

# ACM ICPC 亞洲區區域賽優秀學生培訓參賽計畫結案報告

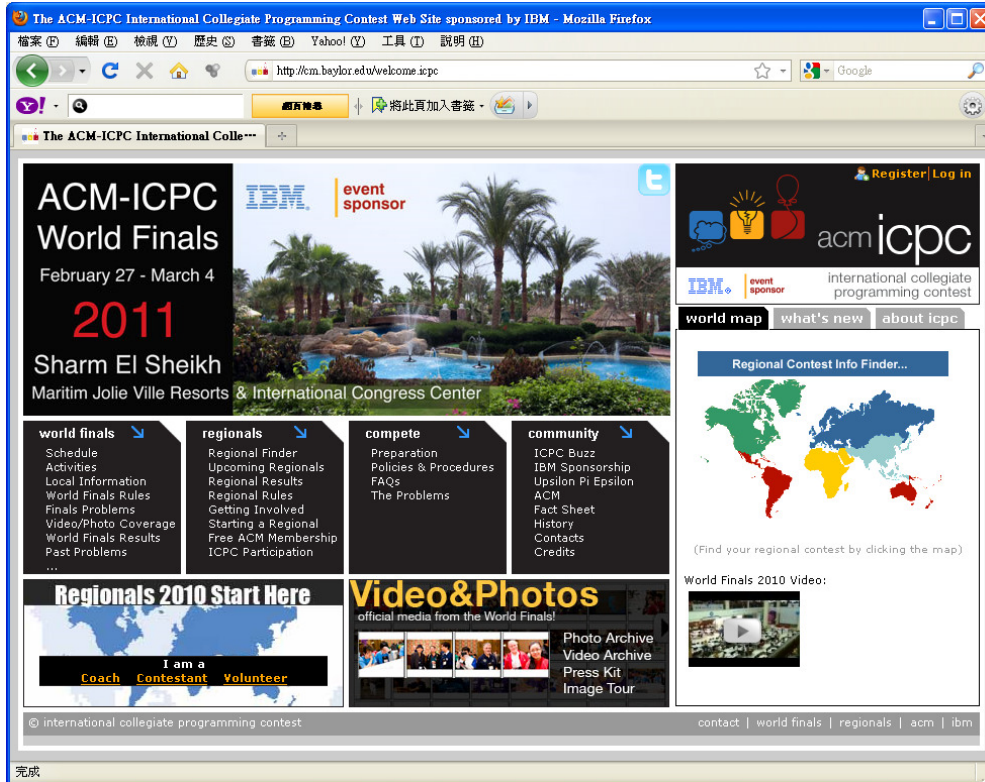
## 一、摘要

為使本校資工系程式設計能力優異之學生獲得更多提升設計能力的機會，本系亦執行本校「卓越教學小組」的「優秀學生特別輔導計畫」。第一階段為在校訓練，藉由講解、討論、練習提升能力。第二階段則是出國至越南河內，參加「2010 ACM-ICPC Programming Contest」的亞洲區區域賽。本次出國人員共計四人：楊昌彪教授擔任教練，參賽隊員為劉家倫、黃馴、陳慶耀。比賽地點為位於越南河內(Vietnam, Hanoi)的 University of Engineering & Technology, Vietnam National University, Hanoi，比賽正式名稱為 The ACM/ICPC 2010 Asia Hanoi Regional Contest。本次賽事共有七個國家的 117 個隊伍參賽(包含越南國內賽隊伍)，其中包含來自台灣的台灣大學、交通大學、以及本校。本校隊伍獲得第 43 名。經由本次競賽，除了提升同學本身的程式設計能力外，亦對各國大學程式設計能力有所瞭解。本次活動拓展參賽同學之國際觀，也達到文化交流之效果。

## 二、本文

### 1. 目的

ACM ICPC (International Collegiate Programming Contest) 是由 ACM (美國電腦協會) 主辦的年度全球大專電腦程式設計競賽，藉由競賽的方式來展示大學生創新能力、團隊精神和在壓力下編寫程式、分析和解決問題的能力。自從 1970 年代以來，經過 30 多年的發展，ACM ICPC 已經成為全球電腦界中歷史最悠久以及最具影響力的競賽。下圖為 ACM ICPC 總決賽網站，網址為 <http://cm.baylor.edu/welcome.icpc>：



ACM ICPC 在世界各地舉行區域賽，目前分成六大區域，分別為非洲與中東、亞洲、歐洲與俄羅斯、拉丁美洲、北美洲、南太平洋。而每個區域中又有許多個賽區，以 2010 年為例，台灣高雄與越南河內兩個城市均為是亞洲區域賽的賽區之一。本校學生往年都只在台灣參加區域賽，自從 2008 年獲得本計畫之補助，首度出國至馬來西亞吉隆坡國際伊斯蘭大學(IUM)參賽；2009 年則是至印尼雅加達的 BINUS University；而今年則是延續過去的計畫，目的是讓楊昌彪教授帶領三位優秀的同學至越南河內的 University of Engineering & Technology, Vietnam National University, Hanoi 參加「The ACM/ICPC 2010 Asia Hanoi Regional Contest」。經由出國參賽，除了提升同學本身的程式設計能力外，亦對各國大學程式設計能力有所瞭解。本次活動拓展參賽同學之國際觀，也達到文化交流之效果。

## 2. 過程

在第一階段的校內培訓方面，本培訓計畫自 2010 年 8 月起開始實施，為數位優秀之資工系學士班同學培訓，包含劉家倫(大四)、黃馴(大三)、陳慶耀(大二)、李育賢、蔡宗翰、林勝欽、張庭愿、吳佳樺、黃浩宇、柯享雨等人進行培訓。然後根據平時表現，以及本校校內賽，選出前三者出國參賽。

在培訓的過程中，如同去年一樣，由於參加同學在課堂時間的衝突，週一到

週五的所有白天的時段都有同學必須去上課，最後選定每週三晚上的時間來進行。進行內容為每週討論與講解題庫三小時，並且適時舉行模擬競賽(一次五小時)。

如同計畫書所述，我們將 ACM 之線上題庫 (UVa online judge) 之題目以其難易程度加以分級，分別為一顆星至五顆星，其中一顆星最容易，五顆星最難，如下：

一顆星：學習完計算機概論之後即可解答(專家級選手解題時間 10 分以內)

兩顆星：學習完資料結構之後才能解答或是苦工題(專家級選手解題時間 10~30 分)

三顆星：要有好的演算法或數學方法才能解答(專家級選手解題時間 30~100 分)

四顆星：要有特殊的演算法或是綜合多種演算法才能解答(專家級選手解題時間超過 100 分)

五顆星：超越四顆星的極特殊題目

在開始培訓前，我們已經給予星等的題目為 653 題。在前幾年的計畫執行期間，我們訂定的目標大約為一年增加 100 題。但實際執行後發現，由於每年都有新的同學加入，若干經典的題目型態仍有必要進行複習。此外，在每次大型競賽(如：全國大專軟體競賽、亞洲區域賽)結束後，立即於當週進行該次競賽題目討論，亦有打鐵趁熱的效果。但是這些題目未必會被加入至題庫中，故無法增加給予星等之題數。

因此，我們改採較為彈性的作法以提升培訓品質。既使如此，我們仍會將這些未被加入題庫之討論題目電子檔放在培訓網頁中，以方便同學後續閱讀，並以資佐證。本年度討論之題數為 108 題，扣除過去已給訂星等與未被加入題庫之題目後，給予定義星等之題目增加為 738 題。本年度討論題目之題號與星等，如下表所示(依照題號重新排序)：

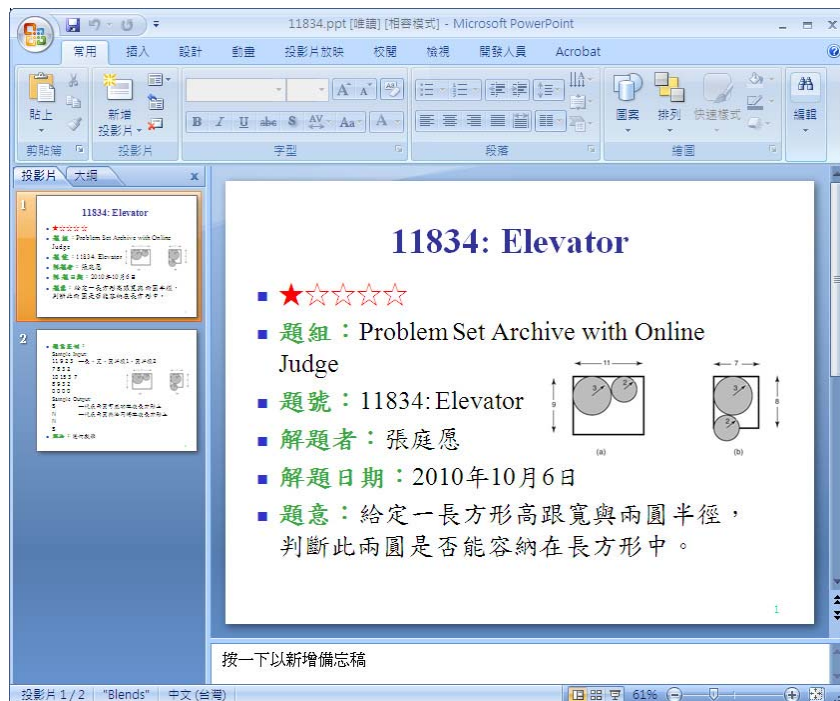
900	★★☆☆☆	10085	★★★★☆	10343	★★☆☆☆
926	★★★★☆	10107	★★☆☆☆	10368	★★☆☆☆
928	★★★★☆	10176	★★☆☆☆	10401	★★★★☆
948	★☆☆☆☆	10228	★★★★☆	10404	★★★★☆
991	★★☆☆☆	10229	★★★★☆	10405	★★☆☆☆
997	★★☆☆☆	10243	★★★★☆	10415	★☆☆☆☆
10018	★☆☆☆☆	10327	★★★★☆	10439	★★★★☆
10026	★★★★☆	10330	★★★★☆	10440	★★★★☆

10466	★★☆☆☆	10747	★★☆☆☆	11287	★★☆☆☆
10482	★★★☆☆	10750	★★★☆☆	11335	★★☆☆☆
10527	★★☆☆☆	10754	★★★★☆	11631	★★★☆☆
10533	★★☆☆☆	10759	★★★☆☆	11654	★★★☆☆
10534	★★★☆☆	10761	★☆☆☆☆	11655	★★★☆☆
10541	★★★☆☆	10763	★★☆☆☆	11662	★★☆☆☆
10573	★☆☆☆☆	10764	★★☆☆☆	11714	★★☆☆☆
10583	★★☆☆☆	10771	★★☆☆☆	11728	★☆☆☆☆
10585	★☆☆☆☆	10773	★☆☆☆☆	11729	★★☆☆☆
10596	★★☆☆☆	10776	★★☆☆☆	11732	★★★☆☆
10611	★★☆☆☆	10780	★★☆☆☆	11733	★★★☆☆
10617	★★★☆☆	10784	★☆☆☆☆	11742	★★☆☆☆
10664	★★★☆☆	10785	★★☆☆☆	11747	★★★☆☆
10666	★★☆☆☆	10787	★★★☆☆	11748	★★★☆☆
10678	★☆☆☆☆	10789	★☆☆☆☆	11764	☆☆☆☆☆
10679	★★★☆☆	10792	★★☆☆☆	11770	★★★☆☆
10701	★★★☆☆	10793	★★★☆☆	11790	★★★☆☆
10702	★★★☆☆	10799	★★★☆☆	11834	★☆☆☆☆
10710	★★★★☆	10801	★★★☆☆	(GPE)2008-32	不給定
10714	★☆☆☆☆	10819	★★★☆☆	(GPE)2008-6	不給定
10718	★★☆☆☆	10837	★★★★☆	(GPE)2009-23	不給定
10719	★☆☆☆☆	10887	★★☆☆☆	(GPE)2010-02	不給定
10720	★★★☆☆	10891	★★★☆☆	河內賽區 (共 11 題)	不給定
10721	★★★☆☆	10959	★★☆☆☆	高雄賽區 (共 10 題)	不給定
10722	★★★★☆	10990	★★★☆☆		
10723	★★★☆☆	11038	★★★☆☆		
10730	★★☆☆☆	11200	★★★☆☆		
10738	★★☆☆☆	11210	★★★☆☆		
10739	★★★☆☆	11264	★★★☆☆		
10745	★★★☆☆	11286	★★★☆☆		

所有的題目與討論內容均已紀錄於培訓網頁之上，如下圖所示。且相關檔案將會壓縮後上傳至成果報告網站。



經討論後較為重要的題目，會交由同學製作成 PowerPoint 投影片檔案，未來若有其他同學也想要學習，則可以參考之。格式如下圖所示：



經過前幾個月的培訓與模擬競賽後，我們選擇了劉家倫、黃馴、陳慶耀等三位同學報名參加越南河內所舉辦之區域賽。

在第二階段的出國比賽方面，今年(2010年)的 ACM ICPC Programming

Contest 的河內賽區於 2010 年 11 月 24 日至 10 月 26 日在河內 University of Engineering & Technology, Vietnam National University, Hanoi 舉行，共有 117 個隊伍(包含越南國內賽)，其中外國隊伍有 15 隊。而台灣隊伍則有本校、台灣大學、交通大學各一隊，合計共有 3 隊。

ICPC 已經進行三十餘年，比賽方式、評分方式均已制度化。每個區域賽、總決賽的比賽方式也都相同。比賽方式摘要如下：

- (1) 現場給題目，大約有六至十二題。
- (2) 比賽時間為 5 小時。
- (3) 每個題目結果只有「對」與「錯」，所有測試資料均通過者，才算答對。
- (4) 答對題數較多者，排名較前。
- (5) 答對題數相同者，以解題時間總和決定排名。
- (6) 解題時間為比賽開始至解題正確所花時間，再加上罰扣時間(每送出題解錯誤一次罰加 20 分鐘)。
- (7) 答錯的題目不計時間及罰扣時間。

由於班機問題，我們沒來得及參加 11 月 24 的開幕典禮。我們於 11 月 25 日抵達河內，並於該日下午參加教練會議、練習賽。26 日上午 6:40 於我們所住的旅館出發，大約 7:10 到達會場，8:10 選手進到比賽會場，8:40 開始比賽，一共進行五小時。比賽時，每當解出一題，即會得到一顆將對應題號的有顏色氣球。比賽網址為 <http://acm-icpc.olp.vn/>，網站如下：



本次比賽的時程表如下：

<b>Wednesday: 24 Nov: Registration - College of Technology, VNU, Hanoi</b>	
7h30 – 11h00	Registration, hand out certificates, t-shirts etc.
14h30 – 16h00	Opening Ceremony
14h00 – 16h30	Welcome the foreigner team to join the ACM/ICPC Hanoi Asia Regional Contest
<b>Thursday, 25 Nov: ACM/ICPC Hanoi 2010 – Coltech-VNU, Hanoi</b>	
15h00 – 16h30	Meeting with 100 teams, welcome, introduction, rules, orientation <i>Teams wear ICPC T-Shirts as outer layer, bring References materials</i>
16h30 – 18h30	ACM/ICPC Hanoi 2010: Practice session and Lottery for the PC allocation held <i>Teams leave reference materials at workstations</i>
<b>Friday morning, 26 Nov: ACM/ICPC Hanoi 2010 – Coltech-VNU, Hanoi</b>	

6h30 - 7h30	Contestants prepare to enter Contest Area, <i>Teams wear ICPC T-Shirts as outer layer, References materials at team workstations</i>
7h30 - 11h40	ICPC Live Theater - Have fun and watch the competition
7h40 – 12h40	Lunch & beverage for contestants on site
11h45 – 12h30	Lunch & beverage for coaches only in the competition area
<b>Friday afternoon, 26 Nov: Hanoi tour</b>	
13h30 – 16h45	Leisure time or Hanoi tour (Literature Temple, Hoan Kiem Lake, Opera House)
<b>Friday night: 26 Nov- ACM/ICPC 2010 Awards Ceremony</b>	
18h00 - 19h00	Overview , results announced and awards presented
19h15 - 21h45	Dinner and Celebration

本校隊伍共解答了 3 題，花費 91 分鐘(包含答錯的罰分)，獲得第 43 名。

### 3. 心得與建議

#### 3.1 楊昌彪

讓學生出國參加國際性的程式設計競賽，對於學生學習士氣是一大鼓舞。也期望藉由此類競賽，鼓勵學生增加投入程式設計上的時間，除了讓競賽名次更上層樓，也提昇本校競爭力。建議學校能夠編列經常經費支持此類活動。

本次越南河內的比賽，大部分都沒能依照大會所定的時間準時進行，幾乎都延遲半小時左右。這種情形，若發生在台灣，必定抱怨連連。由於本校在 12/3~12/5 也舉辦 ACM ICPC 高雄賽區的競賽，對於河內的缺失，是本校很好的借鏡，本校均可避免。參加河內的比賽亦有助於中山大學辦出高水準的比賽，以提昇本校國際知名度。

#### 3.2 劉家倫

我很高興在大四的時候，有機會被選為這次比賽的正式隊員。這次比賽的結果和我想像的差不多，大陸、新加坡等大學的名次都在前面，另外台大、交大的學生名次也在蠻前面的。反觀我們中山，其實離其他學校的程度還有很大的空間。比較程式的能力，我們學校的學生和台大、交大的學生真的還差很多。台大、



交大的學生要參加比賽，競爭很激烈，因為能者很多。而我們學校想要組成一、二隊都有困難。很多同學連寫簡單的程式都有困難，我覺得大家要常常寫程式，保持對程式的感覺，而不是交作業的時候才寫程式。我很珍惜這次能出國的機會，同時也很愧疚，因為自己還比不上其他交大、台大沒有出國的學生，卻可以出國比賽。這次出國，認識了交大兩個學生，他們人都很好，也會跟我聊天，分享程式比賽心得。我從大一開始學寫程式，於大二上接觸程式解題，寫程式需要花很多時間，而且要持之以恆。我一開始解題很挫折，不是一堆 bug，就是想法錯了。通常的情況是，我的想法太天馬行空以及缺少系統化，不然就是程式只能處理 special case，這種情況在剛寫程式常常發生，但為了要寫好程式，每天我都念 c++ 的書來減少語法上的錯誤和同時也問其他同學寫程式的技巧。Debug 的經驗也很重要，只要常錯幾次，就知道自己的問題在哪裡。寫程式要靠自己努力，自己程式的錯誤，要叫他人來幫你 debug，會讓人感到煩燥，因為每個人寫程式風格都不盡相同。因此為了解決自己的問題，到頭來通常都要靠自己來努力，所以一定會花很多時間在想怎麼把自己的想法寫成程式，這是不可避免的。我認為在大一、二的時候，一定要下功夫好好把程式寫好，可以利用網站，像是 uva online judge，那裡有很多的題目可供練習，而且多數的題目都有在討論區被討論或者是解題者會提供自己的 code 以及解題者的演算法。一開始解題，很容易亂寫，不知道自己在寫什麼，這時看看別人寫的 code 是很好的學習機會，模仿他人的 coding style 使自己學得更快。程式寫久了自然而然就會上手，但是半途而廢，程式能力一定不會進步，而且每次寫程式都會花很久的時間。我認為寫程式的過程是倒吃甘蔗，只要持之以恆就會越寫越順，所以我鼓勵大家要天天寫程式。我覺得參加 NCPC、ICPC、校內的程式比賽以及 GPE 的比賽，是一個很好玩的活動（如果你不知道，你快去查吧）。一開始去參加比賽，基本上比賽時間 5 個小時裡，半題都解不出，而看著其他人早早寫完在旁邊休息，我會覺得自己真的很沒有用。所以每次比完我對寫程式會更加執著，因為希望有一天，我也能像他們一樣。在解題的過程中，我體會到要怎麼學習才好。每當遇到問題，我就會想辦法找出我不會的点在哪裡，而不是茫然地去翻書上網找答案或者是略過它。一定要知道自己不會什麼，而不要去說我不知道。我體會到這點是從寫程式，因為寫程式的結果只有 YES 或 NO，程式不會是模稜兩可。套用在學習上，只要有任何疑問，一定要去質疑它，因為你懂 80%，到最後可能因為那剩下 20% 不懂，而讓你看不清一些道理。我鼓勵大家，身為資工系的一員，要多多參加程

式比賽，不太會寫程式也沒關係，至少花 5 個小時好好想想題目在做什麼，以及為什麼自己寫不出來的原因何在。舉我自己學寫程式的經驗來說，大一我並不會寫程式，我對語法根本不熟，整個大一我覺得我學得很吃力，因為大一的課，大多隱含著程式的構想，所以如果對程式沒有感覺，你會覺得這些書本上有些題目明明照著自己的想法做更簡單，但它卻寫得很長。像是線性代數，很多線代的演算法都可以跑程式。但要把它寫成程式，可不是像你腦袋想什麼，就做什麼。我花了很多時間在讀 *absolute c++* 上。這是一本算是簡單入門的書。我逐字閱讀書本上的內容，並學習書上的範例。差不多一個學期之後，我對 c/c++ 語法比較了解後，並在學完資料結構後，開始程式解題，一直到現在。

我學程式從無到有的方法：先看簡單的 c 語言的書，並把書本上的範例打成程式去執行，記得一開始學程式不是用看的就會，要自己動動手去執行它。看完課本後，我會 array、pointer、基本 I/O 的函式、一般常用數學函式、字串的函式。接下來學資料結構，我學完會 stack、queue、heap、tree、set、map、linkedlist 等基本的結構，我認為這些結構都不難學，而且很常用到。學弟妹可以藉由一些網站去解會用到這些結構的題目，一但你會解了，相信你對這些結構很瞭解了，而且會體會到學這些是有用的。接下來，我寫程式，都是在程式解題。我藉由程式解題，一方面學演算法，另一方面保持對寫程式的感覺。練習程式解題的好處是，我可以馬上建構我要解題的方法，如果這個方法不好的話，我就會去看別人或書本是怎麼解的。我認為這樣的學習方法是有效果的，因為我真真實實地解了一個題目，所以我會很清楚我需要解這個題目所需要的任何元素。寫程式讓你「體會」你的問題所在，而不像書念過就沒了！

討厭寫程式的人通常也寫不好程式。其實這個道理很簡單，當你做某件事情順手之後，阻力就變小了，你就會比較願意去做它。大一、大二的學弟妹們，大多數的人還處在做不順手的階段，只要熬過這段辛苦的時間（我大概花了 1 年半），之後就會很順手了。總結一下，不會寫，就模仿別人怎麼寫、常常寫、問別人怎麼寫。我現在會寫程式之後，寫程式變成我生活樂趣之一。我希望自己有機會可以訓練學弟妹的程式解題能力，讓中山的學生也有機會站在頒獎台上。

### 3.3 黃馴

起初知道自己被選上出國參賽時，一半是興奮、一半是恐懼。雖然很高興自己的實力能夠被認同，但同時也擔心自己到底夠不夠格去參加國際賽。但凡事總

要先踏出一步才會有進步，無論成績好壞，總會是一次難得的經驗。在正式出國比賽之前也是有過兩三次的比賽經驗，說實在成績都不算很理想，總是有其他隊伍的成績遠遠超過我們，這也加深了我對自己實力的不安。

正式比賽當天，雖然一開始時起步還算順利，但很快的就遇到瓶頸，只見其他隊伍的題目數越來越多，但我們卻仍然停留在原地，時間就這樣一分一秒的過去了，能做的嘗試通通做了，但始終沒辦法突破現況，最後的成績雖然不算差，但也稱不上什麼好成績就是。這次也讓我再度體會到自己的不足，也見識到了其他選手的高深實力。

平平都是大學生，出來的水準卻有一股落差，讓我感受到了自己還有很多需要加強的地方，如果還有下次機會，勢必得先好好花個一段時間來讓自己更上層樓了。

### 3.4 陳慶耀

我對於能夠代表中山大學參加這次 ACM/ICPC 亞洲區越南站的比賽感到榮幸。程式設計對於資訊領域而言是十分重要的一部分，而程式設計競賽更是評量各校學生資訊能力不可或缺的一部份。

一般的程式設計競賽，比的是能否將這個程式完成。再深入一點的競賽，比的是能否將這個程式完成並且沒有漏洞。更深入一點的競賽，除了上述兩者以外，還必須要有夠好的演算法才能得分。而 ACM 競賽，除了上述幾點外，同學還必須要能夠在越短的時間、越少的錯誤以及能夠和隊員協調如何有效率地進行分工，打破以往工程師只會埋頭苦幹而無法與其他工程師進行效率最佳的窘境。

而本校由於有此計畫，所以本校學生之程式設計能力明顯優於同樣中字輩之其他學校，也希望這個計劃能夠繼續下去，如此才能夠有機會帶領學弟妹繼續為校爭光。

### 三、附錄--相關照片



越南國立大學河內行政大樓



比賽會場(體育館)大門



比賽會場



隊員團體合照(左起 楊昌彪、陳慶耀、黃馴、劉家倫)



本校隊員與越南參賽學生合照



本校隊員與泰國參賽學生、教練合照