

網格平均坡度萃取方法應用於山坡地解編之研究

陳璉慶⁽¹⁾ 傅桂霖⁽¹⁾ 張哲銘⁽¹⁾

摘 要

台灣土地資源有限，人口密集，山坡地面積占全省總面積三分之二，如何落實山坡地管理利用乃當前一大課題，除加強宣導維護管理外，對於符合劃出條件之山坡地應做適度檢討，解除山坡地編定，讓土地能更有效運用，2001 年全省提出解編檢討面積為 12,067 公頃，占公告山坡地面積 1.25%，土地所有權人對解編殷切期盼，本研究針對解編無論採用何種方法分析，均需藉由網格坵塊萃取坡度，僅規定網格以平行縱、橫座標進行網格切割，未訂定切割網格起始位置，對萃取網格坡度分析恐不客觀，應採平移法方式，以平移二分之一網格切割分析比對前後兩組成果；另對獨立、相鄰零星特殊不規則地形，採獨立切割法，以該地形等高線幾何中心為主，向外切割 3×3 個網格重新分析，比對兩次成果，符合區位納入解編範疇，經分析仍超出法規，惟非位在崩塌地、土石流潛勢溪流影響範圍內，且網格數在百分之五內，仍應納入解編範圍，以利整體規劃利用。

(**關鍵詞**：山坡地，數值地形模型 (DTM)，解編)

A Method for Extract Mean Slope of Grid for Slopeland Reclassification

Tsung-Chin Chen, Kuei-Lin Fu, Jer-Ming Chang

Graduate Students, Department of Soil and water Conservation
National Chung-Hsing University, Taichung, 402 Taiwan

ABSTRACT

With limited land resources and dense population, Taiwan's slopeland is under constant public's pressure for opening up for new development. It has been a challenge for the regulatory agencies to maintain a balance between optimal use and over use (or potential abuse) of the slopeland. The current proposal of reclassifying a total 12,067 hectares of slopeland for development was raised in 2001 and is still going through the due review process. As opposed to the reclassification methodology of the current proposal, this paper proposes a more crisp and equitable reclassification methodology that will not only enable an optimal use of the slopeland but also safe-guard it against any abuses.

Because the starting points for grid cutting are not specified, cutting a fixed single grid may not be

(1) 國立中興大學水土保持學系碩專班研究生

an objective approach to grid slope extraction, regardless of analytical methods for slopeland reclassification adopted. This study adopted the “Horizontal Moving Method”, that is moving the old cut grid horizontally in order to cut a new grid, and then comparing and matching the two results with each other. For scattered slopelands or those with irregular terrains, it is suggested that the Independent Cutting method, 3×3 grids centered on the geometric center for the contour lines of the terrains should be cut outwardly and analyzed again, and then the two results are matched with each other. A piece of land which conforms to position differentiation will be categorized as land for reclassification. For overall planning purpose, a piece of land which is found to lack legal basis for analysis but is not subject to the influence of debris flows, landslides, and hidden streams will also be categorized as land for reclassification provided that the number of its grids is less than 5%.

(**Keywords** : slopeland, Digital Terrain Model, DTM, slopeland reclassification)

壹、前言

台灣由於地狹人稠加上經濟快速發展，都會區急速擴張，人們對土地之需求逐漸增加，而都市可利用土地亦趨飽和，土地利用迅速往山坡地發展之趨勢，以目前台灣山坡地面積占三分之二，山坡地如何有效利用是當前一大大課題。山坡地劃定之目的乃在強化自然生態資源之維護、土石災害防治、促進合理土地資源永續利用、達到山坡地資源永續經營之目的。政府除加強山坡地保育利用管理外，對於符合劃出條件之山坡地應做適度檢討，解編部份山坡地。

山坡地劃定範圍，除國有林事業區、試驗用林地及保安林地以外，經中央主管機關參照自然形勢、行政區域或保育、利用之需要，合於標高 100 公尺以上者或標高未滿 100 公尺其平均坡度在 5 % 以上者，依目前公告面積約 97 萬公頃約佔台灣面積 26.86%。土地所有權人趨勢均傾向在一定坡度以下土地劃出山坡地範圍，其中在九十年台中縣提報山坡地第三次通盤檢討面積就有 8,256 公頃，民眾對解編殷切可想而知，惟於提報行政院審查時，為使山坡地劃定作業秉合理性、公平性、客觀性等原則及作業透明化，需在檢討修正劃定原則及標準，被退回重新修正解編範圍，因其劃定範圍涉及政府管理機制和民眾權益，須兼顧社會

公平正義原則。

山坡地劃出首要條件，坡度未滿百分之五區位，坡度計算分析方法，可應用「坵塊法」、「等高線法」、「數值地形模型 DTM」等法於作業基圖上作分析，無論採用何種方法，由於未規定切割網格起始點，切割偏移產生不同坡度，對坡度分析萃取，僅切割固定網格分析恐不客觀，為使檢討作業決策過程中有一定標準原則，對網格切割需有一定方式，使整體規劃作業是公正客觀，讓這項攸關人民權益政策更透明化，政府政策更易推行。

貳、相關法規

一、山坡地之定義

山坡地範圍定義係依照水土保持法第三條及山坡地保育利用條例第三條所訂定為：

- (一) 標高在 100 公尺以上。
- (二) 標高未滿 100 公尺，而坡度在 5% 以上者。

二、山坡地公告範圍

山坡地範圍劃定係依據「水土保持法」及「山坡地保育利用條例」，定義範圍內除國有林事業區、試驗用林地及保安林地以外，經中央主管機關參照自然形勢、行政區域或保育、利用之需要公告之：

- (一)自然形勢：自然地形為劃定界址者,如山腳線、地形區、河流、溪溝等。
- (二)行政區域：行政管理區域為劃定界址者,如縣市界、鄉鎮界、村里界、特定區界、地籍上之段界等。
- (三)保育及利用：現場勘查認為基於保育利用需要或整體規劃利用上,其界線應有明顯之界址，以資辨識。

依據上述定義與範圍全省經公告劃定面積為 966,968 公頃，佔全島面積達 26.86%，不含國有林事業區、試驗用林地、保安林地、台北市、高雄市，面積以南投縣 127,816 公頃為最大、其次為台北縣 111,796 公頃、全省僅澎湖縣目前無山坡地，(如表 1)，而台中縣公告劃定山坡地總面積 51,137 公頃，面積以和平鄉 10,010 公頃最大,其次是太平市 7,290 公頃,其中大安鄉、梧棲鎮、神岡鄉三鄉鎮無公告劃定山坡地。

三、山坡地範圍檢討變更

檢討劃出山坡地範圍依「山坡地範圍劃定及檢討變更作業要點」第六點規定，其劃出條件如下：

- (一)平均坡度未滿百分之五者。
- (二)未在崩塌地、土石流危險溪流(潛勢溪流)影響範圍內，區內未曾佈設土石災害防治工程設施，且未位於有洪患之虞坑谷低窪區者。
- (三)其鄰接特定水土保持區、陡坡區已依下列標準退縮者，但退縮區不得劃出山坡地範圍：
 1. 臨接者特定水土保持區，應自境界線退縮三十公尺以上。

2. 鄰接土地之自然坡度滿 30% 以上未滿 55% 者，應自境界線退縮規定距離為 0.5 倍坡高，且最小值十公尺；坡度滿 55% 以上未倍坡高，且最小值二十公尺；坡度超過 100% 者，應自境界線退縮規定距離為二倍坡高，且最小值三十公尺。而鄰接二種以上陡坡者其退縮距離依公式：

$$D = Ah \times 2 + Bh \times 1 + Ch \times 0.5 \quad \dots(1)$$

式中 D：應退縮距離

Ah：坡度 $\geq 100\%$ 之坡高。

Bh：100% > 坡度 $\geq 55\%$ 之坡高。

Ch：55% > 坡度 $\geq 30\%$ 之坡高。

3. 劃出區與陡坡區間存在無須退縮之緩坡區時，應退縮距離得扣除該緩坡區之寬度；其應退縮之最小距離得含無須退縮之緩坡區寬度。

- (四)劃出區之連續聚集面積須大於 10 公頃，且其寬度不得小於 200 公尺。惟其臨接平地或濱海地區者不限。

- (五)在九十年全省提出檢討面積為 12,067 公頃(如表 2)，台中縣提報面積約有 8,256 公頃為全省最多(如表 3)。

四、山坡地坡度界定

山坡地坡度依「水土保持技術規範」第二十三條：係指一坵塊土地之平均傾斜比，以百分比表示，坡度決定土地可利用限度分類作為農業使用之標準，其分類標準依「水土保持技術規範」第一百四十七條及行政院農業委員會訂定「山坡地土地可利用限度分類標準」(如表 4)：

表 1. 台灣山坡地面積統計表(單位：公頃)

Table 1. Statistics of the area of Slope land in Taiwan. (unit: ha)

縣市別	68年劃入	77年		82-85年		89-92年		現有面積
		劃入	劃出	劃入	劃出	劃入	劃出	
宜蘭縣	33,240			212	127		18	33,307
基隆市	10,400							10,400
台北縣	111,820						24	111,796
桃園縣	31,700			355			349	31,706
新竹縣	65,160	1		395	21		102	65,433
新竹市	4,640				38		525	4,077
苗栗縣	86,610			290	14			86,886
台中縣	51,980		770		46		27	51,137
台中市	5,450							5,450
南投縣	114,560	12,317		939				127,816
彰化縣	10,020							10,020
雲林縣	8,150							8,150
嘉義縣	42,680			260				42,940
嘉義市	570							570
台南縣	51,010		392		9			50,609
高雄縣	61,180	6	4	591	46			61,727
屏東縣	90,250			271	189		12	90,320
澎湖縣	12,592		10,372		385		1,835	0
台東縣	94,957	1,693		917			27	97,540
花蓮縣	75,400			1,414				76,814
合計	962,369	14,017	11,538	5,644	875	0	2,919	966,698

備註：1、82-85年解除林班地增編原住民保留地而劃入

2、77年為第一次通盤檢討

3、84年為第二次通盤檢討

4、89-92年為第三次通盤檢討

5、南投縣79-81年專案解除林班、台大試驗林12371公頃

6、本表整理自水土保持局網站—各縣市山坡地面積統計表

表 2. 台灣省山坡地範圍第三次通盤檢討統計表

Table 2. Statistics of the third full-scale review of the scope of the Slopeland in Taiwan Province.

縣市別	鄉鎮數	面積(公頃)
宜蘭縣	5	280.7240
台北縣	2	1997.6656
桃園縣	1	251.3469
新竹縣	1	102.0789
新竹市	1	525.5809
台中縣	9	8256.2742
雲林縣	1	166.9422
嘉義市	1	228.9749
高雄縣	2	116.4084
屏東縣	1	12.3228
台東縣	2	129.2001
合計	26	12067.5189

資料來源:整理自水土保持局 2001 年 3 月

表 3. 台中縣山坡地範圍第三次通盤檢討統計表

Table 3. Statistics of the third full-scale review of the scope of the Slopeland in Taichung.

鄉鎮數	段別數	面積(公頃)
大甲鎮	5	39.2215
沙鹿鎮	6	1391.8740
新社鄉	8	1664.3400
清水鎮	3	1292.3200
大雅鄉	4	521.7900
外埔鄉	11	2077.8000
大肚鄉	10	578.0398
龍井鄉	4	452.7308
后里鄉	4	238.1636
合計	55	8256.2797

資料來源:整理自台中縣政府 2001 年 3 月

表 4. 山坡地土地可利用限度分類標準
Table 4. Classification standards of the extent to slopeland can be used.

級序	坡度級別	土地單元之坡度變域(分級範圍)
1	一級坡	坡度百分之五以下
2	二級坡	坡度超過百分之五至百分之十五
3	三級坡	坡度超過百分之十五至百分之三十
4	四級坡	坡度超過百分之三十至百分之四十
5	五級坡	坡度超過百分之四十至百分之五十五
6	六級坡	坡度超過百分之五十五至百分之一百
7	七級坡	坡度超過百分之一百

註:依 92 年 8 月 15 日修正「水土保持技術規範」

第 23 條增列一級為七級坡。

五、山坡地建築高度

依建築技術規則第二百六十八條(行政院內政部營建署, 2002) 山坡地建築高度不得高於法定最大容積率除以最大建蔽率之商乘三點六再乘以二, 非都市土地鄉村區甲、乙種建築用地, 建築高度則受限於 28.8 公尺。

研究材料及流程

一、樣區概述

台中縣山坡地公告面積 51,137 公頃, 其中 90 年提出檢討範圍計有九鄉、鎮五十五個大段面積有 8,256 公頃, 以上提出檢討均有相同地形, 即是有一片廣大台地, 包含新社鄉、后里鄉、外埔鄉、清水鎮、沙鹿鎮、龍井鄉及大肚鄉等(如附表 3), 解除山坡地範圍對整體發展較具彈性, 對上述鄉鎮之人文、交通、產業經濟及發展潛力助益良多, 尤以開發建築強度更加密切, 本樣區選擇龍井北邊鄰接沙鹿, 地段為山腳段區位, 係平原與大肚山台地交接地方作為討論與分析樣區—就整個龍井鄉位處台中縣西南部, 地形為東高西低, 東境是大肚山台地、西邊面海(台灣海峽), 北面臨沙鹿、梧棲兩鎮, 南接大肚並以大

肚溪與彰化縣伸港鄉相隔，全鄉計有十六個村總面積 38.0377 平方公里，總人口數為 67,746 人(男：35,347 人，女：33,191 人)(台中縣政府 2003,台中縣人口統計月報表)。

二、資料蒐集

1. 航照圖：資料來源係根據行政院農業委員會林務局農林航空測量所製成地形資料。
2. 電子地圖：樣區屬大肚山脈之一部份，其土地權屬私有山坡地、林班地用地，主要道路以台一線(沙田路)道路及國道三號道路等主圖層，俾於套疊萃取分析。
3. 數值地形模型 (Digital Terrain Model ; DTM)，以中央大學太空遙測中心提供 40×40 M 網格數值地形資料為基礎，及行政院農業委員會農林航空測量所提供網格數值地形資料，進行坡度分析。

三、研究分析流程圖 (如圖 1)

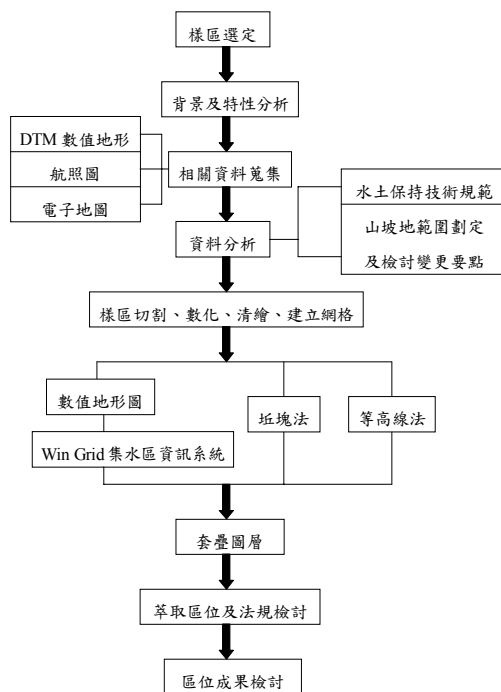


圖 1. 研究分析流程圖

Figure 1. Flowchart of study and analysis.

四、坡度分析方法

依「山坡地範圍劃定級檢討變更作業要點」第八點規定，坡度分析自作業基圖上的等高線疏密度，應用坵塊法及等高線法求得之坡度分布圖為研判之依據，及「水土保持技術規範」第二十五條坡度計算方法，有實測地形圖者採「坵塊法」；無實測地形圖者採等「等高線法」分析。同法第八點規定坡度分析法可應用「坵塊法」、「等高線法」、「數值地形模型 DTM」等法於作業基圖上作分析其方法如下：

1、坵塊法

- (1) 在五分之一像片基本圖上，以邊長八十公尺劃平行於座標方格線之方格，以坵塊法公式計算坡度。

$$S(\%) = (n\pi\Delta h/8L) \times 100 \dots \dots (5)$$

式中 S：方格內平均坡度(%)。

n：等高線與方格邊交點數之總和。

π：圓周率(3.14)。

Δh：等高線間距(公尺)。

L：方格(坵塊)邊長。

- (2) 參照作業基圖上等高線疏密度之分布情形，定其劃出區之天然地形境界線。

2、等高線法

- (1) 坡度以相鄰等高線之高差及其垂直線之水平距離計算求得，其公式

$$S(\%) = \Delta h/L \times 100 \dots \dots (6)$$

式中 S(%)：坡度(百分比)。

Δh：等高線間距(公尺)。

L：兩等高線間垂直線之水平距離(公尺)。

- (2) 在五分之一像片基本圖上，相鄰等高線間距已定為五公尺，其兩等高線間之水平距離與坡度成正比，若 L=2 cm則坡度相當於百分之五，以此類推。

3、DTM 數值地形模型

- (1) 由數值地形模型切割樣區區位，重新繪繪數化等動作，網格以八十公尺為單位切割平行、垂直方格，利用 Win Grid 系統分析 DTM 坵塊坡度，萃取一級坡坵塊。
- (2) Win Grid 系統坡度分析：坡度亦為集水區重要地文因子之一，而一般地表逕流水量均藉由坡度最陡方向流動，故水流可說受坡度影响最深，常態坡度大、流速快、流量大搬運能量亦大，反之則流速慢、流量小搬運能量亦小容易造成細顆粒沈積。本研究坡度計算方式藉由集水區資訊系統 Win Grid (2001,林昭遠)劃分分析，減少人為判讀誤差其原理如下：

U1	U2	U3
U4	U5	U6
U7	U8	U9

圖 2. 3×3 視窗網格示意圖 (林昭遠,2000)
 Figure 2. Illustration of 3×3 moving window.

若座標原點 U5 (0,0) 為一個 3×3 視窗之中心點，如圖 2 其相鄰座標分別為 U1 (-1,1), U2 (0,1), U3 (1,1), U4 (-1,0), U6 (1,0), U7 (-1,-1), U8 (0,-1), U9 (1,-1) 則用最小平方法求得一平面方程式

$$\hat{u} = a + bx + cy$$

$$\text{令 } d = \sum_{i=1}^n (U_i - \hat{u}_i)^2 = \sum [U - (a + bx + cy)]^2$$

欲使得上述九點 (n=9) 與此平面距離之和為最小。則

$$\frac{\partial d}{\partial a} = 2 \sum (u - a - bx - cy) (-1) = 0 \\ = \sum u - na - b \sum x - c \sum y = 0 \quad \text{----- (2)}$$

$$\frac{\partial d}{\partial b} = 2 \sum (u - a - bx - cy) (-x) = 0 \\ = \sum ux - a \sum x - b \sum x^2 - c \sum xy = 0 \quad \text{----- (3)}$$

$$\frac{\partial d}{\partial c} = 2 \sum (u - a - bx - cy) (-y) = 0 \\ = \sum uy - a \sum y - b \sum xy - c \sum y^2 = 0 \quad \text{----- (4)}$$

解上式可得：

$$a = (u_1 + u_2 + u_3 + u_4 + u_5 + u_6 + u_7 + u_8 + u_9) / 9$$

$$b = (-u_1 + u_3 - u_4 + u_6 - u_7 + u_9) / 6$$

$$c = (u_1 + u_2 + u_3 - u_7 - u_8 - u_9) / 6$$

$\hat{u} = a + bx + cy$ 平面線單位向量為：

$$\vec{N}_1 = \left(\frac{-b}{\sqrt{b^2 + c^2 + 1}}, \frac{-c}{\sqrt{b^2 + c^2 + 1}}, \frac{1}{\sqrt{b^2 + c^2 + 1}} \right)$$

$u=0$ (x-y 平面) 之法線單位向量為：

$$\vec{N}_2 = (0, 0, 1)$$

$\hat{u} = a + bx + cy$ 平面之坡度即為此平面與 X-Y 平面之夾角 (θ)；亦是兩個平面法線之夾角：(如圖 3)

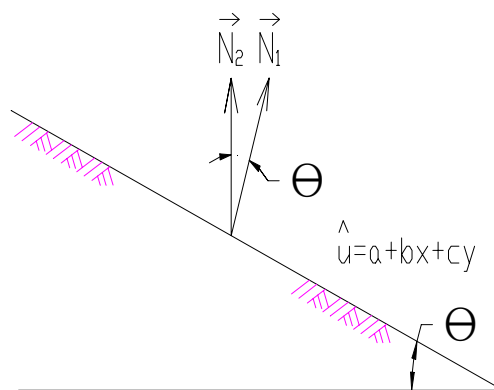


圖 3. 坡面之坡度計算示意圖 (2000, 林昭遠)
 Figure 3. Illustration of slope calculation.

$$\vec{N}_1 \cdot \vec{N}_2 = |\vec{N}_1| \cdot |\vec{N}_2| \cos \theta$$

$$\cos \theta = \frac{1}{\sqrt{b^2 + c^2 + 1}}$$

所以 $\hat{u} = a + bx + cy$ 平面之坡度

$$\theta = \tan^{-1} \sqrt{b^2 + c^2}$$

坡向為 $\hat{u} = a + bx + cy$ 平面之法線 X-Y 平面之投影與 X 軸夾角

$$\omega = \tan^{-1} \frac{c}{b}$$

肆、成果與討論

一、研究成果

山坡地範圍檢討著重於解編部份，而解編四大要條件之首，違坡度小於百分之五(即屬一級坡)範圍以下之區位土地，如何以最公平、公正原則萃取區位，且符合土地所有權人及政府經濟效益，經以傳統「坵塊法」與應用集水區資訊系統 (Win Grid) 「數值地形模型法」分別萃取網格坡度成果如下：

傳統坵塊法：本法以傳統採人力逐一網格坵塊清點網格坵塊與等高線交點數註記於坵塊旁，查對表 5 網格坵塊與等高線交點數對照表、或經公式核算坡度標註坵塊內(如圖 4，圖 5)，應用本法萃取網格坡度對小面

積使用時，頗為方便，有錯誤發生極易追蹤檢核，至於大面積使用因速度慢，則須投入相當人力，工作過程易發生錯誤。

數值地形模型 DTM 法：本法以應用 Win Grid 系統由 DTM 數值地形資料萃取網格坡度，無論面積大小避免傳統人力逐一檢算萃取，主要由熟諳電腦人員即可操作，區位萃取由電腦 RUN 工作過程快速，減少人為疏失錯誤及克服作業繁瑣，其成果如圖 6 四十公尺網格、圖 7、圖 8 八十公尺網格，供比較之。

二、討論

樣區無論藉由「坵塊法」、「數值地形模型法」對同樣區位切割網格，分析坡度不客觀，對單獨或相鄰零星不規則地形【如圖 4 網格座標 (1, 1)、(2, 4)等坵塊(區位)】因而排除於解編範圍，對山坡地解編欠缺整體規劃考量，上述零星不規則地形應採下列方法重新檢驗：

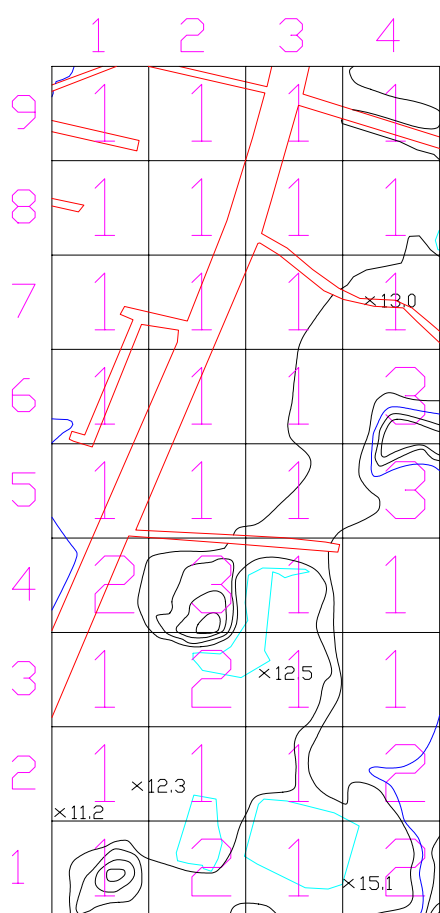
(一) 平移法：

未訂定切割網格起點，切割固定網格分析坡度不客觀，其結果又足以影響網格坡度，應由原切割網格(圖 9A)採平移法，切割新網格(圖 9B)，分析比對兩組網格，本樣區向左及向下各平移 40m(如圖 8)，比對平移前後圖層，區位由原條件向右移 40m。

表 5. 網格坵塊與等高線交點數坡度對照一覽表

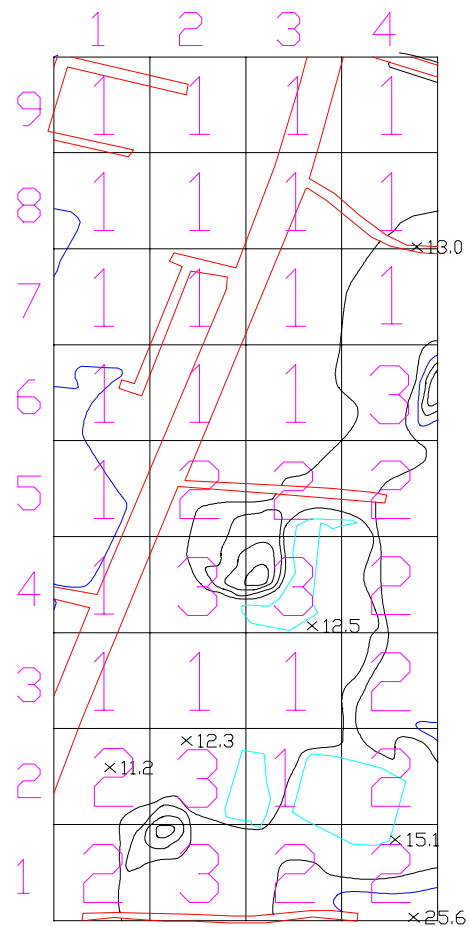
Table 5. Concise table of comparing grid land parcel with the slope of contour intersections.

網格大小	40×40	50×50	60×60	70×70	80×80	100×100
交點數=2	9.82%	7.85%	6.54%	5.61%	4.9%	3.93%
交點數=4	19.63%	15.71%	13.09%	11.22%	9.82%	7.86%
交點數=6	29.45%	23.56%	19.63%	16.83%	14.72%	11.78%



坡度	坡度(%)
1	< 5
2	5 ~ 15
3	15 ~ 30

圖 4. 1/5000 地形圖坵塊法坡度計算成果
 Figure 4. Result of calculating slopes with the land parcel method in 1:5000.



坡度	坡度(%)
1	< 5
2	5 ~ 15
3	15 ~ 30

圖 5. 1/5000 地形圖平移 40m 坵塊法坡度計算
 成果
 Figure 5. Result of calculating slopes with the land parcel method in a 1:5000 by 40m horizontal moving.

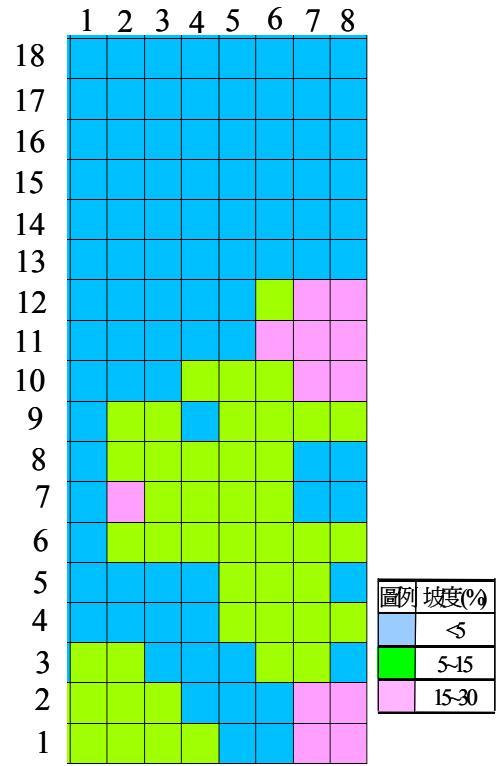


圖 6. 數值地形—40m 網格成果
Figure 6. Digital Terrain – 40m Grid Result.

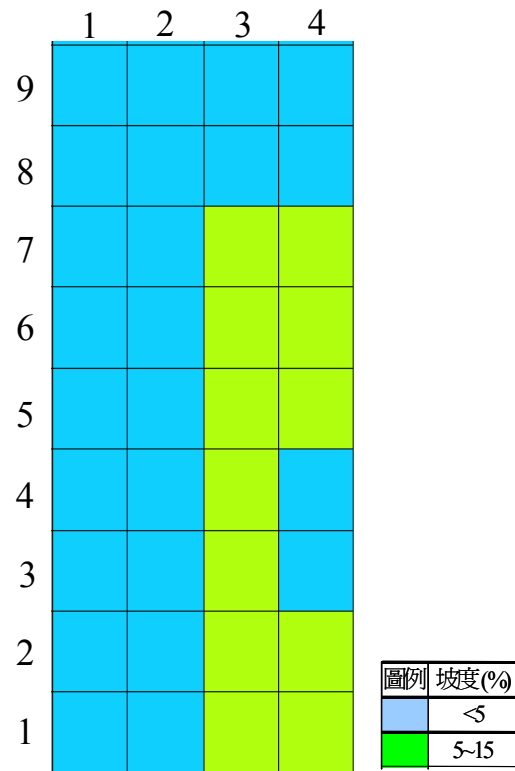


圖 7 數值地形—80m 網格成果
Figure 7. Digital Terrain – 80m Grid Result.

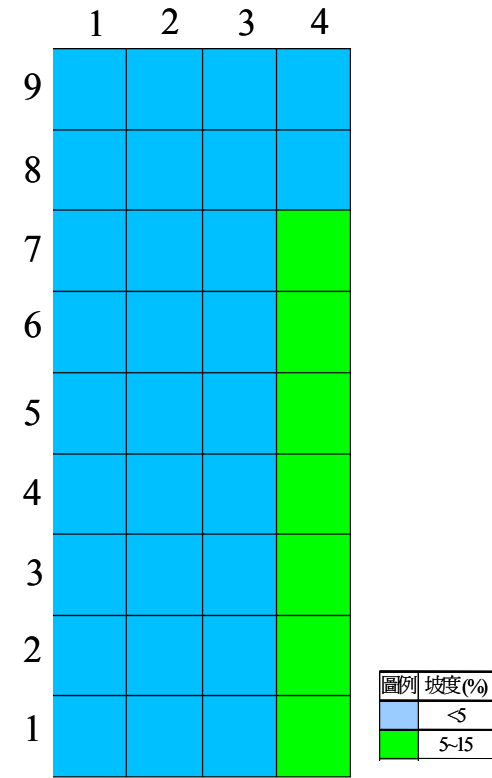


圖 8. 數值地形—80m 網格成果
Figure 8. Digital Terrain 40m-Moved horizontally – 80m Grid Result.



座標 (2, 4) 小山丘現場照片景象

Photographs of the on-the-spot scene - a massif located at coordinates (2,4).

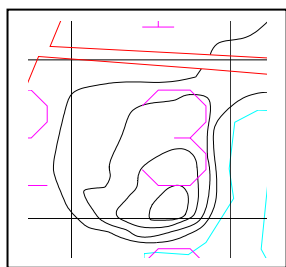


圖 9A. 原切割網格圖

Figure 9A. Diagram of Original Cut Grids.

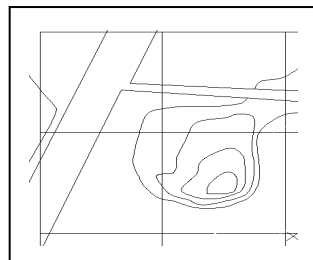


圖 9C. 座標 (2, 4) 以小山丘中心切割網格圖

Figure 9C. Diagram of Cut Grids Centered around a Massif Located at Coordinates (2,4).

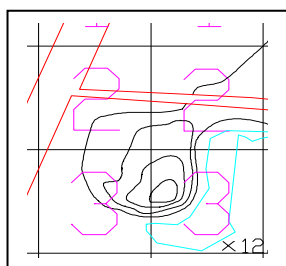


圖 9B. 平移 40 m 切割網格圖

Figure 9B. Diagram of Horizontally 40m-Moved Cut Grids.

(二) 獨立切割法：

以單獨或相鄰零星不規則地形等高線幾何中心點為主，向外重新切割 3×3 個網格數值地形重新分析，因切割單一網格分析受邊界處理而失真影響分析，故本樣區以座標 (2, 4) 等高線最大值幾何中心為主，向外切割 3×3 個網格重新萃取分析，經分析亦符合規範區位 (圖 9C)；經分析獨立或相鄰零星不規則地形仍未達標準，

餘週邊均符合，將其排除解編之外，影響山坡地解編整體規劃，零星不規則網格非位在崩場地、土石流潛勢溪流影響範圍內，網格數仍在百分之五內，仍應納入解編範圍以利整體規劃。

山坡地檢討作業除應考量「劃出從嚴、劃入從寬」原則外，尚需考量整體規劃以利管理，樣區無論藉由「坵塊法」、「數值地形模型法」對同一區位切割網格，位因網格大小不同、切割方式採固定方式、分析方法不同產生不同成果，分析坵塊成果不能因單獨或相鄰零星不規則地形未達標準餘週邊均符合，將其排除解編之外，以偏概全據以論定誠屬不合理，須配合應用平移法、獨立切割法分析。

伍、結論

山坡地劃定作業除著「劃入從寬、劃出從嚴」外，仍需考量整體性有效管理利用之原則，解編作業無論從傳統方法「坵塊法」、「高線法」均依據農林航測所基本圖為基準分析，或應用「數值地形模型 DTM」分析，上述作業未訂定切割網格起點，切割固定網格分析坡度不客觀，其結果又足以影響網格坡度，應由原切割網格採平移法，切割新網格，分析比對兩組網格，另針對獨立、相鄰被一級坡坵塊所包圍零星不規則地形，採獨立切割法，以該地形等高線幾何中心為主，向外切割 3×3 個網格重新分析，比對兩次成果，可解決因切割點位造成局部失常，使山坡地解編作業是合理性、公平性、客觀性。

六、參考文獻

1. 行政院農業委員會水土保持局 (2003)「水土保持法」。
2. 行政院農業委員會水土保持局 (2003)「山坡地保育利用條例」。
3. 行政院農業委員會水土保持局 (2003)「水土保持技術規範」。
4. 行政院農業委員會水土保持局 (2003)「山坡地土地可利用限度分類標準」。
5. 行政院內政部營建署 (2002)「建築技術規則」。
6. 台中縣政府 (2003)「台中縣人口統計月報表」。
7. 林昭遠 (2000)「集水區地形因子自動萃取之研究－土石流危險溪流判釋之應用」中華水土保持學報 31 (1) P81-99。
8. 行政院農業委員會水土保持局 (2003)「山坡地範圍劃定及檢討變更作業要點」。
9. 行政院農業委員會水土保持局網站資料 (<http://www.swcb.gov.tw/>)。

93 年 7 月 30 日收稿

93 年 9 月 2 日修改

93 年 9 月 9 日接受