



การแสดงผลเชิงพลวัตและการควบคุมแบบทำซ้ำในเวลาจริงของอากาศหมุนวนหลังทรงกระบอกเดี่ยว

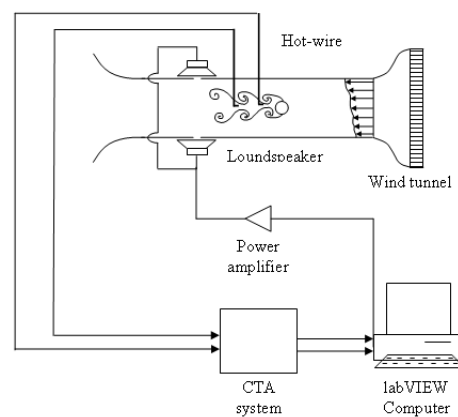
ผู้วิจัย : ดร.สาทิษฐ์ ทรงชน ศ.ดร.สมชาย วงษ์เศษ และนายทศพร ธนะสมบัติ

ปรากฏการณ์ที่ของไหลไหลผ่านทรงกระบอก ทำให้เกิดการไหลวน (Vortex) ของอากาศแบบเป็นคาบข้างหลังทรงกระบอก จะมีผลกระทบต่อความเสียดทาน แรงต้านทาน และการถ่ายเทความร้อนที่ผิวทรงกระบอก และการสั่นสะเทือนของทรงกระบอกที่ขบวนการเคลื่อนที่ของของไหล เนื่องจากงานทางวิศวกรรมจำนวนมากที่เกี่ยวข้องกับแรงกิริยาและแรงปฏิกิริยาระหว่างของไหลกับโครงสร้างหากสามารถควบคุมการเกิดการไหลวนของ ของไหลได้จะเป็นการเพิ่มศักยภาพของอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน ลดแรงสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นกับปล่องควันของโรงงานอุตสาหกรรม สายไฟฟ้า สายเคเบิล ภายใต้การไหลผ่านของกระแสลมได้

ปัจจุบันงานวิจัยทางด้านพลศาสตร์ของไหล ในเรื่องการควบคุมของไหลผ่านวัตถุกั้นขวางด้วยวิธีป้อนกลับ (Feedback Control) มีน้อยมากโดยเฉพาะเรื่องการหมุนวนข้างหลังทรงกระบอกเมื่อมีอากาศไหลผ่านโดยใช้คลื่นเสียงส่วนการวิจัยด้านการควบคุม โดยส่วนมากมักจะใช้หุ่นยนต์เป็นตัวทดสอบระบบควบคุมที่ออกแบบขึ้น จากอดีตที่ผ่านมาตั้งแต่การควบคุมแบบทำซ้ำได้เริ่มพัฒนาใช้ขึ้นได้ทดลองใช้กับการควบคุมเพื่อลดสัญญาณรบกวนของระบบไฟฟ้ากำลังและระบบของหุ่นยนต์เท่านั้น จากความสำคัญของทั้งสองศาสตร์ทั้งในแง่การพัฒนาองค์ความรู้ใหม่และการนำไปใช้งานได้ ดังนั้นการสื่อสารเพื่อวิจัยและพัฒนาศาสตร์สองแขนงเข้าด้วยกันจึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจและสำคัญเป็นอย่างยิ่ง

แนวทางในการทำวิจัยจะแบ่งออกเป็นสองส่วนคือการหาแบบจำลองของระบบในส่วนนี้ทำการทดลองในอุโมงค์ลมโดยให้อากาศไหลผ่านทรงกระบอกเดี่ยว และใช้สัญญาณเสียงเป็นตัวขับเคลื่อนอากาศหมุนวนด้านหลังทรงกระบอกเดี่ยวหลังจากนั้นจะเก็บผลการทดลองคือสัญญาณเสียงที่ให้แก่ระบบ และความเร็วลมหลังจากที่ถูกกระตุ้นด้วยคลื่นเสียง จากผลการทดลองที่ได้จะนำไปหาแบบจำลองของระบบ โดยใช้วิธีการแสดงผลเอกลักษณ์ (System Identification) ในส่วนที่สองเป็นการ

ออกแบบตัวควบคุมแบบทำซ้ำ (Repetitive Controller) ซึ่งเป็นตัวควบคุมที่มีความเหมาะสมกับการควบคุมที่มีลักษณะคำสั่งที่เป็นคาบต่อเนื่อง หลังจากนั้นจะนำตัวควบคุมที่ได้ออกแบบไปใช้ควบคุมกับระบบจริง ที่มีแผนภาพการทดลองแสดงไว้ในรูปที่ 1



รูปที่ 1 แสดงภาพรวมทั้งหมดที่ใช้ในการวิจัย

ผลที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

- 1.ระเบียบวิธีและเทคนิคในการควบคุมแบบทำซ้ำในเวลาจริงสำหรับการหมุนวนข้างหลังทรงกระบอกกลมเดี่ยว เมื่อมีอากาศไหลผ่าน และถูกกระตุ้นด้วยคลื่นเสียงเพื่อลดแรงลาก (Drag Force) ที่เกิดขึ้นที่ผิวทรงกระบอกและการสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นบนทรงกระบอกเป็นต้น
- 2.ต้นแบบในการประยุกต์ใช้งานจริงที่จะใช้ เพื่อลดความสั่นเปลืองเชื้อเพลิงของเครื่องบิน และเป็นการลดความเสียหายของสายไฟฟ้าแรงสูง,สายเคเบิล และอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน
- 3.แบบจำลองเชิงพลวัตของอากาศหมุนวนข้างหลังทรงกระบอกกลมเดี่ยวเมื่อมีอากาศไหลผ่านและถูกกระตุ้นด้วยคลื่นเสียง

หน่วยงานที่ให้ทุน: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)