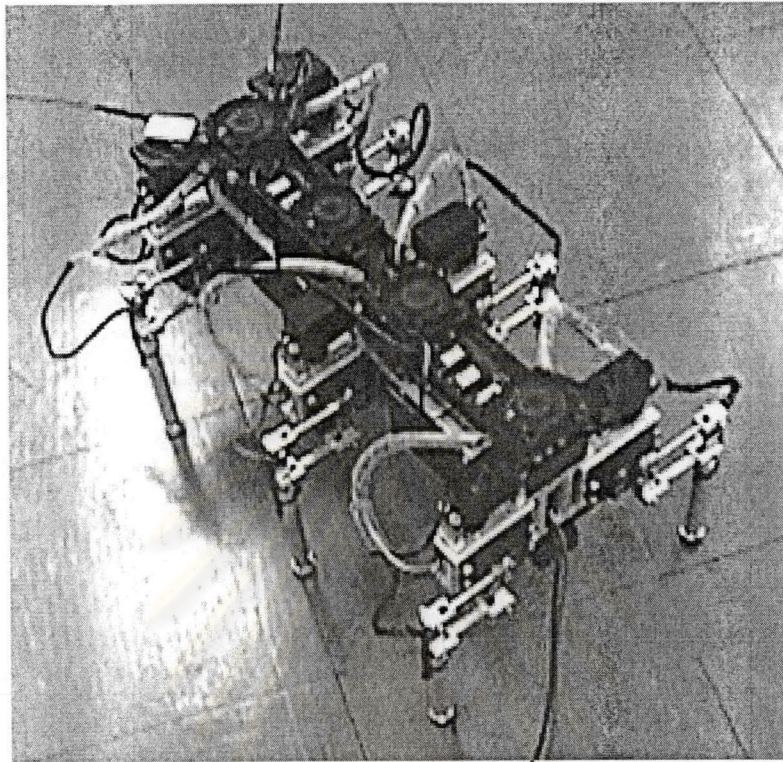


บทที่ 6

การทดลองและผลการทดลอง



รูปที่ 6.1 หุ่นยนต์ที่สร้างขึ้น

เป้าหมายของการทดสอบหุ่นยนต์ เพื่อต้องการทราบว่า หุ่นยนต์ที่สร้างขึ้นมีคุณสมบัติตามข้อกำหนดหรือไม่ ข้อกำหนดดังกล่าว (บทที่ 1) คือ

1. หุ่นยนต์สามารถเคลื่อนที่บนพื้นราบได้ และสามารถเคลื่อนที่บนพื้นเอียงที่มีความชันสูงสุด 20 องศาได้
2. หุ่นยนต์เคลื่อนที่ได้โดยใช้ขาทั้งหมด 6 ขา ซึ่งแต่ละขามีองศาความอิสระเท่ากับ 3
3. ศึกษารูปแบบการเดินแบบต่างๆ
4. หุ่นยนต์ติดตั้งชุดรับ-ส่งสัญญาณอินฟราเรด และสามารถหลบหลีกสิ่งกีดขวางได้

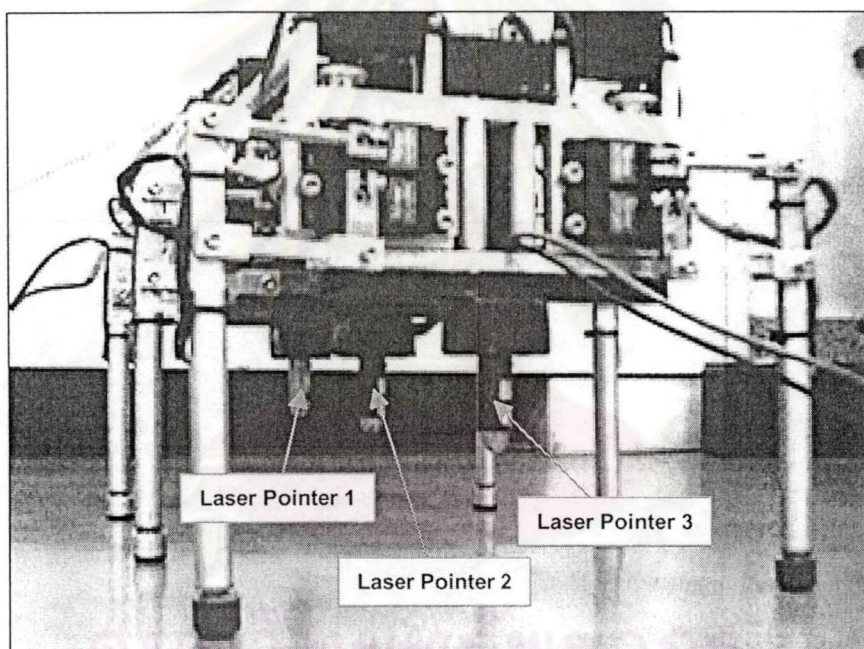
การทดลองแบ่งเป็นรูปแบบต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. ทดลองเคลื่อนที่บนพื้นราบในแนวเส้นตรงของท่าเดินแบบแต่ละแบบ คือ
 - ท่าเดินแบบไตรพอด (Tripod gait)
 - ท่าเดินแบบกระเพื่อม (Ripple gait)
 - ท่าเดินแบบคลื่นนิ่ง (Slow wave gait)

2. ทดลองเคลื่อนที่บนพื้นเอียงที่ความชันต่างๆของท่าเดินแบบแต่ละแบบ คือ
- ท่าเดินแบบไทรพอด (Tripod gait)
 - ท่าเดินแบบกระเพื่อม (Ripple gait)
 - ท่าเดินแบบคลื่นนิ่ง (Slow wave gait)

6.1 ทดลองเคลื่อนที่บนพื้นราบในแนวเส้นตรงของท่าเดินแบบแต่ละแบบ

การทดลองและเปรียบเทียบการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงของท่าเดินแบบแต่ละแบบ ใช้หัวเลเซอร์ขนาดเล็กซึ่งติดกับตัวหุ่นยนต์เพื่อแสดงตำแหน่งบนพื้นของจุดเริ่มต้นและจุดปลายของการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง โดยที่ตัวของหุ่นยนต์จะติดตั้งหัวเลเซอร์ 3 อันที่ตำแหน่งหัว ท้าย และกึ่งกลางของตัวหุ่นยนต์ ดังรูปที่ 6.2

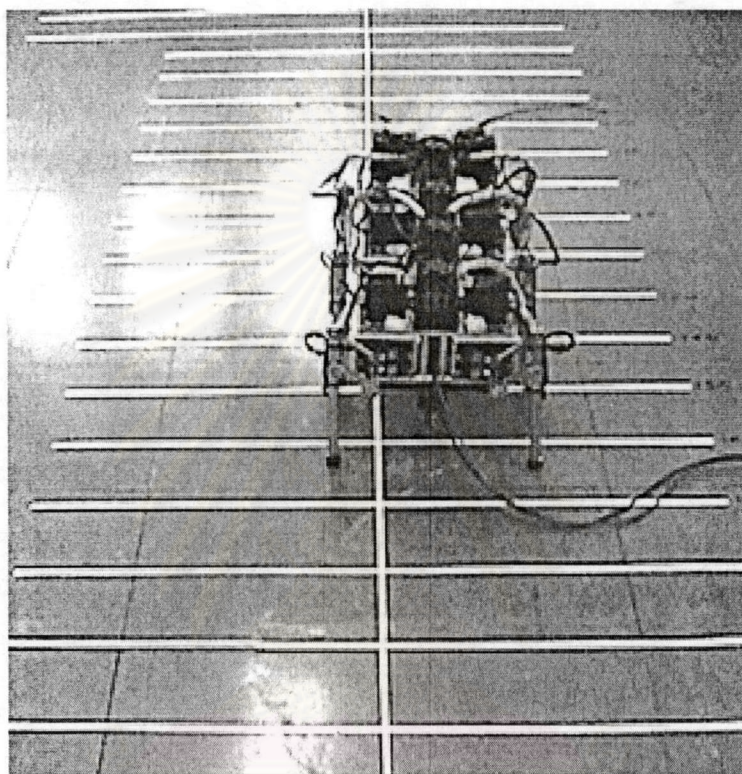


รูปที่ 6.2 หัวเลเซอร์ขนาดเล็กที่ติดกับตัวหุ่นยนต์

หัวเลเซอร์หมายเลข 2 ที่ติดที่กึ่งกลางของตัวหุ่นยนต์ใช้เพื่อแสดงตำแหน่งบนพื้นของจุดศูนย์กลางของหุ่นยนต์ ส่วนหัวเลเซอร์หมายเลข 1 และ 3 ที่ตำแหน่งหัวและท้ายของหุ่นยนต์ใช้ในการตั้งหุ่นยนต์ให้ตรงเส้นทางการเดินที่กำหนดขึ้นในตอนเริ่มเดิน

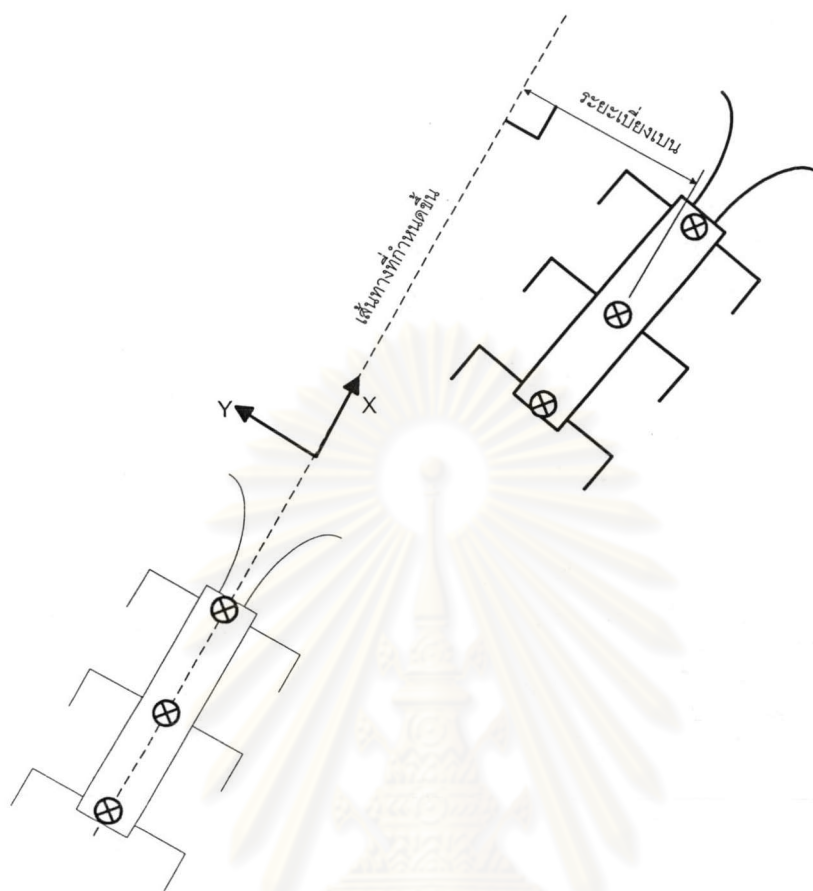
ในการทดลองการเคลื่อนที่บนพื้นราบของท่าเดินแต่ละแบบ ทำเพื่อศึกษาว่าท่าเดินที่แตกต่างกัน หุ่นยนต์จะมีการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงเบี่ยงเบนออกจากแนวที่ควรจะเป็นขนาดไหน และความเร็วมีผลกระทบกับการเบี่ยงเบนในแต่ละท่าเดินหรือไม่

โดยในการทดลองจะให้หุ่นยนต์เดินเป็นเส้นตรงในระยะ 3 เมตรและบันทึกระยะเบี่ยงเบนทุก 10 เซนติเมตร ดังรูปที่ 6.3 และ 6.4



รูปที่ 6.3 การทดลองเคลื่อนที่บนพื้นราบในแนวเส้นตรงของท่าเดินแบบแต่ละแบบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

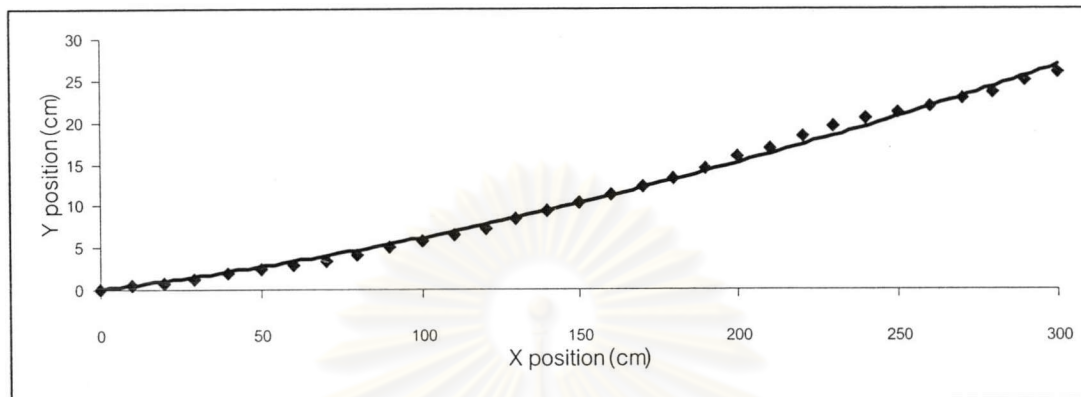


รูปที่ 6.4 การวัดระยะเบี่ยงเบนจะวัดจากตำแหน่งศูนย์กลางของหุ่นยนต์ไปตั้งฉากกับเส้นทางที่กำหนดขึ้น

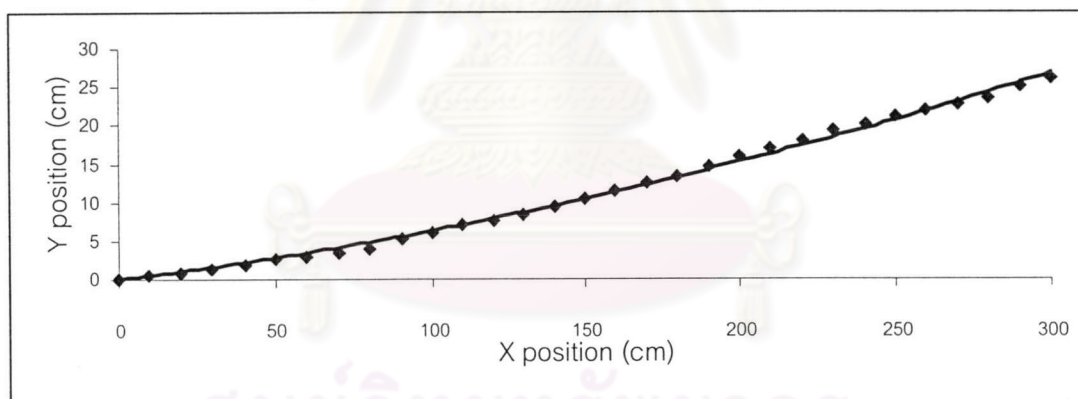
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.1.1 ทดลองเคลื่อนที่บนพื้นราบในแนวเส้นตรงของท่าเดินแบบไทรพอด (Tripod gait)

ในการทดลองการเคลื่อนที่บนพื้นราบของท่าเดินแบบไทรพอด (Tripod gait) จะทดลองที่ความเร็วทั้งหมด 7 ความเร็ว คือ 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5 และ 4.0 เซนติเมตรต่อวินาที

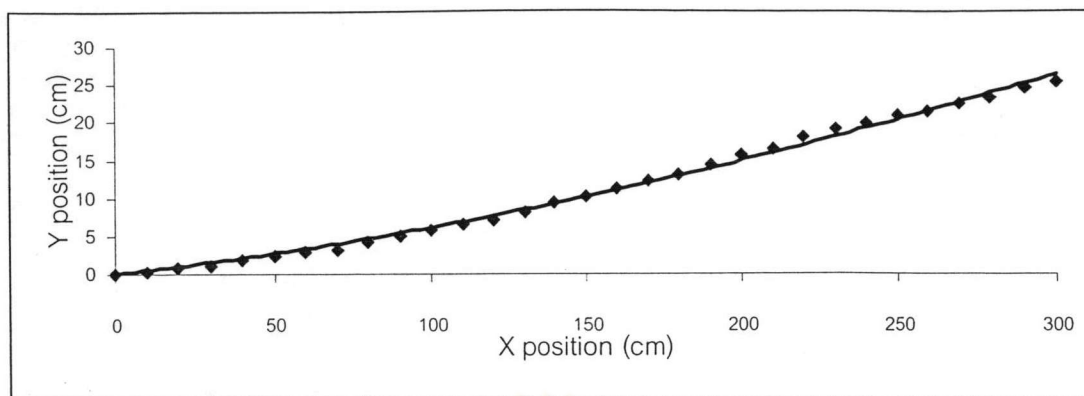


รูปที่ 6.5 ผลการทดลองเคลื่อนที่บนพื้นราบในแนวเส้นตรงของท่าเดินแบบไทรพอด (Tripod gait) ที่ความเร็ว 1.0 เซนติเมตรต่อวินาที

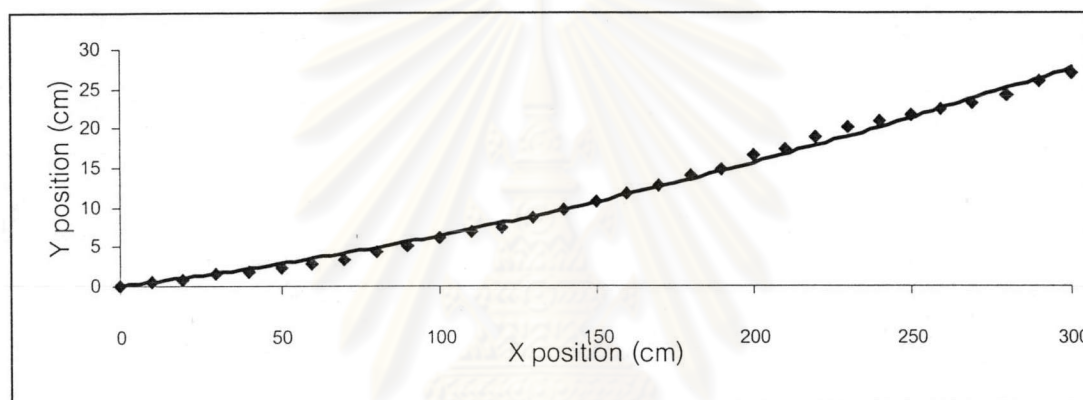


รูปที่ 6.6 ผลการทดลองเคลื่อนที่บนพื้นราบในแนวเส้นตรงของท่าเดินแบบไทรพอด (Tripod gait) ที่ความเร็ว 1.5 เซนติเมตรต่อวินาที

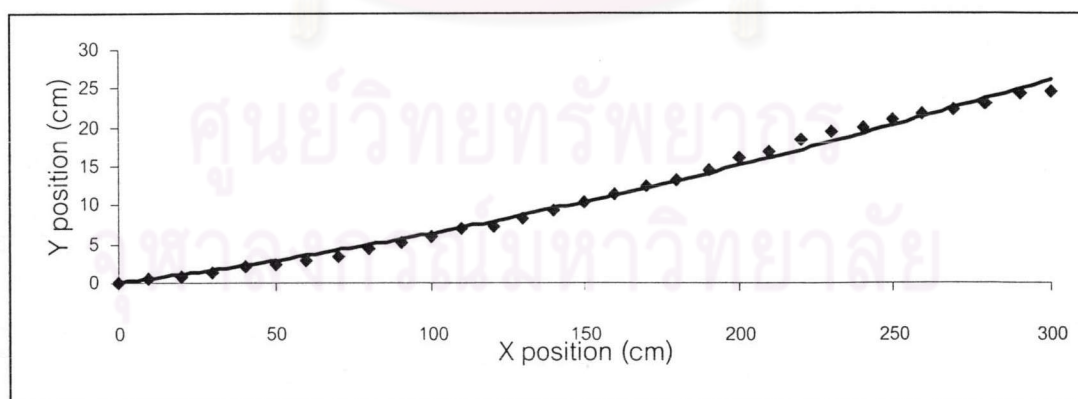
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



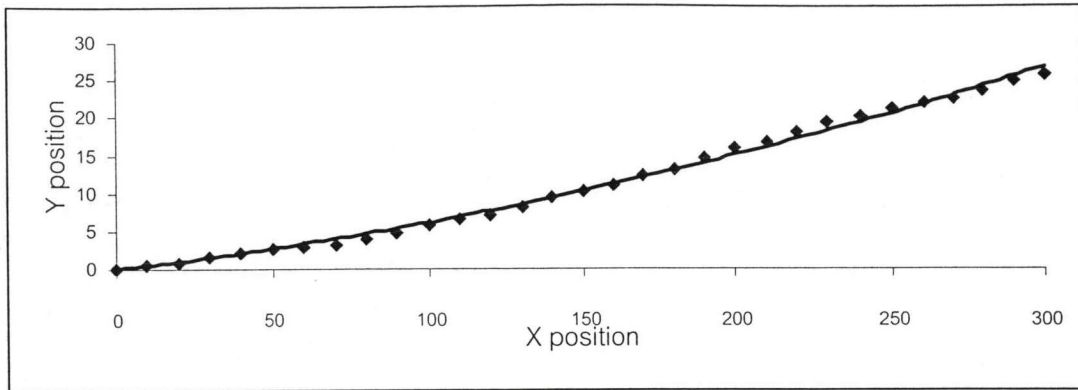
รูปที่ 6.7 ผลการทดลองเคลื่อนที่บนพื้นราบในแนวเส้นตรงของท่าเดินแบบไตรพอด (Tripod gait) ที่ความเร็ว 2.0 เซนติเมตรต่อวินาที



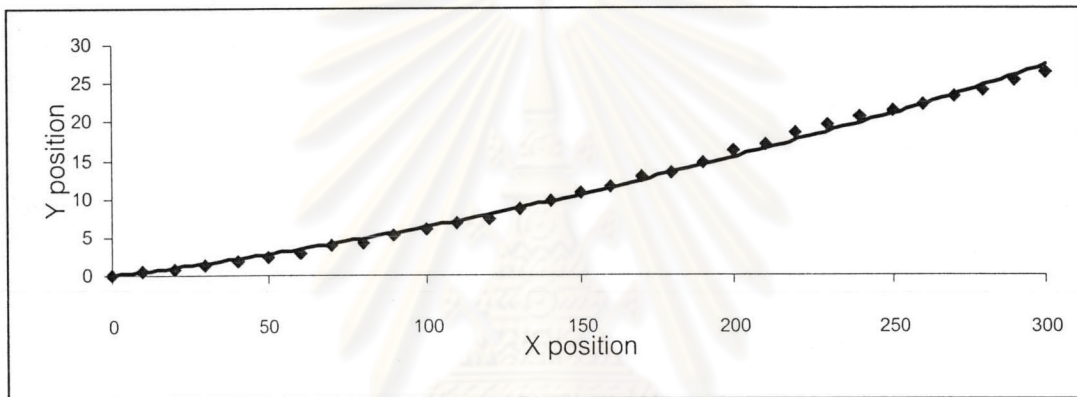
รูปที่ 6.8 ผลการทดลองเคลื่อนที่บนพื้นราบในแนวเส้นตรงของท่าเดินแบบไตรพอด (Tripod gait) ที่ความเร็ว 2.5 เซนติเมตรต่อวินาที



รูปที่ 6.9 ผลการทดลองเคลื่อนที่บนพื้นราบในแนวเส้นตรงของท่าเดินแบบไตรพอด (Tripod gait) ที่ความเร็ว 3.0 เซนติเมตรต่อวินาที



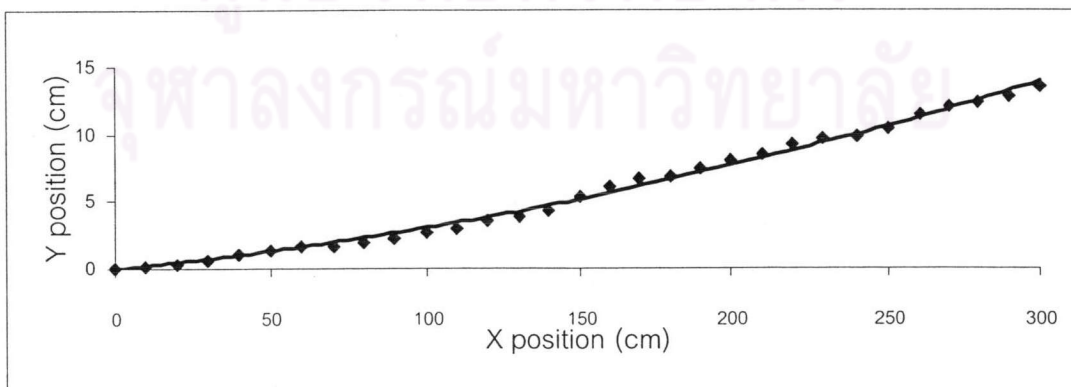
รูปที่ 6.10 ผลการทดลองเคลื่อนที่บนพื้นราบในแนวเส้นตรงของท่าเดินแบบไตรพอด (Tripod gait) ที่ความเร็ว 3.5 เซนติเมตรต่อวินาที



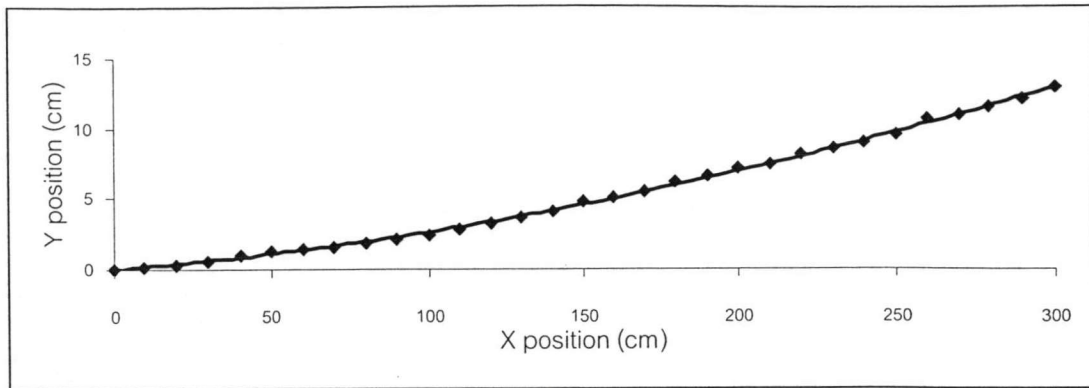
รูปที่ 6.11 ผลการทดลองเคลื่อนที่บนพื้นราบในแนวเส้นตรงของท่าเดินแบบไตรพอด (Tripod gait) ที่ความเร็ว 4.0 เซนติเมตรต่อวินาที

6.1.2 ทดลองเคลื่อนที่บนพื้นราบในแนวเส้นตรงของท่าเดินแบบกระเพื่อม (Ripple gait)

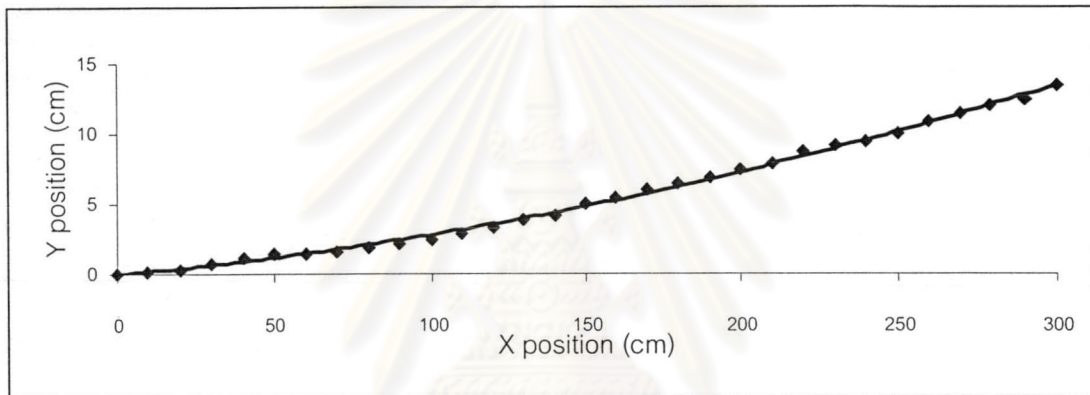
ในการทดลองการเคลื่อนที่บนพื้นราบของท่าเดินแบบกระเพื่อม (Ripple gait) จะทดลองที่ความเร็วทั้งหมด 4 ความเร็ว คือ 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 เซนติเมตรต่อวินาที



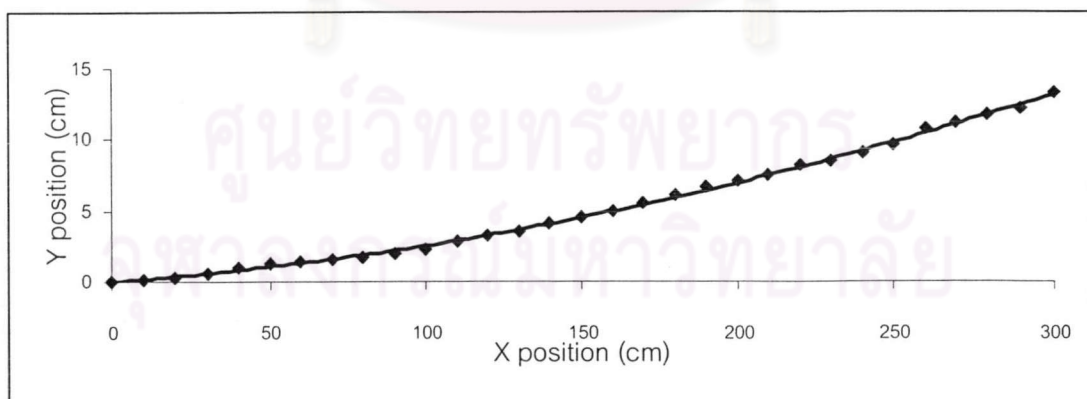
รูปที่ 6.12 ผลการทดลองเคลื่อนที่บนพื้นราบในแนวเส้นตรงของท่าเดินแบบกระเพื่อม (Ripple gait) ที่ความเร็ว 0.5 เซนติเมตรต่อวินาที



รูปที่ 6.13 ผลการทดลองเคลื่อนที่บนพื้นราบในแนวเส้นตรงของท่าเดินแบบกระเพื่อม (Ripple gait) ที่ความเร็ว 1.0 เซนติเมตรต่อวินาที



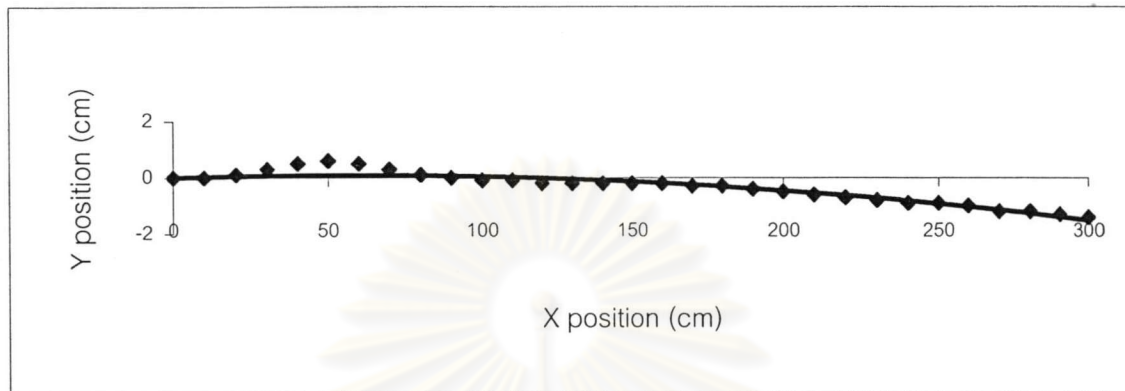
รูปที่ 6.14 ผลการทดลองเคลื่อนที่บนพื้นราบในแนวเส้นตรงของท่าเดินแบบกระเพื่อม (Ripple gait) ที่ความเร็ว 1.5 เซนติเมตรต่อวินาที



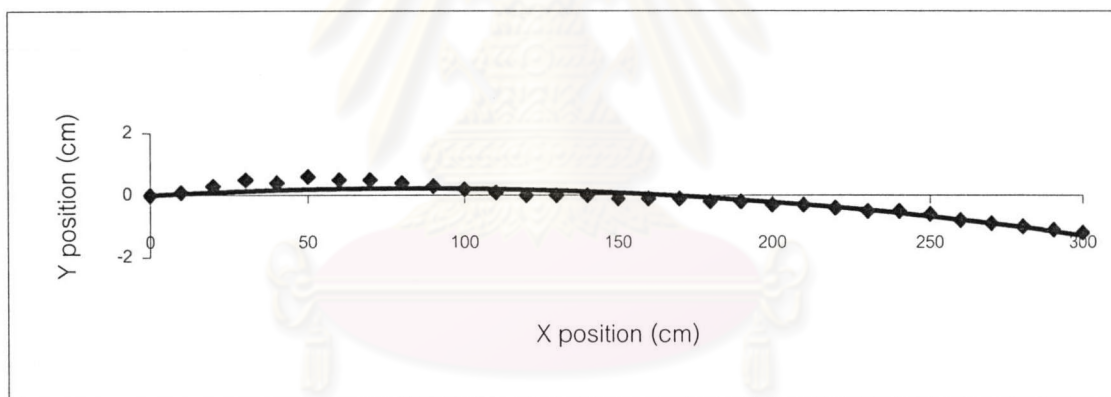
รูปที่ 6.15 ผลการทดลองเคลื่อนที่บนพื้นราบในแนวเส้นตรงของท่าเดินแบบกระเพื่อม (Ripple gait) ที่ความเร็ว 2.0 เซนติเมตรต่อวินาที

6.1.3 ทดลองเคลื่อนที่บนพื้นราบในแนวเส้นตรงของท่าเดินแบบ Slow wave

ในการทดลองการเคลื่อนที่บนพื้นราบของท่าเดินแบบ Slow wave จะทดลองที่ความเร็วทั้งหมด 2 ความเร็ว คือ 0.25 และ 0.5 เซนติเมตรต่อวินาที



รูปที่ 6.16 ผลการทดลองเคลื่อนที่บนพื้นราบในแนวเส้นตรงของท่าเดินแบบคลื่นนิ่ง (Slow wave gait) ที่ความเร็ว 0.25 เซนติเมตรต่อวินาที

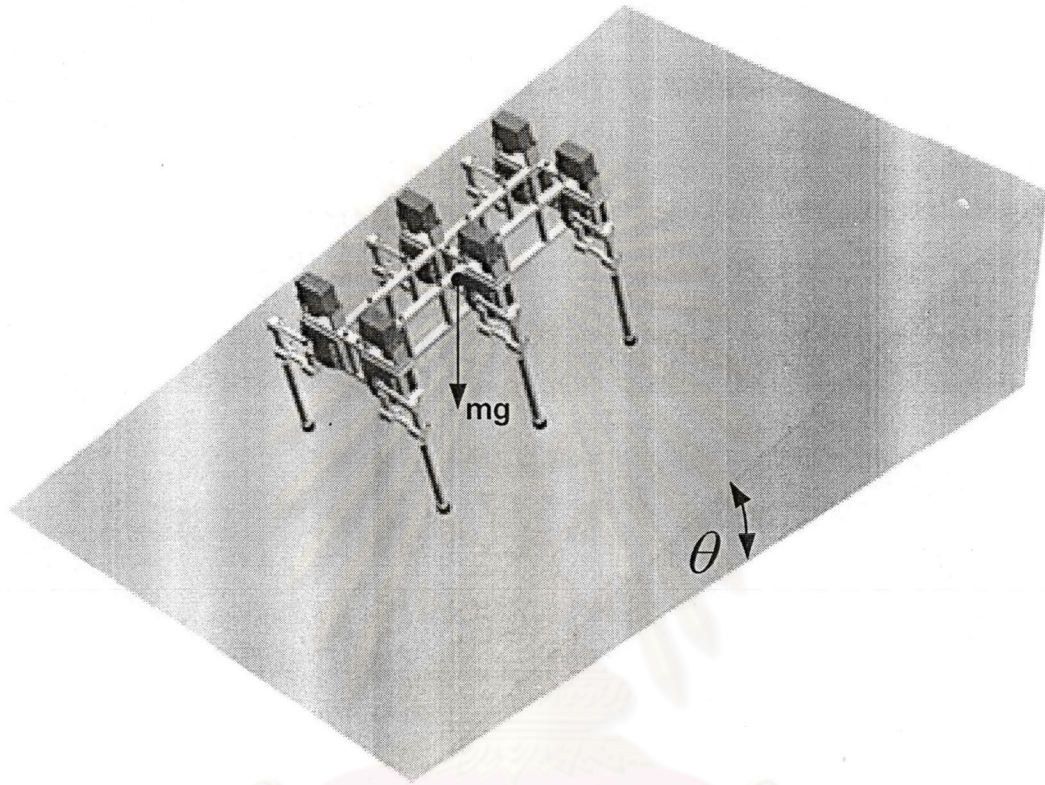


รูปที่ 6.17 ผลการทดลองเคลื่อนที่บนพื้นราบในแนวเส้นตรงของท่าเดินแบบคลื่นนิ่ง (Slow wave gait) ที่ความเร็ว 0.5 เซนติเมตรต่อวินาที

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.2 ทดลองเคลื่อนที่บนพื้นเอียงที่ความชันต่างๆของท่าเดินแบบแต่ละแบบ

การทดลองและเปรียบเทียบการเคลื่อนที่บนพื้นเอียงที่ความชันต่างๆของท่าเดินแต่ละแบบ จะให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่ขึ้นพื้นเอียงโดยใช้ท่าเดินต่างๆ ในการทดลองจะทดลองที่ความเร็ว 0.5 เซนติเมตรต่อวินาทีในทุกท่าเดินและความชันของพื้นเอียงจะเพิ่มขึ้นครั้งละ 5 องศา โดยผลการทดลองจะแสดงในตารางที่ 6.1



รูปที่ 6.18 การทดลองการเคลื่อนที่บนพื้นเอียงที่ความชันต่างๆของท่าเดินแต่ละแบบ

ตารางที่ 6.1 ผลการทดลองการเคลื่อนที่บนพื้นเอียงที่ความชันต่างๆของท่าเดินแต่ละแบบ

ท่าเดิน	ความชันของพื้นเอียง			
	5 องศา	10 องศา	15 องศา	20 องศา
Slowwave gait	✓	✓	✓	✓
Ripple gait	✓	✓	✓	✗
Tripod gait	✓	✓	✗	✗

โดย ✓ หมายถึงหุ่นยนต์สามารถขึ้นพื้นเอียงที่ความชันนั้นๆได้

✗ หมายถึงหุ่นยนต์ไม่สามารถขึ้นพื้นเอียงที่ความชันนั้นๆได้