

**サウジアラビア王国
電力省エネルギー調査
プロジェクト形成調査報告書**

**平成18年3月
(2006年)**

**独立行政法人 国際協力機構
経済開発部**

総合目次

略語表

第1部 サウジアラビア王国電力省エネルギー調査 プロジェクト形成（第一次）調査報告書

写真

第1章 調査の概要	1
第2章 協議結果（M/M）概要	3
第3章 団長所感	4
第4章 現地調査結果	6
第5章 キャパシティ・アセスメント調査結果	23

付属資料

第2部 サウジアラビア王国電力省エネルギー調査 プロジェクト形成（第二次）調査報告書

第1章 調査の概要	125
第2章 対処方針	127
第3章 団長所感	129
第4章 協議結果	130

付属資料

略 語 表

略語	英 語
BOO	Build-Own-Operate
BOT	Build-Operate-Transfer
CDM	Clean Development Mechanism
DNA	Designated National Authority
DSM	Demand Side Management
ECRA	Electricity and Cogeneration Regulatory Authority
EIJLST	Egypt, Iraq, Jordan, Lebanon, Syria and Turkey
ERI	Energy Research Institute
ESCO	Energy Service Company
ESRA	Electricity Service Regulatory Authority
GCC	Gulf Cooperation Council
GEC	General Electricity Company
GEF	Global Environment Facility
IPP	Independent Power Producer
IWPP	Independent Water and Electricity Producer
JICA	Japan International Cooperation Agency
KACST	King Abdulaziz City for Science and Technology
KFUPM	King Fahd University of Petroleum and Minerals
LNG	Liquefied Natural Gas
MEDRING	Mediterranean Ring
M/M	Minutes of Meeting
MOWE	Ministry of Water and Electricity
NEEC	National Energy Efficiency Center
NEEP	National Energy Efficiency Program
NGO	Non Governmental Organization
PDM	Project Design Matrix
PME	Presidency of Meteorology and Environment
PWPA	Power and Water Purchase Agreement
SABIC	Saudi Arabian Basic Industries Corporation
SAGIA	Saudi Arabian General Investment Authority
SAUDI ARAMCO (ARAMCO)	Saudi Arabian Oil Company
SBU	Strategic Business Unit
SC	Steering Committee
SEC	Saudi Electricity Company
SGI	Saudi Gas Initiative

SOCAL	Standard Oil of California
SR	Saudi Rial
S/W	Scope of work
SWCC	Saline Water Conversion Corporation
TCF	Trillion Cubic Feet
UNDP	United Nations Development Programme
WEC	Water and Electricity Company
WTO	World Trade Organization

第1部

サウジアラビア王国

電力省エネルギー調査

プロジェクト形成（第一次）調査報告



右からMOWE次官、次官補、KACSTの建築学博士



M/MIに署名するMOWE次官Dr.Al-Awaji



署名を終わって談笑するMOWE次官



協議が終わり、署名が完了した



KACST Solar Village PV 350kWpのサイト



350kWp PVの電化対象Village



KACST水素エネルギー実験装置



KACST太陽集熱システム



KACSTエネルギー診断用機器



KACSTエネルギー診断用機器



APLACO本社入り口



APLACO工場



APLACO プラスチック・インジェクター



プラスチック・フィッティング半製品



APLACO予備電源用ディーゼル発電機



APLACO総支配人と工場長

目 次

写 真

第1章 調査の概要	1
1-1 調査の背景	1
1-2 調査の目的	1
1-3 調査団員	1
1-4 調査日程	2
第2章 協議結果（M/M）概要	3
第3章 団長所感	4
第4章 現地調査結果	6
4-1 「サ」国のエネルギー事情の概観	6
4-1-1 エネルギーセクターの組織と管理の体制	6
4-1-2 「サ」国の電力セクター	7
4-1-3 「サ」国の省エネルギー事始め	10
4-1-4 旺盛な電力需要と省電力ポテンシャル	11
4-2 電力事業の課題と省電力の必要性	15
4-2-1 電力消費の急増と電力部門の構造改革の必要性	15
4-2-2 電力の供給面における対応と電力事業の民営化問題	15
4-2-3 エネルギー産業と2005年12月のWTO加盟	15
4-2-4 電力の需要面における政府による対応の経緯	16
4-3 電力供給の現状と対応	16
4-3-1 巨額投資を要する新規電源開発と電力事業の構造改革の進捗	17
4-3-2 国際電力融通による供給予備力の削減と新規発電設備容量の低減	18
4-4 省エネルギー政策立案の方向性と日本の技術移転	19
4-4-1 省電力・省エネルギー活動の現状とJICA技術移転の方向性	19
第5章 キャパシティ・アセスメント調査結果	23
5-1 社会レベルの情報	23
5-1-1 エネルギーに関する政策	23
5-1-2 省エネルギー	26
5-1-3 省エネポテンシャル・ESCOビジネス	28
5-2 組織・個人レベルの情報	28
5-2-1 MOWE	28
5-2-2 Ministry of Economy and Planning	32
5-2-3 Electricity and Cogeneration Regulatory Authority（ECRA）	32

5-2-4	Saudi Arabian General Investment Authority (SAGIA)	33
5-2-5	King Abdulaziz City for Science and Technology (KACST)	33
5-2-6	エネルギー関連企業	35
5-2-7	サンプル工場	42
5-3	外国ドナー・国際機関の情報	44
5-3-1	UNDP	44
5-4	前提条件・外部要件	46
5-4-1	省エネルギーを推進するうえで関連する周辺環境	46

付属資料

1.	協議議事録 (Minutes of Meeting)	57
2.	キャパシティ・アセスメント・チェックシート (コンサルタント調査項目)	66
3.	面談記録	89
4.	SAUDI ARAMCO省エネルギー社内運動	112
5.	入手資料リスト	119
6.	参考文献・資料	120

図表リスト

図4-1	確認埋蔵量国別比較（2004年）	6
図4-2	発電出力装置別内訳（2004年）	9
図4-3	財政の推移（1969～2002年）	10
図4-4	NEEP概念図	11
図4-5	需要セクター別販売シェア（2004年）	13
図4-6	需要家セクター別構成比（2004年）	13
図4-7	「サ」国の電力事業形態	14
図4-8	発電容量の推移（2000～2004年）	17
図4-9	発電量の推移（2000～2004年）	17
表4-1	「サ」国電力伸び率	8
表4-2	「サ」国エネルギーバランス（2003年）	12
表4-3	国民一人当たり電力消費量	12
表5-1	電気料金表（従量価格）	37
表5-2	SWCC生産量の推移（2000～2004年）	39
表5-3	GDPの推移（2000～2004年）	51
表5-4	為替レートの推移（1970～2005年）	52

第1章 調査の概要

1-1 調査の背景

サウジアラビア王国（以下、「サ」国と記す）における電力業界の再編は、1999年以降から本格化した民営化の流れのなか、急激な動きをみせている。これまで国営電力会社は地域ごとに5つの民営会社形態に分割されていたが、2000年4月に、発電から送電、配電にかかるまで一貫した電力会社、サウジアラビア電力公社（Saudi Electricity Company : SEC）として統合・民営化された。

SECを所管する立場にあるのが水・電力省（Ministry of Water and Electricity : MOWE）であるが、MOWEは「サ」国全体の電力需給動向、中長期的な電力管理計画及び電気料金の改定などの課題に取り組んでいる。これらの課題の中で、近年の急激な人口増加に対応する効率的な電力の供給は最も深刻である。2003年度の最大負荷は27,000MWであったが、供給容量はこれをかろうじて賄う30,000MWとなっている。また、国全体の人口増加が約3%であるが、需要電力の伸びは人口増のスピードを超える4～6%を記録している。

今後、これまでのペースで人口増加と電力消費、最大負荷の増加が続くと、電力の供給が需要に追いつかなくなる恐れもあり、MOWEとしては省エネルギー対策を含めた電力管理の施策を早急に取りまとめる必要に迫られている。

1-2 調査の目的

本調査団は、「サ」国の電力省エネルギー推進を取り巻く環境及び国全体での実施能力に関し、社会・組織・個人の各レベルについて基礎情報・データの収集・分析を行う。また、「サ」国側の日本の支援の必要性、内容等の詳細について確認を行う。さらに、それらの検討結果をもとに、日本のリソースを勘案しつつJICAとしてどのような支援が可能であるかについて「サ」国側と協議を行う。協議結果についてはMinutes of Meeting (M/M) に取りまとめ、「サ」側と署名交換を行う。

1-3 調査団員

氏名	担当分野	現職	派遣期間
千原 大海	団長・総括	国際協力機構 国際協力総合研修所 専門員	March 10, 2006～ March 23, 2006
毛利 智徳	技術協力行政	経済産業省 貿易経済協力局 技術協力課 係長	March 15, 2006～ March 23, 2006
青柳 仁士	調査企画	国際協力機構 経済開発部 第二グループ 資源・省エネルギーチーム 職員	March 15, 2006～ March 23, 2006
若林 英人	エネルギー政策	個人コンサルタント	March 2, 2006～ March 23, 2006

1-4 調査日程

No.	月日／曜日	若 林	千原	毛利	青柳
1	Mar. 2	Thu	20:40 Tokyo- (via Osaka and Dubai)		
2	Mar. 3	Fri	19:35-Riyadh		
3	Mar. 4	Sat	JICA Office United Nations Development Program		
4	Mar. 5	Sun	水・電力省 [Ministry of Water and Electricity (Electricity Affairs) : MOWE]		
5	Mar. 6	Mon	MOWE		
6	Mar. 7	Tue	MOWE Saudi Electricity Company (SEC)		
7	Mar. 8	Wed	MOWE 電力監督庁 (Electricity and Cogeneration Regulatory Authority : ECRA)		
8	Mar. 9	Thu	-		
9	Mar.10	Fri	- 19:35 -Riyadh		
10	Mar.11	Sat	Ministry of Economy and Planning MOWE		
11	Mar.12	Sun	SAUDI ARAMCO (EC Promotion) 海水淡水化公社 (Saline Water Conversion Corporation : SWCC) Saudi Arabian Basic Industries Corporation : SABIC)		
12	Mar.13	Mon	King Abdulaziz City for Science and Technology (KACST) (=NEEP)		
13	Mar.14	Tue	Saudi Arabian General Investment Authority (SAGIA) Presidency of Meteorology and Environment (PME)		
14	Mar. 15	Wed	Drafting Report		20:40 Tokyo-
15	Mar. 16	Thu	-		19:35 -Riyadh
16	Mar. 17	Fri	Team Meeting		
17	Mar. 18	Sat	JICA Office Embassy of Japan Courtesy Call on Vice Minister of MOWE MOWE		
18	Mar. 19	Sun	MOWE		
19	Mar. 20	Mon	MOWE Sample Factory		
20	Mar. 21	Tue	Signing M/M Embassy of Japan JICA Office		
21	Mar. 22	Wed	KACST Solar Village Laboratory in KACST (Thermal Insulation & Energy Audit)		
22	Mar. 23	Thu	00:40 Riyadh- (via Hong Kong) 20:00 -Tokyo		

第2章 協議結果（M/M）概要

付属資料1のMinutes of Meeting（M/M）のとおり。MOWEの次官Dr. Saleh H. Al-Awajiと署名交換を行った。「サ」国側と合意に至った主要なポイントは以下のとおり。

- (1) 開発調査実施の背景と必要性、正式名称、目的、全体スコープと成果品（マスタープラン）の内容、実施段階及び実施体制
- (2) 開発調査実施にあたっての「サ」国側の便宜供与事項
- (3) 本邦におけるカウンターパート研修
- (4) 「サ」国側からの正式要請書の提出
- (5) 今後の本格調査開始までのスケジュール（案）

第3章 団長所感

本プロジェクト事前評価のポイントとしては、主に、プロジェクトの妥当性、自立発展性、インパクトの3点から、以下のようにそれら論点を所感した。

(1) 「サ」国の二大インフラ開発課題に整合する。

「安定的な水供給」（造水プラントは副産物としての電力供給も兼ねている）と「持続可能な電力供給」は、同国の公共・福祉政策に直結する二大インフラ課題である。いずれも同国の過酷な風土と自然環境、社会・経済発展の基礎的な条件に深くかかわる。近年の急速な人口増と経済成長の加速を支持する国民経済上の要請とそれに応える政府の財政負担のアンバランスは、社会と政治の不安定化要因につながりかねないからである。特に、2000年前後からの粗放的な電力需要の伸びを見ると、新規電源開発のみで対応する限界も明らかになっている。政府は、そのため電力事業の民営化などその効率化に懸命であるが、加えて、最も有力な政策オプションと目されたのが、日本が世界的にも比較優位の実績を持つ省エネルギー政策であり、今回、同国はこれを日本から学びたいという要請を、明確に伝えてきたのである。

(2) カウンターパートのオーナーシップがきわめて高い。

同国の本要請にかかわるプロジェクト・オーナーシップは非常に顕著で、その身元も確実である。また、カウンターパート機関及び起案者は、MOWEとその電力担当のトップである次官と次席の電力担当次官補である。両名は、各2001年、2004年にJICA研修員として来日して、経済産業省・資源エネルギー庁、省エネルギーセンター、東京電力㈱等を研修先として、きわめて熱心なオーナーシップを発揮した研修生であったとの研修評価が記録されている。

(3) 自立発展に向かう道筋がある。

UNDPの支援も得た、国家エネルギー効率化プログラム（**National Energy Efficiency Program : NEEP**）は、2003年MOWE次官の発案によって始まった。省エネルギーパイロットプロジェクトとして、現在最終評価段階にあり、本要請はこれらの成果を敷衍する同国のエネルギー開発戦略の範疇にある。同プログラムは、MOWE及び石油・鉱物資源省傘下の**Saudi Arabian Oil Company**（現在の通称は**SAUDI ARAMCO**または**ARAMCO**。本報告書では**SAUDI ARAMCO**を使用。）、最大手の石油化学企業**Saudi Arabian Basic Industries Corporation**（**SABIC**）が共同でプロジェクト費用の大半を負担して、同国の最高権威を誇る研究開発機関の**King Abdulaziz City for Science and Technology**（**KACST**）に委託している。本プロジェクトは、NEEPを契機として、自立発展的に同国の省エネルギー政策の策定や関連法案・制度への発展が期待される状況にある。

(4) エネルギー政策の全般に横断的なインパクトを与える期待がある。

NEEPにも本プロジェクトにも、石油・鉱物資源省の実際の政策実施者である傘下の国営石油会社**SAUDI ARAMCO**が有力メンバーとして参加していること（イランと同様に、同

国のエネルギー政策は、石油・鉱物資源省、MOWEという有力二大省庁に分かれている）、またさらに、商・工業省（Ministry of Commerce and Industry）傘下の「サ」国最大の石油化学会社のSABICも参加するなど、エネルギー消費セクターが横断的にかかわる視点が仕込まれていることを考慮すると、MOWEによる省エネルギーのイニシアティブは、本プロジェクトの実施をきっかけに、もう一つのエネルギー政策官庁である、石油・鉱物資源省の政策にも横断的にインパクトを与えるものであり、同国のエネルギー政策全般に対する波及効果が十分に期待できるものと考えられる。

- (5) 日本企業（商社・電力会社、省エネルギー機器メーカー等）による「サ」国エネルギー業界へのビジネス機会の増強に貢献する間接効用が期待される。

日本企業（商社・電力会社、省エネルギー機器メーカー等）によるビジネス機会の増強に貢献する効用が期待される。この背景として、2005年12月WTO加盟など、外資導入のための環境整備、新電力法の公布による電力事業へのBuild-Operate-Transfer（BOT）導入の加速とともにSECの民営化を進めるなど、2005年8月に新国王となった改革派のアブドラ皇太子の1998年に始まる改革路線が依然として継続中であることは心強い。石油価格上昇による景気浮揚から欧米勢をはじめとする外資攻勢も強まっている。BOTでは、実際、2005年11月マレーシア電力公社（TNB）と「サ」国地場企業が、共同で同国最初のBOTを成約させ、SEC送電網への電力供給が予定されている。

- (6) 省エネルギーの主たる対象としての民生部門の電力需要管理には難しさがある。

一方、本プロジェクトの最大のリスクは、ターゲットとする省エネルギー期待の過半を占めるのが、家庭用、商用ビルなどの政府規制の難しい不特定多数の電力需要家であることであろう。すなわち、省エネルギー広報、教育といったロングランの地味なプロセスを成果として実現するための省エネルギーマスタープランの作成には、同国の国情を深く認識した叡智が必要とされる。

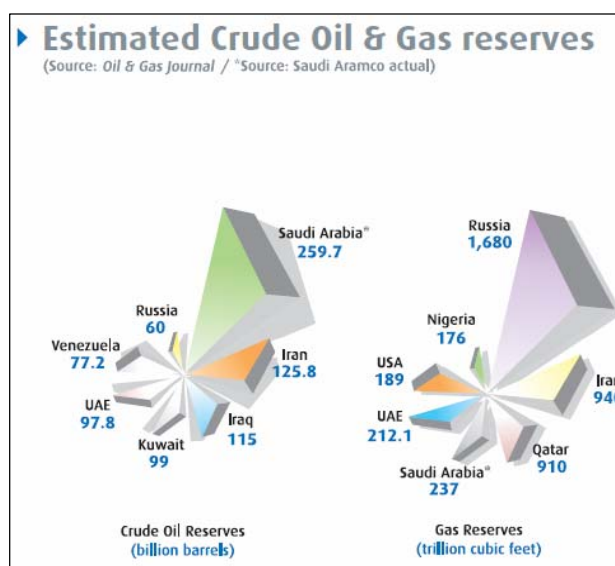
- (7) 共同作業による調査報告書の作成、カウンターパート研修の取り組みの強化に留意する。

本プロジェクトを開発調査として実施する場合にも、「サ」国側の期待に応える最も有力な技術移転手段として考えられるのは、できるだけ多くの日本人専門家が現地に滞在して、カウンターパートと共同作業の中で調査報告書を作成すること、また、SAUDI ARAMCOなどできるだけ多くのエネルギー関係者の日本研修を実現すべく知恵を出し合うことであろう。

第4章 現地調査結果

4-1 「サ」国のエネルギー事情の概観

同国の確認原油埋蔵量は2,597億バーレル（Facts & Figures 2004/SAUDI ARAMCO）で、世界の原油の確認埋蔵量の約25%を占める。究極の可採埋蔵量は1兆バーレルと見られることから埋蔵量でみた余寿命は約30年間を超えると推計される。今後も世界一の原油生産者かつ原油輸出国であり続けることが予想される。原油輸出は、輸出収入の90～95%を占め、GDPの30～35%に相当する。同国政府は、経済の多様化を図りつつあるも依然として原油に大きく依存する体質になっている。また、同国の随伴ガス（Associated Gas）を主体とする豊富な天然ガス資源は、発電所向け燃料需要、規模拡大を続ける石油化学原料、海水淡水化のための熱エネルギー源など国内エネルギー需要へ振り向けられる。同国の確認ガス埋蔵量は237Tcf（Facts & Figures 2004/SAUDI ARAMCO）と推定され、これはロシア、イラン、カタールに次いで世界で4番目に位置する。また、その他のエネルギーとして、豊富な太陽エネルギーや風力エネルギーも注目される。これらは実用には供されていないが、将来の電力エネルギー源として研究開発などが行われている。



出典：Facts & Figures 2004 SAUDI ARAMCO

図4-1 確認埋蔵量国別比較（2004年）

4-1-1 エネルギーセクターの組織と管理の体制

「サ」国は、原油や天然ガスがきわめて潤沢なことや電力を含めたエネルギー管理を掌る一元的な政府機関が存在しないこともあり、エネルギー需給分析や総合エネルギー計画など、政府によるエネルギー政策のようなものがほとんど存在していない。1970年代の二度にわたる石油危機を契機として、日本をはじめ多くのエネルギー資源輸入国では、盛んに論じられてきたエネルギーモデル分析などに基づいて、エネルギー部門を横断的、一元的に管理する独立した政府機関が設けられたが、同国にはそのような機関は存在しない。また、省エネルギーに関する活動なども2000年にいたるまではほぼ皆無といつてよい。

エネルギー部門は、エネルギー源別に独立した権限を持つ政府機関によって管理されており、石油・鉱物資源省が管掌するSAUDI ARAMCOが、ほとんどの原油及び天然ガス、コンデンセートを管理しており、原油の探鉱、採掘、精製、海外販売から石油製品の国内流通を一手に握っている。天然ガスについても、生産、輸送と発電・造水プラントなど大口需要家及び小口販売を担うサウジガス会社（Saudi Gas Company）などへの供給は、もっぱらSAUDI ARAMCOが行っている。

電力については、MOWEの管掌のもとに、株式の大半を政府の所有するSECが、発電、送・配電に責任を持っている。2001年11月に最高経済評議会の承認により設立された電力監督庁（Electricity Service Regulatory Authority：ESRA）（2002年1月からはElectricity and Cogeneration Regulatory Authority：ECRA）が、MOWEの電力政策に基づき、電力料金改定の提案、電力関係プロジェクトの投資促進、投資家と消費者の権利保護、及び送電線の規格設定等に関する規制を行っている。

新エネルギーと再生可能エネルギーは、商用には供されていないが、太陽光と風力等に関する研究開発が閣僚会議（Council of Ministers）の管理下で、リヤドにある研究機関の（King Abdulaziz City for Science and Technology：KACST）において行われている。

4-1-2 「サ」国の電力セクター

「サ」国における社会・経済政策上の最も大きな課題は、造水設備の増強による水不足の回避と、人口増と経済発展を支える持続可能な電力供給の確保である。特に、摂氏50度にも迫る夏季の酷暑のなかで近代的な社会生活を営むうえで、都市のビルや住居における空調設備等の運転のための電力への依存は、生活を維持するための基本的なニーズとなっている。

同国は世界一の産油国、世界第4の産ガス国であり、電力のほぼ100%が相対的に安価な燃料である火力発電所に依存している。そのため、長年にわたり、電力は粗放的に浪費されその効率的あるいは合理的な使用方法などについてはほとんど関心が払われなかったといつてよい。一方、同国の人口は、2005年現在、約24百万人で、近年は年率約3%台と急激な人口増加が続いている。さらに、経済開発の進展により、商工業分野における電力機器の普及や容量増加、家庭における空調設備や電化製品の普及など電力化が急速に進展しており、1需要家あたりの消費電力量は年率5～7%と、人口増加率を上回る旺盛な電力需要の継続的な伸びが予測されている。

表4-1 「サ」国電力伸び率

Peak Growth and Energy Growth (1980-2004)

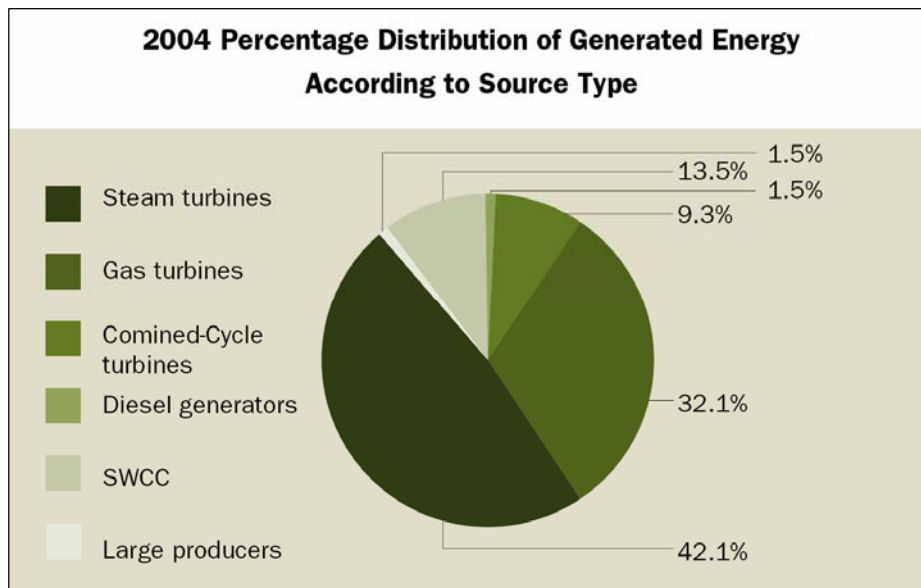
Year	Actual Power Capacity (MW)	Peak Load (MW)	Energy Sold (GWh)	Peak Growth MW (%)	Energy Growth GWh (%)
1980	5,913	3,986	17,452		
1981	7,355	5,227	21,173	31.1%	21.3%
1982	8,953	6,309	27,144	20.7%	28.2%
1983	10,720	7,708	31,152	22.2%	14.8%
1984	11,857	8,503	36,111	10.3%	15.9%
1985	13,939	9,424	40,320	10.8%	11.7%
1986	14,763	10,252	45,796	8.8%	13.6%
1987	14,910	10,690	48,906	4.3%	6.8%
1988	15,212	11,202	51,531	4.8%	5.4%
1989	16,471	11,573	55,201	3.3%	7.1%
1990	16,459	13,069	58,972	12.9%	6.8%
1991	16,849	12,889	63,632	-1.4%	7.9%
1992	17,051	14,389	67,437	11.6%	6.0%
1993	17,627	16,136	74,113	12.1%	9.9%
1994	17,544	17,387	82,198	7.8%	10.9%
1995	17,494	17,706	85,909	1.8%	4.5%
1996	18,805	17,995	89,641	1.6%	4.3%
1997	19,351	19,326	92,228	7.4%	2.9%
1998	20,266	20,236	97,050	4.7%	5.2%
1999	20,647	21,101	105,612	4.3%	8.8%
2000	22,060	21,673	114,161	2.7%	8.1%
2001	23,230	23,582	122,944	8.8%	7.7%
2002	25,457	23,938	128,629	1.5%	4.6%
2003	27,018	26,272	142,194	9.8%	10.5%
2004	27,423	27,847	145,466	6.0%	2.3%

出典：Electricity 2004/Ministry of Water and Electricity

特に、1999年には、最大電力量がほぼ設備容量に達し、酷暑の夏季に強制停電を余儀なくされる事態も発生し、電力の安定供給の重要性は、マスコミでも取りあげられるなど電力部門当局の大きな課題となっている。最大電力、電力消費量ともに2桁台の伸びをも示すという過去には類を見ない電力不足の危機感が問題視されるような状況において、石油製品の約30%の値上げや、30%を上回る電気料金の引き上げも行われた。しかし、2000年以降も依然として、電力消費の旺盛な伸びは続いており、持続可能な電力設備の増強と電力産業の規模拡大の必要性は、造水プラントの増設と並ぶ同国における喫緊の課題となり、その対応が急務となっている。

したがって、同国における省エネルギーの意味は、省電力を主眼とする新規の電力投資の急増を緩和、削減することである。1970年代の二度のオイルショックを契機に、脱石油を主眼とする省エネルギーに向かった日本における動機付けとは意味合いを異にしている。しかしながら、「サ」国の電力事業は、その燃料の全量を石油とガスに依存する火力発電であり（日本では、原子力、石炭火力、LNG複合発電など発電燃料の多様化も、省石油の観点から

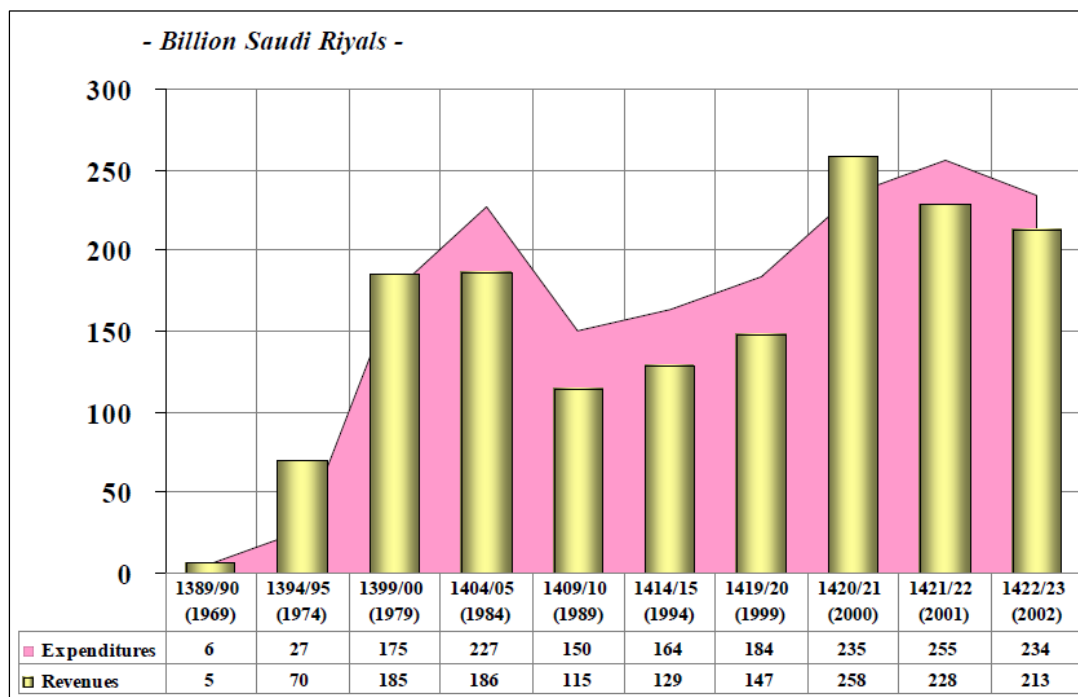
は広義の省エネルギーとも捉えられた)、同国の省電力はそのまま化石燃料の節約あるいは石油の輸出余力の増加に直結するものである。



出典：SEC Annual Report 2004

図4-2 発電出力装置別内訳 (2004年)

現在、同国では、発電燃料や造水プラントの熱源を国産天然ガスに転換する政策が進められており、これらは大気汚染や温暖化負荷の軽減を意味する。これは、脱石油や熱源の多様化に向けた省エネルギー対策に加えて、1990年代に入って温暖化や都市大気汚染など環境対策上の意義が強調されるようになった日本のエネルギー、省エネルギー政策の目標や最近のClean Development Mechanism (CDM) など地球温暖化対策上の国際協力などと、結果的には、その方向性を一にしている。本調査で訪問した同国の代表的なエネルギー多消費企業であるSAUDI ARAMCOでも、特に、2000年に入ってから全社をあげて省エネルギー活動が拡がりを見せている。コージェネレーション技術の積極的な採用による、電力消費の削減量をコスト試算したデータのプレゼンテーションなどからうかがわれるように、同国における省電力から省エネルギーに波及する意識の高まりが、政府や電力多消費型の大企業幹部の間では明らかになりつつある。また、MOWEには、後述するように、省エネルギー専門の部門も設けられ、一般市民向けのパンフレット作成、テレビ広報による省エネルギー意識の普及への模索が始まっている。



出典：Ministry of Economy and Planning Achievements of the Development Plans Facts and Figures

図4-3 財政の推移（1969～2002年）

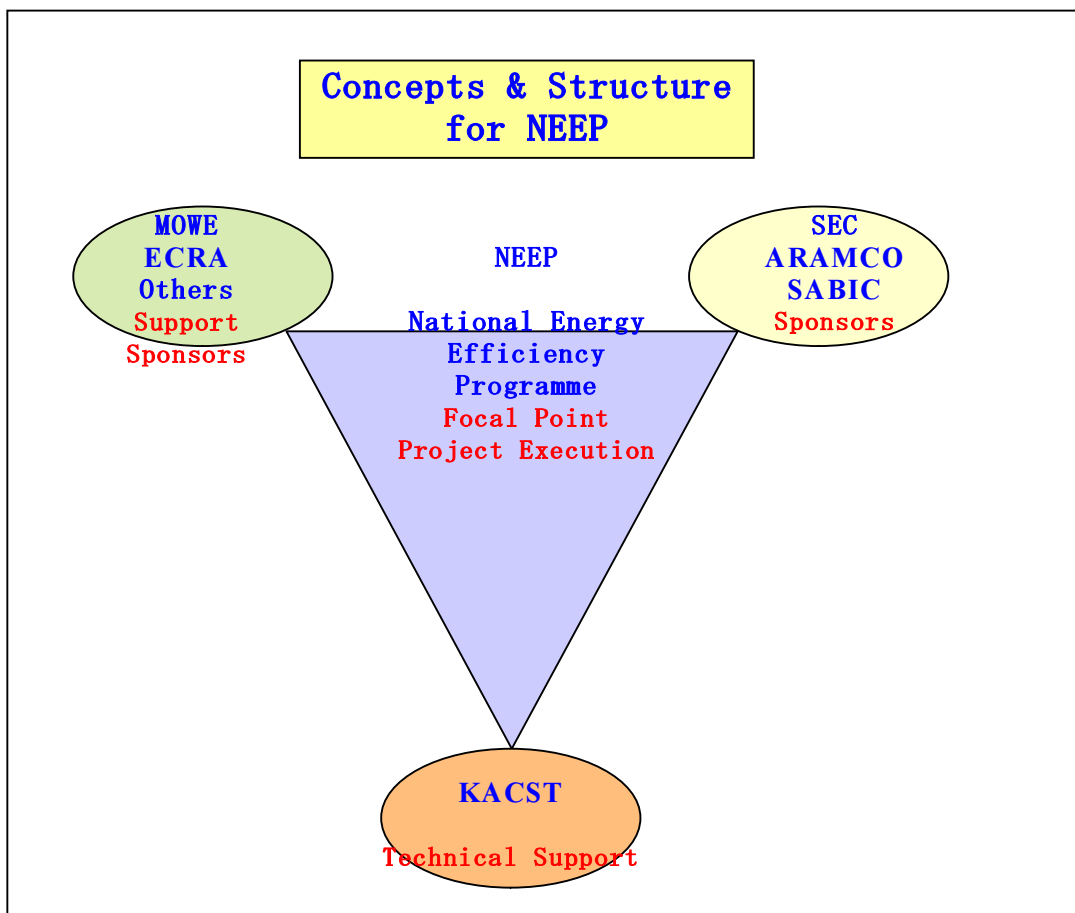
4-1-3 「サ」国の省エネルギー事始め

省エネルギー関連の政府機関における最初の活動は、2000年に入ってからと思われる。特に、2002年頃工業・電力省内に「省エネルギーと電力負荷平準化委員会（Energy Conservation and Load Management Committee）」が立ち上げられ、2003年に電力部門が水・電力省(MOWE)に再編された。そのうちの電力行政を掌る5つの電力担当部門の一つに、Conservation & Awareness部門（他の4部門は、Planning、Researches & Studies、Information & Statistics、Specification & Rules）が設けられることとなった。同部門では、傘下のSECと連携して、テレビ広告やポスターの作成、配布など広報を中心に活動を実施しているが、現在その職員数は6名にすぎない。

Conservation & Awareness部の職務分掌は、

- (1) 省エネルギーの重要性について広報するため、包括的なプログラムを継続的に実施し、その効果を把握する。
 - (2) ECRA（電力に関する法制度を策定する部署）、SECやMOWE水担当部門傘下の海水淡水化公社（Saline Water Conversion Corporation：SWCC）と協力して、省エネルギーやLoad Managementに関する新技術等の導入にあたる。
 - (3) 政府の目標を達成するため、省エネルギーの重要さを、広く国民、外人に対して啓蒙すべく、ECRA、SEC、SWCCなど電力供給者、文化省、マスメディアと協力する。
 - (4) 啓蒙のための諸プログラムの事後評価を実施する。
- など、省エネルギー広報を中心とした活動を行っている。

さらに、2003年3月に入ると、元KACSTのエネルギー部門の長、工業・電力省次官補（2003年5月からはMOWE電力担当次官）のDr. Saleh H. Al-Awajiの音頭により、UNDPの支援を得ながらKACSTに委託して、省エネルギー活動に対するパイロットプロジェクト的な性格を持つ国家エネルギー効率化プログラム（NEEP）が立ち上げられた。本プロジェクトは、2006年9月までのプロジェクトとして、8つの目標を掲げたサブプログラムを各タスクフォースチームが担当している。プロジェクト資金は、主に、MOWEのほか、SAUDI ARAMCO、SABICなどが分担して拠出し、MOWE電力部門、専門家を提供するエネルギー研究機関KCSATとともに、プロジェクトのステアリングコミッティーを構成している。本プロジェクトの概要と進捗状況については、「4-4-1の(2)」を参照されたい。



出典：JICA調査団

図4-4 NEEP概念図

4-1-4 旺盛な電力需要と省電力ポテンシャル

同国の一次エネルギー需要は、輸送部門、発電部門、石油化学、肥料、プラスチック、鉄鋼ミルなど大半がエネルギー多消費工業に分類される産業部門、調理用としてのLPガスを多用する民生部門からなる。

表 4-2 「サ」国エネルギーバランス (2003年)

SUPPLY & CONSUMPTION	Crude Oil	Petroleum Products	Gas	Electricity	Others	Total 2003
Production	484,618	0	49,046	0	0	533,664
Imports	0	0	0	0	4	4
Exports	-337,917	-62,822	0	0	0	-400,738
International Marine Bunkers	0	-2,147	0	0	0	-2,147
PRIMARY ENERGY SUPPLY	146,701	-64,968	49,046	0	4	130,783
Transfers	-42,324	43,845	0	0	0	1,521
Electricity Plants	-6,418	-13,419	-22,846	13,158	0	-29,525
Petroleum Refineries	-97,202	90,800	0	0	0	-6,402
Own Use	-35	-5,148	-9,605	-1,698	0	-16,486
Distribution Losses	0	0	0	-602	0	-602
TRANSFER & LOSS	-145,979	116,078	-32,451	10,858	0	-51,494
Industry sector	722	23,715	16,595	1,500	0	42,532
Transportation sector	0	24,126	0	0	0	24,126
Other sectors	0	1,327	0	9,358	4	10,689
Agriculture	0	0	0	229	0	229
Commercial and Public	0	0	0	3,076	0	3,076
Residential	0	1,327	0	6,052	4	7,384
Non-Specified	0	0	0	0	0	0
Non-Energy Use	0	1,941	0	0	0	1,941
FUEL CONSUMPTION	722	51,110	16,595	10,858	4	79,289
<i>in thousand tonnes of oil equivalent (ktoe) on a net calorific value basis</i>						
Electricity Generated-GWh	0	82,021	70,979	0	0	153,000

出典 IEA Non-OECD Energy Balance

* Totals may not add up due to

エネルギーの供給や開発の計画は、石油・ガスに関しては石油・鉱物資源省と傘下の国営石油会社のSAUDI ARAMCOが、電力に関してはMOWEが過半数の株式を所有するSECが担っている。

次表は、NEEP立ち上げ理由として、KACSTがあげた一人当たり電力消費量及びエネルギー消費量当たりのGDPの国際比較である。

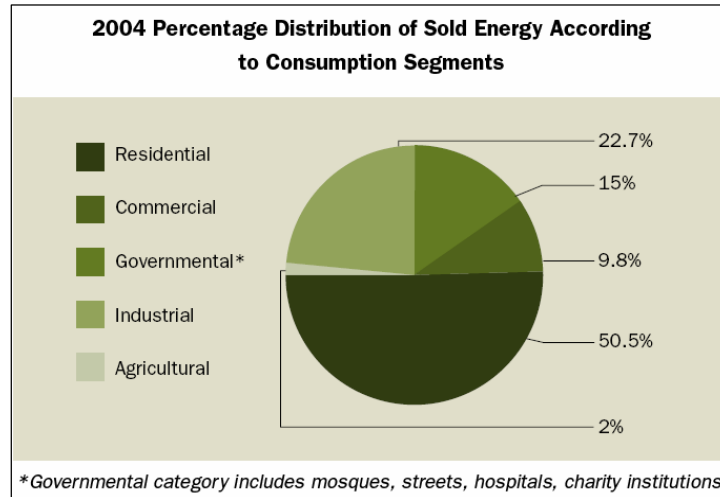
表 4-3 国民一人当たり電力消費量

国名	kWh/年・人	US\$/kg 原油換算
米国	12,000	2.6
英国	5,000	3.5
ドイツ	5,500	
日本	7,000	6.1
サウジアラビア	4,000	1.2
アルゼンチン	1,500	2.5
ポルトガル	3,000	2.7
ベネズエラ	2,500	1.2

出典：国家エネルギー効率化プログラム (NEEP)

NEEPでは表 4-3 をもって、

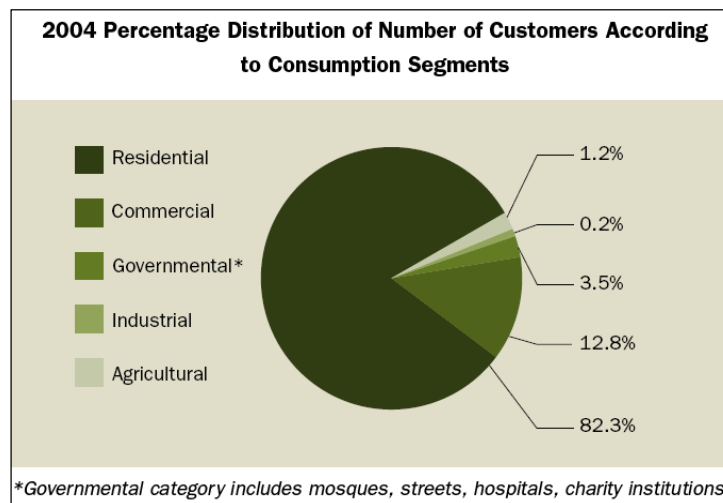
- (1) 電力消費の将来伸び率を過去伸び率以下に抑制する余地がある
 - (2) Demand Side Management (DSM) の導入機会は大きい
- と評価して、省電力への取り組みに焦点を当てる理由の一つとした。



出典：SEC Annual Report 2004

図 4 - 5 需要セクター別販売シェア（2004年）

同国の販売電力量の内訳では家庭用が占める割合は約50%（産業用約23%、政府関連約15%、商業用約10%等）と高い。また、産業の発展に伴い商工業分野の電力量も伸びているが、人口増加と空調設備の普及などにより、今後も家庭用負荷が全体需要を先導していくものと推測されるので、家庭用の省電力の重要性はかなり大きいものである。



出典：SEC Annual Report 2004

図 4 - 6 需要家セクター別構成比（2004年）

ここで既に言及しているSECの発足について述べておく。現在のMOWEの電力部門の前身であった工業・電力省は、2000年4月に、政府が50%を出資するSECを設立した。2004年12月末現在の株主構成は、政府が株式の74%、SAUDI ARAMCOが7%を保有、残りは一般投資家である。歴史的には、「サ」国全土において独立した電力会社が各地で営業をしていたが、料金体系も統一されず、技術的な格差もあり非効率であったため、1976年に、大きく4つの地域に分け、SECの前身ともいべき国営のSaudi Consolidated Electric Company

4-2 電力事業の課題と省電力の必要性

4-2-1 電力消費の急増と電力部門の構造改革の必要性

電気料金*は、公共・社会政策の観点から、少なくとも1999年までは、政策的に原価を下回る水準で設定されてきたため、不足分は政府からの補助金（1.3～1.8Cent/kWh相当）により賄われており、安価な電力料金に依存した電力消費の過剰体質が政府・商業部門や産業部門、特に民生部門等で広く蔓延している。このため、同国政府においては、電力部門を管掌するMOWEを中心に、持続可能な電力需給の総合的な政策の立案と実施が喫緊の課題となっている。

4-2-2 電力の供給面における対応と電力事業の民営化問題

電力の供給面の効率改善に関しては、2000年4月の投資法の改正、次いで総合投資院（Saudi Arabian General Investment Authority : SAGIA）の創設等々、次々に、2004年4月のSECの設立と抜本的な対策の実施に着手した。電力事業全体の民営化を念頭におき、2005年12月14日のWTO加盟に伴う外資導入の整備を進めるなか、2006年3月に改正された電力法により、発電部門における外資を含むIPPの参入促進を加速すること、さらにGCC 6か国の国際送電関係による広域の電力融通による予備電力供給力の削減など、既に複数の政策が実行に移されつつある。

4-2-3 エネルギー産業と2005年12月のWTO加盟

「サ」国では、近年、旺盛な電力需要、水不足へ対応するため、発電設備や海水淡水化プラントの建設など経済社会インフラの継続的な増強の必要性が高まっている。そのため、政府は、1990年代後半から矢継ぎ早に経済制度改革、市場開放政策を打ち出している。これらは、脱石油経済という意味での経済の多様化、及び若年層の雇用創出というような、経済構造の改善が緊急の課題となっていることとも関連し、外国の技術と資本の導入が不可欠であるとの政府の判断に基づく、諸制度の改革である。

1999年8月に最高経済会議を設置したのを皮切りに、アブドラ皇太子（2005年から国王）がイニシアティブを発揮して法令の整備、組織の改革等を実行している。2000年4月には投資法が改正され、次いでSAGIAが創設された。また、地域電力会社を統合して全国規模の電力会社に再編しIPPへの道を拓き、あるいは郵便・電信・電話省の電話通信部門を独立法人化し、完全民営化を目指している。さらに、シェル等の国際石油資本と組み、国内の天然ガス資源開発及び水・電力・石油化学プロジェクトを含む包括的な契約（Saudi Gas Initiative）を締結して外資導入に対する強い意欲を見せた。また、水資源問題を一元的に管理するために新たに省を独立させ、造水、下水処理に関する民営化事業（BOT等）への道筋をつけた。これら一連の政策はWTO加盟実現のための対外アピールの性格を有していたといえる。2005

* 政府は、IPPの導入などの条件整備、財務体質の改善などを目的に、2000年4月に電気料金の値上げを実施したが、予想以上に反発が大きく同年10月に再び元に戻す結果となった。また、政府は、電力事業の民営化を視野にSECに対する公式な補助金を廃止したが、既存の累積債務を25年間支払猶予付き劣後ローンという形で引き受けるなど代替支援策を実施している（SEC Annual Report 2004）。なお、MOWEは公式には、1999年以降は電力部門への補助金は廃止されているとの見解を示している（MOWE次官談）。

年12月には、外資の投資促進と石油化学製品の輸出促進を目的として12年越しの悲願であったWTO加盟を果たすことになった。

4-2-4 電力の需要面における政府による対応の経緯

先に述べたように、1999年には、電力需給の逼迫から夏季のピーク時に強制停電を余儀なくされる事態が発生し、継続的な電力需要の伸びに対し莫大な電力設備投資が必要であることを象徴する事件として、関係者の間では深刻な事態と受け止められている。急増する電力設備投資の将来予測が明らかとなり、政府財政への圧迫が懸念される昨今であるが、2000年に入ると、SAUDI ARAMCOでもコジェネレーション設備の導入による省エネルギーへの取り組みの機運が高まるなど、政府関係機関を中心に省エネルギー問題が急浮上している。特に、2001年の日本の経済産業大臣の来「サ」時には、当時の工業・電力省（2003年5月からMOWE）との間で日本の省エネルギー支援も言及された。2001年と2004年には、MOWEで電力担当次官、次官補を務める2名（両名とも本プロジェクト形成調査時の交渉カウンターパート）が同国の省エネルギー政策の方向性を模索する目的で、JICA個別研修「省エネルギー対策支援」に参加した。既に、2002年には、工業・電力省内にDSMの諸施策及び電力使用の合理化等を含むピーク電力量の低減策などを検討するため「省エネルギーと電力負荷平準化委員会（Energy Conservation and Load Management Committee）」が立ち上げられた。

本委員会では、主に下記の4点の目標があげられた。

- (1) エネルギー使用者と一般大衆に省エネルギー意識を普及すること。
- (2) 省エネルギーとロードマネージメントを促進すること。
- (3) 政府に対して活動計画を提案すること。
- (4) 省エネルギープロジェクトの実施を調整、管理すること。

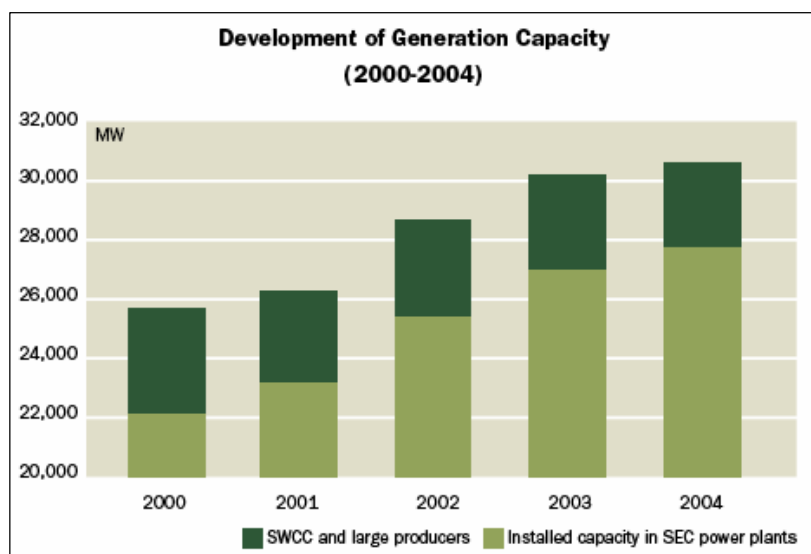
これらは、国内エネルギー資源の延命、発電設備の建設投資を抑制する大目標にも合致するもので、エネルギー使用の合理化やエネルギー管理の強化のための政策を模索しようというものであった。2003年3月には、UNDPの支援を受け国家エネルギー効率化プログラム（NEEP）が立ち上げられ、2003年5月には水資源省と工業・電力省の電力部門を統合し、電力部門の構造改革などは新たにMOWEの管轄とされた。

4-3 電力供給の現状と対応

2004年の「サ」国の総発電可能出力は30,526MW（SEC：27,711MW、SWCC：24,455MW、大口自家発電：370MW）に達し、前年比約1.5%増である。総発電電力量は159,875GWhで前年比約4.5%増となり、発電設備増加率を上回る勢いである。なお、SECの発電可能出力27,711MWは対2003年比伸び率2.3%で、2000～2004年間ににおける最大電力需要の年平均伸び率7.1%であるから、同国の約90%を占めるSECの電力供給力は需要の伸びを大きく下回る（SEC Annual Report 2004）。2004年の供給予備率は約15%でまだ余力はあるものの、今後の旺盛な需要増に対応するためには、新規発電設備の増設や既存設備の能力増強に加え、送・配電網の整備・拡充も必要となるため、今後、電力部門に継続的に莫大な資金が投入されるものと予測される。

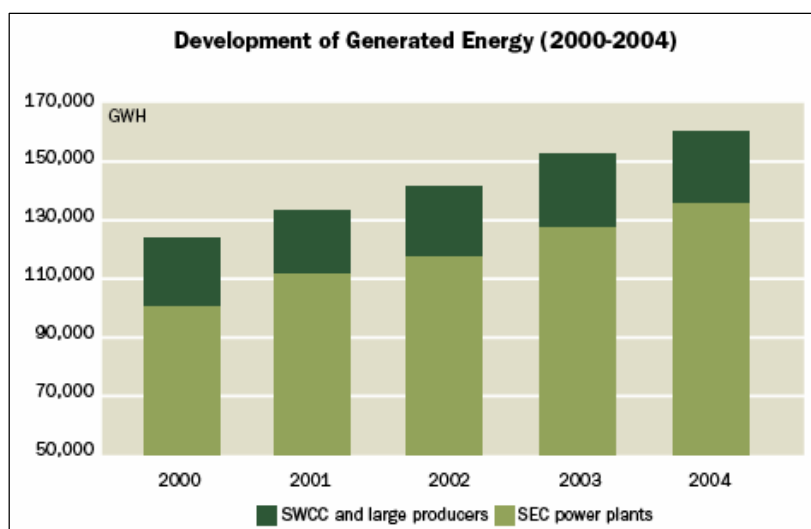
ところが、電力事業の民営化に頼る供給力の効率化や、設備の増強だけでは対応には限界があると判断され、省電力も含めた需給両面における総合的な電力政策の策定が急務となっ

たのである。以下「4-3-1」「4-3-2」では、電力供給面の効率化と政策の現況を概観し、「4-4」では電力需要面の現況と今後の問題点について考察する。



出典：SEC Annual Report 2004

図4-8 発電容量の推移（2000～2004年）



出典：SEC Annual Report 2004

図4-9 発電量の推移（2000～2004年）

4-3-1 巨額投資を要する新規電源開発と電力事業の構造改革の進捗

需要の伸びに対する新規電源開発に、巨額の資金調達必要性が予測されたことがきっかけとなり、電力の需給バランスの確保が電力部門の最大の課題となったのである。同国の最大電力需要は2004年の約30GWから2023年には約60GWに増加すると予測され、これは年平均約5%の伸び率で需要が増加していくとの見通しによる（長期計画では、2023年の人口は38百万人、需要家数850万軒、当初7%/年、その後3%/年と予測される）もので（2006

年3月11日、SAUDI ARAMCOプレゼンテーション資料等による)、この需要増を賄うためには毎年約2,000MW程度の新規電源の投入が必要となる。2023年までの電源開発に要する累積の設備投資額は約900億米ドル、年額では約60億米ドルの巨額に相当する。省電力がない場合には、間接的には、政府補助金の浪費ということになる(MOWE電力担当次官補談)。

このような事態を回避する戦略が、SECの民営化及び電力事業にもIPPの参入を促すべく構造改革を進めることである。SECでは、新規電源開発に必要な資金を自国政府以外から調達するために、開発の一部をIPPあるいはIWPPによるBOT方式で開発することにしたのである。

既に、2000年10月には、政府の承認を得て設立された「Power and Water Company for Jubail and Yanbu (Marafiq)」が、ジュベイルにおいてIWPPに着手している。また、2006年1月に、SECは発電・送電分野で総投資額約154億米ドル、計21案件を民間に開放すると発表した。内訳は、2006年度から2017年度までの12年間に発電分野で7案件：106億米ドル、送電分野で10案件：17億米ドル、SWCCと共同で進めている独立淡水化・発電事業(IWPP)の4案件(シュアイバー-3：第3期、シュケイク-2：第2期、ラスアルズール、ジュベイル-3：第3期総投資額計52億米ドル、うち民間開放部分は60%にあたる31億米ドル)となっている。うち、最初のIWPPとなるシュアイバー-3(最大発電容量700MW、造水能力日量67万トン、総投資額13億米ドル)は、2005年11月にPower and Water Purchase Agreement(PWPA)が、電力・水の全量購入者となる水電力公社(Water and Electricity Company：WEC/SECとSWCC：海水淡水化公社の各50%出資会社)と「サ」国・マレーシア電力公社(TNB)コンソーシアム間で結ばれた。WECは購入した電力と水をそれぞれSECとSWCCに販売することになっている。

4-3-2 国際電力融通による供給予備力の削減と新規発電設備容量の低減

同国の電力需要のピークは、冷房需要が大幅に増加する6月から8月に最大需要が盛り上がり、低負荷時の2月近辺との差異は年々大きくなっている。年負荷率は約60%と日本とほぼ同程度で夏季に尖塔負荷が発生する。供給力確保の観点からは、夏季の最大電力需要に合わせて設備増強を行うことになるため、設備利用率が下がり、また設備投資が大きくなり非効率となる。このピークの増加を少しでも緩やかにすることが、夏場における電力の安定供給を図る上から重要であると同時に、電力設備の効率化による広い意味での省エネルギーと資源の有効利用につながる。アラビア半島では、東西の時差に着目し、異なる国家間のピーク電力送電網の連係による、電力融通・広域運用は魅力的な選択肢であり、アラブ湾岸協力会議(Gulf Cooperation Council：GCC)の加盟国6か国、「サ」国、カタール、バハレーン、クウェート、オマーン、アラブ首長国連邦を2010年までに統合電力ネットワークで結び、設備の効率的な運用を図る(GCC送電連係)。本送電網連携により、「サ」国における供給予備率は約12%となり2015年までに発電設備容量の削減による燃料費等の節約に加えて12億米ドルの投資金額の節減便益が見込まれている(2006年3月11日、SAUDI ARAMCOプレゼンテーション資料による)。なお、本連係送電計画は当面GCC6か国連係としてスタートするが、エジプトを通じた北アフリカ諸国と連係やEgypt, Iraq, Jordan, Lebanon, Syria and Turkey(EIJLST)送電連係(エジプト、イラク、ヨルダン、レバノン、シリア、トルコ)を通じて欧州への電力輸出(Mediterranean Ring：MEDRING)構想など将来の夢も語られている(2006年3月11日、SAUDI ARAMCOプレゼンテーション資料による)。

4-4 省エネルギー政策立案の方向性と日本の技術移転

4-4-1 省電力・省エネルギー活動の現状とJICA技術移転の方向性

政府が発電事業におけるBOT、Build-Own-Operate (BOO) などによる民間参入等の条件整備を進める場合、最終的には、MOWEの管掌するSECは購入電力の全量を市場価格で購入することになる。一方、SECが一般需要家向けに販売する電力は、政府が規制しており、実際には、2000年以降も原価を下回る補助金付の低廉な価格で販売されていると見られる。IPP、IWPPの導入促進、SECの民営化等による電力事業の完全開放に向けては、電力料金の値上げが視野に入れられる可能性も高い。MOWEは、発電部門への民活電源の投入、国際送電連係による予備電源の削減等の電力供給面の効率化は既に実施しており、今後、民生、政府・商業、産業部門など不特定多数の需要家に向けて、省電力キャンペーンや省電力技術の普及など、省電力社会の構築に向けた関連法案の整備などを「政府の役割」と強く認識して、電力政策の中心に位置づけようとしている。例えば、ビル電力消費の抑制（建築基準による断熱材使用義務の強化等）、家電製品の省エネルギー基準の設定のほか、SAUDI ARAMCOなどエネルギー多消費型の産業界では、コージェネレーション技術の導入を中心とする省エネルギー活動も活発になっている。日本としては、これまで既に、政策の導入、関連法令や制度の構築において、関連省庁や電力業界、産業界が官民一体となって、省エネルギーの実施に関し多くの実績を残しており、「サ」国の自助努力を支援することは、十分に可能である。

(1) 国家エネルギー効率化プログラム (NEEP)

NEEPに関しては既に何度か触れているが、これは通称であり、正式にはNational Energy Efficiency Programと呼ばれる（日本語訳は、「国家エネルギー効率化プログラム」とした）。NEEPは、現在のMOWE次官のDr. Saleh H. Al-Awajiが、工業・電力省次官補に在任中、年々高まる電力の需要急増への対策案を探るためプロジェクト化したものといわれている。なお、Dr. Saleh H. Al-Awajiは、以前KACSTのエネルギー研究部門長に在職し、研究開発を実施した経緯もあって、NEEPにおいてKACSTの存在はなくてはならないものと認知されている。NEEPは、UNDPの支援を得て2003年3月に始まり、以下の8つの目標からなるプログラムで構成されており、省エネルギーに関するパイロットプロジェクト的な存在として位置づけられる。各目標はJICA技術協力プロジェクトで採用しているProject Design Matrix (PDM) とほぼ同様のロジカルフレームワークで支えられ、その進捗状況は、数値目標などを課した指標によって監理されている。8つの目標とは、

- 1) エネルギー診断を通して産業界を支援する
- 2) 省エネルギーの必要性の啓蒙
- 3) Load Management と、Time of Use Tariffの導入検討
- 4) Oil・Gasの効率的な利用・消費（ボイラー燃焼効率等）
- 5) ESCOの振興・促進
- 6) Energy Efficiency Label and Standards for appliances
- 7) Energy Efficiency Codes for Design and Construction of New Building
- 8) 技術とマネジメントに関する研修

である。

UNDPの支援によるNEEPの立ち上げにあたっては、カナダのコンサルタント会社が起用され、KACSTのプロジェクトメンバーを対象にエネルギー監査関連の研修が実施された。UNDPはエジプトの省エネルギーの実施状況の視察のための資金援助を行ったあと、アドバイザーとして名前を掲げているものの、プロジェクトの実施にあたっては実務上の役割は限定的なものとなっている。また同プロジェクトは、MOWE等政府省庁、及びSEC、SAUDI ARAMCO、SABIC等の公社・企業による、支援・アドバイス・資金提供と、KACST所属のエネルギー部門（Energy Research Institute：ERI）による、専門家あるいはプロジェクト要員としてのマン・パワーの提供という三者の協力で運営されている。なお、NEEPは、以下メンバーからなるステアリングコミッティーによって監査されている。

- a) Saudi Electricity Company (SEC)
- b) Saudi Arabian Oil Company (SAUDI ARAMCO)
- c) Saudi Arabian Basic Industries Corporation (SABIC)
- d) King Abdulaziz City Science and Technology (KACST)
- e) Ministry of Water and Electricity (MOWE)
- f) Ministry of Petroleum and Natural Resources
- g) Saudi Arabian Standards Organization (SASO)
- h) Saudi Electricity and Cogeneration Regulatory Authority (ECRA)
- i) Ministry of Municipal & Rural Affairs
- j) United Nations Development Programme (UNDP)

NEEPのプロジェクトマネージャーには、KACSTのDr.Othmanが指名され、プロジェクト全体を管理・指揮しており、プロジェクトの進捗等について、定期的にステアリングコミッティーへ報告を行っている。このように、NEEPは、閣僚会議（Council of Minister）直属のKACSTがエネルギー消費関連の省庁・公社・企業の協力を得て実施している半官半民的、かつパイロット的なもので、MOWEが単独で実施する正式な政府プロジェクトとしての体裁は取られていない（MOWE次官談）。NEEPは、当初2006年9月に終了する予定であったが、必ずしも参加各者の協力が期待通りに得られていないため、順調に進捗しているとはいえないようで、2007年3月まで延長されるともいわれている。近々、第三者機関としてエジプトのコンサルタントがプロジェクトの評価を行うことになっている。

このように、NEEPは政府による省エネルギー政策の一環にあるという位置づけにはないので、MOWEが本格的に進めようとしている省エネルギー政策の立案の準備段階のパイロットプロジェクトとみるのが妥当であろう。その意味ではMOWEがJICAに要請しつつある開発調査とはプロジェクトに期待される成果のレベルは異なるものである。むしろ、JICAの本格調査は、NEEPを情報源として位置づけ、得られる諸々のエネルギーデータや情報を適宜活用しながら進めるのが妥当であろう。

(2) MOWEの要請内容の分析とS/W案の策定

1) MOWE次官 Dr. Saleh H. Al-Awajiとの面談

期日：2006年3月18日（土）8:30～9:30

場所：Ministry of Water and Electricity (Electricity Affairs)

所属：Ministry of Water and Electricity

氏名：Dr. Saleh H. Al-Awaji : Deputy Minister of Electricity Affairs (2001年来日)

Dr. Ahamed Aj-Khaleefa : Assistant Deputy Minister of Electricity Affairs
(2004年来日)

Eng. Habib H. Al-Mubarak : Advisor of Deputy Minister's Office

面談者：JICA本部／千原大海、毛利智徳、青柳仁士、若林英人

JICAリヤド／金元良夫、Ihab M. Al-Sharkawi

3月5日に行われたMOWEとの初回の面談において、次官のDr. Saleh H. Al-Awaji氏は、日本の支援として以下の項目を要望した。

- a) 電力セクターの省エネルギーに関する政策、一般的枠組み、計画等の立案
- b) Load shift、Load Management
- c) 省エネルギーの効果的な推進と、結果に関する事後評価、評価に基づくフォローアップ手法
- d) 省エネルギーを実施するための法制度の確立
- e) 電力セクターの省エネルギーに関する研修
- f) 電力セクターの省エネルギーに関する研究開発

上記要望事項に関し内容確認及び、さらに踏み込んだ協議をするため、調査団は3月18日（土）にMOWE次官と面談を実施した。

以下は、調査団との質疑応答を通じて次官から明らかにされた要望事項の詳細である。

①プロジェクトの目的

- ・省エネルギーを国家事業として進めるにあたり、省エネルギー実施のためのマスタープランを早急につくりたいので、JICAにその支援をお願いしたい。具体的には、省エネルギー政策の立案及び省エネルギー法の制定を進めたいので、日本からの支援がどうしても必要である。是非お願いしたい。
- ・政策の立案、法制度の確立の目的は、電力の需要家への啓蒙・意識改革・消費削減の実現であるが、需要家のみならず、意志決定者である、MOWE大臣、Council of Ministers、国王・皇太子の啓蒙ということにもある。
- ・当プロジェクトに関しては、「サ」国としても、自前のファンドを最大限獲得するよう努力をする。ただし、案件内容によっては望むとおりに決裁を得られないこともありうるので、やはり、JICAのファンドをあてにさせていただきたい。

②対象（エネルギータイプ、需要側・供給側、需要側の優先セクター）

- ・省エネルギーの対象として、エネルギータイプを指定するならば、まず、電力である。熱・蒸気等は、その次となる。
- ・緊急度からすると、まず、需要側の省エネルギーを進めねばならない。
- ・一方、供給側の省エネルギーも重要であるが、目下のMOWEの主たる管掌事項は、需要側の省エネルギーにある。
- ・需要側の省エネルギー・電力消費削減のための管理推進にあたっては、まず、**Household/Residential Sector**を対象としたい。このセクターの電力消費が最も大きく、電気代の家計への負担も小さくはないはずで、電力の消費削減が大いに望まれるのである。
- ・**Household、Residential Sector**の省エネルギーを最優先し、その後**Government、Industry、Commercial**というふうに、段階的に進めたい。

③カウンターパートの構成

エンドユーザー側の省庁をカウンターパートに入れることは、積極的には考えていないが、必要となれば取り込んでいくし、現在では省エネルギーの推進に関し、エンドユーザー側に近い各セクターへの働きかけは行っているので、協調するような環境は少しずつできあがりつつある。

④NEEPとNEEC

NEEPのこれまでの3年間の成果はJICA本格調査においても有効利用することは可能である。またNEECは、日本の省エネルギーセンターを意識しての構想である。

JICA調査においては、まず、

- ・日本の省エネルギーの政策
- ・日本の省エネルギー推進のための組織構造（複数の省庁等、セクター間の相互の位置関係と協調具合）
- ・日本の省エネルギーの法制度
- ・日本の省エネルギーセンターの組織構造
- ・日本の省エネルギーセンターの法的な位置づけ
- ・また、最新の日本の省エネルギー推進の実態

等々、基本的なところを明示してほしい。そして、「サ」国における省エネルギーセンターとしてのNEEC構想を具体化してほしい。日本と協調して、「サ」国に省エネルギーを展開するためには、関連セクターのキャパシティー・ビルディングを積極的に進めねばならないので、日本の長年の経験、培ってきた知見を是非有効に活用させていただきたい。

本調査団とMOWEはこれらの基本的な要請を踏まえ、協議し合意事項を取りまとめた。両者はその結果をM/Mとし、これにMOWE次官及び調査団長の両者は署名をした。その内容については付属資料1のM/Mを参照のこと。

第5章 キャパシティ・アセスメント調査結果

本調査の目的は、JICA本格調査に対する「サ」国側の要請の内容を精査することと、カウンターパートの特定及び本格調査の実施体制の原型づくりであった。多岐にわたり、調査団とMOWEが協議を重ね、いずれについても合意に至ったのである。

現地調査においては、JICAの支援の受け手である、「サ」国側の受入れ態勢を把握することが重要事項であったので、組織と人物を知るため面談の結果を重視したが、その背景としての各層の実態の把握については、開発5ヵ年計画、関連省庁及び公社・企業の年次報告（Annual Report）を参考とした。以上の情報とその分析結果をもって、MOWEとの協議にあたった。

現地調査の情報収集及びその分析にあたっては、キャパシティ・アセスメントの手法に拠ったので、以下にその手法に沿った形式で調査結果を報告する。なお、キャパシティ・アセスメントについては、付属資料2を参照されたい。

5-1 社会レベルの情報

第1次開発5ヵ年計画が1970年に策定されて以来、35年経過している。現行の開発計画は、2005～2009年を対象とする第8次計画であるが、2005年12月に承認されたところである。各セクターは同計画にあげられた諸目標を実現すべく、それぞれ業務を遂行している。ここではまず、社会レベルについての情報を提示するが、主たる情報源は第8次開発5ヵ年計画である。同計画は1999年から2003年までの実績を提示し、これに基づき2005年以降の5ヵ年計画を策定している。開発計画で不足する部分は、面談、年次報告（Annual Report）等により補った。

5-1-1 エネルギーに関する政策

エネルギーとして、石油、天然ガス及び電力をとりあげ、その政策について言及する。なお、省エネルギーという項目での政策は体系的には存在しない。

(1) 石油

「サ」国が、全世界の石油確認埋蔵量の25%を保有する世界最大の産油国であり最大輸出国であること、また国内経済において、石油産業がGDPの3分の1を、石油収入が国家の収入の3分の2以上を占めるという位置づけにあることが、同国のエネルギー政策の原点となっている。エネルギー資源、特に、石油・天然ガスの需要と供給は、国際政治及び国際経済の動向に大きく左右されるので、国際的な交流が重要であるとの認識にたち、「サ」国は国家間の対話を重視している。具体的には、OPECあるいはNon-OPECという政治的な切り口での対話と、産油国あるいは消費国という経済的な切り口での対話を重要な手段として位置づけている。

石油価格は、低すぎれば産油国の経済発展を停滞させ、延いては石油開発意欲を損なうがため石油の供給量の伸びが鈍化する。また、高すぎれば消費国の経済発展に直接打撃を与え、結果として国際経済の停滞につながることになる。このような背景から、石油政策の要として、まず石油価格の安定があげられているのである。

石油価格は、需給のバランスによって落ち着くものであるが、供給は国際情勢に左右され、石油の生産が突然止まったり、また、大幅に減少してしまうというようなことも

想定しておかなければならない。そのような事態に備え、埋蔵量世界一という強みを背景に、「サ」国は日量2百万バレルの生産余力を常に確保している。

以上の特記事項を含め、「サ」国の石油・鉱物資源省は、以下の4項目を石油政策としてあげている。

- 1) 国際石油市場の安定
- 2) 産油国・石油消費国の協調
- 3) 世界経済の発展のための石油需要の確保
- 4) 国家事業としての石油産業を、効率的かつ競争力を持った、集中合理化された産業として育成すること

2003年における原油確認埋蔵量は、2,628億バレルである。1999～2003年の原油生産量は日量1,220万バレルであった。第7次計画年次、2000～2004年において新しく発見された4つの油田を加え、油田の数は2003年末で91に達した。原油生産量は1999年が2,761.2百万バレル、2003年は3,069.7百万バレルであった。平均増加率は2.7%である。OPEC加盟国全量に占める「サ」国の生産量は、1999年の31.4%に対し、2003年には38.4%と増加した。

新規油田から原油の生産を開始した場合、さらに新たな油田の発見に努め、2003年の確認埋蔵量、2,682億バレルを上回る水準を確保することを前提とし、2005年から2009年においては原油生産能力の目標を日量1,100万バレルの水準とした。そのために、「サ」国は以下のような措置を講じる。

- a) ガスパイプラインの建設
- b) 生産設備の増設
- c) 付帯処理設備の増設
- d) オイルタンカー増設による輸送量の増量

(2) 天然ガス

「サ」国の確認埋蔵量は、1999年に217.0TCFであったが、2003年には238.5TCFまで増加した。1999年から2003年のガス生産量は、7.8TCFである。2002年には新たに2つのガス田を発見した。「サ」国は、全世界の確認埋蔵量の4%を保有しているが、新たなガス田の発見に努め、天然ガスの増産を図り、電力の燃料、石油化学製品の原料として資源の有効利用を図る。

Saudi Gas Initiativeと名づけられたプロジェクトが実施されているが、天然ガスの開発の民営化である。電力、水不足が懸念されるなかで、燃料として今後大幅な需要が見込まれる天然ガスを、海外資本によって開発し、併せて新たな雇用を創出し**Saudization**（サウジアラビア人化）を促進しようとの複合的な試みである。天然ガスの増産のために、探鉱、生産、輸出販売のすべてを海外資本に開放するものである。2003年から2004年にかけて以下の4つのプロジェクトが具体化し調印された。いずれも、第8次5ヵ年計画中に実施されるものである。

1) Royal Dutch Shell/TOTAL/SAUDI ARAMCO

Empty Quarterの210,000km²の鉱区において、25年間の探鉱の権利が、シェル、ト

タールに与えられた。開発のシェアは、シェル40%、トータル30%、SAUDI ARAMCO30%である。

2) Lukoil/SAUDI ARAMCO

Empty Quarter北部における29,900km²において探鉱を行うものである。シェアは、Lukoil 80%、SAUDI ARAMCO 20%である。

3) China Petroleum and Chemical Corporation (SINOPEC)/SAUDI ARAMCO

38,800km²の鉱区で探鉱を行う。シェアはSINOPEC 80%、SAUDI ARAMCO 20%である。

4) ENI/REPSOL/SAUDI ARAMCO

52,000km²の鉱区で探鉱を実施する。シェアはENI 50%、REPSOL 30%、SAUDI ARAMCO 20%である。

(3) 電 力

1) 「サ」国の電力事業は、以下の5項目を政策目標として掲げている。

- a) 「サ」国全土の完全電化
- b) 発電事業に関する完全競争
- c) 合理的な電力料金の算定にあたって、社会経済的な配慮を行う。
- d) 石油資源の利用にあたっては、付加価値を最大限に引き出すため、電力事業をどのように活用するかを研究する。
- e) 電力に関する技術開発を実施する。

2) 2009年に電化率100%を実現するため、以下のように各年次の目標値を設定した。

- a) 2003年：90.0%
- b) 2004年：91.7%
- c) 2005年：93.4%
- d) 2006年：95.0%
- e) 2007年：96.7%
- f) 2008年：98.3%
- g) 2009年：100.0%

新たに電化する場合には、料金制度を含め、未電化地域の住民に電力事業あるいは、電気そのものについての啓蒙活動を実施することも重要事項として計画に織り込んでいる。

なお、「サ」国国内で完全電化を目指すと同時に、GCC諸国との系統連係、更には、アラブ全域の系統連係を実現すべく努力するとしているが、これは、系統に連係されるすべての国が、相互に電力を融通しあうことによって、それぞれの国の予備電源の節約を意図するものである。

3) 第8次開発計画（2005～2009年）における、「サ」国の電力事業計画の主なものをあげる。

- a) 全国レベルの電化率100%を実現するため、1,126の村落の1,163,200世帯を新規顧客とする。
- b) 現行の海水淡水化システムの1,330MWに加えBOO方式による10,996MWの電化をIWPPとして実現する。
- c) 電力事業にかかわるスタッフのうち「サ」国人化の数値目標を89.2%（2009年）とする。
- d) 国有の送電線を民間企業に開放する。
- e) GCC諸国への電力の輸出について検討する。
- f) 電力エンジニアリングに関するコンサルティング会社設立のスタディーを実施する。

上記計画の実施にあたって、以下の数値目標を定めている。

- ①電化率：2009年 100.0%
- ②国民一人当たり電力消費量：2009年 6,415kWh
- ③一般家庭顧客数：2009年 4,629,400世帯
- ④電力消費量：2009年 184.4billion kWh
- ⑤発電容量：2009年 38,017MW
- ⑥電力会社従業員数：2009年 26,406人
- ⑦サウジアラビア人比率：2009年 89.2%
- ⑧従業員一人当たり顧客数：2009年 218顧客
- ⑨従業員一人当たり販売数量：2009年 7,196.1MWh

5-1-2 省エネルギー

(1) 省エネルギーのインセンティブ

石油、天然ガスの豊富な埋蔵量を背景に、社会福祉的な目的で石油製品の値段、電気料金は低く設定されている。ちなみに、ガソリンは1リットル30円（90halal）であり、電気料金は平均で3.4円/kWh（12halal）といわれている。もちろん、エネルギー自給率は100%である。このように、何をとっても需要側には省エネルギーのためのインセンティブは見つかりにくいというのが実情である。一方、電源を準備する供給側の立場に立つと、人口増に伴う旺盛な電力需要の伸びは、新たな電源開発を要することになり、放っておくとさらに財政を圧迫することになる。当調査の背景にはそのような事情があり、電源を供給する側に立てば、需要者の省エネルギー、省電力はなくてはならない緊急課題である。

(2) 省エネルギー意識と啓蒙運動

MOWE、SEC等が中心となり、電力の消費者に、いわゆる意識改革を求めるような働きかけが行われている。一般消費者には、テレビ・ラジオを通じ、省エネルギーの概念、あるいは電力消費削減そのものに関するエピソードを発信している。また、学校教育の場で、生徒に対する啓蒙運動も少なからず実施されている。以下は、MOWEの省エネルギーに関する啓蒙活動である。

- 1) 各家庭を対象とする、マスメディア利用による広報活動（テレビ：9種類のエピソード、ラジオ：4種類のエピソード）を実施する。
- 2) 政府関連施設のうち、エネルギー使用量の著しい建物の電力消費に関するエネルギー診断を実施する。2003年から開始し、現在まで74件の実績をあげた。
- 3) 省エネルギー及びLoad Shiftingのガイドブックを定期的に作成し、配布する。これまで、二度内容を改定し15,000部を配布した。
- 4) 省エネルギーに関する外部主催のセミナー、ワークショップ、エキジビションに参加する。2004年は、3つのセミナーと、1つのエキジビションに参加した。
- 5) 省エネルギータイプの電気製品を扱う会社の発掘、及びそのような事業を促進する。これまで、4社に対し、SEC、ECRA、KACSTと合同で省エネルギー商品の紹介を行った。
- 6) 高速道路、その他の街灯の電力消費削減を実施する。50%の削減を実施した。
- 7) スポンサーを探しながら、国家レベルの省エネルギーキャンペーンを実施している。

上記のような活動実態について、MOWEの担当官から事情説明を受けた。その効果があったのかどうかについて知りたいのだが、効果の評価方法を知らないと、担当官はいう。啓蒙活動をしたあとの、フォローアップという作業が欠けているようだが、フォローアップなしでは啓蒙運動の効果も半減してしまう。啓蒙運動を実施し、その効果がどれほどあったのかを知れば、その次に実施すべきことが明確になってくるはずである。

(3) 環境意識・コスト意識

一般市民には、環境意識があるとは考えにくい。SAUDI ARAMCOをはじめとする「サ」国の大企業、あるいは、海外資本の入っているある程度の規模を持つ企業においては、企業としての国際的な地位が、従業員にそのような意識を持たせるのではないか。そのような場合には社内教育も行われているし、従業員の間でそのような意識は育つであろう。

電気料金等が安いことが理由で、エネルギーのコスト意識を持ちにくいかもしれない。あるいは、逆に、コスト意識があるからこそ、安い電気を無駄遣いしているとも考えられる。つまりコスト意識がないことが、電力の無駄遣いにつながるのではなく、「サ」国の特殊な気候・風土が背景にあることを考慮しなければいけない。冷房のある快適な生活様式への転換が完了し、これが電力消費を増大させているのだとすると、この状況を止めることはそう簡単ではないだろう。

いずれにせよ、現状の電気料金の、生活、あるいはビジネス、公共の事業に与えるインパクトについては、家庭、産業、商業そして政府公共団体いずれのセクターに関しても、財務的な観点から精査する必要がある。

(4) 行政・企業・市民の連携

MOWEは、省エネルギーについて学校教育の場で、生徒に省エネルギーの重要性を顧みるように働きかけることを重要課題として取り組んでいる。教職員への研修等を行い、教科書にも省エネルギーについての記述を行っている。

NGOのような組織は存在するが、女性の地位向上というようなテーマでの活動にかぎられており、エネルギーに関してはまだ事例がない。

(5) 地球温暖化対策と京都議定書

「サ」国は、石油、天然ガスという化石燃料を豊富に有する国であり、特に、石油についてはその輸出が国家財政の基盤となっている。世界最大の産油国であるため地球温暖化ガス排出を規制する立場に立ちにくいと受け止められている。

一方「サ」国側は、地球温暖化に関し、化石燃料の消費を削減することに対する抵抗があるという先入観を払拭するため、国際的な議論の輪に加わり、積極的に意見交換に努めていることを強調している。とはいうものの、京都議定書に関しては実務になくはならない指定国家機関（Designated National Authority : DNA）の確定すら、まだ行われていないような状況にあるのも事実である。

「First National Communication」は、GEFファンドを利用し、UNDPの支援を受けて作成され、2005年11月29日にPresidency of Meteorology and Environment（PME）が国連に提出した。

5-1-3 省エネポテンシャル・ESCOビジネス

商業ビル、一般住宅の建築デザインは、砂漠の気候・気温を前提としていないようなものが多く、空調のための電力は無駄に消費されていることは明らかである。電気料金が安いことによる負担感のなさが、電力消費を抑えにくくしているかもしれない。

例えば、室温を下げる方法として、建物の構造・建材の選択等、技術的な対策が必要かつ実現可能であることは、MOWEをはじめとする電力事業関係者において認識され、具体的に議論され、それなりの対応もわずかずつであるが進められている。

個人の消費マインドに基づく、個人の行動を原点とするという意味で、電力消費の削減を本格的に進める場合に困難さを伴うことも十分に予測できることだが、電力消費を直接抑えるための対策として、省エネルギータイプの電化製品を奨励する動きもなくはない。電気料金の金額的な負担感の小ささとはいえ、消費すれば必ず現金支出を伴うという原則に帰れば、電気料金の変更をまたずして、現状のままでも進めるべきことはあろう。

電力消費の削減について、そのような観点から、「サ」国政府・海外勢ともにESCOビジネスに関心が高く、ワークショップを開催するなど積極的な動きも目立っている。今後、定量的な電気料金の負担感の精査を必要とするが、商業ビル、あるいは大型の住宅というように、サイズが大きければ大きいほど、無駄な電力消費がおこなわれやすいということは想定できるので、テナント貸しに新規に進出するようなビルのオーナーが、テナントに対して電気料金の削減を売り物にできるとすれば、このようなケースにESCOビジネスのポテンシャルは存在するのではないか。

5-2 組織・個人レベルの情報

5-2-1 MOWE

MOWEには、Water Agency、Electricity Agencyの2つのファンクションが存在する。Electricity Agencyでは、次官のDr. Saleh H. Al-Awajiを筆頭に、次官補Dr. Ahamed

Aj-Khaleefaが中心人物として、業務を遂行している。二人とも、JICAの研修プログラムで来日しており、省エネルギーセンターの事業をはじめ、省エネルギーに関する日本の実情には既に触れている。Electricity Agencyは、以下の5部門を傘下において電力に関する行政全般を掌る。

- (1) Conservation & Awareness
- (2) Planning
- (3) Studies & Researches
- (4) Information & Statistic
- (5) Specification & Rules

1) Conservation & Awareness Department

a) Conservation & Awareness部門のスタッフは、Director以下6名である。

- ①Director : Abdulaziz A. Al-Otay
- ②Vice Director : Ali H. Al-Elwad
- ③Mechanical Eng. : Mohamed A. Al-Johami
- ④Mechanical Eng. : Mohamed A. Abdulkhaleg
- ⑤Electrical Tech. : Hamy A. Al-Sager
- ⑥Secretary : Basam T. Al-Brahim

b) Conservation & Awareness部門の職務分掌は次のとおりである。

- ①省エネルギーの重要性について広報するため、包括的なプログラムを継続的に実施し、その効果を把握する。
- ②ECRA、SECそして他の電力供給者、例えば、SWCCと協力して、省エネルギーに、あるいはLoad Managementに関する新技術等の導入にあたる。
- ③政府の目標を達成するため、省エネルギーの重要性を、広く国民、外国人居住者に対して啓蒙すべく、ECRA、SEC、SWCC、その他電力供給者、文化省、マスメディアと協力する。
- ④啓蒙のための諸プログラムの事後評価を実施する。

2) Planning Department

Planning部門は、Directorの下に、4人のエンジニアと、秘書、庶務、文書それぞれの担当者がいる。Director以下、8人からなる部署であり、管掌業務は以下のとおりである。

- a) Electrical Sectorの電源開発計画の策定と、実施にかかわるフォローアップ
- b) 国内各地域の電源計画の実施とそのフォローアップ
- c) 長期電源計画策定のための需要予測〔King Fahd University of Petroleum and Minerals (KFUPM) との協同作業〕
- d) 消費者の苦情処理
- e) MOWEの関連する以下の機関等との活動に関するコーディネーション
・ SEC

- ECRA
- SWCC
- GCC
- f) 「サ」国全土の地方電化プロジェクトの計画と実施
- g) 電源・電化プロジェクトの進捗管理
- h) 電力計画に関する経済企画省（Ministry of Economic and Planning）との協力
- i) 電源計画に関する諸報告書、公式文書の作成・管理
- j) 電源計画に関するワーク・ショップ、セミナー、国内外会議の開催・参加

3) Studies and Researches Department

Studies and Researches 部門の業務は次のとおりである。

- a) 電力に関する各種研究の実施
- b) 関連する各部署への、研究結果のフィードバック
- c) 研究結果のフォローアップ
- d) 「サ」国が加盟する、中東地域の機関の活動に対する協力
 - Electrical and Water Co-operation Gulf Committee
 - Arab Ministers Congress of Electricity Affairs, Executive Office and Experts Committee
 - Saudi-Yamani arrangement Congress
 - Operation and Maintenance Committee in GCC
 - Gulf Cigree Committee
- e) 「サ」国が加盟する国際機関の活動への協力
 - World Bank
 - ESCWA
 - Arab Union of Producers, Transporters and Distributors of Electricity
 - States Co-operation Committees
 - Japan International Cooperation Agency
- f) MOWEを代表しての、国内関係各機関との協力関係の推進
 - King Abdulaziz City for Science and Technology
 - Universities in K.S.A.
 - Private Engineers and consultants offices which deal with energy sector
 - Part- time consultants
- g) 電力セクターに関する研究論文・報告書の作成
- h) ワークショップ、シンポジウム、セミナー、各種会議への参加
- i) マスメディアからの取材への対応

4) Information & Statistic Department

Information & Statistic部門としての業務は以下のとおりである。

- a) Information
 - ①関係各方面からの情報・データを収集する。

- ② “Electricity Growth and Development in the Kingdom of Saudi Arabia.” を発行する。
- ③ データを収集し電力セクターの刊行物を発行する。
- ④ 電力セクターのスタッフを研修する。
- ⑤ 国内外の会議、Work Shop、発表会に参加する。
- ⑥ GCCのコーディネーションを行う。
- ⑦ Websiteの作成、メンテナンスを行い、電力セクターの情報をインターネットに流す。
- ⑧ 関係各部署からの要望に応じ、求められる情報、データを供給する。
- ⑨ 電力部門のデータ、図書管理。

b) **Statistics**

- ① SECから定期的にデータを回収する。
- ② データを分析し、電力省関係各部署にフィードバックする。
- ③ 各種データに基づきAnnual Reportを作成する。

5) **Specifications and Rules Department**

Specifications and Rules部門の業務は以下のとおり。

- a) 発電、送電、配電にかかわる機器・設備の規格・規準の決定。
- b) 電力にかかわる機器・設備の規格・基準の適用について、関係各部署の専門家と協力する。
- c) 電力関連機器・設備の規格・基準に関する教育活動に参画する。
- d) 電力セクターの規則・法案を作成する。
- e) MOWEの所管する規則を公表する。
- f) MOWEにおいて、安全基準・規則の適用に努める。
- g) 下記機関に対し、MOWEの代表として業務を行う。
 - Specification and rules committee
 - Engineering authority
 - Civilian defense
- h) 下記国際機関に対し「サ」国の代表を務める。
 - Electric and water tariff basics specifying committee for gulf countries
 - States cooperation committees
 - IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)
 - Electro technical international authority
 - World Bank

5-2-2 Ministry of Economy and Planning

Ministry of Economy and Planning においては、5人の専門家を常駐させ、Development Plan（開発5ヵ年計画）の策定に関与させている。第8次開発5ヵ年計画は2005年12月に承認されたが、それまで約2年かけて策定された。GTZ及び世界銀行の専門家が作業グループに加わり原案を作ったが、GTZの専門家はMinistry of Economy and Planningに4人出向し、開発5ヵ年計画の策定以外の各分野でも貢献している。なお、第9次開発5ヵ年計画は2010～2014年を対象とし、作業は2008年から始まる。

開発5ヵ年計画は、その実施結果を“Achievement”というかたちで、公表している。第7次開発5ヵ年計画の“Achievement”がついに先ごろ刊行された。

以下は、面談相手のDirector、Mr. Fwaz Akhdarからの家庭向け電気料金に対する個人的な見解であるが、意外にも料金が安いという認識を持っているので、参考までに記載した。

「電気料金アップについては反対である。現在の電気料金は高すぎる。収入の15%が電気代に充てられるというのは、他の国に比べ高すぎるのではないか。一方、この国では水の料金はかなり安く、電気とは異なり家計に対する負担感はきわめて小さい。現在の電気料金制度は、スライド制で、ある段階まではそれほどきつくないが、そこを超えると負担感が急増する。最高レベルでは26haral/kWh（約7.8円）となり、負担感がきわめて大きくなる。電力の燃料は安価な天然ガスであり、電力事業関係者には外国からの出稼ぎ者が多いという状況にあるので人件費は安いはずである。以上を勘案すると電気料金は高すぎる。

民営化されIPP等の導入が進んでいるが、これには競争原理が働くはずでコストは現在よりも下がるはずである。したがって、電気料金も下げる余地がでてくるはずではないか。是非ともそうなることを望む。」

5-2-3 Electricity and Cogeneration Regulatory Authority (ECRA)

ECRAは、最高経済評議会の承認により2001年11月に設立され、MOWEの電力政策に基づき、電力事業に関し、以下のような事項を管掌する。

- (1) 電気料金の改定
- (2) 電力関係プロジェクトの促進
- (3) 投資家と消費者の権利保護
- (4) 送電線の規格設定

「サ」国の電力事業は、各地の民間事業として始まったため、もともと電圧、周波数ともに統一されていなかった。周波数は既に統一され、GCC諸国で唯一60Hzを導入しているが、電圧は380kV、230kV、132kV、115kV、110kVというように、現在でもまだ規格が統一されていない。いずれ380kVの送電による連係に統一されることが決まっている。

「サ」国の電力料金体系は、固定料金（ブレーカー容量契約）と、従量料金の組み合わせでなりたつ。いわゆる、Cross Subsidy方式がとられるが、きわめて安く、段階別使用電力量の幅が広く設定されている。今後の電力法の見直しには、“Plan for Energy Conservation Implementation”が含まれる見込みである。また、料金体系には、Time Use Tariff方式が取り入れられるべきであることも既に議論された。

5-2-4 Saudi Arabian General Investment Authority (SAGIA)

「サ」国は、1932年にKing Abdul Azizにより建国されたが、その直後1936年に、米国のStandard Oil of California (SOCAL : 現Chevron) が、東部において石油を掘り当てた。これが「サ」国の現在の発展の源となっている。1998年にはアップ・ストリームの開発に関し海外資本投資を自由化し、1999年には、Supreme Economic Council (SEC) は、民営化と海外投資を促進するための環境整備を完了した。海外投資法が制定され、2000年に当機関、Saudi Arabian General Investment Authority (SAGIA) が設立された。

SAGIAの機能は、いわゆるOne Stop Shopとの位置づけである。「サ」国の新規ビジネスの立ち上げ、「サ」国資本と海外投資によるジョイント・ベンチャー及び、海外の100%資本による直接投資を対象として提案に応じ、ライセンスを発行する。

対象事業は、以下のとおりである。ただし、Energyのアップ・ストリームへの投資はここでは取り扱わない。

- (1) Energy
- (2) Transportation
- (3) Information and Communication Technology
- (4) Knowledge Based Industries
- (5) Feeding the Greener Opportunities

事業内容は幅広く、昨今最も注目を浴びている水・電力投資、IPP、IWPPも対象となるが、電力の技術的な面に関しては、ECRAと交渉することになる。ただし、当組織は国内外の新規投資を促進するために設立されたので、基本的には、ここですべての手続きが完了できるようにとの配慮が十分に行き届いている。

これまで創業以来、約4,000件の投資案件にLicenseが発行され、そのうち約80%は実施された。日本からの投資は、SR.49b (1兆4700億円) である。ちなみに日本からの投資を誘致するため、日本デスクが設置され、日本人スタッフが1名JETROの派遣で出向している。なお、Licenseの発行等、当機関によるサービスは有償である。

5-2-5 King Abdulaziz City for Science and Technology (KACST)

(1) KACSTは、1977年に設立された。行政管理上は首相(国王)の直属ということで、シンクタンク組織としての研究成果を高めるため、いずれの省庁にも属さず独立性を維持している。研究組織としての運営は、国王を長とする委員会により執り行われ、以下のような業務を担う。

- 1) 科学技術の発展に寄与する国家政策の提言を行う。
- 2) 「サ」国の発展に寄与する科学技術の研究を実施する。
- 3) 民間の農業、工業に関する研究開発を支援し、産業の振興を目指す。
- 4) 科学技術発展のため、国際的な科学技術機関との協力事業を推進する。
- 5) 科学技術の研究のための奨学金を授与する、あるいは研修コースを無償で公開する。
- 6) 国内の研究機関との、研究成果あるいはデータの交換を実施し、科学技術の発展を促進する。

(2) 組織構成は、頂点にPresidentを、その下に研究開発部門（Research Department）と、管理支援部門（Support Department）がある。総勢3,000人のスタッフのうち、半分が博士号をもっているという、「サ」国の最高頭脳集団のひとつである。

Energy Research Instituteは、Research Departmentにある下記7つの分野の研究所のうちの一つである。

- 1) Atomic Energy
- 2) Astronomy and Geophysics
- 3) Computer and Electronics
- 4) Natural Resources and Environment
- 5) Petroleum and Petrochemical
- 6) Space
- 7) Energy Research

(3) Energy Research Instituteは、以下の4つの部門に分かれる。

- 1) Conventional Energy
 - Energy Management Unit
 - Energy Conservation Unit
- 2) Renewable Energy
 - Thermal Unit
 - Photovoltaic Unit
 - Energy Resource Assessment Unit
 - Hydrogen Energy Unit
- 3) Energy Information Unit
 - The Library
 - Energy Databases
 - Exhibition
- 4) Solar Village
 - The Solar Camp
 - Computer Laboratory
 - Warehouse
 - Workshops

本件に関連するのは、Conventional Energy部門のEnergy Management Unit及び、Energy Conservation Unitである。同部門にはDr.Fauziという建築学博士が在籍し、MOWEとは、電力の省エネルギーのアドバイザーとしてコンサルタント契約を結んでいる。Solar Villageには、MOWEの現次官が、KACSTのDirector在任中に手がけた太陽エネルギーの研究開発のための実験プラントが設置されている。KACSTは、米国、ドイツの技術指導を受け、リヤドの北部近郊にSolar Villageを建設し、太陽光、太陽熱利用の新技术の導入を図った。また、水素に関する実験も行ったが、初期の成果は得られなかった。Dr. Fauziは、Solar VillageのDirectorとして週のうち2日間はここに勤務している。KACST

の研究スタッフは、外部からの要請によりコンサルタント契約を結ぶこともあるが、KACSTの長に承諾を得たうえで、個人契約を結ぶことが可能であるようだ。

MOWEの次官は、KACSTの研究開発に関して、以下のような興味深いコメントを残している。

「以前、研究者の立場で、KACSTに在籍したが、その在任中に欧米の先端技術のうち「サ」国の諸状況を考慮し最も効果の高いものを導入しようと考え、検討の結果太陽エネルギーの研究開発を試みることにした。欧米でさえ100%は完成していない技術を、当地で開発しながら完成までもっていき、それから利用しようというプロセスを踏もうとしたのだが、実現できなかった。今では、そのような新規の研究開発でなく、既に完成された技術を前提に、いかにその技術を利用するかという観点から技術の移入をすべきであると考えている。今回のJICA案件に関しては、そのような過去の経験から、既に完成している日本の省エネルギーの成果を、「サ」国において有効利用しようというものである。日本での制度、政策をお手本に、「サ」国において効果的な省エネルギーを実施したい。」

5-2-6 エネルギー関連企業

(1) Saudi Electricity Company (SEC)

「サ」国の電力事業にとって重要な法令はNo.169の閣僚評議会決議（1998年11月30日）である。歴史的には地域ごとに独立していた民間企業を、一旦地域別にSaudi Consolidated Electricity Company (SCECO)として国営化し、2000年4月にさらにこれらの地域別国営会社を統合し、「サ」国全土の電力事業を掌る公開株式会社を設立したのである。社名はSEC (Saudi Electricity Company)で、2004年12月末の資本構成は、以下のとおりである。なお、SECは既に民営化されていると解釈されている。

1) 資本金総額：SR.41,665,938,150 (@SR.50×833,318,763株：約125億円)

2) 株主

- ・政府：74.31%
- ・SAUDI ARAMCO：6.93%
- ・その他：18.76%

今後近い将来、「サ」国では、発電会社と、送・配電を請け負う企業（SECが継承する模様）に再度分割され、IPP、IWPPによる発電事業の民営化を目指すことになる。

SECの設立に続き2003年には、IPP、IWPPと水・電力の購入契約（Power and Water Purchase Agreement：PWPA）を直接結ぶ企業体として、WEC（Water and Electricity Limited Liability Company）が設立された。SECとSWCCが50%ずつ出資し、商・工業省に認可された。なお、WECが購入する水はWECからさらにSWCCに、電力についてはSECに販売され、SWCC及びSECから、それぞれの需要家に供給される。なお、WECは、5年以内に民営化される。SWCCの民営化は2010年を目標としている（第4章の図4-7を参照）。

電力料金が安いのは補助金があるためと言い切ってよいかどうか、さらに調べなくては何ともいえない。しかしながら、本調査において、電力事業に補助金という概念はな

いとのコメントが一度ならず返ってきている。これをどう解釈したらよいか。クロス・サブシディーという観点からすると、消費量に応じ設定された段階的料金テーブルは、ある意味で補助金的要素をもつが、トータルではコストをカバーするように設定していると主張するのである。事実、海外電力調査会の2005年3月公表の「中東産油国投資促進事業における電力事情調査」においても

- ・平均料金：12halal/kWh（3.4円）
- ・平均コスト：11halal/kWh（3.1円）

と報告されている。同報告書では、情報源はMOWE次官となっているが、残念ながら今回の調査では確認できなかった。

ECRAのDirector Eng. Slaymanは、1999年に補助金が廃止されたという。SECの創業は2000年4月まで待つことになるが、民間企業としてのSECの設立が正式に決定されたのは1998年11月30日のNo.169の閣僚評議会決議である。したがって、1998年から1999年にかけて補助金を廃止したのかもしれない。ところで、補助金との名称でひとくくりにはしているが、消費者への補助金（料金を割安に設定するもの）もあれば、電力会社の赤字補填のような助成金もありうるので、この辺を明確にしないと議論がかみ合わない。

SECの2004年のAnnual Reportによれば、損益状況は以下ようになっており、利益を計上している。

- 1) 事業収入：SR.17,707,233千（531,216百万円：主として電気料金収入である）
- 2) 製造コスト・経費：SR.16,233,804千
- 3) ZAKAT（税金相当）引き前利益：SR.1,473,429千（44,403百万円）

SEC設立前のSCECOの時代の損益状況が、赤字たれ流しであった事情が読み取れるレポートがある。英国コンサルタントのレポート“Middle Eastern Power, published in 2000 by SMi Publishing Ltd./London”だが、これによれば、SEC設立前において、SCECOが「サ」国を四分して全国シェア85%の電力事業を行い、SCECOの及ばない地域は、全国組織のGeneral Electricity Corporation（GEC）がカバーしていた。その頃は、料金不払い、あるいはコストを下回る料金設定のため、各社とも累積赤字に悩まされており、結局は政府の補助金、すなわち、

- 1) コスト未回収部分の補填
 - 2) 民間投資家への配当金支払いの肩代わり
- により存続していたと報告されている。

SECに統合されたおりに、旧会社を清算したのだが譲り受けた債務は、SR.14,552,136千（約436,560百万円）と膨大なもので、SECの設立を決めたNo.169の閣僚評議会決議に、事実上棚上げとも解釈できる、無利息、25年間返済据え置き劣後ローンとすることが明記されている。ただし、既に述べたように、2004年12月期のSECの財務諸表を見る限り、2004年単年度では損益状況は健全と見えるので、SECの経営上は、コストを十分にカバーする料金設定がされているとも考えられる。

SECの設立は、発電、送電、配電のすべての事業を対象とし、しかも「サ」国全土をカバーする会社であるので、発電、送電、配電をそれぞれ分離する形で再編する通常の

民営化とは逆行する動きともとれる。ところが同国の場合は、歴史的に地方ごとに独立した電力会社が個々に電力事業を行った経緯があり、SCECOが設立されるまでは料金もまちまちであった。まず、全国規模で統一基準を適用するために、SECのような事業形態を一旦とったと理解すべきだろう。したがって、今後さらに第二段階にいたって、発電、送電、配電を分離するという方式がとられるのである。

No.169の閣僚評議会決議（1998年11月30日）では、SEC設立の決定と同時に、電力料金アップも決定された。SECが設立された2000年4月に新料金が適用されたが、消費者から抵抗があったようで、料金改定発表から半年後の2000年10月9日に、No.170の閣僚評議会決議が行われ、料金の上げ幅を抑える形での修正が行われた。特に家庭用、商業及び政府関連の料金がいずれも低減された。農業は若干の低下があったが、産業は変更がなかった。No.169の閣僚評議会決議による改正前の料金を示すデータは、今回の調査では見つからなかった。表5-1は上に述べた2つの料金表である。現在は、右の料金表が適用されている。

表5-1 電気料金表（従量価格）

6.1 Tariff :*							
Monthly Consumption (kWh)	Tariff (Halala / kWh)	The range of consumption k.W.h.	Residential (Halala)	Commercial (Halala)	Governmental (Halala)	Industrial (Halala)	Agricultural (Halala)
1 - 1000	5	0 - 1000	5	5	5	12	5
1001 - 2000	5	1001 - 2000	5	5	5	12	5
2001 - 3000	10	2001 - 3000	10	10	10	12	10
3001 - 4000	10	3001 - 4000	10	10	10	12	10
4001 - 5000	13	4001 - 5000	12	12	12	12	10
5001 - 6000	18	5001 - 6000	12	12	12	12	12
6001 - 7000	23	6001 - 7000	15	15	15	12	12
7001 - 8000	28	7001 - 8000	20	20	20	12	12
8001 - 9000	32	8001 - 9000	22	22	22	12	12
9001 - 10000	36	9001 - 10000	24	24	24	12	12
Over 10000	38	More than 10000	26	26	26	12	12
Industrial	12						
Agricultural and Charitable Societies							
1-1000	10						
Over 1000	12						

出典：閣僚評議会決議No.169（1998年11月30日）

出典：閣僚評議会決議No.170（2000年10月9日）

電気料金の改定に関しては、上記の英国コンサルタントレポートでも触れている。1995年の料金改定においては、「Hallalah Fund」が創設され、「サ」国の電源開発のための原資とされた。同措置に由来する料金アップによる増収分を、将来の電源開発資金とするのである。当時、2002年、2003年の電源設備投資の32%をHallalah Fundで賄い、残りを銀行融資に求めるという計画があったのである。これは、約10年前のことなので、現在のような長期予測を前提にしていなかったのかもしれない。つまり、電力需要の規模が2023年には60GWにも昇り、そのための設備投資額の累計が900億米ドルとなるとい

うような予測がなかったのかもしれないが、当時、まだ自前で電源開発を実施しようとの意思があったことは興味深い。

現在は、新たな電源開発をIPP、IWPPにゆだねる、あるいはGCCのInterconnectionにより、予備電源の設備投資を節約しようという、いわば守りの姿勢に転じている。そのような状況にあつて、本件、電力の省エネルギー、需要サイドの管理による電力消費削減がクローズアップされたのだ。

なお、既に触れたが、閣僚評議会決議No.169は、電力事業の大規模な改革と再編を規定する重要な決定であったので、その概要を一括して表示しておく。特に、省エネルギー、電力消費削減に取り組むことが明示されていることに注目したい。

閣僚評議会承認事項

1. 電力セクターの構造改革

- (1) SECの設立
- (2) 旧会社のSECへの吸収合併
- (3) 電力事業の民間企業への公開
- (4) 電力事業への海外資本導入
- (5) 省エネルギー及び包括的な電力システムの改善を目的とする研究開発を、SECの財政負担で実施する
- (6) SECの事業においてSaudaizationを促進する
- (7) SECは「サ」国全土の電化計画を策定する
- (8) 料金制度を含め、電力法制を掌る独立機関を設立する

2. SEC設立にあたっての債権債務の整理

- (1) 政府との間の債権債務の金額の確定は、工業・電力大臣と財務大臣間の協議によるが、債務を劣後ローンとみなし、無利息で25年間の返済猶予期間を設ける
- (2) 旧会社の契約債務はSECがすべて引き継ぎ決済する
- (3) 電気料金の改定
 - 1) 電力消費に応じる料金（2000年4月適用後、半年後に改定：表5-1を参照のこと）
 - 2) 電力料金に関する管理費（Meter Redingと請求書発行事務費等）
 - 3) 接続契約料
- (4) その他主として料金関連事項等

3. 電力消費管理対策

- (1) SECは、政府の目標に沿って、大学、研究機関と協力し、電力の消費削減を実現するためのプログラムを構築する
- (2) 上記プログラムは工業・電力省により管理される
- (3) 工業・電力省は情報省と協力し消費削減に関する啓蒙活動を実施する

(2) Saline Water Conversion Corporation (SWCC)

「サ」国では水の供給は海水淡水化によるところが大である。SWCCは、西部地区のジェッダほかに海水淡水化装置を24基、東部地区のジュベイルほかに6基、計30基のシステムを保有する。2004年までの5年間の実績は表5-2のとおりであった。なお、造水と同時に発電しSECの電力系統に連携して電力の供給も行う。全国規模で、2,700kmの送水パイプラインが敷かれ、全国各地に給水している。

表5-2 SWCC生産量の推移(2000~2004年)

	造水量(百万m ³)	発電量(百万MW)
2000	797.38	22.04
2001	857.41	23.20
2002	863.20	18.68
2003	982.89	24.20
2004	1,064.90	21.81

出典: SWCC

以下は、SWCCのジュベイルにおける2005年の実績報告である。

造水

- ①設備能力: 429,431,625m³
- ②生産量: 370,196,505m³
- ③1日当たり平均生産量: 1,014,237m³
- ④設備稼働率: 86.21%

一般供給先

- ・Riyadh: 266,468,664m³ (71.98%)
- ・Qassim: 16,998,463m³ (4.59%)
- ・Royal Commission: 50,105,786m³ (15.43%)
- ・NAVAL BASE: 5,549,229m³ (1.50%)
- ・Jubail Town: 11,915,770m³ (3.22%)
- ・Sadaf: 1,125,824m³ (0.30%)

On Site消費

- ・社宅: 3,501,919m³ (0.95%)
- ・沿岸警備隊: (0.005%)
- ・プラント自家消費: (1.25%)

電力

- ①設備能力: 13,884,600MWh
- ②発電量: 9,133,540MWh
- ③1日当たり平均発電量: 25,023MWh
- ④設備稼働率: 65.78%

一般供給先

SEC: 6,452,068 MWh (70.64%)

On Site消費

- ・ BS-1 : 23,893MWh (0.26%)
- ・ RWTS-A&B : 293,322MWh (3.21%)
- ・ RWTS-C : 141,943MWh (1.55%)
- ・ RWTS-RO : 145,326MWh (145,326MWh)
- ・ PLANT Auxil : 1,965,956MWh (21.53%)
- ・ 社宅 : 354,505MWh (3.88%)

燃料消費

- ①GAS : 3,595,287,910m³
- ②High-Sulpher-Fuel : 0
- ③Diesel Oil : 3,284m³

(3) Saudi Arabian Oil Company (SAUDI ARAMCO)

SAUDI ARAMCOの起源は、1933年に米国のStandard Oil of California (SOCAL : 現Chevron) が、国王のAbdula Azizから、「サ」国における石油探鉱の利権を得たことに始まった。その後、東部において油田を掘り当てたが、これが、「サ」国のその後の進む方向を決定したともいえる。現在の通称は、SAUDI ARAMCO、またはARAMCOである。正式名称は、Saudi Arabian Oil Companyだが、その名は1944年に再編された米国の石油産業、“Arabian American Oil Company (旧ARAMCO)” に由来する。長期にわたり米国の経営権が温存されたが、1973年の第一次オイルショックに、旧ARAMCOの25%の権利を「サ」国政府が取得したことに始まり、1980年には「サ」国政府は旧ARAMCOの権利を100%手に入れた。1988年の11月に、Royal Decreeによって、現在のSAUDI ARAMCO、すなわちSaudi Arabian Oil Companyが発足した。

SAUDI ARAMCOは「サ」国にあるというよりも、おそらく「小さなアメリカ」にあるという表現のほうが適しているであろう。写真で見る限りだが、アメリカ人従業員の住むコンパウンドの中は、米国の西海岸の住宅地そのものであり、芝生に囲まれる豪華な住宅が立ち並んでいる。「サ」国では女性は自動車の運転を許されないが、SAUDI ARAMCOのキャンプは別格である。そこでは女性が自動車を自由に運転し、短パンで食料品を買い出しに出かけることもできるというのである。住宅の間には広大な芝生のゴルフコースが建設されており、仕事のあと夕食前にゴルフを楽しむこともできる。1944年に国王の許しを得、米国の領事館が開設されて以来、Arabian American Oil Companyとしての旧ARAMCOが、Dahranにおいて長年にわたり「小さなアメリカ」を維持し続け、今日に至っているといわれる。

現在はSaudi Arabian Oil CompanyとしてのSAUDI ARAMCOであるが、ここでは、ビジネスのうえで、多岐にわたり米国方式が受け継がれているものと思われる。今回の調査では、「サ」国軍の厳重な警戒網をめぐり事務所までたどりついたが、リヤドのMOWEで見た白衣の民族衣装は一切見かけなかった。ネクタイ姿こそないが、サウジアラビア人がスポーツシャツ、ジャケットを着用して勤務している。

SAUDI ARAMCOは2000年1月10日付で、省エネルギーに関し、“SAUDI ARABIAN OIL COMPANY POLICY STATEMENT ENERGY CONSERVATION” という社長名の社

内文書を配布するを決議した。内容は以下のとおりである（付属資料4の原文参照のこと）。

SAUDI ARABIAN OIL COMPANY POLICY STATEMENT
ENERGY CONSERVATION

Policy Statement

当社は効率的な生産のため効率的なエネルギー使用を実践する。エネルギーとは、電気、熱、蒸気であり、この文書の**Policy Statement**で目指すところは、エネルギーコストの低減と、電気、熱、蒸気の生産に要する資源の節約である。

Regulations

当社は

- ①国のエネルギー政策を積極的に支持する。
- ②各政府関連部署および電力会社と協力し、省エネルギーとエネルギー使用の最適化を達成する。
- ③国の経済・環境基準に則り、国のエネルギー需要を満たすため指導力を発揮し、効果的なプログラムを創り出す。
- ④経済的な整合性をもつ革新的かつ、効果的な技術を活用する。

社内各部署は次の項目に関し責任を負う。

- ①エネルギー効率を高めるための目標を掲げ、エネルギー管理プログラムを創る。
- ②装置の設計・運転において省エネルギーを達成する。
- ③従業員の業務においても、また個人的な行動においても、省エネルギーを実践する意識を持ち続けるよう努める。

2000年1月10日承認

A.S. Juma'ah

President and Chief Executive Officer

SAUDI ARAMCOでは、省エネルギーに関し積極的な社内運動を展開している。SAUDI ARAMCOにおいて、特にコジェネレーションに特化した省エネルギーが徹底して行われていることについて、かなり技術的に細かいところまで突っ込んだ説明があった。非常に熱心な社内運動と受け止めたが、これは、長年にわたる旧ARAMCOにおける米国式ビジネスマインドが浸透している結果と思われる。

一方、MOWEのスタッフは、SAUDI ARAMCOの省エネルギーに関する社内運動の事実については知っているが、本当に実効があるのかどうか確認したことがないし、**Awareness**のための道具に、相当な予算を使っているようだがいいのだろうか、というような批判的なコメントも聞こえる。SAUDI ARAMCOの省エネルギーの社内目標が、どれだけ達成されているか実態を見たい。

(4) Saudi Arabian Basic Industries Corporation (SABIC)

SABICは、石油依存経済から脱却するするためRoyal Decreeによって1976年に設立された石油化学産業を担う公営企業体である。石油化学製品・金属製品の製造を行っており、非石油・ガス産業としては、「サ」国のみならず、中東において最大の企業規模を誇る。資本構成は、「サ」国政府が70%、「サ」国並びに近隣のGCC諸国の民間投資家が30%である。SABICは、先進工業国とのジョイントベンチャーによる事業拡大を積極的に進めており、傘下に、Strategic Business Unit (SBU)として、17の関連企業をもつ。SABIC Engineering & Project Managementは、SBUの効率的な経営を促進するために設置され、エネルギー消費については、最新技術を導入し無駄を排除すべく努めている。

Energy Conservationに関しては、SABICは2003年から始まったUNDP/KACSTのNEEP (National Energy Efficiency Programme) に、ステアリングコミッティーのメンバーとして参加し、かつスポンサーとして資金の提供も行っている。

日本との合弁企業は、三菱グループの「Saudi Methanol Company : AR-ZAI : 1983年稼働」及び「Eastern Petrochemical Company : SHARQ : 1985年稼働」の2社である。さらに、住友化学工業は、石油精製・石油化学の事業会社を設立するため、2004年にSAUDI ARAMCOと覚書を取り交わした。AR-ZAI、SHARQが、東部のジュベールで操業しているのに対し、住友グループのジョイントベンチャーは、紅海沿岸のラービグに建設される。

5-2-7 サンプル工場

〈プラスチック加工業APLACO社〉

APLACO (Arabian Plastic Manufacturing Co. Ltd.) は、リヤドの第一工業団地にある、プラスチック・パイプ・フィッティング (配管用プラスチック継ぎ手) の製造業者である。電気料金体系が安いという前提でも、省エネルギーを実施するインセンティブがありそうな、例えば、セメント工場あるいは鉄鋼業とか、エネルギー多消費の民間企業をサンプル工場として探したがうまくアクセスできず、同工場の見学を実施することとした。

「サ」国の財閥系の投資家が、プラスチック加工に興味を持ち、技術導入にあたり、ドイツのGeorg Fischer社とジョイントベンチャーを組んで1980年に操業を開始した。APLACOの製品は、排水、灌漑用、その他広範にわたる用途があるが、主に国内市場向けに製造・販売活動を展開している。なお、総生産量の20%程度は、中東、パキスタン、インド等近隣国及び欧米に輸出もされる。

用役費用は、電気及び水だが、いずれも、製造コストに占める割合はそれほど大きくないので、いわゆる省エネルギーの必要性は大きくは感じていない。以下は、同社の事業概況である。

- ①資本金：SR.75,000,000.00（22億5千万円）
- ②決算期：12月末
- ③売り上げ
- ・2004年：SR.49,000,000.00（14億7千万円）
 - ・2005年：SR.56,000,000.00（16億8千万円）
- ④コスト（売り上げの60%）
- ・生産量：年間約3,000トン
 - ・2004年：SR.29,400,000.00（8億8千2百万円）
 - ・2005年：SR.33,600,000.00（10億8百万円）
- ⑤コストのうち材料代は約20%を占める：主たる購入先はSABIC
- ⑥土地使用料：SR.800／年（24,000円／年）を、商・工業省に支払う（第一工業団地にあるが、この立地は鉄道貨物の駅に約近いという好条件である）。
- ⑦税金：法人税はないが、利益の2.5%を財務省に納める。これは、イスラム教の教えに沿うもので、ZAKATと呼ばれ、貧困者助成金とされる。
- ⑧購入用役は電気と水のみ。蒸気・ガスは使っていない。
用役の用途は以下のとおり。

電力

- ・プラスチック原料を溶かす
- ・クレーン用電源
- ・構内フォークリフト蓄電池充電
- ・冷水クーラー用の水冷却及びファン運転
- ・エアコン（5台のみ）
- ・照明用電源

電力使用量と電気料金2005年実績

- ・電力量：5,295,345kWh
- ・電気料金：SR.630,000（1,890万円）
- ・契約電気：1,000kV, 380V, 三相交流
- ・電気メーター：1,600アンペア 3ブレーカー
- ・料金：12halala/kWh（2002年以降）
- ・夏場（4～11月）：SR.55,000～60,000／月（165～180万円／月）
- ・冬場（12～3月）：SR.25,000～30,000／月（75～90万円／月）

予備電源：ディーゼル発電機 720kVA（580kW）1基
（停電のとき、年に一度使う程度）

水道使用量と水道料金2005年実績

- ・料金：5 halala/m³（ただし、使用量により変動）
- ・2005年水道使用量：7,000m³
- ・2005年水道料金：SR.17,000（51万円）
- ・製品の品質維持、従業員の健康維持のために、2004年に冷水クーラーを4系列設置したが、このため水の使用量が増えた。

⑨ボイラー

- ・50m³のボイラーを6基使用

エネルギー源は電気。用途は、冬場の事務所用温水供給

⑩従業員：153人

- ・リヤド本社・工場：130人
- ・東部販売支店（ダンマン）：10人
- ・西部販売支店（ジェッダ）：13人

⑪Saudaization

- ・政府指導目標：25%
- ・APLACO実績：37%

⑫就業

工場：週6日24時間操業（金曜日のみ24時間休業）

- ・土曜日午前6時稼動開始
- ・金曜日午前6時稼動停止

本社・販売支店：週6日操業（金曜日のみ休業）

- ・土曜日～水曜日 8:00～13:00, 15:30～19:00
- ・木曜日 8:00～13:00

5-3 外国ドナー・国際機関の情報

5-3-1 UNDP

NEEPとは、省エネルギーを実施するためのパイロット的なプログラムである。正式名称はNational Energy Efficiency Programeで、UNDPのお膳立てで始まった。2003年3月にUNDPの支援のもとに始まったが、きっかけは、MOWEの現次官が、KACSTのEnergy Research DepartmentのDirectorの座を離れ、工業・電力省の次官補として赴任したことにあった。電力行政に携わることとなり、閣僚評議会決議No.169を受け、年々高まる電力不足を電力消費削減により緩和すべく、需要側の管理をいかに進めるかという難題に遭遇したわけだが、KACST時代のつながりから、KACST・UNDPの連携でDemand Side Managementに関するプログラムを立ち上げるに至ったのである。

供給側の省エネルギーに関しては、IPP、IWPPによる民間投資促進の過程で、企業間の競争原理が働き、企業努力により解決されるべきものと見込まれている。UNDPは、「サ」国のカウンターパートとして、KACSTを選んだ。NEEPにおけるUNDPとしての役割は、事実上は設立当初のお膳立てで完了しており、現在は特に機能していない。

- (1) NEEPは、KACSTのDr. OthmanがProject Executive Directorとして取りまとめており、関係者とその役割は以下のとおりである。
 - 1) MOWE（資金供与、ステアリングコミッティーに参加）
 - 2) 他の政府省庁（ステアリングコミッティーに参加）
 - 3) KACST（技術情報及びマン・パワーの提供、ステアリングコミッティーに参加）
 - 4) SAUDI ARAMCO、SEC、SABIC等公社（プログラに要する資金を供与し、ステアリングコミッティーに参加）

(2) NEEPの運営は、ステアリングコミッティーによるが、そのメンバーは次のとおりである。

- 1) Saudi Electricity Company (SEC)
- 2) Saudi Arabian Oil Company (SAUDI ARAMCO)
- 3) Saudi Arabian Basic Industries Corporation (SABIC)
- 4) King Abdulaziz City for Science and Technology (KACST)
- 5) Ministry of Water and Electricity (MOWE)
- 6) Ministry of Petroleum and Natural Resources
- 7) Saudi Arabian Standards Organization (SASO)
- 8) Saudi Electricity and Cogeneration Regulatory Authority (ECRA)
- 9) Ministry of Municipal & Rural Affairs
- 10) United Nations Development Programme (UNDP)

(3) NEEPの目標は以下の8項目である。

- 1) エネルギー診断を通して産業界の省エネルギー推進を支援する
- 2) 省エネルギーの必要性の啓蒙
- 3) Load ManagementとTime of Use Tariffの導入検討
- 4) Oil・Gasの効率的な利用・消費（ボイラー燃焼効率等）
- 5) ESCOの振興・促進
- 6) Energy Efficiency Label and Standards for Appliances
- 7) Energy Efficiency Codes for Design and Construction of New Building
- 8) 技術とマネジメントに関する研修

これまで、サンプリングした狭い範囲で、需要サイドの省エネルギーに取り組んできたが、Dr.Othmanは、今後の方向として、広く、国全体を意識した観点から省エネルギーのための政策・法制度の策定に着手することも視野に入れているようだ。NEEPの当初計画では、2006年9月にプログラムは終了するはずであったが、進捗に若干の遅れもあって、現在では、2007年3月まで延長されると見られている。JICA調査が、2006年10月に始まれば、NEEPとはオーバーラップもあるかもしれない。オーバーラップ期間を含め、相互に協力して、「サ」国の電力に関する特にDemand Sideの省エネルギーを推進していくことになる可能性もある。調査団からの要請があれば、LocalコンサルタントとしてKACSTあるいは、NEEPの協力もありうるだろう。

電力の供給側の焦点は、IPP、IWPPの促進である。既に、2005年にはいくつかのBOT案件が契約されているが、長年の目標であったWTO (World Trade Organization) 加盟に関しては、2005年12月14日に正式認可されており、電源開発の民営化は確実に進んでいくだろう。ここで、以下のような問題点が出てくる。IPP、IWPPは、民営事業であるので、利益を追求せねばならない。そのため需要家の料金体系を、現行のものより引き上げねばならないという判断もあり得るが、2000年の電気料金値上げでは半年間で元に戻したという経験があるように、なかなか難しい問題をはらんでいる。

料金が値上げできなければ、WECあるいは、SECがコストを回収できなくなることも十分に考えられる。その場合には、政府の、電力会社への財政支援が必要になるかもしれない。MOWEの次官は、IPP、IWPPの導入により、料金値上げ改定の実施が必要と考えているのではないか。各家庭、あるいは中小企業などが料金支払いに困るのではないかという心配をしているのである。そこで、需要管理の手法を導入し、消費の削減を達成したい、JICAの力を借りたいというロジックで、要請書があがったものと思われる。

5-4 前提条件・外部要件

5-4-1 省エネルギーを推進するうえで関連する周辺環境

(1) 人口、民族、言語、宗教

1) 人口 22,673,538人 (2004年)

労働人口：7.4百万人

平均増加率：2.4% (2004年対1992年)

a) サウジアラビア人：

16,529,302人 (72.9%)

平均増加率：2.5% (2004年対1992年)

・男：8,285,662人 (50.1%)

・女：8,243,640人 (49.9%)

b) 非サウジアラビア人：

6,144,236人 (27.1%)

平均増加率：2.3% (2004年対1992年)

・男：4,271,598人 (69.5%)

・女：1,872,638人 (30.5%)

(以上、第8次開発5ヵ年計画による。)

2) 民族

コーカソイド系の地中海型人種であるが、数世紀にわたりニグロイド系のアフリカ
奴隷との混血が進み、複雑な人種が生まれている。

3) 言語・宗教

言語：アラビア語

宗教：イスラム教

ワッハブ派を中心とするスンニ派が多数を占める。

シーア派は4～6%の少数派である。

(以上、『世界大百科事典』(平凡社)による。)

(2) 歴史

紀元前2世紀ごろ	ローマ帝国とアジアの季節風貿易で紅海沿岸の都市が栄える
5世紀ごろ	商業が発展し、メッカとヤスリブ(メディナ)を中心に栄える
570年頃	ムハンマド誕生
630年	ムハンマド率いるイスラム軍がアラビア半島統一
632年	ムハンマド死去。初代正統カリフとしてアブー＝バクルが選出される。首

	都はメッカ
661年	ウマイヤ家のシリア総督ムアウィヤが選挙によらず第4代正統カリフ・アリーからカリフ位を奪い、ウマイヤ朝成立。本拠地ダマスカスに遷都
750年	アッバース家の武装蜂起によりウマイヤ朝滅亡。アッバース朝成立。バグダッドに遷都
8世紀後半	ハールーン・アッ=ラシードの治世。帝国全盛期
10世紀後半	アミールがカリフから軍事・行政権奪取。この頃アラビア半島の領土の大半を喪失
1055年	セルジューク朝がバグダッド入城
1258年	第36代カリフ・ムスタアスムがモンゴル軍により処刑され、アッバース朝滅亡
1260年	チンギス・ハンの孫フレグがイルハン朝建国
1335年	イルハン朝の直系断絶
1392年	ティムール軍バグダッド入城
16世紀ごろ	オスマン朝のセリム1世、メッカ・メディナの保護権獲得
18世紀半ば	ワッハーブ王国成立
1920年	セーヴル条約により、アラビア半島の領土喪失。英国・フランスの支配進行
19世紀初頭	エジプト総督ムハンマド・アリーがワッハーブ王国を滅ぼす
1902年	サ우드家がリヤド奪還
1932年	サ우드家アブド・アルアジーズがワッハーブ王国を復活させ、「サ」国王国と称する
1933年	建国翌年、アブド・アルアジーズは米国のカリフォルニア・スタンダード石油（1944年から旧ARAMCOに吸収合併される）に石油利権を供与
1938年	東部ハサー地方で油田が発見され第二次世界大戦後米国による石油開発が本格化し、生産量と石油収入が急増し社会の発展を促した
1944年	米国はダーランに領事館を開設、同年「サ」国経済はドル圏に移行した
1945年	「サ」国はドイツに宣戦布告、戦後国連の原加盟国となる
1953年	アブド・アルアジーズ国王死去。サ우드・ブン・アブド・アルアジーズ即位
1957年	山下太郎が「サ」国政府から中立地帯の石油利権を取得し、アラビア石油を設立。サ우드・ブン・アブド・アルアジーズが後継者として、訪米し米国から財政援助を受けたことで、以来、エジプトナセル主義から離反し親米国を明確にした
1964年	サ우드・ブン・アブド・アルアジーズが病死、皇太子ファイサルが王位につく。現在の「サ」国の基礎は、これ以降のファイサル国王の統治において固まる
1967年	第3次中東戦争が始まり、アラブ諸国間の対立を解消し、イスラエル戦に大同団結する
1973年	第4次中東戦争が勃発。ファイサルはアラブ産油国を統率し石油戦略を発動。生産削減と禁輸を実施し、価格を引き上げ西側先進国に衝撃を与える
1975年	ファイサル国王暗殺される。ハーリド国王即位
1980年	イラン・イラク戦争勃発
1981年	GCC (Gulf Cooperation Council) 結成 (クウェート、「サ」国、バーレーン、カタール、UAE、オマーンのアラビア湾岸6か国の協調組織)
1982年	ハーリド国王死去。ファハド国王即位
1988年	イラン・イラク戦争終結

1990年	イラクのクウェート侵攻により湾岸危機発生
1991年	湾岸戦争
1992年	国家基本法、シューラー議会法、地方行政制度法発布
1993年	シューラー議会開設
1994年	各州議会開設
1995年	ヌアイミSAUDI ARAMCO総裁、石油相に就任。リヤド爆弾テロ事件でアメリカ人死亡
1996年	アルホバルで米軍をねらう爆弾テロ
1998年	アブドラ皇太子、日米を訪問
1999年	イラン大統領ハタミの「サ」国訪問
2000年	日本のアラビア石油の中立地帯での利権失効（2月28日）
2001年	9月11日、イスラム過激派アルカイダにより、米国各地で同時多発テロ発生
2002年	11月アブドラ皇太子、リヤドの貧困家庭を訪問し、何らかの貧困対策を講じることを示唆した
2003年	7月SAUDI ARAMCOは、シェル及びトータルとシャイバ地域の天然ガス開発契約に調印。サウジガスイニシアチブ（SGI）計画の第1号としての契約となる
2004年	外国企業の法人税率45%を20%に緩和
2005年	12月14日WTO加盟承認される。1993年に申請して以来12年を経過しての加盟決定であった
2006年	2005年「サ」国の原油輸出収入1,570億米ドル達成を公表

出典：フリー百科事典『ウィキペディア（Wikipedia）』及び東京財団の「中東コンフィデンシャル」による。

(3) 土地、気候、政治、外交

1) 土地

アラビア半島の5分の4を占める。面積は215万km²。国土は、東側をアラビア湾、UAE、カタールで囲まれ、西は紅海に、北はクウェート、イラク、ヨルダンに接し、南はイエメン、オマーンに囲まれている。西の紅海沿岸には険しい火山性のアシール山脈と狭いティハーマ平野があり、そこから東のアラビア湾沿岸までなだらかに傾斜している。聖地のメッカ、メジナは西部にありこの辺りはヒジャーズ地方と呼ばれ、中央部のナジュド高原に続く。首都リヤドはナジュド高原に位置する。ナジュド高原は北に、大ナフード砂漠、南にルブー・アルハーリー砂漠を、東にはダフナー砂漠が連なっている。東部のハサー地方ではオアシスが多く、アラビア湾沿岸には世界有数の油田地帯がある。

2) 気候

季節は、夏（4月～10月。6月～8月は酷暑の季節）と冬（11月～3月。12月～1月は寒い体感もありうる。）の二季である。一般に砂漠性の気候で、夏は湿気が高く気温は摂氏50度も珍しくない。雨量は100～200mm以下と少ない。内陸の高原部は大陸性気候で、夏は摂氏40度を超えるが冬は冷えることもある。沿岸部の夏は摂氏40～50度になり湿度は90%を超える。

3) 政 治

君主制：国王Abdulla bin Abdul Aziz Al-Saud（2005年8月に亡くなったFahd bin Abdul Aziz Al-Saud。前国王のあとを受け即位した）は、首相及び国軍最高司令官を任ずる。サウド王族が政府の要職につくが、石油・財政等の行政は官僚によって運営される。

4) 外 交

「サ」国初代国王アブド・アルアジーズは、独立後米国に石油採掘権を供与し親米国となったものの、第二次世界大戦までは政治的には英国の勢力圏にあり、経済はスターリング圏に属し、政府財政顧問等重要なアドバイザーも英国が送り込んでいた。米国は、石油の重要性を改めて認識し、米国のヨーロッパ戦線全面参戦を機に、「サ」国に政府レベルでの協調路線を明確に示したため、1944年に、ダーランにおいて米国の領事館を開設させるにいたった。1945年に終戦を迎えると、英国の影響力は排除され「サ」国と米国の絆は強いものとなったが、すべては石油の利権を背景に進められたもので、現在においても「石油」は「サ」国の重要な外交の武器となっている。

なお、米国に対するアラブ各国の反応は、イラク戦争を機に変化した。2001年の9月11日以降、米国と「サ」国は、テロという切り口では敵対関係にあるといってもいいすぎではない。「サ」国国内でも、米国人を標的とするテロが一度ならず発生しているが、2001年の同時多発テロにサウジアラビア人がかかわっていたとの疑いは、「サ」国としても無視できず、さらに、サウジアラビア当局のイスラム過激派の取締り強化を迫られるなど、イスラム過激派のテロは米国にとっては、使い勝手のよい外交交渉の切り札とさえなっている。

（以上、主として『世界大百科事典』（平凡社）による。）

(4) 経済・産業

いうまでもなく、「サ」国の主たる産業はオイルビジネスである。最近の動向は、石油に加え天然ガスにも着目し、国内消費用の重要な資源として、すなわち、発電用の燃料として、また、石油化学用の原料として年々増産されている。以下、石油・天然ガスの2004年時点の状況を示す。

1) 石 油

・確認埋蔵量 259.7billion barrels

原油については、世界の埋蔵量の4分の1を誇る。

・年間生産量 3,151billion barrels

・日量生産量 8.6million barrels

2) 天然ガス

・確認埋蔵量 237trillion standard cubic feet

・年間生産量 2.69trillion standard cubic feet

・日量生産量 7.35billion standard cubic feet

3) NGL(コンデンセート等)

・年間生産量 387.3million barrels

- ・日量生産量 1.06million barrels
 - 4) 新規発見
 - ・原油 Abu Sidr
 - ・天然ガス Midrikah
 - 5) 精製能力（自社製油所、海外投資先製油所を含む）
 - ・日量 4.1million barrels
- （以上、“SAUDI ARAMCOのFATCS & FIGURURES 2004”による。）

石油の見つかる以前は、国家財政を聖地巡礼者からの収益に頼り、国民は遊牧と小規模な農業で生活していた。ところが、油田の発見・開発に伴い、特に1970年代の石油価格の上昇をきっかけに石油収入の急増を実現し、国家として大きく変わった。経済・産業の特性は、石油モノカルチャーであるがゆえ、石油依存の経済から脱却するため、東部のジュバイル及び西部のヤンブーに工業都市の建設を計画した。1975年に「ジュバイル・ヤンブー王立委員会（Royal Commission for Jubail and Yanbu）を設立し、石油化学工業を主要産業とすべく、積極的に設備投資を行った。SABICはそのような背景のもとに、石油化学の担い手として1976年に設立されたが、以降順調に事業を拡大し、現在では、肥料、鉄鋼も手がける国際的企業として立派な業績を残している（主として、「サウジアラビア王国の産業基盤」（中東協力センター）による）。

(5) インフラ

1) 交通（2004年数値）

- a) 道路：167,857m（高速道路他舗装道路：50,620km、農業用舗装道路：117,237km）
 - b) 港湾：8港（取扱貨物119,945千トン）
 - 商業港：6港（取扱貨物51,524千トン）
 - 工業港：2港（取扱貨物68,421千トン）
 - c) 空港：26港（乗客34,261人 取扱貨物498,487トン）
 - 国際空港：3港（27,015人 取扱貨物498,487トン）
 - 地方空港：23港（7,246人 取扱貨物498,487トン）
- （以上、「サウジアラビア王国の産業基盤」（中東協力センター）による。）

2) 電力（2004年数値）

- a) 人口：22.67百万人
- b) 国土面積：2,150千km²
- c) 一人当たりGDP：10,946米ドル
- d) 前年比平均伸び率：5.3%
- e) 電気事業者：Saudi Electricity Company（SEC）
- f) 電気事業者の従業員：29,047人
- g) 発電設備容量：30,526MW
 - ①SEC：27,711MW（90.8%）
 - ②SWCCほか：2,815MW（9.2%）

- h) 2020年発電設備容量：69,520MW
 i) 発電電力量：159,875GWh
 ①SEC：135,812GWh
 ②SWCCほか：24,063GWh
 j) 販売電力量：145,469GWh
 ①家庭：73,365GWh (50.4%)
 ②商業用：14,301GWh (9.8%)
 ③工業用：33,059GWh (22.7%)
 ④その他：21,824GWh (15.0%)
 k) 人口一人当たり販売電力量：6,408.3kWh/人
 l) 最大電力量：27,847MW
 m) 最大電力対前年増加率：6.0%
 n) 送配電線：310,403km
 ①100kVi以上：22,286km
 ②10kV以上：139,843km
 ③10kV未満：148,274km
 o) 総合販売単価：12halala/km
 (以上、“Saudi Electricity Company Annual Report 2004”による。)

3) 保健施設 (2003年)

- a) 病院：340
 b) ヘルスケアセンター：2,559
 c) ベッド数：501人に1つ

(以上、“Ministry of Economy and Planning”による。)

(6) 関連統計 (GDP、為替レート、失業率、平均寿命、地球温暖化ガス、エネルギーバランス)

1) 経済成長率 GDP

2004年：248.48billion米ドル

表5-3 GDPの推移 (2000~2004年)

	2000	2001	2002	2003	2004
名目GDP (US\$ billion)	188.44	183.01	188.53	212.53	248.48
対前年伸び率(%)	17.1	-2.9	3.0	12.7	16.9
対前年実質GDP成長率	4.9	1.0	0.1	7.1	5.3
・Oil民間部門	6.9	-3.9	-7.5	14.9	5.9
・Non-Oil民間部門	4.4	3.7	4.1	4.0	5.7
・政府部門	3.1	3.1	2.9	3.3	4.0

出典：Ministry of Economy and Planning

2) 為替レート

2006年初め、1米ドル=3.75サウジ・リアル、1サウジ・リアル=30円、1サウジハラル=0.3円

表5-4 為替レートの推移(1970~2005年)

年	対米ドル	年	対米ドル	年	対米ドル
1970	4.5000	1976	3.5300	1982	3.4415
1971	4.4868	1977	3.5251	1983	3.4950
1972	4.1448	1978	3.3996	1984	3.5750
1973	3.7014	1979	3.3608	1985	3.6450
1974	3.5500	1980	3.3267	1986-2002	3.7450
1975	3.5176	1981	3.4250	2002以降	3.7500

出典：Achievements of the Development Plans Facts and Figures by Ministry of Economy and Planning

3) 失業率

雇用：2005~2009年 雇用増121万人

失業率：2004年：7.04%、2009年：2.84%

上記数値は第8次開発5ヵ年計画によるものだが、東京財団のホームページに失業率の記事が掲載されており、これが上記公表数値とあまりにも違いが大きいので、そのような数値さえも話題になっているということを伝えるため、参考までにその記事を転載した。

「「サ」国の失業率についてはいままで20%あるいは25%という数字が公表されていたが、30%という数字が2003年に発表された(いつの失業者数による比率かは不明)。これは公表数値で、いわば表向きの数字であり、実際の失業率は40%に近いのではないかともいわれている。人口の年齢別分布は、就労の始まる15~19歳及び20~24歳の比率が最も高い。統計上は、「サ」国の失業率が高いのは、この年代であると分析されている。つまり、若者が就職できない状態が拡大しているということであり、イラクに対する米国の措置が批判を浴びつつあるなかで、失業に対する不満と反米感情があいまって、米国に対する敵視感情が広がっていくことが心配される。同時にそれは「サ」国に対する反政府のエネルギーにもなるという可能性をもはらんでいる。(2003年3月5日、東京財団中東コンフィデンシャルの要約)」

4) 平均寿命

73歳(世界銀行“Saudi Arabia at a glance”2005.08.25)

5) 地球温暖化ガス排出量

2005年11月29日提示の国連向け“National Communication”によれば、1990年の温暖化ガスの排出量は以下のとおりである。

- ・CO₂：125,718Gg
- ・CH₄：787Gg
- ・N₂O：33.8Gg

6) エネルギーバランス

表 5 - 5 「サ」国エネルギーバランス (2003年)

SUPPLY & CONSUMPTION	Crude Oil	Petroleum Products	Gas	Electricity	Others	Total 2003
Production	484,618	0	49,046	0	0	533,664
Imports	0	0	0	0	4	4
Exports	-337,917	-62,822	0	0	0	-400,738
International Marine Bunkers	0	-2,147	0	0	0	-2,147
PRIMARY ENERGY SUPPLY	146,701	-64,968	49,046	0	4	130,783
Transfers	-42,324	43,845	0	0	0	1,521
Electricity Plants	-6,418	-13,419	-22,846	13,158	0	-29,525
Petroleum Refineries	-97,202	90,800	0	0	0	-6,402
Own Use	-35	-5,148	-9,605	-1,698	0	-16,486
Distribution Losses	0	0	0	-602	0	-602
TRANSFER & LOSS	-145,979	116,078	-32,451	10,858	0	-51,494
Industry sector	722	23,715	16,595	1,500	0	42,532
Transportation sector	0	24,126	0	0	0	24,126
Other sectors	0	1,327	0	9,358	4	10,689
Agriculture	0	0	0	229	0	229
Commercial and Public	0	0	0	3,076	0	3,076
Residential	0	1,327	0	6,052	4	7,384
Non-Specified	0	0	0	0	0	0
Non-Energy Use	0	1,941	0	0	0	1,941
FUEL CONSUMPTION	722	51,110	16,595	10,858	4	79,289
<i>in thousand tonnes of oil equivalent (ktoe) on a net calorific value basis</i>						
Electricity Generated-GWh	0	82,021	70,979	0	0	153,000

出典 IEA Non-OECD Energy Balance

* Totals may not add up due to

付 属 資 料

1. 協議議事録 (Minutes of Meeting)
2. キャパシティ・アセスメント・チェックシート
(コンサルタント調査項目)
3. 面談記録
4. SAUDI ARAMCO省エネルギー社内運動
5. 入手資料リスト
6. 参考文献・資料

1. 協議議事録 (Minutes of Meeting)

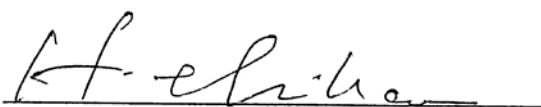
MINUTES OF MEETING
FOR
THE PROJECT FORMULATION STUDY
ON
THE ENERGY CONSERVATION
IN
THE KINGDOM OF SAUDI ARABIA

AGREED UPON BETWEEN
THE MINISTRY OF WATER AND ELECTRICITY
AND
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Riyadh, March 21, 2006



Dr. SALEH H ALAWAJI
Deputy Minister for Electricity Affairs,
Ministry of Water and Electricity,
The Kingdom of Saudi Arabia



Mr. CHIHARA HIROMI
Leader of the Project Formulation Team,
Japan International Cooperation Agency

I. INTRODUCTION

Based on the Economic and Technical Cooperation Agreement signed between the Government of the Kingdom of Saudi Arabia and the Government of Japan in 1975, and in response to the request of the Ministry of Water and Electricity in Saudi Arabia (hereinafter referred to as "MOWE"), the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched the Project Formulation Study Team, headed by Mr. Chihara Hiromi (hereinafter referred to as "the Team"), to Saudi Arabia from March 2 to March 23, 2006 to formulate the study on energy conservation (hereinafter referred to as "EC") promotion in Saudi Arabia (hereinafter referred to as "the Study").

During its stay in Saudi Arabia, the Team carried out field surveys in the study area, and held a series of discussion with the officials of MOWE, and other authorities concerned in Saudi Arabia.

Discussions were concluded, and both Saudi Arabian and Japanese sides (hereinafter referred to as "Both sides") agreed to record the following points as summarized conclusions of the discussions:

I. BACKGROUND AND JUSTIFICATION OF THE PROJECT

Saudi Arabian side explained to the Team about the background of the request of technical support as justification of the Project as follows;

Population of Saudi Arabia is around 23 millions with an increase of 3% annually and electrical consumption in Saudi Arabia has increased sharply in the last two decades due to the rapid economic development. Currently, Saudi Arabian total installed capacity is about 34,000MW, with a demand increase by 4% annually, 7% in the beginning of the long-term plan and 3% at the end. The peak loads have reached about 30 GW in the year 2005, more than 32 times of what it had been in 1975 and is expected accordingly to reach about 60 GW in the year 2023, with consumed energy 330 TWh. The total investments needed to meet this demand may cost more than SR 340 billion. Before restructuring the power sector in 1999, The government was subsidizing the electricity services, providing financial incentives, technical and operational support. With noticing lack of incentives to conserve electricity due to subsidy indirectly promote waste. Therefore, the Project is more specifically approached with the following justification.

Improvements in energy efficiency in the power sector may generally be envisaged at the power supply side (generation, transmission and distribution) and as well as at the power demand side, namely end-user areas. The request of Saudi Arabian places priority on promoting energy efficiencies and rational use of energy at the power demand, highlighting how to institutionalize the national energy conservation effort, for instance to set up the strategies, to formulate



policies and to implement programs to be applied, in order of priority, to residential, commercial and government, and industrial sectors, with the following reasons;

The power supply side, Saudi Arabia has been actively restructuring such as by enacting the Resolution 169 which allow private sectors to enter into the power market in KSA with quality services at the lowest possible cost through competition, and by forming a joint stock company the Saudi Electricity Company (SEC), and Electricity and Co-generation Regulatory Authority (ECRA) which is responsible for promotion of such a competition. Further, Saudi Arabia seek progressively for building a commercially independent SEC and eventually unbundled the power sector and introduce full competition, increase efficiency and reliability, and achieve full electrification and interconnection. Also, Saudi Arabia and other GCC countries have recently launched the project of power system interconnection (GCC grid interconnection), which can benefits to improve supply efficiency in general such as by sharing reserves among the systems thus reducing capital investment as well as decreasing overall fuel demand, ,reduce operation and maintenance costs and improve the overall system reliability.

However, the power demand side, Saudi Arabia is yet expected to step forwards on encouraging nation wide energy conservation and load management by means of such as raising public awareness and education, designing incentives of end-users, designing appropriate tariff system to induce load shifting, establishing national energy plan and proposing acts and regulations, enforcing the thermal insulation and setting standards for efficient air conditioning and electrical house appliances, and introducing modern energy management techniques.

II. TITLE OF THE STUDY

Both sides agreed that the title of the study would be as following.

“Master Plan Study for Energy Conservation in the Power Sector in the Kingdom of Saudi Arabia”

III. OBJECTIVE OF THE STUDY

Both sides agreed that the objective of the Study is;

“To establish National Master Plan (hereinafter referred to as "M/P") on EC in Saudi Arabia”,

And the overall goal is;

“To assist the energy sector in Saudi Arabia to meet the rapidly growing power and energy demand through efficient and rational consumption patterns, thereby conserving energy resources, and consequently protecting the environment, at the same time, enhancing a sustainable alternative to increase energy supply and generation capacity expansion.”



IV. SCOPE OF WORKS AND PROPOSED CONTENTS OF M/P

Both sides considered tentatively the proposed contents of M/P established as the outputs of the Study as follows, and will be discussed more in detail and finalized in the Scope of Work in a next JICA mission after the approval of the Japanese government.

1. Review and evaluation of current electricity related issues relevant to the demand side energy management in Saudi Arabia;
 - Comprehensive electricity situation and policies including electricity demand forecast up to 2030
 - Electric power development strategies, policies and planning.
 - EC strategies, policies and programs based on existing efforts including NEEP project, governmental public awareness raising for electricity conservation and load management committee
2. Establishment of EC scenarios and concrete targets up to 2030 based on following analyses;
 - Socio-Economic impact analysis
 - Cost-effective analysis, highlighting such as EC promotion vs building new power generation facilities
 - Policy analysis, clarifying priority and justification of adopting EC policy
 - Environmental impact analysis highlighting global warming issue
3. Recommendation of new policy measures for EC including following measures;
 - Demand Side Management (DSM) for both demand and its delivery sides
 - Public awareness raising and information sharing on EC
 - Research and development improvements
 - Establishment of EC Labelling system and standards for new electric equipment
 - Energy audit improvement
 - ESCO promotion
 - Establishing National Energy Efficiency Centre (NEEC)
4. Recommendation of the action plans and mechanisms including following components;
 - System of EC policy including laws and regulation, technical guidelines and standards, etc.
 - Financing EC promotion such as subsidy, soft loan tax exemption, etc.
 - Institutionalization of comprehensive energy conservation efforts
 - Road map of implementing EC policy based on proposed M/P

V. STAGES OF THE STUDY

The Study will be carried out to the following two (2) stages, which will be discussed more in detail and finalized in the Scope of Work in a next JICA mission pending the approval of the Government of Japan.



- (1) Preliminary Study and Capacity Development Stage
- (2) Master Plan Study and Public Awareness Stage

The details at the respective stages are outlined below;

1. Preliminary Study and Capacity Development Stage
 - Reviewing and studying existing documents relevant to EC in Saudi Arabia
 - Collecting and analyzing relevant data and information
 - Reviewing EC policies and projects in Saudi Arabia and other countries including Japan
 - Holding seminars, workshops and lectures for stakeholders in Saudi Arabia
 - Conducting field visits and EC cases investigation in Saudi Arabia
2. Master Plan Study and Public Awareness Stage
 - Formulating M/P
 - Piloting public awareness raising activities on EC

VI. IMPLEMENTING STRUCTURE OF THE STUDY

Both sides agreed that the following groups would be established to implement the Study. The list of members of Saudi Arabian side which includes names, organizations and so on will be prepared until a next JICA mission and finalized before commencement of the Study.

1. Steering Committee;

The main role of the committee is to supervise, monitor and ensure the quality management of the Study through participation for regular workshops held at each appropriate stage of the Study, three occasions at least, such as at the time of submission of Inception Report, Interim Report and Draft Final Report. The committee is also expected to become future policy implementing structure based on M/P in Saudi Arabia after the Study. Expected members of the committee are representatives from MOWE, Ministry of Commerce and Industry, Ministry of Education, Ministry of Petroleum and Mineral Resources, Ministry of Culture and Information, Ministry of Municipal & Rural Affairs, King Abdulaziz City for Science and Technology (KACST), JICA and other relevant ministries and organizations.

2. Working Groups

The main role of the groups is to technically team-up with experts of the JICA Study Team to proceed with the Study jointly as respective theme or activity. Expected members of the groups are representatives from MOWE, Ministry of Commerce and Industry, Ministry of Education, Ministry of Petroleum and Mineral Resources, Ministry of Culture and Information, Ministry of Municipal & Rural, SEC, Saudi Aramco, Saudi Arabia Basic Industry Company (SABIC), KACST, Saudi Arabian Standards Organization, Saudi Electricity & Co-generation Regulatory Authority (ECRA), local governments, JICA and other relevant ministries and organizations.



VII. UNDERTAKING OF SAUDI ARABIAN SIDE

A. To facilitate the smooth conduct of the Study; Saudi Arabian 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 Saudi Arabia 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 Saudi Arabia 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 Saudi Arabia from Japan in connection with the implementation of the Study,
- (6) To permit for the Japanese Study Team to entry 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 Saudi Arabia to Japan, and
- (8) To provide medical assistance when needed. Its expenses will be chargeable on the members of the Study Team.

B. Saudi Arabian 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.

C. MOWE shall act as a 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

D. MOWE 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 Riyadh City,
- (4) About 2 vehicles with drivers for Japanese experts, and
- (5) Credentials or identification cards.



VIII. COUNTERPART TRAINING IN JAPAN

Both sides considered that the relevant technical training would be carried out in Japan. Both sides agreed that if implementation of the training is officially decided and approved by Japanese government, the air fare for trainees will be borne by Saudi Arabian side.

IX. OFFICIAL REQUEST FROM SAUDI ARABIAN SIDE

Both sides confirmed that the official request letter from the Government of Saudi Arabia for the Study is necessary for official procedure in Japan. It will be prepared by Saudi Arabian side as early as possible.

X. TENTATIVE SCHEDULE OF THE STUDY

Both Sides confirmed that tentative schedule of the Study is at earliest as follows

- April, 2006; Receiving official request letter from Saudi Arabian side and taking official approval of the Study by the government of Japan
- May to June, 2006; JICA Preparatory Study Team (a next JICA mission)
- June to August, 2006; Formulation of JICA Study Team in Japan
- September to October, 2006; Commencement of the Study

XI. EXPLANATION OF JICA DEVELOPMENT STUDY SCHEME

Both sides confirmed that the Study will be conducted under the scheme of JICA Development Study. Development studies are part of JICA's technical cooperation which supports the formulation of plans for public projects that are beneficial to social and economic development in recipient countries. They can also transfer planning methods, and survey and analytical skills to counterparts in the recipient countries. Skills transferred in this way are utilized when recipient countries work on projects and carry out other studies with their own funds.

These reports, prepared on the basis of study results, provide recipient governments with data for assessing their social and economic development policies. They may also offer international organizations and donor countries resources for studying the need for financial aid and technical cooperation. In many cases, plans proposed in these reports have been realized with financial assistance, such as loan and grant aid.

Recently, the number of projects that incorporate direct policy proposals has been increasing, revealing a trend that should open up a new phase for development studies.



Master Plan Studies (M/P): They are conducted to formulate comprehensive and long-term spectral development plans for an entire country or for specific regions. Master plans ensure efficient execution of multiple projects by making them mutually compatible and by clarifying their priority.

In this study, JICA will prepare and submit these reports in English to the Government of Saudi Arabia as concrete output of the Study. In each time, JICA will conduct a workshop.

- Inception Report
- Progress Report
- Interim Report
- Draft Final Report

The Government of Saudi Arabia shall provide JICA with written comments on the Draft Final Report.

- Final Report and Executive Summary

XII. CONSULTATION

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



List of Attendants

(Saudi Arabian Side)

MOWE

Dr. SALEH H. AL-AWAJI	Deputy Minister for Electricity Affairs
Dr. AHMAD S. AL-KHALEEFAH	Assistant Deputy Minister for Electricity Affairs
Dr. FOZI AL- AZHARI	MOWE Consultant
Eng. HABIB H. AL-MUBARAK	Advisor, Deputy Minister's office

KACST:

Dr. OTHMAN A. AL-NATHEER	Project Leader (NEEP)
--------------------------	-----------------------

(Japanese Side)

Project Formulation Study Team

Mr. CHIHARA HIROMI	Leader
Mr. MOHRI TOMONORI	Technical Cooperation Policy
Mr. AOYAGI HITOSHI	Cooperation Planning
Mr. WAKABAYASHI HIDEHITO	Energy Policy

JICA Saudi Arabia Office

Mr. KANAMOTO YOSHIO	Program Development Officer
Mr. IHAB M. AL-SHARKAWI	Senior Program Manager

