

東北電力(株)総合研究所 正会員○笠原信年

同上 正会員 山本 忠

1. はじめに

取水えん堤のライニングとして20cm厚の鋼繊維補強コンクリート工事を行った。打設時のコンクリート強度試験、打設後躯体からボーリングにより採取した資料の強度試験、実験室に於いて大型テストピースの打込み実験ならびに突棒と仮拌振動による締固めの比較、最大粗骨材寸法20%、15%、10%の3種のコンクリートについての強度試験を行ったので、その概要を報告する。なお、えん堤と大型テストピースの概要は、別報の「鋼繊維補強コンクリートの施工方法と繊維の配向、分散について」の通りでありす。

2. 使用材料および配合

鋼繊維はえん堤と最大粗骨材寸法の比較には整列こん包の薄版剪断型ファイバーを、大型テストピースと締固め比較には切削ファイバーを使用した。山砕石はえん堤のみ、他は川砂利である。その詳細は表-1、表-2の通りである。

表-1. 使用材料

	ファイバー	寸法 (mm)	重量 (mg)	引張強度 (kg/mm ²)
えん堤	剪断	0.5×0.5×30	58	45以上
テストピース	切削	0.3×1.1×30	56	70以上

3. 施工概要とその結果

3-1. えん堤

実験室に於ける数回の試験練りを行ったのち、現地プラントに於いてテストの結果、圧裂引張強度30 kg/cm²以上を得たので表-2のように決定した。打設中に打込み箇所において各アジテーター毎に「JIS A 1132 コンクリート強度試験用供試体の作り方」によってテストピースを突棒により作成した。この圧裂引張強度は、アジテーター10台平均で1.0%混入が31.1 kg/cm²、1.5%混入が35.8 kg/cm²と良好な結果であった。施工後ボーリングによって採取したテストピースの強度試験の結果は、図-1に示すように配合係数との関係で23~42 kg/cm²であった。このように強度の出ない原因は繊維の並びやすい水平方向に圧裂載荷の軸線をとったことが原因でないかと考えられる。(写真1~2参照)

しかし、このような軸線で圧裂引張試験を行うことは、むしろ安全側の数値がでる。鋼繊維コンクリートの施工とボーリング資料のとり方についても気をつけなければならない問題である。

3-2. 大型テストピース

大型テストピースについては、表-2、No.1の配合にて打込み、図-2のように切断して曲げ試験を行った。1本の大きさ7.5×20cmなので、データはあくまで参考であるが、最高を示したのはX方向に繊維が並んだとみられる図-2のX型であり、約52 kg/cm²である。

表-2. 配合表

	SF (%)	C (kg)	W (kg)	W/C (%)	S (kg)	G (kg)	S/a (%)	S/l (cm)	Air (%)
えん堤	1.5	381	202	53	924	788	58	10±2	5±1
	1.0	372	197	53	893	912	52	"	"
テストピース	No.1	11.0	340	180	53	851	801	52	8±2
	No.2	1.5	360	191	53	917	677	58	10±2
	No.3	0.0	283	150	53	730	1072	41	"

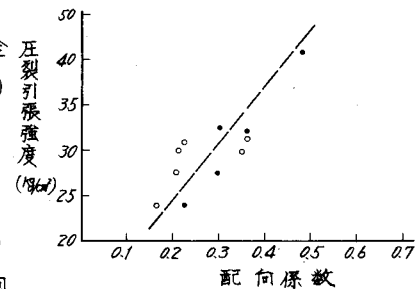


図-1. 配向と強度

次がZ型の約43 kg/cm²であり、Y型が最も小さく37 kg/cm²を示した。これは配向による影響である。

3-3. 締固法比較

使用したモールドはφ15×30と10×10×40である。

突棒はJIS A 1132によった。仮棒振動は外部振動型である。曲げ強度は10×10×40の仮棒の中をコンクリートが多少横に流れたせいか、仮棒振動 表-3. 締固法の比較 (kg/cm²)

の方が大きく、突棒によって繊維の方向がみだされたものが小さい値を示した。φ15×30を使用した圧縮と圧裂引張強度はどちらも大きな差はなかった。

また、曲げと圧裂引張試験に關しては切削ファイバーの方が大きな値を示したが、これは繊維の形状による差であらうと思われる。

3-4. 最大粗骨材寸法による比較

最大粗骨材寸法を20%, 15%, 10%とし、粗骨材寸法による配合の変更を行わずに、表-2. No. 1~3の配合にて強度試験を行い、表-4のような結果を得た。予想に反し20%砂利使用が最も強度が出たが、これは配合が同じなので20%砂利の有利性が大きく前面に出たと思う。

4. まとめ

(1) ボーリングコアの 表-4. 最大粗骨材寸法による比較 (%)

採取の方向と圧裂引張試験の軸線のとり方は、どのような応力に対してこのコンクリートが働くかを考えて行う必要がある。

混入率	引 張			曲 げ		
	20%	15%	10%	20%	15%	10%
0	28.1	29.7	26.1	39.0	40.5	35.4
1.0	33.3	33.7	31.7	67.7	59.1	49.2
1.5	40.9	36.6	38.0	75.6	69.0	69.0

(剪断ファイバー使用)

(2) 鋼繊維の補強は、

20%砂利にも充分効果がある。

(3) 切削ファイバーは、付着強度も大きい但其の並び方に二通りあることに注意が必要である。

以上、取水えん堤補修工事試験施工について、計画から施工まで始終御指導戴いた東京大学生産技術研究所小林教授ならびに同研究室の各位、また、実施に当り絶大な御協力をいただいた盛岡カイハツ生コン(株)、(株)サンゴ、(株)竹中土木ならびに当社土木関係各位に厚く感謝申し上げます。

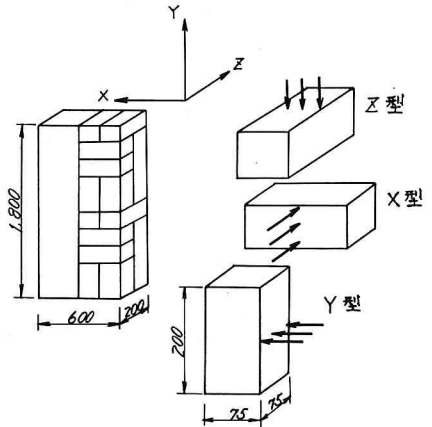


図-2. 大型テストピースの切断と荷重方向



写真-1



写真-2