

銭高組 土木本部 正会員 青柳計太郎

1. はじめに

本報告はFFU (Fiber Reinforced Foamed Urethane)を内張りにした新しいコンクリート製消化槽の構造と施工法についてとりまとめたものである。FFUとは硬質発泡ウレタンをガラス長繊維で補強した複合材料で軽量で強度、耐食性に優れた新素材である。土木分野では鉄道用の枕木やグラウンドアンカー受圧板に適用されている。本研究ではこの材料の持つ保温性に着目し、コンクリート製消化槽の型枠兼、高耐食性保温材としての利用について提案するものである。

2. 従来の消化槽と新しい消化槽

現在、建設されているコンクリート製消化槽は図-2に示すように形状としては卵形、亀甲形、円筒形の三種類のものがある。コンクリート構造としては卵形はPC構造、その他はRC構造が基本になっているが、プレストレスが導入されることもある。

消化槽の一般的な仕様は図-2に見られるように、コンクリート容器の外面には保温材と外装材が設けられる。また内面は下水汚泥による化学的侵食に対してタールエポキシ樹脂が塗装される。特に上部のガス接触部は硫化水素による侵食が激しいためガラスクロスを下地にした防食塗装がなされている。

ここに提案する消化槽は図-1に示すようにFFUを内張りにしたものである。FFUの基本的な物性は表-1および図-3から解るように、桧と同等の強度を有し、断熱性に優れ、酸、アルカリに対して強い抵抗性を示すものである。このような物性からFFUは保温材、防食材型枠として使用することができる。

構造的にはFFUの内張りによって水密性が確保されるのでRC構造となる。ただし、水圧による軸引張力力が大きい場合にはひび割れ幅を制御するために、円周方向に少量のプレストレスを導入し、PRC構造とすることにより経済的な設計が可能になる。

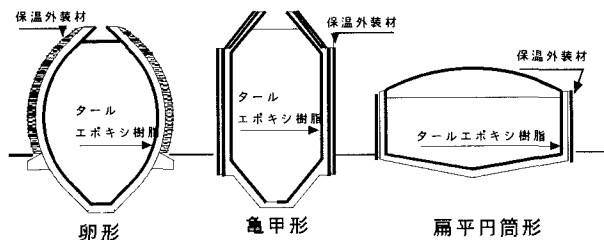


図-2 従来の消化槽

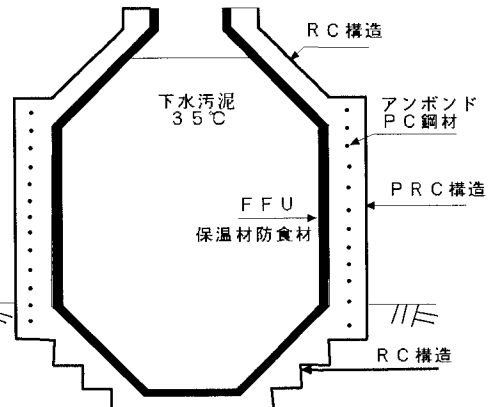


図-1 新しい消化槽の概念図

表-1 F F U の物性

主な物性	FFU	桧
比重	0.5	0.55
曲げ強度 (kgf/cm ²)	750	750
曲げヤング係数 (kgf/cm ²)	6.5x10 ⁴	9x10 ⁴
せん断強度 (kgf/cm ²)	35	—
線膨張係数 (1/℃)	0.8x10 ⁻⁵	—
熱伝導率 (kcal/mhr℃)	0.049	0.082

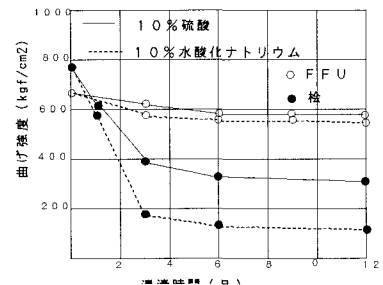


図-3 耐酸 耐アルカリ試験

3. 施工法

（1）下部円錐の施工

工場で製作されたFFUパネルを現場でボルトによって結合し、円錐を形成する。この時パネル相互の目地部にはエポキシ樹脂によりシールする。この円錐を図-4に示すように内型枠としてセットする。

コンクリートは高流動コンクリートを使用し、パイプレータなしでコンクリートを打設する。この時コンクリートによる浮き上がりを防止するため下水処理水をカウンターウェイトとして用いる。

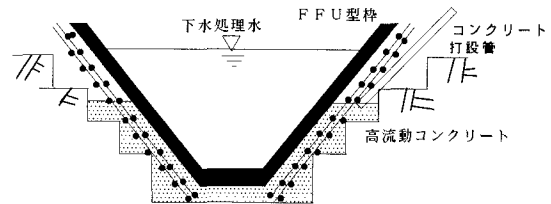


図-4 下部円錐の施工

（2）側壁の施工

FFUパネルをボルトによりリング状に組み、内型枠として用いる。パネル相互の目地はエポキシ樹脂によりシールする。外型枠は鋼製型枠を用い、1ロットの打設高を1m程度にし、セパレータなしで打ち上げる。この施工法の場合には内足場が不要になる。

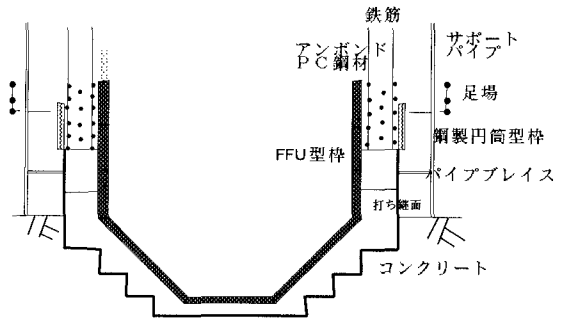


図-5 側壁部の施工

（3）上部円錐部の施工

下部円錐部の場合と同様にFFUパネルを地組し、クレーンにより円錐を据え付ける。外型枠は図-6に示されるように、鋼製ビームと木製パネルを使用する。

上部円錐工のために足場、支保工が不要になり、施工上大きなメリットになる。

4. まとめ

ここに提案した消化槽並びにその施工法によれば次のような技術的効果が期待できる。

- （1）工期が大幅に短縮される
- （2）大幅な省人化施工
- （3）安全性の向上
- （4）総合的な建設費が低減される。

謝辞

本研究を進めるにあたり、積水エフ・エフ・ユー工業（株）にご協力をいただき感謝の意を表します

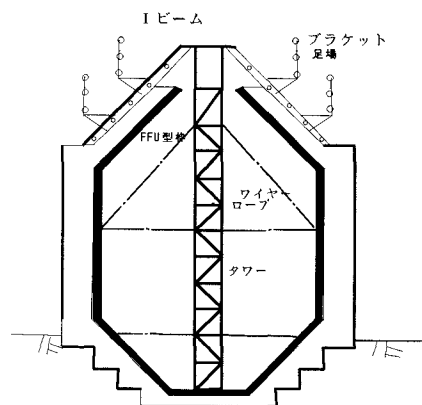


図-6 上部円錐部の施工