

高陵小学校法面調査委託 結果報告

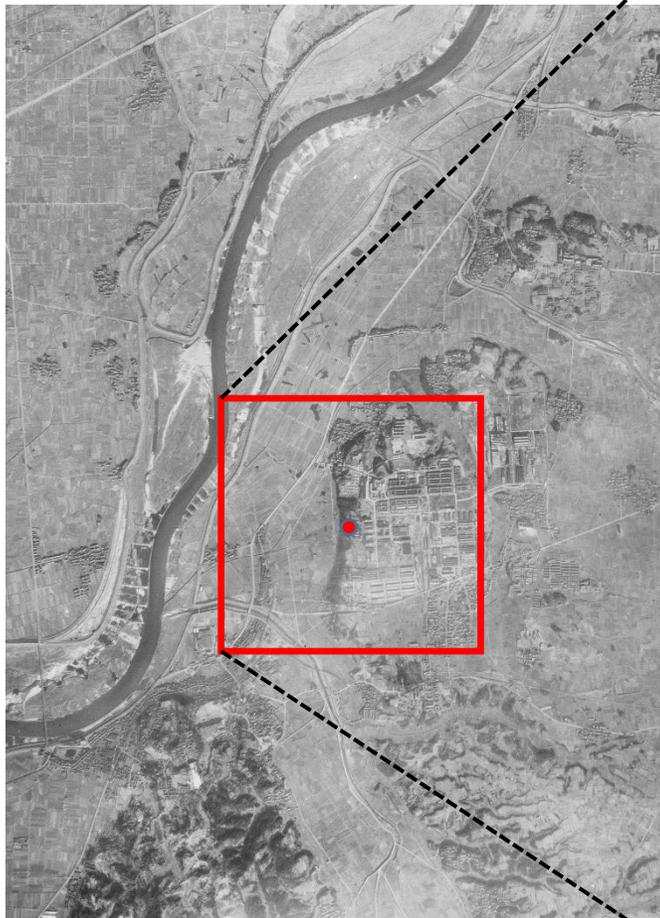
令和元年12月

枚方市教育委員会 総合教育部 学校規模調整課

高陵小学校法面の地形・地質概要

法面（のりめん）：切土や盛土により作られる人工的な斜面のこと。道路建設や宅地造成などに伴う、地山掘削、盛土などにより形成される。

S23年1月2日米軍撮影



高陵小学校



大阪層群

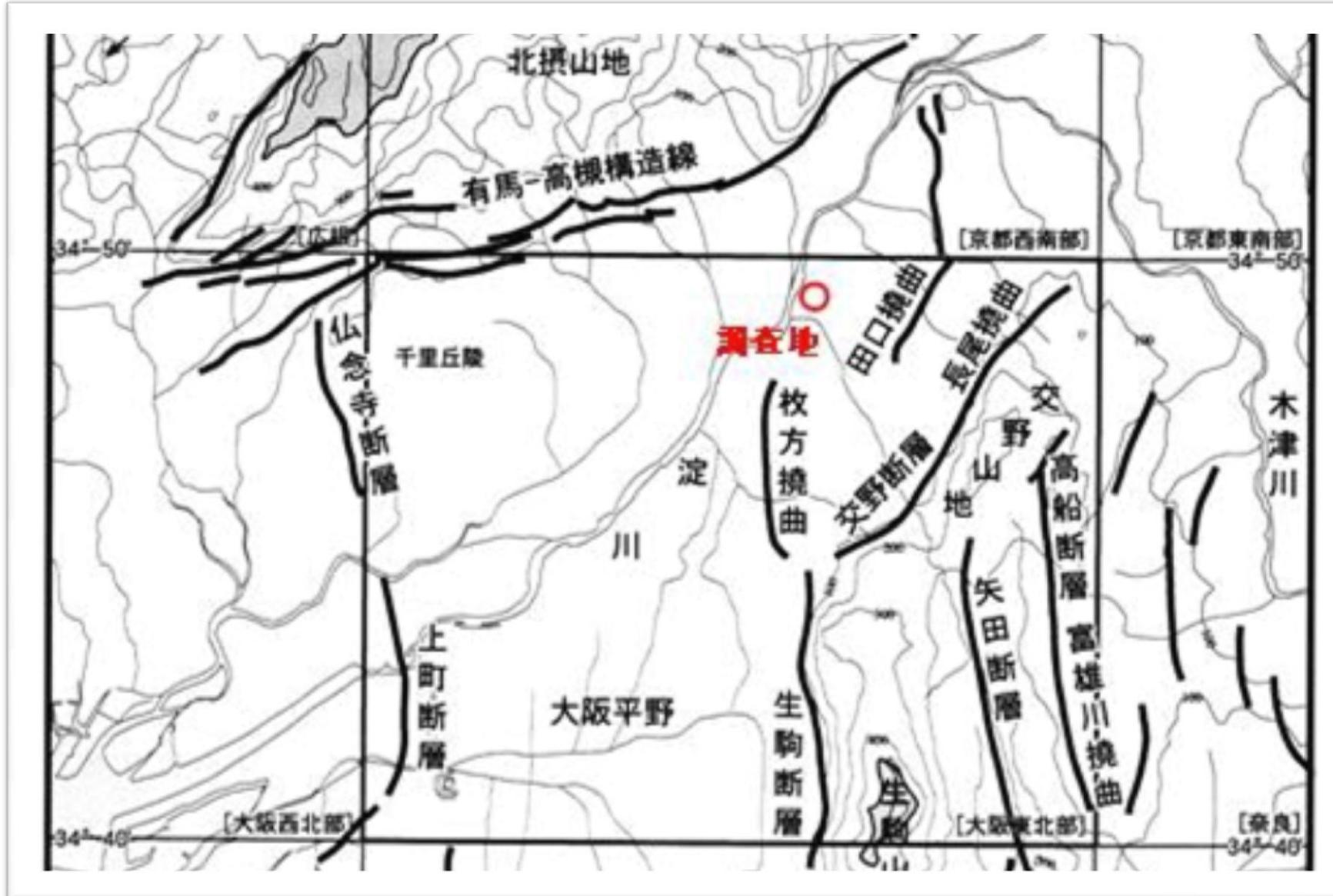
大阪層群は200万年前から10数万年前までの地層です。この地層ができる間に、寒冷な気候（氷期）と温暖な気候（間氷期）が何回もくりかえし、それにもなって海面が上がったり、下がったりしていました。100万年間に10回以上も海面が上がったり下がったりをくりかえし、海面が高い時には粘土をため、低い時には砂やレキをためました。

中位段丘堆積層

段丘地形はもともと河床や海底だった所が、地殻変動等の影響を受け、離水することにより形成されます。一般に段丘堆積物は強度が強く、土木的に問題となることは少ないとされています。

地殻変動…地殻に起こる急激な、または緩慢な動き、およびそれによる変化の総称
離水…海水面が下がって、もと海底であった所が陸地になる現象

調査地及びその周辺地域の大阪層群に発達する地質構造



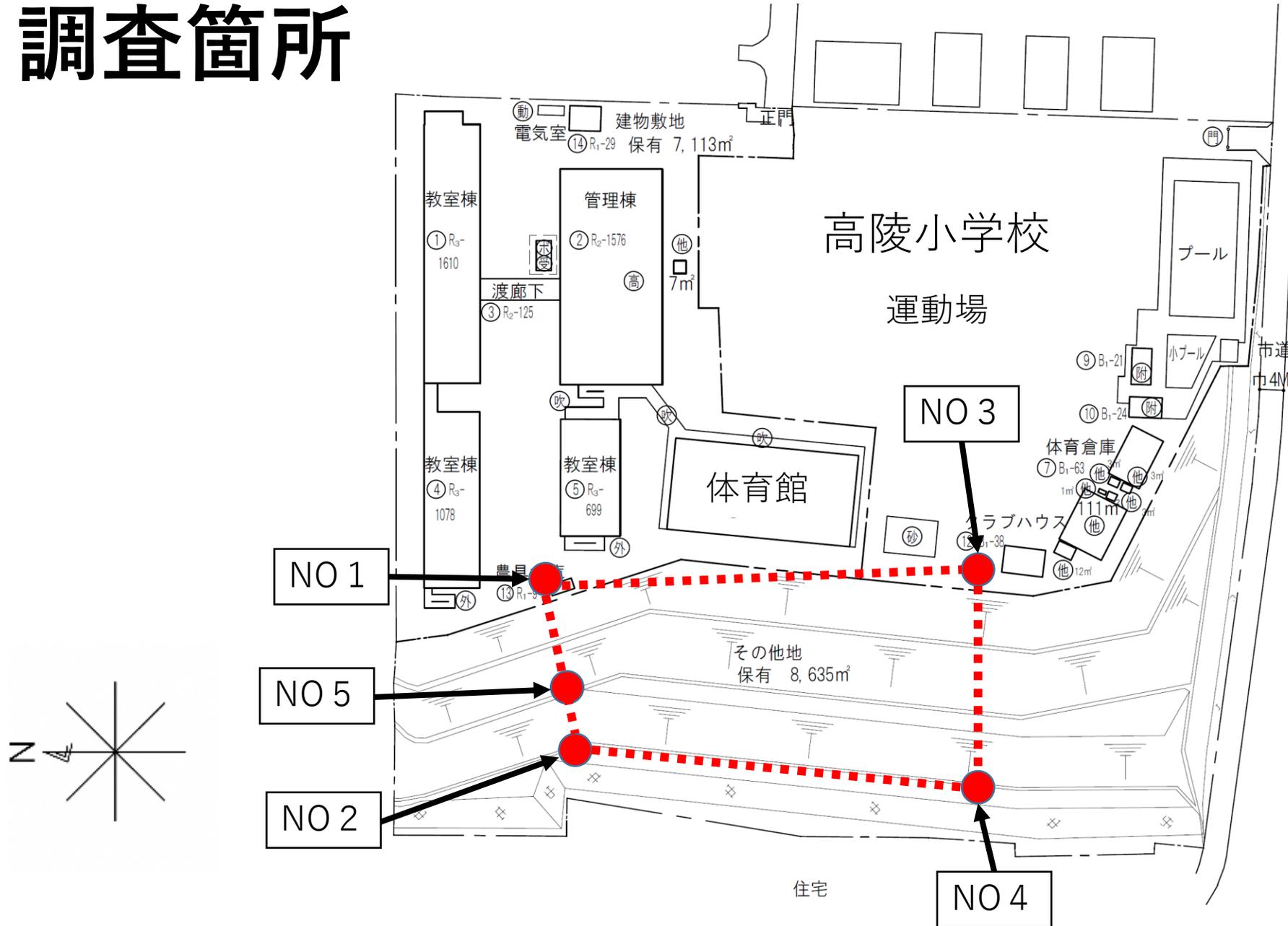
撓曲
(とうきょく)
地中のある断層
がずれたことで、
上にある地層が
たわむ現象である。

調査の内容

専門業者による土質調査及び地すべり解析

- 調査箇所 5箇所
- 土の資料採取及び物理試験、力学試験
- 地すべり安定計算による安全率の算出

調査箇所





NO 1



NO 3



NO 5



NO 2



NO 4

NO 1

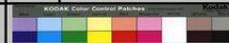
ボーリング No.1地点

| | | | | | |
|----|------------------|----|---|----|--------------|
| 件名 | 高陵小学校法面調査委託 | | | | |
| 孔番 | No.1 | 全長 | 15.50m | 社名 | 属コンサルタンツ株式会社 |
| 深度 | 0.00 m ~ 15.50 m | |  | | |



NO 3

ボーリング No.3地点

| | | | | | |
|----|------------------|----|---|----|---------------|
| 件名 | 高陵小学校法面調査委託 | | | | |
| 孔番 | No.3 | 全長 | 15.27m | 社名 | 株式会社 属コンサルタンツ |
| 深度 | 0.00 m ~ 15.27 m | |  | | |



NO 2

ボーリング No.2地点

| | | | | | |
|----|------------------|----|--|----|--------------|
| 件名 | 高陵小学校法面調査委託 | | | | |
| 孔番 | No.2 | 全長 | 10.50m | 社名 | 属コンサルタンツ株式会社 |
| 深度 | 0.00 m ~ 10.50 m | |  | | |



NO 4

ボーリング No.4地点

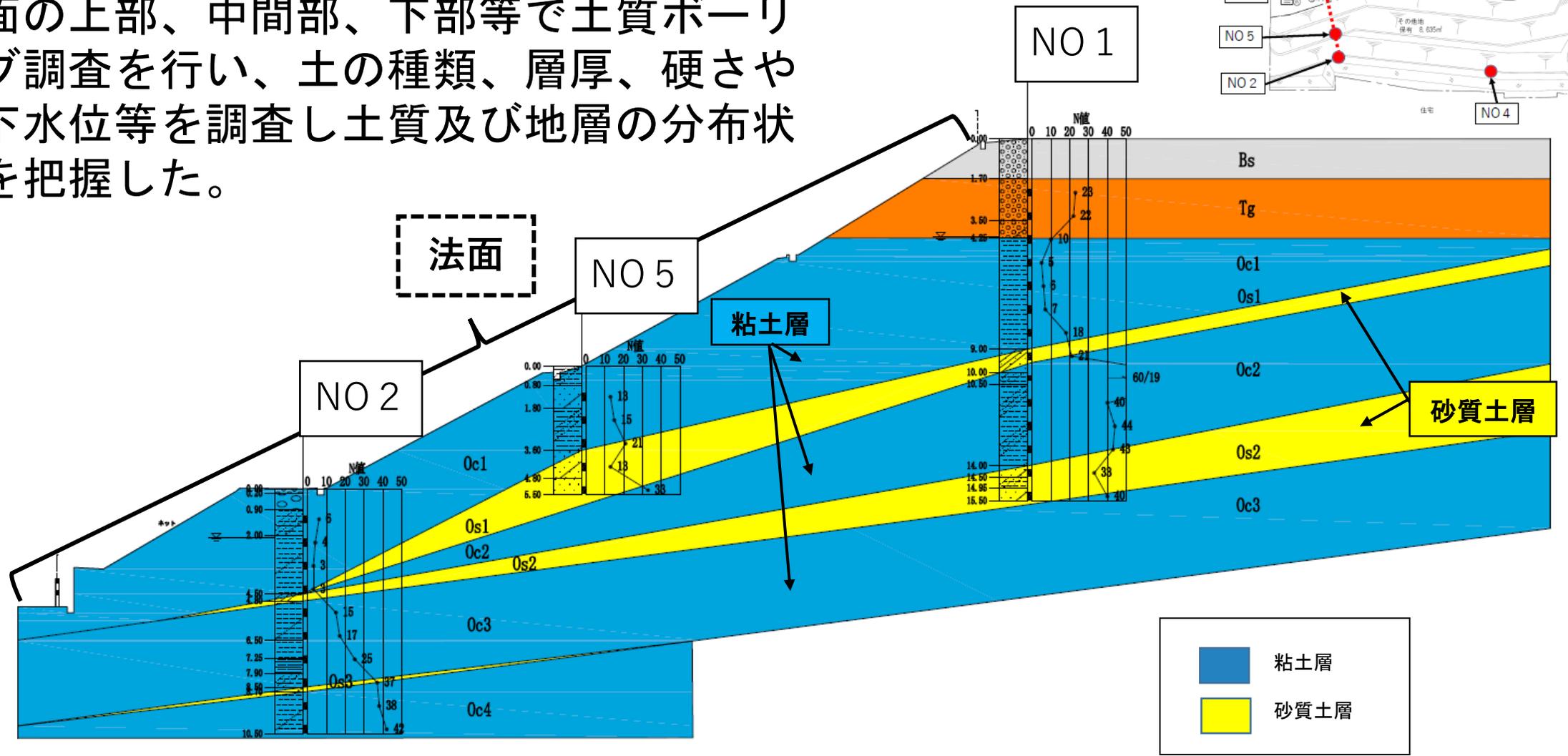
| | | | | | |
|----|------------------|----|---|----|---------------|
| 件名 | 高陵小学校法面調査委託 | | | | |
| 孔番 | No.4 | 全長 | 11.50m | 社名 | 株式会社 属コンサルタンツ |
| 深度 | 0.00 m ~ 11.50 m | |  | | |



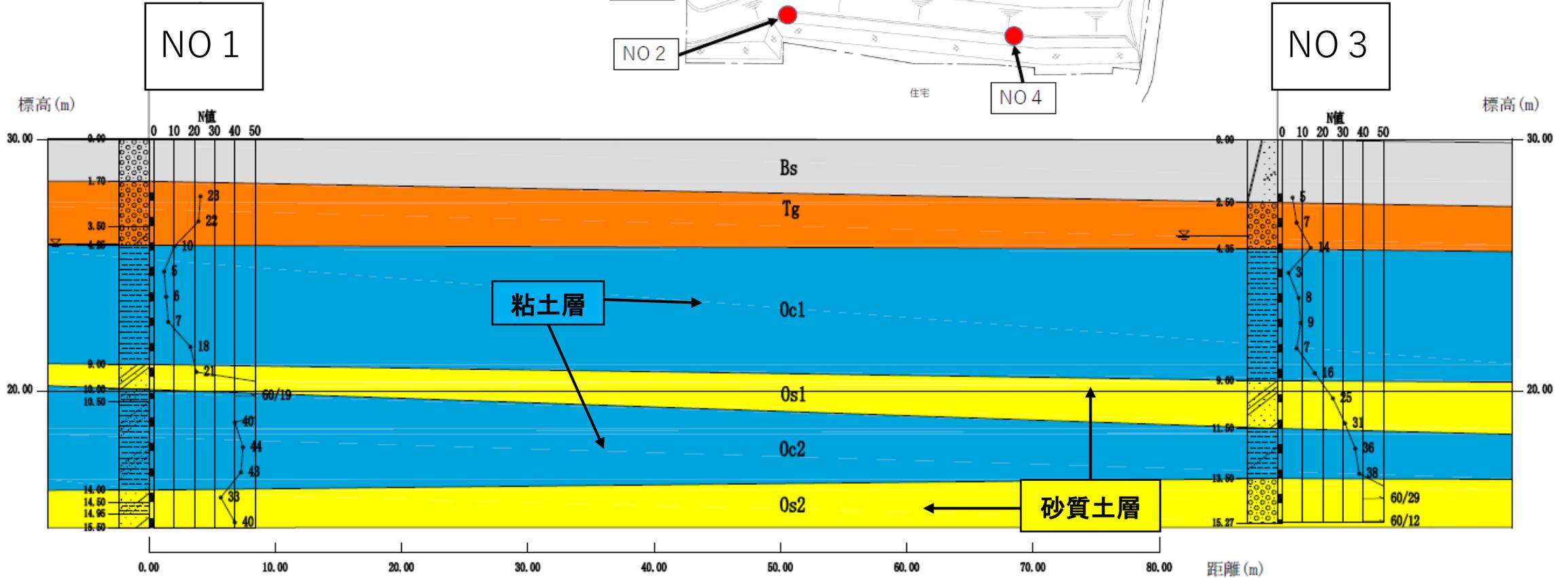
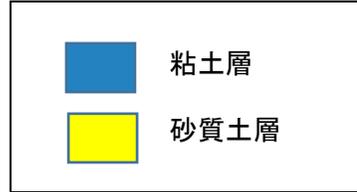
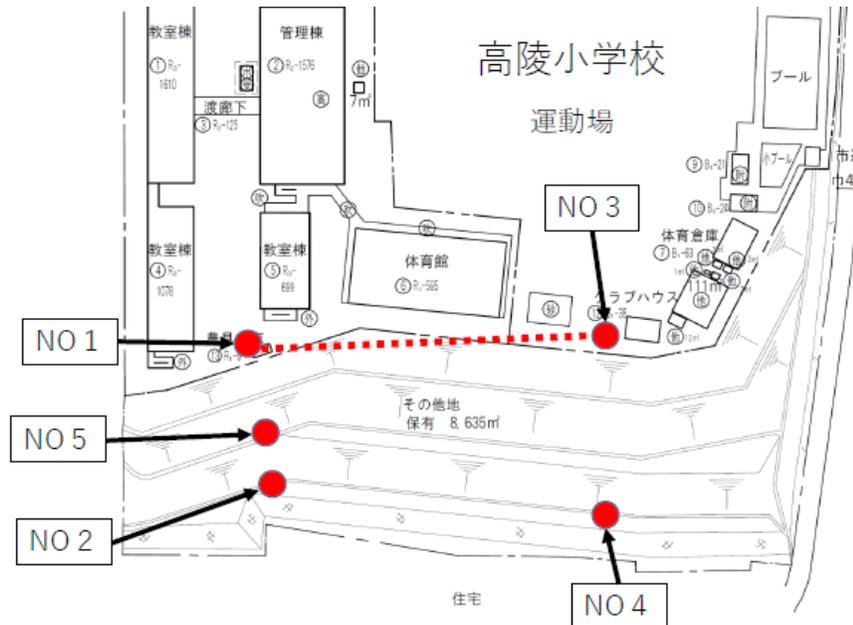
調査解析の概要 (No1-No5-No2断面)

1. 法面の土質及び地層の把握

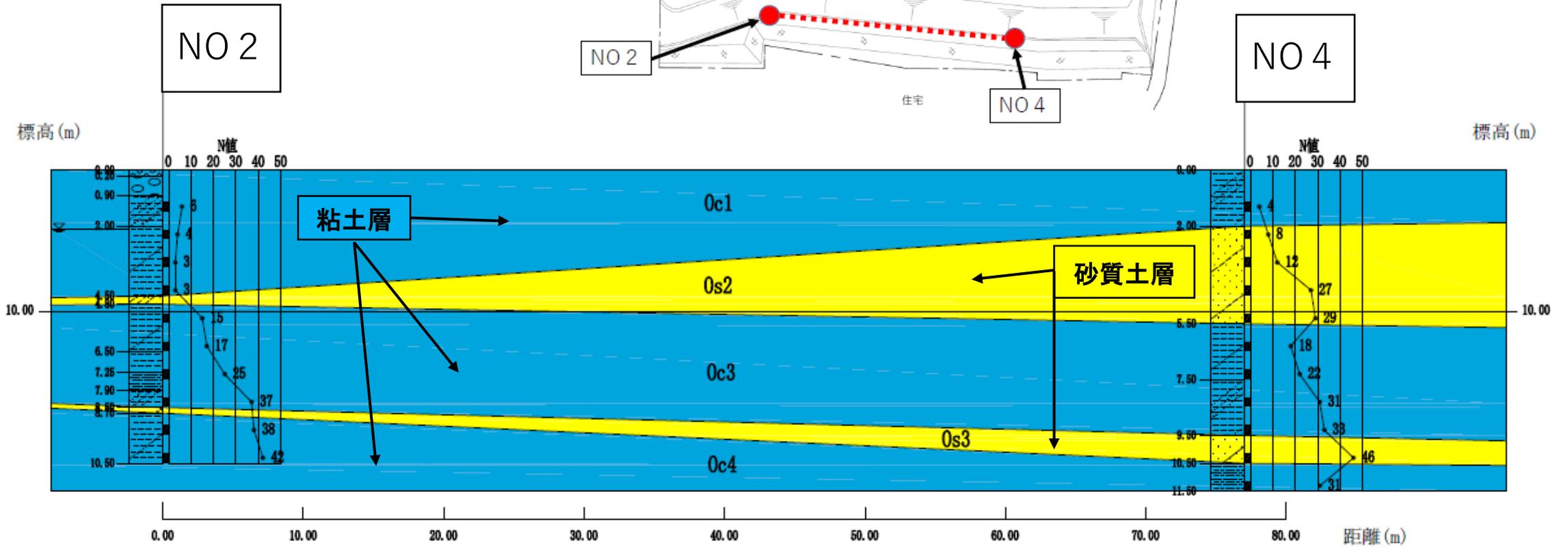
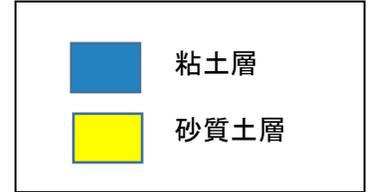
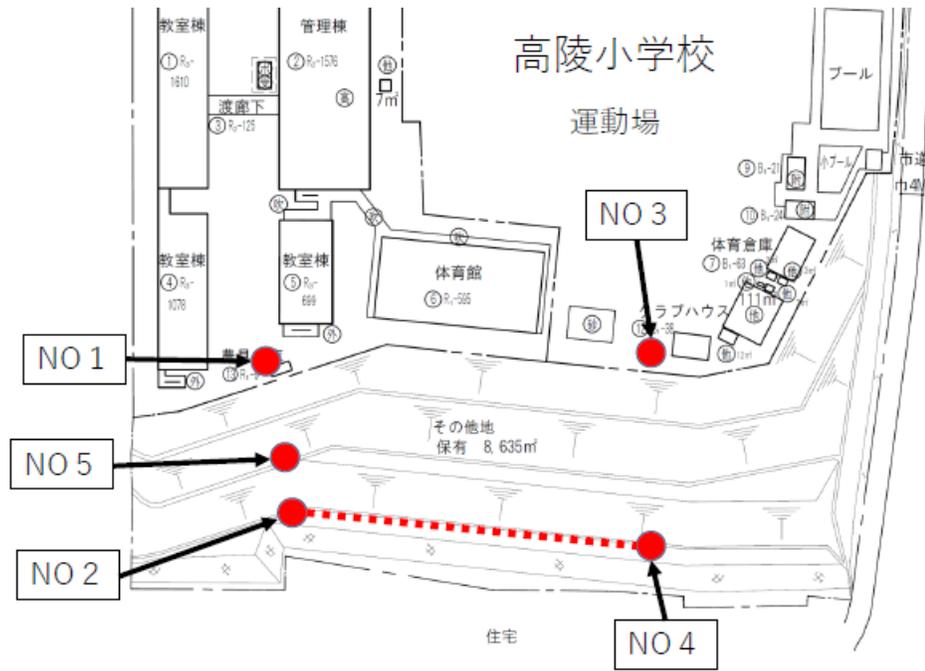
法面の上部、中間部、下部等で土質ボーリング調査を行い、土の種類、層厚、硬さや地下水位等を調査し土質及び地層の分布状況を把握した。



(No1-No3断面)



(No2-No4断面)



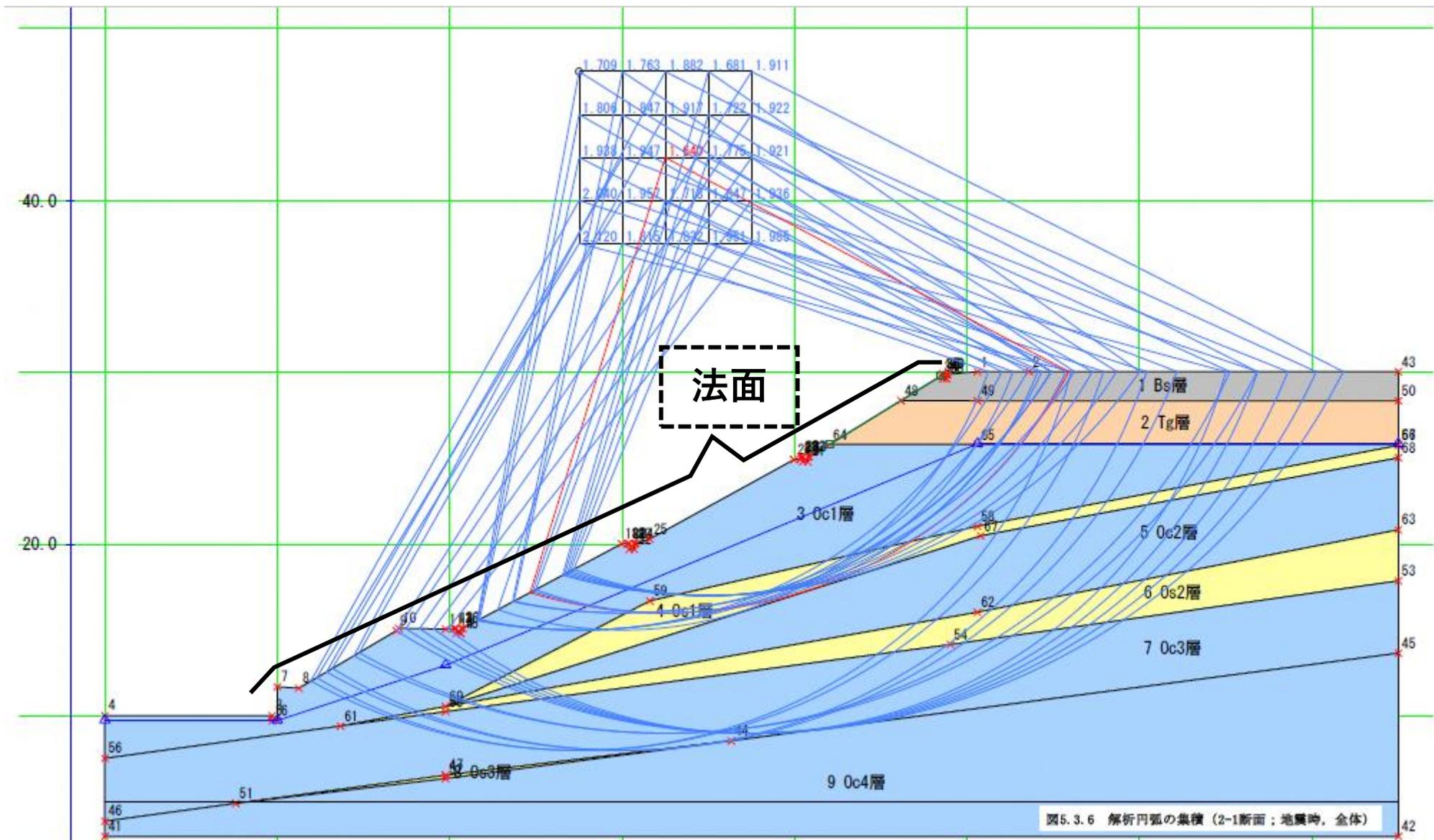
| 地質年代 | | 地層名 | | 記号 | N値範囲 (平均値) | 層相 | |
|-------------------------|------------------------|-----|---------------------------|-----------------------------|---------------|---|---|
| 新生代 (約6500万年前から現代まで) | 第四紀 (約260万年前から現代まで) | 現世 | 人工層 | Bs | 5 (5) | 礫はφ2～50mmの礫が主体。砂は中砂が主体。コンクリート片やレンガ片等が混じる。 色調は褐灰～淡褐色。 | |
| | | | (約2～3万年前) 段丘層 | 礫質土層 | Tg | 7～23 (16) | 礫はφ2～50mmの礫が主体。マトリックスは中砂が主体。部分的に粘土混じる。 色調は暗茶～茶褐～褐灰色。 |
| | | | 大阪層群 (約200万年前から10数万年前) | 粘性土層 | 0c1 | 3～21 (8) | 全体に均質な粘土層で、部分的に少量の細砂や粗砂混入する。 色調は褐灰～暗青灰～褐茶色。 |
| | | | | 砂質土層 | 0s1 | 13～33 (25) | 細中砂が主体で、全体に粘土混入する。 色調は暗青灰～黄灰～褐灰色。 |
| | | | | 粘性土層 | 0c2 | 36～60/19 (44) | 全体に細～細中砂を混入した粘性土層。 色調は青灰～暗青灰色。 |
| | | | | 砂質土層 | 0s2 | 8～60/12 (34) | 砂及び砂質土は細～細中砂，砂礫はφ2～15mmの礫及び中粗砂。 色調は褐灰～灰～暗青灰～黄灰色。 |
| | | | | 粘性土層 | 0c3 | 15～37 (25) | 細砂を混入したシルト～粘土層。部分的に細砂を多く混入する。 色調は暗青灰色。 |
| | | | | 砂質土層 | 0s3 | 46 (46) | 砂は細中～中粗砂で構成される。所々粘土混入。 色調は暗青灰色。 |
| | 粘性土層 | 0c4 | 31～42 (37) | 部分的に細砂を混入した粘土層。 色調は暗青灰色。 | | | |

法面の安定性の検討

法面の安定性を評価するため、土質ボーリング調査により得られた地層、地質、数値データ、及び採取資料等を用いて地すべり（円弧すべり）に対する解析を下記のとおり行った。

- ① 土質ボーリング調査により把握できた粘土層については、その層の土を採取し、土質試験（室内試験）において物理的、力学的な特性を数値化した。
- ② 法面が安定であると評価される値は、安全率 F_s で表し、常時で1.5以上、地震時で1.0以上である。
※ 地震時の評価は大地震時（目安として震度5～7程度）である。
- ③ 粘土層の部分と法面全体の2とおりの安定性を評価した。
- ④ さらに、現時点と長期（将来）の安定性を評価した。
※ 長期（将来）の安定性評価とは、降雨等により、法面の土が長期間水にさらされて吸水、膨張し、強度を低下した最終的な状態で安定性を評価するもの。
（土質試験により解析に用いる数値を得る。）

解析シミュレーションの一例



高陵小学校法面調査の結果について 報告書抜粋

表 5.5.1 のり面の最小安全率

| 安定性評価 | 常時 or 地震時 | 対象層 | 最小安全率 F_{smin} | |
|---|----------------|------|------------------|-------|
| | | | 2-1断面 | 4-3断面 |
| 現況の安定性評価 | 常時 | 0c1層 | 4.370 | 4.836 |
| | $F_s \geq 1.5$ | 全体 | 2.594 | 2.565 |
| | 地震時 | 0c1層 | 2.625 | 2.697 |
| | $F_s \geq 1.0$ | 全体 | 1.640 | 1.357 |
| 長期の安定性評価 (法面の土が長期間水にさら されて吸水、膨張し、強度を 低下した最終的な状態) | 常時 | 0c1層 | 2.197 | 2.453 |
| | $F_s \geq 1.5$ | 全体 | 1.665 | 2.040 |
| | 地震時 | 0c1層 | 1.319 | 1.368 |
| | $F_s \geq 1.0$ | 全体 | 1.014 | 1.119 |

高陵小学校法面調査の結果について

報告書抜粋

5.5 のり面の安定性について

今回実施したのり面の安定解析結果より、段丘層及び大阪層群より構成されている本切土のり面は、表 5.5.1 に示すように、常時、地震時ともに必要最小安全率を満たしていると評価される。また、解析に使用した大阪層群粘性土層(0c1～0c4 層)の地盤定数は、安全側に配慮してその値を設定していることから、実際のにり面の安全率は表 5.5.1 よりも大きいことが想定される。したがって、今回の調査・解析結果より判断すると、当切土のり面は、現在及び将来(長期)にわたって安定するものと評価される。ただし、丘陵地の粘性土層(0c1～0c4 層)は基盤構造(断層や撓曲)の影響を受けて弱面となっている部分が存在する可能性も否定はできないことから、目ごろからのり面の観察(のり肩やのり面内での亀裂や変状等)が重要で、出来れば 5～10 年程度を目途に専門家による簡単なのり面調査(現地踏査)を実施することが望ましい。

また、のり面内に設置されている排水施設の点検も重要で、排水施設の不備によるのり面内への降雨水の浸透はのり面下の地盤の劣化をまねくことから注意が必要である。