

บทที่ 1

บทนำ



1.1 ความเป็นมาและปัญหา

ในปัจจุบันวิศวกรได้คำนึงถึงความสำคัญทางด้านปฐพีวิศวกรรม (SOLL - ENGINEERING) เพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการออกแบบฐานรากสำหรับอาคารใหญ่ ๆ บนที่ดินบริเวณที่ราบลุ่มภาคกลางตอนใต้ของประเทศไทยซึ่งเป็นดินเหนียวตั้งแต่ดินเหนียวอ่อน (SOFT CLAY) จนถึงสภาพดินเหนียวแข็ง (STIFF CLAY) ดินสภาพดังกล่าวจะมีความลึกอยู่ประมาณ 14.00 เมตร ถึง 50.00 เมตร ด้วยเหตุนี้วิศวกรจำต้องมีความชำนาญและมีประสบการณ์ทางด้านนี้เป็นอย่างมาก เพื่อมิให้เกิดปัญหาพังทลาย การทรุดตัวไม่เท่ากันและการแตกร้าวของอาคารซึ่งมักประสบกันเสมอมา

สิ่งสำคัญที่วิศวกรต้องใช้ในการออกแบบคำนวณฐานรากอาคารก็คือ ข้อมูลทดลองทางปฐพีวิศวกรรม ทั้งนี้จะต้องประกอบด้วยเครื่องมือทดลองและการเก็บตัวอย่างที่ดีตลอดจนผู้ทดลองที่มีความสามารถด้วย อย่างไรก็ตามเป็นที่ยอมรับว่าถึงแม้จะมีอุปกรณ์และผู้ทำการทดลองที่ดีครบถ้วนก็ตามความคลาดเคลื่อนก็ยังคงเกิดขึ้นได้เสมอ โดยความคลาดเคลื่อนดังกล่าวเกิดขึ้นจากเหตุหลายประการ เช่น ประการที่หนึ่ง ความไม่แน่นอนในคุณสมบัติของดินแต่ละชั้น (VARIABLE IN SOIL PROPERTIES) ประการที่สองในชั้นดินเดียวกันคุณสมบัติของแต่ละมวลดินก็มีความแตกต่างกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งดินบริเวณภาคกลางตอนล่างนี้

ที่กล่าวข้างต้นนี้เป็นเหตุให้การทำนายพฤติกรรมของดินภายใต้สภาพการรับน้ำหนัก (BEHAVIOUR UNDER LOADING) เป็นไปได้ลำบากจึงต้องอาศัยประสบการณ์ของผู้ออกแบบ ความถูกต้องของข้อมูลและการทำนายพฤติกรรมที่ถูกต้องใกล้เคียงมา เป็นปัจจัยรวมกันในการออกแบบ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อวิเคราะห์ลักษณะของการเปลี่ยนแปลงของสมบัติพื้นฐาน (BASIC PROPERTIES) และคุณลักษณะของความสามารถในการยุบตัว (COMPRESSIBILITY CHARACTERISTICS) โดยอาศัยหลักสถิติพื้นฐาน (BASIC STATISTICS) ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากผลการทดลองในห้องทดลอง ซึ่งจะแสดงผลการวิเคราะห์ในรูปแบบของช่วงความเชื่อมั่น (CONFIDENTIAL INTERVAL) ของค่าตัวกลาง เลขคณิตของสมบัติพื้นฐานและคุณลักษณะของความสามารถในการยุบตัวของดินเหนียวแข็งชั้นที่หนึ่ง และชั้นที่สองของกรุงเทพฯ

1.2.2 เพื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติพื้นฐาน (BASIC - PROPERTIES) กับคุณลักษณะของความสามารถในการยุบตัว (COMPRESSIBILITY CHARACTERISTICS) โดยอาศัยหลักการถดถอย (REGRESSION) และสหสัมพันธ์ (CORRELATION) ร่วมกันในการวิเคราะห์หาอัตราความสัมพันธ์ของแต่ละคู่ โดยจะแสดงผลการวิเคราะห์ทั้งในรูปแบบของเส้นถดถอย (REGRESSION LINES) และสมการความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ (MATHEMATICAL EXPRESSION)

1.3 แหล่งที่มาของข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้จากการเจาะสำรวจของหน่วยงานราชการ บริษัทเอกชน สถาบันการศึกษาและองค์การหรือรัฐวิสาหกิจต่าง ๆ ข้อมูลดังกล่าวเป็นผลที่ได้จากห้องทดลอง ซึ่งรวมทั้งสิ้นเป็นจำนวน 700 ข้อมูลจากหลุมเจาะจำนวน 69 หลุมกระจายทั่วกรุงเทพมหานครตามสถานที่ต่าง ๆ ถึง 63 แห่ง ดังที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1.1 สำหรับสถานที่ขุดเจาะได้แสดงไว้ในรูปที่ 1.1

เนื่องจากในสภาพปัจจุบันความดันน้ำในโพรงดินได้มีการเปลี่ยนแปลงไปจากสภาพหนึ่ง จึงจำเป็นต้องอาศัยผลของการวัดความดันน้ำในโพรงดินที่ได้จากการวัดของสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย ซึ่งทำการสำรวจไว้ในปี ค.ศ. 1977

แหล่งข้อมูล	จำนวนหลุมที่ ขุดเจาะ	BASIC PROPERTIES		CONSOLIDATION TEST	
		FIRST STIFF	SECOND STIFF	FIRST STIFF	SECOND STIFF
AIT	15	16	25	14	22
STS	42	112	165	110	159
KEC	4	12	5	10	5
อื่น ๆ	8	12	11	11	11
รวม	69	152	206	145	197

ตารางที่ 1.1 แสดงจำนวนหลุมที่ขุดเจาะและจำนวนข้อมูลที่ได้จากแหล่งต่าง ๆ

AIT - สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย

KEC - บริษัทกรุงเทพเอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด

STS - บริษัทชอยด์เทสตั้งสยาม จำกัด

อื่น ๆ - สำนักงานออกแบบ และสถาบันการศึกษาต่าง ๆ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.4 ลักษณะและการเลือกข้อมูล

ข้อมูลที่น่ามาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้จากห้องทดลองปฐพีกลศาสตร์ จากแหล่งและผู้ทดลองต่าง ๆ กัน อาจเป็นผลให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้ทั้งจากการทดลอง การเก็บตัวอย่าง ตลอดจนจากความไม่แน่นอนของมวลดินของดินชั้นเดียวกัน จากสาเหตุดังกล่าวข้างต้น ข้อมูลทั้งหมดจำเป็นต้องผ่านการคัดเลือกเสียก่อนว่า ข้อมูลที่ได้มาจากเก็บตัวอย่างนั้นไม่เป็นดินที่ถูกรบกวน (DISTURBED CLAY) หรือเป็น CLAYEY SAND ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เกิดความคลาดเคลื่อนต่อผลการวิเคราะห์ เนื่องจากการใช้ข้อมูลที่ไม่เหมาะสมหรือมีค่าซึ่งผิดไปจากที่น่าจะเป็นมาก ๆ อย่างไรก็ตามค่าที่ได้จากข้อมูล อาจมีความคลาดเคลื่อนบ้าง แต่มีทั้งทางมากและทางน้อย จึงสามารถตัดปัญหาความคลาดเคลื่อนอันเนื่องจากเหตุดังกล่าวออกไปได้ ข้อมูลที่น่ามาใช้ในการวิเคราะห์ครั้งนี้สามารถจำแนกเป็น

1.4.1 ข้อมูลที่ได้จากการทำการทดลองการอัดตัวคายน้ำ (CONSOLIDATION TEST) ประกอบด้วย C_c , C_r , CR, RR, OCR, $\bar{\sigma}_{vm}$, e_o และ m_v

1.4.2 ข้อมูลที่ได้จากการทำการทดลองหาค่าขีดจำกัดแอทเตอร์เบิร์ก (ATTERBERG LIMIT TEST) ประกอบด้วย W_n %, LL%, PL%, PI%, และ LI

1.4.3 ข้อมูลจากการทำ STANDARD PENETRATION TEST ในสนาม ใช้ค่า N - VALUE

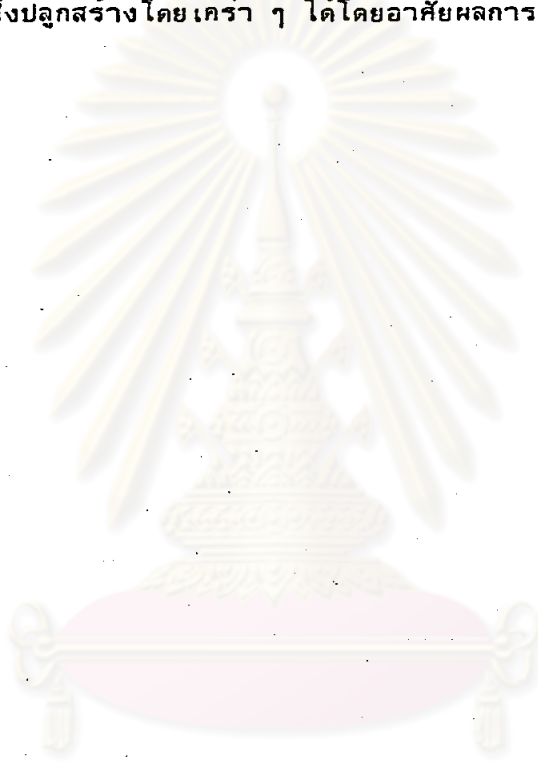
1.4.4 ข้อมูลที่ได้จากการวัดการกระจายของความดันน้ำในโพรงดิน (ACTUAL PORE WATER PRESSURE) อันเนื่องจากการเจาะสูบน้ำบาดาล (DEEP WELL PUMPLING) ของสถาบันเทคโนโลยีแห่งอาเซียน (ASIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY)

1.5 ประโยชน์ที่ได้จากการวิจัย

ผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้จะมีค่าที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงก็ขึ้นกับจำนวนข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ ตลอดจนการคัดเลือกข้อมูลด้วย การนำผลการวิจัยครั้งนี้ไปใช้ประโยชน์สามารถทำได้ในลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

1.5.1 เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการนำไปอ้างอิงและตรวจสอบความ เป็นไปได้
ของข้อมูลที่ได้จากการทดลอง

1.5.2 ในกรณีที่ไม่ได้ทำ CONSOLIDATION TEST ก็สามารถใช้ในการ
ทำนายการทรุดตัวของสิ่งปลูกสร้างโดยคร่าว ๆ ได้โดยอาศัยผลการวิจัยครั้งนี้



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย