

## 中流動覆工コンクリートによる品質向上に関する一考察

安藤ハザマ 松丸貴英 ○正会員 日向哲朗 正会員 白岩誠史  
兵庫県 但馬県民局 新温泉土木事務所 多田孔充 藤井 忍

### 1. はじめに

通常の覆工コンクリートよりも流動性および材料分離抵抗性を高めた中流動覆工コンクリート（以下、中流動コン）を「国道178号浜坂道路新桃観トンネル(西工区)工事」に部分的に採用し、通常の覆工コンクリート（以下、通常コン）との比較試験を実施した。その結果の概要について報告する。

### 2. トンネル標準断面および配合

本トンネルの覆工コンクリートは、図-1に示すように、内空高さ7.2m、SLでの幅11.5m、厚さ300mmのコンクリート構造物である。

覆工コンクリートは、近隣の生コン工場から購入する。使用する材料を表-1、通常コンおよび中流動コンの配合を表-2に示す。



写真-1 スランプおよびスランプフロー試験状況

表-1 使用材料

材料	種別・産地	密度等
セメント	高炉セメントB種	3.04g/cm <sup>3</sup>
細骨材①	砕砂：岡山県津山市加茂町	2.67g/cm <sup>3</sup> FM=3.35
細骨材②	陸砂：鳥取県鳥取市湖南町	2.60g/cm <sup>3</sup> FM=1.82
細骨材③	砕砂：兵庫県美方郡香美町	2.60g/cm <sup>3</sup> FM=3.60
粗骨材①	砕石2005：山口県美祢市秋芳町	2.68g/cm <sup>3</sup>
粗骨材②	砕石2005：兵庫県美方郡香美町	2.62g/cm <sup>3</sup>
粗骨材③	砕石4020：兵庫県美方郡香美町	2.63g/cm <sup>3</sup>
混和剤①	AE減水剤	-
混和剤②	増粘剤系高性能AE減水剤	-

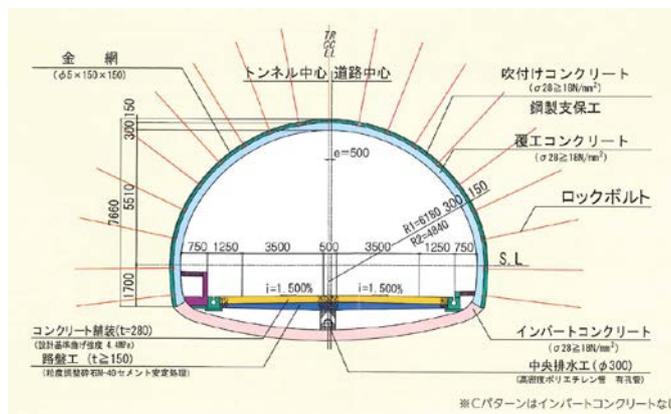


図-1 トンネル標準断面図

表-2 配合一覧表

項目	スランプ (スランプフロー) (cm)	粗骨材 最大寸法 (mm)	セメント の 種類	水セメント 比 (%)	細骨材 率 (%)	配合表 (kg/m <sup>3</sup> )								
						セメント	水	細骨材			粗骨材			混和 剤
								①	②	③	①	②	③	
通常 コン	15	40	BB	59.2	46.0	284	168	251	377	208	198	296	494	2.8
中流動 コン	21 (42.5)	20	BB	53.0	52.2	330	175	275	413	229	169	676	-	3.6

### 3. 試験結果および考察

通常コン（33, 34ブロック）および中流動コン（35, 36ブロック）を使用した各ブロックの現場受入れ品質管理試験の結果を表-3に示す。全て所要の品質を満足していた。

表-3 現場受入れ試験結果

ブロック No.	スランプ (スランプフロー) (cm)	空気量 (%)	コンクリート 温度 (°C)	外気温 (°C)	単位水量 (kg/m <sup>3</sup> )	打設日	打設開始 時刻	打設完了 時刻	打設 時間
33	14.5	4.8	22.0	21.0	164.5	9/27	8:40	13:13	4:33
34	15.5	4.5	23.0	21.0	175.7	9/30	8:45	13:16	4:31
35	21.5 (43.0×40.0)	5.0	24.0	22.0	176.4 171.5	10/2	8:55	13:06	4:11
36	20.5 (40.0×37.0)	4.4	22.0	21.0	168.7 170.8	10/4	8:40	12:46	4:06

キーワード 中流動覆工コンクリート、ブリーディング試験、現場吸水試験、細孔径分布

連絡先 〒107-8658 東京都港区赤坂6-1-20 安藤ハザマ 土木事業本部 TEL03-6234-3670

### 3.1 ブリーディング試験

通常コンの34ブロック, 中流動コンの35ブロックの打設時に, ブリーディング試験 (JIS A 1123) を実施した. その結果を図-2 に示す.

ブリーディング水の累加量は, 通常コンは44mL, 中流動コンは21mLとなり, 中流動コンは通常コンの半分以下となった. コンクリートに含まれる水に対するブリーディング水の割合を示すブリーディング率は, 通常コンでは2%であるが, 中流動コンでは, 1%以下となっている. そのため, ブリーディング水の巻き込みによる局所的な強度低下部分の発生を防ぐことができ, 覆工コンクリートの均一性が向上していると考えられる.

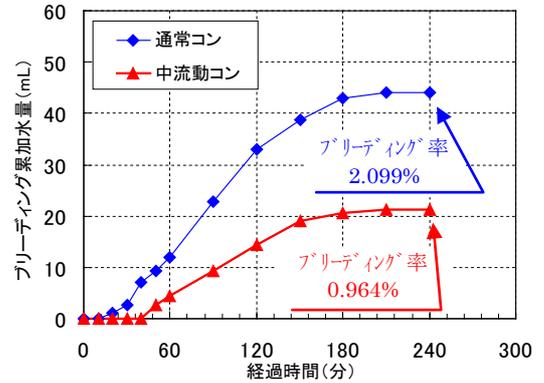


図-2 ブリーディング試験結果

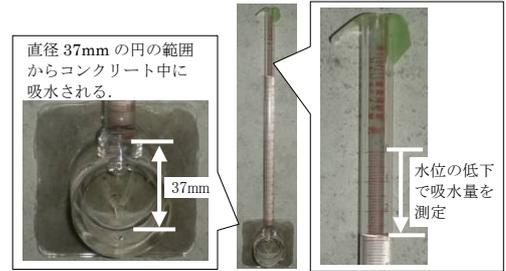


写真-2 現場吸水試験状況

### 3.2 現場吸水試験

通常コンの34ブロック, 中流動コンの35ブロックにおいて, コンクリート表面の緻密性を定量的に評価することを目的として, 現場吸水試験(写真-2)を実施した(JSCE-572 相当). 試験開始時の材齢は5週間であった.

試験結果を図-3に示す. 7日間の吸水量は, 通常コンは66.9mL, 中流動コンは13mLとなり, 中流動コンは通常コンより80%程度少ない吸水量となった. これは, コンクリート表面の組織が緻密なため, 吸水量が低減したためと考えられる.

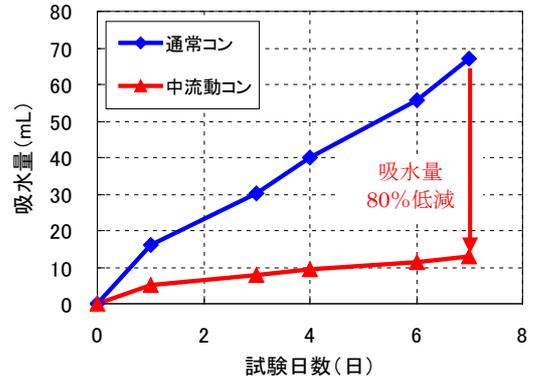


図-3 現場吸水試験結果

### 3.3 細孔径分布測定試験

通常コンの34ブロック, 中流動コンの35ブロックにおいて, 圧縮強度試験用の供試体を作製し, コンクリート組織の緻密さを定量評価することを目的に, 水銀圧入式ポロシメーターにより細孔径分布測定試験を実施した. 供試体は, 打設箇所近傍での坑内気中養生とし, 試験時の材齢は5週間であった.

図-4 に累計の細孔量を示す. この結果より, 通常コンは0.115cc/g, 中流動コンは0.102cc/gとなり, 中流動コンは, 11%程度細孔量が少ない結果となった.

図-5 に細孔径分布を示す. 細孔径分布のピークは, 通常コンが900nm付近に対し, 中流動コンは500nm付近に存在しており, 中流動コンの方が, 小さい細孔径が多いことが確認できた.

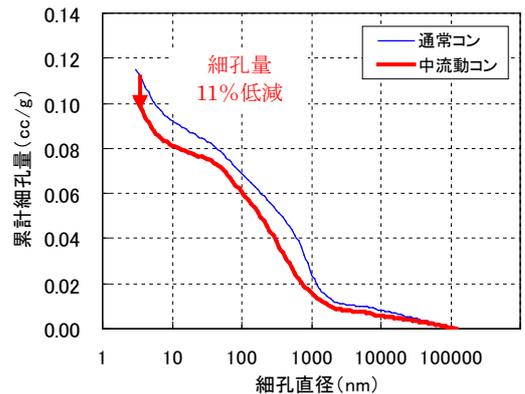


図-4 累計細孔量

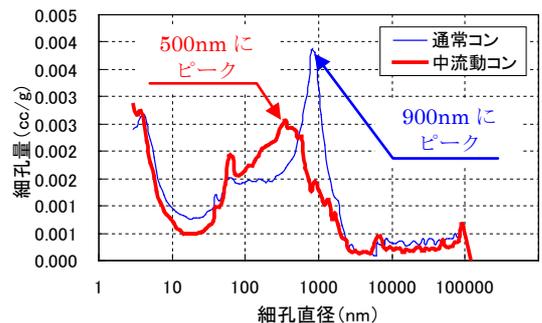


図-5 細孔径分布

## 5. まとめ

ブリーディング量: 中流動コンは, ブリーディング水の累加量が通常コンの半分以下となった.

コンクリート表面からの吸水量: 中流動コンは, 吸水量が通常コンより80%程度低減した.

細孔径分布: 中流動コンは, 累計細孔量が通常コンより11%少なく, 細孔径分布のピークは, 通常コンが900nm付近に対し, 中流動コンは500nm付近となり, 小さい細孔径が多いことが確認できた.