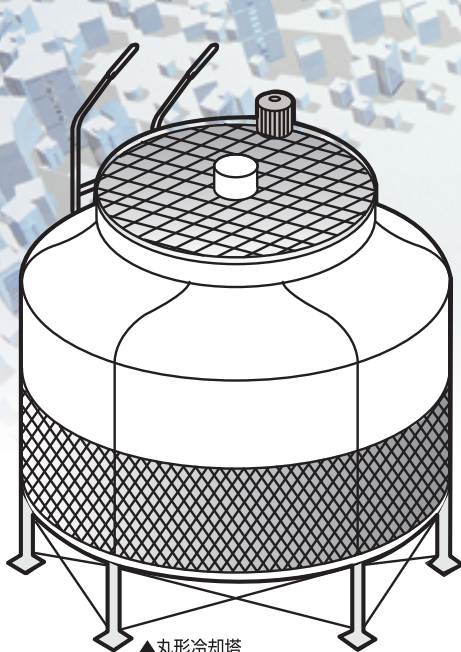


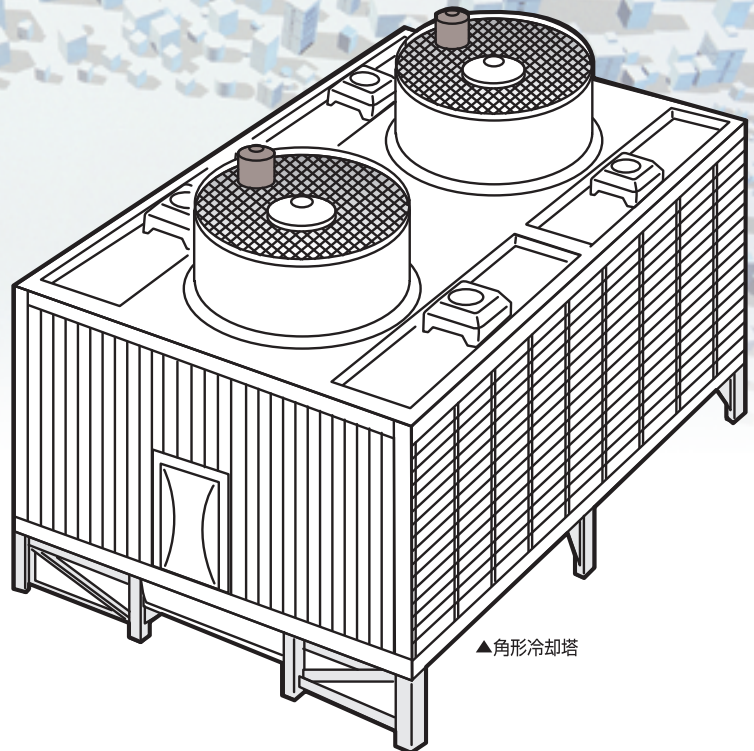
# 冷却塔メンテナンスと 部品交換時期のご案内

計画的な部品交換が、冷却塔の寿命を保ち・無駄な出費を抑え・トータルコストを低減します。

## COOLING TOWER



▲丸形冷却塔



▲角形冷却塔

# 冷却塔ライフサイクルコスト低減へのご提案。

冷却塔は、水などの熱媒体を大気と接触させて冷却する屋外設置型の熱交換器です。  
自然のエネルギーをいつまでも効率よく利用するために、定期的な維持管理をお薦めします。

## 定期的な維持管理・診断のお薦め

冷却塔は、ビル空調や地域冷暖房設備である冷凍機の冷却水を冷却するために用いられています。

この機能を維持するためには、冷却システム全体を視野に入れた総合的な維持管理作業が必要です。

お施主様・建物管理者様には、安定した冷却水の供給と水質悪化によるトラブル回避のために、冷却塔の大小に関係なく、法律で定期的な維持管理・製造義務が定められています。

<参考資料参照（厚生労働省 ビル管理法施行令第1条）>



古代エジプトで使用していた冷却装置

## 定期点検・診断は経済的...

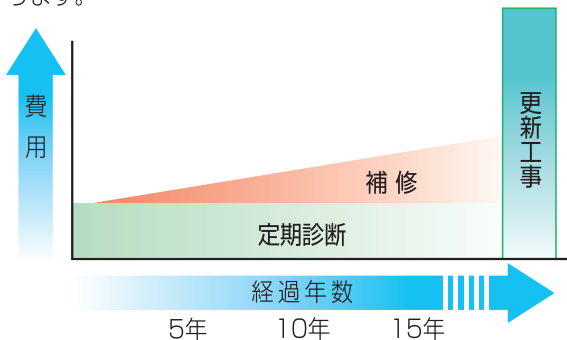
冷却塔に置ける主要構成部材の更新目安は15年です。また、製造物責任法（PL法）規定では、責任期間は10年と定めています。

しかし、法律で定められた定期的な保守点検を行うことにより寿命が延び、コスト低減や財産・資産保全に役立ちます。

今でも、設置後30年を経ても冷却機能を維持している冷却塔が多数現存しています。

## 経過年数と費用の関係

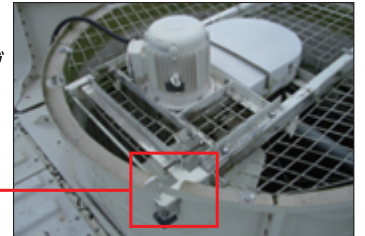
冷却塔の定期診断を実施しない場合は、経過年数にともない維持管理費が増大します。定期的な維持管理と不具合箇所を補修することで、更新時期の延長が可能になり、LCC（ライフサイクルコスト）の低減に繋がります。



冷却塔及び関連機器は、ビル管理法などで定期的な保守点検・清掃が義務づけられています。

## 不具合箇所の例

- ① ベアリング不良の異常振動によりファンケーシング破損



破損

- ② ベルトカバー内のベルトゴム摩耗粉の堆積



- ③ 充填材内のスケール堆積



- ④ 充填材・散水パイプの目詰まり



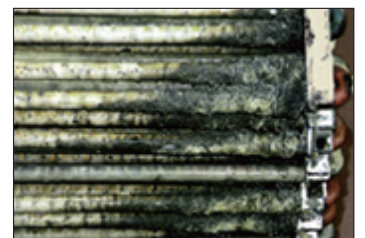
- ⑤ 高温水による充填材変形



- ⑥ 上部水槽の日光・温度による藻や細菌の繁殖

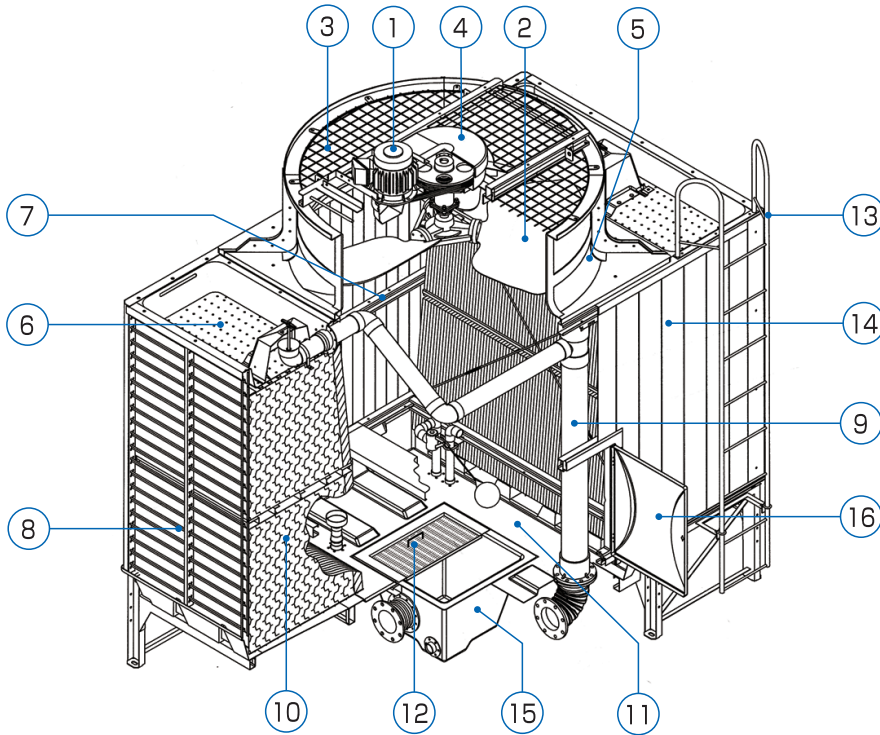


- ⑦ 密閉式冷却塔熱交換器のスケール付着





## 冷却塔構成部品



| 品番 | 部材名      |
|----|----------|
| 1  | モータ      |
| 2  | ファン      |
| 3  | ファンガード   |
| 4  | ベルトカバー   |
| 5  | ファンケーシング |
| 6  | 散水槽      |
| 7  | 骨材       |
| 8  | ルーバ      |
| 9  | 内部配管     |
| 10 | 充填材      |
| 11 | 下部水槽     |
| 12 | ストレーナ    |
| 13 | はしご      |
| 14 | ケーシング外板  |
| 15 | 落とし込み水槽  |
| 16 | 点検口      |

上図は代表例を示し、機種や仕様により形状や配管などが異なる場合があります。

## 定期点検・交換時期の目安

| 機器名             | 保守点検項目                      | 保守点検期間 |     |     |   | 交換時期<br>(年) | 耐用年数<br>(年) | 備考              |
|-----------------|-----------------------------|--------|-----|-----|---|-------------|-------------|-----------------|
|                 |                             | 日常     | 3ヶ月 | 6ヶ月 | 年 |             |             |                 |
| ファン羽根車          | キズ、摩耗、変形、劣化、<br>腐食、汚れ、清掃    |        | ●   |     |   |             | 5           |                 |
| ファンケーシング        | キズ、変形、腐食、汚れ                 |        |     |     | ● |             | 10          |                 |
| ファンベアリング        | 異常音、異常振動、グリスアップ             | ●      | ●   |     | 2 |             |             |                 |
| プーリ             | 溝の摩耗、腐食、軸調整                 |        |     |     | ● |             | 7           |                 |
| ベルト             | 摩耗、張り具合、損傷                  |        | ●   |     | 1 |             |             |                 |
| モータ             | 異常音、異常振動、腐食、電流値             | ●      |     |     | ● | 2           | 7           | 交換時期の製品は軸受      |
| ケーシング外板         | キズ、変形、腐食、汚れ                 |        |     |     | ● |             | 10          |                 |
| 散水槽             | 破損、変形、汚れ、<br>散水穴の目詰まり、清掃、腐食 | ●      | ●   |     |   |             | 10          |                 |
| スプリンクラ          | 目詰まり、回転の異常、摩耗、清掃            |        | ●   |     |   |             | 5           |                 |
| 散水ノズル           | 目詰まり、回転の異常、摩耗、清掃            |        | ●   |     |   |             | 5           |                 |
| ルーバ             | 破損、変形、劣化、汚れ                 |        | ●   |     |   |             | 5           |                 |
| 充填材             | スケール、スライムの付着、変形、<br>目詰まり、清掃 |        | ●   |     |   |             | 7           |                 |
| 下部水槽            | 破損、変形、汚れ、腐食、<br>水漏れ、清掃      |        |     | ●   |   |             | 10          |                 |
| ボールタップ          | 作動確認、内部ストレーナの清掃、<br>腐食      | ●      | ●   |     |   | 3           |             |                 |
| 骨材              | 腐食                          |        |     |     | ● |             | 10          |                 |
| ストレーナ           | 変形、目詰まり、破損、清掃               | ●      | ●   |     |   |             | 5           |                 |
| 熱交換器（密閉塔）       | 漏水                          |        | ●   |     |   |             | 10          |                 |
| 散布水ポンプ<br>（密閉塔） | 異常音、異常振動、漏水                 | ●      |     |     | ● | 2           | 7           | 交換時期の製品は軸受・シール等 |

〈注意〉 1. 上表は冷却塔工業会の指針で、空調用に使用し年間運転をしない場合を示します。  
 2. ●印は目視点検を、●印は分解点検を示します。  
 3. 各機器は月1回以上清掃してください。

4. 交換時期及び耐用年数は目安です。  
 運転状況・水質・周囲の環境及び保守管理の程度によって異なりますので、  
 その状況に応じて点検してください。

## 定期的なメンテナンスのお願い

### ● いつまでもお使いいただくために…

冷却塔のメンテナンス（保守管理）は、従来のようにシーズン前の点検だけでは不十分で、年間を通して計画を立てることが必要です。冷却塔メンテナンスは、大別して次の3項目に分類されます。

- 〈1〉 水質管理
- 〈2〉 補給水管理
- 〈3〉 部品の保守管理

いずれも、機器の耐久性・省エネルギー性・安心安全性の確保の観点から行うことが肝要です。

冷却塔の保守管理作業には専門知識・技術が必要となります。各社までお問い合わせください。



### ● 水質管理

冷却塔メンテナンス時に、機器の清掃作業と水質管理・補給水管理作業を実施していただければ、水質対策は十分です。水質基準および管理方法の指針として、日本冷凍空調工業会の標準規格（JRA-GL-02-1994）がありますので、管理基準として活用してください。

#### 循環水または散布水の水質基準値

|                                | 項目   | 基準値     | 傾向 |        |
|--------------------------------|--|---------|----|--------|
|                                |  |         | 腐食 | スケール生成 |
| 基準項目                           | pH〔25℃〕  | 6.5～8.2 | ●  | ●      |
|                                | 導電率〔25℃〕(mS/m)   | 80以下    | ●  |        |
|                                | 塩化物イオン Cl <sup>-</sup> (mgCl <sup>-</sup> /ℓ)                              | 200以下   | ●  |        |
|                                | 硝酸イオン SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mgSO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /ℓ)   | 200以下   | ●  |        |
|                                | 酸消費量〔pH4.8〕(mgCaCO <sub>3</sub> /ℓ)  | 100以下   |    | ●      |
|                                | 全硬度(mgCaCO <sub>3</sub> /ℓ)  | 200以下   |    | ●      |
|                                | カルシウム硬度(mgCaCO <sub>3</sub> /ℓ)  | 150以下   |    | ●      |
| イオン状シリカ(mgSiO <sub>2</sub> /ℓ) | 50以下   |         | ●  |        |
| 参考項目                           | 鉄(mgFe/ℓ)  | 1.0以下   | ●  |        |
|                                | 銅(mgCu/ℓ)  | 0.3以下   | ●  |        |
|                                | 硫化物イオン S <sup>2-</sup> (mgS <sup>2-</sup> /ℓ)                              | 検出しない   | ●  |        |
|                                | アンモニウムイオン NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mgNH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /ℓ) | 1.0以下   | ●  |        |
|                                | 残留塩素(mgCl/ℓ)   | 0.3以下   | ●  |        |
|                                | 遊離炭酸(mgCO <sub>2</sub> /ℓ)   | 4.0以下   | ●  |        |
|                                | 安定度指数  | 6.0～7.0 |    | ●      |

- 〈注意〉 1. ●印は腐食またはスケール生成傾向のいずれかに関する因子を示します。  
 2. 上記項目は腐食またはスケール生成の代表的な因子として示したものです。  
 3. 項目の名称と単位は JIS K 0101-1979に準拠します。  
 酸消費量〔pH4.8〕のことをMアルカリ度ともいいます。

日本冷凍空調工業会（JRA-GL-02-1994）より

#### 補給水の水質基準値（参考値）

|                            | 項目   | 基準値     |
|----------------------------|--|---------|
| 基準項目                       | pH〔25℃〕  | 6.0～8.0 |
|                            | 導電率〔25℃〕(mS/m)   | 30以下    |
|                            | 塩化物イオン Cl <sup>-</sup> (mgCl <sup>-</sup> /ℓ)                              | 50以下    |
|                            | 硝酸イオン SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mgSO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /ℓ)   | 50以下    |
|                            | 酸消費量〔pH4.8〕(mgCaCO <sub>3</sub> /ℓ)  | 50以下    |
|                            | 全硬度(mgCaCO <sub>3</sub> /ℓ)  | 70以下    |
|                            | カルシウム硬度(mgCaCO <sub>3</sub> /ℓ)  | 50以下    |
|                            | イオン状シリカ(mgSiO <sub>2</sub> /ℓ)   | 30以下    |
| 参考項目                       | 鉄(mgFe/ℓ)  | 0.3以下   |
|                            | 銅(mgCu/ℓ)  | 0.1以下   |
|                            | 硫化物イオン S <sup>2-</sup> (mgS <sup>2-</sup> /ℓ)                              | 検出しない   |
|                            | アンモニウムイオン NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mgNH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /ℓ) | 0.1以下   |
|                            | 残留塩素(mgCl/ℓ)   | 0.3以下   |
| 遊離炭酸(mgCO <sub>2</sub> /ℓ) | 4.0以下  |         |

日本冷凍空調工業会（JRA-GL-02-1994）より



<http://www.coolingtower.jp/>

#### ●メンバー・お問い合わせ先（50音順）

|                 |                             |                   |                   |
|-----------------|-----------------------------|-------------------|-------------------|
| 荏原冷熱システム株式会社    | 〒143-0016 東京都大田区大森北3-2-16   | TEL. 03-6384-8330 | FAX. 03-5493-0630 |
| 空研工業株式会社        | 〒810-0051 福岡市中央区大濠公園2-39    | TEL. 092-741-5031 | FAX. 092-741-5122 |
| ダイキン工業株式会社      | 〒591-8022 堺市北区金岡町1304（堺製作所） | TEL. 0120-88-1081 | FAX. 0120-07-0881 |
| 日本スピンドル製造株式会社   | 〒661-0976 尼崎市潮江4-2-30       | TEL. 06-6499-5912 | FAX. 06-6499-2851 |
| 日本ビー・イー・シー株式会社  | 〒154-0014 東京都世田谷区新町2-27-4   | TEL. 03-5450-6161 | FAX. 03-5450-6166 |
| 日立アプライアンス株式会社   | 〒105-0022 東京都港区海岸1-16-1     | TEL. 03-6403-4561 | FAX. 03-6403-4568 |
| 三菱樹脂インフラテック株式会社 | 〒103-0021 東京都中央区日本橋本石町1-2-2 | TEL. 03-3279-3458 | FAX. 03-3279-6737 |