

ศรัทธา โทธิสว่าง : อุโมงค์ลมชนิดผนังยืดหยุ่น (FLEXIBLE WALLED WIND TUNNEL)  
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : รองศาสตราจารย์ ร.อ. ดร.กนต์ธร ชำนิประศาสน์, 78 หน้า.  
ISBN 974-533-316-6

ในการทดสอบการไหลของของไหลผ่านรูปทรงต่างๆ โดยทั่วไปแล้วเรานิยมที่จะใช้  
อุโมงค์ลมเป็นอุปกรณ์ในการทดสอบ โดยการสร้างแบบจำลองขึ้นมาแล้วนำไปทดสอบแรงกระทำ  
ต่างๆ ที่มีต่อวัตถุนั้น เนื่องจากมีราคาถูกกว่าการที่จะสร้างต้นแบบของวัตถุนั้น การใช้แบบจำลองที่มี  
มีขนาดเล็กมากก็นั้นอาจมีปัญหาในการสร้าง และอาจส่งผลกระทบต่อค่าของแรงที่กระทำบนวัตถุ  
เล็กๆ แต่การสร้างแบบจำลองขนาดใหญ่ก็จะทำให้ได้รับผลกระทบจากผนังของอุโมงค์ลม (Wall  
effect) ที่อยู่รอบๆ แบบจำลอง ดังนั้นการสร้างอุโมงค์ลมที่ผ่านมราจึงจำเป็นต้องให้อุโมงค์ลมของ  
เรามีขนาดหน้าตัดของส่วนทดสอบใหญ่พอที่จะลดผลกระทบเหล่านี้ได้ ข้อเสียของการสร้าง  
อุโมงค์ลมที่มีขนาดใหญ่ก็คือ สิ้นเปลืองสูงทั้งค่าลงทุนในการสร้าง และค่าบำรุงรักษาในการใช้  
เครื่องมือเหล่านั้น

ในช่วงที่ผ่านมาจึงได้มีผู้พยายามสร้างอุโมงค์ลมแบบผนังปรับรูปร่างได้ โดยการปรับรูปร่าง  
ของผนังก็เพื่อจะทำให้ผนังมีลักษณะและรูปทรงคล้ายกับ Streamline ของกระแสอากาศที่ไหล  
ในอุโมงค์ลมในขณะนั้น เมื่อผนังเราโค้งตาม Streamline การไหลของอากาศก็จะราบเรียบไปตาม  
ผนังและไม่สร้างผลกระทบใดๆ ต่อแบบจำลองของเรา ด้วยวิธีการทำให้เราสามารถสร้างแบบ  
จำลองที่มีขนาดใหญ่ขึ้นในอุโมงค์ลมที่มีขนาดเล็กได้ และสามารถสร้างแบบจำลองที่จำลองการ  
ไหลแบบ 3 มิติได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการปรับเปลี่ยนส่วนทดสอบของอุโมงค์ลมเดิมที่มีอยู่แล้ว ให้ผนังด้าน  
บนและด้านล่างสามารถปรับความโค้งได้ ความยาวส่วนทดสอบเพิ่มขึ้นเป็น 1.042 เมตร  
ขนาดหน้าตัดการทดสอบเท่าเดิม คือ  $30 \times 30 \text{ cm}^2$  ความเร็วลมสูงสุดไม่เกิน 36 m/s การปรับผนัง  
ใช้สเต็ปมอเตอร์เพื่อไปขับเคลื่อนกลไก Rack & Pinion ซึ่งควบคุมด้วยวงจรรีเลย์อิเล็กทรอนิกส์ บริเวณ  
ผนังด้านบนและด้านล่างจะมีจุดวัดความดันสถิตจำนวน 20 จุด ขณะที่ทำการทดสอบจะทำการปรับ  
ผนังจนกว่าความดันทุกจุดจะมีค่าเท่ากัน นั่นคือผนังจะมีรูปทรงเข้ากับ Streamline ของกระแส  
อากาศที่ไหลผ่านแบบจำลองในอุโมงค์ลมขณะนั้น ผลการทดสอบอุโมงค์ลมที่ปรับปรุงแสดงให้เห็นว่า  
สามารถจำลองการไหลโดยใช้อุโมงค์ลมขนาดเล็กกับแบบจำลองที่มีขนาดใหญ่ได้

สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกล  
ปีการศึกษา 2546

ลายมือนักศึกษา ศรัทธา โทธิสว่าง  
ลายมืออาจารย์ที่ปรึกษา กนต์ธร ชำนิประศาสน์

**SATTA POSAWARNG: FLEXIBLE WALLED WIND TUNNEL.  
THESIS ADVISOR: ASSOC.PROF.CAPT.KONTORN  
CHAMNIPRASART, Ph.D. 78 PP. ISBN 974-533-316-6**

**WIND TUNNEL/FLEXIBLE WALL WIND TUNNEL/ADAPTIVE WALL WIND  
TUNNEL**

The experiment of flow around a various body are generally use wind tunnel, by making the model and test it for acting force. Because the cost of making a test model is lower than making a prototype. A small size model is difficult to build and may have some difficulty in measuring acting force. However, making a large model will have the wall effect from wind tunnel. Thus for prevent the wind tunnel wall effect, the wind tunnel must have large test section. Disadvantage of the large size wind tunnel is high cost to construct and maintenance.

In a previous time, there are some efforts to construct the adaptive wall wind tunnel by varying the wall shape to align with the streamline of flow pattern. When the wall shape aligns with streamline, air flow will be flat along the wall and make no effect on the model. In this method the bigger model can be allow to test in the small wind tunnel and can give the accurately result of the 3D model testing.

In this research work, the wind tunnel have been changed the test section to be the flexible roof and floor. The length of the test section is increase to 1.042 m while the cross section area is maintain  $30 \times 30 \text{ cm}^2$ . The maximum wind velocity is not over 36 m/s. The roof and floor can be adapted by using step motors driving rack and pinion mechanism, which are controlled by electronic circuit. There are 20 static pressure tap on roof and floor. During the test, roof and floor will be adapted until all static pressure are equal. That is the wall shapes are align with streamline of the flow in the wind tunnel at that time. Testing data show that the modified wind tunnel gave a good result on large test model.

School of Mechanical Engineering

Academic Year 2003

Student's Signature Satta Posawarnng

Advisor's Signature Kontorn Chamnprasart