

美國 原電의 運轉補修費 現況

＝利用率 向上이 費用節減의 關鍵＝

美國 Union Electric社의 Callaway 發電所는 1985年 發電原價 7.854mills/KWH로 美國內에서 最低 原子力發電原價를 記錄하였다. 그 다음이 10位圈內에 든 North Anna와 Surry 2 個 發電所를 갖고 있는 Virginia Power社, 그 다음이 역시 最低 發電原價 10位圈內에 든 發電所를 各各 所有하고 있는 Niagara Mohawk Power社와 North State Power社 順이다. 다른 하나의 新規 發電所인 Kansas Gas & Electric社의 Wolf Creek가 다섯번째 였다. 此外에 10位圈內 發電所는 Wisconsin Electric Power社의 Point Beach發電所, Portland General Electric社의 Trojan 그리고 마지막으로 Commonwealth Edison社의 Quad Cities 發電所이다.

10位圈內 發電所中 6 基는 Westinghouse 유니트이며, 나머지는 General Electric社의 B-WR이었다. Westinghouse社와 Combustion Engineering社 유니트는 平均原價가 비슷하였다.

表는 聯邦에너지規制委員會(FERC)와 DOE 에너지情報部(EIA)의 資料에 따라 Nucleonics Week誌가 作成한 것이다. 61個所 現場의 平均 經費는 22.241mills/KWH이었다.

Callaway社의 低原價는 會社 代辯人의 말에 依하면, Westinghouse社와의 供給契約 紛爭이 解決된後 Westinghouse社가 Callaway社에게 特惠를 准 外上 核燃料代金에 그 原因이 있었다.

Virginia Power社의 North Anna發電所와 Northern States Power社의 Prairie Island發電所가 2年 連續 低原價 10位圈內에 들어갔다. North Anna發電所는 9.555mills/KWH로 1985年에 2位를 마크하였다. 이 發電所의 1984年 原價는 12.892mills/KWH이었다. 이 發電所 유니트들의 利用率은 1984年の 54.5%에서 1985年の 80.62%로 改善되었다. 이것은 會社 代辯人의 말에 依하면, TMI事故後의 改補修가 完了된 것이 그 主要原因이었다. 또한 原價 節減을 가져온 要因으로는 自動트립의 回數를 들 수 있는데, 이것이 1984年에 5.5回/年/基에서 平均 0.5로 減少했으며 또한 核燃料사이클이 18個月로 延長된 데에도 그 原因이 있다고 그는 말했다. Virginia Power社의 Surry發電所는 12.615mills/KWH로 9位를 마크했는데, 이것은 14位를 마크했던 1984年の 13.220mills/KWH와 좋은 對照가 된다.

Prairie Island發電所는 1985年에 12.537mills/KWH로 7位를 마크했다. 1984年에는 9.936mills/KWH로 3位를 마크했었다. Northern State社의 Monticello發電所도 11.770mills/KWH로 1985年에 4位를 마크하면서 10位圈內에 들어갔다. 1984年에 이 發電所는 循環펌프交替工事로 因해 52個 發電所中에서 49位를 마크했었다. Monticello發電所의 1985年 順位上昇은 技術關係 消息通에 依하면, 起動時間 損失의 最少化, 出力增加時의 運轉節次, 起動時의 코어內

流量減少 등에 一部 原因이 있었다. 또한 改造 工事を 위한 停止時間의 短縮도 그 原因이 되었다.

1985년에 3위를 마크한 것은 Niagara Mohawk Power社의 Nine Mile Point 1號機로서 1984년의 13.245mills/KWH에서 顯著히 減少하여 1985년 9.745mills/KWH가 되었다. 이러한 原價低下는 1984년의 66.6%에서 1985년 92.3%로 利用率이 上昇된데 原因이 있으며, 이러한 利用率의 上昇은 24個月의 核燃料사이클에 그 原因이 있었다. “우리는 더 긴 사이클로 相當한 利得을 보았다. 다시 말해서 우리의 停止時間은 18乃至 12個月 사이클의 發電所보다 그렇게 긴 것은 아니었다”고 그 代辯人은 말했다.

1985년의 높은 mills/KWH 發電原價는 1984년의 境遇와 마찬가지로 大部分 發電所의 停止에 起因되는 것이었다. 1985년에 44.496mills/KWH를 記錄한 Nebraska Public Power District(NPPD)社의 Cooper發電所는 再循環파이프의 交替를 위해 1984년 9월부터 1985년 8월까지 停止를 計劃했었다. 停止期間中 많은 벨브의 팩킹을 交替했고, 터빈發電機 補修를 實施하였으며, 1985년11월에 터빈事故로 約1個月間 停止한 일이 있었다고 했다.

GPU Nuclear社의 Oyster Creek發電所는 1984년의 311.573mills/KWH에서 1985년 32.348mills/KWH로 줄었는데, 이는 1983년 2월부터 1984년10월까지 大的인 改補修工事を 實施한後 1985년 1年間은 正常運轉을 하였기 때문이다.

Public Service Co.of Colorado社의 Fort St. Vrain發電所는 核燃料 再裝填, 設計變更 및 環境汚染防止對策 등의 關係로 1984년의 大部分과 1985년 사이에는 發電이 中斷되었었다. 따라서 이 發電所는 1984년에 576.279mills/KWH였으며, 1985년에도 아무도 關心을 갖지 않을

程度의 極少量의 發電을 했을 뿐이다. 따라서 Fort St. Vrain發電所는 1985년의 KWH當 基準으로 最高의 發電原價를 마크하였다.

Philadelphia Electric社의 Peach Bottom 2, 3號機는 再循環파이프 交替 關係로 1984년 9월부터 1985년 7월 初旬까지 停止하였고, 1984년에 이 유니트의 發電原價는 20.574mills/KWH였던 것이 1985년에는 39.449mills/KWH가 되었다.

Florida Power社의 Crystal River發電所 3號機는 1984년에 19.315mills/KWH에 비해 1985년에는 30.938mills/KWH였다. 이 原子力發電所는 1984년에는 積極인 發電으로 거의 7百萬MWH를 發電하여 發電量에 있어 第2位를 記錄하였다. 그러나 이 發電所는 1985년에 核燃料 再裝填과 NRC 指示에 의한 250가지의 主要設計變更을 위해 27週間을 連休하였었다.

Iowa Electric Light & Power社의 Duane Arnold發電所는 1985년에 한번 停止한 일이 있는데, 이것이 半年을 끌었다. 많은 都給契約의 金額이 原價에 反映되었는데, 예를 들면 10年間의 設備點檢을 위한 配管工 및 電工 등의 課外人員에 대한 人件費 등이 包含됐다. 이 會社의 1985년의 原價가 39.449mills/KWH인데 비해 1984년에는 21.327mills/KWH이었다.

Rochester Gas & Electric社(RG&E)의 Ginna發電所는 1984년 原價가 15.910mills/KWH인데 비해 1985년 13.776mills/KWH로 16위를 마크했으나, 이와 같은 原價低下는 運轉上의 細密한 調整에 原因이 있었다. 1984년에 이 會社는 水分分離再熱器의 再設計 改造를 끝냈고, 2次 給水系統을 洗滌했으며, 이러한 것이 性能向上에 도움이 되었다. Ginna發電所의 1985년의 實利用率은 1984년의 78.7%에 비해 87.76%였으며, 1985년에 트립事故 停止時間이 減少한 것이 發電所 實績에 보탬이 되었다.

(表) 美國 原子力發電所 運轉補修費 現況(1985年)

Utility	Plant	Vendor	1985			Maintenance		O&M less fuel		Total 1985		1984
			Net MW	Net MWH	Capacity Factor	Cost	Mills /KWH	Cost	Mills /KWH	Costs	Mills /KWH	Mills /KWH
Union Electric	Callaway	W	1,120	8,029,574	81.84%	\$13,325,457	1.660	\$ 57,674,015	7.183	\$ 63,064,456	7.854	
Virginia Power	North Anna	W	1,786	12,612,517	80.62%	\$22,844,640	1.811	\$ 55,487,251	4.399	\$120,514,447	9.555	12.892
Niagara Mohawk Power	Nine Mile Point-1	G	610	4,932,333	92.30%	\$ 4,957,575	1.005	\$ 17,567,344	3.562	\$ 48,066,096	9.745	13.245
Northern States Power	Monticello	G	536	4,286,986	91.30%	\$ 7,333,591	1.711	\$ 30,266,060	7.060	\$ 50,458,443	11.770	164.46
Kansas Gas & Electric	Wolf Creek	W	1,128	2,942,100	90.57%	\$ 2,484,149	0.844	\$ 8,566,434	2.912	\$ 35,602,736	12.101	
Wisconsin Elec. Power	Point Beach	W	970	6,955,765	81.86%	\$19,687,250	2.830	\$ 41,412,820	5.954	\$ 85,043,757	12.226	14.591
Northern States Power	Prairie Island	W	1,003	7,285,464	82.92%	\$23,171,399	3.180	\$ 49,014,093	6.728	\$ 91,337,369	12.537	9.936
Portland Gen. Electric	Trojan	W	1,080	6,910,774	73.05%	\$18,338,908	2.654	\$ 46,171,791	6.681	\$ 86,750,566	12.553	16.000
Virginia Power	Surry	W	1,556	9,690,725	71.10%	\$25,637,668	2.646	\$ 56,892,023	5.871	\$122,247,833	12.615	13.220
Commonwealth Edison	Quad Cities	G	1,538	10,629,185	78.89%	\$17,050,580	1.604	\$ 64,638,744	6.081	\$136,422,868	12.835	14.494
Indiana & Michigan Elec.	Cook	W	2,080	12,913,018	70.87%	\$24,543,431	1.901	\$ 80,435,162	6.229	\$171,321,565	13.267	13.267
Commonwealth Edison	Zion	W	2,080	9,927,984	54.49%	\$22,194,940	2.236	\$ 69,753,340	7.026	\$132,221,487	13.318	10.350
Maine Yankee APC	Maine Yankee	C	810	5,354,407	75.46%	\$15,185,836	2.836	\$ 35,759,964	6.679	\$ 71,454,041	13.345	13.162
Baltimore G&E	Calvert Cliffs	C	1,650	9,925,994	68.67%	\$26,466,085	2.666	\$ 72,238,896	7.278	\$135,126,434	13.613	11.602
Pacific Gas & Electric	Diablo Canyon-1	W	1,073	6,530,138	69.47%	\$ 4,415,861	0.676	\$ 41,217,269	6.312	\$ 89,531,217	13.710	
Rochester G&E	Genoa	W	470	3,613,104	87.76%	\$ 9,039,582	2.502	\$ 31,609,327	8.749	\$ 49,772,520	13.776	15.910
Duke Power	Oconee	B	2,580	16,981,975	75.14%	\$65,678,620	3.868	\$123,707,389	7.285	\$236,447,326	13.923	11.277
Florida P&L	Turkey Point	W	1,332	8,548,211	73.26%	\$38,690,808	4.526	\$ 73,203,509	8.564	\$123,205,229	14.413	12.410
Duke Power	McGuire	W	2,360	12,372,612	59.85%	\$50,254,446	4.062	\$102,463,683	8.281	\$183,038,821	14.794	12.277
Wisc. Public Service	Kewaunee	W	503	3,699,176	83.95%	\$10,159,392	2.746	\$ 31,605,251	8.544	\$ 55,099,366	14.895	12.972
Louisiana P&L	Waterford-3	C	1,104	2,436,762	25.20%	\$ 3,434,955	1.410	\$ 13,788,333	5.658	\$ 36,499,782	14.978	
Florida P&L	St. Lucie	C	1,664	11,975,070	82.15%	\$40,162,210	3.354	\$ 79,393,730	6.630	\$182,966,217	15.279	14.970
Commonwealth Edison	Dresden	G	1,545	7,476,134	55.24%	\$15,832,007	2.118	\$ 67,523,443	9.032	\$116,259,511	15.551	15.768
TVA	Sequoyah	W	2,296	12,159,737	60.46%	\$35,214,340	2.896	\$ 88,979,224	7.318	\$190,917,686	15.701	12.972
Arkansas P&L	Arkansas Nuclear I	B	1,694	9,889,139	66.64%	\$26,348,422	2.664	\$ 77,771,284	7.864	\$160,528,014	16.233	15.526
Commonwealth Edison	LaSalle	G	2,072	8,240,293	45.40%	\$29,620,818	3.595	\$ 74,800,803	9.077	\$185,019,312	16.385	14.591
Alabama Power Co.	Farley	W	1,623	11,338,990	79.75%	\$49,522,644	4.367	\$ 97,054,241	8.559	\$185,928,694	16.397	14.329
Consolidated Edison	Indian Point-2	W	864	6,650,209	87.87%	\$16,961,783	2.551	\$ 58,850,522	8.849	\$109,246,994	16.428	35.474
Omaha Public Power	Fort Calhoun	C	478	3,066,256	73.23%	\$ 6,198,465	2.012	\$ 30,459,087	9.934	\$ 52,533,182	17.133	16.733
Carolina P&L	Robinson-2	W	665	5,239,913	89.95%	\$18,770,367	3.582	\$ 52,079,482	9.939	\$ 94,022,685	17.944	387.332
Pa. Power & Light	Susquehanna	G	2,064	12,219,022	67.58%	\$39,292,010	3.216	\$119,578,257	9.786	\$220,633,961	18.057	19.270
Duke Power	Catawba-1	W	1,145	3,440,514	67.30%	\$13,895,288	4.039	\$ 35,840,240	10.417	\$ 63,960,632	18.590	
Northeast Utilities	Connecticut Yankee	W	569	4,638,105	93.05%	\$ 6,972,987	1.503	\$ 45,550,432	9.821	\$ 86,491,813	18.648	25.673
Boston Edison	Pilgrim	G	670	4,950,971	84.36%	\$19,290,891	3.896	\$ 61,244,784	12.370	\$ 93,767,936	18.939	
Public Service E&G	Salem	W	2,185	14,024,518	73.27%	\$66,116,910	4.714	\$168,287,463	12.000	\$271,592,321	19.366	46.280
Duquesne Light Co.	Beaver Valley-1	W	810	5,901,460	83.17%	\$12,602,931	2.136	\$ 54,630,169	9.257	\$117,093,911	19.842	23.653
Consumers Power	Palisades	C	730	5,291,419	82.75%	\$19,415,738	3.669	\$ 58,496,148	11.055	\$105,570,314	19.951	82.370
South Carolina E&G	Summer	W	885	5,230,522	67.47%	\$22,916,112	4.381	\$ 71,305,650	13.633	\$110,765,232	21.177	22.220
WPPSS	WNP-2	G	1,100	2,556,559	26.53%	\$12,834,004	5.020	\$ 40,298,965	15.763	\$ 54,306,052	21.242	
Georgia Power	Hatch	G	1,500	5,075,177	38.62%	\$39,438,089	7.771	\$ 69,907,327	13.774	\$109,668,010	21.609	32.073
Northeast Utilities	Millstone-1	G	654	3,714,347	64.83%	\$15,968,969	4.299	\$ 43,825,231	11.799	\$ 80,432,628	21.655	18.185
N.Y. Power Authority	Fitzpatrick	G	810	4,166,520	58.72%	\$20,987,418	5.037	\$ 56,859,260	13.647	\$ 91,610,910	21.987	17.687
Vermont Yankee	Vermont Yankee	G	504	2,999,402	67.94%	\$16,135,137	5.379	\$ 46,416,147	15.475	\$ 67,187,313	22.400	19.380
Commonwealth Edison	Byron	W	1,129	2,828,562	97.52%	\$ 7,845,789	2.774	\$ 34,430,565	12.172	\$ 65,632,555	23.204	
N.Y. Power Authority	Indian Point-3	W	965	4,730,307	55.96%	\$32,456,862	6.861	\$ 78,283,392	16.549	\$119,641,863	25.293	17.492
Toledo Edison Co.	Davis-Besse	B	860	1,942,921	25.79%	\$31,887,384	16.412	\$ 41,745,087	21.486	\$ 51,306,060	26.407	20.625
Carolina P&L	Brunswick	G	1,580	6,930,329	50.07%	\$79,034,889	11.404	\$143,044,998	20.640	\$183,182,977	26.432	26.001
TVA	Browns Ferry	G	3,195	5,543,822	19.81%	\$29,222,528	5.271	\$ 99,913,079	18.022	\$151,050,722	27.247	16.973
Florida Power Corp.	Crystal River-3	B	821	2,563,794	35.65%	\$14,144,844	5.517	\$ 61,322,595	23.919	\$ 79,317,660	30.938	19.315
Northeast Utilities	Millstone-2	C	857	2,833,135	37.74%	\$26,327,236	9.293	\$ 57,103,743	20.156	\$ 89,001,076	31.414	
GPU Nuclear	Oyster Creek	G	620	3,744,664	68.96%	\$29,295,585	7.823	\$101,788,390	27.182	\$121,133,585	32.348	311.573
Yankee Atomic Power	Yankee	W	167	1,181,669	80.77%	\$ 2,699,078	2.284	\$ 36,594,913	30.969	\$ 43,895,478	37.147	37.100
Mississippi P&L	Grand Gulf	G	1,108	2,654,149	54.23%	\$12,774,000	8.204	\$ 68,253,540	25.716	\$100,975,291	38.044	
Iowa Electric L&P	Duane Arnold	G	515	1,926,887	42.71%	\$20,049,103	10.405	\$ 56,023,200	29.074	\$ 75,644,195	39.527	21.327
Phila. Electric Co.	Peach Bottom	G	2,086	5,613,396	30.72%	\$83,302,610	14.840	\$160,413,715	28.577	\$221,442,663	39.449	20.574
Southern Calif. Edison	San Onofre	W	2,586	11,318,442	49.96%	\$15,993,420	12.015	\$294,533,765	26.022	\$480,395,380	42.444	44.867
Nebraska Public Power	Cooper	G	764	1,067,748	15.95%	\$11,729,874	10.986	\$ 40,304,695	37.747	\$ 47,481,272	44.469	13.710
Consumers Power Co.	Big Rock Point	G	69	360,774	59.69%	\$ 3,798,869	10.530	\$ 13,603,146	37.705	\$ 16,683,432	46.243	38.733
Sacramento MUD	Rancho Seco	B	873	1,889,885	24.71%	\$39,678,563	20.995	\$ 95,787,877	50.685	\$108,263,286	57.286	22.179
GPU Nuclear	TMI-1	B	776	811,660	11.94%	\$15,846,336	19.523	\$ 68,587,012	84.502	\$ 71,832,068	88.500	
Public Service Colo.	Fort St. Vrain	GA	330	0	0.00%	\$24,851,823	N/A	\$ 52,948,283	N/A	\$ 52,948,283	N/A	576.279