

海水から高品質の淡水を  
高効率・省エネルギーで製造

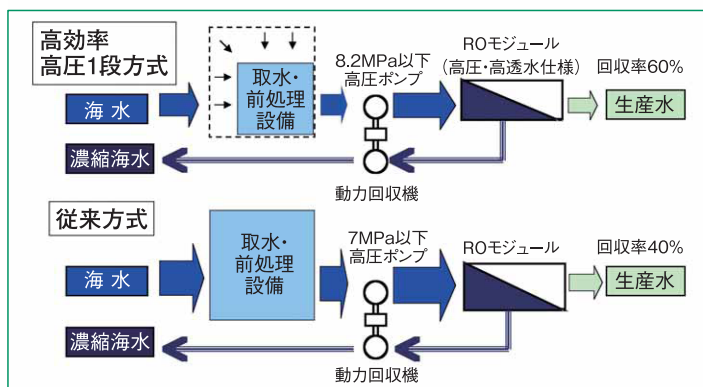
# 海水淡水化用中空糸型逆浸透膜

## 特徴

- 海水淡水化に要するエネルギーは蒸発法の10分の1以下
- 世界で唯一の中空糸型の逆浸透膜。1段での高回収率運転が可能で、従来の逆浸透膜に比べ使用する薬品量を3分の2に低減可能
- 優れた耐久性と高い信頼性を有し、中東地域をはじめ世界中で使用

## ■ 海水淡水化 必要エネルギー比較

分離プロセス名	必要エネルギー熱量換算値 (kcal/m <sup>3</sup> )
理想仕事	616
逆浸透法(回収率40%)	4,500
冷凍法	8,000
溶媒抽出法	22,000
電気透析法	27,692
蒸発法(多段フラッシュ法)	53,300

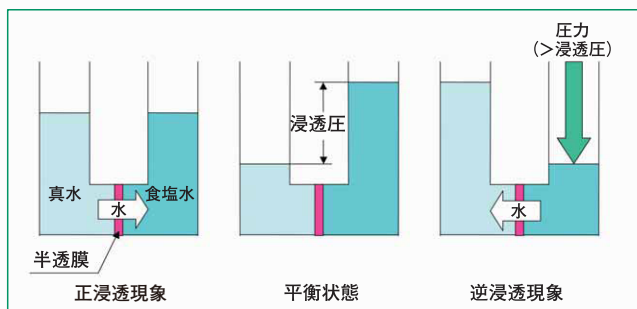


高圧1段高回収率海水淡水化システム

## 概要 (技術の原理・動作等)

### 1. 逆浸透法

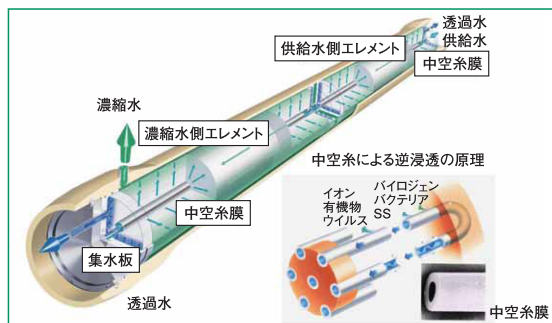
水は通すが塩分は通さない半透膜に浸透圧以上の圧力を海水側に加えると、海水側から水だけが淡水側に移動し、淡水を取り出せます。この現象は逆浸透と呼ばれ、相変化を伴わないため蒸発法に比べてエネルギー消費量が大幅に低減可能です。



逆浸透(RO)法の原理

## 2. 中空糸膜と膜モジュール

当社の逆浸透膜は中空糸型で、中空糸膜の外側の海水に圧力を印加することにより、中空部へ淡水が透過します。実際には、図に示すような多くの中空糸膜を集合させた中空糸型逆浸透膜モジュールとして使用され、この図では、中空糸型逆浸透膜エレメント2本が1つの圧力容器に装着されています。膜モジュールに供給された海水は、中央部からラジアル方向に中空糸膜層へ供給され、一部は中空糸膜を透過し中空部から透過水(淡水)として取り出されます。膜素材が三酢酸セルロースで殺菌剤の塩素に対する耐性に優れるため、海水淡水化で最も問題となる微生物汚染トラブルが発生しません。



中空糸型逆浸透膜モジュール

## 導入実績

■ 中東地域を中心に、数多くの大型の海水淡水化プラントに納入実績があります。主な納入実績を以下に記載します。

プラント名・地名	国名	造水能力(m <sup>3</sup> /日)	稼働年
① Ras Al Khair	サウジアラビア	345,000	2014
② Jeddah 3	サウジアラビア	260,000	2013
③ Shuqaiq II	サウジアラビア	240,000	2010
④ Rabigh	サウジアラビア	218,000	2008
⑤ Yanbu	サウジアラビア	128,000	1998
⑥ Jeddah 1,2	サウジアラビア	113,600	1994
⑦ Rabigh 2	サウジアラビア	109,000	2015
⑧ Jubail	サウジアラビア	85,000	2007
⑨ Marafiq Yanbu	サウジアラビア	50,400	2005
⑩ 福岡	日本	50,000	2005

## 効果

◎ 海水淡水化の場合、淡水量当たりの消費エネルギーが蒸発法に比べ1/10以下に抑えられる。

$$4,500 / 53,300 = 1/11.8 \leq 1/10$$

前提条件: 淡水量あたりの消費エネルギー

蒸発法(多段フラッシュ法)の場合 53,300 kcal/m<sup>3</sup>

(出典: 高島他、川崎重工技報、88号、1985年5月、p.19)

逆浸透法の場合(回収率40%) 4,500 kcal/m<sup>3</sup>

(出典: 山里、ニューメンブレンテクノロジーシンポジウム2004)

◎ 高回収率化(40%→60%)により、前処理で使用する供給海水量すなわち使用薬品量が2/3になる。

$$1.67 / 2.5 = 2/3$$

淡水1m<sup>3</sup>あたりの供給海水量 回収率40%の場合 2.5m<sup>3</sup> (1/0.4=2.5)

回収率60%の場合 1.67m<sup>3</sup> (1/0.6=1.67)