

## 〈目次〉

### はじめに

#### 1章 電気設備

1.1 電気設備の基礎知識	2
1.2 感電 点検作業に必要な基本知識〈安全〉	6
1.3 電気設備の概要と必要知識	8
1.4 電気設備図面に使用される記号	10
1.5 受変電設備 機器：高圧受電・配電盤設備	14
1.6 受変電設備 機器：計器用変圧変流器 (VCT)	16
1.7 受変電設備 機器：地中線用負荷開閉器 (UGS)	17
1.8 受変電設備 機器：高圧気中負荷開閉器 (PAS)	18
1.9 受変電設備 機器：断路器 (DS: Disconnecting Swiches)	19
1.10 受変電設備 機器：遮断器 (CB: Circuit Breaker)	20
1.11 受変電設備 機器：高圧交流負荷開閉器 (LBS)	23
1.12 受変電設備 機器：計器用変成器 (VT、CT、ZCT)	24
1.13 受変電設備 機器：保護継電器	26
1.14 受変電設備 機器：変圧器 (Transformer)	28
1.15 受変電設備 機器：進相用コンデンサー (SC: Static Capacitor)	30
1.16 自家発電設備	32
1.17 直流電源装置	33
1.18 配電設備 機器：分電盤 (電灯分電盤)	34

#### 2章 空気調和設備

2.1 機器：冷却塔 (クーリングタワー)	38
2.2 機器：蒸気ボイラー	47
2.3 機器：膨張タンク	55
2.4 機器：多翼送風機 (シロッコファン)	56
2.5 機器：軸流送風機 (ラインファン)	61
2.6 機器：空気調和機 (エアハンドリングユニット)	63
2.7 機器：ファンコイルユニット	71
2.8 機器：パッケージ型空気調和機	73
2.9 機器：マルチユニット型空気調和機	77
2.10 機器：全熱交換機	81
2.11 機器：空気搬送路関係	84
2.12 関連法規：建築物環境衛生管理基準	88
2.13 関連法規：フロン排出抑制法	90

### 3章 給排水衛生設備

3.1	機器：受水槽及び高置水槽	94
3.2	機器：貯湯槽	97
3.3	機器：揚水ポンプ	99
3.4	機器：排水ポンプ、雑排水ポンプ、湧水ポンプ	102
3.5	バルブ（弁）	104
3.6	機器：トラップ・阻集器	106
3.7	機器：湯沸器	109

### 4章 防災設備

4.1	機器：消火器	114
4.2	機器：屋内消火栓	117
4.3	機器：スプリンクラー設備	120
4.4	機器：泡消火設備	124
4.5	機器：水噴霧消火設備	130
4.6	機器：屋外消火栓設備	131
4.7	機器：連結散水設備	134
4.8	機器：連結送水管	136
4.9	機器：不活性ガス消火設備	137
4.10	機器：自動火災報知設備（非常ベル含む）	140
4.11	機器：非常通報装置	142
4.12	機器：非常放送設備	144
4.13	機器：避難器具	145
4.14	機器：誘導灯・誘導標識	148
4.15	機器：非常用コンセント設備	149
4.16	機器：ガス漏れ火災警報設備	151

## 1.1 / 電気設備の基礎知識

## ■ 1.1.1 / 電気工作物の定義

私たちが維持管理する建物に設置されている建築設備機器が正常に稼働するためには、電気が必要となります。

電気は、発電所から送電線、変電所を経て建物で受電され、建物内の建築設備へ適切な電圧に変圧され送られています。

発電～受電・配線設備までを「電気工作物」と呼びます。

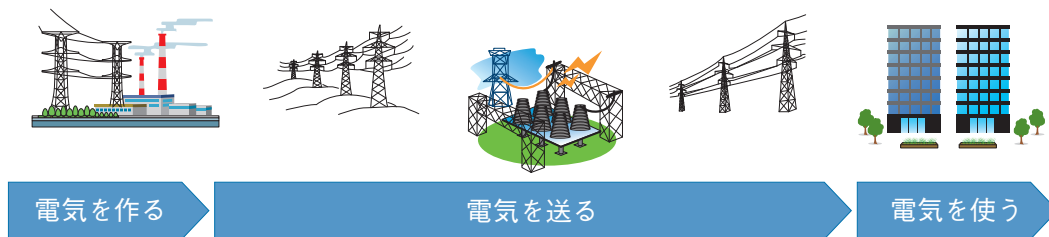


図 1.1 電気工作物と電気の流れ

電気工作物とは発電、変電、送電、配電または電気の使用のために設置する工作物（機械、器具、ダム、水路、貯水池、電線路など）をいい、事業用電気工作物、一般用電気工作物があります。（経済産業省 HP）

## ■ 1.1.2 / 国内電気の周波数

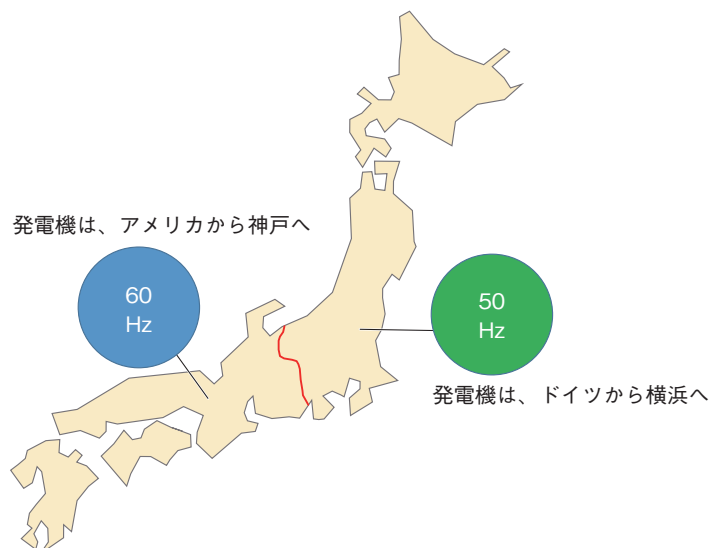


図 1.2 国内の周波数

## 直流と交流の歴史

電気は高電圧の方が、電気のロスがなく遠くまで送れます。しかし直流の電気は、電圧の上げ下げ、変圧ができません。このため、家庭で使われるのと同じ電圧で送電しなくてはならず、ロスを防ぐため、需要家の近くに発電所が必要です。

交流は、変圧が自由自在にできます。発電所から高電圧で送電し、需要家用に変圧し電圧を下げることができるため、発電所の数も少なくてすみます。

交流発電所が採用され、電力供給事業がなりたった経緯があります。

しかしながら、交流発電機を海外から東日本は 50Hz 用、西日本に 60Hz 用が輸入されたことに始まり現在に至っています。

### ■ 1.1.3 / 電気工作物の種類

#### (1) 電気工作物

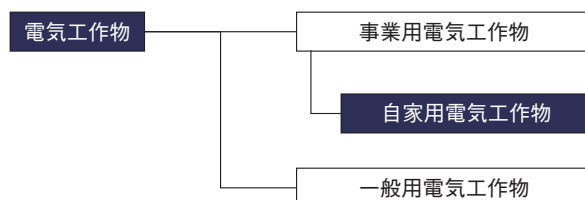


図 1.3 電気工作物の種類

#### ① 事業用電気工作物

事業用電気工作物とは電気事業に使用するための電気工作物をいいます。

また、電気事業法に基づいて事業用電気工作物を設置するためには、保安規程の届出や主任技術者の選任などの安全の確保のための措置をとらなければ設置できません。

(例) 電力会社や工場などの発電所、変電所、送電線、配電線、需要設備

#### ② 自家用電気工作物

電気事業の用に供する事業用電気工作物以外の事業用電気工作物をいいます。

(例) 発電所、変電所、送電線、配電線、工場・ビルなどの 600V を超えて受電する需要設備

#### ③ 一般用電気工作物

一般用電気工作物とは比較的電圧が小さく安全性の高い電気工作物をいい、一般用電気工作物を設置するためには保安規程の届出や主任技術者の選任などが不要であるため、一般家庭等に容易に設置することができます。

## 2.1 / 空気調和設備 機器：冷却塔（クーリングタワー）

## ■ 2.1.1 / 概要

## (1) 冷却塔とは

冷却塔は、水が液体から気体へ変化するときまわりから熱を奪うという性質を利用して、水を冷却する装置です。

冷却効果を得るために、送風機を運転し水の蒸発（潜熱）を促します。

冷却塔によって冷やされた水を冷却水と呼び、冷凍機の凝縮熱処理水として冷凍機と冷却塔間を冷却水ポンプにより循環しています。

## (2) 冷却塔の役割

水冷式の凝縮器で冷媒より熱を奪った冷却水をそのまま捨てるのは不経済です。冷却水を循環させ、温度が高くなった冷却水をクーリングタワーに導き、クーリングタワーの上部に送風機で空気を吸い上げるように回転させ、その下より冷却水を流し落とし、冷却水が充填材の間を均一に流れ落ち、冷却水と空気との接触により冷却水の一部が蒸発し、水の蒸発潜熱により冷却され、冷却水ポンプにより凝縮器に送られます。この循環を繰り返すことにより、冷却水を再利用できます。

冷却塔は、水が自然に蒸発する作用と大気の通風によって冷却する構造のため、外気の湿球温度より低く冷却することはできません。一般的に、冷却塔からの冷却水の出口温度は、25～35℃程度で運転するように設定されています。



写真 2.1 冷却塔外観

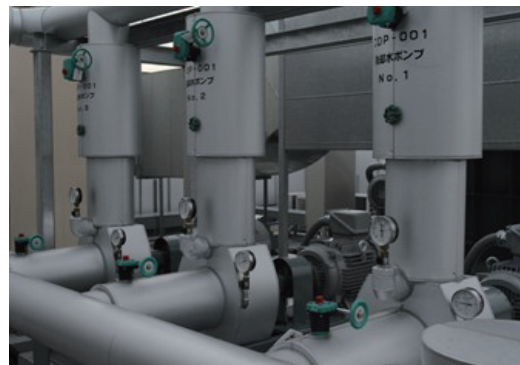


写真 2.2 冷却水ポンプ外観

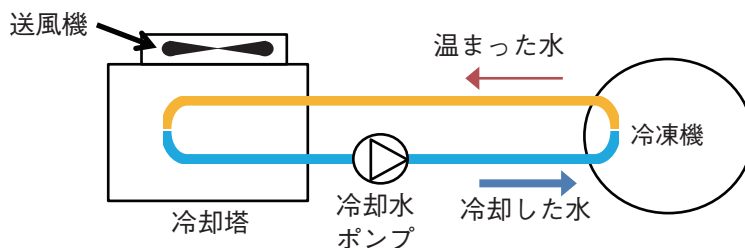


図 2.1 冷却水の循環

### (3) 冷却塔の種類

構造・冷却方法の違いによって冷却塔を分類すると、開放式と密閉式の2種類があります。

#### ① 開放式

冷凍機や冷蔵庫内を循環する冷却水を、直接外気に触れさせて冷却するので、外気や周囲の環境により冷却水の水質が悪くなる可能性があります。そのため、配管や冷凍機等に腐食、スケール、スライムが発生しないようにする必要があります。

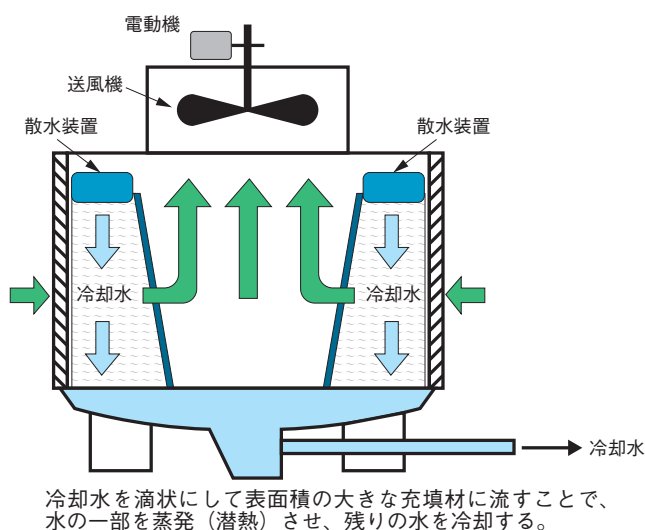


図 2.2 開放式冷却塔

#### ② 密閉式

冷凍機や冷蔵庫内を循環する冷却水を、熱交換器の管内に流し、管外側に冷却用の散布水と外気を通風させ、冷却する構造のものです。

最大の特徴は、冷却水が直接外気に触れないため、配管や冷凍機等の腐食が起きにくいことです。散布水は、開放式と同様に水質を管理する必要があります。

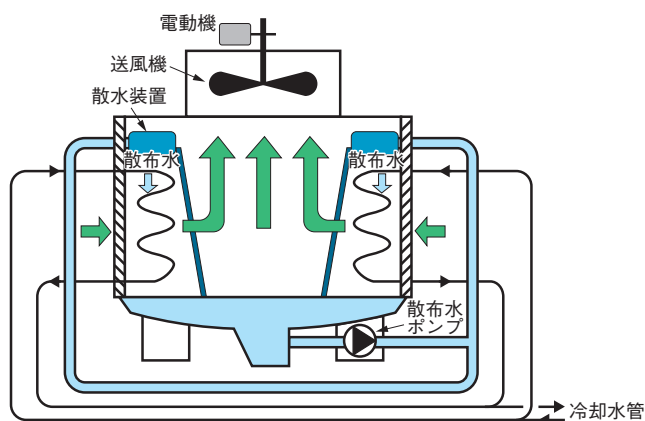


図 2.3 密閉式冷却塔

## 3.1 / 給排水衛生設備 機器：受水槽及び高置水槽

### ■ 3.1.1 / 概要

#### 受水槽

施設内へ配水するために、水道局から供給される水を一時ためておく設備。受水槽は、水道法に基づく内部清掃時に、断水することなく清掃作業を行うために、一般的に2槽式構造となっています。

10<sup>m</sup> (10トン) 以上の貯水槽は「簡易専用水道」に分類されるので、水道法により1年に1回以上の貯水槽清掃と水質検査が義務付けされています。

#### 高置水槽（高架水槽）

揚水ポンプで受水槽の水を高所にある高置（高架）水槽に送り、高置水槽から重力により各階に給水するものです。圧力変動がほとんどなく一定で配水できます。

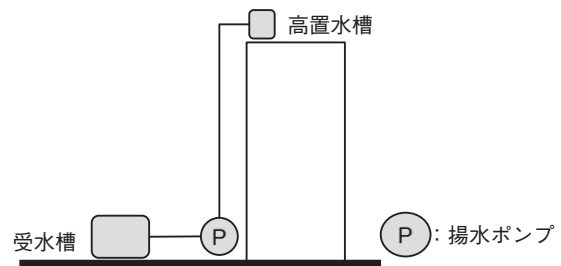
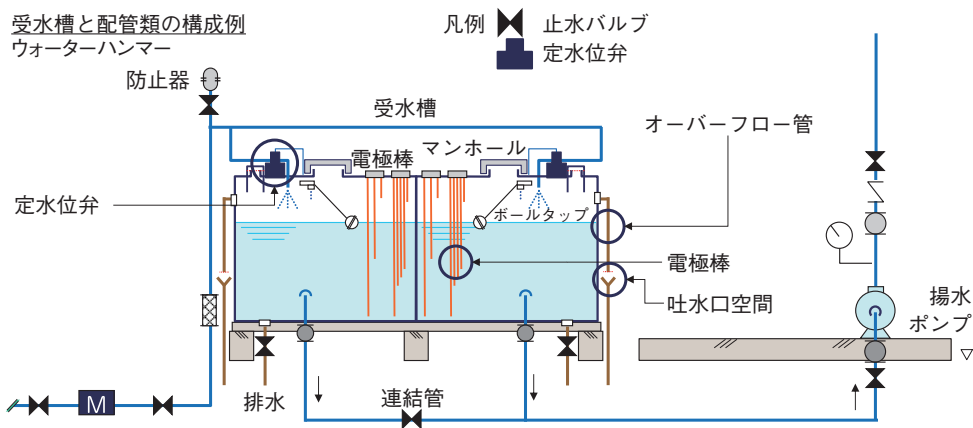


図 3.1 水槽の概要



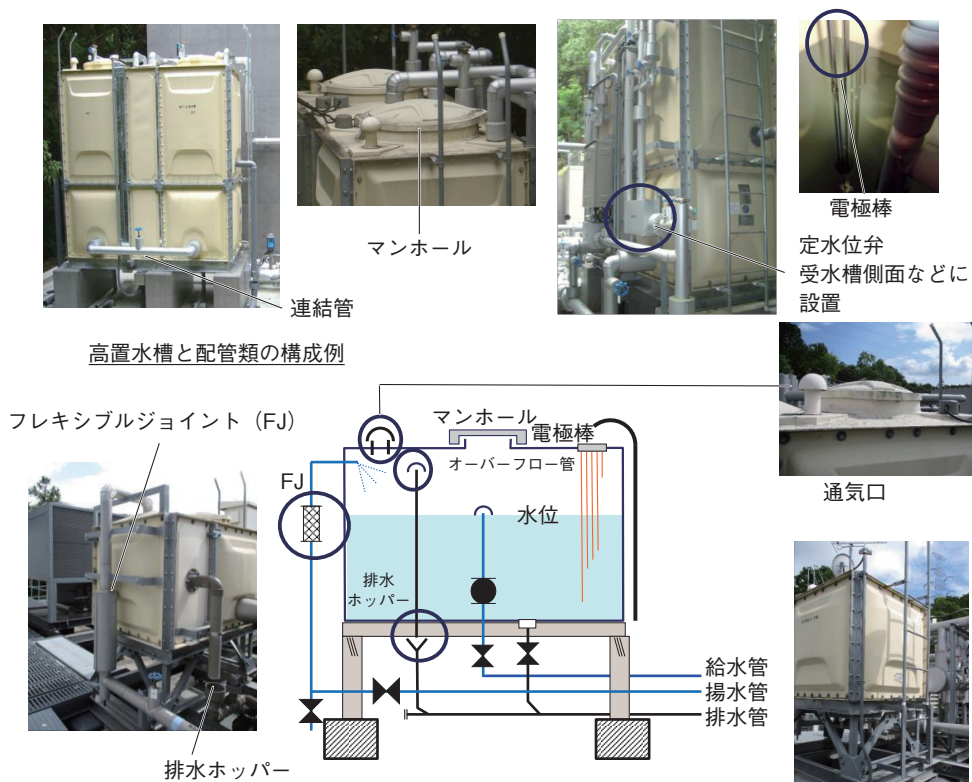


図 3.2 受水槽と高置水槽の概要

### ■ 3.1.2 / 点検項目

#### 受水槽及び高置水槽

- |                 |            |
|-----------------|------------|
| ① 槽内外部          |            |
| ア. 槽内堆積物及び汚れ    | 目視による点検    |
| イ. 外部異常         | 目視、操作による点検 |
| ② 水位制御弁         |            |
| ボールタップ及び        | 目視による点検    |
| 定水位弁の作動確認 (受水槽) |            |
| ③ 電極棒           |            |
| 電極棒状態確認         | 目視による点検    |
| 電極と水位           |            |
| ④ 止水バルブ         |            |
| バルブ開度           | 目視による点検    |
| 漏水              |            |
| ⑤ フレキシブルジョイント   |            |
| 漏水              | 目視による点検    |



## 4.1 / 防災設備 機器：消火器

### ■ 4.1.1 / 概要

#### (1) 消火器の配置

防火対象物の構造、用途及び広さなどにより消火器の大きさ、本数が消防法施行規則第6条及び第7条で定められています。

- ア 消火器具は歩行距離 20m 以内に設置します。(大型消火器は 30m 以内。)
- イ 指定数量の 500 倍以上の指定可燃物を貯蔵し、または取り扱う場所では各部分から歩行距離 30m 以内に大型消火器を設置することとなっています。
- ウ 変圧器、配電盤その他これらに類する電気設備があるときは、電気設備に適應する消火器を電気設備のある場所の各部分から歩行距離 20m 以内になるように配置します。
- エ 鍛造場、ボイラー室、乾燥室その他多量に火気を使用する場所についても、それに適應する消火器を各部分から歩行距離 20m 以下になるように配置します。
- オ 消火器具は床面からの高さが 1.5m 以下の箇所に全体が収まるように設置し、標識板(短辺 8cm、長辺 24cm 以上)を設置します。  
(標識は地を赤色、文字を白色として見やすい位置に設置する。)

#### (2) 消火器の種類

消火器には水消火器、強化液消火器、酸アルカリ消火器、化学泡消火器、機械泡消火器、二酸化炭素消火器、ハロゲン化物消火器、粉末消火器があり、消火器によって適應する火災が異なりますので、場所に応じた適應消火器を設置します。

### ■ 4.1.2 / 点検項目(目視点検)

- (1) 設置場所に置いてあるか。
- (2) 消火薬剤の漏れ、消火器本体に変形、損傷、腐食等がないか。
- (3) 安全栓が外れていないか。安全栓の封が脱落していないか。
- (4) ホースに変形、損傷、劣化等がなく、内部に詰まりがないか。
- (5) 圧力計が指示範囲内にあるか。(蓄圧式消火器の場合。)

(6) 消火器標識板に損傷はないか。

(7) 消火器格納庫に錆、変形、扉の脱落や損傷がないか。

### ■ 4.1.3 / 点検箇所

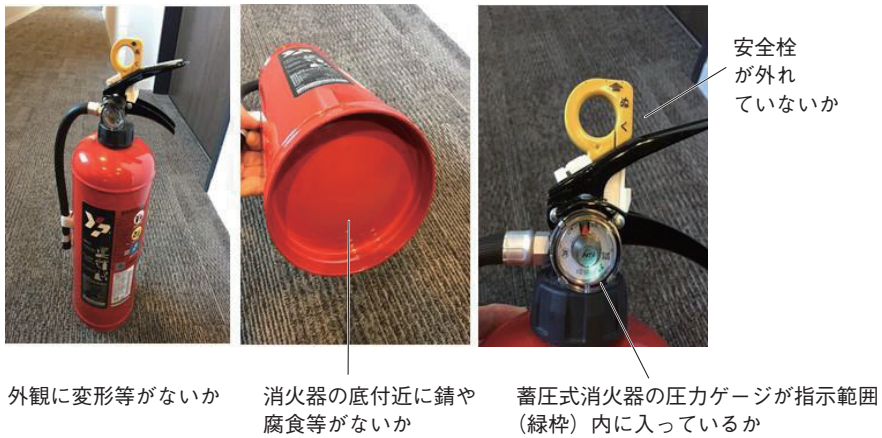


写真 4.1 消火器点検箇所

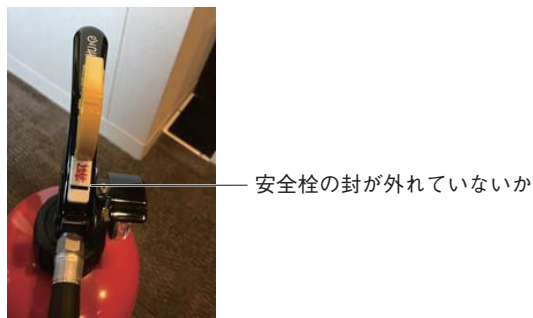


写真 4.2 消火器点検箇所



写真 4.3 消火器格納箱