

ภาคผนวก ก

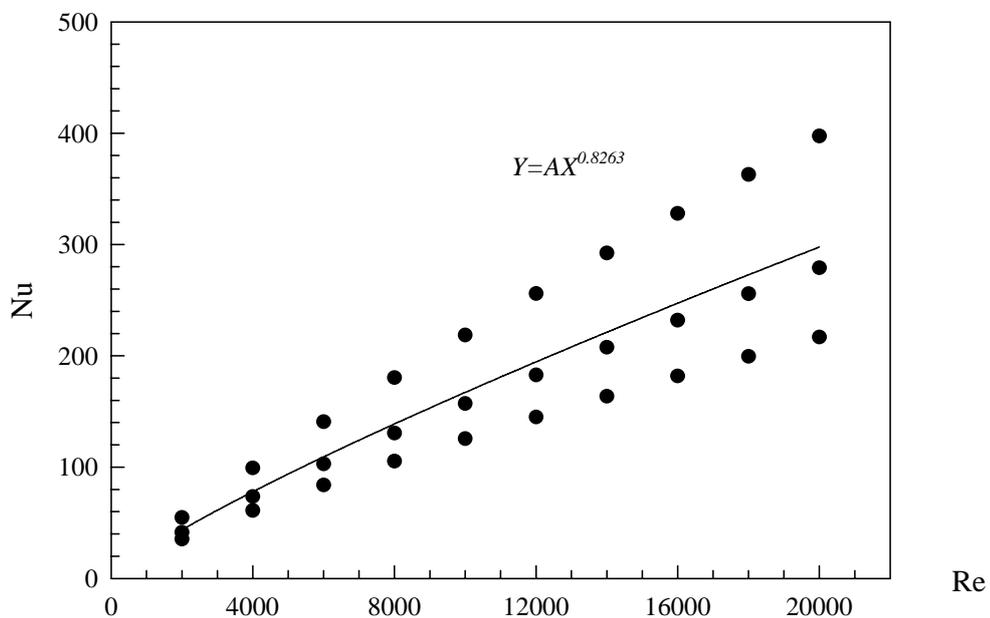
ก.1 ตัวอย่างการหาค่าความสัมพันธ์ของตัวเลขนัสเซิลท์

จากการทดลองที่กล่าวมาในข้างต้นพบว่า ค่าตัวเลขนัสเซิลท์ (Nu) นั้นจะมีความสัมพันธ์กับค่าตัวเลขเรย์โนลด์ (Re) และระยะความสูงครีบท่อระยะห่างแผ่นช่องขนาน (e/D) ซึ่งสามารถหาค่าความสัมพันธ์เหล่านี้ได้ดังนี้ จากรูปที่ ก.1 จะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Nu และค่าตัวเลข Re ซึ่งสามารถหาค่าความสัมพันธ์ของกราฟดังกล่าวได้คือ

$$Nu = A Re^{0.8263}$$

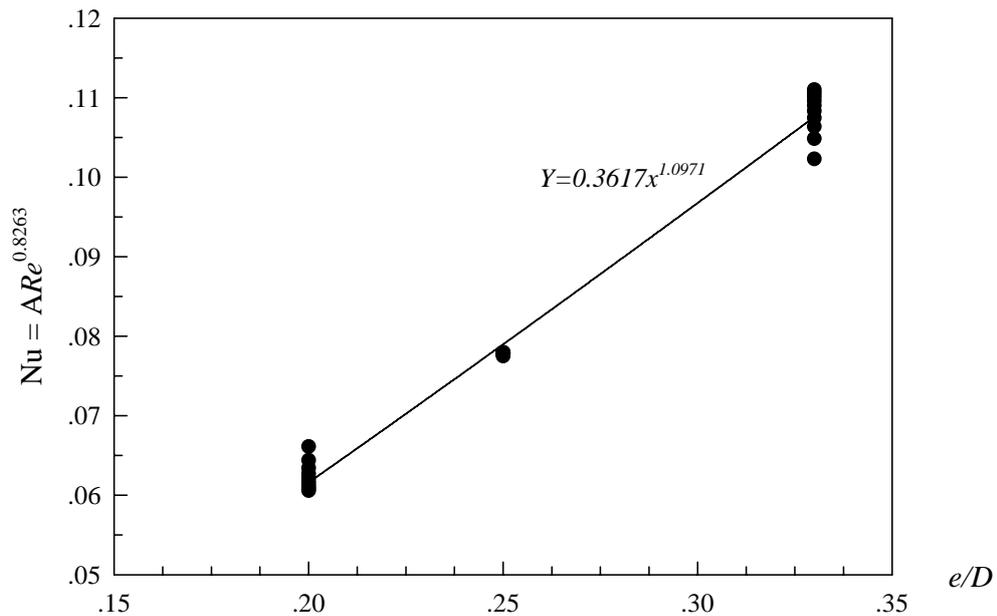
หรือ

$$A = Nu / Re^{0.8263}$$



รูปที่ ก.1 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าตัวเลขเรย์โนลด์และค่าตัวเลขนัสเซิลท์ของขนานที่มีครีบท่อตรง

ค่าสัมประสิทธิ์ ; A นั้นจะเป็นค่าที่ขึ้นอยู่กับตัวแปรอื่นๆ ซึ่งในการทดลองนี้จะขึ้นอยู่กับค่าอัตราส่วน e/D จากความสัมพันธ์ $A = Nu / Re^{0.8263}$ และค่าอัตราส่วน e/D สามารถทำให้อยู่ในรูปแบบกราฟได้ ดังรูปที่ ก.2



รูปที่ ก.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนความสูงครีบต่อระยะห่างแผ่นช่องขนาน (e/D) และค่า $Nu / Re^{0.8263}$

จากรูปที่ ก.2 สามารถหาความสัมพันธ์ในรูปแบบสมการได้คือ

$$Nu / (Re^{0.8263}) = B (e/D)^{1.0971} \quad \text{โดยที่} \quad B = 0.3617$$

เพราะฉะนั้น

$$Nu = 0.3617 (Re^{0.8263})(e/D)^{1.0971}$$

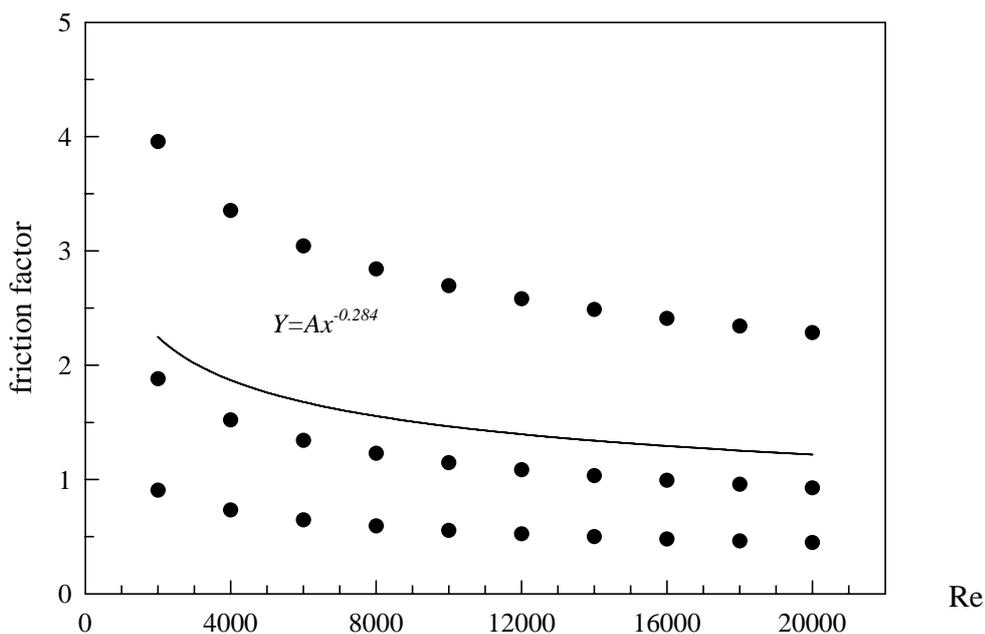
ก.2 ตัวอย่างการค่าความสัมพันธ์ของค่าตัวประกอบแรงเสียดทาน

จากการทดลองที่กล่าวมาในข้างต้นพบว่า ค่าตัวประกอบแรงเสียดทาน (friction factor; f) นั้นจะมีความสัมพันธ์กับค่าตัวเลขเรย์โนลด์ (Re) และระยะความสูงครีบต่อระยะห่างแผ่นช่องขนาน (e/D) ซึ่งสามารถหาค่าความสัมพันธ์เหล่านี้ได้ดังนี้ จากรูปที่ ก.3 จะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า f และค่าตัวเลข Re ซึ่งสามารถหาความสัมพันธ์ของกราฟดังกล่าวได้คือ

$$f = A Re^{-0.284}$$

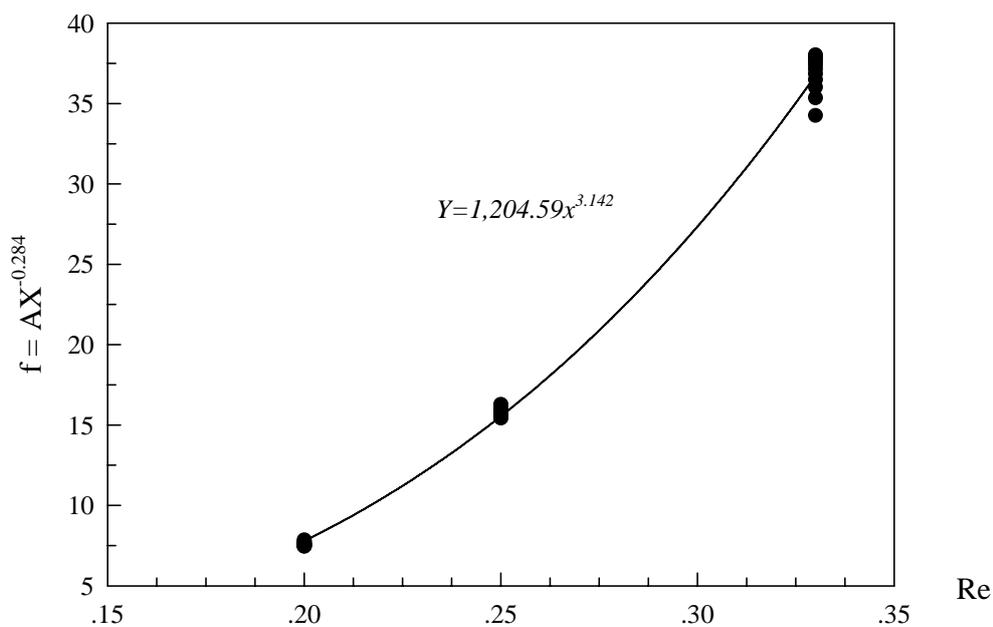
หรือ

$$A = f / Re^{-0.284}$$



รูปที่ ก.3 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าตัวเลขเรย์โนลด์และค่าตัวประกอบเสียดทาน

ค่าสัมประสิทธิ์ ; A นั้นจะเป็นค่าที่ขึ้นอยู่กับตัวแปรอื่นๆ ซึ่งในการทดลองนี้จะขึ้นอยู่กับค่าอัตราส่วน e/D จากความสัมพันธ์ $A = f / Re^{-0.284}$ และค่าอัตราส่วน e/D สามารถทำให้อยู่ในรูปแบบกราฟได้ ตามรูปที่ ก.4



รูปที่ ก.4 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนความสูงครีบท่อระยะห่างแผ่นช่องขนาน (e/D) และค่า $f / Re^{-0.284}$

จากรูปที่ ก.4 สามารถหาความสัมพันธ์ในรูปแบบสมการได้คือ

$$f / (Re^{-0.284}) = B (e/D)^{3.142} \text{ โดยที่ } B = 1,204.59$$

เพราะฉะนั้น

$$f = 1,204.59 (Re^{-0.284}) (e/D)^{3.142}$$