

บทที่ 5

สรุปผลการทดสอบ

การศึกษาความเป็นปอซโซลานของนาโนซิลิกา

1. การทดสอบความเป็นปอซโซลานจากการวัดประทางไฟฟ้า นาโนซิลิกาประเภทที่ชอบน้ำมีค่าความเป็นปอซโซลานมากกว่านาโนซิลิกาประเภทที่ไม่ชอบน้ำและซิลิกาฟุ่มทั่วไป

2. การทดสอบความเป็นปอซโซลานจากดัชนีการพัฒนากำลังอัด นาโนซิลิกาประเภทที่ชอบน้ำสามารถช่วยเพิ่มกำลังอัดให้กับซีเมนต์มอร์ต้า ช่วงอายุ 1 และ 3 วันได้ และซีเมนต์มอร์ต้าที่มีส่วนผสมของนาโนซิลิกาประเภทที่ชอบน้ำมีค่ากำลังรับแรงอัดมากกว่าซีเมนต์มอร์ต้าที่มีส่วนผสมของนาโนซิลิกาประเภทที่ไม่ชอบน้ำ แต่อย่างไรก็ตามเพื่อที่จะให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดความใช้งานแบบแขวนลอยในน้ำก่อนนำไปผสมกับคอนกรีต

การศึกษาค่าการไหลแผ่

1. ซีเมนต์มอร์ต้าที่มีการแทนที่บางส่วนด้วยนาโนซิลิกาประเภทที่ชอบน้ำ และนาโนซิลิกาประเภทที่ไม่ชอบน้ำ (ทำให้แขวนลอยในน้ำก่อนนำไปใช้งาน ทำให้ค่าการไหลแผ่ลดลง อย่างมีนัยสำคัญ แต่ซีเมนต์มอร์ต้าที่มีการแทนที่บางส่วนด้วยนาโนซิลิกาประเภทที่ไม่ชอบน้ำ (ผสมแบบผง) ร้อยละ 0.5, 1, 2 มีความแตกต่างค่อนข้างน้อย

2. ซีเมนต์มอร์ต้าที่มีการแทนที่บางส่วนด้วยนาโนซิลิกาประเภทที่ชอบน้ำมีค่าการไหลแผ่น้อยกว่าซีเมนต์มอร์ต้าที่มีการแทนที่บางส่วนด้วยนาโนซิลิกาประเภทที่ไม่ชอบน้ำ

3. ในด้านการใช้งาน การใช้งานนาโนซิลิกาแบบแขวนลอยในน้ำจะมีประสิทธิภาพมากที่สุด

การศึกษาค่าระยะเวลาการก่อตัว

1. ซีเมนต์เพสต์และซีเมนต์มอร์ต้าที่มีการแทนที่บางส่วนปูนซีเมนต์ด้วยนาโนซิลิกาประเภทที่ชอบน้ำ ร้อยละ 0.5, 1 และ 2 มีส่วนช่วยในการเร่งการก่อตัวเริ่มต้นและการก่อตัวสุดท้ายของซีเมนต์เพสต์ ซีเมนต์มอร์ต้าให้เร็วขึ้น สำหรับซีเมนต์เพสต์และซีเมนต์มอร์ต้าที่มีการแทนที่บางส่วนปูนซีเมนต์ด้วยนาโนซิลิกาประเภทที่ไม่ชอบน้ำ ไม่ส่งผลกระทบต่อค่าการก่อตัว

2. ซีเมนต์เพสต์และซีเมนต์มอร์ต้าที่มีการแทนที่บางส่วนปูนซีเมนต์ด้วยนาโนซิลิกาประเภทที่ชอบน้ำ มีส่วนช่วยในการเร่งการก่อตัวเริ่มต้นและการก่อตัวสุดท้ายให้เร็วขึ้นมากกว่าซีเมนต์เพสต์และซีเมนต์มอร์ต้าที่มีการแทนที่บางส่วนปูนซีเมนต์ด้วยนาโนซิลิกาประเภทที่ไม่ชอบน้ำ

3. ซีเมนต์เพสต์และซีเมนต์มอร์ต้าจะมีค่าระยะเวลาการก่อตัวช่วงต้นและช่วงปลายเร็วขึ้น เมื่อใช้งานผสมนาโนซิลิกาแขวนลอยในน้ำ

การศึกษาการหดตัว

ซีเมนต์มอร์ต้าที่มีการแทนที่ด้วยนาโนซิลิกาทั้งสองประเภท ร้อยละการแทนที่ 0.5, 1, 2 ไม่ช่วยลดการหดตัวแบบโดยรวม และการหดตัวออกโตจิ้นัส

การศึกษาการต้านทานการทำลายเนื่องจากกรดซัลฟูริก

1. ซีเมนต์มอร์ต้าที่มีการแทนที่บางส่วนปูนซีเมนต์ด้วยนาโนซิลิกาประเภทที่ชอบน้ำ และนาโนซิลิกาประเภทที่ไม่ชอบน้ำ ร้อยละ 0.5, 1 และ 2 สามารถช่วยต้านทานการทำลายจากกรดซัลฟูริกความเข้มข้น 3 % ได้

2. ซีเมนต์มอร์ต้าที่มีการแทนที่บางส่วนปูนซีเมนต์ด้วยนาโนซิลิกาประเภทที่ไม่ชอบน้ำ ร้อยละ 2 สามารถช่วยต้านทานการทำลายจากกรดซัลฟูริกความเข้มข้น 3 % ได้ดีที่สุด

3. ประสิทธิภาพการใช้งานนาโนซิลิกาทั้งสองประเภทจะเพิ่มมากขึ้นเมื่อทำให้นาโนซิลิกาแขวนลอยในน้ำก่อนนำไปใช้งาน

4. ซีเมนต์มอร์ต้าจะมีความเสียหายมากหรือน้อยนั้นจะขึ้นอยู่กับ ความเข้มข้นระยะเวลาการสัมผัสกับสารละลายกรดซัลฟูริก

การศึกษาการต้านทานการทำลายจากโซเดียมซัลเฟต

1. ซีเมนต์มอร์ต้าที่มีการแทนที่บางส่วนปูนซีเมนต์ด้วยนาโนซิลิกาประเภทที่ชอบน้ำ และนาโนซิลิกาประเภทที่ไม่ชอบน้ำ ร้อยละ 0.5, 1 และ 2 สามารถช่วยต้านทานการทำลายจากโซเดียมซัลเฟต ความเข้มข้น 5 % ได้

2. ซีเมนต์มอร์ต้าที่มีการแทนที่บางส่วนปูนซีเมนต์ด้วยนาโนซิลิกาประเภทที่ไม่ชอบน้ำ ช่วยต้านทานการขยายจากโซเดียมซัลเฟต ความเข้มข้น 5% ได้ดีกว่าซีเมนต์มอร์ต้าที่มีการแทนที่บางส่วนปูนซีเมนต์ด้วยนาโนซิลิกาประเภทที่ชอบ

3. การใช้งานนาโนซิลิกาทั้งสองประเภทจะเกิดประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อทำให้นาโนซิลิกาแขวนลอยในน้ำก่อนนำไปใช้

ตาราง 16 สรุปผลโดยรวมอิทธิพลของการใช้งานนาโนซิลิกาทั้งสองประเภท

รายการทดสอบ	นาโนซิลิกา ประเภทที่ ชอบน้ำ	นาโนซิลิกา ประเภทที่ ไม่ชอบน้ำ	หมายเหตุ
สมบัติของวัสดุ			
1. เพิ่มความเป็นปอซโซลาน	**		
2. ความเป็นปอซโซลานลดลง		**	
ความสามารถในการเทและคุณสมบัติ ของซีเมนต์เพสต์ มอร์ต้าเหลว			
1. เพิ่มความข้นเหลว		**	
2. ลดการเยิ้ม	**		
การก่อตัวและการแข็งตัว			
1. เริงอัตราการก่อตัว	**		
2. หน่วงการก่อตัว		**	
3. เริงอัตราการพัฒนากำลังอัด	**		
ซีเมนต์เพสต์ ซีเมนต์มอร์ต้าสภาพแข็ง ตั้งแล้ว			
1. เพิ่มกำลังรับแรงอัด	**		
2. ลดการซึมผ่านของอากาศ	**		
3. ลดการซึมผ่านของน้ำ	**	**	
4. เพิ่มการหดตัวแบบออโรโตจีนัส	**	**	
5. เพิ่มการหดตัวการหดตัวแบบโดยรวม	**	**	
6. การต้านทานการขยายตัวเนื่องจาก สารละลายโซเดียมซัลเฟต	**	**	
7. การต้านทานการทำลายจากสารละลาย กรดซัลฟูริก			