

離島における軽量骨材コンクリートの施工管理方法に関する検討

戸田建設株式会社

正会員

○森崎 知也

正会員

澤村 淳美

戸田建設株式会社

正会員

土師 康一

正会員

仲野 弘識

1. はじめに

本工事は、亜熱帯気候に位置する離島において、大型の函渠を構築する工事である。本構造物中央部には函渠を2室に分離する間仕切り壁があり、当該部位に関しては、コンクリート配合として、軽量骨材コンクリート2種（気乾単位容積質量：1.6t/m³以下）を用いる計画となっていた。しかし、島内のコンクリート工場には専用の製造設備がなく、また、出荷実績もないことから安定した品質のコンクリートが供給できない懸念があった。さらに、工程上の制約から、当該部位については8月中旬～下旬の酷暑期での施工が見込まれていた。

本稿では、本工事で実施した軽量骨材コンクリートの施工に際し、所要の品質を確保するために実施した検討内容について報告する。

2. 施工上の課題と対策

2. 1 製造設備

離島において、コンクリート構造物を施工する場合、コンクリートの製造方法としては大きく、コンクリートミキサー船を使用する方法と、島内のコンクリート工場を使用する方法の2種類の方法に大別される。表-1に本工事の施工条件における、軽量骨材コンクリートの製造・出荷方法の違いによる、各管理指標の得失について示す。事前検討の結果、本工事については、工程がクリティカルであるため、気候条件による工程遅延のリスクを回避するため、島内のコンクリート工場で製造・出荷を実施することとし、課題となるコンクリート性状の安定性については、施工者と製造者で事前検討を行うこととした。

『コンクリート標準示方書（施工編）』¹⁾（以下、示方書）では、軽量骨材は、普通骨材に比べて吸水率が大きく吸水しやすいため、含水状態により性状が変動しやすく、プレウェッティングさせた状態で使用することが一般的であるとされている。そのため、都市部で軽量骨材コンクリートを施工する場合は、専用のサイロや散水設備を設置した工場を選定することが多い。

本工事では、離島で出荷実績がない工場での製造を実施するにあたり、フレコンパックを用いた骨材の分別貯蔵と、簡易な散水設備を新設し、骨材表面の乾燥を防止し、コンクリート品質の安定化を図った。さらに、室内試験による配合調整や、使用プラントの実機ミキサーによる試し練りを行うことで、施工前にフレッシュコンクリートの性状を確認した。

表-1 軽量骨材コンクリート製造・出荷方法の比較

	コンクリート ミキサー船	コンクリート工場 (島内)
工程	△ 船舶の手配状況に 左右される	○ 普通コンクリートと 同様の手配が可能
品質	○ 専用のサイロ・設備 で貯蔵・製造が可能	× 専用のサイロ・設備 がない
経済性	× 工場の約1.4倍の コストが必要	○ 設計の約0.7倍の コストで製造が可能



写真-1 軽量骨材貯蔵状況



写真-2 軽量骨材（左：細骨材、右：粗骨材）

キーワード 軽量骨材コンクリート、現場打ち、軽量骨材、暑中コンクリート、現場添加

連絡先 〒104-0032 東京都中央区八丁堀二丁目8番5号 戸田建設（株）本社土木技術部 TEL050-3818-7445

2. 2 配合

本工事で使用する軽量骨材コンクリートにおける当初設計の目標スランプは、8cm であり、現場でのポンプ圧送を踏まえると、圧送中の圧力吸水による配管閉塞が懸念された。そこで、本工事では、示方書に準じた最小スランプの検討、ならびに、既往の文献により軽量骨材コンクリートの施工スランプを検討した。

表-2 に示方書に基づく、軽量骨材コンクリートの目標スランプの検討結果について示す。また一方、示方書では、軽量骨材コンクリートのスランプについて、“18cm 以上と大きくし、粘性の小さい配合とすることで圧送性は良好となる”とされている。

上記検討より、本工事では、亜熱帯の離島という環境条件も踏まえ、目標スランプを 18cm とした。表-3 に使用材料を、表-4 に使用配合について示す。

2. 3 暑中コンクリート対策

本工事における軽量骨材コンクリートの施工は、工程的な制約から、8 月中旬～下旬の酷暑期に施工を行わなければならない、製造～圧送に至る過程におけるスランプの経時的な低下が懸念された。

そこで本工事では、使用プラントにおける実機試験を行い、使用する軽量骨材コンクリートのスランプの経時変化特性を事前に把握した。図-1 にスランプの経時変化試験結果を示す。図中、黒線がアジテータ車を用いて練混ぜから 30 分ごとに採取した、軽量骨材コンクリートのスランプとなる。図より、ベースコンクリートは練混ぜから 90 分は、所要の流動性を確保すると考えられた。一方、練混ぜから 60 分後にあと添加により、流動保持剤を添加することで、ベースコンクリートよりもさらに長い時間スランプを保持することが可能となり、本試験では、練混ぜから 150 分程度、練り上がり時のスランプを保持する結果となった。試験結果より、本工事では、練混ぜから 60 分以上が経過したコンクリートについては、アジテータ車に流動保持剤を現場添加し、打設時のスランプの低下を防ぐ方針とした。

3. まとめ

本工事では、亜熱帯の離島において軽量骨材コンクリート 2 種での施工が必要であったため、製造方法および配合、暑中コンクリート対策の検討を行った。検討の結果、軽量コンクリートの製造・出荷は島内のコンクリート工場とし、暑中コンクリート対策として流動保持剤を使用することで、輸送管の閉塞や品質上の不具合などを発生させることなく工事を完了することができた。

参考文献

1) 土木学会：2017 年制定コンクリート標準示方書（施工編），pp.69-79，pp.372-384，2017.3

表-2 荷卸しの目標スランプ

施工条件		スランプ
鋼材量	200kg/m ³ 未満	12.0cm
軸方向鉄筋最小あき	100mm 未満	
締固め作業高さ	3m 以上～5m 未満	
外気温	25℃以上	+1.0cm
許容差	±2.5cm	+2.5cm
目標スランプ		15.5cm

表-3 使用材料一覧

品 名	摘 要
セメント	普通ポルトランドセメント 密度 3.16g/cm ³
水	上水道水
細骨材	人工軽量骨材 絶乾密度 1.63g/cm ³ 粗粒率 2.72
粗骨材	人工軽量骨材 絶乾密度 1.32g/cm ³ 実績率 64.0
混和剤	AE 減水剤高機能タイプ（遅延形 I 種）
	流動化剤（現場添加）
	添加量 スランプ増大量 1cm につき 170g/m ³
	特殊ヒドロキシポリカルボン酸化合物
	流動保持剤（現場添加）
	添加量 680g/m ³
	ポリカルボン酸エーテル系化合物

表-4 使用配合 (21-18-15N)

W/C (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)				
		W	C	S	G	Ad
50.0	47.1	170	340	512	474	3.40

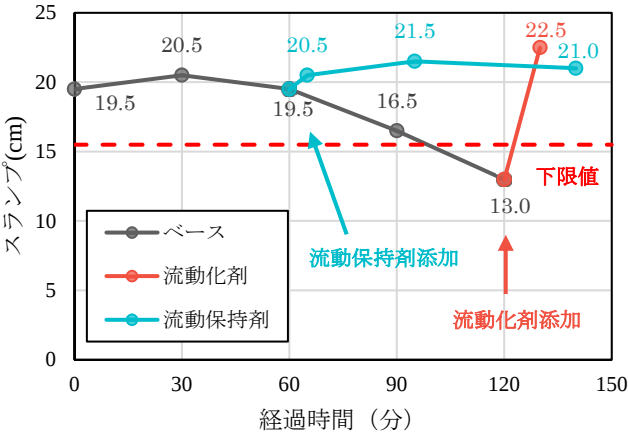


図-1 スランプの経時変化