

## 自動組(遙控組)：Green been 及 Green been

指導老師：葉賜旭 老師

參賽同學：陳昱志

劉宗能

侯嘉豪

王信文

國立台北科技大學 機械工程系

### 機器人簡介

在自走車上的馬達除了控制底盤輪子的四顆外，還有一個分球的伺服機跟控制線性滑軌升降的馬達，因此在車上的馬達動力源相當的少，在製作上我們盡量不用馬達就不用，盡量以機構的方式來解決，以減少製作成本。

### 設計概念

在設計上一開始我們的想法很單純，主要朝著四個動作去思考，取球、分球、置球跟擊鼓，在取球上，為了確實收到每一顆球，因此做了一個大面積的收集箱，分球用 PWM 控制一個伺服機的方式完成，置球方面我們選用外力撞擊方式使球掉落，最後擊鼓就使用最初推開組球板的線性滑軌機構將網球推落。

### 機構設計

#### 1. 底盤設計

底盤是利用鋁桿架成一 60X60CM 的矩形，

在加上 4 顆齒輪比相同的 12V 直流馬達，以及分別裝上一顆 1/8 的勾角模型胎，為了增加模型胎的強度，將原本裡面的海綿改成硬度更強的硬海綿



圖 1 底盤馬達

#### 2. 分球機構

分球機構主要是用一個門字型的機構，再加一顆伺服機，使機構作轉動，然後再利用電路中 25CM/CM 的光敏電阻再加一個 LED 發出的光源，將光打在種子球與非種子球上，利用反射回光敏電阻的亮度，判斷為種子球還是非種子球，再使用 PIC18 輸出 PWM 訊號作來回切換。

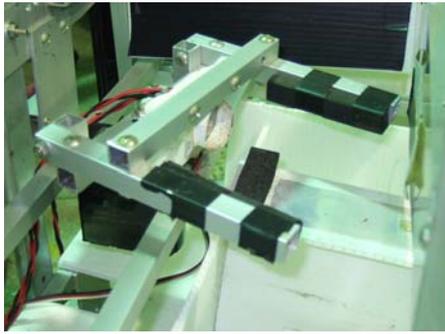


圖 2 分球機構



圖 4 升降機構前方

### 3. 升降設計

一開始要取球時，因為取球櫃的高度大於一開始機構設計所規定一立方公尺的限制，所以我們利用一滑軌以及一段線圈製作出一個升降機構，將線圈一端與滑軌底部綁住，另一端則作一個收線的機構固定於馬達主軸上，然後利用馬達轉動來收放該細線圈，使滑軌能夠做上下的移動，在比賽開始前讓機器人的高度低於一公尺以內，比賽開始時，利用程式及電路去控制升降機構上的一顆 12V 直流馬達來驅動滑軌，最上方類似觸角的機構是用來推開阻球板。



圖 3 升降機構後方

### 4. 置球機構

再置球的部份，我們使用純機構作動，不用電路和程式來控制，首先在機器人前方做一個機構，當此機構碰撞到置球櫃時，會連帶的使機器人內部放球的機構作傾倒的動作，進而使球自動滑落至置球櫃裡。因為東京、紐約部份要依序放入種子球，所以我們將內部放球的機構做成 A、B 兩個部份，當前方機構碰撞到置球櫃時，A 部份的機構會先行傾倒使球滑落，當傾倒到一定的角度時，B 部份的機構會接著做傾倒，利用傾倒時的角度所產生的時間差來達到依序置球的目的。

此外，我們在機器人的兩側各加開一個出口，此機構是與升降機構共用同一個動力源，當升降機構升起時，會牽動左右兩邊之機構，使收納起來的跑道放下來，並在跑道下方裝上兩根以彈簧鋼為關節的鋁桿，當鋁桿敲到置球箱的邊緣時，彈簧鋼會使鋁桿連接處彎曲，並同時牽動另一機構使球滑落到跑道上，使球滾落置球櫃。



圖 5 前方置球機構



圖 6 側邊分球機構

### 機電控制

電路設計主要是能控制機器人本體上裝載的六顆 12V 直流馬達，包括底盤四顆、分球一顆、升降一顆，六顆馬達皆與 4 顆場效電晶體形成一個 H 型電路，搭配其他電路來控制馬達正反轉，其中底盤電路的四顆馬達可與 PIC18 其中一個腳位 RC2 作 PWM，有變速的功能，另外馬達本身有 ENCODER，可與程式配合，用於不照黑線走上。



圖 7 光敏電阻與 LED 燈



圖 8 自控電路板

### 機器人成品



圖 9 機器人(1)

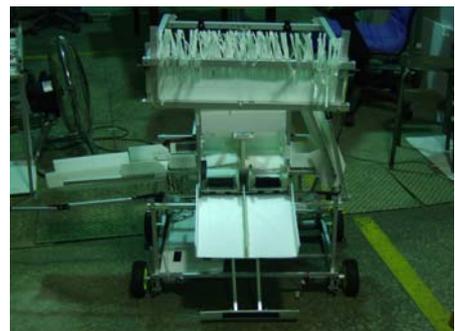


圖 10 機器人(2)

## 參賽感言

勵與技術上的指導。

這次的比賽我們學到的東西不只專業技術，還包括團隊合作、學習態度以及解決事情的方法等上課沒辦法學到的事情，尤其是更進一步的學習到了電控方面的知識。古語說：「萬事起頭難」，我們在製作機器人的過程當中，沒有明確的方向，以前也沒有類似的經驗，而且隊員彼此間的默契並不是很 MATCH，做起事來更是難上加難，還有在時間分配上及做事效率上都出了一些問題，可能從早忙到晚卻一點進展都沒有，也不知道自己在忙些什麼，做起事來更是難上加難，但經過這整個暑假的時間，彼此也建立了一點默契，到後面也慢慢的學習將工作壓縮在最短的時間內完成，增加做事的效率，在專業技術上，我們也慢慢的了解什麼是自走車，以前只是看別人怎麼玩，但這次是完全自己親手投入製作，一開始因為不熟悉的關係，所以覺得會很困難，但自己親自去做過後，覺得只要專業知識夠強，加上肯花時間要自己親手做一台車並不是一件困難的事，而且可以從錯誤中學到許多事情，是讀書沒辦法學到的，透過這一次的比賽，使我們有機會接觸到自走車的領域，也大概了解整個製作的過程，因此往後再參加類似的比賽，就不至於像第一次一樣手忙腳亂，毫無頭緒，或許現在我們只是學習到了基本的知識，但將來在社會上工作多多少少有些幫助的。

## 感謝詞

感謝主辦單位財團法人 TDK 文教基金會以及正修科技大學、教育部，舉辦了這一次的創思設計與製作競賽，讓我們有一次磨練的機會，還要感謝機械系蕭俊祥主任的支持，更要感謝指導老師葉賜旭老師與 ROBOT TEAM 的所有學長的支持鼓