



รูปที่ 10-1 การตรวจสอบคุณภาพน้ำในห้องปฏิบัติการเคมี

บทคัดย่อ

น้ำเป็นส่วนประกอบสำคัญสำหรับงานคอนกรีต โดยทำหน้าที่ 3 ประการ ได้แก่ น้ำผสมคอนกรีต, น้ำล้างมวลรวม, และน้ำบ่มคอนกรีต

คุณภาพและปริมาณของน้ำผสมคอนกรีตเป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลอย่างมากต่อความแข็งแรงและความคงทนของคอนกรีต น้ำผสมคอนกรีตควรสะอาด ใส ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส และสามารถดื่มได้ หรือถ้าไม่สามารถดื่มได้ก็ควรมีคุณสมบัติผ่านข้อกำหนดของน้ำผสมคอนกรีต นอกจากนี้น้ำผสมคอนกรีตจะต้องไม่มีสิ่งเจือปนต่าง ๆ ที่ส่งผลเสียต่อคุณภาพของคอนกรีต เช่น ความสามารถเทได้, ระยะเวลาการก่อตัว, การแข็งตัว, กำลัง, และการเปลี่ยนแปลงปริมาตร อีกทั้งต้องไม่มีผลทำให้เหล็กเสริมเป็นสนิม โดยปกติน้ำประปาที่มีคุณสมบัติเหมาะแก่การบริโภคจะสามารถใช้ผสมคอนกรีตได้ น้ำที่มีคลอไรด์ เช่น น้ำทะเล, น้ำเค็ม, และน้ำกร่อย ไม่เหมาะสำหรับผสมคอนกรีต เพราะจะทำให้เหล็กเสริมในโครงสร้างคอนกรีตเป็นสนิมได้

ปริมาณน้ำที่เหมาะสมในส่วนผสมคอนกรีตนั้น นอกจากจะมีผลต่อความชื้นหรือความสามารถในการใช้งานเทลงแบบหล่อของคอนกรีตสดแล้ว ยังส่งผลกระทบสำคัญต่อความแข็งแรงและความคงทนของคอนกรีตแข็งตัวแล้วด้วย

ดังนั้นการเลือกน้ำที่มีคุณภาพเหมาะสมสำหรับงานคอนกรีตจึงจำเป็นต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ



รูปที่ 10-2 น้ำบ่มคอนกรีตใช้บ่มคอนกรีตให้มีกำลังเพิ่มขึ้นและเป็นการป้องกันปัญหาการแตกร้าวเนื่องจากการสูญเสียน้ำของคอนกรีต

10.1 หน้าที่ของน้ำสำหรับงานคอนกรีต

น้ำเป็นส่วนประกอบสำคัญสำหรับงานคอนกรีต โดยทำหน้าที่ 3 ประการ ได้แก่

1. **น้ำผสมคอนกรีต** : ใช้ผสมกับปูนซีเมนต์เพื่อให้เกิดปฏิกิริยาไฮเดรชัน อันมีผลต่อความสามารถในการใช้งานของคอนกรีตสด และกำลังและความคงทนของคอนกรีตแข็งตัวแล้ว
2. **น้ำล้างมวลรวม** : ใช้ล้างมวลรวมที่สกปรกให้สะอาดพอที่จะนำมวลรวมมาใช้ผสมทำคอนกรีตได้
3. **น้ำบ่มคอนกรีต** : ใช้บ่มคอนกรีตให้มีกำลังเพิ่มขึ้นและเป็นการป้องกันปัญหาการแตกร้าวเนื่องจากการสูญเสียน้ำของคอนกรีต

10.2 ปัญหาเกี่ยวกับน้ำสำหรับงานคอนกรีต

ปัญหาที่พบบ่อยเสมอเกี่ยวกับน้ำสำหรับงานคอนกรีต คือ ปัญหาเรื่องปริมาณน้ำที่ใช้ผสมทำคอนกรีต ทำให้ได้คอนกรีตที่มีกำลังต่ำกว่าที่ควรจะเป็น โดยมีสาเหตุจากการใช้น้ำไม่เหมาะสมหรือไม่ถูกวิธีนั่นเอง กล่าวคือ

1. **ในขณะที่เป็นคอนกรีตสด** คอนกรีตต้องการน้ำเพียงปริมาณหนึ่ง เพื่อให้สามารถไหลสั่นเข้าแบบหล่อได้ แต่ในทางปฏิบัติผู้ทำงานมักใส่น้ำปริมาณมาก จนทำให้คอนกรีตเหลวมาก เพื่อความสะดวกในการเท ซึ่งจะส่งผลทำให้คอนกรีตมีความแข็งแรงและความคงทนต่ำลงอย่างมาก
2. **ในขณะที่เป็นคอนกรีตแข็งตัวแล้ว** คอนกรีตต้องการน้ำปริมาณมาก เพื่อบ่มคอนกรีตให้กำลังอัดได้พัฒนาขึ้นตามเวลา รวมถึงเป็นการป้องกันปัญหาการแตกร้าวเนื่องจากการสูญเสียน้ำของคอนกรีตอีกด้วย แต่ผู้ทำงานก็มักจะละเลยการบ่มคอนกรีต

10.3 คุณภาพและปริมาณของน้ำผสมคอนกรีต

คุณภาพและปริมาณของน้ำผสมคอนกรีตเป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลอย่างมากต่อความแข็งแรงและความคงทนของคอนกรีต

น้ำผสมคอนกรีตควรสะอาด ใส ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส และสามารถดื่มได้ หรือถ้าไม่สามารถดื่มได้ก็ควรมีคุณสมบัติผ่านข้อกำหนดของน้ำผสมคอนกรีต นอกจากนี้ น้ำผสมคอนกรีตจะต้องไม่มีสิ่งเจือปนต่าง ๆ ที่ส่งผลเสียต่อคุณภาพของคอนกรีต เช่น ความสามารถเทได้, ระยะเวลาการก่อตัว, การแข็งตัว, กำลัง, และการเปลี่ยนแปลงปริมาตร อีกทั้งต้องไม่มีผลทำให้เหล็กเสริมเป็นสนิม โดยปกติน้ำประปาที่มีคุณสมบัติเหมาะแก่การบริโภคจะสามารถใช้ผสมคอนกรีตได้ น้ำที่มีคลอไรด์ เช่น น้ำทะเล, น้ำเค็ม, และน้ำกร่อย ไม่เหมาะสำหรับผสมคอนกรีต เพราะจะทำให้เหล็กเสริมในโครงสร้างคอนกรีตเป็นสนิมได้

ปริมาณน้ำที่เหมาะสมในส่วนผสมคอนกรีตนั้น นอกจากจะมีผลต่อความชื้นเหลวหรือความสามารถในการใช้งานเทลงแบบหล่อของคอนกรีตสดแล้ว ยังส่งผลกระทบต่อความแข็งแรงและความคงทนของคอนกรีตแข็งตัวแล้วด้วย

10.4 การจำแนกประเภทของน้ำผสมคอนกรีต

โดยทั่วไป ความเหมาะสมของน้ำสำหรับผสมทำคอนกรีตจะขึ้นอยู่กับแหล่งที่มาของน้ำนั้น ๆ โดยอาจจำแนกประเภทของน้ำได้ดังนี้

1. น้ำที่ดื่มได้ มีความเหมาะสมสำหรับการผสมทำคอนกรีต และไม่จำเป็นต้องมีการทดสอบ
2. น้ำทมนเวียนจากกระบวนการในโรงงานอุตสาหกรรมคอนกรีต อาจมีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับการผสมทำคอนกรีต แต่ควรทดสอบคุณภาพน้ำก่อน
3. น้ำจากแหล่งน้ำใต้ดิน (เช่น น้ำบาดาล) อาจมีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับการผสมทำคอนกรีต แต่ควรทดสอบคุณภาพน้ำก่อน
4. น้ำจากแหล่งน้ำผิวดินตามธรรมชาติ อาจมีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับการผสมทำคอนกรีต แต่ควรทดสอบคุณภาพน้ำก่อน
5. น้ำทะเล น้ำเค็ม น้ำกร่อย ไม่เหมาะสำหรับการผสมทำคอนกรีต เพราะมีคลอไรด์และซัลเฟตซึ่งเป็นอันตรายต่อเหล็กเสริมและคอนกรีต เจือปนอยู่มาก
6. น้ำเสีย ไม่เหมาะสำหรับการผสมทำคอนกรีต เพราะมักมีสารซัลเฟต ซึ่งเป็นอันตรายต่อเนื้อคอนกรีต เจือปนอยู่มาก

10.5 สิ่งเจือปนและข้อกำหนดของน้ำผสมคอนกรีต

ถ้าในน้ำผสมคอนกรีตมีสิ่งเจือปนอยู่มากเกินระดับหนึ่ง อาจก่อให้เกิดปัญหาทางด้านคุณภาพ อันได้แก่

1. กำลังและความคงทนของคอนกรีตลดลง
2. เวลาการก่อตัวเปลี่ยนแปลงไป
3. คอนกรีตเกิดการหดตัวมากกว่าปกติ
4. อาจมีการละลายของสารประกอบภายในคอนกรีตออกมาแข็งตัวบนผิวนอก

(Efflorescence)

สิ่งเจือปนที่ส่งผลเสียต่อคุณภาพของคอนกรีตมี 3 ประเภท คือ ตะกอน, สารละลายอินทรีย์, และสารละลายอินทรีย์ หากมีสิ่งเจือปนเหล่านี้ปริมาณน้อยก็ยังไม่ก่อให้เกิดผลเสียร้ายแรง



ข) พื้น



ก) คาน

รูปที่ 10-3 อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กเสียหายอย่างรุนแรง สาเหตุจากการใช้น้ำหรือทรายซึ่งมีคลอไรด์เจือปนอยู่มากมาผสมทำคอนกรีต ทำให้เหล็กเสริมเป็นสนิมจากการกระทำของคลอไรด์ และทำให้คอนกรีตหุ้มเหล็กเสริมแตกกร้าวและหลุดล่อน



ค) เสา



ข้อกำหนดทั่วไปเกี่ยวกับน้ำผสมคอนกรีต จะต้องมิชอบเขตระดับความเข้มข้นไม่เกินค่าดังใน ตารางที่ 10-1

ชื่อสาร	ความเข้มข้นสูงสุดที่ยอมรับได้ (ppm หรือ มิลลิกรัมต่อลิตร)
ตะกอน หรือ สารแขวนลอย	50,000
ปริมาณซัลเฟต (SO_4^{2-})	3,000
ปริมาณคลอไรด์ (Cl^-) ⁽¹⁾	
คอนกรีตอัดแรง หรืองานสะพาน	500
คอนกรีตเสริมเหล็กหรือมีโลหะเสริมอยู่ภายใน	1,000
คอนกรีตไม่เสริมเหล็กและไม่มีโลหะฝังอยู่ภายใน	4,500
ค่า $(Na_2O + 0.658 K_2O)$	600
ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)	อยู่ในช่วง 6-8

ตารางที่ 10-1 ข้อกำหนดทั่วไปเกี่ยวกับน้ำผสมคอนกรีต

(1) อย่างไรก็ตาม ปริมาณคลอไรด์รวมในคอนกรีตที่ยอมรับได้ในขณะที่ผสมคอนกรีตต้องมีไม่มากกว่าที่กำหนดดังต่อไปนี้

(ปริมาณคลอไรด์รวมในคอนกรีตในขณะที่ผสมคอนกรีต หมายถึง ปริมาณคลอไรด์ไอออนที่คำนวณรวมมาจากคลอไรด์ที่มีอยู่ในส่วนผสมทุกชนิดของคอนกรีตต่อน้ำหนักของคอนกรีต เช่น คลอไรด์ที่มีอยู่ในมวลรวม, สารผสมเพิ่ม, น้ำผสมคอนกรีต เป็นต้น)

สำหรับคอนกรีตเสริมเหล็กธรรมดา หรือคอนกรีตอัดแรงแบบอัดแรงที่หลัง (Post-tensioned Concrete) ปริมาณคลอไรด์รวมในคอนกรีต ต้องไม่เกิน 0.6 กก./ลบ.ม.

สำหรับคอนกรีตเสริมเหล็กที่ต้องการความคงทนสูง หรือคอนกรีตอัดแรงแบบอัดแรงก่อน (Pre-tensioned Concrete) หรือคอนกรีตอัดแรงแบบอัดแรงที่หลัง (Post-tensioned Concrete) ที่ต้องสัมผัสกับสิ่งแวดล้อมที่มีคลอไรด์ เช่น น้ำทะเล ปริมาณคลอไรด์รวมในคอนกรีต ต้องไม่เกิน 0.3 กก./ลบ.ม.

ในกรณีคอนกรีตผสมเสร็จ ควรควบคุมปริมาณคลอไรด์รวมไม่ให้มากกว่า 0.3 กก./ลบ.ม. ยกเว้นได้รับการอนุมัติจากผู้ใช้อาจควบคุมไว้ไม่เกิน 0.6 กก./ลบ.ม.



รูปที่ 10-4 พื้นสะพานคอนกรีตเสริมเหล็กที่ตั้งอยู่ใกล้ทะเล ได้รับความเสียหายอย่างรุนแรง เนื่องจากการกระทำของคลอไรด์

นอกจากนี้ ยังมีข้อกำหนดความเข้มข้นสูงสุดที่ยอมรับได้และผลกระทบของสิ่งเจือปนในน้ำผสมคอนกรีต ตั้งใน ตารางที่ 10-2

สิ่งเจือปนในน้ำผสมคอนกรีต	ความเข้มข้นสูงสุดที่ยอมรับได้ (ppm หรือ มิลลิกรัมต่อลิตร)	ผลกระทบต่อคุณภาพของคอนกรีต
ตะกอน หรือ สารแขวนลอย เช่น ดินเลน, ฝุ่น	50,000	<ul style="list-style-type: none"> อาจทำให้ต้องใช้ปริมาณน้ำมากกว่าปกติ การหดตัวของคอนกรีตเพิ่มขึ้น อาจทำให้เกิดขี้เกลือบริเวณผิวคอนกรีต (Efflorescence) ถ้าน้ำที่ใช้ชุ่มมาก ควรปล่อยให้ตกตะกอนเสียก่อน บางครั้งอาจมีผลกระทบต่อการทำงานของสารกระจายกักฟองอากาศ
สารละลายอินทรีย์	2,000	<ul style="list-style-type: none"> ตามปกติ สามารถใช้น้ำที่มีสารละลายอินทรีย์ที่มีความเข้มข้นไม่เกิน 2,000 ส่วนต่อล้าน ได้อย่างปลอดภัย ยกเว้นสารละลายบางชนิด ดังรายละเอียดถัดไป
โซเดียมซิลไฟด์	100	<ul style="list-style-type: none"> ควรหล่อคอนกรีตเพื่อทดสอบคุณภาพ
เกลือโซเดียมคาร์บอเนต, เกลือโซเดียมโบคาร์บอเนต	1,000	<ul style="list-style-type: none"> พบทั่วไปในน้ำธรรมชาติ มีผลต่อการก่อตัวของปูนซีเมนต์ และทำให้คอนกรีตมีกำลังลดลง
เกลือแคลเซียมคาร์บอเนต, เกลือแมกนีเซียมคาร์บอเนต, เกลือแคลเซียมโบคาร์บอเนต, เกลือแมกนีเซียมโบคาร์บอเนต	400	<ul style="list-style-type: none"> คาร์บอเนตอาจทำให้เวลาการก่อตัวลดลง โบคาร์บอเนตอาจเป็นตัวเร่งหรือตัวหน่วงในการก่อตัว
เกลือโซเดียมซิลเฟต	10,000	<ul style="list-style-type: none"> อาจเพิ่มกำลังระยะแรก
เกลือแมกนีเซียมซิลเฟต	40,000	<ul style="list-style-type: none"> แต่ในระยะยาว คอนกรีตจะมีกำลังลดลง เพราะเกลือซิลเฟต จะทำให้การตกผลึกของ Ettringite ช้าลง
เกลือโซเดียมคลอไรด์	20,000	<ul style="list-style-type: none"> ทำให้การก่อตัวเร็วขึ้น
เกลือแมกนีเซียมคลอไรด์	40,000	<ul style="list-style-type: none"> เพิ่มกำลังระยะแรก
เกลือแคลเซียมคลอไรด์	50,000	<ul style="list-style-type: none"> ทำให้กำลังในระยะยาวลดลง บางครั้งมีการใช้สารละลายของแคลเซียมคลอไรด์เป็นสารผสมเพิ่มในคอนกรีต เพื่อใช้เป็นตัวเร่งการก่อตัว แต่ไม่เหมาะกับคอนกรีตเสริมเหล็กและคอนกรีตอัดแรง ทั้งนี้เพราะไอออนของคลอไรด์มีผลต่อการสึกกร่อนของเหล็กได้
ฟอสเฟต (P ₂ O ₅)	100	<ul style="list-style-type: none"> ลดเวลาการก่อตัว
ตะกั่ว (Pb ²⁺), และสังกะสี (Zn ²⁺)	100	<ul style="list-style-type: none"> สารละลายที่มีความเข้มข้นสูงในระดับนี้ จะพบได้เช่น น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมซึ่งไม่ได้ผ่านระบบกำจัดสิ่งสกปรกหรือน้ำที่ซึมผ่านออกมาจากเหมืองแร่
อาร์ซีเนต, และบอแรกซ์	500	
เกลือของทองแดง, แมงกานีส, และดีบุก	500	
น้ำที่เป็นกรด (กรดอินทรีย์)	10,000 pH ไม่ต่ำกว่า 4	<ul style="list-style-type: none"> น้ำที่เป็นกรดสูง หรือมี pH ต่ำกว่า 4 มักก่อให้เกิดปัญหาด้านการก่อตัวและกำลังของคอนกรีต
น้ำที่เป็นด่าง (โซเดียมไฮดรอกไซด์, โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์)	500	<ul style="list-style-type: none"> น้ำที่เป็นด่างสูง อาจก่อให้เกิดการก่อตัวอย่างรวดเร็ว และกำลังของคอนกรีตลดลง

ตารางที่ 10-2 ข้อกำหนดความเข้มข้นสูงสุดที่ยอมรับได้และผลกระทบของสิ่งเจือปนในน้ำผสมคอนกรีต



สิ่งเจือปนในน้ำผสมคอนกรีต	ความเข้มข้นสูงสุดที่ยอมให้ (ppm หรือ มิลลิกรัมต่อลิตร)	ผลกระทบต่อคุณภาพของคอนกรีต
น้ำทะเล	35,000	<ul style="list-style-type: none"> ในน้ำทะเลประกอบด้วยเกลือคลอไรด์และซัลเฟตของโซเดียมและแมกนีเซียม ประมาณ 3.5% ในจำนวนนี้เป็นเกลือโซเดียมคลอไรด์มากถึง 78% ทำให้คอนกรีตก่อตัวและแข็งตัวเร็วขึ้น ทำให้คอนกรีตมีกำลังในระยะแรกเพิ่มขึ้น แต่ในระยะยาว คอนกรีตจะมีกำลังลดลง เพราะเกลือซัลเฟตจะทำให้การตกผลึกของ Ettringite ช้าลง ไอออนของคลอไรด์มีผลต่อการกัดกร่อนของเหล็กเสริม ไม่ควรใช้น้ำทะเลสำหรับคอนกรีตเสริมเหล็กและคอนกรีตอัดแรง เพราะทำให้เหล็กเสริมในคอนกรีตเป็นสนิม อาจใช้ได้กับคอนกรีตที่ไม่มีเหล็กเสริมหรือไม่มีการฝังโลหะไว้อย่างไรก็ตามจะทำให้ผิวคอนกรีตชื้นและเกิดเชื้อรา (Efflorescence)
สารละลายอินทรีย์	-	<ul style="list-style-type: none"> ทำให้น้ำมีสี และทำให้ปฏิกิริยาไฮเดรชันของปูนซีเมนต์ช้าลง สารประกอบอินทรีย์หลายชนิดในน้ำจากโรงงานอุตสาหกรรมมักมีผลเสียต่อปฏิกิริยาไฮเดรชัน หรือก่อให้เกิดฟองอากาศในปริมาณสูง ตามปกติจึงต้องระมัดระวังการใช้น้ำจากโรงงานอุตสาหกรรม ยกเว้นกรณีที่ทำน้ำดื่มโรงบำบัดน้ำเสียซึ่งสามารถลดปริมาณสารละลายอินทรีย์ลงได้ในระดับที่ปลอดภัย วิธีสังเกตอย่างง่ายว่าน้ำนั้นสามารถใช้ผสมคอนกรีตได้หรือไม่ มีดังนี้ ความสะอาด น้ำต้องไม่มีสารเน่าเปื่อย, ปฏิกูล, หรือตะไคร่น้ำ สี น้ำต้องใส ถ้ามีสี แสดงว่ามีสารแขวนลอยต่างๆ มาก กลิ่น น้ำต้องไม่มีกลิ่นเน่า ถ้ามีกลิ่นก็มักจะมีสารละลายอินทรีย์ปะปนอยู่มาก รส น้ำต้องไม่มีรส ถ้ามีรสกร่อยหรือเค็ม แสดงว่ามีเกลือแร่อยู่มาก ถ้ามีรสเปรี้ยว แสดงว่าเป็นกรด ถ้าฟาด แสดงว่าเป็นด่าง แต่โดยทั่วไป ความเป็นกรดหรือด่างของน้ำมักไม่มากจนสามารถชิมรสแล้วรู้
น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม	4,000	<ul style="list-style-type: none"> มักทำให้กำลังลดลง
น้ำโสโครกจากท่อระบายน้ำ	400	<ul style="list-style-type: none"> มักทำให้กำลังลดลง
น้ำตาล	100	<ul style="list-style-type: none"> ถ้ามีปริมาณน้ำตาลน้อยในช่วง 300-1,500 มิลลิกรัม ต่อ ลิตร จะทำให้การก่อตัวช้าลง ถ้ามีมากกว่า 2,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ขึ้นไป อาจเป็นตัวเร่งให้คอนกรีตก่อตัวเร็วขึ้น
สาหร่าย หรือพืชขนาดเล็กๆ	1,000	<ul style="list-style-type: none"> เกิดจากพืชที่พบในบ่อหรือในบริเวณที่ลุ่มกักน้ำ จะพบว่าน้ำมีสีเขียวอ่อน ทำให้คอนกรีตมีช่องว่างอากาศมาก และมีกำลังลดลง
น้ำมัน	2.0% โดยน้ำหนักของปูนซีเมนต์	<ul style="list-style-type: none"> ทำให้การก่อตัวช้าลง ทำให้กำลังลดลง กรณีน้ำมันจากพืชหรือสัตว์จะส่งผลกระทบต่อปริมาณน้อยกว่าน้ำมันชนิดอื่นๆ เช่น น้ำมันแร่ (Mineral Oil)

ตารางที่ 10-2 (ต่อ) ข้อกำหนดความเข้มข้นสูงสุดที่ยอมให้และผลกระทบของสิ่งเจือปนในน้ำผสมคอนกรีต

10.6 การทดสอบคุณภาพของน้ำผสมคอนกรีต

การทดสอบคุณภาพของน้ำผสมคอนกรีตนี้ ทำได้โดยการทดสอบเปรียบเทียบเวลาการก่อตัวและกำลังอัดระหว่างที่ใช้ น้ำตัวอย่างกับที่ใช้ น้ำควบคุม กรณีทดสอบตัวอย่างมอร์ตาร์ให้ใช้น้ำกลั่นเป็นน้ำควบคุม และกรณีทดสอบตัวอย่างคอนกรีตอาจเลือกใช้น้ำประปาเป็นน้ำควบคุม

น้ำที่เหมาะสมสำหรับผสมทำคอนกรีต ควรมีคุณสมบัติดังนี้

ข้อกำหนดคุณภาพของน้ำผสมคอนกรีตจากผลการทดสอบตัวอย่างมอร์ตาร์

1. ค่าเวลาการก่อตัวเริ่มต้น (Initial Setting Time) ของตัวอย่างมอร์ตาร์ที่ใช้ น้ำที่นำมาทดสอบต้องแตกต่างจากตัวอย่างมอร์ตาร์ที่ใช้ น้ำควบคุมไม่เกิน 30 นาที [มอก. 15 เล่ม 9]
2. ค่าเฉลี่ยของกำลังอัดของตัวอย่างมอร์ตาร์ที่ใช้ น้ำที่นำมาทดสอบต้องมีค่าไม่น้อยกว่า 90% ของกำลังอัดของตัวอย่างมอร์ตาร์ที่ใช้ น้ำควบคุม [มอก. 15 เล่ม 12]

ข้อกำหนดคุณภาพของน้ำผสมคอนกรีตจากผลการทดสอบตัวอย่างคอนกรีต

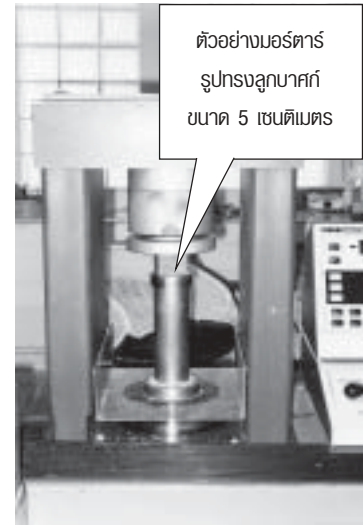
[E.I.T.Standard 1014]

1. ค่าเวลาการก่อตัวเริ่มต้น (Initial Setting Time) ของตัวอย่างคอนกรีตที่ใช้ น้ำที่นำมาทดสอบต้องไม่เร็วเกินกว่า 60 นาที หรือไม่ช้าเกินกว่า 90 นาที เมื่อเทียบกับตัวอย่างคอนกรีตที่ใช้ น้ำควบคุม
2. ค่าเฉลี่ยของกำลังอัดของตัวอย่างคอนกรีตที่ใช้ น้ำที่นำมาทดสอบต้องมีค่าไม่น้อยกว่า 90% ของกำลังอัดของตัวอย่างคอนกรีตที่ใช้ น้ำควบคุม

ถ้าผลการทดสอบที่ได้ ออกนอกค่าที่กำหนด แสดงว่าน้ำนั้นมีผลกระทบต่อคุณสมบัติของคอนกรีต อาจแก้ไขโดยการเปลี่ยนแหล่งน้ำที่จะนำมาผสมคอนกรีต หรือถ้าผลการทดสอบแสดงว่าค่ากำลังอัดของตัวอย่างไม่ต่ำกว่า 80% ของค่ากำลังอัดเฉลี่ยของตัวอย่างที่ใช้ น้ำควบคุม อาจใช้น้ำนี้แต่ต้องมีการเปลี่ยนแปลงส่วนผสมคอนกรีต

10.7 คุณภาพของน้ำล้างมวลรวม

น้ำล้างมวลรวม ควรมีคุณสมบัติเหมือนน้ำผสมคอนกรีต เพราะน้ำนี้จะเคลือบอยู่บนผิวของมวลรวมและสามารถเข้าไปทำอันตรายต่อคอนกรีตเหมือนกับน้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตได้ ข้อที่ควรระวัง คือ ต้องคอยเปลี่ยนน้ำที่ใช้ล้างมวลรวมอย่างสม่ำเสมอ เพราะเมื่อล้างไปช่วงเวลาหนึ่ง น้ำจะขุ่น การใช้ต่อไปจะไม่เกิดผลดีอย่างไร กลับอาจทำให้เกิดความสกปรกเพิ่มขึ้นด้วย



รูปที่ 10-5 การทดสอบกำลังอัดของตัวอย่างมอร์ตาร์



รูปที่ 10-6 ตัวอย่างการล้างมวลรวมให้สะอาดด้วยน้ำประปาในห้องปฏิบัติการ



10.8 คุณภาพของน้ำบ่มคอนกรีต



รูปที่ 10-7 การบ่มคอนกรีตด้วยวิธี
การขังน้ำ ในโรงงานคอนกรีตสำเร็จรูป

น้ำที่ใช้บ่มคอนกรีตนั้นไม่จำเป็นต้องมีคุณภาพสูงทัดเทียมกับน้ำที่ใช้ผสมคอนกรีต แต่อย่างไรก็ตาม ไม่ควรมีสิ่งเจือปนในน้ำบ่มคอนกรีตในปริมาณมากพอที่จะเป็นอันตรายต่อคอนกรีต เช่น สารพวกซัลเฟต, สารที่ทำให้เกิดคราบสกปรก, น้ำมัน, กรด, และเกลือ เป็นต้น ซึ่งอาจจะส่งผลทำให้ผิวคอนกรีตเกิดรอยเปื้อน, หรือถูกกัดกร่อน, หรือเป็นตัวการทำให้ลึ้จับกับผิวคอนกรีตได้ไม่ดี และหลุดล่อนในภายหลังได้

มาตรฐานอ้างอิง

- มอก. 15 เล่ม 9-2518 : มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ เล่ม 9 การหาระยะเวลาก่อตัวของปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกโดยใช้เข็มแบบไวแคด
- มอก. 15 เล่ม 12-2532 : มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ เล่ม 12 วิธีทดสอบความต้านแรงอัดของมอร์ตาร์ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก
- E.I.T.Standard 1014-46 : ข้อกำหนดมาตรฐานวัสดุและการก่อสร้างสำหรับโครงสร้างคอนกรีต, คณะอนุกรรมการคอนกรีตและวัสดุ คณะกรรมการวิชาการสาขาวิศวกรรมโยธา วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์
- ASTM C 94 : 2004 : Standard Specification for Ready-Mixed Concrete
- BS EN 1008 : 2002 : Mixing water for concrete---Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete

เอกสารอ้างอิง

- 1 ชัชวาลย์ เศรษฐบุต, "คอนกรีตเทคโนโลยี (Concrete Technology)", คอนกรีตผสมเสร็จซีแพค, บริษัทผลิตภัณฑ์และวัสดุก่อสร้าง จำกัด, 2537.
- 2 บริษัทปูนซีเมนต์ไทยอุตสาหกรรม จำกัด, "10 ขั้นตอนในการทำคอนกรีตที่ดี ตอนที่ 1", 2546.
- 3 พิภพ สุนทรสมัย, "วัสดุวิศวกรรมการก่อสร้าง", สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2546.
- 4 วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี, "เทคนิคการทำคอนกรีตกำลังสูง", โครงการแข่งขันทำคอนกรีตกำลังอัดสูง "คอนกรีตพลังช้าง" การอาชีวศึกษา ภาคกลาง, 2545.
- 5 A. M. Neville, "Properties of Concrete", Fourth Edition, 1999.