

## บทที่ 5

### การวิเคราะห์และสรุปผล

#### 5.1 วิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์ KAWASAKI UNIMATE MACHINE TYPE 260 RIS6 ซึ่งเป็นหุ่นยนต์ 6 แขนง จะได้ว่า การเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์จะมีลักษณะสัมพันธ์กันทุกแขนง ซึ่งการหาความสัมพันธ์ของการเคลื่อนที่ที่จะหาได้จากสมการ Forward kinematics และสมการ Inverse kinematics โดยลักษณะการคำนวณจะเป็นการหาสมการของตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ ในแต่ละแขนงซึ่งได้แก่ค่า  $P_{wx}, P_{wy}, P_{wz}, \theta_1, \dots, \theta_6$  โดยที่เราทราบค่าของตัวแปรคือ  $a_n, b_n, \alpha_n$  และ ตำแหน่ง  $P_x, P_y, P_z$  ของปลายหุ่นยนต์ จุดประสงค์ของการหาค่าของตัวแปรเหล่านี้ คือ การหาค่า  $\theta_1, \dots, \theta_6$  ซึ่งเป็นค่าที่แสดงขนาดของมุมในแต่ละแกนที่เคลื่อนที่ไป เพื่อนำมาหาความสัมพันธ์ของการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์

งานวิจัยนี้เราสามารถสร้างโปรแกรมให้เห็นลักษณะของการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ชนิดนี้บนไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อให้สามารถเห็นการเคลื่อนไหวของแต่ละแขนง โดยที่เรากำหนดตำแหน่งจุดปลายที่เราต้องการ ให้เคลื่อนที่ไปได้

#### 5.2 ประเมินผลของโครงการวิจัย

จากผลของโครงการวิจัยเมื่อเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ได้ผลดังนี้

- 5.2.1 เราสามารถทราบความสัมพันธ์ของระบบพิกัดของหุ่นยนต์ เมื่อเคลื่อนที่จากระบบพิกัดหนึ่ง ไปสู่อีกระบบพิกัดหนึ่งได้
- 5.2.3 เราสามารถทราบถึงรูปแบบลักษณะการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์เมื่อทราบความสัมพันธ์ระหว่างระบบพิกัดที่จุดปลายของหุ่นยนต์ และระบบพิกัดฐาน

### 5.3 ปัญหา ข้อเสนอแนะ และแนวทางแก้ไข

ในการทำโครงการวิจัยครั้งนี้สิ่งที่เป็นปัญหา ก็คือ

- 5.3.1 เนื่องจากลักษณะของงานวิจัยนี้เป็นการหาสมการทางคณิตศาสตร์ ที่มีความซับซ้อนมาก ดังนั้นทำให้เกิดความผิดพลาดของสมการได้ง่าย ซึ่งผู้วิจัยจะต้องเข้าใจและมีความรอบคอบอยู่เสมอ
- 5.3.2 เนื่องจากลักษณะของโปรแกรมที่เขียนมีความซับซ้อน ดังนั้นผู้วิจัยจะต้องเข้าใจในลักษณะของภาษาที่จะเขียนอย่างแท้จริงเพื่อไม่เกิดปัญหาการคำนวณที่ผิดพลาดหรือผลที่ได้ตรงตามที่เราต้องการ

### 5.4 เป้าหมายในอนาคต

ในลักษณะของโครงการวิจัยนี้เป็นเพียงพื้นฐานของการศึกษาการควบคุมหุ่นยนต์อุตสาหกรรมเท่านั้น ดังนั้นเป้าหมายในอนาคตก็คือ การที่สามารถนำไปควบคุมการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์จริง พร้อมกับการแสดงภาพการเคลื่อนที่ในไมโครคอมพิวเตอร์ได้ ซึ่งแนวทางของการศึกษาของโครงการในอนาคต คือ

- 5.4.1 ผู้ที่จะทำวิจัยในเรื่องนี้จะต้องศึกษาเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์ชนิดนี้ให้เข้าใจ
- 5.4.2 ต้องมีหุ่นยนต์ที่มีอุปกรณ์พร้อมที่จะทำการวิจัย คือ ทำการตรวจสอบอุปกรณ์โดยการเดินเครื่องเพื่อดูความพร้อม
- 5.4.4 จะต้องมี Card Controller เพื่อให้สามารถควบคุมหุ่นยนต์โดยใช้คอมพิวเตอร์โดยตรงได้
- 5.4.5 เขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ให้เคลื่อนที่ไปตามที่เรากำหนด โดยเริ่มจากการเคลื่อนที่แบบง่าย ๆ ก่อน และพยายามให้สามารถควบคุมให้เป็นการเคลื่อนที่ของทุกแกนพร้อมกัน
- 5.4.6 ควบคุมการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ให้สามารถเคลื่อนที่ให้มีลักษณะเป็นแบบ Smooth curve คือมีการเคลื่อนที่แบบต่อเนื่อง

**5.4.7 สามารถนำการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์นี้ไปประยุกต์ให้สามารถทำงานชนิด  
ต่าง ๆ ได้**