

## オマーンの伝統的な水源

## Traditional Water Sources in Oman

[https://www.omanws.org.om/Water%20body%20pages/Water%20sources/Traditional\\_sources.html](https://www.omanws.org.om/Water%20body%20pages/Water%20sources/Traditional_sources.html)

オマーン水協会提供

presented by Oman water society

<https://omanws.wordpress.com/>

はじめに	Preface
オマーン水協会は、オマーンの水資源を8つの項目に分類しています。そのうち「原油生産の付随水」は、原油部門で処理され、一般的な用途への活用に向けた実証事業も進められていますが、管轄は依然としてエネルギー鉱物省（に属しています）。	Oman Water Society classifies the country's water resources into eight categories. Among them, "Produced Water from Oil Production" is processed within Oil sector, and pilot projects are being conducted to make it suitable for general use. However, it remains under the jurisdiction of Ministry of Energy and Minerals.
一方、自然の水源であるアフラージュ（地下水路）、アイン（泉）、ダム（堰堤）、および水戸は、地方公共団体水資源省が管理しています。	Meanwhile, natural water sources such as Aflaj (underground water channels), Ayn (springs), Dams (reservoirs), and Wells are managed by Ministry of Regional Municipalities and Water Resources.
人工的な水資源である淡水化水、処理済み工業廃水、および生活排水は、公共サービス規制庁の管轄となります。ただし、人工的水源であっても、環境保護に関する事項は地方公共団体水資源省の管理下にあります。	Artificial water sources, including desalinated water, treated industrial wastewater, and domestic wastewater, fall under the jurisdiction of Public Services Regulation Authority. However, matters related to environmental protection, even for artificial water sources, are managed by the Ministry of Regional Municipalities and Water Resources.
今回ご紹介する「オマーンの伝統的な水源」は、オマーン水協会の説明書に基づいていますが、一部内容を割愛しています。また、人工的水源に関しては、著者が加筆を行っているため、原文のままの掲載ではないことをご了承ください。	The document "Traditional Water Sources in Oman" presented here is based on the explanation from Oman Water Society. However, some details have been omitted, and additional information on artificial water sources has been included by the writer.

目次	Index
1. アフラージュ（地下水路）	1. Aflaj (Qanat)
2. アイン（泉）	2. Al Ain
3. ダム（堰堤）	3. Dams
4. 水井戸	4. Wells
5. 淡水化	5. Desalination
6. 処理済み工業廃水	6. Treated Industrial Water
7. 原油生産の付随水	7. Water associated with Oil
8. 生活排水	8. Sewage

1. アフラージュ（地下水路）	1. Aflaj (Qanat)
<p>アフラージュ(أَفْلَاج)（単数形はファラジュ(فَلَاج)）は、水のある場所から別の場所へ輸送したり、方向転換したりするために地面に掘られた水路です。</p> <p>ファラジュの主な利点は、重力をを利用して村まで水を運ぶことです。主な欠点は、建設費が高いことです。この技術は、中央アジアとイランに起源を持つ地下水資源から水を汲み出すために用いられ、その後、アフラージュ建設に適した条件が整った他の半乾燥地域へと広がり、サハラ砂漠、中国、南米にまで広がり続けました。</p> <p>一方、アフラージュはオマーンで始まり、そこから世界中に広がったという説もあります。これは、2005年に行われたイタリア調査団の調査で言及されています。</p>	<p><b>1. Aflaj (Qanat)</b></p> <p>Aflaj (أَفْلَاج), singularly Falaj (فَلَاج), are channels cut into the ground for the purpose of transporting and diverting water from one place to another.</p> <p>The main advantage of the falaj is that it transports water to the village by the force of gravity. Its main disadvantage is the high cost of its construction.</p> <p>It is believed that this technique used to take water from groundwater resources originated in Central Asia and Iran and then spread to the rest of the semi-arid regions where suitable factors are available for building aflaj, and continued to spread until it reached the Sahara desert, China and South America.</p> <p>While there is another belief that the aflaj originated in Oman, and from there it spread to the rest of the world, which was referred to by the Italian mission in its study in 2005 AD</p>



世界初のファラジュの建設は古代には明らかではありません。水の所在、地下水開発に関する調査方法と工学技術に関する古代の文献がいくつかあり、それらはヒジュラ暦 1017 年(تقويم هجري)にムハンマド・ビン・アル=ハッサン・アル=ハルジュー(محمد بن الحسن الخرجي)によって「隠された水の成長」として知られる素晴らしい著書の中で言及されています。

しかし、イブラー(إبراء)やムダイレブ(المضيرب)のファラジュのように、約 150 年前の比較的最近に建てられたファラジもあります。アフラージュのほとんどは、西ハジャル山脈(جبل الحجر الغربية)の谷にあります。これらの山々は、急峻な地形と、土壤と自然植生の希少性が特徴です。

そのため、表面流出は速いものの、長くは続かないことがわかります。過去数世紀、アフラージュは継続的な水供給を得るために主要な手段でした。現在、スルターン国には 3,000 以上のファラジュがあります。

The construction of the first falaj in the world is not apparent in antiquity. There are some ancient writings about the whereabouts of water, survey methods and engineering techniques related to the exploitation of groundwater, which were mentioned by Muhammad bin Al-Hassan Al-Kharji (محمد بن الحسن الخرجي) in 1017 AH in his wonderful book known as "The Hidden Water Growth". However, there are some falajs that were built recently, about 150 years ago, such as the falajs of Ibra (إبراء) and Mudaireb (المضيرب). Most of the aflaj are found in the valleys of the Western Hajar Mountains (جبل الحجر الغربية). These mountains are characterized by their steep terrain and the scarcity of soil and natural vegetation. Therefore, we find that the surface runoff is rapid, but it does not continue for a long time. In past centuries, the aflaj were the main means through which continuous water supplies could be obtained. There are more than 3000 falaj are currently alive in the Sultanate.

## 2. アイン (泉)

## 2. Al Ain



Ain Sahban (عين صحبان) in Al Batinah region

A South African Teacher's Adventures In & Out of the Global Classroom

<https://expatpanda.com/visiting-omans-sulphur-springs-al-ain-sabhan/>

アル・AINは、地下水が地表に自然に湧き出る場所です。湧き水は、大気圧よりも高い圧力がかかっている地下貯水池に浸透した雨水で構成され、飲用水や灌漑用水として利用されています。

アル・アユーン(مياه العيون)の温泉水と鉱泉水は、治療や観光にも利用されていました。

オマーンの湧き水は、ハジャル山脈(جبل الحجر)の石灰岩とオフィオライト(海洋地殻起源岩石)という2つの地質系から流れ出ています。

石灰岩は、高い多孔性と水の流れを助ける亀裂や割れ目があることが特徴で、その水質は通常良好です。

一方、オフィオライトは多孔性が低く、生産性が低く、内陸部、東部、アル=バーティナ地方(منطقة الباطنة)の多くの泉に見られるように、水はアルカリ性である場合があります。青い池は方解石の堆積物を反映しており、泉のアルカリ性水が炭酸塩を含む谷の水と混ざり合っています。

Al-Ain is a place from which groundwater flows naturally on the surface of the earth. The spring water consists of rain water that seeps into underground reservoirs whose waters are under pressure higher than atmospheric pressure, for drinking and irrigation water.

Al-Ayoun (مياه العيون) hot and mineral water was also used for therapeutic and touristic purposes.

The spring water flows in Oman from two geological systems, the limestone rocks and the ophiolite rocks in the Hajar Mountains (جبل الحجر). The limestone rocks are characterized by their high porosity and the presence of cracks and cracks that help the flow of water, and their water is usually of good quality.

As for the ophiolite rocks, they have low porosity and are less productive, and their waters are alkaline at times, as is the case in many springs in the interior, eastern and Al Batinah regions (منطقة الباطنة). The presence of blue ponds reflects calcite deposits, where the alkaline water of the springs

<p>オマーンの湧き水の pH は、一般的に 7.4~11.9 です。一部の湧き水は、深層に層状に広がる地下水を源としており、地表に出る直前に温められています。</p> <p>オマーン山脈の北部に位置する湧き水は、ほとんどの場合、高温です。このタイプの水は、古くから様々な病気の治療に利用されてきたため、地元で重要性を増しています。</p>	<p>mixes with the waters of the valleys that contain carbonic acid salts.</p> <p>In general, the pH of spring water in Oman ranges between 7.4 and 11.9. Some springs feed from groundwater in layers at great depths, which leads to heating the water before it comes out to the surface.</p> <p>Springs that are located in the northern part of the Oman mountains are hot most of the time. This type of water has gained importance at the local level, as it has been used for a long time. long in the treatment of some diseases.</p>
--	--

### 3. ダム (堰堤)

### 3. Dams



(سد ادي ضيقه بولاية قريات بمحافظة مسقط) Wadi Dayqah Dam in the Wilayat of Quriyat

VINCI Construction Grands Projets © 2025

<https://www.vinci-construction-projets.com/es/realisations/wadi-dayqah-dams/>

#### 3.1 地下涵養ダム

#### 3.1 Underground recharge dams

<p>乾燥地域および半乾燥地域では、蒸発率が降水率の数倍にもなります。このような状況では、蒸発率が高いため地上貯留は現実的ではありません。そのため、雨水を地下に貯留するという着想が生まれました。工業用地下涵養は、注入井、地下涵養ダム、または人工涵養盆地を用いて行われます。</p> <p>地下水涵養という着想と概念は斬新でしたが、世界各国で地下水涵養用のダムが建設されるなど、広く急速に受け入れられました。</p>	<p>The rate of evaporation is several times higher than the rate of precipitation in arid and semi-arid regions. In such circumstances, surface storage is not feasible due to the high rates of evaporation, and hence the idea of storing rainwater underground. Industrial underground recharge is done with the help of injection wells, underground recharge dams, or artificial recharge basins. Despite the novelty of the idea and concept of groundwater recharge, it found wide and rapid acceptance, as several dams for groundwater recharge were constructed in various countries of the world.</p>
<p><b>3.2 洪水対策</b></p> <p>洪水を安全に排水するために余水吐き口が設けられています。余水吐き口は、ダム本体を越えて余剰水を排水するように設計されています。</p> <p>スルターン国の地下水涵養ダムの余剰水路は、比較的大きな流域から下流に流れる谷の低位貯水池に多く見られるため、大容量である必要があります。そのため、このような状況下で急激な洪水が発生すると、ピーク流量が非常に高くなります。ダムの設計においては、洪水リスクからの安全性を確保するため、ダムの大部分を余水路とすることが考慮されました。また、余水路はダム下流の広範囲に水を拡散させ、その地域の地下水涵養量を増加させるのにも役立ちます。</p> <p>洪水からの保護：スルターン国のダムのほとんどは、平均して 5 年から 10 年に 1 回発生する洪水に対応するように設計されているため、比較的小</p>	<p><b>3.2 Flood prevention measures</b></p> <p>Spillways are provided to allow floodwaters to be safely drained away. It is designed to safely drain a flood water. it is designed to drain surplus water over dam body.</p> <p>Surplus water ground from water recharge dams in Sultanate should be of a large capacity, as they are often found in the lower impoundments of the valleys that descend from relatively large drainage basins. Therefore, rapid flooding in these conditions results in very high peak flows. It was taken into account in the design that the largest part of the dam be a spillway, in order to ensure its safety from flood risks, and it also helps to spread water over a wide area below the dam and thus increases ground recharge operations in those areas.</p> <p>Protection from floods: Most of the dams in the Sultanate are characterized by their relatively small size, as they were designed to accommodate the flood waters that occur once</p>

規模です。そのため、こうした稀な洪水のリスクを軽減する効果は低いです。	every five or ten years on average. Less effective in reducing the risks of those rare floods. It is less effective in reducing the risk of those rare floods.
<b>3.3 水文監視網</b>	<b>3.3 Hydrological monitoring network</b>
ダムの水文監視網は、ダムに到達する水の量と時間を特定・把握し、その有効性を評価し、安全対策を講じ、結論を導き出し、新しいダムの建設に活用するために重要です。	Monitoring: The importance of the hydrological monitoring network of dams is shown to determine and know the volume and quantities of water that reach the dam and the time of its arrival, to evaluate its effectiveness, to put in place safety measures, to draw conclusions and to use them in the construction of new dams.
そのため、地下水涵養ダムには必要な機器と設備が設置されました。	Therefore, the groundwater recharge dams were provided with the necessary devices and equipment.
ダムの水文監視網には、降雨量観測所 47 か所、アフラージュ流量観測所 18 か所、谷間流量観測所 31 か所、地下水監視井戸 264 か所が含まれます。これらの観測所のデータ記録を徹底的に調査した結果、スルターン国全土の給水ダムに貯留されている水の総量は、これらのダムの総容量をわずかに上回っており、現在約 8,400 万立方メートルに達していることがわかりました。	The hydrological network of the dams includes 47 stations for measuring rainfall, 18 stations for measuring the flow rate of aflaj, 31 stations for measuring the flow of valleys, and 264 wells for monitoring groundwater. By studying the data records of these stations extensively, it was found that the total quantities The water retained by feeding dams throughout the Sultanate is slightly larger than the total capacity of those dams, and this amount currently amounts to about 84 million cubic meters.
<b>3.4 地表貯水ダム</b>	<b>3.4 Surface storage dams</b>
スルターン国では、地表流水が不足し、蒸発による損失率が高いため、スルターン国における貯水ダムの恩恵は限られていると考えられています。しかしながら、山岳地帯では住民の要求を満たすために、地表貯水ダムが建設されています。	Due to the lack of surface flow water and the high percentage of losses from evaporation in the Sultanate, the benefit from storage dams is considered limited in the Sultanate. However, surface water storage dams have been constructed in mountainous areas to meet the demands of the population.

#### 4. 水井戸

#### 4. Wells



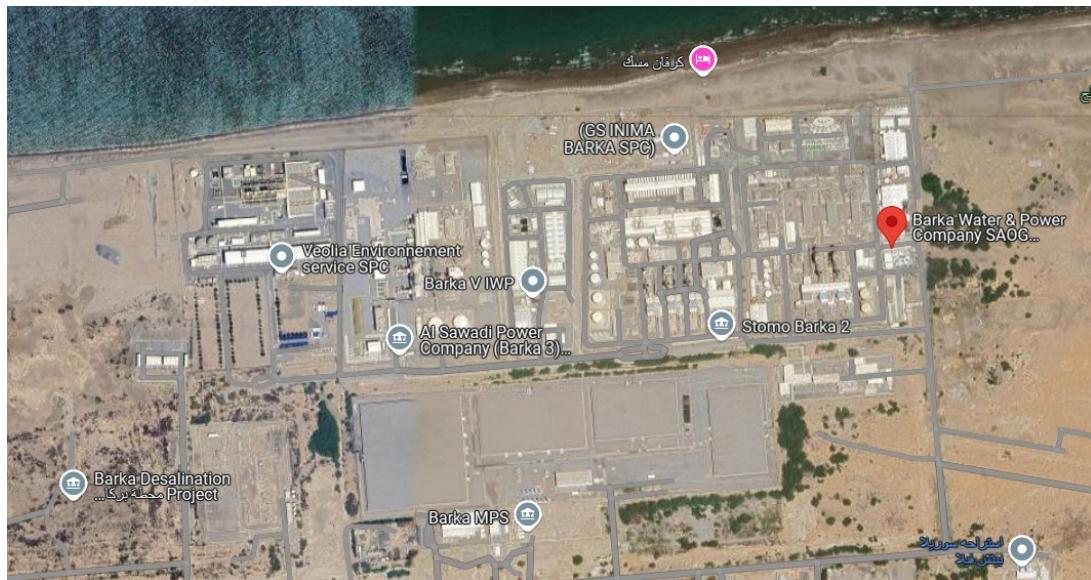
<p>井戸に代表される地下水は、淡水化プラントに代表される淡水化水に加えて、飲料水の供給に貢献しています。2006年の総生産水量の27%は、合計767基の井戸（政府所有の井戸）によるものでした。</p> <p>水資源省（現在の地方公共団体水資源省）は、水資源を国富として管理するための国家プロジェクトの一環として、スルターン国全土で飲料水および農業用に使用されている私有井戸をリスト化するプロジェクトを既に実施しています。</p> <p>この点に関しては、水資源保護に関する法律を公布する勅令第29/2000号、井戸およびアフラージュに関する規則、井戸における淡水化装置の使用に関する規則などが制定されています。</p>	<p>Groundwater, represented by wells, in addition to desalinated water, represented by desalination plants, contributes to the provision of potable water, as the contribution of a total of (767) wells - government wells - amounted to (27%) of the total water produced during 2006.</p> <p>The Ministry of Water Resources (present Ministry of Regional Municipalities and Water Resources) previously implemented a project to list the private water wells used for drinking and agriculture in all regions of the Sultanate as part of a national project to manage water resources as a national wealth.</p> <p>Laws and regulations have been issued in this regard, Royal Decree No. (29/2000) issuing a law for the protection of water resources, and the issuance of regulations regulating wells and aflaj, and a regulation regulating the use of water desalination units on wells.</p>
--	---

## 5. 海水淡水化

## 5. Desalination



<https://www.acwapower.com/en/projects/barka-1-iwpp/>



[https://www.google.com/maps/place/Barka+Water+%26+Power+Company+S.A.O.G+\(ACWA+Power+Barka\)/](https://www.google.com/maps/place/Barka+Water+%26+Power+Company+S.A.O.G+(ACWA+Power+Barka)/)

淡水化は主要な家庭用水源として浮上しており、現在の水戦略によれば、需要の大半は家庭用として消費されます。2011年末までに、オマーンには47の海水淡水化プラントと47の汽水淡水化プラントを含む94の淡水化プラントがあり、総生産量は1億9,600万立方メートルでした。

オマーンで最初の淡水化プラントは1976年に稼働を開始しました。独立生産者から電力と淡水化水を独占的に購入する国営のオマーン電力水調達

Desalination has emerged as a major source of domestic water, and according to the current water strategy, most of the demand will be met for domestic purposes. By the end of 2011, there were 94 desalination plants in Oman, including 47 seawater desalination plants and 47 brackish water desalination plants, with a total production of 196 million cubic metres.

The first desalination plant in Oman came into operation in 1976. The state-owned Oman Power and Water Procurement Company (OPWP), which

<p>会社（OPWP）は、今後 6 年間で水からの淡水化能力を毎日 107,300 立方メートル増やす先駆的な措置を講じていました。</p> <p>OPWP は、容量（固定）と出力（変動）の要素を含む、水電力公社からの一括供給見積りを収集していました。 2017 年の平均料金は、1 立方メートルあたり約 500 バイサ(بیس) (half Oman rial (لیر)) でした。</p> <p>（現在、オマーンが契約している 13 カ所の淡水化施設は、合計で 1 日あたり 115 万立方メートル以上の水を生産しています。これは年間では約 4.4 億立方メートルとなります。）</p>	<p>is the exclusive buyer of power and desalinated water from independent producers, has taken pioneering steps to increase desalination capacity from IWPs by 107,300 cubic meters from Water daily for the next six years.</p> <p>OPWP collects a bulk supply quote from the Public Authority for Water and Electricity, with capacity (fixed) and output (variable) components. The average tariff in 2017 was around 500 baisas (بیس) (half Omani rial (لیر)) (US \$1.3) per cubic meter components.</p> <p>(Oman's currently contracted 13 desalination plants collectively produce more than 1.15 million cubic metres of water per day, or approximately 440 million cubic metres per year.)</p>
<p>淡水化プロセスはオマーンの公共インフラに不可欠な要素であり、数百万人のオマーン国民に安全な飲料水を供給しています。</p> <p>主要水道網における水需要は今後 7 年間で年間 5 ~7% の増加が見込まれ、2015 年の 2 億 8,100 万立方メートルから 2022 年には 3 億 9,000 万立方メートル ~4 億 4,000 万立方メートルに達すると予想されています。</p>	<p>Desalination processes are an integral part of Oman's utility infrastructure, providing millions of Omanis with safe drinking water.</p> <p>Water demand in the main network is expected to grow by 5% to 7% annually over the next seven years, rising from 281 million cubic meters in 2015 to between 390 million cubic meters and 440 million cubic meters in 2022.</p>
<p>海水淡水化には多くの課題があります。例えば、費用とエネルギー消費量の多さ、緊急時の需要に対応できる大規模貯水施設の不足、約 30% と推定される水道網からの漏洩（無収水）、そして有害な周期的な水華（藻類繁殖）による沿岸淡水化プラントの閉鎖などです。</p>	<p>Desalination faces many challenges. These include high cost and energy needs, unavailability of large storage facilities to meet emergency requirements, network losses (non-revenue water), estimated at around 30%, and the closure of the coastal desalination plant due to harmful periodic algal blooms.</p>

## 6. 処理済み工業廃水

## 6. Treated Industrial Water



Wastewater Treatment and Water Recycling reported by Toshiba

10,000 m3/day Design-Build-Operate CETRP1 Phase-1 Project- Sohar, Sultanate of Oman

<https://www.global.toshiba/ww/products-solutions/social/water-environmental/project/industrial-wastewater-treatment-in-oman.html>

オマーンは MENA 地域（中東・北アフリカ地域）で最も水不足に悩まされている国一つで、1 人当たり年間水使用量はわずか 416 立方メートル（同地域平均 1,429 立方メートル）です。

それにもかかわらず、2014 年 1 月以降、環境保全の観点(Environmental compliance)からオマーンでは法令により、塩水と冷却水以外の廃水を海洋環境に排出することが禁止されています。

これに対応する為に、例えば、ソハール港(ميناء صحار) 工業地区 (SIPA) においては、産業廃水の処理と再利用に積極的に取り組み、設置した廃水処理プラントでは、1 日あたり 10,000 m<sup>3</sup>の産業廃水を処理し、7,500 m<sup>3</sup>の再生水を生産できる様になりました。

処理済み工業廃水は、貴重な水資源の一部として、石油化学、発電、肥料、メタノール、鉄鋼、

Oman is one of the most water-scarce countries in MENA (Middle East and North Africa) region, with an annual per capita water use of only 416 cubic meters (compared to the region average of 1,429 cubic meters).

Nevertheless, since January 2014, Oman has prohibited the discharge of wastewater other than brine and cooling water into the marine environment for environmental compliance.

For example, Port of Sohar Industrial Area (SIPA) has been actively working to treat and recycle industrial wastewater, and a wastewater treatment plant has set up is now capable of treating 10,000 m<sup>3</sup> of industrial wastewater per day and producing 7,500 m<sup>3</sup> of reclaimed water.

Treated industrial wastewater is reused as a relatively inexpensive source of water for cooling water and operational processes in industries

製鉄などの産業の冷却水および操業プロセスに比較的安価な水源として再利用されています。	such as petrochemicals, power generation, fertilizer, methanol, steel, and iron and steel, as part of its valuable water resources
--	--

## 7. 原油生産の付随水

## 7. Water associated with Oil



Clean Water Action

<https://cleanwater.org/publications/report-clean-water-act-regulation-oil-and-gas-wastewater-discharges>



NIMR Water Treatment Project

[https://www.vetiver.org/USA\\_BAUERNimrOman\\_Article.pdf](https://www.vetiver.org/USA_BAUERNimrOman_Article.pdf)

<p>油田生産に伴う随伴水は、従来、油層への二次回収のための注入水として利用されてきました。</p> <p>また、頁岩油層 (Shale Oil Reservoir) やタイトオイル層 (Tight Oil Reservoir) から原油を回収する際には、高圧水圧破碎 (Hydraulic Fracturing) の圧入水として活用されます。</p> <p>さらに、重質油を分解し軽質油を生産する際には、水素化分解 (Hydrocracking) のプロセスで利用されます。</p> <p>これらの用途以外の随伴水は、一部が油井の圧力維持のために貯留層へ再注入されますが、残りは環境負荷が高く、処理が難しいため、浅い帶水層や深井戸への注入廃棄 (DWD) を介して処分されます」</p>	<p>Produced water from oil field operations has traditionally been used as injection water for secondary recovery in oil reservoirs.</p> <p>Additionally, it serves as high-pressure fracturing water for hydraulic fracturing in shale oil and tight oil reservoirs to facilitate crude oil extraction.</p> <p>Furthermore, it is utilized in hydrocracking processes to convert heavy oil into lighter fractions.</p> <p>Apart from these uses, some of the produced water is reinjected into reservoirs to maintain well pressure, while the remaining portion, due to its environmental impact and disposal challenges, is managed through shallow aquifer injection or deep well disposal (DWD).</p>
<p>この他に、オマーン石油開発公社 (PDO) は、オマーン南部のニムル油田の産出水の管理に湿地技術を大規模に適用することを決定しました。</p> <p>2008 年、BAUER はニムル水処理プラント (NWTP) を開発するための設計、建設、所有、運営および譲渡(DBOOT)契約を獲得し、2010 年に稼働を開始しました。</p> <p>NWTP の処理能力は時間とともに拡張され、現在では 350 ヘクタールの表面流人工湿地(SFCW)内で 1 日あたり <math>115,000 \text{ m}^3</math> の産出水を処理し、その後 500 ヘクタールの蒸発池(EP)で減容化と塩製造を行う能力を備えています。</p> <p>工程全体は、ポンプを使用せず重力によって稼働します。流入する産出水は汽水(TDS 7,000 mg/L)で、水中油分は平均 400 mg/L です。油の 90% 以</p>	<p>Other than the above, Petroleum Development Oman (PDO) decided to proceed with a large-scale application of wetland technology for management of produced water in its Nimir oil field in southern Oman.</p> <p>In 2008, BAUER was awarded a Design, Build-Own, Operate and Transfer (DBOOT) contract to develop the Nimir Water Treatment Plant (NWTP), which was commissioned in 2010.</p> <p>The capacity of the NWTP has been expanded over time and now has a capacity to treat 115,000 <math>\text{m}^3/\text{day}</math> of produced water within 350 ha of Surface Flow Constructed Wetlands (SFCWs,) followed by 500 Ha of evaporation ponds (EP) for volume reduction and salt production.</p> <p>The entire process operates via gravity without any pumps. The inlet produced water is brackish (TDS 7,000 mg/L) and oil-in-water is 400 mg/L on</p>

<p>上(260 バレル/日)は、システムの前段で遠心力を利用した湿式分級装置と浮上物を掬い取るスキマーを用いて回収されます。</p> <p>残りの炭化水素は湿地内で生物分解され、水中油濃度が検出限界以下 (0.1 mg/L 未満) で、塩分濃度が汽水 (TDS 約 10,000 mg/L) の排水が生成されます。</p> <p>現在、湿地処理水を耐塩性植物の灌漑（バイオサライン農業）に再利用し、バイオマス、バイオ燃料、繊維などの製品を生産するための研究と現地試験が進行中です。</p> <p>この事業は砂漠に「オアシス」を創出し、鳥類 (117 種以上) にとって貴重な生息地を提供しています。</p>	<p>average. More than 90% of the oil (260 bbl/day) is recovered at the front-end of the system using hydrocyclones and skimmers.</p> <p>The remaining hydrocarbons are biologically degraded within the wetlands, producing an effluent with oil-in-water below detection (&lt; 0.1 mg oil/L) and brackish salinity (approximately 10000 mg/L TDS).</p> <p>Research and field trials are currently underway to develop options for reusing the wetland-treated water for irrigation of salt tolerant plants (biosaline agriculture) in order to produce biomass, bio-fuels, fibre and other products.</p> <p>The project has effectively created an "oasis" in the desert, providing valuable habitat for bird life (&gt; 117 species identified at the site).</p>
<p>(注) 湿地技術は、植物を用いて、土壤や水などから汚染物質を除去する環境修復技術 (Phytoremediation Process) で、植物の高い蒸発散率によっても容積削減が達成されます。湿地技術の利点には、エネルギー要件が殆ど必要なく、運用経費が低く、化学物質の投入が不要で、寿命が長く、高性能の処理能力と信頼性など持っています。</p>	<p>Note: Wetland Technology is a phytoremediation process in which native wetland plants facilitate microbial degradation of hydrocarbons. Volume reduction is also achieved through the high evapotranspiration rate of the plants. The advantages of wetland technology include: no or low-energy requirement, low operating cost, no chemical inputs, long life expectancy, high-level treatment performance &amp; reliability.</p>

## 8. 生活排水

## 8. Sewage



Sewerage network to cover 79% of Oman by 2040

<https://www.omanobserver.om/article/1156356/business/energy/sewerage-network-to-cover-79-of-oman-by-2040>

オマーンは、排水管理と持続可能性の向上を目指し、下水処理に多額の投資を行ってきました。	Oman has been making significant investments in sewage treatment to improve wastewater management and sustainability.
<b>8.1 オマーンの下水処理の現状</b>	<b>8.1 Current Sewage Treatment in Oman</b>
オマーンには主要な下水処理場が 9 つあり、総処理能力は、1 日あたり 6 万立方メートルです。サラーラ(صلالة)のライスート(ريسوت)にある主要な処理場は、国際基準を満たす三重処理工程を採用しています。  さらに、処理済みの下水は、オゾン消毒され、有害な副作用なく細菌、ウイルス、寄生虫を除去されます。	There are nine (9) major sewage treatment plants in Oman, with a total capacity of 60,000 cubic meters per day. The main treatment plant in Raysut (ريسوت), Salalah (صلالة), uses triple-treatment processes to meet international standards.  Moreover, the treated sewage water undergoes ozone disinfection, which eliminates germs, viruses, and parasites without harmful side effects.
<b>8.2 拡張計画</b>	<b>8.2 Expansion Plans</b>
オマーンは、2040 年までに国土の 79%まで下水道網を拡張することを目指しています。処理水の使用量は、それまでに 71%に増加すると予想されています。	Oman aims to expand its sewerage network to cover 79% of the Sutanate by 2040. The treated effluent usage is expected to rise to 71% by then.
<b>8.3 再利用用途</b>	<b>8.3 Reuse Applications</b>
<b>8.3.1 地下水保護</b>	<b>8.3.1 Groundwater Protection</b>

海岸沿いの注入井戸は、地下水貯留層への海水の浸入を防ぎます。	Injection wells along the coast prevent seawater intrusion into groundwater reservoirs.
<b>8.3.2 産業利用</b>	<b>8.3.2 Industrial Use</b>
機会などの製造工程の冷却	Cooling machinery and industrial processes.
<b>8.3.3 農業・造園</b>	<b>8.3.3 Agriculture &amp; Landscaping</b>
緑地や農地への灌漑	Irrigation of green spaces and agricultural fields.
<b>8.4 廃水処理への投資</b>	<b>8.4 Investment in Wastewater Treatment</b>
オマーンは、都市の拡大と環境保全の均衡を取りながら、持続可能な廃水管理に積極的に取り組んで居り、今後 20 年間で廃水処理基盤に 70 億ドルを拠出することを決めています。これには、下水処理場の拡張や下水道網の延長が含まれます。	Since Oman is actively working toward sustainable wastewater management, balancing urban expansion with environmental conservation, Oman has pledged \$7 billion for wastewater treatment infrastructure over the next two decades. This includes expanding sewage treatment plants and extending sewage network lines.