

1 精製水製造設備

(1) 精製水の水質規格

精製水は、常水、飲料水を原水として、微生物の増殖を抑制しながら、原水中のイオン成分および有機物成分を除去することにより製する水であり、第2章2.1項（p.36）に示された水質規格に準拠した水を示す。

(2) 精製水製造装置の機器構成

精製水製造装置は精製水の水質規格に記載されたイオン、有機物量にするため、一般的にRO膜、EDI（electro deionization）を中心とした装置で構成されている。装置は大きく2つに分かれ、前段は原水水質に対応した前処理設備からなり、後段はRO膜、EDIを中心とした精製水製造装置からなる。精製水の製造装置は、現在RO膜、EDIの組み合わせが主流となっているが、以前はイオン交換樹脂を充填したイオン交換塔にてイオン、有機物を除去していた。イオン交換塔は、性能維持のため、定期的にイオン交換樹脂の再生が必要であり、装置が断続的運転となること、および再生薬剤を含む排水の発生が欠点である。これに対してRO膜、EDIを組み合わせた装置は再生工程がないため連続的に運転ができ、再生薬剤が不要である。ただし、RO膜、EDIはイオン交換膜を使用してイオンを除去するため、膜面でイオン成分が濃縮され、溶解度以上になると、スケール物質が膜面に付着して、分離性能が低下したり処理量が低下したりする。また微粒子が多いと膜が目詰まりを起こし、処理量が低下する。したがって、原水中に含まれるイオン成分量、微粒子量によって、適切な前処理装置を設置して、スケール発生の抑制、水回収率の向上を図ることが重要である。

(3) 前処理装置の設計基準

原水中に、カルシウム、シリカ、微粒子、炭酸ガス、鉄、マンガン等が一定の量を超えて含まれている場合に、前処理装置を設置する。原水に含まれる特定成分が多い場合の精製水製造装置に現れる現象、およびその現象を抑制するための前処理方法を表4.2に示す。

表4.2 原水中に特定成分が多い場合の現象と前処理方法

原水成分	精製水装置の現象	前処理方法
カルシウム	RO膜、EDIのスケールリング	軟水器
シリカ	RO膜、EDIのスケールリング	pH調整、ダブルRO
微粒子（FI値）	RO膜の目詰まり	MF膜、UF膜、凝集ろ過器
炭酸ガス	導電率高	脱気膜、脱炭酸塔
鉄、マンガン	RO膜の劣化	除鉄、除マンガン塔

(4) 機器の設置の順番

精製水製造装置フローの一例を図4.4に示す。原水中に微粒子が多い場合、微粒子は軟水器、活性炭、RO膜等に蓄積するため、微粒子除去用のMF膜、UF膜、凝集ろ過器等の微粒子除去用機器は一般的に前処理装置の最前段に設置する。ここで微粒子除去用として使用されるUF膜は、パイロジェン除去用UF膜に対して、分画分子量、タイプ、運用方法が異なる。微粒子除去用フィルターは一般的に、水道水に含まれる遊離塩素にも耐性があるため、最前段に設置することにより、常時遊離塩素と接触し、微生物の増殖を抑制することもできる。軟水器の樹脂も遊離塩素に対する耐性を有していることから、活性炭の前に設置し、常時遊離塩素により微生物の増殖を抑制する。脱気膜は、RO膜とEDIの間に設置すると効率的である。RO膜の前段に設置した場合、 CO_2 を除去しても HCO_3^- として存在しているため、脱気膜後に HCO_3^- から CO_2 に平衡移動して CO_2 が生成されてしまう。一方RO膜の後段に設置した場合は、RO膜により HCO_3^- がほとんど除去されているため、脱気膜にて CO_2 を除去することにより、EDIへの供給水には CO_2 、 HCO_3^- ともほとんど含まない水を供給することができる。除鉄、除マンガン装置を設置するケースは少ないが、設置する場合は一般的に、微粒子除去用機器の後段に設置する。

精製水製造装置例を示す（図4.5）。

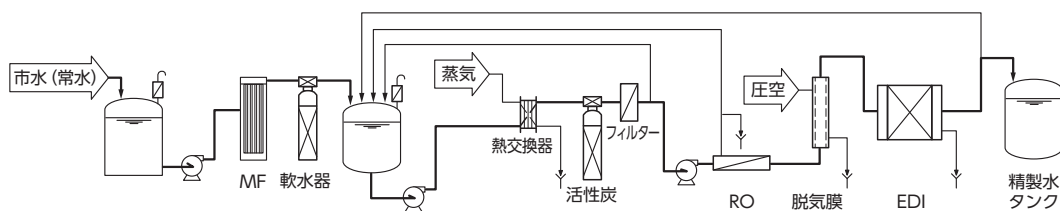


図4.4 精製水製造装置のフロー例

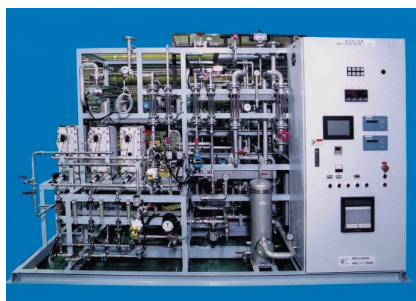


図4.5 精製水製造装置例

(NGKフィルテック株式会社 資料より)