

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

波浪發電之研究

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC94-2213-E-168-012-

執行期間：94年08月01日至95年07月31日

執行單位：崑山科技大學電機工程系

計畫主持人：卓胡誼

計畫參與人員：黃文川,吳春吉,鄒國彥

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫涉及專利或其他智慧財產權，1年後可公開查詢

中 華 民 國 95 年 8 月 15 日

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 成果報告
 期中進度報告

(計畫名稱)

波浪發電之研究

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC 94-2213-E-168-012-

執行期間：94年8月1日至95年7月31日

計畫主持人：卓胡誼

共同主持人：

計畫參與人員：黃文川、吳春吉、鄒國彥

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)： 精簡報告 完整報告

本成果報告包括以下應繳交之附件：

赴國外出差或研習心得報告一份

赴大陸地區出差或研習心得報告一份

出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份

國際合作研究計畫國外研究報告書一份

處理方式：除產學合作研究計畫、提升產業技術及人才培育研究計畫、
列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權， 一年 二年後可公開查詢

已經獲准專利可立即公開

執行單位：崑山科技大學電機系

中華民國 95年 8月 14日

中、英文摘要及關鍵詞(keywords)

計畫中文摘要：

現有的波浪發電裝置可分為水力式及氣壓式兩大類。較常見的發電機都是以旋轉的方式在運動，使得一般人認為一定要旋轉才能發電，造成現有的波浪發電系統都竭盡所能地以各種方式，將波浪上下起伏或左右搖擺的運動方式，以水輪機或氣渦輪機改變為旋轉的運動方式，以便帶動旋轉式的發電機來產生電力。上述先前技術的共同缺點為：波浪能經過多次轉換，先轉換成液壓、氣壓或水的位能，再以水輪機或氣渦輪機轉換成旋轉運動，再帶動旋轉式發電機轉換成電能。然而，多一次的轉換就多一層的損失，也造成系統複雜、操控與維護困難，以及成本居高不下等缺點。本研究提出另一種波浪發電方式，在不需水輪機、氣渦輪機與旋轉式發電機等裝置前提下，直接以波浪上下起伏或左右搖擺的運動，使線圈中的磁場改變，進而產生電力的波浪發電方式。

關鍵詞：波浪發電、水輪發電機、氣渦輪發電機

計畫英文摘要：

The present wave power generating system can be subdivided into hydrodynamic system and atmospheric pressure system. Conventionally, a hydraulic turbine or gas turbine is installed in an ocean wave power generator. A turbine is a rotary device per se. This gives an impression to people that electricity can be generated only by a turbine or the like. The prior turbine based electricity generation suffered from several disadvantages. For example, energy of waves is converted into high pressure liquid or air which in turn impinges vanes of a hydraulic turbine or gas turbine for rotating the same. Finally, the generator is driven by the hydraulic turbine or gas turbine for generating electricity. Such multiple energy conversions can consume energy significantly, i.e., lower energy conversion efficiency. Further, it can complicate the electric generation system, resulting in an increase in the installation and maintenance costs. Furthermore, the turbine can be eliminated for simplifying construction as viewed by the present research.

Keywords: Wave power generating systems, water turbine generators, air turbine generators.

計畫成果自評：

油價不斷攀升，以及京都議定書的通過，使再生能源愈來愈受重視，英國計畫投入 500 萬英鎊(約相當於三億一千萬新台幣)於歐克尼島成立歐洲海洋能源中心，專門研究波浪能與潮汐能，期望能將四面環海的英國所擁有的海洋能充分開發利用。台灣自產能源嚴重不足，97%的能源都仰賴進口，所幸台灣與英國一樣，是一個四面環海的島嶼，擁有開發海洋能的優勢。但是，傳統波浪發電體積龐大，成本高昂，效率低落，以中山大學與劉百清先生合作的防波堤式波浪發電系統為例，經實際測試，如果入射波能為 100%，轉換為空氣能的只有 30.3%，最後轉成電能的則只有 5.7%。原因在於現有的波浪發電系統都竭盡所能地以各種方式，將波浪上下起伏或左右搖擺的運動方式，以水輪機或氣渦輪機改變為旋轉的運動方式，以便帶動旋轉式的發電機來產生電力。如此一來，波浪能經過多次轉換，先轉換成液壓、氣壓或水的位能，再以水輪機或氣渦輪機轉換成旋轉運動，最後再帶動旋轉式發電機轉換成電能。然而，多一次的轉換就多一層的損失，也造成系統複雜、操控與維護困難，以及成本居高不下等缺點。因此，本研究計畫朝向沒有旋轉式發電機的方向研發波浪發電系統。也就是在不需水輪機、氣渦輪機與旋轉式發電機等裝置的前提下，直接以波浪上下起伏或左右搖擺的運動，使線圈中的磁場改變，進而產生電力的波浪發電方式。在免除層層轉換之後，將可以使效率大幅提升。此一直接以波浪上下起伏的運動，使線圈中的磁場改變，進而產生電力的波浪發電方式與美國專利 6515375 號”磁鐵線圈波浪發電系統”的基本構想近似，不過，本研究所研發的波浪發電系統還做了許多重大的改進：

第一、美國專利 6515375 號的結構體完全在水中，本研究所研發的波浪發電系統，則只有浮體在水中，主結構體則完全在岸上，於防水，防腐蝕，電力傳輸以及施工等方面較具優勢。

第二、美國專利 6515375 號磁鐵與線圈相對運動的最大範圍與波浪振幅相同，本研究所研發的波浪發電系統，則利用槓桿原理，產生放大效果，使磁鐵與線圈的相對運動最大範圍可以大於波浪振幅，可以使效率提升。

第三、美國專利 6515375 號對磁鐵離開線圈範圍的波浪能無法利用，本研究所研發的波浪發電系統，特別增設彈簧裝置，不但可限制磁鐵只能於一定範圍內運動，而且，對磁鐵離開線圈範圍的波浪能，也能以彈簧被壓縮的方法加以儲存與利用，可以使效率再提升。

第四、美國專利 6515375 號沒有設置鐵心，本研究所研發的波浪發電系統特別增設鐵心，因一般鐵心材料的導磁係數約為空氣的數千倍，故本研究所研發的波浪發電系統在其他條件相同的情況下，所能產生的磁通，與所感應的電壓將可遠大於美國專利 6515375 號。

第五、美國專利 6515375 號採用永久磁鐵，本研究所研發的波浪發電系統除了可使用永久磁鐵之外，還可以採用於另一組線圈外加電源的方式產生磁場，所能產生的磁通，與所感應的電壓將可遠大於美國專利 6515375 號。

第六、美國專利 6515375 號只適用於波浪上下起伏的垂直運動模式，本研究所研發的波浪發電系統除了可適用於波浪上下起伏的垂直運動模式，也能採用波浪左右搖擺的水平運動模式，可應用於美國專利 6515375 號所不適用之海岸漲退潮以及防波堤等領域。

本研究的成果已經獲准美國發明專利 US 7012340 號，以及英國發明專利 GB2402557 號，並且榮獲 2005 台北國際發明暨技術交易展發明競賽銀牌獎。

可供推廣之研發成果資料表

 可申請專利
 可技術移轉
 已獲准專利

日期：__年__月__日

國科會補助計畫	計畫名稱：波浪發電之研究 計畫主持人：卓胡誼 計畫編號：NSC 94-2213-E-168-012 學門領域：電機機械
技術/創作名稱	Apparatus for converting wave energy into electrical energy
發明人/創作人	卓胡誼
技術說明	中文： 本發明是提供一種波浪發電方式，由浮體、槓桿、磁鐵、彈簧、鐵鑫、線圈等所組成，主要採在不需運用水輪機、氣渦輪機與旋轉式發電機，直接以波浪上下起伏或左右搖擺的運動，使線圈中的磁場改變，進而產生電力之發電系統。
	英文： An ocean wave energy conversion apparatus comprises a floating section comprising a float and a lever having one end coupled to the float; and a fixed section mounted on a seacoast, ship, or production platform and comprising a magnet coupled to the other end of the lever, parallel cores together with the magnet for forming a magnetic circuit, parallel electric coils, resilient means adjacent the magnet interconnected the lever and the magnet, barriers each disposed between two adjacent the core, and support means. An upward motion of the float caused by the impact of waves will move the magnet downward by the lever and compress the resilient means, a downward motion of the float will move the magnet upward by the lever and expand the resilient means, and a repeated movement of the magnet will induce a voltage in the electric coils.
可利用之產業及可開發之產品	再生能源發電業 已經獲准美國發明專利 US 7012340 號，以及英國發明專利 GB2402557 號
技術特點	不需運用水輪機、氣渦輪機與旋轉式發電機，直接以波浪上下起伏或左右搖擺的運動，使線圈中的磁場改變，進而產生電力之發電系統。

推廣及運用的價值	台灣自產能源嚴重不足，97%的能源都仰賴進口，所幸台灣是一個四面環海的島嶼，擁有開發海洋能的優勢。若能開發成功體積小、成本低、效率高的波浪發電裝置，將可協助台灣解決京都議定書與能源短缺的問題。
-----------------	--

- ※ 1. 每項研發成果請填寫一式二份，一份隨成果報告送繳本會，一份送 貴單位研發成果推廣單位（如技術移轉中心）。
- ※ 2. 本項研發成果若尚未申請專利，請勿揭露可申請專利之主要內容。
- ※ 3. 本表若不敷使用，請自行影印使用。