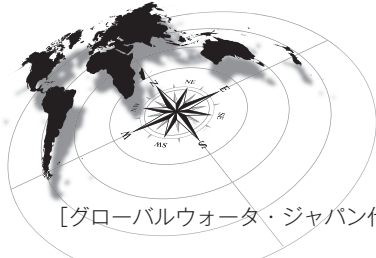




環境を重視した豪州メルボルンの海水淡水化プラント



[グローバルウォーター・ジャパン代表 国連環境アドバイザー]



吉村 和就

海水淡水化プラントは多くの環境問題を抱えている。淡水化技術には大きく分けて蒸発法と膜法（RO膜使用）があり、現在主流になっているRO膜法でも現状4kW/m³前後の電力を消費する電力多消費型で、地球環境問題であるCO₂削減問題に大きくかかわっている。また真水（生産水）を取り出した後の濃縮水（ブライン、塩分濃度6～8%）の処理も大きな問題になっている。小さなスケールでこれらの諸問題を解決し実証されたプラントは多いが、オーストラリア・ビクトリア州メルボルンでは南半球最大級の海水淡水化プラント（約44万m³/日）が2012年から順調に稼働し、極めて環境にやさしい海水淡水化プラントとして世界中の注目を集めている。その概要を紹介する。

1. オーストラリアの干ばつ被害

1-1. 背景

日本の国土面積の約20倍ある豪州では歴史的に大規模な干ばつが繰り返し発生している。豪州は広大な土地を利用し、大規模な農業が行われているイメージがあるが、国土の大半は砂漠や乾燥した草原であり、酪農や農業が可能な地域は非常に限られている。また同国の年平均降水量は日本と比べ

約1/4と少なく、水資源の確保は国家の経済を左右している。

1-2 干ばつによる農業被害

同国の農業被害も深刻であり、干ばつが豪州経済に与える影響についてOECDやRBA（豪州準備銀行）などは同国GDPを0.5～0.7%程度引き下げるのではないかとの見通しを示している。

その対策として豪州政府は、国内農地の約半分を干ばつ被害地域に指定し、農家の減収補填、利子補給などで11億ドル以上の補助金を支出している（2006～2007年）。逆に水不足が深刻になるに連れて、水利権が高騰し、2007年以降、農業や酪農をあきらめ、その水利権を

売買することにより大きな収入を得る農家も出てきて、水利権売買は一つのビジネスともなっている。

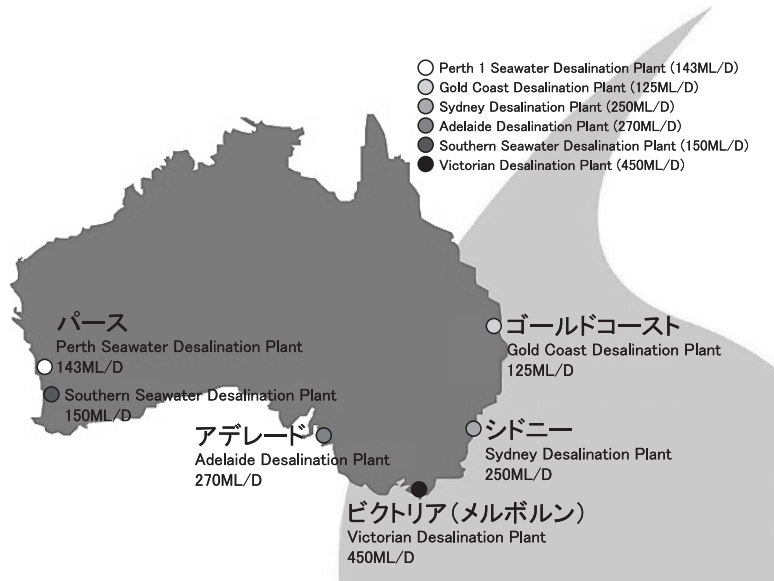
2. ビクトリア州海水淡水化プラント

このような背景下で、ビクトリア州の州都メルボルン市は恒久的な渇水対策を目的とした官民連携プロジェクト（PPP）を計画し、立ち上げられたのがビクトリア州の海水淡水化プロジェクトである。

同国には、既に大型の海水淡水化プラントは沢山（パース29.3万m³/日、ゴールドコースト125万m³/日、アデレード27万m³/日、シドニー25万m³/日）あるが、PPP事業によるプラント導入は初めてのケースである。

2-1 アクアシュアコンソーシアム（経営母体）

コンソーシアムは水・環境事業の大手、水メジャーと言われるスエズグループと豪州最大手のゼネコンであるティース、豪州最大手投資銀行マッコリーの3社で構成されている。建設総事業費は約2800億円（2009年当時）から3100億円



豪州・主な海水淡水化プラント（出所：SUEZ Presentation Slide）

(2012年推計)でRO膜方式の海水淡水化施設、海水取水設備、飲料水送水パイプライン、送電線の建設なども含んでいる。建設工事は2012年に完成し、PPP事業として、今後27年間に亘りメルボルン広域市に水を安定供給する事業計画である。装置の完成により人口約460万人を有するメルボルン市の年間水使用量の約1/3を賄うことができる。プラントの特徴は、徹底的に環境に配慮した海水淡水化プラントであり、必要な電力はすべて再生可能エネルギーである風力発電で賄われている。またプラント内部でも動力回収装置(米国ERI社製)が多用され、省エネに貢献している。

2-2 海水淡水化施設の概要

- 所在地：ビクトリア州ウォンサッグ地区
- プラント設置面積：32ha
- 主要設備：海水淡水化プラント、給水ライン、海水取水排水トンネル
- 造水能力：年間1億5000万m³、約44万m³/日換算
- 竣工：2012年12月

造水プラントはRO膜装置ビルディングを含め計29のビルから構成され、現在の造水能力は1億5000万m³/年であるが、将来は2億m³/年まで増設できる計画である。

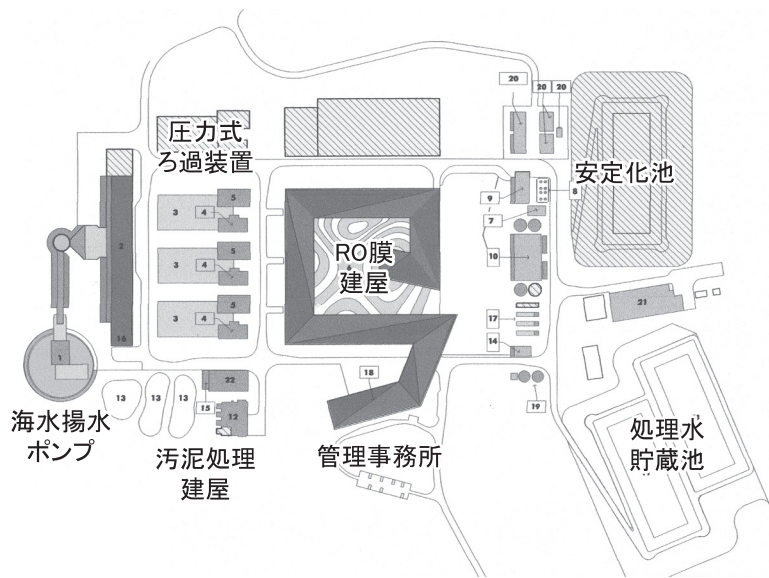
海水取水パイプは口径4000mmで、海底下15～20mに敷設され1.2kmの長さ、また地上部では地下15mに取水パイプが敷設され、敷地内の着水井から揚水ポンプでプラントに送られている。

またメルボルン市内への給水は口径1900mmで総延長は84kmである。

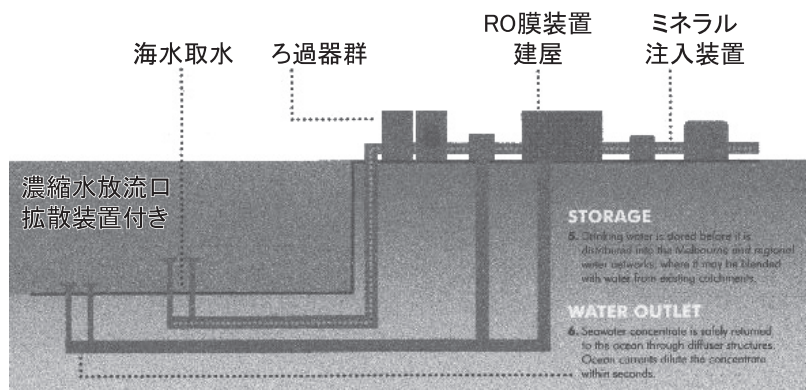
〔 ビクトリア州海水淡水化施設
(出所：Victorian Desalination Fact Sheet) 〕



全景



平面図



断面図

・建設にあたっての留意点

オーストラリアでは漁業、生物等への影響を最小限にするために事前に十分な環境アセスメントを実施することが義務付けられている。

海水淡水化プラントの設計においても、例えば濃縮水に含まれている残留塩素は、微生物への影響がないようにプラント内で事前に分解することが必要である。また放流時には、濃縮水と海水とを急速に混合させ、濃度の影響を狭い範囲に収めるか、または発電所の冷却水と混合し濃度を低下させるといった対策が求められている。更にスラッジ等の廃棄物の処理も、廃棄・処分方法の十分な検討が要求されている。

- ・自然の風景をできるだけ壊さない
- ・植物相(木々、花類、草)に影響を与えない
- ・エネルギー使用を最小限に
- ・建物を20m以上にしない
- ・放流水のモニタリング(PH、DO、ED、温度、濁度など)
- ・すべて第三者のレビューを受けること など

環境に十分配慮したプラント設計となっている。詳細は、<https://www.aquasure.com.au/>を参照ください。

2-3 日本企業の参画

世界最大規模の海水淡水化PPP

事業であるこのコンソーシアムの立ち上げ時には伊藤忠商事がおよそ100億豪州ドルを出資し事業経営に参加。また国際銀行団(30行)に邦銀の大手、三井住友銀行、みずほコーポレート銀行、三菱東京UFJ銀行が加わり、プロジェクトファイナンスを構成している。

また2017年10月には日本生命が同プラント運営プロジェクトに約156億円を融資したと報じられた。

3 ESG(環境・社会・ガバナンスを重視した)投資

2005年以降、機関投資家による投資判断は、ESG投資に変わりつつある。ESG投資より前は、SRI投資(社会的な責任投資)の言葉が良く使われていた。一部の投資

家集団からは社会や環境を意識したSRI投資はリターンが低く、有効的な投資手法でないと否定的な見方が多かったが、昨今、環境や社会、ガバナンスを重視したESG投資は、投資リスクが少なく、同時に財務リターンも高いという概念が普及しつつある。今回のビクトリア州の海水淡水化プロジェクトも、計画段階から多くの環境規制(約221項目)をクリアし、多くのステークホルダーも参画しESG投資の観点から進められてきた。

日本においても大型の上下水道向けPPP/PFIの計画案が発表させているが、世界的な流れであるESG投資の観点から再度見直し、海外からの投資も積極的に受け入れるべきであろう。

〔ビクトリア州海水淡水化施設 RO膜装置 ビルディング〕
(出所: Victorian Desalination Fact Sheet)



景観基準: 建屋の高さは20m以内



RO膜トレイン建屋 左写真の手前は動力回収装置