

一般演題 8 O8-08

クーリングタワー冷却機能限界によるウォーターチリングユニット稼働不能に対する対策と効果の検討

○岡田稜都 中野由惟 金田智子 田島行雄
佐伯浩司

群馬大学医学部附属病院

【はじめに】

2024 年 7 月、気温上昇に加えクーリングタワーの冷却機能が劣化により限界を超え、ウォーターチリングユニットの故障アラームが発生した。高気圧酸素治療の継続には冷却機能の維持が不可欠であるため、当院施設課と連携し対策を講じたので報告する。

【方法】

当院の高気圧酸素治療室の機械室には、コンプレッサー大 (100kW)、コンプレッサー中 (55kW)、ウォーターチリングユニットが各 1 台設置されている。これらにクーリングタワーで産生した冷却水を循環させることで冷却し、オーバーヒートを防いでいる。しかし、冷却水温が高くウォーターチリングユニットが稼働不能となったため以下の対策を実施した。

1. 機械室内に冷房装置を 1 台設置。
2. 高気圧酸素治療室の冷房を最大稼働し、大型ファンを用いて機械室へ送風。また、スポットクーラー 2 台を設置し、ウォーターチリングユニットおよびコンプレッサー本体を直接冷却。
3. 機械室内の換気ファンの風量を上げ、排気の循環を強化。
4. スポットクーラーをウォーターチリングユニットの基盤に直接送風。
5. スポットクーラーをウォーターチリングユニットの冷却水入口配管に直接送風。
6. 5 の配管をビニール袋で覆い、冷気を保持。
7. 機械室に冷房装置をさらに 1 台増設。

【結果】

各対策を検証した結果、効果が見られたのは、5. 7. のみで、他の対策では効果が見られなかった。

【考察】

今回の事例から、ウォーターチリングユニットのアラーム発生は主に外気温上昇およびコンプレッサーの放熱負荷増大が影響したものと考えられる。特に、外気温が 32.5℃、機械室温が 29℃を超えた時点で、冷却水温が 45℃を超える傾向がみられ、アラーム発生に至った。

クーリングタワーの冷却性能は外気温に依存し、結果として冷却水温に影響を及ぼすことが考えられる。

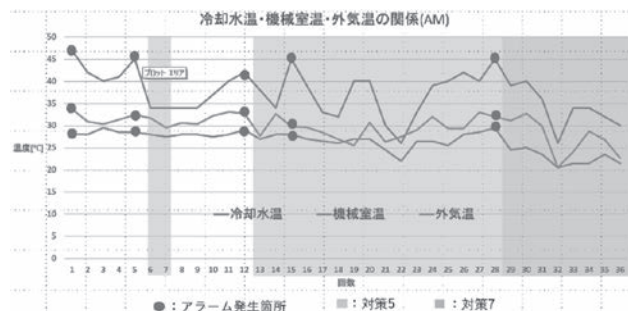


図 1：冷却水温・機械室温・外気温の関係 (AM)

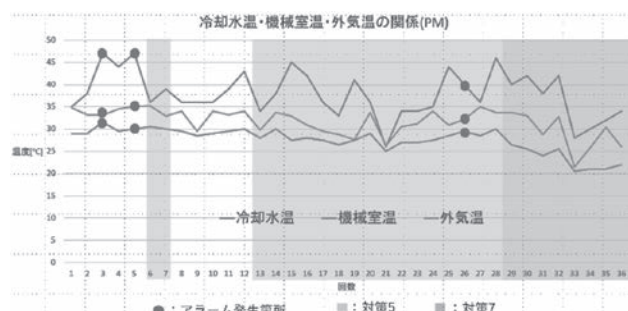


図 2：冷却水温・機械室温・外気温の関係 (PM)

今回の対策で冷房装置の増設による機械室全体の温度低下および、ウォーターチリングユニット冷却水入口配管への直接冷却は、即効性と効果の両面で有用であると考えられる。

近年、真夏の気温は上昇の一途をたどっている。今後も夏季の外気温上昇が予想されるため、さらなる対策が必要と考えられる。特に、外気温の影響を最小限に抑えることが治療継続に不可欠である。

【結語】

冷却機能の低下による治療停止リスクに対し、7つの対策を講じた結果、ウォーターチリングユニット冷却水入口配管のスポット冷却および冷房装置の増設が有効であることが確認された。今後も冷却性能の継続的な評価と改善が必要である。