

# 電力사업의 변천과 發電源의 脫石油化

夫 太 煥

(동력자원부 전력정책과장)

## I. 머리말

電力이란 인류가 개발한 최선의 無公害에너지로서 산업 문명사회의 필수적 사회간접자본이므로 양질의 안정된 전력을 공급하기 위해서는 그 電力源을 여하한 경우라도 최적조건으로 확보하여 수요에 부합된 전력을 공급하는 것이 전력사업의 기본과제이다. 그러나 昨今の 자원무기화 등으로 불안정한 에너지시장에 있어서 불확실성이 내재되고 있는 한, 에너지 수급, 즉 發電연료의 장기안정확보와 조화있는 전력설비의 확충은 전력사업의 존재를 가름하는 요체라고 하겠다.

연료의 대부분을 수입에 의존하고 있는 우리의 에너지 여건을 감안할 때, 전력설비의 擴充이란 에너지의 안정적 확보라는 기본토대 위에서 가능하며, 또한 선진고도사회로 진입하려는 당면과제에 부응할 수 있는 기반이므로 전력사업의 발자취에 새겨진 發電源의 안정화를 향한 계획의 변천 모습을 우선 살펴보고자 한다.

## II. 電力사업의 변천

우리나라의 전력사업을 나름대로 구분하여 본다면, 舊韓末 전기도입에서 해방시까지 외세에 의한 전력사업을 시초로 하여 1960년대초까지의 전력사업 黎明期와 1962년

경제개발계획의 시작과 더불어 1970년대 중반까지 산업의 고도성장에 발맞춘 전력설비의 확충기를 거쳐 1970년대 후반에서 부터 석유위기를 거쳐 電力의 안전공급을 위해 노력하여 왔던 설비안정기로 나누어 볼 수 있다.

### 1. 電力事業의 黎明期

#### (1) 해방당시까지의 전력사업

전기도입 역사는 지금으로부터 100년전인 1887년 慶福宮 향원정에서 電燈이 최초로 점등되자 서울 장안 사람들이 불가사이한 도깨비불이라고 놀랐던 우스운 이야기로 시작됐다. 그 몇해후 京仁鐵道 부설사업차 來韓했던 美國人 콜브란과 보스트위크가 전기사업 經營權을 얻어 漢城 電氣會社를 설립한데서부터 전력사업이 시작되었고, 1899년 서대문-홍릉간 전차개통 당시 전력설비가 약 150kw, 그 다음해 200kw의 설비로 서울 종로에서 電燈점등이 된후 전기에 대한 인기도가 계속 높아지자 美國 日本등 각국이 진출하여 전력사업에 손을 대어 각지방에 전력회사를 설립, 1930년까지 무려 50여개의 전력회사가 생겨 전력사업의 난립시대가 되었으며, 또한 이 시기에 우리나라 최초의 特高壓(66kV) 송전선로가 가설되기도 하였다.

그후 1932년 발송전계획 수립을 기점으로 朝鮮電氣事業會社가 제정되었으며, 長津江, 虛川江, 鴨綠江등의 대규모 수력이 준공되고, 1937년 서울-平壤간 154kV 송전선 준

공으로 超高壓 송전시대가 도래되었다.

그러나 제2차 세계대전으로 日本이 패망, 철수할 때까지의 우리나라 전력설비는 1,722千kw였으나, 규모가 큰 수력발전의 대부분이 이북에 편재되어 있었고, 이남에는 소규모수력과 노후 화력설비 밖에 없어 지역적으로 극심한 電力難을 겪게 되었다.

### 해방당시 남북전력설비 비교

(단위 : 천Kw)

	수 력	화 력	計
남 한	62	137	199
북 한	1,524	-	1,524
計	1,586	137	1,723

#### (2) 6.25까지의 전력사업

해방당시 南韓은 전력의 40~50%를 이북에서 공급받아 왔으나, 1948년 5월 北韓의 일방적인 송전중단으로 극심한 電力難을 겪게 되었다.

이에 따라 당인리, 영월, 부산등의 노후화력설비를 응급 보수하여 운용하는 한편, 發電艦을 도입하여 전력부족을 일부 해소하였으나, 전력수요가 날로 증가됨에 따라 정부는 수급조정조치를 할 수 밖에 없었다. 1949년 발전소 일원화조치에 따라 전력정책을 재검토하여 원조자금의 투입으로 南韓자체의 전력설비 확충과 철저한 수급조정을 실시하였는데, 당시의 전력설비는 겨우 230천kw 밖에 되지 않았다.

#### (3) 1960년대초까지의 전력사업

6.25로 인하여 전력설비의 피해가 극심, 최악의 전력난을 맞이하였으나, 華川수력을 복구 사용하는 한편, 부족한 전력난을 해소하고자 美國이 원조한 發電艦 4척을 가동, 수요의 30%를 충당하였음에도 불구하고, 전력의 부족상태는 계속되었다.

이에 따라 정부는 1953년 電源開發委員會를 구성, 1957년까지 약 345千kw의 설비확충을 목표로 수력개발지점 조사 선전 및 화력발전소 건설등 電源開發 8개년계획을 수립하게 되었으며, FOA원조자금 및 내자로 화천수력증설 및 당인리, 마산, 삼척 등 무연탄발전소를 준공하게 되어 1957년도의 전력설비는 367千kw가 되었다.

한편 그 동안 전력사업의 발송전분리운영으로 인하여 설비부족, 노동생산성 저하 및 과도한 전력손실등으로 저자운영됨에 따라 電力會社 통합문제가 대두되어 1961년 6월 韓國電力株式會社法을 공포, 韓國電力會社로 통합됨에 따라 전원개발계획의 원활한 수행과 외국차관도입의 용이, 경영합리화등을 통한 투자능력제고 및 일관성있는 전력사업을 수행하는 일대전환점이 되었다.

## 2. 전력사업의 확충기

### (1) 제1차 전원개발 5개년계획(1962~1966)

제1차 경제개발 5개년계획의 시행과 더불어 電源개발을 최우선 국가목표로 설정 추진함에 따라 전원개발계획도 경제개발계획기간에 맞추어 수립하게 되었는데, 동계획기간중의 전력설비는 주로 水火力설비에 치중하여 계획되었다. 이는 우리나라의 특수성, 즉 절대부족한 電力難 해소와 경제개발에 따른 전력수요증가, 투자비의 취약성을 고려하여 국내부존자원의 활용이 가능한 무연탄화력 및 건설단가가 저렴하고 건설기간이 짧은 內燃發電所 건설에 우선 치중하였으며, 수력발전은 灌溉등 농업개발의 일환으로 계획되었던 것이다.

그러나 경제계획을 처음으로 입안, 시행하였던 관계로 시행착오도 있었으나, 계획의 최종년도인 1966년에는 당초 電源개발계획 수립당시의 목표에 비교적 충실한 전력설비의 확충이 이루어졌다.

### 전력설비 증가내역 (1962 - 1966)

	수 력	내 연	무연탄	計
설비용량(천Kw)	72	71	262	405

### (2) 제2차 電源開發計劃(1967~1971)

제2차 電源개발계획은 美國전력조사단 보고서에서 제안된 계획을 기초로 1968년 9월 확정되었으며, 1차계획때와 달리 주로 石油火力설비 중심으로 계획되었는데, 이는 石油화력의 건설기간이 짧아 단기간에 부족전력을 해소할 수 있었기 때문이다.

한편 1967년 극심한 가뭄때문에 水力발전의 出力저하로 전력공급사정이 악화, 제한송전을 하게 되었으나, 제한송전이 장기화되자 이의 해소대책 및 산업부문의 손실을

줄이고자 정부에서 기술인력 및 자금사정등을 다각도로 검토한 결과 韓電 단독에 의한 전원개발을 보완하기 위하여 1968년에 민간기업의 전력사업참여를 허용하게 되었다. 이에 따라 東海電力, 京仁에너지, 湖南電力등 3개의 민간전력회사가 설립되어 전원개발의 일익을 담당케 되었다.

전력수급 현황

(단위 : 천Kw)

	시설용량	공급능력	최대수요	예비율(%)
1967	917	785	872	△10.0
1968	1,274	1,158	1,080	7.2
1969	1,636	1,515	1,340	13.1
1970	2,508	1,915	1,555	23.2
1971	2,628	2,391	1,777	34.6

전력설비 증가내역(1967 - 1971)

	수력	내燃	油專燒	무연탄	計
설비용량(천Kw)	126	213	1,493	75	1,912

※ 內燃은 경유발전, 油專燒는 B-C油발전

(3) 제3차 電源개발계획(1972~1976)

1972년을 기준연도로 시작된 제3차 電源개발계획은 경제개발계획의 본격화로 1969년경에는 電力수요가 무려 31%라는 높은 성장을 나타내는데 등 국내경제의 고도성장추세를 반영, 1976년까지 5,110천kw를 목표로 계획을 확정하였으나, 電力수요가 1970년을 고비로 15% 수준에 머무르자 동계획을 수정하게 되어 계획기간의 최종연도인 1976년에는 당초보다 약 300천kw가 줄어든 4,810천kw가 건설되었으며, 이때 국내최대규모의 石油화력인 울산 4, 5, 6호기 건설 및 우리나라 최초로 原子力발전소의 건설등이 계획되었다.

전력설비 증가내역(1972 - 1976)

	수력	내燃	油專燒	무연탄	計
설비용량(천Kw)	280	23	1,325	125	2,253

3. 전력사업의 안정기

제4차 電源개발계획(1977~1981)

정부는 3차례에 걸친 경제개발계획의 성공적 추진에 맞추어 전력설비 또한 급속하게 증가되어 1976년말의 설비용량은 총 4,810천kw에 이르렀으며, 한편으로 국내수력자원개발 확대방안에 따라 집중개발한 수력설비가 711천kw로 증가되었으나, 水資源의 한계로 전체발전설비에 대한 구성비는 여전히 미미하였다. 또 동계획 기간중 제2차 석유위기로 대부분 石油화력에 의존하였던 우리나라는 가격폭등 및 연료도입의 애로등으로 다시 제한송전을 실시하게 되어 또 한번의 전력위기를 겪었으며, 이때가 특정연료에 편중된 電力설비를 다원화하기 위한 脫石油電源개발계획을 수립하게 되었던 결정적시기로 동계획기간중 原子力발전소의 준공과 함께 국내최초로 揚水발전이 건설되어 전력설비가 1,000천kw에 육박하게 되었다.

(2) 제5차 電源개발계획(1982~1986)

그동안의 전원개발계획은 부족한 電力難을 해소코자 설비확충측면에서 시행되었으나, 국민소득이 향상되고 가전기기의 보급확대로 電力의 질적향상이 대두되게 되었다.

이에 따라 電力설비 확충계획은 설비구성의 최적화와 건설 및 운영의 철저, 발전연료의 확보등 다각적인 문제를 해소할 수 있는 방안으로 추진한 결과, 설비의 절대비중을 차지하던 石油화력을 지양하고, 脫石油 전원설비를 본격적으로 건설하여 동기간중에는 原子力 5基 5,179천kw, 有煙炭 4基 2,120천kw 및 국내低質炭활용을 위한 서천火力 40천kw와 국내최대규모의 다목적댐인 충주水力 412천kw가 준공되었으며, 原子力설비 증가에 따른 深夜잉여전력을 활용하기 위한 삼랑진 揚水 600천kw가 준공되어 1000천kw설비확충에 수십년 소요되던 것이 불과 5년동안 約 800천kw의 설비증가로 양질의 풍부한 전력사용시대가 열리게 되었다.

(3) 現長期電源開發計劃

86년 8월 확정된 電源개발계획은 제6차 경제사회발전 5개년계획을 기초로하여 경제여건의 변동에 능동적으로 대처하고 기술자립 및 산업정책측면에서 확정된 계획으로 96년까지 原子力 5基 4,650천kw, 有煙炭 7基 3,500천kw 揚水 2基 600천kw를 건설계획하고 있어 대부분 原子力 및 有煙炭 설비로 확충될 전망이다.

따라서 전체 發展설비대비 原子力 및 有煙炭설비는 91년에 36.3% 및 12.8%, 96년에는 36.8% 및 24.1%로 늘어

전력설비 현황(1981년말)

	수 력	油專燒	內 燃	무연탄	원자력	計
설비용량(천Kw)	1,202	6,602	1,234	750	587	9,835
(%)	(12.2)	(61.6)	(12.6)	(7.6)	(6.0)	(100)

전력설비 증가 추이

(단위 : 천Kw)

	수 력	油專燒	內 燃	무연탄	유연탄	원자력	L N G	計
1966	215	30	40	484	-	-	-	769
1971	341	1,360	252	675	-	-	-	2,628
1976	711	3,155	244	700	-	-	-	4,810
1981	1,202	6,602	1,234	750	-	587	-	9,835
1986	2,224	3,662	1,158	1,020	2,680	4,766	2,550	18,060

나게 되어 발전설비는 91년에 20,994천kw, 96년에는 25,589천kw가 전망되고 발전량 또한 原子力 및 有煙炭설비가 담당하게 됨에 따라 1996년경우 原子力 및 有煙炭發電량이 76.6%까지 늘어날 전망이다.

따라 無公害발전시대가 도래됨과 동시에 과거 75% 수준까지 차지하였던 石油발전설비는 91년에 23.0%, 96년에 14.7%로 대폭 줄어들게 되어 전력산업의 2선으로 물러나게 되었다.

또한 仁川火力 및 平澤火力발전소가 LNG로 발전함에

연도별 발전량 및 구성비 전망

(單位 : 百萬KWH, %)

	水 力	石 油		無煙炭	有煙炭	L N G	原子力	計
		輕 油	重 油					
1987	3,030 (4.5)	232 (0.3)	8,006 (11.9)	2,874 (4.3)	14,045 (20.9)	7,808 (11.6)	31,347 (46.5)	67,342
1988	3,264 (4.5)	51 (0.1)	6,398 (8.9)	2,874 (4.0)	13,079 (18.2)	9,767 (13.6)	36,549 (50.7)	71,082
1989	3,315 (4.3)	101 (0.1)	6,591 (8.6)	2,788 (3.6)	12,970 (16.9)	9,101 (11.8)	42,206 (54.7)	77,072
1990	3,315 (4.0)	160 (0.2)	8,061 (9.7)	2,760 (3.3)	13,285 (16.1)	8,374 (10.2)	46,473 (56.5)	82,428
1991	3,558 (4.0)	473 (0.5)	12,269 (13.8)	2,714 (3.1)	14,371 (16.2)	7,580 (8.6)	47,503 (53.8)	88,468
1992	3,591 (3.8)	1,284 (1.4)	16,386 (17.3)	2,632 (2.8)	15,544 (16.4)	6,818 (7.2)	48,303 (51.1)	94,558
1993	3,703 (3.7)	1,277 (1.3)	18,470 (18.2)	2,550 (2.5)	20,693 (20.5)	5,898 (5.8)	48,577 (48.0)	101,168
1994	3,883 (3.6)	1,961 (1.8)	18,303 (16.9)	2,500 (2.3)	27,819 (25.8)	4,768 (4.4)	48,902 (45.2)	108,136

	水 力	石 油		無煙炭	有煙炭	L N G	原 子 力	計
		輕 油	重 油					
1995	3,883 (3.4)	2,347 (2.0)	18,200 (15.7)	2,417 (2.1)	30,401 (26.4)	3,396 (2.9)	54,876 (47.5)	115,520
1996	3,883 (3.1)	1,213 (1.0)	12,352 (10.1)	2,386 (1.9)	35,078 (28.4)	8,952 (7.3)	59,538 (48.2)	123,402

연도별, 월별 설비용량 및 구성비 전망

(單位：千KW, %)

	水 力	石 油	無煙炭	有煙炭	L N G	原 子 力	計
1987	2,324 (12.2)	4,820 (25.2)	1,020 (5.4)	2,680 (14.0)	2,550 (13.3)	5,716 (29.9)	19,110
1988	2,346 (11.7)	4,820 (24.0)	1,020 (5.1)	2,680 (13.3)	2,550 (12.7)	6,666 (33.2)	20,082
1989	2,346 (11.2)	4,820 (22.9)	1,020 (4.8)	2,680 (12.7)	2,550 (12.1)	7,616 (36.3)	21,032
1990	2,396 (11.4)	4,820 (23.0)	900 (4.3)	2,680 (12.8)	2,550 (12.2)	7,616 (36.3)	20,962
1991	2,478 (11.8)	4,820 (23.0)	850 (4.0)	2,680 (12.8)	2,550 (12.1)	7,616 (36.3)	20,994
1992	2,522 (12.0)	4,716 (22.5)	850 (4.1)	2,680 (12.8)	2,550 (12.2)	7,616 (36.4)	20,934
1993	2,612 (11.9)	4,661 (21.2)	850 (3.9)	3,680 (16.8)	2,550 (11.6)	7,616 (34.6)	21,969
1994	2,612 (11.5)	4,415 (19.6)	775 (3.4)	4,680 (20.6)	2,550 (11.3)	7,616 (33.6)	22,684
1995	3,212 (13.2)	4,178 (17.1)	775 (3.2)	5,180 (21.2)	2,550 (10.4)	8,516 (34.9)	24,411
1996	3,212 (12.6)	3,756 (14.7)	725 (2.8)	6,180 (24.1)	2,300 (9.0)	9,416 (36.8)	25,589

Ⅲ. 發電연료의 선택

전력생산에 필수적인 것이 1차에너지인 연료이고 보면 앞에서 언급했듯이, 안정된 전력공급의 요건으로는 發電用 연료의 안정적 확보가 가장 중요한 과제임이 너무나 명백하다. 따라서 부존자원의 빈약으로 대부분을 수입에 의존하는 국내에너지 수급구조를 감안할 때, 국제에너지 시장의 변화추이가 우리의 에너지상황 및 전력사업에 결정적인 영향력을 행사하게 되는 한, 發電설비확충과 관련한 발전연료의 선택은 계속 검토되어야 할 과제이다.

1. 石 油

1970년대 초반까지는 石油가격의 안정으로 건설기간이 짧고 건설단가가 저렴한 석유화력이 집중적으로 건설되었다. 60년대초반 1차電源개발계획 시행중 無煙炭發電설비의 건설로 다소 정체기가 있었으나, 급격히 늘어나는 전력 수요를 감당하기 위하여 石油발전설비는 계속 늘어남에 따라 發電源에서의 石油비중은 계속 증가하게 되었다. 제 1차 석유위기로 石油가격이 폭등되는 와중에서도 부족한 電力難해소를 위해 石油發電설비는 계속 증가추세에 있었

다. 그리하여 1980년에는 국내발전설비의 石油비중이 최고로 달하여 73%까지 차지하게 되었다. 그러나 제2차 석유위기로 인하여 油價가 폭등되고 부터 石油發電의 경제성은 퇴조되기 시작하고, 상대적으로 原子力 및 有煙炭의 경제성이 우위를 점하게 되었다.

이에 따라 脫石油정책과 병행, 기존 石油火力설비의 연

료전환계획이 수립되어 湖南火力의 유연탄제조, 평택 및 인천火力의 LNG결융설비로 개조되는등 유사시의 石油 가격 변동에 탄력적으로 대처하므로써 石油화력의 절대우위가 무너졌으나 전력수요에 순응성이 좋은 石油發電설비는 국내石油제품간의 수급균형 즉 에너지利用合理化 측면에서의 유용성은 계속 잠재하고 있다고 볼 수 있다.

석유소비 추이

(단위: 천Kℓ)

	실 적					전 망		
	1967	1972	1977	1981	1986	1987	1991	1996
B - C 油	677	2,445	5,734	7,509	3,188	1,300	2,819	2,810
경 유	6	28	240	77	78	119	135	343

2. 無煙炭

6.25이후부터 부족한 電力설비 확충계획이 국내자원활용 우선시책에 따라 주종연료로 無煙炭 소비가 늘어나게 되었다. 이때 건설된 無煙炭화력설비로 서울#3, 삼척#1, 마산#1.2등이 준공되었으며, 그후 부산#1.2, 삼척#2가 준공, 無煙炭사용이 1965년 1,609천톤까지 증가되었으나,

그후 石油火力설비의 증가로 소비량이 일시 줄어들다가 제2차 석유위기 및 서천火力준공으로 소비량이 증가되기 시작하였다. 그러나 無煙炭은 국내생산량의 한계, 환경오염, 국민경제연료 조달측면에서 發電연료로서 사용한계가 있어 향후 외국에서의 조달방안이 수립되지 않는한 發電연료로서의 소비증가는 크지 않을 것으로 전망된다.

무연탄 소비 추이

(단위: 천톤)

소 비 량	실 적					전 망		
	1962	1965	1972	1981	1986	1987	1991	1996
	671	1,609	587	1,722	1,896	2,270	1,990	1,700

3. 原子力 및 有煙炭

특정연료에 發電설비가 집중될 경우 에너지市場 여건의 급변시 대처능력이 부족했던 뼈아픈 경험에서 發電연료의 다원화시책을 강력하게 추진하게 됨에 따라 제3차 경제개발계획 이후의 電源개발방향은 脫石油정책으로 原子力 및 有煙炭이 주종이 되었다. 이에 따라 가격변동이 심하지 않고 장기사용이 가능한 核燃料을 에너지源으로 한 原子力발전소가 1978년 古里1호기 준공을 시작으로

1986년까지 7基 4766千kw가 준공되어 발전설비의 약 30%를 차지하게 되었으며, 有煙炭 설비 또한 보령 및 삼천포火力준공과 호남火力의 개조등이 완료되어 운전중에 있으며, 향후 電力設備 확충방안에도 주로 原子力 및 有煙炭발전설비위주로 계획되고 있어 有煙炭소비도 대폭 늘어날 전망이다. 과거 石油와 같이 설비편중이 심화될 경우 리스크에도 유의할 필요가 있다고 보겠다.

유연탄소비 추이

(단위 : 천톤)

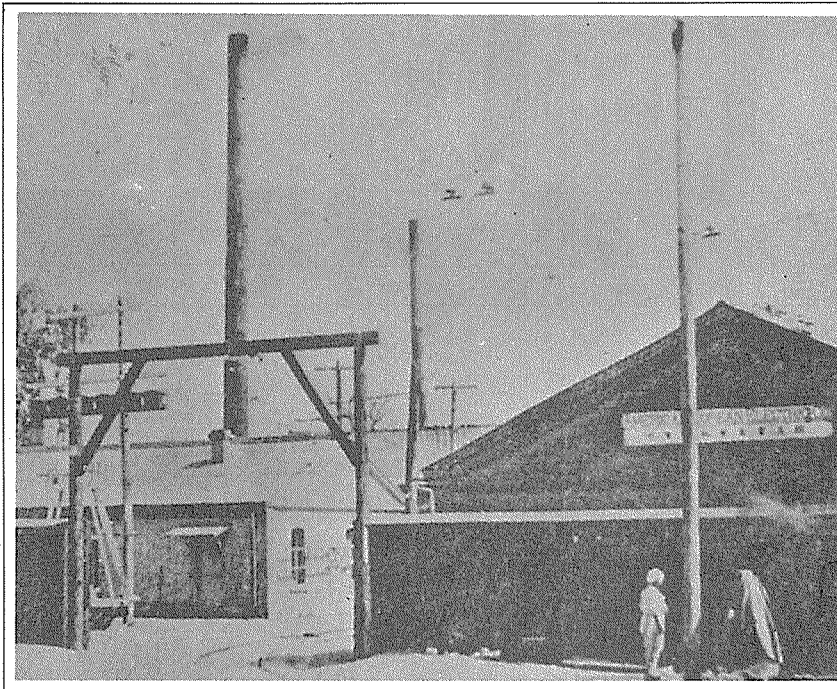
소 비 량	실 적			전 망			
	1984	1985	1986	1987	1990	1993	1996
소 비 량	3,715	5,648	6,046	5,151	4,835	7,422	12,514

IV. 맺는 말

우리나라의 電源開發計劃은 경제개발계획과 더불어 수립시행되어 왔던 것이며, 60년대는 주로 국내부존자원을 활용한 無煙炭火力 위주로 추진되었으며, 70년대중반까지는 石油火力 위주로, 그리고 70년대 후반부터는 原子力 및 有煙炭 위주의 脫石油電源개발로 發電연료의 다원화과정을 거치면서 우리나라의 전력사업은 변천되어 왔다.

電源開發이 電力의 안정공급이 이루어질 수 있는 단계에 진입하기 시작한 80년대 들어와서 느낀 중요한 사실은 전력설비의 구성에 있어 합리화가 지속적으로 모색되어야 할 과제라는 것이다. 왜냐하면 에너지수급의 종합기능을

보유한 電力설비의 향방에 따라 특정연료의 수급구조의 조정이 수반되기 때문이다. 전원개발계획상 전력설비 확충의 기본방침이 石油火力의 신규건설을 지양하고, 原子力 및 有煙炭설비로 편중됨에 따라 급속한 脫石油화가 이루어져 國內石油製品의 수급불균형 특히 重質油의 소비대책이 문제점으로 지적되고 있으며, 또 특정연료에 의존도가 심화될 경우 非常事態時的 燃料確保에로등 과거의 경험으로 볼 때, 電力설비의 확충이란 결국 우리나라의 에너지수급구조가 종합적으로 반영된 범위내에서 이루어지는 것이 보다 합리적이라고 볼 수 있다. 특히 에너지의 해외 의존도가 높은 나라일수록 에너지波動에 탄력적으로 대처할 필요성이 크기 때문이다. □



漢城電氣 제 1 발전소

漢城電氣회사는 東大門 附近에 발전소 용지를 선정하여 1898년 12월에 75kW 직류 600V 발전기 1대, 100마력汽機, 보일러 등을 설치하였다.