

5. 圧力式管路システム

5.1 概要

圧力式管路施設は、圧力管路に接続した圧力ポンプ施設を通じて汚水を収集、加圧し、流送する施設であるため、平坦地はもちろんのこと上り勾配地形でも地形の起伏に沿って掘削深を深くせず、管路が布設できることから、土工費、仮設費などを削減できる低コスト化技術である。

【解説】

圧力式管路システムは、汚水をポンプで加圧して流送する施設である。

圧力式管路施設を構成する主な施設には、圧力ポンプ施設、圧力管路がある。なお、圧力式管路施設の構成例を図 2-5-1、配管例を図 2-5-2 に示す。

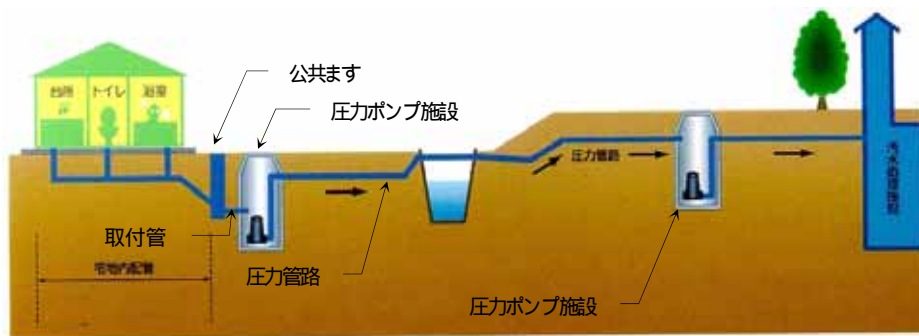


図 2-5-1 圧力式管路施設の構成例

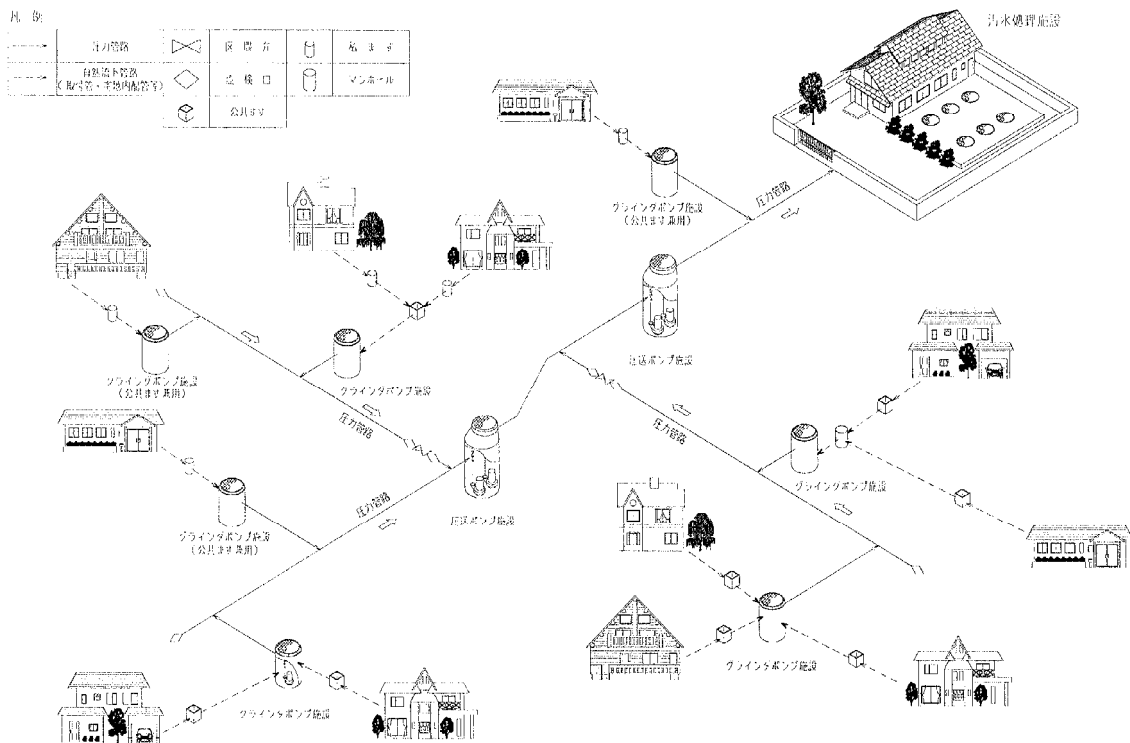


図 2-5-2 圧力式管路システムの配管例（多重多段圧送方式）

5.2 適用条件

主な適用条件は以下のとおり。

- ・ 岩盤、軟弱地盤、転石が多い、地下水位が高いなどの地質条件等から掘削深が深くなると経済性や施工性が著しく低下する区間または区域
- ・ 平坦地、あるいは、起伏がある、農業用排水路等が多いなど変化に富む地形で、家屋が散在している区間または区域
- ・ 污水处理施設を処理区の高位部に設置する場合などで、汚水を処理区の低位部から高位部に流送する必要がある区間または区域。自然流下式の管路全域で適用可能
- ・ 適用条件の詳細は『農業集落排水施設設計指針』参照

【解説】

圧力式管路施設の検討に当たっては、施設の特徴や対象地域の地形・地質条件等の地域特性を十分把握し、適用の可能性の判断を適切に行う。

(1) 圧力式管路施設の特徴

圧力式管路施設は、汚水をポンプで加圧して流送する施設であり、一般的に次のような特徴を有している。

平坦地はもちろんのこと上り勾配地形でも地形の起伏に沿って管路を最小土被りで埋設できる。

農業用排水路、地下埋設物等の障害物を避けた布設が比較的容易にできる。

管路途中にマンホールを設置する必要がないほか、管路の口径を小さくできる。

軟弱地盤地帯などで、埋設後、管路の縦断勾配が不等沈下等により多少変化しても機能を維持できる。

そのため、圧力式管路施設を採用することにより路線計画における路線選定等の自由度が高まるほか、工期の短縮等の施工性の向上、建設費の縮減が期待できる。反面、ポンプの運転のために電気料金がかかるなど維持管理費の増嵩を招くことがあるほか、使用機器類が比較的多いため、故障等の緊急時の対応など維持管理体制の整備や維持管理に対する知見の集積を図っておくことが重要となる。

(2) 検討対象として想定される区間または区域

上記のような特徴を勘案すると、圧力式管路施設の検討対象としては、例えば、次のような区間または区域が考えられる。

岩盤、軟弱地盤、転石が多い、地下水位が高いなどの地質条件等から掘削深が深くなると経済性や施工性が著しく低下する区間または区域。

平坦地、あるいは、起伏がある、農業用排水路等が多いなど変化に富む地形で、家屋が散在している区間または区域。

污水处理施設を処理区の高位部に設置する場合などで、汚水を処理区の低位部から高位部に流送する必要がある区間または区域。

5.3 調査及び実施設計における留意点

調査及び実施設計における主な留意点は以下のとおり。

(1) 圧力ポンプ施設（圧送ポンプ施設・グライндаポンプ施設）

圧力ポンプ施設の設置数はできるだけ少なくする。また、維持管理性等を考慮して、ポンプの種類・機種（口径・出力）をできる限り統一するよう努める。

(2) 圧力管路

土工費、仮設費等の軽減など圧力式の特徴をできるだけ生かすよう管路の浅層埋設や管路延長の短縮等に配慮する。

【解説】

圧力式管路システムの調査及び実施設計に際しては、地域特性に応じて、圧力ポンプ施設の位置および圧送方式を検討すると共に、対象地域の一部の区間または区域を自然流下式等他の流送方式を併用することも検討し、他の流送方式部分を含めた全体としての建設費および維持管理費等が経済的、合理的なものとなるように計画する。

(1) 圧送ポンプ施設

圧送ポンプ施設の設置数

圧送ポンプ施設は、設置数が多くなると建設費および維持管理費を引き上げる要因となるので、他の有効な流送方式を併用するなど必要最小限度の設置数となるよう検討する。

ア．設置場所を決めるに当たっては、維持管理が容易になるように留意し、また、家屋等の近くに設置する場合は、騒音、振動、臭気等に注意する。

イ．圧力管路で長い距離を圧送するなどポンプ揚程（出力）が過大となる場合やウォーターハンマの軽減対策が必要となる場合は、複数の圧送ポンプ施設で圧送する多段圧送方式の採用も考慮する。

ウ．圧力管路の途中に点在する家屋の汚水を圧送する場合は、グライндаポンプ施設との組み合わせによる多重圧送方式の採用も考慮する。

設置位置

圧送ポンプ施設は、ポンプ施設の維持管理が必要となるため、維持管理が容易となる設置位置とするよう検討する。

ア．圧送ポンプ施設は、一般的に道路下に設置することが多いが、設置スペース、道路管理上の事情等により農地角地等の民有地内に設置することも考慮する。

イ．維持管理時のポンプ運転操作を行う制御盤の設置位置も考慮する。

(2) グライндаポンプ施設

グライндаポンプ施設の設置数

グライндаポンプ施設は、設置数が多くなると建設費および維持管理費を引き上げる要因となるので、合理的な設置数となるよう検討する。

ア．隣接する家屋はできるだけ1基のグライндаポンプ施設に接続することを考慮する。

イ．グライндаポンプ施設と公共ますの配置を工夫するなどにより、グライндаポンプ施設への接続戸数を多くすることも考慮する必要があるが、接続戸数を多くするために自然流下管路が長くなったり、掘削深が大きくなったりすると、かえって経済

性を損なうので留意する。

- ウ．地形等を調査して一部の区間は自然流下式を併用し、圧送ポンプ施設で汚水 を中継することも考慮する。
- エ．複数のグライダポンプ施設を計画する場合は、できる限り機種等を統一し、点検・修理の対応の効率化、予備ポンプ保有台数の削減化を図ることを考慮する。
- オ．過大な出力のグライダポンプを選定しないように、圧送ポンプ施設と組み合わせた多重多段圧送方式の採用も考慮する。

設置位置

グライダポンプ施設は、設置数が多くなる傾向となるため、維持管理性のほか、建設費の削減が図れるよう検討する。

- ア．グライダポンプ施設は、一般的には宅地内に設置するが、複数の家屋の汚水を収集する場合は道路下に設置することが多い。なお経済性等から、自動車等の荷重がかからない宅地等の私有地内に設置することも考慮する。
- イ．維持管理時のポンプ運転操作を行う制御盤の設置も考慮する。

(3) 圧力管路

圧力管路の路線計画上の留意点を以下に示す。

圧力管路の圧力損失を小さくし、ポンプ出力を合理的なものとするため、管路延長をできるだけ短くすると共に、圧力ポンプ施設の設置位置の地盤高さと圧送先の地盤高さの高低差を極力小さくするよう路線選定を行う。

やむを得ず管路延長が長くなったり、地盤の高低差が大きくなったりした場合は、多段圧送方式の採用も考慮する。

圧力管路の特徴の一つには、管路の浅層埋設により土工費および仮設費を軽減できることにある。

したがって、他の流送方式と同様に対象地域の実情を踏まえ、農林地などの私有地内、農道下等最小埋設深を浅くすることが可能な路線選定を行うよう配慮する。

システム全体としての建設費および維持管理費の軽減の観点から、対象地域の地形等を十分考慮して、他の流送方式との併用の可能性を念頭に置いて路線選定を行う。

5.4 積算における留意点

積算における主な留意点は以下のとおり。

- ・ 圧力式管路システムに関する積算は『農業集落排水施設標準積算指針』参照
- ・ 圧力式管路の価格は『建設物価』及び『積算資料』参照
- ・ 圧力式管路関連製品（圧力ポンプ施設等）の価格は見積

【解説】

圧力式管路システムに関する積算は、『農業集落排水施設標準積算指針』を参照するものとする。

参考文献：『農業集落排水施設標準積算指針 平成 20 年度改訂版』 参考資料 - .
真空式歩掛 頁 314-325

5.5 施工における留意点

施工における主な留意点は以下のとおり。

- ・ 圧力ポンプ施設については、ポンプメーカーの専門技術者の指導のもと実施するものとする。
- ・ 施工管理方法は『農業集落排水施設施工管理指標』参照。

【解説】

圧力ポンプ施設の施工手順については、ポンプメーカーの専門技術者の指導のもと実施するものとする。

参考文献：『農業集落排水施設設計指針 平成 19 年度改訂版』第 10 章 10.8 施工
頁 317-320

5.6 維持管理における留意点

維持管理は、ポンプメーカーの専門技術者の指導のもと実施するものとする。

【解説】

圧力ポンプ施設の維持管理については、ポンプメーカーの専門技術者の指導のもと実施するものとする。

参考文献：『農業集落排水施設設計指針 平成 19 年度改訂版』第 10 章 10.9 施工
頁 321-324

5.7 Q & A

[Q1] 圧力式は維持管理費が高いため、機器類の少ない自然流下方式を採用したい。

[A1] 真空式管路システム 4.7 Q & A [A1] 参照