

ポンプ本体による渦対策

はじめに

近年、都市化による流出係数の増加や、局所的集中豪雨の発生などにより既設ポンプ場の排水能力増強が求められ、設備の更新や増設では当初計画よりも大容量のポンプを設置する必要性が生じてきています。

ところが、既設水槽の寸法・形状をそのまま利用して排水能力を増強すると、吸水槽内流速が速くなりポンプに有害な水中渦や空気吸込渦（図-1）が発生する危険性があり、その対策として吸水槽内に渦流防止板（図-2）を設置する方法が採られてきました。しかし、稼働中の水槽内で渦流防止板を構築するためには、大掛かりな止水設備が必要であることに加えて多額の費用と日数を要するため、水槽内での作業が不要となる新しい方法での渦対策が望まれていました。

ポンプに有害な渦について

渦には、水槽の壁や底からポンプの吸い込み口に向かって発生する「水中渦」と水面からポンプの吸い込み口に向かって発生する「空気吸込渦」の2種

類があります。これらの渦が成長して断続的／連続的にポンプに吸い込まれると、著しい振動や騒音が発生してポンプや周辺環境に悪影響を及ぼすばかりでなく、ひどい場合にはポンプ吐出量が減少するなど排水機能に著しい障害を及ぼします。

従って、「水中渦」と「空気吸込渦」の両方に有効な渦対策をする必要があります。

渦対策の概要

ポンプ本体による渦対策の概要は以下の通りです（図-3）。

（1）水中渦対策

水中渦の発生を抑制するのは二重ラッパカンです。ラッパカンは「吸込ベル」「ベルマウス」とも呼ばれるポンプの吸い込み口です。二重ラッパカンは名前の通りラッパ状の吸い込み口を二重にしており、吸い込み口周りの流速分布と旋回流れを変化させることで渦の発生を抑制します。

（2）空気吸込渦対策

空気吸込渦の対策である渦対策リングは、ラッパカンを囲むリング状の配管とそのリングから揚水管

に沿って鉛直に伸びる縦配管から構成されます。縦配管が水槽内の旋回流れ上で発生する渦の成長を抑制し、渦が成長してポンプ吸込み口へ接近してもリング状配管が渦を消滅させ、ポンプ内への渦の吸い込みを防止します。

効果

渦流防止板を設置せずにポンプ本体で渦を抑制することによる効果は以下の通りです。

（1）工事費の削減

渦流防止板の築造だけでなく、水槽内作業のための大掛かりな仮設止水壁の設置や水替え作業、ヘドロ処理等も不要となるため、工事費が削減されます。

（2）工期の短縮

渦流防止板の築造に伴う配筋、型枠及びコンクリート打設・養生が不要となるだけでなく、仮設止水壁の設置及び撤去も不要となるため、工期が大幅に短縮されます。

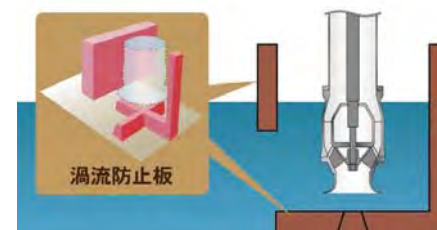


図-2 従来の渦対策

おわりに

稼働中の水槽内作業は非常に危険を伴う作業であり、安全に施工するためには仮設止水壁の設置が必要です。また、不測の出水に対しては安全上水槽内作業を中止して迅速に避難する等、安全管理や工程管理上からも水槽内での作業を不要とすることは、工事関係者の共通の課題でした。本技術がこれらのニーズに寄与できれば幸甚です。

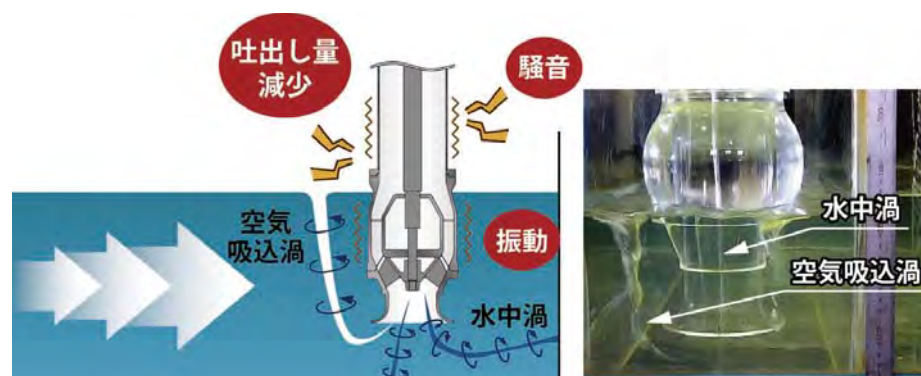


図-1 渦による悪影響

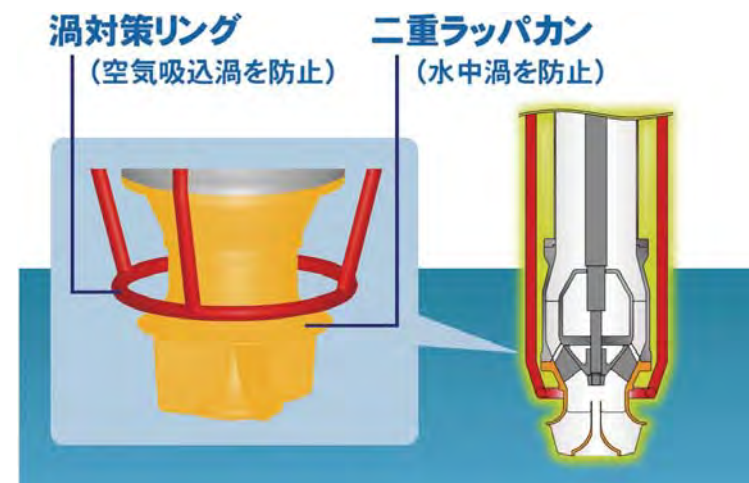


図-3 ポンプ本体による渦対策