

บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา

การศึกษาเกี่ยวข้องกับการประเมินท่อเหล็กใต้ดินรับแรงแผ่นดินไหวในพื้นที่ต่างๆ เพื่อประเมินความเสียหายท่อที่ก่อสร้างตามมาตรฐานประปานครหลวงที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน โดยพิจารณาความเครียดจากกรณีค่าความเครียดใช้งานในท่อ (Operation Longitudinal Strain in Pipeline) เนื่องจากจากแรงดันน้ำภายในท่อและอุณหภูมิภายใต้การใช้งานและค่าความเครียดจากแรงแผ่นดินไหวที่กระทำกับท่อ (Seismic Strain in Pipeline) โดยแบ่งเป็นความเครียดจากการพังทลายของดิน (Permanent ground deformation) แรงลอยตัวเมื่อมีน้ำใต้ดินจากการเกิด Liquefaction เท่านั้น (Buoyancy due to liquefaction) เฉพาะในชั้นทรายอ่อนเท่านั้น และการแพร่กระจายของคลื่นแผ่นดินไหว (Seismic wave propagation) ในการพิจารณาจะสมมุติกรณีที่ ใช้ท่อเหล็กเหนียวขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 600 มม. และ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 800 มม. โดยใช้วิธีการขุดวางที่ความลึก 2.50 เมตร และท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1,000 มม. 1,200 มม และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1,500 มม. ที่ความลึก 5.00 เมตร โดยจะพิจารณาสมมุติความรุนแรงของแผ่นดินไหวเป็น 3 ระดับ และค่าความเครียดค่ายอมให้ตามมาตรฐาน ALA-ASCE 2005 ผลการศึกษาที่สำคัญสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ท่อเหล็กใต้ดินขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 600 มม. ไม่ปลอดภัยจากแผ่นดินไหวสำหรับกรณีการแพร่ของคลื่นแผ่นดินไหวที่ค่า $PGA=0.65g$ ระยะทางจากจุดกำเนิด 0.00-50.00 km. ในชั้น Soft Soil

2. ท่อเหล็กใต้ดินขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 800 มม. ไม่ปลอดภัยจากแผ่นดินไหวสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

- 2.1) กรณีการแพร่ของคลื่นแผ่นดินไหวที่ค่า $PGA=0.65g$ ระยะทางจากจุดกำเนิด 0.00-50.00 km. ในชั้น Stiff Soil และในชั้น Soft Soil

- 2.2) กรณีที่เกิดแรงดันน้ำใต้ดินจากเหตุการณ์ Liquefaction ที่ระยะความยาวท่อเท่ากับ 100.00 เมตร

3. ท่อเหล็กใต้ดินขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1,000 มม. ไม่ปลอดภัยจากแผ่นดินไหวสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

- 3.1) กรณีเมื่อการเคลื่อนตัวของดินในแนวตั้งฉากกับท่อ (Transverse PGD) ที่ระยะการเคลื่อนตัวออกแบบที่ 2.00 เมตร

3.2) กรณีที่เกิดแรงดันน้ำใต้ดินจากเหตุการณ์ Liquefaction ที่ระยะความยาวท่อเท่ากับ 100.00 เมตร

3.3) กรณีการแพร่ของคลื่นแผ่นดินไหวที่ค่า $PGA=0.40g$ ระยะทางจากจุดกำเนิด 0.00-50.00 km. ในชั้น Soft Soil

- ที่ค่า $PGA=0.65g$ ระยะทางจากจุดกำเนิด 20.00-50.00 km. ในชั้น Stiff Soil

- ที่ค่า $PGA=0.65g$ ระยะทางจากจุดกำเนิด 0.00-50.00 km. ในชั้น Soft Soil

4. ท่อเหล็กใต้ดินขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1,200 มม. ไม่ปลอดภัยจากแผ่นดินไหวสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

3.1) กรณีเมื่อการเคลื่อนตัวของดินในแนวตั้งฉากกับท่อ (Transverse PGD) ที่ระยะการเคลื่อนตัวออกแบบที่ 2.00 เมตร

3.2) กรณีที่เกิดแรงดันน้ำใต้ดินจากเหตุการณ์ Liquefaction ที่ระยะความยาวท่อเท่ากับ 100.00 เมตร

3.3) กรณีการแพร่ของคลื่นแผ่นดินไหวที่ค่า $PGA=0.40g$ ระยะทางจากจุดกำเนิด 0.00-20.00 km. ในชั้น Soft Soil

- ที่ค่า $PGA=0.65g$ ระยะทางจากจุดกำเนิด 0.00-50.00 km. ในชั้น Stiff Soil

- ที่ค่า $PGA=0.65g$ ระยะทางจากจุดกำเนิด 0.00-50.00 km. ในชั้น Soft Soil

5. ท่อเหล็กใต้ดินขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1,500 มม. ไม่ปลอดภัยจากแผ่นดินไหวสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

4.1) กรณีเมื่อการเคลื่อนตัวของดินในแนวตั้งฉากกับท่อ (Transverse PGD) ที่ระยะการเคลื่อนตัวออกแบบที่ 2.00 เมตร

4.2) กรณีการแพร่ของคลื่นแผ่นดินไหวที่ค่า $PGA=0.40g$ ระยะทางจากจุดกำเนิด 0.00-20.00 km. ในชั้น Soft Soil

- ที่ค่า $PGA=0.65g$ ระยะทางจากจุดกำเนิด 20.00-50.00 km. ในชั้น Stiff Soil

- ที่ค่า $PGA=0.65g$ ระยะทางจากจุดกำเนิด 0.00-50.00 km. ในชั้น Stiff Soil

- ที่ค่า $PGA=0.65g$ ระยะทางจากจุดกำเนิด 0.00-50.00 km. ในชั้น Soft Soil