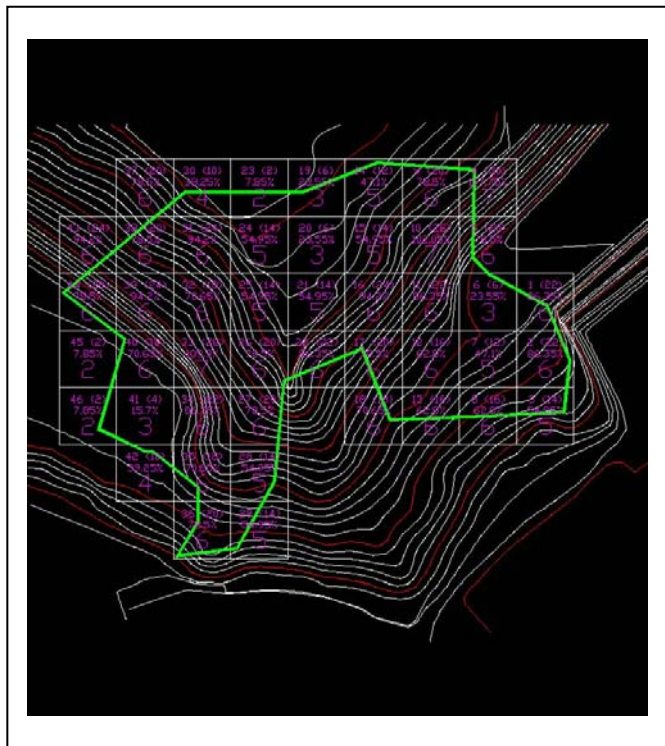


# AI 研討會迴響

## 一、前言

電腦還未盛行之前，約 36 年前就已開始利用 Casio602P 計算機寫程式計算土方面積及平面測量座標等，PC 出來之後也陸續學習嘗試使用 GWbasic FoxPro VB C++ AutoLisp 等等程式軟體來讓電腦發揮一點快速大量處理資訊之功能。後期對 3d 有興趣，也利用 Lisp 程式自動執行功能來讀檔畫 3d 圖再轉去 SketchUp 及 GoogleEarth 來展現，在第 517、569、596 期電子報上稍有著墨過。唯本身工作都沒有太直接之強烈需求，幾乎都是懷著好玩嘗試及幫友人的心境來撰寫程式的。也因所有程式全只是自學並供本身及特定友人使用，所以距供多數人使用的軟體專業性差距還遠得很。

這兩次 AI 首部曲及二部曲研討會，看到兩位年輕講師能有如此專業之表現，並將成品造福公會之技師，覺得非常欽佩。也興起念頭看看能不能也寫幾個有實務功能與經濟效益的東西來分享。上課中提到水保坵塊平均坡度及坡度級數之計算與坵塊繪製之程式功能，是一個原本可全靠手動處理的作業，單純利用程式重覆快速作業來替代手工，而且結果可以簡單驗證，不至於有錯誤答案而不自知，雖之前對坵塊完全未接觸過，但覺得



以 AutoLisp 基本功能應該也可以嘗試去試寫一下。

## 二、思考重點及撰寫過程

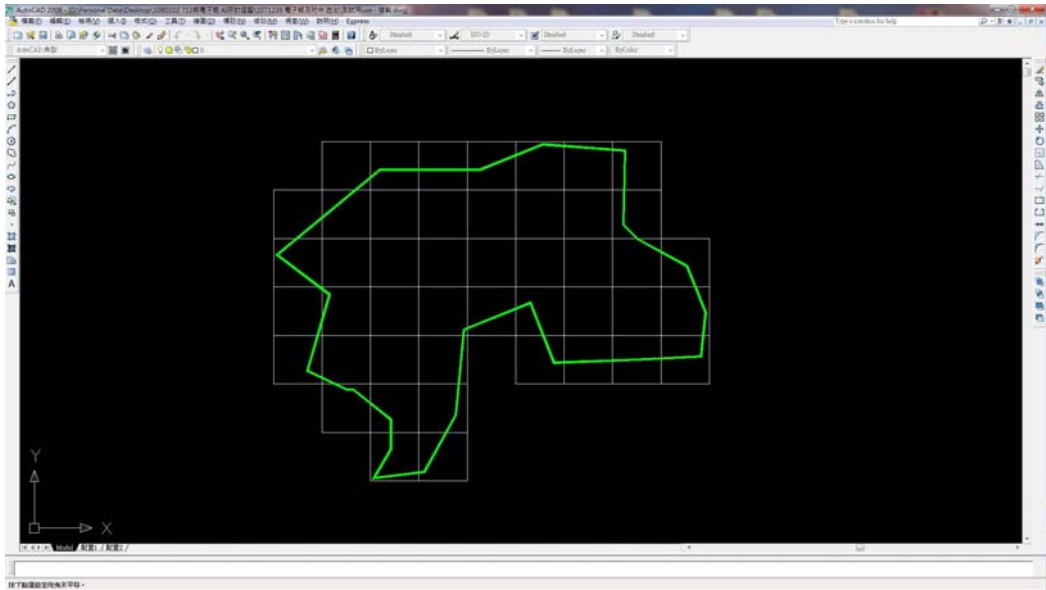
### 1. 首先考慮單位

剛撰寫時是用公尺為單位，寫完坵塊繪製要續寫求其與等高線交點時，商請一位技師協助提供以往案例等高線來幫助撰寫與測試時，才發現實務上可能是用公分為單位，就改為單位用公分來先撰寫，如果日後有需求時再考慮是否於程式中多列一道選擇程序。

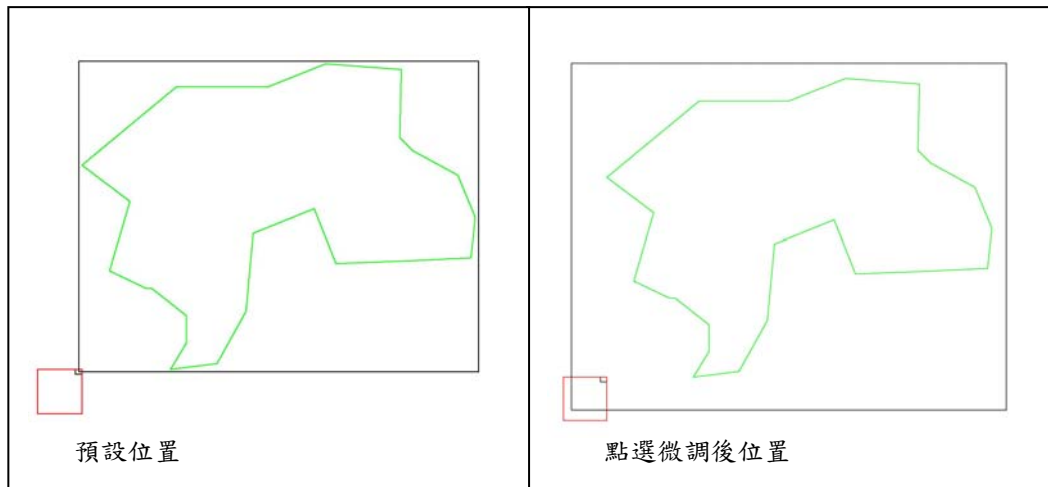
### 2. 坵塊繪製之考量

現有圖面資訊必須要先有基地範圍線及等高線。依法規正方形坵塊邊長為 25m 或 10m。當使用者選擇後，程式是以最小坵塊方式來撰寫，即配置左右與上下坵塊數總長，都分別只超出基地範圍線不到一塊之長度，然後

基地範圍線放置於上下左右都對稱位置。



但為了尋得最有利於開發坡度條件之坵塊計算，乃再增設微調坵塊位置之功能。是在左下角列出可以微調之範圍框框(下左圖)，如果不調整就按 Enter 讓其依最小坵塊並對稱配製。如果點選小白框內，則會依最小坵塊做微調配置，唯如果點在紅框內小白框外，會依所需加配一行或一列坵塊來涵蓋基地範圍線(如右下圖)。



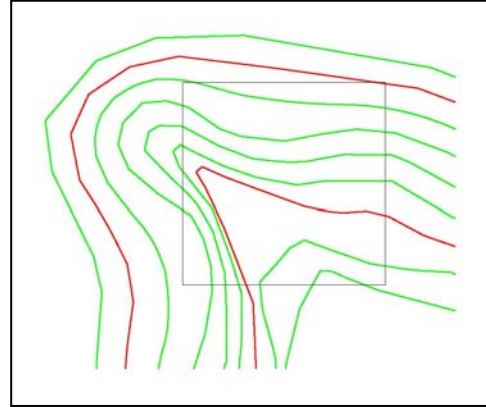
如想要讓坵塊不依 xy 軸線配置，或許程式也可以去撰寫，暫還未去深入研究，目前只能暫時將圖面先旋轉，畫好坵塊圖後再旋轉回去方式替代。

撰寫將坵塊繪製正好涵蓋基地範圍圖之功能時，也曾煞費苦心。最初單純以為利用進入範圍線及離開範圍線時的臨時參數即可解決，實際用各種形狀去試時，才發現範圍線形狀很多樣性，有機會連續進出多次，判斷會變得很複雜，最後才採用將未壓到範圍線的坵塊左下角點先點上一點，然後用範圍線的框來篩選，將框外的全部刪除，再利用這些點位重繪坵塊才解決範圍線外不繪、內部及範圍線上才繪製坵塊之作業。

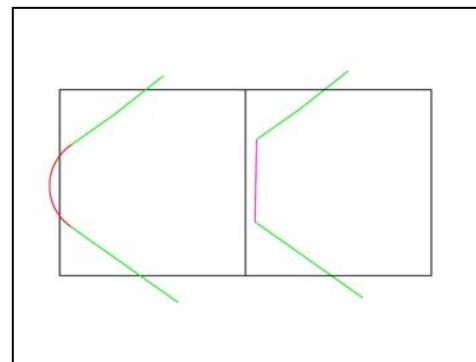
### 3.各坵塊與等高線交點之考量

a.兩條等高線高程差利用點選方式求得，只要等高線上有高程資訊，以及不要讓使用者點選到兩條等高的等高線，算是比較容易解決的部分。但要正確計算出各坵塊跟等高線交點數，就有一些需要仔細去考量的地方。

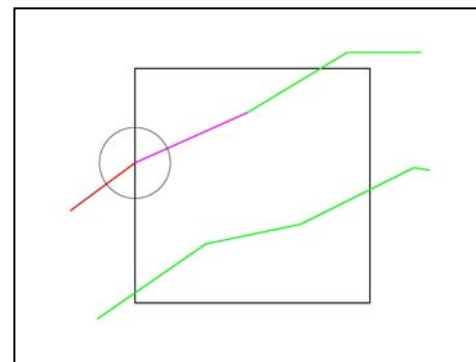
首先去思考的是，等高線要以聚合線或線顯示比較好去抓交點。採用聚合線的話，每一條等高線都有很容易看出其路徑之優點，原也天真的想說利用坵塊框線來抓總共經過幾條等高線，然後一進一出，只要乘以二就是交點數了。但看實例，一條等高線可能進出兩次，故這種抓法會有瑕疵不可行。



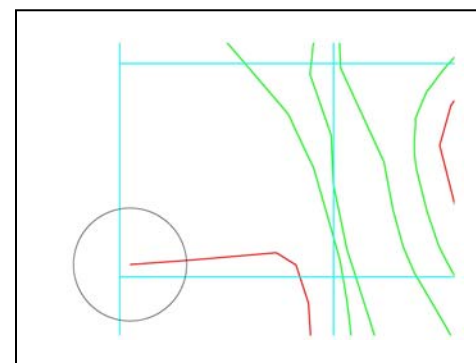
將聚合線炸開，則用各坵塊框線抓到的幾條線應該就是交點數了，不過若其中有弧線時，則可能發生若抓到一個圖元當做一點，遇到弧線看起來交點是兩處，若只計一點會有困擾(如右圖左坵塊所示)，但若事先將聚合線直線化，即將弧線全部轉為直線再炸開，此困擾就可以解決了。



b.坵塊跟等高線之交點處，會隨坵塊設置位置而改變，很難預期交到那一條線的那一個位置。故此種用坵塊框線來抓圖元方式求得交點數，仍可能出現一種錯誤，如左圖中紅紫線交點正好在坵塊框線上時，看是一個交點，但程式抓出來會抓到紅線紫線兩個圖元，此問題或可花很多判斷來解決，唯目前所寫測試版，尚未去處理。

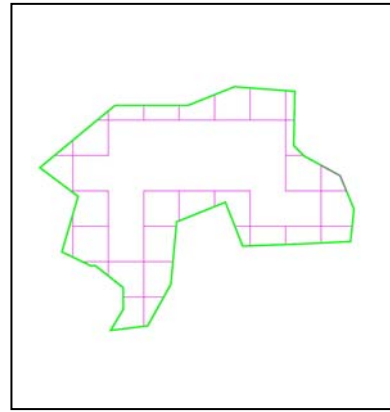


c.等高線資訊取得，若範圍不夠寬廣，未確實涵蓋到所有坵塊範圍，在等高線資訊尾端處(如右圖首曲線)，就有可能出現只進不出之狀況，也就是交點數變成奇數。此狀況程式只能告知使用者，請其自行增長等高線後再次重跑程式了。交點數用眼睛一看就一目了然，可是要一板一眼的電腦去判斷卻顯得不那麼靈光。



#### 4.非完整塊坵塊面積之計算

a.坵塊繪製當然都繪出完整塊來，但看先進實際案例，去計算整個範圍內的平均坡度時，就必須使用到各坵塊面積。不完整塊坵塊要計算面積，則要用基地範圍線去切割它。範圍線形狀變化多端，故一個坵塊可能被切好幾刀，為繪出切割後形狀也思考良久。最後是將繪坵塊的聚合線換為面域，範圍線也暫換為面域，以兩面域交集計算，解決此問題。



b.不特定形狀之面域或聚合線面積，在 AutoCad 中以查詢面積指令，去點該圖元即刻可看到答案。可是用 lisp 程式也用查詢面積指令去查，面積是寫在指令欄上，在程式上回應是 nil 得不到此答案。找不到捷徑，又急於找到答案就嘗試以最笨繞遠路方式求解。先把面域炸開，再組回聚合線，抓該圖元資訊，找出各角點座標，最後以副程式才終於計算出面積。但後來請教講師程式高手克紹兄，給了兩個範例指點，才知道原來回應的面積是藏在系統變數值裡邊，回去修改程式也加快了執行時間。江湖一點訣，專業與業餘差別就在此。

#### 5.程式執行結果資訊之回饋方式

a.在圖上顯示出原等高線圖(el 圖層 on)、各坵塊方框之圖(blok 圖層 on)、基地範圍線(fence 圖層 on)、坵塊編號交點數平均坡度及坡度級數(bloktxt 圖層 on)[但如果交點數為不合理的奇數就不計算坡度但會提醒請自行更正]，如 P1 前言處之附圖所示。切割好不整塊之坵塊圖則暫關閉(Sblok 圖層 off)，要查看或要手動比對面積時再自行打開取用。

b.編號、坵塊各邊跟等高線交點數、總交點數、平均坡度、坡度級數、各坵塊面積資訊還會另以 txt 檔以空格區隔方式存放在你執行程式時所設定的檔案名稱內。其第一行跟最後一行有 lisp 常用之括號符號，可轉到 xls 檔再去刪除並利用資訊做後續需要的計算即可。

```
( "" "編號" "交點數1" "交點數2" "交點數3" "交點數4" "總交點數" "坡度%" "級數"
"面積" "備註" "" )
( "" 1 10 11 0 1 22 "86.35" 6 "34.68" "ok" "" )
( "" 2 2 6 10 4 22 "86.35" 6 "85.87" "ok" "" )
( "" 3 2 5 2 5 14 "54.95" 5 "38.34" "ok" "" )
( "" 4 8 9 6 7 30 "117.75" 7 "20.76" "ok" "" ) |
( "" 5 2 3 8 7 20 "78.5" 6 "27.24" "ok" "" )
```

編號	交點數1	交點數2	交點數3	交點數4	總交點數	坡度%	級數	面積	備註
1	10	11	0	1	22	86.35	6	34.68	ok
2	2	6	10	4	22	86.35	6	85.87	ok
3	2	5	2	5	14	54.95	5	38.34	ok
4	8	9	6	7	30	117.75	7	20.76	ok
5	2	3	8	7	20	78.5	6	27.24	ok

c.如果想用執行過之同一 cad 檔續跑一遍程式來比對，建議將 fence、el 兩圖層關掉，其他資訊一次刪除，重打開 fence、el 兩圖層重跑一遍即可。



### 三、結論

1. 寫程式很重要的一點，是你要先知道手動如何運作，然後才用指令請電腦快速去幫你完成，如果手動作業程序本身有誤解或不夠清楚或用錯公式，則寫程式技巧再好，也無法完成一個完美的程式。這次參加 AI 研討會之後有感於多年來對寫程式雖有興趣，也曾寫過一些小東西，卻從未真正好好寫完整過，或創造出經濟價值或嘉惠於人。所以想說如果知道那些實務需求可以去協助解決，倒是可以去努力。乃就上課聽到的坵塊繪製及計算交點需求，去嘗試學習作業過程來寫看看，努力一個多月，總算有一點成果。但如前所述此測試版還有諸多瑕疵，有興趣一同研究發展的朋友，歡迎協助測試，提供輸入及結果顯現較人性較方便性之建議或點出程式之瑕疵。但如果要用於實際業務上，還是請使用大師所撰之完整程式，以免造成工作上的失誤。
2. 以下為此測試版使用相關說明，可參照主文了解其意義：
  - a. 等高線請放置在 e1 圖層。程式會自動建立 blok、bloktxt、fence、sblok、tmp 等圖層，分開放置相關資訊。
  - b. 等高線不能斷線，且須先直線化。基地範圍線以 pline 繪製請放在 0 圖層，範圍線可有線寬，程式會將之移去 fence 圖層來區隔各類資訊。
  - c. 撰寫本程式之單位用 cm，即輸入坵塊時要輸入 1000 或 2500。預設為 1000，即不輸入數字，按 Enter 自動取用 1000。
  - d. 載入應用程式 "1071121 坵塊坡度計算繪製測試版.fas" 後，鍵入指令 bblock 啟始程式。
  - e. 程式執行中會請你輸入要記錄資訊之檔名，你回應的檔名若未寫路徑，就會放在目前開啟之 CAD 同檔案夾，檔案為文字檔。程式預設為 out.txt。結束時可手動用 xls 去開檔，須選擇以空格區隔資訊方式載入存成 xls 檔。
  - f. 執行過程中，會要求你點選一下範圍線，點後按 Enter 結束點選。接著會繼續請你點一下等高線首曲線及相鄰之計曲線，來抓取高程差(dh)，一樣要在點選後按 Enter 結束。如果等高線圖元中無高程資訊，以致抓不到 dh 時，程式會轉而請你用輸入的方式處理。
  - g. 程式執行模式係以最少坵塊來處理，預設左右上下來對稱設置坵塊。但也另設一機制，允許你在一框框內改變左下角位置，程式依你所點之位置做平移調整，必要時也會自動加設一行坵塊來涵蓋到所有範圍線之區域。
  - h. 程式執行後，會將坵塊編號、等高線交點數、平均坡度、坡度級別等寫在坵塊圖中。相關資訊另以 txt 檔寫在你要求的資料檔內，資訊還包括各坵塊之面積，也有坵塊四周各邊之交點數。
  - i. 圖檔有一圖層 sblok 放置不整塊之坵塊圖，可打開去手動查詢面積來比對。
  - j. 靠邊緣之坵塊，如遇到等高線只進不出，變成奇數交點，程式會在圖上寫上 N 為奇數，檔案中坡度級別寫 99。需要使用者去處理延長等高線後重算。
  - k. 如果坵塊配置不願以 xy 軸線方向設置，目前只能以先去旋轉等高線及基地範圍線，程式執行繪完後再轉回去來替代使用之。

#### 四、附錄

1071121 坵塊坡度計算繪製測試版.fas

測試用.dwg

若有興趣試用，建議能配合你自己的等高線及基地範圍線 dwg 檔來驗證，並不吝提供意見，以便改善後後回饋。