

聚酯樹脂混凝土管特性

陳正甫

一、「樹脂混凝土管」的特徵

1. 「耐酸性高」

關於「耐酸性」有硫酸溶劑浸蝕試驗（建設局技術審查）的證明之外，在 NTI 的溫泉水浸蝕試驗中也被證明有 60 年以上的耐用年數。

2. 「高強度」

樹脂混凝土在「壓縮強度 J」、「彎曲強度」、「伸張強度」上都十分強，所以在「外壓強度 J」、「耐曲折強度」、「軸心方向壓縮耐力」也十分優越。

3. 「平滑性良好」

「粗度係數」在 0.010 以下。

4. 「剛性管」

為「剛性管」持有適度的彎曲性，故在「變形順應性」十分優越，且耐衝擊性強。

5. 「水密性良好」

因為「尺寸精密度」極高，所以可強力防水。

6. 「施工性良好」

因為重量輕且薄，所以容易搬運，土壤施工量也相對減少。再者，在工地現場的堆放與壞設後的復原等事故皆會減少。

7. 「耐磨損性大」

樹月昌、骨材、填充材料的磨損抵抗性皆很大。

8. 基礎工程可「自由支撐」

在基礎工程，原則上可使用「自由支撐的砂基礎或是碎石基礎」。

9. 「價格」

雖然比水泥管貴，但比陶瓷管便宜。

10. 「施工費便宜」

因具備以上特性，故總施工費比較便宜。

11. 「耐用年數長」

在「耐酸性」、「強度 J」、「水密性 j」上皆很優越，所以具備耐久性。

二、「樹脂混凝土管」的使用條件

樹脂混凝土製而相愛管 PERFECT PIPE 具有作為下水道管材的物理及化學上之優等物性。以下為檢討評估此特性後的最適合使用處。

1. 依化學特性的評估而決定其使用場所

混凝土結構物中，設置在硫酸鹽環境的下水道設施與其他公共建設相比，環境是相當惡劣的。近年來，下水道設施的腐蝕環境會因生活樣式變化、下水道普及而形成流入物質的變化（硫化物的量增加），還有覆蓋物等造成易滯留硫化氫的環境，因而加速混凝土的惡化。最近類似混凝土的早期惡化、腐蝕等皆更為顯著。混凝土的生物腐蝕機制，在學會中將比分為二大類：

- 1) 在氧氣充分的條件下，因硫積氧化菌而形成硫酸。
- 2) 在氧氣不充分的條件下，因硫酸還原菌而形成硫化氫。'

再者，日本下水道事業集間技術開發部史將此細分為 4 大類型：

- 1) 因下水道流入含有化學變化的物資而造成的腐蝕、惡化
 - (1) 由於硫酸的腐蝕 (氣體)
 - (2) 由於硫酸鹽的腐蝕 (液體)
- 2) 因流入或處理過程中產生的物質而造成惡化
 - (1) 由於二氧化碳的中和化 (氣體)
 - (2) 由於下水中的碳酸惡化 (液體)

因以上機制而易產生硫化物的下水道管路，整體上可列舉如下：

- 1) 合大量硫化物的下水管
- 2) 蓄水的下水管
- 3) 因不均等下沉而造成非常小的斜度，或逆斜皮之下水管
- 4) 管壁有礦泥層的下水管
- 5) 通過時間或滯留時間長的下水管
- 6) 因再曝露造成氧氣溶解不充分的下水管

- 7) 下水道水流動有極大亂流之處
- 8) 供應開始初期，流入下水較少的時期

具體列舉以上 1)~7) 所該當的下水道管線：

1. 商業大樓、機場、車站、劇場、學校等人群集眾多的地方
2. 飲食街、溫泉區、屠宰場、海產加工場、牲畜養痘場
3. 調整地、最終處理場，
4. 地基不住，不容易設計斜度的地方
5. 煤炭筒埋設地、排水開墾地、潮汐浸蝕地
6. 壓送管、埋藏管的出口側

在應預防腐蝕且惡化的下水管道處，列舉出混凝土管可應用之場所如下：

7. 工業區、醫院、照相館、皮革工廠、油脂工廠
8. 重要設施（抽水井、露天井）
9. 將來在改造工法、修補工法不易施行的場所

2. 依物理特性的評估而決定其使用場所

樹脂混凝土在不透水性上對無機酸可展現出耐久性之外，在力學性質上伸張、彎曲、壓縮的各強度也比水泥優良。

加上商品化的 PERFECT PIPE 富有平滑性、大流量及輕量化。

再者，因軸心負荷力佳，管外面的磨擦係數小，所以適合長距離推進施工，並擁有實績。其他方面，富有適度的彎曲韌性，在磨耗、衝擊性上比其他到剛性管優越。

如上所述，評估其特性的使用場所和實際案例，列舉出混凝土管可應用之場所如下：

- 1) 無法取得大斜度的場所
- 2) 在最小管徑下，想確保流量的場所
- 3) 外壓負荷、活負荷量大的場所
- 4) 因不等下沉而造成管體容易折斷的場所
- 5) 長距離推進、曲線推進等需要高強度的場所

6) 重要建設（與自來水、瓦斯、電纜管接近的地方）、軌道下、河川地基

7) 將來在改造工法、修漏工法不易施行的場所

聚酯樹脂混凝土管特性

1
卓越耐
侵蝕性

樹脂管對於污水下水道內產生的硫化氫進而行程之硫酸具有完全抗侵蝕能力。對鹼、藥品方面則具有充分的耐腐蝕性，亦能適應海岸地區、溫泉地等特殊酸性土壤。

回 硫酸溶液浸漬試驗



右：樹脂混凝土
左：一般混凝土

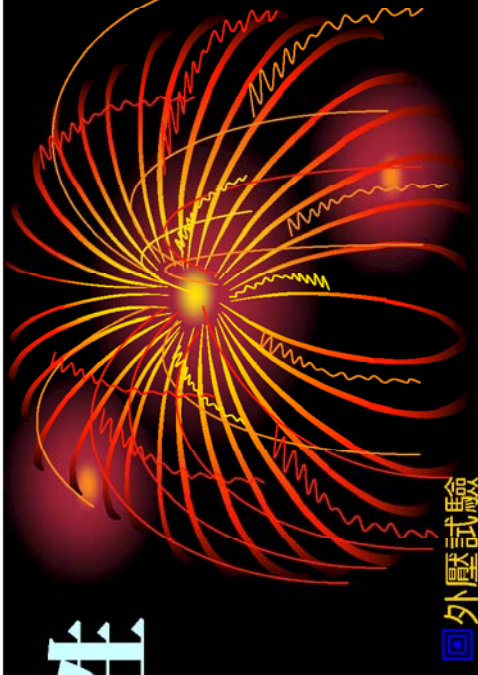
回 酸性溫泉浸漬結果



聚酯樹脂混凝土管特性

2 高強度

由離心製造的樹脂管係剛性管材，具備有較高的抗外壓強度及彎曲強度，因此可埋設於各種不同深度之交通道路下，均不致產生變形與破壞。樹脂管亦具有卓越的高抗軸向壓力強度，且由於表面光滑，摩擦係數較小，可適用於長距離推進或急曲線推進。



外壓試驗



聚酯樹脂混凝土管特性

3

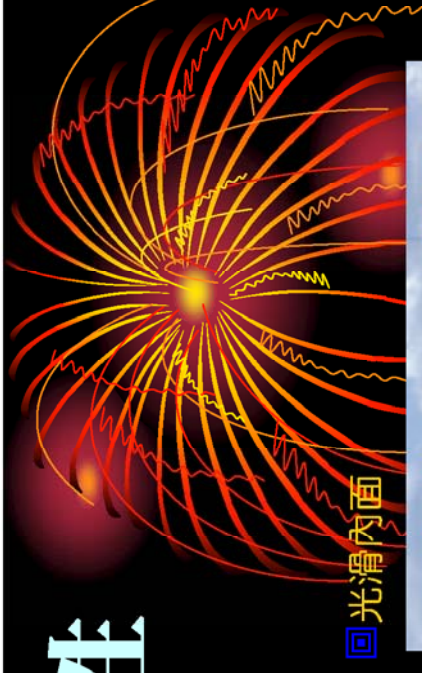
管內面平滑，水力
性佳

擁有樹脂特有的光滑平面
(水力粗糙係數 n 值在0.010
以下)，可減少水頭摩擦損
失，提升管材之流水效率，
且因管壁光滑不易積蓄油
垢，屬於具優異水力特性之
管材。

4

吸水性小
水密性優

擁有吸水率極低之平滑管表
面，且採用不銹鋼金屬加橡
膠圈之設計，具有極優異之
水密性。



光滑內面



聚酯樹脂混凝土管特性

回 耐磨性試驗

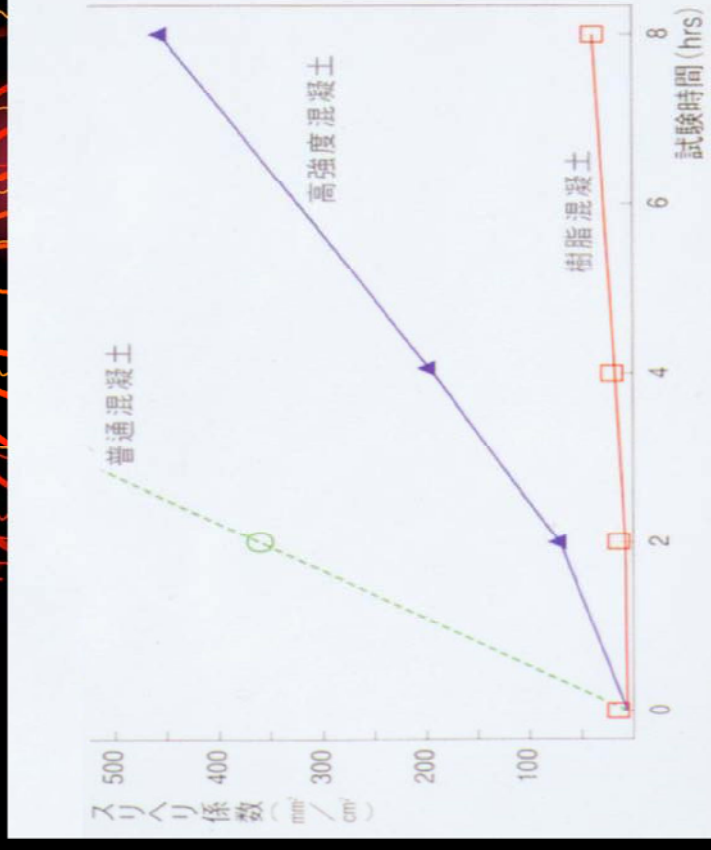
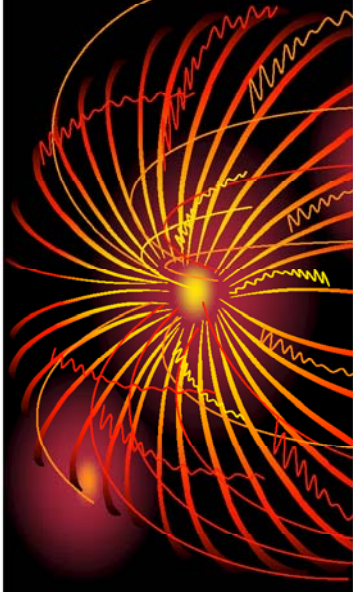
樹脂管所使用之樹脂、骨材及填充材等均屬高硬度耐磨性材料，可承受污水中所含雜質顆粒之沖刷及管體清洗機衝擊，具有優異的耐磨性。

5

高耐磨性

6

材質具不
老化特性



樹脂管整體管材乃均質材質，非複合性材料，無裡襯表皮剝離或脫落等情形，其材質強度歷久均無老化劣化現象。