

# 深夜電力 活用方案과 關聯機器 開發

The Midnight Electricity Application and  
Its Related Equipment

(2)

田 晶 植

前 韓國電力 支店 次長

周 榮 旭

(株) 大宇엔지니어링 專務理事

電力需要는 經濟活動과 生活方式에 따라서도 變化하고 있는데 正常勤務日과 休日 또는 活動時間, 日氣條件 등이 複合적으로 作用하여 變化하고 있다.

이와같은 特性은 曜日別 消費電力量面 에도 뚜렷이 나타나고 있다. 即

1987年 1월부터 7월까지의 期間中 公休日이 없는 週日의 曜日別 消費電力量을 보면 표 16과 같이 매달 若干의 差는 있으나 大體로 火曜日부터 土曜日까지는 거의 비슷하게 正常需要狀態를 나타내고 月曜日은 日曜日인 전날의 影響을 받아 若干 떨어지고 있으며 日曜日은 平日의 約 85% 水準을 維持하고 있다. 公休日の 경우를 보면 舊正인 1月29日을 前後한 3日間은 正常勤務日의 1日平均 消費電力量에 比하여 舊正이 57.3%, 그 前날이 76.2%, 그 다음날이 61.9%로 현저하게 떨어지고

있으며 勞動節인 3月10日은 81.3%, 어린이 날인 5月5日은 87.0%로 各各 그달 正常勤務日의 1日平均 消費電力量에 比하여 많은 差를 보이고 있다. 그리고 태풍 셀마號가 南海岸一帶를 내습한 7月16日은 公休日이 아닌데도 平日에 比하여 86.5%로 減少하였다. 이와 같이 官公署, 大量消費需用家 등의 休務 또는 日氣條件의 大異變 등은 電力消費面에 直接 큰 影響을 주고 있다.

曜日別의 需要 特性을 公休日(勞動節)이 있는 1987年 3月6日부터 3月12日까지의 1週日間 消費電力量으로 다시 살펴보면 日曜日과 公休日是 01時부터 07時까지는 大體로 平日의 消費電力量보다 若干 낮은 水準이고 08時부터 24時까지는 많은 差가 있음을 알 수 있다. 그러나 日曜日과 公休日是 다른 날에 比해 時間別 消費電力量에 큰 變化가 없음이 特徵이다.

〈註 16〉 曜日別 消費電力量(1987年度)

單位：MWh

曜日	1	2	3	4	5	6	7
火	561, 120	754, 851	574, 275	771, 446	605, 188	834, 225	668, 359
水	568, 255	760, 421	573, 671	773, 714	608, 547	836, 003	657, 270
木	566, 379	758, 482	576, 878	780, 278	610, 092	847, 725	651, 023
金	569, 859	755, 168	575, 290	777, 234	615, 744	852, 427	640, 834
土	566, 053	750, 550	573, 100	769, 423	605, 533	837, 345	650, 756
平日小計	2, 831, 666	3, 779, 472	2, 873, 214	3, 872, 095	3, 045, 104	4, 207, 725	3, 268, 242
平日 1日平均	188, 333	188, 976	191, 548	193, 605	203, 007	210, 386	217, 883
日	480, 716	639, 633	486, 200	653, 063	515, 571	722, 201	560, 024
1日平均	(84.9%) 160, 239	(84.6%) 159, 908	(84.6%) 162, 067	(84.3%) 163, 276	(84.5%) 171, 857	(85.8%) 180, 550	(85.7%) 186, 675
月	539, 414	726, 022	547, 630	741, 963	583, 455	795, 188	635, 543
1日平均	(95.2%) 179, 805	(96.0%) 181, 506	(95.3%) 182, 543	(95.8%) 185, 491	(96.8%) 194, 485	(94.5%) 198, 797	(97.2%) 211, 848
週合計	3, 851, 796	5, 145, 127	3, 907, 044	5, 267, 121	4, 144, 130	5, 725, 114	4, 463, 809
修正1/29		(76.2%) 143, 816	(57.3%) 108, 226	(61.9%) 116, 863			
勞動節 3/10	(81.3%) 155, 736						
어린이날 5/5	(87.0%) 176, 535						
셀마호태풍 7/16			(86.5%) 188, 408				

備考 1. 1月は第4週, 3月は第2週, 5月は第1週, 7月は第2週에 公休日이 있어서 除外하였음.

2. ( )안의 數字는 그달 平日平均値에 對한 比率임.

그리고 日曜日の 다음날인 月曜日과 公休日의 다음날인 水曜日は 01時부터 08時까지는 平日의 同一時間 水準보다도 낮을 뿐만 아니라 01時부터 06時까지는 日曜日이나 公休日보다도 더 낮아지고 있으며 09時부터 비로서 正常需要로 回復되고 있다.

이와같이 正常勤務日과 公休日の 日常生活이 電力消費面에도 反映되고 있음을 알 수 있다.

1987年 1月부터 8月까지의 各月に 發生한 最大需要日의 時間別 電力需要를 보면 그림 5와같이 晝夜間時間帶인 09時부터 23時까지는 時間當 平均値를 上廻하고 있고 深夜時間帶인 24時와 01時로부터 08時까지는 平均値를 下廻하고 있다. 그리고 各月 最大需要日의 8日間 需要實績을 보면 晝夜間時間帶의 總消費電力量은 1,103,975MWh로 時間當 平均 9,200MW이고 深夜時間帶의 總消費電力量은 506,894

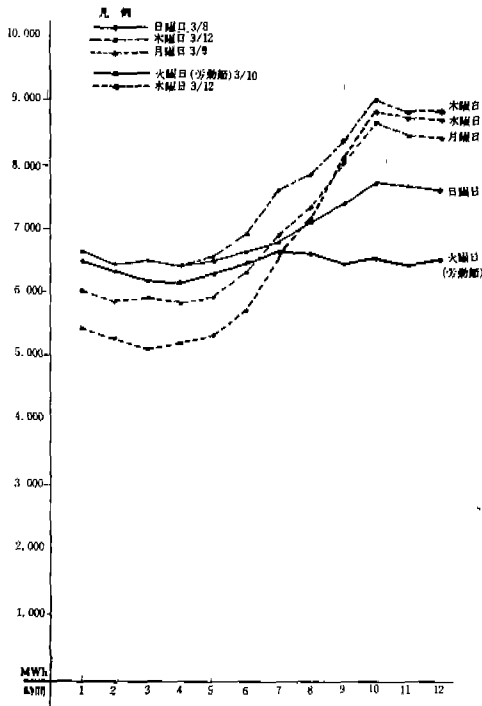
〈丑 17〉(1987年3月) 曜日別 時間別 消費電力量

單位：MWh

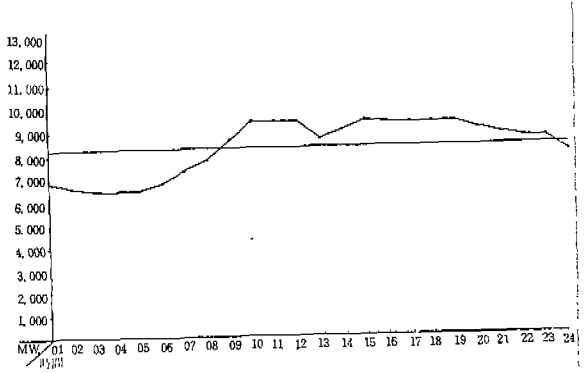
曜日 \ 時間	01	02	03	04	05	06	07	08	09
3 / 6 金曜日	6,644	6,478	6,398	6,434	6,521	6,883	7,461	7,765	8,373
3 / 7 土曜日	6,674	6,520	6,538	6,482	6,604	6,863	7,435	7,839	8,352
3 / 8 日曜日	6,692	6,482	6,518	6,440	6,523	6,650	6,803	7,139	7,405
3 / 9 月曜日	6,046	5,899	5,942	5,892	5,959	6,334	6,933	7,361	8,019
3 / 10 勞動節	6,513	6,342	6,299	6,286	6,313	6,491	6,688	6,617	6,498
3 / 11 水曜日	5,450	5,304	5,162	5,267	5,367	5,774	6,655	7,179	8,105
3 / 12 木曜日	6,683	6,482	6,504	6,473	6,552	6,930	7,607	7,834	8,391
1 時間 平均	6,386	6,215	6,194	6,182	6,263	6,561	7,084	7,391	7,877

曜日 \ 時間	10	11	12	13	14	15	16	17	18
3 / 6 金曜日	6,925	8,792	8,750	7,774	8,315	8,583	8,500	8,653	8,817
3 / 7 土曜日	9,056	8,909	8,856	7,958	8,547	8,861	8,694	8,804	8,802
3 / 8 日曜日	7,746	7,698	7,661	7,088	7,300	7,424	7,283	7,320	7,496
3 / 9 月曜日	8,678	8,488	8,448	7,492	8,016	8,294	8,142	8,229	8,366
3 / 10 勞動節	6,595	6,497	6,541	6,161	6,237	6,312	6,371	6,410	6,775
3 / 11 水曜日	8,825	8,783	8,712	7,825	8,235	8,599	8,531	8,544	8,618
3 / 12 木曜日	9,015	8,844	8,813	7,710	8,171	8,575	8,476	8,510	8,692
1 時間 平均	8,120	8,287	8,254	7,430	7,832	8,093	8,000	8,067	8,224

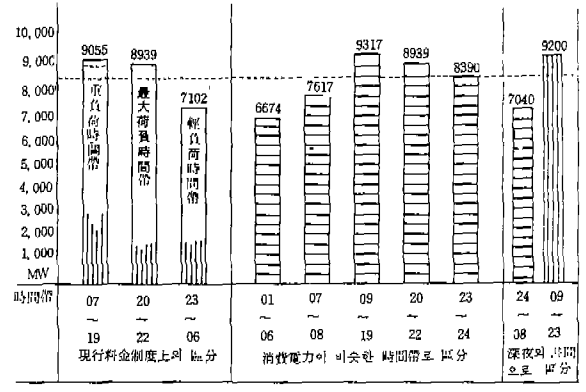
曜日 \ 時間	19	20	21	22	23	24	合計	1 時間平均
3 / 6 金曜日	9,223	9,026	8,479	7,991	7,977	7,451	190,213	7,926
3 / 7 土曜日	8,839	8,615	8,164	7,792	7,854	7,411	190,469	7,936
3 / 8 日曜日	7,808	7,920	7,621	7,388	7,176	6,650	172,231	7,176
3 / 9 月曜日	8,751	8,616	8,216	7,822	7,786	7,213	180,942	7,539
3 / 10 勞動節	7,218	7,017	6,672	6,462	6,510	5,906	155,736	6,489
3 / 11 水曜日	9,063	8,979	8,425	7,974	7,894	7,304	180,584	7,524
3 / 12 木曜日	9,102	8,985	8,514	8,059	7,910	7,299	190,131	7,922
1 時間 平均	8,572	8,451	8,013	7,641	7,587	7,033	-	-



(그림 4-2) 曜日別 時間別 需要推移



(그림 5) 時間別 平均需要 (1987年 1月~8月の 各月 最大需要日 合計分)



※點線은 全体 平均인

(그림 6) 時間帶別 平均電力 (1987年 1月~8月の 各月 最大需要日 合計分)

MWh로 時間當 平均은 7040MWh로서 晝夜 時間帶의 76.5%를 나타고 있다.

이를 料金制度上의 時間帶別로 區分해 보 最大需要日의 全體 時間當 平均 8,390MW에 比하여 重負荷時間帶(晝間)는 平均 9,055MW에 107.9%로 가장 높고 最大負荷時間帶(夜間)는 8,939MW에 106.4%이며 輕負荷時間帶는 平均 7,102MW에 84.6%로 가장 낮다.

다시 電力需要가 비슷한 時間帶別로 區分해 보면 全體 平均値에 比하여 01時부터 06時까지는 平均 6,674MW에 79.5%로 가장 낮고 07, 08時는 平均 7,617MW에 90.8%로 若干 낮고 09時부터 19時까지는 平均 9,317MW에 111.0%로 가장 높고 20時부터 22時까지는 平均 8,939MW에 106.5%이고 23時, 24時는 平均 8,390MW로 全體 平均과 同一하다.

또한 1983년부터 1986년까지 4年間の 夏冬季 最大需要發生日의 時間別 電力需要 推移를 보면 每年 夏冬季 區別없이 01時부터 08時가

지는 모두 日平均水準을 下廻하고 있고 낮 休息時間인 13時는 冬季 最大需要發生日은 매해 日平均水準을 下廻하고 있음에 反해 夏季 最大需要發生日은 電力需要가 若干 減少되기는 하였으나 日平均水準을 上廻하고 있는 바 이는 夏季의 冷房用 電力需要가 繼續되고 있는데 起因된 것으로 보인다. 深夜時間에 있어서는 冬季에는 每年 22時부터 日平均水準以下로 減少되고 있고 夏季에는 大體로 23時 또는 24時부터 減少되고 있는데 이는 夏季와 冬季의 晝夜間의 時間差에 起因된 것으로 보인다.

한편 時間帶別 電力需要를 季節別로 살펴 보

〈五 18〉 1987年 月別 最大需要發生日 時間別消費電力量

單位：MWh

月日 時期	1月19日	2月26日	3月19日	4月6日	5月29日	6月30日	7月20日	8月6日	合計	平均電力	指數
1	5,795	6,732	6,696	5,685	7,478	8,256	6,906	7,709	55,257	6,907	82.3
2	5,582	6,595	6,540	5,542	7,214	7,753	6,506	7,342	52,984	6,623	78.9
3	5,572	6,598	6,438	5,483	7,181	7,609	6,406	7,170	52,457	6,557	78.1
4	5,618	6,526	6,464	5,487	7,102	7,575	6,361	7,077	52,210	6,526	77.8
5	5,727	6,609	6,590	5,580	7,144	7,521	6,400	7,031	52,602	6,575	78.4
6	5,964	6,776	6,951	6,016	7,476	7,791	6,705	7,142	54,821	6,853	81.7
小計									320,331	6,674	
7	6,341	7,195	7,544	6,683	8,095	8,403	7,311	7,609	59,181	7,398	88.2
8	7,175	7,728	7,898	7,123	8,265	8,481	7,927	8,096	62,693	7,837	93.4
小計									121,874	7,617	
9	8,281	8,621	8,554	8,161	8,961	9,271	9,192	9,081	70,122	8,765	104.5
10	9,046	9,193	9,144	8,860	9,602	10,097	10,251	9,875	76,068	9,509	113.3
11	8,922	9,081	8,997	8,905	9,603	10,190	10,556	9,949	76,203	9,525	113.5
12	8,933	9,084	8,667	8,764	9,572	10,287	10,719	10,075	76,101	9,513	113.4
13	7,951	8,145	8,122	7,892	8,696	9,468	9,974	9,412	69,660	8,708	103.8
14	8,468	8,410	8,547	8,347	9,034	9,948	10,556	9,810	73,120	9,140	108.9
15	8,632	8,891	8,831	8,697	9,440	10,374	10,991	10,226	76,082	9,510	113.4
16	8,569	8,768	8,801	8,715	9,337	10,279	10,915	10,120	75,504	9,438	112.5
17	8,623	8,698	8,821	8,770	9,380	10,246	10,850	10,098	75,486	9,436	112.5
小計									668,346	9,283	
18	9,064	8,832	9,013	8,987	9,258	9,973	10,536	9,916	75,579	9,447	112.6
19	9,436	9,120	9,265	9,261	9,064	9,728	10,434	9,641	75,949	9,494	113.2
小計									151,528	9,471	
20	8,866	8,965	8,952	8,991	8,687	9,372	9,973	9,435	73,241	9,155	112.9
21	8,395	8,429	8,514	8,590	8,721	9,348	9,802	9,346	71,145	8,893	106.0
22	7,952	8,072	8,039	8,197	8,958	9,601	9,977	9,363	70,159	8,769	104.5
小計									214,545	8,939	
23	7,765	7,916	7,951	8,029	9,069	9,629	9,954	9,243	69,556	8,695	103.6
24	7,176	7,466	7,293	7,516	8,528	8,895	9,273	8,542	64,689	8,086	96.4
小計									134,245	8,390	
合計	183,853	192,450	192,632	184,191	205,865	220,095	218,475	213,308	1,610,869	8,390	
平均	7,661	8,019	8,026	7,675	8,578	9,171	9,103	8,888	8,390		
負荷率	81.2	87.2	86.6	82.9	89.3	88.4	82.8	86.9	76.3		

註：□ 内는 平均値 以下임.

〈丑 19〉 夏冬季別 日電力需要 推移

時間別	年度 日別	1983年		1984年		1985年		1986年	
		8 / 17(水)	11 / 29(火)	8 / 10(金)	11 / 28(水)	8 / 24(土)	12 / 5(木)	8 / 19(火)	12 / 17(木)
1		5,940	5,323	6,765	5,649	7,016	6,005	7,335	7,272
2		5,690	5,216	6,510	5,549	6,819	5,902	7,134	7,129
3		5,596	5,198	6,420	5,593	6,632	5,821	7,048	7,134
4		5,567	5,223	6,311	5,589	6,544	5,823	6,995	7,119
5		5,552	5,330	6,237	5,621	6,539	5,877	7,030	7,226
6		5,656	5,541	6,353	5,696	6,627	5,999	7,234	7,289
7		5,877	5,775	6,794	6,039	7,035	6,612	7,375	7,674
8		6,040	6,094	6,973	6,450	7,143	6,944	7,676	7,816
9		6,888	6,311	7,860	6,739	8,353	7,350	8,699	8,318
10		7,426	6,641	8,511	7,212	9,076	7,846	9,495	8,781
11		7,497	6,522	8,638	7,087	9,105	7,753	9,575	8,722
12		7,500	6,481	8,769	7,028	9,293	7,683	9,648	8,688
13		7,023	5,779	8,178	6,296	8,520	6,830	8,977	7,708
14		7,413	6,120	8,529	6,619	8,964	7,194	9,471	8,121
15		7,572	6,310	8,630	6,804	9,306	7,496	9,865	8,402
16		7,488	6,309	8,645	6,832	9,151	7,474	9,677	8,439
17		7,439	6,451	8,583	6,962	8,980	7,594	9,635	8,680
18		7,440	7,171	8,440	7,782	8,742	8,356	9,478	9,392
19		7,416	6,998	8,266	7,487	8,467	8,087	9,428	9,254
20		7,120	6,532	7,999	6,885	8,351	7,458	9,395	8,587
21		7,063	6,170	8,093	6,544	8,308	6,996	9,386	8,107
22		6,737	5,866	7,792	6,217	7,959	6,756	8,814	7,682
23		6,736	5,871	7,718	6,210	7,862	6,720	8,530	7,677
24		6,256	5,618	7,367	5,995	7,462	6,378	8,130	7,568
合計		160,932	144,850	184,481	154,885	192,254	166,954	206,030	185,217
平均電力		6,705	6,035	7,682	6,454	8,011	6,956	8,585	8,033
負荷率(%)		88.6	84.2	87.6	82.9	86.1	83.2	87.0	85.5

면 春季인 1986年 3月은 時間當 全體平均 6,713MW에 比하여 01時부터 06時까지는 84.4%로 가장 낮고 09時부터 19時까지는 107.7%, 20時부터 22時까지는 106.5%로 若干 높으며 그 밖의 時間은 大體로 平均值에 가깝다.

夏季인 同年 8月은 時間當 全體平均 7797 MW에 比하여 01時부터 06時까지는 81.8%로 亦是 훨씬 낮으며 07,08時도 91.5%로 若干 낮으며 09時부터 19時까지는 109.9%, 20時부터 22時까지는 107.4%로 若干 높다. 그리고 冬季인 12月은 時間當 全體平均 7504MW에 比하여 01時부터 06時까지는 83.1%, 07,08時는 95.0%, 09時부터 18時까지는 108.9%, 19時

부터 22時까지는 106.1%로 나타나 있다.

大體로 09時부터 22時까지는 平均值를 上廻하고 있고 07,08時와 23, 24時는 平均值에 가깝고 01時부터 06時까지는 平均值를 훨씬 下廻하고 있다.

(4) 深夜負荷 實態

深夜時間에는 모든 部門의 經濟活動이 大部分 停止되는 關係로 電力需要도 年中 어느 季節이나 다른 時間帶보다 훨씬 떨어지고 있다.

특히 公休日, 日曜日과 그 翌日은 더욱 그 差가 甚하다.

표21에서 보는 바와 같이 平日의 正常需要(08時~23時的 電力需要)에 比해 深夜時間帶의

〈丑 20〉 時間帶別 消費電力量(發電端)

單位：MWh, MW

季節別 時間帶別	春季(1986年3月)		夏季(1986年8月)		冬季(1986年12月)	
	消費電力量	平均電力	消費電力量	平均電力	消費電力量	平均電力
01時~06時	1,053,522	(84.4%) 5,664	1,186,369	(81.8%) 6,378	1,160,349	(83.1%) 6,238
07時~08時	406,553	(97.7%) 6,557	442,312	(91.5%) 7,134	442,075	(95.0%) 7,130
09時~19時 (18時)	2,464,338	(107.7%) 7,227	2,923,080	(109.9%) 8,572	(2,534,139)	(108.9%) (8,175)
20時~22時 (19時)	664,975	(106.5%) 7,150	778,380	(107.4%) 8,370	(1,000,339)	(106.1%) (8,067)
23時~24時	404,997	(97.3%) 6,532	471,119	(97.5%) 7,599	445,982	(95.9%) 7,193
合計	4,994,385	6,713	5,801,260	7,797	5,582,884	7,504

註：( ) 內는 月別 合計 平均電力에 對한 比率임.

〈丑 21〉 深夜電力 需給現況(1987. 3. 6~3. 12)

區分	日別	單位	日曜日	月曜日	勞動節	公休日翌日	平日分合計	週合計
			3 / 8	3 / 9	3 / 10	3 / 11	3/6,3/7,3/12	
深夜電力	消費電力量	MWh	52,758	50,218	50,838	46,293	163,327	363,434
	平均電力(a)	MW	6,595	6,277	6,355	5,787	6,805	6,490
(24時~ 07時)	a/b	%	88.3	76.8	96.9	69.0	80.2	81.0
	a/c	%	77.7	73.9	74.9	68.2	80.2	76.5
其他時間 (08時~ 23時)	消費電力量	MWh	119,473	130,724	104,898	134,291	407,486	896,872
	平均電力(b)	MW	7,467	8,170	6,556	8,393	(c)8,489	8,008
計	消費電力量	MWh	172,231	180,942	155,736	180,584	570,813	1,260,306
	平均電力	MW	7,176	7,539	6,489	7,524	7,928	7,502

需要는 平日의 深夜가 80.2%, 日曜日의 深夜가 77.7%, 公休日의 深夜가 74.9%, 月曜日의 深夜가 73.9%, 公休日의 翌日이 68.6%로 가장 떨어지고 있다.

深夜時間帶의 需要와 其他時間帶의 需要는 그 隔差가 漸漸 더 擴大되고 있으며 隔差가 擴

大될수록 設備의 利用率은 낮아지고 같은 量의 電力을 販賣하는데 必要한 投資費用은 높아지게 되므로 결국은 電氣料金이 上昇하게 되어 低廉한 價格으로 電氣를 供給해야 하는 1次的인 責務를 다하지 못하게 된다. 現 時點에서 볼때 電氣事業이 指向해야 할 最大課題는 需要

의 平準化를 爲한 努力이라고 할 수 있다.

24時間 繼續 使用하는 需要가 아닌 需要를 深夜時間帶로 移動시킨다든지 우리나라 現實에 맞는 深夜需要를 새로 開發한다든지 深夜時間帶의 需要創出을 爲해 對內的인 制度 마련은 勿論 對外的으로도 技術支援과 資金支援의 길을 마련하여 深夜需要創出을 爲한 共同研究 또는 研究支援 等 積極的인 活動이 있어야 하겠다.

韓國電力公社에서 晝間需要의 輕減과 深夜需要의 助成을 통해 電力設備의 效率的 利用을 圖謀하기 爲해 1985年11月10日부터 施行하고 있는 深夜電力供給制度의 現況은 다음과 같다.

1. 深夜電力 適用對象 및 供給條件 蓄熱式 運轉에 依한 深夜負荷設備(電氣溫水器 危舍)를 每日 23時부터 翌日 07時까지 使用하는 需用

2. 深夜電力供給現況(1987年 5月末日現在)

(1) 供給戶數 3,556戶

(2) 供給電力 13,458kW

3. 深夜電力料金

1 kWh當 29원50전

4. 深夜電力機器의 普及計劃은 1987年 12月末까지 11,000台, 35,000 kW의 심야전력을 계약트록 되어 있다.

1987年 10月末 現在로의 實績은 온수기, 차 끓이기, 온수보일러, 온돌용을 합하여 9,454대 供給했으며, 계약전력은 53,282 kW로 計劃보다 더 많은 전력이 契約되었다. 이는 예상보다 온수보일러의 보급이 많았기 때문이다.

1987年 10月末現在(韓電) 심야전력기기 普及現況은 다음과 같다.

심야전력기기종류 (축열식)	보급대수(대)	심야전력계약용량 (kW)
전기온수기	5,308	18,385
차 끓이기	2,008	5,229
온수보일러	2,112	29,597
전기 온돌	16	71
계	9,454대	53,282 kW

5. 우리나라 심야전력공급제도

1985년부터 심야전력공급제도를 實施하였으

며 現제도는 아래와 같다.

① 요금단가: 모든 전력량에 대하여 kWh당 29.50원 적용

② 적용기기: 축열식전기기기(전기온수기, 축열식히트펌프등).

③ 사용시간: 심야시간(밤11時~아침 7時)

④ 月間 20kWh以下 使用時는 20kWh 해당 요금부담.

前述한 바와 같이 日間電力負荷는 심야에는 저부하가 걸리고 낮이나 저녁에는 最大負荷가 걸리는데 經濟的이고 信賴性높게 電力系統을 運營하기 위해서는 심야에는 發電燃料費 原價가 싼 原子力發電所의 出力을 減少 運轉해야 하며, 最大負荷時에는 發電燃料費原價(變動費 原價)가 비싼 重油나 石炭燃燒發電所의 出力을 增加시키게 된다. 即 深夜의 負荷減少 尖頭 負荷時의 負荷增加는 全体發電原價를 上昇시키는 작용을 한다.

특히 우리나라와 같이 原子力發電이 많이 設置되어있는 電力系統에서는 原子力發電所의 負荷變動의 速應性이 나빠 深夜負荷에서는 더 重要한 問題가 되고 있다. 1986年度 發電設備別 發電原價를 보면 다음과 같다.

(단위: 원/kWh)

설비별	연료비원가	발전원가
무연탄혼소	32.04	62.14
유연탄전소	16.97	32.76
중유전소	27.32	51.29
수력	6.38	41.01
원자력	4.05	29.41
計(韓電)	13.72	38.67
심야전력	29.50	

電力系統을 신뢰성이 있고, 경제적으로 運營하기 위해서는 같은 電力量을 供給하는데는 尖頭負荷는 줄이고 深夜負荷는 增加시켜야만 한다.

이 경제적운영을 위해서 심야전력제도를 施行하여 深夜電力需要를 創出해야만 한다.

現제도는 全 蓄熱式電氣機器 使用時에만 적용되나 앞으로는 적용범위를 넓혀나가야 할 것이다.