台灣의 에너지 사정

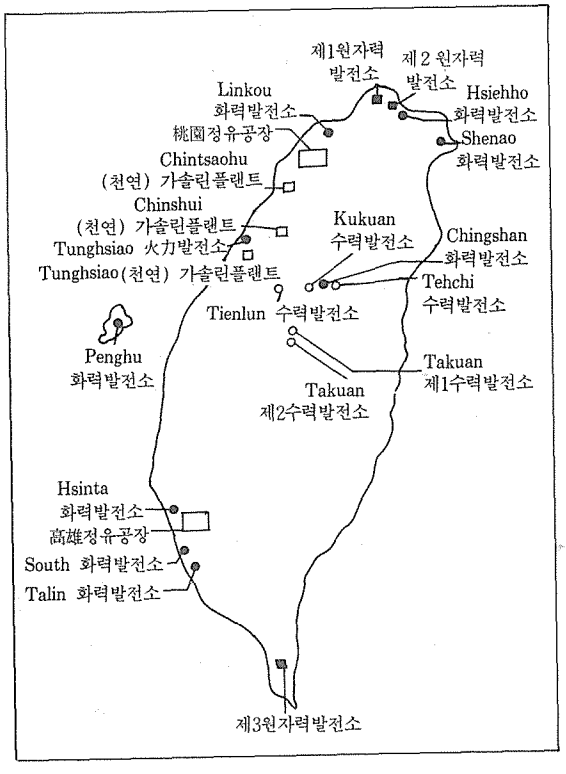
Ⅰ. 머리말

지난 70년대 두차례의 석유위기는 台湾의 에너지의 양상을 변화시켰다. 台湾은 두차례의 석유위기의 충격을 계기로 ①에너지절약의 추진, ②천연가스로의 에너지원대체, ③원자력발전의 확대 ④신에너지의 개발을 적극 추진했다. 이밖에 오일샌드와 오일셸의 실용화가 추진되고 있다.

선진공업국의 석유수요 신장률은 변화하지 않거나 감소하고 있지만, 개발도상국의 수요증가율은 증가하고 있다.

台湾은 천연자원이 빈약한 나라이지만, 석유수요의 증가율은 점차 둔화될 것으로 예상하고 있다. 대만의 에너지공급 구조는 〈그림-1〉과 같다.

〈그림-1〉 台湾의 에너지 공급구조



Ⅱ. 천연가스와 석유개발

천연자원이 매우 부족한 台湾에서는 中國石油有限公司(*Chinese Petroleum Corp.* 이하 CPC라 한다)가 천연가스와 석유의 개발을 전담하고 있다.

1. 육상 석유개발

(1) 유망구조개발

• 지질탐사

'87년에 482㎞의 지질탐사 실시.

• 물리탐사

'87년에 622㎞의 지진탐사, 813㎞의 중력탐사 실시.

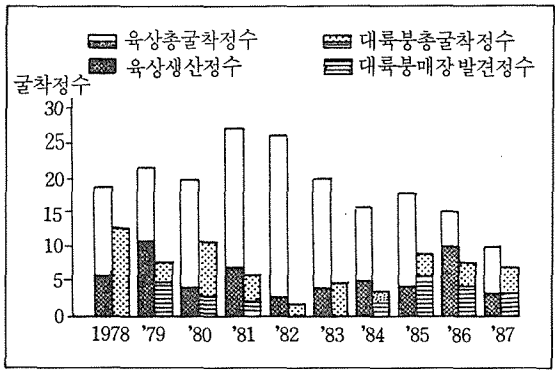
• 地化學的 조사

'87년에 241개의 암석시료를 분석하여, 72개의 시료에서 탄화수소 발견. 또한 CH_2, CO_2, 헬륨(He)이 19개의 샘플에서 검출됨.

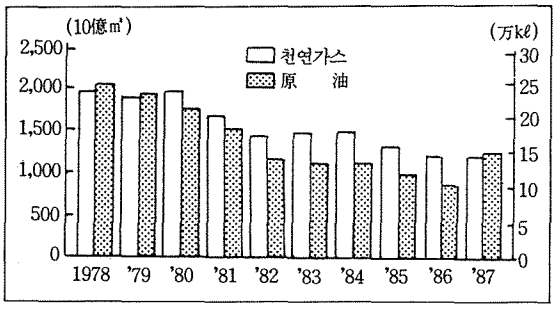
(2) 굴착

'87년에 8개 油井(이중 1개는 '86년부터 굴착되었다)이 굴착되었다. 2개는 생산유정, 2개는 空井戶, 나머지 4개는 테스트 중이며, 기타 32개정이 굴착중에 있다.

〈그림-2〉 台湾의 석유개발추이



〈그림-3〉 台湾의 석유생산추이



(3) 지역개발

2개정이 굴착되어, 1개정에서 스팀을 동반한 熱水가 생산되고 있으며, 다른 1개정은 空井戸였다.

2. 대륙붕 석유개발

(1) 지질탐사, 물리탐사

'87년에 Geophysical Data Processing Center(GDPC) of Offshore Petroleum Exploration Division과 CPC와 공동으로 탐사된 지역의 길이는 총 3,294㎞였다.

(2) 유정굴착

'87년에 6개공을 굴착하였다. 이 중 3개는 천연가스와 콘덴세이트의 징후가 있었으나, 다른 3개는 空井戸였다.

(3) 생산량

'87년에 천연가스 195,480.9MCM, 콘덴세이트 373,135배럴이 생산되었다.

Ⅲ. 외국과의 합작사업

'87년에 외국과 계약광구에서 지질조사만 하였다. 현재 台湾은 필리핀, 인도네시아, 아랍에미리트, 말레이지아, 에콰도르, 파푸아 뉴기니, 가봉, 호주 등과 제휴하고 있다.

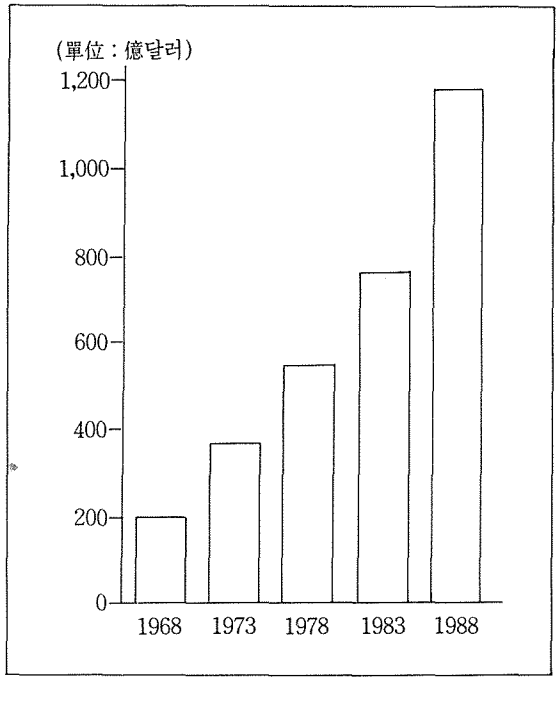
Ⅳ. 경제발전

台湾의 공업은 과거 20년간에 급격히 발전하여, 국가경제부문의 산업구조를 완전히 변화시켰다. 즉 총 농업생산액은 '68년에 22%에서 '88년에 5%로 감소하였다.

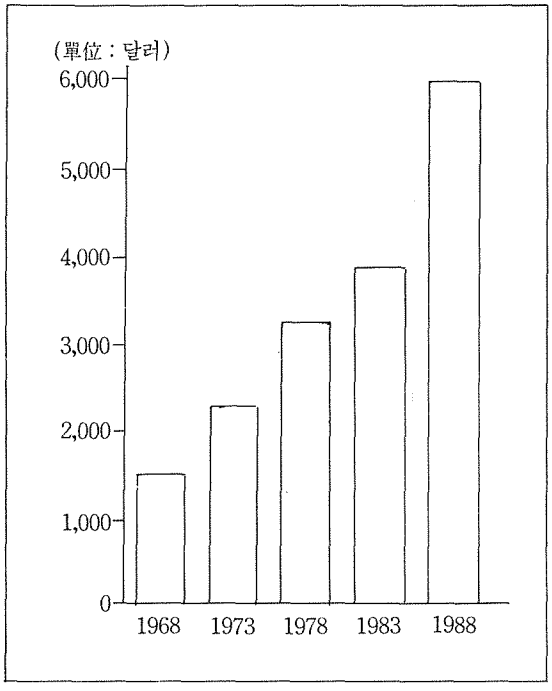
한편 공업부문은 '68년의 40%에서 '88년에 46%, 서비스 부문은 '68년의 38%에서 '88년에 49%로 상승하

	1968	1988	연평균 증가율(%)
G N P (단위 : 억달러)	212	1,195	9.0
1인당 GNP(단위 : 달러)	1,511	6,045	7.2

〈그림-4〉 台湾의 국민총생산('88년가격)



〈그림-5〉 台湾의 국민 1인당총생산량('88년가격)



〈표-2〉 台湾의 에너지소비(최종 에너지기준)

(단위 : 억kℓ)

	1968		1988		1968~'88 연평균증가율
국 내 소 비	86	100	449	100	8.6
산업部門	53	62	232	52	7.7
수송部門	6	7	60	13	12.2
농어部門	3	4	14	3	8.0
주택部門	7	8	52	12	10.5
상업部門	2	2	15	3	10.6
기 타	8	9	29	7	6.7
공업원료	7	8	47	10	10.0

였다. 또한 GNP와 국민 1인당 GNP도 크게 증가하였다. 이상을 정리한 것이 〈그림-4 및 5〉이다.

GNP가 과거 10년간에 연평균 9% 상승한 것은 경이적이다. 외국무역도 크게 증가하여, '68년에 85억달러로 GNP의 40%였으나, '88년에는 1,110억달러로 증가, GNP의 92%가 되었다.

〈표-1〉 台湾의 에너지수급 추이

	1973		1979		1988		1974~'88
	수량	%	수량	%	수량	%	연평균신장률(%)
總 供 給	171	100	299	100	514	100	7.6
국 산	48	28	51	17	39	8	−1.4
수 입	123	72	247	83	475	92	9.4
石 炭	24	14	38	13	135	26	12.2
石 油	124	72	215	72	274	53	5.4
천 연 가 스	15	9	19	6	14	3	−0.5
水 力	9	5	11	4	15	3	3.5
原 子 力	−		16	5	76	15	18.9*
國 內 消 費	144	100	269	100	449	100	7.9
산 업 부 문	85	59	152	57	232	52	6.9
수 송 부 문	14	10	31	11	60	13	10.2
농 어 부 문	6	4	10	4	14	3	5.8
주 택 부 문	14	10	28	10	52	12	9.1
상 업 부 문	3	2	6	2	15	3	11.3
기 타	12	8	16	6	29	7	6.1
공 업 원 료	10	7	26	10	47	10	10.9

V. 에너지소비

최종에너지소비는 '68년의 86억kℓ(석유환산)가 '88년에 449억kℓ로 증가하였다. 이 기간동안 에너지소비의 연평균 증가율은 8.6%이며, 동 기간동안 GNP의 연평균 증가율은 9.0%였다. 국민1인당 에너지수요량은 '68년에 638 ℓ (석유환산)였으나, '88년에는 2,270 ℓ 로 증가하였으며, 연평균 증가율은 6.6%였다. 각 부문별 최종에너지소비는 〈표-2〉와 같다. 각 부문의 최종에너지소비는 매년 증가하고 있다. 산업부문의 최종 에너지소비는 상당히 많지만, '68년 총소비량에 대한 비중이 62%에서 '88년에는 〈표-1〉에서와 같이, 52%로 감소한 것은 구조적인 것이다. 또한 수송부문, 주택부문, 상업부문의 최종에너지소비량은 증가하였으나, 수량적으로는 미미하였다.

최종 에너지 소비 추이

(단위 : %)

	1968	1974	1979	1988
석탄	35		8	14
석유	28		51	44
천연가스	6	9		3
전기	31			39

VI. 에너지공급

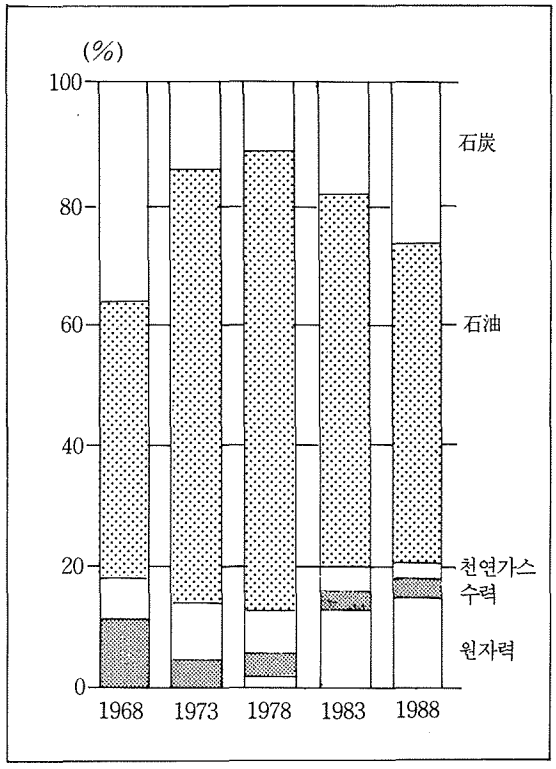
과거 20년간의 연평균 GNP 증가율은 앞에서 설명한 바와 같이 9%였다. 이것은 공업이 급격히 성장한 덕분이다. 그러나 台湾은 자원이 부족한 나라이며, 공업의 발전에 따라 대량으로 에너지를 수입하지 않으면 안되는 입장에 있다.

1. 에너지의 국내생산가 수입

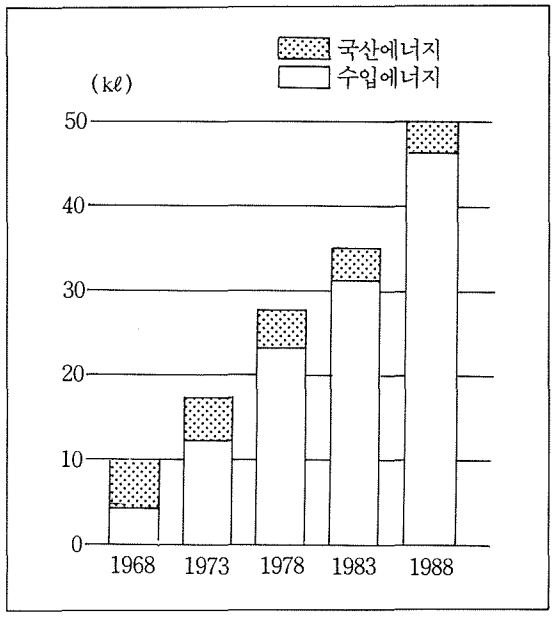
台湾의 총에너지 공급량은 '68년에 100억kℓ(석유환산)였으나, '88년에는 514억kℓ로 증가하였으며, 연평균 증가율은 8.5%이다.

台湾은 에너지원이 빈약하여 '68년 국내에너지가 차지하는 비율은 '68년의 54%에서 '88년에는 8%로 낮아

〈그림-6〉 에너지 공급전망



〈그림-7〉 에너지의 국산과 수입



〈표-3〉 에너지의 공급량

(단위 : 억kℓ)

	1973		1979		1988		1974~'88
	수량	%	수량	%	수량	%	연평균증가율(%)
總 供 給	171	100	299	100	514	100	7.6
石 炭	24	14	38	13	135	26	12.2
石 油	124	72	215	72	274	53	5.4
천 연 가 스	15	9	19	6	14	3	−0.5
水 力	9	5	11	4	15	3	3.5
原 子 力	−	−	16	5	76	15	18.9*

〈표-4〉 국산가 수입별 에너지공급

(단위 : 억kℓ)

	1968	1988	연평균 증가율(%)
計	100	514	+8.5
	(100)	(100)	
국 산	54	39	−1.6
	(54)	(8)	
수 입	46	475	+12.4
	(46)	(92)	

졌다. 그리고 수입에너지는 '68년의 46%에서 '88년에는 92%로 늘어났다.

현재 에너지의 해외의존도는 韓國, 日本, 서독, 프랑스, 미국보다 높다.

'88년 수입에너지는 36억달러를 기록했다. 이중 수입석유는 26억달러에 달했다. 이것은 총수입금액의 7.3%로, GDP의 3.1%이며, 1인당 평균 184달러를 지불한 것이 된다. 극동지역의 주요 국가의 국산 및 수입 에너지는 다음과 같다.

국별 국산과 수입에너지 비율 비교('87년 현재)

	국 산		수 입	
	수량	%	수량	%
대 만*	3.8	9	375	91
韓 國	22.4	34	43.8	66
日 本	72.9	19	319.5	81

〈註〉 *수입에너지에 원자력이 포함됨.

2. 에너지원별 구조

'67년 이전까지 主宗에너지원은 석탄이었다. 그러나 '67년이후 석유가 석탄을 대체, '77년에는 석유가 77%를 차지했다. 제2차 석유위기 이후 정부는 석유대체에너지로 석탄과 원자력을 사용하도록 하는 방침을 확정했다. 그래서 석유의 공급량은 '88년에 감소하였다.

최초의 원자력발전소는 '77년 11월에 臨界溫度에 달하였고, 원자력발전은 매년 증가하여 '88년에는 총에너지의 15%에 달하였다.

Ⅶ. 에너지원별 현황

1. 천연가스와 석유

현재 CPC는 하루에 천연가스 53억 입방미터를 처리할 수 있는 3개의 천연가스 처리공장과 원유 61만 B/D를 처리할 수 있는 2개의 정유공장을 보유하고 있다. 台湾의 천연가스의 소비량은 '88년에 11,480억입방미터이며, 용도별로는 다음과 같다.

• 공업용 21%, • 가정용 45%, • 상업용 8%, • 원료용 26%

처리원유는 앞에서 언급한 바와 같이, 수입하고 있는 원유가운데 中東원유가 78%를 차지하고 있다. '88년 석유제품 소비량은 239억kℓ였으며, 용도별로는 다음과 같다.

• 공업용 27%, • 수송용 24%, • 발전용 16%, • 농업용 4%

• 주택용 5%, • 상업용 6%, • 원료용 18%

2. 석 탄

台湾의 경제는 '50년 이전까지만 해도 국산석탄이 주종에너지였다. 그리고 초기의 산업발전은 국산석탄이 기초가 되었다. '68년 석탄은 50억톤 생산되었으나, '88년에는 12억톤으로 감소하였다. 그것은 석탄의 채굴에 경비가 너무 많이 들기 때문에 수입석탄과 경쟁할 수가 없었기 때문이다.

석탄은 '88년 총 187억톤이 공급되었으나, 국산은 12억톤으로 총공급량의 7%에 지나지 않는다.

석탄의 용도는 다음과 같다.

• 발전용 48%, • 공업용 25%, • 제철용 26%,
• 기타 1%

석탄의 수입선은 호주, 미국, 캐나다, 남아프리카, 인도네시아 등이며, '88년에는 175억톤을 수입하였다. 台湾은 석탄의 수입선을 다양화하였다. 台湾은 또한 해외에서 석탄의 탐광, 개발을 외국과 합작으로 추진하여, 석탄의 공급을 확보하기 위해 노력하고 있다.

Ⅷ. 전 력

台湾전력(*Taiwan Power Co.*)은 台湾전지역에 걸쳐, 전력의 개발, 발전, 공급과 판매를 책임지고 있다.

정부의 정책을 수행하기 위하여, 그리고 수입석유를 감축시키기 위해 台湾전력은 에너지의 다양화를 추진하고 있다. 台湾전력은 발전의 다양화에 큰 효과를 거두고 있다. '88년말 현재 전체 발전소는 53개소가 있으며, 이중 33개가 원자력 발전이다. 총설계용량은 16,589MW 이며, 이 가운데 15%가 수력, 24%가 석탄화력발전, 30% 석유화력, 31%가 원자력이다.

'88년의 발전용량은 총 74.8TWH이며, 전년보다 9.4% 증가하였다. 증가분은 수력 8%, 석탄화력 30%, 석유화력 21%, 나머지 41%는 원자력발전에 의한 것이었다. 전력소비량은 '88년 68.9TWH로 '87년보다 10.3% 증가하였다. 전력의 부분별 소비비중은 다음과 같다.

• 공업용 60%, • 가정용 20%, • 농업용 2%
• 상업용 7%, • 수송용 1%, • 기 타 10%

〈표-5〉 台湾의 발전소 설비용량

	1988		1986		1983		1980		1981~'88
	MW	%	MW	%	MW	%	MW	%	연평균증가율(%)
장 비 내 용	16,589	100	16,595	100	12,413	100	9,056	100	7.9
수 력	2,558	15	2,564	15	1,431	12	1,386	15	8.0
화 력	8,887	54	8,887	54	7,740	62	6,398	71	4.2
내 역 石 炭	3,955	24	3,955	24	1,905	15	980	11	19.1
내 역 石 油	4,932	30	4,932	30	5,835	47	5,418	60	−1.2
원 자 력	5,144	31	5,144	31	3,242	26	1,272	14	19.1

〈표-6〉 台湾의 발전 능력 구조

	1988		1986		1983		1980		1981~'88
	CWH	%	CWH	%	CWH	%	CWH	%	연평균증가율(%)
발 전 량	74,782	100	61,590	100	47,473	100	42,607	100	7.3
수 력	6,153	8	7,419	12	4,988	11	2,926	7	9.7
화 력	37,978	51	27,231	44	23,581	49	31,482	74	2.4
내 역 石 炭	22,318	30	19,743	32	8,175	17	5,950	14	18.0
내 역 石 油	15,660	21	7,488	12	15,406	32	25,532	60	−5.0
원 자 력	30,651	41	26,940	44	18,904	40	8,199	19	18.0

현재 전인구의 99.7%는 전기를 공급받고 있다. 발전소별 설계용량 및 발전능력은 〈표-4 및 5〉와 같다. 발전가운데 화력발전이 가장 많고, 그 중에서도 석유에 의한 발전이 대부분을 차지하고 있다.

Ⅸ. LNG 도입

台湾은 LNG를 수입하고 있지 않으나, 최근 石油와 석탄화력발전소를 LNG발전소로 대체하도록 하였다. 경제부는 台湾 남부의 주요도시 근처에 있는 화력발전소를 LNG발전으로 대체키로 결정하였다. 이를 위해서는 LNG를 연 30~35억톤 수입해야 한다. 환경위생의 관점에서 LNG 화력 1KWh의 가격은 석탄화력 1KWh의 약 2배이지만, 경제부는 LNG 발전을 하기로 결정하였다. 최초의 LNG 전환은 台湾전력(TPC)의 제5석유화력발전소를 금년중에 시행할 예정이다.

CPC가 건설중인 LNG 수입설비와 가스化 장치가 완성되면, '90년까지 55만kw의 LNG 발전을 하게 된다.

다음번의 전환은 Tunghsiung 화력발전의 30만kw 능력 2基로 계획되어 있다. '92년까지 CPC는 Nanpu 석탄발전소를 폐쇄하고, 각각 30만kw의 LNG 발전설비를 4~8기 건설할 예정이다. 이를 위해 연 45억톤을 수입할 수 있는 설비를 건설할 예정이다.

Ⅹ. 에너지수급전망

1. 최종에너지 수요전망

앞으로 20년간은 GNP 평균증가율 6.5% 를 기준으로 하고, '87년 최종에너지 수요를 404억kℓ(석유환산)로 하면, 2000년에는 733억kℓ로 증가할 것으로 추정된다.

이 기간중에 최종에너지 수요의 연평균 증가율은 4.7%이다. 최종에너지 수요(소비)의 구조는 다음과 같다. 즉 전기는 '87년의 38%가 2000년에는 43%로 증가할 전망이다. 석유는 '87년의 47%가 2000년에 39%로 감소할 것으로 예상된다.

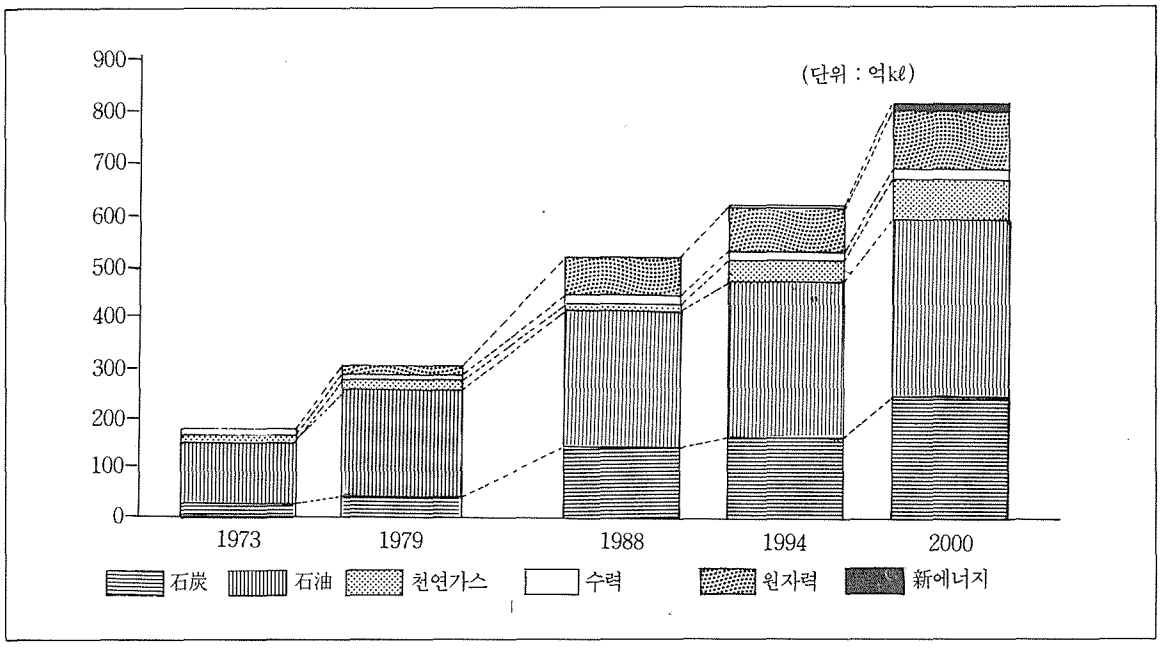
2. 에너지공급전망

이 기간에 공급에너지원별 비중은 석유가 '87년 51%

〈표-7〉 台湾의 에너지수급전망

	1987		1994		2000		1987~2000
	수량	%	수량	%	수량	%	연평균증가율(%)
總 供 給	45.6	100	61.6	100	82.1	100	4.6
국 산	4.0	9	4.0	6	5.5	7	2.5
수 입	41.6	91	57.6	94	76.6	93	4.8
석 탄	11.1	24	15.7	25	23.9	29	6.1
石 油	23.3	51	31.3	51	35.1	43	3.2
천 연 가 스	1.1	3	4.2	7	7.8	10	16.3
水 力	1.7	3	1.5	2	2.3	2	2.4
원 자 력	8.2	18	8.5	14	11.6	14	2.7
新 에 너 지	0.2	1	0.4	1	1.4	2	16.1
최종소비에너지 수요	40.4	100	57.6	100	73.3	100	4.7
석 탄	4.8	12	7.0	12	9.0	12	5.0
石 油	18.9	47	25.7	45	28.7	39	3.3
천 연 가 스	1.0	2	1.8	3	2.6	4	7.6
전 력	15.5	38	22.7	39	31.6	43	5.6
新 에 너 지	0.2	1	0.4	1	1.4	2	16.1

〈그림-8〉 台湾의 에너지공급전망



에서 2000년에는 43%로 감소할 것으로 예상된다. 석탄은 24%에서 29%로, 천연가스는 '87년의 3%에서 2000년에는 10%로 증가할 것으로 추정된다.

〈그림-8〉은 '73년부터 2000년까지의 석탄, 석유, 천연가스, 수력발전, 원자력발전, 신에너지, 즉 연료별 공급량의 전망을 보여준다. 연료별 소비량을 보기 위해서는, 에너지공급량을 보는 편이 석유의 수요량 및 석유와 석탄의 소비상황을 알 수 있다. 최종에너지소비 또는 수요를 보더라도 석유와 대체연료와의 관계는 알 수 없다.

3. 에너지공급과 최종에너지수요

다시 상세히 검토하여 석유와 석탄이 어느 정도 발전에 사용되는가를 보면 다음과 같다.

즉 '87년 석탄공급의 56%가 발전에 사용되었으나, 2000년에는 62%가 될 전망이다. 석유는 19%에서 18%가 될 것으로 예상되지만, 내용적으로는 수요가 증가하고 있음에도 불구하고, 전력에 소비되는 석유의 증가량은 비교적 적다.

(단위 : 억kℓ)

	공급량	최종 에너지소비	화력발전용 소비	발전에 사용된 양의%(對공급)
1987				
석 탄	111	48	63	56
석 유	233	189	44	19
2000				
석 탄	239	90	149	62
석 유	351	287	64	18

〈표-8〉 '78년의 공급과 소비

(단위 : 억kℓ, %)

	공 급	최종소비에너지소비
石 炭	111 (24)	→ 48 (12)
石 油	233 (51)	→ 189 (47)
천 연 가 스	11 (3)	→ 10 (2)
수 력	17 (3)	→ 發電 155 (38)
원 자 력	82 (18)	→ 發電 155 (38)
新 에 너 지	2 (1)	→ 2 (1)
計	456 (100)	404 (100)

〈표-9〉 2000년의 공급과 수요

(단위 : 억kℓ, %)

	공급	최종소비에너지수요
石炭	239 (29)	90 (12)
石油	351 (43)	287 (39)
천연가스	78 (10)	26 (4)
수력	23 (2)	
		發電 316 (43)
원자력	116 (14)	
新에너지	14 (2)	14 (2)
計	821 (100)	733 (100)

XI. 맺는말

台湾은 천연자원의 혜택을 받고 있지 않는 나라이다. 현재 台湾은 ①천연자원의 개발, 특히 대륙붕의 개발, ②외국과 제휴에 의한 해외석유의 탐사·개발, ③외국과의 합작사업에 의한 개발로 석탄의 공급을 확보하는 방법, ④LNG의 수입, ⑤에너지절약, ⑥신에너지의 개발 등에 노력을 기울이고 있다.

과거 20년 동안의 경제발전은 눈부신 것이었으며, 향후 더욱 발전할 것으로 예상된다. ♣

□해외시장동향□

商品價格 스와프 급증

原油와 非鐵 등의 국제상품시장에서 「상품가격 스와프」라는 새로운 거래가 급증하고 있다. 이는 금융시장에 이미 정착한 스와프거래를 응용한 것. 이용기업은 변동이 심한 국제상품의 원료구입가격 및 판매가격을 장기간 고정시킬 수가 있으므로 收益性 안정화에 도움을 받는다.

상품가격 스와프거래의 중개를 시작한것은 美國 체이스·맨하탄銀行, 프랑스의 파리바銀行등 외국금융기관이며, 이용자는 석유회사나 광산등의 생산자 그리고 항공회사등의 수요자 및 이들과의 관련기업 전반에 이른다.

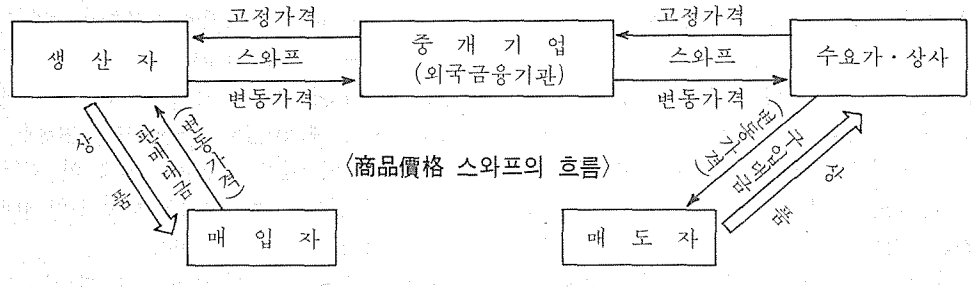
상품가격 스와프 이용자는 상품의 매매가격을 고정시킬 수 있다. 일반적으로 국제상품은 시세가 크게 변하기 때문에 收益性이 불안정하다.

생산자가 스와프를 이용할 경우 상품을 판매하고 받는 이 變動性가격을 그대로 중개기업에게 인도하며, 引換에는 항상 계약에 근거한 일정가격(고정가격=사실상의 판매대금)을 받기 때문에 리스크를 피할 수 있다.

한편 수요자는 스와프를 사용해 원료구입가격을 고정시킬 수 있다. 상품구입에 필요한 대금(변동가격)을 중개기업으로부터 받고 나중에 고정가격(사실상의 원료구입가격)을 지불하기 때문이다.

중개기업으로서는 생산자가 받은 변동가격을 수요자에게 그대로 인도하면 시세변동에 대한 리스크를 부담하지 않고 끝내는 것이다.

거래소를 이용한 先物去來에서의 헷징(시세변동 리스크의 회피) 賣買에서는 기간이 한정되어 있지만, 상품가격 스와프거래는 중개기업이 개별적 필요에 응하기 때문에 장기간의 이용도 가능하게 된다. 보통은 3년기간이 중심이다.



〈商品價格 스와프의 흐름〉