

気中及び水中硬化における混和材料添加モルタルのひずみ挙動と力学特性
Strain behavior and mechanical properties of admixture-added mortars
during air and water curing

○鈴木啓承*, 山本清仁**

Hirotsugu Suzuki, and Kiyohito Yamamoto

1. はじめに

農業水利施設の老朽化については、機能不全や突発的な事故の発生につながることから機能保全等の対策の必要である。しかしながら、施設の再建設は費用の面から現実的ではなく、適切で効果的な補修や補強を実施することにより対策する必要があると考えられる。現在、コンクリート構造物における補修には混和材料を添加したセメントモルタルが使用されることが多いが、その力学特性は不明な点が多い。ここでは、添加する混和材料と硬化方法を変化させたモルタルの硬化時ひずみ挙動と、弾性波速度から求めた硬化モルタルの動弾性係数について考察する。

2. 方法

材料は、ポルトランドセメント、細骨材、水、AE減水剤及び混和材料（膨張材と収縮低減剤）を使用し、直径5cm、高さ20cmの円柱モールドと、幅10cm、高さ10cm、長さ40cmの長柱モールドを用いてモルタル供試体を作製した。配合パターンは、混和材料添加なし（供試体名：N）、膨張材標準使用量及び収縮低減剤標準使用量添加（EXSR）、膨張材2倍量及び収縮低減剤標準使用量添加（EX2SR）、膨張材3倍量及び収縮低減剤標準使用量添加（EX3SR）の4種類である。表1に各配合パターンを示す。

作製した供試体にひずみゲージを貼り付けひずみの計測を行った。ここで、水中硬化の場合は、ひずみゲージに防水処理を施した。ひずみはデータロガーを用いて記録した。弾性波速度 V_p は、2つのAEセンサを円柱供試体の上部と下部に設置し、端面でシャープペンシルの芯を折ることにより衝撃を与え、オシロスコープにより記録された波形から弾性波の伝ば時間を読み取り、供試体高さを伝ば時間で割ることにより求めた。動弾性係数は、弾性波速度 V_p と同様な配合により作成した供試体によりあらかじめ計測したポアソン比を用いて算出した。

3. 結果及び考察

硬化時ひずみ挙動の結果を図1と図2に示す。ここで、凡例文字の先頭のWは水中硬化、Aは気中硬化を示し、ハイフンで囲まれた中間の文字は配合パターン、そして末尾の数字は供試体識別番号となる。図1について、混和材料を添加していない気中硬化のNでは、3つの供試体すべてで材齢1日目から大きな収縮挙動が確認できたが、一方水中Nでは緩やかな膨張挙動が見られた。またEXSRではどちらも材齢1日目～2日目の間に膨張挙動が見られ、気中硬化の供試体では徐々に収縮に転じる挙動が見られたのに対し、水中硬化では膨張挙動が収まった以降はその値を維持する結果になった。40日以降の水中硬化のNと水中硬化のEXSRのひず

*岩手大学大学院総合科学研究科 Graduate School of General Science, Iwate University

**岩手大学農学部 Faculty of agriculture, Iwate University

キーワード：コンクリートの性質、コンクリート材料、配合設計

ひずみ量はほぼ同じ値で推移していることから、混和材料の添加よりも硬化方法の違いがひずみ挙動に大きな影響を与えらる。

図2について、気中硬化のEX3SRでは、ほかの供試体と比較して挙動に大きな違いが出る結果となった。全体的に膨張材の添加を増やすことにより膨張量が増加する傾向が確認できたものの、水中硬化したものよりも気中で硬化したものの方がその効果が出やすい結果になった。また、気中硬化のEX3SR気中を除くほとんどの供試体で、ひずみの値が0~2000×10⁻⁶程度に収まっており、気中硬化と比較して水中硬化においては膨張挙動が抑制される傾向があるものと考えられる。

動弾性係数の結果を図3に示す。材齢は、27日~41日である。気中硬化においては、混和材料の標準使用量の添加で動弾性係数の上昇が認められた。水中硬化ではすべての配合パターンで気中硬化よりも大きな値となり、動弾性係数は硬化方法に依存していると考えられる。

表1 配合表 Mix proportion

	配合パターン	セメント C	細骨材 S	水 W	膨張材 EX	収縮低減剤 SR	AE減水剤 AE(mL)
添加なし	N	499	1544~1556	191~203	-	-	1248
膨張材標準使用量+収縮低減剤標準使用量	EXSR	499	1544~1556	191~203	20	20	1248
膨張材2倍量+収縮低減剤標準使用量	EX2SR	499	1544~1556	191~203	40	20	1248
膨張材3倍量+収縮低減剤標準使用量	EX3SR	499	1544~1556	191~203	60	20	1248

セメントの質量は膨張材を含み、水は収縮低減剤とAE減水剤の質量を含む
セメント1, 細骨材3, 水0.5
膨張材...EX 収縮低減剤...SR

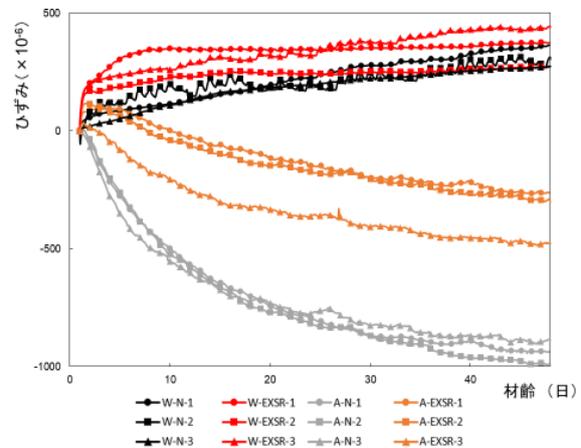


図1 硬化時ひずみ挙動 (N, EXSR)

Strain behavior during hardening

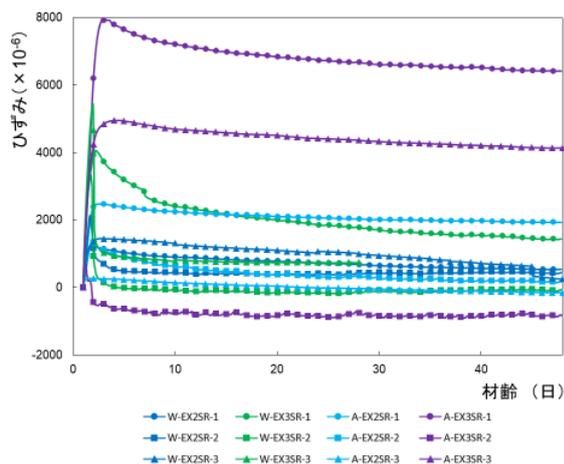


図2 硬化時ひずみ挙動 (EX2SR, EX3SR)

Strain behavior during hardening

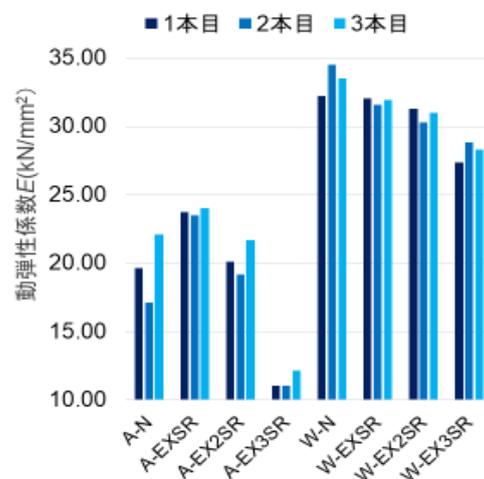


図3 V_p より算出した動弾性係数

Dynamic modulus of elasticity calculated from V_p