

Flexible Concrete



Fiber reinforced concrete (approx. 2% vol.) : 500 time more resistant to cracking and 40 % lighter in weight

นวัตกรรมฝาวิกฤตก่อสร้าง

เรื่อง

วัสดุใน ม.อ.ก. มาตรฐานอาคารคอนกรีต

โดย

ไพโรจน์ สดาวรงค์ โทร. 089-117-8300

www.portlandchemical.com

E-mail : Portland@portlandchemical.com

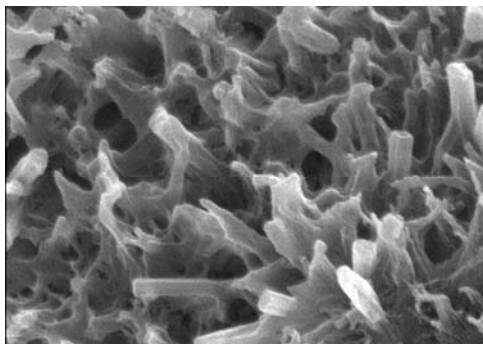


ประชาพิจารณ์ร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วันที่ 28 สิงหาคม 2551 ณ วิศวกรรมสถาน แห่งประเทศไทย ได้มีวัสดุ 3 ชนิด ที่สามารถนำมาฝาวิกฤตก่อสร้างในขณะนี้ได้ทันที อันได้แก่ 1. เส้นใยประสาน 2. ผลึกกิ่งเบา 3. มวลดินพอง ซึ่งสามารถนำมาออกแบบได้ในปัจจุบัน โดยใช้มาตรฐาน ว.ส.ท. 1007 ที่ใช้อยู่เดิม ในขณะนี้และจะสามารถเป็นส่วนหนึ่งของ ม.อ.ก. ในการออกแบบเมื่อประกาศใช้ในราชกิจจานุเบกษาแล้ว เพื่อมาทดแทนเหล็ก เพิ่มความแข็งแรง เป็นฉนวน และลดน้ำหนักฐานรากเพื่อให้ได้อาคารคอนกรีตสูงขึ้นไปอีก 2 ถึง 3 เท่า เพื่อให้ได้พื้นที่ใช้สอยและพื้นที่จัดจำหน่าย เพื่อให้ได้ผลตอบแทนในเชิงพาณิชย์เพิ่มขึ้น ชดเชยต้นทุนการก่อสร้างที่เพิ่มขึ้นอันเป็นต้นทุนของวิกฤตการก่อสร้างอยู่ในขณะนี้ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

เส้นใยประสาน หมายถึงเส้นใยที่เหมาะสมในงานคอนกรีต อาจเป็นเส้นใยธรรมชาติหรือเส้นใยสังเคราะห์ แต่ไม่ใช่เส้นใยแก้วที่เป็นซิลิกาที่สามารถทำปฏิกิริยารวมตัวกับคอนกรีตจนสลายคุณสมบัติของเส้นใยได้ในภายหลัง เส้นใยที่เหมาะสมเช่น ป่านเรมี หรือเส้นใย Carbon เป็นต้น โดยมีข้อกำหนด Tensile strength ไม่น้อยกว่า 900 M P a และ Elongation to break ต่ำกว่า 2.5 % ดังตัวอย่างในตาราง

Fiber	Tensile strength M P a	Elongation to break %
Hemp	920	1.7
Ramie	920	2.3
Polyester	720	44.0

ผลึกกิ่งเบา หมายถึง วัสดุซีเมนต์ที่ปั่นกับน้ำและสารเคมีผสมเพิ่มสำหรับผลึกกิ่งเบา ภายใต้การผสมด้วย กระแสเชิงวุ่นจนถึงจุดสมดุลย์ของโพรงอากาศกับน้ำซีเมนต์ ณ ความดันบรรยากาศ ได้ความหนาแน่นกิ่งเบา มีโครงสร้างภายในเป็นรังผึ้ง (ดังรูป) ที่เกิดจากจับตัวในรูปจุลโครงสร้าง 3 มิติ แบบผลึกประสานรับแรงทาง



วิศวกรรม (Micro Composite Trust) การผสมผลึกกิ่งเบาโดยการใช้ปอร์ตแลนด์ซีเมนต์ ผสมสารเคมีผสมเพิ่มชนิดผลึกกิ่งเบาผสมน้ำ โดยใช้ไม่ผสมคอนกรีตที่มีประสิทธิภาพและความเร็วปั่น โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์พิเศษ หรือไม่ต้องใช้อุปกรณ์การอัดอากาศซึ่งมีโอกาสทำให้จุดผลึกของรังผึ้งปลิตแตกได้ ผลึกกิ่งเบานี้จะลดน้ำหนักลงได้ 40 % โดยยังคงความแข็งแรงในการรับแรงของโครงสร้างทางวิศวกรรม เป็น

ฉนวนกันร้อนและกันเสียง โดยเลือกใช้ ดอกตะปูได้ ซึ่งต่างกับอิฐมวลเบาที่คุณภาพพลิกกึ่งเบารับแรงที่ความหนาแน่นเท่ากันได้ดีกว่ามาก มีความแน่นอนและสม่ำเสมอกว่า โดยไม่ต้องมีการลงทุนในอุปกรณ์แตกต่างไปจากการผสมคอนกรีตทั่วไป

มวลดินพอง หมายถึง เม็ดดินเผาที่พองตัวจากการขยายตัวของไอน้ำ หลอมจนเชื่อมตัวเป็นเซรามิกที่อุณหภูมิสูงมาก ทำให้มวลดินพองไม่ดูดน้ำ มีผิวหน้าที่แข็งลื่น เนื้อภายในเป็นโครงสร้างรังผึ้ง โดยมี

ความหนาแน่นมวลดินพองใช้งานทั่วไป 0.4 ถึง 0.5

ขนาดใช้งานทั่วไป เส้นผ่าศูนย์กลาง 6 ถึง 8 มม. และ 14 ถึง 18 มม.

การดูดซึมน้ำ ไม่เกิน 1 %

วัสดุทั้งสามชนิดนี้ก่อให้เกิดวัสดุคอนกรีตที่ใช้ร่วมกัน โดยมี **ซีเมนต์ประสานคอนกรีต** ชนิดเพิ่มกำลังเกาะยึดสูงมาก สำหรับจุ่ม เส้นใยประสาน และ มวลดินพองก่อนผสมให้จับแน่นกับพลิกกึ่งเบา ดังต่อไปนี้

คอนกรีตเส้นใยประสาน หมายถึง คอนกรีตที่เสริมเส้นใยประสาน เพื่อเพิ่มการรับกำลังดึงและกำลังบิดของคอนกรีต โดยทั่วไปจะใช้ ดังนี้

ความยาวเส้นใย 35 ถึง 40 มิลลิเมตร

ปริมาณการใช้เส้นใย 2 % โดยน้ำหนักของซีเมนต์

คอนกรีตประสานเส้นใยพลิกกึ่งเบา (บดโค้งแทนไม้เนื้อแข็งได้) หมายถึง คอนกรีตพลิกกึ่งเบาประสานเส้นใยเพื่อทนแรงดึงและสามารถเพิ่มการบิดหรือคดโค้ง สามารถทดแทนการใช้ไม้เนื้อแข็ง เลื่อยได้ ดอกตะปูได้ใช้ขึ้นรูปเป็นวัสดุเปลือกบาง เป็นฉนวนกันความร้อนและกันเสียง รวมทั้งหุ้มเหล็กกันไฟโดยใช้ซีเมนต์ประสานคอนกรีตกำลังเกาะยึดสูงผสมน้ำทาก่อนฉาบ คุณสมบัติคอนกรีตประสานเส้นใยพลิกกึ่งเบาบดโค้งได้เป็นดังต่อไปนี้

ความหนาแน่นแห้งทั่วไป 1.0 ถึง 1.5 ความหนาแน่นขณะเปียกทั่วไป 1.2 ถึง 1.8

ความยาวเส้นใย 35 ถึง 40 มิลลิเมตร

ปริมาณการใช้เส้นใย 2 % โดยน้ำหนักของซีเมนต์

คอนกรีตผสมมวลดินพอง หมายถึง คอนกรีตที่ใช้มวลดินพองมาแทนมวลหยาบหนักในส่วนผสมคอนกรีต เพื่อลดน้ำหนัก เช่น ผนังหรือพื้นรับแรงน้ำหนักเบา โดยทดแทนในมวลหยาบในปริมาณเท่า ๆ กัน แต่น้ำหนักลดลง และเพื่อให้การรับกำลังอัดยังเหมือนเดิมจึงต้องจุ่มมวลดินพองลงในซีเมนต์ผสมกาวประสานคอนกรีตกำลังเกาะยึดสูงผสมน้ำเพื่อกันลื่นลิกออก อย่างไรก็ตามคอนกรีตนี้รับกำลังอัดได้ดีแต่กำลังดึงและกำลังบิดได้ไม่มากนักเพราะไม่มีการเสริมเส้นใยหรือเสริมเหล็ก จึงเหมาะสำหรับเป็นผนังเบารับกำลังอัด

สัดส่วนการทดแทนมวลหยาบด้วยมวลดินพองในส่วนผสมคอนกรีต เท่ากับ 1 ต่อ 1 โดยปริมาตร

หรือ น้ำหนักมวลดินพอง เท่ากับ ความหนาแน่นมวลดินพองต่อความหนาแน่นมวลหยาบ คูณด้วยน้ำหนักมวลหยาบ

คอนกรีตเส้นใยประสานผสมมวลดินพอง หมายถึง คอนกรีตทั่วไปผสมเส้นใยประสานผสมมวลดินพอง เพื่อเพิ่มการรับกำลังดึงและกำลังบิดเพิ่มขึ้นจาก คอนกรีตผสมมวลดินพอง ชนิดและปริมาณการใช้เส้นใยเช่นเดียวกับ คอนกรีตเส้นใยประสาน ดังนั้นจึงเสมือนคอนกรีตเสริมเหล็ก

คอนกรีตเส้นใยประสานพลิกกึ่งเบาผสมมวลดินพอง หมายถึง คอนกรีตเส้นใยประสานที่รับกำลังดึงและกำลังบิดที่เบายิ่งขึ้น โดยอาศัยการทำพลิกเบารวมทั้งใส่มวลดินพองแทนมวลหยาบหนัก เพื่อทำผนังรับแรง พื้นรับแรง หรือขึ้นรูปที่รับแรงชนิดเบาจากอาคารหล่อในหน่วยก่อสร้างหรือหล่อสำเร็จ โดยมีข้อกำหนดการผสมทั้งเส้นใยประสาน พลิกกึ่งเบา และมวลดินพองตามคุณสมบัติที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น

ป.ล. หากติดขัดในการจัดหาวัสดุขอคำแนะนำได้จากผู้เขียน