

ダクトアルフォーム[®]

超高強度繊維補強コンクリートを用いた 高耐久性薄肉埋設型枠

建技審証第0124号

建設技術審査証明書

建技審証第0124号

技術名称 超高強度繊維補強コンクリートを用いた高耐久性薄肉埋設型枠
「ダクトアルフォーム」

(開発の趣旨)

コンクリート構造物の更なる長寿命化が望まれていることに対応するため、既存の埋設型枠よりもさらに高性能な埋設型枠として、超高強度繊維補強コンクリート「ダクトアル」を使用して開発された製品「ダクトアルフォーム」を提供する。

(開発の目的)

超高強度繊維補強コンクリート「ダクトアル」を用いた高耐久性薄肉埋設型枠「ダクトアルフォーム」の開発目標を以下に示す。

- (1) 強度
型枠材として、コンクリート打込み時の側圧等の荷重に耐える十分な曲げ強度、剛性を有すること。
- (2) 一体性
現場打ちコンクリートと一体化し、鉄筋のかぶりとして考慮できるとともに、圧縮部材の有効断面として適用できること。
- (3) 耐久性
塩害作用、磨耗作用および凍結融解作用等が特に厳しい環境下においても、コンクリート構造物に高耐久性を付与する埋設型枠として使用でき、耐久性上、鉄筋のかぶりとして考慮できること。
- (4) 施工性
運搬、組立が容易で、必要に応じて加工できること。

一般財団法人土木研究センターの建設技術審査証明事業実施要領に基づき、依頼のあった標記の技術について下記のとおり証明する。

平成14年3月28日		平成15年6月19日	内容変更
平成17年1月5日	内容変更	平成19年3月28日	内容変更・更新
平成24年3月28日	更新	平成26年2月6日	内容変更

建設技術審査証明事業実施機関

一般財団法人土木研究センター

理事長 中村 亮

記

1. 審査証明の結果
上記の開発の趣旨、開発の目標に照らして審査した結果、「ダクトアルフォーム」は以下の性能を有することが確認された。
 - (1) 強度
型枠材として、コンクリート打込み時の側圧等の荷重に耐える十分な曲げ強度、剛性を有することが認められる。
 - (2) 一体性
現場打ちコンクリートと一体化し、鉄筋のかぶりとして考慮できるとともに、圧縮部材の有効断面として適用できることが認められる。
 - (3) 耐久性
塩害作用、磨耗作用および凍結融解作用等が特に厳しい環境下においても、コンクリート構造物に高耐久性を付与する埋設型枠として使用でき、耐久性上、鉄筋のかぶりとして考慮できることが認められる。
 - (4) 施工性
運搬、組立が容易で、必要に応じて加工できることが認められる。
2. 審査証明の前提
上記の開発の趣旨、依頼者からの試験データ等の資料を基に審査し、確認したものである。
 - (1) 「ダクトアルフォーム」の製作は、適切な品質管理のもとに行われるものとする。
 - (2) 「ダクトアルフォーム」を使用する構造物の施工は、適切な施工管理のもとに行われるものとする。
3. 審査証明の範囲
審査証明の範囲は、付随資料-2「使用マニュアル」に示された内容で、「ダクトアルフォーム」を埋設型枠として使用する場合とする。
4. 審査証明の詳細
建設技術審査証明報告書 平成29年3月27日
5. 審査証明の有効期限
平成29年3月27日
6. 審査証明の依頼者
太平洋セメント株式会社
所在地：東京都港区台場2丁目3番5号 台場ガーデンシティビル

平成26年2月

建設技術審査証明協議会会員

一般財団法人土木研究センター (PWRC)

● 技術の概要

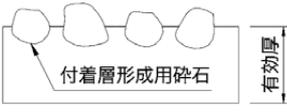
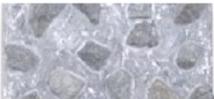
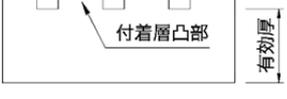
「ダクトアルフォーム」に使用するダクトアルとは、ダクトアルプレミックス、専用繊維、専用高性能減水剤等から構成される超高強度繊維補強コンクリートです。「ダクトアルフォーム」は主に用途別に3種類の専用繊維（FM、FM typeS、FO）と、適用箇所別に3種類の付着層形状（K、P、Cタイプ）からなり、9通りの組合せとなります。「ダクトアル」の種類および特徴を表-1に、付着層形状の種類および特徴を表-2に示します。

表-1 「ダクトアルフォーム」に使用するダクトアルの種類および特徴

ダクトアルの種類	繊維	ダクトアルの強度特性値(N/mm ²)		主な用途
		圧縮強度	曲げ強度	
ダクトアルFM	鋼繊維	180	22.5	建設工事で全般に使用される部材
ダクトアルFM typeS	ステンレス鋼繊維 (SUS304)	180	22.5	建設工事の中で主として海洋環境下で使用される部材
ダクトアルFO	有機繊維	130	15.0	建設工事の中でも主に建築用部材、あるいは意匠性部材

注) 強度特性値は、試験値のばらつきを考慮した上で、大部分の試験値がその値を下まわらないことが保証される値。ここでは危険率5%となる値を用いる。

表-2 「ダクトアルフォーム」の付着層形状の種類および特徴

付着層形状の種類	断面図	付着層写真	主な適用箇所
Kタイプ			・平面部、天端部、側面部に好適
Pタイプ			・平面部、曲面部、側面部に好適
Cタイプ			・平面部、天端部、側面部に好適

注)各断面図は下面が表面を示し、上面が付着層を示す。

● 技術の特徴

「ダクトアルフォーム」は超高強度繊維補強コンクリート「ダクトアル」を用いた高耐久性薄肉埋設型枠です。「ダクトアルフォーム」は下記のような技術的特徴を有しており、従来の既存埋設型枠に比べ顕著な性能向上が期待されます。

- (1) 型枠材としてコンクリート打設時の側圧等の荷重に対して十分な強度、剛性を有します。
- (2) 現場打ちコンクリートと接する面に付着層を設けているため、強固な一体性が図られ、鉄筋のかぶりとして考慮できるとともに圧縮部材の有効断面として適用できます。
- (3) 緻密な基材を用いているため、塩害作用、磨耗作用、凍結融解作用、中性化作用に対して高い抵抗性を持ち、コンクリート構造物の耐久性を大幅に向上させることができます。
- (4) 構造物の形状に合わせて製作するため施工の省力化が図られるとともに、運搬、組立が容易で、必要に応じて現場での加工も可能です。

上記の特徴を活かし、塩害、磨耗、凍害、中性化等の劣化作用を受ける橋梁上下部工、ダム通水口、頭首工、魚道、水路トンネル等、コンクリート構造物の耐久性向上のために採用されます。また、施工の合理化、省力化、急速施工等の目的のためにも使用されます。

● 審査証明の結果

「ダクトアルフォーム」は以下の性能を有していることが確認されました。

(1) 強度特性

型枠材として、コンクリート打込み時の側圧等の荷重に耐える十分な曲げ強度、剛性を有すること。

(2) 一体性

現場打ちコンクリートと一体化し、鉄筋のかぶりとして考慮できるとともに、圧縮部材の有効断面として適用できること。

表-3 付着試験結果

ダクトアルフォームの種類	供試体 No.	付着強度 (N/mm ²)	平均 (N/mm ²)	破壊形態
DF15-FO-K	1	2.18	2.37	付着層形成用砕石に沿ってコンクリート側境界面で破壊
	2	2.02		
	3	2.91		
DF15-FO-P	1	1.96	1.80	付着層外側境界面で破壊
	2	1.67		
	3	1.76		
DF15-FM-C	1	2.29	2.38	付着層内側境界面で破壊
	2	2.17		
	3	2.69		
DF15-FO-C	1	2.18	2.14	付着層内側境界面で破壊
	2	2.15		
	3	2.06		

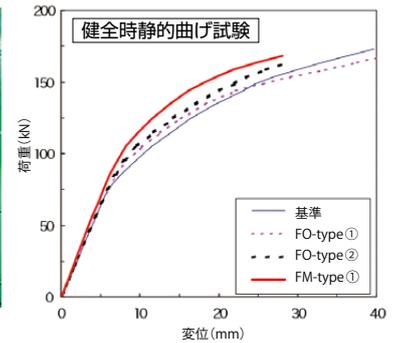


写真-1 はりの曲げ試験状況

図-1 荷重変位曲線(PCはり)

(3) 耐久性

塩害作用、磨耗作用および凍結融解作用が厳しい環境下においても、コンクリート構造物に高耐久性を付与する埋設型枠として使用でき、耐久性上鉄筋のかぶりとして考慮できること。

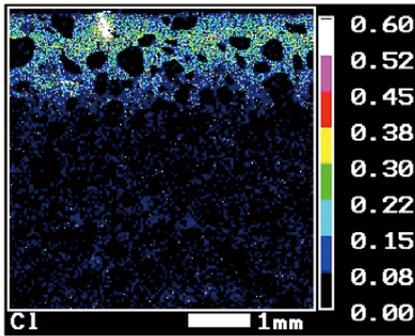


図-2 塩分浸透試験結果(ダクトアルFM)

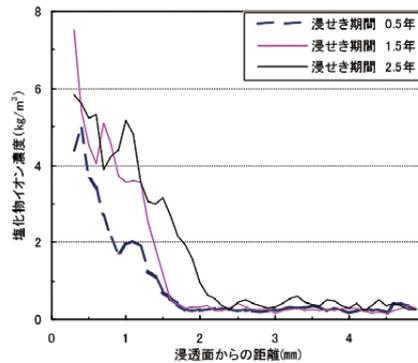


図-3 供試体表面からの塩化物イオン濃度分布



写真-2 耐磨耗試験(ASTM C418)

(4) 施工性

運搬、組立が容易で、必要に応じて加工が可能なこと。



写真-3 組立作業



写真-4 吊り込み



写真-5 「ダクトアルフォーム」が使用されたドルフィン

● 技術の適用範囲

審査証明の範囲は付属資料-2「ダクトアルフォーム使用マニュアル」に示された内容で、「ダクトアルフォーム」を埋設型枠として使用する場合とします。

● 施工実績

表-4 主な施工実績一覧 (2014年2月6日現在)

発注者	部位および詳細	数量(m ²)	備考
国土交通省 関東地方整備局	日光砂防事務所魚道ブロック・隔壁補修工事	1100	磨耗対策
国土交通省 北陸地方整備局	伏木富山港橋梁下部工工事 棧橋上部工事	2085	塩害対策
中日本高速道路株式会社 金沢支社	手取川耐震補強工事	400	摩耗・塩害対策
国土交通省 四国地方整備局	徳島河川国道事務所 橋梁下部工工事	140	磨耗対策
石川県 辰巳ダム建設所	副ダム磨耗対策	170	磨耗対策
新潟地域振興局(新潟県)	県営ため池整備事業 大谷頭首工補修工事	180	磨耗対策
農林水産省 中国四国農政局	土器川農業水利事務所隋道補修(工事中)	550	磨耗対策
農林水産省 東北農政局	和賀中部農業水利事業所頭首工補修工事	2000	磨耗対策
静岡県 富士農林事務所	頭首工補修工事	80	磨耗対策
東日本旅客鉄道株式会社	信濃川発電所ピア補修工事	160	磨耗対策
北陸電力株式会社 魚津支社	国東第三発電所 余水路減勢工補修工事	180	磨耗対策
国土交通省 中国地方整備局	広島国道事務所 国道185号 東川橋補修外工事	120	補強工事
北海道開発局 網走開発建設部	矢板保護対策工	440	磨耗対策
九州電力株式会社	取水堰排砂路磨耗対策	100	磨耗対策
鉄道建設・運輸施設整備支援機構	北陸新幹線 押上・寺町工区他	13000	塩害対策



写真-6 桁下塩害対策



写真-7 棧橋上部工塩害対策



写真-8 頭首工磨耗対策

● 審査証明有効年月日

平成24年3月28日～平成29年3月27日
(内容変更:平成26年2月6日)

● 技術保有会社/お問い合わせ先

太平洋セメント株式会社 セメント事業本部 営業部 営業推進グループ
〒135-8578 東京都港区台場2-3-5 台場ガーデンシティビル
TEL:03-5531-7370 FAX:03-5531-7574