

การวิจารณ์ผลการทดลอง

6.1 ค่า K (Empirical Constant) ของดั่งกวนข้าวแบบแผ่นคอนกรีตและดั่งกวนข้าวแบบแผ่นไม้

K เป็นค่าที่ใช้ในการประเมินระดับน้ำแตกตาง ซึ่งมีประโยชน์ในการใช้ประยุกต์ออกแบบดั่งกวนข้าวคังไคกลาวแล้วในบทที่ 3 ค่าของ K ที่ได้จากการทดลองแสดงในตารางที่ ผ.1 ถึง ผ.5 ในภาคผนวก จากผลการทดลองสามารถหาค่าเฉลี่ยของ K ในแต่ละสเค็จของดั่งกวนข้าวคังแสดงในตารางที่ 6.1 และ 6.2

ตารางที่ 6.1 แสดงค่าเฉลี่ยคณิตศาสตร์ของ K ที่สเค็จและอัตราการไหลตาง ๆ ของดั่งกวนข้าวแบบแผ่นคอนกรีต

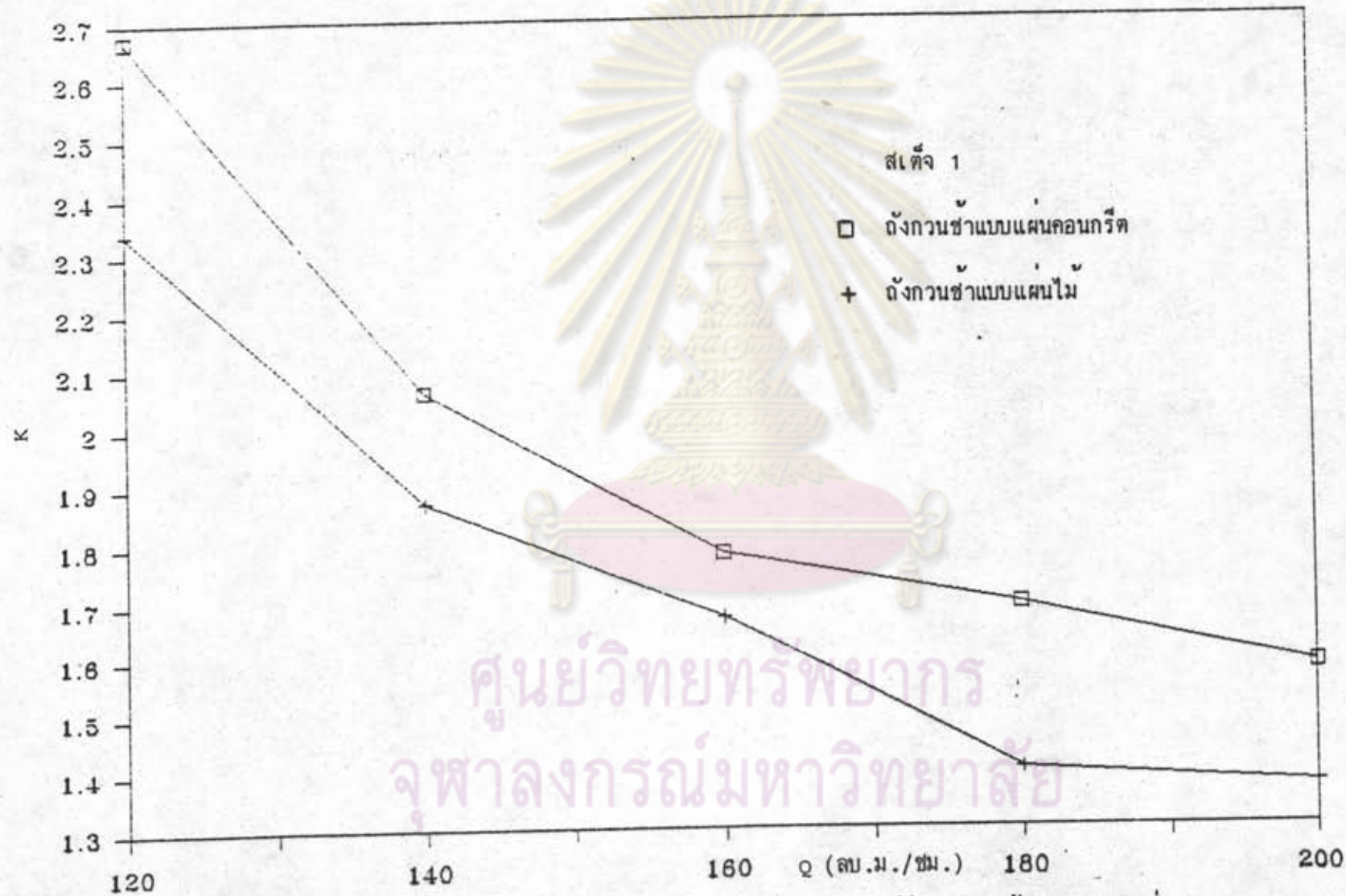
สเค็จ	ค่า K				
	Q = 120 ลบ.ม./ชม	Q = 140 ลบ.ม./ชม	Q = 160 ลบ.ม./ชม	Q = 180 ลบ.ม./ชม	Q = 200 ลบ.ม./ชม
1	2.67	2.06	1.78	1.69	1.58
2	2.08	1.85	1.61	1.44	1.44
3	1.96	2.04	1.96	1.89	1.80
ค่าเฉลี่ย	2.24	1.98	1.78	1.67	1.61

ตารางที่ 6.2 แสดงค่าเฉลี่ยคณิตศาสตร์ของ  $K$  ที่สี่เตีจและอัตราการไหลต่าง ๆ ของดังกวนซ่าแบบแผ่นไม้

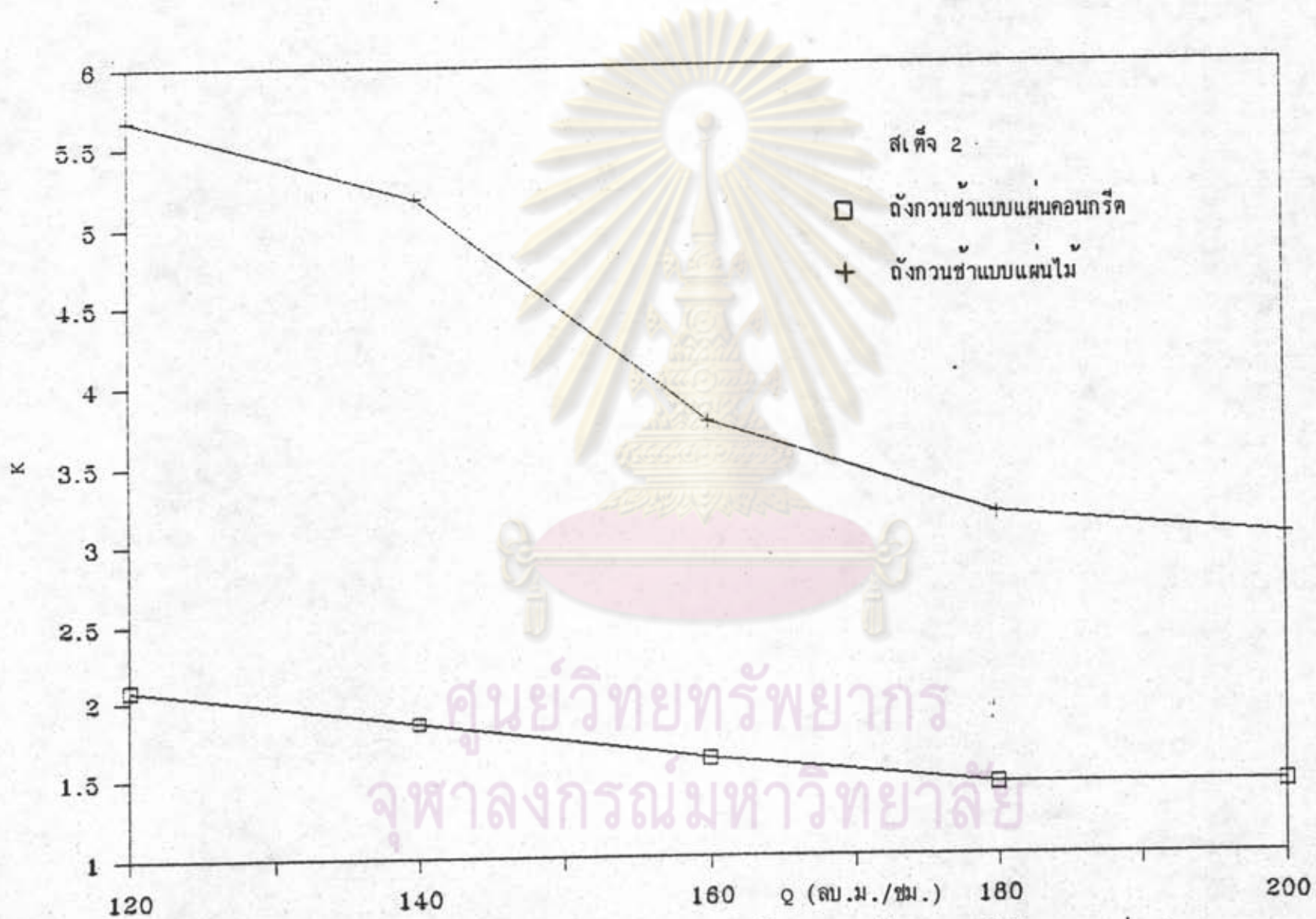
สี่เตีจ	ค่า $K$				
	$Q = 120$ ลบ.ม./ชม.	$Q = 140$ ลบ.ม./ชม.	$Q = 160$ ลบ.ม./ชม.	$Q = 180$ ลบ.ม./ชม.	$Q = 200$ ลบ.ม./ชม.
1	2.34	1.81	1.67	1.40	1.37
2	5.67	5.17	3.75	3.16	3.01
3	1.21	1.06	1.62	1.84	1.82
ค่าเฉลี่ย	3.07	2.70	2.35	2.13	รวม 2.07

โดยค่าเฉลี่ยคณิตศาสตร์ของ  $K$  ที่อัตราการไหลต่าง ๆ ของดังกวนซ่าทั้ง 2 แบบ จะอยู่ในช่วง 1.61 - 3.07 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่า 2.16

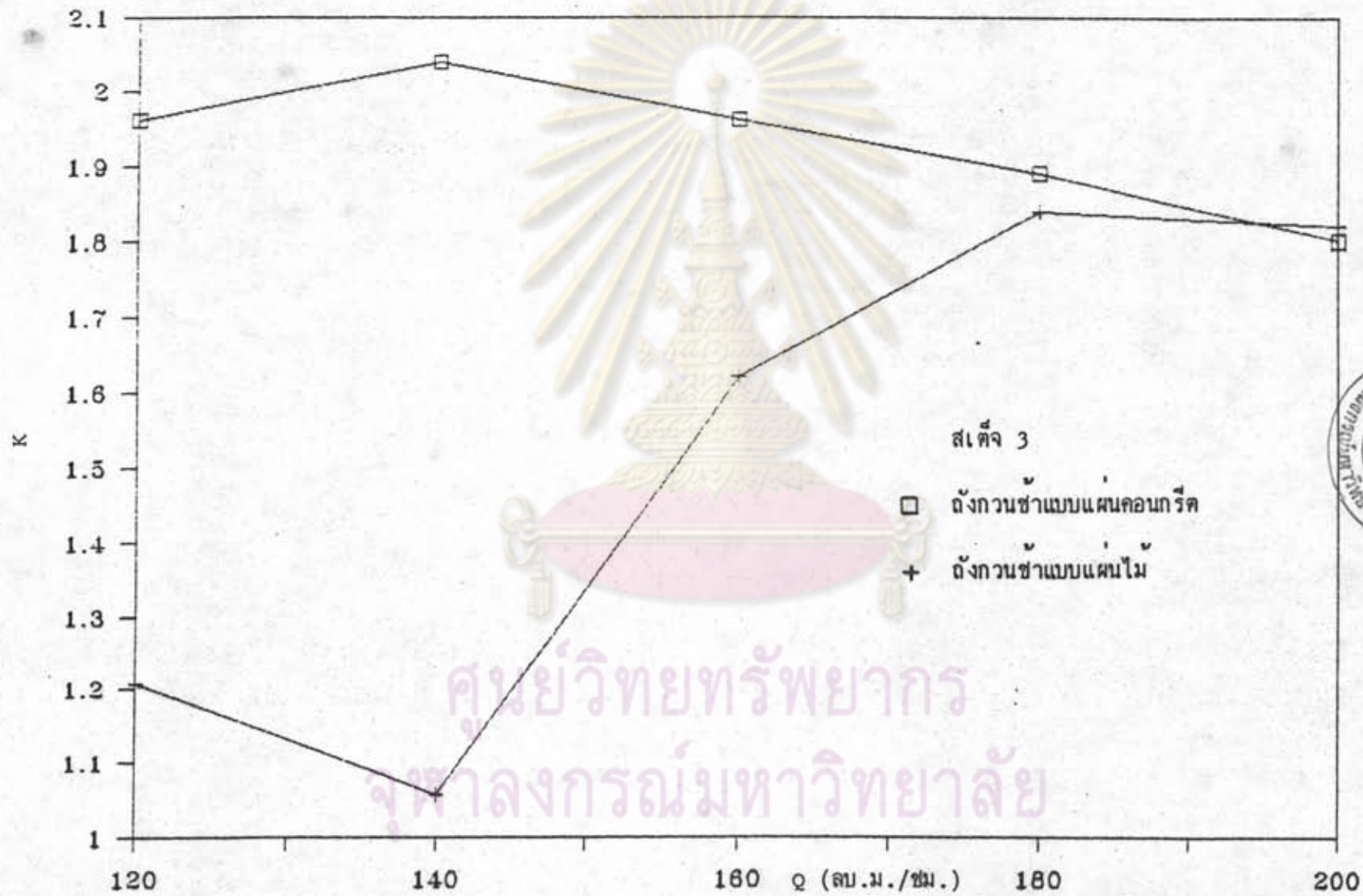
จากตารางที่ 6.1 และ 6.2 เปรียบเทียบเป็นกราฟได้ดังรูปที่ 6.1 ถึง 6.4 พบว่าที่สี่เตีจ 3 ค่าอัตราการไหลจะไม่เกินขีดต่อค่าเฉลี่ยคณิตศาสตร์ของ  $K$  ส่วนสี่เตีจ 1, 2 และค่าเฉลี่ยคณิตศาสตร์ของทั้ง 3 สี่เตีจ ค่า  $K$  จะมีค่าลดลงเมื่ออัตราการไหลของน้ำมีค่าเพิ่มขึ้น เนื่องจากเมื่อ  $Q$  เพิ่มขึ้น ค่าเรย์โนลด์นัมเบอร์ ( $R$ ) มีค่าเพิ่มขึ้น ซึ่งองค์ประกอบใหญ่ของค่า  $K$  คือ ค่าสัมประสิทธิ์ความหนาย ซึ่งจะมีค่าลดลง เมื่อ  $R$  เพิ่มขึ้น ซึ่งจะทำให้ค่า  $K$  มีค่าลดลงด้วย เมื่อ  $Q$  มีค่าเพิ่มขึ้น ช่วงค่าเฉลี่ยคณิตศาสตร์ของ  $K$  จะอยู่ในช่วง 1.61 - 3.07 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.16 ซึ่งตามข้อกำหนดในการออกแบบ (design criteria) ซึ่งกำหนดโดย Kawamura<sup>(28)</sup> ให้กับดังกวนซ่าแบบ Helicoidal-Flow ซึ่งปรับปรุงใช้กับการประปาปราจีนบุรีได้ไว้เท่ากับ 1.5 แสดงว่า  $K$  ที่ได้จากการทดลองมีค่าสูงกว่าค่าที่กำหนดในการออกแบบ ทำให้ค่า  $G$  ของดังกวนซ่าที่เป็นจริงจะมีค่าสูงกว่าค่า  $G$  ที่กำหนดไว้ในการออกแบบ และในกรณีมีส่วนเผื่อเหนือระดับน้ำ (free board) ที่กำหนดไว้ในการออกแบบน้อยเกินไป อาจทำให้น้ำล้นออกจากดังกวนซ่าได้



รูปที่ 6.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า K กับอัตราไหลของน้ำคืบ (Q) ที่ผานดังกวนซ่าทั้ง 2 แบบ ที่ส.เตีจ 1



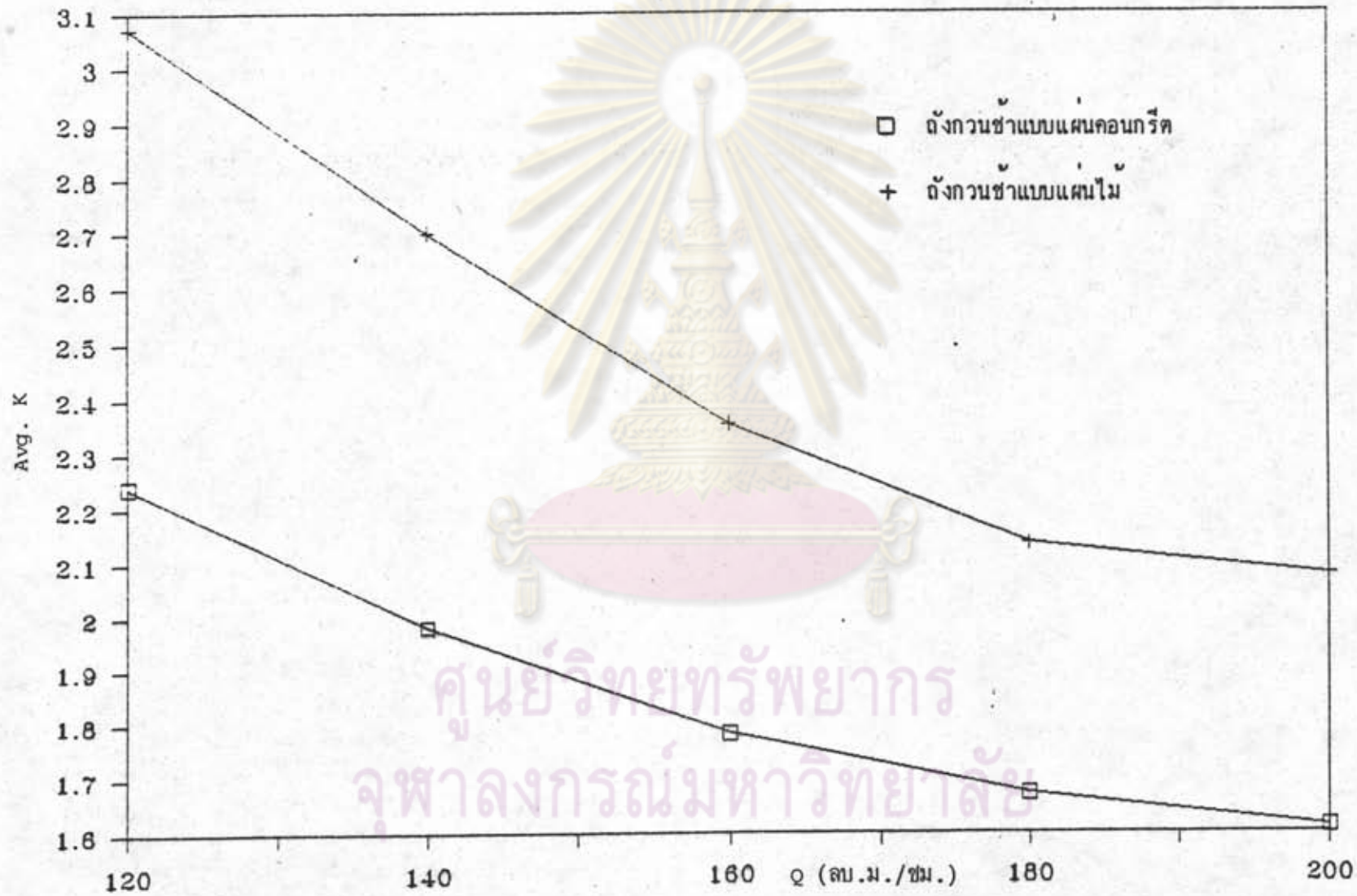
รูปที่ 6.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า K กับอัตราไหลของน้ำดิบ (Q) ที่ผ่านตั้งกวนซ่าทั้ง 2 แบบ ที่ตั้ง 2



รูปที่ 6.3 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า  $K$  กับอัตราไหลของน้ำคืบ ( $Q$ ) ที่ผานดั่งกวนซ่าหึ่ง 2 แบบ ที่ส้เคัจ 3



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยของ  $K$  กับอัตราไหลของน้ำดิบ ( $Q$ ) ที่ผ่านดังกวนชำทั้ง 3 สเต็ม

## 6.2 กระบวนการกวนเร็วของทอสเตติกมิกเซอร์

จากรูปที่ 5.1 ในบทที่ 5 พบว่า ผลคูณ GT ของทอกวนเร็วสเตติกมิกเซอร์จะอยู่ในช่วง  $8.65 \times 10^3$  ถึง  $8.87 \times 10^3$  เมื่อแปรเปลี่ยนอัตราไหลของน้ำดิบตั้งแต่ 240 - 400 ลบ.ม./ชั่วโมง ทั้งนี้ วิศวกรเห็นค่าความขุ่นที่เหลือไม่แตกต่างกันในแต่ละค่า c แสดงว่ากระบวนการกวนเร็วจากทอสเตติกมิกเซอร์ไม่มีผลต่อการประเมินผลกระบวนการกวนช้าของถังกวนช้า เมื่อแปรเปลี่ยนอัตราไหลของน้ำดิบ และปริมาณสารส้ม

## 6.3 ผลของอัตราไหลของน้ำดิบต่อความขุ่นที่เหลือ

### 6.3.1 อัตราไหลของน้ำดิบที่ผ่านถังกวนช้าแบบแผนคอนกรีต

จากรูปที่ 5.2 - 5.8 เมื่อกำหนดค่า  $OFR = 1.0$  ม./ชม. ซึ่งใช้เป็นพารามิเตอร์ในการประเมินผลค่าความขุ่นที่เหลือ พบว่า ในสภาพความขุ่นของน้ำดิบในช่วง 38 - 88 NTU. เมื่อแปรเปลี่ยนอัตราไหลของน้ำดิบตั้งแต่ 120 - 200 ลบ.ม./ชั่วโมง ทุก ๆ ค่า Q จะให้ค่าผลความขุ่นที่เหลือที่ต่ำสุดในช่วงสแตจที่ 3 (8 - 15 NTU.) เมื่อแปรเปลี่ยนปริมาณสารส้มในช่วง 25 - 45 มก./ล. โดยเมื่อ c สูงขึ้น ความขุ่นที่เหลือจะมีค่าลดลง ความขุ่นที่เหลือที่ยอมรับสำหรับส่งผ่านไปยังถังรองจะอยู่ในช่วงสแตจที่ 3 ของทุกอัตราไหล ทั้งนี้ ความขุ่นที่เหมาะสมก่อนเข้าถังรองโดยทั่วไปกำหนดให้มีค่าไม่เกิน 10 NTU<sup>(29)</sup> แต่ในการประเมินผลถังกวนช้าแบบแผนคอนกรีตดังกล่าวมีค่า 8 - 15 NTU. โดยค่าเปอร์เซ็นต์ความขุ่นที่เหลือเมื่อแปรเปลี่ยนอัตราไหลตั้งแต่ 120 - 200 ลบ.ม./ชั่วโมง จะอยู่ในช่วง 17.5 - 31.5% โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.7% แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพในการกำจัดความขุ่นของถังกวนช้าแบบแผนคอนกรีตแห่งนี้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 75.3%

กล่าวโดยสรุป ก็คือ ถังกวนช้าแห่งนี้สามารถกำจัดความขุ่นได้ 75% เมื่อแปรเปลี่ยนอัตราไหลตั้งแต่ 120 - 200 ลบ.ม./ชั่วโมง เมื่อใช้ปริมาณสารส้มตั้งแต่ 25-45 มก./ล. โดยที่เมื่อ Q ต่ำ c ที่ใช้จะต่ำ เมื่อ Q สูง c ที่ใช้จะสูงตามไปด้วย สำหรับการผลิตน้ำประปาที่อัตราไหลของน้ำดิบสูงกว่า 200 ลบ.ม./ชั่วโมง ไม่สามารถทำได้ เนื่องจากส่วนเผื่อเหนือระดับน้ำ (Free board) ของถังกวนช้ามีไม่เพียงพอ และค่าหัวน้ำสูญเสียที่หัวเลี้ยวมีค่าสูงจะทำให้เกิดการล้นถัง และทำให้ระบบผลิตล้มเหลวในที่สุด

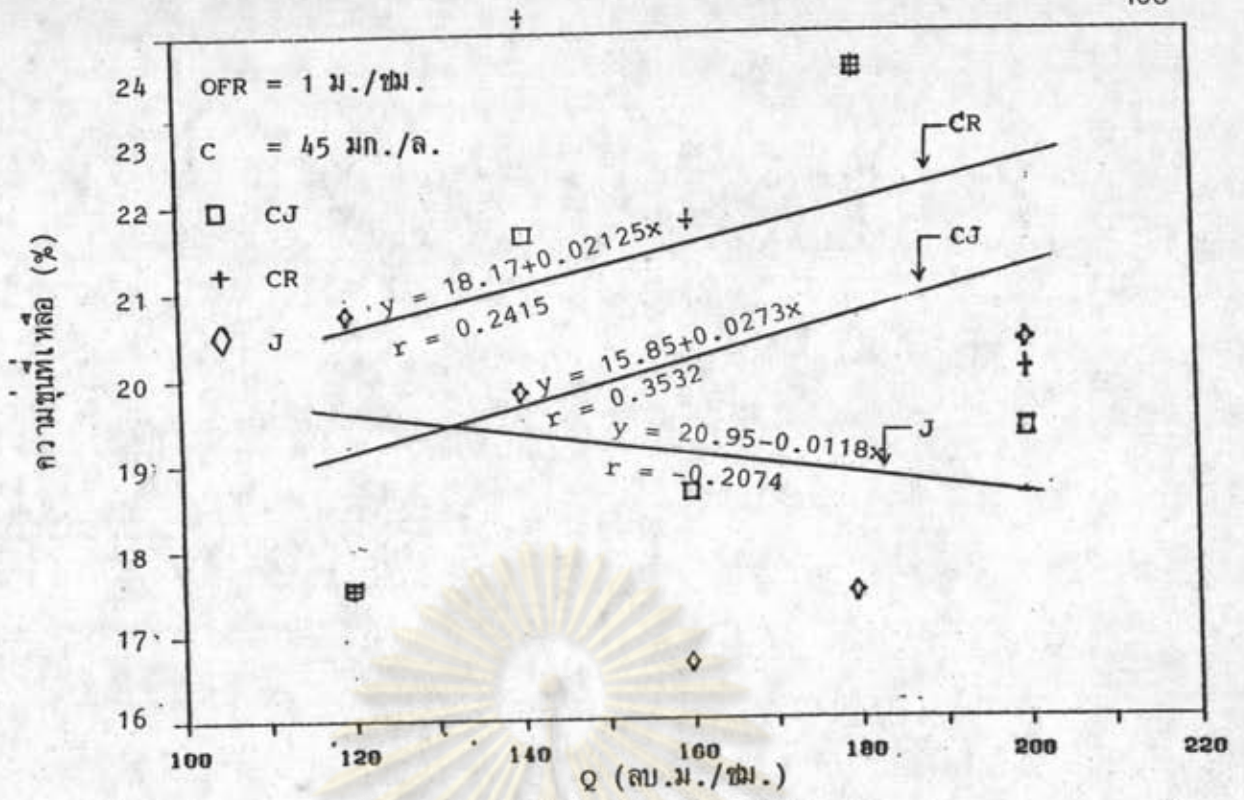
### 6.3.2 เปรียบเทียบผลของอัตราการใช้เทคโนโลยีที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความชุ่มชื้นที่เหลือระหว่าง CJ & CR

รูปที่ 6.5 แสดงการเปรียบเทียบผลของอัตราการใช้เทคโนโลยีที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความชุ่มชื้นที่เหลือระหว่างการทดลอง โดยใช้จาร์เทศที่เลียนแบบดังกวนซ่าแบบแผ่นคอนกรีต (CJ) ผลการทดลองโดยใช้จาร์เทศทั่วไป (J) และผลการทดลองจากดังกวนซ่าแบบแผ่นคอนกรีตจริง (CR) จากรูปพบว่า CJ & CR ให้ค่าเปอร์เซ็นต์ความชุ่มชื้นที่เหลือไม่แตกต่างกันมากนัก แสดงว่า สามารถที่จะใช้การทดสอบแบบจาร์เทศในการประเมินผลของอัตราการใช้เทคโนโลยีที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความชุ่มชื้นที่เหลือได้ ส่วนผลของ (CR, CJ) กับ J พบว่า ที่ 0 สูง J จะให้ค่าเปอร์เซ็นต์ความชุ่มชื้นที่เหลือน้อยลง แต่ (CR, CJ) ให้ค่าเพิ่มขึ้น เนื่องจากเวลาในการกวนของ J กว้างที่ แต่ของ (CR, CJ) ลดลง ดังนั้น ถ้าจะใช้ J ในการประเมินผลค่า CR จะต้องใช้ค่าแฟกเตอร์ 1.2 คูณกับค่าเปอร์เซ็นต์ความชุ่มชื้นที่เหลือ ก็จะได้ค่าเปอร์เซ็นต์ความชุ่มชื้นที่เหลือที่เกิดขึ้นในระบบจริง

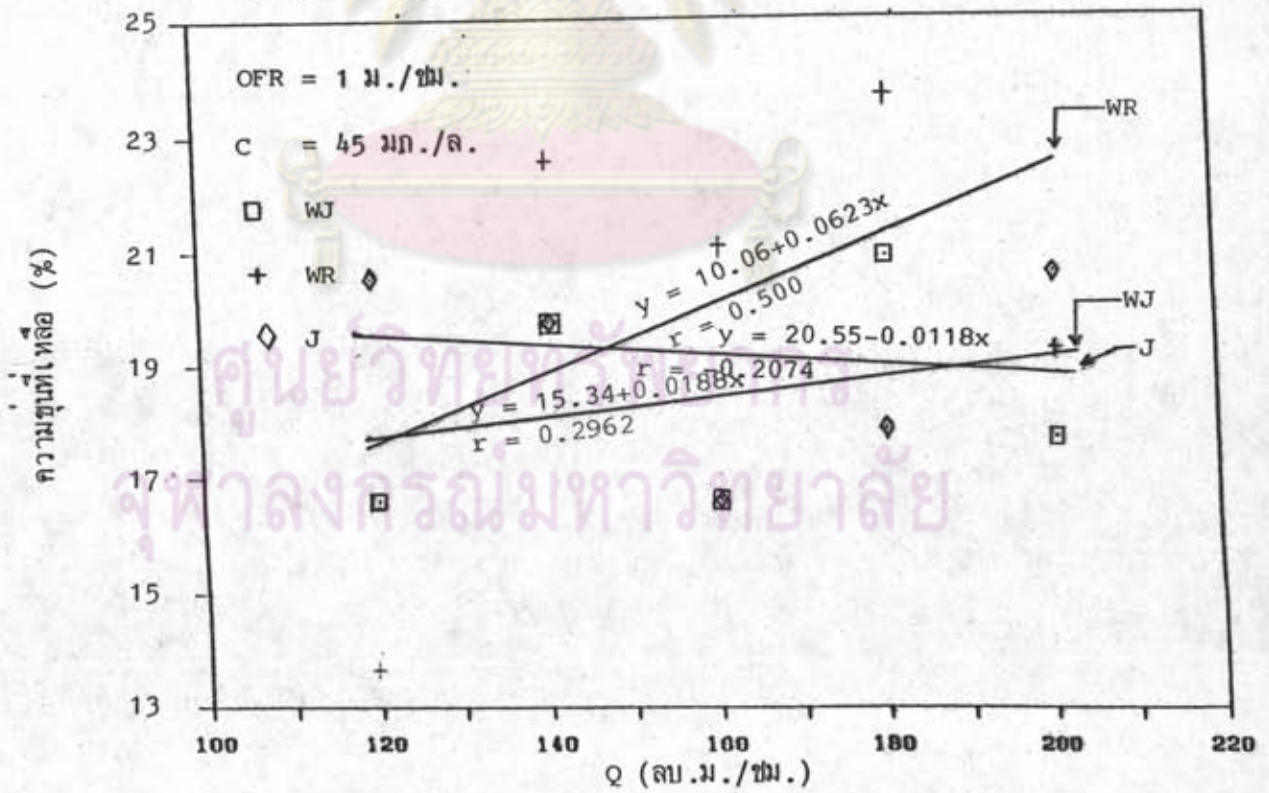


ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





รูปที่ 6.5 เปรียบเทียบผลของ Q ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความขุ่นที่เหลือระหว่างกระบวนการกวนช้าของจาร์เทสต์ที่เลียนแบบถังกวนช้าแบบแผ่นคอนกรีต (CJ) ผลการทดลองโดยใช้จาร์เทสต์ทั่วไป (J) และกระบวนการกวนช้าของถังกวนช้าแบบแผ่นคอนกรีตในระบบจริง (CR) ที่ OFR = 1 ม./ชม. และ c = 45 มก./ล.



รูปที่ 6.6 เปรียบเทียบผลของ Q ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความขุ่นที่เหลือระหว่างกระบวนการกวนช้าของจาร์เทสต์ที่เลียนแบบถังกวนช้าแบบแผ่นไม้ (WJ) ผลการทดลองโดยใช้จาร์เทสต์ทั่วไป (J) และกระบวนการกวนช้าของถังกวนช้าแบบแผ่นไม้ในระบบจริง (WR) ที่ OFR = 1 ม./ชม. และ c = 45 มก./ล.

### 6.3.3 อัตราไหลของน้ำดิบที่ผ่านถังกวนช้าแบบแผ่นไม้

จากรูปที่ 5.52 - 5.58 โทผลในลักษณะเดียวกัน กล่าวคือ ถังกวนช้าแบบแผ่นไม้แห่งนี้สามารถกำจัดความขุ่นได้ 75% เมื่อแปรเปลี่ยนอัตราไหลตั้งแต่ 120 - 200 ลบ.ม./ชั่วโมง เมื่อใช้ปริมาณสารส้มตั้งแต่ 25 - 45 มก./ล. โดยที่เมื่อ  $Q$  ค่า  $C$  ที่ใช้จะต่ำ เมื่อ  $Q$  สูง  $C$  ที่ใช้จะสูงตามไปด้วย สำหรับการผลิตน้ำประปาที่อัตราไหลของน้ำดิบสูงกว่า 200 ลบ.ม./ชั่วโมง ไม่สามารถกระทำได้ เนื่องจากส่วนเหนือระดับน้ำ (Free board) ไม่เพียงพอ ทำให้เกิดการล้นวงจร

### 6.3.4 เปรียบเทียบผลของอัตราไหลที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความขุ่นที่เหลือ

ระหว่าง  $WR$  &  $WR$

รูปที่ 6.6 แสดงการเปรียบเทียบผลของอัตราการไหลที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความขุ่นที่เหลือ ระหว่างการทดลองโดยใช้จารุเทศที่เลียนแบบถังกวนช้าแบบแผ่นไม้ ( $WR$ ) ผลการทดลองโดยใช้จารุเทศทั่วไป ( $J$ ) และผลการทดลองจากถังกวนช้าแบบแผ่นไม้ในระบบจริง ( $WR$ ) จากรูปเส้น  $WR$  &  $WR$  พบว่าที่  $Q$  สูง ความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์ความขุ่นที่เหลือจะมีมากขึ้น ฉะนั้น อาจใช้จารุเทศประเมินไม่ได้ เมื่อ  $Q$  สูงขึ้น เนื่องจากถังกวนช้าแบบแผ่นไม้มีการรั่วซึมมาก ต่างจากแบบแผ่นคอนกรีตซึ่งไม่มีการรั่วซึมเลย เมื่อ  $Q$  สูง อัตราการรั่วซึมสูงขึ้น ทำให้เกิดการล้นวงจร ค่าที่ได้ออกมาเมื่อเทียบกับจารุเทศแล้ว จึงปรากฏว่ามีแนวโน้มจะสูงกว่าค่าที่ได้จากจารุเทศเมื่อ  $Q$  มีค่าสูง ๆ เมื่อเปรียบเทียบ ( $WR$ ,  $WR$ ) กับ  $J$  พบว่าที่  $Q$  สูงขึ้น เปอร์เซ็นต์ความขุ่นที่เหลือของ  $WR$  กับ  $J$  มีผลไม่ต่างกันมากนัก แต่เปอร์เซ็นต์ความขุ่นที่เหลือของ  $WR$  กับ  $J$  มีค่าต่างกัน โดยเปอร์เซ็นต์ความขุ่นที่เหลือของ  $J$  จะมีค่าลดลง ในขณะที่เปอร์เซ็นต์ความขุ่นที่เหลือของ  $WR$  มีค่าเพิ่มขึ้น เนื่องจากเวลาในการกวนของ  $WR$  ลดลง ในขณะที่เวลาในการกวนของ  $J$  คงเดิม การใช้  $J$  ในการประเมินผล  $WR$  จึงใช้ไม่ได้ผล

### 6.4 ผลของเวลาเก็บกักต่อความขุ่นที่เหลือ

#### 6.4.1 T ของถังกวนช้าแบบแผ่นคอนกรีต

จากรูปที่ 5.9 - 5.18 เมื่อกำหนดค่าให้ค่า  $OFR = 1.0$  ม./ชั่วโมง

ซึ่งใช้เป็นพารามิเตอร์ในการประเมินผลค่าความขุ่นที่เหลือ พบว่า ในสภาพความขุ่นของน้ำดิบ ในช่วง 38 - 88 NTU. เมื่อแปรเปลี่ยนอัตราไหลของน้ำดิบตั้งแต่ 120 - 200 ลบ.ม./ชม. เวลาในการเก็บกักของถังกวนช้าจะแปรเปลี่ยนตามอัตราไหลของน้ำดิบ โดยมีค่ารวมทั้งตั้งแต่ 24, 21, 19, 17 และ 15.5 นาที ตามลำดับ ความขุ่นจะลดลงมาตามลำดับเมื่อผ่านถังกวนช้าสแตจ 1 และ 2 และจะลดต่ำลงไปอีกเมื่อผ่านสแตจที่ 3 ทั้งนี้ เวลาเก็บกักในช่วงสแตจที่ 3 ให้ค่าความขุ่นที่เหลือต่ำสุด และมีแนวโน้มที่จะให้ค่าความขุ่นลดลงเมื่อเพิ่มเวลาในการเก็บกักเพิ่มขึ้น

กล่าวโดยสรุปก็คือ เวลาเก็บกักของถังกวนช้าแบบแผ่นคอนกรีตแห่งนี้จะแปรเปลี่ยนตามอัตราไหลของน้ำดิบ ซึ่งจะมีค่าอยู่ในช่วง 24 - 15.5 นาที ซึ่งเป็นเวลาที่สิ้นสุดลงในสแตจที่ 3 โดยมีค่าความขุ่นหลังจากทิ้งให้ตกตะกอนในถังจาร์ขนาด 2 ลิตร ที่ OFR = 1.0 ม./ชม. ต่ำที่สุดคือ 8 - 15 NTU. ทั้งนี้ ประสิทธิภาพในการกำจัดความขุ่นมีค่าเฉลี่ยประมาณ 76% (ความขุ่นของน้ำดิบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 48 NTU.)

#### 6.4.2 T ของถังกวนช้าแบบแผ่นไม้

จากรูปที่ 5.59 - 5.67 เหมือนข้อ 6.4.2 คือ เมื่อแปรเปลี่ยนอัตราไหลตั้งแต่ 120 - 200 ลบ.ม./ชั่วโมง เวลาในการเก็บกักของถังกวนช้าจะแปรเปลี่ยนตามอัตราไหลของน้ำดิบ โดยมีค่ารวมทั้งตั้งแต่ 23, 20, 19, 17 และ 15 นาที ตามลำดับเป็นเวลาที่สิ้นสุดลงในสแตจที่ 3 และมีแนวโน้มที่จะให้ค่าความขุ่นลดลงเมื่อเพิ่มเวลาในการเก็บกักเพิ่มขึ้น โดยมีค่าความขุ่นหลังจากทิ้งให้ตกตะกอนในถังจาร์ขนาด 2 ลิตร ที่ OFR = 1.0 ม./ชม. ต่ำที่สุดคือ 7.3 - 15.1 NTU. ทั้งนี้ ประสิทธิภาพในการกำจัดความขุ่นมีค่าเฉลี่ยประมาณ 77% (ความขุ่นของน้ำดิบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 48 NTU.)

#### 6.4.3 เปรียบเทียบผลของ T ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความขุ่นที่เหลือระหว่างการทดสอบโดยใช้จาร์ทดสอบที่ได้ออกจากถังกวนช้าในระบบจริง

##### 6.4.3.1 T ของถังกวนช้าแบบแผ่นคอนกรีตและจาร์ทดสอบ

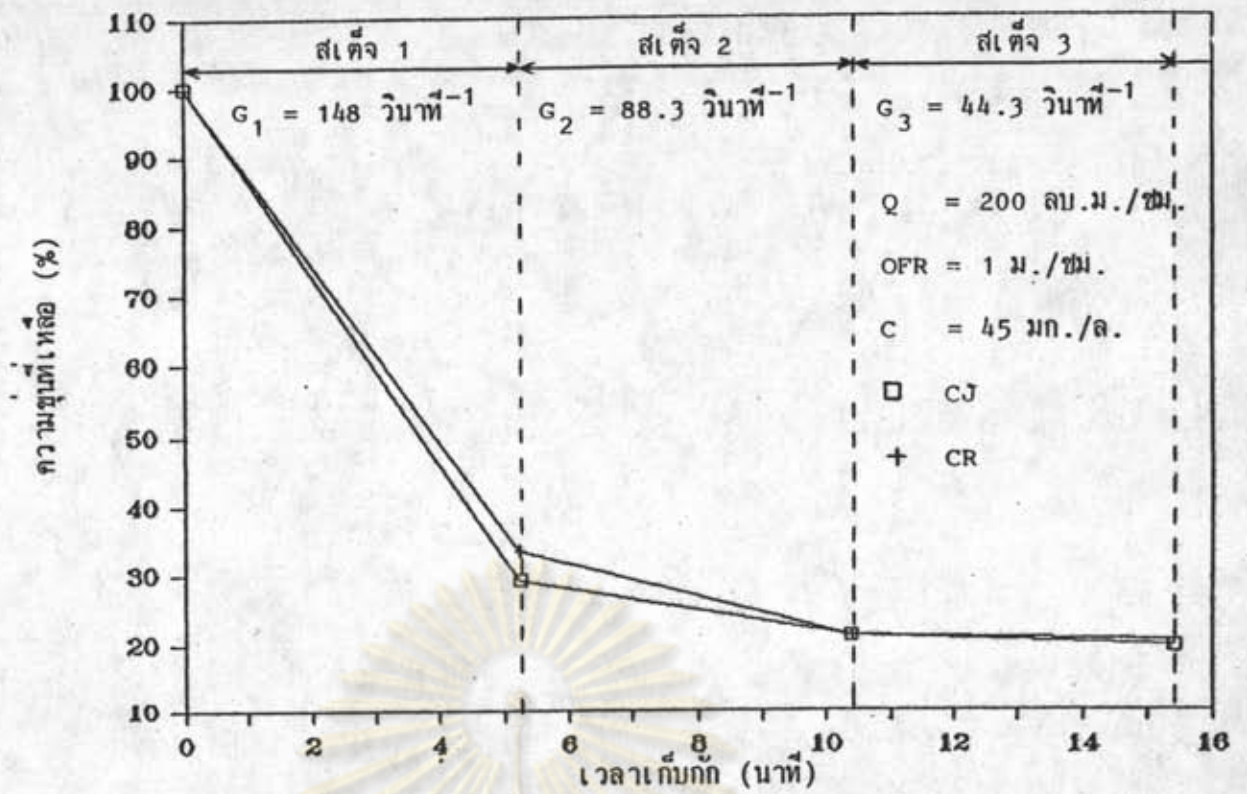
รูปที่ 6.7 แสดงการเปรียบเทียบผลของ T ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความขุ่นที่เหลือระหว่างการทดสอบโดยใช้จาร์ทดสอบที่เลียนแบบถังกวนช้าแบบแผ่นคอนกรีต (CJ)

กับผลการทดลองจากกังวณฆ่าแบบแผ่นคอนกรีตในระบบจริง (CR) เมื่ออัตราการไหลของน้ำดิบเท่ากับ 200 ลบ.ม./ชั่วโมง จากการทดลองจะพบว่าค่าเปอร์เซ็นต์ความขุ่นที่เหลือ จะไม่มีความแตกต่างกัน จากการทดลองที่ได้จากจาร์เทสต์และการทดลองที่ได้จากระบบจริง แสดงว่า สามารถที่จะใช้การทดสอบแบบจาร์เทสต์ในการประเมินผลของ T ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความขุ่นที่เหลือได้

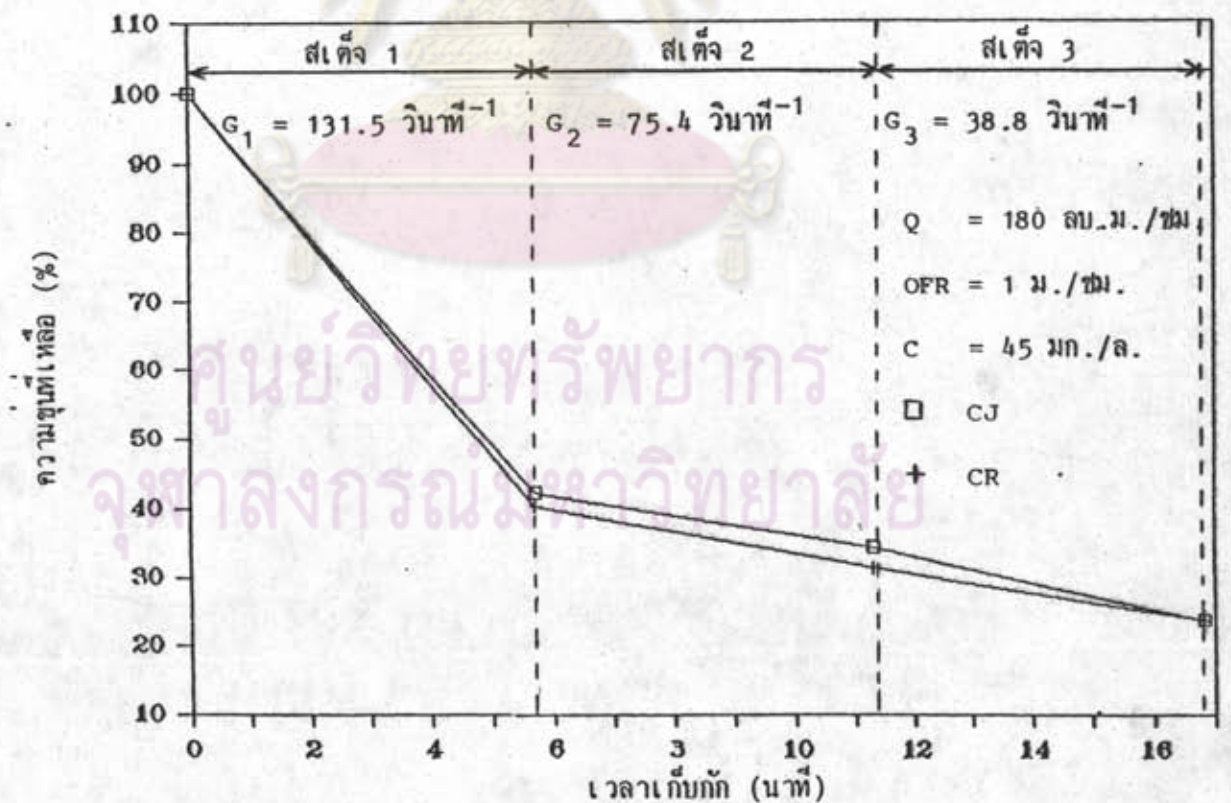
รูปที่ 6.8 แสดงการเปรียบเทียบผลของ T ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความขุ่นที่เหลือระหว่างการทดสอบโดยใช้จาร์เทสต์ที่เลียนแบบกังวณฆ่าแบบแผ่นคอนกรีต กับผลการทดลองจากกังวณฆ่าแบบแผ่นคอนกรีตในระบบจริง เมื่ออัตราการไหลของน้ำดิบเท่ากับ 180 ลบ.ม./ชม. จากการทดลองจะพบว่าค่าเปอร์เซ็นต์ความขุ่นที่เหลือ ไม่มีความแตกต่างกัน จากการทดลองที่ได้จากจาร์เทสต์ และการทดลองจากระบบจริง แสดงว่า สามารถที่จะใช้การทดสอบแบบจาร์เทสต์ในการประเมินผลของ T ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความขุ่นที่เหลือได้

รูปที่ 6.9 แสดงการเปรียบเทียบผลของ T ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความขุ่นที่เหลือระหว่างการทดสอบโดยใช้จาร์เทสต์ที่เลียนแบบกังวณฆ่าแบบแผ่นคอนกรีต กับผลการทดลองจากกังวณฆ่าแบบแผ่นคอนกรีตในระบบจริง เมื่ออัตราการไหลของน้ำดิบเท่ากับ 160 ลบ.ม./ชม. จากการทดลองจะพบว่าค่าเปอร์เซ็นต์ความขุ่นที่เหลือจะมีความแตกต่างกันเล็กน้อย ดังรูปที่ 6.8 เมื่ออัตราการไหลเท่ากับ 140 ลบ.ม./ชม. โดยค่าความแตกต่างของระบบจริงกับจาร์เทสต์จะมีค่ามากกว่า T ค่า และจะมีค่าลดลงเมื่อ T มีค่าเพิ่มขึ้น โดยผลที่ได้จากการทดสอบแบบจาร์เทสต์มีแนวโน้มต่ำกว่า เนื่องจากในการกวนฆ่าด้วยเครื่องกวนจาร์เทสต์ จะเป็นการกวนผสมโดยใช้ใบพัดและเครื่องมือกล ซึ่งให้อนุภาคตะกอน (Micro floc) เกิดขึ้นและชนกันได้มากกว่าการกวนทางชลศาสตร์เมื่อเวลาต่ำ ๆ ค่าต่าง ๆ นี้จะลดลงเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น

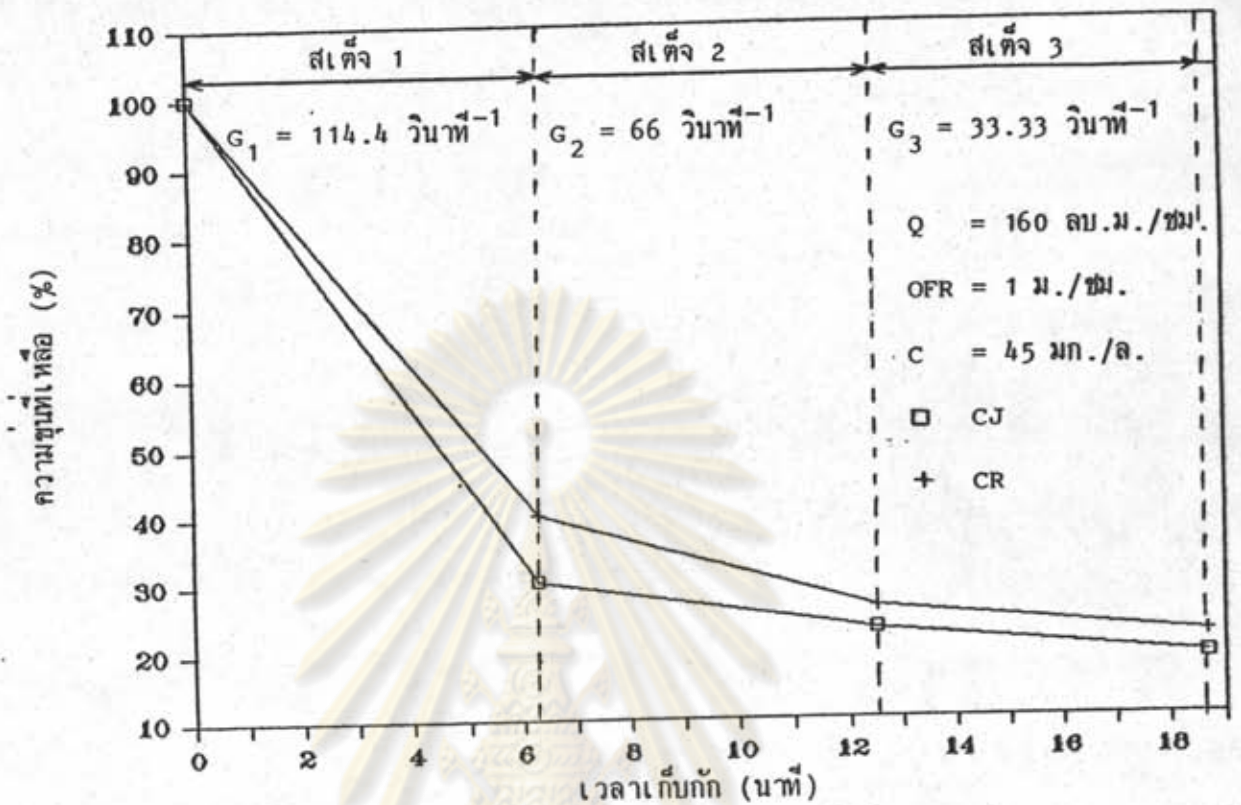
รูปที่ 6.10 แสดงการเปรียบเทียบผลของ T ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความขุ่นที่เหลือระหว่างการทดสอบโดยใช้จาร์เทสต์ที่เลียนแบบกังวณฆ่าแบบแผ่นคอนกรีต กับผลการทดลองจากกังวณฆ่าแบบแผ่นคอนกรีตในระบบจริง เมื่ออัตราการไหลของน้ำดิบเท่ากับ 140 ลบ.ม./ชม. จากผลการทดลองพบว่าค่าเปอร์เซ็นต์ความขุ่นที่เหลือมีความแตกต่างกันบ้างเล็กน้อย โดยผลที่ได้จากจาร์เทสต์จะมีค่าต่ำกว่า แต่ก็อยู่ในเกณฑ์ที่สามารถจะใช้จาร์เทสต์ในการประเมินผลของ T ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความขุ่นที่เหลือได้



รูปที่ 6.7 เปรียบเทียบผลของ T ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความขุ่นที่เหลือระหว่างกระบวนการกวนช้าของ จาร์เทศที่เลียนแบบถังกวนช้าแบบแผ่นคอนกรีต (CJ) กับกระบวนการกวนช้าของถัง กวนช้าแบบแผ่นคอนกรีตในระบบจริง (CR) ที่  $Q = 200 \text{ ลบ.ม./ชม.}$ ,  $\text{OFR} = 1 \text{ ม./ชม.}$  และ  $c = 45 \text{ มก./ล.}$

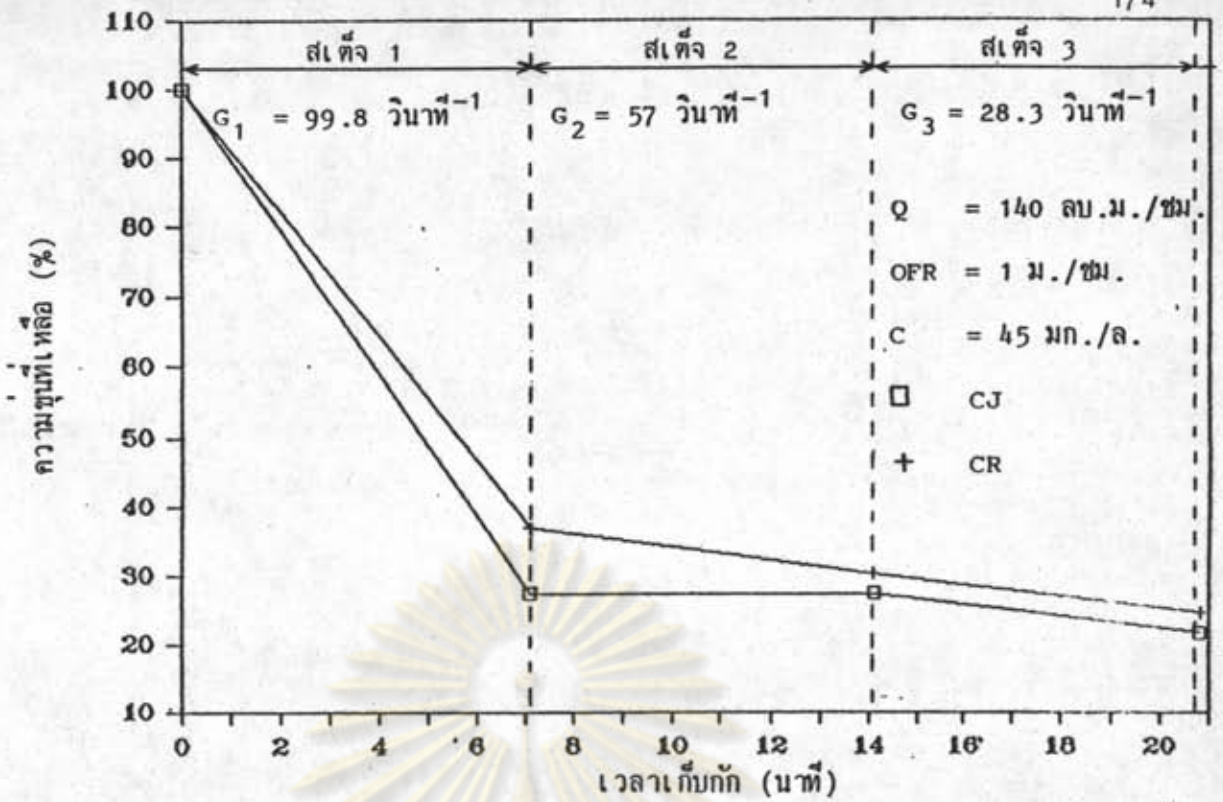


รูปที่ 6.8 เปรียบเทียบผลของ T ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความขุ่นที่เหลือระหว่างกระบวนการกวนช้าของ จาร์เทศที่เลียนแบบถังกวนช้าแบบแผ่นคอนกรีต (CJ) กับกระบวนการกวนช้าของถัง กวนช้าแบบแผ่นคอนกรีตในระบบจริง (CR) ที่  $Q = 180 \text{ ลบ.ม./ชม.}$ ,  $\text{OFR} = 1 \text{ ม./ชม.}$  และ  $c = 45 \text{ มก./ล.}$

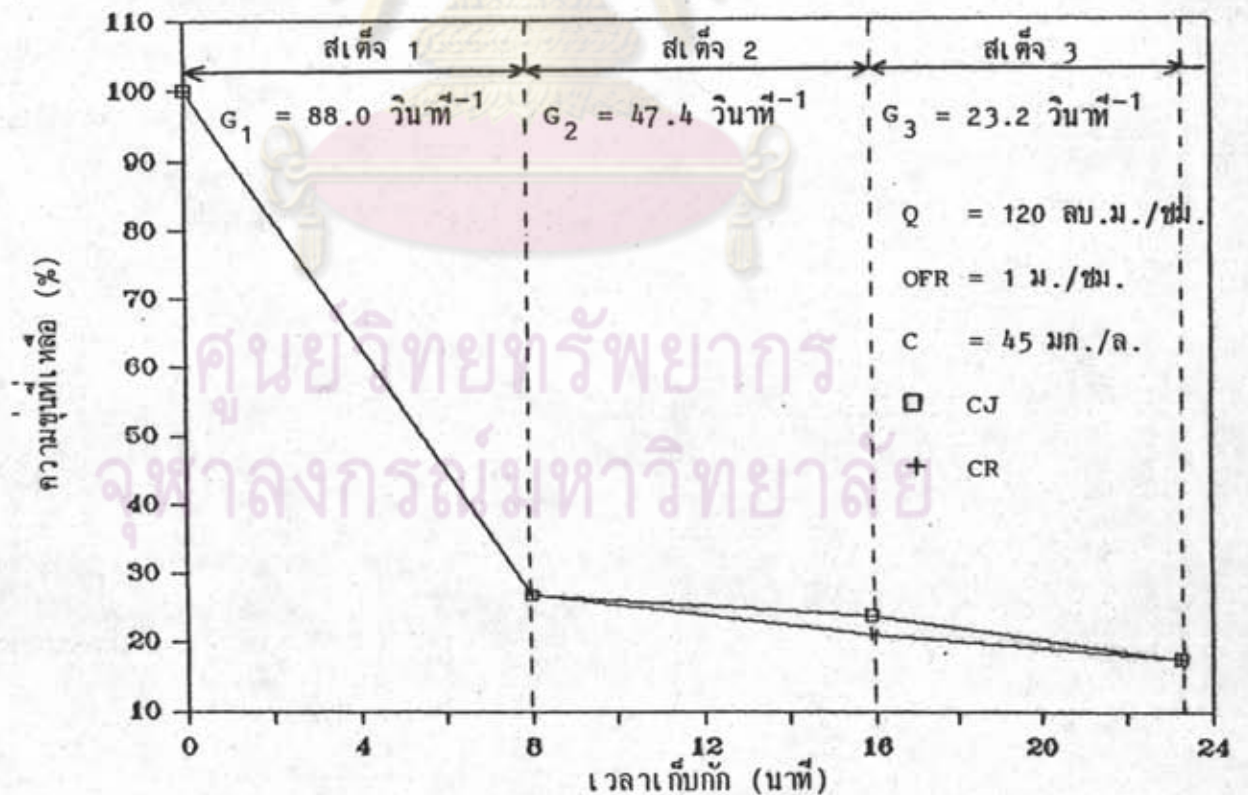


รูปที่ 6.9 เปรียบเทียบผลของ T ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นที่เหลือระหว่างกระบวนการกวนซ้ำของจาร์เทศที่เลียนแบบถังกวนซ้ำแบบแผ่นคอนกรีต (CJ) กับกระบวนการกวนซ้ำของถังกวนซ้ำแบบแผ่นคอนกรีตในระบบจริง (CR) ที่  $Q = 160 \text{ ลบ.ม./ชม.}$ ,  $OFR = 1 \text{ ม./ชม.}$  และ  $C = 45 \text{ มก./ล.}$

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.10 เปรียบเทียบผลของ T ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นที่เหลือระหว่างกระบวนการกวนซ้ำของจาร์เทสต์ที่เลียนแบบถังกวนซ้ำแบบแผ่นคอนกรีต (CJ) กับกระบวนการกวนซ้ำของถังกวนซ้ำแบบแผ่นคอนกรีตในระบบจริง (CR) ที่  $Q = 140 \text{ ลบ.ม./ชม.}$ ,  $\text{OFR} = 1 \text{ ม./ชม.}$  และ  $C = 45 \text{ มก./ล.}$



รูปที่ 6.11 เปรียบเทียบผลของ T ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นที่เหลือระหว่างกระบวนการกวนซ้ำของจาร์เทสต์ที่เลียนแบบถังกวนซ้ำแบบแผ่นคอนกรีต (CJ) กับกระบวนการกวนซ้ำของถังกวนซ้ำแบบแผ่นคอนกรีตในระบบจริง (CR) ที่  $Q = 120 \text{ ลบ.ม./ชม.}$ ,  $\text{OFR} = 1 \text{ ม./ชม.}$  และ  $C = 45 \text{ มก./ล.}$

รูปที่ 6.11 แสดงการเปรียบเทียบผลของ T ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความชุ่มชื้นที่เหลือระหว่างการทดสอบโดยใช้จาร์เทสต์ที่เลียนแบบกังวณข้าวแบบแผ่นคอนกรีต กับผลการทดลองจากกังวณข้าวแบบแผ่นคอนกรีตในระบบจริง เมื่ออัตราการไหลของน้ำคืบเท่ากับ 120 ลบ.ม./ชม. จากผลการทดลองพบว่าค่าเปอร์เซ็นต์ความชุ่มชื้นที่เหลือไม่มีความแตกต่างกัน จากการทดลองที่ได้จากจาร์เทสต์และการทดลองกับระบบจริง แสดงว่าสามารถที่จะใช้การทดสอบแบบจาร์เทสต์ในการประเมินผลของ T ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความชุ่มชื้นที่เหลือ ที่  $Q$  เท่ากับ 120 ลบ.ม./ชม. ได้

#### 6.4.3.1 T ของกังวณข้าวแบบแผ่นไม้และจาร์เทสต์

รูปที่ 6.12 แสดงการเปรียบเทียบผลของ T ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความชุ่มชื้นที่เหลือระหว่างการทดสอบโดยใช้จาร์เทสต์ที่เลียนแบบกังวณข้าวแบบแผ่นไม้กับผลการทดลองจากกังวณข้าวแบบแผ่นไม้ในระบบจริง เมื่ออัตราการไหลของน้ำคืบเท่ากับ 200 ลบ.ม./ชม. จากผลการทดลอง พบว่า ค่าเปอร์เซ็นต์ความชุ่มชื้นที่เหลือจะไม่มีความแตกต่างกับผลการทดลองที่ได้จากการทดลองแบบจาร์เทสต์ และการทดลองที่ได้จากระบบจริง แสดงว่า สามารถที่จะใช้การทดสอบแบบจาร์เทสต์ในการประเมินผลของ T ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความชุ่มชื้นที่เหลือได้

รูปที่ 6.13 แสดงการเปรียบเทียบผลของ T ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความชุ่มชื้นที่เหลือระหว่างการทดสอบโดยใช้จาร์เทสต์ที่เลียนแบบกังวณข้าวแบบแผ่นไม้กับผลการทดลองจากกังวณข้าวแบบแผ่นไม้ในระบบจริง เมื่ออัตราการไหลของน้ำคืบเท่ากับ 180 ลบ.ม./ชม. จากผลการทดลอง พบว่า ค่าเปอร์เซ็นต์ความชุ่มชื้นที่เหลือจะไม่มีความแตกต่างกับผลการทดลองที่ได้จากการทดลองแบบจาร์เทสต์ และการทดลองที่ได้จากระบบจริง แสดงว่า สามารถที่จะใช้การทดสอบแบบจาร์เทสต์ในการประเมินผลของ T ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความชุ่มชื้นที่เหลือได้

รูปที่ 6.14 แสดงการเปรียบเทียบผลของ T ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความชุ่มชื้นที่เหลือระหว่างการทดลองโดยใช้จาร์เทสต์ที่เลียนแบบกังวณข้าวแบบแผ่นไม้กับผลการทดลองจากกังวณข้าวแบบแผ่นไม้ในระบบจริง เมื่ออัตราการไหลของน้ำคืบเท่ากับ 160 ลบ.ม./ชม. จากผลการทดลอง พบว่า ค่าเปอร์เซ็นต์ความชุ่มชื้นที่เหลือจะไม่มีความแตกต่างกับผลการทดลอง

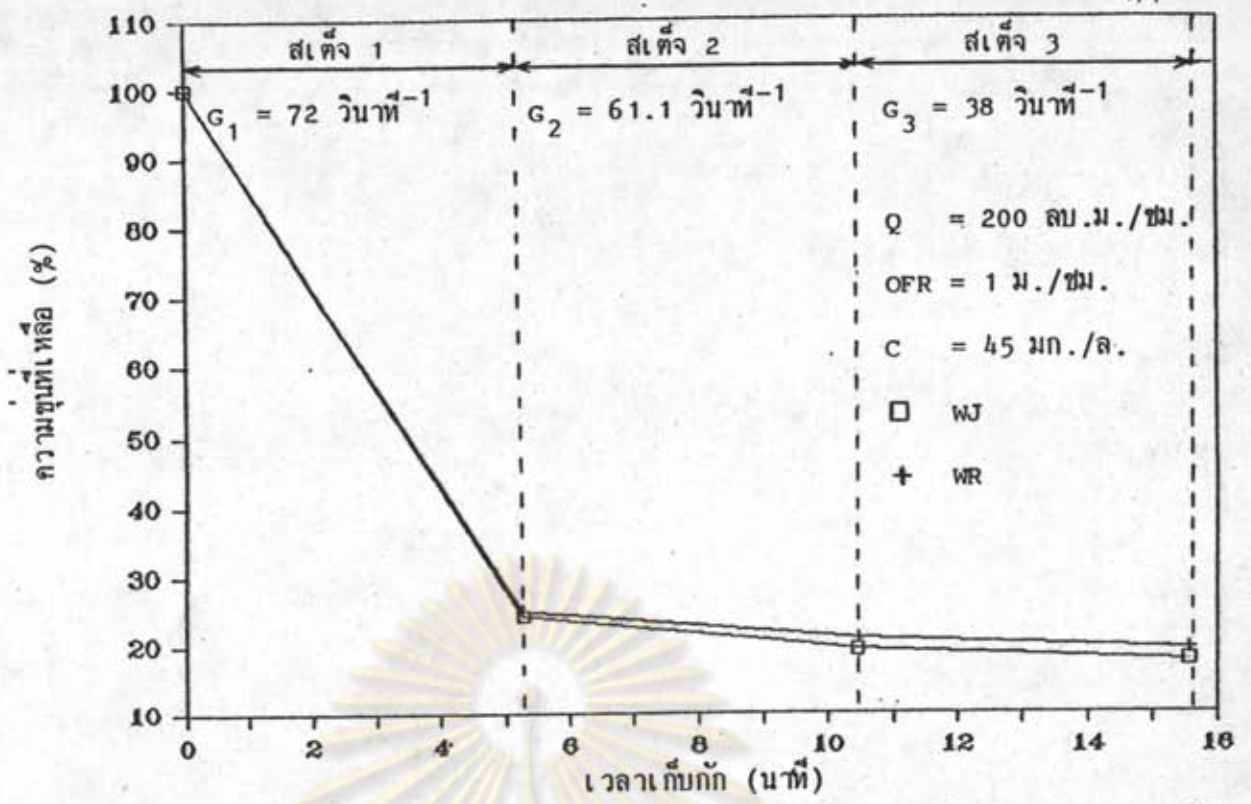


ที่ได้จากการทดลองแบบจาร์เทสต์ และการทดลองที่ได้จากระบบจริง แสดงว่า สามารถที่จะใช้การทดสอบแบบจาร์เทสต์ในการประเมินผลของ T ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความชุ่มที่เหลือได้

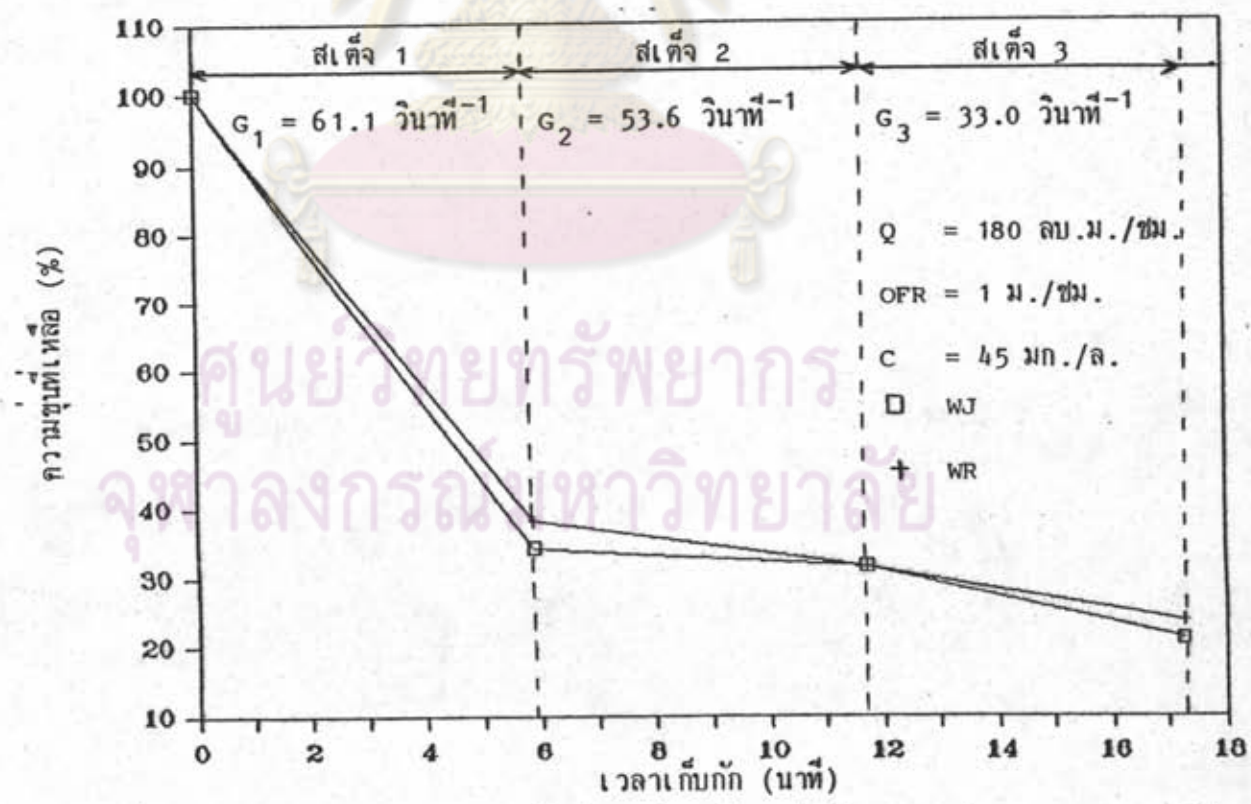
รูปที่ 6.15 แสดงการเปรียบเทียบผลของ T ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความชุ่มที่เหลือระหว่างการทดลอง โดยใช้จาร์เทสต์ที่เลียนแบบดังกวนข้าวแบบแผ่นไม้กับผลการทดลองจากดังกวนข้าวแบบแผ่นไม้ในระบบจริง เมื่ออัตราการไหลของน้ำดิบเท่ากับ 140 ลบ.ม./ชม. จากผลการทดลอง พบว่า ค่าเปอร์เซ็นต์ความชุ่มที่เหลือจะไม่มี ความแตกต่างกับผลการทดลองที่ได้จากการทดลองแบบจาร์เทสต์ และการทดลองที่ได้จากระบบจริง แสดงว่า สามารถที่จะใช้การทดสอบแบบจาร์เทสต์ในการประเมินผลของ T ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความชุ่มที่เหลือได้

รูปที่ 6.16 แสดงการเปรียบเทียบผลของ T ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความชุ่มที่เหลือระหว่างการทดลองโดยใช้จาร์เทสต์ที่เลียนแบบดังกวนข้าวแบบแผ่นไม้กับผลการทดลองจากดังกวนข้าวแบบแผ่นไม้ในระบบจริง เมื่ออัตราการไหลของน้ำดิบเท่ากับ 120 ลบ.ม./ชม. จากผลการทดลอง พบว่า ค่าเปอร์เซ็นต์ความชุ่มที่เหลือจะไม่มี ความแตกต่างกับผลการทดลองที่ได้จากการทดลองที่ได้จากจาร์เทสต์ และการทดลองที่ได้จากระบบจริง แสดงว่า สามารถที่จะใช้การทดสอบแบบจาร์เทสต์ในการประเมินผลของ T ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความชุ่มที่เหลือได้

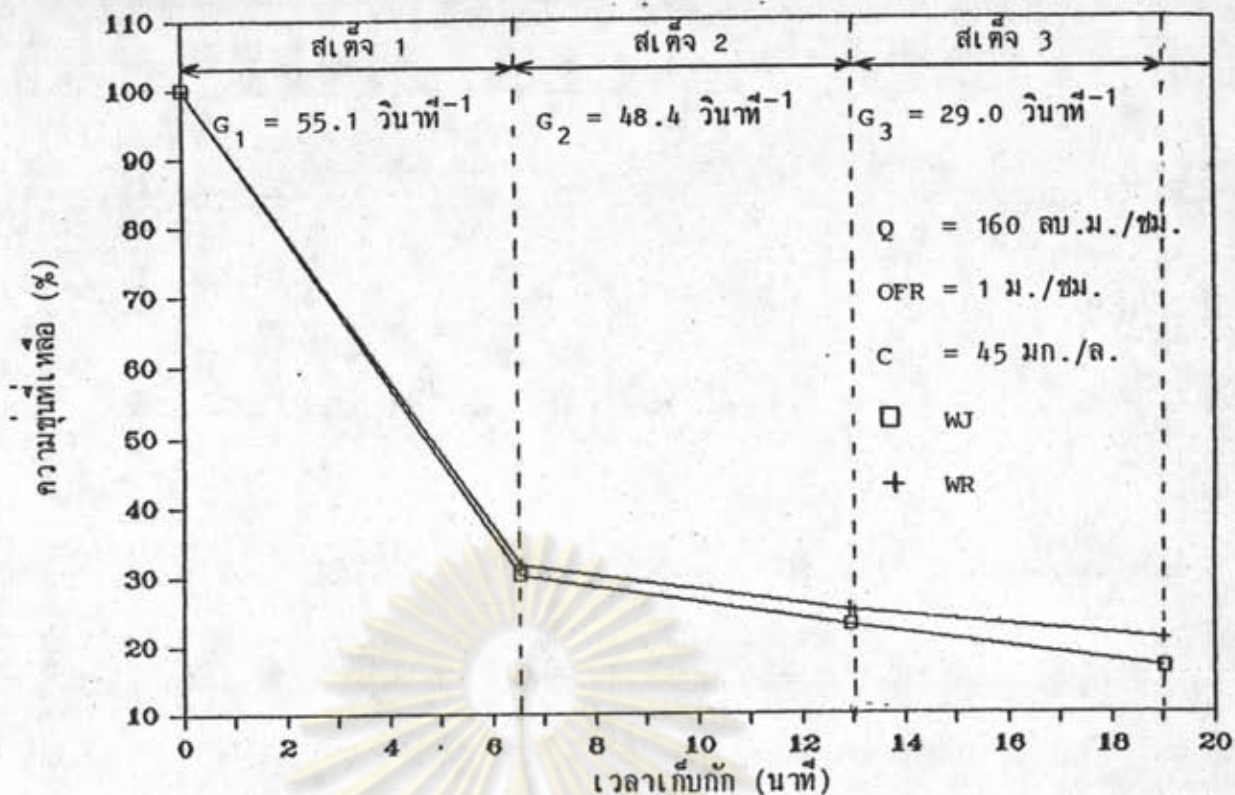
ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



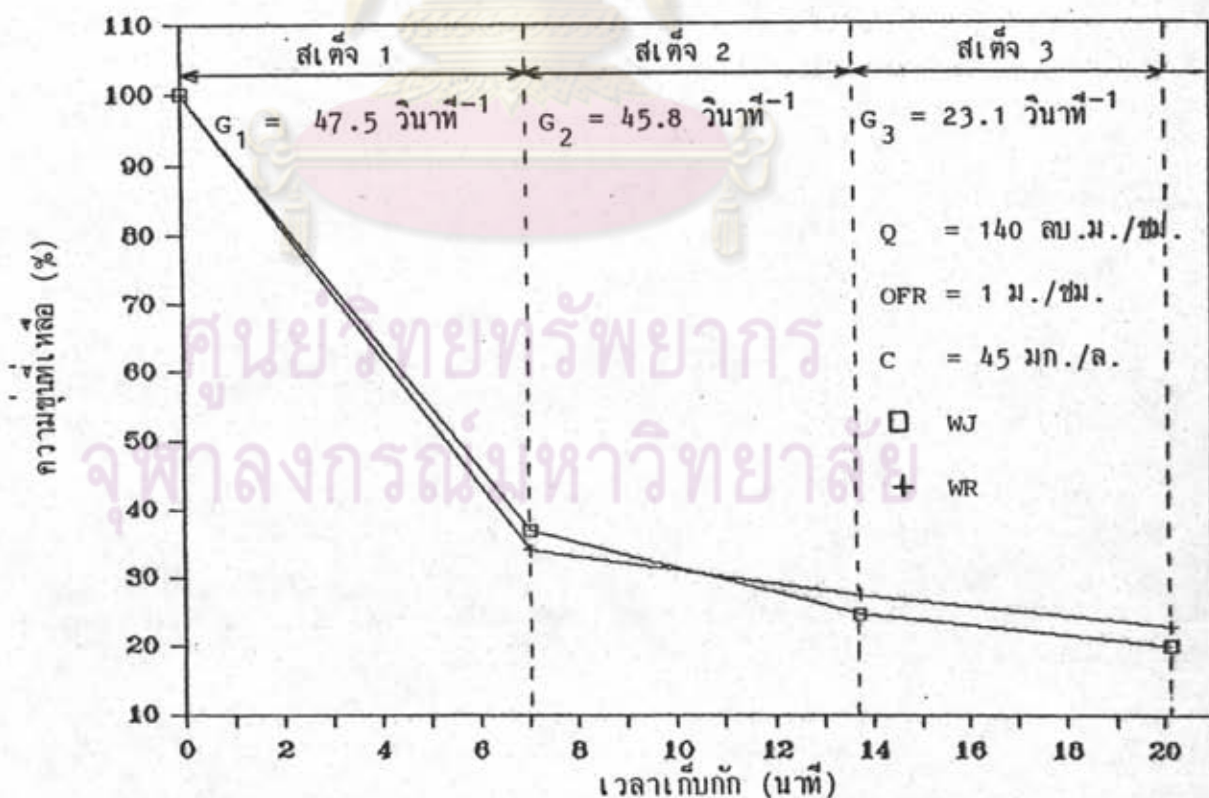
รูปที่ 6.12 เปรียบเทียบผลของ T ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความขุ่นที่เหลือระหว่างกระบวนการกวนช้าของจาร์ทดสอบที่เลียนแบบถึงกวนช้าแบบแผ่นไม้ (WR) กับกระบวนการกวนช้าของถังกวนช้าแบบแผ่นไม้ในระบบจริง (WR) ที่  $Q = 200$  ลบ.ม./ชม.,  $OFR = 1$  ม./ชม. และ  $c = 45$  มก./ล.



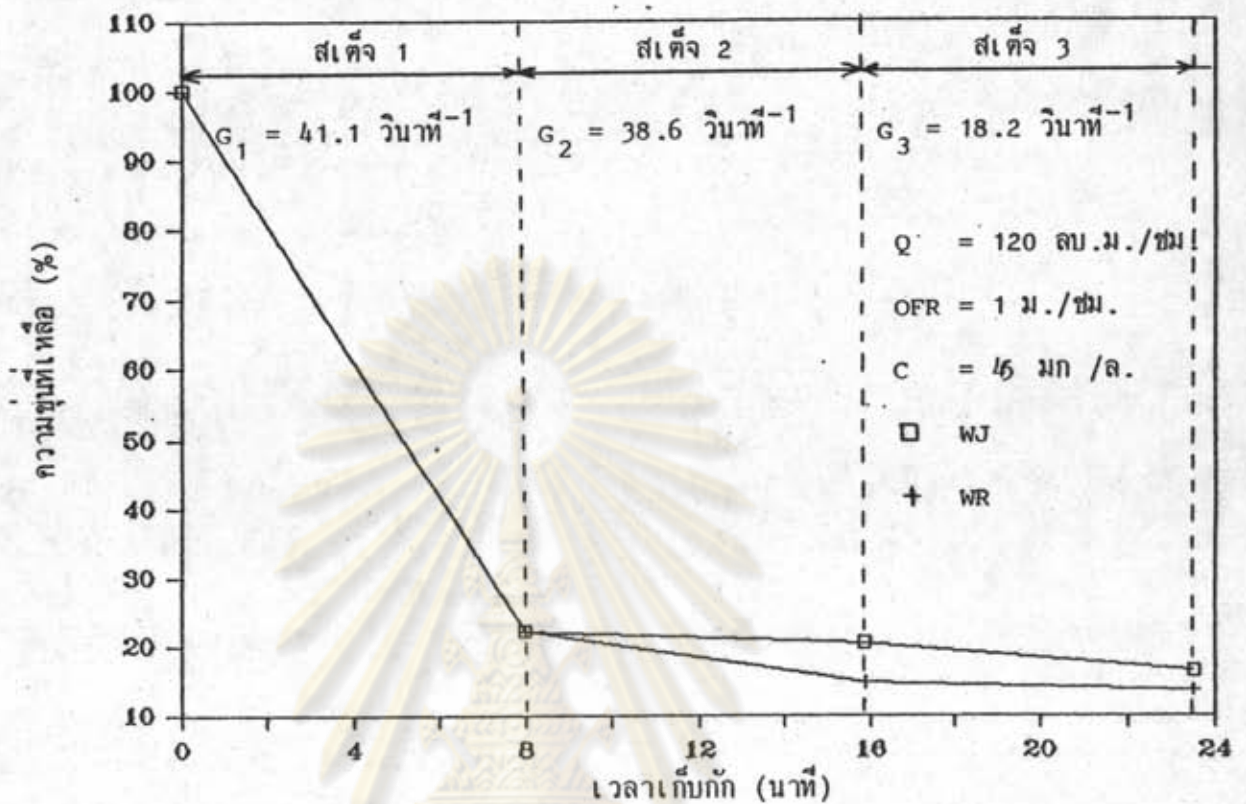
รูปที่ 6.13 เปรียบเทียบผลของ T ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความขุ่นที่เหลือระหว่างกระบวนการกวนช้าของจาร์ทดสอบที่เลียนแบบถึงกวนช้าแบบแผ่นไม้ (WJ) กับกระบวนการกวนช้าของถังกวนช้าแบบแผ่นไม้ในระบบจริง (WR) ที่  $Q = 180$  ลบ.ม./ชม.,  $OFR = 1$  ม./ชม. และ  $c = 45$  มก./ล.



รูปที่ 6.14 เปรียบเทียบผลของ T ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นที่เหลือระหว่างกระบวนการกวนช้าของจาร์เทศที่เลียนแบบถังกวนช้าแบบแผ่นไม้ (WJ) กับกระบวนการกวนช้าของถังกวนช้าแบบแผ่นไม้ในระบบจริง (WR) ที่  $Q = 160$  ลบ.ม./ชม.  $OFR = 1$  ม./ชม. และ  $C = 45$  มก./ล.



รูปที่ 6.15 เปรียบเทียบผลของ T ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นที่เหลือระหว่างกระบวนการกวนช้าของจาร์เทศที่เลียนแบบถังกวนช้าแบบแผ่นไม้ (WJ) กับกระบวนการกวนช้าของถังกวนช้าแบบแผ่นไม้ในระบบจริง (WR) ที่  $Q = 140$  ลบ.ม./ชม.  $OFR = 1$  ม./ชม. และ  $C = 45$  มก./ล.



รูปที่ 6.16 เปรียบเทียบผลของ T ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นที่เหลือระหว่างกระบวนการทวนซ้ำของจารุเทศที่เลียนแบบถึงทวนซ้ำแบบแผ่นไม้ (WJ) กับกระบวนการทวนซ้ำของถึงทวนซ้ำแบบแผ่นไม้ในระบบจริง (WR) ที่  $Q = 120 \text{ ลบ.ม./ชม.}$ ,  $\text{OFR} = 1 \text{ ม./ชม.}$  และ  $C = 45 \text{ มก./ล.}$

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 6.5 ผลของ c ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความขุ่นที่เหลือ

### 6.5.1 ถึงกวนช้าแบบแผ่นคอนกรีต

จากรูปที่ 5.18 - 5.25 เมื่อแปรเปลี่ยนอัตราไหลของน้ำดิบในช่วง 120 - 200 ลบ.ม./ชั่วโมง ความขุ่นของน้ำดิบในช่วง 38 - 88 NTU. เมื่อแปรเปลี่ยนความเข้มข้นของสารส้มในช่วง 15 - 45 มก./ล. ความขุ่นที่เหลือจะแปรตามปริมาณสารส้มที่ใช้ กล่าวคือ เมื่อ c เพิ่มขึ้นความขุ่นที่เหลือมีแนวโน้มลดลง สำหรับค่า c ที่เหมาะสมในการผลิตน้ำประปาจะอยู่ในช่วง 25 - 45 มก./ล. ซึ่งจะให้ค่าความขุ่นที่เหลือภายหลังผ่านถังกวนช้าที่สเถ็จ 3 และตกตะกอนในถังจาร์ขนาด 2 ลิตร ที่ OFR = 1.0 ม./ชม. ใดก็ตามคือ 8 - 15 NTU โดยมีค่าเปอร์เซ็นต์ความขุ่นที่เหลือในเกณฑ์ 17.5 - 31.5% และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.7%

### 6.5.2 ถึงกวนช้าแบบแผ่นไม้

จากรูปที่ 5.43 - 5.50 ให้ผลเช่นเดียวกับข้อ 6.5.1 คือ เมื่อแปรเปลี่ยนอัตราไหลของน้ำดิบในช่วง 120 - 200 ลบ.ม./ชั่วโมง ความขุ่นของน้ำดิบในช่วง 38 - 88 NTU. เมื่อแปรเปลี่ยนความเข้มข้นของสารส้มในช่วง 15 - 45 มก./ล. ความขุ่นที่เหลือจะแปรตามปริมาณสารส้มที่ใช้ กล่าวคือ เมื่อ c เพิ่มขึ้น ความขุ่นที่เหลือมีแนวโน้มลดลง สำหรับค่า c ที่เหมาะสมในการผลิตน้ำประปาจะอยู่ในช่วง 25 - 45 มก./ล. ซึ่งจะให้ค่าความขุ่นที่เหลือภายหลังผ่านถังกวนช้าที่สเถ็จ 3 และตกตะกอนในถังจาร์ขนาด 2 ลิตร ที่ OFR = 1.0 ม./ชม. ใดก็ตามคือ 8 - 15 NTU. โดยมีค่าเปอร์เซ็นต์ความขุ่นที่เหลือในเกณฑ์ 13.64 - 28.26% และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21%

### 6.5.3 เปรียบเทียบผลของ c ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความขุ่นที่เหลือระหว่างการทดสอบ

โดยการใช้จาร์ทดสอบที่ได้ออกจากถังกวนช้าในระบบจริง

#### 6.5.3.1 c ที่มีผลต่อกังวนช้าแบบแผ่นคอนกรีตและจาร์ทดสอบ

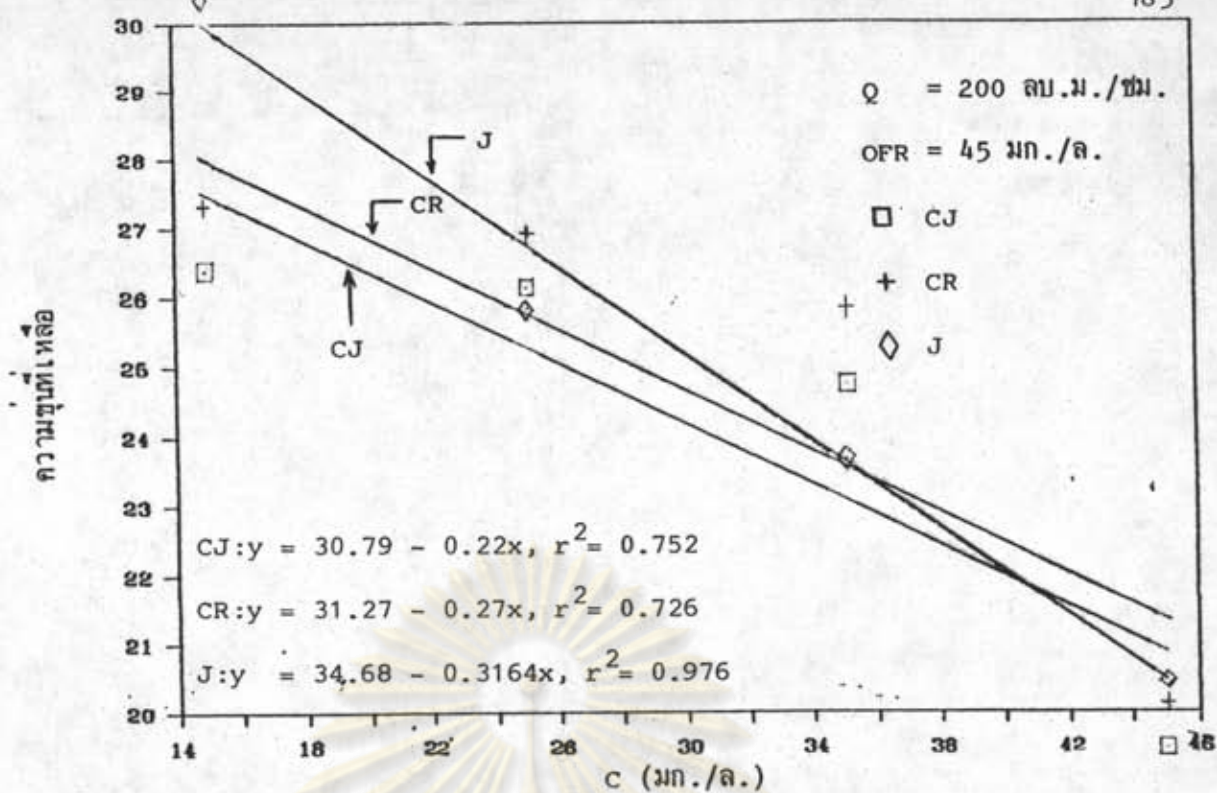
รูปที่ 6.17 แสดงการเปรียบเทียบผลของ c ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความขุ่นที่เหลือระหว่างการทดลองโดยใช้จาร์ทดสอบที่เลียนแบบถังกวนช้าแบบแผ่นคอนกรีต (CJ)



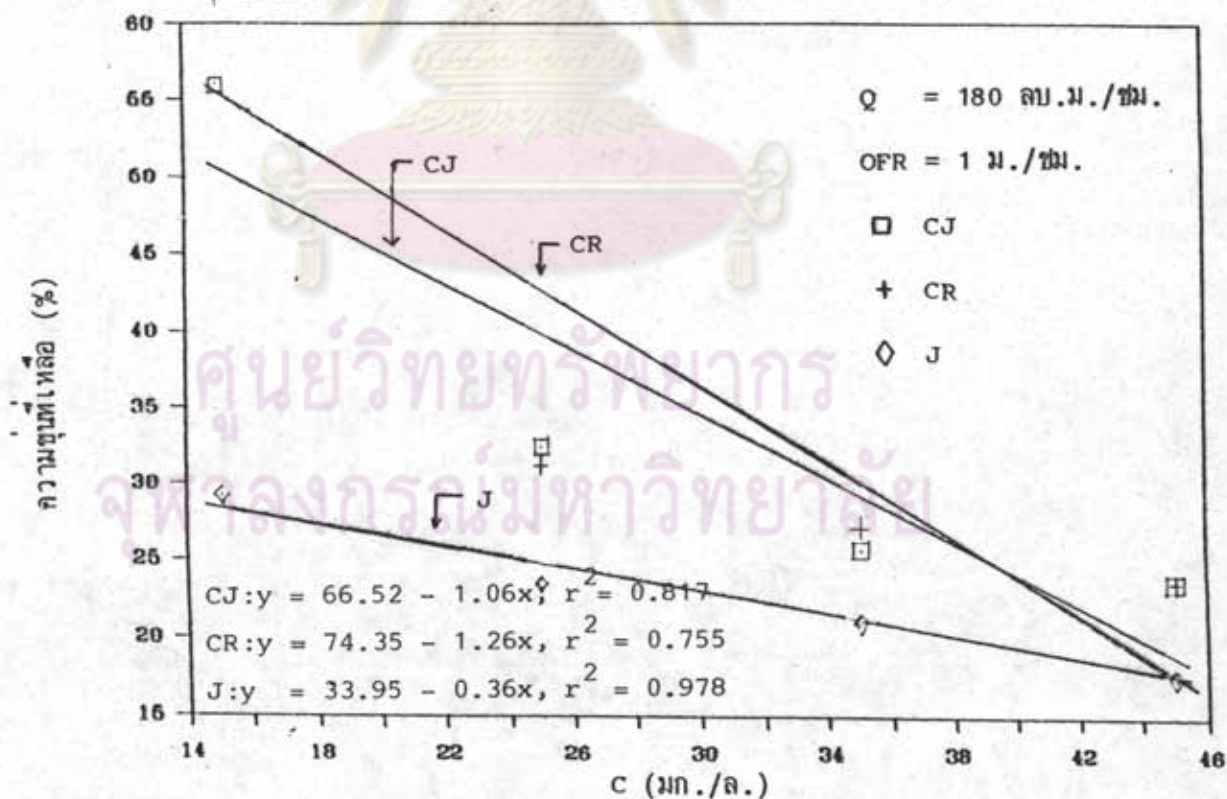
รูปที่ 6.21 แสดงการเปรียบเทียบผลของ  $C$  ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความชื้นที่เหลือระหว่างการทดลองโดยใช้จาร์ทดสอบที่เลียนแบบถังกวนข้าวแอมแปนคอนกรีต (CJ) ผลการทดลองโดยใช้จาร์ทดสอบทั่วไป (J) และผลการทดลองจากถังกวนข้าวแอมแปนคอนกรีตในระบบจริง (CR) เมื่ออัตราการไหลของน้ำดิบเท่ากับ 120 ลบ.ม./ชม. จากผลการทดลองพบว่า ค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นที่เหลือไม่มีความแตกต่างกัน ระหว่างผลการทดลองที่ได้จากจาร์-



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

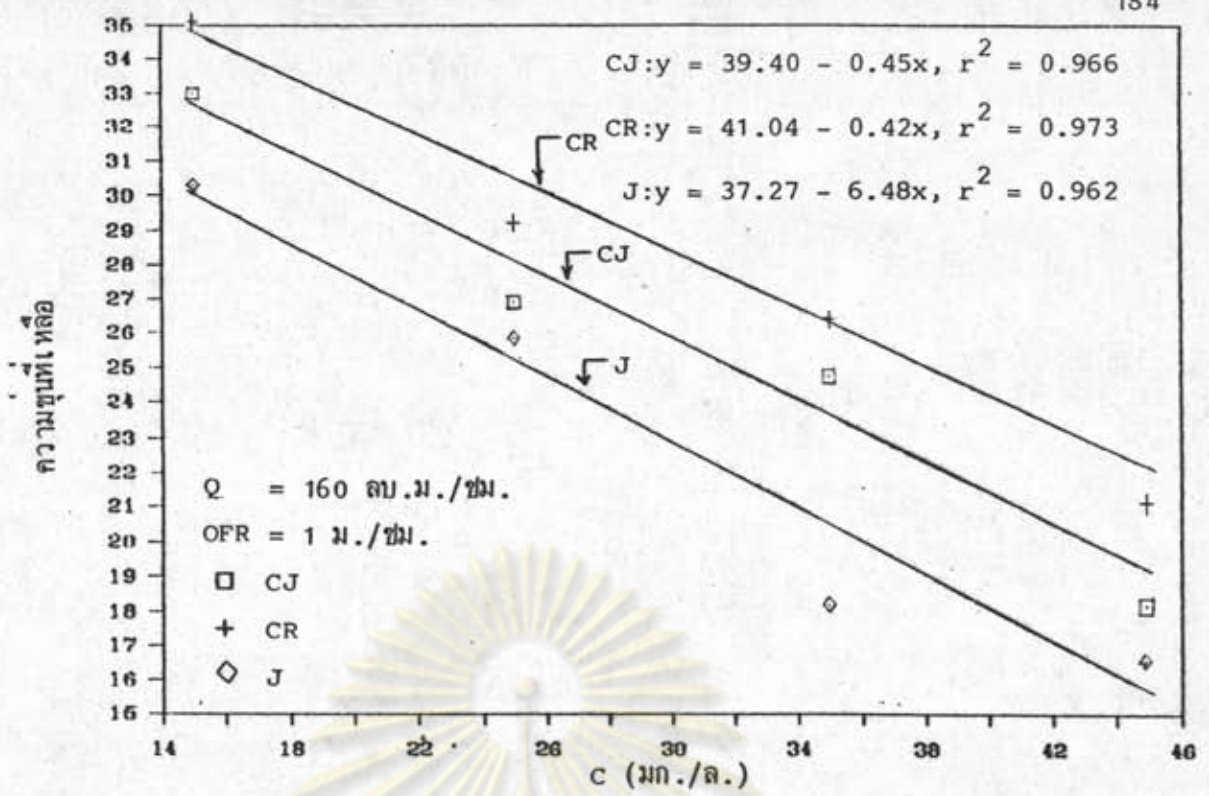


รูปที่ 6.17 เปรียบเทียบผลของ C ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความขุ่นที่เหลือระหว่างกระบวนการกวนช้าของจาร์เทศที่เลียนแบบถังกวนช้าแบบแผ่นคอนกรีต (CJ) ผลการทดลองโดยใช้จาร์เทศทั่วไป (J) และกระบวนการกวนช้าของถังกวนช้าแบบแผ่นคอนกรีตในระบบจริง (CR) ที่ Q = 200 ลบ.ม./ชม., OFR = 1 ม./ชม.

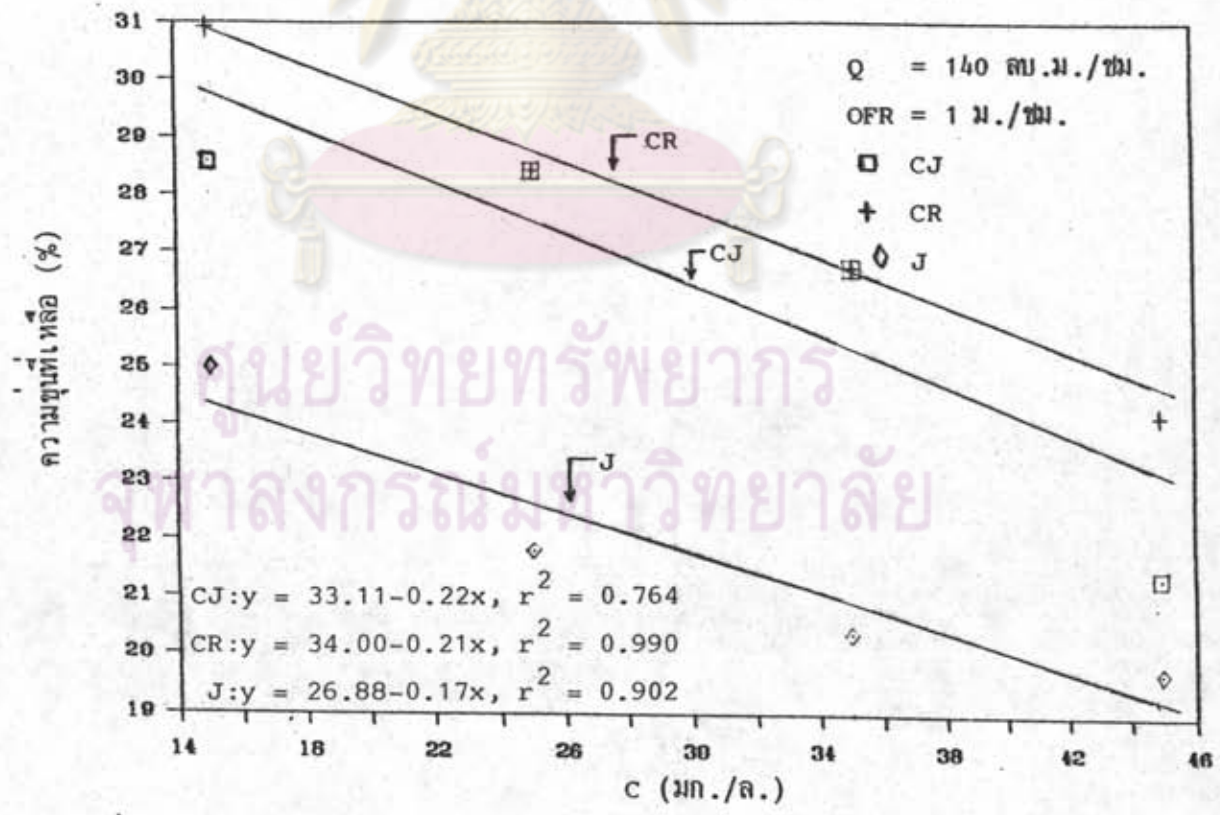


รูปที่ 6.18 เปรียบเทียบผลของ C ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความขุ่นที่เหลือระหว่างกระบวนการกวนช้าของจาร์เทศที่เลียนแบบถังกวนช้าแบบแผ่นคอนกรีต (CJ) ผลการทดลองโดยใช้จาร์เทศทั่วไป (J) และกระบวนการกวนช้าของถังกวนช้าแบบแผ่นคอนกรีตในระบบจริง (CR) ที่ Q = 180 ลบ.ม./ชม., OFR = 1 ม./ชม.

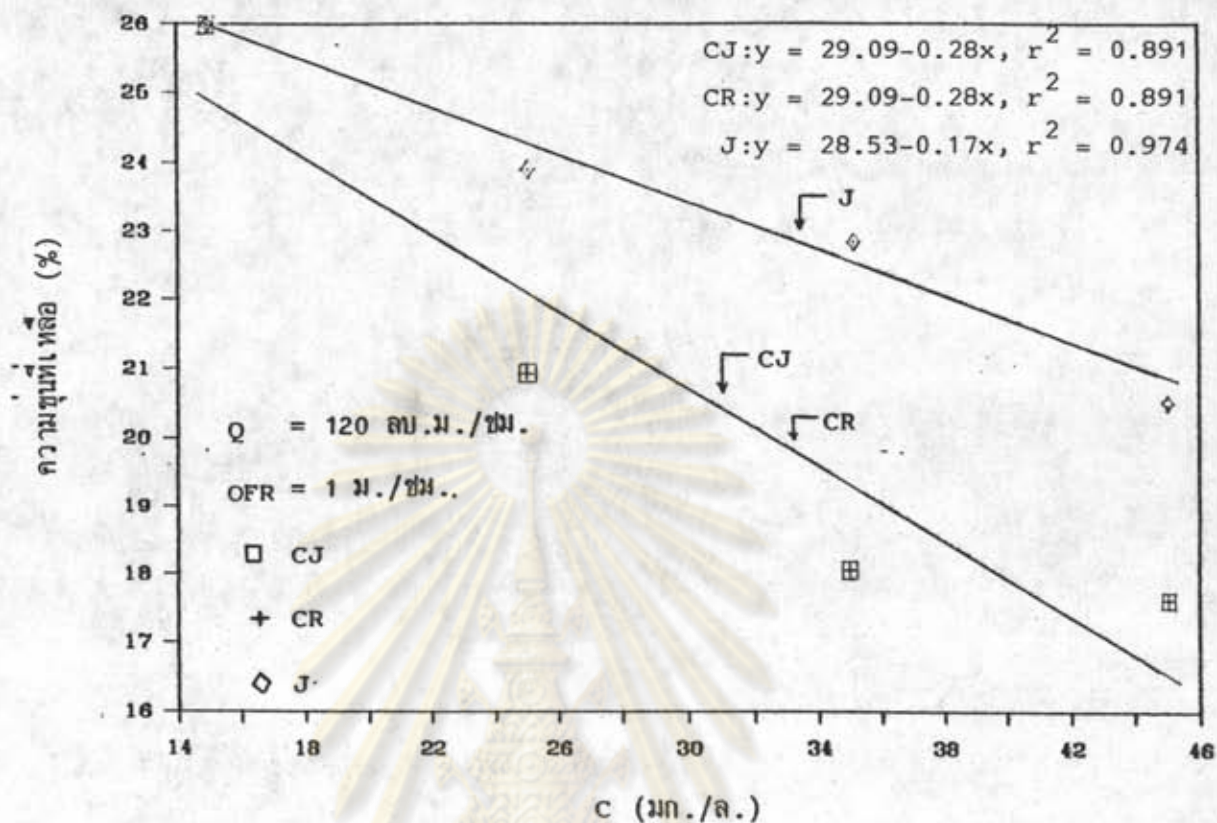




รูปที่ 6.19 เปรียบเทียบผลของ C ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความขุ่นที่เหลือระหว่างกระบวนการกวนช้าของจาร์เทศที่เลียนแบบถึงกวนช้าแบบแผนคอนกรีต (CJ) ผลการทดลองโดยใช้จาร์เทศทั่วไป (J) และกระบวนการกวนช้าของถึงกวนช้าแบบแผนคอนกรีตในระบบจริง (CR) ที่  $Q = 160 \text{ ลบ.ม./ชม.}$ ,  $OFR = 1 \text{ ม./ชม.}$



รูปที่ 6.20 เปรียบเทียบผลของ C ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความขุ่นที่เหลือระหว่างกระบวนการกวนช้าของจาร์เทศที่เลียนแบบถึงกวนช้าแบบแผนคอนกรีต (CJ) ผลการทดลองโดยใช้จาร์เทศทั่วไป (J) และกระบวนการกวนช้าของถึงกวนช้าแบบแผนคอนกรีตในระบบจริง (CR) ที่  $Q = 140 \text{ ลบ.ม./ชม.}$ ,  $OFR = 1 \text{ ม./ชม.}$



รูปที่ 6.21 เปรียบเทียบผลของ  $C$  ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความขุ่นที่เหลือระหว่างกระบวนการกวนช้าของจารเทศที่เลียนแบบถังกวนช้าแบบแผ่นคอนกรีต (CJ) ผลการทดลองโดยใช้จารเทศทั่วไป (J) และกระบวนการกวนช้าของถังกวนช้าแบบแผ่นคอนกรีตในระบบจริง (CR) ที่  $Q = 120 \text{ ลบ.ม. / ชม.}$   $OFR = 1 \text{ ม. / ชม.}$

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เทศ์และผลการทดลองที่ได้จากระบบจริง แสดงว่า สามารถที่จะใช้การทดสอบแบบจาร์เทศ์ ในการประเมินผลของ  $c$  ที่มีคอปเปอร์เซ็นต์ความชุ่มที่เหลือได้

#### 6.5.3.2 $c$ ที่มีผลต่อถึงกวนข้าวแฉกแผ่นไม้และจาร์เทศ์

รูปที่ 6.22 แสดงการเปรียบเทียบผลของ  $c$  ที่มีคอปเปอร์เซ็นต์ความชุ่มที่เหลือระหว่างการทดลองโดยใช้จาร์เทศ์ที่เลียนแบบถึงกวนข้าวแฉกแผ่นไม้ (พจ) ผลการทดลองโดยใช้จาร์เทศ์ (จ) และผลการทดลองจากถึงกวนข้าวแฉกแผ่นไม้ในระบบจริง (พร) เมื่ออัตราการไหลของน้ำคืบเท่ากับ 200 ลบ.ม./ชม. จากผลการทดลองพบว่าผลการทดลองที่ได้ของทั้งสองแบบมีค่าของเปอร์เซ็นต์ความชุ่มที่เหลือไม่แตกต่างกัน แสดงว่า สามารถใช้การทดสอบแบบจาร์เทศ์ในการประเมินผลของ  $c$  ที่มีคอปเปอร์เซ็นต์ความชุ่มที่เหลือได้

รูปที่ 6.23 แสดงการเปรียบเทียบผลของ  $c$  ที่มีคอปเปอร์เซ็นต์ความชุ่มที่เหลือระหว่างการทดลองโดยใช้จาร์เทศ์ที่เลียนแบบถึงกวนข้าวแฉกแผ่นไม้ (พจ) ผลการทดลองโดยใช้จาร์เทศ์ (จ) และผลการทดลองจากถึงกวนข้าวแฉกแผ่นไม้ในระบบจริง (พร) เมื่ออัตราการไหลของน้ำคืบเท่ากับ 180 ลบ.ม./ชม. จากการทดลองพบว่าค่าเปอร์เซ็นต์ความชุ่มที่เหลือของทั้ง 2 แบบไม่แตกต่างกัน แสดงว่า สามารถที่จะใช้การทดสอบแบบจาร์เทศ์ ในการประเมินผลของ  $c$  ที่มีคอปเปอร์เซ็นต์ความชุ่มที่เหลือได้

รูปที่ 6.24 แสดงการเปรียบเทียบผลของ  $c$  ที่มีคอปเปอร์เซ็นต์ความชุ่มที่เหลือระหว่างการทดลองโดยใช้จาร์เทศ์ที่เลียนแบบถึงกวนข้าวแฉกแผ่นไม้ (พจ) ผลการทดลองโดยใช้จาร์เทศ์ (จ) และผลการทดลองจากถึงกวนข้าวแฉกแผ่นไม้ในระบบจริง (พร) เมื่ออัตราการไหลของน้ำคืบเท่ากับ 160 ลบ.ม./ชม. จากการทดลองพบว่า ค่าเปอร์เซ็นต์ความชุ่มที่เหลือของทั้ง 2 แบบไม่แตกต่างกัน แสดงว่า สามารถที่จะใช้การทดสอบแบบจาร์เทศ์ ในการประเมินผลของ  $c$  ที่มีคอปเปอร์เซ็นต์ความชุ่มที่เหลือได้

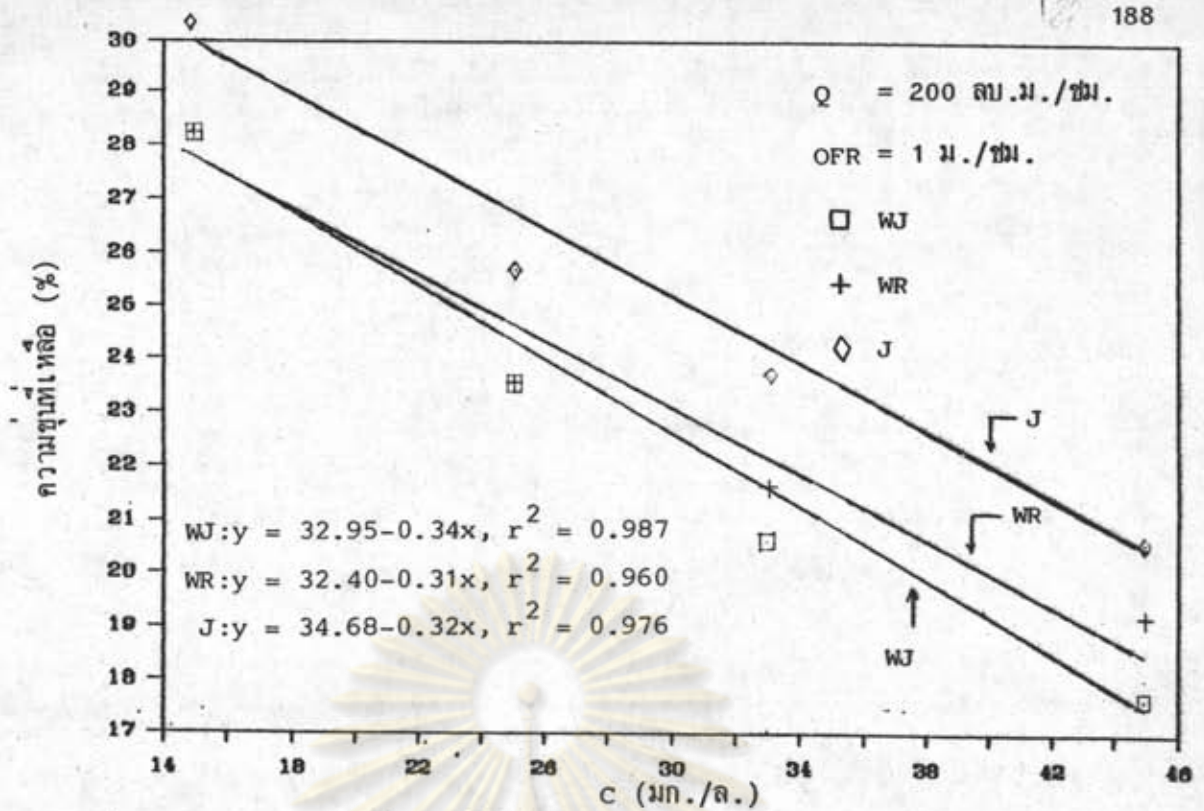
รูปที่ 6.25 แสดงการเปรียบเทียบผลของ  $c$  ที่มีคอปเปอร์เซ็นต์ความชุ่มที่เหลือระหว่างการทดลองโดยใช้จาร์เทศ์ที่เลียนแบบถึงกวนข้าวแฉกแผ่นไม้ (พจ) ผลการทดลองโดยใช้จาร์เทศ์ (จ) และผลการทดลองจากถึงกวนข้าวแฉกแผ่นไม้ในระบบจริง (พร) เมื่ออัตราการไหลของน้ำคืบเท่ากับ 140 ลบ.ม./ชม. จากการทดลอง พบว่า ค่าเปอร์เซ็นต์

ความชื้นที่เหลือของทั้ง 2 แบบไม่แตกต่างกัน แสดงว่า สามารถที่จะใช้การทดสอบแบบจาร์เทสต์ ในการประเมินผลของ c ที่มีคอปเปอร์เซ็นต์ความชื้นที่เหลือได้

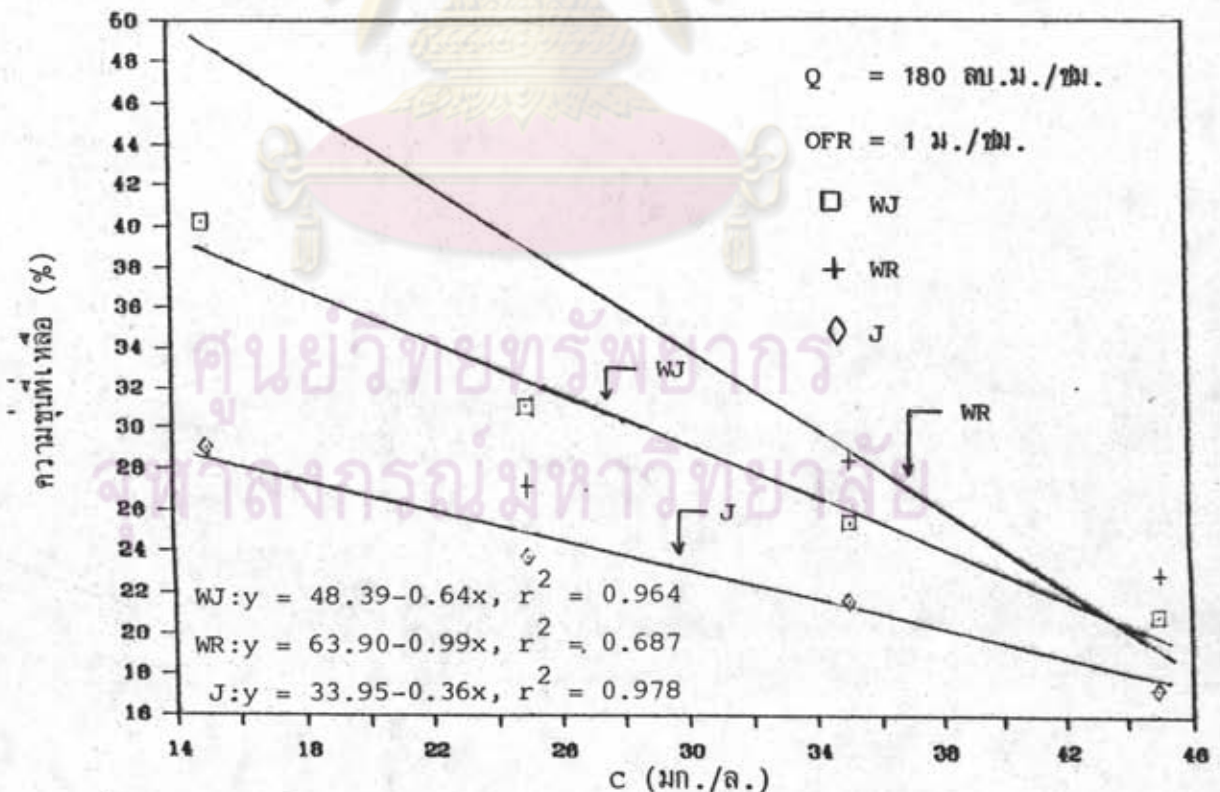
รูปที่ 6.26 แสดงการเปรียบเทียบผลของ c ที่มีคอปเปอร์เซ็นต์ความชื้นที่เหลือระหว่างการทดลองโดยใช้จาร์เทสต์ที่เลียนแบบถึงกวนซ้ำแบบแผ่นไม้ (PW) ผลการทดลองโดยใช้จาร์เทสต์ (J) และผลการทดลองจากถึงกวนซ้ำแบบแผ่นไม้ในระบบจริง (WR) เมื่ออัตราการไหลของน้ำคืบเท่ากับ 120 ลบ.ม./ชม. จากการทดลองพบว่า ค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นที่เหลือของทั้ง 2 แบบไม่แตกต่างกัน แสดงว่า สามารถที่จะใช้การทดสอบแบบจาร์เทสต์ ในการประเมินผลของ c ที่มีคอปเปอร์เซ็นต์ความชื้นที่เหลือได้



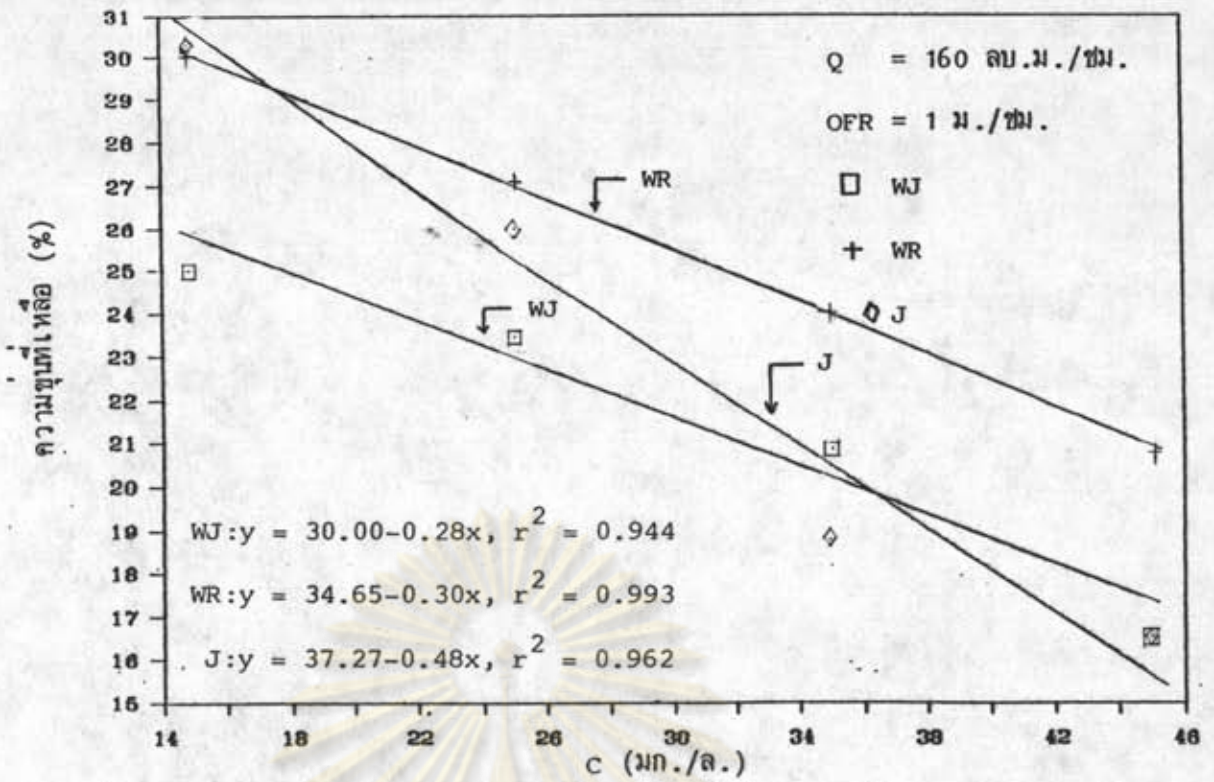
ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



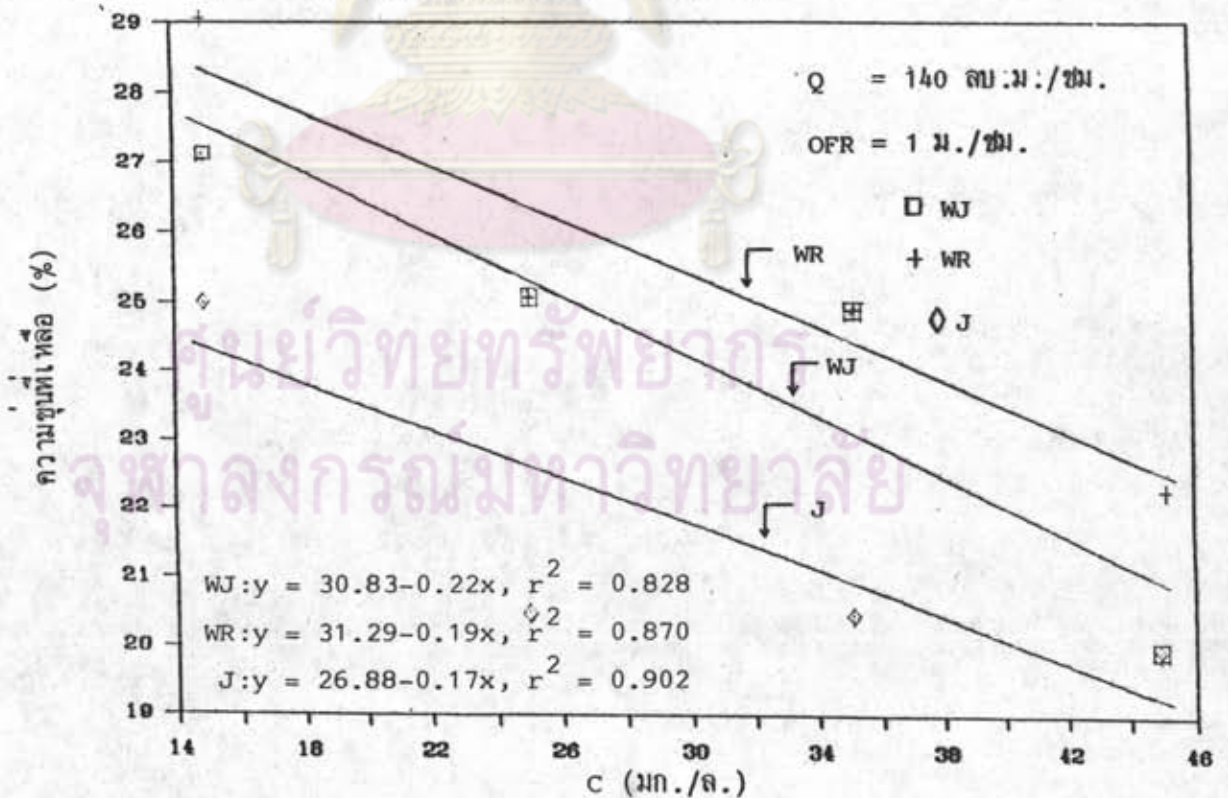
รูปที่ 6.22 เปรียบเทียบค่า  $C$  ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความขุ่นที่เหลือระหว่างกระบวนการกวนฆ่าของจาร์เทสต์ที่เลียนแบบถังกวนฆ่าแบบแผ่นไม้ (WJ) ผลการทดลองโดยใช้จาร์เทสต์ทั่วไป (J) และกระบวนการกวนฆ่าของถังกวนฆ่าแบบแผ่นไม้ในระบบจริง (WR) ที่  $Q = 200$  มก./ชม.,  $OFR = 1$  ม./ชม.



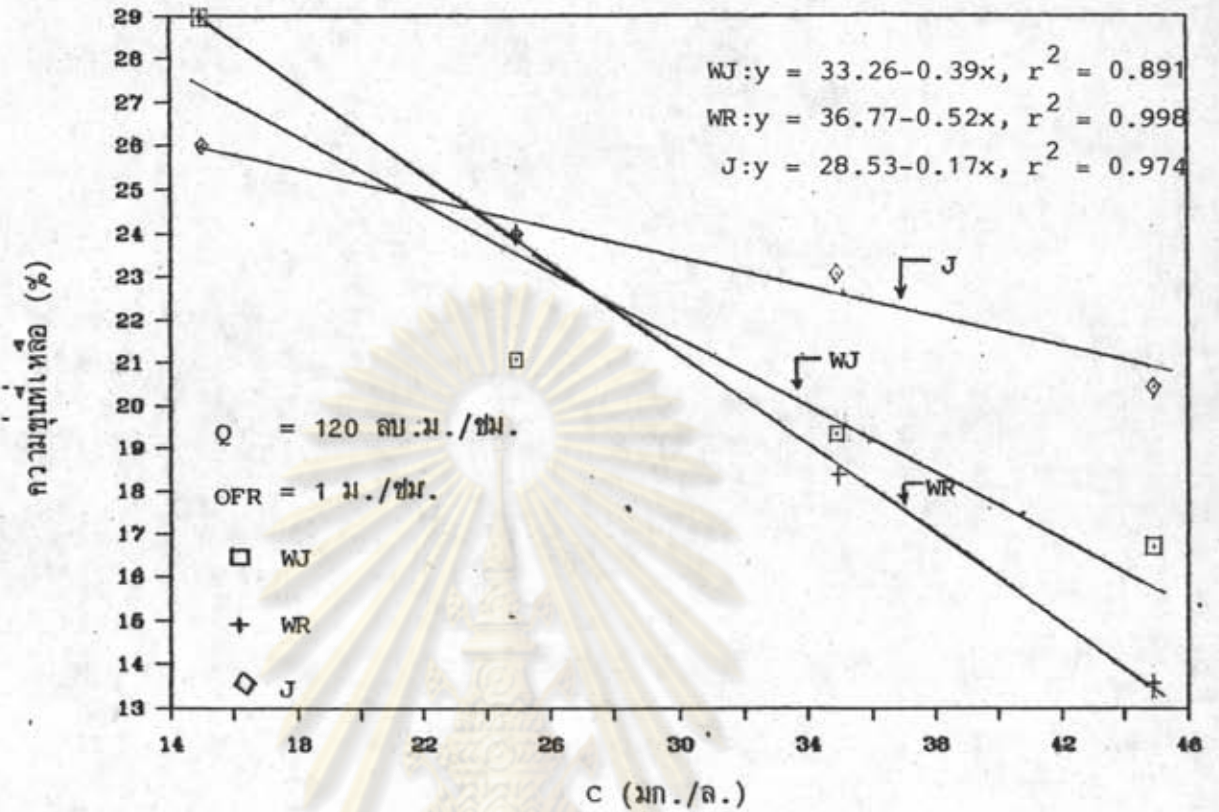
รูปที่ 6.23 เปรียบเทียบค่า  $C$  ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความขุ่นที่เหลือระหว่างกระบวนการกวนฆ่าของจาร์เทสต์ที่เลียนแบบถังกวนฆ่าแบบแผ่นไม้ (WJ) ผลการทดลองโดยใช้จาร์เทสต์ทั่วไป (J) และกระบวนการกวนฆ่าของถังกวนฆ่าแบบแผ่นไม้ในระบบจริง (WR) ที่  $Q = 180$  มก./ชม.,  $OFR = 1$  ม./ชม.



รูปที่ 6.24 เปรียบเทียบค่า c ที่มีคอปเปอร์เซ็นต์ความขุ่นที่เหลือนระหว่างกระบวนการกวนช้าของ จาร์เทสต์ที่เลียนแบบดั่งกวนช้าแบบแผ่นไม้ (WJ) ผลการทดลองโดยใช้จาร์เทสต์ ทั่วไป (J) และกระบวนการกวนช้าของดั่งกวนช้าแบบแผ่นไม้ในระบบจริง (WR) ที่ Q = 160 ลบ.ม./ชม., OFR = 1 ม./ชม.



รูปที่ 6.25 เปรียบเทียบค่า c ที่มีคอปเปอร์เซ็นต์ความขุ่นที่เหลือนระหว่างกระบวนการกวนช้าของ จาร์เทสต์ที่เลียนแบบดั่งกวนช้าแบบแผ่นไม้ (WJ) ผลการทดลองโดยใช้จาร์เทสต์ ทั่วไป (J) และกระบวนการกวนช้าของดั่งกวนช้าแบบแผ่นไม้ในระบบจริง (WR) ที่ Q = 140 ลบ.ม./ชม., OFR = 1 ม./ชม.



รูปที่ 6.26 เปรียบเทียบค่า  $C$  ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นที่เหลือนระหว่างกระบวนการกวนซ้ำของ  
 จาร์เทสต์ที่เลียนแบบถังกวนซ้ำแบบแผ่นไม้ (WJ) ผลการทดลองโดยใช้จาร์เทสต์  
 ทั่วไป (J) และกระบวนการกวนซ้ำของถังกวนซ้ำแบบแผ่นไม้ในระบบจริง (WR)  
 ที่  $Q = 120 \text{ ลบ.ม./ชม.}$ ,  $OFR = 1 \text{ ม./ชม.}$

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 6.6 ผลของ GT ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความชุ่มที่เหลือ

### 6.6.1 ถังกวนข้าวแบบแผ่นคอนกรีต

จากรูปที่ 5.26 ผลคูณของ GT ที่ให้ค่าเปอร์เซ็นต์ความชุ่มที่เหลือต่ำจะ อยู่ระหว่างปลายสแตจ 2 ถึงปลายสแตจ 3 คือ มีค่าระหว่าง  $7.0 \times 10^4$  ถึง  $8.7 \times 10^4$  เมื่อ c มีค่าระหว่าง 25 - 45 มก./ล. ค่าเปอร์เซ็นต์ความชุ่มที่เหลือเมื่อกำหนดให้ OFR = 1.0 ม./ชม. จะมีค่าระหว่าง 17 - 22%

จากผลคูณ GT ที่ทำให้ความชุ่มของน้ำดิบลดลงจะอยู่ในช่วงสแตจ 2 และ 3 และผลคูณ GT ไม่มีผลเด่นชัดนักต่อค่าเปอร์เซ็นต์ความชุ่มที่เหลือ เนื่องจากในช่วงสแตจที่ 1 หลังงานที่อยู่ในรูปของ G ที่ให้กับถังกวนข้าวจะมีค่าสูง และจะลดลงเมื่อผ่านต่อมายังสแตจ 2 และจะเหลือน้อยที่สุดเมื่อผ่านมายังสแตจ 3 นั่นคือ น้ำดิบที่เติมสารส้มแล้วเมื่อผ่านสแตจที่ 1 จะถูกกำจัดความชุ่มออกไปอย่างรวดเร็ว และเหลือความชุ่มประมาณ 30 - 50% จึงจะถูกส่งต่อไปยังสแตจ 2 และ 3 ซึ่งในช่วงสแตจ 2 และ 3 ค่า G จะมีค่าลดลงในช่วง 88 - 23 วินาที<sup>-1</sup> และมีค่าเฉลยลง การกำจัดความชุ่มจะมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นจนถึงจุดปลายของ สแตจ 3 และมีแนวโน้มที่จะคงสภาพนั้นโดยไม่มี การเปลี่ยนแปลง นั่นคือ ผลคูณ GT ที่เหมาะสมสำหรับถังกวนข้าวแห่งนี้จะอยู่ในช่วง  $7.0 \times 10^4$  ถึง  $8.7 \times 10^4$

### 6.6.2 ถังกวนข้าวแบบแผ่นไม้

จากรูปที่ 5.76 ผลคูณของ GT ที่ให้ค่าเปอร์เซ็นต์ความชุ่มที่เหลือต่ำจะอยู่ ระหว่างสแตจ 2 ถึงปลายสแตจ 3 คือ มีค่าระหว่าง  $3.8 \times 10^4$  ถึง  $5.4 \times 10^4$  เมื่อ c มีค่าระหว่าง 25 - 45 มก./ล. ค่าเปอร์เซ็นต์ความชุ่มที่เหลือเมื่อกำหนดให้ OFR = 1.0 ม./ชม. จะมีค่าระหว่าง 14 - 23%

จากผลคูณ GT ที่ทำให้ความชุ่มของน้ำดิบลดลงจะอยู่ในช่วงสแตจ 2 และ 3 และผลคูณ GT ไม่มีผลเด่นชัดนักต่อค่าเปอร์เซ็นต์ความชุ่มที่เหลือ เนื่องจากในช่วงสแตจที่ 1 หลังงานในรูปของค่า G ที่ให้กับถังกวนข้าวจะมีค่าสูงและจะลดลงเมื่อผ่านต่อมายังสแตจ 2 และจะเหลือน้อยที่สุดเมื่อผ่านมายังสแตจ 3 นั่นคือ น้ำดิบที่เติมสารส้มแล้ว เมื่อผ่านสแตจ 1



จะถูกกำจัดความชื้นออกไปอย่างรวดเร็ว และเหลือความชื้นประมาณ 25 - 40% จึงจะถูกส่งต่อไปยังสเต็ม 2 และ 3 ซึ่งในช่วงสเต็ม 2 และ 3 ค่า G จะมีค่าน้อยลงในช่วง 61 - 18 วินาที<sup>-1</sup> การกำจัดความชื้นจะมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นจนถึงจุดปลายของสเต็ม 3 และจะมีแนวโน้มที่จะคงสภาพนั้นโดยไม่มีเปลี่ยนแปลง นั่นคือ ผลคูณ GT ที่เหมาะสมสำหรับดังกล่าวข้างต้นจะอยู่ในช่วง  $3.8 \times 10^4$  ถึง  $5.4 \times 10^4$

### 6.6.3 เปรียบเทียบผลของ GT ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความชื้นที่เหลือระหว่างการทดสอบโดยใช้จาร์เทสต์กับการทดลองที่ได้จากดังกล่าวข้างต้นในระบบจริง

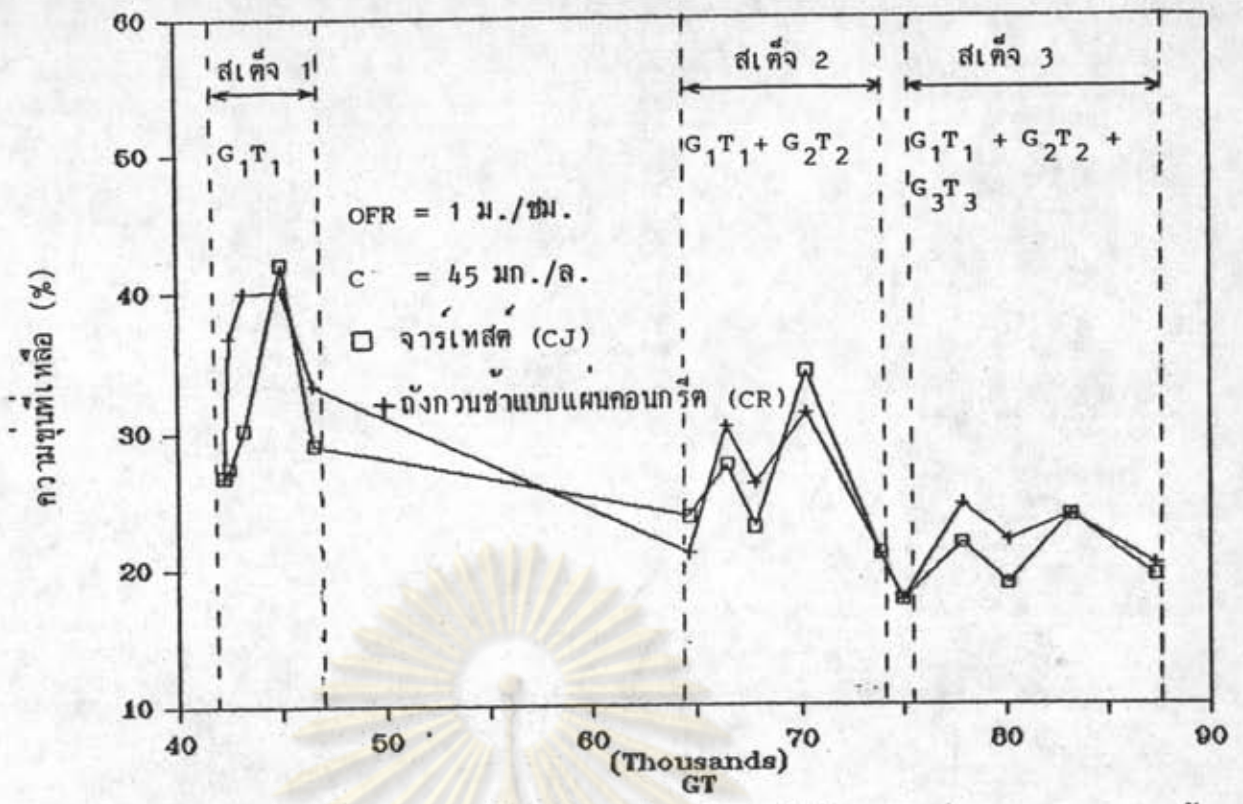
#### 6.6.3.1 CJ & CR

รูปที่ 6.27 แสดงการเปรียบเทียบผลของ GT ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความชื้นที่เหลือระหว่างการทดสอบ โดยใช้จาร์เทสต์ที่เลียนแบบดังกล่าวข้างต้นแบบแผนคอนกรีตกับผลการทดลองจากดังกล่าวข้างต้นแบบแผนคอนกรีตจริง จากผลการทดลองพบว่า ผลการทดลองที่ได้ของทั้งสองแบบมีค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นที่เหลือไม่แตกต่างกัน แสดงว่า สามารถที่จะใช้การทดสอบแบบจาร์เทสต์ในการประเมินผลของ GT ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความชื้นที่เหลือได้

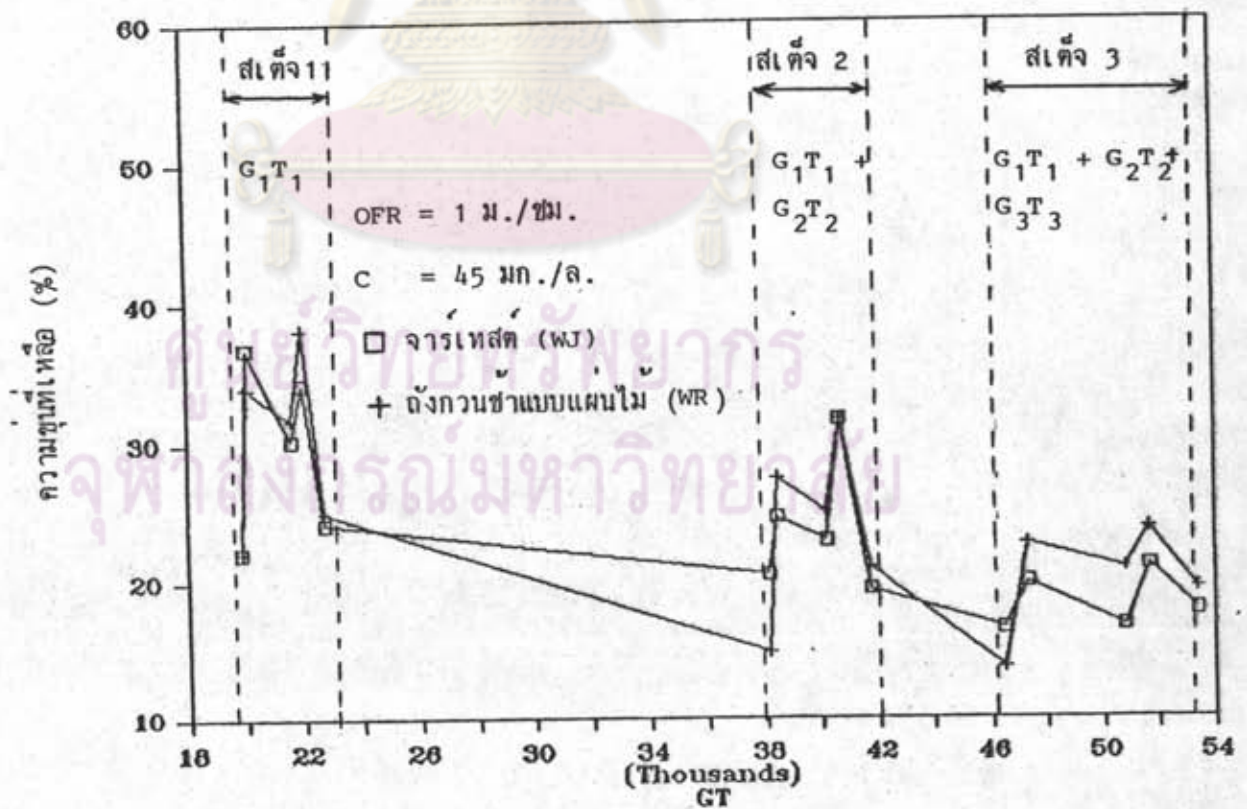
#### 6.6.3.2 WJ & WR

รูปที่ 6.28 แสดงการเปรียบเทียบผลของ GT ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความชื้นที่เหลือระหว่างการทดสอบ โดยใช้จาร์เทสต์ที่เลียนแบบดังกล่าวข้างต้นแบบแผนไม้กับผลการทดลองจากดังกล่าวข้างต้นแบบแผนไม้ในระบบจริง จากผลการทดลองพบว่า ผลการทดลองที่ได้ของทั้งสองแบบมีค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นที่เหลือไม่แตกต่างกัน แสดงว่า สามารถที่จะใช้การทดสอบแบบจาร์เทสต์ในการประเมินผลของ GT ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความชื้นที่เหลือได้

ผลการเปรียบเทียบระหว่างจาร์เทสต์กับระบบจริง แสดงให้เห็นถึงความสอดคล้องของการใช้จาร์เทสต์กับค่าที่ประเมินได้จากระบบจริง ซึ่งยังให้เห็นถึงความสามารถที่จะใช้พารามิเตอร์ควบคุมในการควบคุมระบบได้ โดยใช้จาร์เทสต์ที่ค่าพารามิเตอร์ควบคุมเท่ากับในระบบจริง ซึ่งเป็นความสะดวกในการปฏิบัติงานควบคุมระบบผลิตน้ำประปาที่โรงกรองน้ำปราจีนบุรี เนื่องจากไม่ว่าคุณลักษณะของน้ำดิบจะแปรเปลี่ยนไปอย่างไรก็ตาม สามารถที่จะหาสภาวะที่เหมาะสมของระบบได้ โดยใช้การทดสอบแบบจาร์เทสต์นั่นเอง



รูปที่ 6.27 เปรียบเทียบค่า GT ที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ความเข้มที่เหลือระหว่างกระบวนการกวนซ่าของจารเทศที่เลียนแบบดังกวนซ่าแบบแผนคอนกรีต (CJ) กับกระบวนการกวนซ่าของดังกวนซ่าแบบแผนคอนกรีตในระบบจริง (CR) ที่ OFR = 1 ม./ชม. และ C = 45 มก./ล.



รูปที่ 6.28 เปรียบเทียบค่า GT ที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ความเข้มที่เหลือระหว่างกระบวนการกวนซ่าของจารเทศที่เลียนแบบดังกวนซ่าแบบแผนไม้ (WJ) กับกระบวนการกวนซ่าของดังกวนซ่าแบบแผนไม้ในระบบจริง (WR) ที่ OFR = 1 ม./ชม. และ C = 45 มก./ล.