

บทที่ 6

การวิเคราะห์ผลการทดสอบ

เนื้อหาในบทนี้เสนอการพัฒนาสมการทางคณิตศาสตร์ที่ใช้อธิบายและคาดคะเนกำลังรับแรงเฉือนบนรอยแตกของหินแกรนิตภายใต้การผันแปรความเค้นล้อมรอบและอุณหภูมิ ในรูปความสัมพันธ์ของค่ากำลังรับแรงเฉือนและค่าความเค้นตั้งฉากที่จุดแตก การพัฒนาสมการแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ ตามลักษณะการทดสอบ

6.1 สมการสำหรับกำลังรับแรงเฉือนของรอยแตกผิวขรุขระ

ผลการทดสอบกำลังรับแรงเฉือนบนรอยแตกผิวขรุขระในบทที่ 5 ได้นำมาวิเคราะห์เพื่อสร้างความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงเฉือนกับความเค้นตั้งฉากภายใต้การผันแปรอุณหภูมิ ซึ่งถูกเสนอขึ้นเพื่อเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงเฉือน อุณหภูมิ และความเค้นตั้งฉากของรอยแตกผิวขรุขระในหินแกรนิต โปรแกรม SPSS (Wendai, 2000) ได้นำมาคำนวณค่าคงที่ที่อยู่ในสมการ (6.1) โดยใช้สมการเชิงประจักษ์การันต์ด้วยวิธีการวิเคราะห์แบบถดถอย (Regression analysis) ในโปรแกรม SPSS (Version 19) ดังในสมการ

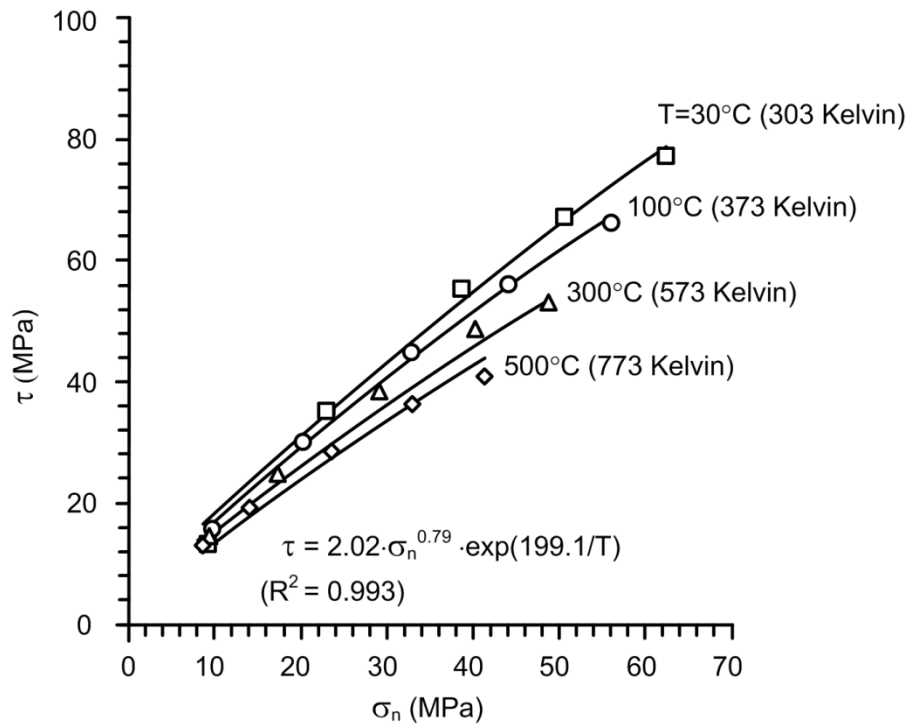
$$\tau = \alpha \cdot \sigma_n^\beta \exp(-\lambda/T) \quad (6.1)$$

โดยที่	α, β และ λ	คือ ค่าคงที่
	τ	คือ ค่ากำลังรับแรงเฉือนสูงสุด
	σ_n	คือ ค่าความเค้นตั้งฉาก
	T	คือ อุณหภูมิ (Kelvin)

รูปที่ 6.1 แสดงผลการคำนวณด้วยโปรแกรม SPSS ที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Coefficient of correlation) เท่ากับ 0.993 ซึ่งระบุว่าสมการ (6.1) สามารถอธิบายผลการทดสอบได้ดีมาก ตารางที่ 6.1 แสดงค่าคงที่ α, β และ λ เมื่อแทนค่าตัวแปรลงในสมการ (6.1) จะได้

$$\tau = 2.02 \cdot \sigma_n^{0.79} \exp(199.1/T) \quad (6.2)$$

สมการ (6.2) จะมีประโยชน์ในการใช้คาดคะเนกำลังรับแรงเฉือนสูงสุดของรอยแตกผิวขรุขระในหินแกรนิตระดับลึกภายใต้ความเค้นล้อมรอบและอุณหภูมิที่สูงขึ้น



รูปที่ 6.1 การเปรียบเทียบระหว่างผลการทดสอบ (จุด) กับผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS (เส้นทึบ) ของรอยแตกผิวขรุขระในหินแกรนิต

ตารางที่ 6.1 ค่าคงที่ที่คำนวณจากโปรแกรม SPSS สำหรับรอยแตกผิวขรุขระ

Parameters	Values	R^2
α	2.02	0.993
β	0.79	
λ	-199.1	

6.2 สมการสำหรับกำลังรับแรงเฉือนของรอยแตกผิวเรียบ

ผลการทดสอบกำลังรับแรงเฉือนบนรอยแตกผิวเรียบในบทที่ 5 ได้นำมาวิเคราะห์เพื่อสร้างความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงเฉือนกับความเค้นตั้งฉากภายใต้การแผ่ประจุหนุมิ ซึ่งถูกเสนอขึ้นเพื่อเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงเฉือน หนุมิ และความเค้นตั้งฉากของรอยแตกผิวเรียบในหินแกรนิตด้วยการนำโปรแกรม SPSS มาคำนวณค่าคงที่ที่อยู่ในสมการ (6.3) โดยใช้สมการเชิงประพจน์ด้วยวิธีการวิเคราะห์แบบถดถอยในโปรแกรม SPSS (Version 19) ดังสมการ

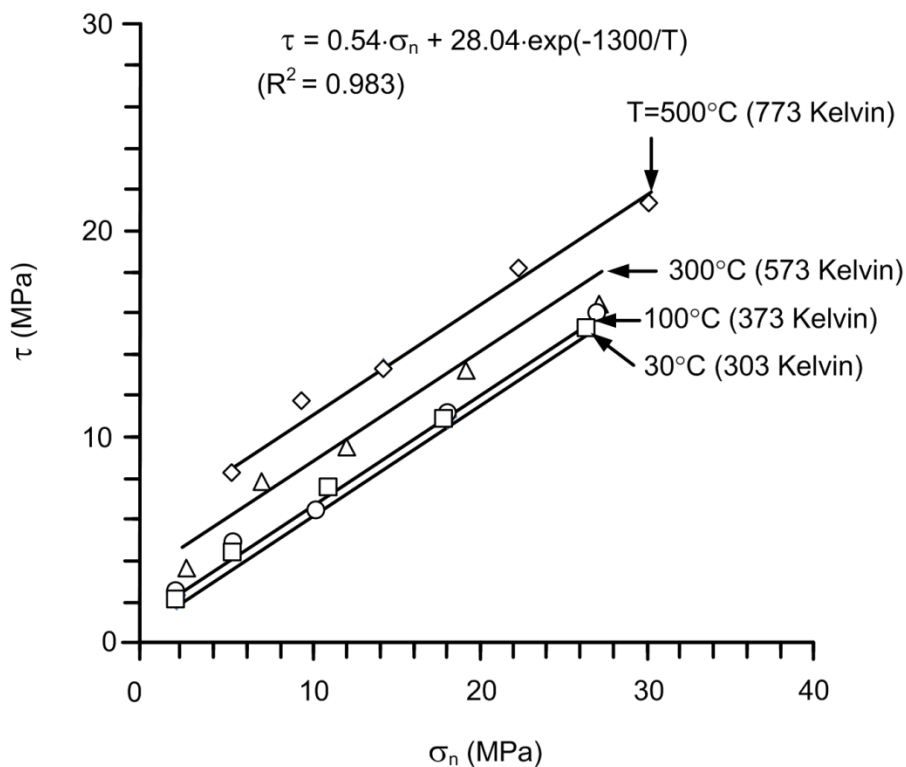
$$\tau = \xi \cdot \sigma_n + \chi \exp(\omega/T) \quad (6.3)$$

เมื่อ ξ , χ และ ω คือค่าคงที่

รูปที่ 6.2 แสดงผลการคำนวณด้วยโปรแกรม SPSS ที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.983 ซึ่งระบุว่าสมการ (6.3) สามารถอธิบายผลการทดสอบได้ดีมาก ตารางที่ 6.2 แสดงค่าคงที่ ξ , χ และ ω เมื่อแทนค่าตัวแปรลงในสมการ (6.3) จะได้

$$\tau = 0.54 \cdot \sigma_n + 28.04 \exp(-1300/T) \quad (6.4)$$

สมการที่ 6.2 และสมการที่ 6.4 สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการคาดคะเนพฤติกรรมของกำลังรับแรงเฉือนบนรอยแตกของตัวอย่างหินแกรนิตภายใต้การผันแปรความเค้นล้อมรอบและอุณหภูมิ โดยความเค้นตั้งฉากและอุณหภูมิต้องอยู่ในช่วงของการทดสอบเท่านั้น ซึ่งจะต้องตระหนักและพึงระวังถึงการประยุกต์ใช้สมการดังกล่าว



รูปที่ 6.2 การเปรียบเทียบระหว่างผลการทดสอบ (จุด) กับผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS (เส้นทึบ) ของรอยแตกผิวเรียบในหินแกรนิต

ตารางที่ 6.2 ค่าคงที่ที่คำนวณจากโปรแกรม SPSS สำหรับรอยแตกผิวเรียบ

Parameters	Values	R^2
ξ	0.54	0.983
χ	28.04	
ω	-1300	