

การวิเคราะห์การพาความร้อนของมอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำแบบใช้พัดลม Convection analysis of a Totally Enclosed, Fan-Cooled (TEFC) Induction Motor

เจนวิทย์ โสภารัตน์, ชินะ เพ็ญชาติ, ณรงค์ พิทักษ์ทรัพย์สิน, เอนก ภูจำนงค์, และ ประสิทธิ์ วัฒนวงศ์สกุล

ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ
114 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน
ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

บทคัดย่อ

การเพิ่มประสิทธิภาพในระบบระบายความร้อนเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญในการพัฒนามอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำประสิทธิภาพสูง ซึ่งระบบระบายความร้อนที่ใช้กันโดยทั่วไปในมอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำ มักจะเป็นแบบใช้พัดลมซึ่งติดตั้งอยู่กับเพลาชับของมอเตอร์ เพื่อสร้างกระแสอากาศให้ไหลผ่านแผ่นครีระบายความร้อนซึ่งติดตั้งอยู่บริเวณผิวนอกของเสื้อนอกของมอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ทำให้เกิดการพาความร้อนเพื่อนำความร้อนซึ่งกำเนิดจากมอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำให้ระบายออกไปสู่อากาศ

จุดประสงค์หลักของการศึกษานี้ เพื่อทำการศึกษาถึงผลของการพาความร้อนด้วยพัดลม ที่เกิดขึ้นบนผิวของเสื้อนอกของมอเตอร์ โดยปริมาณของความร้อนซึ่งถูกระบายออกไปด้วยการพาความร้อนนี้ เป็นสิ่งสำคัญ และจำเป็นต้องทราบเพื่อใช้ในการคำนวณหาแบบจำลองทางความร้อน และการออกแบบระบบระบายความร้อนแบบใหม่ของมอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

สำหรับบทความนี้ได้มีการกล่าวถึงการจำลองการถ่ายเทความร้อนด้วยการพาความร้อนแบบบังคับ การเปรียบเทียบกันระหว่างผลการทดลองและผลจากการคำนวณ และรวมถึงแบบจำลองทางความร้อนของมอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำซึ่งได้คิดรวมทั้งผลกระทบจากการพาความร้อนและการสูญเสียที่เกิดขึ้นภายในมอเตอร์เอาไว้ด้วยกัน

คำหลัก: มอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำ, พลศาสตร์ของไหล, การพาความร้อน

Abstract

Improving cooling performance is one of key factors in developing high-efficiency induction motors. Typical components in cooling mechanism of a TEFC motor comprise of housing with fins extruded from an outer surface and a fan attached to a driving shaft at the rear end of motor. A rotation of fan at the rear results in a force convection to remove heat generated by motor.

The main objectives of this study are to investigate the effect of force convection by fan on the housing surface and the amount of heat which is removed by this mechanism. As such knowledge is necessary and important in order to design a new cooling system for an induction motor.

The results of the present study include heat transfer simulation by force convection, a comparison between the experimental and computational results ,as well as the proposed heat generation

model of induction motor taking into account the effect of convection and the losses in induction motor (by measurement).

Keyword: induction motor, computational fluid dynamics, convection

1. บทนำ

ปัจจุบันการใช้งานมอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำมีความต้องการมอเตอร์ที่มีขนาดกะทัดรัดแต่มีประสิทธิภาพสูง, ความเร็วสูง, และมีขีดความสามารถสูง ซึ่งความต้องการเหล่านี้ล้วนส่งผลให้อุณหภูมิของขดลวดที่ stator มีอุณหภูมิสูงขึ้น การวิเคราะห์ทางความร้อนจึงมีความจำเป็นต่อการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของมอเตอร์โดยตรง ซึ่งกระบวนการวิเคราะห์ทางความร้อนในงานวิจัยชิ้นนี้ จะนำระเบียบวิธีเชิงคณิตศาสตร์มาใช้คำนวณเปรียบเทียบร่วมกับการทดลองจริงบนมอเตอร์ไฟฟ้า

สำหรับแบบจำลองทางความร้อนของมอเตอร์ไฟฟ้าได้มีการการศึกษาและออกแบบแบบจำลองทางไฟฟ้าด้วยระเบียบวิธีโครงข่ายความร้อน (Thermal Network) ขึ้นมาหลายแบบจำลอง [1-3] ซึ่งส่วนใหญ่พบว่าอุณหภูมิสูงสุดจะเกิดขึ้นที่บริเวณขดลวดของ stator อย่างไรก็ตามข้อจำกัดหนึ่งที่เกิดในการคำนวณโดยใช้ระเบียบวิธี Thermal Network คือไม่สามารถทราบการกระจายอุณหภูมิที่เกิดขึ้นบนมอเตอร์ได้โดยละเอียด รวมทั้งไม่ได้นำลักษณะของรูปทรงของชิ้นส่วนต่างๆของมอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำมาคำนวณ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อพิจารณาถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการพาความร้อนของอากาศรอบโครงมอเตอร์ซึ่งมีครีบบระบายความร้อนติดตั้งอยู่โดยรอบรวมถึงมีชิ้นส่วนอื่นที่เป็นตัวขัดขวางการไหลของลม ส่งผลให้ความเร็วลมมีการเปลี่ยนแปลง และการกระจายของอุณหภูมิไม่สม่ำเสมอ

จากการศึกษาของ Farsane และคณะ [4] ซึ่งได้ทำการทดลองวัดความเร็วลมที่เกิดขึ้น บริเวณผิวนอกโดยรอบมอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำด้วยเครื่องมือ Laser Doppler Anemometry พบว่าลักษณะรูปร่างของโครงมอเตอร์ มีผลกระทบเป็นอย่างมากต่อ

ความเร็วลม โดยเฉพาะอย่างยิ่งชิ้นส่วนต่างๆซึ่งติดตั้งขวางการไหลของลมจะทำให้การไหลของลมเปลี่ยนไป

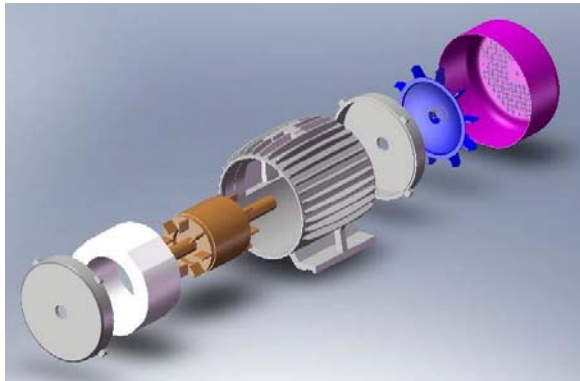
ในการศึกษานี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์การไหลของอากาศซึ่งอยู่บริเวณผิวนอกโดยรอบของมอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ซึ่งรวมถึงผลกระทบจากการพาความร้อน โดยได้วิเคราะห์ด้วยระเบียบวิธีทางคณิตศาสตร์สำหรับคำนวณพลศาสตร์ของไหล (Computational Fluid Dynamics) ซึ่งคำนึงถึงลักษณะของ รูปร่างและรูปทรงของชิ้นส่วนต่างๆของมอเตอร์ด้วย

สำหรับการศึกษานี้ได้มีการคำนวณ และทดลองเปรียบเทียบกับผลทดสอบมอเตอร์จริง โดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำแบบกระแสสลับ 3 เฟสขนาด 3.7 kW เป็นต้นแบบในการศึกษา ซึ่งได้ทำการวัดค่าต่างๆที่จำเป็นต่อการคำนวณและเปรียบเทียบ ได้แก่ ขนาดของชิ้นส่วนต่างๆเช่น ครีบบ, โครงมอเตอร์, ฝาครอบใบพัดด้านท้าย, และกล่องเชื่อมต่อสายไฟ เป็นต้น ซึ่งคุณสมบัติจำเพาะ ขนาดและรูปร่างมอเตอร์ที่ใช้ได้แสดงได้ในตารางที่ 1 และรูปที่ 1

ตารางที่ 1 คุณสมบัติจำเพาะของมอเตอร์ที่ใช้ในการทดสอบ

คุณสมบัติ	ค่าของคุณสมบัติ
ผู้ผลิต	บริษัท เทคโกอีเลคทริก แอนด์ แมชชีนเนอร์รี่ (ไทย) จำกัด
ระบบระบายความร้อน	Totally Enclosed Fan Cooled
กำลัง	3.7 kW
Pole	4
Input Voltage	3 เฟส AC 220 V
ความเร็วรอบปกติ	1450 rpm
ความยาวโครงมอเตอร์	0.272 m
ความยาว stator	0.095 m
ความยาวเฟลา	0.370 m
ความยาวขดลวด	0.183 m
เส้นผ่าศูนย์กลางนอก Stator	0.190 m
เส้นผ่าศูนย์กลางนอก Rotor	0.120 m

เส้นผ่านศูนย์กลางพัลลม	0.240 m
ช่องว่างระหว่างStatorและ Rotor	0.0003 m
จำนวนช่องใน Stator	36
จำนวนลูกกรงของ Rotor	8
จำนวนครีบบระบายความร้อน	23
จำนวนใบพัด	10



รูปที่ 1 ชั้นส่วนต่างๆของมอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

สำหรับคุณสมบัติของวัสดุที่จำเป็นต่อการคำนวณ ได้แก่ ค่าความหนาแน่นของวัสดุ , Thermal Conductivity Coefficient และ Specific Heat Capacity ได้แสดงไว้ดังตารางที่ 2, 3 และ 4

ตารางที่ 2 Thermal conductivity ของชั้นส่วนต่างๆ

Stator core	52 W/m-K
Rotor	52 W/m-K
ขดลวดทองแดง	380 W/m-K
โครงมอเตอร์	42.8 W/m-K

ตารางที่ 3 Specific Heat Capacity ของชั้นส่วนต่างๆ

Stator core	465 J/kg-K
Rotor	465 J/kg-K
ขดลวดทองแดง	381 J/kg-K
โครงมอเตอร์	503 J/kg-K

ตารางที่ 4 ค่าความหนาแน่น ของชั้นส่วนต่างๆ

Stator core	7833 kg/m ³
Rotor	7833 kg/m ³
ขดลวดทองแดง	8940 kg/m ³
โครงมอเตอร์	7350 kg/m ³

2. การทดสอบวัดประสิทธิภาพของมอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

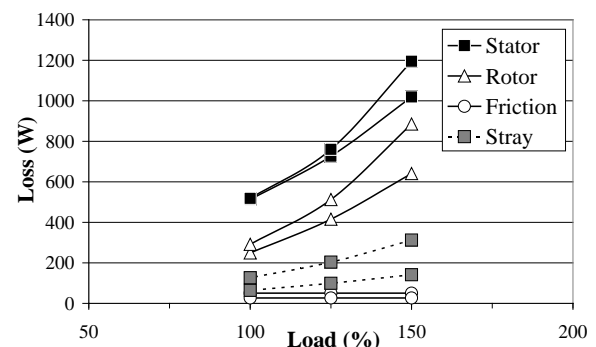
ในส่วนของการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้านั้น ได้กระทำตามข้อกำหนดมาตรฐาน IEEE 112 และ IEC 34-2 ด้วยการต่อมอเตอร์เข้ากับชุดไดนาโมมิเตอร์ [5] ซึ่งเป็นตัวสร้างภาระ พร้อมทั้งทำการวัดอุณหภูมิที่เกิดขึ้นบนโครงมอเตอร์ตลอดช่วงเวลาที่ทดสอบ ด้วยเทอร์โมคัปเปิล ซึ่งใช้เป็นตัววัดอุณหภูมิในตำแหน่งที่สนใจร่วมกับการใช้ กล้องอินฟราเรดจับภาพความร้อนเพื่อแสดงรูปแบบการกระจายความร้อนและอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงเวลา



รูปที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพของมอเตอร์ไฟฟ้า และการวัดอุณหภูมิ

2.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของมอเตอร์

ผลที่ได้จากการทดสอบ ประสิทธิภาพ มอเตอร์ไฟฟ้าพบว่าผลของความร้อนที่เกิดขึ้นสามารถแบ่งได้เป็น 4 แหล่งกำเนิดคือ ความร้อนจาก Stator, ความร้อนจาก Rotor, ความร้อนจากแรงเสียดทานทางกล, และ Stray Loss ดังที่ได้แสดงในรูปที่ 3



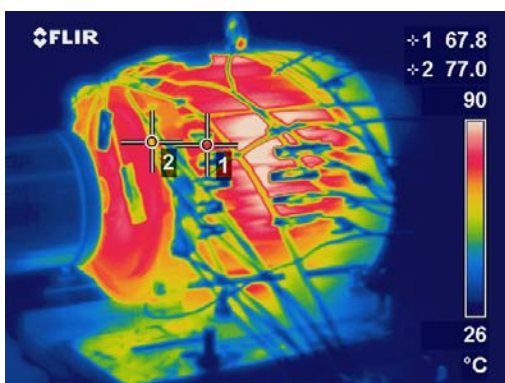
รูปที่ 3 กราฟการสูญเสียที่เกิดขึ้นในมอเตอร์ที่ภาระ 100% 125% และ 150%

โดยผลการทดสอบพบว่าความร้อนส่วนใหญ่เกิดขึ้นใน Stator และ Rotor ซึ่งค่าความร้อนที่วัดได้ข้างต้น จะนำไปใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

2.2 ผลการวัดอุณหภูมิด้วยเทอร์โมคัปเปิลและกล้องถ่ายภาพความร้อน

เมื่อพิจารณาผลการวัดอุณหภูมิจากภาพถ่ายความร้อน (Thermogram) ดังรูปที่ 4 พบว่าบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงจะเป็นบริเวณส่วนกลางของมอเตอร์ซึ่งมี Stator ติดตั้งอยู่บริเวณนั้น โดยเฉพาะบริเวณที่ผิวของ Stator สัมผัสกับผิวด้านในของโครงมอเตอร์ ซึ่งส่วนที่ไม่ได้สัมผัสจะมีอุณหภูมิต่ำกว่า นอกจากนี้จะพบว่าทางด้านหน้าของมอเตอร์เป็นอีกบริเวณหนึ่งที่มีอุณหภูมิสูง เนื่องจากเป็นบริเวณที่อยู่ห่างจากพัดลมระบายความร้อนที่สุด

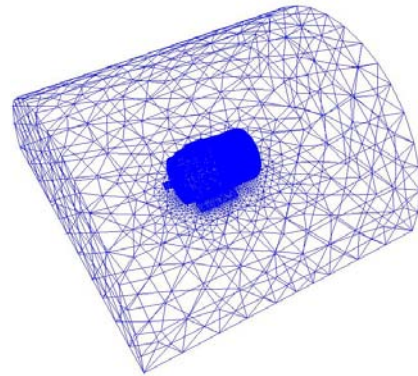
ผลอุณหภูมิที่ผิวนอกได้ใช้วิธีวัดด้วยภาพถ่ายความร้อนและวัดด้วยเทอร์โมคัปเปิลควบคู่กัน ซึ่งผลการวัดอุณหภูมิทั้งสองวิธี มีความแตกต่างของอุณหภูมิที่ประมาณ 2-3 องศาเซลเซียส ซึ่งถือว่าไม่แตกต่างกันมากนัก นอกจากนี้ยังได้ใช้เทอร์โมคัปเปิลวัดอุณหภูมิภายในมอเตอร์บริเวณที่เป็นผิวด้านหน้าและด้านท้ายของ Stator ซึ่งพบว่ามีอุณหภูมิสูงกว่าบริเวณผิวด้านนอกอยู่ประมาณ 20-30 องศาเซลเซียส



รูปที่ 4 ภาพถ่ายความร้อนแสดงอุณหภูมิของมอเตอร์ขณะที่อยู่ในสภาวะคงที่

3. การวิเคราะห์ผลของการพาความร้อนซึ่งเกิดจากพัดลมด้านท้ายมอเตอร์

สำหรับการวิเคราะห์ผลของการพาความร้อนซึ่งเกิดจากอากาศที่ไหลผ่านผิวด้านนอกโครงมอเตอร์นั้น ได้ใช้หลักการของระเบียบวิธี ในการคำนวณของไหล ซึ่งได้คำนึงถึงสมการ 3 สมการด้วยกัน [6] คือ สมการเชิงอนุพันธ์มวล, สมการเชิงอนุพันธ์โมเมนตัม และสมการเชิงอนุพันธ์พลังงาน ในกรณีที่ต้องการวิเคราะห์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับอุณหภูมิ



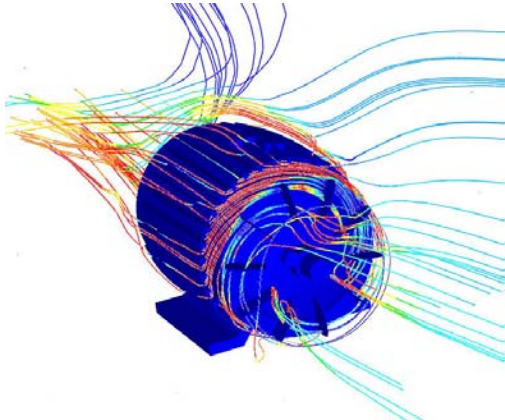
รูปที่ 5 การแบ่ง Element สำหรับการวิเคราะห์การไหลของอากาศบนมอเตอร์

สำหรับการวิเคราะห์ในกรณีนี้ เนื่องจากลักษณะของขนาดช่องว่างระหว่างช่องครีระบายความร้อนบริเวณทางออกของลมที่ฝากรอบด้านท้ายของมอเตอร์ซึ่งมีขนาดเล็กมาก (2-3 มิลลิเมตร) เมื่อเทียบกับขนาดของขอบเขตที่ใช้ในคำนวณทั้งหมด (2 เมตร) ซึ่งทำให้เกิดปัญหาในการแบ่ง Element ให้เป็นขนาดเล็กๆ ดังรูปที่ 5 ทำให้ต้องใช้เวลาและทรัพยากรของเครื่องคอมพิวเตอร์มากในการคำนวณปัญหาทั้งหมด ด้วยเหตุนี้จึงมีความจำเป็นต้องแบ่งขั้นตอนการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ขั้นตอนคือ

3.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ความเร็วลมที่เกิดขึ้นจากการหมุนของใบพัด

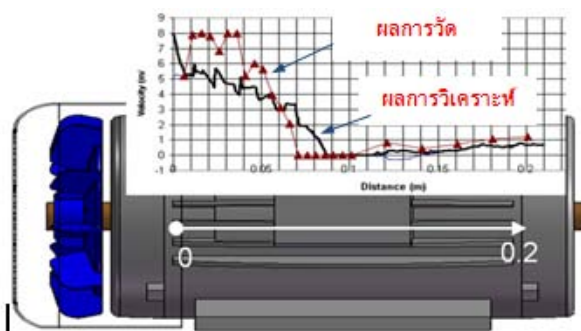
ในขั้นตอนนี้จะทำการคำนวณด้วยการจำลองให้ใบพัดทำการหมุนในรอบการทำงานที่ 1450 รอบต่อนาทีและคำนวณหาความเร็วลมที่เกิดขึ้นเนื่องจากการหมุน ณ ตำแหน่งต่างๆ ที่อากาศไหลผ่าน โครง

มอเตอร์ โดยจากผลการวิเคราะห์พบว่าอากาศจะไหลผ่านจากฝาครอบจากฝั่งด้าน ท้ายของมอเตอร์ ไปยังด้านหน้าของมอเตอร์ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 ผลการวิเคราะห์ลักษณะการไหลของลมซึ่งเกิดจากการหมุนของใบพัด

สำหรับค่าความเร็วลมซึ่งได้จากผลวิเคราะห์นี้ เมื่อวัดที่บริเวณจุดกึ่งกลางของช่องว่างระหว่างครีบริบายความร้อนบริเวณช่องทางออกของอากาศด้านหน้าของฝาครอบพัดลม ในแต่ละช่องครีบริบายความร้อนจะมีความเร็วลมใกล้เคียงกันประมาณ 5 เมตรต่อวินาที ซึ่งเมื่อได้ทำการทดลองวัดค่าความเร็วลมจากมอเตอร์จริง พบว่ามีค่าความเร็วที่สอดคล้องกันกับผลการวิเคราะห์ ซึ่งได้แสดงผลของการเปรียบเทียบไว้ดังรูปที่ 7



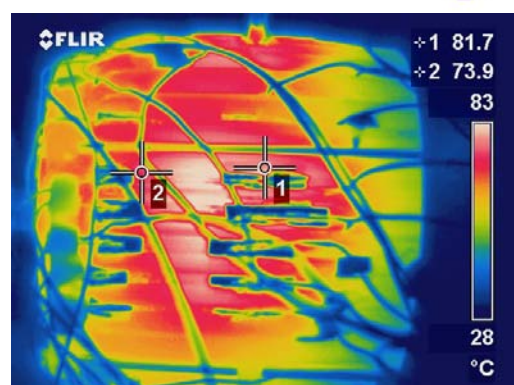
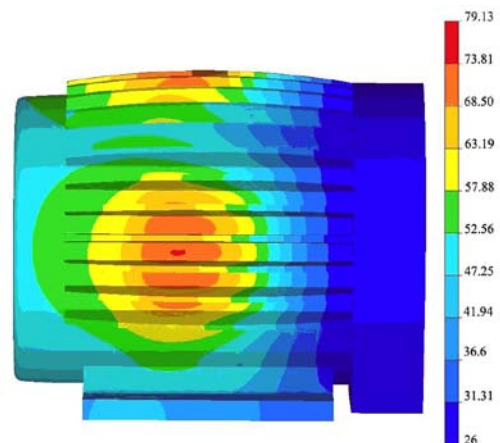
รูปที่ 7 ผลการเปรียบเทียบค่าความเร็วลมระหว่างค่าที่ได้จากการวิเคราะห์และค่าที่ได้จากการวัด

ซึ่งค่าความเร็วที่ได้จากการวิเคราะห์ในขั้นตอนนี้ จะถูกนำไปใช้เป็นสภาวะขอบเขต (Boundary Condition) ในการวิเคราะห์ถึงผลของการพาความร้อน

ของอากาศในขั้นตอนต่อไป โดยได้ใช้ค่าความเร็วที่จุดกึ่งกลางของช่องว่างระหว่างครีบริบายความร้อนบริเวณช่องทางออกของอากาศด้านหน้าของฝาครอบพัดลม

3.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์ผลของการพาความร้อนของอากาศบริเวณผิวนอกของมอเตอร์

เมื่อได้ทราบค่าความเร็วลมจากการวิเคราะห์ในขั้นตอนแรก ในขั้นตอนนี้จะเป็นการนำค่าความเร็วลมดังกล่าวมาเป็นสภาวะขอบเขต (Boundary Condition) ในการวิเคราะห์ รวมถึงการกำหนดค่าความร้อนซึ่งผ่านจากบริเวณหน้าสัมผัสระหว่าง stator กับ ผิวด้านในของโครงมอเตอร์ซึ่งอ้างอิงมาจากการทดสอบในรูปที่ 3 เพื่อให้ทราบถึงผลของการพาความร้อนที่เกิดขึ้น ซึ่งในการวิเคราะห์นี้จะคำนวณสมการอนุรักษ์พลังงานร่วมเข้าไปด้วย โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อทดสอบความเหมาะสมของแบบจำลองที่สร้างขึ้นเมื่อเทียบกับผลการทดลองจริง



รูปที่ 8 การเปรียบเทียบอุณหภูมิระหว่างผลการวิเคราะห์ (ด้านบน) และผลการวัด (ด้านล่าง)

โดยในการวิเคราะห์ได้กำหนดให้แหล่งกำเนิดความร้อนมีค่าอยู่ในช่วง 550-600 W ซึ่งเป็นค่าการสูญเสียที่เกิดขึ้นใน Stator เมื่อเปรียบเทียบลักษณะการกระจายของอุณหภูมิที่ผิวนอกต้งแสดงในรูปที่ 8 จะเห็นได้ว่าผลจากการวิเคราะห์แสดงผลของอุณหภูมิที่ใกล้เคียงกับการผลการทดลองทั้งในแง่ของลักษณะการกระจาย และค่าของอุณหภูมิ

4. สรุปและวิเคราะห์ผล

กระบวนการจำลองการพาความร้อนของมอเตอร์ไฟฟ้าสามารถกระทำได้บนแบบจำลองคณิตศาสตร์โดยขั้นตอนตามที่กล่าวไว้ข้างต้น ผลการทดลองและการวิเคราะห์ซึ่งได้ศึกษาภายใต้ภาระการทำงาน 100 % ของมอเตอร์พบว่าโดยการกระจายของอุณหภูมิที่เกิดขึ้นบนผิวมอเตอร์จะแปรผกผันกับอัตราการไหลผ่านของลม ซึ่งเกิดขึ้นจากพัดลมระบายอากาศซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองจริง

อย่างไรก็ตามปริมาณความร้อนที่กำหนดในแบบจำลองมีค่าสูงกว่าปริมาณการสูญเสียที่วัดได้จาก Stator ประมาณ 12.5% ซึ่งเป็นไปได้ว่าความร้อนปริมาณกล่าวนี้เป็นอิทธิพลมาจากการสูญเสียที่เกิดขึ้นในชิ้นส่วนอื่นๆ ซึ่งค่าความร้อนที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ สามารถนำไปใช้เป็นเงื่อนไขในการออกแบบระบบระบายความร้อนรูปแบบอื่นๆ สำหรับการพัฒนามอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำต่อไป

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณบริษัท เทคโกอิเล็กทรอนิกส์ แอนด์ แมชชีนเนอรี (ไทย) จำกัด ในการให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ รวมทั้งการบริจาคมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟสแบบเหนี่ยวนำเพื่อใช้ในการทดสอบ

ขอขอบคุณ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำหรับความอนุเคราะห์กล้องถ่ายภาพอุณหภูมิด้วยรังสีอินฟราเรดเพื่อใช้ในการทดสอบ

และขอขอบคุณ ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ สำหรับแรงสนับสนุนด้านทุนวิจัย

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] Bellettre, J., Sartre, V., Biais, F., Lallemand, A., (1997). Transient state study of electric motor heating and phase change solid-liquid cooling, *Applied Thermal Engineering*, vol. 17 (1), 1997, pp. 17 – 31.
- [2] Bossmanns, B., Tu, J. F., (1999), A thermal model for high speed motorized spindles, *International Journal of Machine Tools & Manufacture*, vol. 39, 1999, pp. 1345 – 1366.
- [3] Yoon, M. K., Kauh, S. K., (2005), Thermal analysis of a small totally enclosed fan-cooled induction motor, *Heat Transfer Engineering*, vol. 26(4), 2005, pp. 77 – 86.
- [4] Farsane, K., Desevaux, P., Panday, P. K., (1999), Experimental study of the cooling of a closed type electric motor, *Applied Thermal Engineering*, vol. 20, 2000, pp. 1321 – 1334.
- [5] IEEE Standard 112-1996: IEEE Standard Test Procedure for Polyphase Induction Motors and Generators (1997), Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. (IEEE), New York, NY 1997.
- [6] ปราโมทย์ เดชะอำไพ (2545). ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์เพื่อการคำนวณพลศาสตร์ของไหล, ISBN: 974-13-1774-3, สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.