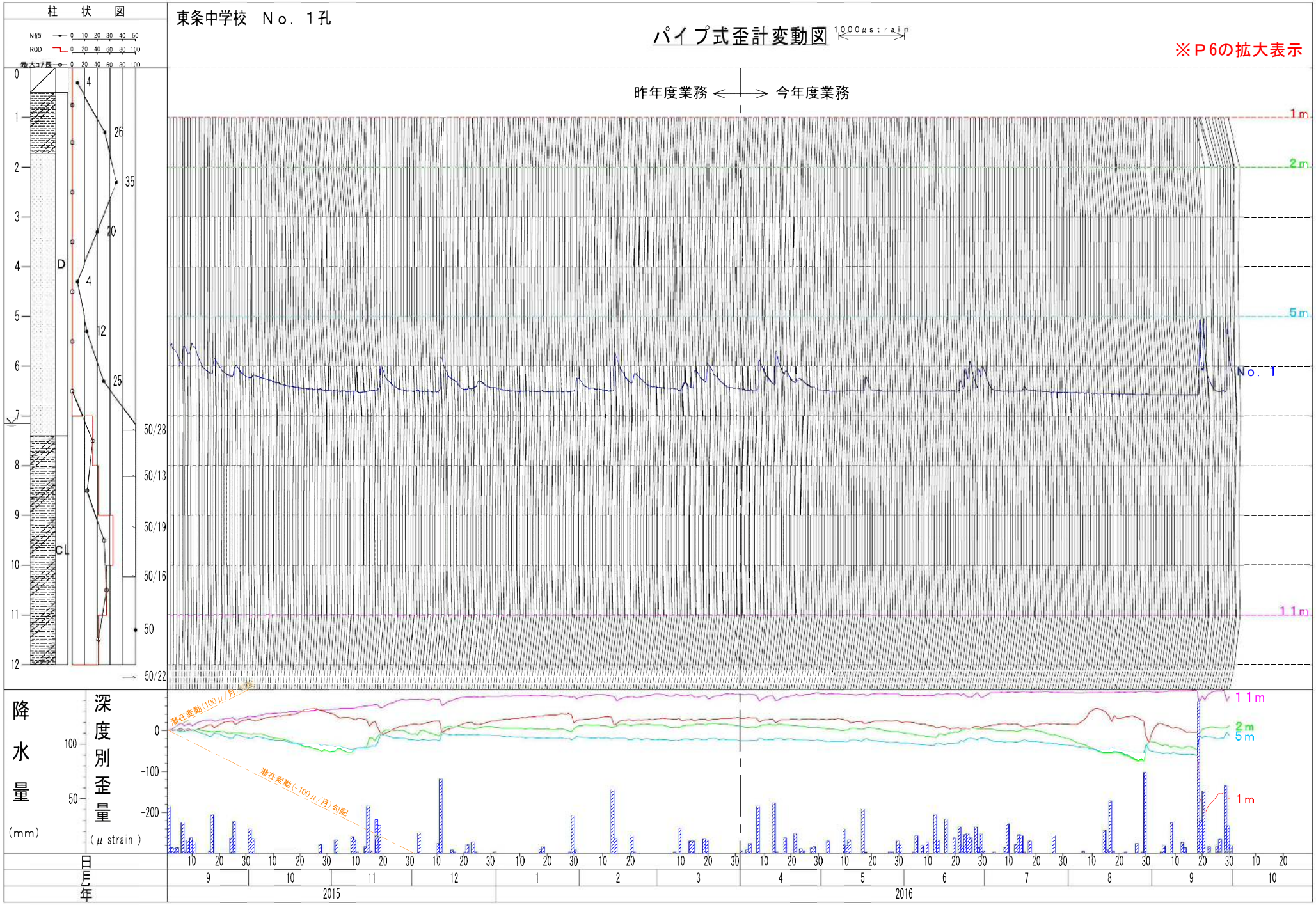
地すべりの動く速度や地下水の高さを傾斜計、地下水位計などの観測機器を用いて測ることです。手動で観測するものや自動で観測するものがあります。

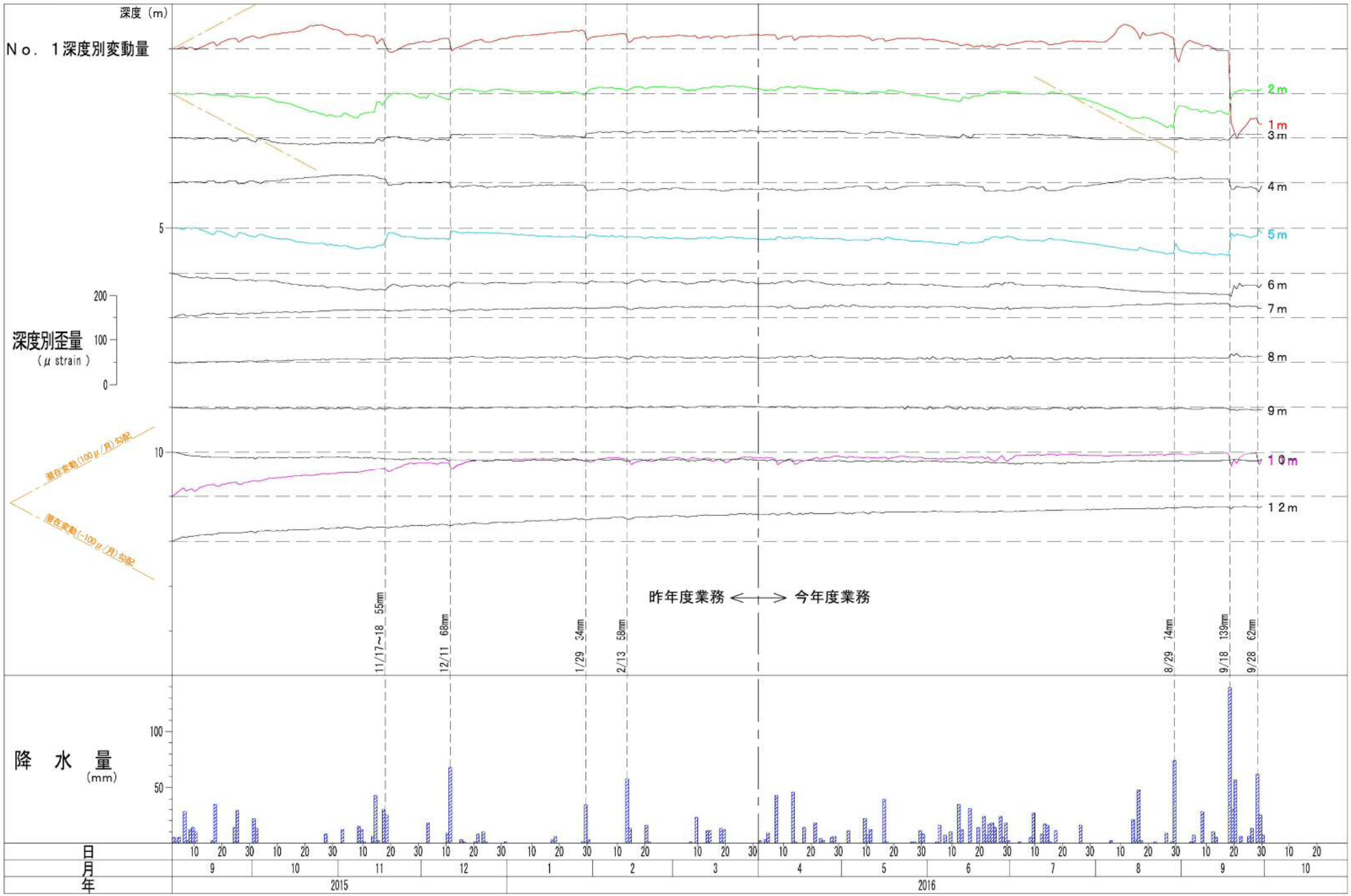
＜観測孔＞

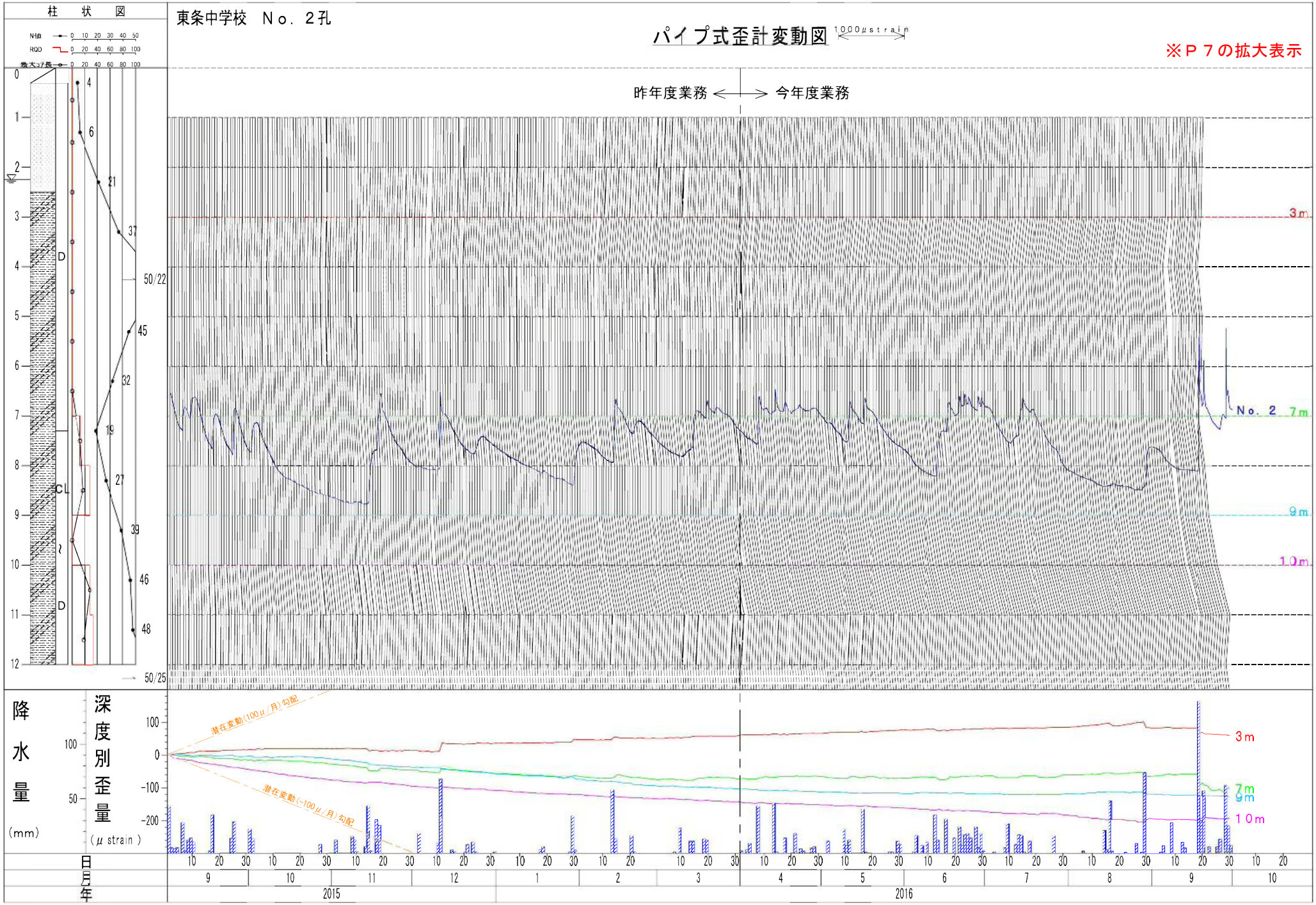
地すべり観測を行うため、鉛直方向に掘った直径 50～100mm 程度の長い縦穴のことです。観測孔には、地すべりの動きを観測するための傾斜計を入れたものや、地下水位を観測するための水位計を入れたものなどがあります。

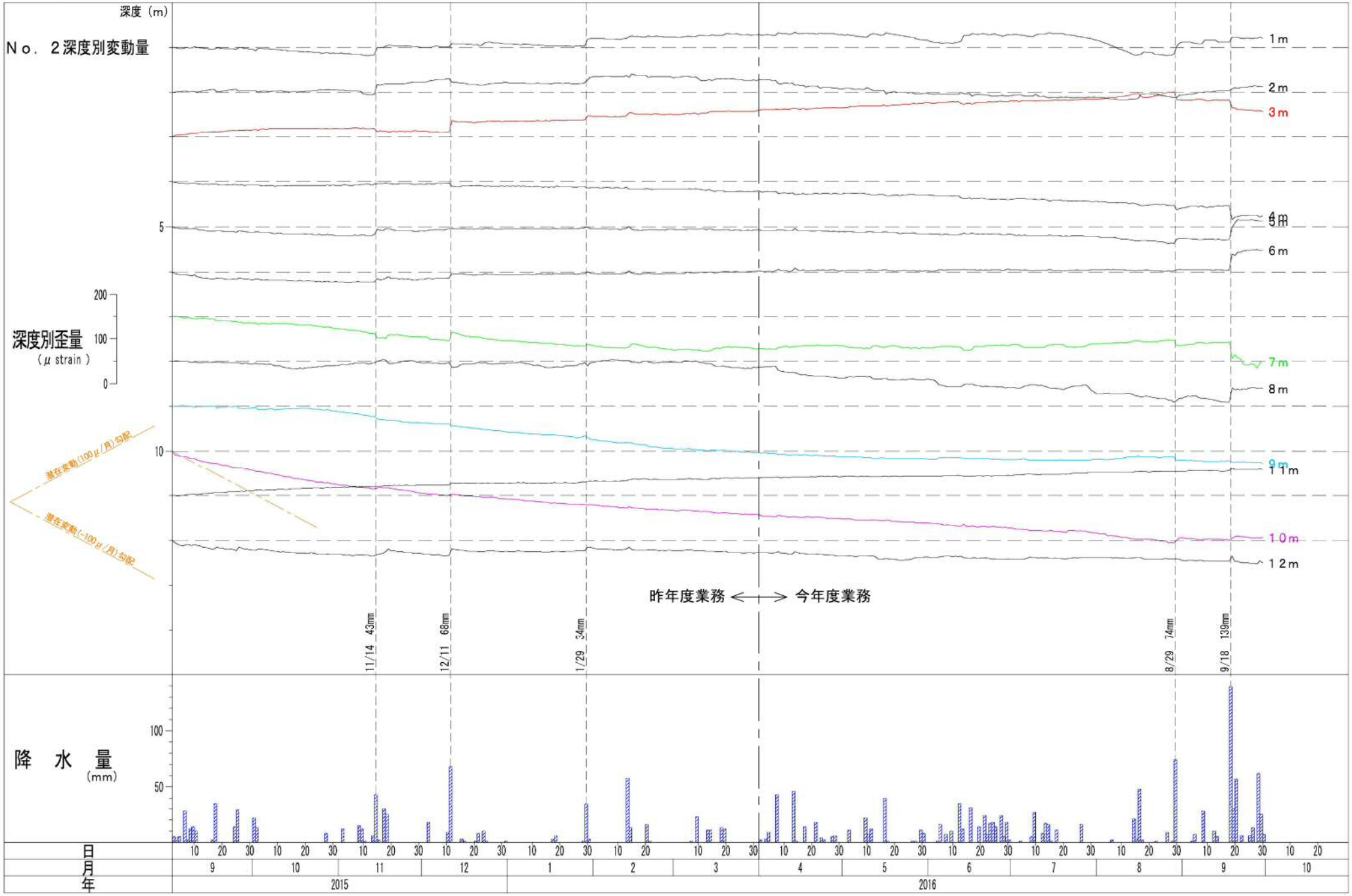
写真１　孔内傾斜計を使った観測

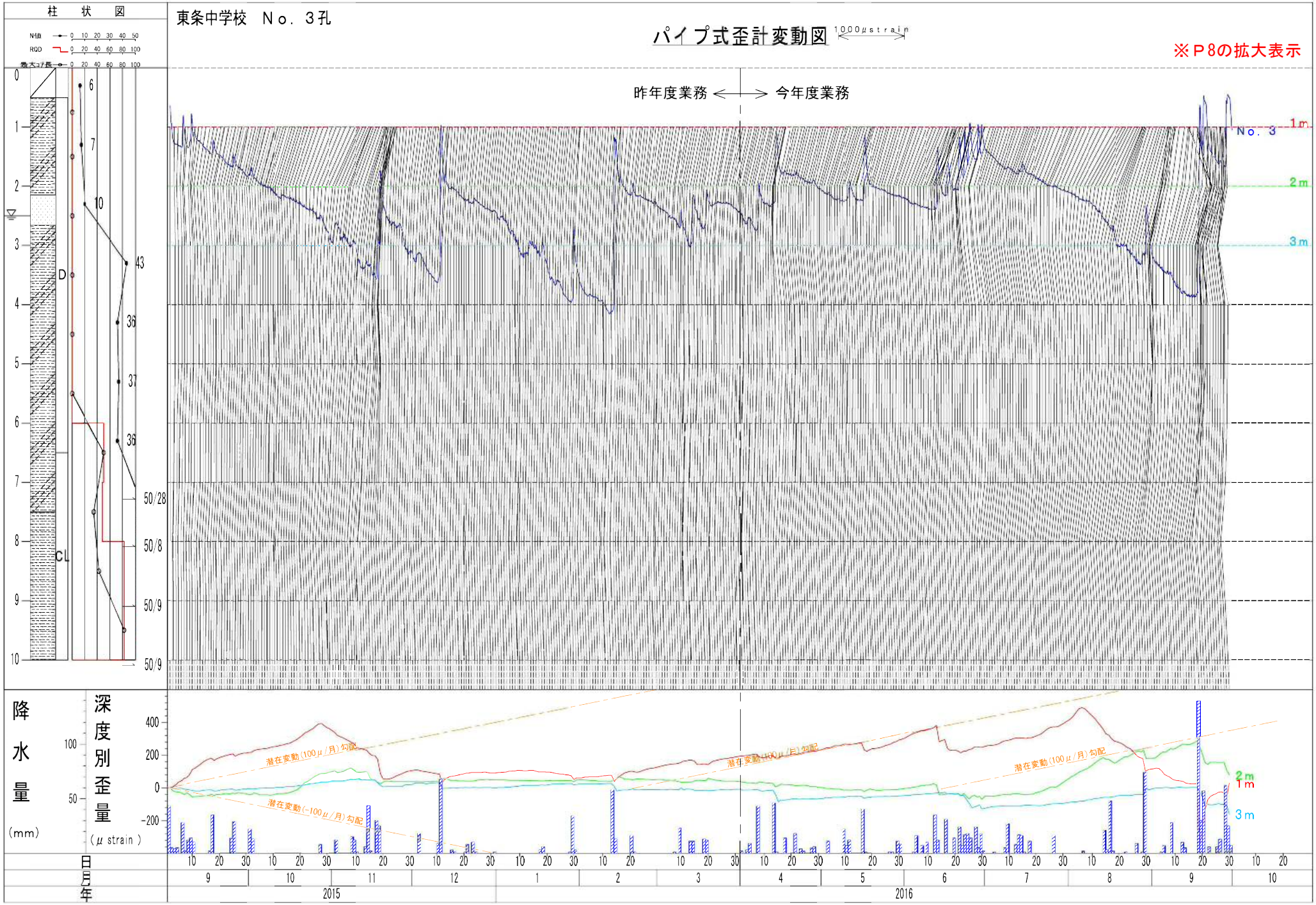
写真２　地下水位の観測

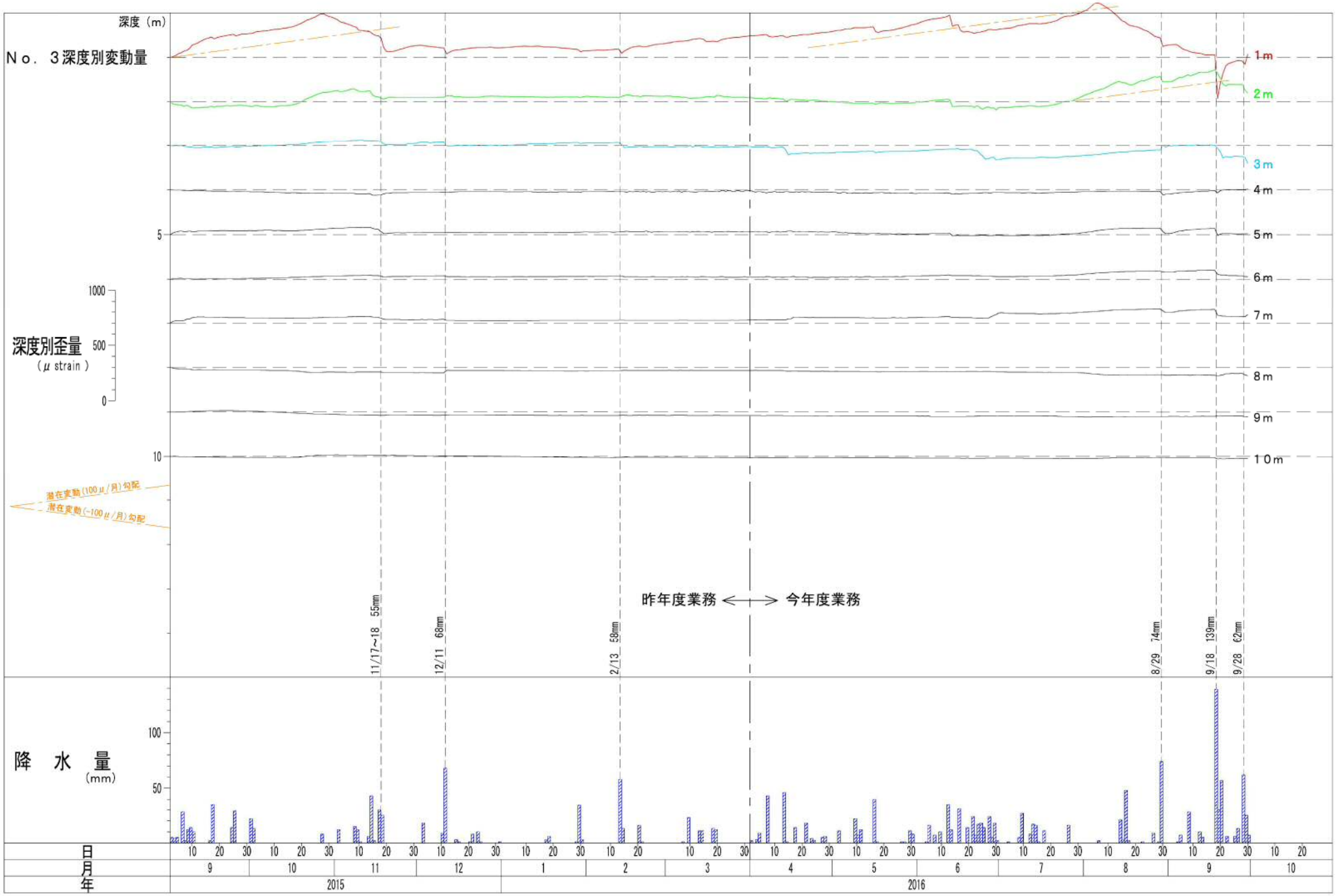

柱　状　図
N値
RQD
最大コア長
D
CL
4
26
35
20
4
12
25
50/28
50/13
50/19
50/16
50
50/22
東条中学校　Ｎｏ．１孔
パイプ式歪計変動図
1000μstrain
※Ｐ6の拡大表示
昨年度業務
今年度業務
1m
2m
5m
No．1
1.1m
降水量
(mm)
深度別歪量
(μstrain)
潜在変動(100μ/月)勾配
潜在変動(-100μ/月)勾配
1.1m
2m
5m
1m
日
月
年
2015
2016


深度（m）
Ｎｏ．１深度別変動量
2m
1m
3m
4m
5m
6m
7m
8m
9m
10m
12m
深度別歪量
（μ strain）
200
100
0
潜在変動(100μ/月)勾配
潜在変動(-100μ/月)勾配
昨年度業務
今年度業務
11/17~18 55mm
12/11 68mm
1/29 34mm
2/13 59mm
8/29 74mm
9/18 139mm
9/28 62mm
降　水　量
(mm)
日
月
年
2015
2016

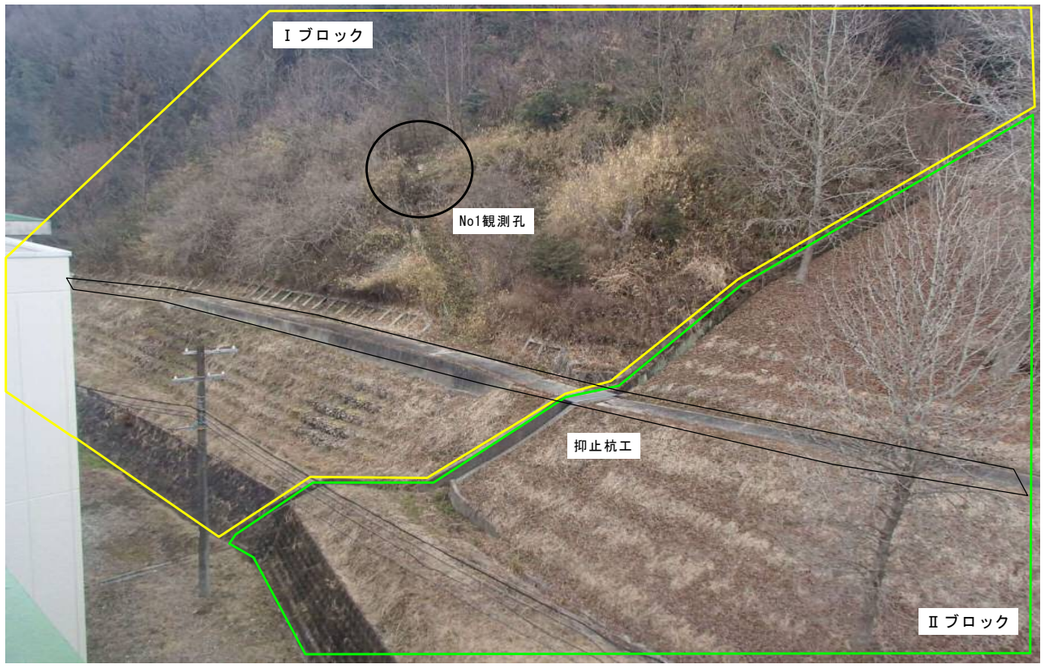

柱　状　図
東条中学校　Ｎｏ．２孔
パイプ式歪計変動図
1000μstrain
※Ｐ７の拡大表示
昨年度業務
今年度業務
3m
No. 2 7m
9m
10m
降水量
(mm)
深度別歪量
(μstrain)
潜在変動(100μ/月)勾配
潜在変動(-100μ/月)勾配
3m
7m
9m
10m
日
月
年
2015
2016


深度（m）
Ｎｏ．２深度別変動量
1m
2m
3m
4m
5m
6m
7m
8m
9m
11m
10m
12m
5
10
深度別歪量
（μ strain）
200
100
0
潜在変動(100μ/月)勾配
潜在変動(-100μ/月)勾配
昨年度業務
今年度業務
11/14 43mm
12/11 68mm
1/29 34mm
8/29 74mm
9/18 139mm
降　水　量
(mm)
100
50
日
月
年
2015
2016


柱　状　図
東条中学校　Ｎｏ．３孔
パイプ式歪計変動図
1000μstrain
※Ｐ8の拡大表示
昨年度業務
今年度業務
No. 3
1m
2m
3m
N値
RQD
最大コア長
D
CL
6
7
10
43
36
37
36
50/28
50/8
50/9
50/9
降水量
(mm)
深度別歪量
(μstrain)
潜在変動(100μ/月)勾配
潜在変動(-100μ/月)勾配
日
月
年
2015
2016

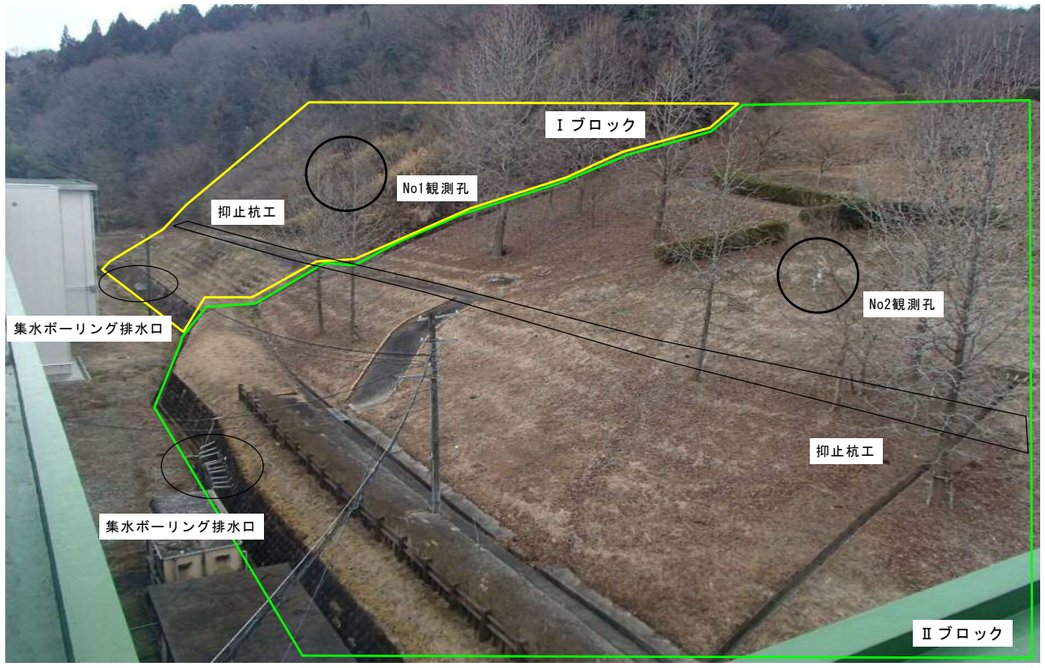

深度（m）
Ｎｏ．３深度別変動量
1m
2m
3m
4m
5m
6m
7m
8m
9m
10m
深度別歪量
（μ strain）
1000
500
0
潜在変動(100μ/月)勾配
潜在変動(-100μ/月)勾配
昨年度業務
今年度業務
11/17~18 55mm
12/11 68mm
2/13 59mm
8/29 74mm
9/18 139mm
9/28 62mm
降　水　量
(mm)
100
50
日
月
年
2015
2016

現地写真（P2 図 3-1 参照）

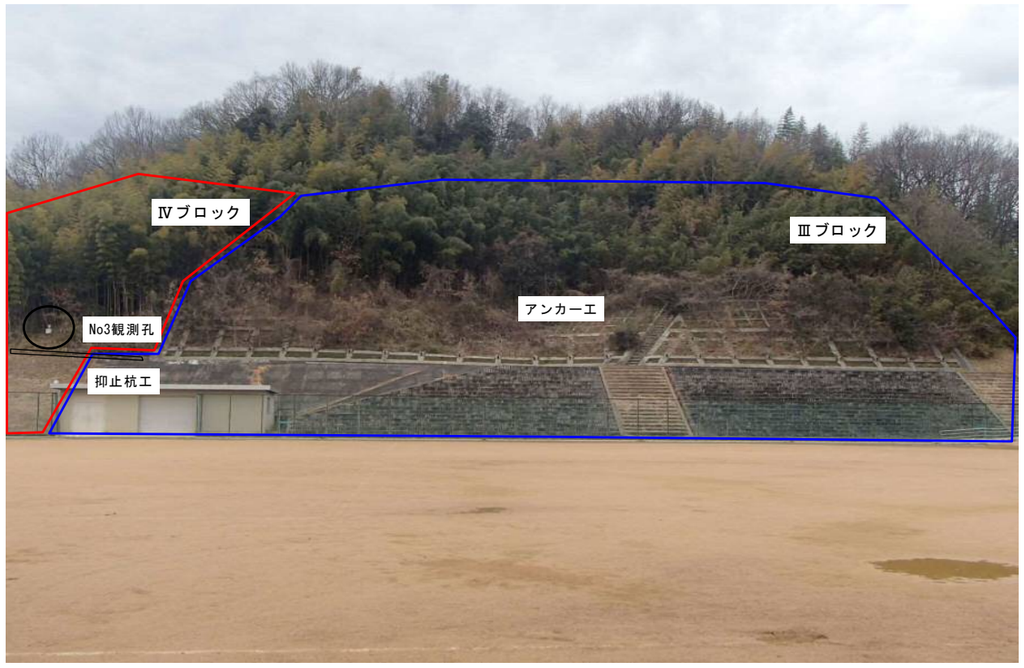


Ⅰブロック（Ⅱブロック）

Ⅳブロック（Ⅲブロック）



Ⅱブロック（Ⅰブロック）

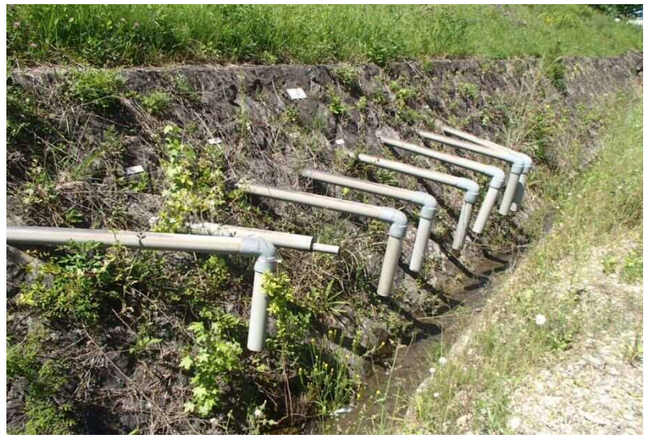


Ⅲブロック（Ⅳブロック）

Ⅰブロック　No1 観測機器

Ⅱブロック　No2 観測機器

Ⅳブロック　No3 観測機器



Ⅰブロック　集水ボーリング排水口

Ⅱブロック　集水ボーリング排水口

Ⅳブロック　集水ボーリング排水口