

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้แสดงถึงขั้นตอนและรายละเอียดของการวิเคราะห์กำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มทั้งเสาเข็มตอก และเสาเข็มเจาะ โดยเปรียบเทียบผลการทดสอบจากแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมกับ static load test โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและวิจัยโดยพัฒนาโปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ผลการทดสอบกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มดังกล่าวบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล โดยใช้โปรแกรมพื้นฐาน MATLAB เริ่มทำการปรับสอนแบบจำลองด้วยชุดข้อมูลตัวอย่างสำหรับสร้างแบบจำลอง ซึ่งเป็นข้อมูลตัวแปรและพารามิเตอร์ต่างๆ จากสูตรเสาเข็มตอกสำหรับแบบจำลองแรก และจากวิธีการคำนวณกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มเจาะแบบ static สำหรับแบบจำลองที่สอง

แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมสร้างแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้านเข้าและตัวแปรด้านออกโดยผ่านทางกระบวนการเรียนรู้ของแบบจำลอง โดยสร้างความสัมพันธ์จากกลุ่มชุดข้อมูลสำหรับสร้างแบบจำลอง และนำไปทดสอบความถูกต้องของความสัมพันธ์ด้วยกลุ่มชุดข้อมูลสำหรับทดสอบแบบจำลอง พบว่าความสามารถของแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมขึ้นอยู่กับ กระบวนการเรียนรู้ของแบบจำลอง จำนวนของชั้นซ่อน จำนวนหน่วยประสาทในชั้นซ่อน และจำนวนรอบการคำนวณ โดยได้ทำการเลือกแบบจำลองที่ดีที่สุด (บทที่ 4)

- 1 จำนวนชั้นซ่อน (Hidden layers) : 1, 2
- 2 จำนวนหน่วยประสาทในชั้นซ่อน (Hidden nodes) : 10 20 30
- 3 จำนวนรอบการคำนวณ (Epochs) : 1000 2000 3000

พบว่าแบบจำลองส่วนมากสามารถที่จะสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้านเข้าไปสู่ตัวแปรด้านออกได้ดีมากกับกลุ่มชุดข้อมูลสำหรับสร้างแบบจำลอง แต่กลับไม่สามารถสร้างความสัมพันธ์ได้ดีกลับกลุ่มชุดข้อมูลสำหรับทดสอบแบบจำลอง ซึ่งเรียกว่า overfitting ซึ่งสามารถหลีกเลี่ยงได้โดยใช้วิธีการลองผิดลองถูก (trial and error) สำหรับสร้างแบบจำลอง เพื่อให้ได้แบบจำลองที่สร้างความสัมพันธ์ที่เป็นจริงสำหรับการวิเคราะห์หาค่ากำลังรับน้ำหนักของเสาเข็ม

จากผลการทดสอบการวิเคราะห์กำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มโดยใช้แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม กับผลการทดสอบเสาเข็มกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มในสนาม static load test พบว่าแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมสามารถทำการวิเคราะห์ผลได้อย่างรวดเร็ว และให้ค่าผลการวิเคราะห์กำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มที่มีค่าความผิดพลาดโดยเฉลี่ย ต่ำกว่าค่าที่

ได้จากวิธีการคำนวณโดยใช้สูตรการตอกเสาเข็มของเสาเข็มตอก และมีค่าผิดพลาดโดยเฉลี่ยพอๆ กับการคำนวณการรับน้ำหนักของเสาเข็มเจาะโดยใช้วิธีทาง static

เนื่องจากค่ากำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มที่ได้จากแบบจำลองของเสาเข็มเจาะ มีการกระจายของค่ากำลังรับน้ำหนักอยู่พอสมควรเมื่อเทียบกับวิธีการคำนวณแบบปกติ ซึ่งหากพิจารณาถึงการนำวิธีการคำนวณไปใช้ วิธีการคำนวณกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มเจาะโดยวิธีทาง static น่าจะมีความเหมาะสมมากกว่า หากจะนำแบบจำลองสำหรับเสาเข็มเจาะไปใช้ ควรจะมีค่าอัตราส่วนความปลอดภัยที่เหมาะสม เนื่องจากในการใช้งานค่าอัตราส่วนความปลอดภัยต่ำมีโอกาสที่จะประมาณค่ากำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มเกินจริงสูง

อย่างไรก็ดีกระบวนการวิเคราะห์หาค่ากำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มโดยใช้แบบจำลองโครงข่ายใยประสาทเทียมในวิทยานิพนธ์นี้สามารถนำไปใช้ในทางปฏิบัติได้จริง ขึ้นอยู่กับดุลพินิจของผู้ใช้งาน และค่าอัตราส่วนความปลอดภัยที่เหมาะสม ทั้งนี้เราสามารถปรับปรุงแบบจำลองโครงข่ายใยประสาทเทียมที่ได้รับการปรับสอนแล้วให้มีประสิทธิภาพในการวิเคราะห์หาค่ากำลังรับน้ำหนักให้แม่นยำยิ่งขึ้น และมีความเหมาะสมกับการใช้งานมากยิ่งขึ้น โดยทำการปรับสอนแบบจำลองโครงข่ายใยประสาทเทียมด้วยข้อมูลเพิ่มเติมที่ได้จากการปฏิบัติงานจริงที่มีความถูกต้อง และมีความเป็นปัจจุบันมากขึ้น

6.2 ข้อเสนอแนะสำหรับพัฒนาแบบจำลองโครงข่ายใยประสาทเทียมสำหรับวิเคราะห์กำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มต่อไปในอนาคต

ผลการทดสอบและวิเคราะห์หาค่ากำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มโดยใช้แบบจำลองโครงข่ายใยประสาทเทียม (บทที่ 5) แสดงให้เห็นว่าการวิเคราะห์นั้นยังคงมีค่าความผิดพลาดอยู่พอสมควร อย่างไรก็ตามแบบจำลองโครงข่ายใยประสาทเทียมยังคงมีศักยภาพที่จะพัฒนาและวิจัยให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นต่อไปได้ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

6.2.1 ข้อมูลที่ใช้ในแบบจำลอง

ข้อมูลที่ใช้ในการสร้างความสัมพันธ์ของแบบจำลองโครงข่ายใยประสาทเทียมควรเป็นข้อมูลที่ได้จากการปฏิบัติงานจริงที่มีความถูกต้อง มีความเป็นปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งจำนวนที่มากพอ และมีค่าครอบคลุมผลลัพธ์ทั้งหมดที่ต้องการให้แบบจำลองทำการเรียนรู้ ซึ่งจะ

ส่งผลให้การปรับสอนค่าถ่วงน้ำหนักและค่าไบอัสเข้าสู่ผลลัพธ์ที่ต้องการ และได้รับผลลัพธ์ที่มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น

6.2.2 กระบวนการเรียนรู้ของแบบจำลอง

ในปัจจุบันได้มีการคิดค้นและพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมแบบต่างๆ ขึ้นมากมาย ซึ่งแต่ละกระบวนการเรียนรู้ก็มีความเหมาะสมสำหรับนำไปใช้กับงานในลักษณะต่างๆ ในรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป สำหรับวิทยานิพนธ์นี้ใช้กระบวนการเรียนรู้แบบแพร่กระจายความผิดพลาดย้อนกลับ (error back-propagation) โดยได้ทำการเปรียบเทียบกับกระบวนการเรียนรู้อื่นๆ ไว้บ้างแล้วดังได้กล่าวในบทที่ 3 สำหรับแบบจำลองโครงข่ายประสาทในขนาดต่อนำกระบวนการเรียนรู้แบบอื่นๆ มาทำการทดสอบเพื่อให้ได้แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมสำหรับวิเคราะห์หากำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มในชั้นดินกรุงเทพฯ ที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย