บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีอันประกอบด้วยโรงงานต้นน้ำ (Up-steam Plant) และโรงงานปลายน้ำ (Down-steam Plant) การส่งผ่านแก๊ส หรือ ของเหลวที่เป็นไฮโดรคาร์บอนทางท่อปิดที่เป็นผลผลิตจากโรงงานต้นน้ำ (Up-steam Plant) ไปยังโรงงานปลายน้ำ (Down-steam Plant) เพื่อเป็นสารตั้งต้นในกระบวนการผลิตนั้นจำเป็นจะต้องมีการวัดปริมาณที่ถูกต้องแม่นยำ เนื่องจากปริมาณการซื้อ – ขายไฮโดรคาร์บอนที่ถูกวัดได้จากมาตรวัดดังกล่าวจะถูกใช้อ้างอิงในการประเมินค่าใช้จ่ายระหว่างโรงงาน รวมไปถึงการคำนวนภาระทางภาษีตามข้อตกลงในสัญญาระหว่างโรงงานอันเนื่องมาจากการซื้อ-ขายไฮโดรคาร์บอนซึ่งเข้าข่ายการซื้อ-ขายน้ำมันและสารประกอบน้ำมันตามกฎระเบียบกรมสรรพสามิตรพุธศักราช 2545

ด้วยระยะห่างระหว่างโรงงานต้นน้ำ (Up-steam Plant) และ โรงงานปลายน้ำ (Down-steam Plant) การตรวจสอบการสูญหายระหว่างของไฮโดรคาร์บอนระหว่างทางจึงทำได้โดยการติดตั้งมาตรวัดอัตราการไหลทั้งที่ต้นทาง ณ โรงงานต้นน้ำ (Up-steam Plant) และ ที่ปลายทาง ณ โรงงานปลายน้ำ (Down-steam Plant) เพื่อเปรียบเทียบอัตตราการไหลที่ถูกวัดได้จากมาตรวัด สิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ คือ ความแตกต่างระหว่างมาตรวัดต้นทาง และ มาตรวัดปลายทาง ซึ่งแม้จะการจัดทำแผนในการสอบเทียบอุปกรณ์มาตรวัดที่ดีอย่างไรก็ไม่อาจขจัดค่าความแตกต่างได้ เนื่องจากความผิดพลาดนี้อาจเกิดจากเครื่องมือวัดเอง หรือ อาจเกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการและขั้นตอนการส่งผ่านข้อมูล โดยค่าความผิดพลาดนี้ควรจะถูกกำจัดออกก่อนที่จะนำค่าที่วัดได้ไปใช้ในการคำนวนปริมาณการซื้อ-ขาย อนึ่งวิธีการที่จะช่วยกำจัดความผิดพลาดของข้อมูลการวัดนี้คือ การปรับให้สอดคล้องพร้อมกับการค้นหาความผิดพลาดชัดเจนของข้อมูล

การปรับให้สอดคล้องเป็นวิธีการหนึ่งซึ่งใช้ในการคำนวนหาค่าสภาวะของตัวแปรที่ถูกต้องที่ทำการวัด โดยตัวแทนของข้อมูลที่ดีที่สุดที่ได้จากการคำนวณจะมีค่าผิดพลาดน้อยกว่าตัวแปรที่ได้จากการวัดโดยตรง หลักการของการปรับให้สอดคล้อง คือ การคำนวณหาข้อมูลที่เป็นไปตามสมการอนุรักษ์ของระบบ เช่น สมการอนุรักษ์มวลและพลังงาน โดยข้อมูลนี้จะต้องเป็นไปตามสมการวัตถุประสงค์ (objective function) งานวิจัยนี้มุ่งเน้นให้เห็นถึงประโยชน์ของ

การประยุกต์ใช้การปรับให้สอดคล้องของข้อมูลเพื่อลดความคลาดเคลื่อน และค้นหาตัวแทนของข้อมูลที่ดีที่สุดในภาวะคงตัว(steady state) ของมาตรวัดอัตราการไหลเพื่อการซื้อ-ขายเชิงมวล ด้วยวิธีการแบบคงทน(Robust function method) โดยระเบียบวิธี(algorithm) ที่ถูกนำมาใช้การประมาณค่าควรจะเป็นสูงสุด(maximum likelihood estimated) ได้แก่ วิธีการกระจายแบบปกติ (normal distribution), วิธีการกระจายแบบ Contaminated normal, วิธีการกระจายแบบ Lorentzian และ วิธี Hampel's redescending M-estimator

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อทำการหาค่าอัตราการไหลเชิงมวลที่ถูกต้องจากมาตรวัดเอทิลีนต้นทาง และมาตรวัดเอทิลีนปลายทาง เพื่อใช้เป็นค่ากลางที่ได้รับการยอมรับในการซื้อ-ขาย โดยอาศัยการสร้างแบบจำลองเสมือน (simulation) ของการรับ-ส่ง ด้วยวิธีการหาค่าที่สอดคล้องจากข้อมูล (data reconciliation method)

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1 สร้างแบบจำลองเสมือนมาตรวัดอัตราการไหลเชิงมวล

2 ประยุกต์ใช้วิธิการหาค่าความสอดคล้องของข้อมูล (Data Reconciliation method) ด้วยการตรวจสอบค่าที่ผิดพลาดอันเนื่องมาจากการวัดของมาตรวัดอัตตราการไหลเชิงมวลของแก๊สเอทิลีน

3 ทำการหาค่าที่สอดคล้องของข้อมูลด้วยวิธี Weighted Least-Square และ Robust Function method โดยฟังส์ชันการกระจายตัวโรบัส จะทำการศึกษา ดังนี้

   i. Contaminate normal distribution
   ii. Lorentzian distribution
   iii. Hampel's redescending M-estimator

4 แก้ปัญหาการหาค่าที่สอดคล้อง ด้วยแบบจำลองเสมือนกระบวนการ

5 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของแต่ละวิธีการ โดยเปรียบเทียบค่าการที่ได้จากการทดลองในแบบจำลองเสมือนในแต่ละวิธีการกับค่าอัตราการไหลเชิงมวลจริงที่สภาวะคงที่ (steady state condition)

6 สรุปผล และ เลือกวิธีการที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการค่าที่ถูกต้องของอัตราการไหลเชิงมวลในมาตรวัดทั้งต้นทาง และ ปลายทาง

1.4 ขั้นตอนของงานวิจัย

1. ทำการพิจารณาศึกษาระบบการรับ-ส่ง ก๊าซเอทิลีตลอดจนข้อมูลที่ได้จากมาตรวัดอัตราการไหล และ วิธีการปรับให้สอดคล้องของข้อมูล
2. สร้างแบบจำลองกระบวนการตามแผนผังการับ-ส่งโดยมาตรวัดอัตตราการไหลเชิงมวลที่สภาวะคงตัว(steady state condition)
3. เก็บข้อมูลจากกระบวนการจริง
4. ใช้เทคนิคต่างๆในการปรับให้สอดคล้องของข้อมูลพร้อมทั้งค้นหาความผิดพลาด จากเงื่อนไขของสมดุลมวล สามารถกำหนดฟังก์ชันเป้าหมายคือ ความคลาดเคลื่อนของค่าที่อ่านได้จากการวัดจากต้นทางและปลายทางต้องมีค่าน้อยที่สุด กำหนดค่าจริงจากนั้นทำการประมาณการค่าที่มีความคลาดเคลื่อน
5. แก้ปัญหาการปรับให้สอดคล้องของข้อมูลพร้อมทั้งค้นหาความผิดพลาด ด้วยการคำนวนเพื่อให้ได้ค่าที่เหมาะสมที่สุดด้วยโปรแกรมที่ถูกสร้างขึ้น
6. เปรียบเทียบประสิทธิภาพของแต่ละกระบวนการ นำผลที่ได้จากการทดลองในแต่กระบวนการเปรียบเทียบกับค่าจริงในแต่ตัวแปรในสภาวะคงตัว (steady state condition)
7. สรุปผลการทดลอง และ จัดทำวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1 สามารถเทียบเคียงผลที่ได้รับจากแบบจำลองกับการรับ-ส่งจริงได้

2 สามารถหาค่ากลางที่เป็นที่ยอบรับ และใช้ในการคิดมูลค่าของปริมาณที่ทำการรับส่งได้อย่างถูกต้อง

3 ลดความสับสนในการประมาณค่ากลางในกรณีที่เกิดจากมาตรวัดอ่านค่าคลาดเคลื่อนหรือชำรุด

4 เพิ่มความมั่นใจในการนำค่าที่อ่านได้จากมาตรวัดไปใช้ในการพิจารณาประสิทธิผลในการผลิต และ การคำนวนหาจุดที่เหมาะสมในการดำเนินการผลิตเพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุด