

植物生態評估技術規範修正規定

- 一、為執行開發行為環境影響評估作業準則（以下簡稱作業準則）第五十八條規定，特訂定本規範。
- 二、辦理環境影響評估作業時，其植物生態之評估應依本規範之規定辦理。
- 三、植物生態評估作業應包括與植物生態有關之環境現況說明、植物生態背景調查及植物生態影響評估等。
- 四、植物生態評估作業步驟、內容、方法，依下列規定辦理：
 - （一）與植物生態有關之環境現況說明，其項目包括開發基地之地理位置、氣候、地質土壤、土地利用及與生態相關之特殊地區等，作業內容、方法，參考附件一、植物生態有關之環境現況。
 - （二）有關植物生態背景調查，進行陸地植物類（含水生維管束植物）調查、自然度調查、植被調查、淡水藻類調查、採集及鑑定等，參考附件二、植物生態背景調查。調查時，應先以區域性之森林生態系角度思考，了解其生態之特色後，再針對調查區之物種，進行紀錄。植物名錄之製作以「臺灣物種名錄」（Catalogue of Life in Taiwan, TaiCOL）為準。相關調查成果亦應納入動物生態調查時在選擇樣區、調查位置之參考。
 - （三）稀有植物之認定，參考附件三、臺灣稀有植物名錄。稀有植物資料可參考臺灣維管束植物紅皮書名錄資訊。若有最新物種資料，TaiCOL尚未有紀錄時，則採用特別標註方式，以相關論文或報告為基礎，於環評書件中載明。
 - （四）植物生態影響評估，應依開發行為對生物之影響層面、土壤沖蝕、植群演替（或稱消長，以下以演替為準）、棲地（或生育地）等加以考量，並視開發行為特性進行廢氣排放、廢棄物掩埋、廢（污）水排放、重金屬污染、水質優養化衝擊評估及減輕衝擊對策，參考附件四、開發行為對植物生態影

響評估。

(五) 植物生態調查及監測時，應記錄物種所在之座標位置，並依標準格式建置繳交。數位化生物分布資料處理，參考附件五、數位化分布資料繳交。

(六) 撰寫本技術規範所提各項辦理內容，參考附件六。

- 五、開發單位撰寫環評書件時，可運用國內各單位已有且公開之生態資料庫（如：生物多樣性資料庫共通查詢系統、國家公園生物多樣性資料庫、濕地環境資料庫、臺灣生物多樣性網絡…）作為環評書件之物種生態背景內容，探討開發行為可能涉及生態議題，並研擬適切調查方法及因應對策。其資料之有效時間應以作業準則規定為基準，並得考慮納入近六年之資料，且應有明確數量、座標。若資料不完整，僅得作為背景參考；資料庫資料有疑慮時，不應納入。
- 六、因區位或開發行為特性，與植物因子無顯著關聯度者，得免進行上述相關項目之作業，但需敘明理由。

附件一修正規定

附件一、植物生態有關之環境現況

針對開發行為的影響範圍內，作自然環境因子的現況調查及資料彙整。由於植被型式是綜合各項環境因子之結果，環境因子與植被間彼此互相影響。根據區內的環境因子及相關文獻資料，可推測開發區在未受任何人為干擾前的原生植被類型。因此，環境現況應包含下列各項：

一、地理位置

開發區所在行政轄區、面積、經緯度(WGS84)或TWD97座標、地形類別和河川流域等。建議調查範圍與動物生態調查範圍一致，即「以開發區邊界向外延伸五百公尺為基礎，若此範圍內有百分之五十之環境內容為自然度小於(含)2之區位(有關自然度之說明，參考附件二)，或位於重要軍事區域無法執行調查，則應擴展至一公里為界。若開發案為線型開發型態，如道路開發案或線型開發案，宜以開發位置向兩旁延伸五百公尺為基礎。若此範圍內有百分之五十之環境內容為自然度小於(含)2之區位，或位於重要軍事區域而無法執行調查者，則應擴展至左右一公里為界」同時，需考慮開發行為的潛在影響區域，作為選擇調查範圍的考量。

二、氣候

包含氣溫、雨量、盛行風等氣候資料。繪製生態氣候圖，並判定開發區的氣候區。生態氣候圖之繪製，以最近十年(或更久)的氣候資料為基礎，月均溫(°C)與月總雨量(mm)為縱軸，月份為橫軸，劃出十二個月的變化趨勢。

三、植被及土壤

若有地質或土壤資料，可敘述開發區內土壤、地質與植物和植群分布的關聯性。

四、土地利用及覆蓋

包含天然植被及人工植被在內之主要土地利用及覆蓋方式說明，建議以高解析的遙測影像資料作為製作基礎，以此畫製土地利用及覆蓋圖。有關天然植被的資料，請參考國家植群圖之報告及相

關之GIS資訊，臺灣現生天然植群圖的GIS圖層，可於政府資料開放平台(<http://data.gov.tw>)下載。此外，也可由航遙測（包括無人機拍攝影像，經正射化處理者）影像資料中，自行判釋。

五、與生態相關之特殊地區

詳加說明影響區內及鄰近地區現有之法定或開發限制區（本項所列之區域數位點，大多可以從政府資料開放平台下載），如：

- （一）國家公園、國家自然公園、自然保留區、野生動物保護區、野生動物重要棲息環境、自然保護區、國家重要濕地、國有林（含保安林、防風林）…等法定自然保護區域或國家風景特定區、國際鳥盟認定部分位於山區之重要野鳥棲地（IBA，Important Bird Area）、農業部林業及自然保育署建議之國土綠網的生態關注區位或物種。
- （二）敏感生物區（如：河口、海岸瀉湖、紅樹林沼澤、草澤、沙丘、沙洲、珊瑚礁、藻礁或其他濕地等特殊生態系）。
- （三）水源特定區（自來水源水質水量保護區、飲用水水源水質保護區、飲用水取水口、水庫集水區或保護帶、水源保護區）。

附件二修正規定

附件二、植物生態背景調查

開發區植物現況環境之調查，目的在了解開發區及其可能之影響區內之植物資源、生態特性及重要性。調查之資料應整理量化，並對所選用之調查方法、數量和步驟，加以說明。植物生態背景調查，因陸地或水域環境而有不同的調查方式，分為陸地植物（含水生維管束植物）及淡水藻類。植物之類型包含維管束植物（含水生維管束植物）及藻類植物；調查項目包含植物種類、稀特有植物、植被及分布、植被及種類組成、歧異度等。調查時除文獻蒐集外，亦需配合現場採樣。在部分區域，如河口區，因應區位之特性可以選擇最適當之植物類型進行調查工作。

為獲得較完整生態的資料，植物的調查季節、調查間隔及頻度，建議與動物生態評估技術規範一致（參見本部公告之「動物生態評估技術規範」有關調查季節、頻度的相關說明）。植物生態之調查日期及調查頻度則請參閱「開發行為環境影響評估作業準則」附表七「開發行為環境品質現況調查表」及「範疇界定指引表」之內容。植物之調查建議區分衝擊區（即開發行為影響的區域）及對照區（即開發行為不會影響的區域），在兩區內應有足夠之調查努力，以取得代表性的植物生態資訊。衝擊區及對照區之內容，建議參見本部「動物生態評估技術規範」的說明。調查時，也應注意調查區之植物生態特性或植物生長季節而做必要之調整。

開發區的植物種類名錄可以樣線方式結合樣區調查而得，樣線之調查應充足且有足夠之代表性，樣區之選擇也應有足夠之代表性，並能量化開發區域植物生態之特性，選擇位置應考量到遭受開發而消失，避免在道路旁附近進行，以及後續監測時的比較，同時，建議最好能建立對照樣區，以評估開發後是否是開發行為之衝擊，或另有其他可能的原因。參見有關BACI (Before-After Control-Impact)的實驗設計。

植物生態之調查完成後，建議建立數化資料庫，將原始調查數據以標準格式（詳見附件五）建置，可據以評估開發之衝擊，也可供後續環

評監測的追蹤和比較。

壹、陸地植物

一、植物種類調查

本項調查的目的在於獲得開發區及鄰近地區的植物名錄，尤其是稀有植物或具特殊價值植物。所有的植物出現資料均應建立物種分布資訊。若為廣泛分布之物種，則建議於環評書件中描述其狀態，資料庫之敘述則應盡量呈現其分布位置。名錄之製作建議以TaiCOL之內容為製作基準。

(一) 採集及鑑定

蒐集調查區域近年來之相關文獻及政府相關法令（如各縣市樹木保護條例），再配合現場採集工作，進行全區之植類種類調查，包含原生種、歸化種及栽植種。調查時沿可行之路線進行採集及記錄工作，參照Flora of Taiwan第二版、圖鑑及標本館資料，逐一鑑定核對，以確定種類無誤。調查所發現之所有物種、地點及路線，需於地圖上標示。對於需要執行多季之調查作業，建議每季應執行相同之路線。若為廣泛分布之物種，則建議於報告中描述其狀態，並說明其可能之數量。

(二) 名錄製作及植物種類統計

將野外採集所發現之植物種類列出，依據科屬種之學名字母排序，最好附上中名。再加以歸棣特性的統計，以了解當地植物資源情況。在調查充分下，更能釐清物種之分布資料。

(三) 稀有植物

詳細核對有無稀有植物種類，可參考附件三、臺灣稀有植物名錄的說明。

(四) 具特殊價值的植物

如發現在生態上、商業上、歷史上、美學上、科學及教育上具特殊價值的植物種類，如各縣市公告之老樹，需說明該植物之特殊性，於地圖上將其分布標示，並說明其重要性。

稀、特有植物或特殊價值植物之調查，需包含下列諸項目：

- 1、族群分布地點，並於地圖中標示。
- 2、形態描述，包含習性，葉、花、果等特徵，並拍照或繪圖留存。
- 3、現地之族群大小，同時依據文獻敘述國內其他地區之分布現況。
- 4、生育地現況，如所處物化環境（地形、土壤、海拔、方位等）及生物環境（植物社會組成、動物相等）。
- 5、生長更新狀況，開花結果情形、幼株數量。
- 6、環境壓力，過去現在之可能干擾及其承受耐力，並預估未來可能發生之情形。
- 7、遵循各縣市之樹木保護條例，提出保育建議。

二、植物自然度、綠覆狀態、演替階段調查

自然度圖可利用土地利用及覆蓋狀態，展現開發區域之植生覆蓋狀態。自然度圖的製作可利用遙測影像（如航空照片或高解析遙測影像）判釋，配合土地利用與覆蓋現況和現場調查之植物社會組成分布，區分為五級：

自然度5—天然林地區：包括未經破壞之樹林，以及曾受破壞，但已演替成較天然狀態之次生林；即植物地景、植物社會之組成，結構均頗穩定，如不受干擾其組成及結構在未來改變不大。

自然度4—原始草生地：在當地大氣條件下，應可發育為森林，但受立地因子如土壤、水分、養分及重複干擾等因子之限制，使其演替終止於草生地階段，長期維持草生地之形相。有關自然度4及5的區域可參考臺灣天然植群圖的資訊。

自然度3—造林地、次生林：包含伐木跡地之造林地、草生地及火災跡地之造林地及竹林地，其植被雖為人工種植，但其收穫期長，恆定性較高，不似農耕地經常翻耕、改變作物種類。竹林地若為農耕狀態，屬於本級，但若長期已無耕作事實且趨近於自然狀態，

可提升為自然度5等級。若有入侵外來種（如銀合歡）分布的森林，應特別區分。此處的生林指過去曾受破壞，但尚未演替成天然狀態之雜林。

自然度2—農耕地：植被為人工種植之農作物，包括果樹、稻田、雜糧、特用作物等，以及暫時廢耕之草生地或公園綠地等，其地被可能會隨時更換。果園區若已荒廢一段時間，進入生態演替之狀態，應視為是自然度3之情景。

自然度1—裸露地：由於天然因素造成之無植被區，如河川水域、礁岩、天然崩塌所造成之裸地等。

自然度0—由於人類活動所造成之無植被區，如都市、房舍、道路、機場等。

自然度圖是植物生態連結動物生態之重要依據，其考量是以生態棲地（或生育地）的角度，展示開發區及鄰近區域的生態特徵，並展現動物可以利用的棲地類型。分析特定的動物生態時，如石虎之分布，可以運用這些資料展現其棲地的分布特性。

製作植物報告時，應呈現綠覆狀態圖。綠覆狀態也可以利用喬木及灌木之覆蓋狀態來呈現，其功能是展現開發基地及鄰近地區的植被或森林覆蓋狀態，臺灣的許多區域可能過去因為人為開發導致原始森林消失，但是在復育的狀態下，生長出次生林或灌木叢、草地；或是一些海岸防風林，這些區域自然度可能偏低，但是在生態上仍具有一定之功能。本規範以生態性之功能作為綠覆狀態之建議，特別是針對海岸防風林之狀態。建議補充航遙測資訊，以呈現計畫基地內之綠覆狀態圖。綠覆狀態圖或可以採用NDVI、EVI等遙測各界常用之指標展現。

演替階段（序列）可以說明調查區域之植物生態狀態，特別是開發基地的狀態。演替是植物群落隨時間而變的現象，建議調查並說明開發基地之狀態，特別是海岸區域或山區之開發案件。一般之演替序列約可劃分出演替後期、中期、初期、拓殖期，報告中可說明其代表性之優勢種。若有森林類型植群，可搭配植被調查之植被

剖面圖呈現。

演替階段之內容主要用於協助審查委員了解基地及鄰近區域之自然面狀態，並展現基地之破匯情形，有利於考量開發行為可能的衝擊和後續之補救措施，如研擬植栽計畫。

三、植被調查

當開發區及鄰近區域含有自然度2等級或以上之環境時，應執行本項調查。

（一）植被類型及分布

- 1、植被類型係依主要植群所劃定之土地利用及覆蓋型。以農業部林業及自然保育署航測及遙測分署（原農林航空測量所）出版之像片基本圖、航空照片、國家太空中心的福衛影像或其他可資利用之高解析遙測影像（如Google Earth的影像、無人機影像，但須正射化），判定調查區域內之主要植被類型及其分布情形，再配合現地調查，加以核對校正，並在圖上標示。資料彙整後對主要植被類型之組成、生態意義及分布位置，加以描述，各類型所涵蓋之面積亦加以統計。
- 2、依據前述之調查資料繪製植被圖，植被類型的劃分，可依現地之狀況採取適合之劃分方式，如：廢耕地、作物區、草生地、灌叢、森林（人工林、次生林、原始林）及其他植被類型。
- 3、注意各種植被類型本質上或外型上的特色，可考量下列幾點：
 - （1）該植被是否具獨特性，或區內含有稀特有族群、具歷史意義、高度觀賞性及生態價值之種類。
 - （2）該植被是否為維繫周圍生態環境所不可或缺者。
 - （3）開發行為對特定種類或特定植被造成的威脅。

（二）植被組成

1、取樣

為節省時間、人力與經費，選取能代表開發區及鄰近

區域植被類型之樣區是必要的。就區內之主要植被進行取樣調查，調查方法因植被類型而異。調查時須將取樣位置標示於植被圖或地形圖上。樣區之數目、大小、分布均依實地狀況作決定，但應避免選擇到路旁不具代表性的樣區。

(1) 森林

對於天然林、次生林及人工造林區等不同的森林類型進行取樣調查，一般以10公尺×10公尺為取樣單位，但也可以採用林業界使用之標準：天然林、次生林採用0.05 ha，人工林採用0.01 ha為取樣單位，若有特殊之狀況，亦可擴大範圍。調查樣區內胸高直徑(dbh) 20公分以上所有樹種樹幹之dbh或樹冠覆蓋度，以及林下地被層之植物種類及覆蓋度。但開發區有特殊情形（如未在環境敏感區內），得視情況降低此值。記錄樣區之海拔及坡向、坡度等環境因子。對於森林之結構層次、種類組成，主要優勢種類詳加描述；人工林則估算每公頃之材積及全林分之經濟價值。並分析在無人為干擾狀況下，目前及未來之演替狀況。

(2) 草生地

選擇代表性地區設置樣區，樣區之大小及數目以能涵蓋植物種類變異為準，一般以2公尺×2公尺或1公尺×1公尺為取樣單位，若有執行困難時，得依實際之狀態調整。再調查樣區中所有草本種類及其百分比覆蓋度。配合環境現況對所調查之草生地之種類組成及主要優勢種類詳加描述，並分析在無人為干擾下未來演替之可能趨勢。

(3) 濕地

選擇代表性地區（如浸水區域、露出水面區域或不同之含水程度）設置樣區，樣區之大小及數目以

能涵蓋植物群落變異為準。再調查樣方中所有草本種類及其百分比覆蓋度，配合環境現況對所調查之草生地之種類組成及主要優勢種類詳加描述，並分析在無人為干擾下未來演替之可能趨勢。

2、組成及優勢度分析

野外記錄之原始資料以適當的軟體建檔後，其自然度4或5應計算及分析各植種之優勢組成，優勢度以重要值指數 (IVI) 表示。重要值以某種在各別樣區或所有樣區之總密度、底面積、材積、覆蓋度或組合值表示之。重要值指數顯示該種植物於當地植群中所佔有的角色，其值越大則重要程度愈高，通常以優勢度最大的種類或特徵種類，來決定該地區之植群類型。

以下為植物重要值之二例：

(1) 木本植物之重要值指數(IVI)

$IVI = \text{相對密度} + \text{相對優勢度} + \text{相對頻度}$

其中：

$\text{相對密度} = (\text{某一種的密度} / \text{樣區總密度}) \times 100$

$\text{相對優勢度} = (\text{某一種的底面積} / \text{樣區總底面積}) \times 100$

底面積由dbh換算

$\text{相對頻度} = (\text{某一種類出現之樣區數} / \text{總樣區數}) \times 100$

(2) 草本植物之重要值

$\text{相對覆蓋度} = (\text{某一種的覆蓋度} / \text{所有種總覆蓋度}) \times 100\%$

3、歧異度分析(α -diversity)

歧異度指數是以生物社會的豐富度(species richness)及均勻程度的組合所表示。此處以S、Shannon兩種指數表示。木本植物以株數計算，草本植物則以覆蓋度計算。另有估計出現頻度，即某植物出現之樣區數除以總樣區數。計算歧異度指數時，請區分植物類型。

(1) S 代表研究區域內的所有種數。

(2) Shannon指數

$$H' = -\sum \left(\left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right) \right)$$

n_i ：某種個體數 N ：所有種個體數

H' 為Shannon指數，此指數受種數及個體數影響，種數愈多，種間的個體分布愈平均，則值愈高。但相對的，較無法表現出稀有種。

以上各項計算歧異度之方法，可在不同的植物社會間進行比較。比較時，應考慮社會單位大小。一般依營養級，生態地位或生活型分開比較。同時，也可以考慮區分外來種及本土種。

4、植被剖面圖

植被類型中如有森林類型者，應製作植被剖面圖，以表示植物社會之形相及社會結構，並展現動物棲地中的垂直層結構特色。

植被剖面圖之製作，採取調查樣區內具有代表性寬約2~5公尺之穿越線，記錄沿線之植株種類、高度（目視）、位置等，依此繪製植被剖面圖。

(三) 季節性變化

生態系在自然氣候、環境或人為干擾狀態下形成一個動態的生物共同體，所組成之各種生物可能有其消長變化，在單一時段觀察時，可能無法掌握當地所有植物種類或生長週期，而無法將該地植物生態環境描繪完全。因此，應考量開發之需要及環境情況，調查野生種及當地栽植種，是否有季節性之變化？所調查的變化可為二種：

1、種數變化

主要為草本植物及栽培種，因其會受到自然、人為與季節性之干擾而產生消長或數量之改變。

2、物候變化

木本植物植株本身一般在短期內無消長之變化，種類不會因調查時間而有出入。在季節性調查中，可以重視植物之生長、開花結果等週期之記錄。此項之內容可以作為後續監測中之內容，以檢視開發行為之可能衝擊。

貳、淡水藻類及水生維管束植物

一、淡水藻類及水生維管束植物之調查

蒐集調查區域近年來之相關文獻，再配合現場採樣工作，進行開發區水域之淡水藻類相調查，淡水藻類相之調查主要針對淡水藻類（請注意並不包括附生微細藻），其他高等水生或濕生植物之調查有鑑於其受威脅性，應參考相關文獻，以最有效之方法執行調查，以釐清其種類、分布與數量等課題，並合併於陸域植物調查成果展現內。

有關淡水藻類相之調查範圍、項目等，參照下列之規定。

（一）範圍

調查樣點應涵蓋預定開發區，但因河川溪流等水域，其下游水域可能受開發案之影響甚大，因此，淡水藻類之調查範圍應於預定開發區之上游及下游水域各選取採樣點，以進行採樣調查。

預定開發區內有河川、溪流、池塘、水庫、海域、沼澤等不同類型之水域時，應分別選取具代表性之水域以進行調查，並對採樣點之背景環境作說明。各調查樣點請標示於地圖上。

（二）調查項目

應包括水域中之附生和浮游藻類。項目包括：

1、種類名錄及統計

將野外所採集發現之水生附生和浮游藻類之種類一一列出，依據科、屬、種之學名字母排序，最好附上中文名，無中文名時至少須附上屬名，再加以統計，以了解當地淡水藻類之資源情況。

2、稀有種類

參考附件三、臺灣稀有植物名錄，詳細核對調查所發

現之淡水藻類，是否有稀有或特有種類，有關稀有淡水藻類之分級標準，請參照附件三，並按照下列方式列舉：

- (1) 族群分布地點，並於地圖上標示並記錄其座標。
- (2) 形態描述，包括習性、特徵等，並予以拍照或繪圖留存。
- (3) 現地之族群大小，以每毫升水中所含數量或在淡水藻類群落中之數量表示之。
- (4) 生育地現況，如物理化學環境（水質）。
- (5) 環境壓力，過去、現在之可能干擾及其所承受耐力，並預估未來可能發生之情形。

3、淡水藻類群落調查

依所調查之淡水藻類群落所出現之種類組成，進行下列分析，項目應至少包括種豐富度和種歧異度等。

- (1) 種豐富度：以Margalef index (MI)計算淡水藻類群落的種豐富度，其計算式如下：

$$MI = \frac{X}{Y}$$

式中S為種的數目；N為所計數之總個數。

- (2) 種歧異度(H')：以淡水藻類群落的種豐富度及均勻度組合算得，其公式參考前述，但ln改為log₂。
- (3) 藻屬指數(GI)之計算

對於溪流、河川等水域，可以用矽藻為指標，評估水環境之污染程度和環境之優劣，此方法不需鑑定矽藻類至種的程度，而以矽藻類中之Achnanthes、Cocconeis和Cymbella藻屬所出現頻度之和(X)除以Cyclotella、Melosira和Nitzschia等藻屬出現頻度總和(Y)，即

$$MI = \frac{S - 1}{\ln N}$$

GI值與水質之關係： $GI > 30$ 為極輕微污染水質； $11 < GI < 30$ 為微污染水質； $1.5 < GI < 11$ 為輕度污染水質； $0.3 < GI < 1.5$ 為中度污染水質； $GI < 0.3$ 為嚴重污染水質，此外，也建議比對RPI (River Pollution Index)之資訊。不過，目前有一些研究顯示，RPI質與GI值之關聯度仍有一些變化，兩者間仍存有一些差異。

4、藻類數量之估算

(1) 大型藻之豐富度估算

附生藻在樣區之數量，以其在水域中之覆蓋度表示。調查時，在水域中選定1公尺x 1公尺之水域樣區三個，分別估算各樣區內附生藻所佔之面積，然後以平均值表示附生藻在該樣區之覆蓋度。依其在棲生地之百分率覆蓋度之高低分為極豐富($>5\%$)、豐富(1-5%)、稀少(0.1-1%)、極稀少($<0.1\%$)等四級。

(2) 浮游藻之豐富度估算

浮游藻類之密度以其在每毫升水中出現之細胞數目表示之，並列出各藻種出現之相對百分率頻度。

5、藻類群落分析

利用前項之浮游藻類之數量資料，計算藻類群落之種豐富度指數(MI)、種歧異度(H')、矽藻屬指數(GI)。所有水域均須調查種豐富度和種歧異度，矽藻屬指數則視水域特性而定，酌情選定計算之。大型附生藻若難以獲得頻度量時，可不予計算上述指數，但是附生微細藻群落則適合應用上述之指數。

6、季節性變化

淡水藻類不論種類及數量，都有明顯的季節性變化，因此，須針對淡水藻類群落在不同季節之組成種類及數量之變化進行調查。環境影響評估報告應比較不同季節下，淡水藻類群落之組成種類變化及數量變化，並對導致變化之可能原因作深入說明。

附件三修正規定

附件三、臺灣稀有植物名錄

壹、前言

一個適當的環境影響評估工作，必須能敏銳地顯示環境的變化，而稀有植物的族群變動即為監測的指標之一。臺灣位於東亞大陸的邊緣，位於亞熱帶地區，北回歸線橫越而過，氣候溫和、雨量豐沛；從平原到將近四千公尺之高山，地形之變化甚大，因而產生各種極為複雜之微環境，孕育出四千餘種的維管束植物，至少約百分之二十五的種類，為在全世界中僅分布於臺灣之特有種，可說是專屬於臺灣的特別資產，該種若在臺灣滅絕也等於消失於這個世界上，受到各界的重視。

稀有植物是指從過去文獻及野外調查中，發現部份種類已呈稀有之狀態。依據近年國際自然及自然保育聯盟(IUCN)紅皮書的建議，稀有植物的認定，不僅考慮到區域性的稀有性，也須考慮到鄰近地區的稀有狀態。依此原則，過去2002年版植物生態評估技術規範所採用的稀特有植物名錄，因為僅考慮到只有出現在臺灣的植物稀有性（即稀有且必需是特有植物），並不吻合國際間的潮流。

本名錄羅列了臺灣稀有植物種類，主要是依據2017年出版之臺灣維管束植物紅皮書初評名錄，此書整合了臺灣植物分類及生態研究之學者，以專業及共同評定的方式，依據IUCN之稀有性分類，評選出臺灣特稀有植物名錄。希望藉由此名錄，在評估開發案對植物生態的衝擊時，能提供評估開發行為對植物生態的影響，並擬訂適當的保育措施，達成環境合理與適當的使用，並能兼顧植物生態保育之目標。

方法

2017年版的臺灣維管束植物紅皮書名錄，依據IUCN的建議，將臺灣維管束植物的稀有程度分成絕滅、野外絕滅、嚴重瀕臨絕滅、瀕臨絕滅、易受害、低危險、資料不足和未評估等級。其植物稀有評估等級標準如下：

- 一、滅絕 (Extinct, EX)：係指一物種之所有個體（包括栽培之個體）均已死亡。

- 二、野外滅絕 (Extinct in the Wild, EW)：係指一物種只存在於栽培、飼養狀況下，或只存在於非原生育地之移植歸化族群；此一物種在其目前及以往所知之所有可能生育地，經過徹底之調查後，均未發現其野外存活個體。包含地區滅絕RE (Regional Extinct)。
- 三、嚴重瀕臨滅絕 (Critically Endangered, CR)：係指一物種於近期內在野外面臨即時且高度之滅絕危險。
- 四、瀕臨滅絕 (Endangered, EN)：係指一物種正面臨野外滅絕之危險，但未達嚴重瀕臨滅絕之標準者。
- 五、易危 (Vulnerable, VU)：係指一物種在中期內將面臨於野外絕種之威脅，但未達嚴重瀕臨滅絕或瀕臨滅絕之標準者。
- 六、低危險 (Lower Risk, LR)：指一物種經評估不屬於前述1至5級之標準者，又可區分為NT (near threatened)和LC (least concern)亞級。
- 七、資料不足 (Data Deficient, DD)：係指因族群分布及數量等資料不完整，以致無法依據族群狀況直接或間接評受威脅危機的分類群。這些分類群之生物學資料可能已有充分了解，但是欠缺豐富度及分布之資料。被歸到此類級之物種仍需要更多的資訊及研究。
- 八、未評估 (NoSt Evaluated, NE)：未曾依照各項標準進行評估之分類群。
- 九、本附件將植物的稀有性分成四級，各分類級之分級標準釐定如表3-1。
- 十、分級內容及等級考慮IUCN所定義的稀有植物等級，包括EX、EW、RE、CR、EN、VU、NT和DD等分級。至於臺灣之淡水藻類資源調查迄今仍未完整，其稀有等級資料取材已發表之各種文獻，本名錄沿用2002年版的植物生態評估技術規範，分級標準之依據亦與維管束植物相同（表3-1）。

另外，目前臺灣在稀有植物上，僅有農業部依據文化資產保存法有規定四種珍貴稀有植物（表3-2），將此與臺灣維管束植物紅皮書名錄整合，彙整臺灣植物誌、相關之稀有植物文獻和標本館之採集紀錄，並參考「臺灣物種名錄」（TaiCOL）物種資訊，列出臺灣稀有之植物名錄，以供開發者評估環境影響之參考。由於臺灣維管束植物紅皮書未來仍有

修訂之可能，本附件之內容僅列出藻類，其餘之物種以最新版之紅皮書為依據。

本附件之稀有植物的評定，依據目前的研究狀態，仍有一些必須釐清之處，例如：該種植物在全世界分布狀況、族群總數量、臺灣是否為該植物之邊際分布或為種源中心等問題，其情況較為複雜，這些議題有待進一步研究成果之釐清。

表3-1、稀有植物分級之依據標準

分級	定義	對策	2017年植物紅皮書稀有評估等級
第一級	此類植物因棲地或族群的變動趨勢，被認為在野外具有極高度的滅絕危機、已瀕臨滅絕或已野外絕絕，當開發工程於此類植物生育地進行時，可能使得該種類立即滅絕。	當此類植物出現於施工範圍內時，應立即停工，如在施工前已評估發現時，應考慮開發基於此類植物生育地進行地範圍之修正（變更開發計畫內容）。	EX, EW, RE, CR與文化資產保存法公告之珍貴稀有植物
第二級	此類植物因棲地或族群的變動趨勢，被認為在野外具有高度的滅絕危機，當開發工程於此類植物生育地進行時，可透過適當的劃定保留區域降低滅絕危機。	當此類植物出現於施工範圍內時，應會同專家學者商討保育對策，規劃適當之保留區域。或變更計畫。	EN, VU
第三級	此類植物目前尚未有急迫的滅絕危機，但必須仰賴適當的保護措施，當開發工程於此類植物生育地進行時，可透過	當此類植物出現於施工範圍內時，應會同專家學者商討保育對策，規劃適當之保留區域或予	NT

適當的劃定保留區域避 以移植。

免此類植物在未來成為

受威脅物種。

第四級 分布具前三級之特性， 當此類植物出現於 DD
但可能為新發表之物 施工範圍內時，應
種，或其分類地位尚有 會同專家學者商討
疑問、研究資料、文獻 保育對策，規劃適
不足以致無法評估，但 當之保留區域。或
經確認有保留之必要 予以移植。
者。

表3-2、農業部依據文化資產保存法公告之四種珍貴稀有植物，農業部未來仍有可能會依據相關之研究而有修正之情形，使用時，建議參考最新之規定

中名	學名
臺灣穗花杉	<i>Amentotaxus formosana</i> H. L. Li
南湖柳葉菜	<i>Epilobium nankotaizanense</i> Yamamoto
臺灣水青岡	<i>Fagus hayatae</i> Palib. ex Hayata
清水圓柏	<i>Juniperus chinensis</i> L. var. <i>taiwanensis</i> Masumune

貳、臺灣稀有植物名錄

由於臺灣植物紅皮書與文資法公告之珍貴稀有植物名單，在未來仍會因為研究和保育狀態而有修訂之可能性，因此，往後若有新版，建議以新版（目前為2017年版）之內容，結合表3-1之區分為基礎，作為環評中使用之臺灣稀有植物名錄，本名錄僅呈現淡水藻類。由於維管束植物（蕨類植物、裸子植物和被子植物）種類眾多，本規範不予呈現。

以下名錄的排列方式，呈現淡水藻類之環評等級為基礎，再依據物種之科名（英文）、種名、IUCN等級，由小到大，依序排列。

一、淡水藻類

科 名：Batrachospermaceae 串珠藻科

種 名：*Batrachospermum ectocarpum* Sirod 外果串珠藻

環評等級：2

科名：Batrachospermaceae 串珠藻科

種名：*Batrachospermum moniliforme* Bory 串珠藻

環評等級：2

科名：Chaetophoraceae 膠毛藻科

種名：*Chaetophora incrassata* (Huds.) Haz. 粗枝膠毛藻

環評等級：2

科名：Characeae 輪藻科

種名：*Nitella* sp. 麗藻

環評等級：2

科名：Coleochaetaceae 鞘毛藻科

種名：*Coleochaete divergens* Pring. 鞘毛藻

環評等級：2

科名：Desmidiaceae 鼓藻科

種名：*Cosmocladium saxonicum* De Bary 薩克膠球鼓藻

環評等級：2

科名：Fragilariaceae 脆杆藻科

種名：*Meridion circulare* (Grev.) Ag. 環狀扇形藻

環評等級：2

科名：Fragilariaceae 脆杆藻科

種名：*Tetracyclus lacustris* Ralfs 四環藻

環評等級：2

科名：Naviculaceae 舟形藻科

種 名：*Diploneis interrupta* (Kütz.) Cleve 曲腰雙壁藻
環評等級：2

科 名：Prasiolaceae 溪菜科
種 名：*Prasiola* sp. 溪菜
環評等級：2

科 名：Squamariaceae 胭脂藻科
種 名：*Hildenbrandia rivularis* (Liebm.) Breb. 河生胭脂藻
環評等級：2

科 名：Surirellaceae 雙菱藻科
種 名：*Surirella spiralis* Kütz. 螺旋雙菱藻
環評等級：2

科 名：Achnanthaceae 曲殼藻科
種 名：*Rhoicosphenia curvata* (Kütz.) Grun. 彎形彎契藻
環評等級：3

科 名：Characeae 輪藻科
種 名：*Chara* sp 輪藻
環評等級：3

科 名：Naviculaceae 舟形藻科
種 名：*Mastogloia smithii* Thwait var. *emphicephala* Grun. 海生胸膈藻
環評等級：3

科 名：Thoreaceae 紅索藻科
種 名：*Thorea ramosissima* Bory 分枝紅索藻
環評等級：3

科 名：Chaetophoraceae 膠毛藻科
種 名：*Cloniophora plumosa* (Kütz.) Bourr. 羽枝藻
環評等級：4

科 名：Chaetophoraceae 膠毛藻科
種 名：*Stigeoclonium aetevale* (Haz.) Coll. 毛枝藻
環評等級：4

科 名：Desmidiaceae 鼓藻科
種 名：*Arthrodesmus octocornis* Ehr. 八角四棘鼓藻
環評等級：4

科 名：Desmidiaceae 鼓藻科
種 名：*Onychonema laeve* Nordst. 棘接鼓藻
環評等級：4

科 名：Desmidiaceae 鼓藻科
種 名：*Spondylosium papillosum* W. et G.S. West 頂接鼓藻
環評等級：4

科 名：Desmidiaceae 鼓藻科
種 名：*Xanthidium* sp. 多棘鼓藻
環評等級：4

科 名：Mesotaeniaceae 中帶藻科
種 名：*Netrium digitus* (Ehr.) Itz. et Rothe 梭形鼓藻
環評等級：4

科 名：Mesotaeniaceae 中帶藻科
種 名：*Gonatozygon* sp. 棒形鼓藻

環評等級：4

科 名：Mesotaeniaceae 中帶藻科

種 名：*Spirotaenia condensata* Bréb.. 螺帶鼓藻

環評等級：4

參、參考文獻

環境保護署，2002。植物生態評估技術規範。行政院環境保護署，臺北市。

臺灣植物紅皮書編輯委員會，2017。2017臺灣維管束植物紅皮書名錄。行政院農業委員會特有生物研究保育中心、行政院農業委員會林務局、臺灣植物分類學會。南投。

附件四修正規定

附件四、開發行為對植物生態影響評估

植物生態之評估，首先應該針對該區之植被現況及擬開發行為的特性，確定直接及間接受到影響之植物生態項目，並且選取所有對該地植被有正負面影響的導因。

一般而言，理想的評估法則是以量化的方式來描述生態環境（例如：以自然度的改變評估自然度高之區域受到開發行為的影響），再依據調查所得的參數中取決出適當的公式，並依專業的素養及經驗加以評估。故生態評估的資訊來源可有兩種形式：一為專業的知識及經驗，依照類似的研究或一般生態原理評估干擾對植物社會和特定植物種類的衝擊，以開發區現場所蒐集的資料，以推測可能受到之影響。另一為利用電腦模擬做為評估依據，不過，此方法較適用於自然環境單純、假設性、變異數少的小型開發地。

開發施工期之環境影響評估以立即、直接及暫時性的影響項目為主，營運期間的環境影響評估除繼續開發階段某些影響期較長的項目外，須著重在污染性廢棄物排放所造成的影響，以及生態復原過程中的連帶效應。評估影響範圍需注意到污染源可能的影響範圍，如下游區的衝擊。

氣候變遷問題已日益嚴重，開發行為應考慮氣候變遷之潛在影響和生態系之脆弱度，加強建構基地之韌性機制，以強化對於氣候變遷之抗力。在植物生態上，除了減少大片森林之砍除外，亦應考慮加強碳匯之營造，在兼顧綠美化和生物多樣性保育的原則下，多種植樹木。

壹、陸地植物

一、自然度變化

應計算現有的自然度狀態，在開發後未來的改變狀態。此資料建議以地圖和統計表的方式展現。若自然度高（如自然度4和5）的區域有大面積的消失，建議開發單位考量進行適當的減輕衝擊對策，如實施綠美化及植栽計畫。若開發行為導致海岸防風林受到破壞，則應考慮減少其消失量，並進行適當的補救。海岸林遭受破

壞，建議考慮進行適當的補償做法。

自然度減少之補救，建議參考三、植被(一)的內容辦理。

二、植物種類

(一) 受影響的植物種類有何生態上的重要性？或其他商業上、歷史上（如老樹）、美學上、科學與教育上的價值？

(二) 稀特有物種的影響程度。

依據該物種的現地調查資料及相關文獻，評斷該物種的影響程度，並考量：

1、依據前述稀有植物之區分等級，考量其稀有性。

2、現地之族群大小及生長活力。族群大小可區分為五級：

a.單株；b.小叢；c.少數塊狀；d.少數帶狀或片狀；e.呈大片單純的族群。

3、復育（包括移地復育）的可行性。

三、植被

(一) 生態系的考量

特別著重天然林、次生林、河岸緩衝林、物種豐富之草生地或濕地等類型。計量各植群類型原佔有面積，開發後所減少的面積。並衡量各植群類型消失及縮減對本區生態系及相互關連的其他地區的生態系，造成何種影響？建議利用GIS將開發行為對於開發基地內重要資源和相關之綠地、森林、重要動物棲地之可能變化，以地圖展現，並做必要之呈現，並評估可能的改善、減輕作為。

新植原生種植栽是可以考慮的減輕對策，一般也建議採多層次植栽型態營造完善的綠美化、兼具有碳匯之功效，也能提供野生動物必要之棲息地。不過，如何執行端視開發基地的特性和所要達成的目標而定。

(二) 土壤沖蝕的考量

許多開發行為均涉及植被的清除，如森林的砍伐及不當的林業經營、山地及丘陵地邊坡的開發、道路開闢、工業區及新市鎮闢建等。如施工期間未做好水土保持，當導致嚴重的土壤

流失，從而產生了許多生態效應，如：土壤礦物質流失，甚至使岩床裸露；土壤養分流失；或影響到水體造成洪水、土石流等。土壤沖蝕程度常以每年每公頃沖刷量來衡量。

（三）植群演替的考量

植被的完全或部分清除區，如無人為建物覆蓋，即有植種陸續進入生長，且隨著時間而變更其組成及優勢程度。此演替過程可比較鄰近地區的植群組成及現地的環境狀況加以推測，而其速率涉到植被覆蓋程度、水土保持及景觀的復舊。另外植被的破壞往往導致外來種的強力擴張，而佔據了原生種的生育地，使得原生種類趨於滅絕。開發區的植被漸趨單純化，物種歧異度降低，對整個生態系的影響重大。因此評估時對此短期及長期的影響須詳加考量並予以預估。

貳、淡水藻類

一、淡水藻類種類

（一）受影響藻種有何生態上之意義，有何科學或應用之價值？

（二）特稀有種類之影響程度

依該物種之現地調查資料及相關文獻，評斷影響之程度，並特別考量：

- 1、依前述稀有植物之區分等級，考量其稀有性。
- 2、依現地族群大小及生長活力，評估其數量。
- 3、復育（包括移地復育）的可行性。

二、藻類群落

（一）棲地的考量

衡量開發行為是否對附近水域造成面積的縮小、棲地形態的改變、或水量的改變等，特別針對種豐富度和種歧異度等進行評估。

（二）水污染的考量

衡量開發行為是否對附近水域造成水質改變，包括水溫、濁度、酸鹼度、營養鹽、重金屬、有毒物質，有機污染物等，特別針對種豐富度和種歧異度在水質改變情形下之改變進行評

估，並對預估的污染物濃度或污染程度，評估運轉後淡水藻類的受影響的程度。河川溪流可用矽藻屬指數評估。評估時，應考量開發行為之可能影響範圍，如下游區域。

(三) 水質優養化的考量

衡量開發行為是否造成土壤或山坡地等之侵蝕，以及運轉後可能帶來之營養鹽增加，評估是否因開發案而水質之優養化程度提高。

請注意：水域生態環境之評估，不適合採用陸域植物中自然度之變化評估方式，建議就開發行為之特性而作適當之衝擊評估。

參、減輕衝擊對策

對於有可能產生衝擊之開發行為，建議以迴避、減輕衝擊對策和補償等可能作法，予以適當之改善。基本上，綠美化、植栽計畫、移植或補植、復育、在鄰近區位進行補償措施…等，都是可以考慮的作法。

目前國內外倡議的OECMs (Other Effective area-based Conservation Measures，一般翻譯為有效保育措施區域或有效保護生態的其他場域)概念，也值得開發單位考慮參考。建議開發單位重視對於社會之環保責任，思考將開發區視作是可以保育的場所，以更多的環境減輕作為和保育作為來促進、保育開發區域的生態，使其維持穩定甚至是生態品質良好的狀態。

針對稀有植物之保育，應詳述其生長位置？是否位於衝擊區內？或離衝擊區之距離？是否為人為栽植？已知之族群大小？所占面積？針對出現於衝擊區之物種，必須評估受開發行為之影響程度，進而提出減輕衝擊，或執行必要之生態補償之作為。

採用綠美化或植栽計畫種植時，應利用所調查到的植物種類，選擇原生種栽種，避免使用外來種種植，並考量採用複層次植栽方式種植，但仍應考量林下留有孔隙；同時，也可以考慮種植多樣化的植物種類，或可以栽種誘蝶及誘鳥的物種。移植植物置新地種植時，應選擇適當時間（季節）進行，並承諾至少達到百分之八十的存活率，若種植樹木有死亡時，應以同類型樹木補植，但仍應注意不應有砍大樹而種小樹的行為。

在海岸區域之開發案可能會與海岸防風林產生衝突，建議應考量這些植物的生長不易，且對海岸生態和民眾生活安全有很大之貢獻，盡量減少對防風林的破壞。

處理植物之移植，須考慮到最適種植及移植時機。植群被破壞後，要能恢復舊觀、達到綠美化或生態效能，需要花費非常久的時間，並可能需要考慮生態之演替情形。要有妥善的規劃，才能達到理想之植物生態及環境保護。

部分移植之物種，可以在開發工程完成後，重新種回開發區域內，以恢復當地之景觀。移除之植物應以原比例方式進行補植，開發案件可能會因為某種需要而必須清除大面積自然度高（自然度在4以上者）的區域時，應進行高自然度區域之補植和生態系營造，若無法以實質的方式進行森林或草地復育時，可考慮採用異地補償的方式進行。

監測樣區之位置選擇及數量應有足夠之代表性，並能作為後續監測時之比較，若能建立比較樣區（或對照樣區），考慮採行BACI之規劃，可以評估開發後是否是因為開發行為之衝擊或另有其他可能的原因。建議可以針對特定關切植物種類或植群執行BACI之規畫。

監測時，也可以注意物候之調查（如植物之生長、開花結果等週期之記錄），以檢視開發行為對於植物生態之可能影響。

參考文獻

環境保護署，2002。植物生態評估技術規範。行政院環境保護署，臺北市。

環境保護署，2011。動物生態評估技術規（修訂版）。行政院環境保護署，臺北市。

臺灣植物紅皮書編輯委員會。2017。2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄。行政院農業委員會特有生物研究保育中心、行政院農業委員會林務局、臺灣植物分類學會。南投。

邱祈榮，陳子英，謝長富，劉和義，葉慶龍，王震哲，2009。臺灣現生天然植群圖集。林務局，臺北市。

Bines, T. 2010. Guidelines for Ecological Impact Assessment in Britain and

Ireland. Institute of Ecology and Environmental Management, London.

Bizer, K., S. Lechner, and M. Fuhr (eds.) 2010. The European Impact Assessment and the Environment. Springer, Berlin.

Eccleston, C. H. 2011. Environmental Impact Assessment: A Guide to Best Professional Practices. CRC Press, Boca Raton.

IUCN Red List. 2016. Available at <http://www.iucnredlist.org/>

JNCC, 2010. Handbook for Phase 1 Habitat Survey - a Technique for Environmental Audit. Joint Nature Conservation Committee, London.

Kent, M. 2012. Vegetation Description and Data Analysis: A Practical Approach, 2nd edition. Wiley-Blackwell, West Sussex, UK.

Pedrotti, F. 2013. Plant and Vegetation Mapping: Basics, Methods and Case Studies. Springer-Verlag, Berlin.

Scottish Natural Heritage. 2013. A Handbook on Environmental Impact Assessment in Scotland: Guidance for competent authorities, Consultees and Others Involved in the Environmental Impact Assessment Process. Scottish Natural Heritage.

附件五修正規定

附件五、數位化分布資料繳交

生物分布資料庫是值得發展及建置的資料，臺灣其他有關生物多樣性調查經費補助的部會均已要求生物資料必須有GPS座標之建立，唯獨環境影響評估報告的生態資料仍未有數位資料之建立，使資料難以彙整也不易與其他部會整合。生物分布資料一旦GIS化，可以充分利用，也可以減少一些弊端。同時，可與其他單位已建立的生物分布資料整合，釐清稀有物種的分布情形，更可進一步運用物種分布預測模式，評估這些稀有物種的保育方向，或擬訂更合理的減輕衝擊策略。

為了提升環評生態調查資料之準確性，並作為往後生物分布資料庫建置及預測之工作，本規範參考臺灣國土資訊系統中有關生物多樣性分布資料之建置內容，建議環評生態調查中的每一筆生物調查資料都應記錄GPS座標位置，並依標準化資料表格建置繳交。

許多植物種類為廣泛分布種，建議於資料庫中特別載明，並盡可能採多重紀錄之方式，呈現其廣泛分布之狀態。

由於在生態調查中仍有許多的數位資訊，如生態照片，其內容並不在本附件的建議範圍，建議資料調查者應參考相關的做法妥善保存這些資料，以做為佐證後續分析之用。

一、環境影響評估生物分布資料提交流程

環境影響評估之生物資料提交標準流程如圖5-1所示，生態調查者應依據動、植物生態評估技術規範進行生態調查，並下載標準資料表格將調查紀錄到的生物資料建檔（檔案為Excel形式），將檔案燒錄於光碟或儲存媒體中，於環評書件送審時一併繳交。環評書件審查期間新增之生物調查資料，也應依標準資料表格建置，燒錄於光碟片或儲存媒體中，與環評書件定稿本一併繳交。

另外，開發過程中的生態監測也應依據動、植物生態評估技術規範執行，紀錄到的生物資料也應依標準資料表格建檔，並燒錄於光碟片中，與環境監測報告一併繳交。

二、標準化資料表格

為了彙整環境影響評估之生態調查資料，必須將各環評計畫之生態調查所得資料以相同欄位規則輸入至資料庫當中，本計劃建議以兩個層級的標準化表格，來彙整環評書件以及生物分布資料，包括：環評書件（表5-1）以及生物調查資料（表5-2）兩項核心欄位。

環評書件之核心欄位以登錄環評書件及其生態調查基本資料為主；生物調查資料之核心欄位則是以登錄生態調查所得之每筆物種分布資料為主。兩項核心欄位之間，將以環評案號或環評書件名稱作為連結，屆時資料庫當中，在查詢各物種分布資料的同時，將可同時得知該計畫與樣區的相關資訊。以下將針對各核心欄位的細項逐一說明。

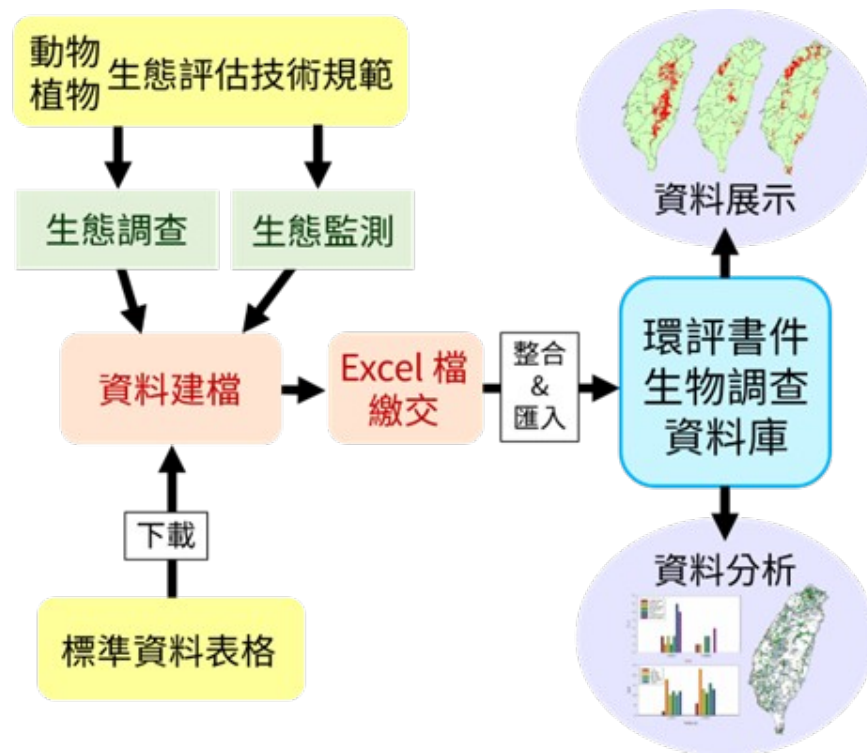


圖5-1、環境影響評估生物分布資料提交流程

表5-1、環評書件生態資料建置的核心欄位

核心欄位	內容定義及資料屬性
環評案號	環評書件查詢系統中對應之案號，若查詢不到案號則空白。
環評書件名稱	環評書件之名稱。
年度	環評書件出版之西元年份，例如：2014。
生態調查單位	進行生態調查之單位名稱。
研究者	主要研究者姓名。
調查範圍	描述生物調查進行之範圍（如：以開發區邊界向外延伸五百公尺），並標明該地區之縣市/鄉鎮/村名或地名（如：南投縣/信義鄉/觀高）。

表5-2、生物調查資料 - 建議之核心欄位

核心欄位	內容定義及資料屬性
環評案號	環評書件查詢系統中對應之案號，若查詢不到案號則填入環評書件名稱。
調查點X座標	用以表示該個體出現的座標位置，如為本島區域的樣點則填寫臺灣二度分帶系統TWD97之E座標資料，共有六碼。若為外島區域，不適用於本島TWD系統之區域，建議以經緯度的WGS84的E來記錄，單位以「度」表示，並記錄到小數點四位或以下，若為「分」或「秒」單位者，請自行轉換回「度」。
調查點Y座標	用以表示該個體出現的座標位置，如為本島區域的樣點則填寫臺灣二度分帶系統TWD97之N座標資料，共有七碼。若為外島區域，不適用於本島TWD系統之區域，則改以經緯度的WGS84的N來記錄，單位以「度」表示，並記錄到小數點四位或以下，若為「分」或「秒」單位者，請自行轉換回「度」。

調查日期	記錄觀察到該物種的日期，資料格式以西元日期八位數字輸入『yyyymmdd』，若為連續捕捉的陷阱，則以巡邏該陷阱並觀察到該個體的日期記錄之。
調查時間	進行調查的時間，資料格式為二十四小時制hh:mm，如「02:00」或「23:30」。
物種類別	該物種於生物分類階層「綱」的名稱，建議參考「臺灣物種名錄」(Catalogue of Life in Taiwan, TaiCOL)之內容。
中文名稱	該物種之中文名稱或學名，建議參考臺灣物種名錄(TaiCOL)之物種名稱。但若有分類上之難度，建議鑑定到「科」或「屬」之等級處理
調查方法	描述於該處進行研究之調查方法，如樣區調查、名錄調查。
數量	調查所得之該物種數量。
調查者	調查者之姓名全名，也可包括e-mail。
鑑定者	物種鑑定者之姓名全名，也可包括e-mail。
其他	可填入三項資料並以半形分號分隔。第一項為該筆資料是否為監測資料計算的密度值；第二項為資料的空間精度（不準度），例如定點調查可能產生的誤差大小或植物調查的樣區大小；第三項為其他值得說明的事項，如監測、環說書、差異分析，若有新種發現，而此種之生物資料尚未存在於TaiCOL的名錄內，也可於此載明，並附上文獻資料。

附件六修正規定

附件六、撰寫範例

本附件依據前述五項附件內容，展現撰寫植物生態評估時可以參考採用之範例介紹，以期能提供開發單位在撰寫環評相關報告時之考量。本項範例為建議性質，若撰寫者有更好、更具創新之內容，也歡迎運用。

壹、植物環境現況

本節提供有關開發區、調查邊界的考量，以及生態氣候圖和土地利用與覆蓋圖之製作範例。

一、開發區與調查範圍的考量

範例1.1、開發區環境現況

1、地理位置

開發區位於臺灣西部苗栗縣後龍鎮境內。座標約為東經120.791、北緯24.65（請注意：此座標值亦可使用臺灣常用之TWD97投影系統數值）。區內主要為農業環境，北方有丘陵。

2、氣候

開發區範圍內海拔跨越不大，海拔約在零至十五公尺間，就氣候而言，平原地區為熱而濕潤氣候，丘陵地區則為溫暖而濕潤。根據中央氣象局之氣象資料繪製苗栗氣象站之生態氣候圖，流域之平原丘陵地區之年雨量約一千八百公厘，年平均溫約攝氏二十三度左右，雨量集中於五月到九月間的梅雨季節，此期盛行西南季風，冬季較為乾燥缺水。

3、土地利用

本區位於平原及丘陵地區，受到人為活動影響，經濟作物佔了絕大部份面積。平原地區除了是人口分布較密集之處，農作以水、旱田為主，主要種植水稻及雜作如芋頭、草莓、甘薯、玉米、甘蔗等。丘陵地區面積較小，以

桂竹林為主，其間種植如柑橘、龍眼等。開發區全境及鄰近地區幾乎為人工植被。

4、與生態相關之特殊地區

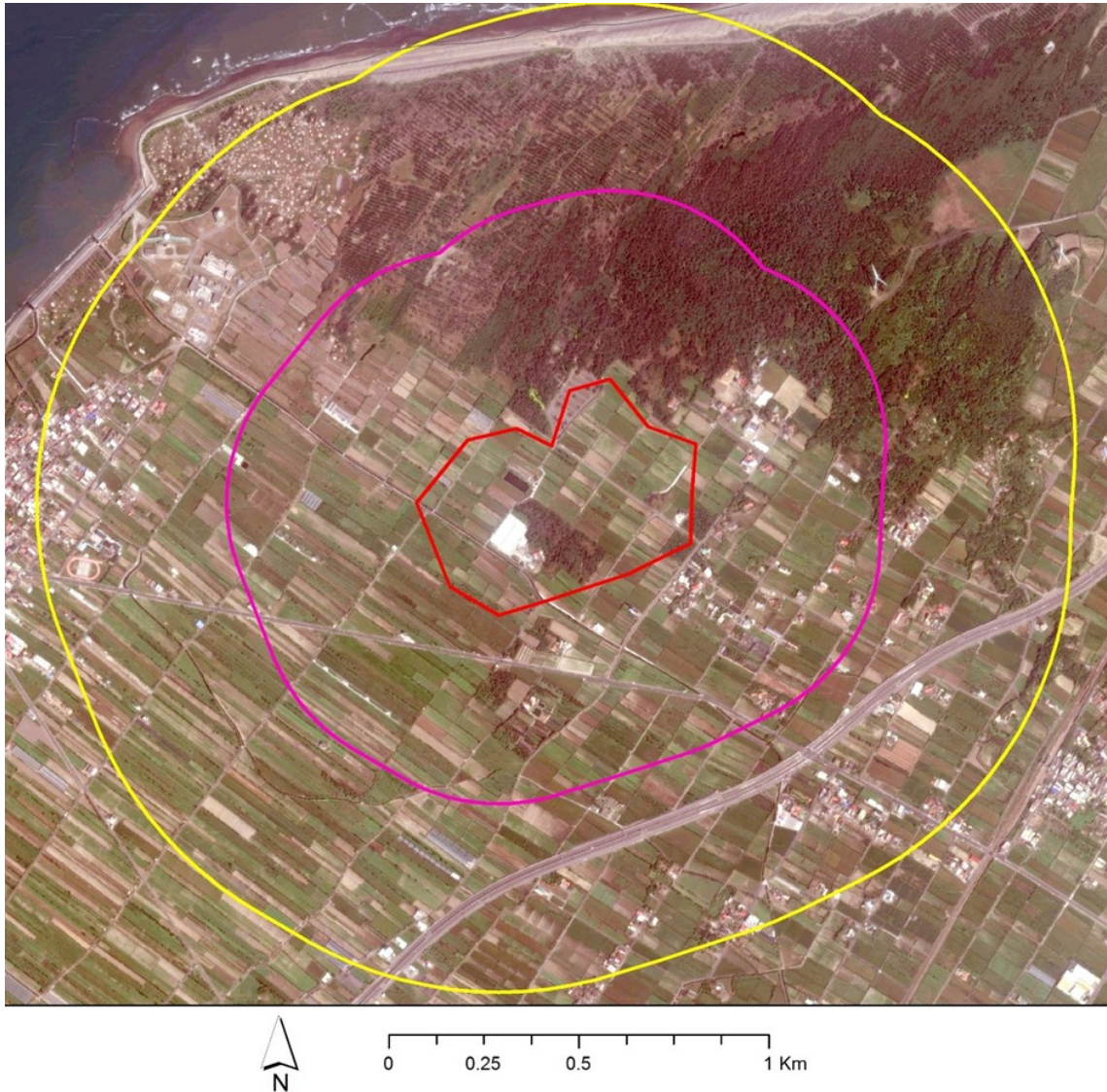
本區及國內各機關所公告之生態敏感區位均無重疊，開發區南方有西湖國家重要濕地，左方為雪霸國家公園，但空間之距離均遠。

範例1.2、以較新的高解析遙測影像顯示開發區位置及其內的植被景觀



0 0.25 0.5 1 Km

範例1.3、以開發區邊界為基礎，利用GIS，產生五百公尺及一千公尺的範圍，利用遙測影像所呈現的植被狀態，初步判釋本案所需要的調查範圍為五百公尺或一千公尺。就目前的資料而言，本案需要調查的範圍為一千公尺。



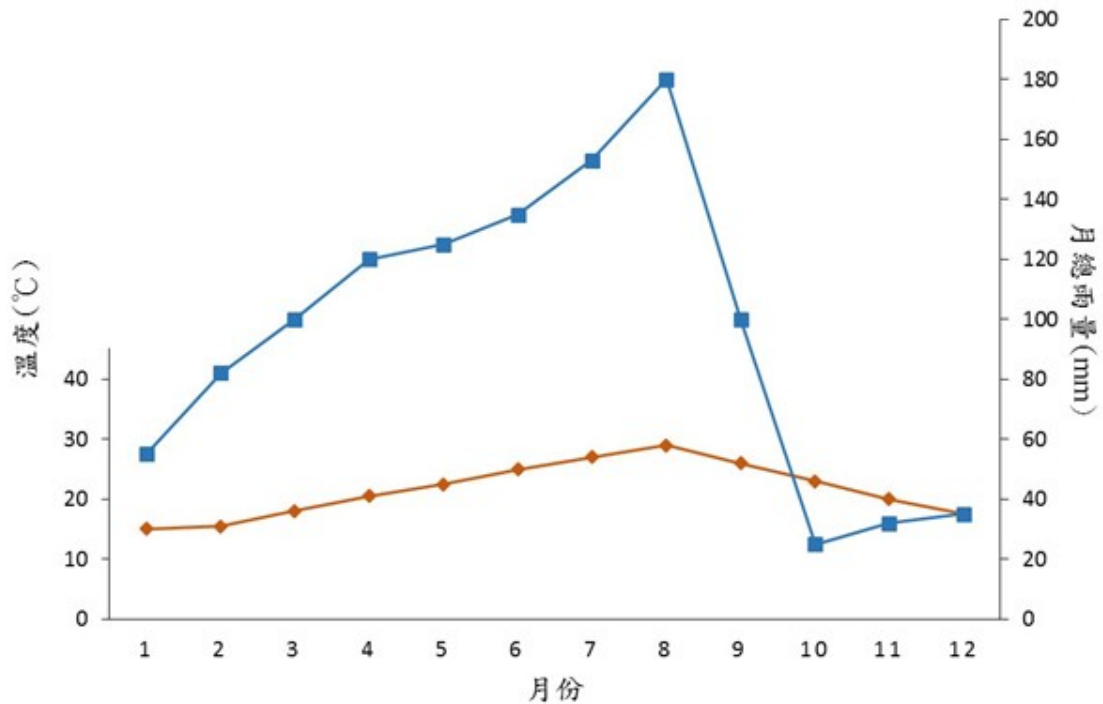
此外，也建議利用政府資料開放平台中的TGOS（地理資訊圖層服務平台）所提供的GIS圖層，檢視開發區是否在國家的現有法定或開發限制區內，或為鄰近該區域，若是，也請計算最近之距離，以釐清開發區位置及法定或開發限制區的空間關係。

二、生態氣候圖

使用多年期（如十年）的氣象站資料，得開發區或鄰近區域的生態氣候圖，請注意，依據一般生態學教科書之建議，月均溫($^{\circ}\text{C}$)與月總雨

量(mm)兩軸有倍數關係，即月均溫1°C相當於月總雨量2mm。

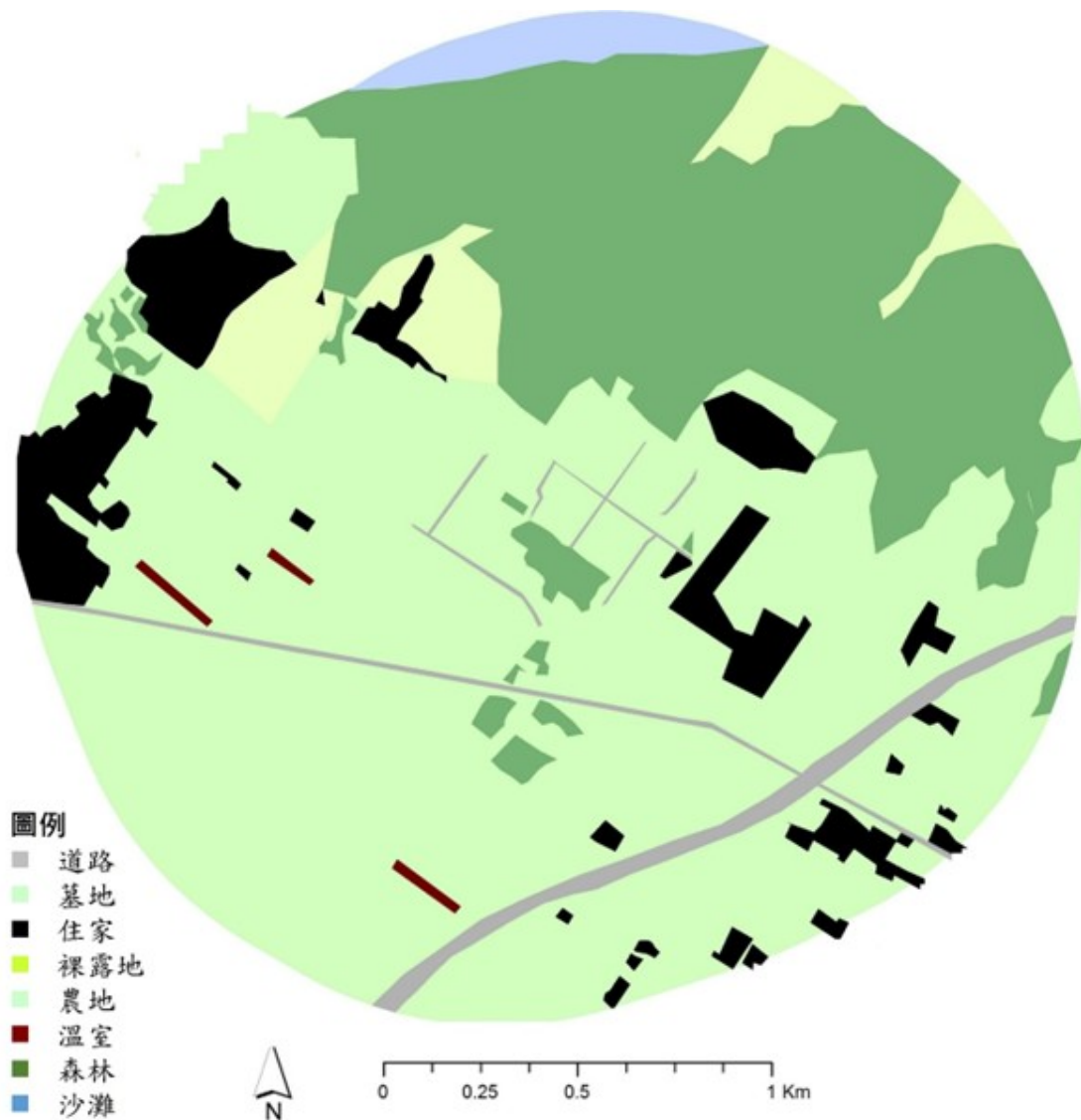
範例1.4、生態氣候圖



三、土地利用和覆蓋圖

使用高解析衛星影像或其他適合影像，可以採用人工判釋或電腦軟體輔助判釋，並經過現場校正後，得以下之土地利用和覆蓋圖。

範例1.5、土地利用和覆蓋圖



建議可以計算開發區內各土地利用和覆蓋類型的面積和比例，並說明自然度高(≥ 3)的區位及面積，以及受到開發案之可能影響。

貳、植物生態背景

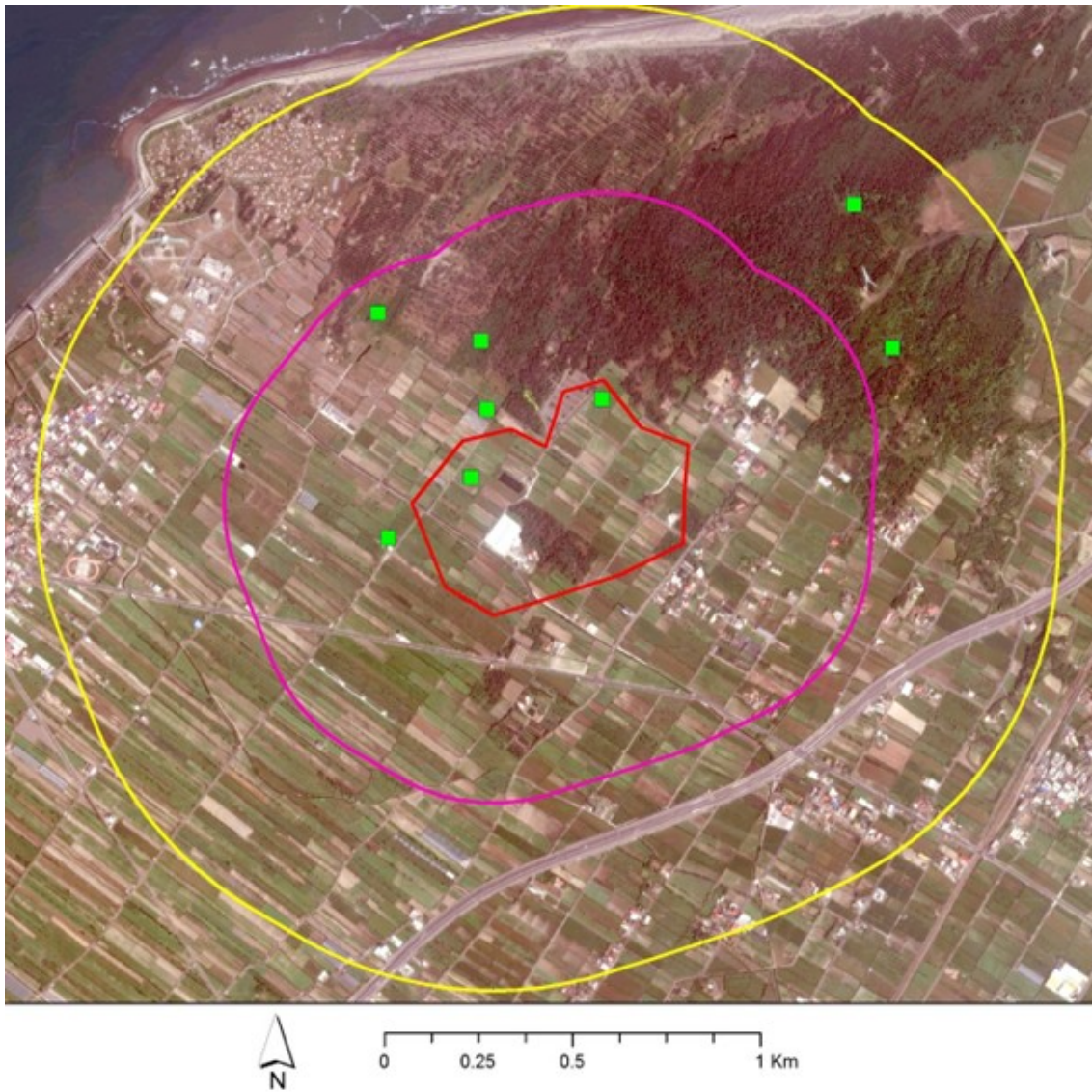
本節呈現有關調查樣區、調查樣線基本圖的呈現，以及調查成果內容的相關範例。

一、調查路線及樣區的安排

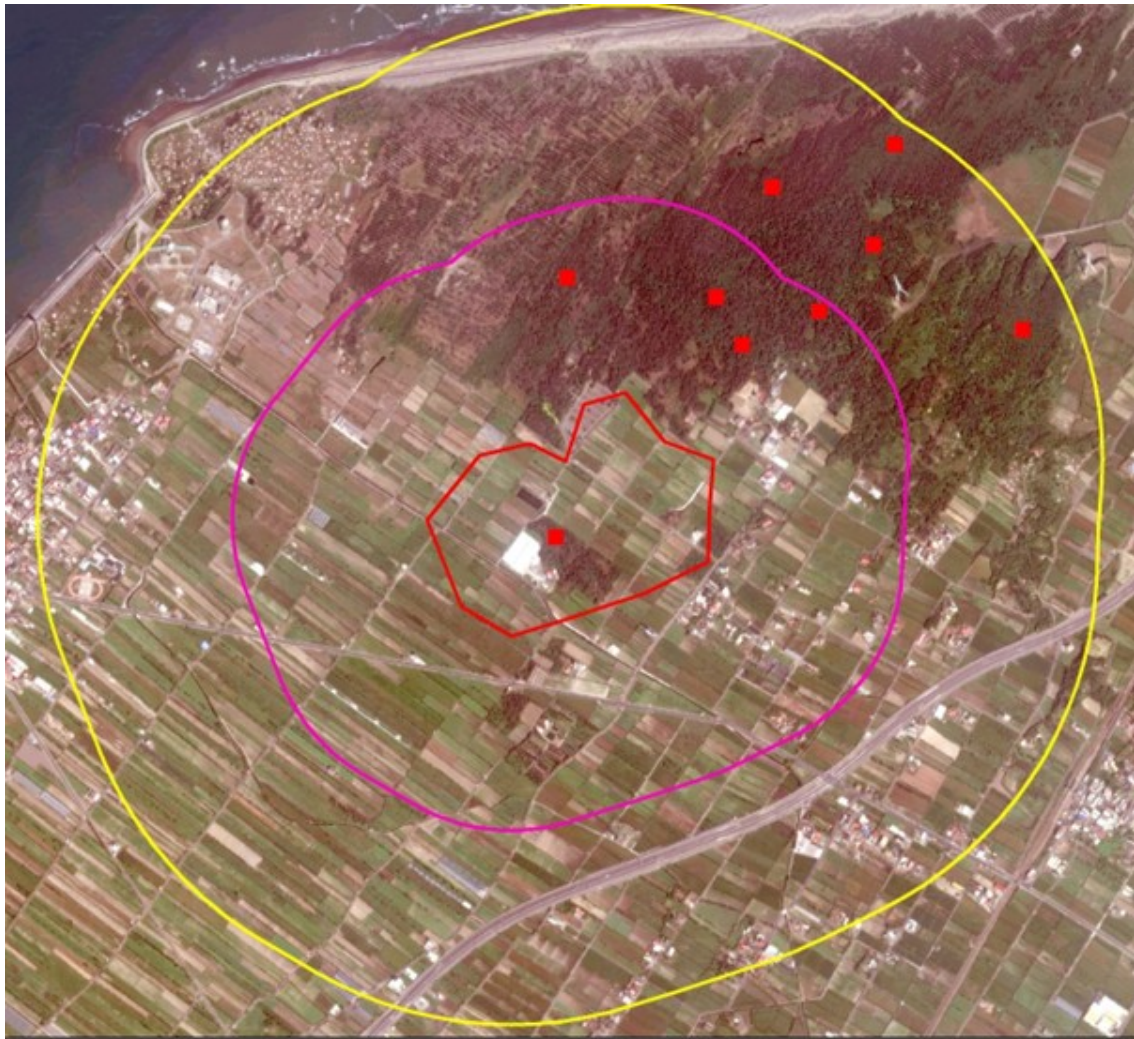
利用遙測影像得到初步的植被資訊後，蒐集相關的生態調查資訊，並到現場進行勘查後，可以在圖中規劃可能的調查路線及調查樣區，包括草本樣區及木本樣區。這部分的內容可以在再次到野外做最後確認。

範例2.1、調查樣區：草本和木本，以及調查樣線

以下以遙測影像套疊調查樣區或樣線位置方式，展現植物生態之調查位置。

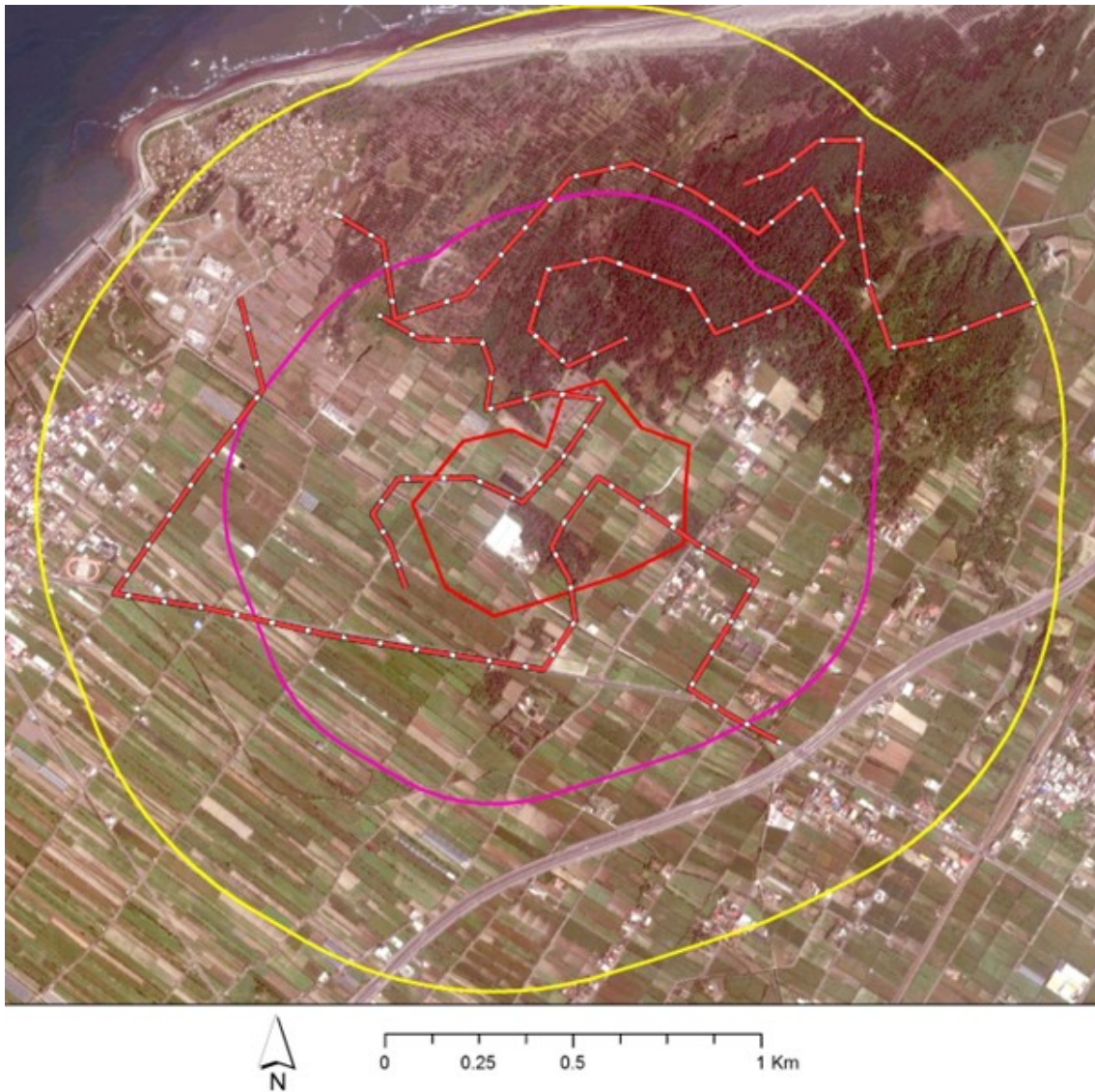


調查樣區圖：草本植物



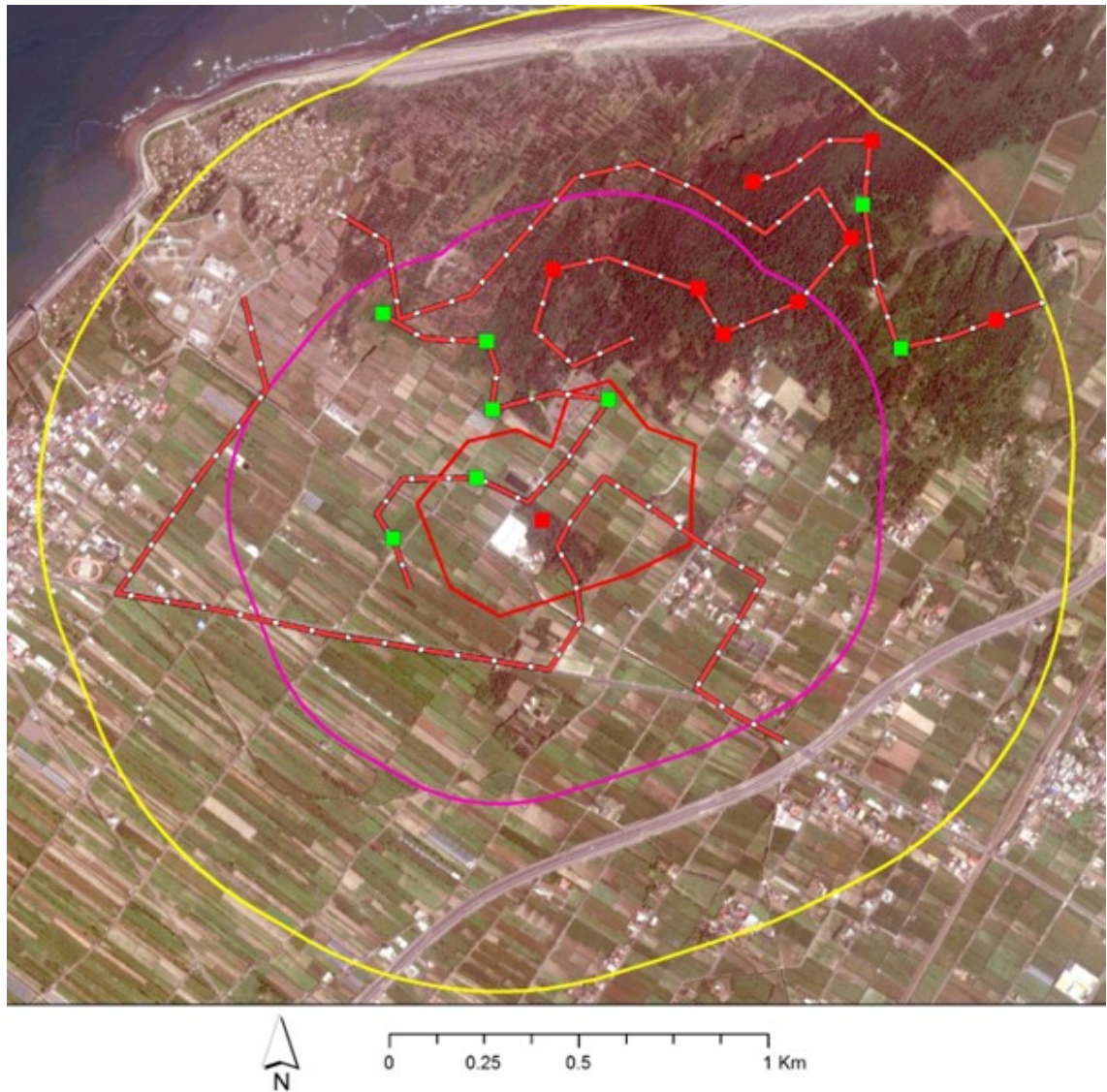
0 0.25 0.5 1 Km

調查樣區圖：木本植物，含草本及灌木植物



調查樣線圖

調查者也可以考慮將調查樣線及調查樣區結合（如下圖），以達到最有效率的調查內容。如附件二所提，調查樣線的目的在於獲得必要的植物名錄資料，因此，其樣線必須具有代表性，也應納入樣區的物種調查成果。



植物生態調查之樣線及樣區（草本：綠色區塊、木本：紅色區塊）

二、植物種類調查

範例2.2、開發區及鄰近區域植物名錄

開發區及鄰近區域之植物種類繁多，整個樣區中有五百三十五種植物，包含了四十五種蕨類植物、十一種裸子植物、四百一十四種雙子葉植物及六十五種單子葉植物（表1）。由於鄰近山區，多為森林環境，故植物之習性以喬木為主，且大多為原生植物。本區的植物名錄詳見表2。

表1、開發區及鄰近區域之植物種類統計

歸隸特性		蕨類植物	裸子植物	雙子葉植物	單子葉植物	總計
類別	科數	21	6	100	18	145
	屬數	33	7	274	54	368
	種數	45	11	414	65	535
生長習性	草本	44	0	96	42	182
	喬木	1	11	177	7	196
	灌木	0	0	88	5	93
	藤本	0	0	53	11	64
屬性	原生	44	0	287	37	368
	特有	1	6	65	8	80
	歸化	0	0	27	8	35
	栽培	0	5	35	12	52

表2、開發區之植物名錄（每種後面括號內列明生長習性、屬性、棲地特性、發現區位）

Pteridophyte 蕨類植物

1. Aspleniaceae 鐵角蕨科

1. *Asplenium antiquum* 山蘇花（草本、原生、普遍、區外）

2. Athyriaceae 蹄蓋蕨科

4. *Diplazium dilatatum* 廣葉鋸齒雙蓋蕨（草本、原生、普遍、區內）

..

Gymnosperm 裸子植物

25. Pinaceae 松科

49. *Pinus luchuensis* 琉球松（喬木、栽培、普遍、區內）

50. *Pinus morrisonicola* 臺灣五葉松（喬木、特有、普遍、區內）

..

26. Podocarpaceae 羅漢松科

53. *Podocarpus nakaii* 百日青 (喬木、特有、稀有、區外)

..

Dicotyledon 雙子葉植物

28. Acanthaceae 爵床科

58. *Lepidagathis inaequalis* 卵葉鱗球花 (草本、原生、稀有、區外)

29. Aceraceae 楓樹科

59. *Acer albopurpurascens* 樟葉楓 (喬木、特有、普遍、區內外)

..

Monocotyledon 單子葉植物

128. Agavaceae 龍舌蘭科

471. *Sansevieria trifasciata* 虎尾蘭 (草本、栽培、普遍、區外)

129. Araceae 天南星科

472. *Arisaema formosana* 臺灣天南星 (草本、特有、普遍、區內外)

範例2.3、開發區及鄰近區域的稀有與具特殊價值植物名錄

調查所發現的稀有與具特殊價值植物，可以單獨做成名錄 (如表3)，以彰顯區內的重要植物分布情形。這些植物之分布也應做成地圖，展現與開發區的空間關係，若在開發區內，應作適當的衝擊評估，並考慮適當的保育措施。

表3、開發區（衝擊區）及鄰近區域（對照區）的稀有與具特殊價值植物名錄

物種	座標位置	稀有性或特殊價值
榕 樹 <i>microcarpa</i>)	(<i>Ficus</i> 228279, 2727875	老樹，樹高約十二公尺，胸徑為二點四公尺，胸圍有五公尺，估計樹齡約一百五十年以上，樹冠幅至少二百五十平方公尺
榕 樹 <i>microcarpa</i>)	(<i>Ficus</i> 229172, 2727563	老樹，樹高約二十一公尺，胸徑為三點五公尺，胸圍有八點七公尺，估計樹齡約二百年以上，樹冠幅至少一百六十平方公尺
厚葉蕨(<i>Cephalomanes clathratum</i>)	229879, 2727813	稀有植物，在本區的數量稀少

三、自然度調查

範例2.4、開發區及鄰近區域的自然度現況圖

開發區及鄰近區域的自然度圖，如下圖，表4呈現各自然度等級所佔之比例。

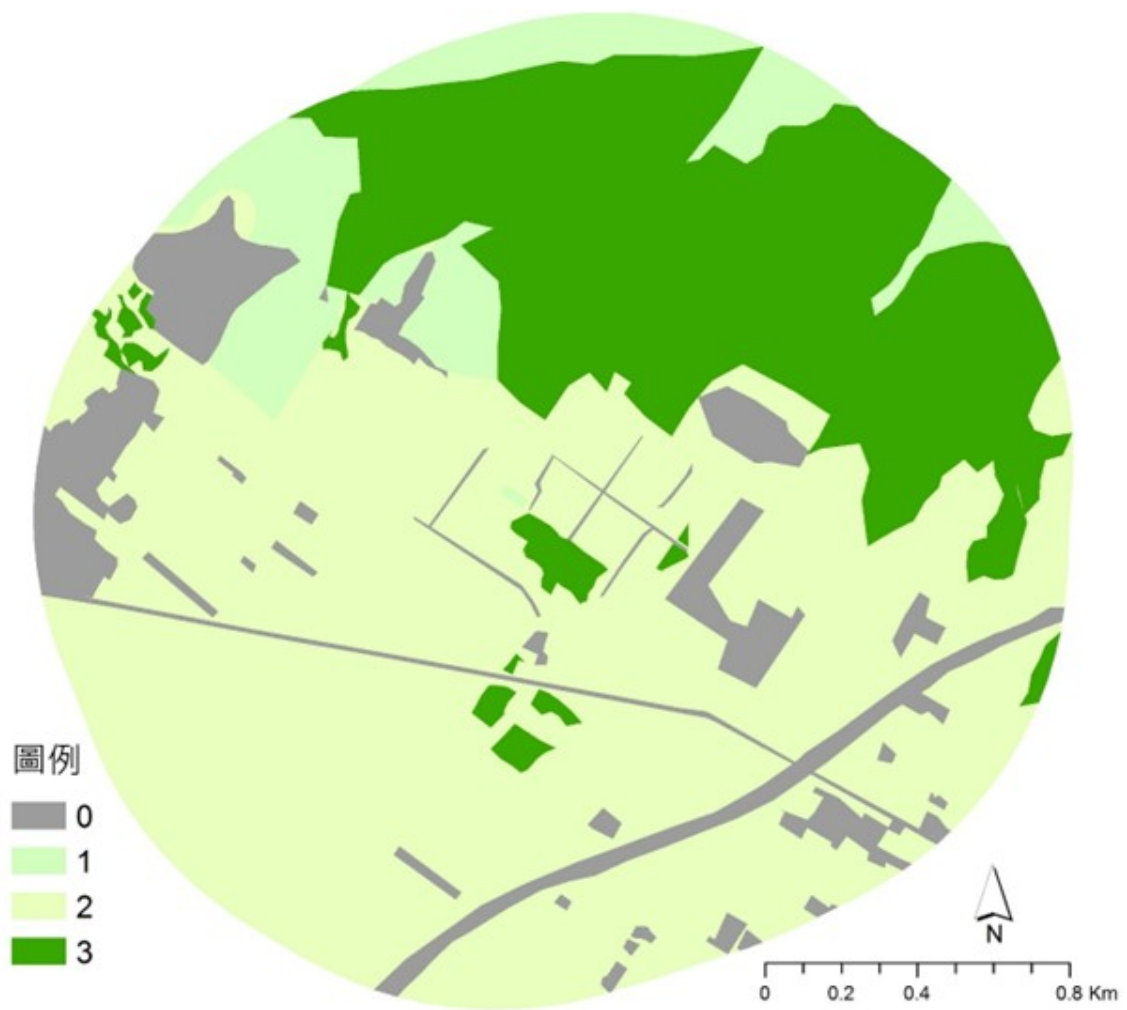


圖 1、開發區及鄰近區域的自然度分布

表4、開發區及鄰近區域內自然度等級之面積與比例

自然度分級	面積(公頃)	比例(%)
0	1.1	12.4
1	2.9	32.6
2	3.2	35.9
3	1.7	19.1
4	0	0
5	0	0
總計	6.0	100.0

四、植被組成

範例2.5、開發區及鄰近區域樣區調查資料展現

以下分別呈現開發區內森林（含木本及草本植物，表5）草本樣區（表6）的樣區調查成果。各樣區分別計算歧異度，如表7和表8。依據IV植的資料顯示。從森林植物樣區的調查（表5）顯示，長尾栲為此森林樣區的優勢物種，並有多種樟科及殼斗科的植種多種出現。由表6可知本區草本植物以白花牽牛和扛板歸為優勢，覆蓋度可達百分之四十五點六。再由木本植物樣區之歧異度（表7）顯示，以各樣區的種數而論，以第十八樣區最高，以第十樣區最低。草本植物中，則以第一樣區最高，第四樣區最低（表8）。

表5、開發區森林樣區之植物種類組成（依重要值大小排列）

種名 Species	密度(stems/ha)				Basal area (m ² /ha)	IV
	dbh (cm)					
	1-3	3-10	>10	All		
<i>Castanopsis carlesii</i> 長尾栲	0	13	38	51	41.83	28.37
<i>Schima superba</i> 木荷	0	5	22	27	8.08	6.38
<i>Machilus thunbergii</i> 紅楠	1	9	19	29	6.04	5.26
<i>Lithocarpus amygdalifolius</i> 杏 葉石櫟	0	4	10	14	4.72	3.63
.						
.						
<i>Cinnamomum subavenium</i> 香桂	0	18	15	33	0.77	2.28
<i>Photinia serratifolia</i> 石楠	0	1	1	2	0.71	0.54
.						
.						
<i>Eurya loquaiana</i> 細枝柃木	0	10	22	32	0.33	1.96
<i>Cleyera japonica</i> 紅淡比	0	2	5	7	0.32	0.58
.						
.						

<i>Symplocos stellaris</i> 枇杷葉灰木	0	1	2	3	0.06	0.2
.						
.						
<i>Turpinia formosana</i> 山香圓	0	1	2	3	0.03	0.18
Sum	2	527	374	903	82.5	100

Basal area: 底面積 dbh: 胸高直徑 IV100: 百分比重要值

表6、開發區草生地植物種類組成表（依總覆蓋度大小排列）

種類	總覆蓋度	出現頻度%
1 <i>Ipomoea sinensis</i> 白花牽牛	23.29	57.1
2 <i>Polygonum perfoliatum</i> 扛板歸	22.29	85.7
3 <i>Luffa cylindrica</i> 絲瓜	15.43	42.9
4 <i>Bidens chilensis</i> 大花咸豐草	13.43	85.7
5 <i>Tridax procumbens</i> 長柄菊	11.43	14.3
6 <i>Aster subulatus</i> 帚馬蘭	10.87	85.7
7 <i>Echinochloa crus-galli</i> 稗	5.00	28.6
8 <i>Pycneus polystachyos</i> 多柱扁莎	4.29	14.3
9 <i>Ageratum houstonianum</i> 紫花 霍香薷	2.87	28.6
10 <i>Casuarina equisetifolia</i> 木麻黃	2.14	14.3
11 <i>Erigeron sumatrensis</i> 野茼蒿	2.00	57.1
12 <i>Triumfetta bartramia</i> 垂椴草	1.87	42.9
.		
.		
.		
32 <i>Solanum nigrum</i> 龍葵	0.43	28.6
33 <i>Digitaria setigera</i> 短穎馬唐	0.43	14.3
34 <i>Ambrosia elatior</i> 豬草	0.43	42.9
35 <i>Cayratia japonica</i> 虎葛	0.43	14.3
36 <i>Kyllinga brevifolia</i> 短葉水蜈蚣	0.43	14.3
37 <i>Hyptis rhomboides</i> 頭花四方骨	0.43	14.3

38 <i>Gypsophila paniculata</i> 滿天星	0.43	28.6
39 <i>Ocimum basilicum</i> 九層塔	0.31	42.9
40 <i>Echinochloa colonum</i> 芒稷	0.31	42.9

表7、開發區內二十個森林樣區之物種歧異度

樣區編號	種數(S)	H'
1	15	1.375
2	19	1.268
3	14	0.278
4	14	1.620
5	15	1.218
6	13	1.810
7	15	0.670
8	11	1.201
9	14	1.108
10	10	1.040
11	23	1.450
12	16	0.998
13	15	0.266
14	15	1.186
15	15	0.754
16	12	1.367
17	21	1.850
18	27	2.244
19	19	1.266
20	22	1.165
All	65	3.271

表8、開發區七個草生地樣區之物種歧異度

樣區編號	種數(S)	H'
1	43	2.538
2	23	1.689
3	22	1.757
4	15	0.608
5	25	1.271
6	31	2.270
7	30	2.258

範例2.6、植被剖面圖

整合植物樣區及樣線的調查資料，畫製開發區及鄰近地區的植被剖面圖如下。



參、稀有植物

一、稀有植物種類及分布資訊

範例3.1、稀有植物在開發區之分布及數量資訊

開發區的稀有植物有二種，分別是觀音座蓮舅(*Marattia pellucida*)及雙葉羊耳蒜(又名玉簪羊耳蒜，*Liparis auriculata*)。其中觀音座蓮舅屬於觀音座蓮舅科，為環評等級第一級的物種，IUCN稀有等級為CR，不是臺灣特有種，本調查僅發現二株，集中於開發區外的森林內。雙葉羊耳蒜屬於蘭科，為環評等級第二級的物種，IUCN稀有等級為VU，不是臺灣特有種，在開發區外的森林內部有少量的分布。

有關稀有的相關資料，建議參考國內的相關資料，如Flora of Taiwan、TaiCOL...等網站的相關內容。稀有植物的中文俗名及學名建議以TaiCOL為基礎，但俗名可以多列可能的名字。這些植物在臺灣的分布也可以參考這些網站上的資料，數量的資料則可洽詢相關的專家學者。

稀有植物的分布應建立座標資料，並以地圖方式呈現這些資料的分布情形。評估時，可以據此探討這些植物是否受到開發行為的衝擊，並考慮研擬適當保育措施。

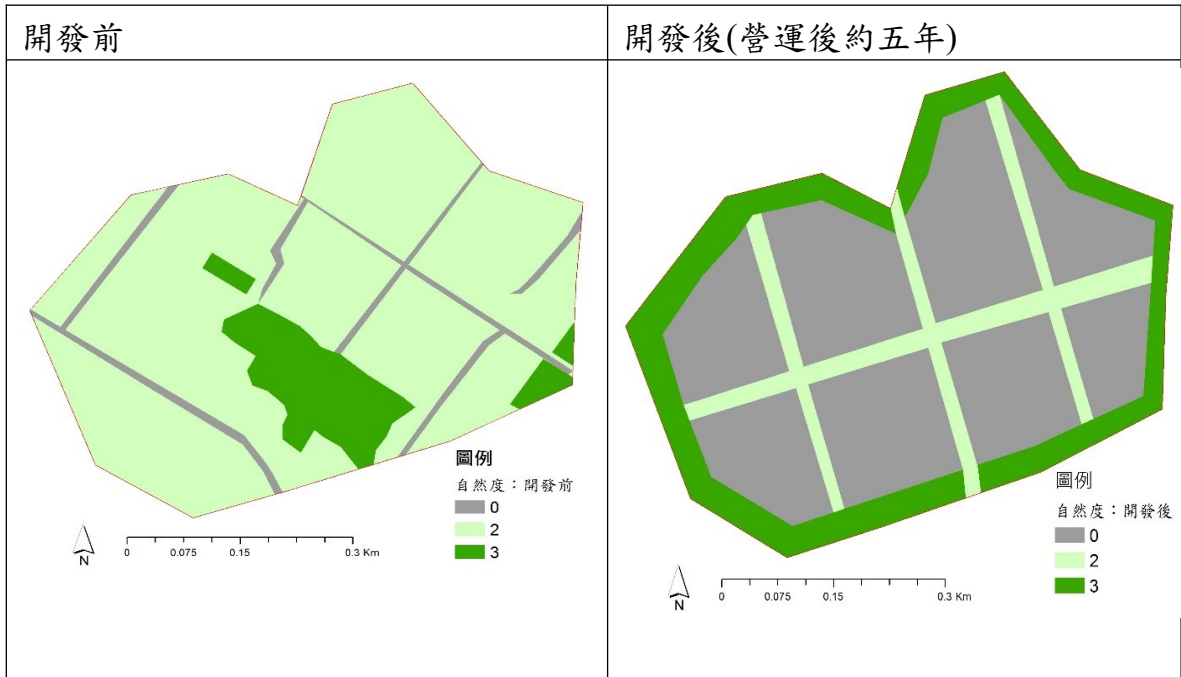
肆、開發行為對植物生態的影響評估

一、自然度的改變

範例4.1自然度變化比較

以預測方式，比較開發前後，在營運後約五年時，開發區內自然度的變化情形，此結果可以利用圖及表的方式展現。

自然度變化比較分析



伍、植物生態調查資料庫

一、標準化資料表

範例5.1、基礎資料表

核心欄位	內容定義及資料屬性
環評案號	EPA105-004
環評書件名稱	XX公司生產廠開發計畫
年度	2016
生態調查單位	XX生態調查公司
研究者	李XX
調查範圍	苗栗縣後龍鎮大山里及外埔里。座標約為東經120.791、北緯24.65。本案調查範圍為開發區邊界向外延伸一千公尺