

# LNG의 用途別 經濟性 分析

이 資料는 韓國動力資源研究所의 「石油 및 가스産業의 經濟分析」研究報告書 중에서 발췌한 것이다(編輯者註)

## I. 發電用 燃料로서의 經濟性 分析

우리 나라의 80年度 發電源別 發電実績 構成比는 水力이 5.33%, 火力이 85.33%, 原子力이 9.34%이며, 이 중 大部分의 發電量을 차지하고 있는 火力發電所의 發電用 燃料源別 構成比는 石炭(無煙炭)8.89%, B-C油 89.75%, 其他 1.36%로서 B-C油가 絶對的 比重을 차지하고 있다.

따라서 LNG와 B-C油와의 供給價格 差異도 LNG 150萬톤을 導入할 때와 LNG 300萬ton을 導入할 때로 區分하여 分析하고자 한다. 단 本稿에서는 88年度의 油價를 正確히 豫測할 수 없기 때문에 <表-1>의 資料를 利用하여 相互比較하였다.

LNG 150萬톤 導入時의 發電用 LNG 供給과 B-C油와의 比較에서는 <表-2>에서 보는 바와 같이, 硫黃分 4%인 B-C油보다 發電用 LNG 供給價格이 純燃料費 側面에서 백만BTU당 0.31달러 높고 硫黃分 1.6%의 境遇는 백만BTU당 0.30달러가 낮으며, 硫黃分 0.2%의 境遇에는 백만BTU당 0.74달러가 낮은 것을 알 수 있다.

### 1. 發電燃料用 LNG와 B-C油와의 供給價格 比較

發電用 LNG供給價格은 平沢火力發電所와 仁川火力發電所의 供給價格이 各各 百만BTU당 7,856달러, 7,981달러로 算定되었으며, 發電用 B-C油價格은 81年11月 韓電引渡價格을 基準으로 하였을 때 <表-1>과 같다.

<表1> 發電用 LNG와 B-C油 供給價格比較 (單位: \$/百만BTU)

區 分	LNG		B-C 油		
	150萬톤	300萬톤	S 4.0%	S 1.6%	S 0.2%
供給價格	7.86	7.92	7.55 (7.06)	8.16 (7.93)	8.60 (8.64)

註: 1) B-C油는 81. 11. 29韓電引渡價格 基準임 (附加稅 包含)

S 4% : 200.77원/ℓ (187.61원/ℓ)

S 1.6% : 214.79원/ℓ (208.56원/ℓ)

S 0.2% : 223.21원/ℓ (225.06원/ℓ)

※ ( ) 內는 81. 11. 29引上前 價格

2) B-C油의 熱量은 다음을 基準으로 하였음 (韓電).

S 4% : 9,850Kcal/ℓ

S 1.6% : 9,750Kcal/ℓ

S 0.2% : 9,650Kcal/ℓ

3) 1BTU=0.252 Kcal

4) 1\$ =680원

<表2> 發電用 LNG와 B-C油의 供給價格차이 (單位: \$/百만BTU)

구분	LNG價格(A)	B-C油價格(B)	差異(A-B)
LNG 150萬톤 供給時	7.86	S 4 % 7.55(7.06) S 1.6 % 8.16(7.93) S 0.2 % 8.60(8.64)	0.31( 0.80) -0.30(-0.07) -0.74(-0.78)
LNG 300萬톤 供給時	7.92	S 4 % 7.55(7.06) S 1.6 % 8.16(7.93) S 0.2 % 8.60(8.64)	0.37( 0.86) -0.24(-0.01) -0.68(-0.72)

註: 1) <表1>의 註와 同一함.

한편 LNG 300萬톤 導入時 主配管使用料가 追加된 發電用 LNG 供給價格과 B-C油와를 比較해 보면, <表-2>에서 보는 바와 같이, LNG 供給價格은 硫黃分 4%인 B-C油보다 百만BTU당 0.37달러가 더 높지만, 硫黃分 1.6%와 比較해 보면 LNG가 百만BTU당 0.24달러가 낮으며, 硫黃分 0.2%의 B-C油와 比較하면 百만BTU당 0.68달러가 낮은 것을 알 수 있다.

本稿에서는 앞에서 言及한 바와 같이, 上記의 各

種 價格比較 中에서 公害防止와 國民福祉 向上이라는 면을 勘案하여 LNG와 硫黃分 0.2% B-C油 基準으로 發電供給價格을 比較하고자 한다.

그러나 <表-2>에 나타난 資料는 單純한 燃料費에 局限된 比較이기 때문에 實際 이를 燃料로 使用하여 發電할 境遇에는 燃料費 以外の 運轉費, 固定費가 包含된 發電原價는 다르게 算出될 수 있다. 따라서 다음 項에서는 發電原價에 따른 LNG와 B-C油의 經濟性을 比較해 보고자 한다.

## 2. 燃料源別 發電原油 推定

### 가) 發電原價 推定을 위한 前提條件

① 本稿에서는 導入豫定인 인도네시아 Arun 産 LNG를 分析對象으로 하여 이의 熱量 12,987Kcal/kg을 基準으로 LNG 1톤=51.5백만 BTU를 適用하기로 한다. 또한 B-C油의 發電量은 韓電이 發電原價 計算時 適用하고 있는대로 流黃分 4%는 9,850 Kcal/ℓ 硫黃分 1.6%는 9,750Kcal/ℓ, 硫黃分 0.2%는 9,650Kcal/ℓ 를 適用한다.

② 換率は 美貨 1달러당 680원을 適用한다.

우리 나라의 換率制度는 變動換率制度로서 每日 變動하고 現在는 美貨 1달러당 680원보다 높은 水準에 있으나, LNG事業 投資計劃 및 餘他 比較에서도 680원/1\$을 基準으로 하였기 때문에 分析의 一貫性을 維持하기 위해 680원/1\$을 適用한다.

③ 發電效率는 LNG 發電 36.79%, B-C油 發電 37.99%를 適用한다.<sup>1)</sup>

LNG 發電이 B-C油 發電에 비해 發電效率가 낮은 理由는 LNG는 B-C油에 비해 水素의 含量이 높아 排가스中 H<sub>2</sub>O의 含量이 增加하므로 H<sub>2</sub>O의 凝縮熱이 損失로 計算되어 熱效率이 B-C油보다 3~4% 낮아지기 때문이다.<sup>2)</sup>

④ 發電所 利用率은 70% 適用한다.<sup>3)</sup>

⑤ 發電所 建設單價는 韓電이 適用하고 있는 全國火力發電所 平均建設單價인 \$504/KW를 基準으로 하고, 重油·LNG 混燒方式으로 改造한 경우에는 \$48.9/KW가 追加되어 LNG 使用에 따른 發電所 建設單價는 \$552.9/KW를 適用한다.<sup>4)</sup>

⑥ 發電經費 比率는 韓電이 適用하고 있는 固定費 算出比率인 13.79%를 適用한다. 이를 細分하면 減價償却費 4.0%, 利子 6.18%, 人件費 1.43%, 其地 2.18%가 된다.

⑦ 1Kwh=860 Kcal

⑧ 1Kcal=3,968 Btu, 1Btu=0.252 Kcal

### 나) 發電原價 推定結果

以上の 前提條件下에서 燃料源別 發電原價를 推定한 結果는 다음<表-3>과 같다.

燃料源別 Kwh당 發電原價를 살펴 보면, 150萬噸/年の LNG導入使用時에는 8.5543센트/Kwh, 300萬噸/年の LNG導入使用時에는 8.6101센트/Kwh, 硫黃分 4.0%의 B-C油 使用時에는 7.9189센트/Kwh, 硫黃分 1.6%, B-C油 使用時에는 8.4672센트/Kwh, 硫黃分 0.2%, B-C油 使用時에는 8.8578센트/Kwh로 算定되었다. 또한 이를 硫黃分 4.0%, B-C油 使用時의 發電原價를 100으로 하여 比較해 보면 150萬噸/年の LNG 導入使用時는 108, 300萬噸/年の LNG導入使用時는 109, 硫黃分 1.6% B-C油 使用時는 107, 硫黃分 0.2% B-C油 使用時는 112가 됨을 알 수 있다.

<表3> 發電原價比較

項目	燃料別		B-C油		
	150萬噸/年	300萬噸/年	S4.0%	S1.6%	S0.2%
○ 運 轉 費	7.6364	7.6922	7.0822 (6.6374)	7.6305 (7.4178)	8.0211 (8.0608)
연 로 비	7.3109	7.3667	6.7855 (6.3407)	7.3338 (7.1211)	7.7244 (7.7641)
인 전 비	0.1289	0.1289	0.1175	0.1175	0.1175
기 타 경	0.1966	0.1966	0.1792	0.1792	0.1792
○ 固 定 費	0.9179	0.9179	0.8367	0.8367	0.8367
감가상각비	0.3607	0.3607	0.3288	0.3288	0.3288
이 자	0.5572	0.5572	0.5079	0.5079	0.5079
합 계	8.5543	8.6101	7.9189 (7.4741)	8.4672 (8.2545)	8.8578 (8.8975)
對 比 <sup>1)</sup>	108 (114)	109 (115)	100 (100)	107 (110)	112 (119)

註: 1) LNG 150萬噸/年 導入: 平澤火力 使用基準  
LNG 300萬噸/年 導入: 平澤火力, 仁川火力 使用基準

2) S4.0%B-C油價格 基準

3) ( )內는 81.11.29 B-C油價格引上前 價格基準

한편 <表-3>에서 150萬噸/年の LNG 導入使用時의 發電原價와 300萬噸/年の LNG導入使用時의 發電原價를 比較해 보면, 年間 300萬噸의 LNG 導入使用時의 發電原價가 年間 150萬噸의 LNG 導入使用時의 發電原價보다 약간 높게 算定된 것을 알 수 있다. LNG 프로젝트의 規模의 經濟性을 考慮하면, LNG導入物量의 拡大될 경우 費用이 減少함이 当然하나, 우리나라의 LNG프로젝트의 規模는 年間 300萬噸이며 導入初期 3年間(1985~1987)만 國內

註: 1) 韓電, 「LNG事業檢討」 2) KECL, 前掲書 3) 6章1節 參照 註: 4) 合動作業班 「LNG導入計劃檢討」

需要 등을 勘案하여 年間 150萬톤씩을 導入할 計劃이고 앞서의 收入基地料 및 主配管使用料도 이와 같은 前提下에서 算定되었는 바 本稿에서 言及되고 있는 150萬톤 및 300萬톤이라는 物量은 各各別個의 프로젝트가 아니므로 規模의 經濟가 適用되지 않는다. 따라서 年間 150萬톤의 LNG를 導入使用할 경우에는 受入基地와 同一地域에 있는 平澤火力發電所의 發電用 燃料로 使用되기 때문에 主配管使用料를 負擔할 必要가 없는 反面, 年間 300萬톤의 LNG를 導入使用할 경우에는 平澤 및 仁川火力發電所의 發電用 燃料로 使用되기 되므로 仁川火力發電所 使用分の LNG에는 主配管使用料가 追加되어야 하므로 發電燃料用 LNG 全体로는 \$0.06/백만 BTU가 追加로 負擔되어야 한다. 따라서 年間 300萬톤의 LNG導入使用時的 發電原價가 年間 150萬톤의 LNG導入使用時的 發電原價보다 약간 높게 算定된다.

〈參考〉 LNG 프로젝트에 있어서 規模의 經濟性を 알아 보면 플랜트의 施設規模와 建設費 사이에는 0.6乘의 法則이 適用되기 때문에 施設規模를 2倍로 할 때 建設費는 1.5157배가 되어 單位當 建設費는 約 0.76倍로 낮아지게 되는 바, LNG 프로젝트가 資本集約的인 事業임을 알수 있다. 이와 같은 점을 勘案하여 年間 150萬톤의 LNG 導入時的 受入基地料를 推定하면 約 \$0.84백만BTU가 된다.

### 3. 發電用 燃料別 經濟性 비교

以上の 發電原價 推定結果를 中心으로 LNG를 發電用 燃料로 使用하는 境遇 B-C油와의 經濟性 比較는〈表-4, 5, 6〉에 나타난 바와 같으나, 本稿에서는 이미 前節에서 밝힌 바와 같이 硫黃分0.2%, B-C油와의 經濟性を 比較하고자 한다.

〈表-7〉에서 보는 바와 같이, LNG를 發電用 燃料로 使用할 境遇에는 LNG140萬톤 使用에 따른 Kwh當 發電單價는 LNG가 58.17원, B-C油(硫黃分 0.2%)가 60.23원이 되므로 發電單價面에서 LNG가 2.06원 低廉하다는 結果가 나온다. 따라서 LNG를 發電用으로 使用할 境遇에는 B-C油(硫黃分 0.2%)보다 年間發電經費가 160億원 節減된다는 結論이 나온다.

또 LNG 272萬톤을 發電用으로 使用할 境遇에는 Kwh當 發電單價는 LNG가 58.55원, B-C油(硫黃分 0.2%)가 60.23원이므로 LNG의 Kwh當 發電單價가 1.68원 低廉하기 때문에 LNG를 發電用 燃

〈表4〉 發電用 LNG와 B-C油의 經濟性 비교

區 分	L P G	B - C 油		
		S 4%	S 1.6%	S 0.2%
發電單價 (원/Kwh)	58.17	53.85	57.58	60.23
利用率 (%)	70	70	70	70
年間所要經費(百萬元)	451,217	417,707	446,640	467,196
年間差額(百萬元)	基準	△33,510	△45.77	15,979

註: 1) LNG 供給時期는 1985~1987년까지 年間

150萬톤을 導入할 경우임.

2) 經費는 1980年 不變價格임.

3) 換率는 680원/US \$임.

4) 〈表1〉을 参照하였음.

5) LNG 1톤當 發電量

$$\frac{12,987\text{Kcal}/\text{Kg} \times 10^3 \times 0.3669}{860\text{Kcal}/\text{Kwh}} = 5,541\text{Kwh}/\text{ton}$$

〈表5〉 發電用 LNG와 B-C油의 經濟性 비교  
(272萬톤使用境遇)

區 分	L N G	B - C 油		
		S 4%	S 1.6%	S 0.2%
發電原價(원/Kwh)	58.55	53.85	56.58	60.23
利用率 (%)	70	70	70	70
年間所要經費(百萬元)	882,376	811,545	867,758	907,695
年間差額(百萬元)	基準	△70,831	△14,618	25,318

註: 1) LNG 供給時期는 88년부터 89년까지 年間 300萬톤을 導入할 경우임.

〈表6〉 發電用 LNG와 B-C油와의 經濟性 비교  
(239萬톤使用境遇)

區 分	L N G	B - C 油		
		S 4%	S 1.6%	S 0.2%
發電原價(원/Kwh)	58.55	53.85	57.58	60.23
利用率 (%)	70	70	70	70
年間所要經費(百萬元)	775,323	713,086	762,497	797,570
年間差額(百萬元)	基準	△62,238	△12,845	22,247

註: 1) LNG 供給時期는 1990年以後 年間 300萬톤을 導入할 경우임.

〈表7〉 發電原價에 따른 經濟性 비교

發電用 量	區 分	L N G	B-C油 (0.2%)	差 異
140萬톤	發電單價(Kwh)	58.17	60.23	20.6
	所要費用(億원)/年	4,512	4,672	160
272萬톤	發電單位(Kwh)	58.55	60.23	1.68
	所要費用(億원)/年	8,824	9,077	253
239萬톤	發電單價(Kwh)	58.55	60.23	1.68
	所要經費(億원)/年	7,753	7,976	222

註1) 發電利用率 70% 適用

2) 基地料는 300萬톤 導入基準

註: 5) 日本 エネルギー經濟研究所 「石炭·LNG導入의 長期戰略」

□ 資料 □

料로 사용할境遇年間 253億원이 節減된다는結論이 나온다.

또 LNG239萬톤을 發電용으로 사용할境遇에는年間 222億원의 發電所要經費가 節減됨을 알 수 있다.

그러나 現行 國內 石油製品 價格構造는 國際價格構造와는 相異하게 輕質油和 重質油 間的 價格差가 좁아서 重質油인 B-C油의 價格은 國際價格水準과 比較해서 상당히 높은水準에 있으며, 主要 海外市場에서의 B-C油價格과 原油價格을 比較해보면 <表-8>에서 보는 바와 같이, 우리 나라에서만이 B-C油 價格이 原油價格보다 높은水準에 있는데 이와 같은 現象은 B-C油의 用途와 그 屬性에 걸맞지 않는 現象이라 할 수 있으며, 結果적으로 國內의 B-C油 需要者는 높은 價格을 支拂하고 있는 셈이 된다. 또한 國內 低硫黃(0.2%) B-C油 價格(\$8.60/백만BTU)<sup>7)</sup>을 國際價格水準과 比較하기 위해 81年 9月 現在 韓電이 인도네시아로 부

<表8> 市場別 原油價와 B-C油價格 比較

(單位: \$/B)

年 度	原油價	B-C 油 價 格				
		U. S Gulf Coast	Persian Gulf	싱가포르	로테르담	韓 國
78. 1	12.70	9.50	10.84	11.37	11.85	13.77
80. 6	30.96	17.35	22.89	25.30	23.62	32.68
81. 11	34.15	25.25	25.60	26.35	26.20	39.88

註: 原油價는 OPEC 平均 公示價 資料: PIW, OGJ, 動資部

터 導入하고 있는 低硫黃(0.2%) B-C油의 熱量當 價格을 算定해보면, \$6.5414백만BTU<sup>7)</sup>로서 國內 B-C油 價格이 훨씬 높은水準에 있는 것을 알 수 있다. 따라서 現行 國內 B-C油 價格을 基準으로 輸入 LNG와 發電原價를 比較하는 데는 限界가 있는 것으로 思料된다.

## II. 民需用 都市가스 燃料로서의 經濟性 分析

### 1. 他競争 燃料와의 熱量當 相對價格比較

<表-9>에서 보는 바와 같이, 民需用 燃料는 煉炭·燈油·輕油·既存都市가스, LPG(프로판 가스), LNG에 局限하고자 하며, 各種燃料價格은 81.11.29에 引上된 最近 資料를 利用하였다.

熱量當 價格比較에서 重要한 要素는 熱効率인데 이는 研究資料<sup>8)</sup>와 動力資源部<sup>9)</sup>, KDI<sup>10)</sup>의 資料가 相異하나 本稿에서는 KDI의 資料를 利用하였다. LNG熱効率에 대한 資料는 아직까지 國內에서 LNG를 利用해 본 적이 없음을 勘案하여 既存都市가스의 熱効率을 利用하였다.

<表-9>에서 平均有効熱量計算은 各 燃料의 平均總發熱量을 平均熱効率로 乘하여 구할 수 있으며, 價格을 有効熱量으로 나누어 有効熱量當 價格을 算出할 수 있다. 이를 다시 煉炭對比 Kcal當 價格比로 나타낸 것이 熱量當 價格比較이다.

이 熱量當 價格比較에서 알 수 있듯이, 炊事用에서의 經濟性 順位는 ①燈油 ②煉炭 ③LNG 都市가스 ④既存都市가스 ⑤電氣(家庭用)⑥LPG(프로판가스)임을 알 수 있다.

또한 煖房用的 經濟性 順位도 <表-9>에서 보아 알 수 있는 바와 같이, ①煉炭 ②輕油 ③LNG ④既存都市가스 ⑤電氣 順位이다. 煖房用的 境遇에서 庶民生活 保護와 直結된 煉炭價格은 他競争燃料에 비해 相對적으로 熱量當 價格이 低廉하다고 볼 수 있다.

煖房用的 境遇 熱量當 煉炭價格을 "1"로 잡을 때 輕油는 2.03, LNG는 2.79, 既存都市가스는 3.17, 電氣는 5.80이 됨을 볼 수 있다.

한편 給湯用的 境遇에도 經濟性 順位가 ①煉炭 ②輕油 ③燈油 ④LNG ⑤既存都市가스 順位가 됨은 相對적으로 安價한 煉炭價格 때문이다.

註: 6) 韓電度價格

7) Cif價格(\$5.6137/백만BTU)+부가세(\$0.5614)+방위세(\$0.4503)+수송비(\$0.2055)+부가세(\$0.0205)

8) 咸淳駿, 前掲書

9) 動力資源部, 가스事業 推進基本計劃(案), 1980. 12. P.56.

10) 金鳳亭, 韓國에너지産業의 需要分析과 豫測, 研究調查報告 第75-17號

## 2. 便宜性を 고려한 他競争 燃料와의 經濟性 비교

### 가) 炊事時

前項에서는 熱量當 價格을 中心으로 經濟性 分析을 試圖해 보았으나, 本項에서는 民需用 燃料를 選擇하여 使用할 경우에 一般 消費者가 熱量當 價格에 局限하여 燃料를 選好하는 傾向外에 燃料使用時의 便宜性を 考慮하여 民需用 燃料를 使用한다는 燃料의 便宜性を 追加하여 各 燃料間의 經濟性を 分析해 보기로 한다. 이러한 便宜性を 考慮한 理由는 生活水準 向上에 따라 安樂하고 便利한 生活를 營爲함으로써 보다 많은 時間을 有効하게 利用해 보겠다는 人間本然의 心理에 根據를 두고 있다고 보

겠다. 따라서 生活水準 向上은 燃料使用面에서 固体燃料에서 液体燃料로 다시 氣體燃料로 또다시 電氣로 轉換되는 樣相을 示顯하게 되는데, 이는 높은 生活水準을 維持하고 있는 先進國의 經驗的인 事例<sup>11)</sup>에서도 찾아 볼 수 있다.

本項에서의 便宜성은 燃料別 1日 炊事時間<sup>12)</sup>을 參酌하여 이를 炊事時間이 가장 짧은 LNG를 基準으로 他燃料의 追加 炊事所要時間을 非便宜性으로 보아 이를 費用化할 것이다.

〈表-10〉에서 보는 바와 같이, 追加 炊事所要時間의 費用化는 燃料別 追加 炊事所要時間에 80年末 1人當 國民所得을 考慮하여 算定하였는데 電氣는 1日 79.5원, 煉炭은 1日 318원, 燈油는 159원이 追加 所要됨을 알 수 있다. 따라서 燃料別 1日 炊事

(表9) 他競争 民需用 燃料와의 經濟性 비교 (熱量當 相對價格 기준)

分 類	單 位	平均 發熱量	平均 熱 効 率(%)			平均 有 効 熱量 (Kcal)		
		(Kcal)	炊 事	煖 房	給 湯	炊 事	煖 房	給 湯
煙 炭	kg	4,166	12	65	60	500	2,708	2,500
燈 油	ℓ	8,700	45	95	66	3,915	8,265	5,742
輕 油	ℓ	9,200	45	95	66	4,140	8,740	6,072
既存 都市 가스	m <sup>3</sup>	7,000	50	98	70	3,500	6,860	4,900
L P G (프로판)	kg	12,000	50	98	70	6,000	11,760	8,400
電 氣	Kwh	860	65	100	100	559	860	860
L N G	m <sup>3</sup>	9,276	50	98	70	4,638	9,090	6,493

(表9) 他競争 民需用 燃料와의 經濟性比較 (熱量當 相對價格 기준)

區 分	單 位	燃料價格 (원)	有 効 熱 量 當 價 格 (1,000Kcal)			經 濟 性 順 位		
			炊 事	煖 房	給 湯	炊 事	煖 房	給 湯
煙 炭	kg	42.5	85.0	15.7	17.0	2(1.00)	1(1.00)	1(1.00)
燈 油	ℓ	292.0	74.6	35.3	50.9	1(0.88)	-(2.25)	3(2.99)
輕 油	ℓ	278.0	67.1	31.8	45.8	-(0.79)	2(2.03)	2(2.69)
既存 都市 가스	m <sup>3</sup>	341	97.4	49.7	69.6	4(1.15)	4(3.17)	5(4.09)
L P G (프로판)	kg	915	152.5	77.8	108.9	6(1.79)	-(4.96)	-(6.40)
電 氣	Kwh	78.34	140.1	91.1	91.1	5(1.65)	5(5.80)	6(5.36)
L N G	m <sup>3</sup>	397.75	85.8	43.8	61.3	3(1.01)	3(2.79)	4(3.61)

註: 1) 各種 燃料價格은 '81. 12. 1 現在價格을 適用하였음.

2) 既存都市가스 使用量은 25m<sup>3</sup>/月을 基準으로 하였음.

3) 煉炭은 小型(22孔炭)을 基準으로 하였음.

(小型 1장=3.6kg (15,000Kcal))

4) 電氣는 家庭用 月 1,000Kwh以下 使用時의 價格을 適用 하였음.

5) 平均 熱効率은 KDI 研究調查報告 第75-17卷을 參考하였음.

6) 經濟性 順位에서 ( ) 內는 煉炭對比 價格임.

註: 11) 綜合エネルギー調査報告. 1977. 8.

12) 動力資源研究所 「現行電氣料金 構造의 問題點 및 改善方案(未發表)」

□ 資料 □

費用은 純粹한 燃料費에 追加 炊事所要費用을 包含함으로써 구해지는 바, 熱量當 價格 및 便宜性을 考慮한 經濟性 順位는 ①LNG都市가스 ②既存都市가스 ③燈油 ④LPG ⑤電氣 ⑥煉炭 順으로 된다.

나. 煖房時

煖房時 便宜性을 考慮한 經濟性 分析이란 熱量當

價格比較에 各 燃料의 燃燒後 재의 處理費用과 煉炭을 基準으로 할 때의 煉炭가스 中毒을 防止하기 위해 設置된 排出器 및 그 利用에 따른 費用을 追加하여 算出된 費用을 綜合하여 經濟性 順位를 決定하는 것을 말한다.

(表-12)에 나타나 있는 煖房時 年間 所要熱

〈表10〉 他競爭 燃料와의 便宜性을 고려한 經濟性비교 (炊事用)

구분	單位	L N G	既存都市가스	電 氣
1 價格 (81. 11. 29消費者價格)	원	1 m <sup>3</sup> = 397. 75원	1 m <sup>3</sup> = 341원	1 Kwh = 78. 34원
2 熱 量	Kcal	1 m <sup>3</sup> = 9, 276Kcal	1 m <sup>3</sup> = 7, 000Kcal	1 Kwh = 860Kcal
3 Kcal 當 價格	원	0. 429	0. 0487	0. 0911
4 炊事年間所要熱量 <sup>1)</sup>	Kcal	1, 073, 830	1, 073, 830	1, 073, 830
5 熱 効 率	%	50	50	65
6 炊事時年間所要額	원	92, 134	104, 622	150, 501
7 炊事時月間所要額	원	7, 677	8, 718	12, 542
8 炊事時日間所要額	원	252	287	412
9 一日平均炊事時間 <sup>2)</sup>	分	20 × 3 = 60	20 × 3 = 60	25 × 3 = 75
10 追加炊事所要時間 (LNG 基準)	分 / 日	0	0	15
11 所要時間機會費用 <sup>3)</sup>	원 / 分	5. 3	5. 3	5. 3
12 追加炊事費用 / 日	원 / 日	0	0	79. 5
13 8 + 12	원	252	287	492
14 經濟性 順位		1	2	5

구분	單位	煉 炭	L P G	石 油 (燈油)
1 價格 (81. 11. 29消費者價格)	원	1 kg = 42. 5원	1 kg = 915원	1 l = 292원
2 熱 量	Kcal	1 kg = 4, 166Kcal	1 kg = 12, 000Kcal	1 l = 8, 700Kcal
3 Kcal 當 價格	원	0. 0102	0. 07625	0. 03356
4 炊事年間所要熱量 <sup>1)</sup>	Kcal	1, 073, 830	1, 073, 830	1, 073, 830
5 熱 効 率	%	12	50	45
6 炊事時年間所要額	원	91, 276	163, 759	80, 084
7 炊事時月間所要額	원	7, 606	13, 647	6, 674
8 炊事時日間所要額	원	250	449	219
9 一日平均炊事時間 <sup>2)</sup>	分	40 × 3 = 120	20 × 3 = 60	30 × 3 = 90
10 追加炊事所要時間 (LNG 基準)	分 / 日	60	0	30
11 所要時間機會費用 <sup>3)</sup>	원 / 分	5. 3	5. 3	5. 3
12 追加炊事費用 / 日	원 / 日	318	0	159
13 8 + 12	원	568	449	378
14 經濟性 順位		6	4	3

註 : 1) 炊事用 年間 所要熱量 計算은 家口當 1日 2,942Kcal를 適用함.

2) 一日 炊事平均時間 算定은 現行 電氣料金の 問題點과 改善方案 (當所, 未發表) 參照

3) 機會費用 算定에서 80年度 1人當 GNP 917, 104원 (\$1, 508)을 適用하였음.

註 : 13) 動力資源研究所, 研究機關 韓國熱管理試驗研究所, 에너지消費實態調查 및 家庭用 熱料政策.

량을 熱効率에 따라 年間 暖房 所要額이 算出되어진다.<sup>13)</sup> 이 所要額中 日間 所要額은 年間 暖房 所要額에서 算出되어 지는데 이 所要額에 재의處理費用과 一酸化 炭素 防止 施設費用이 非便宜性으로 써 追加되어 結局 暖房時 燃料別 經濟性이 區別된

다. 煙炭재의 處理問題는 날로 集中되는 都市人口에 比例하여 深刻한 都市問題로 浮上 되어가고 있다. 國內 無煙炭의 境遇 灰分(Ash)이 約 44%를 차지하고 있기 때문에 燃炭 後에 남는 煙炭재는 煉炭 重量의 切半을 차지하고 있다고 볼 수 있다.<sup>14)</sup>

〈表11〉 서울特別市 쓰레기 處理費用(79年度)

쓰레기량	煉炭 재 量	쓰레기 處理費用	備 考
約 450萬 噸/年	約350萬 噸 / 噸 (쓰레기물 의約80%)	1) 쓰레기 處理費 用約200億원/年 2) 연탄재 處理費 用約200億원×0.75 =150億원	1) 쓰레기 清掃夫 및 운전수 8,256名 2) 車輛台數 545台

資料：1) 서울市

〈表-11〉에 나타난 바와 같이, 煉炭재의 處理費用이 年間 150億원이 所要됨을 알 수 있는데 이 處理費用을 서울市 家口數로 除하여 日間 재의 處理費를 구한 값이 24.3원 임으로 이 處理費用은 他燃料을 使用할 때 負擔하는 金額이 아닌 煉炭을 使用할때 發生되는 非便宜費用이라고 볼 수 있다. 따라서 他燃料은 除外하고 煉炭燃料에만 煉炭 재의 處理費用을 追加하여 計算한 것이다.

또 煉炭을 使用할 때 發生되는 一酸化炭素를 防

〈表12〉 他競争 燃料와의 便宜性을 고려한 經濟性비교(暖房時)

區 分	單 位	L	N	G	既存 都市가 스	電 氣
1 價格(81. 11. 29消費者價格)	원	1 m <sup>3</sup> = 397.75			1 m <sup>3</sup> = 341	1 Kwh = 78.34
2 熱 量	Kcal	1 m <sup>3</sup> = 9,276			1 m <sup>3</sup> = 7,000	1 Kwh = 860
3 Kcal 當 價格	원	0.0429			0.0487	0.0911
4 暖房 年間 所要熱量	Kcal	15,824,000			15,824,000	15,824,000
5 熱 効 率	%		98		98	100
6 暖房 年間 所要額	원		692,704		786,355	1,441,566
7 暖房 月間 所要額	원		57,725		65,529	120,130
8 暖房 日間 所要額	원		1,898		2,154	3,949
9 재 處理費用/日	원		-		-	-
10 煉炭가스 排出器設置에 따라 費用/日	원		-		-	-
11 8 + 9 + 10	원		1,898		2,154	3,949
經濟性 順位			4		5	7

區 分	煉 炭	L	P	G	石 油(燈油)	石 油(輕油)
1 價格(81. 11. 29消費者價格)	원 1kg = 42.5		1kg = 915		1 ℓ = 292	1 ℓ = 278
2 熱 量	1kg = 4,166		1kg = 12,000		1 ℓ = 8,700	1 ℓ 9,200
3 Kcal 當 價格	0.0102		0.0763		0.0336	0.0302
4 暖房 年間 所要熱量	15,824,000		15,824,000		15,824,000	15,824,000
5 熱 効 率	65		98		95	95
6 暖房 年間 所要額	248,319		1,232,011		559,670	503,037
7 暖房 月間 所要額	20,693		102,668		46,639	41,920
8 暖房 日間 所要額	680		3,375		1,533	1,378
9 재 處理費用/日	24.3		-		-	-
10 煉炭가스 排出器設置에 따른 費用/日	5.6		-		-	-
11 8 + 9 + 10	710		3,375		1,533	1,378
經濟性 順位	1		6		3	2

註：1) 再處理費用은 79年 서울市를 基準으로 함.

2) 暖炭가스 排出器 設置費用은 房 3個 各 1個를 基準으로 한 費用임.

3) 暖房 年間 所要熱量計算의 根拠資料는 「에너지 消費實態調查 및 家庭用 燃料政策」 參考(暖房用 所要熱量은 서울地方, 建平 25坪, 房 3個, 暖房度日D18-18時 基準)

註：14) 動力資源部 「에너지 消費實態調查 및 家庭用 燃料政策, 1979. 12」

除하기 위한 가스 排出器의 設置 및 利用에 따른 電氣利用 費用을 計算한 結果가 1日 5.6 원이므로 同所要 費用도 煉炭을 使用할 때 發生되는 非便宜性이기 때문에 이를 他燃料과의 經濟性 比較時에 追加시키는 것이 合理的이라고 判斷되어 이를 同分析에 利用하였다. 물론 本稿에서는 煉炭가스 中毒 및 死亡에 따른 危險을 脫皮하기 위하여 他競爭燃料을 利用하게 되는 機會費用의 算出은 本分析에서는 省略하고 위에서 言及한 非便宜性인 재의 處理費用과 가스排出器 設置費用만을 分析對象으로 하여 經濟性 順位를 考察해 보고자 한다.

以上の 諸條件을 勘案한 結果가 <表-12>에 나타나 있는데 經濟性 順位는 煖房時 ①煉炭 ②輕油 ③燈油 ④LNG ⑤既存都市가스 ⑥LPG ⑦電氣 順位이다.

同分析에서 煉炭을 1로 잡을 때 輕油는 1.9, 燈油는 2.2, LNG는 2.7, 既存都市가스는 3.0, LPG는 4.8, 電氣는 5.6의 順序로 相對價格比가 導出됨을 볼 때, 煖房時 燃料로서 絶對的인 優位를 確保하고 있는 것은 相對的으로 生産價 以下로 供給되는 炭價의 策定에 기인한다고 볼 수 있다.

### 3. 他競爭燃料과의 清潔性を 고려한 經濟性 比較

燃料別 清潔性에 의한 經濟性 分析이란 燃料別 用途에 따라 使用時 發生되는 非清潔物인 公害物質을 除去하는데 所要되는 費用을 推定하여 同費用을 用途別 燃燒時 追加費用으로 換算하여 他燃料과의 經濟性を 比較하는 것을 말한다. 물론 清潔性を 追加하여 經濟性を 分析하는 것도 便宜性を 考慮한 經濟性 分析의 一部分에 不過하지만 本節에서는 清潔性を 公害物質과 直結되어 最近 都市環境의 重要한 問題로 登場함을 勘案하여 項을 달리하여 分析해 보고자 한다.

<表14> 燃料別 脫黃費用

(81年 經常價格)

區 分	LNG	既存都市가스	電 氣	煉 炭 (S:0.6%)	LPG	燈 油 (S:0.1%)	輕 油 (S:1%)	B - C 油 (S:4%)
SO <sub>x</sub> (g)/万Kcal	-	-	-	27.5	-	1.95	19.1	74.8
원/kg	-	-	-	2.7	-	-	3.1	11.26

註: 1) 脫黃費用算定은 Clean Fuel Supply, OECD, 1978. P.12. 參考

① 燈油·輕油·B-C油=\$630~\$810/硫黃톤 (1980)

② 無煙炭=\$560~\$2,100/硫黃톤 (1980)

③ 脫黃比率(煉炭 S:0.6%→0.3%) (輕油 S:1%→0.4%) (B-C油 S:4%→1.6%)

2) 燃料別 公害物質 含有量에 관한 資料는 다음 文獻을 參考하였음.

動力資源部, 에너지 消費實態調查 및 家庭用 燃料政策, 1979. 12. P. 129.

<表13> 燃料 燃燒에 따른 公害物質 比較

(燃料10,000Kcal當)

燃 料	單位	輕 油 (S:1.0%)	B - C 油 (S:3.9%)	無 煙 炭 (S:0.6%)	LNG (S:0.0003%)
硫黃酸化物(SO <sub>x</sub> )	g	19.1	74.8	27.5	0.4
窒素酸化物(NO <sub>x</sub> )	"	5.2	7.8	3.5	2.3
一酸化炭素(CO)	"	0.6	0.6	103	0.3
粉 塵	"	2.0	3.0	12	0.3
쓰 레 기	"	0	0	1.2×10 <sup>4</sup>	0

資料: 動力資源部, 에너지 消費實態調查 및 家庭用 燃料政策, 1979. 12. P. 129.

<表15> 燃料別 用途別 日間 脫黃費用推定

(燃料10,000Kcal當) (81年 經常價格)

區 分	LNG	既存都市가스	電 氣	煉 炭	LPG	燈 油	輕 油
炊事用	-	-	-	5.5원/kg/日	-	-	-
煖房用	-	-	-	28원/kg/日	-	-	11.98원/kg/日

註: 1) 炊事用, 煖房用 年間 所要熱量과 効率의 適用은 <表-10, 12>와 同一함.

2) 燃料別 公害物質에는 SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>, 粉塵, 쓰레기 등이 含有되어 있으나 同分析에서는 脫黃만을 分析對象으로 함.

3) LNG, LPG 既存都市가스의 SO<sub>x</sub>는 극히 微量이므로 同分析에서는 無量으로 前提함.

4) 1,073,830Kcal ÷ 4,166Kcal/kg × 7.8원 ÷ 365 = 5.5원/일

15,824,000Kcal ÷ 4,166Kcal/kg × 2.7원 ÷ 365 = 28원/일

15,824,000Kcal ÷ 9,200Kcal/kg × 0.820 × 3.1원 ÷ 365 = 11.98원/일

<表-13>에서 보는 바와 같이, 炊事 및 煖房時 發生되는 公害物質은 燃料의 種類에 따라 硫黃酸化物(SO<sub>x</sub>)·窒素酸化物(NO<sub>x</sub>)·一酸化炭素(CO)·粉塵·쓰레기가 發生됨을 볼 수 있는데 이들 公害



物質을 全部 除去한다는 것은 不可能하기 때문에 同分析에서는 現在까지 除去 可能하였던 硫黃酸化物을 除去하는데 所要되는 費用에 局限하여 燃料의 清潔性에 따른 經濟性을 比較하였다.

또한 比較對象의 燃料中에서 LNC, LPG, 既存都市가스는 公害物質의 量이 極少量이기 때문에 同分析에서는 公害物質의 發生量을 없는 것으로 看做하였다.

〈表-14〉에서 보는 바와 같이, 燃料別 燃燒時 發生되는 SO<sub>x</sub>를 除去하는데 所要되는 費用은 煉炭이 kg당 2.7원, 輕油가 kg당 3.1원, B-C油가 kg당 11.26원이 所要됨을 알 수 있다.

이제 〈表-15〉에서 나타난 資料를 利用하여 燃料別, 用途別, 日間 脫黃費用을 推定해 보자. 먼저 炊事用과 煖房用에 所要되는 年間 所要熱量은 〈表-10, 12〉에 나타난 것과 同一한 熱量과 熱效率을 適用하여 分析한 結果〈表-15〉에서 보는 바와 같이, 炊事用的 境遇는 煉炭에 所要되는 脫黃費用이 一日 kg당 5.5원이 所要되며 煖房用的 境遇에는 煉炭이 一日 kg당 28원이 所要되고 輕油가 一日 kg당 11.98원이 所要된다.

따라서 燃料使用에 따른 便宜性을 計算할 때에 煉炭의 경우에는 脫黃費를 追加하여 經濟性을 分析하는 것이 合理的이라고 思料된다.

### Ⅲ. 燃料別 綜合的 經濟性 比較

#### 1. 發電用

發電用 燃料의 경우에 本章 第1節에서 詳述한 바와 같이 LNG가 低硫黃(S0.2%)B-C油보다 發電原價가 낮은 것으로 算定되었는 바 本項에서는 이에 대한 經濟性 比較는 省略하기로 한다.

#### 2. 都市가스用

都市가스用 燃料로서의 LNG의 經濟性 分析은 本章 第2節에서 詳論하였는 바, 이에 대한 經濟性 分析은 炊事用과 煖房用으로 區分하여 燃料別 熱量當 相對價格에 燃料使用에 따른 便宜性(Convenience) 및 清潔性을 追加시켜 分析하였다. 炊事用的 境遇에 있어서 便宜性은 LNG 都市가스의 炊事所要時間을 基準으로 他燃料의 追加 炊事所要時間을 非便宜性으로 보아 이를 費用化 하였으며, 清潔性은 燃料의 燃燒時 發生하는 公害物質을 除去하기 위

해 所要되는 金額을 費用으로 잡아 이를 綜合함으로써 炊事用 燃料別 經濟性을 比較하였다. 한편 煖房用的 경우 便宜性和 清潔性은 燃料 燃燒에 따른 害의 處理費用 및 煉炭가스 中毒 豫防을 위한 가스 排出器 設置費用과 脫黃費用 등을 考慮하여 이를 綜合하여 比較하였다.

〈表-16〉에서 보는 같이, 炊事用的 境遇에 經濟性 順位는 ① LNG 都市가스 ② 既存都市가스 ③ 燈油 ④LPG ⑤ 電氣 ⑥ 煉炭의 順으로 나타났다 炊事時 發生되는 害의 處理費用은 煖房用과 分離하기가 困難할 뿐만 아니라 炊事 所要時間이 煖房所要時間에 비하여 相對的으로 훨씬 적기 때문에 이를 勘案하여 炊事時 害의 處理費用은 除外하였다. 煖房用的 境遇 經濟性 順位는 ① 煉炭 ② 輕油 ③ 燈油 ④ LNG 都市가스 ⑤ 既存 都市가스 ⑥ LPG ⑦ 電氣의 順으로 나타났다. \*

〈表16〉 燃料別, 用途別, 綜合的 經濟性 比較

用途別		LNG	既存都市가스	電氣	煉炭	LPG	燈油	輕油
炊 事 用	1 熱量當 日時 所要額(원)	252	287	412	250	449	219	-
	2 1日追加炊事費用(LNG基準)	0	0	795	318	0	159	-
	3 1日 脫黃費用	-	-	-	5.5	-	-	-
	4 1日 總炊事費用	252	287	492	574	449	378	-
	經濟性 順位	1	2	5	6	4	3	-
煖 房 用	1 熱量當 日間 所要額(원)	1,898	2,154	3,949	680	3,375	1,533	1,378
	2 1日 害處理費用(원)	-	-	-	24.3	-	-	-
	3 가스排出器 設置費用(원)	-	-	-	5.6	-	-	-
	4 1日 脫黃費用(원)	-	-	-	28.0	-	-	12
	5 1日 總煖房費用	1,898	2,154	3,949	738	3,375	1,533	1,390
經濟性 順位	4	5	7	1	6	3	2	

註：炊事用的 害處理費用은 煖房用과 区分하기 不可能함으로 煖房用에 限하였음.