

正会員 ○福留和人（間組 技術研究所）

正会員 喜多達夫（間組 技術研究所）

正会員 宮野一也（間組 技術研究所）

1. まえがき

近年、高分子化合物をコンクリートに添加することにより、水中での材料分離を防止した特殊水中コンクリートが開発され適用実績も増大している。これらの特殊水中コンクリートは、水中に直設打設しても材料分離が少なく、均一で高品質なコンクリートを得ることができるため、構造部材へ適用されるケースも増大している。しかしながら、特殊水中コンクリートは、開発されてからの歴史が浅いため未だ十分にその特性が明らかにされているとは言い難い。本研究では、特殊水中コンクリートの変形特性の内、乾燥収縮およびクリープ特性を把握することを目的に試験を行った。本報では、今回得られた結果と若干の考察について述べる。

2. 試験概要

2.1 使用材料

表-1 使用材料

試験に使用した材料は、表-1に示す通りである。セメントは、海洋構造物への適用を考えて高炉セメントB種とした。

	種 類	備 考
セメント	高炉セメントB種	比重=3.04
細 骨 材	川 砂	大井川産 比重=2.59 F.M.=2.86
粗 骨 材	砕 石	秩父産 比重=2.69
混 和 剤	AE減水剤	リグニンスルホン酸塩系
	特殊混和剤	セルロース系高分子化合物

2.2 コンクリートの配合

コンクリートの配合は表-2に示す通りである。

2.3 コンクリートの練りまぜおよび供試体作製

コンクリートの練りまぜには、100ℓの強制練りミキサを用いた。コンクリートの練りまぜ方法は、セメント、骨材および特殊混和材を30秒間ブレミックスした後水およびAE減水剤を投入し、本練りを2分間行う方法を採用した。供試体は、乾燥収縮試験の場合15×15×53cmの角柱供試体を、クリープ試験の場合φ15×30cmの円柱供試体を用いた。

表-2 コンクリートの配合

水セメント比 W/C (%)	細骨材率 S/a (%)	特殊混和剤添加率 A/C (%)	単 位 量 (kg/m ³)					
			水	セメント	細骨材	粗骨材	混 和 剤	
			W	C	S	G	AE減水剤	特殊混和剤
5.5	3.9	0.54	218	396	658	979	0.99	2.14

2.4 試験項目および試験方法

試験項目としては、フレッシュコンクリートの品質管理試験（スランプ、スランプフローおよび空気量）、圧縮強度試験（材令7および28日）、乾燥収縮試験（JIS A 1129に準拠）およびクリープ試験（ASTM C 512に準拠）を実施した。

乾燥収縮試験は、7日間標準水中養生後に開始し、供試体は20±5℃、45±5% RHの雰囲気中で貯蔵した。測定は、長さ変化と重量減少量について行った。

クリープ試験は、材令28日（7日間標準水中養生後材令28日まで60±5% RHで保存）から開始し、載荷荷重は、試験開始時の圧縮強度（319 kgf/cm²）の40%とした。載荷試験装置の概要は図-1に示す通りである。

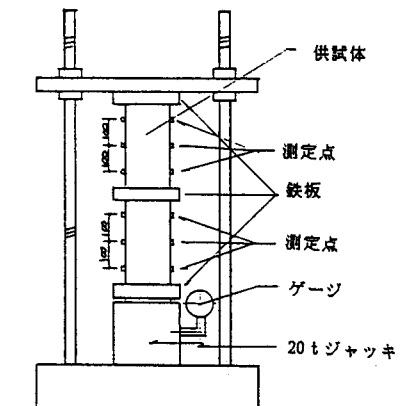


図-1 クリープ試験装置

3. 試験結果および考察

3.1 乾燥収縮特性

図-2に乾燥収縮試験の結果を示す。なお、図中には、比較のために普通コンクリートの乾燥収縮試験結果の一例を示す。

図からわかるように、材令13週程度までは特殊水中コンクリートと普通コンクリートでは、ほとんど差は見られないが、材令の経過とともに特殊水中コンクリートの方が大きくなり、材令1年経過時点で20%程度大きくなっている。これは、特殊水中コンクリートの単位水量が大きいこと、また、特殊混和剤の効果により保水性に優れていることが原因であると考えられる。

3.2 クリープ特性

図-3にクリープ試験の結果を示す。なおここでも比較のために普通コンクリートのクリープ試験の結果の一例を示す。なお、普通コンクリートについては、載荷条件が異なるため、単位応力あたりのクリープ（単位クリープ）についての比較を行っている。

図からわかるように、特殊水中コンクリートと普通コンクリートでは、曲線の勾配および単位クリープの絶対値ともほとんど類似しており、ほとんど同様なクリープ特性であると言える。乾燥収縮の場合と同様に、特殊水中コンクリートは保水性が高いため、普通コンクリートと比較してクリープひずみが增大することが予想されたが、今回の実験ではその傾向は見られなかった。

5. まとめ

本実験の結果をまとめると以下になる。

- ①特殊水中コンクリートの乾燥収縮量は、その高い保水性のため普通コンクリートに比べて20%程度大きくなる。
- ②特殊水中コンクリートのクリープ特性は、普通コンクリートの場合とほとんど同様である。

6. あとがき

本研究の結果、特殊水中コンクリートの乾燥収縮量は普通コンクリートに比べて若干増加することがわかった。したがって、気中にさらされる箇所へ適用する場合にはこの点について考慮する必要があると言える。また、今回の試験は、すべて気中において保存および載荷したものであるため、水中で施工されかつ水中で荷重が作用する場合を予測するには不十分であると言える。したがって、今後は、実構造物を考慮した試験条件下における特性の把握が必要であると考えられる。

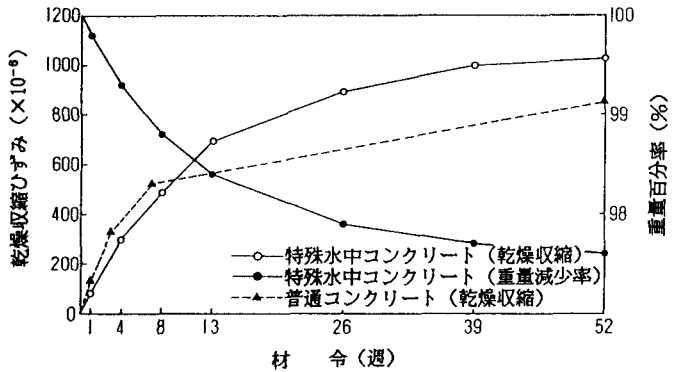


図-2 特殊水中コンクリートの乾燥収縮特性および重量減少

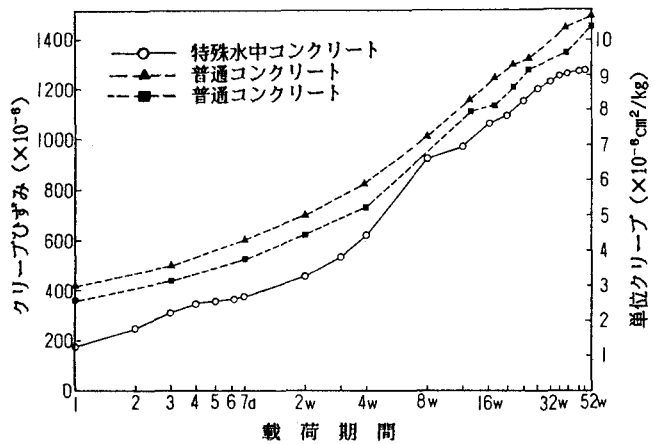


図-3 特殊水中コンクリートのクリープ特性