

บทที่ 4

ผลการดำเนินการวิจัยและการวิเคราะห์

การทดลองของกระบวนการผลิตอิฐทนไฟด้วยการใช้เถ้าลอยอะลูมิเนียมผสมกับวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตอิฐทนไฟตามขั้นตอนการทดลองออกแบบไว้ในบทที่ 3 โดยเริ่มจากการศึกษาความเป็นไปได้ของอิทธิพลเถ้าลอยอะลูมิเนียมต่อสมบัติของอิฐทนไฟ หลังจากนั้นได้ทำการศึกษาอิทธิพลของตัวแปรต่างๆที่มีอิทธิพลต่อสมบัติของอิฐทนไฟประกอบด้วย ศึกษาขนาดอนุภาคของเถ้าลอยอะลูมิเนียม ศึกษาอัตราส่วนผสมในสัดส่วนที่แตกต่างกัน ศึกษาความดันในการอัดขึ้นรูป ศึกษาอุณหภูมิในการเผา การทดสอบหาสมบัติทางกายภาพ และสมบัติทางกลประกอบด้วย ค่าความหนาแน่น, ค่าความพรุนปรากฏ, ค่าการดูดซึมน้ำ, ค่าความถ่วงจำเพาะ, ค่าความทนไฟและค่ากำลังต้านแรงบีบเมื่อเย็น โดยมีผลการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

4.1 ผลการทดสอบของวัตถุดิบที่ใช้ในการทดลอง

ผลการศึกษาความเป็นไปได้ของอิทธิพลเถ้าลอยอะลูมิเนียมต่อสมบัติของอิฐทนไฟ โดยนำเถ้าลอยอะลูมิเนียมไปวิเคราะห์ด้วยเครื่องทดสอบวิเคราะห์โครงสร้างและสารประกอบ (X-ray Diffractometer) สภาวะที่ใช้ในการวิเคราะห์: Step angle = 0.02° ; Count Time = 1 sec; D-, R-and S-slits 1° , 0.2 mm and 1° , respectively; Target type's; Cu; Tube voltage = 30 kV; current = 40 mA. ด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์พบว่า องค์ประกอบที่มีความเป็นไปได้ [JCPDS No.] ประกอบด้วย

4.1.1 อะลูมิเนียม Aluminums, syn -Al [04-0787]

4.1.2 ซิลิกา Quartz, syn - SiO_2 [46-1045]

4.1.3 ซิลิกอน Silicon, syn - Si [27-1402]

4.1.4 รูทิลล์ Rutile, syn - TiO_2 [21-1276]

4.1.5 อะลูมินา Corundum, syn - AlO_2O_3 [10-0173]

4.1.6 แมงกานีส Manganese, syn -Mn [33-0887]

ตารางผลการวิเคราะห์เฟสและสารประกอบของเถ้าลอยอะลูมิเนียม ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ข

4.2 ขนาดอนุภาคของเถ้าลอยอะลูมิเนียมต่อสมบัติของอิฐทนไฟ

ตัวแปรการผลิตอิฐทนไฟที่ใช้ในการทดลองประกอบไปด้วยขนาดอนุภาคของ Mesh No. 40, 50 และ 100 โดยมีขนาดของอนุภาคที่แตกต่างกันเป็นช่วงๆ ดังแสดงไว้ในหัวข้อ 3.2.2 รูปที่ 3.6 โดยใช้ช่องเปิดของตะแกรงร่อน (Vibrating Screen) ซึ่งได้กำหนดออกเป็น 3 ช่วง ประกอบด้วย

4.2.1 ขนาดช่องเปิดของรูตะแกรงร่อน Mesh No. 40 ถึง Mesh No. 50 กำหนดเป็นช่วงระหว่าง $425\text{-}300\ \mu\text{m}$

4.2.2 ขนาดช่องเปิดของรูตะแกรงร่อน Mesh No. 50 ถึง Mesh No.100 กำหนดเป็นช่วงระหว่าง $300\text{-}150\ \mu\text{m}$

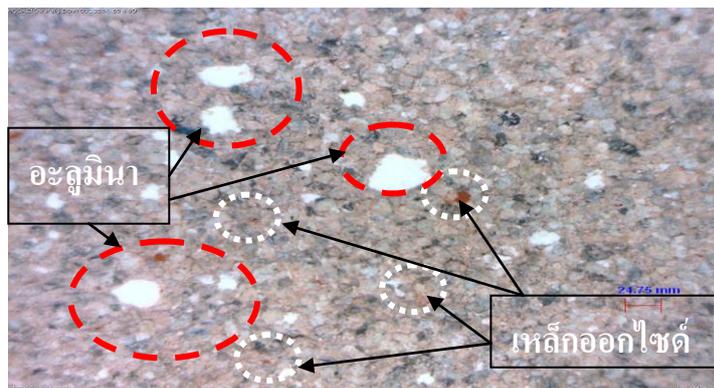
4.2.3 ขนาดช่องเปิดของรูตะแกรงร่อน Mesh No. 100 ผ่านลงไปทั้งหมดกำหนดเป็นช่วงระหว่าง $150\text{-}0.1\ \mu\text{m}$

การวิเคราะห์ทดสอบของขนาดอนุภาคของเถ้าลอยอะลูมิเนียม โดยใช้เครื่องทดสอบหาการกระจายตัว (Test Sieve Analysis) ดังแสดงไว้ในหัวข้อ 3.2.2 รูปที่ 3.5 โดยมีขนาดของอนุภาคที่แตกต่างกันเป็นช่วงๆ ซึ่งกำหนดไว้ 3 ช่วง เพื่อเป็นการเปรียบเทียบของอัตราส่วนผสมในแต่ละช่วงที่มีขนาดของอนุภาคที่ต่างกัน จาก

ผลการทดสอบทางกายภาพและทางกล เพื่อทำการวิเคราะห์สมบัติด้านต่างๆของอนุภาคในแต่ละช่วงซึ่งอาจมีค่าที่ต่างกันจากผลการทดลอง

4.3 การผสมของอัตราส่วนผสมในสัดส่วนที่ต่างกันของการผลิตอิฐทนไฟ

ตัวแปรของอัตราส่วนผสมในสัดส่วนที่ต่างกันที่ทำการศึกษาในการทดลองนี้คืออัตราส่วนผสมของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตอิฐทนไฟกับวัตถุดิบหลักนั้นต้องทำการผสมคลุกเคล้าให้เข้ากันจนให้เป็นเนื้อเดียวกัน [1] การผลิตอิฐทนไฟโดยใช้อัตราส่วนผสมในสัดส่วนที่ต่างกันแบ่งออกเป็น 5 สัดส่วน ประกอบด้วย 100:00 (B1), 80: 20 (B2), 60: 40 (B3), 40: 60 (B4) และ 20: 80 (B5) พบว่า มีการกระจายตัวไม่เป็นระเบียบ ของเถ้าลอยอะลูมิเนียมกับส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟ สังเกตจากมีก้อนกลมเล็กๆของอะลูมินาเห็นเป็นสีขาว และเหล็กออกไซด์มีสีน้ำตาลเข้มกระจายทั่วบริเวณของผิวตัวอย่างชิ้นงานซึ่งมีขนาดอนุภาคที่เล็กมากเกิดการรวมตัวยึดเกาะกันแน่นเป็นก้อนเล็กๆกล่าวคือ ด้วยอุณหภูมิความชื้นรอบๆบริเวณตัวอย่างชิ้นงานจากการใช้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงขนาดกำลังขยาย 200 เท่า โดยแสดงการกระจายตัวระหว่างขนาดอนุภาคของเถ้าลอยอะลูมิเนียมกับส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟ ที่อัตราส่วนผสมในสัดส่วนที่ต่างกัน ดังแสดงไว้ในรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 การกระจายตัวของเถ้าลอยอะลูมิเนียม อะลูมินา ซิลิกา และเหล็กออกไซด์

4.4 ความดันในการอัดขึ้นรูปของการผลิตอิฐทนไฟ

ความดันที่ใช้ในการอัดขึ้นรูปของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ ประกอบด้วย 300 และ 350 kg/cm² พร้อมกับ อุปกรณ์จับยึดชิ้นงานโดยอ้างอิงตามมาตรฐาน ASTM Designation: C 133-97 [9] การอัดขึ้นรูปโดยเครื่องทดสอบแรงกด (Tensile Test Instron SATEC Series) ดังแสดงไว้ในหัวข้อ 3.2.5 รูปที่ 3.11 และรูปที่ 3.12 พบว่า ตัวอย่างชิ้นงานทดสอบมีค่าแรงอัดที่เท่ากันทุกตัวอย่าง เนื่องจากการใช้โปรแกรมควบคุมการอัดขึ้นรูปด้วยเครื่องทดสอบแรงกด ตัวอย่างชิ้นงานทดสอบหลังการอัดขึ้นรูปแล้วประกอบไปด้วย 5 ตัวอย่างชิ้นงานทดสอบที่อัตราส่วนผสมในสัดส่วนที่ต่างกัน ซึ่งได้อธิบายไว้ในหัวข้อ 4.3 โดยอัตราส่วนผสมในสัดส่วนที่ต่างกันนั้นมีสีที่แตกต่างกันออกไป เนื่องจากปริมาณของเปอร์เซ็นต์ ส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟที่ไม่เท่ากันในการผสมในแต่ละสัดส่วน ดังนั้นตัวอย่างชิ้นงานทดสอบจึงมีความเข้มข้นของสีที่แตกต่างกันตามลำดับ คือ 100:00 (B1), 80: 20 (B2), 60: 40 (B3), 40: 60 (B4) และ 20: 80 (B5) ดังแสดงไว้ในรูปที่ 4.2

4.5 การเผาตัวอย่างชิ้นงานทดสอบของการผลิตอิฐทนไฟ

การเผาตัวอย่างชิ้นงานทดสอบนี้ใช้อัตราการเผาที่อุณหภูมิที่ 5 องศาต่ออนาที เป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วปล่อยให้เย็นภายในเตา โดยใช้อุณหภูมิที่ต่างกันว่า 1,200 และ 1,300 °C ของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบที่ 4 ตัวอย่าง ประกอบด้วย ขนาดของ Mesh No. 50 และ Mesh No.100 เป็นอัตราส่วนผสมในสัดส่วนที่ต่างกันว่า 100:00 (B1), 80: 20 (B2), 60: 40 (B3), 40: 60 (B4) และ 20: 80 (B5) ซึ่งได้จากการศึกษาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า ขึ้นอยู่กับส่วนผสมของวัตถุดิบที่แตกต่างกันไปแต่ส่วนผสมทางเคมีใกล้เคียงกันโดยมีปริมาณส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟเมื่อเปรียบเทียบกันแล้ว เทคโนโลยีการผลิตและการเผาเพื่อให้ได้อิฐทนไฟที่มีคุณภาพดี การเผานั้นจะต้องเผาที่อุณหภูมิที่ทำให้เกิดผลึกมัลไลต์ (Mullite) เป็นสารประกอบของอะลูมินา และซิลิกา ซึ่งจะเริ่มเกิดที่อุณหภูมิ 1,200 °C และจะเกิดมากที่สุดที่ อุณหภูมิ 1,400 °C ถ้าอุณหภูมิการเผาอิฐทนไฟต่ำเกินไปปริมาณการใช้งานและการทนต่อการรับน้ำหนักที่อุณหภูมิสูงจะด้อยไปด้วย [3] จากผลของการเผาตัวอย่างชิ้นงานทดสอบพบว่า การเผาตัวอย่างชิ้นงานที่ 1,200 °C ดังแสดงในรูปที่ 4.3



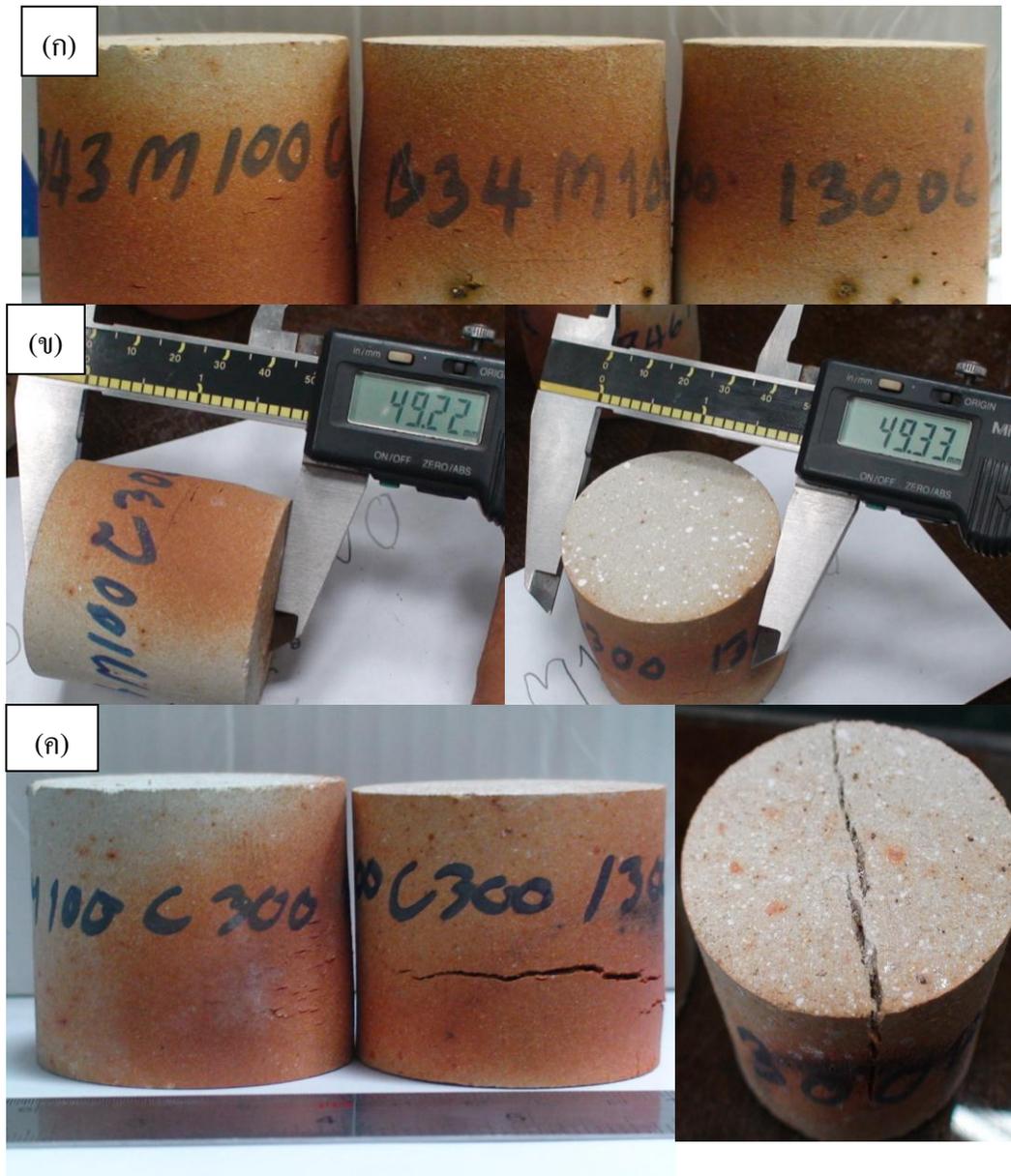
รูปที่ 4.2 ตัวอย่างชิ้นงานทดสอบหลังการอัดขึ้นรูป



รูปที่ 4.3 ตัวอย่างชิ้นงานของเถ้าลอยอะลูมิเนียมหลังการเผาอุณหภูมิที่ 1,200 °C

ตัวอย่างชิ้นงานทดสอบมีสภาพสมบูรณ์ดีมีการแตกร้าวบ้างเป็นบางส่วน และมีสีน้ำตาลเข้มคล้ายกับรอยไหม้บริเวณผิวรอบนอกของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบของ B2, B3, B4 และ B5 ซึ่งเกิดจากการเผาไหม้

ของเหล็กออกไซด์ที่เกาะอยู่บริเวณรอบของผิวตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ หรืออาจเป็นธาตุอื่นๆที่ทำปฏิกิริยากับความร้อนจึงเกิดเป็นรอยไหม้ เมื่อทำการเผาของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบอุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นที่ 1,300 °C ดังแสดงไว้ในรูปที่ 4.4 พบว่า หลังการเผา ตัวอย่างชิ้นงานทดสอบมีความเสียหายลักษณะของรูปทรงและขนาดที่เปลี่ยนแปลงไป คือ หด บวม บิด และแตกร้าว ดังแสดงไว้ในรูปที่ 4.4 (ก)-(ข)-(ค) อย่างไรก็ตามการตรวจสอบอุณหภูมิในการเผาตัวอย่างชิ้นงานที่เกิดขึ้นนี้ ควรมีการศึกษาต่อไปเพื่อให้ทราบว่าอุณหภูมิเท่าใดจึงไม่ทำให้ตัวอย่างชิ้นงานเกิดการเสียหาย



รูปที่ 4.4 ตัวอย่างชิ้นงานที่เสียหายหลังการเผาอุณหภูมิที่ 1,300 °C (ก) ตัวอย่างชิ้นงานบิดบวม (ข) ตัวอย่างชิ้นงานหดตัว และ (ค) ตัวอย่างชิ้นงานที่แตกร้าว

4.6 ผลการศึกษาอิทธิพลตัวแปรของเส้นลวยอะลูมิเนียมต่อสมบัติของอิฐทนไฟ

การศึกษาอิทธิพลตัวแปรของเส้นลวยอะลูมิเนียม มีผลต่อการทดสอบสมบัติทางกายภาพและทางกลของเส้นลวยอะลูมิเนียมต่อสมบัติของอิฐทนไฟของอัตราส่วนผสมในสัดส่วนที่แตกต่างกัน

การทดสอบสมบัติทางกายภาพประกอบด้วย

- ค่าความหนาแน่น
- ค่าความพรุนปรากฏ
- ค่าความถ่วงจำเพาะ
- ค่าการดูดซึมน้ำ

การทดสอบสมบัติทางกลประกอบด้วย

- ค่ากำลังต้านแรงบีบดเมื่อเย็น
- ค่าความทนไฟ

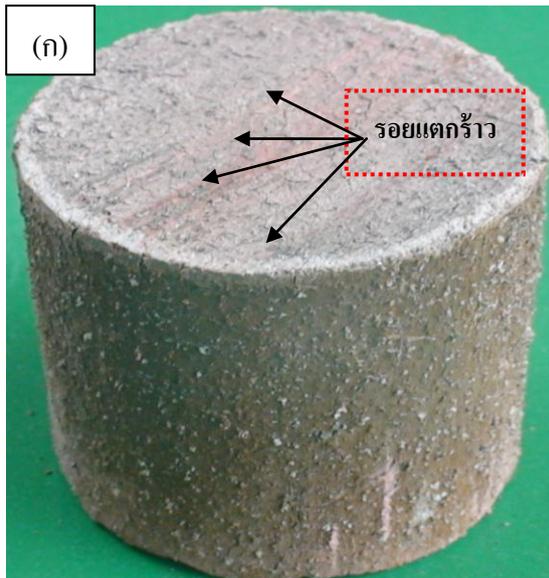
การทดสอบและวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและทางกลของกลุ่มตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ ซึ่งได้ใช้ขนาดของ Mesh No. 40, 50 และ 100 ตัวอย่าง ประกอบด้วย S1M50C300X, S2M50C350X, S3M100C300X, และ S4M100C350X ของอัตราส่วนผสมในสัดส่วนที่ต่างกันว่า 100:00 (B1), 80: 20 (B2), 60: 40 (B3), 40: 60 (B4) และ 20: 80 (B5) การอัดขึ้นรูปที่ความดันที่ 300 และ 350 kg/cm² การเผาโดยใช้อุณหภูมิที่ต่างกันว่า 1,200 °C จากการทดสอบโดยอ้างอิงมาตรฐาน American Society for Testing and Material 2000, ASTM Designation C 20-00, ASTM Designation C135-97:General Product, Chemical Special tie Use Product Refractoriness, Annual Book of ASTM Standard, Vol.04.01 Philadelphian, ASTM pp.149-162. And ASTM Designation C133-97 [9] ผลของการทดสอบสมบัติทางกายภาพและทางกลของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบมีดังนี้

4.6.1 อิทธิพลขนาดอนุภาคของ Mesh No. 40 ความดันในการอัดขึ้นรูปที่ 300 kg/cm² และการเผาอุณหภูมิที่ 1,200 °C ที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางกลของอิฐทนไฟ

ตัวแปรการผลิตที่ใช้ในการทดลองนี้ประกอบด้วย

- 1) อัตราส่วนผสมในสัดส่วนที่ต่างกันว่า 100: 00, 80: 20, 60: 40, 40: 60 และ 20: 80
- 2) ความดันในการขึ้นรูปที่ 300 kg/cm²
- 3) การเผาโดยใช้ อุณหภูมิที่ 1,200 °C

รูปที่ 4.5 แสดงผิวหน้าของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบที่ผ่านการอัดขึ้นรูปที่ความดัน 300 kg/cm² ผลที่ได้จากการอัดขึ้นรูปพบว่า เกิดจุดบกพร่องพรอยแตกกร้าวหลังการอัดขึ้นรูปขึ้นงานแล้ว รูปที่ 4.5 (ก) แสดงการแตกกร้าวบริเวณผิวหน้าตัดของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ โดยมีขนาดของอนุภาคเถ้าลอยอะลูมิเนียมที่ Mesh No.40 ขนาดช่องเปิดของรูตะแกรงร้อนซึ่งกำหนดเป็นช่วงระหว่าง 425-300 μm การอัดขึ้นรูปด้วยความดันที่ 300 kg/cm² แล้วนำไปอบเพื่อไล่ความชื้นออกที่อุณหภูมิที่ 110 °C เป็นเวลา 3 ชั่วโมง จากนั้นพบว่า เกิดมีรอยแตกกร้าวทั่วบริเวณผิวหน้าตัดของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ เมื่อปล่อยให้เย็นประมาณ 24 ชั่วโมง ชิ้นงานก็มีรอยแตกมากขึ้นจนแตกละเอียดพังทลายลงเป็นกองดังแสดงในรูปที่ 4.5 (ข) เนื่องด้วยขนาดของอนุภาคเถ้าลอยอะลูมิเนียมของ Mesh No.40 ซึ่งมีขนาดใหญ่เกินไปการเกาะยึดตัวของเม็ดเกรนไม่ดี และการเรียงตัวไม่เป็นระเบียบทำให้ตัวอย่างชิ้นงานเกิดการเสียหาย อย่างไรก็ตามการคัดแยกขนาดของอนุภาคเถ้าลอยอะลูมิเนียมและการตรวจสอบขนาดของอนุภาคเถ้าลอยอะลูมิเนียมที่ใช้ในการอัดขึ้นรูปของการผลิตอิฐทนไฟ ควรมีการศึกษาวิจัยต่อไปเพื่อเป็นการตรวจสอบตามสมมติฐานที่กล่าวไว้ว่า ขนาดของอนุภาคเท่าใดจึงใช้ในการอัดขึ้นรูปได้โดยที่ไม่มีการเสียหายต่อไป



รูปที่ 4.5 ตัวอย่างชิ้นงานทดสอบที่ผ่านการอัดขึ้นรูปด้วยความดันที่ 300 kg/cm^2 ของ Mesh No.40: (ก) ตัวอย่างชิ้นงานทดสอบที่เสียหาย แตกร้าวบริเวณผิวหน้าตัดของชิ้นงาน และ (ข) การพังทลายของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ

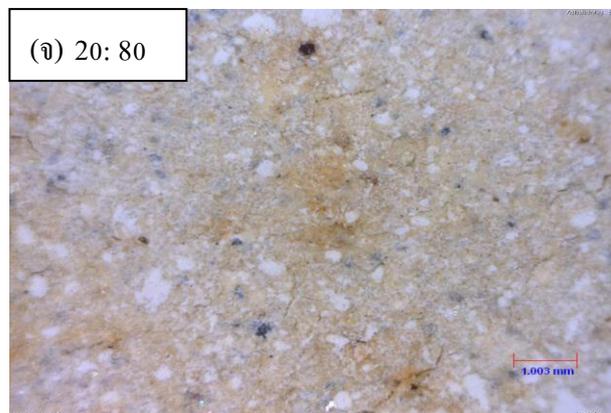
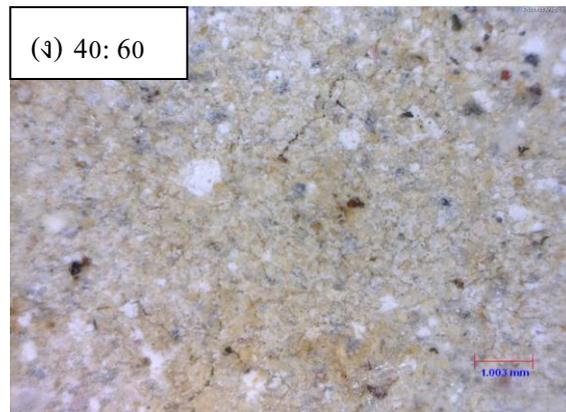
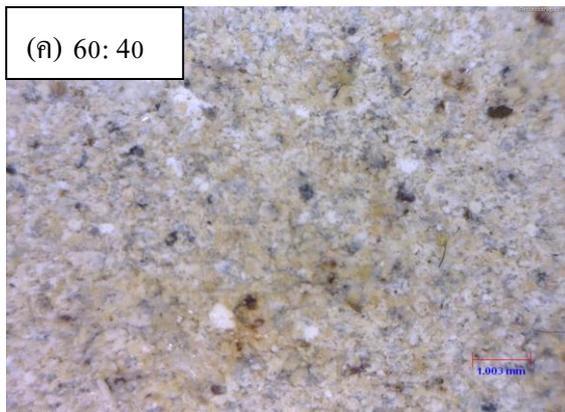
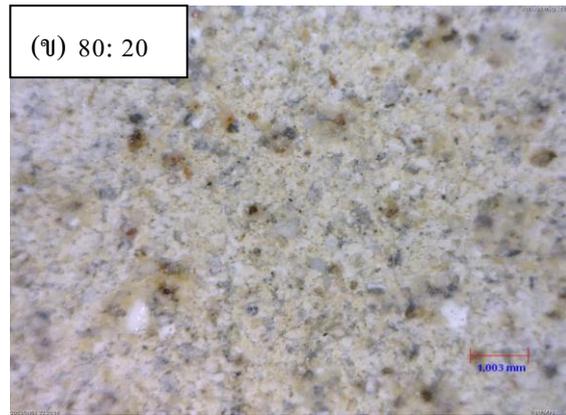
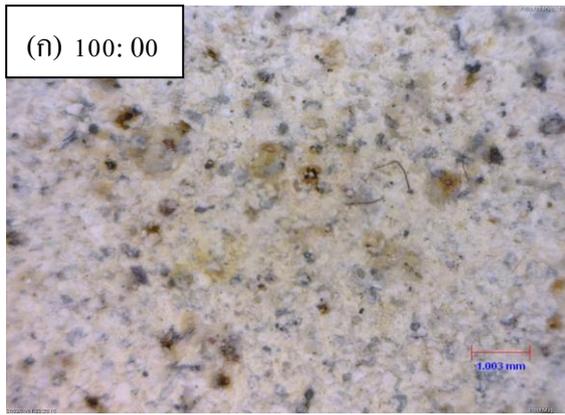
4.6.2 อิทธิพลขนาดอนุภาคของ Mesh No. 50 ความดันในการอัดขึ้นรูปที่ 300 kg/cm^2 และการเผาอุณหภูมิที่ $1,200 \text{ }^\circ\text{C}$ ที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางกลของอิฐทนไฟ

ตัวแปรการผลิตที่ใช้ในการทดลองนี้ประกอบด้วย

- 1) อัตราส่วนผสมในสัดส่วนที่ต่างกันว่า 100: 00, 80: 20, 60: 40, 40: 60 และ 20: 80
- 2) ความดันในการขึ้นรูปที่ 300 kg/cm^2
- 3) การเผาโดยใช้ อุณหภูมิที่ $1,200 \text{ }^\circ\text{C}$

รูปที่ 4.6 แสดงผิวหน้าตัดของขนาดอนุภาคที่ Mesh No.50 การอัดขึ้นรูปด้วยความดันที่ 300 kg/cm^2 และการเผาโดยใช้ อุณหภูมิที่ $1,200 \text{ }^\circ\text{C}$ โดยใช้อัตราส่วนผสมในสัดส่วนที่ต่างกันทั้งหมด 5 สัดส่วน ประกอบด้วยส่วนผสมในสัดส่วนที่ 100:00 (B1), 80: 20 (B2), 60: 40 (B3), 40: 60 (B4) และ 20: 80 (B5) จากภาพถ่ายด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงที่ขนาดกำลังขยาย 50 เท่า และยังพบว่ามี การกระจายตัวของอะลูมินาที่ไม่สม่ำเสมอกล่าวคือ ได้ทำการจับตัวรวมกันเป็นก้อนเม็ดเล็กๆสีขาวกระจายโดยทั่ว บริเวณผิวของชิ้นงานทดสอบ พิจารณาจากจุดบกพร่องของการกระจายตัวของอะลูมินาทั่วบริเวณผิวหน้าตัด และส่วนบริเวณส่วนอื่นๆของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ สันนิษฐานจากขั้นตอนในกระบวนการผสมของตัวอย่าง ชิ้นงานทดสอบดังแสดงในรูปที่ 3.10 คาดว่าอุณหภูมิและความชื้นซึ่งมีส่วนทำให้เม็ดของอะลูมินาเกิดการจับตัวกันเป็นก้อนเล็กๆกระจายทั่วบริเวณผิวของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบด้วยปริมาณพื้นที่ของการกระจายตัวของ อะลูมินาที่ไม่สม่ำเสมอเมื่อเปรียบเทียบกับสัดส่วนกับพื้นที่ทั้งหมดของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบมีปริมาณเพียง เล็กน้อย

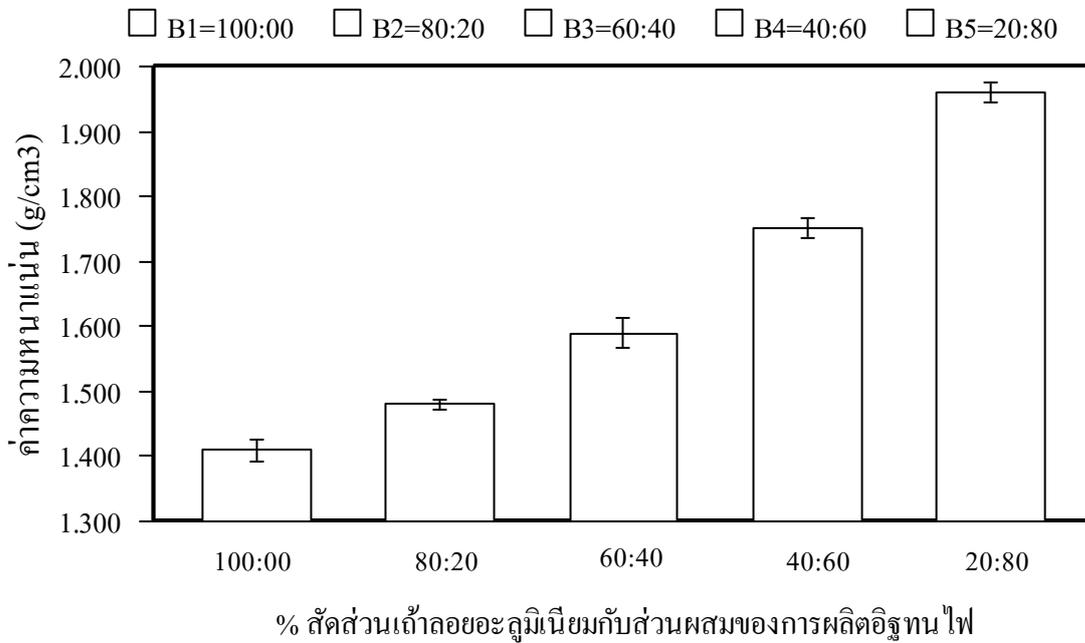
รูปที่ 4.7 แสดงผลการทดสอบค่าความหนาแน่นของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบที่มีปริมาณสัดส่วนของแก้ว ลอยอะลูมิเนียมแตกต่างกันด้วยขนาดอนุภาคที่ Mesh No.50 การอัดขึ้นรูปด้วยความดันที่ 300 kg/cm^2 และการเผาที่อุณหภูมิ $1,200 \text{ }^\circ\text{C}$ พบว่า แนวโน้มค่าความหนาแน่นมีค่าเพิ่มสูงขึ้นตามลำดับ กล่าวคือ มีค่า ความหนาแน่นเพิ่มขึ้นตามปริมาณส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟในสัดส่วนต่างๆของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ ค่าความหนาแน่นสูงสุด คือ 1.96 g/cm^3 ของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B5 ในสัดส่วน 20:80 เนื่องด้วยปริมาณ สัดส่วนแก้วลอยอะลูมิเนียมลดลงแต่กลับกันปริมาณสัดส่วนของส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟที่เพิ่มมากขึ้น



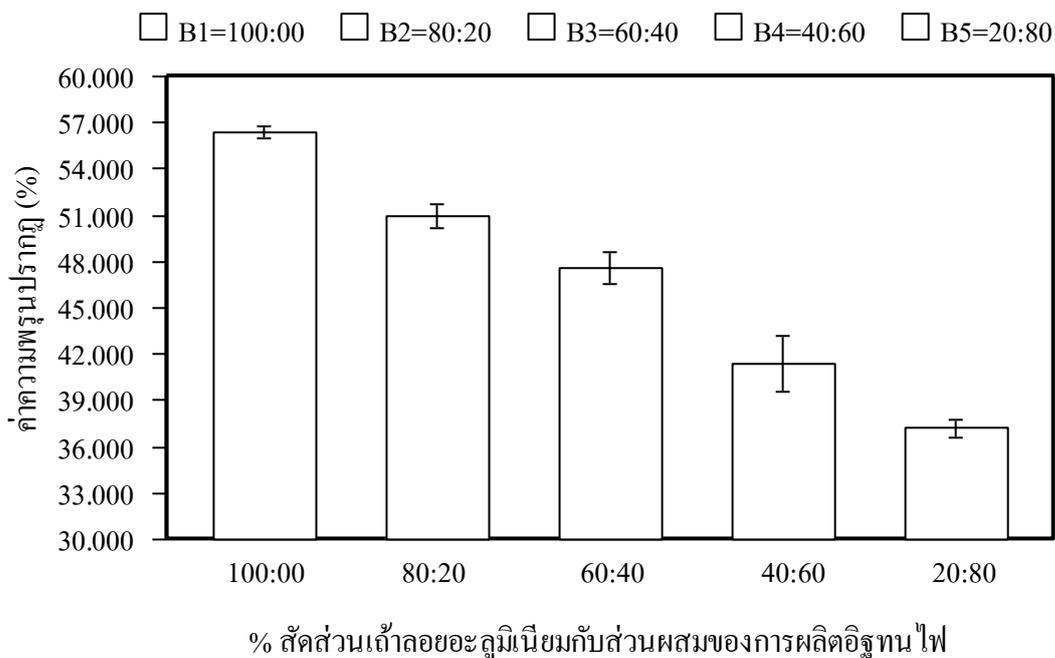
รูปที่ 4.6 ผิวหน้าตัดของขนาดอนุภาคที่ Mesh No.50 ความดันในการขึ้นรูปที่ 300 kg/cm^2 และการเผาโดยใช้ อุณหภูมิที่ $1,200 \text{ }^\circ\text{C}$ โดยใช้อัตราส่วนผสมในสัดส่วนที่ต่างกัน ทั้งหมด 5 สัดส่วน ได้แก่ 100:00 (B1), 80: 20 (B2), 60: 40 (B3), 40: 60 (B4) และ 20: 80 (B5) จากภาพถ่ายด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงด้วยกำลังขยาย 50 เท่า

ขึ้น ทำให้ค่าความหนาแน่นเพิ่มขึ้นสูงสุด การเพิ่มค่าความหนาแน่นของชิ้นงานเมื่อปริมาณเถ้าลอยอะลูมิเนียมเพิ่มขึ้นคาดว่า เกิดจากการเรียงตัวของเม็ดเกรนยึดเกาะแน่นอย่างเป็นระเบียบมากขึ้น ส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟที่มีอยู่ 80% ดังแสดงในรูปที่ 4.6(จ) สัดส่วนนี้มีขนาดช่องเปิดของรูตะแกรงร้อนที่ $45 \text{ }\mu\text{m}$ คาดว่าทำให้ขนาดอนุภาคที่เล็กสามารถเข้าไปแทรกตัวในระหว่างช่องว่างของเม็ดเถ้าลอยอะลูมิเนียมที่มีขนาดใหญ่กว่า ทำให้มีการเรียงตัวของเม็ดเกรนเป็นไปอย่างมีระเบียบเพิ่มขึ้น ค่าความหนาแน่นของตัวอย่างชิ้นงาน

ทดสอบ B4 B3 และ B2 มีค่าความหนาแน่นลดลงตามลำดับ ค่าความหนาแน่นต่ำสุด คือ 1.41 g/cm³ ของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B1 ในสัดส่วน 100:00 สาเหตุคาดว่าส่วนผสมของ B1 มีปริมาณของสัดส่วนของเส้นล้อยอะลูมิเนียม 100% ซึ่งเส้นล้อยอะลูมิเนียม Mesh No.50 ที่ขนาดอนุภาคที่ใหญ่มีขนาดช่องเปิดของรูตะแกรงร่อนกำหนดเป็นช่วงระหว่าง 300-150 μm

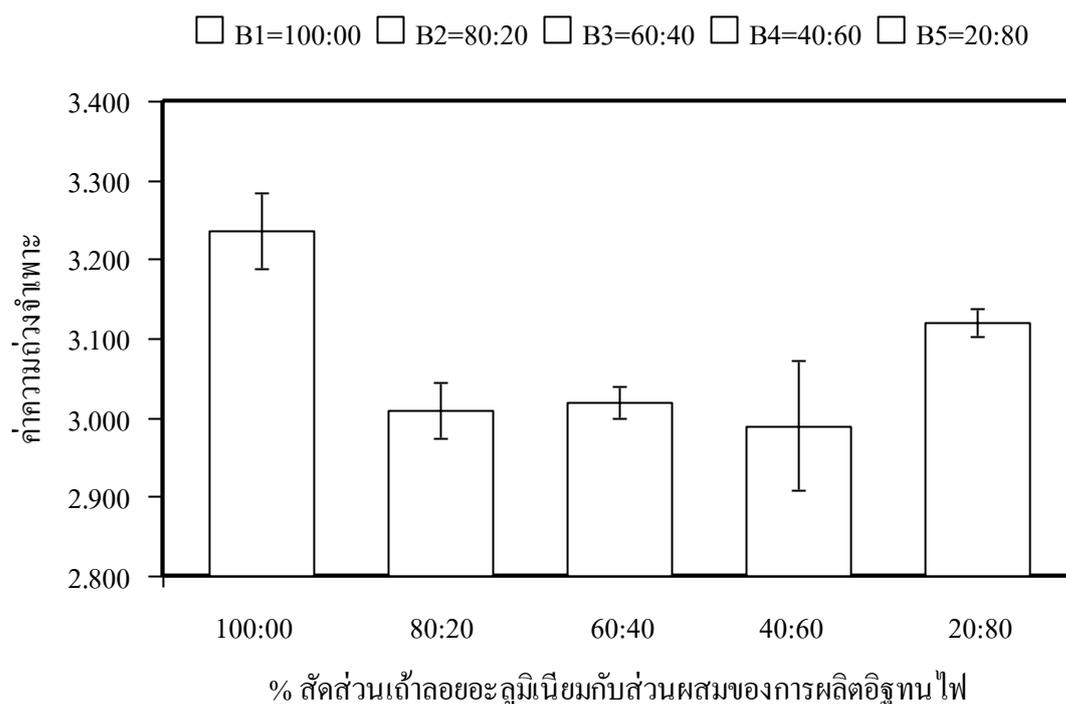


รูปที่ 4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความหนาแน่นกับตัวอย่างชิ้นงานทดสอบในสัดส่วนที่ต่างกันในขนาดอนุภาคที่ Mesh No.50 และความดันในการอัดขึ้นรูปที่ 300 kg/cm²



รูปที่ 4.8 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความพรุนปรากฏกับตัวอย่างชิ้นงานทดสอบในสัดส่วนที่ต่างกันในขนาดอนุภาคที่ Mesh No.50 และความดันในการอัดขึ้นรูปที่ 300 kg/cm²

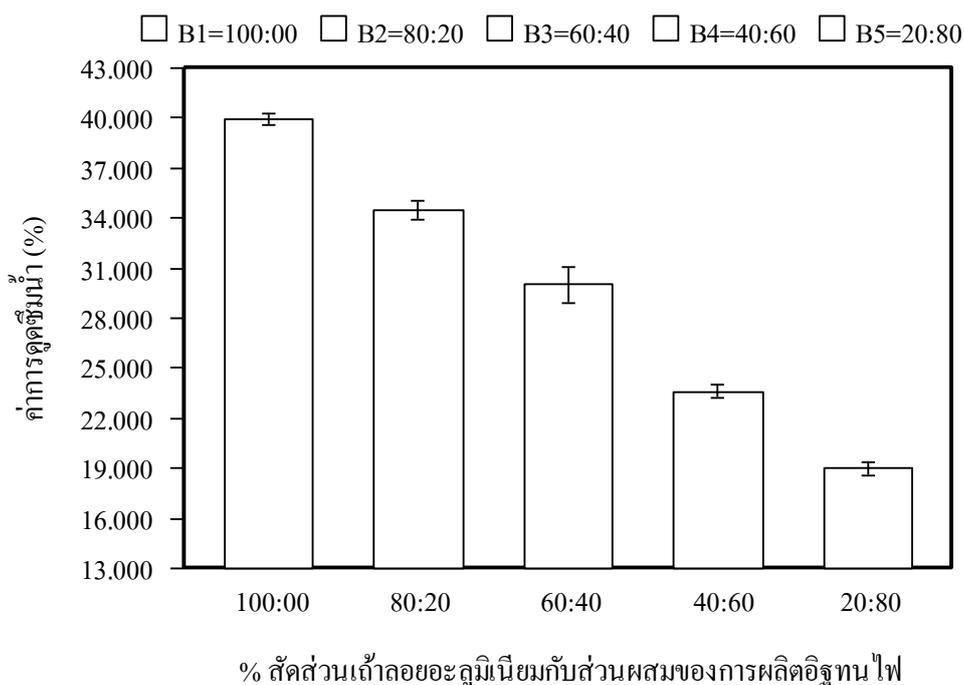
รูปที่ 4.8 แสดงผลการทดสอบของค่าความพรุนปรากฏพบว่า ค่าความพรุนปรากฏมีแนวโน้มลดลงตามปริมาณสัดส่วนของเถ้าลอยอะลูมิเนียม ตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B1 ในสัดส่วน 100:00 มีค่าความพรุนปรากฏสูงสุด คือ 56.37% กล่าวคือ ปริมาณสัดส่วนมีแต่เถ้าลอยอะลูมิเนียม 100% เนื่องด้วยขนาดอนุภาคของเถ้าลอยอะลูมิเนียมที่ Mesh No.50 ซึ่งมีขนาดของอนุภาคที่เล็กและใหญ่ไม่เท่ากันปะปนอยู่ทำให้เกิดช่องว่างระหว่างเม็ดแกรนดังแสดงในรูปที่ 4.6 (จ) โดยมีขนาดช่องเปิดของรูตะแกรงร่อนกำหนดเป็นช่วงระหว่าง 300-150 μm และการอัดขึ้นรูปด้วยแรงดันต่ำที่ 300 kg/cm^2 ทำให้เกิดความพรุนสูงที่สุด ตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B2, B3, B4 และ B5 พบว่า มีค่าความพรุนปรากฏลดลงตามลำดับคาดว่า ปริมาณของส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟที่เพิ่มขึ้นผสมเข้ากับเถ้าลอยอะลูมิเนียมที่มีปริมาณลดลงตามสัดส่วนต่างๆ เม็ดแกรนที่ขนาดแตกต่างกันทำให้มีการเรียงตัวอย่างสม่ำเสมอเพิ่มมากขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 4.6 (ข)-(ค)-(ง) ค่าความพรุนปรากฏต่ำสุด คือ 37.20% ของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B5 ในสัดส่วน 20:80 พบว่า มีปริมาณสัดส่วนของส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟที่มีอยู่ถึง 80% มีขนาดอนุภาคที่เล็กมีขนาดช่องเปิดของรูตะแกรงร่อนที่ 45 μm ซึ่งมีปริมาณมากพอที่เข้าไปแทนที่ระหว่างช่องว่างของเม็ดเถ้าลอยอะลูมิเนียมที่มีเพียง 20% ดังแสดงในรูปที่ 4.6 (จ)โดยที่มีขนาดช่องเปิดของรูตะแกรงร่อนกำหนดเป็นช่วงระหว่าง 300-150 μm เรียงตัวกันเป็นระเบียบมากขึ้นทำให้ค่าความหนาแน่นเพิ่มสูงขึ้นแต่ค่าความพรุนปรากฏลดน้อยลง [9]



รูปที่ 4.9 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความถ่วงจำเพาะกับตัวอย่างชิ้นงานทดสอบในสัดส่วนที่ต่างกัน ขนาดอนุภาคที่ Mesh No.50 และความดันในการอัดขึ้นรูปที่ 300 kg/cm^2

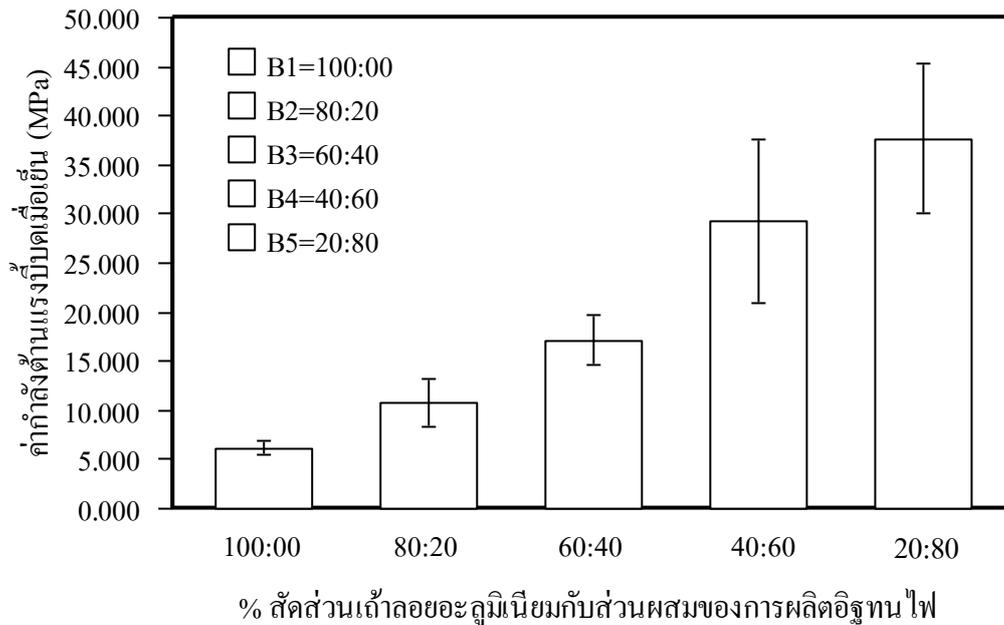
รูปที่ 4.9 แสดงผลการทดสอบของค่าความถ่วงจำเพาะที่ขนาดอนุภาคที่ Mesh No.50 และความดันในการอัดขึ้นรูปที่ 300 kg/cm^2 พบว่า มีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นและลดลงของค่าความถ่วงจำเพาะที่ไม่สม่ำเสมอ คาดว่า เกิดจากอนุกรมการหลอมเหลวที่ไม่สมบูรณ์ของธาตุต่างๆบริเวณภายในเนื้อของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบโดยเวลาที่ใช้ในการเผาชิ้นงานและปริมาณของเถ้าลอยอะลูมิเนียมสัดส่วนที่ต่างกันทำให้เกิดค่าความหนาแน่นตกค้างภายในเนื้อของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ [2] และได้แสดงค่าความถ่วงจำเพาะสูงสุด คือ 3.24

ของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B1 ในสัดส่วน 100:00 แสดงในรูปที่ 4.6 (ก) เมื่อเพิ่มปริมาณของส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟตามสัดส่วนตัวอย่างชิ้นงานทดสอบของ B2, B3, B4 และ B5 พบว่า มีค่าความถ่วงจำเพาะเพิ่มขึ้นและลดลงที่ค่าแตกต่างกัน ของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B2 และB4 ในสัดส่วน 80:20 และ40:60 ที่มีปริมาณสัดส่วนของส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟใกล้เคียงกันทำให้ค่าความถ่วงจำเพาะมีค่าที่แตกต่างกันในแต่ละสัดส่วน ดังแสดงในรูปที่ 4.6 (ข)-(ค)-(ง) และ(จ) แสดงค่าความถ่วงจำเพาะต่ำสุด คือ 2.99 ของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B4 ในสัดส่วน 40:60 ดังแสดงในรูปที่ 4.6 (จ)



รูปที่ 4.10 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดซึมน้ำกับตัวอย่างชิ้นงานทดสอบสัดส่วนที่ต่างกัน ขนาดอนุภาคที่ Mesh No.50และความดันในการขึ้นรูปที่ 300 kg/cm²

รูปที่ 4.10 แสดงผลการทดสอบของค่าการดูดซึมน้ำพบว่า ค่าการดูดซึมน้ำมีแนวโน้มลดลงตามปริมาณอัตราส่วนผสมในสัดส่วนต่างๆของชิ้นทดสอบกล่าวคือ เมื่อค่าของความพรุนปรากฏมีค่าสูงทำให้ค่าการดูดซึมน้ำมีค่าสูงตามไปด้วยเนื่องจาก น้ำสามารถแทรกเข้าไปอยู่ในช่องว่างของรูพรุนได้มากขึ้น [9] และแสดงค่าการดูดซึมน้ำสูงสุดที่ 39.95% พบได้ที่ตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B1ในสัดส่วน 100:00 ซึ่งมีปริมาณของเถ้าลอยอะลูมิเนียม 100% กล่าวคือ เถ้าลอยอะลูมิเนียม Mesh No.50 ที่ขนาดอนุภาคที่ใหญ่และมีขนาดช่องเปิดของรูตะแกรงร่อนกำหนดเป็นช่วงระหว่าง 300-150 μm ดังแสดงในรูปที่ 4.6 (ก) ตัวอย่างชิ้นงานทดสอบของ B2, B3, B4 และB5 พบว่า ค่าการดูดซึมน้ำมีค่าลดลงตามปริมาณของเถ้าลอยอะลูมิเนียมแต่ปริมาณของส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟมากขึ้น ทำให้มีค่าความหนาแน่นสูงทำให้น้ำสามารถไหลซึมผ่านเข้ามาแทนที่ได้ไม่ดี [9] พบว่า มีการกระจายตัวที่สม่ำเสมอการเรียงตัวของเม็ดเกรนที่เป็นระเบียบมากขึ้นเนื่องด้วยอัตราส่วนผสมที่สัดส่วนต่างกัน ดังแสดงในรูปที่ 4.6 (ข)-(ค)-(ง) และได้แสดงค่าการดูดซึมน้ำต่ำสุด คือ 18.97% ของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B5 ในสัดส่วน 20:80 ดังแสดงในรูปที่ 4.6 (จ)

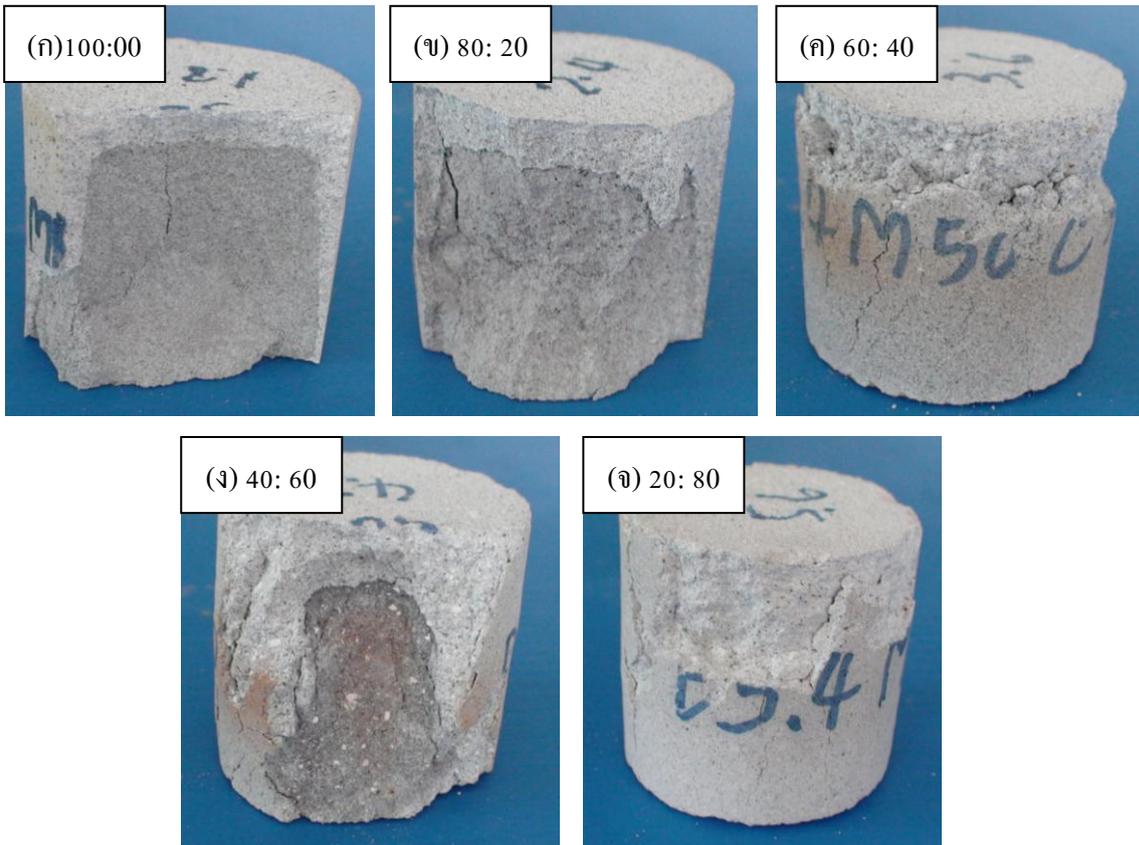


รูปที่ 4.11 ความสัมพันธ์ระหว่างค่ากำลังต้านแรงบีบดเมื่อเย็นกับตัวอย่างชิ้นงานที่สัดส่วนต่างกัน ขนาดอนุภาคที่ Mesh No.50 และความดันในการขึ้นรูปที่ 300 kg/cm²

ผลการทดสอบค่ากำลังต้านแรงบีบดเมื่อเย็นของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบในสัดส่วนต่างกัน ดังแสดงในรูปที่ 4.11 พบว่า แนวโน้มของค่ากำลังต้านแรงบีบดเมื่อเย็นมีรูปแบบลักษณะเดียวกันกับ ค่าความหนาแน่น ดังแสดงในรูปที่ 4.7 กล่าวคือ เมื่อค่าความหนาแน่นสูงค่ากำลังต้านแรงบีบดเมื่อเย็นก็สูงตามไปด้วย [9] จากผลทดสอบพบว่า ปริมาณสัดส่วนของส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟที่เพิ่มขึ้นตามสัดส่วนที่ต่างกันทำให้ค่ากำลังต้านแรงบีบดเมื่อเย็นสูงขึ้นตามลำดับด้วย โดยแสดงค่ากำลังต้านแรงบีบดเมื่อเย็นสูงสุด คือ 31.40 MPa ของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B5 ในสัดส่วน 20:80 ขนาดของอนุภาคที่ Mesh No.50 ซึ่งมีขนาดช่องเปิดของรูตะแกรงร่อนกำหนดเป็นช่วงระหว่าง 300-150 μm เนื่องด้วยปริมาณสัดส่วนของส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟที่มีอยู่ 80% โดยมีขนาดช่องเปิดของรูตะแกรงร่อนที่ 45 μm ซึ่งมีขนาดอนุภาคที่เล็กสามารถเข้าไปแทรกตัวในระหว่างช่องว่างของเม็ดเถ้าลอยอะลูมิเนียมที่มีขนาดใหญ่ที่มีอยู่เพียง 20% ดังนั้นการเรียงตัวของเม็ดแกรนเป็นระเบียบสม่ำเสมอเพิ่มขึ้นทำให้ค่ากำลังต้านแรงบีบดเมื่อเย็นมีค่าสูงสุด ดังแสดงในรูปที่ 4.6 (จ) ตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B4 และ B1 ในสัดส่วน 40:60, 60:40, 80:20 และ 100:00 ตามลำดับ มีค่ากำลังต้านแรงบีบดเมื่อเย็นลดลงต่อเนื่องตามปริมาณสัดส่วนของส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟการอัดขึ้นรูปด้วยความดันที่ต่ำ ดังแสดงในรูปที่ 4.6 (ง)-(ค)-(ข)-(ก) และแสดงค่ากำลังต้านแรงบีบดเมื่อเย็นต่ำสุด คือ 6.11 MPa ของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B1 สัดส่วนที่ 100:00 พบว่า มีปริมาณของเถ้าลอยอะลูมิเนียม 100% กล่าวคือ ด้วยขนาดของอนุภาคที่ใหญ่ของ Mesh No.50 ซึ่งมีขนาดช่องเปิดของรูตะแกรงร่อนกำหนดเป็นช่วงระหว่าง 300-150 μm การเรียงตัวของเม็ดเถ้าลอยอะลูมิเนียมจึงไม่สม่ำเสมอและการใช้ความดันในการอัดขึ้นรูปต่ำที่ 300 kg/cm² ดังแสดงในรูปที่ 4.6 (ก) ทำให้เถ้าลอยอะลูมิเนียมมีค่าความเป็นรูพรุนสูง ค่าการดูดซึมน้ำสูงขึ้นด้วยแต่ค่าความหนาแน่นต่ำส่งผลให้ค่ากำลังต้านแรงบีบดเมื่อเย็นต่ำลง [9]

สภาพความเสียหายของตัวอย่างชิ้นงานหลังการทดสอบค่ากำลังต้านแรงบีบดเมื่อเย็นของขนาดอนุภาคที่ Mesh No.50 ความดันในการอัดขึ้นรูปที่ 300 kg/cm² อัตราส่วนผสมในสัดส่วนที่ต่างกันและการเผาโดยใช้อุณหภูมิที่ 1,200 °C ดังแสดงในรูปที่ 4.12 พบว่า ความเสียหายของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบในแต่ละสัดส่วนแตกต่างกันออกไป คือ รูปที่ 4.12 (ก) ตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B1ในสัดส่วน 100:00 เกิดการ

เสียหายจากการยุบตัวบริเวณรอบๆพื้นที่หน้าตัดของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบซึ่งใช้แรงกดที่น้อยมาก เนื่องจากตัวอย่างชิ้นงานมีขนาดของอนุภาคที่ Mesh No.50 ซึ่งมีขนาดช่องเปิดของรูตะแกรงร่อนกำหนดเป็นช่วงระหว่าง 300-150 μm มีปริมาณของเถ้าลอยอะลูมิเนียมทั้งหมด 100% รูปที่ 4.12 (ข) ตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B2 ในสัดส่วน 80:20 พบว่า รอยความเสียหายเกิดขึ้นบริเวณขอบด้านบนเหมือนเดิม แต่การแตกมีการยุบตัวน้อยลง เริ่มมีการแตกออกด้านข้างเนื่องด้วยมีค่าความหนาแน่นเพิ่มขึ้นจากปริมาณของส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟที่ผสมเข้าไป รูปที่ 4.12 (ค) ตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B3 ในสัดส่วน 60:40 พบว่า มีการเสียหายของชิ้นงานแบ่งออกเป็นสองเฟสกล่าวคือ ปริมาณอัตราส่วนผสมในสัดส่วนใกล้เคียงกันที่ 60:40 ซึ่งมีเถ้าลอยอะลูมิเนียมผสมกับส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟรอยแตกเริ่มจากการยุบตัวเนื่องจาก การรับแรงกดโดยบริเวณผิวรอบนอกเริ่มมีรอยแตกก่อนถึงเนื้อภายในชิ้นงาน

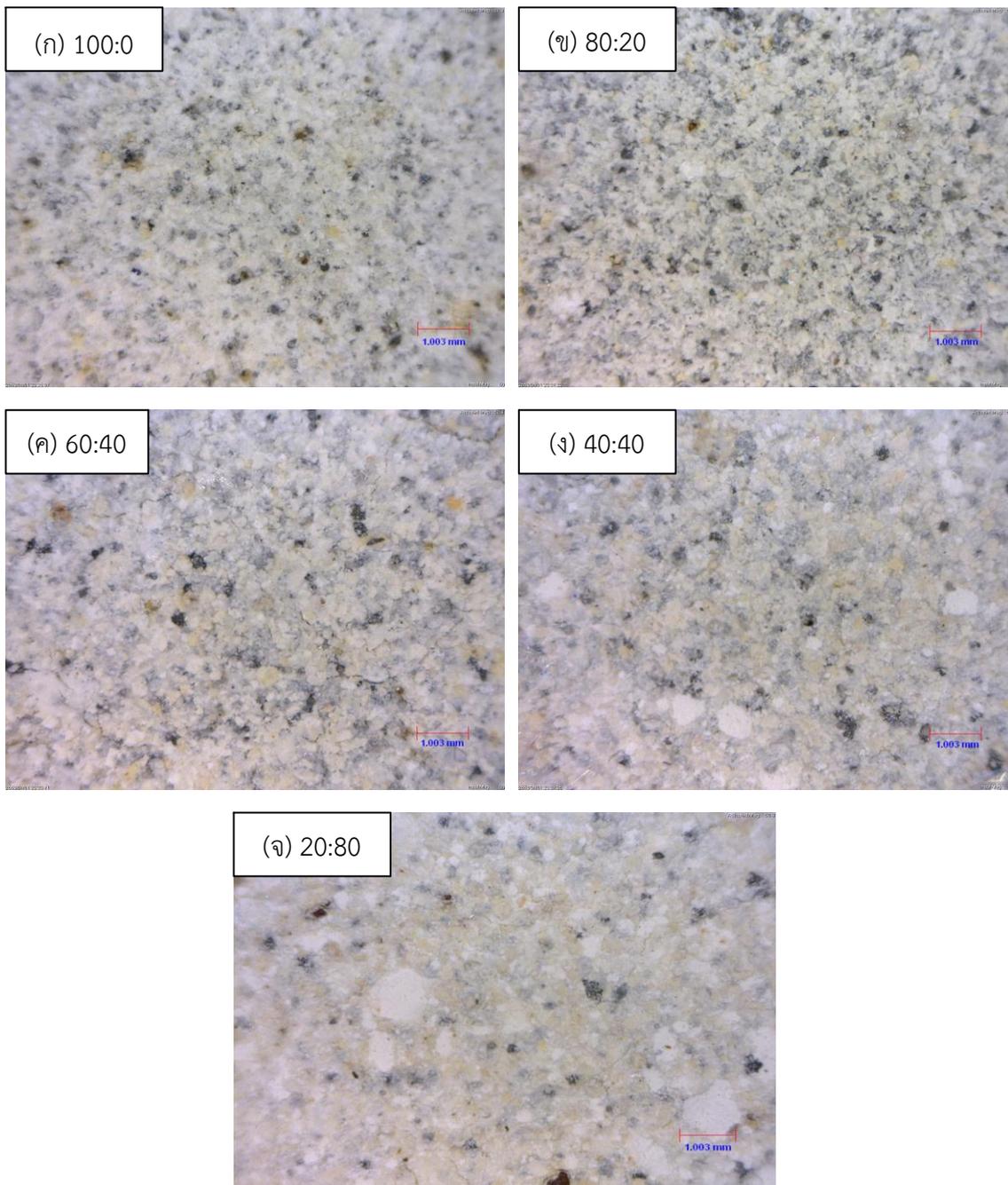


รูปที่ 4.12 ลักษณะความเสียหายของตัวอย่างชิ้นงานของการทดสอบค่ากำลังต้านแรงบีบอัดเมื่อเย็นของขนาดอนุภาคที่ Mesh No.50 ความดันในการขึ้นรูปที่ 300 kg/cm^2 อัตราส่วนผสมในสัดส่วนที่ต่างกันและการเผาโดยใช้ อุณหภูมิที่ 1,200 $^{\circ}\text{C}$

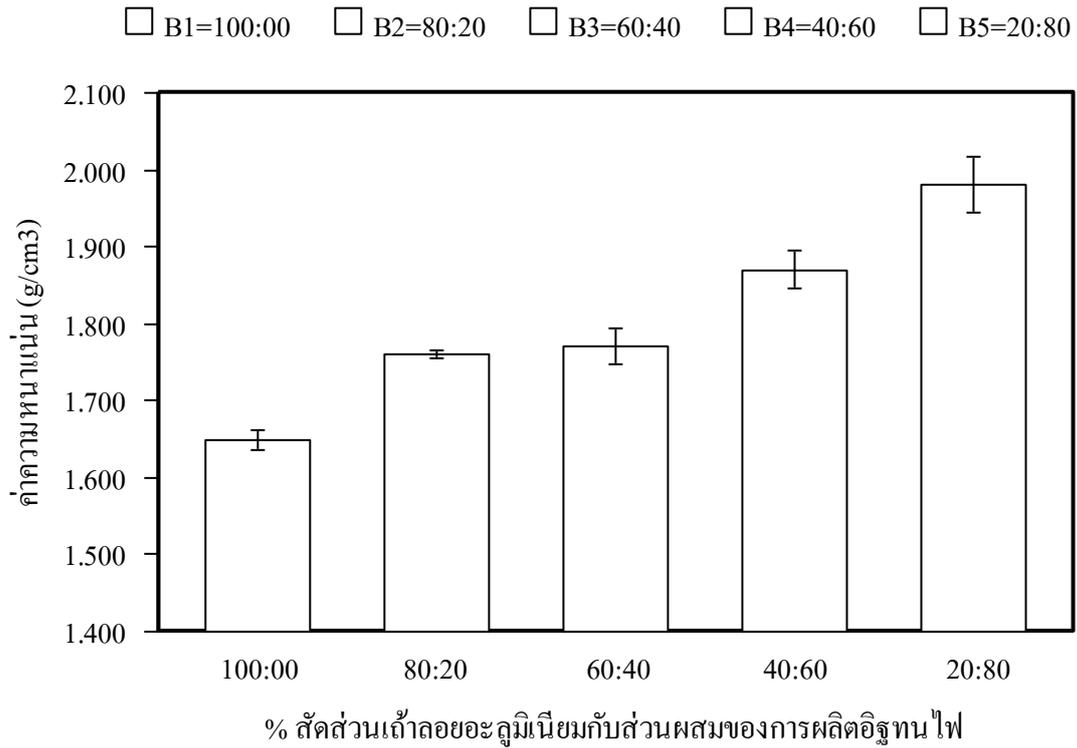
รูปที่ 4.12 (ง) ตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B4 ในสัดส่วน 40:60 พบว่า จากปริมาณอัตราส่วนผสมในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกันซึ่งมีเถ้าลอยอะลูมิเนียมน้อยกว่าผสมกับส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟ ภายในเนื้อของชิ้นงานแบ่งออกเป็นสองเฟสโดยชัดเจนสังเกตพบเนื้อชิ้นงานแบ่งเป็นสองชั้นเกิดจากหลอมเหลวของธาตุต่างๆ ที่จุดหลอมเหลวต่างกัน [3] การเสียหายพรอยแตกจากบริเวณผิวชั้นนอกก่อนแล้วจึงเข้าถึงผิวชั้นในการรับแรงกดจึงมีอยู่สองช่วงทำให้มีค่าแรงกดเพิ่มที่สูงขึ้น รูปที่ 4.12 (จ) ตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B5 ในสัดส่วน 20:80 พบว่า ตัวอย่างชิ้นงานมีค่ากำลังต้านแรงบีบอัดเมื่อเย็นสูงสุดกล่าวคือ ด้วยปริมาณของอัตราส่วนผสมประกอบด้วย เถ้าลอยอะลูมิเนียมน้อยสุดที่ 20% ผสมส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟที่มากที่สุดถึง 80%

พบรอยแตกไม่มีการแยกของเฟสเกิดขึ้นการเสียหายหายเริ่มจากการยุบตัวของชิ้นงานพบว่า มีการยุบตัวของชิ้นงานน้อยมากสังเกตพบว่าเมื่อชิ้นงานเริ่มต้านแรงกดไม่ได้จะมีเสียงของการแตกดังขึ้นและพบรอยแตกเป็นร่องยาวผ่าจากผิวชั้นนอกถึงผิวชั้นในเกิดจากตัวอย่างชิ้นงานทดสอบมีค่าความหนาแน่นสูงกล่าวคือ การเพิ่มปริมาณของส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟมากขึ้นค่ากำลังต้านแรงบีบตเมื่อเย็นยิ่งเพิ่มสูงขึ้น

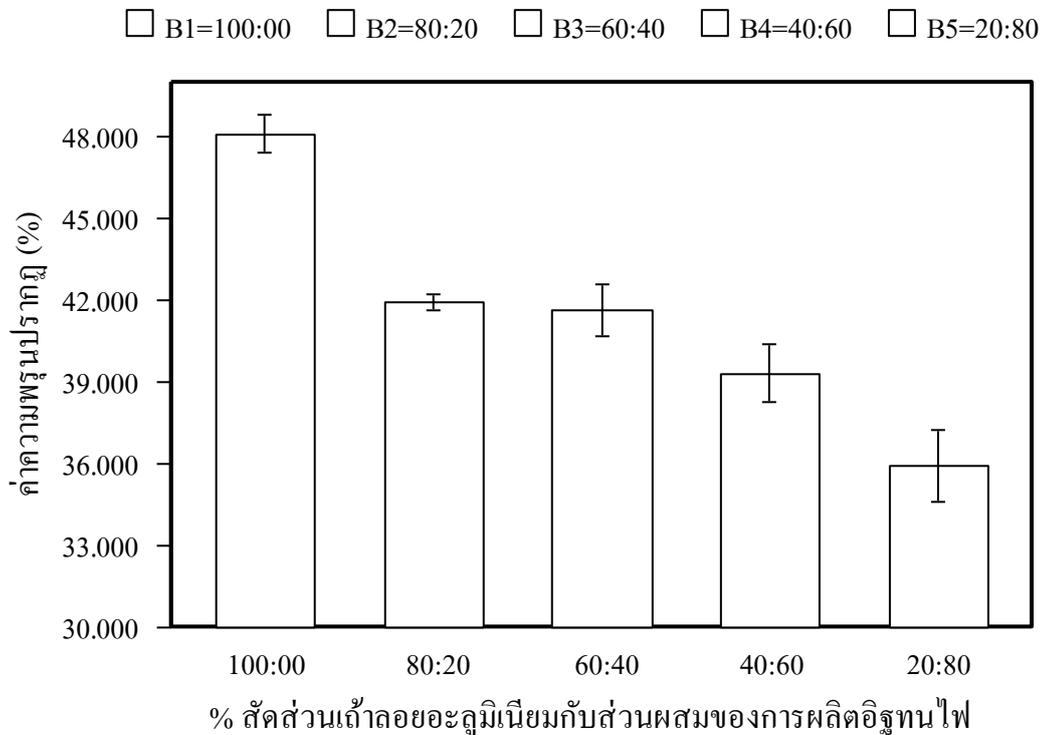
4.6.3 อิทธิพลขนาดอนุภาคของ Mesh No. 50 ความดันในการอัดขึ้นรูปที่ 350 kg/cm^2 และการเผาอุณหภูมิที่ $1,200 \text{ }^\circ\text{C}$ ที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางกลของอิฐทนไฟ



รูปที่ 4.13 ผิวหน้าตัดของขนาดอนุภาคที่ Mesh No.50 ความดันในการขึ้นรูปที่ 350 kg/cm^2 อัตราส่วนผสมในสัดส่วนที่ต่างกันและการเผาโดยใช้อุณหภูมิที่ $1,200 \text{ }^\circ\text{C}$



รูปที่ 4.14 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความหนาแน่นกับตัวอย่างชิ้นงานทดสอบในสัดส่วนที่ต่างกันขนาดอนุภาคที่ Mesh No.50และความดันในการอัดขึ้นรูปที่ 350 kg/cm²

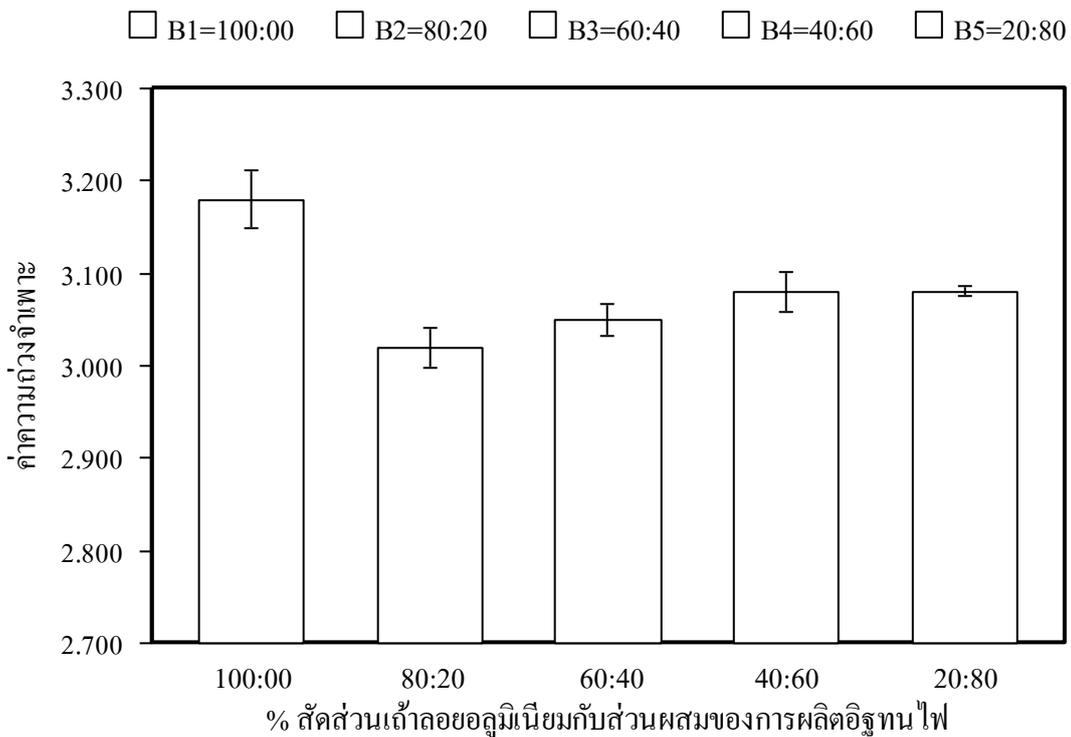


รูปที่ 4.15 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความพรุนปรากฏกับตัวอย่างชิ้นงานทดสอบในสัดส่วนที่ต่างกันขนาดอนุภาคที่ Mesh No.50 และความดันในการอัดขึ้นรูปที่ 350 kg/cm²

ตัวแปรการผลิตที่ใช้ในการทดลองนี้ประกอบด้วย

- 1) อัตราส่วนผสมในสัดส่วนที่ต่างกันว่า 100: 00, 80: 20, 60: 40, 40:60 และ 20: 80
- 2) ความดันในการขึ้นรูปที่ 350 kg/cm^2
- 3) การเผาโดยใช้ อุณหภูมิที่ $1,200 \text{ }^{\circ}\text{C}$

รูปที่ 4.14 แสดงผลการทดสอบค่าความหนาแน่นที่อัตราส่วนผสมในสัดส่วนที่ต่างกันขนาดอนุภาค Mesh No.50 ผ่านการอัดขึ้นรูปความดันที่ 350 kg/cm^2 และการเผาโดยใช้อุณหภูมิที่ $1,200 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ในรูปที่ 4.13 ได้นำชิ้นงานทั้งหมดมาทำการเตรียมการทดสอบสมบัติทางกายภาพ ผลการทดสอบค่าความหนาแน่นพบว่า แนวโน้มค่าความหนาแน่นเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณเถ้าลอยอะลูมิเนียมลดลง กล่าวคือ มีค่าความดันเพิ่มขึ้นของการอัดขึ้นรูปด้วยความดันที่ 350 kg/cm^2 และการเพิ่มของส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟตามปริมาณของสัดส่วนต่างๆของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบทำให้ค่าความหนาแน่นสูงขึ้นของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B1 และB5 โดยค่าความหนาแน่นสูงสุด คือ 1.98 g/cm^3 ของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B5 ในสัดส่วนที่ 20:80 เนื่องจากปริมาณสัดส่วนของเถ้าลอยอะลูมิเนียมที่ลดลงแต่กลับกันปริมาณสัดส่วนของส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟเพิ่มมากขึ้น ทำให้ค่าความหนาแน่นเพิ่มขึ้นสูงสุด

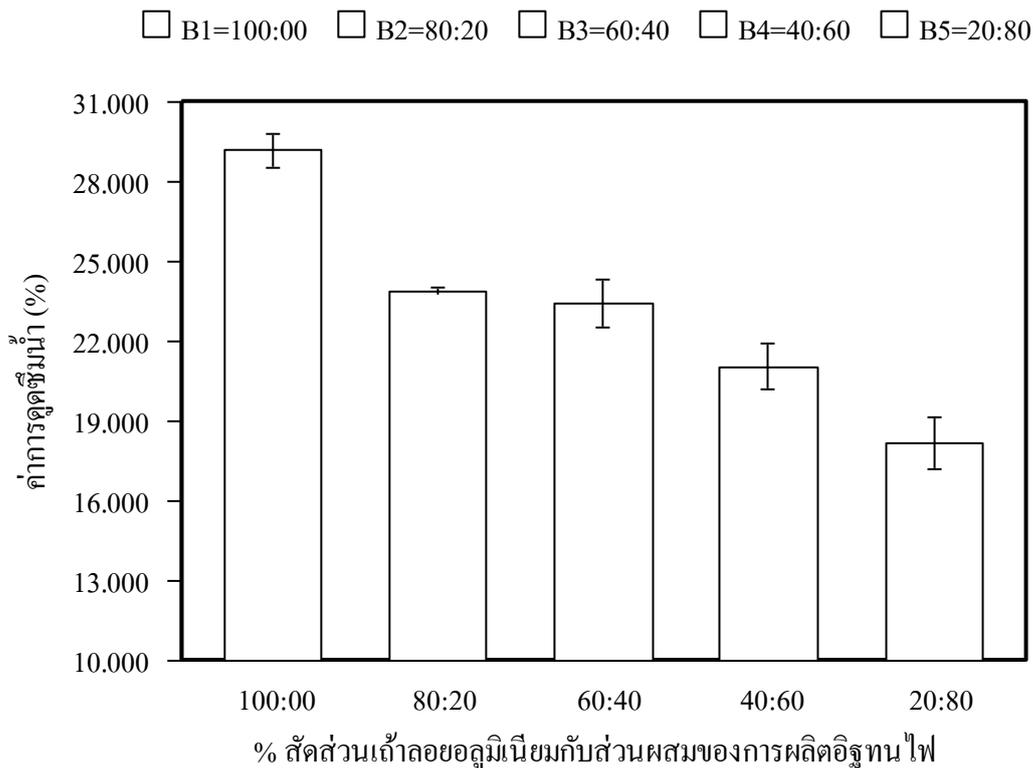


รูปที่ 4.16 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความถ่วงจำเพาะกับตัวอย่างชิ้นงานทดสอบในสัดส่วนที่ต่างกันขนาดอนุภาคที่ Mesh No.50และความดันในการอัดขึ้นรูปที่ 350 kg/cm^2

เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราส่วนผสมในสัดส่วนของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B5 ขนาดอนุภาคที่ Mesh No.50 การอัดขึ้นรูปความดันที่ 300 kg/cm^2 ดังแสดงในรูปที่ 4.13 (จ) ค่าความหนาแน่นของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B4 และB1 พบว่า มีค่าความหนาแน่นลดลงตามลำดับคล้ายกับค่าความหนาแน่นดังรูปที่ 4.7 พบค่าความหนาแน่นเพิ่มสูงขึ้น กล่าวคือ การใช้ความดันที่สูงและปริมาณสัดส่วนของส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟที่น้อยลงค่าความหนาแน่นลดลง ดังแสดงในรูปที่ 4.13 (ง)-(ค)-(ข)-(ก) และได้แสดงค่าความหนาแน่น

ต่ำสุด คือ 1.65 g/cm^3 ที่ตัวอย่างชิ้นงานทดสอบของ B1 ในสัดส่วน 100:00 เนื่องด้วยมีปริมาณของสัดส่วนของเถ้าลอยอะลูมิเนียม 100% ซึ่งเถ้าลอยอะลูมิเนียม Mesh No.50 ที่ขนาดอนุภาคที่ใหญ่ การเรียงตัวของเม็ดเถ้าลอยอะลูมิเนียมไม่สม่ำเสมอเป็นระเบียบทำให้มีค่าความหนาแน่นต่ำสุด ดังแสดงในรูปที่ 4.13 (ก)

ผลการทดสอบค่าความพรุนปรากฏ ดังแสดงในรูปที่ 4.15 พบว่า แนวโน้มของค่าความพรุนปรากฏลดลงมากกว่าความพรุนปรากฏในรูปที่ 4.8 กล่าวคือ การใช้แรงดันในการอัดขึ้นรูปที่สูงขึ้นทำให้ค่าความหนาแน่นเพิ่มขึ้นแต่ค่าความพรุนปรากฏลดน้อยลง [9] ของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B1 และ B5 และแสดงค่าความพรุนปรากฏสูงสุด คือ 48.13% ของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B1 ในสัดส่วน 100:00 ซึ่งมีปริมาณของเถ้าลอยอะลูมิเนียมทั้งหมด ดังแสดงในรูปที่ 4.13 (ก) เมื่อปริมาณเถ้าลอยอะลูมิเนียมลดลงตามสัดส่วนต่างๆทำให้ค่าความพรุนปรากฏของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B2 และ B5 ลดลง โดยมีการกระจายตัวของเถ้าลอยอะลูมิเนียมที่สม่ำเสมอด้วยปริมาณส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟที่เพิ่มสูงขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 4.13 (ก)-(ค)-(ง)-(จ) ค่าความพรุนปรากฏต่ำสุด คือ 35.90% ของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B5 ในสัดส่วน 20:80 พบว่า มีปริมาณสัดส่วนของเถ้าลอยอะลูมิเนียมที่มีเพียง 20% และความดันในการอัดขึ้นรูปสูงที่ 350 kg/cm^2 ทำให้ค่าความพรุนปรากฏลดลง

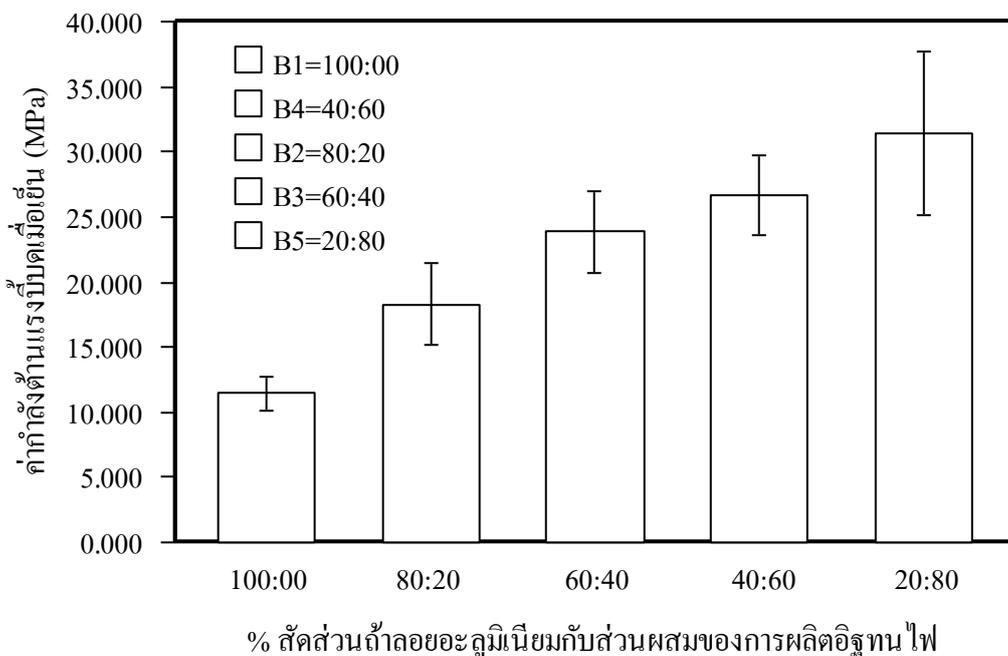


รูปที่ 4.17 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดซึมน้ำกับตัวอย่างชิ้นงานทดสอบในสัดส่วนที่ต่างกันขนาดอนุภาคที่ Mesh No.50 และความดันในการอัดขึ้นรูปที่ 350 kg/cm^2

รูปที่ 4.16 แสดงผลการทดสอบของค่าความถ่วงจำเพาะพบว่า มีค่าการเปลี่ยนแปลงของค่าความถ่วงจำเพาะลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับรูปที่ 4.9 ที่แสดงค่าความถ่วงจำเพาะของชิ้นงานที่อัดขึ้นรูปด้วยแรงกด 300 kg/cm^2 กล่าวคือ การใช้ความดันของการอัดขึ้นรูปสูงที่ 350 kg/cm^2 ทำให้ค่าความถ่วงจำเพาะลดลงของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B1 และ B5 โดยค่าความถ่วงจำเพาะสูงสุด คือ 3.18 ของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ

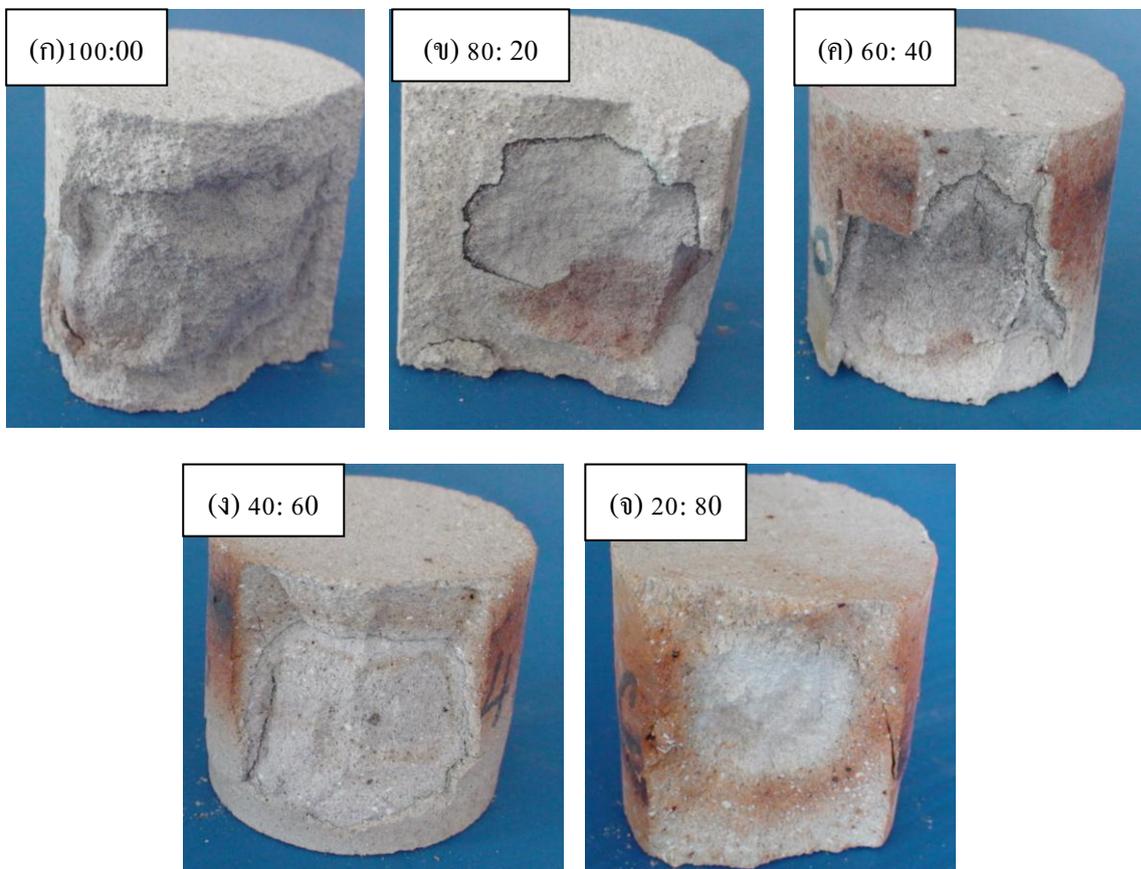
B1 ในสัดส่วน 100:00 กล่าวคือ B1 มีปริมาณของถั่วลยอะลูมิเนียมทั้งหมด 100% มีค่าความหนาแน่นต่ำสุดและความเป็นรูปทรงสูงทำให้ค่าความถ่วงจำเพาะสูงขึ้น [9] ตัวอย่างชิ้นงานทดสอบของ B3, B4 และ B5 มีค่าความถ่วงจำเพาะลดลงที่ค่าแตกต่างกันพบว่า มีอัตราส่วนผสมในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกันของปริมาณถั่วลยอะลูมิเนียมกับส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟ ดังแสดงในรูปที่ 4.13 (ข)-(ค)-(ง)-(จ) และแสดงค่าความถ่วงจำเพาะต่ำสุด คือ 3.02 ของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B2 ในสัดส่วน 80:20 ทำให้ได้มีค่าความถ่วงจำเพาะต่ำสุด

รูปที่ 4.17 แสดงผลการทดสอบค่าการดูดซึมน้ำพบว่า แนวโน้มของค่าการดูดซึมน้ำมีรูปแบบลักษณะเดียวกันกับค่าของการดูดซึมน้ำของขนาดอนุภาคที่ Mesh No.50 ความดันในการขึ้นรูปที่ 300 kg/cm² ดังแสดงในรูปที่ 4.10 แต่ค่าการดูดซึมน้ำของความดันในการขึ้นรูปที่ 350 kg/cm² นั้นมีแนวโน้มการลดลงมากกว่ากล่าวคือด้วยขนาดอนุภาคที่ใหญ่มีขนาดช่องเปิดของรูตะแกรงร่อนกำหนดเป็นช่วงระหว่าง 300-150 μm ค่าความดันของการอัดขึ้นรูปที่สูงทำให้ความหนาแน่นเพิ่มขึ้นค่าการดูดซึมน้ำลดลง ดังแสดงในรูปที่ 4.13 (ข)-(ค)-(ง)-(จ) และแสดงค่าการดูดซึมน้ำสูงสุด คือ 29.17% ที่ตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B1 ในสัดส่วน 100:00 ซึ่งมีปริมาณของถั่วลยอะลูมิเนียม 100% และเนื่องจากถั่วลยอะลูมิเนียมมีความหนาแน่นต่ำและมีค่าความเป็นรูปทรงสูง ทำให้น้ำสามารถไหลซึมผ่านเข้ามาแทนที่ได้ง่าย [9] ดังแสดงในรูปที่ 4.13 (ก) ค่าการดูดซึมน้ำต่ำสุด คือ 18.17% อยู่ที่ตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B5 ในสัดส่วน 20:80 พบว่า ขนาดของอนุภาคที่ Mesh No.50 ซึ่งมีขนาดช่องเปิดของรูตะแกรงร่อนกำหนดเป็นช่วงระหว่าง 300-150 μm เนื่องด้วยปริมาณสัดส่วนของส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟที่มีอยู่ 80% โดยมีขนาดช่องเปิดของรูตะแกรงร่อนที่ 45 μm ซึ่งมีขนาดอนุภาคที่เล็กสามารถเข้าไปแทรกตัวในระหว่างช่องว่างของเม็ดถั่วลยอะลูมิเนียมที่มีขนาดใหญ่ที่มีอยู่เพียง 20% ดังนั้นการเรียงตัวของเม็ดเกรนเป็นระเบียบสม่ำเสมอเพิ่มขึ้นทำให้เมื่อเพิ่มปริมาณสัดส่วนของส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟเพิ่มมากขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 4.13 (จ) และการอัดขึ้นรูปด้วยความดันที่สูงขึ้นทำให้เกิดค่าความหนาแน่นเพิ่มมากขึ้นส่งผลให้ค่าการดูดซึมน้ำต่ำลง [9]



รูปที่ 4.18 ความสัมพันธ์ระหว่างค่ากำลังต้านแรงบีบอัดเมื่อเย็นกับตัวอย่างชิ้นงานที่สัดส่วนต่างกันขนาดอนุภาคที่ Mesh No.50 และความดันในการขึ้นรูปที่ 350 kg/cm²

รูปที่ 4.18 แสดงผลการทดสอบค่ากำลังต้านแรงบีบเมื่อเย็นพบว่า แนวโน้มของค่ากำลังต้านแรงบีบเมื่อเย็นมีรูปแบบลักษณะเดียวกันกับชิ้นงานใช้ความดันในการขึ้นรูปที่ 300 kg/cm^2 ดังแสดงในรูปที่ 4.12 แต่ค่ากำลังต้านแรงบีบเมื่อเย็นของการอัดขึ้นรูปที่ 350 kg/cm^2 มีค่าเพิ่มสูงขึ้นเกิดจากการเพิ่มขึ้นของค่ากำลังต้านแรงบีบเมื่อเย็นนี้คาดว่า เมื่อเพิ่มความดันของการอัดขึ้นรูปที่สูงขึ้นทำให้มีความหนาแน่นสูงค่ากำลังต้านแรงบีบเมื่อเย็นก็สูงตามไปด้วย [9] จากผลการทดสอบพบว่า ตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B1 และ B5 ที่ปริมาณสัดส่วนของส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟที่เพิ่มขึ้นตามส่วนผสมในสัดส่วนที่ต่างกันและความดันของการอัดขึ้นรูปที่สูงที่ 350 kg/cm^2 ขึ้นทำให้ค่ากำลังต้านแรงบีบเมื่อเย็นสูงขึ้นตามสัดส่วนต่างๆ และได้แสดงค่ากำลังต้านแรงบีบเมื่อเย็นต่ำสุด คือ 11.44 MPa ของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B1 ในสัดส่วนที่ 100:00 และแสดงค่ากำลังต้านแรงบีบเมื่อเย็นสูงสุด คือ 31.40 MPa ของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B5 ในสัดส่วน 20:80 ด้วยขนาดของอนุภาคที่ Mesh No.50 ความดันในการขึ้นรูปที่ 350 kg/cm^2 และการเผาโดยใช้ อุณหภูมิที่ $1,200 \text{ }^\circ\text{C}$

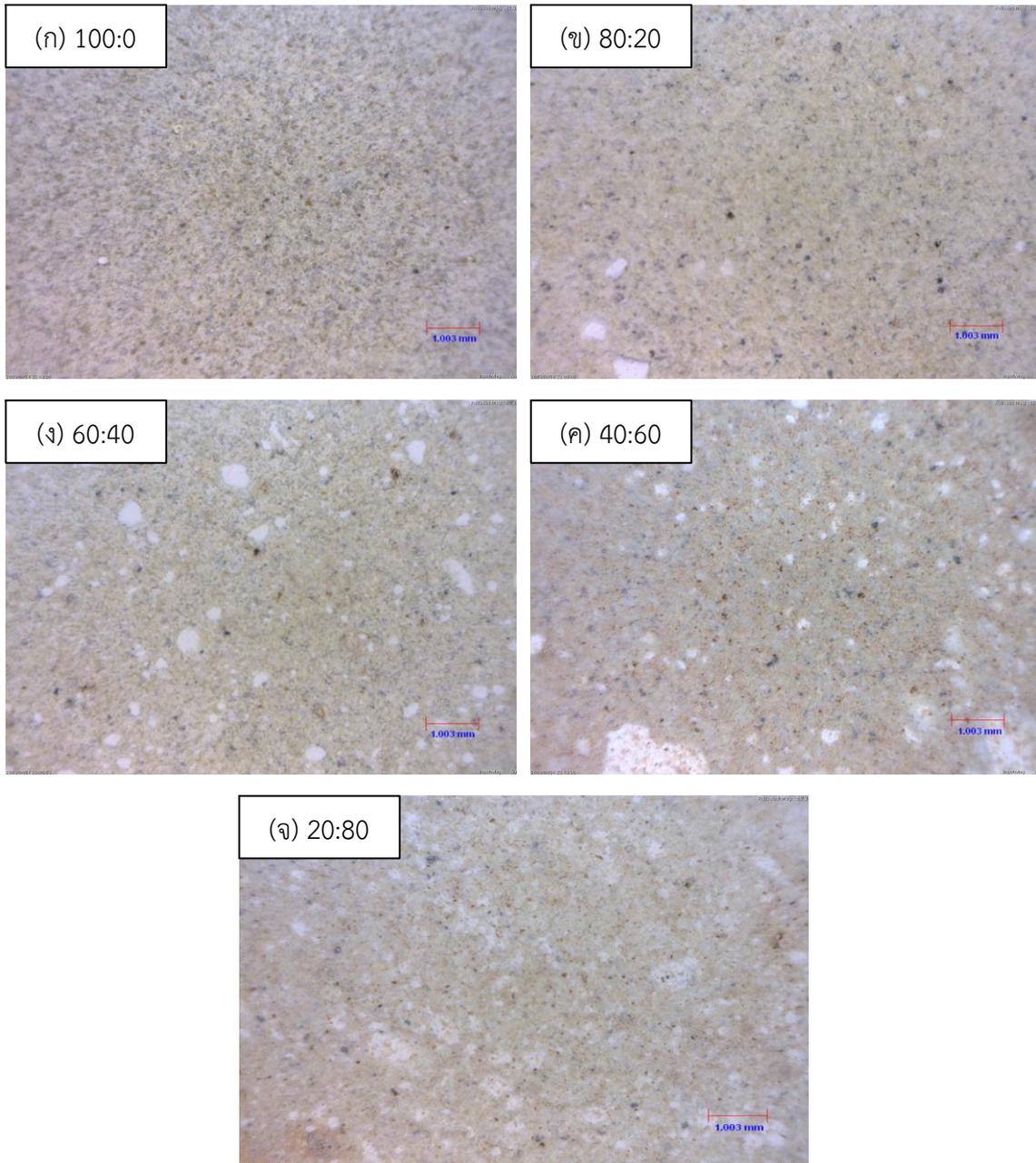


รูปที่ 4.19 ลักษณะความเสียหายของตัวอย่างชิ้นงานของการทดสอบค่ากำลังต้านแรงบีบเมื่อเย็นของขนาดอนุภาคที่ Mesh No.50 ความดันในการขึ้นรูปที่ 350 kg/cm^2 อัตราส่วนผสมในสัดส่วนที่ต่างกันและการเผาโดยใช้ อุณหภูมิที่ $1,200 \text{ }^\circ\text{C}$

ผลการทดสอบค่ากำลังต้านแรงบีบเมื่อเย็นจากรูปที่ 4.19 พบว่า ความเสียหายของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบในแต่ละสัดส่วนแตกต่างกันมีลักษณะคล้ายกับความเสียหายของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบดังรูปที่ 4.11 โดยสามารถแบ่งความเสียหายของชิ้นงานออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ 1 ในรูปที่ 4.19 (ก)-(ข) และ (ง) ตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B1, B2 และ B5 ในสัดส่วนที่ 100:00, 80:20 และ 20:80 ตามลำดับ กล่าวคือ เกิดการเสียหายโดยแบ่งออกเป็นเฟสเดียวประกอบด้วยอัตราส่วนผสมในสัดส่วนใกล้เคียงกันจากผลการทดสอบพบมี

ลักษณะการเสียหายของตัวอย่างชิ้นงานเป็นเนื้อเดียวกันการแตกเริ่มจากการยุบตัวและแตกตามบริเวณขอบด้านข้างของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ กลุ่มที่ 2 ในรูปที่ 4.19 (ค)และ(ง) ตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B3 และB4 ในสัดส่วนที่ 60:40 และ40:60 พบว่า มีความเสียหายของการแตกแบ่งออกเป็นสองเฟสลักษณะเป็นสองชั้น มีสีแตกต่างกันและมีการรวมตัวยึดเกาะกันเป็นสองส่วนคือส่วนภายนอกกับส่วนภายใน

4.6.4 อิทธิพลขนาดอนุภาคของ Mesh No. 100 ความดันในการอัดขึ้นรูปที่ 300 kg/cm^2 และการเผาอุณหภูมิที่ $1,200 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางกลของอิฐทนไฟ

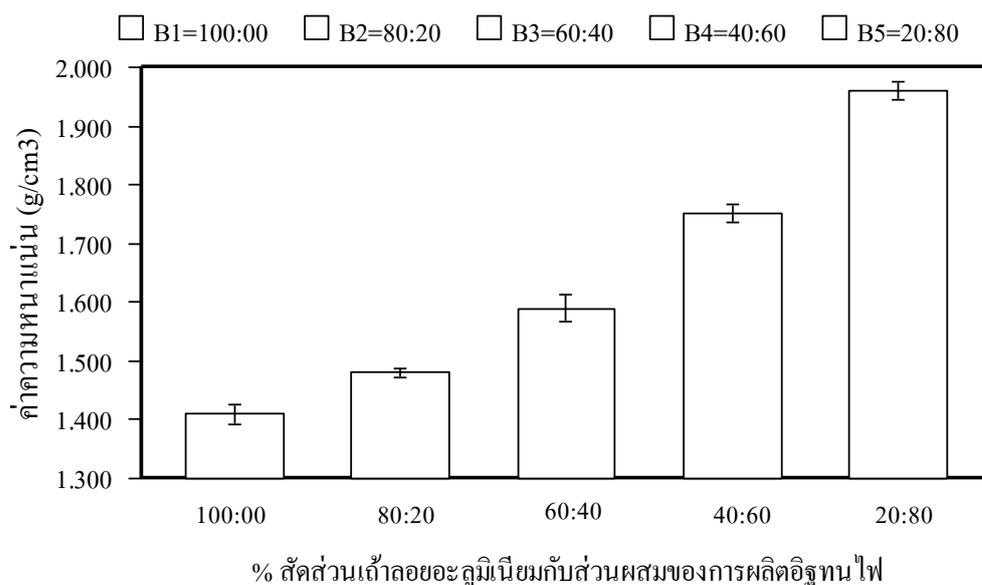


รูปที่ 4.20 ผิวหน้าตัดของขนาดอนุภาคที่ Mesh No.100 ความดันในการขึ้นรูปที่ 300 kg/cm^2 และการเผาโดยใช้ อุณหภูมิที่ $1,200 \text{ }^{\circ}\text{C}$ โดยใช้อัตราส่วนผสมในสัดส่วนที่ต่างกัน ทั้งหมด 5 สัดส่วน ได้แก่ 100:00(B1), 80: 20(B2), 60: 40(B3), 40: 60 (B4) และ 20: 80(B5) จากภาพถ่ายด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงด้วยกำลังขยาย 50 เท่า

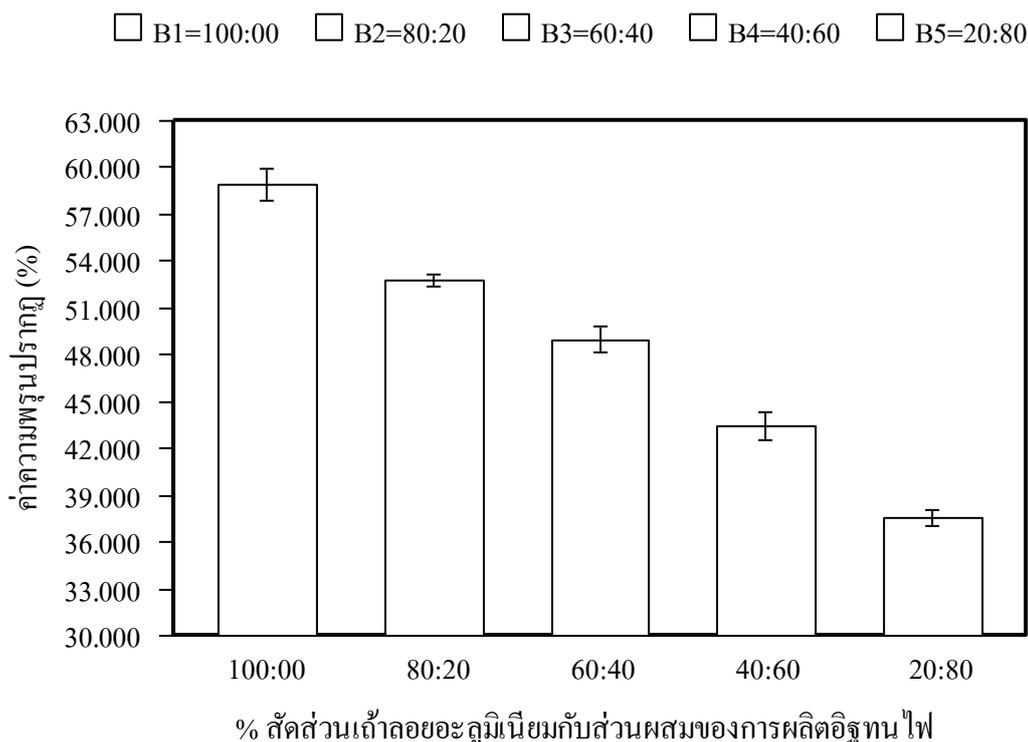
ตัวแปรการผลิตที่ใช้ในการทดลองนี้ประกอบด้วย

- 1) อัตราส่วนผสมในสัดส่วนที่ต่างกันที่ 100:00, 80:20, 60:40, 40:60 และ 20:80
- 2) ความดันในการขึ้นรูปที่ 300 kg/cm^2
- 3) การเผาโดยใช้ อุณหภูมิที่ $1,200 \text{ }^\circ\text{C}$

ขนาดอนุภาคที่ Mesh No.100 ด้วยอัตราส่วนผสมในสัดส่วนที่ต่างกันที่ผ่านการอัดขึ้นรูปด้วยความดันที่ 300 kg/cm^2 และการเผาโดยใช้อุณหภูมิที่ $1,200 \text{ }^\circ\text{C}$ ดังแสดงในรูปที่ 4.20 นำมาทำการเตรียมทดสอบสมบัติทางกายภาพ ดังแสดงในรูปที่ 4.21 แสดงผลการทดสอบค่าความหนาแน่นพบว่า แนวโน้มของค่าความหนาแน่นเพิ่มขึ้นคล้ายกับค่าความหนาแน่นของขนาดอนุภาคที่ Mesh No.50 และความดันในการขึ้นรูปที่ 300 kg/cm^2 ดังแสดงในรูปที่ 4.7 โดยมีค่าความหนาแน่นมีค่าลดลงเล็กน้อยยกเว้นคือ การใช้ถั่วลอจอะลูมิเนียมขนาดของอนุภาคที่ Mesh No.100 มีขนาดช่องเปิดของรูตะแกรงร่อนกำหนดเป็นช่วงระหว่าง $150\text{-}0.1 \text{ }\mu\text{m}$ การอัดขึ้นรูปเท่ากันด้วยความดันที่ 300 kg/cm^2 และการเพิ่มของส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟตามปริมาณของสัดส่วนต่างๆของตัวอย่างขึ้นงานทดสอบ ดังแสดงในรูปที่ 4.20 (ก)-(ข)-(ค)-(ง)และ(จ) โดยแสดงค่าความหนาแน่นสูงสุด คือ 1.90 g/cm^3 ของตัวอย่างขึ้นงานทดสอบ B5 ในสัดส่วน 20:80 กล่าวคือ ด้วยปริมาณสัดส่วนของถั่วลอจอะลูมิเนียมที่ลดลงแต่ปริมาณของส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟที่เพิ่มมากขึ้นทำให้ค่าความหนาแน่นลดลงกว่าการใช้ขนาดของอนุภาคที่ Mesh No.50 ซึ่งมีขนาดช่องเปิดของรูตะแกรงร่อนกำหนดเป็นช่วงระหว่าง $300\text{-}150 \text{ }\mu\text{m}$ กล่าวคือ ขนาดของอนุภาคที่ Mesh No.100 ซึ่งมีขนาดของอนุภาคค่าความละเอียดมากขึ้นทำให้การยึดเกาะตัวไม่ดีเท่ากับขนาดของอนุภาคที่ Mesh No.50 ที่มีขนาดของอนุภาคความละเอียดน้อยกว่าดังแสดงในรูปที่ 4.20 (จ) จากปริมาณของส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟที่ลดลงตามปริมาณสัดส่วนต่างๆทำให้ค่าความหนาแน่นของตัวอย่างขึ้นงานทดสอบ B4 และ B1 พบมีค่าความหนาแน่นลดลง โดยมีค่าความหนาแน่นลดลงเล็กน้อยเนื่องด้วยขนาดของอนุภาคที่ใช้และปริมาณสัดส่วนของส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟที่น้อยลงทำให้ค่าความหนาแน่นลดลงด้วย โดยมีค่าความหนาแน่นต่ำสุด คือ 1.36 g/cm^3 ของตัวอย่างขึ้นงานทดสอบ B1 ในสัดส่วน 100:00



รูปที่ 4.21 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความหนาแน่นกับตัวอย่างขึ้นงานทดสอบในสัดส่วนที่ต่างกันขนาดอนุภาคที่ Mesh No.100และความดันในการขึ้นรูปที่ 300 kg/cm^2

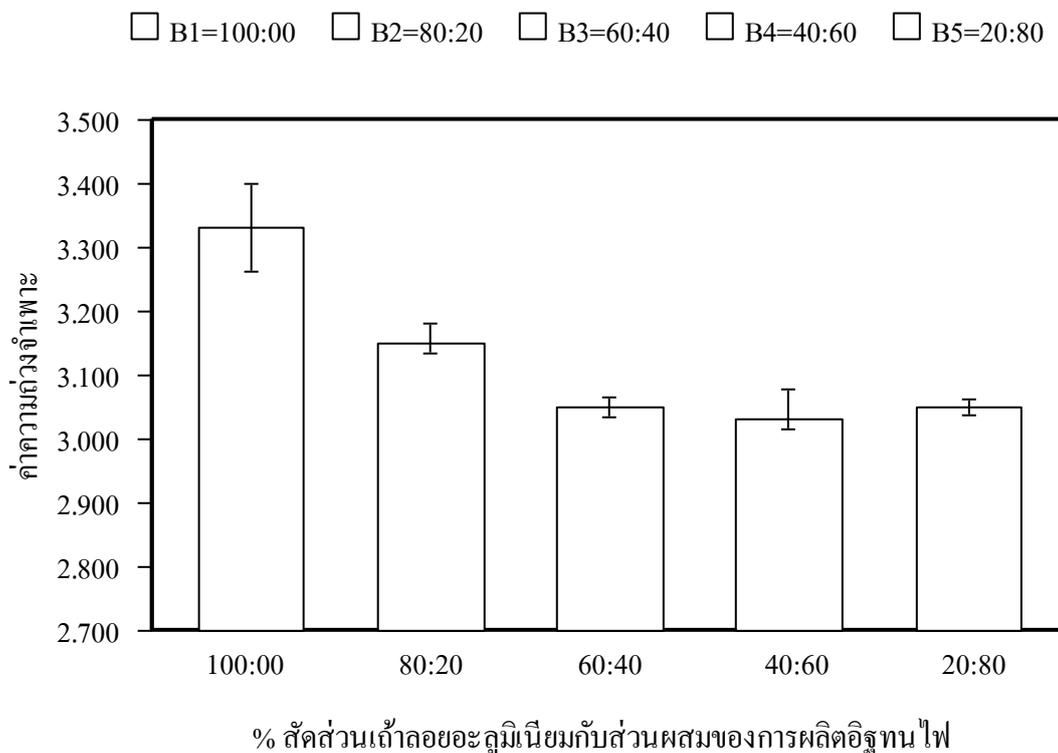


รูปที่ 4.22 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความพรุนปรากฏกับตัวอย่างชิ้นงานทดสอบในสัดส่วนที่ต่างกันขนาดอนุภาคที่ Mesh No.100และความดันในการขึ้นรูปที่ 300 kg/cm²

ข้อมูลผลการทดสอบค่าความพรุนปรากฏ ดังแสดงในรูปที่ 4.22 พบว่า แนวโน้มมีค่าความพรุนปรากฏลดลงคล้ายกับค่าความพรุนปรากฏที่ขนาดอนุภาคที่ Mesh No.50 ความดันในการอัดขึ้นรูปที่ 300 kg/cm² ดังแสดงในรูปที่ 4.8 และแสดงค่าความพรุนปรากฏสูงสุด คือ 58.86% ตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B1 ในสัดส่วน 100:00 โดยมีค่าความพรุนปรากฏสูงเพิ่มขึ้น กล่าวคือ ด้วยขนาดอนุภาคของเถ้าลอยอะลูมิเนียมที่ Mesh No.100 ซึ่งมีขนาดของอนุภาคที่เล็กและการใช้ความดันของการอัดขึ้นรูปต่ำที่ 300 kg/cm² ทำให้ค่าความหนาแน่นต่ำส่งผลให้ค่าความพรุนปรากฏสูงสุด [9] ดังแสดงในรูปที่ 4.20 (ก) ตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B2 และ B5 มีค่าความพรุนปรากฏลดลงตามปริมาณของส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟที่เพิ่มขึ้นทำให้ความหนาแน่นเพิ่มขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 4.20 (ข)-(ค)-(ง)และ(จ) ค่าความพรุนปรากฏต่ำสุด คือ 37.54% ของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B5 ในสัดส่วน 20:80 พบว่ามีปริมาณของส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟที่มีอยู่ถึง 80% มีขนาดอนุภาคที่เล็ก โดยมีขนาดของช่องเปิดของรูตะแกรงร่อนคือ 45 μm ซึ่งมีปริมาณมากพอที่เข้าไปแทนที่ระหว่างช่องว่างของเม็ดเถ้าลอยอะลูมิเนียมที่มีเพียง 20% ซึ่งมีขนาดของอนุภาคที่ใหญ่กว่าโดยมีการรวมตัวยึดเกาะกันระหว่างเม็ดเกรนสม่ำเสมออย่างเป็นระเบียบส่งผลทำให้ค่าความหนาแน่นเพิ่มสูงขึ้น แต่ค่าความพรุนปรากฏลดลงต่ำสุด [9] ดังแสดงในรูปที่ 4.20 (จ)

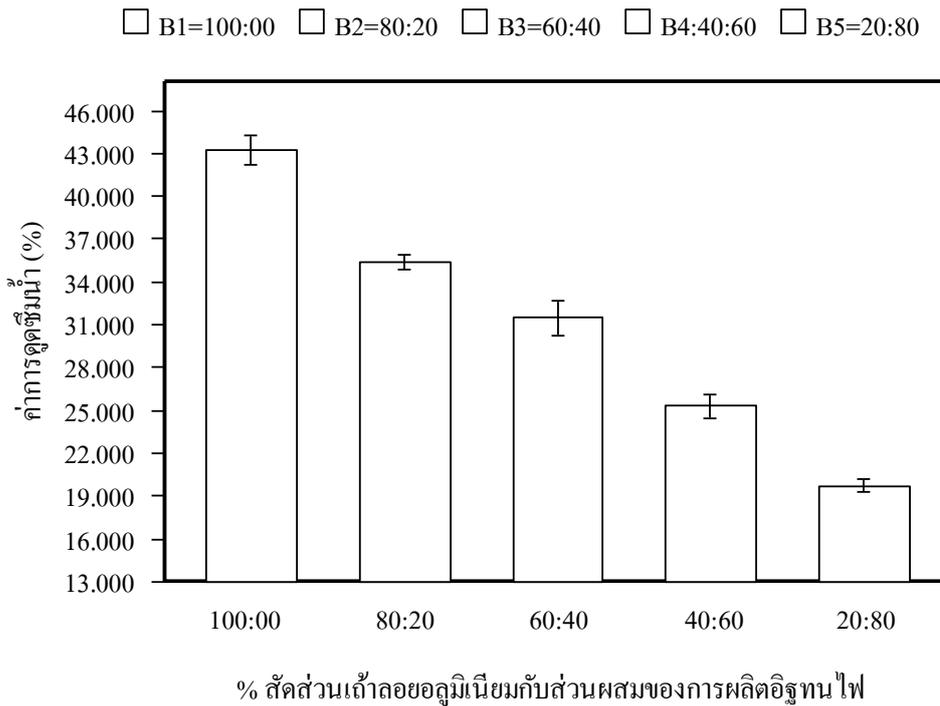
รูปที่ 4.23 แสดงผลการทดสอบค่าความถ่วงจำเพาะพบว่า ค่าความถ่วงจำเพาะลดลงที่ค่าต่างกันคล้ายกับค่าความถ่วงจำเพาะขนาดอนุภาคที่ Mesh No.50 ความดันในการอัดขึ้นรูปที่ 300 kg/cm² ดังแสดงในรูปที่ 4.9 โดยแสดงค่าความถ่วงจำเพาะสูงสุด คือ 3.31 ของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B1ในสัดส่วนที่ 100:00 กล่าวคือ ด้วยมีปริมาณของเถ้าลอยอะลูมิเนียม 100% ขนาดอนุภาคของเถ้าลอยอะลูมิเนียมที่ Mesh No.100 โดยมีขนาดของอนุภาคที่เล็กทำให้มีค่าของความหนาแน่นต่ำแต่มีค่าความถ่วงจำเพาะสูง [9] เมื่อทำการเพิ่มปริมาณของส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟทำให้ตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B2, B3, B4 และ B5 มีค่าความถ่วงจำเพาะลดลงที่ค่าต่างกันในแต่ละสัดส่วน โดยที่มีปริมาณสัดส่วนของส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟ

ที่แตกต่างกันออกไป ดังแสดงในรูปที่ 4.23 ค่าความถ่วงจำเพาะต่ำสุด คือ 3.03 ของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B4 ในสัดส่วน 40:60 พบว่า ด้วยมีปริมาณของเถ้าลอยอะลูมิเนียมที่ 40% และมีปริมาณของส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟที่มีอยู่ถึง 60% ซึ่งมีปริมาณสัดส่วนอยู่ในช่วงใกล้เคียงกันของอัตราส่วนผสมตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ ช่วงเวลาในการเผาและปริมาณสัดส่วนที่ต่างกันทำให้ ค่าความถ่วงจำเพาะมีค่าแตกต่างกัน ดังแสดงในรูปที่ 4.20 (ง)

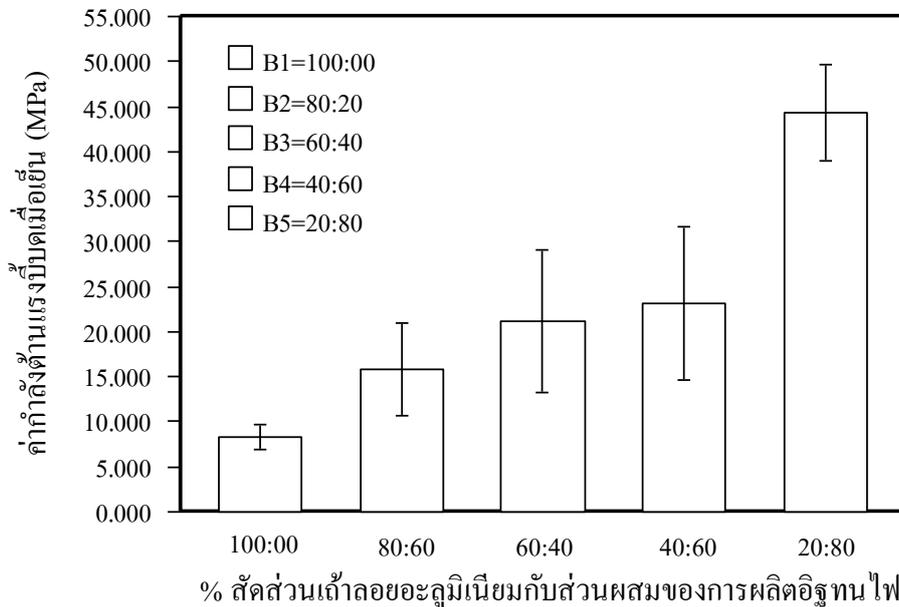


รูปที่ 4.23 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความถ่วงจำเพาะกับตัวอย่างชิ้นงานทดสอบในสัดส่วนที่ต่างกัน ขนาดอนุภาคที่ Mesh No.100 และความดันในการอัดขึ้นรูปที่ 300 kg/cm^2

รูปที่ 4.24 แสดงผลของการทดสอบค่าการดูดซึมน้ำพรมีแนวโน้มของค่าการดูดซึมน้ำมีรูปแบบลักษณะเดียวกันกับค่าการดูดซึมน้ำที่ขนาดอนุภาคที่ Mesh No.50 ใช้ความดันในการอัดขึ้นรูปที่ 300 kg/cm^2 ดังแสดงในรูปที่ 4.10 โดยมีค่าการดูดซึมน้ำสูงกว่าด้วยขนาดอนุภาคของเถ้าลอยอะลูมิเนียมที่ Mesh No.100 ซึ่งมีขนาดของอนุภาคที่เล็กมาก โดยมีขนาดช่องเปิดของรูตะแกรงร้อนกำหนดเป็นช่วงระหว่าง $150\text{-}0.1 \mu\text{m}$ การอัดขึ้นรูปด้วยความดันที่ 300 kg/cm^2 ดังแสดงในรูปที่ 4.20 (ก)-(ข)-(ค)-(ง)และ(จ) ทำให้เกิดค่าความพรุนปรากฏสูงสุดโดยที่มีค่าการดูดซึมน้ำสูงสุดเช่นกัน [9] เมื่อเพิ่มปริมาณของส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟเพิ่มสูงขึ้นตามสัดส่วนต่างๆพบว่า ทำให้เกิดค่าการดูดซึมน้ำต่ำลงของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B2 และ B5 และได้แสดงค่าการดูดซึมน้ำสูงสุด คือ 43.24% ที่ตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B1 ในสัดส่วนที่ 100:00 และค่าการดูดซึมน้ำต่ำสุด คือ 19.74% ของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B5 ในสัดส่วนที่ 20:80 การอัดขึ้นรูปด้วยความดันที่ 300 kg/cm^2



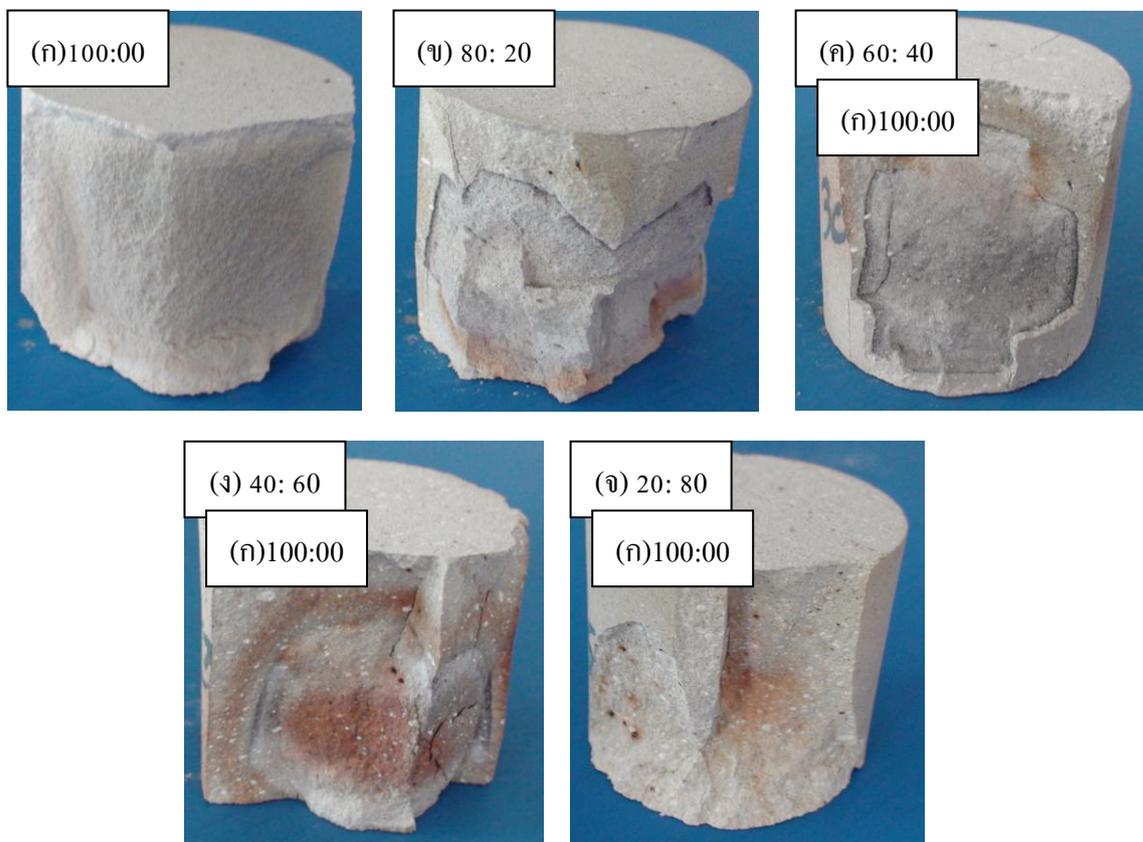
รูปที่ 4.24 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดซึมน้ำกับตัวอย่างชิ้นงานทดสอบสัดส่วนที่ต่างกัน ขนาดอนุภาคที่ Mesh No.100 และความดันในการอัดขึ้นรูปที่ 300 kg/cm^2



รูปที่ 4.25 ความสัมพันธ์ระหว่างค่ากำลังต้านแรงบีบดเมื่อเย็นกับตัวอย่างชิ้นงานที่สัดส่วนต่างกัน ขนาดอนุภาคที่ Mesh No.100 และความดันในการอัดขึ้นรูปที่ 300 kg/cm^2

ผลการทดสอบค่ากำลังต้านแรงบีบดเมื่อเย็นพบว่า แนวโน้มของค่ากำลังต้านแรงบีบดเมื่อเย็นมีรูปแบบลักษณะเดียวกัน ดังแสดงในรูปที่ 4.12 และรูปที่ 4.19 โดยมีค่ากำลังต้านแรงบีบดเมื่อเย็นเพิ่มสูงขึ้นกล่าวคือ ด้วยขนาดของอนุภาคที่แตกต่างกันและความดันของการอัดขึ้นรูปต่างกันทำให้มีความหนาแน่นสูงค่ากำลัง

ด้านแรงบีบเมื่อเย็นก็สูงตามไปด้วย [9] โดยค่ากำลังด้านแรงบีบเมื่อเย็นสูงสุด คือ 44.32 MPa ของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B5 ในสัดส่วน 20:80 โดยที่ขนาดของอนุภาคที่ Mesh No.100 ซึ่งมีขนาดช่องเปิดของรูตะแกรงร่อนกำหนดเป็นช่วงระหว่าง 150-0.1 μm เนื่องด้วยปริมาณของส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟที่มีอยู่ 80% โดยมีขนาดช่องเปิดของรูตะแกรงร่อนที่ 45 μm ซึ่งมีขนาดของอนุภาคที่เล็กสามารถเข้าไปแทรกตัวในระหว่างช่องว่างของเม็ดเถ้าลอยอะลูมิเนียมที่มีขนาดของอนุภาคที่ใหญ่ที่มีอยู่เพียง 20% ดังนั้นจึงทำให้การเรียงตัวของเม็ดเกรนอย่างเป็นระเบียบสม่ำเสมอเพิ่มขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 4.20 (ก)-(ข)-(ค)-(ง)และ(จ) ตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B4 และB1 มีค่ากำลังด้านแรงบีบเมื่อเย็นลดลงใกล้เคียงกับค่ากำลังด้านแรงบีบเมื่อเย็น ดังแสดงในรูปที่ 4.12 กล่าวคือ ด้วยขนาดของอนุภาคที่ Mesh No.ต่างกันความดันของการอัดขึ้นรูปเท่ากันที่ 300 kg/cm^2 ส่วนค่ากำลังด้านแรงบีบเมื่อเย็นต่ำสุด คือ 8.32 MPa ของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B1 ในสัดส่วนที่ 100:00 พบว่ามีปริมาณของเถ้าลอยอะลูมิเนียมอยู่ 100% มีขนาดของอนุภาคที่มีขนาดเล็กละเอียดทำให้เถ้าลอยอะลูมิเนียมมีค่าหนาแน่นต่ำทำให้ค่ากำลังด้านแรงบีบเมื่อเย็นต่ำลงด้วย [9] ดังแสดงในรูปที่ 4.26



รูปที่ 4.26 ลักษณะความเสียหายของตัวอย่างชิ้นงานของการทดสอบค่ากำลังด้านแรงบีบเมื่อเย็น ของขนาดอนุภาคที่ Mesh No.100 ความดันในการขึ้นรูปที่ 300 kg/cm^2 อัตราส่วนผสมในสัดส่วนที่ต่างกัน และการเผาโดยใช้ อุณหภูมิที่ 1,200 $^{\circ}\text{C}$

รูปที่ 4.26 ได้แสดงถึงความสัมพันธ์ลักษณะความเสียหายของตัวอย่างชิ้นงานของค่ากำลังด้านแรงบีบเมื่อเย็นพบว่า ความเสียหายของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบในแต่ละสัดส่วนแตกต่างกันออกไปลักษณะคล้ายกับความเสียหายของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบของขนาดอนุภาคที่ Mesh No.50 ความดันในการขึ้นรูปที่ 300 kg/cm^2 ดังแสดงในรูปที่ 4.18 กล่าวคือ ได้แบ่งความเสียหายออกเป็น 2 กลุ่มพบว่า เถ้าลอยอะลูมิเนียม

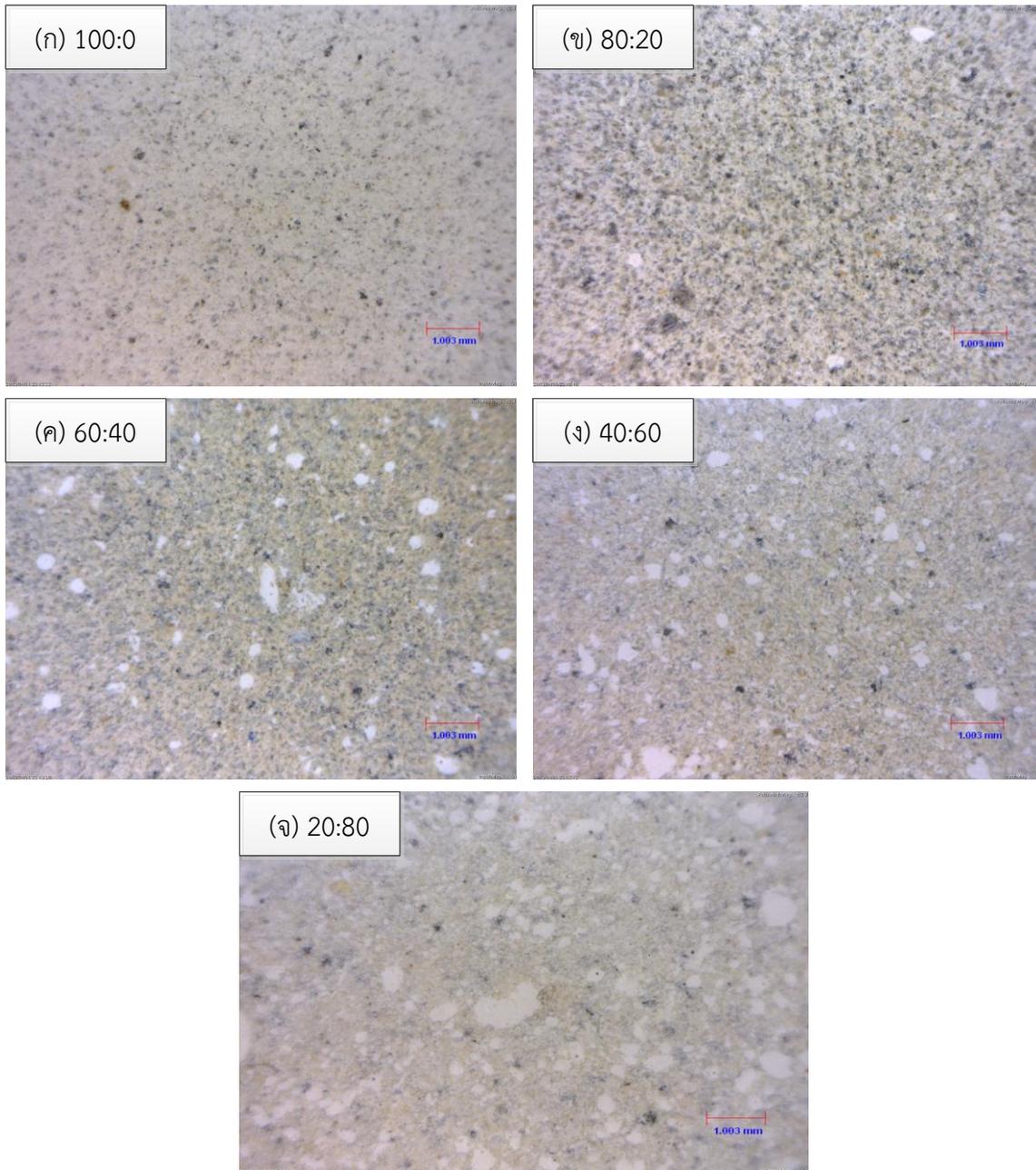
ขนาดอนุภาคที่ Mesh No.100 ที่มีขนาดอนุภาคที่เล็กทำให้การกระจายตัวของเม็ดเกรนสม่ำเสมอเป็นระเบียบมากขึ้นดังแสดงในรูปที่ 4.20 (ก) และมีปริมาณสัดส่วนของส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟที่สูงตามสัดส่วนทำให้ตัวอย่างชิ้นงานมีความหนาแน่นสูงจากความดันในการขึ้นรูปที่สูงจึงสามารถรับน้ำหนักได้ดี [9]

4.6.5 อิทธิพลขนาดอนุภาคของ Mesh No. 100 ความดันในการอัดขึ้นรูปที่ 350 kg/cm^2 และการเผาอุณหภูมิที่ $1,200 \text{ }^\circ\text{C}$ ที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางกลของอิฐทนไฟตัวแปรการผลิตที่ใช้ในการทดลองนี้ประกอบด้วย

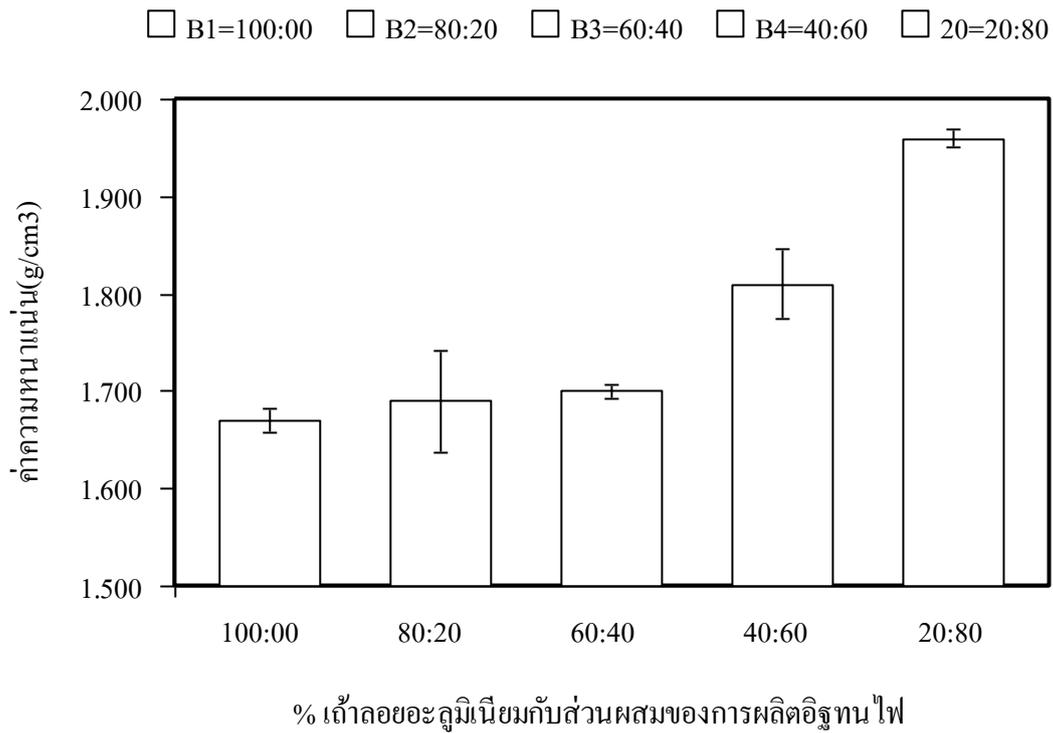
- 1) อัตราส่วนผสมในสัดส่วนที่ต่างกันที่ 100:00, 80:20, 60:40, 40:60 และ 20:80
- 2) ความดันในการขึ้นรูปที่ 350 kg/cm^2
- 3) การเผาโดยใช้ อุณหภูมิที่ $1,200 \text{ }^\circ\text{C}$

ขนาดของอนุภาคที่ Mesh No.100 ด้วยอัตราส่วนผสมในสัดส่วนที่ต่างกันผ่านการอัดขึ้นรูปด้วยความดันที่ 350 kg/cm^2 และการเผาโดยใช้อุณหภูมิที่ $1,200 \text{ }^\circ\text{C}$ ในรูปที่ 4.28 นำมาทำการเตรียมทดสอบสมบัติทางกายภาพได้ผลการทดสอบค่าความหนาแน่นพบว่า แนวโน้มของค่าความหนาแน่นเพิ่มขึ้นลักษณะเดียวกับกับค่าความหนาแน่นที่ขนาดอนุภาคที่ Mesh No.50 และความดันในการอัดขึ้นรูปที่ 350 kg/cm^2 ดังแสดงในรูปที่ 4.14 เมื่อทำการเปรียบเทียบพบว่า ที่ขนาดอนุภาคที่ Mesh No.100และความดันในการอัดขึ้นรูปที่ 350 kg/cm^2 มีค่าความหนาแน่นลดลง ด้วยขนาดของอนุภาคที่ Mesh No.100 ที่มีขนาดเล็กกว่าการเกาะยึดที่ดีกว่าและใช้ค่าความดันเท่าเดิมที่ 350 kg/cm^2 การเพิ่มขึ้นของส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟตามปริมาณของสัดส่วนต่างๆของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ ดังแสดงในรูปที่ 4.27 (ก)-(ข)-(ค)-(ง)และ(จ) และแสดงค่าความหนาแน่นสูงสุด คือ 1.96 g/cm^3 ของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B5 ในสัดส่วนที่ 20:80 กล่าวคือ ปริมาณสัดส่วนของเถ้าลอยอะลูมิเนียมที่ลดลงแต่ปริมาณสัดส่วนของส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟที่เพิ่มขึ้นทำให้ค่าความหนาแน่นเพิ่มสูงขึ้น [9] ค่าความหนาแน่นของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B4 และB1 พบมีค่าความหนาแน่นลดลงคาดว่าเนื่องจากส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟที่มีปริมาณลดลง โดยแสดงค่าความหนาแน่นต่ำสุด คือ 1.67 g/cm^3 ของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบB1ในสัดส่วนที่ 100:00 เนื่องจากมีปริมาณสัดส่วนของเถ้าลอยอะลูมิเนียมทั้งหมด 100% ทำให้มีค่าความหนาแน่นลดลง

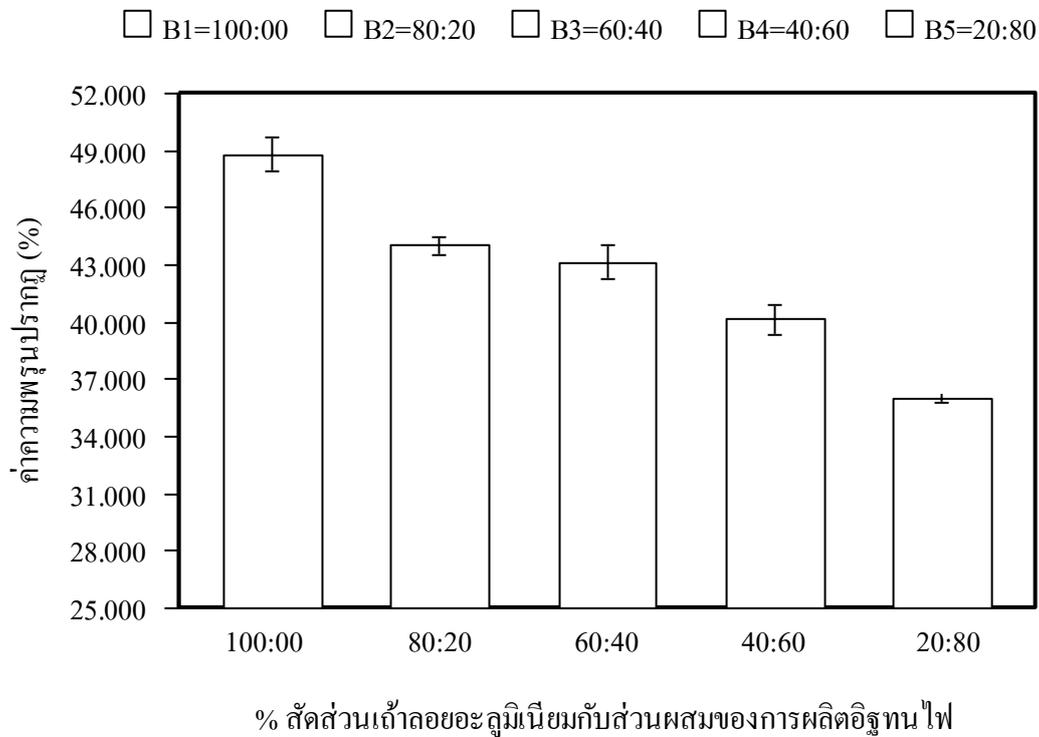
รูปที่ 4.29 แสดงผลการทดสอบค่าความพรุนปรากฏของขนาดอนุภาคที่ Mesh No.100 ความดันในการขึ้นรูปที่ 350 kg/cm^2 พบว่า แนวโน้มของค่าความพรุนปรากฏลดลงใกล้เคียงกับค่าความพรุนปรากฏขนาดอนุภาคที่ Mesh No.50 และการอัดขึ้นรูปที่ 350 kg/cm^2 ดังแสดงในรูปที่ 4.15 พบว่า มีค่าความพรุนปรากฏที่เพิ่มสูงขึ้นเพียงเล็กน้อย กล่าวคือ ด้วยขนาดของอนุภาคที่เล็กกว่าการอัดขึ้นรูปที่ใช้ความดันเท่ากัน และแสดงค่าความพรุนปรากฏสูงสุด คือ 48.80 % ของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B1 ในสัดส่วน 100:00 เมื่อปริมาณของส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B2 และB5 พบว่า มีค่าความพรุนปรากฏลดลง กล่าวคือ ด้วยขนาดของอนุภาคที่เล็กของเถ้าลอยอะลูมิเนียมผสมกับปริมาณของส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟที่เพิ่มขึ้นตามสัดส่วนต่างๆ ดังแสดงในรูปที่ 4.27 (ก)-(ข)-(ค)-(ง)และ(จ) ทำให้ค่าความหนาแน่นเพิ่มสูงขึ้นแต่ค่าความพรุนปรากฏลดลง [9] และค่าความพรุนปรากฏต่ำสุดคือ 36% ของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B5 ในสัดส่วน 20:80



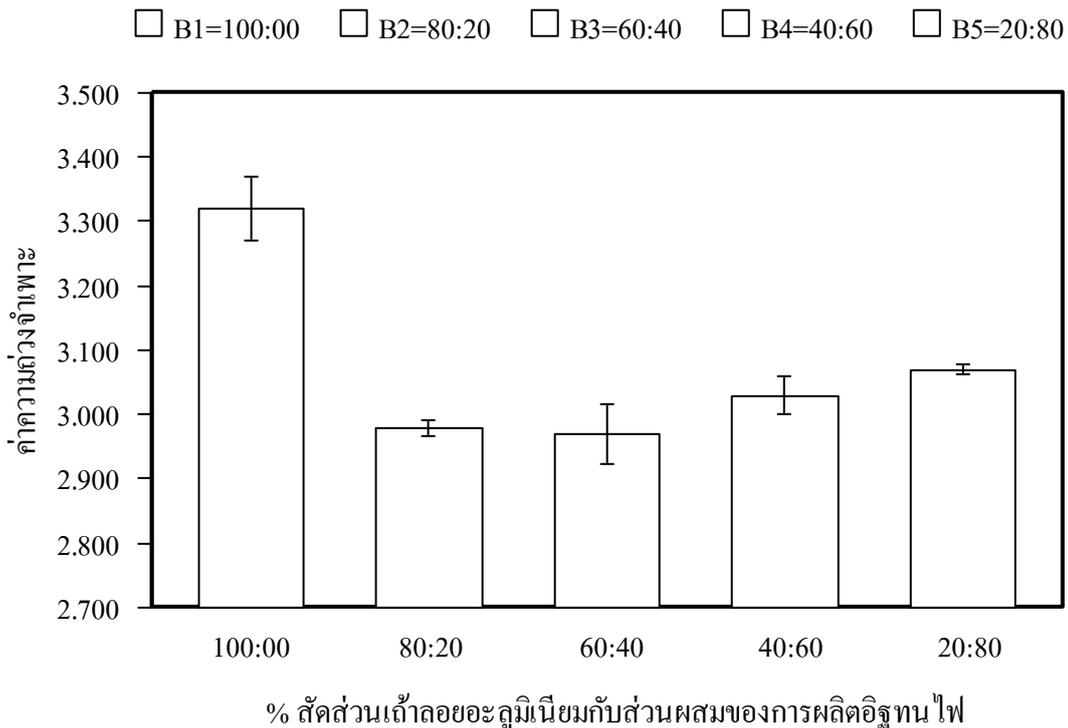
รูปที่ 4.27 ผิวหน้าตัดของขนาดอนุภาค Mesh No.100 ความดันในการอัดขึ้นรูปที่ 350 kg/cm^2 และการเผาโดยใช้ อุณหภูมิที่ $1,200 \text{ }^{\circ}\text{C}$ โดยใช้อัตราส่วนผสมในสัดส่วนที่ต่างกันทั้งหมด 5 สัดส่วน ได้แก่ 100:00 (B1), 80: 20 (B2), 60: 40 (B3), 40: 60 (B4) และ 20: 80 (B5) จากภาพถ่ายด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงด้วยกำลังขยาย 50 เท่า



รูปที่ 4.28 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความหนาแน่นกับตัวอย่างชิ้นงานทดสอบในสัดส่วนที่ต่างกัน ขนาดอนุภาคที่ Mesh No.100 และความดันในการอัดขึ้นรูปที่ 350 kg/cm²



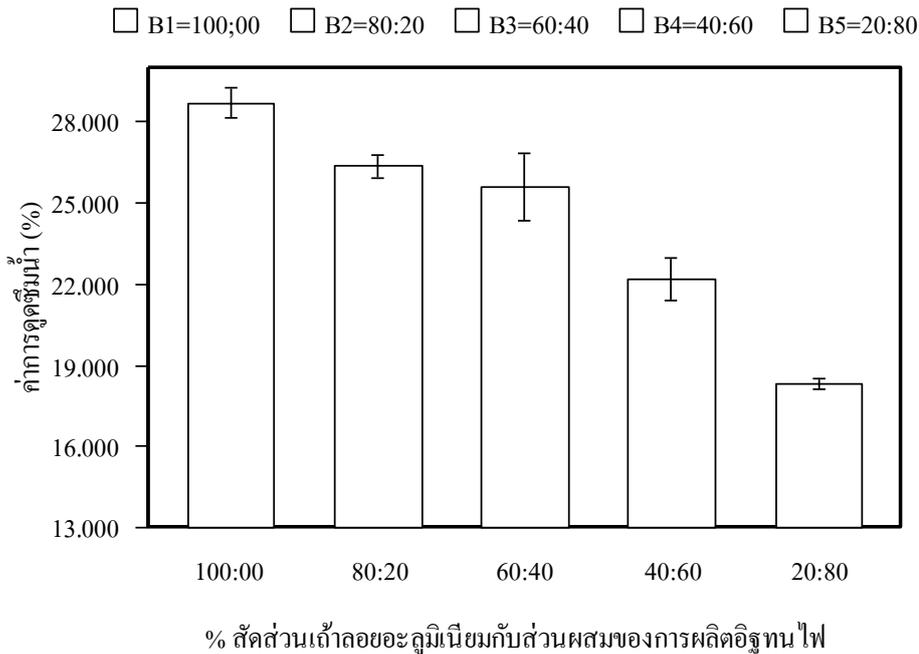
รูปที่ 4.29 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความพรุนปรากฏกับตัวอย่างชิ้นงานทดสอบในสัดส่วนที่ต่างกัน ขนาดอนุภาคที่ Mesh No.100 และความดันในการอัดขึ้นรูปที่ 350 kg/cm²



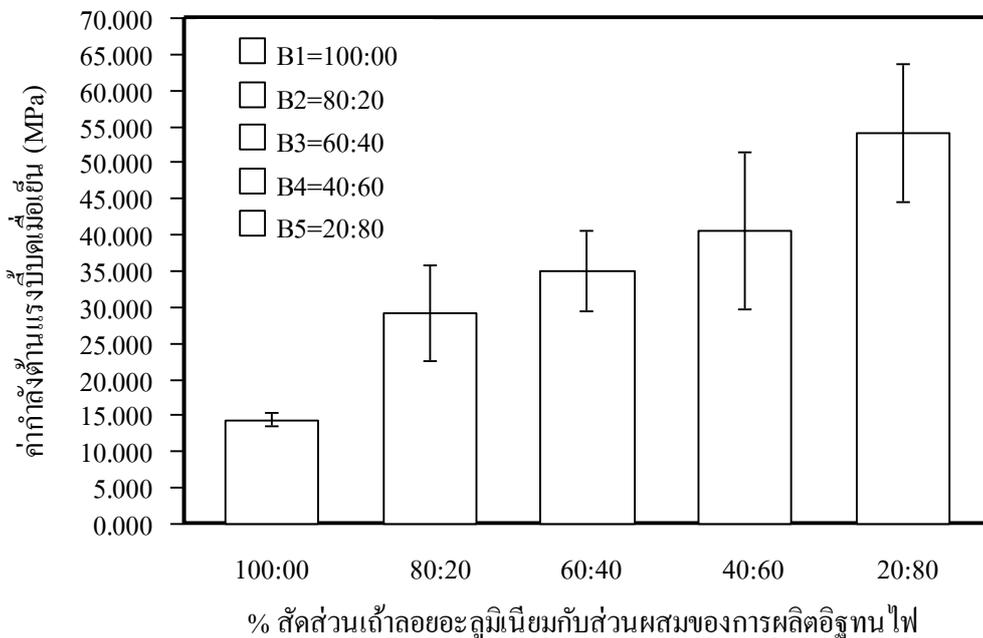
รูปที่ 4.30 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความถ่วงจำเพาะกับตัวอย่างชิ้นงานทดสอบในสัดส่วนที่ต่างกัน ขนาดอนุภาคที่ Mesh No.100 และความดันในการอัดขึ้นรูปที่ 350 kg/cm²

ข้อมูลผลการทดสอบของค่าความถ่วงจำเพาะดังแสดงในรูปที่ 4.30 พบว่า มีค่าความถ่วงจำเพาะคล้ายกันกับค่าความถ่วงจำเพาะที่ขนาดอนุภาคที่ Mesh No.50 และความดันในการอัดขึ้นรูปที่ 350 kg/cm² ดังแสดงในรูปที่ 4.16 และแสดงค่าความถ่วงจำเพาะสูงสุด คือ 3.31 ของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B1 สัดส่วนที่ 100:00 กล่าวคือ ด้วยขนาดของอนุภาคที่ต่างกันแต่ความดันในการอัดขึ้นรูปที่เท่ากันจึงทำให้มีค่าความถ่วงจำเพาะสูงใกล้เคียงกัน ดังแสดงในรูปที่ 4.27 (ก) ตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B2, B3, B4 และ B5 พบว่า มีค่าความถ่วงจำเพาะลดลงที่ค่าแตกต่างกันคาดว่าเวลาที่ใช้ในการเผาทำให้การหลอมเหลวที่ไม่สม่ำเสมอของอัตราส่วนผสมของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบในแต่ละสัดส่วน โดยที่มีปริมาณสัดส่วนของแกลบย่อยผสมกับส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟที่ต่างกันออกไป ดังแสดงในรูปที่ 4.32 (ก)-(ข)-(ค)-(ง) และ (จ) แสดงค่าความถ่วงจำเพาะต่ำสุด คือ 2.97 ของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B3 ในสัดส่วน 60:40 พบว่า มีปริมาณสัดส่วนของส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟที่มีอยู่ถึง 40% ซึ่งมีปริมาณอยู่ในช่วงกึ่งกลางของส่วนผสมในแต่ละสัดส่วน ดังแสดงในรูปที่ 4.27 (ค)

ผลจากการทดสอบของค่าการดูดซึมน้ำพบว่า แนวโน้มของค่าการดูดซึมน้ำมีรูปแบบลักษณะใกล้เคียงกันกับค่าการดูดซึมน้ำของขนาดอนุภาคที่ Mesh No.50 การอัดขึ้นรูปที่ 350 kg/cm² ดังแสดงในรูปที่ 4.17 พบว่ามีค่าการดูดซึมน้ำสูงกว่าคาดว่า ด้วยขนาดอนุภาคของแกลบย่อยผสมที่ขนาดอนุภาคที่ต่างกัน ดังแสดงในรูปที่ 4.27 แต่ใช้การอัดขึ้นรูปด้วยความดันที่เท่ากัน ทำให้ค่าการดูดซึมน้ำใกล้เคียงกัน และแสดงค่าการดูดซึมน้ำสูงสุด คือ 28.72% ที่ตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B1 ในสัดส่วนที่ 100:00 จากการลดปริมาณลงตามสัดส่วนที่ต่างกัน ดังแสดงในรูปที่ 4.27 (ก)-(ข)-(ค)-(ง) และ (จ) ทำให้ตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B2 และ B5 มีค่าการดูดซึมน้ำลดลงต่อเนื่องตามลำดับ โดยค่าการดูดซึมน้ำต่ำสุด คือ 18.30% ของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B5 ในสัดส่วนที่ 20:80 ดังแสดงในรูปที่ 4.31



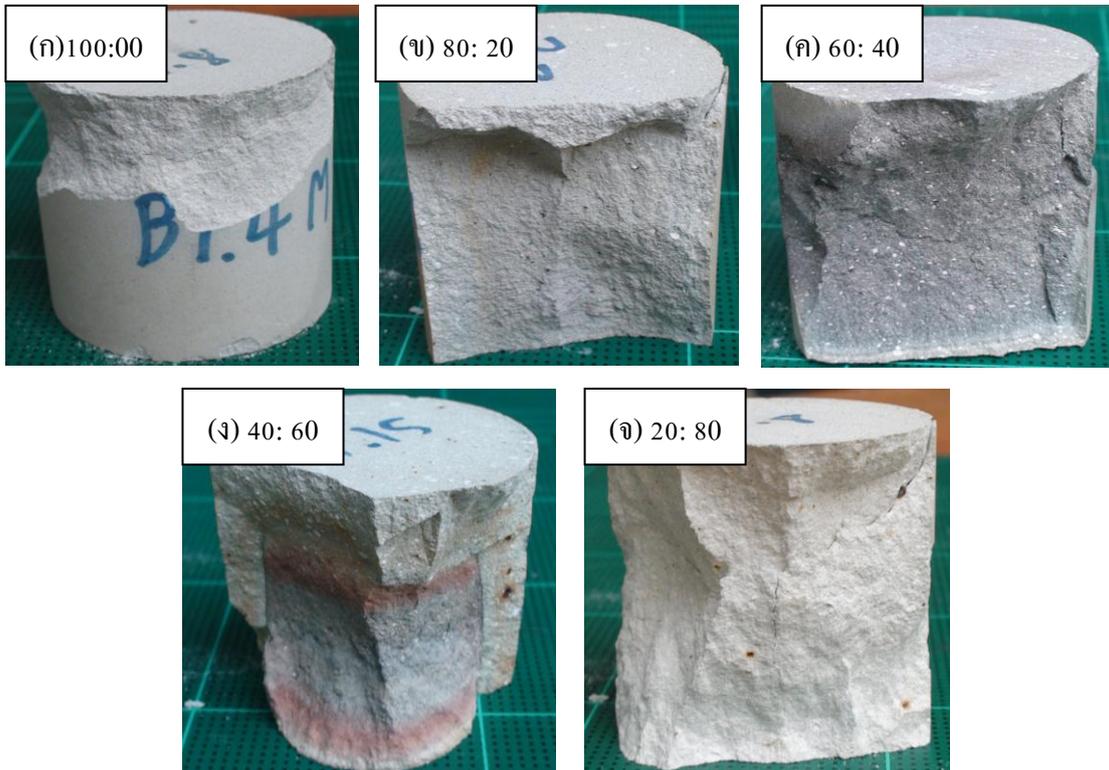
รูปที่ 4.31 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดัดขึ้นน้ำกับตัวอย่างชิ้นงานทดสอบสัดส่วนที่ต่างกัน ขนาดอนุภาคที่ Mesh No.100 และความดันในการอัดขึ้นรูปที่ 350 kg/cm^2



รูปที่ 4.32 ความสัมพันธ์ระหว่างค่ากำลังต้านแรงบีบดเมื่อเย็นกับตัวอย่างชิ้นงานที่สัดส่วนต่างกัน ขนาดอนุภาคที่ Mesh No.100 ความดันในการอัดขึ้นรูปที่ 350 kg/cm^2

รูปที่ 4.32 แสดงผลการทดสอบของค่ากำลังต้านแรงบีบดเมื่อเย็นขนาดอนุภาคที่ Mesh No.100 ความดันในการอัดขึ้นรูปที่ 350 kg/cm^2 พบว่า แนวโน้มของค่ากำลังต้านแรงบีบดเมื่อเย็นมีค่าสูงขึ้นต่อเนื่องตามลำดับของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบมีลักษณะของค่าใกล้เคียงกัน ดังแสดงในรูปที่ 4.25 โดยมีค่ากำลังต้าน

แรงบีบอัดเมื่อเย็นสูงสุดกล่าวคือ ด้วยขนาดของอนุภาคที่มีความละเอียดสูงและการอัดขึ้นรูปความดันสูงที่ 350 kg/cm² การเรียงตัวเม็ดเกรนเป็นระเบียบเกิดค่าความหนาแน่นสูงทำให้ค่ากำลังต้านแรงบีบอัดเมื่อเย็นสูงตามไปด้วย ดังแสดงในรูปที่ 4.27 และรูปที่ 4.33 โดยแสดงค่ากำลังต้านแรงบีบอัดเมื่อเย็นสูงสุด คือ 54.08 MPa ของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B5 ในสัดส่วนที่ 20:80 และค่ากำลังต้านแรงบีบอัดเมื่อเย็นต่ำสุดคือ 14.43 MPa ของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B1 ในสัดส่วนที่ 100:00 ความดันในการอัดขึ้นรูปที่ 350 kg/cm²

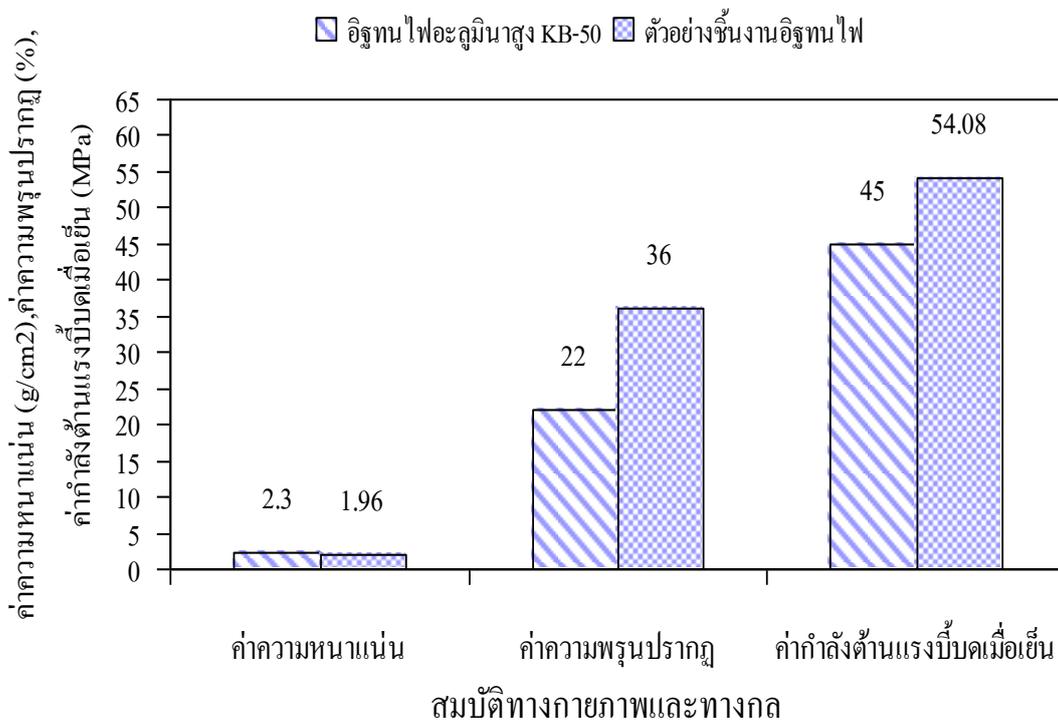


รูปที่ 4.33 ลักษณะความเสียหายของตัวอย่างชิ้นงานของการทดสอบค่ากำลังต้านแรงบีบอัดเมื่อเย็น ของขนาดอนุภาคที่ Mesh No.100 ความดันในการขึ้นรูปที่ 350 kg/cm² อัตราส่วนผสมในสัดส่วนที่ต่างกันและการเผาโดยใช้ อุณหภูมิที่ 1,200 °C

รูปที่ 4.33 โดยได้แสดงถึงความสัมพันธ์ของค่ากำลังต้านแรงบีบอัดเมื่อเย็นกับผิวของตัวอย่างชิ้นงานซึ่งผ่านการทดสอบมาแล้วซึ่งมีค่ากำลังต้านแรงบีบอัดเมื่อเย็นที่สูงสุดพบว่า ความเสียหายของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบในแต่ละสัดส่วนแตกต่างกันออกเป็น 2 ลักษณะ คือ รูปที่ 4.33 (ก) และ(ข) ตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B1, B2 และB5 เกิดการเสียหายมีลักษณะเป็นเฟสเดียวหรือเป็นเนื้อเดียวกันพบการยุบตัวของชิ้นงานบริเวณขอบด้านบนและมีการแตกออกด้านข้างเนื่องจากด้วยส่วนพื้นที่ตรงกึ่งกลางตัวอย่างชิ้นงานมีความหนาแน่นเพิ่มขึ้นด้วยขนาดอนุภาคที่ Mesh No.100 ที่มีขนาดที่เล็กและละเอียด รูปที่ 4.33 (ค) และ(ง) ตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B3 และB4 พบมีการเสียหายของชิ้นงานแบ่งออกเป็นสองเฟสเนื่องจากปริมาณอัตราส่วนผสมในสัดส่วนใกล้เคียงกันที่ 60:40 และ40:60 ซึ่งมีเถ้าลอยอะลูมิเนียมผสมกับส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟพบว่า รอยแตกของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบเริ่มจากบริเวณผิวรอบๆภายนอกก่อนที่จะแตกกว้างถึงผิวภายในของเนื้อชิ้นงาน

ปริมาณอัตราส่วนผสมในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกันนั้นมีปริมาณของเถ้าลอยอะลูมิเนียมมากหรือน้อยกว่าผสมเข้ากับส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟพบว่าภายในเนื้อของชิ้นงานแบ่งออกเป็นสองเฟสโดยชัดเจน โดย

สังเกตจากภายในเนื้อชิ้นงานมีการแบ่งเป็นสองชั้นเกิดจากหลอมเหลวของธาตุต่างๆที่มีจุดหลอมเหลวที่ต่างกันทำให้มีการยึดเกาะรวมตัวกันแล้วแบ่งออกเป็นสองเฟส [2] การเสียหายพรอยแตกจากบริเวณผิวชั้นนอกก่อนแล้วจึงเข้าถึงผิวชั้นในการรับแรงกดจึงมีอยู่สองช่วงดังนั้นทำให้ได้แรงกดที่มีค่าสูงขึ้น จากรูปที่ 4.33 (จ) ตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B5 คือตัวอย่างชิ้นงานที่มีค่ากำลังต้านแรงบีบดเมื่อเย็นสูงสุดปริมาณอัตราส่วนผสมในสัดส่วนที่ 20:80 ซึ่งมีเถ้าลอยอะลูมิเนียมที่น้อยสุดที่ 20% ผสมกับส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟที่ 80% ความดันในการอัดขึ้นรูปสูงที่ 350 kg/cm² การเผาไหม้ที่เหมาะสมอุณหภูมิที่ 1,200 °C จึงไม่มีการแยกของเฟสเกิดขึ้นผลจากการทดสอบพบว่าเมื่อเพิ่มปริมาณส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟมากขึ้น ทำให้ค่ากำลังต้านแรงบีบดเมื่อเย็นยิ่งเพิ่มสูงขึ้น การเสียหายเริ่มเกิดจากการยุบตัวบริเวณผิวหน้าตัดของชิ้นงานซึ่งพบการยุบตัวน้อยมากและสังเกตพบว่า พื้นที่ของหน้าตัดและบริเวณพื้นที่ทั้งหมดของชิ้นงานช่วยรับแรงกดโดยตรง ดังนั้นเมื่อชิ้นงานเริ่มต้านแรงกดไม่ได้ จะได้ยินเสียงของการแตกตั้งขึ้นพร้อมรอยแตกกว้างเป็นร่องยาวผ่าจากบริเวณผิวชั้นนอกถึงบริเวณผิวชั้นในเกิดจากตัวอย่างชิ้นงานมีความค่าหนาแน่นสูง ดังแสดงในรูปที่ 4.33 (จ)



รูปที่ 4.34 ความสัมพันธ์ของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบอิฐทนไฟกับอิฐทนไฟอะลูมินาสูง KB-50

การศึกษาอิทธิพลของเถ้าลอยอะลูมิเนียมต่อสมบัติของอิฐทนไฟ ในการเพิ่มสมบัติทางกายภาพและทางกลให้สูงขึ้น โดยใช้เถ้าลอยอะลูมิเนียมเป็นวัตถุดิบผสมกับส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟตัวแปรในการผลิตอิฐทนไฟที่ทำให้เกิดผลการทดลองที่ดีที่สุด คือ ขนาดอนุภาคของเถ้าลอยอะลูมิเนียมที่ Mesh No.100 อัตราส่วนผสมในสัดส่วนที่ 20:80 ความดันในการขึ้นรูปที่ 350 kg/cm² และการเผาโดยใช้ อุณหภูมิที่ 1,200 °C

รูปที่ 4.34 ได้แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบอิฐทนไฟกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของอิฐทนไฟอะลูมินาสูงKB-50 โดยแสดงค่าที่มีสมบัติทางกายภาพและทางกลที่ดีที่สุด

คือตัวอย่างชิ้นงานทดสอบ B5 Mesh No.100 อัตราส่วนผสมที่สัดส่วน 20:80 การอัดขึ้นรูปด้วยความดันที่ 350 kg/cm^2 และการเผาด้วยอุณหภูมิที่ $1,200 \text{ }^\circ\text{C}$ เป็นตัวอย่างชิ้นงานทดสอบที่มีสภาวะที่เหมาะสม โดยแสดงสมบัติทางกายภาพและทางกลซึ่งประกอบด้วย ค่าความหนาแน่น 1.96 g/cm^3 , ค่าความพรุนปรากฏ 36 %, ค่าการดูดซึมน้ำ 18.30 %, ค่าความถ่วงจำเพาะ 3.07 และค่ากำลังต้านแรงบีบคั้นเมื่อเย็น 54.08 MPa จากผลการทดลองพบว่า ผลการทดสอบสมบัติทางกายภาพและทางกลเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับพบว่า ค่าความหนาแน่นเท่ากับ 1.96 g/cm^3 มีค่าน้อยกว่า 0.34 g/cm^3 ส่วนค่าความพรุน ปรากฏ เท่ากับ 36 % มีค่ามากกว่า 14 % และค่ากำลังต้านแรงบีบคั้นเมื่อเย็น เท่ากับ 54.08 MPa ซึ่งมีค่ามากกว่า 9.08 MPa .

4.6.6 ผลการวิเคราะห์การทดสอบค่าความทนไฟของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบในอัตราส่วนผสมที่ สัดส่วนต่างกัน

งานวิจัยครั้งนี้ไม่มีผลการทดสอบค่าความทนไฟของตัวอย่างชิ้นงานทดสอบโดยครบถ้วน เนื่องจากประสิทธิภาพของเตาเผาที่มีอัตราการควบคุมของอุณหภูมิไม่เพียงพอต่อการทดสอบค่าความทนไฟ อย่างไรก็ตามทางผู้วิจัยได้มีการนำตัวอย่างชิ้นงานไปทดสอบเพื่อวิเคราะห์หาค่าแนวโน้มของค่าความทนไฟพบว่า ที่ Mesh No. 100 สัดส่วน 20:80 ความดันในการอัดขึ้นรูปสูงที่ 300 kg/cm^2 การเผาอุณหภูมิที่ $1,200 \text{ }^\circ\text{C}$ ซึ่งมีปริมาณของเถ้าลอยอะลูมิเนียมที่น้อยสุดที่ 20% ผสมกับส่วนผสมของการผลิตอิฐทนไฟที่ 80% มีค่าความทนไฟ $>1,763$ องศาเซลเซียส หรือ 34 เอสเค ซึ่งยังมีค่าความทนไฟเพิ่มขึ้นได้อีกแต่เนื่องจากอัตราการควบคุมของอุณหภูมิไม่เพียงพอต่อการทดสอบ คาดว่าในสัดส่วนที่ได้ทำการทดสอบมีค่าความทนไฟเพิ่มสูงขึ้น