

บทที่ 1

บทนำ



1.1 ทั่วไป

ในจังหวัดระยอง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของพื้นที่โครงการพัฒนาชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ลักษณะของชั้นดินโดยทั่วไป เป็นดินร่วน (layered lateritic soils , yellow-reddish) มีขนาดของเม็ดดิน ตั้งแต่ clay ถึง gravel โดยจำแนกเป็นดินชนิด SM-SC หรือ SC-CL

สภาพดินโดยทั่วไปในสถานที่ที่ทำการทดสอบเสาเข็ม Franki ประกอบด้วยดินตอนบนเป็น clayey fine to medium sand ความหนาแน่นต่ำถึงความหนาแน่นปานกลาง (loose to medium dense) หนาประมาณ 10 เมตร ชั้นลึกลงไปจะเป็น clayey fine to medium sand หรือ medium sand ความหนาแน่นปานกลาง ถึงแน่นมาก (dense to very dense) และอาจพบ completely decomposed granite ความหนาแน่นสูงมากที่ระดับความลึกมากกว่า 17 เมตรลงไป โดยที่ลักษณะสภาพดิน ทั่วไปนี้ แสดงไว้ในรูปที่ 1.1

ในการหาค่ากำลังรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็ม เป็นการยากที่จะเก็บตัวอย่างแบบคงสภาพมาเพื่อทำการทดสอบในสภาพดินเช่นนี้ ดังนั้น การประเมินค่ากำลังรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มจึงใช้วิธีการ ทดสอบสภาพดินในสนาม เช่น การทดสอบการทะลุทะลวงมาตรฐาน (standard penetration test) แล้วเอาข้อมูลมาประกอบกับข้อมูลจากการเก็บตัวอย่างดินในชั้นดินที่สามารถเก็บตัวอย่างชนิดรบกวนน้อยที่สุด (โดยใช้ block sample) ได้มาเพื่อทดสอบในห้องปฏิบัติการเพื่อประกอบการวิเคราะห์ น่าจะเป็นวิธีการที่เหมาะสม

ในสภาพพื้นที่เช่นนี้ เสาเข็มตอกได้ใช้กันเป็นที่แพร่หลาย แต่ก็มีปัญหาในเรื่องการตอก อาจตอกไม่ลง หรือเสาเข็มหัก และยากในการที่จะวางปลายเข็มลงไปในพื้นที่ระดับความลึกที่ต้องการได้ เสาเข็ม Franki (Franki displacement caisson) จึงถูกนำเข้ามาโดยบริษัท KINSUN ประเทศไทย เพื่อจะแก้ปัญหาดังกล่าว เพราะสามารถเจาะทะลุชั้นดินที่แข็ง เพื่อวางปลายเข็มโดยทำการตอกขยายปลายเสาเข็มให้ใหญ่ขึ้น (expanded base) ในชั้นดินที่พิจารณาได้โดยที่เสาเข็มไม่เกิดการเสียหาย และอาจรับกำลังได้สูงกว่า

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นที่จะวิเคราะห์หาวิธีการประเมินค่ากำลังรับน้ำหนักบรรทุก ของเสาเข็ม Franki ในเขตจังหวัดระยอง และ soil parameter โดยใช้ค่าที่ได้จาก N(SPT) และค่าจากการทดสอบในห้องปฏิบัติการเพื่อ

1. ศึกษาพฤติกรรมของเสาเข็ม Franki และวิธีการตอกเสาเข็มชนิดนี้
2. หาวิธีการคำนวณกำลังรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มจากผลการทดสอบดินในสนาม ระหว่างการเจาะสำรวจ และในห้องปฏิบัติการ
3. สังเกตแนวโน้มความแตกต่างของพฤติกรรม ของเสาเข็ม Franki และเสาเข็มชนิดอื่นในบริเวณเดียวกัน

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1. ทำการศึกษาในพื้นที่ 3 แห่งในจังหวัดระยอง
 - 1.1 บริเวณโครงการ พูน คอนโดมิเนียม อำเภอบ้านฉาง จังหวัดระยอง
 - 1.2 บริเวณโครงการ โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม ตำบลมาบตา อำเภอมือง จังหวัดระยอง
 - 1.3 บริเวณโครงการ ICI PTA Plant ติดกับโครงการปุ๋ยแห่งชาติ และโครงการ TUNTEX ในเขตนิคมอุตสาหกรรม มาบตาพุด อำเภอมือง จังหวัดระยอง เพื่อที่จะทราบถึงน้ำหนักบรรทุกและพฤติกรรมการรับน้ำหนักของเสาเข็ม Franki จากสภาพจริงในสนาม
2. หาวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้ได้กำลังรับน้ำหนักบรรทุก ของเสาเข็ม Franki
3. ทำการทดสอบสภาพดิน รวมทั้งใช้ข้อมูลดินที่มีอยู่เพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์กำลังรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็ม
4. เสนอแนะวิธีการวิเคราะห์ ที่จะได้มาซึ่งค่ากำลังรับน้ำหนักบรรทุก โดยเป็นไปตามวิธีการ ตอกเสาเข็ม แบบของ Franki
5. เปรียบเทียบพฤติกรรมการรับน้ำหนักบรรทุก ของเสาเข็มชนิดอื่น เช่นเสาเข็มเจาะ

1.4 วิธีการดำเนินการวิจัยโดยย่อ

1.4.1 การวิเคราะห์หาค่าตัวประกอบรับแรงธาร N_q

โดยที่สภาพดินในบริเวณที่ศึกษามีสภาพโดยทั่วไปเป็นดินร่วน และเสาเข็มที่ศึกษามีระดับปลายเข็มที่ระดับความลึกไม่เกิน 12 เมตร และในโครงการ โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม และโครงการ ICI PTA Plant โดยที่เสาเข็มที่ทำการทดสอบมีทั้งหมด 8 ดัน ทดสอบจนถึงจุดวิบัติเป็นจำนวน 4 ดัน เสาเข็มที่ศึกษาได้ติดเครื่องมือ (strain rod, or tell-tale rod) ไว้ในตัวเสาเข็ม เพื่อต้องการทราบค่าการกระจายน้ำหนักในตัวเสาเข็มโดยวิธีข้างต้น อาศัยผลการทดสอบสภาพดินที่มีอยู่ และข้อมูลจากห้องปฏิบัติการ รวมทั้งรูปร่าง ขนาดหน้าตัด และความยาวของเสาเข็ม ตลอดจนลักษณะและขนาดของ expanded base ที่ได้ถูกดึงขึ้นมาสำรวจภายหลังการทดสอบ และโดยอาศัยผลของการทดสอบน้ำหนักของเสาเข็ม สามารถวิเคราะห์ค่าน้ำหนักบรรทุกที่จุดวิบัติของเสาเข็ม และจากนั้น คำนวณค่าแรงเสียดทานด้านข้าง และกำลังรับแรงธารของเสาเข็มได้

ค่าน้อยแรงเสียดทาน และหน่วยแรงต้านปลายเสาเข็ม ที่ได้จากการทดสอบข้างต้นจะนำมาหาความสัมพันธ์ร่วมกับค่านุม ϕ' ที่ได้จากการทดสอบ กำลังรับแรงเฉือน (direct shear)

1.4.2 การวิจัยเพื่อหาความสัมพันธ์แบบ empirical

งานวิจัยนี้มีตัวแปรที่ทำการศึกษา คือ N_q และ $K_s \tan \phi'_a$ โดยที่ค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสอง กับค่านุม ϕ' จากห้องปฏิบัติการเนื่องจากไม่สามารถเก็บตัวอย่างจากที่ความลึกต่างๆกันมาได้ตลอด จึงจำเป็นที่จะต้องใช่วิธีการที่จะหาความสัมพันธ์ ระหว่างค่า ϕ' จากห้องปฏิบัติการจากความหนาแน่นสัมพัทธ์ วิธีกรนี้ใช้ค่า SPT ในสนามที่มีอยู่ทุกความลึก จากค่า N ทำให้หาค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ได้ โดยวิธีการของ Schultze & Menzenbach (1961) และ Gibbs & Holtz (1957) (หลังจากที่ได้ตรวจสอบโดยอาศัย ข้อมูลความหนาแน่นสัมพัทธ์ จากการทดลองในห้องปฏิบัติการ กับค่า N ในสนามว่าความสัมพันธ์ดังกล่าวใช้ได้) หลังจากที่ได้ตรวจสอบความเหมาะสมของวิธีการ ของ Kishida (1967) จากข้อมูลในห้องปฏิบัติการเช่นกัน หลังจากนั้น โดยอาศัยวิธีการของ Schultze & Menzenbach (1961) และ Kishida (1967) ทำให้สามารถหาค่านุม ϕ' ได้เมื่อทราบค่า N

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. ผลจากการวิจัยสามารถนำไปใช้ในการออกแบบเสาเข็ม Franki ได้ในสถานที่ที่มีวิธีการก่อสร้าง และสภาพดินเหมือน หรือใกล้เคียงกัน
2. เข้าใจในพฤติกรรมของเสาเข็ม Franki และข้อดี ข้อเสีย ของเสาเข็มชนิดนี้ เมื่อเทียบกับเสาเข็มชนิดอื่น



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูป 1.1 ฉากหน้าดินโดยทั่วไปในสถานที่ทำการทดลองเสาเข็ม

ความลึก (ม.)	โครงการ พูน คอนกรีตเสริม	โครงการ โรงไฟฟ้า			โครงการ ICI PTA		
		BH-7	BH-9	BH-13	BH-1	BH-2	BH-13
0	TOP SOIL						
2		SC	SM	MH	SC		
4						SC	SM
6							
8				MH	SC		
10	SC	SANDY SILT	MH			SC	SC
12		MH					
14			SM				
16	END OF BORING	SM					
18				SM			
20							
22							
24							
26							
28							
30							
32							
34							
36							