

「110年第2次電價費率審議會」
審議110年下半年公用售電業電價費率 第3次工作會議

報告及討論事項二

台電公司110年第2次電價費率檢討方案 核燃料成本

台電公司

中華民國 110年8月24日

簡報大綱



目錄

壹、核燃料用量及燃料成本

貳、核燃料採購情形

壹. 核燃料用量及燃料成本

- 一. 預估110年第2次電價費率檢討方案發購電燃料用量與金額
- 二. 核燃料成本分攤方式說明
- 三. 110年度核燃料成本估計說明
- 四. 110年第2次電價費率檢討方案與110年第1次電價費率檢討方案及過去3年實績數比較

一. 預估110年第2次電價費率檢討方案

發購電燃料用量與金額

1102W302-01

	燃料別	發電量 (億度)	燃耗率 (1)	燃料用量(2)			重估燃料 單價 (3)	金額 (億元)
				發電用量	生火 用量	合計用量		
自發電	天然氣	797.84	0.1940	15,476.9	3.3	15,480.2	8.4770	1,312.25
	燃煤	696.69	0.4062	28,297.9	1.5	28,299.4	2,869	812.02
	燃料油	52.95	0.2597	1,375.2	0.7	1,375.9	15,099	207.74
	柴油	3.08	0.3688	113.6	12.6	126.2	22,239	28.08
	化石燃料小計	1,550.56						2,360.09
	核燃料	261.86						88.61
	合計	1,812.42						2,448.70
購電	天然氣	232.30						379.00
	燃煤	185.52						156.90
	合計	417.82						535.90
總計		2,230.24						2,984.60

(1) 天然氣-立方公尺/度；燃煤-公斤/度；油-公升/度

(2) 天然氣-百萬立方公尺；燃煤-千公噸；油-千公秉

(3) 天然氣-元/立方公尺；燃煤-元/公噸；油-元/公秉

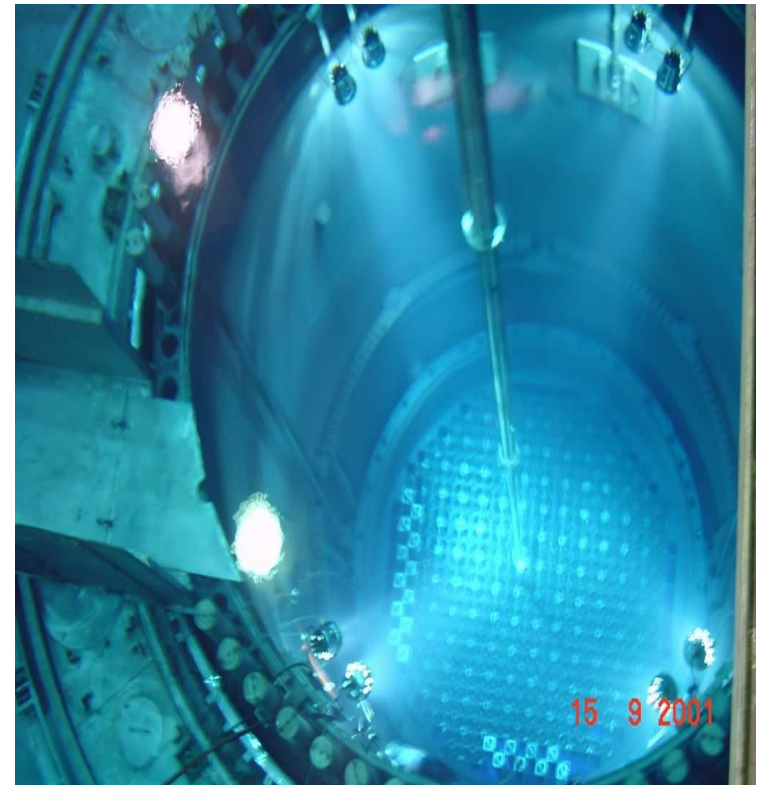
※ 發電用燃料：指機組運轉供電期間使用的燃料量。

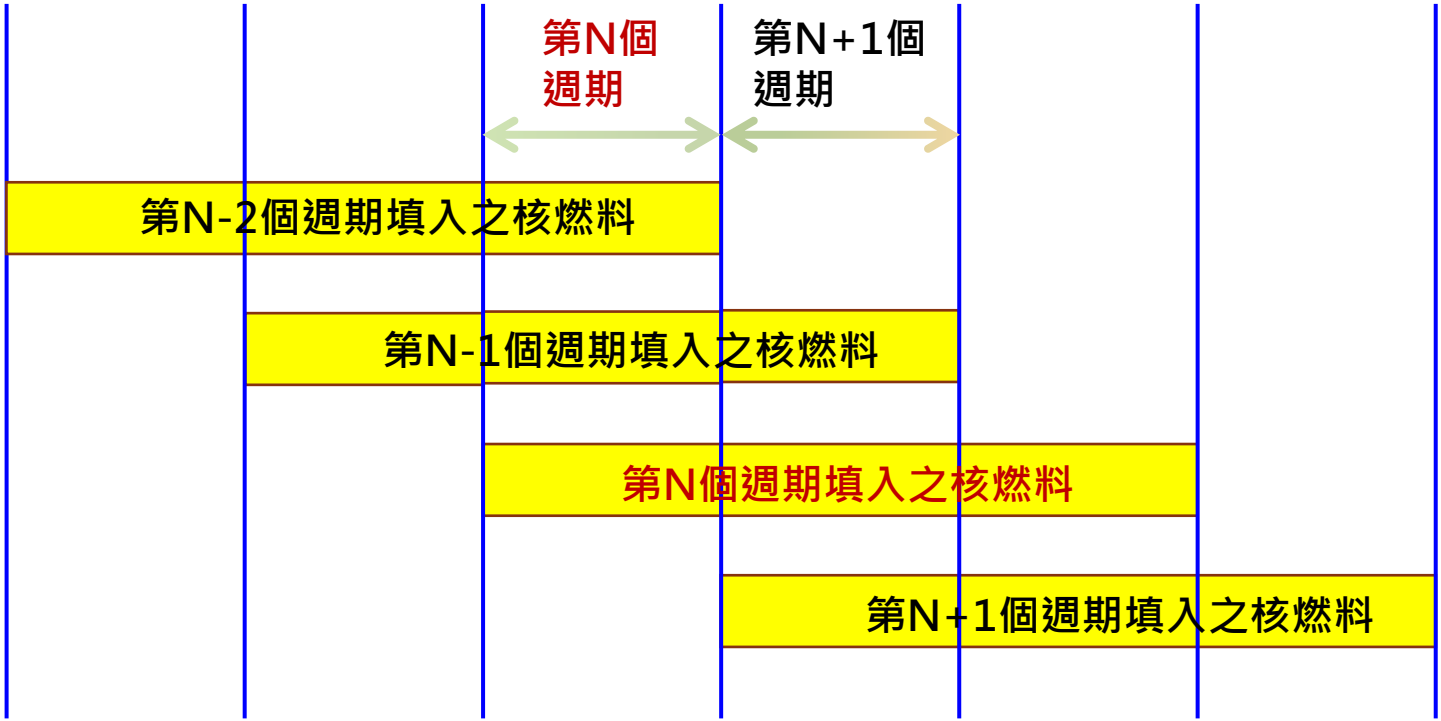
※ 生火用燃料：指機組起動(點火至併聯前)但未供電至系統期間使用的燃料量。

二.核燃料成本分攤方式說明

(一)核燃料成本之分攤原則

- (1)核燃料置於反應器內產生能量時間長，一批次置於爐心以3~4個週期為原則，每次僅需更換1/3~1/4之燃料。因此，在爐心內之核燃料，將包括3~4個不同時期填入之核燃料。
- (2)由於投入燃料成本產生能量時間超過1年。因此，核燃料成本須以攤銷之方式逐年攤提。
- (3)除了前述之前端循環相關成本之外，核燃料成本自製成核燃料元件填入反應爐起即須攤銷後端除役成本。





(二)核燃料之成本分攤率之計算方式

(1)同一週期內各批次預計於該週期攤提總成本與該週期產生能量之比值，即為該機組於該週期之分攤率。

(2)先依已投入之核燃料成本與預計產出之能量計算出分攤率，再於週期結束進行大修填換燃料時，依該週期已實際產生之能量，計算該週期應攤提之金額。

(3)扣除實際攤提金額後可依剩餘未攤成本(包括前端與後端)與預計尚可產生能量等相關資料更新預計成本分攤率，並據以計算下一週期適用之分攤率。

$$\text{預計成本分攤率(元/百萬卡)} = \frac{\text{爐心內各批次之待攤剩餘成本}}{\text{爐心內各批次之預計可產生能量}}$$

$$\text{分攤率(元/度)} = \text{耗熱量(卡/度)} \times \text{預計成本分攤率(元/百萬卡)}$$

$$\text{核能發電核燃料成本(元)} = \text{發電量(度)} \times \text{分攤率(元/度)}$$

(4)每週期適用一個分攤率，惟如遇大修，因有舊燃料退出及新燃料填入爐心，在爐心中之核燃料成本即產生變動，故須更新分攤率。

三. 110年度核燃料成本估計說明

110年度核燃料成本

各機組110年預估攤銷金額與預估核燃料總成本88.61億元(包括前端成本及後端處置成本中之用過核燃料部分)如下所示：

1102W302-02

機組別	110年1-6月實績 值金額(億元) (U)	110年預估 分攤率 (元/度)(A)	110年上半年 實際發電量(億度) (B')	110年下半年 預估發電量(億度) (B)	110年預估攤銷 金額(億元) (C)=(U)+(A)×(B)
核二廠#1機	13.458	-	39.811	-	13.458
核二廠#2機	15.540	0.3877	40.945	40.487	31.237
核三廠#1機	9.861	0.3182	30.987	38.907	22.241
核三廠#2機	12.582	0.3065	41.054	29.674	21.677
合計			261.86		88.61
預估110年度核燃料成本(元/度) [=C/(B' +B)]					0.3384

註1：核能機組因近三年製造廠家並未變更，燃料設計型式亦相同，致核燃料之燃耗率變化不大。

註2：合計部分採四捨五入取至小數點後第2位。

註3：核一廠#1機、#2機已分別於107年12月、108年7月進入除役階段。

註4：核二廠#1機為將除役前核燃料能量發揮最大供電效益，原訂以遞減功率運轉方式延長運轉至110年6月13日(實際為110年7月1日停機)，並自110年12月28日起進入除役階段。

四. 110年第2次電價費率檢討方案與 110年第1次電價費率檢討方案及 過去3年實績數比較

(一) 110年第2次電價費率檢討方案與 110年第1次電價費率檢討方案比較

1102W302-03

項目		110年第2次 電價方案	110年第1次 電價方案	A-B(億元)			差異百分比 (A-B)/B*100
		A(重估數)	B	價差	量差	差異	
天然氣	用量(百萬M ³)	15,480.2	15,228.8	15.2	21.05	36.25	2.84%
	單價(元/ M	8.4770	8.3788				
	金額(億元)	1,312.25	1,276.00				
燃煤	用量(千公	28,299.40	27,169.11	115.74	27.92	143.66	21.49%
	單價(元/公	2,869	2,460				
	金額(億元)	812.02	668.36				
燃料油	用量(千公	1,375.88	1,025.76	13.10	49.53	62.63	43.16%
	單價(元/公	15,099	14,147				
	金額(億元)	207.74	145.11				
柴油	用量(千公	126.27	119.24	1.73	1.47	3.20	12.86%
	單價(元/公	22,239	20,865				
	金額(億元)	28.08	24.88				
核燃料	發電量(億	261.86	251.94	-6.36	3.59	-2.77	-3.03%
	單價(元/度)	0.3384	0.3627				
	金額(億元)	88.61	91.38				
合計		2,448.70	2,205.73	139.41	103.56	242.97	11.02%

差異說明

- 110年第2次vs.110年第1次電價費率檢討方案
第2次電價費率檢討方案之分攤率**0.3384**(元/度)
較第1次電價費率檢討方案之分攤率**0.3627**(元/度)為低，而重估發電量(261.86億度)較第1次電價費率檢討方案之預估發電量(251.94億度)為高，支出金額**減少2.77億元**。

(二) 110年第2次電價費率檢討方案與 107-109年實績數比較

1102W302-04

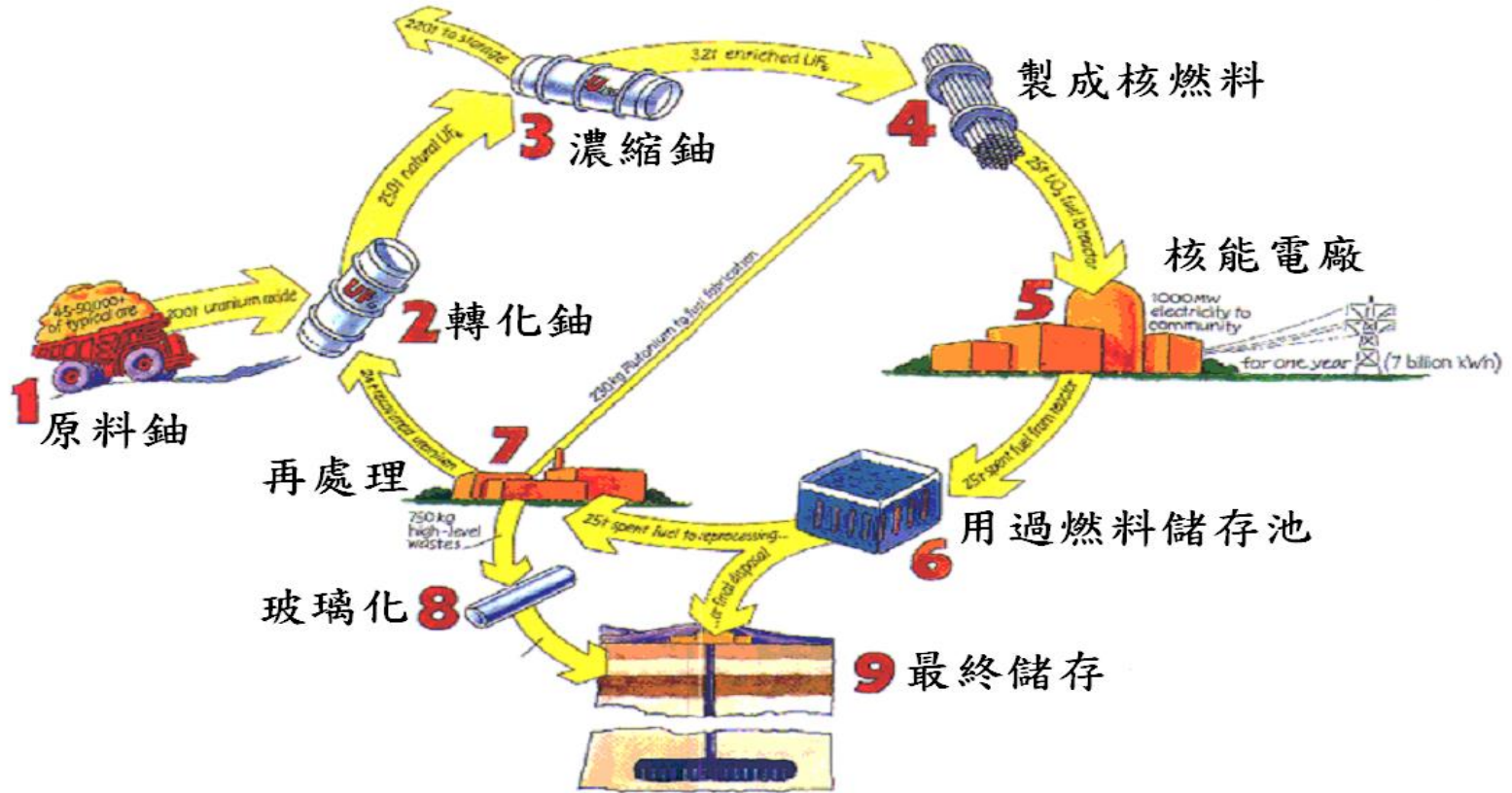
項目		110年第2次 電價方案	109年實績	108年實績	107年實績
天然氣	用量(百萬M ³)	15,480.16	15,075.09	13,371.48	14,085.34
	單價(元/ M ³)	8.4770	8.0744	11.4455	10.6599
	金額(億元)	1,312.25	1,217.22	1,530.43	1,501.48
燃煤	用量(千公噸)	28,299.40	26,937.68	27,443.12	29,009.44
	單價(元/公噸)	2,869	2,170	2,848	3,020
	金額(億元)	812.02	584.46	781.68	876.03
燃料油	用量(千公秉)	1,375.88	757.90	1,103.22	1,601.62
	單價(元/公秉)	15,099	14,111	17,127	15,832
	金額(億元)	207.74	106.94	188.95	253.57
柴油	用量(千公秉)	126.27	65.97	75.83	96.89
	單價(元/公秉)	22,239	19,931	23,196	22,328
	金額(億元)	28.08	13.15	17.59	21.63
核燃料	發電量(億度)	261.86	303.42	311.47	266.56
	單價(元/度)	0.3384	0.3905	0.3637	0.3373
	金額(億元)	88.61	118.48	113.29	89.91
合計		2,448.70	2,040.26	2,631.94	2,742.62

貳、核燃料採購情形

- 一. 核燃料循環及核能發電成本結構
- 二. 核燃料採購策略

一.核燃料循環及核能發電成本結構

核燃料循環圖



1. 核燃料前端成本

核燃料前端採購包括鈾料以及後續之轉化、濃縮與製造等三階段加工服務。各階段個別採購，故供應商均不同。核燃料製成後，即送回國內供核能電廠發電使用。

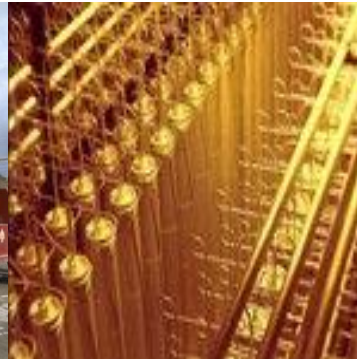
原料鈾



轉化鈾



濃縮鈾



製成核燃料



2. 核燃料後端成本

處理核能電廠運轉40年產生之所有廢棄物費用，包括下列6項，其中第(2)項費用已納入前述核燃料成本之分攤率中

- (1) 低放貯存、處理及最終處置
- (2) 用過核燃料貯存、處理及最終處置
- (3) 核能電廠除役
- (4) 廢棄物運輸
- (5) 貯存/處置回饋金
- (6) 其他行政

二. 核燃料採購策略

考量：

1. 我國國內並無核燃料相關工業，皆須購自國外。
2. 110年核燃料前端成本僅約占核能發電成本的14%，故核能發電成本不易受國際燃料市場價格波動之影響。
3. 台電公司預估110年所有燃料支出共約2,448.7億元，核燃料成本(含前端與後端)部份約88.61億元，僅占3.6%，占台電公司燃料支出比例相較其他發電燃料為低。
4. 核燃料體積小，易於運輸與儲存，核能發電可視為我國之準自產能源。

二. 核燃料採購策略

1. 綜上，核燃料之供應無虞對核能發電之穩定供電至為重要，故核燃料採購策略**首重供應安全**，並**採行分散政策與庫存政策**，以確保核燃料之供應安全。
2. 鈾料部分因現有庫存量已足供所有機組至現行規範運轉年限(40年)除役之需求，**本公司已停止辦理鈾料採購**，後續轉化、濃縮及製造服務則依需求配合採購，並進行調度與交貨規劃。

(一) 鈾料

1. 現有鈾料庫存已足供所有機組至現行規範運轉年限(40年)除役之需求，目前已無鈾料合約。

(二) 轉化服務

1. 轉化服務成本佔比雖小，惟轉化廠係原料鈾及轉化鈾重要庫存場所，故為確保鈾料之儲存安全，轉化服務廠家如何慎選至為重要。
2. 轉化服務之供應廠商不多，為確保供應安全，以長期契約供應為主，並分散供應廠家，以增進物料儲存之安全。
3. 已與美國ConverDyn簽訂1個供應長約，可供應至110年。

(三) 濃縮服務

1. 濃縮服務因屬資本及技術密集產業，故供應廠商不多，為確保供應安全，以長期契約供應為主，並分散供應廠家，以增進供應安全。
2. 目前與英國Urenco Enrichment Company簽有1個長約，可供應至113年。

(四) 製造服務

1. 製造服務供應廠商技術門檻高且需滿足客戶核心設計及相關安全法規之需求，故需客製化之服務。
2. 台電公司為確保供應安全，製造服務以長期契約供應為主，同時，製造服務須符合核能安全、核子保防限制與國內核能法規之要求。
3. 現有核二廠之供應商為美國之Framatome Inc.；核三廠之供應商為美國之Westinghouse。

報告完畢
敬請指教