

土木構造物に適した 低収縮型超高強度コンクリート

Low-Autogenous-Shrinkage Ultra-High-Strength Concrete

自己収縮が普通コンクリートと同程度で 優れた流動性を持つ
圧縮強度 150 N/mm^2 の超高強度コンクリート

背景 Background

近年、高層建築の分野では設計基準強度が 100 N/mm^2 程度の超高強度コンクリートの適用例が増えてきていますが、橋梁などの土木分野ではこれまでほとんど使用されていませんでした。これは、橋梁などの梁部材に使用する場合、コンクリートを高強度化にしたがって増大する自己収縮（水和反応に伴う見かけの体積減少）が構造耐力の低下やひび割れに伴う耐久性の低下の原因となる懸念があるためです。そこで、超高強度コンクリートのメリットを生かした合理的な構造を目指すため、自己収縮の少ない超高強度コンクリートの開発に取り組みました。

自己収縮の低減方法

Methods to Control Autogenous Shrinkage

自己収縮を低減する方法は、以下に示す3種類の収縮低減混和材料を単独または組み合わせて使用しました。

市販の膨張材

市販の収縮低減剤

石炭灰人工骨材「Jライト」

「Jライト」は高強度で高吸水性を持っており、人工骨材内部から補給された水がセメントの水和反応による硬化体内部の乾燥を防止する効果“セルフキュアリング効果”を持っています。これを超高強度コンクリートの自己収縮低減に応用することで、流動性の低下や過度の材料コストの上昇を伴うことなく、十分な強度と自己収縮の低減が可能となります。



石炭灰人工骨材「Jライト」
Artificial Aggregate Made from Coal Ash (J-Lite)



優れた流動性
Excellent Flowability

自己収縮低減型超高強度コンクリートの配合

Mix Proportions of Low-Autogenous-Shrinkage Ultra-High-Strength Concrete

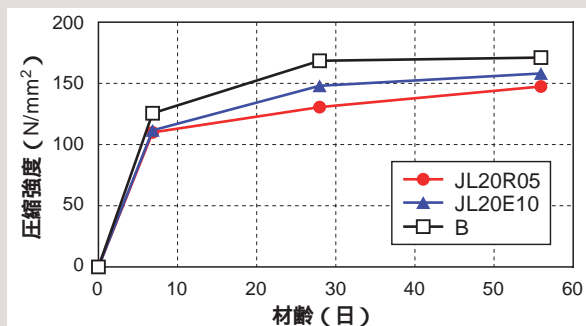
記号	W/(C+EX) (%)	Air (%)	単体量 (kg/m ³)						SP剤 (C×%)	RA剤 (C×%)	JL/(G+JL) 容積率(%)	備考
			W	C	EX	S	G	JL				
JL20R05	17.0	1.5	155	912	-	622	638	108	1.5	0.5	20	自己収縮 低減
JL20E10	17.0	1.5	155	902	10	613	629	101	1.5	-	20	
B	17.0	1.5	155	912	-	622	798	-	1.5	-	-	比較配合

EX: 膨張材, RA: 収縮低減剤, JL: 石炭灰人工骨材「Jライト」, SP: 高性能減水剤

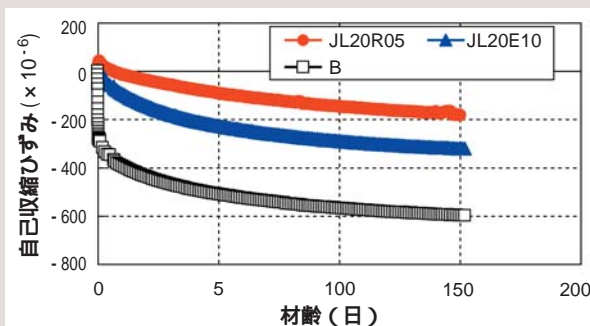
特徴

Characteristics

自己収縮を低減した場合は、自己収縮を低減しないベースコンクリート(配合B)に比べて圧縮強度は若干低下するものの材齢56日で約150N/mm²の圧縮強度が得られており、自己収縮ひずみは材齢150日で200～400×10⁻⁶に低減されています。このように、目標とする圧縮強度や自己収縮量に応じて、3種類の収縮低減混和材料の組合せによって、合理的な配合を選択することができます。



圧縮強度
Compressive Strength

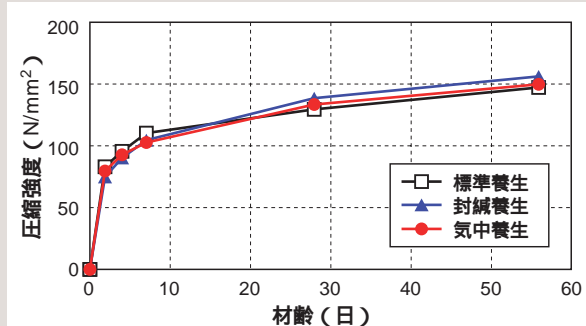


自己収縮ひずみ
Autogenous shrinkage

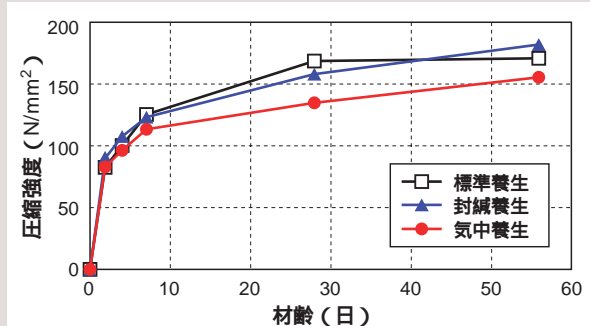
人工骨材の養生効果

Self-Curing Effect of Artificial Aggregate

比較配合Bでは気中養生で強度が低下するのに対して、Jライトを含む配合JL20R05では標準、封緘、気中の養生条件による強度発現にほとんど差がありません。すなわち、Jライト内部から補給された水は、自己収縮を低減するだけでなく、養生環境の湿度条件による強度発現のばらつきを低減する効果も持っています。



配合JL20R05の圧縮強度
Compressive Strength of Mix Proportion JL20R05



配合Bの圧縮強度
Compressive Strength of Mix Proportion B