อรุณ ปราบมาก 2552: Post-Surcharge Secondary Settlement ของดินเหนียวอ่อนกรุงเทพฯ: กรณีศึกษาโครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข 7 ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา) สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: อาจารย์บารเมศ วรรธนะภูติ, Ph.D. 229 หน้า

การก่อสร้างทางหลวงหมายเลข 7 [กรุงเทพฯ-ชลบุรี (สายใหม่)] โดยใช้ Prefabricated Vertical Drain (PVD) ร่วมกับ Surcharge นั้นเป็นการเร่งการทรุดตัวของ Primary Settlement (S_p) ให้หมดไปในระหว่างก่อสร้าง แต่ประสิทธิภาพของการใช้เทคนิค Surcharge ร่วมกับ PVD สำหรับดินเหนียวอ่อนในประเทศไทยยังไม่เป็นที่ชัดเจน ซึ่งถ้าหากว่า σ'_{vf} มีค่าใกล้กับ σ'_{vs} อาจทำให้ดินมีการทรุดตัวเนื่องจาก Secondary Settlement (S_S) สูง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาพฤติกรรมการทรุดตัวระยะยาวและค่าพารามิเตอร์ในการทำ Surcharge ที่เหมาะสมการศึกษาการใช้เทคนิค Surcharge ร่วมกับ PVD ได้มีการทดสอบในสนาม ประกอบด้วยการทดสอบ SPT, Field Vane Shear, ติดตั้งเครื่องมือวัดแรงดันน้ำใต้ดินกิโลเมตรที่ 6+650 และวัดค่าระดับของผิวถนนเพื่อหาค่าการทรุดตัวกิโลเมตรที่ 16+516 - 17+100 ส่วนการทดสอบในห้องปฏิบัติการประกอบด้วยการทดสอบ Engineering Index และ Oedometer Surcharging เพื่อหาค่า Effective Surcharge Ratio (R'_s) ที่เหมาะสม โดยทำการทดสอบที่ R'_s = 0, 0.2, 0.3, 0.4, 0.6, 0.8 และ 1.0 มีค่า σ'_{vs} = 95-306 kPa และ σ'_{vf} = 85-255 kPa ตามลำดับ

ผลการศึกษาวิจัยพบว่าค่า C_c = 0.4 - 2, C_α/C_c = 0.036, c_v = 0.3 - 2 m^2/year, c_{vs} = 2 - 30 m^2/year, ค่าการทรุดตัวที่วัดได้ในสนามในระยะเวลา 12 ปี เท่ากับ 0.65-0.80 m และผลการตรวจวัดแรงดันน้ำใต้ดินในระยะเวลา 1 ปี นั้นไม่พบการเปลี่ยนแปลงของแรงดันน้ำใต้ดินในชั้นดินเหนียวอ่อน ผลวิเคราะห์การทรุดตัวภายหลังเปิดใช้บริการเป็นระยะเวลา 25 ปี กรณีที่ 1 ไม่มีการใช้เทคนิค Surcharge และ PVD มีปริมาณการทรุดตัวสูงสุด ($c_{v(field)} = 10c_{v(lab)}$) เท่ากับ 1.20 m เกิดจาก S_P = 94% (1.13 m) และ S_S = 6% (0.07 m), ปริมาณการทรุดตัวน้อยสุด ($c_{v(field)} = 26c_{v(lab)}$) เท่ากับ 0.74 m เกิดจาก S_P = 78.4% (0.58 m) และ S_S = 21.6% (0.16 m) ปริมาณการทรุดตัวส่วนใหญ่เกิดจาก S_P ในชั้นดิน Very Soft Clay และ Soft Clay, กรณีที่ 2 มีการใช้ PVD แต่ไม่มีการใช้เทคนิค Surcharge (R'_s = 0) ปริมาณการทรุดตัวสูงสุด ($c_{v(field)} = c_{v(lab)}$) เกิดจาก S_P = 75% (0.45 m) และ S_S = 25% (0.15 m) ปริมาณการทรุดตัวส่วนใหญ่เกิดจาก S_P ของชั้นดินที่อยู่ใต้ PVD สำหรับปริมาณการทรุดตัวน้อยสุด ($c_{v(field)} = 26c_{v(lab)}$) เกิดจาก S_P = 26.4% (0.10 m) และ S_S = 73.6% (0.28 m) โดยที่ปริมาณการทรุดตัวส่วนใหญ่เกิดจาก S_S ในทุกชั้นดิน และกรณีที่ 3 มีการใช้ PVD ร่วมกับเทคนิค Surcharge (R'_s = 0.2, 0.3, 0.4, 0.6, 0.8 และ 1.0) มีค่าการทรุดตัวสูงสุดเท่ากับ 0.15 – 0.26 m ($c_{v(field)} = c_{v(lab)}$) เกิดจาก S_P ในชั้นดินที่ลึกกว่า PVD แต่กรณีที่ $c_{v(field)}$ = 10, 18 และ $26c_{v(lab)}$ ดินแทบไม่มีการทรุดตัวทุก R'_s

_____ / / /

ลายมือชื่อนิสิต ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์