



บทที่ 4

ผลการทดลอง

ตอนที่ 1 เปรียบเทียบค่าความแข็งแรงดึงยึดบริเวณรอยต่อระหว่างผิวของเคลือบฟันกับสารยึดเรซินแต่ละกลุ่ม ผลการศึกษาบริเวณที่เกิดการแตกหักของชิ้นตัวอย่างในแต่ละกลุ่มและผลการศึกษาชั้นไฮบริดของเคลือบฟันก่อนและหลังแช่สารละลายไฮโดรคลอริก

ตารางที่ 3 แสดงค่าความแข็งแรงดึงเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (เมกะปาสคาลหรือ MPa) บริเวณรอยต่อระหว่างผิวของเคลือบฟันกับสารยึดเรซินทั้ง 7 กลุ่ม และชนิดการแตกหัก

Group	Number of specimens	TBS (MPa) ^{a)}	Mode of Failure ^{b)}
Super-Bond	10	18.76 \pm 2.11	R, R/PMMA
All-Bond	10	17.86 \pm 1.96	E, R
1-1-60s	10	16.62 \pm 1.72	R, R/PMMA
Single-Bond	10	15.46 \pm 1.18	E, R
1-1-10s	10	15.30 \pm 1.40	R, R/PMMA
1-1-30s	10	15.28 \pm 1.51	R, R/PMMA
AQ-Bond	10	6.14 \pm 2.11	A, Hs, R, R/PMMA

^{a)} Values connected by the vertically straight line are not significant difference at $p < 0.05$

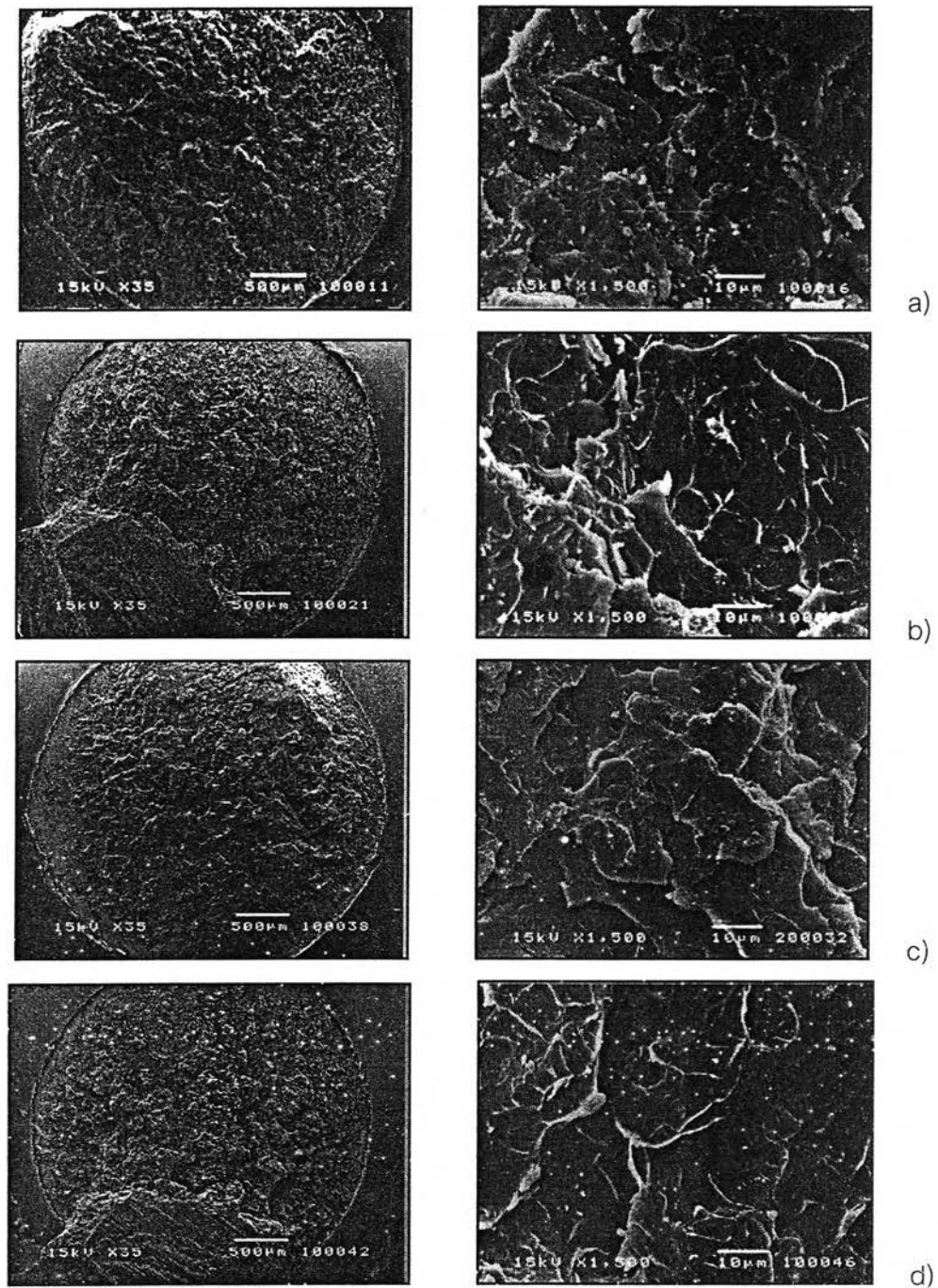
^{b)} A = Adhesive failure at enamel/resin interface, Hs = Cohesive failure in hybridized smear layer, R = Cohesive failure in the cured resin, R/PMMA = Adhesive failure at cured-resin/PMMA interface

จากตารางที่ 3 ค่าความแข็งแรงดึงยึดบริเวณรอยต่อระหว่างผิวเคลือบฟันกับสารยึดเรซินกลุ่ม Super-Bond มีค่าสูงสุด รองลงมาคือ กลุ่ม All-Bond 1-1-60s Single-Bond 1-1-10s 1-1-30s ตามลำดับ และกลุ่ม AQ-Bond มีค่าต่ำสุด

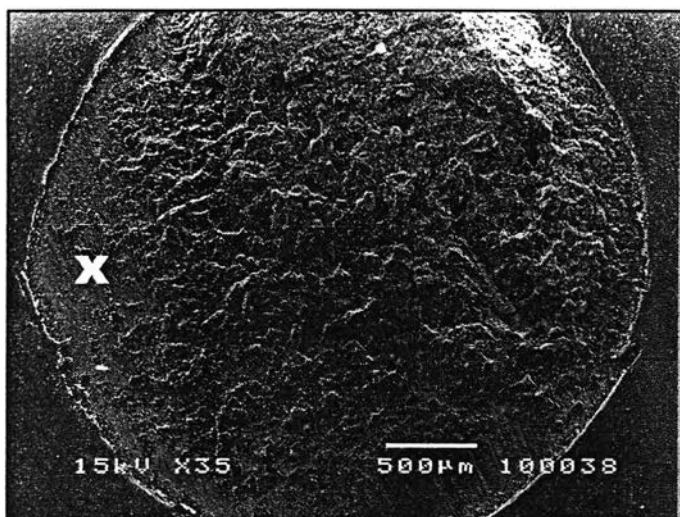
จากการวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว (One-way ANOVA) พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ของค่าความแข็งแรงดึงระหว่างกลุ่ม และจากการเปรียบเทียบเชิงซ้อน (Multiple comparisons)

ด้วยวิธีของบอนเฟอโรน (Bonferroni) พบว่ากลุ่ม Super-Bond มีค่าความแข็งแรงดึงยึดไม่แตกต่างจากกลุ่ม All-Bond และ 1-1-60s อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กลุ่ม All-Bond 1-1-60s และ Single-Bond มีค่าความแข็งแรงดึงยึดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กลุ่ม 1-1-60s Single-Bond 1-1-10s และ 1-1-30s มีค่าความแข็งแรงดึงยึดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าความแข็งแรงดึงยึดของกลุ่ม AQ-Bond มีค่าแตกต่างจากทุกกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

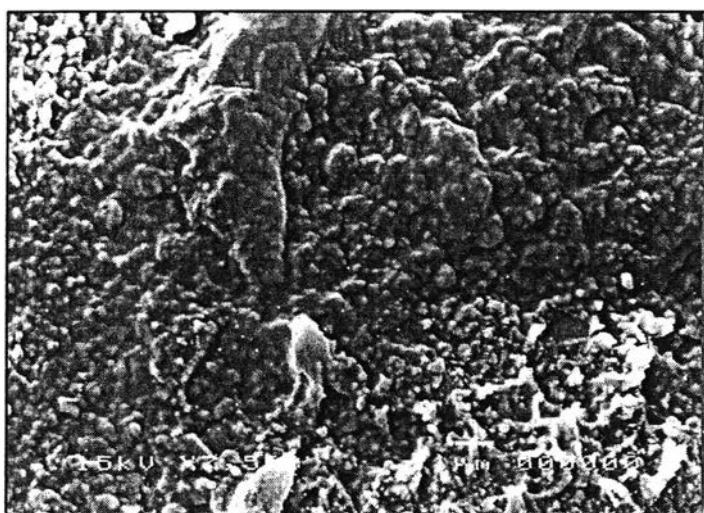
จากการศึกษาบริเวณที่เกิดการแตกหักของชิ้นตัวอย่างในแนวตั้งฉากกับแรงดึงภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราดที่กำลังขยาย 35-7500 เท่า เพื่อพิจารณาบริเวณที่แตกหักพบว่ากลุ่ม Super-Bond 1-1-10s 1-1-30s และ 1-1-60s เกิดการแตกหักในสองลักษณะคือ ในชั้นเรซินและชั้นเรซินร่วมกับระหว่างชั้นเรซินและชั้นพีเอมเอมเอ (ดังแสดงรายละเอียดในภาคผนวก ตาราง ก) กลุ่ม All-Bond และ Single-Bond เกิดการแตกหักในชั้นเรซินเป็นส่วนใหญ่ บางชิ้นตัวอย่างพบการแตกหักในเคลือบฟัน กลุ่ม AQ-Bond เกิดการแตกหักระหว่างผิวเคลือบฟันและสารยึด ชั้นไฮบริดสเมียร์ และในชั้นเรซิน



รูปที่ 12 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด แสดงการแตกหักของชั้นตัวอย่างกลุ่ม 1-4 ภายหลังจากการทดสอบความแข็งแรงดึงยึดบริเวณรอยต่อผิวเคลือบฟันกับสารยึดเรซิน และลักษณะของเนื้อเรซิน a) ชั้นตัวอย่าง Super-Bond b) ชั้นตัวอย่าง 1-1-10s แสดงการแตกหักในชั้นเรซินร่วมกับระหว่างชั้นเรซินและชั้นพีเอมเอมเอ c) ชั้นตัวอย่าง 1-1-30s แสดงการแตกหักในชั้นเรซินร่วมกับระหว่างชั้นเรซินและชั้นพีเอมเอมเอ d) ชั้นตัวอย่าง 1-1-60s แสดงการแตกหักในชั้นเรซิน ร่วมกับระหว่างชั้นเรซินและชั้นพีเอมเอมเอ เนื้อเรซินของทั้ง 4 กลุ่มมีลักษณะเนื้อแน่นเป็นเกล็ดสม่ำเสมอ

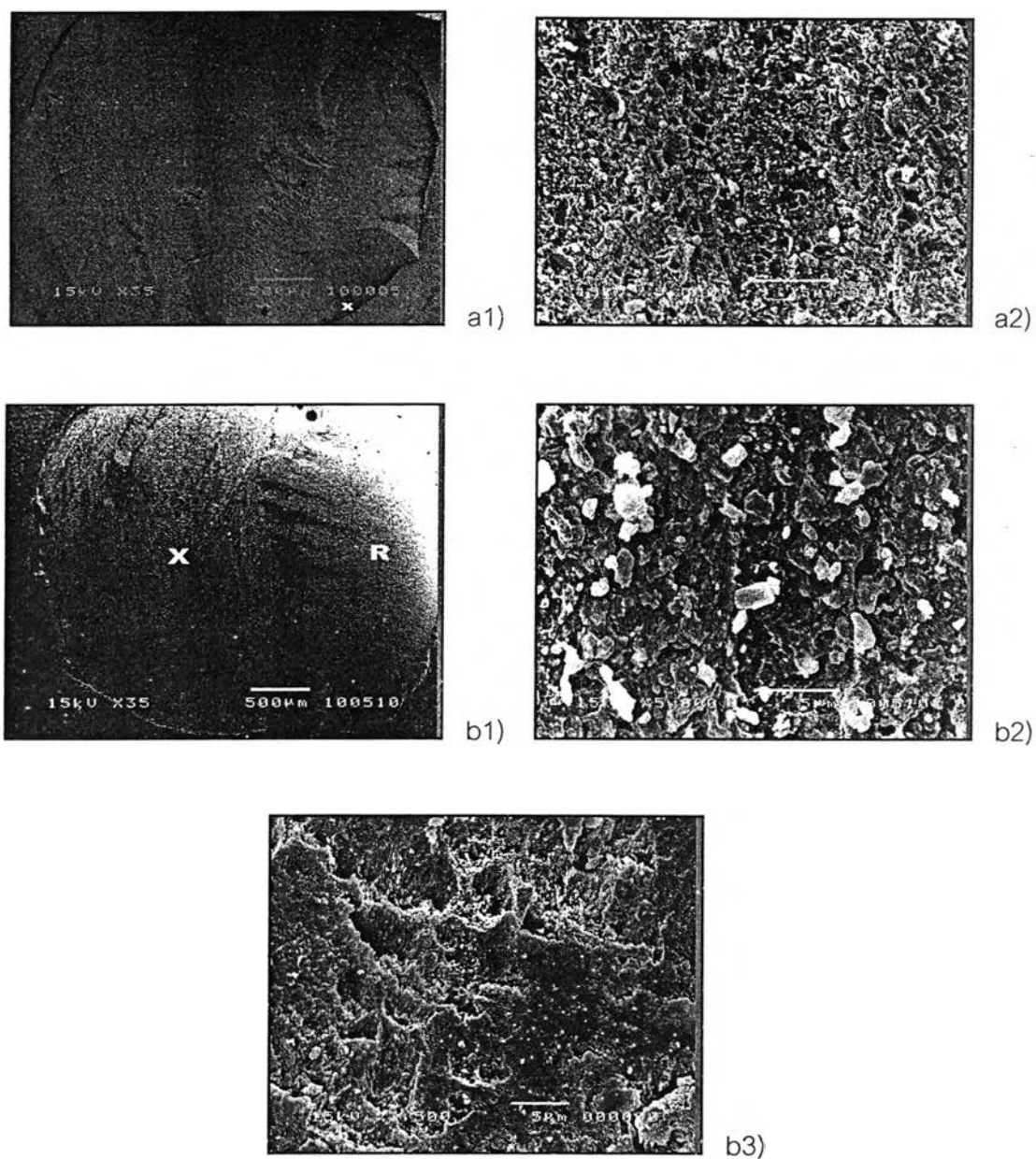


a)

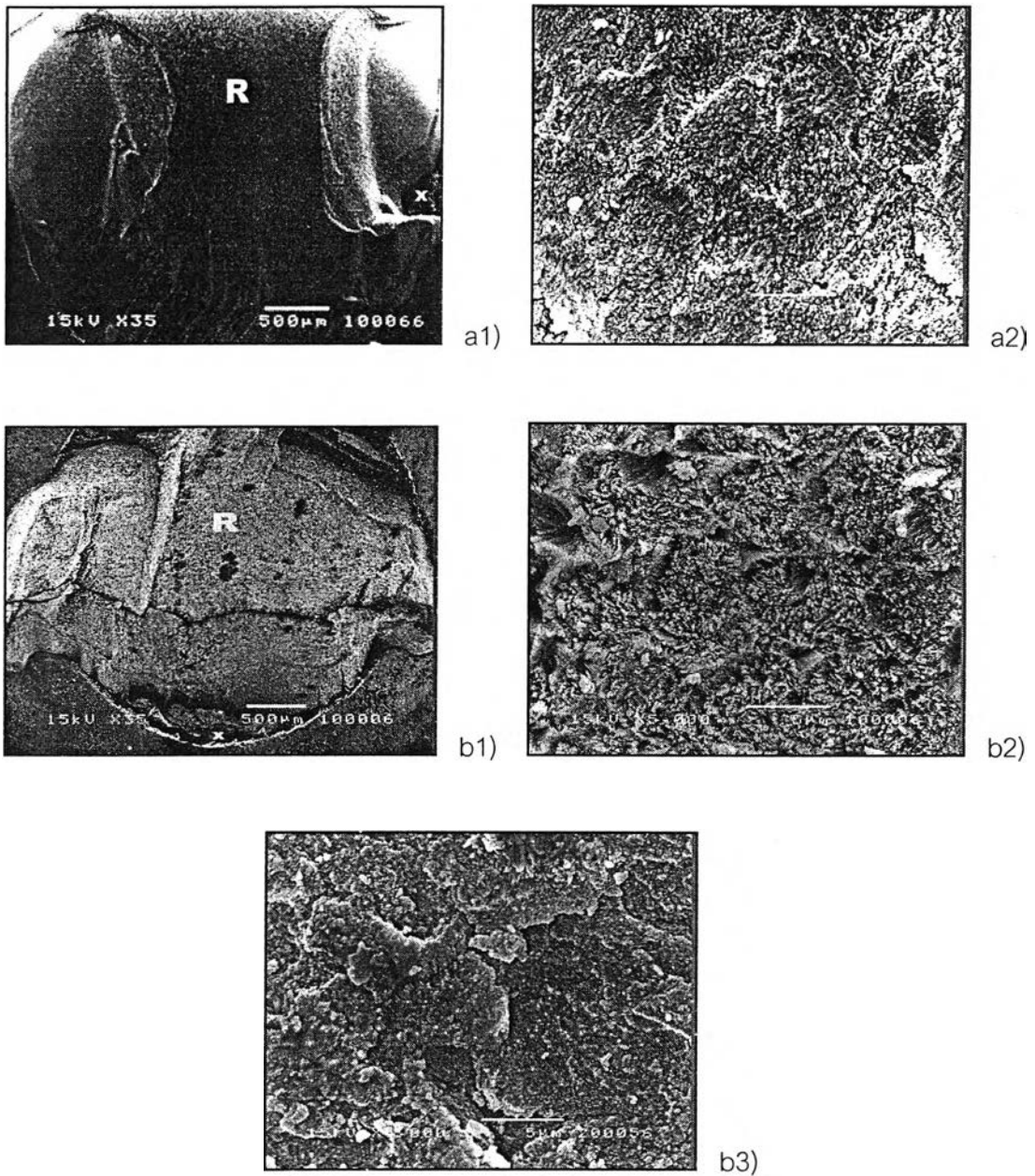


b)

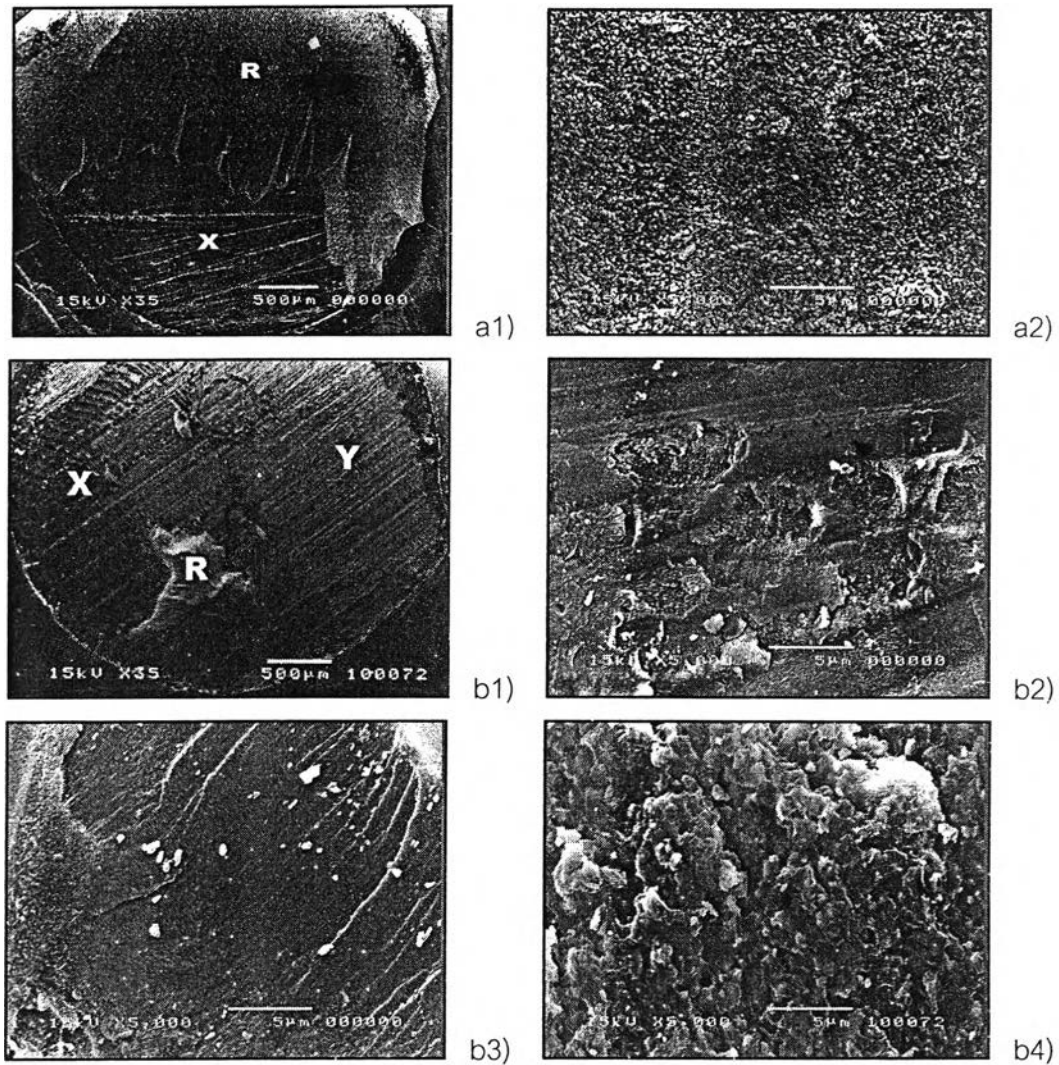
รูปที่ 13 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด แสดงการแตกหักของชิ้นตัวอย่าง กลุ่ม 1-1-30s ภายหลังจากการทดสอบความแข็งแรงดึงยึดบริเวณรอยต่อผิวเคลือบฟันกับสารยึดเรซินและลักษณะพื้นผิว ภายหลังจากการแตกหัก a) จากกำลังขยาย 35 เท่าบริเวณ X มีลักษณะเรียบไม่มีเรซินปกคลุม b) เมื่อทำการขยาย บริเวณ X ที่กำลังขยาย 7500 เท่าพบลักษณะผิวเคลือบฟันถูกปกคลุมด้วยเรซินในลักษณะบาง ๆ ไม่พบการแตกหักในชั้นเคลือบฟัน



รูปที่ 14 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด แสดงการแตกหักของชิ้นตัวอย่างกลุ่ม All-Bond ภายหลังจากการทดสอบความแข็งแรงดึงยึดบริเวณรอยต่อผิวเคลือบฟันกับสารยึดเรซิน และลักษณะพื้นผิวภายหลังการแตกหัก a1) ชิ้นตัวอย่างแรกที่กำลังขยาย 35 เท่า พบการแตกหักส่วนใหญ่ในชั้นเรซินและบริเวณ X มีลักษณะแตกลึก a2) เมื่อทำการขยายบริเวณ X ที่กำลังขยาย 5000 เท่า พบลักษณะการแตกในชั้นเคลือบฟัน b1) ชิ้นตัวอย่างต่อมาที่กำลังขยาย 35 เท่า พบการแตกหักในชั้นเรซิน และบริเวณ X ไม่มีเรซินปกคลุม b2) แสดงลักษณะของเนื้อเรซินบริเวณ R ที่กำลังขยาย 5000 เท่า มีลักษณะเนื้อแน่น ขรุขระเนื่องจากมีฟิลเลอร์ b3) เมื่อทำการขยายบริเวณ X ที่กำลังขยาย 3500 เท่า พบลักษณะการแตกหักในชั้นเรซินและเคลือบฟัน



รูปที่ 15 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด แสดงการแตกหักของชั้นตัวอย่างกลุ่ม Single-Bond ภายหลังจากการทดสอบความแข็งแรงดึงยึดบริเวณรอยต่อผิวเคลือบฟันกับสารยึดเรซิน และ ลักษณะพื้นผิวภายหลังการแตกหัก a1) ชั้นตัวอย่างแรกที่กำลังขยาย 35 เท่า พบการแตกหักส่วนใหญ่ในชั้น เรซินและ บริเวณ X มีลักษณะแตกเล็ก a2) เมื่อทำการขยายบริเวณ X ที่กำลังขยาย 5000 เท่า พบลักษณะการ แตกในชั้นเคลือบฟันอย่างชัดเจน b1) ชั้นตัวอย่างต่อมาที่กำลังขยาย 35 เท่า พบการแตกหักส่วนใหญ่ใน ชั้นเรซินและ บริเวณ X มีลักษณะแตกเล็ก b2) เมื่อทำการขยายบริเวณ X ที่กำลังขยาย 5000 เท่า พบลักษณะ การแตกหักในชั้นเคลือบฟันอย่างชัดเจน b3) แสดงลักษณะของเนื้อเรซินบริเวณ R ที่กำลังขยาย 5000 เท่า มี ลักษณะเนื้อแน่น ขรุขระเนื่องจากมีฟิลเลอร์

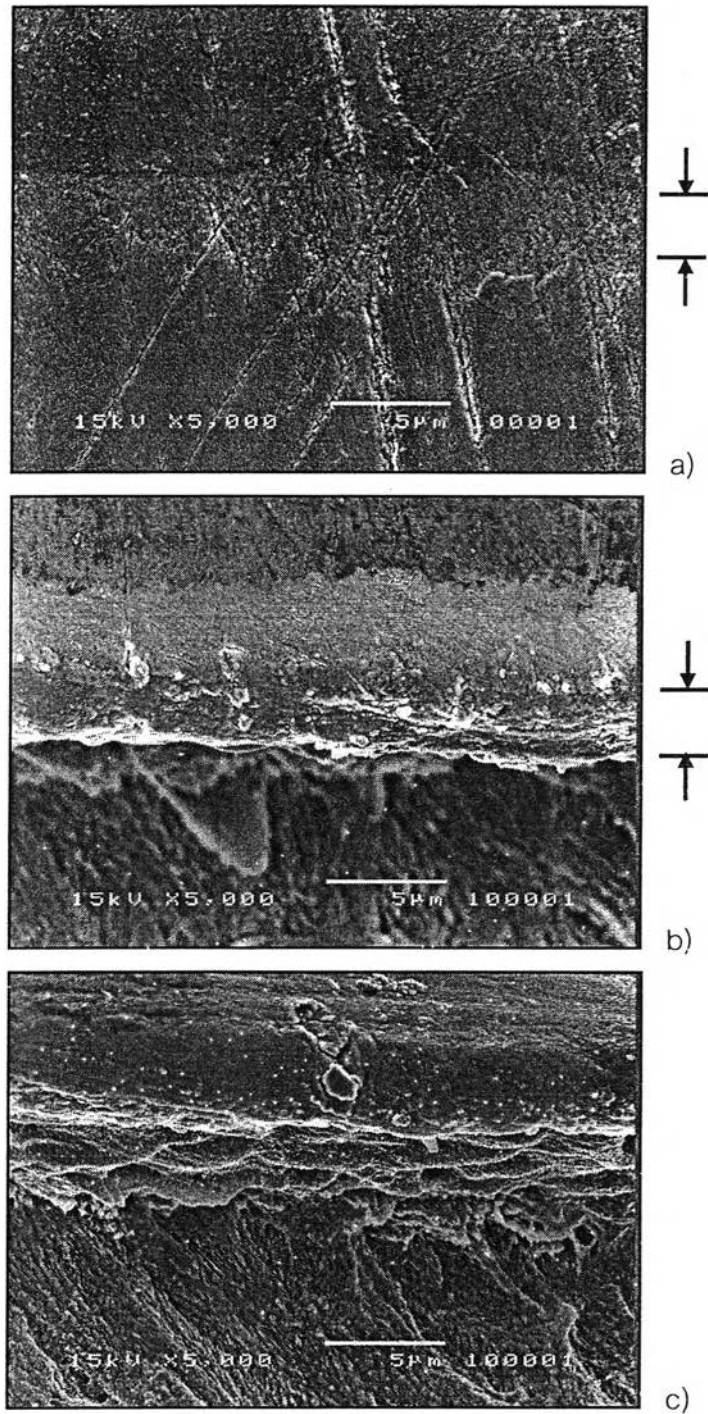


รูปที่ 16 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด แสดงการแตกหักของชั้นตัวอย่างกลุ่ม AQ-Bond ภายหลังจากการทดสอบความแข็งแรงดึงยึดบริเวณรอยต่อผิวเคลือบฟันกับสารยึดเรซิน และลักษณะพื้นผิวภายหลังการแตกหัก a1) ชั้นตัวอย่างแรกที่กำลังขยาย 35 เท่า พบการแตกหักส่วนใหญ่ในชั้นเรซินและบริเวณ X มีลักษณะไม่มีเรซินปกคลุม a2) เมื่อทำการขยายบริเวณ X ที่กำลังขยาย 5000 เท่า พบว่าผิวเคลือบฟันถูกปกคลุมด้วยชั้นไฮบริดสเมียร์ ไม่พบเคลือบฟันในลักษณะเผยผึ่ง b1) ชั้นตัวอย่างลำดับที่สองที่กำลังขยาย 35 เท่า พบการแตกหักแบบผสมในชั้นเรซินที่บริเวณ R และ X ไม่พบว่ามีเรซินปกคลุมบริเวณ Y b2) เมื่อทำการขยายบริเวณ Y ที่กำลังขยาย 5000 เท่า พบว่าการแตกหักระหว่างชั้นเคลือบฟันกับเรซิน b3) บริเวณ X ที่กำลังขยาย 5000 เท่า พบชั้นเรซินของ AQ-Bond ที่มีลักษณะเรียบไม่มีฟิลเลอร์ b4) บริเวณ R ที่กำลังขยาย 5000 เท่าแสดงลักษณะของเนื้อ เรซิน Metafill Flo มีลักษณะเนื้อแน่น ขรุขระเนื่องจากมีฟิลเลอร์

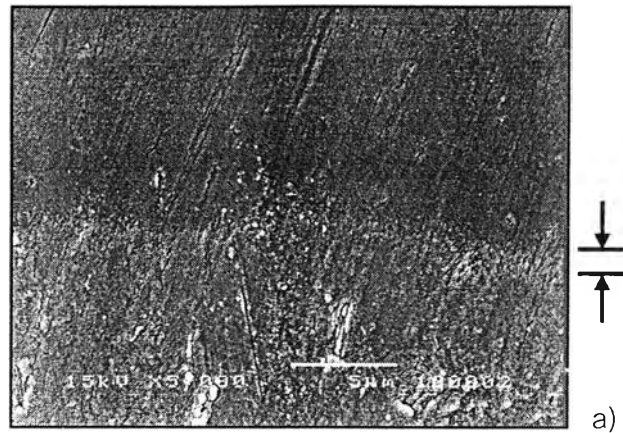
ตารางที่ 4 แสดงลักษณะความต่อเนื่องของชั้นเชื่อมต่อระหว่างสารยึดเรซินกับผิวเคลือบฟัน ภายหลังจากการรับแรงของเคลือบฟันก่อนและหลังแช่สารละลายกรดไฮโดรคลอริก

Group	Number of specimens	Consistant
Super-Bond	3	yes
1-1-10s	3	yes
1-1-30s	3	yes
1-1-60s	3	yes
All-Bond	3	no
Single-Bond	3	no
AQ-Bond	2	no

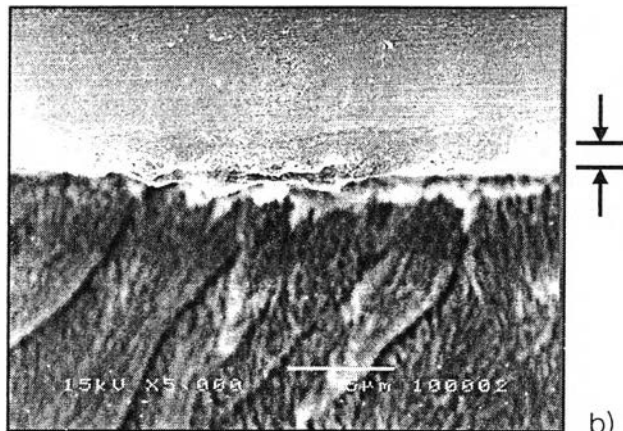
ภายหลังจากการแช่สารละลายกรดไฮโดรคลอริก 6 โมลต่อลิตร 30 วินาที พบว่าชั้นเชื่อมต่อระหว่างสารยึดเรซินกับผิวเคลือบฟันของกลุ่ม Super-Bond 1-1-10s 1-1-30s และ 1-1-60s มีลักษณะสม่ำเสมอต่อเนื่อง กลุ่มที่ทำการปรับสภาพผิวเคลือบฟันด้วยสารละลายเพอริกคลอไรด์ร้อยละ 1 ในกรดซิตริกร้อยละ 1 (1-1) สังเกตพบว่าชั้นไฮบริดของเคลือบฟันมีความหนาเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้นจาก 10 วินาทีเป็น 60 วินาที กลุ่ม All-Bond และ Single-Bond มีความหนาลดลงอย่างชัดเจนและขาดความต่อเนื่อง ขณะที่กลุ่ม AQ-Bond ชั้นเชื่อมต่อมีลักษณะบางมากและไม่ต่อเนื่อง



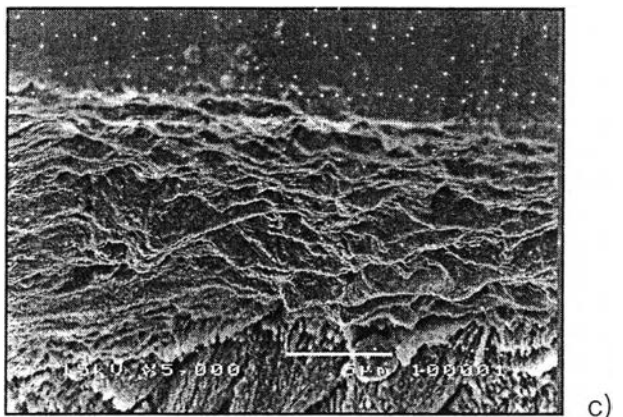
รูปที่ 17 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด แสดงลักษณะของชั้นไฮบริดของเคลือบฟัน ภายหลังจากการรับแรงของชั้นตัวอย่างในกลุ่ม Super-Bond ที่กำลังขยาย 5000 เท่า a) ภายหลังจากขัดชิ้นงาน b) ภายหลังจากแช่ในสารละลายกรดไฮโดรคลอริก 6 โมลต่อลิตรเป็นเวลา 30 วินาทีพบว่าชั้นไฮบริดมีความต่อเนื่อง สม่่าเสมอไม่พบรอยแยกระหว่างเคลือบฟันกับเรซิน c) เมื่อพิจารณาชั้นไฮบริดโดยทำการหนายชิ้นงานมากขึ้น พบว่าชั้นไฮบริดมีลักษณะคล้ายรังผึ้ง



a)

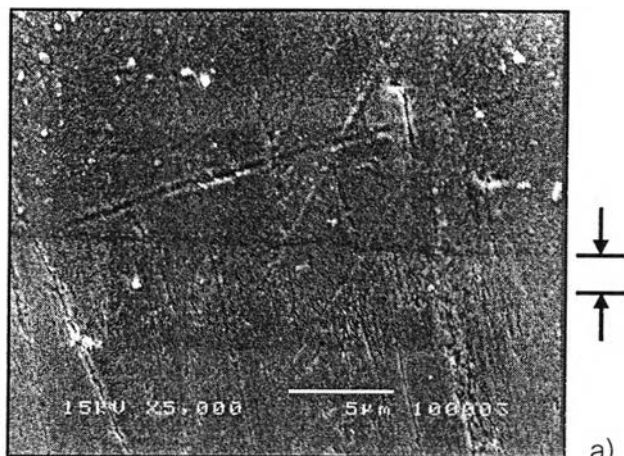


b)

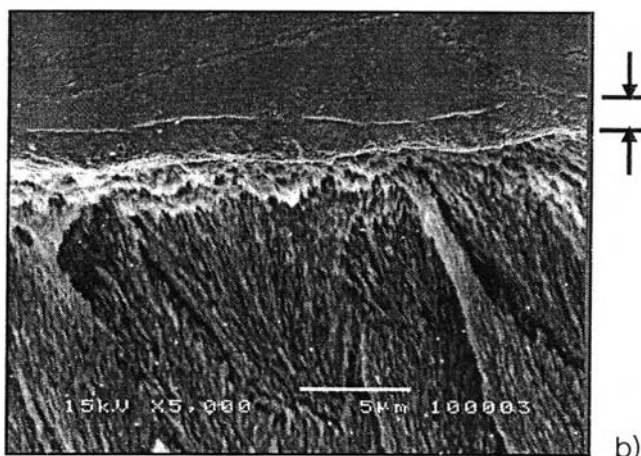


c)

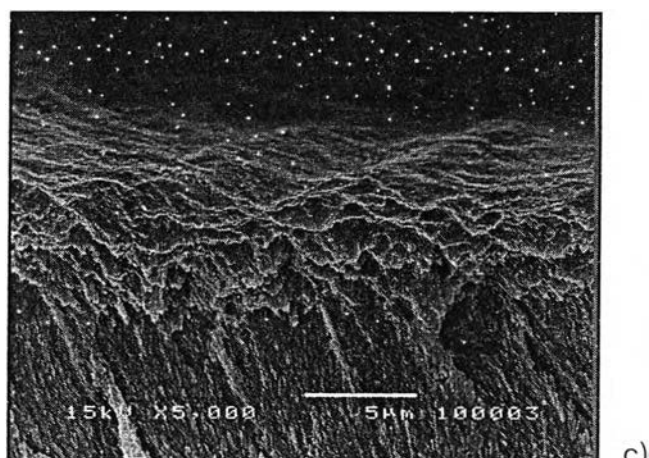
รูปที่ 18 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด แสดงลักษณะของชั้นไฮบริดของเคลือบฟัน ภายหลังจากการรับแรงของชิ้นตัวอย่างในกลุ่ม 1-1-10s ที่กำลังขยาย 5000 เท่า a) ภายหลังจากขัดชิ้นงาน b) ภายหลังจากแช่ในสารละลายกรดไฮโดรคลอริก 6 โมลต่อลิตรเป็นเวลา 30 วินาทีพบว่าชั้นไฮบริดมีความต่อเนื่อง สม่่าเสมอ ไม่พบรอยแยกระหว่างเคลือบฟันกับเรซิน c) เมื่อพิจารณาชั้นไฮบริดโดยทำการหยาบชิ้นงานมากขึ้น พบว่าชั้นไฮบริดมีลักษณะคล้ายรังผึ้ง



a)

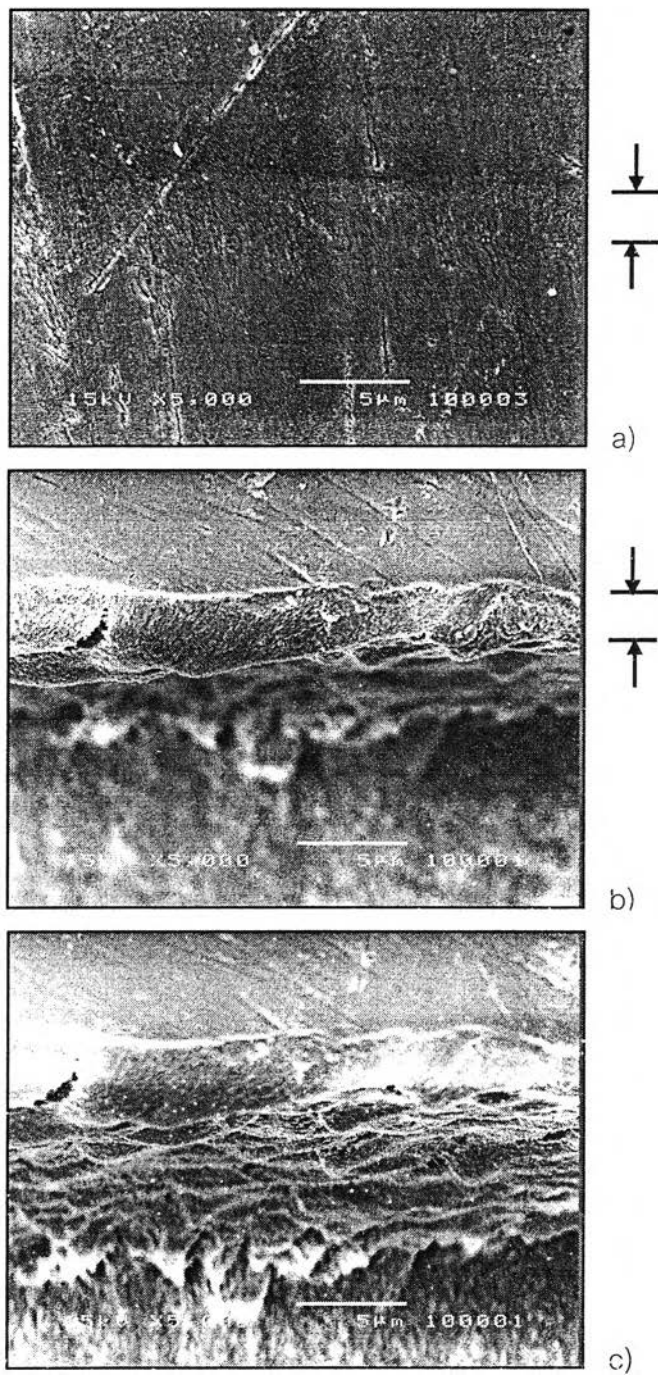


b)

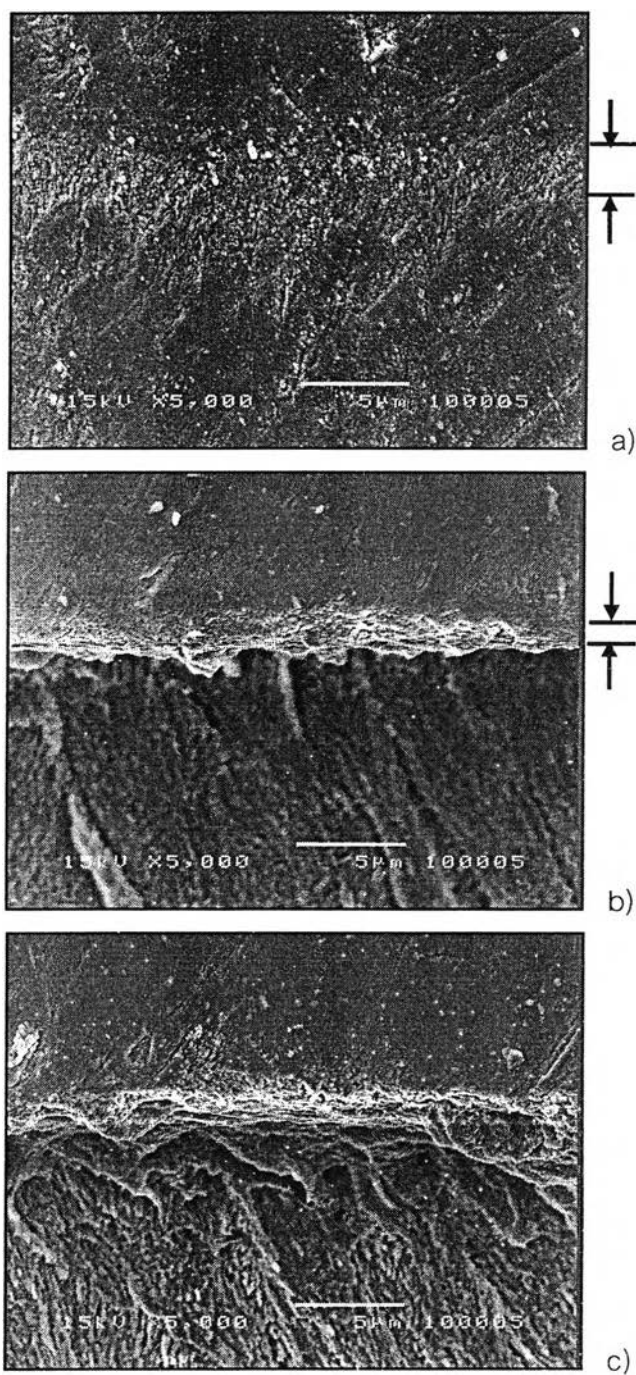


c)

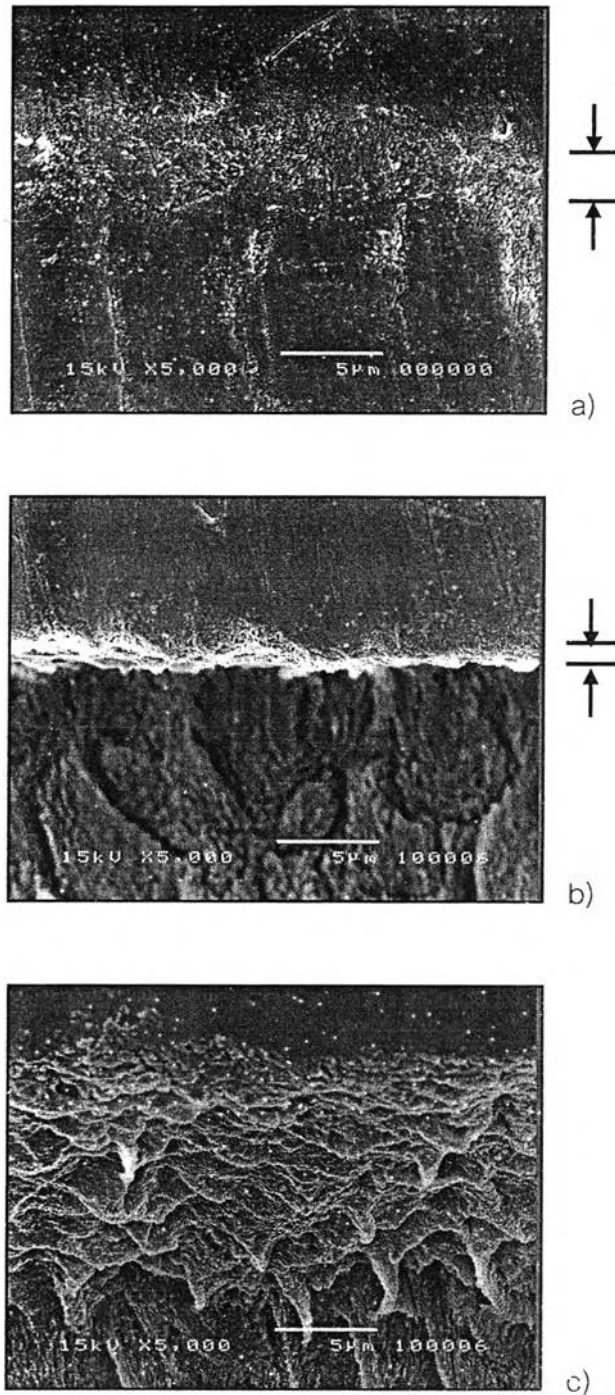
รูปที่ 19 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด แสดงลักษณะของชั้นไฮบริดของเคลือบฟัน
 ภายหลังจากการรับแรงของขึ้นตัวอย่างในกลุ่ม 1-1-30s ที่กำลังขยาย 5000 เท่า a) ภายหลังจากขัดชิ้นงาน
 b) ภายหลังจากแช่ในสารละลายกรดไฮโดรคลอริก 6 โมลต่อลิตรเป็นเวลา 30 วินาทีพบว่าชั้นไฮบริดมีความต่อเนื่อง
 สม่่าเสมอไม่พบรอยแยกระหว่างเคลือบฟันกับเรซิน c) เมื่อพิจารณาชั้นไฮบริดโดยทำการหนายชิ้นงานมากขึ้น
 พบว่าชั้นไฮบริดมีลักษณะคล้ายรังผึ้ง



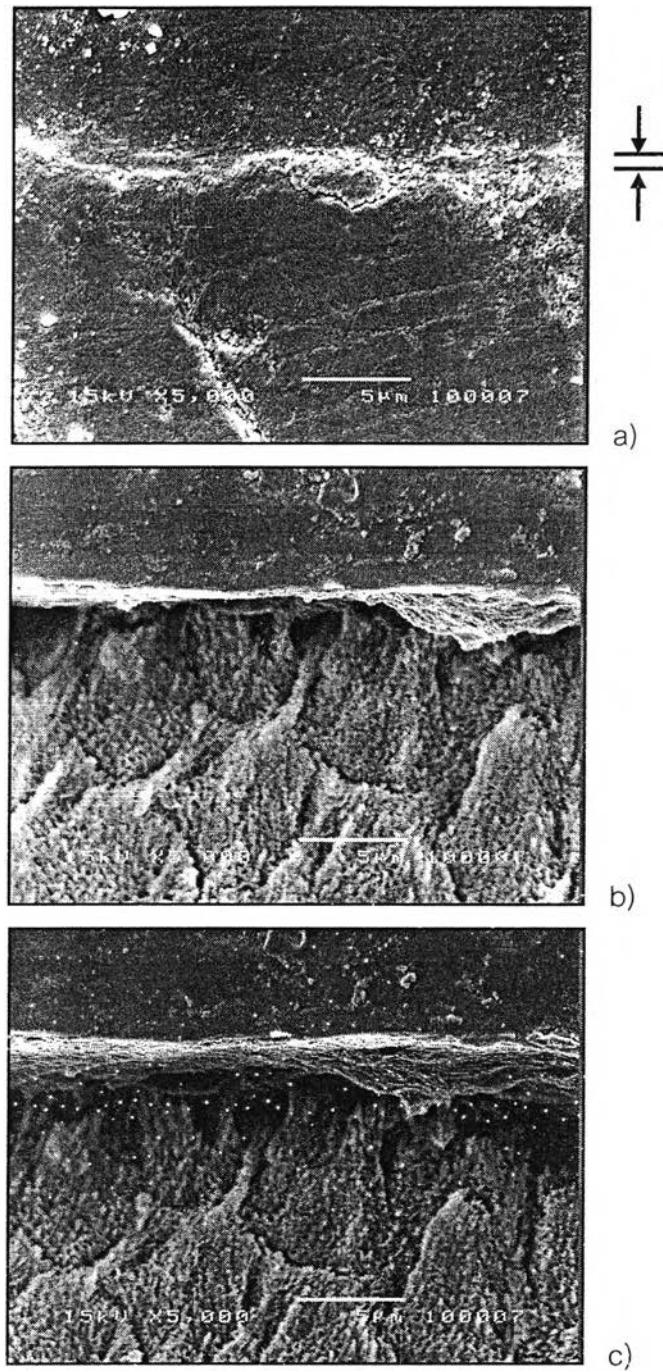
รูปที่ 20 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด แสดงลักษณะของชั้นไฮบริดของเคลือบพื้นของ
 ชินตัวอย่างในกลุ่ม 1-1-60s ที่กำลังขยาย 5000 เท่า a) ภายหลังจากขัดชิ้นงาน b) ภายหลังจากแช่ในสารละลายกรด
 ไฮโดรคลอริก 6 โมลต่อลิตรเป็นเวลา 30 วินาทีพบว่าชั้นไฮบริดมีความต่อเนื่อง สม่ำเสมอไม่พบรอยแยก
 ระหว่างเคลือบพื้นกับเรซิน c) เมื่อพิจารณาชั้นไฮบริดโดยทำการหยาบชิ้นงานมากขึ้น พบว่าชั้นไฮบริดมีลักษณะคล้าย
 ริงผึ้ง



รูปที่ 21 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด แสดงลักษณะของชั้นเชื่อมต่อระหว่างสารยึดเรซินกับผิวเคลือบฟันภายหลังการรับแรงของชั้นตัวอย่างในกลุ่ม All-Bond ที่กำลังขยาย 5000 เท่า a) ภายหลังขัดชิ้นงาน b) ภายหลังแช่ในสารละลายกรดไฮโดรคลอริก 6 โมลต่อลิตรเป็นเวลา 30 วินาทีพบว่าความหนาลดลงจากก่อนแช่อย่างชัดเจน ชั้นเชื่อมต่อไม่ต่อเนื่อง และมีความหนาไม่สม่ำเสมอ ไม่พบรอยแยกระหว่างเคลือบฟันกับเรซิน c) เมื่อพิจารณาชั้นเชื่อมต่อโดยทำการขยายชิ้นงานมากขึ้น พบว่าชั้นเชื่อมต่อมีลักษณะคล้ายรังผึ้ง



รูปที่ 22 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด แสดงลักษณะของชั้นเชื่อมต่อระหว่างสารยึดเรซินกับผิวเคลือบฟันภายหลังการรับแรงของชั้นตัวอย่างในกลุ่ม Single-Bond ที่กำลังขยาย 5000 เท่า a) ภายหลังขัดชิ้นงาน b) ภายหลังแช่ในสารละลายกรดไฮโดรคลอริก 6 โมลต่อลิตรเป็นเวลา 30 วินาทีพบว่าความหนาลดลงจากก่อนแช่อย่างชัดเจน ชั้นเชื่อมต่อไม่ต่อเนื่อง และมีความหนาไม่สม่ำเสมอ ไม่พบรอยแยกระหว่างเคลือบฟันกับเรซิน c) เมื่อพิจารณาชั้นเชื่อมต่อโดยทำการขยายชิ้นงานมากขึ้น พบว่าชั้นเชื่อมต่อมีลักษณะคล้ายรังผึ้ง



รูปที่ 23 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด แสดงลักษณะของชั้นเชื่อมต่อระหว่างสารยึดเรซินกับผิวเคลือบฟันภายหลังการรับแรงของชิ้นตัวอย่างในกลุ่ม AQ-Bond ที่กำลังขยาย 5000 เท่า a) ภายหลังขัดชิ้นงานพรอยแยกระหว่างซีเมนต์กับผิวเคลือบฟันในบางตำแหน่ง b) ภายหลังแช่ในสารละลายกรดไฮโดรคลอริก 6 โมลต่อลิตรเป็นเวลา 30 วินาที ชั้นเชื่อมต่อบางลงมาก c) เมื่อพิจารณาชั้นเชื่อมต่อโดยการขยายชิ้นงานมากขึ้น พบพื้นผิวที่มีลักษณะค่อนข้างเรียบ

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบค่าความแข็งแรงดึงยึดบริเวณรอยต่อระหว่างผิวเคลือบฟันและเนื้อฟันกับสารยึดเรซินแต่ละกลุ่ม ผลการศึกษาบริเวณที่เกิดการแตกหักของชั้นตัวอย่างในแต่ละกลุ่ม และผลการศึกษาชั้นไฮบริดของเคลือบฟันและเนื้อฟันก่อนและหลังแช่สารละลายกรดไฮโดรคลอริกและโซเดียมไฮโปคลอไรต์

ตารางที่ 5 แสดงค่าความแข็งแรงดึงเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (เมกะปาสคาล หรือ MPa) บริเวณรอยต่อระหว่างผิวของเคลือบฟันและเนื้อฟันกับสารยึดเรซินทั้ง 7 กลุ่ม

Group	Number of specimens	TBS (MPa) ^{a)}	Mode of Failure ^{b)}
1-1-60s	6	20.61 \pm 1.81	E, DEJ, D, R, R/PMMA
1-1-10s	6	20.57 \pm 3.83	E, DEJ, D, R, R/PMMA
1-1-30s	6	20.33 \pm 1.81	E, DEJ, D, R, R/PMMA
Super-Bond	6	20.03 \pm 2.38	E, DEJ, D, R, R/PMMA
Single-Bond	6	13.73 \pm 8.82	E, DEJ, D, DD, R
All-Bond	6	10.85 \pm 4.23	E, DEJ, D, DD, R
AQ-Bond	6	6.57 \pm 3.50	A, Hs, R

^{a)} Values connected by the vertically straight line are not significant difference at $p < 0.05$

^{b)} A = Adhesive failure at enamel/resin interface, Hs = Cohesive failure in hybridized Smear layer, E = Cohesive failure in enamel, DEJ = Cohesive failure in dento-enamel junction, D = Cohesive failure in dentine, DD = Cohesive failure in the remaining demineralized dentin, R = Cohesive failure in the cured resin, R/PMMA = Adhesive failure at cure-resin/PMMA interface

ผลการคำนวณพื้นที่เคลือบฟันและเนื้อฟันในแต่ละกลุ่ม พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตาราง ข ข และ ญ ในภาคผนวก

จากตารางที่ 5 ค่าความแข็งแรงดึงยึดบริเวณรอยต่อระหว่างผิวเคลือบฟันและเนื้อฟันกับเรซินกลุ่ม 1-1-60s มีค่าสูงสุด รองลงมาคือกลุ่ม 1-1-10s 1-1-30s Super-Bond Single-Bond All-Bond และ AQ-Bond ตามลำดับ

จากการตรวจสอบเงื่อนไขในการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว (One-way ANOVA) พบว่าความแปรปรวนของค่าความแข็งแรงดึงยึดไม่เท่ากัน ซึ่งไม่เป็นไปตามเงื่อนไขของการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว จึงไม่สามารถใช้ค่าสถิติทดสอบ F ได้ แต่

ต้องใช้สถิติบราวน์ฟอร์ไต์ (Brown-Forsythe) ในการทดสอบโดยพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ของค่าความแข็งแรงดึงยึดระหว่างกลุ่ม จากการทดสอบแทมเฮน (Tamhane) พบว่ากลุ่ม 1-1-60s มีค่าความแข็งแรงดึงยึดไม่แตกต่างจากกลุ่ม 1-1-10s 1-1-30s Super-Bond และ Single-Bond อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าความแข็งแรงดึงยึดของกลุ่ม Single-Bond All-Bond และ AQ-Bond ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

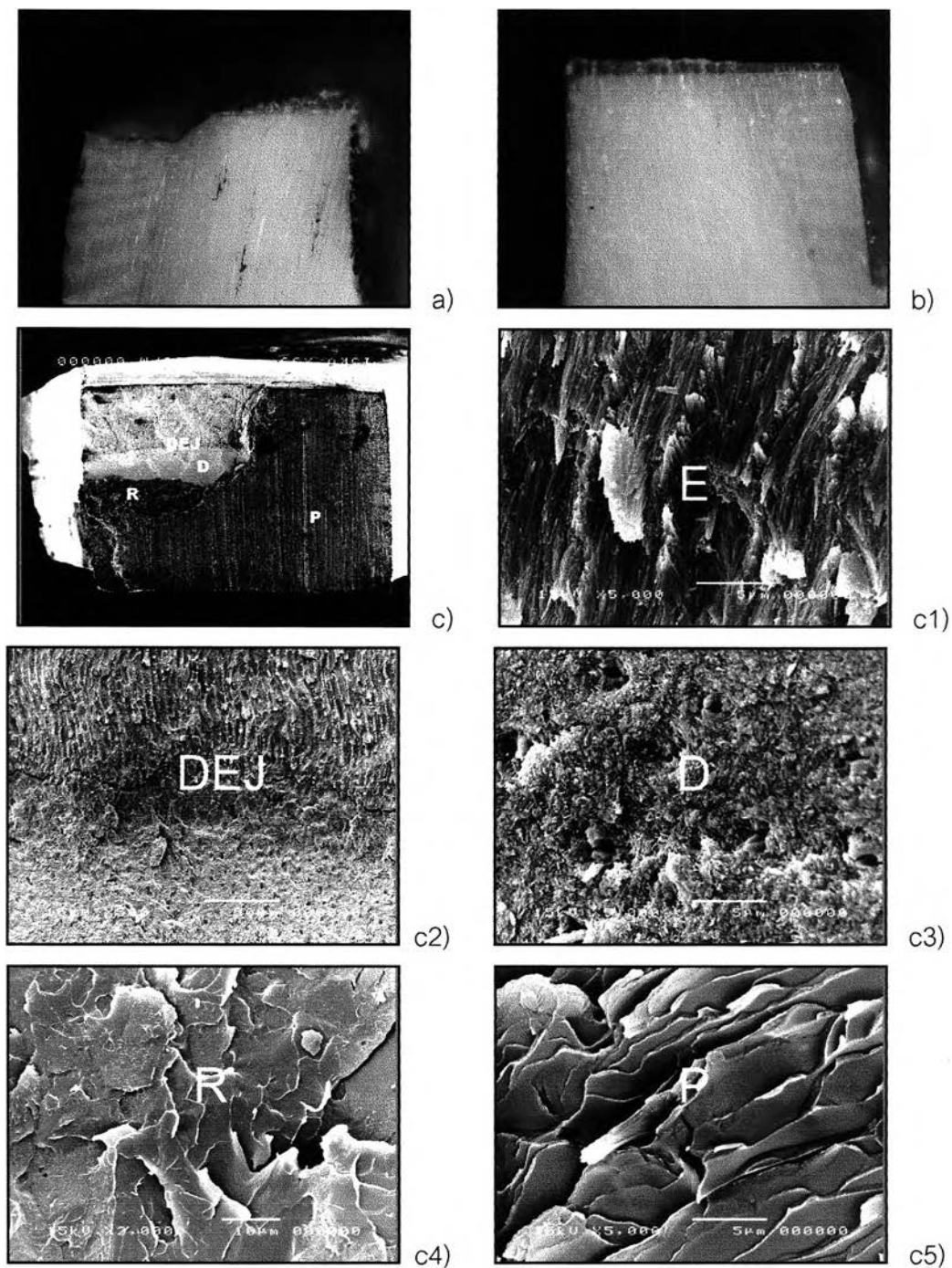
จากการศึกษาบริเวณที่เกิดการแตกหักของชิ้นตัวอย่างในแนวนานกับแรงดึงภายใต้กล้องจุลทรรศน์ที่กำลังขยาย 50 เท่าในแนวตั้งฉากกับแรงดึงภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราดที่กำลังขยาย 35-7,500 เท่าเพื่อพิจารณาบริเวณที่แตกหัก พบว่ากลุ่ม Super-Bond 1-1-10s 1-1-30s และ 1-1-60s เกิดการแตกหักในชั้นเคลือบฟัน ในรอยต่อเนื้อฟันเคลือบฟัน เนื้อฟัน ในชั้นเรซิน และระหว่างชั้นเรซินและชั้นพีเอมเอมเอ (ดังแสดงรายละเอียดในภาคผนวกตาราง ง) กลุ่ม All-Bond และ Single-Bond เกิดการแตกหักในชั้นเคลือบฟัน รอยต่อเนื้อฟันเคลือบฟัน เนื้อฟัน ดีมีเนอรอลโรซ์เดนทีนและในชั้นเรซิน กลุ่ม AQ-Bond เกิดการแตกหักระหว่างผิวเคลือบฟันและสารยึดเรซิน ชั้นไฮบริด และแบบผสมในชั้นเรซิน

จากตาราง ง (ภาคผนวก) การแตกหักของกลุ่มที่ใช้สารยึดเรซินชนิดไฟร์เมตาเอมเอมเอทีบีบี พบการแตกหักในสองลักษณะ คือ หนึ่งเกิดการแตกหักในชั้นเรซินและระหว่างชั้นเรซินและชั้นพีเอมเอมเอ สองเกิดการแตกหักในชั้นเคลือบฟัน ในรอยต่อเนื้อฟันเคลือบฟัน เนื้อฟัน ในชั้นเรซิน และอาจพบระหว่างชั้นเรซินและชั้นพีเอมเอมเอ จึงได้จำแนกจำนวนตามสองลักษณะการแตกหักดังต่อไปนี้

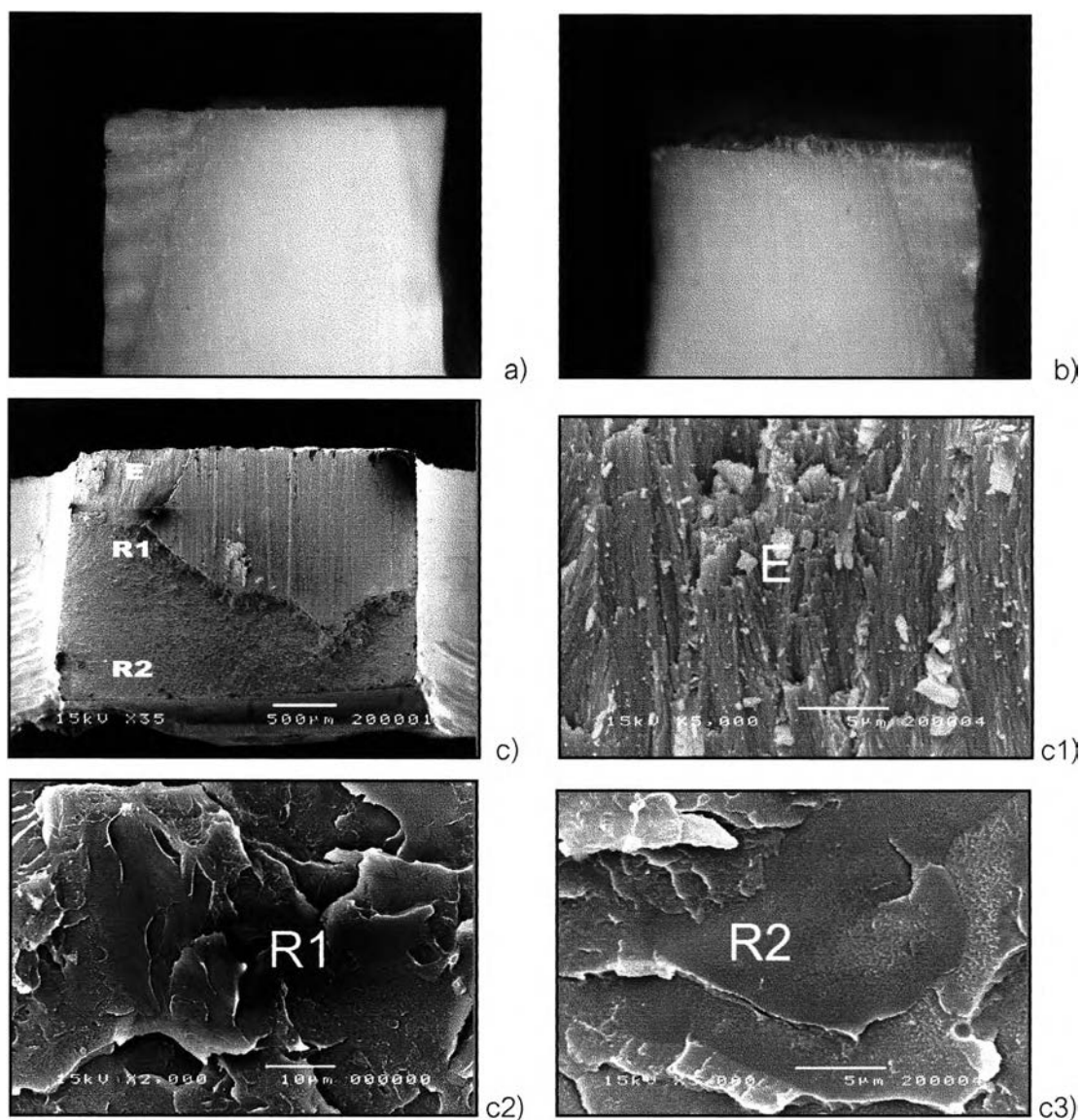
ตารางที่ 6 แสดงจำนวนจำแนกตามลักษณะการแตกหักของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้สารยึดเรซินชนิดไฟร์เมตาเอมเอทีบีบี

Group	Mode of failure	
	R, R/PMMA	E, DEJ, D, R, (R/PMMA)
Super-Bond	3	3
1-1-10s	5	1
1-1-30s	-	6
1-1-60s	1	5

* (R/PMMA) หมายถึง ในบางชิ้นจะพบการแตกหักระหว่างชั้นเรซินและชั้นพีเอมเอมเอร่วมด้วย

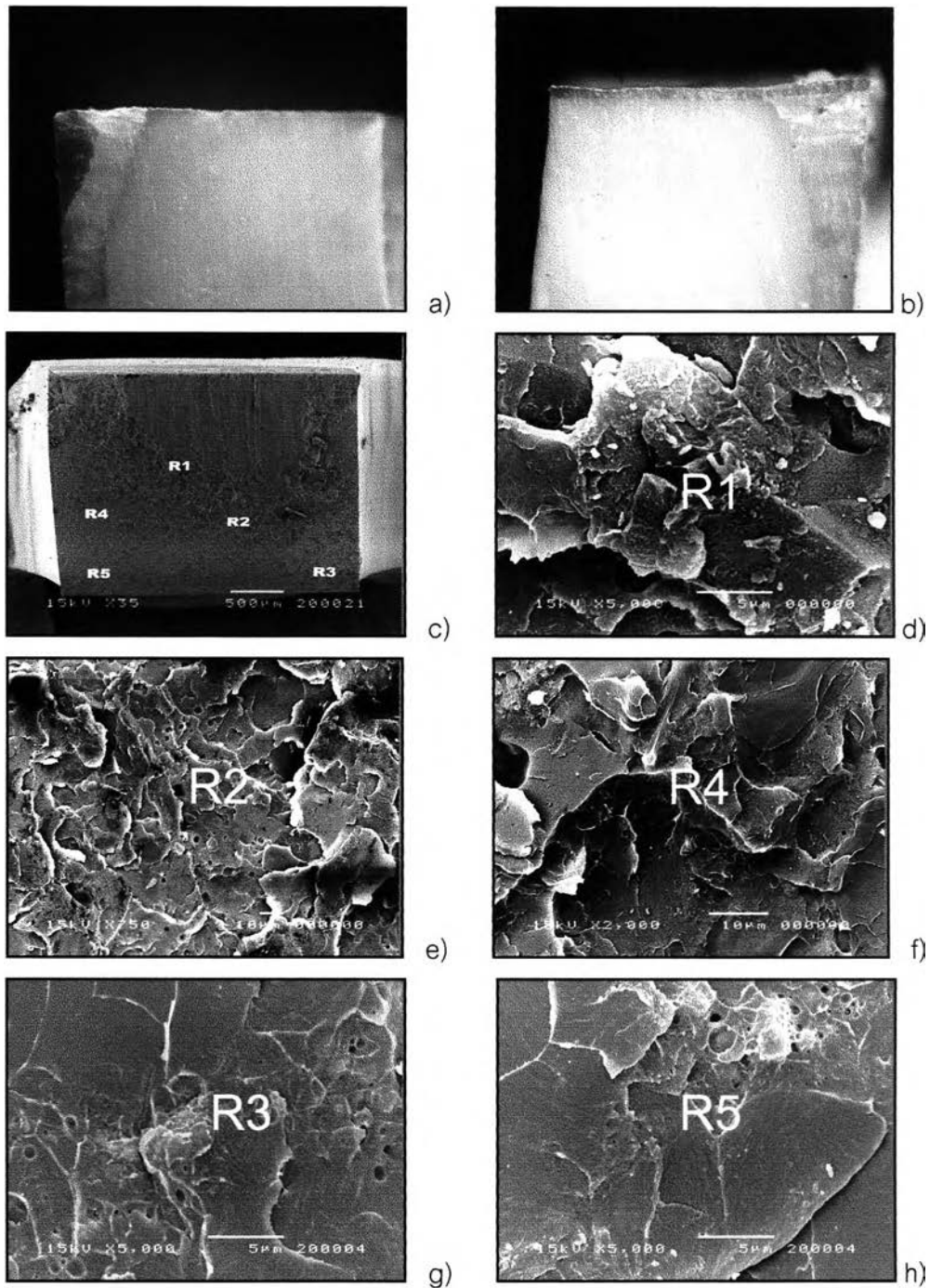


รูปที่ 24 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์สเตอริโอและจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด แสดงการแตกหักของชั้นตัวอย่างกลุ่ม Super-Bond แบบที่หนึ่ง ภาพด้านข้าง a) แสดงการแตกหักโดยเริ่มจากแตกหักในชั้นเคลือบฟัน แตกเฉียงขึ้นสู่ชั้นเนื้อฟันและชั้นเรซิน b) แสดงการแตกหักระหว่างชั้นเรซินกับชั้นพีเอมเอมเอ ภาพด้านขวาง c) แสดงการแตกหักในชั้นเคลือบฟัน ชั้นเนื้อฟัน ชั้นเรซิน และระหว่างชั้นเรซินกับชั้นพีเอมเอมเอ c1) แสดงการแตกหักในชั้นเคลือบฟัน c2) แสดงการแตกหักในชั้นเคลือบฟันและเนื้อฟันจากบริเวณรอยต่อเนื้อฟันเคลือบฟัน c3) แสดงการแตกหักในชั้นเนื้อฟัน c4) แสดงการแตกหักในชั้นเรซินและเนื้อเรซินมีลักษณะเป็นเกล็ดแน่น c5) แสดงการแตกหักระหว่างชั้นเรซินและชั้นพีเอมเอมเอ มีลักษณะเป็นเกล็ดแน่น สม่่าเสมอ [กำลังขยาย 35 เท่า c); กำลังขยาย 50 เท่า a) b); กำลังขยาย 500 เท่า c2); กำลังขยาย 2000 เท่า c4); กำลังขยาย 5000 เท่า c1) c3) c5)]

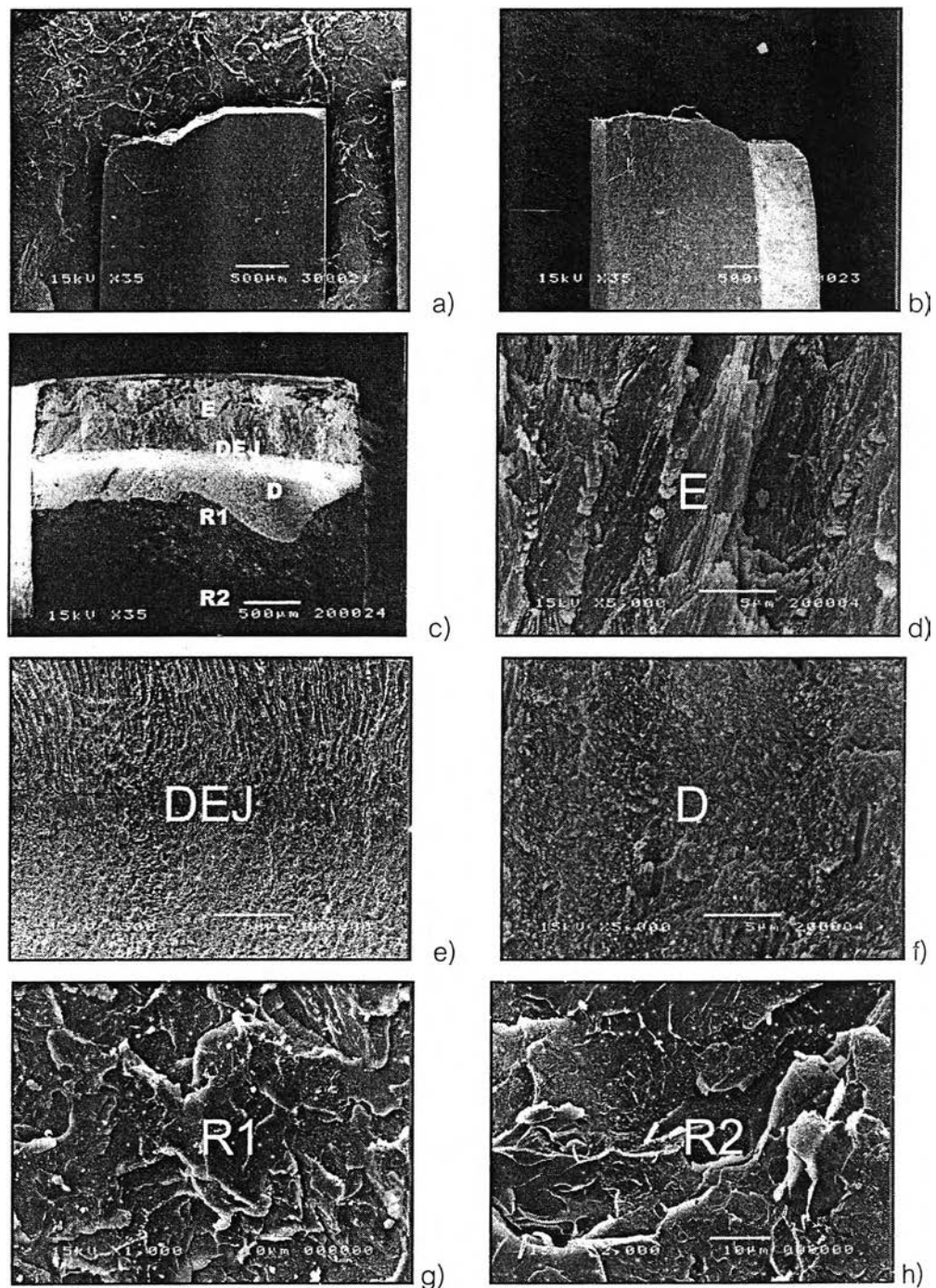


รูปที่ 25 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์สเตอริโอและจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด แสดงการแตกหักของ
 ชั้นตัวอย่างกลุ่ม Super-Bond แบบที่สอง ภาพด้านข้าง a) แสดงการแตกหักในชั้นเคลือบฟันและในชั้นเรซิน
 b) แสดงการแตกหักในชั้นเรซิน และระหว่างชั้นเรซินกับชั้นพีเอมเอมเอ ภาพด้านขวาง c) แสดงการแตกหัก
 ในชั้นเคลือบฟัน ชั้นเรซิน และระหว่างชั้นเรซินกับชั้นพีเอมเอมเอ c1) แสดงการแตกหักในชั้นเคลือบฟัน c2)
 แสดงการแตกหักในชั้นเรซินและเนื้อเรซินมีลักษณะเป็นเกล็ดแน่นจากบริเวณเนื้อฟันส่วนต้น (superficial
 dentine) c3) แสดงการแตกหักในชั้นเรซินและเนื้อเรซินมีลักษณะเป็นเกล็ดแน่นจากบริเวณเนื้อฟันส่วนลึก
 (deep dentine)

[กำลังขยาย 35 เท่า c); กำลังขยาย 50 เท่า a) b); กำลังขยาย 2000 เท่า c2); กำลังขยาย 5000 เท่า c1) c3)]

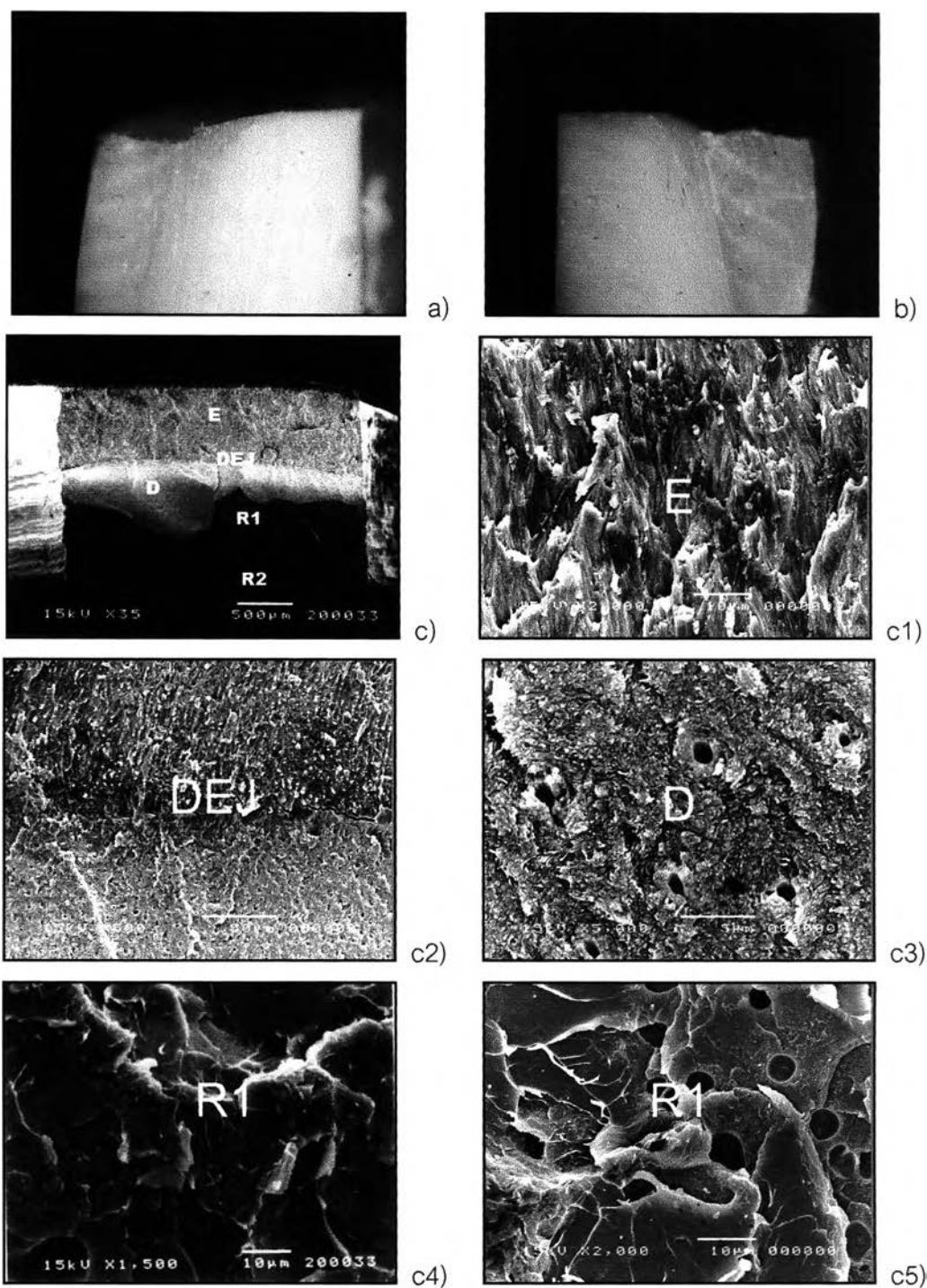


รูปที่ 26 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์สโตริโอและกล้องอิเล็กตรอนชนิดส่องกราด แสดงการแตกหักของชั้นตัวอย่างกลุ่ม 1-1-10s แบบที่หนึ่ง ภาพด้านข้าง a) แสดงการแตกหักในชั้นเคลือบพื้นและในชั้นเรซิน b) แสดงการแตกหักในชั้นเรซิน และระหว่างชั้นเรซินกับชั้นพีเอมเอมเอ ภาพด้านขวาง c) แสดงการแตกหักในชั้นเรซิน และระหว่างชั้นเรซินกับชั้นพีเอมเอมเอ d-h) แสดงลักษณะของเนื้อเรซินที่ตำแหน่งต่าง ๆ [กำลังขยาย 35 เท่า a) b) c); กำลังขยาย 750 เท่า e); กำลังขยาย 2000 เท่า f); กำลังขยาย 5000 เท่า d) g) h)]



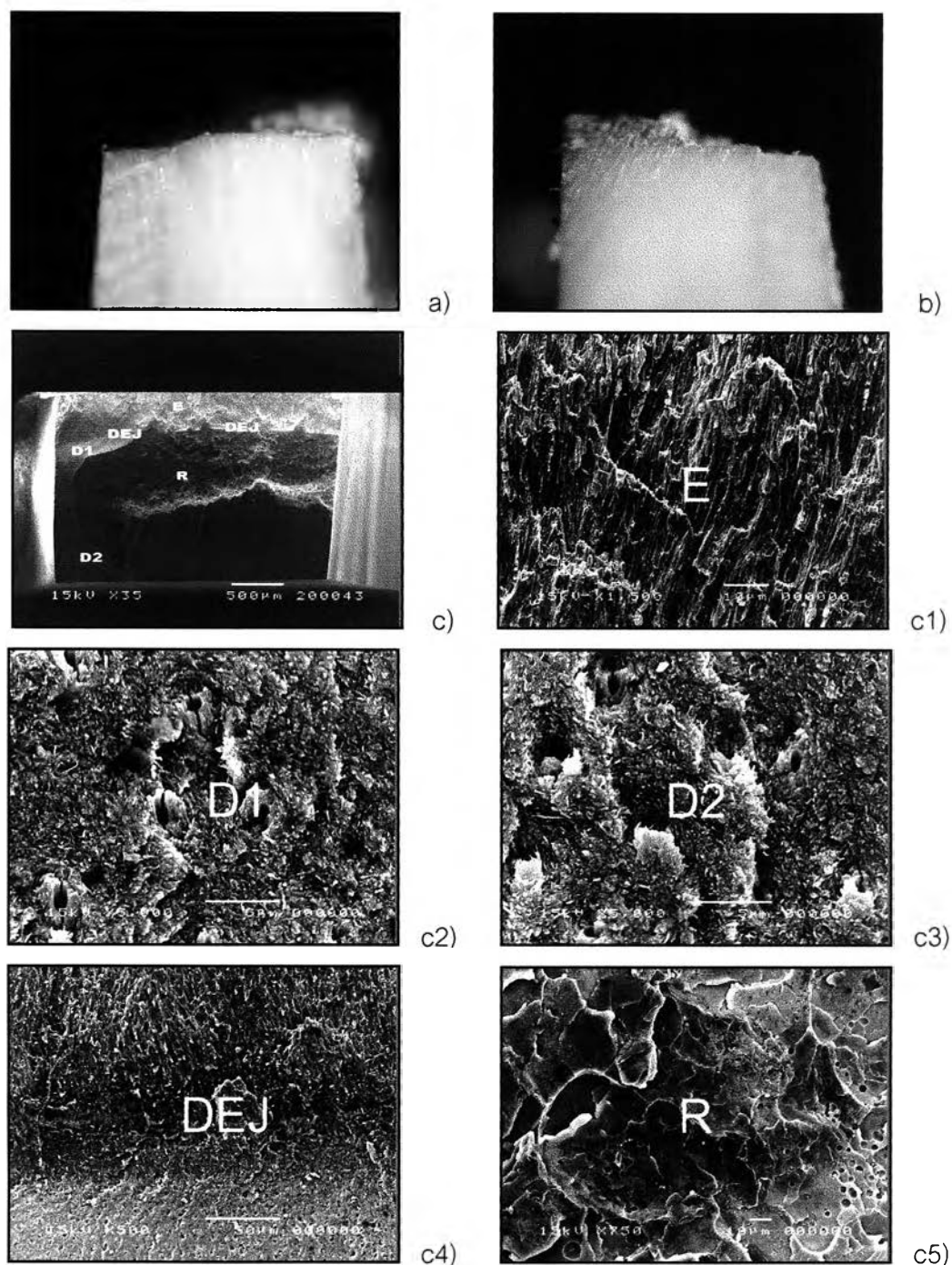
รูปที่ 27 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด แสดงการแตกหักของชิ้นตัวอย่างกลุ่ม 1-1-10s แบบที่สอง ภาพด้านข้าง a) และ b) แสดงการแตกหักโดยเริ่มจากแตกหักในชั้นเคลือบฟันแตกเฉียงขึ้นสู่เนื้อฟันและชั้นเรซิน ภาพด้านขวาง c) แสดงการแตกหักในชั้นเคลือบฟัน รอยต่อเนื้อฟันเคลือบฟัน ชั้นเนื้อฟัน และในชั้นเรซิน d) แสดงการแตกหักในเคลือบฟัน e) แสดงการแตกหักบริเวณรอยต่อเนื้อฟันเคลือบฟัน f) แสดงการแตกหักในชั้นเนื้อฟัน g) แสดงการแตกหักในชั้นเรซินบริเวณเนื้อฟันส่วนต้น เนื้อเรซินมีลักษณะเป็นเกล็ดแน่น h) แสดงการแตกหักในชั้นเรซินบริเวณเนื้อฟันส่วนลึก เนื้อเรซินมีลักษณะเป็นเกล็ดแน่น

[กำลังขยาย 35 เท่า a) b) c); กำลังขยาย 500 เท่า e); กำลังขยาย 1000 เท่า g) ;กำลังขยาย 2000 เท่า h); กำลังขยาย 5000 เท่า d) f)]



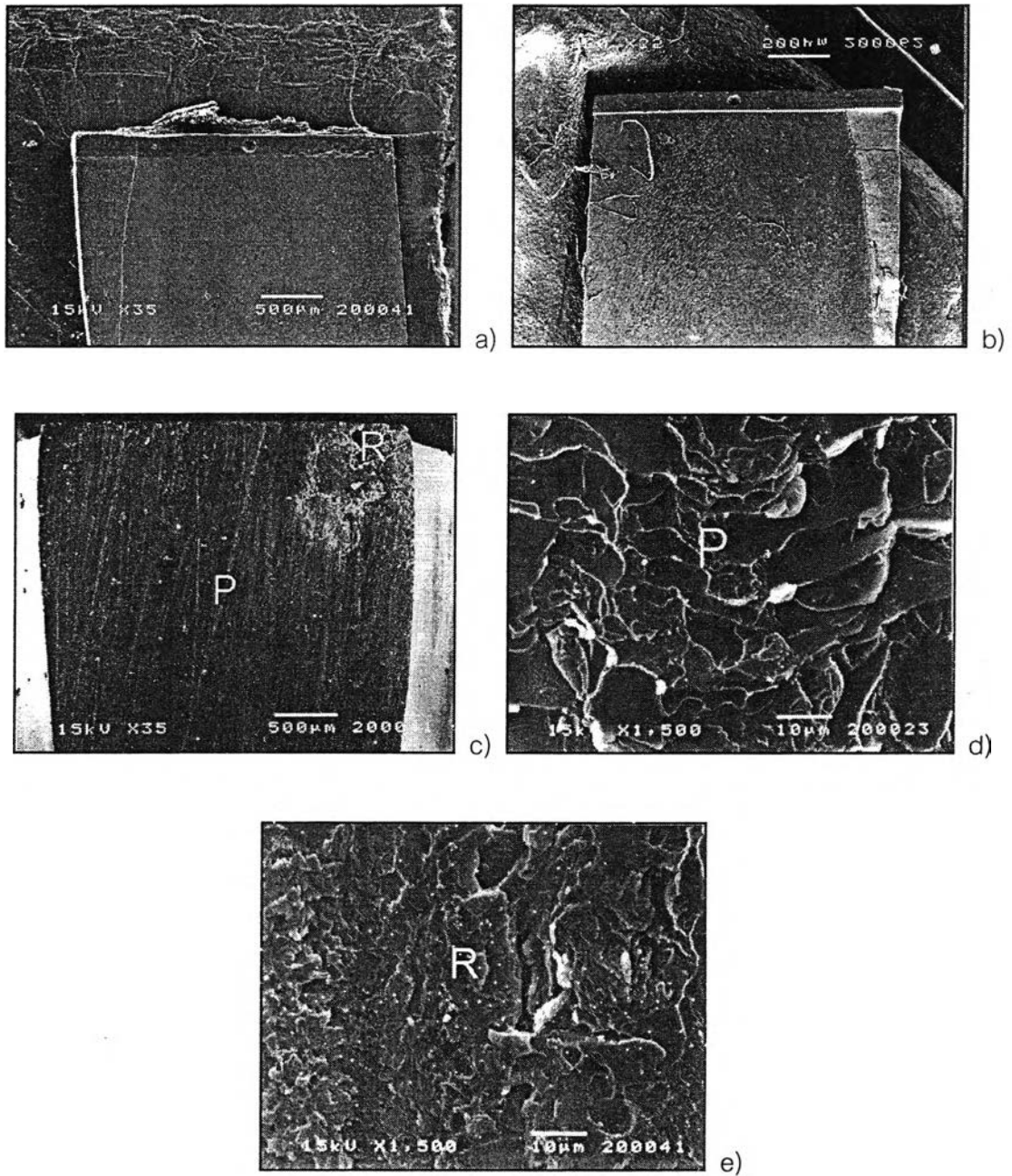
รูปที่ 28 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์สแตอริโอและจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด แสดงการแตกหักของ ชิ้นตัวอย่างกลุ่ม 1-1-30s ภาพด้านข้าง a) b) แสดงการแตกหักโดยเริ่มจากแตกหักในชั้นเคลือบพื้น แตกเฉียง ขึ้นสู่ชั้นเนื้อพื้นและชั้นเรซิน ภาพด้านขวาง c) แสดงการแตกหักในชั้นเคลือบพื้น ชั้นเนื้อพื้นรอยต่อเนื้อพื้น เคลือบพื้น และชั้นเรซิน c1) แสดงการแตกหักในชั้นเคลือบพื้น c2) แสดงการแตกหักในชั้นเคลือบพื้นและเนื้อ พื้นจากบริเวณรอยต่อเคลือบพื้นเนื้อพื้น c3) แสดงการแตกหักในชั้นเนื้อพื้น c4-c5) แสดงการแตกหักในชั้น เรซินและเนื้อเรซินมีลักษณะเป็นเกล็ดแน่น

[กำลังขยาย 35 เท่า c); กำลังขยาย 50 เท่า a) b); กำลังขยาย 500 เท่า c2); กำลังขยาย 1500 เท่า c4); กำลังขยาย 2000 เท่า c1) c5); กำลังขยาย 5000 เท่า c3)]



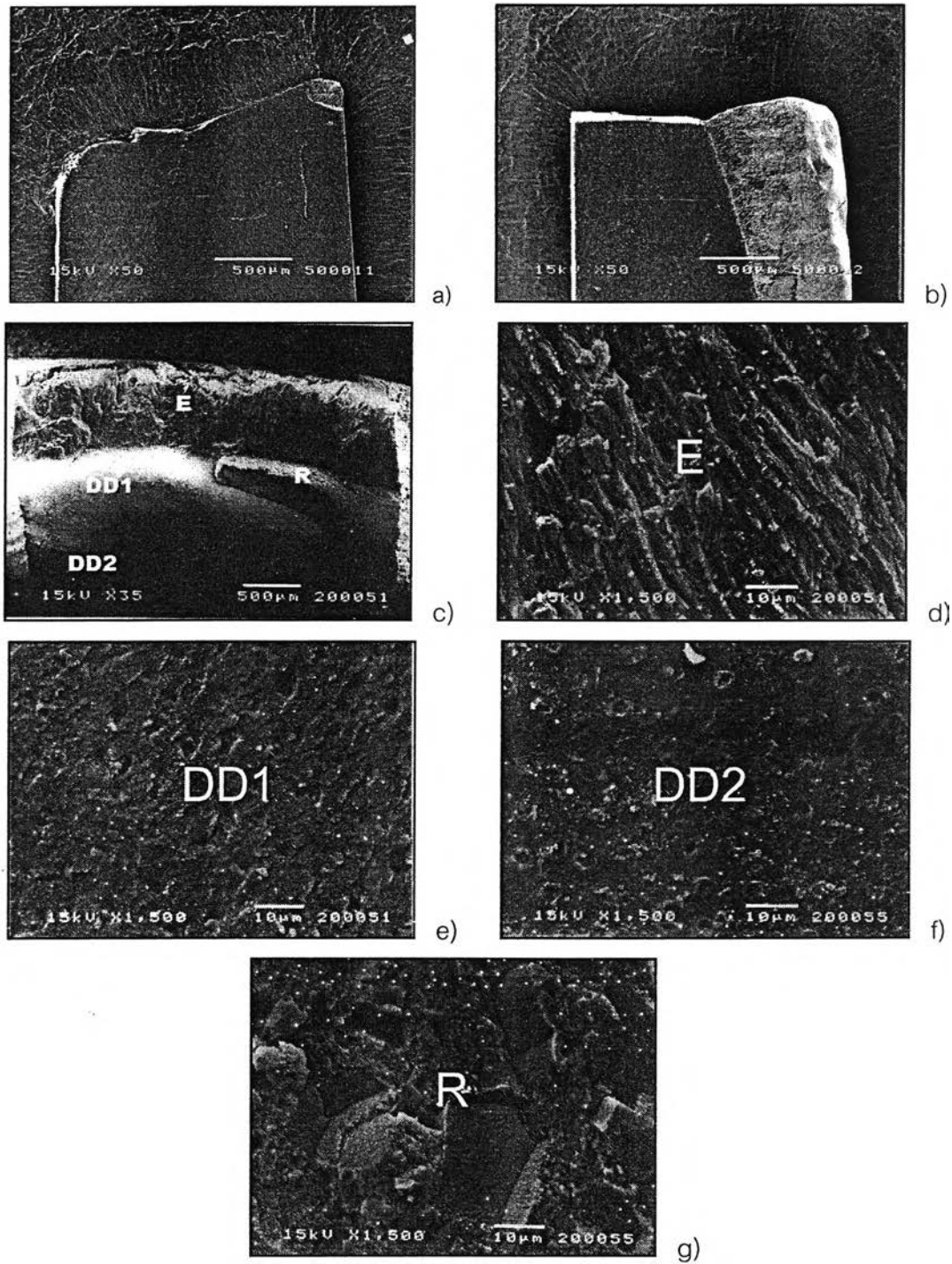
รูปที่ 29 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์สแตโรอิโอและจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด แสดงการแตกหักของชั้นตัวอย่างกลุ่ม 1-1-60s แบบที่หนึ่ง ภาพด้านข้าง a) แสดงการแตกหักโดยเริ่มจากแตกหักในชั้นเคลือบฟันแตกเฉียงขึ้นสู่ชั้นเนื้อฟันและชั้นเรซิน b) แสดงการแตกหักโดยเริ่มจากแตกหักในชั้นเคลือบฟันแตกเฉียงขึ้นสู่ชั้นเนื้อฟันและชั้นเรซินและระหว่างชั้นเรซินกับชั้นพีเอมเอมเอ ภาพด้านขวาง c) แสดงการแตกหักในชั้นเคลือบฟัน ชั้นเนื้อฟันรอยต่อเนื้อฟันเคลือบฟัน ชั้นเรซิน และระหว่างชั้นเรซินกับชั้นพีเอมเอมเอ c1) แสดงการแตกหักในชั้นเคลือบฟัน c2-c3) แสดงการแตกหักในชั้นเนื้อฟัน c4) แสดงการแตกในชั้นเคลือบฟันและเนื้อฟันบริเวณรอยต่อเนื้อฟันเคลือบฟัน c5) แสดงการแตกหักในชั้นเรซิน และเนื้อเรซินมีลักษณะเป็นเกล็ด

[กำลังขยาย 35 เท่า c); กำลังขยาย 50 เท่า a) b); กำลังขยาย 500 เท่า c4); กำลังขยาย 750 เท่า c5); กำลังขยาย 1500 เท่า c1); กำลังขยาย 5000 เท่า c3) c2)]



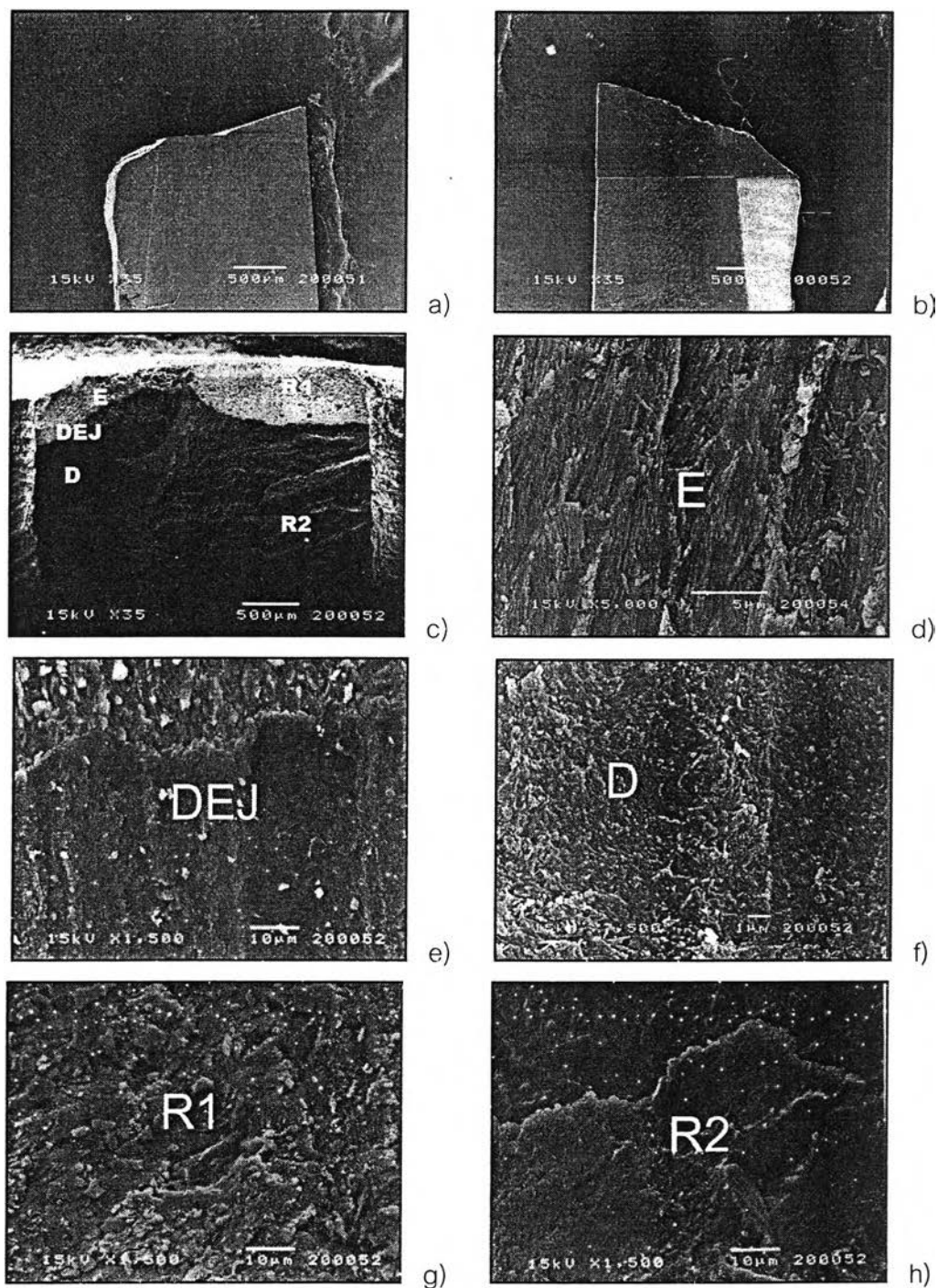
รูปที่ 30 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด แสดงการแตกหักของชิ้นตัวอย่างกลุ่ม 1-1-60s แบบที่สอง ภาพด้านข้าง a) b) แสดงการแตกหักระหว่างชั้นเรซินและชั้นพีเอมเอมเอ ภาพด้านขวาง c) แสดงการแตกหักในชั้นเรซิน และระหว่างชั้นเรซินกับชั้นพีเอมเอมเอ ก) แสดงการแตกหักระหว่างชั้นเรซินกับชั้นพีเอมเอมเอ e) แสดงการแตกหักในชั้นเรซิน

[กำลังขยาย 35 เท่า a) b) c); กำลังขยาย 1500 เท่า d) e)]



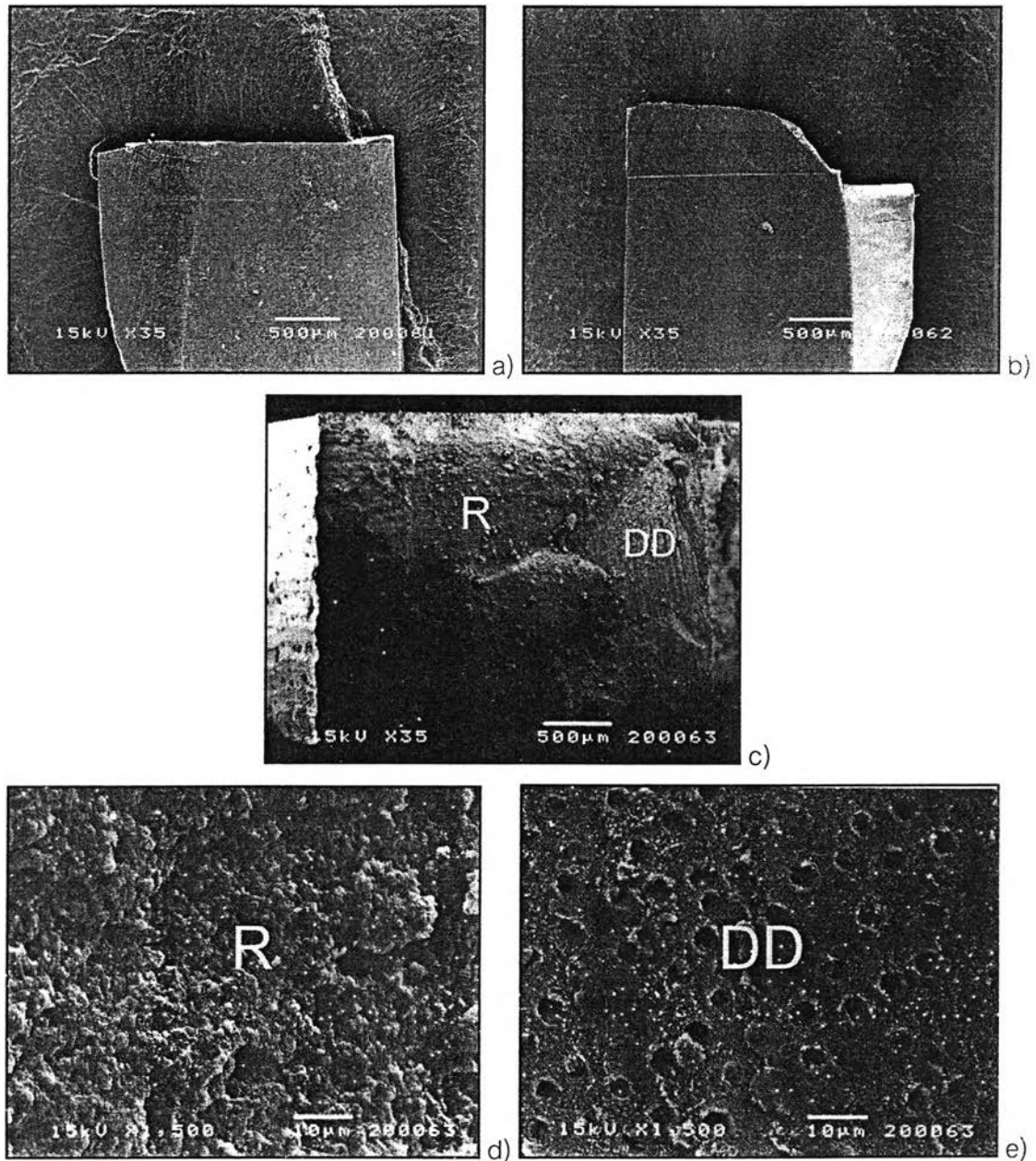
รูปที่ 31 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด แสดงการแตกหักของซินต์วอย่างกลุ่ม All-Bond แบบที่หนึ่ง ภาพด้านข้าง a) b) แสดงการแตกหักด้านข้าง ภาพด้านขวาง c) แสดงการแตกหักในชั้นเคลือบฟัน รอยต่อเนื้อฟันเคลือบฟัน ชั้นดีมีเนอรอลโรซ์เดนทีน และในชั้นเรซิน d) แสดงการแตกหักในเคลือบฟัน e)-f) แสดงการแตกหักการแตกหักในชั้นดีมีเนอรอลโรซ์เดนทีน g) แสดงการแตกหักในชั้นเรซิน และเนื้อเรซินมีลักษณะเนื้อแน่น ขรุขระ เนื่องจากมีฟิลเลอร์

[กำลังขยาย 35 เท่า a) b) c); กำลังขยาย 1500 เท่า d)-g)]



รูปที่ 32 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดสองกราด แสดงการแตกหักของชั้นตัวอย่างกลุ่ม All-Bond แบบที่สอง c) แสดงการแตกหักในชั้นเคลือบฟัน รอยต่อเนื้อฟันเคลือบฟัน และในชั้นเรซิน d) แสดงการแตกหักในเคลือบฟัน e) แสดงในชั้นเคลือบฟันและชั้นเรซินบริเวณรอยต่อเนื้อฟันเคลือบฟัน f) แสดงการแตกหักในชั้นเรซิน ไม่พบเนื้อฟันเผยผั่ง g) และ h) แสดงการแตกหักในชั้นเรซิน และเนื้อเรซินมีลักษณะเนื้อแน่น ขรุขระ เนื่องจากมีฟิลเลอร์

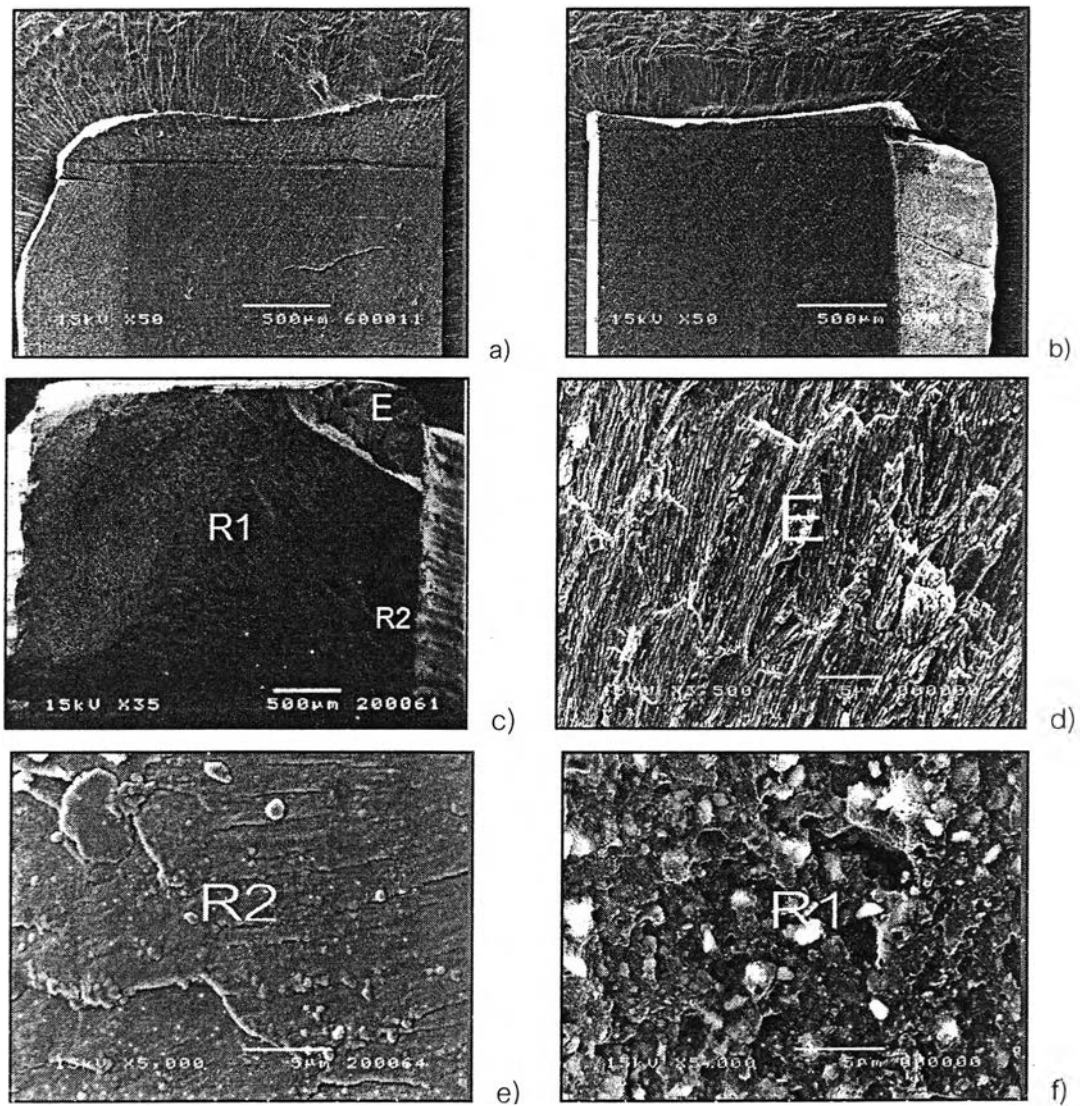
[กำลังขยาย 35 เท่า a) b) c); กำลังขยาย 1500 เท่า e) g) h); กำลังขยาย 5000 เท่า b); กำลังขยาย 7500 เท่า f)]



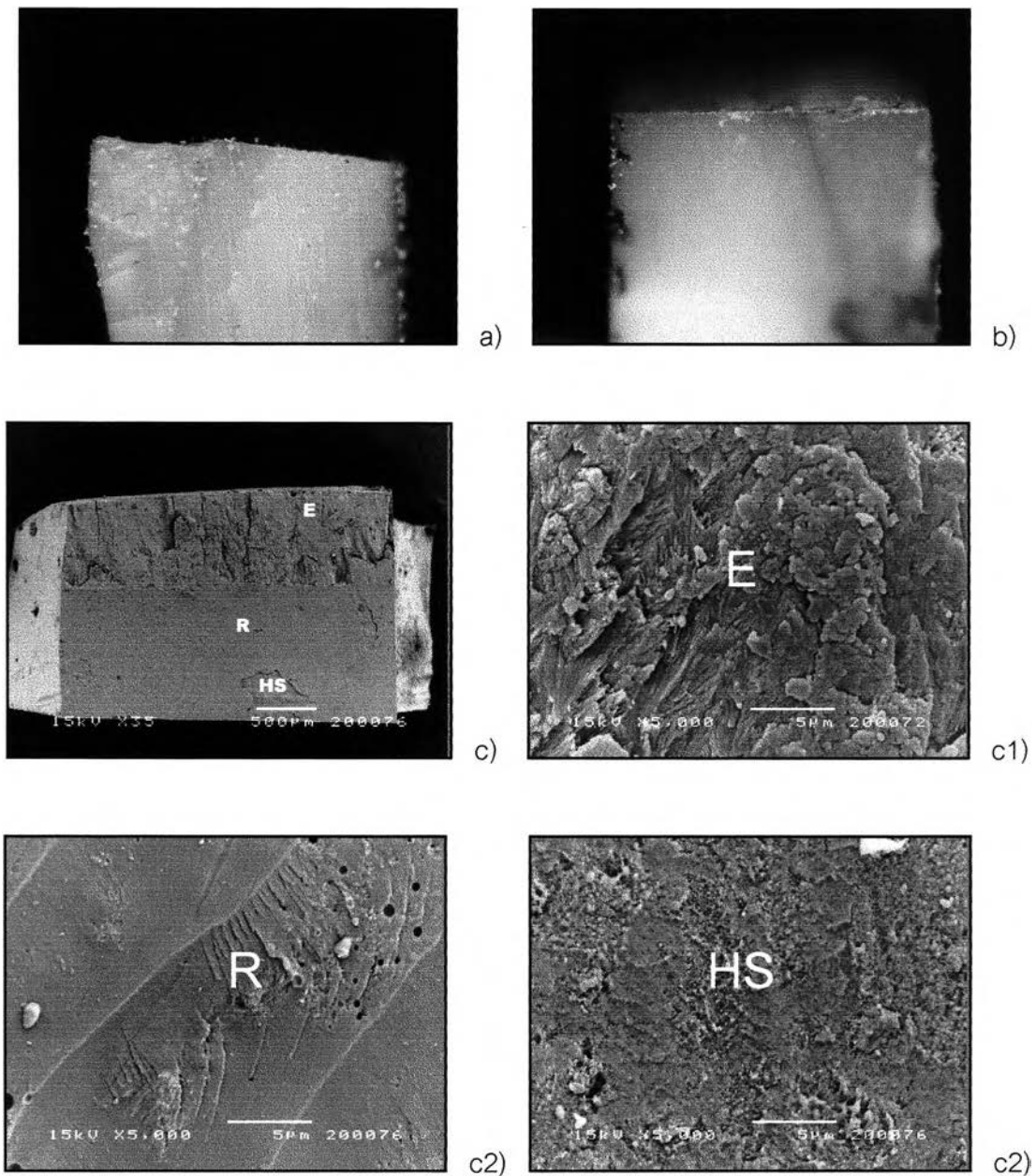
รูปที่ 33 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด แสดงการแตกหักของชั้นตัวอย่างกลุ่ม Single-Bond แบบที่หนึ่ง ภาพด้านข้าง a) b) แสดงการแตกหักทางด้านข้าง ภาพด้านขวาง c) แสดงการแตกหักในชั้นเคลือบฟัน รอยต่อเนื้อฟันเคลือบฟัน ชั้นดีมีเนอรอลโรซ์เดนทีน และในชั้นเรซิน d) แสดงการแตกหักในชั้นเรซิน และเนื้อเรซินมีลักษณะเนื้อแน่น ขรุขระ เนื่องจากมีฟิลเลอร์

e) แสดงการแตกหักการแตกหักในชั้นดีมีเนอรอลโรซ์เดนทีน

[กำลังขยาย 35 เท่า a) b) c) ; กำลังขยาย 1500 เท่า d) e)]

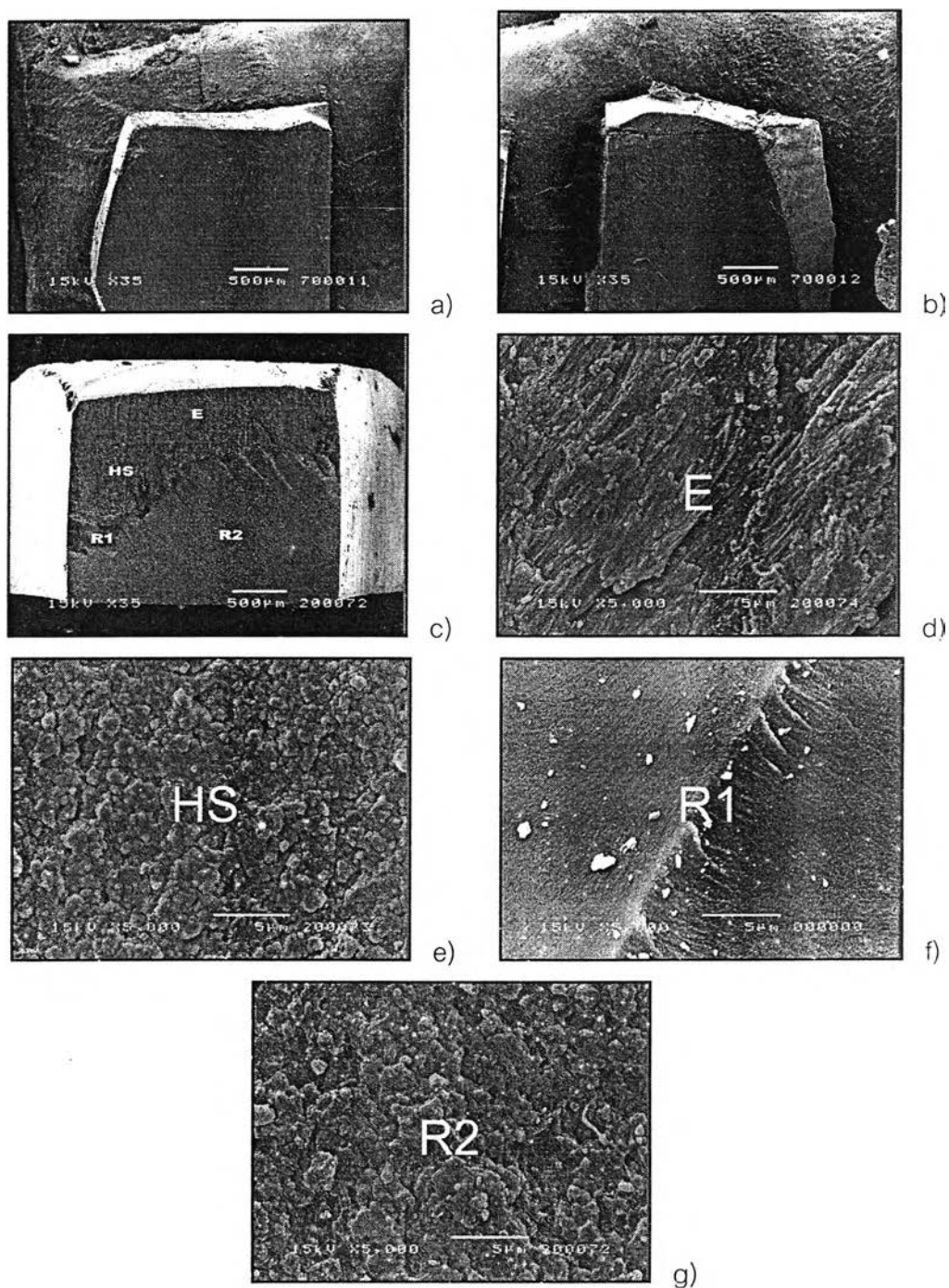


รูปที่ 34 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดสองกราด แสดงการแตกหักของชั้นตัวอย่างกลุ่ม Single-Bond แบบที่สอง ภาพด้านข้าง a) แสดงการแตกหักในชั้นเรซิน b) แสดงการแตกหักในชั้นเคลือบฟัน และชั้นเรซิน ภาพด้านขวาง c) แสดงการแตกหักในชั้นเคลือบฟัน และในชั้นเรซิน d) แสดงการแตกหักในเคลือบฟัน e) แสดงการแตกหักในชั้นของสารยึด เนื้อเรซินมีลักษณะ เรียบ f) แสดงการแตกหักในชั้นเรซิน และเนื้อ เรซินมีลักษณะเนื้อแน่น ขรุขระ เนื่องจากมีฟิลเลอร์
 [กำลังขยาย 35 เท่า a) b) c); กำลังขยาย 5000 เท่า d)-f)]



รูปที่ 35 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์สเตอริโอและจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด แสดงการแตกหักของชิ้นตัวอย่างกลุ่ม AQ-Bond แบบที่หนึ่ง ภาพด้านข้าง a)-b) แสดงการแตกหักระหว่างผิวฟันกับเรซิน ภาพด้านขวาง c) แสดงการแตกหักระหว่างผิวเคลือบฟันและสารยึดเรซิน การแตกหักในสารยึดเรซิน และการแตกหักในชั้นไฮบริดเมียร์ c1) แสดงการแตกหักระหว่างผิวเคลือบฟันและสารยึดเรซิน c2) แสดงการแตกหักในสารยึด เนื้อเรซินมีลักษณะค่อนข้างเรียบ ไม่มีฟิลเลอร์ c) แสดงการแตกหักในชั้นไฮบริดเมียร์

[กำลังขยาย 35 เท่า c); กำลังขยาย 50 เท่า a) b); กำลังขยาย 5000 เท่า c1)-c3)]



รูปที่ 36 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด แสดงการแตกหักของชิ้นตัวอย่างกลุ่ม AQ-Bond แบบที่สอง ภาพด้านข้าง a) แสดงการแตกหักระหว่างผิวเคลือบฟันและสารยึดเรซินในชั้นไฮบริดสเมียร์และในชั้นเรซิน b) แสดงการแตกหักระหว่างผิวเคลือบฟันและสารยึดเรซินและในชั้นเรซิน ภาพด้านขวาง c) แสดงการแตกหักระหว่างผิวเคลือบฟันและสารยึดเรซิน ในชั้นไฮบริดสเมียร์ และในชั้นเรซิน d) แสดงการแตกหักระหว่างผิวเคลือบฟันและสารยึดเรซิน e) แสดงการแตกหักในชั้นไฮบริดสเมียร์ f) แสดงการแตกหักในชั้นของสารยึดเรซิน เนื้อเรซินมีลักษณะค่อนข้างเรียบ ไม่มีฟิลเลอร์ g) แสดงการแตกหักในชั้นของเรซิน เนื้อเรซินมีลักษณะขรุขระ มีฟิลเลอร์

[กำลังขยาย 35 เท่า a) b) c); กำลังขยาย 5000 เท่า d)-g)]

ตารางที่ 7 แสดงลักษณะความต่อเนื่องของชั้นเชื่อมต่อระหว่างสารยึดเรซินกับผิวเนื้อฟันภายหลังการรับแรงหลังแช่สารละลายกรดไฮโดรคลอริกและสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรต์

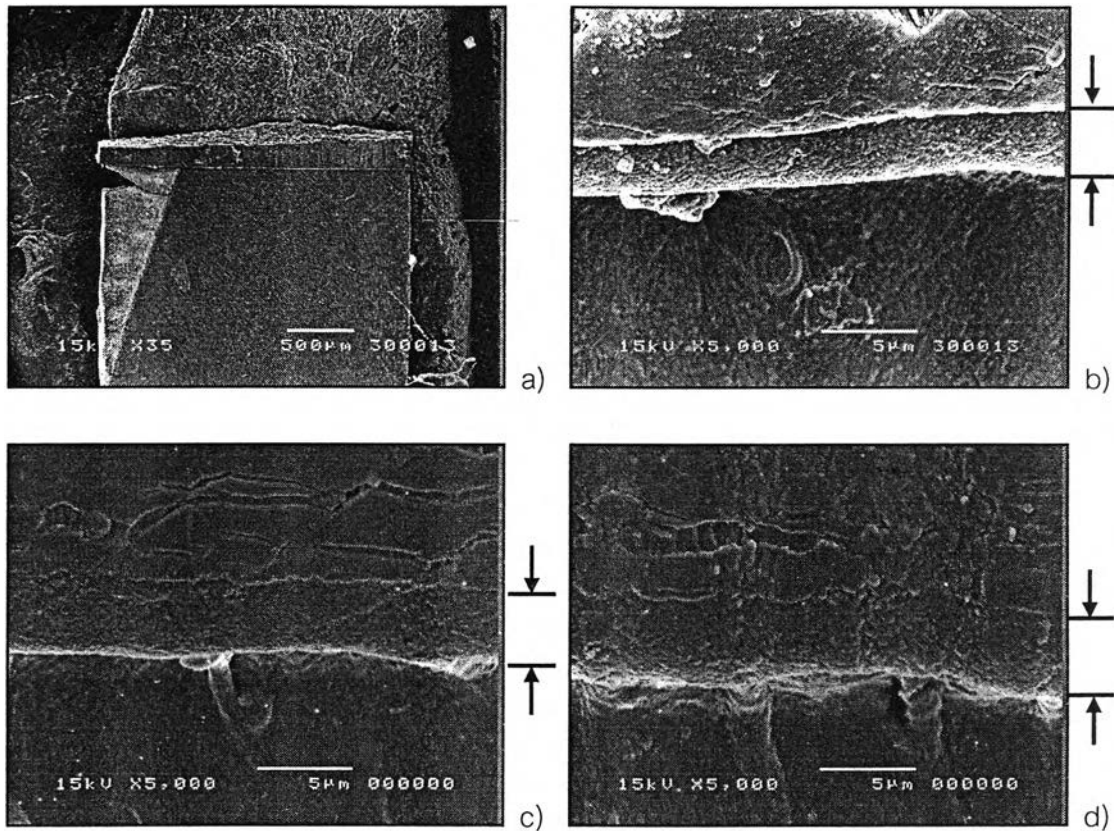
Group	Number of specimens	Consistant
Super-Bond	3	yes
1-1-10s	3	yes
1-1-30s	2	yes
1-1-60s	2	yes
All-Bond	2	no
Single-Bond	3	no
AQ-Bond	1	no

ภายหลังการแช่สารละลายกรดไฮโดรคลอริกและสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรต์ พบว่ากลุ่มตัวอย่าง 1-1-10s 1-1-30s 1-1-60s และ Super-Bond มีลักษณะต่อเนื่องสม่ำเสมอ ไม่พบการแยกออกจากชั้นเรซิน

กลุ่ม All-Bond ชั้นเชื่อมต่อระหว่างสารยึดเรซินกับผิวเนื้อฟันภายหลังการรับแรง มีความหนาไม่สม่ำเสมอ ไม่ต่อเนื่อง พบการแยกตัวออกจากชั้นเรซิน

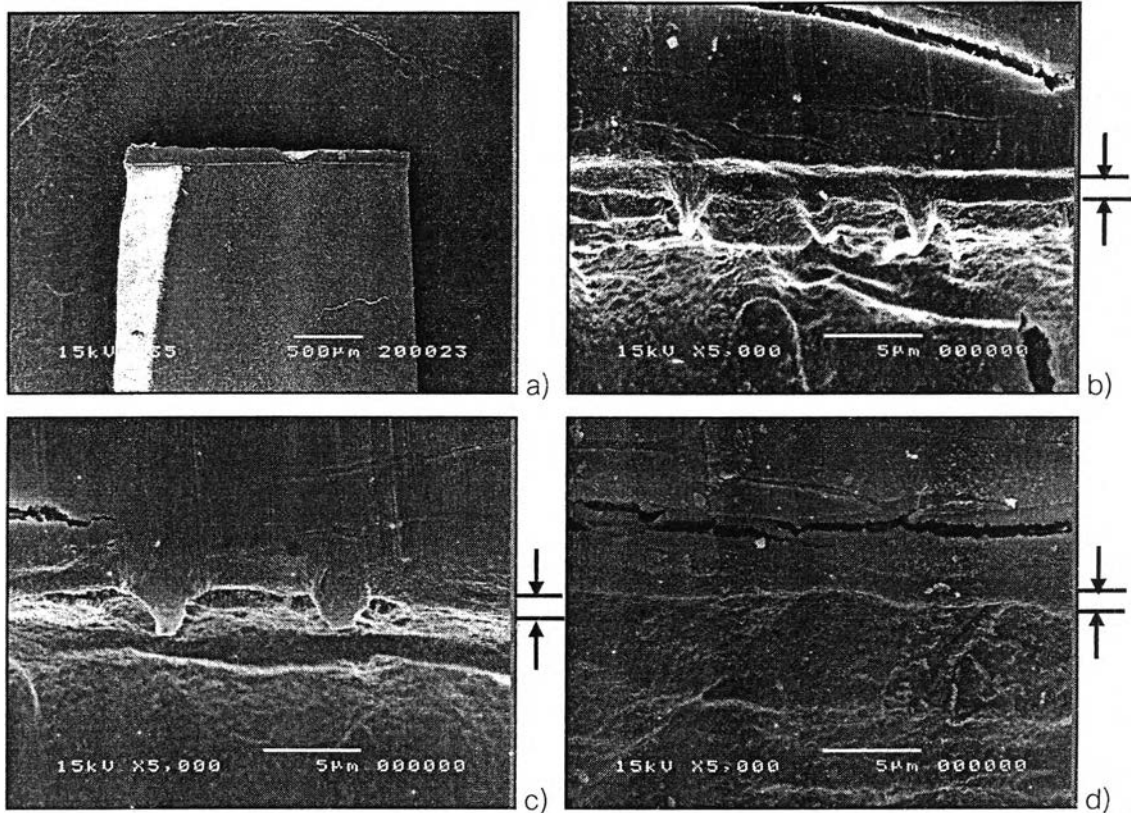
กลุ่ม Single-Bond ชั้นเชื่อมต่อระหว่างสารยึดเรซินกับผิวเนื้อฟันภายหลังการรับแรง มีลักษณะไม่คงที่ ในบางชั้นตัวอย่างดังรูปที่ 43 ลักษณะของชั้นเชื่อมต่อระหว่างสารยึดเรซินกับผิวเนื้อฟันมีความหนา พบเรซินแทรกจำนวนมาก ในบางชั้นตัวอย่างดังรูปที่ 44 ลักษณะชั้นเชื่อมต่อระหว่างสารยึดเรซินกับผิวเนื้อฟันมีความบาง ไม่พบเรซินแทรก

กลุ่ม AQ-Bond ศึกษาชั้นเชื่อมต่อระหว่างสารยึดเรซินกับผิวเนื้อฟันภายหลังการรับแรงได้เพียงหนึ่งชั้นตัวอย่างจากสามชั้นตัวอย่าง ดังรูปที่ 45 มีลักษณะไม่ต่อเนื่อง พบการแยกตัวของชั้นเรซินชัดเจน และบางลงเมื่อเข้าไปใกล้เนื้อฟันส่วนลึก



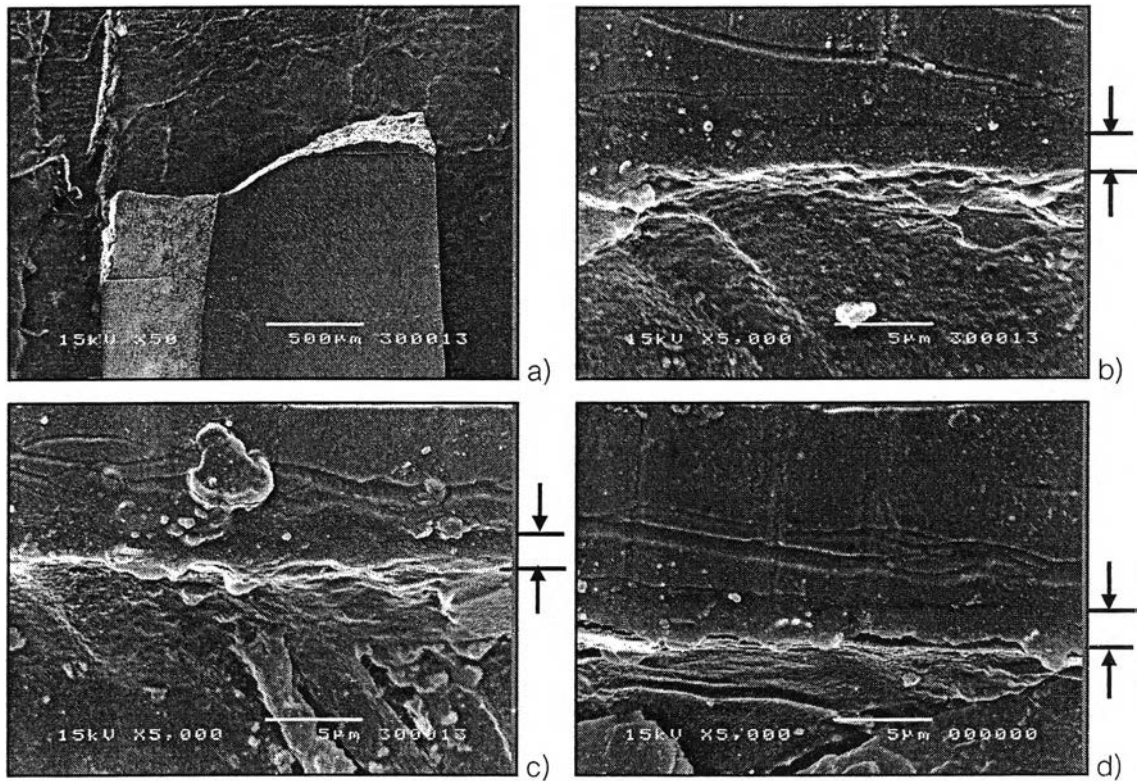
รูปที่ 37 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแสดงลักษณะของชั้นไฮบริดเนื้อฟันภายหลังการรับแรงของชิ้นตัวอย่างในกลุ่ม Super-Bond ภายหลังแช่สารละลายกรดไฮโดรคลอริก 6 โมลต่อลิตรเป็นเวลา 30 วินาที และแช่ในสารละลายไฮโปคลอไรต์ร้อยละ 1 เป็นเวลา 60 นาที พบว่าชั้นไฮบริดเนื้อฟันภายหลังการรับแรง มีลักษณะบางในส่วนต้น หนาขึ้นเมื่อเข้าสู่เนื้อฟันส่วนลึก ชั้นไฮบริดเนื้อฟันภายหลังการรับแรงสมบูรณ์ต่อเนื่อง สม่่าเสมอ ไม่พบการแยกออกจากชั้นเรซิน a) ภาพชิ้นตัวอย่าง b) ภาพแสดงชั้นไฮบริดเนื้อฟัน เนื้อฟันส่วนต้นใกล้รอยต่อเนื้อฟันเคลือบฟัน c) ภาพแสดงชั้นไฮบริดเนื้อฟันที่ตำแหน่งเนื้อฟันส่วนกลางของชิ้นตัวอย่าง d) ภาพแสดงชั้นไฮบริดเนื้อฟันที่ตำแหน่งเนื้อฟันส่วนลึก

[กำลังขยาย 35 เท่า a); กำลังขยาย 5000 เท่า b) c) d)]



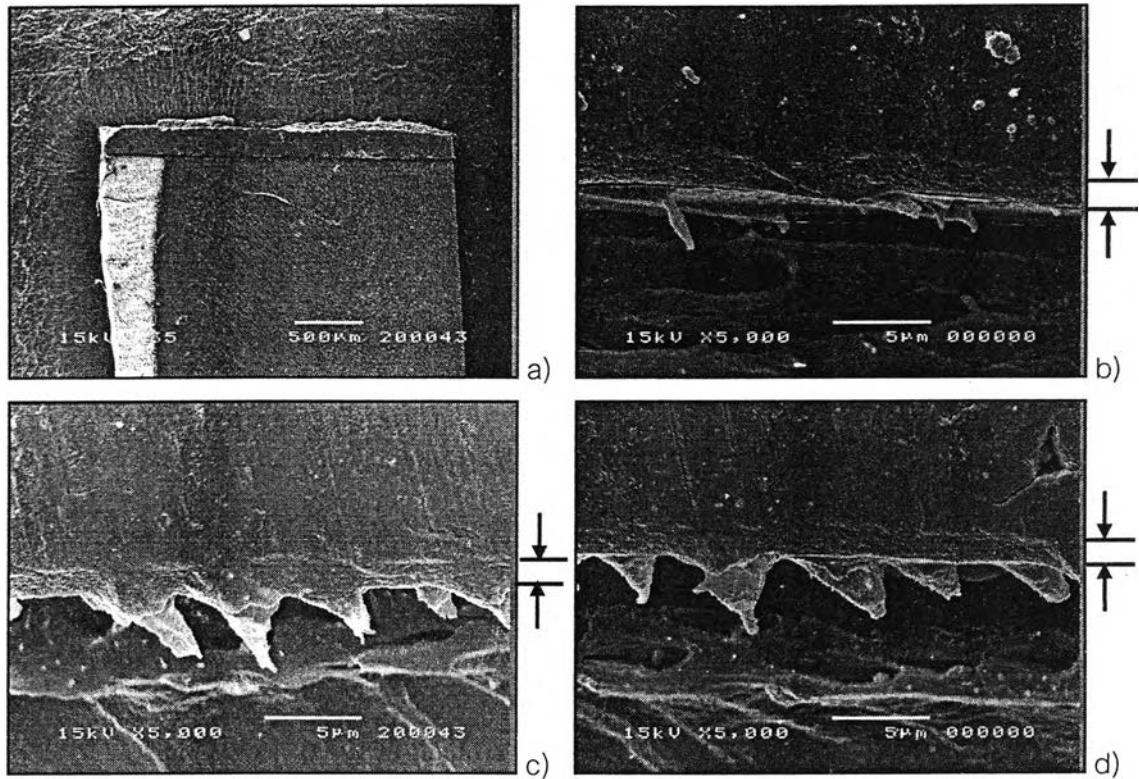
รูปที่ 36 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแสดงลักษณะของชั้นไฮบริดเนื้อฟ้นภายหลังการรับแรงของชั้นตัวอย่างในกลุ่ม 1-1-10s ภายหลังแช่สารละลายกรดไฮโดรคลอริก 6 โมลต่อลิตรเป็นเวลา 30 วินาทีและแช่ในสารละลายไฮโปคลอไรต์ร้อยละ 1 เป็นเวลา 60 นาที พบว่าชั้นไฮบริดเนื้อฟ้นภายหลังการรับแรงมีลักษณะต่อเนื่องสม่ำเสมอ ไม่พบการแยกออกจากชั้นเรซิน a) ภาพชั้นตัวอย่าง b) ภาพแสดงชั้นไฮบริดเนื้อฟ้นที่ตำแหน่งเนื้อฟ้นส่วนต้นใกล้รอยต่อเนื้อฟ้นเคลือบฟ้น c) ภาพแสดงชั้นไฮบริดเนื้อฟ้นที่ตำแหน่งเนื้อฟ้นส่วนกลางของชั้นตัวอย่าง d) ภาพแสดงชั้นไฮบริดเนื้อฟ้นที่ตำแหน่งเนื้อฟ้นส่วนลึก

[กำลังขยาย 35 เท่า a); กำลังขยาย 5000 เท่า b) c) d)]



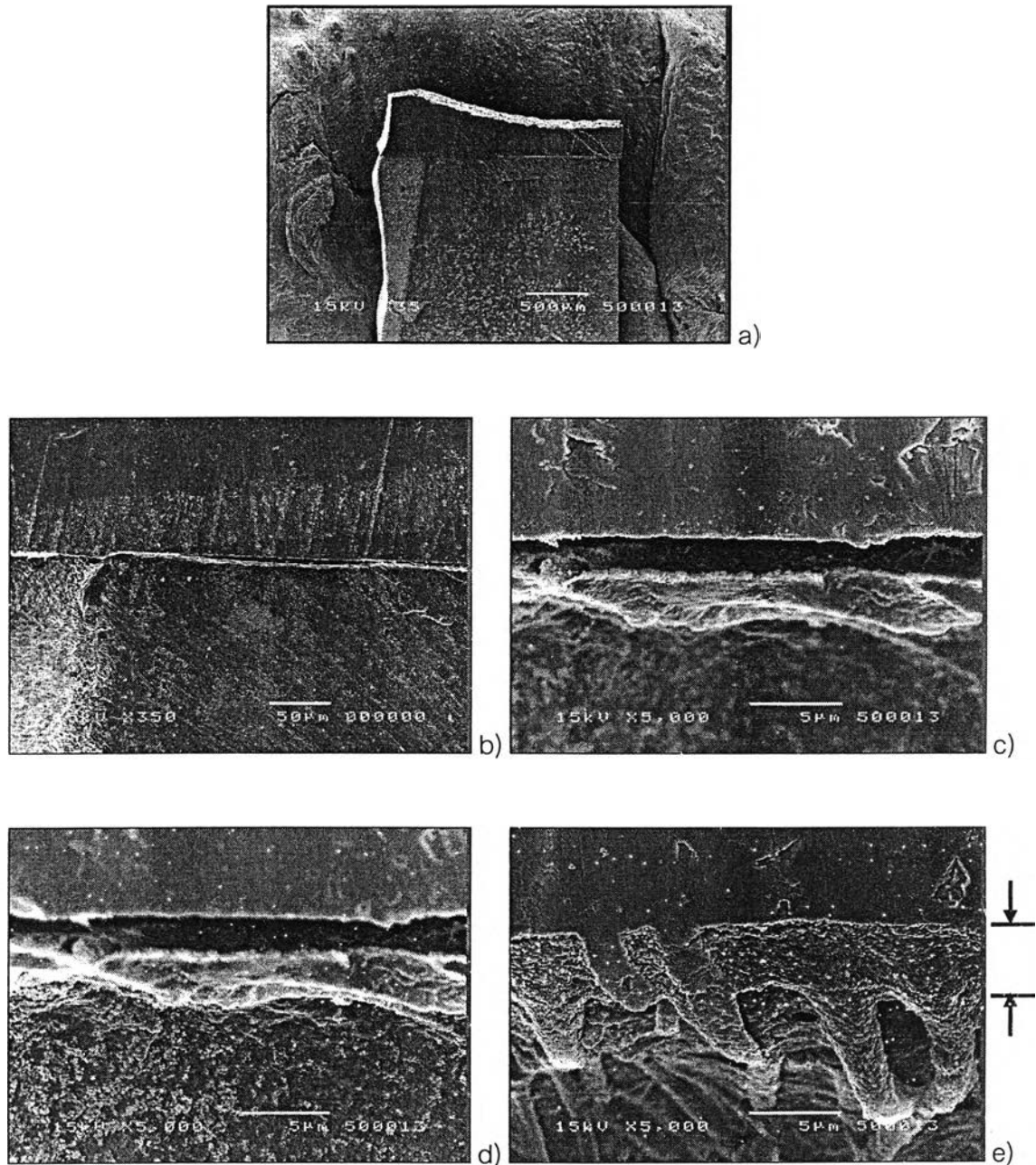
รูปที่ 39 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแสดงลักษณะของชั้นไฮบริดเนื้อฟืนภายหลังการรับแรงของชิ้นตัวอย่างในกลุ่ม 1-1-30s ภายหลังแช่สารละลายกรดไฮโดรคลอริก 6 โมลต่อลิตรเป็นเวลา 30 วินาทีและแช่ในสารละลายไฮโปคลอไรต์ร้อยละ 1 เป็นเวลา 60 นาที พบว่าชั้นไฮบริดเนื้อฟืนภายหลังการรับแรงมีลักษณะต่อเนื่อง สม่ำเสมอ ไม่พบการแยกออกจากชั้นเรซิน a) ภาพชิ้นตัวอย่าง b) ภาพแสดงชั้นไฮบริดเนื้อฟืนที่ตำแหน่งเนื้อฟืนส่วนค่อนข้างต้นของชิ้นตัวอย่าง c) ภาพแสดงชั้นไฮบริดเนื้อฟืนที่ตำแหน่งเนื้อฟืนส่วนกลางของชิ้นตัวอย่าง d) ภาพแสดงชั้นไฮบริดเนื้อฟืนที่ตำแหน่งเนื้อฟืนส่วนลึก

[กำลังขยาย 50 เท่า a); กำลังขยาย 5000 เท่า b) c) d)]



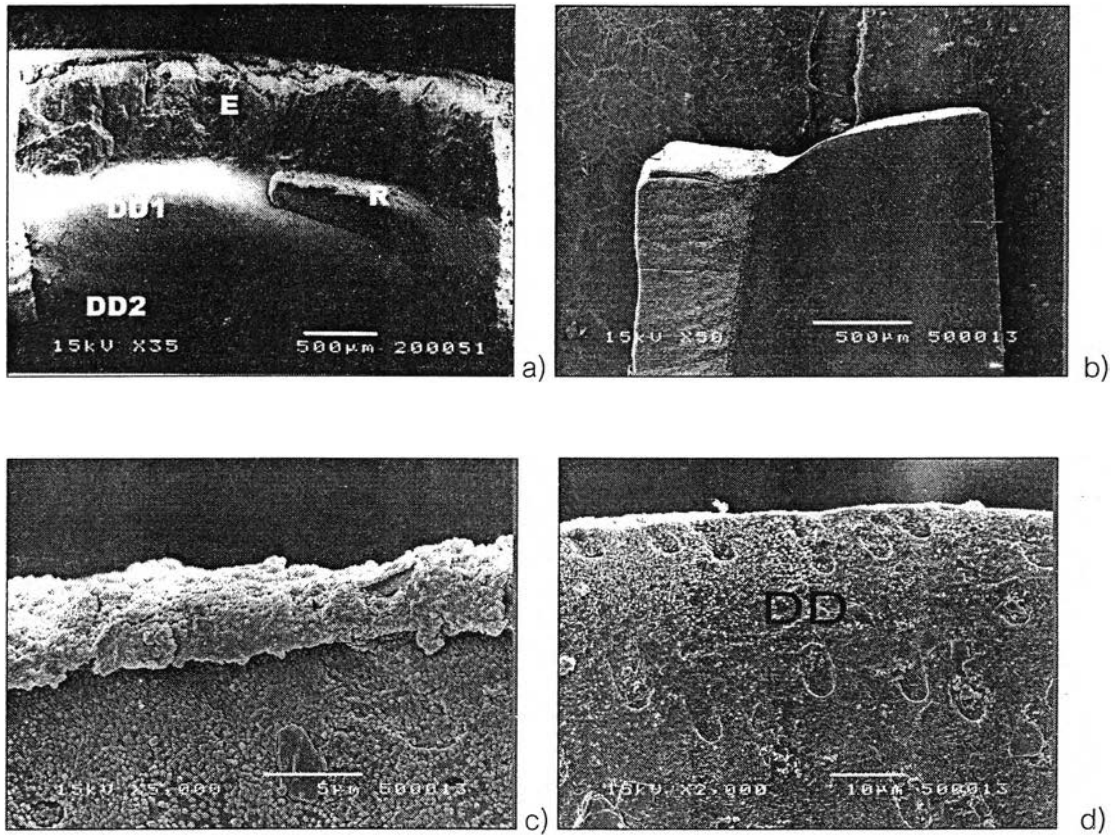
รูปที่ 40 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแสดงลักษณะของชั้นไฮบริดเนื้อฟืนภายหลังการรับแรงของชิ้นตัวอย่างในกลุ่ม 1-1-60s ภายหลังแช่สารละลายกรดไฮโดรคลอริก 6 โมลต่อลิตรเป็นเวลา 30 วินาทีและแช่ในสารละลายไฮโปคลอไรต์ร้อยละ 1 เป็นเวลา 60 นาที พบว่าชั้นไฮบริดเนื้อฟืนมีลักษณะต่อเนื่อง สม่ำเสมอ ไม่พบการแยกออกจากชั้นเรซิน a) ภาพชิ้นตัวอย่าง b) ภาพแสดงชั้นไฮบริดเนื้อฟืนที่ตำแหน่งเนื้อฟืนส่วนต้นใกล้รอยต่อเนื้อฟืนเคลือบฟืน c) ภาพแสดงชั้นไฮบริดเนื้อฟืนที่ตำแหน่งเนื้อฟืนส่วนกลางของชิ้นตัวอย่าง d) ภาพแสดงชั้นไฮบริดเนื้อฟืนที่ตำแหน่งเนื้อฟืนส่วนเล็ก

[กำลังขยาย 35 เท่า a); กำลังขยาย 5000 เท่า b) c) d)]



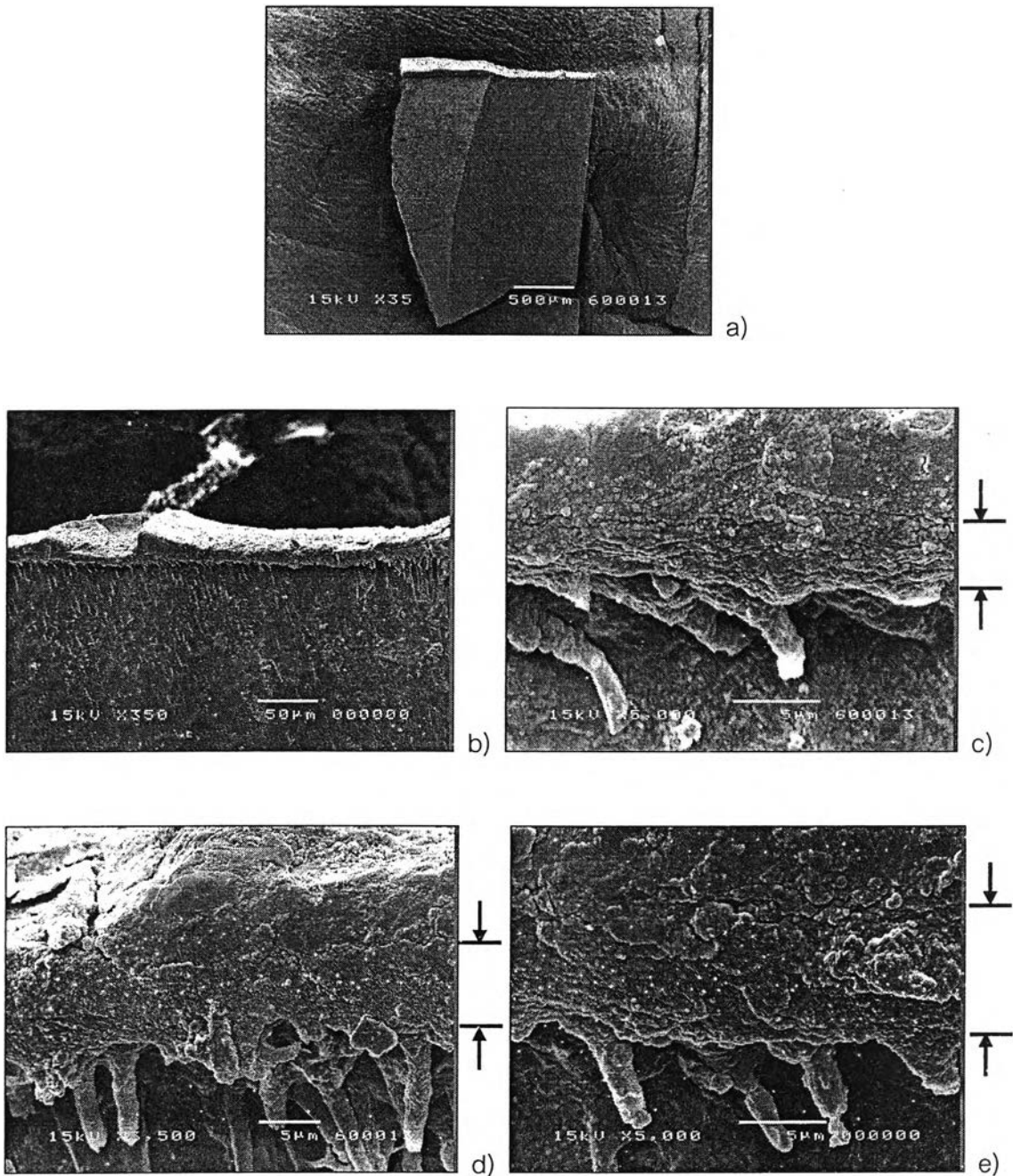
รูปที่ 41 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแสดงลักษณะของชั้นเชื่อมต่อระหว่างสารยึดเรซินกับผิวเนื้อฟันภายหลังการรับแรงของชั้นตัวอย่างในกลุ่ม All-Bond แบบที่หนึ่ง ภายหลังแช่สารละลายกรดไฮโดรคลอริก 6 โมลต่อลิตรเป็นเวลา 30 วินาทีและแช่ในสารละลายไฮโปคลอไรต์ร้อยละ 1 เป็นเวลา 60 นาที a) ภาพชั้นตัวอย่าง b) ภาพแสดงชั้นเชื่อมต่อซึ่งมีลักษณะไม่ต่อเนื่อง พบการแยกตัวออกจากชั้นเรซิน มีความหนาไม่สม่ำเสมอ c) ภาพแสดงชั้นเชื่อมต่อระหว่างสารยึดเรซินกับผิวเนื้อฟันที่ตำแหน่งเนื้อฟันส่วนต้นใกล้รอยต่อเนื้อฟันเคลือบฟัน พบการแยกตัวออกจากชั้นเรซิน d) ภาพแสดงชั้นเชื่อมต่อระหว่างชั้นเชื่อมต่อเรซินกับผิวเนื้อฟันภายหลังการรับแรงของชั้นตัวอย่างที่ตำแหน่งเนื้อฟันส่วนกลางของชั้นตัวอย่าง พบการแยกตัวออกจากชั้นเรซิน e) ภาพแสดงชั้นเชื่อมต่อระหว่างสารยึดเรซินกับผิวเนื้อฟันที่ตำแหน่งเนื้อฟันส่วนลึก มีลักษณะหนาชั้นพบเรซินแตกชัดเจน พบการแยกตัวออกจากชั้นเรซิน

[กำลังขยาย 35 เท่า a) ;กำลังขยาย 350 เท่า b); กำลังขยาย 5000 เท่า c) d) e)]



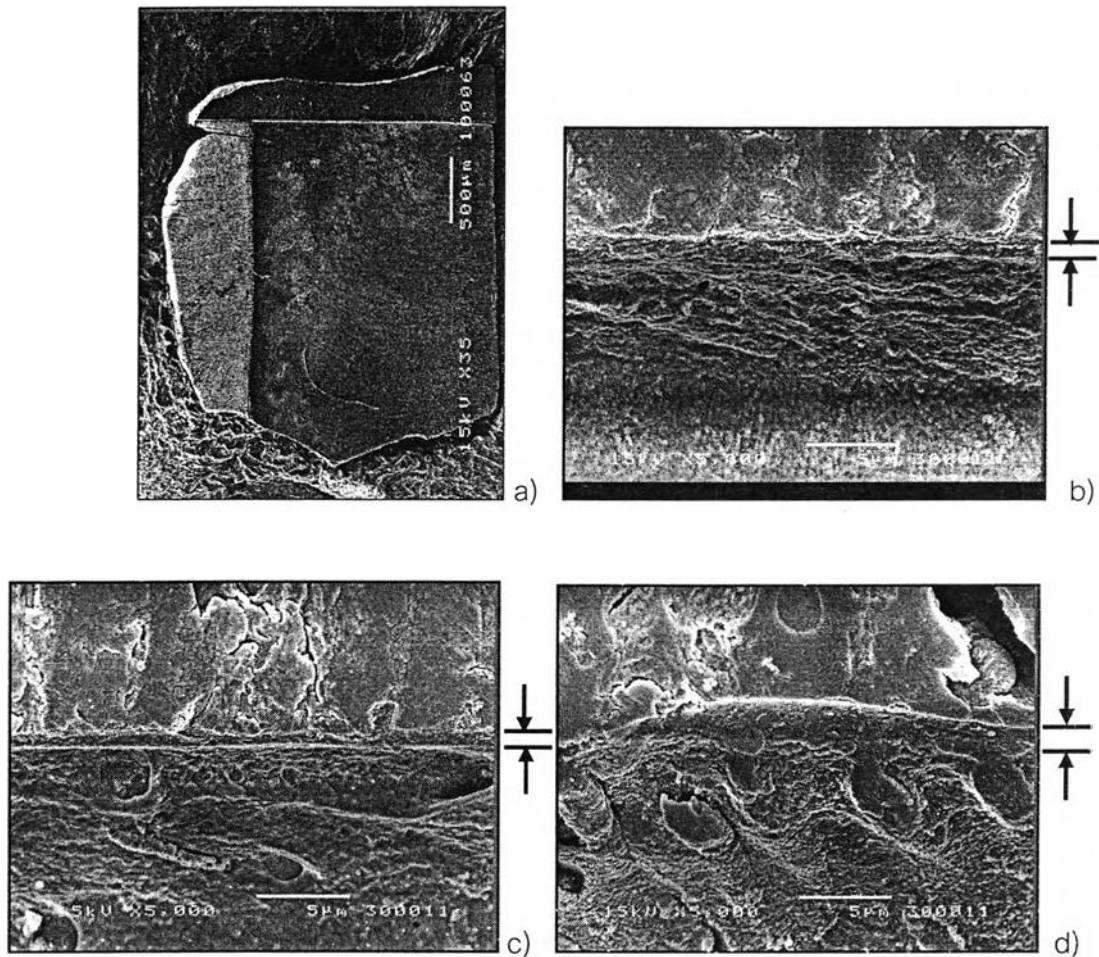
รูปที่ 42 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแสดงลักษณะของชั้นเชื่อมต่อระหว่างสารยึดเรซินกับเนื้อฟัน ภายหลังจากการรับแรงของกลุ่ม All-Bond แบบที่สอง a) ภาพแสดงลักษณะการแตกหักของชั้นตัวอย่าง ภายหลังจากการทดสอบความแข็งแรงดึง b) ภาพแสดงลักษณะการแตกหักของชั้นตัวอย่างทางด้านข้างภายหลังจากการขัด c) ภายหลังจากแช่ชั้นตัวอย่างในสารละลายกรดไฮโดรคลอริก 6 โมลต่อลิตรเป็นเวลา 30 วินาทีและแช่ในสารละลายไฮโปคลอไรต์ร้อยละ 1 เป็นเวลา 60 นาที พบชั้นของเรซินบาง ๆ คลุมผิวด้านบนในบางตำแหน่งแต่ไม่พบลักษณะของชั้นเชื่อมต่อระหว่างสารยึดเรซินกับเนื้อฟัน d) ไม่พบชั้นเชื่อมต่อระหว่างสารยึดเรซินกับเนื้อฟัน เนื้อฟันตอนบนมีผงขัดอะลูมินามากกว่าเนื้อฟันตอนล่าง

[กำลังขยาย 35 เท่า a); กำลังขยาย 50 เท่า b); กำลังขยาย 2000 เท่า d); กำลังขยาย 5000 เท่า c)]



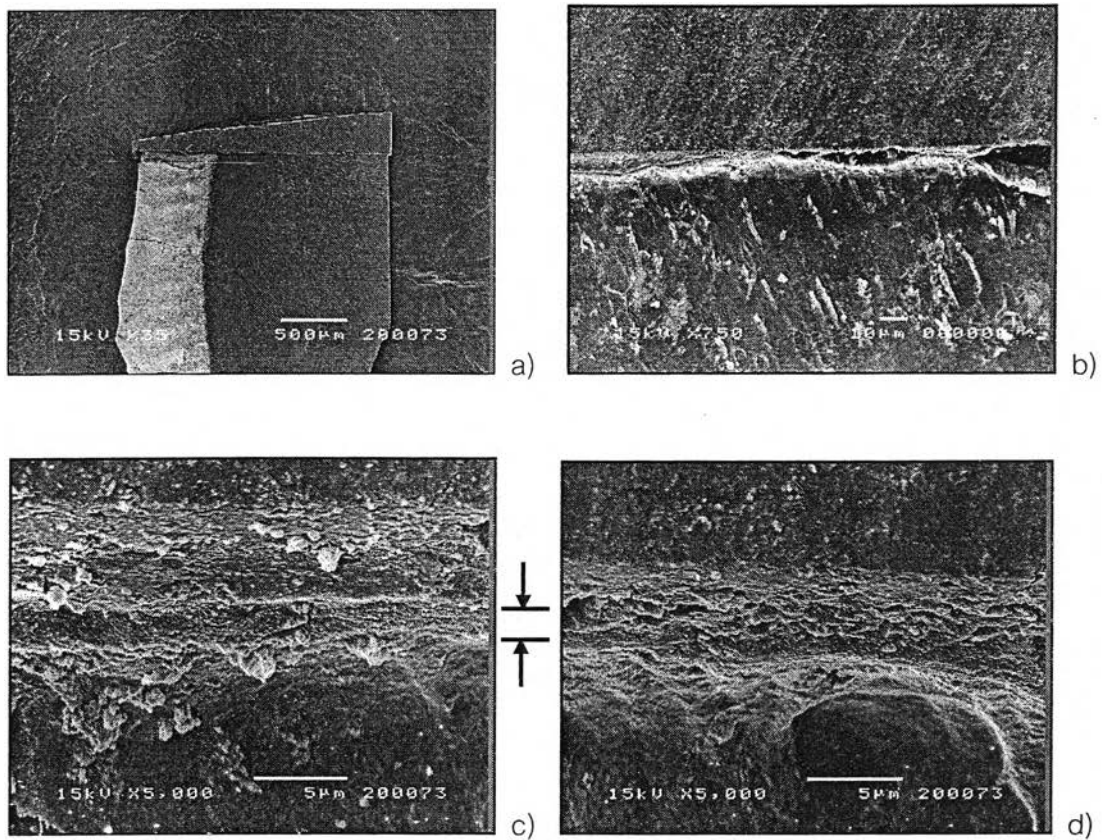
รูปที่ 43 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแสดงลักษณะของชั้นเชื่อมต่อระหว่างสารยึดเรซินกับผิวเนื้อฟันภายหลังการรับแรงของชั้นตัวอย่างในกลุ่ม Single-Bond แบบที่หนึ่ง ภายหลังแช่สารละลายกรดไฮโดรคลอริก 6 โมลต่อลิตรเป็นเวลา 30 วินาทีและแช่ในสารละลายไฮโปคลอไรต์ร้อยละ 1 เป็นเวลา 60 นาที a) ภาพชั้นตัวอย่าง b) ภาพแสดงชั้นเชื่อมต่อระหว่างสารยึดเรซินกับผิวเนื้อฟันมีลักษณะหนา พบเรซินแทรกชัดเจน c) ภาพแสดงชั้นเชื่อมต่อระหว่างสารยึดเรซินกับผิวเนื้อฟันที่ตำแหน่งเนื้อฟันส่วนต้นใกล้รอยต่อเนื้อฟันเคลือบฟัน พบเรซินแทรกชัดเจน d) ภาพแสดงชั้นเชื่อมต่อระหว่างสารยึดเรซินกับผิวเนื้อฟันที่ตำแหน่งเนื้อฟันส่วนกลางของชั้นตัวอย่าง พบเรซินแทรกชัดเจน e) ภาพแสดงชั้นเชื่อมต่อระหว่างสารยึดเรซินกับผิวเนื้อฟันที่ตำแหน่งเนื้อฟันส่วนลึก พบเรซินแทรกชัดเจน

[กำลังขยาย 35 เท่า a) ;กำลังขยาย 350 เท่า b); กำลังขยาย 5000 เท่า c) d) e)]



รูปที่ 44 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแสดงลักษณะของชั้นเชื่อมต่อระหว่างสารยึดเรซินกับผิวเนื้อฟัน ภายหลังจากการรับแรงของชิ้นตัวอย่างในกลุ่ม Single-Bond แบบที่สอง ภายหลังจากแช่สารละลายกรดไฮโดรคลอริก 6 โมลต่อลิตรเป็นเวลา 30 วินาทีและแช่ในสารละลายไฮโปคลอไรต์ร้อยละ 1 เป็นเวลา 60 นาที พบว่าชั้นเชื่อมต่อระหว่างสารยึดเรซินกับผิวเนื้อฟันมีลักษณะบางไม่ลุ่มำเสมอ ไม่พบเรซินแทรก a) ภาพชิ้นตัวอย่าง b) ภาพแสดงชั้นเชื่อมต่อระหว่างสารยึดเรซินกับผิวเนื้อฟันของชิ้นตัวอย่างที่ตำแหน่งเนื้อฟันส่วนต้น ใกล้เคียงต่อเนื้อฟันเคลือบฟัน c) ภาพแสดงชั้นเชื่อมต่อระหว่างสารยึดเรซินกับผิวเนื้อฟันภายหลังจากการรับแรงของชิ้นตัวอย่างที่ตำแหน่งเนื้อฟันส่วนกลางของชิ้นตัวอย่าง d) ภาพแสดงชั้นเชื่อมต่อระหว่างสารยึดเรซินกับผิวเนื้อฟันที่ตำแหน่งเนื้อฟันส่วนลึก

[กำลังขยาย 35 เท่า a); กำลังขยาย 5000 เท่า b) c) d)]



รูปที่ 45 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแสดงลักษณะของชั้นเชื่อมต่อระหว่างสารยึดเรซินกับผิวเนื้อฟันภายหลังการรับแรงของชั้นตัวอย่างในกลุ่ม AQ-Bond ภายหลังแช่สารละลายกรดไฮโดรคลอริก 6 โมลต่อลิตรเป็นเวลา 30 วินาทีและแช่ในสารละลายไฮโปคลอไรต์ร้อยละ 1 เป็นเวลา 60 นาที a) ภาพชั้นตัวอย่าง b) ภาพแสดงชั้นเชื่อมต่อระหว่างสารยึดเรซินกับผิวเนื้อฟันมีลักษณะไม่ต่อเนื่อง มีการแยกตัวออกจากชั้นเรซิน c) ภาพแสดงชั้นเชื่อมต่อระหว่างสารยึดเรซินกับผิวเนื้อฟันที่ตำแหน่งเนื้อฟันส่วนต้นใกล้รอยต่อเนื้อฟันเคลือบฟัน d) ภาพแสดงชั้นเชื่อมต่อระหว่างสารยึดเรซินกับผิวเนื้อฟันภายหลังการรับแรงของชั้นตัวอย่างที่ตำแหน่งเนื้อฟันส่วนกลางของชั้นตัวอย่าง

[กำลังขยาย 35 เท่า a) ;กำลังขยาย 750 เท่า b); กำลังขยาย 5000 เท่า c) d)]

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบค่าความแข็งแรงดึงยึดบริเวณรอยต่อระหว่างผิวเคลือบฟันของสารยึดเรซินกับค่าความแข็งแรงดึงยึดบริเวณรอยต่อระหว่างผิวเคลือบฟันและเนื้อฟันของสารยึดเรซินแต่ละกลุ่ม

ตารางที่ 8 ค่าความแข็งแรงดึงเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (เมกะปาสคาลหรือ MPa) บริเวณรอยต่อระหว่างผิวเคลือบฟันกับสารยึดเรซิน และบริเวณรอยต่อระหว่างผิวเคลือบฟันและเนื้อฟันกับเรซินแต่ละชนิด

Group	TBS of Enamel (Number fo specimens = 10)	TBS of Enamel & Dentine (Number fo specimens = 6)
Super-Bond	18.76 \pm 2.11	20.03 \pm 2.38
1-1-10s*	15.30 \pm 1.40	20.90 \pm 3.83
1-1-30s*	15.28 \pm 1.51	20.32 \pm 1.81
1-1-60s*	16.62 \pm 1.72	20.61 \pm 1.81
All-Bond*	17.86 \pm 1.96	10.85 \pm 4.23
Single-Bond	15.46 \pm 1.18	13.73 \pm 8.82
AQ-Bond	6.14 \pm 2.11	6.57 \pm 3.50

* = marked groups that values of both TBS are significant difference at $p < 0.05$

ค่าความแข็งแรงดึงยึดบริเวณรอยต่อผิวเคลือบฟันกับสารยึดเรซินของกลุ่ม Super-Bond มีค่ามากกว่าค่าความแข็งแรงดึงยึดบริเวณรอยต่อผิวเคลือบฟันและเนื้อฟันกับสารยึดเรซิน จากการวิเคราะห์สถิติโดยทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างประชากร 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน (Independent sample T-test) พบค่าความแข็งแรงดึงยึดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ค่าความแข็งแรงดึงยึดบริเวณรอยต่อผิวเคลือบฟันกับสารยึดเรซินของกลุ่ม 1-1-10s มีค่าน้อยกว่าค่าความแข็งแรงดึงยึดบริเวณรอยต่อผิวเคลือบฟันและเนื้อฟันกับสารยึดเรซิน จากการวิเคราะห์สถิติโดยทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างประชากร 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน พบค่าความแข็งแรงดึงยึดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ค่าความแข็งแรงดึงยึดบริเวณรอยต่อผิวเคลือบฟันกับสารยึดเรซินของกลุ่ม 1-1-30s มีค่าน้อยกว่าค่าความแข็งแรงดึงยึดบริเวณรอยต่อผิวเคลือบฟันและเนื้อฟันกับสารยึดเรซิน จากการ

ตอนที่ 4 เปรียบเทียบระยะรั้วซีมระดับไมโครเมตรบริเวณรอยต่อสารยึดเรซินกับผิวเคลือบฟัน ผิวเนื้อฟัน และผิวชั้นเรซินคอมโพสิตอินเลย์เมื่อทำการยึดด้วยสารยึดเรซินแต่ละกลุ่ม

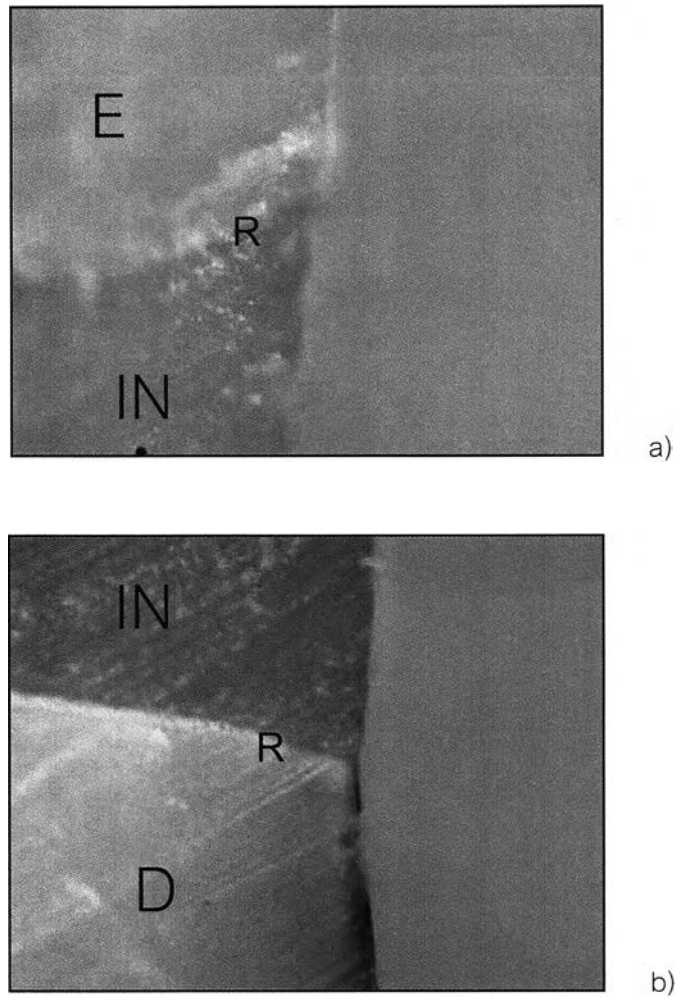
ตารางที่ 9 ระยะรั้วซีมเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มที่บูรณะด้วยซีเมนต์อินเลย์เมื่อใช้สารยึดเรซินทั้ง 7 กลุ่ม

กลุ่ม	จำนวนชิ้น	ระยะรั้วซีม (มิลลิเมตร)		
		ผิวเคลือบฟัน	ผิวเนื้อฟัน	ผิวเรซินคอมโพสิต
Super-Bond	10	0	0	0
1-1-10s	10	0	0	0
1-1-30s	10	0	0	0
1-1-60s	10	0	0	0
All-Bond	10	0	0.145 \pm 0.878	0.030 \pm 0.066
Single-Bond	10	0	0.228 \pm 0.190	0
AQ-Bond	10	0	0	0.016 \pm 0.039

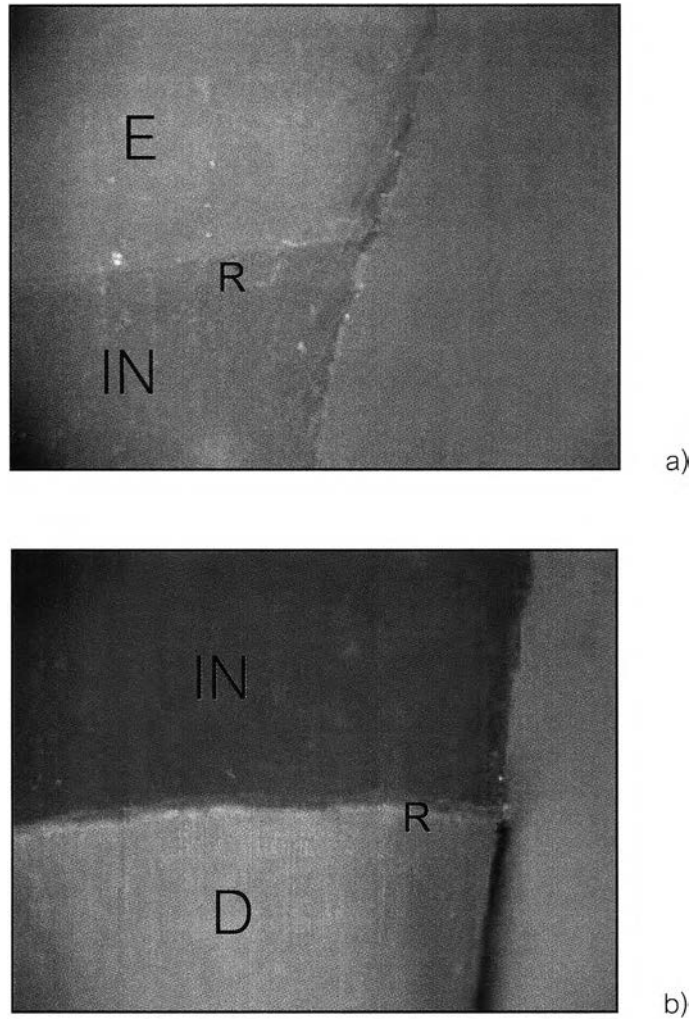
เมื่อทำการวัดระยะการรั้วซีมภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่ากลุ่ม Super-Bond 1-1-10s 1-1-30s และ 1-1-60s ไม่พบการรั้วซีมบริเวณรอยต่อสารยึดเรซินกับผิวเคลือบฟันและผิวเนื้อฟันรวมทั้งระหว่างสารยึดเรซินกับผิวชั้นเรซินคอมโพสิตอินเลย์

พบการรั้วซีมบริเวณรอยต่อสารยึดเรซินกับผิวเนื้อฟันในกลุ่ม Single-Bond มากที่สุดและรองลงมาคือ กลุ่ม All-Bond จากการวิเคราะห์สถิติโดยการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างประชากร 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน พบว่ากลุ่ม All-Bond และ Single-Bond มีระยะการรั้วซีมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ตาราง ป

พบการรั้วซีมบริเวณรอยต่อสารยึดเรซินกับชั้นเรซินคอมโพสิตอินเลย์ในกลุ่ม All-Bond มากที่สุดและรองลงมาคือ กลุ่ม AQ-Bond จากการวิเคราะห์สถิติโดยการทดสอบความแตกต่างของค่ากลางระหว่างประชากร 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกันด้วยวิธีมันน์-วิตนีย์ (Mann-Whitney U Test) พบว่ากลุ่ม All-Bond และ AQ-Bond มีระยะการรั้วซีมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ตาราง ผ



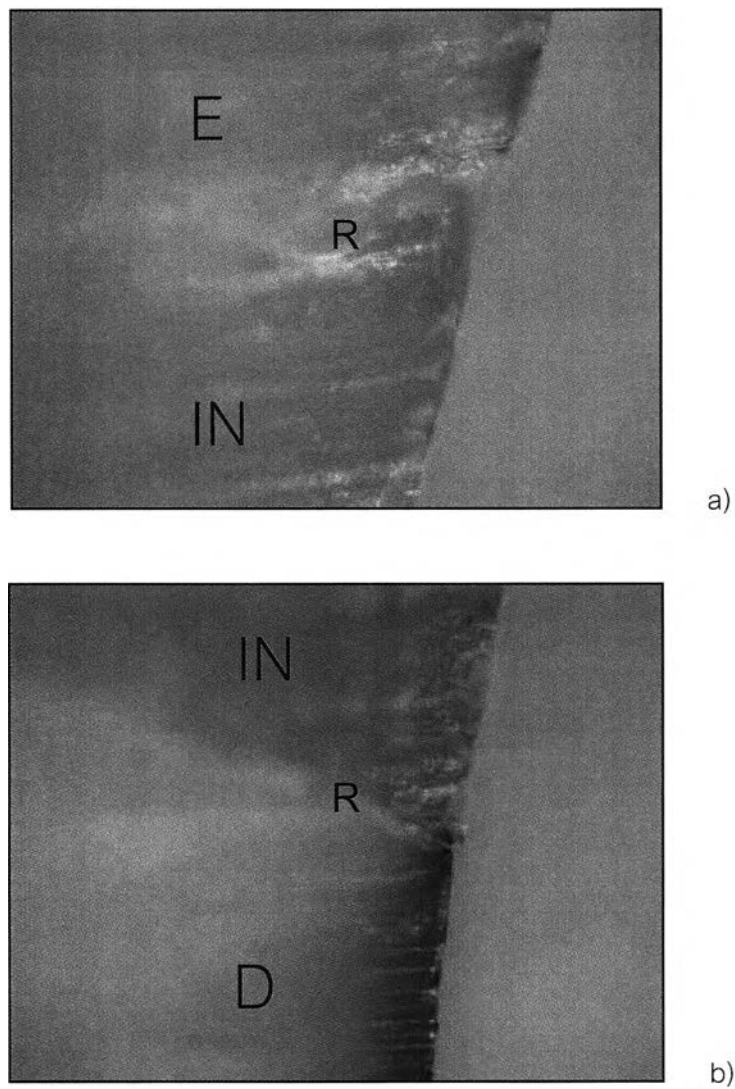
รูปที่ 46 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ชนิดสแตอริโอแสดงการศึกษาการรั่วซึมบริเวณรอยต่อผิวฟันกับชั้นเรซิน-คอมโพสิตอินเลย์ เมื่อทำการยึดด้วยสารยึดเรซินกลุ่ม Super-Bond a) ไม่พบการรั่วซึมบริเวณรอยต่อผิวเคลือบฟัน b) ไม่พบการรั่วซึมบริเวณรอยต่อผิวเนื้อฟัน
 E = เคลือบฟัน D = เนื้อฟัน R = สารยึดเรซิน IN = ชั้นเรซินคอมโพสิตอินเลย์
 [กำลังขยาย 200 เท่า a) b)]



รูปที่ 47 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ชนิดสแตอริโอแสดงการศึกษาการรั่วซึมบริเวณรอยต่อผิวฟันกับชั้นเรซิน-คอมโพสิตอินเลย์ เมื่อทำการยึดด้วยสารยึดเรซินกลุ่ม 1-1-10s a) ไม่พบการรั่วซึมบริเวณรอยต่อผิวเคลือบฟัน b) ไม่พบการรั่วซึมบริเวณรอยต่อผิวเนื้อฟัน

E = เคลือบฟัน D = เนื้อฟัน R = สารยึดเรซิน IN = ชั้นเรซินคอมโพสิตอินเลย์

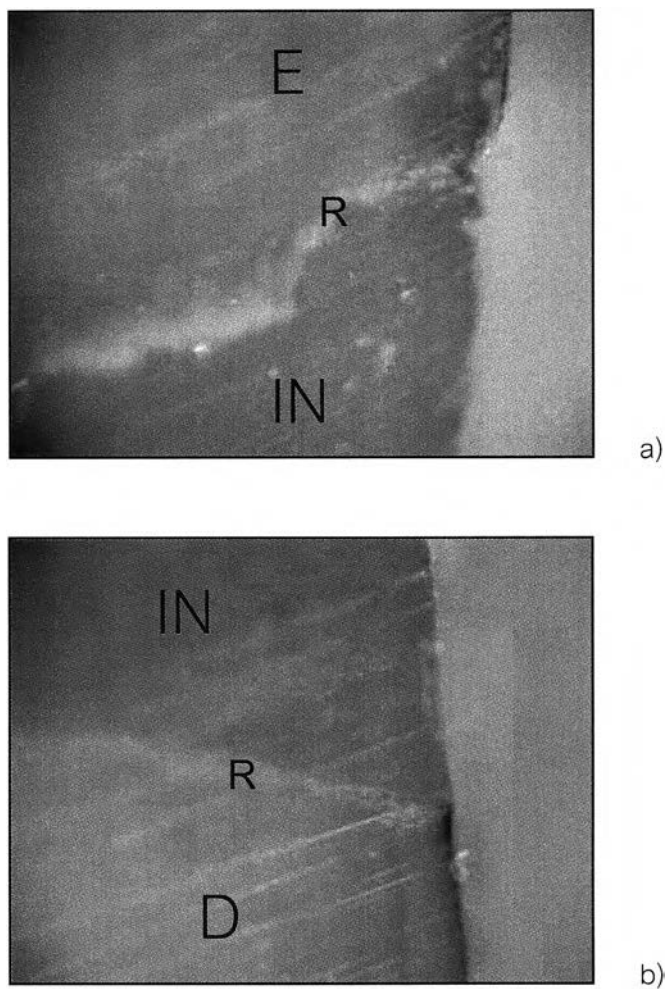
[กำลังขยาย 200 เท่า a) b)]



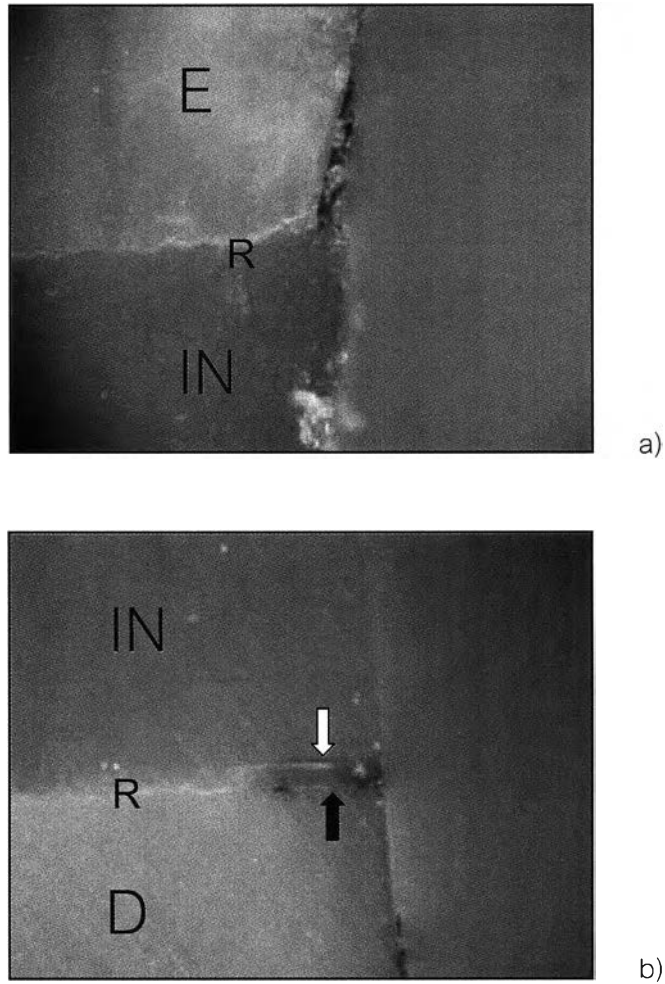
รูปที่ 48 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ชนิดสเตอริโอแสดงการศึกษาการรั่วซึมบริเวณรอยต่อผิวฟันกับชั้นเรซิน-คอมโพสิตอินเลย์ เมื่อทำการยึดด้วยสารยึดเรซินกลุ่ม 1-1-30s a) ไม่พบการรั่วซึมบริเวณรอยต่อผิวเคลือบฟัน b) ไม่พบการรั่วซึมบริเวณรอยต่อผิวเนื้อฟัน

E = เคลือบฟัน D = เนื้อฟัน R = สารยึดเรซิน IN = ชั้นเรซินคอมโพสิตอินเลย์

[กำลังขยาย 200 เท่า a) b)]



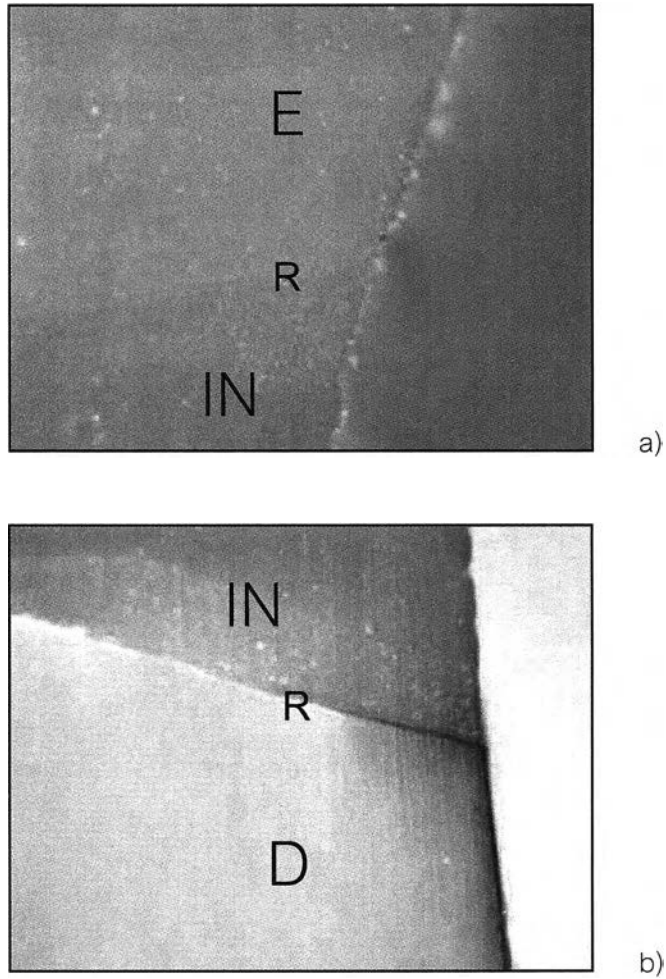
รูปที่ 49 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ชนิดสแตอริโอแสดงการศึกษากวาระรั้วซีมบริเวณรอยต่อผิวฟันกับชั้นเรซิน-คอมโพสิตอินเลย์ เมื่อทำการยึดด้วยสารยึดเรซินกลุ่ม 1-1-60s a) ไม่พบการรั้วซีมบริเวณรอยต่อผิวเคลือบฟัน b) ไม่พบการรั้วซีมบริเวณรอยต่อผิวเนื้อฟัน
 E = เคลือบฟัน D = เนื้อฟัน R = สารยึดเรซิน IN = ชั้นเรซินคอมโพสิตอินเลย์
 [กำลังขยาย 200 เท่า a) b)]



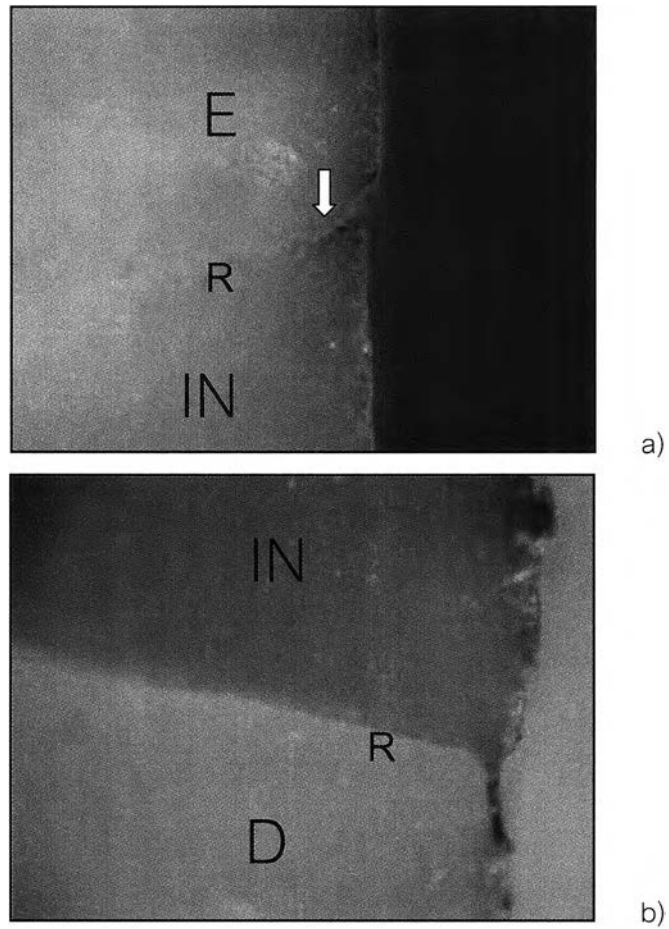
รูปที่ 50 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ชนิดสเตอริโอแสดงการศึกษาการรั่วซึมบริเวณรอยต่อผิวฟันกับชั้นเรซินคอมโพสิตอินเลย์ เมื่อทำการยึดด้วยสารยึดเรซินกลุ่ม All-Bond a) ไม่พบการรั่วซึมบริเวณรอยต่อผิวเคลือบฟัน b) พบการรั่วซึมบริเวณรอยต่อผิวเนื้อฟันกับเรซินซีเมนต์ (ลูกศรทึบ) และพบการรั่วซึมบริเวณรอยต่อระหว่างเรซินซีเมนต์กับชั้นเรซินคอมโพสิตอินเลย์ (ลูกศรโปร่ง)

E = เคลือบฟัน D = เนื้อฟัน R = สารยึดเรซิน IN = ชั้นเรซินคอมโพสิตอินเลย์

[กำลังขยาย 200 เท่า a) b)]



รูปที่ 51 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ชนิดสเตอริโอแสดงการศึกษาการรั่วซึมบริเวณรอยต่อผิวฟันกับชั้นเรซิน-คอมโพสิตอินเลย์ เมื่อทำการยึดด้วยสารยึดเรซินกลุ่ม Single-Bond a) ไม่พบการรั่วซึมบริเวณรอยต่อผิวเคลือบฟัน b) พบการรั่วซึมบริเวณรอยต่อผิวเนื้อฟันกับเรซินซีเมนต์
 E = เคลือบฟัน D = เนื้อฟัน R = สารยึดเรซิน IN = ชั้นเรซินคอมโพสิตอินเลย์
 [กำลังขยาย 200 เท่า a) b)]



รูปที่ 52 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ชนิดสเตอริโอแสดงการศึกษาการรั่วซึมบริเวณรอยต่อผิวฟันกับชั้นเรซิน-คอมโพสิตอินเลย์ เมื่อทำการยึดด้วยสารยึดเรซินกลุ่ม AQ-Bond a) พบการรั่วซึมบริเวณรอยต่อระหว่างเรซินซีเมนต์กับชั้นเรซินคอมโพสิตอินเลย์ (ลูกศร) b) ไม่พบการรั่วซึมบริเวณรอยต่อผิวเนื้อฟัน
 E = เคลือบฟัน D = เนื้อฟัน R = สารยึดเรซิน IN = ชั้นเรซินคอมโพสิตอินเลย์
 [กำลังขยาย 200 เท่า a) b)]

ตอนที่ 5 เปรียบเทียบระยะรั้วซึมระดับไมโครเมตรบริเวณรอยต่อสารยึดเรซินกับผิวเคลือบฟัน ผิวเนื้อฟัน และผิววัสดุอุดเรซินคอมโพสิตเมื่อใช้สารยึดแต่ละกลุ่ม

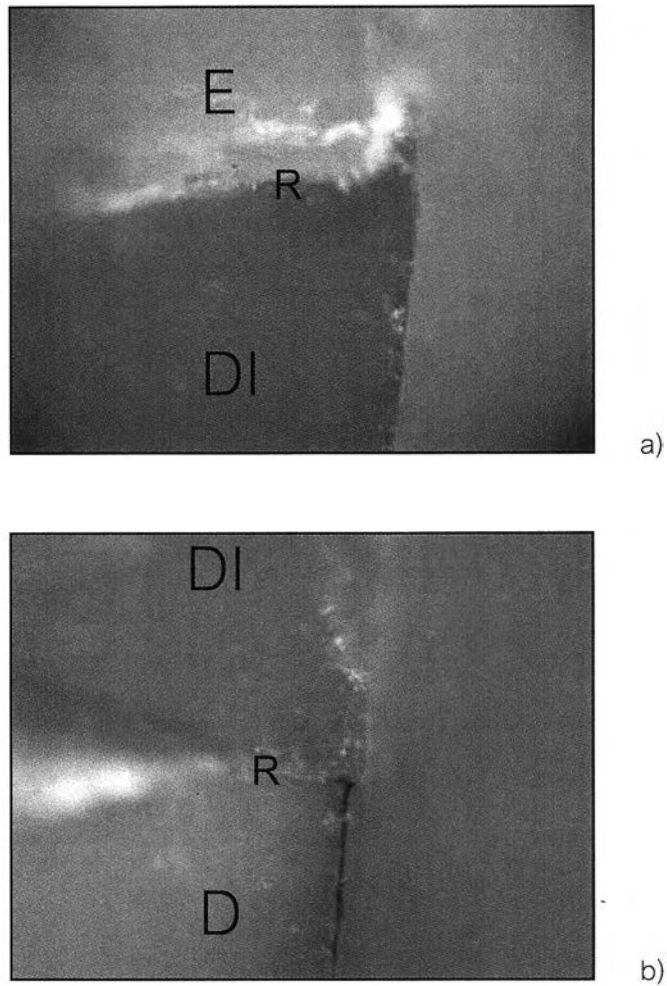
ตารางที่ 10 ระยะการรั้วซึมเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มที่บูรณะด้วยการอุดเมื่อใช้สารยึดเรซิน ทั้ง 7 กลุ่ม

กลุ่ม	จำนวนชิ้น	ระยะรั้วซึม (มิลลิเมตร)		
		ผิวเคลือบฟัน	ผิวเนื้อฟัน	ผิวเรซินคอมโพสิต
Super-Bond	10	0	0	0
1-1-10s	10	0	0	0
1-1-30s	10	0	0	0
1-1-60s	10	0	0	0
All-Bond	10	0	1.309 \pm 1.386	0.005 \pm 0.017
Single-Bond	10	0	0.366 \pm 0.281	0
AQ-Bond	10	0	0	0.054 \pm 0.093

เมื่อทำการวัดระยะการรั้วซึมภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่า กลุ่ม Super-Bond 1-1-10s 1-1-30s 1-1-60s และ AQ-Bond ไม่พบการรั้วซึมบริเวณรอยต่อสารยึดเรซินกับผิวเคลือบฟันและผิวเนื้อฟัน รวมทั้งระหว่างสารยึดเรซินกับวัสดุอุดเรซินคอมโพสิต

พบการรั้วซึมบริเวณรอยต่อสารยึดเรซินกับผิวเนื้อฟันในกลุ่ม All-Bond มากที่สุด รองลงมาคือ กลุ่ม Single-Bond จากการวิเคราะห์สถิติโดยการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างประชากร 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน พบว่า กลุ่ม All-Bond และ Single-Bond มีระยะการรั้วซึมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ตาราง ก

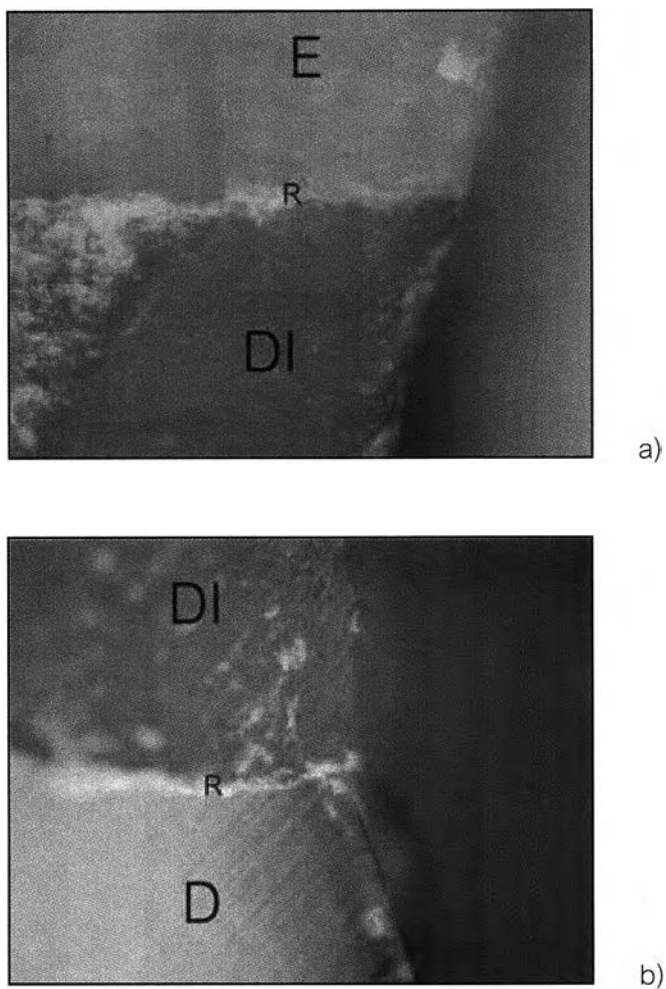
พบการรั้วซึมบริเวณรอยต่อสารยึดเรซินกับวัสดุอุดเรซินคอมโพสิตในกลุ่ม AQ-Bond มากที่สุดและรองลงมาคือ กลุ่ม All-Bond จากการวิเคราะห์สถิติโดยการทดสอบความแตกต่างของค่ากลางระหว่างประชากร 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกันด้วยวิธีมันน์-วิตนีย์ (Mann-Whitney U Test) พบว่า กลุ่ม All-Bond และ AQ-Bond มีระยะการรั้วซึมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ตาราง ม



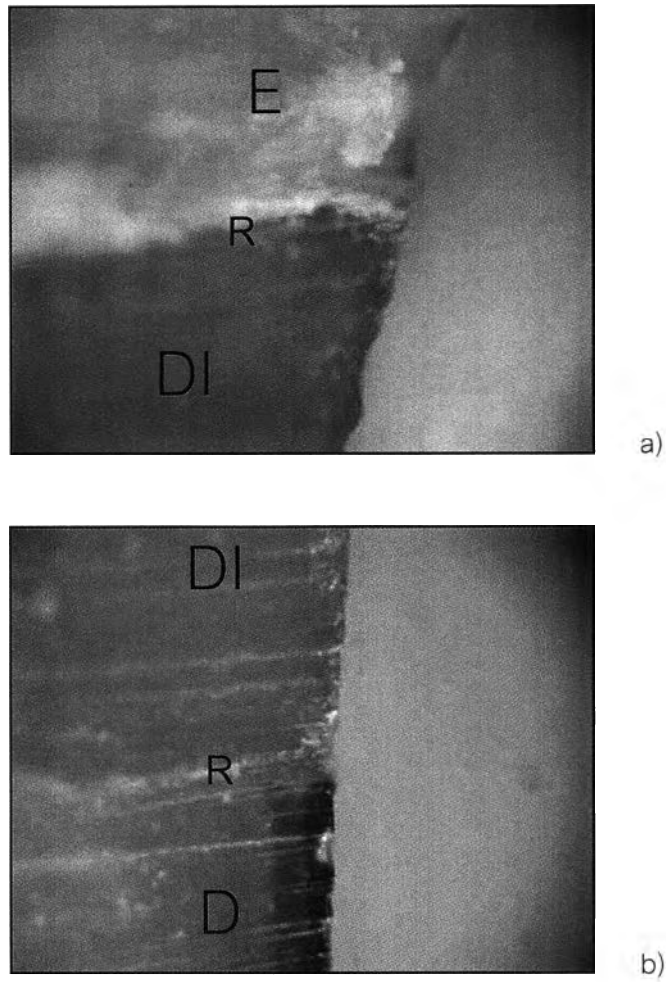
รูปที่ 53 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ชนิดสเตอริโอแสดงการศึกษาการรั่วซึมบริเวณรอยต่อผิวฟันกับวัสดุอุดเรซินคอมโพสิต เมื่อทำการยึดด้วยสารยึดเรซินกลุ่ม Super-Bond a) ไม่พบการรั่วซึมบริเวณรอยต่อผิวเคลือบฟัน b) ไม่พบการรั่วซึมบริเวณรอยต่อผิวเนื้อฟัน

E = เคลือบฟัน D = เนื้อฟัน R = สารยึดเรซิน DI = วัสดุอุดเรซินคอมโพสิต

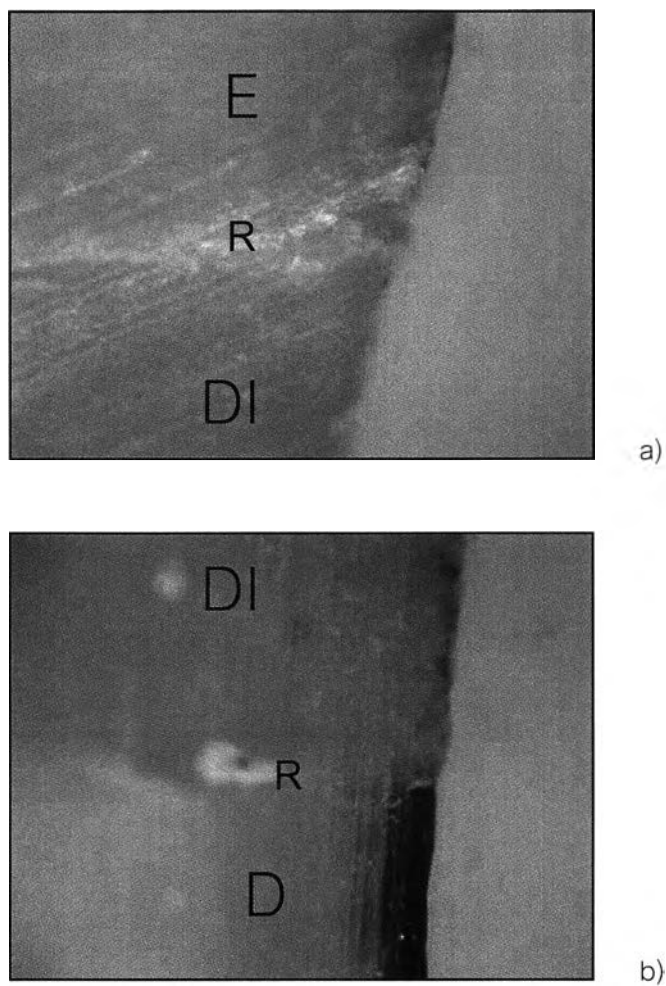
[กำลังขยาย 200 เท่า a) b)]



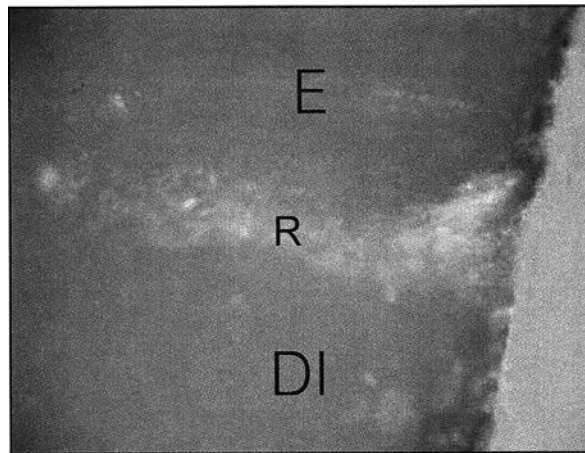
รูปที่ 54 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ชนิดสเตอริโอแสดงการศึกษาการรั่วซึมบริเวณรอยต่อผิวฟันกับวัสดุอุดเรซินคอมโพสิต เมื่อทำการยึดด้วยสารยึดเรซินกลุ่ม 1-1-10s a) ไม่พบการรั่วซึมบริเวณรอยต่อผิวเคลือบฟัน b) ไม่พบการรั่วซึมบริเวณรอยต่อผิวเนื้อฟัน
 E = เคลือบฟัน D = เนื้อฟัน R = สารยึดเรซิน DI = วัสดุอุดเรซินคอมโพสิต
 [กำลังขยาย 200 เท่า a) b)]



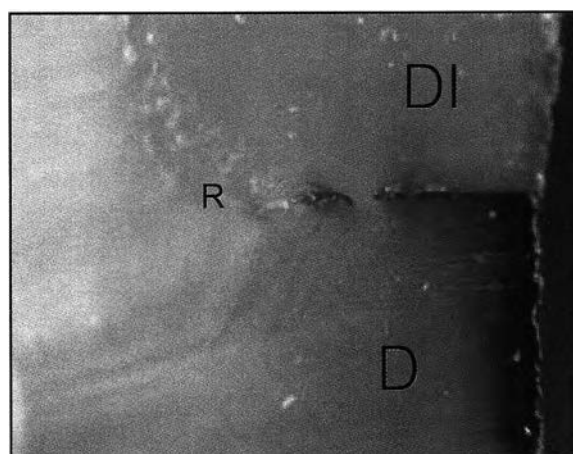
รูปที่ 55 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ชนิดสแกนอิเลคตรอนแสดงการศึกษาการรั่วซึมบริเวณรอยต่อผิวพื้นกับกับวัสดุอุดเรซินคอมโพสิต เมื่อทำการยึดด้วยสารยึดเรซินกลุ่ม 1-1-30s a) ไม่พบการรั่วซึมบริเวณรอยต่อผิวเคลือบฟัน b) ไม่พบการรั่วซึมบริเวณรอยต่อผิวเนื้อฟัน
 E = เคลือบฟัน D = เนื้อฟัน R = สารยึดเรซิน DI = วัสดุอุดเรซินคอมโพสิต
 [กำลังขยาย 200 เท่า a) b)]



รูปที่ 56 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ชนิดสเตอริโอแสดงการศึกษาการรั่วซึมบริเวณรอยต่อผิวฟันกับกับวัสดุอุดเรซินคอมโพสิต เมื่อทำการยึดด้วยสารยึดเรซินกลุ่ม 1-1-60s a) ไม่พบการรั่วซึมบริเวณรอยต่อผิวเคลือบฟัน b) ไม่พบการรั่วซึมบริเวณรอยต่อผิวเนื้อฟัน
 E = เคลือบฟัน D = เนื้อฟัน R = สารยึดเรซิน DI = วัสดุอุดเรซินคอมโพสิต
 [กำลังขยาย 200 เท่า a) b)]

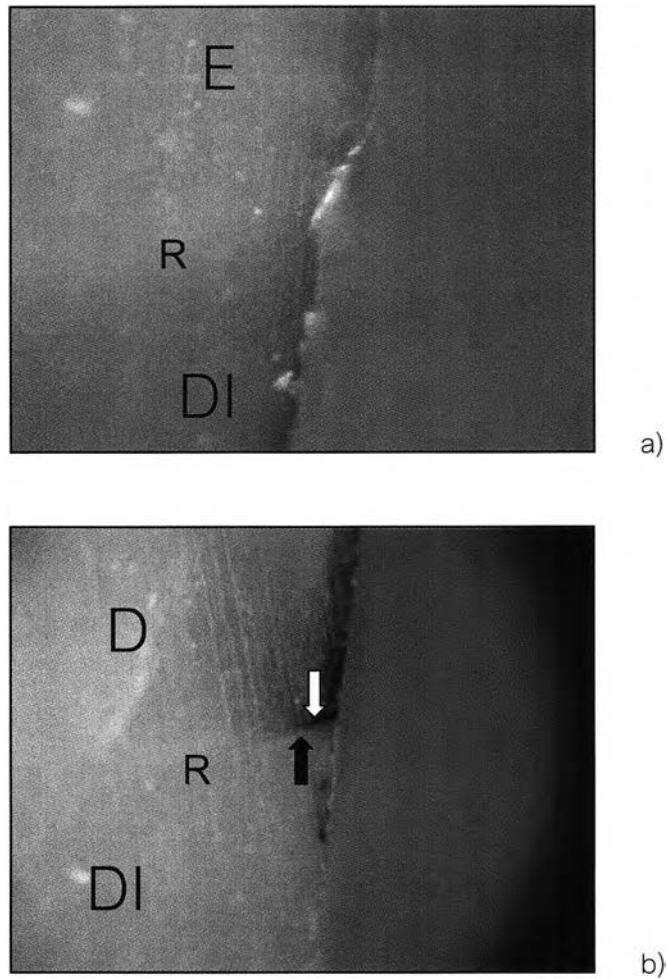


a)



b)

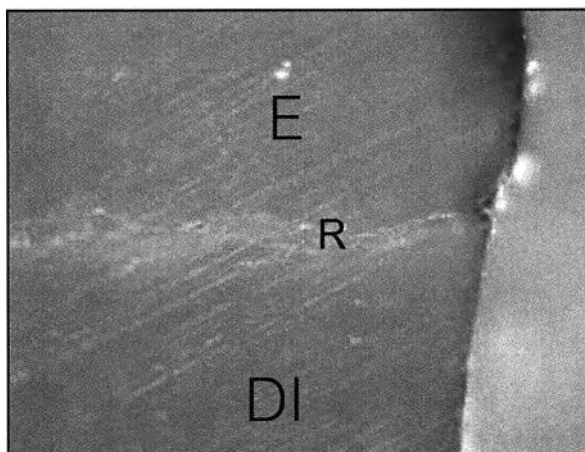
รูปที่ 57 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ชนิดสแตเรียโอแสดงการศึกษารั้วซีมบริเวณรอยต่อผิวฟันกับกับวัสดุอุดเรซินคอมโพสิต เมื่อทำการยึดด้วยสารยึดเรซินกลุ่ม All-Bond ในชิ้นตัวอย่างที่หนึ่ง a) ไม่พบการรั้วซีมบริเวณรอยต่อผิวเคลือบฟัน b) พบการรั้วซีมบริเวณรอยต่อผิวเนื้อฟันกับสารยึดเรซิน
 E = เคลือบฟัน D = เนื้อฟัน R = สารยึดเรซิน DI = วัสดุอุดเรซินคอมโพสิต
 [กำลังขยาย 200 เท่า a); กำลังขยาย 50 เท่า b)]



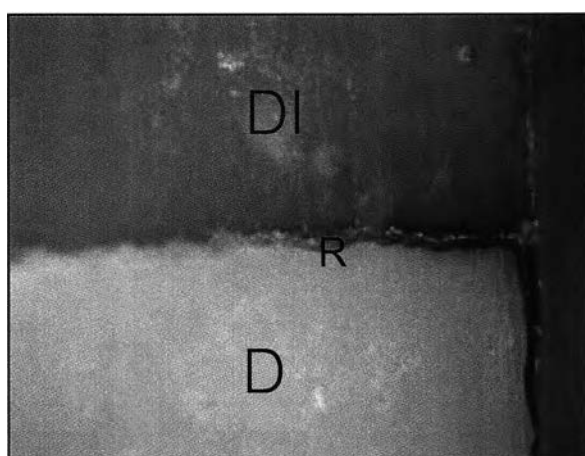
รูปที่ 58 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ชนิดสเตอริโอแสดงการศึกษาการรั่วซึมบริเวณรอยต่อผิวฟันกับกับวัสดุอุดเรซินคอมโพสิต เมื่อทำการยึดด้วยสารยึดเรซินกลุ่ม All-Bond ในชั้นตัวอย่างที่สอง a) ไม่พบการรั่วซึมบริเวณรอยต่อผิวเคลือบฟัน b) พบการรั่วซึมบริเวณรอยต่อผิวเนื้อฟันกับสารยึดเรซิน (ลูกศรทึบ) และพบการรั่วซึมระหว่างสารยึดเรซินกับวัสดุอุดเรซินคอมโพสิต (ลูกศรโปร่ง)

E = เคลือบฟัน D = เนื้อฟัน R = สารยึดเรซิน DI = วัสดุอุดเรซินคอมโพสิต

[กำลังขยาย 200 เท่า a) b)]



a)

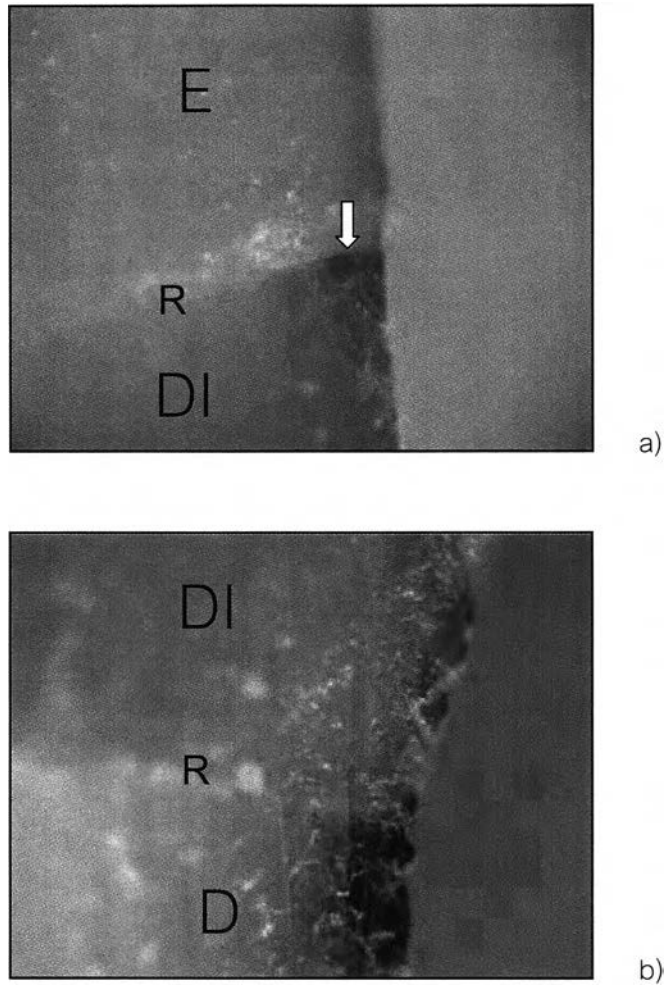


b)

รูปที่ 59 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ชนิดสเตอริโอแสดงการศึกษาการรั่วซึมบริเวณรอยต่อผิวฟันกับกับวัสดุอุดเรซินคอมโพสิต เมื่อทำการยึดด้วยสารยึดเรซินกลุ่ม Single-Bond a) ไม่พบการรั่วซึมบริเวณรอยต่อผิวฟันเคลือบฟัน b) พบการรั่วซึมบริเวณรอยต่อผิวเนื้อฟันกับสารยึดเรซิน

E = เคลือบฟัน D = เนื้อฟัน R = สารยึดเรซิน DI = วัสดุอุดเรซินคอมโพสิต

[กำลังขยาย 200 เท่า a) b)]



รูปที่ 60 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ชนิดสแกนดิอิเล็กตรอนแสดงการศึกษาการรั่วซึมบริเวณรอยต่อผิวฟันกับกับวัสดุอุดเรซินคอมโพสิต เมื่อทำการยึดด้วยสารยึดเรซินกลุ่ม AQ-Bond a) พบการรั่วซึมบริเวณระหว่างสารยึดเรซินกับวัสดุอุดเรซินคอมโพสิต (ลูกศร) b) ไม่พบการรั่วซึมบริเวณรอยต่อผิวเนื้อฟัน
 E = เคลือบฟัน D = เนื้อฟัน R = สารยึดเรซิน DI = วัสดุอุดเรซินคอมโพสิต
 [กำลังขยาย 200 เท่า a) b)]

ตอนที่ 6 เปรียบเทียบระยะรั้วซีมระหว่างการบูรณะด้วยชั้นเรซินคอมโพสิตอินเลย์กับการบูรณะด้วยการอุดเรซินคอมโพสิตเมื่อใช้สารยึดเรซินจำแนกตามกลุ่ม

กลุ่ม All-Bond มีระยะการรั้วซีมบริเวณผิวเนื้อฟันเมื่อบูรณะด้วยการอุดเรซินคอมโพสิตมากกว่าการบูรณะด้วยชั้นเรซินคอมโพสิตอินเลย์ จากการวิเคราะห์สถิติโดยทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างประชากร 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน พบระยะการรั้วซีมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ตาราง ย

กลุ่ม Single-Bond มีระยะการรั้วซีมบริเวณผิวเนื้อฟันเมื่อบูรณะด้วยการอุดมากกว่าการบูรณะด้วยชั้นอินเลย์ จากการวิเคราะห์สถิติโดยทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างประชากร 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน พบระยะการรั้วซีมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ตาราง ร

กลุ่ม All-Bond มีระยะการรั้วซีมบริเวณรอยต่อระหว่างสารยึดเรซินกับชั้นอินเลย์มากกว่าระยะระหว่างสารยึดเรซินกับวัสดุอุด จากการวิเคราะห์สถิติโดยทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างประชากร 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกันด้วยวิธีมันน์-วิตนีย์ พบระยะการรั้วซีมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ตาราง ล

กลุ่ม AQ-Bond มีระยะการรั้วซีมบริเวณรอยต่อระหว่างสารยึดเรซินกับวัสดุอุดมากกว่าระยะระหว่างสารยึดเรซินกับชั้นอินเลย์ จากการวิเคราะห์สถิติโดยทดสอบความแตกต่างของค่ากลางระหว่างประชากร 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกันด้วยวิธีมันน์-วิตนีย์ พบระยะการรั้วซีมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ตาราง ว