

4-2 漁港施設用地における試掘等

試掘結果の概要を表4-1に示す。

表4-1 試掘調査結果の概要

調査内容		単位	A地点	B地点
機械ボーリング	φ66mm (オールコア)	粘土・シルト		1.60
		砂・砂質土	9.85	15.40
		軟岩	1.15	
		合計	11.00	17.00
試掘井設置	仕上がり口径 φ50mm	箇所	1	1
簡易揚水試験	連続揚水試験(3h)	回	1	1
塩分・電気伝導率測定	地下水位以下深度0.5m毎測定 及び揚水時30分毎測定	式	1	1
仮設	全足場(箇所)	箇所	1	

※埋土は“砂・砂質土”と区分した

(1) 機械ボーリングと試掘井設置

機械ボーリングは、試掘井設置及び地質構成の確認を目的として実施した。

ボーリング装置は、A 地点では hidroリックフィード式ボーリング装置(図 2-4 参照)を使用し、掘削孔径 $\phi 86$ mm オールコアボーリングで実施した(コア採取は $\phi 66$ mm)。ボーリング掘削に際しては、孔壁保護のためケーシング挿入を実施し、掘削能率の向上に努めた。

また、B 地点においては、図 4-5 に示す振動式ボーリング装置を用いた。振動式ボーリングは、高周波による振動を利用してサンプラーを土中に押し込んでいく掘削方法である。機械で発生させた振動をロッド、ビットに伝達し、その振動力により掘削する。低回転のロータリー機能と併用することが可能で、地質状況に応じて使い分けることができる。



図 4-5 振動式装置の例³⁰

³⁰公益社団法人地盤工学会：地盤調査の方法と解説, p199, 2013

試掘井は、簡易揚水試験、塩分・電気伝導率測定を実施するために設置した。掘削口径はφ86mm、仕上がり口径はφ50mmとし、取水区間を0.5mm幅スリット有孔管とした。また掘削孔壁と試掘井間の空隙には、珪砂2号（φ2～4mm）を外周充填砂利として使用し、珪砂上部はベントナイトペレット及び発生土を用いて遮水した。図4-6及び図4-7に試掘井の構造図（計画時）を示す。

構造図（沖側A地点）

縮尺：H=1:100 V=1:10

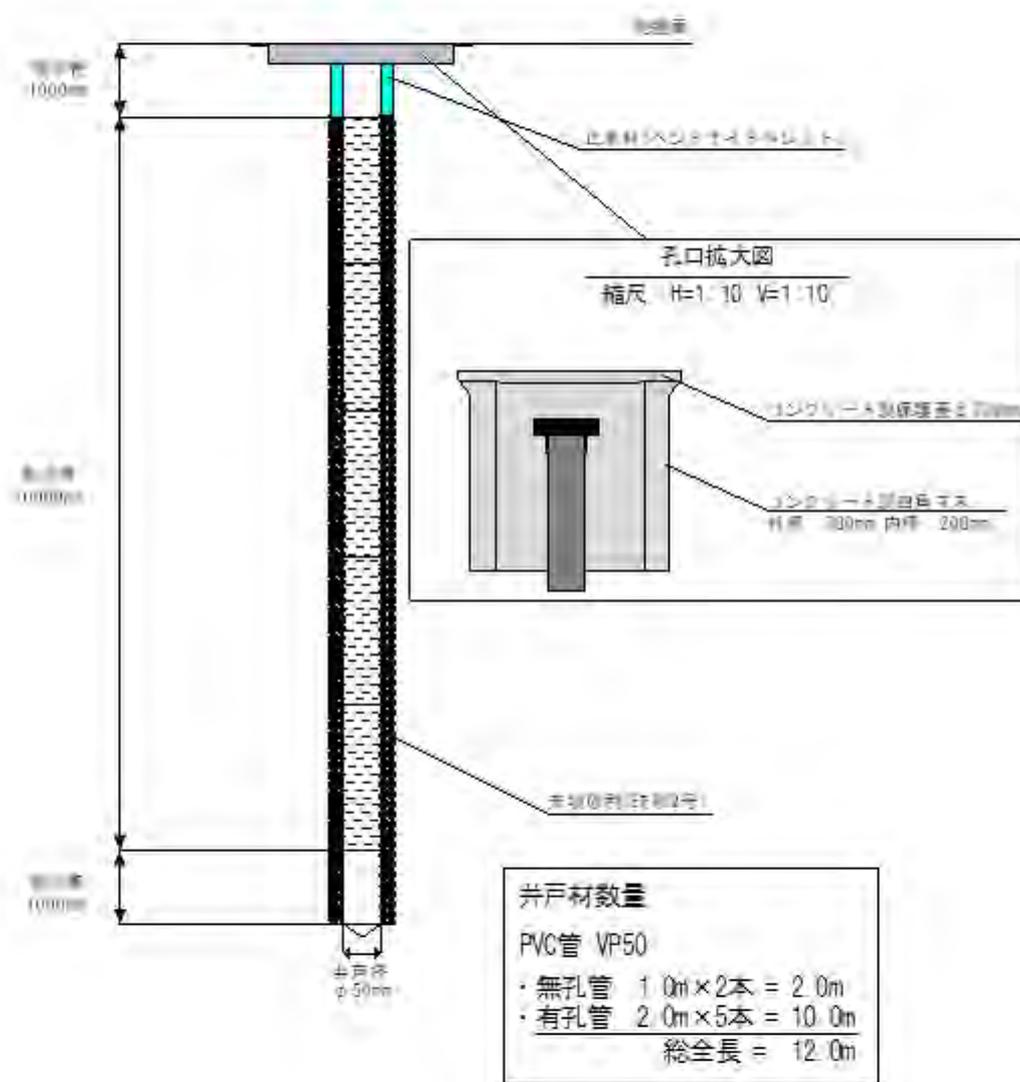


図4-6 試掘井構造図（大津A地点）

構造図(陸側B地点)

縮尺: H=1:100 V=1:10

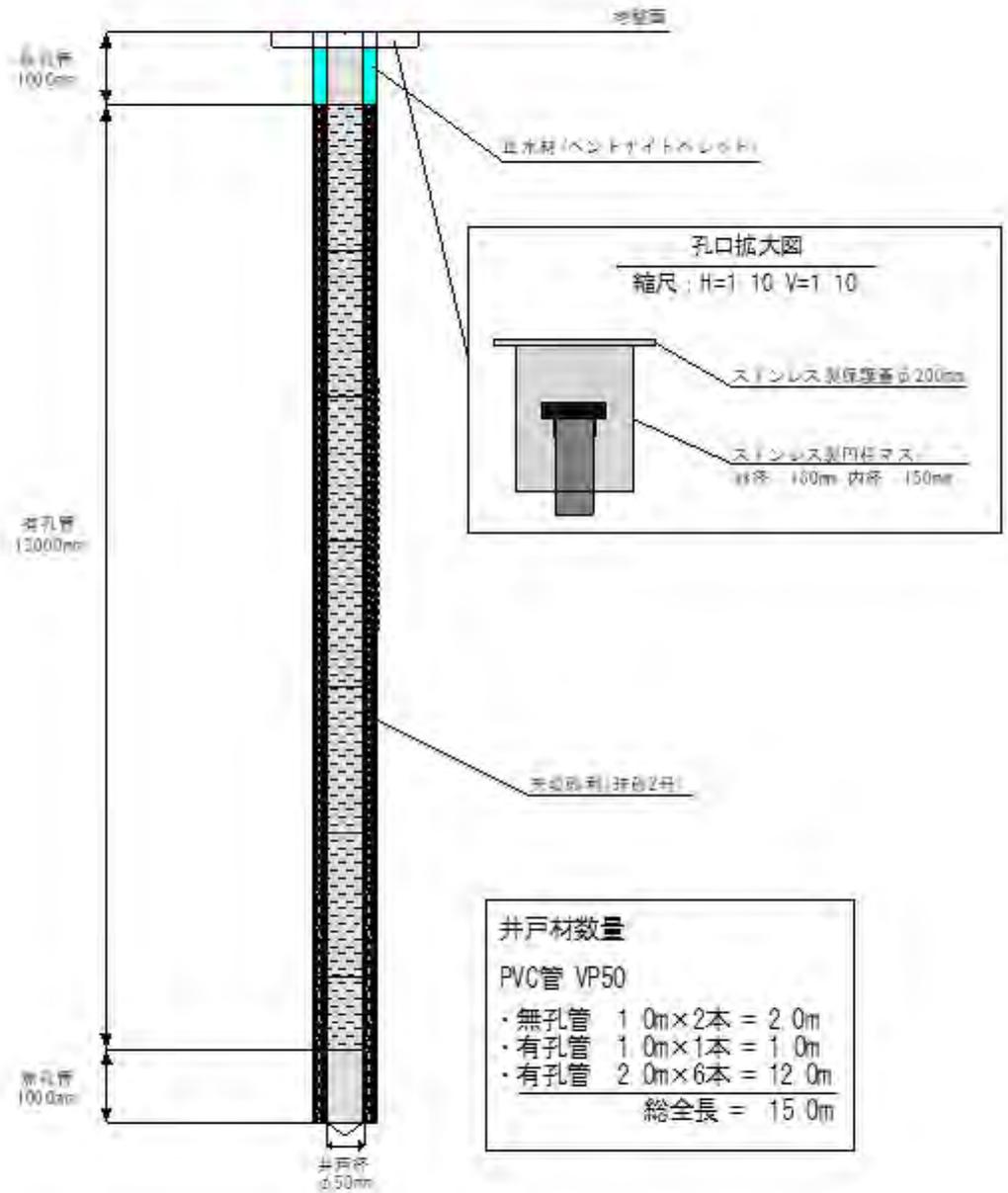


図4-7 試掘井構造図(大津B地点)

(2) 簡易揚水試験と塩分・電気伝導率測定

簡易揚水試験は、揚水の塩分及び揚水に伴う孔内水位の低下量と経過時間の相関から透水係数を求め、これにより調査地の揚水量を試算するために実施した。

揚水試験は通常、井戸の能力試験と帯水層試験に大別され、能力試験として段階揚水試験、帯水層試験として連続揚水試験及び回復試験を実施するが、本調査では段階揚水試験は行わず、単一の揚水量(L/min)で連続揚水試験及び回復試験を実施した。

揚水作業には海水用ポンプ「マリンカワエース NFZ 3-250S(最大吐出量：36.1L/min)」を使用し、孔内水の変動は絶対圧水位計(S&DLmini)を用いて測定した。

塩分・電気伝導率測定は対象となる地下水が海水と同等、もしくは近い塩分を持つ水であることを確認するために実施した。測定にはポータブル電気伝導率計(CM-31P)を使用し、揚水開始前及び揚水後に孔内0.5m深毎の測定及び揚水作業中30分毎の測定を実施した。

(3) 機械ボーリング結果

1) A地点

機械ボーリングは、調査位置図及び求積図(図4-8参照)に示す1箇所を実施した。

機械ボーリングの詳細は、ボーリング柱状図を図4-8に、調査地の地質構成を表4-2及び図4-8に、掘進中の地下水位一覧を表4-3に示した。

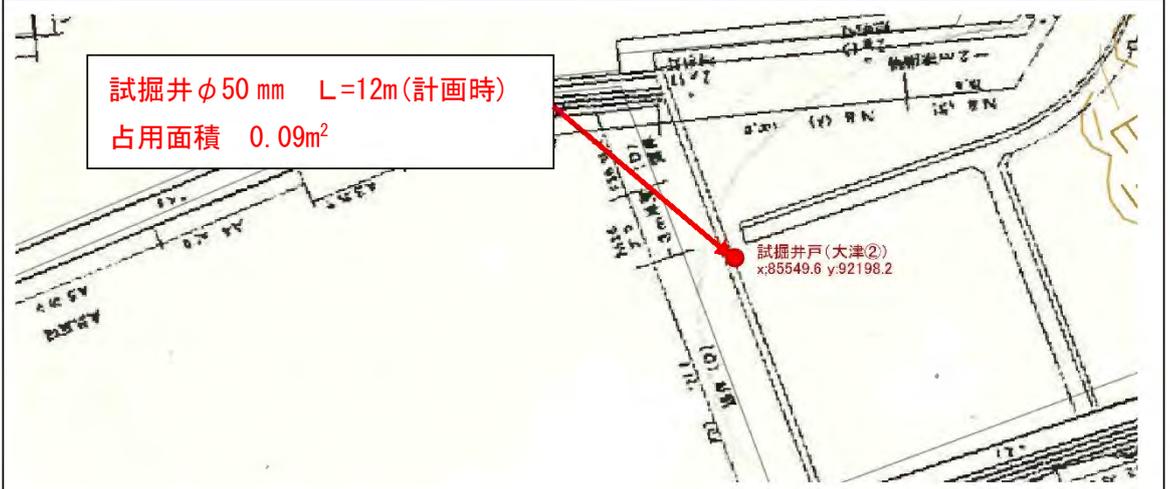
表4-2 A地点の地質層序表

地質時代		地層名	地質名	記号	層厚(m)	記事
新生代	第四紀 完新世	埋土	玉石混じり細砂	bn1	2.20	中～粗砂を含んで粒径不均一である。礫径2～30mmの亜角～亜円礫を含み、くりぬきコア長80～250mmの玉石を部分的に混入する。
			礫混じり細砂	bn2	6.40	礫径2～40mmの亜角～円礫を混入する。部分的に中砂及びくりぬきコア長30～50mmの玉石を混入する。
		海浜堆積物	細砂	as1	1.25	所々にシルトを薄層で挟在する。中砂を含み全体に不均一。所々に貝殻片を点在する。
	新第三紀 中新世	多賀層群	砂岩	ML	1.15	細粒な砂岩。送水掘削にてコア長80～800mmの棒状コアにて採取される。貝化石を混入する。

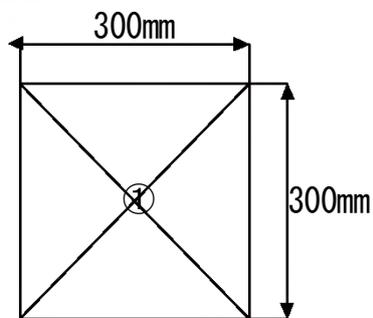
平面図（全体配置） 縮尺 1 : 10,000



平面図（試掘井位置） 縮尺 1 : 2,000



求積図（試掘井 VP50） 縮尺 1 : 10



構造物面積		(m ²)
①	$0.3 \times 0.3 = 0.09$	0.09
合計		0.09

図4-8 調査位置図及び求積図（A地点）

ボーリング名	大津漁港東部地区(沖側A地点)		調査位置	茨城県北茨城市大津町		北緯	
発注機関	水産庁栽培養殖課		調査期間	令和3年 7月29日～ 令和3年 7月30日		東経	
調査業者名	マリノフォーラム21 電話 03-6280-2792		主任技師	菊地 真 地盤工学者士		現場	葛巻 圭吾 地盤工学者士
コア	KBM 0.18m		角	180° 上下 0°		方	北 0° 西 270° 東 90° 南 180°
総削孔長	11.00m		度	0°		向	北 0° 西 270° 東 90° 南 180°
使用機種	試錐機 東邦D-1		エンジン	ヤンマーNFD12		ポンプ	東邦BG-3
ボーリング	高屋 正和 地盤工学者士		コア	葛巻 圭吾 地盤工学者士		ボーリング	高屋 正和 地盤工学者士

標尺	標高	深	現場土質名(模様)	地盤材料の工学的分類	色相	相対	相対	記	孔内水位/測定月日	標準貫入試験				試料採取		室内	削
										深度-N値図				深	試		
(m)	(m)	(m)			調	密	稠	事	日	N	度	料	取	試	月		
			埋土(玉石混じり細砂)	埋土(玉石混じり細砂)	明灰	液	稠	玉石混じり細砂からなる埋土。中～粗砂を含んで粒径不均一である。粒径2～30mmの歪角～歪円礫を含み、くりぬきコア長80～250mmの玉石を部分的に混入する。深度0.15m以上は砕石状もしくは礫状のコンクリート片を混入する。	7/29 6.70								
			埋土(細砂)	埋土(細砂)	暗黄緑	液	稠	粒径2～40mmの歪角～円礫を混入する細砂からなる埋土。部分的に中砂及びくりぬきコア長30～50mmの玉石を混入する。深度2.6～2.9m及び3.4～3.6m間に暗灰色の埋土混じりシルトを挟む。深度5.6～5.85m間、黄緑～黄灰色を呈する。深度6.6～6.9m間、シルトの混入多く、埋土混じり砂質シルト状である。深度7.0～7.9m間は暗灰色を呈し、深度7.9～8.2m間は黄灰色を呈する。									
			細砂	細砂	暗灰	液	稠	所々にシルトを薄層で挟む細砂中砂を含み全体に不均一。所々に貝殻片を混入する。									
			砂岩	砂岩	暗灰	液	稠	緻密な砂岩。透水係数にてコア長80～800mmの棒状コアにて採取される。貝化石を混入する。									



図4-9 ボーリング柱状図及びコア写真 (A地点)

①新生代新第三紀中新世 多賀層群 (ML)

細粒な砂岩が確認された。送水掘削にてコア長 80~800mm の棒状コアで採取された。所々に貝化石を混入していた。

②新生代第四紀完新世 海浜堆積物 (as 1)

所々にシルトを薄層で挟在する細砂が確認された。中砂を含み全体に不均一であった。所々に貝殻片を点在していた。

③新生代第四紀完新世 埋土

埋土は下位から、礫混じり細砂 (bn 2) 及び玉石混じり細砂 (bn 1) に区分した。各層の特徴を以下に示す。

・ 礫混じり細砂 (bn 2)

礫径 2~40mm の垂角~円礫を混入する細砂からなる埋土が確認された。部分的に中砂を含み、くりぬきコア長 30~50mm の玉石を混入していた。深度 2.6~2.9m 及び 3.4~3.6m 間に暗灰色の礫混じりシルトを挟在していた。深度 5.6~5.85m 間、黄褐~黄灰色を呈していた。深度 6.6~6.9m 間、シルトの混入多く、礫混じり砂質シルト状であった。深度 7.0~7.9m 間は暗灰色を呈し、深度 7.9~8.2m 間は黄灰色を呈していた。

・ 玉石混じり細砂 (bn 1)

玉石混じり細砂からなる埋土が確認された。中~粗砂を含んで粒径不均一であった。礫径 2~30mm の垂角~垂円礫を含み、くりぬきコア長 80~250mm の玉石を部分的に混入していた。深度 0.15m 以浅は碎石状もしくは礫状のコンクリート片を混入していた。

表 4-3 A 地点の地下水位 (孔内水位) 一覧表

調査番号 (孔口標高)	測定日	水位種別	水位G. L-(m)	備考
沖側A地点 (KBM+0.18m)	7月29日	初期無水	1.70	
	7月30日	翌朝水位	1.30	・掘進深度G. L-5.00m ・ケーシング先端深度G. L-4.00m
		ケーシング 抜管後水位	1.30	・掘進深度G. L-11.00m

2)B地点

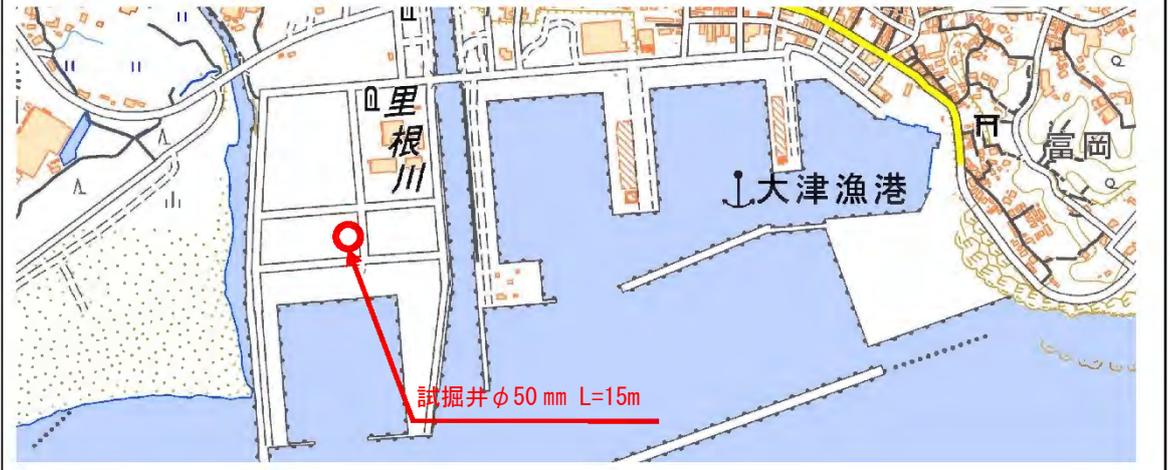
機械ボーリングは、調査位置図及び求積図(図4-10参照)に示す1箇所を実施した。

機械ボーリングの詳細は、ボーリング柱状図を図4-11に、調査地の地質構成を表4-4及び図4-10に、掘進中の地下水位一覧を表4-5に示した。

表4-4 B地点の地質層序表

地質時代			地層名	地質名	記号	層厚(m)	記事
新 生 代	第 四 紀	完 新 世	埋土	礫混じり細砂	bn	4.90	中砂を含んで粒径不均一である。礫径2～20mmの垂円～円礫を混入する。貝殻片を点在する。
			海 浜 堆 積 物	細砂	as1	5.10	細砂主体で中砂を含み、粒径不均一である。貝殻片を点在する。
				礫混じり粗砂	as2	0.50	粗砂主体で細～中砂を含み、粒径不均一である。礫径2～15mmの垂円～円礫を含む。
				シルト混じり細砂	as3	1.50	シルトを不規則に混入するシルト質細砂。
				細砂	as4	3.40	細砂主体で中砂を含み粒径不均一。礫径2～3mmの細礫、貝殻片を点在する。
				砂質シルト	ac1	0.60	細砂を挟在する砂質シルト。貝殻片を点在する。
				シルト	ac2	1.00	比較的均質なシルト。貝殻片を点在する。

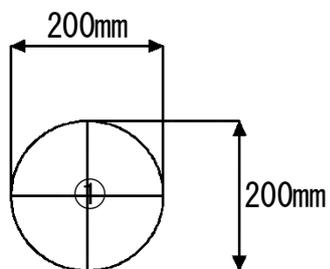
平面図（全体配置） 縮尺 1 : 10,000



平面図（試掘井位置） 縮尺 1 : 2,000



求積図（試掘井 VP50） 縮尺 1 : 10



構造物面積		(m ²)
①	$0.1 \times 0.1 \times \pi = 0.0314$	0.0314
合計		0.0314

図4-10 調査位置図及び求積図（B地点）

ボーリング名	大津漁港新井田地区(側B地点)		調査位置	茨城県北茨城市大津町		北緯	35° 51' 00"	
発注機関	水産庁栽培養殖課		調査期間	令和3年 8月10日～ 令和3年 8月11日		東経	140° 05' 00"	
調査業者名	マリノフォーラム21 電話 03-6280-2792		主任技師	菊地 真 地盤調査士		現場	葛巻 圭吾 地盤調査士	
孔口標高	KBM 0.05m		角	180° 上 0° 下		方	北 270° 西 90° 東 180° 南	
総削孔長	17.00m		地盤勾配	0° 北 90° 東 180° 南 0° 西 90° 東		使用機種	試験機 エコプローブ エンジン	

標高 尺 (m)	深度 尺 (m)	現場土質名(模倣)	地盤材料の工学的分類	色	相対密度	相対含水量	記号	孔内水位/測定月日	標準貫入試験				試験採取		室内試験	削孔月日
									深度	N値	100mmの打撃回数	50mmの貫入量	目沈時の貫入量	採取方法		
1	0.00	bn	埋土(埋戻り)	黄褐色	2		埋戻り	8/11 17	0	0	0	0	0			
2	0.50		埋土(埋戻り)	黄褐色	2		埋戻り		10	10	10	10	10			
3	1.00		埋土(埋戻り)	黄褐色	2		埋戻り		20	20	20	20	20			
4	1.50		埋土(埋戻り)	黄褐色	2		埋戻り		30	30	30	30	30			
5	2.00	as 1	細砂	黄褐色	2		埋戻り		40	40	40	40	40			
6	2.50		埋土(埋戻り)	黄褐色	2		埋戻り		50	50	50	50	50			
7	3.00		埋土(埋戻り)	黄褐色	2		埋戻り		60	60	60	60	60			
8	3.50	as 2	埋土(埋戻り)	黄褐色	2		埋戻り		70	70	70	70	70			
9	4.00		埋土(埋戻り)	黄褐色	2		埋戻り		80	80	80	80	80			
10	4.50	as 3	シルト埋戻り	黄褐色	2		埋戻り		90	90	90	90	90			
11	5.00		埋土(埋戻り)	黄褐色	2		埋戻り		100	100	100	100	100			
12	5.50	as 4	埋土(埋戻り)	黄褐色	2		埋戻り		110	110	110	110	110			
13	6.00		埋土(埋戻り)	黄褐色	2		埋戻り		120	120	120	120	120			
14	6.50	ac 1	砂質シルト	黄褐色	2		埋戻り		130	130	130	130	130			
15	7.00		埋土(埋戻り)	黄褐色	2		埋戻り		140	140	140	140	140			
16	7.50	ac 2	シルト	黄褐色	2		埋戻り		150	150	150	150	150			
17	8.00		埋土(埋戻り)	黄褐色	2		埋戻り		160	160	160	160	160			
18	8.50		埋土(埋戻り)	黄褐色	2		埋戻り		170	170	170	170	170			



図4-11 ボーリング柱状図及びコア写真 (B地点)