

(3) 造成区域の地盤及び土質の状況

土地造成、掘削を行う区域で実施したボーリング調査等地質調査結果より、①A調整池、②B調整池、③C調整池、④工事用道路、⑤盛土箇所、⑥変電施設部の地盤状況を整理し以下に示す。なお、ボーリング調査、土質試験結果等の詳細なデータは資料編に収録した。

① A調整池

ア. 地盤構成

A調整池は対象事業実施区域西側の沢において計画されている。堤体部の推定地質断面図（縦断面図、横断面図）は、図4-8-4に示した。また、地質構成は表4-8-7に示した。

現況では谷川沿いに砂・礫を主体とした河床堆積物層が分布し、斜面尻～谷川敷には凝灰質な砂質土層が優勢な崖錐堆積物層が表層を覆っている。以深には土砂相当まで風化が進行した安山岩の強風化岩～風化の見られない新鮮岩が分布する。

表4-8-7 地質構成（A調整池堤体部）

時代	地層名		主な土質・地質区分	地層記号	分布域・特徴
第四紀	完新世	表土	黒ボク土壌	F	地表から0.35～0.50までは構成する。地表面を覆う黒ボク土。シルトを主体とする。植物根など有機物を混入する。色調：黒～暗褐色。含水：中位。粘性：低位～中位
		河床堆積物	玉石混じり砂礫	Rd	谷地底面に分布。層厚：0.8m～0.90m程。色調：褐色～灰褐色。雪解け水や多雨期による水位上昇により土砂を押し流しながら小礫などが堆積したものと考えられる。玉石は、斜面から崩落した粗礫が混入したものと考えられる。
		崖錐性堆積物	礫混じり粘性土 火山灰質粘性土	Dtc	谷地の底面を除く、表土直下に分布。層厚1～3.5m程度である。東斜面では薄く1m程度、西斜面では厚く3.5m程度である。火山性の礫を少量混入する。土質や色調の不均一さから、二次堆積物と考えられる。
	更新世前期～後期	霧ヶ峰火山岩類 安山岩溶岩I	強風化岩	An[I]1	風化により全体に角礫状となり一部はシルト質火山灰質砂状を呈し、指圧で容易に崩れ、芯まで風化している。
			風化岩	An[I]2	3～5cm程度の短柱状コアで採取され、所々角礫状を呈する。水平方向の亀裂が明瞭で、亀裂面は土砂化する。表面はザラザラして爪で削れる。ハンマーで容易に割れる。
			新鮮岩	An[I]3	当該調整池では、B-2地点の最下部で確認されている。板状節理の発達するコアで1～3cm程度の薄片状で採取される。N値はすべて50以上である。

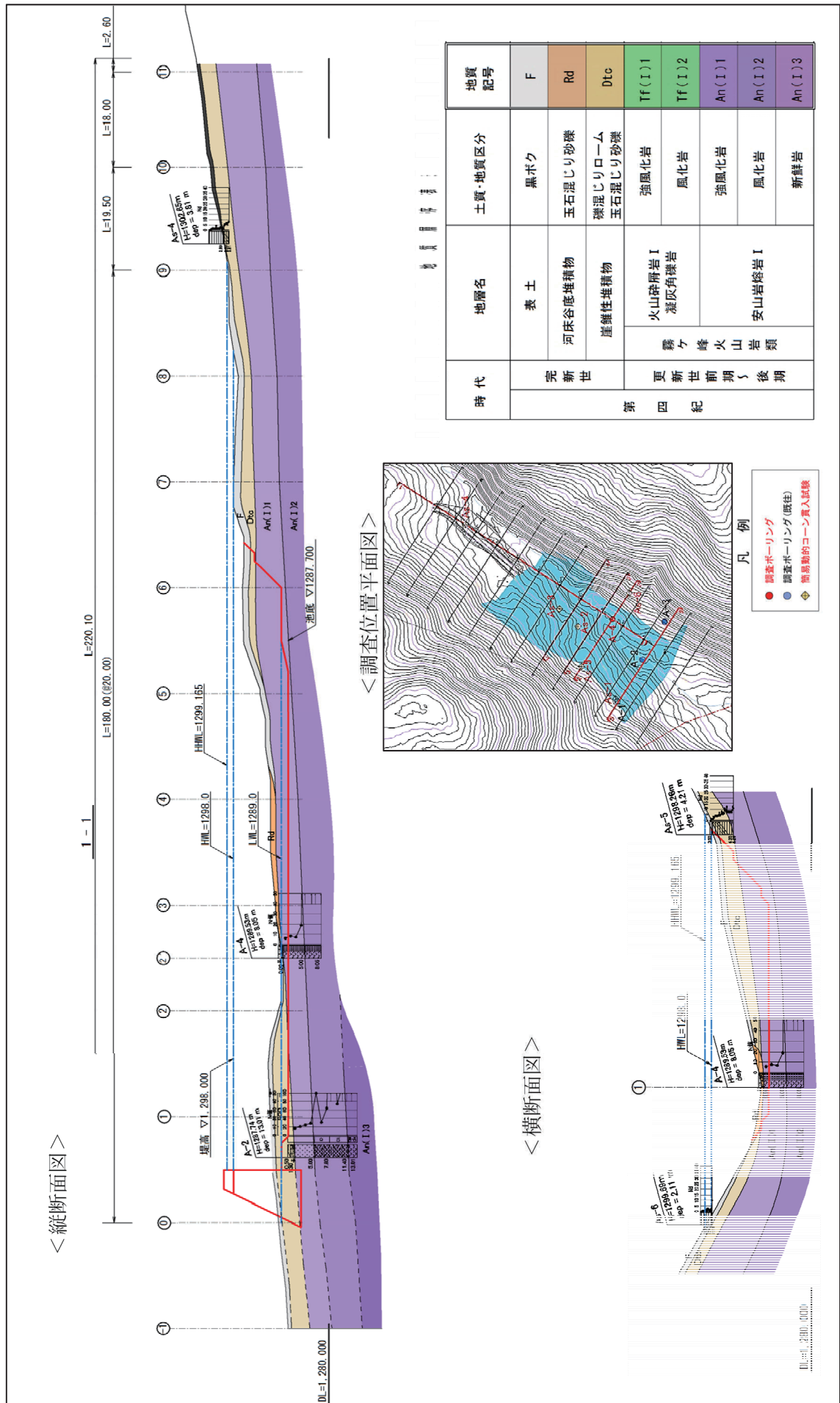


図 4-8-4 推定地質断面図 (A 調整池堤体部)

イ. 地下水位

谷底のA-2及びA-4地点では、地下水位はRd層（河床堆積物）の地表下0.3～1m付近の浅い位置で確認された。谷壁斜面のA-1及びA-3ではAn〔I〕1層（安山岩熔岩I・強風化岩）の地表下5.90～8.10mで確認された。なお、A-3地点のAn〔I〕1層（安山岩熔岩I・強風化岩）を掘削中に完全逸水が確認された。

表 4-8-8 調査地点の自然地下水位

地点	地下水位		確認した地層
	深度 GL-(m)	標高 H (m)	
A-1 (右岸谷壁斜面)	8.10	1,288.62	安山岩熔岩 I・強風化岩 An〔I〕2
A-2 (谷底)	1.06	1,287.66	河床堆積物 Rd
A-3 (左岸谷壁斜面)	5.90	1,287.77	安山岩熔岩 I・強風化岩 An〔I〕2
A-4 (谷底)	0.30	1,289.23	河床堆積物 Rd

※地下水位は、掘削後に孔内洗浄し、翌朝水位を確認した水位を自然地下水位とした。

ウ. 現場透水試験結果

現場透水試験は表 4-8-9 のとおりで、An〔I〕2層の透水係数kは、 $k=4.30 \times 10^{-4}$ (m/s)で、透水性は「中位」に区分される。対応する土質の分類は砂及び礫が該当する。基盤は安山岩熔岩だが風化が進み、亀裂の発達したもので、亀裂に沿った透水が顕著なものと考えられる。

表 4-8-9 現場透水試験結果一覧表

地点	現場透水試験結果				試験区間の地質	透水性の評価
	地層記号	試験方法	測定深度 GL-(m)	透水係数 k (m/s) k (cm/s)		
A-2 (谷底)	An〔I〕2	注入法	10.00～ 11.00	4.30E-04 4.30E-02	安山岩熔岩 I 風化岩	★ 中位

透水係数 (cm/s)												
	10 ⁻⁹	10 ⁻⁸	10 ⁻⁷	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	10 ⁰	10 ¹	10 ²
透水性	実質上不透水		非常に低い		低い		★ 中位		高い			
土の種類	粘土		微細砂, シルト 砂-シルト-粘土混合土				砂および礫		礫			
室内透水試験	圧密試験を利用		変水位透水試験 ←				→ 定水位透水試験					

「透水性と土質区分」：地盤工学会（地盤調査の方法と解説）2003改変

エ. 地盤定数

ボーリング調査結果等から設定した土質定数は表 4-8-10 のとおりである。

表 4-8-10 地盤定数一覧表 (A調整池)

時代	地層名		主な土質・地質区分	地層記号	代表N値	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	粘着力 C (kN/m ²)	せん断抵抗角 ϕ (°)	変形係数 E (MN/m ²)
第四紀	完新世	表土	黒ボク	F	—	14	—	—	—
		河床堆積物	玉石混り 砂礫	Rd	8	19	—	—	—
		崖錐性堆積物	礫混じり 粘性土 火山灰質 粘性土	Dtc	2	16	Cu=46	$\phi_u=10$	6
	更新世	霧ヶ峰火山岩類 安山岩 溶岩 I	強風化岩	An [I]1	10	18	C=0	$\phi=30$	28
			風化岩	An [I]2	79	20	C=228	$\phi=20$	55
			新鮮岩	An [I]3	300	22	C=170	$\phi=35$	139
※現地発生土(Dtc)				中詰め工 等	—	13	C=23	$\phi=5$	飽和度 80% 締固め時

※地盤定数の設定は、原位置試験の結果に基づくことを原則とし、試験を実施していない地層についてはN値、文献などを参考に設定した。層相が極めて不均質な表土(F), 河床堆積物(Rd)は、単位体積重量のみとし、強度特性値については設定しないこととした。 ϕ_u は粘性土地盤の為、三軸圧縮試験をUU (非圧密非排水) 条件で実施した土質定数。

② B調整池

ア. 地盤構成

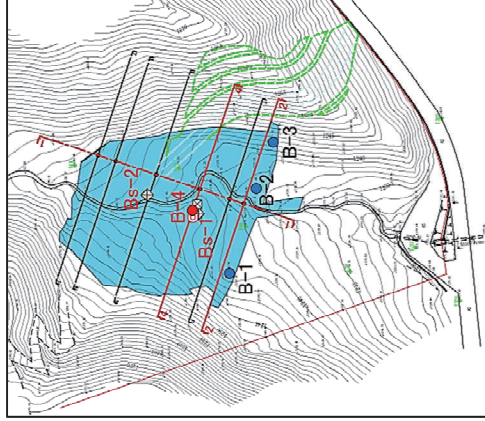
対象事業実施区域中央の沢において計画されているB調整池堤体部の推定地質断面図（縦断面図、横断面図）は図4-8-5に示すとおりで、地質構成は表4-8-11のとおりである。

現況の谷川沿いには玉石が混じる砂・礫質土を主体とする河床堆積物層が分布し、斜面尻～谷川敷には、主に凝灰質な粘性土で構成される崖錐堆積物層が被覆している。以深には土砂化の進んだ安山岩の強風化岩～風化のみられない新鮮岩が分布する。

表 4-8-11 地質構成（B調整池堤体部）

時代	地層名		主な土質・地質区分	地層記号	分布域・特徴
第四紀	完新世	表土	黒ボク土壌	F	地表面を覆う黒ボク土。シルトを主体とする。植物根など有機物を混入する。層厚は地表から 0.5m～1.5m程である。
		河床堆積物	玉石混じり砂礫	Rd	谷地底面に分布。雪解け水や多雨期による水位上昇により土砂を押し流しながら小礫などが堆積したものと考えられる。玉石は、斜面から崩落した粗礫が混入したものと考えられる。色調は暗褐色で含水は極めて高位である。
		崖錐性堆積物	礫混じり粘性土 火山灰質粘性土	Dtc	谷地の底面を除く、表土直下に分布。層厚 1.0～1.6m程度である。色調は褐色～暗褐色、含水は中～高位、粘性は中位である。土質や色調の不均一さから、二次堆積物と考えられる。
	更新世前期～後期	霧ヶ峰火山岩類 安山岩溶岩 I	強風化岩	An[I]1	風化した安山岩を主体とした層で、層厚は 2.3～7.8m程である。色調は暗褐色、赤褐色、黄褐色、乳黄褐色、淡褐色と不均一である。N値=2～50以上
			風化岩	An[I]2	風化した安山岩を主体とする。5.3～12cm 程度の短柱状コアで採取され、所々角礫状を呈する。水平方向の亀裂が明瞭で、亀裂面は土砂化する。表面はザラザラして爪で削れる。ハンマーで容易に割れる。
			新鮮岩	An[I]3	安山岩を主体とする。板状節理の発達するコアで 1～3cm 程度の薄片状で採取される。N値は全て 50 以上である。

<調査位置平面図>



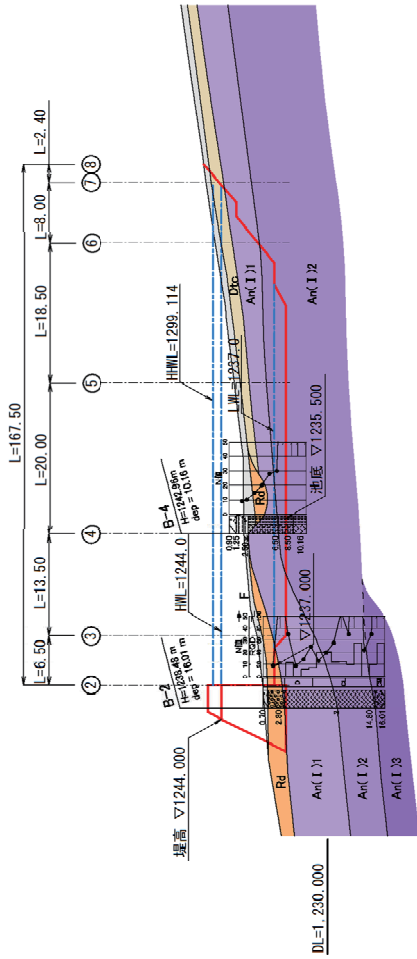
地質層序表

時代	地層名	土質・地質区分	地質記号
完新世	表土	黒ボク	F
	河床谷底堆積物	玉石混じり砂礫	Rd
第四紀	産錐性堆積物	礫混じりローム	Dtc
		玉石混じり砂礫	Tf(I)1
	霧ヶ峰火山岩類	火山碎屑岩 I	Tf(I)2
		凝灰角礫岩	An(I)1
	安山岩熔岩 I	強風化岩	An(I)2
風化岩		An(I)3	

凡例

- 調査ボーリング
- 調査ボーリング(既往)
- ◆ 簡易動的コーン貫入試験
- ⊠ 現地浸透試験
- ◎ 材料土試料採取

<縦断面図>



<横断面図>

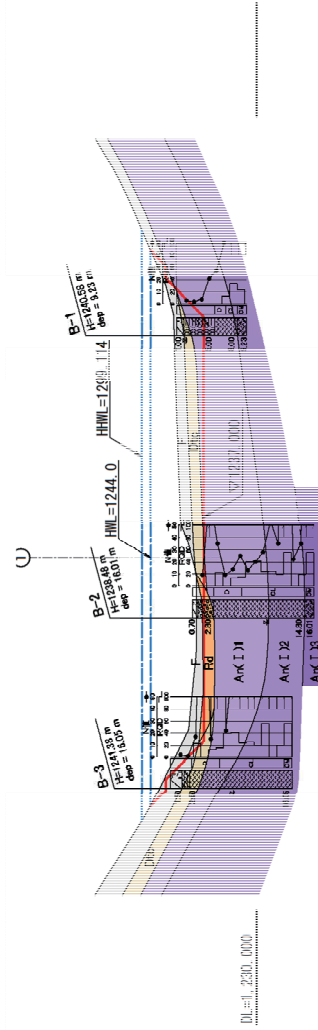


図 4-8-5 推定地質断面図 (B調整池堤体部)

イ. 地下水位

自然地下水位は、掘削後に孔内洗浄し、翌朝水位を確認した水位を自然地下水位とした。
 B-2, B-3 地点では、掘削終了後に孔内水位が GL-9.8m~-8.3m に急激に低下している。採取された棒状コアに変色していた亀裂が散見される事から、この部分が「水みち」となっている可能性が高い。

表 4-8-12 調査地点の自然地下水位

地点	地下水位		確認した地層
	深度 GL-(m)	標高 H (m)	
B-1 (右岸谷壁斜面)	1.20	1,239.38	安山岩熔岩 I・強風化岩 An [1] 1
B-2 (谷底)	1.25	1,237.21	河床堆積物 Rd
B-3 (左岸谷壁斜面)	3.10	1,238.29	安山岩熔岩 I・強風化岩 An [1] 1
B-4 (谷底)	2.35	1,240.61	崖錐堆積物 Dtc

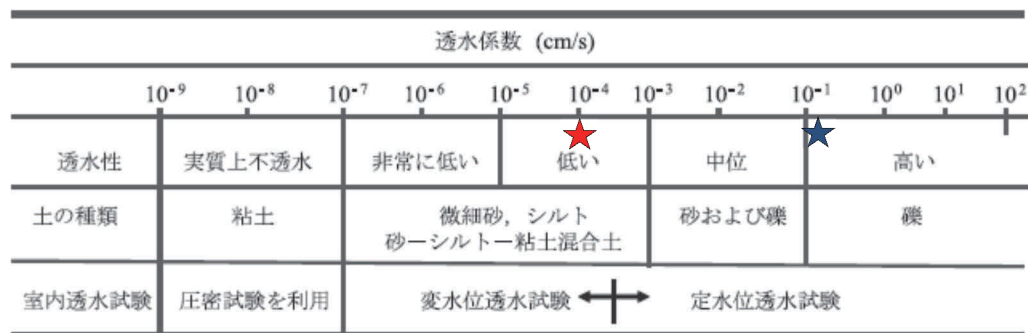
※地下水位は、掘削後に孔内洗浄し、翌朝水位を確認した水位を自然地下水位とした。

ウ. 現場透水試験結果

現場透水試験は、B-2 地点の Rd 層と B-4 地点の Dtc 層で実施した。試験結果より得られた Rd 層の透水係数 k は、 $k = 1.40 \times 10^{-3} (m/s)$ で、透水性は「高い」に区分される。これに対して Dtc 層の透水係数は、 $k = 5.06 \times 10^{-6} (m/s)$ と透水性は「低い」に区分される。

表 4-8-13 現場透水試験結果一覧表

地点	現場透水試験結果					試験区間の地質	透水性の評価
	地層記号	試験方法	測定深度 GL-(m)	透水係数			
				k (m/s)	k (cm/s)		
B-2 (谷底)	Rd	回復法	2.30~ 3.00	1.40E-03	1.400E-01	シルト質 砂礫	★ 高い
B-4 (谷底)	Dtc	注入法	1.00~ 1.50	5.06E-06	5.06E-04	礫混じり 粘性土	★ 低い



「透水性と土質区分」：地盤工学会（地盤調査の方法と解説）2003改変

エ. 地盤定数

ボーリング調査結果等から設定した土質定数は表 4-8-14 のとおりである。

表 4-8-14 地盤定数一覧表 (B調整池)

時代	地層名		主な土質・ 地質区分	地層 記号	代表 N値	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	粘着力 C (kN/m ²)	せん断 抵抗角 ϕ (°)	変形係数 E (MN/m ²)	
第四紀	完 新 世	表土		黒ボク	F	—	—	—	—	
		河床堆積物		玉石混り 砂礫	Rd	29	19	—	—	—
		崖錐性堆積物		礫混じり 粘性土 火山灰質 粘性土	Dtc	3	16	46	10	2
	更 新 世	霧 ヶ 峰 火 山 岩 類	安山岩 溶岩 I	強風化岩	An[I]1	14	18	0	35	10
				風化岩	An[I]2	95	20	225	20	63
				新鮮岩	An[I]3	300	22	170	35	139
※現地発生土(Dtc)				中詰め 工等	—	13	23	5	飽和度 80% 締固め時	

※地盤定数の設定は、原位置試験の結果に基づくことを原則とし、試験を実施していない地層についてはN値、文献などを参考に設定した。層相が極めて不均質な表土(F)、河床堆積物(Rd)は、単位体積重量のみとし、強度特性値については設定しないこととした。

③ C調整池

ア. 地盤構成

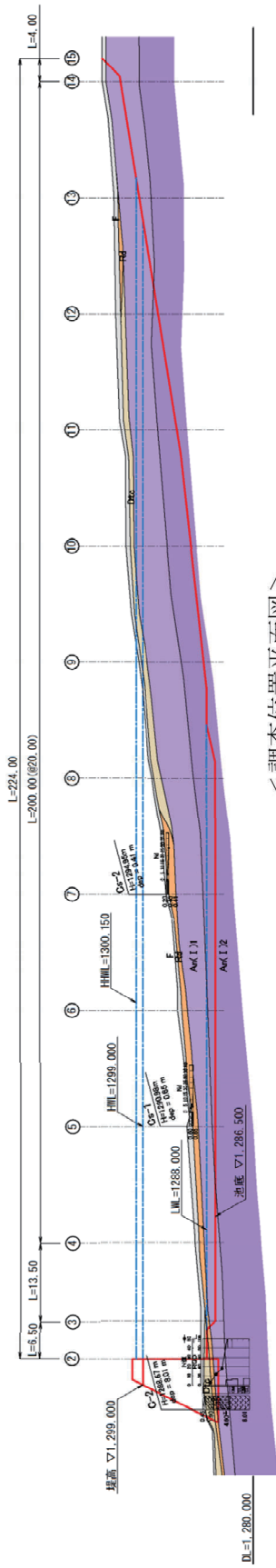
対象事業実施区域東側の沢において計画されているC調整池堤体部の推定地質断面図(縦断面図、横断面図)は図4-8-6に示すとおりで、地質構成は表4-8-15のとおりである。

現谷川沿いには玉石が混じる砂・礫質土を主体とする河床堆積物層(Rd)が分布し、斜面尻～谷川敷には、主に凝灰質な粘性土で構成される崖錐堆積物層(Dtc)が被覆している。以深には土砂化の進んだ安山岩の強風化岩(An〔I〕1)、さらには風化岩(An〔I〕2)が出現する。

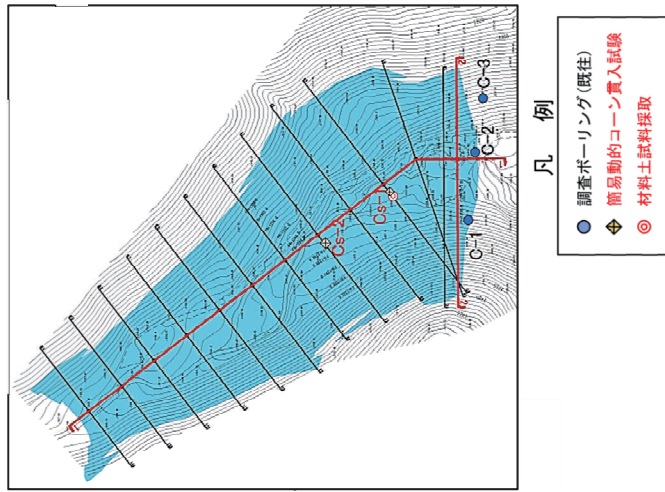
表4-8-15 地質構成(C調整池堤体部)

時代		地層名		主な土質・地質区分	地層記号	分布域・特徴	
第四紀	完新世	表土		黒ボク土壌	F	地表面を覆う黒ボク土。シルトを主体とする。植物根など有機物を混入する。層厚は0.45～0.7m程である。	
		河床堆積物		玉石混じり砂礫	Rd	谷地底面に分布。雪解け水や多雨期による水位上昇により土砂を押し流しながら小礫などが堆積したものと考えられる。玉石は、斜面から崩落した粗礫が混入したものと考えられる。	
		崖錐性堆積物		礫混じり粘性土 火山灰質粘性土	Dtc	西側斜面の表土直下に分布。層厚1.3～1.5m程度である。山側は薄く、谷川に厚く堆積する。所々、火山性の礫を混入しており、深度方向に礫の混入が多くなる。	
	更新世前期～後期	霧ヶ峰火山岩類	安山岩溶岩I		強風化岩	An〔I〕1	上層は風化浸食が強く、土砂状をなし、深度方向に礫状から短柱状コアとなって採取される。節理面は特に風化が著しい。
					風化岩	An〔I〕2	コアは全体的に風化しておりザラザラとし、特に節理面は風化が著しい。10～20cm程度の柱状コアで採取されるが、気泡が目立っている。コアはハンマーの打撃で容易に割れる。

＜縦断面図＞



＜調査位置平面図＞



地質層序表

時代	地層名	土質・地質区分	地質記号	
完新世	表土	黒ボク	F	
	河床谷底堆積物	玉石混じり砂礫	Rd	
第四紀	崖錐性堆積物	礫混じりローム	Dtc	
		玉石混じり砂礫	Tf(I)1	
	霧ヶ峰火山岩類	火山砕屑岩 I	強風化岩	Tf(I)1
		凝灰角礫岩	風化岩	Tf(I)2
	安山岩熔岩 I	強風化岩	An(I)1	
風化岩		An(I)2		
	新鮮岩	An(I)3		

＜横断面図＞

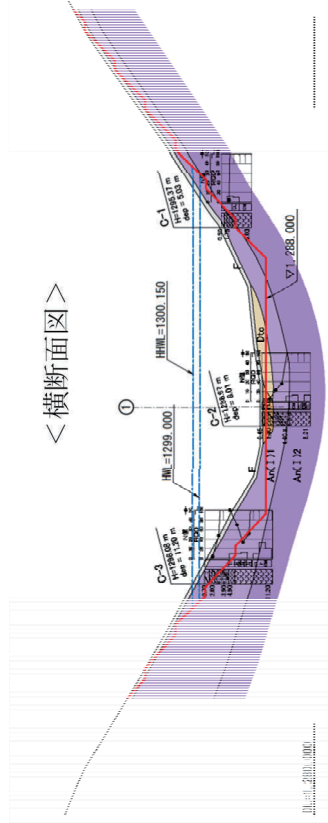


図 4-8-6 推定地質断面図 (C調整池堤体部)

イ. 地下水位

自然地下水位は、掘削後に孔内洗浄し、翌朝水位を確認した水位を自然地下水位とした。各地点共に掘削中に完全逸水が確認されている。採取されているコアは変色した亀裂が発達しており、多くの「水みち」を有している事が予想された。

表 4-8-16 調査地点の自然地下水位

地点	地下水位		確認した地層
	深度 GL-(m)	標高 H (m)	
C-2 (谷底)	3.98	1,284.69	安山岩熔岩 I・強風化岩 An〔I〕1

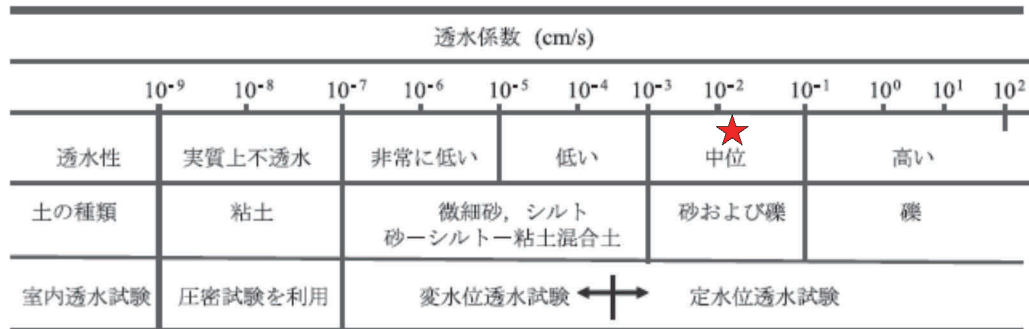
※地下水位は、掘削後に孔内洗浄し、翌朝水位を確認した水位を自然地下水位とした。

ウ. 現場透水試験結果

現場透水試験は、C-2 地点の An〔I〕2 層を対象に地山の透水性を把握する目的として実施した。試験結果より得られた An〔I〕2 層の透水係数 k は、 $k=1.10 \times 10^{-4}$ (m/s) で、透水性は「中位」に区分される。対応する土質の分類は砂及び礫が該当する。亀裂の発達した安山岩層なため、地下水の浸透水が形成されやすい岩相である。

表 4-8-17 現場透水試験結果一覧表

地点	現場透水試験結果					試験区間の地質	透水性の評価
	地層記号	試験方法	測定深度 GL-(m)	透水係数			
				k (m/s)	k (cm/s)		
C-2 (谷底)	An〔I〕2	注入法	4.50～5.00	1.10E-04	1.10E-02	安山岩熔岩 I 風化岩	★ 中位



「透水性と土質区分」：地盤工学会（地盤調査の方法と解説）2003改変

エ. 地盤定数

ボーリング調査結果等から設定した土質定数は表 4-8-18 のとおりである。

表 4-8-18 地盤定数一覧表 (C調整池)

時代	地層名		主な土質・地質区分	地層記号	代表N値	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	粘着力 C (kN/m ²)	せん断抵抗角 ϕ (°)	変形係数 E (MN/m ²)	
第四紀	完新世	表土		黒ボク	F	—	—	—	—	
		河床堆積物		玉石混り砂礫	Rd	—	—	—	—	
		崖錐性堆積物		礫混じり粘性土	Dtc	3	16	46	10	2
	更新世	霧ヶ峰火山岩類	安山岩熔岩 I	強風化岩	An[I]1	18	18	0	35	13
				風化岩	An[I]2	184	21	144	35	99
※現地発生土(Dtc)				中詰め工等	—	13	23	5	飽和度 80% 締固め時	

※地盤定数の設定は、原位置試験の結果に基づくことを原則とし、試験を実施していない地層についてはN値、文献などを参考に設定した。層相が極めて不均質な表土(F)、河床堆積物(Rd)は、単位体積重量のみとし、強度特性値については設定しないこととした。

④ 工事中道路（切土箇所）

ア. 地盤構成

表層はローム層（Lm）、一部谷底堆積物（Rd）に覆われ、すぐ下位に火山砕屑岩Ⅱ凝灰角礫岩強風化岩〔Tf(Ⅱ)1〕や同風化岩〔Tf(Ⅱ)2〕、下位には安山岩溶岩Ⅰ風化岩〔An(Ⅰ)2〕や同新鮮岩〔An(Ⅰ)3〕が分布している。表4-8-19に地質層序表を、図4-8-7に推定地質断面図をそれぞれ示す。

表4-8-19 地質構成（工事中道路）

時代		地層名		主な土質・地質区分	地層記号	分布域・特徴
第四紀	完新世	表土		黒ボク土壌	F	地表面を覆う黒ボク土。シルトを主体とする。植物根など有機物を混入する。層厚は0.5m程である。
	更新世前期～後期	ローム層		ローム	Lm	褐色の均質な砂質ロームで不均質で岩水量は少ない。N値：2～7。
		霧ヶ峰火山岩類	火山砕屑岩Ⅱ凝灰角礫岩	強風化岩	Tf〔Ⅱ〕1	褐色の礫混じりローム。不均質で含水は少ない。N値：26～54（換算N値）。岩級区分はD級
				風化岩	Tf〔Ⅱ〕2	風化しているが岩組織明瞭。亀裂が多く礫状コア主体。一部クリンカー状。換算N値：60～79。岩級区分：D～CL級。
		安山岩溶岩Ⅰ	風化岩	An〔Ⅰ〕2	風化しているが岩組織明瞭。亀裂が多く礫状コア主体。換算N値：60～250。岩級区分：D～CL級。	
			新鮮岩	An〔Ⅰ〕3	岩質は硬いが亀裂が多く、礫状コアで採取される。岩級区分はCM～CH級で中硬岩。所々亀裂に沿って脆弱部分がある。	

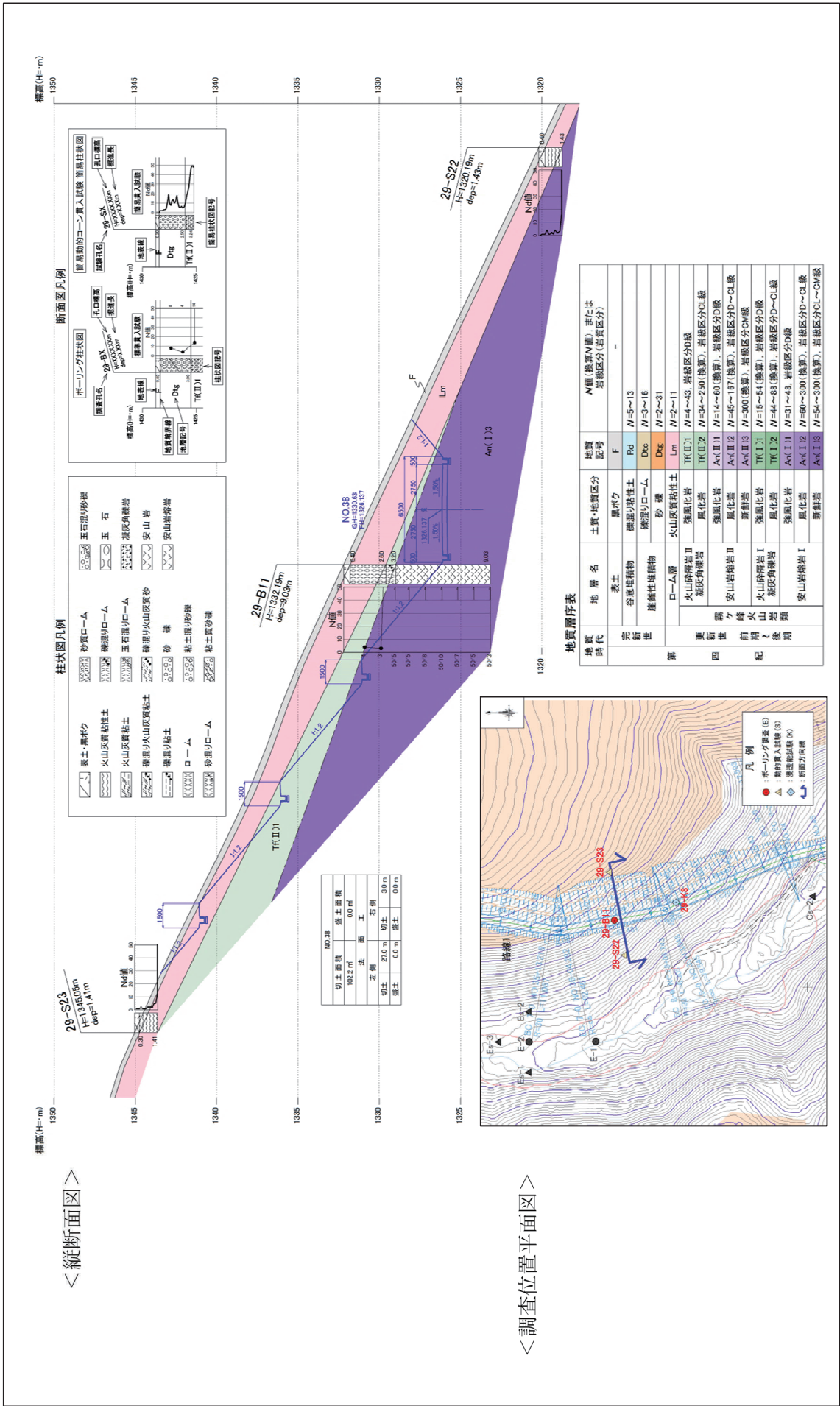


図 4-8-7 推定地質断面図 (工用道路)

イ. 地下水位

自然地下水位は認められず、掘削中の循環水は逸水して、水位は確認されなかった。

表4-8-20 調査地点の自然地下水位（工用道路）

地点	孔口標高 H (m)	地下水位		確認日	確認した地層
		孔口からの深度 GL-(m)	標高 H (m)		
29-B1	1331.72	認められず		—	—
29-B2	1382.85	認められず		—	—
29-B11	1332.19	認められず		—	—

ウ. 地盤定数

地盤定数の設定は、原位置試験の結果に基づくことを原則とし、試験を実施していない地層についてはN値、文献などを参考に設定した。

各層の地盤定数は、表4-8-21に一覧表を示すが、以下に提案方法および留意点について述べる。なお、実測N値の得られていない表土 (F) は29-B6 の室内土質試験結果より単位体積重量およびせん断強度 (c, φ) のみの提案とした。また、ローム層 (Lm) の単位体積重量およびせん断強度 (c, φ) は室内土質試験結果より提案した。

表 4-8-21 地盤定数一覧表（工用道路）

時代	地質土質区分		地層記号	設計N値 N	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	粘着力 C (kN/m ²)	せん断抵抗角 φ (°)	変形係数 E (kN/m ²)		
第四紀	完新世	被覆層	表土	黒ボク	F	—	13(a)	Cu=11(d)	φ u=0(d)	—
			ローム層	火山灰質粘性土	Lm	4.2	14(a)	Cu=69(d)	φ u=0(d)	2,900(g)
	更新世前期〜後期	(霧ヶ峰火山岩類) 基盤層	火山砕屑岩Ⅱ 凝灰角礫岩	強風化岩	Tf[Ⅱ]1	18	18(c)	93(f)	20(f)	19,000(h)
			火山砕屑岩Ⅰ 凝灰角礫岩	強風化岩	Tf[Ⅰ]1	30	19(c)	127(f)	20(f)	27,000(h)
				風化岩	Tf[Ⅰ]2	63	20(c)	199(f)	20(f)	46,000(h)
			安山岩溶岩Ⅰ	風化岩	An[Ⅰ]2	75	21(c)	107(f)	30(f)	52,000(h)
				新鮮岩	An[Ⅰ]3	209	23(c)	150(f)	35(f)	100,000(h)

※(a)～(h)は(2)地盤定数の設定方法(p4-8-6)参照