



บทที่ 1

บทนำ

1 ความเป็นมาและปัญหา

ปัจจุบันความเจริญทางด้านอุตสาหกรรมและเศรษฐกิจ ทำให้กรุงเทพมหานครเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ประชากรมีการก่อสร้างบ้านพักอาศัย อาคารสำนักงานถนนและอื่น ๆ มากยิ่งขึ้น สมบัติทางวิศวกรรมของดินจึงเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงและเข้ามามีบทบาทมากขึ้นสำหรับโครงสร้างต่าง ๆ อีกทั้งลักษณะของดินกรุงเทพฯเป็นดินอ่อน ทำให้เป็นปัญหาอย่างมากสำหรับงานทางวิศวกรรม และทำให้ราคาค่าก่อสร้างสูงขึ้นโดยไม่จำเป็น วิธีการแก้หนึ่งคือ วิศวกรควรจะรู้ลักษณะของดินเป็นอย่างดี

การออกแบบทางวิศวกรรมซึ่งต้องอาศัยข้อมูลทางด้านปฐพีกลศาสตร์นั้น ต้องการความละเอียดแน่นอนของตัวเลข และข้อมูลที่ได้จากการทดสอบในสนาม และห้องปฏิบัติการค่าทุกค่าที่ใช้ในการออกแบบเป็นค่าที่ได้จากการพยายามทดลอง ตัวอย่างดินในสภาพที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงและมีประโยชน์อย่างเพียงพอที่จะนำมาใช้ในการออกแบบและมองหานวัตกรรม แม้ในปัจจุบันเครื่องมือที่ใช้ในการขุดเจาะดิน ตลอดจนเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบทั้งในสนามและห้องปฏิบัติการจะมีประสิทธิภาพสูงแต่ก็ยังมีความแปรผันที่ยังก่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนขึ้นได้ ประกอบกับมวลดินมีปัจจัยที่ก่อให้เกิดความแตกต่างกันมีอยู่มาก ทำให้พารามิเตอร์ต่างๆ ในชั้นดินที่อยู่ระดับเดียวกันและบริเวณใกล้เคียงแตกต่างกันออกไป ดังนั้นในการออกแบบต้องอาศัยประสบการณ์ของวิศวกรผู้ออกแบบที่จะพิจารณาถึงพารามิเตอร์ที่เหมาะสม ความถูกต้องของข้อมูลและนวัตกรรมที่ถูกต้องมาเป็นปัจจัยร่วมกัน

อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านปฐพีกลศาสตร์โดยอาศัยหลักสถิติศาสตร์ และความน่าจะเป็น (THEORY OF STATISTICS AND PROBABILITY) นับเป็นการเชื่อมโยงทฤษฎีและข้อมูลที่ได้จากการทดลองกับการปฏิบัติการทางด้านวิศวกรรมโยธาเข้าด้วยกัน

1.2 จุดประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อวิเคราะห์หาสมบัติพื้นฐาน (BASIC PROPERTIES) สมบัติการยุบอัดตัว (COMPRESSIBILITY CHARACTERISTICS) และสมบัติทางกำลัง (STRENGTH PROPERTIES) ของดินในกรุงเทพมหานคร โดยอาศัยหลักสถิติพื้นฐาน (BASIC STATISTICS)

1.2.2 วิเคราะห์ลักษณะชั้นดินในกรุงเทพมหานคร แล้วแบ่งพื้นที่ในกรุงเทพมหานครออกเป็นกลุ่ม ๆ ตามลักษณะชั้นดินที่คล้ายคลึงกันและปริมาณข้อมูล โดยในแต่ละกลุ่มทำการวิเคราะห์หาสมบัติต่าง ๆ เช่นเดียวกับหัวข้อ 1.2.1

1.2.3 วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติต่าง ๆ ของข้อมูลทั้งหมดในกรุงเทพมหานครและข้อมูลในแต่ละกลุ่มโดยอาศัยหลักการถดถอยและสหสัมพันธ์ (REGRESSION AND CORRELATION) ร่วมกันในการหาความสัมพันธ์ แต่ละคู่ดังนี้

- 1.2.3.1 สมบัติพื้นฐานกับความลึก
- 1.2.3.2 สมบัติการยุบอัดตัวกับความลึก
- 1.2.3.3 สมบัติทางกำลังกับความลึก
- 1.2.3.4 สมบัติพื้นฐานกับสมบัติการยุบอัดตัว
- 1.2.3.5 สมบัติพื้นฐานกับสมบัติทางกำลัง

1.2.4 เปรียบเทียบสมบัติและความสัมพันธ์ต่าง ๆ ตามข้อ 1.2.1 ถึง 1.2.3 เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสมบัติต่าง ๆ ของดินบริเวณต่าง ๆ ในกรุงเทพมหานคร

1.3 การรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยนี้เป็นข้อมูลการเจาะสำรวจดินที่กระจายอยู่ทั่วไปในกรุงเทพมหานคร รวบรวมจากแหล่งต่าง ๆ ดังนี้

1.3.1 งานสำรวจ งานวิจัย และวิทยานิพนธ์ตามสถาบันต่าง ๆ ได้แก่ สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย และจุฬาลงกรณ์วิทยาลัย

1.3.2 หน่วยงานรัฐบาลและรัฐวิสาหกิจ ได้แก่ การทางพิเศษ
แห่งประเทศไทย

1.3.3 บริษัทเอกชน ได้แก่ บริษัท ซอยด์เทสตั้งสยาม จำกัด

ข้อมูลที่รวบรวมมาสำหรับการวิจัยนี้มี 408 หลุมเจาะจากสถานที่ก่อสร้าง 345 แห่งทั่วกรุงเทพมหานครดังแสดงในรูปที่ 1.1 และตาราง ก-1 (ภาคผนวก ก) การกำหนดตำแหน่งของข้อมูลใช้วิธีกำหนดเป็นพิกัดตามมาตรฐานของกรมแผนที่ทหาร (การอ่านพิกัดอ่าน 3 ตำแหน่งแรกเป็นพิกัดในแนวตั้ง และ 3 ตำแหน่งถัดไปเป็นพิกัดในแนวนอน)

1.4 การเลือกข้อมูล

จากการที่ข้อมูลมาจากหลายแหล่ง และจุดประสงค์ของการเจาะสำรวจแตกต่างกัน ดังนั้นจึงมีข้อมูลทั้งที่พอเชื่อถือได้ และมีทั้งข้อมูลในลักษณะเชิงพาณิชย์ การคัดเลือกข้อมูลและการตรวจสอบข้อมูลจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง โดยข้อมูลของบางหลุมเจาะที่มีความไม่แน่ใจต้องทำการตัดทิ้ง หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกข้อมูลอาศัยค่าความเป็นไปได้ของสมบัติต่าง ๆ และค่าประมาณจากการวิจัยในอดีต เช่น ในกรณีของปริมาณความชื้นในมวลดินไม่ควรมีค่าสูงกว่าค่า LIQUID LIMIT เพราะถ้ามีค่ามากกว่าแสดงว่าลักษณะของดินขณะนั้นมีสภาพเป็นของเหลวซึ่งปกติจะไม่พบ ค่า SPT N ของดินไม่ควรมีค่าเกิน 100 blows ในระยะ 1 ฟุต เพราะมีค่าสูงเกินไปซึ่งอาจเกิดความผิดพลาดในการนับขณะทดสอบ ค่าหน่วยน้ำหนักรวมของดินควรมีค่ามากกว่าหนึ่ง (มากกว่าหน่วยน้ำหนักของน้ำ) ค่าเหล่านี้จะตัดทิ้งก่อนนำไปวิเคราะห์ เพื่อไม่ให้ผลการวิเคราะห์คลาดเคลื่อนกว่าที่ควรจะเป็น และจากการที่จุดประสงค์ของการเจาะสำรวจดินแตกต่างกัน ทำให้การทดสอบหาสมบัติของดินไม่ได้ทำทุกค่า (รายละเอียดข้อมูลแต่ละหลุมแสดงในตารางที่ ก-2) ดังนั้นการวิจัยนี้จึงนำสมบัติบางตัวที่ต้องใช้ทั่ว ๆ ไป และมีจำนวนข้อมูลการเจาะสำรวจที่มากพอ มาทำการวิเคราะห์ ดังนี้

1.4.1 สมบัติพื้นฐาน (BASIC PROPERTIES) เป็นข้อมูลที่ได้จากการทดสอบหาขีดจำกัดแอดเตอร์เบิร์ก (ATTERBERG LIMITS TEST) การหาหน่วยน้ำหนักรวม สมบัติพื้นฐานนี้ประกอบด้วย LIQUID LIMIT (LL),



รูปที่ 1.1 ตำแหน่งหลุมเจาะที่นำข้อมูลมาใช้ในการศึกษา

PLASTIC LIMIT (PL), PLASTICITY INDEX (PI), LIQUIDITY INDEX (LI), WATER CONTENT (WN) และ TOTAL UNIT WEIGHT (γ_t)

1.4.2 สมบัติทางกำลัง (STRENGTH PROPERTIES) เป็นข้อมูล การทดสอบหาลำดับรับแรงเฉือนของดินทั้งในสนาม และห้องปฏิบัติการ ซึ่งผลที่ได้ อยู่ในรูปกำลังรับแรงเฉือนแบบอันเดรน (UNDRAINED SHEAR STRENGTH), S_u ได้มาจากการทดสอบ VANE SHEAR TEST, STANDARD PENETRATION TEST (SPT), POCKET PENETRATION TEST (PP) และ UNCONFINED COMPRESSION TEST (UC)

1.4.3 สมบัติการยุบอัดตัว (COMPRESSIBILITY PROPERTIES) เป็นข้อมูลที่ได้จากการทดสอบการอัดตัวคายน้ำ (CONSOLIDATION TEST) ประกอบด้วย e_o , C_c , C_r , CR และ RR

1.5 ประโยชน์ที่ได้จากการวิจัย

1.5.1 ทำให้ทราบลักษณะชั้นดิน และสมบัติต่าง ๆ ของดินใน กรุงเทพมหานคร ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการออกแบบชั้นดินสำหรับงานฐานรากได้

1.5.2 ทำให้ทราบถึงความแปรเปลี่ยนของสมบัติต่าง ๆ ในแต่ละ บริเวณในกรุงเทพมหานคร ซึ่งจะทำให้ความมั่นใจมากขึ้นในการใช้พารามิเตอร์ ต่าง ๆ ในการออกแบบชั้นดิน

1.5.3 เพื่อใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงถึงความเป็นไปได้ของข้อมูลที่ได้ จากการทดลองในห้องปฏิบัติการ

1.5.4 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการประมาณค่าสมบัติบางตัวให้ได้ ค่าใกล้เคียงมากที่สุด