

(50) 那覇浄化センター卵形消化槽の施工

沖縄県土木建築部下水道建設事務所 兼次 一郎
 (株)日水コン九州支所 上原 義博
 オリエンタル建設(株)本社 正会員 大谷 悟司
 オリエンタル建設(株)福岡支店 ○福井 基彦

1. はじめに

那覇浄化センター卵形消化槽は、沖縄県那覇市に建設中の容量 8000m³ の P C 卵形消化槽である。特徴としては、①側壁の施工に型枠とし大型パネルを採用したこと、②側壁部下方の円周方向 P C 鋼材の定着に、リングアンカーシステム(6S15.2)を使用したこと、③下部円錐部の P C 鋼材配置は、円周及び子午線方向に同時にプレストレスを与える螺旋配置としたことがあげられる。また、汚泥の消化温度を保つための保温材は、温暖な気候のため使用せず表面塗装のみとしたことも 1 つの特徴である。

以下に、那覇浄化センター卵形消化槽の施工について、その概要と特徴について報告するものである。

2. 工事概要

工 事 名：那覇浄化センター6号消化槽築造工事
 発 注 者：沖縄県土木建築部下水道建設事務所
 工事場所：沖縄県那覇市西地内
 構 造：プレストレストコンクリート卵形消化タンク
 容 量：V = 8 0 0 0 m³
 構造寸法：全 高 H = 34.733 m
 最大外径 D = 24.008 m
 壁面の曲率 R = 15.720 m
 壁 厚 t = 350~924 mm

使用材料

- (1) コンクリート $\sigma_{ck} = 36\text{N/mm}^2$
- (2) P C 鋼材
 - ・下部円錐部 SWPR7B 12S15.2
 - ・基礎リング円周方向 SWPR7B 12S15.2
 - ・側壁部下方円周方向 SWPR7B 6S15.2
 - ・側壁部上方円周方向 SWPR19 1S21.8
 - ・側壁部子午線方向 SBPR 930/1180 $\phi 32$

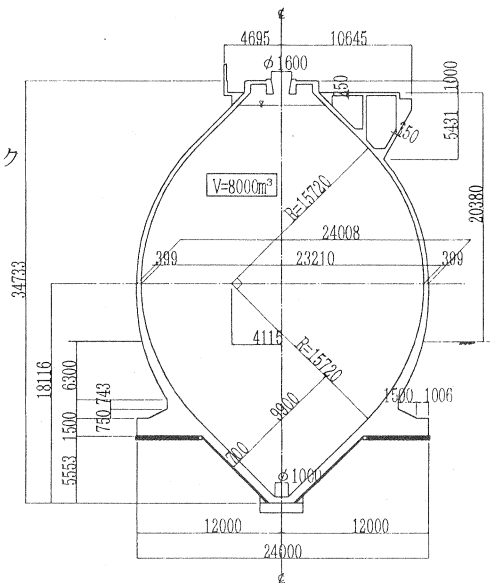


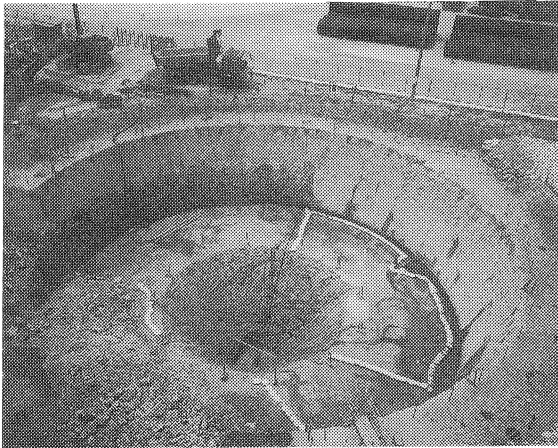
図-1 形状寸法

3. 施工

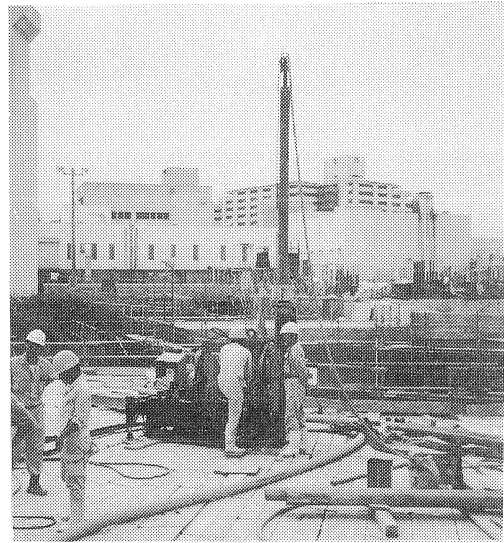
(1) 基礎工

当構造物の基礎形式は、直接基礎工法である。支持地盤面での必要な支持力は、常時で 417KN/m² である。リング基礎の接地面より下方 6m ぐらいから、一部 N 値 10 前後の層が存在しており、深層載荷試験の結果、地盤改良(写真-1)を実施することとした。地盤改良工法としては、経済的で施工も確実な高圧ジェット三重管工法(写真-2)を採用した。三重管工法とは、空気を伴った超高压水を地盤中に回転しながら噴射させて地盤を切削し、そのスライムを地表に排出させると共に、硬化材を同時充填し円柱状のコラムを構築する工法である。

なお、半置換工法で発生した排泥は、固結しないように処理し、近辺の現場において埋め立て材料として使用した。



写真一 地盤改良範囲



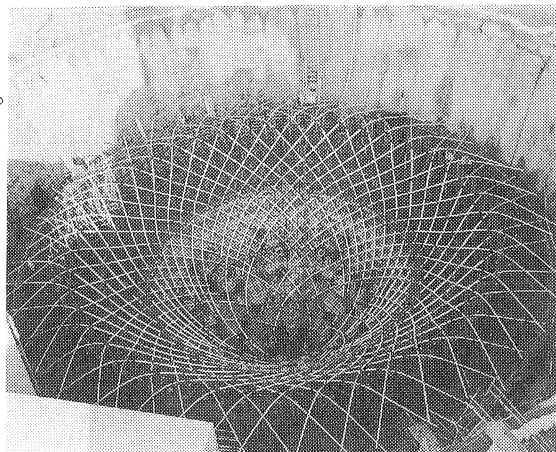
写真二 地盤改良状況

(2) 下部円錐工

下部円錐部の施工は、勾配45度の円錐台状に掘削した後、掘削法面に吹き付けモルタルを施し、鉄筋およびP C鋼材の配置を行って本体コンクリートを打設するのが一般的である。しかし、本卵形消化槽は海岸線直近に位置するため、地盤改良後も掘削法面から若干の湧水があり、湧水水圧による吹き付けモルタルの崩壊が懸念された。このため、吹き付けモルタルの代わりにコンクリート(厚さ50cm)を打設して、掘削法面の整形を行った。

その後、円周方向および子午線方向の外側鉄筋を配置し、P C鋼材を螺旋状(写真-3)に配置した。使用したP C鋼材は、12S15.2であり、本数は88本である。この時、定着部およびP C鋼材は、1~2m間隔に設置した単体の支持架台を用いて所定の位置に設置するとともに定着具周辺は、背面補強のために格子鉄筋を配置した。

次に、内側鉄筋の配置、リングビーム付ガーダーと木製パネルから構成された内型枠の所定位置への設置を行った後、コンクリートの打設を行った。コンクリートは、定着部付近の補強鉄筋が複雑に入っていることから流動化コンクリートとした。



写真三 下部円錐部P C鋼材配置状況

(3) 基礎リング工

基礎リング部の構造寸法は、直径24m、高さ1.5~3.0mである。その中に鉄筋に合わせて側壁部の子午線方向P C鋼材φ32 n=176本、下部円錐部の螺旋配置P C鋼材12S15.2 n=88本、リング円周方向P C鋼材12S15.2 n=6段が配置されている。P C鋼材の位置決めには、支持架台を利用するが、配置鉄筋との取合いの関係上、組立作業は非常に煩雑なものとなった。

このため鉄筋及びP C鋼材の組立においては、事前に鉄筋の配置、加工寸法の変更や補強鉄筋を追加した

組立要領図を作成し、組立順に留意して作業を進めたため、大きな問題も発生することもなくスムーズに作業を行うことが出来た。なお、コンクリート打設は流動化コンクリートを使用し、ポンプ車2台で施工した。

（4）側壁工

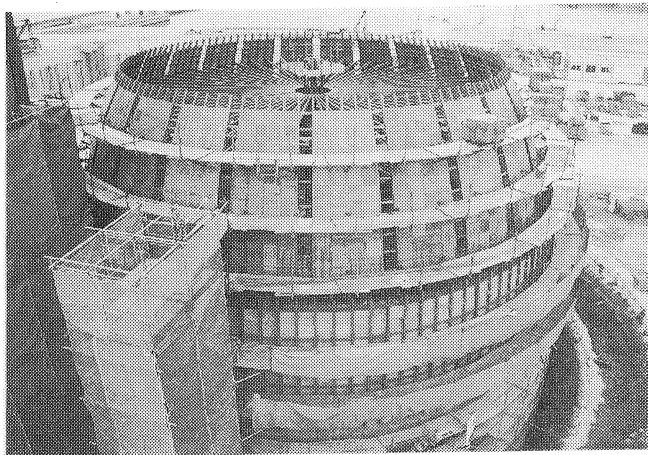
1）大型パネル工法

側壁の施工には、大型パネル（写真－4）を用いた。大型パネルを用いた標準的な施工サイクルは、赤道より下方では、①外枠設置－②内側ブラケット足場取付－③鉄筋・P C鋼材組立－④内側ブラケット取外し－⑤内枠設置－⑥内外枠調整－⑦コンクリート打設であり、赤道より上方では、①内枠設置－②外側ブラケット足場取付－③鉄筋・P C鋼材組立－④外側ブラケット取外し－⑤外枠設置－⑥内外枠調整－⑦コンクリート打設である。なお、赤道より上方では、下方に用いた型枠を反転させて使用する。以下に大型パネルを用いた施工の特徴を示す。

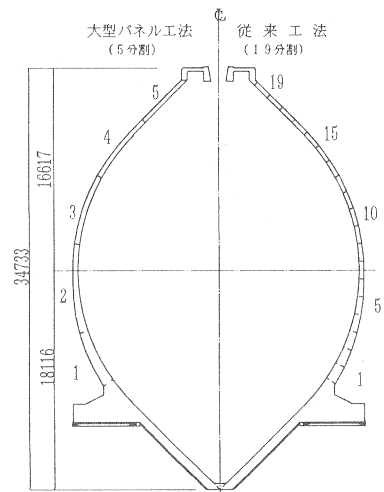
- ・側壁厚を確保するためにフォームタイを使用しないので、側壁の内外を貫通する孔が存在しないため、漏水の可能性がない。
- ・鋼製のフレームで構成されているので、卵形の形状確保が容易であり、出来上がりの線形が美しい。
- ・図－2に示すように従来工法と比べて1回のコンクリートの打設高さが大きいので、打ち継目を少なくすることができ、水密性、気密性に優れる。
- ・型枠はあらかじめ地上で組立てることができるので、消化槽の鉄筋及びP C鋼材組立作業と並行して組立作業が行える。
- ・足場はブラケット足場及び回転式ハシゴ足場を使用するため、総足場に比べて占有空間が小さい。
- ・パネルは木製クサビで固定するので、組立解体が容易であり、熟練工を必要としない。
- ・型枠の組立解体はすべてクレーン作業であり、従来工法に比べ高所作業が主体となるので、安全作業が要求される。
- ・型枠の組立解体と部材のストックには広範囲のヤードを必要とする。

2）リングアンカー工

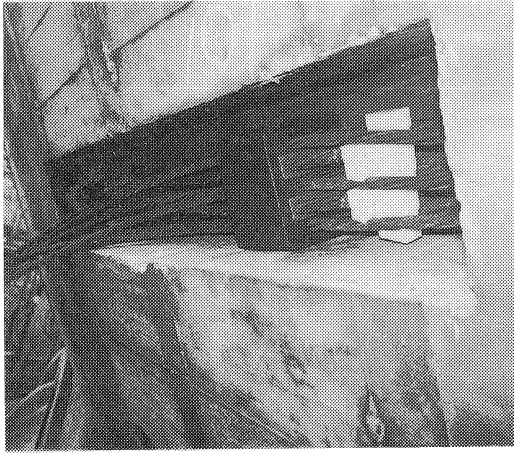
側壁部のP C鋼材は、側壁部上方円周方向には1S21.8，下方には6S15.2，子午線方向には $\phi 32$ を使用した。その鋼材位置を図－3に示す。特に側壁部下方のP C鋼材の定着は、リングアンカーシステムを用いた。この特徴は、バルトで円周方向を締めつけるように、1組の定着具（写真－5）を用いて1ヶ所の緊張でプレストレスを与えることが出来ることである。このため、定着具の切り欠き数を少なくすることができ、緊張作業も減少させることが出来る。



写真－4 大型パネル型枠設置状況



図－2 側壁分割数比較



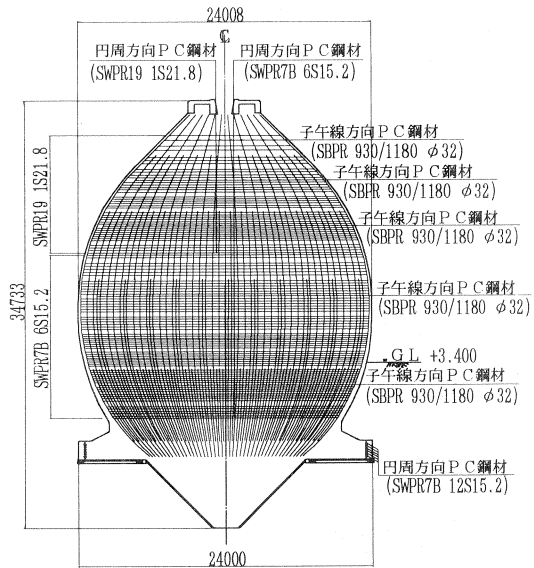
写真—5 リングアンカーシステム定着具
(5) 外装工

外装工は、汚泥の消化温度を保つための保温材の吹き付けと、それを保護する外装材の設置とがある。保温材は、一般に硬質ウレタンフォームが用いられて、これを外面に30mmほど吹き付け、その上に表面に保護および美観のためフッ素樹脂鋼板などの外装材が設置される。消化槽内部温度は、35~38度を保つ必要があり、熱効率および温度応力の観点からも外気温の影響を小さくする必要がある。しかし、冬場でも平均気温が17°Cの温暖な沖縄では、保温材の必要性はあまり認められないため、外装材としては、通常の容器構造物で用いられている吹き付けタイルを施工する計画となっている。

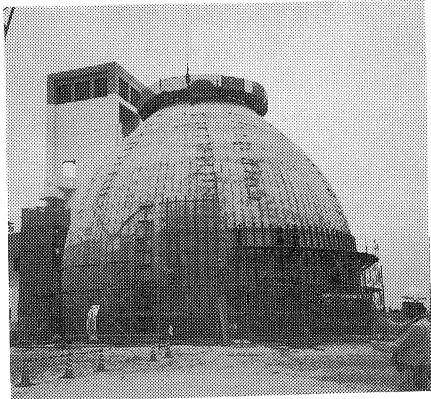
4. おわりに

本工事は平成12年7月現在、緊張・グラウト工を終了し、スラッジポケット工事を行っている。年内にはすべての工事を終了する予定となっている。

最後に、本工事に際し、ご協力・ご指導いただいた関係各位に深く感謝の意を表する次第である。



図—3 P C鋼材全体配置図



写真—6 現況全景