

8. 8 地形及び地質

8.8 地形及び地質

8.8.1 現 況

(1) 調査内容

地形及び地質の調査概要を下表に示す。

表 8.8.1-1 調査概要

環境要素	項目	調査方法	調査地点・調査範囲	調査頻度・時期等
地形及び地質	地形及び地質 土地の安定性	・関連文献および既往のボーリング調査資料（推定活断層及び球状花崗岩に係る調査も含む） ・現地調査（地表地質踏査（球状花崗岩の発見に努める）） ・上記情報に基づく地形地質状況、造成地基礎盤および盛土土質の状況の把握整理	対象事業実施区域を含む流域および東側・西側に隣接する沢を含む範囲 （概ね対象事業実施区域から300～500 m程度の範囲）	1回/年

1) 既存資料調査

① 地形地質

対象事業実施区域付近を構成する地質は、二畳紀～白亜紀に形成された花崗質岩類よりなる。対象事業実施区域の南側を東西方向に中央構造線が走っており、この構造線を境とし大きく地質が異なっている。津市美杉町は、この中央構造線の北側に位置し、二畳紀～白亜紀にかけて形成された領家花崗岩類が広範囲に分布する。

領家花崗岩類は、新期花崗岩と古期花崗岩に分けられる。古期花崗岩は、粗粒で片状構造を示し、部分的に片麻岩との互層状を呈しており、劣化しやすいとされている。新期花崗岩は、比較的新鮮である場合が多い。

対象事業実施区域に分布する領家花崗岩類は、新期花崗岩に属し美杉トータル岩と称される。美杉トータル岩は、津市美杉町～松阪市南部に、東西 20km、南北 7km の岩体を形成している。岩体の西部では塊状の、東部では中粒で片麻状構造をもつ岩よりなり、長柱状の最大長径 1cm に達する角閃石と厚さ 5mm の黒雲母を含む。

また、山地間に細長く分布する谷底低地には周囲の斜面や上流部から搬出された土砂（砂質土、粘性土主体）が堆積している。また、部分的に玉石を含む礫質土が薄く分布する箇所もみられる。

なお、一部の山地裾部には、斜面上方からの堆積土砂（崖錐堆積物）が小規模に確認される。

「土地分類基本調査」による対象事業実施区域周辺の地形分類図を、図 8.8.1-1 に、表層地質図を図 8.8.1-2 に示す。対象事業実施区域周辺は、標高 800m 以下で、山頂部付近に傾斜面をもつ山地帯に位置する。主な基盤岩は「領家花崗岩類」からなり、表層にはマサ化した強風化部が広く分布している。また、風化の進行に伴い、山頂・山腹傾斜面や密度の高い谷地形が発達している。

② 活断層

「三重県内活断層図」による推定活断層分布図を、図 8.8.1-3 に示す。断層の全体的な走向としては北東～南西方向であるが、対象事業実施区域に近接する推定活断層は認められない。

③ 球状花崗岩

球状花崗岩は、対象事業実施区域近傍である県道美杉嬉野線の工事にて、平成 14 年に採集されており、津市の天然記念物に指定されている。花崗岩のなかに、黒雲母と微量の石英などを含む直径数センチの玉子状の粒が散在するといった形態を示す。



球状花崗岩の例

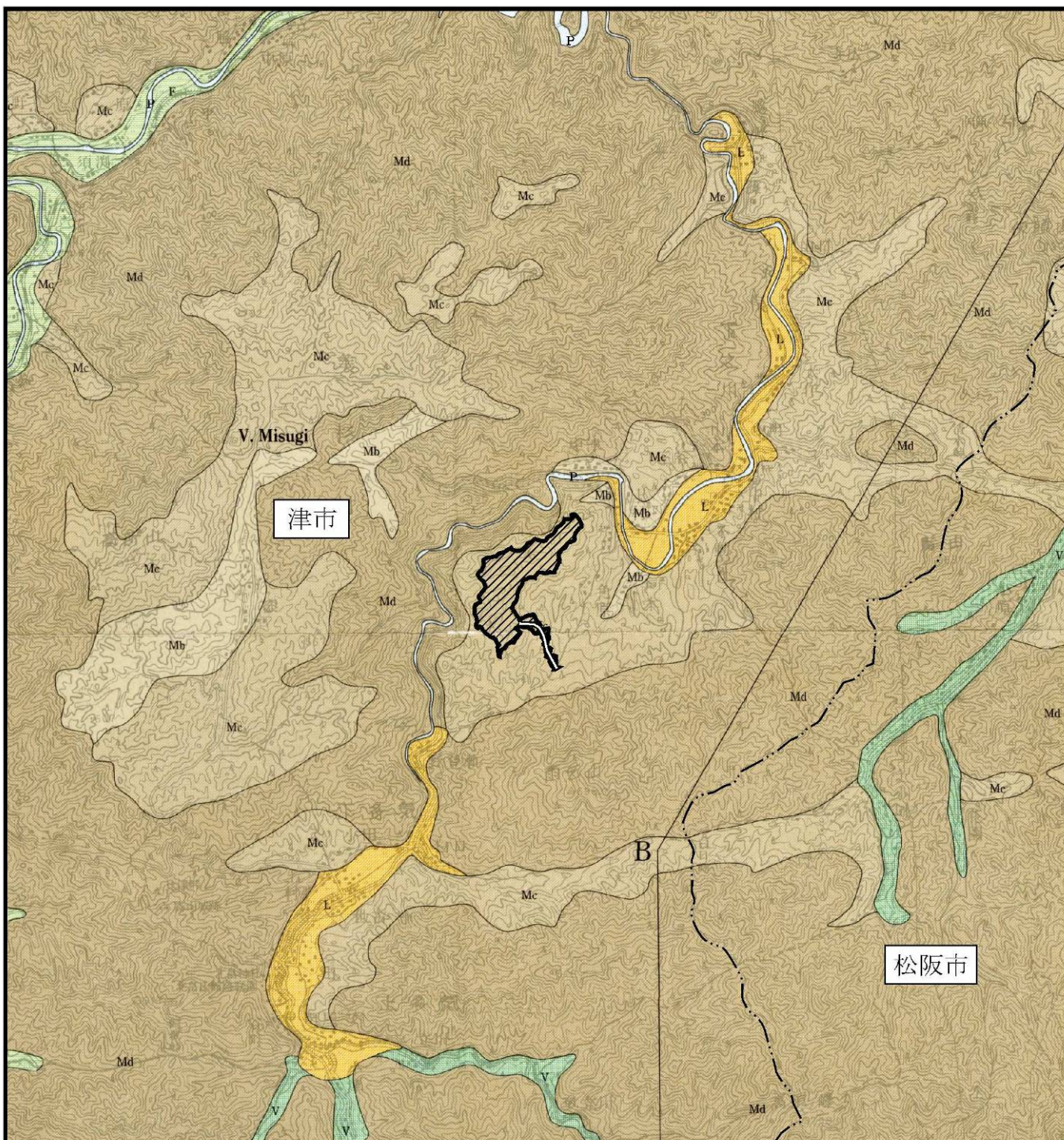


図 8.8.1-1 地形分類図

凡 例



: 対象事業実施区域



: 進入路



: 市 界

山地



: 山頂山腹緩斜面
(傾斜区分8~15°)



: 中間斜面
(傾斜区分15~30°)



: 急斜面
(傾斜区分30° ~)

台地・段丘



: 下位段丘

低地



: 谷底平野・氾濫平野

その他



: 浅い谷



: 河川・池



1:50,000

0 1 2km

出典:「土地分類基本調査「二本木」・「丹生」地形分類図」
(平成15年3月、三重県)

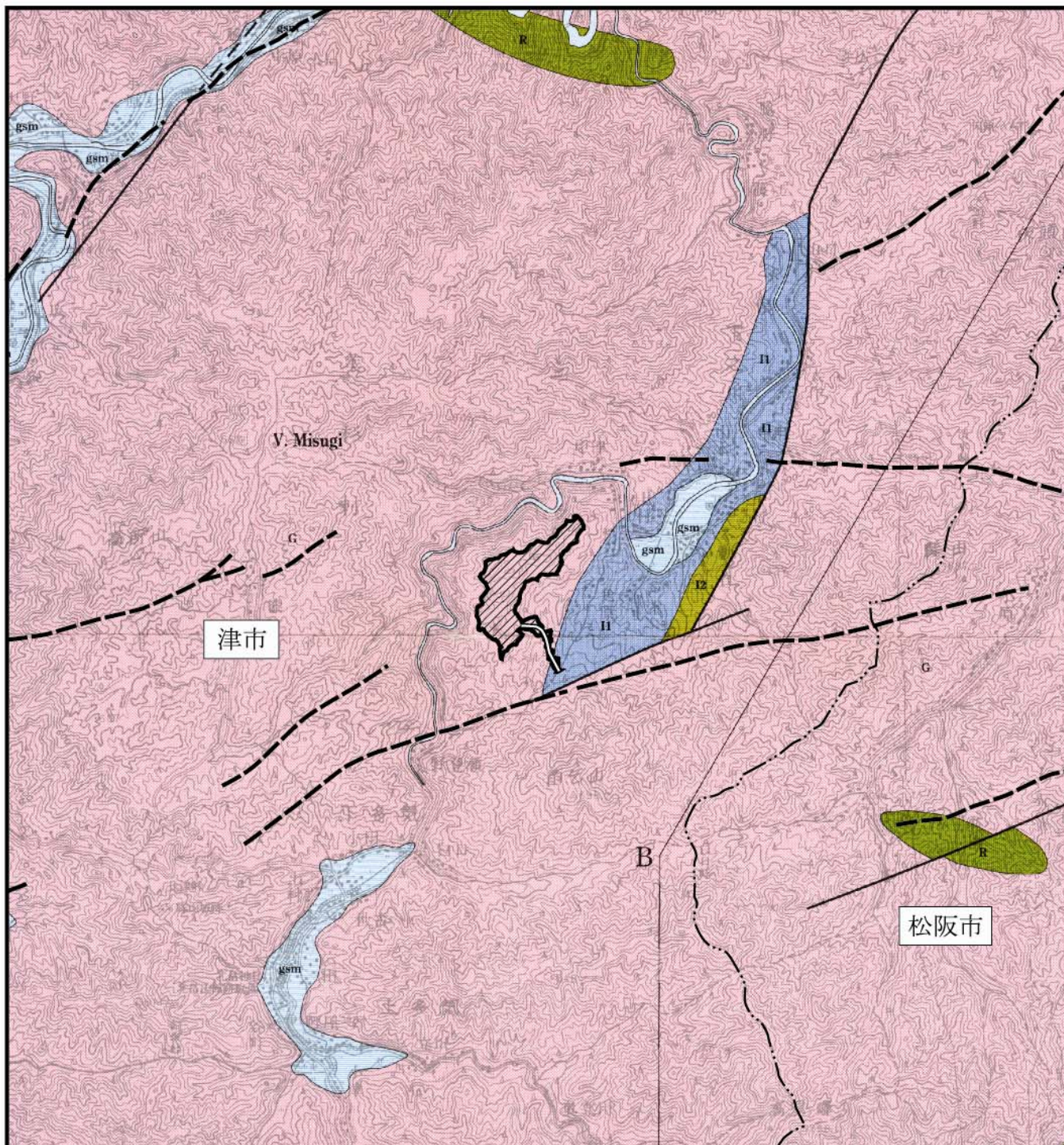


図 8.8.1-2 表層地質図

凡 例

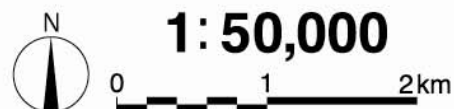
-  : 対象事業実施区域
-  : 進入路
-  : 市 界
-  : 推定活断層

未固結堆積物	河床堆積物	礫・砂・泥を主とする堆積物	
固結堆積物および 変成岩・火成岩	一志層群中部層	泥岩・砂岩・凝灰質泥岩・凝灰岩	
	一志層群下部層	礫岩・砂岩	
	領家深成岩	花崗岩類・閃緑岩類	
	領家変成岩	変輝緑岩・斑れい岩	
断層			

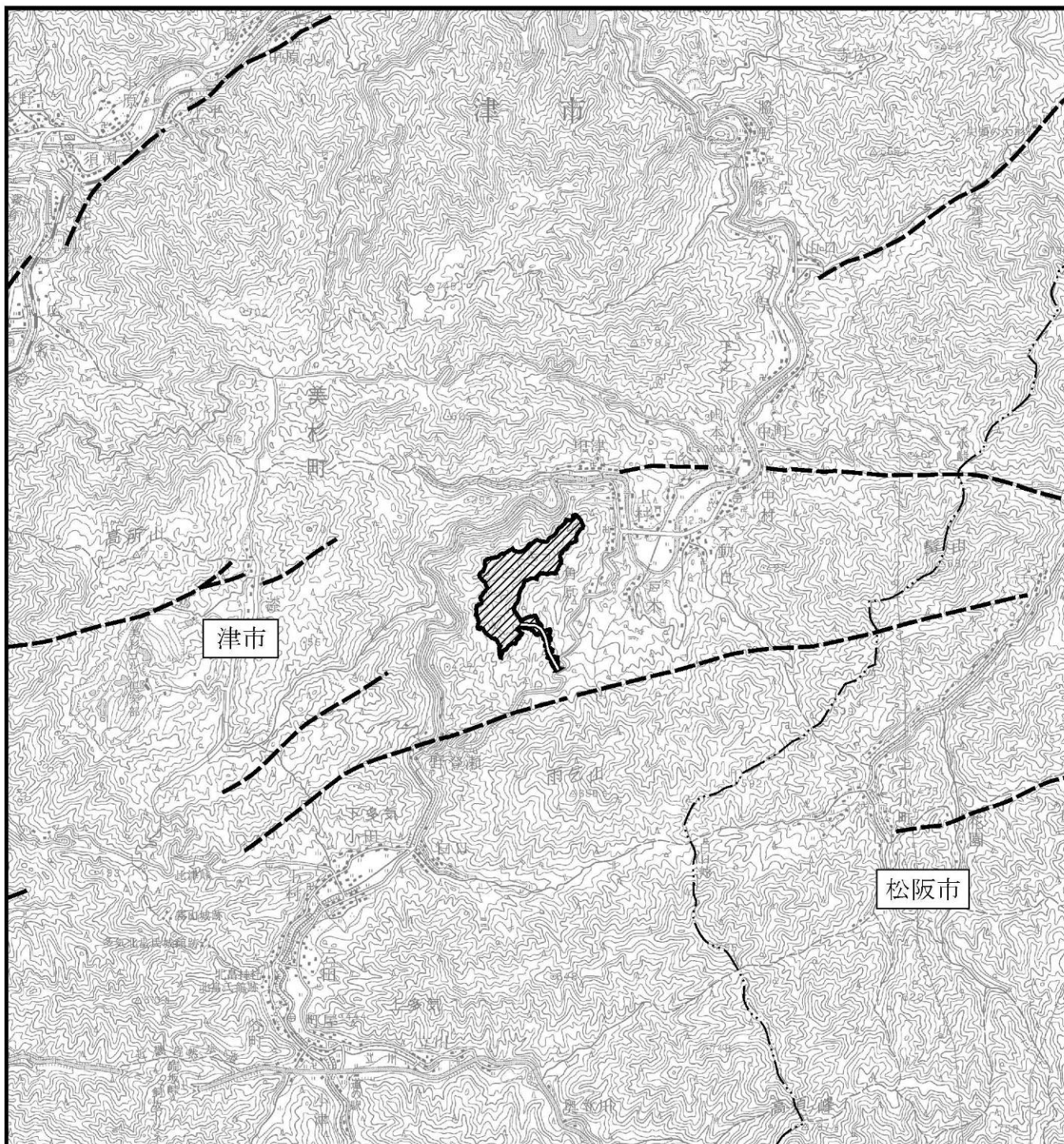
※推定活断層とは

地形的な特徴により、活断層の存在が推定されるが、現時点では明確に特定できないもの。または今後も 活動を繰り返すかどうか不明なもの。

出典：「土地分類基本調査「二本木」・「丹生」表層地質図」（平成 15 年 3 月、三重県）



推定活断層 出典：「三重県内活断層図（その 2：中南勢及び周辺地域）」（2007 年、鈴木康弘・渡辺満久・廣中大助・杉戸信彦・三重県）



凡 例

-  : 対象事業実施区域
-  : 進入路
-  : 市 界
-  : 推定活断層

※推定活断層とは
地形的な特徴により、活断層の存在が推定されるが、
現時点では明確に特定できないもの。または今後も
活動を繰り返すかどうか不明なもの。

出典：「三重県内活断層図（その2：中南部及び周辺地域）」
(2007 年、鈴木康弘・渡辺満久・廣中大助・杉戸信彦・三重県)

図 8.8.1-3 推定活断層分布図



1:50,000

0 1 2km

2) 現地調査

対象事業実施区域周辺に分布する基盤岩は花崗岩であり、ほとんどの箇所では強風化してマサ化している。やや風化程度の小さな箇所では岩塊として分布するが、地表面では新鮮な部分は認められない。

対象事業実施区域内には沢が高い密度で分布しており、表流水は周辺の山体部から低地部に向かって流下している。これは、地下水の流動方向と概ね一致しているものと考えられる。

対象事業実施区域内に分布するリニアメントを現地確認したなかでは、これらの箇所では断層の痕跡（鏡肌等）は認められないことから、対象事業実施区域内を通過するような明瞭な断層が存在する可能性は大きくないものと考えられる。なお、対象事業実施区域より南方向の一部では、断層露頭を確認しているが、層理面の延長方向は対象事業実施区域内を通過しないものと考えられる。

対象事業実施区域内の露頭では、球状花崗岩の分布は認められない。

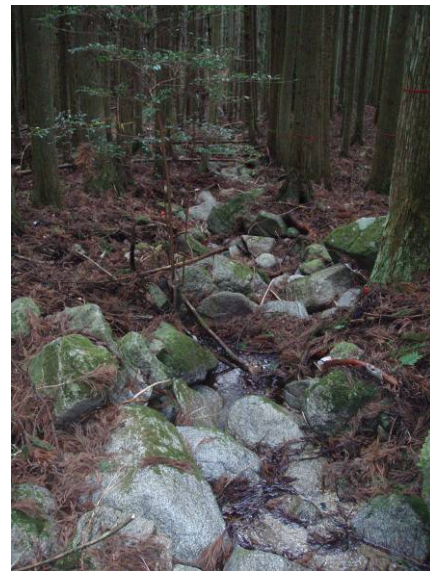


写真 8. 8. 1-1 進入路付近の沢の状況

流路には玉石・転石が数多くみられる。大きいもので ϕ 1m程度である。



写真 8. 8. 1-2 進入路付近の沢の状況

進入路付近の沢平坦面状況。沢の下部に位置し、狭い範囲であるが谷底低地が形成されている。



写真 8. 8. 1-3 対象事業実施区域中心部の沢・谷底低地の状況
比較的に広い平坦面が形成されているが、植林はされていない。



写真 8. 8. 1-4 対象事業実施区域中心部の谷の状況
谷全体に植林がなされており、緩やかな傾斜で下流へと続いている。

3) 既往のボーリング調査資料

① 地質層序

対象事業実施区域内における既往のボーリング調査が 18 箇所実施されている。これらの結果をもとにした地質層序を表 8.8.1-2 に示す。

対象事業実施区域内の地質構成は、中世代白亜紀に形成された領家花崗岩類（花崗閃緑岩）を基盤とし、その上位に第四紀の沖積層および崖錐堆積物が存在する。

花崗閃緑岩（Gd）は、土砂状～柱状コアで採取され、コア形状等より DL～CM 級の岩級に区分される。

沖積層は、谷底低地に分布し緩い砂質土（Asc）を主体とし、全体にシルト分を多く混在し、部分的に粘性土をはさんでいる。また、一部の本層下部に砂礫（Ag）が薄く確認された。

崖錐堆積物（dt）は、山地裾部（谷底低地との境界部）に限られた範囲に分布する。

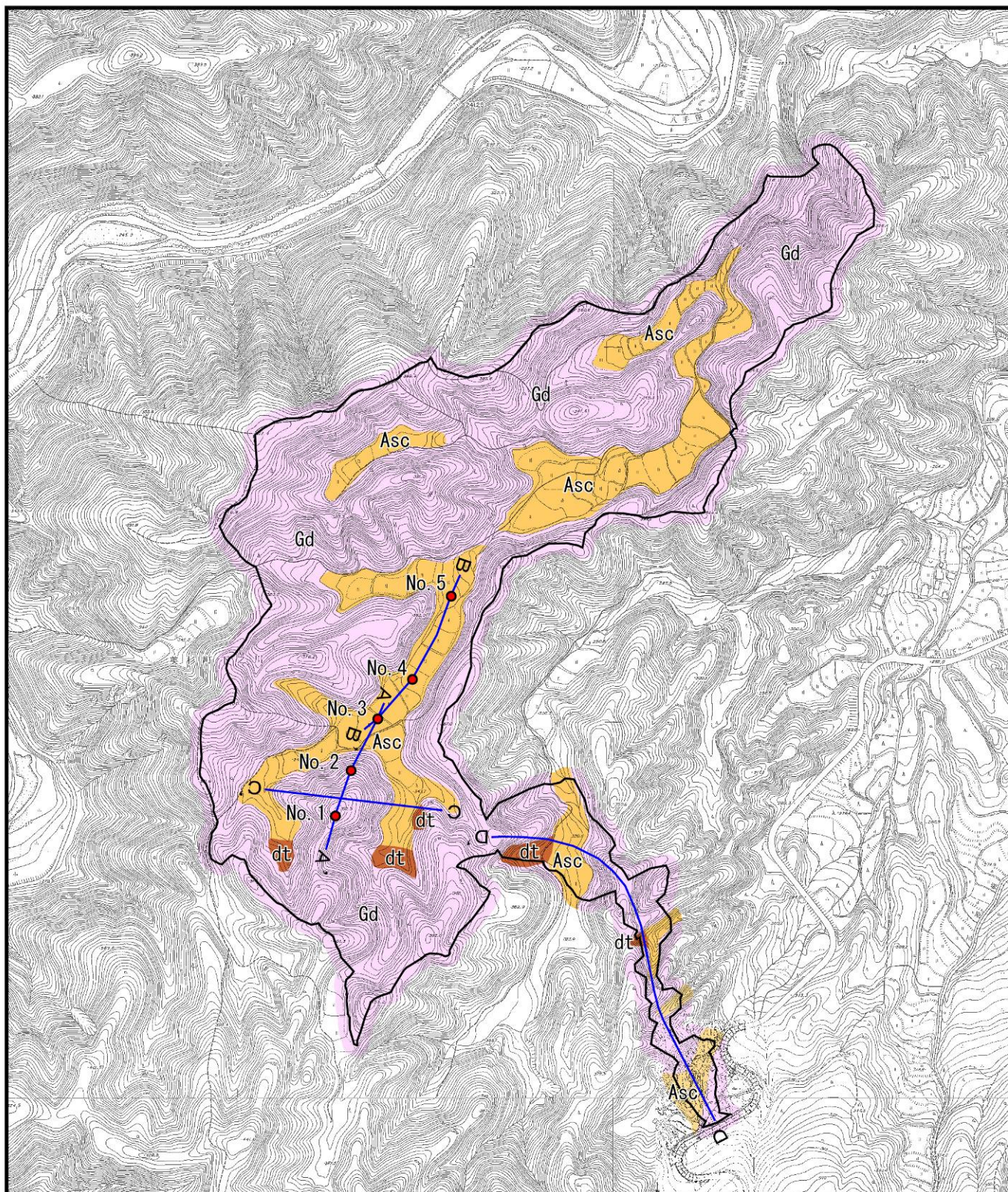
花崗閃緑岩 CM 級には全体的に亀裂発達しているが、特定の方向性が卓越しているわけではなく、風化の過程で生じた特定の方向性を持たない亀裂となっている。また No. 1（山頂）、No. 2（山腹）では粘土化した層が確認されているが、これらは花崗閃緑岩から、マサ土、砂から粘土へと風化が進んだ地層となっている。対象事業実施区域で確認された花崗閃緑岩の亀裂と粘土化した地層の状況は上記のとおりであり、断層運動で岩石が破壊されて生じる粘土状の地層（断層ガウジ）は確認されていない。

表 8. 8. 1-2 地質層序

年代	地層名	主な土質	記号 (岩級)	層圧	特徴
第四紀	崖錐堆積物	砂質土	dt	1. 95	山地と谷底低地との境界部（山地裾部）に分布。山地の風化した土砂が崩れて堆積したもので、緩い砂質土を主体とする。
	沖積層	砂質土(粘性土含む)	Asc	1. 95～6. 80	谷底低地堆積物であり、谷を埋めるように分布している。シルト分を多く混在する砂質土や粘性土を主体とする。部分的に $\phi=2\sim30\text{mm}$ の礫や玉石・転石を混在する。
		砂礫	Ag	0. 70～1. 80	$\phi=2\sim20\text{mm}$ の亜角礫を主体とし、玉石・転石を多く混在する。玉石・転石のコア長は 3～55cm 程度。
中生代白亜紀	花崗閃緑岩	強風化 花崗閃緑岩	Gd(DL)	0. 80～11. 80	風化作用により採取コアは、シルト混り砂状～礫混り砂状を呈する。所々、シルト分を多く混在する。
			Gd(DM)	0. 80～2. 00	風化作用により採取コアは、シルト混り砂状～礫混り砂状を呈する。全体に未風化礫を多く残存する。上位の DL 級岩盤とは強度の差異はあるものの、著しい性状の変化はない。
		風化 花崗閃緑岩	Gd(DH)	0. 60～11. 55	風化作用により採取コアは、砂状～礫混り砂状を呈する。未風化礫は、 $\phi=2\sim10\text{mm}$ で残存する。部分的に砂礫状～岩片状コアもみられる。全体に孔壁の崩壊が認められる。
		花崗閃緑岩	Gd(CL)	0. 80～2. 10	岩片状～短柱状コア主体。コア長は、5～10cm 程度。全体に亀裂が密に発達する。
			Gd(CM)	0. 80～24. 90	柱状～棒状コア主体。コア長は 10～50cm 程度。亀裂面に沿って若干の変色が認められる。大部分のコアは概ね新鮮である。

② 推定地質平面図・断面図

推定地質平面図、推定地質断面図を図 8. 8. 1-4～5 に示す。



凡 例

- : 対象事業実施区域
- : ボーリング位置
- dt : 崖錐堆積物
- Asc : 沖積層(砂質土)
- Gd : 花崗閃緑岩
- : 推定地質断面図位置

図 8. 8. 1-4 推定地質平面図



1:7,500

0 100 200 300m

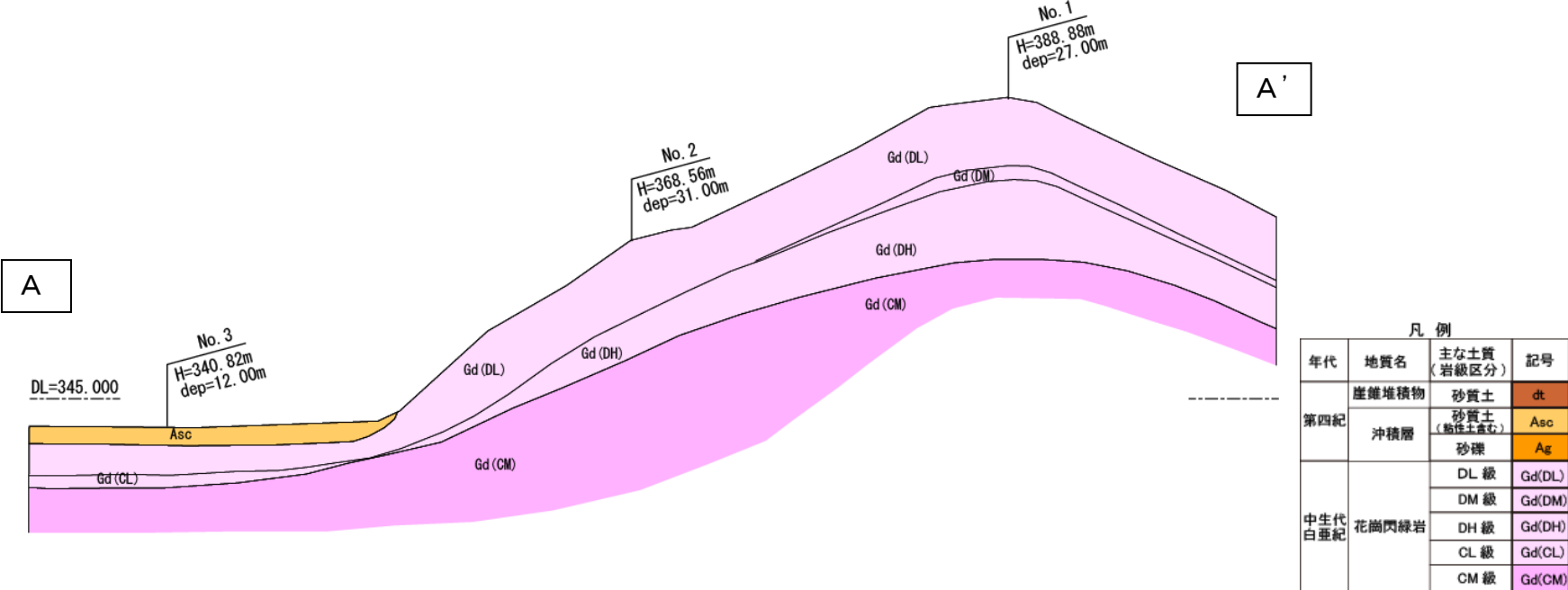


図 8.8.1-5(1) 推定地質断面図 (A-A' 断面)

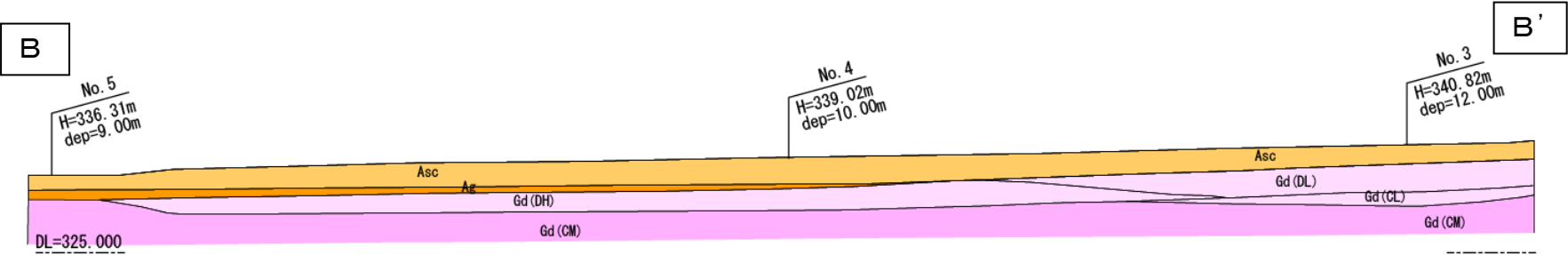


図 8.8.1-5(2) 推定地質断面図 (B-B' 断面)

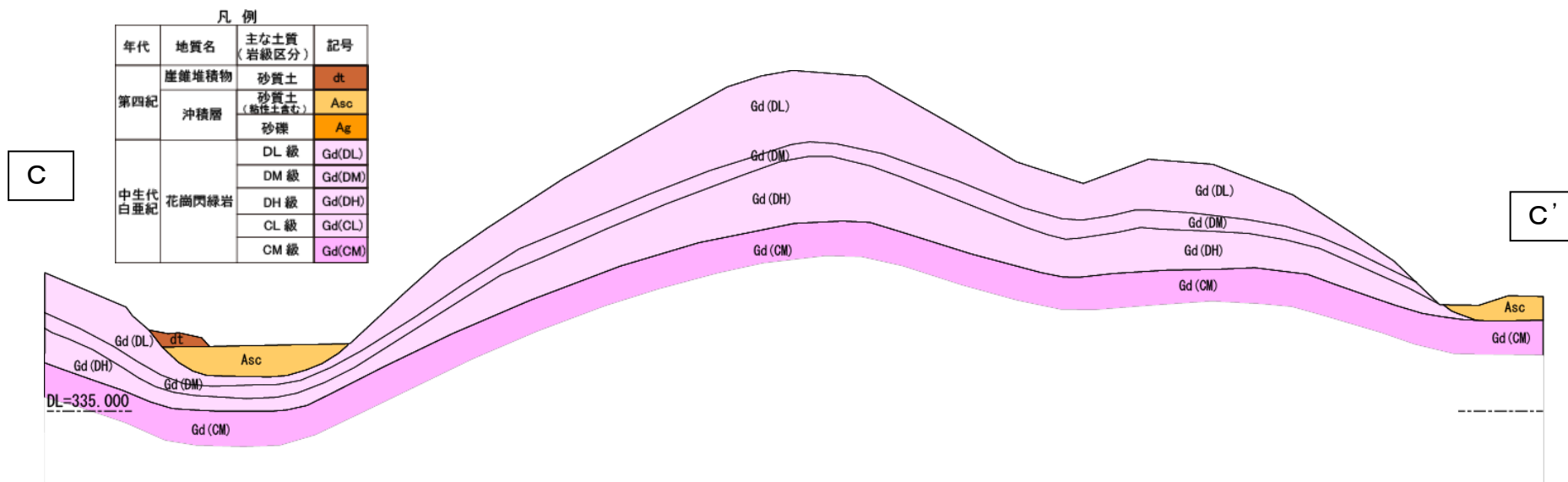
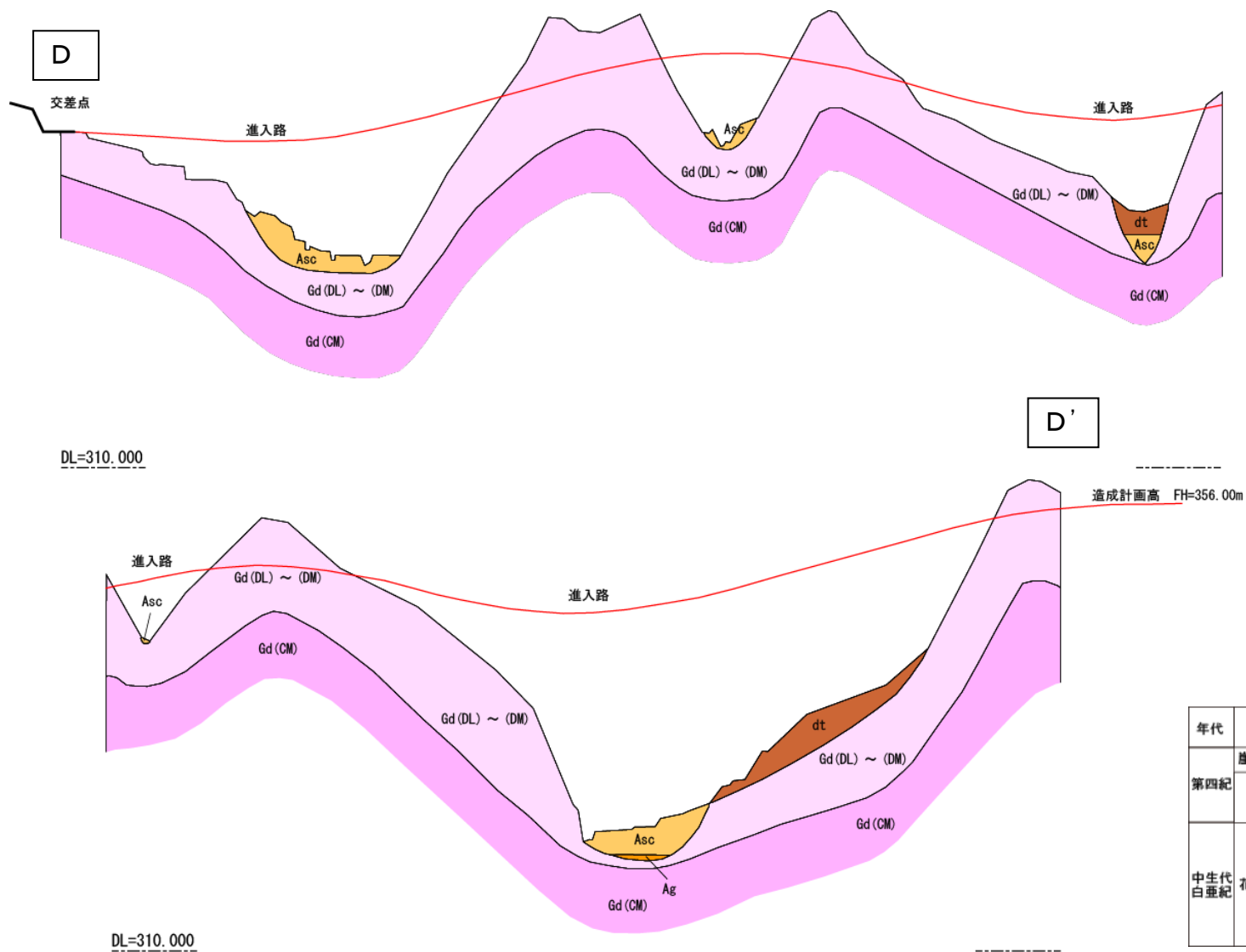


図 8.8.1-5(3) 推定地質断面図 (C—C' 断面)



凡 例			
年代	地質名	主な土質 (岩級区分)	記号
第四紀	崖錐堆積物 沖積層	砂質土	dt
		砂質土 (粘性土含む)	Asc
		砂礫	Ag
中生代 白亜紀	花崗閃緑岩	DL 級	Gd(DL)
		DM 級	Gd(DM)
		DH 級	Gd(DH)
		CL 級	Gd(CL)
		CM 級	Gd(CM)

図 8.8.1-5(4) 推定地質断面図 (D-D' 断面)

③ 孔内水位

ア) 谷底低地

孔内水位は GL-0.00～-4.00m であった。谷底低地では、地形的にみて水が集まりやすい山地間の谷部や低地に位置しており、地下水位は浅い深度に分布するものと考えられる。

イ) 山地

孔内水位は GL-10.35～-20.60m であった。山地では全体的に深い深度となっている。なお、確認された孔内水位の地層は、概ね花崗閃緑岩の Gd (DH 級) 下部であり、透水性の非常に悪い CM 級岩盤の上部に地下水位は存在するものと想定される。

④ 標準貫入試験

ア) 崖錐堆積物

dt 層 (砂質土) の N 値は 1 で平均値 1 であった、低強度な堆積物と考えられる。

イ) 沖積層

Asc 層 (砂質土) の N 値は、0～10 で平均値 4 であった。

Asc 層 (粘性土) の N 値は、0～3 で平均値 1.8 であった。

Ag 層 (砂礫) の N 値は、14 で平均値 14 であった。

ウ) 花崗閃緑岩

Gd (DL) (強風化花崗閃緑岩) の N 値は、1～28 で平均値 14 であった。

Gd (DM) (強風化花崗閃緑岩) の N 値は、31～48 で平均値 38.9 であった。

Gd (DH) (風化花崗閃緑岩) の N 値は、32～300 以上で平均値 170.0 であった。

Gd (CL) (花崗閃緑岩) の N 値は、187～300 以上で平均値 277.4 であった。

⑤ 室内土質試験

対象事業実施区域内の地盤の物理的・力学的特性を整理する。

ア) 土粒子の密度試験

試験結果は、2.642～2.759 g/cm³ であった。

イ) 土の含水比試験

崖錐堆積物 (dt) → 30.1%

沖積層・砂質土 (Asc) → 10.9～61.1%

沖積層・砂礫 (Ag) → 13.8%

強風化花崗閃緑岩 (Gd、DL) → 8.6～28.9%

強風化花崗閃緑岩 (Gd、DM) → 15.6%

であった。

ウ) 土の粒度試験

試験結果より dt 層の粒度組成は、礫分 21.3%、砂分 68.8%、シルト分 3.1%、粘土分 6.8%を示した。砂分が約 70%を占め、中砂～粗砂を主体とする地盤であった。

エ) 土の液性限界・塑性限界試験

試験は、沖積層・砂質土 (Asc) の 2 試料で実施され、試験結果は、塑性指数 (IP) 31.6～39.7%であった。

オ) 土の締固め試験

土の締固め試験は、対象事業実施区域内で採取した攪乱試料 (Gd、DL) を用いて実施した。試験結果は、最大乾燥密度 $1.624\text{g}/\text{cm}^3$ 、最適含水比 21.1%となった。これより、最適含水比は自然含水比 (18.3%) よりも湿潤側にある。

カ) 土の三軸圧縮試験

対象事業実施区域内の土質が砂質土 (強風化花崗閃緑岩) であるため、CD 試験 (圧密排水試験) で実施した。試験結果を表 8.8.1-3 に示す。

試験結果は、内部摩擦角はほぼ同じ値を示したのに対し、粘着力は締固め度 95%の方が $10\text{kN}/\text{m}^2$ 程度高い値をとった。

表 8.8.1-3 三軸圧縮試験 (CD) 結果

試料名	分類名	試験方法	粘着力 c (kN/m^2)	内部摩擦角 ϕ (°)	備考
試料-1 (D85)	細粒分質砂	三軸 CD	3.6	33.79	締固め度 85%
試料-1 (D95)	細粒分質砂	三軸 CD	13.7	33.92	締固め度 95%

キ) 土の透水試験

対象事業実施区域内の土質が砂質土（強風化花崗閃緑岩）であるため、変水位透水試験を実施した。試験結果を表 8. 8. 1-4 に示す。

室内透水試験結果は、 $10^{-5} \sim 10^{-6}$ オーダー示し、透水性は「中位～低い」であった。また、透水係数は締固め度 95%の方が 1 オーダー 程度低い値を示した。

表 8. 8. 1-4 透水試験結果

試料名	分類名	試験方法	透水係数 k_{15} (m/s)	備考
試料-1 (D85)	細粒分質砂	変水位	1.68×10^{-5}	締固め度 85%
試料-1 (D95)	細粒分質砂	変水位	1.77×10^{-6}	締固め度 95%

8.8.2 予測・環境保全措置及び評価

地形及び地質に係る環境影響の予測概要は表 8.8.2-1 に示すとおりである。

予測は、事業特性及び地域特性において地形及び地質に係る特別な条件等がないことから、技術指針等 に示されている基本的な手法である分布又は成立環境の改変程度を踏まえた事例の引用又は解析を用いた。

表 8.8.2-1 地形及び地質の予測概要

影響要因	項目	予測事項	予測方法	予測地域	予測対象時期等
工事の実施	土地の造成に伴って出現する切土法面、盛土法面	土地の造成に伴って出現する切土法面、盛土法面の安定性	事例や各種設計基準との整合性及び斜面の安定に関する数値解析	対象事業実施区域内の改変区域	土地の造成による影響が最大となる時期（建設地内の造成工事が最盛期となる工事1～2年目）
	球状花崗岩	球状花崗岩	事例の引用又は解析	対象事業実施区域内の改変区域	工事期間中
存在及び供用	土地の造成に伴って出現する切土法面、盛土法面	土地の造成に伴って出現する切土法面、盛土法面の安定性	事例や各種設計基準との整合性及び斜面の安定に関する数値解析	対象事業実施区域内の改変区域	事業活動が定常状態となる時期
	活断層の土地の安定性に及ぼす影響	活断層の土地の安定性に及ぼす影響	事業計画の内容を勘案した定性的予測	対象事業実施区域内の改変区域	事業活動が定常状態となる時期

(1) 土地の造成に伴って出現する切土法面、盛土法面の安定性

1) 予測内容

対象事業実施区域内における切土法面及び盛土法面について、安定性の予測を行った。

2) 予測対象時期

土地の造成による影響が最大となる時期（建設地内の造成工事が最盛期となる工事1～2年目）及び事業活動が定常状態となる時期とした。

3) 予測地域

対象事業実施区域内とした。

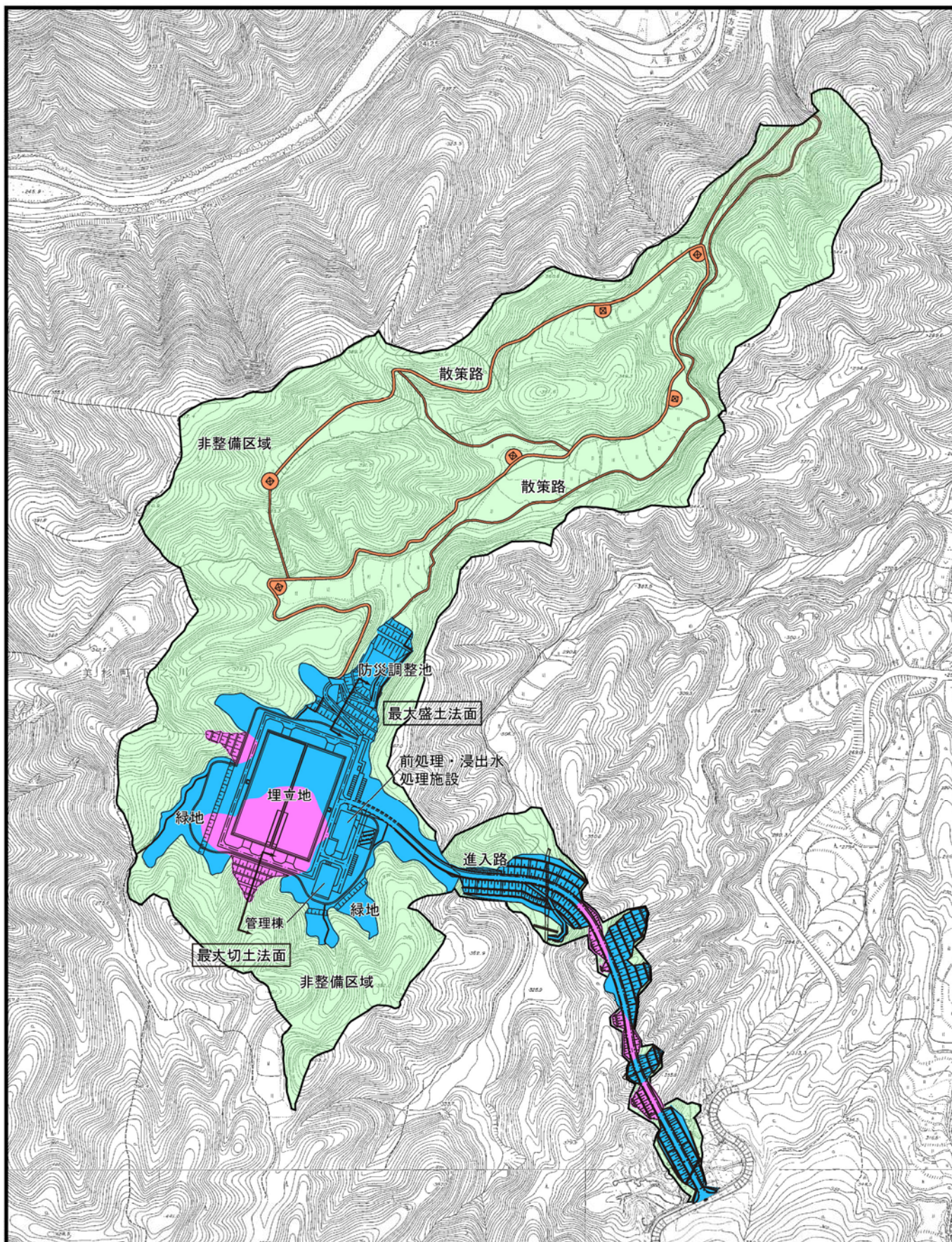
4) 予測方法

予測は、造成計画や地形・地質の調査の結果、関係する指針・基準等を踏まえ可能な限り定量的に行った。

予測にあたって考慮した造成計画は表 8.8.2-2 のとおりである。

表 8.8.2-2 法面の造成計画

項 目		造成計画	法面の安定検討位置
切土法面	法面高さ	5m	埋立地南側の最大切土法面 (H=25m)
	法面勾配	1 : 1.5	
	小段幅	1.5m	
盛土法面	法面高さ	5m	埋立地と調整池の間の最大 盛土法面 (H=20m)
	法面勾配	1 : 1.8	
	小段幅	2.0m	



凡 例

—— : 対象事業実施区域

■ : 切土範囲

■ : 盛土範囲

↑ ↓ : 最大法面の位置



0 100 200 300m

1:6,000

図 8. 8. 2-1 切土法面及び盛土法面の位置

5) 予測結果

① 切土法面

本事業における最大切土法面は埋立地南側の切土法面でH=約25mとなる。その断面を図8.8.2-2に示す。法面勾配は1:1.5で法面高5mごとに幅1.5mの小段が設けられ最大切土法面高は約25mである。

三重県林地開発許可に関する規則（昭和50年9月9日三重県規則第49号）第7条に規定される「林地開発許可技術基準」に示される基準を表8.8.2-3に示す。

最大切土法面の地質は、強風化花崗閃緑岩（Gd（DL））に該当し、「林地開発許可技術基準」に照らし合わせた場合、強風化花崗閃緑岩は真砂土に該当し、擁壁等は要しないため、求められる勾配は、35度以下（勾配換算1:1.429）である。本事業で採用した切土勾配は1:1.5（角度換算33.7度）で35度以下となる。よって「林地開発許可技術基準」を満足する法面勾配となっている。さらに法面高さ5mごとに幅1.5mの小段を設けており、切土法面の安定を確保している。また造成後の切土法面には、法面植栽を行い雨水による法面浸食を防ぐ法面保護が実施される。

これらから、切土法面の安定性は確保されていると予測される。

表 8.8.2-3 林地開発許可技術基準の抜粋

2 切土、盛土又は捨土を行った後の法面の勾配がⅠ－1によることが困難であるか若しくは適当でない場合又は周辺の土地利用の実態からみて、擁壁の設置その他の法面崩壊防止の措置を講ずる必要がある場合の基準は次によるものとする。

※「周辺の土地利用の実態からみて必要がある場合」とは、人家、学校、道路等に近接し、かつ、次の(1)又は(2)に該当する場合をいう。ただし、土質試験等に基づき地盤の安定計算をした結果、法面の安定を保つために擁壁等の設置が必要でないと認められる場合には、これに該当しない。

(1) 切土により生ずる法面の勾配が30度より急で、かつ、高さが2メートルを超える場合。ただし、硬岩盤である場合又は次の①若しくは②のいずれかに該当する場合はこの限りではない。

① 土質が表1の左欄に掲げるものに該当し、かつ、土質に応じた法面の勾配が同表中欄の角度以下のもの。

② 土質が表1の左欄に掲げるものに該当し、かつ、土質に応じた法面の勾配が同表中欄の角度を超え、同表右欄の角度以下のもので、その高さが5メートル以下のもの。この場合において、①に該当する法面の部分により上下に分離された法面があるときは、①に該当する法面の部分は存在せず、その上下の法面は連続しているものとみなす。(別図1参照)

表1

土 質	擁壁等を要しない勾配の上限	擁壁等を要する勾配の下限
軟岩（風化の著しいものを除く）	60度	80度
風 化 の 著 し い 岩	40度	50度
砂利、 <u>真砂土</u> 、関東ローム、硬質粘土、その他これに類するもの	<u>35度</u>	45度

(2) 盛土により生ずる法面の勾配が30度より急で、かつ、高さが1メートルを超える場合。

出典：林地開発許可技術基準 P2 三重県

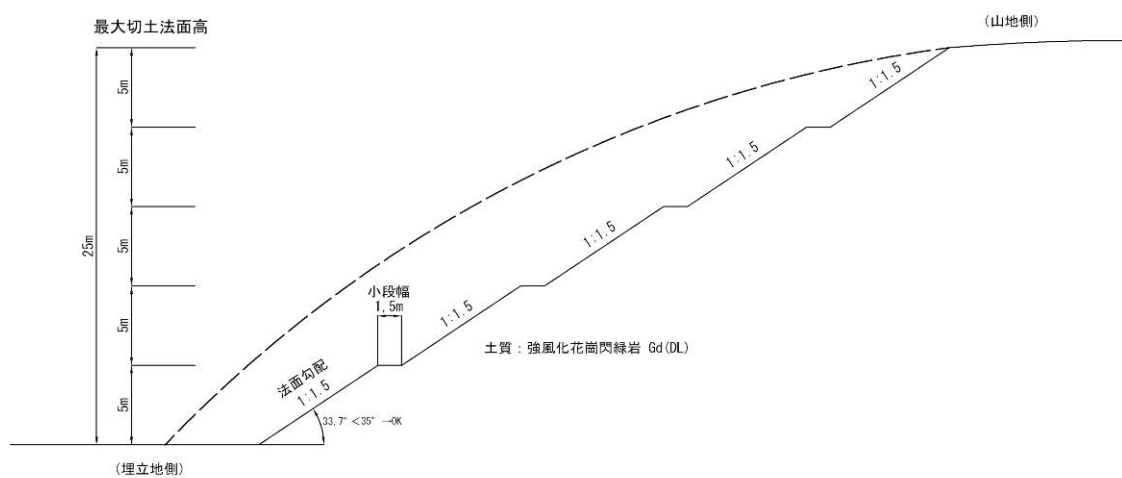


図 8. 8. 2-2 切土法面の断面図

② 盛土法面

ア) 予測方法

本業務における最大盛土法面は、埋立地の北側の埋立地と調整池の間に法面高（H=約20m）として存在する。この最大盛土法面においてスライス法を用いて安定解析をおこなった。なお、安定解析は「河川砂防技術基準（案）同解説」に準拠した。

イ) 予測条件

盛土法面の造成材料は、細粒分質砂、締固め試験結果（D85）、締固め度85%を使用した。安定計算に用いた土質定数は表8.8.2-4に示すとおりである。

また、荷重条件は自重、静水圧、間隙水圧、地震力を考慮し、最小安全率1.2を満足することとした。

表 8.8.2-4 土質定数

土層区分	土質分類	密 度		有効応力解析強度		備 考
		湿潤密度 r_t (kN/m ³)	飽和密度 r_s (kN/m ³)	粘 着 力 C (kN/m ²)	内部摩擦角 ϕ (度)	
①堤体材料	砂 質 土	17.00	18.00	3.6	33.7	85%締固め材料土
②現況地盤	粘 性 土	14.00	15.00	6.0		A s c 層
②改良土	②の改良土	14.00	15.00	80.0		②を改良した部分
②' 良質土	砂 質 土	17.00	18.00	3.6	33.7	堤体材料に同じ
③現況地盤	礫 質 土	19.00	20.00		29.0	A g 層
④現況地盤	強風化花崗閃緑岩	18.00	19.00		29.0	G d D L 層
⑤現況地盤	風化花崗閃緑岩	22.00	23.00	81.0	37.0	G d D H 層
⑥基 盤 岩	花崗閃緑岩	24.00	24.00	100.0	37.0	G d C L 層
⑥基 盤 岩	花崗閃緑岩	25.00	25.00	500.0	40.0	G d C M 層

ウ) 検討断面

埋立地と調整池の間の最大盛土法面に土質定数を定めたものを図 8.8.2-3 に示す。この断面で、スライス法を用いて安定解析をおこなった。

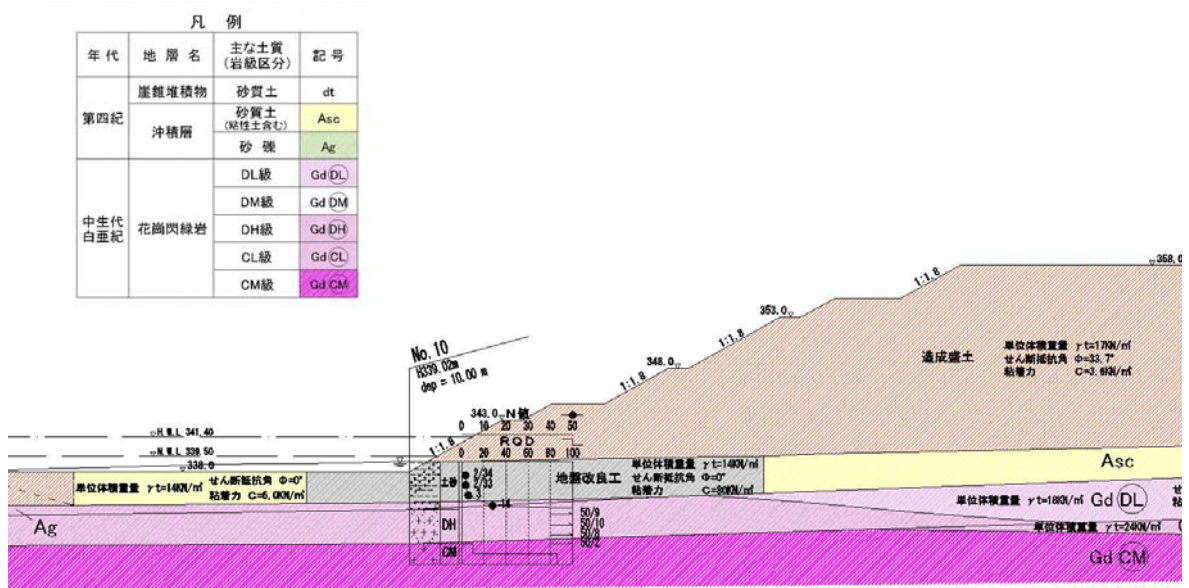


図 8.8.2-3 検討断面

エ) 検討結果

a) 現況地盤による検討

現況地盤に、最大盛土法面を造成した場合の計算結果は、安全率 (F_s) 0.380 となった。これは「河川砂防技術基準 (案) 同解説」で定められる安全率 1.2 を満足しない。その理由は、C 層が (Asc 層 粘性土: $\gamma = 14 \text{ kN/m}^2$ 、 $\phi = 0^\circ$ 、 $C = 6.0 \text{ kN/m}^2$) の土質定数が低いためであった。

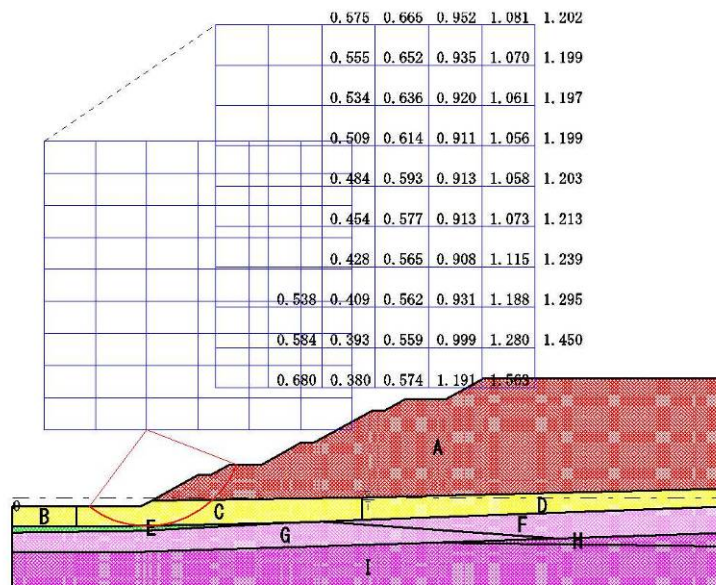


図 8.8.2-4 現況地盤の計算結果

b) 地盤改良工による検討

土質定数の低いC層を地盤改良を行なうことによって、土質定数を $\gamma_t=14\text{KN/m}^3$ 、 $\phi=0^\circ$ 、 $C=80\text{KN/m}^2$ に設定した。

その結果、安全率(Fs)は1.212となり、「河川砂防技術基準(案)同解説」で定められる安全率を満足した。

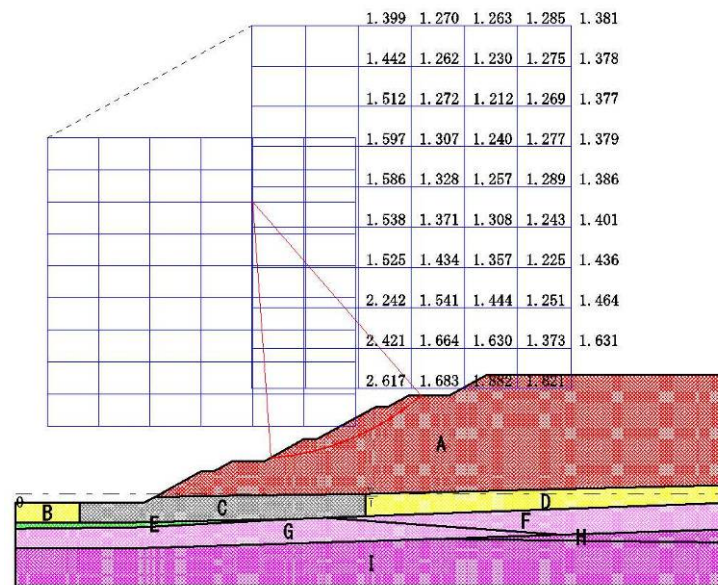


図 8.8.2-5 地盤改良工の計算結果

6) 環境保全措置

以下に示す環境保全措置を実施する。

表 8.8.2-5 環境保全措置の検討項目

影響要因	環境保全措置	環境保全措置の効果	検討結果(不確実性)
工事の実施	切土、盛土において速やかに浮土等を整形し表面を保護する	切土及び盛土の安定性の強化できる。	造成面の不安定化の低減が見込まれることから、本環境保全措置を実施する
	現場での土質試験を十分に行なう	盛土の安定性確保	盛土する土砂の適正は締固めの実施で、盛土の不安定化の低減が見込まれることから、本環境保全措置を実施する。
	切土法面及び盛土法面の造成後速やかに法面植栽を実施し法面保護を行なう	切土法面及び盛土法面の雨水からの浸食を低減できる	造成面の雨水浸食の低減が見込まれることから、本環境保全措置を実施する

7) 評価結果

① 回避・低減の観点

環境保全措置として、「切土、盛土において速やかに浮土等を整形し表面を保護」、「現場での土質試験を十分に行なう」、「切土法面及び盛土法面の造成後速やかに法面植栽を実施し法面保護」を実施する。

よって、環境への影響は事業者の実行可能な範囲で、回避又は低減が図られていると評価する。

② 基準・目標との整合性

切土法面は、三重県林地開発許可に関する規則に規定される「林地開発許可技術基準」を満足している。また盛土法面は、「河川砂防技術基準（案）同解説」におけるスライス法を用いて安定解析を行い、目標とされる安全率を満足する結果が得られていることから、基準又は目標との整合は図られていると評価する。

(2) 球状花崗岩

1) 予測内容

対象事業実施区域内における改変区域について、球状花崗岩への影響について予測を行った。

2) 予測対象時期

工事期間中とした。

3) 予測地域

対象事業実施区域内とした。

4) 予測方法

事業計画及び工事計画等を勘案して定性的に予測した。

5) 予測結果

現地踏査結果では、対象事業実施区域及びその周辺では球状花崗岩は確認されていないが、造成工事が進捗するに伴って工事関係者が発見する場合は考えられる。そのため、工事関係者に対して事前に球状花崗岩の実見を行うなど対象事業実施区域内に球状花崗岩が分布する可能性があることを周知するとともに、教育委員会関係者（地質鉱物の専門家を含む）が工事中に立会ができるものとする。これらの対応マニュアルを作成・配布し、発見した場合には事業者、教育委員会へ連絡し、球状花崗岩の保存に係る協議を行う。

対応マニュアル作成・配布及び連絡体制の確立や工事立会等により、工事中に球状花崗岩が発見された場合でも保全措置がとれるものと予測される。

6) 環境保全措置

以下に示す環境保全措置を実施する。

表 8.8.2-6 環境保全措置の検討項目

影響要因	環境保全措置	環境保全措置の効果	検討結果(不確実性)
工事の実施	対応マニュアル作成・配布及び連絡対策確立	球状花崗岩分布の周知、発見した場合の確実な保全対策が実施される。	保全方法が明確になり影響が低減することから本環境保全措置を実施する

7) 評価結果

環境保全措置として、対応マニュアル作成・配布及び連絡対策確立を実施する。よって、環境への影響は事業者の実行可能な範囲で、回避又は低減が図られていると評価する。

(3) 活断層の土地の安定性に及ぼす影響

1) 予測内容

対象事業実施区域内における改変区域について、活断層の土地の安定性に及ぼす影響について予測を行った。

2) 予測対象時期

事業活動が定常状態となる時期とした。

3) 予測地域

対象事業実施区域内の改変区域とした。

4) 予測方法

事業計画等を勘案して定性的に予測した。

5) 予測結果

貯留構造物の基礎は概ね切土部（岩着）に位置するが、一部の岩着しない部分については液状化防止及び支持力の確保のため地盤改良を行う。地盤改良は現場条件に適した最適な工法とするが、貯留構造物の構造は、基礎地盤の変位、自重、土圧、地震力等に対して安全性を確保する構造とする。

貯留構造物の設計は、『下水道施設の耐震対策指針と解説 2006年版 社団法人日本下水道協会』に準拠し、耐震設計を行う。耐震設計においては、施設の供用期間内に1～2度発生する確率を有する地震動（レベル1地震動）、施設の供用期間内に発生する確率は低いが大きな強度を有する地震動（レベル2）の二段階の地震動を考慮する。なお、レベル1地震動、レベル2地震動を気象庁の震度階級に照らし合わせるとどのくらいの震度になるかは、地震動レベルと震度階級との厳密な関連はとられていないが、概ね、レベル1地震動は気象庁震度階級5（弱）相当、レベル2地震動はおおよそ震度階級7相当と考えられている。

なお、地震の影響により貯留構造物に変位が生じた場合でも、遮水シートは数百パーセントの伸び率を有しているため、破断等が生じることはないと考えられる。

6) 評価結果

貯留構造物は、『下水道施設の耐震対策指針と解説 2006 年版 社団法人日本下水道協会』に準拠した耐震設計を行うことから、環境への影響は事業者の実行可能な範囲で、回避又は低減が図られていると評価する。