

中部国際空港における真空式下水道事例紹介

株式会社 INAX
 アクア事業部 商品開発室
 本田 智祥

1. はじめに (背景)

1980年代後半に国内導入された真空式下水道は、1994(平成6)年に公共下水道に適用する際の基準となる「真空式下水道技術マニュアル」が下水道新技術推進機構から発行され、現在では公共下水道・農業集落排水などに217地区(平成16年度末、全メーカ実績)の採用実績を数えるに至った。一方で、当社では民間向けに工場等の排水設備として学校・電力会社・化成品工場などにも採用いただいた。

本稿では、2005(平成17)年2月に開港した中部国際空港での、空港施設としては国内初の真空式下水道事例を紹介する。

2. システムの特色

(1) エリアの特性

中部国際空港は、愛知県常滑市沖を埋立造成された南北約4.3km、東西約1.9km、面積580haの空港島内に立地している。真空式下水道による污水収集を行っているエリアは島内の北側で、貨物関係の施設などからの污水を収集する。

一般に真空式下水道の特長として、以下の3点が挙げられる。

- ① 真空の圧力で污水を吸引するため管路を浅く

埋設でき、高地下水・軟弱地盤などの地域では自然流下式の管路に比較して土木コストが縮減できる。

- ② 地下に既存の埋設物等がある場合でも比較的容易に布設ルートの回避ができる。

- ③ 空気と污水が混合状態で管内を比較的高速で流れるため、管路内の清掃が不要でかつ管路内が負圧のため汚水流出のリスクが少ない。

空港島の真空式下水道エリアは水道管・地中電力線といった他のライフラインと交錯・並走が比較的多く、上記②の特長が発揮されていると言える。



写真1 中部国際空港
 (中部国際空港株提供)

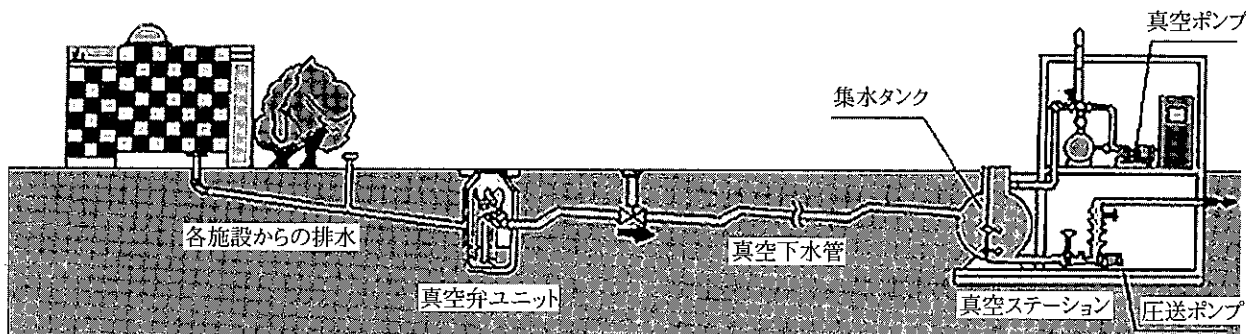


図1 真空式下水道の構成

(2) 配置

本システムでは、空港島内北部の施設から排水される汚水を、隣接する真空弁ユニット34箇所から吸引し、真空下水管を経て真空ステーション（1箇所）に収集する。真空ステーションは処理設備を併設しておらず、収集された汚水は圧送管路を經由し空港島内の中継ポンプ場まで輸送され、他のエリアから自然流下式等の管路で収集された汚水と一緒に対岸の下水幹線まで輸送され、常滑市の浄化センターにて処理される。当社の受注範囲は、前述の真空弁ユニットから真空ステーションとその後の圧送管までである。

次節にてシステムの概要を紹介する。

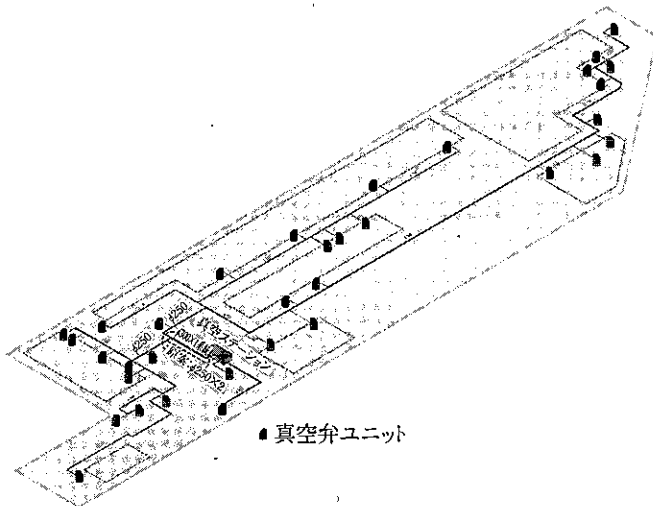


図2 真空式下水道の配置概略

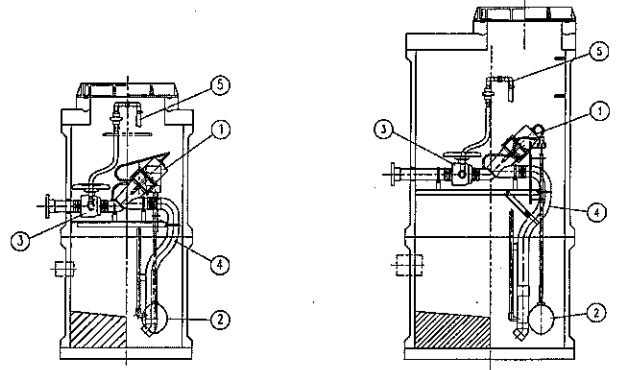
3. システムの概要

(1) 真空弁ユニット

真空弁ユニットには、各施設からの排水量に応じて口径75mmの真空弁を1基備えた1弁式真空弁ユニットが32箇所、2基備えた2弁式真空弁ユニットが2箇所、合計34箇所に設置されている。真空弁ユニットは、躯体がレジンマンホール製となっており、内部に真空弁と水位を検知し、真空弁を開閉するためのコントローラが組み込まれている。

ユニットの維持管理・異常監視のために真空弁開閉を検知するセンサ、ユニット内の異常高水位を検知する水位センサが設置されており、光ファ

イバー回線を経由して真空ステーションの操作盤及び集中監視センターでのリアルタイム監視と異常時の即時通報が可能な設備となっている。



<1弁式真空弁ユニット> <2弁式真空弁ユニット>

図3 真空弁ユニット外形（1弁式・2弁式）

(2) 真空下水管

一般に真空式下水道の管材は、真空式下水道用塩化ビニル管もしくは下水道用ポリエチレン管を使用する。中部国際空港においては、下水道用ポリエチレン管を使用した。下水道用ポリエチレン管は真空式下水道用塩化ビニル管に比較して可とう性に優れ、かつ継ぎ手部分を溶着接合するため接合部の強度が高い。

真空下水管の延長は合計3.5kmで（接続管の延長は含まず）、管径については流量に応じて管径100mm～300mmの管路で布設されている。当初計画では、最も計画汚水量が多い真空ステーション付近の管路を管径250mmの2条管とする計画であったが、該当箇所は真空下水管の最下流部で管径300mm真空下水管の最低流量以上の流量が見込め、かつ、①施工コストの削減、②2条管部分の布設幅の削減のメリットがあることから2条管部分を管径300mmの真空下水管1本とする当社提案が採用された。

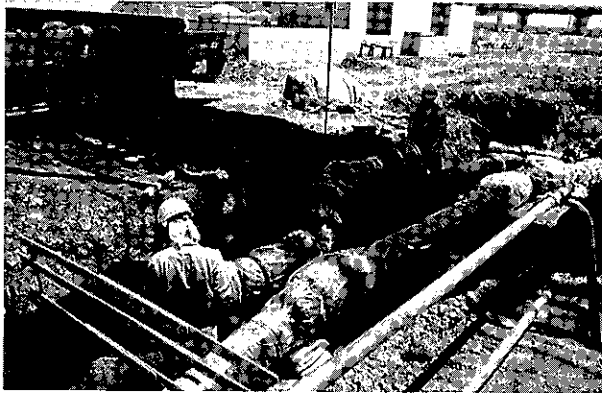


写真2 真空下水管の施工
(管径300mmリフト部分、手前は水道管)

(3) 真空ステーション

真空ステーションはRC鉄筋構造の建屋を設け、集水タンク4.5m³：2基、水封式真空ポンプ11kW：3基、圧送ポンプ5.5kW：3基を地下階に設置している。真空ステーションに流入する計画汚水量は95m³/hである。

真空ステーションの集水タンクに一時貯留された汚水は圧送ポンプから管径200mm圧送管で130m輸送され、最終的には空港島対岸に汚水輸送する中継ポンプ場に流入する。

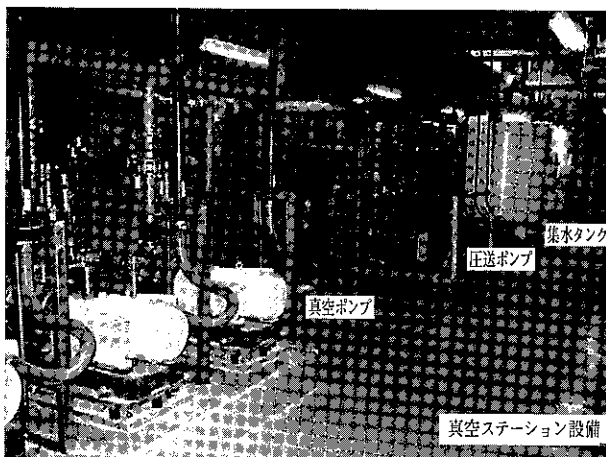


写真3 真空ステーション

4. まとめ

中部国際空港における真空式下水道は、国内の空港としては初めての納入実績であり、かつ当社の公共下水道・農業集落排水等の納入実績を含めても最大規模の納入実績となった。

技術的側面としては、従来技術の集大成としての意味合いの他に、管径300mmの真空下水管を使用しコストダウンを図るなど、今後の真空式下水道の技術面・施工面での改善のヒントを得られたように思う。

最後になりましたが、計画から施工までの期間に種々のご指導及び知見を賜りました中部国際空港㈱の皆様方、及び関係者の皆様方にこの場をお借りしてお礼申し上げます。