

บทที่ 5

ผลการทดสอบในห้องปฏิบัติการ

5.1 วัตถุประสงค์

เนื้อหาในบทนี้เสนอผลการทดสอบในห้องปฏิบัติการ ประกอบด้วย ค่าความเค้นสูงสุดในแกนเดียวและในสามแกน และค่าความเค้นดึงสูงสุดแบบบราซิล โดยมีการศึกษาผลกระทบของอุณหภูมิที่มีต่อค่าความแข็งของหินแกรนิตดังได้อธิบายในบทที่ 4

5.2 ผลการทดสอบในห้องปฏิบัติการ

ผลการทดสอบแบ่งเป็น 2 ชุด คือ 1) ผลการทดสอบกำลังรับแรงกดสูงสุดในแกนเดียวและในสามแกน 2) ผลการทดสอบกำลังรับแรงดึงสูงสุดแบบบราซิล ผลลัพธ์ที่ได้แสดงค่าความแข็งของหินแกรนิตภายใต้การผันแปรอุณหภูมิและความเค้นล้อมรอบ และค่าคุณสมบัติความยืดหยุ่นซึ่งได้จากการตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างระหว่างการทดสอบของหินในสามทิศทาง

5.2.1 ผลการทดสอบกำลังรับแรงกดสูงสุดในแกนเดียวและในสามแกน

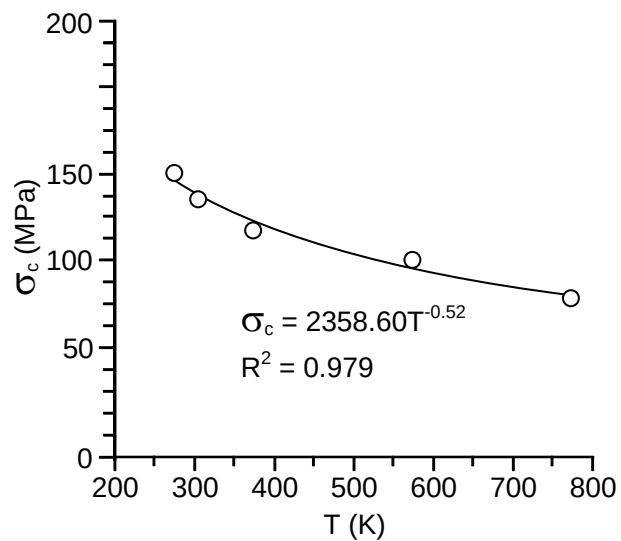
ตารางที่ 5.1 เสนอผลการทดสอบกำลังรับแรงกดในแกนเดียวภายใต้การผันแปรอุณหภูมิ ประกอบด้วย ค่าความหนาแน่น ค่าอุณหภูมิ และค่าความแข็งของตัวอย่างหิน รูปที่ 5.1 แสดงความเค้นสูงสุดในแกนเดียวในฟังก์ชันของอุณหภูมิ ผลที่ได้ระบุว่าเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น หินแกรนิตจะอ่อนตัวลง ซึ่งสามารถอธิบายได้ด้วยสมการยกกำลัง

ตารางที่ 5.2 แสดงผลการทดสอบกำลังรับแรงกดในสามแกนภายใต้การผันแปรอุณหภูมิและความเค้นล้อมรอบ ประกอบด้วย ค่าความหนาแน่น ค่าอุณหภูมิ และค่าความแข็งของตัวอย่างหิน รูปที่ 5.2 แสดงความเค้นหลักสูงสุดในฟังก์ชันของความเค้นหลักต่ำสุดภายใต้อุณหภูมิ ผลการทดสอบระบุว่าหินแกรนิตจะอ่อนตัวภายใต้อุณหภูมิสูงขึ้น สามารถอธิบายด้วยสมการยกกำลังดังแสดงในรูปที่ 5.2

รูปที่ 5.3 แสดงลักษณะการแตกของตัวอย่างหินจากการทดสอบกำลังรับแรงกดสูงสุดในแกนเดียวและในสามแกน ผลจากการทดสอบกำลังรับแรงกดสูงสุดในแกนเดียวระบุว่า ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 100°C (373 K) แสดงลักษณะการแตกในแนวเฉียง และที่อุณหภูมิสูงกว่า 300°C (573 K) แสดงลักษณะการแตกแบบแยกออกจากกันตามแนวยาวที่ขนานกับแรงกด ส่วนการทดสอบกำลังรับแรงกดสูงสุดในสามแกนที่อุณหภูมิต่ำกว่า 100°C และความเค้นล้อมรอบน้อยกว่า 7 MPa แสดงลักษณะการแตกในแนวเฉียง และที่อุณหภูมิสูงกว่า 300°C และความเค้นล้อมรอบมากกว่า 7 MPa แสดงลักษณะการแตกในแนวเฉียงแบบเป็นชุด

ตารางที่ 5.1 ผลการทดสอบกำลังรับแรงกดในแกนเดียวภายใต้อุณหภูมิต่างๆ

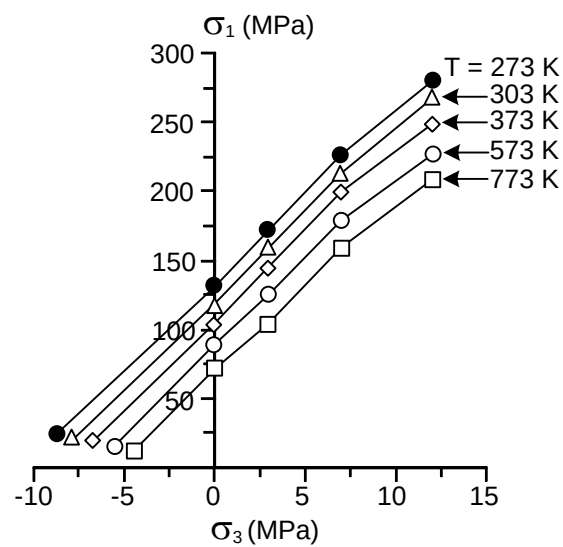
Specimen No.	Density (g/cc)	Temperature (Kelvin)	σ_c (MPa)
U-T-GR-37	2.59	273	131.09
U-T-GR-10	2.61	303	118.81
U-T-GR-09	2.60	373	104.07
U-T-GR-13	2.64	573	90.43
U-T-GR-07	2.62	773	73.08



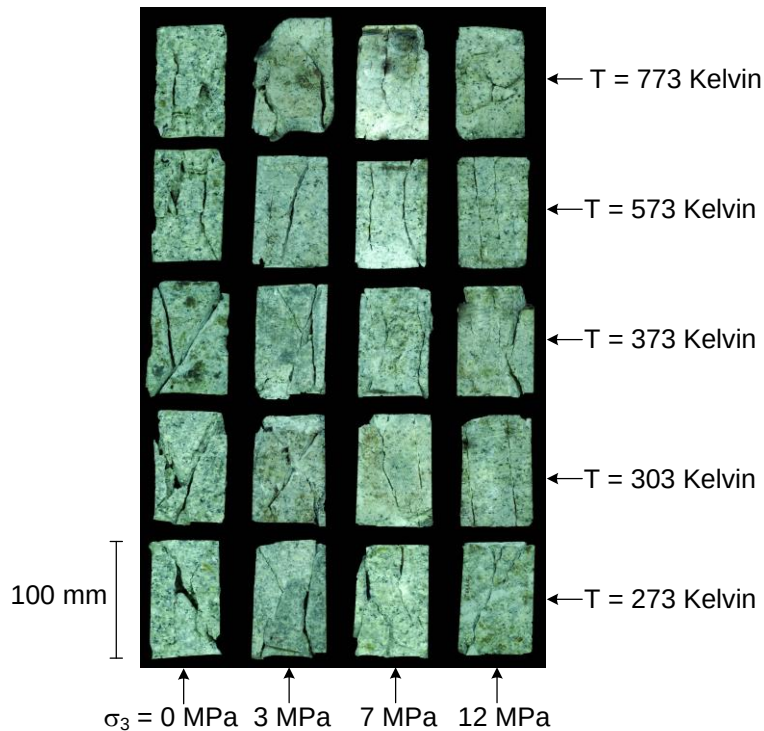
รูปที่ 5.1 ความเค้นหลักสูงสุดในแกนเดียวในฟังก์ชันของอุณหภูมิ

ตารางที่ 5.2 ผลการทดสอบกำลังรับแรงกดในสามแกนภายใต้การผันแปรอุณหภูมิและความเค้นล้อมรอบ

σ_3 (MPa)	σ_1 (MPa)				
	273 K	303 K	373 K	573 K	773 K
3	169.26	161.13	143.41	127.68	104.16
7	222.21	215.15	198.53	180.14	157.92
12	277.77	269.20	250.64	231.83	211.68



รูปที่ 5.2 ความเค้นหลักสูงสุดในฟังก์ชันของความเค้นหลักต่ำสุดภายใต้อุณหภูมิ



รูปที่ 5.3 ลักษณะการแตกของตัวอย่างหินจากการทดสอบกำลังรับแรงกดสูงสุดในแกนเดียว และในสามแกนภายใต้การผันแปรอุณหภูมิและความเค้นล้อมรอบ

5.2.2 ผลการทดสอบค่ากำลังรับแรงดึงสูงสุดแบบบราซิล

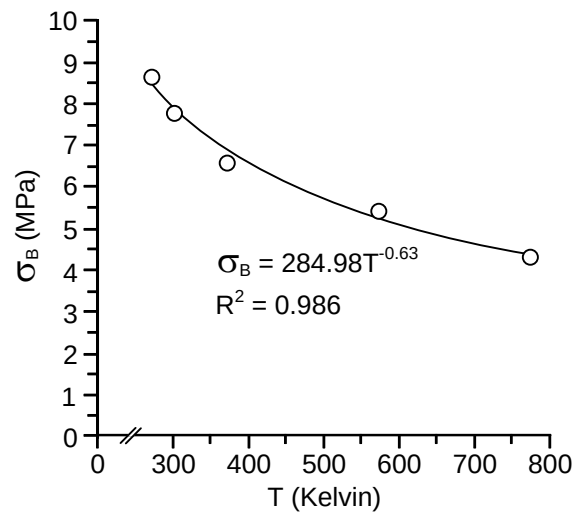
ตารางที่ 5.3 เสนอผลการทดสอบค่ากำลังรับแรงดึงสูงสุดแบบบราซิลภายใต้การผันแปรอุณหภูมิ รูปที่ 5.4 แสดงค่าความเค้นดึงสูงสุดแบบบราซิลในฟังก์ชันของอุณหภูมิ ซึ่งผลการทดสอบระบุว่าค่ากำลังรับแรงดึงสูงสุดของหินแกรนิตจะลดลงเมื่ออุณหภูมิของตัวอย่างหินสูงขึ้นสามารถอธิบายได้ด้วยสมการยกกำลัง

รูปที่ 5.5 แสดงลักษณะการแตกแบบดิ่งแต่เกิดจากการกดในทิศที่ตั้งฉากกันของตัวอย่างหินจากการทดสอบค่ากำลังรับแรงดึงสูงสุดแบบบราซิลภายใต้การผันแปรอุณหภูมิ

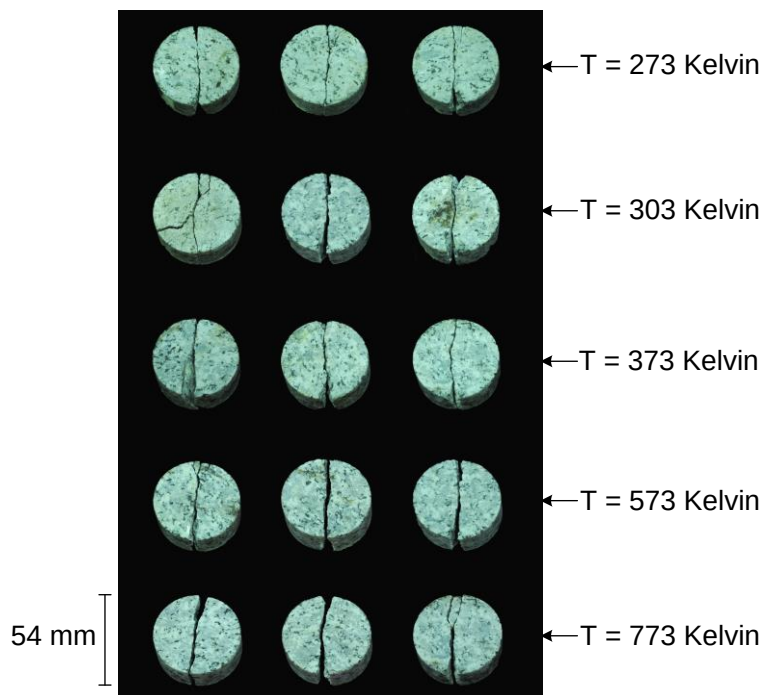
ผลการทดสอบกำลังรับแรงกดและกำลังรับแรงดึงภายใต้การผันแปรอุณหภูมิจะนำมาวิเคราะห์และสร้างสมการเชิงคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาเกณฑ์การแตกของหินแกรนิตในบทต่อไป

ตารางที่ 5.3 ผลการทดสอบกำลังรับแรงดึงสูงสุดแบบบราซึลภายใต้การผันแปรอุณหภูมิ

Specimen No.	Density (g/cc)	Temperature (Kelvin)	σ_B (MPa)
BZ-GR-1	2.54	273	8.64
BZ-GR-2	2.53	273	8.67
BZ-GR-3	2.50	273	8.64
BZ-GR-4	2.57	303	7.64
BZ-GR-5	2.58	303	7.86
BZ-GR-6	2.57	303	7.78
BZ-GR-7	2.64	373	6.85
BZ-GR-8	2.63	373	6.58
BZ-GR-9	2.51	373	6.32
BZ-GR-10	2.48	573	5.31
BZ-GR-11	2.45	573	5.46
BZ-GR-12	2.50	573	5.54
BZ-GR-13	2.53	773	4.29
BZ-GR-14	2.60	773	4.43
BZ-GR-15	2.52	773	4.25



รูปที่ 5.4 ความเค้นดึงสูงสุดแบบบราซิลในฟังก์ชันของอุณหภูมิ



รูปที่ 5.5 ลักษณะการแตกของตัวอย่างหินจากการทดสอบค่ากำลังรับแรงดึงสูงสุดแบบบราซิล ภายใต้การผันแปรอุณหภูมิ