



## 이 란

# 이란의 전력산업 현황과 발전소 증설 계획<sup>1)</sup>

### 이란 전력산업 현황

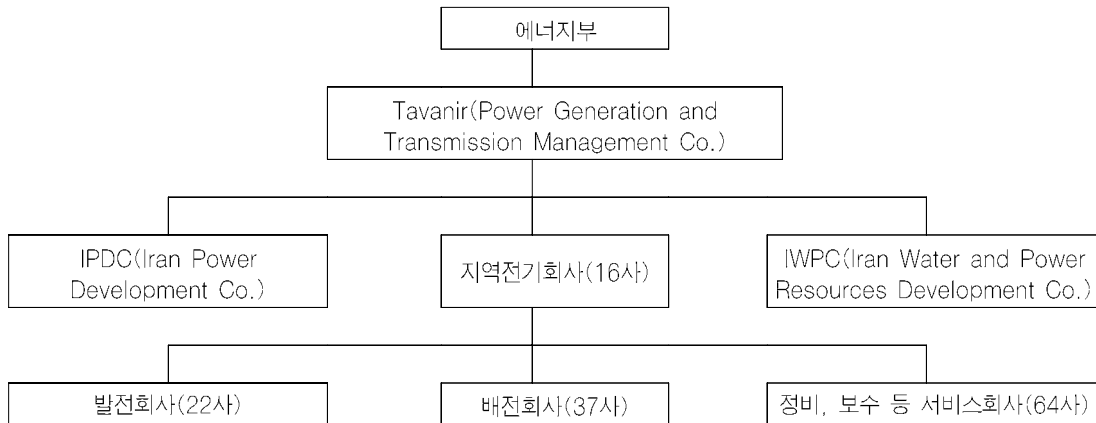
- 전력사업자

이란의 에너지부는 국영 전력회사인 Tavanir(Power Generation & Transmission Management Organization)

와 지역 전기회사들을 통해 발전, 송전, 배전사업을 수행하고 있다. 발전분야에서는 발전시설능력의 80%가 에너지부 소유이며, 20%는 공장, 다른 국가기구, 민간 부문 등이 소유하고 있다. 그러나 에너지 부 이외의 부문은 발전시설 낙후 등의 요

<그림>

이란의 전력산업 기구도



주: 민간지분이 지역전기회사는 50% 이상이고 배전회사는 60%로 되어 있으며 서비스회사도 민간기업임. 이외에 750개 이상의 민간기업이 전기 및 관련 제조와 서비스업에 관여하고 있음.

1) Trade Partners UK, Iran Power Industry Sector Report 및 이란 옐로우페이지(<http://www.iranyellowpages.net>) 등에 의거 작성.

인으로 말미암아 실제 발전능력은 크게 떨어져 이란 전체 발전량의 5.5%에 불과한 실정이다.

Tavanir는 전국적인 전력산업의 기획과 관리, 전력산업 투자자와의 협상, 다른 정부부처와의 협력, 전력구매계약 등 모든 분야를 총괄하고 있다. 한편, 1966년에 설립된 이란전력개발회사(Iran Power Development Co.: IPDC)는 Tavanir의 발전소 신축 담당기구로서 초고압송전망의 설치도 관장하고 있다. 또, 이란발전산업개발회사(Iran Power Plant Industries Development Co.: IPPID)는 Tavanir의 주요 프로젝트 관리 자회사로 1981년 세워졌으며, 연구소와 시험장비를 포함한 선진기술의 제조설비를 가지고 있다. 5개의 자회사를 거느린 IPPID는 전력산업 발전장비의 제작, 설치, 정비, 보수, 개량 등의 서비스를 제공하고 있다.

그 밖에 1989년에 설립된 이란물전력자원개발회사(Iran Water and Power Resources Development Co.: IWPC)는 이란의 전력산업 관련 연구를 수행하고 수력발전 댐 건설과 펌프 등 관련 장비와 시설을 담당하며, 현재 Karkhe, Maskid Soliaman, Karoun-3 댐을 건설하고 있다. 1993년에 설립된 이란발전소프로젝트 관리회사(Iran Power Plant Projects

Management Co.: MAPNA)는 발전소와 다른 공업 프로젝트의 엔지니어링, 구매, 시공(EPC) 등을 포괄적으로 담당하고 있다.<sup>2)</sup>

지역 전기회사로는 Azarbaijan, Yazd, Tehran, Isfahan, Gharb, Bakhtar, Mazandaran, Zanjan, Khorassan, Khuzestan, Fars, Kerman, Sistan & B. Semnan, Guilan, Hormozgan 등이 있다.

### • 3차 5개년 계획과 전력산업

전력산업은 이란의 다른 산업들과 마찬가지로 3차 5개년 계획(2000년 3월 21일부터 2005년 3월 20일까지)에 그 틀이 잡혀있다.

전기요금 책정은 휘발유 등의 다른 에너지 가격과 함께 석유부와 에너지부의 협의에 따라 정부의 연간 예산에서 확정된다(계획 119조).<sup>3)</sup> 전기수출대금은 Tavanir에 귀속되어 운영상의 외화비용과 자본투자에 충당된다(120조 A). 또한 계획 120조 D는 정전을 언급하고 계절적인 전력수요 급증 시점의 절전을 강조하고 있다.

한편, 발전사업에 민간의 참여를 독려하기 위하여 122조 C는 에너지부가 전기요금과 관련 조건을 매년 공표하도록 의무화하였다. 아울러 국영기업 민영화의 일환으

2) 종업원 420명(박사학위 보유자가 80명)에 자회사가 12개, 아랍에미리트, 중국, 오만에 모두 5개의 사무소를 두고 있으며, 현재 보유하고 있는 계약은 국내외를 합쳐서 32억 달러에 이릅니다.

3) IMF는 이란 정부가 국민에게 지나치게 저렴한 가격으로 에너지를 공급하는 것이 결국 에너지의 낭비와 경제의 왜곡을 가져온다고 보고 그러한 실질적인 보조금 지급의 중단을 권유하고 있음. 그러나 아야톨라 호메이니가 이슬람 혁명시 국민에게 약속한 것의 하나가 누구나 싸게 에너지를 사용할 수 있도록 보장한다는 것이었으며, 이는 아직까지 지켜지고 있음. 따라서 이란 경제가 궁핍한 상태에 빠지지 않는 한 국내 전기요금은 현실화되기 어려울 것으로 예상됨. 발전사업의 민영화도 생산물인 전력의 가격이 현실을 반영할 수 없기 때문에 연료의 무상 공급, 발전소 부지의 무상 공급 등 특혜조치가 따르지 않을 수 없는 형편임.

〈표 1〉 발전방식의 발전량 비중 변화

	1998	1999	2000 (연간 발전량)
증기	62.4	65.3	67.7 ( 78,332)
복합화력, 가스	17.3	19.9	28.8 ( 33,365)
디젤	13.8	4.8	0.3 ( 361)
수력	6.5	10.0	3.2 ( 3,650)
계	100.0	100.0	100.0 (115,780)

단위: %

주: 3.21~다음 해 3.20까지인 회계연도 기준: 1999년은 1999.6 ~ 2000.3까지의 9개월간 평균.

로 에너지부는 배전시설과 지역 전력회사 및 Khuzestan Water & Power Co.의 자산을 배전회사에 매각하는 것을 허가받았다(122조 D).

• 발전능력

이란의 발전능력은 2001년 말 기준으로 27,170MW<sup>4)</sup>로, 1995년 이후 6,800MW가 증가하였다. Tavanir는 원래 1999년부터 2002년 말까지 13,000MW의 발전능력을 추가하려고 계획했으나 이는 지나치게 의욕적인 것이었으며, 결국 2002년 말까지 수력발전 3,700MW를 포함한 총 8,600MW의 발전능력이 추가되는 것으로 변경되었다. 2001년 말 현재 발전방식에 따른 발전능력은 증기터빈 13,764MW (50.7%), 가스터빈 10,036MW(36.9%), 석유발전 574MW(2.1%), 그리고 수력발전 1,999MW(7.4%) 등으로 이루어져 있다. 한편 2000년 중 Tavanir는 발전용으로 천연가스 229억 m<sup>3</sup>, 중유 64억 리터 및 경유 13억 리터를 소비한 것으로 알려졌다.

(1) 화력발전

2001년 3월 현재 증기터빈 발전소는 67개소에 발전능력은 13,750MW였고, 가스복합화력발전소는 172개소에 발전능력이 10,000MW였다. 2001년부터 2002년 초까지 Arak 소재 Shazand 발전소의 325MW 증기터빈 2기, Kerman의 복합화력발전소<sup>5)</sup>, Qazvin 소재 Martyr Rajaie 가스화력발전소 등이 새로이 가동되었으며, 기존의 Qazvin, Azerbaijan, Bandar Abbas, Kermansha 등의 발전소도 확장될 계획이다. 이 같은 신·증설 계획이 완료되면 발전용량은 4,000MW가 더 늘어날 전망이다.

특기할만한 사항은 이란 최초의 민자발전 사업이 추진중인 것이다. IPDC와 MAPNA가 2001년 2월에 맺은 발전사업 계약에 따라 이탈리아의 Sondel과 독일의 DSD가 카스피해 연안의 Par-e-Sar에 900MW의 복합화력발전소를 건설하고 있다. 이 발전소의 총사업비는 약 5억 달러로 추산되며 이탈리아의 SACE, 독일의

4) 1999년 통계에 의하면 이란의 발전능력은 에너지부 산하의 발전능력 25,500MW과 다른 부문의 발전능력 5,500MW을 합하여 총 31,000MW이며, 에너지부 산하의 전력 최고 소비수요는 1999년에 21,300MW를 기록한 것으로 알려졌다(자료: www.tradepartners.gov.uk).

5) 2002년 초까지 8단계 중 4단계가 가동.

Hermes 등 주요 수출신용기관(ECA)들이 금융지원에 나서고 있다.

한편, 가스복합화력발전의 증가로 화력발전연료 중 천연가스의 비중이 크게 늘었다. 가스, 연료유(중유), 디젤유의 비중은 1996년 각각 59.9%, 34.9%, 5.2%에서 1998년에는 각각 78.4%, 19.4%, 3.2%로 변하였으며, 특히 1999년에는 가스의 비중이 87%를 넘어선 것으로 알려졌다.

### (2) 수력발전

수력발전은 장래 이란의 중요한 에너지 원으로, 연간 25,000MW 또는 600억 kWh에 해당하는 엄청난 발전잠재력을 가지고 있는 것으로 알려져 있다. 2001년 3월 현재 13개 댐에서 40개의 발전기가 가동 중인 수력발전 능력은 2,000MW에 불과하다. 그러나 2002년 초 현재 건설 중인 4기의 수력발전소를 포함하여 2007년까지 수력발전 용량은 총 8,022MW가 증가될

예정이다. 이는 이란에서 건설 중인 발전 프로젝트 전체의 64%에 해당된다. 이란의 Sabir社는 발전용량 3,000MW의 Karun-3 발전소<sup>6)</sup> 및 2,000MW의 Godar-e-Landar 댐 발전소를 건설하고 있으며, 이슬람 혁명수비대가 발전용량 400MW의 Karaneh 댐 발전소를 건설중이고, 독일의 Philip Holzman, Voith Siemens, Lahmeyer International의 컨소시엄은 2000년 11월 체결된 총 10억 마르크 규모의 발전소 건설계약에 따라 발전용량 1,500MW의 Bakhtiyari 강 댐 발전소를 건설중이다. 그 외에 Upper Gorvand (1,000MW), Karun-4(500MW), Hini Mini(320MW), Sazbon(300MW) 등의 발전소들도 건설될 예정이다.

### (3) 원자력발전

남부의 항구도시인 부쉐르(Busher)에서는 원자력발전소 건설이 계속되고 있다.

〈표 2〉 수력발전소 현황(1999년 기준)

발전소	용량(MW)	발전기(대수 × 용량)	건설사
Abbaspour	1,000	4 × 250	Alstom
Dez	520	8 × 65	Siemens
Sefid Roud	87.5	5 × 17.5	Jemon, Shindernirpik
Zayandeh Roud	55.5	3 × 18.5	Jemon, Shindernirpik
Amir Kabir	91	2 × 45.5	n.a.
Latian	45	2 × 22.5	Riva-Elin
Kalan	77	2 × 38.5	GEC
Aras	22	2 × 11	Technoprom
Doroudzan	10	2 × 5	Ingra
Mahabad	6	2 × 3	n.a.
Saveh	15	(2 × 5) + (2 × 2.5)	n.a.
Jiroft	30	2 × 15	n.a.
계	1,959		

6) Karun강은 주변 저수지까지 포함하여 발전잠재력이 총 20,000MW에 이르는 것으로 추산됨.

이 발전소는 1975년 독일의 지멘스가 사업을 맡아 독일의 Kraftwerkunion이 공정의 80%를 진행하였으나, 1979년 이슬람 혁명 발발로 공사가 중단되었고 이란·이라크 전쟁으로 시설이 큰 손상을 입었다. 그러나 1995년 이란은 1,300MW 용량의 이 발전소 완공을 위해 러시아의 원자에너지부(Minatom)로부터 같은 용량의 원자로 2기를 공급받는 계약을 체결하였다. 이 계약에 따라 2001년 11월에는 원자로가, 2002년 7월에는 1,000MW 용량의 증기터빈 1기가 현장으로 인도되었으며, 완공이 2004년 초로 예정되어 있다. 이 계약은 본사업 규모만 8억 달러이며, 송전선, 부품, 비상공급비용 등에 추가로 2억 달러가 소요될 것으로 추정된다.

한편, 이란은 1993년에 중국과 Khuzestan 지방에 설치할 용량 300MW의 중수로형 원자로 2기를 공급받는 사업에 합의한 바 있으나 그 이후 진전이 없는 것으로 알려졌으며, 중부 지방에 분포된 우라늄광의 구체적인 활용계획도 없는 것으로 관측되고 있다.

#### • 전력소비 현황

2000년 전력소비량은 전년 대비 6.7% 증가한 903억 6,600만 kWh를 기록하였으며, 피크타임의 전력수요는 2000년 20,580MW에 이른 것으로 알려졌는데 이는 1995년의 15,290MW보다 35% 증가한 것이다. 2000년의 부문별 전력소비는 주거용이 34.6%, 공업용이 32%, 상업용

이 19.1%, 공공목적이 10.1%, 농업용이 4.2%의 분포를 보였다.<sup>7)</sup>

Tavanir의 전력수용가구는 1999년까지 연평균 7.5%씩 증가하여 2000년 3월말에 1,450만 가구였으며, 2001년 3월말에는 전년 대비 7.4% 증가한 1,557만 가구로 나타났다.

#### • 전력 수출

400KV 및 230KV의 고압송전망과 133KV 및 63KV의 중고압배전망으로 구성된 이란의 송·배전망은 전체 길이가 73,100km(2001. 3)에 이르며, 터키, 아제르바이잔, 투르크메니스탄, 아르메니아 등과 연결된 송·배전망을 통해 이란은 전력을 수출도 하고 있다.

2000년에 이란은 아제르바이잔, 터키, 아르메니아 등에 약 3,000만 달러 어치인 7억 2,200만 kWh의 전력을 수출하였는데 이는 전년 대비 9.5% 줄어든 것이었다. 그러나 전력산업 육성계획에 따른 발전량 잉여 증대로 이란 정부는 2004년 3월까지 수출량을 연간 600MW로 늘리고, 2020년에는 연간 3,000MW까지 수출할 것을 고려하고 있다.

#### 발전소 증설 계획과 민영화

##### • 발전소 증설계획

1999~2010년 중 전력소비량이 연평균 6~8% 증가할 것으로 전망됨에 따라, 에너지부는 1차적으로 2004년 3월까지 발전

7) 세계 평균으로는 공업용이 42.2%, 수송이 1.8%, 그 외에 주거, 농업, 공공서비스 등이 56.0%를 차지하였음(IEA, Key World Energy Statistics, 2000).

능력을 45,436MW로 확대하고 이어 해마다 2,100MW씩 늘어나가 2010년까지는 47,500MW의 발전능력을 달성한다는 계획을 추진하고 있다. 또한, 에너지부는 장기적으로 2022년까지 96,000MW(연간 3,500억 kWh)로 발전능력을 확대할 예정인데, 이를 위해서는 20년간 960억 달러의 엄청난 투자가 필요하다.

이란전력개발회사가 추진중인 2005년까지의 발전능력 증설계획에는 이탈리아 Ansaldo Energia社가 1999년부터 발전용량 160MW의 가스터빈 30기<sup>8)</sup>를 기존의 7개 발전소에 설치하여 4,800MW를 증산하는 계획이 포함되어 있으며, 2007년까지 가스복합화력발전소 12개소도 신·증설될 계획이다.

〈표 3〉 건설중 또는 검토중인 주요 발전 프로젝트(2000년 기준)

수력발전 <sup>1)</sup>		증기발전 <sup>2)</sup>			복합화력발전 <sup>2)</sup>			
프로젝트	용량 (MW)	프로젝트	용량 (MW)	사업비 (US\$백만)	프로젝트	중기 가스		
						사업비 (US\$백만)	용량 (MW)	사업비 (US\$백만)
Karun-2	700	Bisotoon	2×320	520	Gilan	447	6×150	294
Bakhtiyari	1,000	Shahid Mofatteh	4×250	550	Fars	153	6×123	189
Khersan-1	358	Ramin(3,4)	2×315	251	Neishabour	153	6×123	251
Khersan-3	300	Modheg (Zargan)	2×145	231	Khoi	58.4	2×123	64.7
Emarat	9	Iranshahr	4×64	193	Shariati	58.4	2×123	63
Sazbon	500	Shahid Mohammad Montazeri 확장	4×200	414	Montazer -Ghaem	148	6×116	207
Paalam	812	Ramin 확장(5,6)	2×315	277	Kerman	164	6×123	163
Garmab	218	Arak <sup>3)</sup>	4×325	366	Alborz	164	6×123	163
Kuranbozan	210	Sahand	2×325	200	Jalal	164	6×123	163
Khersan-2	147	Shahid Rajai 확장	4×250	330	Shahid Rajai	153	6×123	202
Seymareh	640	Bandar Abbas 확장	2×325	220	Neka		2×135	54
Karun-4	1,000	Ramin 확장 (7,8)	2×315	220	Yazd		3×60	43
Gotvand	1,000				Yazd		2×123	65
Toseeh Masjed Soleiman	1,000				가스터빈 개발·제작		30×160	1,100
Maisareh	400							
계	8,294		8,476	3,772		1,662.8	12,012	2,980

주: 1. 발주자는 IWPC, 컨설턴트는 Mahab Ghodss Consulting Engineers  
 2. 발주자는 IPDC.  
 3. 2기는 2002년 초 현재 이미 가동중.

8) 가스터빈 30기의 공급가격은 8억 2,900만 유로에 달하며, 같은 종류의 가스터빈 제조를 위한 기술이전이 부대조건임.

한편, 에너지부는 현재 건설중인 수력발전소에 이어 23개 발전소를 추가로 건설할 것을 검토중인데, 이를 위해 68개의 댐이 현재 건설중이며 궁극적으로는 2022년까지 140개의 댐이 더 필요할 것으로 조사되었다.

2020년까지는 원자력발전이 전체 발전능력의 20%를 차지하도록 확충할 것을 계획하고 있는 이란 정부는 그 계획의 일환으로 부쉐르의 원자력발전소 2호기 건설에 러시아의 참여를 기대하고 있으며, 러시아도 발전소 건설부지 관련 서류를 이란 원자력기구(Iranian Organization for Atomic Energy)에 이미 제출한 것으로 알려지고 있다. 또한, 에너지부는 야심적인 증설계획의 달성을 위하여 전력사업에의 민간 참여를 환영하고 있다.<sup>9)</sup>

• 민영화와 BOT 방식 투자

에너지부는 전력산업의 확충을 위해 민간 참여를 촉진해 왔으며, 그 결과 지금까지 발전회사 22개, 배전회사 37개, 관련 정비 및 보수를 위한 서비스회사 64개가 민간의 참여로 설립되었다.<sup>10)</sup>

또한, 프로젝트 파이낸싱 방식, 특히 BOT 방식을 이용한 민자발전사업도 추진되고 있다. BOT 방식에서 이란 정부는 투자자에게 운영기간 10~25년에 최저 전기료 수입을 보장하고 수력발전의 경우 물

부족 등 불가항력의 사유로 발전량이 부족해지면 정부가 손실을 보상하는 등의 조건을 제시하고 있다. 정부가 내세우는 주요 조건을 보면 다음과 같다.

- 발전소 부지 및 연료용 가스 무상 제공
- Tavanir가 전기 인수 또는 지급 계약 (take-or-pay)으로 전기구입을 보장
- Tavanir의 전기요금 지급불능에 대비하여 경제재무부가 지급을 보증
- 외국인투자법에 따라 투자자산의 국유화와 수용으로부터 외국인투자자를 보호하고 국내투자자와 동일한 대우를 보장
- 사업허가 관련 행정절차 지원

한편, 발전 및 송전 프로젝트를 실행하는 이란전력개발회사가 Tavanir의 승인을 받아 BOT 방식으로 추진하는 프로젝트는 다음과 같다.

- 900MW의 Par-e-Sar 복합화력발전 (Gilan 지역)
- 1,000MW의 Jalal 복합화력발전 (Tehran)
- 1,000MW의 Tabriz 복합화력발전 (동부 Azarbaijan)
- 1,000MW의 Shirvan 복합화력발전 (Khorassan 지역)<sup>11)</sup>
- 1,000MW의 Gazin 증기발전 (Gazvin 지역)

【康 峻 秀】

9) Tavanir가 2000년 말 현재 8조 리알의 채무를 국내은행들에게 지고 있는 것으로 알려지는 등 전력산업의 재무상태가 열악하여 민자발전의 중요성이 커졌음(Radio Free Europe/Radio Liberty, 2001. 5. 30).  
 10) 사업 참여에 있어서 에이전트의 활용이 가능한데, 이슬람 혁명 후에는 에이전트의 존재 자체가 부인되었으나 근래에는 석유산업을 제외하고는 에이전트 이용이 가능하다고 알려져 있음.  
 11) 일본의 스미토모 상사는 사업비 4억 5,000만 달러에 이르는 동 프로젝트의 개발을 위한 양해각서를 IPDC와 2001년에 체결하였음.