

フライアッシュを積極的に用いた粉体系中流動コンクリートの開発

白根 勇二^{*1}・蛸谷 祐至^{*2}・森 英治^{*2}・伊藤 毅浩^{*2}

Development of Powder Type Middle Fluidity Concrete which Used Fly Ash Positively

Yuji SHIRANE, Yuji EBITANI, Eiji MORI, Takehiro ITOU

表-1 粉体系中流動コンクリートの配合

Gmax (mm)	W/B (%)	W/(C+FA1+FA2) (%)	s/a (%)	単位粗骨材 絶対容積 (m^3/m^3)	単位量 (kg/m^3)						非鋼繊維 (kg/m^3)	混和剤 (B×%)	
					W	B		S		G		AD1	AD2
						C	FA1	S1	FA2				
20	53.3	42.9	53.1	0.31	180	270	67	836	83	837	2.76	1.2	0.012

C：普通ポルトランドセメント（密度 $3.16\text{g}/\text{cm}^3$ ）

FA1およびFA2：フライアッシュIV種相当品（密度 $2.26\text{g}/\text{cm}^3$ ，比表面積 $3,000\text{g}/\text{cm}^2$ 程度）

S1：砕砂（密度 $2.65\text{g}/\text{cm}^3$ ，FM2.8）

G：砕石（密度 $2.70\text{g}/\text{cm}^3$ ，FM6.6）

非鋼繊維：ポリプロピレン繊維（密度 $0.91\text{g}/\text{cm}^3$ ， $L=50\text{mm}$ ，アスペクト比85）

AD1：AE減水剤（リグニンスルホン酸化合物とポリカルボン酸エーテルの複合体）

AD2：フライアッシュ用AE剤



写真-1 加振前のスランプ性状



写真-2 加振後のスランプ性状



写真-3 中流動コンクリートの流動状況

研究の目的

山岳工法（NATM）では、覆工コンクリートの施工性の改善や品質の向上を目的に、従来の覆工コンクリート（スランプ 15cm 程度）よりも流動性を高め、スランプフローが 35～50cm 程度の中流動コンクリートを適用する事例が増えている。東・中・西日本高速道路株式会社では「トンネル施工管理要領（中流動覆工コンクリート編）」を制定しており、中流動コンクリートの適用を積極的に図っている。

一方、地球温暖化対策として二酸化炭素排出量を抑制することが課題となっており、コンクリート分野においても、産業副産物を混和材として積極的に利用することが検討されている。

そこで、トンネル覆工を対象としてフライアッシュを積極的に用いた粉体系中流動コンクリートの開発に取り組み、同コンクリートを常磐自動車道原町トンネル工事の覆工全線に適用した。

技術の説明

選定した中流動コンクリートはフライアッシュを $150\text{kg}/\text{m}^3$ 混入した粉体系である。本検討では、適用した粉体系中流動コンクリートの硬化性状、耐久性状、温度ひび割れ抑制効果、施工性、二酸化炭素排出量の削減効果について検討を行なった。

主な結論

フライアッシュを積極的に用いた粉体系中流動コンクリートは、施工性の改善に寄与するだけでなく、圧縮強度の長期的な増加が大きいこと、凍結融解抵抗性や中性化抵抗性を有すること、温度ひび割れの抑制効果が高いことが確認された。また、フライアッシュを用いることでコンクリート材料由来による二酸化炭素排出量が削減されることが明らかとなった。

*1 本店 技術研究所 基盤技術研究グループ

*2 東北支店 原町トンネル作業所