

บทที่ 7

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

7.1 บทสรุป

ในอดีตที่ผ่านมาการออกแบบระบบท่อที่ถูกที่สุดที่นิยมใช้กันมานานก็คือวิธีลองผิดลองถูก วิธีดังกล่าวจำเป็นต้องสมมติขนาดท่อทั้งหมด และต้องทำการคำนวณซ้ำๆและโดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบท่อที่ได้จากวิธีลองผิดลองถูกอาจจะไม่ใช่ระบบท่อที่ถูกที่สุดจริงๆก็ได้ ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงเสนอวิธีการออกแบบระบบท่อที่ถูกที่สุดด้วยวิธี Analytical Method เพื่อเป็นทางเลือกใหม่ในการออกแบบระบบท่อที่ถูกที่สุด วิธีดังกล่าวสามารถลดจุดอ่อนของวิธีลองผิดลองถูกได้ ดังนี้คือ

1. วิธี Analytical Method ไม่จำเป็นต้องสมมติขนาดท่อทุกท่อแต่สมมติบางท่อก็พอ
2. ระบบท่อที่ได้จากวิธี Analytical Method นั้นได้ค่าความดันที่จุดจ่ายเท่ากับค่าที่ต้องการ
3. ระบบท่อที่ได้จากวิธี Analytical Method เป็นระบบที่ถูกกว่าระบบที่ได้จากวิธีลองผิดลองถูก

วิธี Analytical Method ที่เสนอครั้งนี้แบ่งเป็นวิธีย่อยได้ 2 วิธีคือ Brute Force Method และ Calculus Method และจากการศึกษาเปรียบเทียบระหว่าง 3 วิธี พบว่าระบบท่อที่ได้จากวิธี Brute Force Method เป็นระบบที่ประหยัดที่สุดและสามารถหาคำตอบที่ถูกที่สุดได้ แต่ต้องมีการทดลองสมมติขนาดท่อ บางท่อหลายครั้ง ส่วนระบบท่อที่ได้จากวิธี Calculus Method อาจจะให้ระบบที่ประหยัดหรือไม่ประหยัดที่สุดก็ได้ไม่มีความแน่นอนในการหาคำตอบที่ประหยัดที่สุด แต่ไม่จำเป็นต้องสมมติขนาดท่อ สำหรับวิธีลองผิดลองถูกนั้นมักจะให้ระบบท่อที่ไม่ประหยัดที่สุด และต้องทดลองสมมติขนาดท่อทั้งหมดนอกจากนี้ยังต้องอาศัยการคำนวณซ้ำๆกันอีกด้วย ตารางที่ 7.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของระบบท่อในรูปที่ 4.4 ที่ได้จากวิธีทั้งสาม

ตารางที่ 7.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของระบบท่อที่ได้จากวิธีทั้งสาม

วิธี	ค่าใช้จ่าย , บาท
ลองผิดลองถูก	2628
Brute Force Method	2285
Calculus Method	2666

ถึงแม้ว่าระบบท่อที่ได้จากวิธี Caloulus อาจจะไม่ให้ระบบท่อที่ประหยัดที่สุดในกรณีของระบบท่อในรูปที่ 4.4 แต่จากการใช้วิธีนี้และวิธี Brute Force แก้ปัญหาระบบท่อในรูปที่ 6.4 พบว่าวิธีทั้งสองให้ระบบท่อที่ต่ำที่สุด (5770 บาท)

อย่างไรก็ตามการศึกษาค้นคว้าให้ทดสอบกับกรณีของระบบท่อที่มี 1 loop และ 2 loop เท่านั้นจึงไม่สามารถสรุปผลได้มากไปกว่านี้ แต่โดยหลักการแล้ววิธี Analytical Method สามารถนำไปใช้กับระบบที่มีความซับซ้อนมากกว่านี้ได้แต่จำเป็นต้องมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมเพื่อให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้วิธี Analytical Method มีจุดเด่นเหนือกว่าวิธีอื่นๆ ดังนี้

1. สามารถเขียนระบบท่อก่อออกมาเป็น mathematical model ได้ (สมการที่ 6.1 ถึง 6.14 และสมการที่ 5.1) ไม่ว่าระบบท่อนั้นจะยุ่งยากซับซ้อนเพียงใด

2. สามารถใช้เครื่องมือที่มีอยู่มาประยุกต์ใช้ได้อย่างกว้างขวาง เครื่องมือที่กล่าวถึงนี้อาจจะแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ ซอฟต์แวร์ (software) หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งในการศึกษาค้นคว้านี้ได้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป MathCad และ Lotus 1-2-3 เข้ามาช่วยในการคำนวณ ซึ่งในอนาคตต่อไป หากสามารถเขียนเป็น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ หรืออาจจะมีโปรแกรมสำเร็จรูปอื่นๆ ที่สามารถนำมาประยุกต์แก้ปัญหาก็ได้ ส่วนเครื่องมือประเภทที่สองได้แก่ วิธีการแก้ปัญหา สำหรับในการศึกษาค้นคว้านี้ได้เสนอวิธีแก้ปัญหาไว้ 2 วิธี คือ Brute Force Method และ Caloulus Method ในอนาคตต่อไปอาจจะมีวิธีการคิดค้นวิธีอื่นๆ มาใช้แก้ปัญหาก็ได้ เพราะวิธี Analytical Method เป็นวิธีที่มีความยืดหยุ่นสามารถหาวิธีการต่างๆ มาช่วยในการแก้ปัญหาได้มากมาย

3. วิธีนี้ใช้ทฤษฎีพื้นฐานของกลศาสตร์ของไหล (basic theory of fluid mechanics) มาใช้แก้ปัญหา โดยไม่ต้องมีการประมาณ (approximation) เหมือนกับวิธี Mathematical Programming

จากจุดเด่นทั้งสามข้อดังที่ได้กล่าวมาแล้ว วิธีนี้จึงเปิดโอกาสให้สามารถศึกษาและพัฒนาได้อีกมาก

7.2 ข้อเสนอแนะ

วิธี Analytical Method เป็นวิธีที่เพิ่งเริ่มมีการศึกษาวิจัย ดังนั้นจึงต้องทำการศึกษาเพิ่มเติมมากขึ้น เพื่อพัฒนาไปเป็นวิธีที่สะดวกต่อการใช้งานมากขึ้น จึงขอเสนอให้ผู้สนใจจะทำการศึกษาต่อไปศึกษาในเรื่องเหล่านี้

1. ควรศึกษาระบบท่อที่มีหลายๆ loop
2. ควรศึกษากรณีที่มีแหล่งจ่ายน้ำมากกว่าหนึ่งแหล่งและมีเครื่องสูบน้ำด้วย