

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ

เนื่องจากปัจจุบันกีฬาอล์ฟได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย เห็นได้จากการแข่งขันระดับโลก การเล่นเพื่อกระชับความสัมพันธ์ระหว่างผู้นำประเทศ การเมือง ธุรกิจ เพื่อนร่วมงานและความสัมพันธ์ภายในครอบครัว นอกจากนี้ยังส่งผลต่อด้านเศรษฐกิจ ดังนั้น ได้มีการออกแบบสนามกอล์ฟและอุปกรณ์การเล่นกอล์ฟอย่างต่อเนื่อง เพื่อประสิทธิภาพในการเล่น เช่นเดียวกับลูกกอล์ฟที่มีการออกแบบและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ผิวลูกกอล์ฟมีรอยบุ๋มเล็กๆ (Dimple) ที่นิยมใช้จะมีลักษณะรอยบุ๋มกลมรวมไปถึงรูปทรงอื่นๆ เช่น หกเหลี่ยม ซึ่งรอยบุ๋มนี้จะช่วยให้ลูกกอล์ฟเคลื่อนที่ไปได้ไกลกว่าลูกกอล์ฟที่ผิวเรียบ เนื่องจากรอยบุ๋มนี้จะช่วยให้อากาศไหลแยกตัวจากลูกกอล์ฟได้ช้าลงเป็นผลให้อากาศที่ไหลผ่านจะช่วยพุงให้ลูกกอล์ฟเคลื่อนที่ในอากาศได้นานขึ้นและลดแรงต้าน ในปัจจุบันได้พัฒนาลักษณะรอยบุ๋มของลูกกอล์ฟเป็นลักษณะต่างๆ เพื่อความเหมาะสมและประสิทธิภาพในการเล่น ซึ่งลักษณะขนาด รูปแบบการจัดวางและจำนวนรอยบุ๋มของลูกกอล์ฟมีผลต่อการเคลื่อนที่ในอากาศ ระยะทางที่ดีได้ ความเร็วและลักษณะการเคลื่อนที่ของลูกกอล์ฟ

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. ศึกษาการไหลแบบศักย์ (Potential Flow) ผ่านทรงกระบอกที่กำลังหมุนเพื่อศึกษาสถานะ Kutta-Joukowski ในการผลิตแรงยก (Lift)
2. ศึกษาลักษณะการไหลแบบราบเรียบผ่านทรงกลมที่มีรอยบุ๋ม โดยกำหนดให้มีรอยบุ๋มอยู่ที่ตำแหน่งต่างๆ กัน เช่น ด้านหน้า-ด้านหลัง และ ด้านบน-ด้านล่าง เป็นต้น ด้วยการใช้สมการนาเวียร์-สโตกส์

1.3 ขอบข่ายโครงการงาน

1.3.1 เขียนโค้ดด้วยโปรแกรม MATLAB สำหรับการไหลผ่านทรงกระบอกที่กำลังหมุน โดยพิจารณาการไหลเป็นแบบไร้ความหนืด (Inviscid Flow) หรือแบบศักย์ (Potential Flow) ด้วยวิธี Superposition และกำหนดให้ทรงกระบอกหมุนด้วยความเร็วต่างๆ กันได้แก่ -10, -5, -1, 0, 5 และ 10 รอบต่อวินาที เมื่อกำหนดให้เครื่องหมายบวกแสดงการหมุนในทิศทวนเข็มนาฬิกา โดยทำการศึกษาภายใต้ D'Alembert's paradox (แรงลากเท่ากับศูนย์) กำหนดให้

ความเร็วของของไหลเท่ากับ 5 เมตรต่อวินาที

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของทรงกระบอกเท่ากับ 2 เมตร

1.3.2 ใช้โปรแกรมทางไฟไนต์เอลิเมนต์ศึกษาลักษณะการไหลของอากาศแบบราบเรียบ (Laminar Flow) ผ่านทรงกลม

โดย กำหนดให้

ของไหลเป็นแบบอัดตัวไม่ได้ (Incompressible Flow) ของไหลมีคุณสมบัติต่างๆ คงที่ และการไหลเป็นแบบสภาวะคงตัว (Steady State)

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของทรงกลม 0.042 เมตร

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรอยบุ่ม 0.01 เมตร

อุณหภูมิอากาศ 30 องศาเซลเซียส

และใช้สมการนาเวียร์-สโตกส์ (Navier-Stokes Equation)

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1.4.1 ศึกษาและค้นคว้าหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ Aerodynamics ของลูกกอล์ฟ

1.4.2 ศึกษาโปรแกรม MATLAB และการไหลแบบศักย์ผ่านทรงกระบอกที่กำลังหมุน และเขียนโค้ดและประมวลผล

1.4.3 ศึกษาการใช้โปรแกรม COMSOL สำหรับการไหลแบบราบเรียบผ่านทรงกลมแบบมีรอยบุ่มและแบบกลมเรียบทั้งแบบ 2 มิติตามแกนและแบบ 3 มิติ

1.4.4 ปรับปรุงและแก้ไข

1.4.5 สรุปผลและเขียนรายงานโครงการงาน

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 สามารถใช้ Superposition กับ Streamfunction ของการไหลของกระแสอิสระ (U_∞) และการหมุนของทรงกระบอก ($2\pi K$) และเข้าใจสถานะ Kutta-Joukowski สำหรับการผลิตแรงยก
- 1.5.2 ลักษณะการไหลแบบราบเรียบผ่านทรงกลมที่มีรอยนูนที่ตำแหน่งต่างๆ เปรียบเทียบกับการไหลผ่านทรงกลมผิวเรียบ

1.6 งบประมาณที่ใช้

- | | |
|----------------------------|----------------------|
| 1.6.1 ค่าวัสดุอุปกรณ์ | 500 บาท |
| 1.6.2 ค่าใช้จ่ายด้านเอกสาร | 1500 บาท |
| | รวม <u>2,000</u> บาท |

หมายเหตุ ขอเบิกจ่ายโดยฉัฉฉฉทุกรายการ



