

บทที่ 5

ผลการทดลองและวิจารณ์

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาการกำจัดความกระด้างของน้ำบาดาลและน้ำผิวดินด้วยปูนขาวและโซดาแอช โดยคุณลักษณะของน้ำดิบและปริมาณสารเคมีที่ใช้แสดงไว้ในตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 คุณลักษณะของน้ำดิบและปริมาณสารเคมีที่ใช้

Quality	Ground water T _r (min)			Surface water T _r (min)		
	5	7.5	10	5	7.5	10
pH	7.30	7.70	7.60	7.75	7.75	7.75
Turbidity (NTU)	0.40	0.35	0.45	57.0	39.0	49.0
CO ₂ (mg/lCO ₂)	17.7	8.1	9.7	3.4	3.4	3.4
	(26.5)	(16.9)	(18.5)	(12.2)	(12.2)	(12.2)
T-Alk (mg/lCaCO ₃)	300.3	306.6	308.7	73.9	97.1	86.0
	(290.3)	(296.6)	(298.7)	(63.9)	(87.1)	(76.0)
TH (mg/lCaCO ₃)	141.2	138.5	139.2	104.4	92.6	92.1
Ca-H (mg/lCaCO ₃)	96.1	97.6	98.0	63.1	59.1	58.6
Mg-H (mg/lCaCO ₃)	45.1	40.9	41.2	41.3	33.5	33.5
NCH (mg/lCaCO ₃)	-	-	-	30.5	-	6.1
	(-)	(-)	(-)	(40.5)	(5.5)	(16.1)
Al ₂ (SO ₄) ₃ .14H ₂ O (mg/495 ml)	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
Ca(OH) ₂ , 90% (mg/495 ml)	186.3	178.2	180.7	79.3	85.6	81.1
Na ₂ CO ₃ , 99.5% (mg/495 ml)	-	-	-	86.8	68.3	73.9

Note: The values of CO₂, T-Alk and NCH in parenthesis were the values of corrected water.

Example of calculation (Surface water at T_r=5 min)

$$\begin{aligned} \text{Ca(OH)}_2 &= (\text{CO}_2 \text{ (mg/lCO}_2\text{)}) \times 74/44 + \text{Alk (mg/lCaCO}_3\text{)} \times 74/100 + \text{Mg-H to} \\ &\quad \text{be removed (mg/lCaCO}_3\text{)} \times 74/100 + 70 \times 74/100 \times 100/\% \text{Purity} \\ &= (12.2 \times 74/44 + 63.9 \times 74/100 + (41.3 - 8.0) \times 74/100 + \\ &\quad 70 \times 74/100) \times 100/90 \\ &= 79.3 \text{ mg/495 ml} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Na}_2\text{CO}_3 &= (\text{NCH (mg/lCaCO}_3\text{)}) \times 106/100 + 124 \times 106/100 \times 100/\% \text{Purity} \\ &= (40.5 \times 106/100 + 124 \times 106/100) \times 100/99.5 \\ &= 86.8 \text{ mg/495 ml} \end{aligned}$$

จากตารางที่ 5.1 จะเห็นได้ว่า น้ำบาดาลและน้ำผิวดินมีความกระด้างทั้งหมดเฉลี่ย 139.6 และ 96.4 มก./ล. CaCO_3 ตามลำดับ

อนึ่งในการคำนวณปริมาณปูนขาวและโซดาแอชให้ใช้สมการที่ (3.11) และ (3.12) โดยต้องปรับแก้คุณภาพน้ำดิบเสียก่อนอันเนื่องมาจากสารส้มที่เติม เพราะสารส้มทำให้น้ำดิบมีความเป็นด่างลดลง คาร์บอนไดออกไซด์และซิลเฟตเพิ่มขึ้นดังแสดงไว้ในตารางที่ 3.1 ในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้ปริมาณสารส้ม $(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 14\text{H}_2\text{O})$ ประมาณ 20 มก./ล. ซึ่งทำให้น้ำดิบมีความเป็นด่างลดลง 10 มก./ล. CaCO_3 คาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น 8.8 มก./ล. CO_2 และซิลเฟตเพิ่มขึ้น 10 มก./ล. CaCO_3 คุณภาพของน้ำดิบที่ปรับแก้แล้วแสดงไว้ในวงเล็บ ส่วนพีเอช ความขุ่น ความกระด้างทั้งหมด ความกระด้างแคลเซียมและแมกนีเซียมมีค่าคงที่

อย่างไรก็ตาม น้ำบาดาลที่ปรับแก้แล้วมี Na-Alk มากกว่า 124 มก./ล. CaCO_3 ทำให้เมื่อทำปฏิกิริยาเคมีกับปูนขาวแล้วจะได้ CO_3^{2-} ที่ละลายน้ำมากกว่า 62 มก./ล. CaCO_3 ตามสมการที่ (3.6) ซึ่งเป็นผลให้ Ca^{++} สามารถลดลงเหลือประมาณ 8 มก./ล. CaCO_3 รวมทั้งน้ำบาดาลที่ปรับแก้แล้วมี Mg-Alk มากกว่า 33 มก./ล. CaCO_3 ซึ่งจะทำปฏิกิริยาเคมีกับปูนขาวที่เติม ดังนั้นปริมาณโซดาแอชจึงเท่ากับศูนย์

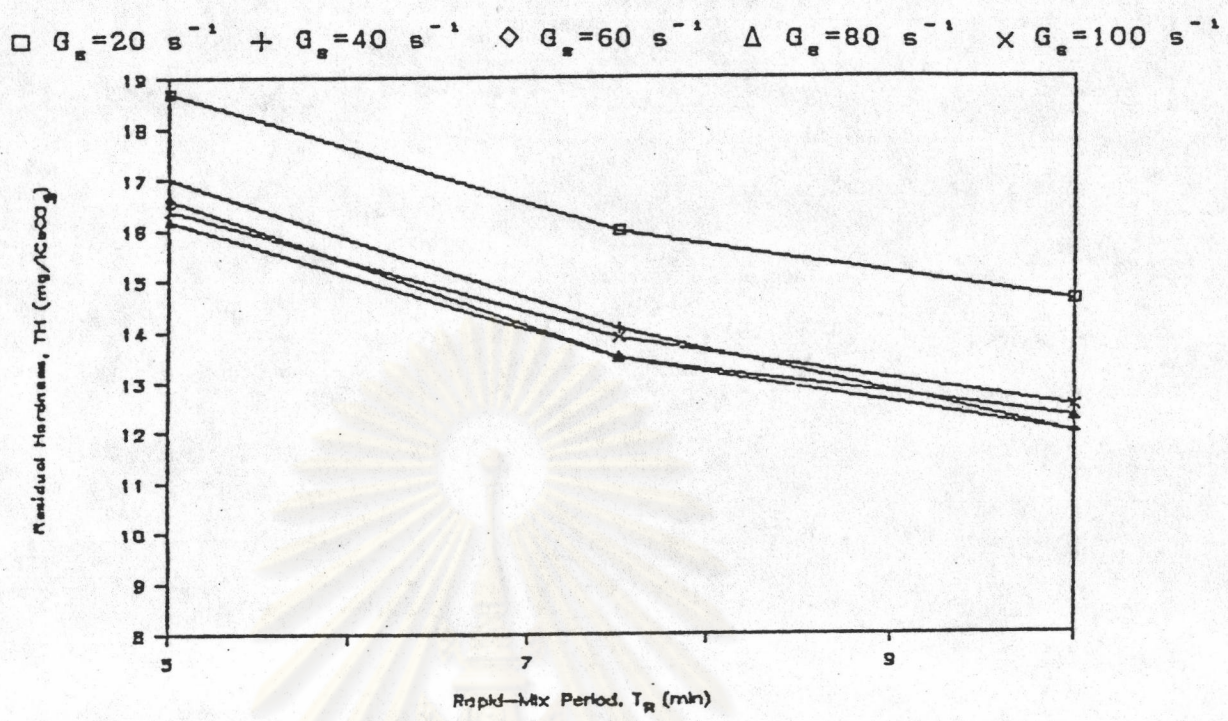
ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการทดลองแปรค่าเกรเดียนต์ความเร็วของการกวนช้า, G_s เวลาพักน้ำของการกวนเร็ว, T_{∞} เวลาพักน้ำของการกวนช้า, T_s และอัตราการไหลสั้นผิว, SOR โดยที่เกรเดียนต์ความเร็วของการกวนเร็ว, G_{∞} และปริมาณสารส้มเท่ากับ 250 วัต.^{-1} และ 20 มก./ล. ตลอดทุกการทดลอง ส่วนผลการทดลองได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 ถึง 33 ของภาคผนวก และรูปที่ 5.1 ถึง 5.70

5.1 กรณีน้ำบาดาล

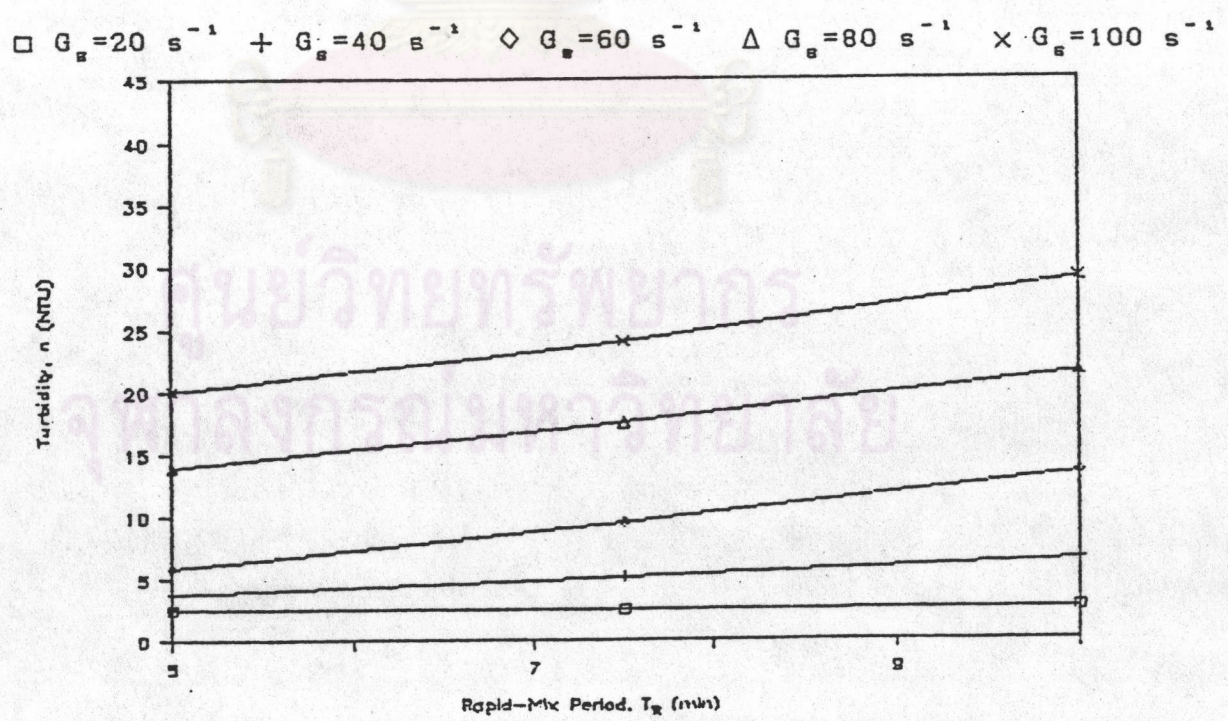
5.1.1 ผลของ T_{∞} ที่มีต่อความกระด้างที่เหลือ, TH

5.1.1.1 ที่ค่า G_{∞} คงที่

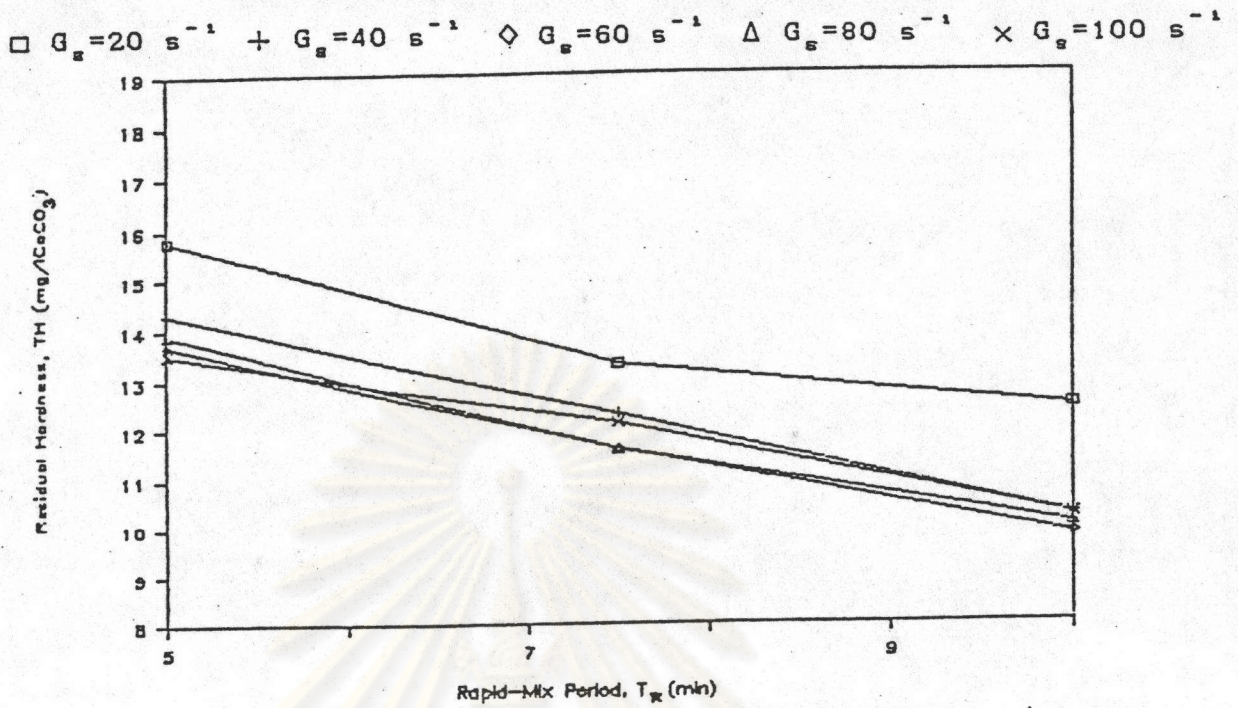
จากรูปที่ 5.1 และ 5.2 เมื่อ T_s 10 นาที ที่ G_{∞} คงที่ 20 40 60 80 100 วัต.^{-1} ค่า T_{∞} ที่ให้ความกระด้างที่เหลือต่ำสุด



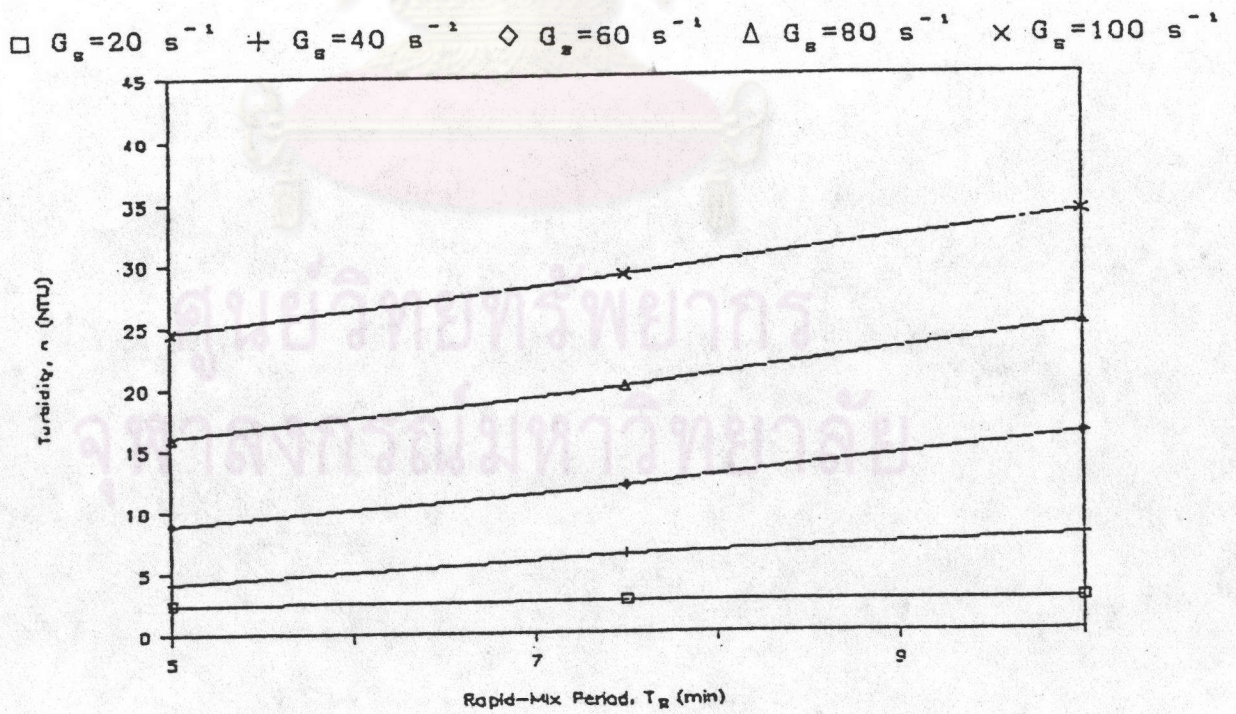
รูปที่ 5.1 ผลของ T_R ที่มีต่อความกระด้างที่เหลือที่แต่ละค่า G_g เมื่อ $T_g = 10$ นาที SOR=3.15 และ 1.58 ชม./นาที (น้ำบาดาล)



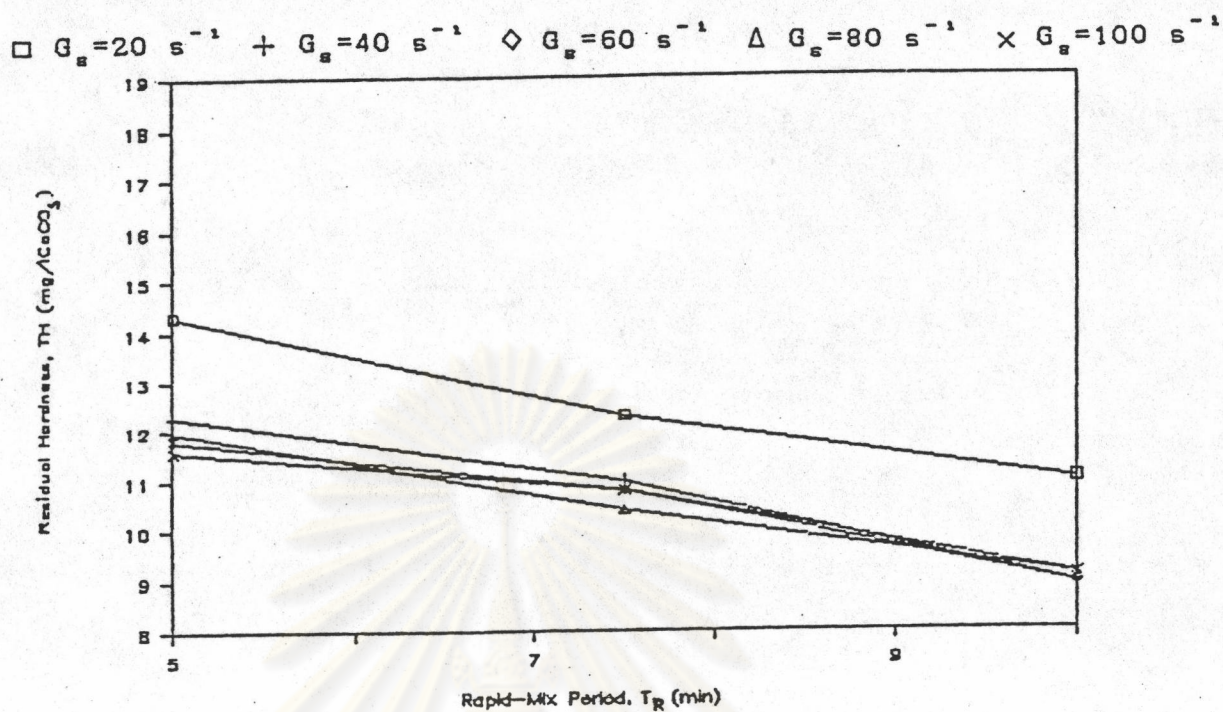
รูปที่ 5.2 ผลของ T_R ที่มีต่อความขุ่นที่แต่ละค่า G_g เมื่อ $T_g = 10$ นาที SOR=3.15 ชม./นาที (น้ำบาดาล)



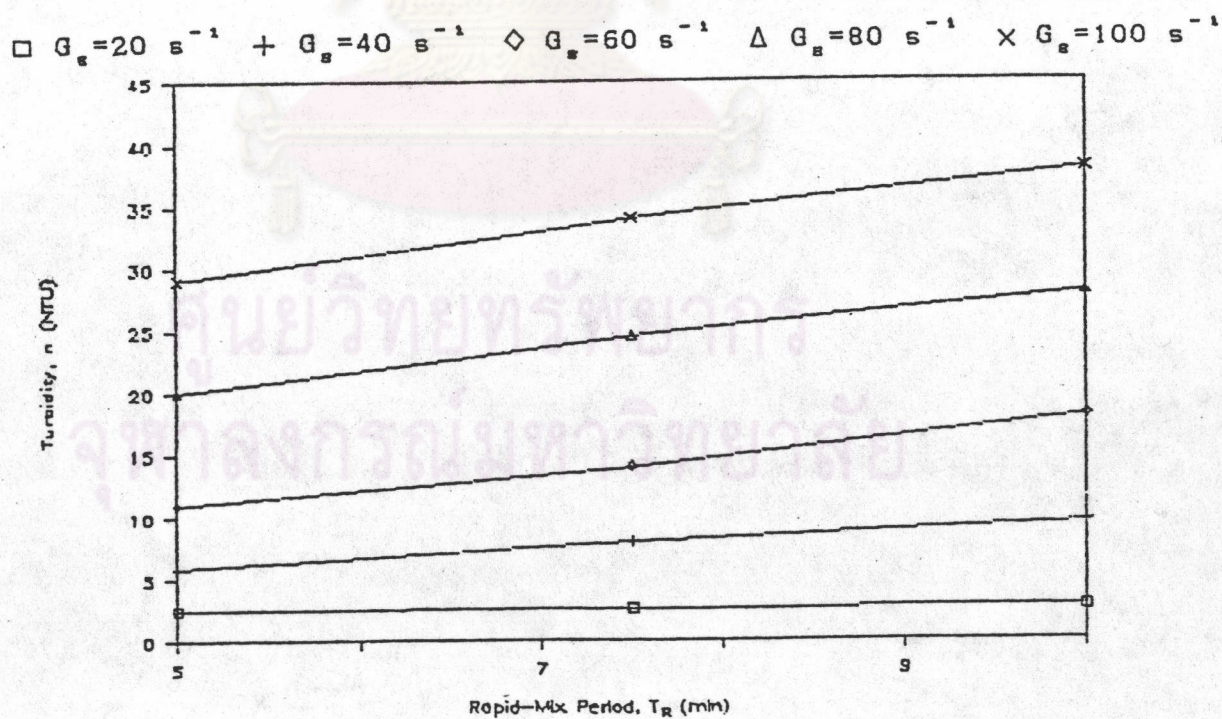
รูปที่ 5.3 ผลของ T_R ที่มีต่อความกระด้างที่เหลือที่แต่ละค่า G_g เมื่อ $T_g = 20$ นาที $SOR = 3.15$ และ 1.58 ชม./นาที (น้ำบาดาล)



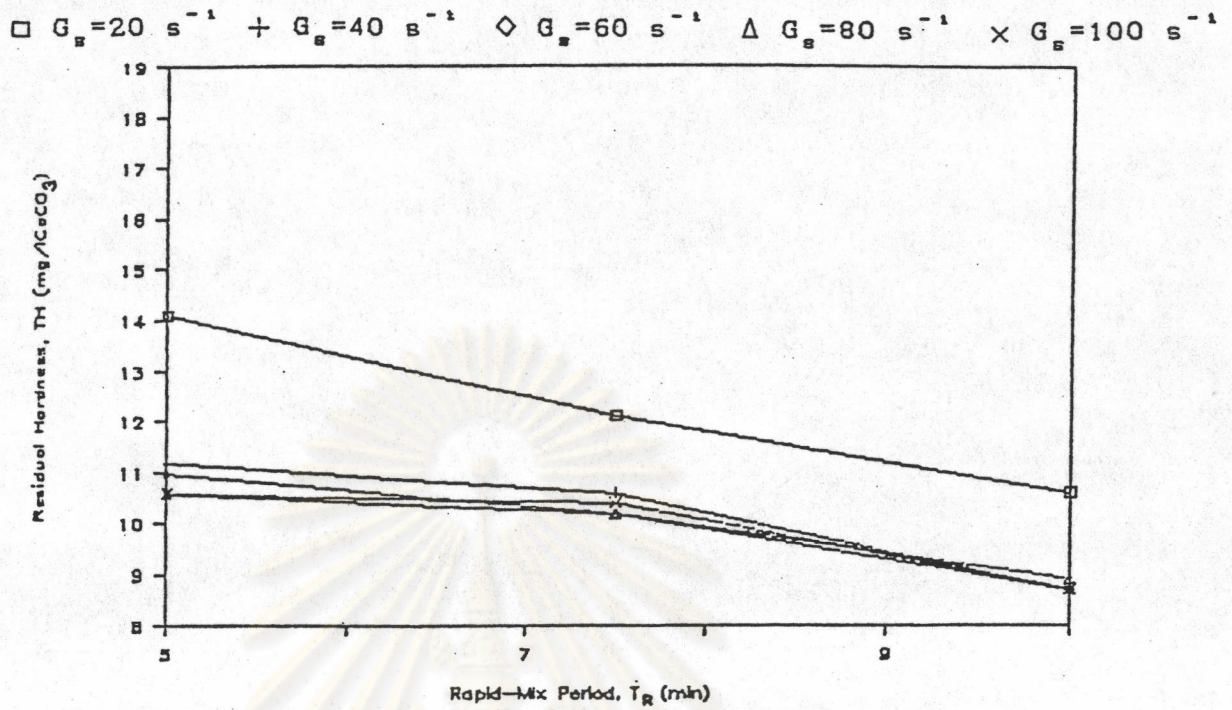
รูปที่ 5.4 ผลของ T_R ที่มีต่อความขุ่นที่แต่ละค่า G_g เมื่อ $T_g = 20$ นาที $SOR = 3.15$ ชม./นาที (น้ำบาดาล)



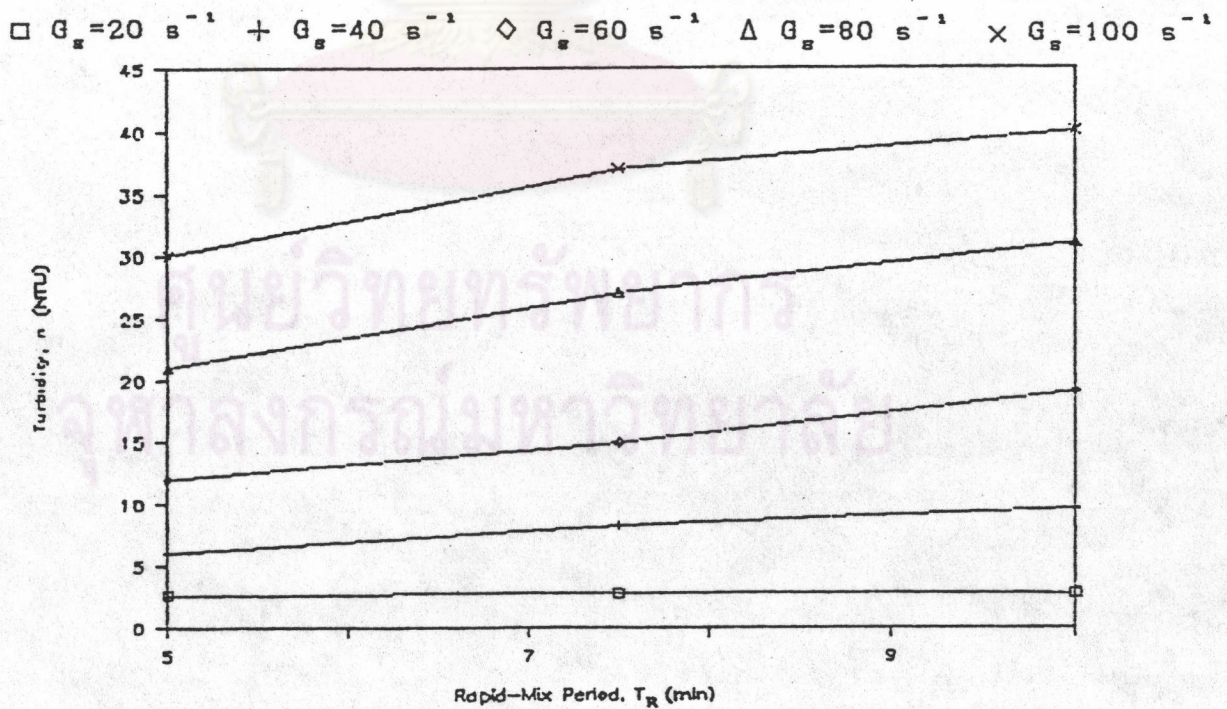
รูปที่ 5.5 ผลของ T_R ที่มีต่อความกระด้างที่เหลือที่แต่ละค่า G_g เมื่อ $T_s = 30$ นาที SOR=3.15 และ 1.58 ซม./นาที (น้ำบาดาล)



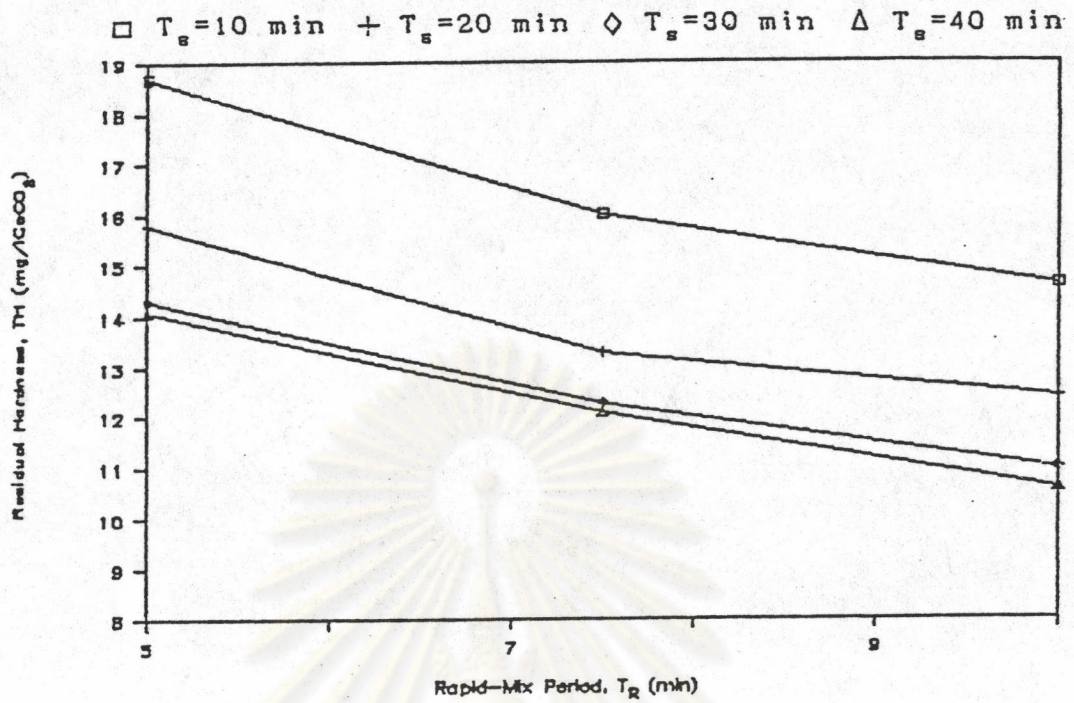
รูปที่ 5.6 ผลของ T_R ที่มีต่อความขุ่นที่แต่ละค่า G_g เมื่อ $T_s = 30$ นาที SOR=3.15 ซม./นาที (น้ำบาดาล)



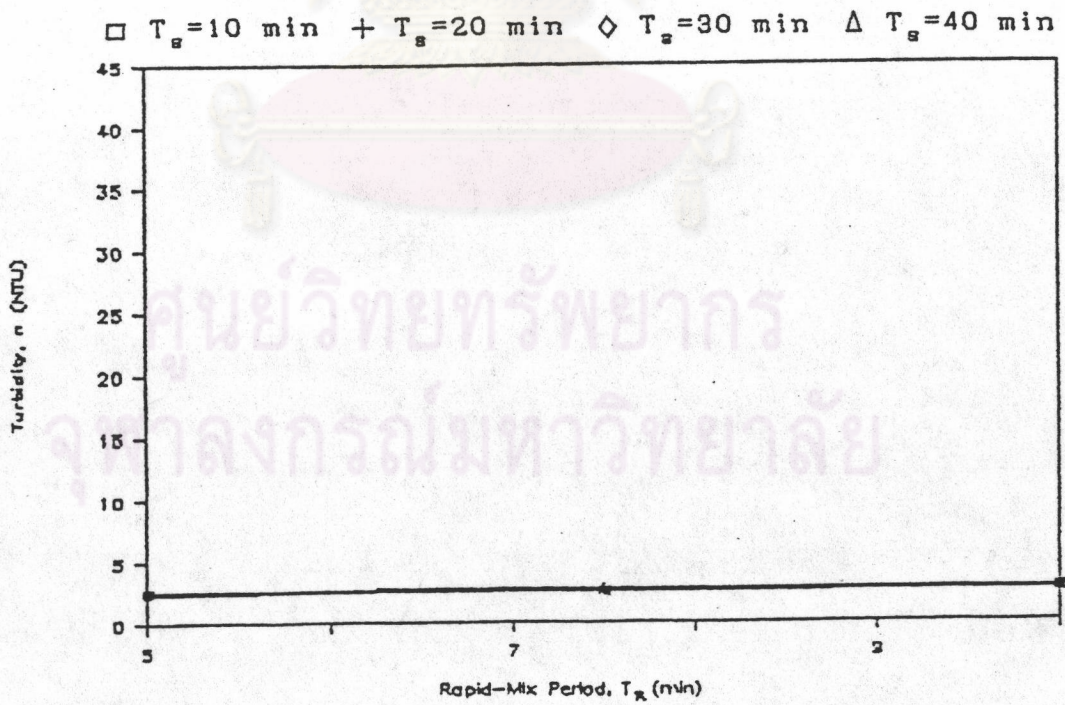
รูปที่ 5.7 ผลของ T_R ที่มีต่อความกระด้างที่เหลือที่แต่ละค่า G_g เมื่อ $T_g = 40$ นาที $SOR = 3.15$ และ 1.58 ซม./นาที (น้ำบาดาล)



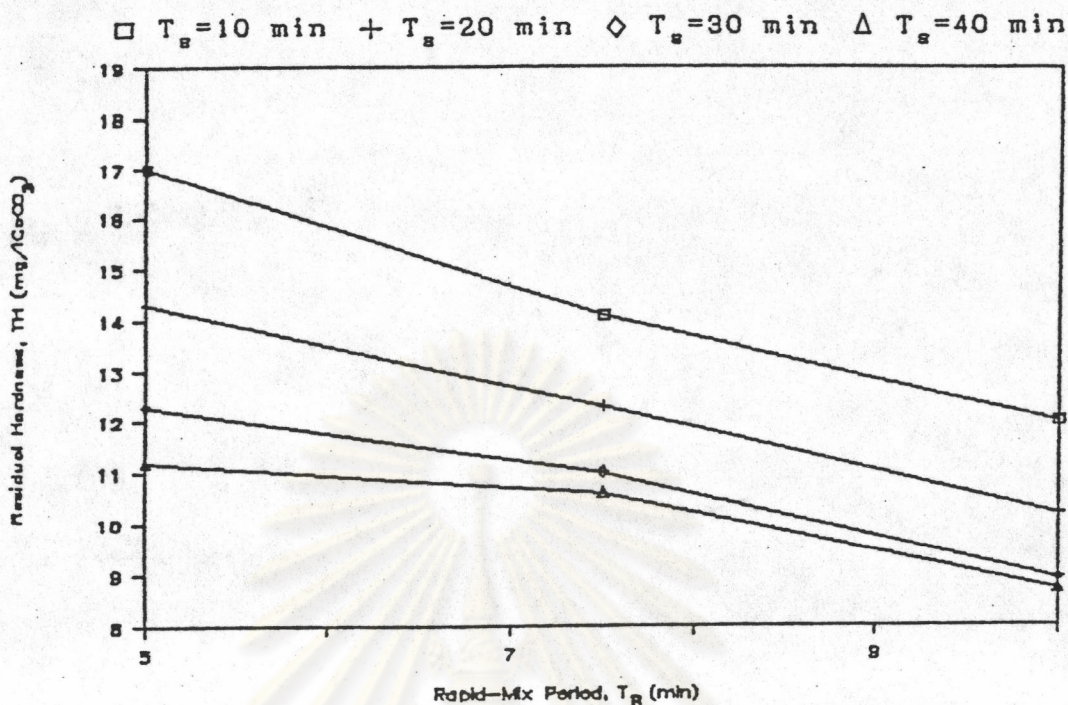
รูปที่ 5.8 ผลของ T_R ที่มีต่อความขุ่นที่แต่ละค่า G_g เมื่อ $T_g = 40$ นาที $SOR = 3.15$ ซม./นาที (น้ำบาดาล)



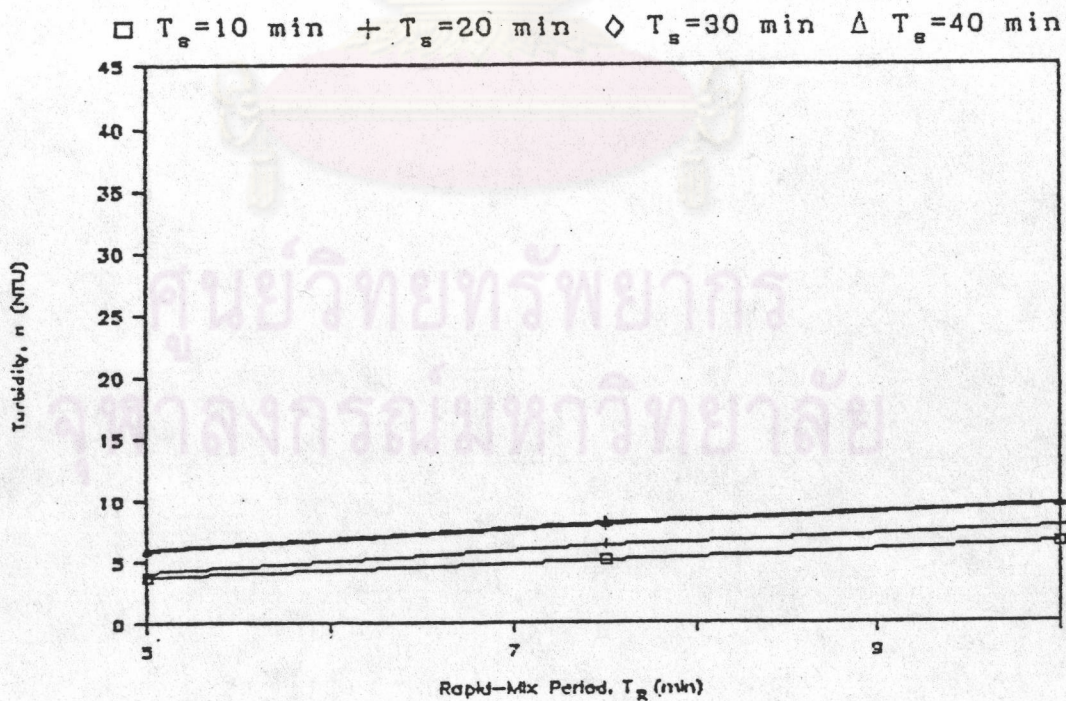
รูปที่ 5.9 ผลของ T_g ที่มีต่อความกระด้างที่เหลือที่แต่ละค่า T_g เมื่อ $G_g=20$ วท.⁻¹ SOR=3.15 และ 1.58 ซม./นาที (น้ำบาดาล)



รูปที่ 5.10 ผลของ T_g ที่มีต่อความขุ่นที่แต่ละค่า T_g เมื่อ $G_g=20$ วท.⁻¹ SOR=3.15 ซม./นาที (น้ำบาดาล)



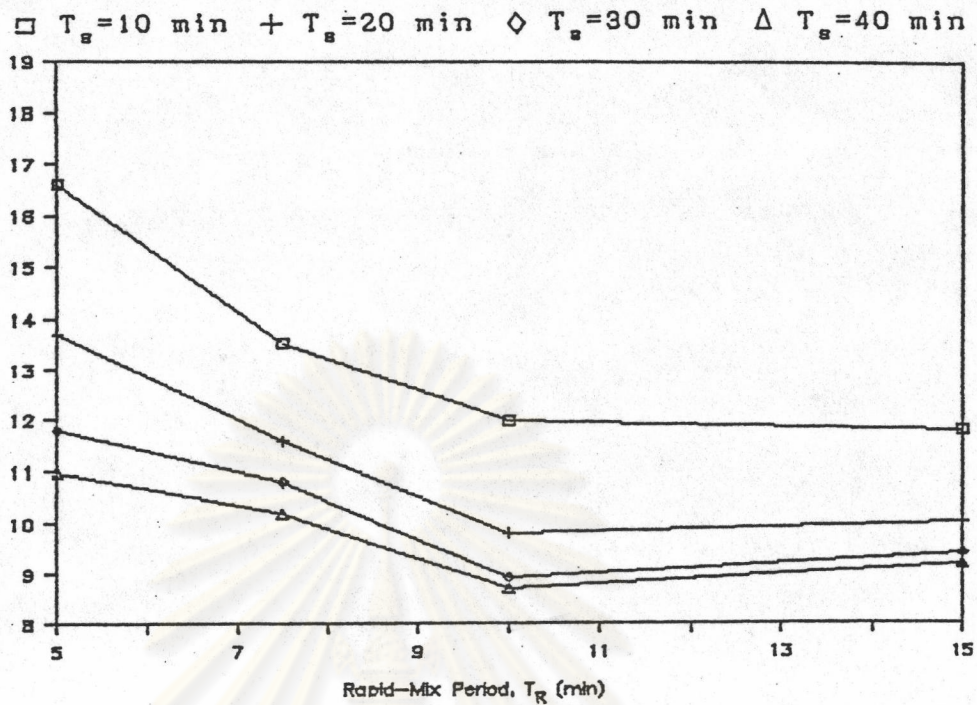
รูปที่ 5.11 ผลของ T_R ที่มีต่อความกระด้างที่เหลือที่แต่ละค่า T_s เมื่อ $G_s=40$ วก.⁻¹ SOR=3.15 และ 1.58 ซม./นาที (น้ำบาดาล)



รูปที่ 5.12 ผลของ T_R ที่มีต่อความขุ่นที่แต่ละค่า T_s เมื่อ $G_s=40$ วก.⁻¹ SOR=3.15 ซม./นาที (น้ำบาดาล)

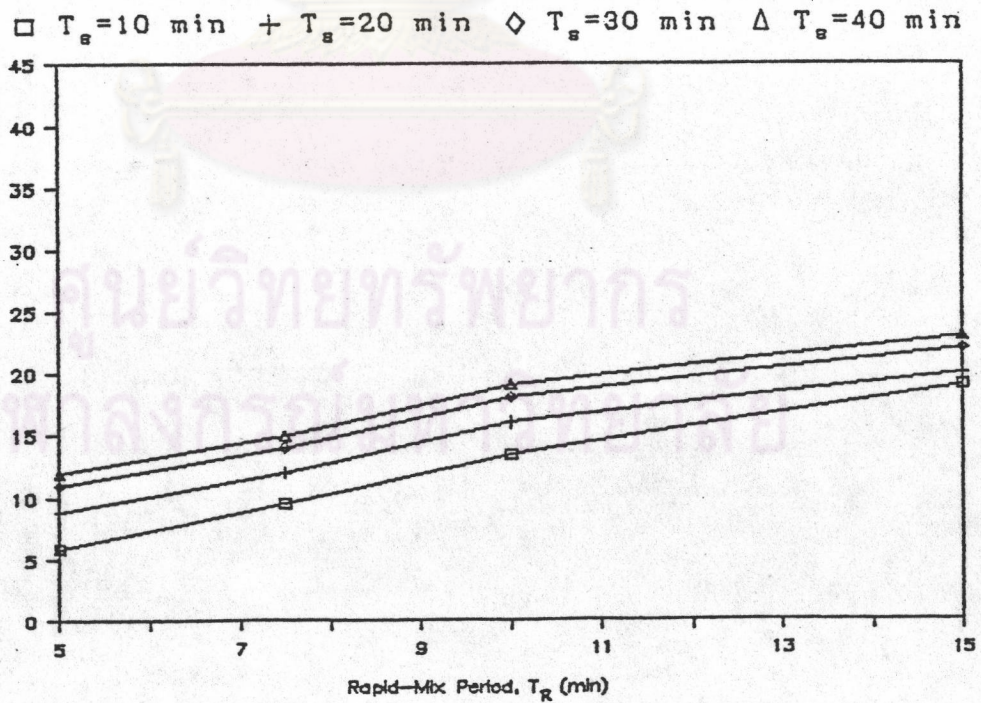


Residual Hardness, TH (mg/AlCO₃)

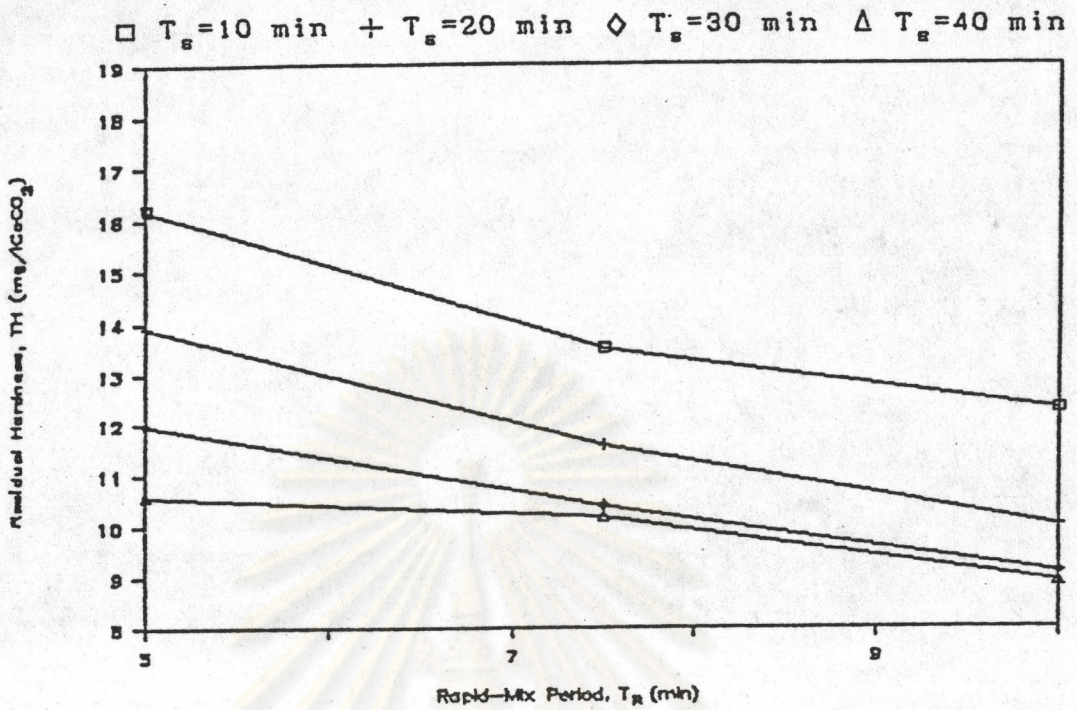


รูปที่ 5.13 ผลของ T_R ที่มีต่อความกระด้างที่เหลือที่แต่ละค่า T_g เมื่อ G_g=60 วท.⁻¹ SOR=3.15 และ 1.58 ซม./นาท (น้ำบาดาล)

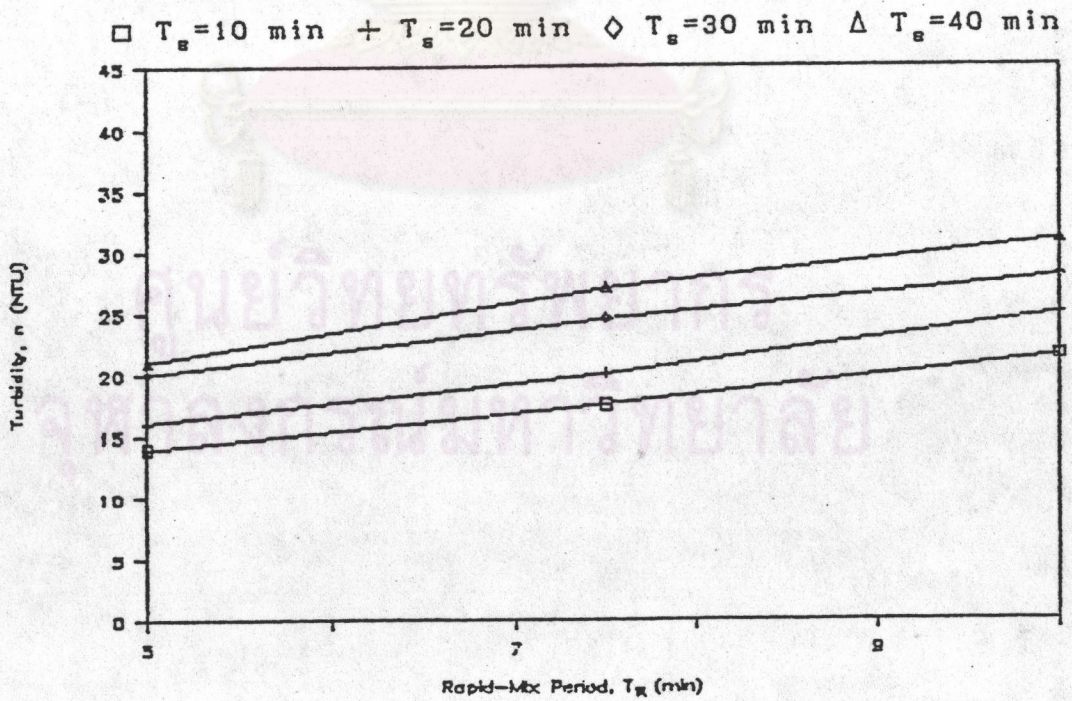
Turbidity, n (NTU)



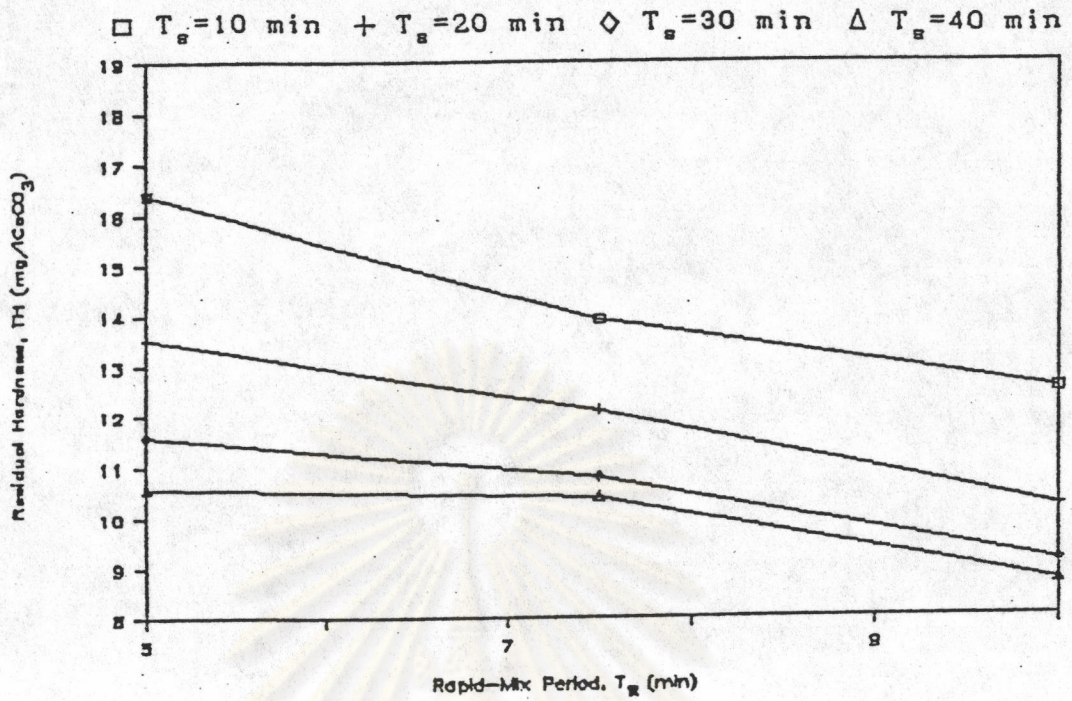
รูปที่ 5.14 ผลของ T_R ที่มีต่อความขุ่นที่แต่ละค่า T_g เมื่อ G_g=60 วท.⁻¹ SOR=3.15 ซม./นาท (น้ำบาดาล)



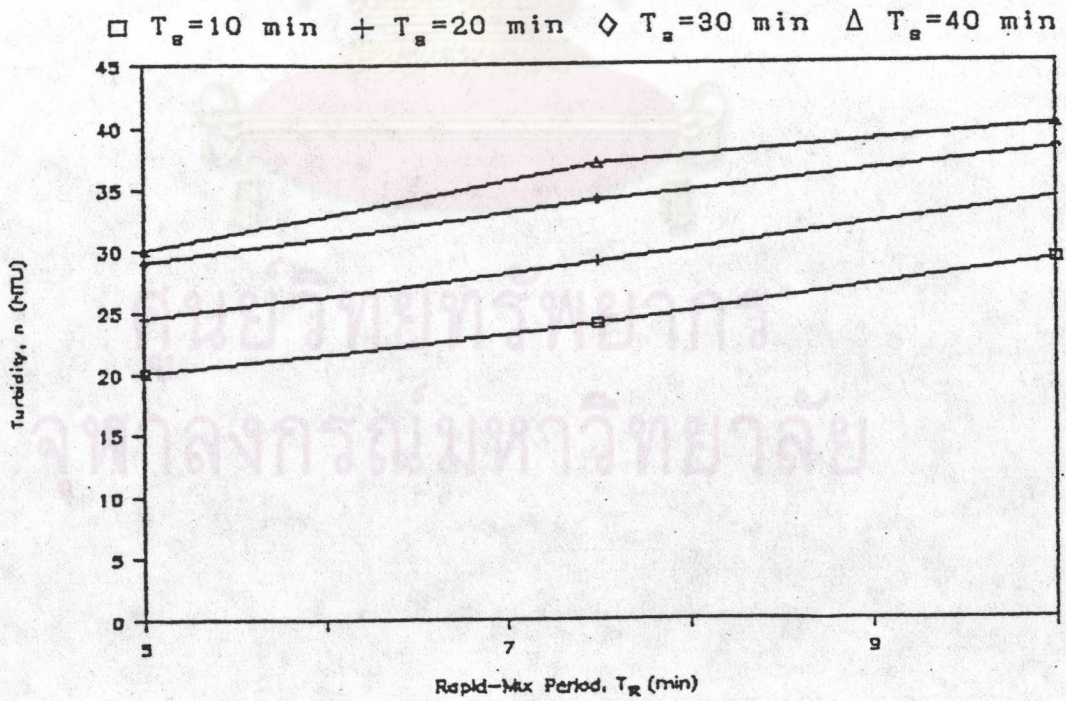
รูปที่ 5.15 ผลของ T_m ที่มีต่อความกระด้างที่เหลือที่แต่ละค่า T_g เมื่อ $G_s=80$ วก.⁻¹ SOR=3.15 และ 1.58 ซม./นาที (น้ำบาดาล)



รูปที่ 5.16 ผลของ T_m ที่มีต่อความขุ่นที่แต่ละค่า T_g เมื่อ $G_s=80$ วก.⁻¹ SOR=3.15 ซม./นาที (น้ำบาดาล)



รูปที่ 5.17 ผลของ T_R ที่มีต่อความกระด้างที่เหลือที่แต่ละค่า T_R เมื่อ $G_R=100$ วท.⁻¹ SOR=3.15 และ 1.58 ชม./นาที (น้ำบาดาล)



รูปที่ 5.18 ผลของ T_R ที่มีต่อความขุ่นที่แต่ละค่า T_R เมื่อ $G_R=100$ วท.⁻¹ SOR=3.15 ชม./นาที (น้ำบาดาล)

เท่ากับ 10 นาที ที่ทุกค่า G_{25} โดยความกระด้างที่เหลือต่ำสุดที่ SOR 3.15 และ 1.58 ชม./นาที มีค่า 14.6 12.0 12.0 12.3 12.5 มก./ล. CaCO_3 ตามลำดับ และความขุ่นที่ SOR 3.15 ชม./นาที มีค่า 2.6 6.5 13.5 21.5 29.0 NTU ส่วนความขุ่นที่ SOR 1.58 ชม./นาที มีค่า 1.1 1.5 2.1 3.1 6.0 NTU ตามลำดับ

จากความสัมพันธ์ระหว่าง TH กับ T_{K} จะพบว่า ความกระด้างที่เหลือมีค่าลดลงเมื่อ T_{K} เพิ่มขึ้น เนื่องจากสารเคมีมีเวลาในการละลายน้ำมากขึ้นเมื่อ T_{K} เพิ่มขึ้น ทำให้เกิดการตกผลึกมากขึ้น ส่วนความขุ่นของน้ำบาดาลที่ผ่านการกำจัดจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อ T_{K} เพิ่มขึ้น เนื่องจากฟล็อกปฏิกิริยาแตกออกเป็นอนุภาคที่เล็กลงเพราะแรงเฉือนที่เกิดขึ้น

จากรูปที่ 5.3 และ 5.4 เมื่อ T_{25} 20 นาที ที่ G_{25} คงที่ 20 40 60 80 100 วท.^{-1} ค่า T_{K} ที่ให้ความกระด้างที่เหลือต่ำสุดเท่ากับ 10 นาที ที่ทุกค่า G_{25} โดยความกระด้างที่เหลือต่ำสุดที่ SOR 3.15 และ 1.58 ชม./นาที มีค่า 12.4 10.2 9.8 10.0 10.2 มก./ล. CaCO_3 ตามลำดับ และความขุ่นที่ SOR 3.15 ชม./นาที มีค่า 2.6 7.7 16.0 25.0 34.0 NTU ส่วนความขุ่นที่ SOR 1.58 ชม./นาที มีค่า 1.0 1.4 2.1 3.8 6.6 NTU ตามลำดับ

ความสัมพันธ์เช่นเดียวกับรูปที่ 5.1 และ 5.2

จากรูปที่ 5.5 และ 5.6 เมื่อ T_{25} 30 นาที ที่ G_{25} คงที่ 20 40 60 80 100 วท.^{-1} ค่า T_{K} ที่ให้ความกระด้างที่เหลือต่ำสุดเท่ากับ 10 นาที ที่ทุกค่า G_{25} โดยความกระด้างที่เหลือต่ำสุดที่ SOR 3.15 และ 1.58 ชม./นาที มีค่า 11.0 8.9 8.9 9.1 9.1 มก./ล. CaCO_3 ตามลำดับ และความขุ่นที่ SOR 3.15 ชม./นาที มีค่า 2.7 9.5 18.0 28.0 38.0 NTU ส่วนความขุ่นที่ SOR 1.58 ชม./นาที มีค่า 1.1 1.9 2.8 4.1 8.0 NTU ตามลำดับ

ความสัมพันธ์เช่นเดียวกับรูปที่ 5.1 และ 5.2

จากรูปที่ 5.7 และ 5.8 เมื่อ T_{25} 40 นาที ที่ G_{25} คงที่ 20 40 60 80 100 วท.^{-1} ค่า T_{K} ที่ให้ความกระด้างที่เหลือต่ำสุด

เท่ากับ 10 นาที ที่ทุกค่า G_0 โดยความกระด้างที่เหลือต่ำสุดที่ SOR 3.15 และ 1.58 ชม./นาที มีค่า 10.6 8.7 8.7 8.9 8.7 มก./ล. CaCO_3 ตามลำดับ และความขุ่นที่ SOR 3.15 ชม./นาที มีค่า 2.7 9.6 19.0 31.0 40.0 NTU ส่วนความขุ่นที่ SOR 1.58 ชม./นาที มีค่า 1.1 2.0 3.2 4.3 8.1 NTU ตามลำดับ

ความสัมพันธ์เช่นเดียวกับรูปที่ 5.1 และ 5.2

5.1.1.2 ที่ค่า T_0 คงที่

จากรูปที่ 5.9 และ 5.10 เมื่อ G_0 20 วท.^{-1}

ที่ T_0 คงที่ 10 20 30 40 นาที ค่า T_{90} ที่ให้ความกระด้างที่เหลือต่ำสุดเท่ากับ 10 นาที ที่ทุกค่า T_0 โดยความกระด้างที่เหลือต่ำสุดที่ SOR 3.15 และ 1.58 ชม./นาที มีค่า 14.6 12.4 11.0 10.6 มก./ล. CaCO_3 ตามลำดับ และความขุ่นที่ SOR 3.15 ชม./นาที มีค่า 2.6 2.6 2.7 2.7 NTU ส่วนความขุ่นที่ SOR 1.58 ชม./นาที มีค่า 1.1 1.0 1.1 1.1 NTU ตามลำดับ

ความสัมพันธ์เช่นเดียวกับรูปที่ 5.1 และ 5.2

จากรูปที่ 5.11 และ 5.12 เมื่อ G_0 40 วท.^{-1}

ที่ T_0 คงที่ 10 20 30 40 นาที ค่า T_{90} ที่ให้ความกระด้างที่เหลือต่ำสุดเท่ากับ 10 นาที ที่ทุกค่า T_0 โดยความกระด้างที่เหลือต่ำสุดที่ SOR 3.15 และ 1.58 ชม./นาที มีค่า 12.0 10.2 8.9 8.7 มก./ล. CaCO_3 ตามลำดับ และความขุ่นที่ SOR 3.15 ชม./นาที มีค่า 6.5 7.7 9.5 9.6 NTU ส่วนความขุ่นที่ SOR 1.58 ชม./นาที มีค่า 1.5 1.4 1.9 2.0 NTU ตามลำดับ

ความสัมพันธ์เช่นเดียวกับรูปที่ 5.1 และ 5.2

จากรูปที่ 5.13 และ 5.14 เมื่อ G_0 60 วท.^{-1}

ที่ T_0 คงที่ 10 20 30 40 นาที ค่า T_{90} ที่ให้ความกระด้างที่เหลือต่ำสุดเท่ากับ 10 นาที ที่ทุกค่า T_0 โดยความกระด้างที่เหลือต่ำสุดที่ SOR 3.15 และ 1.58 ชม./นาที มีค่า 12.0 9.8 8.9 8.7 มก./ล. CaCO_3 ตามลำดับ และความขุ่นที่ SOR 3.15 ชม./นาที มีค่า 13.5 16.0 18.0 19.0 NTU ส่วนความขุ่นที่ SOR 1.58 ชม./นาที มีค่า 2.1 2.1 2.8 3.2 NTU ตามลำดับ

ความสัมพันธ์เช่นเดียวกับรูปที่ 5.1 และ 5.2

ยกเว้นเมื่อ T_r 15 นาที ความกระด้างที่เหลือกลับมีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อย

จากรูปที่ 5.15 และ 5.16 เมื่อ G_u 80 วท.^{-1}

ที่ T_u คงที่ 10 20 30 40 นาที ค่า T_r ที่ให้ความกระด้างที่เหลือต่ำสุดเท่ากับ 10 นาที ที่ทุกค่า T_u โดยความกระด้างที่เหลือต่ำสุดที่ SOR 3.15 และ 1.58 ซม./นาที มีค่า 12.3 10.0 9.1 8.9 มก./ล. CaCO_3 ตามลำดับ และความขุ่นที่ SOR 3.15 ซม./นาที มีค่า 21.5 25.0 28.0 31.0 NTU ส่วนความขุ่นที่ SOR 1.58 ซม./นาที มีค่า 3.1 3.8 4.1 4.3 NTU ตามลำดับ

ความสัมพันธ์เช่นเดียวกับรูปที่ 5.1 และ 5.2

จากรูปที่ 5.17 และ 5.18 เมื่อ G_u 100 วท.^{-1}

ที่ T_u คงที่ 10 20 30 40 นาที ค่า T_r ที่ให้ความกระด้างที่เหลือต่ำสุดเท่ากับ 10 นาที ที่ทุกค่า T_u โดยความกระด้างที่เหลือต่ำสุดที่ SOR 3.15 และ 1.58 ซม./นาที มีค่า 12.5 10.2 9.1 8.7 มก./ล. CaCO_3 ตามลำดับ และความขุ่นที่ SOR 3.15 ซม./นาที มีค่า 29.0 34.0 38.0 40.0 NTU ส่วนความขุ่นที่ SOR 1.58 ซม./นาที มีค่า 6.0 6.6 8.0 8.1 NTU ตามลำดับ

ความสัมพันธ์เช่นเดียวกับรูปที่ 5.1 และ 5.2

จากผลการทดลองในรูปที่ 5.1 ถึง 5.18 จะพบว่า

ความกระด้างที่เหลือที่แต่ละค่า G_u และ T_u จะขึ้นอยู่กับ T_r หรือความกระด้างที่เหลือมีค่าสูงสุดที่ T_r 5 นาที ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 10.6 ถึง 18.7 มก./ล. CaCO_3 และมีค่าต่ำสุดที่ T_r 10 นาที ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 8.7 ถึง 14.6 มก./ล. CaCO_3 เนื่องจากสารเคมีมีเวลาในการละลายน้ำมากขึ้นเมื่อ T_r เพิ่มขึ้น ทำให้เกิดการตกผลึกมากขึ้น ประกอบกับน้ำดิบไม่มีสีและความขุ่นต่ำประมาณ 0.35 ถึง 0.45 NTU ทำให้ลดผลกระทบที่เกิดจากความขุ่นและสี ซึ่งจะขัดขวางการละลายน้ำของสารเคมีและการตกผลึก อย่างไรก็ตาม จากรูปที่ 5.13 ที่ G_u 60 วท.^{-1} เมื่อ T_r 15 นาที ความกระด้างที่เหลือกลับมีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อย

ส่วนความขุ่นของน้ำบาดาลที่ผ่านการกำจัดจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อ T_r เพิ่มขึ้น โดยในตอนแรกสารส้มที่กระจายอย่างทั่วถึงในชั้นการกวนเร็ว ทำให้เกิดฟลอคปฐมนขึ้นและเมื่อเวลาผ่านไปฟลอคปฐมนจะเกิดการล้มผกกันเนื่องจากผลของเกรเดียนต์ความเร็วและเพิ่มขนาดขึ้นไป จนกระทั่งฟลอคปฐมนมีขนาดใหญ่ที่สุด

หลังจากนั้นถ้า T_R เพิ่มขึ้น ฟลอคปฏุมก็จะแตกออกเป็นอนุภาคที่เล็กลงเนื่องจากแรงเฉือนที่เกิดขึ้นเป็นผลให้ความขุ่นกลับเพิ่มขึ้น

Letterman, Quon และ Gemmell (15) ได้ทำการทดลองเกี่ยวกับความขุ่นที่ G_R 1000 วท.^{-1} สารลัม 10 มก./ล. และคาร์บอนผง 50 มก./ล. พบว่าความขุ่นที่เหลือมีค่าต่ำสุดที่ T_R 2.5 นาที และความขุ่นที่เหลือจะกลับเพิ่มขึ้นเมื่อ T_R เพิ่มขึ้น

5.1.2 ผลของ G_R ที่มีต่อความกระด้างที่เหลือ, TH

5.1.2.1 ที่ค่า T_R คงที่

จากรูปที่ 5.19 และ 5.20 เมื่อ T_R 10 นาที ที่ T_R คงที่ 5 7.5 10 นาที ค่า G_R ที่ให้ความกระด้างที่เหลือต่ำสุดเท่ากับ 80 60 40 วท.^{-1} โดยความกระด้างที่เหลือต่ำสุดที่ SOR 3.15 และ 1.58 ชม./นาท มีค่า 16.2 13.5 12.0 มก./ล. CaCO_3 ตามลำดับ และความขุ่นที่ SOR 3.15 ชม./นาท มีค่า 14.0 9.5 6.5 NTU ส่วนความขุ่นที่ SOR 1.58 ชม./นาท มีค่า 2.1 1.6 1.5 NTU ตามลำดับ

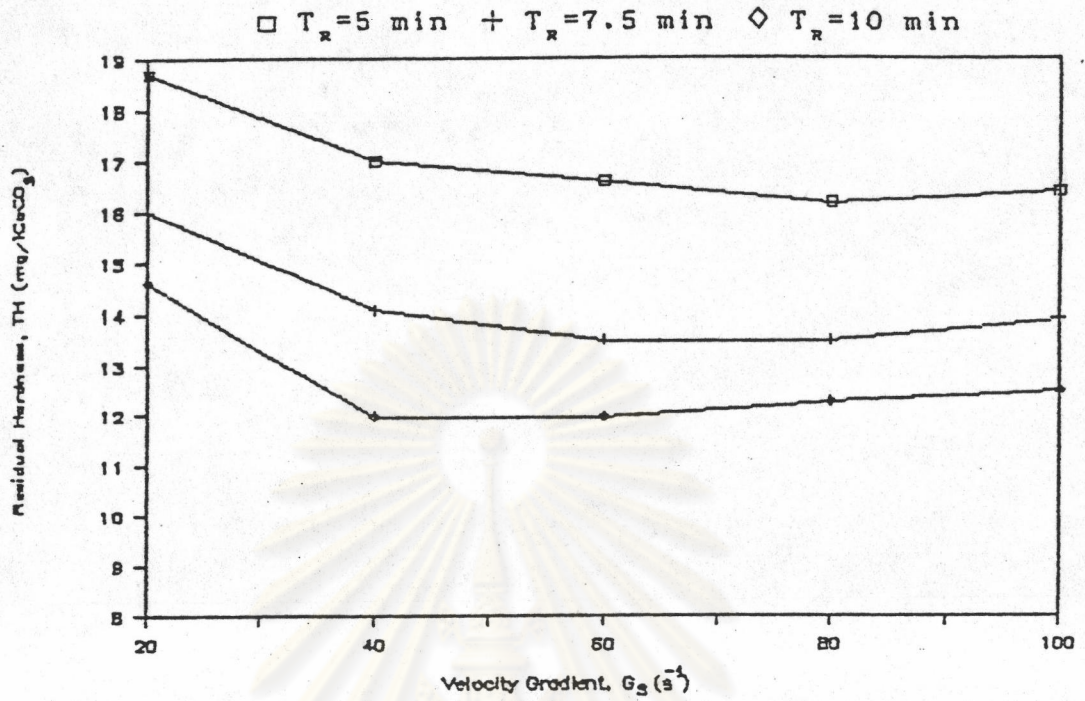
จากความสัมพันธ์ระหว่าง TH กับ G_R จะพบว่าความกระด้างที่เหลือมีค่าสูงสุดที่ G_R 20 วท.^{-1} และจะลดลงเมื่อ G_R เพิ่มขึ้น เนื่องจากที่ G_R มากกว่า 20 วท.^{-1} ฟลอคมีการสัมผัสกันมากกว่าจึงทำให้เกิดการตกผลึกมากกว่า ส่วนความขุ่นของน้ำบาดาลที่ผ่านการกำจัดจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อ G_R เพิ่มขึ้น เนื่องจากแรงเฉือนเพิ่มขึ้นตาม G_R ทำให้ฟลอคแตกออกเป็นอนุภาคที่เล็กลงมากขึ้น

จากรูปที่ 5.21 และ 5.22 เมื่อ T_R 20 นาที ที่ T_R คงที่ 5 7.5 10 นาที ค่า G_R ที่ให้ความกระด้างที่เหลือต่ำสุดเท่ากับ 100 60 60 วท.^{-1} โดยความกระด้างที่เหลือต่ำสุดที่ SOR 3.15 และ 1.58 ชม./นาท มีค่า 13.5 11.6 9.8 มก./ล. CaCO_3 ตามลำดับ และความขุ่นที่ SOR 3.15 ชม./นาท มีค่า 24.5 12.0 16.0 NTU ส่วนความขุ่นที่ SOR 1.58 ชม./นาท มีค่า 3.9 1.6 2.1 NTU ตามลำดับ

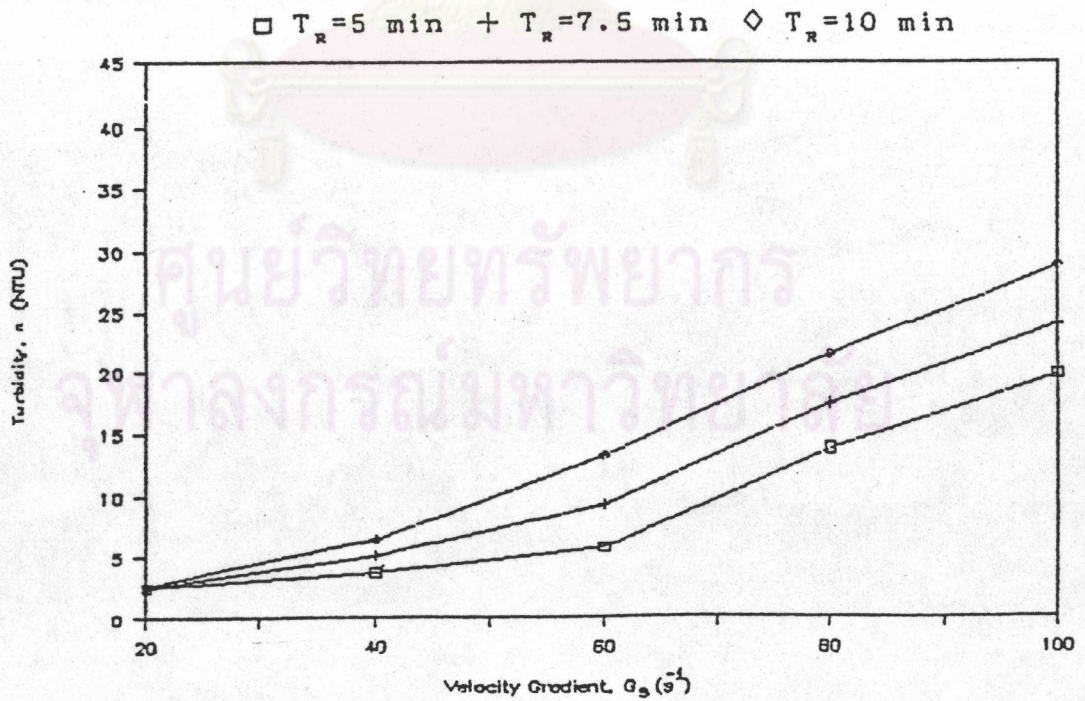
ความสัมพันธ์เช่นเดียวกับรูปที่ 5.19 และ 5.20

จากรูปที่ 5.23 และ 5.24 เมื่อ T_R 30 นาที

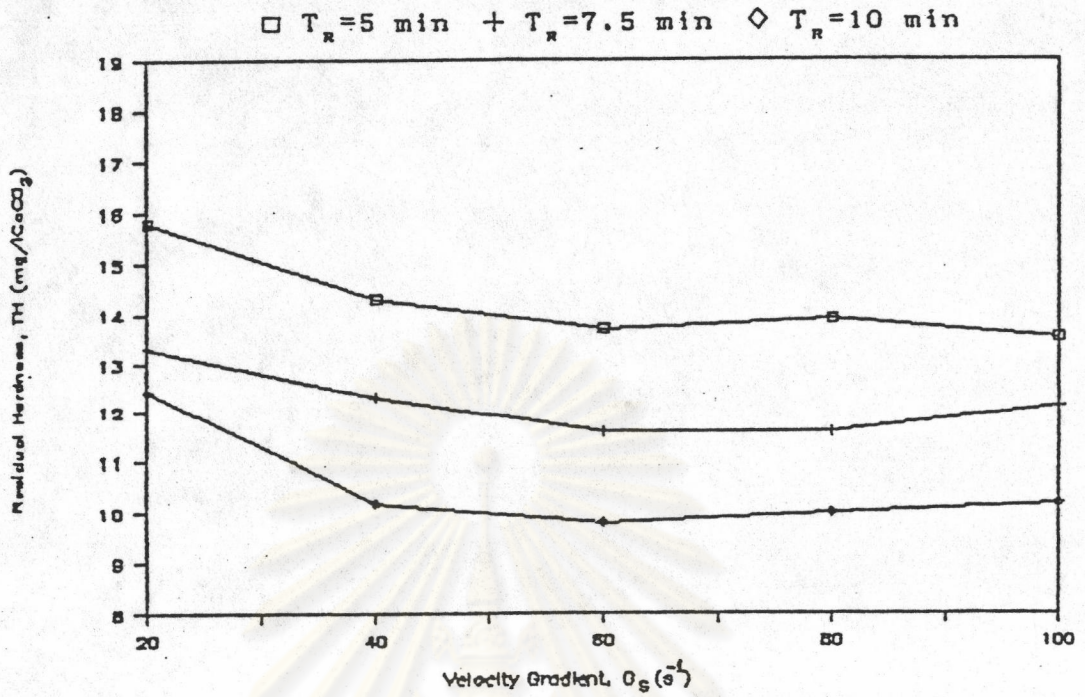




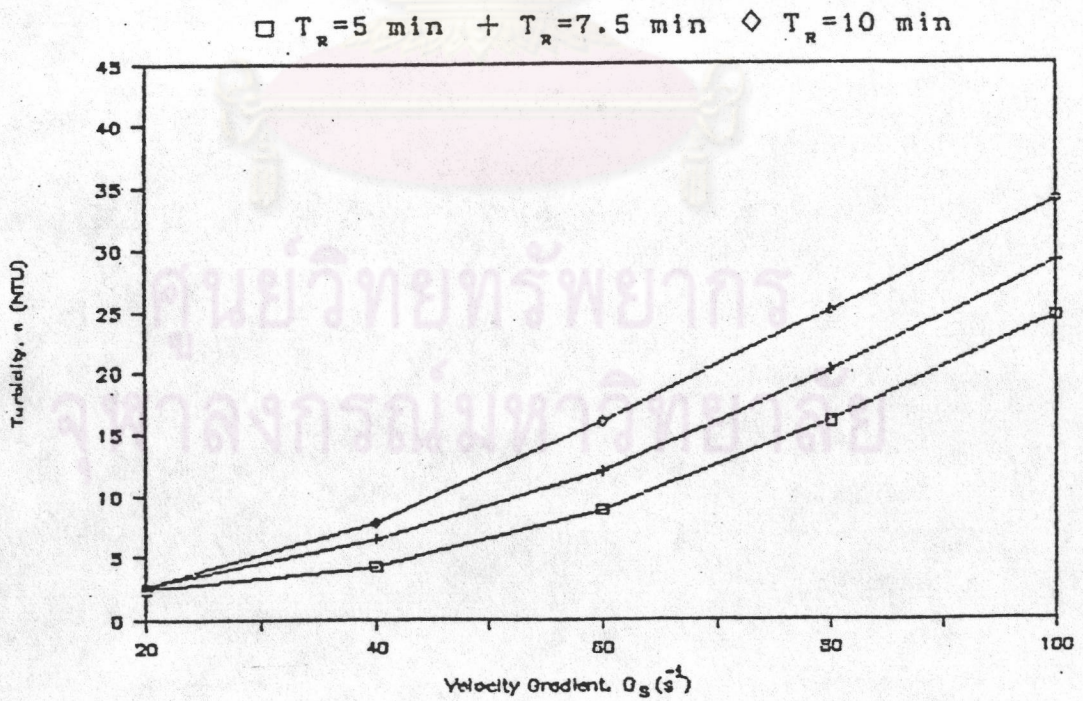
รูปที่ 5.19 ผลของ G_2 ที่มีต่อความกระด้างที่เหลือที่แต่ละค่า T_r เมื่อ $T_r=10$ นาที SOR=3.15 และ 1.58 ซม./นาที (น้ำบาดาล)



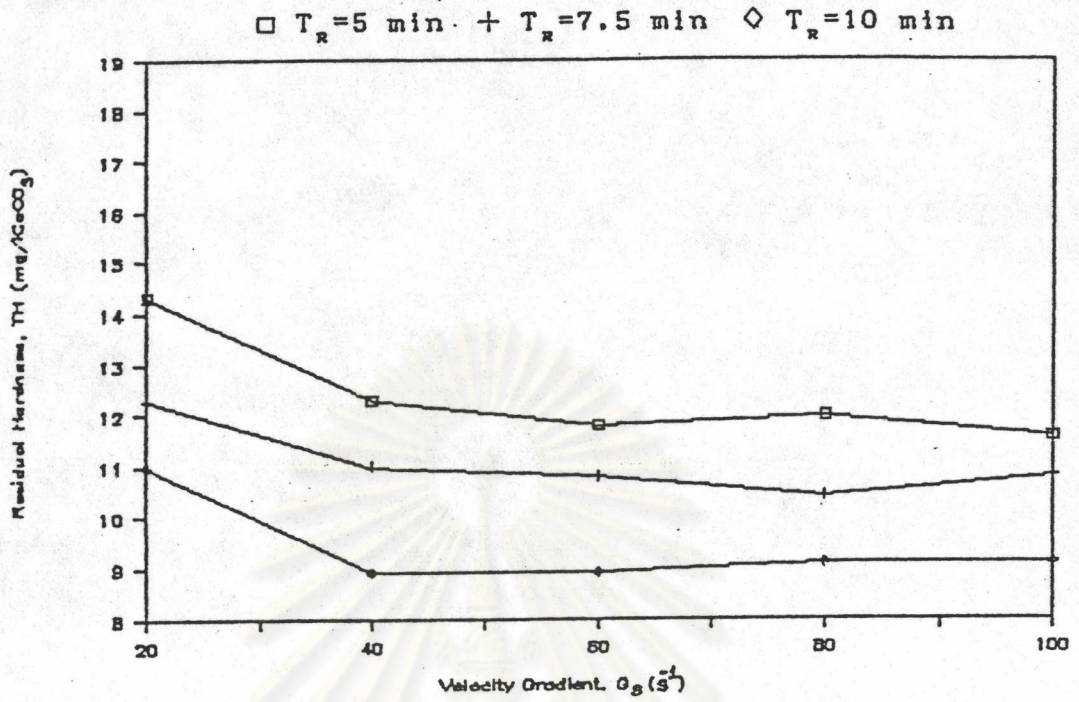
รูปที่ 5.20 ผลของ G_2 ที่มีต่อความขุ่นที่แต่ละค่า T_r เมื่อ $T_r=10$ นาที SOR=3.15 ซม./นาที (น้ำบาดาล)



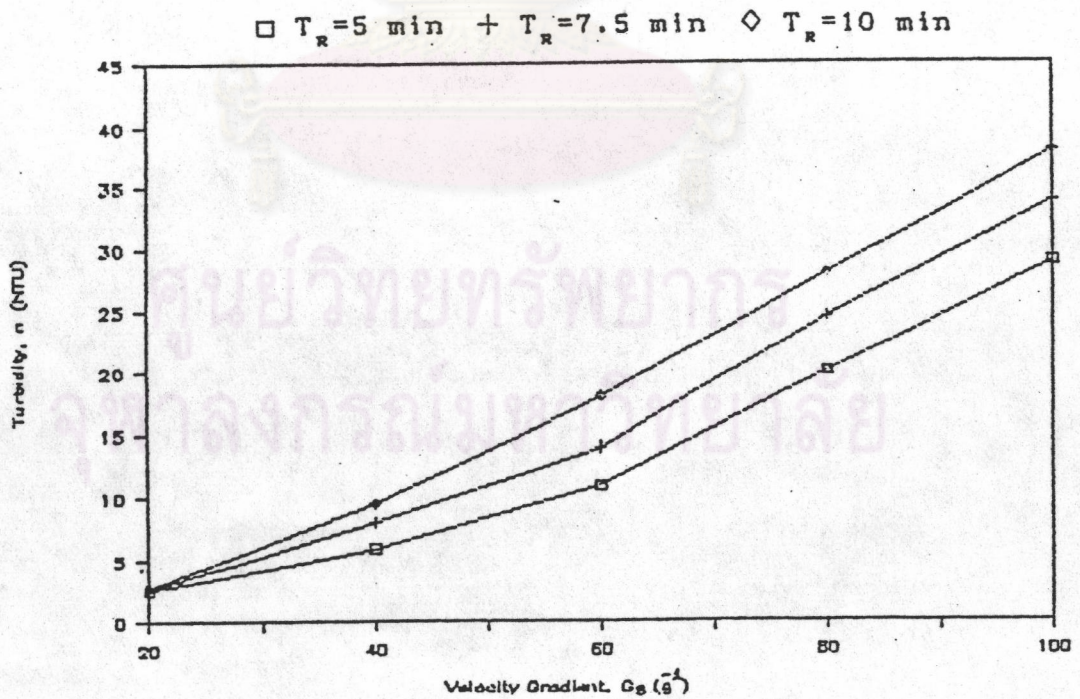
รูปที่ 5.21 ผลของ G_s ที่มีต่อความกระด้างที่เหลือที่แต่ละค่า T_R เมื่อ $T_c = 20$ นาที SOR=3.15 และ 1.58 ซม./นาที (น้ำบาดาล)



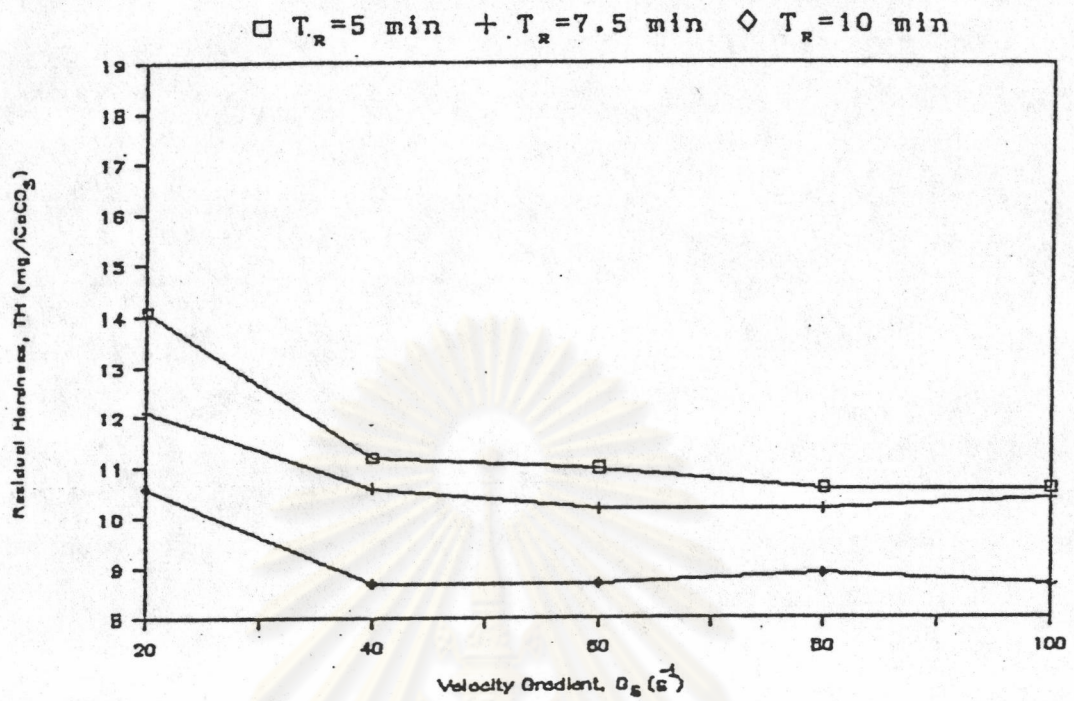
รูปที่ 5.22 ผลของ G_s ที่มีต่อความขุ่นที่แต่ละค่า T_R เมื่อ $T_c = 20$ นาที SOR=3.15 ซม./นาที (น้ำบาดาล)



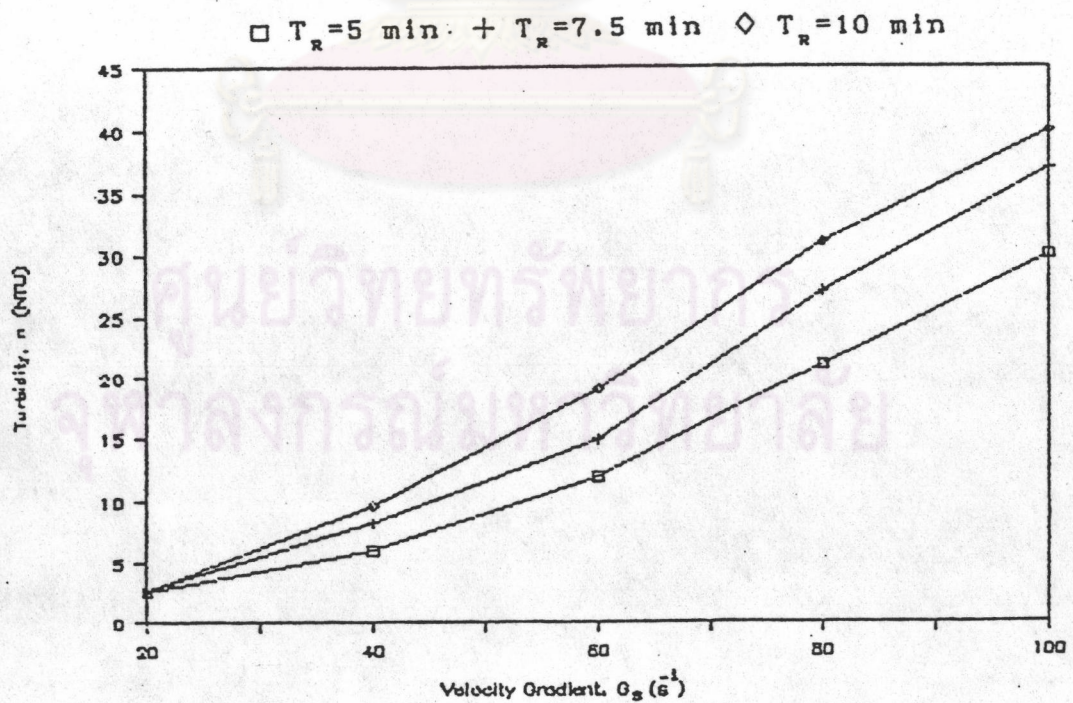
รูปที่ 5.23 ผลของ G_s ที่มีต่อความกระด้างที่เหลือที่แต่ละค่า T_R เมื่อ $T_s=30$ นาที SOR=3.15 และ 1.58 ซม./นาที (น้ำบาดาล)



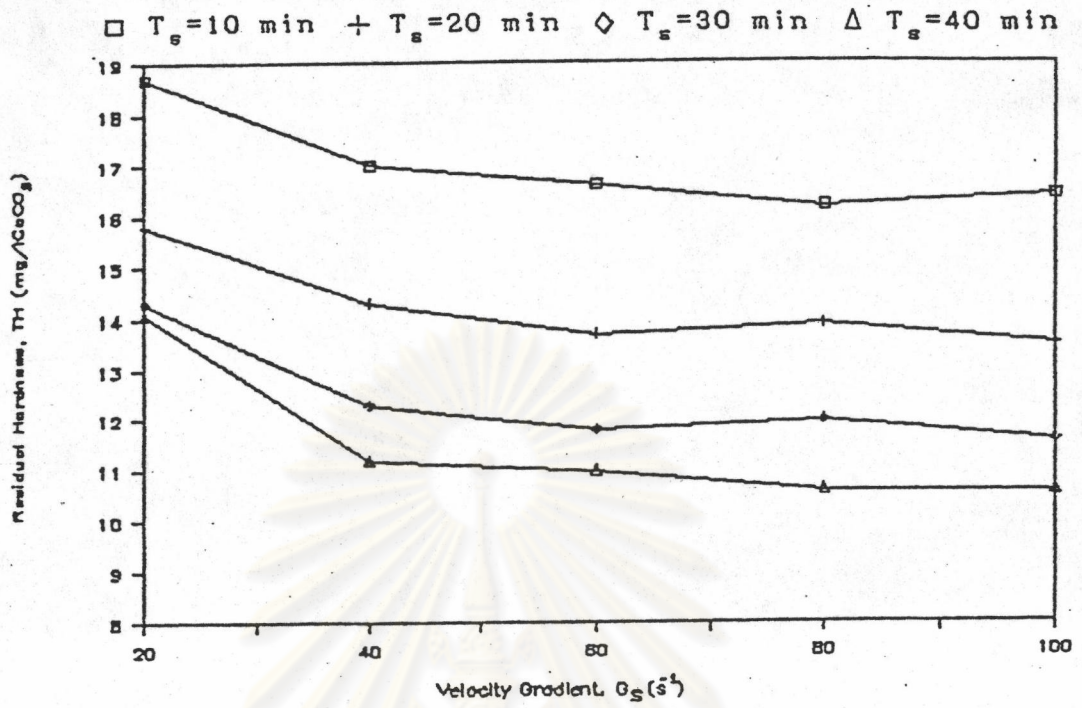
รูปที่ 5.24 ผลของ G_s ที่มีต่อความขุ่นที่แต่ละค่า T_R เมื่อ $T_s=30$ นาที SOR=3.15 ซม./นาที (น้ำบาดาล)



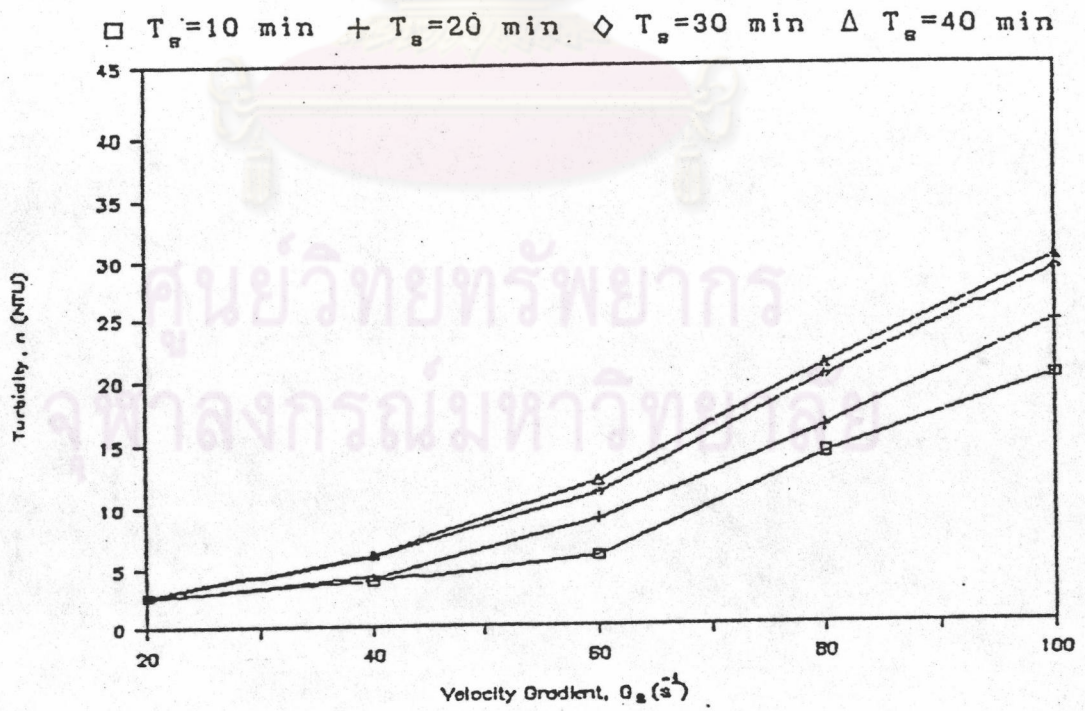
รูปที่ 5.25 ผลของ G_s ที่มีต่อความกระด้างที่เหลือที่แต่ละค่า T_r เมื่อ $T_s=40$ นาที SOR=3.15 และ 1.58 ซม./นาที (น้ำบาดาล)



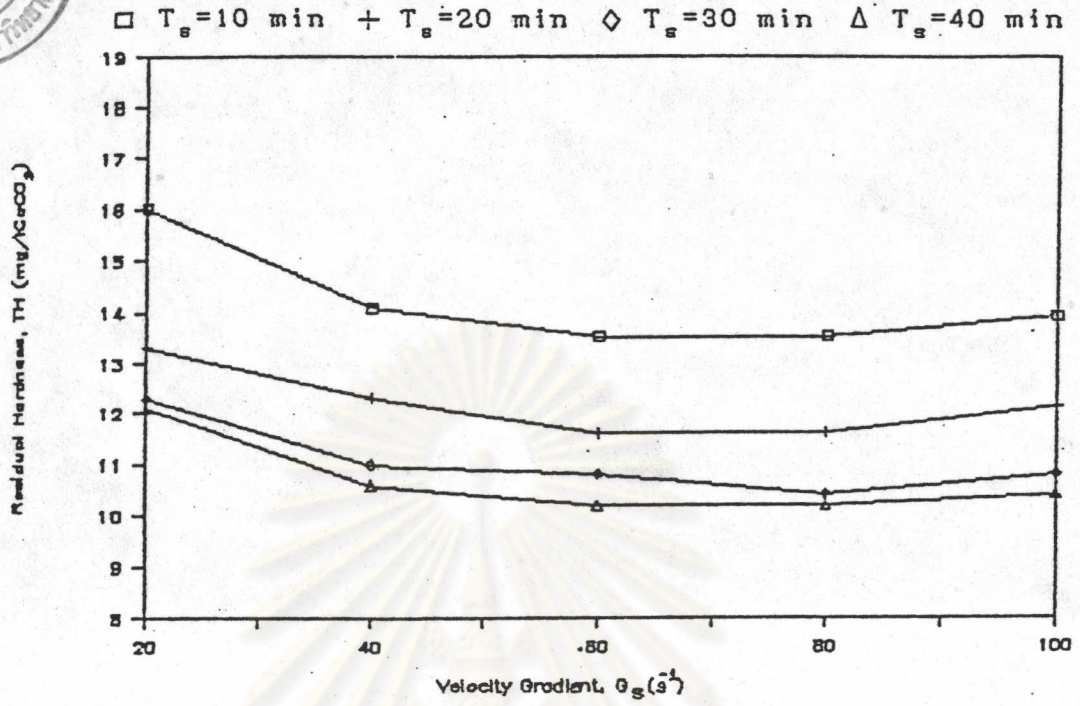
รูปที่ 5.26 ผลของ G_s ที่มีต่อความขุ่นที่แต่ละค่า T_r เมื่อ $T_s=40$ นาที SOR=3.15 ซม./นาที (น้ำบาดาล)



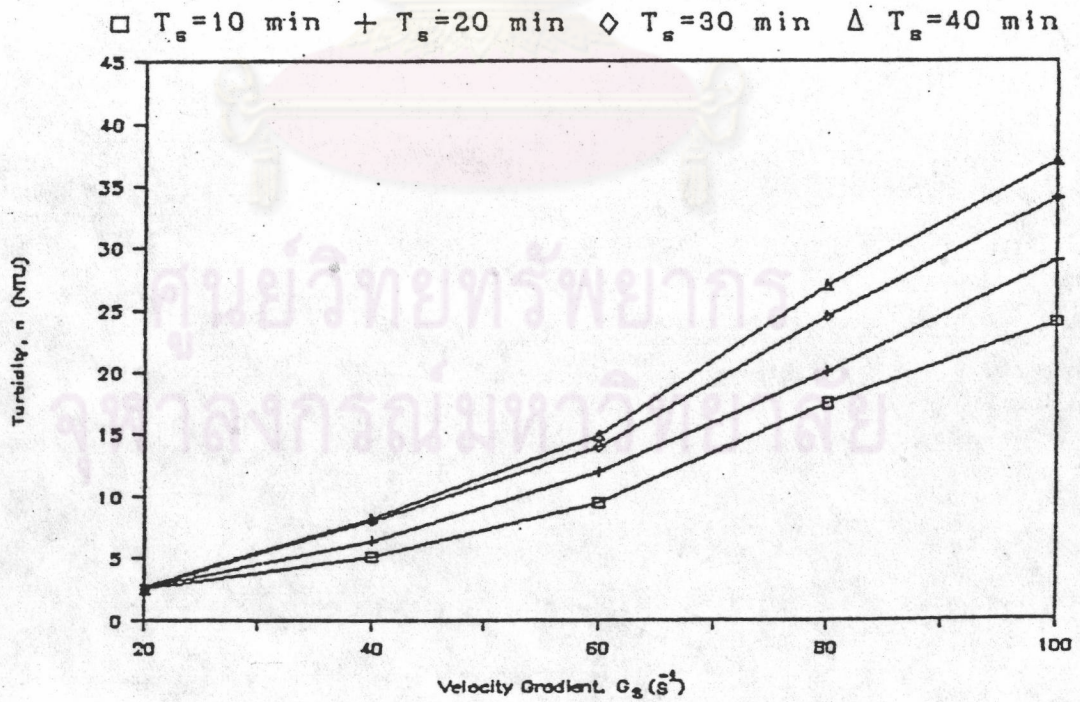
รูปที่ 5.27 ผลของ G_s ที่มีต่อความกระด้างที่เหลือที่แต่ละค่า T_s เมื่อ $T_s=5$ นาที $SOR=3.15$ และ 1.58 ซม./นาที (น้ำบาดาล)



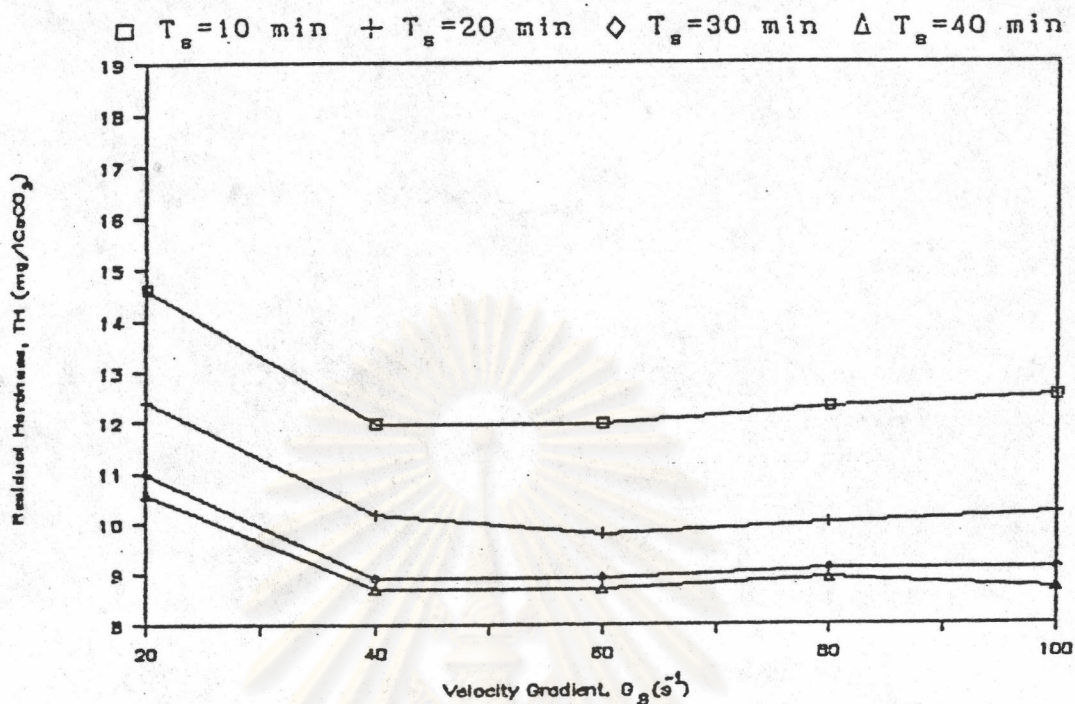
รูปที่ 5.28 ผลของ G_s ที่มีต่อความขุ่นที่แต่ละค่า T_s เมื่อ $T_s=5$ นาที $SOR=3.15$ ซม./นาที (น้ำบาดาล)



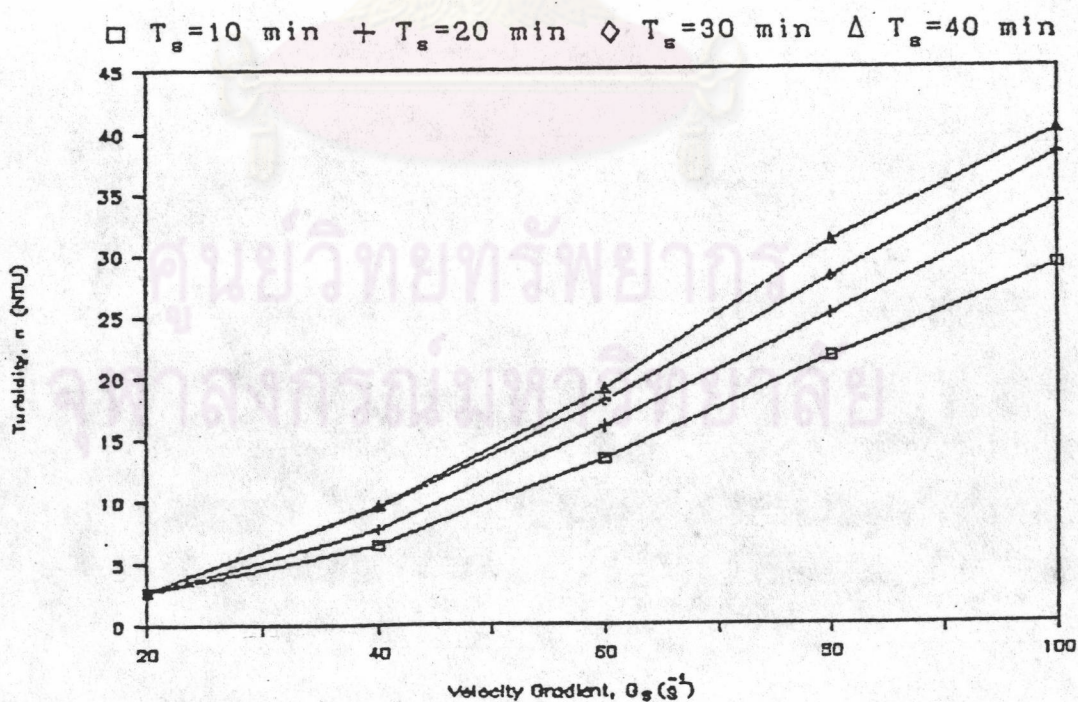
รูปที่ 5.29 ผลของ G_2 ที่มีต่อความกระด้างที่เหลือที่แต่ละค่า T_s เมื่อ $T_s=7.5$ นาที $SOR=3.15$ และ 1.58 ชม./นาที (น้ำบาดาล)



รูปที่ 5.30 ผลของ G_2 ที่มีต่อความขุ่นที่แต่ละค่า T_s เมื่อ $T_s=7.5$ นาที $SOR=3.15$ ชม./นาที (น้ำบาดาล)



รูปที่ 5.31 ผลของ G_s ที่มีต่อความกระด้างที่เหลือที่แต่ละค่า T_s เมื่อ $T_s=10$ นาที SOR=3.15 และ 1.58 ซม./นาที (น้ำบาดาล)



รูปที่ 5.32 ผลของ G_s ที่มีต่อความขุ่นที่แต่ละค่า T_s เมื่อ $T_s=10$ นาที SOR=3.15 ซม./นาที (น้ำบาดาล)

ที่ T_{κ} คงที่ 5 7.5 10 นาที ค่า G_{Σ} ที่ให้ความกระด้างที่เหลือต่ำสุดเท่ากับ 100 80 40 วท.^{-1} โดยความกระด้างที่เหลือต่ำสุดที่ SOR 3.15 และ 1.58 ชม./นาที มีค่า 11.6 10.4 8.9 มก./ล. CaCO_3 ตามลำดับ และความขุ่นที่ SOR 3.15 ชม./นาที มีค่า 29.0 24.5 9.5 NTU ส่วนความขุ่นที่ SOR 1.58 ชม./นาที มีค่า 5.5 3.8 1.9 NTU ตามลำดับ

ความสัมพันธ์เช่นเดียวกับรูปที่ 5.19 และ 5.20

จากรูปที่ 5.25 และ 5.26 เมื่อ T_{Σ} 40 นาที

ที่ T_{κ} คงที่ 5 7.5 10 นาที ค่า G_{Σ} ที่ให้ความกระด้างที่เหลือต่ำสุดเท่ากับ 80 60 40 วท.^{-1} โดยความกระด้างที่เหลือต่ำสุดที่ SOR 3.15 และ 1.58 ชม./นาที มีค่า 10.6 10.2 8.7 มก./ล. CaCO_3 ตามลำดับ และความขุ่นที่ SOR 3.15 ชม./นาที มีค่า 21.0 15.0 9.6 NTU ส่วนความขุ่นที่ SOR 1.58 ชม./นาที มีค่า 3.3 2.2 2.0 NTU ตามลำดับ

ความสัมพันธ์เช่นเดียวกับรูปที่ 5.19 และ 5.20

5.1.2.2 ที่ค่า T_{Σ} คงที่

จากรูปที่ 5.27 และ 5.28 เมื่อ T_{κ} 5 นาที

ที่ T_{Σ} คงที่ 10 20 30 40 นาที ค่า G_{Σ} ที่ให้ความกระด้างที่เหลือต่ำสุดเท่ากับ 80 100 100 80 วท.^{-1} โดยความกระด้างที่เหลือต่ำสุดที่ SOR 3.15 และ 1.58 ชม./นาที มีค่า 16.2 13.5 11.6 10.6 มก./ล. CaCO_3 ตามลำดับ และความขุ่นที่ SOR 3.15 ชม./นาที มีค่า 14.0 24.5 29.0 21.0 NTU ส่วนความขุ่นที่ SOR 1.58 ชม./นาที มีค่า 2.1 3.9 5.5 3.3 NTU ตามลำดับ

ความสัมพันธ์เช่นเดียวกับรูปที่ 5.19 และ 5.20

จากรูปที่ 5.29 และ 5.30 เมื่อ T_{κ} 7.5 นาที

ที่ T_{Σ} คงที่ 10 20 30 40 นาที ค่า G_{Σ} ที่ให้ความกระด้างที่เหลือต่ำสุดเท่ากับ 60 60 80 60 วท.^{-1} โดยความกระด้างที่เหลือต่ำสุดที่ SOR 3.15 และ 1.58 ชม./นาที มีค่า 13.5 11.6 10.4 10.2 มก./ล. CaCO_3 ตามลำดับ และความขุ่นที่ SOR 3.15 ชม./นาที มีค่า 9.5 12.0 24.5 15.0 NTU ส่วนความขุ่นที่ SOR 1.58 ชม./นาที มีค่า 1.6 1.6 3.8 2.2 NTU ตามลำดับ

ความสัมพันธ์เช่นเดียวกับรูปที่ 5.19 และ 5.20

จากรูปที่ 5.31 และ 5.32 เมื่อ T_r 10 นาที
 ที่ T_s คงที่ 10 20 30 40 นาที ค่า G_s ที่ให้ความกระด้างที่เหลือต่ำสุดเท่ากับ
 40 60 40 40 วท.^{-1} โดยความกระด้างที่เหลือต่ำสุดที่ SOR 3.15 และ
 1.58 ซม./นาท มีค่า 12.0 9.8 8.9 8.7 มก./ล. CaCO_3 ตามลำดับ และ
 ความขุ่นที่ SOR 3.15 ซม./นาท มีค่า 6.5 16.0 9.5 9.5 9.6 NTU ส่วน
 ความขุ่นที่ SOR 1.58 ซม./นาท มีค่า 1.5 2.1 1.9 2.0 NTU ตามลำดับ
 ความสัมพันธ์เช่นเดียวกับรูปที่ 5.19 และ 5.20

จากผลการทดลองในรูปที่ 5.19 ถึง 5.32 จะพบว่า

ความกระด้างที่เหลือที่แต่ละค่า T_r และ T_s มีค่าสูงสุดที่ G_s 20
 วท.^{-1} ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 10.6 ถึง 18.7 มก./ล. CaCO_3 เนื่องจากความเข้ม
 ของการกวนช้ามีค่าน้อยเกินไป ฟลอคปฏุมที่เกิดจากชั้นการกวนเร็วส่วนใหญ่ตก
 ตะกอนลงก้นโถทดลอง ทำให้ฟลอคมีการสัมผัสกันน้อยเป็นผลให้ความกระด้างที่
 เหลือมีค่ามาก

ส่วนความกระด้างที่เหลือที่ G_s อื่น ๆ พบว่า ที่ T_r 5 นาที G_s ที่ให้
 ค่าต่ำสุดเท่ากับ 80 ถึง 100 วท.^{-1} ซึ่งความกระด้างที่เหลือมีค่าอยู่ในช่วง
 10.6 ถึง 16.2 มก./ล. CaCO_3 ที่ T_r 7.5 นาที G_s ที่ให้ค่าต่ำสุดเท่ากับ 60
 วท.^{-1} ซึ่งความกระด้างที่เหลือมีค่าอยู่ในช่วง 10.2 ถึง 13.5 มก./ล. CaCO_3
 และที่ T_r 10 นาที G_s ที่ให้ค่าต่ำสุดเท่ากับ 40 วท.^{-1} ซึ่งความกระด้างที่เหลือ
 มีค่าอยู่ในช่วง 8.7 ถึง 12.0 มก./ล. CaCO_3

เหตุที่ความกระด้างที่เหลือต่ำสุดเกิดขึ้นที่ G_s มากกว่า 20 วท.^{-1}
 เนื่องจากฟลอคมีการสัมผัสกันมากกว่าจึงทำให้เกิดการตกผลึกมากกว่า นอกจากนี้
 G_s ที่ให้ความกระด้างที่เหลือต่ำสุดมีค่าลดลงเมื่อ T_r เพิ่มขึ้น หรือลดลงจาก G_s
 80 ถึง 100 วท.^{-1} ที่ T_r 5 นาที เหลือ G_s 40 วท.^{-1} ที่ T_r 10 นาที

ส่วนความขุ่นของน้ำบาดาลที่ผ่านการกำจัดจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อ G_s เพิ่ม
 ขึ้น เนื่องจากแรงเฉือนที่เกิดขึ้นโดยเกรเดียนต์ความเร็วมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อ G_s
 เพิ่มขึ้น ทำให้ฟลอคแตกออกเป็นอนุภาคที่เล็กลงมากขึ้น

Villegas และ Letterman (30) ได้ทำการทดลองเกี่ยวกับความขุ่น
 ที่ G_r 800 วท.^{-1} T_r 3 นาที และ สารส้ม 10 มก./ล. พบว่าความขุ่นที่เหลือ

มีค่าต่ำสุดที่ G_{25} 25 วท.^{-1} เมื่อ T_{50} เท่ากับ 40 นาที และที่ G_{45} 45 วท.^{-1} เมื่อ T_{50} เท่ากับ 10 นาที แต่ความขุ่นที่เหลือจะกลับเพิ่มขึ้นเมื่อ G_{50} เพิ่มขึ้น

5.1.3 ผลของ T_{50} ที่มีต่อความกระด้างที่เหลือ, TH

5.1.3.1 ที่ค่า G_{50} คงที่

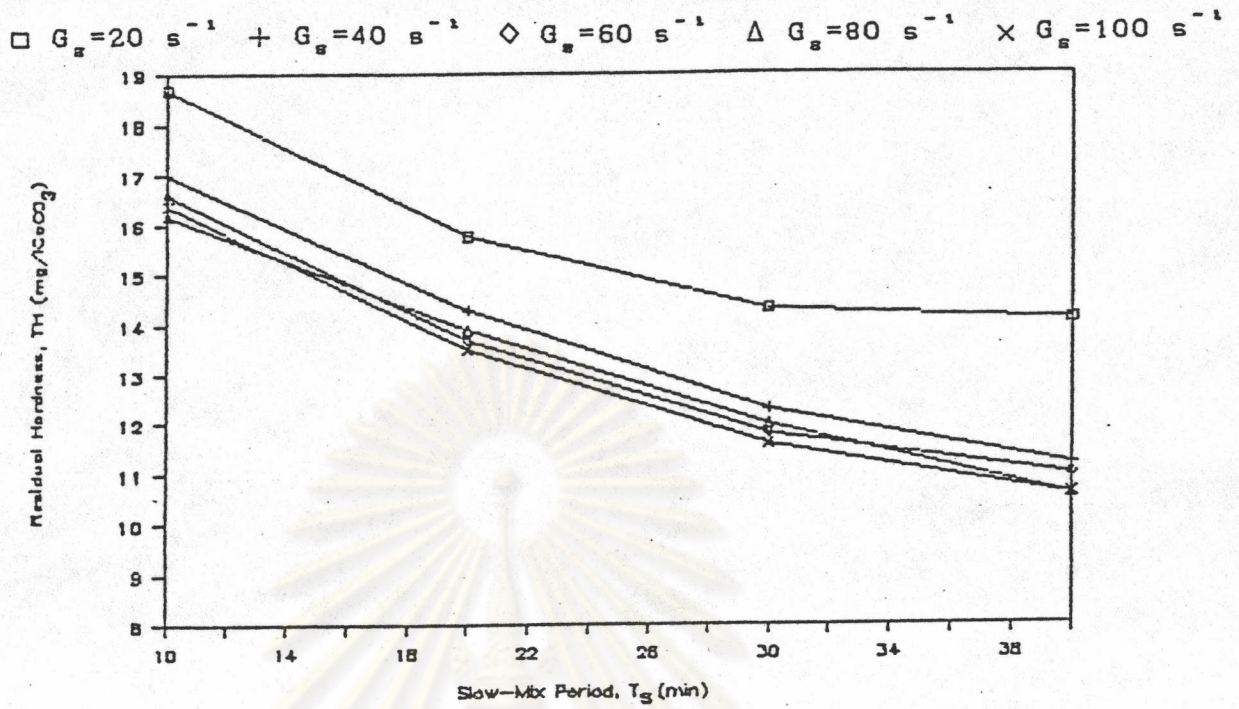
จากรูปที่ 5.33 และ 5.34 เมื่อ T_{50} 5 นาที ที่ G_{50} คงที่ 20 40 60 80 100 วท.^{-1} ค่า T_{50} ที่ให้ความกระด้างที่เหลือต่ำสุดเท่ากับ 40 นาที ที่ทุกค่า G_{50} โดยความกระด้างที่เหลือต่ำสุดที่ SOR 3.15 และ 1.58 ซม./นาที มีค่า 14.1 11.2 11.0 10.6 10.6 มก./ล. CaCO_3 ตามลำดับ และความขุ่นที่ SOR 3.15 ซม./นาที มีค่า 2.6 6.0 12.0 21.0 30.0 NTU ส่วนความขุ่นที่ SOR 1.58 ซม./นาที มีค่า 1.2 1.3 2.1 3.3 6.0 NTU ตามลำดับ

จากความสัมพันธ์ระหว่าง TH กับ T_{50} จะพบว่าความกระด้างที่เหลือมีค่าลดลงเมื่อ T_{50} เพิ่มขึ้น เนื่องจากฟล็อกจะมีเวลาของการสัมผัสกันมากขึ้นเมื่อ T_{50} เพิ่มขึ้น ทำให้เกิดการตกผลึกมากขึ้น ส่วนความขุ่นของน้ำบาดาลที่ผ่านการกำจัดจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อ T_{50} เพิ่มขึ้น เนื่องจากฟล็อกแตกออกเป็นอนุภาคที่เล็กลงเพราะแรงเฉือนที่เกิดขึ้น

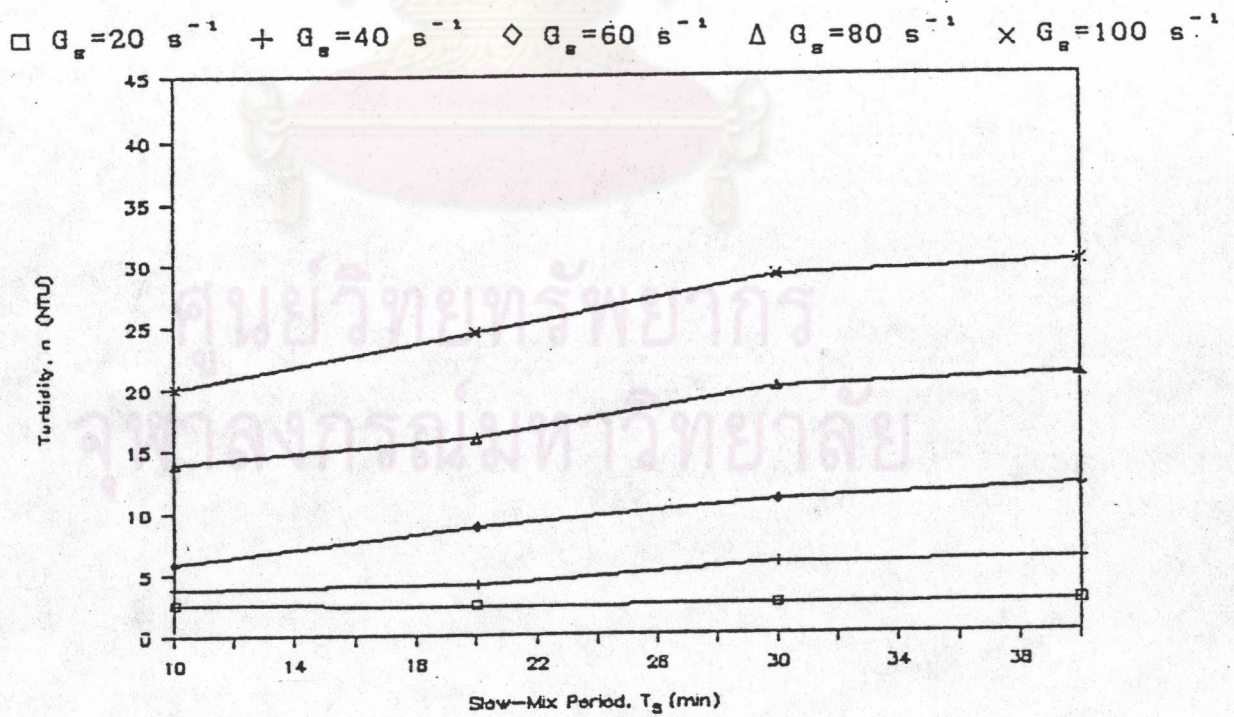
จากรูปที่ 5.35 และ 5.36 เมื่อ T_{50} 7.5 นาที ที่ G_{50} คงที่ 20 40 60 80 100 วท.^{-1} ค่า T_{50} ที่ให้ความกระด้างที่เหลือต่ำสุดเท่ากับ 40 นาที ที่ทุกค่า G_{50} โดยความกระด้างที่เหลือต่ำสุดที่ SOR 3.15 และ 1.58 ซม./นาที มีค่า 12.1 10.6 10.2 10.2 10.4 มก./ล. CaCO_3 ตามลำดับ และความขุ่นที่ SOR 3.15 ซม./นาที มีค่า 2.7 8.2 15.0 27.0 37.0 NTU ส่วนความขุ่นที่ SOR 1.58 ซม./นาที มีค่า 1.2 1.5 2.2 3.9 6.5 NTU ตามลำดับ

ความสัมพันธ์เช่นเดียวกับรูปที่ 5.33 และ 5.34

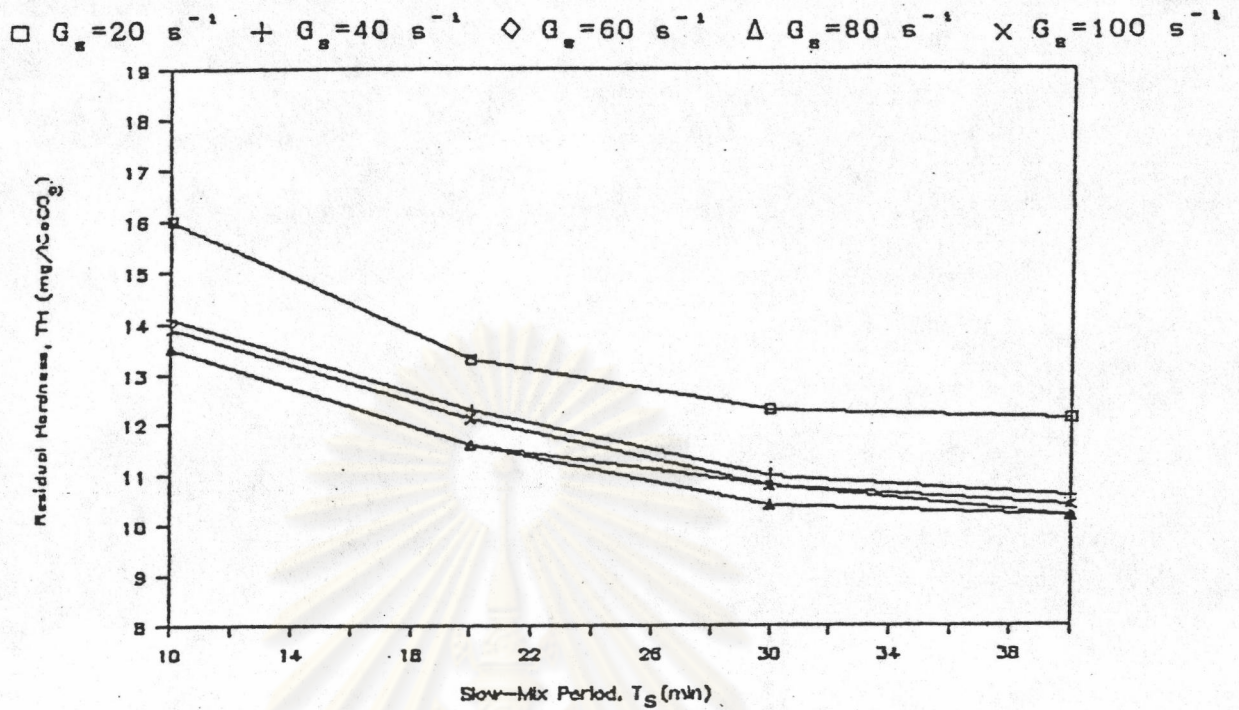
จากรูปที่ 5.37 และ 5.38 เมื่อ T_{50} 10 นาที ที่ G_{50} คงที่ 20 40 60 80 100 วท.^{-1} ค่า T_{50} ที่ให้ความกระด้างที่เหลือต่ำสุดเท่ากับ 40 นาที ที่ทุกค่า G_{50} โดยความกระด้างที่เหลือต่ำสุดที่ SOR 3.15 และ 1.58 ซม./นาที มีค่า 10.6 8.7 8.7 8.9 8.7 มก./ล. CaCO_3



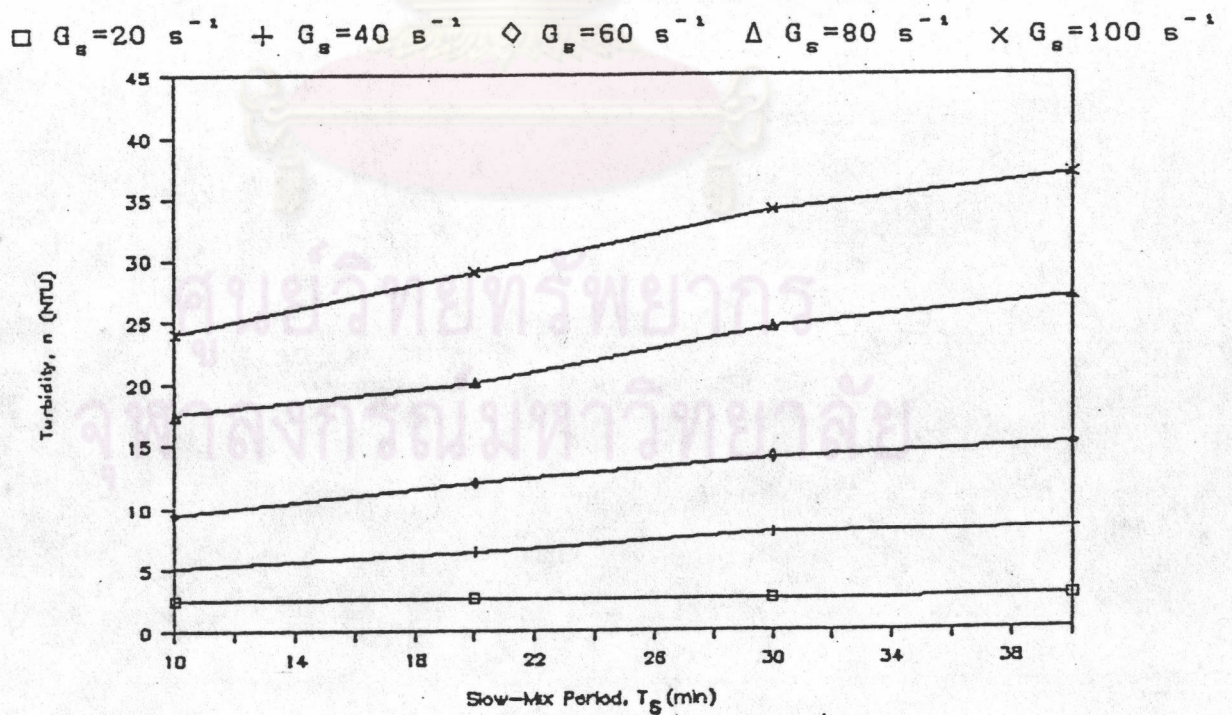
รูปที่ 5.33 ผลของ T_g ที่มีต่อความกระด้างที่เหลือที่แต่ละค่า G_g เมื่อ $T_g = 5$ นาที SOR=3.15 และ 1.58 ชม./นาที (น้ำบาดาล)



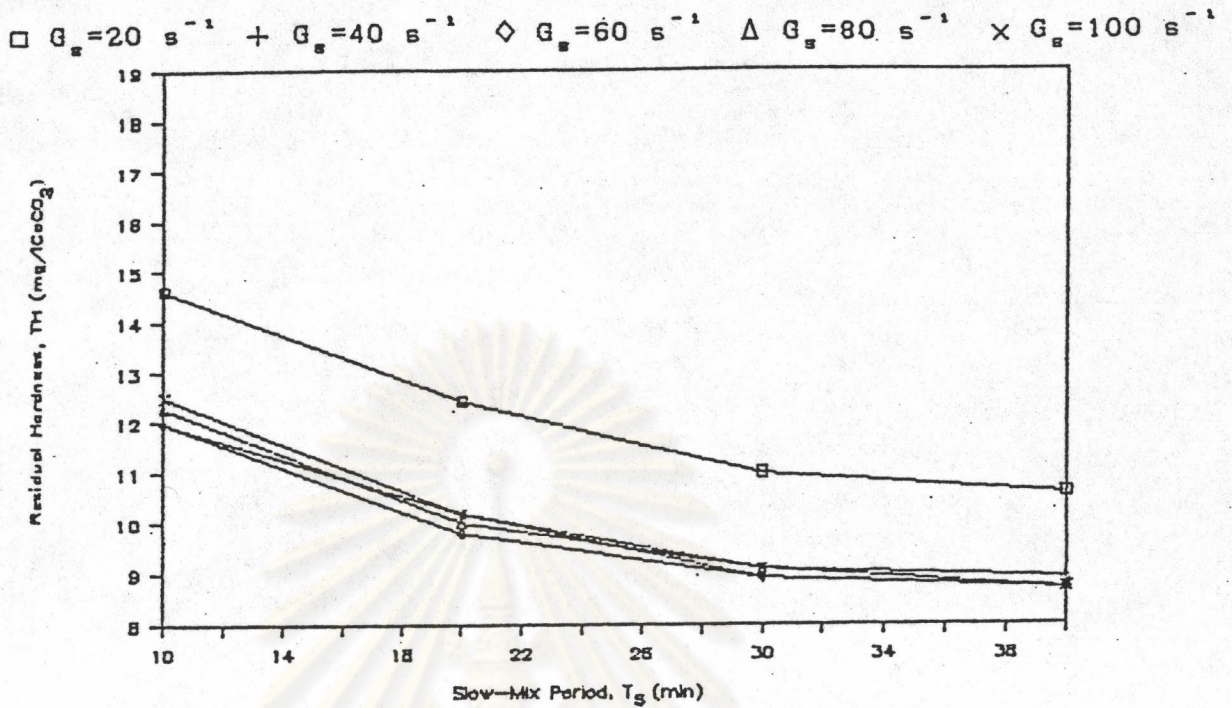
รูปที่ 5.34 ผลของ T_g ที่มีต่อความขุ่นที่แต่ละค่า G_g เมื่อ $T_g = 5$ นาที SOR=3.15 ชม./นาที (น้ำบาดาล)



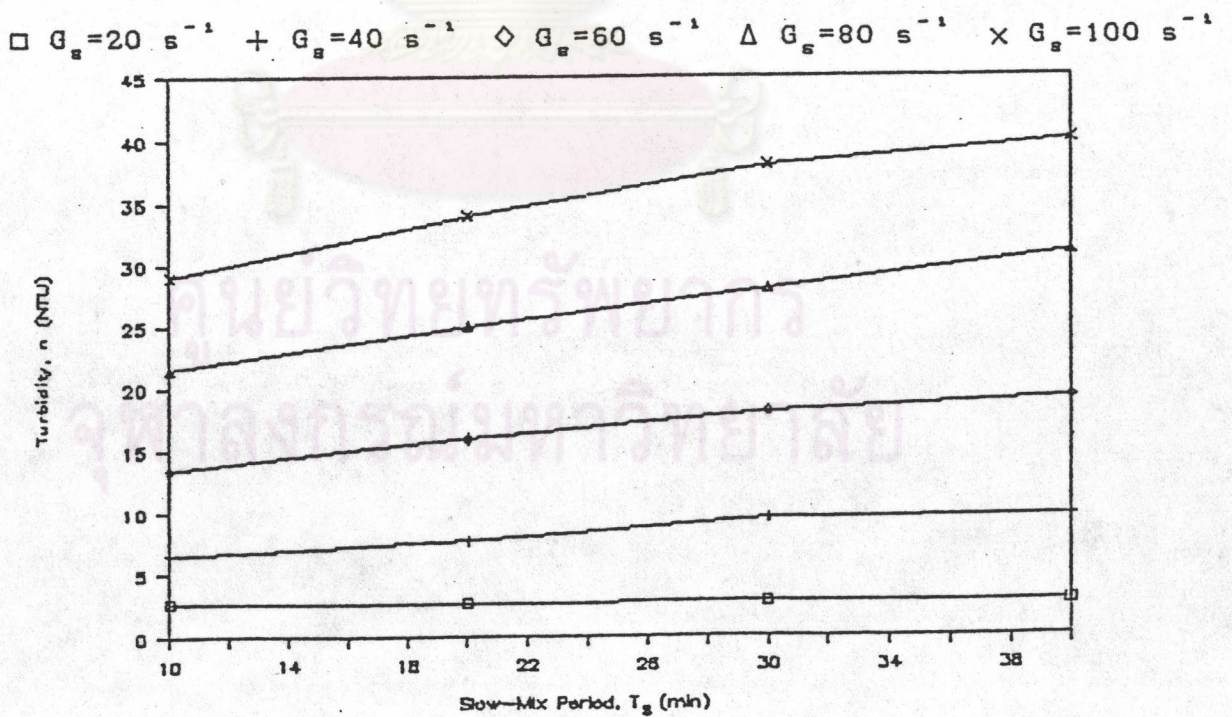
รูปที่ 5.35 ผลของ T_S ที่มีต่อความกระด้างที่เหลือที่แต่ละค่า G_s เมื่อ $T_x = 7.5$ นาที SOR=3.15 และ 1.58 ชม./นาที (น้ำบาดาล)



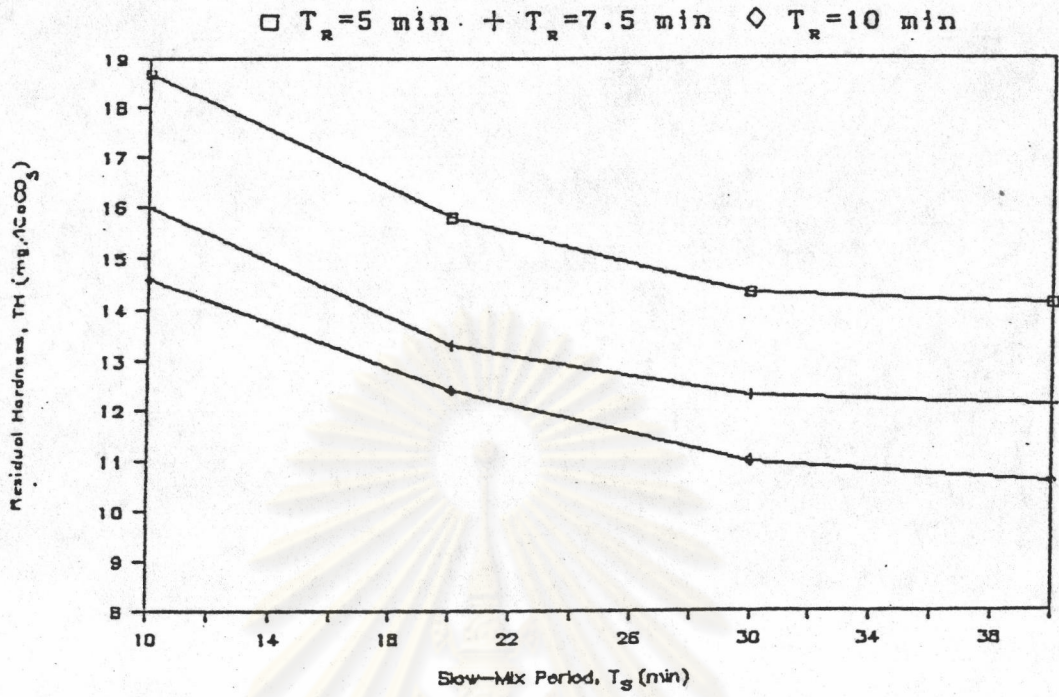
รูปที่ 5.36 ผลของ T_S ที่มีต่อความขุ่นที่แต่ละค่า G_s เมื่อ $T_x = 7.5$ นาที SOR=3.15 ชม./นาที (น้ำบาดาล)



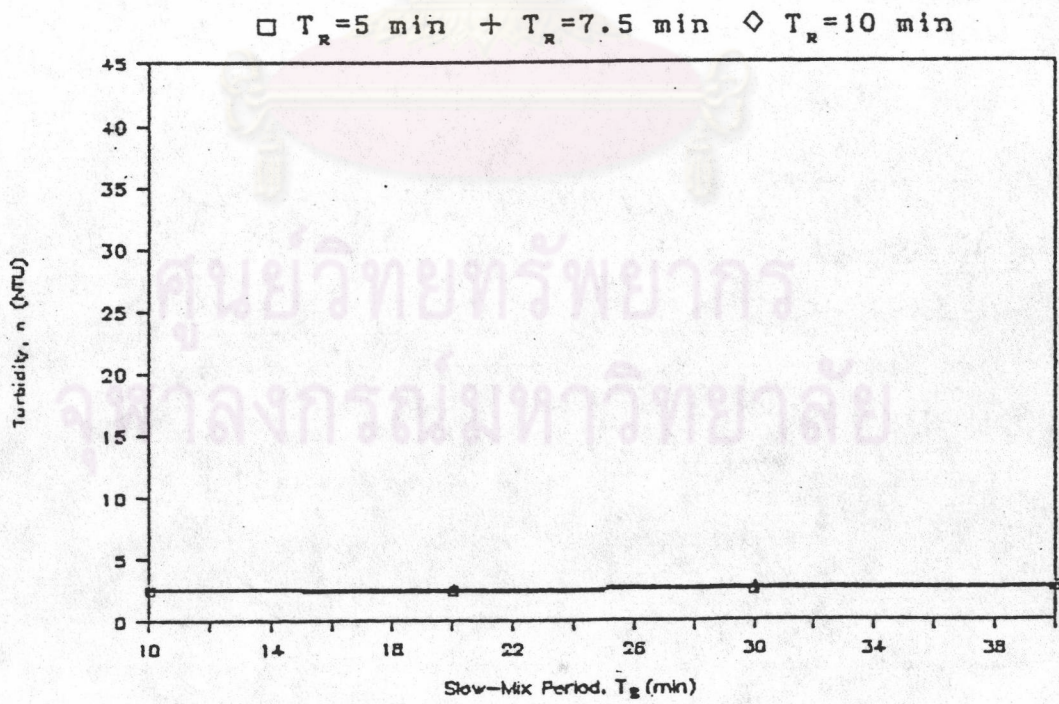
รูปที่ 5.37 ผลของ T_s ที่มีต่อความกระด้างที่เหลือที่แต่ละค่า G_g เมื่อ $T_s = 10$ นาที $SOR = 3.15$ และ 1.58 ซม./นาที (น้ำบาดาล)



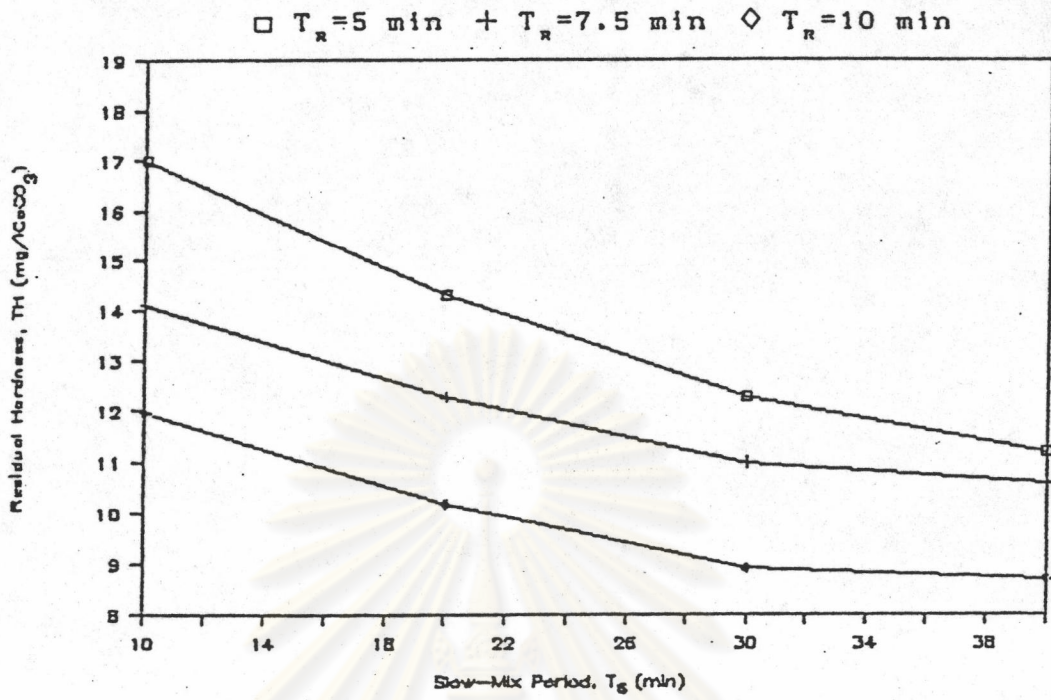
รูปที่ 5.38 ผลของ T_s ที่มีต่อความขุ่นที่แต่ละค่า G_g เมื่อ $T_s = 10$ นาที $SOR = 3.15$ ซม./นาที (น้ำบาดาล)



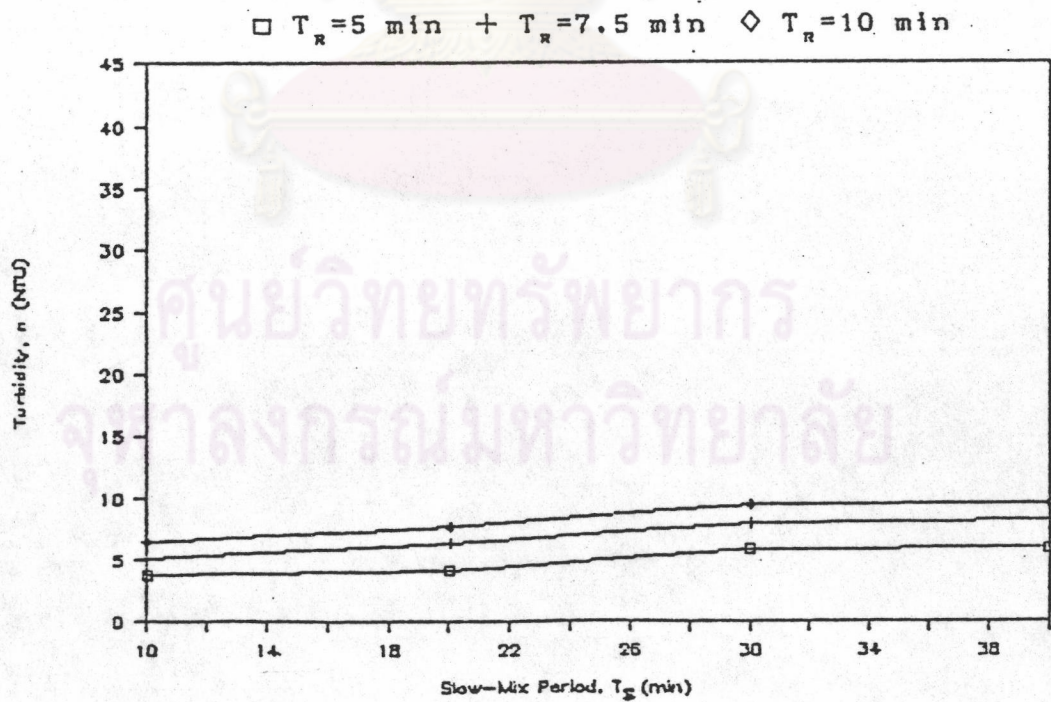
รูปที่ 5.39 ผลของ T_s ที่มีต่อความกระด้างที่เหลือที่แต่ละค่า T_r เมื่อ $G_s=20$ $วท.^{-1}$ $SOR=3.15$ และ 1.58 ซม./นาท (น้ำบาดาล)



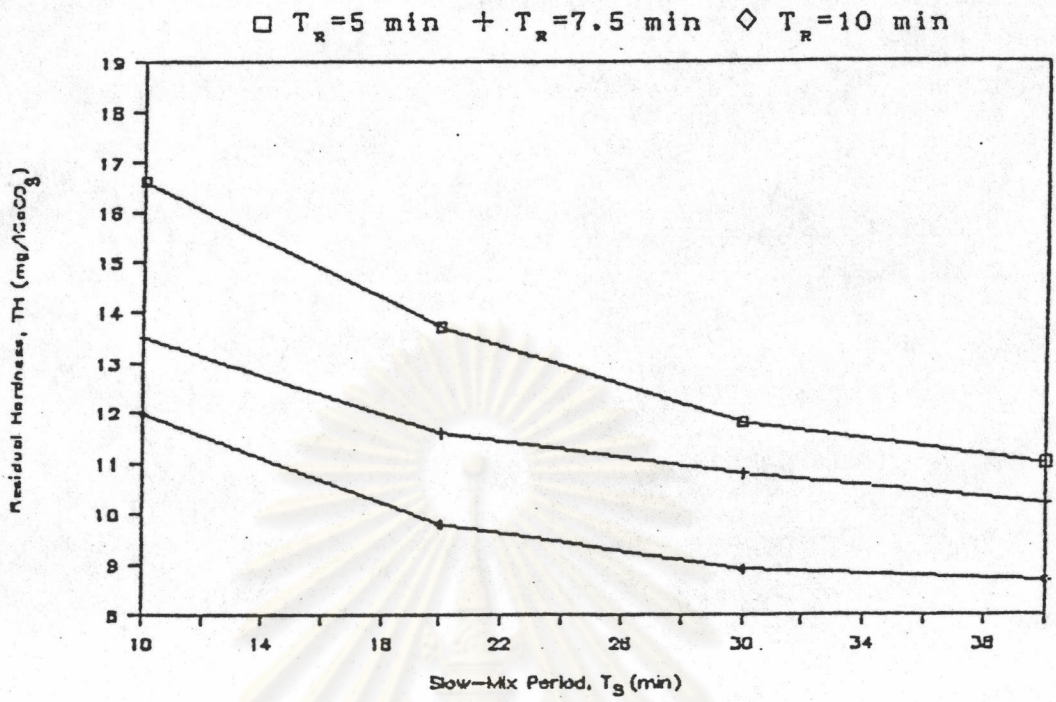
รูปที่ 5.40 ผลของ T_s ที่มีต่อความขุ่นที่แต่ละค่า T_r เมื่อ $G_s=20$ $วท.^{-1}$ $SOR=3.15$ ซม./นาท (น้ำบาดาล)



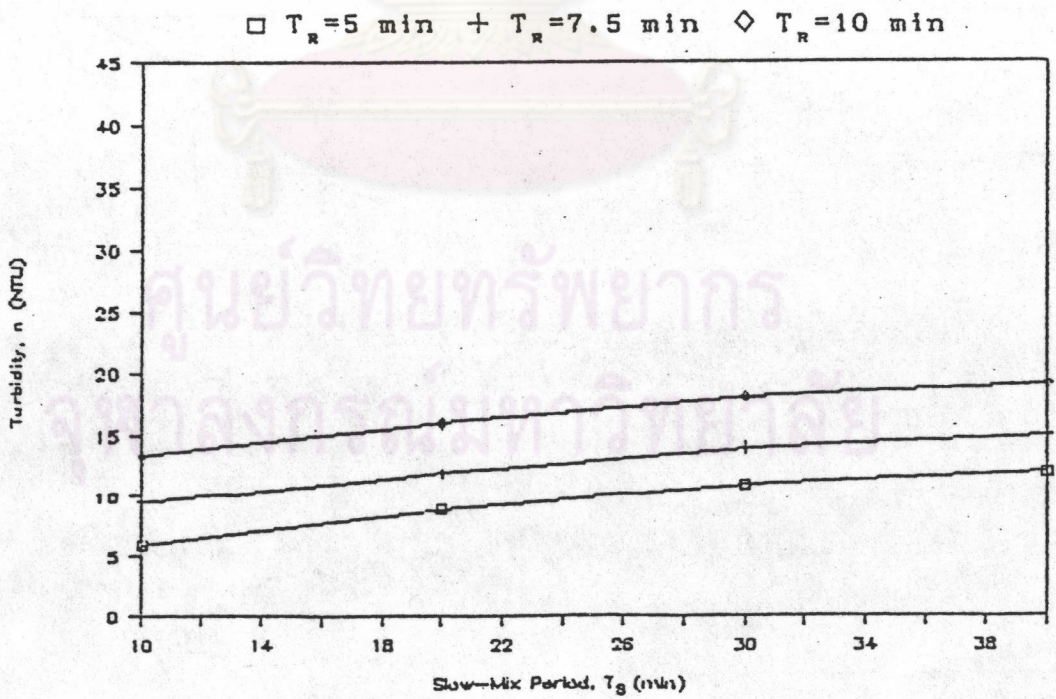
รูปที่ 5.41 ผลของ T_s ที่มีต่อความกระด้างที่เหลือที่แต่ละค่า T_R เมื่อ $G_s=40$ วท.⁻¹ SOR=3.15 และ 1.58 ชม./นาที (น้ำบาดาล)



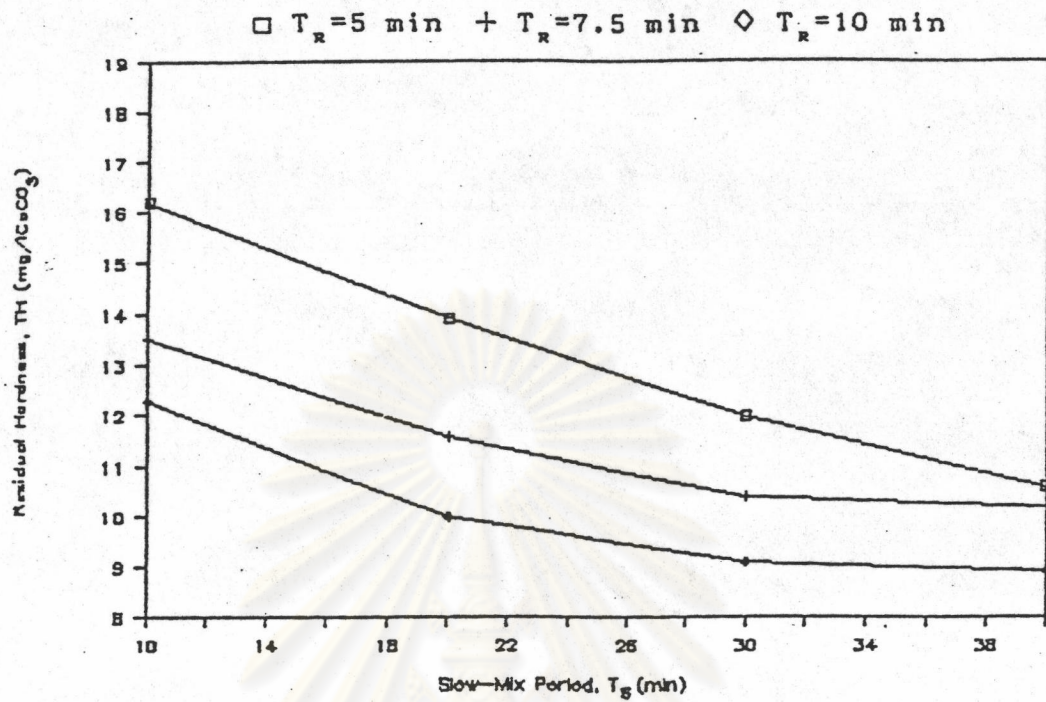
รูปที่ 5.42 ผลของ T_s ที่มีต่อความขุ่นที่แต่ละค่า T_R เมื่อ $G_s=40$ วท.⁻¹ SOR=3.15 ชม./นาที (น้ำบาดาล)



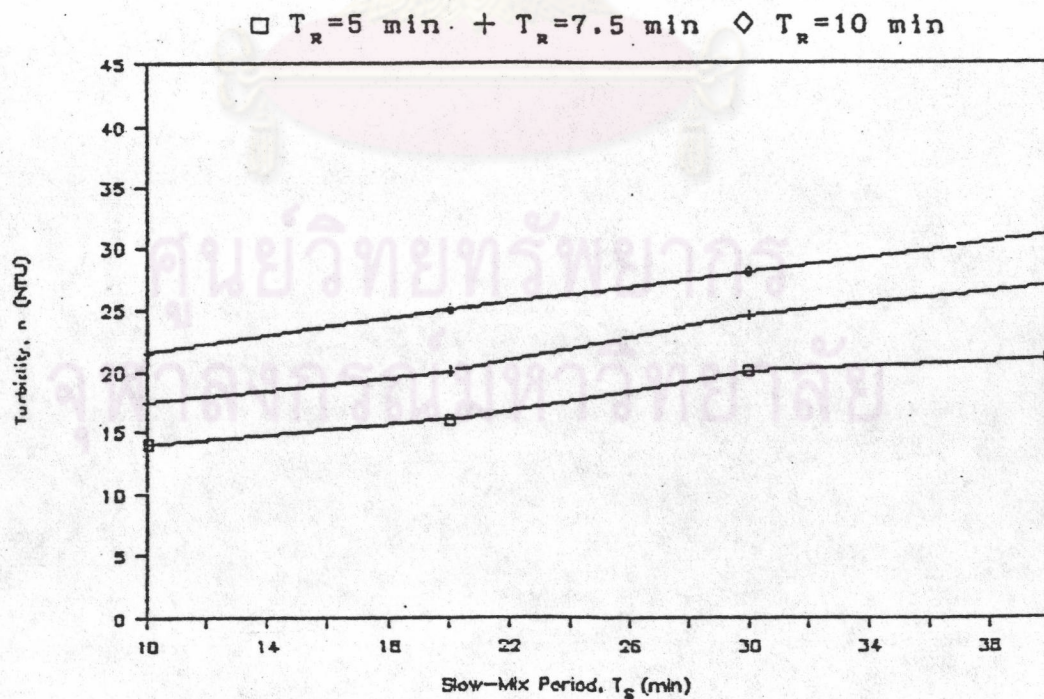
รูปที่ 5.43 ผลของ T_R ที่มีต่อความกระด้างที่เหลือที่แต่ละค่า T_s เมื่อ $G_s=60$ วท.⁻¹ SOR=3.15 และ 1.58 ซม./นาที (น้ำบาดาล)



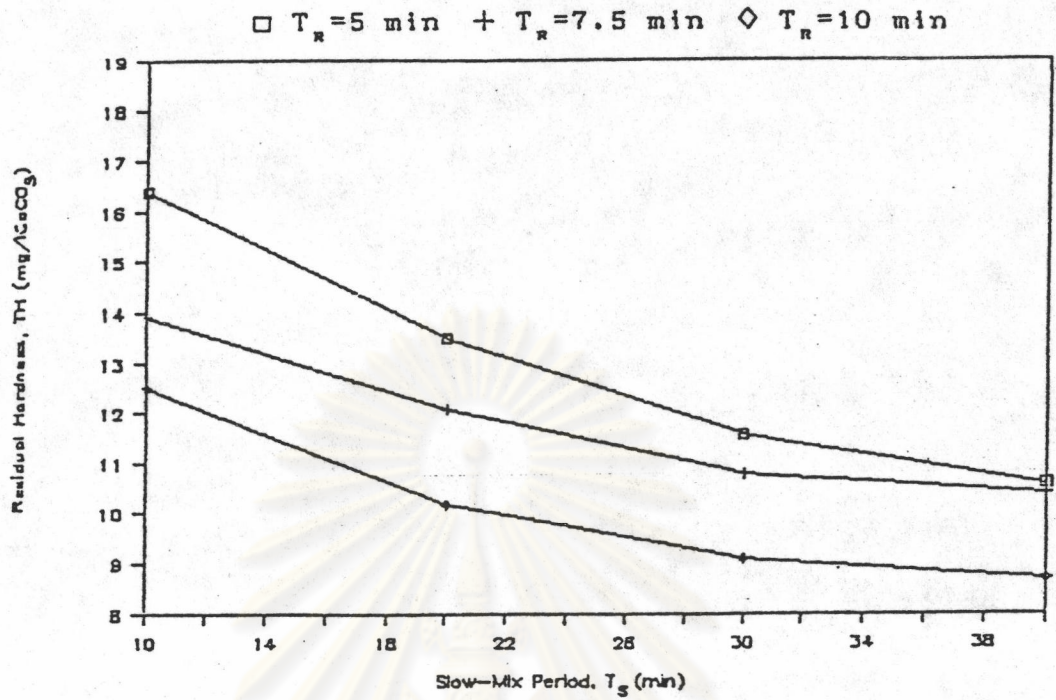
รูปที่ 5.44 ผลของ T_s ที่มีต่อความขุ่นที่แต่ละค่า T_R เมื่อ $G_s=60$ วท.⁻¹ SOR=3.15 ซม./นาที (น้ำบาดาล)



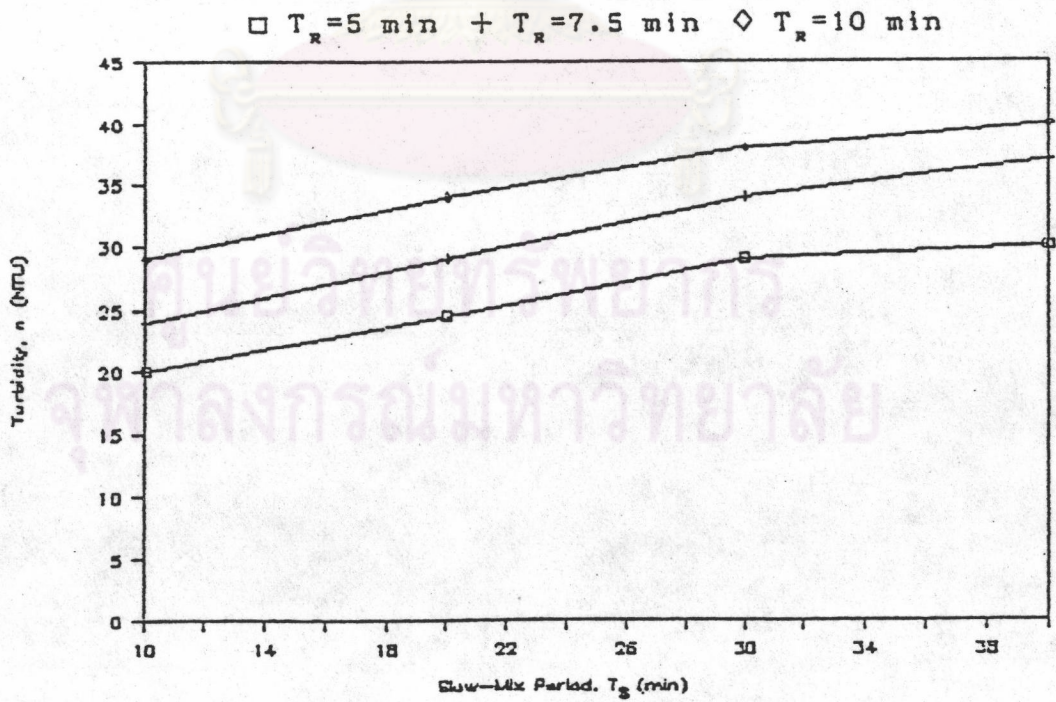
รูปที่ 5.45 ผลของ T_S ที่มีต่อความกระด้างที่เหลือที่แต่ละค่า T_R เมื่อ $G_s=80$ วท.⁻¹ SOR=3.15 และ 1.58 ซม./นาที (น้ำบาดาล)



รูปที่ 5.46 ผลของ T_S ที่มีต่อความขุ่นที่แต่ละค่า T_R เมื่อ $G_s=80$ วท.⁻¹ SOR=3.15 ซม./นาที (น้ำบาดาล)



รูปที่ 5.47 ผลของ T_S ที่มีต่อความกระด้างที่เหลือที่แต่ละค่า T_R เมื่อ $G_s=100$ วท.⁻¹ SOR=3.15 และ 1.58 ชม./นาที (น้ำบาดาล)



รูปที่ 5.48 ผลของ T_S ที่มีต่อความขุ่นที่แต่ละค่า T_R เมื่อ $G_s=100$ วท.⁻¹ SOR=3.15 ชม./นาที (น้ำบาดาล)

ตามลำดับ และความขุ่นที่ SOR 3.15 ชม./นาทึ มีค่า 2.7 9.6 19.0 31.0
40.0 NTU ส่วนความขุ่นที่ SOR 1.58 ชม./นาทึ มีค่า 1.1 2.0 3.2 4.3
8.1 NTU ตามลำดับ

ความสัมพันธ์เช่นเดียวกับรูปที่ 5.33 และ 5.34

5.1.3.2 ที่ค่า T_{κ} คงที่

จากรูปที่ 5.39 และ 5.40 เมื่อ G_{θ} 20 วท.^{-1}

ที่ T_{κ} คงที่ 5 7.5 10 นาทึ ค่า T_{θ} ที่ให้ความกระด้างที่เหลือต่ำสุดเท่ากับ 40
นาทึ ที่ทุกค่า T_{κ} โดยความกระด้างที่เหลือต่ำสุดที่ SOR 3.15 และ 1.58
ชม./นาทึ มีค่า 14.1 12.1 10.6 มก./ล. CaCO_3 ตามลำดับ และความขุ่นที่
SOR 3.15 ชม./นาทึ มีค่า 2.6 2.7 2.7 NTU ส่วนความขุ่นที่ SOR 1.58
ชม./นาทึ มีค่า 1.2 1.2 1.1 NTU ตามลำดับ

ความสัมพันธ์เช่นเดียวกับรูปที่ 5.33 และ 5.34

จากรูปที่ 5.41 และ 5.42 เมื่อ G_{θ} 40 วท.^{-1}

ที่ T_{κ} คงที่ 5 7.5 10 นาทึ ค่า T_{θ} ที่ให้ความกระด้างที่เหลือต่ำสุดเท่ากับ 40
นาทึ ที่ทุกค่า T_{κ} โดยความกระด้างที่เหลือต่ำสุดที่ SOR 3.15 และ 1.58
ชม./นาทึ มีค่า 11.2 10.6 8.7 มก./ล. CaCO_3 ตามลำดับ และความขุ่นที่
SOR 3.15 ชม./นาทึ มีค่า 6.0 8.2 9.6 NTU ส่วนความขุ่นที่ SOR 1.58
ชม./นาทึ มีค่า 1.3 1.5 2.0 NTU ตามลำดับ

ความสัมพันธ์เช่นเดียวกับรูปที่ 5.33 และ 5.34

จากรูปที่ 5.43 และ 5.44 เมื่อ G_{θ} 60 วท.^{-1}

ที่ T_{κ} คงที่ 5 7.5 10 นาทึ ค่า T_{θ} ที่ให้ความกระด้างที่เหลือต่ำสุดเท่ากับ 40
นาทึ ที่ทุกค่า T_{κ} โดยความกระด้างที่เหลือต่ำสุดที่ SOR 3.15 และ 1.58
ชม./นาทึ มีค่า 11.0 10.2 8.7 มก./ล. CaCO_3 ตามลำดับ และความขุ่นที่
SOR 3.15 ชม./นาทึ มีค่า 12.0 15.0 19.0 NTU ส่วนความขุ่นที่ SOR 1.58
ชม./นาทึ มีค่า 2.1 2.2 3.2 NTU ตามลำดับ

ความสัมพันธ์เช่นเดียวกับรูปที่ 5.33 และ 5.34

จากรูปที่ 5.45 และ 5.46 เมื่อ G_{θ} 80 วท.^{-1}

ที่ T_{κ} คงที่ 5 7.5 10 นาทึ ค่า T_{θ} ที่ให้ความกระด้างที่เหลือต่ำสุดเท่ากับ 40

นาที่ ที่ทุกค่า T_R โดยความกระด้างที่เหลือต่ำสุดที่ SOR 3.15 และ 1.58
 ชม./นาที่ มีค่า 10.6 10.2 8.9 มก./ล. CaCO_3 ตามลำดับ และความขุ่นที่
 SOR 3.15 ชม./นาที่ มีค่า 21.0 27.0 31.0 NTU ส่วนความขุ่นที่ SOR 1.58
 ชม./นาที่ มีค่า 3.3 3.9 4.3 NTU ตามลำดับ

ความลัมพันธ์เช่นเดียวกับรูปที่ 5.33 และ 5.34

จากรูปที่ 5.47 และ 5.48 เมื่อ G_5 100 วท.^{-1}

ที่ T_R คงที่ 5 7.5 10 นาที่ ค่า T_5 ที่ให้ความกระด้างที่เหลือต่ำสุดเท่ากับ 40
 นาที่ ที่ทุกค่า T_R โดยความกระด้างที่เหลือต่ำสุดที่ SOR 3.15 และ 1.58
 ชม./นาที่ มีค่า 10.6 10.4 8.7 มก./ล. CaCO_3 ตามลำดับ และความขุ่นที่
 SOR 3.15 ชม./นาที่ มีค่า 30.0 37.0 40.0 NTU ส่วนความขุ่นที่ SOR 1.58
 ชม./นาที่ มีค่า 6.0 6.5 8.1 NTU ตามลำดับ

ความลัมพันธ์เช่นเดียวกับรูปที่ 5.33 และ 5.34

จากผลการทดลองในรูปที่ 5.33 ถึง 5.48 จะพบว่า

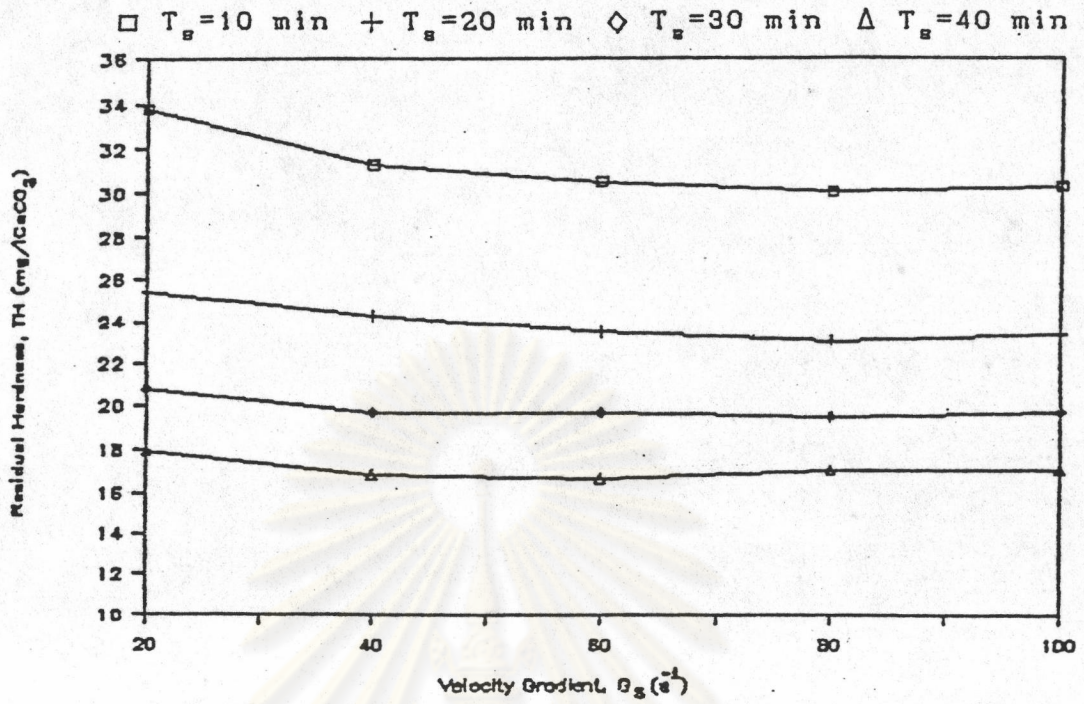
ความกระด้างที่เหลือที่แต่ละค่า G_5 และ T_R จะขึ้นอยู่กับ T_5 หรือ
 ความกระด้างที่เหลือมีค่าสูงสุดที่ T_5 10 นาที่ ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 12.0 ถึง 18.7
 มก./ล. CaCO_3 และมีค่าต่ำสุดที่ T_5 40 นาที่ ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 8.7 ถึง 14.1
 มก./ล. CaCO_3 เนื่องจากฟล็อกจะมีเวลาของการลัมผัสกันมากขึ้นเมื่อ T_5 เพิ่มขึ้น
 ทำให้เกิดการตกผลึกมากขึ้น

ส่วนความขุ่นของน้ำบาดาลที่ผ่านการกำจัดจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อ T_5 เพิ่มขึ้น
 ทั้งนี้เพราะการอยู่ภายใต้เกรตเดียนท์ความเร็ว นั้นเป็นเวลานาน ๆ ฟล็อกจะ
 แตกออกเป็นอนุภาคที่เล็กลง เนื่องจากแรงเฉือนที่เกิดขึ้น

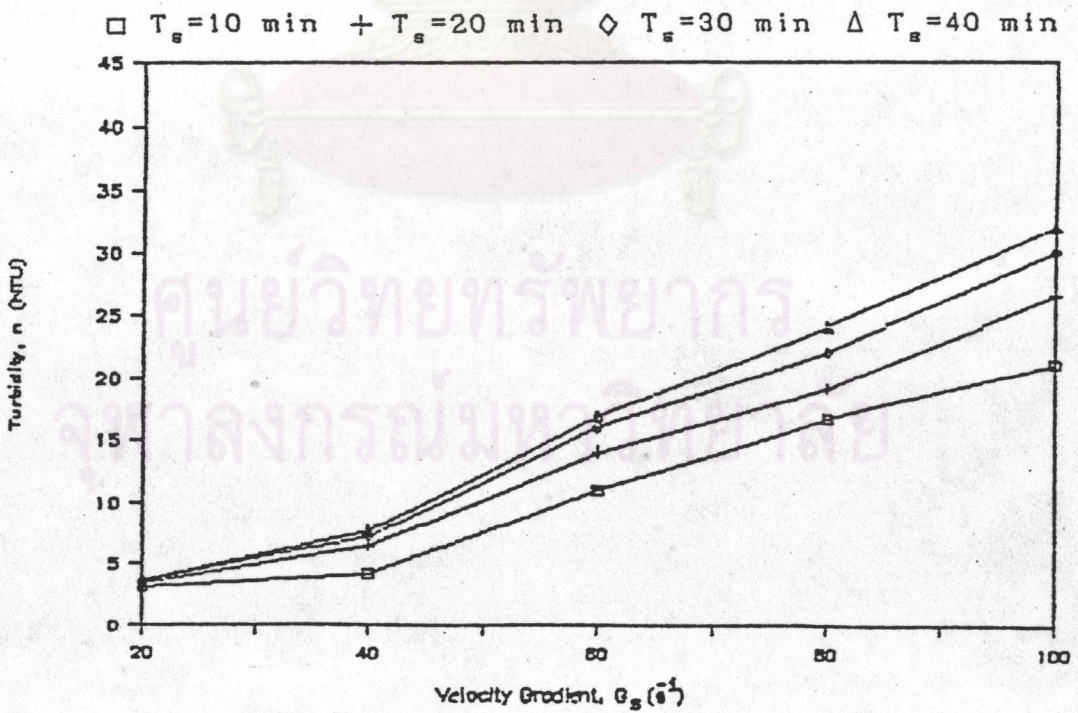
5.2 กรณีน้ำผิวดิน

5.2.1 ผลของ G_5 ที่มีต่อความกระด้างที่เหลือ, TH

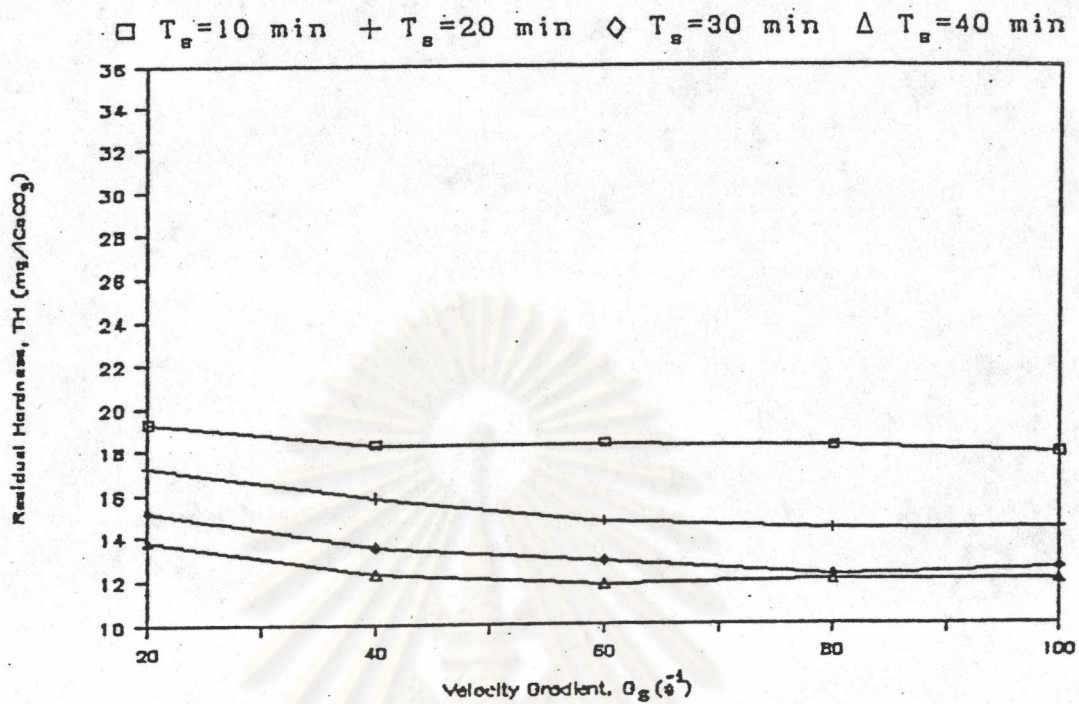
จากรูปที่ 5.49 และ 5.50 เมื่อ T_R 5 นาที่ ที่ T_5 คงที่ 10
 20 30 40 นาที่ ค่า G_5 ที่ให้ความกระด้างที่เหลือต่ำสุดเท่ากับ 80 80 80 60
 วท.^{-1} โดยความกระด้างที่เหลือต่ำสุดที่ SOR 3.15 และ 1.58 ชม./นาที่
 มีค่า 30.0 23.0 19.5 16.6 มก./ล. CaCO_3 ตามลำดับ และความขุ่นที่ SOR
 3.15 ชม./นาที่ มีค่า 16.5 19.0 22.0 17.0 NTU ส่วนความขุ่นที่ SOR



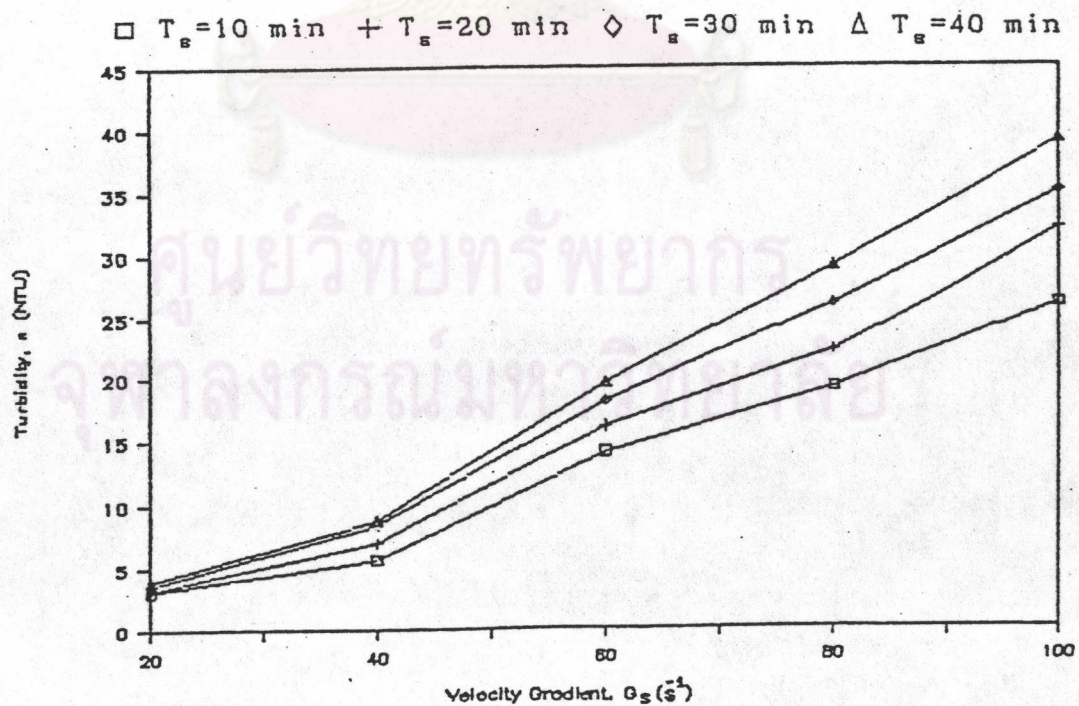
รูปที่ 5.49 ผลของ G_2 ที่มีต่อความกระด้างที่เหลือที่แต่ละค่า T_g เมื่อ $T_s=5$ นาที SOR=3.15 และ 1.58 ชม./นาที (น้ำผิวดิน)



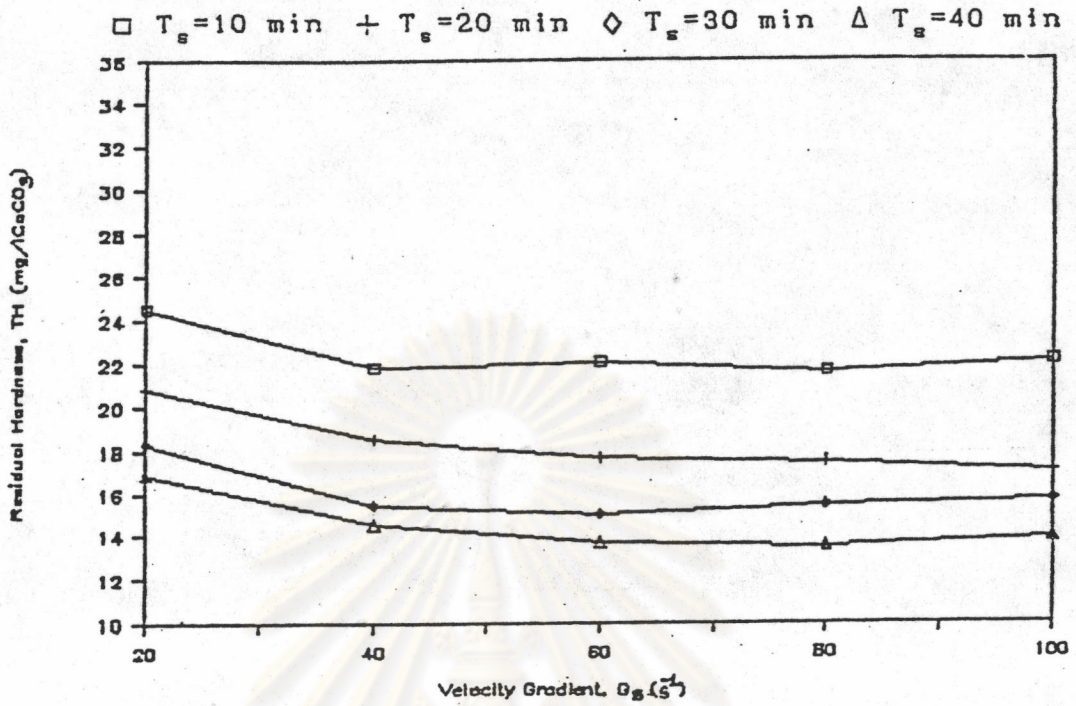
รูปที่ 5.50 ผลของ G_2 ที่มีต่อความขุ่นที่แต่ละค่า T_g เมื่อ $T_s=5$ นาที SOR=3.15 ชม./นาที (น้ำผิวดิน)



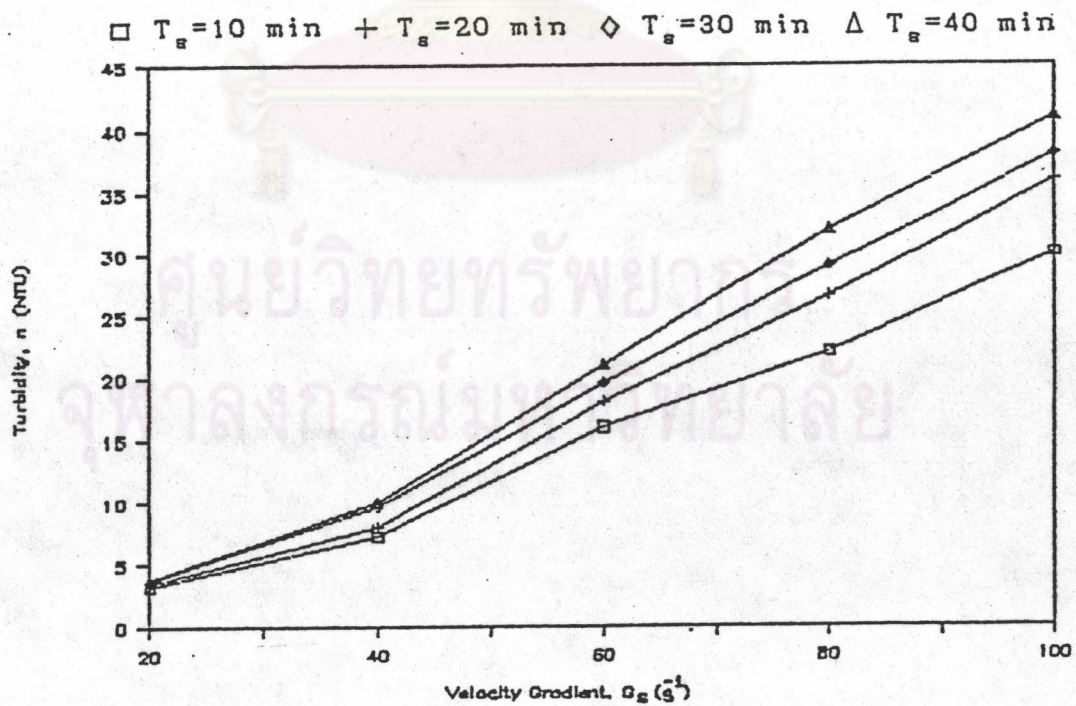
รูปที่ 5.51 ผลของ G_s ที่มีต่อความกระด้างที่เหลือที่แต่ละค่า T_s เมื่อ $T_s=7.5$ นาที SOR=3.15 และ 1.58 ซม./นาที (น้ำผิวดิน)



รูปที่ 5.52 ผลของ G_s ที่มีต่อความขุ่นที่แต่ละค่า T_s เมื่อ $T_s=7.5$ นาที SOR=3.15 ซม./นาที (น้ำผิวดิน)



รูปที่ 5.53 ผลของ G_s ที่มีต่อความกระด้างที่เหลือที่แต่ละค่า T_s เมื่อ $T_s=10$ นาที SOR=3.15 และ 1.58 ชม./นาที (น้ำผิวกิน)



รูปที่ 5.54 ผลของ G_s ที่มีต่อความขุ่นที่แต่ละค่า T_s เมื่อ $T_s=10$ นาที SOR=3.15 ชม./นาที (น้ำผิวกิน)

1.58 ชม./นาทึ มีค่า 3.0 3.1 3.4 2.6 NTU ตามลำดับ

ความสัมพันธ์เช่นเดียวกับรูปที่ 5.19 และ 5.20 ยกเว้น G_u ที่ให้ความกระด้างที่เหลือต่ำสุดจะมีค่าใกล้เคียงกัน ที่ทุกค่า $T_{\text{ร}}$

จากรูปที่ 5.51 และ 5.52 เมื่อ $T_{\text{ร}}$ 7.5 นาที ที่ $T_{\text{อ}}$ คงที่ 10 20 30 40 นาที ค่า G_u ที่ให้ความกระด้างที่เหลือต่ำสุดเท่ากับ 100 80 80 60 วท.^{-1} โดยความกระด้างที่เหลือต่ำสุดที่ SOR 3.15 และ 1.58 ชม./นาทึ มีค่า 17.8 14.3 12.2 11.8 มก./ล. CaCO_3 ตามลำดับ และความขุ่นที่ SOR 3.15 ชม./นาทึ มีค่า 26.0 22.0 26.0 19.5 NTU ส่วนความขุ่นที่ SOR 1.58 ชม./นาทึ มีค่า 5.5 3.6 3.7 3.1 NTU ตามลำดับ

ความสัมพันธ์เช่นเดียวกับรูปที่ 5.19 และ 5.20 ยกเว้น G_u ที่ให้ความกระด้างที่เหลือต่ำสุดจะมีค่าใกล้เคียงกัน ที่ทุกค่า $T_{\text{ร}}$

จากรูปที่ 5.53 และ 5.54 เมื่อ $T_{\text{ร}}$ 10 นาที ที่ $T_{\text{อ}}$ คงที่ 10 20 30 40 นาที ค่า G_u ที่ให้ความกระด้างที่เหลือต่ำสุดเท่ากับ 80 100 60 80 วท.^{-1} โดยความกระด้างที่เหลือต่ำสุดที่ SOR 3.15 และ 1.58 ชม./นาทึ มีค่า 21.6 17.0 15.0 13.5 มก./ล. CaCO_3 ตามลำดับ และความขุ่นที่ SOR 3.15 ชม./นาทึ มีค่า 22.0 36.0 19.5 32.0 NTU ส่วนความขุ่นที่ SOR 1.58 ชม./นาทึ มีค่า 3.5 7.1 3.2 4.4 NTU ตามลำดับ

ความสัมพันธ์เช่นเดียวกับรูปที่ 5.19 และ 5.20 ยกเว้น G_u ที่ให้ความกระด้างที่เหลือต่ำสุดจะมีค่าใกล้เคียงกัน ที่ทุกค่า $T_{\text{ร}}$

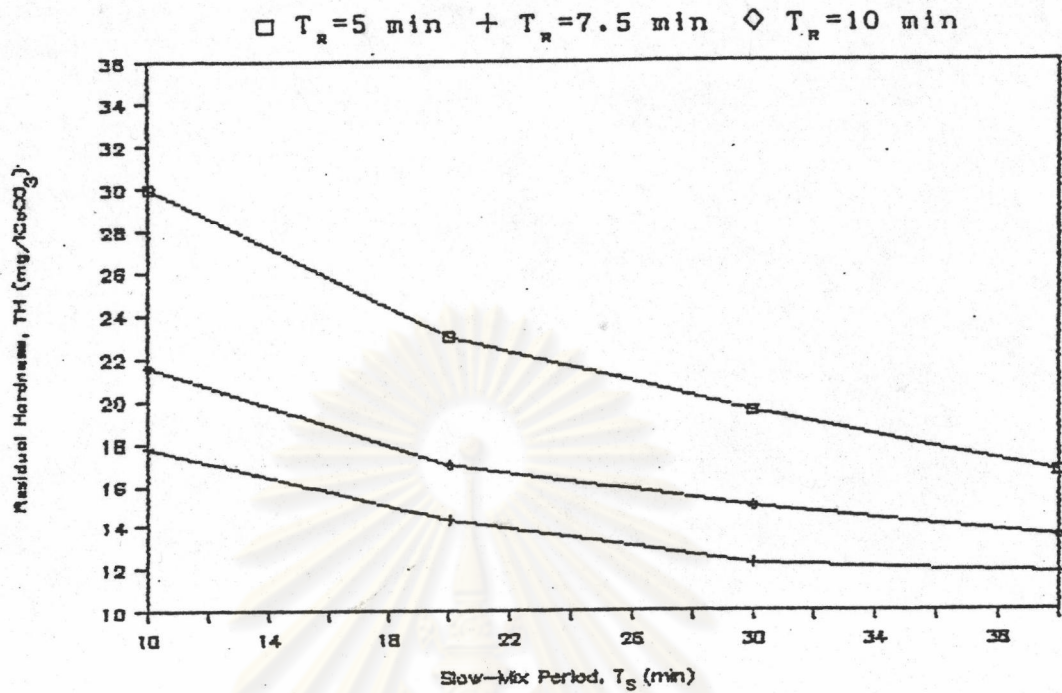
จากผลการทดลองในรูปที่ 5.49 ถึง 5.54 จะพบว่า

ความกระด้างที่เหลือมีค่าสูงที่สุดที่ G_u 20 วท.^{-1} ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 13.8 ถึง 33.8 มก./ล. CaCO_3 และมีค่าต่ำสุดที่ G_u 60 ถึง 100 วท.^{-1} ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 11.8 ถึง 30.0 มก./ล. CaCO_3 เนื่องจากที่ G_u มากกว่า 20 วท.^{-1} ฟลอคจะมีการสัมผัสกันมากกว่าจึงทำให้เกิดการตกผลึกมากกว่า

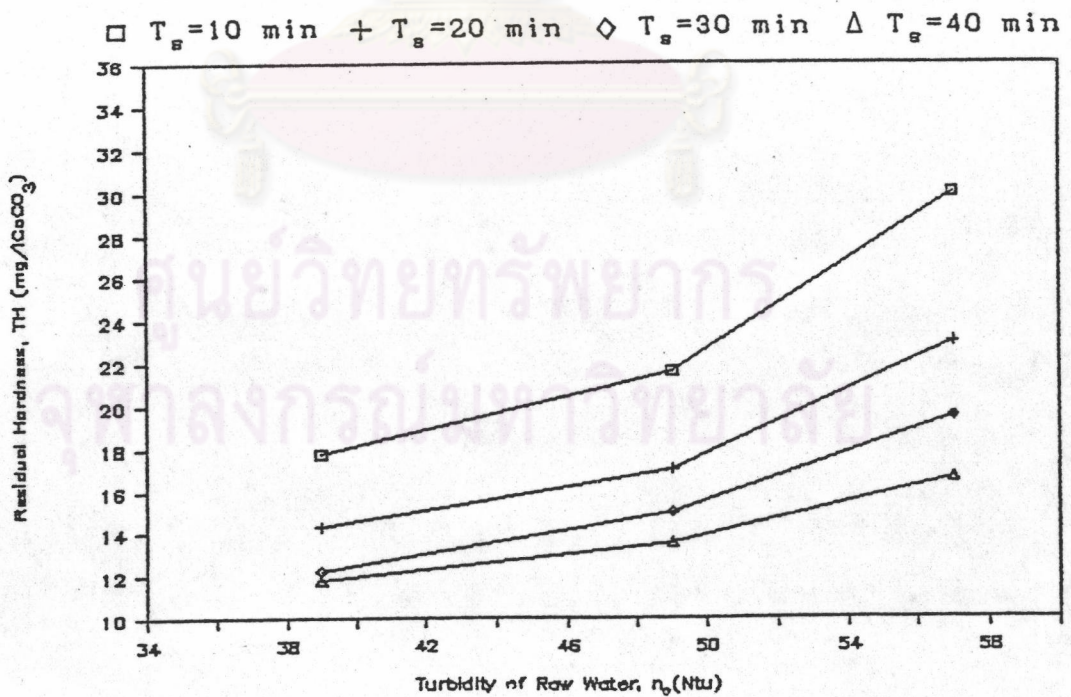
ส่วนความขุ่นของน้ำผิวดินที่ผ่านการกำจัดจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อ G_u เพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับน้ำบาดาล

5.2.2 ผลของ $T_{\text{อ}}$ ที่มีต่อความกระด้างที่เหลือ, TH

จากรูปที่ 5.55 จากค่าความกระด้างที่เหลือต่ำสุดของแต่ละค่า



รูปที่ 5.55 ผลของ T_s ที่มีต่อความกระด้างที่เหลือที่แต่ละค่า T_R
เมื่อ $SOR=3.15$ และ 1.58 ซม./นาที (น้ำผิวดิน)



รูปที่ 5.56 ผลของ n_0 ที่มีต่อความกระด้างที่เหลือที่แต่ละค่า T_s
เมื่อ $SOR=3.15$ และ 1.58 ซม./นาที (น้ำผิวดิน)

T_{50} ในรูปที่ 5.49 5.51 และ 5.53 เมื่อ T_{90} คงที่ 5 7.5 10 นาที ค่า T_{50} ที่ให้ความกระด้างที่เหลือต่ำสุดเท่ากับ 40 นาที โดยความกระด้างที่เหลือต่ำสุดที่ SOR 3.15 และ 1.58 ซม./นาที มีค่า 16.6 11.8 13.5 มก./ล. CaCO_3 ตามลำดับ

จากผลการทดลองในรูปที่ 5.55 จะพบว่า

ความกระด้างที่เหลือจะขึ้นอยู่กับ T_{50} หรือความกระด้างที่เหลือมีค่าสูงสุดที่ T_{50} 10 นาที ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 17.8 ถึง 30.0 มก./ล. CaCO_3 และมีค่าต่ำสุดที่ T_{50} 40 นาที ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 11.8 ถึง 16.6 มก./ล. CaCO_3 เนื่องจากฟล็อกจะมีเวลาของการสัมผัสกันมากขึ้นเมื่อ T_{50} เพิ่มขึ้น ทำให้เกิดการตกผลึกมากขึ้น

ส่วนความขุ่นของน้ำผิวดินที่ผ่านการกำจัดจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อ T_{50} เพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับน้ำบาดาล

5.2.3 ผลของ n_{50} (ความขุ่นของน้ำดิบ) ที่มีต่อความกระด้างที่เหลือ, TH

จากรูปที่ 5.56 จากค่าความกระด้างที่เหลือต่ำสุดของแต่ละค่า T_{50} ในรูปที่ 5.49 5.51 และ 5.53 เมื่อ T_{90} คงที่ 10 20 30 40 นาที ค่า n_{50} ที่ให้ความกระด้างที่เหลือต่ำสุดเท่ากับ 39 NTU โดยความกระด้างที่เหลือต่ำสุดที่ SOR 3.15 และ 1.58 ซม./นาที มีค่า 17.8 14.3 12.2 11.8 มก./ล. CaCO_3 ตามลำดับ

จากผลการทดลองในรูปที่ 5.56 จะพบว่า

ความกระด้างที่เหลือจะขึ้นอยู่กับ n_{50} หรือความกระด้างที่เหลือต่ำสุดเกิดขึ้นที่ T_{90} 7.5 นาที หรือ n_{50} 39 NTU ทั้งนี้เพราะน้ำดิบที่ T_{90} 7.5 นาที มีความขุ่นต่ำสุด หรือ n_{50} 39 NTU ทำให้ผลกระทบที่เกิดจากความขุ่นมีค่าน้อยที่สุด อนึ่งถ้าน้ำดิบมีความขุ่นเท่ากันแล้ว ค่า T_{90} ที่ให้ความกระด้างที่เหลือต่ำสุดจะมีค่าเท่ากับ 10 นาที

ส่วนความขุ่นของน้ำผิวดินที่ผ่านการกำจัดจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อ T_{90} เพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับน้ำบาดาล



5.3 อัตราส่วน Ca-H/Mg-H ในน้ำที่ผ่านการกำจัด

ตารางที่ 5.2 อัตราส่วน Ca-H/Mg-H ในน้ำที่ผ่านการกำจัด

Quality	n_t (NTU)		
	0.40* , 57.0*	0.35* , 39.0*	0.45* , 49.0*
Ground water Ca-H/Mg-H ratio	0.96 - 1.43	0.82 - 1.07	0.93 - 1.37
Surface water Ca-H/Mg-H ratio	3.26 - 6.19	1.55 - 2.63	2.12 - 3.54

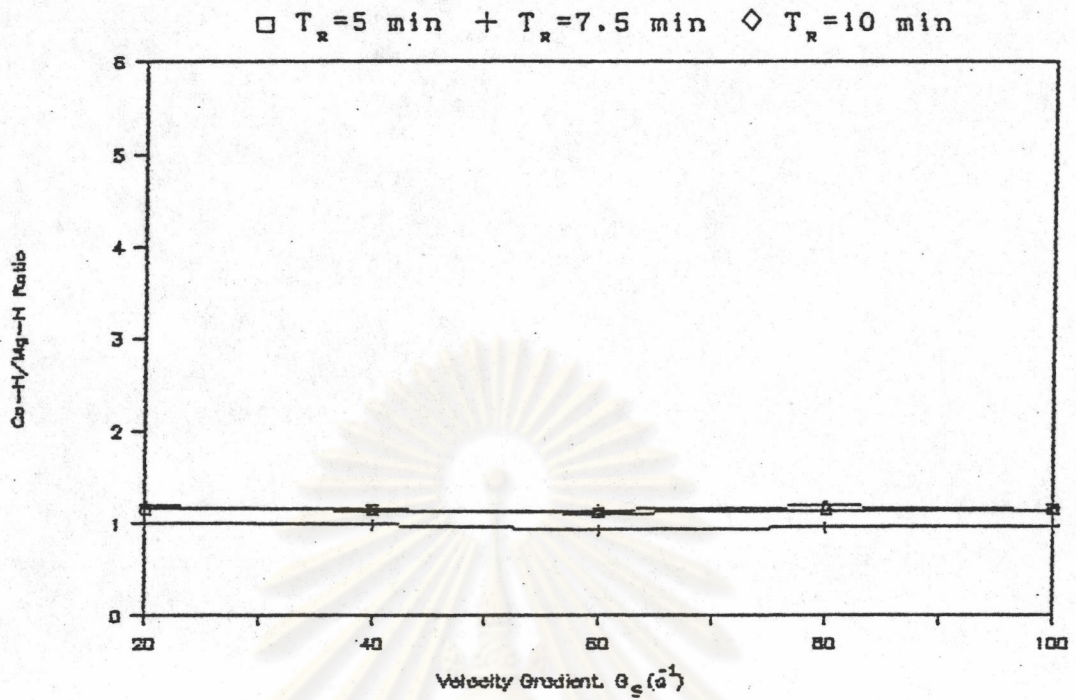
Note: 1. * represented the turbidity of ground water.

2. + represented the turbidity of surface water.

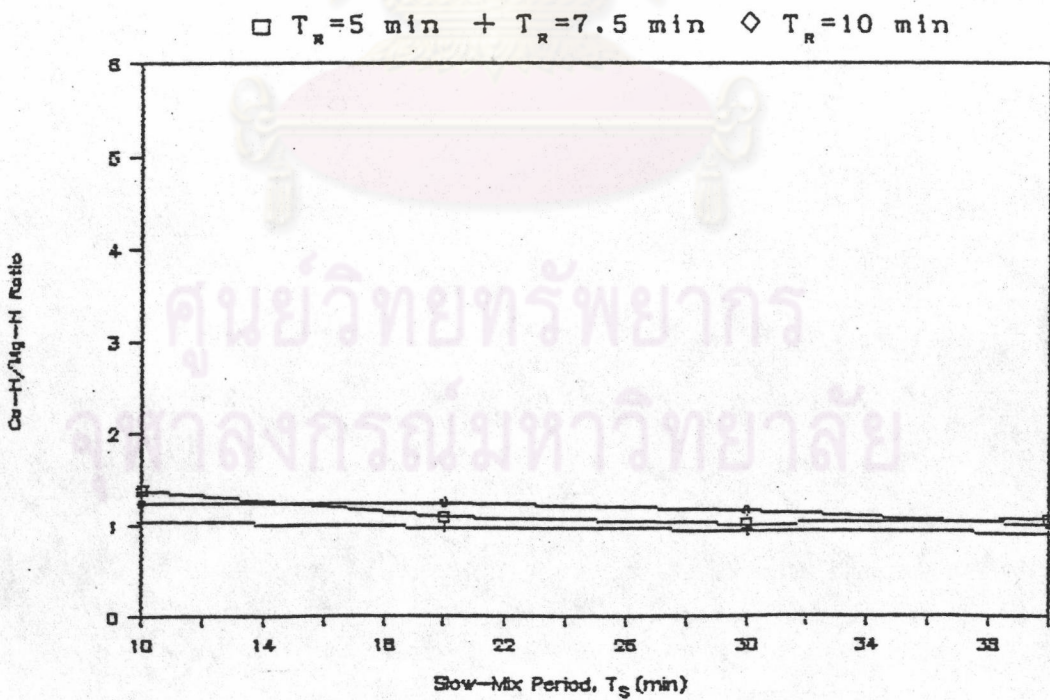
จากตารางที่ 5.2 จะพบว่า น้ำบาดาลซึ่งไม่มีสีและมีความขุ่นต่ำประมาณ 0.35 ถึง 0.45 NTU ทำให้ Ca^{++} และ Mg^{++} สามารถตกผลึกได้ใกล้เคียงกัน เป็นผลให้อัตราส่วน Ca-H/Mg-H ในน้ำบาดาลที่ผ่านการกำจัดมีค่าน้อย และอยู่ในช่วง 0.82 ถึง 1.43

ส่วนน้ำผิวดินซึ่งมีสีและความขุ่นสูงประมาณ 39.0 ถึง 57.0 NTU ทำให้ Ca^{++} ตกผลึกได้น้อยกว่า Mg^{++} เป็นผลให้อัตราส่วน Ca-H/Mg-H ในน้ำผิวดินที่ผ่านการกำจัดมีค่ามาก และอยู่ในช่วง 1.55 ถึง 6.19

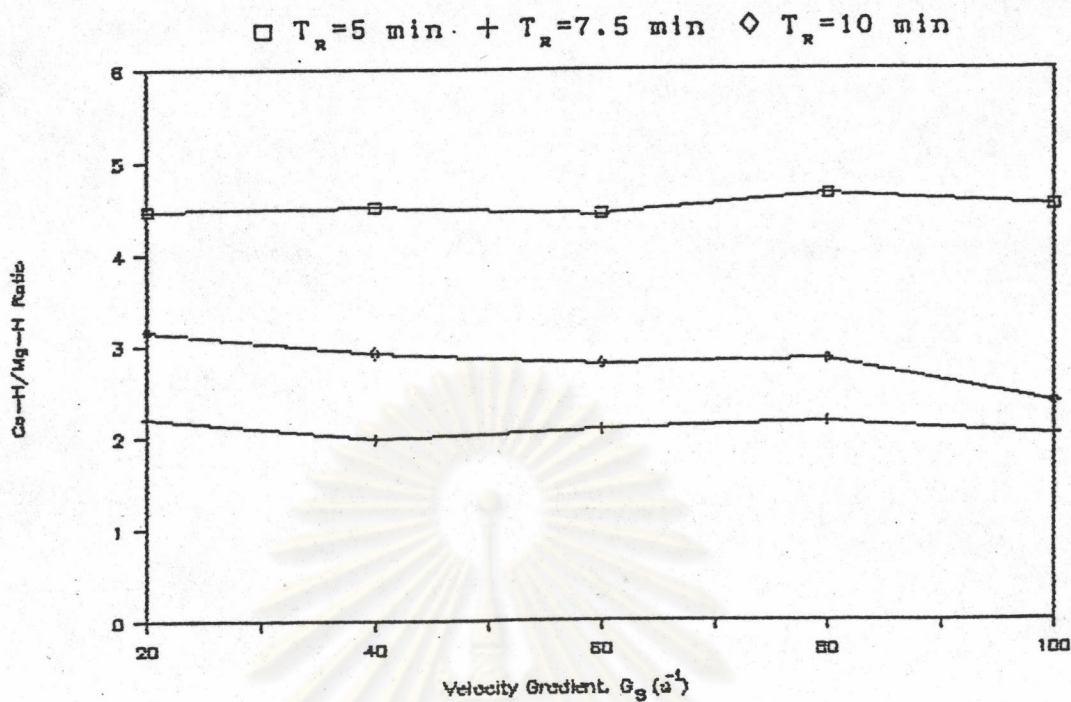
และจากรูปที่ 5.57 ถึง 5.60 จะพบว่า ค่าเฉลี่ยของอัตราส่วน Ca-H/Mg-H ในน้ำบาดาลหรือน้ำผิวดินที่ผ่านการกำจัดที่ทุกค่า G_u ของแต่ละค่า T_u มีค่าใกล้เคียงกัน เพราะมีความกระด้างที่เหลือใกล้เคียงกันที่ทุกค่า G_u และค่าเฉลี่ยของอัตราส่วน Ca-H/Mg-H จะลดลงเมื่อ T_u เพิ่มขึ้น เพราะ Ca^{++} ที่เหลือมีค่าลดลงเมื่อ T_u เพิ่มขึ้น ขณะที่ Mg^{++} ที่เหลือมีค่าใกล้เคียงกันที่ทุกค่า T_u นอกจากนี้ในกรณีน้ำผิวดินค่าเฉลี่ยของอัตราส่วน Ca-H/Mg-H ที่แต่ละค่า G_u มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อน้ำดิบมีความขุ่นเพิ่มขึ้น เพราะ Ca^{++} ที่เหลือมีค่ามากขึ้นเมื่อน้ำดิบมีความขุ่นเพิ่มขึ้น ขณะที่ Mg^{++} ที่เหลือมีค่าใกล้เคียงกัน



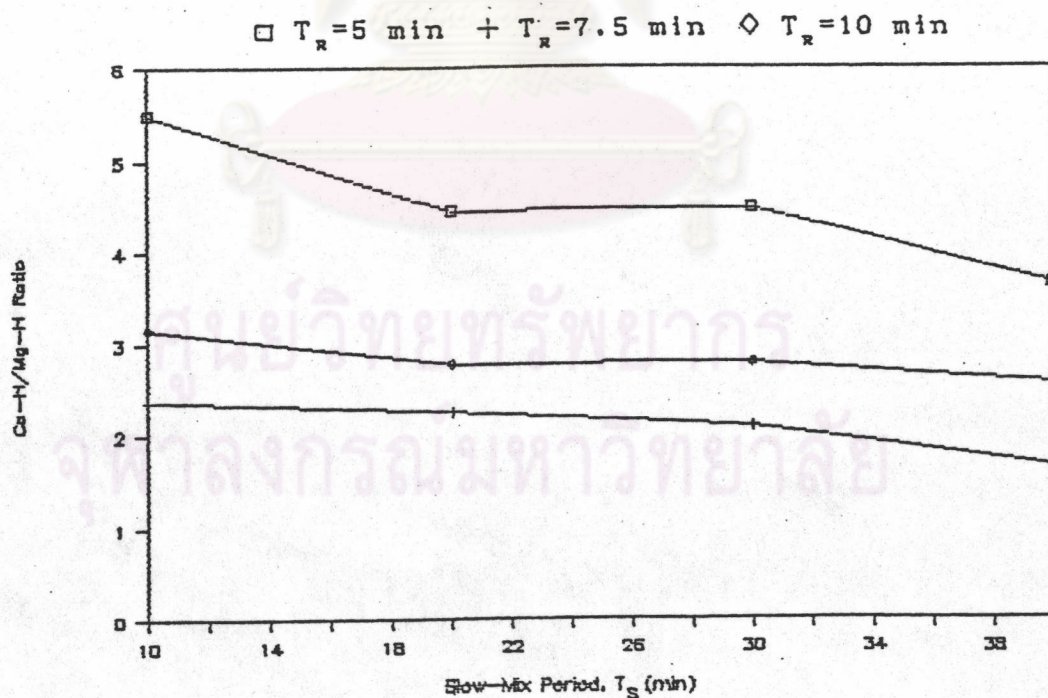
รูปที่ 5.57 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยของอัตราส่วน Ca-H/Mg-H ที่ทุกค่า T_R ของแต่ละค่า G_s และที่แต่ละค่า T_R กับ G_s (น้ำบาดาล)



รูปที่ 5.58 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยของอัตราส่วน Ca-H/Mg-H ที่ทุกค่า G_s ของแต่ละค่า T_R และที่แต่ละค่า T_R กับ T_s (น้ำบาดาล)



รูปที่ 5.59 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยของอัตราส่วน Ca-H/Mg-H ที่ทุกค่า T_r ของแต่ละค่า G_0 และที่แต่ละค่า T_r กับ G_0 (น้ำผิวดิน)



รูปที่ 5.60 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยของอัตราส่วน Ca-H/Mg-H ที่ทุกค่า G_0 ของแต่ละค่า T_r และที่แต่ละค่า T_r กับ T_S (น้ำบาดาล)

5.4 ความเป็นต่าง OH^- และ CO_3^{2-} ในน้ำที่ผ่านการกำจัด
 ตารางที่ 5.3 ความเป็นต่าง OH^- และ CO_3^{2-} ในน้ำที่ผ่านการกำจัด

Quality	n_t (NTU)		
	0.40* , 57.0+	0.35* , 39.0+	0.45* , 49.0+
Ground water			
OH^- (mg/lCaCO ₃)	60.9 - 67.2	63.0 - 65.1	65.1 - 69.3
CO_3^{2-} (mg/lCaCO ₃)	92.4 - 96.6	96.6 - 100.8	96.6 - 100.8
Surface water			
OH^- (mg/lCaCO ₃)	48.5 - 50.6	46.4 - 50.6	48.5 - 52.7
CO_3^{2-} (mg/lCaCO ₃)	71.8 - 76.0	71.8	71.8 - 76.0

Note: 1. * represented the turbidity of ground water.

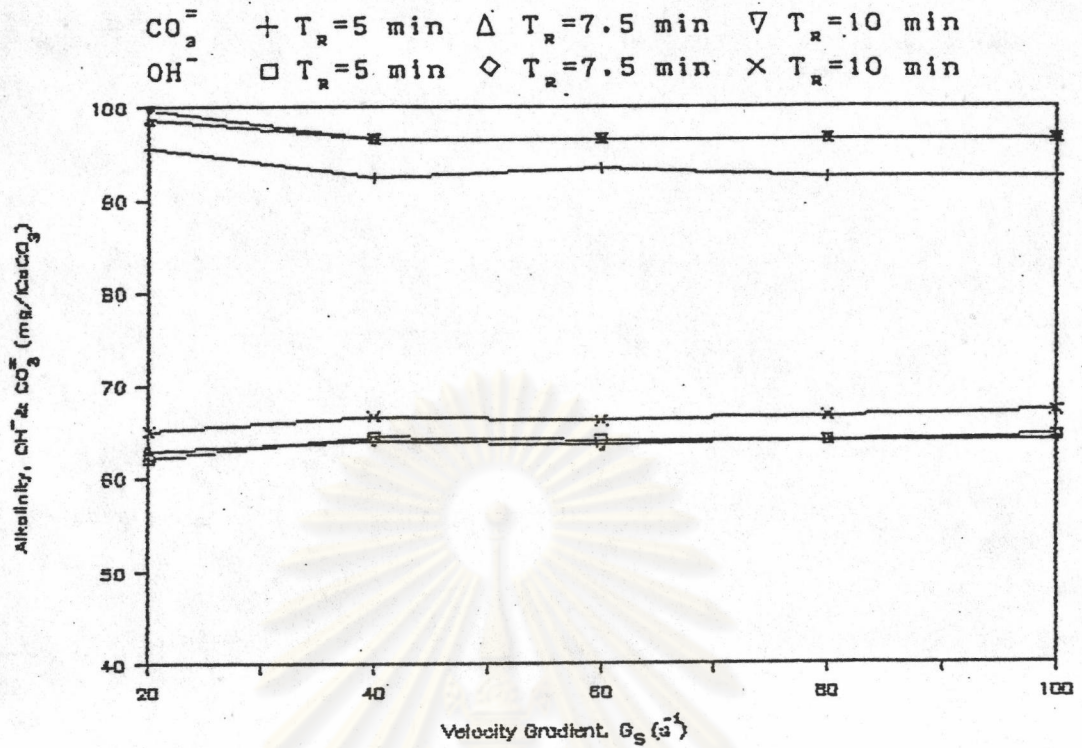
2. + represented the turbidity of surface water.

จากตารางที่ 5.3 จะพบว่า น้ำบาดาลที่ผ่านการกำจัดมีความเป็นต่าง OH^- และ CO_3^{2-} อยู่ในช่วง 60.9 ถึง 69.3 และ 92.4 ถึง 100.8 มก./ล.-CaCO₃ ตามลำดับ ส่วนน้ำผิวดินที่ผ่านการกำจัดมีความเป็นต่าง OH^- และ CO_3^{2-} อยู่ในช่วง 46.4 ถึง 52.7 และ 71.8 ถึง 76.0 มก./ล.-CaCO₃ ตามลำดับ

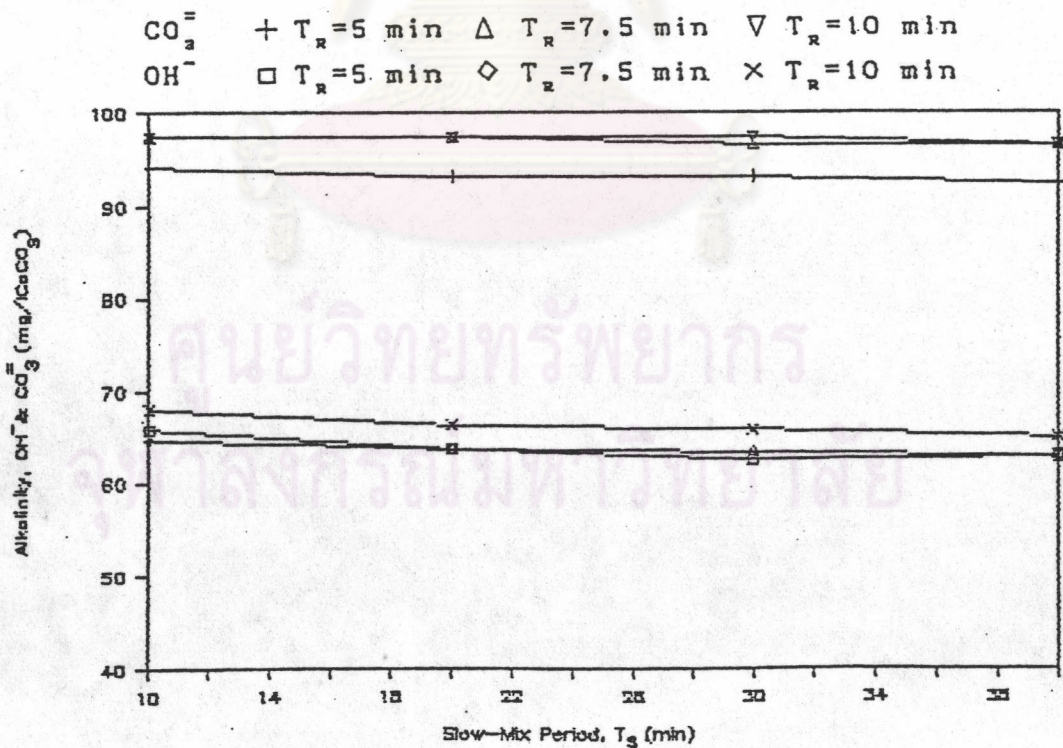
การที่น้ำบาดาลที่ผ่านการกำจัดมีความเป็นต่าง OH^- และ CO_3^{2-} มากกว่าน้ำผิวดินที่ผ่านการกำจัด เนื่องจากน้ำดิบมีความขุ่นต่ำกว่า ทำให้สารเคมีสามารถละลายน้ำได้มากกว่า ประกอบกับน้ำดิบมี Na-Alk ซึ่งจะทำปฏิกิริยาเคมีกับปูนขาวแล้วได้ CO_3^{2-} ที่ละลายน้ำเพิ่มขึ้น

อนึ่งความกระด้างทั้งหมดสามารถลดลงต่ำกว่า 16 มก./ล.-CaCO₃ เล็กน้อยที่อุณหภูมิ 70 °ฟ เมื่อน้ำที่ผ่านการกำจัดมีความเป็นต่าง OH^- และ CO_3^{2-} อย่างละ 70 มก./ล.-CaCO₃ และจากผลการทดลองที่ได้จะพบว่า น้ำบาดาลที่ผ่านการกำจัดมีความเป็นต่าง OH^- และ CO_3^{2-} ที่ใกล้เคียงและมากกว่า 70 มก./ล.-CaCO₃ ตามลำดับ ที่อุณหภูมิ 29 °ซ หรือ 84.2 °ฟ ทำให้ความกระด้างที่เหลือมีค่าต่ำกว่า 16 มก./ล.-CaCO₃ ได้ ส่วนน้ำผิวดินจะได้ผลลัพธ์ในทำนองเดียวกันก็ต่อเมื่อน้ำดิบมีความขุ่นต่ำ

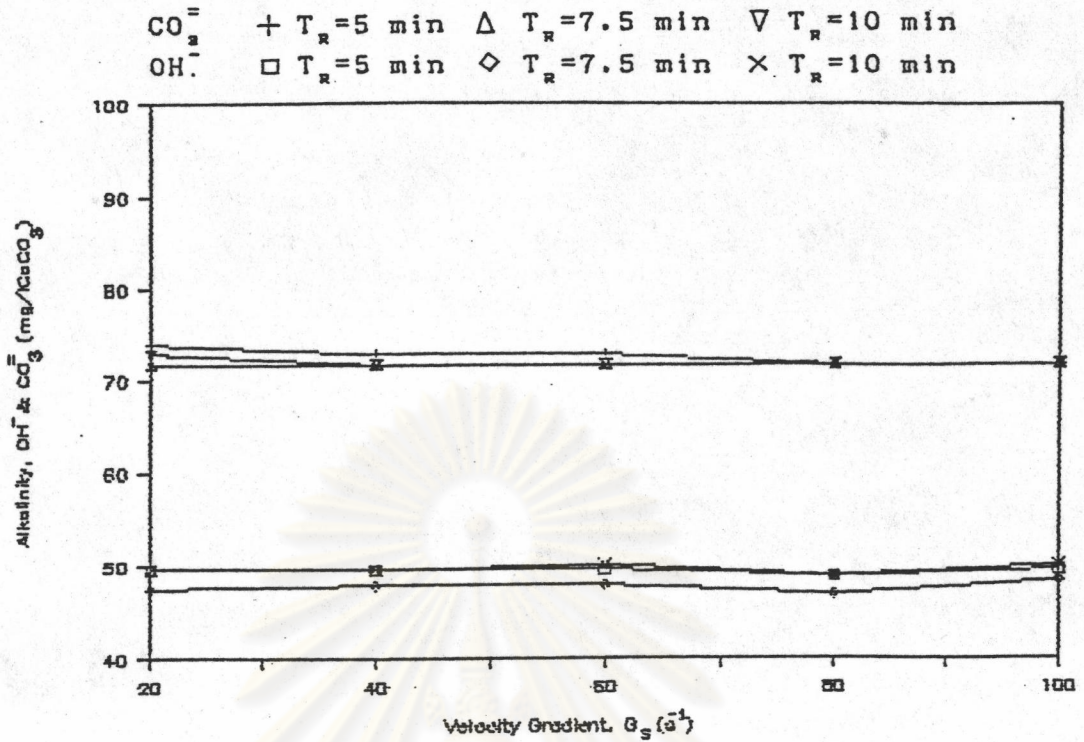
และจากรูปที่ 5.61 ถึง 5.64 จะพบว่า ค่าเฉลี่ยของความเป็นต่าง OH^- และ CO_3^{2-} ในน้ำบาดาลหรือน้ำผิวดินที่ผ่านการกำจัดที่ทุกค่า G_s และ T_s ของแต่ละค่า T_x มีค่าใกล้เคียงกัน เพราะน้ำบาดาลและน้ำผิวดินที่ผ่านการกำจัด



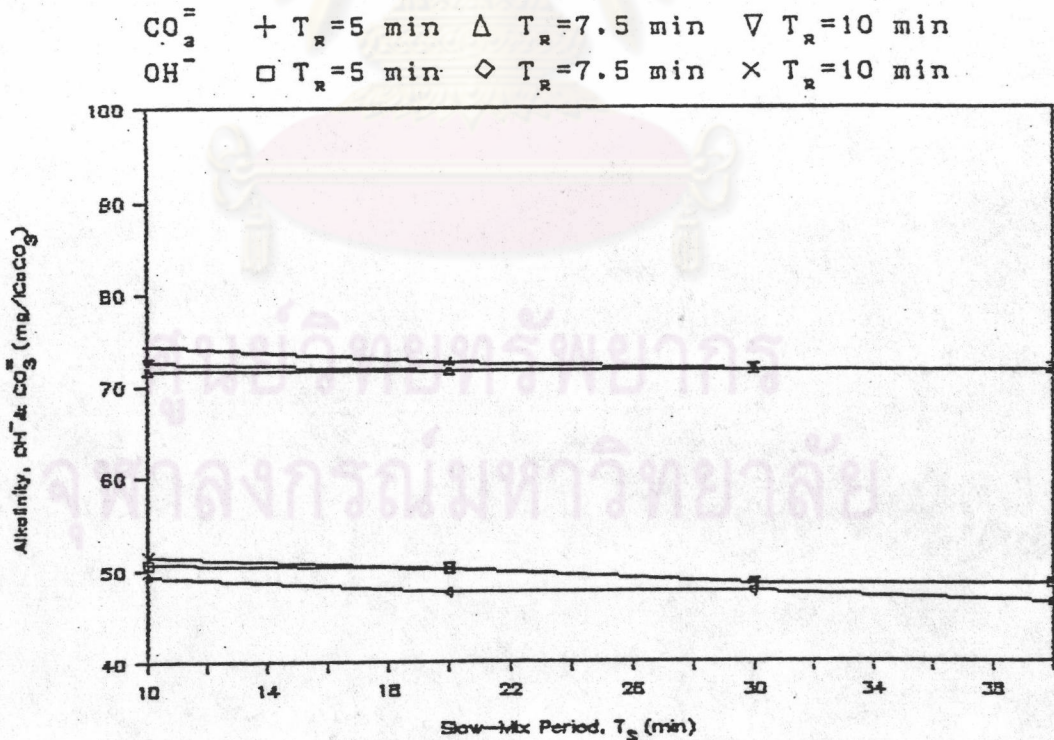
รูปที่ 5.61 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยของความเป็นด่าง OH^- และ $\text{CO}_3^{=}$ ที่ทุกค่า T_r ของแต่ละค่า G_s และที่แต่ละค่า T_r กับ G_s (น้ำบาดาล)



รูปที่ 5.62 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยของความเป็นด่าง OH^- และ $\text{CO}_3^{=}$ ที่ทุกค่า G_s ของแต่ละค่า T_r และที่แต่ละค่า T_r กับ T_g (น้ำบาดาล)



รูปที่ 5.63 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นต่าง OH^- และ CO_3^{2-} ที่ทุกค่า T_r ของแต่ละค่า G_s และที่แต่ละค่า T_r กับ G_s (น้ำผิวดิน)



รูปที่ 5.64 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นต่าง OH^- และ CO_3^{2-} ที่ทุกค่า G_s ของแต่ละค่า T_r และที่แต่ละค่า T_r กับ T_s (น้ำผิวดิน)

มีพีเอชคงที่ 10.55 และ 10.45 ตามลำดับ

5.5 ปริมาณตะกอนแห้ง, d_s

ตารางที่ 5.4 ปริมาณตะกอนแห้งที่ผลิตต่อปริมาตรน้ำดิบ 495 มล.

Quality	n_u (NTU)		
	0.40* , 57.0 ⁺	0.35* , 39.0 ⁺	0.45* , 49.0 ⁺
Ground water			
Dried solids (mg)	309.0 - 312.9	296.8 - 299.0	301.5 - 305.5
Surface water			
Dried solids (mg)	185.0 - 189.9	172.6 - 176.4	174.1 - 178.7

Note: 1. * represented the turbidity of ground water.

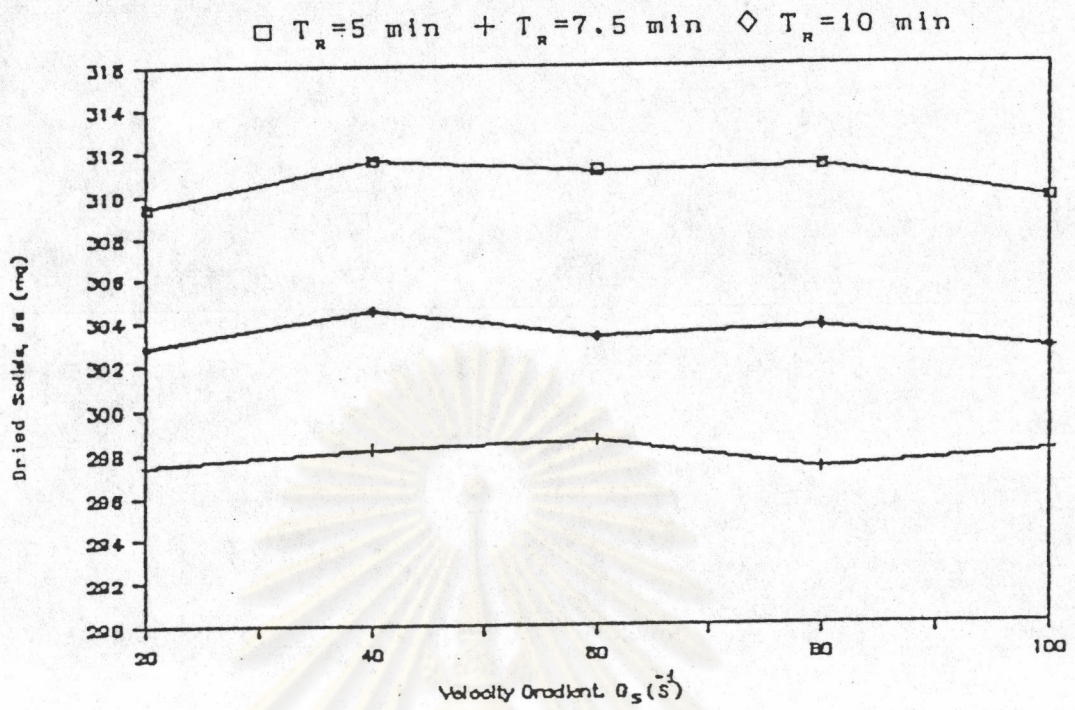
2. + represented the turbidity of surface water.

จากตารางที่ 5.4 จะพบว่า น้ำบาดาลและน้ำผิวดินมีปริมาณตะกอนแห้งที่ผลิตต่อปริมาตรน้ำดิบ 495 มล. อยู่ในช่วง 296.8 ถึง 312.9 และ 172.6 ถึง 189.9 มก. ตามลำดับ โดยที่ปริมาณตะกอนแห้งจะขึ้นอยู่กับปริมาณสารเคมีที่ใช้และความขุ่นของน้ำดิบเป็นปัจจัยสำคัญ เช่น น้ำบาดาลที่ T_{50} 5 นาที มีการใช้สารเคมีมากที่สุด และน้ำผิวดินที่ T_{50} 5 นาที มีความขุ่นสูงสุด ทำให้ทั้งสองกรณีนี้มีปริมาณตะกอนแห้งมากที่สุด

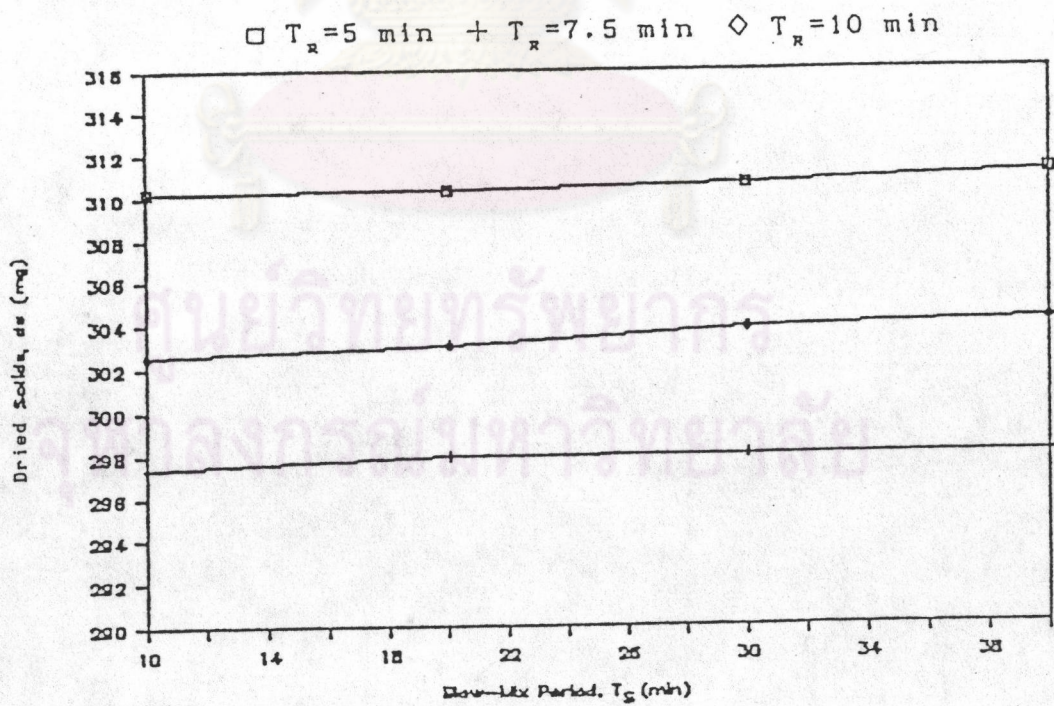
และจากรูปที่ 5.65 ถึง 5.68 จะพบว่า ค่าเฉลี่ยของปริมาณตะกอนแห้งของน้ำบาดาลหรือน้ำผิวดินที่ทุกค่า G_{50} ของแต่ละค่า T_{50} มีค่าใกล้เคียงกัน เพราะมีความกระด้างที่เหลือใกล้เคียงกันที่ทุกค่า G_{50} และค่าเฉลี่ยของปริมาณตะกอนแห้งจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อ T_{50} เพิ่มขึ้น เพราะความกระด้างที่เหลือมีค่าลดลงเมื่อ T_{50} เพิ่มขึ้น

5.6 ขนาดฟล็อก, d_f

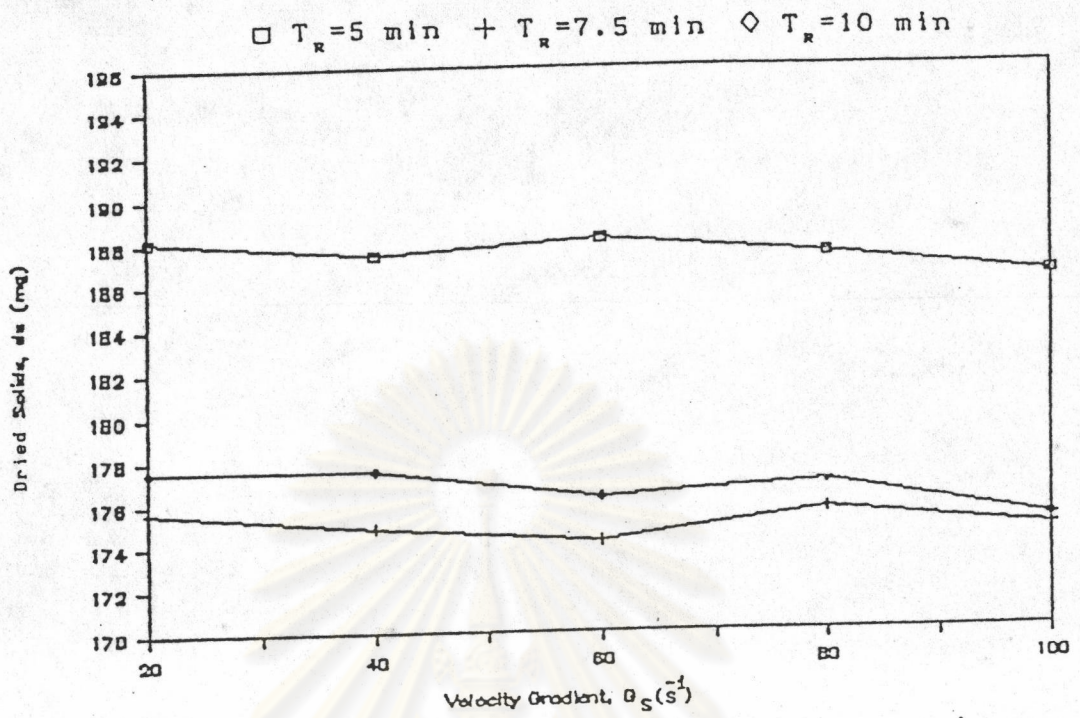
จากรูปที่ 5.69 น้ำบาดาล แสดงผลของ G_{50} ที่มีต่อขนาดฟล็อกที่ T_{50} 5 นาที ขนาดฟล็อกที่ G_{50} 20 40 60 80 100 วท.^{-1} มีค่าประมาณ 145 135 120 105 95 ไมโครเมตร ตามลำดับ จะพบว่าขนาดฟล็อกมีค่าลดลงเมื่อ G_{50} เพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลให้น้ำที่ผ่านการกำจัดมีความขุ่นมากขึ้น เนื่องจากแรงเฉือนเพิ่มขึ้นตาม G_{50} ทำให้ฟล็อกแตกออกเป็นอนุภาคที่เล็กลงมากขึ้น



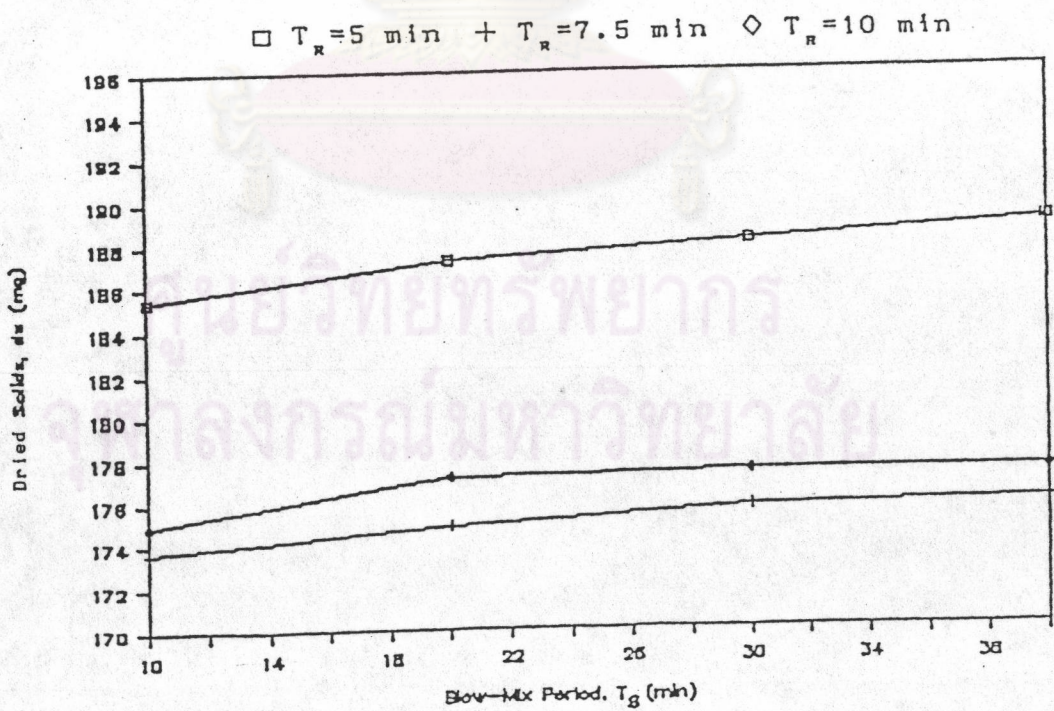
รูปที่ 5.65 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยของปริมาณตะกอนแห้งที่ทุกค่า T_R ของแต่ละค่า G_s และที่แต่ละค่า T_R กับ G_s (น้ำบาดาล)



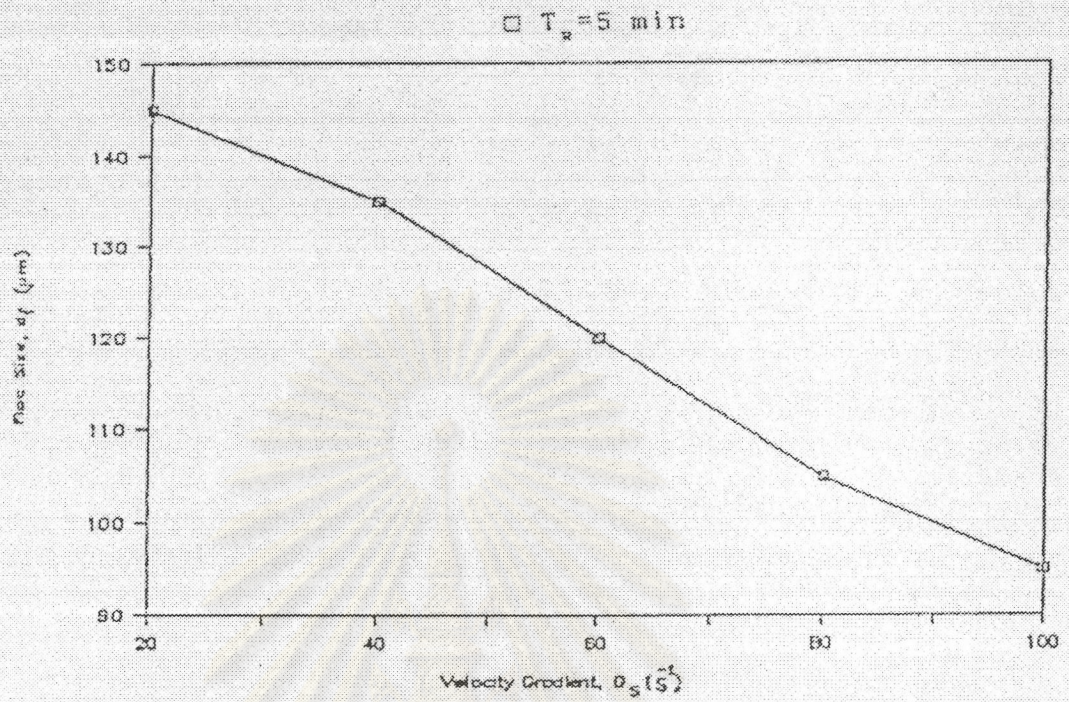
รูปที่ 5.66 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยของปริมาณตะกอนแห้งที่ทุกค่า G_s ของแต่ละค่า T_S และที่แต่ละค่า T_R กับ T_S (น้ำบาดาล)



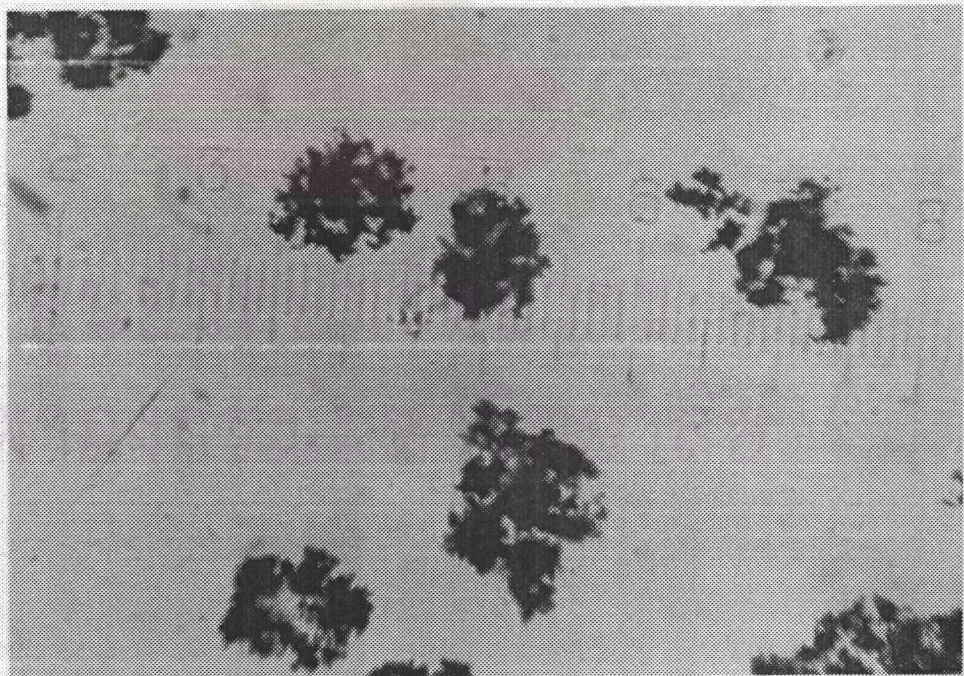
รูปที่ 5.67 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยของปริมาณตะกอนแห้งที่ทุกค่า T_R ของแต่ละค่า G_s และที่แต่ละค่า T_R กับ G_s (น้ำผิวดิน)



รูปที่ 5.68 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยของปริมาณตะกอนแห้งที่ทุกค่า G_s ของแต่ละค่า T_R และที่แต่ละค่า T_R กับ T_B (น้ำผิวดิน)



รูปที่ 5.69 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดฟลอคกับ G_x ที่ $T_x = 5$ นาที (น้ำบาดาล)



← → = 133 ไมโครเมตร

รูปที่ 5.70 แสดงขนาดและลักษณะฟลอคที่ $G_5 = 40$ $วท.^{-1}$ เมื่อ $T_x = 5$ นาที (น้ำบาดาล)