

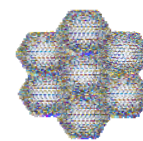
คอนกรีตมวลเบาพองตัวแบบรังผึ้ง

ปอร์ตแลนด์ ฮันนี่โคม เป็นนวัตกรรมใหม่ของคอนกรีตมวลเบาแบบ Xyro Gel Foam โดยใช้สารเคมีผสมเพิ่มที่อาศัยการทำปฏิกิริยากับอนุภาคซีเมนต์ของ CaO , Al_2O_3 , SiO_2 ในปูนซีเมนต์เช่น Hydraulic Cement, Portland Cement, Blended Cement White Cement เป็นต้น รวมตัวกับน้ำจนกลายเป็นจุลโครงสร้างที่พองตัวด้วยก๊าซในรูป Space Frame ของที่คล้ายรังผึ้งเชื่อมเป็นโพลิเมอร์พรูทิ (Geo-Polymer) ด้วยนาโนคอนกรีตเทคโนโลยี ทำให้เกิดจุลโครงสร้างทางวิศวกรรม (Space Frame Engineering Trust) แบบรังผึ้งสามมิติ ซึ่งเป็นรูปแบบโครงสร้างทางวิศวกรรมที่ดำรงความแข็งแรงสูงสุดโดยที่มีน้ำหนักต่อหน่วยปริมาตรที่ต่ำที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับโครงสร้างทางวิศวกรรมรูปแบบอื่นใด ดังเช่นความคงทนกำลังอัดและให้ความคงทนแรงบิดที่สูงกว่าของซีเมนต์ที่ใช้ ดังนั้น คอนกรีตมวลเบาแบบรังผึ้งนี้จึงมีความแข็งแรงเพียงพอที่สามารถใช้งานโครงสร้างได้หลายชนิด ในกรณีที่ต้องการโครงสร้างทนแรงดึงสูงเป็นพิเศษ สามารถผสมเส้นใยทนแรงดึง เช่น ปอร์ตแลนด์ไฟเบอร์ (ใส่ในประมาณ 0.1-0.2 % โดยน้ำหนัก) มาแทนแรงดึงของลวดเหล็ก หรือตาข่ายเหล็ก ซึ่งเป็นเส้นใยทนแรงดึงสูงถึง 920 MPa โดยมีค่าการยืดจนขาด (Elongation to Break) เพียง 1.7% สอดคล้องกับค่าการยืดตัวจนขาดของของคอนกรีตมวลเบาแบบรังผึ้งนี้ ดังนั้นจึงสามารถสร้างคอนกรีตเส้นใยประสานที่มีความต้านทานการแตกหัก (Resistance to Cracks) สูงยิ่ง ทำให้ได้คอนกรีตยืดหยุ่น (Flexible Concrete) ซึ่งอาจใช้กับบ้านกันแผ่นดินไหวได้ นอกเหนือจากคุณสมบัติดั้งเดิมที่เบา เป็นฉนวนความร้อน ฉนวนกันเสียง ซึ่งใช้เป็นบ้านเย็นประหยัดพลังงานอยู่เดิม

คอนกรีตยืดหยุ่น (Flexible Concrete)



เพิ่มความต้านทานความแตกหัก (Resistant to cracks) น้ำหนักเบา ฉนวนกันความร้อน กันเสียง กันน้ำ



คอนกรีตมวลเบาพองตัว จุลโครงสร้างรูปร่างรังผึ้ง

แบบ Xerogel Closed Cell Foam



จุลโครงสร้างของ Portland Honey Comb

ที่เป็น Space Frame แบบรังผึ้ง



ดีที่จะสร้างได้สูงขึ้น หรือฐานรากเบาลง

การใช้การผสมปอร์ตแลนด์ ฮันนี่โคมเข้ากับปูนซีเมนต์และน้ำเป็นการผสมธรรมดาจึงไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องจักรพิเศษ โดยไม่ผสมคอนกรีตธรรมดา หรือรถคอนกรีตผสมเสร็จที่ผสมผงเข้าด้วยกันแล้วเติมน้ำผสมเมื่อจะเทใช้งาน และอุปกรณ์เทแบบและปรับแต่งก็เป็นแบบที่ใช้ในงานก่อสร้างทั่วไป ข้อแตกต่างก็เพียงมวลเบาแบบพองตัวของปอร์ตแลนด์ ฮันนี่โคมไม่ใส่หินใส่ทรายแต่ จะใช้การสร้างฟองก๊าซและการขยายตัวของโครงสร้างจุลผลึกขึ้นมาทดแทนปริมาตร มวลผสมเพิ่มเหล่านี้ โดยสามารถปรับระดับความหนาแน่น (น้ำหนักต่อหน่วยปริมาตร) และปรับระดับการรับกำลังอัดที่ต้องการด้วยการปรับ สัดส่วนน้ำหนักรวมต่อน้ำหนักปูนซีเมนต์ (Water/Cement Ratio) และเลือกชนิดคุณภาพของปูนซีเมนต์ที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ตามข้อกำหนดมาตรฐานการใช้งานตามที่ต้องการ

มีต่อหน้าถัดไป >>

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคอนกรีตมวลเบาทั่วไปในยุคที่ 1 ที่ใช้หม้อหนึ่งความดันและอุณหภูมิสูง และยุคที่ 2 ที่ใช้เครื่องอัดอากาศ ซึ่งจุดโครงสร้างจะถูกฉีกขาดออกเป็นเซลล์เปิด (Open Cell Foam) คล้ายฟองน้ำที่แข็งแรงต่ำและดูดซึมน้ำค้าง ฟองน้ำ แต่คอนกรีตฟองตัวแบบรังผึ้งเป็นการฟองตัวของก๊าซและขยายตัวของจุดโครงสร้างใน สารละลายปอลิเมอร์เหลว (Geo-Polymer's Slurry) ที่ยึดหยุ่น ดังนั้นจุดโครงสร้างจึงไม่ถูกฉีกขาดกลายเป็นเซลล์ปิด (Xerogel Closed Cell Foam) คล้ายฉนวนหุ้มท่อเครื่องทำความเย็นที่แข็งแรงและไม่ดูดซึมน้ำ ดังนั้นคอนกรีตมวลเบาฟองตัวแบบรังผึ้ง จึงเป็นฉนวนกันทั้ง ความร้อน ฉนวนกันเสียงและฉนวนกันน้ำ โดยมีความแข็งแรงจนถึงระดับการใช้งาน โครงสร้างทางวิศวกรรม สามารถสร้าง บ้านกันแผ่นดินไหว และบ้านเย็นประหยัดพลังงาน

คุณสมบัติที่เป็นจุดเด่นพิเศษของคอนกรีตมวลเบาฟองตัวแบบรังผึ้งได้แก่การสร้างพื้นของอาคารสูงหรือตึกระฟ้า เพื่อให้ได้จำนวนชั้นสูงขึ้น ได้พื้นที่การพาณิชย์เพิ่มขึ้น หรืออาจเป็นการลดกำลังฐานรากเดิมก็ได้ เช่นเทพื้นเบาบนแผ่นคอนกรีตสำเร็จ หรือ เทบนแผ่น Corrugated Metal Sheet โดยสามารถรับกำลังอัดให้เป็นไปตาม มาตรฐานASTM F 2471-05 Standard Practice for Installation of Thick Poured Lightweight Cellular Concrete Underlayments and Preparation of Surface to Receive Resilient Flooring ที่ต้องผ่านการทดสอบกำลังอัดไม่ต่ำกว่า 3000 psi (20.7 MPa) นอกจากนั้นยังสามารถทำผนัง หล่อเบา หลังคา คาดฟ้า โดม โครงสร้างเปลือกบาง แม้แต่งานประติมากรรม เพื่อเพิ่มผลตอบแทนการลงทุนและได้คุณสมบัติเพิ่มขึ้น

คุณสมบัติอื่นๆ นอกเหนือจากนี้ประกอบด้วย

1. เป็นคอนกรีตอัดแน่นเอง (Self Compacting Concrete)
2. เป็นคอนกรีตบ่มเอง (Self Curing Concrete)
3. เป็นคอนกรีตไร้ตะเข็บ (Seamless Concrete)
4. เป็นคอนกรีตเป่าพ่นได้ (Pump-able & Shot-able Concrete)
5. เป็นคอนกรีตกึ่งยึดหยุ่น (Semi Rigid & Resilience Concrete)

ค่าความหนาแน่นเปียกและความหนาแน่นแห้ง ตามสัดส่วนน้ำต่อปูนซีเมนต์

น้ำต่อปูนซีเมนต์	0.75		0.70		0.65		0.60		0.55		0.50		0.45	
ความหนาแน่น	เปียก	แห้ง	เปียก	แห้ง	เปียก	แห้ง	เปียก	แห้ง	เปียก	แห้ง	เปียก	แห้ง	เปียก	แห้ง
ปูนซีเมนต์ก่อฉาบ	1.51	1.07	1.54	1.13	1.58	1.20	1.60	1.25	1.62	1.31	1.65	1.38	1.68	1.54
ปูนซีเมนต์หล่อ	1.52	1.08	1.55	1.14	1.58	1.20	1.61	1.26	1.65	1.33	1.68	1.40	1.70	1.47

**สูตรการคำนวณปริมาณปูนซีเมนต์ที่ต้องใช้ :: น้ำหนักคอนกรีตเปียกต่อเมตร³ = น้ำหนักปูนซีเมนต์ต่อเมตร³ + น้ำหนักน้ำที่ใช้ต่อเมตร³

ปริมาณการใช้ 1 ห่อ (500 กรัม) ต่อปูนซีเมนต์ 1 ถุง (50 กิโลกรัม) หรือ 1% โดยน้ำหนักปูนซีเมนต์

วิธีผสม เดินเครื่องผสมผง 3 นาที (ปูนซีเมนต์ ฮันนี่โคม และเส้นใย) ผสมน้ำ 1 นาทีแล้วเท

น้ำหนักน้ำต่อปูนซีเมนต์ 0.30 สำหรับความหนาแน่นสูง ไปจนถึง 0.60 สำหรับความหนาแน่นต่ำ

ขนาดบรรจุ 1 ถัง 40 ห่อ ใช้กับปูนซีเมนต์ 40 ถุง หรือ 2 ตัน

น้ำหนักสุทธิ 20 กิโลกรัมต่อถัง