

บทที่ 6

การทดสอบคุณสมบัติของชุดสนามแรงที่ออกแบบขึ้นใหม่

เพื่อเป็นการทดสอบประสิทธิภาพของชุดสนามแรงที่ออกแบบขึ้นใหม่ในบทที่ 5 ว่ามีประสิทธิภาพดีกว่าสนามแรงอื่นๆ ที่เคยมีการนำเสนอมี จึงจำเป็นต้องทำการทดสอบด้วยโปรแกรมจำลองสถานการณ์การจัดวัตถุภายใต้ชุดสนามแรงที่ออกแบบใหม่นี้ โดยใช้เงื่อนไขและสภาวะแวดล้อมเดียวกันกับที่ทำการทดลองกับสนามแรงรูปแบบอื่นๆ ในบทที่ 4 ที่ผ่านมา ทั้งในแง่ของ configuration ที่ภาวะสมดุลที่เป็นไปได้ของวัตถุ และในแง่ของเวลาที่ใช้ในการเข้าสู่ภาวะสมดุลด้วย

6.1 การตั้งค่าพารามิเตอร์ต่างๆ สำหรับชุดสนามแรงที่ออกแบบใหม่

อนึ่ง ในการจัดวัตถุด้วยชุดสนามแรงที่ออกแบบใหม่นี้ ได้ทำการกำหนด พารามิเตอร์ของ ชุดสนามแรงตาม Algorithm 3 ในเบื้องต้นเป็นดังนี้ คือ

- Step 1 : ค่าพารามิเตอร์สำหรับ Elliptic Field ให้ $\xi = 2, \eta = 1$
- Step 2 : สำหรับ Parabolic, Radial & Constant Field นั้น
 - ส่วน Parabolic Field ให้ $k = 0.01$;
 - ส่วน Radial Field ให้ $c = 1$;
 - ส่วน Constant Field ให้ $h = 20$;
- Step 3 : ค่าพารามิเตอร์สำหรับ Elliptic Field ให้ $\xi = 1, \eta = 2$ (ซึ่งจะทำให้ได้ Elliptic Field ที่มีทิศทางต่างจาก Step 1 อยู่ $\frac{\pi}{2}$ นั่นเอง) นอกจากนี้ ด้วยการกำหนดพารามิเตอร์ดังนี้ ทำให้เราทราบว่า ทิศทาง configuration ที่เป็นไปได้ของวัตถุ จะเป็นไปตามรูปที่ 4.2 ในการทดสอบ Elliptic Field ในบทที่ 4 นั่นเอง
- ค่าความคลาดเคลื่อนของ configuration ที่ยอมรับได้ มีค่าเป็น

$$\epsilon_x = \epsilon_y = \epsilon_\theta = 0.0001$$

โดยการเลือกทิศทางของ configuration ที่ต้องการสำหรับ Elliptic Field ใน Step 3 จาก 2 configurations ที่เป็นไปได้ เราสามารถหาค่าทิศทางของแกนระนาบของ Parabolic, Radial & Constant Field ตลอดจนค่าเวลา t_1, t_2 ที่จะใช้ใน Algorithm 3 ซึ่งสามารถหาค่าออกมาได้ผลดังที่ปรากฏในตาราง 6.1 ซึ่ง จะเห็นว่า ค่าเวลา t_1 ที่ได้สำหรับทุกวัตถุนั้นมีค่าเท่ากันอย่างน้อยน่าแปลกใจ ทั้งนี้ ค่าดังกล่าวคือค่าเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ภายใต้ Elliptic Field ($t_{translate}$) ซึ่งไม่ขึ้นกับรูปร่างวัตถุ และสำหรับพื้นที่สนามแรงในการทดสอบทั้งหมดในวิทยานิพนธ์นี้นั้น (200×200 ตารางหน่วย) ค่าของ $t_{translate}$ จะมีค่ามากกว่าค่าเวลาที่ใช้ในการหมุนของวัตถุภายใต้ Elliptic Field (t_{rotate}) เสมอสำหรับทุกวัตถุ

ตารางที่ 6.1: ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ที่ใช้ในการจัดวัตถุด้วยชุดสนามแรงแบบใหม่

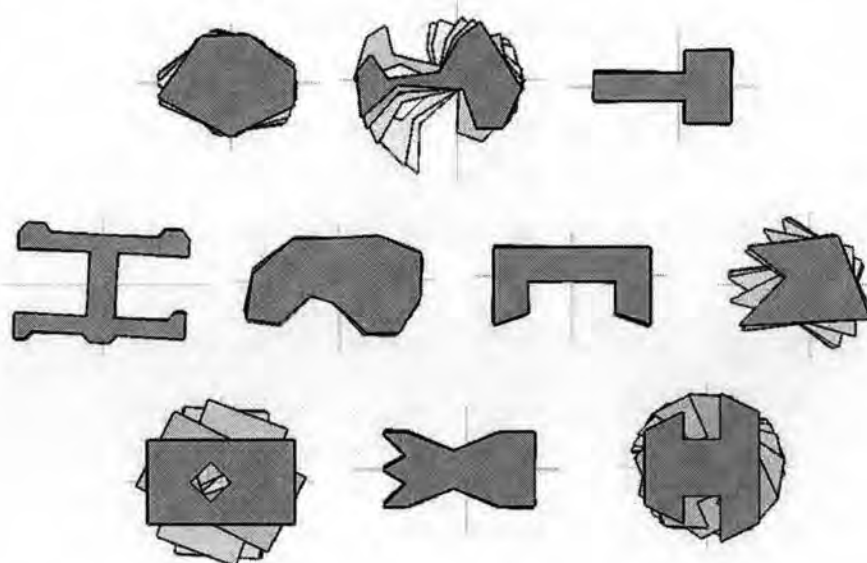
วัตถุ	ค่าเวลา t_1 (s)	ทิศทางของแกนระนาบใน Step2 (องศา)	ค่าเวลา t_2 (s)
A	109.764 \approx 110	95.0	0.016
B	109.764 \approx 110	315.0	0.004
C	109.764 \approx 110	300.0	0.005
D	109.764 \approx 110	280.0	0.005
E	109.764 \approx 110	275.0	0.008
F	109.764 \approx 110	270.0	0.001
G	109.764 \approx 110	95.0	0.006
H	109.764 \approx 110	190.0	0.015
I	109.764 \approx 110	290.0	0.008
J	109.764 \approx 110	230.0	0.005

6.2 การทดสอบการจัดวัตถุและผลที่ได้

จากการตั้งค่าพารามิเตอร์ของชุดสนามแรงแบบใหม่ดังที่กล่าวไปแล้ว จึงทำการทดสอบการจัดวัตถุ โดยใช้เงื่อนไขภาวะแวดล้อม ตลอดจนการสุ่ม configuration เริ่มต้นในลักษณะเดียวกันกับการทดสอบสนามแรงรูปแบบอื่นๆ ในบทที่ 4

ซึ่งจากผลการทดสอบที่ได้ พบว่า

- ในแง่ของ configuration ที่เป็นไปได้ที่ภาวะสมดุล พบว่า วัตถุเข้าสู่ภาวะสมดุลที่ configuration เดียวกันทุกกรณีการสุ่ม configuration เริ่มต้นที่ทำการทดสอบ ดังตัวอย่างในรูปที่ 6.1 ทั้งนี้ configuration ดังกล่าว ก็คือ 1 ใน 2 configurations ที่เป็นไปได้ของ Elliptic Field ใน Step3 นั่นเอง ซึ่งผลที่ได้นี้ ดีกว่ากรณีของ Elliptic Field และ Unit Radial & Constant Field เดิม และเทียบเท่ากับกรณีของ Unit Radial, Radial & Constant Field เลยทีเดียว



รูปที่ 6.1: รูปแบบ configuration ของวัตถุที่ภาวะสมดุลจากการจัดวัตถุด้วยชุดสนามแรงที่ออกแบบใหม่

- ในแง่ของเวลาที่ใช้ในการเข้าสู่ภาวะสมดุล โดยการเก็บข้อมูลจากการทดสอบและนำมาประมวลผล ดังผลที่ปรากฏในตารางที่ 6.2 ซึ่งจะเห็นว่า เวลาที่วัตถุใช้ในการเข้าสู่ภาวะสมดุลมีค่าแทบจะใกล้เคียงกันสำหรับทุกวัตถุเลยก็ว่าได้ กล่าวคือ มีค่าประมาณ $2t_1 + t_2$ ซึ่งเร็วกว่ากรณีของ Unit Radial & Constant Field และกรณีของ Unit Radial, Radial & Constant Field มากอย่างเห็นได้ชัด

ตารางที่ 6.2: เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการจัดวัตถุด้วยชุดสนามแรงที่ออกแบบใหม่

วัตถุ	เวลาที่ใช้เฉลี่ย (s)	S.D.
A	186.618	0.062
B	194.563	0.075
C	185.210	0.066
D	187.108	0.061
E	192.252	0.080
F	197.695	0.075
G	186.426	0.053
H	201.987	0.066
I	189.946	0.059
J	202.169	0.064

