

4. 即時排水型ビルピット設備技術マニュアル-2002年3月-(抜粋)

目次

第1章 総 則

第1節 基本的事項	参-4-4
§ 1 目 的	参-4-4
§ 2 適用範囲	参-4-4
第2節 用語の定義	参-4-4
§ 3 用語の定義	参-4-4

第2章 ビルピット設備の現状と本設備の概要

第1節 ビルピット設備の現状	参-4-6
§ 4 既存ビルピット設備の現状	参-4-6
§ 5 悪臭の発生原因	参-4-6
§ 6 悪臭防止対策	参-4-7
第2節 即時排水型ビルピット設備の概要	参-4-7
§ 7 基本方針	参-4-7
§ 8 設備の概要	参-4-7
§ 9 設備の基本動作	参-4-7
§ 10 設備の効果	参-4-7

第3章 ビルピット設備の改善計画

第1節 改善計画	参-4-8
§ 11 「ビルピット問題」の現状把握	参-4-8
§ 12 改善案の選定	参-4-8
第2節 即時排水型ビルピットの計画	参-4-8
§ 13 計画方針	参-4-8
§ 14 計画フロー	参-4-8

第4章 設備の設計

第1節 設計手順	参-4-8
§ 15 設備の設計手順	参-4-8
第2節 現地調査	参-4-8
§ 16 汚水対象人数・排水設備の調査	参-4-8
§ 17 実績汚水量および水温の調査	参-4-9
§ 18 既設ポンプ仕様の調査	参-4-9
§ 19 ビルピット形状の調査	参-4-9
§ 20 流入管の調査	参-4-9
§ 21 通気管の調査	参-4-9
§ 22 送水管の調査	参-4-9

§ 23	送水先の調査	参-4-9
§ 24	電気設備の調査	参-4-9
第3節	ポンプ設備の設計	参-4-10
§ 25	ポンプ機種を選定	参-4-10
§ 26	ポンプ設置台数	参-4-10
§ 27	ポンプの運転制御方式	参-4-10
§ 28	ポンプ計画吐出し水量	参-4-10
§ 29	ポンプ口径	参-4-10
§ 30	ポンプ全揚程	参-4-10
§ 31	ポンプの口径および電動機出力の選定	参-4-10
§ 32	吐出し管	参-4-11
§ 33	送水管	参-4-11
§ 34	バレルの種類	参-4-11
§ 35	バレルの基数および配置	参-4-11
§ 36	バレルの選定	参-4-11
第4節	電気設備の設計	参-4-11
§ 37	制御盤の仕様	参-4-11
§ 38	異常通報	参-4-11
§ 39	停電対策	参-4-11
§ 40	水位計	参-4-12
§ 41	配線	参-4-12

第5章 設備の施工

第1節	施工計画	参-4-12
§ 42	施工計画の立案	参-4-12
§ 43	周辺環境対策	参-4-12
第2節	施工	参-4-12
§ 44	施工管理	参-4-12
§ 45	施工フロー	参-4-12
§ 46	施工手順	参-4-12
第3節	試運転	参-4-13
§ 47	試運転計画	参-4-13
§ 48	試運転前準備	参-4-13
§ 49	試運転（送水テスト）	参-4-13

第6章 維持管理

第1節	維持管理の体制	参-4-13
§ 50	維持管理の目的	参-4-13
§ 51	維持管理の形態	参-4-13
§ 52	維持管理の体制	参-4-13

§ 53	安全管理	参-4-14
第2節	設備の保守・点検	参-4-14
§ 54	維持管理業務の種類	参-4-14
§ 55	通常点検	参-4-14
§ 56	定期点検	参-4-14
§ 57	維持管理の点検項目一覧	参-4-14
§ 58	ポンプのオーバーホール	参-4-14
§ 59	清掃	参-4-14
§ 60	臭気の状態確認	参-4-14
第3節	維持管理業務の記録	
§ 61	維持管理業務の記録	参-4-15

第1章 総 則

第1節 基本事項

§ 1 目 的

本書は、新たに開発した「即時排水型ビルピット設備」に関する調査・計画・設計および施工・維持管理に関わる技術的事項について示す。

§ 2 適用範囲

本書の適用範囲は、「即時排水型ビルピット設備」の計画・設計および維持管理とする。

なお、本設備の適用範囲は、以下に示す通りとする。

- (1) 既存の計画汚水量 $50\text{ m}^3/\text{日}$ 未満の悪臭防止対策を目的としたビルピット排水設備の改造に適用する。
- (2) 新設および計画汚水量 $50\text{ m}^3/\text{日}$ 以上のビルピット排水設備においても、検討条件が該当する範囲での適用は可能とする。
- (3) 流入汚水の水温は、 40°C 以下とする。

第2節 用語の定義

§ 3 用語の定義

本書で取り扱う用語の定義は、以下に示す通りとする。

(1) ビルピット

地下階を有する建物等に設置された地下排水槽のことで、建物から排出される汚水のうち、下水道管へ自然流下方式で排出できないものを本排水槽に一旦集め、ポンプを使用して下水道管へ放流している。通常、地下階の最も深いところに設置されている。

(2) 汚 水

水洗便所等のし尿を含む排水、および厨房・風呂および洗濯等からの雑排水を統合した総称。

(3) スカム

汚水面に浮上した油脂や浮遊異物の固まったもの。

(4) 釜場

槽底部の一部を掘下げ、ポンプ運転水位を下げる目的のため設けられるポンプピットのことで、通常槽底部にはこのピットへの残留水・沈殿物等が集まりやすいよう勾配が設けられている。

(5) バレル

汚水を貯留する円筒状の水槽。

(6) メインバレル

水中汚水ポンプを設置するバレル。

(7) 予備バレル

ポンプを設置せず、メインバレルでは不足する汚水の貯留用バレル。

(8) 水中汚水ポンプ

ポンプ部と電動機部を一体としたポンプで、汚水中に浸けて使用する。水密性に優れ、汚物による閉塞が少なく、分解・点検が容易な構造とする。ポンプ部の形式としては、ボルテック

スタイプ・吸込スクリー付タイプおよびノンクロダタイプ等がある。この他に、異物の破碎機構を備えたグラインダタイプもある。

- (9) ポンプ計画吐出し水量 (Q_p)
ポンプおよび配管等を計画・検討するための基本となる水量。
- (10) 有効貯留容量 (V_o)
ポンプが停止してから次の始動するまでの間、全バレルに貯留できる汚水の容積。
- (11) 単独交互運転
ポンプの運転は常時1台で、交互に運転する方式。
- (12) 並行交互運転
ポンプの運転は通常1台で、交互に運転する。流入汚水量が増えて槽内の水位が上昇すると2台目が始動し、2台並列運転する方式。
- (13) 制御盤
ポンプを運転・制御する装置。
- (14) 流入管
汚水をバレルに導く配管。
- (15) 吐出し管
ポンプの吐出しフランジから既設送水管までの接続配管。
- (16) ポンプ吐出し水量
ポンプが単位時間に吐出す水の体積。
- (17) 実揚程
ポンプの吸込水面と吐出し先水面との高低差。
- (18) 全揚程
実揚程に吐出し管・弁類および送水管路等の損失水頭と、吐出し側の残留速度水頭を加えたもの。
- (19) 締切運転
吐出し量を零にした状態の運転。
- (20) 締切全揚程
吐出し量が零のときの全揚程。
- (21) ポンプ性能曲線
ポンプの吐出し水量と全揚程の関係を示した曲線。
- (22) 配管損失曲線
実揚程に管路系の損失水頭を加えたものと、吐出し量との関係を示す曲線。この曲線とポンプ性能曲線との交点が、ポンプ運転点となる。
- (23) HHWL
高水位警報水位。
- (24) H2WL
ポンプ2台目始動水位。
- (25) H1WL
ポンプ1台目始動水位。
- (26) LWL
ポンプ停止水位。
- (27) 連続運転可能水位
ポンプを連続運転しても、水中モータが過熱しない水位。
- (28) 水位計

バレル内の水位を検出する計器およびスイッチ。通常、水位の検出用センサと水位信号を制御変換する制御部に分割されている。

(29) 投入圧力式水位計

水中に検出用センサを設置し、水深に対応する水圧を検出し、水位を測定する計器。

(30) 気泡式水位計

水中に少量の空気を放出し、水深に対応する空気圧を検出し、水位を測定する計器。

(31) オートカット

モータ内部に取り付けられた保護装置で、何らかの原因でモータに過電流や異常発熱が発生した場合に、直接電気回路を遮断してモータを停止させる。なお、モータの温度が下がると自動的に復旧し、運転（可能）状態となる。

(32) サーマルプロテクタ

モータ巻線中に埋め込まれた保護装置で、専用の電気回路により外部の制御盤と接続される。

何らかの原因でモータ内部温度が異常上昇した場合に動作し、その信号を受けて外部の制御盤で電気回路を遮断してモータを停止させる。モータの温度が下がると自動復旧するが、一般的に再始動は外部の制御盤で行う。

(33) ビルピットタイマ

ビルピット内の滞留汚水を一定の間隔で自動的に排出するように設定されたポンプ用運転タイマのこと。

第2章 ビルピット設備の現状と本設備の概要

第1節 ビルピット設備の現状

§4 既存ビルピット設備の現状

既存ビルピット設備は、以下の状況にある。

- (1) 流入汚水の種類としては、し尿を主とするし尿排水と、し尿以外の厨房・風呂および洗濯等からの雑排水に大別できる。
- (2) 既存ビルピットの種類としては、し尿排水専用槽・雑排水専用槽と、し尿および雑排水の合併槽の3種類が存在する。
- (3) ビルの規模や使用目的によりビルピットの形状寸法は様々であり、水面積が広い形状が多い。
- (4) 水中汚水ポンプの設置が多く、水位制御で運転している。
- (5) 改造時の留意事項として、極端に小さい搬入開口の存在や複数管による流入等が挙げられる。

§5 悪臭の発生原因

ビルピットにおける悪臭の発生原因として、以下の事項が挙げられる。

- (1) 水面積が比較的広いビルピット構造では、汚水流入による水位上昇が少なく、排水ポンプの運転頻度が少ないことから、滞留時間が長くなる傾向にある。

- (2) 嫌気状態で長時間滞留した汚水は、腐敗して硫化水素などの悪臭物質が増加し、ポンプ運転による攪拌の影響を受け、排水先の汚水ます等から悪臭を発生する。
- (3) ビルピット壁面での汚物の付着や底面での堆積により、汚水の腐敗が進行する。

§ 6 悪臭防止対策

ビルピットに関する悪臭発生の一般的な対策として、以下の事項が挙げられる。

- (1) ビルピット内の滞留時間を短縮させる。
- (2) ビルピット内の付着物や堆積物を減少させる。
- (3) ビルピット内の溶存酸素濃度を上昇させる。

第 2 節 即時排水型ビルピット設備の概要

§ 7 基本方針

本設備に対する基本方針は、以下に示す通りとする。

- (1) 悪臭防止対策の基本方針は、流入汚水の即時排水による腐敗防止とする。
- (2) ビルピット容量を必要最小限とすることより、即時排水を行う。
- (3) 既存のビルピットは、大幅な改造をしないものとする。
- (4) 排水設備は、経済性を考慮した簡易構造・短期設置とする。
- (5) 維持管理は、簡易にする。

§ 8 設備の概要

- (1) 「即時排水型ビルピット設備」は、ポンプ設備と電気設備で構成される。
- (2) ポンプ設備は、水中汚水ポンプ・バレルおよび配管類からなる。
- (3) 電気設備は、制御盤・水位計および配線類からなる。

§ 9 設備の基本動作

バレル内に、流入してきた汚水を即時排水することにより、汚水の滞留時間を最小限に留め、腐敗による悪臭の増加を防止する。

§ 10 設備の効果

即時排水の機能により、硫化水素の発生に起因する悪臭の増加防止の効果が期待できる。

第3章 ビルピット設備の改善計画

第1節 改善計画

§ 11 「ビルピット問題」の現状把握

改善計画の対象となる地域において、「ビルピット問題」の解決を必要とする地区を選定し、さらに発生源のビルおよびビルピットを特定する。

§ 12 改善案の選定

「ビルピット問題」の改善方法には、現状設備を利用した維持管理による方法と、ビルピット設備の改善による方法があり、改善効果や緊急性に考慮して選定する。

第2節 即時排水型ビルピットの計画

§ 13 計画方針

「即時排水型ビルピット設備」の計画は、以下の各項を考慮して定める。

- (1) ポンプ設備・電気設備の計画にあっては、長期的な視野に立ち、計画の合理性および経済性について十分検討する。
- (2) ポンプ設備・電気設備は、設備の簡素化を図るとともに、維持管理に配慮した計画とする。

§ 14 計画フロー

本設備は、実態調査・設計・施工・維持管理・効果の確認の各手順に従って計画する。

第4章 設備の設計

第1節 設計手順

§ 15 設備の設計手順

設備の設計は、以下の項目について適切な手順で実施する。

- (1) 現地調査
- (2) ポンプ設備の設計
- (3) 電気設備の設計

第2節 現地調査

§ 16 汚水対象人数・排水設備の調査

対象ビルの汚水対象人数および便器等の排水設備について調査する。

§ 17 実績汚水量および水温の調査

対象ビルの実績汚水量について、以下の項目を調査する。

- (1) 既存ポンプの運転時間・回数
- (2) 水道使用量
- (3) 水温

§ 18 既設ポンプ仕様の調査

対象ビルの既設ポンプ仕様および閉塞の有無について調査する。

§ 19 ビルピット形状の調査

改造後のバレルの配置やビルピット内配管レイアウトの検討資料として、以下の調査によりビルピット形状を把握する。

- (1) ビルピット寸法（縦・横および高さ）
- (2) 搬入口・スラブ開口寸法および天井高さ
- (3) ポンプ始動および停止水位
- (4) 既設ポンプおよびビルピット周り送水管レイアウト

§ 20 流入管の調査

対象ビルの既設流入管の位置・口径および本数等について調査する。

§ 21 通気管の調査

対象ビルの既設通気管の位置・口径および本数等について調査する。

§ 22 送水管の調査

対象ビルの既設送水管の口径・管路長および管路縦断形状について調査する。

§ 23 送水先の調査

対象ビルの既設送水先の状況を調査する。

§ 24 電気設備の調査

対象ビルの既設電機設備の仕様を調査する。

第3節 ポンプ設備の設計

§ 25 ポンプ機種の選定

ポンプの機種選定にあたっては、次の各項により決定する。

- (1) ポンプの機種は、水中汚水ポンプを原則とする。
- (2) 水中汚水ポンプのタイプは、夾雑物が閉塞しにくいボルテックスタイプ・吸込スクリー付タイプおよびノンクログタイプのいずれかを原則とする。
- (3) 流入汚水に夾雑物が多い場合や既存がグラインダポンプである場合には、グラインダポンプの設置についても考慮する。

§ 26 ポンプ設置の台数

- (1) 設備全体のポンプは、2台の設置を原則とし、その内1台を予備とする。
- (2) 既存のポンプは存置することが望ましい。

§ 27 ポンプの運転制御方式

ポンプの運転制御方式は、次の各項により決定する。

- (1) ポンプは、単独交互運転を原則とする。
- (2) ポンプは可能な限り低水位まで運転する。

§ 28 ポンプ計画吐出し水量

ポンプ計画吐出し水量は、ビルピットへの流量状況を考慮して決定する。

§ 29 ポンプ口径

ポンプ口径は、50mm、65mmを原則とする。

§ 30 ポンプ全揚程

ポンプの全揚程は、実揚程とバレルからの吐出し管・弁類の損失水頭および送水管の損失水頭を考慮して、次式によって定める。

$$H = h_a + h_f + h_o$$

ここに、 H : 全揚程 (m)

h_a : 実揚程 (m)

h_f : 送水管の損失水頭 (m)

h_o : 吐出し側の残留速度水頭および吐出し管・弁類の損失水頭の和 (m)

実用上 $h_o = 1 \sim 2$ m

§ 31 ポンプの口径および電動機出力の選定

当該ポンプの口径および電動機出力は、ポンプ性能曲線と配管損失曲線より選定する。

§ 32 吐出し管

バレル内で使用する配管材は、耐食性に優れた材質を使用する。

§ 33 送水管

ビルピット周りの既設送水管は、経済的観点より改造せずに流用することが望ましい。

§ 34 バレルの種類

バレルは、合成樹脂製で、形状は円形を原則とする。

§ 35 バレルの基数および配置

バレルは、ビルピット内に適正な基数を適切に配置する。

§ 36 バレルの選定

バレルは、次の各項を考慮して選定する。

- (1) ポンプ計画吐出し水量とバレル内への最大流入汚水量および当該ポンプ始動頻度で決定される必要有効貯留容量を確保する。
- (2) 水中汚水ポンプが、設置可能な高さとする。
- (3) ポンプ始動時に連続運転水位が、確保できる高さとする。
- (4) 制御に必要な水位の設定が、可能な高さとする。

第4節 電気設備の設計

§ 37 制御盤の仕様

制御盤は、次の各項を考慮して定める。

- (1) 電源は、既設電気設備より電源送りを受ける。
- (2) 制御盤は、屋内壁掛型を原則とする。
- (3) ポンプの運転は、単独交互運転を原則とする。

§ 38 異常通報

異常時の通報方法は、運転管理者と協議する。

§ 39 停電対策

停電対策は、運転管理者と協議する。

§ 40 水位計

水位計は、汚水中で確実に作動するものを採用する。

§ 41 配線

ポンプおよび水位計の付属ケーブル等は、維持管理性を考慮して制御盤まで配線する。

第5章 設備の施工

第1節 施工計画

§ 42 施工計画の立案

施工にあたっては、設計内容および現場の施工条件等を正確に把握し、安全性・施工性および経済性を考慮し、適切な施工計画を立案する。

§ 43 周辺環境対策

施工にあたっては、環境保全対策に留意する。

第2節 施工

§ 44 施工管理

施工にあたっては、施工計画による所定の出来形および規格等に基づき、工期内に安全かつ経済的に施工するため、工程管理・出来形管理・品質管理および安全管理からなる施工管理を、それぞれ適切な管理手法と管理体制により、施工期間中継続して的確に実施する。

§ 45 施工フロー

一般的な施工フローは、順備工・ポンプ設備工および電気設備工・試運転の順とする。

§ 46 施工手順

一般的な施工手順を以下に示す。

- (1) 準備作業
- (2) ポンプ設備の施工
- (3) 電気設備の施工

第3節 試運転

§ 47 試運転計画

設置が完了し、周辺環境が十分整った完成状態において、確実な運転が行えるよう、試運転による機能確認テストを安全に十分留意して実施する。

§ 48 試運転前準備

水中汚水ポンプを始動する前に、周囲の状況やビルピット内部および機器類の状態を段階的に確認し、安全で確実な試運転作業の準備を行う。

§ 49 試運転（送水テスト）

試運転前の準備作業が、完了した後、水中汚水ポンプの手動操作および自動操作による送水テストを行い、実稼動を想定した機器の動作を確認する。同時に、バレル各部・各吐出し管および送水管に漏れ等の不具合がないことを確認する。

第6章 維持管理

第1節 維持管理の体制

§ 50 維持管理の目的

維持管理の目的は、設備を良好に稼働させ適正な状態を維持して所定の機能を発揮させること、および設備の運転状態から異常の兆候をいち早く察知し、事故・故障の発生を未然に防止することにある。

§ 51 維持管理の形態

本設備は、ビル建物の所有者・管理者または占有者が、環境衛生上および保安上の障害が生じないよう、常に維持管理する必要がある。

施設の維持管理形態として、以下のケースが考えられる。

- (1) ビル建物の所有者・管理者または占有者による直接管理
- (2) ビル建物の所有者・管理者または占有者と委託管理業者による管理
- (3) 委託管理業者による管理

§ 52 維持管理の体制

ビル建物の所有者・管理者または占有者は、設備の維持管理を円滑に行うために、通常時・緊急時を考慮して維持管理体制を構築する。

§ 53 安全管理

維持管理業務にあたっては、安全管理に十分留意し、『労働安全衛生法』に基づき労働災害防止に努める。

第 2 節 設備の保守・点検

§ 54 維持管理業務の種類

機能の長期維持および故障の未然防止のため、各設備の維持管理を適正に行う必要がある。維持管理業務はとして、以下の業務を計画的に実施する。

- (1) 通常点検
- (2) 定期点検
- (3) オーバーホール
- (4) 清掃

§ 55 通常点検

通常点検は、設備の状態確認および異常の早期発見を目的として、1ヶ月に1回以上の頻度で実施することを原則とする。

§ 56 定期点検

定期点検は、設備の状態の正確な確認および機器性能の維持を目的として、6ヶ月に1回実施することを原則とする。

§ 57 維持管理の点検項目一覧

通常・定期点検の箇所と点検項目は、各設備の特徴に合わせて選定する。

§ 58 ポンプのオーバーホール

本設備の主構成機器である水中汚水ポンプにおいては、長期間にわたって機能を保持するためのオーバーホールを計画的に実施し、消耗部品等を定期的に交換する必要がある。設備の条件により実施時期は異なるが、2～5ヶ年に1回の実施を原則とする。

§ 59 清 掃

設備の機能を維持するため、清掃を計画的に実施する。

§ 60 臭気の状態確認

点検・清掃時には臭気の異常に留意する。

第3節 維持管理業務の記録

§ 61 維持管理業務の記録

点検・オーバーホール・清掃および臭気測定の実施内容については、実施の都度、記録用紙に記録して整理し、保管しておくことを原則とする。