

真空式下水道システム
(機械設備・電気設備)
修繕・更新の手引き

平成 27 年 7 月

一般社団法人日本産業機械工業会
真空式下水道システム委員会

まえがき

真空式下水道システムは 1991 年（平成 3 年）に国内で初めて採用されて以来、公共下水道事業や農業集落排水事業等、全国 300 地区以上で採用され、人々の生活雑排水を日々収集し、暮らしを支えている。これらの地区では最も古い施設で 20 年以上を経過しておりオーバーホールや更新の時期を迎える地区も増えてきている。

このような背景の下、当委員会は 2011 年度（平成 23 年度）に社団法人 地域環境資源センター（当時、現名称 一般社団法人地域環境資源センター、通称 JARUS）と当工業会 風水力機会部会が合同で行った「官民連携新技術研究開発事業（農業集落排水施設ストックマネジメント）」の調査研究作業に参画した。この研究の成果物として「農業集落排水施設におけるストックマネジメントの手引き（案）」が取りまとめられ、この手引きの中に真空式下水道システムに関連する設備についても基本的な事項を記述することができた。

本委員会では、この流れを受けてさらにストックマネジメント手法の導入を検討する際の検討作業が容易になるように、真空式下水道システムに特有の具体的な手法について整理し「真空式下水道システム（機械設備・電気設備） 修繕・更新の手引き」として取りまとめた。また資料編では会員各社の機能強化・長寿命化技術について例示しわかりやすく説明した。

本手引きが、これからストックマネジメント手法の導入を検討される自治体の取り組みの助けとなれば幸いである。

真空式下水道システム（機械設備・電気設備）修繕・更新の手引き

第1章	総論	1
第1節	修繕・更新の基本的事項	
第2節	修繕・更新事業の流れ（フロー）	
第3節	修繕・更新の対象施設	
第2章	日常維持管理の実施状況の把握	9
第1節	既存資料の収集	
第2節	設備一覧表の作成	
第3章	施設の劣化状況の調査・分析	18
第1節	調査項目と調査方法の選定	
第2節	健全度の判定	
第4章	対策工法の選定例	25
第1節	真空弁ユニットの対策工法の選定例	
第2節	真空ポンプ・圧送ポンプ・循環ポンプの対策工法の選定例	
第3節	制御盤・計装設備の対策工法の選定例	
第4節	監視通報システムの対策工法の選定例	
第5節	その他の対策工法の選定例	
資料編		39

第1章 総論

第1節 修繕・更新の基本的事項

§1-1-1 目的

「真空式下水道システム（機械設備・電気設備） 修繕・更新の手引き」は、真空式下水道システムの適切な機能保全とライフサイクルコストの低減を図るための実務に必要なとなる基本的事項を取りまとめたものである。

【解説】

真空式下水道システムの多くの施設が経過年数の長期化を迎えることから、適時・適切な修繕と更新により施設の長寿命化を進めていくことが求められ、ストックマネジメント手法の導入が必要とされてきている。

この手引きは、真空式下水道システム（機械設備・電気設備）にストックマネジメント手法を導入する場合の基本的な考え方や現場での実施方法の枠組み等をまとめることにより、このような取組の普及と一般化を図るとともに、施設の劣化調査から対策の比較検討方法について基本的な視点を示すことにより、取組の技術水準の確保および向上に資することを目的としている。

§1-1-2 用語の定義

本手引きで用いる主な用語は、次のとおりである。

ストックマネジメント ライフサイクルコスト (LCC) 機能保全 機能診断 改築 修繕 更新 長寿命化対策 機能強化対策事業 時間計画保全 状態監視保全 予防保全 通常事後保全 緊急保全 事後保全 耐用年数 標準耐用年数 法定耐用年数 真空式下水道システム 真空弁ユニット 真空管路 真空ポンプ場 監視通報システム

【解説】

本手引きで用いる主な用語の定義は、次のとおりである。

用語	説明
ストックマネジメント	施設又は設備の機能診断に基づく機能保全対策の実施を通じて既存施設の有効利用や長寿命化を図り、ライフサイクルコストを低減するための技術体系および管理手法の総称。
ライフサイクルコスト (LCC)	施設又は設備の建設に要する経費に、供用期間中の運転、補修等の管理に要する経費および廃棄に要する経費を合計した金額。
機能保全	施設又は設備等をその使用期間において適正な状態に保つことをいい、このために必要な点検、補修、長寿命化に資する補修等のすべての行為を含む。
機能診断	施設又は設備の機能の状態、劣化の過程及びその原因を把握する

	ための調査とその調査結果を判定する評価を合わせた概念。
改築	施設又は設備の一部を廃用し、代替部を新設すること。
修繕	主に施設又は設備の耐久性を回復又は向上させるために行う修復行為であり、施設又は設備の廃用部を伴わないものである。通常、改修と区別するため、維持管理の範疇で行うものに限る場合が多い。補修と同義語。一般的に機械設備や電気設備に用いられることが多い。オーバーホールも修繕の一例である。
更新	施設全体又は設備全体を新しい施設で置き換えること。なお、施設系全体を対象とした場合は、施設系を構成する施設の改築だけでなく、補修、改修、改築、新築を包括して行うことも更新という。
長寿命化対策	更生工法あるいは部分取り替えなどにより既存ストックを活用し、耐用年数の延伸に寄与する行為である。
機能強化対策事業	維持管理が適切に行われている農業集落排水施設において、農業集落排水施設を取り巻く条件又は環境の変化に伴う処理人口の変化、排水規制の強化等があった場合の汚水処理施設や管路施設等の増改築及び老朽化した施設の機能低下の回復を図る対策事業。
時間計画保全	予定の時間間隔で行う定期保全。設備や機器が予定の累積稼働時間に達したときに行う経時保全。
状態監視保全	運転中の設備の状態を計装装置などにより観測し、その観測値に基づいて保全を実施（点検時の観測）。
予防保全	時間計画保全と状態監視保全を併せて呼ぶ。
通常事後保全	管理上、予防保全を実施しないと決めた設備や機器の故障（機能低下）に対する処置。
緊急保全	管理上、予防保全を行うと定めた設備や機器が故障に対する緊急処置。
事後保全	通常事後保全と緊急保全を併せて呼ぶ。
耐用年数	施設又は設備の使用が不可能か又は不適當となり、その全部又は一部を取り替えるまでに要する年数。
標準耐用年数	適正な維持管理が行われることを前提として、通常、耐用できるとして定められている施設又は設備ごとの耐用年数。更新時期の目安。
法定耐用年数	税法における減価償却資産の耐用年数について課税の公平性を図るために設けられた基準。「減価償却資産の耐用年数等に関する省令（昭和40年3月31日大蔵省令第15号）」補助事業などでは耐用年数として法定耐用年数を用いることが多い。

真空式下水道システム	管路内に発生させた真空と大気との差圧により汚水を空気と混合して収集、搬送するシステムであり、「真空弁ユニット」、「真空管路」、「真空ポンプ場」の三つの要素で構成される。
真空弁ユニット	真空弁、付属品（吸込管、水位検知管、仕切弁、バイパス弁など）を一つのく体の中に設置し底部に汚水だまりを有するユニットのこと。真空弁ユニットく体にはコンクリート製、合成樹脂製があり、設置条件によって使い分ける。
真空管路	真空を利用して汚水を搬送する管きよのこと。本管、枝管および接続管からなる。
真空ポンプ場	真空発生装置、集水タンク設備、圧送ポンプ設備および電気設備などを設置し、真空管路を経て収集、搬送された汚水を処理場または自然流下幹線などまで輸送する中継ポンプ施設のこと。単独型、処理場併設型、道路下埋設型などの形式がある。真空ステーションと呼ばれる場合もある。
監視通報システム	真空式下水道システムはその規模と緊急時の対応体制に応じて、維持管理のために適切な異常通報手段を備えている。これらは真空弁ユニット通報装置と真空ポンプ場通報装置に大別される。また個別に設置される場合と統合して設置される場合がある。

§ 1-1-3 機械・電気設備の保全方式の分類

真空式下水道システムにおける機械・電気設備の保全は、設備の目的、機器等の特性、設置条件、稼動形態等を考慮し、予防保全と事後保全を使い分け、効率的かつ計画的に実施しなければならない。

【解説】

機械・電気設備は、作動を伴う設備であることから、通常、この作動に係る部品、機器の損傷又は劣化が最も多く発生する。このため、これを重点的に保守点検することとなるが、設備またはこれを構成する機器あるいは部品によっては、定期的交換（性能低下による設備への影響が大きい）又は事後保全（性能低下による設備への影響が小さく、交換が容易かつ迅速に行えるもの）として対処することが合理的な場合もあり得るので、あらかじめ事後保全として扱うものを定めておくことも必要である。

以下に、保全方式の分類とその考え方を示す。

(1) 保全方式の分類

保全とは、信頼性用語として「常に使用及び運用可能状態に維持する、又は故障、欠点などを回復するためのすべての処置及び活動」と定義され、この保全の方式としては予防保全と事後保全に大別される。

予防保全（Preventive Maintenance）は、設備の使用中的故障を未然に防止し、設備

を使用可能状態に維持するために計画的に行う保全であり、事後保全（Breakdown Maintenance）は、設備が機能低下、もしくは機能停止した後に使用可能状態に回復する保全である。表のとおり、予防保全はさらに時間計画保全（Time Based Maintenance）と状態監視保全（Condition Based Maintenance）に使い分けられ、事後保全は通常事後保全（Planned Breakdown Maintenance）と緊急保全（Emergency Breakdown Maintenance）に分けられる。

表 1 保全方式の区分

予防保全 (PM)	時間計画保全 (TBM)	予定の時間間隔で行う定期保全 設備や機器が予定の累積稼働時間に達したときに行う経時保全
	状態監視保全 (CBM)	運転中の設備の状態を計測装置などにより観測し、その観測値に基づいて保全を実施（点検時の観測）
事後保全 (BM)	通常事後保全 (PBM)	管理上、予防保全を行わないと決めた設備や機器の故障（機能低下）に対する処置
	緊急保全 (EBM)	管理上、予防保全を行うと定めた設備や機器が故障した場合に対する緊急処置

第2節 修繕・更新事業の流れ（フロー）

§1-2-1 修繕・更新事業の実施項目と流れ

真空式下水道システムの修繕・更新事業では①日常維持管理の実施状況の把握、②施設の劣化状況の調査・分析、③修繕・更新計画の立案・実施を段階的・継続的に実施する。

【解説】

ストックマネジメントの手法による修繕・更新事業のプロセスは、「建設された真空式下水道システムの日常的な維持管理」、「施設状態を継続的に把握するために行う定期的な劣化状況の調査・分析」および「施設の機能保全のための費用を低減させるための適時・的確な対策の実施」を持続的に行うことである。

§1-2-2 日常維持管理の実施状況の把握

日常の適切な施設の運用と管理により、施設性能の維持に努め、また、施設の運用と管理の記録をとるとともに、大きな変状が確認された場合には、速やかに所要の対策を講じることができるよう、事前に体制を整備しておくことが必要である。

各設備の過去の日常維持管理の実施状況を把握し、劣化調査の対象を絞り込むために既存資料の収集と設備一覧表の作成を行う。

【解説】

施設の日常的な運用や管理は、施設に本来期待されている性能発揮とその維持のために重要な行為である。また、経年的な施設の劣化や地震等による偶発的な施設の変状を把握する上で重要な機会である。このため、適切な日常維持管理を行わなければならない。

通常の保守管理の範囲で行う軽度な補修等は管理主体である地方公共団体が行うものであるが、通常の管理を超える規模の対策が必要であると考えられる場合には、専門技術者の技術的判断を仰ぐことのみならず、その経費充当の面から交付金事業の適用等についても検討する必要がある。

既存資料の収集は施設台帳の参照、設計書、維持管理、事故、故障、補修記録等の図書調査等により、劣化の基本情報を把握し、劣化調査を行う施設・設備を特定し対象範囲を絞り込むために実施する。既存資料の収集による情報が不十分な場合には、関係者への聞き取り調査を行い必要な情報を入手して状況を把握する。既存資料の収集と聞き取り調査の結果を踏まえ、設備一覧表を作成し劣化調査の対象施設を抽出する。

§1-2-3 施設の劣化状況の調査・分析

施設の変状を発見し、最適な対策を適時に検討するため、劣化状況の調査・分析を定期的に実施する。

【解説】

定期的な劣化状況の調査・分析を基礎として、複数の機能保全対策工法の比較検討を行うことはストックマネジメントの重要な考え方である。

管理方式（時間計画保全、状態監視保全、通常事後保全、緊急保全）の分類に応じた、設備単位または主要部品について項目を選定し、対象設備について現地で劣化調査を行い、設備診断結果を踏まえた健全度の判定を行う。

初回の劣化調査で早期の対策が必要なかった場合であっても、調査結果情報を蓄積するとともに、その後の日常維持管理に活かすため、施設の劣化原因や状態を踏まえた継続点検のポイントを整理しておく必要がある。

劣化状況の調査は以下の手順で行う。

(1) 現地調査

現地調査では設備一覧表で抽出した調査対象施設・設備について、技術的知見を持つ技術者が目視や簡易計測を行い、施設・設備の劣化状況を把握する。

(2) 詳細調査

劣化が著しい設備については、必要に応じて劣化の症状や原因に対応した方法で詳細調査を実施する。

§ 1-2-4 修繕・更新計画の立案・実施

劣化状況の調査・分析結果に基づき、取りうる選択肢を明確化した上で、それぞれの機能保全対策工法について LCC を低減する観点から比較検討を行い、修繕・更新計画を立案・実施する。

【解説】

劣化状況の調査・分析結果に基づき、何らかの対策が必要と判断される場合には、設備または主要部品ごとに、複数の機能保全対策案を比較検討し、より効率的な機能保全対策工法を選定する。

その対策の比較は、一定の期間に発生する LCC が最も経済的となる手法を基本とする。しかしながら、経済性のみで判断するのではなく、環境への影響、維持管理者や地域住民の意向等も考慮し、総合的に判断する必要がある。

第3節 修繕・更新の対象施設

§1-3-1 真空式下水道システムの構成

真空式下水道システムは、管路内に発生させた真空と大気との差圧により汚水を空気と混合して収集、搬送するシステムであり、「真空弁ユニット」、「真空管路」、「真空ポンプ場」の三つの要素で構成される。またシステムの維持管理のために「監視通報システム」が設置されている。

【解説】

施設の構成は図1、図2、表2に示すとおりである。



図1 真空式下水道システムの構成 (1)



図2 真空式下水道システムの構成 (2)

表 2 真空式下水道システムの構成表

真空式 下水道 システム	施設の大区分	施設の小区分
	真空弁ユニット	真空弁 コントローラ 内装品 など
	真空管路	真空管路 区間弁 点検口
	真空ポンプ場	建屋（建屋型） 躯体（地下埋設型） 真空ポンプ 圧送ポンプ 集水タンク 運転制御盤 計装装置 ほか
	監視通報システム	真空弁ユニット通報装置 真空ポンプ場通報装置

上記構成表に示す「真空弁ユニット」、「真空管路」、「真空ポンプ場」、「監視通報システム」はそれぞれ異なる劣化の状態や要因をもつため、その劣化要因に応じた修繕・更新を実施する必要がある。

本手引きでは第 2 章以降において、真空式下水道システム特有の上記施設のうち、機械設備と電気設備における修繕・更新を中心に具体的な実施方法を示す。

なお真空管路、建屋、躯体などの土木建築設備については本手引きでは特に詳述しないが「農業集落排水施設におけるストックマネジメントの手引き（案）」、「農業集落排水施設におけるストックマネジメントを実践するための機能診断調査要領（案）」など適切な文献を参照のこと。

第2章 日常維持管理の実施状況の把握

各施設の過去の日常維持管理の実施状況を把握するため、以下に示すとおり、既存資料の収集、整理及び設備一覧表の作成をおこなう必要がある。

第1節 既存資料の収集

§2-1-1 既存資料の収集

日常維持管理の状況を正確に把握するため、施設に関する資料を収集する。
既存資料としては、以下のような資料があり、その他関連する資料があればそれも含め収集を行う。

- (1) 竣工時の仕様が分かるもの
- (2) 維持管理状況が分かるもの
- (3) 保全管理状況が分かるもの

【解説】

(1) について

竣工時の仕様は完成図書を主とし、施設を構成する各設備の仕様、数量、メーカー、などが分かる設計図書などを含むものとする。

また、多年度にわたる場合や増設、移設並びに撤去などにより水理計算、真空弁ユニット配置などの追加、変更があった場合はそれを含むものとする。

資料としては主に以下のものがある。

<管路施設関連>

- ① 路線系統図
- ② 流量表（水理計算書）
- ③ 路線全体平面図
- ④ 路線縦断図
- ⑤ 配管施工標準図
- ⑥ 接続管施工標準図
- ⑦ 区間弁外形図
- ⑧ 点検口外形図
- ⑨ その他使用配管材外形図

<真空弁ユニット関連>

- ① 真空弁ユニット構造図
- ② 真空弁ユニット施工標準図
- ③ 真空弁ユニットリスト
- ④ 空気取入管施工標準図
- ⑤ 真空弁ユニット監視施工標準図
- ⑥ 真空弁ユニット監視システム関連資料

<真空ポンプ場関連>

- ①フローシート
- ②真空ポンプ場配置平面図
- ③真空ポンプ場配置断面図
- ④基礎図
- ⑤機器リスト
- ⑥機器容量計算書
- ⑦配管系統図
- ⑧電気配線図
- ⑨接地系統図
- ⑩制御ブロック図
- ⑪真空ポンプ場取扱説明書
- ⑫試運転報告書
- ⑬予備品リスト
- ⑭耐震計算書

<全施設共通>

- ①各施設の機器仕様書（機器完成図、検査成績書、取扱説明書など）
- ②施工計画書

(2) について

維持管理の状況は維持管理台帳を主とする。
資料としては主に以下のものがある。

- ① 日常点検記録
- ② 年次点検記録
- ③ 緊急出動記録

(3) について

保全管理の状況は、保全履歴台帳を主とし、施設を構成する各設備の調整、修繕、更新の履歴が分かるものとする。

経年劣化によるオーバーホールに加え、事故、故障、異常など、竣工後に費用が発生した役務、工事等によるもの全てを収集する。

第2節 設備一覧表の作成

§2-2-1 設備一覧表の作成

前項で収集した資料を元に、各施設のオーバーホール、更新時期、保全方式、保全履歴を抽出し、施設ごとに設備一覧表を作成する。

【解説】

一般的に保全方式は図3のように分類される。

真空式下水道システムにおいても設備の目的、機器等の特性、設置条件、稼働形態等を考慮し、あらかじめ保全方式を定めて、効率的且つ計画的に保全を実施しなければならない。

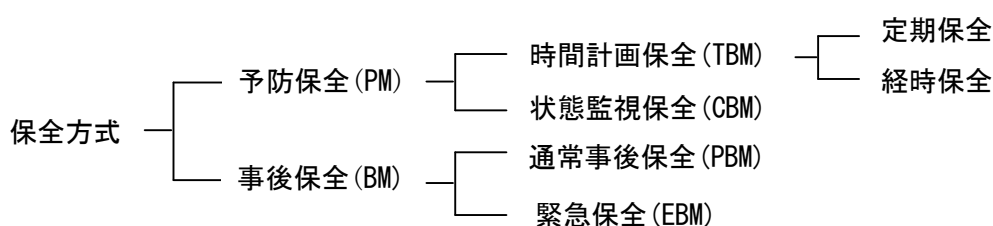


図3 保全方式の区分

表3にシステムを構成する主要な設備及び保全方式の一例を示す。原則として性能低下による設備への影響が大きい機器を予防保全として対処する。具体的には真空弁、コントローラ、真空ポンプ、圧送ポンプ、汚水循環ポンプ、エジェクタ、計装設備、監視通報システムは予防保全で対処する。

特に真空弁、コントローラにおいては予防保全で対処するが、トラブル発生時には緊急保全を行えるよう準備しておくことも重要である。

なお以下の機器は事後保全とするが、設置環境や部品によっては状態監視保全としても良い。

- ・真空弁ユニットの内装品・空気取入管
- ・区間弁・点検口
- ・集水タンク・封水タンク

また事後保全で対処する機器についても、標準耐用年数を越えた場合については状態監視保全を行う。

これを踏まえて、収集した既存資料を元に施設を「真空弁ユニット」・「真空ポンプ場」・「監視通報システム」に大別し、「設備一覧表」を作成する。

「設備一覧表」の例を表4-1～4-3に示す。

なお収集資料が不足している場合には以下の作業を行い、追加資料を作成する。

- ①竣工時の仕様が分かる資料が不足している場合には、メーカーに聴き取りを行い、これから得られる情報を参考とする。
- ②維持管理状況、保管理状況が分かる資料が不足している場合には、対象施設を日常的

に管理している管理従事者に、日常の不具合などの情報を聴き取り、これから得られる情報を参考とする。

- ③収集資料に事故・補修履歴が分かる資料がない場合は、別途「保全履歴表」を作成する。「保全履歴表」の例を表5に示す。

表3 真空式下水道システムを構成する主要な設備（例）

大区分 (施設名)	小区分 (設備名)	オーバーホール時期	標準耐用 年数	保全方式
真空弁 ユニット	・真空弁本体	動作 50 万回または 12 年のいずれか早い方	36 年	PM+EPM ※1
	・コントローラ	〃	36 年	PM+EPM ※1
	・内装品	—	50 年	BM+CBM ※2
	・空気取入管	—	50 年	BM+CBM ※2
	・汚水ます	—	50 年	BM
真空管路	・真空管路	—	50 年	(土木基準による)
	・区間弁	—	50 年	BM+CBM ※2
	・点検口	—	50 年	BM+CBM ※2
真空 ポンプ場	・建屋（建屋型）	—	50 年	(土木基準による)
	・躯体（地下埋設型）	—	50 年	(土木基準による)
	・真空ポンプ	5 年	15 年	PM
	・圧送ポンプ	5 年	15 年	PM
	・集水タンク	—	30 年	BM+CBM ※2
	・封水タンク	—	15 年	BM+CBM ※2
	・汚水循環ポンプ	5 年	15 年	PM
	・ラインポンプ・ファンなど	—	10 年	BM
	・エジェクタ	5 年	10 年	PM
	・運転制御盤	—	30 年	BM
	・PLC(シーケンサ)	—	15 年	BM
	・引込開閉器盤	—	30 年	BM
	・計装装置	5 年	メカ推奨期 間 ※3	PM
・脱臭装置	—	15 年	BM ※4	
監視通報 システム	・真空ポンプ場 通報装置	—	10 年	PM
	・真空弁ユニット 通報装置 ※5	—	10 年	PM

※1・・・予防保全とするが、トラブル発生時は緊急保全とする。

※2・・・事後保全とするが、設置環境や部品によっては状態監視保全としても良い。

※3・・・スパン調整、0点補正など校正を実施する。

※4・・・更新時期は機器のみ。脱臭剤は消耗品とする。

※5・・・真空弁ユニットに付属するセンサー類を含む。

表4-1 真空弁ユニット 設備一覽表

地区名	処理区名	採択年度	設計年度	供用開始日
作成日	2014.4.1 作成団体	作成者	連絡先	保全方式
				PM+EBM

No	設備名	機器名	設備諸元						シリアル NO	備考	
			メーカー	型式	作動回数 (万回)	仕様・能力	設置 年度	経過 年数			耐用 年数
例	真空弁本体	真空弁本体(ユニットNo101)	A社	1弁式1型	12	50A、120ℓ/min	2010	4	36	20140731-0001	
例	真空弁本体	真空弁本体(ユニットNo102)	A社	1弁式2型	23	75A、200ℓ/min	2010	4	36	20140731-0002	
例	真空弁本体	真空弁本体(ユニットNo103)	A社	1弁式3型	46	75A、200ℓ/min	2014	-	36	20140731-0003	
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											

表4-2 真空ポンプ場 (機械設備／電気設備) 設備一覽表

地区名	処理区名	採択年度	設計年度	供用開始日
日平均汚水量 (計画)		(m ³ /日)	時間最大汚水量 (計画)	
作成日	作成団体	作成者	連絡先	
2014.4.1				

No	設備名	機器名	設備諸元					保全方式	備考	
			メーカー	型式	仕様・能力	設置年度	経過年数			耐用年数
例	真空ポンプ	No1真空ポンプ	B社	B1	4m ³ /min(-70kPa), 7.5kW200V	2010	4	15	PM	
例	真空ポンプ	No2真空ポンプ	B社	B1	4m ³ /min(-70kPa), 7.5kW200V	2010	4	15	PM	
例	真空ポンプ	No3真空ポンプ	B社	B1	4m ³ /min(-70kPa), 7.5kW200V	2010	4	15	PM	
例	圧送ポンプ	No1圧送ポンプ	C社	C1	0.78m ³ /min(14m), 5.5kW200V	2010	4	15	PM	
例	圧送ポンプ	No2圧送ポンプ	C社	C1	0.78m ³ /min(14m), 5.5kW200V	2010	4	15	PM	
例	集水タンク	集水タンク	D社	D1	5m ³ (-80kPa), SUS304	2010	4	30	BM	
例	計装装置	真空計	E社	-	隔膜式、-100~0kPa	2010	4	10	PM	
例	計装装置	連成計	E社	-	隔膜式、-100~100kPa	2010	4	10	PM	
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

表4-3 監視通報システム装置 設備一覽表

地区名	処理区名	採択年度	設計年度	供用開始日
作成日	2014. 4. 1	作成者	連絡先	

No	設備名	機器名	設備諸元					備考		
			メーカー	型式	仕様・能力	設置年度	経過年数		耐用年数	保全方式
例	真空ホエリ通報装置	現場警報端末(ユニットNo101)	F社	F1	弁・水位監視	2010	4	10	PM	
例	真空ホエリ通報装置	現場警報端末(ユニットNo102)	F社	F1	弁・水位監視	2010	4	10	PM	
例	真空ホエリ通報装置	現場警報端末(ユニットNo103)	F社	F1	弁・水位監視	2010	4	10	PM	
例	真空ホエリ通報装置	弁センサー(ユニットNo101)	F社	F2	励磁式、A接点	2010	4	10	PM	
例	真空ホエリ通報装置	水位センサー(ユニットNo101)	F社	F2	励磁式、A接点	2010	4	10	PM	
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

第3章 施設の劣化状況の調査・分析

第1節 調査項目と調査方法の選定

§3-1-1 調査項目と調査方法の選定

- (1) 現地調査は、設備一覧表で予防保全（PM）に該当する機器を対象に行う。
- (2) 詳細調査は、現地調査の結果をもとに劣化の著しい機器について、劣化の症状や原因に応じて、技術的知見を持つ技術者により実施する。
- (3) 調査項目と調査方法は異常や故障の原因が設備の劣化によるものか、それ以外の要因（日常点検や維持管理により防止できる現象）かを判別できるように選定する。

【解説】

(1) について

予防保全（PM）に該当する機器について損耗や劣化、および運転時間、動作回数、使用年数等の現地調査を行う。（対象機器は第2章の表3を参照のこと。）

真空管路は、通常は寿命期間中に劣化する要素は無く修繕や更新のための現地調査を行うことはない。ただし、漏れや閉塞などの不具合が生じた場合や、真空度の低下など流送能力の低下が生じた場合には、個別に原因究明のための現地調査を実施する。

現地調査は、日常点検（月に1回以上）、定期点検（年に1回以上）を確実に実施していれば、日常点検及び定期点検時の調査、記録に置き換えることができる。特に、現地調査では、機器個々の故障・修理・交換記録も必要となるので、定期点検等が重要となる。

調査は対象機器が修繕や更新の時期に到達する前に実施することを基本とする。

(2) について

詳細調査は、既存資料等による事前調査及び目視、簡易計測等の現地調査結果を総合的に検討し、変化の原因及び症状を特定及びその範囲等を検討するため、腐食・劣化調査、振動調査等を必要に応じて実施する。

(3) について

異常や故障の原因には、設備の劣化によるものと、それ以外の要因（例えば、維持管理や点検を適切に行うことで防止できる現象、雨水の流入など不明水の増加による異常高水位警報など）が混在している。これらの原因を判別し適切な対応を行うためには、最適な調査項目を選定することが重要となる。

また調査の対象機器において、過去の維持管理状態、異常、故障、交換、修繕履歴を整理し調査項目と調査方法を決定する。異常発生頻度と緊急対応の要否を考慮して、調査の優先順位を決める。優先順位により、対象機器の調査スケジュールを決め実施する。

対象機器毎の調査項目と調査方法を次頁の表6に示す。

表 6 調査対象機器の調査項目と調査方法

大区分	小区分	調査項目	調査方法
ユニット 真空弁	-	動作状況	水入れ試験
真空ポンプ場	真空ポンプ	吸込圧	圧力計、指示計
		外部損傷・摩耗	目視
		運転音	聴覚
		ひび割れ・亀裂	目視
		腐食	目視
		振動	指触
		温度	指触
		油漏れ	目視
		過負荷	電流計
		絶縁抵抗	計測機器
		圧送ポンプ	吐出圧
	外部損傷・摩耗		目視
	運転音		聴覚
	ひび割れ・亀裂		目視
	腐食		目視
	振動		指触
	温度		指触
	油漏れ		目視
	過負荷		電流計
	絶縁抵抗		計測機器
	汚水循環ポンプ		吐出圧
		外部損傷・摩耗	目視
		運転音	聴覚
		ひび割れ・亀裂	目視
		腐食	目視
		振動	指触
		温度	指触
		油漏れ	目視
		過負荷	電流計
		絶縁抵抗	計測機器
		エジェクター	漏気音
	振動		指触
	腐食・固定状況		目視
	計装設備	指示値の確認	計装設備の指示値と実測値の比較

大区分	小区分	調査項目	調査方法
監視通報システム	真空弁ユニット通報装置	保守対応期間	取扱説明書/問合せ
		通報/検知動作	模擬試験
		外部損傷	目視
		絶縁抵抗	計測機器
		電池容量	計測機器
	真空ポンプ場通報装置	保守対応期間	取扱説明書/問合せ

第2節 健全度の判定

§3-2-1 健全度の判定

- (1) 調査結果にもとづき、対象施設の劣化がどの程度のレベルにあるかについて「健全度の判定」を行う。
- (2) 健全度の他にシステム構成機器の製造期間や保守対応期間を考慮して修繕または更新の要否を検討する。

【解説】

(1) 対象機器の健全度の判定

健全度は、真空下水道システムの構成機器に求められる性能をもとに評価する。

施設の健全度は、表7に示すような健全度ランクを基準にして調査対象機器の状態により判定する。

調査対象機器の健全度の指標を表8に示す。個々の機器に対して複数の調査項目がある場合、全項目の健全度を評価し、最も低い健全度ランク（最小値）をその機器の健全度とする。

但し、真空弁ユニットについては、各ユニットの水入れ試験の結果だけではなく保全履歴から故障内容及び故障件数を加味し、システム全体に及ぼす影響を考慮して、修繕又は更新の健全度評価とする。

(2) 健全度以外の判定要因

真空ポンプ場及び真空弁ユニットに使用する機器は、改善や技術革新による新製品への切り替えのために保守対応期間を終了し、修理や部品交換が不可能となる場合がある。この場合には、健全度以外の判定要因として更新を検討する。

特に、監視通報システムは、技術革新が著しい情報通信機器、電子機器等により構成されているため、同一製品の製造期間が短く、かつ製造終了後のメーカーによる交換部品の供給や保守対応期間も比較的短い。

この結果、一部の構成機器が製造終了したために真空弁ユニットが増設できなかつたり、監視通報機能が停止して復旧できなくなることがある。このような場合には健全度の判定とは関係なく、製造終了予定機器の予備品を一定量確保したり、システム全体を更新する等の対策を検討する必要がある。

表7 真空式下水道システムの構成機器における健全度指標

健全度ランク	健全度ランクの定義	健全度指標（例）	対応する対策の目安
S-5	変状がほとんど認められない状態。	① 新設時点とほぼ同等の状態。 （劣化過程は、潜伏期）	対策不要
S-4	軽微な変状が認められる状態。	① 多少の劣化は見られるが、設備能力の低下はない状態。（機械設備） ② 構成部品、接続部、端子部等の一部に多少汚損が見られる状態。（電気設備） ③ ユニット内部の壁や機器に多少汚損が見られる状態（真空弁ユニット） （劣化過程は、進展期）	要観察
S-3	変状が顕著に認められる状態。 劣化の進行を遅らせる補修工事などが適用可能な状態。	① 作動が不自然であり、設備能力の低下が多少ある状態。（機械設備） ② 構成部品、接続部、端子部等の部分的に汚損が見られる状態。（電気設備） ③ ユニット内部にスカムや固形物の堆積が見られる、真空弁の開閉のタイミングに多少のバラツキが見られる。 （劣化過程は、進展期から加速期に移行する段階）	—
S-2	施設の構造的安定性に影響を及ぼす変状が認められる状態。 補強を伴う工事により対策が可能な状態。	① 設備能力の低下が明瞭にある状態。 ② 構成部品、接続部、端子部等の大部分に汚損が見られる状態。 ③ ユニット内部にスカムや固形物の堆積が多い、真空弁の開閉タイミングに顕著なバラツキが見られる、上限・下限水位のバラツキが大きく、ユニット内壁に水位が異常上昇した痕跡がある。小さい空気漏れ音がある。 （劣化過程は、加速期又は劣化期に移行する段階）	修繕
S-1	施設の構造的安定性に重大な影響を及ぼす変状が複数認められる状態。 近い将来に施設機能が失われる、又は著しく低下するリスクが高い状態。 補強では経済的な対応が困難で、施設の改築が必要な状態。	① 作動停止又はそのおそれがある状態。S-2 に評価される変状が更に進行した状態。 ② 構成部品、接続部、端子部等の汚損が著しい状態 ③ ユニット内部にスカムや固形物の堆積が多い、真空弁が開放となったり開かない現象が頻繁に発生する、上・下限水位のバラツキが大きく、ユニット内壁全面に汚水で汚れている。常時、明瞭な空気漏れ音がある。 （劣化過程は、劣化期）	更新

注) 『農業集落排水施設におけるストックマネジメントの手引き（案）』の健全度の指標（例）を真空下水道システム用に編集。

注) 『S-3』については、真空式下水道システムの構成機器の劣化過程を判断する上で、『S-4』と区別するのが難しいので、対策の目安は『S-4』と同等（要観察）として無し（—）と表記する。

表 8 調査対象機器の健全度指標

大区分	小区分	調査項目	調査方法	評価区分				
				S5 (対策不要)	S4 (要観察)	S3	S2 (修繕)	S1 (更新)
真空ポンプ	-	動作状況	水入れ試験	・異常なし	・真空弁の開閉時間にバラつきがある。	-	・真空弁が開放となったり、開かない現象がある。	・真空弁が動作しない。
		吸込圧	圧力計・指示計	・規定吸込圧以上	・規定吸込圧付近	-	・規定吸込圧の低下状態が見られる。	・規定吐出圧の著しい低下状態が継続する。
		外部損傷・摩擦	目視	・無	・損傷/摩擦が部分的にある状態。	-	・損傷/摩擦が全体的に見られる状態。	・損傷/摩擦が全体的に見られる状態。
		運転音	聴覚	・無	・通常運転で多少の異音を感じられる。	-	・正常運転時と異なる運転音が継続する。	・運転継続が耐え難いほどの運転音が継続する。
		ひび割れ・亀裂	目視	・無	・多少のひび割れ、亀裂があるが水漏れ無し。	-	・部分的にひび割れ、亀裂があるが、水漏れ無し。	・全体的にひび割れ、亀裂があり、水漏れもあり。
		腐食	目視	・無	・固定部に多少錆が見られる。	-	・可動部及び固定部の全体的に顕著に錆、腐食が見られる。	・錆、腐食による構成部品の脱落の恐れがある。
		振動	指触	・無	・通常運転で多少の振動が感じられる。	-	・正常運転時と異なる振動が継続する。	・運転継続が耐え難いほどの振動が継続する。
		温度	指触	・規定温度	・通常運転で多少の発熱がある。	-	・正常運転時と異なる異常な発熱が継続する。	・運転継続が耐え難いほどの発熱が継続する。
		油漏れ	目視	・無	・油の飛散が多少見られる。	-	・油の充填の周期が早い。	・運転継続が耐え難いほどの油漏れが継続する。
		過負荷	電流計	・定格電流値未満	・定格電流値付近	-	・定格電流値を超過する運転が継続する。	・定格電流値を超過する運転が継続し、ポンプが停止する。
真空ポンプ場	-	絶縁抵抗	計測	・規定抵抗値以上	・1 MΩ～規定抵抗値	-	・1 MΩ以下	・0.2 MΩ以下
		吐出圧	圧力計・指示計	・規定吐出圧以上	・規定吐出圧付近	-	・規定吐出圧の低下状態が見られる。	・規定吐出圧の著しい低下状態が継続する。
		外部損傷・摩擦	目視	・無	・損傷/摩擦が部分的にある状態。	-	・損傷/摩擦が大部分に見られる状態。	・損傷/摩擦が全体的に見られる状態。
		運転音	聴覚	・無	・通常運転で多少の異音を感じられる。	-	・正常運転時と異なる運転音が継続する。	・運転継続が耐え難いほどの運転音が継続する。
		ひび割れ・亀裂	目視	・無	・多少のひび割れ、亀裂があるが水漏れ無し。	-	・部分的にひび割れ、亀裂があるが、水漏れ無し。	・全体的にひび割れ、亀裂があり、水漏れもあり。
		腐食	目視	・無	・固定部に多少錆が見られる。	-	・可動部及び固定部の全体的に顕著に錆、腐食が見られる。	・錆、腐食による構成部品の脱落の恐れがある。
		振動	指触	・無	・通常運転で多少の振動が感じられる。	-	・正常運転時と異なる振動が継続する。	・運転継続が耐え難いほどの振動が継続する。
		温度	指触	・規定温度	・通常運転で多少の発熱がある。	-	・正常運転時と異なる異常な発熱が継続する。	・運転継続が耐え難いほどの発熱が継続する。
		油漏れ	目視	・無	・油の飛散が多少見られる。	-	・油の充填の周期が早い。	・運転継続が耐え難いほどの油漏れが継続する。
		過負荷	電流計	・定格電流値未満	・定格電流値付近	-	・定格電流値を超過する運転が継続する。	・定格電流値を超過する運転が継続し、ポンプが停止する。
真空ポンプ場	-	絶縁抵抗	計測機器	・規定抵抗値以上	・1 MΩ～規定抵抗値	-	・1 MΩ以下	・0.2 MΩ以下

大区分	小区分	調査項目	調査方法	評価区分				
				S5 (対策不要)	S4 (要観察)	S3	S2 (修繕)	S1 (更新)
真空ステーション	汚水循環ポンプ	吐出圧	圧力計・指示計	・規定吐出圧以上	・規定吐出圧付近	—	・規定吐出圧の低下状態が見られる。 ・損傷/摩耗が大部分に見られ状態。	・規定吐出圧の著しい低下状態が継続する。 ・損傷/摩耗が全体的に見られ状態。
		外部損傷・摩耗	目視	・無	・損傷/摩耗が部分的にある状態。	—	・損傷/摩耗が大部分に見られ状態。	・損傷/摩耗が全体的に見られ状態。
		運転音	聴覚	・無	・通常運転で多少の異音を感じられる。	—	・正常運転時と異なる運転音が継続する。	・運転継続が耐え難いほどの運転音が継続する。
		ひび割れ・亀裂	目視	・無	・多少のひび割れ、亀裂があるが水漏れ無し。	—	・部分的にひび割れ、亀裂があるが、水漏れ無し。	・全体的にひび割れ、亀裂があり、水漏れもあり。
		腐食	目視	・無	・固定部に多少錆が見られる。	—	・可動部及び固定部の全体的に顕著に錆、腐食が見られる。	・錆、腐食による構成部品の脱落の恐れがある。
		振動	指触	・無	・通常運転で多少の振動が感じられる。	—	・正常運転時と異なる振動が継続する。	・運転継続が耐え難いほどの振動が継続する。
		温度	指触	・規定温度	・通常運転で多少の発熱がある。	—	・正常運転時と異なる異常な発熱が継続する。	・運転継続が耐え難いほどの発熱が継続する。
		油漏れ	目視	・無	・油の飛散が多少見られる。	—	・油の充填の周期が早い。	・運転継続が耐え難いほどの油漏れが継続する。
		過負荷	電流計	・定格電流値未満	・定格電流値付近	—	・定格電流値を超過する運転が継続する。	・定格電流値を超過する運転が継続し、ポンプが停止する。
		絶縁抵抗	計測機器	・規定抵抗値以上	・1MΩ～規定抵抗値	—	・1MΩ以下	・0.2MΩ以下
		漏気音	聴覚	・無	・漏気音がまれにする。	—	・漏気音が継続するが、設定真空度に到達する。	・漏気音が継続し、設定真空度に到達しない。
		振動	指触	・無	・通常運転で多少の振動が感じられる。	—	・正常運転時と異なる振動が継続する。	・運転継続が耐え難いほどの振動が継続する。
		腐食・固定状況	目視	・腐食、緩み共に無し。	・本体に多少錆が見られるが、緩みは無し。	—	・部分的に顕著な錆、腐食が見られ、固定部の緩み有り。	・全体的に本体及び固定部分に著しい腐食あり、ボルト等の脱落あり。
		指示値	計装設備の指示値と実測値の比較	・差異無し	・多少の偏差が見られる	—	・頻繁に差異が発生する。	・著しい差異が継続する。
監視通報システム	真空ポンプ場通報装置	保守対応期間	取扱説明書/問合せ	・保守対応期間内	・保守対応期間付近	—	—	・保守対応期間終了
		通報/検知動作	模擬試験	・異常なし	・稀に通報しない	—	—	・通報しない
		外部損傷	目視	・無	・損傷が部分的に見られる。	—	—	・損傷が全体にみられる。
		電池容量	計測機器	・規定電圧付近	・規定電圧以下であるが、電池交換が必要な電圧以上である。	—	・電池交換が必要な電圧以下である。	—
		絶縁抵抗	計測機器	・規定抵抗値以上	・規定抵抗値付近	—	—	・規定抵抗値以下
		保守対応期間	取扱説明書/問合せ	・保守対応期間内	・保守対応期間付近	—	—	・保守対応期間終了

第4章 対策工法の選定例

第1節 真空弁ユニットの対策工法の選定例

§4-1-1 真空弁ユニットの修繕と更新

真空弁ユニットの修繕と更新は、次の各項により実施する。

- (1) 真空弁とコントローラは、動作回数 50 万回か、また供用後 12 年のいずれか早い方に達したら、真空弁ユニットから取り外して分解整備と部品交換を実施する。
- (2) 供用後 36 年に達したら、真空弁とコントローラは更新する。

【解説】

(1) について

1 日当たり 120 回動作する真空弁の場合、約 12 年で作動回数が 50 万回に達する。計画汚水量から算出した動作回数が 50 万回に達するか、施設全体の供用開始から 12 年経過するかのいずれかにより、真空弁とコントローラを真空弁ユニットから取り外してオーバーホールを行い、消耗部品を交換する。動作回数を示すカウンタを設けている真空弁はカウンタ表示を定期的に記録してオーバーホールの時期を判断する。

現場では、真空弁ユニット内の真空弁とコントローラをあらかじめ用意した予備と交換する。取り外した真空弁とコントローラはオーバーホール、作動および気密試験を実施した後、予備として保管する。このためオーバーホールは検査装置を有するシステムメーカーや業者に委託する。

真空弁とコントローラのオーバーホールを供用開始から 12 年後にまとめて実施するのが難しければ、予定時期に達するまでに数年に分けて実施することを検討する。一度に交換する真空弁とコントローラの数量に応じて、予備品を利用するか、別途交換作業用の真空弁とコントローラを準備する必要がある。表 9 および図 4 に真空弁とコントローラの消耗部品の例を示す。ここに示す交換時期は現行の機器に関する時期であり、初期のモデルについては交換時期が現行より短いものもあるため注意が必要である。

表 9 真空弁とコントローラの消耗部品（例）

No	機器名	消耗部品名	交換時期
1	真空弁本体	軸シール、軸受、弁座ゴム、ローリングダイヤフラム	動作 50 万回または 12 年のいずれか早い方
2	コントローラ	コントローラ部品	動作 50 万回または 12 年のいずれか早い方
3	継手	継手	必要に応じて

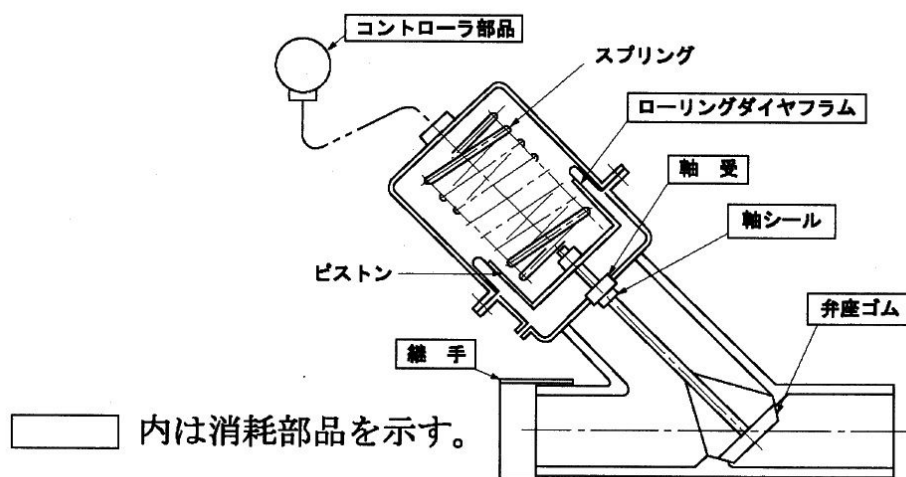


図4 真空弁の消耗部品図

(2) について

施設全体の供用開始から36年経過したら、真空弁とコントローラを真空弁ユニットから取り外して新品と更新する。取り外した真空弁とコントローラは産業廃棄物として適切な処分を行う。

§4-1-2 真空弁ユニットの機能強化・長寿命化技術

供用開始時に設置した真空弁が製造中止機種になっている場合には現行機種への形式変更を検討する。一般に形式変更により機能強化、長寿命化などのメリットを享受することができるため単純更新時期の目安である年数より早く実施することも有効である。

【解説】

真空弁は製造メーカーにより方式が異なるが、形式変更による機能強化、長寿命化のメリットとしては以下のようなものがあげられる。

①真空弁の無閉塞化

真空弁の胴体に膨らみをもたせ、異物の噛み込みを解決した。また-20kPaの低真空度でも安定した作動となる構造とした。

②吸引方式の変更（分離吸引方式から併用方式への変更）

作動原理を見直し、汚水量が想定以上に流入しても最後まで汚水を吸い切り、最後に必ず空気を吸引して弁が閉まる構造とし、異物の挟み込みを解決した。また汚水を吸引しきってから弁が閉まるためユニット内にスカムが残らず、部品への付着が減少した。

③コントローラの構造変更

(方法1)

コントローラの外気取入口の構造を変更し、ブリーザ管を通して外気を取り込む必要をなくした。さらに内部チューブがないシンプルなコントローラとし、結露水や虫等に起因したコントローラのトラブルを解決した。

(方法2)

フロート式とニューマチック式の原理を組み合わせることによりスカムを吸引し、動作不良のトラブルを解決した。

④オーバーホール周期の延長

新型真空弁と新型コントローラは交換部品の材料、形状を大幅に見直し、オーバーホール周期を6年から12年に延長した。

⑤仕切弁の追加

初期の真空弁ユニットにはメンテナンス用の仕切弁がついていない場合があるため、仕切弁の追加設置により維持管理を容易に行うことができるようになる。

⑥自動吸気装置の追加

自動吸気装置は、強制的にエアロックを解除し、真空度を回復させる装置である。

⑦蓄圧タンクの追加

蓄圧タンクは、真空弁と管路をつなぐ配管の間に設置し、管路側に逆止弁を設け管路の真空度をタンクに保持することができるものである。管路が一時的に真空度低下した場合などでも、真空弁が開作動可能となる。

これらの形式変更にあたっては、既設汚水ますを再使用し、一部の内装品を改造することによって、現行機種 of 真空弁・コントローラを組み込む更新方法が確立されている。

これらの更新事例をまとめて表12に示す。

表 10 真空弁ユニットの更新事例

No	機器名	変更箇所	変更内容	変更理由
1	真空弁ユニット	真空弁	形式変更	性能向上のため 耐久性向上のため
		コントローラ	形式変更	性能向上のため 耐久性向上のため
		吸込管など内装品	形式変更	性能向上のため
		仕切弁	追加設置	維持管理の効率化
		自動吸気装置	追加設置	性能向上のため
		蓄圧タンク	追加設置	性能向上のため

§ 4-2-2 真空ポンプ・圧送ポンプ・汚水循環ポンプの機能強化・長寿命化技術

更新にあたり、材質、構造等の仕様変更の適否は、従来仕様による更新とのライフサイクルコスト比較により判断する。

ポンプ類における更新の事例を表 12 に示す。

表 12 ポンプ類の更新事例

No	機器名	変更箇所	変更内容	変更理由
1	真空ポンプ	ケーシング等の材質変更	FCからSCSへ変更	耐腐食性及び耐摩耗性向上のため
		ポンプ本体	水封式から無注水式（ルーツ式）へ変更	維持管理性向上のため
		ポンプ本体	台数及び出力変更	処理水量の見直しのため
2	圧送ポンプ	ケーシング等の材質変更	FCからSCSへ変更	耐腐食性及び耐摩耗性向上のため
		インペラ	ノンクロック渦巻形状の変更	維持管理性向上のため
		インペラ	インペラカット	処理水量の見直しのため
		軸封部	グランドパッキンからメカニカルシールへ変更	耐摩耗性及び耐久性向上のため
		ポンプ本体	台数及び出力変更	処理水量の見直しのため
3	汚水循環ポンプ	ケーシング等の材質変更	FCからSCSへ変更	耐腐食性及び耐摩耗性向上のため
		インペラ	ノンクログから改良ノンクログへ変更	維持管理性向上のため

第4節 監視通報システムの対策工法の選定例

§4-4-1 真空弁ユニット通報装置の方式

(1) 真空弁ユニット通報装置には、以下のような種類がある。

- ①現場通報式 ②専用線式 ③無線式

【解説】

現在使用されている真空弁ユニット通報装置の代表的な方式は以下の通り。

①現場通報式

真空弁ユニットの設置箇所近傍に設置し、異常時にランプ表示などで異常を知らせる。異常は住民より管理部署に通報される場合のほか、異常場所探索時の目安となる。

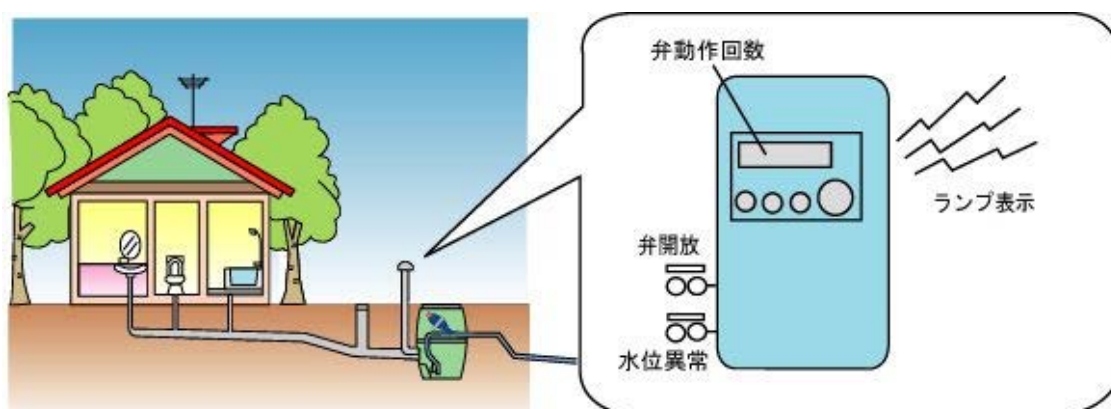


図5 真空弁ユニット通報装置（現場通報式）

②専用線式

真空ポンプ場と真空弁ユニット間を専用ケーブルで結び、異常発生時に自動通報する。またユニットの状況を管理ができ、真空弁の作動状況をリアルタイムにモニターする事もできる。専用線の布設方法としては、地下埋設線式や架線式などがある。

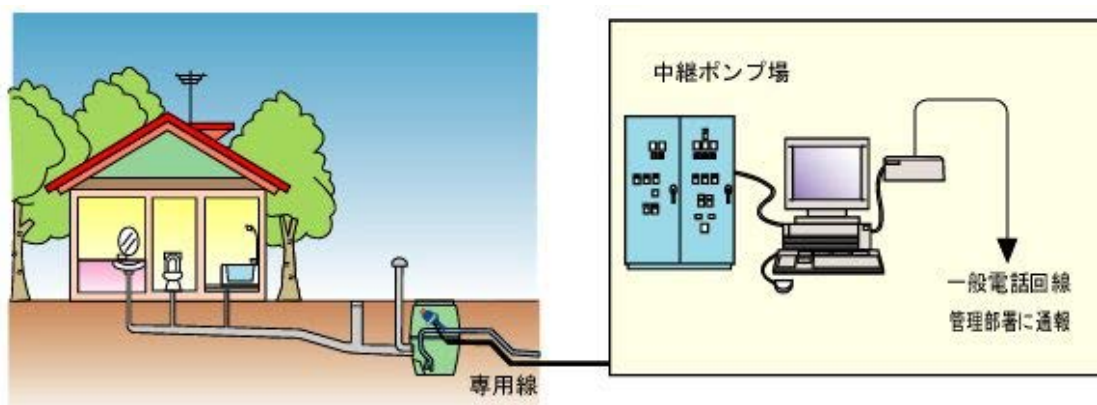


図6 真空弁ユニット通報装置（専用線式）

③無線式

真空弁ユニットの異常信号を無線で真空ポンプ場などへ送信し、異常発生時に自動通報する。またユニットの状況を管理することも可能。

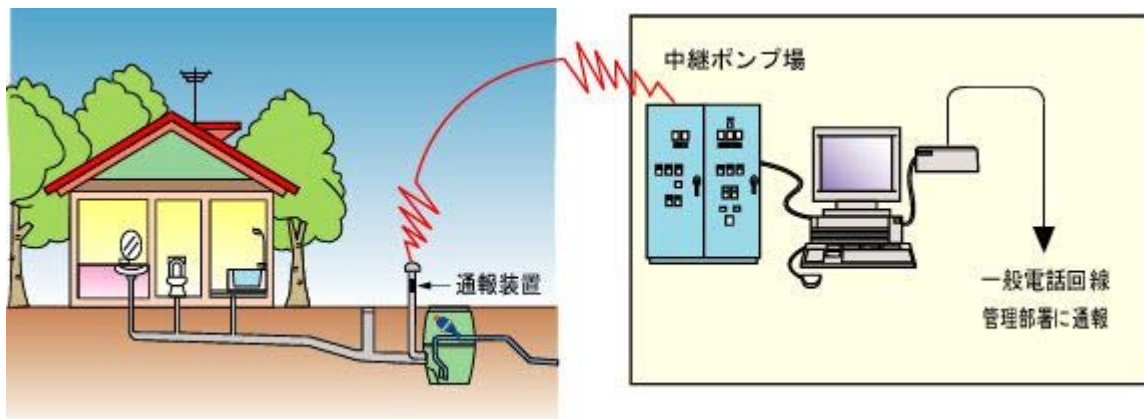


図7 真空弁ユニット通報装置（無線式）

[参考] 通報装置の機能例については、表15 真空弁ユニット通報装置の機能に示す。

表 15 真空弁ユニット通報装置の機能

項目		現場通報式	無線式	専用線式
電源	電源	通報装置の電池	通報装置の電池	真空ポンプ場より供給
	電池交換	要	要	不要
電話	電話回線の必要数	なし	真空ポンプ場に設置	真空ポンプ場に設置
	管理部署電話料金	無し	真空ポンプ場のみ	真空ポンプ場のみ
対外	住民説明	要	不要	不要
		住民の通報も頼りになる		
	警報装置外観	空気取り入れ管部など	空気取り入れ管部など	真空弁ユニット内部
通報内容	警報ユニット故障特定	現地確認	現地確認または定期通報	即時警報
	中継設備の故障特定	中継設備無し	中継盤機能の定期通報	断線箇所通報
	真空弁水位異常警報	警報	場所・異常種別通報	場所・異常種別通報
	真空弁開時間異常警報	警報	場所・異常種別通報	場所・異常種別通報
	真空弁作動回数	装置に内蔵可能	設置に内蔵(定期通報可能)	モニターにて常時確認可能
	真空弁開放時間	異常時通報	異常時通報	モニターにて常時確認可能
	開時間警報レベル設定	出荷時	出荷時	個別に遠隔設定可能
メンテナンス	機器のメンテナンス	故障時	故障時	故障時
	警報装置追加(ユニット追加による)	容易	容易	可
	管路工事完工後の警報後付	取り付け可能	取り付け可能	主に架線にて対応
	その他	故障場所の特定に人件費	電池・交換費	定期点検の工数削減可

§ 4-4-2 真空弁ユニット通報装置の電池交換及び更新

真空弁ユニット通報装置の更新は、次の各項により実施する。

- (1) 定期的な電池交換
- (2) 標準耐用年数が経過したら、真空弁ユニット通報装置を更新する。

【解説】

(1) について

真空弁ユニット通報装置の電源に電池を使用しているものについては、消費電力、電池の性能に合わせて定期的な電池交換を行うものとする。

(2) について

真空弁ユニット通報装置には多くの電子部品が搭載されており、標準耐用年数が経過すると、これら電子機器に故障が発生するリスクが増大する。

原則として、標準耐用年数が経過したら更新するものとする。

また、設置数が多い場合は、真空弁ユニットのグループ化を行い、毎年グループ毎に更新するなど、更新費用を平準化するよう、更新計画を検討することも必要である。

一般的に通報装置は部品交換による修理ができないため、故障した場合は通報装置そのものを更新する。

センサーには真空弁の開異常を検知する真空弁センサーと、真空弁ユニット内の高水位を検知する水位センサーがあるが、これらは電線ケーブルにて真空弁ユニット監視装置に接続されている。

また、センサーも電子部品であるため、部品交換による修理ができない。

故障防止の観点から、真空弁ユニット通報装置を更新する際は、センサーも同時に更新する。

表 16 各通報装置の交換時期と標準耐用年数

方式	部位	交換時期／標準耐用年数
現場通報式	電池	メーカー推奨期間 ※1
	装置本体	10年
無線式	電池	メーカー推奨期間 ※1
	装置本体	10年
専用線式	電線ケーブル	20年
	装置本体	10年

※1・・・交換時期は電池容量により異なり、標準耐用年数は電池仕様により異なる。
また、電圧低下を通報できる方式の場合、通報が発生したら交換が必要。

§ 4-4-3 真空弁ユニット通報装置の機能強化

真空弁ユニット通報装置のような情報通信機器は、技術進化が著しいため、更新時期に合わせて最適な方式に変更するなど、機能強化を検討する。

【解説】

各通報装置の比較を表 17 に示す。これを参考に、既存装置に対し機能強化の対象となる方式を選定する。

表 17 各通報装置の比較

方式名	現場通報式	専用線式	無線式
長所	<ul style="list-style-type: none"> ・簡易で低コスト ・増設や移設が容易 	<ul style="list-style-type: none"> ・事故発生時、容易に発生場所が特定できる ・電池交換不要 	<ul style="list-style-type: none"> ・事故発生時、容易に発生場所が特定できる ・増設や移設が容易
短所	<ul style="list-style-type: none"> ・ブザーとラップが住民生活の妨げとなる ・事故発生時に住民の通報が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・埋設ケーブルの保守対応としてハンドホールや電線管の設置が必要 ・増設や移設が困難 	<ul style="list-style-type: none"> ・無線電波の調査が必要 ・電池交換が必要

各既存装置において、機能強化検討上の留意点は次の通りである。

(※[参考]表 15 真空弁ユニット通報装置の機能)

①通報装置無し

異常箇所を特定することが困難あるいはできないため、通報装置の必要性、収集エリア、真空弁ユニット数、ライフサイクルコストなどを考慮し、現場通報式、専用線式、無線式より選択する。

②現場通報式

収集エリア、真空弁ユニット数、ライフサイクルコストなどを考慮し、専用線式、無線式より選択する。

③専用線式

専用線のメンテナンスに問題があれば、収集エリア、真空弁ユニット数、ライフサイクルコストなどを考慮し、無線式への機能強化を検討する。

④無線式

通報されたデータをクラウド管理^(※1)する方式への機能強化を検討する。

クラウド管理にすることで、インターネット回線にて情報を発信、受信することが可能となる。また、OSの更新に合わせた高価なソフトウェアの更新及びPC機器の煩雑な更新対応も不要となる。

※1 クラウド管理とは

インターネットを経由して顧客データの管理を行うサービスの総称で、通報されたデータを管理者所有のサーバーに保存し、利用者はインターネットを経由してPCや携帯電話より保存されたデータを利用することができる。

§ 4-4-4 真空ポンプ場通報装置の機能強化

真空ポンプ場通報装置のような情報通信機器は、技術進化が著しいため、更新時期に合わせて最適な方式など機能強化を検討する。

【解説】

真空ポンプ場通報装置は、真空ポンプ場の機器の異常を音声、FAX または電子メールで通報するものである。

各装置は個別に設置されている装置や統合されている装置などがあり、修繕や更新を計画する際には、各装置の役割を正確に把握することが重要である。

監視通報システムは、処理場の通報システムと統合されていることが多いため、十分な調査が必要である。

情報通信機器は、技術進化が著しいため、今後新たな方式が開発されることも想定される。そのため更新や機能強化を検討する際には、最新の情報を収集することが大切である。

第5節 その他の対策工法の選定例

本節では、設置環境や部品によっては状態監視保全で対処する場合がある機器についてその対策工法の選定例を示す。

§4-5-1 真空弁ユニットの内装品の修繕と更新

真空弁ユニットの内装品の修繕と更新は次の各項により実施する。

- (1) 定期点検などで異常の見られた部品については、修繕または更新を行う。
- (2) 真空弁やコントローラの形式変更に伴い、機器構成が変わる場合には同時に内装品の更新を行う。

【解説】

(1) について

真空弁ユニットの定期点検では、作動状況、空気漏れなどの故障の兆候、固定部の緩み、汚れの付着、汚水だまりの堆積物の有無などを確認する。問題が発見されたユニットは清掃や整備などの必要な処置を行う。

(2) について

真空弁やコントローラの形式変更に当たっては、既設汚水ますを再使用し、一部の内装品を改造することによって、現行機種種の真空弁・コントローラを組み込む更新方法が確立されている。形式変更に伴って、構成機器が変わる場合には真空弁やコントローラだけでなく、内装品についても更新を行う。

§4-5-2 空気取入管の修繕と更新

空気取入管の修繕と更新は次の各項により実施する。

- (1) 定期点検などで異常の見られた箇所については、修繕または更新を行う。
- (2) 宅内の封水トラップの封水破壊が発生した場合には、空気取入管が原因の場合もあるため速やかに状況確認を行い、修繕を行う。

【解説】

(1) について

真空弁ユニットの定期点検において、空気取入管の地上部破損の有無や冠水・積雪による水没または埋没の有無などを確認する。問題が発見されたユニットについては、空気取入管の修繕または更新を行う。また路上に設置された空気取入管について交通事故などで破損した場合も、速やかに修繕または更新を行う。

(2) について

空気取入管からの空気の流れの損失が大きい場合、宅内の封水トラップの封水破壊が発生する場合がある。封水破壊が発生した場合には、空気取入管が正しく施工されているかどうか、また宅内配管に封水破壊の原因がないか状況確認を行う。空気取入管にその原因がある場合には、空気取入管の口径、設置場所、設置本数等を見直すなど、必要に応じた

修繕を行う。

§ 4-5-3 区間弁・点検口の修繕と更新

区間弁・点検口の修繕と更新は次の各項により実施する。

- (1) 操作時に外部漏れや運転時状況の異常の見られた箇所については、修繕または更新を行う。
- (2) 操作頻度の少ない区間弁については、重要度に応じ定期的に作動テストを実施する。

【解説】

(1) について

区間弁は常時は全開状態に保たれ、真空管路の破損時や真空漏れ箇所を調べるとき、さらに真空弁の交換や増設時に真空管路の一部を遮断するために設置されている。このような操作を行った時に異常の見られた区間弁については修繕または更新を行う。接続部、グラウンド部などからの漏れまたは操作時のバルブの開閉状況、弁棒（ステム）回転時のグラウンドの状況、異音発生等に注意する。また更新にあたっては面間寸法が異なる場合があるため注意する。点検口については、カップリング継手や蓋などからの漏れや破損の有無について操作時に確認する。

(2) について

真空管路の本管に設置された広範囲を遮断する区間弁は、操作できなくなると維持管理に大きな支障をきたしてしまう。このように重要な区間弁にもかかわらず日常的な操作頻度が少ない場所については、重要度に応じ定期的な作動テストの実施を検討する。

§ 4-5-4 集水タンク・封水タンクの修繕と更新

集水タンク・封水タンクの修繕と更新は次の各項により実施する。

- (1) 定期点検などで異常の見られた箇所については、修繕または更新を行う。
- (2) 更新を行う場合には長期の運転停止が必要となるため、現場状況に応じた施工計画を立案する。

【解説】

(1) について

真空ステーションの定期点検では、タンク類について汚水や空気などの漏れ、取付部の緩み、異音の有無などを確認する。異常の見られた箇所については、修繕または更新を行う。

なお封水タンクにおいて使用する水量が夏場に特に多い場合には、封水温調整制御の設定値の見直しや冷却塔などタンクに付帯する設備の更新もあわせて検討する。

(2) について

タンク類はポンプ類と違い予備機を持たないため、更新を行う場合には真空ステーションの長期の運転停止が必要となる。またタンク類は真空ステーションを構成する機器の中でも最大の機器であるため搬出入手順については周到に計画する必要がある。また機器の

撤去、据付に必要な工事だけではなく、運転停止中の施設の維持に係る仮設工事について、事前の計画立案が重要である。例えば汚水量の少ない夜間での工事実施、仮設盤や仮設タンクによる仮運転やバキューム車による真空弁ユニットの巡回収集など現場状況に応じ必要な措置を講じる必要がある。

資料編

(各社パンフレット等)

(株)荏原製作所	・ ・ ・ ・ ・	4 0
積水化学工業(株)	・ ・ ・ ・ ・	4 4
(株)西島製作所	・ ・ ・ ・ ・	4 8

エバラ 真空式汚水収集 システム

※本カタログ中「〇〇〇型」の表示は当社の機種記号です。



Before **After**

VACUUM SEWER SYSTEM

Before / Afterで見る
機能強化・長寿命化技術

最新型真空弁へのモデルチェンジ

目的

2004年以前に設置された旧型真空弁の次のような導入初期トラブルを、改造によって解消します。

<導入初期トラブル例>

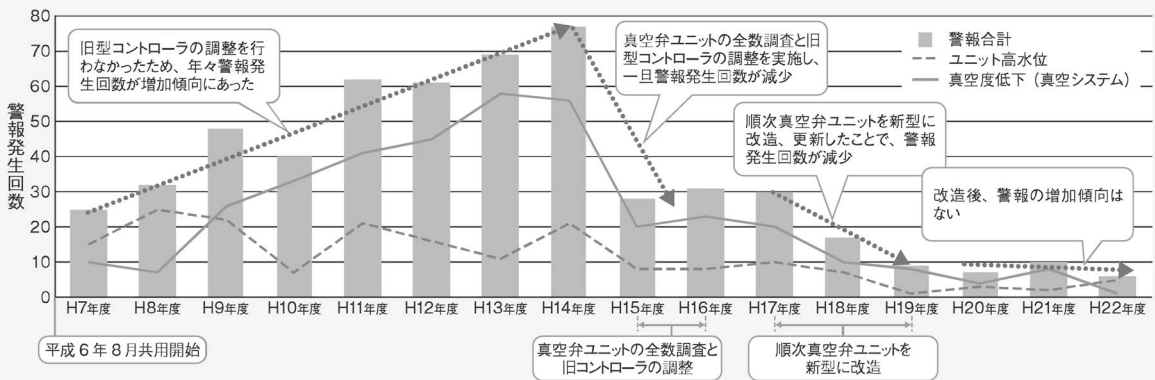
- 日本文化特有の異物(割り箸や貝殻など)が弁体とボディの隙間に噛み込む
- 汚水量が想定以上に多い場合、汚水吸引中に弁が閉まり、通過する異物を挟み込む
- 外気を供給する管(ブリーザ管)からコントローラ内部に結露やほこりなどが侵入し、真空弁が誤動作する
- センサ管ヘスカムが付着し、水位検知不能となる
- 高真空で真空弁が作動した時にウォーターハンマによる部品の脱落・破損が発生する

改造内容

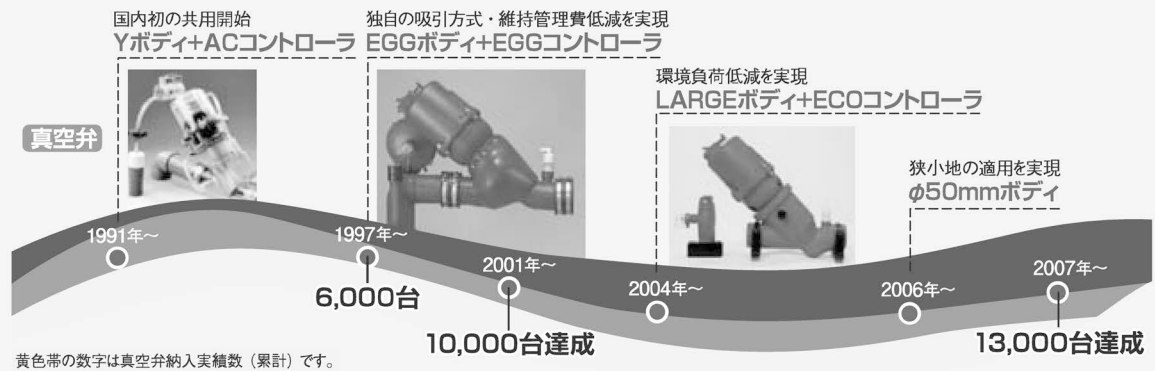
真空弁ユニットの内装品を改造することによって既設の真空弁ユニットに最新の真空弁とコントローラを組み込みます。



「真空弁警報回数/年」の推移からみた真空弁ユニット改造の効果



製品開発の沿革



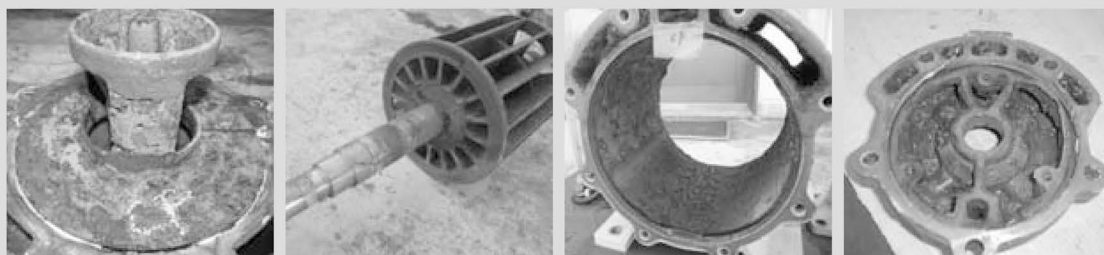
ステンレス製真空ポンプで長寿命化

目的

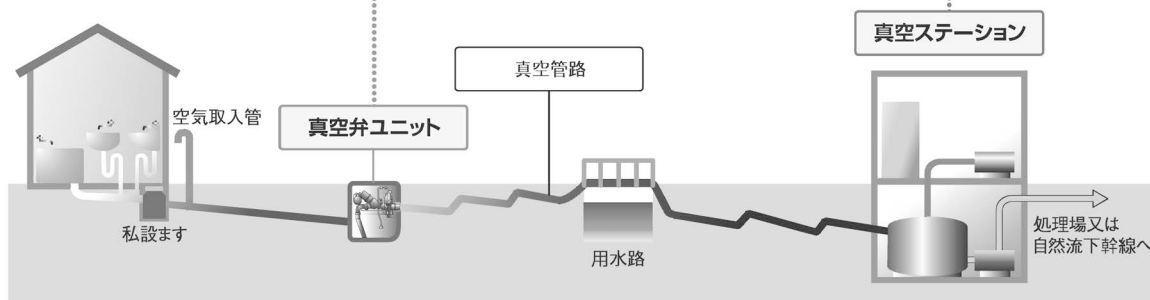
硫化水素の影響を受ける水封式真空ポンプにおいて、内部腐食進行による過電流や能力低下などのトラブルを防ぎます。

改造内容

既設の鋳鉄や青銅製の水封式真空ポンプを、腐食に強く耐久性に優れたステンレス鋼製に更新します。



システムの流れ



Point

真空式污水収集システムは1990年に国内で初めて採用されて以来、公共下水道事業や農業集落排水事業など全国で採用され、多くの地区で稼働中です。

これから更新時期を迎える地区において、荏原の機能強化・長寿命化技術によって最新のシステムと同等の安定したシステムにすることが可能となります。

クラウドで真空弁の故障を監視

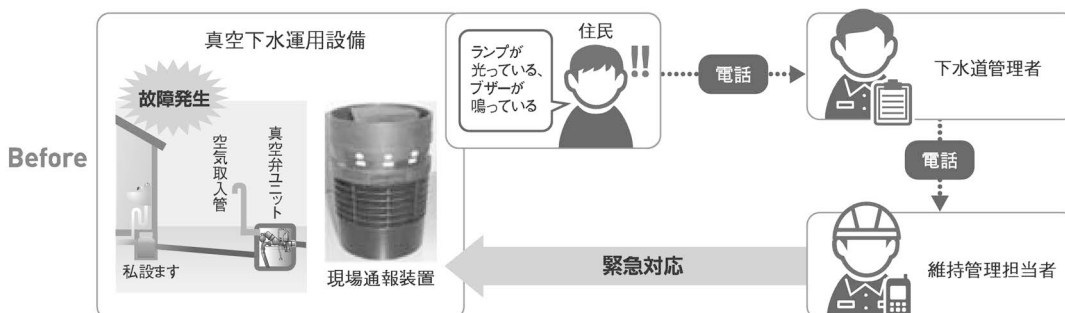
目的

真空弁監視システムが設置されていない、あるいは積算警報装置を使用している地区において真空弁の集中監視を可能とします。

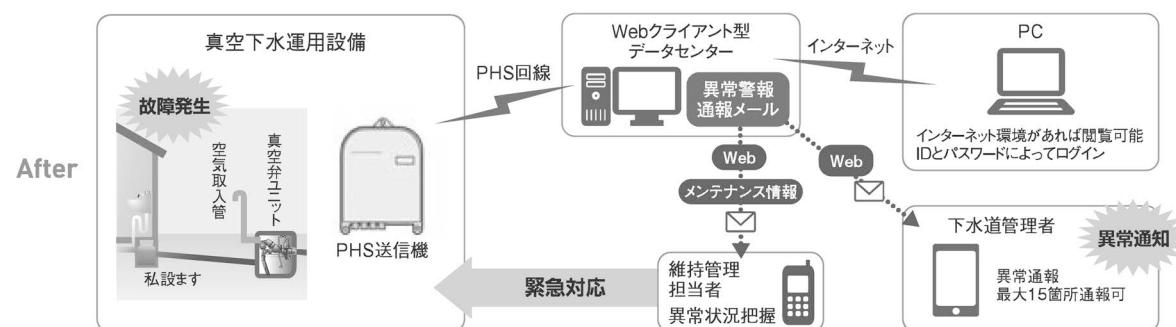
改造内容

PHS無線を利用したデータ型真空弁監視システムを導入します。監視システムの導入によって、真空弁の故障発生時にピンポイントで迅速に故障箇所を特定することができるようになります。

現場通報式通報装置の設置例



データセンターサービス型真空弁監視システムの構成



このカタログに掲載した製品は「輸出貿易管理令 別表第1の16項に掲載の貨物」に該当しますので、輸出する場合は「用途」「需要者」などの確認が必要となり、場合によっては経済産業大臣の許可が必要となります（これらの要件確認は輸出者においてご確認ください）。なお、詳細はお近くの弊社の営業所にお問い合わせください。

⚠ 安全に関するご注意

- 本機の計画、設置に際しては、当社の作成した「据付要領書」等、施工関連要領書に則して、正しくご計画、設置いただくようお願い致します。
- ご使用に際しては、「取扱説明書」をよくお読みいただいた上、正しくお使いください。
- 日常の取扱い以外の保守整備には、専門技術者を必要とします。当社又はメーカーサービス会社にご相談ください。

- 本カタログ記載事項は予告なく変更することがありますので、ご計画に際しては当社宛お問い合わせください。
- 本カタログ中、従来単位と国際単位 (SI) が併記されている場合、| | 内の従来単位及びその数値は参考用に記載したものです。
- 本カタログ中、「[]」の表示は当社の機種記号です。
- 本カタログの内容を無断転載することを禁じます。



株式会社 荏原製作所

本社 〒144-8510 東京都大田区羽田旭町11-1 電話(03)3743-6111

本カタログに関するお問い合わせ、資料の請求は下記支店、営業所へお願いいたします。

北海道支社 〒060-0003 札幌市中央区北三条西4-1-1日本生命札幌ビル 電話(011)233-2111

東北支社 〒983-0852 仙台市宮城野区榴岡2-5-30SFC仙台ビル 電話(022)290-8811

北陸支社 〒950-0941 新潟市中央区女池6-4-64 電話(025)212-5000

大阪支社 〒530-0003 大阪市北区堂島1-6-20堂島アパルンザ 電話(06)6452-6611

中部支社 〒460-0008 名古屋市中区栄3-7-20日土地栄町ビル 電話(052)264-4116

中国支社 〒730-0051 広島市中区大手町4-6-16山陽ビル 電話(082)554-5011

九州支社 〒810-0001 福岡市中央区天神2-14-8福岡三天神センタービル 電話(092)725-8521

支店 北関東・神奈川、岡山、四国、山口

営業所 秋田、鹿島、袖ヶ浦、鈴鹿、和歌山、松山、熊本、大分、沖縄



古紙配合率100%再生紙を使用しています

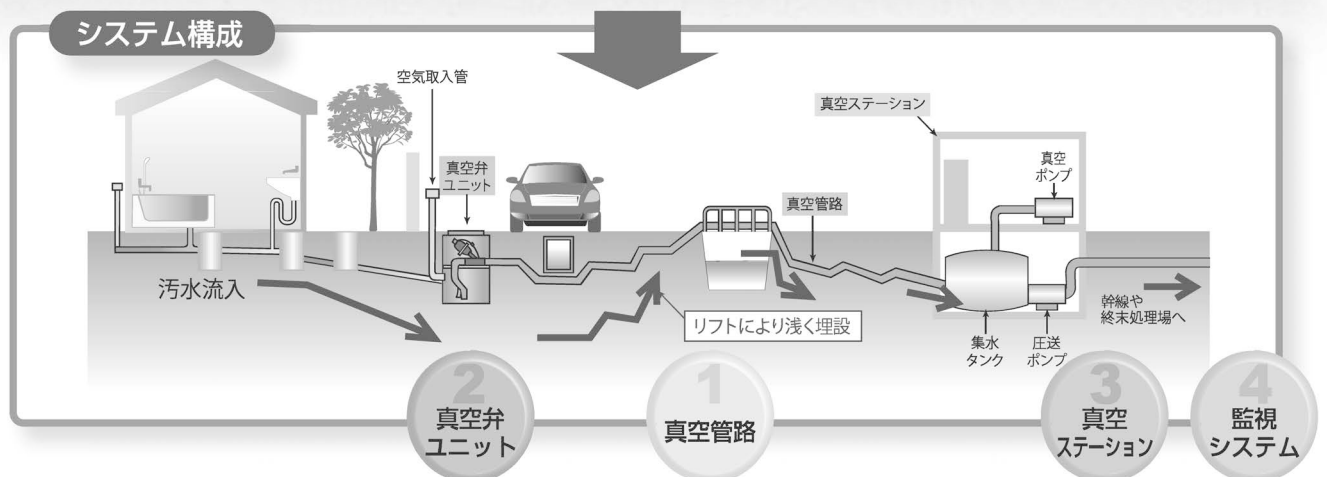
44-058-J01
2014年6月(第1版)M

真空式污水収集システム「サイバックシステム」による 機能強化及び長寿命化対策のご提案

システムの安心サポートのすすめ

真空式下水道システムを採用する際に不安なことがございますか？
真空のチカラを利用した排水システムは24時間365日、安心して
運転していることが不可欠。通常自然流下と違い、幅広く・深い
サポート体制が要求されます。

真空式污水収集システムならではの
ポイントをご確認ください。



リニューアルのご相談も、維持管理のご相談も 積水化学におまかせください！

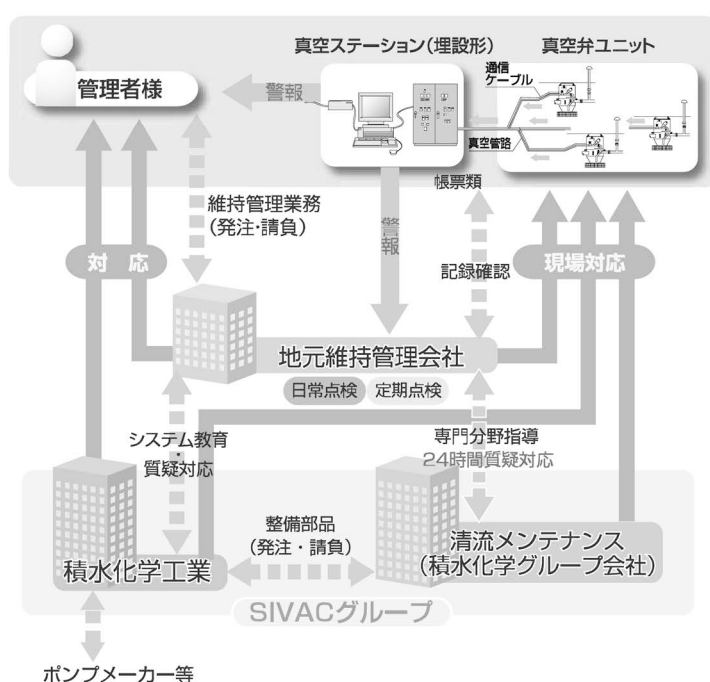
1991年、積水化学の真空式管路システムである『SIVAC SYSTEM』が日本で上市されて20年以上。数多くの自治体様で採用されています。また自社の真空式管路システムの更新のみならず、他社メーカーの更新の実績も多数ございます。システムを構成する部材・機械の設備などハード面のことから、日常点検・定期点検などソフト面のことまで充実のサポートメニューをご用意しております。細かなことから大きなことまで全体でサポートできる積水化学におまかせください。



積水化学の機能強化及び機能保全メニュー

	ソフト支援（機能診断調査）	ハード支援（機能強化対策）
1 真空管路	真空度調査 ●真空度低下箇所の特定	自動吸気装置設置 埋設型真空ステーション設置
2 真空弁ユニット	真空弁性能確認 内部配管部材性能確認	真空弁更新 内部配管部材更新
3 真空ステーション	運転性能確認調査 ●真空ポンプ性能確認 ●圧送ポンプ性能確認 ●集水タンク性能確認 ●計装機器性能確認 ●制御盤性能確認	運転条件調整 ●真空ポンプ（補修・更新） ●圧送ポンプ（補修・更新） ●集水タンク（補修・更新） ●計装機器（補修・更新） ●制御盤（補修・更新）
4 監視システム	警報装置機能調査	無線式警報装置更新 現場警報装置更新
	運転状況調査 真空弁・真空ステーション・ 処理場・マンホールポンプ	監視システムの改善 クラウド管理システム導入

調査・設計からメンテナンスまで積水化学グループでトータルサポート



- 1 調査・設計からメンテナンスまで全て積水化学で一元管理します
- 2 24時間対応のバックアップ体制で不安解消
- 3 システム全体を機能診断・調査サポートで長期にわたる安心
- 4 清流メンテナンスはサポート専門の会社で、多数の実績があります

ハード面の 安心

設備機器に関して

積水化学のサイバックシステムなら真空式管路システムの機器・部材を『ALL JAPAN』で取り揃えていますので、もしもの場合の部材調達なども安心してください。また従来、他社メーカーのものからの移行も可能です。

あらゆる真空式管路システムに対応

吸引方式【分離吸引、併用式、同時吸引など】、
気液比【1:3から1:1.5】に対応可能。

	汚水流入	水位上昇	水位低下	
気液分離吸引	 真空弁(閉)	 真空弁(開) 汚水のみ吸引	 真空弁(開) 空気を吸引	 真空弁(閉)
併用式	 真空弁(閉)	 真空弁(開) 汚水と空気を吸引	 真空弁(開) 空気を吸引	 真空弁(閉)
気液同時吸引	 真空弁(閉)	 真空弁(開) 汚水と空気を吸引	 真空弁(開) 吸引終了	
自動吸気弁付	 真空弁(閉)	 真空弁(開) 汚水の吸引	 真空弁(開) 空気を吸引	 真空弁(閉) 一定時間空気を吸引

機器・管路とも幅広い品揃え



項目	品揃え・サイズ	
真空管路	管種サイズ	ポリエチレン管φ50~φ250
真空弁ユニット	ユニット形式	50mm真空弁タイプ 1弁式1型(PVC製本体φ350) 1弁式1型(FRP製本体φ650) 75mm真空弁タイプ 1弁式2型(FRP製本体φ900) 1弁式3型(RC製本体φ900) 2弁式(RC製本体φ1200)
	水位検知方法	水位検知管方式
真空ステーション	建屋型	真空ポンプ式
	埋設型	真空ポンプ式 エジェクタ方式
監視通報システム	真空弁ユニット異常通報装置	専用線式警報装置(新規のみ) 無線式警報装置(新規・追加) 現場警報装置(新規・追加)
	真空ステーション監視装置	クラウド管理+パソコンコンピュータ管理
損失低減装置	—	自動吸気弁、自動吸気弁ユニット

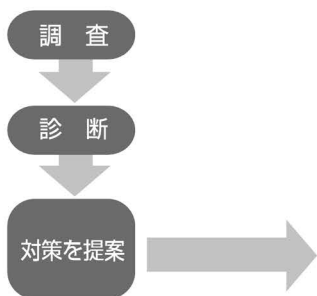
ソフト面の 安心

調査・診断・メンテナンスに関して

積水化学のグループ会社により、ソフト面も充実のサポート体制を構築。日常点検から定期点検、24時間対応のバックアップ体制と安心で快適なシステムの維持をお届けします。

管路の真空度について

管路を調査し、真空度のチェックの定期点検などを通して真空管路を診断することで、より効率的な維持管理対策をご提案いたします。



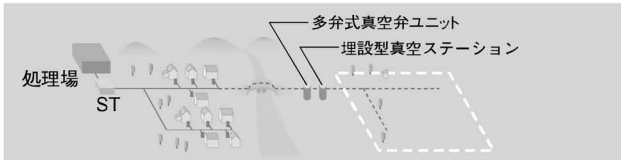
対策例

自動吸気装置

- 真空管路の圧力損失を低減 → 作動真空圧力の確保
- 真空ステーションの運転真空度を低減 → 電気料金・機器疲労の低減
- 作動には電源不要
- 既設真空弁ユニットへの後付設置も可能 → 取付が容易で価格も安価

埋設型真空ステーション

- エリア拡大による真空管路の延長による真空度不足など → 真空ステーション設置による真空度の確保

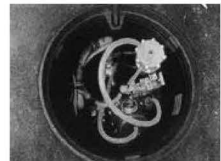


真空弁ユニットについて

既存の真空弁を調査・診断し、より効率的な真空弁ユニットをご提案いたします。積水化学のサイバックシステムなら国産でどのタイプのシステムにも対応します。



対策例



ソフト面の 安心

調査・診断・メンテナンスに関して

真空ステーションについて

真空ステーションにある機材を点検し、定期的に診断することで、適切な補修・更新のタイミングなどをご提案いたします。

調査



制御盤調査点検状況



真空ポンプ機能調査状況



建屋型真空ステーション

診断

機能診断結果

対策項目

真空ポンプ

圧送ポンプ

集水タンク

計装装置

動力制御盤

監視システム

補修・更新

監視システムについて

より安全で確実な真空管路の運転を確保するために警報装置の設置方法などをご提案いたします。

調査

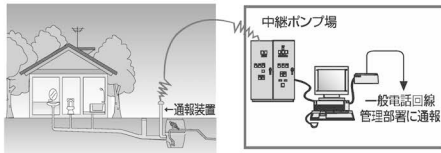
診断

対策を提案

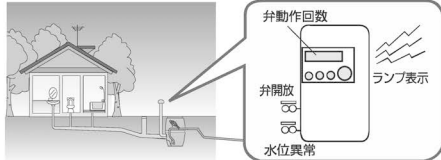
■真空弁ユニット異常通報装置

真空式管路システムの維持管理性を向上させる追加設置可能な真空弁ユニットの異常通報装置は、主に2種類

①無線式警報装置

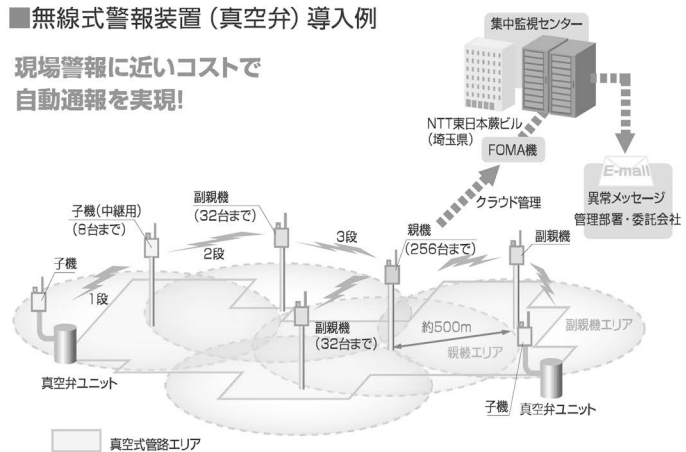


②現場警報装置



■無線式警報装置（真空弁）導入例

現場警報に近いコストで自動通報を実現!



※真空ステーション、ポンプ場の通報装置は各種方式が提案可能

積水化学工業株式会社 環境・ライフラインカンパニー

東北支店
官需/ビューチェーン営業所 022(217)0607
北東北事業所 019(624)6000

中部支店
官需/ビューチェーン営業所 052(957)5303

九州支店
官需/ビューチェーン営業所 092(271)1314

東日本支店 官需/ビューチェーン営業部
東京官需営業所 03(5521)0647
横浜事業所 045(474)1810
静岡事業所 054(275)0720
甲信事業所 0263(38)1220
関東官需営業所 048(646)0160
新潟事業所 0258(21)0251
東関東事業所 04(7130)0010

西日本支店 官需/ビューチェーン営業部
近畿官需営業所 06(6365)4510
北陸事業所 076(231)4245
京滋事業所 075(662)3418
中・四国官需営業所 082(224)6219
四国事業所 0897(57)9125

積水化学北海道(株)
営業本部 011(737)6330

エスロンタイムズ on the Web
<http://www.eslontimes.com>

*印刷のため製品の色調は実物とは異なる場合があります。
*記載事項は予告なく変更する場合があります。

不許転載

2015年 7月 初 版

サイバックスシステムによる機能強化及び
長寿命化対策のご提案カタログ

積水化学工業株式会社
公共インフラ事業部

ツールコード
No. 00000

2015. 7. 0TH TX

お客様相談室 【東京】03(5521)0505 【大阪】06(6365)4133

●お問い合わせは上記各営業所へ

真空式 汚水流送システム

機能強化・長寿命化対策への提案



φ50mm 真空弁



コントローラ



真空式下水道 監視システム

株式会社 西島製作所

真空弁について

当社の真空弁は、汚水を吸引しながら一定割合の空気を同時に吸引し、一定時間後に閉じます。管内の汚水は膨張する空気に押され、混相流となって真空ステーションに流れます。

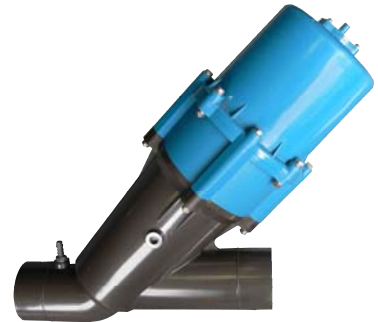
気液比が比較的小さいため、総気流量が小さく設定でき、小容量の真空ポンプが選定できる特長があります。



RIM 0号ユニット
(50mm真空弁)



50mm真空弁
(RIM 0号ユニットに適用)



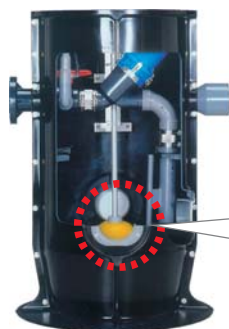
75mm真空弁
(PC 1号ユニットに適用)

50mm真空弁において、従来の真空弁より維持管理性を向上させた新型を開発しました。

	従来型真空弁	新型真空弁
アクチュエータの着脱	クランプ金具の作業性が悪い	バックルを採用し、ワンタッチで着脱可能
異常検出(水位・弁解放)センサー	フロートセンサーは真空弁と別に設置	真空弁と一体化させ、同時に着脱可能
主要部材質	POM(ポリアセタール)は酸に弱い	PA(ナイロン系樹脂)を採用し、強度と耐候性が向上
軸シール	摩耗すると異物をかみ込んで動作不良を起こす	耐摩耗性と潤滑性の高い材質に変更
互換性	従来品と完全な互換性を保持	

コントローラについて

当社は、真空弁の開閉制御にフロート式コントローラを使用しています。フロート式コントローラは、空気吸込量が少なく省エネであることや、水没時でも動作可能、点検が容易などのメリットがあります。



RIM 0号ユニット
(50mm真空弁)



フロート式コントローラは、空気吸込量が少なく省エネであることや、水没時でも動作可能、点検が容易などのメリットがある反面、点検・清掃が不十分だとスカムや固形物による動作不良のリスクがありました。

新型コントローラでは、フロート式とニューマチック式(空気圧式)の原理を組み合わせることによりスカムを吸引し、動作不良のリスクを軽減しました。

	従来型コントローラ	新型コントローラ
スカムの吸引	不可	可能 汚水樹のスカムの除去作業が不要
土砂や固形物が汚水樹に流入	動作不良を生じ、故障リスクあり	故障リスクを軽減 フロートボールが固着しても真空弁を閉じることが可能
フロート固着による真空弁の開放事故	発生リスクあり	
気液比(A/L)	1.5	1~3(可変) 真空度の変化に影響されず容易に気液比を変更可能

■ WEB監視センターによる遠隔監視と故障通報



WEB監視センター

真空下水.net

Torishima vacuum sewerage system

- ① 24時間 有人管理の監視センターです。
- ② ミラーサーバー、バックアップ設備を完備しています。
- ③ 日本ベリサインによる認証サーバーです。

WEB監視システム画面例

広域マップ

受信情報は、ほぼリアルタイムに地図上で確認できます。



通報履歴

各真空弁の動作状況をリアルタイムに確認できます。



詳細マップ

緊急情報は、PCと携帯電話に転送します。(必要に応じ最大15名まで同時通報)



通報メールの一例

下水監視システム通報

- 地区
OO地区
- 通報内容
異常高水位
- 発生時刻
2009/09/15 13:48
- 設置先名
NO240 OO宅
- 設置先コード
00000000000000

■ 無線子機・親機設置例

無線子機及びパルスカウンタ(オプション)は専用の無線ケースに収納し、擬木に設置します。



無線子機 (MU-RW)



パルスカウンタ (オプション)



無線子機設置例



無線親機設置例

一般社団法人 日本産業機械工業会
風水力機械部会 真空式下水道システム委員会

(委員会参加企業)

(株)荏原製作所、積水化学工業(株)、(株)西島製作所

(お問い合わせ先)

一般社団法人 日本産業機械工業会 産業機械第1部

〒105-0011 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館 4階 405号
電話 (03)3434-3730 FAX (03)3434-4767
