

バングラデシュ国

電力・エネルギー・鉱物資源省

バングラデシュ国
チッタゴン石炭火力発電所
建設事業準備調査報告書

ファイナルレポート
(発電所・港湾・送電線・
アクセス道路・自然条件調査)

Book 5

公開版

平成 27 年 3 月

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

東電設計株式会社
東京電力株式会社

4R
JR(先)
15-009

バングラデシュ国

電力・エネルギー・鉱物資源省

バングラデシュ国
チッタゴン石炭火力発電所
建設事業準備調査報告書

ファイナルレポート
(発電所・港湾・送電線・
アクセス道路・自然条件調査)

Book 5

公開版

平成 27 年 3 月

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

東電設計株式会社
東京電力株式会社

目次

目次

頁

Book 1

- 第 1 章 序文
- 第 2 章 本事業の基本コンセプト
- 第 3 章 バングラデシュの現状と本事業の必要性・妥当性
- 第 4 章 発電所計画地の選定
- 第 5 章 事業候補地の自然条件
- 第 6 章 石炭供給計画
- 第 7 章 概念設計
- 第 8 章 土木建設業務の検討
- 第 9 章 電力系統解析および送変電設備計画
- 第 10 章 プロジェクト建設計画
- 第 11 章 事業実施体制
- 第 12 章 新発電会社の経営管理
- 第 13 章 運転維持管理
- 第 14 章 経済財務分析

Book 2

- 第 15 章 環境社会配慮

Book 3

- 第 16 章 アクセス道路の計画と設計
- 第 17 章 自然条件調査

Book 4

Appendices

第 5 章

第 10 章

第 12 章

第 15 章

Book 5

Appendices

Chapter 16 Plan and Design of Access Road

Appendix C-16.3-1 Traffic Count Survey

Appendix C-16.3-2 Topographic Survey

Appendix C-16.3-3 Geotechnical Survey and Laboratory Test

Appendix C-16.3-4 Details of Preliminary Analysis of Soft Soil Ground

Appendix C-16.3-5 Dynamic Cone Penetration (DCP) Test

Appendix C-16.3-6 Hydrological and morphological analysis

Appendix C-16.3-7 Drawings

Chapter 17 Execution Survey of Natural Condition

Appendix-C-17-01 Drilling Logs

Appendix-C-17-02 Results of Swedish Weight Soundings Logs

Appendix-C-17-03 Results of Laboratory Tests

Appendix-C-17-04 Reference Data of National Bench Mark

Appendix C-17-05 Entry Permission

Appendix-C16.3-1

交通量調査

舗装設計のために、手動カウントにより交通量データを収集した。平均交通フローの十分な推定値を得るために、手動カウントが比較的長い 12 時間（午前 6 時から午後 6 時まで）にわたって実施された。手動カウントは、各候補ルートおよび選択されたルートの所定の観測点に配置された観測者によって実施された。観測者は、各タイプの車両数を記録し、簡潔かつ迅速な交通量推定が、就業日及び休日の各 1 日間行われた。

交通の 1 週間での変化

交通量は就業日と休日で異なる。バングラデシュにおいては 5 就業日と 2 日の休日がある。そのため、7 日間での値を決定するため、下記の計算式を用いた：

7 日間値 = 5 × 1 営業日の値 + 2 × 1 休日の値

交通の 1 日での変化

交通量は 1 日の間でも変動する。バングラデシュは熱帯の国であるため、熱帯の国での通常の方法通り、1 日の交通（24 時間）の 80% が午前 6 時から午後 6 時までの時間帯に通行すること想定して調査をした。

交通の季節変動

交通量は月／季節により変動する。英国の TRRL の道路 Note-40 に従い、2 月に調査を実施し、係数を 0.82 と設定した。

パセンジャー・カー・ユニット(Passenger-Car Unit; PCU)

各種車両が混在した交通流が候補及び選定ルートで観測された。交通流のなかでは低速の車両が全体の自由な交通流に影響を与える。道路の交通容量は統一的な単位である PCU によって表示される。一般的にバングラデシュで採用されている PCU 係数を以下の表に示す。

表: PCU 係数

Vehicle Type	PCU Factor
Heavy Truck/Truck	3
Large bus/Bus	3
Minibus	3
Pickup	1
Car	1
Auto rickshaw	0.75
Motorcycle	0.75
Bicycle	0.5
Rickshaw	2
Bullock-cart	4

等価標準軸 (Equivalent Standard Axle; ESA)

道路 Note-31 及び AASHTO の設計手法では、全車両の軸重を 8160kg の等価標準軸 (ESA) で表現することが通例である。等価標準軸 (ESA) の正確な決定には重量計測が必要であるが重量計測は今回のスコープ外であるため、表 16.3-20 に示す道路 Note-31 及びバングラデシュ軸荷重調査報告書(Road Material and standard Study, Bangladesh, (RMSS))に記載されている数値を用いた。

Vehicle	ESA
Heavy trucks(Dual axle)	4.8
Large Trucks(single axle)	4.62
Truck(8160 Kg)	1
Bus	0.5
Minibus/Small truck/Goods van	0.2

交通増加量及び交通量予測

新たな道路舗装の設計及び既存の道路の改修を計画する上で、現在の交通量レベルの測定を実施することは重要なステップである。また、設計寿命期間において舗装が受け入れる将来の交通量を推定することも重要である。

Yunuskhalik から Kohelia 川に架かる橋梁から発電所サイトへの新規建設区間を除く、候補ルート及び選定ルートの全ての道路は既存道路であることに留意する必要がある。新規建設区間を除く全ての道路は RHD に所属する。調査中に確認された通り、RHD 所属の Janata Bazar から Yunuskhali (1.6km) の区間は改修の必要がある。地形的条件、社会経済的条件及び将来の同地域の発展を考慮して、以下の交通量増加が設定された。

1. 選択されたルートのすべての道路は今後 20 年間で年率 7%の交通量増加になる。
2. Yunuskhali から発電所サイトまで、Matherbari 境内の道路は機能していないから、現在の交通量はゼロである。しかし、Janatarbazar から Matherbari への道路 (LGED に所管、建設中) 及び Challatoli から Yunuskhali への道路での現在交通量は新規提案道路の交通量と共有される (約 50%)。新

規道路が開通されると、交通量は 10% 増える。今後 20 年間で、交通量の伸び率は 7% となる。

ここで、参考及び詳細解析のため、道路沿いの指定場所で最近行った交通量調査データを添付する。

交通量のまとめ

Name of road stretch	Dry Season		Rainy Season		Annual Average Daily Traffic(ADT)	Highest Peak-hour PCU (10%)	Design Traffic
	Average Daily Traffic(ADT)	Passenger Car Unit(PCU) of a Day	Average Daily Traffic(ADT)	PCU of a Day			
Kota to Pekua	342.2	6782.5	236.55	6433.25	289.37	678	
Pekua to Edmoni	298.59	6760.25	42.34	2883.75	170.46	676	
Edmoni to Janatabazar	171.83	4223.75	342.11	3614.75	256.97	422	
Challatoli to Yunuskhali	42.94	1498.25	8.41	1340	25.67	150	
Challatoli to Matarbari	6.37	571.75	140.11	2037	73.24	203	

Yunuskhali から Matarbari 発電所までの新規道路の交通量

機能的な道路がないため、既存の交通量はゼロである。 Matarbari Union と Dhalghata Union の人々は Challatoli-Matarbari 道路及び Yunuskhali 経由の Challatoli/ Janatabazar から Moheskhali までの道路を使用している。これら二つの道路の既存交通量 50% が、新規開通される道路に流れていくことが推測できる。そのため、開通時の道路全交通量は以下のように計算できる。

1. 既存交通量 = 0.00 ESL
2. 分散交通量 = $(73.24+25.67) \times 50\% = 49.45$ ESL and $(1340+2037) \times 50\%$ PCU = 1688.5 PCU.

3. 発生交通量：道路開通後間もなく、多数の大型トラックは、提案された発電所の建設資材及び地域で生産される塩や魚を輸送する。開通期間中に、下記の車両は日常的に通行する可能性がある。

Vehicle	ESA	Number	Total ESA	Total PCU
Heavy trucks(Dual axle)	4.8	5	24	15
Large Trucks(single axle)	4.62	7	32.34	21
Truck(8160 Kg)	1	5	5	15
Bus	0.5	6	3	9
Minibus/Small truck/Goods van	0.2	10	2	10
Total			66.34	70

従って、道路完成後の年間平均交通量の合計 (AADT)は次のようになる。

$$2020 \text{ 年の年間平均交通量} = 49.45(1+.07)^7 = 79.40 \text{ ESA (AADT)}$$

発生交通量も 66.34 ESA (AADT)になるから、

$$2020 \text{ 年 (開通年) の年間交通量の合計} = 0+79.4+66.34= 145.79 \text{ ESA (AADT).}$$

**Consulting Services for Planning and Design of Access Road for Preparatory Survey for Chittagong Area Coal Fired Power Plant Development Project in Bangladesh [Jica Study]
BETS Consulting Services Ltd.**

交通量調査

ID	Workingday/Holiday	Station /Road Name	Location	Direction	Date	Period Start Time (hhmm)	Period End Time (hhmm)	Heavy Truck / Trailer / Container / Truck 3-axle	Medium Truck / Truck Lorry / Truck 2-axle	Small Truck / Pickup / Small Van	Large Bus	Medium Bus / Mini Bus	Micro Bus	Utility/Jeep/ Laguna / Maxi/ Hauler/ Tempo	Car / Station Wagon / Taxi Cab	Auto Rickshaw/ CNG / Mishuk / Auto Tempo	Motor Cycle	Bicycle	Rickshaw / Rickshaw Van	Animal / Push Cart	ESA	AADT	PCU
1	Workingday	2	Pekua	From Ekota to Pekua	2013/11/2	600	1800	0	169	226	37	278	207	144	0	429	230	139	527	0		384.2	6782.5
2		Pekua	From Pekua to Ekota	2013/11/2	600	1800	0	99	204	2	108	140	310	73	533	302	299	503	0				
Total							0	268	430	39	386	347	454	73	962	532	438	1030	0	439			
1	Holiday	2	Pekua	From Ekota to Pekua	2013/8/2	600	1800	0	94	131	0	73	94	244	3	548	353	55	617	1		384.2	6782.5
2		Pekua	From Pekua to Ekota	8/2/2013.	600	1800	2	45	155	13	94	145	85	108	557	320	200	514	4				
Total							2	139	286	13	167	239	329	111	1105	673	255	1131	5	247.2			
Grand Total of Holiday and Working day[2 Days]								2	407	716	52	553	586	783	184	2067	1205	693	2161	5			

**Consulting Services for Planning and Design of Access Road for Preparatory Survey for Chittagong Area Coal Fired Power Plant Development Project in Bangladesh [Jica Study]
BETS Consulting Services Ltd.**

交通量調査

ID	Workingday/Holiday	Station /Road Name	Location	Direction	Date	Period Start Time (hhmm)	Period End Time (hhmm)	Heavy Truck / Trailer / Container / Truck 3-axle	Medium Truck / Truck Lorry / Truck 2-axle	Small Truck / Pickup / Small Van	Large Bus	Medium Bus / Mini Bus	Micro Bus	Utility/Jeep/ Laguna / Maxi/ Hauler/ Tempo	Car / Station Wagon / Taxi Cab	Auto Rickshaw/ CNG / Mishuk / Auto Tempo	Motor Cycle	Bicycle	Rickshaw / Rickshaw Van	Animal / Push Cart	ESA	AADT	PCU
1	Workingday	2	Pekua	From Pekua to Edmoni	2013/11/2	600	1800	1	144	221	16	181	157	218	27	491	234	185	505	0		298.58571	6760.25
2		Pekua	From Edmoni to Pekua	2013/11/2	600	1800	0	51	177	3	46	173	517	137	637	419	506	558	0				
Total							1	195	398	19	227	330	735	164	1128	653	691	1063	0	331.3			
1	Holiday	2	Pekua	From Pekua to Edmoni	2013/8/2	600	1800	0	87	184	4	96	136	179	110	529	265	101	504	0		298.58571	6760.25
2		Pekua	From Edmoni to Pekua	8/2/2013.	600	1800	4	10	148	8	9	60	21	30	577	431	430	575	14				
Total							4	97	332	12	105	196	200	140	1106	696	531	1079	14	216.8			
Grand Total of Holiday and Working day[2 Days]								5	292	730	31	332	526	935	304	2234	1349	1222	2142	14			

Consulting Services for Planning and Design of Access Road for Preparatory Survey for Chittagong Area Coal Fired Power Plant Development Project in Bangladesh [Jica Study]
BETS Consulting Services Ltd.

交通量調査

ID	Workingday/Holiday	Station /Road Name	Location	Direction	Date	Period Start Time (hhmm)	Period End Time (hhmm)	Heavy Truck / Trailer / Container / Truck 3-axle	Medium Truck / Truck Lorry / Truck 2-axle	Small Truck / Pickup / Small Van	Large Bus	Medium Bus / Mini Bus	Micro Bus	Utility/Jeep/ Laguna / Maxi/ Hauler/ Tempo	Car / Station Wagon / Taxi Cab	Auto Rickshaw/ CNG / Mishuk / Auto Tempo	Motor Cycle	Bicycle	Rickshaw / Rickshaw Van	Animal / Push Cart	ESA	AADT	PCU
1	Workingday	3	Edmoni	From Edmoni to Janatabazar	2013/10/2	600	1800	0	55	83	17	59	83	400	60	672	295	83	278	3		171.8286	
2		3	Edmoni	From Janatabazar to Edmoni	2013/10/2	600	1800	0	52	92	6	47	42	360	11	656	234	117	162	0			
				Total				0	107	175	23	106	125	780	71	1328	529	200	440	3	187.8		4223.75
1	Holiday	3	Edmoni	From Edmoni to Janatabazar	23/2/2013	600	1800	0	55	111	2	25	9	140	0	339	151	0	159	0		171.8286	
2		3	Edmoni	From Janatabazar to Edmoni	23/2/2013	600	1800	1	60	128	0	31	17	197	0	339	151	0	159	0			
				Total				1	115	239	2	56	26	337	0	678	302	0	318	0	181.9		
				Grand Total of Holiday and Working day[2 Days]				1	222	414	25	162	151	1097	71	2006	831	200	758	3			

Consulting Services for Planning and Design of Access Road for Preparatory Survey for Chittagong Area Coal Fired Power Plant Development Project in Bangladesh [Jica Study]
BETS Consulting Services Ltd.

交通量調査

ID	Workingday/Holiday	Station /Road Name	Location	Direction	Date	Period Start Time (hhmm)	Period End Time (hhmm)	Heavy Truck / Trailer / Container / Truck 3-axle	Medium Truck / Truck Lorry / Truck 2-axle	Small Truck / Pickup / Small Van	Large Bus	Medium Bus / Mini Bus	Micro Bus	Utility/Jeep/ Laguna / Maxi/ Hauler/ Tempo	Car / Station Wagon / Taxi Cab	Auto Rickshaw/ CNG / Mishuk / Auto Tempo	Motor Cycle	Bicycle	Rickshaw / Rickshaw Van	Animal / Push Cart	ESA	AADT	PCU
1	Workingday	5	Matherbari bridge	From Matherbari Bridge To Janatabazar	2013/10/2	600	1800	0	0	16	0	0	16	15	5	231	74	0	0	0		6.3714286	
2		5	Matherbari bridge	From Janatabazar to Matherbari bridge	2013/10/2	600	1800	0	0	19	0	0	1	8	3	214	102	22	6	0			
				Total				0	0	35	0	0	17	23	8	445	176	22	6	0	7		571.75
1	Holiday	5	Matherbari bridge	From Matherbari Bridge To Janatabazar	23/2/2013	600	1800	0	0	6	0	0	1	0	0	126	19	0	82	0		6.3714286	
2		5	Matherbari bridge	From Janatabazar to Matherbari bridge	23/2/2013	600	1800	0	0	18	0	0	1	0	0	157	25	0	102	0			
				Total				0	0	24	0	0	2	0	0	283	44	0	184	0	4.8		
				Grand Total of Holiday and Working day[2 Days]				0	0	59	0	0	19	23	8	728	220	22	190	0			

**Consulting Services for Planning and Design of Access Road for Preparatory Survey for Chittagong Area Coal Fired Power Plant Development Project in Bangladesh [Jica Study]
BETS Consulting Services Ltd.**

交通量調査

ID	Workingday/Holiday	Station /Road Name	Location	Direction	Date	Period Start Time (hhmm)	Period End Time (hhmm)	Heavy Truck / Trailer / Container / Truck 3-axle	Medium Truck / Truck Lorry / Truck 2-axle	Small Truck / Pickup / Small Van	Large Bus	Medium Bus / Mini Bus	Micro Bus	Utility/Jeep/ Laguna / Maxi/ Hauler/ Tempo	Car / Station Wagon / Taxi Cab	Auto Rickswa/ CNG / Mishuk / Auto Tempo	Motor Cycle	Bicycle	Rickshaw / Rickshaw Van	Animal / Push Cart	ESA	AADT	PCU
1	Workingday	7	Janatabazar	From Janata Bazar to Eunuskhali	25/2/2013	600	1800	0	15	52	0	27	1	92	0	362	133	1	31	0			
2		7	Janatabazar	From Eunuskhali to Janata Bazar	25/2/2013	600	1800	0	14	45	0	26	8	171	0	230	36	20	120	0			
					Total				0	29	97	0	53	9	263	0	592	169	21	151	0	59	42.942857
1	Holiday	7	Janatabazar	From Janata Bazar to Eunuskhali	23/2/2013	600	1800	0	0	42	0	25	11	53	0	161	49	0	29	0			
2		7	Janatabazar	From Eunuskhali to Janata Bazar	23/2/2013	600	1800	0	0	48	0	25	2	48	0	139	24	0	26	0			
					Total				0	0	90	0	50	13	101	0	300	73	0	55	0	28	
Grand Total of Holyday and Working day(2 Days)								0	29	187	0	103	22	364	0	892	242	21	206	0			

Consulting Services for Planning and Design of Access Road for Preparatory Survey for Chittagong Area Coal Fired Power Plant Development Project in Bangladesh [Jica Study]

BETS Consulting Services Ltd.

交通量調査

ID	Workingday/Hollyday	Station /Road Name	Location	Direction	Date	Period Start Time (hhmm)	Period End Time (hhmm)	Heavy Truck /Trailer / Container / Truck 3-axle	Medium Truck / Truck Lorry / Truck 2-axle	Small Truck / Pickup / Small Van	Large Bus	Medium Bus / Mini Bus	Micro Bus	Utility/Jeep/ Laguna / Maxi/ Hauler/ Tempo	Car / Station Wagon / Taxi Cab	Auto Ricksha/ CNG / Mishuk / Auto Tempo	Motor Cycle	Bicycle	Rickshaw / Rickshaw Van	Animal / Push Cart	ESA	AADT	PCU			
1	Workingday	1	Ekota Bazar	From Ekota Bazar to Pekua	27-06-2013	800	1600	0	117	185	3	39	362	347	109	445	443	276	404	16						
2		1	Ekota Bazar	From Pekua to Ekota Bazar	27-06-2014	800	1600	0	80	163	4	52	307	351	140	520	353	267	536	12						
Total								0	197	348	7	91	669	698	249	965	796	543	940	28	288.3		6433.25			
1	Hollyday	1	Ekota Bazar	From Ekota Bazar to Pekua	28-06-2013	800	1600	0	14	107	0	46	97	241	0	357	167	147	344	0		236.56				
2		1	Ekota Bazar	From Pekua to Ekota Bazar	28-06-2014	800	1600	0	22	179	0	24	46	241	0	304	135	125	342	0				3459.25		
Total								0	36	286	0	70	143	482	0	661	302	272	686	0	107.2					
Grand Total of Hollyday and Working day[2 Days]								0	233	634	7	161	812	1180	249	1626	1098	815	1626	28						

Consulting Services for Planning and Design of Access Road for Preparatory Survey for Chittagong Area Coal Fired Power Plant Development Project in Bangladesh [Jica Study]

BETS Consulting Services Ltd.

交通量調査

ID	Workingday/Hollyday	Station /Road Name	Location	Direction	Date	Period Start Time (hhmm)	Period End Time (hhmm)	Heavy Truck / Trailer / Container / Truck 3-axle	Medium Truck / Truck Lorry / Truck 2-axle	Small Truck / Pickup / Small Van	Large Bus	Medium Bus / Mini Bus	Micro Bus	Utility/Jeep/ Laguna / Maxi/ Hauler/ Tempo	Car / Station Wagon / Taxi Cab	Auto Ricksha/ CNG / Mishuk / Auto Tempo	Motor Cycle	Bicycle	Rickshaw / Rickshaw Van	Animal / Push Cart	ESA	AADT	PCU		
1	Workingday	2	Pekua Bazar	From Eidmoni to Pekua	27-06-2013	800	1600	0	14	99	0	62	62	107	0	217	146	198	207	0					
2		2	Pekua Bazar	From Pekua to Eidmoni	27-06-2014	800	1600	0	2	11	0	4	21	91	16	343	167	130	479	0					
Total								0	16	110	0	66	83	198	16	560	313	328	686	0	51.2		2843.75		
1	Hollyday	2	Pekua Bazar	From Eidmoni to Pekua	28-06-2013	800	1600	0	1	9	0	0	15	53	16	220	186	160	489	1					
2		2	Pekua Bazar	From Pekua to Eidmoni	28-06-2014	800	1600	0	3	42	0	30	24	121	0	214	45	54	146	5					
Total								0	4	51	0	30	39	174	16	434	231	214	635	6	20.2			2281.75	
Grand Total of Hollyday and Working day[2 Days]								0	20	161	0	96	122	372	32	994	544	542	1321	6					

**Consulting Services for Planning and Design of Access Road for Preparatory Survey for Chittagong Area Coal
Fired Power Plant Development Project in Bangladesh [Jica Study]**

BETS Consulting Services Ltd.

交通量調査

ID	Workingday/Holiday	Station /Road Name	Location	Direction	Date	Period Start Time (hhmm)	Period End Time (hhmm)	Heavy Truck / Trailer / Container / Truck 3-axle	Medium Truck / Truck Lorry / Truck 2-axle	Small Truck / Pickup / Small Van	Large Bus	Medium Bus / Mini Bus	Micro Bus	Utility/Jeep/ Laguna / Maxi/ Hauler/ Tempo	Car / Station Wagon / Taxi Cab	Auto Rickswa/ CNG / Mishuk / Auto Tempo	Motor Cycle	Bicycle	Rickshaw / Rickshaw Van	Animal / Push Cart	ESA	AADT	PCU			
1	Workingday	4	Yunuskhali	From Challatoli to Yunuskhali	27-06-2013	800	1600	1	0	9	0	3	6	122	0	250	27	32	100	2						
2		4	Yunuskhali	From Yunuskhali to Challatoli	27-06-2014	800	1600	0	0	9	0	0	0	90	0	348	65	117	146	0						
Total								1	0	18	0	3	6	212	0	598	92	149	246	2	11.7		1340			
1	Holiday	4	Yunuskhali	From Challatoli to Yunuskhali	28-06-2013	800	1600	0	0	0	0	0	0	65	0	133	18	7	125	0						
2		4	Yunuskhali	From Yunuskhali to Challatoli	28-06-2014	800	1600	0	0	1	0	0	30	115	0	150	18	26	163	0						
Total								0	0	1	0	0	30	180	0	283	36	33	288	0	0.2		1042.75			
Grand Total of Holiday and Working day[2 Days]								1	0	19	0	3	36	392	0	881	128	182	534	2						

**Consulting Services for Planning and Design of Access Road for Preparatory Survey for Chittagong Area Coal
Fired Power Plant Development Project in Bangladesh [Jica Study]**

BETS Consulting Services Ltd.

交通量調査

ID	Workingday/Hollyday	Station /Road Name	Location	Direction	Date	Period Start Time (hhmm)	Period End Time (hhmm)	Heavy Truck / Trailer / Container / Truck 3-axle	Medium Truck / Truck Lorry / Truck 2-axle	Small Truck / Pickup / Small Van	Large Bus	Medium Bus / Mini Bus	Micro Bus	Utility/Jeep/ Laguna / Maxi/ Hauler/ Tempo	Car / Station Wagon / Taxi Cab	Auto Rickswa/ CNG / Mishuk / Auto Tempo	Motor Cycle	Bicycle	Rickshaw / Rickshaw Van	Animal / Push Cart	ESA	AADT	PCU		
1	Workingday	5	Materbari	From Materbari to Challatoli	27-06-2013	800	1600	0	32	128	0	0	0	252	0	247	54	37	74	0					
2		5	Materbari	From Challatoli to Matarbari	27-06-2014	800	1600	4	80	129	2	4	19	92	0	186	147	138	170	0					
Total								4	112	257	2	4	19	344	0	433	201	175	244	0	195.2		2037		
1	Hollyday	5	Materbari	From Materbari to Challatoli	28-06-2013	800	1600	0	0	3	0	0	12	60	0	63	13	20	23	2		140.11			
2		5	Materbari	From Challatoli to Matarbari	28-06-2014	800	1600	0	0	9	0	0	6	48	0	61	24	18	21	1					
Total								0	0	12	0	0	18	108	0	124	37	38	44	3	2.4			377.75	
Grand Total of Hollyday and Working day[2 Days]								4	112	269	2	4	37	452	0	557	238	213	288	3					

Consulting Services for Planning and Design of Access Road for Preparatory Survey for Chittagong Area Coal Fired Power Plant Development Project in Bangladesh [Jica Study]

BETS Consulting Services Ltd.

交通量調査

ID	Workingday/Hollyday		Location	Direction	Date	Period Start Time (hhmm)	Period End Time (hhmm)	Heavy Truck / Trailer / Container / Truck 3-axle	Medium Truck / Truck Lorry / Truck 2-axle	Small Truck / Pickup / Small Van	Large Bus	Medium Bus / Mini Bus	Micro Bus	Utility/Jeep/Laguna / Maxi/ Hauler/ Tempo	Car / Station Wagon / Taxi Cab	Auto Ricksha/ CNG / Mishuk / Auto Tempo	Motor Cycle	Bicycle	Rickshaw / Rickshaw Van	Animal / Push Cart	ESA	AADT	PCU			
	Station	/Road Name																								
1	Workingday	3	Elisha Bazar	From Elisha Bazar to Eidmoni	27-06-2013	800	1600	14	1	30	15	25	120	230	2	688	112	20	169	0						
2		3	Elisha Bazar	From Eidmoni to Elisha Bazar	27-06-2014	800	1600	20	110	156	17	37	71	142	3	779	130	24	251	0						
Total								34	111	186	32	62	191	372	5	1467	242	44	420	0	431.6		3614.75			
1	Hollyday	3	Elisha Bazar	From Elisha Bazar to Eidmoni	28-06-2013	800	1600	1	52	66	23	91	67	362	12	436	29	13	46	0						
2		3	Elisha Bazar	From Eidmoni to Elisha Bazar	28-06-2014	800	1600	0	0	56	2	19	30	99	6	503	72	43	82	3			342.11			
Total								1	52	122	25	110	97	461	18	939	101	56	128	3	118.4		2338			
Grand Total of Hollyday and Working day[2 Days]								35	163	308	57	172	288	833	23	2406	343	100	548	3						

Appendix-C16.3-2

地形測量

Preparatory Survey on Chittagong Area Coal Fired Power Plant
Development Project in Bangladesh

Topographical Survey Report



June 2013

Client:

**Roads and Highways (RHD), Ministry of Communications
&
Japan International Cooperation Agency (JICA)**

Survey and report prepared by:



Road#21, H#74, Blk-B,
Banani, Dhaka, Bangladesh.
Email: info@survey2000.net
Ph: +8802-8818386, +8801711323266

SURVEY2000

1.0 背景

SURVEY2000 は、JICA による「チッタゴン石炭火力発電所建設プロジェクト」プロジェクトに係る地形測量を実施し、その結果を報告書にとりまとめた。

本プロジェクト対象地域は、辺鄙な地域に位置し、良好な道路交通手段が欠けている。既存道路に対して、適切に拡幅を行い、カーブを緩和し、舗装や構造を強化しなければならない。なお、一部の道路及び Kohelia 川に架ける橋を新築しなければならない。

SURVEY2000 は、提案されたアクセス道路に関する地形測量、水路測量及び舗装強度調査を委託された。

1.1 測量位置



プロジェクトサイトはバングラデシュ国の Chittagong 市から 90km 離れたところに位置し、コックスバザール管区の Mosheskhai Upasilla にあり、ベンガル湾に面している。

プロジェクトサイトの地理位置は下記の通り。

北緯：21°42'34"

東経：91°53'50"

提案されたアクセス道路の地理位置は下記の通り。

北緯：21°42'11"～21°42'34"

東経：91°54'07"～91°54'54"

地形測量は、Barkhali 橋から発電所所在地の Matherbari まで、Yonushaili bazar 及び Kohelia 川を横断した延長約 6.555km において実施された。なお、Pekua から Badarkhali まで、Edmoni Bazar を横断した道路及び 4 つの道路交差点においても調査を実施した。

1.2. 測量期間：2013 年 5 月 12 日～2013 年 5 月 28 日

2.0 業務範囲

表 1 : 測量位置・測量地点について

Work Item	Survey locations
Topographic Survey	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Length : 6.555 km 1) Badarkhali bridge - Power plant site 2) Janata - km ➤ Width : 50m - Minimum of 25m to left/right ➤ Intersection : 4 ➤ 1) Eakota intersection 2) Pekua intersection 3) Edmony intersection 4) Yunuskhali intersection
Center Line Survey Profile Leveling Survey Cross Section Survey	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Length : 7.06km - Badarkhali bridge - Power plant site : 6.555km ➤ Cross section : 91 sections 1) Pekua - Edmony : 10section 2) Edmoni - Badarkhali : 10section 3) Badarkhali - Power plant site : 71 section at 100m pitch
Bathymetry Survey	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 3 sections at proposed bridge points 1) New bridge at Kohelia river 2) 40m upstream of new bridge 3) 40m downstream of new bridge - Length : approx. 640m, 20m intervals ➤ Length : approx. 1.92km

2.1. 水平及び鉛直座標システム

測量に利用されたパラメーターは下記の通り。

4.1 測地データム

全ての測量は UTM 座標系の下で実施された。

関連パラメーターは下記の通り。

投影法 : UTM Grid Zone 46

原点北緯 : 0°0'0.000"

原点東経 : 93°0'0.000"

東距 : 500000

北距 : 0

CM 倍率 : 0.99960

回転楕円体 : WGS-84

半長径 : 6378137.00

半短径 : 6356752.314

反転平坦 : 298.2572

偏心： 0.006694380023

2.2 垂直データ及び水平コントロール

基準データは SOB GPS-322 であった。ベンチマークは Maijpara 小学校校庭の南西コーナーに位置している。ここは Chittagong Cox バザール高速道路の東側に位置し、学校建物 Upazilla Chokoria の南西コーナーから南西 22m に位置している。標高は 4.6482m (平均標高) である。

ベンチマークの地理座標は、北緯 21°-39'-49.54171"、東経 92°-04'-30.39946" である。

MSL から PWD への変換式は下記の通り。

$$\text{PWD} = \text{MSL} + 0.46\text{m}$$

2.3 設備配置

調査に下記の設備を利用した。

- a) RTK GPS: Trimble 5700
- b) トータルステーション : Leica T09
- c) 自動レベル計 : Sokkia B21
- d) ソーター : MKII Odom Hydrotrac
- e) データ取得及びナビゲーションソフト : Hypac
- f) データ処理ソフト : Terramodel

設備の精度 :

- a) RTK GPS: Trimble 5700 (水平及び垂直距離 5km 上、±20mm)
- b) トータルステーション : Leica T09 (読み取り精度 2")

2.4 地形測量手順

測量は任意の基準点から始まる。この基準点は最終的に Chokoria にあった永久的国家ベンチマーク (BM、詳細は 2.10 を参照) につながる。トータルステーションを用いて、全ての可視特徴点の位置情報及び基準レベルを収集・記録した。更に、記録簿に点番、特徴点コード、コントロールポイント及び編集情報を記載した。

自動レベル計を使って、永久的ベンチマーク (BM) からの垂直基準を測定し、現場 TBM を設置した。

RTK GPS を利用して、現場の水平コントロールを設置した。(座標パラメーターの詳細は 2.1 を参照)。

物理的特徴以外に、トータルステーションを使って、既存地表面も測量した。予め指定された各地形、周辺道路、交差点の点レベルデータも取得した。

処理 :

全てのローデータは PC へ書き出し、測量専用ソフト TERRAMODEL で処理された。測量図は AutoCAD を用いてフルスケール（1 : 1）で作成された。

2.5 水中地形測量（水路測量）

Kohelia 川に対して、RTK GPS 及びデジタルソナーを利用して、水中測量を実施した。測量データはノート PC にインストール済みのナビゲーション及びデータ取得用ソフト HYPAC に同期された。

上記設備を載せた調査ボート（エンジン付き）を駆動し、指定橋の中間線から上流 20m 及び下流 20m に沿って、データ収集を行った。測量実施前、トータルステーションで GPS アンテナの位置をチェックし、またバーチェックを利用してソーター深さに対してキャリブレーションを行った。

ボートがアクセスできない浅いところの河川岸及びその傾斜に関しては、トータルステーションで測量した。このように、連続的な河川地形及び等高線が得られた。

河川水位は、測量の時に 10 分間隔で計った。この際、現場ベンチマークを参照し、波を校正し、河床の基準レベルを取得した。

地図作成：

- a) 垂直間隔 0.50m のコンターの縮尺 1:1000 の水中地形図
- b) 縮尺 H=1/1000、V=1/2000 の川岸部分の地図

2.6 水中地形測量時の水位

測量日：2013 年 5 月 19 日

場所：Kohelia 川 Yonous-khali サイト

TIME	WATER LEVEL m(MSL)
17:28	0.720
17:38	0.776
17:48	0.808
17:58	0.840
18:08	0.865
18:18	0.886
18:28	0.953
18:38	0.978

2.7 TBM の設置

全ての TBM あるいは現場ベンチマークは RTK GPS 及びトータルステーションを用いて設置された。基準となるベースステーションは Chokoria に位置する SOB BM GPS-322 であった。

TBM 及び TP（水準原点）の値は下記の通り。

POINTS	EASTING(M)	NORTHING(M)	RL (m) MSL	CHANGE(M)
TP-01	390842.395	2401740.592	5.601	0032.00
TP-02	388878.134	2400391.606	6.935	3046.00
TP-03	388861.704	2400311.195	7.148	3030.00
TBM-01	388228.235	2400903.419	3.023	4197.00
TBM-02	386766.173	2401167.288	2.291	5800.00

2.8 道路構造（水路）の位置と寸法

SL	Structure	chainage(m)	length(m)	width(m)
1	Culvert	0640	10.98	3.64
2	Culvert	1526	11.03	3.67
3	Culvert	1630	7.48	2.68
4	Culvert	1767	6.57	2.08
5	Culvert	2096	7.3	3.7
6	Culvert	2397	7.23	1.96
7	Culvert	2552	7.22	3.81
8	Culvert	2709	7.25	2.68
9	Culvert	2828	7.49	3.9
10	Culvert	3046	7.26	3.57
11	Culvert	3685	3.44	2.24
12	Sluice gate	5765	26	20
13	Culvert	5942	9.67	1.85

2.9 測量人員

- ①測量員： Anisul Islam
- ②測量員： Mozzalmel Haque
- ③測量員： Jasimuddin
- ④全体監督及びデータ処理担当： Abu Reza
- ⑤報告書作成： Ariful Islam


2.10 バングラデシュ測量局の基準ベンチマークの詳細

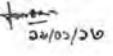
Survey of Bangladesh
Geodetic Detachment
Tejgaon, Dhaka-1208
Ph: 02-9131193

Heights and Locations of Geodetic Control Point.


SL No.	ID No.	Height above MSL(m)	Coordinate (WGS-84)		Location & Description
			Lat ddmmss.sssss	Long ddmmss.sssss	
01.	BM-1321	2.7925	-	-	The pillar is situated in the compound of Khutakhali Tamizia Istamia Fazil Medrasha, about 200m south of Khutakhali Bazar, adjacent to the western boundary wall and south side of the entrance gate of the Madrasa. Village: Khuta Khali, Upazila: Chokoria, District: Cox's Bazar.
02.	GPS-322	4.6182	213949.54171	920430.39946	The pillar is situated SW corner of the play ground of Majpara Raj. Non Govt. Primary School, east side of Chittagong-Cox's bazar high way and 22m SW from the SW corner of the school building. Village: Maj para, Upazila: Chokoria, District: Cox's Bazar.

Note: These values are not to be co-ordinated to any other person/organisation except this project.

Prepared by: 

Checked by: 
22/02/20




16.01.13
Ganesh Chandra Roy
Assistant Director (Survey)
Incharge, Geodetic Detachment
Survey of Bangladesh, Dhaka

2.11 Leica TS-09 のキャリブレーションシート

First Read: TS09power-3 / V2009.10 / 12.11.2012 / 0 / Tol: V1.0	
Date:	Instrument No.: 1302071
Technician:	Customer:
Notes:	Test Result: ----
----- General -----	
Instrument type	: TS09power-3
Instrument number	: 1302071
Equipment number	:
Mainboard number	: 719803030511224
Firmware version	: 2.31
Keyboard SW	: 1.100
Intern temperature	: 26.4 / 28.4
----- TIM -----	
Time Total / Serv.	: 538.0 / 1.0
PitStop	: 12.06.2013
Number On/Off	: 527
Number Points	: 8882
----- ANG -----	
Adjustment flag	: O.K.
Accuracy	: 000.00090
Diametric	: 1
H1 Exposure time	: 138
V1 Exposure time	: 107
H2 Exposure time	: 127
V2 Exposure time	: 109
H1 Array table	: OK
V1 Array table	: OK
H2 Array table	: OK
V2 Array table	: OK
----- TMC -----	
Adjustment flag	: O.K.
V Coarse index	: -004.23078
V Index	: 000.00574
TK V Index (B)	: -146
Collimation error	: -000.00010
TK collimation (A)	: 72
Tilting axis error	: 000.00110
----- NLQ -----	
Accuracy	: 000.00030
L Factor (E)	: 231802
T Factor (F)	: -118761
Default L Factor	: 0.00022783
Default Q Factor	: -0.00011753
L Index	: -000.00096
Q Index	: 000.00033
L Coarse index	: 008.20827
T Coarse index	: -000.87609
TK L Index (C)	: -168
TK Q Index (D)	: -41
T Factor L	: 0.00077958
T Factor Q	: 0.00077958
Factor L to T (G)	: 31007
Factor T to L (H)	: -14542
NLQ Swamp (S)	: 952
Exposure time	: 110
----- EDM -----	
EDM Temperature	: 31.8 / 31.8
Quartz Reference F0	: 39998523
Quartz Poly F1	: 3996
Quartz Poly F2	: -8100
Quartz Poly F3	: 9124
Add. constant IR (I)	: -438
Add. constant ER (J)	: -438
EDM Board number	: 20082988
Identification / SW	: 72 / 4.91
AP Voltage V25	: 141.2
Temp. value t25	: 25.0
Temp. coef. TK1	: 63
Temp. coef. TK2	: -1
Boomerang	: 8
Filter offset	: 4 / 13
Laser IR PWM	: 171

3.0 測量作業写真



SURVEY2000



SURVEY2000



SURVEY2000



SURVEY2000



SURVEY2000

付属文書

2.2.2 座標系及びデータムレベル

座標系及びデータムレベルは WGS84 を基準にする。GPS データムレベルは水文データに結ばれる。水文データは関心地域の橋や水路の高水位分析に使われる。PWD 及び MLS の相違点は下記注意書きを参照する。

2.2.3 現場測量作業

現場測量作業には、ベンチマーク（コンクリート製柱）の設置、GPS あるいはトータルステーションによるコントロール測量、直接水準測量、地形測量、一定間隔及び変異があるところの断面測量が含まれる。ベンチマークは下記 2 ヶ所に適切に設置した。

A) Jetty 点に近い 3.023m SOB ie (3.483m PWD)

B) Matarbari 側に 2.292m SOB (2.752m PWD)

(注：RL m PWD = 0.46 + RL mMSL)

2.2.4 測量作業量

地形測量は、Badarkhlali 橋から始まり、Yunuskhali 交差点まで全長 2.62km の既存 RHD 舗装道路、路肩、斜面を対象にした。提案された橋の長さは 640m である。発電所サイトまでの WDB 堤防の長さは約 1.075km である。測量全長は 4.80km である。測量の幅は既存道路中心線から左右 25m である（全幅 50m）。

2.2.5 中心線測量、断面測量及び交差点測量

- 中心線及び断面測量長さは 4.8km
- 交差点測量は 91 個交差点
- 交差点測量対象は両側道路に限定

2.2.6 地形測量の詳細

地形測量は、優先道路及び既存地形（例えば、木造住宅、住宅、池、電信柱、井戸、墓地）も対象にした。これらは平面図に描かれた。影響を受ける地域、特に提案された橋（40～60m が望ましい）の上流と下流地域及び道路分岐点で、測量された。

2.2.7 水中地形測量

水中地形測量は、下記に示す Kohelia 川を横断する Jetty 地点に近いところで 20m 間隔で行われた。

- a) 橋の中心線
- b) 橋の上流 40m
- c) 橋の下流 40m

2.3 現場データ・資料

契約者から下記データ・資料を入手した。

- a) 現場ローデータ（野帳）、毎日作業報告
- b) コントロールポイント関連内容
- c) 橋、水路、舗装道路及びその他の構造物の寸法と状況の調査結果
- d) 一定縮尺で詳細が示された図面：

道路沿線の地形図

- －平面図（縮尺 1/1000）
- －断面図（縮尺 H=1/1000 V=1/200）
- －交差点図（縮尺 H=1/200 V=1/200）

橋及び水路の地形図

- －平面図（縮尺 1/200）
- －断面図（縮尺 H=1/200 V=1/50）

報告書：

測量チームは下記詳細報告書を提出した。

- －写真、位置図及びコントロールポイントネットワーク図
- －測量目的、対象地域、期間等に関する概要
- －原点、座標、投影、倍率等の地図関連情報
- －結果（座標値表、精度表、計算表等）
- －地形測量のコード凡例及びデジタル地図のレイヤー凡例
- －その他

デジタルファイル

提出用図面を含む全てのデータのデジタルファイルのフォーマットに関しては、エンジニアの指示に準じる。

Appendix-C16.3-3

地盤調査及び実験室試験

REPORT ON
SUB-SOIL INVESTIGATION FOR PREPARATORY SURVEY ON CHITTAGONG
AREA COAL FIRED POWER PLANT DEVELOPMENT PROJECT IN
BANGLADESH (JICA STUDY)
UPAZILA: CHOKORIA, DISTRICT: COX'S BAZAR

CLIENT:
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
(JICA)

JULY, 2013

Prepared by:



CivilTech Developments Ltd.

25/13-C (2nd Floor), Tajmohal Road, Mohammadpur, Dhaka-1207.
Tel.: 01676269631, 01712535558, Email: civiltdl@gmail.com

CONTENTS

	Page No.
1.0 BACKGROUND 1
2.0 PURPOSE OF SURVEY 1
3.0 LOCATION MAP 1
4.0 WORK ITEM 1
5.0 SURVEY PERIOD 2
6.0 EQUIPMENT USED 2
7.0 SURVEY METHOD 3
8.0 SURVEY RESULTS 3
9.0 CONCLUSIONS 3

ANNEXURE - I: Laboratory Test Results

ANNEXURE - II: Bearing Capacity for Shallow Foundation

ANNEXURE - III: Bearing Capacity for RCC Bored Pile

ANNEXURE - IV: Photographs

背景：

CIVILTECH DEVELOPMENTS LTD. が「チッタゴン地域石炭火力発電所アクセス道路」関連の地盤調査業務の委託を受けた。

調査目的：

調査の目的は、現地調査および実験室試験を実施することによって、下層土の工学的性質を判断し、支持力を評価し、下層土に適した基盤種類を推薦することである。

位置図：

ボーリング位置は、提案された構造のボーリング位置平面図に示された。

業務内容：

実際の現地調査には 10 か所のボーリング探査（位置はボーリング位置平面図に示される）が含まれた。ボーリングの最大深度は地表面から 49.50m である。具体的には、ボーリング探査、標準貫入試験（SPT）、攪乱された土壌サンプルと攪乱されなかった土壌サンプルの採取及び地下水位の記録が含まれた。

現場調査の詳細は下記に示す。

a. ボーリング探査

直径 100mm のボーリング調査を実施した。その深度は既存地表面（EGL）から最大 49.50m までである。ボーリング記録は本報告書の下層土の層別に述べる。

b. 標準貫入試験

標準貫入試験（SPT）は、ボーリング全長に渡って 1.5m 間隔で実施した。試験は内径 35mm、外径 50mm、長さ 60cm のスプリットスプーンサンプラーを利用した。また、標準 63.50kg のハンマーを 75 cm 自由落下させた。最後の 30 cm のスプリットサンプラーを推進させる打撃数は「N」として記録され、深度別のデータも記録された。

c. 攪乱された土壌サンプル（DS）

攪乱された土壌サンプルは、各ボーリングにおいて 1.50m 間隔で採取された。採取されたサンプルはポリエチレン袋に保管された。適切にラベルを貼り、実験室へ運んだ。

d. 攪乱されなかった土壌サンプル（UDS）

攪乱されなかった土壌サンプルは、薄い壁鋭い端の直径 75mm のシェルビーチューブを利用して、粘性土層から採取した。回収されたチューブに詳細の業務内容及び日付を示すラベルを貼り、実験室へ運んだ。

e. 地下水位（GWT）

通常、ボーリング孔内の地下水位を測定し、記録した。測定はボーリング完了してから 24 時間後に行った。

その他、土壌サンプルの自然含水量、比重、アッテルベリ上限値、粒度分布の目視調査、及び直接せん断試験と一軸圧縮試験も実施した。

調査期間：

上記に示された下層土調査期間は 2013 年 5 月から 7 月までであった。

使用設備：

業務実施のため、下記の設備を使った。

エンジン付きウインチセット、三脚、プーリー、掘削ロッド、スプーン、シェルビーチューブ、シェルビーチューブアダプタ、SPT ハンマー、ハンマーソケット、ケーシングパイプ、彫刻刀。

調査手法：

全ての現地調査は ASTM 仕様に従って実施された。

調査結果：

全ての実験室試験結果は Annex-I にまとめられた。

結論：

浅い基礎及び深い基礎の区別は、粘度や内部摩擦角等の土壌パラメーターから判断できる。判断した浅い基礎の許容可能な支持力特に表層土の許容可能な支持力に関しては Annex-II にまとめられた。なお、基礎構造の許容可能な荷重負担能力に関しては Annex-III にまとめられた。

深い基礎は提案された構造に適しているだろう。浅い基礎の許容可能な支持力に関しては、表で Annex-I にまとめられた。直径 1000mm 及び 1200mm の RCC ボーリングパイルの許容可能な荷重負担能力に関しては Annex-II にまとめられた。

パイルの荷重負担能力は静荷重試験結果で確認すべきである。

Prodip Kumar Saha

地盤調査エンジニア

CIVILTECH DEVELOPMENTS LTD.

ボーリング位置平面図



BORE HOLE LAYOUT PLAN

CORDINATE VALUE OF BORING

LOCATION	LATITUDE	LONGITUDE	LOCATION	LATITUDE	LONGITUDE
NEW BR-1E	21°42'33.28"N	91°54'53.77"E	EXISTING BOX-2	21°42'18.96"N	91°55'22.46"E
NEW BR-1C1	21°42'36.43"N	91°54'45.39"E	EXISTING BOX-3	21°42'32.91"N	91°54'15.69"E
NEW BR-1C2	21°42'38.25"N	91°54'39.37"E	NEW RD-1	21°42'38.78"N	91°54'23.08"E
NEW BR-1W	21°42'41.63"N	91°54'33.80"E	NEW RD-2	21°42'35.44"N	91°54'19.99"E
EXISTING BOX-1	21°42'09.68"N	91°55'32.42"E	NEW RD-3	21°42'32.35"N	91°54'07.68"E

ボーリング記録

BORE LOG

PROJECT : PREPARATORY SURVEY ON CHITTAGONG AREA COAL FIRED
POWER PLANT DEVELOPMENT PROJECT IN BANGLADESH
CLIENT : JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA)
LOCATION : CHOKORIA, COX'S BAZAR

BORE HOLE NO.: New Br-1E

DATE : 24-05-2013

DEPTH OF SAMPLE(m)	DEPTH OF LAYER(m)	VISUAL CLASSIFICATION	BORE LOG	FIELD SPT VALUE		SAMPLE			
				UNDISTURBED	DISTURBED	UNDISTURBED	DISTURBED		
				0 10 20 30 40 50 60 70 80 90					
1.5	10.10	Brown to Gray very soft Silty CLAY.		1			U1	D1	
3.0				1					D2
4.5				1					D3
6.0				1					D4
7.5				1					D5
9.0				1					D6
10.5			33					D7	
12.0	3.35		3					D8	
13.5			5					D9	
15.0	3.30				*50/125			D10	
16.5					50/125			D11	
18.0						50/75		D12	
19.5	4.80	Gray very dense fine Sandy SILT tr. Clay.				50/100		D13	
21.0						50/75		D14	
22.5						50/100		D15	
24.0						50/86		D16	
25.5						50/100		D17	
27.0						50/75		D18	
28.5						50/50		D19	
30.0	27.40	Gray very dense SAND with some fine Sand.				50/50		D20	
31.5						50/100		D21	
33.0						50/75		D22	
34.6						50/100		D23	
36.0						50/125		D24	
37.5						50/125		D25	
39.0						50/62		D26	
40.6						50/50		D27	
42.0						50/62		D28	
43.6						50/75		D29	
45.0						50/50		D30	
46.6						50/100		D31	
48.0						50/75		D32	
49.5						50/50		D33	

CIVILTECH DEVELOPMENTS LTD.
25/13-C (2nd Floor), Tajmahal Road, Mohammedpur, Dhaka-1207
Tel: 01675299631, 01712535558

*50/125 Indicates 50 Blows Resulted in a Penetration of 125mm.

BORE LOG

PROJECT : PREPARATORY SURVEY ON CHITTAGONG AREA COAL FIRED
POWER PLANT DEVELOPMENT PROJECT IN BANGLADESH
CLIENT : JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA)
LOCATION : CHOKORIA, COX'S BAZAR

BORE HOLE NO.: New Br-1C1

DATE : 26-06-2013

DEPTH OF SAMPLE(m)	DEPTH OF LAYER(m)	VISUAL CLASSIFICATION	BORE LOG	FIELD SPT VALUE		SAMPLE		
				UNDISTURBED	DISTURBED	UNDISTURBED	DISTURBED	
				0 10 20 30 40 50 60 70 80 90				
1.5	3.30	Gray soft to medium stiff Silty CLAY.	3				U1	D1
3.0			5					D2
4.5	2.20	Light Brown medium dense Silty fine SAND.	17					D3
6.0	1.60	Gray very stiff Clayey SILT tr. fine SAND.	20					D4
7.5			2					D5
9.0	2.80	Gray soft Clayey SILT.	7					D6
10.5			7					D7
12.0	2.90	Brown loose to medium dense medium to fine SAND tr. Silt.	12					D8
13.5			12					D9
15.0	3.55	Gray stiff Clayey SILT tr. fine Sand.	14					D10
16.5			25					D11
18.0		Gray medium dense to very dense SAND with some Silt.	18					D12
19.5			35					D13
21.0			85					D14
22.5			100					D15
24.0			*50/100					D16
25.5			50/125					D17
27.0			50/100					D18
28.5			50/86					D19
30.0			50/112					D20
31.5			50/136					D21
33.0			50/100					D22
34.5			50/112					D23
36.0			50/75					D24
37.5			50/75					D25
39.0			50/100					D26
40.5			50/86					D27
42.0			50/100					D28
43.5			50/112					D29
45.0		Gray very dense SAND with tr. Silt.	50/100					D30
46.5	5.50		50/75					D31
48.0			50/100					D32
49.5			50/100					D33

CIVILTECH DEVELOPMENTS LTD.
25/13-C (2nd Floor), Tajmahal Road, Mohammedpur, Dhaka-1207
Tel: 01675299631, 01712535558

*50/100 Indicates 50 Blows Resulted in a Penetration of 100mm.

BORE LOG

PROJECT : PREPARATORY SURVEY ON CHITTAGONG AREA COAL FIRED
POWER PLANT DEVELOPMENT PROJECT IN BANGLADESH
CLIENT : JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA)
LOCATION : CHOKORIA, COX'S BAZAR

BORE HOLE NO.: New Br-1C2

DATE : 20-06-2013

DEPTH OF SAMPLE(m)	DEPTH OF LAYER(m)	VISUAL CLASSIFICATION	BORE LOG	FIELD SPT VALUE		SAMPLE	
				UNDISTURBED	DISTURBED	UNDISTURBED	DISTURBED
				0 10 20 30 40 50 60 70 80 90			
1.5	8.10	Gray soft Silty CLAY tr. fine SAND.	2	2			D1
3.0			2	2			D2
4.5			3	3			D3
6.0			3	3			D4
7.5			4	4			D5
9.0	2.10	Gray medium stiff Clayey SILT tr. fine SAND.	7	7			D6
10.5	2.00	Gray medium dense to loose fine Sandy SILT tr. Clay.	11	11			D7
12.0			9	9			D8
13.5	3.55	Gray stiff Silty CLAY.	11	11			D9
15.0			9	9			D10
16.5			11	11			D11
18.0	1.70	Gray medium dense fine Sandy SILT tr. Clay.	11	11			D12
19.5	20.60	Gray very stiff Clayey SILT tr. fine SAND.	17	17			D13
21.0		Gray very dense SAND with some SILT.	29	29			D14
22.5			55	55			D15
24.0			100	100			D16
25.5			*50/125	*50/125			D17
27.0			50/100	50/100			D18
28.5			50/112	50/112			D19
30.0			50/100	50/100			D20
31.5			50/125	50/125			D21
33.0			50/100	50/100			D22
34.5			50/86	50/86			D23
36.0			50/136	50/136			D24
37.5			50/100	50/100			D25
39.0			50/125	50/125			D26
40.5			50/100	50/100			D27
42.0	50/125		50/125			D28	
43.5	50/100	50/100			D29		
45.0	50/125	50/125			D30		
46.5	50/136	50/136			D31		
48.0	50/125	50/125			D32		

CIVILTECH DEVELOPMENTS LTD.
25/13-C (2nd Floor), Tajmahal Road, Mohammedpur, Dhaka-1207
Tel: 01675299631, 01712535558

*50/125 Indicates 50 Blows Resulted
in a Penetration of 125mm.

BORE LOG

PROJECT : PREPARATORY SURVEY ON CHITTAGONG AREA COAL FIRED
POWER PLANT DEVELOPMENT PROJECT IN BANGLADESH
CLIENT : JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA)
LOCATION : CHOKORIA, COX'S BAZAR

BORE HOLE NO.: New Br-1W

DATE : 16-06-2013

DEPTH OF SAMPLE(m)	DEPTH OF LAYER(m)	VISUAL CLASSIFICATION	BORE LOG	FIELD SPT VALUE		SAMPLE		
				UNDISTURBED	DISTURBED			
				0 10 20 30 40 50 60 70 80 90				
1.5	14.80	Gray to Brown very loose to medium dense SAND with some Silt.		2		D1		
3.0				3		D2		
4.5				9		D3		
6.0				13		D4		
7.5				14		D5		
9.0				13		D6		
10.5				12		D7		
12.0				9		D8		
13.5				17		D9		
15.0				8	Gray stiff Silty CLAY tr. fine Sand.	8		D10
16.5				1.45	Gray medium dense fine SAND & SILT.	12		D11
18.0				5.70	Gray medium dense to very dense Silty fine SAND.	16		D12
19.5						15		D13
21.0						80		D14
22.5	*50/125		D15					
24.0	6.10	Gray hard SILT tr. Clay & fine Sand.	50/100				D16	
25.5			50/75				D17	
27.0			50/100				D18	
28.5			50/125				D19	
30.0			50/100				D20	
31.5			50/80				D21	
33.0			50/125				D22	
34.6			50/100				D23	
36.0	6.00	Gray very dense SILT & fine Sand.	50/112				D24	
37.5			50/125		D25			
39.0			50/100		D26			
40.6			50/136		D27			
42.0			50/100		D28			
43.5			50/80		D29			
45.0			7.70	Light Brown very dense fine to medium SAND tr. Silt.	50/125		D30	
46.5					50/100		D31	
48.0					50/100		D32	
48.5					50/125		D33	

CIVILTECH DEVELOPMENTS LTD.
25/13-C (2nd Floor), Tajmahal Road, Mohammedpur, Dhaka-1207
Tel: 01675299631, 01712535558

*50/125 Indicates 50 Blows Resulted in a Penetration of 125mm.

BORE LOG

PROJECT : PREPARATORY SURVEY ON CHITTAGONG AREA COAL FIRED
POWER PLANT DEVELOPMENT PROJECT IN BANGLADESH
CLIENT : JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA)
LOCATION : CHOKORIA, COX'S BAZAR

BORE HOLE NO.: Existing box-1

DATE : 18-05-2013

DEPTH OF SAMPLE(m)	DEPTH OF LAYER(m)	VISUAL CLASSIFICATION	BORE LOG	FIELD SPT VALUE	SAMPLE	
					UNDISTURBED	DISTURBED
				0 10 20 30 40 50 60 70 80 90		
1.5	1.90	Brown medium stiff Silty CLAY.	█	4	U1	D1
3.0	2.10	Gray very soft Clayey SILT tr. Organic.	█	1		D2
4.5	8.80	Gray medium dense to very dense SAND with some Silt.	█	24		D3
6.0				43		D4
7.5				56		D5
9.0				71		D6
10.5				*50/138		D7
12.0				50/80		D8
13.5	8.50	Gray hard Silty CLAY.	█	70		D9
15.0				93		D10
16.5				50/145		D11
18.0				89		D12
19.5				50/75		D13
21.0				50/75		D14
22.5	8.80	Gray very dense SAND & SILT.	█	50/100		D15
24.0				50/86		D16
25.5				50/100		D17
27.0				50/112		D18
28.5				50/50		D19
30.0				50/100		D20
31.5	4.50	Gray very dense fine to medium SAND tr. Silt.	█	50/75		D21
33.0				50/100		D22
34.6				50/75		D23
36.0				50/50		D24
37.5				50/75		D25
39.0				50/100		D26
40.5	2.20	Gray hard Clayey SILT tr. fine SAND.	█	50/100		D27
42.0				50/100		D28
43.5				50/125		D29
45.0				50/100		D30
46.5				50/100		D31
48.0				50/75		D32
48.5	9.30	Gray hard Silty CLAY & alternative layers of fine Sand.	█	50/100		D33
				50/100		

CIVILTECH DEVELOPMENTS LTD.
25/13-C (2nd Floor), Tajmahal Road, Mohammedpur, Dhaka-1207
Tel: 01675299631, 01712535558

*50/138 Indicates 50 Blows Resulted in a Penetration of 138mm.

BORE LOG

PROJECT : PREPARATORY SURVEY ON CHITTAGONG AREA COAL FIRED
POWER PLANT DEVELOPMENT PROJECT IN BANGLADESH
CLIENT : JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA)
LOCATION : CHOKORIA, COX'S BAZAR

BORE HOLE NO.: Existing Box-2

DATE : 23-05-2013

DEPTH OF SAMPLE(m)	DEPTH OF LAYER(m)	VISUAL CLASSIFICATION	BORE LOG	FIELD SPT VALUE					SAMPLE												
				0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	UNDISTURBED	DISTURBED						
1.5	1.95	Gray very soft Silty CLAY.	1															D1			
3.0	7.95	Gray dense to very dense Silty fine SAND.	38															D2			
4.5			24															D3			
6.0			63																D4		
7.5			56																D5		
9.0			87																D6		
10.5			9.40	Gray hard Silty CLAY & alternative layers of very fine Sand.	*50/145															D7	
12.0	50/135																		D8		
13.5	50/140																		D9		
15.0	50/50																		D10		
16.5	50/75																		D11		
18.0	50/148																			D12	
19.5	8.10	Gray dense fine SAND & SILT.			50/125															D13	
21.0					50/125																D14
22.5					50/75																D15
24.0					50/125																D16
25.5			50/50																D17		
27.0			50/100																D18		
28.5			1.80	Gray very dense fine Sandy SILT tr. Clay.	50/75															D19	
30.0	1.75	Gray very dense Silty fine SAND.	50/50															D20			
31.5	4.05	Gray dense fine Sandy SILT tr. Clay.	50/75															D21			
33.0			50/80																D22		
34.6			50/50																D23		
36.0			50/112																	D24	
37.5	2.40	Gray hard Silty CLAY.	50/100															D25			
39.0			50/125																D26		
40.6			50/86																D27		
42.0			50/75																D28		
43.5			50/100																D29		
45.0			50/86																D30		
46.5			50/75																	D31	
48.0			50/100																	D32	
49.5			50/125																	D33	

CIVILTECH DEVELOPMENTS LTD.
25/13-C (2nd Floor), Tajmahal Road, Mohammedpur, Dhaka-1207
Tel: 01675299631, 01712535558



*50/145 Indicates 50 Blows Resulted in a Penetration of 145mm.

BORE LOG

PROJECT : PREPARATORY SURVEY ON CHITTAGONG AREA COAL FIRED
POWER PLANT DEVELOPMENT PROJECT IN BANGLADESH
CLIENT : JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA)
LOCATION : CHOKORIA, COX'S BAZAR

BORE HOLE NO.: Existing Box-3

DATE : 04-07-2013

DEPTH OF SAMPLE(m)	DEPTH OF LAYER(m)	VISUAL CLASSIFICATION	BORE LOG	FIELD SPT VALUE		SAMPLE		
				UNDISTURBED	DISTURBED			
				0 10 20 30 40 50 60 70 80 90				
1.5	13.20	Light Brown to Gray very soft to medium stiff Silty CLAY.		2		D1		
3.0				1			D2	
4.5				2		U1	D3	
6.0				1			D4	
7.5				2			D5	
9.0				3			D6	
10.5				4			D7	
12.0				9			D8	
13.5				1.40	Gray stiff Silty CLAY.		26	
15.0	13.30	Gray medium dense to very dense Silty fine SAND.	40		D10			
16.5			46		D11			
18.0			55		D12			
19.5			*50/100		D13			
21.0			50/100		D14			
22.5			50/112		D15			
24.0			50/100		D16			
25.5			50/112		D17			
27.0			50/100		D18			
28.5			2.40	Gray hard SILT tr. Clay & fine Sand.	50/112			D19
30.0			5.20	Gray very dense fine sandy SILT tr. Clay.	50/100			D20
31.5					50/88			D21
33.0	50/112				D22			
34.6	50/100				D23			
36.0	50/100				D24			
37.5	5.50	Gray hard SILT tr. Clay & fine Sand.			50/88		D25	
39.0	9.50	Gray very dense SAND tr. SILT.	50/100		D26			
40.6			50/112		D27			
42.0			50/88		D28			
43.5			50/100		D29			
45.0			50/100		D30			
46.5			50/88		D31			
48.0			50/75		D32			
49.5			50/100		D33			

CIVILTECH DEVELOPMENTS LTD.
25/13-C (2nd Floor), Tajmahal Road, Mohammedpur, Dhaka-1207
Tel: 01675299631, 01712535558




*50/100 Indicates 50 Blows Resulted in a Penetration of 100mm.

BORE LOG

PROJECT : PREPARATORY SURVEY ON CHITTAGONG AREA COAL FIRED
POWER PLANT DEVELOPMENT PROJECT IN BANGLADESH
CLIENT : JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA)
LOCATION : CHOKORIA, COX'S BAZAR

BORE HOLE NO.: New Rd-1

DATE : 30-06-2013

DEPTH OF SAMPLE(m)	DEPTH OF LAYER(m)	VISUAL CLASSIFICATION	BORE LOG	FIELD SPT VALUE		SAMPLE	
				UNDISTURBED	DISTURBED	UNDISTURBED	DISTURBED
				0 10 20 30 40 50 60 70 80 90			
1.5	11.20	Gray soft to medium stiff Silty CLAY tr. fine Sand.		2		U1	D1
3.0				3			D2
4.5				4			D3
6.0				3			D4
7.5				4			D5
9.0				4			D6
10.5				5			D7
12.0	1.90	Gray loose fine Sandy SILT.		6			D8
13.5	18.20	Gray loose to medium dense & very dense Silty fine SAND.		8			D9
15.0				52			D10
16.5				57			D11
18.0				55			D12
19.5				70			D13
21.0				65			D14
22.5				*50/100			D15
24.0				50/125			D16
25.5				50/75			D17
27.0				50/88			D18
28.5				50/100			D19
30.0				50/100			D20
31.5				50/112			D21
33.0	3.70	Gray hard Clayey SILT tr. fine SAND.		50/100			D22
34.6	14.50	Gray very dense fine to medium SAND tr. Sill.		50/88			D23
36.0				50/75			D24
37.5				50/125			D25
39.0				50/100			D26
40.6				50/75			D27
42.0				50/100			D28
43.5				50/136			D29
45.0				50/100			D30
46.5				50/88			D31
48.0				50/100			D32
49.5	50/88			D33			

CIVILTECH DEVELOPMENTS LTD.
25/13-C (2nd Floor), Tajmahal Road, Mohammedpur, Dhaka-1207
Tel: 01675299631, 01712535558

*50/100 Indicates 50 Blows Resulted in a Penetration of 100mm.

BORE LOG

PROJECT : PREPARATORY SURVEY ON CHITTAGONG AREA COAL FIRED
POWER PLANT DEVELOPMENT PROJECT IN BANGLADESH
CLIENT : JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA)
LOCATION : CHOKORIA, COX'S BAZAR

BORE HOLE NO.: New Rd-2

DATE : 11-06-2013

DEPTH OF SAMPLE(m)	DEPTH OF LAYER(m)	VISUAL CLASSIFICATION	BORE LOG	FIELD SPT VALUE		SAMPLE	
				UNDISTURBED	DISTURBED	UNDISTURBED	DISTURBED
				0 10 20 30 40 50 60 70 80 90			
1.5	2.10	Gray very loose Silty fine SAND tr. Clay.	2				D1
3.0	8.10	Gray soft Clayey SILT tr. fine Sand.	3				D2
4.5			2				D3
6.0			3				D4
7.5			3				D5
9.0			5				D6
10.5	1.80	Gray loose Silty fine SAND tr. Clay.	18				D7
12.0	18.35	Gray medium dense to very dense Silty fine SAND.	23				D8
13.5			45				D9
15.0			78				D10
16.5			50				D11
18.0			27				D12
19.5			*50/125				D13
21.0			50/100				D14
22.5			50/136				D15
24.0			50/125				D16
25.5			50/125				D17
27.0	50/125				D18		
28.5	7.35	Gray hard Silty CLAY.	50/100				D19
30.0			50/125				D20
31.5			50/75				D21
33.0			50/125				D22
34.6			50/125				D23
36.0			50/100				D24
37.5			50/100				D25
39.0			50/125				D26
40.6			50/86				D27
42.0			50/112				D28
43.5	1.50	Gray very dense fine SAND & SILT tr. Clay.	50/100				D29
45.0	8.20	Gray to Brown very dense SAND tr. Silt.	50/125				D30
46.5			50/86				D31
48.0			50/100				D32
49.5			50/100				D33

CIVILTECH DEVELOPMENTS LTD.
25/13-C (2nd Floor), Tajmahal Road, Mohammedpur, Dhaka-1207
Tel: 01675299631, 01712535558

*50/125 Indicates 50 Blows Resulted in a Penetration of 125mm.

BORE LOG

PROJECT : PREPARATORY SURVEY ON CHITTAGONG AREA COAL FIRED
POWER PLANT DEVELOPMENT PROJECT IN BANGLADESH
CLIENT : JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA)
LOCATION : CHOKORIA, COX'S BAZAR

BORE HOLE NO.: New Rd-3

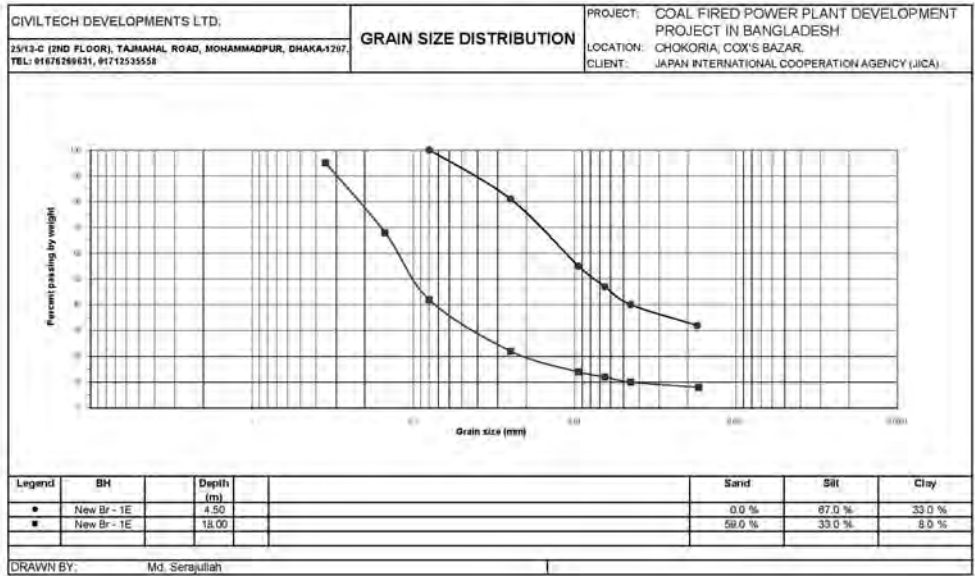
DATE : 08-07-2013

DEPTH OF SAMPLE(m)	DEPTH OF LAYER(m)	VISUAL CLASSIFICATION	BORE LOG	FIELD SPT VALUE		SAMPLE		
				UNDISTURBED	DISTURBED	UNDISTURBED	DISTURBED	
				0 10 20 30 40 50 60 70 80 90				
1.5	11.50	Gray soft to very soft Silty CLAY tr. fine Sand.	[Pattern]	4			D1	
3.0			[Pattern]	2				D2
4.5			[Pattern]	1				D3
6.0			[Pattern]	2				D4
7.5			[Pattern]	2				D5
9.0			[Pattern]	3				D6
10.5			[Pattern]	5				D7
12.0			[Pattern]	2				D8
13.5	4.50	Gray very loose to medium dense & dense Silty fine SAND.	[Pattern]	26			D9	
15.0			[Pattern]	31			D10	
16.5	5.70	Gray medium stiff Silty CLAY.	[Pattern]	6			D11	
18.0			[Pattern]	7			D12	
19.5			[Pattern]	6			D13	
21.0			[Pattern]	8			D14	
22.5	4.20	Gray hard SILT tr. Clay & fine Sand.	[Pattern]		*50/125		D15	
24.0			[Pattern]		50/112		D16	
25.5	9.20	Gray very dense SAND with some Silt.	[Pattern]		50/100		D17	
27.0			[Pattern]		50/100		D18	
28.5			[Pattern]		50/100		D19	
30.0			[Pattern]		50/86		D20	
31.5			[Pattern]		50/75		D21	
33.0			[Pattern]		50/100		D22	
34.5			[Pattern]		50/112		D23	
36.0			[Pattern]		50/125		D24	
37.5	6.50	Gray hard SILT tr. Clay & fine Sand.	[Pattern]		50/100		D25	
39.0			[Pattern]		50/86		D26	
40.5			[Pattern]		50/86		D27	
42.0			[Pattern]		50/100		D28	
43.5			[Pattern]		50/112		D29	
45.0			[Pattern]		50/86		D30	
46.5			[Pattern]		50/100		D31	
48.0			[Pattern]		50/75		D32	
49.5			[Pattern]		50/75		D33	
	10.80	Gray very dense SAND tr. Silt.	[Pattern]		50/100		D34	
			[Pattern]		50/112		D35	
			[Pattern]		50/86		D36	
			[Pattern]		50/100		D37	
			[Pattern]		50/75		D38	
			[Pattern]		50/75		D39	
			[Pattern]		50/75		D40	
			[Pattern]		50/75		D41	

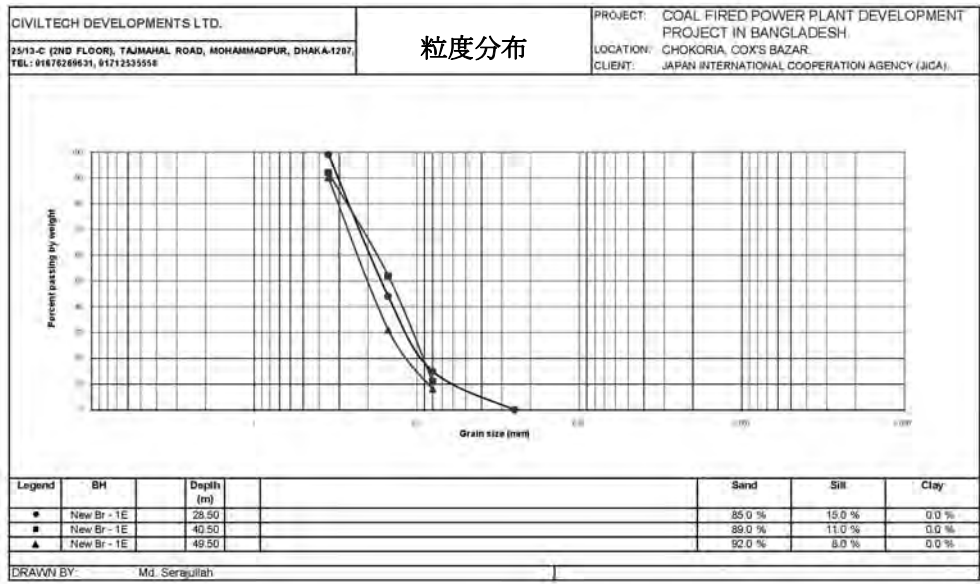
CIVILTECH DEVELOPMENTS LTD.
25/13-C (2nd Floor), Tajmahal Road, Mohammedpur, Dhaka-1207
Tel: 01675299631, 01712535558

*50/125 Indicates 50 Blows Resulted in a Penetration of 125mm.

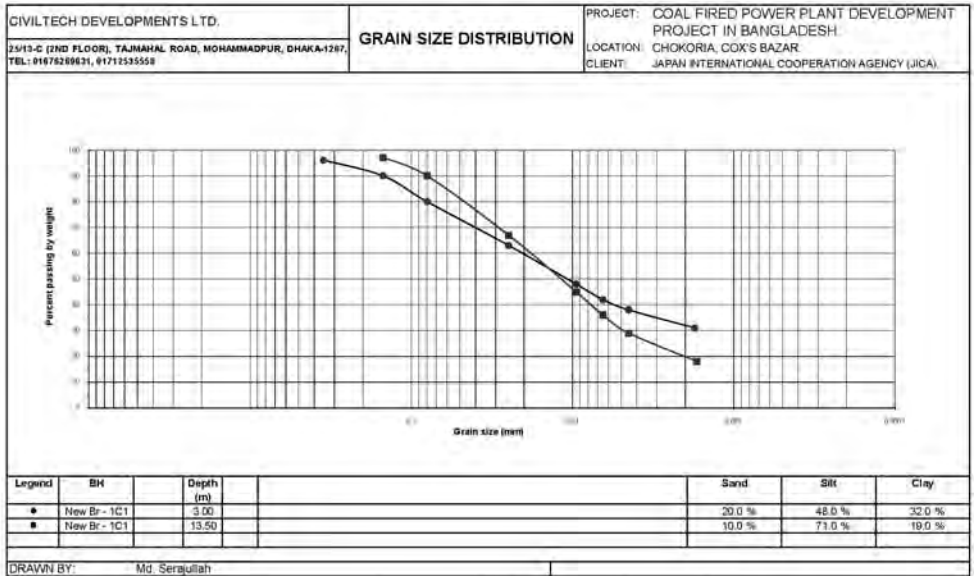
Annex-I
実験室試験結果



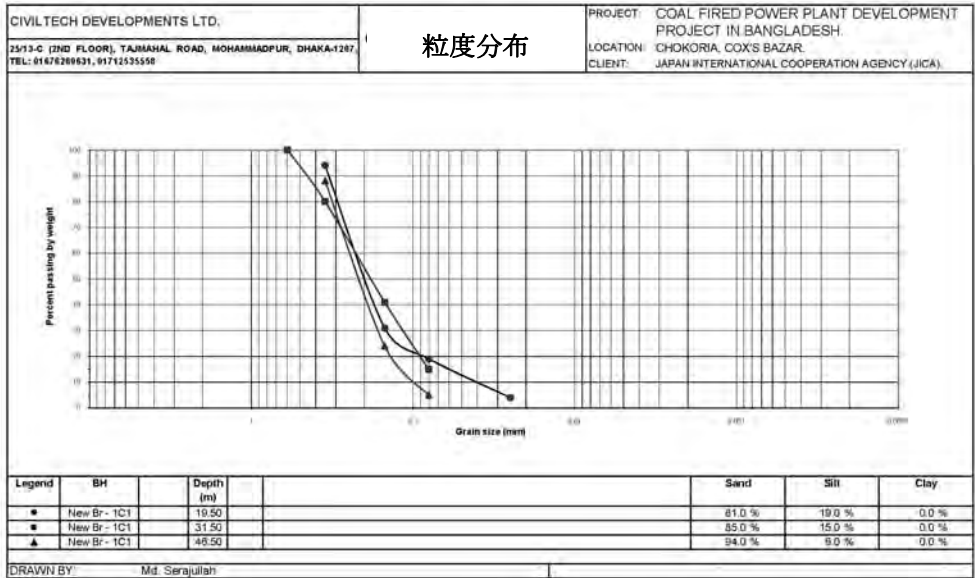
GSD_3(a)



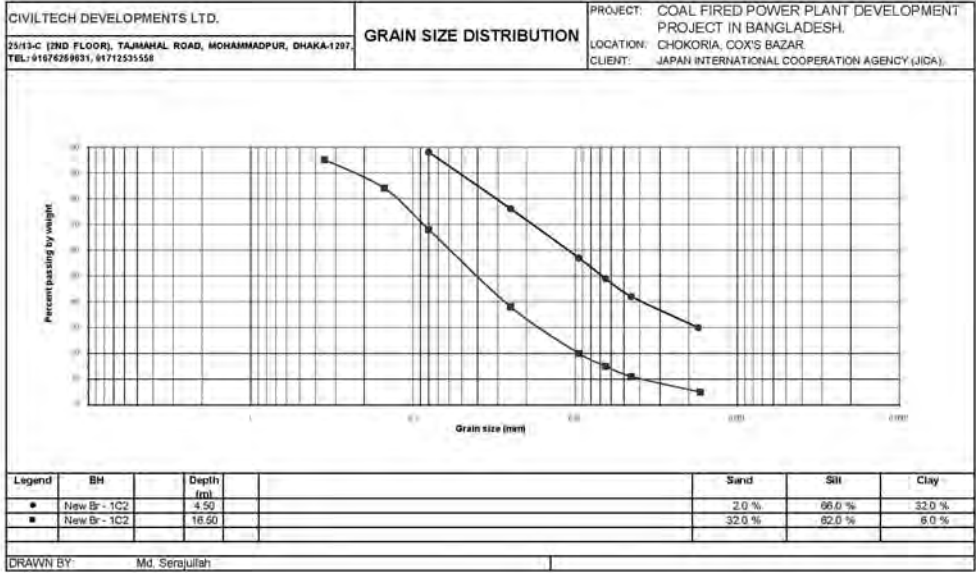
GSD_3(b)



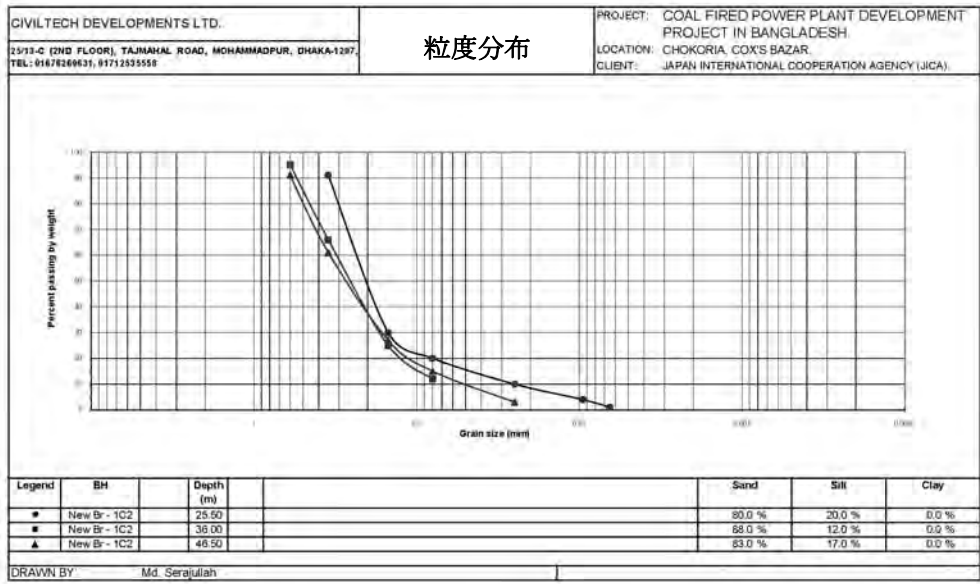
GSD_4(a)



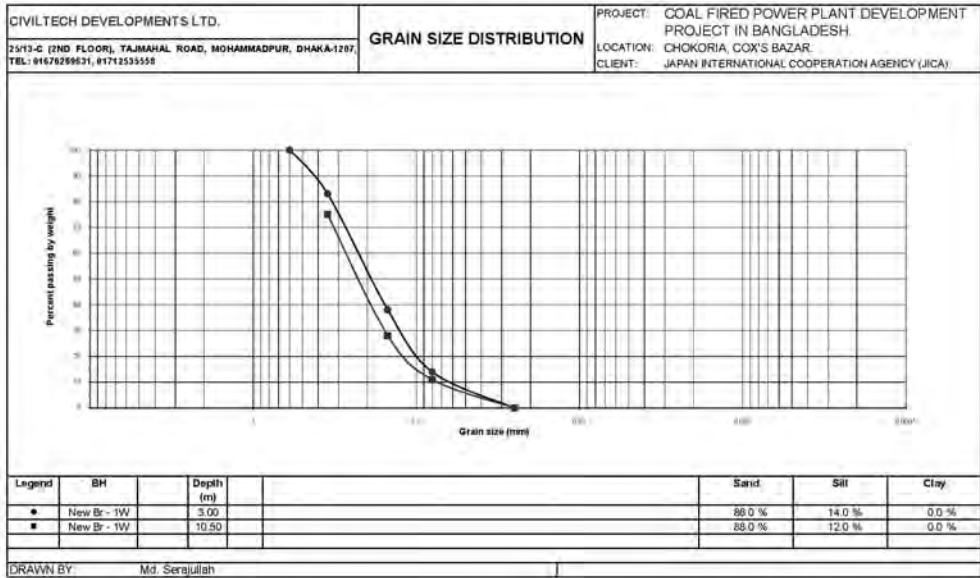
GSD_4(b)



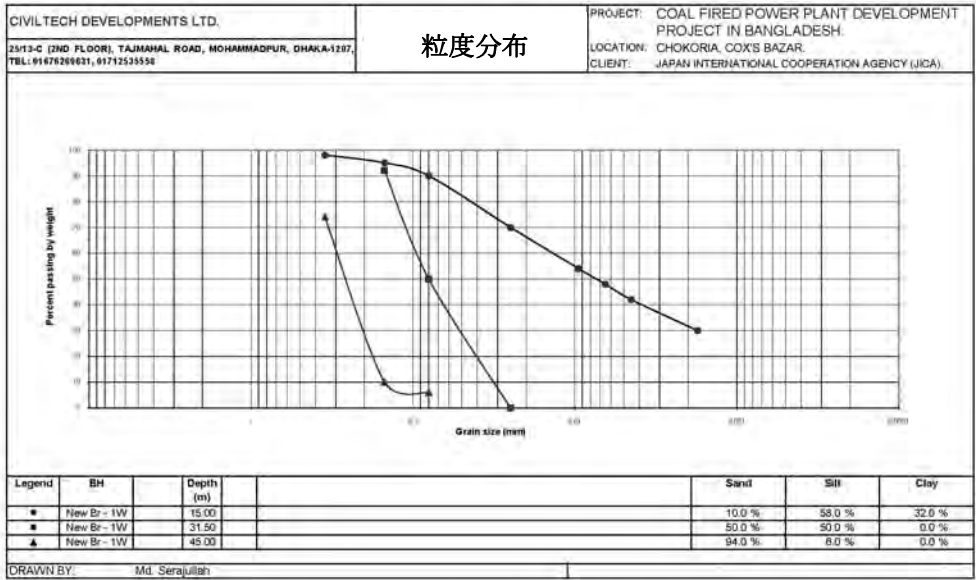
GSD_5(a)



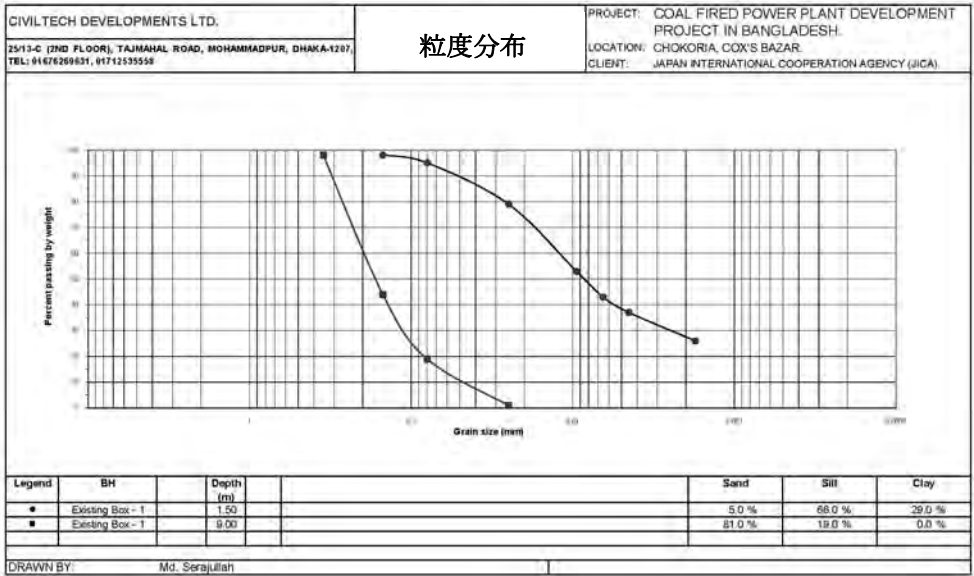
GSD_5(b)



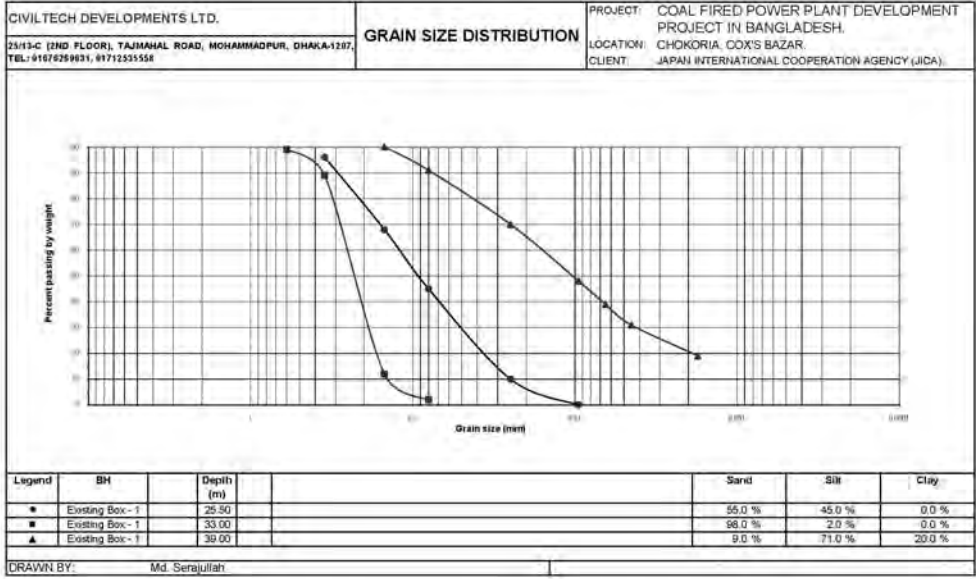
GSD_(a)



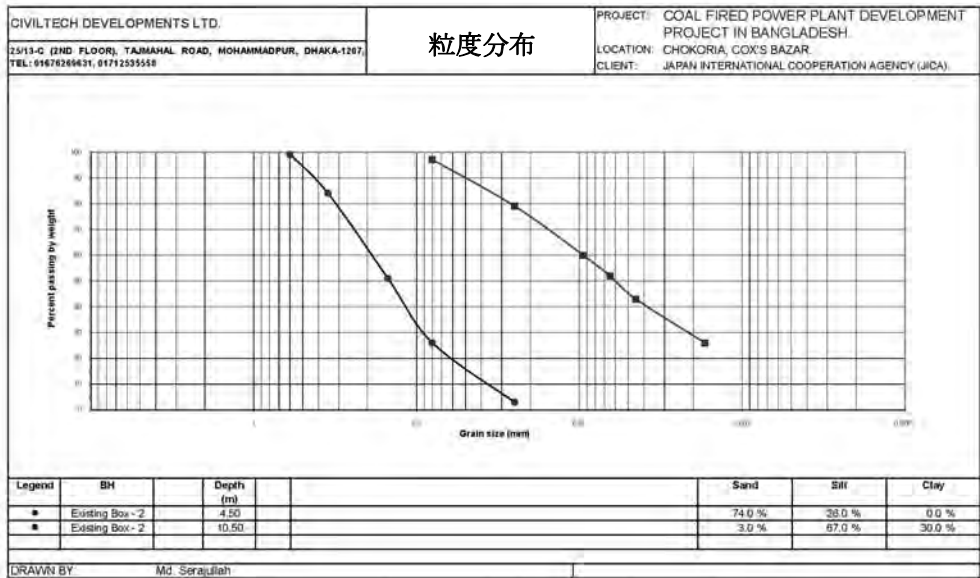
GSD_B(b)



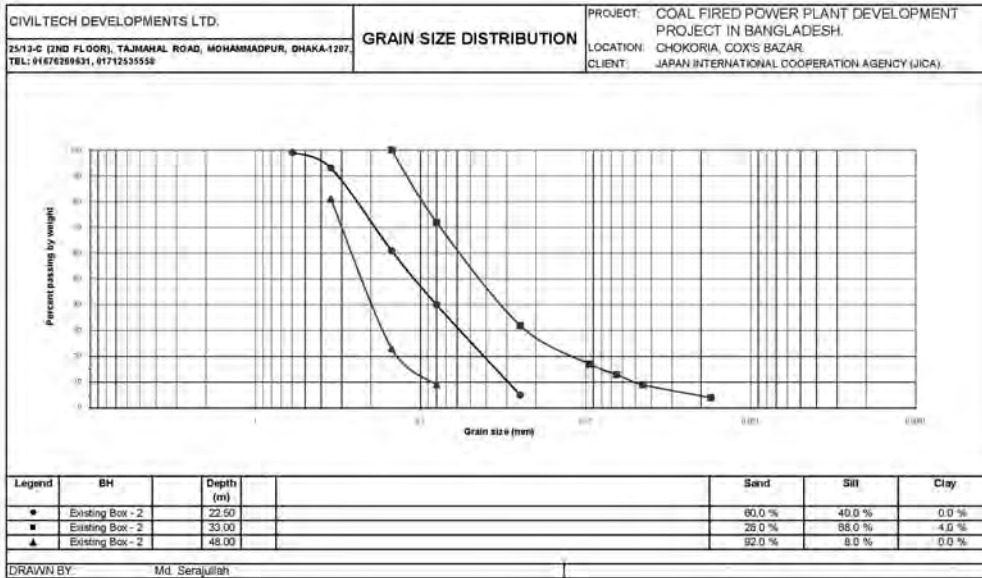
GSD_1(a)



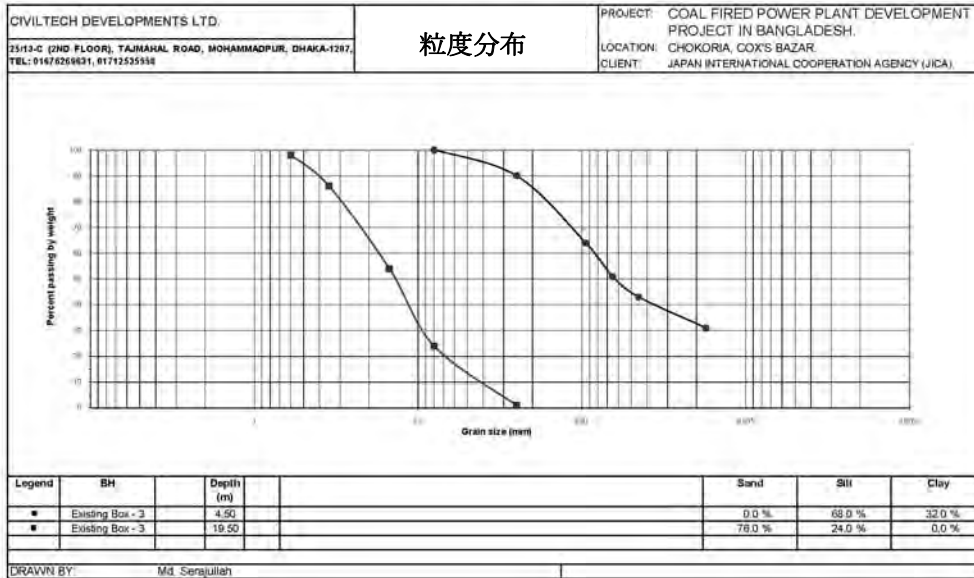
GSD_(b)



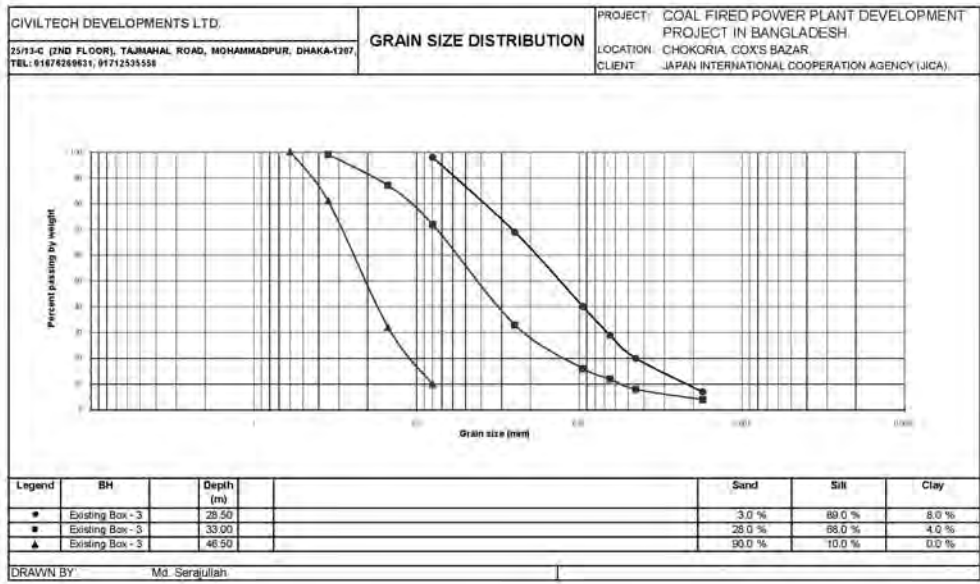
GSD_2(a)



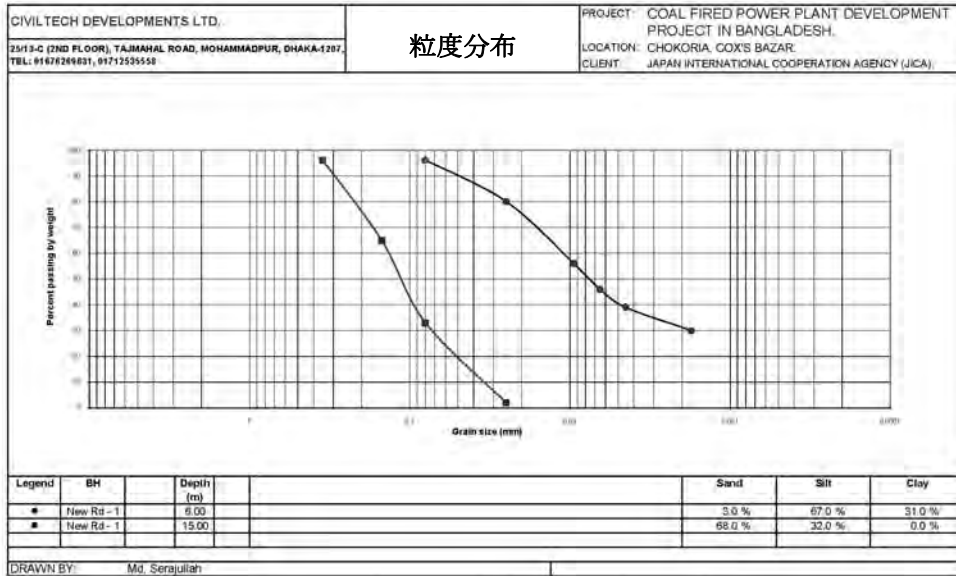
GSD_2(b)



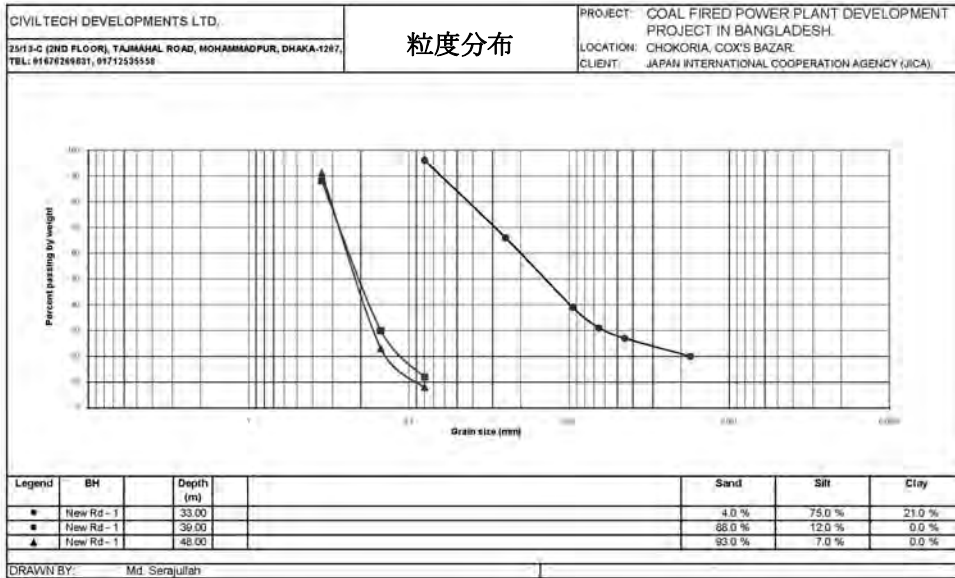
GSD_B(a)



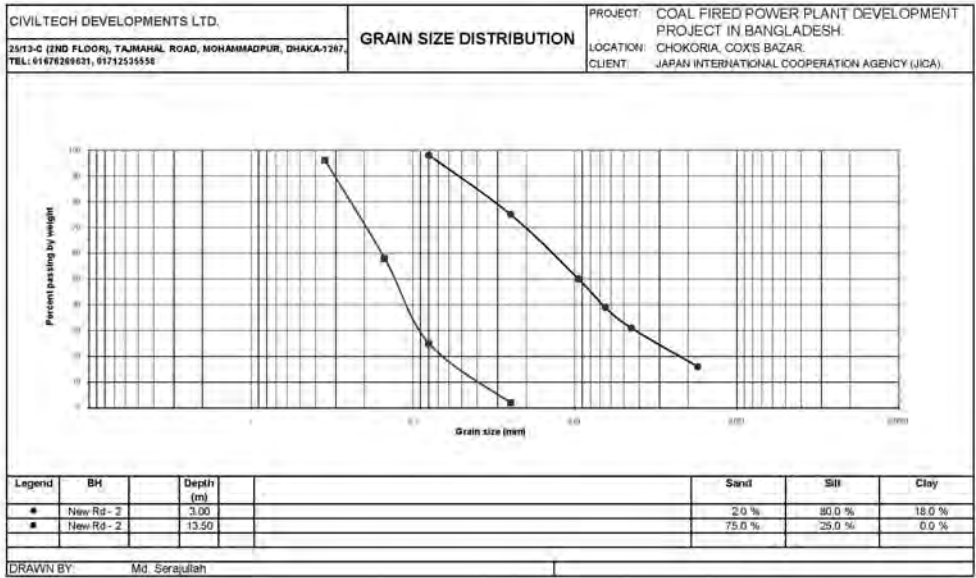
GSD_B(b)



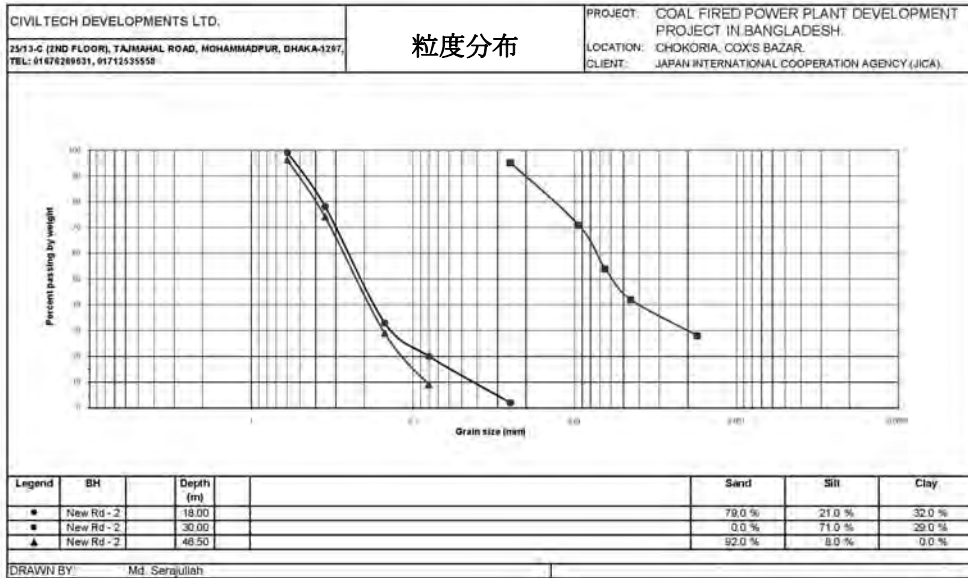
GSD_7(a)



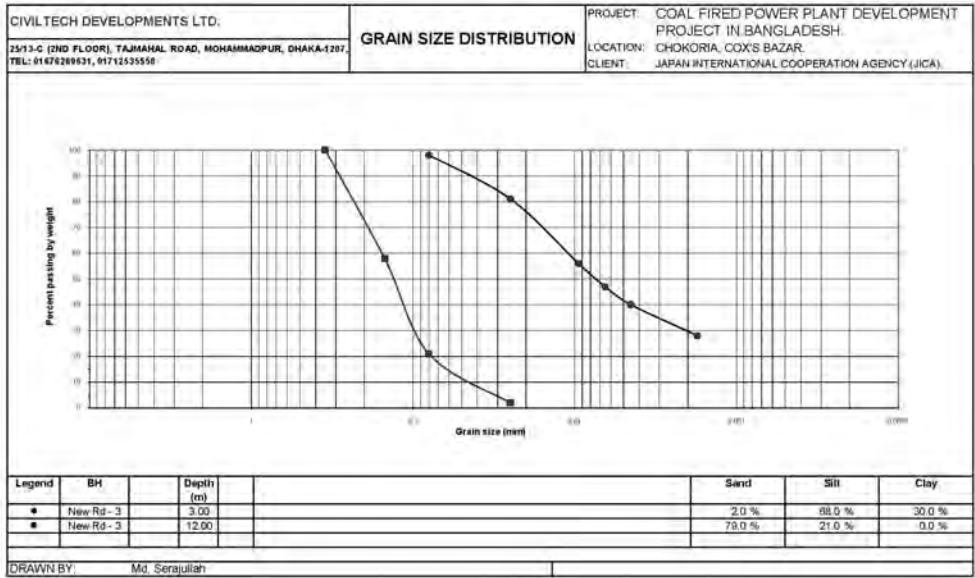
GSD_7(b)



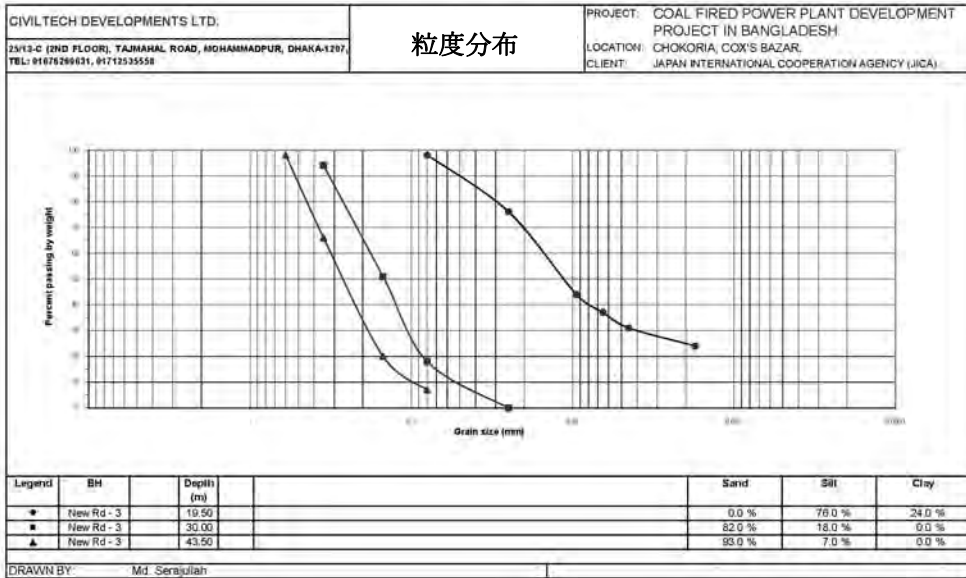
GSD_2(a)



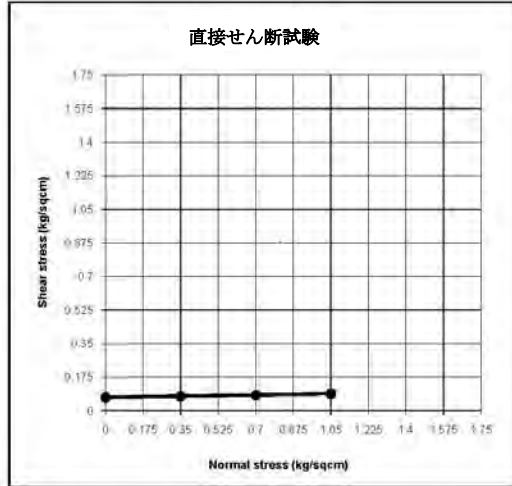
GSD_2(b)



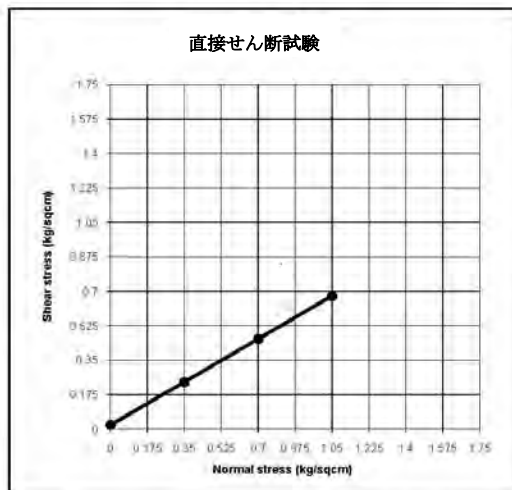
GSD_10(a)



GSD_10(b)

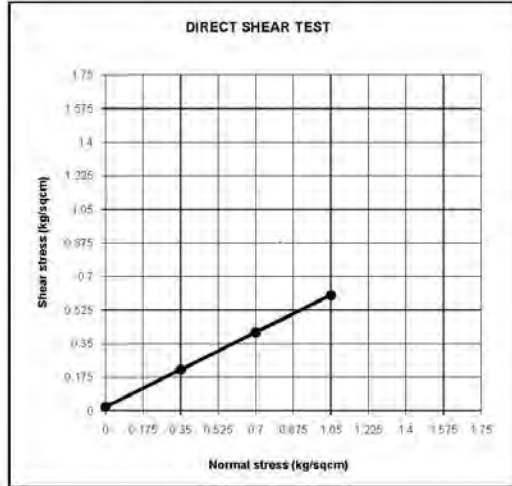


B.H. No.	Depth(m)	Cohesion(kg/cm ²)	Angle of int. friction(deg.)
New Br-1E	4.50	0.070	1.00

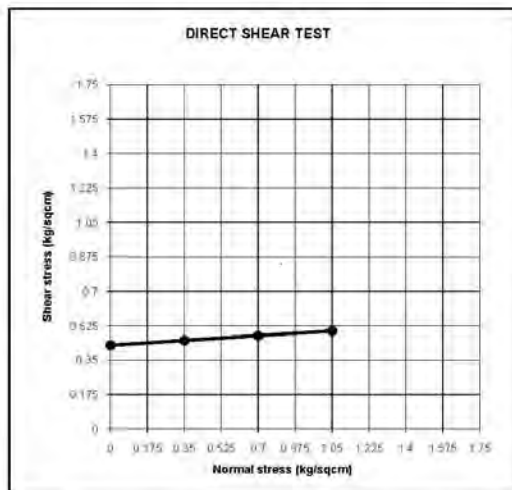


B.H. No.	Depth(m)	Cohesion(kg/cm ²)	Angle of int. friction(deg.)
New Br-1C1	31.50	0.000	32.00

CIVILTECH DEVELOPMENTS LTD.
 25/13-C (2ND FLOOR), TALIMAHAL ROAD, MOHAMMADIBUR, DHAKA-1207

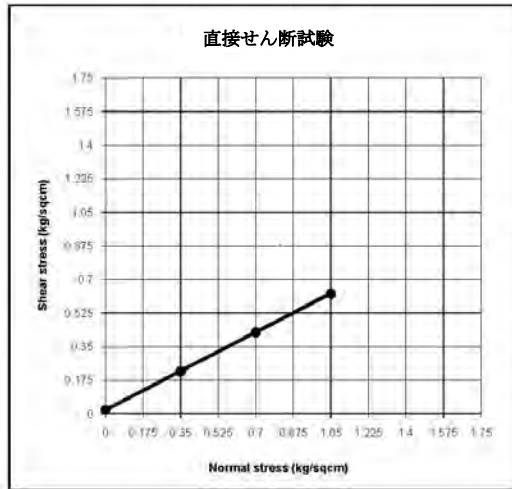


B.H. No.	Depth(m)	Cohesion(kg/cm ²)	Angle of int. friction(deg.)
New Br - 1C2	25.50	0.000	29.00

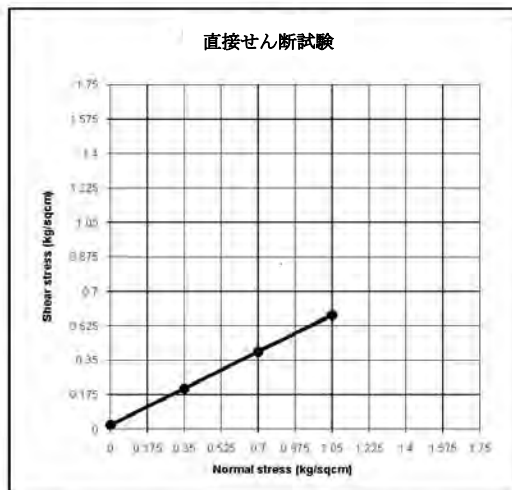


B.H. No.	Depth(m)	Cohesion(kg/cm ²)	Angle of int. friction(deg.)
New Br - 1W	15.00	0.425	4.00

CIVILTECH DEVELOPMENTS LTD.
 25/13-C (2ND FLOOR), TALIMAHAL ROAD, MOHAMMADIBUR, DHAKA-1207

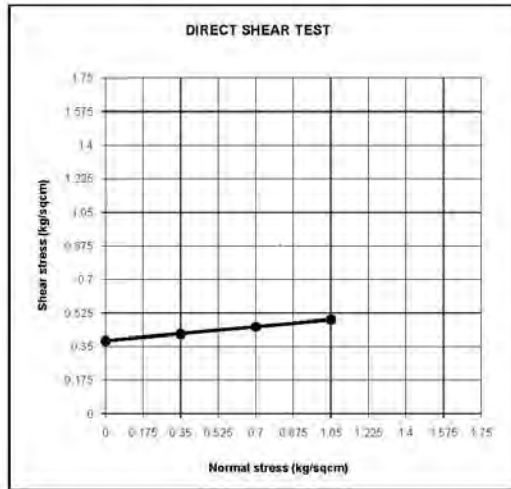


B.H. No.	Depth(m)	Cohesion(kg/cm ²)	Angle of int. friction(deg.)
Existing Box - 1	9.00	0.000	30.00

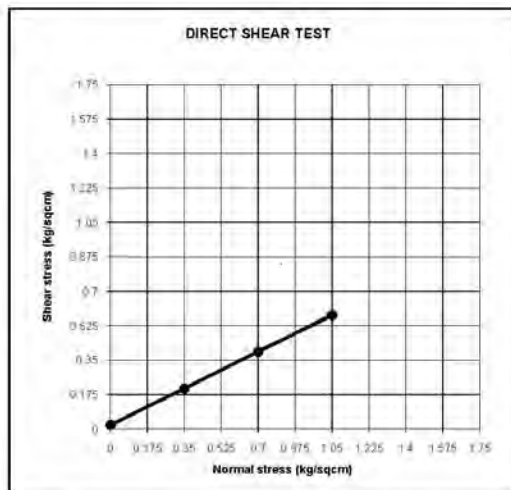


B.H. No.	Depth(m)	Cohesion(kg/cm ²)	Angle of int. friction(deg.)
Existing Box - 2	22.50	0.000	28.00

CIVILTECH DEVELOPMENTS LTD.
 2B/13-E (2ND FLOOR), TALIMAHAL ROAD, MOHAMMADPUR, DHAKA-1207

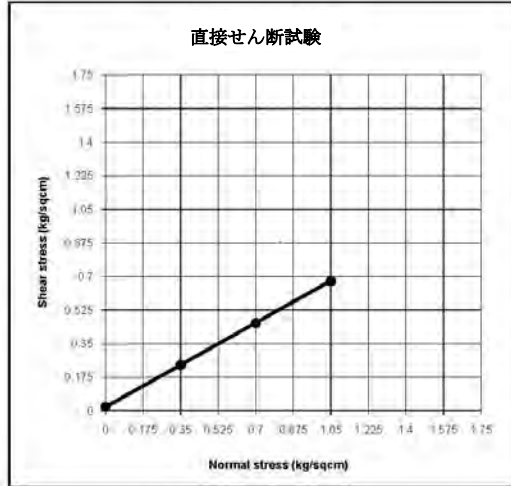


B.H. No.	Depth(m)	Cohesion(kg/cm ²)	Angle of int. friction(deg.)
New Rd - 1	6.00	0.380	6.00

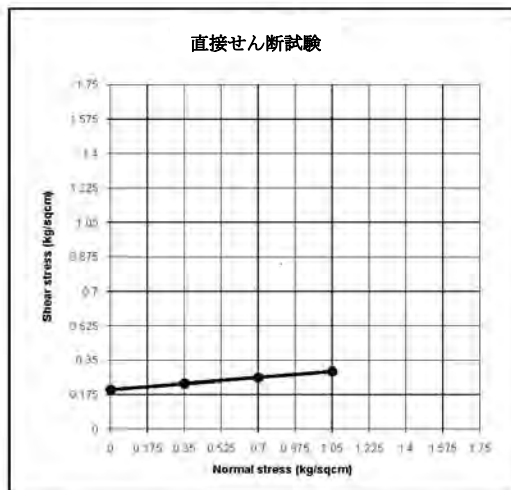


B.H. No.	Depth(m)	Cohesion(kg/cm ²)	Angle of int. friction(deg.)
New Rd - 2	18.00	0.000	28.00

CIVILTECH DEVELOPMENTS LTD.
 25/13-C (2ND FLOOR), TALIMAHAL ROAD, MOHAMMADPUR, DHAKA-1207

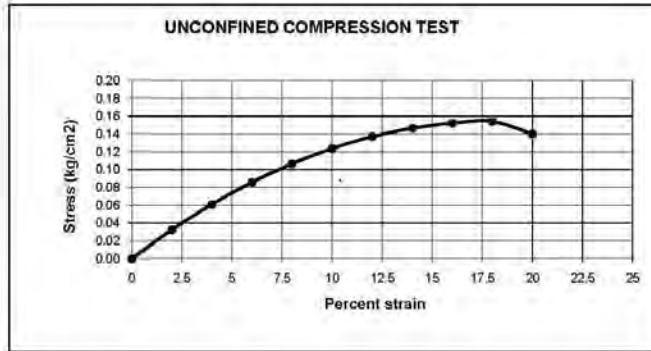


B.H. No.	Depth(m)	Cohesion(kg/cm ²)	Angle of int. friction(deg.)
Existing Box - 3	19.50	0.000	32.00

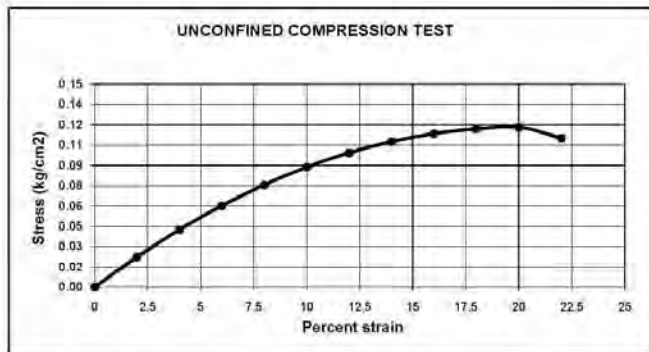


B.H. No.	Depth(m)	Cohesion(kg/cm ²)	Angle of int. friction(deg.)
New Rd - 3	3.00	0.200	5.00

CIVILTECH DEVELOPMENTS LTD.
 25/13-C (2ND FLOOR), TALIMAHAL ROAD, MOHAMMADPUR, DHAKA-1207



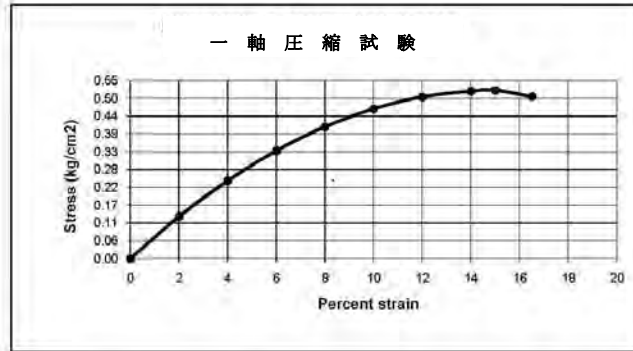
B.H. No.	Depth(m)	qu(kg/cm ²)	Moisture content(%)	% strain at failure	Unit Wt.(gm/cc)	
					Wet	Dry
Existing Box - 1	2.00	0.154	29.30	18.00	2.22	1.72



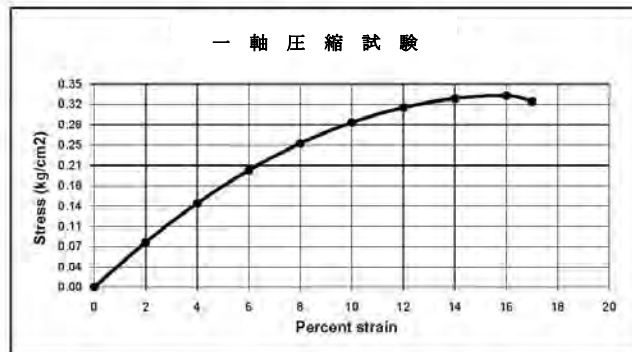
B.H. No.	Depth(m)	qu(kg/cm ²)	Moisture content(%)	% strain at failure	Unit Wt.(gm/cc)	
					Wet	Dry
New Br - 1E	1.00	0.118	35.96	20.00	1.85	1.36

CIVILTECH DEVELOPMENTS LTD.				T-3015/Dy		MURUZAMANI	
<small>24/5-C (2ND FLOOR), TUMAHALA ROAD, MOHAMMADPUR, (NEHRU CITY)</small>							

UD_1_3



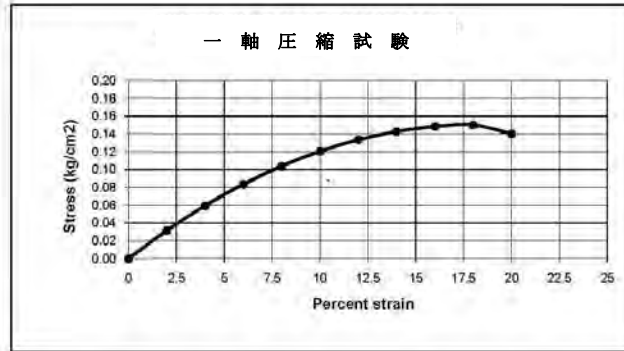
B.H. No.	Depth(m)	qu(kg/cm ²)	Moisture content(%)	% strain at failure	Unit Wt.(gm/cc)	
					Wet	Dry
New Br - 1C1	2.00	0.520	32.80	15.00	1.87	1.40



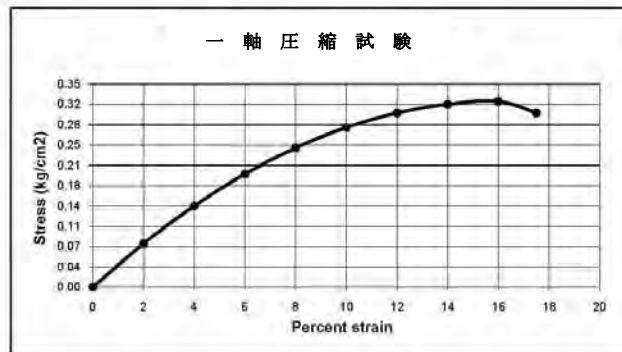
B.H. No.	Depth(m)	qu(kg/cm ²)	Moisture content(%)	% strain at failure	Unit Wt.(gm/cc)	
					Wet	Dry
New Br - 1C2	4.00	0.330	30.20	16.00	1.84	1.41

CIVILTECH DEVELOPMENTS LTD.				Tested by: RIKRUZAMRI	
24/0-C (2ND FLOOR), TRIMAHAL ROAD, MOHAMMADPUR, (NEHA CITY)					

UD_4_5



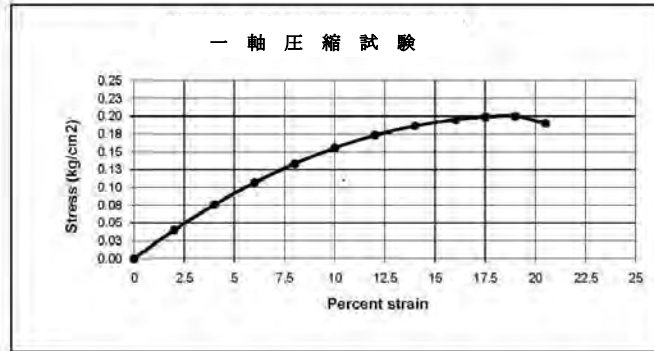
B.H. No.	Depth(m)	qu(kg/cm ²)	Moisture content(%)	% strain at failure	Unit Wt.(gm/cc)	
					Wet	Dry
New Rd - 1	2.00	0.150	42.63	18.00	1.83	1.27



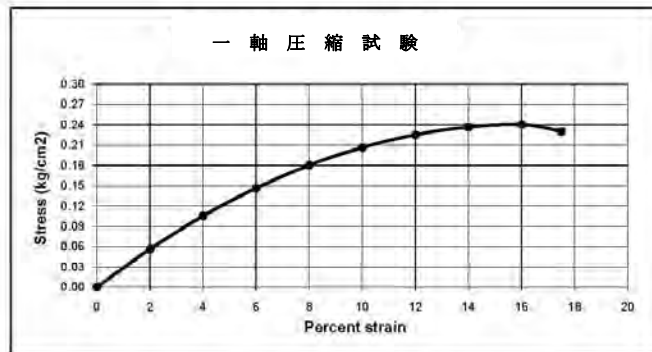
B.H. No.	Depth(m)	qu(kg/cm ²)	Moisture content(%)	% strain at failure	Unit Wt.(gm/cc)	
					Wet	Dry
New Rd - 2	4.00	0.320	38.40	16.00	1.83	1.32

CIVILTECH DEVELOPMENTS LTD.			1993/11/11		TIVRQZJAMW	
24/0-C (2ND FLOOR), KUMARIA ROAD, MOHAMMADPUR, (NEHA CITY)						

UD_7_8



B.H. No.	Depth(m)	qu(kg/cm ²)	Moisture content(%)	% strain at failure	Unit Wt. (gm/cc)	
					Wet	Dry
Existing Box - 3	4.00	0.200	40.98	19.00	1.84	1.30



B.H. No.	Depth(m)	qu(kg/cm ²)	Moisture content(%)	% strain at failure	Unit Wt. (gm/cc)	
					Wet	Dry
New Rd - 3	7.00	0.240	43.46	16.00	1.83	1.27

CIVILTECH DEVELOPMENTS LTD.				Tested by: FURUZZAMAN	
25/5-C (2ND FLOOR), TUMAHÁ ROAD, MOHAMMADPUR, (DHEK-137)					

UD_8_10

SUMMARY OF LABORATORY TEST RESULTS													
BH No.		New Br - 1E					New Br - 1C1						
Depth(m)		1.000	4.500	18.000	28.500	40.500	49.500	2.000	3.000	13.500	19.500	31.500	46.500
Natural Moisture Content (%)		35.960	-	-	-	-	-	32.800	-	-	-	-	-
Dry Density (gm/cc)		1.378	-	-	-	-	-	1.430	-	-	-	-	-
Wet Density (gm/cc)		1.870	-	-	-	-	-	1.900	-	-	-	-	-
Liquid Limit (%)		-	46.160	-	-	-	-	-	46.700	-	-	-	-
Plastic Limit (%)		-	23.900	-	-	-	-	-	23.700	-	-	-	-
Grain Size Distribution	Sand (%)	-	0.000	59.000	85.000	89.000	92.000	-	20.000	10.000	81.000	85.000	94.000
	Silt (%)	-	67.000	33.000	15.000	11.000	8.000	-	48.000	71.000	19.000	15.000	5.000
	Clay (%)	-	33.000	8.000	0.000	0.000	0.000	-	32.000	19.000	0.000	0.000	0.000
Unconfined Compressive Strength (kg/cm ²)		0.118	-	-	-	-	-	0.520	-	-	-	-	-
Direct Shear Test	C (kg/cm ²)	-	0.070	-	-	-	-	-	-	-	-	0.000	-
	ϕ (deg.)	-	1.000	-	-	-	-	-	-	-	-	32.000	-
Consolidation Test	C _u	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	e _u	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Specific Gravity		-	2.710	-	-	-	-	-	2.689	-	-	-	-
Unit Weight (gm/cc)	Wet	1.850	-	-	-	-	-	1.670	-	-	-	-	-
	Dry	1.360	-	-	-	-	-	1.400	-	-	-	-	-
CIVILTECH DEVELOPMENTS LTD.													
25/13-C (2ND FLOOR), TAJMAHAL ROAD, MOHAMMADPUR, DHAKA-1207.													

Summary_3_4

実験室試験結果のまとめ

SUMMARY OF LABORATORY TEST RESULTS												
BH No.	New Br - 1C2						New Br - 1W					
Depth(m)	4.000	4.500	16.500	25.500	36.000	46.500	3.000	10.500	15.000	31.500	45.000	
Natural Moisture Content (%)	30.200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Dry Density (gm/cc)	1.430	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Wet Density (gm/cc)	1.870	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Liquid Limit (%)	-	44.200	-	-	-	-	-	-	47.100	-	-	
Plastic Limit (%)	-	21.900	-	-	-	-	-	-	24.000	-	-	
Grain Size Distribution	Sand (%)	-	2.000	32.000	80.000	88.000	83.000	26.000	88.000	10.000	50.000	94.000
	Silt (%)	-	66.000	62.000	20.000	12.000	17.000	14.000	12.000	58.000	50.000	6.000
	Clay (%)	-	32.000	6.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	32.000	0.000	0.000
Unconfined Compressive Strength (kg/cm ²)	0.330	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Direct Shear Test	C (kg/cm ²)	-	-	-	0.000	-	-	-	-	0.425	-	-
	φ (deg.)	-	-	-	29.000	-	-	-	-	4.000	-	-
Consolidation Test	C _c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	e _c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Specific Gravity	-	-	2.666	-	-	-	-	-	-	2.646	-	
Unit Weight (gm/cc)	Wet	1.840	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Dry	1.410	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
CIVILTECH DEVELOPMENTS LTD.												
25/13-C (2ND FLOOR), TAJMAHAL ROAD, MOHAMMADPUR, DHAKA-1207												

Summary_5_6

SUMMARY OF LABORATORY TEST RESULTS												
BH No.		Existing Box - 1						Existing Box - 2				
Depth(m)		1.500	2.000	9.000	25.500	33.000	39.000	4.500	10.500	22.500	33.000	48.000
Natural Moisture Content (%)		-	29.300	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dry Density (gm/cc)		-	1.680	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Wet Density (gm/cc)		-	2.170	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Liquid Limit (%)		42.100	-	-	-	-	-	-	43.500	-	-	-
Plastic Limit (%)		22.700	-	-	-	-	-	-	22.200	-	-	-
Grain Size Distribution	Sand (%)	5.000	-	81.000	55.000	95.000	9.000	74.000	3.000	60.000	28.000	92.000
	Silt (%)	66.000	-	19.000	45.000	2.000	71.000	26.000	67.000	40.000	68.000	8.000
	Clay (%)	29.000	-	0.000	0.000	0.000	20.000	0.000	30.000	0.000	4.000	0.000
Unconfined Compressive Strength (kg/cm ²)		-	0.154	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Direct Shear Test	C (kg/cm ²)	-	-	0.000	-	-	-	-	-	0.000	-	-
	φ (deg.)	-	-	20.000	-	-	-	-	-	28.000	-	-
Consolidation Test	C _v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ε _v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Specific Gravity		-	-	2.655	-	-	-	-	2.691	-	-	-
Unit Weight (gm/cc)	Wet	-	2.220	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Dry	-	1.720	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CIVILTECH DEVELOPMENTS LTD. 25/13-C (2ND FLOOR), TAJMAHAL ROAD, MOHAMMADPUR, DHAKA-1207												

Summary_T_3

実験室試験結果のまとめ

SUMMARY OF LABORATORY TEST RESULTS													
BH No.		New Rd - 1						New Rd - 2					
Depth(m)		2,000	6,000	15,000	33,000	39,000	48,000	3,000	4,000	13,500	18,000	30,000	46,500
Natural Moisture Content (%)		42.630	-	-	-	-	-	-	38.400	-	-	-	-
Dry Density (gm/cc)		1.260	-	-	-	-	-	-	1.310	-	-	-	-
Wet Density (gm/cc)		1.800	-	-	-	-	-	-	1.820	-	-	-	-
Liquid Limit (%)		-	45.900	-	-	-	-	-	39.400	-	-	-	-
Plastic Limit (%)		-	23.300	-	-	-	-	-	21.100	-	-	-	-
Grain Size Distribution	Sand (%)	-	3,000	68,000	4,000	88,000	93,000	2,000	-	75,000	79,000	0,000	92,000
	Silt (%)	-	67,000	32,000	75,000	12,000	7,000	80,000	-	25,000	21,000	71,000	8,000
	Clay (%)	-	21,000	0,000	21,000	0,000	0,000	18,000	-	0,000	0,000	29,000	0,000
Unconfined Compressive Strength (kg/cm ²)		0.150	-	-	-	-	-	-	0.320	-	-	-	-
Direct Shear Test	C (kg/cm ²)	-	0.380	-	-	-	-	-	-	-	0.000	-	-
	φ (deg.)	-	6.000	-	-	-	-	-	-	-	28.000	-	-
Consolidation Test	C _v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	e _v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Specific Gravity		-	2.679	-	-	-	-	-	-	-	2.645	-	-
Unit Weight (gm/cc)	Wet	1.830	-	-	-	-	-	-	1.830	-	-	-	-
	Dry	1.270	-	-	-	-	-	-	1.320	-	-	-	-

CIVILTECH DEVELOPMENTS LTD.

25/13-C (2ND FLOOR), TAJMAHAL ROAD, MOHAMMADPUR, DHAKA-1207.

Summary_7_8

実験室試験結果のまとめ

SUMMARY OF LABORATORY TEST RESULTS													
BH No.		Existing Box - 3						New Rd - 3					
Depth(m)		4.000	4.500	19.500	28.500	33.000	46.500	3.000	7.000	12.000	19.500	30.000	43.500
Natural Moisture Content (%)		40.860	-	-	-	-	-	-	40.460	-	-	-	-
Dry Density (gm/cc)		1.290	-	-	-	-	-	-	1.250	-	-	-	-
Wet Density (gm/cc)		1.820	-	-	-	-	-	-	1.800	-	-	-	-
Liquid Limit (%)		-	46.200	-	-	-	-	-	-	-	41.600	-	-
Plastic Limit (%)		-	24.400	-	-	-	-	-	-	-	20.300	-	-
Grain Size Distribution	Sand (%)	-	0.000	76.000	3.000	28.000	2.000	2.000	-	79.000	0.000	82.000	93.000
	Silt (%)	-	68.000	24.000	89.000	68.000	68.000	68.000	-	21.000	76.000	18.000	7.000
	Clay (%)	-	32.000	0.000	8.000	4.000	32.000	32.000	-	0.000	24.000	0.000	0.000
Unconfined Compressive Strength (kg/cm ²)		0.200	-	-	-	-	-	-	0.240	-	-	-	-
Direct Shear Test	C (kg/cm ²)	-	-	0.000	-	-	-	-	0.200	-	-	-	-
	φ (deg.)	-	-	32.000	-	-	-	-	5.000	-	-	-	-
Consolidation Test	C _c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	e _c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Specific Gravity		-	-	2.691	-	-	-	-	-	2.639	-	-	-
Unit Weight (gm/cc)	Wet	1.840	-	-	-	-	-	-	1.830	-	-	-	-
	Dry	1.300	-	-	-	-	-	-	1.270	-	-	-	-

CIVILTECH DEVELOPMENTS LTD.
25/13-C (2ND FLOOR), TAJMAHAL ROAD, MOHAMMADPUR, DHAKA-1207.

Annex-II
浅い基礎の支持力

浅い基礎の支持力

As per Meyerhof(1963) Bearing Capacity Equation:

For vertical load, $q_{ult} = cN_c s_c d_c + qN_q s_q d_q + 0.5\gamma B N_\gamma s_\gamma d_\gamma$

Where

- q_{ult} = Ultimate bearing capacity
- c = Cohesion
- q = Effective overburden pressure
- B = Width of footing
- γ = Effective unit weight of soil
- N_i = Bearing capacity factors
- s_i = Shape factors
- d_i = Depth factors

$$N_q = e^{1.4\phi} \tan^2(45 + \phi/2)$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$$

$$N_\gamma = (N_q - 1) \tan(1.4\phi)$$

(Ref. Foundation Analysis and Design by Joseph E. Bowles, Fifth edition, page-220)

Considering, $s_i=1$, $d_i=1$ and neglecting Base Width term.

$$q_{ult} = cN_c + qN_q$$

$$q_a = q_{ult} / FS$$

Where

- q_a = Allowable bearing capacity
- FS = Factor of safety
= 3.00 (Considered)

許容可能な支持力

BH No	Depth from EGL (m)	c (KPa)	φ (deg.)	Allowable Bearing Capacity (tsf)
New Br-1E	1.50	12.00	-	0.25
	3.00	6.00	-	0.18
	4.50	6.00	-	0.23
	6.00	6.00	-	0.27
	7.50	0	-	0.20
New Br-1C1	1.50	36.00	-	0.66
	3.00	42.00	-	0.80
	4.50	-	33.10	3.24
	6.00	120.00	-	2.22
	7.50	6.00	-	0.31
New Br-1C2	1.50	24.00	-	0.45
	3.00	12.00	-	0.29
	4.50	18.00	-	0.43
	6.00	18.00	-	0.47
	7.50	18.00	-	0.51
New Br-1W	1.50	-	28.00	0.60
	3.00	-	28.00	1.21
	4.50	-	30.00	2.26
	6.00	-	31.00	3.38
	7.50	-	31.00	4.22
Existing Box-1	1.50	48.00	-	0.86
	3.00	6.00	-	0.18
	4.50	-	34.00	3.62
	6.00	-	34.00	4.82
	7.50	-	34.00	6.03
Existing Box-2	1.50	12.00	-	0.25
	3.00	-	34.00	2.41
	4.50	-	34.00	3.62
	6.00	-	34.00	4.82
	7.50	-	34.00	6.03
Existing Box-3	1.00	24.00	-	-
	2.00	6.00	-	0.16
	3.00	12.00	-	0.29
	4.50	6.00	-	0.23
	6.00	6.00	-	0.27
New Rd-1	1.00	24.00	-	-
	2.00	24.00	-	0.47
	3.00	24.00	-	0.49
	4.50	18.00	-	0.43
	6.00	18.00	-	0.47
New Rd-2	1.00	-	-	-
	2.00	24.00	-	0.47
	3.00	12.00	-	0.29
	4.50	18.00	-	0.43
	6.00	12.00	-	0.37
New Rd-3	1.00	48.00	-	-
	2.00	12.00	-	0.26
	3.00	6.00	-	0.18
	4.50	12.00	-	0.33
	6.00	6.00	-	0.27

bc_building

Annex-III

RCC ボーリングパイルの支持力

RC ボーリングパイルの荷重負担能力の計算手順

CORRECTION FOR SPT VALUE:

$$N_{cor} = \sqrt{95.76 / p'} * N_f$$

p' = effective over burden pressure in kPa

Ref. Joseph E. Bowles, 5th edition, page-159

Average Energy Ratio, $E_r = 45$

Standard Energy Ratio, $E_{rb} = 60$

Ref. Joseph E. Bowles, 5th edition, page-159

ANGLE OF SHEARING RESISTANCE(F_i -angle):

Following relationship is used to obtain ' F_i ' angle from SPT value

SPT- F_i relationship established by Peck, Hanson & Thornburn

Ref. M. J. Tomlinson, 3rd edition, page-111

BEARING CAPACITY FACTOR ' N_q ' FROM ' F_i ' ANGLE:

Following relationship is used to obtain ' N_q ' from ' F_i ' angle

N_q - F_i relationship established by Peck, Hanson & Thornburn

Ref. Peck, Hanson & Thornburn, 2nd edition, page-310, Fig. 19.5

COHESION FROM SPT VALUE:

Following equation is used to obtain Cohesion from SPT value

Cohesion, $C_u = 6 * N_{cor}$, C_u in kPa

Ref. Eq.(3-9), Joseph E. Bowles, 5th edition, page-165

ADHESION FACTOR ' α ':

Adhesion factors-average from Peck et al., 1974

Ref. Joseph E. Bowles, 5th edition, p-899, Fig. 16-14

LIMITING VALUES:

Unit end bearing for non-cohesive soil(kPa) = 11000

Unit skin friction for non-cohesive soil(kPa) = 100

Angle of shearing resistance(deg) = 34

Horizontal soil stress factor = 0.7

$\Delta = F_i * (\text{Factor for } \Delta)$

Factor for $\Delta = 0.75$

Unit cohesion(kPa) = 300

Unit skin friction for cohesive soil(kPa) = 100

Reduction factor for bentonite = 0.8

UNIT WEIGHTS:

Unit weight of soil(kN/cum) = 18

Unit weight of pile material(kN/cum) = 24

Unit weight of water(kN/cum) = 9.81

FACTOR OF SAFETY:

Factor of safety for skin friction = 2.5

Factor of safety for end bearing = 2.5

直径 1000mm の RCC ボーリングパイルの支持力

BORE HOLE-New Br-1E
 Cast-in-Situ Bored Pile
 Diameter of Pile = 1000 mm

Average Energy Ratio, $E_r = 45$
 Standard Energy Ratio, $E_{rb} = 60$

Depth (m)	Soil Type	Field SPT Value	Corrected SPT Value	Angle of Repose ϕ (°)	Bearing Capacity Factor N_q	Effective Over Burden Pressure p' (kN/m ²)	Cohesion C_u (kN/m ²)	Adhesion Factor α	Allowable Uplift Capacity (kN)	Allowable Thrust (kN)
1.50	C	1	2	-	-	12.3	12	0.99	26	23
3.00	C	1	1	-	-	24.6	6	0.99	56	5
4.50	C	1	1	-	-	36.9	6	0.99	81	-2
6.00	C	1	1	-	-	49.1	6	0.99	107	-10
7.50	C	1	0	-	-	61.4	0	1	128	-39
9.00	C	1	0	-	-	73.7	0	1	145	-56
10.50	C	33	26	-	-	86.0	156	0.63	236	443
12.00	C	3	2	-	-	98.3	12	0.99	336	102
13.50	C	5	3	-	-	110.6	18	0.98	375	125
15.00	C	100	66	-	-	122.8	300	0.5	499	1013
16.50	C	100	63	-	-	135.1	300	0.5	704	1185
18.00	NC	100	60	34.0	30.0	147.4	-	-	862	1850
19.50	NC	100	58	34.0	30.0	159.7	-	-	975	2046
21.00	NC	100	55	34.0	30.0	172.0	-	-	1096	2250
22.50	NC	100	54	34.0	30.0	184.3	-	-	1225	2461
24.00	NC	100	52	34.0	30.0	196.6	-	-	1362	2680
25.50	NC	100	50	34.0	30.0	208.8	-	-	1506	2907
27.00	NC	100	49	34.0	30.0	221.1	-	-	1659	3141
28.50	NC	100	48	34.0	30.0	233.4	-	-	1818	3384
30.00	NC	100	46	34.0	30.0	245.7	-	-	1986	3634
31.50	NC	100	45	34.0	30.0	258.0	-	-	2161	3892
33.00	NC	100	44	34.0	30.0	270.3	-	-	2345	4157
34.50	NC	100	43	34.0	30.0	282.6	-	-	2535	4430
36.00	NC	100	42	34.0	30.0	294.8	-	-	2734	4711
37.50	NC	100	41	34.0	30.0	307.1	-	-	2938	4997
39.00	NC	100	41	34.0	30.0	319.4	-	-	3143	5285
40.50	NC	100	40	34.0	30.0	331.7	-	-	3348	5573
42.00	NC	100	39	34.0	30.0	344.0	-	-	3554	5860
43.50	NC	100	38	34.0	30.0	356.3	-	-	3759	6148
45.00	NC	100	38	34.0	30.0	368.5	-	-	3964	6418
46.50	NC	100	37	34.0	30.0	380.8	-	-	4170	6590
48.00	NC	100	37	34.0	30.0	393.1	-	-	4375	6762
49.50	NC	100	36	34.0	30.0	405.4	-	-	4580	6934

BORE HOLE-New Br-1C1
 Cast-in-Situ Bored Pile
 Diameter of Pile = 1000 mm

Average Energy Ratio, $E_r = 45$
 Standard Energy Ratio, $E_{rb} = 60$

Depth (m)	Soil Type	Field SPT Value	Corrected SPT Value	Angle of Repose ϕ (°)	Bearing Capacity Factor N_q	Effective Over Burden Pressure p' (kN/m ²)	Cohesion C_u (kN/m ²)	Adhesion Factor α	Allowable Uplift Capacity (kN)	Allowable Thrust (kN)
1.50	C	3	6	-	-	12.3	36	0.96	43	100
3.00	C	5	7	-	-	24.6	42	0.95	115	164
4.50	NC	17	20	33.1	26.6	36.9	-	-	174	381
6.00	C	20	20	-	-	49.1	120	0.74	268	474
7.50	C	2	1	-	-	61.4	6	0.99	356	206
9.00	C	4	3	-	-	73.7	18	0.98	391	241
10.50	NC	7	5	28.3	16.3	86.0	-	-	443	650
12.00	NC	12	8	29.3	17.9	98.3	-	-	508	794
13.50	C	12	8	-	-	110.6	48	0.94	585	419
15.00	C	14	9	-	-	122.8	54	0.93	673	492
16.50	NC	25	15	31.7	22.3	135.1	-	-	767	1348
18.00	NC	18	10	30.0	19.0	147.4	-	-	864	1343
19.50	NC	35	20	33.1	26.6	159.7	-	-	970	1868
21.00	NC	85	47	34.0	30.0	172.0	-	-	1089	2243
22.50	NC	100	54	34.0	30.0	184.3	-	-	1218	2454
24.00	NC	100	52	34.0	30.0	196.6	-	-	1355	2673
25.50	NC	100	50	34.0	30.0	208.8	-	-	1499	2900
27.00	NC	100	49	34.0	30.0	221.1	-	-	1651	3134
28.50	NC	100	48	34.0	30.0	233.4	-	-	1811	3377
30.00	NC	100	46	34.0	30.0	245.7	-	-	1979	3627
31.50	NC	100	45	34.0	30.0	258.0	-	-	2154	3884
33.00	NC	100	44	34.0	30.0	270.3	-	-	2337	4150
34.50	NC	100	43	34.0	30.0	282.6	-	-	2528	4423
36.00	NC	100	42	34.0	30.0	294.8	-	-	2727	4704
37.50	NC	100	41	34.0	30.0	307.1	-	-	2931	4990
39.00	NC	100	41	34.0	30.0	319.4	-	-	3136	5278
40.50	NC	100	40	34.0	30.0	331.7	-	-	3341	5566
42.00	NC	100	39	34.0	30.0	344.0	-	-	3547	5853
43.50	NC	100	38	34.0	30.0	356.3	-	-	3752	6141
45.00	NC	100	38	34.0	30.0	368.5	-	-	3957	6411
46.50	NC	100	37	34.0	30.0	380.8	-	-	4162	6583
48.00	NC	100	37	34.0	30.0	393.1	-	-	4368	6755
49.50	NC	100	36	34.0	30.0	405.4	-	-	4573	6926

BORE HOLE-New Br-1C2
 Cast-in-Situ Bored Pile
 Diameter of Pile = 1000 mm

Average Energy Ratio, $E_r = 45$
 Standard Energy Ratio, $E_{rb} = 60$

Depth (m)	Soil Type	Field SPT Value	Corrected SPT Value	Angle of Repose ϕ (°)	Bearing Capacity Factor N_q	Effective Over Burden Pressure p' (kN/m ²)	Cohesion C_u (kN/m ²)	Adhesion Factor α	Allowable Uplift Capacity (kN)	Allowable Thrust (kN)
1.50	C	2	4	-	-	12.3	24	0.97	34	62
3.00	C	2	2	-	-	24.6	12	0.99	78	44
4.50	C	3	3	-	-	36.9	18	0.98	116	67
6.00	C	3	3	-	-	49.1	18	0.98	160	77
7.50	C	4	3	-	-	61.4	18	0.98	203	87
9.00	C	7	5	-	-	73.7	30	0.96	255	139
10.50	NC	11	8	29.3	17.9	86.0	-	-	316	567
12.00	NC	9	6	28.7	16.9	98.3	-	-	382	635
13.50	C	11	7	-	-	110.6	42	0.95	454	272
15.00	C	9	5	-	-	122.8	30	0.96	523	273
16.50	NC	11	6	28.7	16.9	135.1	-	-	596	945
18.00	C	17	10	-	-	147.4	60	0.92	690	458
19.50	NC	29	16	32.0	23.0	159.7	-	-	795	1514
21.00	NC	55	30	34.0	30.0	172.0	-	-	913	2066
22.50	NC	100	54	34.0	30.0	184.3	-	-	1041	2277
24.00	NC	100	52	34.0	30.0	196.6	-	-	1178	2496
25.50	NC	100	50	34.0	30.0	208.8	-	-	1323	2723
27.00	NC	100	49	34.0	30.0	221.1	-	-	1475	2958
28.50	NC	100	48	34.0	30.0	233.4	-	-	1635	3200
30.00	NC	100	46	34.0	30.0	245.7	-	-	1802	3450
31.50	NC	100	45	34.0	30.0	258.0	-	-	1978	3708
33.00	NC	100	44	34.0	30.0	270.3	-	-	2161	3973
34.50	NC	100	43	34.0	30.0	282.6	-	-	2351	4246
36.00	NC	100	42	34.0	30.0	294.8	-	-	2550	4527
37.50	NC	100	41	34.0	30.0	307.1	-	-	2754	4813
39.00	NC	100	41	34.0	30.0	319.4	-	-	2959	5101
40.50	NC	100	40	34.0	30.0	331.7	-	-	3165	5389
42.00	NC	100	39	34.0	30.0	344.0	-	-	3370	5677
43.50	NC	100	38	34.0	30.0	356.3	-	-	3575	5964
45.00	NC	100	38	34.0	30.0	368.5	-	-	3780	6234
46.50	NC	100	37	34.0	30.0	380.8	-	-	3986	6406
48.00	NC	100	37	34.0	30.0	393.1	-	-	4191	6578

BORE HOLE-New Br-1W
 Cast-in-Situ Bored Pile
 Diameter of Pile = 1000 mm

Average Energy Ratio, $E_r = 45$
 Standard Energy Ratio, $E_{rb} = 60$

Depth (m)	Soil Type	Field SPT Value	Corrected SPT Value	Angle of Repose ϕ (°)	Bearing Capacity Factor N_q	Effective Over Burden Pressure p' (kN/m ²)	Cohesion C_u (kN/m ²)	Adhesion Factor α	Allowable Uplift Capacity (kN)	Allowable Thrust (kN)
1.50	NC	2	4	28.0	15.8	12.3	-	-	20	47
3.00	NC	3	4	28.0	15.8	24.6	-	-	46	101
4.50	NC	9	10	30.0	19.0	36.9	-	-	79	199
6.00	NC	13	13	31.0	21.0	49.1	-	-	120	310
7.50	NC	14	13	31.0	21.0	61.4	-	-	168	406
9.00	NC	13	11	30.3	19.7	73.7	-	-	222	477
10.50	NC	12	9	29.7	18.5	86.0	-	-	283	548
12.00	NC	9	6	28.7	16.9	98.3	-	-	348	602
13.50	NC	17	11	30.3	19.7	110.6	-	-	421	803
15.00	C	8	5	-	-	122.8	30	0.96	490	241
16.50	NC	12	7	29.0	17.4	135.1	-	-	564	935
18.00	NC	18	10	30.0	19.0	147.4	-	-	657	1136
19.50	NC	19	11	30.3	19.7	159.7	-	-	758	1311
21.00	NC	80	44	34.0	30.0	172.0	-	-	873	2027
22.50	NC	100	54	34.0	30.0	184.3	-	-	1002	2238
24.00	C	100	52	-	-	196.6	300	0.5	1171	1485
25.50	C	100	50	-	-	208.8	300	0.5	1377	1657
27.00	C	100	49	-	-	221.1	294	0.5	1582	1812
28.50	C	100	48	-	-	233.4	288	0.5	1787	1966
30.00	NC	100	46	34.0	30.0	245.7	-	-	1976	3623
31.50	NC	100	45	34.0	30.0	258.0	-	-	2151	3881
33.00	NC	100	44	34.0	30.0	270.3	-	-	2334	4147
34.50	NC	100	43	34.0	30.0	282.6	-	-	2525	4420
36.00	NC	100	42	34.0	30.0	294.8	-	-	2724	4701
37.50	C	100	41	-	-	307.1	246	0.52	2927	2787
39.00	C	100	41	-	-	319.4	246	0.52	3133	2959
40.50	NC	100	40	34.0	30.0	331.7	-	-	3338	5562
42.00	NC	100	39	34.0	30.0	344.0	-	-	3543	5850
43.50	NC	100	38	34.0	30.0	356.3	-	-	3749	6138
45.00	NC	100	38	34.0	30.0	368.5	-	-	3954	6408
46.50	NC	100	37	34.0	30.0	380.8	-	-	4159	6579
48.00	NC	100	37	34.0	30.0	393.1	-	-	4364	6751
49.50	NC	100	36	34.0	30.0	405.4	-	-	4570	6923

BORE HOLE-Existing Box-1
 Cast-in-Situ Bored Pile
 Diameter of Pile = 1000 mm

Average Energy Ratio, $E_r = 45$
 Standard Energy Ratio, $E_{rb} = 60$

Depth (m)	Soil Type	Field SPT Value	Corrected SPT Value	Angle of Repose ϕ (°)	Bearing Capacity Factor N_q	Effective Over Burden Pressure p' (kN/m ²)	Cohesion C_u (kN/m ²)	Adhesion Factor α	Allowable Uplift Capacity (kN)	Allowable Thrust (kN)
1.50	C	4	8	-	-	12.3	48	0.94	51	139
3.00	C	1	1	-	-	24.6	6	0.99	106	56
4.50	NC	24	29	34.0	30.0	36.9	-	-	139	386
6.00	NC	43	45	34.0	30.0	49.1	-	-	183	512
7.50	NC	50	46	34.0	30.0	61.4	-	-	234	646
9.00	NC	50	42	34.0	30.0	73.7	-	-	294	788
10.50	NC	50	39	34.0	30.0	86.0	-	-	361	937
12.00	NC	50	37	34.0	30.0	98.3	-	-	435	1094
13.50	C	50	34	-	-	110.6	204	0.57	570	846
15.00	C	50	33	-	-	122.8	198	0.57	760	985
16.50	C	50	31	-	-	135.1	186	0.59	944	1102
18.00	C	50	30	-	-	147.4	180	0.59	1124	1232
19.50	NC	50	29	34.0	30.0	159.7	-	-	1272	2343
21.00	NC	100	55	34.0	30.0	172.0	-	-	1393	2546
22.50	NC	100	54	34.0	30.0	184.3	-	-	1522	2757
24.00	NC	100	52	34.0	30.0	196.6	-	-	1658	2977
25.50	NC	100	50	34.0	30.0	208.8	-	-	1803	3203
27.00	NC	100	49	34.0	30.0	221.1	-	-	1955	3438
28.50	NC	100	48	34.0	30.0	233.4	-	-	2115	3680
30.00	NC	100	46	34.0	30.0	245.7	-	-	2282	3930
31.50	NC	100	45	34.0	30.0	258.0	-	-	2458	4188
33.00	NC	100	44	34.0	30.0	270.3	-	-	2641	4453
34.50	NC	100	43	34.0	30.0	282.6	-	-	2832	4727
36.00	NC	100	42	34.0	30.0	294.8	-	-	3030	5008
37.50	NC	100	41	34.0	30.0	307.1	-	-	3234	5294
39.00	C	100	41	-	-	319.4	246	0.52	3440	3266
40.50	C	100	40	-	-	331.7	240	0.52	3645	3421
42.00	C	100	39	-	-	344.0	234	0.53	3849	3575
43.50	C	100	38	-	-	356.3	228	0.54	4052	3727
45.00	C	100	38	-	-	368.5	228	0.54	4254	3895
46.50	C	100	37	-	-	380.8	222	0.54	4454	4045
48.00	C	100	37	-	-	393.1	222	0.54	4653	4211
49.50	C	100	36	-	-	405.4	216	0.55	4851	4359

BORE HOLE-Existing Box-2
 Cast-in-Situ Bored Pile
 Diameter of Pile = 1000 mm

Average Energy Ratio, $E_r = 45$
 Standard Energy Ratio, $E_{rb} = 60$

Depth (m)	Soil Type	Field SPT Value	Corrected SPT Value	Angle of Repose ϕ ($^\circ$)	Bearing Capacity Factor N_q	Effective Over Burden Pressure p' (kN/m^2)	Cohesion C_u (kN/m^2)	Adhesion Factor α	Allowable Uplift Capacity (kN)	Allowable Thrust (kN)
1.50	C	1	2	-	-	12.3	12	0.99	26	23
3.00	NC	39	57	34.0	30.0	24.6	-	-	59	224
4.50	NC	24	29	34.0	30.0	36.9	-	-	95	342
6.00	NC	50	52	34.0	30.0	49.1	-	-	139	468
7.50	NC	50	46	34.0	30.0	61.4	-	-	190	602
9.00	NC	50	42	34.0	30.0	73.7	-	-	250	744
10.50	C	50	39	-	-	86.0	234	0.53	383	811
12.00	C	50	37	-	-	98.3	222	0.54	585	945
13.50	C	50	34	-	-	110.6	204	0.57	780	1056
15.00	C	50	33	-	-	122.8	198	0.57	969	1195
16.50	C	50	31	-	-	135.1	186	0.59	1154	1312
18.00	C	50	30	-	-	147.4	180	0.59	1334	1441
19.50	NC	50	29	34.0	30.0	159.7	-	-	1481	2552
21.00	NC	50	27	34.0	30.0	172.0	-	-	1603	2756
22.50	NC	100	54	34.0	30.0	184.3	-	-	1732	2967
24.00	NC	100	52	34.0	30.0	196.6	-	-	1868	3186
25.50	NC	50	25	34.0	30.0	208.8	-	-	2013	3413
27.00	NC	100	49	34.0	30.0	221.1	-	-	2165	3648
28.50	NC	100	48	34.0	30.0	233.4	-	-	2325	3890
30.00	NC	100	46	34.0	30.0	245.7	-	-	2492	4140
31.50	NC	100	45	34.0	30.0	258.0	-	-	2668	4398
33.00	NC	100	44	34.0	30.0	270.3	-	-	2851	4663
34.50	NC	50	21	33.4	27.7	282.6	-	-	3040	4732
36.00	C	100	42	-	-	294.8	252	0.51	3238	3148
37.50	NC	100	41	34.0	30.0	307.1	-	-	3443	5503
39.00	NC	100	41	34.0	30.0	319.4	-	-	3649	5791
40.50	NC	100	40	34.0	30.0	331.7	-	-	3854	6078
42.00	NC	100	39	34.0	30.0	344.0	-	-	4059	6366
43.50	NC	100	38	34.0	30.0	356.3	-	-	4265	6654
45.00	NC	100	38	34.0	30.0	368.5	-	-	4470	6924
46.50	NC	100	37	34.0	30.0	380.8	-	-	4675	7095
48.00	NC	100	37	34.0	30.0	393.1	-	-	4880	7267
49.50	NC	100	36	34.0	30.0	405.4	-	-	5086	7439

BORE HOLE-Existing Box-3
 Cast-in-Situ Bored Pile
 Diameter of Pile = 1000 mm

Average Energy Ratio, $E_r = 45$
 Standard Energy Ratio, $E_{rb} = 60$

Depth (m)	Soil Type	Field SPT Value	Corrected SPT Value	Angle of Repose ϕ (°)	Bearing Capacity Factor N_q	Effective Over Burden Pressure p' (kN/m ²)	Cohesion C_u (kN/m ²)	Adhesion Factor α	Allowable Uplift Capacity (kN)	Allowable Thrust (kN)
1.50	C	2	4	-	-	12.3	24	0.97	34	62
3.00	C	1	1	-	-	24.6	6	0.99	73	23
4.50	C	2	2	-	-	36.9	12	0.99	103	37
6.00	C	1	1	-	-	49.1	6	0.99	133	17
7.50	C	2	1	-	-	61.4	6	0.99	159	9
9.00	C	3	2	-	-	73.7	12	0.99	189	22
10.50	C	4	3	-	-	86.0	18	0.98	228	45
12.00	C	4	2	-	-	98.3	12	0.99	267	33
13.50	C	9	6	-	-	110.6	36	0.96	319	120
15.00	NC	26	17	32.3	23.6	122.8	-	-	398	974
16.50	NC	40	25	34.0	30.0	135.1	-	-	494	1400
18.00	NC	46	27	34.0	30.0	147.4	-	-	599	1588
19.50	NC	55	31	34.0	30.0	159.7	-	-	713	1784
21.00	NC	100	55	34.0	30.0	172.0	-	-	834	1987
22.50	NC	100	54	34.0	30.0	184.3	-	-	963	2199
24.00	NC	100	52	34.0	30.0	196.6	-	-	1100	2418
25.50	NC	100	50	34.0	30.0	208.8	-	-	1244	2645
27.00	NC	100	49	34.0	30.0	221.1	-	-	1396	2879
28.50	C	100	48	-	-	233.4	288	0.5	1577	1756
30.00	C	100	46	-	-	245.7	276	0.5	1782	1894
31.50	NC	100	45	34.0	30.0	258.0	-	-	1974	3704
33.00	NC	100	44	34.0	30.0	270.3	-	-	2157	3970
34.50	NC	100	43	34.0	30.0	282.6	-	-	2348	4243
36.00	C	100	42	-	-	294.8	252	0.51	2548	2458
37.50	C	100	41	-	-	307.1	246	0.52	2754	2613
39.00	C	100	41	-	-	319.4	246	0.52	2959	2785
40.50	C	100	40	-	-	331.7	240	0.52	3164	2940
42.00	NC	100	39	34.0	30.0	344.0	-	-	3369	5676
43.50	NC	100	38	34.0	30.0	356.3	-	-	3575	5964
45.00	NC	100	38	34.0	30.0	368.5	-	-	3780	6234
46.50	NC	100	37	34.0	30.0	380.8	-	-	3985	6406
48.00	NC	100	37	34.0	30.0	393.1	-	-	4191	6577
49.50	NC	100	36	34.0	30.0	405.4	-	-	4396	6749

BORE HOLE-New Rd-1
 Cast-in-Situ Bored Pile
 Diameter of Pile = 1000 mm

Average Energy Ratio, $E_r = 45$
 Standard Energy Ratio, $E_{rb} = 60$

Depth (m)	Soil Type	Field SPT Value	Corrected SPT Value	Angle of Repose ϕ (°)	Bearing Capacity Factor N_q	Effective Over Burden Pressure p' (kN/m ²)	Cohesion C_u (kN/m ²)	Adhesion Factor α	Allowable Uplift Capacity (kN)	Allowable Thrust (kN)
1.50	C	2	4	-	-	12.3	24	0.97	34	62
3.00	C	3	4	-	-	24.6	24	0.97	86	85
4.50	C	4	4	-	-	36.9	24	0.97	138	105
6.00	C	3	3	-	-	49.1	18	0.98	186	103
7.50	C	4	3	-	-	61.4	18	0.98	229	113
9.00	C	4	3	-	-	73.7	18	0.98	272	122
10.50	C	5	3	-	-	86.0	18	0.98	316	132
12.00	NC	6	4	28.0	15.8	98.3	-	-	370	591
13.50	NC	8	5	28.3	16.3	110.6	-	-	440	707
15.00	NC	52	34	34.0	30.0	122.8	-	-	524	1348
16.50	NC	57	35	34.0	30.0	135.1	-	-	622	1528
18.00	NC	55	33	34.0	30.0	147.4	-	-	728	1717
19.50	NC	70	40	34.0	30.0	159.7	-	-	841	1912
21.00	NC	65	36	34.0	30.0	172.0	-	-	963	2116
22.50	NC	100	54	34.0	30.0	184.3	-	-	1092	2327
24.00	NC	100	52	34.0	30.0	196.6	-	-	1228	2546
25.50	NC	100	50	34.0	30.0	208.8	-	-	1373	2773
27.00	NC	100	49	34.0	30.0	221.1	-	-	1525	3008
28.50	NC	100	48	34.0	30.0	233.4	-	-	1685	3250
30.00	NC	100	46	34.0	30.0	245.7	-	-	1852	3500
31.50	C	100	45	-	-	258.0	270	0.5	2041	2102
33.00	C	100	44	-	-	270.3	264	0.5	2246	2257
34.50	C	100	43	-	-	282.6	258	0.5	2451	2412
36.00	NC	100	42	34.0	30.0	294.8	-	-	2655	4632
37.50	NC	100	41	34.0	30.0	307.1	-	-	2859	4919
39.00	NC	100	41	34.0	30.0	319.4	-	-	3064	5206
40.50	NC	100	40	34.0	30.0	331.7	-	-	3270	5494
42.00	NC	100	39	34.0	30.0	344.0	-	-	3475	5782
43.50	NC	100	38	34.0	30.0	356.3	-	-	3680	6069
45.00	NC	100	38	34.0	30.0	368.5	-	-	3885	6339
46.50	NC	100	37	34.0	30.0	380.8	-	-	4091	6511
48.00	NC	100	37	34.0	30.0	393.1	-	-	4296	6683
49.50	NC	100	36	34.0	30.0	405.4	-	-	4501	6855

BORE HOLE-New Rd-2
 Cast-in-Situ Bored Pile
 Diameter of Pile = 1000 mm

Average Energy Ratio, $E_r = 45$
 Standard Energy Ratio, $E_{rb} = 60$

Depth (m)	Soil Type	Field SPT Value	Corrected SPT Value	Angle of Repose ϕ (°)	Bearing Capacity Factor N_q	Effective Over Burden Pressure p' (kN/m ²)	Cohesion C_u (kN/m ²)	Adhesion Factor α	Allowable Uplift Capacity (kN)	Allowable Thrust (kN)
1.50	NC	2	4	28.0	15.8	12.3	-	-	20	47
3.00	C	3	4	-	-	24.6	24	0.97	57	56
4.50	C	2	2	-	-	36.9	12	0.99	100	34
6.00	C	3	3	-	-	49.1	18	0.98	139	57
7.50	C	3	2	-	-	61.4	12	0.99	178	45
9.00	NC	5	4	28.0	15.8	73.7	-	-	223	388
10.50	NC	18	14	31.3	21.7	86.0	-	-	283	634
12.00	NC	23	17	32.3	23.6	98.3	-	-	353	814
13.50	NC	45	31	34.0	30.0	110.6	-	-	434	1176
15.00	NC	78	51	34.0	30.0	122.8	-	-	524	1348
16.50	NC	50	31	34.0	30.0	135.1	-	-	622	1529
18.00	NC	27	16	32.0	23.0	147.4	-	-	725	1389
19.50	NC	100	58	34.0	30.0	159.7	-	-	835	1906
21.00	NC	100	55	34.0	30.0	172.0	-	-	956	2110
22.50	NC	100	54	34.0	30.0	184.3	-	-	1085	2321
24.00	NC	100	52	34.0	30.0	196.6	-	-	1222	2540
25.50	NC	100	50	34.0	30.0	208.8	-	-	1366	2767
27.00	NC	100	49	34.0	30.0	221.1	-	-	1519	3002
28.50	C	100	48	-	-	233.4	288	0.5	1699	1878
30.00	C	100	46	-	-	245.7	276	0.5	1905	2016
31.50	C	100	45	-	-	258.0	270	0.5	2110	2171
33.00	C	100	44	-	-	270.3	264	0.5	2315	2326
34.50	C	100	43	-	-	282.6	258	0.5	2520	2481
36.00	NC	100	42	34.0	30.0	294.8	-	-	2724	4702
37.50	C	100	41	-	-	307.1	246	0.52	2928	2788
39.00	C	100	41	-	-	319.4	246	0.52	3133	2960
40.50	C	100	40	-	-	331.7	240	0.52	3339	3115
42.00	NC	100	39	34.0	30.0	344.0	-	-	3544	5851
43.50	NC	100	38	34.0	30.0	356.3	-	-	3749	6138
45.00	NC	100	38	34.0	30.0	368.5	-	-	3955	6408
46.50	NC	100	37	34.0	30.0	380.8	-	-	4160	6580
48.00	NC	100	37	34.0	30.0	393.1	-	-	4365	6752
49.50	NC	100	36	34.0	30.0	405.4	-	-	4571	6924

BORE HOLE-New Rd-3
 Cast-in-Situ Bored Pile
 Diameter of Pile = 1000 mm

Average Energy Ratio, $E_r = 45$
 Standard Energy Ratio, $E_{rb} = 60$

Depth (m)	Soil Type	Field SPT Value	Corrected SPT Value	Angle of Repose ϕ (°)	Bearing Capacity Factor N_q	Effective Over Burden Pressure p' (kN/m ²)	Cohesion C_u (kN/m ²)	Adhesion Factor α	Allowable Uplift Capacity (kN)	Allowable Thrust (kN)
1.50	C	4	8	-	-	12.3	48	0.94	51	139
3.00	C	2	2	-	-	24.6	12	0.99	111	77
4.50	C	1	1	-	-	36.9	6	0.99	141	57
6.00	C	2	2	-	-	49.1	12	0.99	171	71
7.50	C	2	1	-	-	61.4	6	0.99	201	51
9.00	C	3	2	-	-	73.7	12	0.99	231	64
10.50	C	5	3	-	-	86.0	18	0.98	270	87
12.00	NC	2	1	27.3	14.5	98.3	-	-	324	505
13.50	NC	26	18	32.6	24.3	110.6	-	-	398	941
15.00	NC	31	20	33.1	26.6	122.8	-	-	486	1177
16.50	C	6	3	-	-	135.1	18	0.98	553	236
18.00	C	7	4	-	-	147.4	24	0.97	601	268
19.50	C	6	3	-	-	159.7	18	0.98	649	265
21.00	C	8	4	-	-	172.0	24	0.97	696	296
22.50	C	100	54	-	-	184.3	300	0.5	825	1172
24.00	C	100	52	-	-	196.6	300	0.5	1030	1343
25.50	C	100	50	-	-	208.8	300	0.5	1235	1515
27.00	NC	100	49	34.0	30.0	221.1	-	-	1416	2899
28.50	NC	100	48	34.0	30.0	233.4	-	-	1576	3141
30.00	NC	100	46	34.0	30.0	245.7	-	-	1744	3391
31.50	NC	100	45	34.0	30.0	258.0	-	-	1919	3649
33.00	C	100	44	-	-	270.3	264	0.5	2111	2122
34.50	C	100	43	-	-	282.6	258	0.5	2316	2277
36.00	C	100	42	-	-	294.8	252	0.51	2522	2432
37.50	C	100	41	-	-	307.1	246	0.52	2727	2587
39.00	NC	100	41	34.0	30.0	319.4	-	-	2932	5074
40.50	NC	100	40	34.0	30.0	331.7	-	-	3138	5362
42.00	NC	100	39	34.0	30.0	344.0	-	-	3343	5650
43.50	NC	100	38	34.0	30.0	356.3	-	-	3548	5937
45.00	NC	100	38	34.0	30.0	368.5	-	-	3753	6207
46.50	NC	100	37	34.0	30.0	380.8	-	-	3959	6379
48.00	NC	100	37	34.0	30.0	393.1	-	-	4164	6551
49.50	NC	100	36	34.0	30.0	405.4	-	-	4369	6723

直径 1200mm の RCC ボーリングパイルの支持力

BORE HOLE-New Br-1E
 Cast-in-Situ Bored Pile
 Diameter of Pile = 1200 mm

Average Energy Ratio, $E_r = 45$
 Standard Energy Ratio, $E_{rb} = 60$

Depth (m)	Soil Type	Field SPT Value	Corrected SPT Value	Angle of Repose ϕ (°)	Bearing Capacity Factor N_q	Effective Over Burden Pressure p' (kN/m ²)	Cohesion C_u (kN/m ²)	Adhesion Factor α	Allowable Uplift Capacity (kN)	Allowable Thrust (kN)
1.50	C	1	2	-	-	12.3	12	0.99	35	29
3.00	C	1	1	-	-	24.6	6	0.99	75	2
4.50	C	1	1	-	-	36.9	6	0.99	110	-10
6.00	C	1	1	-	-	49.1	6	0.99	145	-24
7.50	C	1	0	-	-	61.4	0	1	174	-67
9.00	C	1	0	-	-	73.7	0	1	198	-91
10.50	C	33	26	-	-	86.0	156	0.63	311	610
12.00	C	3	2	-	-	98.3	12	0.99	435	99
13.50	C	5	3	-	-	110.6	18	0.98	486	126
15.00	C	100	66	-	-	122.8	300	0.5	639	1379
16.50	C	100	63	-	-	135.1	300	0.5	889	1582
18.00	NC	100	60	34.0	30.0	147.4	-	-	1082	2506
19.50	NC	100	58	34.0	30.0	159.7	-	-	1223	2765
21.00	NC	100	55	34.0	30.0	172.0	-	-	1372	3033
22.50	NC	100	54	34.0	30.0	184.3	-	-	1531	3310
24.00	NC	100	52	34.0	30.0	196.6	-	-	1699	3597
25.50	NC	100	50	34.0	30.0	208.8	-	-	1876	3893
27.00	NC	100	49	34.0	30.0	221.1	-	-	2063	4198
28.50	NC	100	48	34.0	30.0	233.4	-	-	2258	4512
30.00	NC	100	46	34.0	30.0	245.7	-	-	2464	4836
31.50	NC	100	45	34.0	30.0	258.0	-	-	2678	5169
33.00	NC	100	44	34.0	30.0	270.3	-	-	2902	5512
34.50	NC	100	43	34.0	30.0	282.6	-	-	3135	5863
36.00	NC	100	42	34.0	30.0	294.8	-	-	3377	6224
37.50	NC	100	41	34.0	30.0	307.1	-	-	3626	6592
39.00	NC	100	41	34.0	30.0	319.4	-	-	3876	6961
40.50	NC	100	40	34.0	30.0	331.7	-	-	4127	7330
42.00	NC	100	39	34.0	30.0	344.0	-	-	4377	7699
43.50	NC	100	38	34.0	30.0	356.3	-	-	4627	8068
45.00	NC	100	38	34.0	30.0	368.5	-	-	4878	8411
46.50	NC	100	37	34.0	30.0	380.8	-	-	5128	8613
48.00	NC	100	37	34.0	30.0	393.1	-	-	5378	8815
49.50	NC	100	36	34.0	30.0	405.4	-	-	5629	9018

BORE HOLE-New Br-1C1
 Cast-in-Situ Bored Pile
 Diameter of Pile = 1200 mm

Average Energy Ratio, $E_a = 45$
 Standard Energy Ratio, $E_{sb} = 60$

Depth (m)	Soil Type	Field SPT Value	Corrected SPT Value	Angle of Repose ϕ (°)	Bearing Capacity Factor N_q	Effective Over Burden Pressure p' (kN/m ²)	Cohesion C_u (kN/m ²)	Adhesion Factor α	Allowable Uplift Capacity (kN)	Allowable Thrust (kN)
1.50	C	3	6	-	-	12.3	36	0.96	55	135
3.00	C	5	7	-	-	24.6	42	0.95	147	214
4.50	NC	17	20	33.1	26.6	36.9	-	-	220	519
6.00	C	20	20	-	-	49.1	120	0.74	338	634
7.50	C	2	1	-	-	61.4	6	0.99	447	231
9.00	C	4	3	-	-	73.7	18	0.98	493	277
10.50	NC	7	5	28.3	16.3	86.0	-	-	559	858
12.00	NC	12	8	29.3	17.9	98.3	-	-	641	1054
13.50	C	12	8	-	-	110.6	48	0.94	738	500
15.00	C	14	9	-	-	122.8	54	0.93	848	587
16.50	NC	25	15	31.7	22.3	135.1	-	-	965	1801
18.00	NC	18	10	30.0	19.0	147.4	-	-	1085	1774
19.50	NC	35	20	33.1	26.6	159.7	-	-	1216	2510
21.00	NC	85	47	34.0	30.0	172.0	-	-	1363	3024
22.50	NC	100	54	34.0	30.0	184.3	-	-	1522	3302
24.00	NC	100	52	34.0	30.0	196.6	-	-	1690	3588
25.50	NC	100	50	34.0	30.0	208.8	-	-	1867	3884
27.00	NC	100	49	34.0	30.0	221.1	-	-	2054	4189
28.50	NC	100	48	34.0	30.0	233.4	-	-	2250	4504
30.00	NC	100	46	34.0	30.0	245.7	-	-	2455	4828
31.50	NC	100	45	34.0	30.0	258.0	-	-	2669	5161
33.00	NC	100	44	34.0	30.0	270.3	-	-	2893	5503
34.50	NC	100	43	34.0	30.0	282.6	-	-	3126	5855
36.00	NC	100	42	34.0	30.0	294.8	-	-	3368	6216
37.50	NC	100	41	34.0	30.0	307.1	-	-	3617	6583
39.00	NC	100	41	34.0	30.0	319.4	-	-	3868	6952
40.50	NC	100	40	34.0	30.0	331.7	-	-	4118	7321
42.00	NC	100	39	34.0	30.0	344.0	-	-	4368	7690
43.50	NC	100	38	34.0	30.0	356.3	-	-	4619	8059
45.00	NC	100	38	34.0	30.0	368.5	-	-	4869	8402
46.50	NC	100	37	34.0	30.0	380.8	-	-	5119	8605
48.00	NC	100	37	34.0	30.0	393.1	-	-	5370	8807
49.50	NC	100	36	34.0	30.0	405.4	-	-	5620	9009

BORE HOLE-New Br-1C2
 Cast-in-Situ Bored Pile
 Diameter of Pile = 1200 mm

Average Energy Ratio, $E_r = 45$
 Standard Energy Ratio, $E_{rb} = 60$

Depth (m)	Soil Type	Field SPT Value	Corrected SPT Value	Angle of Repose ϕ (°)	Bearing Capacity Factor N_q	Effective Over Burden Pressure p' (kN/m ²)	Cohesion C_u (kN/m ²)	Adhesion Factor α	Allowable Uplift Capacity (kN)	Allowable Thrust (kN)
1.50	C	2	4	-	-	12.3	24	0.97	45	82
3.00	C	2	2	-	-	24.6	12	0.99	101	52
4.50	C	3	3	-	-	36.9	18	0.98	152	80
6.00	C	3	3	-	-	49.1	18	0.98	208	88
7.50	C	4	3	-	-	61.4	18	0.98	264	96
9.00	C	7	5	-	-	73.7	30	0.96	330	163
10.50	NC	11	8	29.3	17.9	86.0	-	-	408	769
12.00	NC	9	6	28.7	16.9	98.3	-	-	490	855
13.50	C	11	7	-	-	110.6	42	0.95	581	318
15.00	C	9	5	-	-	122.8	30	0.96	667	308
16.50	NC	11	6	28.7	16.9	135.1	-	-	760	1261
18.00	C	17	10	-	-	147.4	60	0.92	876	542
19.50	NC	29	16	32.0	23.0	159.7	-	-	1006	2042
21.00	NC	55	30	34.0	30.0	172.0	-	-	1151	2812
22.50	NC	100	54	34.0	30.0	184.3	-	-	1310	3089
24.00	NC	100	52	34.0	30.0	196.6	-	-	1478	3376
25.50	NC	100	50	34.0	30.0	208.8	-	-	1655	3672
27.00	NC	100	49	34.0	30.0	221.1	-	-	1842	3977
28.50	NC	100	48	34.0	30.0	233.4	-	-	2038	4292
30.00	NC	100	46	34.0	30.0	245.7	-	-	2243	4616
31.50	NC	100	45	34.0	30.0	258.0	-	-	2457	4949
33.00	NC	100	44	34.0	30.0	270.3	-	-	2681	5291
34.50	NC	100	43	34.0	30.0	282.6	-	-	2914	5643
36.00	NC	100	42	34.0	30.0	294.8	-	-	3156	6004
37.50	NC	100	41	34.0	30.0	307.1	-	-	3405	6371
39.00	NC	100	41	34.0	30.0	319.4	-	-	3655	6740
40.50	NC	100	40	34.0	30.0	331.7	-	-	3906	7109
42.00	NC	100	39	34.0	30.0	344.0	-	-	4156	7478
43.50	NC	100	38	34.0	30.0	356.3	-	-	4407	7847
45.00	NC	100	38	34.0	30.0	368.5	-	-	4657	8190
46.50	NC	100	37	34.0	30.0	380.8	-	-	4907	8592
48.00	NC	100	37	34.0	30.0	393.1	-	-	5158	8595

BORE HOLE-New Br-1W
 Cast-in-Situ Bored Pile
 Diameter of Pile = 1200 mm

Average Energy Ratio, $E_r = 45$
 Standard Energy Ratio, $E_{rb} = 60$

Depth (m)	Soil Type	Field SPT Value	Corrected SPT Value	Angle of Repose ϕ ($^\circ$)	Bearing Capacity Factor N_q	Effective Over Burden Pressure p' (kN/m^2)	Cohesion C_u (kN/m^2)	Adhesion Factor α	Allowable Uplift Capacity (kN)	Allowable Thrust (kN)
1.50	NC	2	4	28.0	15.8	12.3	-	-	28	67
3.00	NC	3	4	28.0	15.8	24.6	-	-	63	142
4.50	NC	9	10	30.0	19.0	36.9	-	-	107	279
6.00	NC	13	13	31.0	21.0	49.1	-	-	160	434
7.50	NC	14	13	31.0	21.0	61.4	-	-	221	564
9.00	NC	13	11	30.3	19.7	73.7	-	-	291	658
10.50	NC	12	9	29.7	18.5	86.0	-	-	367	749
12.00	NC	9	6	28.7	16.9	98.3	-	-	450	815
13.50	NC	17	11	30.3	19.7	110.6	-	-	541	1092
15.00	C	8	5	-	-	122.8	30	0.96	628	269
16.50	NC	12	7	29.0	17.4	135.1	-	-	721	1256
18.00	NC	18	10	30.0	19.0	147.4	-	-	837	1526
19.50	NC	19	11	30.3	19.7	159.7	-	-	962	1757
21.00	NC	80	44	34.0	30.0	172.0	-	-	1104	2765
22.50	NC	100	54	34.0	30.0	184.3	-	-	1263	3042
24.00	C	100	52	-	-	196.6	300	0.5	1470	1921
25.50	C	100	50	-	-	208.8	300	0.5	1720	2123
27.00	C	100	49	-	-	221.1	294	0.5	1971	2301
28.50	C	100	48	-	-	233.4	288	0.5	2221	2479
30.00	NC	100	46	34.0	30.0	245.7	-	-	2451	4824
31.50	NC	100	45	34.0	30.0	258.0	-	-	2666	5157
33.00	NC	100	44	34.0	30.0	270.3	-	-	2889	5499
34.50	NC	100	43	34.0	30.0	282.6	-	-	3122	5851
36.00	NC	100	42	34.0	30.0	294.8	-	-	3365	6212
37.50	C	100	41	-	-	307.1	246	0.52	3613	3411
39.00	C	100	41	-	-	319.4	246	0.52	3864	3613
40.50	NC	100	40	34.0	30.0	331.7	-	-	4114	7317
42.00	NC	100	39	34.0	30.0	344.0	-	-	4364	7686
43.50	NC	100	38	34.0	30.0	356.3	-	-	4615	8055
45.00	NC	100	38	34.0	30.0	368.5	-	-	4865	8398
46.50	NC	100	37	34.0	30.0	380.8	-	-	5115	8601
48.00	NC	100	37	34.0	30.0	393.1	-	-	5366	8803
49.50	NC	100	36	34.0	30.0	405.4	-	-	5616	9005

BORE HOLE-Existing Box-1
 Cast-in-Situ Bored Pile
 Diameter of Pile = 1200 mm

Average Energy Ratio, $E_r = 45$
 Standard Energy Ratio, $E_{rb} = 60$

Depth (m)	Soil Type	Field SPT Value	Corrected SPT Value	Angle of Repose ϕ (°)	Bearing Capacity Factor N_q	Effective Over Burden Pressure p' (kN/m ²)	Cohesion C_u (kN/m ²)	Adhesion Factor α	Allowable Uplift Capacity (kN)	Allowable Thrust (kN)
1.50	C	4	8	-	-	12.3	48	0.94	65	187
3.00	C	1	1	-	-	24.6	6	0.99	135	63
4.50	NC	24	29	34.0	30.0	36.9	-	-	179	535
6.00	NC	43	45	34.0	30.0	49.1	-	-	235	710
7.50	NC	50	46	34.0	30.0	61.4	-	-	301	894
9.00	NC	50	42	34.0	30.0	73.7	-	-	376	1088
10.50	NC	50	39	34.0	30.0	86.0	-	-	461	1291
12.00	NC	50	37	34.0	30.0	98.3	-	-	555	1504
13.50	C	50	34	-	-	110.6	204	0.57	720	1118
15.00	C	50	33	-	-	122.8	198	0.57	952	1276
16.50	C	50	31	-	-	135.1	186	0.59	1177	1405
18.00	C	50	30	-	-	147.4	180	0.59	1397	1552
19.50	NC	50	29	34.0	30.0	159.7	-	-	1578	3120
21.00	NC	100	55	34.0	30.0	172.0	-	-	1728	3388
22.50	NC	100	54	34.0	30.0	184.3	-	-	1886	3666
24.00	NC	100	52	34.0	30.0	196.6	-	-	2054	3952
25.50	NC	100	50	34.0	30.0	208.8	-	-	2232	4248
27.00	NC	100	49	34.0	30.0	221.1	-	-	2418	4554
28.50	NC	100	48	34.0	30.0	233.4	-	-	2614	4868
30.00	NC	100	46	34.0	30.0	245.7	-	-	2819	5192
31.50	NC	100	45	34.0	30.0	258.0	-	-	3034	5525
33.00	NC	100	44	34.0	30.0	270.3	-	-	3257	5867
34.50	NC	100	43	34.0	30.0	282.6	-	-	3490	6219
36.00	NC	100	42	34.0	30.0	294.8	-	-	3733	6580
37.50	NC	100	41	34.0	30.0	307.1	-	-	3981	6947
39.00	C	100	41	-	-	319.4	246	0.52	4232	3981
40.50	C	100	40	-	-	331.7	240	0.52	4482	4159
42.00	C	100	39	-	-	344.0	234	0.53	4732	4336
43.50	C	100	38	-	-	356.3	228	0.54	4979	4511
45.00	C	100	38	-	-	368.5	228	0.54	5225	4709
46.50	C	100	37	-	-	380.8	222	0.54	5470	4881
48.00	C	100	37	-	-	393.1	222	0.54	5713	5076
49.50	C	100	36	-	-	405.4	216	0.55	5954	5244

BORE HOLE-Existing Box-2
 Cast-in-Situ Bored Pile
 Diameter of Pile = 1200 mm

Average Energy Ratio, $E_r = 45$
 Standard Energy Ratio, $E_{rb} = 60$

Depth (m)	Soil Type	Field SPT Value	Corrected SPT Value	Angle of Repose ϕ (°)	Bearing Capacity Factor N_q	Effective Over Burden Pressure p' (kN/m ²)	Cohesion C_u (kN/m ²)	Adhesion Factor α	Allowable Uplift Capacity (kN)	Allowable Thrust (kN)
1.50	C	1	2	-	-	12.3	12	0.99	35	29
3.00	NC	39	57	34.0	30.0	24.6	-	-	79	316
4.50	NC	24	29	34.0	30.0	36.9	-	-	126	482
6.00	NC	50	52	34.0	30.0	49.1	-	-	183	657
7.50	NC	50	46	34.0	30.0	61.4	-	-	249	842
9.00	NC	50	42	34.0	30.0	73.7	-	-	324	1036
10.50	C	50	39	-	-	86.0	234	0.53	488	1104
12.00	C	50	37	-	-	98.3	222	0.54	734	1253
13.50	C	50	34	-	-	110.6	204	0.57	972	1369
15.00	C	50	33	-	-	122.8	198	0.57	1203	1528
16.50	C	50	31	-	-	135.1	186	0.59	1429	1657
18.00	C	50	30	-	-	147.4	180	0.59	1649	1804
19.50	NC	50	29	34.0	30.0	159.7	-	-	1830	3372
21.00	NC	50	27	34.0	30.0	172.0	-	-	1979	3640
22.50	NC	100	54	34.0	30.0	184.3	-	-	2138	3917
24.00	NC	100	52	34.0	30.0	196.6	-	-	2306	4204
25.50	NC	50	25	34.0	30.0	208.8	-	-	2483	4500
27.00	NC	100	49	34.0	30.0	221.1	-	-	2670	4805
28.50	NC	100	48	34.0	30.0	233.4	-	-	2866	5120
30.00	NC	100	46	34.0	30.0	245.7	-	-	3071	5444
31.50	NC	100	45	34.0	30.0	258.0	-	-	3285	5777
33.00	NC	100	44	34.0	30.0	270.3	-	-	3509	6119
34.50	NC	50	21	33.4	27.7	282.6	-	-	3740	6176
36.00	C	100	42	-	-	294.8	252	0.51	3982	3853
37.50	NC	100	41	34.0	30.0	307.1	-	-	4232	7198
39.00	NC	100	41	34.0	30.0	319.4	-	-	4483	7567
40.50	NC	100	40	34.0	30.0	331.7	-	-	4733	7936
42.00	NC	100	39	34.0	30.0	344.0	-	-	4984	8305
43.50	NC	100	38	34.0	30.0	356.3	-	-	5234	8674
45.00	NC	100	38	34.0	30.0	368.5	-	-	5484	9018
46.50	NC	100	37	34.0	30.0	380.8	-	-	5735	9220
48.00	NC	100	37	34.0	30.0	393.1	-	-	5985	9422
49.50	NC	100	36	34.0	30.0	405.4	-	-	6235	9624

BORE HOLE-Existing Box-3
 Cast-in-Situ Bored Pile
 Diameter of Pile = 1200 mm

Average Energy Ratio, $E_r = 45$
 Standard Energy Ratio, $E_{rb} = 60$

Depth (m)	Soil Type	Field SPT Value	Corrected SPT Value	Angle of Repose ϕ (°)	Bearing Capacity Factor N_q	Effective Over Burden Pressure p' (kN/m ²)	Cohesion C_u (kN/m ²)	Adhesion Factor α	Allowable Uplift Capacity (kN)	Allowable Thrust (kN)
1.50	C	2	4	-	-	12.3	24	0.97	45	82
3.00	C	1	1	-	-	24.6	6	0.99	96	23
4.50	C	2	2	-	-	36.9	12	0.99	136	40
6.00	C	1	1	-	-	49.1	6	0.99	176	8
7.50	C	2	1	-	-	61.4	6	0.99	211	-5
9.00	C	3	2	-	-	73.7	12	0.99	251	11
10.50	C	4	3	-	-	86.0	18	0.98	302	38
12.00	C	4	2	-	-	98.3	12	0.99	353	16
13.50	C	9	6	-	-	110.6	36	0.96	419	132
15.00	NC	26	17	32.3	23.6	122.8	-	-	518	1346
16.50	NC	40	25	34.0	30.0	135.1	-	-	637	1941
18.00	NC	46	27	34.0	30.0	147.4	-	-	767	2191
19.50	NC	55	31	34.0	30.0	159.7	-	-	908	2450
21.00	NC	100	55	34.0	30.0	172.0	-	-	1057	2718
22.50	NC	100	54	34.0	30.0	184.3	-	-	1216	2995
24.00	NC	100	52	34.0	30.0	196.6	-	-	1384	3282
25.50	NC	100	50	34.0	30.0	208.8	-	-	1561	3578
27.00	NC	100	49	34.0	30.0	221.1	-	-	1748	3883
28.50	C	100	48	-	-	233.4	288	0.5	1968	2226
30.00	C	100	46	-	-	245.7	276	0.5	2219	2380
31.50	NC	100	45	34.0	30.0	258.0	-	-	2454	4945
33.00	NC	100	44	34.0	30.0	270.3	-	-	2677	5287
34.50	NC	100	43	34.0	30.0	282.6	-	-	2910	5639
36.00	C	100	42	-	-	294.8	252	0.51	3154	3025
37.50	C	100	41	-	-	307.1	246	0.52	3405	3203
39.00	C	100	41	-	-	319.4	246	0.52	3655	3405
40.50	C	100	40	-	-	331.7	240	0.52	3905	3583
42.00	NC	100	39	34.0	30.0	344.0	-	-	4156	7477
43.50	NC	100	38	34.0	30.0	356.3	-	-	4406	7846
45.00	NC	100	38	34.0	30.0	368.5	-	-	4657	8190
46.50	NC	100	37	34.0	30.0	380.8	-	-	4907	8392
48.00	NC	100	37	34.0	30.0	393.1	-	-	5157	8594
49.50	NC	100	36	34.0	30.0	405.4	-	-	5408	8796

BORE HOLE-New Rd-1
 Cast-in-Situ Bored Pile
 Diameter of Pile = 1200 mm

Average Energy Ratio, $E_r = 45$
 Standard Energy Ratio, $E_{rb} = 60$

Depth (m)	Soil Type	Field SPT Value	Corrected SPT Value	Angle of Repose ϕ (°)	Bearing Capacity Factor N_q	Effective Over Burden Pressure p' (kN/m ²)	Cohesion C_u (kN/m ²)	Adhesion Factor α	Allowable Uplift Capacity (kN)	Allowable Thrust (kN)
1.50	C	2	4	-	-	12.3	24	0.97	45	82
3.00	C	3	4	-	-	24.6	24	0.97	111	109
4.50	C	4	4	-	-	36.9	24	0.97	178	130
6.00	C	3	3	-	-	49.1	18	0.98	239	120
7.50	C	4	3	-	-	61.4	18	0.98	295	127
9.00	C	4	3	-	-	73.7	18	0.98	351	135
10.50	C	5	3	-	-	86.0	18	0.98	407	143
12.00	NC	6	4	28.0	15.8	98.3	-	-	477	794
13.50	NC	8	5	28.3	16.3	110.6	-	-	565	949
15.00	NC	52	34	34.0	30.0	122.8	-	-	669	1856
16.50	NC	57	35	34.0	30.0	135.1	-	-	791	2096
18.00	NC	55	33	34.0	30.0	147.4	-	-	922	2345
19.50	NC	70	40	34.0	30.0	159.7	-	-	1062	2604
21.00	NC	65	36	34.0	30.0	172.0	-	-	1211	2872
22.50	NC	100	54	34.0	30.0	184.3	-	-	1370	3150
24.00	NC	100	52	34.0	30.0	196.6	-	-	1538	3436
25.50	NC	100	50	34.0	30.0	208.8	-	-	1715	3732
27.00	NC	100	49	34.0	30.0	221.1	-	-	1902	4037
28.50	NC	100	48	34.0	30.0	233.4	-	-	2098	4352
30.00	NC	100	46	34.0	30.0	245.7	-	-	2303	4676
31.50	C	100	45	-	-	258.0	270	0.5	2533	2621
33.00	C	100	44	-	-	270.3	264	0.5	2783	2799
34.50	C	100	43	-	-	282.6	258	0.5	3034	2977
36.00	NC	100	42	34.0	30.0	294.8	-	-	3282	6130
37.50	NC	100	41	34.0	30.0	307.1	-	-	3531	6497
39.00	NC	100	41	34.0	30.0	319.4	-	-	3782	6866
40.50	NC	100	40	34.0	30.0	331.7	-	-	4032	7235
42.00	NC	100	39	34.0	30.0	344.0	-	-	4282	7604
43.50	NC	100	38	34.0	30.0	356.3	-	-	4533	7973
45.00	NC	100	38	34.0	30.0	368.5	-	-	4783	8316
46.50	NC	100	37	34.0	30.0	380.8	-	-	5033	8519
48.00	NC	100	37	34.0	30.0	393.1	-	-	5284	8721
49.50	NC	100	36	34.0	30.0	405.4	-	-	5534	8923

BORE HOLE-New Rd-2
 Cast-in-Situ Bored Pile
 Diameter of Pile = 1200 mm

Average Energy Ratio, $E_r = 45$
 Standard Energy Ratio, $E_{rb} = 60$

Depth (m)	Soil Type	Field SPT Value	Corrected SPT Value	Angle of Repose ϕ (°)	Bearing Capacity Factor N_q	Effective Over Burden Pressure p' (kN/m ²)	Cohesion C_u (kN/m ²)	Adhesion Factor α	Allowable Uplift Capacity (kN)	Allowable Thrust (kN)
1.50	NC	2	4	28.0	15.8	12.3	-	-	28	67
3.00	C	3	4	-	-	24.6	24	0.97	77	74
4.50	C	2	2	-	-	36.9	12	0.99	133	36
6.00	C	3	3	-	-	49.1	18	0.98	183	64
7.50	C	3	2	-	-	61.4	12	0.99	234	42
9.00	NC	5	4	28.0	15.8	73.7	-	-	291	529
10.50	NC	18	14	31.3	21.7	86.0	-	-	367	874
12.00	NC	23	17	32.3	23.6	98.3	-	-	456	1119
13.50	NC	45	31	34.0	30.0	110.6	-	-	557	1625
15.00	NC	78	51	34.0	30.0	122.8	-	-	669	1856
16.50	NC	50	31	34.0	30.0	135.1	-	-	791	2096
18.00	NC	27	16	32.0	23.0	147.4	-	-	918	1875
19.50	NC	100	58	34.0	30.0	159.7	-	-	1055	2597
21.00	NC	100	55	34.0	30.0	172.0	-	-	1204	2865
22.50	NC	100	54	34.0	30.0	184.3	-	-	1363	3142
24.00	NC	100	52	34.0	30.0	196.6	-	-	1531	3429
25.50	NC	100	50	34.0	30.0	208.8	-	-	1708	3725
27.00	NC	100	49	34.0	30.0	221.1	-	-	1895	4030
28.50	C	100	48	-	-	233.4	288	0.5	2115	2373
30.00	C	100	46	-	-	245.7	276	0.5	2366	2527
31.50	C	100	45	-	-	258.0	270	0.5	2616	2704
33.00	C	100	44	-	-	270.3	264	0.5	2867	2882
34.50	C	100	43	-	-	282.6	258	0.5	3117	3060
36.00	NC	100	42	34.0	30.0	294.8	-	-	3366	6213
37.50	C	100	41	-	-	307.1	246	0.52	3614	3412
39.00	C	100	41	-	-	319.4	246	0.52	3865	3614
40.50	C	100	40	-	-	331.7	240	0.52	4115	3792
42.00	NC	100	39	34.0	30.0	344.0	-	-	4365	7687
43.50	NC	100	38	34.0	30.0	356.3	-	-	4616	8056
45.00	NC	100	38	34.0	30.0	368.5	-	-	4866	8399
46.50	NC	100	37	34.0	30.0	380.8	-	-	5116	8602
48.00	NC	100	37	34.0	30.0	393.1	-	-	5367	8804
49.50	NC	100	36	34.0	30.0	405.4	-	-	5617	9006

BORE HOLE-New Rd-3
 Cast-in-Situ Bored Pile
 Diameter of Pile = 1200 mm

Average Energy Ratio, $E_r = 45$
 Standard Energy Ratio, $E_{rb} = 60$

Depth (m)	Soil Type	Field SPT Value	Corrected SPT Value	Angle of Repose ϕ (°)	Bearing Capacity Factor N_q	Effective Over Burden Pressure p' (kN/m ²)	Cohesion C_u (kN/m ²)	Adhesion Factor α	Allowable Uplift Capacity (kN)	Allowable Thrust (kN)
1.50	C	4	8	-	-	12.3	48	0.94	65	187
3.00	C	2	2	-	-	24.6	12	0.99	141	91
4.50	C	1	1	-	-	36.9	6	0.99	181	61
6.00	C	2	2	-	-	49.1	12	0.99	221	77
7.50	C	2	1	-	-	61.4	6	0.99	261	45
9.00	C	3	2	-	-	73.7	12	0.99	301	61
10.50	C	5	3	-	-	86.0	18	0.98	352	88
12.00	NC	2	1	27.3	14.5	98.3	-	-	421	681
13.50	NC	26	18	32.6	24.3	110.6	-	-	514	1296
15.00	NC	31	20	33.1	26.6	122.8	-	-	623	1619
16.50	C	6	3	-	-	135.1	18	0.98	708	252
18.00	C	7	4	-	-	147.4	24	0.97	769	289
19.50	C	6	3	-	-	159.7	18	0.98	830	278
21.00	C	8	4	-	-	172.0	24	0.97	892	315
22.50	C	100	54	-	-	184.3	300	0.5	1050	1549
24.00	C	100	52	-	-	196.6	300	0.5	1300	1752
25.50	C	100	50	-	-	208.8	300	0.5	1551	1954
27.00	NC	100	49	34.0	30.0	221.1	-	-	1771	3907
28.50	NC	100	48	34.0	30.0	233.4	-	-	1967	4221
30.00	NC	100	46	34.0	30.0	245.7	-	-	2172	4545
31.50	NC	100	45	34.0	30.0	258.0	-	-	2387	4878
33.00	C	100	44	-	-	270.3	264	0.5	2622	2637
34.50	C	100	43	-	-	282.6	258	0.5	2872	2815
36.00	C	100	42	-	-	294.8	252	0.51	3122	2993
37.50	C	100	41	-	-	307.1	246	0.52	3373	3171
39.00	NC	100	41	34.0	30.0	319.4	-	-	3623	6708
40.50	NC	100	40	34.0	30.0	331.7	-	-	3873	7077
42.00	NC	100	39	34.0	30.0	344.0	-	-	4124	7446
43.50	NC	100	38	34.0	30.0	356.3	-	-	4374	7815
45.00	NC	100	38	34.0	30.0	368.5	-	-	4625	8158
46.50	NC	100	37	34.0	30.0	380.8	-	-	4875	8360
48.00	NC	100	37	34.0	30.0	393.1	-	-	5125	8562
49.50	NC	100	36	34.0	30.0	405.4	-	-	5376	8765

Annex-IV
写真



Photograph for BH: **New Br-1E**

Location: Latitude: $21^{\circ}42'33.28''$ N, Longitude: $91^{\circ}54'53.77''$ E



Photograph for BH: **New Br-1C1**

Location: Latitude: $21^{\circ}42'36.43''$ N, Longitude: $91^{\circ}54'45.39''$ E



Photograph for BH: **New Br-1C2**
Location: Latitude: 21°42'38.25" N, Longitude: 91°54'39.37" E



Photograph for BH: **New Br-1W**
Location: Latitude: 21°42'41.63" N, Longitude: 91°54'33.80" E



Photograph for BH: **Existing Box-1**

Location: Latitude: $21^{\circ}42'09.68''$ N, Longitude: $91^{\circ}55'32.42''$ E



Photograph for BH: **Existing Box-2**

Location: Latitude: $21^{\circ}42'18.96''$ N, Longitude: $91^{\circ}55'22.46''$ E



Photograph for BH: **Existing Box-3**

Location: Latitude: $21^{\circ}42'32.91''$ N, Longitude: $91^{\circ}54'15.69''$ E



Photograph for BH: **New Rd-1**

Location: Latitude: $21^{\circ}42'38.78''$ N, Longitude: $91^{\circ}54'23.08''$ E



Photograph for BH: **New Rd-2**
Location: Latitude: $21^{\circ}42'35.44''$ N, Longitude: $91^{\circ}54'19.99''$ E



Photograph for BH: **New Rd-3**
Location: Latitude: $21^{\circ}42'32.35''$ N, Longitude: $91^{\circ}54'07.68''$ E

2.4.2 標準貫入試験(SPT)

レイモンドサンプラーとドライブハンマーを使用した標準貫入試験は、機械的な掘削作業の進捗状況に応じて、1.5m 間隔で行う。標準貫入試験のために必要なすべての機械設備は、ASTM-D1586-84 要件に準拠する。

2.4.3 土壌サンプリング

土壌密度および多孔度の正確な評価のために採取される全ての攪乱されないサンプルはシェルビーチューブを用いてサンプリングを行う。サンプリング方法と装置は、事前にエンジニアの承認を得る。

上記 SPT により採取された全ての攪乱されないサンプルと全ての攪乱されたサンプルは、乾燥を防ぐために気密性のあるビニール袋に保存する。サンプルは攪乱せずに輸送する。攪乱されないサンプルを取得するために、サイトの作業中に、契約者は、エンジニアに立ち合いを求める。

2.5 実験室試験:

下記項目の判断に関して、実験室試験を実施する。

- a) 粒度分布
- b) アッテルベグ制限値
- c) 土壌の比重
- d) 単位重量
- e) 一軸圧縮試験

2.6 ダイナミックコーン貫入器 (DCP) テスト及び既存の道路材料のサンプリング

2.6.1 概要

作業の主な目的は、既存の土壌の特性を分析し、評価することである。このテストから得られた CBR 値は舗装設計のために記録された。

2.6.2 ピット土壌試験のまとめ

ピット土壌試験のまとめ

Chainage m	4445	5235	6205	備考
道路セクション				
ピット No	1	2	3	
北距/東距				
深さ (m)	1.5	1.0	1.2	
アッテルバグ制限値のテスト回数	1	1	1	
土壌比重の数	1	1	1	
粒度分析	1	1	1	
プロクター.テスト	1	1	1	

報告内容:

- 1) 試験／サンプリング No.を示す位置図
- 2) 現場試験の総合的な結果
- 3) DCP 試験の分析結果
- 4) サンプリング前、中、後の現場状況を示す写真
- 5) その他

道路材料サンプリング：Yunuskhali と発電所との間の道路沿い

(3 サンプル)

2.6.3 テストピット土壌評価

道路から採取した土壌サンプルの評価

良好な充填材料の望ましい特性は、高い安定性と強度を有することである。そのため、材料は水分の変化によって大きな体積変化がないことが望まれる。また、良好な排水特性を持ち、有機物を多量に含まず、水の毛管上昇が生じにくい材料がよい。インド及びバングラデシュでは、道路盛土に下記の土壌選択基準が使われている。

- 最大乾燥密度が 1440kg/m³ 以下の土壌は、一般的に盛土工事に適さない。
- 最大乾燥密度が 1520kg/m³ 以下の土壌は、一般的に高さ 3m 以上の盛土工事もしくは長期間水没される任意高さの盛土工事に適さない。
- 表面 0.5m の盛土は最大乾燥密度が 1650kg/m³ 以上の土壌を利用したほうが良い。

但し、下記は、I.S.分類と PRA 分類に基づいた試験結果及び予想された盛土のパフォーマンスを示す。

Pit #	Visual description	PRA Classification	Max. dry density(Kg./cum)	OMC (%)	Anticipated embankment performance
1	Silt clay	A6	1560-1650	19	Poor to good
2	Silt clay	A5	1480-1600	23	Unsatisfactory
3	Clayey silt	A4	1570-1710	18	Poor to good

試験結果によると、テストピット#2の土壌は盛土に利用すべきでない。

Appendix-C16.3-4

軟弱地盤概略検討の詳細内容

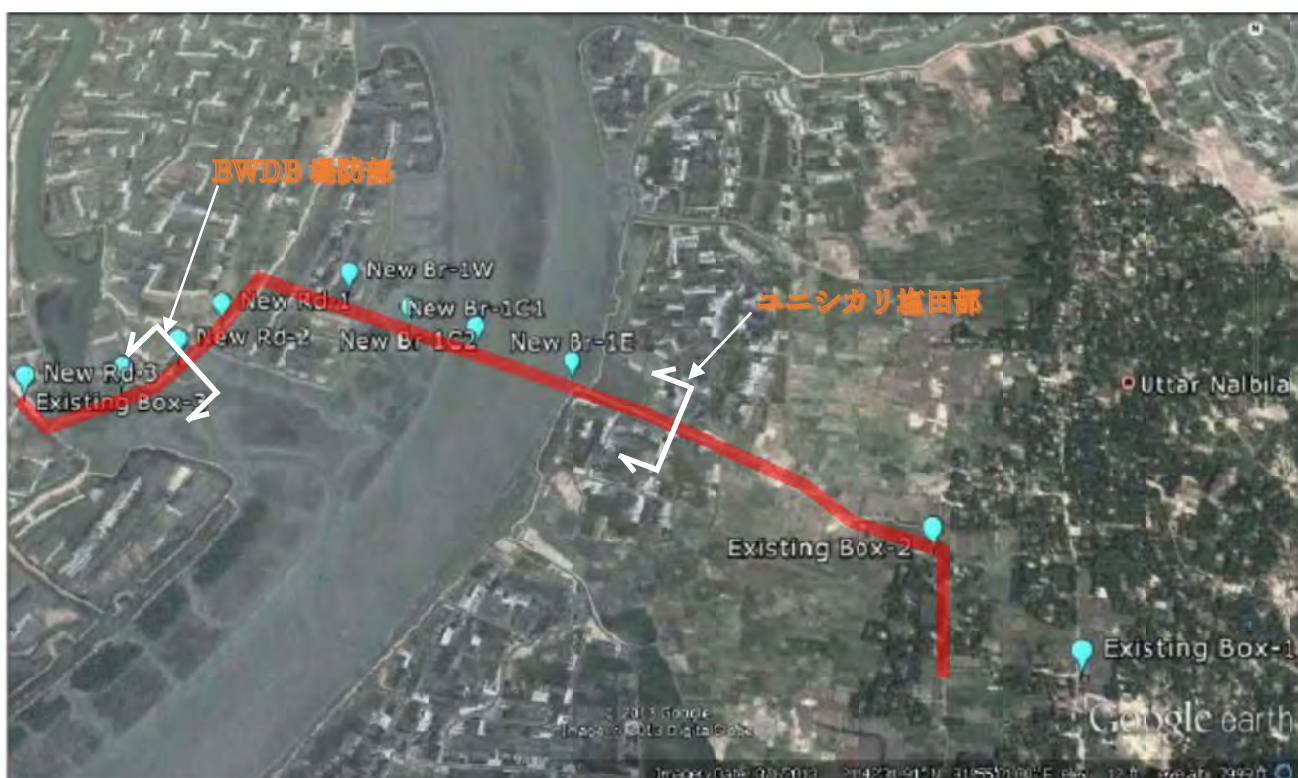
軟弱地盤概略検討

本調査で実施したボーリング調査結果を使用し、アクセス道路の新設区間について軟弱地盤概略検討を実施した。ただし、今回実施したボーリング調査では、圧密試験等の軟弱地盤を解析する室内試験を実施していないため、軟弱層の土質特性については、N値より想定し、解析を実施した。

(1) 検討断面

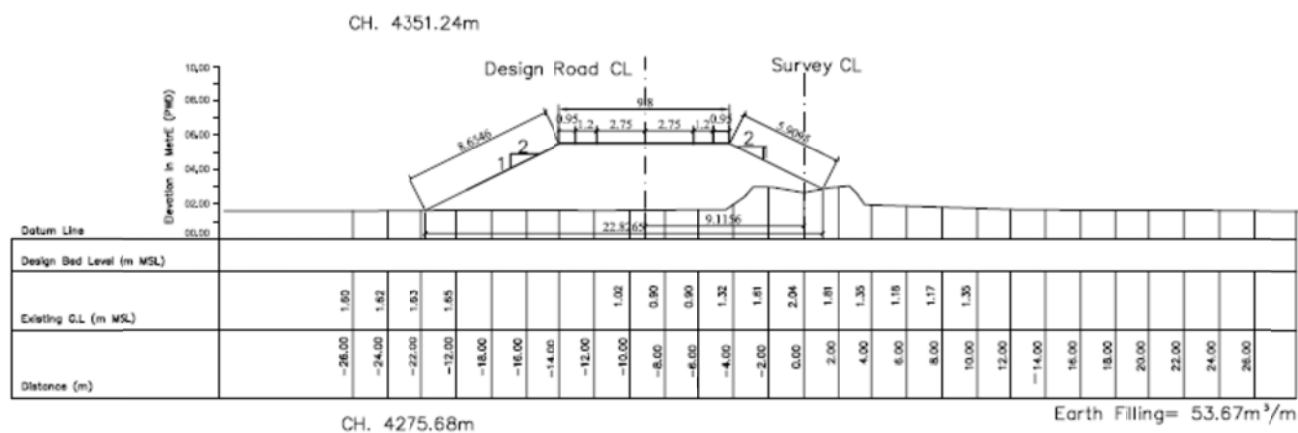
1) 検討断面位置図

検討断面位置は、下図に示す通り、ユニシカリ塩田部及びBWDB堤防部の2断面で検討を実施した。

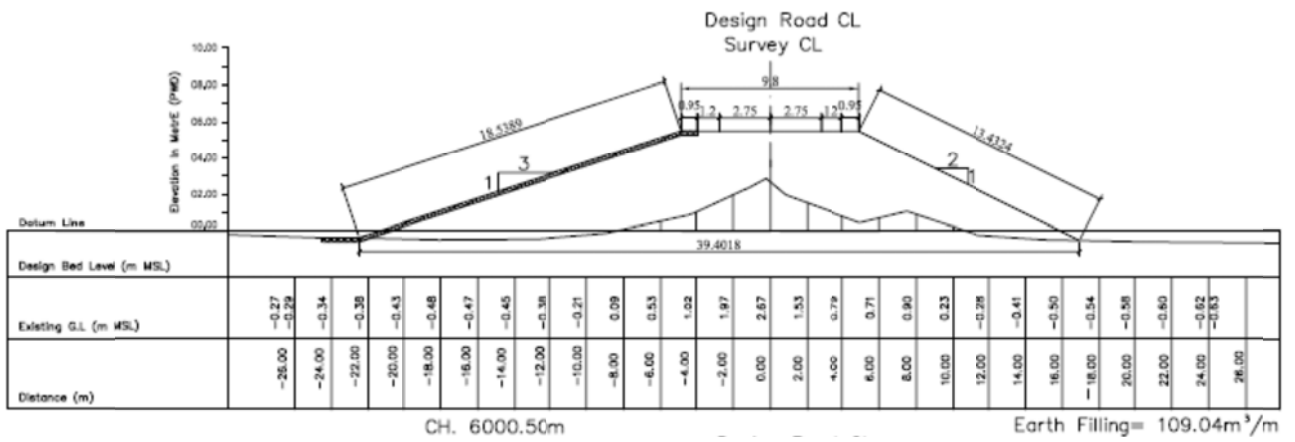


2) 検討断面

検討断面 1 : ユニシカリ塩田部



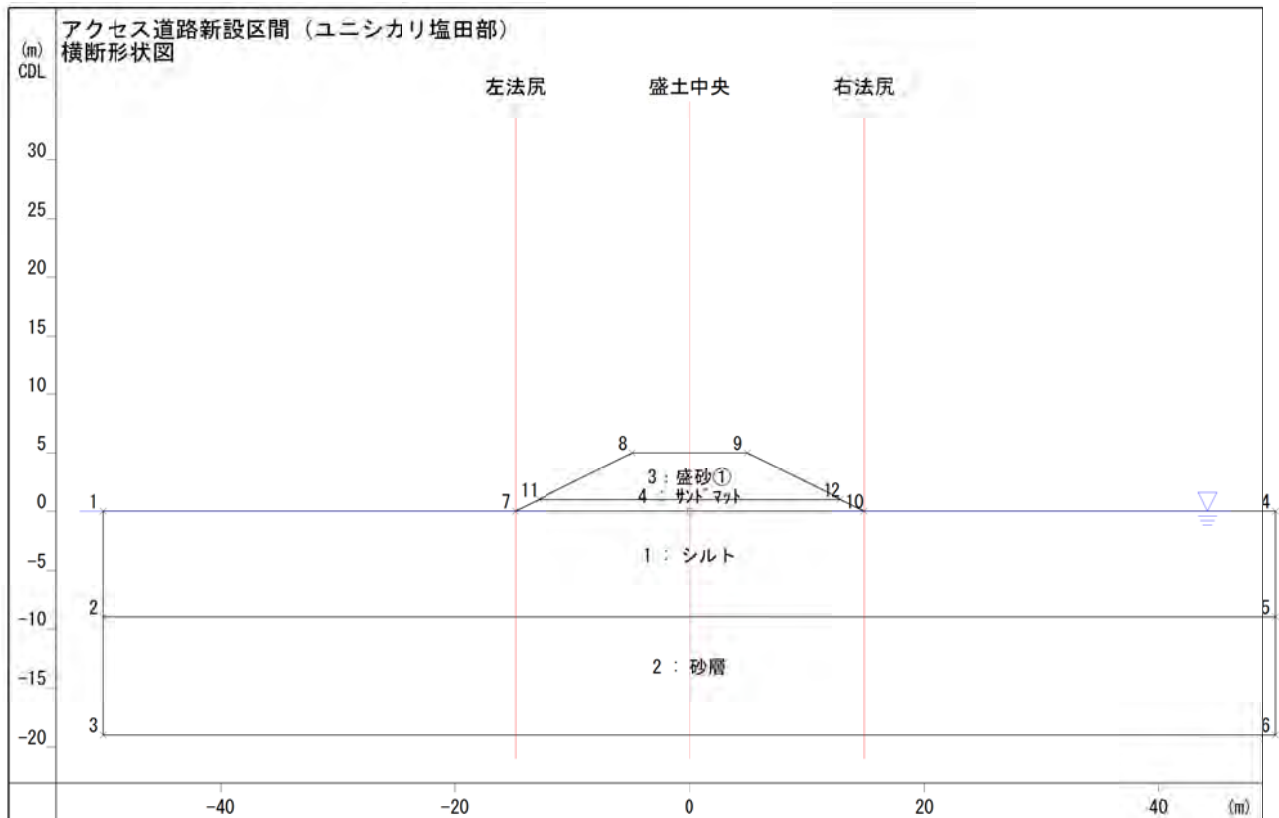
検討断面 2 : BWDB 堤防部



(2) 現地盤の解析

1) 検討断面 1 : ユニシカリ塩田部

1-1 横断面形状



1-2. 計算結果

1-2-1.計算地点 1 : 左法尻
 計算位置 : -14.900 m
 地下水位 : 0.000 m

層 No	計算方法	層厚 (m)	有効土被り圧 p_0 (kN/m ²)	増加応力 Δp (kN/m ²)	先行圧密の増加量 q_0 (kN/m ²)	沈下量 (cm)
1	Δe 法	9.000	4.50	7.22	0.00	43.582
2	非圧密層	10.000	---	---	---	---

小計 : 43.582(cm)

層 No	e_0	e_1	Mv (m ² /kN)	C_{c1}	C_{c2}	$\sqrt{p_0(p_0+\Delta p)}$ (kN/m ²)	$p_0+\Delta p/2$ (kN/m ²)	Cv (cm ² /day)
1	4.636	4.363	---	---	---	7.26	---	550.000
2	---	---	---	---	---	---	---	---

[即時沈下量] (設計要領第一集 土工編 NEXCO)

荷重段階	即時沈下係数
1	

[即時沈下量] (設計要領第一集 土工編 NEXCO)

層 No	E50 の平均値	即時沈下量 (cm)
1	0.000	0.000
2	0.000	0.000

小計(即時沈下量) : 0.000(cm)

合計(最終沈下量) : 43.582(cm)

[横断形状・関係図]

[残留沈下量]

圧密度 : 100%(計算地点 = 0.000m) 放置期間 : 621 日

層 No	出力圧密度 (%)	沈下量 (cm)	放置期間の沈下圧密度 (%)	放置期間の換算層圧密度 (%)	放置期間の沈下量 (cm)
1	100.000	43.582	68.858	---	30.010
2	---	---	---	---	---

小計(沈下量) : 43.582(cm) 小計(放置期間の沈下量) : 30.010(cm)
 残留沈下量 : 13.572(cm)

1-2-2. 計算地点 2 : 盛土中央

計算位置 : 0.000 m
 地下水位 : 0.000 m

層 No	計算方法	層厚 (m)	有効土被り圧 p_0 (kN/m ²)	増加応力 Δp (kN/m ²)	先行圧密の増加量 q_0 (kN/m ²)	沈下量 (cm)
4	非圧密層	1.000	---	---	---	---
1	Δe 法	9.000	22.50	65.88	0.00	103.768
2	非圧密層	10.000	---	---	---	---

小計 : 103.768(cm)

層 No	e_0	e_1	M_v (m ² /kN)	C_{c1}	C_{c2}	$\sqrt{p_0(p_0+\Delta p)}$ (kN/m ²)	$p_0+\Delta p/2$ (kN/m ²)	C_v (cm ² /day)
4	---	---	---	---	---	---	---	---
1	4.145	3.551	---	---	---	44.59	---	550.000
2	---	---	---	---	---	---	---	---

[即時沈下量] (設計要領第一集 土工編 NEXCO)

荷重段階	即時沈下係数
1	

[即時沈下量] (設計要領第一集 土工編 NEXCO)

層 No	E50 の 平均値	即時沈下量 (cm)
4	0.000	0.000
1	0.000	0.000
2	0.000	0.000

小計(即時沈下量) : 0.000(cm)

合計(最終沈下量) : 103.768(cm)

[横断形状・関係図]

[残留沈下量]

圧密度 : 100%(計算地点 = 0.000m) 放置期間 : 147 日

層 No	出力圧密度 (%)	沈下量 (cm)	放置期間の沈下圧密度 (%)	放置期間の換算層圧密度 (%)	放置期間の沈下量 (cm)
4	---	---	---	---	---
1	100.000	103.768	28.959	---	30.050
2	---	---	---	---	---

小計(沈下量) : 103.768(cm) 小計(放置期間の沈下量) : 30.050(cm)

残留沈下量 : 73.718(cm)

1-2-3. 計算地点 3 : 右法尻

計算位置 : 14.900 m
 地下水位 : 0.000 m

層 No	計算方法	層厚 (m)	有効土被り圧 p_0 (kN/m ²)	増加応力 Δp (kN/m ²)	先行圧密の増加量 q_0 (kN/m ²)	沈下量 (cm)
1	Δe 法	9.000	4.50	7.22	0.00	43.582
2	非圧密層	10.000	---	---	---	---

小計 : 43.582(cm)

層 No	e ₀	e ₁	M _v (m ² /kN)	C _{c1}	C _{c2}	$\sqrt{p_0(p_0+\Delta p)}$ (kN/m ²)	p ₀ + Δp /2 (kN/m ²)	C _v (cm ² /day)
1	4.636	4.363	---	---	---	7.26	---	550.000
2	---	---	---	---	---	---	---	---

[即時沈下量] (設計要領第一集 土工編 NEXCO)

荷重 段階	即時沈下 係数
1	

[即時沈下量] (設計要領第一集 土工編 NEXCO)

層 No	E50 の 平均値	即時 沈下量 (cm)
1	0.000	0.000
2	0.000	0.000

小計(即時沈下量) : 0.000(cm)

合計(最終沈下量) : 43.582(cm)

[横断形状・関係図]

[残留沈下量]

圧密度 : 100%(計算地点 = 0.000m) 放置期間 : 621 日

層 No	出力圧密度 (%)	沈下量 (cm)	放置期間の 沈下圧密度 (%)	放置期間の 換算層圧密度 (%)	放置期間の 沈下量 (cm)
1	100.000	43.582	68.858	---	30.010
2	---	---	---	---	---

小計(沈下量) : 43.582(cm) 小計(放置期間の沈下量) : 30.010(cm)

残留沈下量 : 13.572(cm)

1-2-4. 圧密度－経過日数

計算地点 1 : 左法尻
 計算位置 : -14.900 m
 全層圧密度

圧密度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
経過日数	62	98	155	236	340	472	644	886	1299	---
沈下量	4.358	8.716	13.075	17.433	21.791	26.149	30.508	34.866	39.224	43.582

第 1 層 土層名：シルト

圧密度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
経過日数	62	98	155	236	340	472	644	886	1299	---
沈下量	4.358	8.716	13.075	17.433	21.791	26.149	30.508	34.866	39.224	43.582

第 2 層 土層名：砂層

圧密度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
経過日数	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
沈下量	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

計算地点 2 : 盛土中央
 計算位置 : 0.000 m
 全層圧密度

圧密度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
経過日数	62	98	155	236	340	472	644	886	1299	---
沈下量	10.377	20.754	31.130	41.507	51.884	62.261	72.638	83.015	93.391	103.768

第 4 層 土層名：サンドマット

圧密度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
経過日数	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
沈下量	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

第 1 層 土層名：シルト

圧密度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
経過日数	62	98	155	236	340	472	644	886	1299	---
沈下量	10.377	20.754	31.130	41.507	51.884	62.261	72.638	83.015	93.391	103.768

第 2 層 土層名：砂層

圧密度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
経過日数	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
沈下量	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

計算地点 3 : 右法尻
 計算位置 : 14.900 m
 全層圧密度

圧密度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
経過日数	62	98	155	236	340	472	644	886	1299	---
沈下量	4.358	8.716	13.075	17.433	21.791	26.149	30.508	34.866	39.224	43.582

第 1 層 土層名：シルト

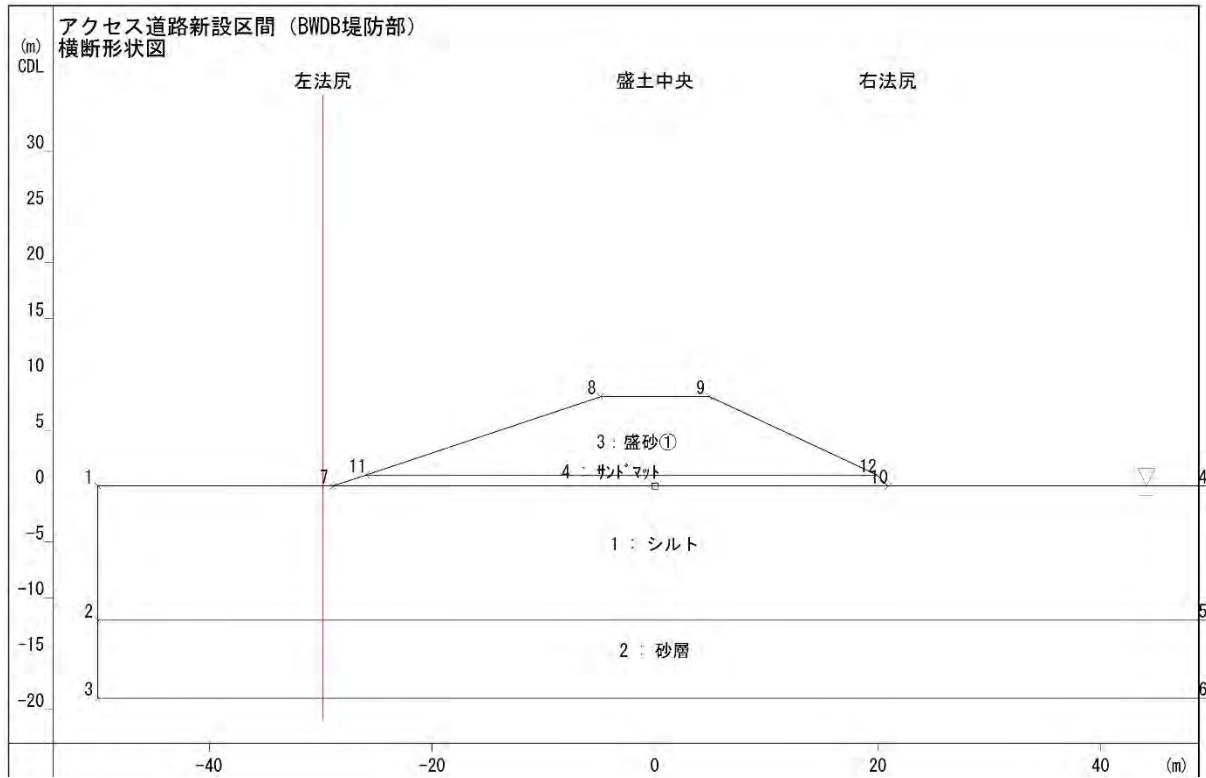
圧密度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
経過日数	62	98	155	236	340	472	644	886	1299	---
沈下量	4.358	8.716	13.075	17.433	21.791	26.149	30.508	34.866	39.224	43.582

第 2 層 土層名：砂層

圧密度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
経過日数	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
沈下量	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

2) 検討断面 2 : BWDB 堤防部

2-1. 横断面形状



2-2. 計算結果

2-2-1. 計算地点 1 : 左法尻

計算位置 : -29.800 m
 地下水位 : 0.000 m

層 No	計算方法	層厚 (m)	有効土被り圧 p_0 (kN/m ²)	増加応力 Δp (kN/m ²)	先行圧密の増加量 q_0 (kN/m ²)	沈下量 (cm)
1	Δe 法	12.000	6.00	4.99	0.00	33.179
2	非圧密層	7.000	---	---	---	---

小計 : 33.179(cm)

層 No	e_0	e_1	M_v (m ² /kN)	C_{c1}	C_{c2}	$\sqrt{p_0(p_0+\Delta p)}$ (kN/m ²)	$p_0+\Delta p/2$ (kN/m ²)	C_v (cm ² /day)
1	4.531	4.378	---	---	---	8.12	---	550.000
2	---	---	---	---	---	---	---	---

[即時沈下量] (設計要領第一集 土工編 NEXCO)

荷重段階	即時沈下係数
1	

[即時沈下量] (設計要領第一集 土工編 NEXCO)

層 No	E50 の平均値	即時沈下量 (cm)
1	0.000	0.000
2	0.000	0.000

小計(即時沈下量) : 0.000(cm)
 合計(最終沈下量) : 33.179(cm)

[横断形状・関係図]

[残留沈下量]

圧密度 : 100%(計算地点 = 0.000m) 放置期間 : 2316 日

層 No	出力圧密度 (%)	沈下量 (cm)	放置期間の沈下圧密度 (%)	放置期間の換算層圧密度 (%)	放置期間の沈下量 (cm)
1	100.000	33.179	90.420	---	30.000
2	---	---	---	---	---

小計(沈下量) : 33.179(cm) 小計(放置期間の沈下量) : 30.000(cm)
 残留沈下量 : 3.178(cm)

2-2-2. 計算地点 2 : 盛土中央

計算位置 : 0.000 m
 地下水位 : 0.000 m

層 No	計算方法	層厚 (m)	有効土被り圧 p_0 (kN/m ²)	増加応力 Δp (kN/m ²)	先行圧密の増加量 q_0 (kN/m ²)	沈下量 (cm)
4	非圧密層	1.000	---	---	---	---
1	Δe 法	12.000	24.00	116.51	0.00	175.749
2	非圧密層	7.000	---	---	---	---

小計 : 175.749(cm)

層 No	e_0	e_1	M_v (m ² /kN)	C_{c1}	C_{c2}	$\sqrt{p_0(p_0 + \Delta p)}$ (kN/m ²)	$p_0 + \Delta p / 2$ (kN/m ²)	C_v (cm ² /day)
4	---	---	---	---	---	---	---	---
1	4.116	3.367	---	---	---	58.07	---	550.000
2	---	---	---	---	---	---	---	---

[即時沈下量] (設計要領第一集 土工編 NEXCO)

荷重段階	即時沈下係数
1	

[即時沈下量] (設計要領第一集 土工編 NEXCO)

層 No	E50 の平均値	即時沈下量 (cm)
4	0.000	0.000
1	0.000	0.000
2	0.000	0.000

小計(即時沈下量) : 0.000(cm)
 合計(最終沈下量) : 175.749(cm)

[横断形状・関係図]

[残留沈下量]

圧密度 : 100%(計算地点 = 0.000m) 放置期間 : 110 日

層 No	出力圧密度 (%)	沈下量 (cm)	放置期間の沈下圧密度 (%)	放置期間の換算層圧密度 (%)	放置期間の沈下量 (cm)
4	---	---	---	---	---
1	100.000	175.749	17.082	---	30.021
2	---	---	---	---	---

小計(沈下量) : 175.749(cm) 小計(放置期間の沈下量) : 30.021(cm)
 残留沈下量 : 145.728(cm)

2-2-3.計算地点 3 : 右法尻
 計算位置 : 20.900 m
 地下水位 : 0.000 m

層 No	計算方法	層厚 (m)	有効土被り圧 p_0 (kN/m ²)	増加応力 Δp (kN/m ²)	先行圧密の増加量 q_0 (kN/m ²)	沈下量 (cm)
1	Δe 法	12.000	6.00	13.61	0.00	69.954
2	非圧密層	7.000	---	---	---	---

小計 : 69.954(cm)

層 No	e_0	e_1	M_v (m ² /kN)	C_{c1}	C_{c2}	$\sqrt{p_0(p_0+\Delta p)}$ (kN/m ²)	$p_0+\Delta p/2$ (kN/m ²)	C_v (cm ² /day)
1	4.531	4.209	---	---	---	10.85	---	550.000
2	---	---	---	---	---	---	---	---

[即時沈下量] (設計要領第一集 土工編 NEXCO)

荷重段階	即時沈下係数
1	

[即時沈下量] (設計要領第一集 土工編 NEXCO)

層 No	E50 の 平均値	即時沈下量 (cm)
1	0.000	0.000
2	0.000	0.000

小計(即時沈下量) : 0.000(cm)
 合計(最終沈下量) : 69.954(cm)

[横断形状・関係図]

[残留沈下量]

圧密度 : 100%(計算地点 = 0.000m) 放置期間 : 429 日

層 No	出力圧密度 (%)	沈下量 (cm)	放置期間の沈下圧密度 (%)	放置期間の換算層圧密度 (%)	放置期間の沈下量 (cm)
1	100.000	69.954	42.926	---	30.029
2	---	---	---	---	---

小計(沈下量) : 69.954(cm) 小計(放置期間の沈下量) : 30.029(cm)
 残留沈下量 : 39.926(cm)

2-2-4. 圧密度－経過日数

計算地点 1 : 左法尻
 計算位置 : -29.800 m
 全層圧密度

圧密度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
経過日数	75	133	236	380	566	800	1105	1535	2271	---
沈下量	3.318	6.636	9.954	13.271	16.589	19.907	23.225	26.543	29.861	33.179

第 1 層 土層名：シルト

圧密度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
経過日数	75	133	236	380	566	800	1105	1535	2271	---
沈下量	3.318	6.636	9.954	13.271	16.589	19.907	23.225	26.543	29.861	33.179

第 2 層 土層名：砂層

圧密度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
経過日数	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
沈下量	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

計算地点 2 : 盛土中央
 計算位置 : 0.000 m
 全層圧密度

圧密度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
経過日数	75	133	236	380	566	800	1105	1535	2271	---
沈下量	17.575	35.150	52.725	70.299	87.874	105.449	123.024	140.599	158.174	175.749

第 4 層 土層名：サンドマット

圧密度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
経過日数	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
沈下量	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

第 1 層 土層名：シルト

圧密度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
経過日数	75	133	236	380	566	800	1105	1535	2271	---
沈下量	17.575	35.150	52.725	70.299	87.874	105.449	123.024	140.599	158.174	175.749

第 2 層 土層名：砂層

圧密度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
経過日数	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
沈下量	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

計算地点 3 : 右法尻
 計算位置 : 20.900 m
 全層圧密度

圧密度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
経過日数	75	133	236	380	566	800	1105	1535	2271	---
沈下量	6.995	13.991	20.986	27.982	34.977	41.973	48.968	55.963	62.959	69.954

第 1 層 土層名：シルト

圧密度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
経過日数	75	133	236	380	566	800	1105	1535	2271	---
沈下量	6.995	13.991	20.986	27.982	34.977	41.973	48.968	55.963	62.959	69.954

第 2 層 土層名：砂層

圧密度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
経過日数	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
沈下量	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

3)解析結果

ユニシカリ塩田部では、圧密度 80%に達成するまで、886 日間必要となり、

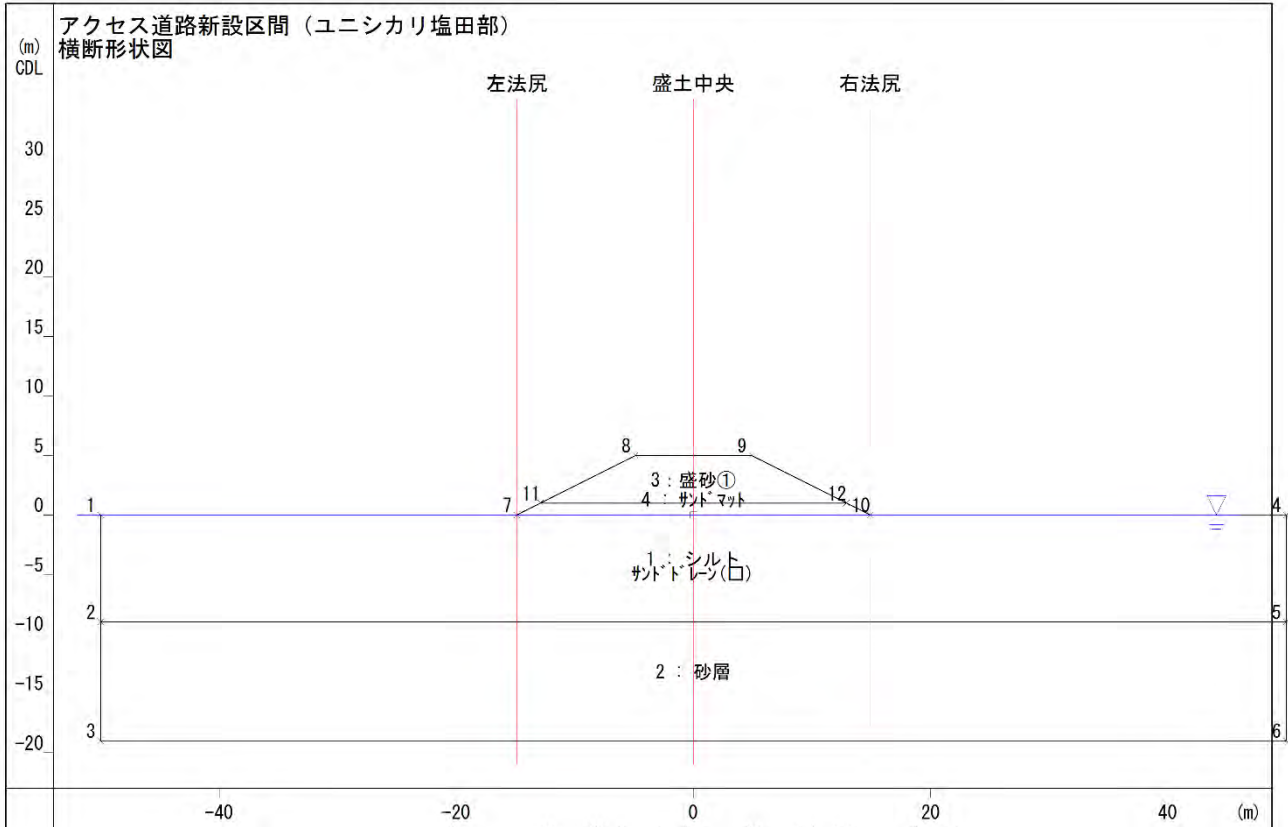
BWDB 堤防部では、圧密度 80%に達するまで、1535 日間必要という結果となった。

以上より、沈下に要する時間が非常に長くなることから、圧密沈下促進工法の対策が必要となることが確認できた。

(3) 軟弱地盤対策工の検討

現地盤の無対策での解析結果より、圧密沈下時間が非常に長期間必要となることから、圧密沈下促進に効果のあるサンドドレーン工法を対策工法として採用し、沈下解析を実施した。

今回解析に用いたサンドドレーンは、平地形状：四角形配置、配置間隔：5.0m、ドレーン径：40cm とした。



1) 検討断面 1 : ユニシカリ塩田部

1-1 横断面形状

1-2. 計算結果

1-2-1. 計算地点 1 : 左法尻

計算位置 : -14.900 m

地下水位 : 0.000 m

層 No	計算方法	層厚 (m)	有効土被り圧 p_0 (kN/m ²)	増加応力 Δp (kN/m ²)	先行圧密の増加量 q_0 (kN/m ²)	沈下量 (cm)
1	Δe 法	9.000	4.50	7.22	0.00	43.582
2	非圧密層	10.000	---	---	---	---

小計 : 43.582(cm)

層 No	e_0	e_1	M_v (m ² /kN)	C_{e1}	C_{e2}	$\sqrt{p_0(p_0+\Delta p)}$ (kN/m ²)	$p_0+\Delta p/2$ (kN/m ²)	C_v (cm ² /day)
1	4.636	4.363	---	---	---	7.26	---	550.000
2	---	---	---	---	---	---	---	---

[即時沈下量] (設計要領第一集 土工編 NEXCO)

荷重段階	即時沈下係数
------	--------

1	
---	--

[即時沈下量] (設計要領第一集 土工編 NEXCO)

層 No	E50 の 平均値	即時 沈下量 (cm)
1	0.000	0.000
2	0.000	0.000

小計(即時沈下量) : 0.000(cm)

合計(最終沈下量) : 43.582(cm)

[横断形状・関係図]

[残留沈下量]

圧密度 : 100%(計算地点 = 0.000m) 放置期間 : 212 日

層 No	出力圧密度 (%)	沈下量 (cm)	放置期間の 沈下圧密度 (%)	放置期間の 換算層圧密度 (%)	放置期間の 沈下量 (cm)
1	100.000	43.582	69.047	---	30.092
2	---	---	---	---	---

小計(沈下量) : 43.582(cm) 小計(放置期間の沈下量) : 30.092(cm)

残留沈下量 : 13.490(cm)

1-2-2. 計算地点 2 : 盛土中央

計算位置 : 0.000 m

地下水位 : 0.000 m

層 No	計算方法	層厚 (m)	有効土被り圧 p_0 (kN/m ²)	増加応力 Δp (kN/m ²)	先行圧密の 増加量 q_0 (kN/m ²)	沈下量 (cm)
4	非圧密層	1.000	---	---	---	---
1	Δe 法	9.000	22.50	65.88	0.00	103.768
2	非圧密層	10.000	---	---	---	---

小計 : 103.768(cm)

層 No	e_0	e_1	M_v (m ² /kN)	C_{c1}	C_{c2}	$\sqrt{p_0(p_0+\Delta p)}$ (kN/m ²)	$p_0+\Delta p/2$ (kN/m ²)	C_v (cm ² /day)
4	---	---	---	---	---	---	---	---
1	4.145	3.551	---	---	---	44.59	---	550.000
2	---	---	---	---	---	---	---	---

[即時沈下量] (設計要領第一集 土工編 NEXCO)

荷重 段階	即時沈下 係数
1	

[即時沈下量] (設計要領第一集 土工編 NEXCO)

層 No	E50 の 平均値	即時 沈下量 (cm)
4	0.000	0.000
1	0.000	0.000
2	0.000	0.000

小計(即時沈下量) : 0.000(cm)

合計(最終沈下量) : 103.768(cm)

[横断形状・関係図]

[残留沈下量]

圧密度：100%(計算地点＝ 0.000m) 放置期間： 98 日

層 No	出力圧密度 (%)	沈下量 (cm)	放置期間の沈下圧密度 (%)	放置期間の換算層圧密度 (%)	放置期間の沈下量 (cm)
4	---	---	---	---	---
1	100.000	103.768	29.265	---	30.368
2	---	---	---	---	---

小計(沈下量)： 103.768(cm) 小計(放置期間の沈下量)： 30.368(cm)
 残留沈下量： 73.400(cm)

1-2-3.計算地点 3 : 右法尻

計算位置 : 14.900 m

地下水位 : 0.000 m

層 No	計算方法	層厚 (m)	有効土被り圧 p_0 (kN/m ²)	増加応力 Δp (kN/m ²)	先行圧密の増加量 q_0 (kN/m ²)	沈下量 (cm)
1	Δe 法	9.000	4.50	7.22	0.00	43.582
2	非圧密層	10.000	---	---	---	---

小計： 43.582(cm)

層 No	e_0	e_1	Mv (m ² /kN)	C_{c1}	C_{c2}	$\sqrt{p_0(p_0+\Delta p)}$ (kN/m ²)	$p_0+\Delta p/2$ (kN/m ²)	Cv (cm ² /day)
1	4.636	4.363	---	---	---	7.26	---	550.000
2	---	---	---	---	---	---	---	---

[即時沈下量] (設計要領第一集 土工編 NEXCO)

荷重段階	即時沈下係数
1	

[即時沈下量] (設計要領第一集 土工編 NEXCO)

層 No	E50 の平均値	即時沈下量 (cm)
1	0.000	0.000
2	0.000	0.000

小計(即時沈下量)： 0.000(cm)

合計(最終沈下量)： 43.582(cm)

[横断形状・関係図]

[残留沈下量]

圧密度：100%(計算地点＝ 0.000m) 放置期間： 212 日

層 No	出力圧密度 (%)	沈下量 (cm)	放置期間の沈下圧密度 (%)	放置期間の換算層圧密度 (%)	放置期間の沈下量 (cm)
1	100.000	43.582	69.047	---	30.092
2	---	---	---	---	---

小計(沈下量)： 43.582(cm) 小計(放置期間の沈下量)： 30.092(cm)
 残留沈下量： 13.490(cm)

1-2-4. 圧密度－経過日数

計算地点 1 : 左法尻
 計算位置 : -14.900 m
 全層圧密度

圧密度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
経過日数	56	80	100	121	146	177	217	273	369	---
沈下量	4.358	8.716	13.075	17.433	21.791	26.149	30.508	34.866	39.224	43.582

第 1 層 土層名：シルト

圧密度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
経過日数	56	80	100	121	146	177	217	273	369	---
沈下量	4.358	8.716	13.075	17.433	21.791	26.149	30.508	34.866	39.224	43.582

第 2 層 土層名：砂層

圧密度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
経過日数	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
沈下量	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

計算地点 2 : 盛土中央
 計算位置 : 0.000 m
 全層圧密度

圧密度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
経過日数	56	80	100	121	146	177	217	273	369	---
沈下量	10.377	20.754	31.130	41.507	51.884	62.261	72.638	83.015	93.391	103.768

第 4 層 土層名：サンドマット

圧密度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
経過日数	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
沈下量	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

第 1 層 土層名：シルト

圧密度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
経過日数	56	80	100	121	146	177	217	273	369	---
沈下量	10.377	20.754	31.130	41.507	51.884	62.261	72.638	83.015	93.391	103.768

第 2 層 土層名：砂層

圧密度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
経過日数	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
沈下量	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

計算地点 3 : 右法尻
 計算位置 : 14.900 m
 全層圧密度

圧密度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
経過日数	56	80	100	121	146	177	217	273	369	---
沈下量	4.358	8.716	13.075	17.433	21.791	26.149	30.508	34.866	39.224	43.582

第 1 層 土層名：シルト

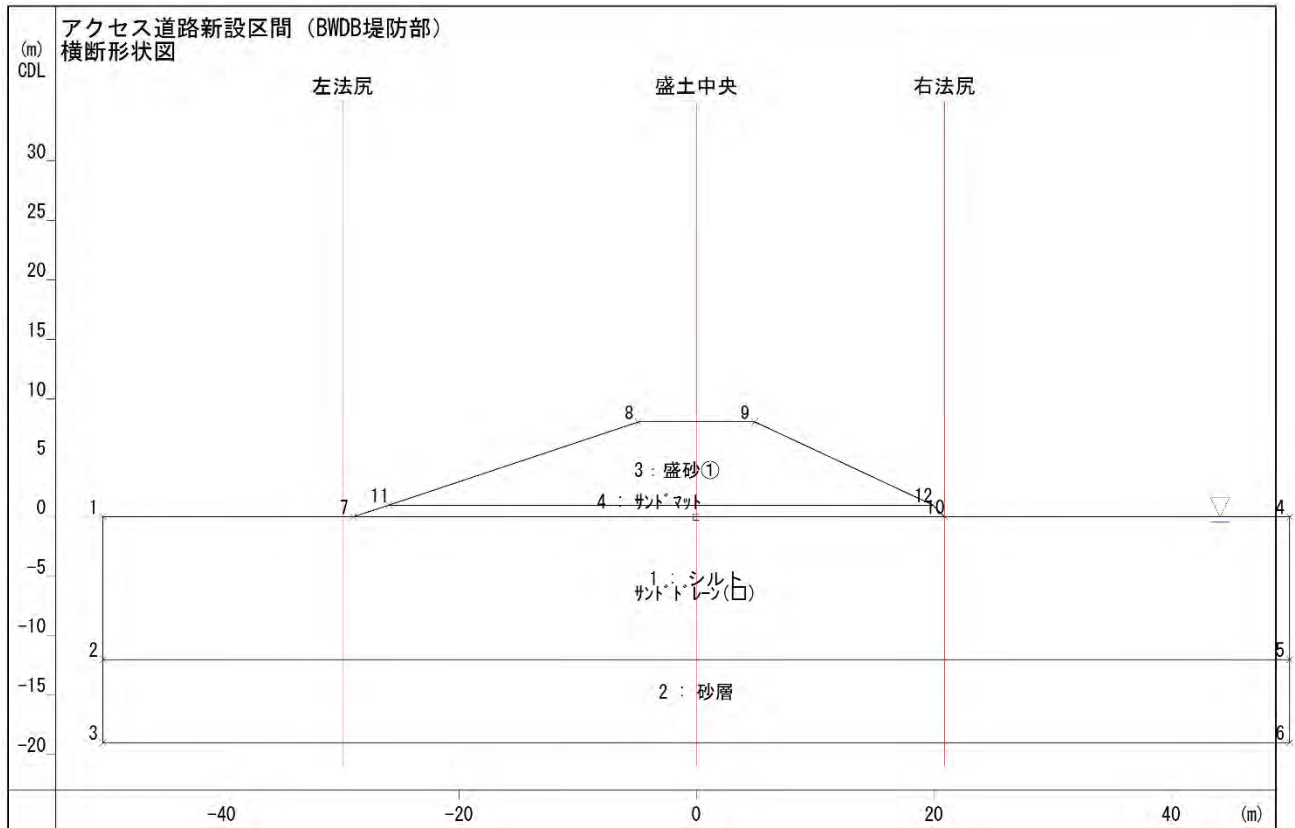
圧密度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
経過日数	56	80	100	121	146	177	217	273	369	---
沈下量	4.358	8.716	13.075	17.433	21.791	26.149	30.508	34.866	39.224	43.582

第 2 層 土層名：砂層

圧密度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
経過日数	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
沈下量	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

2)検討断面 2 : BWDB 堤防部

2-1 横断面形状



2-2.計算結果

2-2-1.計算地点 1 : 左法尻

計算位置 : -29.800 m
 地下水位 : 0.000 m

層 No	計算方法	層厚 (m)	有効土被り圧 p_0 (kN/m ²)	増加応力 Δp (kN/m ²)	先行圧密の増加量 q_0 (kN/m ²)	沈下量 (cm)
1	Δe 法	12.000	6.00	4.99	0.00	33.179
2	非圧密層	7.000	---	---	---	---

小計 : 33.179(cm)

層 No	e_0	e_1	M_v (m ² /kN)	C_{c1}	C_{c2}	$\sqrt{p_0(p_0+\Delta p)}$ (kN/m ²)	$p_0+\Delta p/2$ (kN/m ²)	C_v (cm ² /day)
1	4.531	4.378	---	---	---	8.12	---	550.000
2	---	---	---	---	---	---	---	---

[即時沈下量] (設計要領第一集 土工編 NEXCO)

荷重段階	即時沈下係数
1	

[即時沈下量] (設計要領第一集 土工編 NEXCO)

層 No	E50 の 平均値	即時 沈下量 (cm)
1	0.000	0.000
2	0.000	0.000

小計(即時沈下量) : 0.000(cm)

合計(最終沈下量) : 33.179(cm)

[横断形状・関係図]

[残留沈下量]

圧密度 : 100%(計算地点 = 0.000m) 放置期間 : 375 日

層 No	出力圧密度 (%)	沈下量 (cm)	放置期間の 沈下圧密度 (%)	放置期間の 換算層圧密度 (%)	放置期間の 沈下量 (cm)
1	100.000	33.179	90.488	---	30.023
2	---	---	---	---	---

小計(沈下量) : 33.179(cm) 小計(放置期間の沈下量) : 30.023(cm)

残留沈下量 : 3.156(cm)

2-2-2. 計算地点 2 : 盛土中央

計算位置 : 0.000 m

地下水位 : 0.000 m

層 No	計算方法	層厚 (m)	有効土被り圧 p_0 (kN/m ²)	増加応力 Δp (kN/m ²)	先行圧密の 増加量 q_0 (kN/m ²)	沈下量 (cm)
4	非圧密層	1.000	---	---	---	---
1	Δe 法	12.000	24.00	116.51	0.00	175.749
2	非圧密層	7.000	---	---	---	---

小計 : 175.749(cm)

層 No	e_0	e_1	M_v (m ² /kN)	C_{e1}	C_{e2}	$\sqrt{p_0(p_0+\Delta p)}$ (kN/m ²)	$p_0+\Delta p/2$ (kN/m ²)	C_v (cm ² /day)
4	---	---	---	---	---	---	---	---
1	4.116	3.367	---	---	---	58.07	---	550.000
2	---	---	---	---	---	---	---	---

[即時沈下量] (設計要領第一集 土工編 NEXCO)

荷重 段階	即時沈下 係数
1	

[即時沈下量] (設計要領第一集 土工編 NEXCO)

層 No	E50 の 平均値	即時 沈下量 (cm)
4	0.000	0.000
1	0.000	0.000
2	0.000	0.000

小計(即時沈下量) : 0.000(cm)

合計(最終沈下量) : 175.749(cm)

[横断形状・関係図]

[残留沈下量]

圧密度 : 100%(計算地点 = 0.000m) 放置期間 : 74 日

層 No	出力圧密度 (%)	沈下量 (cm)	放置期間の沈下圧密度 (%)	放置期間の換算層圧密度 (%)	放置期間の沈下量 (cm)
4	---	---	---	---	---
1	100.000	175.749	17.388	---	30.559
2	---	---	---	---	---

小計(沈下量) : 175.749(cm) 小計(放置期間の沈下量) : 30.559(cm)
 残留沈下量 : 145.190(cm)

2-2-3.計算地点 3 : 右法尻

計算位置 : 20.900 m
 地下水位 : 0.000 m

層 No	計算方法	層厚 (m)	有効土被り圧 p_0 (kN/m ²)	増加応力 Δp (kN/m ²)	先行圧密の増加量 q_0 (kN/m ²)	沈下量 (cm)
1	Δe 法	12.000	6.00	13.61	0.00	69.954
2	非圧密層	7.000	---	---	---	---

小計 : 69.954(cm)

層 No	e_0	e_1	M_v (m ² /kN)	C_{c1}	C_{c2}	$\sqrt{p_0(p_0+\Delta p)}$ (kN/m ²)	$p_0+\Delta p/2$ (kN/m ²)	C_v (cm ² /day)
1	4.531	4.209	---	---	---	10.85	---	550.000
2	---	---	---	---	---	---	---	---

[即時沈下量] (設計要領第一集 土工編 NEXCO)

荷重段階	即時沈下係数
1	

[即時沈下量] (設計要領第一集 土工編 NEXCO)

層 No	E50 の平均値	即時沈下量 (cm)
1	0.000	0.000
2	0.000	0.000

小計(即時沈下量) : 0.000(cm)
 合計(最終沈下量) : 69.954(cm)

[横断形状・関係図]

[残留沈下量]

圧密度 : 100%(計算地点 = 0.000m) 放置期間 : 128 日

層 No	出力圧密度 (%)	沈下量 (cm)	放置期間の沈下圧密度 (%)	放置期間の換算層圧密度 (%)	放置期間の沈下量 (cm)
1	100.000	69.954	43.144	---	30.181
2	---	---	---	---	---

小計(沈下量) : 69.954(cm) 小計(放置期間の沈下量) : 30.181(cm)
 残留沈下量 : 39.774(cm)

2-2-4. 圧密度—経過日数

計算地点 1 : 左法尻

計算位置 : -29.800 m

全層圧密度

圧密度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
経過日数	56	80	100	121	146	177	217	273	369	---
沈下量	3.318	6.636	9.954	13.271	16.589	19.907	23.225	26.543	29.861	33.179

第 1 層 土層名: シルト

圧密度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
経過日数	56	80	100	121	146	177	217	273	369	---
沈下量	3.318	6.636	9.954	13.271	16.589	19.907	23.225	26.543	29.861	33.179

第 2 層 土層名: 砂層

圧密度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
経過日数	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
沈下量	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

計算地点 2 : 盛土中央

計算位置 : 0.000 m

全層圧密度

圧密度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
経過日数	56	80	100	121	146	177	217	273	369	---
沈下量	17.575	35.150	52.725	70.299	87.874	105.449	123.024	140.599	158.174	175.749

第 4 層 土層名: サンドマット

圧密度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
経過日数	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
沈下量	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

第 1 層 土層名: シルト

圧密度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
経過日数	56	80	100	121	146	177	217	273	369	---
沈下量	17.575	35.150	52.725	70.299	87.874	105.449	123.024	140.599	158.174	175.749

第 2 層 土層名: 砂層

圧密度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
経過日数	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
沈下量	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

計算地点 3 : 右法尻

計算位置 : 20.900 m

全層圧密度

圧密度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
経過日数	56	80	100	121	146	177	217	273	369	---
沈下量	6.995	13.991	20.986	27.982	34.977	41.973	48.968	55.963	62.959	69.954

第 1 層 土層名: シルト

圧密度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
経過日数	56	80	100	121	146	177	217	273	369	---
沈下量	6.995	13.991	20.986	27.982	34.977	41.973	48.968	55.963	62.959	69.954

第 2 層 土層名: 砂層

圧密度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
経過日数	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
沈下量	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

3)解析結果

サンドドレーン工法を実施することにより圧密度 80%に達するまでの経過日数が、1583 日間から 273 日間に短縮することが可能となることが確認できた。

以上より当該地域では、圧密沈下に必要な期間が非常に長期（4.2 年間）となること、圧密促進工法を採用することにより約 9 か月で圧密度 80%に達すること、以上より圧密促進工法である『サンドドレーン工法』を採用する。