

## 8. 冷却水系統の化学洗浄

### 冷却水回路（主にコンデンサーチューブ）の化学洗浄

空調用冷却水系では、水に起因する腐蝕、スケール、スライム等の障害はそれぞれ個々に発生する事は少なく、いくつかの障害が複合して発生します。これらの障害は熱交換器の熱効率の低下による高圧カット、流量低下更に水漏れ事故等になって現れます。

個々の現場では、冷却水の強制ブローによる水管理、水処理剤の使用による管理等、スケールの付着を極力防止する為に積極的に管理している所があります。反面、冷却水管理に無関心でボールタップから水が出ていれば問題は無しとし、更に人間が飲む水道水を使用しているので全く問題ないと言っている所があります。

いずれにしても、数年経過しますと水質管理を行っていても徐々にスケール障害は出てきます。一度スケールが付着してしましますと化学洗浄によって機器の回復を行わなければなりません。

これは水処理を内科的予防法とすれば、化学洗浄は外科的療法と言えます。

コンデンサー、配管等へ付着する物としては大別して3種類があります。

1. スケール（カルシウム、シリカ等）
2. スライム
3. 腐蝕生成物（錆）

これらのスケールを除去する方法として

1. 物理的洗浄
  - \* 高圧スプレーによる除去
  - \* ブラッシングによる除去
  - \* ピグ洗浄
2. 化学洗浄方法
  - \* 浸漬方法
  - \* 循環方法
  - \* スプレー方法

#### 洗浄対象物の範囲

- \* 単体洗浄  
酸洗浄で大型冷凍機で行われる。  
使用薬品が比較的少なくて済む。  
廃液量が少ない。
- \* 全体洗浄  
小型冷凍機で行われる。  
中性洗浄剤使用が向いている。  
廃液量が多い。

## 8 - 1 化学洗浄における洗浄剤の選定

化学洗浄では、スケールの種類によって洗浄効果が異なりますので、事前に付着物の内容を知る必要があります。(現実には、現場毎にスケールの採取は困難な場合が多い)  
付着物の組成は、無機物と有機物とに分けられます。

**\* 無機付着物**

カルシウム塩，マグネシウム塩，ケイ酸塩（シリカ），金属酸化物（錆）

**\* 有機付着物**

藻，スライム等の細菌，バクテリア，微生物等

これらの付着物を知る事により、適切な洗浄剤の選定をすることが出来ます。

有機付着物は、外観で判別することが出来ますが、無機物は外観だけでは判断できない場合があります。この為スケールを採取することが出来ればその成分を化学分析し、洗浄剤を選定します。スケールを採取出来ない場合は、下記の表より判断することが出来ます。

付着物の種類と洗浄剤

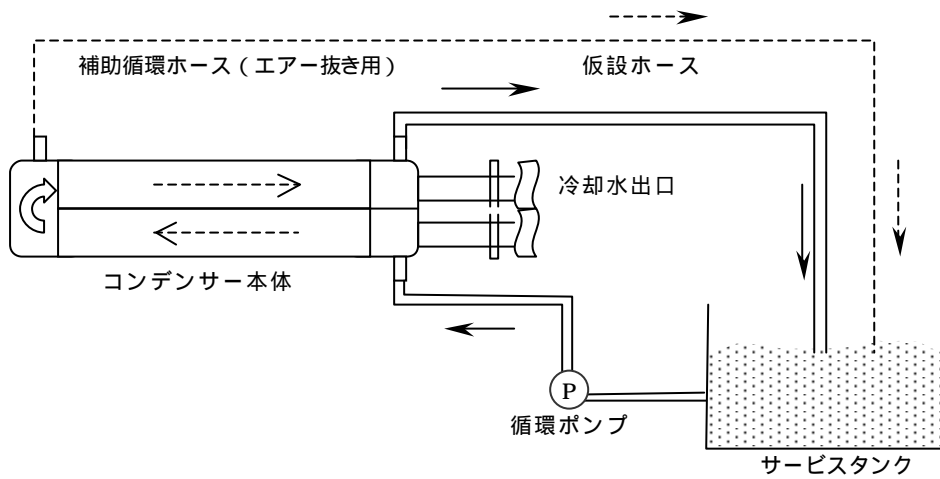
	付着物の種類	スケールの外観	酸性洗浄剤	中性洗浄剤	アルカリ洗浄剤
スケールの洗浄	一般的なスケール カルシウム,マグネシウム等を主体としたスケール。	白色で比較的やわらかい	R , S R P C - 7 7 P C - 8 8 ラーゼ		
	硬いスケール シリカを主体としたスケール	灰白色～灰色 非常に硬い コンクリート状	上記薬品に +してフッ化物 併用 (* )添加剤-F		(* ) AC-14 NaOH
錆の洗浄	金属酸化物 錆 酸化亜鉛 酸化銅	茶色 灰白色 黒緑色	P C - 7 7 P C - 8 8 ラーゼ ( 添加剤 - F )		
スライム	藻 スライム 土砂類	緑色 灰色	R、ラーゼ アロアクリン-Q	エステル エステル-35	(* ) NEP ( ネッ° ) -BCL

- \* シリカスケールは、酸性洗浄剤だけでは溶解できませんので添加剤 - F を併用します。
- \* アルカリ洗浄剤は、スケールを溶解しません。アルカリ洗浄 酸性洗浄の工程が必要です。
- \* 添加剤 - F は、R , R Z - F , 及びアロアクリン - Q とは、併用出来ません。
- \* N E P - B C L の本来の使用目的は、殺菌殺藻です。

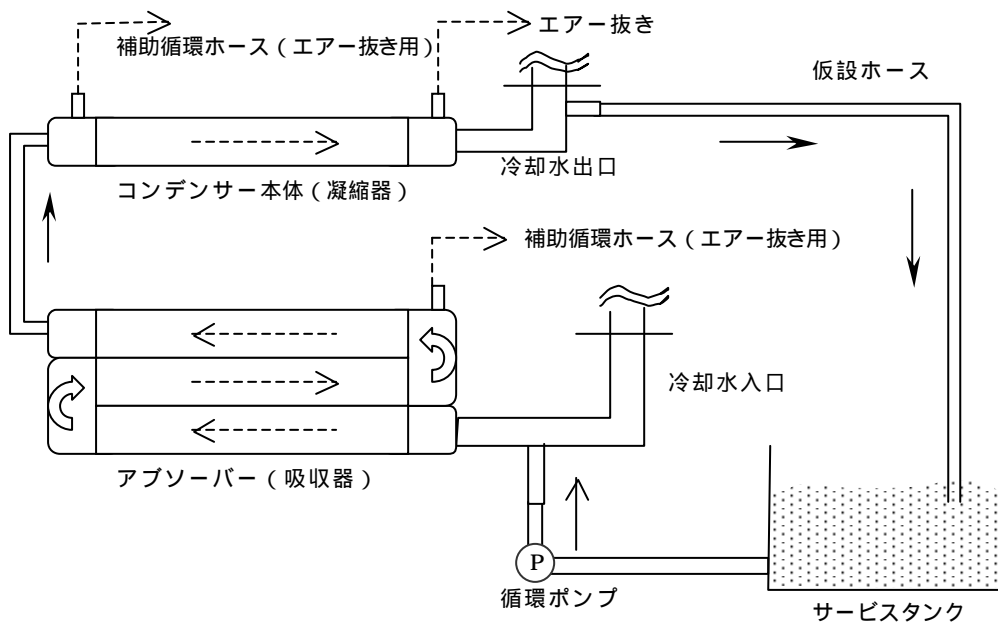
## 冷凍機単体化学洗浄工事方法

ゴスペル化工株式会社

### 1. ターボ、チラー、パッケージ等の洗浄



### 2. 吸収式冷凍機の洗浄



## 化学洗淨工事作業手順

大型のターボ冷凍機，吸収式冷凍機の化学洗淨工事は、基本的には作業日数は3日間で施工します。但し、スケールの付着状態によっては、2日間で終了する場合があります。また、顧客の都合で徹夜作業を行う場合もあります。

- 1 . 化学洗淨準備
  - 1 ) 機材搬入
  - 2 ) 冷却水ブロー
  - 3 ) 水室カバー開放
  - 4 ) スケール付着確認
  - 5 ) 洗淨前の写真撮影
  - 6 ) 水室カバー仮締め
  - 7 ) 仮配管、循環ポンプ、サービスタンク等の設置
  
- 2 . 薬品投入及び循環
  - 1 ) 系内、サービスタンク給水、循環、漏れ確認
  - 2 ) 洗淨剤投入、ポンプ循環
  - 3 ) 濃度測定、必要により洗淨剤補給
  - 4 ) 静 置（夜間）（ここまで第1日目）
  
- 3 . ポンプ循環  
添加剤投入
  - 1 ) ポンプ循環再開
  - 2 ) 添加剤 - F 投入
  - 3 ) 洗淨剤濃度測定
  - 4 ) 静 置（夜間）（ここまで第2日目）
  
- 4 . 中和処理
  - 1 ) 洗淨剤回収
  - 2 ) 中和剤投入ポンプ循環 系内中和処理
  - 3 ) 別に廃液は中和処理し、  
排水又はローリー車で回収
  
- 5 . チューブ内ブラッシング
  - 1 ) 水室カバー開放
  - 2 ) チューブ内ブラッシング
  - 3 ) 水 洗
  - 4 ) 洗淨後の写真撮影
  
- 6 . カバー締め
  - 1 ) カバー，水室等の錆止め塗料
  - 2 ) 顧客検収
  - 3 ) 水室カバー締め、機材搬出  
化学洗淨工事終了（ここまで第3日目）