

原電 11·12號機 왜 建設되어야 하나



金世鍾

(動力資源部 原子力發電課長)

1. 序 言

지난 9월 30일 原電 11, 12號機의 入札 結果가 發表되자 原電 11, 12號機 建設에 대하여 一部 紙上에 적지않은 論難이 있었다. 原電 11, 12號機 建設計劃은 워낙 投資規模가 크고, 그것이 우리 國民經濟에 미치는 영향이 크기 때문에 많은 사람의 關心을 끄는 것은 당연한 일이다.

그러나 原電 11, 12號機 建設計劃은 이미 오래전부터 計劃되어 있었고 그동안 여러 차례의 長期電源開發計劃에 대한 發表內容에서도 原電 11, 12號機 建設計劃이 포함되어 있었다. 그럼에도 불구하고 原電 11, 12號機 建設에 대하여 그러한 論難이 제기된 데에는 몇가지 원인이 있는 것 같다.

그것은 아무래도 왜 原電 11, 12號機를 建設해야 하며, 原電 11, 12號機 建設事業은 어떻게 推進되고 있는가에 대한 說明이 不足했던 것 같다. 그래서 여기에서는 原電 11, 12號機 建設에 관하여 자세히 소개하고 행여 미처 생각이 미치지 못한 점이 있다면 더 좋은 助言을 받고자 한다.

2. 原電 11, 12號機 建設事業 概要

原電 11, 12號機는 施設容量이 90萬KW級 2基로서 1989年 6월에 同時 着工하여 11號機는 1995年 3월에, 그리고 12號機는 1996年 3월에 각

각 竣工할 計劃이다. 原子力發電所의 心臟部에 該當하는 原子爐는 加壓輕水爐型(PWR)이다.

加壓輕水爐型이란 現在 우리나라에서 가동중에 있는 原子力 1, 2, 5~10號機와 같은 原子爐型이다. 原電 11, 12號機의 建設에는 內資 1兆9千371億원, 外資 4億5千6百萬달러 등 合計 2兆3千386億원의 工事費가 所要된다. 이 工事費는 1986年 1月 現在의 不變價格으로서 앞으로 建設期間中の 物價上昇을 考慮한다면 實際 工事費는 이보다 더 많아질 것으로 豫상된다.

3. 電力需給 現況과 展望

가. 電力需給 現況

現在 우리나라가 保有하고 있는 發電設備는 18,060千KW로서 昨年度 最大電力 9,915千KW에 비해 相當히 많은 餘裕設備를 가지고 있으며 定期補修, 水力減發 등을 勸案한 豫備電力은 24.5%이다.

適正 豫備電力을 10~20% 水準이라고 볼 때에는 상당히 높은 水準임에는 틀림없다.

나. 現在 豫備電力이 많은 理由

제1차 石油波動이 일어나기 直前인 1972年 우리나라는 55.6%나 되는 豫備電力을 保有한 적이 있었다. 그러나 그보다 2年후부터 우리나라의 電力需要는 每年 平均 15% 이상씩 增加하였다. 결국 豫備電力은 10% 이내로 줄어들

게 되고, 급기야는 電力이 不足하여 全國적으로 制限送電을 實施하는 한편 汎國民의인 節電運動을 展開해야만 했다. 그래도 電力이 모자라 비싼 複合火力을 긴급 導入, 設置하는등 非常對策을 講究하기에 이르렀다. 그리고 政府에서는 이러한 不足電力을 根源적으로 解消하기 위해 電源開發事業에 迫車를 加하기 始作하였다. 당시 長期電源開發計劃은 高度經濟成長을 前提로 作成된 것으로서 1982~1991年の 10年間 GNP成長率을 10%로 보았으며, 電力需要成長率도 5次期間에 9.0%, 6次期間에 7.1%, 7次期間에는 6.9%로 展望하였다. 그리고 發電所의 建設工期를 감안하여 1970年代 말에는 이미 1990年度 이전에 竣工될 發電所는 大部分 建設工事に 着手하였던 것이다.

그러나 1979年の 第2次 石油波動과 政治的인 混亂, 그리고 1980年代初의 國際的인 景氣의 침체 등으로 經濟成長은 鈍化되고 電力需要도 計劃値에 크게 밀들게 되었다. 이와같이 電力需要는 크게 늘어나지 않고 發電設備만 계속해서 늘어나남에 따라 자연 豫備電力만 많아지게 된 것이다.

다. 앞으로의 展望

政府에서는 그동안 過度한 豫備電力을 가급적 解消하기 위해 2차례에 걸쳐 長期電源開發計劃을 縮小調整한 바 있다. 그러나 지난해 부터 國內景氣가 好轉되면서 電力需要는 계속 늘어나고 있다. 따라서 이와 같은 추세대로 간다

〈表1〉 經濟 및 電力需要 成長率

區 分	5 차 (’82~’86)	6 次 (’87~’91)	7 次 (92~’96)
GNP成長率	7.0	7.0	6.5
鑛工業成長率	8.7	8.5	7.7
電力需要成長率	9.0	7.1	6.9

〈表2〉 電力需要展望

區 分	1985年	1996年	對比
販賣電力量(百萬kWh)	50,732	107,534	2.12倍
最大需要(千KW)	9,349	20,124	2.15倍

면 3~4年내에 豫備電力은 適正水準을 회복할 것으로 보이며, 늦어도 1992年까지는 適正水準을 維持할 것으로 보인다. 그리고 1992年 이후에도 電力需要는 계속해서 增加할 展望이며, 電力需要增加率을 아무리 낮게 보더라도 1992年以後에는 또다시 不足電力이 發生하여 새로운 發電所를 追加로 建設해야 할 것으로 보인다.

4. 原電 11, 12號機 建設의 必要性

가. 電力需給側面에서

1) 1996年까지의 電力需給 展望

지난해 8月 確定 發表한 바 있는 長期電源開發計劃에 의하면 1996年度の 最大需要는 1985년의 最大需要 9,349千KW보다 2.15배가 增加한 20,124千KW가 될 것이다.

이는 表1에서 보는 바와 같이 앞으로의 經濟成長率을 年平均 6.5~7.0%, 鑛工業成長率을 7.7~8.5%로 본 것이며, 過去에 비해 相當히 낮은 水準을 前提로 한 것이다. 따라서 앞으로 우리나라의 經濟가 이보다 더 高度成長을 하게 될 경우 電力需要는 더욱 늘어날 수도 있다(表2 참조).

1996年度の 電力需要에 對備하기 위해서는 電力豫備率을 10% 程度로 보더라도 25,589千KW의 發電設備가 있어야 한다. 그런데 現在 우리나라가 保有하고 있는 發電設備가 18,059千KW이므로 1996년까지 7,536千KW의 發電設備를 새로 確保해야 한다. 여기에 發電所의 耐用年限(壽命期間: 25年)이 지나 1996년까지 廢止할 計劃으로 되어있는 發電設備 1,610千KW를 合하면 모두 9,140千KW의 發電設備를 確保해야만 한다. 그러나 3,106千KW의 發電所를 現在 建設中에 있으므로 이를 빼고 나면 6,034千KW의 發電設備는 지금부터 새로 確保해야만 하는 것이다.

2) 發電所 建設計劃

새로운 發電所를 建設하는데는 여러가지 方法이 있을 수 있다. 50萬KW의 石油 또는 有煙炭發電所 12基를 建設할 수도 있고, 90萬KW의

原子力發電所 6 基를 建設할 수도 있다.

그러나 우리나라가 選擇할 수 있는 最善의 供給對策으로는 다음 몇가지를 고려해야만 한다.

○國內資源을 最大限 開發·活用해야 하지만 우리가 現實的으로 開發·活用할 수 있는 國內資源은 供給能力에 限界가 있다.

○第3의 石油波動에 對處하기 위해서는 더 以上の 石油火力發電所를 建設해서는 안된다.

이렇게 볼때 우리나라가 選擇할 수 있는 代案이란 原子力과 有煙炭 뿐이다. 原子力과 有煙炭도 海外에서 輸入해야 하는 에너지 임에는 틀림이 없지만 이 밖에 또 달리 代案이 있을수 없다. 다만 여기서 반드시 考慮해야만 할 事項은 앞으로 다가올지도 모를 資源波動에 伸縮性 있게 對處하기 위해서는 原子力이나 有煙炭, 어느 한 쪽에 偏重할 수는 없다는 點이다.

그리고 安全性과 經濟性이 반드시 考慮되어야만 한다. 이와 같은 觀點에서 볼때 우리가 最善策이라고 생각하고 選擇한 發電所 建設計劃이 1996년까지 有煙炭發電所 50萬KW 7基, 3,500千KW와 原子力發電所 90萬KW 2基 1,800千KW를 建設하고, 國內資源으로서 揚水 600千KW, 水力 134千KW를 建設하려는 것이다(表3 참조).

그래서 1996년의 電源構成을 보면

原子力 : 36.8%

有煙炭 : 24.1%

石油 : 14.7%

水力 : 12.6%

LNG : 9.0%

無煙炭 : 2.8%

로 되어 原子力과 有煙炭이 均衡을 이루게 된다.

나. 經濟的인 側面에서

一般的으로 原子力發電은 初期投資費가 많이 들지만, 燃料費가 적기 때문에 發電原價는 低廉한 것으로 알려져 있다. 실제로 1985年度の 發電原價 實績을 보더라도 KWH當 原價는 原子力이 27.27원, 有煙炭이 32.14원, 石油火力

이 54.25원으로서 原子力發電이 월등히 有利하다는 것을 알 수 있다(表4 참조).

뿐만아니라 1982年以後의 發電實績을 보더라도 原子力發電의 比重이 增加함에 따라 全體發電量은 增加했지만 全體 燃料費는 減少하고 있으며, 發電原價는 점점 떨어지는 傾向을 보이고 있다(表5 참조).

이번 原電 11, 12號機 建設에 必要한 外資所要額은 約 5億달러 程度이다. 따라서 發電所 全壽命期間中에 들어가는 外資負擔額을 모두 합하더라도 外貨支出은 原子力이 적은 것으로 나타나고 있다(表6 참조).

다. 其他 原子力發電의 利點

1) 石油 代替效果가 크다

原子力發電이 始作되기 前인 1977年 우리나라는 發電量의 89%를 石油에 依存했던 적이 있다. 그러나 1978년부터 原子力發電이 始作되고, 全體 發電量에서 原子力發電이 차지하는 比率이 점점 커지면서 石油依存度는 현저히 떨어졌다(表7 참조).

따라서 發電用 石油消費量도 현저히 줄어들게 되었다. 실제로 1982年度の 石油消費量은 51百萬배럴까지 이르렀으나, 1985년에는 發電量이 35% 增加하였음에도 불구하고 石油消費量은 29百萬배럴로 줄어들게 되었다. 100萬 KW의 原子力發電所 1基에서 1年間 生産할 수 있는 電

〈表3〉 發電所 建設計劃

區 分	基數(基)	容量(千KW)
有煙炭	7	3,500
原子力	2	1,800
揚水	2	600
水力	4	134
計	15	6,034

〈表4〉 1985年度 發電原價 實績

區 分	固定費(원)	燃料費(원)	計(원)
原子力	23.31	3.96	27.27
有煙炭	14.87	17.27	32.14
石油	15.80	38.45	54.25

力을 石油로 換算하면 約 1,000萬배럴에 해당한다. 따라서 現在 稼動中에 있는 原子力發電所 476萬KW는 日産 15萬배럴의 石油를 生産할 수 있는 巨大한 油田으로 비유할 수 있다.

2) 準國産에너지資源이다.

原子力發電은 燃料費 比重이 적기 때문에 燃料의 海外依存度가 낮다. 發電原價中 燃料費 比重을 보면 石油火力이 70%, 有煙炭火力이 50%인데 比해 原子力發電은 15%에 不過하다. 따라서 原子力은 燃料價格이 올라가더라도 그것이 發電原價에 미치는 영향이 가장 적게 된다.

더우기 原子力發電用 核燃料은 核燃料의 加工技術을 國産化하게 되면, 우라늄原鑛만 海外에서 輸入하면 되기 때문에 原子力發電의 95%는 國産化로 代替되는 셈이다.

3) 核燃料은 적은 量으로 많은 에너지를 生産할 수 있다.

100萬KW의 有煙炭發電所를 1年間 돌리는데 必要한 有煙炭 所要量은 約 220萬톤에 이른다. 이를 輸送하기 위해서는 10萬噸級 船舶이 22회를 運航해야 하며, 이의 荷役, 運搬 등의 取扱에도 莫大한 人力과 裝備가 動員되어야 한다. 이에 反해 原子力發電의 경우에는 年間 燃料所要量이 25톤에 不過하며, 燃料를 한번만 裝填하면 1年間 使用할 수 있기 때문에 燃料의 輸送과 貯藏이 간편한 것은 물론 燃料의 備蓄이 용이하여 石油波動과 같은 에너지危機에 對備한 國家安保的인 側面에서도 有利하다.

4) 公害物質 排出量이 적다.

100萬KW의 有煙炭發電所에서 1年間 排出되는 公害物質은 타고남은 재(灰)만도 33萬톤에 이르며 粉塵 4萬톤, 硫黃酸化物 2萬톤, 窒素酸化物 0.6萬톤 등 모두 約 40萬톤에 이른다. 이에 反해 原子力發電所에서는 타고남은 核燃料 25톤과 각종 廢棄物 約 500톤 뿐이다. 물론 放射性廢棄物은 放射線障害를 수반하기는 하지만 그 量 自體가 그렇게 많지 않기 때문에 一定한 場所에 모아 永久貯藏을 하게 되면 그렇게 큰 問題

가 되지는 않는다.

5) 聯關産業에 대한 技術波及效果가 크다.

原子力發電所를 建設, 運營하는데는 機械, 金屬, 電氣, 電子, 土木, 建築 등 거의 모든 技術이 動員되어야 한다. 따라서 原子力發電所를 우리 技術로 建設하게 된다면 原子力發電所 建設에 投入되는 工事費는 結局 國內産業으로 還元될 것이며, 그만큼 國內産業을 振興시킬 수가 있다. 뿐만 아니라 核燃料에 있어서도 우라늄原鑛을 들여다 加工할 수 있는 技術을 確立할 수 있다면, 우라늄原鑛 自體는 海外에서 輸入해야 되겠지만 그 나머지는 모두 國産化할 수 있는 것이므로 이에 수반되는 國內産業 波及效果는 상당히 커질 것이다. 結局 우리나라가 原子力發電 技術自立을 達成하게 되면, 國內에서 生産할 수 없는 우라늄原鑛과 素材만 外國에서 輸入하면 되는 것이므로 原子力發電은 國産에너지와 다름이 없게 된다.

〈表5〉 發電原價 引下 趨勢

區 分	'82	'83	'84	'85
發電量(億 kWh)	43.1	48.8	53.8	58.0
原子力發電 構成比(%)	8.8	18.3	21.9	28.97
燃料費(億원)	14.452	13.296	12.288	10.950
發電原價(원/kWh)	49.52	44.00	43.55	40.78

〈表6〉 發電所全壽命期間(25年間)中 所要外貨負擔額

區 分	建設費(億\$)	燃料費(億\$)	計(億\$)
原子力	5.2	6.9	12.1
有煙炭	2.4	22.3	24.7

〈表7〉 發電源別 構成比 推移

區 分	'70	'75	'80	'85
石 油	77.2(%)	86.3(%)	78.7(%)	34.4(%)
原 子 力	-	-	9.3	28.9
石 炭	9.5	5.2	6.7	30.4
水力, 其他	13.3	8.5	5.3	6.3

〈表8〉 發電原價中 海外依存度

區 分	現 在	技術自立時
原 子 力	15(%)	5(%)
有 煙 炭	50(%)	50(%)
石 油	70(%)	70(%)

5. 原電 11, 12號機 推進計劃

가. 推進日程

原子力發電所를 建設하는데는 實際 工事期間 만도 70個月이 걸린다. 그리고 이와 같은 大規模 工事を 하기 위해서는 工事を 着手하기 前에 設計期間이 約 30개월 정도 所要된다. 그리고 原子力發電所에 들어가는 重要 機資材는 우리나라에서 직접 生産할 수 없기 때문에 重要 機器 供給者를 選定하기 위한 國際入札을 해야 한다. 그래서 여기에 또 約 2年間の 事前準備 期間이 必要하다.

이렇게 볼때 原電 11, 12號期를 1995年3月과 1996年 3 月에 竣工시키려면 1989年 6 月에는 着工을 해야 하며 設計期間, 入札準備期間 등을 勘案할때 지금 入札을 하는 것이 결코 서두르는 것으로 볼 수는 없는 것이다.

나. 建設方式

原電 11, 12號機는 國內業體를 主契約者로 하고, 國內業體가 할 수 없는 部分에 대해서만 外國業體를 下請하도록 되어있다. 아울러 이번 原電 11, 12號機 入札에서는 過去 어느 때보다도 많은 技術傳授條件을 要求하였다. 이는 우리나라가 原電 11, 12號機 建設過程을 통해서 最大限의 技術蓄積을 이룩하고 可及的 많은 部分을 國産化하기 위함이다. 그래서 原電 11, 12號機의 建設이 끝나는 1996年에 가면 우리의 힘으로 原子力發電所를 設計, 製作, 建設할 수 있는 能力을 保有하려는 것이다.

6. 經濟成長과 原子力發電

原子力發電은 電力生産原價가 低廉하다. 그리고 發電原價中 燃料費가 차지하는 比重이 적다. 그래서 原子力發電量이 늘어나면 電力生産原價는 떨어지고 우리는 값싼 電氣를 使用할 수 있다. 石油나 石炭대신 값이 싼 電氣를 使用하게 되면 石油나 石炭의 輸入에 들어가는 外貨를 줄일 수 있다. 電氣料금이 내려가면 工產品의 生産原價가 떨어져 輸出商品의 國際競爭力이 높

아지고 輸出이 늘어나게 될 것이다. 核燃料를 國産化하게 되면 核燃料의 輸入依存度를 더욱 줄일 수가 있으며 궁극적으로는 에너지의 자립을 이룩할 수가 있다.

原子力發電所 建設技術을 自立하게 되면 國內技術 水準이 向上되어 각종 機資材 輸入을 줄일 수가 있다. 原子力發電所 建設에 들어가는 돈은 結局 國內産業에 還元이 되어 國內産業의 附加價値를 높여 줄 것이다. 이와 같이 原子力發電의 開發은

○ 값싼 電氣를 生産, 供給할 수 있으며,

○ 에너지의 輸入 依存度를 줄이고,

○ 輸出을 늘리며 輸入을 줄일 수 있어 結果적으로 外債를 줄이고 經濟를 成長시킬 수 있는 지름길이 될 수 있다.

7. 結 言

原電 11, 12號機의 建設을 늦출 수도 있다. 그러나 그렇게 했을 때 우리가 얻을 수 있는 利得은 무엇인가. 原電 11, 12號機의 建設을 늦추게 되면 1996年에 가서 그만큼 電力이 모자라게 된다. 不足한 電力을 메꾸려면 50萬KW의 有煙炭發電所 4 基를 더 建設해야 한다. 그렇게 되면 1996年까지는 有煙炭發電所만 11基를 建設해야 되고, 有煙炭發電의 比重이 그만큼 높아진다.

앞으로 有煙炭의 價格이 올라가게 되면 有煙炭波動을 겪게될지도 모른다. 外貨支出은 늘어날 것이고, 電力料金도 올라가게 될 것이다. 粉塵, 아황산가스 등 公害物質 排出量은 점점 늘어나게 될 것이다. 原子力發電 技術自立도 늦어지고, 에너지自立에의 時期도 늦춰질 것이다. 그동안 蓄積된 技術과 訓練된 人力은 死藏될지도 모른다.

3 低의 好機를 맞은 지금 우리는 닥아올 새로운 에너지危機에 대응해야 한다. 世界的으로 原子力産業이 沈滯되어 있는 지금이 우리에게 技術傳授의 더없이 좋은 機會라고 생각한다.