

## 第2編 地質・土質調査編

### 第1章 総 則

#### 第1節 準拠基準等

受注者は、調査の実施に当たっては、次に掲げる基準等及び設計図書によるものとし、最新の技術基準等に基づいて行うものとする。

なお、使用に当たっては、事前に監督員の承諾を得なければならない。

- (1) 建設省河川砂防技術基準(案)(日本河川協会)
- (2) 地盤調査の方法と解説(地盤工学会)
- (3) 土質試験の方法と解説(地盤工学会)
- (4) ルジオンテスト技術指針・同解説(国土技術研究センター)
- (5) 原位置岩盤試験法の指針(土木学会)

#### 第2節 分類及び表示

1. 土質及び岩盤の分類は、表-1、表-2及び表-3によることを原則とする。

なお、土質及び岩盤の分類が特記仕様書に明示されていない場合で、現場状況等により、上記の表によりがたい場合には監督員と協議するものとする。

2. ボーリング調査における施工上の土質分類は、表-4のとおりとする。

なお、岩盤分類については、設計図書によるものとする。

表-1 土の工学的分類方法（日本統一土質分類法）

分類 類 名	図示	土 質 名	定 義 又 は 説 明		工学的分類体系との対応				
レキ		レ キ	細粒分 が 5% 未満	ほとんどの粒子が 2~75 mm の場合	[G]	(G)			
		粗 レ キ		ほとんどの粒子が 19~75 mm の場合					
		中 レ キ		ほとんどの粒子が 4.75~19 mm の場合					
		細 レ キ		ほとんどの粒子が 2~4.75 mm の場合					
		砂 レ キ		かなりの砂分を含むレキ					
		シルト 粘土 有機質土 火山灰	まじり	レキ 粗レキ 中レキ 細レキ 砂レキ	細粒分 が 5% 以 上 15% 未 満	細粒分がシルト (M)	(G-M)	(G-F)	G
			細粒分が粘土性 (C)	(G-C)					
			細粒分が有機質土 (O)	(G-O)					
			細粒分が火山灰質粘性土 (V)	(G-V)					
レキ質土		シルト 粘土 有機質土 火山灰	レキ 粗レキ 中レキ 細レキ 砂レキ	細粒分 が 5% 以 上 50% 未 満	細粒分がシルト (M)	(GM)	(GF)		
			細粒分が粘土性 (C)	(GC)					
			細粒分が有機質土 (O)	(GO)					
			細粒分が火山灰質粘性土 (V)	(GV)					
砂		レ キ ま じ り	細粒分 が 5% 未満	レキを含む砂	[S]	(S)			
		砂		ほとんどが 75 μ からの場合					
		粗 砂		ほとんどが 0.425 mm から 2.0 mm の場合					
		細 砂		ほとんどが 75 μ から 0.425 mm の場合					
		シルト 粘土 有機質土 火山灰	まじり	レキ 粗レキ 中レキ 細レキ 砂レキ	細粒分 が 5% 以 上 15% 未 満	細粒分がシルト (M)	(S-M)	(S-F)	S
			細粒分が粘土性 (C)	(S-C)					
			細粒分が有機質土 (O)	(S-O)					
			細粒分が火山灰質粘性土 (V)	(S-V)					
砂質土		シルト 粘土 有機質土 火山灰	レキ 粗レキ 中レキ 細レキ 砂レキ	細粒分 が 5% 以 上 50% 未 満	細粒分がシルト (M)	(SM)	(SF)		
			細粒分が粘土性 (C)	(SC)					
			細粒分が有機質土 (O)	(SO)					
			細粒分が火山灰質粘性土 (V)	(SV)					
シルト		砂 質 シ ル ト	細粒分 が 50% 以 上	砂分が目立つ	ダイレイタンシー 現象が顕著で乾燥 強さが低い	$W_L < 50$	(ML)	(M)	
		シ ル ト		砂分が目立たない					シルトとシルト質 年度の中間的
粘性土		粘 土 質 シ ル ト	細粒分 が 50% 以 上	砂分が目立つ	ダイレイタンシー 現象がなく、乾燥強 さが高い。または中 ぐらい。	$W_L < 50$	(CL)	(C)	
		砂 質 粘 土		砂分が目立たない					$W_L \geq 50$
有機質土		有 機 質 シ ル ト	細粒分 が 50% 以 上	無機成分はシルト	有機成分を 含み、黒色ま たは暗色で、 有機臭があ る。	$W_L < 50$	(OL)	(O)	
		有 機 質 シ ル ト 粘 土		無機成分はシルト質粘					
		有 機 質 砂 質 粘 土		無機成分は砕質粘土					
		有 機 質 粘 土		無機成分は粘土					$W_L \geq 50$
火山灰質粘性土		黒ボク、関東ローム (黒色) など	細粒分 が 50% 以 上	無機成分は火山灰質粘性土	火山灰質粘性土で $W_L < 80$		(WH <sub>1</sub> )	(V)	
		灰 土		火山灰質粘性土で $W_L \geq 80$					(WH <sub>2</sub> )
		関東ロームなど各地のローム							
高質有機土		泥 炭 な ど	細粒分 が 50% 以 上	繊維質の高有機質土			(Pt)	Pt	
		黒 泥 な ど		分解の進んだ高有機質土			(Mk)		

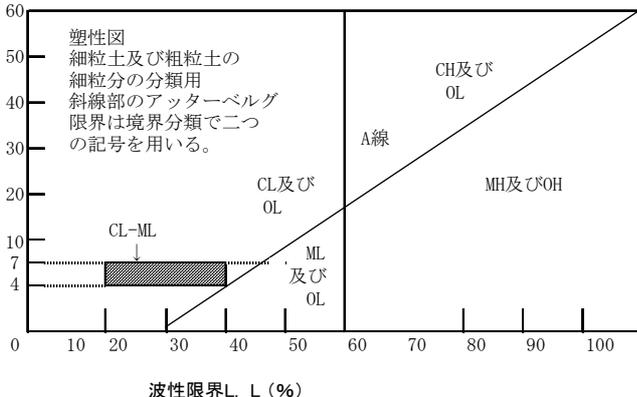
表－２ 土質分類法

主要区分		グループ記号	代表的名称	野外識別法							
1	2	3	4	5							
粗粒土	れき粗粒部分の1/2以上が4.75mmフルイ目より大きい。	視察による分類の場合には1/4インチ(六ミリメートル)を四番フルイの寸法としてよい。	清浄なれき・粗粒土を全くもしくはほとんど含まない。	GW	粒度良好なれき、れきと砂の混合土、細粒土を全くもしくはほとんど含まない。	粒径の範囲が広く、すべての中間粒径のものを相当量含む。					
			ほとんど含まない。	GP	粒度不良なれき、れきと砂の混合土、細粒土を全くもしくはほとんど含まない。		ある1つの粒径のもの、またある範囲の粒径のものを多く含む、中間粒径のものを欠いている。				
		砂粗粒部分の1/2以上が4.75mmフルイ目より小さい。	細粒土混じりれき、細粒土を若干含む。	細粒土混じりれき、れき、砂および粘土の混合土。	GM	粘土質れき、れき、砂および粘土の混合土。	塑性のない細粒土あるいは塑性の低い細粒土(識別は下のMLを参照)				
				粘土質れき、れき、砂および粘土の混合土。	GC	粘土質れき、れき、砂および粘土の混合土。	塑性のある細粒土(識別は下のCLを参照)				
	もの五〇%以上含むものとする。	シルトおよび粘土 L.L<50%	清浄な砂・細粒土を全くもしくはほとんど含まない。	粘土良好な砂、れき質砂、細粒土を全くもしくはほとんど含まない。	SW	粘土良好な砂、れき質砂、細粒土を全くもしくはほとんど含まない。	粒径の範囲が広く、すべての中間粒径のものを相当量含む。				
				ほとんど含まない。	SP	粘土不良な砂、れき質砂、細粒土を全くもしくはほとんど含まない。		ある1つの粒径のもの、またある範囲の粒径のものを多く含む、中間粒径のものを欠いている。			
			細粒土混じり砂細粒土を若干含む。	シルト質砂、砂とシルトの混合土。	SM	シルト質砂、砂とシルトの混合土。	塑性のない細粒土または塑性の低い細粒土(識別は下のMLを参照)				
				粘土質砂、砂と粘土の混合土。	SC	粘土質砂、砂と粘土の混合土。	塑性のある細粒土(識別は下のCLを参照)				
			もの五〇%以上含むものとする。	シルトおよび粘土 L.L>50%	無機質シルト、雲母質またはケイゾウ質細砂もしくはシルト質の土、弾力性の大きい土	無機質シルトおよび極微砂、岩粉シルト質または粘土質細砂、もしくは塑性僅少の粘土質シルト	ML	無機質シルトおよび極微砂、岩粉シルト質または粘土質細砂、もしくは塑性僅少の粘土質シルト	乾燥強度 [破さい試験] 早い～遅い	ダイワタンシー (振動試験)	粘り強さ (ロール試験) 無
						無機質シルト、雲母質またはケイゾウ質細砂もしくはシルト質の土、弾力性の大きい土	MH	無機質シルト、雲母質またはケイゾウ質細砂もしくはシルト質の土、弾力性の大きい土	僅少～中位	遅い～無	僅少～中位
もの五〇%以上含むものとする。	シルトおよび粘土 L.L>50%	塑性の高い無機質粘土、こえた粘土	塑性が低位から中位までの無機質粘土、砂利質粘土、シルト質粘土、やせた粘土	CL	塑性が低位から中位までの無機質粘土、砂利質粘土、シルト質粘土、やせた粘土	中位～大	遅い～非常に遅い	中位			
			塑性が中位から高位までの有機質粘土、有機質シルト	OH	塑性が中位から高位までの有機質粘土、有機質シルト	僅少～中位	遅い	僅少			
もの五〇%以上含むものとする。	シルトおよび粘土 L.L>50%	有機質土	有機質土	Pt	泥炭およびその他有機質を多く含む土。	色、臭い、スポンジ状の感触およびしばしばセン状組織であることから容易に識別できる。					
			有機質土	Pt	泥炭およびその他有機質を多く含む土。	色、臭い、スポンジ状の感触およびしばしばセン状組織であることから容易に識別できる。					

(1) 75 mmふるいに通過する。材料に対する分類である。

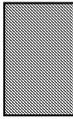
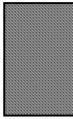
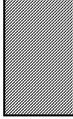
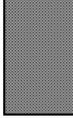
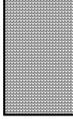
(2) 2種類にまたがる場合の分類：2種のグループの性質を持つ土はグループ記号を組み合わせで記す。

(統一分類法)

説明事項の記述要領	7						
<p>6</p> <p>乱されない土に対しては成層の状態、圧密の程度、凝結状態、含水状態および排水性の良否については記述する。</p> <p>代表的名称を与える。砂とれきの大略の含有%、最大粒径、粗粒子の角ばり具合と表面の状態および固さ、地方的通称名または地質学的名称、その他の関係事項を記す。グループ記号を ( ) 内に記す。</p> <p><u>記述例</u></p> <p>れき混じりのシルト質砂、約20%の固い角ばったれき、最大粒径13mm丸味を持ち多少角ばった粗砂から細砂まだ含む。乾燥強度の弱い塑性のない細粒土を約15%含む。圧密十分で自然状態で湿り気があるチュウ積砂(SM)</p>	<p>れきと砂のパーセントを粒径加積曲線から求める。細粒分(0.075mmフルイ目より小さい)の含有パーセントにしたがい粗粒土は下記のように分類する。</p> <p>5%以下</p> <p>GW、GP、SW、SP</p> <p>12%以上</p> <p>GM、GC、SM、SP</p> <p>5%~12%</p> <p>2種の分類にまたがるので2種のグループの記号を組み合わせで記す。</p>	$C u = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 4 \quad 3 > C_g = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}} > 1$					
		<p>GWに対するすべての粒度の条件に適合しない。</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="794 600 1086 674">アッターベルク限界がA線より下または P.1&lt;4</td> <td data-bbox="1086 600 1353 752">A線より上で、4&lt;P. 1&lt;7の場合には2種の分類にまたがるので2種グループ記号を組み合わせで記す。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="794 674 1086 752">アッターベルク限界がA線より下または P.1&lt;7</td> <td></td> </tr> </table>	アッターベルク限界がA線より下または P.1<4	A線より上で、4<P. 1<7の場合には2種の分類にまたがるので2種グループ記号を組み合わせで記す。	アッターベルク限界がA線より下または P.1<7	
アッターベルク限界がA線より下または P.1<4		A線より上で、4<P. 1<7の場合には2種の分類にまたがるので2種グループ記号を組み合わせで記す。					
アッターベルク限界がA線より下または P.1<7							
	$C u = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 4 \quad 3 > C_g = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}} > 1$	<p>SWに対するすべての粒度の条件に適合しない。</p>					
<p>代表的名称を与える。塑性の程度とその性質粗粒土の含有量と最大粒径、湿っている状態の色、臭いのある場合はその臭い。地方的通称名または地質学的名称、その他の関係事項を記す。グループ記号を ( ) 内に記す。乱されない土に対しては構造上の状態、成層の状態、乱されない場合およびこね返された場合の密のコンシステンシー含水状態および排水性の良否については記述する。</p> <p><u>記述例</u></p> <p>粘土質シルトカッ色わずかに塑性があり、細砂を少量含む植物根による鉛直方向の孔が無数にある自然状態で固く乾燥している黄土 (ML)</p>	<p>液状限界が等しい土を比較すると、塑性指数が増加する。</p> <p>大にしたがって粘り強さと乾燥強度が増加する。</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="794 965 1086 1039">アッターベルク限界がA線より下または P.1&lt;4</td> <td data-bbox="1086 965 1353 1249" rowspan="2">4&lt;P. 1&lt;7で塑性図で斜線を施した範囲にある場合は2種の分類にまたがるので2種の記号を組み合わせで記す。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="794 1039 1086 1249">アッターベルク限界がA線より下または P.1&lt;7</td> </tr> </table>	アッターベルク限界がA線より下または P.1<4	4<P. 1<7で塑性図で斜線を施した範囲にある場合は2種の分類にまたがるので2種の記号を組み合わせで記す。	アッターベルク限界がA線より下または P.1<7		
アッターベルク限界がA線より下または P.1<4		4<P. 1<7で塑性図で斜線を施した範囲にある場合は2種の分類にまたがるので2種の記号を組み合わせで記す。					
アッターベルク限界がA線より下または P.1<7							
		<p>塑性図</p> <p>(細粒土の室内試験による分類に使用する)</p> <p>A線 P1=0.73(L. L-20)</p>  <p>液状限界が等しい土を比較すると、塑性指数が増加する。</p>					

(例) GW-GC、粒土良好なれきと砂の混合土で粘土のバインダーを含むもの。

表-3 岩盤分類

分類		標準分類法
記号	図示	一般的な岩盤の状態
A		きわめて新鮮なもので造岩鉱物および粒子は風化、変質を受けていない。キレツ、節理はよく密着し、それらの面に沿って風化の跡はみられないもの。ハンマーによって打診すれば澄んだ音を出す。
B		岩盤堅硬でキレツあるいは節理はよく密着していることが多い。ただし造岩鉱物および粒子は部分的に多少風化、変質が見られる。ハンマーによって打診すれば澄んだ音を出す。
C <sub>H</sub>		造岩鉱物および粒子は石英を除けば風化作用を受けているが岩質は比較的堅硬である。 一般に褐鉄鉱などに汚染させられ、節理あるいはキレツの間の粘着力はわずかに減少しており、ハンマーの強打によって割れ目に沿って岩塊が剥脱面には粘土質物質の薄層が残留することがある。 ハンマーによって打診すれば少し濁った音を出すことがある。
C <sub>M</sub>		造岩鉱物および粒子は石英を除けば風化作用を受けており、岩質も軟質化している部分がある。 節理あるいはキレツの間の粘着力はわずかに減少しており、ハンマーの普通程度の打診によって、割れ目に沿って岩塊が剥脱し、剥脱面には粘土質物質の層が残留することがある。 ハンマーによって打診すれば多少濁った音を出す。
C <sub>L</sub>		造岩鉱物および粒子は風化作用を受けて軟質化しており岩質も軟らかくなっている。 節理あるいはキレツの間の粘着力は減少しており、ハンマーの軽打によって割れ目に沿って岩塊が剥脱し、剥脱面には粘土質物質が残留する。 ハンマーによって打診すれば濁った音を出す。
D		造岩鉱物および粒子は風化作用を受けて著しく軟質化しており岩質も著しく軟らかい。 節理あるいはキレツの間の粘着力はほとんどなく、ハンマーによってわずかな打撃を与えるだけでくずれ落ちる。剥脱面には粘土質物質が残留する。 ハンマーによって打診すれば著しく濁った音を出す。

- 注) 1 この表は岩盤分類の標準とその対応を示したもので、岩盤分類は標準分類法によるが、あるいはこの方法と附表に示す参考のいずれか、またはすべてを適宜参考として併用して行う。この際、附表に示す参考のみで分類を行ってはならない。
- 2 「一般的な岩盤の状態」は田中治雄の分類を一部修正、加筆した。

(附表－岩盤分類の参考)

**参考 1 調査孔または掘削面の観察による分類例**

分類記号	細分類の組合せ記号	岩盤の各区分要素に着目する細分類記号	
A	A I a	岩の堅さ	A 新鮮で堅い。 ハンマーでたたくと火花がでるほど。
B	A I b、A I c、A II a B I a		B 一部風化をうけやや軟質化。 ハンマーで強打すると割れる程度。
C <sub>H</sub>	A II b、A III a B I b、B II a		C 全面的に風化全部軟い。 ハンマーで強打すると割れる程度。
C <sub>M</sub>	A II c B I c、B II b、B III a C I a	割れ目 の間隔	I 30 cm以上
C <sub>L</sub>	A III b、A III c B II c C I b、C I c、C II a		II 10～30 cm
			III 10 cm以下
D	B III b、B III c C II b、C II c、C III a C III b、C III c	割れ目 の状態	a 密着
E	—		b 開口
			c 粘土を介在

- 注) 1 この分割例は調査孔または掘削面の観察によって細分類を行い、それらを組合せた記号によって分類記号を定める。  
 2 この分類は割れ目が岩盤の性質に大きな影響を及ぼす岩盤のみに適用する。  
 3 この分類は岡本隆一のカテゴリーを一部修正して作成した。

## 参考2 ボーリングコアのRQDまたは岩石の一軸圧縮強度による分類例

分類記号	RQDによる表示 (%)	岩石の一軸圧縮強度 (kg/cm <sup>2</sup> )	
A	100 ~ 90	500 以上	
B			
C <sub>H</sub>			
C <sub>M</sub>			
C <sub>L</sub>	50 ~ 25	500 以下	
D			25 ~ 0
E			—

- 注) 1 この分類例はボーリングコアのRQD、または岩石の一軸圧縮強度によって分類記号を定める。
- 2 RQDとはボーリング径 66 mmのボーリングコアについて、単位掘進長 (たとえば 1m) に対するコア長 10 cm以上の部分の全長をもって表示する。  
すなわち  
$$RQD = (10 \text{ cm以上のコアの全長}) / (\text{掘進全長}) \text{ を \% で示す。}$$
- 3 RQDによる分類は Deere による分類を参考として作成した。

参考3 地山の地質と弾性波速度の関係例

名 称		速度 (km/sec)							名 称		速度 (km/sec)							
		1	2	3	4	5	6	7			1	2	3	4	5	6	7	
火 成 岩	深成岩	花崗岩 閃緑岩 斑れい かんらん								沖積層・洪積層	表土 岸錐 乾いた砂礫 含水砂礫 ロームおよび粘土層 火山砕							
	半成深岩	花崗班岩 輝緑岩							頁岩質頁岩 砂岩および礫 凝灰角礫 集塊									
	噴出岩	浮石質溶岩 流紋山岩 安玄武岩							中生層・古生層	粘板岩および 砂岩および 硬砂岩 石英輝緑凝 輝緑凝灰								
変成岩	千枚岩 石英片岩 珪質片岩 石綠色片岩 蛇紋麻紋 ホルンフェルス																	

- 注) 1 この表は地山の弾性波速度 (屈折波法による P 波) の関係例を示す。  
 2 表中の実線および点線は各種岩盤の次の状態をあらわす。  
 [ ——— 硬岩およびやや割れ目がある場合  
 [ - - - 普通程度に割れ目が多いか、または風化した場合 ]  
 3 この表は宮崎敬三の作成による。

#### 参考4 岩盤のシュミットロックハンマー反発度による分類例

分類 記号	シュミットロック ハンマー反発度
A	36以上
B	
CH	36～27
CM	27～15
CL	15以下
D	

- 注) 1 この部分はシュミットロックハンマー反発度によって分類記号を定める。
- 2 この分類は塊状岩盤のみに適用し、軟質岩には適用しない。
- 3 シュミットロックハンマーはシュミットハンマーのブランジャー部を軟質岩盤計測にも適合するように改良したもので、アタッチメントの直径は30mmである。
- 4 この分類は菊地宏吉、斉藤和雄の分類による。

表-4 ボーリング調査における土質分類

名称		内容
土 質	シルト・粘土	粘性のある土質、表土も含む。 (土の統一分類による C、M、O、Pt、V)
	砂・砂質土	砂分の多い土質 (土の統一分類による S)
	礫混じり土砂	礫を多く含む土質 (土の統一分類による G)
	玉石混じり土砂	河床あるいは岸錐で玉石・転石の多いもの

## 第2章 地表地質調査

### 第1節 目的

地表地質調査は、地質に関する既存資料を収集し、地形図又は空中写真判読をもとに現地の露頭の性状、地質構造等に関する地表踏査を行い、調査対象区域の地質の構成、構造、安定性等を地質工学的見地から解析することを目的とする。

### 第2節 調査等

- 調査は、概査及び精査から構成される。
  - 概査とは、既存資料の収集及び現地踏査と空中写真の判読を主体として地質構造、岩石の分布等の概略を調査解析し、以後の調査計画の策定若しくは概略設計に必要な資料を得ることをいう。
  - 精査とは、概査に基づいてさらに詳細な調査解析を行い、工事の施工若しくは計画の決定に直接関連する事項に関する総合的な資料を得ることをいう。
- 調査の内容等

受注者は、調査地域内を踏査して、踏査経路、露頭地点、野帳記載地点及び試料採取地点等を地形図に記入したルートマップを作成する。

調査項目は、地形地質の種類、地質構造、地質時代、岩の硬さ、割れ目、風化、変質、破碎帯、地すべり及び崩壊、鉱山及び古洞、温泉、地下水及び湧水等とする。

### 3. 地質標本

受注者は、調査地域の代表的な地質標本を採取し、地質名、位置、採取年月日その他の必要事項を記入する。

### 4. 地質平面及び断面図の作成

- (1) 受注者は、調査の進展に合わせて、ルートマップ、現場野帳をもとに必要事項を地形図に転記し、地質平面図を作成する。
- (2) 受注者は、地質境界線及び地質構造を推定する場合は、既存の資料等を十分に検討の上、適正な推定を行わなければならない。
- (3) 地質断面図は、原則として縦横比が1：1のものとする。
- (4) 地質断面図の位置、方向、深さは監督員の承諾を受けて決定し、地質平面図上に明示する。

### 5. 踏査

踏査は地質状況を明らかにし、物理探査、ボーリング、調査坑等の調査計画を立案するために次の各号に掲げるの中から必要な項目について観察、計測を行い、地質把握するものである。

なお、必要に応じて岩石等のサンプリング及び室内試験又は光学的観察が追加される。

- (1) 岩石の種類及び岩質
- (2) 岩石及び地層の連続性及び方向性
- (3) 岩石及び地層の新旧関係並びに接触状況（整合、不整合、断層、貫入等）
- (4) 軟弱岩及び未固結堆積物（沖積層、段丘、扇状地、崖錐、地すべり、土石流、火山灰、泥石流等堆積物）の分布、規模及び性状
- (5) 断層、不整合、層理、片理等の不連続断面及び褶曲などの位置、規模、頻度、状態、方向性
- (6) 亀裂、シーム等の頻度、状態、方向性
- (7) 岩脈の入り方及び規模
- (8) 風化、変質などの軟弱化の状況
- (9) 透水性、地下水及び湧水などの状況
- (10) 工事事用材料の採取の可能性
- (11) 反応性鉱物等の有無、種類、産状
- (12) のり面の安定状況及び災害状況
- (13) その他調査目的に関する事項

## 第3節 報告書等

1. 報告書には次に掲げる各号の内容が含まれるものとする。

- (1) 調査の目的及び概要
- (2) 調査地の地形、地質及び地質構造の概要
- (3) 土木地質的説明事項
- (4) 各種構造物施工地点の地質状況及び問題点
- (5) 地質平面図及び地質断面図
- (6) ルートマップ
- (7) 露頭写真（重要な露頭で、写真のみでは状況が分かりにくい場合はスケッチを添付する）

2. 採取試料等は次に掲げる各号のものとする。

- (1) 岩石標本（土木地質的に重要な意味をもつもの）
- (2) その他

## 第3章 物理探査

### 第1節 目的

物理探査は、地表から地盤内の様々な物理的性質を測定することにより地層の成層状態、表土、崖錐、風化岩などの厚さ、基盤の性質、断層、破碎帯の分布、地下水の状況などを知ることを目的とする。

### 第2節 弾性波探査

#### 1. 探査

- (1) 弾性波探査は、原則として屈折法により行うものとする。
- (2) 測線は直線状に配置し、できるだけ起伏の小さい所を選ぶものとする。
- (3) 起振点間隔は30 m、受振点間隔は5 mを標準とする。
- (4) 起振は発破によって行い、爆破点の位置は監督員の承諾を得るものとする。
- (5) 測線の両端、爆破点及び測点は、杭等により位置を明示する。
- (6) 測定結果の解析に当たっては、地表地質調査などを参考にして総合的な考察を行うものとし、断層破碎帯などの異常構造部分の位置形状については、特に精密に探査する。

なお、測線ごとにある程度の解析を行い、これを監督員に報告するものとする。

監督員はその結果に基づき、その後の測線の位置の変更、測線の増減を行うことがある。

- (7) 発破孔は、調査終了後完全に埋め戻す等原形に復旧するものとする。

#### 2. 報告書

報告書には次に掲げる各号の内容が含まれるものとする。

- (1) 調査の目的及び概要
- (2) 調査地域の地形及び地質の概要
- (3) 土木地質的解明点及び問題点
- (4) 測線配置図
- (5) 走時曲線図（ハギトリ線を含む）
- (6) 地質断面図（速度層断面図を含む）
- (7) 総合考察
- (8) その他
  - 1) 弾性波速度の記録紙

### 第3節 電気探査

#### 1. 探査

- (1) 探査地点の配置は、設計図書によるが、現地の状況に応じて調査目的に支障を与えない範囲で受注者の発議により変更することができる。

なお、変更に当たっては、事前に監督員の承諾を得るものとする。

- (2) 電極間隔は特に指示のない限り、垂直探査の場合 0.5、1.0、1.5、2、3、4、6、8、10、13、16、20 m以後5 m間隔とする。水平探査の場合は任意とするが、監督員の承諾を得るものとする。

## 2. 報告書

報告書には次に掲げる各号の内容が含まれるものとする。

- (1) 調査の目的及び概要
- (2) 調査地域の地形及び地質の概要
- (3) 土木地質的解明点及び問題点
- (4) 調査位置図及び測線配置図
- (5)  $\rho - a$ 曲線及び比抵抗柱状図
- (6) 比抵抗断面図及び比抵抗等高線図
- (7) 総合考察
- (8) その他

# 第4章 物理検層

## 第1節 目的

物理検層は、ボーリング孔内で地層の物理的性質を測定することにより地質構造、各地層の力学的性質及び地下水の状況などを把握することを目的とする。

## 第2節 電気検層

### 1. 調査

- (1) 電気検層は、ボーリング孔内に2つの電極、地表に2つの電極を設置し、電流を流し発生する電位を測定するものである。
- (2) 検層器は、自動記録装置を有するものでなければならない。
- (3) 検層は穿孔完了直後に行うものとする。
- (4) 検層の項目は、3種の比抵抗、自然電位（SP）とする。  
なお、 $\Omega - m$ 、を用い、検層ログは普通方眼目盛で記入する。
- (5) ゾンデの電極間隔は、25cm、50cm、及び100cmを標準とし、変更する場合には監督員の承諾を得るものとする。
- (6) 測定は、電極を上から下へ、下から上へと移動し、一往復の測定を行うものとする。

### 2. 報告書

報告書には次に掲げる各号の内容が含まれるものとする。

- (1) 調査の目的及び概要
- (2) 調査地域の地形及び地質の概要
- (3) 土木地質的解明点及び問題点
- (4) 各地層の固有比抵抗値及び自然電位
- (5) 地層の厚さ、連続性、地層対比
- (6) ボーリング柱状図と比抵抗柱状図との対比図、比抵抗曲線及び自然電位曲線
- (7) 総合考察
- (8) その他

## 第3節 速度検層

### 1. 調査

- (1) 速度検層は、ボーリング孔内に受振器を配置し、電気雷管などによる振動により地盤内を伝播する弾性波速度を測定するものである。

なお、測定方法（大別してダウンホール方式及び孔内起振、受振方式）は、地表部及び孔内の状況等を考慮し、設計図書で定める。

- (2) 測定器は、調査目的に見合う時間精度を有するもので、監督員の承諾を得たものとする。
- (3) 検層は穿孔完了直後に行わなければならない。
- (4) 受振器間隔は、岩盤の場合 2 m、土質地盤の場合 1 m を標準とする。

## 2. 報告書

報告書には次に掲げる各号の内容が含まれるものとする。

- (1) 調査の目的及び概要
- (2) 調査地域の地形及び地質の概要
- (3) 土木地質的解明点及び問題点
- (4) 深度、区間速度曲線
- (5) 測定解析書等
- (6) 総合考察
- (7) 計測データ
- (8) その他

## 第4節 密度検層

### 1. 調査

- (1) 密度検層は、ボーリング孔内に放射性同位元素及び測定器を挿入し、放射線強度を測定するものである。
- (2) 放射性同位元素は、 $^{137}\text{Cs}$ 又は $^{60}\text{Co}$ を使用するものとする。
- (3) 線源と測定器の間隔、放射性同位元素の強度及びその他の放射線測定条件は、調査目的を達するよう選択するものとする。
- (4) 自然放射能の影響がある場合は、これを測定し補正するものとする。
- (5) 測定した放射能強度は、測定条件を考慮して地盤密度に換算しなければならない。

### 2. 報告書

報告書には次に掲げる各号の内容が含まれるものとする。

- (1) 調査の目的及び概要
- (2) 調査地域の地形及び地質の概要
- (3) 土木地質的解明点及び問題点
- (4) 深度、区間速度曲線
- (5) 測定解析書等
- (6) 総合考察
- (7) 計測データ
- (8) その他

## 第5章 ボーリング

### 第1節 機械ボーリング

#### 1. 目的

機械ボーリングは土質、岩質及び地質構造の調査、地下水位の確認、試料の採取を行い、また、必要に応じて孔内で各種原位置試験を実施することを目的とする。

#### 2. 調査

- (1) 使用機械は原則としてロータリー式ボーリングマシンを使用し、設計図書に定める削孔深度に余裕のある機種を選定する。
- (2) 調査位置、ボーリング孔径、深度及び削孔方向は設計図書による。
- (3) 受注者は、掘進中、掘進速度、ロッドの圧力又は手ごたえ、ポンプの圧力、湧水、逸水の有無及び排水量の変化、排水の色、スライムの状態と変化、貝がらなどの異物の混入状況などを観察、記録し、特に薄い粘土層などについては、見落とすことのないよう注意しなければならない。
- (4) 受注者は、孔内水位を毎日作業開始前に測定し、測定日時をともに記録する。
- (5) 足場、櫓などは、使用機械を安定に保ち、かつ、試験機具類を所定の位置に保ちえるよう十分堅固なものとしなければならない。
- (6) 受注者は、掘進中に孔壁が崩壊する恐れのある場合は、ケーシング、ペントナイト水等で必要な防護措置を行わなければならない。
- (7) セメンテーションは、原則として監督員の承諾を受けて行う。
- (8) 受注者は、スライムの排除が困難な場合又は著しく多量のスライムが生ずる場合は、セジメントチューブを使用するなどして孔底に多量のスライムを残さないようにしなければならない。セジメントチューブに入ったスライムは観察の上廃棄するものとする。
- (9) 受注者は、掘進トラブルが発生したときは、直ちに回復の手段を講ずるとともに、監督員に連絡し対応方法について協議しなければならない。
- (10) 土質ボーリングにおいては、次に掲げる各号に注意して作業を行うものとする。
  - 1) 孔口には、原則としてドライブパイプを打ち込む。
  - 2) ケーシングパイプの挿入は慎重に行い、試料採取位置より 50 cm 程度上方で止めてケーシングパイプの先端がサンプリングの部分に入らないようにする。
  - 3) 受注者は、掘進に当たって泥水を使用することができる。ただし、地下水面以上においては、原則として無水頻りとする。
  - 4) 受注者は、試験作業の開始に当たって、適切な方法で孔底の清掃を充分に行わなければならない。
- (11) 受注者は、岩盤ボーリング及びこれに準ずるボーリングでコア採取を直接の目的とする場合においては次に掲げる各号に注意して作業を行わなければならない。
  - 1) 原則として全コア採取とし、コアチューブはダブルコアチューブバーレル（コアパックチューブの付いたもの）とする。
  - 2) 常にコアの採取率を最高に保つように努める。
  - 3) 掘進継続中は、トラブル防止等のため止むを得ない場合を除き、コアの破壊を避けるためロッドの昇降又は給圧の大幅な変化を繰返さない。  
コア詰りを生じたときは、直ちにコアチューブを引上げ、適切な処置を行う。
  - 4) 破碎帯においてコアが細片又はスライム状になるときは、孔底に沈降したスライムと混同しないよう掘進深度、コアの状態に充分注意し試料の採取を行う。
  - 5) コア採取率は、コアチューブを引上げの都度、得られたコア長に対して算出する。コア長の測定はコアの軸線で行う。ただし、細片状又はスライム状となったコアの測定については適切な方法を講じる。
  - 6) コアが採取できなかった部分については、掘進時の状況、岩質、破断面などを検討して採取されなかった深度を確認し、そこに仕切板を挿入する。
  - 7) コアをコア箱へ収納するに当たっては、コアを 1 m 毎にコアカッターで切断し、ハンマー等を用いてコアを割らない。
  - 8) コア箱の規格は図-1 による。
- (12) 受注者は、予定深度の掘進を完了する前に調査の目的を達することができた場

合、又は予定深度の掘進を完了しても調査の目的を達することができなかった場合は、速やかに監督員に連絡してその指示を受けなければならない。

(13) 受注者は、所定の深度までのボーリングが完了したときは、監督員の検尺を受けなければならない。

(14) 機械の移設及び撤去は検尺終了後とする。

(15) 受注者は、施工中の観察事項及び測定値等の調査記録を、ボーリング記録に記入し監督員に提出しなければならない。また、調査記録及びコアの観察によって得た事項は、ボーリング柱状図に記入しなければならない。

(16) 柱状図作成の詳細については、監督員の指示によるほか、「ボーリング柱状図作成要領（案）解説書」（（財）日本建設情報総合センター編）に準ずるものとする。

### 3. 報告書等

(1) 報告書には次に掲げる各号の内容が含まれるものとする。

- 1) 調査の目的及び概要
- 2) 調査地域の地形及び地質の概要
- 3) ボーリング位置図
- 4) 調査の結果の所見
- 5) ボーリング柱状図
- 6) コア写真（カラー）
- 7) その他

(2) 採取試料等は次に掲げる各号ものとする。

- 1) サンプル試料又はボーリングコア
- 2) その他

### 4. ダムのボーリング調査書

ダムのボーリング作業については、前項2に準ずる。

## 第2節 オーガーボーリング

### 1. 目的

オーガーボーリングは、地層の把握、試料の採取、地下水の観察などを目的とする。

### 2. 調査

(1) 使用機械は、スクリーオーガー又はポストホールオーガーを使用するものとする。

(2) 調査地点及びボーリング孔径は、設計図書による。

ただし、ボーリング位置及び深度は、現地の状況により、調査目的に支障を与えない範囲で受注者の発議で変更することができる。変更を行う場合は事前に監督員の承諾を受けなければならない。

(3) 調査は、特に次に掲げる各号に留意して実施する。

- 1) 孔内の状況、特に崩壊、湧水、逸水などが発生したときの状況
- 2) 地層の状況、埋れ木、転石などの大きさとその位置
- 3) 掘進速度

(4) 受注者は、掘進中に砂利層などに遭遇して掘進が困難になった場合は、チゼル、カニなどを利用してさらに掘進を試みなければならない。

ただし、それでも掘進が困難な場合は、監督員と速やかに協議するものとする。

(5) 受注者は、崩壊性の砂層に遭遇して孔壁が崩れ掘進が不可能となった場合は、応急処置を講じた上、監督員と速やかに協議しなければならない。

(6) 受注者は、掘進中に地下水の侵出があったときは その推移を記録する。

ただし、粘性土においては地下水が定常状態に達するには時間がかかるので原則として、翌日作業開始前に観測する。

(7) 試料は、原則として各地層ごとに採取する。

(8) 受注者は、地下水位以下の試料を採取する場合、細粒分が洗い流されないよう十分注意して行わなければならない。

(9) 採取した試料は、ビニール袋に密封したうえでボーリング番号、試料番号、採取番号、土質名その他必要な事項を記入してコア箱(図-1)に整理する。また、試料を標本として保存する場合は、標本ビンを使用し試料箱(図-2)に整理する。

(10) 受注者は、所定の深度までのボーリングが完了したときは、監督員の検尺を受けなければならない。

(11) 受注者は、施工中の観察事項、試料の採取位置、測定値などの調査記録をオーガーボーリング記録に記入し、監督員に提出しなければならない。

(12) ボーリング位置は、原則としてオフセット等で平面図に示す。

### 3. 報告書

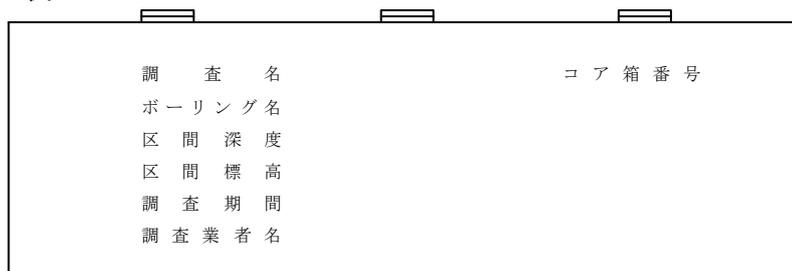
(1) 報告書には次に掲げる各号の内容が含まれるものとする。

- 1) 調査の目的及び概要
- 2) 調査地域の地形及び地質の概要
- 3) 調査の結果の所見
- 4) ボーリング位置図
- 5) ボーリング柱状図
- 6) コア写真(カラー)
- 7) その他

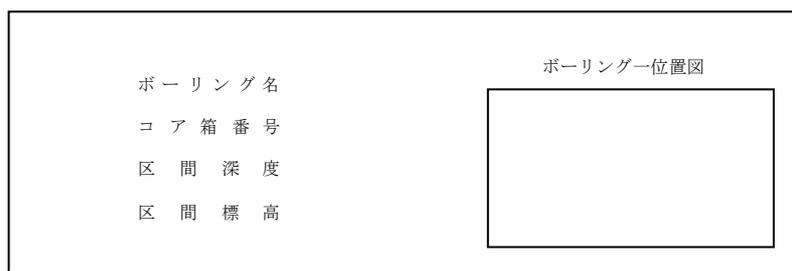
(2) 採取試料等

土質標本(土木地質的に重要な意味を持つもの)

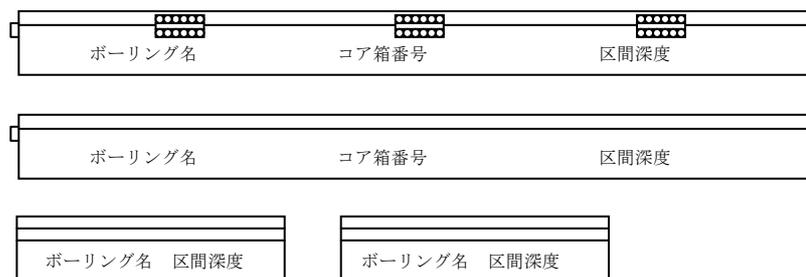
① フタの表



② フタの裏



③ 側面



④ コア箱縁板、仕切板および深度記入板

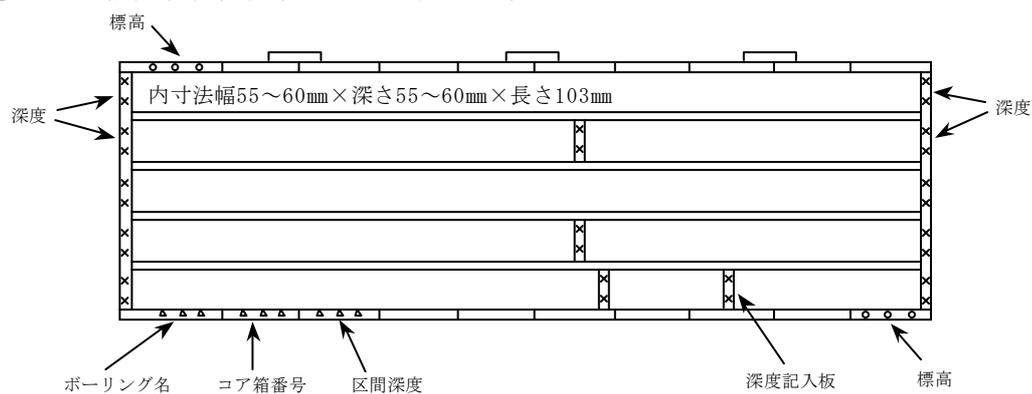


図-1 コア箱

## ボーリング

- (1) コア箱は、内寸法で長さ 103 cmとし、長さ 100 cmのコア 5 本を収納できるものとする。ただし、 $\phi 86\text{mm}$ 以上のボーリングについてはコアを 3 本収納できるものとする。
- (2) コア箱の記載は耐水性のインク、ペイント等を用い、以下の各号に従って行う。
  - 1) フタの表  
調査名、ボーリング名、コア箱番号、区間深度、区間標高、調査期間、調査業者名を記入する。
  - 2) フタの裏  
ボーリング名、コア箱番号、区間深度、区間標高を記入する。また、調査サイトにおけるボーリング位置図等を入れる。
  - 3) 箱の側面  
ボーリング名、コア箱番号、区間深度を記入する。
  - 4) コア箱の縁板及び深度記入版  
コア箱の縁板にコア箱の内寸法を 10 等分した目盛を入れる。また、ボーリング名、コア箱番号、区間深度、深度及び標高を記入する。深度記入板には 1 掘進長ごとの掘進深度を記入する。また、岩石試験等に利用するために、コアを抜き取ったときは、深度記入板を入れそのコア深度とサンプル番号を表示する。
  - 5) 仕切版  
コア箱の内寸法を 10 等分した目盛を入れる。
- (3) 材質その他
  - 1) 材質は、合板又はプラスチック製とし、金具等も含め十分強度を有するものとする。
  - 2) コア箱の両端側面に、木片又は掘り込み等を設けて取っ手を付ける。
  - 3) コア箱のフタは、フタとコアとのすき間を小さくするため、箱状でなく一枚板とする。

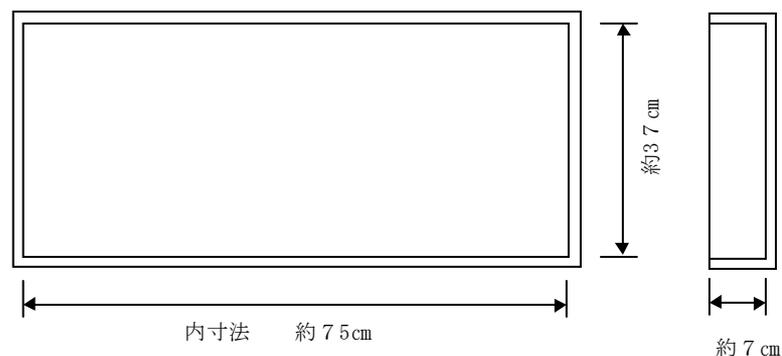


図-2 試料箱

## 第6章 サウンディング

### 第1節 目的

サウンディングは、原位置における土の貫入抵抗を測定し、地層の硬軟、締まり具合及びその構成などを把握することを目的とする。

## 第2節 一般

受注者は、地層中に玉石、転石などがあって正確な測定結果が得られない恐れが生じた時は、試験深度又は試験位置を変更して再測定を行わなければならない。なお、再測定においても正確な結果を得られない恐れがある時は、監督員と協議しなければならない。

挿入、貫入及び回転を行う時は、ロッドは垂直でなければならない。

## 第3節 報告書等

1. 報告書には次に掲げる各号の内容が含まれるものとする。

- (1) 調査の目的及び概要
- (2) 調査地域の地形及び地質の概要
- (3) 試験記録及びこれをもとにして作成した推定柱状図
- (4) 調査写真
- (5) 調査結果及び所見
- (6) その他

2. 採取試料は次に掲げる各号のものとする。

- (1) 標本用試料
- (2) その他

## 第4節 標準貫入試験

試験は次に掲げる各号によるものとする。

- (1) 試験位置は、設計図書による。
- (2) 試験用具及び試験方法は J I S A 1219による。  
なお、打込完了後のサンプラーの引き上げはロッドを1回転以上してから静かに行われなければならない。  
また、サンプラーの内容物は採取長さを測定し、土質、色調、状態、混入物等を記録した後、保存しなければならない。
- (3) 標準貫入試験結果は、ボーリング柱状図に整理する。

## 第5節 スウェーデン式サウンディング試験

スウェーデン式サウンディング試験は次に掲げる各号による。

- (1) 試験位置は、設計図書による。
- (2) 試験用具及び試験方法は J I S A 1221による。  
なお、受注者は試験終了後、地下水が認められた場合は、水位を測定し記録しなければならない。
- (3) 試験記録及び試験結果は、地盤工学会制定の様式により整理する。

## 第6節 オランダ式二重管コーン貫入試験

オランダ式二重管コーン貫入試験は次に掲げる各号による。

- (1) 試験位置は、設計図書による。
- (2) 試験装置及び試験方法は J I S A 1220による。
- (3) 試験機の最大圧入力は、設計図書による。
- (4) 試験記録及び試験結果は、地盤工学会制定の様式により整理する。

## 第7節 ポータブルコーン貫入試験

ポータブルコーン貫入試験は次に掲げる各号による。

- (1) 試験位置は、設計図書による。
- (2) 試験装置及び試験方法は、地盤工学会基準JGS 1431により、試験は位置を変えて2回行う。
- (3) 試験記録及び試験結果は、地盤工学会制定の様式により整理する。

## 第8節 原位置ベーンせん断試験

原位置ベーンせん断試験は次に掲げる各号による。

- (1) 試験位置は、設計図書による。
- (2) 試験装置及び試験方法は、地盤工学会基準JGS 1411による。
- (3) 試験結果は、地盤工学会基準JGS 1411により整理する。

# 第7章 サンプリング

## 第1節 目的

サンプリングは、標本用及び土質試験用として地層を代表する土質試料を採取することを目的とする。

## 第2節 標本用試料

1. 試料の採取位置は、設計図書による。
2. 標本用試料は、含水量が変化しないように十分注意して透明な容器（ $\phi$  4 cm、 $h$  = 10cm程度）に入れて密封し、容器には必要事項を記入したラベルを添付する。
3. 試料を入れた容器は、適当な数を一括して標本箱に収める。

## 第3節 土質試験用試料（乱した試料）

1. 試料の採取位置は、設計図書による。
2. 採取時に乱した試料は、含水量が変化しないように十分注意して試料缶又はビニール袋に入れ密封し、容器には必要事項を記入したラベルを添付する。  
試料を入れたビニール袋は、なるべく袋内に空気が残らないようにしなければならない。試料缶は、サビ等の発生や含水比が変化する構造であってはならない。

## 第4節 土質試験用試料（乱さない試料）

1. 試料の採取位置は、設計図書による。
2. 使用するサンプラーは、設計図書による。
3. 固定ピストン式シンウォールサンプラーによる試料の採取は、地盤工学会基準JGS 1221による。
4. 受注者は、フォイルサンプラーの使用に当たっては、次に掲げる各号に従わなければならない。
  - (1) チェーンの固定は完全に行い、下方への引張りに十分注意を払う。

- (2) フォイルの伸びに十分注意し、試料を乱さないように努める。
- (3) フォイルサンプラーにより採取された試料は、原則として監督員立会のもとで室内試験を行うべき部分を採取する。残部は1 m毎に切断して観察に便利な標本箱に収める。
- 5. 試料の運搬、保管に当たっては、振動、大きな温度変化、水分の移動を防ぐように注意する。
- 6. サンプリングに当たっては、調査件名、調査地点名、サンプリングの方法、装置、土質、採取年月日、観察事項その他必要事項を記録し、地盤工学会制定の様式に整理する。

## 第8章 試掘調査

### 第1節 目的

試掘調査は、表土、崖錐及び風化層の厚さ、土質、岩質及び地層の性状、地下水の状態、断層の性状並びに岩盤の状況を知ることが目的とする。

### 第2節 試掘坑掘削

#### 1. 立坑掘削

- (1) 試掘立坑の調査位置、断面及び深さは、設計図書による。  
ただし、現地における立坑位置の決定は、監督員の立会のもとに行う。
- (2) 受注者は、崩れやすい地盤に対しては、木製支保工などを設置し、崩壊の恐れのないよう施工しなければならない。
- (3) 受注者は、立坑内の空気が汚染される恐れがある場合は、坑内に入る直前及び掘進中定期的に汚染状況を調査しなければならない。  
なお、異常があれば適切な措置を講じ、速やかに監督員に報告しなければならない。
- (4) 受注者は、掘進途中で、人力掘進できない硬岩が出た場合、あるいは湧水が多い場合は、速やかに監督員と協議しなければならない。
- (5) 受注者は、掘進中は、地層の変化、地下水位の変動、湧水の状態あるいは逸水の状態及びその量を記録しなければならない。また、立坑内の水位などは作業の前後に測定し、記録しなければならない。
- (6) 受注者は、監督員の指示する坑口基準点より起算して、1 m間隔に距離表示を行わなければならない。
- (7) 受注者は、深さ1 m以上の立坑にあっては、はしご等の昇降設備を設け、深さ5 m以上の立坑では、途中踊り場を設けなければならない。
- (8) 受注者は、調査が完了したときは、設計図書により坑口周辺に防護柵を設置するか又は、試掘立坑の埋戻し等を行い、第三者に危害が生じないようにしなければならない。

#### 2. 横坑掘削

- (1) 試掘横坑の調査位置、断面及び深さは、設計図書による。  
ただし、現地における横坑位置の決定は、監督員の立会のもとに行う。
- (2) 受注者は、横坑内原位置試験などの支障となるので、必要以上の余掘りは行っていない。
- (3) 掘削開始前に施工する必要がある防護柵、土留などは、設計図書による。
- (4) 受注者は、坑内作業に必要な照度の照明設備を設置するとともに、坑内の空気

- が常に新鮮となるよう、適切な措置を講じなければならない。また、落盤に備えφ50mm程度の鋼管パイプを切羽まで常に延長しておかなければならない。
- (5) 受注者は、坑内排水のため、1%程度の縦断勾配を付け、湧水の多い場合は、湧水が坑外に流れるように適切な溝を設けなければならない。
  - (6) 受注者は、崩れやすい地盤、風化岩部分などにおいては、崩壊が起こらないよう支保工等を設置しなければならない。ただし、矢板等による側壁の保護は、原則として地山の観察の余地が残るよう措置しなければならない。
  - (7) 支保工のタイプは設計図書による。また、設計図書に示されている支保工材などの寸法は、製材にあつては仕上がり寸法とし、素材にあつては末口寸法とする。
  - (8) 受注者は、発破作業に当たっては、現地に警戒標識を設置し、必要箇所に見張り人を配置するとともに、発破の前後にはサイレン及び手旗を用いて合図の徹底を図り、事故が発生しないよう十分注意しなければならない。
  - (9) 削孔は、湿式削岩機により行う。また、受注者は発破に当たって、試掘横坑内の他の部分になるべく損傷を与えないよう、十分注意しなければならない。
  - (10) 受注者は、掘進中は、表土、崖錐及び風化層の厚さ、岩質の変化、断層、クラックなどの所在、湧水の位置及びその量などを観察し、一発破毎に切り羽の写真を撮影しなければならない。
  - (11) 受注者は、掘削ずりの処理に当たっては、ずりの崩壊防止及び立竹木などの損傷防止のため、あらかじめ、必要な処置を講じなければならない。
  - (12) ずり捨て場所は設計図書による。また、受注者は、雨水などによってずりが崩壊・流出しないよう、適切な措置を講じるとともに、構造物が必要となる場合は、監督員と協議しその指示を受けなければならない。
  - (13) 受注者は、岩盤部においては、試掘横坑の掘削が終了した後、岩盤性状観察のため、坑壁の水洗い清掃を行い、また、緩みの拡大や上部の崩壊等が起こらないようにするとともに、浮石等の処理を行わなければならない。
  - (14) 受注者は、監督員の指示する坑口基準点から起算して5m毎に坑内に距離表示板を設置し、その間は、1m毎の位置が分かるようにマーキングしなければならない。また、坑内断層位置に、横坑展開図の記載に対応する断層名等を標示しなければならない。

### 第3節 試料の採取等

#### 1. 立坑の試料採取

- (1) 試料の採取は、地層の変化するごとに行う。ただし、同一地層の場合は、坑口基準点から1mごとに採取することを標準とする。
- (2) 採取した試料はビニール袋に密封の上、試掘立坑番号、試料番号、採取深度、土質又は岩種、採取年月日を記入して試料箱（図-2）に入れる。
- (3) 室内試験に使用する試料の採取位置及び採取量等は、設計図書による。
- (4) 土質の状況により、原位置試験あるいは土質試験試料の採取を命ずることがあるので、受注者は掘削面をできるだけ攪乱しない状態で保たなければならない。

#### 2. 横坑の試料採取

- (1) 試料の採取は、必要に応じて行うが、同一の地層の場合は、坑口基準点から5mごとに行うことを標準とする。
- (2) 採取した試料はビニール袋に密封の上、試掘横坑番号、試料番号、採取深度、土質又は岩種、採取年月日を記入して試料箱（図-2）に入れる。
- (3) 室内試験に使用する試料の採取位置及び採取量等は、設計図書による。

## 第4節 試掘坑の観察

### 1. 立坑観察

受注者は、掘進中及び掘削完了後、周囲の土質あるいは地質状況を観察し、これらの観察事項、測定値などの調査記録及び試料観察によって得た事項は、試掘立坑展開図に整理記入するとともに、立坑の壁面はカラー写真撮影を行わなければならない。

### 2. 横坑観察

(1) 受注者は、次に掲げる各号について、横坑壁の観察を行う。また、観察結果を取りまとめ、試掘横坑展開図に整理記入し、報告書として提出する。

1) 岩石や堆積物の種類、岩質、硬軟等の地質状況

2) 節理、シームの規模、傾度、方向及び性状

3) 風化変質の状態

4) 断層破碎帯の規模、走向、傾斜及びその性状

5) 湧水の位置とその量

6) 地すべり調査においては、地すべり面の位置、方向、粘土の厚さ、含水の状況、擦痕の有無等

7) その他、特筆すべき事項

(2) 受注者は、横坑内の坑壁展開写真作成のため、カラー写真撮影を行わなければならない。なお、その仕様は設計図書による。

## 第5節 成果品

1. 報告書には次に掲げる各号の内容が含まれるものとする。

(1) 調査目的及び調査概要

(2) 調査地域の地形及び地質の概要

(3) 調査の結果及び所見

(4) 試掘位置図

(5) 試掘立坑調査にあたっては試掘立坑展開図、試掘横坑調査にあたっては試掘横坑展開図

(6) 切り羽写真及び坑壁展開写真

ただし、写真はカラー写真とする。

2. 採取試料

受注者は、試掘調査で採取した試料を提出する。提出場所は設計図書による。

## 第9章 原位置試験

### 第1節 地盤の平板載荷試験

地盤の平板載荷試験は、載荷板の荷重－沈下関係から地盤反力係数や極限支持力などの地盤の支持特性を得ることを目的とし、試験は次に掲げる各号による。

(1) 試験方法は、地盤工学会基準JGS 1521「地盤の平板載荷試験方法」による。

(2) 試験は構造物の設計基盤で行うことを原則とし、試験基盤の幅は載荷板の幅の5倍以上とする。

(3) 受注者は、試験基盤に湧水などがある場合、監督員と協議する。

(4) 受注者は、試験記録及び試験結果を地盤工学会制定の様式により整理する。

## 第2節 道路の平板載荷試験

道路の平板載荷試験は、道路の路床、路盤などの地盤反力係数を得ることを目的とし、試験は次に掲げる各号による。

- (1) 試験方法は、JIS A-1215による。
- (2) 受注者は、試験記録及び試験結果をJIS及び地盤工学会制定の様式により整理する。

## 第3節 現場CBR試験

現場CBR試験は、路床及び路盤の支持力比（CBR）を得ることを目的とし、試験は次に掲げる各号による。

- (1) 試験方法は、JIS A-1222による。
- (2) 受注者は、試験記録及び試験結果をJIS及び地盤工学会制定の様式により整理する。

## 第4節 杭の載荷試験

### 1. 目的

杭の載荷試験は、採用を予定されている杭について、実際に使用する状態又はこれに近い状態で単杭の荷重－変位量の関係など杭の支持力判定の資料を得ることを目的とする。

### 2. 材料

使用する杭の材質、形状及び寸法は、設計図書による。

### 3. 杭の打ち込み

- (1) 試験の位置、地盤高、深度は、設計図書による。
- (2) 杭の打ち込み横種、キャップ、クッションは、本施工と同様のものを使用する。
- (3) 杭の打ち込みは、JIS A-7201に準拠して行う。
- (4) 継手溶接部は、設計図書に示す方法により、探傷試験を行う。
- (5) 試験杭は、杭の応力を測定することを標準とし、その方法及び取付間隔は、設計図書による。

### 4. 鉛直載荷試験

試験は、地盤工学会基準JGS 1811「杭の押込み試験方法」による。

### 5. 水平載荷試験

試験は、地盤工学会基準JGS 1831「杭の水平載荷試験方法」による

## 第5節 孔内水平載荷試験

### 1. 目的

孔内水平載荷試験は、ボーリング孔壁を利用して地盤の変形特性を求めることを目的とする。

### 2. 試験等

- (1) 載荷装置は、試験目的に合致し、対象地盤の特性に適合したものとする。
- (2) 試験箇所を選定  
受注者は、試験の目的や地質条件等を考慮して適切な試験箇所を選定しなければならない。
- (3) 測定  
孔内水平載荷試験は、等圧分布載荷法又は等変位載荷法による。

- 1) 点検とキャリブレーション

受注者は、試験に先立ち、試験装置の入念な点検とキャリブレーションを行わなければならない。

2) 試験孔の掘削と試験箇所の確認

受注者は、試験精度をよくするために試験孔の孔壁を乱さないように仕上げなければならない。なお試験に先立って受注者は試験箇所の地質条件等の確認を行わなければならない。

3) 受注者は、掘削終了後、速やかに試験を実施しなければならない。

4) 受注者は、試験の目的や地質に応じて適宜最大圧力を設定する。

5) 受注者は、試験目的、地質条件等を考慮し適切な載荷パターンを選定しなければならない。

6) 加圧操作は速やかに終え、荷重及び変位量の測定は同時に行う。測定間隔は、孔壁に加わる圧力で 0.2MPa ピッチ程度又は、予想される最大圧力の 1/10 ~ 1/20 の荷重変化ごととし、得られる荷重強度－変位曲線ができるだけスムーズな形状になるようにしなければならない。

3. 成果品

報告書には次に掲げる各号の内容が含まれるものとする。

- 1) 試験箇所、試験方法、地盤状況、測定値
- 2) 荷重強度－変位曲線
- 3) 地盤の変形係数

## 第6節 現場透水試験（土層を対象とする場合）

1. 目的

現場透水試験は、基礎地盤の透水性に関する試料を得ることを目的とする。

2. 一般

(1) 試験方法の選定及び試験結果の解析方法は、設計図書による。

(2) 試験孔の口径、試験の対象とする土層及びその深さは設計図書による。

(3) 受注者は、ボーリングを行う際にベントナイト等の懸濁液類を使用する場合は、孔内の清掃方法と併せて監督員と協議しなければならない。

(4) 試験部分の清掃は十分に行わなければならない。

(5) 受注者は、パッカーの使用に当たっては、設置する部分の土質状況に注意し漏水及びパイピングの発生を防止しなければならない。

(6) 加圧注水の場合の水頭は適切なものでなければならない。特に、砂質地盤においては過大な水頭を与えてはならない。

(7) 試験に使用する水は清浄なものでなければならない。

3. 試験

(1) 注水法

1) 注水法は、地下水面以上の土層を対象として実施する。

2) 試験は、定水位法又は変水位法によって行う。

3) 試験装置は、土層の状況に応じて流入水量が変えられる電気試験器又は定流量タンクを用いる。

4) 定水位法による場合は、水位を観測しながら注入量を変化させ水位を一定に保つ。

5) 変水位法による場合は、孔中に注水し、注水停止後の水位の低下量と低下に要した時間を測定する。測定値が一定になったとき試験を終了する。この際、特にケーシングと地盤との間にすき間が生じないように注意しなければならない。

(2) 加圧注入法

- 1) 加圧注入法は、地下水面下の土層又は比較的透水性の低い土層を対象として実施する。
  - 2) 試験は、地表面以上に水位を保つ場合及び孔中のある位置に水位を保つ場合とがあり、いずれによるかは設計図書による。
  - 3) 試験装置としては、試験中の水位の状態及び流入水量の多少によって電気試験器又は定流量タンクを用いる。
  - 4) パッカーを孔内に設置した後、試験に先立って止水状態を確認するため、漏水テストを行う。
  - 5) 地表面以上に水位を保つ方法による場合は、次の順序で行う。
    - ①注水前の孔内水位を当該地層のA地下水位とする。
    - ②注水を開始し孔への流入量を測定する。測定間隔は試験開始後3時間は15分、次の3時間は30分、以後は1時間毎に行う。
    - ③流入量が定常化した時に注水を中止し、減水状況を測定して減水しなくなったときの水位をB地下水位とする。
  - 6) 孔中のある位置に水位を保って試験を行う方法による場合は、2注入法に準じた試験法とする。
- (3) 回復水位法
- 1) 回復水位法は、地下水面下の土層を対象として実施する。
  - 2) この方法は、汲み上げ筒等などによって急速に孔中の水を汲み上げ、ある程度汲み上げた時（一般には水深の2/3）に汲み上げを中止し、経過時間に対する水位の変化を測定する。測定間隔は0秒、5秒、10秒、15秒、30秒、1分、2分、4分、8分、16分、32分、60分……とし、水位が回復するまで測定を続け、平衡水位を確認する。
  - 3) ケーシングの有無によって計算の方法が異なるので、ケーシングの有無については特に明示する。

#### 4. 報告書

報告書には次に掲げる各号の内容が含まれるものとする。

- (1) 調査の目的及び概要
- (2) 試験結果（データなど）
- (3) 透水係数などの計算
- (4) 総合考察

## 第7節 ルジオンテスト

### 1. 目的

ルジオンテストとは、主としてダム基礎岩盤の透水性等の性状の評価及び止水性、力学特性の改良工法としてのグラウチングの施工計画の立案及び結果の判定などに関する資料を得ることを目的とする。

### 2. 試験

- (1) 受注者は、使用機器について事前に監督員の承諾を受けなければならない。また、圧力計、流量計については事前に試験を実施し、精度の確認を行わなければならない。
- (2) 試験孔の掘削は原則として清水掘りとし、できるだけ孔壁を乱さないようにしなければならない。試験孔の孔径は原則として66mmとする。
- (3) 受注者は、試験区間のボーリング完了後、速やかに試験を実施しなければならない。
- (4) 試験区間長は5mを標準とする。また、局部的にポンプ容量が不足する場合は

- 監督員と協議の上、区間長を決定する。
- (5) 受注者は、試験を行う前に試験孔を十分洗浄する。
- (6) 受注者は、試験区間の止水が確実にできるよう地質状況に応じて、パッカーを適切な位置に設置しなければならない。
- (7) 測定は次に掲げる各号のとおり行う。
- 1) 注入圧力の昇降は段階的に行い、口元最大注入圧力は原則として1 MPa とする。
  - 2) 注入圧力の昇降パターンは通常の場合は表-5によることを標準とする。

**表-5 注入圧力**

注入圧力の昇降パターン (MPa)					
0	—	0.2	—	0.4	—
0.6	—	0.8	—	1.0	
—	0.8	—	0.6	—	0.4
—	—	—	—	—	0.2
—	—	—	—	—	0

- 3) 注入圧力は、原則として口元圧力で管理し、注入圧力が所定の圧力に向かって一定になるように監視しながら注入する。
  - 4) 注入量の測定は各注入圧力段階で注入量が一定になったことを確認した後に行う。注入量の測定時間は原則として5分間とする。
  - 5) 注入量が特に多く、グラウトポンプの吐出能力を超え、試験が継続できない場合は、監督員と協議する。
3. 解析及び資料整理
- (1) 解析は次に掲げる各号による。
    - 1) 有効注入圧力は、口元圧力に対し試験区間の中央から圧力計までの静水圧、地下水位及び管内抵抗による損失水頭の補正を行い算出する。  
なお、管内抵抗による損失の補正方法は監督員の指示による。
    - 2) 注入圧力—注入量曲線は、試験結果から各試験区間毎に作成する。
    - 3) 限界圧力は、前項の注入圧力—注入量曲線から算出する。
    - 4) 換算ルジオン値は監督員の指示する方法により算出する。この場合、求めたルジオン値が換算ルジオン値であることを明示する。
  - (2) データ整理は次に掲げる各号による。
    - 1) 受注者は、試験中にボーリングの記録とあわせてパッカーの位置、圧力測定的位置を記録しなければならない。
    - 2) 受注者は、試験結果を注入圧力—注入量曲線等にまとめ、ボーリング柱状図に記入する。さらに必要に応じて孔別、ステージ別の一覧図を作成し、ボーリング柱状図（略図）と対比して整理する。
4. 報告書等
- (1) 報告書には次に掲げる各号の内容が含まれるものとする。
    - 1) 調査の目的及び概要
    - 2) 調査地域の地形及び地質の概要
    - 3) 調査の結果及び考察
    - 4) 試験孔位置図
    - 5) ボーリング柱状図（ルジオン値を併記する）
    - 6) 測定及び解析データ
    - 7) ルジオンマップ
    - 8) その他
  - (2) 試験記録等
    - 1) 試験記録

- 2) 自記圧力計、流量計記録用紙

## 第8節 揚水試験

### 1. 目的

揚水試験は、地盤の透水性に関する資料を得ることを目的とする。

### 2. 井戸（立坑）による試験

- (1) 受注者は、揚水井及び観測井を新設する場合は、既存の地盤資料及び観測井のボーリング結果により、帯水層の深さ、厚さを把握しなければならない。揚水井は帯水層の下部不透水層まで到達させなければならない。
- (2) 揚水井及び観測井の位置、深度並びに口径は、設計図書による。
- (3) ケーシングは、帯水層全体にストレーナーが切つてある構造とする。  
また、ケーシングと地盤の間に流水があつてはならない。
- (4) フィルター材料は、帯水層を緩めずに十分透水性が確保出来るものでなければならない。
- (5) 試験井は設置終了後に十分清掃しなければならない。
- (6) 被圧帯水層が対象の場合には、受注者は、上位帯水層との間で地下水の流入、流出を十分に遮断しなければならない。
- (7) 受注者は、揚水した水が再侵入しないよう、排水を不透水性の溝に導かなければならない。
- (8) 揚水ポンプは、常に一定の揚水を継続できるものでなくてはならない。
- (9) 受注者は、揚水井、観測井とも自然水位になっていることを確認した後観測を開始しなければならない。
- (10) 観測は、次に掲げる各号について行う。
  - 1) 井戸の標高
  - 2) 揚水の揚水量
  - 3) 揚水井及び観測井の地下水位
  - 4) 水温
  - 5) その他
- (11) 揚水量は、溢流堰（三角堰又は四角堰）で測定し、水量の読取最小単位は  $1 \text{ cm}^3$  とする。量水堰は、JIS B 8302 に準ずる。また、水量の少ない場合の漏水量は、容器にためて測定する。
- (12) 地下水位の変化は、指数関数的に減少するので、揚水開始後及び揚水停止後 1、2、3、5、7、10、15、20、30、40、60 分経過時点で測定し、測定間隔を以後 3 時間までは 20 分、3 時間以上次の 6 時間までは 30 分、それ以後は 1 時間とし、水位が平衡状態に達するまで測定する。読取最小単位は  $1 \text{ mm}$  とする。
- (13) 揚水停止後の水位回復の測定は、揚水開始前の水位まで行わなければならない。

### 3. 報告書

報告書には次に掲げる各号の内容が含まれるものとする。

- (1) 調査地域の地形及び地質の概要
- (2) 揚水井及び観測井を結ぶ地層断面図
- (3) 揚水井及び観測井の配置平面図
- (4) 揚水観測記録
- (5) 透水係数、貯留係数及び影響図の計算及びその結果
- (6) 総合考察

## 第9節 被圧水測定試験

### 1. 目的

被圧水測定試験は、被圧水のある場合の地盤の被圧水頭、湧水圧及び透水性を知ることが目的として行う。

### 2. 湧水圧測定試験

- (1) 測定装置は、加圧式パッカー及びトリップバルブを有する水位測定装置とする。
- (2) 受注者は、ボーリングの結果により適切なパッカーのセット位置を選定しなければならない。
- (3) 受注者は、泥水などによる目づまりを防止するため、孔内の洗浄を入念に行わなければならない。
- (4) 受注者は、試験に先立ち孔内平常水位を測定しなければならない。
- (5) 解析は次に掲げる各号について行う。

- 1) 水位回復曲線
- 2) 透水係数
- 3) 湧水量

### 3. 自噴揚水試験

- (1) 試験は、次のとおり行うものとする。

ボーリング完了後、ケーシングパイプの上端に三叉管を取付け、一方をマンオメーターへ、他方をバルブを取付けた排水口へ導く。これを密閉放置して被圧水位を回復させる。放置期間は約10日～15日間とする。
- (2) 測定は、次のとおり行うものとする。

水位測定用のマンオメーター、量水器、ストップウォッチなどの準備をした後バルブを開放する。バルブは一定の水量が排水するようにしておき、流量、時間及びマンオメーターの水位を測定する。
- (3) 記録及び解析  
記録は、標高、被圧水頭 ( $H_w$  の変化)、流量 ( $Q, \ell / \text{min}$ ) 及び測定時間 (1、4、8、15、30、60分その後60分おきに約8時間測定する。) とし、その解析は、水位降下と時間の関係から Theis の非定常公式及び野満の非定常公式によりみかけ上の透水係数 ( $K$ ) を算出する。

### 4. ピエゾメーターによる試験

- (1) この試験は、不透水層の存在により、次の2種類があるが、いずれの方法を採用するかは設計図書による。
  - 1) 一重管式ピエゾメーター法  
明確な不透水層が存在し、被圧水が管の外側から昇らないで、地下水位が深い場合に採用する。
  - 2) 二重管式ピエゾメーター法  
明確な不透水層が存在せず、被圧水が管の外側から昇る恐れがあり、地下水位が深い場合に採用する。
- (2) 試験は、次の順序で行う。
  - 1) 径 2.5 ～ 5.0 cm の薄肉管を土中に浅く打込み、管の内径よりやや細目のオーガーで管の内部の土を掘出す。オーガーが管の下端よりさらに約10cm深くまで達した後、管を下に押込む。このような操作を反復して管を地下水位以下の必要な深さまで入れ、さらにその下の長さ10cmの深さの孔を掘る。
  - 2) 管の設置後、管内の水をベラー管などにより汲み出した後、孔の内面を清掃する。
  - 3) 管中の水位が一定の高さに回復するのに要する時間を測る。
- (3) 記録及び解析は次のとおりとする。

- 1) 水位－時間曲線
  - 2) 透水係数
5. 報告書
- 報告書には次に掲げる各号の内容が含まれるものとする。
- (1) 測定値の地形及び地質の概要
  - (2) 測定記録
  - (3) 透水係数、貯留係数などの計算結果
  - (4) 総合考察

## 第10章 土質試験

### 第1節 目的

土質試験は、土の物理的及び工学的性質を明らかにし、構造物の設計施工の資料を得ることを目的とする。

### 第2節 試験の種類と方法

土質試験の種類は表－6に示すものとし、所要の目的と精度が得られる方法により実施するものとする。

表－6 土質試験の種類と方法

種類	試験の名称	試験結果から求める値	試験法の規格	試験の個数
物理的性質試験	土粒子の密度	土粒子の密度 間隙比 飽和度	JIS A 1202	3点
	含水比	含水比	JIS A 1203	3点
	粒度	粒径加積曲線 有効径 均等係数 曲率係数	JIS A 1204  地盤工学会基準 JGS T 131, 135	1点
	コンシステンシー 液状限界	液状限界 流動指数	JIS A 1205	6点
	塑性限界	塑性限界 塑性指数 コンシステンシー指数		3点
	収縮定数	収縮限界 収縮比 体積変化 線収縮	JIS A 1209	1点
	遠心含水当量	遠心含水当量	JIS A 1207	3点
	湿潤密度	湿潤密度 乾燥密度	地盤工学会基準 JGS T 191	3点

表-6 土質試験の種類と方法

種類	試験の名称	試験結果から求める値	試験法の規格	試験の個数
工学的性質試験		最大乾燥密度 最適含水比		
	砂の最大密度 最小密度	最大乾燥密度 最小乾燥密度	地盤工学会基準 JGS T 161	3点
	C B R	C B R	JIS A 1211	修正3供試体 設計2供試体 現場3供試体
	透水	透水係数	JIS A 1218	1件3回
	圧密	間隙比～荷重曲線 圧縮係数 体積圧縮係数 圧縮指数 圧密降伏応力 時間～圧密度曲線 圧密係数 透水係数	JIS A 1217	3供試体
	せん断 直接せん断	定まった面のせん断抵抗 せん断抵抗角 $\phi_d$ 粘着力 $C_d$		2供試体
	一軸圧縮	一軸圧縮強さ 粘着力 鋭敏比 応力～ひずみ関係	JIS A 1216	3供試体
三軸圧縮	測圧に応ずる圧縮強さ せん断抵抗角 $\phi_{cu}$ せん断抵抗角 $\phi_{cu}$ 、 $\phi_d$ 、粘着力 $C_{cu}$ 、 $C_d$ 応力～ひずみ関係	地盤工学会基準 JGS T 520～534 }	3供試体	

### 第3節 報告書

報告書には次に掲げる各号の内容が含まれるものとする。

- (1) 試験結果の一覧表
- (2) 試験記録（データを含む）
- (3) 試料及び試験中の写真（カラー）
- (4) その他

## 第11章 岩石試験及び岩石材料試験

### 第1節 目的

岩石試験及び岩石材料試験は、岩盤を構成する岩石の物理的及び工学的性質を明らかにし、構造物の設計及び施工の資料あるいは、材料としての適正を評価する資料を得ることを目的とする。

## 第2節 試験の種類と方法

岩石試験及び岩石材料試験の種類は表－7に示すものとし、所期の目的と精度が得られる方法により実施する。

表－7 岩石試験および岩石材料試験の種類と方法

試験名	試験結果から求める値	試験法の規格	試料の個数
自然含水比試験	岩石の自然含水比	JIS A 1203	3点
比重・吸水率試験	岩石の比重・吸水率	JIS A 1110	3点
土粒子の真比重試験	岩石の真比重	JIS A 1202	3点
密度試験	岩石の密度	ノギス法 (地盤試験法)	3点
超音波速度試験	岩石の超音波速度	国鉄における岩石 構造試験法(案)	3点
一軸圧縮試験	岩石の一軸圧縮強さ	JIS M 0302	3点
引っ張り強さ試験	岩石の引っ張り強さ	JIS M 0303	3点

## 第3節 試料の採取方法及び試験片の作製方法

1. 試料の採取方法及び試験片の作製方法は、JIS M 0301による。
2. 整形を行う供試体及びボーリングコアの形状は直径：高さ＝1：2を原則とする。
3. 一度炉乾燥させた試料は試験に使用してはならない。

## 第4節 報告書

報告書には次に掲げる各号の内容が含まれるものとする。

- (1) JIS M 0301に定めるもの
- (2) 試験結果一覧表
- (3) 試験記録(データを含む。)
- (4) 試料及び試験中の写真(カラー)
- (5) その他

# 第12章 岩盤試験

## 第1節 目的

岩盤試験は、基礎岩盤の変形性、強度等の工学的性質を明らかにして、構造物の設計及び施工の資料を得ることを目的とする。

## 第2節 試験の種類と方法

岩盤試験は、所期の目的と精度が得られる方法により実施する。  
なお、試験方法は原則として次に掲げる各号による。

- (1) 岩盤の変形試験は、原位置岩盤の平板載荷試験とし、等変位法による。
- (2) 岩盤のせん断強度試験は、原位置岩盤のせん断強度試験とし、ブロックせん断試験による。

### 第3節 原位置岩盤の平板載荷試験

#### 1. 試験器具

試験器具は、次に掲げる各号による。

- (1) 加圧装置は、岩盤の変位に対し十分な剛度を有する剛板とし、直径 30cm 以上とする。
- (2) ジャッキは、油圧式を原則とし、試験荷重が容量の 20~80 %に入るよう選定する。油圧ポンプは電動式あるいは手動式とする。圧力計は、試験時最大荷重の 1 / 20 以下が読取れる目盛りを持つものとする。
- (3) 変位量の測定は、1 / 100mm 読み以上の精度をもつダイヤルゲージ 4 個を用いて行うことを標準とする。

#### 2. 試験位置

試験位置は、次に掲げる各号に十分留意して選定するとともに、監督員の承諾を受けなければならない。

- (1) 試験位置は、地質上の代表的な地点に選定する。なお、断層、破砕帯及び変質部が近くにある場合は、これらより載荷板直径の 3 倍以上離す。
- (2) 試験位置は相互に十分な間隔を取り、少なくとも 2 m 程度以上離す。また、横坑壁からは、加圧板直径の 3 倍以上離す。
- (3) 試験位置は、試掘横坑の屈曲部及び切り羽を避ける。

#### 3. 試験箇所の整形

- (1) 試験箇所は発破などにより緩んだ部分や、損傷を受けた岩石は取り除き、表面に甚だしい凹凸がないよう平らに仕上げる。
- (2) 加圧する岩盤表面は、加圧板直径と同じ大きさにわたって厚さ 5 cm 以下のセメントペーストによりフェーシングを行う。フェーシングに用いるセメントペーストは、岩盤の変形に対し十分な剛性を有する配合とし、十分に養生する。

#### 4. 計測

- (1) 試験荷重は、階段荷重、最大荷重及び持続荷重に分け、次に掲げる各号によって載荷する。
  - 1) 階段荷重は、岩盤の弾塑性的性質を明らかにするために行うものであり、最大荷重強度を 3 ~ 5 ステップに分けて設定する、ステップ数及び荷重強度は、設計図書による。
  - 2) 最大荷重強度は、岩盤にかかる設計応力の 1 ~ 2 倍を標準とし、その値は設計図書による。階段荷重の載荷に引続き、最大荷重を 5 回以上繰り返して載荷する。
  - 3) 持続荷重は、岩盤の塑性的性状を明らかにするために行うものであり、最大荷重と等しい荷重を 6 時間以上持続させる。
  - 4) 荷重の載荷及び除荷速度は、硬岩の場合は 500KN / m<sup>2</sup> / 分を標準とする。また、各荷重段階での荷重の保持時間は、5 分を標準とする。
- (2) 変位量の測定は、必要な制度の荷重～変位曲線が描けるよう、変位測定点を定めて行う。変位量の読取りは、1 / 100 mm 以上の精度とする。
- (3) 受注者は、計測終了後、計測結果を取りまとめ、速やかに監督員に報告しなければならない。

#### 5. 結果の整理と解析

- (1) 受注者は、荷重、変位量の読取り値を整理し、荷重～変位曲線、時間～変位曲線を作成しなければならない。
- (2) 変形係数及び弾性係数は荷重～変位曲線から、クリープ率及び残留変位量は時間～変位曲線から求めなければならない。

## 6. 成果品

### (1) 報告書

報告書には次に掲げる各号の内容が含まれるものとする。

- 1) 試験目的
- 2) 試験位置及び選定経緯
- 3) 試験位置の岩盤状況（スケッチ及び写真）、岩種、岩質、岩盤分類、節理等の不連続面の状態、湧水の状況、その他
- 4) 使用装置等の載荷仕様、最大荷重値、階段荷重値等の載荷方法
- 5) 荷重～変位曲線
- 6) 時間～変位曲線
- 7) 変形係数、弾性係数等の解析結果
- 8) 総合考察
- 9) その他

## 第4節 原位置岩盤のせん断強度試験

### 1. 試験器具

試験器具は、次に掲げる各号による。

- (1) 載荷装置は、垂直荷重用ジャッキ及びせん断荷重用ジャッキで構成する。
- (2) ジャッキは、油圧式を原則とし、試験荷重が載荷能力の20～80%に入るよう選定する。また、ストロークは十分大きいものを選定する。油圧ポンプは電動式あるいは手動式とする。圧力計は、試験時最大荷重の1/20以下の読取り目盛りを持つものとする。
- (3) 変位量の測定は、1/100mm以上の精度で読み取り可能なダイヤルゲージを、各方向4個を用いることを標準とする。ストロークは十分大きいものを用いる。

### 2. 試験位置の選定

試験位置は、次に掲げる各号に十分留意して選定するとともに監督員の承諾を受けなければならない。

- (1) 試験位置は、調査目的の岩盤を代表する地点に選定する。
- (2) 試験位置は、坑口及び屈曲部をできるだけ避け、荷重反力を支えられる強度を有する岩盤の地点に選定する。
- (3) 試験体は横坑壁から十分離し、また、試験体相互も十分な間隔を取り、少なくとも2m程度以上離す。
- (4) 試験点数は同一岩盤分類について4点を標準とし、この4つの試験体に対して垂直力を変化させてせん断破壊を発生させる。このため、岩質、風化の程度、割れ目間隔、割れ目の状態等を考慮した岩盤分類に基づき、荷重と不連続面の方向関係を考慮して試験体の位置を選定しなければならない。

### 3. 試験体の作成

- (1) 試験面は、発破その他により緩んだ部分や、損傷を受けた岩石は取り除き、岩盤表面は甚だしい凹凸がないように仕上げる。
- (2) 試験面の大きさは60cm×60cmの正方形を標準とする。このため、コンクリートブロックと岩盤との接触面は60cm×60cmとし、コンクリートブロックの高さは30～40cmとする。なお、コンクリートブロックには配筋を行う。
- (3) 受注者は、コンクリートと岩盤の接触面が十分な付着強度を持つように、入念にコンクリートを打設しなければならない。  
なお、コンクリートは試験岩盤に対し十分な強度を有する配合とし、十分に養生を行う。

#### 4. 計測

- (1) 測定項目は、垂直荷重、せん断荷重及びコンクリートブロックの垂直変位、せん断変位、側方変位とする。
- (2) 試験荷重は、垂直荷重とせん断荷重に分け、次に掲げる各号により載荷する。
  - 1) 載荷方法は、最初に一定の所期垂直荷重を載荷した後、せん断荷重を載荷し破壊に至らしめるものとする。せん断面とせん断荷重の載荷方向の為す角は  $15^\circ$  を標準とする。
  - 2) 本載荷に先立ち、原則として垂直荷重による予備載荷を行う。予備載荷は、本載荷の垂直荷重を2～3等分し、繰返し載荷を行う。予備載荷の繰返し数及びその荷重強度は、設計図書による。
  - 3) 所期垂直荷重強度は、設計図書による。
  - 4) 垂直荷重の載荷及び除荷速度は、硬岩の場合  $245\text{kPa}/\text{分}$  を標準とする。また、各荷重段階での荷重保持時間は5分を標準とする。
  - 5) せん断荷重の載荷速度は、硬岩の場合  $49\text{kPa}/\text{分}$  とし、荷重保持時間は5分を標準とする。
- (3) 変位量の測定は、必要な精度の荷重～変位量曲線が描けるよう、変位測定点を定めて行う。変位量の読取りは  $1/100\text{mm}$  以上の精度とする。測定の時期は各荷重ステップの載荷直後及び所定の時間同荷重を保持した後を標準とする。
- (4) 受注者は、計測終了後、計測結果を取りまとめ、速やかに監督員に報告しなければならない。

#### 5. 結果の整理と解析

- (1) 受注者は、荷重、変位量の読み取り値を整理し、せん断荷重～せん断変位曲線、せん断荷重～垂直変位曲線、時間～せん断変位（垂直変位）曲線、せん断荷重～変位速度曲線を作成しなければならない。
- (2) 破壊点及び浮き上がり点は、せん断荷重～せん断変位（垂直変位）曲線から求めなければならない。
- (3) 強度定数（純せん断強度  $\tau_0$ 、内部摩擦角  $\phi$ ）は、破壊点の強度、破断面の状況、載荷時のブロックの挙動等を勘案して設定しなければならない。

#### 6. 成果品

報告書には次に掲げる各号の内容が含まれるものとする。

- (1) 試験目的
- (2) 試験位置及び選定経緯
- (3) 試験位置の岩盤状況（スケッチ及び写真）、岩種、岩質、岩盤分類、節理等の不連続面の状態、湧水の状況、その他
- (4) 使用装置等の載荷仕様、最大荷重値等の載荷方法
- (5) 試験体の相互位置、試験体の形状、寸法及びコンクリートブロックの配筋図、コンクリートの配合表と試験結果
- (6) せん断荷重～変位曲線、時間～変位曲線
- (7) 破壊点での垂直応力～せん断応力曲線及びこれを用いて算出した強度定数
- (8) 破壊面観察図及び写真
- (9) 試験データ
- (10) 総合考察
- (11) その他