



保家衛國的Rabboni

組 別：國中組

作品編號：00067





一、設計理念、動機與目的

因臺灣位處歐亞板塊和菲律賓海板塊的交接處，導致地震以及暴雨後土石流事件頻傳，令許多國人困擾不已。此外，目前還有老舊建物與橋樑的監控、保育國有林(神木)、防範海嘯與水壩潰堤等問題需要克服。剛好上課時學到了「Rabboni」這個靈敏的六軸感測器，引發我們思考：「是否能夠利用『Rabboni』的六軸感測能力來保家衛國呢？」。



二、作品創意

我們利用Robboni來檢測在發生地震或其他災害時，裝置**搖晃程度**(加速度)的數值，可以算是一種針對國土保護的探究。這樣的話只要一有地震或其他災害發生，就可以立即利用裝置感測到，並利用物聯網(IOT)傳向遠方告知民眾，減少災害所造成的傷亡。

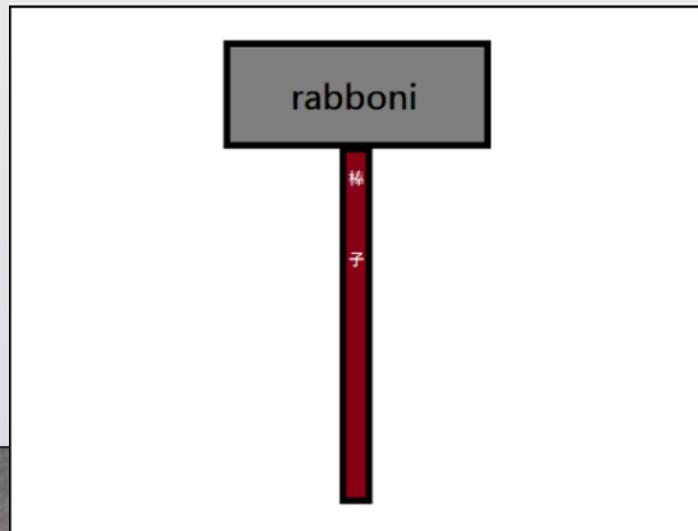


三、人機界面

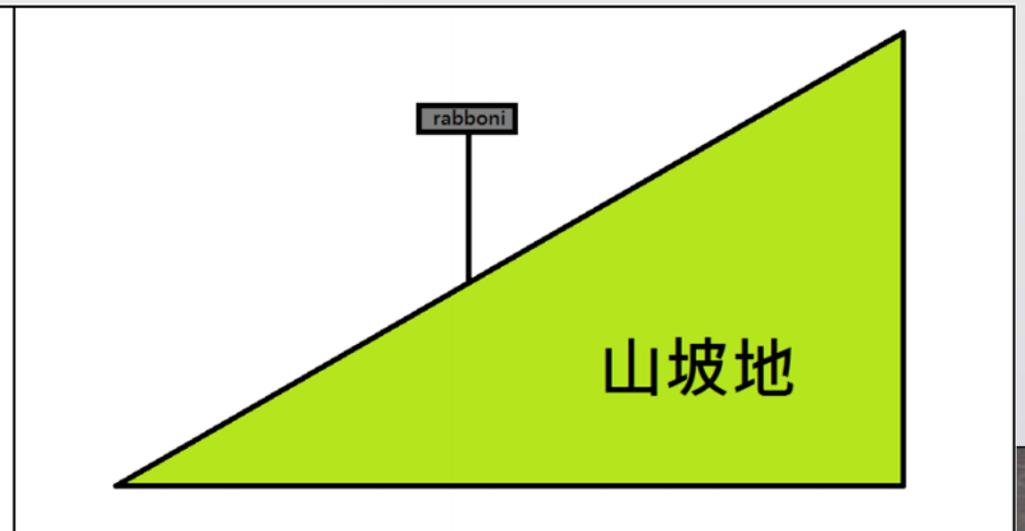
(一)、地震觀測站也可利用Rabboni的六軸感測技術來感測地震，並提早進行預報，使民眾能夠有所警覺，並提早做出相對的預防措施。接著可利用地震後收集的結果來分析這次地震的實際搖晃程度與數據間的關聯，並做將裝置做進一步的改動；也可針對取得的數據進行分析及保存，作為之後對相關災害的研究資料。

//////

(二)、承上，可將感測器底部接上棒子，裝置如圖(二)所示，插在山坡地上(施放狀況見圖(三)所示)。如果感測到大幅度的晃動、或發現有不穩定的土石鬆動現象，如鬆動程度過大，便要將該地列為土石流高風險區；也可在裝置上合併加入雨量計及土壤濕度計，綜合Rabboni的搖晃傾斜角度(角速度)、當下的降雨量及土壤溼度來判斷是否有土石流發生的風險。如有上述情況發生，便要立即告知山坡下方的民眾提早進行撤離。也可在土石流災害發生後，根據感測裝置的數值，推算出本次土石流發生的大概情形，分析災害的成因，並針對該地區做出相關的防治措施。



圖(二) 土石流偵測裝置

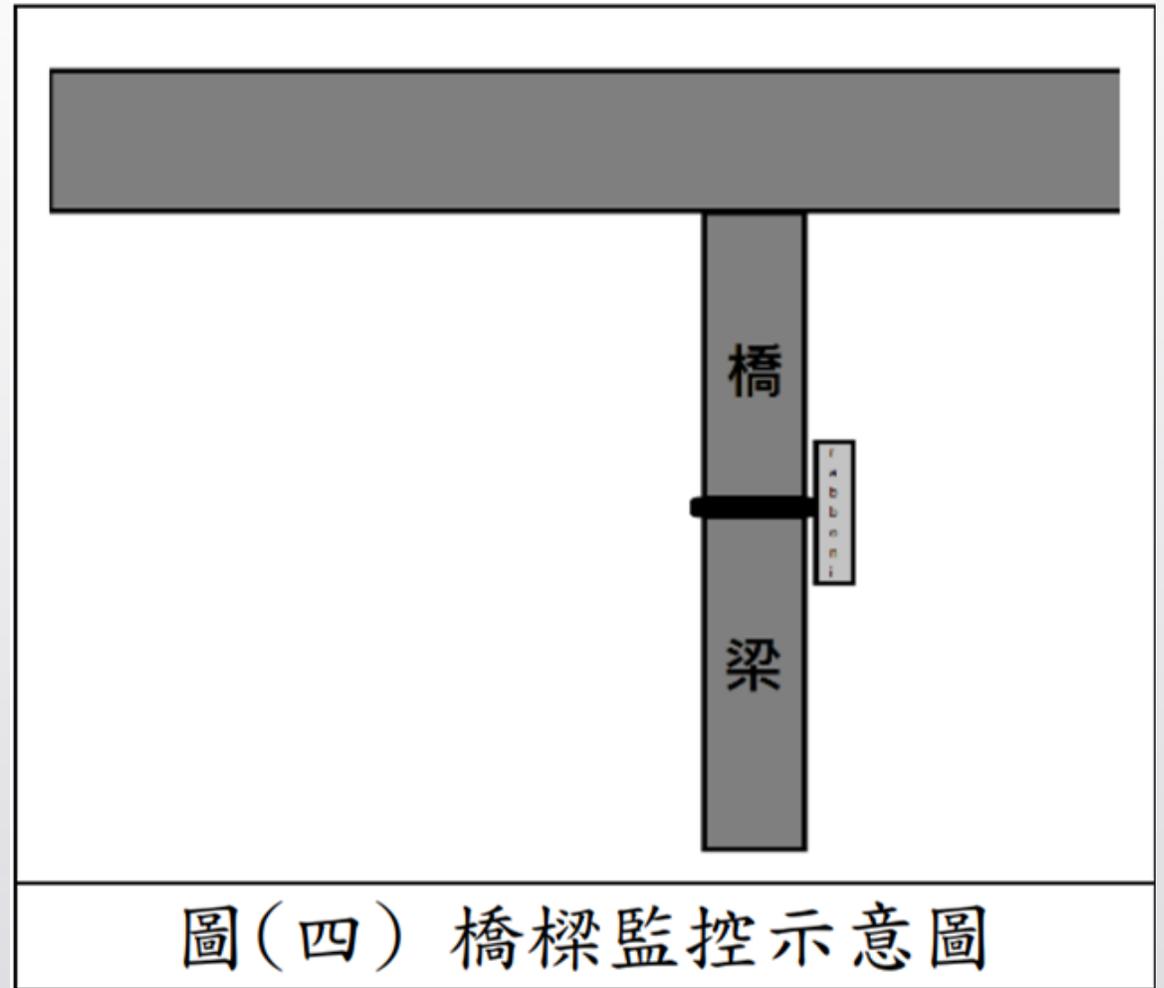


圖(三) 裝置安置於山坡地的示意圖



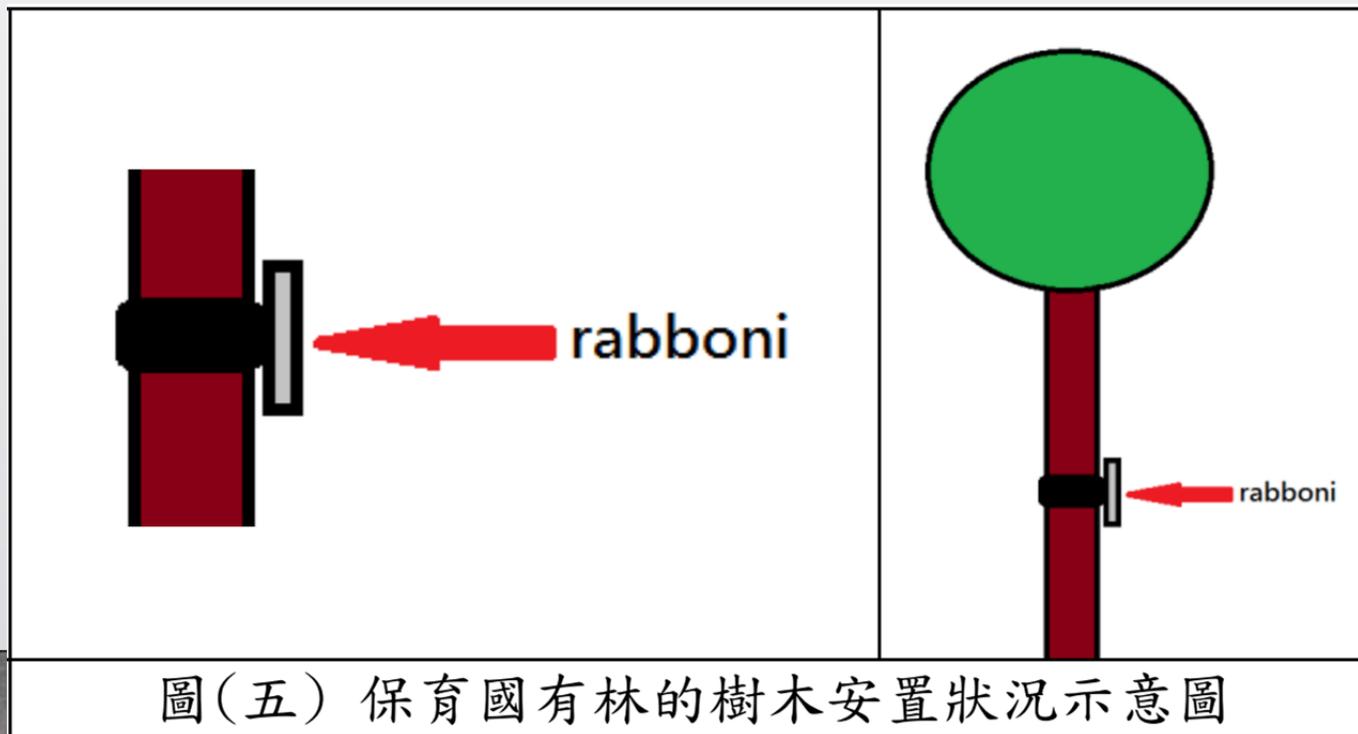
(三)、可將Rabboni固定於老舊房屋的橫梁和柱子上，於地震時記錄數據，並以數據分析搖晃程度，判斷此建築是否因搖晃程度不穩定或過大而需要重建或維修，亦可配合都市更新或其他相關的計畫進行檢測，或將搖晃後所測得的數據針對其他相關的建案進行防震的改良。

（四）、可將Rabboni固定於橋梁上，當橋的震動規律超出許可值時，便利用推播發出坍塌警報，盡快疏散所有位於橋上的人與車並封鎖橋梁。減少橋梁倒塌所造成的傷害，如果橋梁不幸在災害中倒塌，也可利用得到的數據針對重建案進行改良。裝置如圖（四）所示。

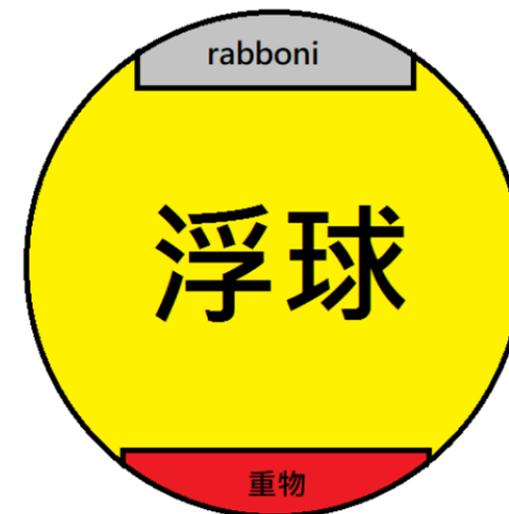


//////

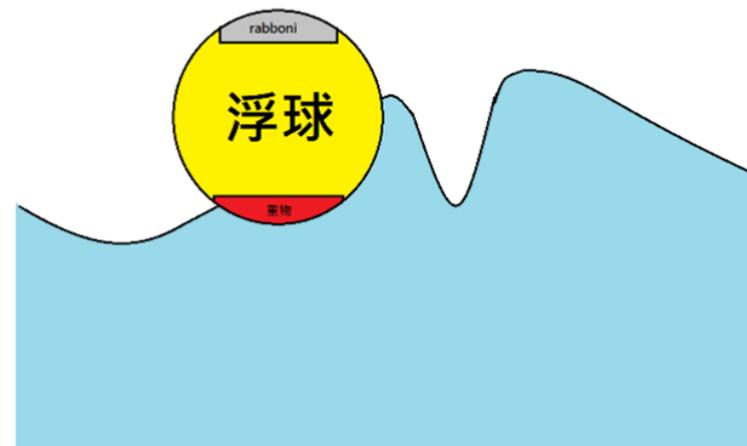
(五)、可製作一系列的Rabboni感測裝置，並固定於高山上的古木或神木上，追蹤樹幹在各個時間點的搖晃程度。如有搖晃較劇烈的植株，則可能是因**內部蟲蛀**或遭到**山老鼠盜伐**，便可先行請人前來處理，了解樹木的狀況，避免珍貴的樹木死亡。裝置如圖(五)所示。



(六)、可利用一浮球，將Rabboni置於上方，並在下方以重物固定，使Rabboni保持浮於水上。裝置如圖(六)所示。當海嘯發生前，或預先在海嘯頻發的海域，如環太平洋地震帶等地，放置此球於海中，透過收集的數據來分析海嘯發生時的情形。另外可在浮球上加裝衛星定位系統，以利於浮球的回收再利用與之後的分析。如圖(七)所示。亦可利用繩子將這些浮球串起，避免有單獨的浮球漂走，也可分析多個浮球收集到的數據，得到更完整的實驗結果。

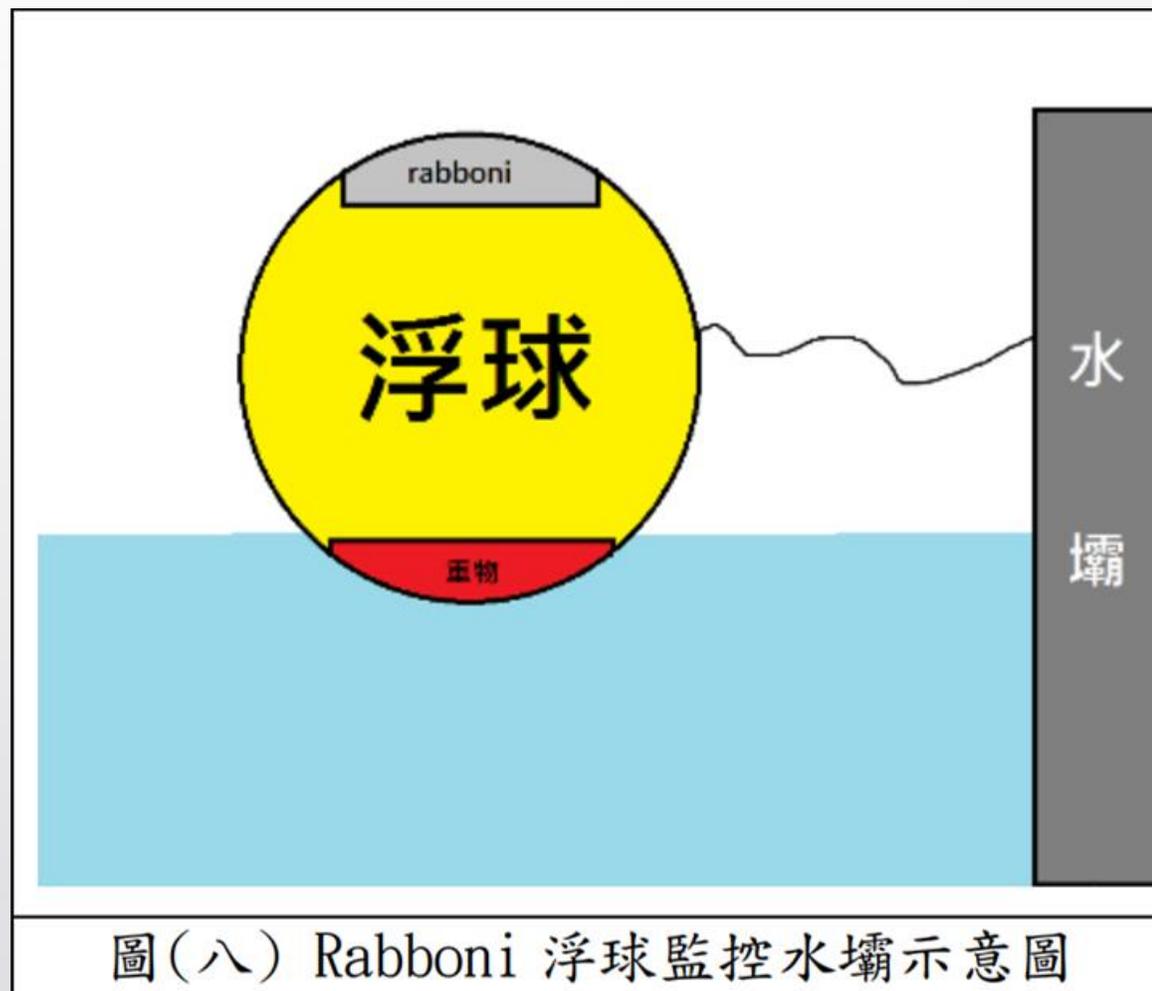


圖(六) Rabboni 浮球剖面構造圖



圖(七) Rabboni 浮球監控海嘯示意圖

(七)、承上，可將此浮球用一根線固定於水壩的牆上，記錄浮球的位移，換算成衝擊的強度。如果衝擊力道過大或浮球上升幅度過大，便要將部分得水洩出，減輕水壩的負擔。如果水壩不幸潰堤，也可利用Rabboni裝置留下的數據對水壩的設計進行改良。裝置如圖(八)所示。



Python應用

我們利用python連結Rabboni設置一個介面，監控浮球的高低（加速度Z軸），並即時回報，若有較高的水位則可一目了然，加速後續處理程序。





四、團隊合作規劃

(一)、每人利用各自的專長，分別負責不同的領域，如寫程式，測試，查找資料……

(二)、在彼此遇到困難時互相幫助，一起共同解決問題。

(三)、在發想、寫報告書上相互討論，匯聚所有人的意見。



五、教育價值／推廣性

Rabboni操作簡便，有利於學生運用發想。我們的運用開發倘若能執行成功，希望能推廣到各學校，當進行地震、土石流…等等相關主題的課程時，便可將我們開發的模組裝置融入課程中，增強學生對災害防救或發展災防智慧科技等相關的學習和運用。同時提供任教老師補充**跨域**結合課程內容或延伸活動教學。

另外，研究這一些干擾我們的災害也是重點之一，所謂「知己知彼，百戰百勝」，了解它們，才能夠對付他們。因此，我們希望可以將改良後的Rabboni地震檢測裝置推廣至各大地震、海嘯等災害的研究基地，協助對各項天災的預防及研究分析，使我們能夠對這些天災的成因和變化能夠有更多的了解。



六、其他

(一)、因礙於技術上的問題，我們目前無法做到Rabboni浮球上的衛星定位，未來可交由更大型的研究團隊來進行測試與實作。

(二)、Rabboni供電時間的優劣，也決定我們開發保家衛國模組的有效性。我們思考怎樣可讓Rabboni能夠持續獲得足夠電力並且有效運作發揮功能。我們較不易為每個Rabboni裝置進行充電，發想未來可否在Rabboni裝置附近設置小型發電廠和供電基地台，利用感應充電幫Rabboni充電。但由於自身能力和知識的不足，這個方案是否能夠成功，尚須請益專家。



七、參考資料

(一)、土壤液化的機制及其震害現象之探討：

<http://www.khjh.kh.edu.tw/science40/%E5%9C%8B%E4%B8%AD/%E5%9C%8B%E4%B8%AD%E5%9C%B0%E7%A7%913/89earth.htm>

(二)、土壤地理與環境教育教學資源：

<https://sites.google.com/view/soil-geography>

