

中日合作 預力混凝土 高拉力混凝土 預鑄箱涵



振農水泥製品股份有限公司



目錄：

1. 預力混凝土 (P.S.C.) 預鑄箱涵介紹
2. 構造上分類
3. P.S.C. 預鑄箱涵接口形狀。
4. P.S.C. 預鑄箱涵尺寸表。
5. 快速施工預鑄基礎板。
6. 設計
7. 施工概說
8. 明挖推進工法 (open shield 工法)
9. 下水道用標準圖
10. 地下人行道橫斷標準圖及其他施工法。
11. 高拉力鋼筋混凝土 (H.T.C.) 預鑄箱涵介紹
12. H.T.C. 預鑄箱涵尺寸表
13. 實驗方法介紹
14. 預鑄人孔
15. 流量表
16. 標準按裝工率表



序言：

本公司為配合政府公共建設，提高工程技術施工品質及縮短工期，不惜投下巨資與日本旭混凝土工業株式會社技術合作，於高雄縣岡山鎮建廠專門承製各種土木建築用混凝土預鑄品，提供工程界使用。

由於本省近年來經濟繁榮，市鎮建設迅速，加以國民所得提高，車輛大為增加，交通之擁擠已與歐、美、日、先進國家比美，採用傳統式現場澆築下水道、地下道，共同溝長期佔用馬路不但嚴重影響交通，而且施工速度亦不合時代要求，因此本公司為縮短工期，特別推出各種預鑄箱涵，供工程界使用。

本公司製造預鑄箱涵，係以預力方式及高強混凝土代替傳統鋼筋混凝土式箱涵，使預鑄箱涵達到輕與堅固效果，經特殊的設計能於工地迅速裝配，除了確保品質，對於工期縮短更有莫大供獻。

經濟方面，因工廠的大量製造，工期的縮短，材料減少，運費之降低使工程成本得以減輕，實為劃時代創舉。

本公司除上項產品外，亦以高強混凝土製造各種預鑄製品，提供各界使用，敬請各位工程先進不吝賜教，惠予採用。

振農水泥製品股份有限公司
敬具

施工省力與迅速預力混凝土 P.S.C. 預鑄箱涵

由於P.S.C.預鑄箱涵品質之可信性與迅速按裝性，對於下水道，地下人行道共同溝在日本已廣泛被採用。

P.S.C.預鑄箱涵係根據預力導入原理（壓應力導入），增加其強度，特別對於鋼筋混凝土箱涵在長期振動，衝擊，反覆荷重下形成之龜裂與裂紋擴大有防止效果，同時每個製品結合處亦用特殊結合材料防止漏水，更以縱向預力的導入加強每個製品密合性，無漏水之慮，亦使每個製品緊密銜接而具一體性。

P.S.C. 預鑄箱涵特徵

1.構造：

P.S.C.預鑄箱涵對於頂板與底板以後拉法合理導入預力能完全防止龜裂發生與鋼筋混凝土構造比較，其斷面厚度減少20%~40%，適合工廠製造。

2.品質：

在完備工廠設施，與嚴格品質管理下，製造P.S.C.預鑄箱涵，必然品質均一化。

3.工期縮短：

工廠大量製造，以合格強度製品，配合機械化開挖，迅速的按裝，現場施工時間，必然大幅度縮短。

4.工費減少：

由於工期縮短人工費、管理費得以節省，因斷面厚度減少，材料得以降低，至現場按裝開挖空間減少，掘土量及擋土設施費用得以降低。

5.交通阻滯之解除：

由於機械化施工迅速，工期大幅縮短，長期交通阻滯得以解除，同時製品按裝完成即可回填，交通隨即可以恢復。

6.搬運費用之降低：

P.S.C.預鑄箱涵斷面厚度比鋼筋混凝土箱涵減少20%~40%重量減輕，運費得以降低。

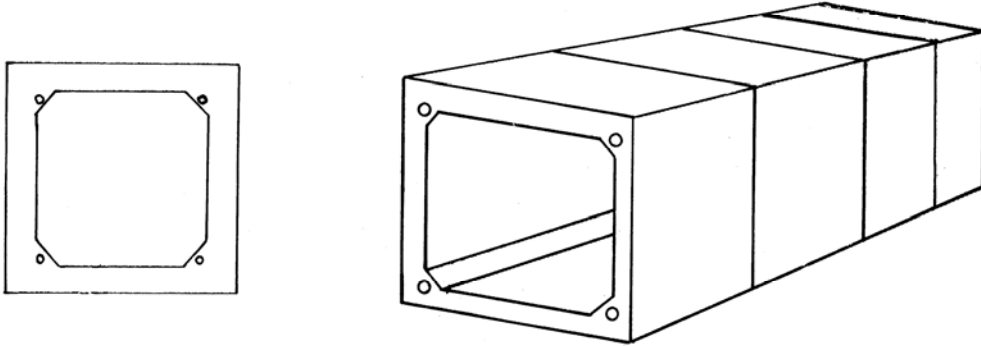
7.利用範圍廣泛：

下水道、導水路、排水路、道路擴寬用暗渠，橋樑用暗渠箱涵，共同溝，及其他各項用途。

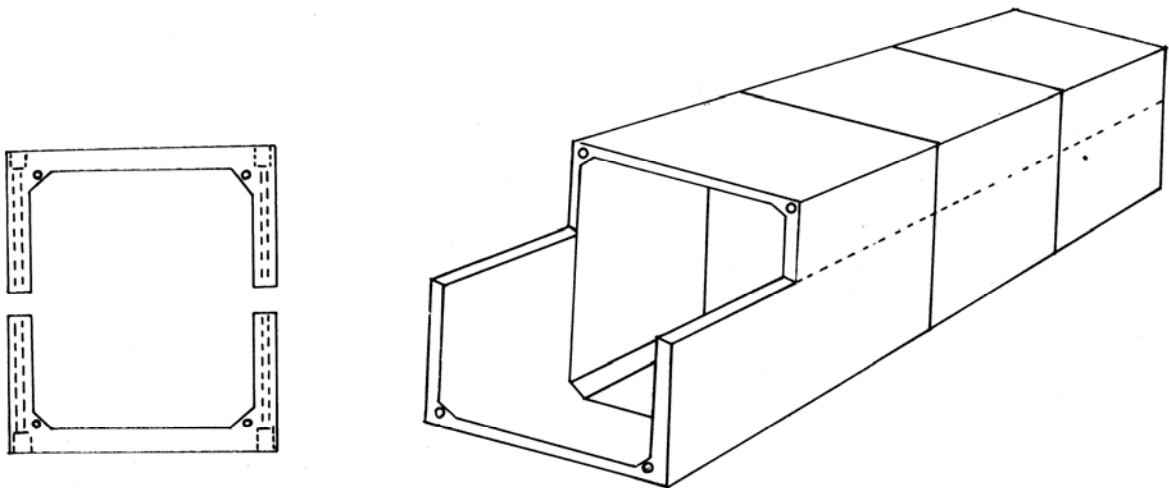
構造上分類：

本公司對於預鑄箱涵便於運輸，將構造體分為單孔型與組立型。

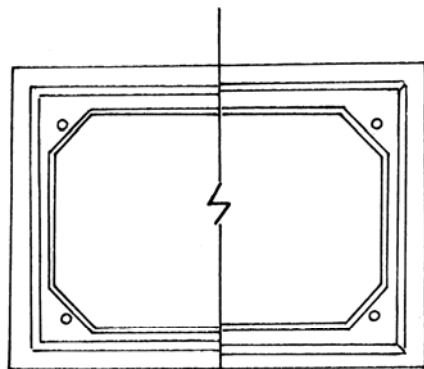
a. 單孔型：即一般預鑄箱涵。



b. 組立型：一般大型預鑄箱涵，因運輸上困難可將結構體由中央切割，現場按裝後再用P.C.鋼棒垂直方向施以預力，使不失一體效果：



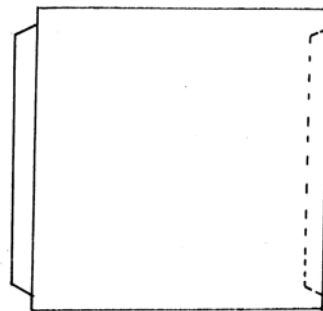
P.S.C. 預鑄箱涵接口形狀



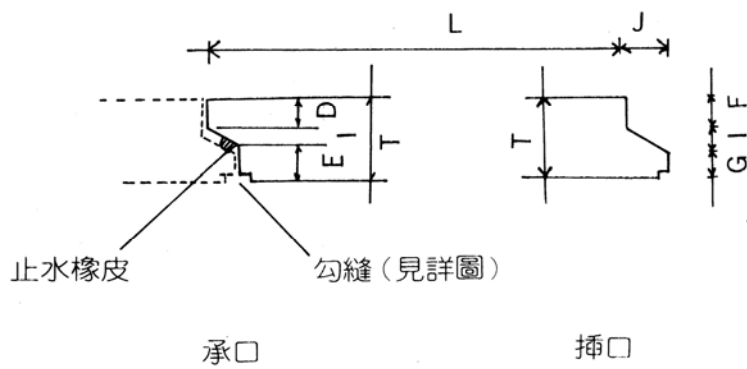
插口

承口

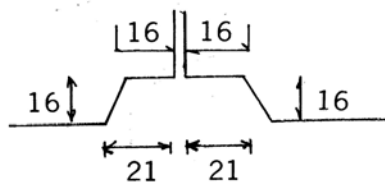
正面



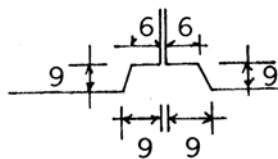
側面



勾縫詳圖：



水泥砂漿勾縫



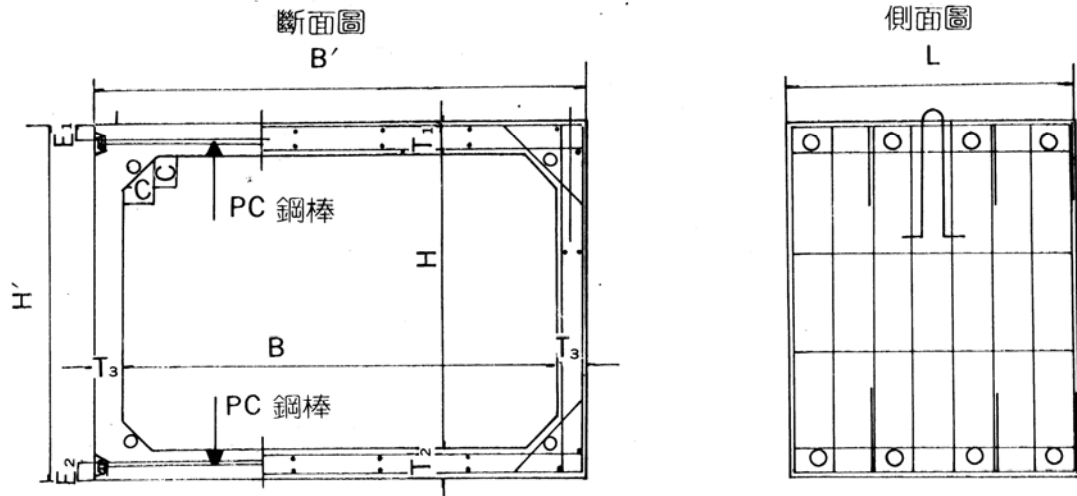
樹脂勾縫

承口、插口尺寸表：

單位 mm

T	D	E	F	G	I	J
100	30	30	37	23	40	40
125	35	50	42	43	40	40
150	45	65	52	58	40	40
180	60	80	67	73	40	40
200	70	90	77	83	40	40
250	95	115	102	108	40	40

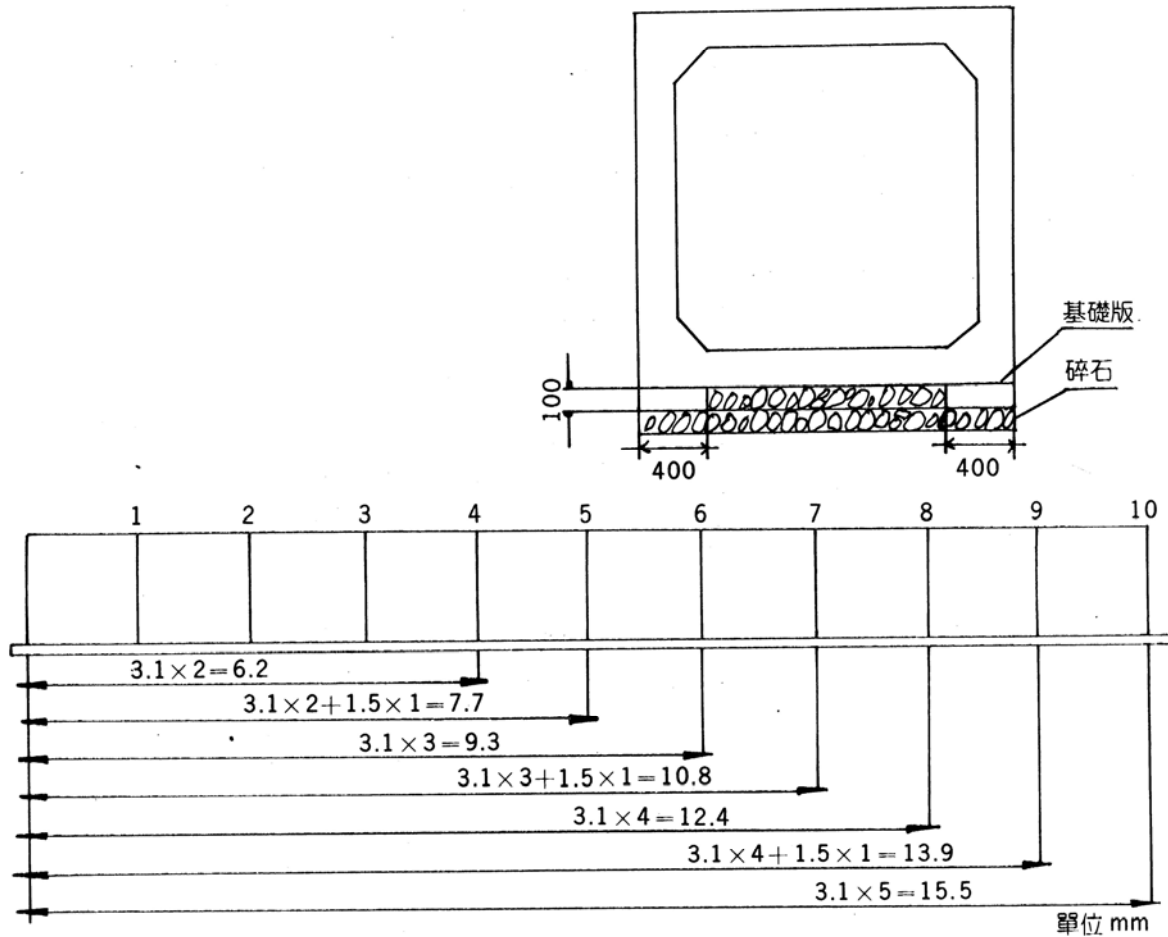
P.S.C. 預鑄箱涵尺寸表



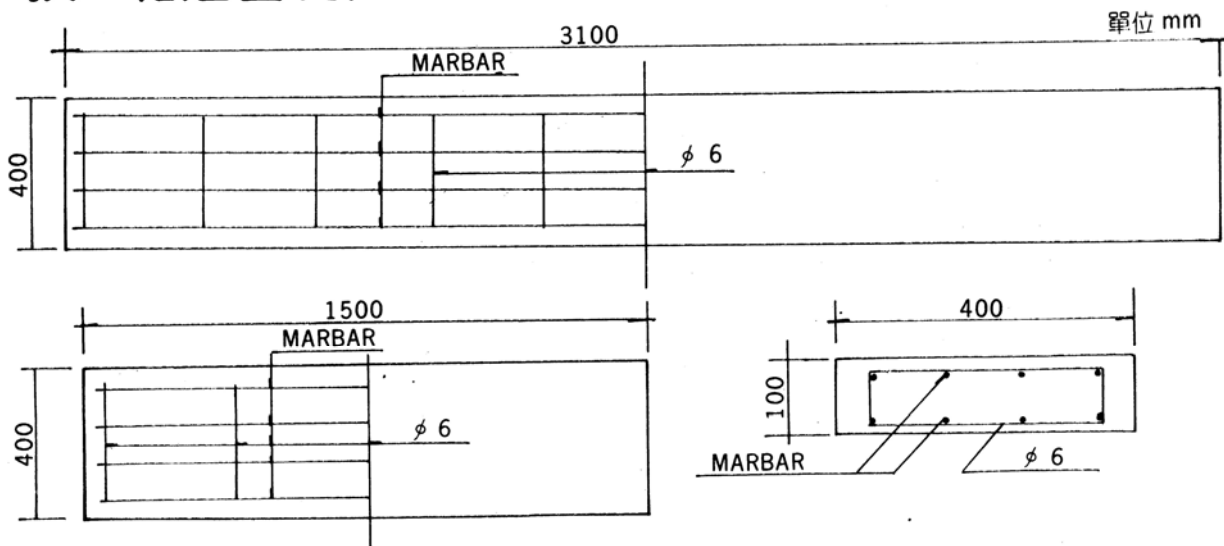
製 品 規 格	製 品 尺 寸 (單位 mm)											製 品 重 量 (ton)
	B	H	B'	H'	T ₁	T ₂	T ₃	C	E ₁	E ₂	L	
1500X1000	1500	1000	1800	1300	150	150	150	150	75	85	1495	3.319
1500X1200	1500	1200	1800	1500	150	150	150	150	75	85	1495	3.544
1500X1500	1500	1500	1800	1800	150	150	150	150	75	85	1495	3.881
1500X1800	1500	1800	1800	2100	150	150	150	150	75	85	1495	4.219
1500X2000	1500	2000	1800	2300	150	150	150	150	75	85	1495	4.444
1600X2000	1600	2000	1900	2300	150	150	150	150	75	85	1495	4.556
1800X1500	1800	1500	2100	1800	150	150	150	150	75	85	1495	4.219
1800X1800	1800	1800	2100	2100	150	150	150	150	75	85	1495	4.556
1800X2000	1800	2000	2100	2300	150	150	150	150	75	85	1495	4.781
2000X1800	2000	1800	2300	2100	150	150	150	150	75	85	1495	4.782
2000X2000	2000	2000	2300	2300	150	150	150	150	75	85	1495	5.006
2000X2200	2000	2200	2300	2500	150	150	150	150	75	85	1495	5.231
2200X2200	2200	2200	2500	2500	150	150	150	150	75	85	1495	5.457
2400X2000	2400	2000	2760	2360	180	180	180	150	90	110	1495	6.595
2400X2400	2400	2400	2760	2760	180	180	180	150	90	110	1495	7.135
2500X2000	2500	2000	2860	2360	180	180	180	150	90	110	1495	6.730
2500X2500	2500	2500	2860	2860	180	180	180	150	90	110	1495	7.405
2700X2200	2700	2200	3100	2600	200	200	200	150	100	120	1495	8.119
2700X2700	2700	2700	3100	3100	200	200	200	150	100	120	1495	8.869
3000X2800	3000	2800	3400	3200	200	200	200	200	100	120	1495	9.600
3000X3000	3000	3000	3400	3400	200	200	200	200	100	120	1495	9.900
3200X2800	3200	2800	3600	3260	230	230	200	200	115	135	1495	10.710
3200X3000	3200	3000	3600	3460	230	230	200	200	115	135	1495	11.010
3400X2800	3400	2800	3800	3300	250	250	200	300	135	155	1495	11.625
3400X3000	3400	3000	3800	3500	250	250	200	300	135	155	1495	11.925
3500X3000	3500	3000	3900	3500	250	250	200	300	135	155	1495	12.113
4000X3000	4000	3000	4400	3500	250	250	200	300	145	180	1495	13.425
4500X3000	4500	3000	5000	3600	300	300	250	300	170	180	1495	17.550

關於預鑄基礎板：

本公司為求施工更為迅速，免除現場釘樁位及灌注混凝土基底養生時間，特別推出預鑄基礎板施工方法，此法以高張力鋼筋製成強度大而輕且經濟的製品，直接鋪設任碎石級配上，再將箱涵置於其上即完成手續，對於施工期限必可大幅縮短。



預鑄箱涵基礎板



設計：

本目錄所載尺寸屬商品規格

設計條件

覆土 0.0 m ~ 3.0 m

設計荷重 T-20

荷重狀況 橫斷荷重

鋪設厚度 0.1 m (單位重量 $W_h = 2.3 \text{ t/m}^3$)

土單位重量 $W_s = 1.8 \text{ t/m}^3$

側壓 土壓係數 $C_a = 0.3$

設計服務：

本公司為服務工程界，對於特殊條件工程，請惠於告知下列條件，以便代為設計。

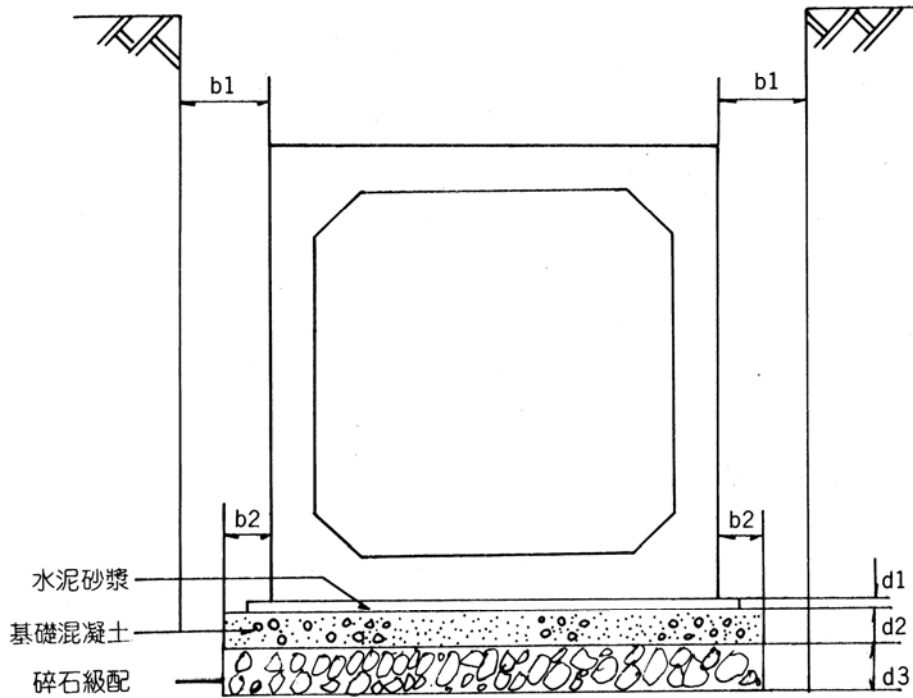
1. 內斷面尺寸 (內幅、內高)
 2. 設計荷重
 3. 鋪設路面，及覆土厚度。
 4. 交貨時間，地點。
 5. 其他事項。
- 預留人孔、孔穴、彎曲，及用途。

施工概說

1.開挖標準：

開挖範圍，如無受其他條件約束，可依照下列最低要求施工。

開挖標準



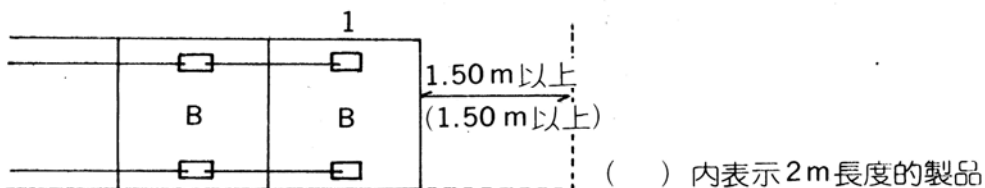
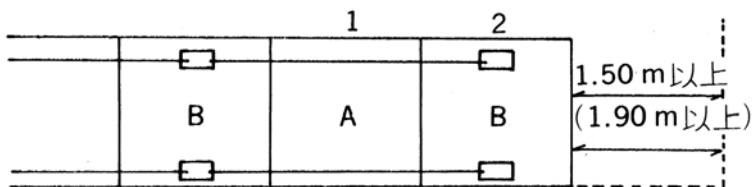
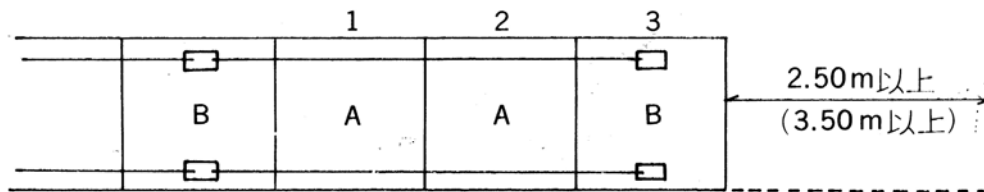
記 號	尺 寸(mm)	備 考
b1	300~400	如外側有勾縫時 由600mm以上
b2	100~150	
d1	30	
d2	50以上	可以預鑄基礎板 代替
d3	150~350	

基礎混凝土依地質情形鋪設厚度於50mm~300mm間如遇軟弱地層，依其他設計條件施工。

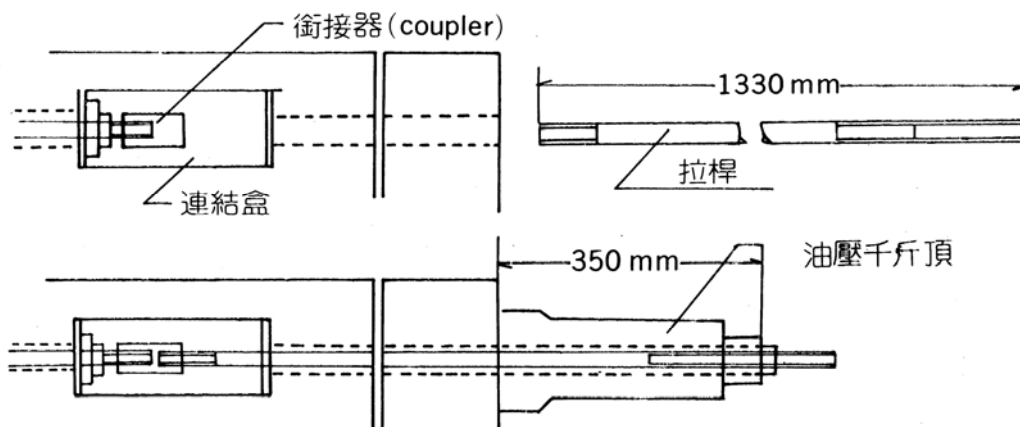
2. 有關 P. S. C. 預鑄箱涵以 P.C 鋼棒縱拉時應留空間：

縱拉預鑄箱涵，必須插入 P.C. 鋼棒，故非屬明渠 (open channel) 開挖，預留空間屬必要。

製品長	銜接箱涵數	使用鋼棒長 (mm)	必須開挖空間
1.5 m	3 個	4440	2.50
1.5 m	2 個	2940	1.50
1.5 m	1 個	1440	1.50
2.0 m	3 個	5940	3.50
2.0 m	2 個	3940	1.90
2.0 m	1 個	1940	1.50



拉緊時狀況



1. 將銜接器裝入，其次裝入拉桿，此時拉桿所需空間應留 1.5m 以上。
2. 裝上油壓機，拉緊 P.C 鋼棒。
3. 鎖緊螺絲後，摘下油壓機，抽出拉桿。

3.基礎施工：

如果地基承載力良好，足夠支持預鑄箱涵自重及設計荷重，則依照前述開挖標準以級配料(150mm~350mm)，混凝土基礎(50mm~30mm)作為施工標準即可。

如果便於高、低坡度之調整，可用砂或水泥砂漿(配比1：3)加入設計中，如屬軟弱地基情況，可依其情況以別種施工法設計，請惠予洽談。

如果進行迅速施工，可用預鑄基礎板代替混凝土基礎如前述預鑄混凝土基礎板施工法。

4.擋土設施：

在地質堅硬，無崩壞之虞場所，以簡單木柵即可，但在都市人口密集地帶或含水量多的地層進行挖掘的時候，為防止地下水湧入及防止附近地基崩蹋使用鋼板樁作為擋土牆實屬必要，但為了便於安裝箱涵，支撐桿間距最低不得小於2m。

5.吊裝施工：

製品可用普通卡車或大型拖車載運至現場，再用起重機卡車吊裝(起重機吊起能力，一般要超過製品重量之3倍)。

如果在狹小道路或房屋與房屋間吊裝時，可用門型吊車、堆高機…等方法吊裝，完成後依次回填，在回填上部駕駛起重機卡車再依次吊裝。

6.接合施工：

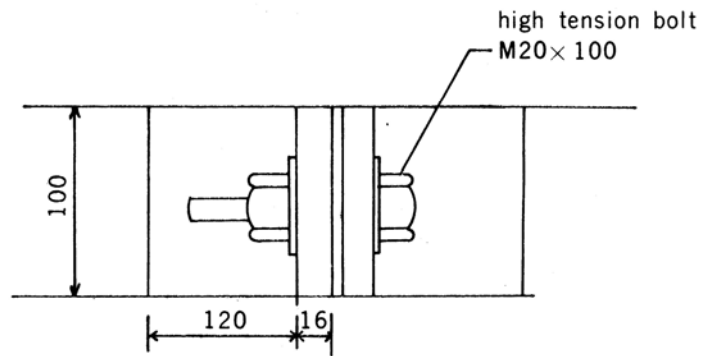
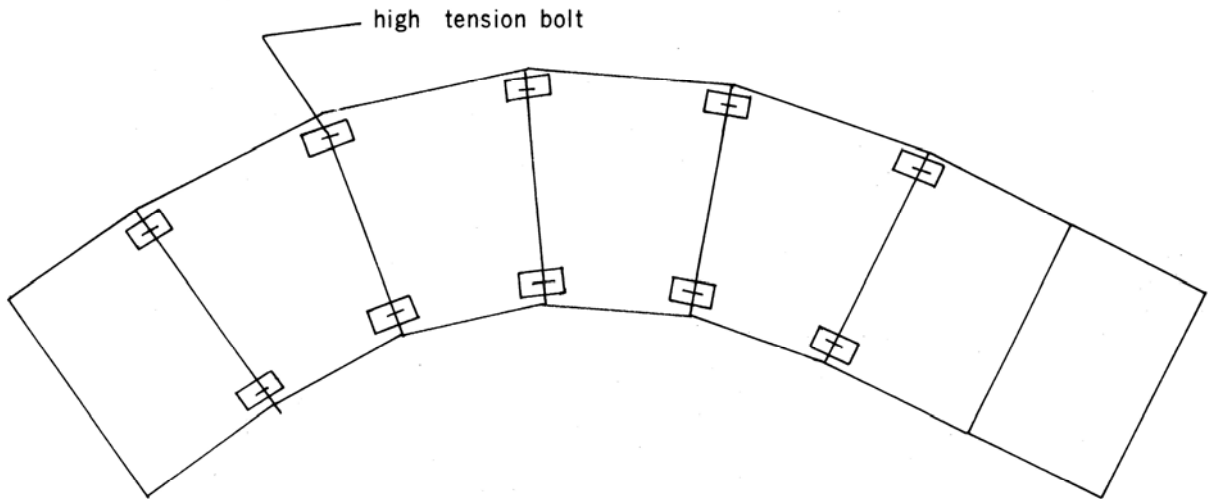
本公司所生產P.S.C.預鑄箱涵結合，使用P.C鋼棒縱向緊結法。

- ①各預鑄箱涵接口處黏以特殊止水橡皮。
- ②以P.C鋼棒施予縱向預力，使結合處更加緊密。
- ③結合口內外勾縫再用高性能epoxy樹脂(或防水水泥沙漿)填充達到百分之百防漏效果。

如現場所用預鑄箱涵必須特殊防漏，及地基軟弱易造成下陷，各訂購者可告知本公司予以另行設計。

7.有關曲線部份製品銜接：

關於曲線部份，如曲率半徑甚大的時候，可將製品的兩側切斜後再銜接，大約 $R = 10m \sim 40m$ 都可用此法，但 $R = 10m \sim 80m$ 由於曲度關係，P.C鋼棒縱向拉法無法適用，可改用高張力螺絲互相銜接，如 $R > 80m$ 製品依然可用P.C鋼棒縱拉。



連接盒詳圖

明挖推進工法(open shield 工法)

1.序：

都市迅速發展，在人口密集、房屋林立，狹小道路施行下水道工程，因開挖帶來之振動、噪音、交通阻礙等公害，確為附近居民帶來莫大困擾。

為此本公司特別推薦 open shield 掘進機來解決這些問題。

2.特點：

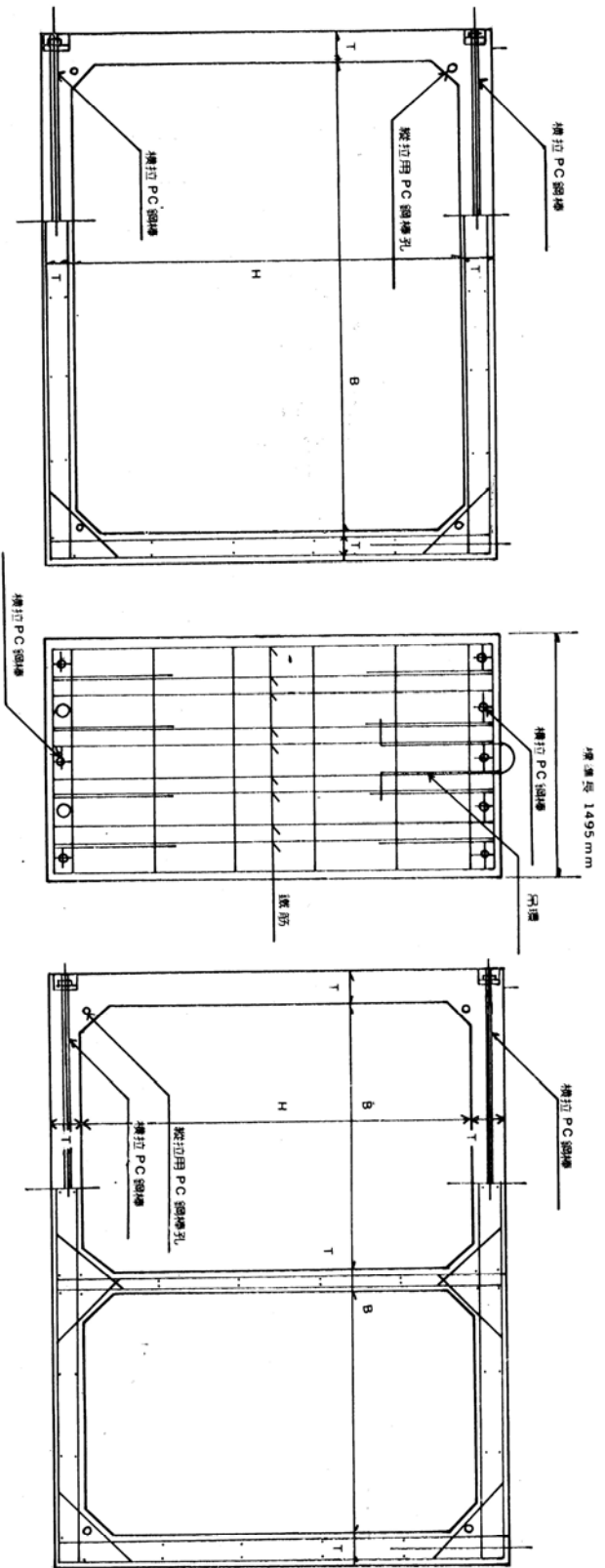
- (無噪音、無振動)) 掘進機因以油壓機為推進動力，所以不發生噪音及振動
- (挖掘區間短掘)) 在掘進機前方施行挖掘，後部即進行涵管埋設，埋設後即可回填，所以挖掘區間大畧是掘進機之全長，全部作業均在掘進機內部進行，所以進行後方之道路可以在回填後即行通車。
- (施工時間縮短)) 推進機進度，依土質、施工條件，雖有不同但概略為 7 m / 日。
- (操作簡單，施工安全)) 掘進機操作完全是一人控制，掘進機前方刃口部成為保護內部作業員安全構造。
- (適應性大)) 除了卵石層，極軟弱地盤外，大部份土質均可適應，在狹小道路更可以充分發揮機能（不受場地限制），不破壞附近土壤。
機體之幅度最小 1.7M 最大可至 3 M 可根據設訂條件自由變更。
- (構造簡單)) 構造極為簡單，重量輕無故障之虞。
- (操作原理)) 以按裝完成之箱涵做反力，以油壓千斤頂，依次反覆推進。

下水道用標準圖

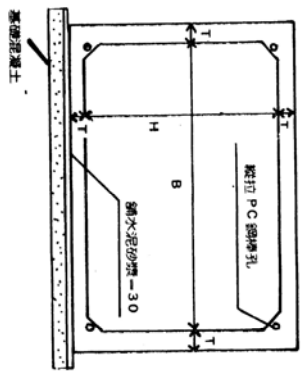
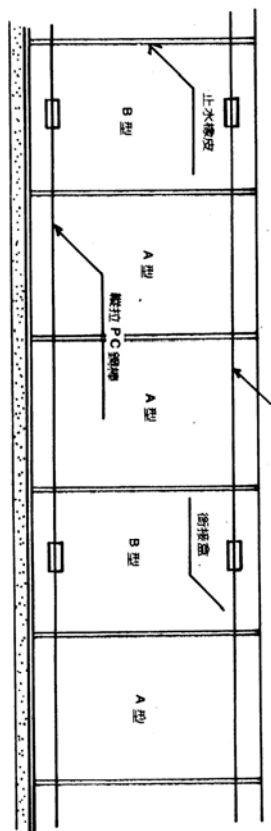
正面圖

側面圖

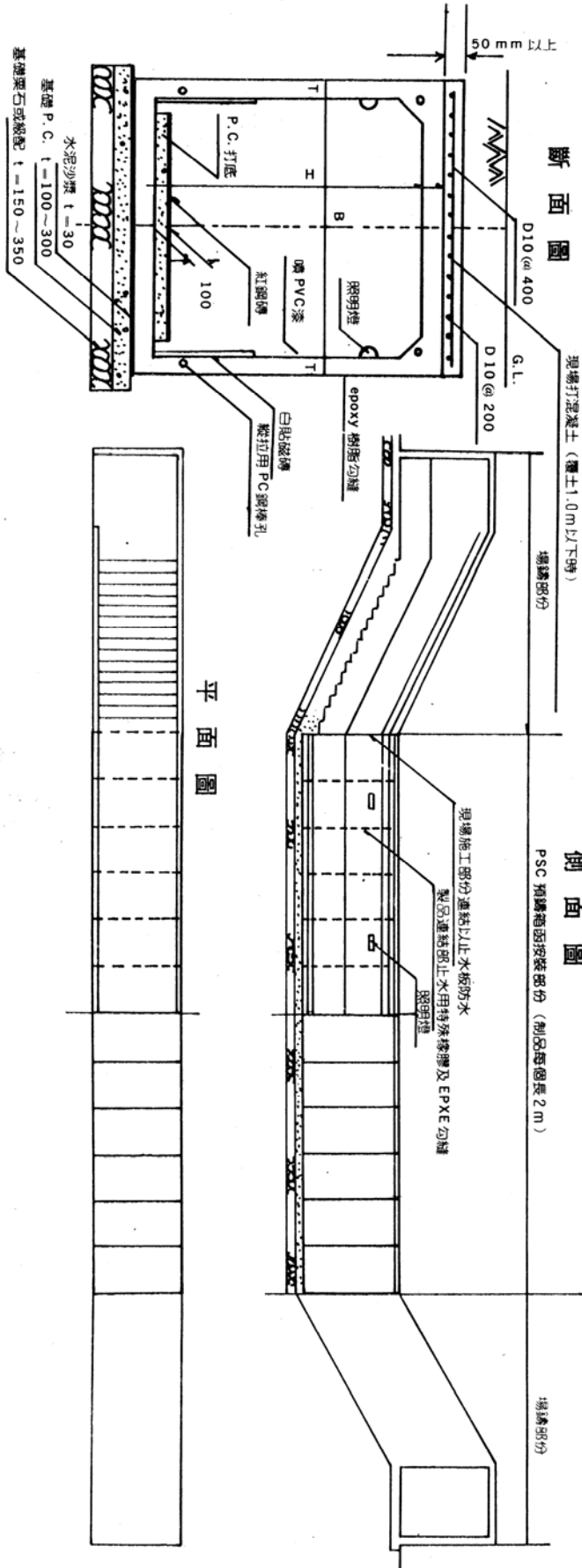
正面圖



縱向預力標準圖

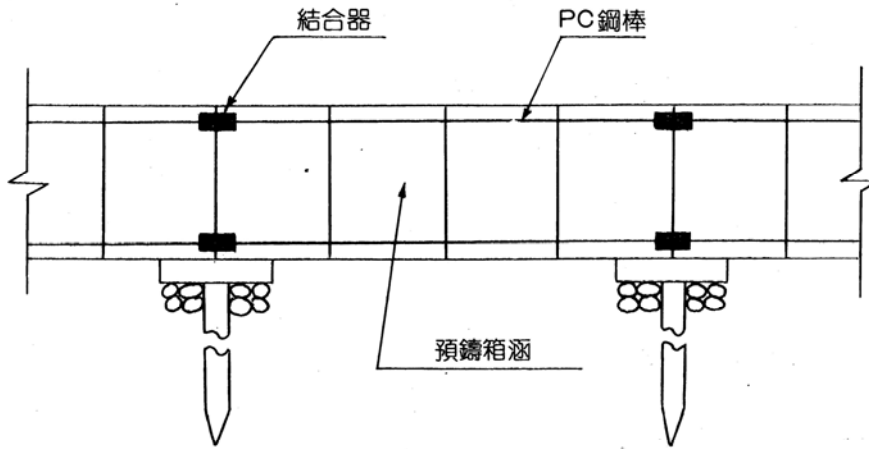


地下人行道用標準圖

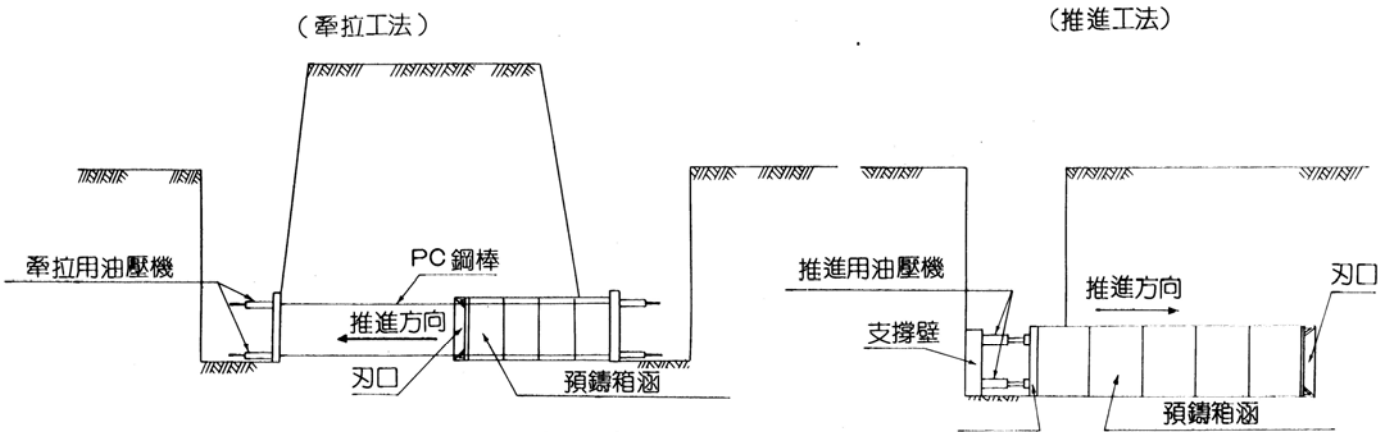


其他施工法

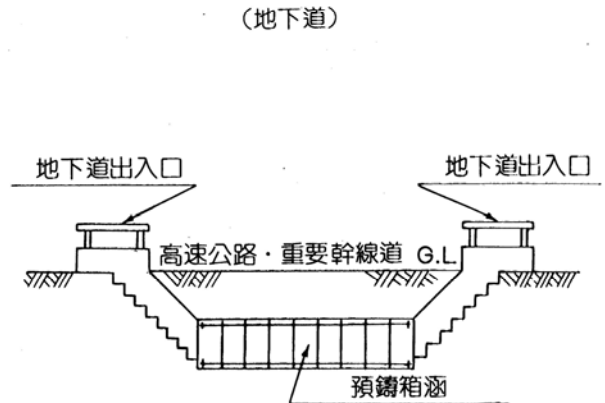
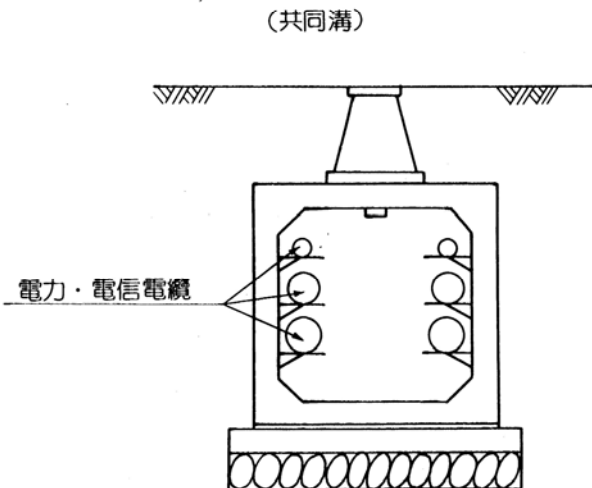
對於軟弱地層採用預鑄箱涵施工法，可獲得高度之止水效果。
 施工時在預鑄箱涵內插入PC鋼棒，可避免不均勻沈陷，此種工法經濟且效果極佳。



市區內，軌道下，高速公路等地下橫斷貫穿時，開挖工法施工困難，採用預鑄箱涵配合推進式或牽拉式工法施工方便。



預鑄箱涵其他用途：共同溝、地下道、水管橋、車庫等。



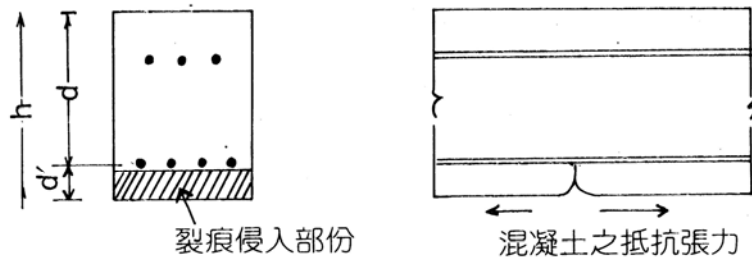
高抗拉鋼筋混凝土 (H. T. C) 預鑄箱涵介紹：

本公司對於 1.5 M 幅寬以下小型箱涵，採用 H. T. C 法來製造 H. T. C 預鑄箱涵與 P. S. C 預鑄箱涵具有同樣效果，設計理論採用一般鋼筋混凝土理論，但使用高張力鋼筋與高壓力混凝土。

採用高張力鋼筋混凝土原因，是由於過去一般 R. C 結構所發生龜裂先由外緣混凝土開始而至內部鋼筋，再而整個結構破壞，主要原因忽略混凝土引張力，製品構造與一般構造物相異，厚度較薄，所以除了提高混凝土破壞壓縮強度外，對於相對有關鋼筋之破壞強度及降伏點強度亦當提高。

所以本公司採用高強度混凝土 ($\sigma_c = 450 \text{ kg/cm}^2$) 與高張力鋼筋 Marbar ($\sigma_{pu} = 7000 \text{ kg/cm}^2$ ， $\sigma_{py} = 6000 \text{ kg/cm}^2$) 做為製造原料。

1. 關於混凝土之彎曲與龜裂：



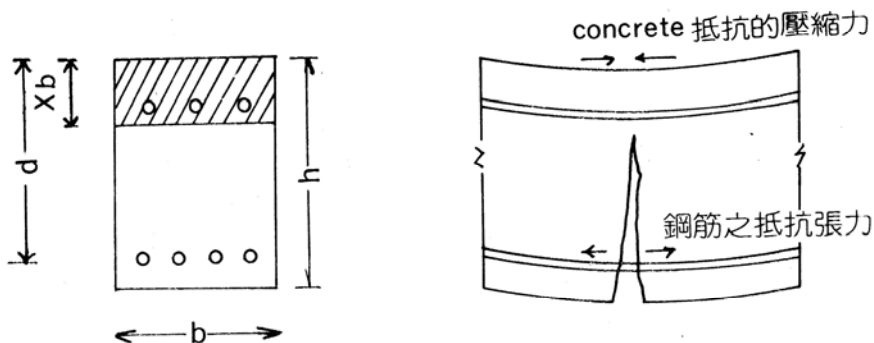
由上圖知一般 R. C 結構抗張力由鋼筋承擔，而初次龜裂發生影響最大的就是混凝土引張應力。

本公司採用高強度混凝土，主要應用其高張力特性，防止初期之龜裂。

concrete 抗張應力與壓縮強度關係

concrete 壓縮強度 (kg/cm^2)	300	400	500	600
普通 concrete 彎曲引張強度 (kg/cm^2)	40	45	50	55
high tension Concrete 彎曲引張強度	60	65	70	80

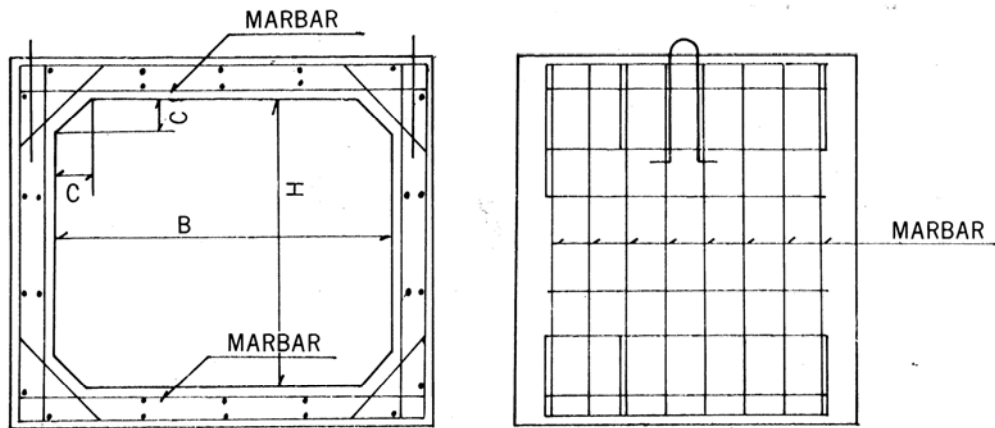
2. 關於破壞抵抗：



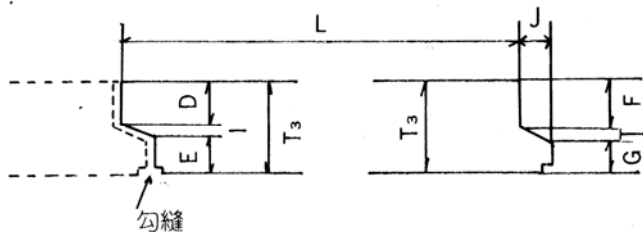
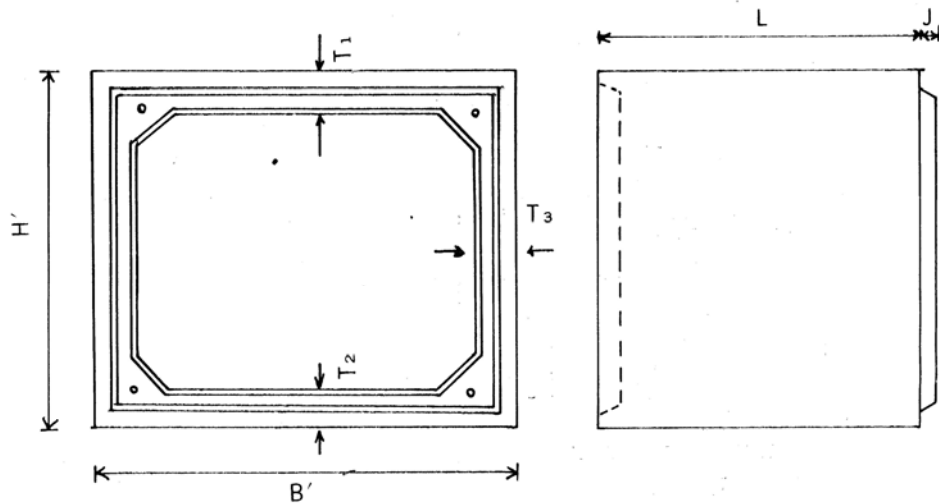
一般所謂破壞即混凝土在壓縮破壞時，鋼筋混凝土亦達到降伏點或破壞強度。由上圖可知破壞與混凝土壓縮強度與鋼筋抗張強度有密切關係，所以混凝土壓縮強度愈高，鋼筋抗拉力愈大，其抵抗破壞能力亦愈大。

本公司所生產 H. T. C 預鑄箱涵即有效運用高強度混凝土與高拉力鋼筋達到斷面薄，防止龜裂，抗壓力大的預鑄箱涵。

H. T. C 預鑄箱涵下水道尺寸表



- 覆土淺的時候考慮反覆荷重，可在上部 slab，使用 3 至 4 支 P.C 鋼棒。



(詳見 P. S. C 預鑄箱涵)

製品名 (B X H)	製品寸法 (單位:mm)						L=1495 製品重量 ton
	B	H	T ₁	T ₂	T ₃	C	
1000X 800	1000	800	120	120	100	150	*1.849
1000X1000	1000	1000	120	120	100	150	1.999
1200X1500	1200	1500	125	125	125	150	2.935
1500X1000	1500	1000	150	150	150	150	3.319
1500X1200	1500	1200	150	150	150	150	3.544
1500X1500	1500	1500	150	150	150	150	3.881
1500X2000	1500	2000	150	150	150	150	4.444

內寬，內高 1.5m 以下之箱涵以預埋高張力螺絲作為縱向緊接

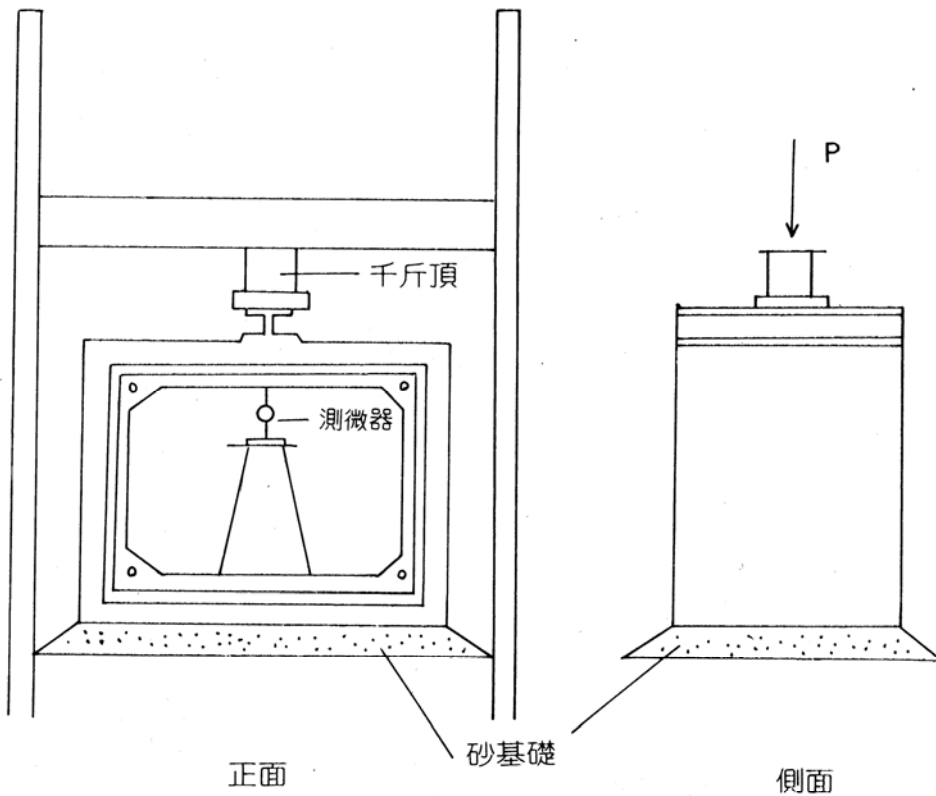
實驗方法介紹：

預鑄箱涵之試壓採用集中荷重法，測其龜裂與破壞抗壓荷重，即以設計條件最大彎矩，計算出同等彎矩所需之集中荷重，做為抗壓標準，同時測其變位。

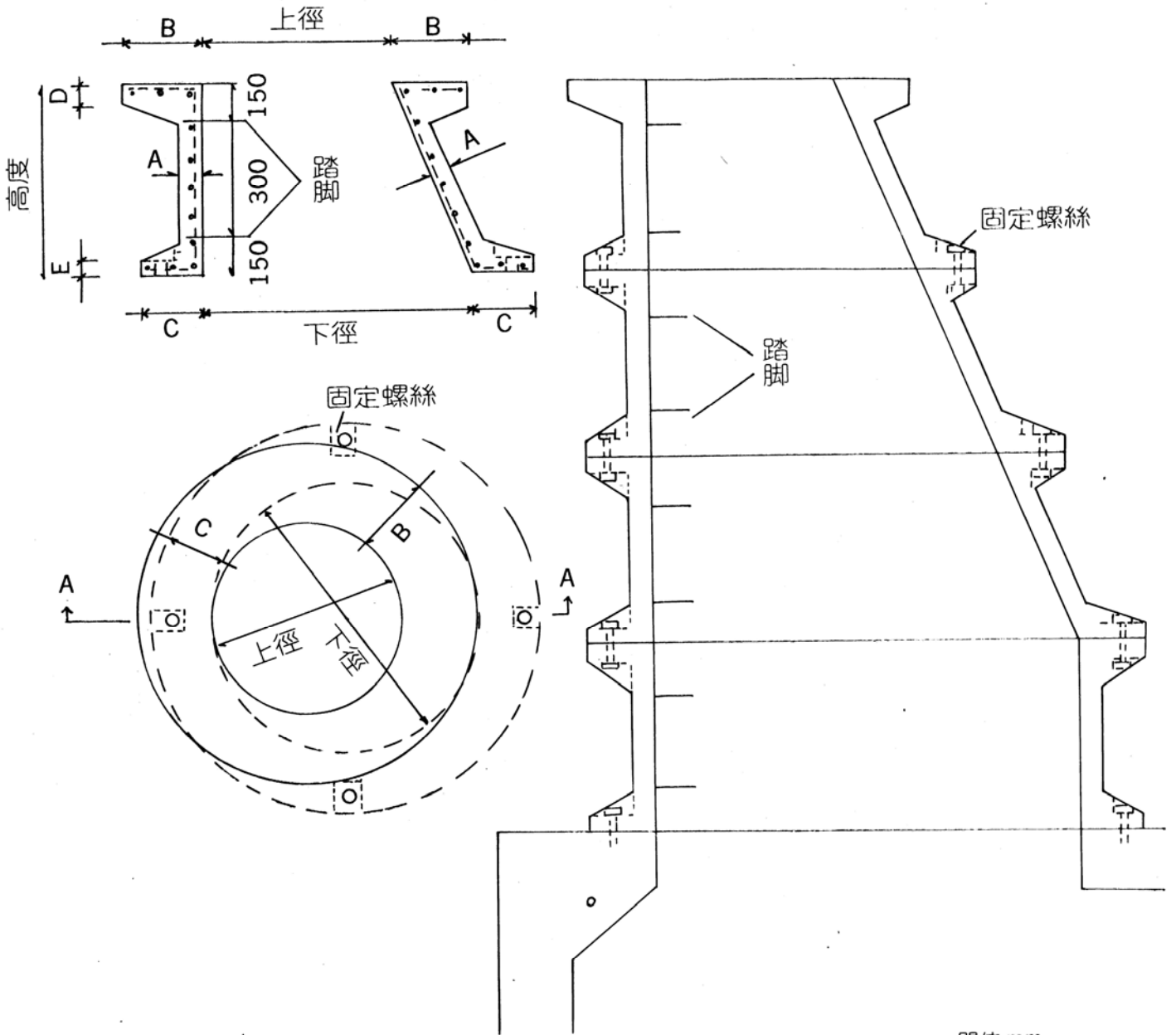
覆土 $H = 0\text{ m} \sim 3\text{ m}$ 商用規格試壓條件如下：

規格 $B \times H$	龜裂抗壓強度 kg/m	設計條件
600×600 } 1500×2000	5830	活荷重 $T - 20$ 覆土 $H = 0\text{ m} \sim 3\text{ m}$
1600×2000 } 6000×3300	6660	

如設計條件特殊則試驗荷重另行計算



預鑄人孔：



單位 mm

名稱	上徑	下徑	H(高)	A	B	C	D	E	螺線 φ 5	縱鋼筋 φ 5	重量 (kg)
斜圓型	600	900	600	70	250	200	60	50	12	20	458
	900	1200	600	70	200	200	60	50	12	28	480
	1200	1500	600	80	200	200	60	50	12	36	653

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} I^{1/2}$$

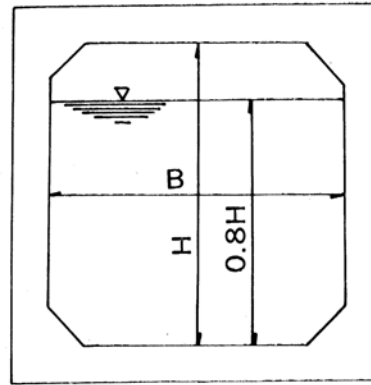
V = 箱涵内平均流速 (m/sec)

n = 粗度係數 = 0.013

I = 水面坡降

$$R = \text{徑深 (m)} = \frac{A}{P} = \frac{\text{流水斷面 (m}^2\text{)}}{\text{潤邊 (m)}}$$

$$Q = \text{箱涵内平均流量} = VA \text{ (m}^3\text{/sec)}$$



口 徑		1000x800	1000x1000	1000x1200	1200x1200	1200x1500	1500x1000						
流水斷面積 A		0.6175	0.7775	0.9375	1.1295	1.4175	1.1775						
潤 邊 P		2.1042	2.4242	2.7445	2.9442	3.4245	2.9242						
水力半徑 R		0.2935	0.3207	0.3416	0.3836	0.4139	0.4027						
R 2/3		0.4415	0.4687	0.4887	0.5276	0.5550	0.5457						
坡降 0/00	$\frac{1}{n} I^{1/2}$	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q
10.0	7.692	3.3960	2.0970	3.6052	2.8031	3.7591	3.5241	4.0583	4.5838	4.2691	6.0514	4.1975	4.9426
9.5	7.494	3.3086	2.0431	3.5124	2.7309	3.6623	3.4334	3.9538	4.4659	4.1592	5.8957	4.0895	4.8154
9.0	7.302	3.2238	1.9907	3.4224	2.6610	3.5685	3.3455	3.8525	4.3514	4.0526	5.7446	3.9847	4.6920
8.5	7.097	3.1333	1.9348	3.3264	2.5862	3.4683	3.2515	3.7444	4.2293	3.9388	5.5833	3.8728	4.5603
8.0	6.880	3.0375	1.8757	3.2247	2.5072	3.3623	3.1521	3.6299	4.0999	3.8184	5.4126	3.7544	4.4208
7.5	6.664	2.9422	1.8168	3.1234	2.4285	3.2567	3.0532	3.5159	3.9712	3.6985	5.2427	3.6365	4.2820
7.0	6.439	2.8428	1.7554	3.0180	2.3464	3.1467	2.9501	3.3972	3.8372	3.5736	5.0656	3.5138	4.1375
6.5	6.203	2.7386	1.6911	2.9073	2.2605	3.0314	2.8419	3.2727	3.6965	3.4427	4.8800	3.3850	3.9858
6.0	5.961	2.6318	1.6251	2.7940	2.1723	2.9131	2.7311	3.1450	3.5523	3.3084	4.6896	3.2529	3.8303
5.5	5.704	2.5183	1.5551	2.6735	2.0786	2.7875	2.6133	3.0094	3.3992	3.1657	4.4874	3.1127	3.6652
5.0	5.440	2.4018	1.4831	2.5497	1.9824	2.6585	2.4924	2.8701	3.2418	3.0192	4.2797	2.9686	3.4955
4.8	5.330	2.3532	1.4531	2.4982	1.9423	2.6048	2.4420	2.8121	3.1763	2.9582	4.1932	2.9086	3.4249
4.6	5.219	2.3042	1.4228	2.4461	1.9019	2.5505	2.3911	2.7535	3.1101	2.8965	4.1059	2.8480	3.3535
4.5	5.162	2.2790	1.4073	2.4194	1.8811	2.5227	2.3650	2.7235	3.0762	2.8649	4.0610	2.8169	3.3169
4.4	5.103	2.2530	1.3912	2.3918	1.8596	2.4938	2.3380	2.7066	3.0571	2.8322	4.0146	2.7847	3.2790
4.2	4.987	2.2018	1.3596	2.3374	1.8173	2.4371	2.2848	2.6311	2.9718	2.7678	3.9234	2.7214	3.2045
4.0	4.865	2.1479	1.3263	2.2802	1.7729	2.3775	2.2289	2.5668	2.8992	2.7001	3.8274	2.6548	3.1261
3.8	4.742	2.0936	1.2928	2.2226	1.7281	2.3174	2.1726	2.5019	2.8259	2.6318	3.7306	2.5877	3.0470
3.6	4.618	2.0388	1.2590	2.1646	1.6829	2.2568	2.1158	2.4365	2.7520	2.5630	3.6331	2.5200	2.9674
3.5	4.552	2.0097	1.2410	2.1335	1.6588	2.2246	2.0855	2.4016	2.7155	2.5264	3.5811	2.4840	2.9249
3.4	4.488	1.9815	1.2235	2.1635	1.6355	2.1933	2.0562	2.3679	2.6745	2.4908	3.5308	2.4491	2.8838
3.2	4.354	1.9223	1.1870	2.0407	1.5867	2.1278	1.9948	2.2972	2.5947	2.4165	3.4253	2.3760	2.7977
3.0	4.215	1.8609	1.1491	1.9756	1.5360	2.0599	1.9311	2.2238	2.5118	2.3393	3.3160	2.3001	2.7084

口 徑		1500x1200		1500x1500		1500x2000		1600x2000		1800x1500		1800x1800	
流水斷面積 A		1.4175		1.7775		2.3775		2.5375		2.1200		2.5520	
潤 邊 P		3.2442		3.7242		4.5245		4.6245		3.9656		4.4456	
水力半徑 R		0.4369		0.4773		0.5255		0.5487		0.5346		0.5741	
R 2/3		0.5759		0.6103		0.6512		0.6702		0.6587		0.6907	
坡降 0/00	$\frac{1}{n} I \frac{1}{2}$	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q
10.0	7.692	4.4298	6.2793	4.6944	8.3443	5.0090	11.9090	5.1552	13.0813	5.0667	10.7414	5.3129	13.5584
9.5	7.494	4.3158	6.1176	4.5736	8.1296	4.8801	11.6024	5.0225	12.7445	4.9363	10.4650	5.1761	13.2094
9.0	7.302	4.2052	5.9606	4.4564	7.9213	4.7551	11.3052	4.8938	12.4180	4.8098	10.1968	5.0435	12.8709
8.5	7.097	4.0872	5.7936	4.3313	7.6989	4.6216	10.9878	4.7564	12.0694	4.6748	9.9106	4.9019	12.5096
8.0	6.880	3.9622	5.6164	4.1989	7.4635	4.4803	10.6519	4.6110	11.7004	4.5319	9.6075	4.7520	12.1271
7.5	6.664	3.8378	5.4401	4.0676	7.2292	4.3396	10.3174	4.4662	11.3330	4.3896	9.3059	4.6028	11.7464
7.0	6.439	3.7082	5.2564	3.9297	6.9851	4.1931	9.9690	4.3154	10.9503	4.2414	8.9917	4.4474	11.3498
6.5	6.203	3.5723	5.0637	3.7857	6.7291	4.0394	9.6037	4.1573	10.5490	4.0859	8.6621	4.2844	10.9338
6.0	5.961	3.4329	4.8662	3.6380	6.4665	3.8818	9.2290	3.9951	10.1375	3.9265	8.3242	4.1173	10.5073
5.5	5.704	3.2849	4.6564	3.4802	6.1877	3.7144	8.8311	3.8228	9.7004	3.7572	7.9653	3.9398	10.0542
5.0	5.440	3.1329	4.4409	3.3200	5.9014	3.5425	8.4224	3.6459	9.2514	3.5833	7.5966	3.7574	9.5890
4.8	5.330	3.0695	4.3511	3.2529	5.7820	3.4709	8.2521	3.5722	9.0644	3.5109	7.4430	3.6814	9.3950
4.6	5.219	3.0056	4.2605	3.1852	5.6616	3.3986	8.0802	3.4978	8.8756	3.4378	7.2880	3.6048	9.1994
4.5	5.162	2.9728	4.3903	3.1504	5.5908	3.3615	7.9920	3.4596	8.7787	3.4002	7.2084	3.5654	9.0989
4.4	5.103	2.9388	4.1658	3.1144	5.5358	3.3231	7.9006	3.4200	8.6783	3.3613	7.1261	3.5246	8.9949
4.2	4.987	2.8720	4.0711	3.0436	5.4099	3.2475	7.7210	3.3423	8.4811	3.2849	6.9641	3.4445	8.7904
4.0	4.865	2.8018	3.9715	2.9691	5.2776	3.1681	7.5321	3.2605	8.2736	3.2046	6.7937	3.3603	8.5754
3.8	4.742	2.7309	3.8711	2.8940	5.1442	3.0880	7.3417	3.1781	8.0644	3.1236	6.6220	3.2753	8.3586
3.6	4.618	2.6595	3.7699	2.8184	5.0096	3.0072	7.1497	3.0950	7.8535	3.0419	6.4488	3.1897	8.1399
3.5	4.552	2.6215	3.7160	2.7781	4.9380	2.9643	7.0475	3.0508	7.7413	2.9984	6.3566	3.1441	8.0236
3.4	4.488	2.5846	3.6637	2.7390	4.8686	2.9226	6.9484	3.0079	7.6324	2.9562	6.2672	3.0999	7.9108
3.2	4.354	2.5075	3.5543	2.6572	4.7233	2.8353	6.7410	2.9181	7.4046	2.8680	6.0801	3.0073	7.6746
3.0	4.215	2.4274	3.4409	2.5724	4.5724	2.7448	6.5258	2.8249	7.1682	2.7764	5.8860	2.9113	7.4296

口 徑		1800x2000		1800x2200		2000x1800		2000x2000		2200x2200		2400x2000	
流水斷面積 A		2.8400		3.1280		2.8400		3.1600		3.8320		3.8000	
潤 邊 P		4.7656		5.0856		4.6456		4.9656		5.4856		5.3656	
水力半徑 R		0.5959		0.6151		0.6113		0.6364		0.6986		0.7082	
R 2/3		0.7082		0.7232		0.7203		0.7398		0.7873		0.7945	
坡降 0/00	$\frac{1}{n} I \frac{1}{2}$	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q
10.0	7.692	5.4475	15.4708	5.5629	17.4006	5.5405	15.7352	5.6905	17.9821	6.0559	23.2063	6.1113	23.2229
9.5	7.494	5.3073	15.0726	5.4197	16.9527	5.3979	15.3301	5.5441	17.5192	5.9000	22.6089	5.9540	22.6251
9.0	7.302	5.1713	14.6864	5.2808	16.5184	5.2596	14.9374	5.4020	17.0704	5.7489	22.0296	5.8014	22.0455
8.5	7.097	5.0261	14.2741	5.1326	16.0546	5.1120	14.5180	5.2504	16.5911	5.5875	21.4112	5.6386	21.4266
8.0	6.880	4.8724	13.8377	4.9756	15.5637	4.9557	14.0741	5.0898	16.0838	5.4166	20.7565	5.4662	20.7714
7.5	6.664	4.7194	13.4032	4.8194	15.0751	4.8001	13.6322	4.9300	15.5789	5.2466	20.1048	5.2945	20.1193
7.0	6.439	4.5601	12.9507	4.6567	14.5661	4.6380	13.1720	4.7636	15.0529	5.0694	19.4261	5.1158	19.4400
6.5	6.203	4.3930	12.4760	4.4860	14.0322	4.4680	12.6892	4.5890	14.5012	4.8836	18.7140	4.9283	18.7275
6.0	5.961	4.2222	11.9893	4.3110	13.4848	4.2937	12.1941	4.4100	13.9354	4.6931	17.9839	4.7360	17.9969
5.5	5.704	4.0396	11.4724	4.1251	12.9034	4.1086	11.6684	4.2198	13.3346	4.4908	17.2086	4.5318	17.2210
5.0	5.440	3.8526	10.9414	3.9342	12.3062	3.9184	11.1283	4.0245	12.7175	4.2829	16.4121	4.3221	16.4240
4.8	5.330	3.7747	10.7202	3.8547	12.0574	3.8392	10.9033	3.9431	12.4603	4.1963	16.0803	4.2347	16.0918
4.6	5.219	3.6961	10.4969	3.7744	11.8063	3.7592	10.6763	3.8610	12.2008	4.1089	15.7454	4.1465	15.7567
4.5	5.162	3.6557	10.3823	3.7332	11.6773	3.7182	10.5597	3.8188	12.0676	4.0640	15.5734	4.1012	15.5846
4.4	5.103	3.6139	10.2636	3.6905	11.5439	3.6757	10.4390	3.7752	11.9296	4.0176	15.3954	4.0543	15.4065
4.2	4.987	3.5318	10.0303	3.6066	11.2814	3.5921	10.2017	3.6894	11.6584	3.9263	15.0454	3.9622	15.0563
4.0	4.865	3.4454	9.7850	3.5184	11.0055	3.5043	9.9521	3.5991	11.3732	3.8302	14.6774	3.8652	14.6879
3.8	4.742	3.3583	9.5375	3.4294	10.7272	3.4157	9.7005	3.5081	11.0857	3.7334	14.3063	3.7675	14.3166
3.6	4.618	3.2705	9.2881	3.3397	10.4467	3.3263	9.4468	3.4164	10.7958	3.6358	13.9322	3.6690	13.9422
3.5	4.552	3.2237	9.1554	3.2920	10.2974	3.2788	9.3118	3.3676	10.6415	3.5838	13.7331	3.6166	13.7429
3.4	4.488	3.1784	9.0267	3.2457	10.1526	3.2327	9.1809	3.3202	10.4919	3.5334	13.5400	3.5657	13.5497
3.2	4.354	3.0835	8.7571	3.1488	9.8495	3.1362	8.9068	3.2211	10.1786	3.4279	13.1357	3.4593	13.1452
3.0	4.215	2.9851	8.4776	3.0483	9.5350	3.0361	8.6224	3.1183	9.8537	3.3185	12.7164	3.3488	12.7255

口 徑		2400x2400		2500x2000		2500x2500		2700x2200		2700x2700		3000x2700	
流水斷面積 A		4.5680		3.9600		4.9600		4.7120		5.7920		6.4400	
潤 邊 P		4.0028		5.4656		6.2656		5.9856		6.7856		7.0856	
水力半徑 R		1.1412		0.7245		0.7916		0.7872		0.8536		0.9089	
R 2/3		0.0920		0.8067		0.8557		0.8526		0.8998		0.9383	
坡降 0/00	$\frac{1}{n} I \frac{1}{2}$	V		Q		V		Q		V		Q	
		V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q
10.0	7.692	8.3997	38.3697	6.2051	24.5723	6.5820	32.6469	6.5582	30.9022	6.9213	40.0879	7.2174	46.4800
9.5	7.494	8.1834	37.3820	6.0454	23.9398	6.4126	31.8066	6.3894	30.1068	6.7431	39.0560	7.0316	45.2836
9.0	7.302	7.9738	36.4242	5.8905	23.3265	6.2483	30.9917	6.2257	29.3354	6.5703	38.0554	6.8515	44.1234
8.5	7.097	7.7499	35.4016	5.7251	22.6716	6.0729	30.1216	6.0509	28.5119	6.3859	36.9870	6.6591	42.8847
8.0	6.880	7.5130	34.3192	5.5501	21.9784	5.8872	29.2006	5.8659	27.6401	6.1906	35.8561	6.4555	41.5734
7.5	6.664	7.2771	33.2417	5.3758	21.2884	5.7024	28.2838	5.6817	26.7723	5.9963	34.7304	6.2528	40.2682
7.0	6.439	7.0314	32.1194	5.1943	20.5696	5.5099	27.3289	5.4899	25.8684	5.7938	33.5578	6.0417	38.9086
6.5	6.203	6.7737	30.9422	5.0040	19.8157	5.3079	26.3272	5.2887	24.9202	5.5815	32.3278	5.8203	37.4826
6.0	5.961	6.5094	29.7350	4.8087	19.0426	5.1008	25.3001	5.0823	23.9480	5.3637	31.0666	5.5932	36.0202
5.5	5.704	6.2288	28.4530	4.6014	18.2216	4.8809	24.2093	4.8632	22.9155	5.1325	29.7272	5.3521	34.4673
5.0	5.440	5.9404	27.1361	4.3884	17.3783	4.6550	23.0888	4.6381	21.8550	4.8949	28.3513	5.1044	32.8720
4.8	5.330	5.8204	26.5874	4.2997	17.0269	4.5609	22.6220	4.5444	21.4130	4.7959	27.7780	5.0011	32.2073
4.6	5.219	5.6991	26.0338	4.2102	16.7923	4.4659	22.1509	4.4497	20.9671	4.6961	27.1996	4.8970	31.5366
4.5	5.162	5.6369	25.7494	4.1642	16.4902	4.4171	21.9089	4.4011	20.7381	4.6448	26.9025	4.8435	31.1922
4.4	5.103	5.5725	25.4551	4.1166	16.3017	4.3666	21.6585	4.3508	20.5011	4.5917	26.5950	4.7881	30.8357
4.2	4.987	5.4458	24.8764	4.0230	15.9311	4.2674	21.1662	4.2520	20.0350	4.4873	25.9905	4.6793	30.1347
4.0	4.865	5.3126	24.2679	3.9246	15.5414	4.1630	20.6484	4.1479	19.5449	4.3775	25.3546	4.5648	29.3975
3.8	4.742	5.1783	23.6543	3.8254	15.1485	4.0577	20.1263	4.0430	19.0508	4.2669	24.7136	4.4494	28.0543
3.6	4.618	5.0429	23.0358	3.7253	14.7523	3.9516	19.6000	3.9373	18.5526	4.1553	24.0674	4.3331	27.9050
3.5	4.552	4.9708	22.7065	3.6721	14.5415	3.8951	19.3199	3.8810	18.2874	4.0959	23.7234	4.2711	27.5062
3.4	4.488	4.9009	22.3873	3.6205	14.3371	3.8404	19.0483	3.8265	18.0303	4.0383	23.3898	4.2111	27.1194
3.2	4.354	4.7546	21.7189	3.5124	13.9090	3.7257	18.4796	3.7122	17.4920	3.9177	22.6915	4.0854	26.3097
3.0	4.215	4.6028	21.0255	3.4002	13.4650	3.6068	17.8896	3.5937	16.9336	3.7927	21.9671	3.9549	25.4698

口 徑		3000x3000		3200x3200		3400x3400		3500x3500		4000x3000		4500x3600	
流水斷面積A		7.1100		8.1020		9.1580		9.7100		9.5100		12.8700	
潤 邊P		7.4486		7.9686		8.4886		8.7486		8.4486		9.9086	
水力半徑R		1.0476		1.0167		1.0789		1.1099		1.1256		1.2989	
R 2/3		1.0315		1.0111		1.0519		1.0720		1.0821		1.1904	
坡降 0/00	$\frac{1}{n}$	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q
10.0	7.692	7.9343	56.4129	7.7774	63.0123	8.0912	74.0993	8.2458	80.0670	8.3235	79.1566	9.1566	117.8449
9.5	7.494	7.7301	54.9607	7.5772	61.3903	7.8829	72.1920	8.0336	78.0059	8.1093	77.1190	8.9209	114.8114
9.0	7.302	7.5320	53.5526	7.3831	59.8175	7.6810	70.3424	7.8277	76.0074	7.9015	75.1432	8.6923	111.8699
8.5	7.097	7.3206	52.0491	7.1758	58.1381	7.4653	68.3675	7.6080	73.8735	7.6797	73.0336	8.4483	108.7292
8.0	6.880	7.0967	50.4577	6.9564	56.3605	7.2371	66.2771	7.3754	71.6147	7.4448	70.8005	8.1899	105.4047
7.5	6.664	6.8739	48.8735	6.7380	54.5910	7.0099	64.1963	7.1438	69.3664	7.2111	68.5777	7.9328	102.0955
7.0	6.439	6.6418	47.2234	6.5105	52.7479	6.7732	62.0288	6.9026	67.0243	6.9676	66.2623	7.6650	98.6484
6.5	6.203	6.3984	45.4926	6.2719	50.8146	6.5249	59.7554	6.6496	64.5678	6.7123	63.8337	7.3841	95.0327
6.0	5.961	6.1488	43.7178	6.0272	48.8321	6.2704	57.4243	6.3902	62.0488	6.4504	61.3433	7.0960	91.3252
5.5	5.704	5.8837	41.8329	5.7673	46.7268	6.0000	54.9483	6.1147	59.3736	6.1723	58.6986	6.7900	87.3878
5.0	5.440	5.6114	39.8971	5.5004	44.5641	5.7223	52.4052	5.8317	56.6256	5.8866	55.9818	6.4758	83.3432
4.8	5.330	5.4979	39.0900	5.3892	43.6630	5.6066	51.3455	5.7138	55.4806	5.7676	54.8498	6.3448	81.6580
4.6	5.219	5.3834	38.2760	5.2769	42.7537	5.4899	50.2762	5.5948	54.3252	5.6475	53.7075	6.2127	79.9574
4.5	5.162	5.3246	37.8579	5.2193	42.2868	5.4299	49.7271	5.5337	54.7319	5.5858	53.1210	6.1448	79.0842
4.4	5.103	5.2637	37.4252	5.1596	41.8034	5.3678	49.1587	5.4704	53.1177	5.5220	52.5138	6.0746	78.1802
4.2	4.987	5.1441	36.5745	5.0424	40.8532	5.2458	48.0413	5.3461	51.9103	5.3964	51.3201	5.9365	76.4031
4.0	4.865	5.0182	35.6797	4.9190	39.8538	5.1175	46.8660	5.2153	50.6404	5.2644	50.0646	5.7913	74.5340
3.8	4.742	4.8914	34.7777	4.7946	38.8461	4.9881	45.6811	5.0834	49.3600	5.1313	48.7988	5.6449	72.6496
3.6	4.618	4.7635	33.8683	4.6693	37.8303	4.8577	44.4866	4.9505	48.0693	4.9971	47.5228	5.4973	70.7498
3.5	4.552	4.6954	33.3842	4.6025	37.2897	4.7882	43.8508	4.8797	47.3823	4.9257	46.8436	5.4187	69.7387
3.4	4.488	4.6294	32.9148	4.5387	36.7654	4.7209	43.2343	4.8111	46.7161	4.8565	46.1850	5.3425	68.7582
3.2	4.354	4.4912	31.9321	4.4023	35.6677	4.5800	41.9434	4.6675	45.3213	4.7115	44.8060	5.1830	66.7052
3.0	4.215	4.3478	30.9127	4.2618	34.5290	4.4338	40.6044	4.5185	43.8744	4.5611	43.3756	5.0175	64.5757

標準安裝工率表

每10m

口 徑 (m/m)	長 度 (m/m)	重 量 kg/ 個	吊 車		接 頭	
			按 裝 工 (人)	小 工 (人)	止 水 帶 長 度 (m)	工 資 (人)
1000x 800	2000	2680	1.58	1.58	19.20	0.48
1000x1000	"	2920	1.64	1.64	21.20	0.53
1000x1200	"	3160	1.68	1.68	23.20	0.58
1200x1200	"	3400	1.72	1.72	25.20	0.63
1200x1500	"	3760	1.80	1.80	28.20	0.71
1500x1000	"	3860	1.82	1.82	26.20	0.66
1500x1200	"	4110	1.88	2.07	28.20	0.71
1500x1500	"	4460	1.94	2.13	31.20	0.78
1500x2000	"	5520	2.16	2.38	36.40	0.91
1600x2000	1500	4540	2.60	3.00	49.87	1.25
1800x1500	"	4370	2.56	2.94	45.87	1.15
1800x1800	"	4690	2.62	3.01	49.87	1.25
1800x2000	"	5260	2.74	3.70	52.80	1.32
1800x2200	"	5500	2.78	3.75	55.47	1.39
2000x1800	"	5610	2.90	4.35	52.80	1.32
2000x2000	"	5830	2.95	4.43	55.47	1.39
2200x2200	"	6740	3.19	5.33	61.07	1.53
2400x2000	"	7570	3.40	5.68	61.07	1.53
2400x2400	"	8960	3.78	7.45	66.67	1.67
2500x2000	"	8100	3.56	7.01	62.67	1.57
2500x2500	"	8860	3.75	7.39	69.33	1.73
2700x2200	"	9570	3.94	7.76	68.40	1.71
2700x2700	"	10430	4.71	9.42	75.07	1.88
3000x2700	"	11450	5.01	10.02	79.20	1.98
3000x3000	"	12370	5.55	11.10	83.20	2.08
3200x3200	"	13370	5.85	11.70	88.53	2.21
3400x3400	"	14690	6.27	12.54	94.00	2.35
3500x3500	"	15680	6.54	13.08	96.67	2.42
4000x3000	1000	10700	8.00	16.00	96.80	2.42
4500x3600	"	14810	10.50	21.00	120.00	3.00

- 註：1. 吊車之耗損及操作另計。
 2. 運搬、小運搬、基礎及土方另計。
 3. 特殊接縫處理及特殊止水帶另計。

—營業項目—

- 預鑄箱涵
- TL-SS預力基樁
- 預力混凝土基樁
- 預力混凝土電桿
- 鋼筋混凝土水管
- 預鑄樑，柱，版
- 基樁打設
- 基樁載重試驗
- 其他混凝土製品



振農水泥製品股份有限公司 預鑄混凝土廠

總公司：台南縣永康鄉甲頂村中正南路71號 (062)518206~9
台北辦事處：台北市忠孝東路一段152號10樓之2 (02)3937130
高雄辦事處：高雄市六合路168號 (07)2412123~5
高雄第一廠：高雄縣岡山鎮嘉新東路90號 (07)6219161~5