

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การศึกษา กำลังแรงยึดแบบเฉือน/ปอกของแบร็กเกตโลหะต่อผิวพอร์ซเลนที่จำลอง ลักษณะความโค้งของผิวฟันกรามน้อยบนซี่แรก โดยผ่านการเตรียมผิว 4 วิธี ได้แก่ การใช้ กรดร่วมกับไฮเลนไพรเมอร์ การกรอด้วยหัวกรอหินสีเขียว การกรอด้วยหัวกรอหินสีเขียวย ร่วมกับการใช้ไฮเลนไพรเมอร์ และการกรอด้วยหัวกรอหินสีเขียวยร่วมกับการใช้กรดและใช้ ไฮเลนไพรเมอร์ โดยกรดที่ใช้ คือ กรดฟอสฟอริก และ ไฮเลนไพรเมอร์ที่ใช้ คือOrmco Porcelain Bonding Primer

ผลการทดลองได้ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของค่ากำลังแรงยึดแบบเฉือน/ปอก ดังตารางที่ 1 และแสดงเป็น แผนภูมิแท่งดังรูปที่ 51 ซึ่งมี รายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 พอร์ซเลนที่ผ่านการเตรียมผิวด้วยการใช้กรดฟอสฟอริก และทาด้วย Ormco Porcelain Bonding Primer มีค่าเฉลี่ยกำลังแรงยึดแบบเฉือน/ปอก = 4.96 N/mm^2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.92

1.2 พอร์ซเลนที่ผ่านการเตรียมผิวโดยการกรอด้วยหัวกรอหินสีเขียว มีค่าเฉลี่ยกำลังแรงยึดแบบเฉือน/ปอก = 2.32 N/mm^2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.55

1.3 พอร์ซเลนที่ผ่านการเตรียมผิวโดยการกรอด้วยหัวกรอหินสีเขียวย และทาด้วย Ormco Porcelain Bonding Primer มีค่าเฉลี่ยกำลังแรงยึดแบบเฉือน/ปอก = 4.30 N/mm^2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.82

1.4 พอร์ซเลนที่ผ่านการเตรียมผิวโดยการกรอด้วยหัวกรอหินสีเขียวยร่วมกับการใช้กรดฟอสฟอริกและใช้ Ormco Porcelain Bonding Primer มีค่าเฉลี่ยกำลังแรงยึดแบบเฉือน/ปอก = 4.56 N/mm^2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 1.07

การวิเคราะห์ทางสถิติ ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยกำลังแรงยึดแบบเฉือน/ปอกของแบร็กเกตโลหะต่อผิวพอร์ซเลน ซึ่งผ่านการเตรียมผิว 4 วิธี โดยการใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว (One way ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 มีรายละเอียดดังตารางที่ 5 (ภาคผนวก) ซึ่งผลการวิเคราะห์เป็นดังนี้

มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าเฉลี่ยกำลังแรงยึดแบบเฉือน/ปอกของแบร็กเกตโลหะต่อผิวพอร์ซเลน ซึ่งผ่านการเตรียมผิว 4 วิธี

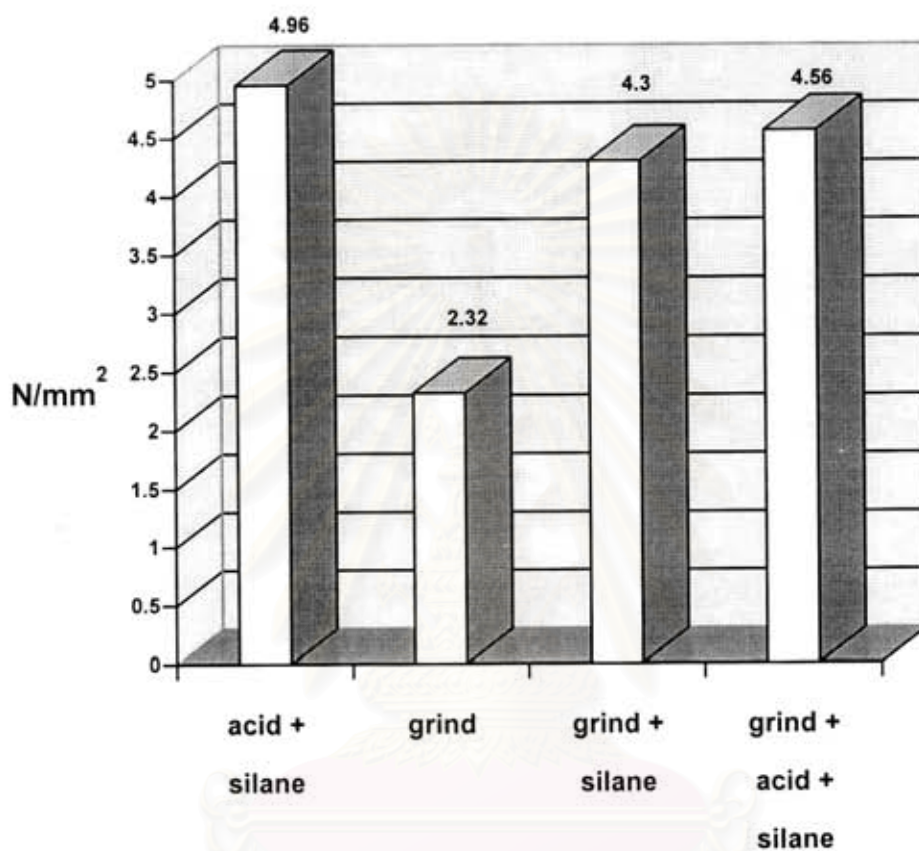
2. การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยกำลังแรงยึดแบบเฉือน/ ปอก ของแบร็กเกตโลหะต่อผิวพอร์ซเลน ซึ่งผ่านการเตรียมผิว 4 วิธี ภายหลังจากปฏิเสขสมมติฐาน คือผลของการวิเคราะห์มีความแตกต่างกัน ใช้วิธีการทดสอบความแตกต่างของแต่ละคู่ด้วยสถิติ Scheffe's test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังรายละเอียดในตารางที่ 6, 7 (ภาคผนวก) กล่าวคือมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 ระหว่างวิธีเตรียมผิวพอร์ซเลนโดยการใช้กรดร่วมกับใช้ไซเลนไพรมเมอร์ และวิธีเตรียมผิวพอร์ซเลนโดยการกรอร่วมกับการใช้ไซเลนไพรมเมอร์ และพบว่ามีความแตกต่างระหว่างวิธีเตรียมผิวพอร์ซเลนโดยการกรอกับวิธีเตรียมผิวพอร์ซเลนอีก 3 วิธี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างวิธีเตรียมผิวพอร์ซเลนโดยการกรอร่วมกับการใช้กรดและไซเลนไพรมเมอร์ กับวิธีเตรียมผิวพอร์ซเลนโดยการใช้กรดร่วมกับใช้ไซเลนไพรมเมอร์ และไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างวิธีเตรียมผิวพอร์ซเลน โดยการกรอร่วมกับการใช้กรดและไซเลนไพรมเมอร์ และวิธีเตรียมผิวพอร์ซเลนโดยการกรอร่วมกับการใช้ไซเลนไพรมเมอร์

3. ผลการศึกษาค่าเฉลี่ยกำลังแรงยึดแบบเฉือน/ปอก ของแบร็กเกตโลหะต่อผิวพื้น มีค่า 3.77 N/mm^2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.84 (ตารางที่ 4) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับผลของค่ากำลังแรงยึดแบบเฉือน/ปอกของแบร็กเกตโลหะต่อผิวพอร์ซเลน ในกลุ่มทดลองซึ่งผ่านการเตรียมผิว 4 วิธีนั้น จะเห็นว่ากลุ่มที่ 1, 3 และ 4 ให้ค่ากำลังแรงยึดที่เพียงพอที่จะรับแรงจากการจัดฟัน แต่การเตรียมผิวพอร์ซเลนโดยการกรอด้วยหัวกรอหินสีเขียวเพียงอย่างเดียว ค่ากำลังแรงยึดไม่เพียงพอต่อการรับแรงในการจัดฟัน

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย (Mean) กำลังแรงยึดแบบเฉือน/ปอก (นิวตัน/ตร.มม.) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

วิธีเตรียมผิวพอร์ซเลน	Mean (N/mm^2)	S.D.
กรด + ไซเลนไพรมเมอร์	4.96	0.92
กรอ	2.32	0.55
กรอ + ไซเลนไพรมเมอร์	4.30	0.82
กรอ + กรด + ไซเลนไพรมเมอร์	4.56	1.07

กำลังแรงยึดแบบเนียน/ปอก



วิธีเตรียมผิวพอร์ซเลน

สถาบันวิทยบริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 51 แผนภูมิแท่งแสดงค่าเฉลี่ยกำลังแรงยึดแบบเนียนปอก ของแบรคเกตโลหะ ต่อผิวพอร์ซเลน ในแต่ละกลุ่มทดลอง

4. ผลการตรวจชิ้นพอร์ซเลนด้วยกล้องจุลทรรศน์สามมิติกำลังขยาย 10 เท่า ภายหลังจากการทดสอบหาค่าแรงยึดด้วยเครื่องมือทดสอบทั่วไป พบว่าพอร์ซเลนทุกชิ้นที่นำมาศึกษา ไม่มีความเสียหายเกิดกับพื้นผิว ส่วนบริเวณที่เกิดความล้มเหลวในการยึดติด พบว่ากลุ่มที่เตรียมผิวโดยการกรอ (กลุ่มที่ 2) มีความล้มเหลวในการยึดติด บริเวณผิวสัมผัสระหว่างพอร์ซเลนและวัสดุยึด (รูปที่ 52) ในขณะที่การเตรียมผิวด้วยวิธีอื่นอีก 3 วิธี (กลุ่มที่ 1, 3 และ 4) มีความล้มเหลวในการยึดติดเกิดขึ้นบริเวณผิวสัมผัสระหว่างแบร็กเกตและวัสดุยึด (รูปที่ 53)

5. ผลการตรวจชิ้นพอร์ซเลนด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด

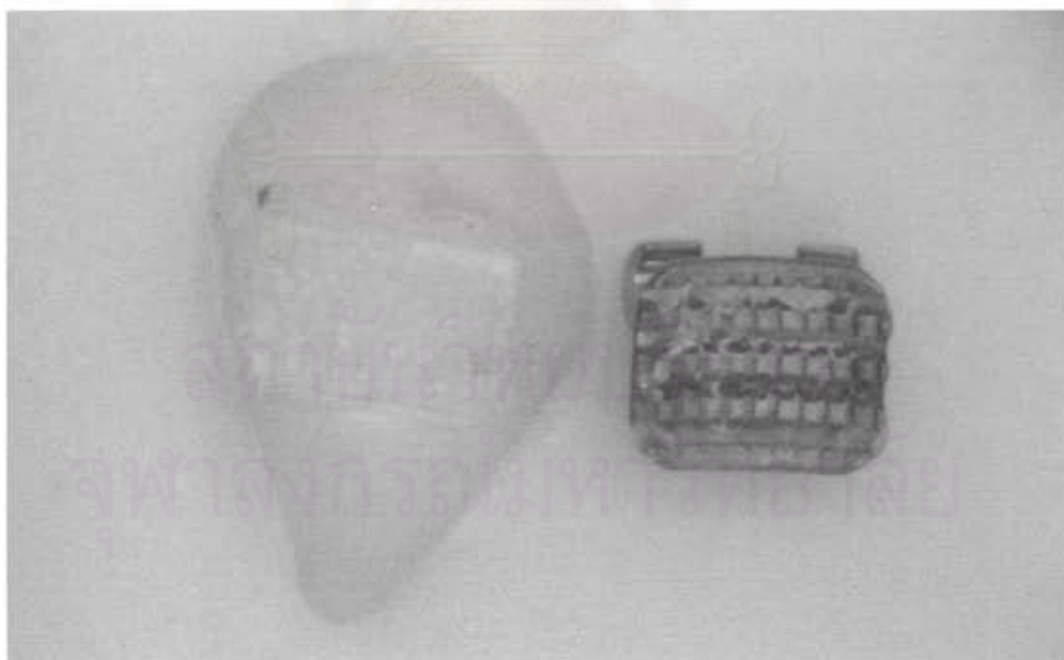
- รูปที่ 54 แสดงผิวพอร์ซเลนที่มีลักษณะเรียบมันเมื่อดูด้วยตาเปล่า แต่จะพบว่า มีลักษณะที่เป็นรูพรุนเล็กๆ กระจายอยู่ทั่วไป
- รูปที่ 55 แสดงผิวพอร์ซเลนที่ผ่านการกรอด้วยหัวกรอหินสีเขียว พบว่ามีร่องยาวๆ บนพื้นผิว แต่ลักษณะที่เกิดเป็นร่องแบบตื้นๆ
- รูปที่ 56 แสดงรอยต่อระหว่างพอร์ซเลนกับวัสดุยึด ในกลุ่มที่ใช้กรดร่วมกับไซเลนไพโรเมอร์ พบว่ามีการแทรกตัวของวัสดุยึดไปบนผิวพอร์ซเลนได้ดีกว่า และรอยต่อค่อนข้างกลมกลืน
- รูปที่ 57 แสดงรอยต่อระหว่างพอร์ซเลนกับวัสดุยึด ในกลุ่มที่ผ่านการกรอด้วยหัวกรอหินสีเขียว พบว่าจะมีร่องระหว่างพอร์ซเลนกับวัสดุยึดค่อนข้างกว้าง และเห็นรอยต่อได้อย่างชัดเจน
- รูปที่ 58 แสดงรอยต่อระหว่างพอร์ซเลนกับวัสดุยึด ในกลุ่มที่ผ่านการกรอและใช้ไซเลนไพโรเมอร์ พบว่ามีร่องระหว่างพอร์ซเลนกับวัสดุยึด และรอยต่อค่อนข้างชัดเจน
- รูปที่ 59 แสดงรอยต่อระหว่างพอร์ซเลนกับวัสดุยึด ในกลุ่มที่ผ่านการกรอร่วมกับการใช้กรดและไซเลนไพโรเมอร์ พบว่าเห็นรอยต่อได้อย่างชัดเจน และมีร่องระหว่างพอร์ซเลนกับวัสดุยึด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพแสดงบริเวณที่เกิดความล้มเหลวในการยึดติด

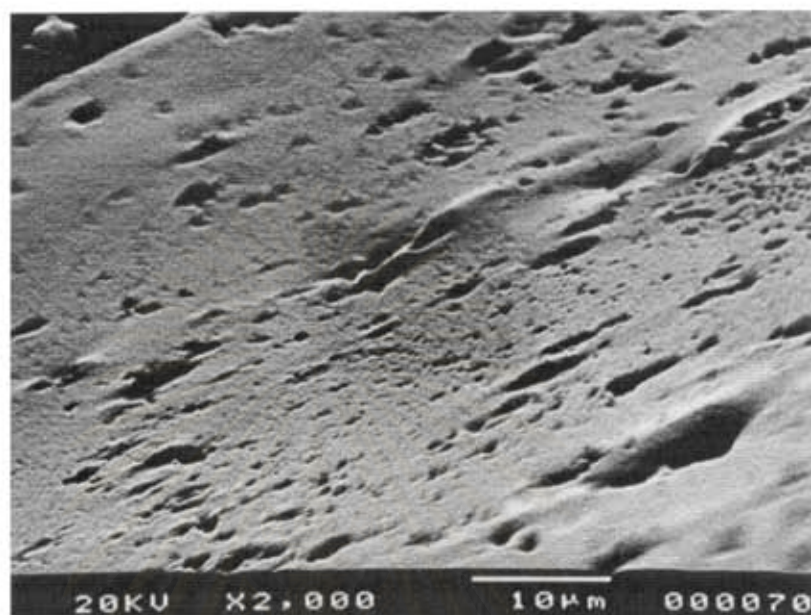


รูปที่ 52 ภาพแสดงความล้มเหลวในการยึดบริเวณผิวสัมผัส
ระหว่างพอร์ซเลนและวัสดุยึด (กลุ่มที่ 2)

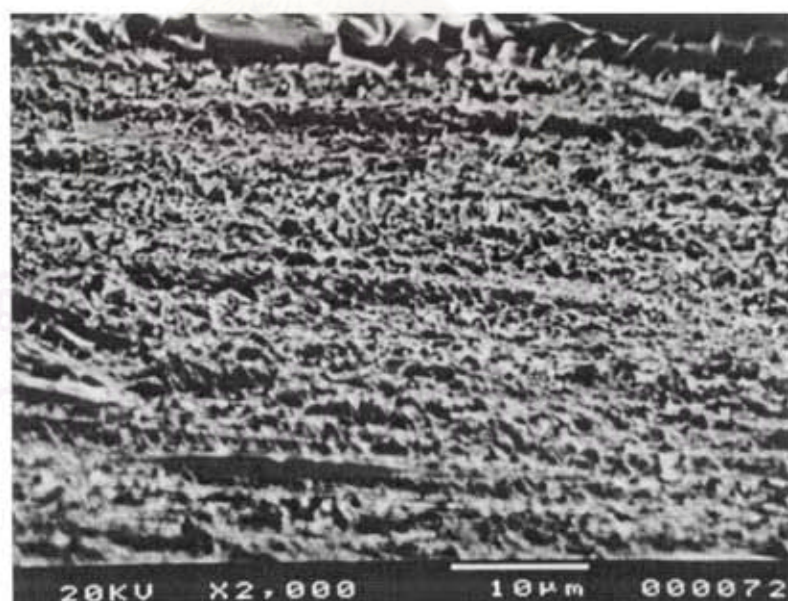


รูปที่ 53 ภาพแสดงความล้มเหลวในการยึดบริเวณผิวสัมผัส
ระหว่างแบร็กเกตและวัสดุยึด (กลุ่มที่ 1, 3 และ 4)

ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด



รูปที่ 54 แสดงผิวพอร์ซเลนที่มีผิวเรียบมันเมื่อมองด้วยตาเปล่า
(กำลังขยาย 2000 เท่า, Bar = 10 µm)

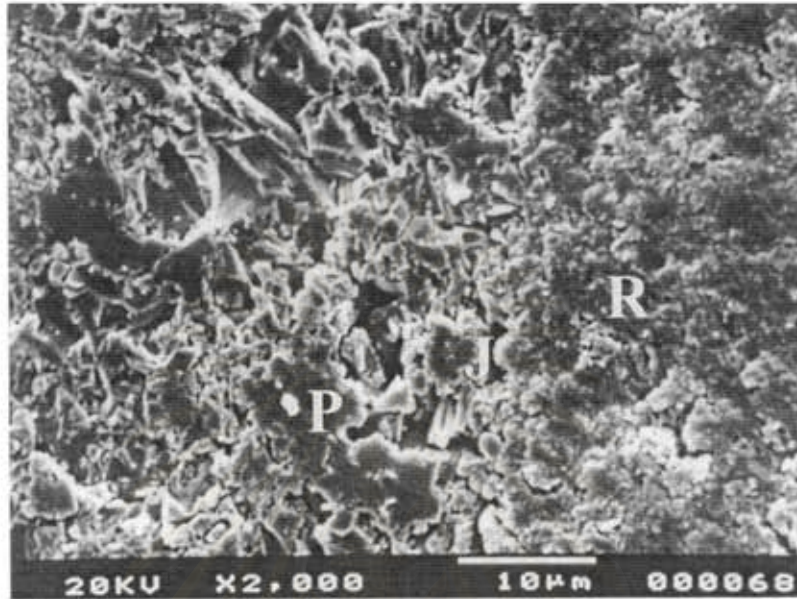


รูปที่ 55 แสดงผิวพอร์ซเลนที่ผ่านการกรอด้วยหัวกรอหินสีเขียว
(กำลังขยาย 2000 เท่า, Bar = 10 µm)

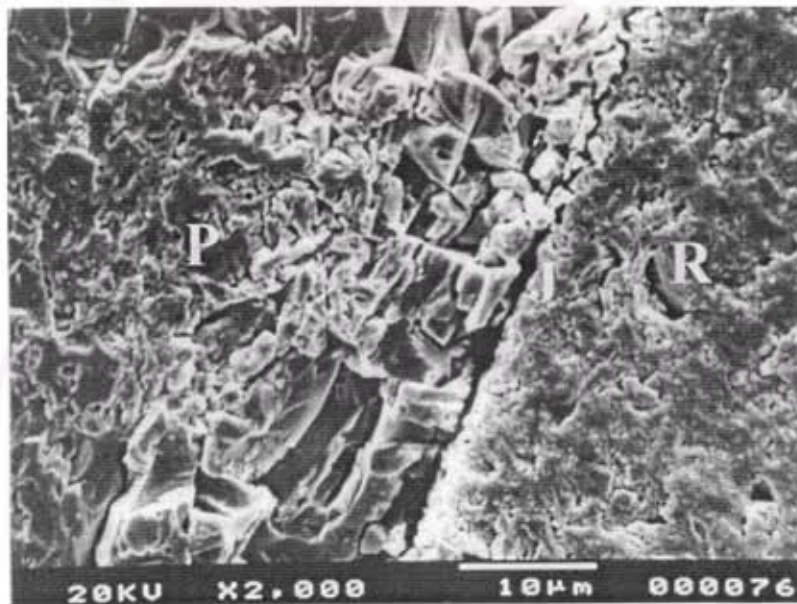
P คือ พอร์ซเลน

R คือ วัสดุยึดเรซิน

J คือ รอยต่อระหว่างพอร์ซเลนกับวัสดุยึด



รูปที่ 56 แสดงรอยต่อระหว่างพอร์ซเลนกับวัสดุยึด ในกลุ่มที่ใช้กรดร่วมกับไฮเลนไพโรเมอร์
(กำลังขยาย 2000 เท่า, Bar = 10 µm)

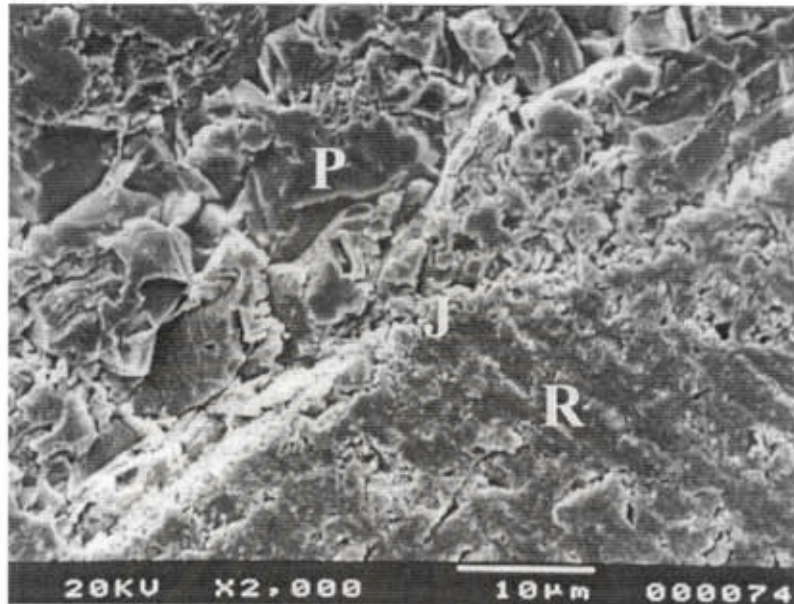


รูปที่ 57 แสดงรอยต่อระหว่างพอร์ซเลนกับวัสดุยึด ในกลุ่มที่ผ่านการกรอด้วยหัวกรอหินสีเขียว
(กำลังขยาย 2000 เท่า, Bar = 10 µm)

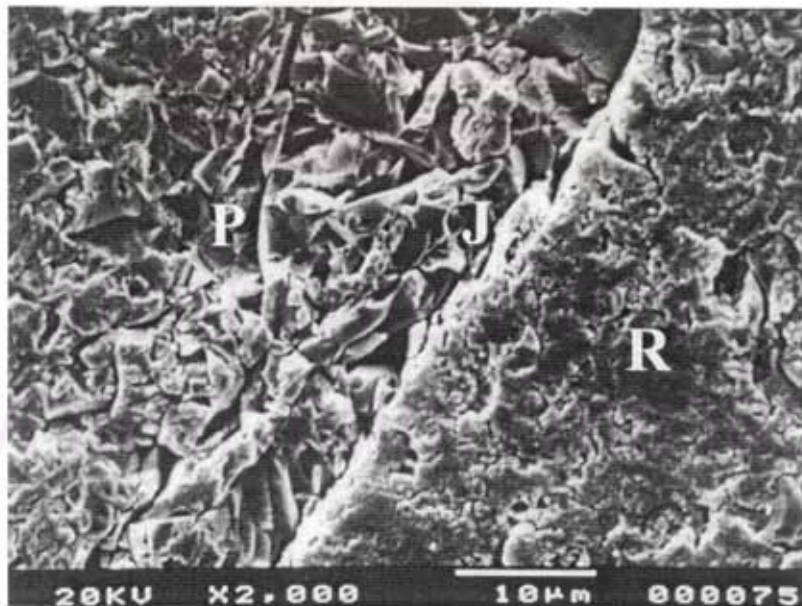
P คือ พอร์ซเลน

R คือ วัสดุยึดเรซิน

J คือ รอยต่อระหว่างพอร์ซเลนกับวัสดุยึด



รูปที่ 58 แสดงรอยต่อระหว่างพอร์ซเลนกับวัสดุยึด ในกลุ่มที่ผ่านการกรอและใช้ไซเลนไพรเมอร์
(กำลังขยาย 2000 เท่า, Bar = 10 µm)



รูปที่ 59 แสดงรอยต่อระหว่างพอร์ซเลนกับวัสดุยึด
ในกลุ่มที่ผ่านการกรอรวมกับการใช้กรดและไซเลนไพรเมอร์
(กำลังขยาย 2000 เท่า, Bar = 10 µm)