

遙控組：SKET 隊 救世主

指導老師：鄭宗杰 助理教授

參賽同學：鄭鼎緯, 洪偉逞, 尤明堅

國立高雄應用科技大學 機械工程系

機器人簡介

依機器人明得知，我們這台機器人是個專門救人的，像是一艘諾亞方舟，能救越多越好，以身體去抵擋外在的困難保護所救的人。我們的手臂原本可以伸超過兩米，但因斷裂所以臨時想辦法解決，卻也是最能符合自己的機器人名子。

設計概念

機構設計主要的方向是穩定及能完成目標關卡。首先了解比賽規則及內容、翻閱歷屆的比賽論文集、上網觀看歷屆比賽影片等步驟，接著與小組成員討論。接著把整台機器人分成幾個小單元，步行運動機構、手臂夾爪運動機構、控制系統等小單元，依其所分類機構小單元，尋找適合之機構，並更改其機構各桿件配合長度，以符合規則關格的要求。

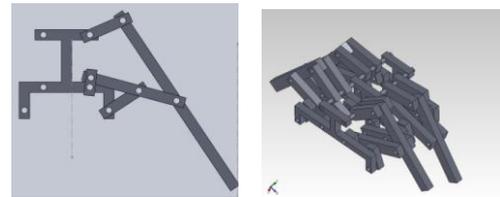
機構設計

上網觀看了許多影片，看到許多步行機構如 Klann 連桿機構、Jansen 連桿機構等，但為了求穩定，與小組成員討論，決定使用 Klann 連桿機構下去進行設計。Klann 連桿機構（圖 1）其是使用一組曲柄搖桿帶動一組雙搖桿機構，初版設計（圖 2）組裝（圖 3）時有困難及機構不穩定。在於製作第二版前為修改初版設計（圖 4），使其更穩定。第二版設計（圖 5）時特別更改了第一版不穩定的特點，卻依然難於拆卸。第三版（圖 6）更改了一些機構，使之較好拆卸維修。此組機構固定各桿結位置大部分使用 C 型扣環（圖 7），螺絲只用於固定機體本身。

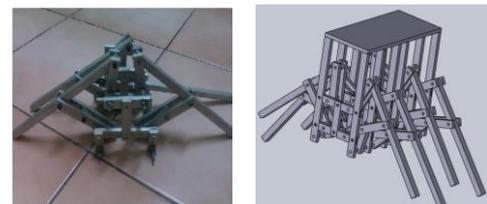
手臂夾爪運動機構：

手臂為了配合比賽能升高兩公尺高而設計，設計為三段，兩段手臂一段夾爪，使他能升高兩公尺高的能力。底盤設計為四個萬向滾珠軸承頂住底盤及一個深溝滾珠徑向軸承來確保軸的徑向轉動。夾爪及掛鉤設計，夾爪救援直接

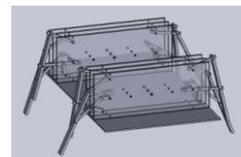
以套取方式（圖 8）夾取，較為簡潔方便。



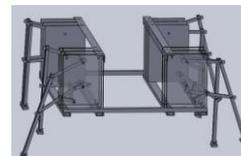
左（圖 1）Klann 連桿機構。右（圖 2）初版設計。



左（圖 3）初版製作組裝。右（圖 4）初版改版。



（圖 5）第二版設計。



（圖 6）第三版設計。



（圖 7）C 扣固定位置。



(圖 8) 套曲動作。

機電控制

電路控制方面是使用 Arduino 系列的板子，本來是考慮用最普通的 Uno 板，但是發現馬達要控制速度，因此不能使用一般的 digital 腳位，要使用含有 PWM 的腳，所以 Uno 板因為 PWM 腳位不夠，因此後來考慮使用 Mega 2560 這片(圖 9)。如果只有 PWM 還是無法控制轉速，因此還需要馬達驅動器(圖 10)，因為電池是輸出量 5A，但是馬達附載會造成馬達的轉速會無法達到程式所寫的轉速，沒轉到的部分會變成電流回流至馬達驅動器，因此必須使用耐較大電流的馬達驅動器。使用無線 PS2 搖桿作控制，PS2 無線搖桿(圖 11)的訊號是屬於藍芽，可以長距離傳輸，而且它是屬於一對一單一模組傳送接收(圖 12 接收器)，因此不會有多個搖桿干擾的問題。為了安全性，在程式上寫了組合按鈕以避免誤觸而造成機器人亂跑。



左(圖 9)Mega2560 控制板。右(圖 10)馬達驅動器。



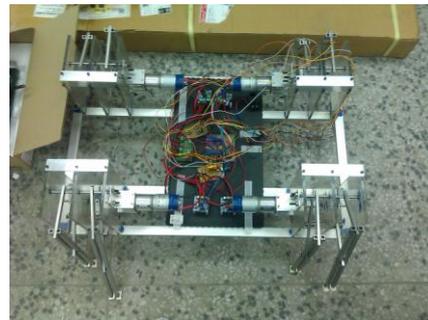
左(圖 11)PS2 控制器。右(圖 12)無線接收器。

機器人成品

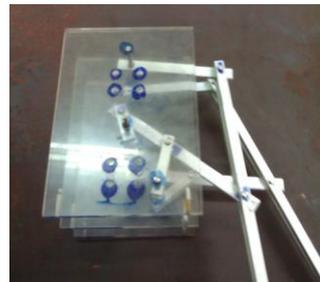
在比賽前的練習，發生一部分手部機構斷裂，所以有臨時更改了設計去參賽。



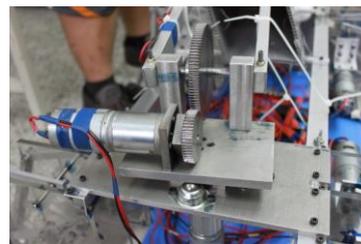
上圖為比賽前製作完成，尚未練習時的整台機器人成品。



上圖為腳部機構組立完成圖。



上圖為單一組腳部機構組立。



上圖為手部底盤。



上圖為夾爪控制角度之機構。



上圖為掛籃。



上圖為掛欄內的夾爪機構。



上圖為配線圖。

參賽感言

鄭鼎緯：本人負責整各機構的設計，學到了許多機構設計方法及經驗，雖然不夠成熟，但於下次設計時能使用此次經驗，而去設計應該會比次更好。不過此次製作過程，讓我體驗了設計與製作的差異性，因不好拆裝與製作，雖然在此次製作過程有時低潮有時吵架，但也都撐過去了，也在比賽裡得到不錯的成績，全國高手多的是，自己只是渺小，多參加比賽見識也會變廣，其他學校的創意思考，比我們更加靈活，也能使我們自我檢討，是否太過於單一思考不夠靈活。此次讓我們這組體驗最深刻的一句話：「打斷手骨顛倒勇。」，如果手沒有斷掉，有可能還得不到這麼好的佳績。

洪偉逞：初版設計有許多缺點得更改，所以先做出初版機構再來改善到比賽所需過的任務關卡，可惜在比賽前幾天練習時手不慎折斷，因此上場時，手部本來三段變成了二段。因此真正在比賽時，機器人失去了伸長手臂掛籃

子的功能，但是雖然如此，我們還是在這次的比賽拿到了控制組佳作。這對我們的意義重大，也是對我們實力的肯定。在準備比賽的過程，我們也經歷了很多的挫折、吵架，但是經過所有組員冷靜討論之後決定機器人設計方針、製作方法、工作分配。經過不斷的失敗、改良，最後完成了。我們在這項比賽中學到了溝通與團隊合作的重要性，也在做機器人的過程中了解自己的專長和學習的成果，並且讓自己擁有設計、製作、電路控制等經驗，這些都是課本上無法學到的知識，使我們受益良多。

尤明堅：參賽的過程中接觸了許多事物，學習了與工作夥伴的相處溝通和許多新的知識與加工方式，在過程中看到其他隊伍摩擦與紛爭，導致隊友之間的對峙及排斥這些情況，看回自己與隊友間的小摩擦紛爭可以順利的解決感到非常慶幸，而在比賽會場中看到了許多不曾想過或不曾看過的機構，也看到許多雙胞胎的出現，比賽過程中看到許多的隊伍因為機構的損壞或規則上的關係而落敗，不知為何都會為他們感到可惜，是對他們期望很大而感到落寞和可惜。

感謝詞

謝謝TDK文教基金會的贊助，使我們有這次參賽的機會，以及參與比賽的經驗，並從裡面得到許多思考設計的方法，並能利用比賽觀看他校的設計機構，以跟他校互相交流此次參賽設計製作所產生的麻煩。

由於基金會的贊助使我們能更無後顧之憂的設計製造所需之機器人，一台機器人從無到有，得花很多金錢，但能利用回收再利用，就可以省下很多經費，因為這次是指導老師第一次製作，所以得投入較多的經費。

參考文獻

- [1] 全國大專院校創思設計與製作競賽入口網站, <http://robotw.ntust.edu.tw/>
- [2] YOUTUBE, <http://www.youtube.com/?hl=zh-TW&gl=TW>
- [3] 維基百科 (KLANN LINKAGE), http://en.wikipedia.org/wiki/Klann_linkage