

<概要>

アラブ首長国連邦 (UAE) は、GDPの約36%を占める石油部門を重要な産業と位置づけ、2014年までに石油生産を500万バレル/日 (bbl/d) 以上へ増加させる計画である。また、天然ガスについても石油化学工業の原料及び発電・淡水化プラント燃料として、供給拡大に向けた積極的な開発が進んでいる。UAEは急速な経済成長と人口増加を背景に、増大する電力・淡水需要に対応するため、エネルギー資源の確保に努めるほか、エネルギー供給力の強化と地球温暖化対策として、原子力と再生可能エネルギーの開発に取り組んでいる。

なお、UAEはこれまで原子力研究開発の実績がなかったことから、国際原子力機関 (IAEA) の推奨に従い、2008年4月にアラブ首長国連邦原子力公社 (ENEC) を設立、安全監督省庁として連邦原子力規制庁 (FANR) を2009年10月に発足させた。建設プロジェクトはENECにより一括発注 (建設・運営・維持補修) 方式が採用され、2009年12月に韓国電力コンソーシアムによる韓国国産のPWR、APR-1400を建設することが決定された。建設サイトに関しては、2012年7月、アブダビ首長国西域部のバラカが選定承認され、1号機は2012年7月に、2号機は2013年5月に建設を開始している。両機ともに2017年以降の運転開始を目指している。

<更新年月>

2013年12月

<本文>

1. 国情

アラブ首長国連邦 (UAE : United Arab Emirates) は、アラビア半島の南東部、アラビア湾に面した地域に位置するアブダビ、ドバイ、シャルジャ、ラスアルハイマ、フジャイラ、アジュマン、ウムアルカイワインの7つの首長国で構成される連邦国家である。首都はアブダビで、東部はオマーンと、南部・西部はサウジアラビアと隣接する世界有数の石油産出国である。17世紀以降、英国のインド支配との関係でこの地域は重要視されていたが、英国が1968年にスエズ運河以東の撤退宣言をしたため、独立存続が困難な小首長国を中心に1972年に連邦を結成した。連邦国家であるが、各首長国の権限は大きい。外交、軍事、通貨などは連邦政府の権限であるが、資源開発、教育、経済政策、治安維持 (警察)、社会福祉、インフラ整備などは各首長国の権限に属する。

2. エネルギー

2.1 エネルギー資源政策

1996年6月に制定されたアラブ首長国連邦憲法では、天然資源の所有・処分権は当該首長国に属する旨を定めており、連邦政府は対外エネルギー政策及び石油輸出国機構 (OPEC) 政策を担当する。従って、天然資源の探鉱開発、生産精製、販売輸出等のエネルギー政策は、各首長あるいは各首長国政府が独自に策定している。実質的には石油資源の大部分を賦存するアブダビ最高石油評議会 (SPC : Supreme Petroleum Council) が政策を決定し、アブダビ国営石油会社 (ADNOC : Abu Dhabi National Oil Company) が政策を展開する。

2.2 エネルギー需給

UAEは世界有数の石油産油国であり、豊富な石油資源を背景に、石油生産並びに石油関連産業で経済成長を続け、実質経済成長率は、2006年に9.84%を記録した (IMF調べ)。2009年以降、世界的な金融危機の影響で経済は減速したが、2012年には4.37%を示した。

天然ガスについては、石油化学工業の原料と、発電・淡水化プラント燃料として需要が大きい。今後、経済成長と人口増加は急速に拡大すると思われ、電力及び淡水の需要に対応したエネルギー資源の確保が重要である。また、地球温暖化対策として、原子力開発及び再生可能エネルギーの普及に積極的に取り組んでいる。以下、UAEの石油及び天然ガスにおける地下資源状況を述べる。表1に天然資源の生産状況を示す。

(1) 石油

UAEは世界第6位の確認埋蔵量を持ち、1967年から加盟している石油輸出国機構（OPEC：Organization of Petroleum Exporting Countries）でも、加盟12か国中第4位の生産枠を有している。2012年の確認埋蔵量978億バレル（bbl）は世界全体の7.8%に相当するが、その94.3%はアブダビ首長国に賦存する。他首長国は石油資源に恵まれず、ドバイ4.1%、シャルジャ1.5%、ラスアルハイマ0.1%程度に留まる（図1参照）。

アブダビ首長国の原油生産量は1960年代後半から1970年代にかけて活発化し、積極的な探査活動や回収技術の進歩もあって着実に増加している。2012年末時点の生産量は280万バレル/日（bbl/d）以上で、ADNOCとADCOなどの外資系企業が生産する。なお、ドバイ首長国では、石油部門収入が1980年代にはGDPの約50%を占めたが、2007年には3%まで低下し、現在では石油・天然ガスの取引市場として活躍している。

(2) 天然ガス

UAEの天然ガス埋蔵量は2011年末時点で18,473億立方フィート（cf）で、ロシア、イラン、カタール、トルクメニスタン、サウジアラビア、米国に次ぐ世界第7位である。世界全体の埋蔵量の約3.5%を占めるが、硫黄化合物を多く含むサワーガスが主体で、経済性は低い。天然ガスの産出はアブダビ、シャルジャ、ドバイ、ラスアルハイマの4首長国に限定され、確認埋蔵量の90%以上はアブダビに賦存する。中でもUmm Shaif油田とAbu al-Bukhush油田の下に広がる構造的Khuffガス田は世界最大級の規模を持つ。

UAEの天然ガス国内需要は年々増加しており、2011年末時点のガス消費量は26,629億cf、不足分は海外からの輸入に頼っている。天然ガスはLNG輸出、発電、淡水化プラント燃料、石油化学産業の原料のほか、原油回収量向上のために油田へのガス再注入に使用される。

2.3 電力需給

UAEの消費電力量は急増しており、2010年の消費電力量は851億6,930万kWhで、2000年の消費電力量の2.35倍に当たる（図2参照）。2010年時点の発電設備容量は約2,325万kWで、アブダビとドバイ両首長国で8割以上を占める。なお、発電設備は全て火力発電所で、淡水化設備と組み合わせたガスタービンが年々増加しつつある（表2参照）。

送電に関しては、連邦エネルギー省による送電網の整備が進み、ADWECとDEWAが2006年に、SEWAとFEWAが2007年に連系し、首長国電力網（ENG）が完成した。2011年にはサウジアラビア及びオマーンとの系統連系が可能になっている。UAEは、そのほかクウェート、バーレーン、カタール間を系統連系させるプロジェクトにも参加している。

(a) アブダビ首長国連邦・・・ADWEC（Abu Dhabi Water and Electricity Company）の発表によると2012年の発電電力量621億6,500万kWhであった。ADWECは北部首長国電力会社SEWAとFEWA及びサウジアラビア、オマーンへ電力を輸出しており、国内消費電力量は471億1,500万kWhとなる。発電設備は1998年以降急速に拡張しており、2002年からの増加率は年平均10.2%である。高温多湿の気候による夏場の電力需要対策に迫られている。

(b) ドバイ首長国・・・電気・水道事業を展開するDEWAの発表によると、2012年の発電設備容量は964.6万kW、発電電力量は362億9,900万kWhであった。2005年以降、需要家数の目覚ましい経済成長を背景に、発電設備容量は年平均14.1%、発電電力量は年平均9.4%で増加を続けている。なお、2012年の消費電力量の構成比は淡水化8.61%、産業用7.30%、商業用47.33%、家庭用27.94%、その他8.82%となっている。

3. バラカ原子力発電所の開発

3.1 原子力発電所の導入

UAE連邦政府が2008年4月に発表した包括的原子力エネルギー政策では、増加する電力需要に対応するため、2020年までに40GWeの発電設備が必要であり、再生可能エネルギーを6~7%導入するとともに、ガス火力を約20GWe、残りを原子力で賄うとした。

これにより、原子力研究開発の実績がないUAEは、国際原子力機関（IAEA）の推奨に従って、2008年4月に原子力導入プログラムの推進機関として、アラブ首長国連邦原子力公社（Emirates Nuclear Energy Corporation：ENEC）を設立。さらに政府は核不拡散、原子力安全、核防護、インフラ基盤整備等の専門家から構成される「国際アドバイザリー委員会」を設置し、原子力運営に関して広く意見を求め、透明性を確保する方針を表明した。

2009年10月、UAEは原子力の平和利用に関する連邦原子力エネルギー部門全般の安全保障を管

轄する連邦原子力規制庁（Federal Authority for Nuclear Regulation : FANR）を発足した（[図3](#) 参照）。

なお、UAEは核不拡散の方針を遵守するとして、連邦内でのウラン濃縮、[再処理](#)を放棄し、燃料の供給は海外から受けることになっている。また、フランス、米国及び韓国と原子力の平和利用に関する協定を締結し、英国、日本と協力支援の覚書を交わした。UAEの安全規制は、IAEAのガイドラインや、他の原子力先進国に認知された方式に準じると定め、IAEAと密接な関係を保っている。2011年12月、IAEAのIRRS（総合原子力安全規制評価サービス）レビューを受け、FANRの規制体系の健全性を確認した。2012年10月には原子力損害賠償法が定められた。

3.2 バラカ原子力発電所の建設

建設プロジェクトはBOT方式で、ENECが一括発注（建設・運営・維持補修）する国際入札で行われた。まず、UAEはプラント発注に先立ち、原子力の導入計画・管理のコンサルティング業務を米国CH2M HILLエンジニアリング社に委託。2009年12月末には、韓国電力コンソーシアムによる韓国国産PWR、APR-1400・4基の建設を決定した。コンソーシアムには、韓国電力（KEPCO）のほか、現代（ヒョンデ）建設、三星（サムスン）物産、斗山（ドゥサン）重工業、米ウェスティングハウス、日本の東芝などが参加している。4基のうち1号機は2017年に竣工し、残り3基は2020年までに完工する。APR-1400は2015年9月までに運転開始を予定する新古里3・4号機（設計寿命60年）がモデルであり、韓国国産原子炉の初の海外輸出となる。

一方、2008年半ばから、原子力発電所の建設サイト評価が、FANR、米国原子力規制委員会（USNRC）、IAEAのガイダンス等の国際基準に照らし合わせて行われた。地震履歴、人口密集地区からの距離、大量取水、既設送電網との接続、インフラ状況を鑑み、アブダビ首長国の西部、ルワイス（RUWAIS）の西南西約53kmに位置する、ペルシャ湾岸のバラカ（Barakah）が2010年4月に選定された（[表3](#) および [図4](#) 参照）。

2010年2月にENECは1号機および2号機の工事許可申請を原子力規制庁（FANR）に提出し、FANRはアブダビ環境庁とともに2012年7月に原子炉2基の建設を承認するライセンスを賦与した。審査の過程では、2011年3月の福島第一原子力発電所事故の教訓を考慮し、設計基準を上回る過酷事故に対する評価も別途提出し、審査されている。1号機は2012年7月18日に、2号機は2013年5月28日に発電所建設を開始している。

<関連タイトル>

[世界の原子力発電の動向・アジア（2011年）（01-07-05-15）](#)

[世界の原子力発電の動向・中近東（2011年）（01-07-05-16）](#)

[韓国の原子力発電（14-02-01-04）](#)

<参考文献>

(1) (一社) 日本原子力産業協会：原子力年鑑 2014年版（2013年10月）、アラブ首長国連邦

(2) (一社) 日本原子力産業協会：世界の原子力発電開発の動向、2013年版（2013年5月）

(3) (一社) 日本原子力産業協会：アラブ首長国連邦の原子力発電開発、

http://www.jaif.or.jp/ja/news/2013/uae_nuclear_development.pdf

(4) 日本外務省：アラブ首長国連邦、

(5) UAE連邦原子力規制庁（FANR）：Annual Report2012、

及び組織図（2013年）、

(6) 米国エネルギー省エネルギー情報局（EIA）：United Arab Emirates（2013年1月）及び電力統計データ、など

(7) 国連・UAE大使館：Fact_Sheet、

(8) 世界原子力協会（WNA）：アラブ首長国連邦、

<http://www.world-nuclear.org/info/Country-Profiles/Countries-T-Z/United-Arab-Emirates/>

(9) ADWEC：Statistical Report1998-2012、<http://www.adwec.ae/report2012.html>

(10) DEWA：Electricity Statistics 2002-2012、

表1 UAEにおける天然資源量の生産状況

	原 油				天 然 ガ ス			
	生産量 (千bbl/日)	消費量 (千bbl/日)	輸出量 (千bbl/日)	確認資源量 (10億bbl)	生産量 (10億cf)	消費量 (10億cf)	輸出入量 (10億cf)	確認資源量 (10000億cf)
1980	1709	75	1672	29.4113	200	105		20.5
1985	1193	185	1171	32.49	484	377		31.97
1990	2117	243.1	2008.6659	98.105	780	663	117	200.8
1995	2233	315.8554	2079.9757	98.1	1106.06	875.46	230.6	204.6
2000	2367.8279	330.4843	2241.8412	97.8	1355.3897	1109.9505	245.4393	212
2001	2205	324.6458	2175.395	97.8	1389.9984	1147.0312	242.9672	212.1
2002	2081.9945	334.6261	2052.207	97.8	1532.3179	1286.8786	245.4393	212.1
2003	2348.137	333.0098	2327.8197	97.8	1581.7589	1337.7322	244.0267	212.1
2004	2478.2623	351.1366	2415.6085	97.8	1634.7314	1420.0162	214.7152	212.1
2005	2535.4247	374.2297	2470.3966	97.8	1659.4519	1456.7438	202.7081	212.1
2006	2635.6986	448.4878	2499.9808	97.8	1723.0189	1521.7234	201.2955	214.4
2007	2602.5893	477.583	2469.9142	97.8	1777.7571	1736.4386	41.3186	214.4
2008	2681.0231	620.037	2426.8361	97.8	1774.2256	2099.1236	-324.898	214.4
2009	2412.5521	565.9023	2228.6493	97.8	1723.937	2068.7174	-343.9681	214.4
2010	2414.6558	618.2546	2194.9891	97.8	1810.9532	2137.9701	-327.0169	214.4
2011	2679.1781	618	2470.2562	97.8	1847.257	2662.8569	-432.9619	227.9
2012	2803.6066	618	2595.1943	97.8				215.035
2013				97.8				215.025

下記の出所をもとに作成した

[出所] 米国エネルギー省エネルギー情報局(EIA)::United Arab Emirates crude oil production (1980-2012)、
<http://www.eia.gov/countries/country-data.cfm?fips=TC#pet> および
 United Arab Emirates natural gas production (1980-2011)、
<http://www.eia.gov/countries/country-data.cfm?fips=TC#ng> 他

表2 UAEにおける発電設備容量と発電電力量の推移

(1) アブダビ首長国連邦電力需給

年		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
発電電力量	合計 (億 kWh)	220.26	231.12	241.43	254.24	319.87	385.92	385.47	436.45	499.42	565.76	621.65
	ガスタービン	110.66	115.32	136.13	150.10	192.21	247.73	275.04	317.05	360.00	400.77	440.19
	汽力	109.46	115.72	105.30	104.13	121.66	138.19	110.43	119.39	139.41	164.99	181.46
	ディーゼル	0.14	0.08	0.07	0.07	0.02	0.01	0.01	0.003	0.003	0.002	0.002
他社受電(Takree)(億kWh)		3.73	1.78	2.22	0.00	8.35	8.14	-0.03	1.74	1.28	0.53	0.03
輸出(北部向け)(億kWh)						-20.15	-90.40	-60.39	-80.51	-96.14	-122.10	-135.94
輸出(オマーン)(億kWh)											-0.16	0.11
輸出(サウジアラビア)(億kWh)											0.36	0.23
消費電力量(億kWh)		223.99	232.9	243.66	254.24	273.23	293.42	314.78	347.17	391.73	432.45	471.15
発電設備容量(MW)		5,246	5,530	7,165	7,882	8,312	8,698	9,637	10,110.5	12,222	13,849	13,842

下記の出所をもとに作成した

[出所] ADWEC: Statistical Report 1998-2012、<http://www.adwec.ae/report2012.html>

(2) ドバイ首長国連邦電力需給

年		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
発電設備	合計 (MW)	2,976	3,833	3,833	3,833	4,199	5,448	6,676	6,997	7,361	8,721	9,646
	ガスタービン	2,098	2,660	2,660	2,660	3,026	3,963	5,191	5,366	5,475	6,637	7,104
	汽力	877	1,173	1,173	1,173	1,173	1,485	1,485	1,886	1,886	2,542	2,542
発電電力量(GWh)		14,178	15,616	17,263	19,322	22,272	26,030	29,089	31,013	33,742	34,606	36,299
消費電力量(GWh)		13,515	14,795	16,395	16,572	21,475	24,756	27,931				

下記の出所をもとに作成した

[出所] DEWA: Electricity Statistics 2002-2012、<http://www.dewa.gov.ae/aboutus/electStats2012.aspx>など

表3 アラブ首長国連邦(UAE)の原子力発電所一覧

状態	発電所	電気出力(万kW)		熱出力(MWt)	炉型	着工	営業運転	所有者/運転者	アーキテクト エンジニア	燃料
		ネット	グロス							
建設中	バラカー1 (BARAKAH)	134.5	140.0	3983	PWR APR-1400	2012.7.18	(2017)	ENEC	KOPEC	KNFC
	バラカー2	134.5	140.0	3983	PWR APR-1400	2013.5.28	(2018)	ENEC	KOPEC	KNFC
計画中	バラカー3		140.0		PWR APR-1400		(2019)	ENEC	KOPEC	KNFC
	バラカー4		140.0		PWR APR-1400		(2020)	ENEC	KOPEC	KNFC

(注) ENEC : Emirates Nuclear Energy Corporation (アラブ首長国連邦原子力公社) 、
 KOPEC : Korea Power Engineering Co.,Ltd.(韓国パワーエンジニアリング) 、
 KNFC : Korea Nuclear Fuel Co.,Ltd.(韓国原子燃料株式会社)

下記の出典をもとに作成した

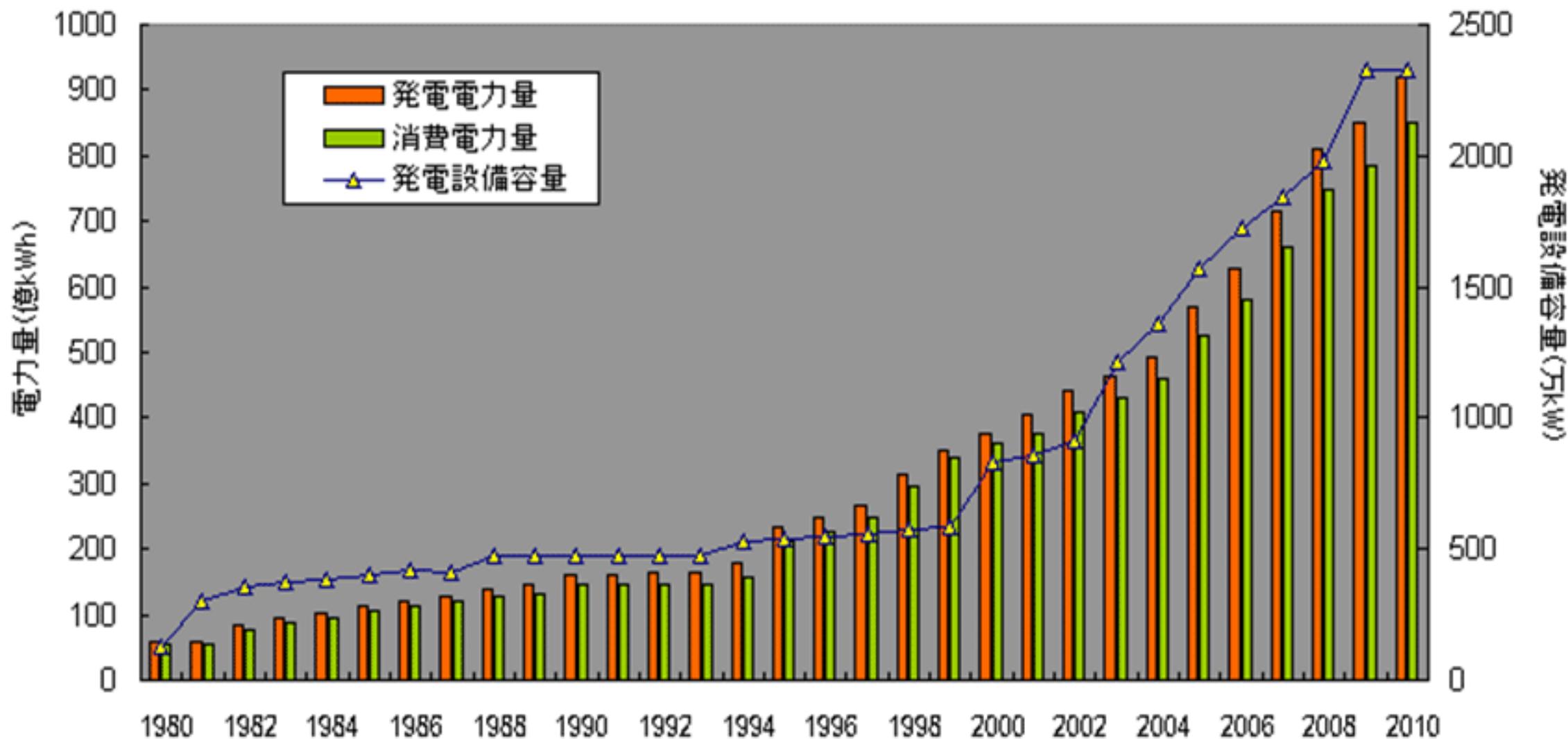
[出典] (一社)日本原子力産業協会:世界の原子力発電開発の動向、2013年版(2013年5月)、p.142-145



図1 UAEにおける主な石油産出エリア

下記の出所をもとに作成した

[出所] 米国エネルギー省エネルギー情報局(EIA):United Arab Emirates(2013年1月)、
<http://www.eia.gov/countries/analysisbriefs/UAE/uae.pdf>



	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
発電設備容量 (万kW)	828	861.1	913	1217	1355	1571	1728	1847.4	1981.4	2324.8	2324.8
発電電力量 (億kWh)	375.5	405.8	440.5	464.8	492.7	570.6	627.6	715.396	810.84	851.486	918.843
消費電力量 (億kWh)	362	374.8	409.6	432.1	458.1	526.2	578.8	659.776	747.8	785.296	851.693

図2 UAEにおける電力需給バランスの推移

下記の出所をもとに作成した

[出所] 米国エネルギー省エネルギー情報局(EIA):United Arab Emirates(2013年1月)、
<http://www.eia.gov/countries/country-data.cfm?fips=TC#elec>

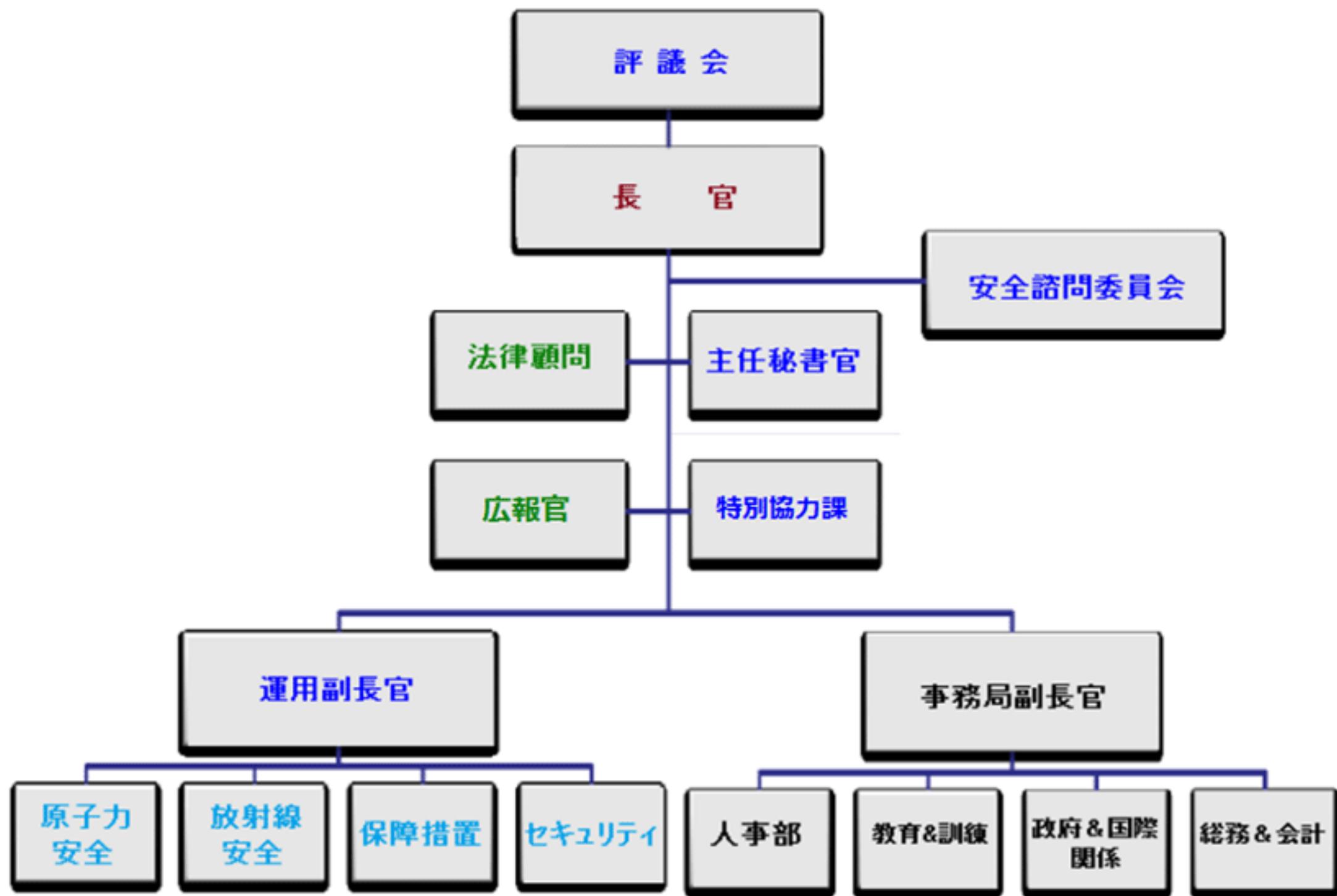


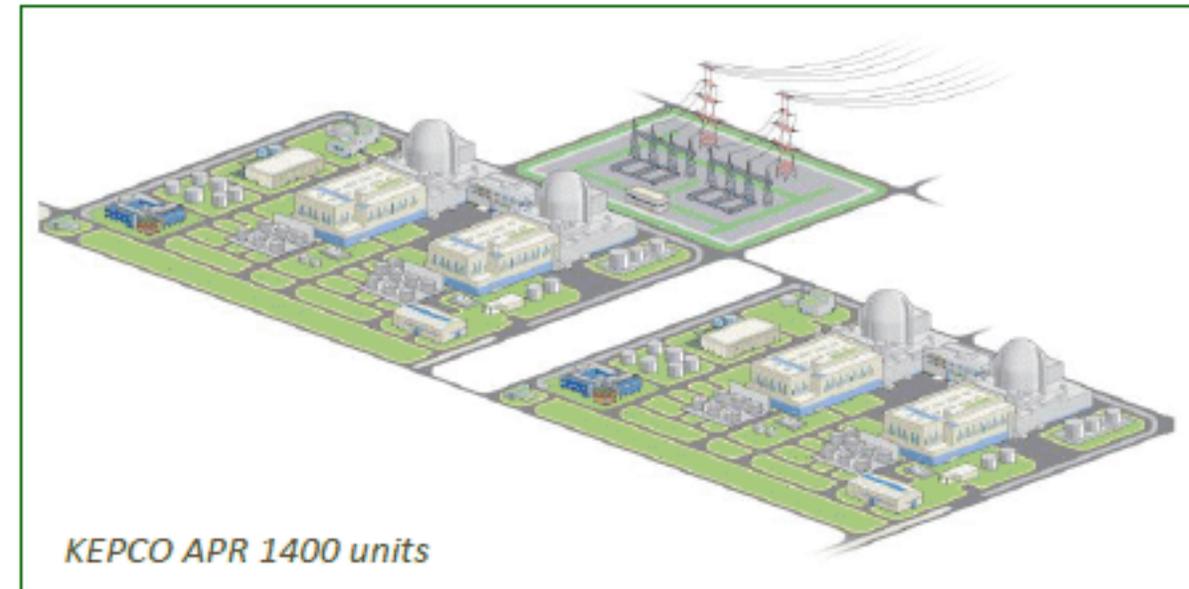
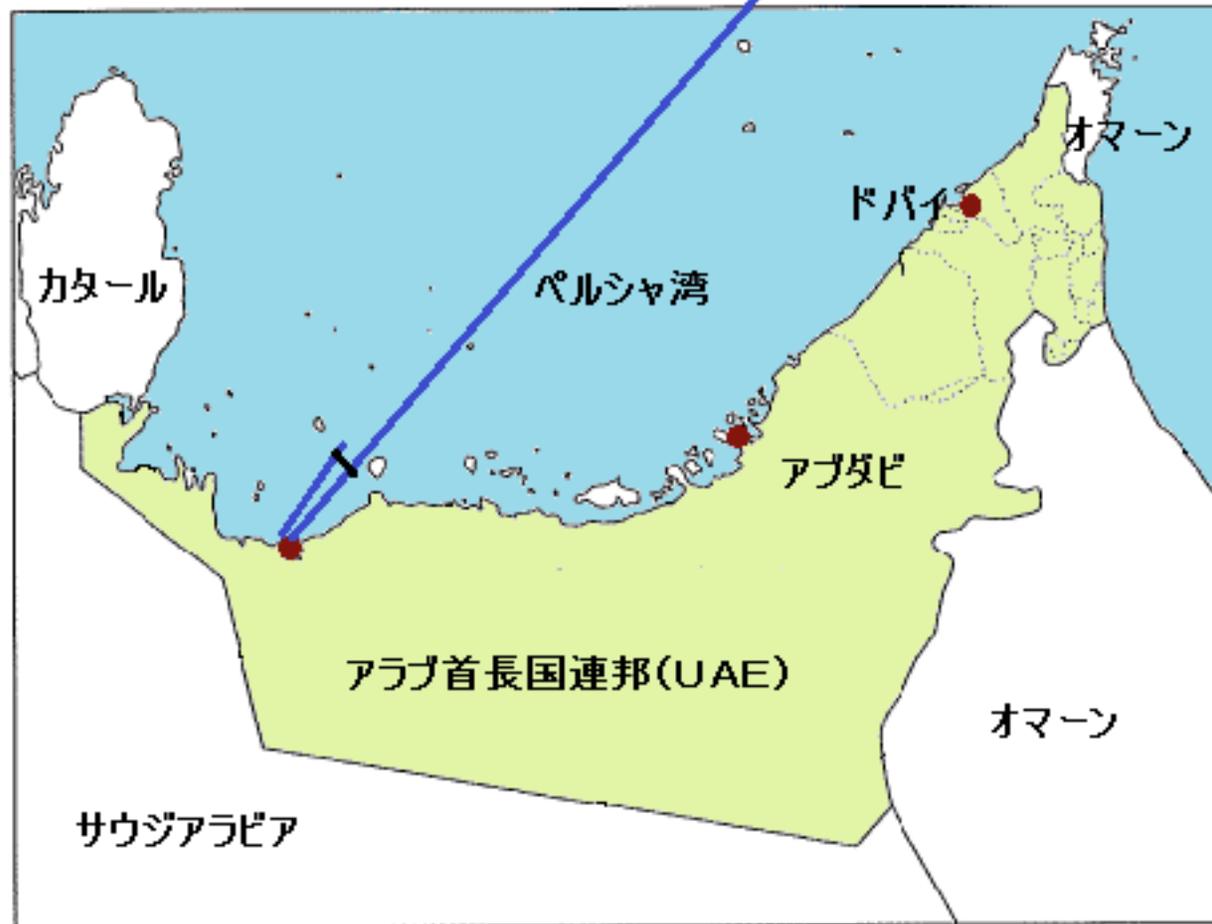
図3 UAE原子力規制庁(FANR)組織図

下記の出所をもとに作成した

[出所] UAE連邦原子力規制庁(FANR):組織図(2013年)、

http://www.fanr.gov.ae/En/AboutFANR/PublishingImages/FANR_OrgChart_2013_English_V1_small.pdf

バラカ (Barakah)原子力発電所建設地



発電所予想図

図4 バラカ原子力発電所位置図

下記の出所をもとに作成した

[出所] UAE連邦原子力規制庁(FANR): Annual Report2012、

http://www.fanr.gov.ae/En/Documents/FANR_Annual_Report_2012_English.pdf、p.20 および

国連-UAE大使館: Fact_Sheet、http://www.uae-mission.ae/Editor/Fact_Sheet_Barakah%20NPP.pdf