

博多港物揚棧橋の施工およびエポキシ樹脂（ショーボンド使用）によるコンクリート接着試験について

村	上	義	彦*
倉	富	悦	郎*
鈴	木	哲	夫*

1. 博多港物揚棧橋の施工

(1) 工事概要

本工事は延長 80 m の物揚棧橋で橋脚部に PC 井筒、はり部に PC 箱桁を使用したもので工事内容は井筒 9

図-1 一般図

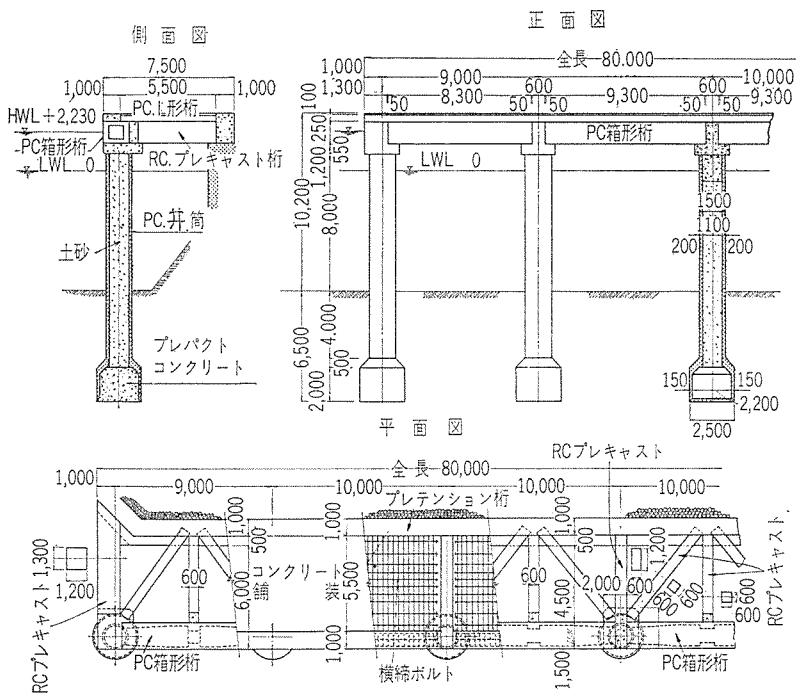
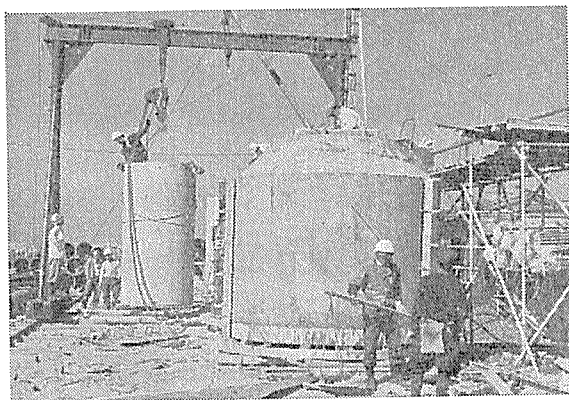


写真-2 井筒用ブロック製作



本, 箱桁 8 本, I 型桁 218 本の製作工事である。井筒沈下および桁架設等の現場工事は東亜港湾工業 KK が施工した。棧橋の形状寸法は 図-1 に示すとおりである。

(2) 井筒用ブロック製作

井筒は底部と中部を 4 等分して、まず 5 個のブロックに分割して製作したのち、まず 4 個を横に並べブロック間に間詰モルタルを施し締めつけて長さ 11.5 m の PC 井筒を作る。これを海上運搬して所定の海中

写真-1 中部ブロック型わく

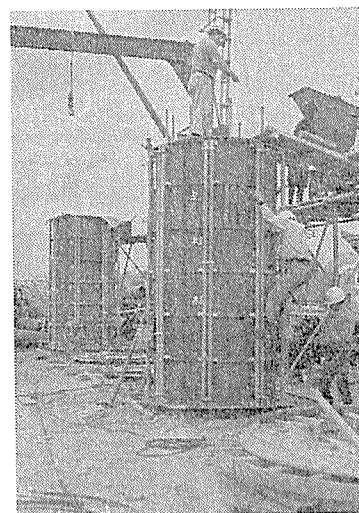
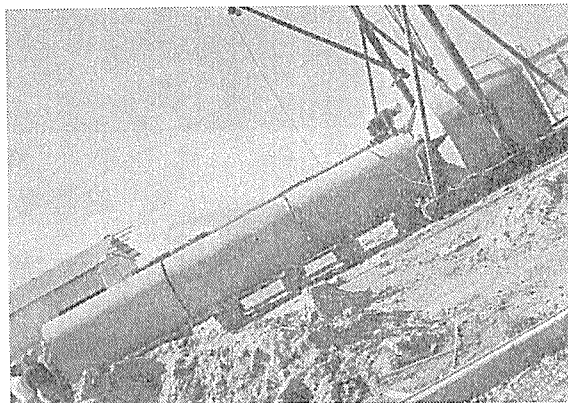


写真-3 井筒用ブロック連結



* 九州鋼弦コンクリート KK

写真-4 PC 井筒海上運搬

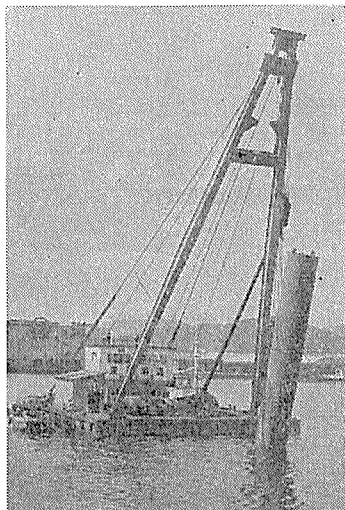


写真-5 PC 井筒 沈下

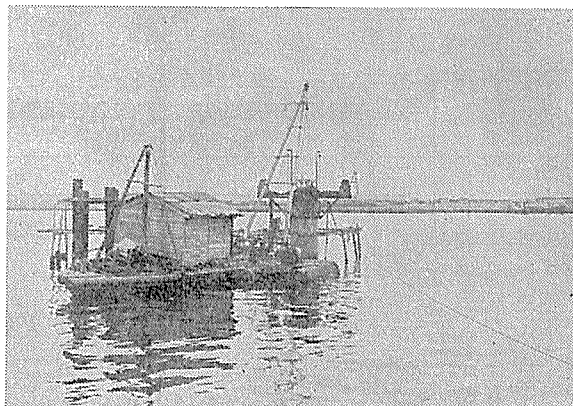
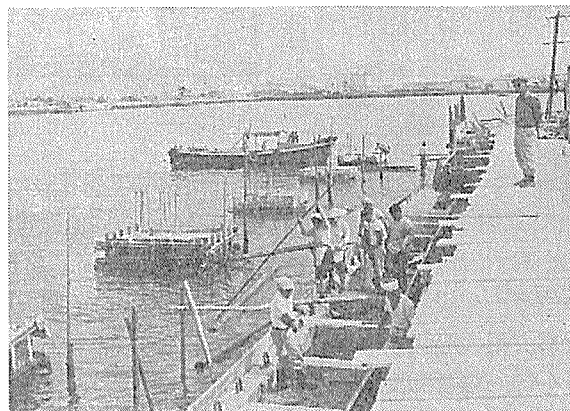
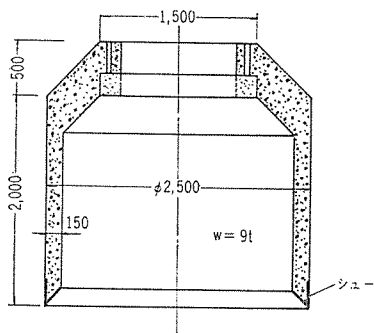


写真-6 PC 井筒すえつけ



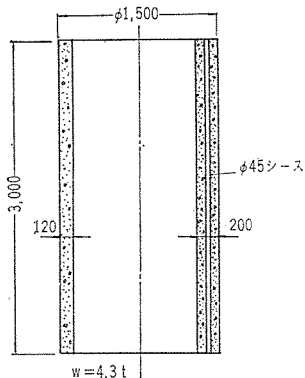
に沈下させ、さらに残り1個のブロックを継足して設計高とするものである。PC 井筒の全長は14.5mとなる。

図-2 底部ブロック断面図



アサノ生コンクリート
使用
C=450 kg/m³
スランプ 4~5 cm
コンクリート締固め
外部振動 3/4 HP 4 台
シュー 1.6 mm 鉄板
型わく
底部 木製 1組
中部 鉄製 2組

図-3 中部ブロック断面図



コンクリート打設は中わくにふたをして、その上にコンクリートを受けただけで振動のため半ば自動式にコンクリートが周辺より流出し好都合であった。

型わく振動機は中わくにふたをするため内部に出入できないので外わくに取付けたが気泡が外

わくの方に集まり表面に気泡痕ができて美観上よくなかった。中空コンクリートを打設するときは、中わくに振動機を取りつけることが望ましい。このような中空プレキャストの脱型はひびわれ防止のため中わくよりはらずという配慮も必要と思われる。

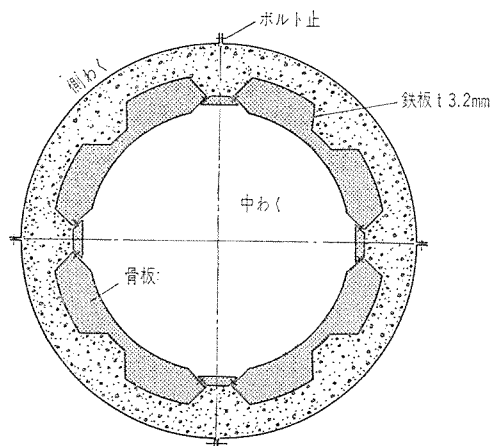
(3) PC 井筒製作

a) 井筒プレキャスト連結(陸上) 本体は海中に埋没するので、ブロック連結用の間詰モルタル施工には、万全を期するため接着剤のショーボンド #202 を、プロ

ックの接着面に塗布して新旧コンクリートの打継ぎを完全にし、また目地部分を内外面ともに幅 15 cm にわたり、ショーボンドライナー No.2 を使用してライニングをして、継目部を被覆保護した。

プレストレス導入は φ27 mm PC 鋼棒 8 本を使用し

図-4 中わく断面図



センターホール ジャッキ 2 台を併用して対称鋼棒 2 本ずつ締めつけた。

b) 頂部井筒継ぎたし(海上) 海上で継ぎたす頂部ブロックの間詰は当初モルタル目地の予定であったが、海上でもあり施工が不完全になる心配があったので、シ

図-5 PC井筒縦断面図

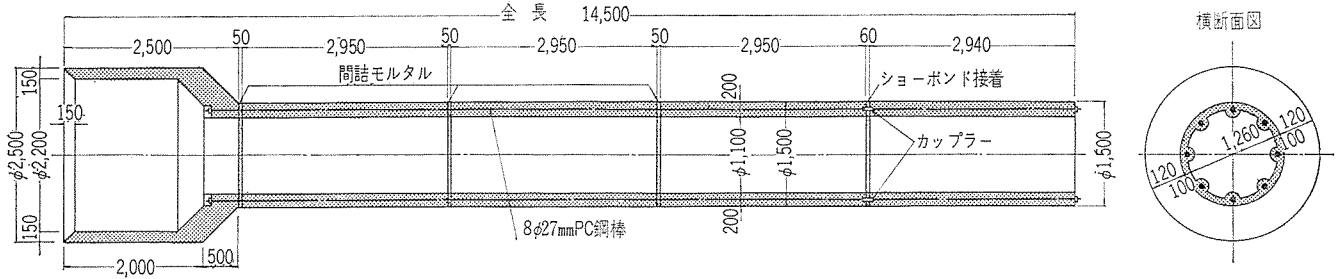
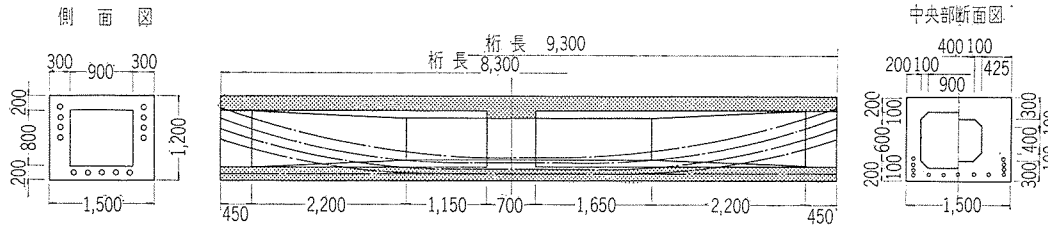


図-6 PC箱形桁縦断面図



ョ-ボンド接着剤 #101, #404 を併用して接着した。陸上で横方向に接着するのにくらべて、縦方向に接着するのが容易であった。プレストレス導入はジョイントカップラーを使用して鋼棒をつないで行なった。図-5 は PC 井筒の形状寸法を示している。

(4) 箱型桁製作

箱型桁の製作には特筆すべきことはないが、図-6 はその形状寸法を示している。

2. ショ-ボンド #202 による新旧コンクリート打継ぎ試験

(1) まえがき

陸上において橋脚用ブロックを継ぎたすときその目地にセメントモルタルを使用することにしていたが、プレキャストブロックの旧コンクリートに新モルタルを打継ぐので、この打継ぎ目地が問題となる。すなわち、PC 井筒に曲げが働くので、打継ぎ目地の曲げ強度および海水中に位置するのでモルタル充填の完全が要求さ

れる。以上の理由でショ-ボンド #202 の使用を計画し施工前に曲げ試験を行なった。以下はその報告である。

(2) 試験方法

試験は JIS A 1106 曲げ強さ試験により行なった。供試体コンクリート材令 4 日において、ショ-ボンド #202 を使用して、セメントモルタルを打継ぎ、モルタル、ショ-ボンド材令 7 日、28 日でショ-ボンド使用供試体と使用しない供試体の 2 種について、おのおの 3 個ずつ曲げ試験を行なった。

(3) 供試体

供試体寸法は 150×150×540 mm でこの供試体 2 個を中央において 40 mm のセメントモルタルを打継いで供試体とした。養生は試験室内で自然養生とした。供試体のセメント使用量は 1 m³ あたり 450 kg で、水セメント比は 41% である。

(4) 打継ぎ方法

図-7 に示すごとくブロックの両面にショ-ボンド #202 をパテで 1 mm 厚さに塗布し、両ブロックすき間

写真-7 PC 箱 桁

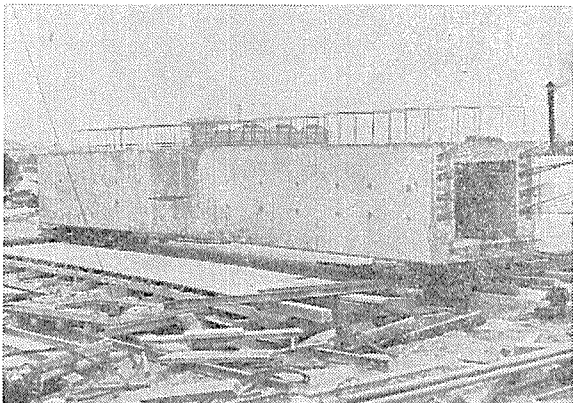


写真-8 棧橋工事

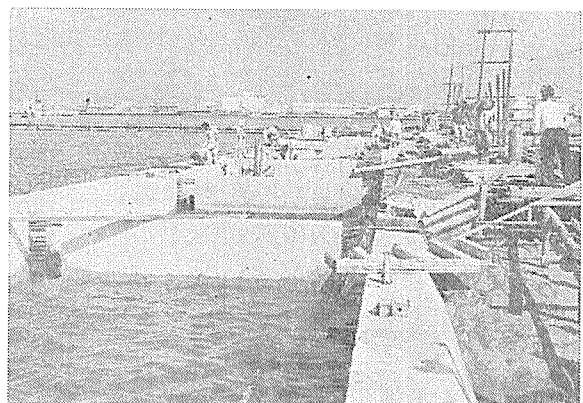
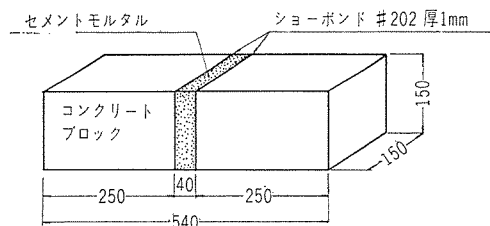
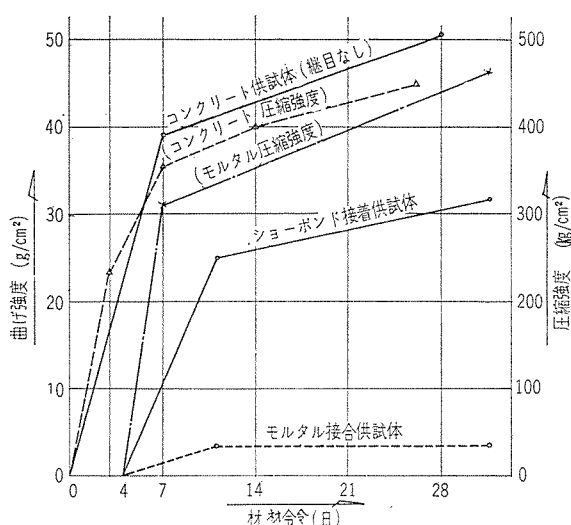


図-7 供 試 体



にモルタルを充填する。ショーボンド塗布面は平滑な面でペーパーサンダーにてレイタンスを除去し、乾燥状態で塗布した。モルタルのみの打継ぎはブロック表面のレイタンスをワイヤーブラシで取除き湿潤状態にして、モルタルを打設した。表-1、図-8 はその試験成績である。

図-8 曲げ強度図



3. ショーボンド #101 によるコンクリートの接着試験

(1) まえがき

PC 井筒を海上でブロックの接合を行なうにあたり、当初はモルタル施工を予定していたのであるが、種々検討の結果、海上施工の難をさけるためと、早期強度による工期の短縮および施工の完全、簡便をはかる目的で、

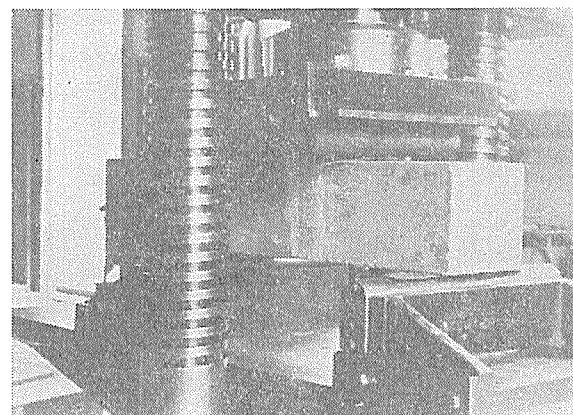
表-1 曲げ試験成績

試験時材令(日)			ショーボンド厚(mm)	曲げ強度 (kg/cm ²)				曲げ強度比率 (%)		備 考	
コンクリート	モルタル	ショーボンド		ショーボンド接着供試体 σ_2		モルタル接合供試体 σ_3		コンクリート供試体(継目なし) σ_1	σ_2/σ_1		σ_3/σ_1
				各 個	平 均	各 個	平 均				
11	7	7	1.0	26.7	24.7	4.0	3.3	39.1	63.2	8.4	接着面より破壊
				23.3		0.7					
				24.0		5.3					
32	28	28	1.0	34.6	31.5	1.1	3.2	50.4	62.0	6.2	接着面近傍より破壊
				27.3		5.3					
				32.7							

写真-9 接着試験用供試体



写真-10 曲げ試験



ショーボンド #101 の使用を計画し、施工前に曲げ試験を行なった。以下はその試験結果報告である。

(2) 試験方法

試験は JIS A 1106 曲げ強さ試験により行なった。供試体コンクリート材令3日において、ショーボンド #101 で接着し材令7日、28日 で接着した供試体と接着しない供試体の2種について、おのおの3個ずつ曲げ試験を行なった。

(3) 供 試 体

供試体寸法は 150×150×540 mm で接着する供試体は 150×150×270 mm 2個を供試体中央で接着した。供試体のセメント使用量は 1 m³ あたり 450 kg で水セメント比は 41% である。

(4) 接着方法

図-9 に示すごとく 150×150×270 mm 供試体にショーボンド #101 をパテで塗布して、厚さ 2~3 mm で接着した。接着面は平滑な面で、コンクリート表面のレイタンスをワイヤーブラシで取除き乾燥状態で接着した。

表-2, 図-10 はその試験成績である。

4. 結 び

博多港棧橋工事の PC 井筒の沈下は、40 HP 水中モ

表-2 曲げ試験成績

試験時材令 (日)		ショー ボンド 厚さ (mm)	曲げ強度 (kg/cm ²)				曲げ強 度比率 (%) σ_2/σ_1	備 考
コンク リート	ショー ボンド		コンク リート 供試体 (継目 なし) σ_1		ショー ボンド 接着 供試体 σ_2			
			各個	平均	各個	平均		
7	4	2~3	43.3	39.1	38.0	32.6	83.4	接 着 面 よ り 破 壊
			40.0		33.0			
			34.0		26.6			
28	25	2~3	46.7	50.4	37.3	38.0	75.5	接 着 面 近 傍 よ り 破 壊
			53.3		40.0			
			51.3		36.7			

図-9 供 試 体

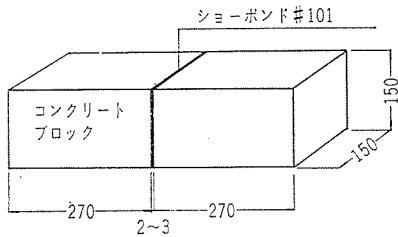
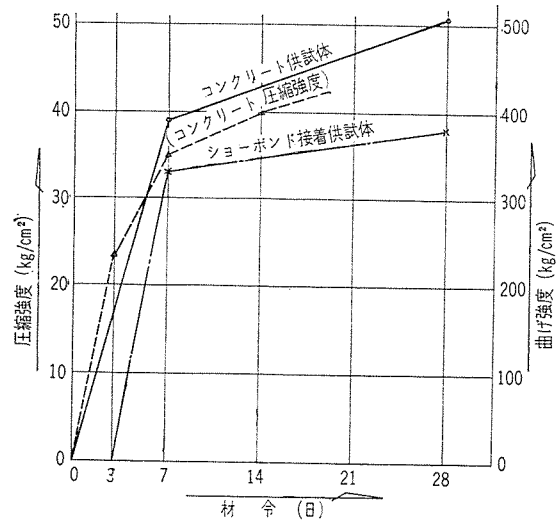


図-10 曲げ強度図



ーター サンド ポンプによって行なわれたが、土質条件が粘土と砂の互層で、粘土の厚層では井筒沈下にやや困難をともなったが土質が土砂または砂層であれば今後の港湾工事は鋼管パイル等を使用するよりは、PCパイルの方が永久構造物として最適であり、大いに採用されてよい工法と思われる。

エポキシ樹脂のショーボンドを始めて使用したが結果は良好で、ポリエステルモルタルのように硬化のさい収縮せず、また湿気があっても接着し相当の曲げ強度が期待できるので PC 桁ブロックの継手等に使用すれば経済的な断面となり工期も短縮できるものと思われる。

1963.2.21・受付

土木学会第 18 回年次学術講演会 PC 関係講演について

5月 25 (土), 26 (日) の両日、京都大学教養部本館で行なわれますが、そのうち、PC 関係の講演を摘記すると次のとおりです(コンクリート関係 33 編のうち)。土木学会では多数の方の聴講を希望しています。

第 IV 部門 5月 26 日(日)

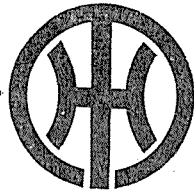
第 21 教室

(IV-23)	10.40~10.55	PC ストランドの付着強度に関する研究.....	{ 京 大 岡 田 清 " " 藤 井 学 " " 小 沢 恒 雄
(IV-24)	11.10~11.25	DW 式(グロッケ) 定着装置について.....	

5月 26 日(日)

第 20 教室

(IV-70)	11.55~12.10	土木学会コンクリート委員会の活動状況について.....	東 大 国 分 正 胤
(IV-83)	16.10~16.25	PC はりの塑性ヒンジの生成について.....	{ 京 大 小 柳 洽 建設省 山 本 第 四 郎 鹿島建設 久 保 真 介
(IV-84)	16.25~16.40	ポストテンション方式における PC 鋼材定着部の設計に関する基礎研究.....	
(IV-86)	16.55~17.10	アクリライト模型による円形タンクのプレストレス導入状況に関する実験.....	{ 京 大 西 林 新 蔵 " " 西 田 幸 男



水道管の革命!!

安く強い“プレストレストコンクリート管”

- 特長**
1. 設計水圧に応じた合理的な管が製造出来る。
 2. 同じ水圧または口径に対して鉄管類より遥かに安い。
 3. 高圧に堪えて破壊することなく特殊な複元性がある。
 4. 内面が平滑で永久に変化しない為流量が減少しない。

本社 東京都中央区日本橋本石町3-6
電話 (241) 2111 (代表)

工場 横浜・名古屋

帝国ヒューム管株式会社

豊田コンクリート株式会社

(旧) エチカスレコン株式会社

プレストレスト・コンクリート
プレキャスト・コンクリート

PC矢板施行状況



本社・工場

豊田市トヨタ町6
TEL 798

東京営業所・工場

東京都大田区古市町18
TEL (731) 4047

名古屋営業所

名古屋市中村区笹島町 豊田ビル517号
TEL (54) 9369・8842