

# 유럽의 地熱에너지

地熱에너지는 一部再生 可能한 에너지源이나 現在까지 이를 使用하고 있는 나라는 不過 몇나라 밖에 되지 않고 있다.

유럽 共同體에서는 特히 伊太利가 今世紀初 地熱 에너지를 發電에 使用했으며 프랑스는 數年前부터 暖房에 使用하고 있다.

内部에너지의 높은 地熱資源은 극히 드문 일로서 暖房이나 農業에 適合한 内部에너지의 낮은 資源이 一般의이다.

實際로 内部에너지의 높은 資源의 探查計劃은 伊太利와 포르투갈領의 어즐레스諸島와 그리스에서 行하고 있을 뿐이다. 한편 内部에너지의 낮은 資源의 探查는 벨기에, 프랑스, 西獨, 伊太利, 뉴우지일랜드, 英國 등 많은 나라에서 行하고 있다.

## 유럽 共同體의 地熱計劃

1979年 8月22日의 閣僚會談은 에너지의 開發을 유럽 共同體委員會의 責任下에 行한다는 計劃을 採擇했다. 이 計劃은 에너지 保存, 水素의 生産과 利用, 太陽에너지, 地熱에너지시스템分析, 모넬의 開發 등이다.

이 가운데 地熱에너지의 計劃에는 (1) 現存의 地熱과 새로운 地熱의 데이터의 收集과 比較 (2) 探查方法의 改善 (3) (内部에너지의 낮은) 熱水源 (4) (内部에너지의 높은) 蒸氣源과 高温岩體 (5) 專門家의 訓練等의 項目이 包含되고 있다.

地熱計劃에 對한 財政上의 充當額은 1,300萬 會計유니트로서 이는 約 1630萬 달러에 相當한다.

計劃은 1975年 7月1日에서 1979年의 6月30日

까지인데, 1975年 7月에서 1976年 12月까지와, 1977年 1月부터 1976年 6月까지의 2段階로 나누어지고 있다. 第1段階의 充當額은 275會計유니트로서, 第2段階는 1025會計유니트이다.

이때까지 124個의 研究프로젝트가 共同體로 부터 基金을 받아 그 資金總額은 千萬會計유니트가 된다. 1977年 12월에 프룟셀에서 「地熱에너지에 對한 狀態」에 關하여 세미나가 있었다.

現在 1979年 以後의 數年에 걸친 第2次 研究開發計劃이 承認되어 가고 있다. 이 充當額은 2千萬會計유니트이다.

이같은 研究計劃 외에도 共同體는 地熱에너지分野에 對한 助成投資計劃을 認定하고 있다. 여기에는 主로 共同體의 다른 나라들에 對해서도 쓸모가 있는 結果를 얻게 될 可能性이 있는 實驗計劃의 費用이 들어 있다. 이때까지 12個의 프로젝트가 1千8百萬會計유니트의 基金을 받고 있다.

## 伊太利의 地熱에너지의 研究

伊太利의 地熱에너지는 1904年 以來 發電用으로서 利用되고 있다. 設備容量은 42萬kW로서, 年間發電量은 250萬MWH이다.

地熱에너지의 研究는 새로운 科學的 知識을 얻기 위한 活動과 에너지의 生産量을 增加시키기 위한 活動(探查 등)의 두가지 分野로 나눌 수가 있다.

科學的인 研究分野에서 注目할만한 것은 다음과 같은 問題이다.

● 資源評價 — 地質學的 데이터에 基因하는 量的 資源評價의 基準을 改善하는 일

●地熱의 豫想方法—主眼은 深層(3000M以上)에 對한 豫想方法에 關한 것

●貯溜層의 物理學的 工學的 採掘面의 모델 研究의 意圖은 保有量의 評價와 가장 適切한 採掘法을 目的으로한 貯溜層의 數學的 모델을 固定하는 일

●破碎●刺激處理, 角注入—岩盤의 透過性을 增大하여 最適한 再注入法의 技術을 改善하는 일.

兩者 모두 環境保護와 地熱地帶의 養生을 爲한 것.

●地熱發電所의 環境調和(主된 問題는 가스流體를 大氣中에 放出하는 일)

●高度의 塩分을 包含하고 있는 流體와 高溫 塩水의 利用—새로운 型의 裝置(토오탈·프로우·터어빈과 熱交換裝置)의 試驗을 하기 위해 國際에너지機關(IEA)과 共同으로 行하고 있다.

●深層 掘削技術(3000~5000M)—最初의 深層掘削 프로젝트("sasso 22" 프로젝트)는 一部 EEC (유럽經濟機構)의 基金에 依해 랄테렐로 地區에서 오래된 貯溜層下의 深層의 地熱貯溜層을 探查하고 있다.

●高溫乾岩體—研究은 美國의 에너지省과 共同으로, 現在는 單純히 破碎나 刺戟處理의 技術에 對해서 行하고 있다.

●마구머系—마구머系의 熱을 利用하는 경우의 技術上, 經濟上의 可能性이 評價된다.

●内部에너지의 낮은 流體—研究은 2重相시스템에 의한 發電의 경우와 發電에 使用하지 않는 경우에 對해서 行하고 있다.

새로운 地區의 探查에 對해서는 이미 豫備探查를 끝낸 Tuacany, Laeium, Campania—등의 preapennine의 벨트地帶(伊太利半島 中央地帶)로서, 그 中에서도 Larde-reello, Travale, Amiate, Ceasno, Aleina, Lago-patria, Ottavianu地區 등에서 活動을 하고 있다. 또 豫備探查는 다른 地域에서도 着手할 豫定으로 있다.

地熱探查에는 伊太利國有石油會社(ENI)가 ENEC에 參加하고 있다.

ENEL은 地熱의 研究에는 1978年에서 82年의 5年間에 約2億1千5百萬달러의 投資를 할 豫定으로 約10萬kW의 새로운 地熱에너지源을 찾아낼 計劃이다. 10萬kW중 4萬kW는 現在의 井戶의 生産減을 補充하는 것으로서 實質的인 增加量은 6萬kW

가 된다.

### 프랑스의 地熱研究

프랑스에서는 地熱資源에 의한 發電開發을 하지 않고 있으나, 研究은 EDF에 의해 1964年以來 進行되고 있다. 關心은 주로 언틸레스諸島(大西洋)와 레유니온島(印度洋)에 있다. Guadeloupe에서 1967年에서 1977年 사이에 4個의 구멍을 뚫어, 優勢한 水脈系가 있다는 것을 確認하고 있다.

프랑스에서는 Massif, Central (프랑스中央高原)의 地熱資源 評價에 注目を 모으고 있는 實情이다.

### 포르투갈의 地熱研究

地熱의 研究은 알즈레스諸島(北大西洋)에서 行하고 있다. S, Miguel島에서는 이미 1千2百M 깊이 的 구멍을 뚫는데 成功하고, 第2의 구멍을 뚫고 있다. 이 第2의 구멍이 完成한 후 設置하는 容量을 決定하도록 되어 있다. 地質學에 의한 豫想은 Terceira島(같은 알즈레스諸島의 섬)에서도 行하고 있다.

본문에 있어서는 알갈프地區에서 海岸을 따라 프리글러·더·갓수市에 이르는 地區, 特히 리스본市에서는 地質學的으로 特色이 있어, 探查가 시작된다고 알려져 있다.

### 英國의 地熱研究

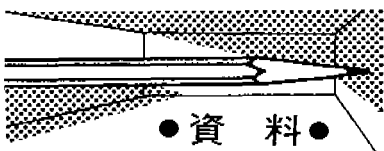
CEGB(中央發電局)에서는 英國에서 地熱이 發電에 쓸모가 있다면, 그것은 高溫乾岩體가 아닌가 하고 생각되고 있다.

이 分野의 研究은 고오온월(잉글랜드 南端地區)에 있는 카양본鑛山學校에서 行하고 있다.

이들은 水力破碎의 效率을 높이기 위해 爆發物을 使用하는 研究을 하고 있다.

CEGB는 有限要素 壓力解析의 프로그램 "BER-SAFE"를 開發하여 地熱의 應用에 쓰도록 하고 있다.

또한 CEGB는 런던의 南西, 웨프사아州의 盆地에 있는 地熱熱水溜로 부터의 溫水를 利用하여 머어치웃트發電所에서 푸오레이發電所에 熱量을 供給하여 約2%의 效率을 높이는 것을 期待하고 그 可能性을 研究하고 있다. 이 探查는 英國에너지省이 行하고 있다(第10回 IERE年次會議 資料에서).



# 海外電力統計

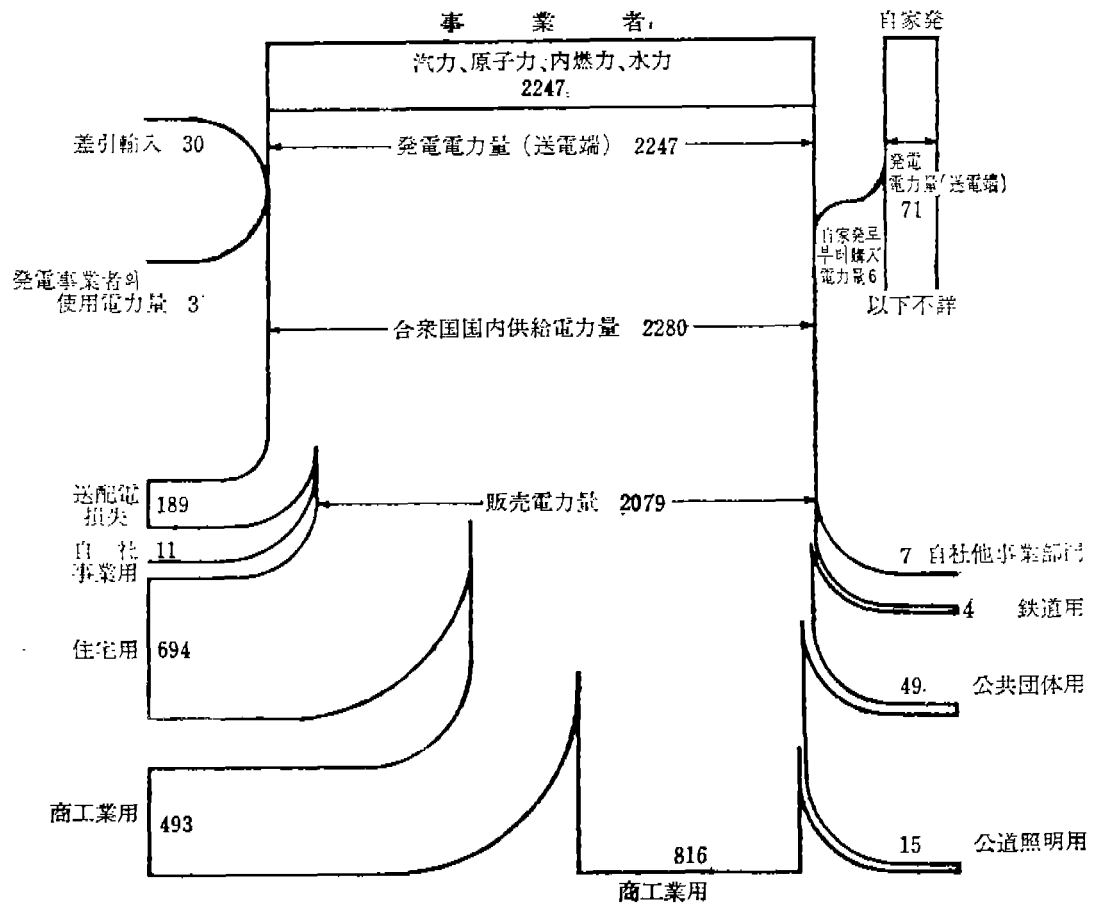
## 美國編

이 統計는 電氣事業關係者의 業務를 爲한 參考資料로서 本誌는 앞으로 世界主要國家의 統計를 連載한다.

本協會 調查部 提供

### 1. 電力需給現況圖(1979年)

(單位：10億KWh.)



【註】 아라스카, 하와이 포함.

## 2. 需 給

### 總 發 電 電 力 量

事業者自家發別 總發電電力量(送電端)

(單位：100萬kWh)

計	事 業 者			自 家 發			合 計			人口1人 當 (kWh)
	水 力	汽 原 子 燃 力	計	水 力	汽 原 子 燃 力	計	水 力	汽 原 子 燃 力	計	
1935	38372	56915	95287	...	...	23648	...	...	118935	935
1940	47321	94516	141837	...	...	38070	...	...	179907	1363
1945	79970	142516	222486	...	...	48769	...	...	271255	2046
1950	95938	233203	329141	4946	54587	59533	100884	287790	388674	2570
1955	113275	435643	548918	3261	78711	81972	116536	514354	630890	3840
1960	145796	609578	755347	3719	85095	88814	149515	694673	844188	4690
1961	152158	642115	794273	3472	83751	87222	155630	725866	881496	4817
1962	168579	686218	854797	3507	88222	91709	172086	774440	946526	5095
1963	165754	751038	916792	3236	91390	94624	168990	842428	1011418	5366
1964	177073	806917	983990	3229	96522	99751	180302	903439	1083741	5670
1965	193851	861401	1055252	3133	99198	102331	196984	960599	1157583	5982
1966	194756	949594	1144350	3182	101912	105094	197938	1051506	1249444	6389
1967	221518	992847	1214365	3431	99505	102935	224949	1092352	1317301	6671
1968	222491	1106952	1329443	3382	103203	106586	225873	1210155	1436028	7202
1969	250193	1191989	1442182	3276	107299	110575	253469	1299288	1552757	7710
1970	247456	1284153	1531609	3243	104919	108162	250699	1389072	1639771	8046
1971	266314	1346275	1612589	3260	99979	103239	269574	1446254	1715828	8321
1972	272626	1477011	1749637	3389	101119	104508	276015	1578130	1854145	8904
1973	271634	1584582	1856216	3685	98844	102529	275319	1683426	1958745	9334
1974	300928	1565508	1866436	3537	98035	101572	304465	1663543	1968008	9310
1975	300065	1617554	1917619	3106	82258	85364	303171	1699810	2002981	9401
1976	283734	1753940	2037674	3203	83981	87184	286937	1837821	2124758	9897
1977	220446	1903720	2124166	3500	84075	87575	223946	1987795	2211741	10221
1978	280432	1925881	2206313	3600	75367	78967	284032	2001248	2285280	10472
1979	279790	1967569	2247359	3570	67805	71375	283360	2035374	2318734	10535

[資料] EEI : 1952, 1960, 1979, U.N World Energy Supplies 1973-1978.

### 3. 設 備

#### 總 發 電 設 備

事業者自家發別 總發電設備

(單位：1000kW)

年 (12月31日)	事 業 者			自 家 發			合 計		
	水 力	汽 原 內 燃 力	力 計	水 力	汽 原 內 燃 力	力 計	水 力	汽 原 內 燃 力	力 計
1925	5922	15550	21472	...	...	...	...	...	...
1930	8585	23799	32384	...	...	...	...	...	...
1935	9399	25037	34436	...	...	...	...	...	...
1940	11224	28703	39927	...	...	11035	...	...	50962
1945	14912	35199	50111	...	...	12757	...	...	62868
1950	17675	51244	68919	999	12932	13931	18674	64176	82850
1955	25005	89468	114472	738	15686	16424	25742	105154	130896
1958	29444	113840	143284	730	17324	18054	30089	130562	161338
1959	31132	126215	157347	752	16902	17654	31794	142558	175001
1960	32423	136146	168569	757	17208	17965	33180	153354	186534
1961	35557	145755	181312	745	17159	17904	36302	162914	199216
1962	37418	154329	191747	745	17083	17828	38163	171412	209575
1973	40213	170336	210549	715	17492	18207	40928	187828	228756
1964	42188	180097	222285	711	17475	18186	42899	197572	240471
1965	43792	192335	236127	698	17694	18392	44490	210029	254519
1966	44977	202856	247843	714	18259	18973	45691	221125	266816
1967	48112	221139	269251	719	18215	18934	48831	239354	288185
1968	51168	239890	291058	706	18417	19123	51874	258307	310181
1969	52753	260596	313349	694	18564	19258	53447	279160	332606
1970	55056	286034	341090	696	18541	19237	55752	304575	360327
1971	55912	313168	369080	688	18609	19297	56600	331777	388377
1972	56386	342367	398753	678	180990	18768	57064	360457	417521
1973	61782	378093	439875	701	18676	19377	62483	396769	459252
1974	63560	412608	476168	694	18729	19423	64254	431337	495591
1975	65949	442465	508414	629	18548	19117	66578	460931	527591
1976	67757	463405	531162	624	18489	19113	68381	481894	550275
1977	68762	491599	560361	629	18616	19245	69391	510215	579606
1978	71014	508298	579312	629	18762	19391	71643	527060	598703
1979	73551	523092	598443	...	...	17436	...	...	615879

[資料] EEI : 年次總計 1979, U. N : World Energy Supplies 1973-1978. [註] 아라스카, 하와이 포함(1963년 이후)

### 4. 에너지의 生産量과 消費量

(單位: 1兆 Btu)

年	(b) 電氣 原子力 水力 地熱	石 炭		(e) 原 油	(f) 天然가스	合 計	構 成 比 (%)				
		(c) 無 煙 炭	(d) 瀝青炭 및 褐 炭				石 炭		原 油	天 燃 가 스	
							無煙炭	瀝青炭 및 褐炭			原 油
1940	880	1308	12072	7849	2979	25088	3.5	5.2	48.1	31.3	11.9
1945	1442	1395	15134	9939	4423	32333	4.5	4.3	46.8	30.7	13.7
1950	1420	1120	13527	11449	7050	34540	4.1	3.2	39.2	33.1	20.4
1955	1360	12720		14410	10580	38908	3.5	32.5		37.0	27.0
1960	1610	11120		14930	14120	41780	3.9	26.6		35.7	33.8
1961	1670	10730		15210	14650	42270	4.0	25.4		36.0	34.7
1962	1840	11210		15520	15310	43880	4.2	25.5		35.4	34.9
1963	1810	12150		15970	16220	46160	3.9	26.3		34.6	35.1
1964	1930	12830		16160	17100	48030	4.0	26.7		33.7	35.6
1965	2100	13380		16520	17650	49670	4.2	26.9		33.3	35.6
1966	2120	13820		17560	19010	52520	4.0	26.3		33.4	36.2
1967	2450	14190		18650	20120	55410	4.4	25.6		33.7	36.3
1968	2500	13930		19310	21390	57130	4.4	24.4		33.8	37.4
1969	2810	14200		19560	22870	59440	4.7	23.9		32.9	38.5
1970	2880	15050		20400	24180	62510	4.6	24.1		32.6	38.7
1971	3240	13590		20030	24820	61070	5.3	22.0		32.5	40.2
1971	3470	14490		20040	24810	62810	5.5	23.0		31.0	39.5
1973	3810	14370		19490	24760	62430	6.1	23.0		31.2	39.7
1974	4500	14470		18570	23680	61230	7.4	23.6		30.3	38.7
1975	5120	15190		17730	22010	60060	8.5	25.3		28.7	36.7
1976	5170	15850		17260	21810	60090	8.6	26.4		28.7	36.3
1977	5120	15830		17430	21900	60300	8.5	26.3		28.9	36.3
1978	6000	15040		18430	21740	61210	9.8	24.6		30.1	35.9
1979	5790	17410		18020	21570	62800	9.2	27.7		28.7	34.4
1940	917	1245	11290	7487	2969	23908	3.9	5.2	47.2	31.3	12.4
1945	1486	1311	14661	9619	4464	31541	4.7	4.2	46.5	30.5	14.1
1950	1440	1013	11900	13320	5970	33620	4.3	3.0	35.4	39.6	17.7
1955	1410	11520		17260	18990	39180	3.6	29.4		44.1	22.9
1960	1660	10120		19920	12390	44080	3.8	22.9		45.2	28.1
1961	1700	9890		20220	12930	44730	3.8	22.1		45.2	28.9
1962	1850	10170		21050	13730	46800	4.0	21.7		45.0	29.3
1963	1810	10690		21700	14400	48610	3.7	22.0		44.7	29.6
1964	1950	11250		22300	15290	50780	3.8	22.2		43.9	30.1
1965	2100	11890		23250	15770	52990	4.0	22.4		43.9	29.7
1966	2130	12480		24400	17000	55990	3.8	22.3		43.6	30.3
1967	2440	12240		25280	17940	57890	4.2	21.1		43.7	31.0
1968	2490	12660		26980	19210	61320	4.1	20.6		44.0	31.3
1969	2820	12720		28340	20680	64530	4.4	19.7		43.9	32.0
1970	2900	12660		29520	21790	66830	4.3	18.9		44.2	32.6
1971	3280	12010		30560	22470	68300	4.8	17.6		44.7	31.9
1972	3550	12450		32950	22700	71630	4.9	17.4		46.0	31.7
1973	3960	13300		34840	22510	74610	5.3	17.8		46.7	31.2
1974	4630	12880		33450	21730	72760	6.4	17.7		46.0	29.9
1975	5190	12820		32730	19950	70710	7.4	18.1		46.3	28.2
1976	5260	13730		35170	20350	74510	7.1	18.4		47.2	27.3
1977	5300	13960		37180	19930	76390	6.9	18.3		48.7	26.1
1978	6210	13980		37970	20000	78150	7.9	17.9		48.6	25.4
1979	5990	15150		37020	19860	78020	7.9	19.4		47.4	25.5