**工程與社會專題**

**101(一)期末報告**

**以適當科技與風險評估的角度看**

**現代發電系統**

**指導老師:林聰益**

**班級:車輛三甲**

 **姓名:李行憲**

**學號:49915044**

**目錄:**

* **前言**
* **議題一:如何對台灣的風能發電系統進行評估、風險管理、以及風險溝通?**
* **議題二:以適當科技之經濟性、自主性、永續性的角度來看風能發電系統**
* **結論:以設計工程師角度，如何規劃台灣的發電系統?**

**前言:**
火力發電的燃料終有竭盡之日，據估計石油蘊藏量為40年，煤為100多年，天然氣為60年。台灣地區自產能源十分缺乏，98%的能源依靠進口，因此降低能源進口及積極開發本地能源，成為國家發展的重要課題。根據歐洲先進國家的經驗，風力發電廠在其20年壽命中所發電的價值，是建造該發電廠過程中費用的85倍以上

台灣是個海島，風力資源相當豐富。根據估計，台灣可利用風力發電總潛力在10億瓦以上。若能積極開發與利用，則不僅可提高電力的供應能力，有助於電力的穩定供應，而且可增加本土性自主能源的比重，減少對外的能源依賴度。

台電公司已於民國91年擬定「風力發電十年發展計畫」，以分期方式逐步執行，十年內至少設置200台風力發電機或總裝置容量300MW。自2003至2008年間，先後完成60台風力發電機組之設置，總裝置容量98.96MW，預估年發電量約269GWh。「風力第二期計畫」亦已開始各項籌建工作，規劃共設置58台2,000kW (2 MW)級風力機組，總裝置容量為116MW，預估年發電量約335.5GWh，

**議題一:如何對台灣的風能發電系統進行評估、風險管理、以及風險溝通?**

據工研院綠能所（原能環所）研究分析指出，台灣地區地面風場年平均風速達到5 ~ 6m/s以上的強風區域超過2,000平方公里，風力潛能約4,000MW，如考慮人文、地形及地物因素，保守估計台灣地區至少有1,000MW以上陸上風能潛能可供開發。海上風能潛力方面，據估計在台灣西海岸約有2,000MW以上發展潛力，綜計台灣約有3,000MW的風力發電裝置容量。民國92年6月的「全國非核家園大會」訂下「2020年台灣再生能源裝置容量占總容量12%」的目標，同時決議要求經濟部努力提前在2010年讓再生能源發電占比達到10%，其中風力發電為215萬瓩(2,150MW)。按照當時經濟部的規劃，風力發電將肩負較大比重，除部分將由民間開發外，政府希望台灣電力公司完成51.6萬瓩(516MW)之發電容量。

台灣地理環境特殊，為颱風與地震等天然災害高潛勢地區，國際間雖已有水深20公尺離岸風場開發經驗，但面對台灣特殊的環境，先進國家離岸風力發展經驗難以直接轉移供國內使用。台灣的離岸發電有巨大的潛能，然而要推廣與利用這些天然資源，除需借重國外的發展經驗，更需要整合國內產學研相關能量，針對台灣特殊的颱風及地震

環境，共同開發適合的離岸風能發電技術，才有可能建立我國離岸風能產業。換言之，台灣有機會運用此天然條件，在國際離岸風能產業建立特有利基。在離岸風力發電技術的研發上，由於國內過去的研發計畫多集中在陸上風場調查技術與風力機關鍵元件技術開發，在離岸風力發電系統技術與產業推動方面則尚待起步。工研院能環所陸續完成「風力發電開發環境建構計畫」年度系列研究，已建立全國陸海域風能觀測技術以及前述風速觀測塔的量測資料應用，並建置風力發電開發資訊暨行政服務系統，且與英國BMT公司協力完成離岸風力發電系統的建置準則(Guideline)。

**議題二:以適當科技之經濟性、自主性、永續性的角度來看風發電系統**
       優點

潛能巨大，取之不盡，用之不竭：風能是太陽能的一種轉化形式。據估計， 全球風能蘊藏量很大，可達1.3×1012千瓦，約為目前世界化石燃料產生能量的3000倍。

就地可取，無須長途運輸：風力發電的運用，對於高山或是離島、偏遠地區的電能供給而言，是一項非常重要而且方便的來源。

不污染環境，不破壞生態：風力發電除了在運轉的過程中，除了產生少量的噪音外，並不會像傳統的化石燃料或核能發電產生空氣污染及核廢料的問題。可以說是一種清潔且安全的能源。

缺點

風的不穩定性高：其發電容量遠比火力發電機組之容量為小，並會因季節天氣的風力變化而影響其穩定度，以致僅能彌應部份電力之供應，未能大量取代燃料(石油、煤炭及核燃料)發電之方式。

受地形影響大：風力的局部地形差異明顯，故風力機位置的選擇必須考慮到地形作用。

降低土地利用價值：風力發電需要有廣大的土地做為風力機的設置場所，對於國土面積小的國家而言，是非常難以克服的問題，所以近年來風力場的設置，都朝向離岸式發展；一方面沿海地區的風能較豐富，另一方面也可使陸地上的資源獲得更好的規劃與應用。

風力發電機造價高，並且在土地面積的應用上不合效率，核三廠1部機組每小時可產生電力95萬度，風力發電最多1千500度，也就是說，一座核能發電機等於633座風力發電機。若風力發電要達成核三廠總發電量，依每座風力發電設備建置需相隔200公尺計算，問題是台灣沒有那麼大的腹地。台灣地狹人稠、土地成本極高，風力發電機組所需要的面積比起相同發電功率的火力電廠而言，所需要更大範圍的土地，所以如果考慮土地成本的話，風力發電的成本是相對高的。

所以目前來說台灣只適合提供小區域用電的獨立風力發電機，而不適合採用大面積經營發電的風力發電廠，只能供於輔助而無法完全依賴。

**結論:以設計工程師角度，如何規劃台灣的發電系統?**

原油價格持續攀升，能源供應短缺問題亦持續發酵，尋求新的替代能源已成為國際間的趨勢與重要議題；為同時達到能源供給與注重環保的目的，潔淨的再生能源成為不可避免的選擇。台灣因具有良好的日照條件，同時兼具優良的半導體技術基礎，實具備發展「太陽光電（Photovoltaics, PV）」的良好立基。經濟部能源局推動國內太陽光電發電系統設置及產業發展已具有良好成效，具有帶動產業及能源供應的雙重效益，已成為我國發展替代能源之優先方向之一。

太陽光電市場發展快速，而主要帶動太陽光電市場成長的關鍵，即在於各國政府政策推動太陽光電發電系統的設置。觀察近年來太陽光電產業蓬勃發展，市場快速成長，都是由發電系統設置所帶動，其中與結合市電併聯型的太陽光電發電系統（Grid-connected Photovoltaic System），受到主要國家太陽光電計畫之推廣，市電併網應用比例不斷增長，更是市場活絡的主要原因。太陽光電的利用對於紓緩尖峰用電、環境保護等都有極大助益，雖然目前發電成本仍高，但是世界各國仍卯足全力投入研發與獎勵推廣，將其視為明日之星的產業。

但個人認為核能也未嘗不是一個選擇，雖然在風險上讓很多人感到害怕，但是隨著科技的進步，核能也會越來越安全，而且什麼東西都有它的危險性在，我們並不能因為害怕就完全捨棄他，而是應該讓它變得更安全，更能讓他的一切變化能掌控在人類的手中。