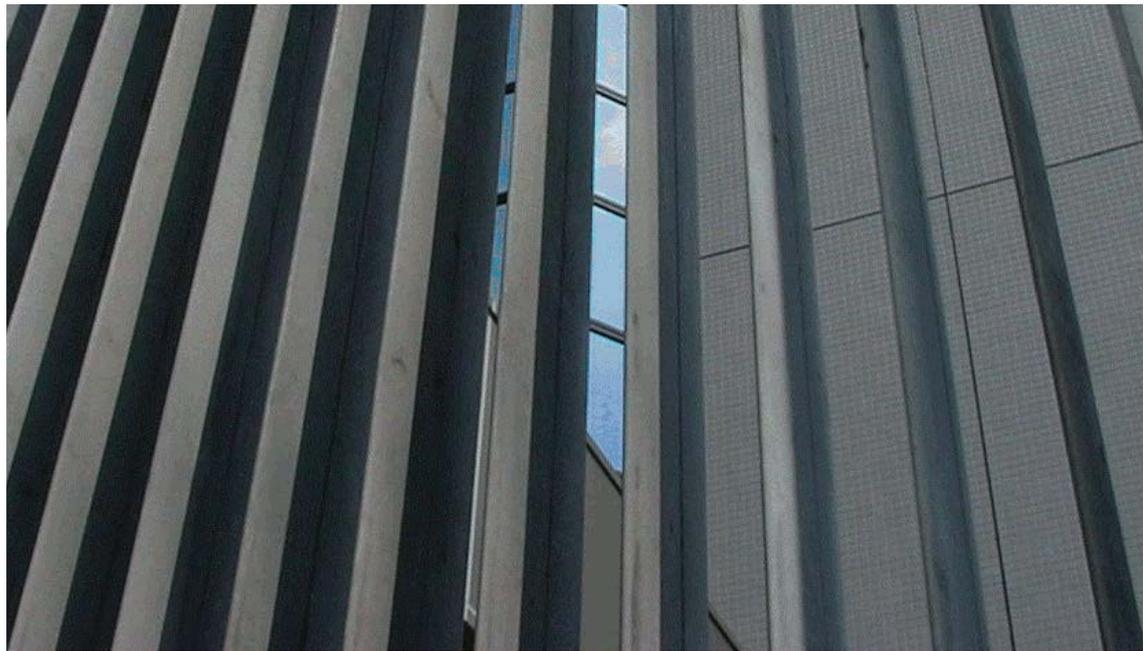


# Ductal®



**UFC** (*Ultra High Strength Fiber Reinforced Concrete*)  
<超強度繊維補強コンクリート>

# 超高強度繊維補強コンクリート「Ductal」®

ダクトル（「DUCTAL」：登録商標）は、強度、耐久性及びじん性に優れた超高強度繊維補強コンクリート（UFC:Ultra High Strength Fiber Reinforced Concrete）です。

ダクトルを使用することにより、部材の軽量化による施工の合理化が図れること、形状の自由度が高く意匠性に優れた部材の実現が可能といったメリットがあります。また、耐久性も極めて高く、メンテナンスの上で有利となり、構造物の新設だけでなく補修・補強分野においても使用されています。



## ダクトルフルプレミックス

ダクトルフルプレミックスは、ダクトルプレミックス、専用繊維及び専用減水剤で構成されています。ダクトルプレミックスは「超高強度繊維補強コンクリートの設計・施工指針（案）：土木学会」に規定される標準配合粉体です。セメントを基材として各種の厳選された材料を使用し、厳重な品質管理体制のもとで製造されています。ダクトルプレミックスを使用することによって配合設計の作業が省略でき、品質の安定した部材の製造が可能となります。

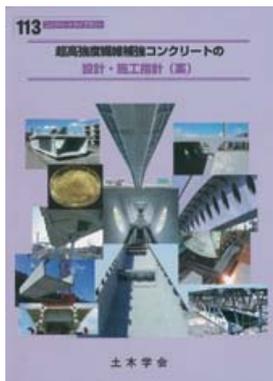
専用繊維として鋼繊維を使用するダクトルFM（Fiber Metallic）と有機繊維を使用するダクトルFO（Fiber Organic）があり、使用用途に応じて選択することができます。



フロー値 (JIS R 5201)  
250~270mm (落下なし)

## ダクトルの性能

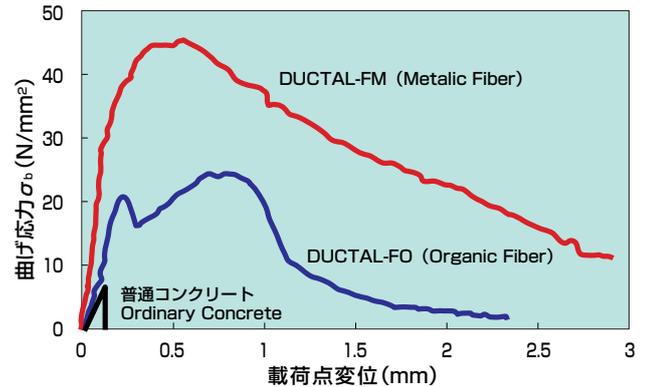
標準配合粉体であるダクトルプレミックスを用い、標準熱養生（90℃ 48時間の蒸気養生）を行うことにより密実な硬化体が得られます。ダクトルの優れた性能は、通常のコンクリートとは大きく異なり、力学的特性や耐久性等の材料特性において顕著に現れます。超高強度繊維補強コンクリートの設計・施工指針（案）においては、その性能の高さから、設計耐用期間は100年（ダクトルFM）を標準としてよいと定義されています。



### ●土木学会指針（案） 超高強度繊維補強コンクリート 設計用値

項目	単位	設計値※
密度	g/cm <sup>3</sup>	2.55
圧縮強度	N/mm <sup>2</sup>	180
引張強度	N/mm <sup>2</sup>	8.8
ひび割れ発生強度	N/mm <sup>2</sup>	8
ヤング係数	kN/mm <sup>2</sup>	50
ポアソン比	—	0.2
クリープ係数	—	0.4

### 曲げたわみ曲線の一例



### ●物性値比較

項目	単位	Ductal-FM 蒸気養生後	Ductal-FO 蒸気養生後	普通コンクリート 材齢28日	高強度コンクリート 材齢28日
密度	g/cm <sup>3</sup>	2.55	2.41	2.3	2.4
圧縮強度	N/mm <sup>2</sup>	210	160	~36	~60
曲げ強度	N/mm <sup>2</sup>	43	22	~5	~9
引張強度	N/mm <sup>2</sup>	10.8	8.5	~3	~4
ヤング係数	kN/mm <sup>2</sup>	54	46	25	40

※Ductal® 物性値、各種試験結果は、脱型後標準熱養生（90℃ 48時間の蒸気養生）を実施した供試体によるものです。

※Ductal® の圧縮強度はφ5×10cm供試体、曲げ強度は4×4×16cm供試体によるものです。

※土木用高耐久性薄肉埋設型枠「ダクトルフォーム®」には、ステンレス鋼繊維を用いたDuctal-FM typeS も用意しています。

## 耐久性

ダクトルの透水係数・透気係数・塩化物イオンの拡散係数は、通常のコンクリートに比べていちじるしく小さく、物質移動に対する抵抗性は極めて高いといえます。

超高強度繊維補強コンクリート (Ductal-FM) の物質移動に関する諸物性

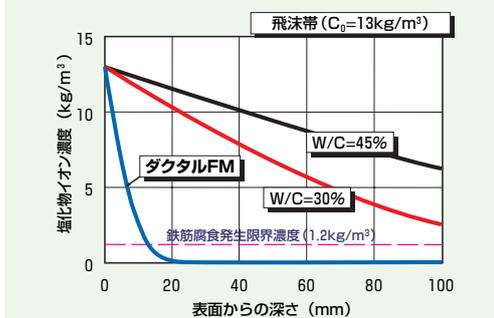
	超高強度繊維補強コンクリート	通常のコンクリート
圧縮強度	150N/mm <sup>2</sup> 以上	18~80N/mm <sup>2</sup>
水セメント比	0.24以下	0.3~0.6
透気係数	10 <sup>-19</sup> m <sup>2</sup> 以下	10 <sup>-17</sup> ~10 <sup>-15</sup> m <sup>2</sup>
透水係数	4×10 <sup>-17</sup> cm/s	10 <sup>-11</sup> ~10 <sup>-10</sup> cm/s
塩化物イオンの拡散係数	0.0019cm <sup>2</sup> /年	0.14~0.9cm <sup>2</sup> /年
空隙率	約4vol.%	約10vol.%

超高強度繊維補強コンクリートの設計・施工指針 (案) より

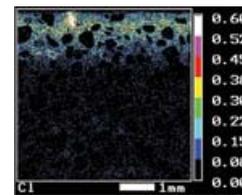
## 耐塩害性

下図は、土木学会式により塩化物イオンの表面からの浸透深さを推定したものです。飛沫滞環境下 (100年) において鋼材腐食発生限界濃度 (1.2kg/m<sup>3</sup>) となる浸透深さは、普通コンクリートの約1/10~1/20の値となります。これにより、かぶり厚の低減による部材の軽量化、構造物のライフサイクルコストの低減が可能となります。また、促進試験の結果によれば、表層の点錆、線錆等による美観上の問題はあるものの、塩化物イオンの侵入によって構造物の所要性能が損なわれる可能性は極めて低いと判断できます。

ダクトルFMとコンクリート100年経過後までの塩化物イオン浸透予測



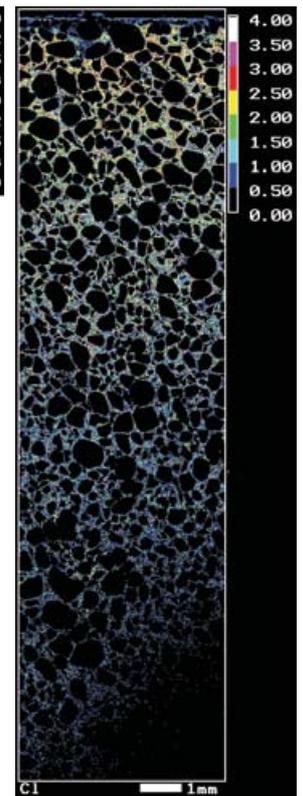
コア抜き試験体



ダクトル-FM



ダクトル部材施工例



普通コンクリート

EPMAによる塩化物イオンの浸透深さ

## 耐磨耗性

ダクトルの高い耐磨耗性能によって、構造物の延命化を図ることができます。



試験装置



ダクトル-FM  
0.011cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>



ダクトル-FO  
0.023cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>



高強度コンクリート  
0.074cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>

試験方法 : ASTM C 418

## 耐衝撃性

鋼球 (1.5kg) を3000回まで自由落下させた際の凹部体積を測定しています。普通コンクリートに比べ約5倍の強さを有しています。



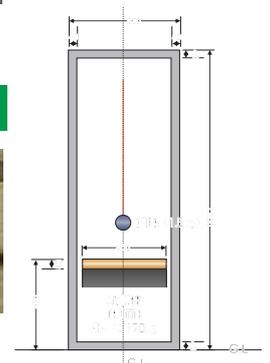
ダクトル-FM  
60cm<sup>3</sup>



ダクトル-FO  
83cm<sup>3</sup>



普通コンクリート  
275cm<sup>3</sup>





## 太平洋セメント株式会社

お問い合わせ先 セメントカンパニー 営業部  
〒135-8578 東京都港区台場二丁目3番5号 台場ガーデンシティビル  
Tel (03) 5531-7370 Fax (03) 5531-7574  
E-mailアドレス: ductal@taiheiyo-cement.co.jp  
ホームページアドレス: <http://www.taiheiyo-cement.co.jp/ductal/>

**【世界でも有数の企業グループがプロモートしています】**



ダクトアルはフランスのラファージュ、ブイグの2社が共有する技術です。2社は欧米を中心に、土木建築分野をはじめさまざまな分野で実績をあげています。太平洋セメントは、日本におけるプレミックス製造販売に関する独占実施権を獲得し、サブライセンサーである国内の有力企業97社（2008年8月現在）と連携しながら、長年蓄積してきた高い技術力をベースとして日本版「ダクトアル」の普及に努めています。



**注意**

- ダクトアルプレミックスは水や汗・涙等の水分と接触すると強いアルカリ性になり、皮膚・目・呼吸器等を刺激したり、粘膜に炎症を起こすことがあります。
- 目に入れないようにして下さい。万一入った場合は直ちによく洗浄し、専門医の診察を受けて下さい。
- 皮膚に付けないようにして下さい。
- 鼻や口に入れないようにして下さい。
- 取り扱いの際は防塵メガネ・防塵マスク・ゴム手袋を着用して下さい。
- ダクトアルFMには金属繊維が使用されています。お取り扱いに際しては、保護具の着用の徹底、適切な運搬作業など安全対策を施してください。
- 幼児や子供には触れさせないようにして下さい。

サブライセンサー

※カタログ掲載商品の仕様等は、改良のため予告なく変更することがあります、あらかじめご了承下さい。

※記載の名称は各社の商標または登録商品です。