

炭素繊維複合材ケーブル CFCC

1. 概 要

CFCCは、まず、直径 7μ のPAN系炭素繊維を12000本集束して、これにエポキシ樹脂を含浸させてプリプレグを得る。これを複数本より合わせてストランドプリプレグとし、この表面に特殊被覆加工して線条体とし、さらにこれを複数本より合わせてケーブル状とする。このケーブルを熱硬化して“CFCC”となる。

プリプレグを種々組み合わせることにより、品揃えが豊富であり、現在は、単線1.0mm～より線40mmまでの製造が可能であり、要望によっては、さらにその範囲を広げることも可能である。CFCCの標準仕様を表-1に示す。

表-1 CFCCの標準仕様

構成	直径 (mm)	有効断面積 (mm ²)	保証切断荷重 (kgf)	標準質量 (g/m)
単線	3.0	5.1	1 000	10
〃	5.0	15.2	2 900	30
1×7	5.0	10.1	1 800	24
〃	7.5	30.4	5 800	64
〃	10.5	55.7	9 800	114
〃	12.5	76.0	14 500	151
〃	15.2	113.6	20 300	226
〃	17.8	154.9	27 700	310
1×19	19.3	180.2	28 200	361
〃	20.3	193.9	30 300	389
〃	21.8	222.2	34 700	445
〃	25.0	290.9	45 500	583
〃	28.0	374.1	58 500	750
1×37	31.5	457.3	66 400	916
〃	35.5	591.2	85 800	1 185
〃	40.0	752.6	109 300	1 508

(注) 表記の範囲内であれば、適宜のサイズの製作が可能である。また1条の長さは、現時点では600mが限度となっている。非自転化されたCFCCの提供も可能であるが、特殊仕様となる。

2. 基本特性

CFCCの基本特性は、表-2に示すごとく、PC 1×7 と比較して、優れた性能をもっている。

3. 引張疲労特性

引張疲労特性は、プレストレストコンクリート用緊張材としては重要な特性であるが、図-1に示すごとく、平均応力150kgf/mm²以下の領域において、CFCCの疲労限界は応力振幅30kgf/mm²以上であるのに対し、PC鋼より線の疲労限界は応力振幅10kgf/mm²前後であり、CFCCはPC鋼より線と比べ、3倍以上の疲労限界を示している。

4. 端末定着方法

端末定着方法としては、『樹脂充填ソケット方式』『ダイカストくさび方式』『圧縮どめソケット方式』の3種類が開発されている。樹脂充填ソケットの材質はメタリック製、ノンメタリック製の2種類がある。

なお、『樹脂充填ソケット方式』および『圧縮どめソケット方式』の場合は、マルチ定着も可能である。

端末定着体の中で一番実用性の高いダイカスト方式について述べる。ダイカスト方式はCFCCの端部にあらかじめ特殊合金を溶融金型成形し、さらにスリーブを挿入して圧着した端末部をくさびで定着す

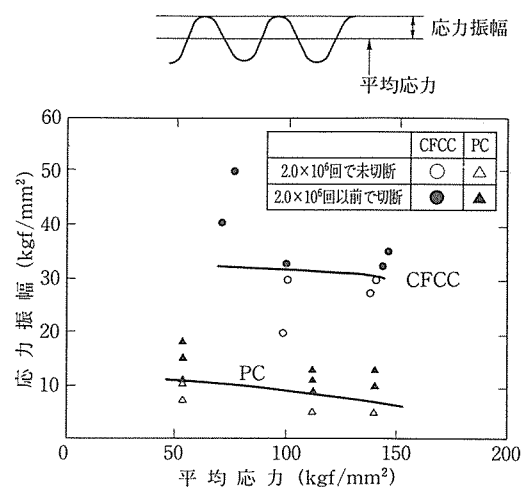


図-1 引張疲労特性

表-2 CFCCの基本的特性

特性	項目	CFCC 1×7 12.5φ				PC 1×7 12.4φ				
		平均値	標準偏差	変動係数	n数	平均値	標準偏差	変動係数	n数	
一般機械特性	引張強度 (kgf/mm ²)	216	8	3.7	127	195	1.2	0.6	15	
	切断荷重 (kgf)	16 400	598	3.7	127	18 170	110	0.6	15	
	切断時伸び (%)	1.57	0.054	3.5	81	6.40	0.53	8.2	15	
	弾性係数 (kgf/mm ²)	14 000	270	1.9	90	20 140	152	0.8	5	
	単位重量 (g/m)	153	3.75	2.4	90	729	—	—	—	
	計算断面積 (mm ²)	76	—	—	—	93	—	—	—	
静的特性	リラクセーション (%)	20°C×0.8P _u ×10 Hr	0.66	0.04	6.1	3	1.40	0.09	6.4	3
		60°C×0.8P _u ×16 Hr	2.46	0.32	7.7	3	5.80	0.20	3.4	3
	クリープ (%)	130°C×60%×1 000 Hr	0.04	—	—	—	0.07	—	—	—
	線膨張係数 (1/°C)		0.6×10 ⁻⁶	—	—	—	12×10 ⁻⁶	—	—	—
	比抵抗 (μΩ cm)		3 000	—	—	—	12	—	—	—
動的特性	引張疲労 (S-N CURVE)	図-1 参照	—	—	—	図-1 参照	—	—	—	
	衝撃切断効率 (%)	88	—	—	—	90	—	—	—	
	曲げ剛性 EI (kgf・cm ²)	5 800	—	—	—	21 000	—	—	—	
保持力	コンクリート付着力 (150 埋込み: kgf/cm ²)	73.7	—	—	—	29.1	—	—	—	

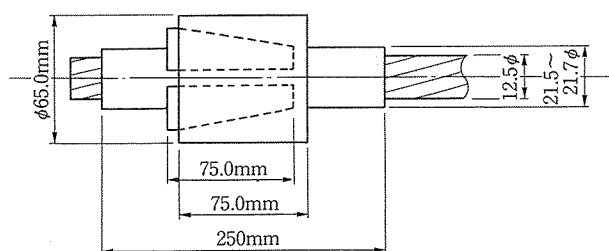


図-2 ダイカスト方式定着金具

る方式である。この場合、市販のPC鋼より線に用いられている通常のくさびが使用できる。現在は汎用品であるCFCC 1×7 12.5φに適用可能であり、くさびはPC 1×7 21.8φ用を使用する。図-2に概要図を示す。したがって緊張は、一般PC鋼より線と同様にセンターホールジャッキが使用可能である。

本定着方式は、シングルタイプ (プレテン) およびマルチタイプ (ポステン) いずれのタイプにも使用できる。

耐久性能は、平均応力124kgf/mm²、応力振幅±8.1kgf/mm² (7 Hz) で、 $\geq 2.0 \times 10^6$ であり、PC鋼よ

り線と比べ引張疲労性は同等以上であるといえる。

5. 用 途

耐候性、耐食性に優れているため、塩害および泉害地域のコンクリート構築物のテンションメンバーおよびステー用に大きな効果を発揮する。また非磁性材料であるため、リニアモーターカー、原子力設備関係への対応にも有力な材料といえる。

軽く、錆びない、そして柔軟性に富んでいることから、土木・建築の広い範囲で、現在使用されている鋼筋類をCFCCに置き換えることにより、付加価値アップ、施工能率向上、メンテナンスフリー等、総合的メリットが寄与されると思われる。

問 合 せ 先

エー・エム・エンジニアリング(株) 技術部

〒103 東京都中央区日本橋室町2-3-14

古河ビル

TEL 03-3231-0690