

06総合第6号
高山駅西地区複合・多機能施設整備に関する
地質調査業務委託（抜粋版）
（高山市昭和町地内）

報 告 書

令和7年3月

高 山 市 役 所



◆◇ 目 次 ◇◆

第1章 業務概要	1-1
1.1節 業務概要	1-1
1.2節 解析等調査結果のまとめ	1-5
第2章 調査方法	2-1
2.1節 機械ボーリング	2-1
2.2節 標準貫入試験	2-4
2.3節 室内土質試験	2-7
第3章 調査結果	3-1
3.1節 調査地の地盤概要	3-1
3.2節 機械ボーリング及び標準貫入試験結果	3-5
3.3節 地下水位測定結果	3-9
3.4節 室内土質試験結果	3-11
第4章 考察（解析等調査結果）	4-1
4.1節 調査地の地盤状況	4-1
4.2節 地層のN値評価	4-6
4.3節 地盤定数の提案	4-12
4.4節 地盤の液状化判定	4-17
4.5節 計画建築物の基礎工	4-23
4.6節 設計・施工上の留意点	4-24
4.7節 参考文献	4-26
第5章 井戸水質調査	5-1
5.1節 調査の経緯	5-1
5.2節 調査の対象	5-1
5.3節 調査の結果	5-1
第6章 打合せ記録簿	
第7章 照査記録表	

◆◇ 巻末資料 ◇◆

1. ボーリング柱状図
2. コア写真
3. 地質推定断面図
4. 室内土質試験データ
5. 現場記録写真
6. 電子成果品（CD-R）

第1章 業務概要



1章 業務概要

1.1節 業務概要

(1) 業務目的

本業務は、「高山駅西地区複合・多機能施設整備基本計画」における複合・多機能施設建設予定地の地質調査を実施し、調査結果を取り纏めて**計画実現に資する資料を作成**することを目的とした。

(2) 業務内容

- ・委託業務名 高山駅西地区複合・多機能施設整備に関する地質調査業務委託
- ・履行場所 高山市昭和町地内
- ・履行期間 令和6年9月25日 ～ 令和7年3月21日
- ・業務内容 機械ボーリング 2箇所(オールコアボーリング)、計29m(表1.1.1参照)
標準貫入試験 29回
室内土質試験 7試料(土の細粒分含有率試験)
解析等調査 1式、既存資料収集・現地踏査、資料整理とりまとめ
断面図等の作成、総合解析とりまとめ(0～3種)
井戸水質調査 1式
- ・発注者 高山市 総合政策部 総合政策課
- ・受注者 株式会社 イビソク 高山支社
住所 岐阜県高山市石浦町7丁目357番地
電話 0577-36-6319 FAX 0577-36-6320
管理技術者：[REDACTED]
照査技術者：[REDACTED]
担当技術者：[REDACTED]
- ・再委託 株式会社総合開発調査
住所 岐阜県岐阜市大菅南13番21号
電話 058-214-3355 FAX 058-214-6658
担当者：[REDACTED]

株式会社中央クリエイト 中部支店
住所 愛知県名古屋市北区志賀南通2丁目4番地3
電話 052-910-4111 FAX 052-910-4112
担当者：[REDACTED]

(3) 調査地点位置

調査地案内図を図1.1.1～1.1.2、調査地点位置図を図1.1.3に示す。

表1.1.1 調査数量表

調 査 項 目		単位	実施数量		
			調査地点		合計
			No.B-1	No.B-2	
機械ボーリング・標準貫入試験					
機械ボーリング 径66mm オールコア	シルト・粘土	m	1.3		1.3
	砂・砂質土	m	1.5	0.5	2.0
	礫混じり土砂	m	6.9	3.9	10.8
	玉石混じり土砂	m	5.3	9.6	14.9
	合計	m	15.0	14.0	29.0
標準貫入試験	シルト・粘土	回	1		1
	砂・砂質土	回	2		2
	礫混じり土砂	回	7	4	11
	玉石混じり土砂	回	5	10	15
	合計	回	15	14	29
室内土質試験					
土の細粒分含有率試験(簡易粒度試験)		試料	3	4	7
足場仮設・給水費・調査孔閉塞					
準備及び後片付け		業務	1		1
足場仮設	平坦地足場：嵩上げ足場	箇所	1	1	2
給水費	トラック運搬	箇所	1	1	2
調査孔閉塞		箇所	1	1	2
解析等調査					
既存資料の収集・現地調査		業務	1		1
資料整理とりまとめ		業務	1		1
断面図等の作成		業務	1		1
総合解析とりまとめ（0～3種）		業務	1		1
井戸水質調査					
現地踏査		式	1		1
井戸の調査		箇所	1		1
因果関係の調査・検討		箇所	1		1

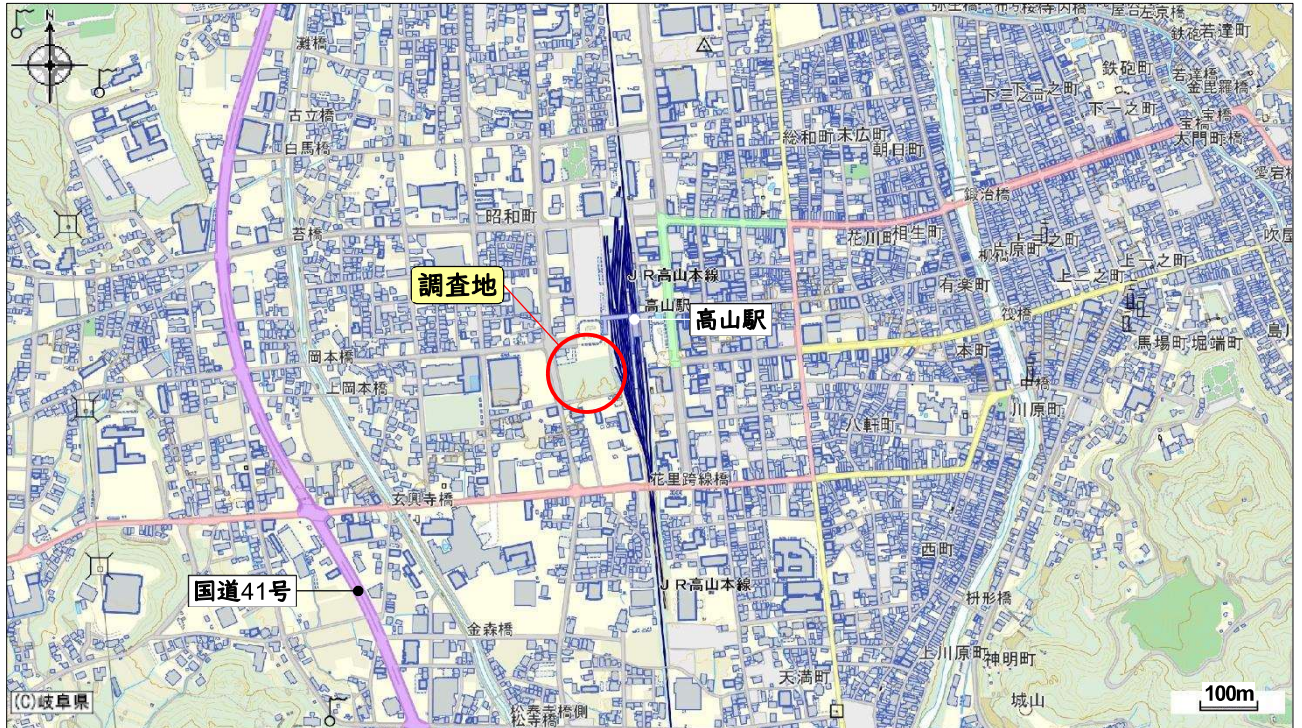


図1.1.1 調査地案内図 広域図(縮尺:右下図示)

(出典：県域統合型GISぎふWeb 地図，引き出し線付き文字等を加筆)

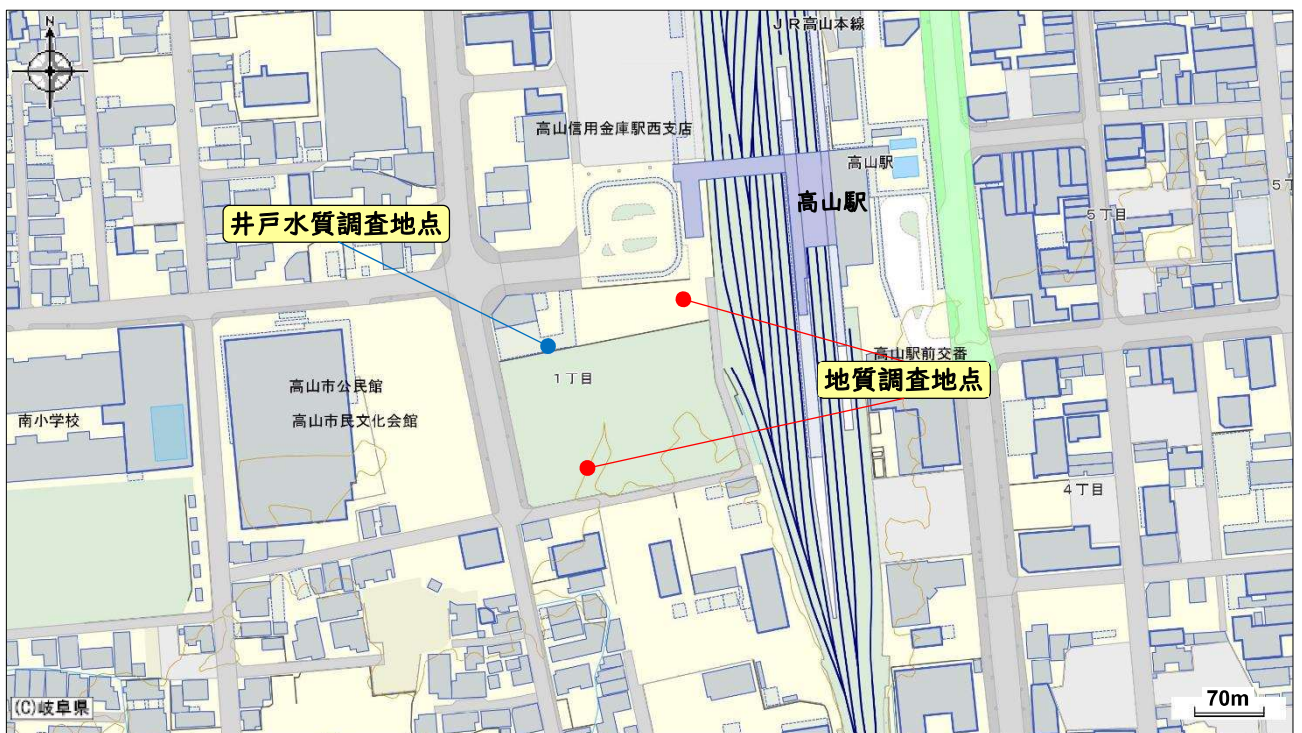


図1.1.2 調査地案内図 拡大図(縮尺:右下図示)

(出典：県域統合型GISぎふWeb 地図，引き出し線付き文字等を加筆)

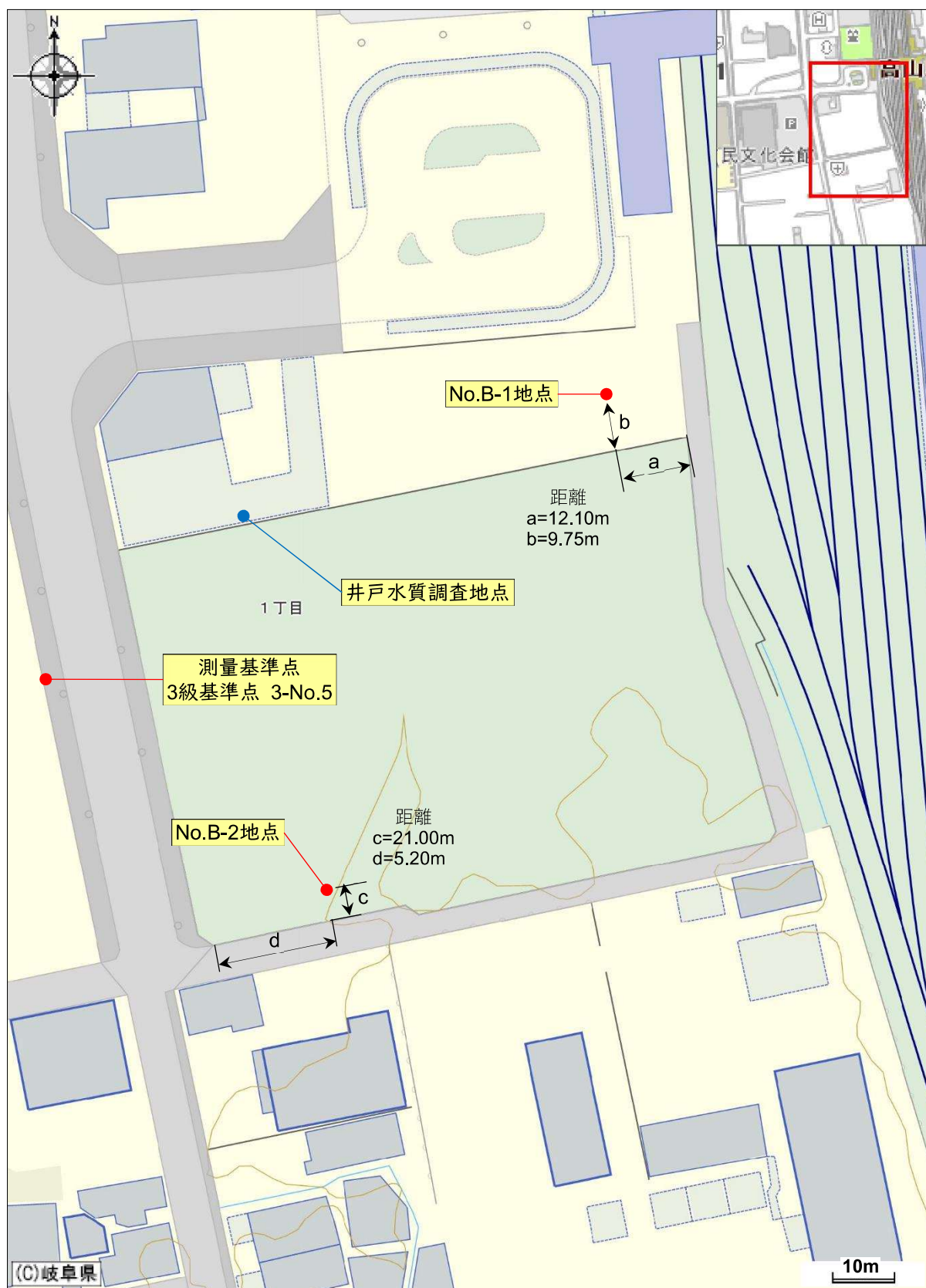


図1.1.3 調査地点位置図(縮尺:右下図示)

(出典: 県域統合型GISぎふWeb 地図, 引き出し線付き文字等を加筆)

1.2節 解析等調査結果のまとめ

(1) 調査地の地盤状況 (3.2～3.3節、4.1～4.2節参照)

調査地の地盤は、**礫質土が卓越した地層**からなる。この地盤は**深度9～11m付近を境に、下部は洪積層、上部は沖積層に**区分され、表層は薄い盛土で覆われている。表1.2.1に調査地の地質構成表、図1.2.1に地質推定断面図の縮小版を示す。

表1.2.1 調査地の地質構成表

地質年代	地層名	層相		N値	
		盛土	B	礫質土 粘性土	範圍
第四紀	現世	沖積層	B	礫質土 粘性土	-
			Ac	粘性土	-
			As1	砂質土	-
			Ag1	礫質土	21
	更新世	洪積層	As2	砂質土	13
			Ag2	礫質土	31~60
			Dg	礫質土	54~60
			Dgs	砂質土	31

※N値は補正値を含む。上限値は60。

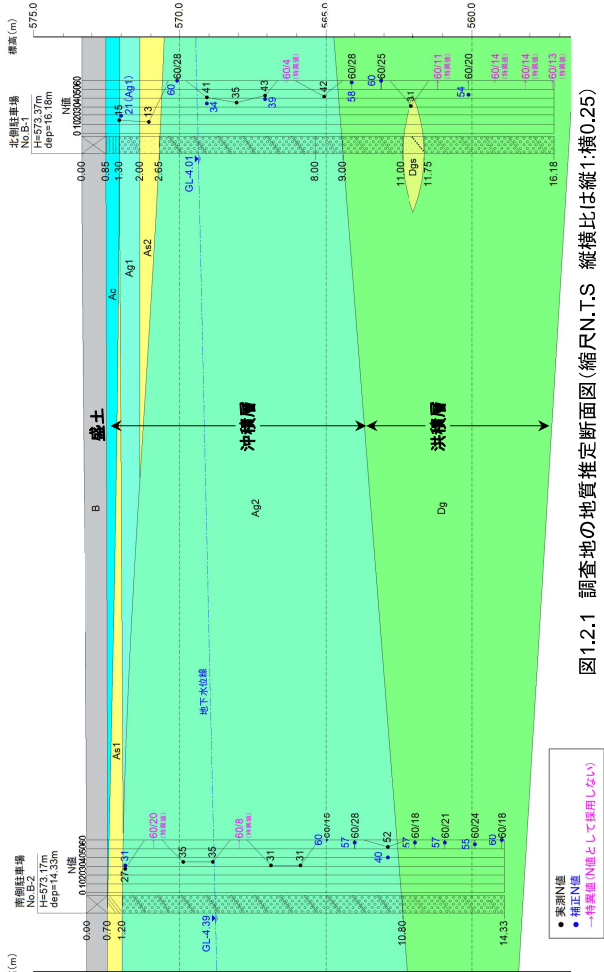


図1.2.1 調査地の地質推定断面図(縮尺N.T.S 縦横比は縦1:横0.25)

盛土

- No.B-1地点は深度0.3m以浅が「粘土質砂礫」、これ以深は「砂質粘土」。層厚は約0.9m。
- No.B-2地点は深度0.3m以浅が「粘土混じり砂礫」、これ以深は「粘土質砂礫」。層厚は0.7m。礫はNo.B-1、B-2地点とも径は3cm程度以下。N値は薄層のため計測されていない。



写真1.2.1 No.B-1地点の盛土、Ac層、Ag1層及びAs2層のコア写真 (GL-0～3m)



写真1.2.2 No.B-2地点の盛土及びAs1層のコア写真抜粋 (GL-0～1m)

沖積層

①Ac層 (粘性土層)

- 土質は「砂質粘土」、砂分をかなり～非常に多く含む不均質な不飽和粘性土。地層はNo.B-1地点で厚さ約0.5mが確認されたが、No.B-2地点では確認されなかった。
- N値は薄層のため計測されていない。

②As1層 (砂質土層)

- 土質は「粘土質砂」、細粒分を非常に多く含む不飽和砂質土。砂は細砂～中砂が主体で、粒径は比較的均一。地層はNo.B-2地点で厚さ0.5mが確認されたが、No.B-1地点では確認されなかった。
- N値は薄層のため計測されていない。

③Ag1層 (礫質土層)

- 土質は「粘土混じり砂礫」、細粒分をわずか～多少含む不飽和礫質土。礫は径2cm程度以下が主体の垂角礫～円礫で、最大長径は5cm。礫種は概ね溶結凝灰岩。地層はNo.B-1地点で厚さ0.7mが確認されたが、No.B-2地点では確認されなかった。
- N値は21(補正値：データ数1)、代表値も21。

④As2層 (砂質土層)

- 土質は「砂」、細粒分が少ない不飽和砂質土。砂は中砂～細砂で、粒径は上部が比較的均一、下部はやや不均一になる。地層はNo.B-1地点で厚さ約0.7mが確認されたが、No.B-2地点では確認されなかった。
- N値は13(実測値：データ数1)、代表値も13。

⑤Ag2層 (礫質土層)

- 土質は「玉石混じり砂礫」、硬質な玉石を含む礫質土。深度約4m以深は帯水層を形成する。礫の大きさは大小様々で、最大礫は長さ20cmの長柱状コア。礫の最大推定長径は60cm (コア長×3倍)。ただし、柱状コアは少なく、礫の外周の一部を残す片状コアが主体となる。
- 礫種は溶結凝灰岩が主体で、砂岩もわずかに含む。溶結凝灰岩質の砂が主体で、細粒分を多少含む。化はしていない)も含む。基質は溶結凝灰岩質の砂が主体で、細粒分を多少含む。
- 地層の上面はNo.B-2からNo.B-1地点に傾斜し、厚さはB-1地点が約6.4m、B-2地点は9.6mを認めた。
- 土の細粒分含有率は0.0～0.0%、平均0.0%。
- N値は31～60(補正値を含む：データ数16)、代表値は35。



写真1.2.3 No.B-1地点のAg2層のコア写真抜粋 (GL-4～8m)



写真1.2.4 No.B-2地点のAg2層のコア写真抜粋 (GL-2～6m)

洪積層

①Dg層 (礫質土層)

- 土質は「粘土混じり砂礫」、溶結凝灰岩ないし礫岩の風化岩に酷似した様相の礫質土。礫の大きさは大小様々で、最大礫は長さ15cmの短柱状コア。礫の最大推定長径は45cm。ただし、短柱状となる硬質な礫は少なく、ほとんどが風化礫～軟質化したくさくさり礫からなる。
- 礫種はほとんどが溶結凝灰岩で、花崗斑岩の礫もわずかに含む。
- 基質は溶結凝灰岩質の砂が主体で、細粒分を多少含む。良く締まった溶結凝灰岩質の基質のため、礫と基質の境界は不明瞭な所が多い。標準貫入試験試料の観察では溶結凝灰岩質の風化岩に見間違える。
- 地層の上面はNo.B-1からNo.B-2地点に傾斜し、厚さはB-1地点が約7.2m、B-2地点は約14.3mが確認された。
- N値は54～60(補正値を含む；データ数11)、代表値は57。

②Dgs層 (砂質土層)

- 土質は「礫混じり砂礫」。地質はDg層と同じであるが、砂が主体分で、局所的な分布と考える。砂は溶結凝灰岩質の細砂～粗砂で、粒径は不均一。
- 地層はNo.B-1地点で厚さ約0.8mが確認されたが、No.B-2地点では確認されなかった。
- N値は31(実測値；データ数1)、代表値も31。



写真1.2.5 No.B-2地点のDg層のコア写真抜粋 (GL-11～14m)



写真1.2.6 No.B-1地点のDg層及びDgsのコア写真抜粋 (GL-10～16m)

(2) 調査地点の地下水位 (3.3節参照)

調査地の地盤は、地下水位を確認するまで無水掘削を行うことが困難であった。そのため、地下水位は掘削終了後にケーシングを抜管した後に測定を行った。

測定の結果、調査地点の地下水位は**GL-4.01～4.39m** (標高568.78～569.36m) に位置することが確認された。地下水性状は、地盤状況と地下水位の関係から**不圧地下水**と考える。
調査地点の地下水位の測定結果を表1.2.2、図1.2.1に示す。

表1.2.2 地下水位測定結果

調査地点	地盤高 (m)	地下水位		地下水位 確認地層	地下水の性状	地下水位 確認状況
		GL-m	標高 (m)			
No.B-1	573.37	4.01	569.36	Ag2層	不圧地下水 (自由地下水)	ケーシング 抜管後
No.B-2	573.17	4.39	568.78			

(3) 室内土質試験結果 (3.4節参照)

室内土質試験は、地盤の液化化判定に必要な土の細粒含有率 (Fc) 求めることを目的とした。試験対象土は表1.2.4に該当するAg2層 (図1.2.2参照) とし、試験箇所は土層の厚さと粒度組成の不均一性を考慮した。試験の結果、細粒分含有率FcはNo.B-1地点が**9.7～23.5%**、No.B-2地点が**9.7～21.8%**となった。

表1.2.3 室内土質試験結果

調査地点	試料 番号	試料深度 (GL-m)	地 層	現場土質名	細粒分含有率 Fc(%)			Fc≦15の 判定
No.B-1	1P4	4.15～4.45	Ag2層	玉石混じり砂礫	9.7	平均値 16.3		
	1P6	6.15～6.45			23.5			
	1P8	8.15～8.45		粘土混じり砂礫	15.8			
No.B-2	2P4	4.15～4.45	Ag2層	玉石混じり砂礫	12.3	平均値 14.9	該当する	
	2P6	6.15～6.45			15.6			
	2P8	8.15～8.30		9.7				
	2P10	10.15～10.45		21.8				

表 1.2.4 液状化の判定を行う必要がある土層

- 液状化の判定を行う必要がある飽和土層は、原則的に**地表面から20m程度以浅の土層**。
- 考慮すべき土の種類は、**細粒分含有率が35%以下の土**とする。
- 埋立地盤等の造成地盤では、粘土分含有率が10%以下、または塑性指数が15%以下にについては液状化の検討を行う。
- 細粒分を含む礫**や透水性の低い土層に囲まれた礫、洪積層でもN値が小さな土層では液状化の可能性が否定できないので、そのような場合にも液状化の検討を行う。

(出典：日本建築学会，建築基礎構造設計指針，p.50、令和元年 抜粋)

(4)地盤定数の提案 (4.3節参照)

地盤定数は、設計N値、単位体積重量、内部摩擦角、粘着力及び変形係数を提案した。
この提案値は、土質とN値を基にこれらの物性値との関係式や文献の物性値表から推定した。
表1.2.5に地盤定数の提案値を示す。

表1.2.5 地盤定数の提案値

地 層	層 相	設計 N値	単位体積重量 γ (kN/m ³)	内部摩擦角 ϕ (°)	粘着力 c (kN/m ²)	変形係数 E_0 (kN/m ²)
盛 土	B 礫質土	-	20	40	0	-
	Ac 粘性土	-	16	0	-	-
	As1 砂質土	-	17	25	0	-
沖積層	Ag1 礫質土	21	19	35	0	14,700
	As2 砂質土	13	18	39	0	9,100
	Ag2 礫質土	35	20	40	0	24,500
	Dg 礫質土	57	20	40	0	39,900
洪積層	Dgs 砂質土	31	20	40	0	21,700

注1) 地盤定数のN値は実測値を基にした提案値。

これ以外はN値と物性値の関係式や既往の参考値からの推定値。

注2) 単位体積重量は湿潤重量を示す。飽和重量は湿潤重量に1を加えた値。

注3) 盛土の層相は礫質土を主体とした。

(5)地盤の液状化判定 (4.4節参照)

地盤の液状化判定は、表1.2.4に該当する地下水以下の**Ag2層**とし、日本建築学会の「建築基礎構造設計指針 (2019年)」に基づいた。
地盤の液状化判定の結果、**安全率はFL>1**。
調査地は**マグニチュード8.0、地表面水平加速度3.5m/s²の大規模地震でも液状化しないと判定する**。
図1.2.2に地盤の液状化の判定結果図、表1.2.6～1.2.7に地盤の液状化判定結果表を示す。

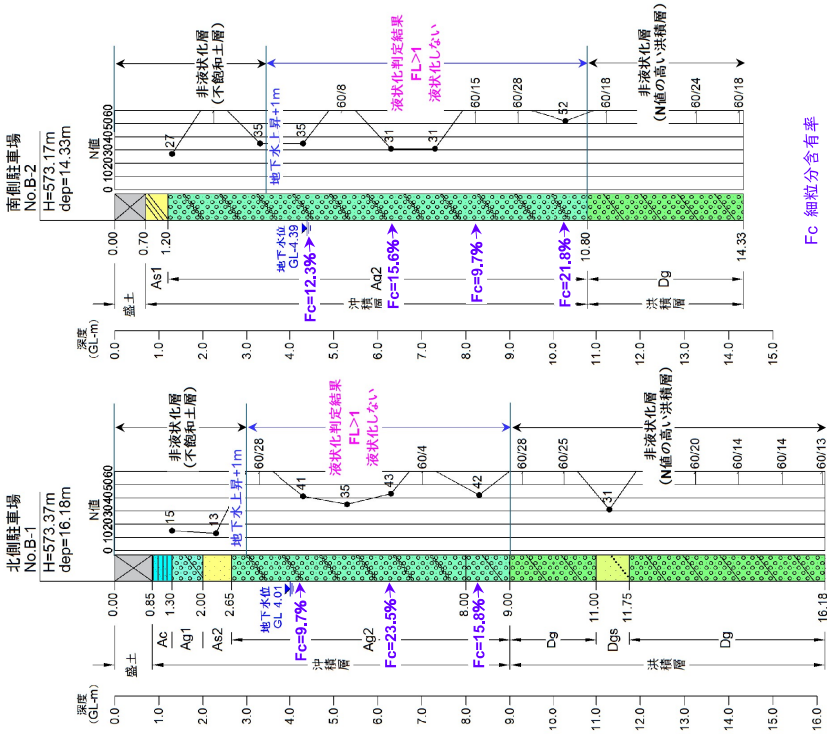


図1.2.2 地盤の液状化判定結果図(横縮R.N.T.S)

表 1.2.6 地盤の液状化判定結果 (No.B-1地点)

標 尺	柱 状 図	地 層	地 層 深 度 (m)	γ t (kN/m ³)	γ sat (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)	計 算 深 度 (m)	N 値	σ_v (kN/m ²)	σ_v' (kN/m ²)	Fc (%)	補 正 値	M = 8.0 $\alpha m a x = 350.0 \text{ gsl}$			N 値	標
													R	L	F.L.		
10'	B Ac As1 As2 Ag1 Ag2	B Ac As1 As2 Ag1 Ag2	0.85	0.85	20.0	27.1	1.45	21	27.1	27.1	10.0	*****	*****	*****	*****	*****	○
			1.30	0.85	20.0	27.1	1.45	21	27.1	27.1	10.0	*****	*****	*****	*****	*****	○
			1.30	0.85	20.0	27.1	1.45	21	27.1	27.1	10.0	*****	*****	*****	*****	*****	○
			1.30	0.85	20.0	27.1	1.45	21	27.1	27.1	10.0	*****	*****	*****	*****	*****	○
			1.30	0.85	20.0	27.1	1.45	21	27.1	27.1	10.0	*****	*****	*****	*****	*****	○
			1.30	0.85	20.0	27.1	1.45	21	27.1	27.1	10.0	*****	*****	*****	*****	*****	○
			1.30	0.85	20.0	27.1	1.45	21	27.1	27.1	10.0	*****	*****	*****	*****	*****	○
			1.30	0.85	20.0	27.1	1.45	21	27.1	27.1	10.0	*****	*****	*****	*****	*****	○
			1.30	0.85	20.0	27.1	1.45	21	27.1	27.1	10.0	*****	*****	*****	*****	*****	○
			1.30	0.85	20.0	27.1	1.45	21	27.1	27.1	10.0	*****	*****	*****	*****	*****	○
5	Ag1 Ag2	Ag1 Ag2	2.65	0.65	18.0	19.0	9.0	35	62.5	59.5	10.0	*****	*****	*****	*****	*****	○
			2.65	0.65	18.0	19.0	9.0	35	62.5	59.5	10.0	*****	*****	*****	*****	*****	○
			2.65	0.65	18.0	19.0	9.0	35	62.5	59.5	10.0	*****	*****	*****	*****	*****	○
			2.65	0.65	18.0	19.0	9.0	35	62.5	59.5	10.0	*****	*****	*****	*****	*****	○
			2.65	0.65	18.0	19.0	9.0	35	62.5	59.5	10.0	*****	*****	*****	*****	*****	○
			2.65	0.65	18.0	19.0	9.0	35	62.5	59.5	10.0	*****	*****	*****	*****	*****	○
			2.65	0.65	18.0	19.0	9.0	35	62.5	59.5	10.0	*****	*****	*****	*****	*****	○
			2.65	0.65	18.0	19.0	9.0	35	62.5	59.5	10.0	*****	*****	*****	*****	*****	○
			2.65	0.65	18.0	19.0	9.0	35	62.5	59.5	10.0	*****	*****	*****	*****	*****	○
			2.65	0.65	18.0	19.0	9.0	35	62.5	59.5	10.0	*****	*****	*****	*****	*****	○
10'	Dg Dgs	Dg Dgs	8.00	0.35	20.0	21.0	11.0	35	146.5	103.5	10.0	*****	*****	*****	*****	*****	○
			8.00	0.35	20.0	21.0	11.0	35	146.5	103.5	10.0	*****	*****	*****	*****	*****	○
			8.00	0.35	20.0	21.0	11.0	35	146.5	103.5	10.0	*****	*****	*****	*****	*****	○
			8.00	0.35	20.0	21.0	11.0	35	146.5	103.5	10.0	*****	*****	*****	*****	*****	○
			8.00	0.35	20.0	21.0	11.0	35	146.5	103.5	10.0	*****	*****	*****	*****	*****	○
			8.00	0.35	20.0	21.0	11.0	35	146.5	103.5	10.0	*****	*****	*****	*****	*****	○
			8.00	0.35	20.0	21.0	11.0	35	146.5	103.5	10.0	*****	*****	*****	*****	*****	○
			8.00	0.35	20.0	21.0	11.0	35	146.5	103.5	10.0	*****	*****	*****	*****	*****	○
			8.00	0.35	20.0	21.0	11.0	35	146.5	103.5	10.0	*****	*****	*****	*****	*****	○
			8.00	0.35	20.0	21.0	11.0	35	146.5	103.5	10.0	*****	*****	*****	*****	*****	○

R：液状化抵抗比 L：繰り返しせん断応力比 FL：安全率 (RL) 判定：○液状化しない、×液状化する

表1.2.7 地盤の液状化判定結果 (No.B-2地点)

標 尺 (m)	柱 状 図	地 層 深 度 (m)	厚 (m)	γ_t ($\frac{kN}{m^3}$)	γ_{sat} ($\frac{kN}{m^3}$)	γ' ($\frac{kN}{m^3}$)	計 算 深 度 (m)	N 値	σ_v ($\frac{kN}{m^2}$)	σ_v' ($\frac{kN}{m^2}$)	補 正 値	Fc	M = 8.0 $\alpha m \times x = 350.0 \text{ gal}$			低 減 率 β	N 値	標 尺 (m)
													R	L	F L			
5	B Ag2	0.70	0.70	20.0	21.0	11.0	1.40	31	27.5	27.5	10.0	*****	*****	*****	1.00	10	5	
		1.20	0.30	19.0	20.0	10.0	2.30	35	45.5	45.5	10.0	*****	*****	*****	1.00	20		
10	Ag2	1.30	0.30	19.0	20.0	10.0	3.30	35	65.5	65.5	10.0	*****	*****	*****	1.00	30	10	
		4.30	35	86.4	77.4	10.0	45.8	15.91	60.94	10.0	*****	*****	*****	1.00	40			
							5.30	35	107.4	88.4	10.0	43.2	10.72	0.280	38.35	1.00		
		6.30	31	128.4	99.4	10.0	37.1	3.892	0.292	13.10	1.00							
							7.30	31	149.4	110.4	10.0	35.5	2.881	0.301	9.562	1.00		
		8.30	35	170.4	121.4	10.0	37.8	4.314	0.307	14.04	1.00							
							9.30	35	191.4	132.4	10.0	36.4	3.397	0.311	10.92	1.00		
		10.30	40	212.4	143.4	10.0	39.4	5.725	0.313	18.29	1.00							

R : 液状化抵抗比 L : 繰り返しせん断応力比 FL : 安全率 (RL) 判定 : ○液状化しない、×液状化する

(6) 計画建築物の基礎工 (4.5節参照)

調査地には、4階建て程度の文化ホールを有する複合・多機能施設の建設が計画されている。

この建築物の基礎工は、建築物の規模及び地盤状況を考慮し、**Ag2層 (礫質土層) を支持層とする浅層混合処理工法や中層混合処理工法による地盤改良**、または**ラッブルコンクリートなどによる置換工法**が妥当であると考える。

地盤状況

- 地盤は表層0.8m程度が盛土で、その下部は沖積層からなる。(図1.2.2～1.2.3参照)
- 沖積層は礫質土層のAg2層が卓越するが、その上部は層厚が薄く、不連続な分布の土層 (Ac層・Ag1層、As1～As2層) の互層からなる。
 - Ag2層のN値は31～60を示す。礫打ちによる過大値を含むが、補正後のN値は31～42と評価され、代表N値は35となる。この地層はN値、土質及び分布深度の観点から、低・中層建築物の直接基礎の支持層として十分な地盤強度を持つと判断される。
 - Ag2層の下部は洪積層からなる。この地層は、一部にN値31のDgs層 (砂質土層) が含まれるが、ほぼ礫質土層のDg層からなる。Dg層はN値が高く、代表N値は57と評価される。
 - 調査地の地盤はマグニチュード8.0、地表面水平加速度3.5m/s²の大規模地震でも安全率はFL>1であり、液状化する可能性はない。
- また、Ag2層以下の土層は、ほぼ礫質土層からなり、建物の増加荷重による圧密沈下を生じる地層はない。

(7) 設計・施工上の留意点 (4.6節参照)

a) 調査地の地盤状況について

計画建築物の基礎工は、Ag2層 (礫質土層) を支持層とする浅層混合または中層混合処理工法による地盤改良が妥当であると考ええる。

ただし、Ag2層の上面深度は、No.B-1地点が2.65m、No.B-2地点が1.20mである。土層の分布はNo.B-2地点からNo.B-1地点方向に傾斜し、両地点間でAg2層上面には1.2mの高低差が生じる。ボーリング地点は2箇所であり、**計画地の広さに対して調査箇所が少ないため、Ag2層の面的な分布は不明である**。(図1.2.3参照)

また、Ag2層の上面深度がNo.B-1地点よりも深く、深度が3mを超える場合は、**浅層混合処理工法や置換工法の施工が困難になる**。

そのため、Ag2層を支持層とする**基礎地盤の改良**に際しては、ボーリング調査や表面波探査などの追加調査を行い、**計画建築物の配置に応じたAg2層の分布状況を調べることを望まれる**。

また、Ag2層は硬質な玉石が含まれ、その最大径は60cm (コア長×3倍) が推定される。**地盤改良がAg2層に及ぶ際は、硬質な玉石の存在を考慮した施工が必要となる**。

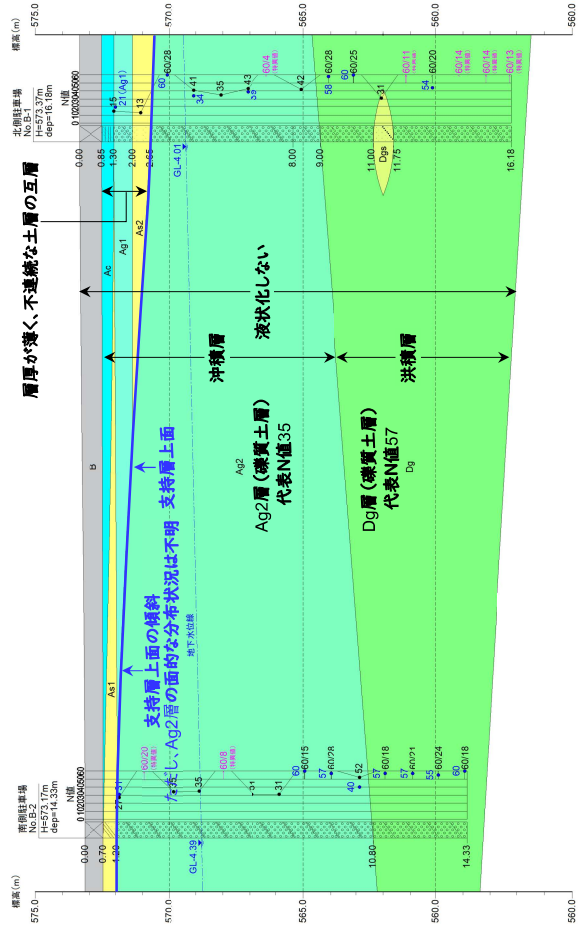


図1.2.3 調査地の地質推定断面図 (縮尺N.T.S 縦横比は縦1:横0.25)

b) 地盤定数の提案値について

設計用の地盤定数は、原位置試験や土質試験を行って求めることが望ましいが、提案した地盤定数はN値や土質を基に相關式、物性値表などからの推定値であることに留意されたい。

第2章 調査方法



2章 調査方法

2.1節 機械ボーリング

(1) 目的

機械ボーリングは、複合・多機能施設計画地の地盤を調査し、**土質・地質の判別、地層構成の把握、地下水位の測定及び標準貫入試験を実施することを目的**とした。

(2) 調査方法^{※1}

機械ボーリング

機械ボーリングは油圧式^{※2}の回転式ボーリング機械を用いて実施した。図2.1.1に回転式ボーリング装置の一般図を示す。

回転式ボーリング機械は、コアバレルの先端に取り付けられたビットの回転と荷重で地盤を切削しながら掘り進む。発生した掘り屑は泥水（掘削水）を用いて孔外に排出される。

掘削方法は、観察に供する試料を連続的に採取するコアボーリングと試料を採取しないノンコアボーリングがある。^{※3}

今回の調査は土砂地盤を対象としているが、連続した地盤の性状を詳細に観察するため、コアボーリングを実施した。

掘削時は、ビットの荷重、回転数、掘進速度、送水量などの変化に注意し、地盤に応じた適切な掘削ツールの選定と機械操作を行い、採取試料の品質向上に努めた。また、地盤は地下水位確認までの無水掘削が困難であったため、地下水位以浅で泥水を使用した。そのため地下水位の測定は、最低水位を調べるために、作業日毎の掘削開始前に行った。^{※4}

ボーリング孔は孔壁崩壊を防ぐため、安定した地盤までケーシングパイプを挿入し、調査終了後はそれを抜去して、砂礫で孔内を充填して閉塞した。

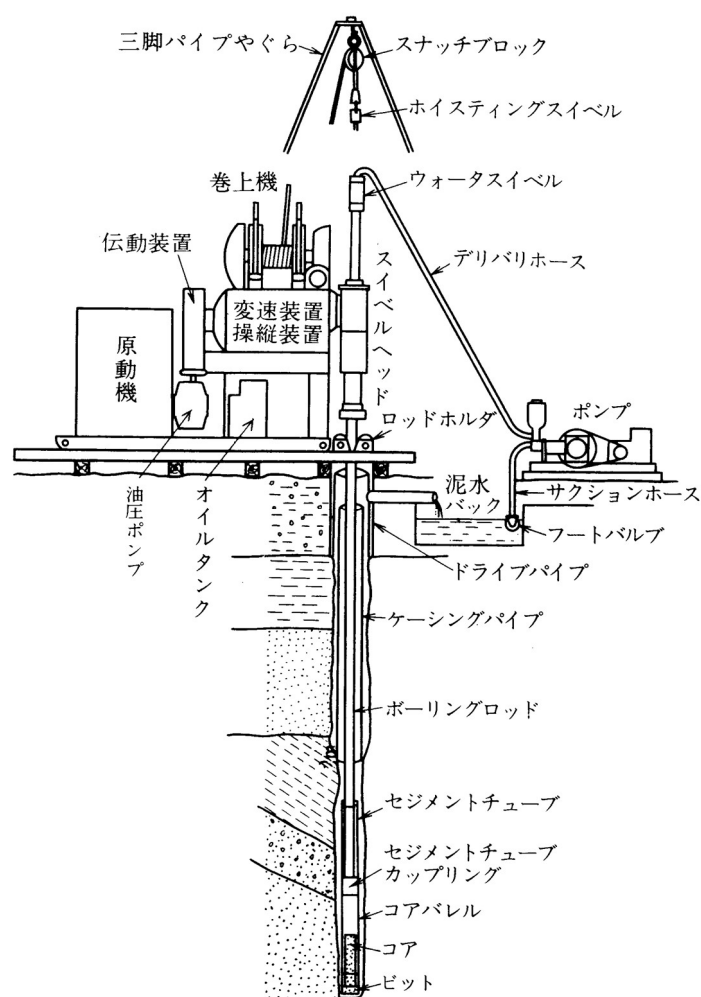


図2.1.1 回転式ボーリング装置の一般図（油圧式）

（出典：全国地質調査業協会連合会，新版ボーリングポケットブック第3版，p.26，平成5年）

※1 参考文献：地盤工学会「地盤調査の方法と解説，平成25年」及び「地盤調査 基本と手引き，平成29年」

※2 給圧方法は油圧式と人力式の2種類があるが、ビットの高速回転が可能な油圧式が一般的。

岩盤や玉石を含む地盤は、掘削に大きな給進力と高速回転が必要なため、油圧式が用いられる。

※3 土砂地盤の場合はコアを採取しないノンコアボーリングが主体。通常、ノンコアボーリングは標準貫入試験を併用するため、標準貫入試験用サンプラーで採取した土の観察と掘削状況などから地盤を判定する。

※4 一般に、機械ボーリングは孔内水を認めるまで無水掘削を行う。ただし、地下水位が深いまたは砂礫層などで無水掘削を行うことが困難な場合は、地下水位以浅でも泥水を用いて掘削を行う。

掘削孔径、現場内小運搬、足場仮設

掘削孔径は標準孔径の径66mmとし、掘進は鉛直方向で実施した。

ボーリング資機材はクレーン付きトラックを用いて運搬し、ボーリング足場は平坦地足場（嵩上げ足場）を仮設した。また、ボーリング作業場所は作業員及び公衆の安全を確保するためにフェンスで囲った。

写真2.1.1に資機材運搬、写真2.1.2にボーリング作業場所の全景を示す。

資料整理

機械ボーリングによって得られた土質の性状、地下水位、掘進状況などの調査結果は、日本建設情報総合センターの「ボーリング柱状図作成要領（案），平成11年版」に基づき、ボーリング柱状図に整理した。

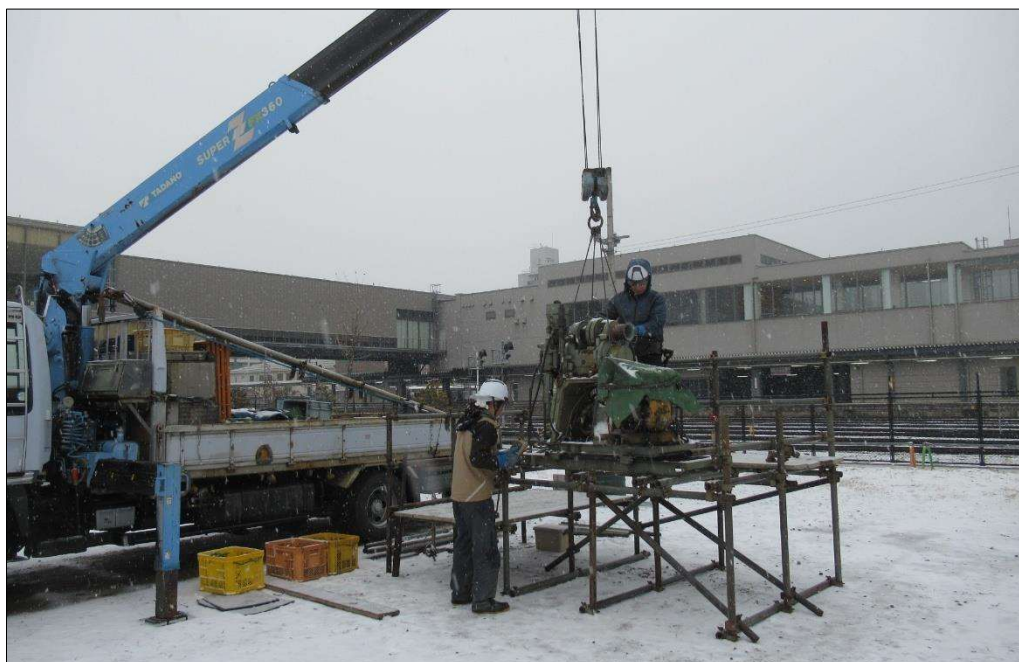


写真2.1.1 トラックを使用したボーリング資機材運搬(No.B-1地点：嵩上げ足場)



写真2.1.2 ボーリング作業場所の全景(No.B-1地点)

測量基準点

ボーリング地点の孔口標高は、図1.1.3及び写真2.1.3～2.1.4に示す調査地西側の市道の歩道に設置された「**3級基準点 3-No.5(金属標)**」を基準点とした。

・測量基準点 3-No.5 : **H=573.221m**



写真2.1.3 測量基準点遠景



写真2.1.4 測量基準点近景

2.2節 標準貫入試験

(1) 目的

標準貫入試験(SPT)は、地盤にSPTサンプラーを動的貫入することによって、**地盤の硬軟、締まり具合の判定(N値の測定)**及び**地層構成を把握するための試料採取を目的**とした。

(2) 試験方法^{※1}

標準貫入試験は、日本工業規格の「標準貫入試験方法 (JIS A 1219)」に基づき、深度1mごとに実施した^{※2}。図2.2.1に標準貫入試験装置の概要図を示す。

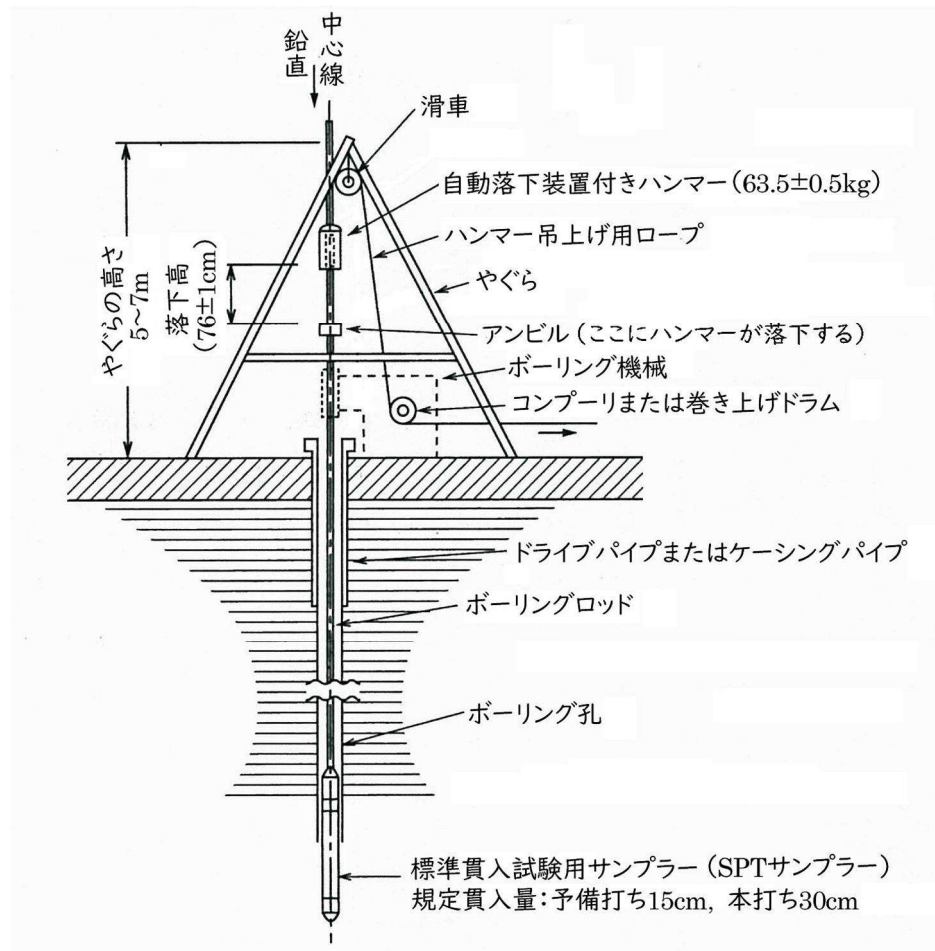


図2.2.1 標準貫入試験装置の概要図

(出典：全国地質調査業協会連合会，ボーリングポケットブック第4版，p.336，平成15年 一部修正)

試験方法

試験はボーリングロッドに接続したSPTサンプラーを孔底に降ろし、質量 $63.5\pm0.5\text{kg}$ のハンマーで15cm地盤に打ち込んだ。(予備打ち^{※3})

この後、ハンマーを $76\pm1\text{cm}$ の高さから自由落下させて、SPTサンプラーをさらに30cm打ち込むに必要な打撃回数を貫入量10cm毎に測定した。この貫入量10cm毎の打撃回数の合計がN値である。

ハンマーの自由落下は、半自動落下装置を使用した。(図2.2.2、写真2.2.1参照)

※1 参考文献：地盤工学会「地盤調査の方法と解説,平成25年」及び「地盤調査 基本と手引き,平成29年」

※2 標準貫入試験は土砂～軟岩を試験対象地盤とし、深度1mごとの実施を標準とする。孔底に玉石などの大礫があり、N値がこの影響を受けると予想される場合は、地盤状況に応じて試験深度を変更する。

※3 試験開始前に掘削によって乱れた孔底の地盤を試験対象から除くための予備試験。

打撃回数は60回を上限とし、これを超える場合は60回打撃時の貫入量を記録した。打撃1回の貫入量が10cmを越えた場合は、その貫入量を記録した。

測定終了後は、SPTサンプラーを引き上げ、採取試料の土の種類、色調、混入物などを観察した。観察後の試料は透明のビニール袋に詰めて、コア箱に収納した。

資料整理

試験結果は、日本建設情報総合センターの「ボーリング柱状図作成要領(案)」に基づき、10cmごとの打撃回数および打撃回数/貫入量をボーリング柱状図に整理した。

N値から求められる相対密度、相対稠度(コンシステンシー)は表2.2.1に基づいた。

表2.2.1 N値と砂の相対密度および粘性土の相対稠度の関係

砂	N値	0～4	4～10	10～30	30～50	50以上	
	相対密度	非常に緩い	緩い	中位	密な	非常に密な	
粘性土	N値	0～2	2～4	4～8	8～15	15～30	30以上
	相対稠度	非常に軟らかい	軟らかい	中位	硬い	非常に硬い	固結した

(出典：地盤工学会，地盤調査の方法と解説，p.305とp308の表を1枚に統合，平成25年)

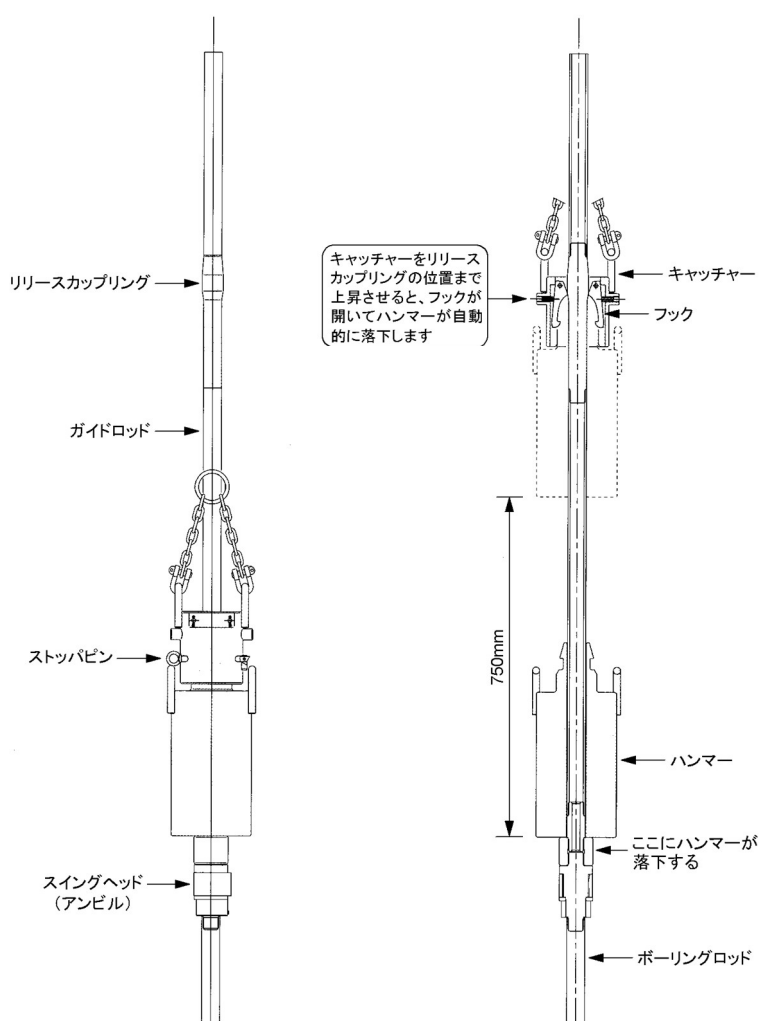


図2.2.2 半自動落下装置の概要図

(出典：株式会社 扶桑工業，半自動落下装置パンフレット)

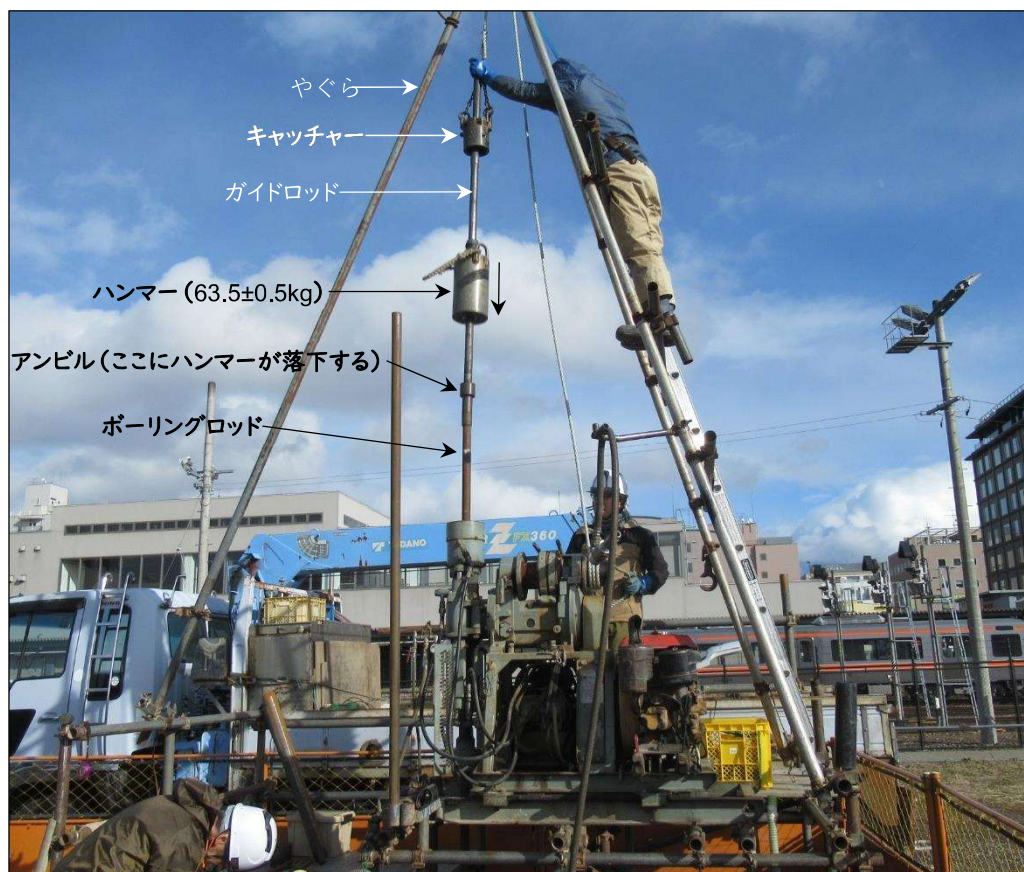


写真2.2.1 標準貫入試験状況

(半自動落下装置使用：写真はキャッチャーから離れたハンマーが落下中)

2.3節 室内土質試験

(1) 目的

室内土質試験は、液状化判定に必要な土の物性値を求めることを目的とした。

(2) 試験方法

室内土質試験は、日本工業規格 (JIS) に基づき、土の細粒分含有率試験を実施した。
試験結果は、地盤工学会の「地盤材料試験の方法と解説」に基づき、所定のデータシートに整理した。
表2.3.1に室内土質試験の規格、得られる主な値と利用方法を示す。

表2.3.1 室内土質試験の規格※1

土質試験		試験の規格	得られる主な値	主な利用法
物理試験	土の細粒分含有率試験	JIS A 1223	細粒分含有率	砂質土の液状化判定

※1 参考文献：地盤工学会，地盤材料試験の方法と解説（第1回改訂版），令和2年

第3章 調査結果

