

สารบัญ

ภาค 1 ความสำคัญ และความต้องการในการตรวจสอบสภาพชั้นดิน

	หน้า
1.1 บทนำ	1
1.2 ความสำคัญ และความจำเป็นในการตรวจสอบสภาพชั้นดิน	
1.2.1 วัตถุประสงค์ในการตรวจสอบ	2
1.2.2 ความจำเป็นในการตรวจสอบ	3
1.2.3 ผลที่จะได้รับ	4
1.2.4 แนวทางในการปฏิบัติ	5
1.3 ปัจจัยที่ควรคำนึงถึง และเป็นตัวกำหนดในการเจาะสำรวจชั้นดิน	5
1.3.1 ผลกระทบจากสภาพชั้นดินที่แปรปรวน	5
1.3.2 ผลกระทบจากขนาดของโครงการ	7
1.3.3 ผลกระทบจากคุณภาพการเก็บตัวอย่างชั้นดิน และคุณภาพการวิเคราะห์ทดสอบ	8
1.3.4 ผลกระทบจากข้อมูลที่ได้จากการเฝ้าติดตามเก็บระหว่างการก่อสร้าง	8
1.4 ความลึก ระยะห่าง และจำนวนหลุมเจาะ	9
1.4.1 งานอาคารพักอาศัย อาคารสูง และโรงงานในพื้นที่ กทม. และปริมณฑล	13
1.4.2 งานอาคารพักอาศัย อาคารสูง และโรงงานในพื้นที่ต่างจังหวัด	14
1.5 ความคุ้มค่าและผลตอบแทนจากการลงทุน	15
1.6 การตรวจสอบและการประกันผลงาน	18

ภาค 2 ข้อกำหนด วิธีการ และชนิดของการสำรวจสภาพชั้นดิน

2.1 การก่อตัว การกำเนิด และลักษณะของชั้นดิน	19
2.2 วิธีการสำรวจสภาพชั้นดินที่นิยมใช้ในประเทศไทย	21
2.2.1 การเตรียมการ และการวางแผนงาน	21
2.2.2 วิธีการเจาะหลุมสำรวจ	24
(ก) การเจาะล้าง (Wash Boring)	24
(ข) การเจาะปั่น (Rotary Drilling)	27
(ค) การเจาะสว่าน (Auger Boring)	29
(ง) การเปิดบ่อทดสอบ (Test Pit)	34

	หน้า
2.2.3 การเก็บตัวอย่างดิน	36
(ก) การเก็บตัวอย่างกระบอกบาง	37
(ข) การเก็บตัวอย่างกระบอกสูบ-ชัก (Piston Samplers)	40
(ค) การเก็บตัวอย่างกระบอกผ่า	44
(ง) การเก็บตัวอย่างแท่งแกน (Coring Sample)	47
(จ) การเก็บตัวอย่างกล่อง (Block Sample)	49
2.2.4 การทดสอบในที่ (In-situ Test)	52
(ก) การทดสอบฝังจุมมาตรฐาน (Standard Penetration Test-SPT)	52
(ข) การทดสอบใบเฉือน (Vane Shear Test)	56
(ค) การทดสอบแรงเบ่งอัด (Pressuremeter Test)	59
(ง) การทดสอบด้วยอุปกรณ์หัวกดปลายกรวย ซี พี ที (Cone Penetration Test-CPT)	63
2.2.5 การหยั่งสำรวจ	72
(ก) การหยั่งสำรวจด้วยวิธีการกด (Cone Penetration Test-CPT)	73
(ข) การหยั่งสำรวจด้วยวิธีการตอก	76
2.2.6 การตรวจหาระดับน้ำใต้ดิน	80
(ก) บ่อสังเกตการณ์ (Observation Test)	81
(ข) พิโซมิเตอร์ (Piezometers)	81
2.2.7 การสำรวจโดยใช้กระแสไฟฟ้า/คลื่นสั้นสะเทือน (Geophysical Method)	83
คำอธิบายศัพท์	86
เอกสารอ้างอิง	88
ภาคผนวก	
ตัวอย่างผลการเจาะหลุมสำรวจและการทดสอบชั้นดิน	89
ตัวอย่างผลการทดสอบ ซี พี ที	92
ตัวอย่างการหยั่งสำรวจด้วยวิธีการตอก	93

สารบัญรูป

	หน้า
รูป 2.1	เครื่องมือการทำหลุมเจาะล้าง (Wash Boring) 25
รูป 2.2	เครื่องมือการทำหลุมเจาะปั่น (Rotary Drilling) 28
รูป 2.3	อุปกรณ์การเจาะสว่านและโบสว่าน 30
รูป 2.4	หัวเก็บกรวด-ทรายชนิดพิเศษ : แซนด์ปั๊ม (Sand Pump) 32
รูป 2.5	การทำเสาเข็มเจาะขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.0 เมตร ในงานก่อสร้างฐานราก 32
รูป 2.6	ขยายมิติกระบอกบางเก็บตัวอย่าง 38
รูป 2.7	วิธีการเก็บตัวอย่างกระบอกบาง 39
รูป 2.8	การเก็บตัวอย่างกระบอกสูบ-ชัก (Stationary Piston Samplers) 42
รูป 2.9	ขยายรายละเอียดอุปกรณ์และระบบเก็บตัวอย่างกระบอกสูบ-ชัก 43
รูป 2.10	กระบอกผ่าเก็บตัวอย่าง (สามารถเปิดแยกออกได้เป็น 2 ซีก) 45
รูป 2.11	หัวเก็บกระบอก 3 ชั้น แบบปลายยื่น-หดได้ 48
รูป 2.12	ตุ้มตอกสำหรับการทดสอบฝังจุมมาตรฐาน (SPT) แบบโดนัทและแบบแท่งยาว 54
รูป 2.13	ตุ้มตอกสำหรับการทดสอบฝังจุมมาตรฐาน (SPT) แบบอัดโนมิติ 55
รูป 2.14	เครื่องมือการทดสอบใบเขื่อนแบบจีโอนอร์ (Geonor) 58
รูป 2.15	อุปกรณ์ทดสอบใบเขื่อนแบบพุกพา "ทอร์เวน" (Torvane) 59
รูป 2.16	อุปกรณ์การทดสอบแรงเบ่งอัดในหลุมเจาะ (Pressuremeter Test) 60
รูป 2.17	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรของเซลล์ กับแรงเบ่งอัดของเซลล์ 61
รูป 2.18	ขั้นตอนการทดสอบ ซีพีที ด้วยหัวกดชนิดกลไก 64
รูป 2.19	หัวกด ซีพีที ชนิดไฟฟ้า 66
รูป 2.20	การจำแนกชนิดของดินโดยใช้หัวกด ซีพีที ชนิดกลไกแบบเบคแมน (Begemann) 68
รูป 2.21	การจำแนกชนิดของดินโดยใช้หัวกด ซีพีที ชนิดไฟฟ้า (Robertson et al, 1986) 69
รูป 2.22	เครื่องมือกดหยั่ง (CPT) ชนิดมือกด 74
รูป 2.23	หัวกด ซีพีที ชนิดกลไก 75
รูป 2.24	เครื่องมือกดหยั่งแบบคูนเซลสตาบ (Kunzelstab) 78
รูป 2.25	บ่อสังเกตการณ์และท่อวัดระดับน้ำพิโซมิเตอร์ระบบเปิด 82

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ความลึกของหลุมเจาะที่ใช้เป็นแนวทางสำหรับการเจาะสำรวจในเขต กทม. และ ปริมณฑล	13
ตารางที่ 2 ความลึกของหลุมเจาะที่ใช้เป็นแนวทางสำหรับการเจาะสำรวจในพื้นที่ต่างจังหวัด	14
ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบวิธีการเจาะสำรวจแต่ละลักษณะ	35
ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบวิธีการเก็บตัวอย่างดินแต่ละลักษณะ	51
ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบวิธีการทดสอบในที่แต่ละลักษณะ	71
ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบวิธีการหยั่งสำรวจแต่ละลักษณะ	79