

การสำรวจในสนาม การทดลอง และการรวบรวมข้อมูล

3.1 ลักษณะของข้อมูล

ผู้เขียนได้ทำการรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการวิเคราะห์การทรุดตัว จากอาคารที่ทำการศึกษា 6 หลัง ข้อมูลดังกล่าวคือ

1. ลักษณะสภาพชั้นดิน และคุณสมบัติของชั้นดิน (Soil profile and Soil properties)
2. ผลการทดสอบเสาเข็ม (Pile load test)
3. การเพิ่มขึ้นของน้ำหนักของอาคาร (Loading)
4. ข้อมูลการวัดค่าการทรุดตัวของอาคาร (Settlement Observation)
5. ลักษณะรูปแบบของฐานรากและเสาเข็ม (Pile lay-out)

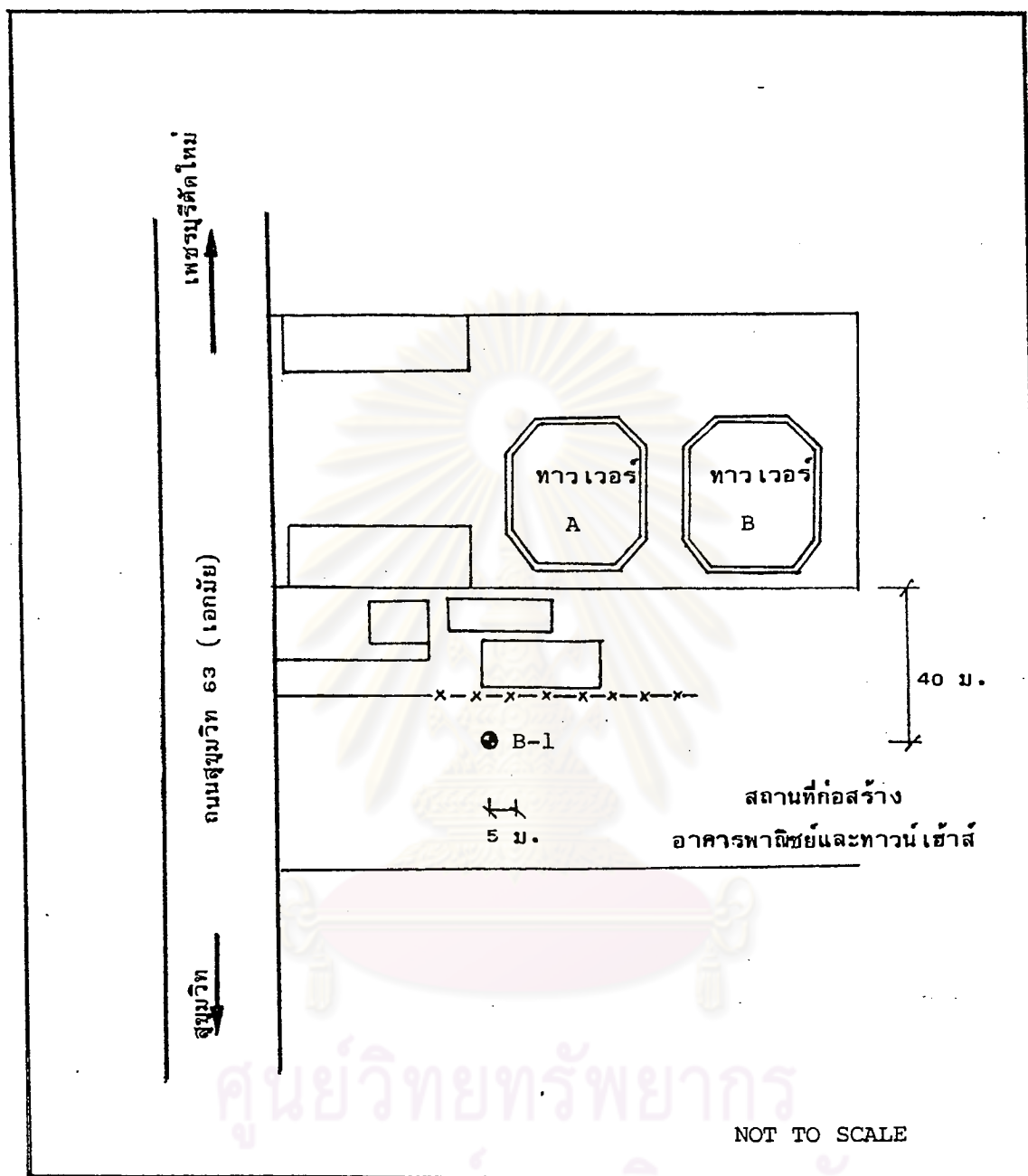
ข้อมูลส่วนใหญ่สามารถเก็บรวบรวมได้พอสมควร จากอาคารทั้ง 6 หลัง นอกจากสภาพและคุณสมบัติของชั้นดินของอาคารทาวเวอร์ A และ B ซึ่งได้เคยมีการเจาะสำรวจมาแล้ว แต่ความลึกในการเจาะสำรวจ (46 เมตร) ไม่เพียงพอในการวิเคราะห์ ผู้เขียนจึงได้ทำการเจาะสำรวจเพิ่มเติมเพื่อหาข้อมูลทางด้านสภาพและคุณสมบัติของชั้นดินในบริเวณนี้อีกครั้ง

3.2 การเจาะสำรวจในสนามที่อาคารทาวเวอร์ A และ B

การเจาะสำรวจได้กระทำถึงความลึก 62 เมตรจากผิวดิน ณ จุดที่ห่างจากศูนย์กลางของทาวเวอร์ A และ B เท่ากับ 60 และ 100 เมตร ตามลำดับ ตำแหน่งของการเจาะสำรวจได้แสดงไว้ในรูปที่ 3.1

3.2.1 วิธีการเจาะสำรวจ (Soil Boring)

การเจาะสำรวจกระทำโดยใช้เครื่องเจาะ Joy ซึ่งเป็นเครื่องเจาะชนิดหมุน ดัดสกี วิธีการเจาะใช้ Wash boring ตลอดความลึกที่เจาะสำรวจ โดยใช้ Bentonite slurry เป็นของเหลวที่ใช้ในการเจาะ และมีปลอกเหล็กชั่วคราว (Casing) ขนาด



รูปที่ 3.1 ตำแหน่งของการเจาะสำรวจดิน

อาคาร ทาวเวอร์ A และ B

เส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว ป้องกันดินถล่มเข้ามาในหลุมเจาะ ความยาวของปลอกเหล็กที่ใช้เท่ากับ 12 เมตร การเจาะสิ้นสุดเมื่อพบชั้นทรายชั้นที่สองที่มีความแน่นมาก (ค่า $N > 75$) ที่ความลึก 62 เมตรจากผิวดิน ซึ่งจะลึกลงไปจากปลายเสาเข็ม เท่ากับ 1 เท่าของความกว้างอาคาร ทั้งนี้เนื่องจากข้อจำกัดในด้านค่าใช้จ่ายในการเจาะสำรวจดินที่ความลึกมาก ๆ ผู้เขียนจึงสมมุติให้การทรุดตัวเนื่องจากชั้นดินตั้งแต่ 62 เมตรลงไปมีค่าน้อยมาก

3.2.2 การเก็บตัวอย่าง (Samplings)

ตัวอย่างที่เก็บแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. ตัวอย่างแบบไม่ถูกรบกวน (Undisturbed Sample)
2. ตัวอย่างแบบถูกรบกวน (Disturbed Sample)



1. ตัวอย่างแบบไม่ถูกรบกวน ทำการเก็บด้วยกระบอกบาง (Shelby Tube) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 2 นิ้ว (ตามมาตรฐาน ASTM D 1587-74) เฉพาะในชั้นดินเหนียวที่ความลึก 42.0 , 44.0 , 56.0 และ 56.3 เมตร โดยการกดกระบอกบางลงด้วยไฮดรอลิก หลังจากที่ทำการเจาะถึงระดับที่ต้องการแล้ว จึงนำตัวอย่างที่เก็บได้มาทำการเคลือบด้วยพาราฟิน เพื่อป้องกันการสูญเสียความชื้นตามธรรมชาติในดิน เพื่อนำส่งห้องปฏิบัติการอย่างระมัดระวัง

2. ตัวอย่างแบบถูกรบกวน ทำการเก็บด้วยกระบอกผ่า (Split spoon sampler) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก 2 นิ้ว (ตามมาตรฐาน ASTM D 1586-67) ในชั้นดินที่เป็นทรายและดินเหนียวแข็งทุกระยะ 2.0 เมตร โดยการตอกกระบอกผ่าด้วยลูกตุ้มหนัก 140 ปอนด์ ยกสูง 30 นิ้ว หลังจากที่ทำการเจาะถึงระดับที่ต้องการแล้ว จึงนำตัวอย่างที่เก็บได้ใส่ขวดปิดฝาแล้วเคลือบด้วยพาราฟิน เพื่อป้องกันการสูญเสียความชื้นในดิน เพื่อนำส่งห้องปฏิบัติการ

3.3 การทดสอบในสนามที่อาคารทาวเวอร์ A และ B

ได้ทำการทดสอบ Standard Penetration (SPT) เพื่อหาค่า N ของชั้นดิน โดยกระทำทุกระยะ 2.0 เมตร ตั้งแต่ความลึก 28 เมตรลงไปจนถึงความลึก 62 เมตร จากผิวดิน

การทดสอบ Standard Penetration กระทำโดยการตอก กระบอกผ่าลงในดิน ด้วยลูกตุ้มหนัก 140 ปอนด์ ยกสูง 30 นิ้ว จำนวนครั้งที่กระบอกผ่าจมนลงในดินเป็นระยะทาง

12 นิ้ว สูดท้ายจากระยะที่ตอกทั้งหมด 18 นิ้ว คือ ค่า N ของดินนั้น

นอกจากนี้ในขณะที่เจาะสำรวจในสนาม ได้มีการสังเกตถึงระดับที่ดินเปลี่ยนชั้นในระหว่างช่วงที่เก็บตัวอย่าง และทำการแบ่งแยกชนิดของดินด้วยตาเปล่า (Visual classification) พร้อมทั้งทำการทดสอบค่า Undrained Shear Strength ของดินเหนียวแข็งโดยใช้ Pocket penetrometer กดลงบนตัวอย่างที่เก็บได้ เพื่อนำมาใช้ประกอบการพิจารณาในการแบ่งชนิดของดิน ข้อมูลที่ได้ในสนามทำการบันทึกลงใน Field log เพื่อนำมาใช้ในการหาสภาพชั้นดินร่วมกับผลการทดลองในห้องปฏิบัติการ

3.4 การทดลองในห้องปฏิบัติการ

จุดประสงค์ของการทดลองในห้องปฏิบัติการ ทำให้ทราบถึงคุณสมบัติของตัวอย่างดินที่เก็บได้จากการเจาะสำรวจ และเมื่อพิจารณาพร้อมกับข้อมูลในสนาม ทำให้ทราบถึงสภาพชั้นดินตลอดจนคุณสมบัติในการยุบอัดตัวของชั้นดินได้ฐานราก เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์การทรุดตัวของอาคารต่อไป

การทดลองในห้องปฏิบัติการ มีดังต่อไปนี้คือ

1. การทดลองหาค่าปริมาณความชื้นในดินตามธรรมชาติ (Natural moisture Content)
2. การทดลองหาค่าหน่วยน้ำหนักของดิน (Unit weight)
3. การทดลองหาค่า Atterberg limit ของดินเหนียว
4. การทดลองหาการกระจายของมวลเมล็ดของดินทราย (Grain size distribution)
5. การทดลองหาคุณสมบัติในการอัดตัวคายนํ้าของดิน (Consolidation Test) ของดินเหนียวแข็งชั้นที่สอง

1. การทดลองหาค่าปริมาณความชื้นในดินตามธรรมชาติ ทำโดยหานํ้าหนักดินในสภาพธรรมชาติและนํ้าหนักดินแห้งที่ได้จากการนำดินไปอบในเตาอบ แล้วคำนวณหาปริมาณความชื้นต่อนํ้าหนักดินแห้ง เป็น เปอร์เซ็นต์ในทุกตัวอย่างดินที่เก็บได้

2. การทดลองหาค่าหน่วยน้ำหนักของดิน ทำโดยหาอัตราส่วนของนํ้าหนักดินต่อปริมาตรของดินที่ได้จากการกลึง เป็นรูปทรงกระบอกในทุกตัวอย่างดินที่สามารถกลึงได้

3. การทดลองหาค่า Atterberg limit ของดิน ทำโดยใช้เครื่องมือของ Atterberg ผลิตโดยบริษัท Soil Test Inc. เพื่อหาค่าขีดเหลว และขีดพลาสติก ในทุกชั้นดินเหนียวของตัวอย่างที่เก็บได้

4. การทดลองหาการกระจายของมวลเมล็ดของดิน ทำโดยหาน้ำหนักดินแห้งที่ได้จากการร่อนผ่านตะแกรงตาม U.S. standard No. 10 , 40 , 100 และ 200 แล้วคำนวณหาอัตราส่วนการร่อนผ่านต่อ ดินแห้งของแต่ละตะแกรง เป็น เปอร์เซ็นต์ ในทุกชั้นทราย และดินปนทรายของตัวอย่างที่เก็บได้

5. การทดลองหาคูณสมบัติในการอัดตัวคายน้ำของดินเหนียวแข็งชั้นที่สอง ทำโดยกลึงตัวอย่างใส่ในแบบทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.5 เซนติเมตร สูง 2 เซนติเมตร นำไปทดลองด้วยเครื่อง Oedometer แบบ lever arm ผลิตโดยบริษัท Wykeham Farrance Engineering จำกัด โดยใช้อัตราส่วนของแขนน้ำหนักเท่ากับ 1:10 และการเพิ่มน้ำหนักเท่ากับ 2 เท่าของน้ำหนักเดิม คือ 0.5 , 1.0 , 2.0 , 4.0 , 8.0 , 16 และ 32 กิโลกรัม ตามลำดับ หน่วยแรงเค้นที่เกิดขึ้นบนตัวอย่างดินจะมีค่าประมาณ 0.32 , 0.64 , 1.28 , 2.55 , 5.10 , 10.20 และ 20.40 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

การเพิ่มน้ำหนักแต่ละครั้งจะกระทำหลังจากการอัดตัวคายน้ำได้ดำเนินไปจนสิ้นสุดช่วงของ Primary Consolidation เท่านั้น โดยหาจากเวลาที่การทรุดตัวแบบอัดตัวคายน้ำเกิดขึ้น 100 เปอร์เซ็นต์ (t_{100}) ด้วยวิธีของ Taylor (1948)

เนื่องจากตัวอย่างดินเหนียวแข็งชั้นที่สองได้ระดับปลายเสาเข็มอยู่ที่ความลึก 42.0 , 44.0 , 56.0 และ 56.3 เมตร เมื่อนำมาทำการทดสอบดินจะตุน้ำ เนื่องจากแรงดันน้ำในโพรงติดลบและเกิดการพองตัว การเพิ่มน้ำหนักจึงต้องระมัดระวังไม่ให้เกิดการพองตัว อันจะทำให้ปริมาณความชื้นในมวลดินเปลี่ยนแปลง

การทดลองดังกล่าวข้างต้นกระทำตามวิธีของ Lambe (1951)

ผลการทดลองในสนามและห้องปฏิบัติการ ได้รวบรวมไว้ในตารางที่ 3.1 และรูปที่ 3.2 โดยที่ผลการทดลองในข้อ 1 ถึง 4 นำมาใช้พิจารณาแบ่งชนิดของดินตามแบบ Unified soil classification (ดังแสดงในรูป 3.3) และพิจารณาร่วมกับรายงานการเจาะสำรวจในสนามได้สภาพชั้นดิน ดังแสดงใน Log of boring ในรูปที่ 3.4

ตารางที่ 3.1 สรุปผลการทดลอง

สถานที่: ทาวเวอร์ A และ B ถนนสุขุมวิท

Boring No. B-1

Sample no.	ความลึก		w %	γ_t t/m ³	Atterberg Limit			Grain Size passing %			N	Classi-fication	$\frac{Q_p}{2}$ t/m ²	$\frac{1}{mv}$ t/m ²
	จาก	ถึง			LL	PL	PI	# No.10	# No.40	# No.200				
ST-1	8.00	8.50	79.2	1.48	82.7	23.2	59.5					CH	2.5	
ST-2	12.00	12.50	64.9	1.57	94.0	26.3	67.7					CH	5.0	
SS-3	17.50	17.95	37.4	1.85	87.0	22.9	44.1				7	CH	8.7	
SS-4	21.50	21.95	<u>19.5</u> 25.7	2.03	59.0	19.4	39.6	100	97	47.3	17	SM CH		
SS-5	30.00	30.45	14.1					74.2	14.4	7.1	19	SM-SP		
SS-6	32.00	32.45	-	-							29	SM-SP		
SS-7	34.00	34.45	18.4	-				99.9	58.0	8.8	26	SM-SP		
SS-8	36.00	36.45	18.5	-				98.4	68.7	8.4	42	SM-SP		
SS-9	38.00	38.45	35.4	1.77				100	93.1	69.0	7	SC CL	5.5	
ST-10	40.00	40.45	-	-								CL	22.5 ⁺	
SS-11	40.50	40.95	15.7	2.18	30.2	12.8	18.2				27	CL	22.5 ⁺	

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

Sample no.	ความลึก		w %	γ_t t/m ³	Atterberg Limit			Grain Size passing %			N	Classi-fication	$\frac{O_p}{2}$ t/m ²	$\frac{1}{mv}$ t/m ²
	จาก	ถึง			LL	PL	PI	# No.10	# No.40	# No.200				
ST-12	42.00	42.50	17.5	2.08								CL	22.5 ⁺	3129
SS-13	42.50	42.95	22.8	1.81	70.8	20.8	50.0				32	CH	22.5 ⁺	
ST-14	44.00	44.20	21.5	2.01								CL	22.5 ⁺	2772
SS-15	44.20	44.65	20.0	2.05	31.0	17.8	13.2				37	CL	22.5 ⁺	
SS-16	48.00	48.45	18.4	2.11							42	CL	22.5 ⁺	
SS-17	47.80	48.05	18.8	2.11	39.5	19.1	20.4				33	CL	22.5 ⁺	
SS-18	50.00	50.45	23.9	1.97				100	100	99.0	33	CL	22.5 ⁺	
SS-19	52.00	52.45	20.4	1.97	45.5	24.5	21.0				32	CL	22.5 ⁺	
SS-20	54.00	54.45	20.8	2.08							39	CL	22.5 ⁺	
ST-21	58.00	58.23	21.1	2.07								CL	22.5 ⁺	2537
ST-22	58.23	58.58	22.2	2.03								CL	22.5 ⁺	3423
SS-23	58.58	57.03	21.3	2.05	42.0	28.1	13.9				49	CL	22.5 ⁺	

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

Sample no.	ความลึก		w %	γ_t t/m ³	Atterberg Limit			Grain Size passing			N	Classi-fication	$\frac{0}{2}$ t/m ²	$\frac{1}{mv}$ t/m ²
	จาก	ถึง			LL	PL	PI	# No.10	# No.40	# No.200				
SS-24	59.00	59.45	20.8	-				100	99.8	33.1	74	SM		
SS-25	61.00	61.45	22.0	-				100	98.9	30.5	76	SM		

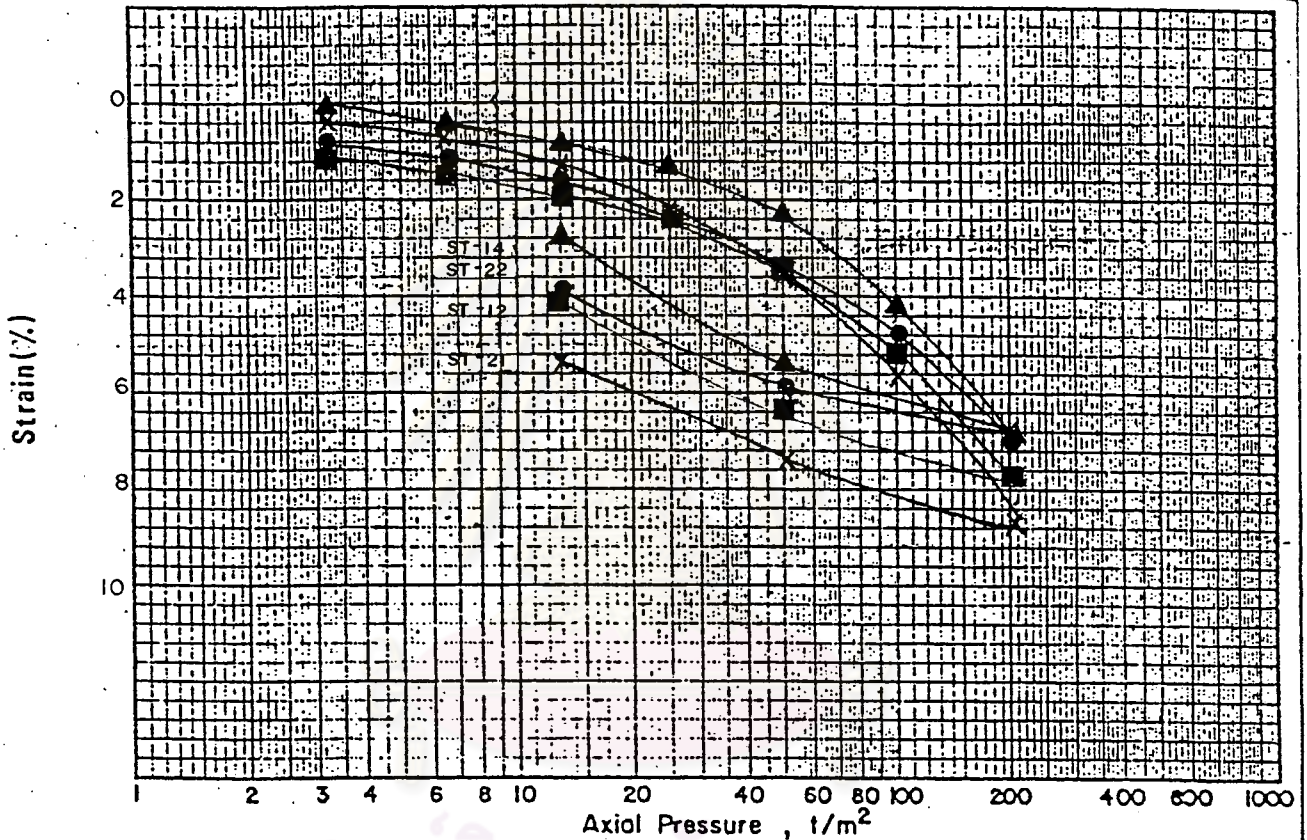
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

FACULTY OF ENGINEERING

CHULALONGKORN UNIVERSITY

SOIL MECHANICS LABORATORY
CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT

CONSOLIDATION TEST RESULT



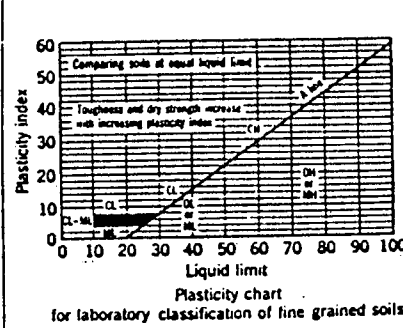
รูปที่ 3.2 ผลการทดลองการอัดตัวคายน้ำในดินเหนียวแข็งชั้นที่ 2

อาคารทาวเวอร์ A และ B

Unified Soil Classification

Field Identification Procedures (Including particles larger than 75 µm and passing fractions on estimated weights)		Group Symbols	Typical Names	Information Required for Describing Soils	Laboratory Classification Criteria	
Coarse-grained soils More than half of material is larger than 75 µm sieve size	Gravel More than half of coarse fraction is larger than 4 mm sieve size	Clean gravel (little or no fines)	Wide range in grain size and substantial amounts of all intermediate particle sizes	GW	Well graded gravels, gravel-sand mixtures, little or no fines	$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$ Greater than 4 $C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$ Between 1 and 3 Not meeting all gradation requirements for GW Atterberg limits below "A" line, or P_f less than 4 Atterberg limits above "A" line, with P_f greater than 7 $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$ Greater than 6 $C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$ Between 1 and 3 Not meeting all gradation requirements for SW Atterberg limits below "A" line or P_f less than 5 Atterberg limits below "A" line with P_f greater than 7
			Predominantly one size or a range of sizes with some intermediate sizes missing	GP	Poorly graded gravels, gravel-sand mixtures, little or no fines	
		Nonplastic fines (for identification procedures see <i>ML</i> below)	GM	Silty gravels, poorly graded gravel-sand-silt mixtures		
	Sands More than half of coarse fraction is smaller than 4 mm sieve size	Clean sands (little or no fines)	Wide range in grain sizes and substantial amounts of all intermediate particle sizes	SW	Well graded sands, gravelly sands, little or no fines	
			Predominantly one size or a range of sizes with some intermediate sizes missing	SP	Poorly graded sands, gravelly sands, little or no fines	
		Nonplastic fines (for identification procedures, see <i>ML</i> below)	SM	Silty sands, poorly graded sand-silt mixtures		
Plastic fines (for identification procedures, see <i>CL</i> below)	SC	Clayey sands, poorly graded sand-clay mixtures				
Identification Procedures on Fraction Smaller than 75 µm Sieve Size						
Fine-grained soils More than half of material is smaller than 75 µm sieve size (The 75 µm sieve size is about the smallest particle visible to naked eye)	Silt and clays Liquid limit less than 50	Dry Strength (crushing characteristics)	Dilatancy (reaction to shaking)	Toughness (consistency near plastic limit)	Inorganic silts and very fine sands, rock flour, silt, or clayey fine sands with slight plasticity Inorganic clays of low to medium plasticity, gravelly clays, sandy clays, silty clays, lean clays Organic silts and organic silts of low plasticity Inorganic silts, macaceous or diatomaceous fine sandy or silty soils, elastic silts Inorganic clays of high plasticity, fat clays Organic clays of medium to high plasticity Peat and other highly organic soils	
		None to slight	Quick to slow	None		ML
		Medium to high	None to very slow	Medium		CL
	Silt and clays Liquid limit greater than 50	Slight to medium	Slow	Slight	OL	
		Slight to medium	Slow to none	Slight to medium	MH	
		High to very high	None	High	CH	
Medium to high	None to very slow	Slight to medium	OH			
Highly Organic Soils				PT	Peat and other highly organic soils	

Determine percentages of gravel and sand from grain size. Depending on percentage of fines (fraction smaller than 75 µm sieve size): coarse grained soils are classified as follows: Less than 5% GW, GP, SW, SP More than 5% GM, GC, SM, SC Atterberg limits requiring use of dual symbols



From Wagner, 1937.

Boundary classifications. Soils possessing characteristics of two groups are designated by combinations of group symbols. For example GW-GC, well graded gravel-sand mixture with clay binder.
 All sieve sizes on this chart are U.S. standard.

Field Identification Procedure for Fine Grained Soils or Fractions
 For field classification purposes, screening is not intended, simply remove by hand the coarse particles that interfere with the test.
Dilatancy (Reaction to shaking).
 After removing particles larger than 75 µm sieve size, prepare a pat of moist soil with a volume of about 100 mm³. Add enough water if necessary to make the soil soft but not sticky.
 Place the pat in the open palm of one hand and shake horizontally, striking repeatedly against the other hand several times. A positive reaction consists of the appearance of water on the surface of the pat which changes to a livery consistency and becomes glossy. When the sample is squeezed between the fingers, the water and gloss disappear from the surface, the pat stiffens and finally it cracks or crumbles. The rapidity of appearance of water during shaking and of its disappearance during squeezing assist in identifying the character of the fines in a soil. Very fine clean sands give the quickest and most distinct reaction whereas a plastic clay has no reaction. Inorganic silts, such as a typical rock flour, show a moderately quick reaction.

Dry Strength (Crushing characteristics):
 After removing particles larger than 75 µm sieve size, mould a pat of soil to the consistency of putty, adding water if necessary. Allow the pat to dry completely by oven, sun or air drying, and then test its strength by breaking and crumbling between the fingers. This strength is a measure of the character and quantity of the colloidal fraction contained in the soil. The dry strength increases with increasing plasticity.
 High dry strength is characteristic for clays of the CH group. A typical inorganic silt possesses only very slight dry strength. Silty fine sands and silts have about the same slight dry strength, but can be distinguished by the feel when powdering the dried specimen. Fine sand feels gritty whereas a typical silt has the smooth feel of flour.

Toughness (Consistency near plastic limit):
 After removing particles larger than the 75 µm sieve size, a specimen of soil about 12 mm cube in size, is moulded to the consistency of putty. If too dry, water must be added and if sticky, the specimen should be spread out in a thin layer and allowed to lose some moisture by evaporation. Then the specimen is rolled out by hand on a smooth surface or between the palms into a thread about 3 mm in diameter. The thread is then folded and re-rolled repeatedly. During this manipulation the moisture content is gradually reduced and the specimen stiffens. Finally loses its plasticity, and crumbles when the plastic limit is reached.
 After the thread crumbles, the pieces should be lumped together and a slight kneading action continued until the lump crumbles. The toughness of the thread near the plastic limit and the stiffer the lump when it finally crumbles, the more potent is the colloidal clay fraction in the soil. Weakness of the thread at the plastic limit and quick loss of coherence of the lump below the plastic limit indicate either inorganic clay of low plasticity, or materials such as kaolin-type clays and organic clays which occur below the A-line.
 Highly organic clays have a very weak and spongy feel at the plastic limit.

LOG OF BORING No. B-1													
PROJECT NAME. ทาวเวอร์ A และ B					LOCATION ลุมพินี 63								
OWNER					CONTRACTOR.								
DEPTH, M. ELEVATION, M.	SAMPLE No.	TYPE OF SAMPLE	SAMPLE DIST. RECOVERY.	DESCRIPTION OF MATERIAL	<input type="checkbox"/> Natural Water Content <input type="checkbox"/> Plastic Limit <input type="checkbox"/> Liquid Limit (%)					<input type="checkbox"/> 0w/2 <input type="checkbox"/> 0w/2 <input type="checkbox"/> 0v <input type="checkbox"/> 0v <input type="checkbox"/> 1 0p/2 (1/m ²) 2.5 5 7.5 10			
					<input type="checkbox"/> SPT, N (Blow/ft) 20 40 60 80 100					20 40 60 80			
0													
1	ST			ดินเหนียวอ่อน สีเทาเข้ม									
2	ST			(CH)									
19.0				19.90									
3	SS			ดินเหนียวแข็ง สีเทาอ่อนปนเขียว									
20.0				(CH)									
21.00				21.00									
21.65				ทรายละเอียดปนซิลิกา - หนักปานกลาง									
25.0				ดินเหนียวหนักมาก สีน้ำตาล									
28.00				(CH)									
30.0				ทรายเม็ดละเอียดถึงปานกลาง									
31.00				หนักปานกลาง สีน้ำตาล									
32.0				(SM-SP)									
33.0													
34.0													
35.0													
36.0													
37.0													
38.0													
39.0													
40.0													
41.0													
42.0													
43.0													
44.0													
45.0													
46.0													
47.0													
48.0													
49.0													
50.0													
51.0													
52.0													
53.0													
54.0													
55.0													
56.0													
57.0													
58.0													
59.0													
60.0													
61.0													
62.0													
63.0													
64.0													
65.0													
66.0													
67.0													
68.0													
69.0													
70.0													
71.0													
72.0													
73.0													
74.0													
75.0													
76.0													
77.0													
78.0													
79.0													
80.0													
81.0													
82.0													
83.0													
84.0													
85.0													
86.0													
87.0													
88.0													
89.0													
90.0													
91.0													
92.0													
93.0													
94.0													
95.0													
96.0													
97.0													
98.0													
99.0													
100.0													

WATER LEVEL OBSERVATIONS			BORING STARTED. 4 JAN 85	
WL.	W.S. OR WD		BORING COMPLETED. 9 JAN 85	
WL.	B.C.R.	A.C.R.	RIG. JOY	FOREMAN V T
WL.	24 HRS. AFTER		DRAWN. T N	APPROVED T N
BORING.			JOB No.	SHEET. 1

รูปที่ 3.4 รายงานการเจาะสำรวจดิน

อาคารทาวเวอร์ A และ B

LOG OF BORING No. B-1																				
PROJECT NAME. ทิวเวอร์ A และ B					LOCATION. อู่ขุมวิท 63															
OWNER					CONTRACTOR.															
DEPTH, M. ELEVATION, M.	SAMPLE No.	TYPE OF SAMPLE	SAMPLE DRY RECOVERY.	DESCRIPTION OF MATERIAL	<input type="checkbox"/> Natural Water Content <input type="checkbox"/> Plastic Limit <input type="checkbox"/> Liquid Limit (%)					<input type="checkbox"/> SPT, N (Blow/ft)										
					0	20	40	60	80	100	20	40	60	80						
35.0																				
38.00	9	SS		ดินเหนียวปนทราย และปนกลาก สีเทาเข้ม (CL)																
40.0	10	ST																		
45.0	15	SS		ดินเหนียวสีม่วง สีเทาอ่อนปนขี้ตา																
50.0	18	SS		(CL)																
55.0	20	SS																		
59.00	24	SS		ทรายละเอียดปนซิลต์ นานมาก สีเทาอ่อน (SM)																
61.45	25	SS																		
WATER LEVEL OBSERVATIONS					ดินลูกรัง					BORING STARTED. 4 JAN. 65										
WL.	W.S. OR W.D.									BORING COMPLETED. 9 JAN. 65										
WL.	B.C.R.		A.C.R.							RIG. JOY					FOREMAN. VT					
WL.	24 HRS. AFTER									DRAWN. TH					APPROVED. TH					
BORING.										JOB No.					SHEET. 2					

รูปที่ 3.4 คือ

3.5 การรวบรวมข้อมูล

ที่มาของข้อมูล 5 ข้อ ดังกล่าวข้างต้นของอาคารแต่ละแห่งมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้
คือ

1. อาคาร ธนาคารกรุงเทพ จำกัด สำนักงานใหญ่
อาคารนี้ได้เคยมีการวิเคราะห์การทรุดตัวมาแล้ว ข้อมูลทั้งหมดได้ถูกรวบรวมไว้ใน Wichien (1983) ซึ่งมีทั้งผลการวัดค่าการทรุดตัวและสมบัติของดิน
2. อาคาร ธนาคารแห่งประเทศไทย
Witoon (1984) ได้ทำการวิเคราะห์การทรุดตัวและเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์กับข้อมูลที่วัดได้ โดยหาข้อมูลคุณสมบัติและสภาพชั้นดินเพิ่มเติมจากของ Wichien (1983) ข้อมูลทั้งหมดได้ถูกรวบรวมไว้ใน Witoon (1984)
3. อาคารทาวเวอร์ A และ B ข้อมูลข้อ 2 ถึง 5 ตามหัวข้อ 3.1 ได้ถูกรวบรวมไว้ในการวิเคราะห์ของ Wichien (1983) ส่วนข้อ 1 ผู้เขียนได้ทำการเจาะสำรวจเพิ่มเติม ดังได้กล่าวใน 3.2 ถึง 3.4
4. อาคารทาวเวอร์ C ข้อมูลทั้งหมดผู้เขียนได้เก็บรวบรวมโดยขอความอนุเคราะห์จากบริษัทเจ้าของโครงการและผู้ออกแบบ
5. อาคารทาวเวอร์ R ข้อมูลในข้อ 2 ถึง 5 ผู้เขียนได้เก็บรวบรวมโดยขอความอนุเคราะห์จากผู้รับเหมาก่อสร้าง ส่วนข้อ 1 ผู้เขียนได้เก็บรวบรวมจากผลการเจาะสำรวจดินของอาคารใกล้เคียงในบริเวณนั้น 4 แห่ง ดังแสดงในรูปที่ 4.43 และรายละเอียดแต่ละแห่งในภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย