

รายงาน

การเจาะสำรวจชั้นดิน

โครงการ ก่อสร้างถนนรัตนโกสินทร์สมโภชน์ ถนนนิมิตใหม่
แขวงคลองสามวาตะวันตก เขตคลองสามวา
กรุงเทพมหานคร



บริษัท เกษมดีไซน์ แอนด์ คอนซัลแทนท์ จำกัด

180/61-62, 95 อาคารสุขสวัสดิ์โมเดิร์นคอนโดวิว ถนนสุขสวัสดิ์

แขวงราษฎร์บูรณะ เขตราษฎร์บูรณะ กรุงเทพมหานคร 10140

โทร: (02) 818 – 0881 แฟกซ์ : (02) 408 – 3924

อีเมล : kacon@kasemdesign.com เว็บไซต์ : www.kasemdesign.com



รายงานการเจาะสำรวจชั้นดิน

โครงการ ก่อสร้างถนนรัตนโกสินทร์สมโภชน์ ถนนนิมิตใหม่

แขวงคลองสามวาตะวันตก เขตคลองสามวา

กรุงเทพมหานคร

โดย

นายวรพจน์ เพชรเกตุ วย.1884

4.1. ตารางตำแหน่งหลุมเจาะ

หลุมเจาะ		COORDINATE		หลุมเจาะ		COORDINATE	
		N	E			N	E
BH -	1	13.879490	100.711230	BH -	6	13.880547	100.731669
BH -	2	13.878147	100.699379	BH -	7	13.879482	100.711200
BH -	3	13.878598	100.688898	BH -	8	13.878111	100.685256
BH -	4	13.877603	100.670544	BH -	9	13.878570	100.683156
BH -	5	13.880269	100.733090	BH -	10	13.875172	100.647377

4.2. ตารางลักษณะชั้นดิน

หลุมเจาะที่	ชั้นที่	ความลึก (เมตร)		ลักษณะชั้นดิน
		เริ่มต้น	สิ้นสุด	
BH - 1	1	0.00	2.00	พื้น ค.ส.ล. และดินถม
	2	2.00	13.00	ชั้นดินเหนียวอ่อน สีเทาเข้ม
	3	13.00	22.00	ชั้นดินเหนียวแข็ง สีน้ำตาลเทา
	4	22.00	31.00	ชั้นทรายละเอียด มีดินตะกอนปน สีน้ำตาลเหลือง
	5	31.00	36.00	ชั้นดินเหนียวแข็งมาก สีน้ำตาลเทา
	6	36.00	40.95	ชั้นทรายแน่นถึงแน่นมาก สีเทาอ่อน
BH - 2	1	0.00	3.50	ชั้นดินเหนียวถมแข็งมาก สีเหลือง
	2	3.50	13.00	ชั้นดินเหนียวอ่อน สีเทาเข้ม
	3	13.00	24.50	ชั้นดินเหนียวแข็งถึงแข็งมาก สีเทาเหลือง
	4	24.50	32.00	ชั้นดินเหนียวปนทรายแน่นถึงแน่นมาก สีเทาเหลือง
	5	32.00	41.00	ชั้นทรายละเอียดปนดินเหนียวแน่นมาก สีเทาอ่อน
BH - 3	1	0.00	2.00	ชั้นดินชั้นบนเป็นดินเหนียวแข็ง สีเทา
	2	2.00	12.00	ชั้นดินเหนียวอ่อน สีเทาเข้ม
	3	12.00	34.50	ชั้นดินเหนียวแข็งถึงแข็งมาก สีเทาปนเหลือง
	4	34.50	41.00	ชั้นทรายละเอียดปนดินตะกอน สีเทาอ่อน

หลุมเจาะที่	ชั้นที่	ความลึก (เมตร)		ลักษณะชั้นดิน
		เริ่มต้น	สิ้นสุด	
BH - 4	1	0.00	0.50	ดินชั้นบน
	2	0.50	13.50	ชั้นดินเหนียวอ่อน สีเทาเข้ม
	3	13.50	19.00	ชั้นดินเหนียวแข็ง สีเทาอ่อน
	4	19.00	28.50	ชั้นทรายละเอียดดินเหนียวปน สีเทา
	5	28.50	41.00	ชั้นดินเหนียวแข็งถึงแข็งมาก สีเทาปนน้ำตาล
BH - 5	1	0.00	2.00	ดินชั้นบน ชั้นดินเหนียวแข็งปานกลาง สีน้ำตาล
	2	2.00	15.00	ชั้นดินเหนียวอ่อนถึงแข็งปานกลาง สีเทาเข้ม
	3	15.00	35.00	ชั้นดินเหนียวแข็งปานกลางถึงแข็งมาก สีเทาน้ำตาล
	4	35.00	46.00	ชั้นดินเหนียวปนทรายแน่น สีน้ำตาลเทา
	5	46.00	60.50	ชั้นดินเหนียวแข็งถึงแข็งมาก สีน้ำตาลเหลือง
BH - 6	1	0.00	1.50	ดินชั้นบน
	2	1.50	12.50	ชั้นดินเหนียวอ่อน สีเทาเข้ม
	3	12.50	20.00	ชั้นดินเหนียวแข็งปานกลางถึงแข็งมาก สีน้ำตาลเทา
	4	20.00	55.50	ชั้นดินเหนียวปนทรายแน่นถึงแน่นมาก สีน้ำตาลเทา
	5	55.50	60.50	ชั้นดินเหนียวแข็งถึงแข็งมาก สีน้ำตาลเทา
BH - 7	1	0.00	1.50	ดินชั้นบน
	2	1.50	12.50	ชั้นดินเหนียวอ่อน สีเทาเข้ม
	3	12.50	20.00	ชั้นดินเหนียวแข็งปานกลางถึงแข็งมาก สีน้ำตาลเทา
	4	20.00	55.50	ชั้นทรายแน่นถึงแน่นมาก มีดินเหนียวปน สีน้ำตาลเทา
	5	55.50	60.50	ชั้นดินเหนียวแข็งมาก สีน้ำตาลเหลือง
BH - 8	1	0.00	2.00	ชั้นดินถม ดินเหนียวแข็ง สีน้ำตาล
	2	2.00	10.00	ชั้นดินเหนียวอ่อน สีเทาเข้ม
	3	10.00	14.00	ชั้นทรายหลวมถึงหลวมมาก สีน้ำตาลอ่อน
	4	14.00	35.00	ชั้นดินเหนียวแข็งถึงแข็งมาก มีทรายปะปน สีน้ำตาลเหลือง
	5	35.00	44.00	ชั้นทรายแน่นถึงแน่นมาก มีดินเหนียวปน สีน้ำตาลอ่อน
	6	44.00	57.50	ชั้นดินเหนียวแข็งถึงแข็งมาก มีทรายปน สีน้ำตาล
	7	57.50	60.50	ชั้นทรายแน่นมาก มีดินเหนียวปน สีเทา

หลุมเจาะที่	ชั้นที่	ความลึก (เมตร)		ลักษณะชั้นดิน
		เริ่มต้น	สิ้นสุด	
BH - 9	1	0.00	2.00	ชั้นดินถม ดินเหนียวแข็ง สีน้ำตาล
	2	2.00	11.00	ชั้นดินเหนียวอ่อนถึงแข็งปานกลาง สีเทาเข้ม
	3	11.00	23.00	ชั้นดินเหนียวแข็ง มีทรายปน สีเหลืองน้ำตาล
	4	23.00	38.00	ชั้นทรายแน่นถึงแน่นมาก มีดินเหนียวปน สีน้ำตาลเทา
	5	38.00	44.00	ชั้นดินเหนียวปนทรายแข็ง สีน้ำตาลเทา
	6	44.00	60.50	ชั้นดินเหนียวแข็งมาก สีน้ำตาล
BH - 10	1	0.00	2.00	ชั้นดินถม ดินเหนียวแข็ง สีเทาอ่อน
	2	2.00	14.00	ชั้นดินเหนียวอ่อนถึงแข็งปานกลาง สีเทาเข้ม
	3	14.00	32.00	ชั้นดินเหนียวแข็งถึงแข็งมาก มีทรายปน สีเหลืองน้ำตาล
	4	32.00	45.50	ชั้นทรายแน่นถึงแน่นมาก มีดินเหนียวปน สีน้ำตาลเทา
	5	45.50	60.50	ชั้นดินเหนียวแข็งมาก สีน้ำตาล

5. สภาพระดับน้ำ

โดยปกติระดับน้ำใต้ดินในหลุมเจาะ จะวัดหลังจากการเจาะสำรวจแล้วเสร็จประมาณ 24 ชั่วโมง ในการเจาะสำรวจครั้งนี้ พบว่า ค่าระดับน้ำใต้ดินช่วงวันเจาะสำรวจ อยู่ที่ระดับความลึกจากผิวดินโดยประมาณดังนี้:-

หลุมเจาะที่	ระดับน้ำใต้ดิน (เมตร)	หลุมเจาะที่	ระดับน้ำใต้ดิน (เมตร)
BH - 1	- 1.20	BH - 6	- 2.00
BH - 2	- 2.00	BH - 7	- 1.00
BH - 3	- 0.80	BH - 8	- 2.50
BH - 4	- 0.80	BH - 9	- 2.00
BH - 5	- 2.00	BH - 10	- 1.00

9. สรุปข้อเสนอแนะ (Recommendation)

ฐานรากเสาเข็ม

ในการออกแบบฐานรากสะพานและถนน โครงการ ก่อสร้างถนนรัตนโกสินทร์สมโภชน์ ถนนนิมิตใหม่ แขวงคลองสามวาตะวันตก เขตคลองสามวา กรุงเทพมหานคร นั้น ให้ฐานรากของสะพานวางบนเสาเข็ม เสาเข็มที่ใช้เป็นเสาเข็มตอกที่มีพื้นที่หน้าตัดโต ผลิตได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) 396 - 49 ถ้าจำเป็นต้องใช้เสาเข็มสองท่อนต่อเชื่อมด้วยไฟฟ้า หัวตอต้องแข็งแรง สามารถรับโมเมนต์คัต แรงอัด แรงบิด และแรงเฉือนได้ไม่น้อยกว่าตัวเสาเข็ม คอนกรีตที่ผลิตเสาเข็มต้องใช้ค่า $f_c' \geq 350 \text{ ksc}$. ค่า f_c' ที่กล่าวถึงนี้ ได้จากการทดสอบแท่งคอนกรีตรูปทรงกระบอก เส้นผ่านศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร ที่อายุ 28 วัน คຸ້ມທີ່ใช้ตอต้องหนักไม่น้อยกว่าตัวเสาเข็มทุกท่อนรวมกัน การใช้ตัวทอนความปลอดภัย ใช้ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 6 (2527) ออกตาม พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 คือ 2.5 สำหรับดิน ส่วนตัวทอนความปลอดภัยของคอนกรีตนั้น ใช้ตัวทอนความปลอดภัยเท่ากับ 4 ตาม New York Code และ Chicago Code ขนาดเสาเข็มที่แนะนำ และน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยที่แนะนำได้กำหนดไว้ในตารางข้างล่างนี้

ชนิดเสาเข็ม	ขนาด, เมตร	Pile top อยู่ที่ระดับ, เมตร	Pile tip อยู่ที่ระดับ, เมตร	การรับน้ำหนักบรรทุก ปลอดภัย ในฐานเสาเข็มเดี่ยว FS = 2.5 ; ตัน
เสาเข็ม คอนกรีตอัดแรง	 0.30 × 0.30 m. ยาว 22.00 เมตร	- 1.00	- 23.00	28
เสาเข็ม คอนกรีตอัดแรง	 0.35 × 0.35 m. ยาว 22.00 เมตร	- 1.00	- 23.00	34
เสาเข็ม คอนกรีตอัดแรง	 0.40 × 0.40 m. ยาว 22.00 เมตร	- 1.00	- 23.00	39
เสาเข็ม คอนกรีตอัดแรง	 0.45 × 0.45 m. ยาว 22.00 เมตร	- 1.00	- 23.00	46

ชนิดเสาเข็ม	ขนาด, เมตร	Pile top อยู่ที่ระดับ, เมตร	Pile tip อยู่ที่ระดับ, เมตร	การรับน้ำหนักบรรทุก ปลอดภัย ในฐานเสาเข็มเดี่ยว FS = 2.5 ; ตัน
เสาเข็มเจาะ ระบบเปียก	Ø 0.80 m. ยาว 54.00 เมตร	- 1.00	- 55.00	168
เสาเข็มเจาะ ระบบเปียก	Ø 1.00 m. ยาว 54.00 เมตร	- 1.00	- 55.00	232
เสาเข็มดินซีเมนต์ สำหรับถนน (Soil Cement Column)	Ø 0.60 m. ยาว 13.50 เมตร	0.00	- 13.50	10 ตัน For Qu SCC = 100 tsm. FS = 0.65

หมายเหตุ

เสาเข็มตอก

- ให้ลองสุ่มตอกค้นแปลง กลางแปลง และท้ายแปลง อย่างละ 1 ตัน ในแต่ละโซน เพื่อดูความแปรปรวนของดินและความสามารถในการตอกได้ ให้นับ Blow Count ประกอบการตอกด้วย
- ควรสุ่มทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนเสาเข็มที่ใช้ในโครงการ
- เสาเข็มตอก ถ้าจำเป็นต้องใช้เสาเข็มแบบต่อเชื่อมด้วยไฟฟ้า หัวต่อต้องมีความแข็งแรงไม่ด้อยกว่าตัวเสาเข็ม ทั้งแรงดัด แรงอัด แรงบิด ความหนาของเหล็กหัวต่อ (End Plate) และแถบเหล็ก (Steel Band) เป็นไปตาม มอก. 396 - 49 สำหรับเสาเข็มรูป □ ขณะติดตั้งหรือตอกเสาเข็ม ความคลาดเคลื่อนของเหล็กหัวต่อในแนวตั้งต้องไม่เกิน 2 มิลลิเมตร หัวต่อต้องแนบกันสนิทก่อนเชื่อมด้วยไฟฟ้า เมื่อตรวจสอบแนวตั้งแล้ว เหล็กหัวต่อถ้ามีช่องว่าง ต้องห่างกันได้ไม่เกิน 4 มิลลิเมตร ที่ด้านใดด้านหนึ่ง การเชื่อมเหล็กหัวต่อ ให้เชื่อมด้วยไฟฟ้า รอยเชื่อมต้องแข็งแรง ต้องรับโมเมนต์ดัดได้ไม่น้อยกว่าตัวเสาเข็ม เสาเข็มที่ใช้ ต้องได้มาตรฐาน มอก. นั้นๆ
- สุ่มที่ใช้ตอกต้องมีน้ำหนักไม่น้อยกว่าตัวเสาเข็มทุกท่อนรวมกัน สำหรับเสาเข็มต้นนั้นๆ

เสาเข็มเจาะ

- ท่อค้ำกัน (Casing) ควรยาวไม่น้อยกว่า 15 เมตร
- ปริมาณเหล็กเสริมตามยาวในเสาเข็ม ใส่ไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.5 ของพื้นที่หน้าตัด แต่จำนวนเส้นต้องไม่น้อยกว่า 6 เส้น เสริมยาวตลอดต้น
- ตอนเทคอนกรีตต้องตรวจสอบปริมาณคอนกรีตที่เทเทียบกับปริมาตรหลุมเจาะ
- ควรสุ่มทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนเสาเข็มที่ใช้ในโครงการ

เสาเข็มเจาะแบบเปียก

— การทำเสาเข็มให้ใช้ตามมาตรฐาน วสท. ทั้งการเจาะการป้องกันหลุมพัง การทำความสะอาดกันหลุม ให้ใช้ระบบ Air Lift หรือปั๊ม Slime ออกโดยเปลี่ยนสารละลายป้องกันหลุมพัง หรือใช้อุปกรณ์ตัก Slime ชนิดที่กินไม่ร่วงออกจนหมด เหล็กเสริมต้องเสริมตลอดความยาวของเสาเข็ม พื้นที่หน้าตัดเหล็กเสริมมีไม่น้อยกว่าร้อยละ 1 ของพื้นที่หน้าตัดเสาเข็มเหล็กเสริมหลักควรเป็นเหล็กไม่ด้อยกว่าชั้นคุณภาพ SD30 คอนกรีตที่ใช้ต้องมีค่า $f_c' \geq 320$ ksc. มีปริมาตรไม่น้อยกว่าเสาเข็ม

— เสาเข็มทุกต้นต้องทดสอบความสมบูรณ์ก่อนทำการก่อสร้างฐานราก

การก่อสร้างฐานรากถนน

แนะนำให้ใช้เสาเข็มดินซีเมนต์รองรับฐานรากถนนและฟุตบาทค์ โดยใช้ Soil Cement Column ขนาด $\varnothing$ 0.60 เมตร ยาวไม่น้อยกว่า 13.50 เมตร มีค่า S_u ของตัว Soil Cement Column ไม่น้อยกว่า 5 ksc. การใช้ตัวทอนความปลอดภัยสำหรับ Soil Cement Column ใช้ตาม SWEROAD หรือตาม Brom

ก.1 ตารางสรุปผลการทดสอบดิน (Summary of Test Result)



KASEMDESIGN AND CONSULTANT CO., LTD.

180/61 – 62, 95 Suksawat Modern Condoview, 7th Floor, Suksawat Rd., Ratburana, Bangkok 10140

Tel. (02) 818 – 0881 – 2 Fax. (02) 818 – 1369 Website: www.kasemdesign.com E-mail: kacon@kasemdesign.com

SUMMARY OF TEST RESULT

Project : โครงการก่อสร้างถนนรัตนโกสินทร์สมโภชน์ ถนนนิมิตรใหม่

Location : แขวงคลองสามวาตะวันตก เขตคลองสามวา กรุงเทพมหานคร

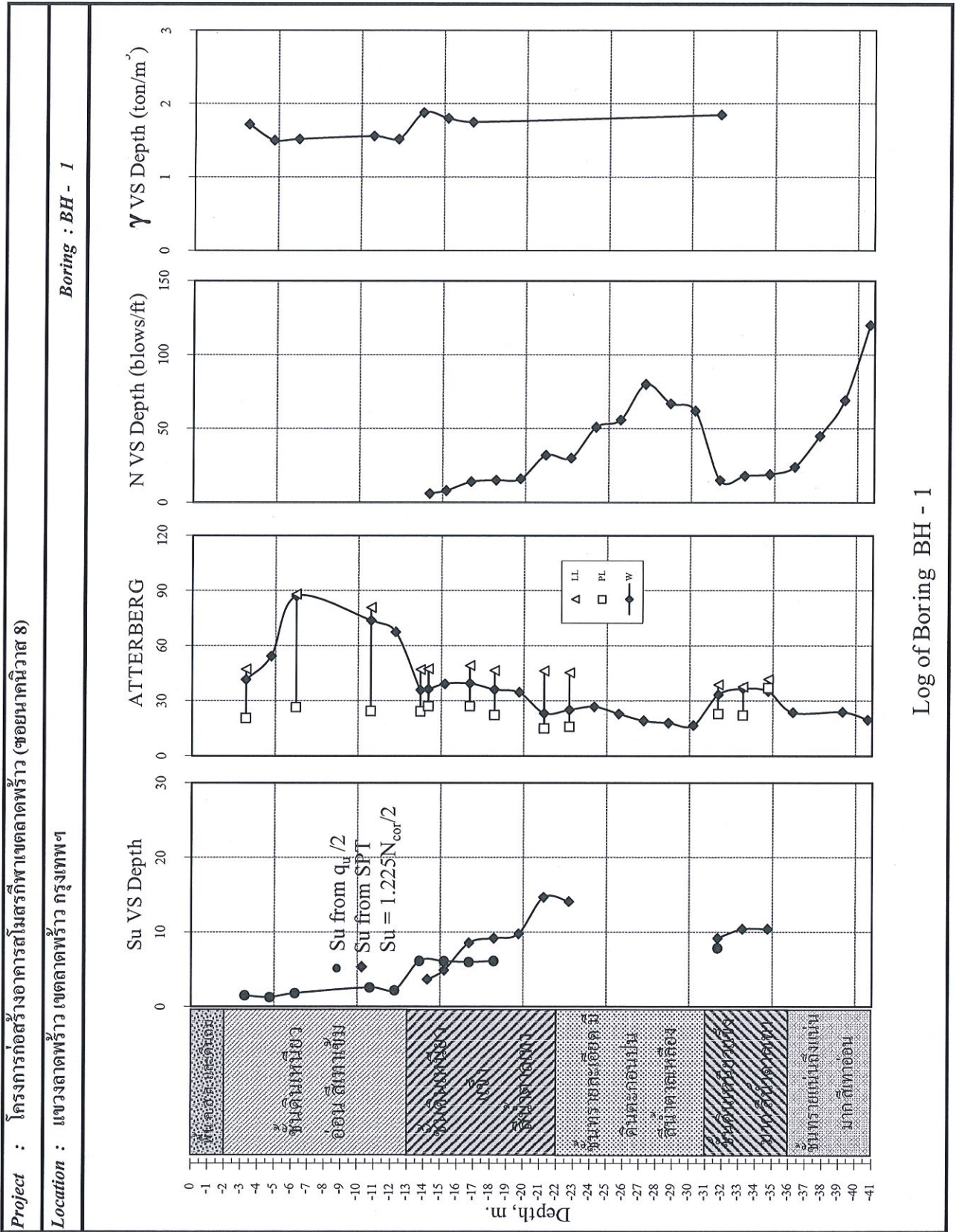
Boring : BH- 1				PHYSICAL PROPERTIES				ATTERBERG LIMITS			Soil Class.	ENGINEERING PROPERTIES				
Sample No.		DEPTH, m.		Wn	γ	% passing		LL	PL	PI		S _u	S _{ur}	Q _p	N	V _s
		FROM	TO			%	g/cc									
ST	1	3.00	3.50	41.45	1.72			47.21	20.67	26.54	CL	1.54		2.5		
ST	2	4.50	5.00	54.34	1.50							1.28		2.5		
ST	3	6.00	6.50	87.01	1.52			88.04	26.68	61.36	CH	1.83		3.0		
ST	4	7.50	8.00													
ST	5	9.00	9.50													
ST	6	10.50	11.00	73.84	1.56			80.75	24.53	56.22	CH	2.61		3.5		
ST	7	12.00	12.50	67.51	1.52							2.22		3.5		
ST	8	13.50	14.00	35.91	1.88			46.99	24.39	22.60	CL	6.16		4.5		
SS	9	14.00	14.45	36.36				47.34	27.10	20.24	CL			4.5	6	
SS	10	15.00	15.45	39.26	1.80							6.13		4.5	8	
SS	11	16.50	16.95	39.54	1.75			49.15	27.10	22.05	CL	6.01		4.5	14	
SS	12	18.00	18.45	36.07	1.82			46.53	22.34	24.19	CL	6.15		4.5	15	
SS	13	19.50	19.95	34.58											16	
SS	14	21.00	21.45	23.16		100.00	72.18	46.34	15.00	31.34	CL			4.5	32	
SS	15	22.50	22.95	25.11		100.00	41.93	45.26	16.00	29.26	SC				30	
SS	16	24.00	24.45	26.80		100.00	12.32			NP	SM				51	
SS	17	25.50	25.95	22.86		100.00	15.53			NP	SM				56	
SS	18	27.00	27.45	19.16		91.44	16.86			NP	SM				80	
SS	19	28.50	28.95	17.88		98.82	15.94			NP	SM				67	
SS	20	30.00	30.45	16.64		100.00	15.76			NP	SM				62	
SS	21	31.50	31.95	33.33	1.85			38.75	23.10	15.65	CL	7.87		4.5	15	
SS	22	33.00	33.45	36.71		100.00	51.43	37.65	22.15	15.50	CL			4.5	18	
SS	23	34.50	34.95	35.15		100.00	33.98	41.71	37.07	4.64	SC				19	
SS	24	36.00	36.45	23.55		100.00	25.40			NP	SM				24	
SS	25	37.50	37.95												45	
SS	26	39.00	39.45	23.94		100.00	17.53			NP	SM				69	
SS	27	40.50	40.95	19.55		100.00	24.26			NP	SM				50 / 5 "	

PHYSICAL PROPERTIES		ATTERBERG LIMITS		ENGINEERING PROPERTIES	
W_n =	Natural Water Content	LL =	Liquid Limit	S_u =	Undrained Shear Strength
γ =	Bulk Unit Weight	PL =	Plastic Limit	S_{ur} =	Remolded Shear Strength
G =	Specific Gravity	PI =	Plasticity Index	V_s =	Vane Shear Strength
		SL =	Shrinkage Limit	N =	Standard Penetration Number



KASEM DESIGN AND CONSULTANT CO., LTD.

ก.2 กราฟแสดงชั้นดิน (Boring Log)



Log of Boring BH - 1