

第8節 地形・地質

8-1 調査

1. 調査項目

対象事業に伴う地形・地質への影響について予測するための基礎資料を得ることを目的に、表 4-8-1 に示す項目について調査を行った。

2. 調査方法

各調査項目における調査方法及び調査頻度・時期等を表 4-8-1 に示す。

表 4-8-1 現地調査内容（地形・地質）

環境要素	調査項目	調査方法	調査頻度・時期等
地形・地質	土地の安定性	既存文献等又は聞き取りを参考に、現地踏査を行うとともに、その結果に基づき、危険箇所及び災害履歴を確認する方法（既存のボーリング調査結果も活用）	2回

3. 調査地域及び地点

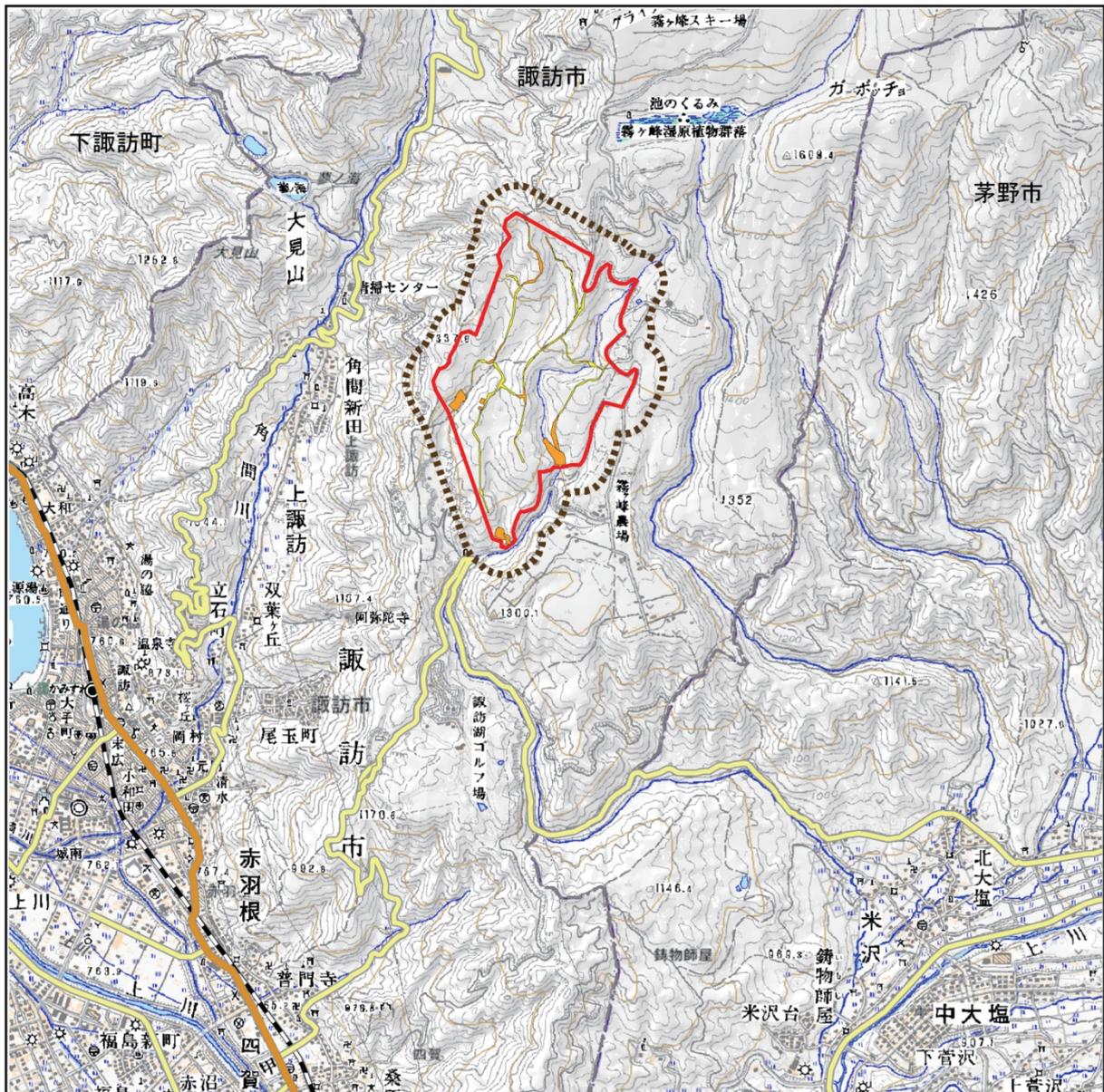
調査地域は、事業の実施により地形・地質に影響を及ぼすと予想される地域とし、図 4-8-1 に示す対象事業実施区域から 200m 程度の範囲内を基本とした。

4. 調査対象時期

現地踏査の実施時期は、表 4-8-2 に示す期間で実施した。

表 4-8-2 調査期間（現地踏査）

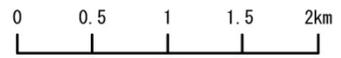
調査項目		調査実施期間
土地の安定性	災害危険地形等	平成 28 年 6 月 15 日～16 日 平成 28 年 8 月 8 日～9 日



凡例

- 対象事業実施区域
- 地形・地質調査地域
- 切土
- 盛土

図 4-8-1 地形・地質調査地域



1:50,000

5. 調査結果

1) 土地の安定性に係る状況

(1) 関係法令等の指定状況

土砂災害対策を目的とする法律には、「急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律」、「砂防法」、「地すべり等防止法」、「土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律」があるが、対象事業実施区域はこれらの法律の指定区域とはなっていない。

(2) 土砂災害危険箇所の状況

長野県が公開している土砂災害危険箇所は、土砂災害が発生するおそれのある箇所として指定されている。土砂災害危険箇所の区分と指定状況を表 4-8-3 に示す。

対象事業実施区域には急傾斜地崩壊危険箇所及び地すべり危険箇所はないが、対象事業実施区域全域が土石流危険渓流の流域に含まれている。

霧ヶ峰南斜面一帯の渓流は全て土石流危険渓流に指定されており、対象事業実施区域は、土石流危険渓流に指定された「茅野横河川」の流域に含まれている。土石流危険区域（土石流氾濫区域）は対象事業実施区域にはないが、下流の谷底平野が土石流危険区域に指定されている（図 4-8-2）。「土石流危険渓流カルテ」（諏訪建設事務所、平成 12 年調査）によれば、茅野横河川は、火山噴出物で被われる霧ヶ峰高原のゆるい傾斜をもつ台地に源を発する渓流であり、河床には直径 1m 近い転石も存在するものの、極端な不安定土砂の堆積は認められない。また、谷の出口には未満砂の砂防ダムが存在しており、近年は比較的安定した状態にあると評価されている。土石流危険渓流における対象事業実施区域の流域面積占有率は表 4-8-4 に示すとおりである。

なお、「深層崩壊渓流（小流域）レベル評価マップ 85-41 天竜川上流（新生代火山岩類）」（国土交通省中部地方整備局、平成 26 年 3 月）によれば、上記渓流での深層崩壊の危険度は天竜川上流域の新生代火山岩類分布域において「相対的な危険度の低い渓流」又は「相対的な危険度のやや低い渓流」と評価されている。

表 4-8-3 土砂災害危険箇所の区分と指定状況

区分	内容	対象事業実施区域における指定状況 ^{※注1}
急傾斜地崩壊危険箇所	傾斜度 30° 以上、高さ 5m 以上の急傾斜地で、人家や公共施設に被害を及ぼす恐れのある急傾斜地および近接地	なし
土石流危険渓流	渓流の勾配が 3 度（又は 2 度）以上あり、土石流が発生した場合に被害が予想される危険区域に、人家や公共施設がある渓流	対象事業実施区域を流域に含む、「茅野横河川」が土石流危険渓流に指定されている。
土石流危険区域	想定される最大規模の土石流が発生した場合、土砂の氾濫が予想される区域	なし
地すべり危険箇所	空中写真の判読や災害記録の調査、現地調査によって、地すべりの発生する恐れがあると判断された区域のうち、河川・道路・公共施設・人家等に被害を与える恐れのある範囲	なし

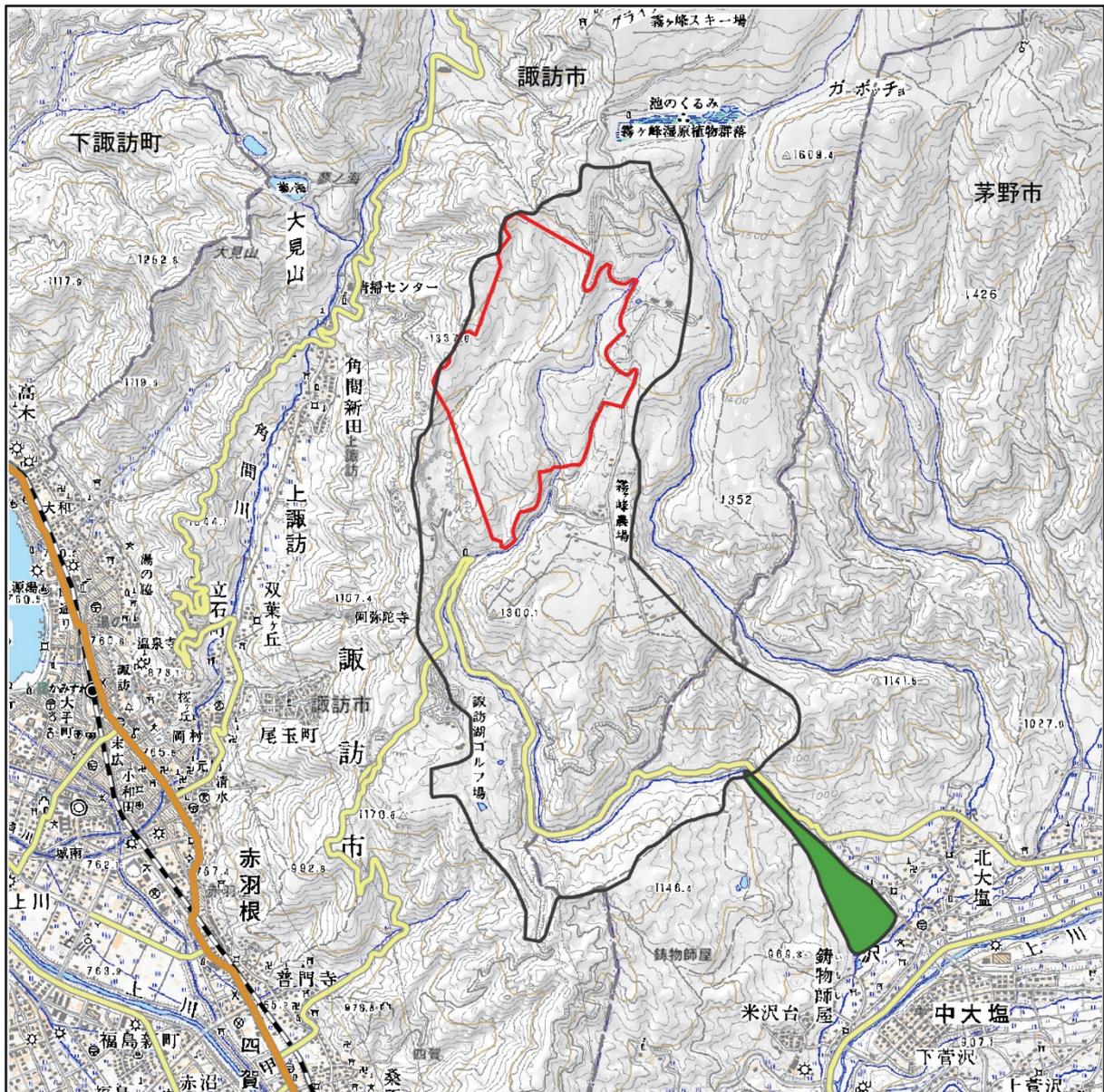
※注 1 長野県ホームページ「長野県統合型地理情報システム」（平成 29 年 7 月現在）

表 4-8-4 土石流危険渓流の諸元と対象事業実施区域の流域面積占有率

渓流名称	流域面積 ^{※注1} (km ²)	土石流氾濫区域面積 ^{※注2} (m ²)	対象事業実施区域の面積 (ha)	対象事業実施区域の流域面積占有率 (%)
茅野横河川	9.07	299,514	196.5	21.66

※注 1 流域面積は土石流氾濫開始点の上流域の面積

※注 2 土石流氾濫区域面積は土石流氾濫開始点から下流の氾濫終息点までの氾濫区域の面積
出典) 諏訪建設事務所「土石流危険渓流カルテ」（平成 12 年調査）



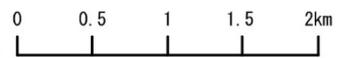
凡例

- 対象事業実施区域
- 土石流氾濫区域
- 土石流危険渓流流域（茅野横河川）

図 4-8-2 土石流危険渓流及び土石流危険区域位置図

※対象事業実施区域を流域に含む土石流危険渓流とその氾濫区域（土石流危険区域）を図示した。

出典 諏訪建設事務所「土石流危険渓流カルテ」（平成 12 年調査）



1:50,000

(3) 活断層の状況

「新編 日本の活断層」(東京大学出版会)によれば、対象事業実施区域には活断層は存在しない。最寄りの活断層としては、対象事業実施区域北方約 1km に「霧ヶ峰断層群」がある。「関東地域の活断層の長期評価(第一版)」(地震調査研究推進本部地震調査委員会、平成 27 年 4 月 24 日)によれば、この断層は霧ヶ峰の火山活動に伴う正断層であり、テクトニックな地震の震源断層ではないと考えられている。

2) 地形の状況

対象事業実施区域周辺は第四紀更新世前期～後期(250 万年程前)の霧ヶ峰火山の活動により形成された火山斜面である。全体に南へなだらかに傾斜する斜面域で、東方の標高 1,300m～1,480m 間(霧ヶ峰農場～長野県青年研修道場)にみられる広大な緩傾斜面に対象事業実施区域の東側斜面域も含まれている。

対象事業実施区域には 3 筋の谷地形が形成されており、溪流となって流下している。谷沿いの斜面は急傾斜となり、溪岸の一部に河川の側方浸食で地山が露出した箇所が存在する。裸地化した新規の崩壊地は見られないが、小規模な表層崩壊により形成された凹型斜面が、主に対象事業実施区域の西側流域(A 調整池流域)に分布している。これらは現状では樹林で覆われた安定した斜面域となっている。

谷底には崖錐性堆積物が分布しているが、現状では谷底を流れるこれらの溪流での土石流の発生痕跡はなく、谷底の各所に存在する湿地には湿地植生及び泥炭層の形成がみられ、安定した環境が維持されている。

対象事業実施区域の不安定地形等の分布状況を表 4-8-5 に示す。対象事業実施区域には地すべり地形や崩壊地形は確認されないが、土地利用上留意すべきものとして急傾斜地、凹型斜面、地下水の湧水地、流水のある水路、湿地があり、谷底や斜面の下部には未固結の土砂が堆積した崖錐性堆積物分布地がある。

表 4-8-5 対象事業実施区域の不安定地形等

不安定地形等名称	内 容	対象事業実施区域内の分布状況
急傾斜地	傾斜 30 度以上の斜面で表層崩壊の危険性が相対的に高い斜面。	主に谷沿いの谷壁に分布するほか尾根直下の崩壊跡地に分布している。
凹型斜面	現在は樹林に覆われているが、過去の表層崩壊で形成された谷状斜面。	主に西側流域(A 調整池流域)の斜面域に分布している。
地下水の湧水地	地下水の湧出箇所。地下水湧出地での造成は土地の安定状問題となることが多い。	5 箇所の湿地周辺のほか、その下流の谷沿いの各所に分布している。
流水のある水路	水流による浸食・土砂移動が進行する場所。溪床勾配 15 度以上の区間は土石流発生の危険性がある。	A 調整池、B 調整池、C 調整池の各流域に 3 つの水系がある。但し、流水のある溪床で勾配 15 度以上の区間はない。
湿地	泥炭層等軟弱地盤の分布域で地下水位が高い場所。	谷底に分布する。主な湿地として A 湿地、C 湿地、D 湿地、E 湿地、F 湿地の 5 箇所が存在する。
崖錐性堆積物分布地	上部斜面から浸食された未固結土砂の堆積地で流水により移動しやすい土砂の堆積地。	溪流の谷底部や凹型斜面の下部に連続して分布している。

3) 地質の状況

(1) 表層地質の状況

対象事業実施区域の地質層序は表 4-8-6 のとおりで、表層地質図を図 4-8-3 に示す。

対象事業実施区域の地質は、第四紀更新世前期～後期の霧ヶ峰火山の噴出物である安山岩溶岩及び火山砕屑岩（凝灰角礫岩、凝灰岩）を下部層とし、緩傾斜の尾根部にはローム（風化火山灰層）がこれを覆って分布している。また、谷底や斜面下部にはこれらが浸食されて堆積した未固結土砂（崖錐性堆積物）が分布している。

このほか、現河床には流水による移動土砂が堆積した河床堆積物が分布し、河床及び道路路面を除くほぼ全域に表土（主に黒ボク土壌）が分布している（表 4-8-6）。

(2) 地盤定数の設定方法

①設計N値

各層の平均N値より標準偏差を考慮して提案（提案値は整数とし、端数四捨五入）。

ただし、提案値が 10 未満になる場合は小数点第 1 位までとした。

②単位体積重量

下記による湿潤密度より、次の換算式で提案した。

$$\gamma_1 = \rho_2 \times 10 \quad (\gamma_1: \text{kN/m}^3, \rho_2: \text{g/cm}^3)$$

なお、地下水位以下では表中の値より 9 を差し引く。

(a) 湿潤密度試験値（複数値の場合は平均値）。

(b) 「設計要領第一集 土木編(H22.7)」の湿潤密度値より土質・層相を考慮して推定した。

(c) 「設計要領第二集橋梁設計編」の岩盤の単位体積重量の測定例より提案した。

③粘着力・せん断抵抗角

下記の方法で提案した

(d) 三軸圧縮試験（試験値が複数ある場合は平均値）

(e) 「設計要領第一集 土木編(H22.7)」の粘着力・せん断抵抗角一般値より、土質・層相を考慮して推定した。

(f) 「設計要領第二集橋梁設計編」のせん断定数の測定例より提案した。

④変形係数

下記の方法で提案した。

(g) 設計N値より推定式「 $E=700N$ 」を用いて推定した。

(h) 「設計要領第二集橋梁建設編」の岩の変形係数の測定例より提案した。

表 4-8-6 対象事業実施区域の地質層序

時代	地層名	土質・地質区分	層相	分布・層厚		
第四紀	完新世	表土	シルトを主体とし植物根など有機物を混入する。湿地では泥炭層の形成も見られる。	現河床・河岸、道路面を除く全域の表層に分布し、層厚は谷部で0.5～1.5m程度、尾根部で0.5m程度。		
		河床堆積物	径30mm以下の礫、砂を主体とし、最大径20cm程度の玉石が混入する。所によりシルトも混入する。	現河床に分布し、層厚は西側溪流の流末(A調整池)で0.8～0.9m、中央溪流の流末(B調整池)で2.1m、東側溪流の流末(C調整池)で0.5m程度。		
		崖錐性堆積物	礫混じり粘性土 火山灰質粘性土 玉石混じり砂礫	所により層相が変化し、礫混じり粘性土、火山灰質粘性土、玉石混じり砂礫等からなる。礫径は概ね40mm程度以下で、稀に玉石も混入する。	谷沿いの緩斜面に分布し、層厚は、西側溪流の流末(A調整池)で1～3.5m、中央溪流の流末(B調整池)で1～1.6m、東側溪流の流末(C調整池)で1.3～1.5m程度。	
	更新世前期～後期	霧ヶ峰火山岩類	ローム	火山礫・火山灰からなる風化火山灰層。	尾根部の平坦面、緩斜面に分布し、層厚は3～5m程度以下と推定される。	
			火山碎屑岩 [II]	凝灰岩 凝灰角礫岩 Tf(II)	軽石を混入する風化が進んだ土砂状～半固結状の凝灰岩、凝灰角礫岩。3～5mm程度の小礫を混入する。凝灰質粘性土、粗粒砂及び礫混じり粘性土状を呈す。	北部の尾根部を中心とした斜面域に分布し、層厚は26m以上と推定される。
			安山岩溶岩 [II]	安山岩溶岩 An(II)	安山岩溶岩で、上部2m程度は亀裂が多く所々礫状となる。下部は亀裂の開口が少なくなり堅硬緻密な岩盤となる。溶岩には縞状の流理構造が認められる。	北部の尾根部を中心とした斜面域において、火山碎屑岩 [II] の下位に分布すると推定される。層厚は15m以上と推定される。
			火山碎屑岩 [I]	凝灰角礫岩 Tf(I)	風化が進んだ凝灰角礫岩で、全体的に土砂状を呈している。地表付近の強風化部はシルト質火山灰質砂状、深部は礫混じり土砂状を呈する。	安山岩溶岩 [II] の下位に分布し北部を除く対象事業実施区域中～南部斜面域の広範囲に分布すると推定される。層厚は20～40m程度と推定される。
			安山岩溶岩 [I]	安山岩溶岩 An(I)	板状節理が発達した安山岩溶岩で、上部は礫状を呈するが下部は堅硬な岩盤となる。節理面は数cm～15cm程度の間隔で発達している。	最下層の溶岩で、対象事業実施区域南部の谷部に露出している。層厚は30m以上と推定される。

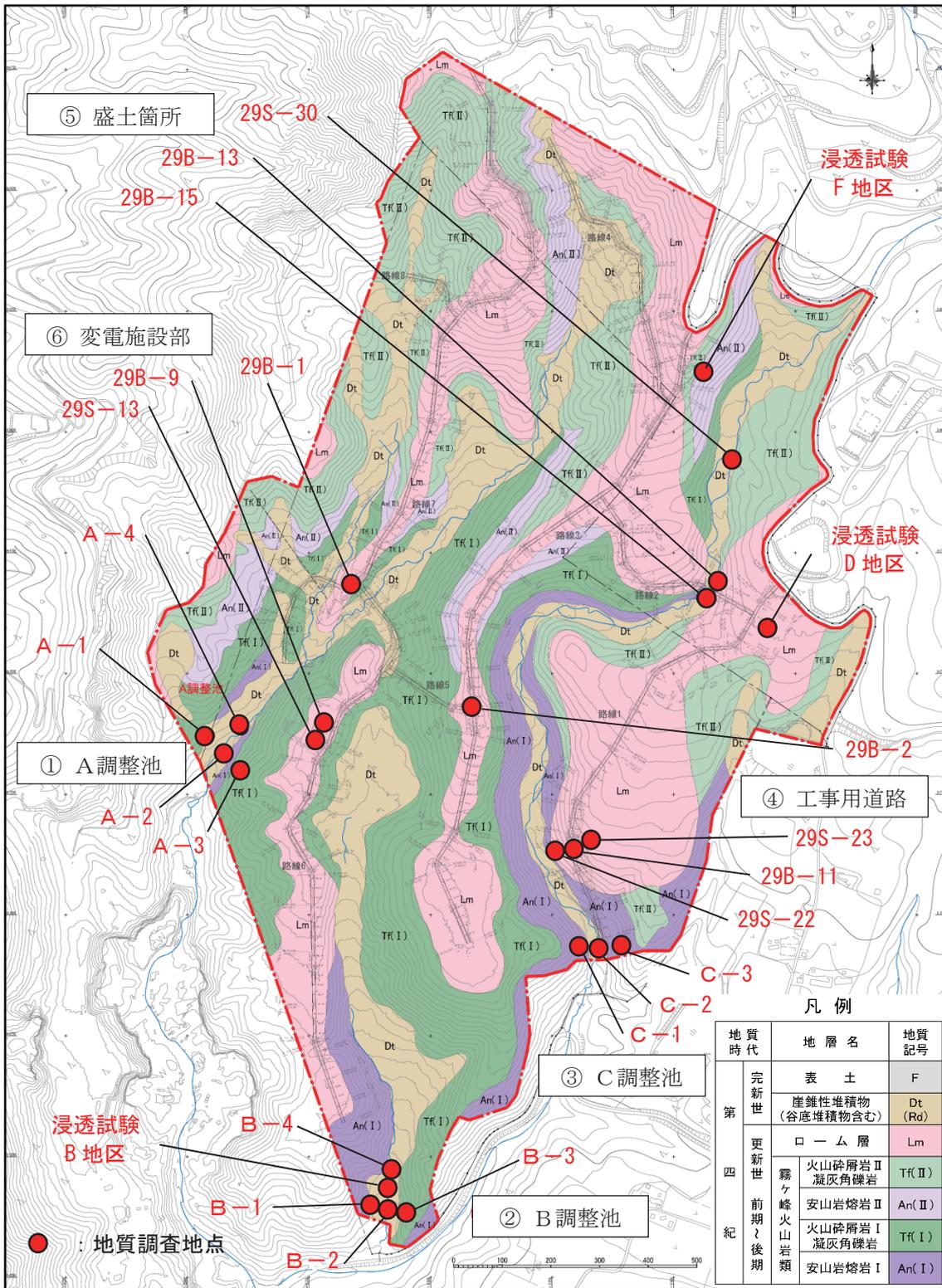


図 4-8-3 表層地質図及び調査地点図

(※ほぼ全域に分布する表土及び現河床に分布が限定される河床堆積物は、図示していない。)