

ผลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลค่าความแข็งแรงยึดติดแบบดึงในระดับจุลภาค

(* รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติแสดงไว้ในภาคผนวก)

การวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ข้อมูลมีการกระจายตัวแบบปกติ และมีค่าความแปรปรวน (variances) ที่ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงวิเคราะห์โดยใช้ สถิติแบบพาราเมตริกซ์ ชนิดความแปรปรวนแบบ 2 ทาง (two-way analysis of variances) ได้ผลการวิเคราะห์ว่า

-การเตรียมผิวโดยใช้ระบบสารยึดติด และวิธีในการใช้งานที่ต่างกันมีผลต่อความแข็งแรงยึดติดแบบดึงในระดับจุลภาค ($p= 0.002$)

-เนื้อฟันสเคลอโรติก และ เนื้อฟันปกติมีความแข็งแรงในการยึดติดแบบดึงในระดับจุลภาคไม่แตกต่างกัน($p=0.06$)

ภายหลังจากการทดสอบด้วย การวิเคราะห์ความแปรปรวน พบว่ามีความแตกต่างของค่าความแข็งแรงยึดติดแบบดึง โดยที่ข้อมูลมีค่าความแปรปรวนของประชากรไม่แตกต่างกัน จึงทำการวิเคราะห์ต่อโดยใช้การเปรียบเทียบเชิงซ้อน(Multiple Comparison) ชนิด แอลเอสดี (LSD) เพื่อหาความแตกต่างระหว่างกลุ่ม ผลการศึกษาและการวิเคราะห์ทางสถิติโดยสรุปแสดงในตารางที่ 1 และ 2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1 ค่าความแข็งแรงในการยึดติดของการเตรียมผิวแบบต่างๆในเนื้อฟันปกติ

กลุ่มทดลอง	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
SE One 20 sec	17	22.68	7.28
SE Multi 20 sec	24	31.18*	7.35
SE Multi 40 sec	20	29.59*	6.83
Single 15 sec	24	31.66 *	12.24
Single 30 sec	19	30.04*	11.12

ตารางที่ 2 ค่าความแข็งแรงในการยึดติดของการเตรียมผิวแบบต่างๆในเนื้อฟันสเคลอโรติก

กลุ่มทดลอง	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
SE One 20 sec	15	19.68 #	9.60
SE Multi 20 sec	17	24.93 * #	9.61
SE Multi 40 sec	17	29.78 *	11..20
SB 15 sec	15	26.75 * #	9.54
SB 30 sec	17	29.98 * #	12.16

ผลการเปรียบเทียบเชิงซ้อนโดยใช้แอลเอสดี(LSD) กลุ่มที่มีเครื่องหมาย * หรือ # เหมือนกัน แสดงถึง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ผลของลักษณะความล้มเหลว(Failure Mode) และการวิเคราะห์ทางสถิติ
จากการศึกษาได้ผลลักษณะความล้มเหลวที่เกิดขึ้นตามตารางที่3, 4 และภาพที่3

ตารางที่3 ค่าความถี่ของความล้มเหลวที่พบในเนื้อฟันปกติ

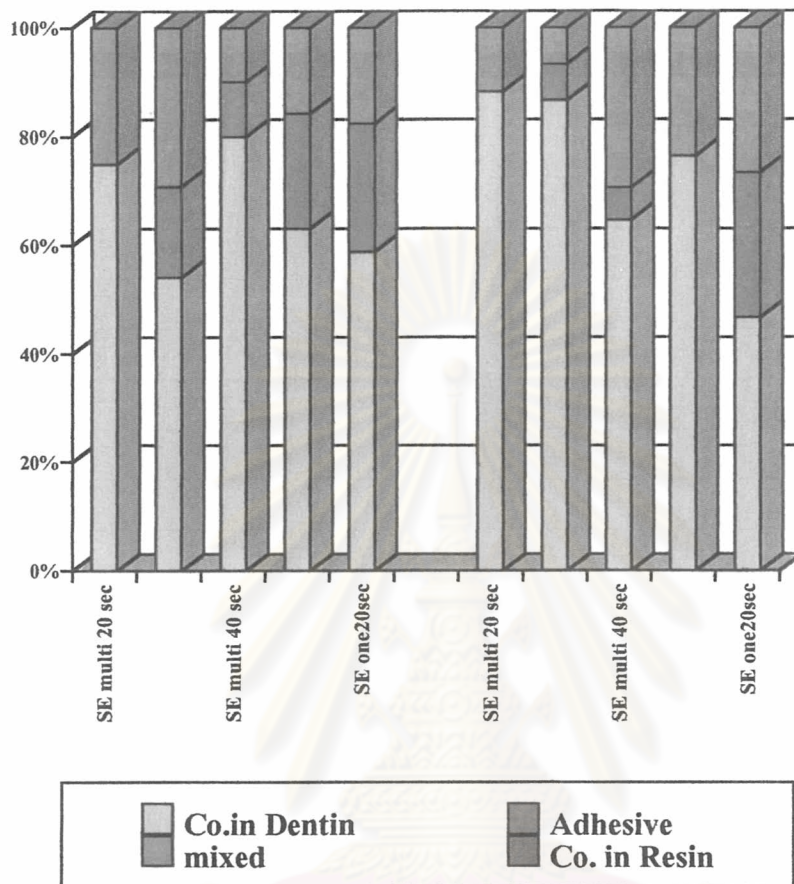
	SE One20sec	SE Multi20sec	SE Multi40sec	SB 15sec	SB 30sec	รวม
Co. in Resin	0	0	0	0	0	0
Co. in Dentin	10	18	16	13	12	69
Adhesive	4	0	3	4	4	15
Mixed	3	6	1	7	3	20
รวม	17	24	20	24	19	104

ตารางที่4 ค่าความถี่ของความล้มเหลวที่พบในเนื้อฟันสเคลอโรติก

	SE One20sec	SE Multi20sec	SE Multi40sec	SB 15sec	SB 30sec	รวม
Co. in Resin	0	0	0	0	0	0
Co. in Dentin	7	15	11	13	13	59
Adhesive	4	0	1	1	0	6
Mixed	4	2	5	1	4	16
รวม	15	17	17	15	17	81

เนื้อฟันปกติ

เนื้อฟันสเคลอโรติก



ภาพที่ 15 แสดงร้อยละของลักษณะความล้มเหลวที่เกิดขึ้นในแต่ละกลุ่มทดลอง

จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าความถี่ของความล้มเหลวที่เกิดขึ้นทำให้มีค่าความคาดหวัง) น้อยกว่า 5 จึงทำการทดสอบโดยใช้ค่าสถิติแบบนอน-พาราเมตริกซ์ ชนิด มอนติ คาร์โล ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ได้ผลดังนี้

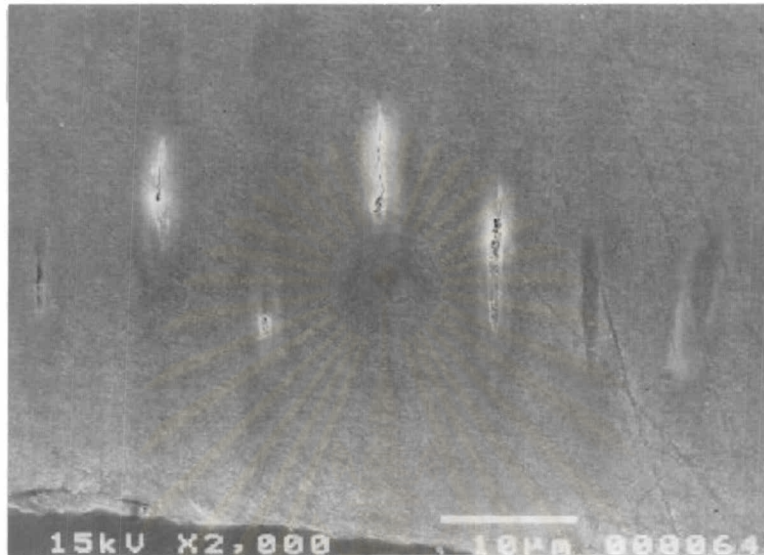
1. มีความแตกต่างของลักษณะความล้มเหลวในเนื้อฟันสเคลอโรติก ($p=0.040$) โดยพบว่ามี ความแตกต่างระหว่างกลุ่ม SE One 20 sec กับกลุ่ม SE Multi 20 sec ($p=0.020$)
2. ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ของ ลักษณะความล้มเหลวระหว่างกลุ่มทดลองในเนื้อฟันปกติ ($p=0.226$)
3. ไม่พบความล้มเหลว ที่เกิดขึ้นภายในชั้นของเรซิน คอมโพสิต ในทุกกลุ่มทดลอง
4. มากกว่าร้อยละ 50 เป็นความล้มเหลว ในชั้นเนื้อฟัน ในเกือบทุกกลุ่มทดลอง ยกเว้นกลุ่ม SE One 20 sec ในเนื้อฟันสเคลอโรติก ที่พบความล้มเหลวในชั้นเนื้อฟันร้อยละ 46.7

ผลการตรวจคัดชั้นทดลองในกลุ่มเนื้อฟันสเคลอโรติกและเนื้อฟันปกติ

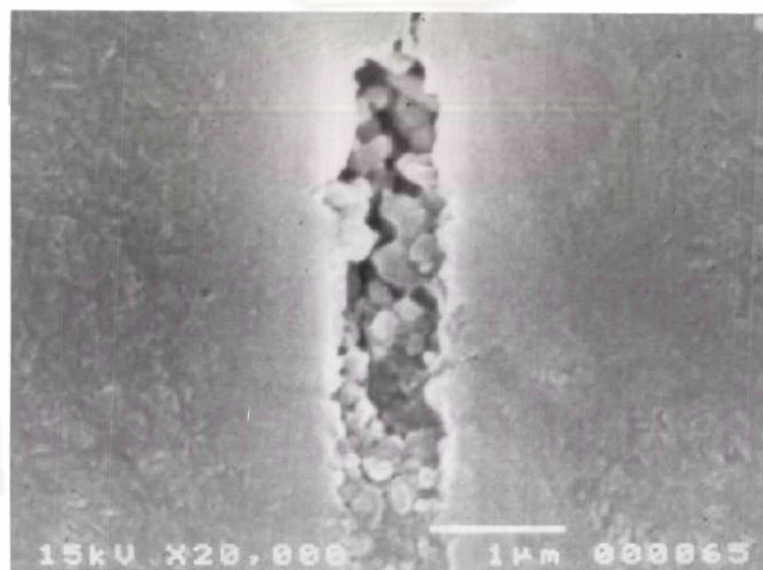
จากการศึกษาเมื่อดูจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดขยาย 2000 เท่า พบว่า

-กลุ่มเนื้อฟันสเคลอโรติก มีชั้นทดสอบที่ถูกคัดออก 8 ชั้น จาก 89 ชั้น คิดเป็นร้อยละ 8.99

-กลุ่มเนื้อฟันปกติ มีชั้นทดสอบที่ถูกคัดออก 18 ชั้น จาก 122 ชั้น คิดเป็นร้อยละ 14.75



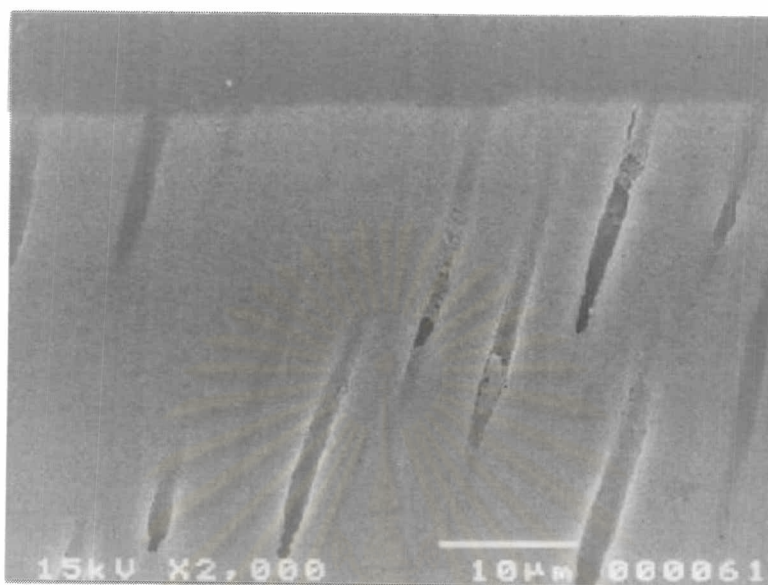
ก



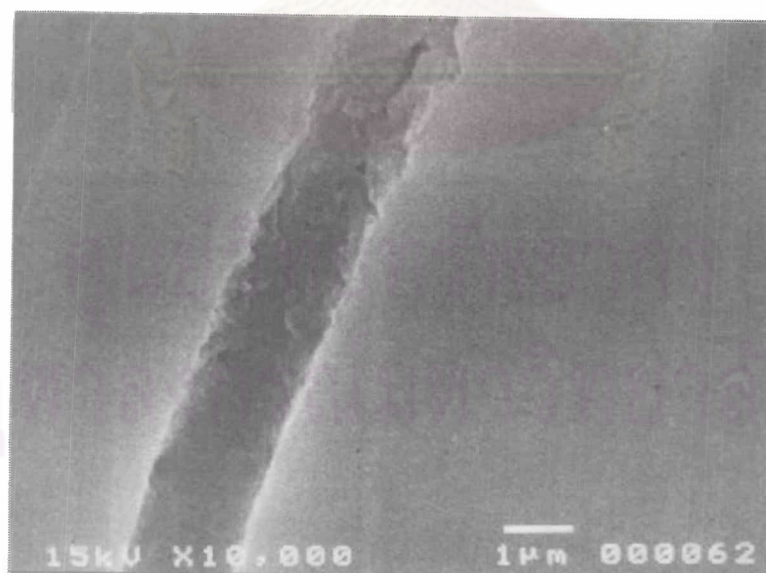
ข

ภาพที่ 16 แสดงภาพขยายจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดของเนื้อฟันสเคลอโรติก 20000 เท่า

ก. ขยาย 2000 เท่า ข. ขยาย 20000 เท่า



ก



ข

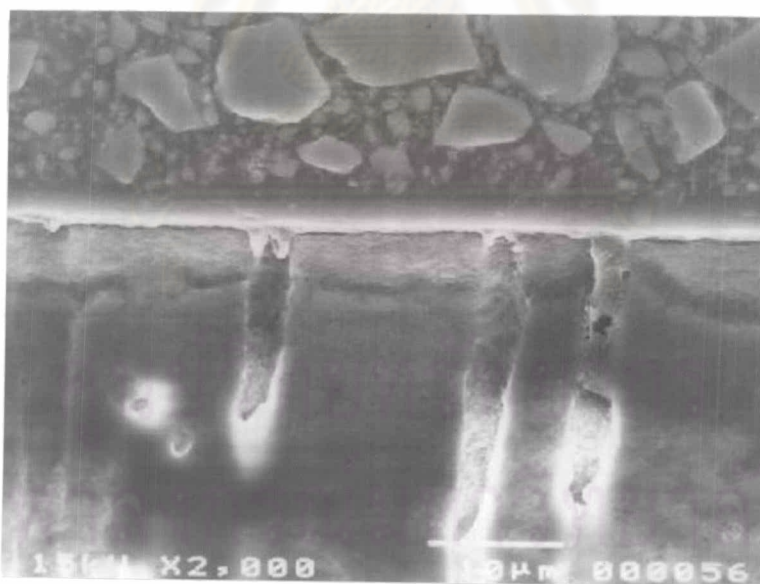
ภาพที่ 17 แสดงภาพขยายจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดของเนื้อฟันปกติ
ก.ขยาย 2000 เท่า ข.ขยาย 10000 เท่า

ผลการดูลักษณะบริเวณรอยต่อที่มีการยึดติด

จากภาพขยายอิเล็กตรอนแบบส่องกราดบริเวณรอยต่อที่มีการยึดติด ได้ผลดังนี้

1. เมื่อใช้วิธีเตรียมผิวเพื่อดูรอยต่อ โดยแช่ในสารละลายกรดฟอสฟอริก และโซเดียมไฮโปคลอไรท์ พบว่า ในเนื้อฟันสเคลอโรติก การเตรียมผิวในทุกกลุ่มทดลองทั้งในระบบเซลฟ์ เอทซ์ และ โททอล เอทซ์ จะมีเรซิน แท็ก น้อยและสั้น โดยในกลุ่มที่ใช้ระบบเซลฟ์ เอทซ์ พบว่ากลุ่ม SE One 20 sec มีเรซิน แท็กน้อยที่สุด ตามด้วยกลุ่ม SE Multi 20 sec และ SE Multi 40 sec ตามลำดับ (ภาพที่ 18, 19 และ 20) ส่วนในระบบโททอล เอทซ์ พบว่า มีเรซินแท็กมากกว่า ระบบเซลฟ์ เอทซ์เล็กน้อย โดยกลุ่ม SB 30 sec มีเรซิน แท็ก ปริมาณมากที่สุด (ภาพที่ 21 และ 22)

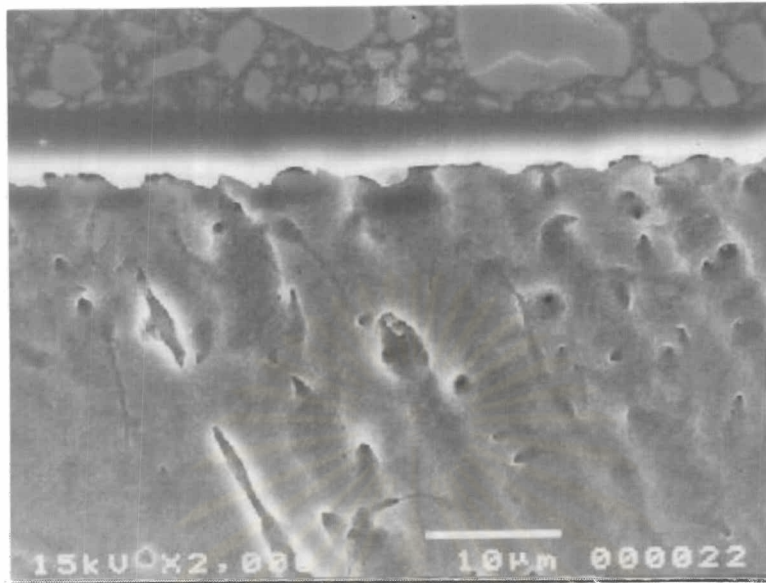
เมื่อเปรียบเทียบกับเนื้อฟันปกติ พบว่าในเนื้อฟันปกติจะมีปริมาณเรซิน แท็ก มากกว่าในเนื้อฟันสเคลอโรติกทุกกลุ่มทดลอง แต่แนวโน้มเมื่อเปรียบเทียบการเตรียมผิววิธีต่างๆ จะคล้ายกันคือกลุ่ม SE One 20 sec จะมีเรซิน แท็กปริมาณน้อยที่สุด ตามด้วย SE Multi 20 sec และ SE Multi 40 sec ตามลำดับ (ภาพที่ 23, 24 และ 25) อย่างไรก็ตามกลุ่มที่ใช้สารยึดติดระบบเซลฟ์ เอทซ์ จะมีเรซิน แท็กที่สั้นและน้อยกว่าในระบบ โททอล เอทซ์ (ภาพที่ 23-27) โดยเมื่อใช้สารยึดติดระบบโททอล เอทซ์จะพบว่า กลุ่ม SB 15 sec ให้เรซิน แท็กน้อยกว่า กลุ่ม SB 30 sec (ภาพที่ 26 และ 27)



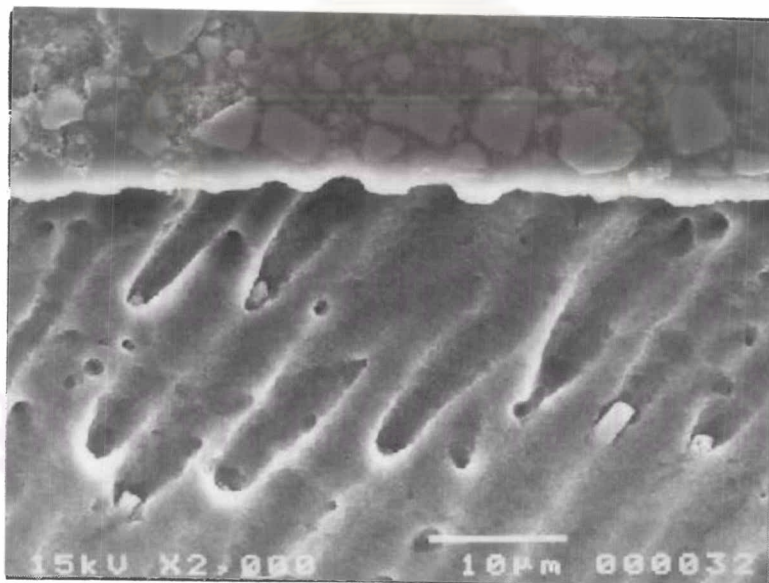
ภาพที่ 18 แสดงภาพขยายจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดบริเวณรอยต่อที่มีการยึดติด

เมื่อใช้วิธีการเตรียมผิวแบบ SE One 20sec ในเนื้อฟันสเคลอโรติก

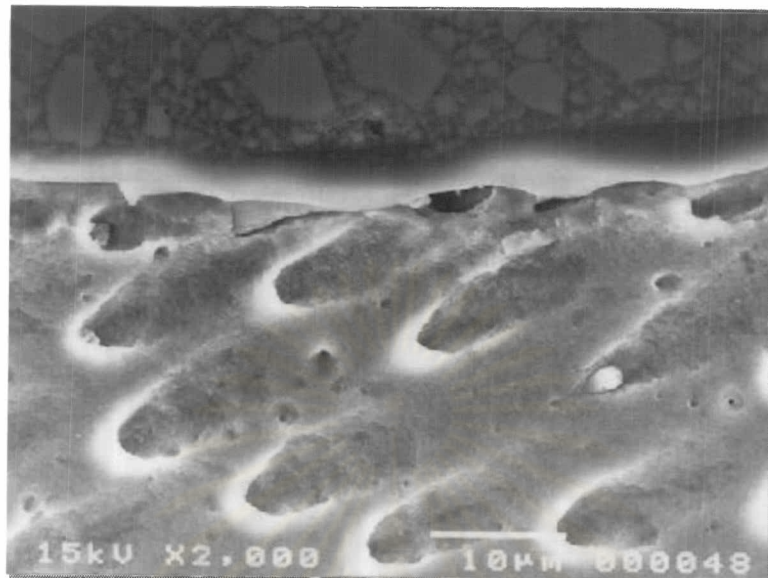
(วิธีเตรียมผิวเพื่อดูรอยต่อ โดยแช่ในสารละลายกรดฟอสฟอริก และโซเดียมไฮโปคลอไรท์)



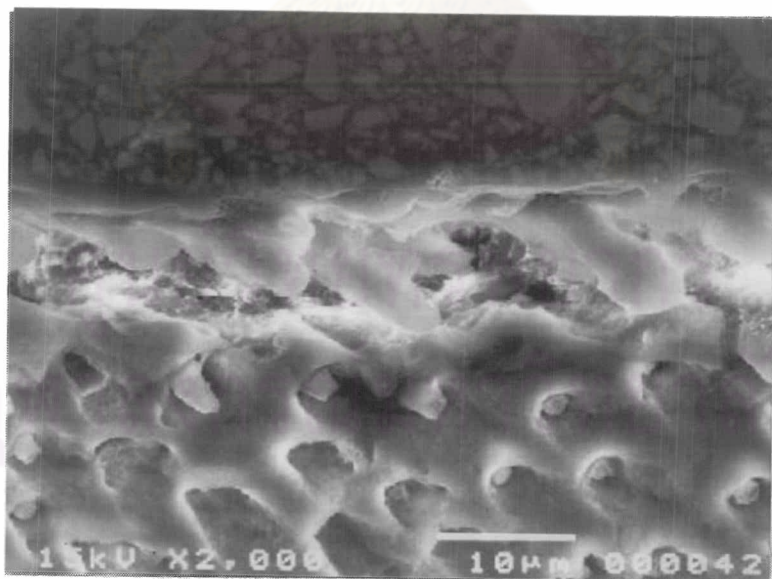
ภาพที่19 แสดงภาพขยายจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดบริเวณรอยต่อที่มีการยึดติด
เมื่อใช้วิธีการเตรียมผิวแบบSE Multi 20sec ในเนื้อฟอสเฟตเคลือบ
(วิธีเตรียมผิวเพื่อดูรอยต่อ โดยแช่ในสารละลายกรดฟอสฟอริก และโซเดียมไฮโปคลอไรท์)



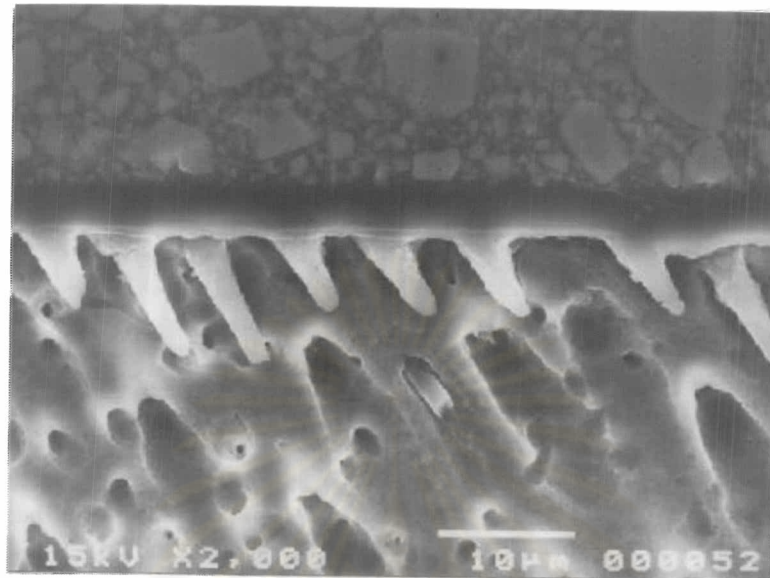
ภาพที่20 แสดงภาพขยายจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดบริเวณรอยต่อที่มีการยึดติด
เมื่อใช้วิธีการเตรียมผิวแบบSE Multi 40sec ในเนื้อฟอสเฟตเคลือบ
(วิธีเตรียมผิวเพื่อดูรอยต่อ โดยแช่ในสารละลายกรดฟอสฟอริก และโซเดียมไฮโปคลอไรท์)



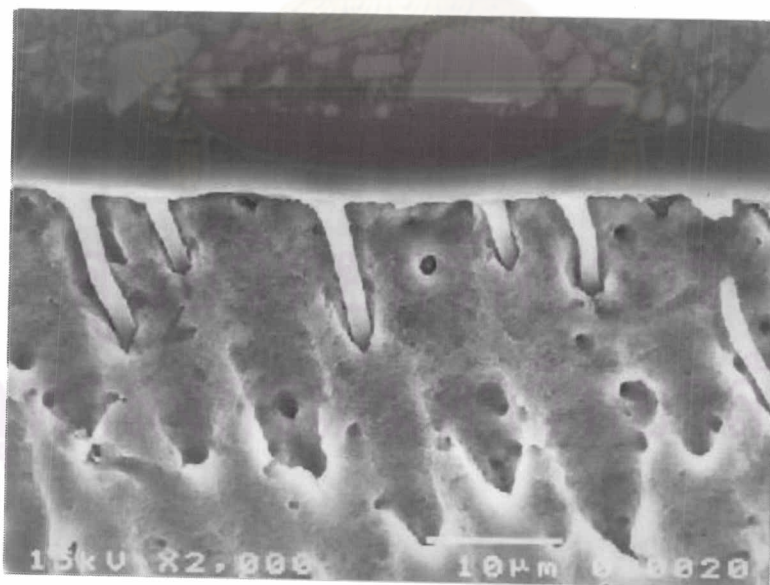
ภาพที่21 แสดงภาพขยายจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดบริเวณรอยต่อที่มีการยึดติด
เมื่อใช้วิธีการเตรียมผิวแบบSB 15sec ในเนื้อฟอสเฟตเคลือบโรติก
(วิธีเตรียมผิว โดยแช่ในสารละลายกรดฟอสฟอริก และโซเดียมไฮโปคลอไรท์)



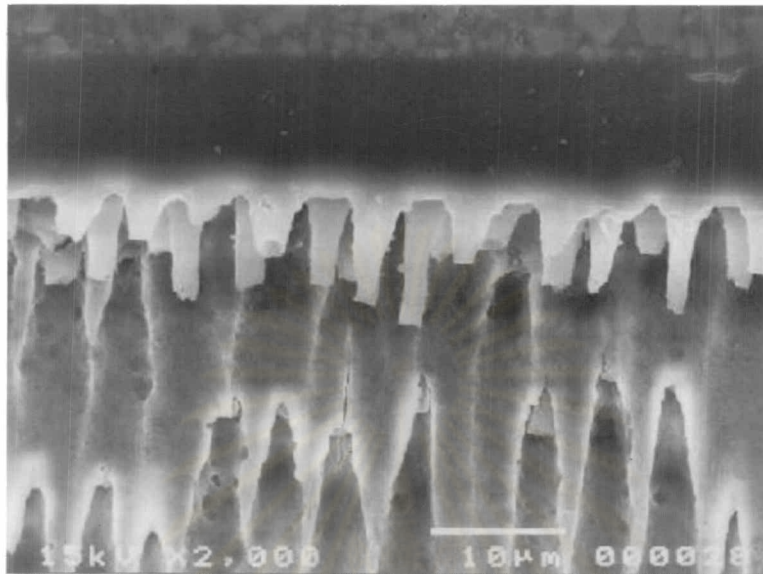
ภาพที่22 แสดงภาพขยายจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดบริเวณรอยต่อที่มีการยึดติด
เมื่อใช้วิธีการเตรียมผิวแบบSB 30sec ในเนื้อฟอสเฟตเคลือบโรติก
(วิธีเตรียมผิว โดยแช่ในสารละลายกรดฟอสฟอริก และโซเดียมไฮโปคลอไรท์)



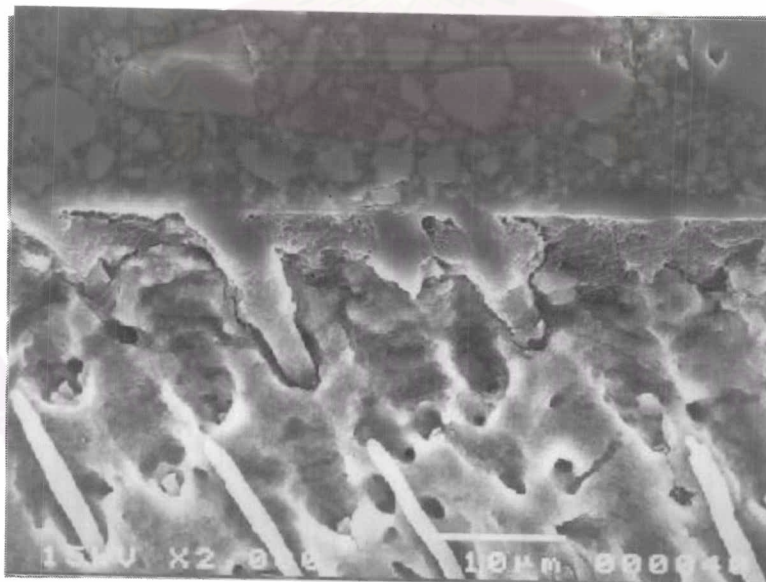
ภาพที่ 23 แสดงภาพขยายจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดบริเวณรอยต่อที่มีการยึดติด
เมื่อใช้วิธีการเตรียมผิวแบบ SE one 20sec ในเนื้อฟีนปกติ
(วิธีเตรียมผิว โดยแช่ในสารละลายกรดฟอสฟอริก และโซเดียมไฮโปคลอไรท์)



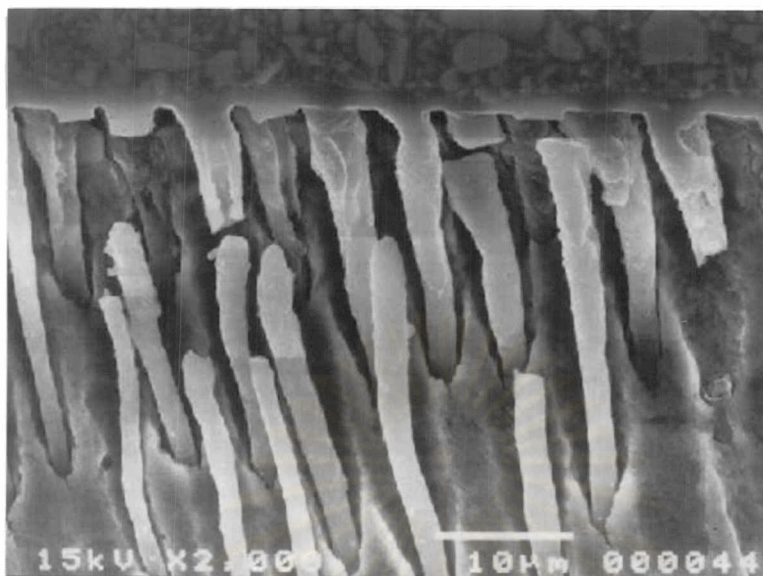
ภาพที่ 24 แสดงภาพขยายจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดบริเวณรอยต่อที่มีการยึดติด
เมื่อใช้วิธีการเตรียมผิวแบบ SE multi 20sec ในเนื้อฟีนปกติ
(วิธีเตรียมผิว โดยแช่ในสารละลายกรดฟอสฟอริก และโซเดียมไฮโปคลอไรท์)



ภาพที่25 แสดงภาพขยายจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดบริเวณรอยต่อที่มีการยึดติด
เมื่อใช้วิธีการเตรียมผิวแบบ SE multi40sec ในเนื้อฟีนอกติ
(วิธีเตรียมผิว โดยแช่ในสารละลายกรดฟอสฟอริก และโซเดียมไฮโปคลอไรท์)



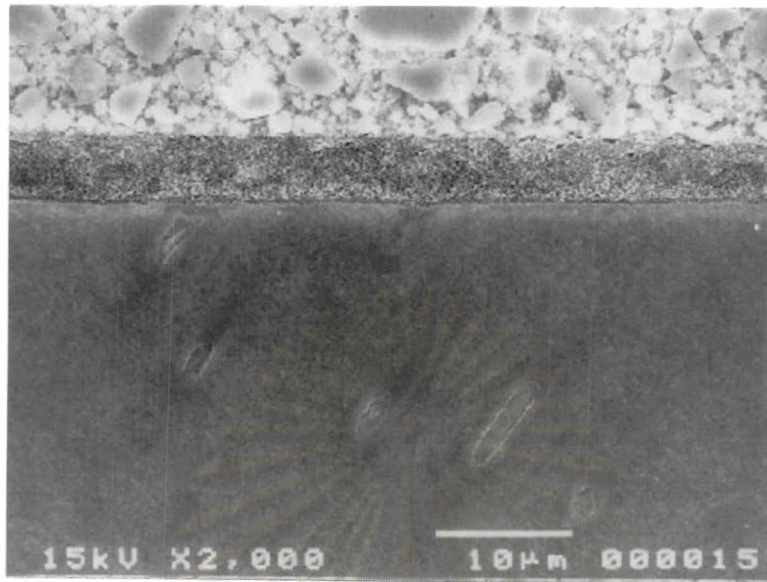
ภาพที่26 แสดงภาพขยายจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดบริเวณรอยต่อที่มีการยึดติด
เมื่อใช้วิธีการเตรียมผิวแบบ SB 15sec ในเนื้อฟีนอกติ
(วิธีเตรียมผิว โดยแช่ในสารละลายกรดฟอสฟอริก และโซเดียมไฮโปคลอไรท์)



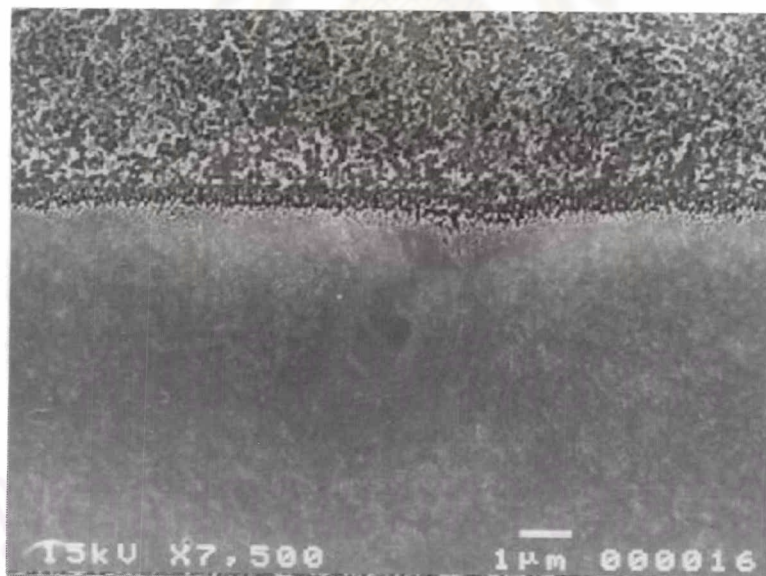
ภาพที่27 แสดงภาพขยายจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดบริเวณรอยต่อที่มีการยึดติด เมื่อใช้วิธีการเตรียมผิวแบบ SB 30sec ในเนื้อฟันปกติ (วิธีเตรียมผิว โดยแช่ในสารละลายกรดฟอสฟอริก และโซเดียมไฮโปคลอไรท์)

2.เมื่อใช้วิธีเตรียมผิวเพื่อดูรอยต่อ โดยใช้การกัดผิวด้วยอาร์กอนไอออน ซึ่งพบว่าสังเกตเห็นชั้นไฮบริดได้ชัดเจนกว่า เมื่อใช้วิธีเตรียมผิวเพื่อดูรอยต่อ โดยแช่ในสารละลายกรดฟอสฟอริกและโซเดียมไฮโปคลอไรท์ โดยพบว่า ในเนื้อฟันสเคลอโรติก การเตรียมผิวโดยใช้สารยึดติดระบบเซลฟ์ เอทซ์ในทุกกลุ่มทดลองจะมีชั้นไฮบริดบางมากคือน้อยกว่า0.5 ไมครอน และพบการสะสมของแร่ธาตุยังคงเหลืออยู่ในท่อเนื้อฟัน (ภาพที่28, 29 และ30) สำหรับกลุ่มที่ใช้สารยึดติดระบบโททอล เอทซ์จะมีชั้นไฮบริดที่หนากวาคือประมาณ3-5 ไมครอน อย่างไรก็ตามยังพบการสะสมของแร่ธาตุที่คงเหลืออยู่ในท่อเนื้อฟัน(ภาพที่31 และ32)

สำหรับในเนื้อฟันปกติ เมื่อใช้สารยึดติดระบบเซลฟ์ เอทซ์ พบว่าในกลุ่มSE One 20 sec ให้ชั้นไฮบริดที่บางมากและไม่ต่างกับในเนื้อฟันสเคลอโรติก ส่วนกลุ่มSE multi 20 sec และกลุ่มSE multi 40 sec จะมีชั้นไฮบริดที่หนากว่าในเนื้อฟันสเคลอโรติกเล็กน้อย คือมีความหนาประมาณ 0.5-0.7 ไมครอน และมีการแทรกซึมของเรซินลงไปในท่อเนื้อฟันได้บ้าง อย่างไรก็ตาม ยังพบว่ามี การหลงเหลือของสเมียร์ พลัก(smear plug) บางส่วนอยู่ในท่อเนื้อฟัน (ภาพที่33, 34 และ35) ในขณะที่กลุ่มที่ใช้สารยึดติดระบบโททอล เอทซ์ จะมีชั้นไฮบริดที่หนากว่าระบบเซลฟ์ เอทซ์ ทั้งกลุ่ม SB15sec และSB30 sec โดยในสองกลุ่มนี้จะมีลักษณะใกล้เคียงกัน คือมีชั้นไฮบริดหนาประมาณ 5 ไมครอน และมีการแทรกซึมของเรซินในท่อเนื้อฟัน โดยไม่พบ สเมียร์ พลัก (ภาพที่36 และ37)



ก



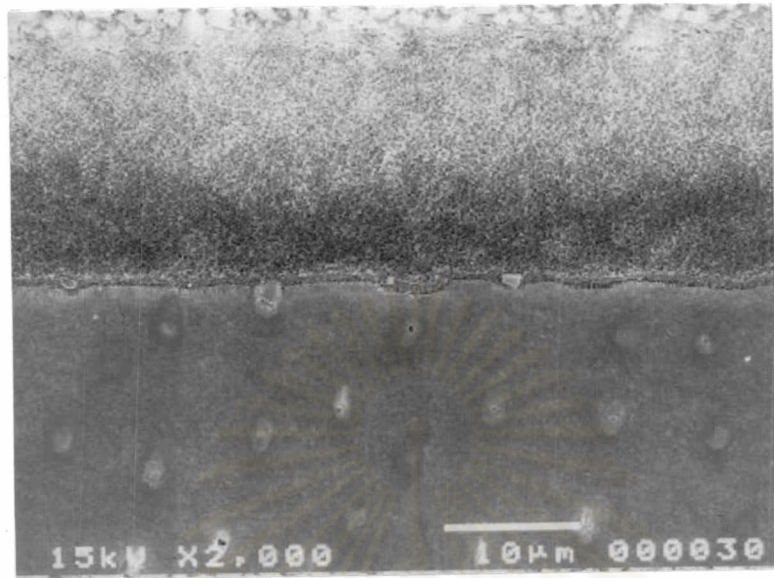
ข

ภาพที่ 28 แสดงภาพขยายจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดบริเวณรอยต่อที่มีการยึดติด เมื่อใช้

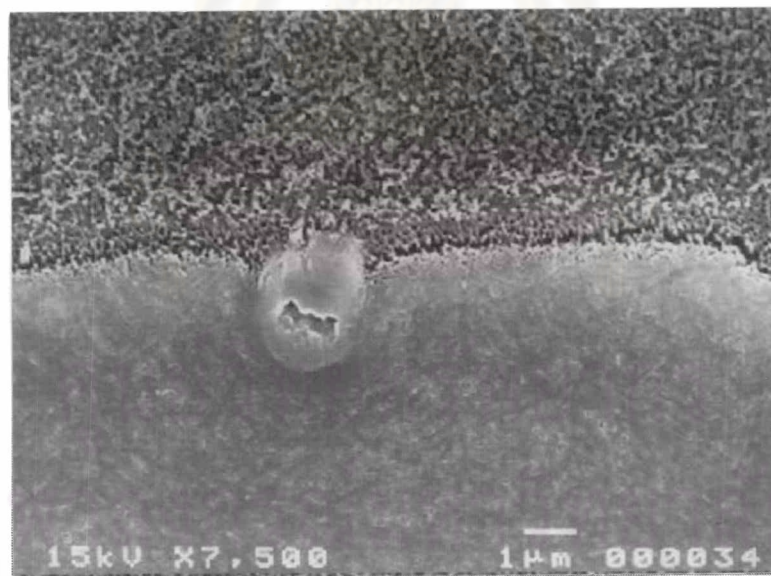
วิธีการเตรียมผิวแบบ SE One 20sec ในเนื้อฟันสเคอโรติก

(วิธีเตรียมผิวเพื่อดูรอยต่อ โดยการกัดผิวด้วยอาร์กอนไอออน)

ก ภาพขยาย 2000 เท่า ข ภาพขยาย 7500 เท่า



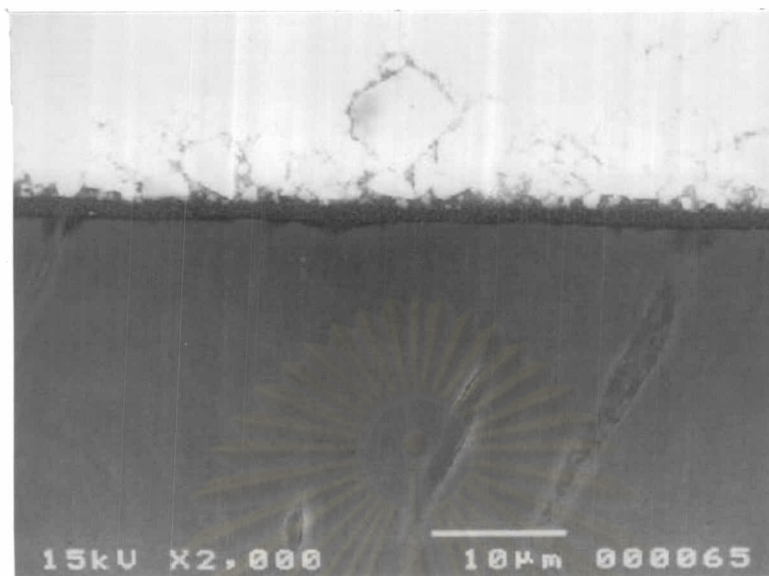
ก



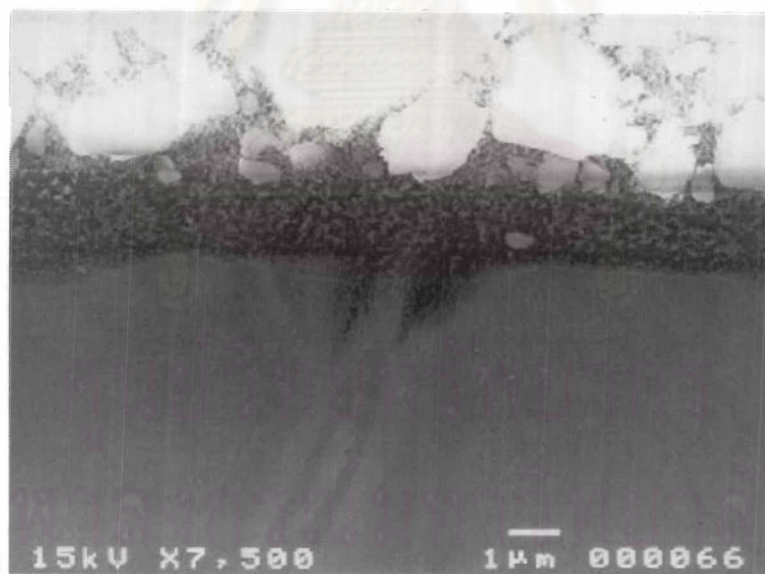
ข

ภาพที่ 29 แสดงภาพขยายจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดบริเวณรอยต่อที่มีการยึดติด
เมื่อใช้วิธีการเตรียมผิวแบบ SE Multi 20sec ในเนื้อพินสโคโรติก
(วิธีเตรียมผิวเพื่อดูรอยต่อ โดยการกัดผิวด้วยอาร์กอนไอออน)

ก.ขยาย 2000 เท่า ข.ขยาย 7500 เท่า



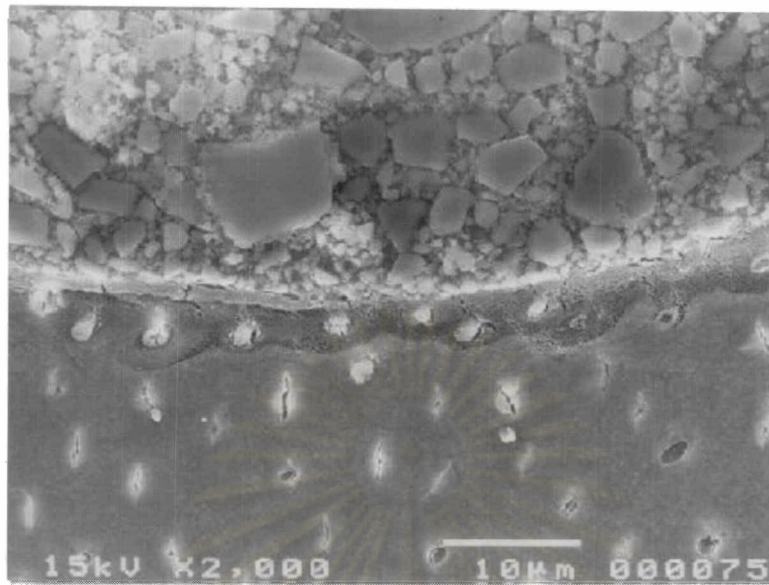
ก



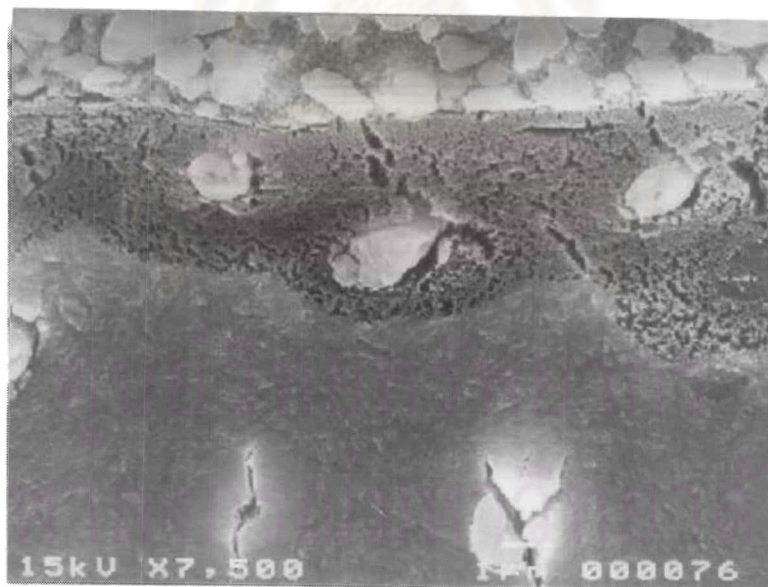
ข

ภาพที่30 แสดงภาพขยายจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดบริเวณรอยต่อที่มีการยึดติด
เมื่อใช้วิธีการเตรียมผิวแบบ SE Multi40sec ในเนื้อฟอสโคโรติก
(วิธีเตรียมผิวเพื่อดูรอยต่อ โดยการกัดผิวด้วยอาร์กอนไอออน)

ก.ขยาย2000เท่า ข.ขยาย7500เท่า



ก

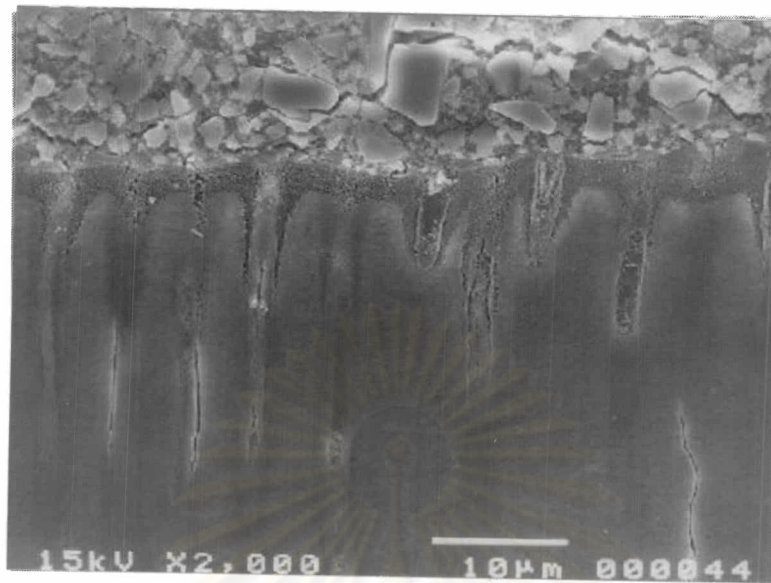


ข

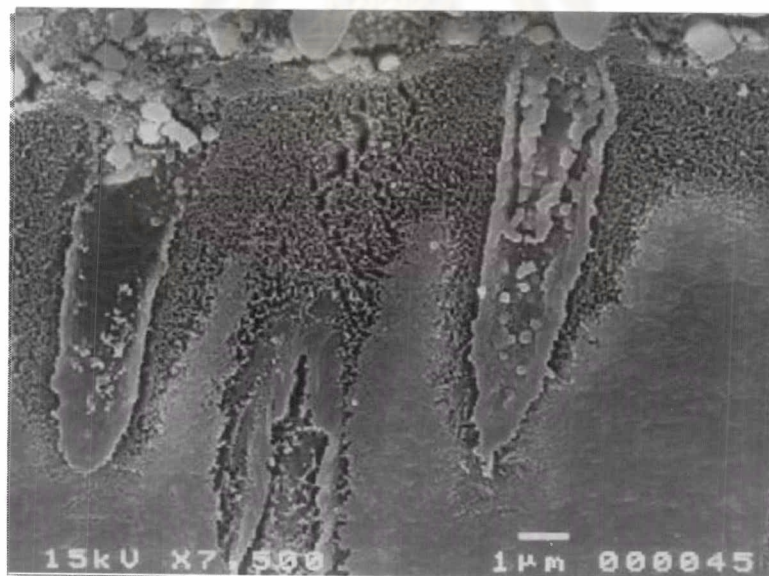
ภาพที่31 แสดงภาพขยายจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดบริเวณรอยต่อที่มีการยึดติด

เมื่อใช้วิธีการเตรียมผิวแบบ SB 15sec ในเนื้อฟีนสเคอโรติก
(วิธีเตรียมผิวเพื่อดูรอยต่อ โดยการกัดผิวด้วยอาร์กอนไอออน)

ก.ขยาย2000เท่า ข.ขยาย7500เท่า



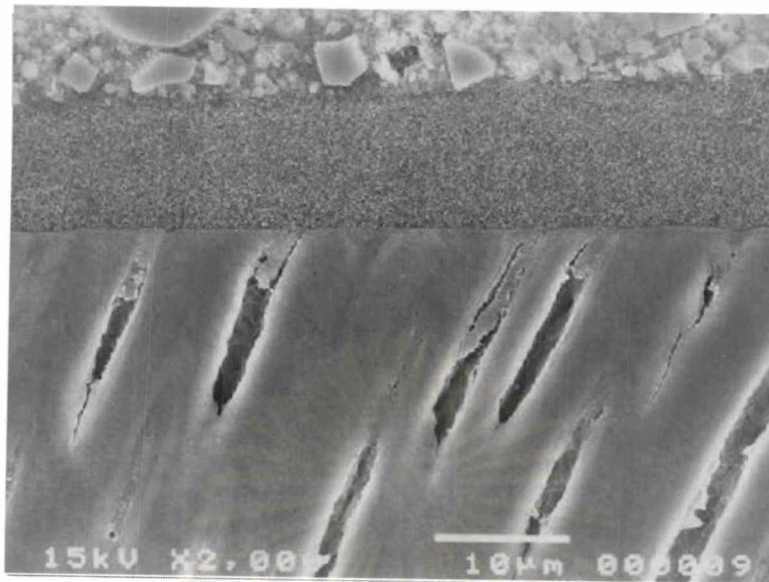
ก



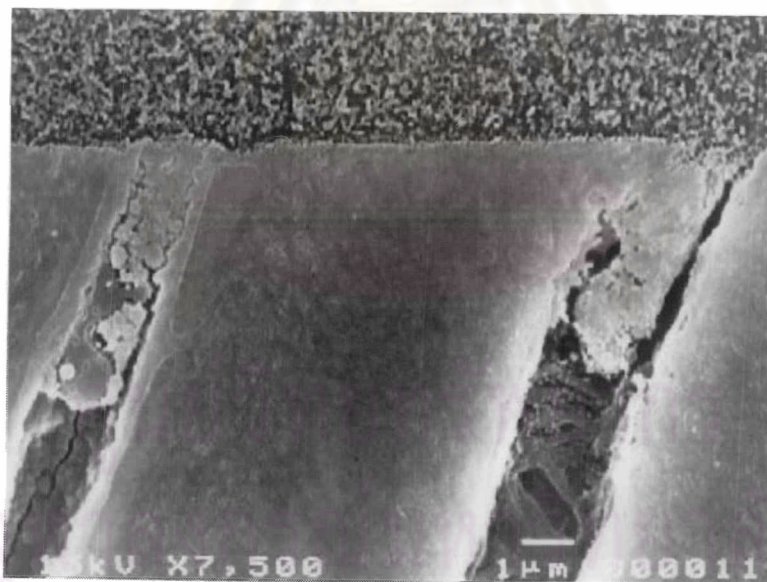
ข

ภาพที่32 แสดงภาพขยายจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดบริเวณรอยต่อที่มีการยึดติด
เมื่อใช้วิธีการเตรียมผิวแบบ SB 30sec ในเนื้อฟีนลเคอโรติก
(วิธีเตรียมผิวเพื่อดูรอยต่อ โดยการกัดผิวด้วยอาร์กอนไอออน)

ก.ขยาย2000เท่า ข.ขยาย7500เท่า



ก



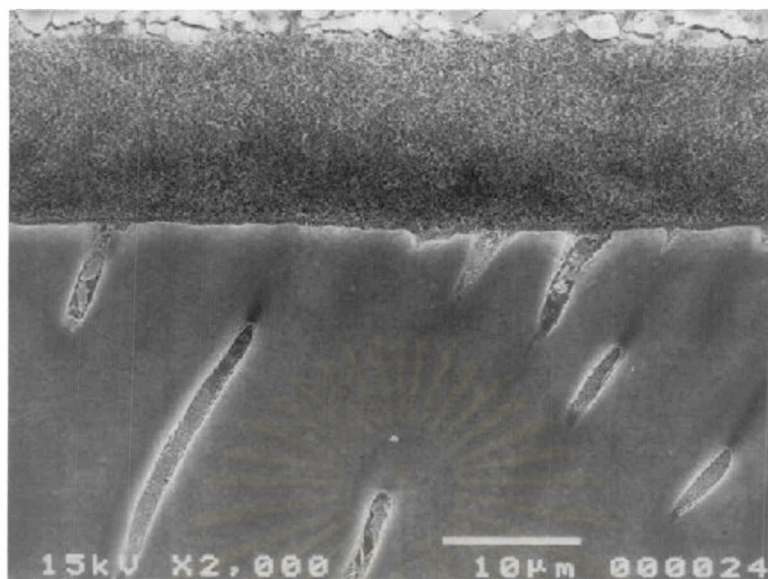
ข

ภาพที่33 แสดงภาพขยายจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดบริเวณรอยต่อที่มีการยึดติด

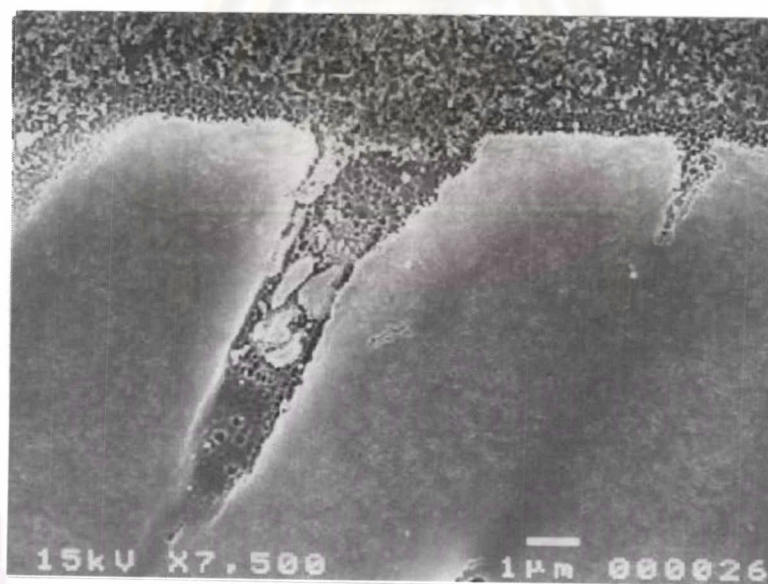
เมื่อใช้วิธีการเตรียมผิวแบบ SE One 20sec ในเนื้อพื้นปกติ

(วิธีเตรียมผิวเพื่อดูรอยต่อ โดยการกัดผิวด้วยอาร์กอนไอออน)

ก.ขยาย2000เท่า ข.ขยาย7500เท่า



ก



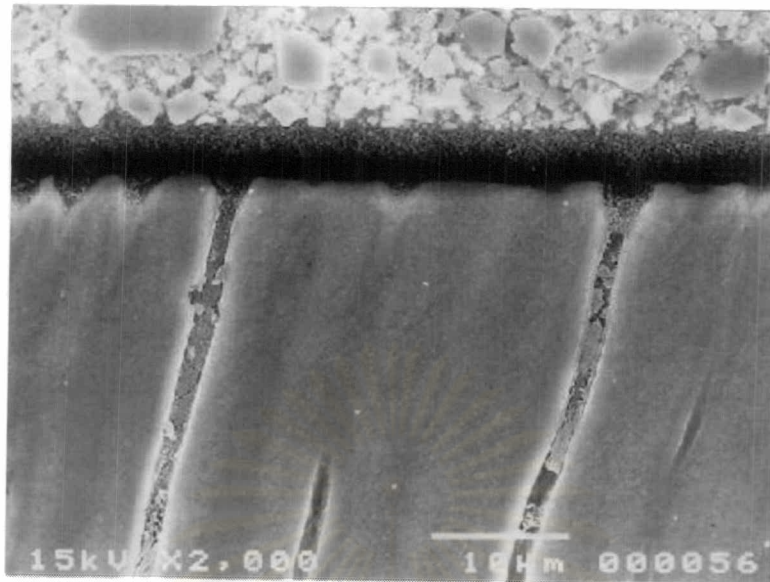
ข

ภาพที่34 แสดงภาพขยายจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดบริเวณรอยต่อที่มีการยึดติด

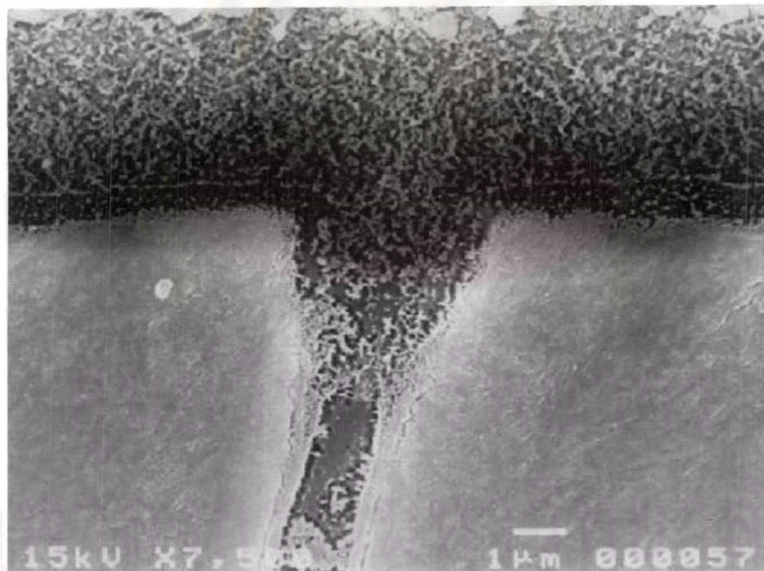
เมื่อใช้วิธีการเตรียมผิวแบบ SE Multi 20sec ในเนื้อพื้นปกติ

(วิธีเตรียมผิวเพื่อดูรอยต่อ โดยการกัดผิวด้วยอาร์กอนไอออน)

ก.ขยาย2000เท่า ข.ขยาย7500เท่า



ก



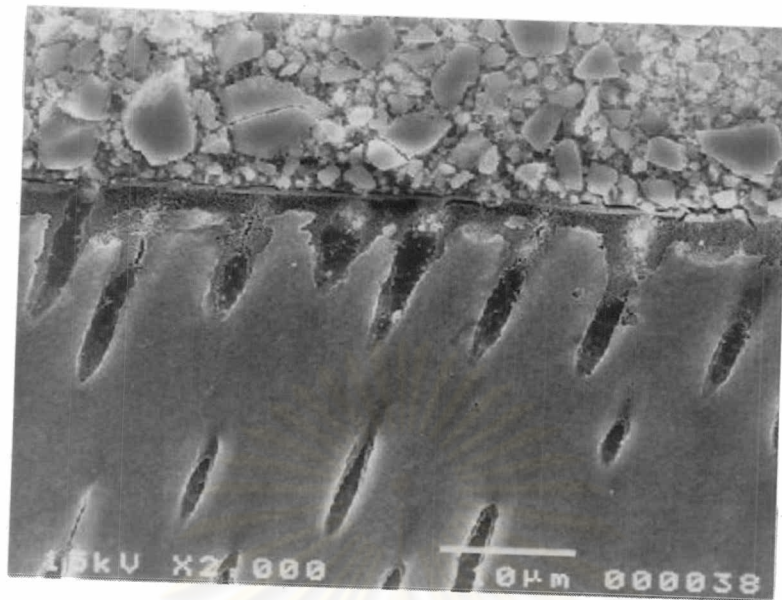
ข

ภาพที่35 แสดงภาพขยายจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดบริเวณรอยต่อที่มีการยึดติด

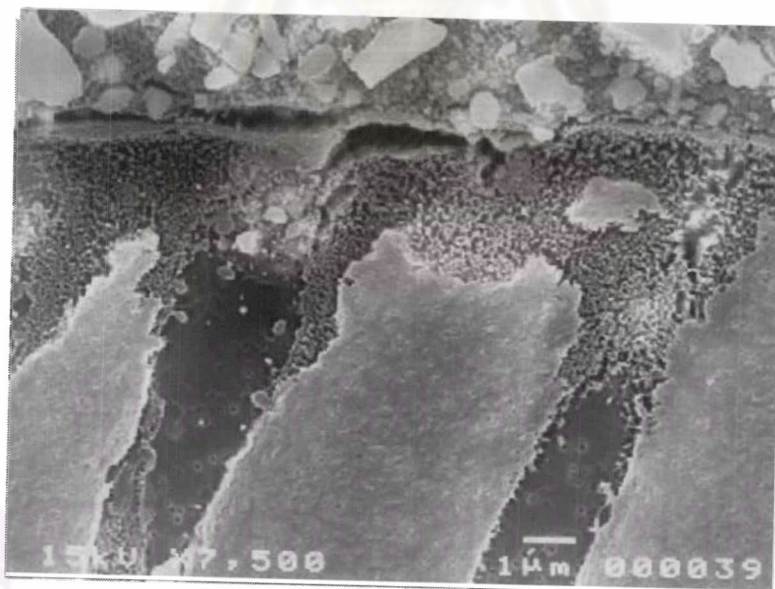
เมื่อใช้วิธีการเตรียมผิวแบบ SE Multi40sec ในเนื้อฟันปกติ

(วิธีเตรียมผิวเพื่อดูรอยต่อ โดยการกัดผิวด้วยอาร์กอนไอออน)

ก.ขยาย2000เท่า ข.ขยาย7500เท่า



ก



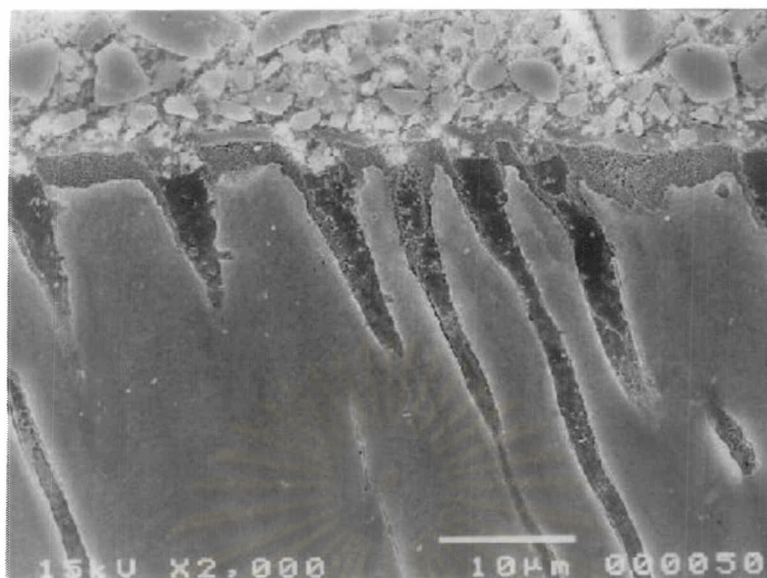
ข

ภาพที่36 แสดงภาพขยายจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดบริเวณรอยต่อที่มีการยึดติด

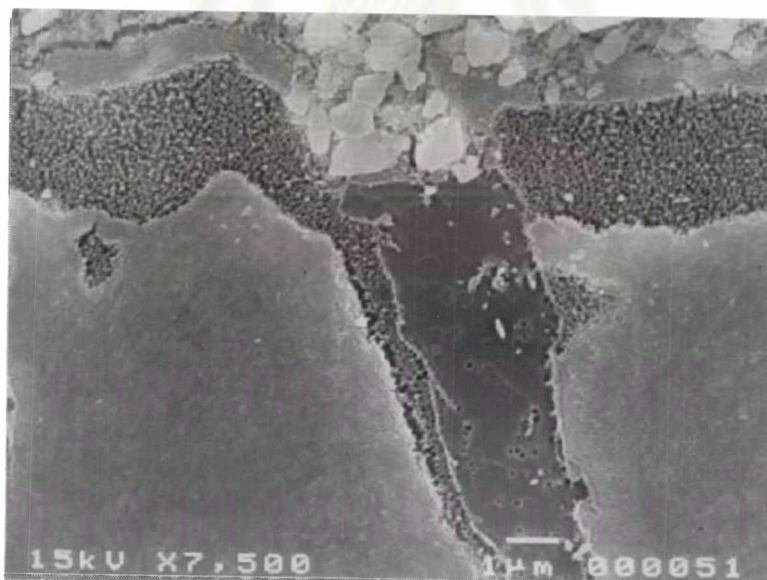
เมื่อใช้วิธีการเตรียมผิวแบบ SB 15sec ในเนื้อฟันปกติ

(วิธีเตรียมผิวเพื่อดูรอยต่อ โดยการกัดผิวด้วยอาร์กอนไอออน)

ก.ขยาย2000เท่า ข.ขยาย7500เท่า



ก



ข

ภาพที่37 แสดงภาพขยายจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดบริเวณรอยต่อที่มีการยึดติด
เมื่อใช้วิธีการเตรียมผิวแบบ SB 30sec ในเนื้อฟันปกติ
(วิธีเตรียมผิวเพื่อดูรอยต่อ โดยการกัดผิวด้วยอาร์กอนไอออน)

ก.ขยาย2000เท่า ข.ขยาย7500เท่า