

# 震災廃棄物処理施設建設工事での低炭素型のコンクリートの冬期施工と品質管理

宮城県 環境生活部 震災廃棄物対策課 非会員 小野 栄  
 大林組技術本部 技術研究所 正会員 ○三浦 律彦  
 大林組土木本部 生産技術本部 正会員 新村 亮  
 大林組東北支店 亘理廃棄物処理 JV 工事事務所 正会員 新開 千弘

## 1. はじめに

地球温暖化対策として、各分野で CO<sub>2</sub> 排出量の削減の取組みが進められている。2008 年の世界のエネルギー起源の CO<sub>2</sub> 排出量は 294 億トンと推計され、そのうち日本の排出量は約 11.5 億トンとされている（国際エネルギー機関 IEA の推計）。低炭素型社会の構築のために、建設分野が果たす役割は極めて大きく、建設資材の製造・運搬、現場施工、建設後の供用・維持管理、更新時の解体・廃棄など、全般にわたって CO<sub>2</sub> 排出量の削減に取り組む必要がある。

建設材料であるコンクリートに限れば、製造時における CO<sub>2</sub> 排出量は 1m<sup>3</sup> あたり 200~300kg とされ、1 年間の排出量の総計は 2,800 万トン程度となり、日本全体の年間 CO<sub>2</sub> 排出量の約 2.2% を占めることが分かる。以上のことから、コンクリート分野においても CO<sub>2</sub> 削減に関する様々な取組みが始められている。

筆者らは、これまでに産業副産物を多量使用した低炭素型のコンクリートの開発<sup>1)</sup>を進め、いくつかの土木工事<sup>2)</sup>や建築工事<sup>3)</sup>に適用を推進してきた。今回、東北地方の災害廃棄物処理施設の建設工事において、冬期に低炭素型のコンクリートを施工する機会を得、冬期施工に適した配合と強度管理手法の検討を進めてきた。本報では、冬期施工における低炭素型のコンクリートの配合選定手法と施工管理概要について報告する。

## 2. 工事概要

低炭素型のコンクリートを適用したのは、宮城県の災害廃棄物処理業務のうち亘理処理区の二次仮置場に設けられる混合ごみ選別破砕エリアの作業床、機械基礎となるベースマットで、総打設量は約 1,200m<sup>3</sup> であった。処理施設の配置概要を図-1 と写真-1 に示す。打設は 2 月 1 日~13 日の 10 回に分けて実施した。現場付近の 2 月の気温（気象データ）を図-2 に示す。

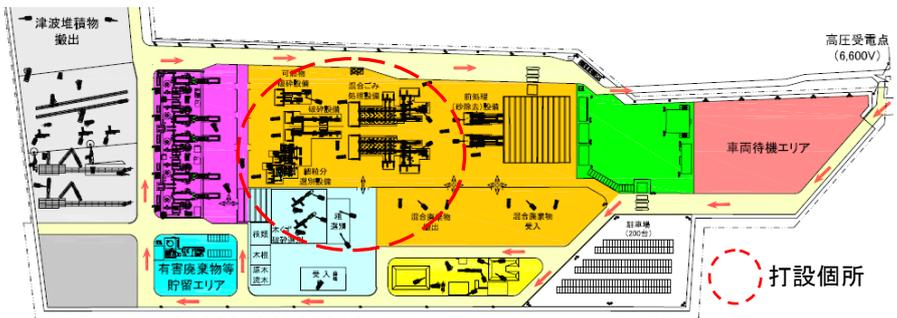


図-1 災害廃棄物処理施設の配置概要と打設箇所

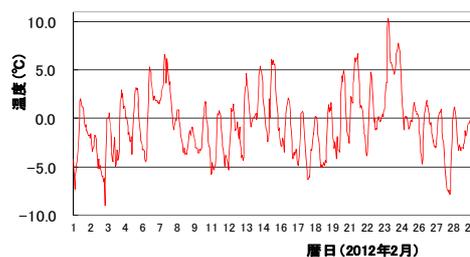


図-2 現場付近の外気温（2月度）



写真-1 破砕選別エリアの外観

## 3. 配合選定試験

低温下での強度発現性状を把握する目的で、室内試験練りで配合検討を行った。設計基準強度（材齢 28 日）は 21N/mm<sup>2</sup> であるが、寒冷期における材齢早期での機械基礎設置等が計画されたため、材齢 7 日~10 日程度の現場養生強度が求められた。検討の結果、材齢 7 日の現場封緘養生供試体の強度で 7N/mm<sup>2</sup> 以上を目標に設定した。これは、アンカー設置時の最低強度の目安となる。また、初期凍害を受けない強度の目安（約 4~5N/mm<sup>2</sup>）までの早期強度発現性がよい配合を選定した。その結果、ポルトランド成分を早強型に変えた高炉スラグ微粉末混合型の配合（表-1）を選定した。この配合では、図-3 に示すように現場封緘養生の

キーワード 低炭素型のコンクリート、産業副産物、高炉スラグ微粉末、寒中施工、初期強度、養生  
 連絡先 〒204-8558 東京都清瀬市下清戸 4-640 (株)大林組 技術研究所 生産技術研究部 TEL 042-495-1012

表-1 コンクリートの使用材料と配合 (低炭素冬期仕様)

使用材料 (密度他)	セメント:C	早強ポルトランド	(3.14)
	混和材:SG	高炉スラグ微粉末	(2.91)
	減水剤:HWR	高機能型AE減水剤	(ポリカル系)
配合	W/(C+SG)=43.0%		配合仕様 (荷卸し時)
	SG/(C+SG)=71.0%		
	s/a=45.3%		
		スランプ: 15±2.5cm	
		空気量: 4.5±1.5%	

材齢5日で4.9N/mm<sup>2</sup>, 7日で8.2N/mm<sup>2</sup>が得られた。なお, 標準養生では, 7日が19.5N/mm<sup>2</sup>, 28日が41.7N/mm<sup>2</sup>であった。

4. 施工結果

4. 1 コンクリートの品質試験結果

現場荷卸し試験の結果を一覧にして表-2 に示す。室内試験練りの結果より 1 割程度強度が低くなったが, これは打設時のコンクリート温度が試験練り時 (練上り 8℃) よりさらに低くなったことと, 現場では供試体採取から養生までに時間を要し, 氷点下の冷気の影響を受けたためと思われる。標準養生の強度分布の結果を図-4 に示す。

4. 2 打設方法

コンクリートの打設はピストン式のコンクリートポンプ車 (ブーム付き) で行った。時間当たりの打設速度は, 工場からの運搬に片道約 40 分を要し, 運搬車 10 台で回したため, 若干の供給待ちが生じ, 実質的には 30m<sup>3</sup>/h 程度であった。打設状況を写真-2 に示す。

4. 3 寒中施工での養生方法

一般に寒中施工では保温等の養生が必要となるが, 強度発現が比較的遅い低炭素型のコンクリートでは保温養生がより重要となる。今回は床板厚さが 20cm と薄く蓄熱しにくいため, 冷気から表面を保護する目的でシート保温養生を実施した。シートは保温層付きシートと, 厚手の養生シートをダブルで設置した (写真-3)。温度計測結果では, 外気が-9℃になっても, 表面温度を初期に 3℃以上に保温する効果があり, 今回の配合では 7 日養生で 7N/mm<sup>2</sup> 程度が達成できることが確認された。

5. まとめ

最適な配合の選定と現場での養生管理により, 東北地方の極寒期でも, 低炭素型のコンクリートの施工が, 大きな問題なく行えることが実証できた。今回の CO<sub>2</sub> 削減率は対普通セメントで約 6 割, 対高炉 B 種で約 3 割以上となり, 工事全体で 162t の CO<sub>2</sub> 排出量削減効果があった。今回得られた強度管理技術等を活用し, 土木構造物等への低炭素型のコンクリートの活用をさらに進め, 低炭素化社会の実現を推進してゆきたい。

参考文献

- 1)溝渕・小林ほか: 環境配慮型コンクリートの基礎的性質に関する一考察, JCI 年次論文集 Vol.33, No.1, 2011
- 2)半田・近松・竹田: 高炉スラグ骨材および微粉末を用いた環境配慮型コンクリートの基礎的性質, JSCE 年次 2011, V-504
- 3)小林・近松・一瀬: 環境に配慮した低炭素型のコンクリート「クリーンクリート」の開発, 電力土木 No.356, 2011.11

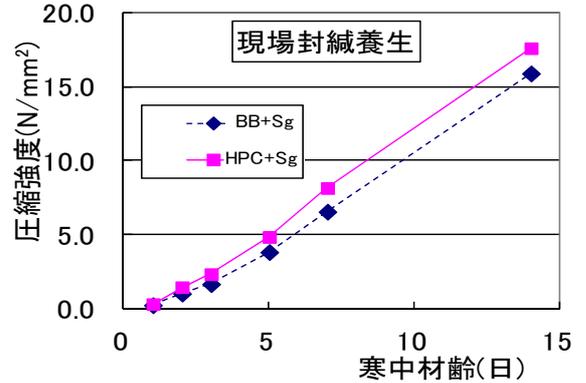


図-3 現場封緘養生供試体の初期強度発現性

表-2 品質管理試験結果の概要

試験項目	最小値	最大値	平均	
スランプ(cm)	14.0	17.0	14.8	
空気量(%)	3.9	4.8	4.4	
コンクリート温度(℃)	5.0	9.0	6.6	
圧縮強度	現場封緘7d	6.4	7.4	6.9
	現場封緘28d	17.9	22.9	21.0
	標準水中7d	13.9	21.0	17.5
	標準水中28d	32.0	41.4	36.5

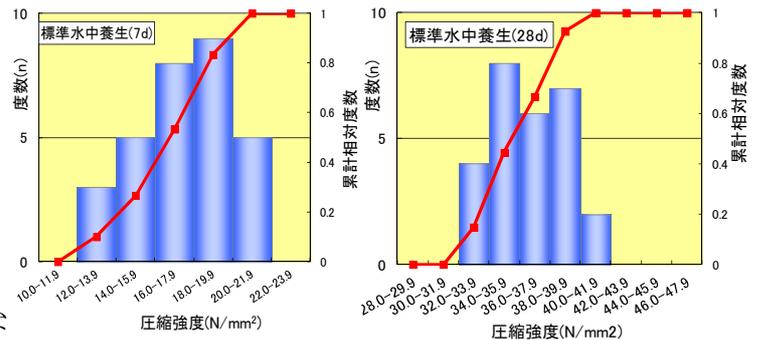


図-4 標準水中養生供試体の強度分布結果



写真-2 現場打設状況

写真-3 シート養生状況