

บทที่ 7

สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผลการวิจัย

จากการทดสอบคุณสมบัติและประสิทธิภาพของสนามแรงที่เคยมีการนำเสนอมาทั้ง 3 รูปแบบ อันได้แก่ Elliptic Field [9], Unit Radial & Constant Field [10] และ Unit Radial, Radial & Constant Field [12] โดยใช้โปรแกรมจำลองสถานการณ์ในบทที่ 4 นั้น ทำให้เราได้ทราบแง่มุมเพิ่มเติมในแง่ของเวลาที่ใช้ในการจัดวัตถุเปรียบเทียบกับระหว่างสนามแรงทั้ง 3 รูปแบบ ซึ่งไม่เคยมีการนำเสนอที่ใดมาก่อน และทำให้สามารถสรุปคุณสมบัติเปรียบเทียบระหว่างกันนั้นออกมาได้ดังที่ปรากฏในตาราง 7.1

ตารางที่ 7.1: สรุปคุณสมบัติของสนามแรงแต่ละรูปแบบที่เคยมีการนำเสนอมา

ประเภทของสนามแรง	จำนวน Configuration ที่เป็นไปได้	ค่าของ Configuration ที่ภาวะสมดุล	เวลาที่ใช้ในการจัดวัตถุ
Elliptic	2 เสมอ	ทำนายได้ล่วงหน้า	ค่อนข้างเร็ว
Unit Radial & Constant	1 หรืออาจมากกว่า	ทำนายไม่ได้	ช้า
Unit Radial, Radial & Constant	1 เสมอ	ทำนายได้ล่วงหน้า	ช้ามาก

นอกจากการเปรียบเทียบคุณสมบัติของสนามแรงที่เคยมีมาดังกล่าวแล้ว การวิจัยนี้ยังได้นำเสนอชุดสนามแรงที่ออกแบบขึ้นใหม่ ตามที่ได้อธิบายในรายละเอียดไปในบทที่ 5 ซึ่งประกอบไปด้วย :

- สนามแรง Elliptic Field 2 ชุด ที่มีทิศทางของแกนระนาบต่างกัน $\frac{\pi}{2}$ และ
- สนามแรง Parabolic, Radial & Constant Filed อีก 1 ชุด

จาก ผล การ ทดสอบ ด้วย โปรแกรม จำลอง สถานการณ์ สำหรับ การจัด วัตถุ ภายใต้ ชุด สนามแรง ที่ ออกแบบขึ้นนี้ในบทที่ 6 ปรากฏเป็นที่ชัดเจนว่า การจัดวัตถุโดยใช้การผสมผสานสนามแรงเชิงเวลาที่ได้ นำเสนอไป สามารถดึงเอาข้อดีของสนามแรงแต่ละรูปแบบที่นำมาใช้ มาเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดวัตถุ ได้เป็นอย่างดี ทำให้ได้ชุดของสนามแรงที่สามารถรับประกัน configuration ที่วัตถุจะหยุดที่ภาวะสมดุลให้ เหลือรูปแบบเดียวซึ่งสามารถทำนายได้ล่วงหน้า นอกจากนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับผลการทดสอบสนามแรง รูปแบบอื่นๆ ที่มีอยู่ในบทที่ 4 โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับ Unit Radial, Radial & Constant Field ซึ่งให้ คุณสมบัติในเรื่องของ configuration ที่เป็นไปได้ที่ภาวะสมดุลเท่าเทียมกันแล้ว จะเห็นว่า ชุดสนามแรง ที่ออกแบบใหม่ ใช้เวลาในการจัดวัตถุเข้าสู่ภาวะสมดุลน้อยกว่ามาก

ดังนั้น จึงสามารถสรุปได้ว่า ชุดสนามแรงที่ออกแบบใหม่นี้ มีประสิทธิภาพดีกว่าสนามแรงรูปแบบ

อื่นๆ ที่เคยมีการนำเสนอมา ทั้งในแง่ของ configuration ของวัตถุที่ภาวะสมดุลที่เป็นไปได้ และในแง่ของ เวลาที่ใช้ในการจัดวัตถุจนเข้าสู่ภาวะสมดุล

7.2 ข้อเสนอแนะ

ในการออกแบบชุดสนามแรงแบบใหม่ที่ได้จากการวิจัยนี้ นั้น จากการทดสอบในบทที่ 6 ยังมีจุดที่น่าสนใจอยู่จุดหนึ่ง กล่าวคือ ค่า t_2 ที่ได้จากการคำนวณโดยการแก้สมการ (5.36) แล้วนำมาใช้ในการใช้งานนั้นมีค่าน้อยมาก ซึ่งสำหรับบางวัตถุ นั้น จะเห็นว่ามีค่าน้อยยิ่งกว่า 0.01 วินาที ซึ่งในทางปฏิบัติถ้าหากมีการนำชุดสนามแรงนี้ไปใช้งานจริงแล้ว การสั่งการให้สนามแรงใน Step2 ทำงานในช่วงเวลาที่น้อยมากๆ ดังกล่าว อาจจะทำให้ยากอันเนื่องมาจากข้อจำกัดในเรื่องของเวลาในการตอบสนองของเครื่องมือที่ให้กำเนิดแรงก็เป็นได้

ดังนั้น จึงยังอาจทำการศึกษาเพิ่มเติมในการปรับปรุงการกำหนดการทำงานของสนามแรงใน Step2 ดังกล่าวนี เช่น การวิเคราะห์ผลในกรณีที่มีการปล่อยให้สนามแรงใน Step2 ทำงานนานกว่าเวลาที่กำหนด หรือการใช้สนามแรงอื่นๆ เข้าช่วยในการทำงาน เป็นต้น