

# お悩み相談室

## 108 ポンプの選定(その2)

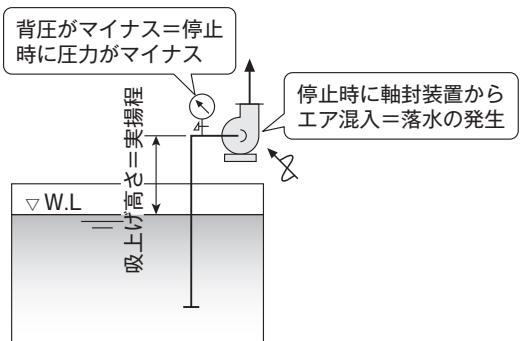
TMES設備お悩み解決委員会

相談 102

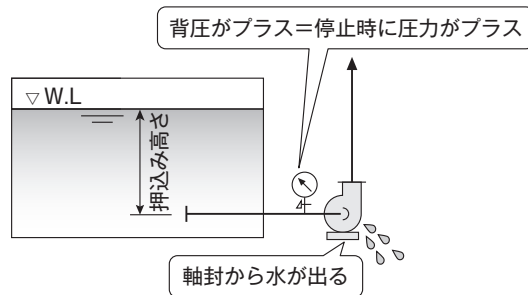
現場の若手技術者からポンプの配置計画について相談を受けています。どのように説明したらよいでしょうか。

### ◎ポンプの配置計画

ポンプは、先月号で示したとおり、設置位置によって実揚程が変化します。図1に示すように、吸上げ方式では、常時、吸込み側が負圧になるため、ポンプ停止時に軸封装置からエアを吸い込みやすいという特性があります。本体ケーシングに



(a) 吸上げ方式



(b) 押し込み方式

図1 ポンプの配置

エアが入ることは、本体から水が抜ける(落水という)ことを意味し、そのままではインペラーが空転して運転不能となります。そのため、ポンプの配置は極力、押し込み方式にするのが望ましいといえます。

しかし、建物の構造上、地下ピットの躯体水槽から揚水する場合は吸上げ方式になりやすく、躯体水槽の一部をポンプピットにするなどの工夫が必要になります(図2)。また、吸上げ方式を採用せざるを得ない場合は落水防止の対策も必要で、その具体的な方法は後述します。

### ◎軸封装置

ポンプの軸封装置は、主軸がケーシングを貫通する部分から液体が外部に漏れたり、外部の空気を吸い込んだりするのを防止する装置で、その代表的な2例について以下に説明します。

#### ①グランドパッキン

ケーシング貫通部にパッキン材を詰めてシールを行う方法で、パッキン材の形状にはリング状、ひも状などがあり、これをグランドで締め付けることで漏れを防止します。②のメカニカルシールより構造が簡単で、交換が容易、かつ、安価な方式です。漏れ量は、一般に5~50mL/min程度で、

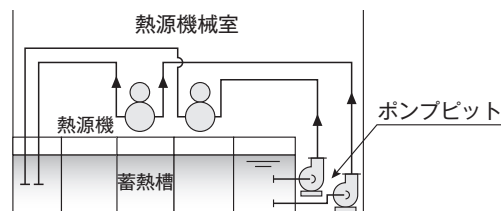


図2 ポンプピット方式

漏れ量の増加に伴って増し締めなどのメンテナンスが必要になります。

#### ②メカニカルシール

金属とカーボンでできた二つの密封端面を機械的に装着することでシールを行います。漏れ量は0.05mL/min(約1滴/分以下)程度とシール性に優れていますが、交換の際にはポンプを分解する必要があり、また、グランドパッキンに比べて高価です。

#### ○選定の考え方

2種類を比較すると、ゴミや異物の混入に対する耐久性、交換時の取扱い、費用の面ではグランドパッキンが勝っています。ただし、

漏れ量を最小限にしたいブライン(不凍液)の場合や、ポンプ背圧(停止時に吸込み側に作用する水頭圧)が0.5MPa(50mAq)以上の場合には、グランドパッキンではシールが不可能で、メカニカルシールを採用する必要があります。

なお、一般的な傾向として、メカニカルシールは性能の向上と交換時以外はメンテナンスフリーといった点から、その採用が増えています。

### ◎ポンプの落水対策

吸上げ方式の場合、すでに述べたようにポンプ停止時に軸封装置からエアを吸い込み、落水が発生します。落水自体は避けられないため、対策として補給水をポンプ本体と吸込み管に給水し(呼水という)、本体内部を満水にして再起動時のインペラー空転を防止します。

床下水槽からの汲上げが単独配管の場合、給水呼水方式とし、ポンプ吐出し側に呼水槽を設置して、ポンプ停止時にエアが混入した分を常時給水し、かつ、吸込み配管にフート弁あるいはチェック弁(逆止弁)を取り付けて、補給された水が床

表1 呼水方式と落水対策

方式	給水呼水方式		真空呼水方式
ポンプ吸込み管	単独配管のみ	単独配管のみ	共通ヘッダ管が必要
概略フロー図			
確実性	フート弁にやや難あり	確実	確実
設備費	安価	安価	やや高価
メンテナンス性	フート弁の点検時には吸込み管全体も床上に引き上げる必要がある	床上ですべてのメンテナンスが可能	床上ですべてのメンテナンスが可能。ただし、真空ポンプのメンテナンスが必要
建物規模	小規模向き	小~中規模向き	大規模向き
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>給水側のリークによって蓄熱槽水位が上昇する可能性あり</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>給水側のリークによって蓄熱槽水位が上昇する可能性あり</li> <li>ポンプ吐出し側に水位検出器を設け、満水を確認する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ポンプ吐出し側に水位検出器を設け、満水を確認する(電極による落水検知ポット)</li> <li>落水防止チェック弁を取り止めることも可能</li> </ul>

下水槽に落ちないように保持させます(表1)。

蓄熱槽など、多くの汲上げ配管があり、吸込み管を共通(ヘッダ)化したい場合は、真空呼水方式を採用します。これは、各ポンプの吐出し側に水位検出器(電極による満水検知ポット)を設置し、電極水位が下がった場合に落水と判断して、別置きの真空ポンプを運転し、床下水槽の水を吸い上げてポンプ内に充水します。なお、電極水位まで吸い上げた時点で真空ポンプは停止させます。

(TMES 岡村 明彦[オカムラ アキヒコ])

\* \* \*  
本委員会では読者の皆様からの「お悩み相談」をお待ちしています。

◆送り先  
〒101-8460 東京都千代田区神田錦町3-1  
(株)オーム社「設備と管理」編集部  
設備お悩み相談係

また、バックナンバーの記事をTMESホームページ(右記QRコード)でご覧いただけます。

