

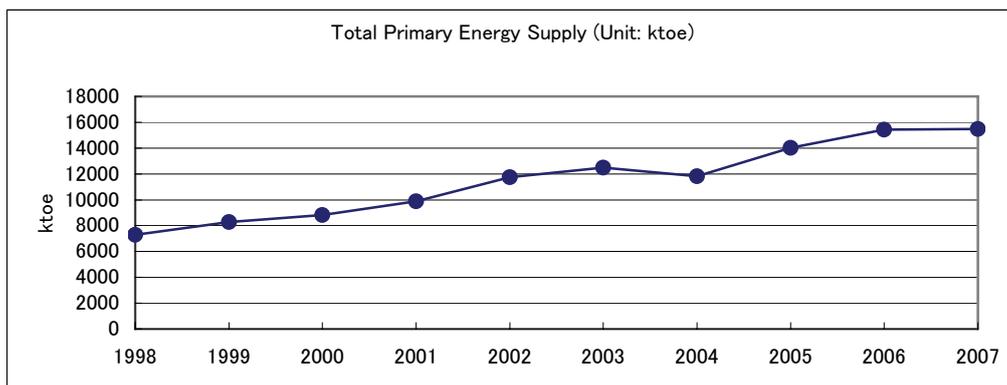
第4章 オマーンの電力事情

4-1 電力分野の概況

(1) 一次エネルギー供給

1) 全体供給量推移

以下に一次エネルギー供給量の推移を示す。1998年から2007年にかけて倍増している。

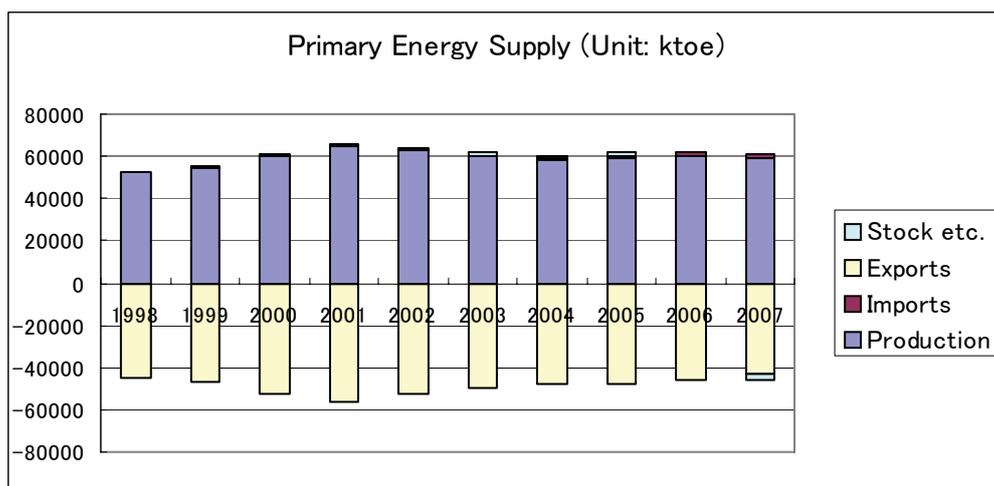


(出典：IEA Database)

図4-1 一次エネルギー供給量推移

2) 一次エネルギー供給バランス

一次エネルギー供給量は、〈生産+輸入-輸出-ストック他〉により表される。それぞれの内訳の推移を以下に示す。一次エネルギーについてはネット輸出国であり、顕著な変化はみられない。

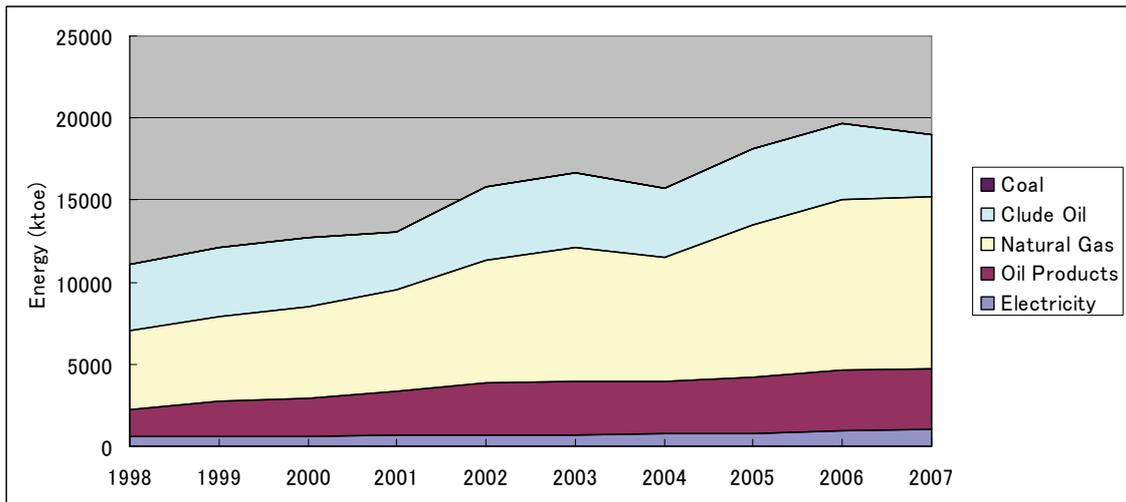


(出典：IEA Database)

図4-2 一次エネルギー供給の内訳

3) エネルギー別一次エネルギー供給量

以下にエネルギー別一次エネルギー供給量の推移を示す。従来より天然ガスの比率が最も高く、2007年で全体の50%以上を占めている。



(出典：IEA Database)

図 4-3 エネルギー別一次エネルギー供給量

(2) 最終エネルギー消費

1) 最終エネルギー消費量

以下に、最終エネルギー消費量の推移を示す。最終エネルギー消費は、一次エネルギー供給量から転換部門でのロスを引いた値である。

最終エネルギー消費の内訳は、運輸セクターが最も大きく（37%）、産業（36%）、住宅（12%）と続く（いずれも 2006 年値）。最終エネルギー消費のうち 24%が電力経由で消費されている（電力消費量は内数）。

表 4-1 最終エネルギー消費量の推移

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
一次エネルギー供給量 (ktoe)	7,284	8,280	8,835	9,898	11,747	12,492	11,826	14,017	15,425	15,479
最終エネルギー消費量 (ktoe)	3,764	4,447	4,797	5,391	4,443	4,672	4,241	4,493	4,951	
産業セクター	1,462	2,061	2,622	2,791	1,693	1,755	1,617	1,696	1,799	2,031
運輸セクター	1,046	1,063	1,117	1,255	1,342	1,442	1,505	1,668	1,827	1,586
住宅セクター	391	399	384	433	483	501	516	515	613	697
商業セクター	193	199	206	222	235	239	266	259	316	339
非エネルギー利用	39	39	39	39	39	39	39	40	40	
再掲：電力消費量(ktoe換算値)	724	705	784	837	888	921	989	1,088	1,168	1,242

(出典：IEA Database)

1998年から2006年までの9年間で見ると、最終エネルギー消費全体では32%の伸びを示している。このうち、特に運輸部門は伸び率も高く75%の増加となっている。電力消費も伸び率が61%と堅調に増加を続けている。

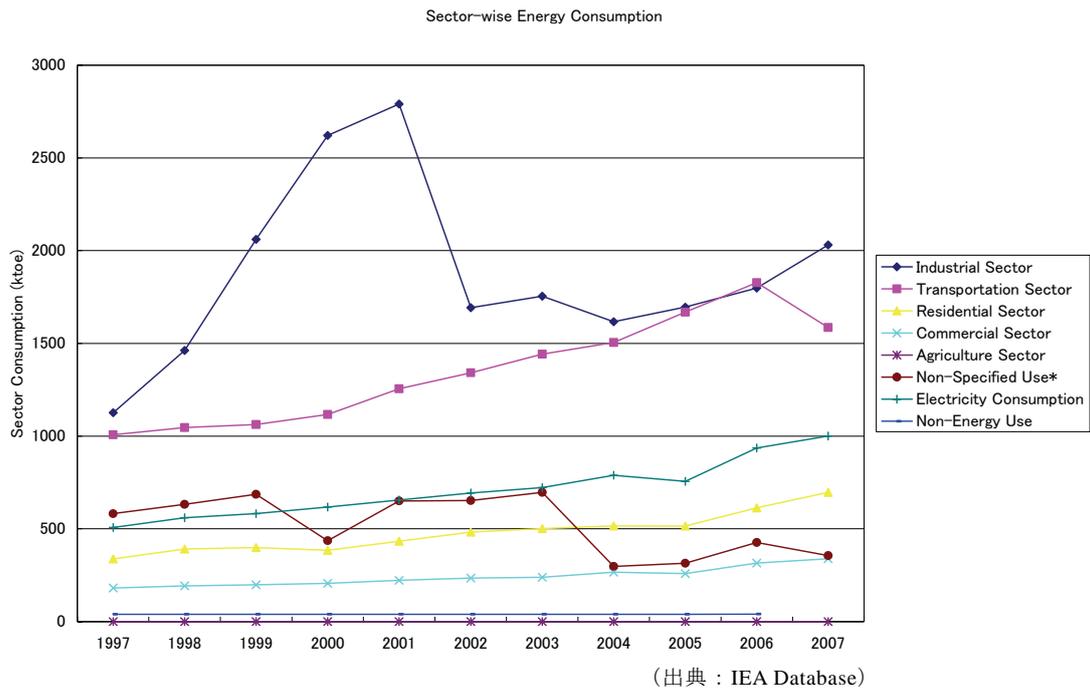
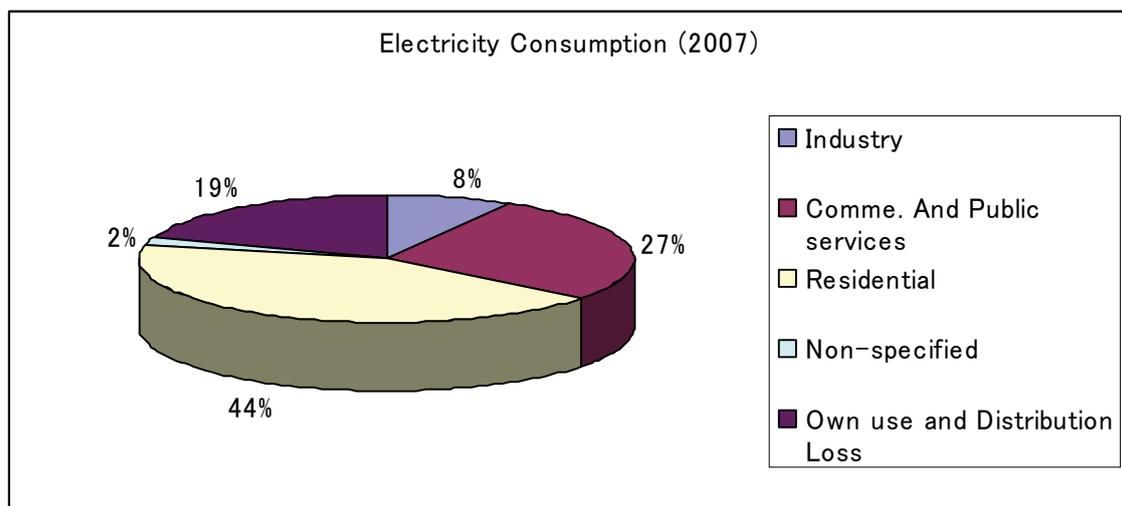


図 4 - 4 セクター別エネルギー消費推移

2) 電力消費の内訳

電力消費量のうち、セクター別の内訳は以下のとおりである(2007年値)。住宅(44%)、商業・公共サービス(27%)、自家消費・送電損失(19%)の順となり、住宅での消費割合が大きい。



(出所:IEA Energy Balance of Non-OECD 2007 に基づき作成)

図 4 - 5 電力消費内訳

4-2 電気事業の概要

(1) 電気事業の概況

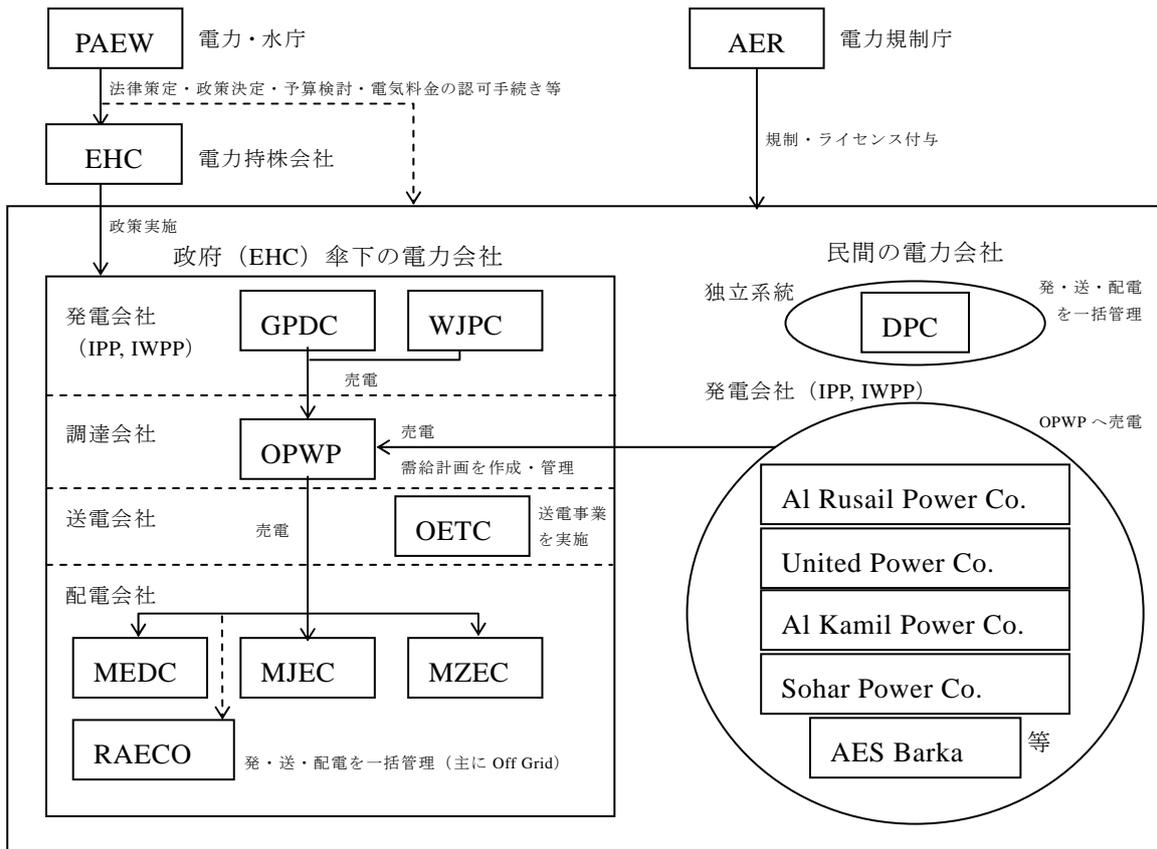
1) 電気事業の沿革

オマーンの電気事業は住宅・電力・水道省（Ministry of Housing, Electricity and Water : MHEW）が 1978 年に設立されてから、発展を遂げ続けてきた。原油の輸出が軌道に乗るとともに、国内では長期経済政策及び 5 カ年計画によって国が発展した時期である。このころから電力と水に対する需要が全国的に増大している。住宅・電力・水道省は主に電気及び水の生産、供給、設備整備・運営管理を実施していた。2003 年末には一部の山岳地域を除く国内居住地域の約 97% が電化されたようである。

国の発展とともに電力需要が順調に増加し続けたため、政府は電力部門への民間投資を呼びかけてきた。そして、2002 年に入ってオマーン政府は、電気事業での民営化推進のため、住宅・電力・水道省が保有する資産を売却して、最終的に独立した組織を設立することを決定した。また、2003 年 2 月に、資産再編成の一環として主な発電所を売却することを発表、同年 7 月には、送電・供給会社（Transmission and Dispatch Company : TRANSCO）を設立した。その後、国王令 78/2004 によって、2005 年 5 月に電力持株会社（Electricity Holding Company : EHC）が設立されている。EHC は送電会社、発電会社、配電会社を所有している。一方の省庁側においても 2007 年 9 月に、国王令 92/2007 により住宅・電力・水道省は、住宅省（Ministry of Housing）と電力・水庁（Public Authority for Electricity and Water : PAEW）に分割された。

2) 電気事業の実施体制

オマーンの電力セクターは、民間セクターではない電力・水庁（PAEW）と電力規制庁（Authority for Electricity Regulation : AER）の 2 つの組織と、電力持株会社 EHC、EHC 傘下の電力会社、民営化された電力会社及び参入した民間の発電会社などの 5 つに分類できる。電力セクターの実施体制図を図 4-6 に示す。PAEW はもともと政府が所有し 2003 年以降に分離分割・民営化された電力会社各社の管理官庁である。一方で、AER は電気事業者として事業活動をする場合のライセンスを与える組織であり、事業認可及び監督業務を実施している。

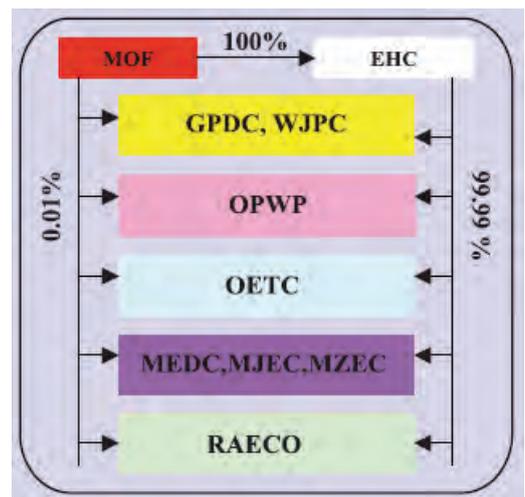


（出所：調査団作成）

図4-6 電力セクターの実施体制図

電力会社の出資比率パターンが図4-7にある。分離分割・民営化された電力会社は、大きく分けて発電、送電、配電会社に分類できるが、電力持株会社（EHC）がそれらの会社の株式のほとんど（99.99%）を所有し傘下に収めている。EHCにはオマーン政府財務省（Ministry of Finance）から100%出資されている。発電会社は2社あり、それぞれグブラ発電・造水会社（Ghubrah Power and Desalination Company：GPDC）とワディ・ジディ発電会社（Wadi Al Jizzi Power Company：WJPC）である。両社ともオマーン北部のマスカット周辺の系統に電力供給を行っている。

電力・水調達会社（Oman Power & Water Procurement Company：OPWP）は、発電会社やIndependent Power Project（IPP）、Independent Water and Power Project（IWPP）から電力と水道水を調達する会社で、オマーン国内のすべての電力と水を買取り、配電会社に提供している。



（出典：EHC Annual Report 2008）

図4-7 出資比率パターン

送電会社（Oman Electricity Transmission Company : OETC）はオマーン北部のマスカット周辺エリアの送電システムを所有し、システム運用業務を実施している。

配電会社は4社あり、OETCから電力供給を受ける3社とOETCがカバーしていないオマーンの地方エリアに電力供給する地方配電会社（Rural Area Electricity Company : RAECO）がある。3社の名称はそれぞれマスカット配電会社（Muscat Electricity Distribution Company : MEDC）、マジャン配電会社（Majan Electricity Company : MJEC）、マズーン配電会社（Mazoon Electricity Company : MZEC）となっている。

ドファール地区のサララ周辺には民営化されたドファール発電会社（Dhofar Power Company : DPC）があり、発電から送電、配電まで一括して実施している。Salalahシステムは他都市から遠隔に存在するため、北部マスカット周辺の基幹システム（Main Interconnected System : MIS）とは独立して存在している。

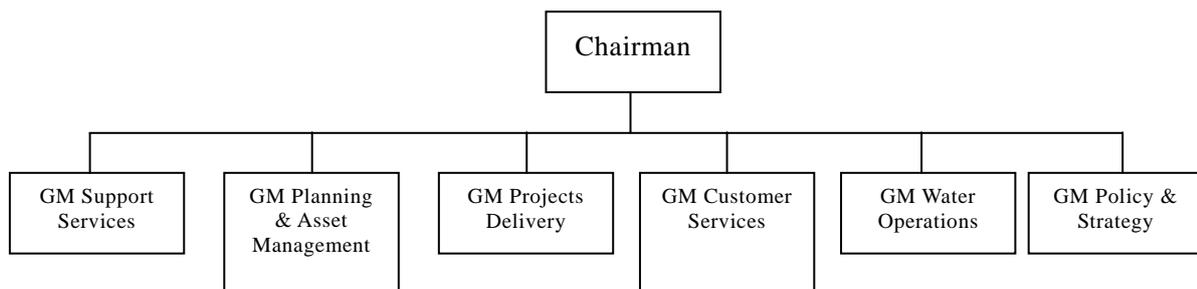
電力の需要想定と電源計画はOPWPにより実施されている。全体計画としてOPWPが7カ年計画を作成し、それを受けて送電事業を担うOETCが5カ年計画を、各配電会社は3カ年計画を作成し、それぞれ毎年更新している。OPWPは新規電源開発の必要年数を踏まえて計画年数を7年としている。

3) 各実施機関概要

a) 電力・水庁（PAEW）

① 組織概要

組織は会長の下に6つのセクションをもち、電力部門の民営化後は水道部門の業務を行うための組織が大半を占める。電力部門はGM Policy & Strategyに構成される。スタッフ総数は3,043名。



（出所：PAEW配布資料）

図4-8 PAEWの組織

② 主な業務

海水淡水化設備により、電力とともに水道が供給される場合は、民営化された電力セクターによって水道事業も一括して取り扱われるが、水道水のみが供給される設備の場合はPAEWが直接管理している。今後は水道部門の民営化を計画している。

電力部門の業務は、電力セクターの政策決定、予算の検討、そして電気料金の認可手続きがある。以下の方針を柱としている。

- ・ Electricity to Everybody
- ・ Best Utilization of Gas
- ・ Fuel Diversify
- ・ Market Liberalization
- ・ Demand Management

予算は EHC が策定し PAEW に提出される。電気料金は閣議にて承認されるため、政府内での手続きは PAEW が行うことになる。

b) 電力規制庁 (AER)

① 組織概要

AER は電力セクターの分離分割・民営化が実施された 2004 年に組織された。スタッフ数は 25 名。

② 主な業務

AER で実施する主な業務は、電気事業者への事業認可、電気事業者の監督及びペナルティ、補助金交付手続きとなっている。

補助金については、コストと電気料金収入から補助金の額を計算し、財務省 (MOF) に伝達している。交付は MOF が実施する。

c) 電力持株会社 (EHC)

① 組織概要

EHC は 2005 年 5 月から事業を開始した (株式会社として register されたのは 2002 年 10 月)。スタッフ数は 100 名。EHC の取締役会メンバーは PAEW とは無関係の人材で構成されるが、Chairman は PAEW と兼務。

② 主な業務

PAEW で決定した電力エネルギー政策を、EHC が実施機関としてとり行う。

d) 電力・水調達会社 (OPWP)

① 組織概要

OPWP は 2003 年に設立された。スタッフ数は 45 名 (うち 10 名はサララ支店に配属)。現場の業務をもたない Planning unit となっている。

② 主な業務

オマーン全土の電力と水道水の需要想定を実施。需給をバランスさせるための電源計画を策定し、発電造水プロジェクトを検討するのが主な業務。ただし、地方エリア (RAECO のサービスエリア) は OPWP の対象外となっている。したがって、マスカット地区とサララ地区をカバーする。

AER から受けたライセンス条件に基づき、7 年計画 (7 year statement : 電力・水の需要想定と電源計画) と Bulk Supply Tariff を毎年発行している。電源価格によって Bulk Supply Tariff は変動し、発電会社から OPWP が購入した電力・水道水を配電会社各社に売却する。

e) 送電会社 (OETC)

① 組織概要

OETC が送電・系統運用業務に関するライセンスを取得したのは 2005 年 5 月。スタッフ総数は 2008 年の時点で 147 名。

② 主な業務

オマーンの 220kV と 132kV の基幹系統 (MIS) の送変電設備を所有し維持・管理している。また、系統運用業務を実施。供給エリアはオマーン北部の約 13 万 km² (MIS のカバー領域)。発電・造水会社から電力を受電し、OETC の送電系統によって配電会社 3 社 (MEDC、MJEC、MZEC) へ電力を供給する。

毎年、5 カ年計画 (5 year Capability Statement) を策定。

f) マスカット配電会社 (MEDC)

① 組織概要

MEDC は 2002 年 12 月の法人設立定款により株式会社として法人化された。そして 2005 年 5 月から AER からライセンスを受けたサービスエリアに電力供給を開始した。スタッフ総数は 2008 年の時点で 342 名。

② 主な業務

MEDC はマスカット行政区域に電力を供給しており、供給エリア面積は 3,900km²。33kV、11kV 及び 415V の送配変電設備を所有し維持・管理を行っている。供給エリア内の顧客に電力を届け、電気料金の徴収を実施している。

毎年 3 カ年計画を策定し、需要の増加に対応。

g) マジヤン配電会社 (MJEC)

① 組織概要

MJEC は 2002 年 12 月の法人設立定款により株式会社として法人化された。そして、2005 年 5 月から、AER からライセンスを受けたサービスエリアに電力供給を開始した。スタッフ総数は 2008 年の時点で 232 名。

② 主な業務

MJEC はオマーン北西部のエリアに電力を供給しており、供給エリア面積は 5 万 250km²。33kV、11kV 及び 415V の送配変電設備を所有し維持・管理を行っている。供給エリア内の顧客に電力を届け、電気料金の徴収を実施している。

毎年 3 カ年計画を策定し、需要の増加に対応。

h) マズーン配電会社 (MZEC)

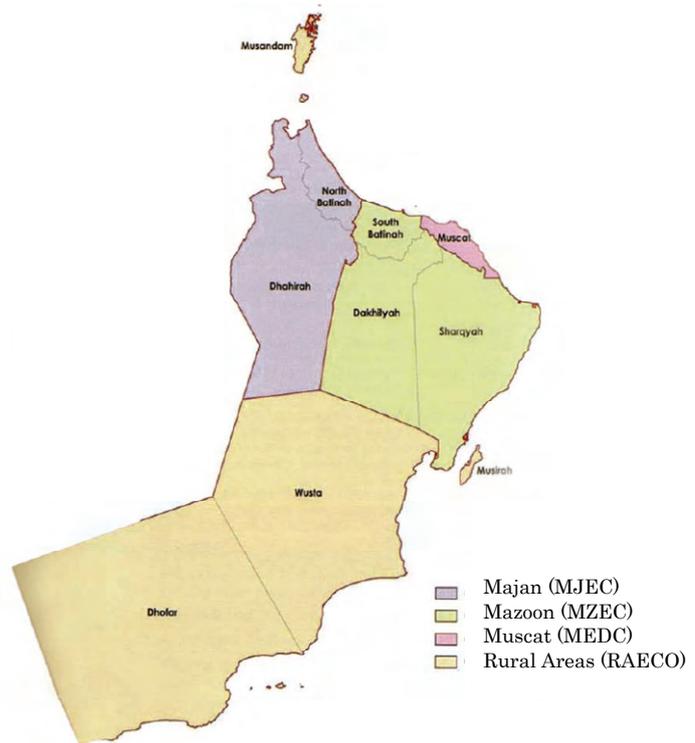
① 組織概要

MZECは2003年2月の法人設立定款により株式会社として法人化された。そして2006年5月から会社事業を開始した。スタッフ総数は2008年の時点では324名である。メーター検針員なども含めると約1,000名となる。

② 主な業務

MZECはオマーン東部のエリアに電力を供給しており、供給エリア面積は7万4,630km²。33kV、11kV及び415Vの送配変電設備を所有し維持・管理を行っている。供給エリア内の顧客に電力を届け、電気料金の徴収を実施している。

毎年3カ年計画を策定し、需要の増加に対応。



(出典：EHC Annual Report 2008)

図4-9 配電会社のサービスエリア

i) 地方配電会社 (RAECO)

① 組織概要

RAECOは国王令78/2004のSector Lawにより電力事業が民営化された際に設立され、上記法令が発効する2005年5月から会社事業を開始した。スタッフ総数は2008年の時点では202名である。

② 主な業務

RAECOはムサンダム行政区域を含めたオマーン全土をサービスエリアとしている。また、同エリア内において発送配電の事業認可を受けており、同時に水道供給も必要に応じて実施。造水プラントはマシラ島、ムサンダムなどに所有。供給エリアはおよそ55カ所があり、系統と接続されていない村や、島嶼において電力を提供する。最大需要は225MW。

j) ドファール発電会社 (DPC)

① 組織概要

DPCは株式の35%が公開され民営化されている。スタッフ総数は2009年の時点では111名である。マスカットに支店をもつ。

② 主な業務

DPC はオマーン南部のサララに電力を供給している。発電所を 1 カ所所有し、132kV、33kV、11kV の送配変電設備も所有して顧客まで電力を届けている。電気料金の徴収業務も実施。2009 年の最大需要は 297MW。サララ経済特区 (Salalah Free Zone : SFZ) というエリアで外国企業の誘致が行われており、工業用の需要が急増している。

送配電 5 カ年計画 (Five Year Statement) を策定。

k) 主な発電会社

OPWP に電力及び水道水を供給している主な発電会社は以下のとおり。

• Wadi Al Jizzi Power Company	IPP
• Al Ghubrah Power & Desalination Company	IWPP
• Al Rusail Power Company	IPP
• United Power Company	IPP
• Al Kamil Power Company	IPP
• AES Barka	IWPP
• Sohar Power Company	IWPP

Wadi Al Jizzi と Al Ghubrah は EHC の傘下となっているが、他の会社は民営化の際に売却されている。

(2) 電気料金

電気料金は約 20 年前に認可されており、各社共通の料金体系が適用されている。セクターごとに産業、商業・防衛省、住宅、政府、農業及び漁業、観光業に区分され、産業用の電気料金だけは、ドファール地区とそれ以外の地域で、異なる期間 (季節) によった体系になっている。

産業及び商業・防衛省の料金は kWh 当たりの料金が一定であり、それ以外の区分では、従量制の料金体系となる。なお、1,000 バイザ (Baiza) が 1 オマーンリアルとなっている。

図 4-10 に電気料金体系を示す。図 4-11 は配電会社が PWP から購入する電気の買い取り価格 (Bulk Supply Tariff) を示す。Bulk Supply Tariff は時間帯によって買い取りコストが変動するが、電気料金は時間帯によらず一定の価格となっている。

Permitted Tariff Category	Tariff Structure				
1. Industrial	All Regions except Dhofar			Dhofar Region	
	September to April: 12 Baiza per kWh May To August: 24 Baiza per kWh			August to March: 12 Baiza per kWh April to July: 24 Baiza per kWh	
Commercial Ministry of Defence	Flat rate @ 20 Baiza per kWh Flat rate @ 20 Baiza per kWh				
Residential	0-3000 kWh 10 Bz / kWh	3001-5000 kWh 15 Bz / kWh	5001-7000 kWh 20 Bz / kWh	7001-10000 kWh 25 Bz / kWh	above 10000 kWh 30 Bz / kWh
Government	0-3000 kWh 10 Bz / kWh	3001-5000 kWh 15 Bz / kWh	5001-7000 kWh 20 Bz / kWh	7001-10000 kWh 25 Bz / kWh	above 10000 kWh 30 Bz / kWh
Agriculture & Fisheries	0-7000 kWh 10 Baiza per kWh			7001 kWh & above 20 Baiza per kWh	
2. Tourism	0-3000 kWh 10 Bz / kWh	3001-5000 kWh 15 Bz / kWh		above 5000 kWh 20 Bz / kWh	

(出所：MZECパンフレット)

図 4 - 10 電気料金体系

A: PWP Electricity Bulk Supply Tariff - 2009

Baiza per kWh	Off Peak	Night Peak	Weekday Day-peak	Friday Day-peak
January to March	7.0	7.0	7.0	7.0
April	8.0	8.0	8.0	8.0
May to July	8.0	20.0	40.0	20.0
August to September	8.0	15.0	30.0	15.0
October	8.0	8.0	8.0	8.0
November to December	7.0	7.0	7.0	7.0

Rate Band	Day(s) / Time(s)
Off Peak	All days : 02:00 to 13:00 and 17:00 to 22:00
Night Peak	All days : 22:00 to 02:00 (following day)
Weekday Day-peak	Saturday to Thursday, 13:00 to 17:00
Friday Day-peak	Friday, 13:00 to 17:00

Source: PWP 2009 Electricity BST Leaflet

図 4 - 11 Bulk Supply Tariff

(3) 新料金制度の検討について

AER は、2007 年前後から新料金制度の検討を実施している。オマーンでは 2004 年以降は消費者物価指数が上昇し続け、2007 年は 2000 年を基準として約 6% 上がった。現行の料金制度だと、商業分野も一定の電気料金となり、実際の発送配電原価が反映されにくい。したがって、現行の料金制度のままだとより多くの補助金が必要となることが想定されたため、AER では産業、商業分野へ Cost Reflective Tariff (CRT) を適用することを考えている（住宅分野は対象外）。産業分野にも適用範囲を広げているのは、産業分野の需要の増加が著しく、将来、産業需要が住宅需要を追い抜くことが予想されているからである。

CRT は Bulk Supply Tariff のコストに送配電コストを加算したコストとなり、時間帯によっ

て電気料金の変動する。夏で需要がピークになると CRT に基づく電気料金が上昇するため、需要をシフトするためのインセンティブとなる。オフピークの時間帯は電気料金が安くなる。AER は 2011 年を目安に CRT を導入することを見込んでいる。なお、CRT 対象となる顧客はデジタル自動検針メーターを設置することが要件となる。

電気料金の決定プロセスは、Sector Law 10、11 に定められており、PAEW が手続きを行う。PAEW は AER からのアドバイスを受け、許認可を受けるために閣議へ提出する。そして、閣議において電気料金が決定される。

4-3 電力設備

(1) 電源設備

1) 電力需給状況

オマーンの 2008 年の電力需要は 11.6TWh で、2004 年から 2008 年までの 5 年間で年平均 8.5% 増加してきた。

現在オマーンの全発電容量（自家発電業者の自己消費分は除く）のほとんどを、天然ガスを燃料としたガスタービン発電が占めている。オマーンには産出する天然ガスを輸送するパイプラインが全土に整備されており、発電の際には同パイプラインが利用される。燃料の供給は石油・ガス省（Ministry of Oil & Gas : MOG）から受けている。

図 4-12 に主な発電所と電力システムの概略図を示す。また、主な発電所と発電設備容量の一覧を図 4-13 に示す。

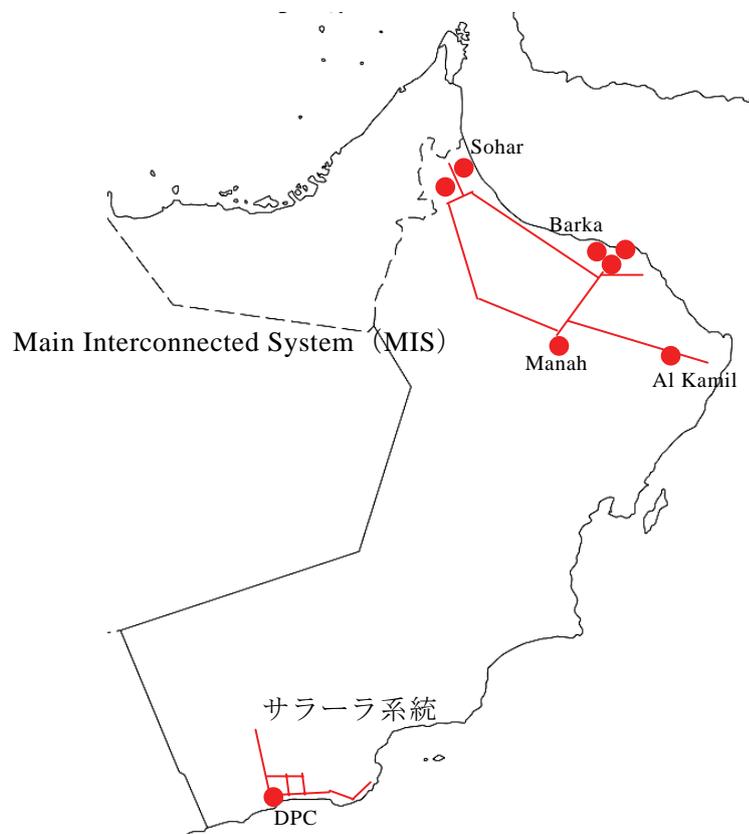


図 4-12 主な発電所と電力システムの位置

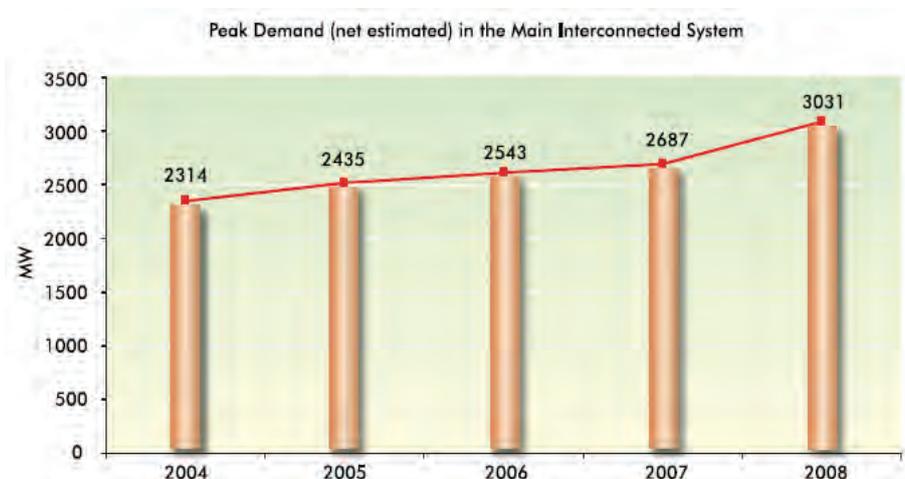
Plant	Power Capacity (Net)	Water Production Capacity	Quantity of Power Purchased	Quantity of Water Purchased	Quantity of Fuel Consumption
	MW	Cubic Meter/hr	GWh	Million Cubic Meter	Million Standard Cubic Meter for Power + Water
Al Ghubra Power & Desalination Plant	465	7756	2653.7	55.0	1281.667
Al Rusail Power Plant	653	-	2702.4	-	937.504
Wadi Al Jizzi Power Plant	274	-	669.8	-	243.724
Barka Power & Desalination Plant Phase (1)	427	3800	2308.5	30.2	634.452
Al Kamil Power Plant	272	-	1135.7	-	383.047
Manah Power Plant	271	-	1013.2	-	355.939
Sohar Power and Desalination Plant	585	6250	2916.5	12.4	723.270
Barka Power and Desalination Plant -Phase II (Early Power)	363	-	232.4	-	69.712
Main Interconnected System (Total)	3310	17806	13632.1	97.6	4629.314
Power Station (DPC) - Salalah	235	-	1467.1	-	470.351
Total	3545	17806	15099.2	97.6	5099.665

(出典：OPWP Annual Report 2008)

図 4 - 13 主な発電設備一覧

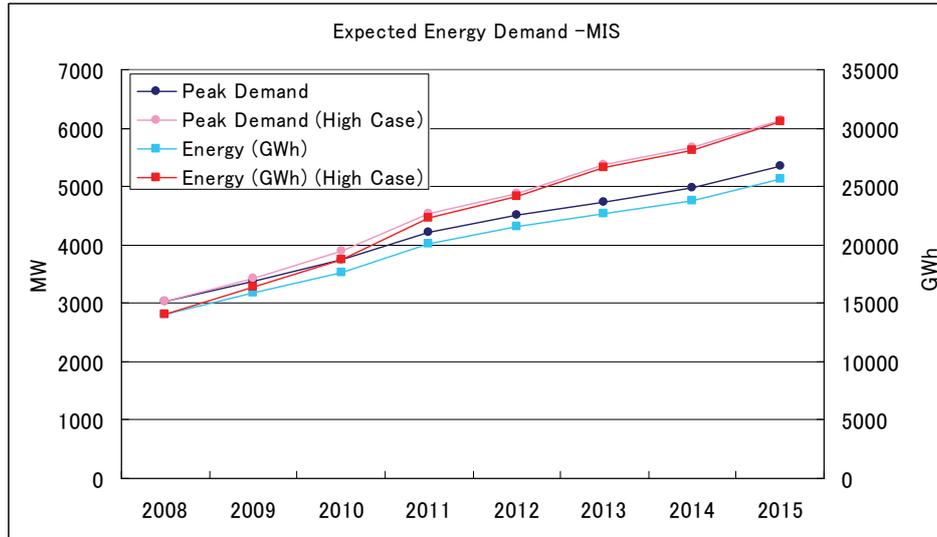
2) 電力需要の推移と見通し

需要予測は電力系統が分離されているため、MIS とサララそれぞれのエリアで実施されている。OPWP によると、MIS 供給エリアでは 2009 年から 2015 年まで年平均 8.5% の伸びが想定され、産業用の需要が大幅に増えた場合の High case の場合は 10.6% の伸びが予測されている。



(出典：OPWP Annual Report 2008)

図 4 - 14 MIS における最大需要推移 (2004~2008)



(出典：OPWP'S 7 Year Statement (ISSUE3) For The Years 2009-2015)

図 4 - 15 MIS における需要予測 (2009~2015)

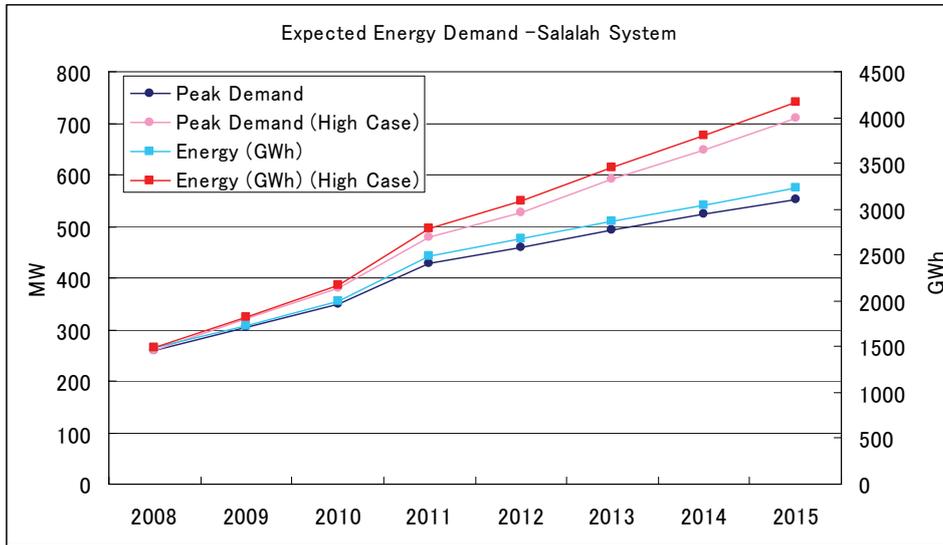
上記の予測に基づき、OPWP では、図 4-16 のとおり MIS における電源計画を策定している。



(出典：OPWP'S 7 Year Statement (ISSUE3) For The Years 2009-2015)

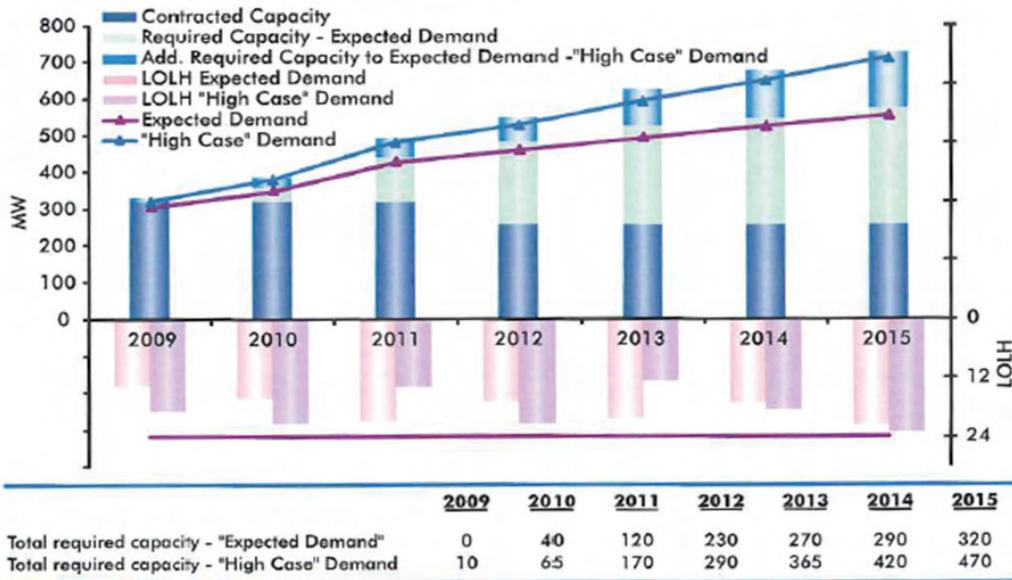
図 4 - 16 MIS における電源計画 (2009~2015)

次に、OPWP によるサラララでの需要予測と電源計画を示す。サラララには SFZ があるため、High Case の需要予測の伸びが非常に高い。産業分野の工場が、バックアップ電源として Grid に接続する傾向が近年みられ、その場合は、電力需要が一気に増大する。



(出典：OPWP'S 7 Year Statement (ISSUE3) For The Years 2009-2015)

図 4-17 サラララにおける需要予測 (2009~2015)



(出典：OPWP'S 7 Year Statement (ISSUE3) For The Years 2009-2015)

図 4-18 サラララにおける電源計画 (2009~2015)

3) 電力供給設備の開発見通し

① 全体見通し

2008 年の発電電力量は、前年比 11% 増加の 15.5TWh であった。2008 年からの 8 年間は平均増加率 8.3% が想定され、2015 年に 27.1TWh に達する。2009 年の夏のピーク需要

発生時は、発電会社が所有する発電機の合計出力でもピーク需要に対応できなかったため、OPWP がオマーン石油開発公社（Petroleum Development Oman : PDO）や防衛省からも電力を調達した。

発電に係る燃料種別の見通しは、従来から天然ガスを燃料とし、今後も OPWP には MIS 及び Salalah システムの合計で 19.5 million Sm³/day に相当する MOG からの中期天然ガス供給契約がある。近年は、2008 年に両系統の合計で 14.9 million Sm³/day、2009 年は予測値を含めて 16.6million Sm³/day と増加傾向であり、中期契約の上限に近づきつつある。OPWP はグブラ発電所のガスタービンをオープンサイクル（OCGT）からクローズドサイクル（CCGT）へリプレースし、他の発電機も順次リプレースすることによって燃料消費の効率化を計画してはいるものの、今後も電力需要は堅調に増加することが予想されるため、早急に天然ガス利用量を減少させる方策に取り組むことが望まれる。

しかし、産業用需要などの急増によって需要が高い伸び率で増加することも OPWP は想定しており、MOG からのガス供給量の増加が見込めない場合には、需給をバランスさせるために、ピーク時にディーゼル燃料を利用することを計画している。ただし、その量は小さく、2014 年の総需要の 3%程度となるが、需要の増加が High Case だった場合には、20%へと増大する。OPWP の 7 カ年計画によると、天然ガス供給量を増加してもらうべく MOG と緊密な調整を継続することになっているようである。

エネルギー源多様化に係る政府方針により、2015 年には天然ガスに加えて石炭を新たに輸入し電源とする計画が進められている。計画では天然ガス消費の約 10%を削減できる見込み。

② 電源計画見直し

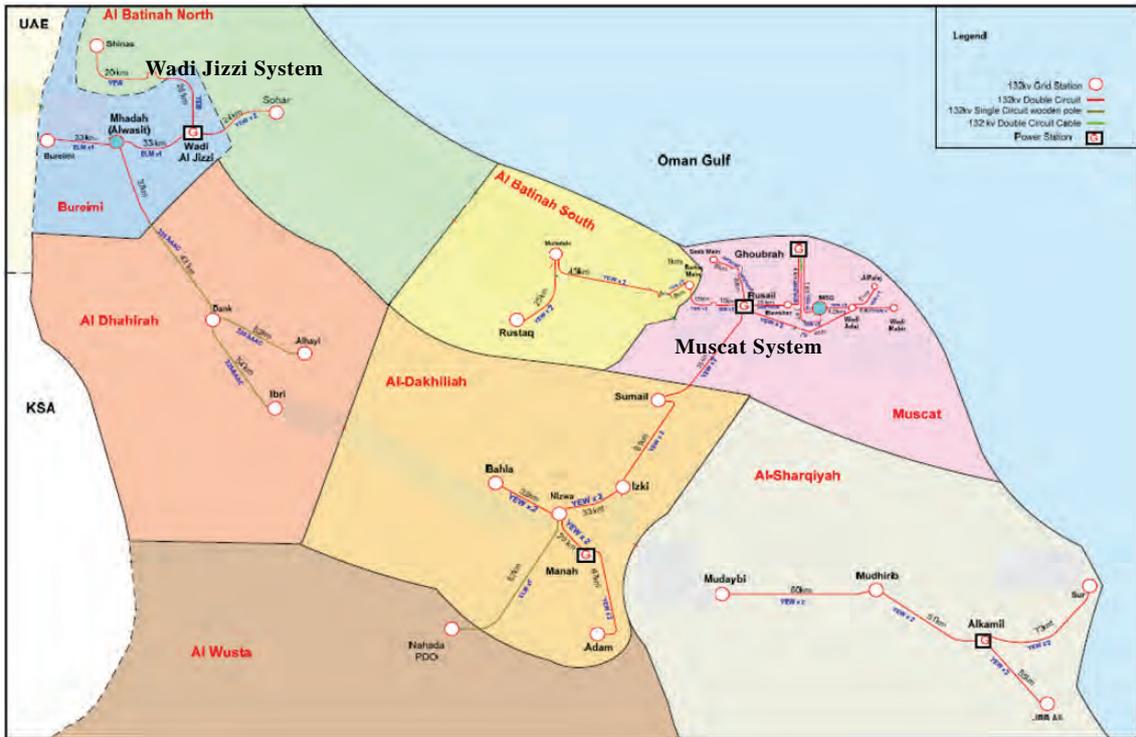
電源計画において、OPWP は 2015 年までの間に MIS において 2,800MW の新規電源を開発する計画である。そのうち 1,300MW は入札が終わった段階だが、残りは FS の実施中などでいまだ入札までに至っていない。プロジェクトは 4 つあり、ゴブラ、スハール、バルカ、ドコムである。ドコムは燃料を石炭とするよう計画中で、他の 3 件は天然ガスを利用して造水設備も併設する見込み。

サラララにおいては、2008、2009 年は DPC が所有する発電設備だけではピーク需要（約 300MW）に対応できなかったため、RAECO がディーゼル発電（70MW）をして需給をバランスさせている。したがって、OPWP はサラララ IWPP プロジェクトを 2007 年から開始し、2008 年に入札した 3 社のうちから 2009 年度に契約を締結する見込み。この電源計画によって、2011 年のピーク時に約 200MW の電源供給が可能となる。

(2) 系統設備

1) 送変電設備

オマーンの電力系統は需要の 90%が集中する北部のマスカット周辺エリアに MIS がある。220kV と 132kV 系統そして変電設備が OETC によって所有されており、系統運用が行われている。オマーンの国土が砂漠であったため、1990 年代後半の系統はエリアごとに分断されていたが、2000 年以降から順次連系し、MIS を形成するに至った。以下の図に 1998 年以降の系統図（1998、2005、2009 年）を示す。



(参考文献：オマーン国電力合理化システム需給管理計画調査最終報告書)

図 4-19 オマーン北部の電力系統（1998）



(参考文献：OTEC Transmission System Performance Report -2005 Annexure-1)

図 4-20 オマーン北部の電力系統（2005）



(出典：OETC 2009 Capability Statement Final)

図 4-21 オマーン北部の電力系統（2009）

マスカット行政区域はグブラ及びルサイル発電所から電力を供給し、需給をバランスさせていた。1998 年は、Wadi Jizzi 発電所によって電力を供給している Wadi Jizzi System と Muscat System は分離されており、ちょうど山地を避けるように系統が発展している。この時点では電圧階級は 132kV 系統のみとなっている。南部の Ibri～Nizwa 間は既に 1999～2000 年に連系する計画が進行していた。そして、東部の Alkamil 発電所の system とともに Mudaybi～Izki 間を 2000 年に連系する計画があった。

2005 年には Mutadah～Sohar 間の連系が終了するとともに、Barka 発電所が建設され、同発電所から MS Qaboos (MSQ) 変電所まで 220kV の送電線で受電する系統構成へと発展した。132kV 系統は山地を囲むようにループ状の系統が完成している。

需要の増加とともに、2009 年になると、送電線の中に沿岸の Saham、Liwa 変電所が増設され、Sohar 近郊に発電所が建設されている。Sohar からは 220kV 送電線で送電され、既設の 220kV 系統と接続されている。

以下に 2009 年における OETC の主な送変電設備を示す（送電設備は総延長）。

- ・ 220kV 架空送電線 567km
- ・ 132kV 架空送電線 2,653km
- ・ 220kV 地中送電線 8km
- ・ 132kV 地中送電線 14km
- ・ 220/132kV 変電設備容量（合計） 5,700MVA
- ・ 132/33kV 変電設備容量（合計） 5,896MVA
- ・ 変電所 41 カ所

2) 送電系統計画

送電系統の計画は OPWP の電源計画と連携をとりながら、OETC の 5 年計画を基に計画される。計画の基準は Transmission Security Standards に以下のように定められている。

- ・ セキュリティ：単一送電設備または単一変電所母線設備の事故においても供給支障がないこと。つまり、事故後に送電設備に過負荷が起こらず、電圧が基準を満たすこと。
- ・ 上記の計画基準は以下の 2 つのシナリオを満たすこと。
 - シナリオ 1：平常（無事故）状態の需要ピーク時
 - シナリオ 2：メンテナンス期間に単一設備を計画停止しているとき

2013 年までの 5 年計画には電源計画のうちの 3 つのプロジェクトに伴って、220kV 電源送電線を増強する計画がある。また、既設の 132kV 系統から 220kV に昇圧し送電ロスの低減をめざしている（表 4-2 参照）。220kV 系統は 2013 年に Ibri～Mhadah～SIS と接続し、さらに東部の Sur まで延長する計画となっている。

表 4-2 需要ピーク時の送電ロス（2009～2013）

	2009		2010		2011		2012		2013	
	MW	MVAr	MW	MVAr	MW	MVAr	MW	MVAr	MW	MVAr
Installed Capacity	4360		4412		5291		5770		6179	
Gross Generation	3523	2384	3474	2126	4134	2363	4586	2268	4960	2538
Desalination and Auxiliary Load	166	85	166	85	174	89	178	91	200	103
Net Generation	3357	2299	3308	2041	3959	2273	4407	2177	4760	2436
External Infeed	40	25	501	310	464	287	468	290	546	338
Load	3324.5	1755.6	3718.6	1958	4325.9	2265.2	4800.8	2497.8	5222.9	2717.4
Grid Losses	72.5	568.4	90.4	393	97.1	294.8	74.2	-30.8	83.1	56.6
Grid Losses (%)	2.1		2.4		2.2		1.5		1.6	
Load Growth Rate (%)	---		12		16		11		9	

（出典：OETC 2009 Capability Statement Final）

アラブ首長国連邦との国際連系線については、2007 年に Mhadah～Auha 間の 220kV 送電線の建設が完了しているが、2010 年 1 月の時点では運用されていない。

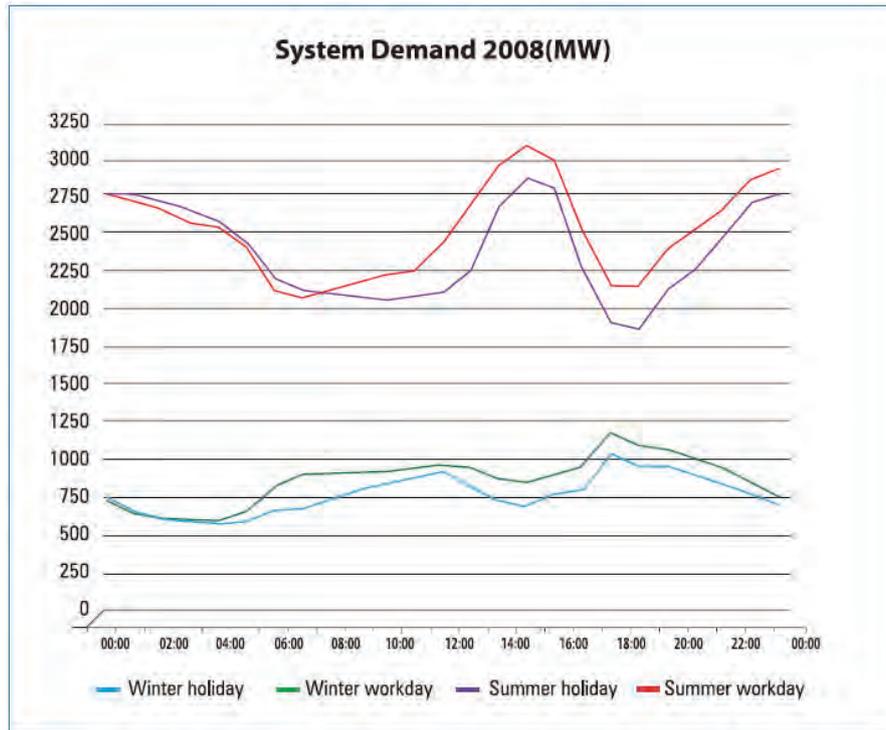
3) 系統運用状況

MIS の系統運用を担う中央給電指令所（Load Dispatch Centre：LDC）は 2003 年に建設された。スタッフ数は 34 名が所属し、3 交代シフト勤務により 24 時間監視されている。組織は 3 つのグループに分かれ、Operation & Dispatch、System Maintenance、Operation Planning という部門で構成されている。LDC は OETC に所属し、220kV と 132kV の系統・設備を操作している。

最大需要は夏の 14～15 時に発生し、2009 年には 3,500MW を記録した。MIS の夏のピーク時及び冬の日負荷曲線を図 4-23 に示す。



図 4-22 LDC の外観



(出典：OETC Annual Report 2008)

図 4 - 23 MIS の日負荷曲線 (2008)

(3) 連系線

1) 国際連系線

オマーンには、周辺の中東諸国との間で系統連系する計画がある。この計画は3つのフェーズに分かれており、それぞれは以下のとおりとなっている。

- ・ フェーズ I：北部4カ国（サウジアラビア、バーレーン、クウェート、カタール）間で電力系統を連系
- ・ フェーズ II：南部2カ国（オマーンとアラブ首長国連邦）間で系統を連系
- ・ フェーズ III：フェーズ I と II の間で系統を連系

しかし、政府間での電力融通コストに関する協議が必要であり、数年以内にプロジェクトが動き出す見込みとなっている。前述のようにオマーンとアラブ首長国連邦の間の送電線は建設が終了しており、協議の結果待ちという状況である。国際連系線が運用開始となれば、発電力が不足した場合にアラブ首長国連邦からの受電が可能となる。

2) PDO 連系線

MIS 南部にある Nizwa 変電所から PDO の Nahada 変電所まで1回線で連系されている。通常時にこの連系線を通る潮流は0MWであるが、MIS あるいは PDO の系統において事故が起こった場合には、スピニングリザーブを両系統で共有するための潮流を融通しあう。

(4) 配電系統の概況

配電系統を所有する配電会社は3つあるが、電圧階級や組織構成は類似性があるため送配

電設備をまとめて取り扱うこととする。

1) 配電設備

OETC から 132kV 変電所で受電した電力は、MEDC、MJEC、MZEC の配電系統から顧客に供給される。各社の主な配電設備を以下に示す。

表 4-3 主な配電設備 (2008)

	MEDC	MJEC	MZEC
供給エリア (km ²)	3,900	50,250	74,630
33kV 架空送電線 (km)	579	1,606	2,881
33kV 地中送電線 (km)	975	174	173
11kV 架空送電線 (km)	749	4,956	7,353
11kV 地中送電線 (km)	1,694	748	521
415V 架空線 (km)	1,101	5,123	8,901
415V 地中線 (km)	2,850	747	768

(出典：MEDC, MJEC, MZEC Annual Report 2008)

MEDC はマスカット行政区域に供給しているため、エリア面積が狭くなっている。そして、首都に供給しているため、送配電線は地中化が進んでいることが分かる。

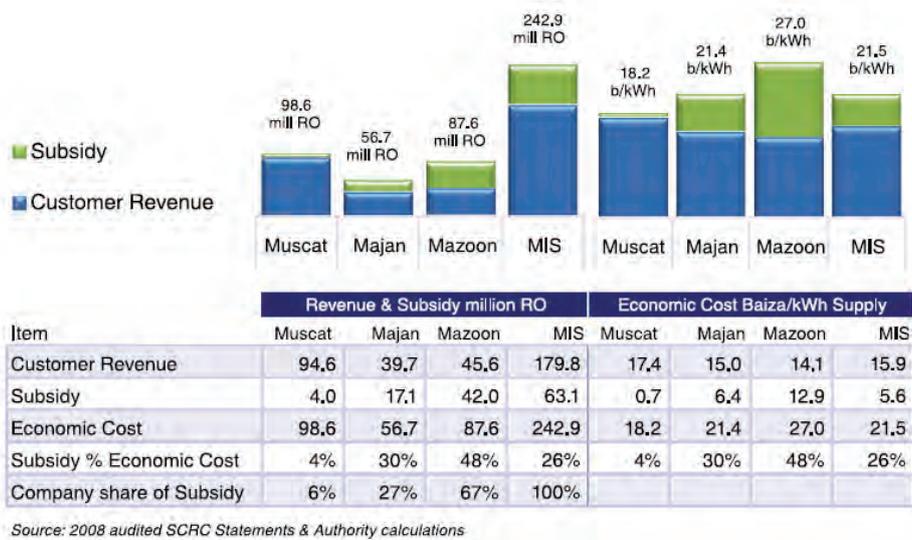
また、Grid Code には、電圧の基準があり、配電系統は基準電圧 (33kV 及び 11kV) の +/-6% 以内となることが定められている。現地でのヒアリングにおいて、この電圧基準を満たすために、MZEC の系統内で、2010 年及び 2011 年の夏までにそれぞれ 300MVA の電力用コンデンサを設置する計画があることが確認できた。

表 4-4 に、各社の最大需要、顧客数、電気料金収入、ロス率などを示す。また、補助金の交付状況を図 4-24 に示す。

表 4-4 各社の状況 (2008)

	MEDC	MJEC	MZEC
最大需要 (MW)	1,342	653	990
顧客数	184,073	124,572	218,069
販売電力量 (MWh)	5,423,278	2,650,189	3,243,906
電気料金収入 (RO)	91,721,218	38,018,309	43,245,259
Energy Loss		17.1	21
従業員数	342	232	324

(出典：MEDC, MJEC, MZEC Annual Report 2008)

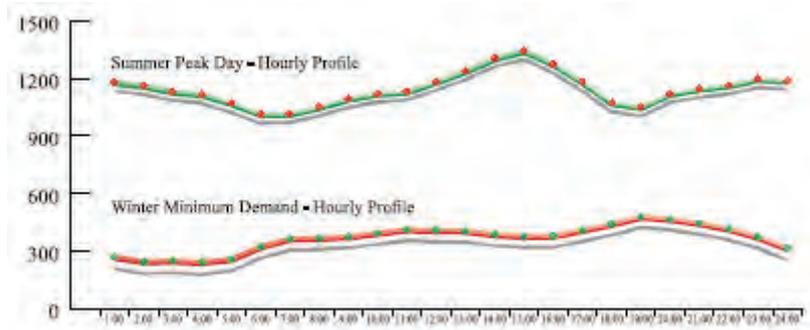


(出典：AER Annual Report 2008)

図 4-24 配電会社の電気料金収入と補助金の状況 (2008)

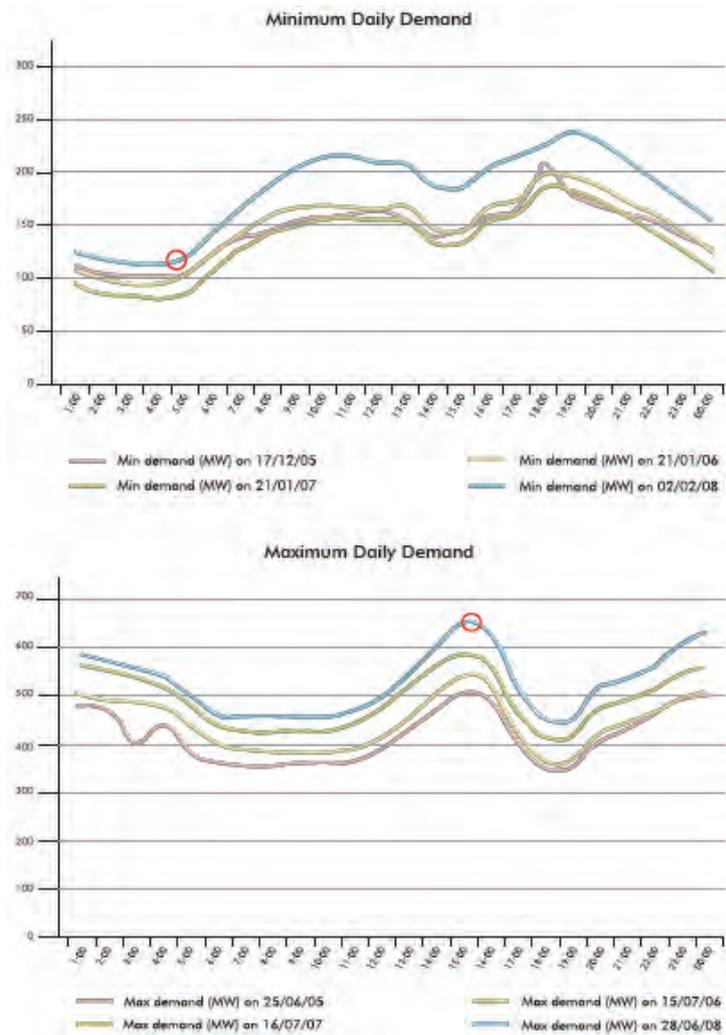
2) 電力需要

配電会社 3 社の日負荷曲線はそれぞれ次のようになっている。



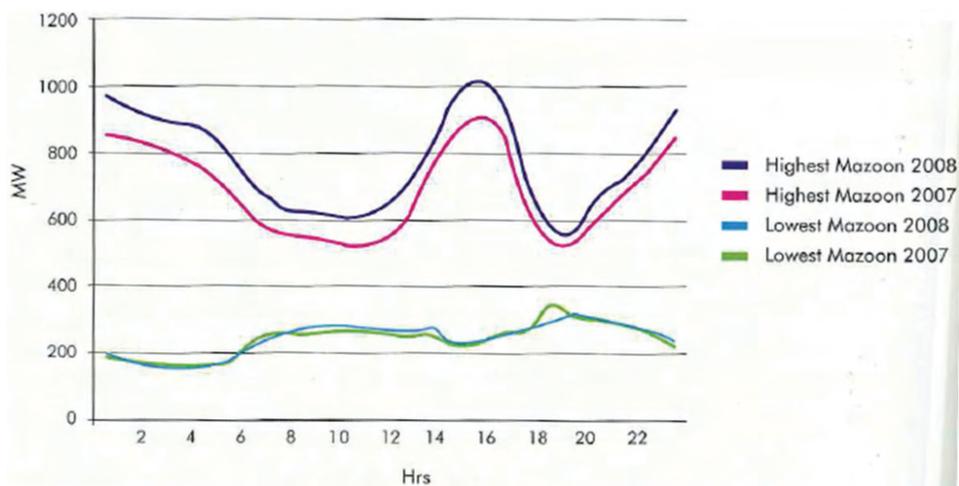
(出典：MEDC Annual Report 2008)

図 4-25 MEDC の日負荷曲線 (2008)



(出典：MJEC Annual Report 2008)

図 4-26 MJEC の日負荷曲線 (2008)

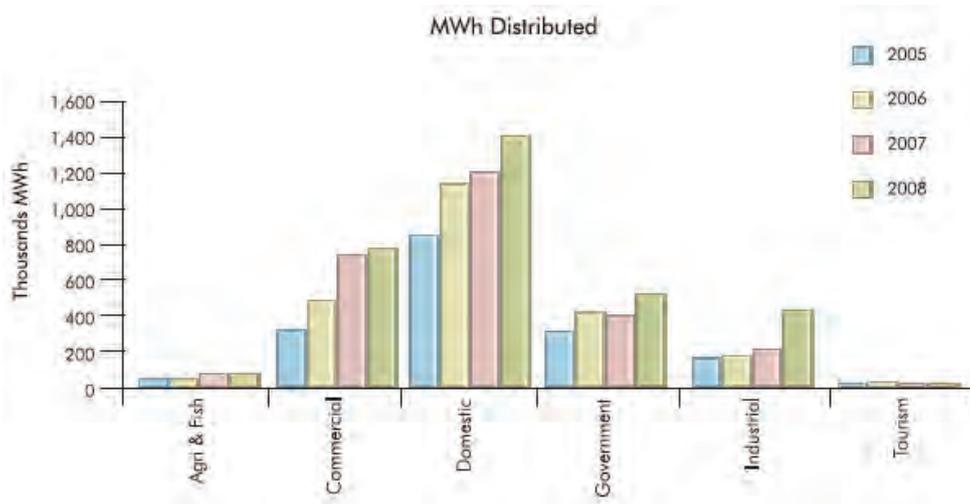


(出典：MZEC Annual Report 2008)

図 4-27 MZEC の日負荷曲線 (2008)

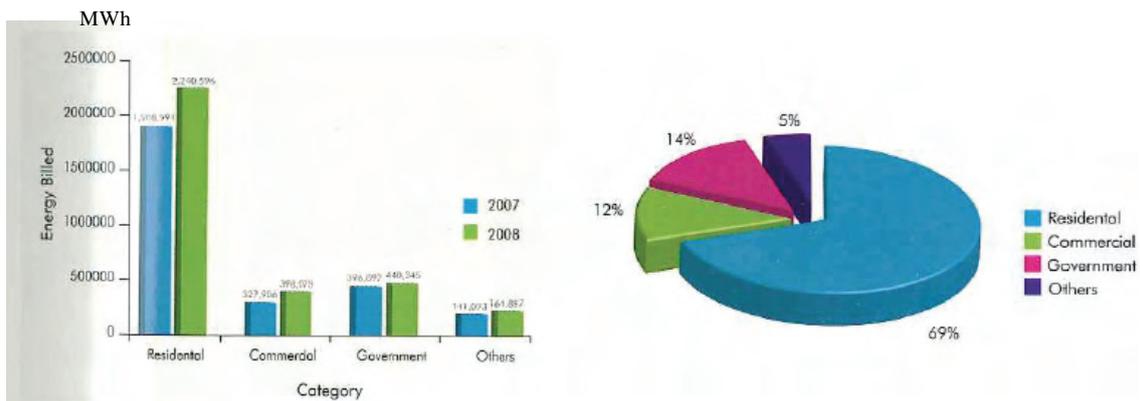
MEDC の夏の日負荷曲線は、他の 2 社に比べるとなだらかに推移しており、夜間と昼間の需要の差は 300~400MW となっている。ピークは 15 時に発生しているが、冬場の 1 日でのピーク需要は夜間 19 時に発生する。MJEC の日負荷曲線では 1 日のピークが 2 回あることが分かる。昼間のピークは 15 時ごろで、深夜のピークは 24 時ごろに発生している。深夜にピークが発生するのは、外出した人々が帰宅して冷房のスイッチを入れるからである。一方で午前中と 18 時前後の夜間は需要が落ちる。夏のピークとオフピークの需要の差は約 200MW となる。MZEC の需要も、MJEC と同様にピークが 2 回ある。昼間は 16 時ごろで、深夜 24 時以降にもピークを発生する。午前中と 19 時前後はやはり需要が落ちる。夏のピークとオフピークの需要の差は約 450MW となる。冬の日負荷曲線は MJEC とは異なり、なだらかに推移する。なお 3 社とも冬のピーク需要が夜 18~19 時に発生する傾向は類似性がある。

次に、各社のセクターごとの需要内訳を示すが、MEDC については、セクター別の需要内訳を行ったデータがなかったため割愛する。MJEC のセクター別需要傾向から、MJEC のサービスエリア内では、住宅、商業、政府、産業需要の順に利用されていることが分かる。住宅及び商業需要は堅調な伸びが続いており、今後も増加が見込まれる。産業用需要は 2007 年から 2008 年の間に大きく増加している。一方で、農業・漁業と観光業需要についてはほとんど変化がみられない。MZEC に関しては、住宅用の需要が 7 割ほどを占めていることが分かる。そして、2007 年から 2008 年への増加傾向も住宅需要の増加が一番大きい。一方で、MZEC のサービスエリア内では産業用需要がほとんどないため、others に分類されており、5%程度と極めて小さい。



(出典：MJEC Annual Report 2008)

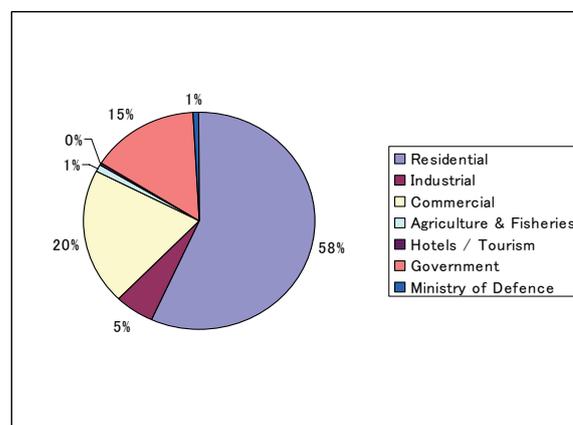
図 4-28 MJEC におけるセクター別の需要動向 (2005~2008)



(出典：MZEC Annual Report 2008)

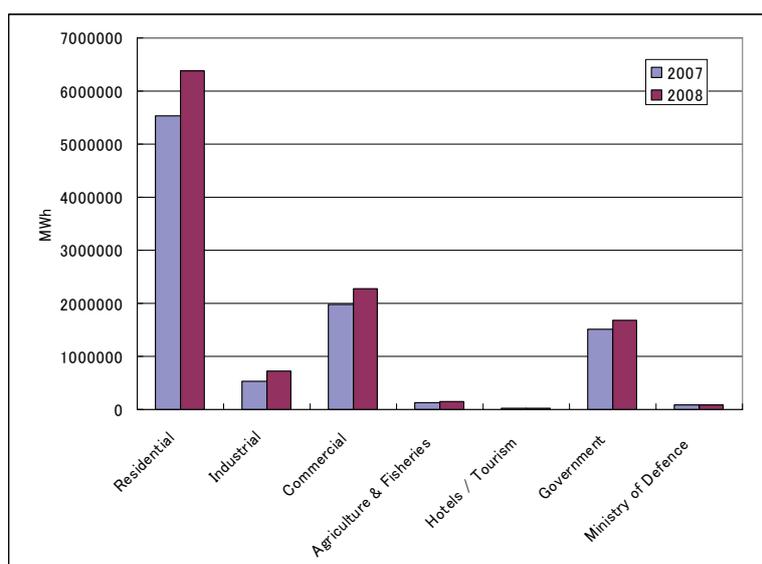
図 4-29 MZEC におけるセクター別の需要動向 (2007~2008)

最後に、配電 3 社の合計となる MIS でのセクター別の需要動向について分析する。2008 年は住宅 (58%)、商業 (20%)、政府 (15%)、産業用需要 (5%) の順になっている。したがって、需要の約 6 割が住宅用需要で占められており、オマーンにおける若年層の人口に占める割合が高く、また、近年は生活スタイルの変化によって核家族化が進みつつあることから、住宅用需要は堅調に伸び続けることが予想されている。2007 年との比較をすると、住宅用の需要が大きく増加していることが分かる。



(出典：AER Annual Report 2008)

図 4-30 MIS でのセクター別の需要割合 (2008)



(出典：AER Annual Report 2008)

図 4-31 MIS でのセクター別の需要動向 (2007~2008)

4-4 主な課題

(1) 夏期の供給支障の状況

1) MIS

2008、2009年と需要の増加が大きかったため、MISにおいて計画停電が実施された。通常の電力供給に加え、MISに接続している発電会社や工場からピーク対応用（契約上の発電所出力を超える）に合計で約290MWの電力が供給され、PDOとの連系線（100MW）からも受電したが、需要の増加に対応しきれず、防衛省が所有する電源からも供給を受けたようであった。また、ヒアリングの結果、2009年は夏の需要ピーク時に数度の計画停電を実施したことが分かり、近年の電力需給バランスが厳しい状況にあることが判明している。

2010年には、大規模発電所の運転開始予定がないため、再び計画停電が必要となる可能性が高い。OPWPの電源計画によると、2012年以降は約100MWの大規模電源の商用運転が開始され、電力需給バランスは改善される予定ではあるが、依然として2011年までの需給バランスは厳しいことが予想される。

2) Salalah 系統

Salalah 系統には、DPCが所有する合計256MWのガスタービン発電機とRAECOが所有する合計65MWのディーゼル発電機によって電力が供給されている。一方で、2009年の夏期ピークは約300MW（DPCとのヒアリングによる）であった。さらに、サララは夏でも気温が比較的低いいため、アラブ首長国連邦から人が避暑に訪れたため、需要が増え、RAECOがアラブ首長国連邦からモバイル発電機を借りて対応したとのことであった。これはSFZの産業用需要が近年大幅に増加したことも影響している。したがって、DPCとの協議において、夏のピーク時に、停電が頻発していることの説明を受けた。SFZへの産業用電力供給を維持する代わりに、一般需要家への電力供給を停止している状況であり、MISと並んで近年の電力需給バランスは厳しい状況にある。

DPCとのヒアリングでは、一部のガスタービンの点検を冬期と夏期に実施していた。点検実施の時期に問題があるようである。

今後については、OPWPの7カ年計画によると、2010年にPDOとの連系が予定されている。また、2011年には、Salalah IWPPが運転開始となる計画となっており、夏のピークまでに200MWが供給される見込みである（2012年にはフル出力約400MWとなる）ため、電力の需給バランスは改善される見込みではあるものの、2010年の夏は需給が逼迫することが予想される。

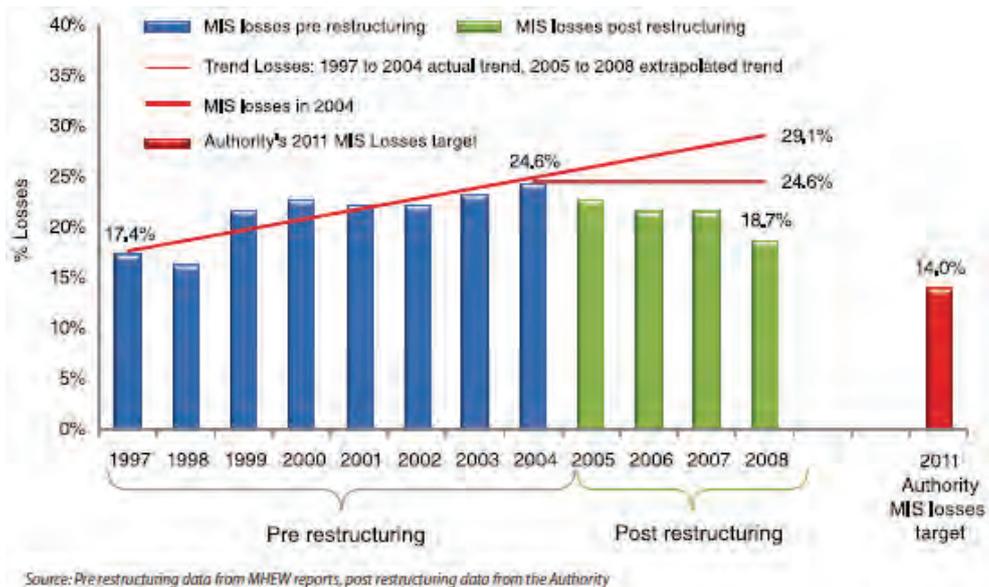
(2) 燃料調達の将来性

2009年に発行されたAERのコンサルタントペーパー“Public Consultation on Proposals for Cost Reflective Tariffs for Commercial and Industrial Consumers of Electricity”によると、2008年における総発電量の90%以上は天然ガスを使用したガスタービン発電によるものであり、年々増え続ける電力需要は、国内の天然ガス供給量を逼迫させている。この状況を受け、石油・ガス省（MOG）は、2012年度以降に新設された発電所には天然ガス供給は行わないという意向を示したとの記述がある。一方で、OPWPの2009年の7カ年計画には、MOGが中期天然ガス供給契約の上限を設け、この上限値に近づきつつあること、また電源計画におい

ても 2014 年までは天然ガスを燃料とする発電所建設を見込んでいることが記されている。MOG は輸出用の燃料も取り扱っており、国内用の天然ガスを利用する電力セクターとは利害が相反する関係であるため、将来の燃料用の天然ガス調達については、両者による今後の協議によるところが大きい。天然ガスをより多く輸出するとオマーンの GDP が増加するため、発電用の天然ガスを省エネの推進によって削減することが求められている。

(3) 送配電ロス

電力セクターの送配電ロスについては、総需要の量によって発電の方法が異なってくるため、MIS、サララ及び RAECO のそれぞれで考慮する必要がある。サララと RAECO の最大需要はいずれも 300MW 未満と非常に小さいため、需給のバランスは発電効率の低い電源で維持し、電源から需要地までの距離は非常に短く、需要のあるところに電源を配置している状況に近い。したがって、サララの送配電ロスは約 16.9%、RAECO の送配電ロスは 20.9% となって、両社における送配電ロスの低減は限界があると考えられる。一方で、MIS は需要が 3,000MW を超えており、発電所から需要地まで距離が遠くなっている。電力セクターが分離分割・民営化される前となる 2004 年以前までは、MIS のロス（ノンテクニカルロスを含む）は増加し続けていた。2004 年には 24.6% となり、対策が必要となった。



(出典：AER Annual Report 2008)

図 4-32 MIS でのロス率推移

この状況に対し、AER は 2011 年をターゲットとしロスの削減をめざしている。したがって、各社は送配電ロスの削減に取り組んでいる。

OETC の送電ロスは約 2% と低い。一方で、配電会社のロスは 10% 後半から 20% 程度と依然として大きい。現地でのヒアリングによると、配電会社のテクニカルロスは 5% 程度なので、ノンテクニカルロスが大きいことが原因となっている。

(4) 需要の季節間格差

オマーンにおいては、夏場に冷房需要によるピークが発生し、その需要はおよそ 3,000MW となるが、冬の需要は約 1,000MW と夏の需要の 3 分の 1 となる。これは、冬の気候が快適となることで、冷房需要が減ることによる。下の図には年間の気温と各月の最大需要が示されているが、気温が 30°C 未満となる 12～3 月に電力需要が小さくなり、気温が上昇する 4 月から一気に電力需要が大きくなる傾向がはっきりと表れている。

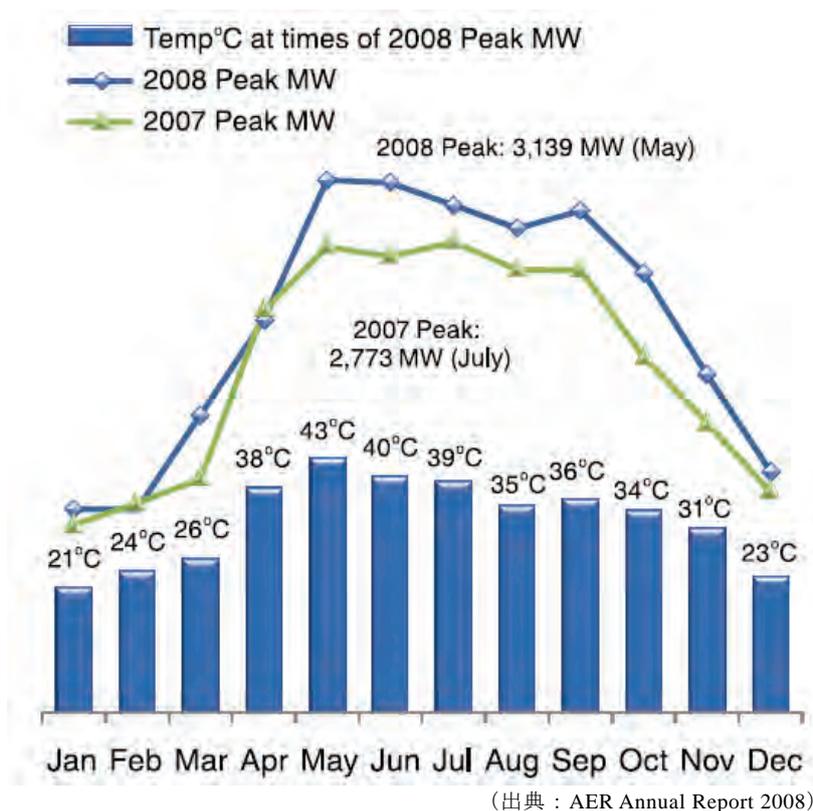


図 4-33 年間の気温変化と需要の関係

(5) 人口の移動に伴う需要の変動

RAECO の供給エリアとなる、ムサンダム半島とサララは夏場にアラブ首長国連邦などから避暑のために人が移動してくる。この需要の増加が大きく、200MW 程度の電源不足を引き起こす場合があるようである。サララに関しては OPWP が電源計画によって需要増に対応しているが、ムサンダム半島は OPWP の管轄外となるため、RAECO だけで対処していく必要がある。

第5章 オマーンの省エネルギー事情

5-1 省エネルギー分野の概況

(1) 省エネルギーの必要性

オマーンにおける近年の電力需給バランスは厳しく、基幹系統（MIS）においては2009年の夏のピーク需要期に計画停電を実施しており、Salalah 系統においても夏のピーク需要期に停電が発生しているため、2010年は引き続き厳しい見通しである。電力・水調達会社（OPWP）は電力供給の厳しい夏場において、独立した電源をもつオマーン石油開発公社（PDO）や防衛省等からも追加で電力を調達している。今後の経済発展と人口増加を見越して、OPWPは電源確保に努めており、2012年以降においては電力の需給バランスは改善する見込みである。しかしながら、PDOや防衛省の供給量にも上限があり、また経済発展と人口増加が著しい場合、発電所建設が計画から遅れた場合など、再び電力の需給バランスは悪化する可能性がある。また、石油・ガス省（MOG）との天然ガス供給契約には、供給量の上限があり、需要増加に伴って近い将来上限に達する可能性が高い（詳細は第4章4-4（2）「燃料調達の将来性」を参照）。したがって、発電機の効率を高める取り組み（効率の低い発電機をリプレース）とともに、燃料消費の節約はオマーンにとって重要な課題となっている。電源確保やロス低減など、供給側における対策はある程度とられているものの、需要側の対策はほとんどとられておらず、長期的な視点から電源燃料（天然ガス）を節約し、省エネを行っていく必要がある。また、省エネ効果が現れるのは時間を必要とする方策が多いため、速やかに取り組む必要がある。

(2) 省エネルギーに対する関心

今回面会した関係機関において、特に PAEW や EHC、AER のような政策決定及び実施にかかわる機関や、直接顧客と向き合う電力会社（MEDC、MZEC、MJEC、DPC）において省エネルギーの必要性を求める声が数多くあった。特に、配電会社各社（MEDC、MZEC、MJEC）においては、近年の電力需要の伸びに対して電力供給を間に合わせるために必死であり、その状況のなかで、政策を含めた省エネルギーの必要性も訴えていた。またサララの電力会社 DPC に至っては、近年の夏の需給バランスが切迫しており、需要側の消費を抑制するために省エネを進める意義は大きい。一方で、OPWP や送電会社（OETC）等は、直接顧客とかわることがないために、省エネ推進にあまり関心がないように見受けられたが、各事業者に対して発給される AER からのライセンスには、省エネルギーに努めることが指示されているため、各事業者とも省エネを推進する義務がある。

1997～1998年に実施された JICA 開発調査「オマーン国電力合理化システム需給管理計画調査」は電力セクターの組織改編前に行われたにもかかわらず EHC、OETC、MEDC、MZEC、MJEC の技術者らには覚えられており、そこで提案された系統連系や給電指令所の設立等のサプライサイドマネジメント（SSM）については実施されていた。ただしデマンドサイドマネジメント（DSM）については、調査当時よりほとんど進捗がなく対策がとられていない。

以下に、訪問した各事業者が提案した具体的な DSM の方策について記述する。省エネルギーの重要性及びとるべき手段については、ある程度共通認識があるように感じられた。

1) 電気料金の設定

第4章 4-2 (2) にあるとおり、電気料金は20年前に認可されてから見直しが行われておらず、政府の補助金によって安く抑えられている。このため、消費者が省エネルギーを実施する必要性を感じていないことが数多くの機関から指摘された。Cost Reflective Tariff (CRT)、Time of Use (TOU) などの具体的な提案もあった。4-2 (3) にあるとおり、AER は既に産業分野及び商業分野において2011年を目処にCRTを導入しようと計画している。PAEWを経由して、閣議へ提出される予定である。(CRTに関する提案のあった機関:AER、CRTに関するコメントがあった機関:MZEC、RAECO、OETC、PWP、DPC)

2) ビルの省エネ

ビルや住宅の断熱が十分でなく、多くのエネルギーが無駄になっているとの指摘も、多くの機関で聞かれた。壁面、屋根、窓などの断熱を改善することでエネルギーの消費を大幅に抑制できる。これまでの政府のBuilding code (建築基準) に対する姿勢に原因があるとの指摘もあった。(提案した機関:EHC、MZEC、OETC、MJEC、MEDC)

3) 高効率機器 (エアコン) の普及

電気製品の低効率を指摘する意見も多かった。意見はいずれもエアコンに関するもので、エアコンが電力消費の大きな比率を占めることを示している。日本のエコポイントのような高効率製品への移行を促す方策が必要である。(提案した機関:MZEC、OETC、MJEC、MEDC)

4) その他の省エネ方策

上記以外にも、いくつかの提案があった。消費電力の把握などのエネルギー管理の実施(AER)、子供への省エネ教育(MJEC、RAECO)、モスクを利用した啓発(MJEC)など、省エネルギーに有効と思われる提案があった。

(3) 省エネルギー活動の現状

各関係機関において、省エネルギー推進の必要性は感じているものの、実際の活動は非常に限られている。現在の省エネルギーの取り組みについて紹介する。

1) 普及啓発活動 (Switch to Save Campaign 等)

2009年よりEHC主導による一般ユーザーに対する普及啓発活動「Switch to Save」キャンペーンが実施されている。PAEW及びEHC傘下の電力会社がこの活動に参加している。夏場の需要期において、テレビ、ラジオ、広告等、マスメディアを使って一般ユーザーに対して電力の節約を促した。1年目の活動はマスカット周辺にとどまり、これから拡大させていく予定である。しかしながら、活動はEHCを中心に手探りで行われており、活動のインパクトに対してフォローアップが行われていないため、まだ十分ではない。

また配電会社MJECは学校などの公共施設に出向き省エネの普及啓発活動を行っており、配電会社RAECOは電球型小型蛍光灯(CFL)の無料配布プロジェクトを進める予定ではあるものの、いずれも規模が小さい。

2) 電力料金制度の変更

電力規制庁 AER による CRT の導入が検討されている。産業、商業分野が対象であり、民生部門は対象外である（詳細は第 4 章 4-2 (3) 「新料金制度の検討について」を参照）。

3) 需給調整協定

需給が逼迫した際に、ピークカットする目的で需給調整契約制度が存在するが、オマーンの Grid Code にも需給調整協定に関する項目がある。しかし、現行の電気料金制度を適用した場合は電気料金が固定価格となり、需給調整協定を結ぶことで電気料金割引となるようなインセンティブが存在しなかったため、普及には至らなかったようである。

5-2 組織体制

(1) PAEW の省エネルギーへの取り組み

電力セクターの省エネルギー政策の中心となる組織は PAEW である。電気と水を所管する PAEW は新しいオフィスに移転し、同時に組織も改編中である。

PAEW には 3,043 名のスタッフがいる。主に水道関係者であり、電力を担当するのは面会した Ahmed S. Al-Jahdhami 氏 (Privatisation and Restructuring director) の部門だけである。2010 年 3 月からは組織改編を実施し、Policy & Strategy 部長の下に Energy Renewable & CDM 課を設置し、省エネルギーを担当事業のひとつとして取り扱う。この課が JICA の省エネルギーマスタープランのカウンターパートとなる予定である。この課には 2 月から配属となる人員 1 名が既に採用されている。電力計画を行う Policy & Strategy 部は現在の 3~4 名から 20 名へと増員される見込みである。このように、省エネルギーに関する組織づくりはこれから本格化する見込みである。「PAEW が省エネ政策を策定しない限り、EHC は省エネの実施に取り組みにくい。」という EHC からの発言があったように PAEW の省エネ政策は関係機関を取りまとめるうえで重要であり、PAEW の今後の体制強化が必要である。このような背景から、本格調査において PAEW の省エネルギー推進組織体制を検討してほしいとの要望があった。

(2) AER の省エネルギーへの取り組み

AER は電気の発電・送電・配電を担当する企業にライセンスを発行する。AER 自身は省エネルギー活動を実施しないが、各社に発給するライセンスの一項として、省エネルギーの実施義務を定めている。したがって、AER 内に省エネルギーを推進する組織はない。しかし、需要抑制活動の一環として、大口需要家を対象に、ピーク時の使用量を抑制するよう通知しているとのことであった。また AER では、産業分野及び商業分野において 2011 年を目処に電力料金における CRT の導入を検討している（詳細は第 4 章 4-2 (3) 「新料金制度の検討について」を参照）。

(3) EHC の省エネルギーへの取り組み

持株会社である EHC は省エネルギーに関する関心が高い。EHC の会長と PAEW の長官を兼務する Mohammad Abdullah Al Mahrouqi 氏の提案で、2009 年の夏から電気と水の節約を進める「Switch to Save」キャンペーンを開始した。キャンペーン期間は夏のピーク需要期である 6 月から 9 月までで、EHC を中心に傘下の電力会社を含めて実施された。EHC での省エネ

ギー活動は広報部門が担当している。

キャンペーンの目的は、需要家への普及啓発（awareness）活動であり、テレビ、ラジオなどマスメディアを使って行われた。しかし、2009年は準備期間及び予算が限られていたため、活動はマスカットを中心とした首都圏のみに限って実施された。

次のキャンペーンは2010年4月からスタートし、予算を配電会社と折半し、電力の省エネ、特にエアコンの省エネに絞り込んで実施する。

(4) OETC の省エネルギーへの取り組み

OETC は送電を担当しており、サプライサイドの立場である。サプライサイドからの省エネルギーへのアプローチはかなり進んだと認識している。1998年に実施された JICA 開発調査「オマーン国電力合理化システム需給管理計画調査」において提案された給電指令所が2003年に完成し、電力の合理的な利用は大きく進んだ。さらに、コンデンサ・バンクの設置が順次進められる計画であり、サプライサイドからの省エネルギーの取り組みは進んでいる。

OETC は、DSM の実施において規制やインセンティブがないので、DSM を実施していない。

(5) 配電各社の取り組み

オマーンにはマスカット地区の MEDC、マジヤン地区の MJEC、マズーン地区の MZEC、地方を担当する RAECO、サララ地区の民間企業である DPC などの配電会社がある。デマンドサイドの省エネルギー普及活動はこれら配電会社の役割とされている。顧客への認識・普及活動がその中心活動となっている。2009年には PAEW、EHC の指導の下に、「Switch to Save」キャンペーンを実施した。

また、2010年1月に EHC と PAEW を主とし、4つの配電会社から構成される Energy Conservation Committee（省エネを検討する委員会）が設置された。配電会社を取り込んで、積極的に省エネルギーを進め体制づくりに寄与するものと思われる。

次の表 5-1 に各配電会社の組織及び活動状況を示す。

表 5-1 配電各社の省エネルギーへの取り組み

会社名	省エネ担当部門	主な活動
MEDC	無し	・ Switch to Save のみ
MJEC	組織は設置してない。 顧客サービス部門が担当。	・ 主に普及啓発活動 ・ Switch to Save に参加 ・ 25 の学校へ訪問（2009） ・ 金曜礼拝での啓発を企画中
MZEC	無し 顧客サービス部門が担当。	・ 省エネ普及の小冊子発行 ・ Switch to Save に参加
RAECO	無し	・ Switch to Save に参加 ・ 一部でデジタルメータ導入 ・ 一部で CFL 配布予定

DPC	無し	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2009 年の Switch to Save には参加していない ・ 2010 年の Switch to Save には参加予定
-----	----	---

5-3 省エネルギー関連政策及び法制度

(1) 省エネルギー法

オマーンの法律を調査したが、省エネルギー法は見いだされない。電力関連組織を訪問してヒアリングしたが、該当するような法律はつくられていないようである。法律を含む政府の動向及びオマーンへの投資をサポートするサイトを調査しても、省エネルギー法に関する規制は記述されていない。しかし、エネルギーに関しては再生可能エネルギーに関する記述はあり、PAEW が中心となって新たなエネルギー開発を進めようとしていることが分かる。

(2) 第 2 次長期国家開発戦略（1996～2020）における省エネルギーの位置づけ

第 1 次長期国家開発戦略（1970～1995）の推進によりオマーンは経済的に大きく発展した。しかし、1995 年時点で単一の枯渇する資源（石油）への過度の依存、原油の残存埋蔵量が 25 年分、資源の非効率的な消費、労働力の問題など多くの課題が明らかになった。

そこで、第 2 次の長期戦略では石油とガスからの収益を利用して、持続可能で再生可能な経済への転換をめざすことと人材の育成を目標としている。具体的には、効率化と環境保全による人と天然資源の最適な利用、オマーン市民の生活水準の向上をめざしている。エネルギーの有効利用と新エネルギーの開発が重要である。

(3) 第 8 次 5 年計画（2011～2015）における省エネルギーの位置づけ

これまでの 5 年計画で、多くの分野で 2020 年の目標を達成しているが、石油・ガス、農業、漁業、製造業は遅れている。この遅れを 5 年計画でキャッチアップすることをめざしている。

第 8 次 5 年計画では、非石油分野の GDP への貢献を強化する開発を行い、また、労働者の技術と能力を高めることに、焦点を絞るとしている。製造分野の発展を図りながら脱石油を達成するためには、エネルギー源の転換が必要であり、省エネルギーと再生可能エネルギーへの転換が重要な課題となる。

(4) 「Switch to Save」キャンペーン

PAEW と EHC との企画で立案されたキャンペーンは、2009 年 6 月にスタートした。費用は EHC が負担して実施された。このキャンペーンはオマーンでは初めて実施された全国規模の省エネルギーキャンペーンである。対象は住宅と商業ビルで、ピーク時期の電気と水の使用削減を強く認識させるものである。手法は、ニュース、ちらし、ダイレクトメール、SMS や e メールなどのユーザーに直接届く手段を使っている。2009 年の成果はまだ十分ではないが、企画した PAEW と EHC はその結果に手応えを感じたようである。2010 年は EHC と各配電会社が共同で費用を負担し、4 月から 9 月の間実施する。特に DSM のなかでエアコンに特化したキャンペーンを行う予定である。（図 5-1 参照）。



図 5-1 「Switch to Save」のデモパネル（高さ 1m）

5-4 国際機関・各ドナーの協力状況

(1) 各国ドナーの活動

米国国際開発庁（USAID）、英国国際開発省（DfID）、フランス開発庁（AFD）、カナダ国際開発庁（CIDA）は、オマーンへの政府開発援助は実施していない。また、ドイツ技術協力公社（GTZ）のオマーンへの援助は教育分野に限られている。

したがって、各国ドナーの協力は実施されていない。

(2) 世界銀行、アジア開発銀行の活動

世界銀行のプロジェクトは実施されていない。また、アジア開発銀行の対象国とはなっていない。

第6章 オマーンの各部門における省エネルギー事情と主な課題

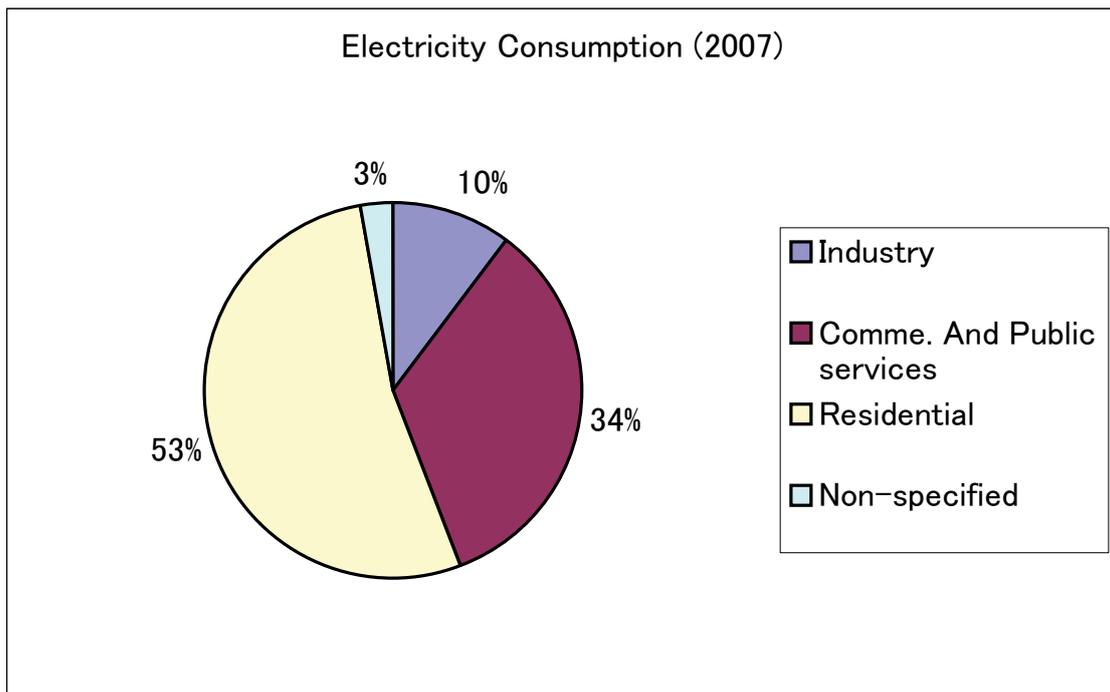
6-1 産業（製造業・工業）部門

(1) 産業政策

第8次5カ年計画では、石油に頼らない経済への転換として、生産及びサービス部門、特に製造業・農業・観光分野の強化を図ることに焦点を当て、より輸出志向及び付加価値を高めるプロジェクトを実施するとしている。

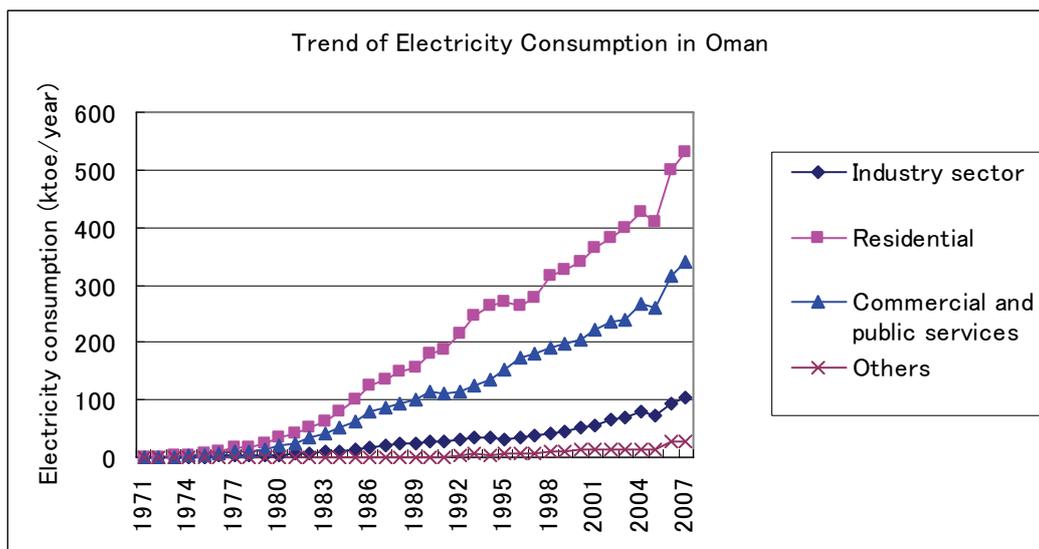
これまで電力消費の比率の低かった（2007年では10%、図6-1参照）工業分野も今後発展により電力消費も拡大すると予想される。工業団地も各地に造られており、これまでの経緯と異なって（図6-2参照）、製造業の急激な増加をもたらすものと思われる。

これに関連して注目すべきなのは、サララフリーゾーン（SFZ）と呼ばれる関税フリーな経済特区である。原料などを海外から輸入して国内で加工し、そのまま輸出する形態が可能である。この際、大電力が必要な場合は自家発電が前提であるが、オマーンの公共電力がバックアップ電力として期待される。製造業において電力はコストであるから省エネルギーの努力は欠かさず実施されるが、省エネルギーは一段と重要な課題となる。



（出典：IEA Database）

図6-1 セクター別電力消費の割合（自家消費・送電損失を除く）



(出典:IEA Energy Balance of Non-OECD 2007 に基づき作成)

図 6-2 セクター別電力量消費の推移

(2) エネルギー多消費産業の動向

前項で述べたフリーゾーンでは、鉄鋼、アルミ、苛性ソーダなどの電力多消費型の産業の導入が計画されている。また、セメント会社も設立された。今後、オマーンの電力は省エネルギーのみでなく、再生可能エネルギーへの転換を図ることに力が注がれる可能性がある。

(3) 個別工場の取り組み

今回の調査では、これに関連する情報は入手できなかった。

6-2 商業（ビル・建物）部門

(1) ビルの省エネルギー動向（照明、空調、エレベーター）

1) 照明

訪問した PAEW、AER、PWP、EHC、OETC、配電各社が入居しているのはいずれも新築あるいは改装されたビルで、照明も新しい器具が設置されていた。天井の照明器具は直管型蛍光灯で器具には鏡面加工した金属製の反射板を用いている。照明効率を高めることを目的に設置されたものと思われる。蛍光灯の安定器はラピッドスタート式かインバータ式か区別できなかった。白熱球は全く見られず、省エネの方針は徹底していた。会議室の明るさはいずれも若干暗めであり、事務所はそれよりも明るく調整されている。用途によって必要な明るさを設計時点で定めたものであろう。ホテルは往々にして白熱電球が用いられることが多いが、CFL に置き換えられていた。一部にキセノンランプが用いられているが、器具の交換が難しい場所と判断される。各ビルの照明と空調についてその特徴を表 6-1 にまとめた。

表 6 - 1 各建物の照明及び空調

No.	建 物	照 明	空 調
1	PAEW のビル	主に直管蛍光灯+鏡面反射板の器具。 インバータ式安定器あるいはラピッドスタータ式安定器を使用。 会議室は一般に暗めの照度。	適正温度
2	AER のビル		適正温度
3	EHC のビル		寒い
4	PWP のビル		若干寒い
5	OETC のビル		—
6	MEDC のビル		若干寒い
7	MJEC のビル		寒い
8	MZEC のビル		若干寒い
9	RAECO のビル		寒い
10	DPC のビル		適正温度
11	大型ショッピングモール「LuLu」	主に直管蛍光灯+鏡面反射板の器具。	若干寒い
12	レンタカー会社	CFL ダウンライト 全体に暗い	若干寒い
13	マスカット空港ビル	主に直管蛍光灯+鏡面反射板の器具。	若干寒い
14	Al Falaj ホテル	ロビーなどは主に直管蛍光灯。 CFL のシャンデリア。 寝室は直管蛍光灯と CFL。一部にキセノンランプ使用。	ロビーは少し寒い。 寝室はとても寒い。

2) 空 調

訪問時は気温が 20～25℃と比較的暖かかった。日本では空調することなく窓を開けたりするところであるが、どこのビルも空調を入れていた。場所によっては寒く感じられた。空調を使うことを前提とし、しかも低めに設定することが習慣化されている。真夏を基準に設定されていると思われる。

3) エレベーター

特に省エネルギーに配慮した運転はしていないようである。

(2) 建設における省エネルギー動向（ビルの構造、デザイン）

オマーンは現在、建築ラッシュである。マスカットのみならず、各地で建築用のクレーンが多数稼働している。マスカットではまるで宮殿のような白亜の建物がよく見られる。遠目での観察のみであるが、窓が小さく夏過ごしやすいことを目的として設計されたものと推察する（図 6-3 参照）。

一方、数多く建てられている現代的なビル群は、外壁にガラスを多用した西洋風な現代建築である。地震のない国特有の比較的細い柱が鉄筋コンクリートで造られ、その間の壁の部

分にブロックを積んでいる。多くのビルではブロックに断熱材を組み合わせた材料は用いられていない。そのうえ、窓が広くとられている。ガラスも複層ではなく、窓枠も通常のアルミニウム型材が用いられている。これは外部との断熱が期待できない構造である（図 6-4 参照）。

夏期には 45℃を超えることを考慮した断熱設計と建築材料の選択が必要である。



図 6-3 伝統的な白亜の家々



図 6-4 建設中のビル 開口部が広い

6-3 民生部門（住宅）

民間の住宅を訪問する機会がなかったので、スーパーマーケットで販売されている照明器具、家電製品から推測する。

(1) 照明器具

販売されている電球は従来の白熱球と同時に CFL がほぼ同じ比率で店頭に並んでいる。直管型蛍光灯も数多くある。省エネ型の照明器具の普及が進んでいる。

(2) 家電製品

最も電力負荷の大きなエアコンを調査した。下町ではウインドータイプのエアコンがほとんどであったが、売り場では大部分がセパレートタイプであり、メーカーもパナソニック、サンヨー、日立など日本メーカーの製品が多く見られた。それ以外には韓国製品、欧米の製品も見られたが、安いだけがとりの製品は見られなかった。ウインドータイプからセパレートタイプへの切り替わりの時期であり、後発企業がまだキャッチアップできていないのかもしれない。エアコンの制御機構では、インバータタイプはまだ流通していない。エアコン以外の電気ポット、AV 製品などは中国製が多数販売されていた。

6-4 公共部門

(1) 街 灯

マスカットの夜景を飛行機から見ると、数多くの照明で東京のそれと同様である。自動車専用道路や幹線にはオレンジ色のナトリウム灯が設置されている。また、街路灯は水銀灯である。白熱球の街灯は見られない。

装飾として木や柱に巻きつけた小さなランプは LED のものが多く見られた。日本ではクリ

スマスの装飾の多くが LED に切り替わっているが、この分野ではオマーンも同様と思われる。

(2) 交通信号

交通信号の LED 化はほとんど進んでいない。市内走行中、一度も見なかった。

第7章 本格調査の留意点

7-1 調査の目的

オマーンの電力セクターにおいて省エネルギーマスタープランが作成される。

7-2 調査の内容

調査の目的を達成するため、以下の項目について調査を行う。

- (1) 電力・省エネルギーに係る現状分析
- (2) 2035年までの電力需要予測〔電気・水庁（PAEW）により提供される予定〕
- (3) 電力需要削減のための方策の検討
- (4) 各方策の比較分析
- (5) 電力需給改善のための方策の策定及び優先順位づけ
- (6) 電力省エネルギーマスタープランの策定

7-3 ワーキンググループ

省エネを推進するうえで各関係機関との連携が重要であるが、カウンターパートである PAEW は機構改編中であり、本調査実施時において受入態勢が若干弱いことが判明したため、本格調査の円滑な実施、関連機関の連携強化、技術移転などを目的にワーキンググループを設立・運営する。PAEW を中心とし、以下の組織から技術者を、テーマによって指名することとする。

電力・水庁	(PAEW)
電力持株会社	(EHC)
電力・水調達会社	(OPWP)
送電会社	(OETC)
マスカット配電会社	(MEDC)
マジヤン配電会社	(MJEC)
マズーン配電会社	(MZEC)
地方配電会社	(RAECO)

また必要に応じて、以下の組織のメンバーも招く。

電力規制庁	(AER)
ドファール発電会社	(DPC)

7-4 ローカルコンサルタント

オマーンにおいて、省エネルギーを推進する活動が進められていないことから、省エネルギー関連のコンサルティング・サービスを提供するローカルコンサルタントは極めて限られている。オマーンでサービスを提供しているコンサルタントの多くはサウジアラビア等、外国から来ている。本調査にて調べられたローカルコンサルタントは、個別の普及啓発活動を行っている MJEC から紹介された以下の組織だけであり、本格調査における再委託業務は限られる。

Mostafa Al-Mahrooqi and his team :

マジヤーン配電会社の GM Ahmed Bin Saif Bin Khamis Al-Mazrouy 氏からの紹介
詳細は同氏にコンタクト

付 属 資 料

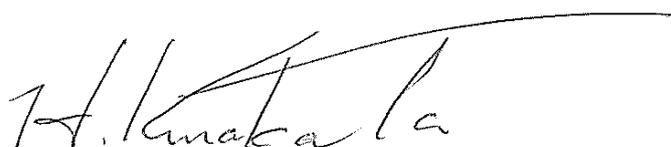
1. M/M

2. 収集資料リスト

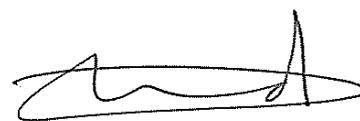
**MINUTES OF MEETINGS
FOR
THE PROJECT FOR ENERGY CONSERVATION MASTER PLAN
IN THE POWER SECTOR
IN
THE SULTANATE OF OMAN**

**AGREED UPON BETWEEN
THE PUBLIC AUTHORITY FOR ELECTRICITY AND WATER
AND
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY**

Muscat, January, 26th, 2010



Mr. HIROSHI KURAKATA
Senior Advisor to the Director General
Industrial Development Department
Japan International Cooperation Agency



Mr. AHMED SALEH AL-JAHDAMI
Privatisation and Restructuring Director
Public Authority for Electricity and Water
The Sultanate of Oman

26/1/2010

In response to the official request of the Government of the Sultanate of Oman, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched the preparatory study team, headed by Mr. Hiroshi KURAKATA (hereinafter referred to as "the Team"), to Oman from January, 17th to 27th, 2010 to discuss the Scope of Work (hereinafter referred to as "S/W") for the Project for Energy Conservation Master Plan in the Power Sector in the Sultanate of Oman (hereinafter referred to as "the Study").

During its stay in Oman, the Team held a series of discussions with the officials of Public Authority of Electricity and Water (hereinafter referred to as "PAEW"). The list of those who attended these meetings is shown in Annex-2 attached herewith.

The Minutes of Meetings have been prepared for the better understanding on the draft S/W agreed upon between PAEW and the Team on January, 26th, 2010.

1. Draft "Scope of Work (S/W)" and Implementation of "the Study"

Having discussed the scope of the work for the Study, both sides reached an agreement on the S/W as drafted in Annex-1 and amended by the minutes of meetings, which is yet to be finally approved by the board of JICA headquarters and PAEW. Thereafter, the drafted S/W will be subjected to the signatory by officials of both countries, i.e., PAEW and JICA Headquarters, as the final agreement on S/W for the implementation of the Study.

2. Establishing a Working Group for the Study

For the smooth implementation and effective transfer of technology from the JICA study team to Omani engineers, both parties agreed that PAEW will establish a Working Group which will function as the cooperating body for the Study. The Working Group will initially consist of three to four members from PAEW and will be established by 31st of March, 2010 prior to the signing of the S/W. In addition, engineers will be appointed from each of the following organizations and will be added to the Working Group as appropriate.

Electricity Holding Company (EHC)
Oman Power and Water Procurement Company (OPWP)
Muscat Electricity Distribution Company (MEDC)
Majan Electricity Company (MAJANCO)
Mazoon Electricity Company (MZEC)
Rural Areas Electricity Company (RAECO)
Oman Electricity Transmission Company (OETC)

Furthermore, engineers will be invited from the following organizations and may be added to the Working Group as appropriate.

Authority for Electricity Regulation (AER)
Dhofar Power Company (DPC)

3. Discussions on the Scope of the Study

3.1 Target year

Both parties shared the understanding that the target year mentioned in Article IV in the S/W designates the period of the implementation plan.

3.2 Forecast of the electricity demand

Both parties agreed that the forecast of the electricity demand by the year 2035 will be provided by PAEW to the JICA study team in accordance with the scheduled timing.

3.3 Measures to reduce the demand of electricity

JICA has explained that the measures to reduce the demand of electricity stated in Article IV 2.(1) in the S/W are intended to be recommended as follows. The JICA study team will propose key features to be included in the law of Oman and necessary organizational structures to be applied in Oman. However, the detailed formulation and tailoring of the law and organizational structures shall be under the responsibility of the Oman side.

(1) Electricity tariff

The tariff system of Japan will be presented and a new tariff system for load management will be recommended in Oman.

(2) Energy management system

The Energy Management System of Japan will be presented. In addition, 1) key features to be included in the law, and 2) necessary organizational structures, will be recommended in order to establish an energy management system in Oman.

(3) Energy Conservation labeling system

The Energy Conservation labeling system of Japan will be presented. In addition, 1) key features to be included in the law, and 2) necessary organizational structures, will be recommended in order to establish an Energy Conservation labeling system in Oman.



(4) National Energy Efficiency Center

The National Energy Efficiency Center of Japan will be presented. In addition, 1) key features to be included in the law, and 2) necessary organizational structures, will be recommended in order to establish a National Energy Efficiency Center in Oman.

(5) Public awareness and Energy Conservation education

Examples of Energy Conservation education programs and campaigns in Japan will be presented. In addition, education programs and campaigns will be recommended in detail with specific target groups for the implementation in Oman.

(6) Energy efficient housing / buildings

The building codes of Japan for energy efficiency will be presented. In addition, 1) key features to be included in the codes, and 2) necessary organizational structures, will be recommended in order to apply new building codes for energy efficiency in Oman.

(7) Metering and monitoring systems

The metering and monitoring systems of Japan will be presented with the methodology of how they were improved to date. In addition, key features will be highlighted in order to introduce an improved metering and monitoring system for energy efficiency in Oman.

(8) End user control systems

The end user control systems such as automatic electricity control systems at the consumer level of Japan will be presented. In addition, key features will be highlighted in order to introduce end user control systems for energy efficiency in Oman.

4. Discussions on the Reports

Both parties agreed that a monthly presentation of the progress of the study will be made by the study team to PAEW.

5. Discussions on the Undertakings of the Government of Oman

5.1 Authorization of Undertakings of the Government of Oman

There were concerns from PAEW that the undertakings of the Government of Oman stated in article VII in the S/W are out of the authority of PAEW. However, the Team explained that these



undertakings are a part of necessary procedures for the JICA technical cooperation. Therefore, both parties agreed that PAEW needs to consult the related ministries in order to obtain necessary approvals for the undertakings, prior to the signing of the S/W.

5.2 Vehicles with drivers

The Team agreed that the vehicles with drivers necessary for the study will be provided by JICA.

5.3 Credentials or identification cards

Both parties agreed that, PAEW will prepare identification cards necessary for the JICA study team to use PAEW premises. Additional credentials or identification cards necessary for the legislative stay of the JICA study team will be prepared by PAEW only if obligatory by law.

6. Counterpart training in Japan for the Study

The Team and PAEW recognized that counterpart training in Japan is important especially from a viewpoint to share the human resource development practiced in Japan in promoting national energy conservation policy. The official request shall be made by the government of Oman for administering procedures.

The contents of the request such as numbers of trainees, fields of training, timing and duration will be submitted when the request is prepared.

7. Signing of the S/W

- (1) Both parties agreed that a Working Group will be established by PAEW as specified in column 2 by 31st of March, 2010 prior to the signing of the S/W. JICA will be officially informed from PAEW when the Working Group is established.
- (2) Both parties confirmed that the drafted S/W will be subjected to the signatory by officials, after the approval of board of JICA headquarters and PAEW. The signing will take place on a postal mail basis.



(Draft)

**SCOPE OF WORK
FOR
THE PROJECT FOR ENERGY CONSERVATION MASTER PLAN
IN THE POWER SECTOR
IN
THE SULTANATE OF OMAN**

**AGREED UPON BETWEEN
THE PUBLIC AUTHORITY FOR ELECTRICITY AND WATER
AND
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY**

, , 2010

Mr. HIROYUKI KOBAYASHI
Director for Natural Resources and Energy
Conservation Division Natural Resources and
Energy Group
Industrial Development Department
Japan International Cooperation Agency

Mr. MOHAMMAD ABDULLAH AL
MAHROUQI
Chairman
Public Authority for Electricity and Water
The Sultanate of Oman



I . INTRODUCTION

In response to the official request of the Government of the Sultanate of Oman (herein after referred to as "Oman"), the Government of Japan decided to conduct the Project for Energy Conservation Master Plan in the Power Sector in Oman (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programmes of the Government of Japan, will jointly undertake the Study with the authorities concerned of the Government of Oman.

The present document sets forth the Scope of Work with regard to the Study.

II . OBJECTIVES OF THE STUDY

The objective of the Study is;

"To establish a Master Plan (hereinafter referred to as "M/P") for Energy Conservation in the power sector in Oman",

And the overall goal is;

"To improve the balance between the supply and demand of electricity in Oman through the implementation plan proposed by the M/P".

III . STUDY AREA

The Study will cover the entire area of Oman.

IV . SCOPE OF THE STUDY

The target year of the M/P is to be 2020.

In order to achieve the objectives mentioned above, the Study shall be divided into two phases covering the following items:

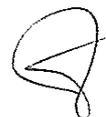
1 . Phase 1.

Relevant information and data including previous study reports will be collected and reviewed to clarify the current situation.

A demand forecast up to the year of 2035 will be provided by PAEW during this Phase.

(1) To collect and review the following information;

- 1) The current national economic development strategies and energy / electricity policies.
- 2) The current situation of the power sector including both the electricity supply and demand.
- 3) The tariff system and other measures for load management.
- 4) The energy conservation activities.



- (2) To forecast the electricity demand by the year of 2035. (This item will be conducted by PAEW.)
 - 5) Power demand forecast.
 - 6) Daily load profiles for each seasonal power demand.

2. Phase-2.

Based on the result of Phase-1, the M/P will be formulated in this Phase.

- (1) To consider the measures to reduce the demand of electricity.
 - 1) Electricity tariff system for normal and bulk supply.
 - 2) Energy management system (to introduce the Energy Conservation Law of Japan).
 - 3) Energy Conservation labelling system for the promotion of energy efficient appliances.
 - 4) Establishment of National Energy Efficiency Centre (NEEC).
 - 5) Public awareness and Energy Conservation education.
 - 6) Energy efficient housing / buildings. (to introduce the building efficiency of Japan)
 - 7) Metering and monitoring systems
 - 8) End user control systems
 - 9) Other adequate measures, if any.
- (2) To provide a comparative study of each measure described above in 2. (1).
- (3) To select the priority measures for improving the balance between power demand and supply.
- (4) To formulate the Master Plan.
 - 1) To formulate an implementation plan of the priority measures up to the target year of 2020 taking budgetary allocation, institutional capacity building and other necessary concerns into consideration.
 - 2) To provide recommendations for the implementation of the Master Plan.

V. SCHEDULE OF THE STUDY

The Study will be carried out in accordance with the tentative schedule as attached in Appendix-1. The schedule and contents of activities are tentative. It will be detailed in the Inception Report and discussed at the commencement of the first work period in Oman. Also, it is subject to be modified when both parties agree upon any necessity that will arise during the course of the Study.

VI. REPORTS

JICA shall prepare and submit following reports (soft and hard copy) in English to the Government of Oman.

1. Inception Report:

Twenty (20) copies will be submitted to at the commencement of the first work period in Oman. This report will contain the schedule and methodology of the Study as well.

2. Interim Report:

Twenty (20) copies will be submitted at the time of about fourth (4th) month after the commencement of the first work period in Oman. This report will summarize the findings of the first stage of the Study and include the draft of the action plan and the guideline.

3. Progress Report:

Twenty (20) copies will be submitted at the time of seventh (7th) month after the commencement of the first



work period in Oman.

4. Draft Final Report:

Thirty (30) copies will be submitted at the end of the last work period in Oman. The Sultanate of Oman shall submit its comments within one (1) month after the receipt of the Draft Final Report.

5. Final Report:

Thirty (30) copies will be submitted within one (1) month after the receipt of the comments on the Draft Final Report.

VII. UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF OMAN

1. To facilitate the smooth conduct of the Study, the Omani side shall take necessary measures;

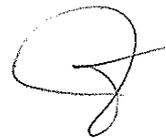
- (1) To secure the safety of the Japanese Study Team,
- (2) To permit the members of the Study team to enter, leave and sojourn in Oman for the duration of their assignments therein and exempt them from foreign registration requirements and consular fees,
- (3) To exempt the members of the Study team from taxes, duties and any other charges on equipment, machinery and other material brought into Oman for the implementation of the Study,
- (4) To exempt the members of the Study team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Study team for their services in connection with the implementation of the Study,
- (5) To provide necessary facilities to the Study team for the remittance as well as utilization of the funds introduced into Oman from Japan in connection with the implementation of the Study,
- (6) To permit for the Japanese Study Team to enter into study areas for the implementation of the Study,
- (7) To permit for the Japanese Study Team to take all relevant data and documents related to the Study out of Oman to Japan, and
- (8) To provide medical assistance when needed. Its expenses will be chargeable on the members of the Study Team.

2. The Omani side shall bear claims, if any arises, against the members of the Study team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the Study team.

3. Public Authority for Electricity and Water (hereinafter referred to as "PAEW") shall act as the counterpart agency to the Japanese Study Team and shall also act as a coordinating body in close collaboration with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.

4. PAEW shall, at its own expense, provide the Study team with the following, in cooperation with other organizations concerned:

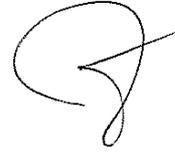
- (1) Available data (including maps and photographs) and information related to the Study,
- (2) Counterpart personnel,
- (3) Suitable office space for about 5 to 6 experts with necessary equipment and furniture in the PAEW building in Muscat City,
- (4) Vehicles with drivers for Japanese experts when necessary.
- (5) Credentials or identification cards.



VIII. CONSULTATION

JICA and PAEW shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

Appendix-1: Tentative Schedule of Implementation
Appendix-2: Technical Undertakings



Appendix-1 Tentative Study Schedule

	Project Months	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Phase 1.													
(1) To collect and review relevant information.													
(2) To forecast the electricity demand by the target year of 2035.*				*									
2. Phase 2.													
(1) To consider the measures to reduce the demand of electricity.													
(2) To provide a comparative study of each measure described above in 2. (1).													
(3) To select the priority measures for improving the balance between power demand and supply.													
(4) To formulate the Master Plan.													
Reports													
Seminars and/or Workshop													

* The forecast will be provided by PAEW.

- Ic/R = Inception Report
- P/R = Progress Report
- It/R = Interim Report
- Df/R = Draft Final Report
- F/R = Final Report

Appendix-2 Technical Undertakings

		OMANI Side Undertaking	JICA Side Undertaking
1.	Phase 1.		
(1)	To collect and review relevant information.	To provide data and information and to cooperate with the study team.	To carry out the study based on the scope of work
(2)	To forecast the electricity demand by the target year of 2035.	To coordinate with other governmental and non-governmental organizations for the smooth implementation of the Study.	
2.	Phase 2.		
(1)	To consider the measures to reduce the demand of electricity.	To provide the forecast of the electricity demand described in 1. (2).	
(2)	To provide a comparative study of each measure described above in 2. (1).		
(3)	To select the priority measures for improving the balance between power demand and supply.		
(4)	To formulate the Master Plan.		

Attendance List

Public Authority for Electricity and Water (PAEW)

Mr. Ahmed Saleh Al-Jahdhami, Privatisation and Restructuring Director

Mr. Bob Whitelaw, Advisor to the Chairman

Ms. Mariam Al-Hashimi, Economic Researcher

Ms. Ahlam Al-Mahroqi, Economic Researcher

Embassy of Japan in the Sultanate of Oman

Mr. Masaaki Uchikoshi, Political & Economic Section

JICA Preparatory Study Team

Mr. Hiroshi Kurakata, Team Leader

Mr. Shunta Yamaguchi, Study Planning

Mr. Katsunori Okazawa, Energy Electricity Expert

Mr. Yoshio Hirayama, Energy Conservation Expert



2. 収集資料リスト

入手資料一覧

	タイトル	言語	入手先
1	New market structure (overview) 2009.12	英語	PAEW
2	PAEW Positional Structure	英語	PAEW
3	Projects Under Study and Design (Desalination Plant Projects)	英語	PAEW
4	Projects Under Study and Design (Network Distribution and Transmission Pipeline)	英語	PAEW
5	Projects Under Implementation	英語	PAEW
6	Annual Report 2008	英語	AER
7	Study on Renewable Energy Resources, Oman	英語	AER
8	MZEC Annual report 2008	英語	MZEC
9	Distribution system capability statement 2010-2012	英語	MZEC
10	Customer service code of practice Efficient use of electricity Condition - 43	英語	MZEC
11	Organization of MZEC	英語	MZEC
12	Summer and winter daily profile	英語	MZEC
13	MZEC Awareness Plan	英語	MZEC
14	2010 Electricity and Water Conservation Campaign	英語	MZEC
15	Annual Report 2008	英語	RAECO
16	Annual Report 2008	英語	OETC
17	Five-Year Annual Transmission Capability Statement (2009-2013)	英語	OETC
18	Annual Report 2008	英語	EHC
19	Annual Report 2007	英語	EHC
20	Annual Report 2006	英語	EHC
21	Annual Report 2008 (WADI AL JIZZI power company)	英語	EHC
22	Annual Report 2008 (Al Ghubrah power & desalination company)	英語	EHC
23	Annual Report 2008	英語	MAJANCO
24	Annual Report 2007	英語	MAJANCO
25	2010 Company Projects	英語	MAJANCO
26	MAJANCO の省エネとりくみ 2010 (ドラフト)	英語	MAJANCO
27	Annual Report 2008	英語	OPWP
28	OPWP's 7 year statement (Issue 3)	英語	OPWP

29	Bulk Supply Tariff (For Bulk Supply of Electricity on Main Interconnected system)	英語	OPWP
30	Annual Report 2008	英語	MEDC
31	JICA Presentation_Rev4.ppt (DPC 概要説明)	英語	DPC
32	DPC Stage 1 Volume 1 Final report.pdf	英語	DPC
33	DPC Stage 1 Report Volume 2 Final 271009.pdf	英語	DPC
34	サラール 気温データ 2008 年	英語	DPC
35	Dhofar Power Company (SAOG) and its Subsidiary Company Consolidated financial statements for the six months period ended 30 June 2009	英語	DPC
36	Dhofar Power Company (SAOG) Audited financial statements 31 December 2008	英語	DPC
37	Oman - The Development Experience and Investment Climate (Ministry of National Economy)	英語	Embassy of Oman
38	Sultanate of Oman Maps	英語	Embassy of Oman

