

再生能源電能躉購費率審定會98年度第5次會議
報告案及討論議案

再生能源電能躉購費率計算公式、
參數及試算

2009年12月18日

大 綱

報告案：第四次審定會議決議事項

議案一：電能躉購費率訂定公式

議案二：電能躉購費率訂定參數及費率試算

附件：參數訂定之參考資料

報告案：第四次審定會議決議事項

- 一、請主辦單位於費率審定過程中，說明再生能源年度推廣目標、電價影響評估等資料，於下次審定會當場試算，供委員審定費率之參考

處理情形：依據決議事項，於議案二提出相關資料供委員審定費率時參考

- 二、公式各項參數內涵應進一步闡述說明，讓外界能充分了解；資本還原因子以投資報酬率來說明，其中折現率已簡含通貨膨脹率與利率等因素，但不包括相關稅，故費率訂定宜定位為稅前之報酬

處理情形：依據決議事項，於議案一進行說明

- 三、針對太陽光電、離岸風力、地熱能等費率較高的再生能源，進行前高後低之費率試算，供審定會委員之審定參考；其餘再生能源項目，基於其費率皆接近電業化石燃料發電平均成本，不採前高後低之計算方式

處理情形：依據決議事項，於議案二提供二版本試算供委員參考

3

報告案：第四次審定會議決議事項

- 四、基於優先獎勵開發最佳資源，決議不依區域性考量訂定差異化費率

處理情形：遵照決議事項辦理

- 五、折現率與回收年限二者存在反向關係，請主辦單位整體考量計算

處理情形：依據決議事項，於費率審定過程中將分析一合理之折現率作為費率試算之依據

- 六、費率的檢討宜參考年度目標達成，將配合每年費率檢討方式來處理

處理情形：未來將每年檢討費率，其高低可作為目標達成水準之調控機制，並符合「再生能源發展條例」之規定

4

報告案：第四次審定會議決議事項

- 七、國內電業化石燃料發電成本計算，可考量以迴歸方法預測下一年度的成本進行比較

處理情形：依據決議事項，於議案二提出試算供委員參考，惟時間樣本資料有所不足，僅就現有資料進行小樣本試算

- 八、基於「再生能源發展條例」係以固定電價饋電機制之立法精神，爰不引入再生能源憑證制度之競爭制度

處理情形：目前辦理方式即符合決議事項，並符合「再生能源發展條例」之規定

- 九、公式中各類再生能源之參數數據，將以市場實際成交價格或可佐證之數據等資訊作為計算基礎，進行初步試算後，作為後續審定會討論之參考

處理情形：議案二即依據決議事項之原則進行分析

報告案：第四次審定會議決議事項

- 十、太陽光電躉購費率訂定原則如下：

(一) 因裝置容量級距之不同費率已隱含中、小型系統即是屋頂型，大型系統為地上型，此次先不區別屋頂型與地上型訂定不同電能躉購費率，未來請主辦單位視實際執行情形，予以檢討

(二) 太陽光電不規定最低效率標準，相關效率標準請主辦單位以其他機制處理

處理情形：遵照決議事項辦理

報告案：第四次審定會議決議事項

十一、請主辦單位評估設定各再生能源年度目標上限，可否落實執行，提下次會議報告

處理情形：

(一) 經諮詢國內知名法律事務所，其法律意見為

1. 所有經本部認定之再生能源發電設備，其設置者與電業簽訂契約時，該設備所生產之電能均應依審定會決定之費率予以躉購
2. 本條例第6條第2項雖規定：「...獎勵之總裝置容量達五百萬瓩時，中央主管機關應視各類別再生能源之經濟效益、技術發展及相關因素，檢討依第四條第三項所定辦法中規定之再生能源類別。」，惟此項規定僅要求中央主管機關於本條例施行後躉購之再生能源發電設備電能達五百萬瓩時，重新檢討再生能源類別，並未授權中央主管機關得依再生能源及再生能源發電設備類別，限制每年依躉購費率躉購之總數量及躉購期間之總數量
3. 中央主管機關如欲限制每年度適用躉購費率之裝置容量上限恐係增加法律所無之限制，恐非妥適

7

報告案：第四次審定會議決議事項

- (二) 惟依據「再生能源發展條例」第4條對再生能源發電設備之認定，於第1項規定「中央主管機關為推廣設置再生能源發電設備，應考量我國氣候環境、用電需求特性與各類別再生能源之經濟效益、技術發展及其他因素。」；爰再生能源發電設備認定，除應充分考量上述條件外，並參考條例第6條所定再生能源推廣目標予以認定，始適用本條例有關併聯、躉購之規定。

8

議案一：電能躉購費率訂定公式

一、再生能源電能躉購費率計算公式

(一) 9月9日「再生能源電能躉購費率審定會」已通過採用，並於聽證會說明之再生能源電能躉購費率計算公式如下：

$$\text{躉購費率} = \frac{\text{期初設置成本} \times \text{資本還原因子} + \text{年運轉維護費用}}{\text{年售電量}}$$

$$\text{資本還原因子} = \frac{\text{折現率} \times (1 + \text{折現率})^{\text{躉購期間}}}{(1 + \text{折現率})^{\text{躉購期間}} - 1}$$

$$\text{年運轉維護費用} = \text{期初設置成本} \times \text{年運轉維護費用占期初設置成本比例}$$

一、計算公式說明

(二) 依據11月25日審定會決議，公式各項參數內涵應進一步闡述說明，讓外界能充分了解

(三) 說明

1. 運用本公式計算費率係採財務之折現現金流量分析，即給定一特定報酬率（折現率）之下，躉購期間內收入減支出（售電收入扣除年運轉維護費用）之淨收益折現總和與期初設置成本（扣除設備補助）相等，以計算費率
2. 公式中所列資本還原因子意涵，係以年均化成本方式將期初設置成本攤提至每一年，據以簡化費率計算方式
3. 資本還原因子中所列折現率，係已隱含貨幣時間價值（通貨膨脹率）、利率水準與風險溢酬，意即期望或必要稅前報酬率之展現

11

一、計算公式說明

4. 躉購期間為20年說明

- (1) 依條例第6條第1項規定，自本條例施行之日起二十年內，中央主管機關每2年訂定再生能源推廣目標及各類別所占比率
- (2) 躉購費率，依條例第9條第4項規定，以自本條例施行之日起，依第8條第3項規定與電業簽訂契約者，依中央主管機關公告之費率躉購；同條第6項對於再生能源發電設備運轉超過20年者，則以迴避成本或中央主管機關公告費率，取其較低者躉購

12

議案二：電能躉購費率訂定參數及 費率試算

13

一、電能躉購費率訂定原則

■ 依據11月25日第4次審定會通過之電能躉購費率訂定原則如下：

- (一) 優於「再生能源發展條例」立法前之水準
- (二) 再生能源業者應有正當經營之合理利潤
- (三) 顧及社會公平性，以避免衍生相關電費上漲等民生問題
- (四) 各類再生能源躉購費率考量
 - 1. 發展量對我國環境之影響在社會可接受範圍
 - 2. 設置再生能源同時，可帶動我國本土產業發展
 - 3. 有利具前瞻性本土再生能源資源之利用

14

一、電能躉購費率訂定原則

- (五) 計算參數以市場實際成交价格或可佐證之數據等資訊，作為公式計算基礎
- (六) 費率訂定定位為稅前之報酬
- (七) 基於在優先獎勵開發最佳資源條件下，不依區域性考量訂定差異化費率
- (八) 有關太陽光電費率，基於裝置容量級距之不同費率規劃，故不另區分屋頂型及地上型之差別費率；亦不規定最低效率標準，相關效率標準由主辦單位以其他機制處理

二、太陽光電計算參數

(一) 期初設置成本

1. 1瓩以上至10瓩：19.7萬元/瓩

(1) 9月9日第一次審定會議提出數值：18.5萬元/瓩

(2) 聽證會及會後業者所提資料：22萬元/瓩

(3) 擬採數值：19.7萬元/瓩

(4) 說明：

- A. 依據98年度「振興經濟擴大公共建設投資計畫」補助共217案，平均設置成本20.7萬元/瓩（詳表1及表2），惟其中亦包含展示設施至少約需5萬元，每瓩減1萬元估列，故設置成本以19.7萬元/瓩計算
- B. 第一次審定會議與本次會議之資料均為市場實際成交价格、可驗證之公開資訊，差異為樣本數迄今已由111案增加至217案，且第一次審定會議資料考慮國際價格趨勢進行調整，現依據上次會議決議以市場實際成交价格估列
- C. 業者所提之成本數據並未提供可公開驗證之資料佐證，不符上次審定會議決議原則，故未予採用

二、太陽光電計算參數

(一) 期初設置成本

2. 10~500 瓩：17.5萬元/瓩

- (1) 9月9日第一次審定會議提出數值：15.5萬元/瓩
- (2) 聽證會及會後業者所提資料：19萬元/瓩
- (3) 擬採數值：17.5萬元/瓩
- (4) 說明：
 - A. 依據98年度「振興經濟擴大公共建設投資計畫」補助中央示範類(50瓩)與98年度公開採購系統共20案，平均設置成本為17.5萬元/瓩(詳表3)
 - B. 第一次審定會議與本次會議之資料均為市場實際成交價格、可驗證之公開資訊，差異為樣本數迄今由10案增加至20案，且第一次審定會議資料考慮國際價格趨勢進行調整，現依據上次會議決議以市場實際成交價格估列
 - C. 業者所提之成本數據並未提供可公開驗證之資料佐證，不符上次審定會議決議原則，故未予採用

資料來源：1. 98年度「振興經濟擴大公共建設投資計畫」
2. 工研院，FY98「太陽光電系統研究與環境建構計畫」整理

17

二、太陽光電計算參數

(一) 期初設置成本

3. 500瓩以上太陽光電：15萬元/瓩

- (1) 9月9日第一次審定會議提出數值：15萬元/瓩
- (2) 聽證會及會後業者所提資料：18萬元/瓩
- (3) 擬採數值：15萬元/瓩(同第一次審定會議數值)
- (4) 說明：
 - A. 台電98年度永安鹽灘地4,636瓩設置案決標單價為13.4萬/瓩，因單一設置案代表性不足，另參考97年度500瓩以上系統決標價，3案平均為20.0萬元/瓩(詳表4)
 - B. 依據solarbuzz 98年3月之研究報告，其Production Led scenario，預估大型系統於2009年之平均成本將較2008年降低20~25%
 - C. 業者所提之成本數據並未提供可公開驗證之資料佐證，故不採用，以97年各設置案之平均價格20.0萬元/瓩為基礎，並依據國際市場近2年價格趨勢調整，取15萬/瓩
 - D. 依據98年12月solarbuzz統計資料，500瓩以上系統設置成本平均為14.9萬元/瓩(匯率US\$1=NT\$32.21)，二者相近

資料來源：1. 工研院，FY98「太陽光電系統研究與環境建構計畫」整理
2. Solarbuzz, 2009. Marketbuzz 2009-Annual world photovoltaic market review.
3. Solarbuzz, <http://www.solarbuzz.com/SolarIndices.htm>

18

二、太陽光電計算參數

(二) 運轉維護費用：占期初設置成本0.7%

1. 9月9日第一次審定會議提出數值：占期初設置成本0.5%
2. 聽證會及會後業者所提資料：占期初設置成本3%
3. 擬採數值：占期初設置成本0.7%
4. 說明：
 - (1) 取自日本NEDO經驗，運轉維護費用占期初設置成本估列0.5%
 - (2) 工研院太電中心以工研院14館51kWp現地測試系統為分析對象，估計運維費用占期初設置成本0.7%~1.5%
 - (3) 業者所提之數據並未提供可公開驗證之資料佐證，不符上次審定會議決議原則，故未予採用

資料來源：根據日本NEDO field test資料分析，前5年設備維修費小於0.5%

19

二、太陽光電計算參數

(三) 年淨售電量：1200度/瓩/年

1. 9月9日第一次審定會議提出數值：1200度/瓩/年
2. 聽證會及會後業者所提資料：1200度/瓩/年過高
3. 擬採數值：1200度/瓩/年（同第一次審定會議數值）
4. 說明：
 - (1) 工研院於2008年1~12月針對併聯型系統在全台10個監測點之日平均發電量之平均值為3.46度，全年即1,260度/年（詳表5）
 - (2) 申請者回報發電量統計資料共155套之日平均發電量之平均值為3.11度，全年即1,135度/年（詳表5）
 - (3) 業者所提之數據並未提供可公開驗證之資料佐證，不符上次審定會議決議原則，故未予採用

資料來源：工研院，FY98「太陽光電系統研究與環境建構計畫」分析整理

20

三、風力發電計算參數

(一) 期初設置成本

1. 陸域型1瓩以上至10瓩：15萬元/瓩

(1) 9月9日第一次審定會議提出數值：13萬元/瓩

(2) 聽證會及會後業者所提資料：22.6萬元/瓩

(3) 擬採數值：15萬元/瓩

(4) 說明：

A. 系統容量10瓩以下，市場價格紊亂，經市場詢價結果，國外產品介於10萬元/瓩至50萬元/瓩以上，國內產品介於15萬元/瓩至32萬元/瓩以上（詳表6），故第一次審定會取較具競爭力之設置成本13萬元/瓩

B. 本次會議擬採數值將考慮國內廠商成本範圍內之價格，且讓較具競爭力之產品優先進入國內市場

C. 又根據美國風能協會 (AWEA)，平均成本約9.8萬至16.3萬元/瓩（詳表7），與所採數值相當

資料來源：1. 工研院，FY98「陸海域風力發電技術發展及整體推動計畫」調查

2. AWEA, http://www.awea.org/smallwind/pdf/2008_AWEA_Small_Wind_Turbine_Global_Market_Study.pdf

21

三、風力發電計算參數

(一) 期初設置成本

2. 陸域型10瓩以上：5.9萬元/瓩

(1) 9月9日第一次審定會議提出數值：5.5萬元/瓩

(2) 聽證會及會後業者所提資料：英華威7.2萬元/瓩（單一風場），星能電力（台電風力發電計畫承包商之一）建議8.5萬元/瓩

(3) 擬採數值：5.9萬元/瓩

(4) 說明：

A. 為反映近期風力發電之實際成本，採納97~98年市場可供實際佐證之資料

B. 台電公司於期間內在台灣本島有二處風場決標，扣除備品、特殊工具、耗材及保固期間O&M等歸屬運維之費用後，其平均建造成本為7.3萬元/瓩（詳表8），惟該二案需配合工業合作計畫，一般認知增加3%~5%成本，取4%，調整後之平均成本為7萬元/瓩

C. 民間廠商於期間內竣工者有二案，依業者申請成立給照時所提供資料平均建造成本為4.8萬元/瓩（詳表8）

D. 上述4案之平均成本為5.9萬元/瓩。本次會議之數據與第一次審定會議之差異為，第一次審定會議取較多過去年度之數據，且多為申請籌設計計畫之資料；本次會議數據為近二年資料，並以可驗證之資料為主

22

三、風力發電計算參數

(一) 期初設置成本

3. 風力發電離岸系統：12萬元/瓩

(1) 9月9日第一次審定會議提出數值：12.5萬元/瓩

(2) 聽證會及會後業者所提資料：聽證會提出15至15.5萬元/瓩，
會後另提15.5~16萬元/瓩

(3) 擬採數值：12萬元/瓩

(4) 說明：

A. 國內無實際設置或申請案，依據蒐集與台灣海域深度相近之歐洲15個實際設置案或規劃案，平均成本介於6.7萬元/瓩至24萬元/瓩

B. 為反映近期風力發電之實際成本，採納主辦單位與業者提出可驗證之國外97~98年完工且水深20公尺內之5件設置案，其平均設置成本為12.0萬元/瓩（詳表9）

C. 第一次審定會議與本次會議之資料均基於國外設置案資料，差異為第一次審定會議取大部分開發案之成本區間予以平均，本次會議取國外97~98年完工且水深20公尺內之設置案平均值

23

三、風力發電計算參數

(二) 運轉維護費用

1. 陸域型：占期初設置成本1.5%

(1) 9月9日第一次審定會議提出數值：占期初設置成本1.5%

(2) 聽證會及會後業者所提資料：占期初設置成本4~5%

(3) 擬採數值：占期初設置成本 1.5%（同第一次審定會議數值）

(4) 說明：

A. 依據國內民間投資最新開發案籌設計畫與國外研究文獻，運轉維護費用占期初設置成本估列1.5%

B. 業者所提之數據並未提供可公開驗證之資料佐證，不符上次審定會議決議原則，故未予採用

資料來源：Campoccia, A., L. Dusonchet, E. Telaretti, G. Zizzo, 2009. Comparative analysis of different supporting measures for the production of electrical energy by solar PV and Wind systems: Four representative European cases. Solar Energy 83:287-297.

24

三、風力發電計算參數

(二) 運轉維護費用

2. 離岸型：占期初設置成本3%

- (1) 9月9日第一次審定會議提出數值：占期初設置成本3%
- (2) 聽證會及會後業者所提資料：聽證會提出如未考量物價上漲率，占期初設置成本4%，會後另提5.5~6.5%
- (3) 擬採數值：占期初設置成本3%（同第一次審定會議數值）
- (4) 說明：
 - A. 依據國外研究文獻，運轉維護費用占期初設置成本估列3%
 - B. 業者所提之數據並未提供可公開驗證之資料佐證，不符上次審定會議決議原則，故未予採用

資料來源：Campoccia, A., L. Dusonchet, E. Telaretti, G. Zizzo, 2009. Comparative analysis of different supporting measures for the production of electrical energy by solar PV and Wind systems: Four representative European cases. Solar Energy 83:287-297.

25

三、風力發電計算參數

(三) 年淨售電量

1. 陸域型1~10瓩：2000度/瓩/年

- (1) 9月9日第一次審定會議提出數值：2000度/瓩/年
- (2) 聽證會及會後業者所提資料：未提供意見
- (3) 擬採數值：2000度/瓩/年（同第一次審定會議數值）
- (4) 說明：
 - A. 取西海岸台中縣梧棲氣象站10公尺高風測資訊，配合國際機型性能圖，年售電量估列2,000度，優先鼓勵風況較佳區域安裝

資料來源：工研院，FY98「陸海域風力發電技術發展及整體推動計畫」調查分析

26

三、風力發電計算參數

(三) 年淨售電量

2. 陸域型10瓩以上：2400度/瓩/年

- (1) 9月9日第一次審定會議提出數值：2400度/瓩/年
- (2) 聽證會及會後業者所提資料：2,000至2,250度/瓩/年
- (3) 英華威公司11月19日來文表示，台中風場原估計每年滿發時數在3200左右，但實際運轉資料僅2317滿發小時，並預估該公司其餘風場風資源大約減少15%，電價不在3元/度以上恐無法開發（資料另附）
- (4) 擬採數值：2400度/瓩/年（同第一次審定會議數值）
- (5) 說明：
 - A. 依據台灣地區風力潛能分布模擬，台灣西部沿岸年滿發小時數約1,800~3,000小時之間（詳表10）
 - B. 由於目前國內風場條件較佳之風機興建及商轉已超過300座，考量未來風場條件，年售電量估列2,400度

資料來源：工研院，FY98「陸海域風力發電技術發展及整體推動計畫」彙整

27

三、風力發電計算參數

(三) 年淨售電量

3. 風力發電離岸系統：3200度/瓩/年

- (1) 9月9日第一次審定會議提出數值：3200度/瓩/年
- (2) 聽證會及會後業者所提資料：未提供意見
- (3) 建議數值：3200度/瓩/年（同第一次審定會議數值）
- (4) 說明：
 - A. 依據台灣地區風力潛能分布模擬，及澎湖風力示範系統年發電時數平均約3,800小時等（詳表11）
 - B. 根據國際針對離岸式風力發電運轉經驗，歲修期間較長與線損率較高，基於國內無相關設置實績，保守估計按澎湖風力85%計算，年售電量估列3,200度

資料來源：工研院，FY98「陸海域風力發電技術發展及整體推動計畫」彙整

28

四、川流式水力發電計算參數

(一) 期初設置成本：6.6萬元/瓩

1. 9月9日第一次審定會議提出數值：7.6萬元/瓩
2. 聽證會及會後業者所提資料：引用經濟部水利署、農委會研究報告，建議介於10~79萬元/瓩
3. 擬採數值：6.6萬元/瓩
4. 說明：
 - (1) 依據「再生能源發展條例」第三條第一項第五款規定，川流式水力指利用圳路之自然水量與落差發電之設備，故利用灌溉或其他用途之水流渠道之水量發電者屬之
 - (2) 依上述定義，採國內97~98年決標或完工之川流式水力發電計畫有台電設置二案，及民間一案，3案成本介於62,275元/瓩至74,730元/瓩（詳表12），平均以6.6萬元/瓩估列
 - (3) 第一次審定會議與本次會議之資料差異為，第一次審定會議取台電公司過去調查之河川式水力發電可能場址之平均成本，本次會議取近年完工之渠道式設置案之平均值
 - (4) 業者提供研究報告數據，非實際發生數值，故未予採用

資料來源：台電公司及民間廠商提供

29

四、川流式水力發電計算參數

(二) 運轉維護費用：占期初設置成本3%

1. 9月9日第一次審定會議提出數值：占期初設置成本3%
2. 聽證會及會後業者所提資料：裝置容量較小者可能超過3%，建議以裝置容量大小分級，設定不同的費用比例
3. 擬採數值：3%（同第一次審定會議數值）
4. 說明：
 - (1) 依據廠商經驗，水道、發電設施須定期清理，運轉維護費用占期初設置成本約3%
 - (2) 若欲如業者所提以裝置容量大小區分維護費用比率，不易取得合理之容量級距與比率關係，反致爭議，初期宜採單一比率，未來檢討費率時再視實際情形需要進行調整

資料來源：西口小水力及民間廠商提供

30

四、川流式水力發電計算參數

(三) 年淨售電量：4800度/瓩/年

1. 9月9日第一次審定會議提出數值：4600度/瓩/年
2. 聽證會及會後業者所提資料：「再生能源發展條例」獎勵者為圳路式水力，水量較河川為小，裝置容量亦較小，故年售電量應降低
3. 擬採數值：4800度/瓩/年
4. 說明：
 - (1) 參考台電小水力設置22案，其97年平均發電量為4800度/瓩/年，據以年售電量估列
 - (2) 第一次審定會議與本次會議之資料差異為，第一次審定會議取台電公司過去調查之河川式水力發電可能場址之平均數值，本次會議取台電小水力設置案每瓩之實際發電量平均數值

資料來源：台灣電力公司，「97年統計年報」

31

五、地熱能發電計算參數

(一) 期初設置成本：27.5萬元/瓩

1. 9月9日第一次審定會議提出數值：24萬元/瓩
2. 聽證會及會後業者所提資料：業者提出台電以往清水地熱電廠成本為7.7元/度，但未提供成本資料
3. 擬採數值：27.5萬元/瓩
4. 說明：
 - (1) 國內尚無商業電廠運轉實績
 - (2) 依據國外廠商與國內宜蘭清水地熱發電示範案例，不含探勘試驗井及回注井之期初設置成本為24萬元/瓩（詳表13），如加上前述費用則成本提高為27.5萬元/瓩
 - (3) 第一次審定會議與本次會議之資料差異為，第一次審定會議未含探勘試驗井及回注井之成本，本次會議將其納入
 - (4) 業者所提為70年代試驗計畫，年代久遠，故未予採用

資料來源：1. 電廠的發電機組和管線設施的費用，參考紐西蘭SKM, 2008. Chingshui Geothermal Project evaluation. Sinclair Knight Limited.

2. 工研院，經濟部能源科技研究發展計畫95年度執行報告—地熱發電技術開發推動計畫(1/1)，民96

32

五、地熱能發電計算參數

(二) 運轉維護費用：占期初設置成本5%

1. 9月9日第一次審定會議提出數值：占期初設置成本5%
2. 聽證會及會後業者所提資料：業者未提意見
3. 擬採數值：占期初設置成本5%（同第一次審定會議數值）
4. 說明：
 - (1) 初期運維費較低占期初設置成本約3%，逐步提高至8%，運轉維護費用占期初設置成本估列5%

資料來源：1. 工研院，經濟部能源科技研究發展計畫95年度執行報告—地熱發電技術開發推動計畫(1/1)，民96
2. SKM, 2008. Chingshui Geothermal Project evaluation. Sinclair Knight Limited.

33

五、地熱能發電計算參數

(三) 年淨售電量：7000度/瓩/年

1. 9月9日第一次審定會議提出數值：7000度/瓩/年
2. 聽證會及會後業者所提資料：業者未提意見
3. 擬採數值：7000度/瓩/年（同第一次審定會議數值）
4. 說明：
 - (1) 地熱發電穩定，年售電量估列7,000度/瓩（詳表14）

資料來源：1. 工研院，經濟部能源科技研究發展計畫95年度執行報告—地熱發電技術開發推動計畫(1/1)，民96
2. SKM, 2008. Chingshui Geothermal Project evaluation. Sinclair Knight Limited.

34

六、生質能及廢棄物發電計算參數

(一) 期初設置成本

1. 生質能 (沼氣)：5.4萬元/瓩

- (1) 9月9日第一次審定會議提出數值：5萬元/瓩
- (2) 聽證會及會後業者所提資料：國內目前及未來掩埋場及有機廢棄物厭氧消化之沼氣生質能發電的規模幾乎都在20~1000 kW區間，期初設置成本為15~20萬元
- (3) 擬採數值：5.4萬元/瓩
- (4) 說明：
 - A. 既設掩埋場沼氣電廠(山豬窟、福德坑、文山、西青埔) 平均值約5萬元/瓩
 - B. 有機廢棄物厭氧消化沼氣發電(含沼氣純化及發電機組) 裝置容量300瓩以上約3.2萬元/瓩
 - C. 養豬(5000頭)廢水處理發電(含沼氣純化及發電機組) 裝置容量25-30瓩約8萬元/瓩
 - D. 上述三類沼氣發電廠平均設置成本為5.4萬元/瓩，以之估列
 - E. 第一次審定會議與本次會議之資料差異為，第一次審定會議僅考慮掩埋場沼氣，本次會議納入其他發電種類
 - F. 業者所提之數據並未提供可公開驗證之資料佐證，故未予採用

資料來源：工研院，FY97「生質燃料技術開發與推廣計畫」分析調查

35

六、生質能及廢棄物發電計算參數

(一) 期初設置成本

2. 廢棄物 (RDF)：12.5萬元/瓩

- (1) 9月9日第一次審定會議提出數值：6.6萬元/瓩
- (2) 聽證會及會後業者所提資料：聽證會提出9萬元/瓩，會後提出14.4萬元/瓩
- (3) 高盛公司於11月20日來文表示，應大於9.2萬元/瓩(資料另附)
- (4) 擬採數值：12.5萬元/瓩
- (5) 說明：
 - A. 參考國內某民間實際設置案例之研究論文，估列12.5萬元/瓩
 - B. 業者所提數據，係國外設備供應商之報價資料，難以公開驗證，故未予採用

資料來源：1. 參考國內某民間實際設置案例之研究論文，民95

2. 工研院，FY97「生質燃料技術開發與推廣計畫」調查

36

六、生質能及廢棄物發電計算參數

(二) 運轉維護費用

1. 生質能 (沼氣)：占期初設置成本7.5%

- (1) 9月9日第一次審定會議提出數值：占期初設置成本5%
- (2) 聽證會及會後業者所提資料：占期初設置成本16~20%
- (3) 擬採數值：占期初設置成本7.5%
- (4) 說明：
 - A. 與設置環境 (酸性氣體易腐蝕)、發電系統 (前處理、發電設備) 等因素有關，約為期初設置成本之5~10%
 - B. 第一次審定會議與本次會議之資料差異為，第一次審定會議僅考慮掩埋場沼氣，本次會議納入其他發電種類
 - C. 業者所提之數據並未提供可公開驗證之資料佐證，不符上次審定會議決議原則，故未予採用

資料來源：1. 參考民間廠商籌設計畫書，民96

2. 工研院，FY97「生質燃料技術開發與推廣計畫」調查

37

六、生質能及廢棄物發電計算參數

(二) 運轉維護費用

2. 廢棄物 (RDF)：占期初設置成本5%

- (1) 9月9日第一次審定會議提出數值：占期初設置成本10%
- (2) 聽證會及會後業者所提資料：占期初設置成本13.8~15.6%
- (3) 高盛公司於11月20日來文表示，應大於15%
- (4) 擬採數值：占期初設置成本5%
- (5) 說明：
 - A. 參考國內某民間實際設置案例之研究論文，估列5%
 - B. RDF燃料費依據現有RDF製造廠售價為1,500元/噸，另加計維護成本，運轉維護費用占期初設置成本設置成本亦估列5%
 - C. 業者所提之數據並未提供可公開驗證之資料佐證，不符上次審定會議決議原則，故未予採用

資料來源：1. 參考國內某民間實際設置案例之研究論文，民95

2. 工研院，FY97「生質燃料技術開發與推廣計畫」調查

38

六、生質能及廢棄物發電計算參數

(三) 年淨售電量

1. 生質能 (沼氣)：5700度/瓩/年

- (1) 9月9日第一次審定會議提出數值：4300度/瓩/年
- (2) 聽證會及會後業者所提資料：扣除颱風等停止發電時機，無法發出如能源局公布的電量
- (3) 擬採數值：5700度/瓩/年
- (4) 說明：
 - A. 掩埋場沼氣電廠：平均4,300度/瓩
 - B. 有機廢棄物厭氧消化沼氣：約6500度/瓩
 - C. 養豬廢水處理：約6500度/瓩
 - D. 取平均值5700度/瓩/年估列
 - E. 各類沼氣發電之發電量評估已考慮國內環境條件

資料來源：1. 參考民間廠商籌設計畫書，民96

2. 工研院，FY97「生質燃料技術開發與推廣計畫」調查

39

六、生質能及廢棄物發電計算參數

(三) 年淨售電量

2. 廢棄物 (RDF)：7900度/瓩/年

- (1) 9月9日第一次審定會議提出數值：6500度/瓩/年
- (2) 聽證會及會後業者所提資料：應以日本為例之中間值為5500小時始為合理
- (3) 高盛公司於11月20日來文表示，應小於5200度/瓩/年
- (4) 擬採數值：7900度/瓩/年
- (5) 說明：
 - A. 參考國內某民間實際設置案例之研究論文，鑑於廢棄物發電穩定，年運轉天數330天，估列7,900度/瓩
 - B. 業者所提之數據並未提供可公開驗證之資料佐證，不符上次審定會議決議原則，故未予採用

資料來源：1. 參考國內某民間實際設置案例之研究論文，民95

2. 工研院，FY97「生質燃料技術開發與推廣計畫」調查

40

七、折現率說明

- (一) 就未融資之設置者而言，報酬率至少應高於市場無風險利率水準，即不低於20年期政府公債，最近一期發行(8月13日發行98-5甲A)公債票面利率2.125%
- (二) 就向銀行融資之設置者而言，投資報酬率至少應高於資本市場貸款利率水準，中央銀行金融統計五大銀行(台銀、合庫銀、土銀、華銀及一銀)2009年1至10月資本支出貸款利率平均為2.125%
- (三) 除上述因素外，尚須考慮風險溢酬，此數值視市場風險而定。「再生能源發展條例」已透過保證收購價格之機制，降低市場風險，使再生能源發電業類同公用事業，為鼓勵其設置，折現率可高於公用事業之投資報酬率，但仍不宜高於競爭性產業之報酬率

41

七、折現率說明

- (四) 採最近一期公開標售之10年期中央政府公債票面利率1.375%作為無風險利率加計風險貼水(參考煤氣事業氣體售價審核作業要點民營瓦斯業者風險貼水3.7%)，超過且最接近之一碼，設定折現率5.25%為例進行試算
- (五) 7月10日條例生效後始完工且曾獲政府補助之太陽光電，因半額補助金額較高，已降低其資金成本而有再投資之機會，故依前述折現率扣除1%，設定折現率4.25%為例進行試算

42

八、再生能源電能躉購費率試算

單一費率試算表

項目	折現率5.25%試算(元/度)
1瓩以上至10瓩太陽光電 (規劃設備補助：5萬元/kW)	11.1883 (相當於無設備補助 14.6030)
10瓩以上至500瓩太陽光電	12.9722
500瓩以上太陽光電	11.1190
1瓩以上至10瓩風力	7.2714
10瓩以上風力	2.3834
風力發電離岸系統	4.1982
川流式水力	1.5393
地熱能	5.1838
生質能	1.4869
廢棄物	2.0879

43

九、曾獲補助再生能源電能躉購費率試算

- (一)於電能躉購費率公告前、「再生能源發展條例」生效後，與台電簽約、開始運轉之太陽光電系統，其設備曾獲經濟部能源局依據「太陽光電發電系統設置補助作業要點」提供設備補助者，其電能費率試算如下頁列表
- (二)曾獲得補助之金額未列於表內者，其電能躉購費率由經濟部依照補助額度，扣除該補助額度後計算核定

44

MOEA 		項目	躉購費率 (元/度)
獲得12萬元/瓩 設備補助	1瓩以上至10瓩太陽光電	5.9758	
	10瓩以上至500瓩太陽光電	4.4684	
	500瓩以上太陽光電	2.7555	
獲得11萬元/瓩 設備補助	1瓩以上至10瓩太陽光電	6.6026	
	10瓩以上至500瓩太陽光電	5.0952	
	500瓩以上太陽光電	3.3823	
獲得10萬元/瓩 設備補助	1瓩以上至10瓩太陽光電	7.2294	
	10瓩以上至500瓩太陽光電	5.7221	
	500瓩以上太陽光電	4.0092	
獲得9萬元/瓩 設備補助	1瓩以上至10瓩太陽光電	7.8563	
	10瓩以上至500瓩太陽光電	6.3489	
	500瓩以上太陽光電	4.6360	
獲得8萬元/瓩 設備補助	1瓩以上至10瓩太陽光電	8.4831	
	10瓩以上至500瓩太陽光電	6.9757	
	500瓩以上太陽光電	5.2628	
獲得7萬元/瓩 設備補助	1瓩以上至10瓩太陽光電	9.1099	
	10瓩以上至500瓩太陽光電	7.6026	
	500瓩以上太陽光電	5.8897	

45

45

MOEA

十一、躉購費率下限

- (一) 為國內電業化石燃料之平均發電成本
- (二) 國際化石燃料價格波動大，以一年發電成本計算將有偏差，採多年發電成本之平均或迴歸趨勢以減低波動
- (三) 經變異數分析過去5年數值發現，取前4年 (94年至97年) 煤油氣發電量加權平均發電成本之變異數最小，表示發電成本相對穩定，得採2.0615元/度作為下限躉購費率

煤油氣發電量加權平均發電成本93-97					
年	93	94	95	96	97
發電量加權平均成本 (元/度)	1.5498	1.6867	1.8134	2.0370	2.6685
年	93-97	94-97	95-97	96-97	97
發電成本 (元/度)	1.9683	2.0615	2.1772	2.3532	2.6685
變異數	0.1930	0.1902	0.1966	0.1994	

46

46

十一、躉購費率下限

- (四) 依據「再生能源發展條例」第九條第二項規定：「...躉購費率不得低於國內電業化石燃料發電平均成本」，應指以電業實際發生之成本予以計算平均
- (五) 故仍宜採平均法，以電業實際成本計算國內電業化石燃料發電平均成本，作為躉購費率之下限

十一、躉購費率下限

■ 國營電業

發電成本(元/度)	93	94	95	96	97
燃煤	1.07	1.15	1.03	1.18	1.87
燃油	2.56	2.83	3.59	4.15	5.42
燃氣	2.40	2.65	2.97	3.32	3.67

■ 民營電業

發電成本(元/度)	93	94	95	96	97
A電業(燃煤)	0.98	1.16	1.12	1.19	1.58
B電業(燃煤)	1.15	1.18	1.33	1.34	1.78
C電業(燃氣)	2.31	2.46	2.54	2.86	3.32
D電業(燃氣)	2.12	2.28	2.51	2.84	3.25
E電業(燃氣)	2.39	2.47	2.68	2.90	3.39
F電業(燃氣)	2.34	2.42	2.55	3.08	3.53
G電業(燃氣)	2.20	2.47	2.71	2.99	3.50
H電業(燃氣)	2.25	2.45	2.73	2.97	3.51

十二、費率草案比較表

項目	9月9日審定會草案(元/度)	折現率5.25%試算(元/度)
1瓩以上至10瓩太陽光電 (規劃設備補助：5萬元/kW)	8.1243	11.1883 (相當於無設備補助 14.6030)
10瓩以上至500瓩太陽光電	9.3279	12.9722
500瓩以上太陽光電	9.0270	11.1190
1瓩以上至10瓩風力	5.3440	7.2714
10瓩以上風力	2.1826	2.3834
風力發電離岸系統	4.3064	4.1982
川流式水力	2.0961	2.0615
地熱能	4.4655	5.1838
生質能	2.0961	2.0615
廢棄物	2.0961	2.0879

十三、前高後低再生能源電能躉購費率試算

- (一) 其費率之決定方式與單一費率相同，採折現現金流量分析之淨現值法，其折現率應與計算單一費率時相同，使躉購期間內淨現值等於零，以計算費率
- (二) 其較高與較低費率之關係，初步採較低費率為費率下限、較高費率之二分之一、三分之二、四分之三、五分之四試算

$$NPV = -CF_0 + \sum_{t=1}^n \frac{(P_t \times kWh_t - O_t)}{(1+K)^t} = 0$$

其中， CF_0 為期初設置成本

P_t 為第 t 期之電能躉購費率，前10年為或較高費率 P_1 ，後10年為較低費率 P_2 ， $P_2 = P_1 \times 1/2$ 或 $2/3$ 或 $3/4$ 或 $4/5$

kWh_t 為第 t 期之淨售電量

O_t 為第 t 期之年運轉維護費用

K 為折現率，與單一費率之值相等

十三、前高後低再生能源電能躉購費率試算

(三) 補充說明：

- 躉購費率採前高後低，其投資報酬率應與單一固定躉購費率相同
- 經蒐集歐、日、韓等14國之費率資訊，其中以西班牙、丹麥、德國(風力發電)、奧地利等4國採用前高後低之方式訂定電能躉購費率
- 採前高後低或全程固定躉購費率，有不同意見：
 - 採前高後低方式訂定躉購費率，可縮短業者回收年限，提高誘因
 - 但前期較高之躉購費率，則可能鼓勵技術尚未成熟或發電效率較低之設備進入市場，不利整體資源之有效利用。且部分再生能源種類前期費率可能極高，需考量社會觀感；而前期之電價影響亦高，影響社會接受度

51

十三、前高後低再生能源電能躉購費率試算

費率前高後低試算表

項目		折現率5.25%試算(元/度)								
		單一 費率	$P_2 = P_1 \times 1/2$		$P_2 = P_1 \times 2/3$		$P_2 = P_1 \times 3/4$		$P_2 = P_1 \times 4/5$	
			高(P ₁)	低(P ₂)	高(P ₁)	低(P ₂)	高(P ₁)	低(P ₂)	高(P ₁)	低(P ₂)
1至10瓩 太陽光電	無補助	14.6030	18.0313	9.0157	16.7441	11.1627	16.1671	12.1253	15.8396	12.6717
	有補助	11.1883	13.7685	6.8843	12.7857	8.5238	12.3451	9.2588	12.0950	9.6760
10至500瓩太陽光電		12.9722	16.0177	8.0089	14.8742	9.9161	14.3616	10.7712	14.0707	11.2566
500瓩以上太陽光電		11.1190	13.7294	6.8647	12.7494	8.4996	12.3100	9.2325	12.0606	9.6485
風力發電離岸系統		4.1982	5.1664	2.5832	4.7976	3.1984	4.6323	3.4742	4.5384	3.6307
地熱能		5.1838	6.3794	3.1897	5.9240	3.9493	5.7198	4.2899	5.6039	4.4831

52

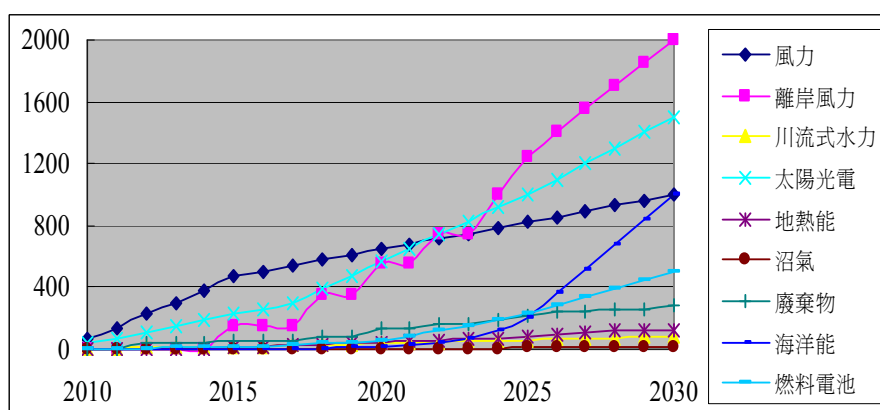
十四、再生能源推廣目標預估值

能源類別	2010	2011	2013	2015	2017	2020	2025	2030	2009現況
風力	65	135	300	470	540	645	820	1000	380.6
離岸風力	0	0	0	150	150	550	1250	2000	0
小水力	3	5	10	16	23	35	58	83	45.4
太陽光電	35	73	149	225	300	564	1000	1500	6.7
地熱能	0	0	5	9	21	41	83	120	0
廢棄物	0	0	40	58	58	138	213	290	167.5
沼氣	0	0	1	5	5	5	7	7	24.5
海洋能	0	0	0	1	3	15	200	1000	0
燃料電池	1	2	7	14	27	56	230	500	0
合計	104	215	512	948	1127	2049	3861	6500	624.7

1. 單位：千瓩
2. 不含非屬「再生能源發展條例」獎勵範圍之非川流式水力及直接燃燒廢棄物之發電設備
3. 2009年為實績值，其餘各年數值為預估累計新增裝置容量
4. 太陽光電預估2017年以後因發電效率提升與成本下降而有突破性成長

53

十四、再生能源推廣目標預估值



54

十五、電價影響評估

(一)參數假定

- 躉購費率以折現率5.25%估列
- 躉購費率遞減率：太陽光電躉購費率每年遞減5%，其他再生能源躉購費率每年遞減1%，但皆不低於下限費率
- 躉購期間：20年
- 示範獎勵與設備補助：以每年電價補貼之總額10%估列
- 行政成本（含預備金）：以每年電價補貼之總額2%估列
- 迴避成本：成長率0.65%(以 AR(1)模型估計)
- 台電電費收入：成長率0.25%(以 AR(1)模型估計)
- 下限費率成長率：以迴避成本成長率0.65%作下限費率成長率

55

十五、電價影響評估

(二)電價影響評估結果

1. 基金規模概估：

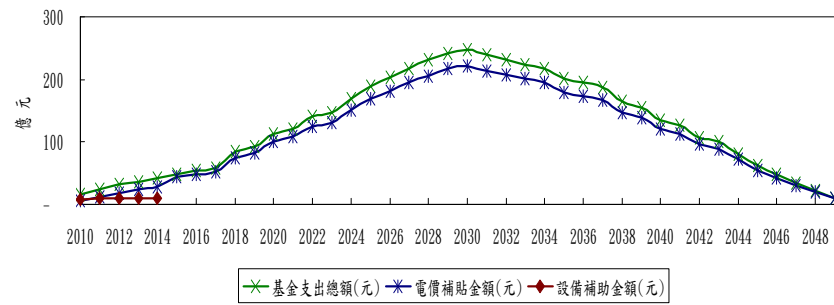
- (1) 2010至2020年期間每年平均支出約55億元

2. 電價影響評估

- (1) 2010至2049年期間電價影響平均幅度約2.8%，假設全程家庭用戶平均每度電價約3.04元、全年用電量約4,000度估算，每年電費支出增加約340元
($3.04 \times 2.8\% \times 4,000$)，平均每月增加約28元
- (2) 2010年當年度電價影響程度約0.4%，電價附加約每度0.01元
- (3) 2020年當年度電價影響程度約2.6%，電價附加約每度0.07元
- (4) 2030年為電價影響程度最高之年度，電價影響程度約5.45%，電價附加約每度0.17元

56

十五、電價影響評估



附件：參數訂定之參考資料

表1、教育示範類太陽光電決標金額與平均單價

流水號	案名	決標金額	平均單價	流水號	案名	決標金額	平均單價
1	苗栗縣○○國民小學	578,840	157,722	18	新竹縣○○國民小學	635,000	173,025
2	新竹縣○○國民小學	586,000	159,673	19	雲林縣○○國民小學	635,250	173,093
3	○○高級農工職業學校	590,000	160,763	20	臺北市○○國民小學	648,712	176,761
4	臺南市○○國民小學	590,000	160,763	21	○○高級農工職業學校	648,900	176,812
5	嘉義縣○○國民小學	598,900	163,188	22	嘉義縣○○國民小學	648,993	176,837
6	高雄縣○○國民小學	599,611	163,382	23	嘉義縣○○國民中學	649,048	176,852
7	北市○○國民小學	603,040	164,316	24	嘉義縣○○國民中學	649,048	176,852
8	臺北市○○國民中學	604,888	164,820	25	桃園縣○○國民小學	656,135	178,783
9	新竹縣○○國民小學	609,000	165,940	26	新竹縣○○國民小學	656,427	178,863
10	嘉義縣○○國民小學	612,500	166,894	27	高雄市○○高級中學	660,000	179,837
11	臺中市○○高級中學	614,888	167,544	28	屏東縣○○國民小學	665,006	181,201
12	嘉義市○○國民小學	614,990	167,572	29	臺南縣○○國民中學	667,228	181,806
13	臺北市○○國民小學	614,990	167,572	30	屏東縣○○國民小學	668,043	182,028
14	嘉義縣○○國民小學	614,990	167,572	31	臺南市○○國民小學	668,276	182,092
15	新竹市○○國民小學	619,990	168,935	32	桃園縣○○國民小學	668,351	182,112
16	臺中縣○○國民小學	624,000	170,027	33	基隆市○○國民小學	669,400	182,398
17	臺南縣○○國民小學	628,627	171,288	34	嘉義縣○○國民中學	676,149	184,237

*平均單價以決標金額除以3.67瓩計算

59

表1、教育示範類太陽光電決標金額與平均單價

流水號	案名	決標金額	平均單價	流水號	案名	決標金額	平均單價
35	嘉義市○○國民小學	678,000	184,741	52	南投縣○○國民小學	713,298	194,359
36	高雄市○○國民小學	679,000	185,014	53	○○高級中學	718,000	195,640
37	台南第○○高級中學	679,386	185,119	54	桃園縣○○國民小學	719,853	196,145
38	新竹市○○國民中學	679,670	185,196	55	○○高級農工職業學校	720,000	196,185
39	高雄市○○國民小學	681,688	185,746	56	苗栗縣○○國民小學	721,000	196,458
40	花蓮縣○○國民小學	681,939	185,814	57	雲林縣○○國民小學	721,500	196,594
41	桃園縣○○國民小學	685,338	186,741	58	高雄縣○○國民小學	722,000	196,730
42	○○高級中學	686,352	187,017	59	○○高級工業職業學校	727,483	198,224
43	宜蘭縣○○國民小學	688,000	187,466	60	臺東縣○○國民小學	730,530	199,054
44	南投縣○○國民小學	690,000	188,011	61	嘉義縣○○國民小學	732,147	199,495
45	臺北市○○國民小學	690,173	188,058	62	臺東縣○○國民小學	733,000	199,728
46	臺中市○○國民小學	697,000	189,918	63	臺東縣○○國民小學	734,000	200,000
47	臺北市○○國民小學	698,378	190,294	64	臺南縣○○國民小學	734,223	200,061
48	臺北市○○國民小學	698,397	190,299	65	臺南縣○○國民小學	734,985	200,268
49	高雄市○○國民小學	699,000	190,463	66	高雄市○○國民小學	738,675	201,274
50	臺中市○○國民小學	703,206	191,609	67	新竹縣○○國民小學	739,000	201,362
51	○○高級農工職業學校	708,888	193,157	68	○○女子高級中學	739,725	201,560

*平均單價以決標金額除以3.67瓩計算

60

表1、教育示範類太陽光電決標金額與平均單價

流水號	案名	決標金額	平均單價	流水號	案名	決標金額	平均單價
69	高雄縣○○國民小學	742,000	202,180	86	桃園縣○○國民小學	777,505	211,854
70	桃園縣○○國民中學	746,000	203,270	87	臺東縣○○國民小學	778,168	212,035
71	臺北縣○○國民小學	747,796	203,759	88	臺東縣○○國民小學	780,000	212,534
72	高雄市○○國民小學	747,896	203,786	89	高雄市○○國民小學	780,000	212,534
73	高雄市○○國民小學	748,000	203,815	90	雲林縣○○國民中學	784,000	213,624
74	花蓮縣○○國民小學	748,000	203,815	91	臺北縣○○國民小學	784,920	213,875
75	高雄市○○國民中學	749,000	204,087	92	桃園縣○○國民小學	788,000	214,714
76	花蓮縣○○國民小學	750,000	204,360	93	臺北縣○○國民小學	789,345	215,080
77	金門縣○○國民中學	750,000	204,360	94	○○高級中學	790,000	215,259
78	桃園縣○○國民中學	750,000	204,360	95	○○高級工業職業學校	794,600	216,512
79	雲林縣○○國民小學	752,448	205,027	96	宜蘭縣○○國民小學	797,300	217,248
80	高雄縣○○國民小學	753,747	205,381	97	花蓮縣○○國民小學	799,533	217,856
81	高雄縣○○國民小學	757,800	306,485	98	雲林縣○○國民小學	800,000	217,984
82	臺北市○○國民中學	769,250	209,605	99	花蓮縣○○國民小學	807,648	220,068
83	南投縣○○國民小學	770,000	209,809	100	桃園縣○○國民小學	808,006	220,165
84	臺北縣○○國民小學	775,297	211,253	101	桃園縣○○國民小學	808,106	220,192
85	臺南縣○○國民小學	776,000	211,444	102	桃園縣○○國民小學	808,457	220,288

*平均單價以決標金額除以3.67瓩計算

61

表1、教育示範類太陽光電決標金額與平均單價

流水號	案名	決標金額	平均單價	流水號	案名	決標金額	平均單價
103	臺北縣○○國民小學	810,000	220,708	120	南投縣○○國民中學	829,497	226,021
104	苗栗縣○○國民小學	810,000	220,708	121	彰化縣○○國民中學	830,000	226,158
105	屏東縣○○國民小學	810,000	220,708	122	屏東縣○○國民小學	830,209	226,215
106	高雄縣○○國民小學	810,000	220,708	123	臺中縣○○國民小學	833,000	226,975
107	花蓮縣○○國民小學	814,000	221,798	124	臺中縣○○國民小學	835,000	227,520
108	屏東縣○○高級中學	815,000	222,071	125	桃園縣○○國民小學	839,000	228,610
109	雲林縣○○國民小學	815,459	222,196	126	連江縣○○國民中學	840,000	228,883
110	屏東縣○○國民小學	818,000	222,888	127	○○高級中學	840,000	228,883
111	屏東縣○○國民小學	823,426	224,367	128	○○高級工業職業學校	840,000	228,883
112	南投縣○○國民中學	825,000	224,796	129	臺中市○○國民小學	845,000	230,245
113	南投縣○○國民中學	826,000	225,068	130	桃園縣○○國民小學	845,000	230,245
114	南投縣○○國民小學	827,000	225,341	131	苗栗縣○○國民小學	847,000	230,790
115	屏東縣○○國民小學	827,216	225,399	132	○○高級中學	849,000	231,335
116	雲林縣○○國民小學	828,000	225,613	133	彰化縣○○國民小學	850,000	231,608
117	南投縣○○國民小學	828,426	225,729	134	臺北縣立○○高級中學	850,000	231,608
118	南投縣○○國民小學	828,458	225,738	135	○○高級中學	850,000	231,608
119	南投縣○○國民中學	829,492	226,020	136	臺東縣○○國民小學	854,900	232,943

*平均單價以決標金額除以3.67瓩計算

62

表1、教育示範類太陽光電決標金額與平均單價

流水號	案名	決標金額	平均單價	流水號	案名	決標金額	平均單價
137	臺東縣○○國民中學	855,000	232,970	154	臺北縣○○國民中學	880,000	239,782
138	臺北市○○高級中學	860,000	234,332	155	宜蘭縣○○國民小學	880,000	239,782
139	臺北縣○○國民小學	860,000	234,332	156	宜蘭縣○○國民小學	880,000	239,782
140	臺中縣○○國民小學	862,573	235,034	157	彰化縣○○國民小學	880,000	239,782
141	彰化縣○○國民小學	865,000	235,695	158	宜蘭縣○○國民小學	880,000	239,782
142	苗栗縣○○國民小學	865,090	235,719	159	臺北縣○○國民小學	880,000	239,782
143	臺中縣○○國民小學	870,000	237,057	160	新竹縣○○國民中學	880,000	239,782
144	宜蘭縣○○國民小學	870,000	237,057	161	彰化縣○○國民小學	885,000	241,144
145	臺中縣○○國民中學	870,000	237,057	162	苗栗縣○○國民小學	888,000	241,962
146	彰化縣○○國民中學	875,000	238,420	163	臺北縣○○國民小學	888,000	241,962
147	彰化縣○○國民小學	875,000	238,420	164	連江縣○○國民小學	890,000	242,507
148	彰化縣○○國民中學	875,000	238,420	165	臺中縣○○國民小學	890,000	242,507
149	彰化縣○○國民小學	875,700	238,610	166	宜蘭縣○○國民小學	890,000	242,507
150	臺北縣○○國民小學	876,000	238,692	167	臺中縣○○國民小學	890,000	242,507
151	金門縣○○國民中小學	880,000	239,782	168	臺中縣○○國民小學	890,000	242,507
152	彰化縣○○國民小學	880,000	239,782	169	臺中縣○○國民小學	890,000	242,507
153	臺北縣○○國民小學	880,000	239,782	170	臺南縣○○國民小學	892,000	243,052

*平均單價以決標金額除以3.67瓩計算

63

表1、教育示範類太陽光電決標金額與平均單價

流水號	案名	決標金額	平均單價	流水號	案名	決標金額	平均單價
171	臺中縣○○國民小學	894,000	243,597	177	臺北縣○○國民小學	900,000	245,232
172	臺北市○○高級工業職業學校	895,860	244,104	178	臺北縣○○國民小學	900,000	245,232
173	彰化縣○○國民小學	900,000	245,232	179	臺南縣○○國民小學	900,000	245,232
174	彰化縣○○國民小學	900,000	245,232	180	臺南縣○○國民小學	900,000	245,232
175	臺北市○○高級中學	900,000	245,232	181	臺南縣○○國民小學	900,000	245,232
176	臺北縣○○國民小學	900,000	245,232				

*平均單價以決標金額除以3.67瓩計算

64

表2、其他類太陽光電決標金額與平均單價

流水號	案名	決標金額	平均單價	流水號	案名	決標金額	平均單價
1	新竹市政府	788,290	157,658	17	台中縣政府	948,000	189,600
2	台中縣消防局	800,000	160,000	18	宜蘭縣壯圍鄉公所	960,000	192,000
3	台中縣大雅鄉公所	827,610	165,522	19	台中市愛心家園	969,000	193,800
4	高雄縣政府消防局	828,015	165,603	20	台南市立圖書館	970,670	194,134
5	宜蘭縣大同鄉公所	840,000	168,000	21	新竹縣竹北市公所	974,466	194,893
6	高雄縣政府地方稅務局	848,858	169,772	22	台南市環境保護局	1,015,000	203,000
7	彰化縣社頭鄉公所	859,000	171,800	23	台中縣大里市公所	1,020,000	204,000
8	彰化縣政府	870,000	174,000	24	台東縣池上鄉公所	1,020,900	204,180
9	苗栗縣竹南鎮公所	871,463	174,293	25	屏東縣鹽埔鄉公所	1,046,000	209,200
10	新竹縣竹東鎮公所	873,013	274,603	26	宜蘭縣羅東鎮公所	1,048,500	209,700
11	雲林縣四湖鄉公所	879,000	175,800	27	台北市政府社會局	1,067,470	213,494
12	高雄縣政府委託沐恩之家 經營管理高雄縣少年中途 之家-和平家園	879,000	175,800	28	台中縣后里鄉公所	1,070,000	214,000
13	宜蘭縣三星鄉公所	897,000	179,400	29	嘉義縣番路鄉公所	1,070,000	214,000
14	屏東縣政府	898,000	179,600	30	屏東縣枋寮鄉公所	1,072,050	214,410
15	台中縣梧棲鎮公所	925,493	185,099	31	屏東縣長治鄉公所	1,085,000	217,000
16	內政部南投啓智教養院	930,000	186,000	32	連江縣立醫院	1,094,218	218,844

*平均單價以決標金額除以5瓩計算

65

表2、其他類太陽光電決標金額與平均單價

流水號	案名	決標金額	平均單價	流水號	案名	決標金額	平均單價
33	屏東縣麟洛鄉公所	1,095,000	219,000	35	海軍大氣海洋局	1,120,000	224,000
34	新竹縣關西鎮公所	1,110,770	222,154	36	彰化縣員林鎮公所	1,200,000	240,000

*平均單價以決標金額除以5瓩計算

66

表3、中央示範類與98年度太陽光電決標金額與平均單價

流水號	案名	簽約容量(瓩)	決標日	決標金額	平均單價
1	行政院	50	8月12日	6,380,000	127,600
2	內政部中區兒童之家	50	9月14日	6,940,909	138,818
3	國立暨南國際大學	50	8月10日	7,099,283	141,986
4	國立嘉義大學	50	8月28日	7,680,000	153,600
5	南部科學工業園區管理局	50	11月18日	7,758,491	155,170
6	國立澎湖科技大學	50	7月30日	7,788,888	155,778
7	行政院農業委員會茶業改良場台東分場	50	9月8日	7,985,819	159,716
8	國立中正大學	50	8月13日	8,130,390	162,608
9	國立政治大學	50	9月15日	8,150,916	163,018
10	行政院農業委員會畜產試驗所新竹分所	50	9月8日	8,950,000	179,000
11	中央研究院物理所	50	9月16日	9,313,993	186,280
12	國立科學工藝博物館	50	10月1日	9,880,000	197,600
13	行政院國軍退除役官兵輔導委員會玉里榮民醫院	50	8月20日	10,140,000	202,800

表4、97~98年台電太陽光電決標金額與平均單價

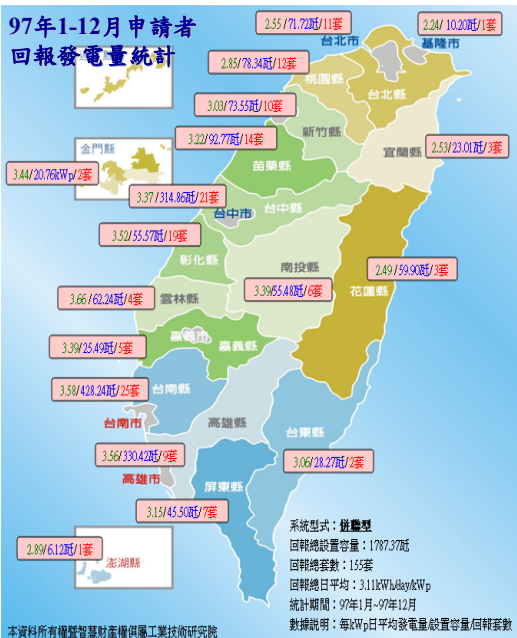
流水號	案名	簽約容量(瓩)	決標年月	決標金額	平均單價
1	台電台中電廠	1,500	97.11	277,879,282	185,253
2	台電高雄興達電廠	950	97.12	186,726,435	196,554
3	台電金門園區	528	97.12	115,000,000	217,803
4	台電永安鹽灘地	4,636	98.09	621,560,000	134,072

MOEA 表5、國內併聯型系統發電量統計結果

97年1-12月即時監測發電統計

監測點	日平均發電量 (kWh/d/kWp)
台北板橋國中	2.66
新竹工研院	3.15
西湖服務區	3.51
台中中興大學	3.64
台中東峰國中	3.53
嘉義志航國小	3.61
台南新民國小	3.98
台南佳里國中	3.86
台南佳里國小	3.54
屏東萬巒國小	3.16

97年1-12月申請者
回報發電量統計



本資料所有權暨智慧財產權俱屬工業技術研究院

69

MOEA 表6、陸域型1~10瓩風力機國內外設置成本

廠商	國內廠商A		國內廠商B	國內廠商C	國內廠商D	Fortis Montana	WES Tulipo	Turby	Energy Ball	Ropatec WRE030	Proven WT6000
額定容量(w)	300	3,000	1,500	300	2,000	2,700	2,500	1,900	500	3,000	6,000
風力機單價(不含塔架、電力轉換器、施工)(台幣)	65,000	-	-	85,000 (不含施工)	-	-	-	-	116,389	504,713	-
設置完成總經費(台幣)	75,000	500,000	450,000	95,000	300,000	774,440	795,802	837,494	267,615	749,556	847,447~1,032,900
台幣/kW	250,000	166,666	300,000	316,666	150,000	286,830	318,321	440,786	535,230	249,852	141,241~172,150
廠商	Iskra	Abundant Renewable Energy	Abundant Renewable Energy	AEROSTAR	Bergey Windpower	Bergey Windpower	Bergey Windpower	Mariah Power	ReDriven Power		
額定容量(w)	5,000	2,500	10,000	10,000	1,000	1,500	10,000	1,200	3,200	6,000	
風力機單價(不含塔架、電力轉換器、施工)(台幣)	-	412,213 (含電力轉換器)	1,290,405 (含電力轉換器)	813,020 (含電力轉換器)	90,914 (含電力轉換器)	153,154~175,964 (含電力轉換器)	765,771~961,287 (含電力轉換器)	-	629,691 (不含施工)	950,644 (含塔架、電力轉換器)	
設置完成總經費(台幣)	1,065,765~1,144,641	503,879	1,590,405	1,113,020	140,914	217,043~239,853	1,065,771~1,261,287	293,274~391,032	740,802	1,139,533	
台幣/kW	213,153~228,928	201,512	159,040	111,302	140,914	144,695~159,902	106,577~126,129	244,395~325,860	231,501	189,922	

*美元兌新台幣匯率1:32.586

**國內廠商名單尚未獲同意公開

***資料來源：工研院，FY98「陸海域風力發電技術發展及整體推動計畫」調查彙整。

70

表7、美國風能協會統計小型風力機設置成本

Small wind turbine costs (U.S.)

\$ per W of capacity	\$3-5
\$ per kWh of production	\$0.10 - \$0.15

Calculations do not assume state or federal incentives.

*美元兌新台幣匯率美1:32.586計算。

**資料來源：AWEA, http://www.awea.org/smallwind/pdf/2008_AWEA_Small_Wind_Turbine_Global_Market_Study.pdf

表8、陸域型10瓩以上風力機設置成本

公司	風場場址	總設置容量 (MW)	決標/竣工日期	總建造金額 (仟元)	平均單價 (元/kW)	資料來源
台電	雲麥二期 彰工二期	32	97.01	2,328,291	72,759	台電公司
台電	王功 大潭二期	27.6	97.12	2,028,362	73,491	台電公司
民間廠商1	風場1	27.6	97.01	133,309	48,300	成立給照書圖
民間廠商2	風場2	18.4	98.02	88,868	48,298	成立給照書圖

*台電公司之總建造金額係決標金額扣除備品、特殊工具、耗材及保固期間O&M等歸屬運維之費用

**自風力二期第2標起，配合工業合作計畫施行，增加機組設置成本

表9、國外風力發電離岸系統設置成本

風場	容量 (MW)	國家	水深 (m)	離岸 (km)	滿發時數 (Capacity Factor)	啓用 年份	總成本	建置成本 (台幣/千瓦)
Lynn and ID 1,2	180	英國	10	5.2	-	2008	3 億英鎊	100,000
Robin Rigg 3	180	英國	1~9	9~13.5	-	2009	4.92 億歐元	128,467
Gunfleet Sands 4	108	英國	2~15	7	-	2009	2 億英鎊	118,000
Nordergründe 5,6	90	德國	5~12	17.2	-	2009	3 億歐元	157,000
Rhyl Flats 1,7	90	英國	8	8	3154 (36%)	2009	2,100 英鎊/瓩	115,500

*建置成本以啟用當年匯率計算之

1. EWEA, http://www.ewea.org/fileadmin/ewea_documents/documents/publications/statistics/Offshore_Statistics_2008.pdf
2. http://w1.siemens.com/press/en/pr_cc/2007/03_mar/pg200603025e_1437674.htm
3. <http://www.wind-energy-the-facts.org/en/part-3-economics-of-wind-power/chapter-2-offshore-developments/>
4. <http://www.dongenergy.com/EN/Investor/releases/2007/data/DONG+Energy+signs+contract+for+delivery+of+wind+turbines+for.htm>
5. http://www.repower.de/index.php?id=151&backPID=25&tt_news=1617&L=1
6. <http://www.4coffshore.com/windfarms/owp-nordergr-nde-germany-de20.html>
7. "Guidelines for the Feasibility Study of Offshore Wind Farm in Taiwan", BMT & Wind Prospect

表10、90年~97年麥寮風力發電示範系統運轉統計

運轉記錄	90年	91年	92年	93年	94年	95年	96年	97年
平均風速 (m/s)	7.8	6.4	6.7	6.3	7.1	6.3	6.3	-
年發電量 (萬度)	776	648	726	724	702	600	480	509
滿發時數 (小時)	2,940	2,454	2,748	2,744	2,658	2,273	1,817*	1,929*

*滿發時數偏低乃因96年底12月進行風力發電電力系統整修工程，至97年2月電力系統才整修完成重新運轉，且1號機組在97年10月2日發生故障至97年底尚未維修完成所致

**資料來源：工研院，FY98「陸海域風力發電技術發展及整體推動計畫」彙整

表11、91年~97年中屯風力發電示範系統運轉統計

運轉記錄	91年	92年	93年	94年	95年	96年	97年
平均風速 (m/s)	8.9	9.8	9.3	9.7	10.0	9.8	9.8
年發電量 (萬度)	792	981	891	854	888	1003	891
滿發時數 (小時)	3,299	4,087	3,713	3,559	3,700	4,180	3,711

資料來源：工研院，FY98「陸海域風力發電技術發展及整體推動計畫」彙整

表12、台電及民間近期既設川流式水力建置成本

場址	裝置容量(kW)	設置成本(元/kW)
台電竹門	2,782	74,730
台電濁水	3,670	62,398
民間電廠(南投縣)*	16,704	62,275
平均設置成本	66,468	

*尚未獲同意公開

**資料來源：台電公司及民間廠商提供

表13、宜蘭清水地熱發電設置成本評估

費用項目別	費用／容量
總設置成本(元)	1,375,000,000
裝置容量(kW)	5,000
平均設置成本(元/kW)	240,000

資料來源：

1. 工研院，經濟部能源科技研究發展計畫95年度執行報告—地熱發電技術開發推動計畫(1/1)，民96
2. 電廠的發電機組和管線設施的費用，參考紐西蘭SKM, 2008. Chingshui Geothermal Project evaluation. Sinclair Knight Limited.

表14、宜蘭清水地熱發電年滿發時數評估

資料來源	工研院(2007) ¹	SKM(2008) ²
設置容量(MW)	5	5
淨輸出(MW)	4	4.4
淨輸出比例	80%	88%
年運轉率	92%	95%
年發滿時數(hr)	6,447.36	7,323.36
每瓩容量年發電量(度)	6,447	7,323

資料來源：

1. 工研院，經濟部能源科技研究發展計畫95年度執行報告—地熱發電技術開發推動計畫(1/1)，民96
2. SKM, 2008. Chingshui Geothermal Project evaluation. Sinclair Knight Limited.