

螺旋アーム式二軸強制練りミキサ(ジクロス)によるダムコンクリートの練混ぜ実験

大成建設(株) 土木本部 プロジェクト部 正会員 ○大西 正志
 大成建設(株) 九州支店 土木部 増田 享志
 (株) 北川鉄工所 産機営業部 河相 充
 (株) 北川鉄工所 技術部 藤木 輝己
 大成建設(株) 土木本部 土木技術部 正会員 楠見 正之
 大成建設(株) 土木本部 プロジェクト部 正会員 大友 健

1. はじめに

螺旋アーム式二軸強制練りミキサ(ジクロス)は、練混ぜ分散に障害となるシャフトをなくし、螺旋アームを回転させることで、高速で効率の良い練混ぜを可能にした形式の強制練り式ミキサである(図-1)。超高強度コンクリートに代表される高性能コンクリートの練混ぜに適することはもちろんのこと、一般のコンクリートにおいても、材料投入開始から最短で25秒での高効率の製造が可能となる性能を有するミキサ形式である。

本研究では、このジクロスミキサを粗骨材最大寸法 80mm のダムコンクリートの練混ぜに使用した場合における、練混ぜ時間の短縮効果を、実機製造実験により確認した。



図-1 ジクロスミキサの外観

2. コンクリートの仕様と配合、使用材料

練混ぜ実験に使用したコンクリートは、福富ダムで実際に施工したB配合(粗骨材最大寸法 80mm の有スランプの内部コンクリート)で、その仕様と配合は表-1 に示すものである。使用材料についても福富ダムで使用した材料と同じ材料を搬入して使用した。

表-1 ダムコンクリートの仕様・配合・使用材料

粗骨材 最大寸法 (mm)	スランプ の範囲 (cm)	空気量 の範囲 (%)	水セメ ント比 (%)	細骨材 率 (%)	単位量 (kg/m ³)								
					水	セメ ント	細骨材		粗骨材			AE 減水剤	AE 剤
							砕砂	加工砂	8040	4020	2005		
80	3±1	3.5±1	78.7	31	118	150	228	380	459	507	500	1.5	15A
セメント: 中庸熱フライアッシュセメント(フライアッシュ置換率30%) 宇部三菱社製, 密度2.85g/cm ³ 細骨材(砕砂): 東広島黒瀬産, 密度2.57g/cm ³ , 吸水率1.20% 細骨材(加工砂): 東広島河内産, 密度2.57g/cm ³ , 吸水率1.65% 粗骨材: 東広島黒瀬産密度(8040:4020:2005) 2.65:2.63:2.62g/cm ³ , 吸水率 0.20:0.44:0.47% AE減水剤: フローリックR, AE剤: AE-4(1A=C×0.001%) フローリック社製													

3. 練混ぜ方法と試験項目

練混ぜ実験には、北川鉄工所本山工場内に設置されたプラントのジクロスミキサ WHQ-1700(低スランプの場合の最大練混ぜ容量 1.28 m³, 電動機 30kW×2 機)を使用し、1 バッチを 1m³として、図-2 に示すように練混ぜを行った。水と混和剤(W+Ad)、セメント(C)、骨材(S・G)を20秒間で投入し、材料投入後の練混ぜ時間を15秒、30秒、60秒の3水準とした。これによるサイクルタイムは各々47秒、62秒、77秒となる。水平二軸練りにおける練混ぜ方法は、全材料投入後の練混ぜ時間60秒、サイクルタイム90秒の一般的なダムコンクリートの練混ぜ方法である(ダム用水平二軸練りミキサ WZ-3000D: 電動機 37kW×4 機, 2.25m³/バッチ)。材料の投入時間が15秒と短く、排出時間がやや長いのは、設備上の特性によるものである。

図-2 に示す G15・G30・G45 の練混ぜ方法により練り混ぜたコンクリートのウェットスクリーニングス(粗

キーワード 螺旋アーム式強制練りミキサ, ジクロス, 練混ぜ, ダムコンクリート

連絡先 〒163-0606 東京都新宿区西新宿 1-25-1 大成建設(株) 土木本部 プロジェクト部 TEL 03-5381-5076

骨材寸法 40mm 以下) に対して、スランプ・空気量・温度を測定し、圧縮強度試験体(28 日, 91 日)を採取した。

4. 試験結果

表-2 には、フレッシュコンクリートおよび圧縮強度の測定結果を示す。

図-3 には、ジクロスミキサでの練混ぜ時間がスランプと空気量に及ぼす影響を示す。練混ぜ時間が 15 秒の時には、スランプが 2cm と目標スランプよりやや小さいが、30 秒以上の練混ぜ時間では仕様のスランプ値となった。

図-4 には、練混ぜ時間が圧縮強度に及ぼす影響を示す。練混ぜ時間を 15 秒から 45 秒まで変化させた範囲では圧縮強度に差異は認められなかった。また、図-4 および図-5 に示すように、ジクロスミキサの練混ぜでは、短時間の練混ぜによっても、水平二軸ミキサによる圧縮強度の実績と比較して大きい強度が得られた。

図-2 ダムコンクリートの練混ぜ方法

時間(sec)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	G15	G30	G45
ジクロス練り													
材料 W+Ad													
材料 C													
放出 S													
放出 G													
ミキサ排出													
ゲート閉													
サイクルタイム													
時間(sec)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	L60		
水平二軸練り													
材料 W+Ad													
材料 C													
放出 S													
放出 G													
ミキサ排出													
ゲート閉													
サイクルタイム													

表-2 フレッシュコンクリートおよび圧縮強度の測定結果

試験 ケー ス	練混 時間 (sec)	サイク ルタイム (sec)	スラ ンプ (cm)	空気量(%)		単位容 積質量 (g/cm ³)	温度 (℃)	圧縮強度(N/mm ²)									
				実測	フル サイズ			材齢28日				材齢91日					
								1	2	3	平均	1	2	3	平均		
G15	15	47	2.0	4.3	3.6	2.293	13	8.49	8.37	8.60	8.49	19.3	19.5	18.4	19.1		
G30	30	62	3.0	4.0	3.4	2.305	11	8.26	8.26	8.49	8.34	18.4	18.9	19.2	18.8		
G45	45	77	3.0	4.0	3.4	2.297	12	8.15	8.15	8.04	8.11	18.6	18.8	19.8	19.1		
L60	(比較)							(実績値)				7.74	(実績値)				17.2

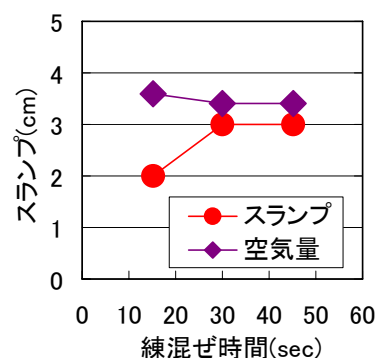


図-3 練混ぜ時間がフレッシュ特性に及ぼす影響

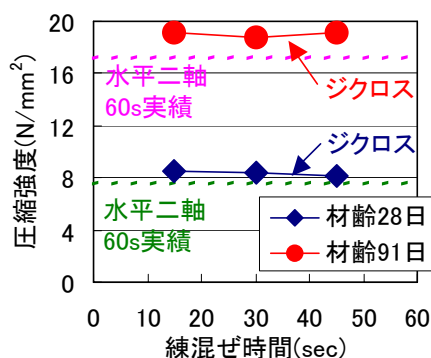


図-4 練混ぜ時間が圧縮強度に及ぼす影響

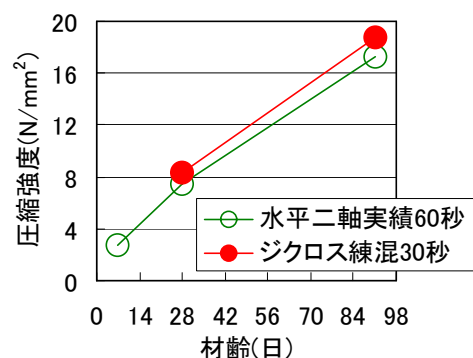


図-5 ジクロス練りと水平二軸練りでの強度発現の比較

5. まとめ

螺旋アーム式二軸強制練りミキサ（ジクロス）により、ダムコンクリート（B配合：粗骨材最大寸法 80mm の有スランプの内部コンクリート）を練り混ぜたところ、全材料投入後の練混ぜ時間 30～45 秒において、所定の流動性を有するコンクリートが得られた。この時の圧縮強度は、ダム用の水平二軸練りによる練混ぜ（全材料投入後の練混ぜ時間 60 秒）による圧縮強度を上回った。

[謝辞] 実験に際して宇部三菱セメント(株)、(株)フローリックのご協力を得ました。ここに記して感謝します。