

後添加方式による中流動覆工コンクリートの品質管理手法に関する一考察

安藤ハザマ 正会員 ○中村康祐 白岩誠史 杉浦規之 飯田信一
国土交通省東北地方整備局三陸国道事務所建設監督官 河上伸一

1. はじめに

「国道 106 号箱石地区道路工事」の覆工コンクリートにおいて、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、中流動コンクリート）を、現場にて増粘剤一液系流動化剤を後添加する手法¹⁾（以下、後添加方式）により製造した。本報告では、後添加方式による中流動コンクリートの長所および短所、現場での品質管理手法について報告する。

2. 後添加方式中流動覆工コンクリートの特徴

中流動コンクリートは、粉体系および増粘剤系に分けられ、増粘剤系はさらに、生コン工場にて増粘剤一液系の高性能 AE 減水剤を添加して製造する方式（以下、先添加方式）と、後添加方式に分類できる²⁾。それぞれ、表-1 に示す特徴を有しており、本現場では、生コン工場にて特別な設備を必要としない増粘剤系の後添加方式を覆工コンクリートの鉄筋区間に採用した。

表-1 中流動コンクリートの特徴

分類	製造方式	長所	短所
粉体系	フライアッシュや石粉を 80kg/m ³ 程度混入	粘性が小さく流動性が良い。	フライアッシュ等の専用のサイロを準備する必要がある。
増粘剤系先添加	増粘剤一液系高性能 AE 減水剤を使用し、生コン工場練混ぜ時に添加	専用のサイロが必要ない。	専用の混和剤タンクを準備する必要がある。
増粘剤系後添加	増粘剤一液系流動化剤を使用し、現場にて後添加	生コン工場に特別な設備は必要ない。現場着時にスランプロスを考慮して添加量を微調整できる。	コンクリートの品質に関して、現場と生コン工場の責任分担を明確化する必要あり。

3. 室内試験練り

室内試験練りのフロー図および規格値を図-1 に示す。まず生コン工場で練り混ぜる基準配合を仮決定した。これまでの実績から基準配合の目標スランプは、15±2.5cm とした。次に、練混ぜ後、規格値が満足される後添加量を確認して作成した供試体の圧縮強度試験結果から配合を最終決定した。試験結果を表-2、決定した配合を表-3 に示す。

表-2 試験結果

時期	試験項目	単位	試験値
基準配合	コンクリート温度	℃	22
	スランプ	Cm	15.0
	空気量	%	5.0
	圧縮強度 σ_7	N/mm ²	20.0
	圧縮強度 σ_{28}	N/mm ²	31.1
後添加後	後添加量	C×%	0.6
	コンクリート温度	℃	23
	スランプ	cm	21.5
	スランプロー	cm	46.3×43.5
	加振後フロー	cm	56.0×54.7
	加振後広がり	cm	10.5
	空気量	%	5.5
	U型フロー	mm	307
	圧縮強度 σ_7	N/mm ²	19.4
	圧縮強度 σ_{28}	N/mm ²	30.7

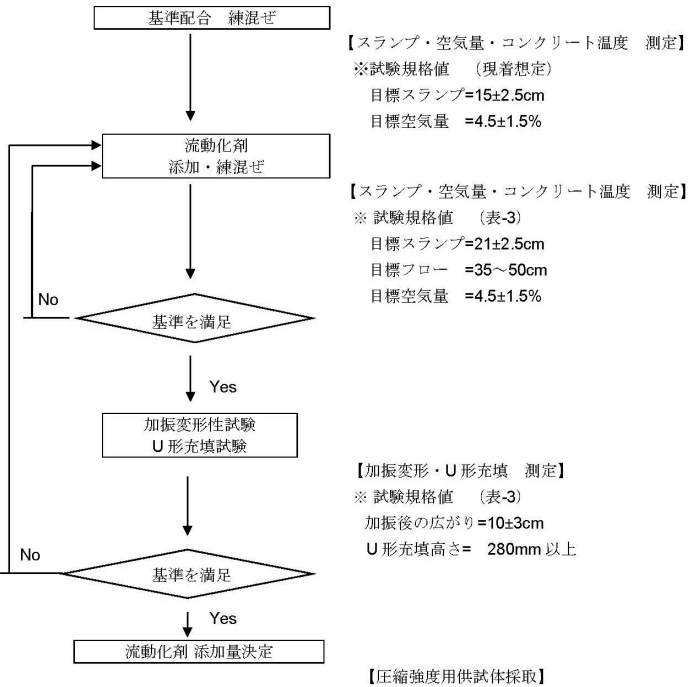


図-1 室内試験練りフロー図

キーワード 中流動覆工コンクリート, 流動化剤, 増粘剤, 後添加, 品質管理

連絡先 〒107-8658 東京都港区赤坂 6-1-20 安藤ハザマ 建設本部 土木設計部 TEL 03-6234-3670

生コン工場で製造する基準配合は、 1m^3 で設計されている。そのため、現場で流動化剤を $3.09\text{kg}/\text{m}^3$ 添加することによって、単位水量は $173.95\text{kg}/\text{m}^3$ となり $1.95\text{kg}/\text{m}^3$ 増加する。そのため、W/C は 0.6%増加し、53.5%となる。後添加後の材齢 28 日強度は、 $30.7\text{N}/\text{mm}^2$ となり、基準配合（呼び強度は $24\text{N}/\text{mm}^2$ ）より 1%の微減となった。

4 現場投入方法および品質管理手法

生コン工場で製造された基準配合のコンクリート 4m^3 を積載したアジテータ車は、荷卸し箇所地点に指定した流動化剤投入場所へ到着、写真-1 に示すように受入検査を実施した。

その後、写真-2 に示すように投入ホースをアジテータ車ホッパーに引っ掛け、ドラム缶に荷詰めされた流動化剤を、時間制御できるポンプにてアジテータ車ドラム内へ投入した。

ポンプの稼働時間は、あらかじめ試験を実施し作成した図-2 に示すグラフおよび表に従った。試験時には、連続 5 回の測定により計量誤差を確認し、全ての測定において JIS-A-5308 で規定されている生コン工場での混和剤の計量許容誤差である $\pm 3\%$ 以内であることを確認している。

アジテータ車による攪拌時間は、投入開始時は低速、投入完了後は中速で 2 分とした。攪拌完了後、試料を採取し、再度、写真-3 に示すように試験を実施し、所要の品質が確保されていることを確認し、打設した。圧縮強度試験は、移動台車内に打設される後添加後のコンクリートのみ実施した。

5 まとめ

本報告により、生コン工場において、スランプ 15cm の基準配合のコンクリートを製造し、現場において増粘剤一液系流動化剤を後添加することで、品質の確保された中流動コンクリートを製造できることが確認できた。

参考文献

- 1) 宮川美穂・岩城圭介・佐々木秀一・入内島克明：後添加型液体増粘剤を使用した中流動コンクリートに関する研究，コンクリート工学年次論文集，Vol.36，No.1，pp.160-165，2014 年 7 月
- 2) 前原聡・笠倉亮太・早川健司・伊藤正憲：増粘剤含有型流動化剤を用いた中流動コンクリートの施工性および硬化性状に関する検討，コンクリート工学年次論文集，Vol.36，No.1，pp.1630-1635，2014 年 7 月

表-3 決定配合表

No	W/C (%)	s/a (%)	配合 (kg/m^3)					流動 ^{*2}
			C	W	S	G	Ad ^{*1}	
基準	53	53.5	325	172	963	923	3.09	1.90

*1: AE 減水剤，*2: 増粘剤一液系流動化剤

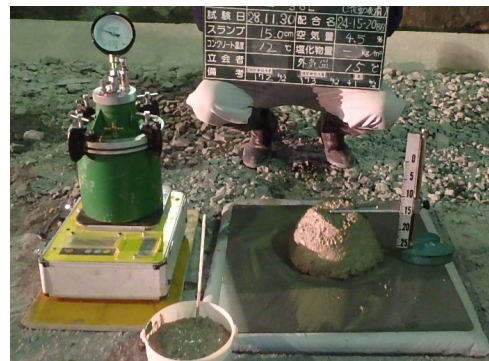


写真-1 基準配合受入検査実施状況



写真-2 流動化剤投入状況

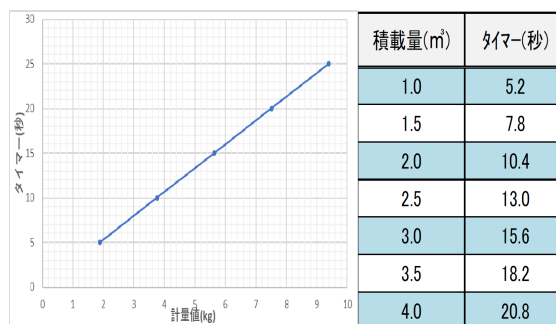


図-4 流動化剤投入試験結果



写真-3 流動化剤添加後
受入検査実施状況