

お悩み相談室

⑨ 多目的空調冷却塔における泡発生対策

設備お悩み解決委員会

相談8

冷房期シーズンイン点検後、空調運転を開始したところ、冷却塔下部水槽から多量の泡が発生し周辺に飛散するトラブルが発生しました。冷却塔は清掃し水処理薬剤も投入していたのですが、時々再発しています。この発泡を防ぐにはどうしたらよいのでしょうか。

建物管理担当者から、「冷却塔で時々発生している泡が周辺環境や通行人にかかるおそれがあるため、発泡を防ぐ方策に取り組みたい」との相談がありました。

冷却塔の水槽には、目的に応じて各種薬剤が投入されます。この現場では、レジオネラ属菌対策のために冷却水処理薬品の塩素系固形タブレット剤を添加していたところ、シーズンイン点検後、運転開始後や通常運転期間中に写真1のような泡がしばしば発生しており、泡発生時には消泡剤を撒いて泡消しをしていました。



写真1 泡の発生状況

冷却水伝導率の数値は860～1160 μS/cm程度で安定しており、濃縮の想定範囲内ですので、過濃縮の心配はないと思われました。

対策② 薬品の過剰添加

定期的に投入している固形タブレット剤は、薬剤濃度を均一に管理するのがなかなか難しく、添加直後は濃度が高く泡が発生しやすくなるため、薬剤の投入量を減らして投入間隔も短縮しました。また、間欠投入時はあらかじめシリコン系の消泡剤を用意しておき、薬剤投入時の泡の発生をいち早く発見して、それに即座に対応するため、表2のようなチェックシートを使用して、1年間、その効果を確認しました。その結果、泡の発生頻度は少なくなりましたが、完全改善には至りませんでした。

対策③ 系内の汚れと薬剤の反応

冷却水系内におけるスライム発生量が多く、系内のそうした汚れが薬剤と反応することで泡が発

●泡の発生原因と現状確認・予防対策

冷却塔での発泡の一般的な原因としては、以下の事柄が考えられます。

- 原因① 冷却塔冷却水の過濃縮
 - 原因② 冷却水処理薬品の過剰添加
 - 原因③ 冷却水系内のスライム発生量が多く、系内の汚れが薬剤と反応する
 - 原因④ 冷却塔の充填材と下部水槽までの間隔が広く、泡立ちやすい構造になっている
- これら4点について、この現場での現状確認と予防対策を実施しました。

対策① 冷却水の過濃縮

表1に示すように、日々の点検における冷却塔

表1 空調設備運転日誌(抜粋)

		〇〇〇空調設備運転日誌												〇〇長					
		〇〇〇〇〇〇〇 殿																	
		5月																	
		日付																	
		曜日																	
		天候																	
		時間																	
冷 却 塔	冷却塔ファン	CT-1	A	17.0	5.0	6.0	7.0	7.0	7.0	7.0	18.0	18.0	14.00	14.49	17.0	17.5			
	給水量	給水	通算	402.251	415.200	427.400	440.238	453.854	468.056	482.866	498.014	513.614	529.761	546.457	563.703	581.509	600.000	619.000	638.500
		給水	今回	12.949	12.200	12.838	13.626	14.464	15.352	16.290	17.178	18.116	19.104	20.142	21.230	22.368	23.556	24.794	26.082
	排水量CT-1	排水	通算	721.832	723.198	724.401	725.374	726.382	727.467	728.636	729.890	731.229	732.648	734.147	735.726	737.375	739.094	740.883	742.742
		排水	今回	1.276	1.293	0.973	1.008	1.306	1.279	1.690	2.521	1.357	1.271	1.271	1.311	1.311	1.311	1.311	1.311
	排水量CT-2	排水	通算	180.369	180.377	180.561	180.583	181.467	182.159	182.159	182.843	182.877	182.877	182.877	182.877	182.877	182.877	182.877	182.877
		排水	今回	0.008	0.184	0.000	0.022	0.013	0.702	0.000	0.684	0.034	0.000	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020
	冷却塔冷却水伝導率	CT-1	盤	1100	μS/cm	860	1010	1000	1020	1030	1150	1160	1160	180	1080	1120	1160		
		計測器	μS/cm	620	1000	990	810	600	1020	1140	1016	130	1030	1006	920				
		CT-2	盤	1100	μS/cm	420	490	560	610	660	890	940	920	200	800	800	850		
	計測器	μS/cm	350	500	560	580	520	980	960	880	230	760	780	950					
FCU	A	吹出温度	℃	15.2	15.0	15.0	16.0	14.4	16.8	15.5	15.8	16.8	15.6	15.3	16.0				
	B	吹出温度	℃	15.4	15.0	15.0	15.3	23.5	17.8	15.7	15.8	16.4	15.4	15.4	15.9				
各種運転状況の確認		風	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		点検者	否×																

表2 冷却塔薬剤投入チェックシート(例)

点検日	年 月 日		点検者	系統状態良否	
分類	項目	チェックポイント		良	否
		外 観	1)仕 様	①固形剤を1日1個投入する	
2)投入後	①投入位置に問題はないか				
	②運転はされているか				
3)通 水	③冷却塔内部	泡立ち			
		発泡			
在 庫	固形タブレット剤(ケース)	消泡剤(本)			
備考:投入した後は、最低でも30分運転状況を確認し、冷却塔内の泡を確認する。発泡する場合は速やかに消泡剤を投入して泡を消す。					

生していました。その対策として、シーズンイン点検後、冷却塔水槽の水洗浄を実施していましたが、配管系統が長いので、循環洗浄はしていませんでした。

対策④ 冷却塔周りの構造

冷却塔の充填材と下部水槽までの間隔が広く、泡立ちしやすい構造になっているものの、泡立ちが連続発生ではないため、これに起因するとは考えにくいと結論付けました。

●泡発生に対する本対策

上記のように簡易的な予防対策を実施して泡の発生頻度は減少しましたが、完全解決には至っていませんでした。そこで、本対策はどのようにし

たらよいかを再度検討しました。

その結果、費用はかかるものの、二つの改善方法が浮上しました。一つは、濃度コントロールが困難な固形タブレット剤に代えて、液体薬剤の連続注入装置を導入する方法です。もう一つは、冷却塔のみならず配管系統も含めて、シーズンインの前に洗浄剤を使ってラインを徹底洗浄し、その後の薬剤投入を休止する方法です。

この二つの改善方法を建物管理担当者に提案して議論したところ、費用対効果がよいことから、二つめの方法を実施することになりました。

そして、この本対策実施によって、冷却塔の水洗浄のみでは取り切れなかった配管内のスライムなどの汚れが除去され、レジオネラ属菌の供給源も断つことになりました。また、固形タブレット剤の添加をやめることで泡の発生源

がなくなって冷却塔からあふれることもなくなる、安定した結果が得られました。さらに、冷却水処理薬品を使用しないで徹底洗浄することで維持費は安くなり、建物管理担当者から感謝されました。

* * *
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

(高砂丸誠エンジニアリングサービス
吉崎 恒夫(ヨシザキ ツネオ))