海の中道奈多
海水淡水化センター





福岡地区水道企業団

福岡地区水道企業団の概要

1 企業団のしごと

福岡地区水道企業団（※1）は、福岡都市圏の6市7町1企業団１事務組合（10市7町）により構成され、福岡都市圏への水道用水供給事業（※2）を行っています。

現在、筑後川水系からの導水、多々良川水系の鳴淵ダム、平成17年度から稼働を開始した海水淡水化施設により、１日最大約25万8千㎥の水道用水（福岡都市圏の水道使用量の約4割）を福岡都市圏に供給しています。なお、さらなる水の安定供給の確保のため、 那珂川水系の五ヶ山ダムにおいて新規水源開発を進めています。

※1：企業団
県や市、町など地方公共団体の事務の一部を共同で処理するために設けられた一部事務組合であり、水道・ガス・電気事業など地方公営企業の経営に関する事務を共同処理する場合、これを「企業団」といいます。

※2：水道用水供給事業
各家庭に水を供給している水道事業体（各市町団体）に浄水した水を送る「水の卸」の役割を担っています。

■構成団体名（平成31年1月1日現在）

福岡市、大野城市、筑紫野市、太宰府市、古賀市、糸島市、宇美町、志免町、須恵町、粕屋町、篠栗町、久山町（※）、新宮町、春日那珂川水道企業団（春日市・那珂川市）、宗像地区事務組合（宗像市・福津市）
※久山町は未供給



2 福岡地区水道企業団の沿革

福岡都市圏は、人口の集中や都市化の進展、市民の生活レベルの向上などに伴い、水の需要が年々著しく増加してきました。

しかし、近郊にこれらの需要を満たす河川に恵まれないため、抜本的な水源対策として、昭和41年に、国や県の機関をはじめ関係市町など当都市圏一丸となった努力によって、筑後川水系水資源開発基本計画が決定され、筑後川関係者の理解と協力のもと、水源が確保されることになりました。

この筑後川開発の受け入れ体制として、重複投資を避け、水道用水の広域的有効利用と効率的な施設の配置及び管理運営を図るために、その経営主体を企業団方式にすることにし、昭和48年6月に福岡地区水道企業団が設立されました。

設立後直ちに、創設事業の浄水・送水施設の建設に着手し、昭和58年11月に筑後川からの遠隔導水による水道用水供給事業を開始しました。この間、昭和56年9月に第1回拡張事業、昭和60年3月に第2回拡張事業、平成4年3月に第3回拡張事業、さらに平成11年3月に海水淡水化事業の第4回拡張事業認可をうけ、海水淡水化事業に着手し、平成17年に完成、福岡都市圏への水の安定供給に努めています。

3 水源と開発水量

（平成31年1月1日現在）

水　系	水源名称	開発水量（㎥/日）	安定供給水量（㎥/日）
筑後川	江川・寺内ダム	144,200	108,150
	合所ダム	28,100	21,075
	筑後大堰	6,500	4,875
	大山ダム	52,000	52,000
多々良川	鳴淵ダム	22,000	22,000
海水淡水化施設		50,000	50,000
既開発水量　計		302,800	258,100
那珂川	五ヶ山ダム（試験湛水中）	10,000	10,000
合　計		312,800	268,100

海水淡水化事業について

1 事業の目的

福岡都市圏は21世紀を迎え益々発展が予想され、その基礎となる水道水の安定した供給は、さらに重要度を増してくると考えられ、需要に見合う新規水源の確保が急務となっています。

福岡都市圏は地域内に一級河川を持たないことから、これまで筑後川からの広域利水を積極的に進め、安定給水の確保に努めてきました。また、ダム建設を始め、水資源の開発にも積極的に取り組んできましたが、近年の少雨傾向もあり、渇水が頻発しています。

このような状況の中、福岡県において、平成22年度を目標年次とする福岡地域広域的水道整備計画が策定され、その中で海水淡水化事業が位置づけられました。このため、福岡地区水道企業団では、増加している水需要や頻発する渇水への対応 及び 筑後川水系に多くを依存する福岡都市圏の自助努力のひとつとして、海水淡水化事業を行いました。

2 事業の経緯

平成 8 年度
- 福岡都市圏海水淡水化導入検討委員会設置（福岡県）

平成 9 年度
- 福岡地域広域的水道整備計画策定（福岡県）
  （海水淡水化事業を位置づけ福岡地区水道企業団を事業主体として定めた）

平成10年度
- 海水淡水化事業認可（旧厚生省）

平成11年度
- 事業に着手し「プラント施設及び取水施設」工事については、公募型技術提案評価方式を採用
- プラント施設用地取得
- 導水管布設工事

平成12年度
- 「プラント施設及び取水施設」工事の契約締結
  （提案審査委員会で「大林組・協和機電工業建設工事共同企業体」を最優秀者に決定した）
- 杭工事、取水井工事、発進立杭工事
- 実証試験施設設置工事（奈多漁港）
- 導水管布設工事
- 安全祈願祭実施

平成13年度
- プラント施設工事（建家躯体工事、プラント機器製作等）
- 取水施設工事（取水導水管布設、集水桝設置、取水井工事等）
- 実証試験
- 多々良混合施設用地取得、事前調査、実施設計
- 放流施設実施設計
- 導水管布設工事

平成14年度
- プラント施設工事
  （建屋建築付帯設備工事、
  プラント機器製作・据付・配管工事）
- 取水施設工事（集水管設置等）
- 多々良混合施設工事
- 放流施設工事
- 導水管布設工事

平成15年度
- プラント施設工事
  （膜エレメント製作、電気計装設備工事、
  建築内装工事、外構工事）
- 多々良混合施設工事
- 放流施設工事
- 導水管布設工事

平成16年度
- プラント施設工事（外構工事）
- 多々良混合施設工事
- 導水管布設工事
- 総合試運転
- 正式名称、愛称決定

平成17年度
- 供用開始

海の中道奈多海水淡水化センター
まみずピア
MAMIZU PIA

3 施設の概要

海水淡水化施設

施設名称	海の中道奈多海水淡水化センター
（愛称）	まみずピア
設置場所	福岡市東区大字奈多1302番122
敷地面積	約46,000m²（福岡ヤフオク！ドームの約1.3倍）
建築面積	約16,000m²（延床面積　約21,000m²）
構造・階数	鉄骨造　地上2F建
取水方式	浸透取水方式（玄界灘）最大取水量 103,000m³/日
前処理	UF（Ultra Filtration・限外ろ過）膜処理
海水淡水化方式	逆浸透方式（生産水量　最大50,000m³/日）
放流方式	和白水処理センター処理水との混合放流（博多湾内）
供用開始	平成１７年６月（竣工　平成１７年３月）

附属施設

- 多々良混合施設、下原混合施設、導水施設（導水管 ∅800mm×総延長約21km）

総事業費

- 約408億円

4 施設の特徴

当施設には次のような特徴があります。

- 浸透取水方式の採用により、清澄な海水を安定的に取水できます。
- 前処理にUF膜（※1）を採用することにより、微生物や極細微粒子まで除去でき、通常の凝集沈澱ろ過にくらべ、汚泥の発生もなくコンパクトで敷地面積が小さくなります。
- 逆浸透システムでは、高圧RO膜（※2）に低圧RO膜を加えることで、より良質な水を生産できます。
- 淡水回収率(60%)の向上により、取水海水量が少なくなり、前処理施設も縮小でき、低コストになります。
- 淡水化の際に発生する濃縮海水は、下水処理水と混合し塩分濃度を薄めて博多湾に放流しており、環境にやさしい放流方式となっています。

※1：UF膜(Ultra-Filtration membrane)
UFとは「限外ろ過」のことで、クリプトスポリジウムはもちろん、各種ウイルスも除去できる。

※2：RO膜(Reverse Osmosis membrane)
ROとは「逆浸透」のことで、高圧RO膜で脱塩を行う。塩素イオンやナトリウムイオンも除去できる。



海の中道奈多海水淡水化センター キャラクター

海水淡水化施設位置図



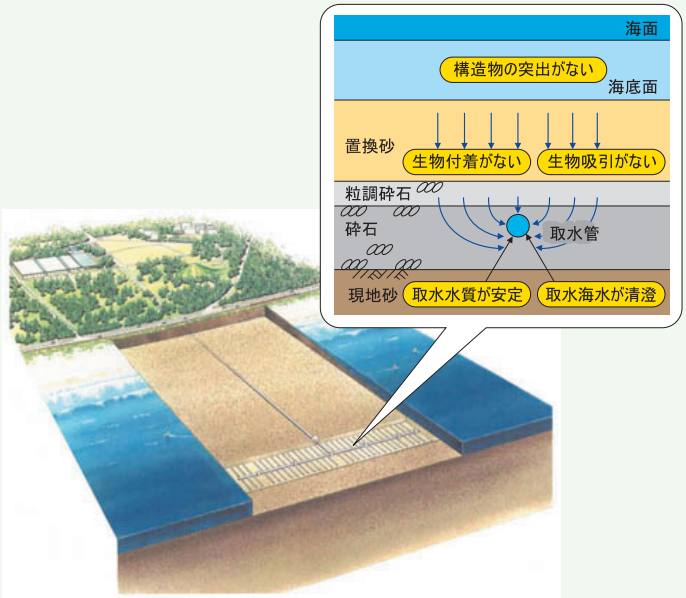
取水方式について

取水方法：浸透取水方式

浸透取水の基本的な考え方

浸透取水方式は、構造物設置に伴う周辺海域への影響を少なくすること、また砂のろ過作用により、きれいな海水を取水することが目的です。

浸透取水方式では、取水ポンプによって取水井の水位を海面より下げ、その水位差を利用して、砂が移動しない非常に遅い速度（限界流速以下）で海水を取水します。



海水淡水化のしくみ

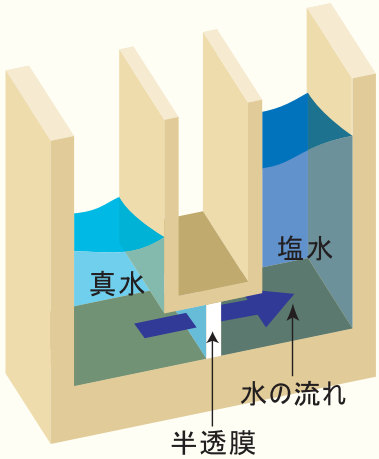
海水には約3.5%の塩分が含まれていますが、海水を蒸発させたり、特殊な膜を用いて海水から塩分や不純物を取り除いて淡水を得ることを「海水淡水化」と呼んでいます。

淡水化方式の一つである「逆浸透法」とは、下図に示す逆浸透の原理を利用して、工業的に作られた半透膜（逆浸透膜）を収納した「逆浸透膜モジュール」に、加圧された海水を連続的に供給することで、海水から淡水を得るようにしたものです。



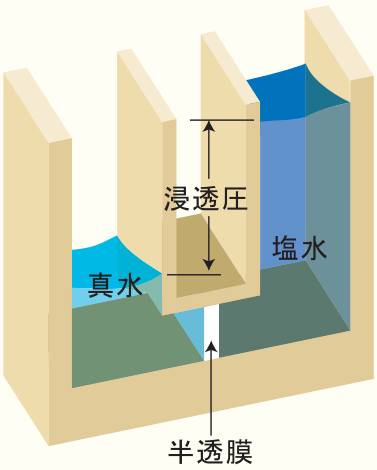
逆浸透の原理

（1）浸透現象



真水は通すが塩分は通さない特殊な性質を持つ「半透膜」で真水と塩水を仕切ると、自然の力は、塩水の塩分濃度を薄めようとして、半透膜を通して真水が塩水の方に移動します。これが「浸透」と呼ばれる現象です。

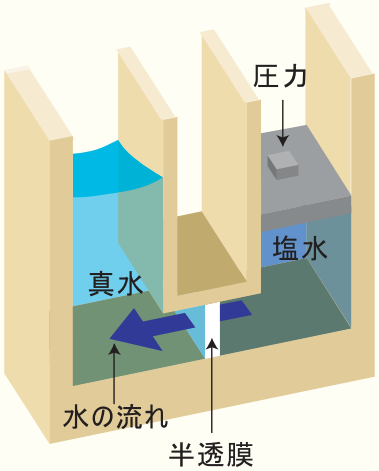
（2）浸透平衡



温度や塩分の濃度によって違いますが、この水の移動によって真水と塩水の水位の差ができ、力のつりあいがとれて水の移動は止まります。

このときの真水と塩水の水位の差に相当する圧力を、その塩水の「浸透圧」と呼んでいます。

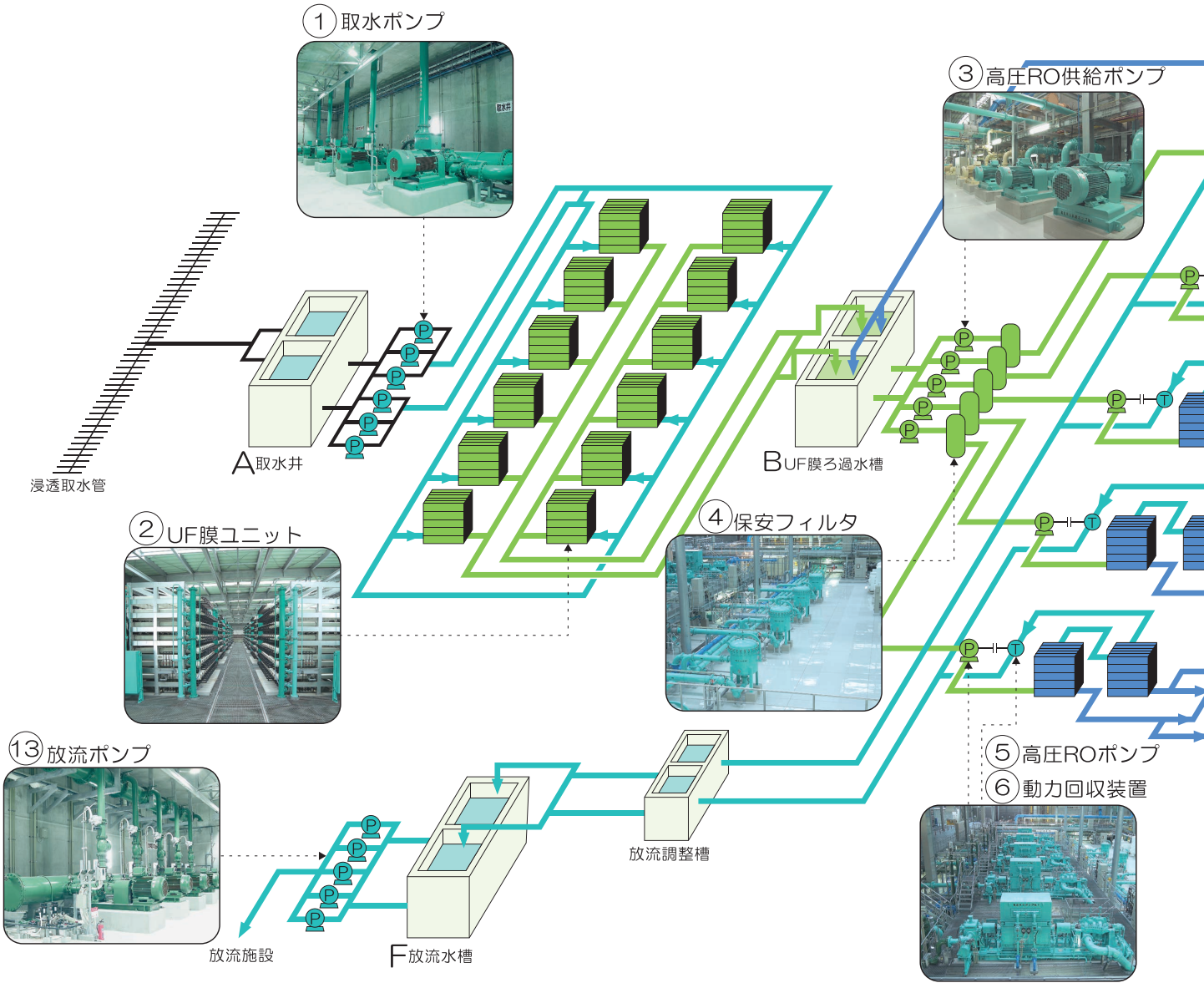
（3）逆浸透現象



浸透現象を逆に利用し、この「浸透圧」以上の圧力を塩水側に加えると、塩水中の水だけが「半透膜」を通して、真水側に押し出されます。これが「逆浸透」と呼ばれる現象です。

このようにして、塩水から真水が得られます。

海水淡水化プラント施設全体



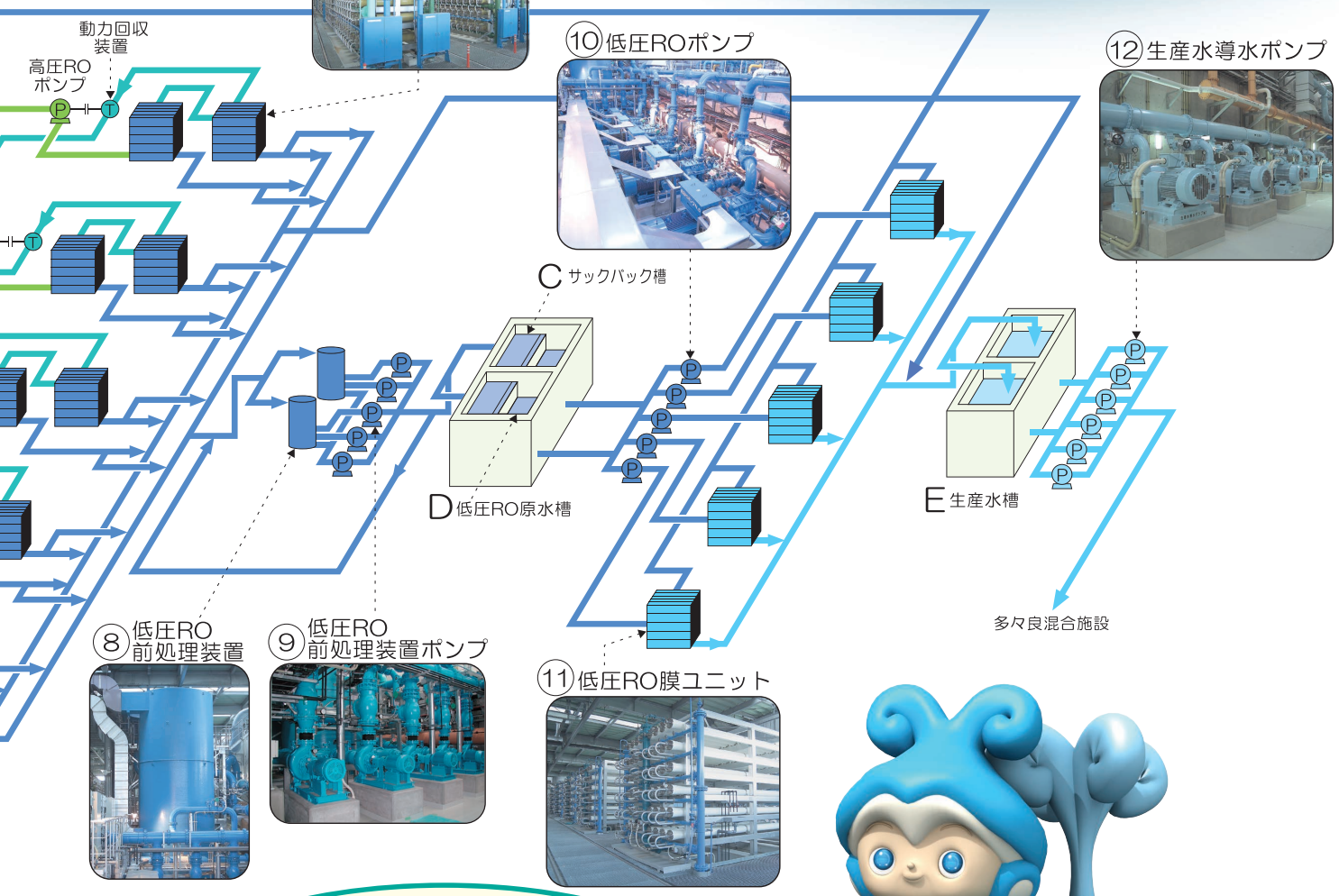
機器番号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
機器名称	取水ポンプ	UF膜ユニット	高圧RO供給ポンプ	保安フィルタ	高圧ROポンプ	動力回収装置	高圧RO膜ユニット
形式	横軸両吸込渦巻ポンプ	スパイラル型	横軸片吸込渦巻ポンプ	カートリッジフィルタ	横軸多段渦巻ポンプ	ペルトン型水車	中空糸型
材質※	SCS10/SCS10	ポリフッ化ビニリデン	SCS10/SCS10	SUS316L	ES237C/ES237C	ES237C/ハステロイC	三酢酸セルロース
仕様	φ250×150×14.3m³/分×54m	8インチエレメント	φ300×250×13.8m³/分×40m	823m³/Hr. 50μm	φ300×250×13.3m³/分×8.24MPa	φ200×600×5.5m³/分×8.04MPa	10インチエレメント
電動機	170kW	(3エレメント×85ベッセル×12台)	132kW	—	2450kW	(回収動力 約620kW)	(2エレメント×200ベッセル×5台)
数量	6台(内1台予備)	3060エレメント	5台	5台	5台	5台	2000エレメント

機器番号	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	
機器名称	低圧RO前処理装置	低圧RO前処理装置ポンプ	低圧ROポンプ	低圧RO膜ユニット	生産水導水ポンプ	放流ポンプ	
形式	充填塔ー気液接触放散方式	横軸片吸込渦巻ポンプ	横軸多段渦巻ポンプ	スパイラル型	横軸片吸込渦巻ポンプ	横軸片吸込渦巻ポンプ	
材質※	塔/FRP, 充填物/ポリプロピレン	SCS13/SCS13	SCS13/SCS13	ポリアミド	SCS13/SCS13	SCS10/SCS10	
仕様	φ3500×9450H, 充填物高さ4000H	φ200×200×6.7m³/分×6.9m	φ250×250×6.5m³/分×1.55MPa	8インチエレメント	φ200×200×7.53m³/分×45m	φ250×200×10m³/分×30m	
電動機	—	11kW	240kW(インバータ)	(5エレメント×40ベッセル×5台)	75kW	75kW(インバータ)	
数量	2基	5台(内1台予備)	5台	1000エレメント	6台(内1台予備)	5台(内1台予備)	

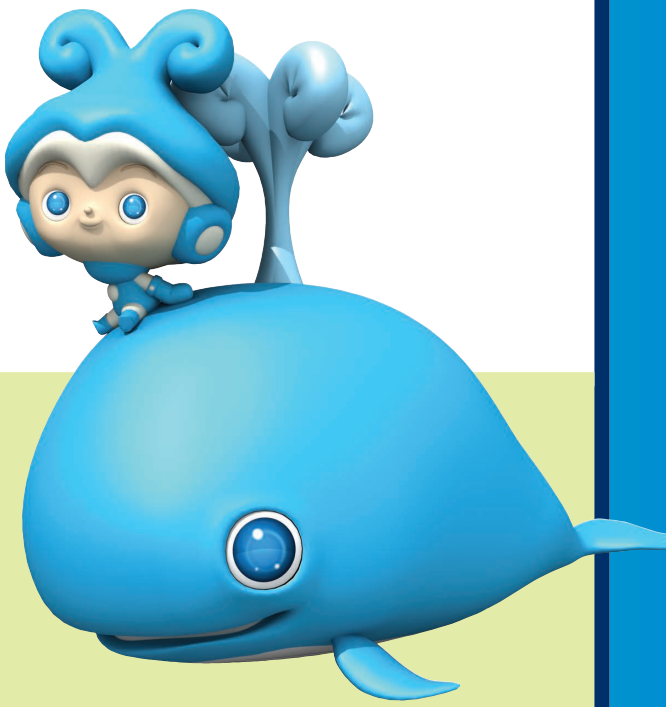
※ポンプ材質 ケーシング/インペラ　動力回収装置材質 本体/ランナー

本フロー

海の中道奈多海水淡水化センター
まみずピア
MAMIZU PIA



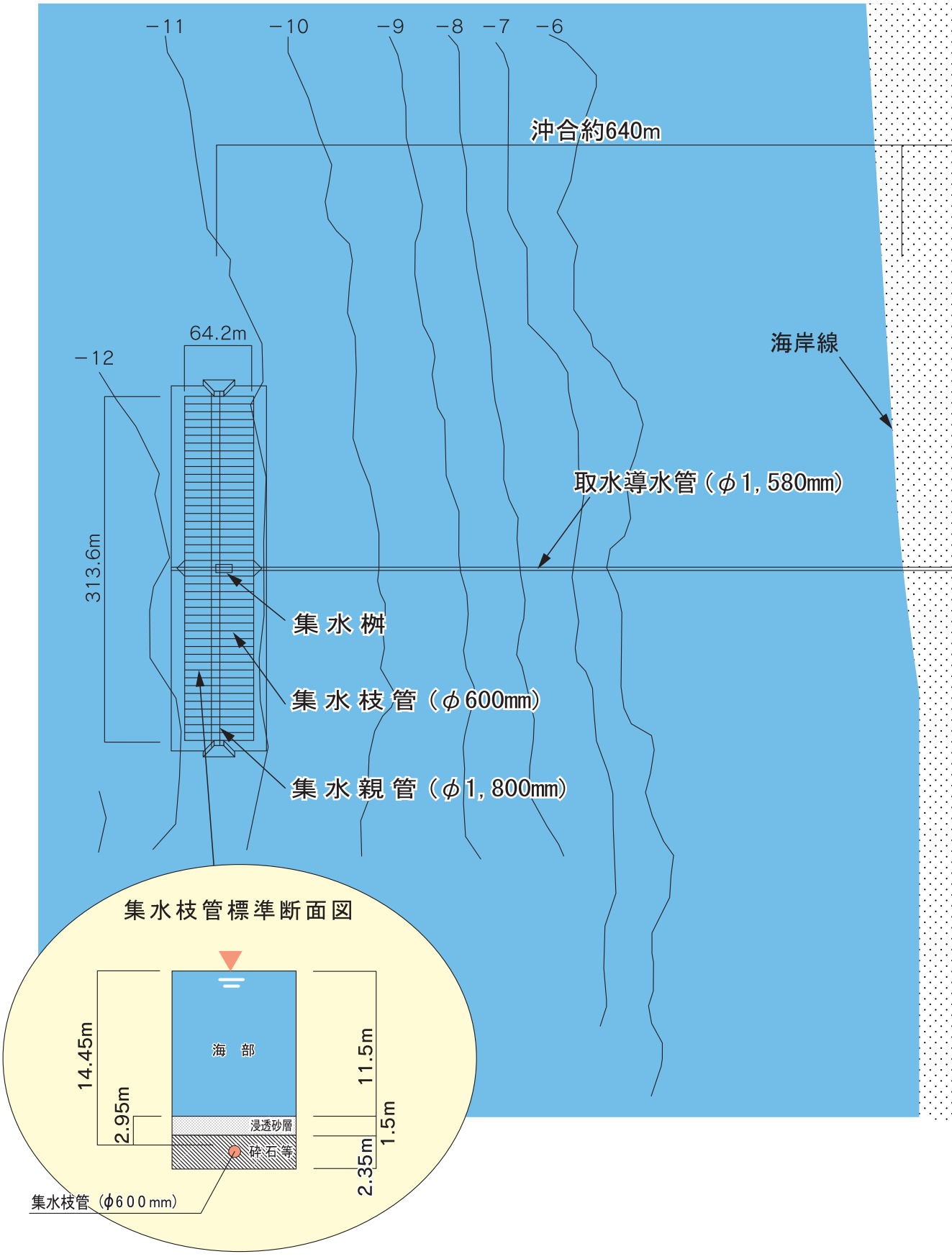
塩分が含まれた海水は
海水淡水化センターの施設によって、
塩分や不純物を取り除いて
淡水化されていきます。

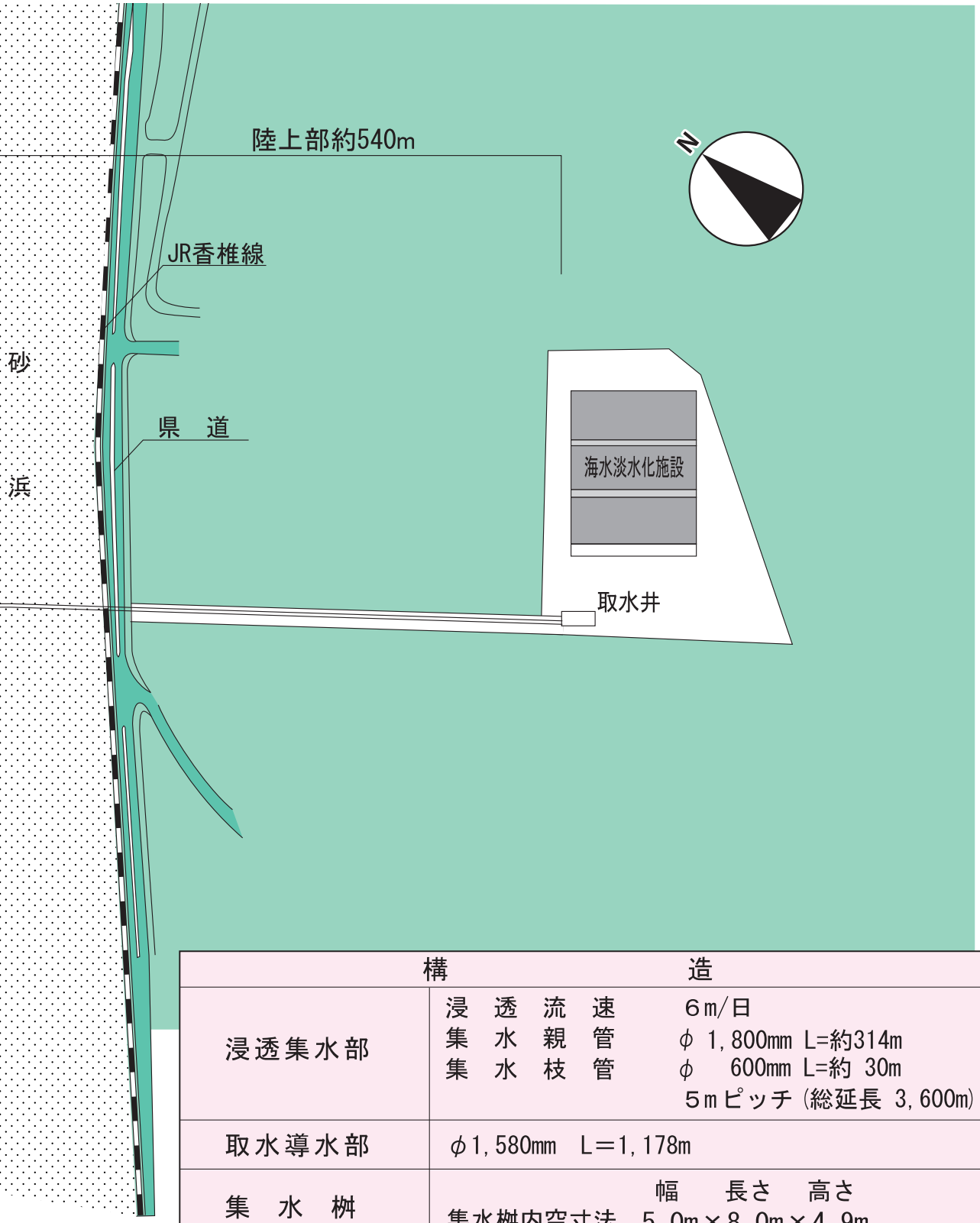


機器記号		A	B	C	D	E	F
水槽名称		取水井	UF膜ろ過水槽	サックバック槽	低圧RO原水槽	生産水槽	放流水槽
形式		矩形	矩形	矩形	矩形	矩形	矩形
材質		RC製/防食塗装	RC製/防食塗装	RC製/防食塗装	RC製/防食塗装	RC製/防食塗装	RC製/防食塗装
水槽容量 (LH-HWL)	寸法(1池当たり)	65×5.35=347m³(※1)	126×2.25=283m³	167×1.3=217m³(※2)	268×1.2=321m³	504×7.79=3926m³	123×3.3=405m³
	容量	347m³×2池=694m³	283m³×2池=566m³	217m³×2池=434m³	321m³×2池=642m³	3926m³×2池=7852m³	405m³×2池=810m³

※1：水槽高さは、LWL～満潮水位とする　※2：水槽高さは、LWL～越流水位とする

取 水 施 設 概 要 図

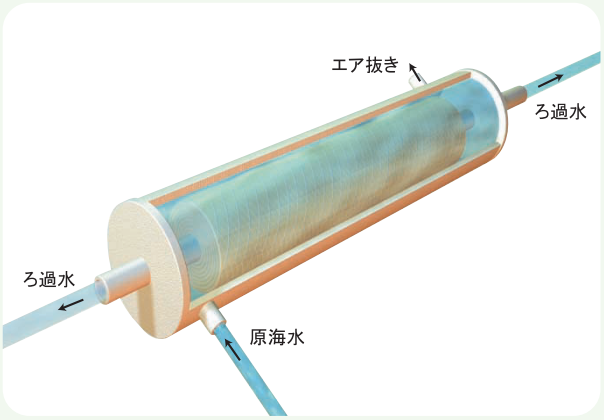

−11
−10
−9
−8
−7
−6
沖合約640m
64.2m
−12
海岸線
313.6m
取水導水管（φ1,580mm）
集 水 桝
集 水 枝 管（φ600mm）
集 水 親 管（φ1,800mm）
集水枝管標準断面図
14.45m
2.95m
海 部
浸透砂層
砕石等
11.5m
1.5m
2.35m
集水枝管（φ600mm）

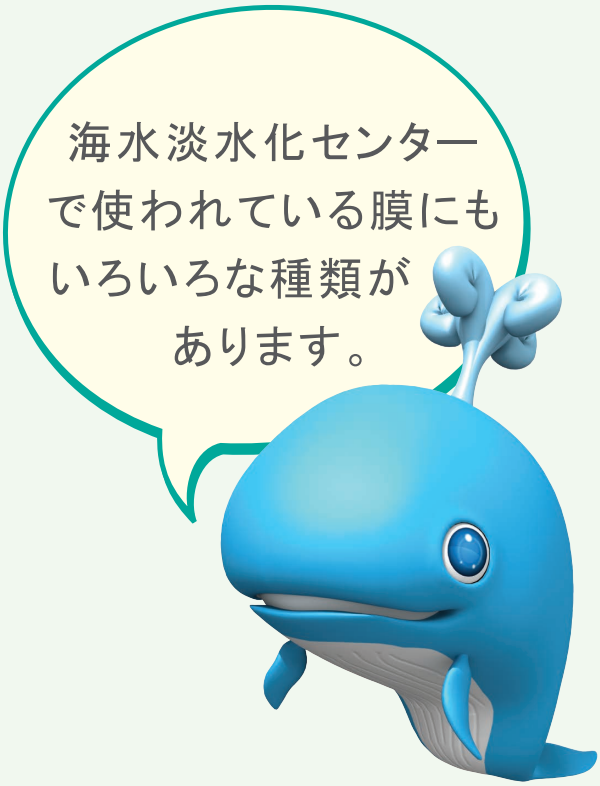


構造		
浸透集水部	浸透流速 集水親管 集水枝管	6m/日 φ 1,800mm L=約314m φ 600mm L=約 30m 5mピッチ（総延長 3,600m）
取水導水部	φ1,580mm　L＝1,178m	
集水桝	集水桝内空寸法	幅　長さ　高さ 5.0m×8.0m×4.9m
取水井	内空寸法	幅　長さ　高さ 5.0m×13.0m×10.7m×2池

膜の構造

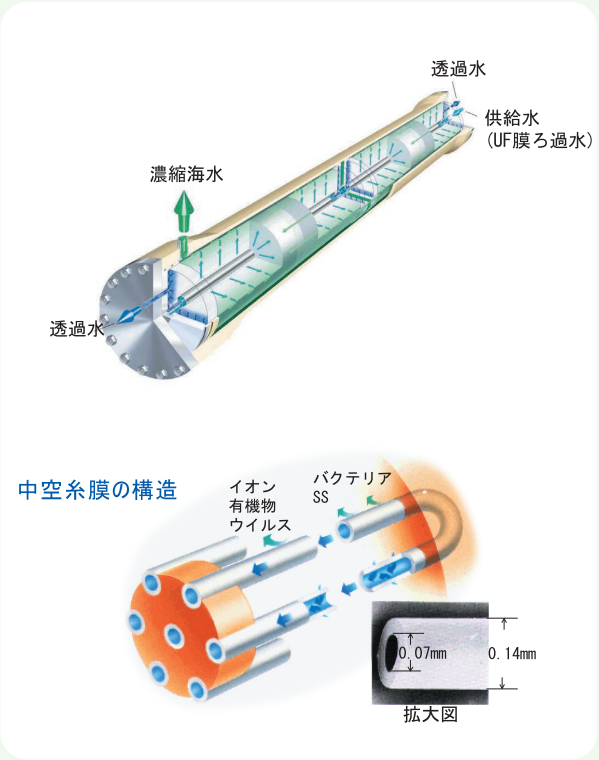
UF膜
ポリフッ化ビニリデン系スパイラル型
（PVDF）





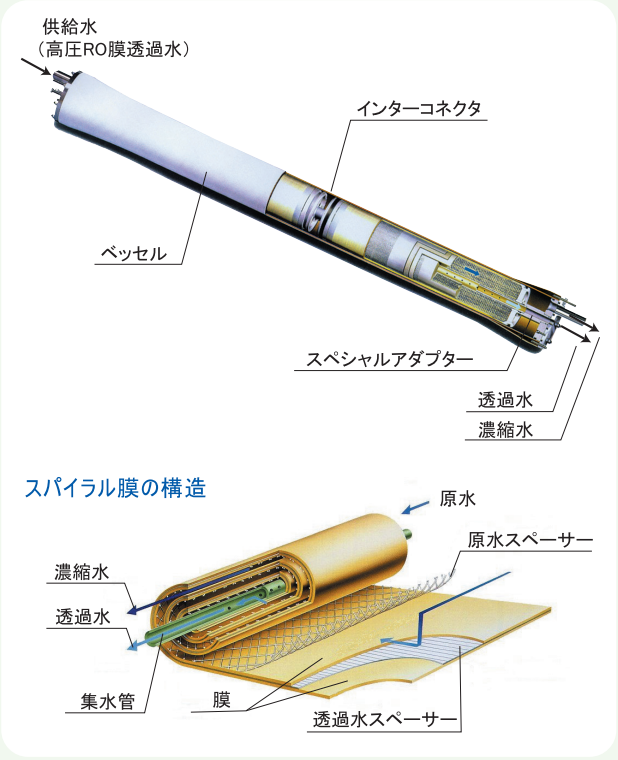
※UF膜の役割
原海水を、ろ過膜に透過させることで、小さなウイルスやコロイド（※）を除去します。
※コロイド＝10^{-5}〜10^{-7}cm 程度の大きさの粒子

高圧RO膜
三酢酸セルロース系中空糸型



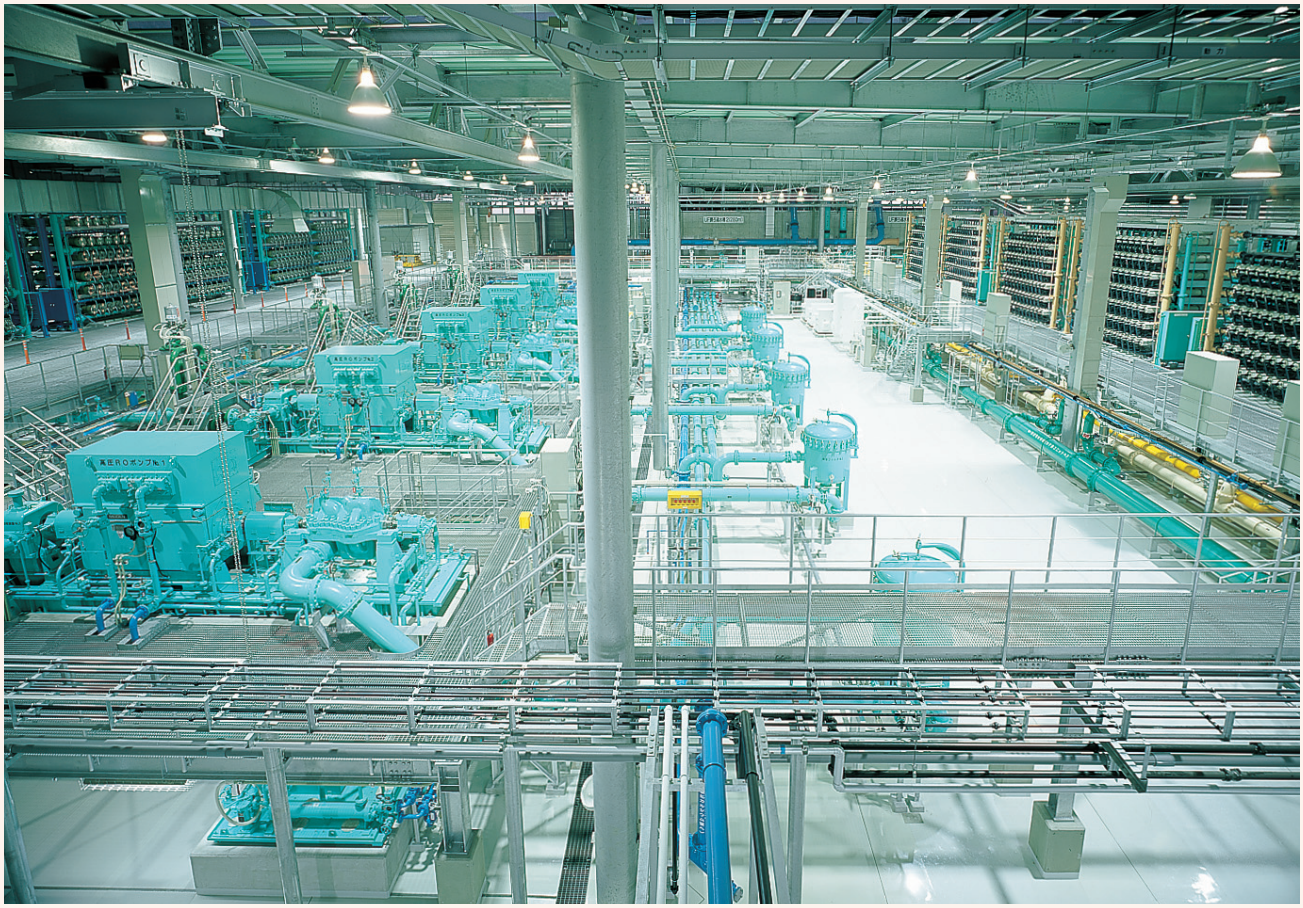
※高圧RO膜の役割
供給水を、多数束ねた中空糸に透過させることで、主に脱塩を行います。

低圧RO膜
ポリアミド系スパイラル型



※低圧RO膜の役割
供給水を、のり巻状の平膜に透過させることで、主に水質の調整を行います。

海の中道奈多海水淡水化センター



■ 内部



■ 外観

施設配置・構造

1.作業効率の高い１棟構成
2.敷地の効率的利用と周辺環境に配慮した建屋配置
3.経済性と耐震性を考慮した鉄骨造２階建建屋

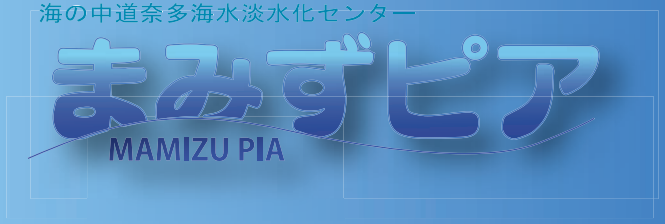


企業団の導･送水平面図


凡 例
企業団施設
供給地点（構成団体の配水池）
送水施設
導水施設
宗像地区事務組合
（宗像市）
（福津市）
古賀市
新宮町
海の中道奈多
海水淡水化センター
下原混合施設
久山町
粕屋町
篠栗町
多々良混合施設
須恵町
志免町
福岡市
宇美町
（春日市）
糸島市
春日那珂川水道企業団
太宰府市
大野城市
牛頸浄水場
（那珂川市）
筑紫野市
※ は，未供給団体
福岡導水（水資源機構）

memo

海の中道奈多海水淡水化センター



福岡地区水道企業団
〒815-0031 福岡市南区清水4丁目3番1号
TEL 092-552-1731
ホームページ http://www.f-suiki.or.jp/

海の中道奈多海水淡水化センター
〒811-0204 福岡市東区大字奈多1302番122
TEL 092-608-6262　FAX 092-608-6256

R100
古紙パルプ配合率100％再生紙を使用
平成31年 1月