

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

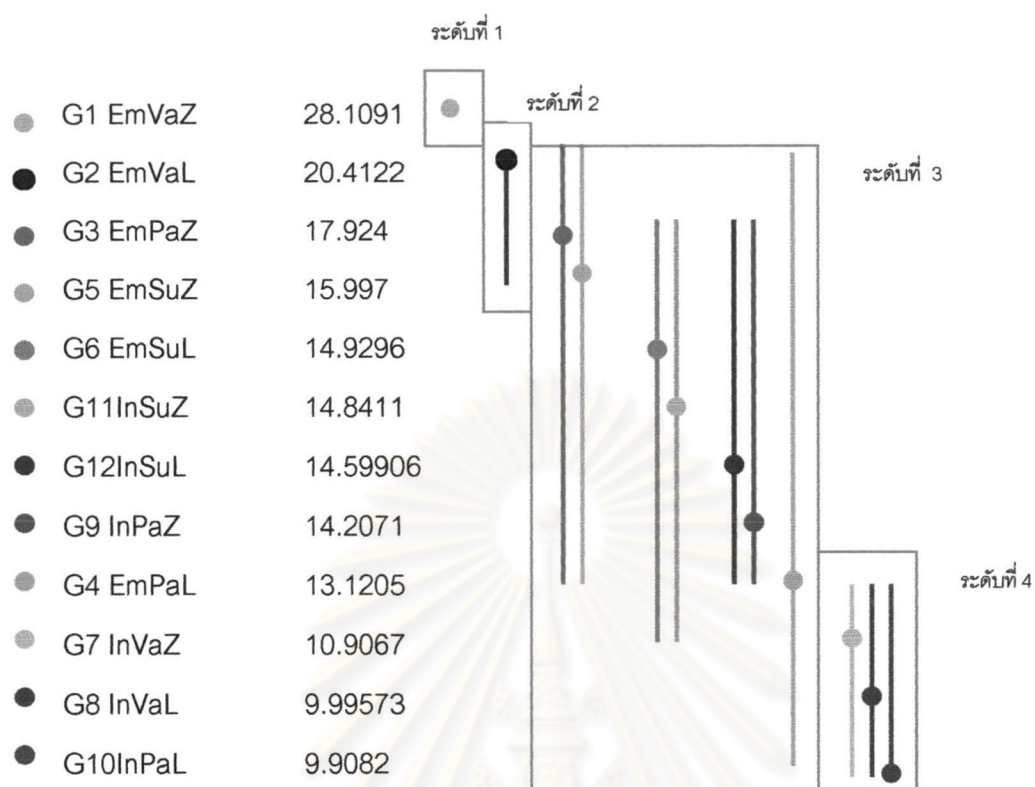
การทดลองนี้ศึกษาเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยวของเรซินซีเมนต์ 3 ชนิดยี่ดระหว่างพอร์ซเลน 2 ชนิดกับวัสดุแกนฟันเรซิน คอมโพสิต 2 ชนิด รวมทั้งอิทธิพลจากทั้ง 3 ปัจจัย ว่ามีผลต่อค่ากำลังยึดเหนี่ยวหรือไม่ โดยนำค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยวที่ได้จากการทดสอบด้วยเครื่องทดสอบสากลมา ทดสอบการกระจายตัวของข้อมูล พบว่ามีการแจกแจงแบบปกติ ดังนั้นจึงทดสอบข้อมูลด้วยการทดสอบความแปรปรวนแบบจำแนกหลายทาง (Univariate Analysis of variance) พบว่าปัจจัยทั้ง 3 ได้แก่ ชนิดของพอร์ซเลน เรซินซีเมนต์และวัสดุแกนฟันเรซิน คอมโพสิตรวมทั้งอิทธิพลจากพอร์ซเลนและเรซินซีเมนต์ พอร์ซเลนและวัสดุแกนฟันเรซิน คอมโพสิต เรซินซีเมนต์และวัสดุแกนฟันเรซิน คอมโพสิต รวมทั้งอิทธิพลจากปัจจัยทั้ง 3 รวมกันล้วนมีผลต่อค่ากำลังยึดเหนี่ยวทั้งสิ้น โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ( $p < 0.05$ )ทุกกรณีจึง

แบ่งการทดสอบสถิติออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นตอนการทดสอบสถิติเมื่อพิจารณาอิทธิพลของ 3 ปัจจัยร่วมกัน
2. ขั้นตอนการทดสอบสถิติเมื่อพิจารณาอิทธิพลของ 2 ปัจจัยร่วมกัน
3. ขั้นตอนการทดสอบสถิติแต่ละปัจจัย

#### 1. ขั้นตอนการทดสอบสถิติเมื่อพิจารณาอิทธิพลของ 3 ปัจจัยร่วมกัน

นำข้อมูลมาแบ่งเป็น 12 กลุ่ม ดังตารางที่ 4 พบว่ากลุ่มที่มีค่ากำลังยึดเหนี่ยวสูงที่สุดคือกลุ่มที่ใช้เรซินซีเมนต์วาริโบลิงค์ ทู ยี่ดระหว่างไอพีเอส เอ็มเพรส กับวัสดุแกนฟันเซต 250 โดยมีค่ากำลังยึดเหนี่ยวเท่ากับ 28.1091 เมกกะปาสคาล ส่วนกลุ่มที่มีค่ากำลังยึดเหนี่ยวต่ำที่สุดคือกลุ่มที่ใช้เรซินซีเมนต์พานาเวีย เอฟยี่ดระหว่างอินซีแรมกับวัสดุแกนฟันลักซาคอร์ โดยมีค่ากำลังยึดเหนี่ยวเท่ากับ 9.9082 เมกกะปาสคาล



รูปที่ 59 แสดงเส้นตรงต่อเนื่องที่ลากผ่านกลุ่มที่มีค่ากำลังยึดเหนี่ยวที่ไม่แตกต่างกัน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

- แทนค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยวของกลุ่ม G1EmVaZ แตกต่างจากกลุ่มอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
- แทนค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยวของกลุ่ม G2 EmVaL
- | แทนเส้นต่อเนื่องที่ลากในกลุ่มที่ 2 ที่มีค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยวไม่มีความแตกต่างกับกลุ่ม G3 EmPaZ และ G5 EmSuZ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
- แทนค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยวของกลุ่ม G3 EmPaZ
- | แทนเส้นต่อเนื่องที่ลากในกลุ่มที่ 3 ที่มีค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยวไม่มีความแตกต่างกับกลุ่ม G2 EmVaL G3 EmPaZ G5 EmSuZ G6 EmSuL G11InSuZ G12InSuL G9 InPaZ และ G4 EmPaL อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
- แทนค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยวของกลุ่ม G5 EmSuZ
- | แทนเส้นต่อเนื่องที่ลากในกลุ่มที่ 5 ที่มีค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยวไม่มีความแตกต่างกับกลุ่ม G2 EmVaL G3 EmPaZ G5 EmSuZ G6 EmSuL G11InSuZ G12InSuL G9 InPaZ และ G4 EmPaL อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



จากรูปเมื่อลากเส้นต่อเนื่องพบว่าสามารถแบ่งเป็น 4 ระดับดังนี้

ระดับที่ 1		ได้แก่กลุ่ม G1
ระดับที่ 2		ได้แก่กลุ่ม G2
ระดับที่ 3		ได้แก่กลุ่ม G3, G5, G6, G11, G12, G9 และ G4
ระดับที่ 4		ได้แก่กลุ่ม G7, G8 และ G10

ระดับที่ 1 | ได้แก่กลุ่มที่ยึดไอพีเอส เอ็มเพรส ทู กับวัสดุแกนพินขนาด 250 ด้วย เรซินซีเมนต์ วาริโอลิงค์ ทู เนื่องจากกลุ่มนี้มีค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยวมากที่สุดแม้ว่ามีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่กว้าง แต่ก็แตกต่างจากกลุ่มอื่นๆ ทั้ง 11 กลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ซึ่งมีค่าเท่ากับ  $28.1091 \pm 3.29$  เมกกะปาสคาล

ระดับที่ 2 | ได้แก่กลุ่มที่ยึดไอพีเอส เอ็มเพรส ทู กับวัสดุแกนพินลักษณะคอร์ด้วยเรซินซีเมนต์ วาริโอลิงค์ ทู ซึ่งมีค่าเท่ากับ  $20.4122 \pm 3.44542$  เมกกะปาสคาล แม้ว่ากลุ่มนี้จะมีค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยวที่ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ยึดไอพีเอส เอ็มเพรส ทู กับวัสดุแกนพินขนาด 250 ด้วยเรซินซีเมนต์พานาเวีย เอฟ และเรซินซีเมนต์ซูเปอร์บอนด์ ซีแอนด์บีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในกลุ่มนี้ค่อนข้างสูง แต่พบว่ากลุ่มนี้มีค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยวสูงเป็นอันดับสองซึ่งสูงกว่าอีก 8 กลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

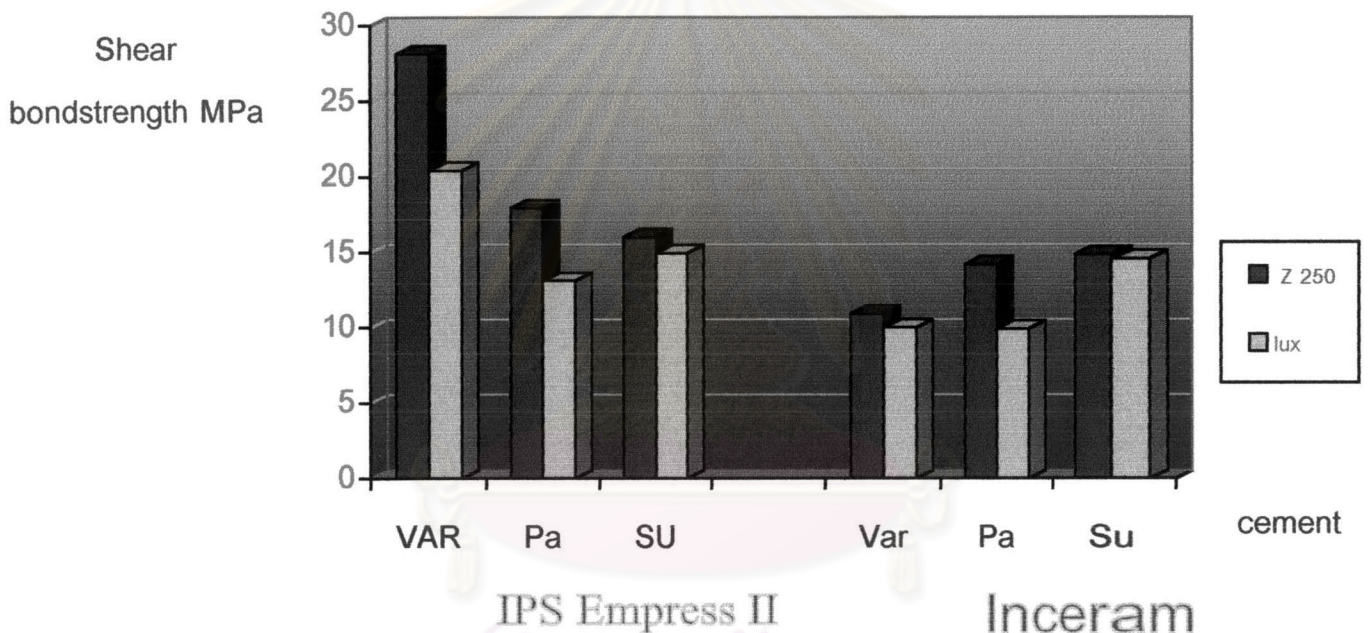
ระดับที่ 3 ||||| ประกอบด้วย 7 กลุ่มคือ กลุ่มที่ยึดไอพีเอส เอ็มเพรส ทู กับวัสดุแกนพินขนาด 250 ด้วยเรซินซีเมนต์พานาเวีย เอฟ และเรซินซีเมนต์ซูเปอร์บอนด์ ซีแอนด์บี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $17.924 \pm 3.89712$  เมกกะปาสคาล และ  $15.997 \pm 3.17654$  เมกกะปาสคาล ตามลำดับ กลุ่มที่ยึดไอพีเอส เอ็มเพรส ทู กับวัสดุแกนพินลักษณะคอร์ด้วยเรซินซีเมนต์ซูเปอร์บอนด์ ซีแอนด์บี และกลุ่มอินซีแรมที่ยึดกับวัสดุแกนพินขนาด 250 ด้วยเรซินซีเมนต์ซูเปอร์บอนด์ ซีแอนด์บี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $14.9296 \pm 4.03440$  เมกกะปาสคาล และ  $14.8411 \pm 3.39369$  เมกกะปาสคาล กลุ่มอินซีแรมที่ยึดกับวัสดุแกนพินลักษณะคอร์ด้วย เรซินซีเมนต์ ซูเปอร์บอนด์ ซีแอนด์บี กลุ่มที่ยึดอินซีแรมกับวัสดุแกนพินขนาด 250 ด้วยเรซินซีเมนต์พานาเวีย เอฟ และกลุ่ม ไอพีเอส เอ็มเพรส ทู ที่ยึดกับวัสดุแกนพินลักษณะคอร์ด้วยเรซินซีเมนต์ พานาเวีย เอฟ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $14.59960 \pm 2.17733$  เมกกะปาสคาล และ  $14.2071 \pm 2.00557$  เมกกะปาสคาล  $13.1025 \pm 3.67792$  เมกกะปาสคาล ตามลำดับ

ระดับที่ 4 ||| ประกอบด้วยกลุ่มอินซีแรมที่ยึดกับวัสดุแกนพินขนาด 250 และวัสดุแกนพินลักษณะคอร์ด้วยเรซินซีเมนต์วาริโอลิงค์ ทู กับกลุ่มอินซีแรมที่ยึดกับวัสดุแกนพินลักษณะคอร์ด้วยเรซินซีเมนต์

พานาเวีย เอฟ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $10.9067 \pm 2.29521$  เมกกะปาสคาล  $9.99573 \pm 1.12222$  เมกกะปาสคาล และ  $9.9082 \pm 1.34410$  เมกกะปาสคาล ตามลำดับซึ่งพบว่ากลุ่มการทดลองทุกกลุ่มมีค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยวต่ำกว่า 13 เมกกะปาสคาล ทุกกลุ่ม

จากการเรียงลำดับพบว่าระดับที่ 1-3 รวม 9 กลุ่มที่มีค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยวมากกว่า 13 เมกกะปาสคาล และมีอีก 3 กลุ่มที่อยู่ในระดับ 4 มีค่าต่ำกว่า 13 เมกกะปาสคาล คือกลุ่มที่ใช้เรซินซีเมนต์วาริโบลิงค์ ทุ ยึดอินซีแรมกับวัสดุแกนฟันทั้ง 2 ชนิดและกลุ่มเรซินซีเมนต์พานาเวีย เอฟ ที่ใช้ยึดอินซีแรมกับวัสดุแกนฟันลักซาคอร์

เมื่อนำข้อมูลทั้ง 12 กลุ่มมาเขียนเป็นกราฟดังรูปที่ 60



รูปที่ 60 กราฟแสดงค่ากำลังยึดเหนี่ยวเฉลี่ยระหว่างโพรซเลนไอพีเอส เอ็มเพรส ทุ กับ อินซีแรมแยกตามชนิดของเรซินซีเมนต์และวัสดุแกนฟันเรซิน คอมโพสิต

เมื่อเทียบค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยวในกลุ่ม ไอพีเอส เอ็มเพรส ทุ พบว่ากลุ่มที่มีค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยวมากที่สุดได้แก่กลุ่มไอพีเอส เอ็มเพรส ทุ ที่ยึดกับวัสดุแกนฟันเซต 250 ด้วยเรซินซีเมนต์วาริโบลิงค์ ทุ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 28.1091 เมกกะปาสคาล ส่วนในกลุ่มอินซีแรมกลุ่มที่มีค่ากำลังยึดเหนี่ยวมากที่สุดคือ กลุ่มอินซีแรมที่ยึดกับวัสดุแกนฟันเซต 250 ด้วยเรซินซีเมนต์ซูเปอร์บอนด์ ซีแอนด์บี ซึ่งมีค่าเท่ากับ 14.8411 เมกกะปาสคาล

เมื่อเทียบในกลุ่มวัสดุแกนฟัน เซต 250 พบว่ากลุ่มไอพีเอส เอ็มเพรส ทุ ที่ยึดกับวัสดุแกนฟันเซต 250 ด้วยเรซินซีเมนต์วาริโบลิงค์ ทุ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 28.1091 เมกกะปาสคาล มีค่าเฉลี่ย

กำลังยึดเหนี่ยวมากที่สุด ส่วนวัสดุแกนพื้นล็กซาคอร์พบว่ากลุ่มที่มีค่ากำลังยึดเหนี่ยวมากที่สุดคือกลุ่มซีเมนต์ ไอพีเอส เอ็มเพรส ทุ ที่ยึดกับวัสดุแกนพื้นล็กซาคอร์ด้วยเรซินซีเมนต์วาริโอลิงค์ ทุ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 20.4122 เมกกะปาสคาล

เมื่อเทียบระหว่างระบบเรซินซีเมนต์แบบต่างๆพบว่า ในกลุ่มเรซินซีเมนต์ วาริโอลิงค์ ทุ กลุ่มที่ให้ค่ากำลังยึดเหนี่ยวสูงสุดคือกลุ่มไอพีเอส เอ็มเพรส ทุ ที่ยึดกับวัสดุแกนพื้นซัท250 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 28.1091 เมกกะปาสคาล ในเรซินซีเมนต์พานาเวีย เอฟคือ กลุ่ม ไอพีเอส เอ็มเพรส ทุ ที่ยึดกับวัสดุแกนพื้นซัท250 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 17.924 เมกกะปาสคาล และในกลุ่มเรซินซีเมนต์ซูเปอร์บอนด์ ซีแอนด์บี กลุ่มที่มีค่ากำลังยึดเหนี่ยวเฉลี่ยสูงสุดคือกลุ่มไอพีเอส เอ็มเพรส ทุ ที่ยึดกับวัสดุแกนพื้นซัท250 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 15.9970 เมกกะปาสคาล

## 2. ขั้นตอนการทดสอบสถิติเมื่อพิจารณา 2 ปัจจัยร่วมกัน

2.1 เมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วมของพอร์ซเลนและเรซินซีเมนต์สามารถแบ่งกลุ่มทดลองตามชนิดของพอร์ซเลนออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่และแบ่งย่อยตามชนิดของเรซินซีเมนต์ออกเป็น 3 กลุ่ม โดย

กลุ่มที่ 1 ไอพีเอส เอ็มเพรส ทุ ใช้ร่วมกับ เรซินซีเมนต์ วาริโอลิงค์ ทุ

กลุ่มที่ 2 ไอพีเอส เอ็มเพรส ทุ ใช้ร่วมกับ เรซินซีเมนต์ พานาเวีย เอฟ

กลุ่มที่ 3 ไอพีเอส เอ็มเพรส ทุ ใช้ร่วมกับ เรซินซีเมนต์ ซูเปอร์บอนด์ ซีแอนด์บี

กลุ่มที่ 4 อินซีแรม ใช้ร่วมกับ เรซินซีเมนต์ วาริโอลิงค์ ทุ

กลุ่มที่ 5 อินซีแรม ใช้ร่วมกับ เรซินซีเมนต์ พานาเวีย เอฟ

กลุ่มที่ 6 อินซีแรม ใช้ร่วมกับ เรซินซีเมนต์ ซูเปอร์บอนด์ ซีแอนด์บี

2.1.1 เมื่อเปรียบเทียบทั้ง 6 กลุ่มด้วยสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One way Anova )พบว่า มีอย่างน้อย 1 คู่ที่มีค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยวต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงทดสอบเปรียบเทียบเชิงซ้อนพบว่ากลุ่มไอพีเอสเอ็มเพรสที่ใช้ร่วมกับเรซินซีเมนต์วาริโอลิงค์ ทุ แตกต่างจากกลุ่มอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) เมื่อนำค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยวมาเปรียบเทียบพบว่ากลุ่มนี้มีค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยวมากที่สุด

2.1.2 เมื่อพิจารณาในกลุ่มพอร์ซเลนไอพีเอส เอ็มเพรส ทุ ใน 3 กลุ่มแรกเมื่อทดสอบด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว พบว่ามีอย่างน้อย 1 กลุ่มที่แตกต่างจากกลุ่มอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบเชิงซ้อนพบว่ากลุ่ม ไอพีเอส เอ็มเพรส ทุ ที่ใช้ร่วมกับเรซินซีเมนต์วาริโอลิงค์ ทุ มีค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยวที่สูงแตกต่างจาก 2 กลุ่มที่

เหลือ ส่วนเรซินซีเมนต์พานาเวีย เอฟและเรซินซีเมนต์ซูเปอร์บอนด์ ซีแอนด์บี เมื่อยึดกับ ไอพีเอส เอมเพรส ทุ มีค่ากำลังยึดเหนี่ยวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.1.2.1 เมื่อนำไอพีเอส เอมเพรส ทุ ยึดกับวัสดุแกนฟันเซต250 โดยใช้ เรซินซีเมนต์ทั้ง 3 ชนิด แล้วทดสอบด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว พบว่า เรซินซีเมนต์ทั้ง 3 กลุ่มให้ค่ากำลังยึดเหนี่ยวที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบเชิงซ้อนพบว่า มีอย่างน้อย 1 คู่ที่ค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยวแตกต่างกันดังตารางที่ 26 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพบว่า ไอพีเอส เอมเพรส ทุ สามารถยึดกับวัสดุแกนฟันเซต250 ด้วยเรซินซีเมนต์ วาโรลิงค์ ทุ ได้ค่าเฉลี่ยสูงสุด

2.1.2.2 เมื่อเปลี่ยนวัสดุแกนฟันเป็นลัซคาร์ แล้วทำการเปรียบเทียบ ชนิดของเรซินซีเมนต์ที่ยึดกับ ไอพีเอส เอมเพรส ทุ ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว พบว่าเรซินซีเมนต์ทั้ง 3 กลุ่มให้ค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยวที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบเชิงซ้อนพบว่า ไอพีเอส เอมเพรส ทุ ยึดกับวัสดุแกนฟันลัซคาร์ด้วยเรซินซีเมนต์ วาโรลิงค์ ทุ แตกต่างจากกลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยวพบว่ากลุ่มนี้มีค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยวมากที่สุด

2.1.3 เมื่อพิจารณาในกลุ่มพอร์ซเลนอินซีเรม เมื่อทดสอบด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว พบว่าเรซินซีเมนต์ทั้ง 3 กลุ่มให้ค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยวที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบเชิงซ้อนพบว่า มีอย่างน้อย 1 คู่ที่มีค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยวแตกต่างกัน และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยว พบว่าอินซีเรมสามารถยึดกับเรซินซีเมนต์ซูเปอร์บอนด์ ซีแอนด์บี โดยให้ค่ากำลังยึดเหนี่ยวเฉลี่ยสูงที่สุด

2.1.3.1 เมื่อนำอินซีเรมยึดกับวัสดุแกนฟันเซต250 โดยใช้ เรซินซีเมนต์ทั้ง 3 ชนิด แล้วทดสอบด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว พบว่าเรซินซีเมนต์ทั้ง 3 กลุ่มให้ค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยวที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบต่อพบว่าค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยวอินซีเรมที่ยึดกับวัสดุแกนฟันเซต250 ด้วยเรซินซีเมนต์ วาโรลิงค์ ทุ มีค่าต่ำที่สุดซึ่งแตกต่างจากการยึดด้วยเรซินซีเมนต์ซูเปอร์บอนด์ ซีแอนด์บี และเรซินซีเมนต์พานาเวีย เอฟ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.1.3.2 เมื่อวัสดุแกนฟันเป็นลัซคาร์นำมาเปรียบเทียบชนิดของเรซินซีเมนต์แบบเดิม พบว่าเรซินซีเมนต์ทั้ง 3 กลุ่มให้ค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยวที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบเชิงซ้อนพบว่ากลุ่มอินซีเรมที่ยึดกับวัสดุแกนฟันลัซคาร์ด้วยเรซินซีเมนต์ชนิดซูเปอร์บอนด์ ซีแอนด์บี มีค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยวมากที่สุด แตกต่าง

จากทั้ง 2 กลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รองลงมาคือ เรซินซีเมนต์วาริโบลิงค์ ทูและเรซินซีเมนต์ ฟานาเวีย เอฟมีค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยวต่ำที่สุด

2.2 เมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วมของเรซินซีเมนต์และแกนฟันเรซิน คอมโพสิตสามารถแบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 6 กลุ่มใหม่ดังนี้

กลุ่มที่ 1 วัสดุแกนฟันเซต250 ใช้ร่วมกับเรซินซีเมนต์ วาริโบลิงค์ ทู

กลุ่มที่ 2 วัสดุแกนฟันเซต250 ใช้ร่วมกับเรซินซีเมนต์ ฟานาเวีย เอฟ

กลุ่มที่ 3 วัสดุแกนฟันเซต250 ใช้ร่วมกับเรซินซีเมนต์ ซูเปอร์บอนด์ ซีแอนด์บี

กลุ่มที่ 4 วัสดุแกนฟันลักซาคอร์ ใช้ร่วมกับเรซินซีเมนต์ วาริโบลิงค์ ทู

กลุ่มที่ 5 วัสดุแกนฟันลักซาคอร์ ใช้ร่วมกับเรซินซีเมนต์ ฟานาเวีย เอฟ

กลุ่มที่ 6 วัสดุแกนฟันลักซาคอร์ ใช้ร่วมกับเรซินซีเมนต์ ซูเปอร์บอนด์ ซีแอนด์บี

2.2.1 เมื่อเปรียบเทียบทั้ง 6 กลุ่มด้วยสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวพบว่า มีอย่างน้อย 1 คู่ที่มีค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยวต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) จึงทดสอบเปรียบเทียบเชิงซ้อนพบว่ากลุ่มลักซาคอร์ที่ใช้ร่วมกับเรซินซีเมนต์ฟานาเวีย เอฟ แตกต่างจากกลุ่มอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) เมื่อนำค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยวมาเปรียบเทียบพบว่ากลุ่มนี้มีค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยวต่ำที่สุด

2.2.2 เมื่อพิจารณากลุ่มวัสดุแกนฟันเซต250 เพียง 3 กลุ่มแรกเมื่อทดสอบโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวพบว่า ทั้ง 3 กลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการรวมผลของกลุ่มย่อยที่มีความแตกต่างกันเมื่อนำมารวมกันแล้วจึงมีความหลากหลาย ซึ่งทำให้ค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยวไม่แตกต่างกันโดยเฉพาะการรวมกลุ่มวัสดุแกนฟันเซต250 ที่ยึดกับไอพีเอส เอมเพรส ทู และ กลุ่มวัสดุแกนฟันเซต250 ที่ยึดกับอินซีแรมด้วยเรซินซีเมนต์วาริโบลิงค์ ทูเข้าด้วยกัน เพราะทั้ง 2 กลุ่มมีความแตกต่างกันค่อนข้างสูง กลุ่มวัสดุแกนฟันเซต250ที่ยึดกับไอพีเอส เอมเพรส ทุมีความโดดเด่นของค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยวและแตกต่างจากทุกกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่กลุ่มเซต250 ที่ยึดกับอินซีแรมด้วยเรซินซีเมนต์วาริโบลิงค์ ทุ มีค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยวที่ต่ำมากแต่ทั้งคู่ต้องนำมารวมกันทำให้ค่ากำลังยึดเหนี่ยวที่ได้มีค่ากลางๆไม่แตกต่างจากกลุ่มอื่นๆ ซึ่งเหตุการณ์นี้พบกับกลุ่มที่ใช้เรซินซีเมนต์ฟานาเวีย เอฟเช่นกัน



2.2.3 เมื่อพิจารณากลุ่มวัสดุแกนพื้นลัษาคอร์รีใน 3 กลุ่มหลัง เมื่อทดสอบด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบเชิงซ้อนพบว่ากลุ่มลัษาคอร์รีที่ใช้ร่วมกับเรซินซีเมนต์ พานาเวีย เอฟ แตกต่างจากกลุ่มอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยว พบกลุ่มนี้ว่ามีค่าต่ำที่สุด

### 3. ขั้นตอนการทดสอบสถิติแต่ละปัจจัย

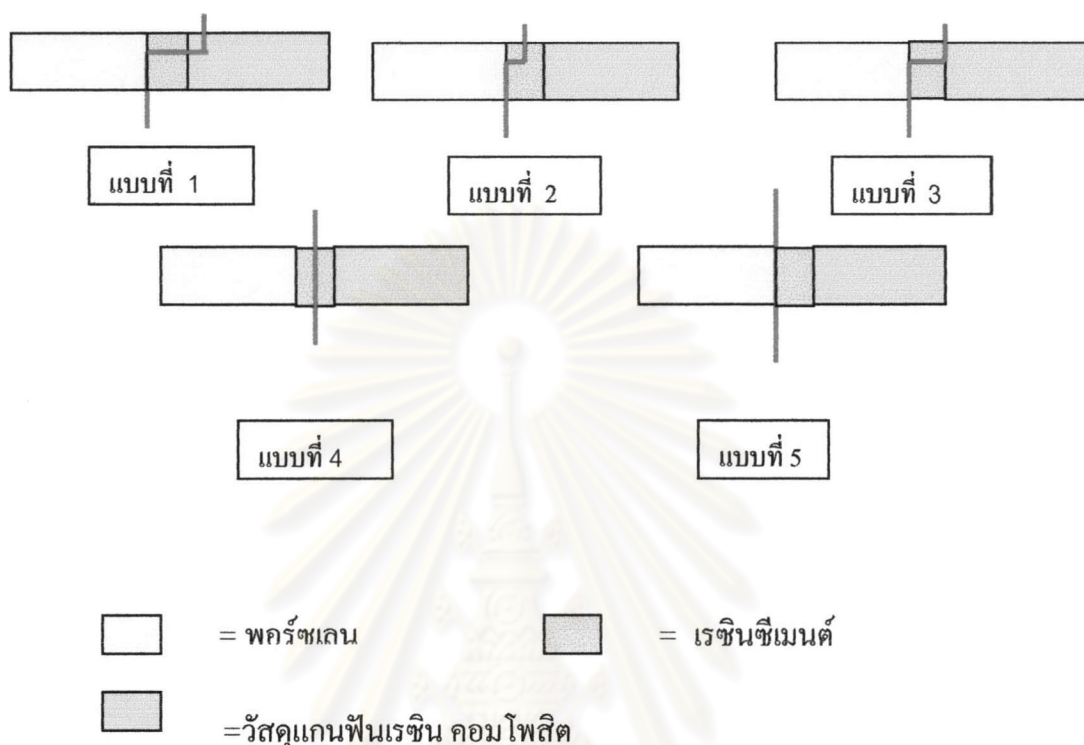
3.1 เมื่อพิจารณาเพียงพอร์ชเลนปัจจัยเดียว จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยวด้วยสถิติ ที-เทส (T-test) พบว่าค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยวของพอร์ชเลนในกลุ่มไอพีเอส เอ็มเพรส ทุ มีค่าต่างกับพอร์ชเลนในกลุ่มอินซีแรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยวพบว่าไอพีเอสเอ็มเพรส ทุ มีค่ามากกว่าอินซีแรม

3.2 เมื่อพิจารณาเรซินซีเมนต์ปัจจัยเดียว จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยวด้วยสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว พบว่าค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญอย่างน้อย 1 คู่ เมื่อเปรียบเทียบเชิงซ้อนพบว่าเรซินซีเมนต์ วาโรลิงค์ ทุ มีสามารถยึดกับพอร์ชเลนและแกนพื้นเรซิน คอมโพสิตได้ดีที่สุด แตกต่างจากเรซินซีเมนต์อื่นทั้ง 2 ชนิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ทั้งนี้เพราะเรซินซีเมนต์วาโรลิงค์ ทุ สามารถยึดกับพอร์ชเลนไอพีเอส เอ็มเพรส ทุ ได้ดีและสามารถยึดกับวัสดุแกนพื้นทั้ง 2 ชนิดได้ดี แม้ว่าจะยึดกับอินซีแรมได้ไม่ดีก็ตาม

3.3 เมื่อพิจารณาเพียงวัสดุแกนพื้นเรซิน คอมโพสิตปัจจัยเดียว เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยวด้วยสถิติที-เทส พบว่าค่ากำลังยึดเหนี่ยวของวัสดุแกนพื้นเซต 250 มีค่าต่างกับวัสดุแกนพื้นลัษาคอร์รีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และค่าที่ได้มากกว่าวัสดุแกนพื้นลัษาคอร์รีในทุกๆกลุ่ม

## การแตกของชั้นทดสอบ

จำแนกลักษณะการแตกของชั้นทดสอบได้เป็น 5 แบบดังนี้



รูปที่ 61 แสดงแผนผังลักษณะการแตกหักของชั้นทดสอบทั้ง 5 แบบ

แบบที่ 1 การแตกของชั้นทดสอบเริ่มจากวัสดุแกนพื้นเรซิน คอมโพสิตผ่านเข้าสู่เนื้อของเรซินซีเมนต์ไปสิ้นสุดที่รอยต่อระหว่างผิวของเรซินซีเมนต์กับพอร์ชเลน (แบบผสม)

แบบที่ 2 การแตกของชั้นทดสอบเริ่มจากชั้นของเรซินซีเมนต์ผ่านไปยังรอยต่อระหว่างพื้นผิวเรซินซีเมนต์กับพอร์ชเลน (แบบผสม)

แบบที่ 3 การแตกของชั้นทดสอบมีลักษณะเป็นการแตกที่ผิวรอยต่อระหว่างเรซินซีเมนต์กับพอร์ชเลนและเรซินซีเมนต์กับวัสดุแกนพื้นโดยมีบางส่วนของเรซินซีเมนต์ติดอยู่กับพอร์ชเลนและบางส่วนติดอยู่กับวัสดุแกนพื้นเรซิน คอมโพสิต (แบบผสม)

แบบที่ 4 การแตกของชั้นทดสอบอยู่ภายในชั้นของเรซินซีเมนต์เท่านั้น (แบบแตกในเนื้อวัสดุ)

แบบที่ 5 การแตกของชั้นทดสอบเกิดที่บริเวณผิวหน้ารอยต่อระหว่างพอร์ชเลนกับเรซินซีเมนต์เท่านั้น (แบบแตกระหว่างพื้นผิววัสดุ)

เมื่อพิจารณาลักษณะการแตกด้วยกล้องจุลทรรศน์ชนิดสเตอริโอกำลังขยาย 15 เท่า พบว่ามีลักษณะการแตกดังตารางที่ 5

GROUP		FAILURE MODE					TOTAL
		1	2	3	4	5	
EmVaZ	1	6	3	4	2		15
EmVaL	2	2	7	1	4	1	15
EmPaZ	3	3		9	1	2	15
EmPaL	4	4		9	2		15
EmSuZ	5			10	4	1	15
EmSuL	6			13		2	15
InVaZ	7			4		11	15
InVaL	8			4		11	15
InPaZ	9			5	5	5	15
InPaL	10			8	3	4	15
InSuZ	11			13		2	15
InSuL	12			13		2	15
TOTAL		15	10	99	18	38	180

ตารางที่ 5 แสดงลักษณะการแตกหักของชิ้นทดสอบเมื่อมองผ่านกล้องสเตอริโอไมโครสโคป

**ลักษณะการแตกแบบที่ 1** การแตกของชิ้นทดสอบเริ่มจากวัสดุแกนพื้นเรซิน คอมโพสิต ผ่านเข้าสู่เนื้อของเรซินซีเมนต์ไปสิ้นสุดที่รอยต่อระหว่างผิวของเรซินซีเมนต์กับพอร์ซเลนพบว่า มีลักษณะการแตกแบบนี้ทั้งหมด 15 ชิ้นดังนี้

วัสดุแกนพื้นเซต 250 จำนวน 9 ชิ้น ได้แก่

กลุ่ม 1 (EmVaZ) มีการแตกผ่านเนื้อวัสดุแกนพื้น 6 ชิ้น

กลุ่ม 3 (EmPaZ) มีการแตกผ่านวัสดุแกนพื้น 3 ชิ้น

วัสดุแกนพื้นลักซาคอร์ จำนวน 6 ชิ้น ได้แก่

กลุ่ม 2 (EmVaL) มีการแตกผ่านเนื้อวัสดุแกนพื้น 2 ชิ้น

กลุ่ม 4 (EmPaL) มีการแตกผ่านเนื้อวัสดุแกนพื้น 4 ชิ้น

**ลักษณะการแตกแบบที่ 2** การแตกของชั้นทดสอบเริ่มจากชั้นของเรซินซีเมนต์ผ่านไป ยักรอยต่อระหว่างพื้นผิวเรซินซีเมนต์กับพอร์ซเลน พบการแตกแบบนี้ทั้งหมด 10 ชั้นดังนี้

กลุ่ม 1 (EmVaZ) มีการแตกที่ผ่านจากเนื้อซีเมนต์ไปยังรอยต่อผิวพอร์ซเลน 3 ชั้น

กลุ่ม 2 (EmVaL) มีการแตกที่ผ่านจากเนื้อซีเมนต์ไปยังรอยต่อผิวพอร์ซเลน 7 ชั้น

พบการแตกลักษณะนี้เพียง 2 กลุ่มเท่านั้น

**ลักษณะการแตกแบบที่ 3** การแตกของชั้นทดสอบมีลักษณะเป็นการแตกที่ผิวรอยต่อ ระหว่างเรซินซีเมนต์กับพอร์ซเลนและเรซินซีเมนต์กับวัสดุแกนฟัน โดยมีบางส่วนของเรซินซีเมนต์ ติดอยู่กับพอร์ซเลนและบางส่วนติดอยู่กับวัสดุแกนฟันเรซิน คอมโพสิต พบว่ามีลักษณะการแตก แบบนี้มากที่สุดจำนวน 99 ชั้น

**ลักษณะการแตกแบบที่ 4** การแตกของชั้นทดสอบอยู่ภายในชั้นของเรซินซีเมนต์เพียง อย่างเดียว

พบว่ามี การแตกแบบภายในชั้นเรซินซีเมนต์จำนวน 18 ชั้น เมื่อแบ่งตามชนิดเรซินซีเมนต์ พบว่าเป็นเรซินซีเมนต์วาริโอลิงค์ ทุ จำนวน 6 ชั้น ซีเมนต์ซูเปอร์บอนด์ ซีแอนด์บีจำนวน 4 ชั้นและ ซีเมนต์ฟานาเวีย เอฟจำนวน 8 ชั้น พบว่ามี การแตกภายในเนื้อเรซินซีเมนต์ฟานาเวีย เอฟใน ปริมาณที่มากที่สุด

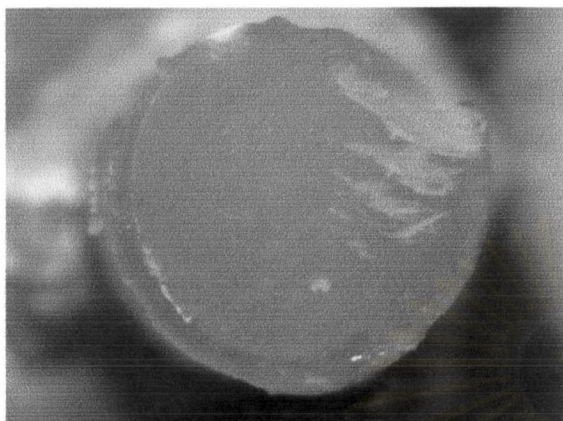
**ลักษณะการแตกแบบที่ 5** การแตกของชั้นทดสอบเกิดระหว่างรอยต่อผิวของพอร์ซเลน กับเรซินซีเมนต์เท่านั้น

พบการแตกลักษณะนี้จำนวนมากในกลุ่มที่ 7 (InVaZ) โดยมีจำนวน 11 ชั้นจากจำนวน ทั้งหมด 15 ชั้น คิดเป็นร้อยละ 73.33 และในกลุ่มที่ 8 (InVaL) มีการแตกลักษณะดังกล่าวจำนวน 10 ชั้นจากจำนวนทั้งหมด 15 ชั้นคิดเป็นร้อยละ 66.67

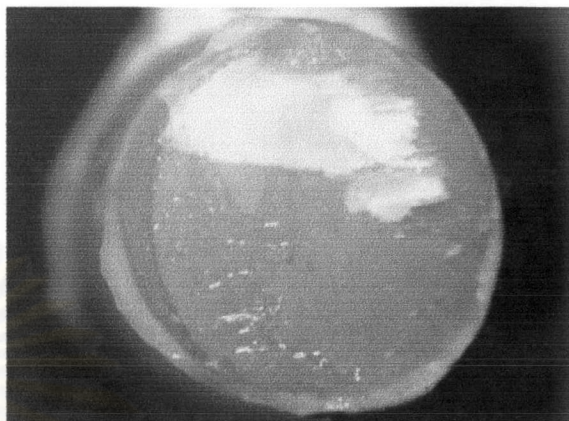
เนื่องจากค่าเฉลี่ยกำลังยึดเหนี่ยววิกฤตที่กำหนดว่าวัสดุชนิดนั้นสามารถใช้งานได้จริงใน คลินิกเท่ากับ 13 เมกกะปาสคาลซึ่งได้จากการวิจัยของ Thurmond (1994) พบว่า ถ้าค่ากำลังยึด เหนี่ยวมีค่าต่ำกว่า 13 เมกกะปาสคาล ลักษณะการแตกของชั้นทดสอบจะเปลี่ยนจากการแตกในเนื้อ วัสดุเป็นการแตกระหว่างผิวพอร์ซเลนและเรซินซีเมนต์ ดังนั้นในกลุ่ม อินซีแรมที่ยึดกับวัสดุแกนฟัน ทั้ง 2 ชนิดด้วยเรซินซีเมนต์วาริโอลิงค์ ทุ มีค่ากำลังยึดเหนี่ยวเท่ากับ 10.9067 เมกกะปาสคาล และ 9.99573 เมกกะปาสคาล ตามลำดับ

เมื่อนำข้อมูลลักษณะการแตกมาคำนวณค่าสถิติทดสอบไคสแควร์ เทคนิคมอนติคาร์โรล (Monte Carlo Chi-Square พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) หมายความว่ากลุ่มทดลองทั้ง 12 กลุ่มมีลักษณะการแตกของแต่ละกลุ่มเป็นอิสระต่อกัน โดยชนิด

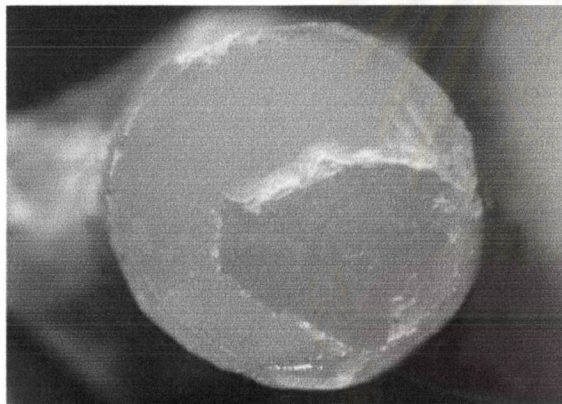
ของพอร์ซเลน เรซินซีเมนต์ที่ใช้ในการยึดชิ้นทดสอบ รวมถึงวัสดุแกนฟันเรซิน คอมโพสิตที่แตกต่างกันทำให้ลักษณะรูปแบบการแตกที่แตกต่างกัน



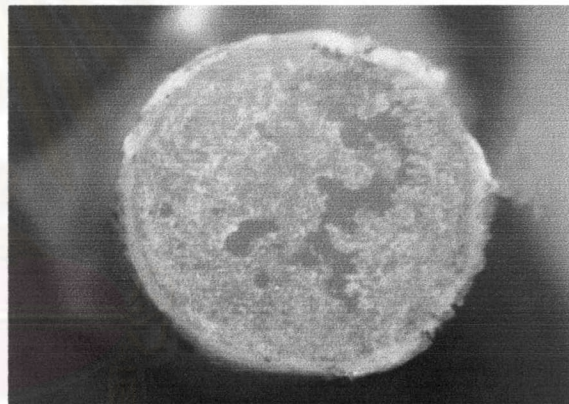
รูปที่ 62



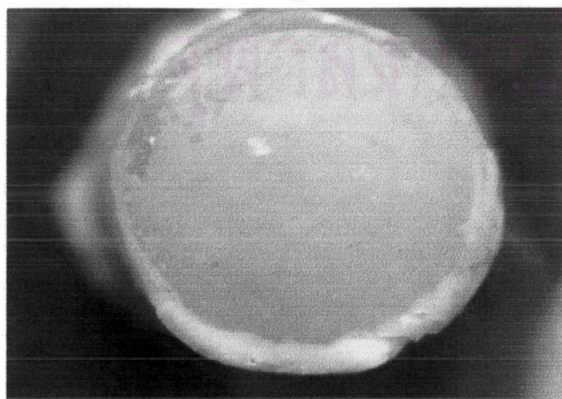
รูปที่ 63



รูปที่ 64



รูปที่ 65



รูปที่ 66

รูปที่ 62 แสดงการแตกของชิ้นทดสอบเริ่มผ่านจากเนื้อของวัสดุ แกนฟันเรซิน คอมโพสิตเข้าสู่ชั้นของเรซินซีเมนต์ไปยังรอยต่อระหว่างพื้นผิวเรซินซีเมนต์และพอร์ซเลน

รูปที่ 63 แสดงการแตกของชิ้นทดสอบผ่านจากชั้นของเรซินซีเมนต์ไปยังรอยต่อระหว่างพื้นผิวเรซินซีเมนต์และพอร์ซเลน

รูปที่ 64 แสดงการแตกของชิ้นทดสอบมีบางส่วนของเรซินซีเมนต์ติดอยู่กับพอร์ซเลนและบางส่วนติดอยู่กับวัสดุแกนฟันเรซิน คอมโพสิต

รูปที่ 65 แสดงการแตกของชิ้นทดสอบอยู่ภายในชั้นของเรซินซีเมนต์เท่านั้น

รูปที่ 66 แสดงการแตกของชิ้นทดสอบเกิดที่บริเวณผิวหน้า