

หัวข้อโครงการ : การศึกษาคุณลักษณะของการไหลผ่านทรงกระบอกและทรงกลม
ผู้ดำเนินโครงการ : นายชาติ หอมมาน รหัส 46362604
นายวินัย บุญประเสริฐ รหัส 46362737
อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ : ดร.กฤษา กนกขารุวิจิตร
ภาควิชา : วิศวกรรมเครื่องกล
ปีการศึกษา : 2549

บทคัดย่อ

ลูกกอล์ฟที่มีรอยบุ๋มเล็กๆ (Dimple) ถูกออกแบบและพัฒนาขึ้นมา เพื่อปรับปรุงลักษณะการไหลของอากาศที่ไหลผ่านลูกกอล์ฟ เพื่อให้ลูกกอล์ฟสามารถเคลื่อนที่ในอากาศได้ไกลกว่าทรงกลมผิวเรียบ วัตถุประสงค์ของโครงการนี้ได้แก่ การศึกษาการเกิดแรงยกโดยศึกษาการไหลแบบศักย์ผ่านทรงกระบอกที่กำลังหมุน และศึกษาลักษณะการไหลแบบราบเรียบผ่านทรงกลมที่มีรอยบุ๋มเปรียบเทียบกับทรงกลมผิวเรียบ เพื่อให้เข้าใจถึงการไหลของอากาศผ่านลูกกอล์ฟโดยใช้ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ (Finite Element) ในการคำนวณ

จากการศึกษาการไหลของของไหลผ่านทรงกระบอกที่กำลังหมุน โดยให้การไหลเป็นการไหลแบบศักย์และกำหนดให้มีความเร็วรอบของทรงกระบอกต่างๆ กัน พบว่าแรงยกมีค่าเพิ่มขึ้นตามความเร็วรอบของการหมุนของทรงกระบอก ส่วนการศึกษาลักษณะการไหลแบบราบเรียบผ่านทรงกลมที่มีรอยบุ๋มและทรงกลมผิวเรียบ โดยให้ของไหลเป็นแบบอัดตัวไม่ได้ (Incompressible Flow) คุณสมบัติต่างๆ คงที่และการไหลเป็นแบบสภาวะคงตัว (Steady State) พบว่าเมื่อเพิ่มความเร็วของอากาศไหลผ่านทรงกลมจะทำให้เกิดการหมุนวนด้านหลังทรงกลมมากขึ้น รวมทั้งการแยกตัวของอากาศจากผิวทรงกลมเร็วขึ้น สำหรับการไหลของอากาศผ่านทรงกลมที่มีรอยบุ๋ม การไหลของอากาศจะสัมผัสแนบติดกับผิวทรงกลมมากกว่าทรงกลมผิวเรียบ โดยรอยบุ๋มนี้ทำให้เกิดการไหลหมุนวนไปรอบกวนชั้นการไหล (Boundary layer) จนชั้นการไหลถูกทำลายและก่อให้เกิดการสร้างชั้นขอบเขตการไหลใหม่ไปเรื่อยๆ ดังนั้นการไหลผ่านทรงกลมที่มีรอยบุ๋มจะเกิดการแยกตัวจากผิวทรงกลมช้ากว่าการไหลผ่านทรงกลมผิวเรียบ ทำให้ทรงกลมที่มีรอยบุ๋มเคลื่อนที่ไปได้ไกลกว่าทรงกลมผิวเรียบ

Project Title : Study of flow characteristics of fluid past a rotating cylinder and a sphere

Name : Mr. Chatree Homnan Code 46362604

Mr. Winai Boonprasert Code 46362737

Project Advisor : Dr. Koonlaya Kanokjaruvijit

Department : Mechanical Engineering

Academic Year : 2006

Abstract

Dimples imprinted on golf ball has been designed and developed from a smooth sphere to improve its characteristic of the flow past the golf ball; it can move farther than the smooth sphere. The objectives of this project are (1) to study the potential flow of a uniform stream passing a cylinder in order to investigate lift generation and (2) to examine the flow characteristics of fluid passing dimples on a sphere by using Finite Element Method through Navier - Stokes equation and compare the results to those of a smooth sphere.

According to the results obtained from the first part lift is augmented by increasing the rotational speed of the cylinder. The study of the second part assumes the flow to be incompressible, constant air properties and steady state. When the uniform flow velocity is increased, more vortices are generated behind the sphere and the separation of the boundary layer is faster. More fluid is in contact with the sphere containing dimple than the smooth one. These dimples generate vortices and swirling motion, which disturb the boundary layer and induce turbulence. The boundary, then, is detached and restarted. Therefore, the dimples on the golf ball help control the distance better than the smooth one.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิศวกรรมเครื่องกลฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ทางคณะผู้ดำเนินงาน ต้องขอขอบพระคุณอาจารย์ ดร.กฤษยา กนกจาร์วิจิตร ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการที่กรุณาให้คำปรึกษาและชี้แนะแนวทางการแก้ไขปัญหาดัง ๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำโครงการตลอดจนติดตามประเมินผลการทำโครงการมาโดยตลอด และทางคณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณท่านอาจารย์เป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณบิดามารดา ที่ให้การอุปการะเลี้ยงดูและสั่งสอนจนกระทั่งสามารถเติบโตมาจนถึงปัจจุบัน ตลอดจนช่วยอุปการะด้านทางการเงินและคอยให้กำลังใจ จนกระทั่งโครงการนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ทุกท่าน ที่อบรม สั่งสอนและประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่ผู้ดำเนินงาน

ขอขอบพระคุณคุณจักรพันธ์ ถาวรงามยิ่งสกุล นิสิตปริญญาโท ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ให้คำแนะนำและให้ความช่วยเหลือในการดำเนินโครงการ

ขอขอบพระคุณฝ่ายเลขานุการ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการดำเนินโครงการ

ขอขอบพระคุณทุก ๆ ท่านที่มีได้เอื้อนนามในที่นี้ ที่มีส่วนร่วมช่วยให้โครงการนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ ผู้ดำเนินงานขอขอบคุณงามความดีที่เกิดจากโครงการนี้ แต่ผู้มีพระคุณทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการทำให้โครงการนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี และถ้าเกิดข้อผิดพลาดประการใดจากโครงการนี้ ผู้ดำเนินงานต้องกราบขออภัยไว้ ณ ที่นี้ด้วย

นายชาตรี หอมนาน

นายวินัย บุญประเสริฐ