

**108年度「Biotope應用於國土計畫相關機制
之建立」先期規劃委託專業服務案**

〈案號：108A-049〉

總結報告書（定稿本）

委託機關：內政部營建署

研究單位：樂境永續環境顧問有限公司

2020年10月

目錄

目錄	I
圖目錄	III
表目錄	V
摘要	VII
第一章 緒論	1
第一節 計畫緣起與目的	1
第二節 研究範圍與工作內容	3
第三節 計畫執行流程與重要成果	5
第二章 德國 Biotope 制度介紹	11
第一節 Biotope 定義內涵與調查發展歷程	12
第二節 德國 Biotope 相關規範內容與分類原則	15
第三節 德國 Biotope 調查方法、工具與管理	21
第四節 德國 Biotope 資料分析、評估與應用	27
第五節 德國 Biotope 制度可供國內借鏡之處	43
第三章 我國調查制度檢討	47
第一節 國土利用現況調查	47
第二節 全國森林資源調查	55
第三節 河川情勢調查	60
第四節 我國建立 Biotope 制度之評估分析	71
第四章 我國建立 Biotope 制度之初步架構建議	89
第一節 國土空間總體計畫架構	89
第二節 國內調查與製圖制度推動方式	96
第三節 我國 Biotope 生態價值評估	112
第四節 相關配套措施建議	120
第五章 Biotope 制度應用於國土計畫方式	123
第一節 環境調查與生態評估	123

第二節 整合協調規劃發展目標與原則.....	126
第三節 國土計畫之土地使用管理	137
第六章 結論與後續辦理方向建議.....	145
第一節 現有調查制度之資料基礎	145
第二節 現有制度之法規與體系架構	146
第三節 後續辦理方向建議.....	150
重要縮寫與名詞雙語對照.....	155
參考文獻.....	157
一、外文參考文獻	157
二、中文參考文獻	159
三、網站.....	160
附件一 歷次工作會議記錄辦理情形	163
附件二 期中、期末審查會議紀錄辦理情形.....	183
第一節 期中審查會議紀錄.....	183
第二節 期末審查會議紀錄.....	190
附件三 歷次國內外專家訪談會議紀錄	197
第一節 第一次國外專家訪談會議紀錄（108/11/15）	197
第二節 第二次國外專家訪談會議紀錄（108/12/12）	200
第三節 第三次國外專家訪談會議紀錄（109/01/14）	202
第四節 第四次國外專家訪談會議紀錄（109/02/07）	204
第五節 第一次國內專家訪談會議紀錄（109/05/12）	205
附件四 專家學者座談會會議記錄辦理情形.....	207
第一節 第一次專家學者座談會會議紀錄.....	207
第二節 第二次專家學者座談會會議紀錄.....	214
附件五 柏林（優先調查）群落生境分類參考.....	221

圖目錄

圖 1-1 我國建立 Biotope 制度先期研究計畫執行流程圖	6
圖 1-2 我國建立 Biotope 制度先期研究計畫甘特圖	8
圖 2-1 群落生境與生物群落、生態系統關係示意圖	11
圖 2-2 柏林群落生境分類示意圖.....	18
圖 2-3 德國下薩克森邦群落生境分類調查手冊.....	20
圖 2-4 柏林群落生境示意圖	24
圖 2-5 德國下薩克森邦群落生境調查與製圖流程圖	25
圖 2-6 柏林群落生境互動式平臺.....	27
圖 2-7 柏林群落生境價值分級圖.....	33
圖 2-8 LaPro 於空間規劃架構.....	36
圖 2-9 柏林侵擾調節評估流程示意圖	39
圖 2-10 柏林生態補償保護標的與相關支出示意圖	40
圖 2-11 柏林土壤保護生態補償相關作法示意圖	41
圖 2-12 德國地景規劃於空間規劃之媒介示意圖.....	46
圖 3-1 林地非營林態樣分析圖	60
圖 3-2 我國主要調查制度與 Biotope 制度之比較.....	72
圖 3-3 德國作物類型圖	82
圖 4-1 德國地景規劃與空間總體規劃、部門計畫關係示意圖	90
圖 4-2 德國地景規劃於空間計畫與其他部門計畫之協調角色示意圖	91
圖 4-3 以地景規劃為環境資訊系統之永續發展價值.....	91
圖 4-4 地景規劃的核心與補充模組與後續應用示意圖	92
圖 4-5 Biotope 圖資應用於國土計畫規劃流程示意圖	93
圖 4-6 以 Biotope 資料庫協調國土空間規劃示意圖	95
圖 4-7 Biotope 圖資應用於都市計畫流程示意圖	96
圖 4-8 海岸地區半鹹水的蘆葦草澤地示意圖（攝影：陳志豪）	98
圖 4-9 第四次森林資源調查範圍示意圖	99
圖 4-10 臺灣群落生境第一階分類單元檢索	100
圖 4-11 臺灣初步群落生境第二階分類單元	100
圖 4-12 臺灣生態分區圖	103

108 年度「Biotope 應用於國土計畫相關機制之建立」 先期規劃委託專業服務案 總結報告書（定稿本）	
圖 4-13 臺灣群落生境第二階分類單元檢索（草案）	105
圖 4-14 Biotope 資料蒐集至生態價值評估流程示意圖	106
圖 4-15 我國建立地景與保育資料庫暨生態價值評估系統流程圖	110
圖 4-16 宜蘭員山內城村之湛水田	116
圖 4-17 侵擾調節機制應用於土地使用許可制度流程示意圖	118
圖 5-1 臺南七股臺糖不適耕作地設置太陽光電發電設施案關聯圖資	128
圖 5-2 臺南七股臺糖太陽光電發電設施案全區太陽能光電排版模擬示意圖	129
圖 5-3 臺南七股臺糖太陽光電發電設施案 A 區關聯圖資	130
圖 5-4 臺南七股臺糖太陽光電發電設施案 B 區關聯圖資	131
圖 5-5 臺南市未登記工廠分布圖	132
圖 5-6 臺南市空間發展示意圖	134
圖 5-7 臺南市宜維護農地與所涉功能分區區位差異圖	135
圖 5-8 臺南市涉國土保育地區及宜維護農地之擬開發用地位置圖	136
圖 5-9 Biotope 圖資應用於鄉村地區整體規劃流程（草案）示意圖	137
圖 5-10 Biotope 圖資應用於非都市土地開發許可申請流程示意圖	139
圖 5-11 逸水立旅計畫區與台江國家公園相對位置示意圖	140
圖 5-12 逸水立旅開發前後群落生境判釋示意圖	141
圖 5-13 逸水立旅開發前後生態價值等級示意圖	141
圖 6-1 「地景與保育資料庫暨生態價值評估系統」後續推動進度建議	153

表目錄

表 1-1 重要工作事項辦理日期與內容摘要彙整.....	9
表 2-1 群落生境與棲地之異同	12
表 2-2 群落生境分類系統的應用.....	34
表 2-3 柏林土壤保護評估架構	42
表 3-1 國土利用現況調查土地利用分類系統沿革.....	49
表 3-2 新舊分類系統調整結果示意.....	50
表 3-3 國土利用現況調查作業流程.....	54
表 3-4 歷年辦理經費及更新機制彙整（單位：新臺幣仟元）	55
表 3-5 第四次森林資源調查林型分類與國土利用現況調查對照表.....	57
表 3-6 第四次森林資源調查各工作項目支出表.....	59
表 3-7 淡水河與濁水溪棲地與土地利用調查分類比較.....	61
表 3-8 淡水河及濁水溪河川環境基本圖比較	65
表 3-9 淡水河植物自然度分級原則表	67
表 3-10 濁水溪自然度系統之分區及定義描述	68
表 3-11 濁水溪小尺度生態影響區位分級原則表.....	68
表 3-12 河溪環境品質分級準則表.....	69
表 3-13 德國群落生境與我國相關調查制度比較.....	74
表 3-14 群落生境制度較我國既有調查制度之優勢.....	88
表 4-1 群落生境類別與分類標準之關聯性	102
表 4-2 國內應用於群落生境分類之基本重要圖資舉例.....	107
表 4-3 群落生境類別的評估指標分類建議.....	113
表 4-4 我國群落生境分類生態價值分級說明示意.....	115
表 4-5 宜蘭湛水田之群落生境價值評估示意說明.....	116
表 4-6 侵擾調節生態補償保護標的應用於土地使用許可審議之計算標的	119
表 5-1 臺南市宜維護農地及所涉功能分區面積計算一覽表	134
表 5-2 臺南市涉國土保育地區（擬）之新訂都市計畫	135
表 5-3 臺南市涉宜維護農地之新增產業用地	135
表 5-4 逸水立旅生態價值試算表.....	143
表 6-1 國土利用現況調查第四級細分（草案）說明（案例）	151

108 年度「Biotop 應用於國土計畫相關機制之建立」
先期規劃委託專業服務案 總結報告書（定稿本）

摘要

本先期研究計畫目的在國土計畫推動過程中，按國土計畫法第 19 條規定環境空間資訊掌握之需求，探討國內引進群落生境 (Biotope) 制度之評估分析，從德國與我國相關制度彙整為基礎，提出我國推動 Biotope 制度之初步架構建議，最後再從國土計畫應用方式，說明 Biotope 制度於國土計畫推動過程中，如何協助掌握各種環境敏感土地分布範圍，作為界定土地未來得否提供開發利用之評估基礎。參考德國 Biotope 分類內涵、調查與製圖、評估與應用之完整內涵，建議我國建立 Biotope 制度初步架構包括有：

1. 國土空間總體計畫架構：以 Biotope 資料為核心基礎，建立「地景與保育資料庫暨生態價值評估系統」，作為各級國土空間規劃進行跨域協商、跨界整合之對話基礎。
2. 臺灣環境特性為本的 Biotope 分類與調查制度：根據臺灣獨特的生態區位、氣候、地理...等條件所形塑的多元地景、多樣生物彙整 Biotope 分類單元。
3. 臺灣 Biotope 生態價值評估：從基本生態系統價值、風險評估與特殊指標等三大類，分析臺灣 10 大地景單元各項 Biotope 分類項的生態價值評估。

前述架構除可奠基於國土利用與國土監測計畫所建構的工作平臺，持續部會分工協商外，短期內可透過教育訓練培植調查所需人力，以期配合國土計畫推動期程，將 Biotope 為核心的「地景與保育資料庫暨生態價值評估系統」成果能應用於以下事項：

1. 生態價值評估與環境敏感區劃設：藉由 Biotope 資料庫與生態評估，可充分掌握各種環境敏感區的區位、組成、與可能的衝擊風險，國土保育地區、海洋資源地區與國土復育促進地區的劃設與管理措施能因地制宜，推動保育與發展並存的永續利用。
2. 整合協調空間與部門計畫目標：部門計畫過去不易落實於空間計畫的情形，可透過 Biotope 資料庫與生態評估，先進行區位選址，以迴避衝擊風險不可逆的區位，並藉此協商出國土計畫與部門計畫之共同目標，以建立土地使用秩序，制定兼顧土地資源、環境容受力與地方發展需求之國土空間計畫。
3. 土地使用管理：國土功能分區之土地使用相關規範、使用許可審議與生態補償等土地使用管理細節，可以 Biotope 資料庫與生態評估成果計算訂定管制規範措施與生態補償機制。

關鍵字：群落生境、國土計畫、生態價值評估、生態補償

Summary

The aims of this preliminary study are to discuss and assess the applicability and viability of establishing biotope mapping and evaluation system in the context of Taiwanese spatial planning system. The authors have reviewed the German biotope mapping and evaluations systems, as well as the relevant mapping systems and process in Taiwan. A preliminary framework of biotope mapping and evaluation system for Taiwan is included three parts: 1. spatial planning framework, 2. biotope typology and mapping for Taiwan, 3. ecological assessment. A multidisciplinary and interdisciplinary working team and training are essential in the short term to cooperate with other authorities responsible for the land-use mapping and to share the benefits together. The results of biotope mapping and its ecological assessment can be applied to spatial planning and environmental governance in Taiwan as followings.

1. Ecological value assessment and environmentally sensitive area management: each functional zone and other environmentally sensitive areas can be determined by biotope types and the ecological assessment. The planning and management measures can be defined and implemented in a sustainable way.
2. Integration and coordination of spatial and sectoral planning objectives: biotope database and its ecological assessment provide the basis for site selection and negotiation on objects to avoid or minimize social and ecological impacts, as well as to make no-regrets decisions. The targets of spatial planning and sectoral planning will be agreed and consider of land resources, environmental carrying capacity and local development needs.
3. Land use management: the details of land use regulation measures of each functional zone, land use permit and ecological compensation for spatial planning can be assessed by the biotope database and its ecological assessment.

Keywords: Biotope, spatial planning, ecological assessment, ecological compensation

第一章 緒論

第一節 計畫緣起與目的

《國土計畫法》歷經 20 多年推動，於民國 105 年 5 月正式施行，期在此法規制度下，研訂各級國土計畫及劃設國土功能分區分類圖，建立土地使用秩序，以追求國家永續發展，俾使土地利用奠基於土地資源特性、環境容受力與地方發展需求，同時符合氣候變遷、國土保安，自然環境與人文資產保育之原則，促進資源與產業合理配置，強化國土整合管理機制，復育環境敏感與國土破壞地區（國土計畫法 §1）。當中，按《國土計畫法》第 19 條規定，利用國內土地及海域相關環境基本資料，應包含國土利用現況調查及環境敏感地區等，以瞭解農業、林業、住宅、工業、公共設施等各種土地利用情形，及掌握具有生態敏感、災害敏感、資源敏感或文化地景敏感等性質土地分布範圍，以作為界定土地未來得否提供開發利用之評估基礎，並根據 109 年初行政院通過《國土計畫法》部分條文修正草案，期於 114 年前公告各直轄市、縣（市）國土功能分區圖。

然國內現有調查制度，包括國土利用現況調查、全國森林資源調查等，除未能充分反映國土的生態資訊與價值外，因分屬不同業務單位，分類與調查方法未有一致性、系統化的空間描述與分類架構，資訊落差不易整合，致使在國土策略規劃、國土功能分區分類圖劃設、抑或土地開發利用等各層級的空間規劃設計未能充分掌握發展脈絡，土地利用未必充分展現利用效益（Land Use Efficiency），開發與保育的衝突亦時有所聞。參考世界各地先進國家作法，其辦理空間規劃或土地使用管理過程，除利用國土利用現況及環境敏感地區等資料外，並透過系統化棲地調查（如歐盟 EUNIS habitats classification），詳細掌握土地覆蓋之生物、非生物組成現況，包含動物、植被等所構成土地覆蓋現況，作為環境紀錄、模擬、分析基礎，並將此棲地空間資訊應用於產業政策與空間規劃中，一方面掌握空間資源，亦可避免開發與保育的零和衝突，亦可使不同尺度的土地使用對生態的衝擊降至最低。

國際常見的棲地分類系統中，當屬德國的群落生境（即 Biotope）系統發展最早，且該系統非僅掌握土地利用現況或單一珍貴稀有動植物活動範圍，而是以更為細緻及綜合性系統建立從自然到人為不同生態系統的空間分類，因此調查而得的環境資料可透過統計分析評估，作為後續土地開發利用及管理相關機制操作之重要基礎，並落實於空間整體規劃中。德國 Biotope 制度從分類、調查與製圖至空間規劃評估應用已有完整制度，歐盟與世界多國均參考其精神與架構擬定相關棲地分類與評估系統，其作法可為我國國土管理與規劃提供具科學、理性基礎之空間資訊，作為跨部會與民眾溝通等規劃決策之參考。

臺灣素以地景多樣性聞名，加上座落區位、氣候影響賦予生物多變而充足的生存及棲息環境；然而因地狹人稠、土地使用型態日益複雜，造成人與大自然的衝突愈臻嚴重。參照亞洲地區最早推動群落生境調查、並將群落生境評估成果應用於都市計畫與生態保育的南韓，其於 20 世紀末（1999 年）從德國引進群落生境制度，乃因當時都市計畫發展過程中，由於缺乏可供評價的生態資料庫，致使各大都市的綠帶（green belt）及保育區並未達到預期的生態效益；及至今日，包括首爾、釜山、大邱等在內的幾個大都市均在政府的規劃支持下完成群落生境調查與生態評價，作為都市計畫各種環境政策與生態系統管理的基礎。銜接面對經濟發展與環境保護的爭論下，由國外經驗可以瞭解，當前我國空間規劃及土地使用管理之基本資料顯然不足，如何有更清楚掌握地理環境資訊，以作為空間規劃及土地使用管理之重要基礎，實屬當前重要課題；而《國土計畫法》第 19 條揭示為擬定國土計畫，主管機關應邀集各有關機關共同蒐集、協調及整合國土規劃基礎資訊與環境敏感地區等相關資料，而群落生境制度之建立可彌補前述生態資料不足、並協助不同部會資料整合。

Biotope 制度建立涉及專業知識蒐集及技術建立，如何在我國空間特性與發展脈絡基礎上推動群落生境制度（含分類、調查與製圖、生態評價與應用）至關重要。本計畫乃從國內、外制度探討進行先期規劃研究，評估國內建立 Biotope 制度之適宜性及可行性，並提出 Biotope 應用於我國空間規劃及土地使用管理之建議，以為後續建立相關制度及應用於國土計畫之參考。本計畫推動之目的與可達成之效益包括：

1. 了解、彙整並分析德國 Biotope 制度的建制內容與應用情形，以為國內推動相關制度之參考。
2. 盤整國內目前國土利用現況調查與環境資源調查制度，作為部會分工與資源整合之溝通平臺。同時提出相關人員培力機制與配套措施之建議。
3. 在國土計畫法目的與願景架構下，根據《國土計畫法》第 6 條所列之基本原則，建立我國 Biotope 制度初步架構，提出 Biotope 分類（Biotopklassifikation）原則、Biotope 調查與製圖（Biotoptypenkartierung）機制，與 Biotope 評估（Biotopbewertung）準則建議，作為後續短、中、長期完備架構之基礎。
4. 建議長期資料庫建立與維護機制，提出分階段辦理運作模式與期程規劃，作為不同尺度與層級的空間細部資訊，為各級國土計畫及劃設功能分區之重要環境基本資料，以協助各級國土主管機關掌握全國國土資訊。
5. 透過案例分析說明 Biotope 資料應用面向，並提出國土空間規劃與治理之應用操作機制建議。

第二節 研究範圍與工作內容

本計畫研究範圍包括三大部分：1. 德國 Biotope 制度介紹與分析(第二章)，2. 國內國土利用現況或環境資源調查制度檢討(第三章)，及 3. 我國未來 Biotope 制度建立(第四章)與國土計畫相關應用之建議(第五章)。相關研究範圍與工作內容說明如下：

一、研究範圍

(一) 德國制度基本及分析

1. 德國 Biotope 制度介紹

包括德國 Biotope 制度發展緣起、發展歷程、法源依據、調查目的、調查方法、調查工具、主辦機關(單位)、實際調查機關(團體)或人員、調查經費、更新頻率、資料庫建立方式、群落生境價值評估(Biotopwertbewertung)、後續發展方向等，做深入的介紹，並提出值得參考借鏡之處。有關德國相關制度介紹，除透過文獻回顧整理外，亦彙整實地或網路訪談多位德國專家學者成果，俾使前述各項德國制度內容之探討更臻完備，從而將相關細節與技術回饋至國內制度發展之參考。

2. Biotope 之應用面向

德國 Biotope 制度之應用與地景規劃及自然保育密不可分，本計畫從柏林操作實務中說明 Biotope 制度應用於空間規劃之作法，並透過實例加以說明。

(二) 國土利用現況調查或環境資源調查制度檢討

1. 國內調查制度檢討

討論內容包括內政部自民國 82 年起辦理的國土利用現況調查、行政院農業委員會林務局主辦的全國森林資源調查、水利署主辦的河川情勢調查等三大調查工作之制度、辦理情形與成果。前述調查制度既有的調查工作、調查內容、調查範圍與應用方式，將加以盤整後，提出當前調查制度尚可調整之處。

2. 建立 Biotope 制度之評估分析

承前述國內、外制度之分析，國內目前尚缺具生態資訊，且可供不同尺度、層級之一致性空間治理基礎資訊，故我國建立 Biotope 制度有其必要性；然臺灣之生態與地理條件有其特殊性，

推動 Biotope 制度之適宜性，透過技術、時間、組織架構、成本效益等面向的可行性分析後，提出可能的推動時程與配套措施建議。前述 Biotope 制度評估分析，並從利用於國土計畫之土地使用規劃與管理具體解決事項為分析主體進行探討。

（三）我國 Biotope 制度建立與相關應用之建議

1. 研擬 Biotope 制度初步架構

據前述國內外制度與應用分析為基礎，加上國內外相關專家學者、團體或機關（構）之訪談成果，提出適用於我國之 Biotope 制度，制度架構包括 Biotope 分類原則、調查與製圖方式（調查人力需求、調查方法、調查工具、更新頻率）與評估準則（如群落生境價值評估）之建議；制度之建立須奠基於國內既有之環境調查制度之上，故有關主辦機關（單位）、協力機構與平臺之機制建立，亦於後續章節提出建議。

2. Biotope 應用於國土計畫方式

各級國土空間規劃之藍圖擘劃、土地使用管制、侵擾調節等，需要細緻的空間資訊提供分區劃設、使用許可或變更之依據，除應用面向說明外，並透過目前進行之開發計畫操作案例，提出應用操作機制建議。

3. 相關配套措施

Biotope 制度與資料庫建立需要跨域合作、跨界整合，有關長期資料調查與更新所需之人力配置、經費編列與資源整合需要相關配套措施，並藉此提出短、中、長期產、官、學合作模式與培力之建議。

二、 工作內容

（一）研究方法

本計畫主要的運用的研究方法（工作方法）以文獻回顧法、案例分析法以及訪談法等，分述如下：

1. 文獻回顧法：是透過二手資料的蒐集、歸納整理及分析，為研究問題提供背景、發展歷程、現行措施政策以及未來展望的間接分析方法。本計畫透過大量德國 Biotope 相關政策與執行紀錄的文獻回顧，以及我國現有環境資源調查方法的綜合整理，了解國內外法規政

策背景以及條件的差異，有助於擬定後續推動的建議。

2. 案例分析法：為一種較實務性的調查方式，透過個案選取、資料蒐集與分析、形成假設或是模擬結果等程序，有助於提供更具體易於想像或解讀的成果。本計畫的案例分析涵蓋開發許可案的 Biotope 實施流程、未登記工廠點位分析、國土計畫空間分布以及國土功能分區的爭議案件等之說明，透過 GIS 圖資的疊合尋找有機會由 Biotope 制度介入解決的問題，同時亦驗證文獻回顧及相關政策建議的可行性。
3. 訪談法：由於文獻研究等間接研究方式可能具有資訊更新未及、或是較難清楚表述特定議題細節的侷限性，本計畫以訪談專家學者的方式補足實務上的操作經驗說明，並汲取經驗以為我國推動 Biotope 制度提出適切建議。Biotope 制度需多領域(如土地、動物、植物、地景、生態等)專家學者、團體與機關(構)協力合作，根據計畫推動之階段資料彙整，於資料彙整過程中透過訪談、網路會議等方式蒐集德國與我國專家意見，以豐富研究內容與研究成果。

(二) 專家學者座談會 2 場辦理

為使制度建立之相關作法符合國內需求，計畫於期中審查會議前及期末審查會議前各召開 1 次專家座談會。第一場(民國 109 年 1 月 21 日)除介紹德國 Biotope 制度與應用面向外，並說明我國環境調查制度之現況及目前國土計畫之需求與課題，請與會專家提出銜接推動 Biotope 制度架構之各項建議，以作為期中審查後探討我國推動 Biotope 制度架構建立之重要參考。第二場(民國 109 年 7 月 15 日)則針對我國 Biotope 制度推動機制分析邀集相關專家與機關(構)提供建言，並將綜整意見回饋至最後國土計畫相關應用之機制探討中。

(三) 其他辦理過程行政協助事項

除前述研究項目外，工作內容尚包括在計畫推動過程所需之工作會議、期中期末審查會議、座談會、訪談等相關會議資料準備、紀錄整理、地點安排、人員聯繫及會場行政作業事項等事項，相關行政研商會議諮詢及協助等。

第三節 計畫執行流程與重要成果

一、計畫執行流程

本計畫之國內、外制度彙整以文獻回顧為主、專家訪(座)談為輔，

如圖 1-1 所示，期中階段前彙整德國 Biotope 制度建置與辦理情形，與我國國土利用現況及其他環境資源調查制度之討論，以作為我國推動 Biotope 制度、建立初步架構之基礎。計畫中、後段為建議我國推動 Biotope 制度之初步架構，從分類制度、調查方法、評估準則及相關培力與部會分工等四部份予以說明，並透過相關案例說明可作為國土空間規劃與土地開發利用借鏡之處。

計畫執行期間，為彙集國內相關領域專家之意見，於期中、期末前各召開 1 場座談會，並視需求辦理專家與機關（構）之訪談。計畫並配合署內時間召開工作會議，加上期中、期末審查綜整實務與專家之建議，提供署內後續推動 Biotope 制度架構之參考，以協助國土計畫推動之相關業務。

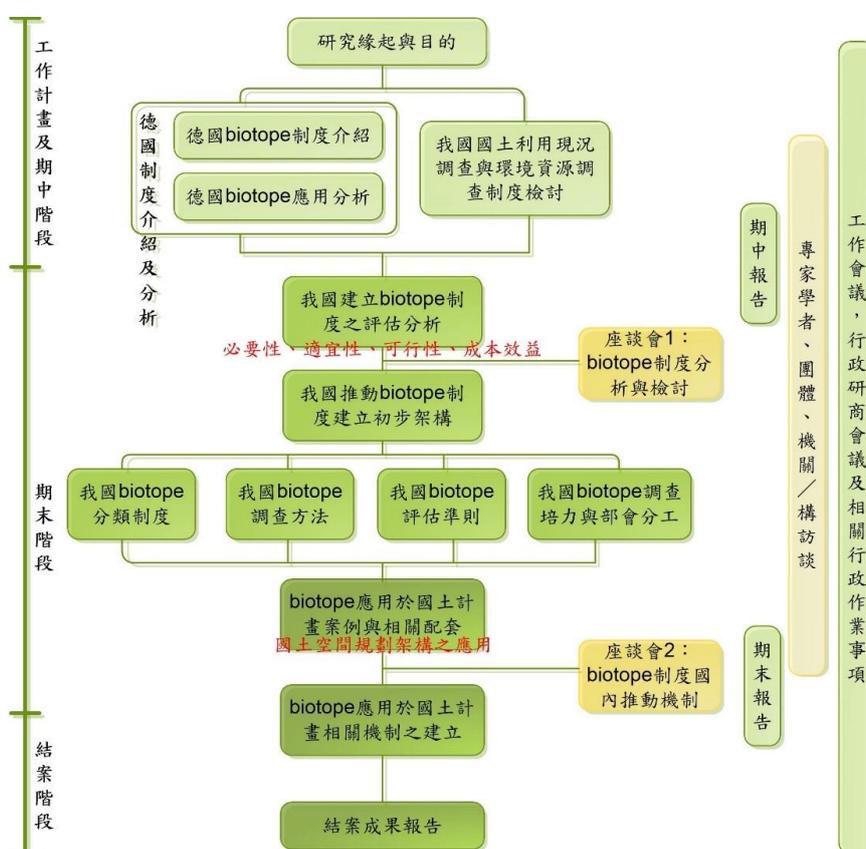


圖 1-1 我國建立 Biotope 制度先期研究計畫執行流程圖

本計畫執行期程原為 12 個月（自簽約日民國 108 年 9 月 16 日之次日起算，惟審查期間不計工期），於第 8 次（民國 109 年 6 月 23 日）協議計畫時程展延為 13 個月。故自簽約日之次日起審查進度分為期中報告、期末報告與總結報告 3 個階段，履約期限則加上工作計畫書分為 5 個查核點，各查核點之進度期限與應繳交之階段性成果彙整如下：

(一) 查核點一：工作計畫書

自簽約日次日起 15 個日曆天內（民國 108 年 10 月 1 日），提送工作計畫書 10 份供機關審查，通過後列為本計畫契約書附件。

(二) 查核點二：期中報告書

自簽約日次日起 150 個日曆天內（民國 109 年 2 月 13 日），提送期中報告書 20 份供機關審查，並與署內協調期中報告審查時間。期中報告書應載明之內容包括有：

1. 本計畫工作流程、方法及進度安排。
2. 德國 Biotope 制度介紹及分析。
3. 國土利用現況調查或環境資源調查制度檢討。
4. 相關會議記錄及意見回應表。

(三) 查核點三：期末報告書（依營署綜字第 1090052200 號辦理）

自簽約日次日起 331 個日曆天內（民國 109 年 8 月 12 日），提送期末報告書 20 份供機關審查，並與署內協調期末報告審查時間。期末報告書應載明之內容包括有：

1. 我國 Biotope 制度建立之建議。
2. 相關會議記錄及意見回應表。

(四) 查核點四：總結報告書（初稿）

期末報告審查通過後，自機關發文日之次日起 15 個日曆天（民國 109 年 9 月 22 日）內提送總結報告書（含光碟）初稿 1 份（含中、英文摘要各 1 頁）。總結報告書與電子檔案光碟應載明之內容包括有：

1. 總結報告書紙本內容應包含；研究成果、歷次工作會議、各階段審查會議、座談會議等相關會議紀錄及意見回應表、訪談紀錄等。
2. 電子檔案光碟內容應含：工作計畫書、各階段（期中、期末、總結報告）報告書及審查會議簡報、座談會議、訪談紀錄等。

(五) 查核點五：總結報告書（定稿）

總結報告書初稿經機關核定，自機關發文日之次日起 10 個日

108 年度「Biotope 應用於國土計畫相關機制之建立」
先期規劃委託專業服務案 總結報告書（定稿本）

曆天內（民國 109 年 10 月 16 日前）再提送總結報告書定稿本（含中、英文摘要各 1 頁）及光碟片各 5 份。工作甘特圖如圖 1-2。

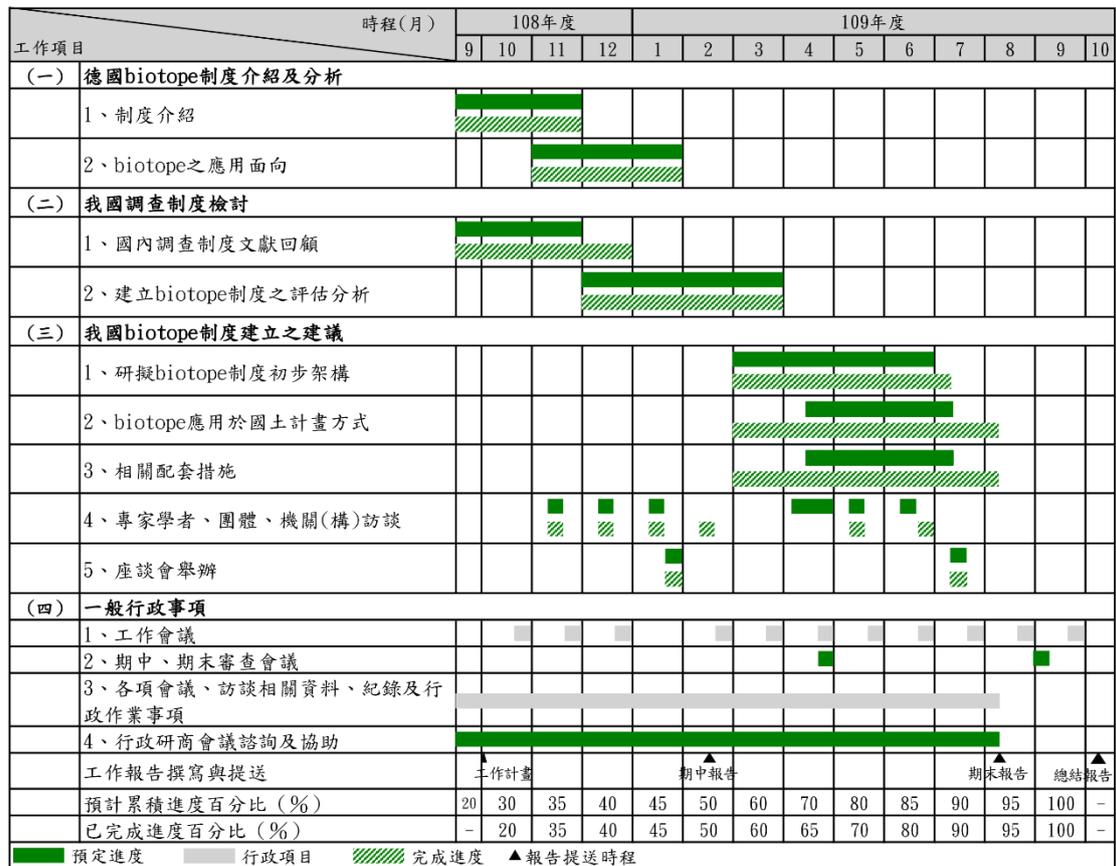


圖 1-2 我國建立 Biotope 制度先期研究計畫甘特圖

二、重要工作事項與紀錄

本計畫於共計召開 9 次工作會議（民國 108 年 9 月 26 日、民國 108 年 10 月 21 日、民國 108 年 11 月 21 日、民國 108 年 12 月 26 日、民國 109 年 2 月 27 日、民國 109 年 3 月 27 日、民國 109 年 5 月 21 日、民國 109 年 6 月 23 日、民國 109 年 7 月 2 日），歷次會議議程與紀錄詳見附件一；期中審查（民國 109 年 4 月 23 日）與期末審查（民國 109 年 9 月 1 日）意見與辦理情形請詳見附件二；因計畫內容彙整需求而進行的國外專家訪談共計 4 次（民國 108 年 11 月 14 日、民國 108 年 12 月 12 日、民國 108 年 1 月 14 日、民國 109 年 2 月 7 日）、國內專家訪談 1 次（民國 109 年 5 月 14 日），會議記錄詳見附件三；兩次專家座談會分別於民國 109 年 1 月 21 日與民國 109 年 7 月 15 日假署內 107 會議室召開，討論議題及會議記錄詳見附件四。前述重要工作事項與內容摘要詳見次頁表 1-1：

表 1-1 重要工作事項辦理日期與內容摘要彙整

日期	會議／活動名稱	內容摘要
108/09/26	第一次工作會議	<ul style="list-style-type: none"> • 說明計畫執行規劃及時程 • 確認期中報告前應完成工作項目
108/10/21	第二次工作會議	<ul style="list-style-type: none"> • 報告第二章及第三章撰寫進度，主要變動為國內文獻回顧刪去水保局山坡地土地利用調查，改為水規所河川情勢調查回顧 • 討論第1次專家學者座談會擬邀請專家學者之建議名單
108/11/15	第一次專家學者訪談	針對 Biotope 分類原則、田野調查與製圖之發展歷程與經驗、評估指標擬定原則、資料庫建置管理、委外調查教育訓練，以及法規體系的配合等主題就教 NLWKN 專家
108/11/21	第三次工作會議	<ul style="list-style-type: none"> • 報告第二章及第三章國內外文獻回顧部份撰寫進度；會中決議詳細說明柏林市 LaPro 之內容，並調整撰寫架構 • 討論第1次專家學者座談會擬邀請專家學者之建議名單
108/12/12	第二次專家學者訪談	針對海域 Biotope 分類原則、下薩克森邦田野調查與製圖實務經驗，以及農業用地的生態價值評估細節等主題就教 NLWKN 專家
108/12/26	第四次工作會議	<ul style="list-style-type: none"> • 報告第三章第五節（現第四節）制度建立評估分析部份，會中決議細緻化實務執行面的說明及示意圖供我國參考 • 確定第1次專家學者座談會之議題及調整邀請之專家學者委員名單
109/1/14	第三次專家學者訪談	針對臺灣進行 Biotope 分類時的特殊性及應考量的原則、德國現行調查制度流程等主題就教 NLWKN 專家
109/1/21	第一次專家學者座談會	<p>議題一：Biotope 制度可供國內空間規劃體制借鏡之處</p> <p>議題二：Biotope 制度應用於國土計畫相關機制之適宜性、可行性及土地使用規劃與管理面上可具體解決事項</p> <p>議題三：推行 Biotope 制度及調查之業務協力及組織分工</p>
109/2/07	第四次專家學者訪談	針對 NNA（官辦教育學院）在下薩克森邦推動 Biotope 的角色與功能，以及營運的經費及預算等主題就教 NNA director
109/2/13	繳交期中報告	—

108 年度「Biotope 應用於國土計畫相關機制之建立」

先期規劃委託專業服務案 總結報告書（定稿本）

日期	會議／活動名稱	內容摘要
109/2/27	第五次工作會議	<ul style="list-style-type: none"> • 報告第四章撰寫進度，會中決議調整「研擬我國 Biotope 制度初步架構示意圖」呈現內容，補充後續制度建立以及應用於國土計畫之建議細節等 • 討論示範案例選址，以過去開發許可案件為主
109/3/27	第六次工作會議	<ul style="list-style-type: none"> • 釐清計畫研究方向、架構、內容與應呈現結果，並就第四章撰寫進度報告及微調 • 討論 Biotope 運用於國土功能分區劃設之示範案例選擇，決議以臺南市為主並示範未登記工廠主題
109/4/23	期中審查會議	—
109/5/14	第五次專家學者訪談	訪談郭城孟教授，研究團隊報告本案劃分之臺灣八大生態區與次分區，並說明據此建立之 Biotope 第一、二階分類初步結果
109/5/21	第七次工作會議	<ul style="list-style-type: none"> • 報告期中審查建議修正及群落生境指標分類等撰寫進度，並決議深入說明 Biotope 於我國推動建議之各環節 • 討論 Biotope 應用於國土計畫之案例選擇模擬，應具有開發案、調查作業及計畫應用等類型
109/6/23	第八次工作會議	<ul style="list-style-type: none"> • 報告第四章及第五章撰寫進度，會中建議提供各階段的推動規劃與緩重期間因應方式，並須另行說明 Biotope 調查制度與現有制度的差異性等 • 討論第 2 次專家學者座談會邀請名單及議題 • 決議期末報告履約期程展延一個月
109/7/2	第九次工作會議	<ul style="list-style-type: none"> • 報告座談會會議資料以及報告書修正進度，會中為各議題之討論方向予以收束聚焦
109/7/15	第二次專家學者座談會	<p>議題一：群落生境資料庫應用於我國國土計畫相關機制延伸討論</p> <p>議題二：我國群落生境生態評估指標選定與分級</p> <p>議題三：我國群落生境資料庫建立之業務協力與部會分工</p>
109/8/11	期末報告繳交	—
109/9/1	期末審查會議	—
109/9/22	繳交總結報告	繳交初稿本
109/10/14	繳交總結報告	繳交定稿本

第二章 德國 Biotope 制度介紹

Message 2-1 大地之聲

群落生境類別 (Biotoptypen) 為目前已知的空間資訊中，能準確指認生物所需物理環境特徵的資料，且能依不同尺度精細度需求進行階層式分類 (Connor et al., 2004)，因此可作為環境規劃與自然保育決策需要完整且經常更新的空間資訊作為基礎 (Jarivis and Young, 2005)。自 1980 年代末，歐洲多個國家開始推動群落生境分類系統，以保護歐洲的生態系統 (Olenin and Ducrottoy, 2006)，及至近年，全歐群落生境資料已建置完成，並受多個歐盟環境護指令 (如《棲地指令，the habitats directive》) 及國內法令 (如《德國聯邦自然保育與地景維護法， Bundesnaturschutzgesetz, BNatSchG》) 的規範與保護。

群落生境分類資料反映了空間單元上生物與無生物的組成結構，為環境特徵系統化的綜合陳述，能將土地上顯性或隱性的空間訊息呈現出來，每一個群落生境都透過典型區位、植生結構等特徵，反映出潛在可作為生物棲地的環境特徵 (圖 2-1)；也因為每一個群落生境都能精準對應到每塊調查單元上，可進一步做地理資訊系統套疊分析與統計軟體的計算評價，不只能提供一貫解釋的基礎空間資訊，更能作為空間規劃與治理過程中很重要的監測工具 (Olenin and Ducrottoy, 2006)，因而素有「大地之聲」的美名。

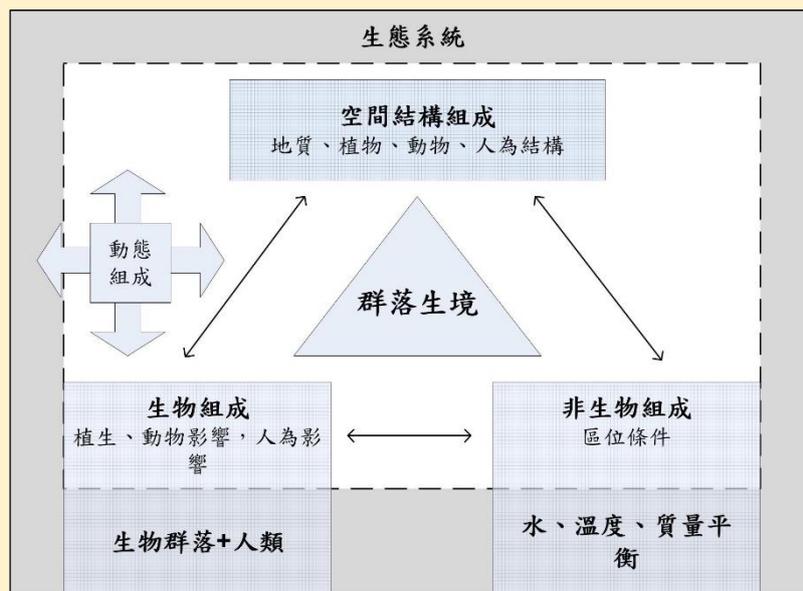


圖 2-1 群落生境與生物群落、生態系統關係示意圖

資料來源：修改自 von Drachenfels, 2012 b.

由於德國為聯邦制國家，16 個邦根據聯邦自然保育局 (Bundesamt für Naturschutz, BfN) 的群落生境分類架構，各自根據其地理環境與生態特徵、主管單位之業務職掌訂定各邦的群落生境制度。本章有關德國 Biotope 制度介紹，將以 Biotope 基本定義內涵與發展歷程為始 (第一節)，第二節至第四節則進一步說明 Biotope 分類原則、調查與製圖機制，以及價值評估與應用。為使前述制度介紹能符合臺灣地理環境特徵與推動國土計畫之需求，本章有關 Biotope 制度之描

述，以同為**環境規劃部門主導**的柏林邦（Berlin）為主例說明，且柏林為市邦，素以**全境式調查與製圖**聞名，其將群落生境資料應用於**空間規劃與土地開發使用侵擾調節**之作法，可供國土計畫未來於空間規劃與土地使用治理參照。此外，下薩克森邦（Niedersachsen）地形地貌較多元、並含括海岸地區，群落生境分類包含由山至海、從自然到建成地區的分類架構，**調查方法與教育訓練模式**完備，為德國其他各邦仿效的版本，可供我國分類系統與行政分工制度建立之參考。最後第五節則綜整德國 Biotope 制度從環境資料分類、調查方法與資料庫管理，至其空間資料分析、評估與應用可供我國借鏡之處。

第一節 Biotope 定義內涵與調查發展歷程

一、Biotope 定義與內涵

Biotope 是希臘文「βίος/bíos」與「τόπος/tópos」兩個字的組合，前者指的是生物群落、後者指的是棲地空間，因此 **Biotope 即是生物的生活空間**。其字詞定義是個**價值中立的名詞**，並不專門指稱任何具保育價值的棲地，而是植生與（或）相關動物生物群落（Biozönose）的生活空間，在一定大小範圍、**標準化環境特徵**分類後，可清楚定義的空間分類單元。因此，任何一套 Biotope 的調查與製圖（Biotopkartierung）必須要能清楚界定調查範圍內坵塊是否將相關的**植生特徵、組成結構、及其功能結構**描繪清楚（Köstler et al., 2005）。

在許多國家，群落生境（Biotope）與棲地（habitat）常於非專業討論指稱生物生活空間時互為同義詞，然兩者間從定義到發展歷程上有許多不同的地方，為避免後續應用有所偏誤，嘗試就其不同處說明如表 2-1。

表 2-1 群落生境與棲地之異同

	群落生境（Biotope）	棲地（habitat）
相似處	在一般非專業用語中，指稱生物生活空間時互為同義詞。	
基本定義與詞源	有植群分類的生物環境，以及生活於其間的相關動物群落或共生植生，乃根據環境事實描述環境特性與現況。 兩個希臘字源組成的群落生境，指的是生物（bios）的生活空間（topos），為較中性的空間特性指認。	具有特殊植生或動物物種存在的自然環境，常專指某一特殊物種的生活空間。 從拉丁文”habere”而來的棲地一詞指的是支撐或擁有，偏向功能意涵。
發展歷史	在 19 世紀末才產生（1866），但在 20 世紀初（1908）即被清楚	雖無法探究確切起始年間，但在 1755 年或更早之前即已被使用並討論。

	群落生境 (Biotope)	棲地 (habitat)
	定義，並逐步發展成系統分類與調查原則流通於歐洲多數國家。	
特徵	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能清楚表達不同尺度環境，最小可藉定製花盆大小的微型環境，並可連結小群體到大尺度地景單元與生態系統。 2. 依生態區、植群組成與土地利用分類的獨特生物環境。 3. 可細緻描述支持某一物種所需的各種生活環境。 4. 可透過地理資訊系統 (GIS) 疊圖與統計分析，提出人為活動如何避免影響群落生境的保護與再生之準則、策略與行動計畫，進而支持動態保育說明人與自然可和諧共存。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 棲地描述並不受限於特殊的地理區位，可用於形容大的地理區位、亦可用來說明小尺度空間 2. 描述某一物種生活環境泛指大規模環境。 3. 從自然棲地的角度探討時，常提到人為活動干擾通常會對環境造成有害影響，不易有實際對應分析討論，且棲地保育常因無法清楚指認單一環境組成，因而大範圍的禁止人類活動以保護自然環境。
分類方式	根據生態區、植生結構、優勢種及土地利用可做獨特的空間組成分類，一般會將陸域(含水體)及海域兩大系統，兩大系統間共同包含的是與之相聯的海岸地區。	通常分為三層，第一層泛指海域、水域與陸域棲地，其中以陸域棲地為例，又可分為沙漠、森林、草原、冰川.....等，水域棲地則指河川、池塘、湖泊、濕地、地下水...等；海域棲地則有礁石、深海、海底噴孔、鹹濕地、海岸...等。

資料來源：Chepkemoi, 2017

二、德國群落生境制度起源與意涵

(一) 生態系統變化與紀錄階段

德國有關群落生境的資料分類與製圖起源甚早，最早可追溯至十九世紀末，當時多位生物學家（如 Haeckel、Möbius）用其概念呈現生物與其棲地環境的互動關係以說明生態系統的變化（Lin, 2011）。一直到 1908 年，才由 Dahl 首次提出「Biotope」一詞，用以系統化定義在複雜環境結構下每個物理環境的實際狀態（Olenin and Ducrottoy, 2006; Lin, 2011），透過土地覆蓋及重要物種與之構築的群落生境空間說明生態系統變化與功能。

(二) 系統調查與法治階段

到了 1970 年代，許多棲地調查的製圖與資料整理，漸漸形塑

成今日大家熟知的群落生境分類方式，並將之定義為「結合無生物棲地與其所支持的生物物種群落的基礎空間資訊」，以呈現動植物生活所需的特殊空間組成，可充分展現每塊空間單元的環境組成與特性（Connor et al., 2004; Lin, 2011）。於 1976 年頒布的《德國聯邦自然保育與地景維護法》（Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege, BNatSchG），則首次規範應於地景規劃及其衝擊評估中，將野生動植物及其群落加以保護，以確保生態系統與生物多樣性，並確保土地利用的永續發展；同時指出特殊群落生境及其重要生物棲地應加以保護、保育、發展與復育（Lin, 2011）。

群落生境調查與製圖一開始是從鄉村環境中須保護群落生境的植群調查開始，主要調查自然與近自然生態系統環境（如濕地、水環境、森林等），以及農業發展用地（Sukopp and Weiler, 1988）。當時並未在建成環境進行任何群落生境調查，因當時人們尚未有都市中應做自然保育的概念。及至 1980 年代，Sukopp 與多位學者提出於都市中進行自然保育的重要性，並鼓勵提升都市中的自然元素以保護野生動物的棲地，同時可提升都市生活環境品質，因此著手今日大家熟知的柏林全境式群落生境分類與製圖系統（Flächendeckende Biotopkartierungen）（Sukopp and Weiler, 1988; Lin, 2011）。同時間，慕尼黑及杜賽道夫為了重要棲地與保育目標制定了選擇式的群落生境調查與製圖方法（Selektive Biotopkartierungen）（Müller, 1998; Lin, 2011）。

（三）歐盟制度整合階段

隨著歐盟體制的發展，各項空間治理計畫直指跨國合作的重要性與必要性；然而，不同國家在空間資料彙整的內容、資料格式與品質並不相同，為使各項跨國計畫順利推動，歐盟於 2010 年開始統一格式、建立全歐洲均可依循的分類、調查、制度標準化作業，並於 2014 年發表第一階段歐洲陸域棲地圖，當時已經完成完整棲地調查與分類的比例約有 20%，其他採選擇式調查的計畫中，多數完成了自然與近自然棲地的調查分類（52%），僅調查自然資產範圍或只採主題式棲地調查分類（如僅森林或草地）的資料分別有 21% 與 7%（EEA, 2014）。隨著分類單元與調查方法的修正與更新，2018 年正式展開歐盟全境式棲地調查計畫（含陸域與海域）。整體而言，德國或歐洲的群落生境調查是從學術研究為起點開始發展分類原

則與調查方法，爾後再因空間治理與生態保育之目標進階至立法保護，更因調查技術與評價模式的漸趨健全，進而帶動至不同空間尺度制度的建立與發展。德國 Biotope 分類、調查與制度乃至於評價與應用的發展模式，可作為國內推動 Biotope 制度的重要參考。

第二節 德國 Biotope 相關規範內容與分類原則

一、法源依據

群落生境之定義雖非專指具自然保育價值之空間，然重要群落生境的保護與物種保育息息相關，是自然保育與地景維護的核心精神；有鑑於德國近年因開發造成每天約有 129 公頃（約為 129 個足球場）的自然環境消失，立法保護重要群落生境至關重要。時至今日，德國的群落生境均受《德國聯邦自然保育與地景維護法》的規範管理，並根據調查所得的群落生境植生重要性、與紅皮書等各種瀕危物種的資訊疊合的成果，另受 Natura 2000、棲地指定（the Habitat Directive）、鳥指令（the Bird Directive）、動植物棲地指令（FFH-Richtlinie）的規範。此外，各邦另依照地方空間治理的需求另訂相關法規。

以柏林來說，有別於舊有保護觀念常聚焦於強烈受危害或稀有的空間，柏林的群落生境保護亦著眼與重要文化地景保護（如農業地景），強調人與自然和諧共存；因此遵照《德國聯邦自然保育與地景維護法》第 30 條保護自然與近自然棲地外，根據《柏林自然保育與地景維護施行法》（Berliner Naturschutzgesetz, NatSchG Bln）第 28 條規定，應被保護的群落生境類別包括有：

1. 在《德國聯邦自然保育與地景維護法》第 30 條第 2 款第 1 項中所列的群落生境，如：(1) 近自然環境特徵的橡森林與酸性土壤上的山毛櫸森林，或是橡樹—角樹混合林、及其先驅混合林；(2) 荒草地、溼草地與新生草地；(3) 礫石、泥土與泥灰岩坑；(4) 特殊物種組成的圍籬或灌叢；(5) 在開放地景中的重要人文地景果樹。
2. 位在同法第 21 條第 1 款第 1 項中規範的保護區內的群落生境，亦可根據前項所提《德國聯邦自然保育與地景維護法》第 30 條第 2 款第 1 項中的各種群落生境於相關保育規範中可作為與不可作為的例外或允許規範。
3. 於河岸蘆葦區中的各項保護細節將於第二章的第 29 至 32 條中另有規範。

除前述法規規範外，柏林的群落生境保護亦受歐盟對稀少性、危害度高的群落生境等規範限制（如 Natura 2000, FFH-Richtlinie），據此各項空間規劃應受限制，且將應保護的群落生境列入自然與地景保護區、或是自然資產中加以保護。有關應保護的群落生境，柏林另於報告中分述植生組成、對應物種、危害度與現存情形...等內容，說明 18 大類中（如：沼澤、濕地、湧泉、近自然河川、橡樹林、乾草地、濕草地、新草地、砂石地表、灌木叢）有哪些群落生境應加以關注並保護。

不管是聯邦抑或是各邦的群落生境相關法規，在立法之前已經有相當長一段科學研究階段，以科學調查的結果作為第一版群落生境立法之基礎；同時，隨著群落生境資料更新的完整度，相關空間與保育法規的新訂與編修亦參照資料的細緻而逐步調整。據此，本為描述空間事實的環境資料庫，便能在法規的支持與規範下，作為具科學與法規支持的基礎，用以套用於不同尺度的空間規劃與治理應用中。

二、Biotope 分類原則

群落生境的每一個分類類別 (Biotoptyp) 均為**相互獨立**的製圖單元，根據不同的分類目標（如地景生態、植生架構或動物生態等）可以做出完全不同重點的分類架構與細緻度，依照不同的生態區位、地景元素、植生結構與土壤特性，乃至於調查採行的方式不同，德國各邦所制定的分類準則並不相同。然各邦群落生境的分類均思考後續可為地景規劃與侵擾調節之應用，依照以下四項共通的原則分成不同空間單元：

1. 地理區位（生態區）
2. 土地利用
3. 植生（優勢種）
4. 結構組成（植群結構）

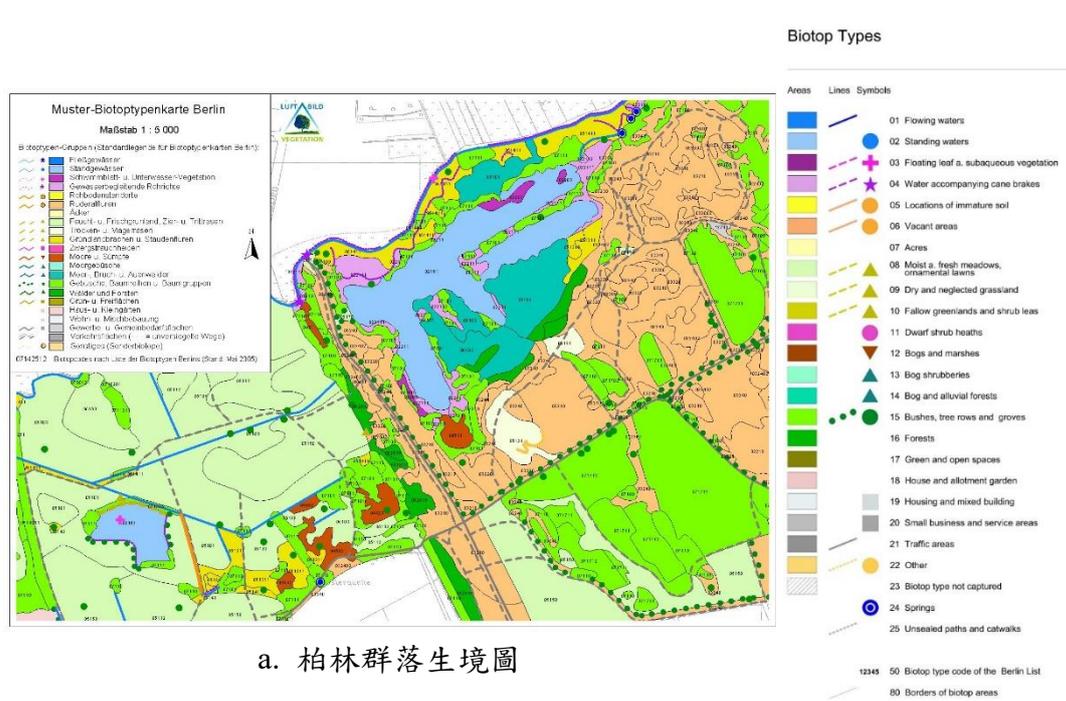
有關下薩克森邦與柏林的分類原則與分類結果，進一步說明如下。

柏林群落生境調查的起源乃為了解都市化過程中，因自然棲地受工程、建築等影響而產生的破碎化或減少等問題（如污染入滲造成的土壤與地下水汙染，及農業與觀光對環境造成的影響等），許多在 1950 年代常見的動、植物棲地，在 1980 年代出現瀕危或大量減少數量等情形。由於物種與棲地間的關聯性極為複雜，不當或過度發展極可能對複雜的食物鏈、生態系統造成難以回復的影響，因此柏林在 1980 年代即積極推動群落生境調查，試圖從植生結構所支持的生態系統服務了解空間發展對

生態環境（特別是紅皮書所列瀕危植生與物種）的影響。此外，為避免重要的自然與地景保護區等具重要生態價值的地區因發展而滅絕，可透過群落生境資料作為保育區的指認輔助資訊，更進一步回饋至法規立法保護，讓瀕危的棲地環境得以獲得法規保護，因而在 1984 年推動西柏林地景與物種保護方案 (Landschafts- und Artenschutzprogramms Berlin)，這是柏林第一個包含多元地景與物種的保護方案，並於 1986 年公告第一版具都市生態空間單元的環境輿圖 (Umweltatlas) (SenStadtUm Berlin, 2014)。

柏林雖然在 1980 年代就開始進行群落生境調查，但較完整的方法學是 2002 年參考 1994 年開始用作侵擾平衡 (Eingriffsbilanzierung) 應用的群落生境類別而建立 (分類清單請見附件五, Auhagen, 1994; SenStadtUm Berlin, 2014)，當時由空間規劃部門「環境、交通與氣候保護局 (Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz)」協同「林務局 (Landesforstamt)」以自然保育與地景維護為目標，制定全境式群落生境調查與製圖的分類準則，以作為地景管理與自然保護的基礎，後來更將分類與調查系統擴及鄰近的布蘭登堡邦所共同建置的類別 (Zimmermann et al. 1994/2003; SenStadtUm Berlin, 2014)。因此建立的群落生境圖資為都市與區域計畫有關自然保育措施的重要基礎，有關環境分析、環境影響評估 (Umweltverträglichkeitsprüfungen)、林業發展報告等各項政策，都可透過群落生境資料與其他環境資料疊圖後進行政策環境影響評估 (Strategische Umweltprüfung, SUP) (SenStadtUm Berlin, 2014)。

目前柏林的群落生境分類已累積有 12 大類、96 種次分類及 7,483 種小類，**第一階**的分類原則為熟知的地景單元，包括有**流動水域、靜態水域、人為地表與草地、沼澤與濕地、草地、矮灌木、灌木與樹林、森林、農地、綠地與開放空間、其他群落生境、建成地區與交通用地**等 12 項 (圖 2-2; Köstler et al., 2005)。圖 2-2 b. 進一步呈現各項群落生境圖例所示包括點、線、面等不同圖徵。



a. 柏林群落生境圖

b. 柏林群落生境圖例

圖 2-2 柏林群落生境分類示意圖

除柏林全境式調查應用與空間規劃管理作法已廣為他國仿效外，亦略述分類原則邏輯常被借鏡的下薩克邦之群落生境分類。下薩克森邦的群落生境分類與製圖最初因自然資源保護目的，由自然保育主管機關「水資源管理、海岸與自然保育局，Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, NLWKN」制定，並於 1984-2004 年間執行分期分區調查，其分類單元雖包含山區至海岸、自然至建成環境等範疇，但因幅員廣大（為臺灣面積 1.33 倍），開始以選擇式群落生境調查與製圖方式調查自然與近自然的土地覆蓋，調查時所採用的比例尺為 1:5,000 與 1:10,000，但其後續成果應用可根據不同的目標與成果要求調整比例尺大小。第一版的群落生境分類初稿於 1990 年起草，並加上調查實務微調後於 1994 年發表，當時的選擇式群落生境調查與製圖根據《下薩克森邦自然保育與地景維護施行法》目標為蒐整紅皮書中所列的瀕危物種資訊（Rote Liste gefährdeter Biotoptypen），用以了解瀕危生物群落（Biozönose, Lebensgemeinschaft）的生活空間（Lebensraum）。這套群落生境分類除根據下薩克森邦的法規與環境特性，完成瀕危物種重要群落生境的分類外（1996 年），此分類系統還持續根據聯邦群落生境分類的調整而重新定義並調整部分分類內容，俾使分類成果不僅符合地區特性與空間發展脈絡，也能兼容於全國的分類系統、與紅皮書瀕危物種群落生境的各項準則，以應用於各

項土地使用調整時各種侵擾調節的計算基礎 (Drachenfels, O. v., 2016)。

根據前述分期分區調查結果，於 2007 年發表全邦具保育價值的完整群落生境調查，將物種保育、生態系統保育相關的群落生境，根據地形分類原則 (Amtliche Topographisch-Kartographische Informationssystem, ATKI) 列出各種地景單元 (林地與灌叢、河川、綠地與沼澤、荒地與礫石、高地濕地與濕草地、森林與其他) 中應予以保護的標的；其中約 11% 的土地覆蓋被評估具保育價值 (NLWKN, 2007)，並規範往後有任何新的土地利用或開發行為時，即應根據前述重要價值群落生境計算出的區域生態平衡、視覺景觀評估、自然歷史評估等計算侵擾調節，必要時應迴避、縮小、減輕或補償新的開發行為對生態環境造成的破壞與負擔。

為使分類與調查成果能與時俱進，並將實務調查成果反饋至分類系統中，下薩克森邦的分類自 2011 年的版本即調整改良為適合滾動修正的模式，當中尤其針對河川的分類細節做了大幅調整，將歐盟《水框架指令 (Wasserrahmen-richtlinie)》的規範融入分類分級中，因而使得河溪的次分類大幅增加。後參考田調人員經驗累積與回饋的滾動式修正，NLWKN 於 2016 年發表的第九版群落生境分類 (圖 2-3 b.) 根據 2011 年發表的第八版分類原則 (圖 2-3 a.) 有許多細節調整，當中不但針對有保育價值或法規規範應保護的群落生境有更細緻的描述，同時把棲地品質評估的指標、自然保育應具備的相關資訊亦於報告中詳述 (Drachenfels, O. v., 2016)。目前的分類版本共計有 13 大類、165 次分類 (第二階)、667 小分類 (第三階)，其中，根據地景單元完成的第一階分類包括有森林、灌叢與林地、海岸地區、水域 (又分動態水域與靜態水域)、沼澤與低地沼澤、高地沼澤與過渡性沼澤、岩石礫石與開放空地、荒草地、綠地、濕性到乾性的野草地、農牧與園藝、綠色基盤，及建築、交通與工業用地 (Drachenfels, O. v., 2016)。

Message 2-2 下薩克森邦群落生境分類準則

考量後續地景規劃與侵擾調節應用，下薩克森邦的群落生境分類有以下九項重要應依循的原則 (Drachenfels, O. v., 2016)：

1. 可調查與製圖性：各項分類單元應於田野調查時為可確認、並可清楚定義的大小，過小的面積、或是非經常性的棲地單元多半不列入分類，湧泉、池塘等因特殊生態意義則不在此限。
2. 完整性：考量生態系統完整性，除了法定保護區與具保護價值的群落生境外，其他後續因政策目標或是調查目標而新定的分類單元亦應加以調查並分類至完整清單中。
3. 清楚定義：每個製圖單元應該只有單一、清楚的群落生境分類，若因法規規範有多重定義時，則必須根據其他空間組成 (如土壤石灰含量、含水量等對植生結構的影響) 情形加以定義。

4. 區位關聯性：常見用來界定棲地區位特徵的元素包括有：水源、營養供給、結構、暴露量、石灰含量、區位特殊性（如鹽或重金屬含量）等等，加上植群結構可描述群落生境諸多細節；對較少植生覆蓋的製圖單元，區位特徵尤其為重要因素（如礫石、河川...等），可反映地理區位或氣候區等對空間的影響。而在建成環境（如住宅區），區位關聯性則表現於土地使用與功能差異上進行分類。
5. 植生關聯性：根據植生關聯性可將植物群落做系統化分類，以森林、綠地為例，因不同植生關聯性可對次分項進行細緻植群分類，此項分類原則同時思考製圖單元內代表性植群的面積大小，如 FFH 重要動植物棲地類型當中的部分類型，其面積雖然可能很小，但因可能具有極高的生態系統服務價值，因此在調查時應詳加註記相關資訊，為後續推動保育政策或侵擾調節時的重要資訊。
6. 動物生態相關：重要物種的生活空間有極高的生態系統服務功能，如森林中的枯木在動物生態相關討論中為極重要的動物棲地，因而在調查中必須加以分類並註記。
7. 法規相關規定：法律規範應保護的群落生境，如《德國聯邦自然保育與地景維護法》第 30 條及《下薩克森邦自然保育與地景維護施行法》（Niedersächsisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz, NAGBNatSchG）第 24 條相關規範，及其他歐盟、聯邦或下薩克森邦相關規範。
8. 評估面向：分類需思考與後續評估相關的特徵，如瀕危度與應保育條件盡可能均質思考，各項評估標的是否設權重可能會因保育政策的方向與目標調整而修正，評估亦可針對地景規劃所要達成的目標而制定，從而加強相關分類與調查項目的資料細緻度。
9. 可持續性：為使分類成果能長期維護與應用，其分類原則應思考持續更新與維護的需求，因此若非有特殊情形，分類單元應避免經常做大幅度的調整。



a. 下薩克森邦舊版群落生境分類（1994、2004、2011）

b. 下薩克森邦新版群落生境分類（2016）

圖 2-3 德國下薩克森邦群落生境分類調查手冊

第三節 德國 Biotope 調查方法、工具與管理

因計畫目標與尺度需求的不同，群落生境調查與製圖可分為「全境式群落生境調查與製圖」及「選擇式的群落生境調查與製圖」，前者通常用較小比例尺的航照圖與遙測影像圖，優先針對整體環境分類進行植群結構與土地利用的調查與分類；後者則在特殊研究標的，進一步以遙測圖、航照圖為基礎，加上田野調查以補足地表空間資訊的細節。

一、Biotope 調查方法與工具

目前德國的 Biotope 調查與製圖方法約成形於 1970 年代，並從柏林、慕尼黑、奧古斯堡等城市開始推展，最初的目的都是為了掌握城市裡的生態空間資訊，作為地景規劃與物種保育的重要基礎。不同的分類與製圖方法可簡述如下：

1. 選擇式群落生境調查與製圖方法 (selektive Kartierung)：目的在彙整具保育價值或是法規規範應保育之群落生境，其所獲得的資訊會是空間價值評估框架的基礎，同時也會在調查過程中記錄前述各項法規規範所應保護的重要棲地。以下薩克森邦為例，此種群落生境調查方法所獲得的群落生境製圖內容包括有：
 - (1) 全邦受自然保育署規範具自然保育價值的區域。
 - (2) 根據《德國聯邦自然保育與地景維護法》第 30 條及《下薩克森邦自然保育施行法》(Niedersächsisches Ausführungsgesetz zum Bundesnatur-schutzgesetz, NAGBNatSchG) 第 24 條第 2 款保護的群落生境類別，或是《下薩克森邦自然保育施行法》第 22 條第 3 款與第 4 款所列全邦受城鄉或城市自然保育局規範應保育的地景元素。
 - (3) 受動植物指令 (FFH-Richtlinie) 規範應監測的重要物種棲地。
2. 全境式群落生境調查與製圖方法 (Flächenhafte Kartierung/ Flächen-deckende Biotopkartierungen)：完整彙整並調查境內所有的群落生境空間單元，包括自然環境與建成環境，其成果可作為地景規劃與地景綱要計畫的重要基礎，對保育區做適切的維護與發展計畫，同時可作為各種侵擾 (Eingriffen) 的評估基礎資料。
3. 代表性群落生境調查與製圖方法 (repraesentative Kartierung)：柏林的群落生境調查於 1984 年發展之初，曾先就所有群落生境中，較具地區相關的群落生境種類或組成進行初步調查研析，再將其成果反饋至相

同的群落生境系統架構建立上（Sukopp and Wittig, 1993），可視為全境式群落生境調查的縮影。

不管是選擇式或全境式群落生境調查與製圖方法均為目前眾所皆知的調查方法，兩種調查方法並無絕對優劣，取決於系統建構期間、調查範圍、棲地稀有性與棲地功能（Witting and Shreiber, 1983; Hong et al., 2004）。不管選擇何種調查方式，有六種地區是必須含括於群落生境的調查資訊中（Sukopp and Weiler, 1988; Lin, 2011）：

1. 具豐富植生與（或）生物的地區，特別是稀有物種的生活空間。
2. 動物避難處所及因密集土地使用而逐漸被演替取代的植生物種。
3. 具高自我調控機制的棲地。
4. 不含汙染排放區域。
5. 具高結構多樣性的區域。
6. 都市中與野生動物有關的休閒遊憩空間。

為對空間資訊更全面的掌握，德國各邦近年均在選擇式群落生境調查與製圖方法基礎下，逐步完成全境式調查分類，並分年分區完成調查。

柏林採行的是全境式製圖與調查方法（Die flächenhafte Kartierung），惟在計畫開始之初為快速建立基礎資訊，在 1970 年代先進行了代表性群落生境調查與製圖方法（representative Kartierung）。第一階分類均以遙測影像與航照圖先進行判釋，再將此基礎訊息連同其他二手資料疊成基本圖後，以田野調查方式驗證實地情形；其田野調查主體包括所有森林、Natura-2000 區域、及其他所有自然保育區（如 FFH 動植物棲地）與具保育價值的範圍（如大型公園）之實證；未具植生覆蓋的空間範圍，則以遙測與航照圖判釋資料為主，聚落、商業區、街道、小型公園與綠地空間會與既有環境圖套疊，將都市結構與綠色基盤先行指認，這些二手資料的套疊有助於節省田野調查人力所需的經費，當中若涉及保育相關的群落生境、無法從二手資料獲得相關資訊的，才需進行田野調查實證；而所有重要的特殊保育區、或具保育價值的群落生境均需進行田野調查以確認實況。前述田調的結果都將在檢查、除錯後數化成電子圖資；目前柏林已完成並使用的群落生境調查與製圖完成於 2003-2013 年間，以 2014 年繪製的群落生境圖為例，其各種調查工具與製圖原則簡述如下（SenStadtUm Berlin, 2014）：

1. 採用的一手資料：包括有：(1) 柏林 1:5,000 地圖（各區行政單位、參議院都市發展局第三部門、地理資料服務），(2) ALK 自動化不動產登記（參議院都市發展局第三部門），(3) 1998-2009 年間電子正射影像（參議院都市發展局第三部門、航照圖圖庫），(4) 2000 年與 2005 年之彩色紅外線（Color-Infrared, CIR）空照圖及 2004 年、2006 年、2007 年的彩測空照圖、1998-2009 年間電子正射影像（參議院都市發展局第三部門、航照圖圖庫），(5) 森林 1995-2000 年基本圖（柏林林務局）。
2. 採用的二手資料：(1) 柏林輿情圖：06.07 於 2011 年繪製的都市結構圖（含聚落、街道、小公園等等）（參議院都市發展局第三部門），(2) 2001-2012 年的綠地、目的與小花（公）園圖（參議院都市發展與環境局第一部門），(3) 2000-2007 年水資源圖（參議院都市發展局第十部門），(4) 2010 年繪製的 1:5,000 街廓圖（環境與圖 ISU5）（參議院都市發展局第三部門、都市與環境資訊系統）。
3. 比例尺：根據不同的計畫與調查需求，柏林的調查尺度共分為三種（1:500、1:2,000-1:5,000、1:10,000），其中 1:500 與 1:10,000 的比例尺是為了應用的目的而設；在田野調查時所用的比例尺因精細度需求不同，可為 1:2,000-1:5,000（Köstler et al., 2005）。
4. 最小調查單元：在田野調查的尺度規範下，最小製圖單元為 500-1,000 平方公尺。任何實景寬度小於 10 公尺的空間單元，通常會在圖中以線狀資料呈現；而線狀資料的最小製圖單元為 30-50 公尺。至於不具面狀或線狀最小製圖單元、卻仍有生態資訊的空間單元，則會被記錄成點狀資料（如重要的大型喬木）（Köstler et al., 2005）。
5. 對於應特別保護的群落生境與其他具自然保育價值地區（如森林）應於田野調查時紀錄的資訊包括有：(1) 群落生境類別名，(2) 群落生境類別描述，(3) 次類別命名，(4) 特徵植生／田野調查標示（區分標準），(5) 特徵植物類別，(6) 動物資訊，(7) 與動物相關之價值判斷參數，(8) 傳播（典型物種），(9) 指標物種，(10) 目標物種，(11) 為研究的目標物種，(12) 田野調查提示，(13) 受危害與保育情形等資訊，(14) 其他相關田野調查項目的提示，(15) FFH 動植物棲地指定的調查提示。

圖 2-4 a. 示意的彩色紅外線（CIR）空照圖幅，透過圖判可將大面積地景空間單元先行判釋，加上其他既有圖資（如土地利用、地籍圖...等）之疊合，可於內業工作先就地理範圍、透過可被界定的邊界完成大部分第一階群落生境的判釋分類，以作為基本圖；帶著這個基本圖至田野進

參與調查 (NLWKN, Skype 訪談, 2019/11/15)。

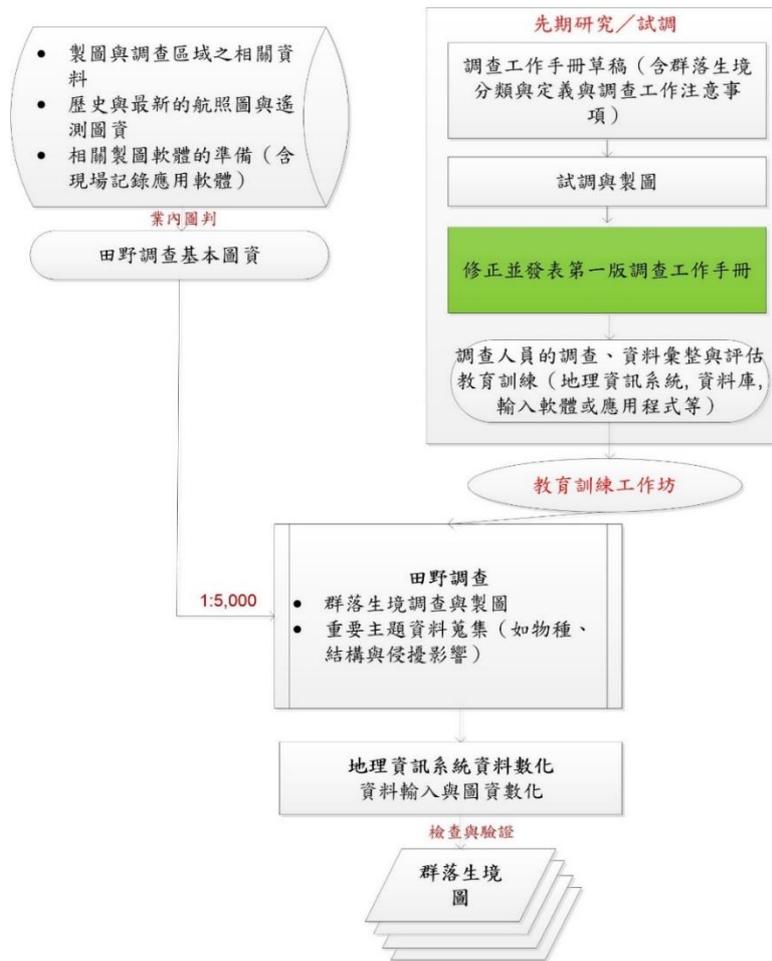


圖 2-5 德國下薩克森邦群落生境調查與製圖流程圖

二、Biotope 主辦機關、實際調查人員與經費編列

一般而言, Biotope 系統建置在聯邦由環境部 (Bundesministerium für Naturschutz, BfN) 主責, 但各邦的主辦機關則依系統建置的目標與方法不同而有不同的主辦機關, 可能為保育部門 (如下薩克森邦)、空間規劃部門 (如柏林)、或是環境與消費者保護部門 (如巴伐利亞邦) 負責。實際調查人員與經費編列, 則根據各邦系統發展階段進程, 由相關部會署協助編列預算、配職專業人員或邀請產官學專家投入調查。

柏林群落生境調查目標為自然保育、都市與地景規劃之用, 因此由空間規劃部門主責 (Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz), 在計畫推動之初均由主責單位派員進行試調, 既有陸域圖資與空照圖為基礎完成第一階分類, 爾後由空間規劃部門 (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung) 發包給具專業背景的產官學單位參與調查, 自 2001 年至 2013 年間, 共計有 64 個大型調查計畫; 其中

有關自然保育與地景維護的調查，因涉及生態專業，更規範應有植生背景的地景調查專業團隊才能參與調查（SenStadtUm Berlin, 2014）。

Box 2-1 下薩克森邦的產官學合作模式

下薩克森邦第一版群落生境調查與製圖工作，是由自然保育主管機關（Niedersaechsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Natur-schutz, NLWKN）與 ALAND 地景生態規劃顧問公司（Arbeitsgemeinschaft Landschaftsökologie, Hannover）共同起草與完成（Drachenfels, v. 2016），當時的分類原則、調查製圖、乃至於價值評估雖然由自然保育主管機關主導，但仍廣納其他空間規劃部門與規劃顧問公司的實務經驗回饋，目標在彙整《下薩克森邦自然保育施行法》第 28a、28b 條中所列之群落生境。

在系統初發展階段，試調工作均由 NLWKN 專職員工進行，歷時一年、累積田調經驗回饋後，NLWKN 開始舉辦工作坊，邀請有植物、生態學經歷的顧問公司協助，所有參與田調人員均應具備基本植物學知識、植生架構關係及其對應的群落生境類別（動物知識雖非必要條件，但有基本認識可協助判釋結果細緻度），並根據參與田調人員的專長分生態系統組隊，大致上會分為森林、水與濕地、農業、草地與海岸地區；為避免不熟悉該生態系統植生結構而造成的耗時費力與判釋錯誤，只有極少數的專家會跨生態系調查（von Drachenfels, 2016; NLWKN, Skype 訪談, 2019/11/15）。

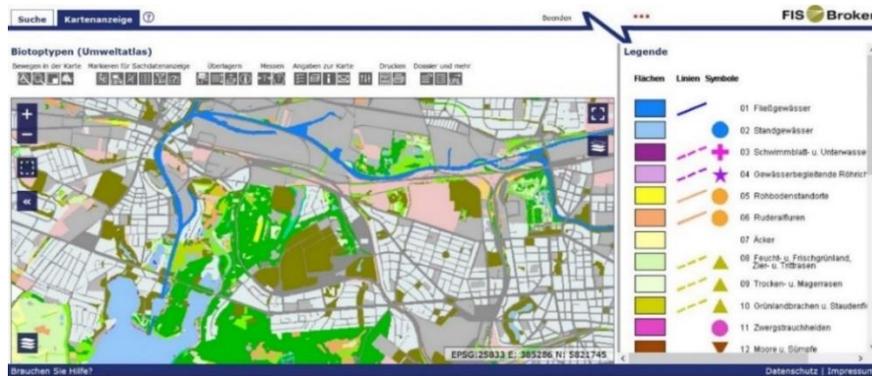
近十年來，下薩克森邦已累積了成熟的產、官、學合作模式，由 NLWKN 於每年規劃公告下年度將調查的區塊（每年預算視調查範圍各有不同，平均約 500,000 歐元），除部分特殊地區（如海岸與海域地區）仍由公部門負責調查外，均由具群落生境調查的學校系所（如萊比尼茲·漢諾威大學環境規劃研究所）或專業顧問公司向 NLWKN 提企劃書與預算，再由 NLWKN 根據過往調查經驗與預算合理性協商委託調查。值得特別一提的是，為控制調查品質與避免偏誤，除固定的教育訓練之外，NLWKN 亦與自然保育學院^註（Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz, NNA）合作，分生態系統與分級給予參與調查人員相關的基礎與進階訓練課程，以釐清該年度的調查重點與實務上常見的誤判，節省資料彙整時除錯的時間（NLWKN, Skype 訪談, 2019/11/15; NNA, Skype 訪談, 2020/2/7）。

註：自然保育學院由下薩克森邦於 1981 年成立，隸屬於環境部。其原名為北德自然保育學院（Norddeutsche Naturschutzakademie, NNA），並於 1995 年改名為 Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz，然簡稱仍維持舊名之縮寫 NNA。此學院主要負責下薩克森邦有關自然保育的教育訓練、研究與出版，任務兼具學術、專業顧問、經濟與人口發展的政策研究與建議。

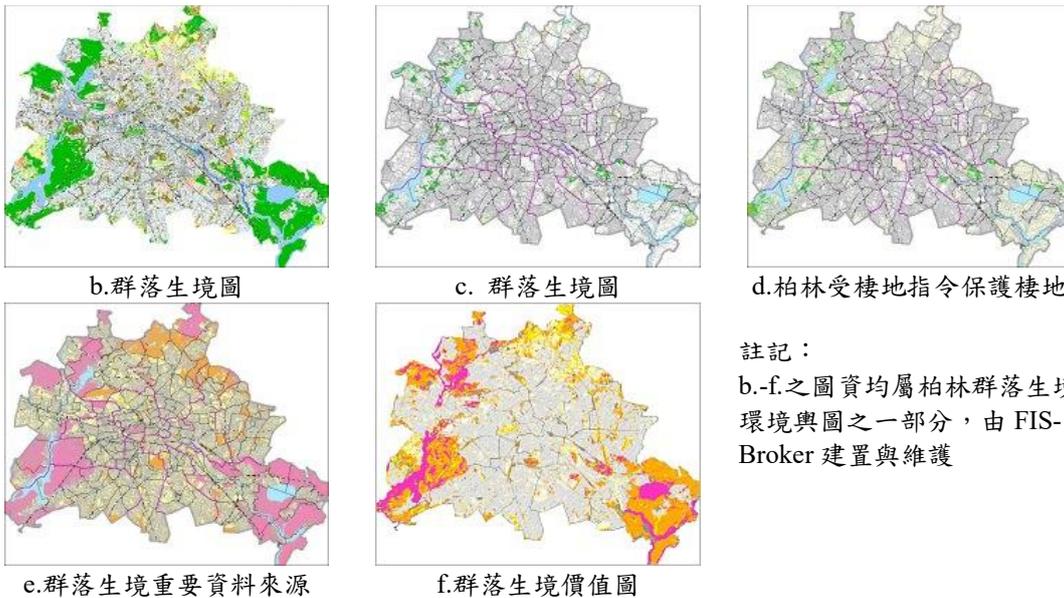
三、Biotope 更新頻率與資料庫管理

柏林的電子圖資建置與維護由 YADE-GIS©-Fachschale-BTK 計畫進行，這個計畫不僅是資料彙整而已，還包括資料庫圖資的呈現，以及資料結果的分析與平衡，所有柏林群落生境製圖計畫所產製的圖資都會採統一環境事實資料呈現。前述各種一手與二手資料會與調查完成的群落生境圖整合共同呈現於圖臺上，此資料庫原則上以每 10 年進行一次圖資更新，但有任何開發進行時，均會在圖臺上進行微幅調整以供查詢（圖 2-6）。由於群落生境系統已作為地景規劃與侵擾調節的重要基礎，任何

改變土地使用現況的作為，不管是作任何改變，都必須要做基地的群落生境調查，以評估棲地環境的生態系統服務改變情形，並進行各種土地覆蓋變化的生態平衡，避免土地使用的調整對環境容受力與整體都市成長管理造成衝擊。因此，圖臺呈現方式除一般分類之群落生境圖外，另將國內法令保護區、歐盟指令保護區之圖資另外呈現，並呈現重要與圖說明相關資訊，也將進行過生態評價的圖資另以群落生境價值圖呈現，供使用者查詢。



a. 柏林群落生境互動式平臺主題圖示意圖



註記：
b.-f.之圖資均屬柏林群落生境環境與圖之一部分，由 FIS-Broker 建置與維護

圖 2-6 柏林群落生境互動式平臺

資料來源：https://fbinter.stadt-berlin.de/fb/index.jsp?loginkey=showMap&mapId=k_fb_berlinbtk@senstadt

第四節 德國 Biotope 資料分析、評估與應用

一、Biotope 價值評估 (Biotopbewertung)

群落生境價值評估在德國原始規劃乃根據聯邦自然保護法，應用群落生境資料分析生態價值與環境影響評估後，作為空間規劃侵擾調節之

依據。任何土地利用的改變均可視為侵擾，並評估其可能對自然環境造成的減損，若此減損並非不可逆、須迴避的情況，保育單位或相關主管機關可據此訂定補償或復原規範，根據相對科學驗證的資訊提出充分且適當的環境友善補償措施。除個案侵擾調節補償外，群落生境價值評估更可透過**整體生態帳戶**定義並平衡合宜的補償措施，有助於延遲尚未察覺或尚不可行的生態補償。前述生態補償以異地補償減損的生態功能為原則，若評估後無法透過補償措施平衡，可用評估過程中所界定最高補償措施金額作為補償標的。

群落生境價值普遍描述的是每個群落生境類別的潛在價值與可能在相同尺度下各種群落生境類別間的比較；是以，群落生境生態價值評估旨在計算各群落生境分類單元在生態表現上所獲得的分數，故常以生態分數（Ökopunkte）稱之，而群落生境的分數設定標準與給分，乃是**透過專家會議定義、討論後確定**，並根據基地侵擾前後的土地覆蓋變化情形計算給分；開發基地對自然環境與地景可能的衝擊，也會透過生態分數計算影響，因此生態價值分數，亦可看作是開發潛在衝突（Konfliktpotenzial）指數。

柏林的群落生境價值評估乃是以地景規劃與侵擾調節等空間規劃設計所需為核心設計的，雖每一筆土地均可根據其生態價值予以評定分數，但對於**不具生態功能、或不具發展潛力**的群落生境不會放進評價清單中；相對的，**具高度保育價值或特殊生態意義**的群落生境則需特別點明，以提高應對措施、甚至立法保護。一般而言，具重要生態價值的群落生境通常在多項基礎指標項可獲得高分，若此群落生境具大面積範圍，對動植物而言更是重要的棲地。

柏林的群落生境價值雖有一套完整的評估指標，但評量方式採「彈性制」每個指標項各有不同的定義與分級標準（有的僅以是與否表達），每項評估指標項的說明會以案例加以說明，但並非每個指標項都適用於評估所有群落生境，部分指標項只特地被設計於特殊群落生境類別或特殊群落生境群的評估。亦即多數群落生境可根據專家群對下列 1-8 的指標項予以評量給分（其中第 7 跟第 8 項非獨立指標，而是奠基於前六項指標的加分項），惟部分尚缺植生資訊的個案區域，可透過專家檢視航照圖後協助評分，但有更多特殊的群落生境，除應滿足前述指標外，更應進一步討論第 9-12 指標項，且不需經專家評估即可得出其重要的生態意義。以下先就需專家評判的群落生境評估指標項加以說明（SenStadtUm

Berlin, 2014)：

1. 物種與群落多樣性

此項評估指標旨在討論每個群落生境類別的**組成特徵**，複層、具多樣植生物種的群落生境能獲得較高的評分。此項指標會根據群落生境類別（如森林、流動水域）及其面積大小，優先界定該群落生境類別的目標植生物種，接著評估他的族群數量是否高於或落於**平均物種數**。以柏林建成地區來說，一個五公頃的都市荒地約有平均 140-150 種的植物種類，當柏林某市區一塊約 1.2 公頃的荒地有 180 種植生種類，就會被評估為高物種與群落多樣性。其他大面積地區若相對來說高於平均的比例，一樣會被評估為高物種與群落多樣性（如 70 公頃面積內有 395 種植生種類）。

柏林的小型綠地空間平均約有 100 種植生種類，因此若其有 130-140 種植生時，就會被評估為高生物多樣性；相對地來說，面積大於 50 公頃的大型公園，平均植生種類有 330 種，是以面積 53 公頃的夏洛蒂堡公園（Schloßpark Charlottenburg）有 357 種植生會被評估為高生物多樣性，但 70 公頃的雷貝格市民公園（Volkspark Rehberge）只有 328 種植生，生物多樣性評比為一般。

此外，蔽鬱的水池、小溪流跟溝渠對兩棲動物來說是很重要的棲地，其生態價值在於能在這些環境中發現至少有一種兩棲類有穩定的數量或復育成功；因此當這類群落生境能發現 6 種以上的兩棲類物種時，即會獲得很高的生態評價；若少於 6 種物種、但某種動物物種的數量很多時，仍可能被評為具保育價值的棲地。以 Rudow 的蘆葦池為例，因可發現大量的田野林蛙與歐洲鏟足蟾，雖然有 4 種瀕危物種受到威脅，仍然被評價為高生物多樣性。

對都市荒地與碎石坑來說，若其為特殊動物與植物棲地時，生物多樣性並非最適合用來作為此處的評估指標。譬如一處過去是垃圾棄置場的開放荒地，一般來說不易發現鳥類在此繁殖，因為此環境對生物數量來說是極易造成危害或稀有的，因為這類植生覆蓋較稀少的區域一般也非自然地景。

2. 稀有與瀕危物種存活數量比例

這項指標與生物多樣性有高度關聯，一般來說，有較多物種數量的群落生境，其涵蓋紅皮書內所列物種的比例通常也很高。這項指標

常用來看某些物種的群體，若某種稀有植生物種存在於某群落生境類別時，該群落生境在生態價值評估上即佔特殊意義；如柏林境內仍可發現 13 種瀕危植生物種中有 10 種仍有一定的存活量。例如有些蕨類與開花植物組成的群落生境，若瀕危物種約有 10% 的存活率即會被評估為高存活數量比例。在柏林南邊約有 46 種紅皮書物種，其佔比約為 11.6%，泰格城堡公園（Schloßpark Tegel）甚至有 54 種瀕危植生，佔比為 16.9%，這兩處都會被評為高存活數量比例。

3. 生物地理學特殊性

從跨區域層級來看，某些物種的生活疆界在柏林是可被界定的。譬如 Malchower 河岸的灰色草薊，過往紀錄最北端僅存在於中歐地區。需特別說明的是，此項指標不易分級，一般僅會註記有或無。而部分從南歐引進的外來種，在中歐地區僅適合於相對較暖的都市中心區生長；舉例來說，野生的土耳其櫟一般來說只會出現在高山地區，但現在卻越來越常見於鐵道地區，像是 Gleisdreieck 與 Papestraße 站間。沼澤地區的植物一般喜歡低溫環境，其可視為冰河時期後期的遺跡，出現此生物地理特徵時，宜註記其特殊性。

4. 因人類活動影響而產生的結構

此項指標對生物多樣性保護或稀有、瀕危物種保育有關，至少有助於促進社會多樣性。這項評估指標尤其常應用於**傳統農業地景元素的維護**，如過去在柏林東北區 Rieselfeld 或 Gatower Feldern 的樹籬、灌溉溝渠、林蔭大道、單一重要老樹等等，那裡還完好保留了這些舊有的結構，因此在此項評估指標獲得很高的評價。若某地只保留了部分的空間組成，所得評分則為普通。這項指標常用在人文地景的群落生境中，因此**重要人文地景的維護**可在此項指標中被彰顯，避免開發過程中被輕易剷除。

5. 近自然

近自然係指因人類活動影響而改變自然的程度。由於多數地景均有人為活動使用，此項指標僅用於評估過去自然地景被人類活動影響後殘存的情形（如森林、沼澤、湖等），僅少部分改變的群落生境會被評估為近自然，所有被評為近自然的群落生境均有特殊生態價值：如未築堤護岸的湖泊，若有本土特殊植生完善發展結構，一般會被評為高度近自然。而部分築堤的湖泊且（或）僅有部分本土特殊植生在此區域則被評為中度近自然。若有座森林具有完整植生結構且有本土樹

種，一般會被評為高度近自然；若僅有一層結構且樹種單純，不管是否有本土樹種均會被評為中度近自然；而部分因觀光遊憩目標而大量種植外來樹種的森林，則視林相評定其自然程度。在柏林邦，所有的沼澤地區目前都評定為高近自然區。

6. 時間演替

這項指標僅會用來評估明顯會因為時間替換而改變的群落生境類別。舉例來說，同樣都是都市荒地，由先驅性植群或是有數十年發展的喬木植群覆蓋有極大的不同的生態意義。由此探討森林及樹林地區，其樹齡的增長一般會被評定有高度有價值；而所有的沼澤從人類生命週期時間軸來說，其生態價值是不可替代的，因而有高度特殊生態價值。亦即演替時間長的群落生境有較高的生態價值。

除前述六項指標外，柏林另以面積及區位兩項非獨立指標項，作為前六項指標的附加權重，以強化重要群落生境面積與區位的重要性，其對具重要生態價值的群落生境有很大加權影響。

7. 面積（加分項）

有些物種需要一定面積大小才能將之視為棲地，如猛禽。而大面積群落生境有較大塊不受侵擾的核心區，且尚有外圍為緩衝區，可發揮更大棲地功能。至於何種大小才是有價值的基準，並無標準答案，需根據不同地理環境特性與群落生境類別而有所不同。以柏林 Karolinenhöhe 汙水處理廠（Rieselfeldern Karolinenhöhe）及 Gatower Feldern 為例，這項指標就佔了很重要的比重。此項指標無法分級評判，僅依是否應用而作為重要加成指標。

8. 區位（加分項）

有些群落生境會僅因為其組成特徵而被評為有重要價值（如草澤地），然而，有些具重要的生態功能（如有踏腳石（Trittstein）功能）或是可作為網絡串聯（Verbindung）的群落生境，抑或是在有危害的環境裡可作為重要生態價值群落生境的緩衝區、退縮帶，這些群落生境也會被視為有重要生態價值。以柏林 Hellersdorf 的農業區為例，雖然它的結構多樣性並不高，但因為鄰近具高生態價值的 Kaulsdorf 湖，可作為 Kaulsdorf 湖緩衝區，因此仍被評為具保育價值。亦即鄰近高價值的區域常因其生態功能適度彰顯而提高其價值級距。

前述指標項需要透過專家會議討論決定，但某些群落生境指標項可

不透過專家評估給分，可就環境組成特徵評價，只要能滿足其中一項指標即可充分定義個別區域的價值。但當中僅有「特殊植生數量 (besondere Pflanzen-bestände)」不僅是用作價值定義，還有助於提高價值。

9. 水岸與水域群落生境的近自然程度

這項指標在討論水岸與水域的結構分級，像是水生植物與蘆葦數量的評分。這部分目前直接參考**環境與圖**中的水岸環境生態現況圖 (Karte „Ökologischer Zustand der Gewässerufer“) 的資料。一般來說，未有人工護岸的水環境通常有較佳的水岸區域，且有發育完整的區位特殊性植生，因此會被評為有特殊保育價值。而被視為有價值的水體，通常也有未加工的水岸環境，且還保有當地特殊或有良好發展的植生。

Message 2-3 柏林環境與圖

柏林的環境與圖包括有土壤、水、空氣、氣候、群落生境、土地利用、交通與噪音、能源、人與環境等九大類，各由空間規劃不同部門產製與管理。

10. 使用與維護程度

群落生境類別若有經常性擾動或廣泛使用部分地區，通常是因為密集使用或經常性的維護措施。這項指標常用在討論公園綠地與墓地的使用與管理情形，也常用於各項**人文地景的使用與維護程度**。大面積的群落生境一般傾向於作為**不侵擾或野放**的區域。對比經常維護與（或）野放且不侵擾的區域來說，經常性的維護會被獲得較低評分，若只有部分範圍經常維護，則會被評為中度使用與維護。

11. 結構多樣性

在柏林東部地區有許多棕地、文化地景組構的群落生境，如部分公園綠地與墓地組構的生態價值，因為既有的結構元素多樣性，也或許因其植生組成多樣性而為判別條件，其中，不同的植生組成可透過航照圖判釋加以辨別。一般而言，高結構多樣性的群落生境也可能是物種與族群多樣性的棲地，這樣的群落生境會被評判有較高的生態價值。而中度結構多樣性的群落生境，僅獲得一般生態評價。

12. 特殊植生數量

有特殊植生數量的發生，如老樹數量（公園、墓地）、蘆葦數量（溝渠、小溪）與乾草地（公園、棕地）有助於提高群落生境生態價值。

由於並非每項評估指標都有足夠的資訊可供評價，在特殊情況常會

有很多因子彼此間要互相權衡。森林是個特殊的例子，在與林務局的協商中決議，每塊森林群落生境（包括人造林）至少都評價為具一般生態價值，並在相關圖資中標註。其原因是多數森林面積均較大，亦屬於被保護棲地，其演替時間一般較長，整體評估後所得的生態分數即較其他生態系統高。

為協助對自然環境與地景維護造成的侵擾調節平衡，柏林根據《柏林邦自然保育與地景維護施行法》第 14 條規定進行群落生境品質評估，對群落生境價值（即可能潛在的衝擊）進行侵擾調節，在實務經驗累積後，目前已發展出成熟的「柏林土地分析與侵擾調節操作流程（Verfahren zur Bewertung und Bilanzierung von Eingriffen im Land Berlin）」（詳見二、群落生境侵擾調節實務案例）；所有柏林境內的群落生境都將在調查分析後獲得分數，這個群落生境價值（**Biotopwert, BW**）一方面代表該群落生境的生態分數，亦可說明該群落生境在自然與地景環境中若受到侵擾可能會有的**潛在衝突（Konfliktpotenzial）**。每個個別群落生境會根據前述指標計算其**基本價值**（如瀕危物種、稀少性、植生組成等）與**風險衝擊**（如再生可能性、再生區位等），以完成群落生境價值計分過程（**Punkterverfahren**），得到該群落生境的價值分數，並進一步將群落生境價值分數轉成 8 級分類（圖 2-7 之 BW 分級），分級 1 為生態價值等級較小、亦即潛在衝突較小；分級 8 為最高生態價值等級，若要做不同土地利用，會有非常高的潛在衝突（高風險）。

製圖資料	二手資料	BW 分級	群落生境價值/ 潛在衝突	BW von	BW bis
		1	無	0	0
		2	很低	1	5
		3	低	6	10
		4	中等	11	15
		5	中高	16	23
		6	高	24	34
		7	很高	35	45
		8	非常高	46	60

128481 群落生境分類

圖 2-7 柏林群落生境價值分級圖

二、Biotope 資料與評估結果應用

群落生境分類系統是一套動態的空間資訊分類，仰賴不同領域專家學者學理上的預先分類，再藉由田野調查獲得的現地資訊建構完整的棲地資料，其內容包括地理區位（生態區）、植生（優勢種）、土地利用情形及植群結構組成。完整、與時俱進的調查成果將顯現每塊基地的現況，也能透過空間資訊分析了解環境變化的脈絡，對不同層級的環境規劃是十分重要的資訊。此外，群落生境分類的架構，可進一步用於生物群落的分析、棲地分布。隨著時空的改變，可應用於保育行動與空間治理的主要目標上（Connor et al., 2004; Lin, 2011）。因此已完成全境式調查的地區更是將群落生境資料視為囊括自然生態與文化價值等環境特徵與空間分布的重要空間資訊，為從事都市與區域計畫、地景規劃、土地利用與保育政策平衡（如農業發展）的必要基礎圖資。簡言之，群落生境圖資的主要應用有「**規劃背景資料庫**」與「**棲地分析與保育**」兩大面向（如表 2-2）。

表 2-2 群落生境分類系統的應用

群落生境應用面	應用案例
規劃背景資料庫	<ol style="list-style-type: none"> 1. 與實務系統中建立並提供棲地類型的一致性描述 2. 顯示棲地的空間分布 3. 棲地範圍製圖 4. 提供生物群落的分析分類單元 5. 指出棲地分布的時空變化，以提供棲地品質現況、棲地分布的改變比例等資訊 6. 指認保護區 7. 展示不同尺度與層級的棲地細部資訊
棲地分析與保育	<ol style="list-style-type: none"> 1. 分析特殊棲地的相對重要性（亦即何種棲地在國家或區域尺度是可能稀有的），及其在空間治理及保育行動上的可能意涵與作為（如紅皮書制定） 2. 提供特殊區域棲地自然保育價值的分析資料 3. 實現生物多樣性與管理課題的不同作法

資料來源：修改自 Connor et al., 2004; Lin, 2011

簡言之，群落生境分類與製圖是不同棲地類型分析的基礎資訊，提供了物理、化學、生物資訊的圖資與資料庫，可用以分析不同尺度與層級的地景元素及其相關生物的互動關係，是各層級空間規劃與治理的重要工具。

以空間規劃單位主導的柏林邦，除將群落生境價值評估用至土地使用侵擾調節的細節分派上，地景與空間計畫亦依賴群落生境的願景擘劃，

在實務推動上，設定「地景與物種保育綱要計畫 (Landschaftsprogramm und Artenschutzprogramm, LaPro)」為核心，連結至「土地使用計畫 (Flächennutzungsplan, FNP)」上，用以界定自然保育與地景規劃目標，以建立整體城市發展的核心價值 (SenStadtUm, 2016)，同時透過群落生境價值計算，落實應用於空間規劃細節以調整土地使用管理 (Müller-Pfannenstiel et al., 2017)。

(一) 柏林地景與物種保育綱要計畫 (Landschaftsprogramm und Artenschutzprogramm, LaPro；以下簡稱 LaPro)

柏林的地景綱要計畫綜整物種保育綱要計畫後，在 2016 年 6 月 8 日於第 24 號政府公報宣布實施 (參照 1984 年西柏林地景與物種保護方案與未來發展目標修訂)，是柏林用作空間規劃與管理的重要工具，也是都市地景與自然保育的重要準則；此綱要計畫乃根據柏林自然保育相關法規之規範完成自然與地景的分析、評價 (柏林自然保育與地景維護施行法第 8 條第 2 款) 及自然與地景發展目標 (德國聯邦自然保育與地景維護法第 9 條第 3 款第 4 項) 而制定。由於 LaPro 是個以未來年期思考全邦各種尺度均應達成的目標，連結至「土地使用計畫 (Flächennutzungsplan, FNP)」作控管，全邦的空間計畫均應具生態思維以達成此目標，認為唯有對自然條件與環境需求都兼顧的都市發展才能確保未來都市的永續；亦即空間規劃必須同時顧及自然基本元素 (包括土壤、水與空間) 健康條件、人類有足夠休憩空間，同時野生動植物的棲地環境也能透過生態綠網被保全。為使 LaPro 符合發展策略的引導角色，同時作為全邦綜整空間規劃的工具，其背景資料包括有都市地景策略、2030 都市發展原則、生物多樣性策略、都市發展氣候、多元開放空間準則、與目前既有空間基本圖資。

LaPro 可協助柏林空間規劃單位在做都市發展的各項計畫時，同時兼顧人類與野生動物、植生的生活需求，以滿足人類休閒遊憩需求與自然生物多樣性的永續發展，因此後續在進行土地使用計畫 (Flächennutzungsplanung) 時，會檢視全邦的環境評估、棲地與物種保育、歐盟 Seveso-III-指令 (Seveso-III-Richtlinie)、空氣與噪音污染防治等重要基本原則；而在建設指導規劃 (Bauleitplanung) 時，亦可依循 LaPro 的規範對環境、自然與地景做最適切的作法 (圖 2-8)。因此，LaPro 是個包括多種功能與層面的計畫，包括有：全市

生態平衡原則（Gesamtstädtische Ausgleichskonzeption, GAK）、群落生境與物種保育（Biotop- und Artenschutz）、地景風景（Landschaftsbild）、自然生態系統與環境保育（Naturhaushalt/ Umweltschutz）、休憩與開放空間利用（Erholung und Freiraumnutzung）。

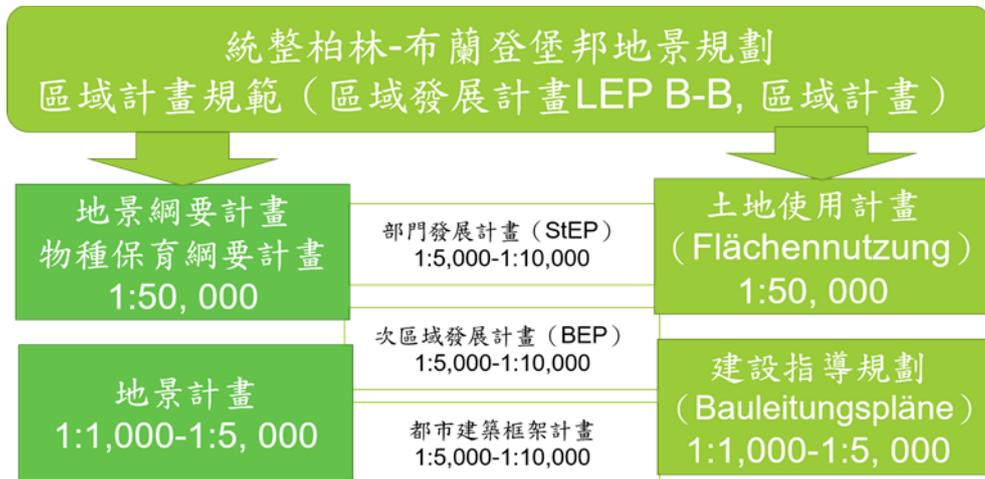


圖 2-8 LaPro 於空間規劃架構

資料來源：修改自 LaPro 2016

由於聯邦自然保育法規確切指出，應避免各種侵擾對自然與地景造成的衝擊，尤其柏林近年快速成長造成的建築發展需求更應特別注意，因此柏林自 2004 年以來，更透過 LaPro 規劃「全市生態平衡原則（GAK）」的操作原則與概念，據此建立「生態平衡搜尋區（Ausgleichssuchräume）」作為自然環境與人文地景在各種人為活動侵擾時可能可以處理補償措施（Kompensationsmaßnahmen）的區位，並使生態系統服務、氣候、生物多樣性、視覺景觀與前述綜整提供的休閒遊憩空間規劃能做更多元的規劃與改善，甚至可以細緻到對開放空間的發展課稅。在空間規劃中落實群落生境生態價值平衡之實務應用。

Box 2-2 柏林生態平衡搜尋區（提升生態潛力發展區）選取原則

GAK 為柏林的許多空間侵擾的補償措施提供解答，許多小型的建築計畫在土地使用計畫與建設指導規劃的約束下，與整體自然保育與地景規劃做連結。前述的「生態平衡搜尋區」在大型開發計畫中除生態系統功能補償外，還可透過賦稅方式彌補對環境侵擾產生的負效應。生態平衡搜尋區代表的是全市自然環境與人文地景升值潛力，其基本條件包括有：1. 位於市區內，2. 有較佳的開放空間結構（如開放空間軸與公園環），3. 柏林的休閒遊憩空間。

此外，回顧 LaPro 其他四項原則計畫的目標，生態平衡搜尋區的界定除了要考慮

發展目標及行動計畫外，搜尋區空間選擇另應參考以下指標：1. 濕地發展與保存，2. 森林重組空間，3. 住宅區的氣候變遷調適行動計畫，4. 既有計畫的地景保育區，5. 生態綠網重要指認區的發展與保存，6. 視覺景觀價值提升的行動計畫重點，7. 發展順序 I 與 II 的住宅區內的開放空間情形改善，8. 20 條綠色主要道路的間隙。

前述 GAK 的空間平衡擴大至整體都市綠地空間（Grün in der Stadt）來思考，甚至可以將綠屋頂、建築立面保水等功能加入生態平衡搜尋區的整體帳戶中，一方面對氣候變遷調適，更進一步以「群落生境面積指數（Biotopflächenfaktor, BFF；英文：Biotope Area Factor, BAF）」做出回應，以提高綠覆率減緩升溫、降低洪水風險，同時保護棲地與開放空間，對全邦的群落生境保護與綠網串聯有多重效果。

（二）群落生境侵擾調節實務案例

除前述「地景綱要計畫與物種保育綱要計畫」中的「全市生態平衡原則（GAK）」外，其原則與行動計畫更早即應用於柏林不同尺度空間規劃的侵擾調節中。侵擾調節無疑是現代環境法規中很重要的一個核心元素，讓侵擾來源能透過相關管理原則付出代價，一方面保障生物多樣性，也可以讓自然生態系統（Naturhaushalt）維持既有的服務效能、功能表現與多樣性，更可以確保自然與地景永續維持其特殊特徵與美麗。

柏林從 1994 年開始推動評估與平衡侵擾行為的相關規範，這套規範可以改善並指認建築管理與規劃策略流程與後續相關計畫的侵擾調節措施。在經過多次調整與改善後，最新版（2017）的評估過程架構能讓環境保護目標在都市計畫中透過侵擾調節被實現。現在的侵擾調節機制因歐盟、聯邦與柏林邦等不同層級法規規範而調整，相關群落生境資料也跟著與時俱進，是評價過程中最重要的資料，也是不同層級、專業的公私部門在計畫推動過程中溝通協商與合作的基礎。前述侵擾調節機制，會隨著資料更新、流程效率改善、或有新的科學論證時而調整。

柏林侵擾評價與平衡指南（Berliner Leitfaden Zur Bewertung und Bilanzierung von Eingriffen）包括兩部分，第一部分是操作流程細節是根據 Auhagen 1994 年所制定的流程而修改，讓其適用於更廣泛的應用，其內容包括有基本資料、操作介紹、評估架構、後續流程提供的資訊，可供規劃者於流程應用所需，並在方法學中加以說明；第二部分則在介紹柏林發展價值當量的侵擾操作流程，當中各種操作流程會盡可能簡化，目的讓各種明顯的空間改變能兼顧自然保育

與計畫發展目標，同時將可能因為這個改變而提高的支出計算進侵擾調節的計價裡（亦即生態補償，如因開發造成的空氣與水質的劣化，或地表保水效果的改變）。柏林在過去 30 年間的發展速度極快，因而對自然與地景的侵擾調節變得越來越困難，特別是土地短缺日益增加的同時，能透過生態補償來控制都市發展更彰顯其價值與意義。為使這套操作流程得以順利進行，以下幾點應特別注意（Mangold-Zatti et al., 2017）：

1. 應符合現有法規與辦法之相關規範。
2. 關注 Wannseebahngraben 決議所產生的計價當量實施結果，這部分可參考 Dolde 教授所撰之法制化流程報告。
3. 評估方法的適宜性，特別要避免重要損害。
4. 應符合最新的規劃基本資料（如土壤圖、氣候圖、噪音行動計畫）。
5. 精簡基本資料。
6. 應提高可理解性。
7. 應對規劃顧問公司因計畫與應用實務所應兼顧的保育標的與生態價值應做出明確指示。
8. 應減少價值持有者數量。
9. 考慮全國保育物種。
10. 確切考慮綠地空間的升值可能性。
11. 作為後續考量相關侵擾調節所需資料平臺。
12. 可能附加的支出。
13. 考量價格發展（如樹木等）。

這個指南的後續應用需要對自然保育法規上侵擾調節有足夠的知識，但並非用來取代任何相關專業技術或專業文獻。這個流程的應用受柏林環境、交通與氣候保育局大力推薦，雖此流程仍可能有誤差與調整的空間，但已可明確的將評價與計算結果應用於建築空間計畫之生態平衡措施中。

有關侵擾調節應用於空間規劃的作法，以下就實務推動的作法加以說明（Mangold-Zatti et al., 2017; Müller-Pfannenstiel et al., 2017）：

1. 侵擾調節價值評估流程

群落生境資料應用於侵擾調節的評估流程可分為五大步驟：
 (1)對整體生態系統服務、視覺景觀、休憩功能等加以盤點並評分，
 得出侵擾前的整體價值評分(2)對各項新的開發(負衝擊)加以盤點
 並作關聯性評估，得出侵擾後的價值評分，(3)比較整體平衡情形，
 並提出各事業計畫區的系統評價，(4)若前述整體評估有赤字，
 需在計畫區外進行補償措施以恢復生態系統服務、視覺景觀、休
 憩等功能，(5)對於重大損害的侵擾，若前述赤字無法用功能補償
 的措施平衡回來，則可在事業計畫中扣補償金(或賦稅)、或是在
 在建築管理計畫中透過建築規範平衡回來(圖 2-9)。

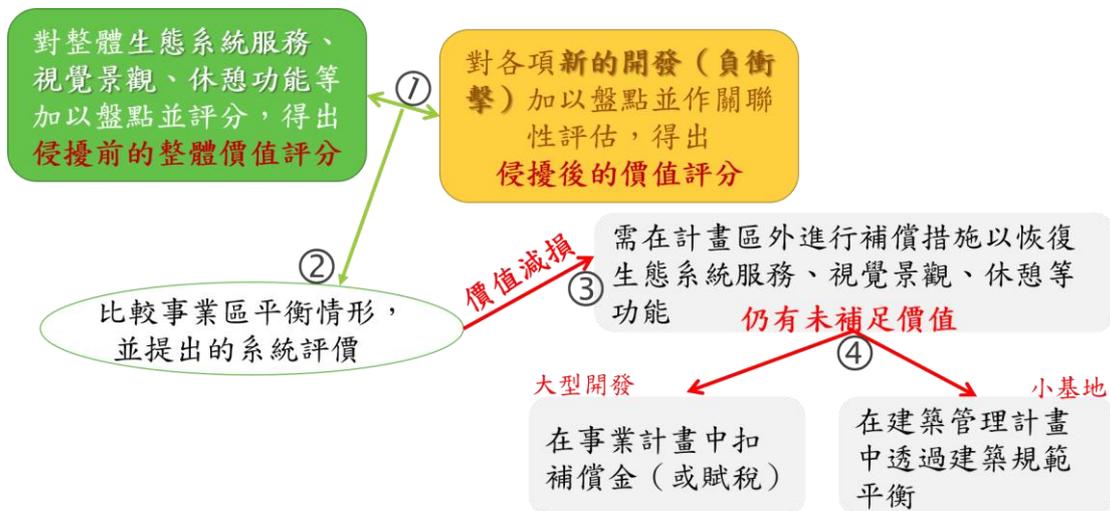


圖 2-9 柏林侵擾調節評估流程示意圖

資料來源：修改自 Müller-Pfannenstiel et al., 2017

前述侵擾調節功能補償之保護標的包括有**基本生態系統服務**(含土壤、水、氣候、動植物)及**地景風貌**(包括視覺景觀與城市地景、休憩)兩大類功能，各項指標各有其給分計算方式，若因其生態系統功能受到侵擾，相關可能增加的費用，即會計入侵擾調節計價(亦即生態補償費用)中；如水資源生態系統有其自淨、循環功能，若因此需透過人為方式改善雨水蒐集或汙水處理，相關費用即可透過生態補償提出相關回饋。其他各項保護標提供的生態價值與相關額外費用可彙整如圖 2-10。

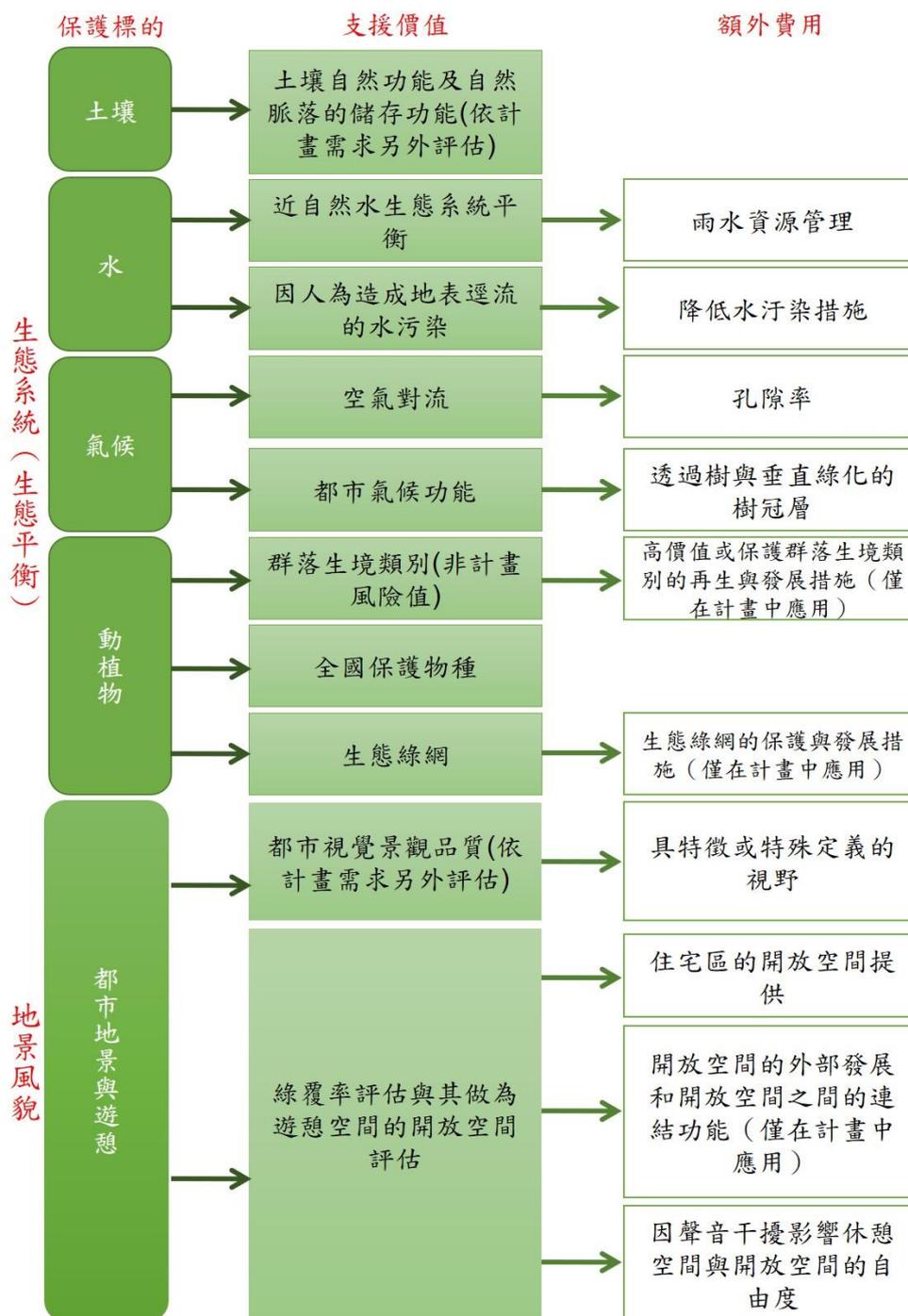


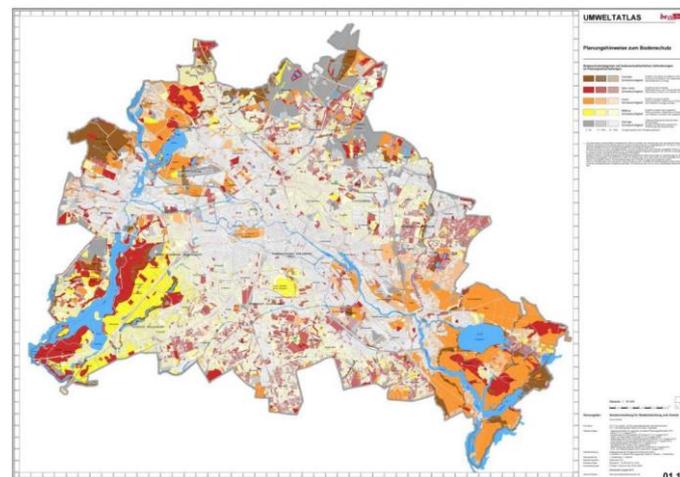
圖 2-10 柏林生態補償保護標的與相關支出示意圖

資料來源：修改自 Mangold-Zatti et al., 2017

2. 侵擾調節操作案例說明

本段落以**土壤保護**為例說明侵擾調節的操作細節，圖 2-11 a. 顯示的是柏林整體對土壤保護的計畫指引示意圖；其操作流程首先應對土壤的幾項功能進行評價：(1)近自然與稀有植群的棲地功能，(2)栽培植物的收益功能，(3)緩衝與過濾功能，(4)水平衡控制

功能與貯留功能；據此將土壤分為六個等級（最高保護價值、極高保護價值、高保護價值、中等保護價值、低保護價值／土壤無重要需求、及地表為不透水層），每個等級又再根據土壤情形分級，最高可獲得 21 分、完全為不透水地表的則為 0 分（表 2-3），之後將生態分數乘上面積即可獲得基地有關土壤保護於計畫前所得的分數（圖 2-11 b.）。接著計算計畫區內土地使用與建築規範的調節後，不同區塊新的土地使用代表的土壤生態分數；若計畫後的生態分扣除計畫前的生態分為赤字，則必須在鄰近計畫區外可能的生態區進行生態補償，使新的開發計畫不影響整體生態當量。相關作法除應參考預防措施指南與相關措施目錄外，建築計畫的各種準備資料與清單另有指引詳細說明（圖 2-11 c.）。



a. 柏林土壤保護計畫整體指引



b. 計畫前評估



c. 計畫後相關措施

圖 2-11 柏林土壤保護生態補償相關作法示意圖

假設有一塊土地，基地內的原土壤情況包括有中等（24.9 qm）、低保護層級（9 qm）及土地完全被不透水層覆蓋（4.6 qm）等三種土壤分級，因而個別評估的分數為 6、1、0，將此分數乘上面積後，所得的總分為 158.4（ $24.9 \times 6 + 9 \times 1 + 4.6 \times 0$ ）即是與土壤相關應調節的生態價值，此為開發土壤功能調節的當量；若開發後之土壤

情形超過這個當量，則必須就超過部分進行生態補償。

表 2-3 柏林土壤保護評估架構

指標	分級	分數
最高保護層級 土壤對「近自然與稀有植群形塑棲地功能」有非常重要的價值，同時「在自然脈絡中有儲存功能」，或	很高	21
土壤「在自然脈絡中有儲存功能」有非常重要的價值，或		18
土壤對「近自然與稀有植群形塑棲地功能」有非常重要的價值		16
非常高的保護層級 土壤對「近自然與稀有植群形塑棲地功能」一般的價值，同時「在自然脈絡中有儲存功能」，或	高	14
土壤對「水系統調節功能」有非常重要的價值，同時「有緩衝及過濾的功能」，或 土壤對「作物的生產功能」有非常重要的價值，同時「其土地使用為農業、綠地、苗圃或園藝」		12
高保護層級 土壤對「水系統調節功能」有非常重要的價值，或「有緩衝及過濾的功能」	中-高	8
中度保護層級 土壤對「水系統調節功能」有一般價值，同時「有緩衝及過濾的功能」	中度	6
低保護層級／土壤未有特殊需求 土壤在所謂的棄置土公司（碎屑、垃圾、汙水處理廠土壤與軌道系統）「有保育價值的土壤功能」	低	4
土壤不具特殊保育價值的土壤功能		2
土地完全被不透水層覆蓋 （部分覆蓋的土地另有規範）	無	0

資料來源：Müller-Pfannenstiel et al., 2017

3. 評估成本當量流程

每宗開發基地根據前述圖 2-9 的各種生態系統功能與景色功能計算所得總分後，即可獲得該宗基地的價值評分，下一步即根據整體的結果，評估侵擾調節的成本當量，包括生態系統生物與非生物的部分。其中，生物部分包括有：(1) 模擬群落生境復育的成本，(2) 根據《柏林樹木保護規則》(Verordnung zum Schutze des Baumbestandes in Berlin, 簡稱 Baumschutzverordnung, BaumSchVO)

加上為達到計畫目標而做的發展保護而應付出的補償費；無生物評估則是開封地表的成本分析。最後配合政府施政目標與定價，即能計算侵擾調節的生態補償費用。

第五節 德國 Biotope 制度可供國內借鏡之處

如前述章節彙整可知，完整的 Biotope 制度包括有 **Biotope 分類** (Biotopklassifikation) 原則、**Biotope 調查與製圖** (Biotoptypenkartierung) 機制，與 **Biotope 評估** (Biotopbewertung) 準則等三大範疇，根據環境特性系統性完成的群落生境分類，為群落生境資料庫調查與製圖的基礎，因此所做的各種生態價值評估可作為不同尺度與層級的空間細部資訊，作為地景整體規劃之參考；且每宗土地均可透過統計分析評估，進一步計算土地開發利用之侵擾程度，讓動態保育與人為土地利用透過此調節管理機制協商，避免落入保育與發展的零和僵局。以下就德國 Biotope 制度可供國內空間規劃體制借鏡之處分點說明：

一、環境基本資料分類與調查

德國環境部所訂的主要分類原則因各邦環境特性、調查方式、主管機關與分類目標（如地景生態、植生架構或動物生態等）可以做出完全不同重點的分類架構與細緻度。以下薩克森邦 (Niedersachsen) 為例，其 Biotope 分類與調查主管機關為自然保育單位（水資源管理、海岸與自然保育局，Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, NLWKN），故 Biotope 分類與調查雖涵蓋山至海、自然至建成環境等範疇，但因幅員廣大（為臺灣面積 1.33 倍），調查推動初期以調查自然與近自然的土地覆蓋為主（選擇式群落生境調查與製圖），並著眼與瀕危物種棲地、重要動植物棲地為加強保育重點。隨著遙測、航照影像愈臻清晰，且電腦與網路科技的進步，下薩克森邦在現在既有的資料庫基礎上，於 2018 年展開全境式群落生境調查與製圖計畫，期能全面忠實紀錄全邦的每一寸土地。我國在群落生境分類與調查推動之初，可仿效下薩克森邦的作法，先以動態保育目標（主體可設定如鄉村地區整體規劃、農地資源空間規劃或瀕危物種棲地調查等）進行選擇式群落生境調查與製圖，俾使生態敏感或生態環境有劣化或安全之虞地區能被指認，並透過國土復育促進地區的劃設得以休養生息，而產業發展與保育亦可奠基在群落生境資料的基礎上進行整體規劃與小宗土地開發利用之侵擾調節。

另外，市邦柏林因主管 Biotope 的單位為空間規劃部門（環境、交通與氣候保護局，Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz），

一開始即採全境式群落生境調查與製圖，並以地景規劃（Landschaftsplanung）、土地使用管理之侵擾調節（Eingriffsregelung）為思考核心進行分類與調查，此作法可供我國現在直轄市與縣（市）政府國土計畫審議、劃設國土功能分區圖時之參考，使未來各直轄市與縣（市）政府之國土功能分區圖符合《國土計畫法》第六條之基本原則，亦可作為未來土地開發利用生態補償之計算基礎。

不管是哪一種調查方法，資料彙整之初均以遙測與航照圖資作第一階地景單元判釋後，再將此基礎訊息連同其他二手資訊疊圖，作為實證用的基本圖資，之後再以田野調查驗證並補充實地情形。由於現代相關科技與資料均較德國 Biotope 發展之初成熟，我國奠基在國土利用現況調查、全國森林資源調查與河川情勢調查之基礎上，參考德國製圖與調查方式，應可縮短試誤所需之時間。

二、空間資料庫建置、管理與維護

德國各邦 Biotope 資料最初均由主管機關進行試調，爾後再以委託案方式邀請相關專業大專院校（森林、地景、植物、動物等）及生態規劃顧問公司協助調查，建置資料庫；任何一宗基地進行用地變更或新的使用行為時，也都需要完成群落生境調查，以調節各種土地覆蓋變化前後的侵擾調節，同時可回饋至整體資料庫中，作為整體生態平衡的基礎資料。前述案例下薩克森邦或柏林邦的資料庫更新頻率原則上為每 10 年進行一次更新，但會因地景環境變化的速度、政府決策調整，或試新科技、新航照圖資的產生而微調分類原則與製圖內容。近 10 年來，下薩克森邦已累積了成熟的產、官、學合作模式，定期與不定期培植調查人力的基礎與進階訓練課程，一方面可釐清該年度調查重點與實務上常見的誤判，另一方面可節省資料彙整時的除錯時間。

我國長期推動國土規劃入口網（NGIS）資料庫建置，可在此基礎上加入群落生境圖層，惟群落生境資料產製需要大量的調查人力，可參考德國下薩克森邦的作法，於短期內以教育訓練認證方式培訓調查人員，並在中、長期帶動大專院校人才培育，建立產、官、學合作模式。

三、評估成果與空間規劃、治理之應用

群落生境生態價值評估（Biotopbewertung）為一套動態的評價系統，可將前述調查成果透過空間資訊分析了解環境發展脈絡，進一步應用於不同尺度的空間規劃中，各邦因主管機關側重重點不同，設定的分析因子亦稍有不同。德國柏林邦的群落生境價值評估是為了後續地景規劃或

探討侵擾調節時的重要基礎，亦可再延伸應用於農地資源管理、能源政策推動、氣候變遷調適等政策規劃中。柏林將群落生境資料視為囊括自然生態與文化價值等環境特徵與空間分布的重要空間資訊，並透過地景規劃與評估調節系統與空間規劃治理充分配合，為從事都市與區域計畫、地景規劃、土地利用與保育政策平衡（如農業發展）的必要基礎圖資。柏林的群落生境價值評估準則與空間規劃治理之應用，可讓群落生境從分類定義、評估分析到政策應用作整體系統考量，更可實際落實到空間計畫中土地使用計畫與建築技術規範之細緻調整，讓每一塊土地均具保育價值、同時不與經濟使用產生對立衝突，作到真的永續發展之動態保育。

我國近年針對生態補償有許多討論，雖明定為避免人類活動對自然環境造成侵擾，以「迴避」衝擊為最優先原則，若衝擊不致造成生態破壞之不可逆情形者，則可透過「縮小」與「減輕」措施降低衝擊，若前述作為仍無法平衡生態系統功能之減損時，則必須進行生態補償措施；然目前推動的作法常落入形式補貼或代償金購買生態價值破壞權的疑慮，推測乃因我國目前並未有整體自然資源評估與原則目標，作為空間總體規劃的基礎。德國以地景規劃為核心彙整群落生境資料與其價值評估的作法或可帶來解方，群落生境資料可以顯示人地關係及生物與棲地的關係，據此資料所作的生態評估，可進一步了解人類活動對環境可能造成的侵擾與損害，藉以訂定相關措施與補償，避免開發與保育的二元對立衝突，亦可透過動態保育維護既有人文地景的價值（如農業地景），提高都市地區內的綠地空間與鑲嵌綠帶，避免工業經濟貨幣價值減損自然資源生態系統服務的價值計算（圖 2-12，借鏡模式詳於第四章說明）。

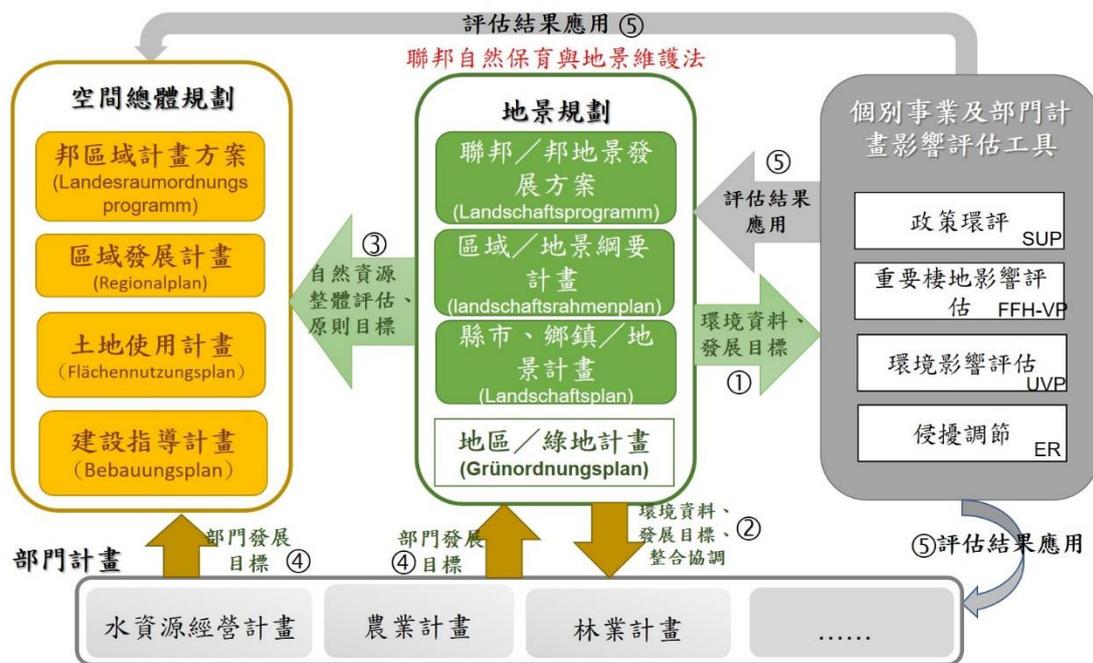


圖 2-12 德國地景規劃於空間規劃之媒介示意圖

修改自 Haaren, v. et al., 2008; Galler et al., 2009

第三章 我國調查制度檢討

我國土地調查業務豐富，有行之有年、受法律規範的國土利用現況調查與河川情勢調查，亦有覆蓋國土近六成基於林業經濟、國土保安、水源涵養、育樂遊憩及生物多樣性維護等目的推動的森林資源調查，及各種任務型的農地利用、農業發展調查等，及新展開的濕地調查。然前述調查成果，或因為調查尺度、範圍、方法、時間略有不同，資料整合後未必能直接分析，且時有生態圖資闕如之討論，藉國土計畫法公布施行伊始，為我國全國國土土地利用資源調查業務提供明確的法源依據，期能透過相關辦法的法制化確保未來施行調查成果的穩定性與統一性（環境資訊中心，2019），以為國土計畫之根基。考量我國多山地、地形破碎高聳以及林地覆蓋面積廣大等獨特地理條件，因此不同權責機關的調查產製成果如何統合使用以求效益極大化更顯重要。故本章討論我國調查制度旨在綜合回顧相關調查制度，並盤點各項調查制度與 Biotope 的異同，避免未來制度設計時有資源重複投入之虞；然前述所提之調查制度中，因濕地調查為較新穎之業務、而農地調查多為任務型調查未有系統性調查成果可供參閱，故本章前三節以回顧調查成果豐富且足資參考的「國土利用現況調查」、「森林資源調查」及「河川情勢調查」為主，探討個別制度，包含淺談概要、發展沿革及爬梳現行制度方法論，掌握國土現況與環境利用情形，並於第四節綜整我國建立 Biotope 制度之各項評估分析，以為後續建議我國 Biotope 相關制度研擬之參考。

第一節 國土利用現況調查

為全面彙整土地利用現況，以作為各項社經建設、國土規劃的基礎資料，自民國 82 年首次辦理全國國土利用現況調查，由內政部主導的國土利用現況調查已經歷兩次調查，並自民國 98 年起逐年執行更新維護作業；期間有不同計畫案作為調查經費來源的後盾，又逢民國 105 年國土計畫法公布施行，為內政部辦理國土利用現況調查以及綜整其他部門相關調查資料提供了法源依據，為目前全國國土計畫及直轄市、縣（市）國土計畫之基礎資料。

BOX 3-1 國土利用現況調查沿革

我國歷經兩次全國性國土利用現況調查，並於其後逐年進行分區更新維護，其實施沿革及相關內容概述如下：

（一）第一次全國國土利用現況調查（民 82-84 年）

內政部於民國 82-84 年辦理了第 1 次全國性國土利用現況調查作業。本次調集中央及地方財政、戶政及稅捐機關等人力辦理，耗資近 6 億元，並調查臺灣本島平地地區。

（二）第二次全國國土利用現況調查（民 95-97 年）

爾後隨著社經環境的變化與實際需求，現況調查成果已不符使用；為因應各界殷

切需求，復於民國 95-97 年由內政部交由國土測繪中心辦理第 2 次全國國土利用現況調查作業，並將調查範圍擴至臺澎金馬地區，較之前次更為全面；調查辦理策略為先山地農業型縣市，後都市型縣市，其中 96 年辦理之連江縣由內政部營建署城鄉發展分署（市鄉規劃局改制）協助辦理（內政部國土測繪中心，2019）。由於積極整合多機關資源並導入新的技術，有效降低執行成本並取得良好成果。第二次國土利用現況調查期間擬定了調查成果資料標準規劃、辦理國土利用現況調查成果推廣及更新機制作業、進行成果資料整合建置以及開發調查成果資料管理維護系統，並且對外推廣調查成果之應用（內政部國土測繪中心，2019）。

（三）每年更新維護作業（民 98 年起）

第二次全國國土利用現況調查資料建置完成後，98 年起每年持續辦理更新維護工作迄今；此間，國家發展委員會於民國 102 年 6 月 25 日召開「國土資訊系統推動小組專案會議-研商內政部提報國土利用現況調查成果圖資更新納入行政流程作業計畫（草案）」會議決議，請內政部考量更新作業成本效益，建議自民國 105 年度之後，提高更新頻率，讓全國性資料統一更新至第 2 級分類（內政部國土測繪中心，2020）。民國 109 年以後則因應內政部發布《國土利用現況調查辦法》，調查依據的分類系統再經調整。

民國 98 年起的逐年更新維護作業歷經三次土地利用分類系統調整（98-104、105-108、109-），又期間為整合各機關調查資源，於民國 101 年起由內政部、行政院農委會林務局以及水保局透過資源整合方式共同維護國土利用現況調查成果。相關說明請見後節。

一、國土利用現況調查之分類系統

我國國土利用現況調查所使用的分類系統歷經三次變更（如表 3-1），其分類項目編修及調整的過程反映我國實地調查以及國土規劃的需求（內政部國土測繪中心，2019）。自民國 105 年起因應更新頻率提高的成本問題，內政部國土測繪中心民國 103 年 7 月 4 日召開土地使用分類系統表檢討會議，考量不同分級分類的複雜性及部分不相容的子分類，決議適當調整部分常用 3 級分類項目至第 2 級分類，並小幅納入林務局及水保局分類項目，俾利成果整合並能符合多數使用者需求（日陞空間資訊股份有限公司，2017）。該土地使用分類表（修正草案）後經內政部於民國 103 年邀集相關目的事業主管機關共同研議，於民國 104 年 4 月修訂並更名為「土地利用系統分類表」，確立自民國 105 年起至 108 年的國土利用現況調查更新作業工作分項，並自民國 105 年度起將調查頻率調升為 2 年一次，由內政部國土測繪中心所轄之測量隊及委外方式辦理調查資料的更新維護工作，讓全國性資料統一更新至第 2 級分類（測量隊，2015；內政部國土測繪中心，2020）。

民國 105 年《國土計畫法》的公布施行為內政部主理之國土利用現況調查業務提供法源依據。《國土計畫法》第 19 條第 1 項賦與主管機關（內政部）「蒐集、協調及整合國土規劃基礎資訊與環境敏感地區等相關

資料，各有關機關應配合提供」的責任；第 2 項則令主管機關針對辦理國土利用現況調查及土地利用監測研訂相關辦法。民國 108 年 3 月 28 日內政部發布《國土利用現況調查辦法》，明訂「中央主管機關至少每 5 年辦理一次國土利用現況調查，調查實施範圍為全國國土計畫之計畫範圍；必要時，得採分期分區方式辦理」，同時將舊有調查分類方式檢討更名為「土地利用分級分類系統表（陸域部分）」、增訂「土地利用分級分類系統表（海域部分）」，並自民國 109 年 1 月 1 日起實施（內政部國土測繪中心，2019）。由於過往由國土測繪中心執行調查頗具經驗，故內政部於民 106 年 8 月 11 日召開協調會議，決議維持交由內政部國土測繪中心辦理，惟內政部主管之國土利用現況調查成果更新維護作業仍以陸域部分為主。

表 3-1 國土利用現況調查土地利用分類系統沿革

	使用年份	編訂依據／緣由	分類成果
土地使用分類系統	民國 95 年—104 年	為執行第二次全國國土利用現況調查，土地使用分類系統經內政部以民 95 年 11 月 10 日台內地字第 0950175303 號函頒訂	9 大類 41 中分類 103 小分類
土地利用分類系統	民國 105 年—108 年	考量社經環境的快速變化及實際需求，並納入林務局及水保局分類，於民 104 年 4 月 13 日經內政部修正頒布	9 大類 57 中分類 101 小分類
土地利用分級分類系統表（陸域部分）	民國 109 年以後	內政部營建署據《國土計畫法》研訂「國土利用現況調查辦法」，同時檢討原有「土地利用分類系統表」	9 大類 48 中分類 93 小分類

資料來源：本計畫整理自內政部國土測繪中心，2020

表 3-2 為歷次（土地使用分類系統表（民國 98-104）、土地利用分類系統表（民國 105-108）、土地利用分級分類系統表（陸域部分）國土利用現況調查適用之土地使用分類系統變遷整理，揀選出常用於生態檢核、生態評價所需之農業利用土地、森林利用土地、水利利用土地、遊憩利用土地及其他利用土地中之重要類別予以說明。從中可見隨實務調查經驗積累，我國土地使用分類系統的調整更趨於合理合用，並除了土地利用的調查核心宗旨之外，亦有部分土地覆蓋的概念運用。

表 3-2 新舊分類系統調整結果示意

第 1 級	土地使用分類系統表 (民國 98-104)		土地利用分類系統表 (民國 105-108)		土地利用分級分類系統表 (陸域部分)(民國 109-)		調整說明
	第 2 級	第 3 級	第 2 級	第 3 級	第 2 級	第 3 級	
01 農業 利用土地	農作	稻作	水田	水稻田	農作使用	水田	土地利用分類系統表調整：參考農試所意見修改第 2、3 級類別名稱，第 2 級為水田、旱田、果園，部分第 3 級參考林務局及水保局分類方式、或是建置經驗新增分類。 土地利用分級分類系統表（陸域部分）調整：原第 2 級水田、旱田、果園調降為第 3 級納入第 2 級增列之「農作使用」分類
		(無)		其他水田		(刪除)	
		旱作	旱田	旱作	農作使用	旱田	
		(無)		茶園		(刪除)	
		(無)		雜作地		(刪除)	
		果樹	果園	(刪除)		果園	
		(無)		常綠果樹		(刪除)	
		(無)		落葉果樹		(刪除)	
		(無)		檳榔		(刪除)	
廢耕地	(刪除)	(刪除)	-	-	本類別刪除，調查時依土地覆蓋情況分類。		
02 森林 利用土地	天然林	天然針葉樹純林	針葉林	針葉林	針葉林	針葉林	調整為不區分天然林及人工林，將不同的主要林相提升至第 2 級，參考林務局意見將「蓄積成株數」修改為「比例」。「混淆林」的第 3 級分類皆為新增。
		天然闊葉樹純林	闊葉林	闊葉林	闊葉林	闊葉林	

	土地使用分類系統表 (民國 98-104)		土地利用分類系統表 (民國 105-108)		土地利用分級分類系統表 (陸域部分)(民國 109-)		調整說明
第 1 級	第 2 級	第 3 級	第 2 級	第 3 級	第 2 級	第 3 級	
		天然竹林	竹林	竹林	竹林	竹林	
		天然竹針闊葉 混淆林	混淆林	針闊葉混淆林	混淆林	針闊葉混淆林	
		-	-	竹闊葉混淆林		竹闊葉混淆林	
		-	-	竹針混淆林		竹針混淆林	
	-	-	竹針闊葉混淆 林		竹針闊葉混淆 林		
	(無)	(無)	灌木林	灌木林	灌木林	灌木林	調整所屬第 1 級類別：原 090500 灌木 荒地調整為 02 森林利用土地，提升至 第 2 級類別，並參考林務局意見修改類 別名稱及分類說明
	(無)	(無)	(無)	(無)	待成林 地	待成林地	新增第 2 級待成林地分類
04 水利 利用土 地	河道	堤防	堤防	堤防	水利構 造物	堤防	土地利用分類系統表調整：堤防提升至 第 2 級 土地利用分級分類系統表(陸域部分) 調整：堤防調降至第 3 級，納入第 2 級 「水利構造物」
	河道	河川 減河	河道	河川 減河	河道及 溝渠	河川 減河	原第 2 級「河道」、「溝渠」合併為「河 道及溝渠」。

108 年度「Biotope 應用於國土計畫相關機制之建立」
先期規劃委託專業服務案 總結報告書（定稿本）

第 1 級	土地使用分類系統表 (民國 98-104)		土地利用分類系統表 (民國 105-108)		土地利用分級分類系統表 (陸域部分)(民國 109-)		調整說明
	第 2 級	第 3 級	第 2 級	第 3 級	第 2 級	第 3 級	
		運河		運河		運河	土地利用分類系統表調整：水庫、湖泊、蓄水池(原其他蓄水池)提升至第 2 級；人工湖併入湖泊分類 土地利用分級分類系統表(陸域部分)調整：水庫、湖泊、蓄水池調降至第 3 級納入第 2 級增列之「蓄水設施」分類
	溝渠	溝渠	溝渠	溝渠		溝渠	
	蓄水池	水庫	水庫	水庫	蓄水設施	水庫	
		湖泊	湖泊	湖泊		湖泊	
		其他蓄水池	蓄水池	蓄水池		蓄水池	
		人工湖	(併入湖泊)	(併入湖泊)	-	-	
07 遊憩利用土地	休閒設施	公園綠地廣場	公園綠地廣場	公園綠地廣場	公園綠地廣場	公園綠地廣場	提升至第 2 級
09 其他利用土地	裸露地	裸露空地	(刪除)	(刪除)	-	-	刪除第 3 級裸露空地，調查時依土地覆蓋情況分類。
	灌木荒地	灌木荒地	(刪除)	(刪除)	-	-	調整所屬第 1 級類別：原 09 其他利用土地之灌木荒地分類，併入 02 森林利用土地之灌木林分類
說明：本表所列示意乃彙整歷次國土利用現況調查分類中，較常利用於生態評價所需資料為主 為土地利用分類系統表(適用於民 105-108 年)調整成果； 為土地利用分級分類系統表(陸域部分)(適用於民 109 年以後)調整成果							

資料來源：本計畫整理

另應特別提及的是，民國 101 年起由營建署、水保局與水利署因各自執行轄管範圍土地利用監測工作而籌備建置的國土利用監測整合計畫，歷時各機關協商建立運作模式、短期實施方案執行後，自國土計畫法明定國土利用監測工作後，於民國 105 年後已進入中長期實施方案執行階段、民國 107 年明定營建署統籌規劃，更於民國 109 年提高監測通報頻率，讓定期監測成果能做更好的資源整合與加值應用。此計畫雖以土地利用變異分析為計畫主體，然從遙測資料所判釋建立之植被、裸露地、建物、水體等土地覆蓋圖資為掌握土地現況之重要基礎，亦藉此建立以營建署為統籌的國土圖資整合工作平臺（國土利用監測整合資訊網，2020）。

二、國土利用現況調查之調查與製圖

自民國 101 年度起由內政部、水保局及林務局整合調查資源共同維護國土利用現況調查成果之分工機制，經營建署於民國 107 年 1 月 17 日召開「國土利用現況調查相關作業機制檢討改進措施」，及同年 3 月 5 日召開之「國土利用現況調查相關作業機制」專家學者座談會（105 年度「國土利用現況調查及土地利用監測相關作業機制之檢討與改進措施」案）提出調整建議：考量水保局資料屬不定期更新，前開分工機制將調整以內政部與林務局 2 個機關分工為原則；內政部並於民國 108 年 1 月 4 日召開「國土利用現況調查及土地利用監測推動執行機制研商會議」，決議陸域部分調查由內政部及林務局共同辦理，由林務局負責森林資源調查範圍，內政部由內政部國土測繪中心負責森林資源調查範圍以外區域之 3,224 幅國土利用現況調查更新維護工作。考量 2 個機關的分類方式、調查專業領域、人力及財政方面的異同，調查成果的整合將由內政部國土測繪中心於年度更新作業定期取得該局最新調查成果，針對無法完整對應分類項目補辦調查工作至同一分類級別（內政部國土測繪中心，2020）。

惟因內政部負責區域多為人口快速變遷區域，維持 2 年一次的更新頻率（環境資訊中心，2019），林務局負責之森林資源調查變遷速度較慢為每 5 年辦理一次，透過法制化確保穩定的資料維護及更新，並使辦理時間、範圍、方式、程序等具穩定性及一致性（李桃生等，2015；內政部國土測繪中心，2019；內政部國土測繪中心，2020）。已完整公布之「108 年度國土利用現況調查成果更新維護」為現行主要調查與製圖程序，加上《國土計畫法》公布施行後的相關辦理方法法制化內容，國土利用現

況調查的作業流程大致可以分為航遙測影像及參考圖資蒐集、外業調查作業、影像判釋、成果編修整理，及成果檢查及彙整等程序（如表 3-3）（內政部國土測繪中心，2020）。

表 3-3 國土利用現況調查作業流程

作業流程	說明
航遙測影像及參考圖資蒐集	主要使用行政院農委會林務局農航所定期拍攝產製之彩色正射影像進行影像判釋作業，外島地區適當輔以高解析度衛星影像進行判釋。
外業調查作業	需先套疊展繪前期國土利用現況調查成果、地籍圖、正射影像(經亮度修正)等，加入輔助資訊如臺灣通用電子地圖等，並標示無法判釋坵塊，以做為外業調查底圖。
影像判釋	係根據遙測影像觀察分辨地物類別屬性的技術。目前國土利用現況調查成果建置及更新作業主要使用「單像判釋」方法直接數化編修及填註坵塊屬性，再行外業調查。
成果編修整理	依外業現地調查成果修正國土利用現況調查成果之坵塊屬性，必要時辦理補調查作業以補足或核對現地資訊。
成果檢查及彙整	完成圖資編修整理後，需經過內外業成果檢查以確保資料完整。

資料來源：內政部國土測繪中心，2020

三、國土利用現況調查之資料庫建立

民國 108 年度國土利用現況調查成果更新案是依據民 104 年 4 月 13 日修訂並更名的「土地利用分類系統表」辦理。該分類系統為 3 級層級式樹狀結構，調查更新辦理至第 2 級分類。該分類表經納入林務局與水保局分類系統後共計 9 大類、57 中分類、103 小類進行分類調查工作，其中九大土地利用系統包括有「農業」、「森林」、「交通」、「水利」、「建築」、「公共」、「遊憩」、「礦鹽」及「其他」等。民國 108 年度總共辦理 1,380 幅圖資更新，作業範圍包括臺北市、新北市、基隆市、桃園市、新竹縣、苗栗縣、臺中市、南投縣、屏東縣等九個直轄市、縣（市）；前揭辦理更新區域優先次序之選取為配合臺灣通用電子地圖更新作業範圍，併同辦理歷年資料整合，以利後各界後續利用圖資（內政部國土測繪中心，2020）。

過往兩次全國國土地利用現況調查因實施範圍、合作部門及技術使用的差異，在經費的實際支出數額上有較大的落差；又後續逐年辦理更新維護的經費有別，各年度經費及更新機制如表 3-4 所示。

有關國土利用現況調查的成果與辦理經過可於國土測繪中心之國土利用現況調查成果資訊專區查詢；調查結果多為我國相關業務所應用，在國土計畫推動過程中，亦用於違規使用盤查與不同土地利用現況彙整為重要資訊。

表 3-4 歷年辦理經費及更新機制彙整（單位：新臺幣仟元）

年度	經費(仟元)	適用分類系統	調查分類	更新機制	更新頻率
95	99,200	內政部民 95.11.10 訂定 土地使用分類系統表	至第 3 級 (103 小類)	完成全國範圍 建置工作	-
96	104,755				
97	15,000				
98	3,200			民 101 年 起，由內政 部、林務局、 水保局劃分 權責共同維 護	內政部範圍 更新頻率 5 年
99	7,500				
100	5,500				
101	14,400				
102	18,400				
103	29,905				
104	30,663	內政部民 104.4.13 修訂 更名之土地利用分類系 統表	至第 2 級 (57 中類)	內政部範圍 更新頻率 2 年	
105	25,000				
106	24,170				
107	28,104				
108	22,000	內政部民 108.3.28 訂定 「國土利用現況調查辦 法」之土地利用分級分 類系統表(陸域部分)	至第 3 級 (93 小類)	內政部、林 務局劃分權 責共同維護	內政部範圍 更新頻率 2 年
109	62,600				

資料來源：國土測繪中心提供

第二節 全國森林資源調查

光復初期之工業發展需求，以及其後隨著我國經濟及社會發展對於掌握森林資源的要求有增無減，自民國 43 年起我國全國森林資源調查已實施過四次（民 43-45、民 61-66、民 79-82、民 97-102），期間經歷政府部會變動及相關技術更新，每次調查除更新並了解全國森林分布及林地土地利用現況外，均與時俱進結合當時的時空背景、技術發展與政策需求，發展至今對林型分類與調查制度已有一定的規範。第四次全國森林資源調查加上氣候變遷減緩為目標，建立相關數據以掌握森林及碳匯資源的監測（邱立文、黃群修、吳俊奇、謝小恬，2015）。然而，因為每次實施全面性調查的時間跨度較大，又各事業區檢定時間不同、缺乏人力物

力執行調查以及調查方法及成果欠缺一致性等限制條件，過往調查成果較難以反映國土森林資源全貌（黃俊修、吳俊奇，2015）；在缺乏適當之資料維護及後續複查規劃之下，對於林相及佔地面積變遷的追蹤程度亦有限，資料可能與真實情況脫節而使其價值大為縮減（李桃生等，2015）。是以第四次森林資源調查工作將前揭問題列為執行議題，並求取改善的實施方案如後分述。有關全國資源調查的調查項目及方法，調查期間、人力與經費，及調查成果，以第四次全國森林資源調查成果為例說明如下。

Box 3-2 全國森林資源調查沿革

我國歷經四次森林資源調查，惟各次時間間距長，調查方法及呈現結果亦有所差異，是以本節就前三次森林資源調查概述之（李桃生等，2015，pp.8-9）。

1. 第一次森林資源調查（民國 43-45 年）

光復初期為發展工業，政府需要掌握全國森林資源條件故進行首次全島調查。該次負責單位為「臺灣森林資源及土地利用航測調查隊」，由中國農村復興聯合委員會（今農委會）與省農林廳、林產管理局、林業試驗所、臺灣大學農學院、省立農學院及軍方等機關及學術單位共同派員組成，藉由軍方協助及美國林務署的技術支援以航攝方式調查。當次調查成果完成了全島 5 萬分之 1 比例尺之土地利用圖，並測得森林地面積 1,969,500 公頃，占全島面積 55.08%。

2. 第二次森林資源調查（民國 61-66 年）

隨著國土綜合開發計畫出台以及蓬勃土地利用需求，政府須進一步查測具有開發潛能的地區。該次森林資源調查為首次由林務局主辦，林務局主辦，並偕同農復會、農林航空測量隊、山地農牧局（今水土保持局）、林業試驗所等合作單位甄調人力參與調查。林務局首次自行購置專屬飛機設備進行航攝，取樣方法為樣線法，並運用電腦運算成果，與前次調查方法及工具差異甚巨。當次成果為完成 5 萬分之 1 及 2 萬 5 千分之 1 比例尺的土地利用（林型）圖，共測得森林地面積 1,819,100 公頃，占 50.85%，較前次調查減少 7.6%。

3. 第三次森林資源調查（民國 79-82 年）

國民所得提升致使對於森林遊憩的需求增加，以及森林保育概念興起之後，國家對於森林的管理需求趨於細緻，並需要掌握動植物資源分布，因此辦理第三次森林資源調查。本次調查方法與第二次大致相同，惟將取樣方法改為矩形樣區調查。調查成果完成了五分之一及一萬分之一比例尺的土地利用圖，測得森林面積大幅增加至 2,102,400 公頃，占全島面積 58.5%；同時，林務局始建森林地理資訊系統，透過套疊進行國有林分級的工作。

一、森林資源調查之分類系統

林務局辦理森林資源調查項目之認定乃以聯合國糧食及農業組織（Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO）之定義為標準，以林木資源現況為主軸，調查「面積大於 0.5 公頃、樹高 5 公尺以上、樹冠覆蓋率 10% 以上，或於原生育地之林木成熟後符合前述條件，但不包括供農作使用與都市使用之土地」之森林各林型面積（邱立文、

黃群修、吳俊奇、謝小恬，2015)。調查期間分地面樣區及航照樣點判釋等方式進行資料蒐集，成果的建置則以向內政部地政司申請的全台地籍圖及土地登記資料為基準，從中篩選出符合我國《森林法》、國有林事業區及保安林等圖及範圍者加以整合數化（李桃生等，2015）。主要工作項目包括有五項：a. 林地清查，b. 森林林型及其他土地利用型圖之繪製，c. 森林蓄積調查，d 林地以外之竹木覆蓋情形，e. 野生動物調查。

其中有關林型經營使用分類，本次放棄過往人工林及天然林的二分法並改以根據 FAO 對森林經營使用分類標準：考量人類干擾程度、集約化管理有無、及森林隨時間變遷而產生的變化等面向分為五類（原生林、經改造天然林、半天然林、生產性人工林、保護性人工林）。調查紀錄之林型分類方法為與內政部國土利用現況調查銜接亦採取二層分類方式，第一層分類參考聯合國氣候變遷特別委員會（IPCC）於 2006 年（民國 95 年）訂定之溫室氣體調查指南中「農業、森林與其他土地利用」（Agriculture, Forestry and Other Land Use, AFOLU）所訂之六大類（森林 FL、農田 CL、草生地 GL、濕地 WL、定居地 SL、其他土地 OL）；第二層分類則依據我國森林經營管理需求，加之前一次森林資源調查的分類將調查範圍內之空間資訊加以彙整修正如表 3-5（李桃生等，2015）。

表 3-5 第四次森林資源調查林型分類與國土利用現況調查對照表

第四次森林資源調查 第一層分類 (IPCC name)	第四次森林資源調查 第二層分類 (Type name)	內政部國土利用現況 調查
森林 FL	01 針葉樹林型 02 闊葉樹林型 03 針闊葉樹混淆林 04 竹林 05 竹闊混淆林 06 竹針混淆林 07 竹針闊混淆林 08 待成林地	02 森林使用土地
農田 CL	21 稻作 22 茶園 23 果樹 24 檳榔 25 其他農作地	01 農業使用土地
草生地 GL	31 灌木林	09 其他使用土地

第四次森林資源調查 第一層分類 (IPCC name)	第四次森林資源調查 第二層分類 (Type name)	內政部國土利用現況 調查
	32 天然草地 33 箭竹地 34 牧草地	— 草地 0903
濕地 WL	41 人工濕地(魚塭、水庫、水池) 42 天然濕地(河床、溪坑、湖泊) 43 紅樹林	09 其他使用土地 — 濕地 0902 04 水利使用土地
定居地 SL	51 道路 52 墓地 53 工礦開採區 54 農(林)業附帶設施 55 其他建物	03 交通使用土地 05 建築使用土地 06 公共使用土地 07 遊憩使用土地 08 礦鹽使用土地 09 其他使用土地
其他土地 OL	61 裸露地 62 其他(雲層遮蔽、陰影)	09 其他使用土地 — 裸露地 0904

資料來源：邱立文等，2015，pp.5

二、森林資源調查之調查與製圖

第四次森林資源調查由林務局所屬 8 個林區管理處及農航所共同組成森林資源調查隊共同執行。人員組成由各林管處甄選 4 到 5 人加入森林資源調查隊，並於調查前實施 3 個月訓練，俾使隊員熟悉相關作業程序、方法與基準。地面樣區調查自民國 97 年中開始，雖旋即歷經莫拉克風災衝擊山區，但調查工作仍順利於民國 102 年 3 月完成，後續林型圖繪製及照片樣點判釋等內業工作，則從民國 98 年至民國 102 年中才全部完工。歷時五年半的調查工作，前後共投入 72 名人力，其中外業調查者計 48 人、內業數化者計 26 人、圖資處理及統計分析者計 6 人，並有部分人員同時負責內外業工作。除了林務局派員調查，本次擬調查範圍涉及事業區外樣區，系採委外辦理方式進行，共有四個機構單位總計 32 人次參與。

第四次森林資源調查範圍首次擴及外島地區，爰無先前調查統計數據可供參考，為利比較僅以本島情況加以分析。本次成果顯示：森林覆蓋總面積較之前次呈現上升趨勢，由第三次調查面積 210.2 萬公頃（占全島總面積 58.53%）上升至第四次調查面積 218.6 萬公頃（占全島總面積 60.91%）。

此次調查總花費約 1 億 8 千餘萬元（如表 3-6），其中大宗支出為業務費用占 85%，包含委請私部門團隊調查事業區外地面樣區的經費；設備更新及投資費用則占剩餘的 15%，其中大多為本次建置土地覆蓋型數化判釋平台系統的專案費用約 1,350 萬元（李桃生等，2015）。自民國 104 年發布第四次森林資源調查成果後，林務局亦同步展開資料更新複查工作，比照國際作法以五年更新一輪的頻率，定期發布臺灣森林資源和相關資訊。

表 3-6 第四次森林資源調查各工作項目支出表

工作項目		經費（仟元）
業務費（大宗）	事業區外地面樣區調查（外包）	61,380
	事業區內地面樣區調查	80,100
	土地利用型數化判釋	18,200
設備及投資	土地覆蓋型數化判釋平台系統建置	13,500
	PDA 樣區調查系統建置	1,680
	調查裝備儀器	8,820
總計		183,680

資料來源：李桃生等，2015

三、森林資源調查之資料庫建立

第四次森林資源調查成果主要可分作「全國森林覆蓋面積」、「林地與所有權分布面積」、「林型分類」、「林地非營林態樣分析」、「森林蓄積」及「森林碳儲存量」六部分呈現。全國林地面積共計有 1,991,145 公頃（佔全國總面積 55%），當中屬國、公有土地約占 92.7%及 0.3%。而林地分類中非營林態樣的土地覆蓋面積為 217,266 公頃（佔林地總面積 10.7%），主要為崩塌裸露地（73,125 公頃，37%）、農田（52,854 公頃，24%）、及草地（40,152 公頃，18%）；若進一步區分國有林事業區及區外林地，前者近半為裸露地（約 48%）、後者則以農地使用為多（51%）（圖 3-1）。前述非營林態樣的組成與變化情形，為公私有林產業規劃發展、資源保育策略的重要基礎資訊。其成果應用主要包括有：（1）林務局的人工林清查及經營管理業務；（2）為林業部門提供溫室氣體國家清冊更精確的碳匯數據，以及（3）與內政部國土利用現況調查進行成果的整合與監測，負責國有林事業區的調查與維護，本次共數化更新 2,475 圖幅（黃群修、吳俊奇，2015）。然前述調查成果尚未特別介接於可供公開檢閱的資料庫上，須採申請方式取得資料與應用。

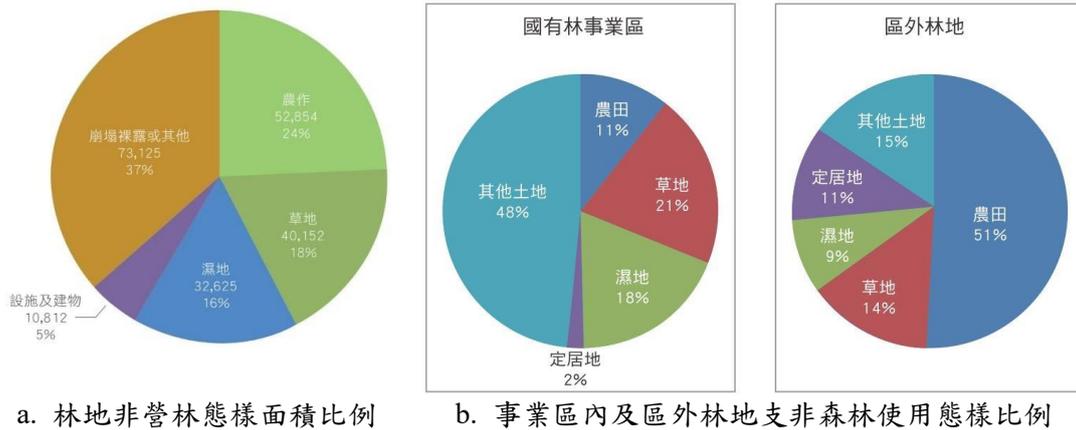


圖 3-1 林地非營林態樣分析圖

資料來源：邱立文等，2015

第三節 河川情勢調查

我國早期的河川發展、治理與管理工作偏重於治水及防洪減災的水利工程，隨著近年環保意識及生態保育等環境議題進入政策視野，加之經濟發展與民眾所得增加後對於提升生活品質及環境條件的追求，河川治理進入了考量生態環境關懷與保育的階段。惟過往相關調查資訊相對缺乏，對水利工程單位針對環境及生態保護的規劃設計幫助有限，是以期能透過河川情勢調查掌握更完善的河相改變、河川棲地、生態環境、生物組成等資料，並予以整理公開供各界參考利用（水規所，2019；國立臺灣大學，2016；逢甲大學，2016）。

由經濟部水利署水利規劃試驗所（以下簡稱水規所）主導的全臺河川情勢調查自民國 91 年開始第一輪調查，經民國 104 年《河川情勢調查要點》施行之後業已進入第二輪調查，該要點提及應將棲地資料整併於河川基礎環境圖，較第一輪更具體揭示生態調查資料的重要性，亦試圖將生態調查資料與空間結合，加強生態影響區位圖及現地調查成果的套疊（如植被、河川棲地型態、生物組成或特殊生物出現地點等相關資料），更增加植物自然度分類原則以評估棲地品質。由於各水系調查成果並無統一版本，其實際操作情形，以國立臺灣大學承辦之「淡水河系河川情勢調查計畫」，以及逢甲大學承辦之「濁水溪水系河川情勢調查」為例說明，蓋此兩者分別為北部及中部重要水系，且兩者第一輪及第二輪的河川情勢調查成果相較其他水系完善，頗具參考價值。

Box 3-3 河川情勢調查及作業要點沿革

經濟部水利署自民國 91 年起執行河川情勢調查作業，期間經民國 92 年提出河川情勢調查作業方法規範，並於次年依據已完成的河川調查辦理結果編撰「河川情勢調查作業要點（草案）」，該草案於民 97 年依據西部十二條河川調查結果進行修訂（林克羣，2015），同年建立「河川情勢調查綜合利用管理系統」，作為河川情勢調查資料

統一之管理及查詢入口網站（中興工程顧問股份有限公司，2013）。

於民國 102 年至 103 年辦理「河川情勢調查總檢討及作業規範研擬」之兩年期計畫，旨在盤點檢討以完成的 22 條河川情勢調查成果，並為日後施行提出改善建議。其以民國 97 年版本草案為本，盤點執行內容大致可以分為「程序」及「功能」兩大層面（林克羣，2015）。經盤點 22 條河川情勢調查成顯示果，程序面達成率有九成以上，功能面成果（包括河川區域人工構造物調查、河川棲地概況調查、河川空間利用狀況調查、河川基礎環境資料圖、植物自然度分析圖與河川生態保育建議等內容）與要點之辦理精神尚有落差，因此建議加強明列於要點內（中興工程顧問股份有限公司，2013）。傳統點狀生態資訊調查方式較難彰顯生態保育的空間性資訊，為凸顯並改善「調查資料應具備之整合效能及空間資訊」，是建議應繪製生態影響區位圖。民國 104 年頒布之《河川情勢調查作業要點》（作業要點，下同）部分汲取了前述檢討及建議結果加以修正，除略有調整部分調查頻度及項目，亦於要點中提供更明確的生態資料分析說明，列明報告章節格式（林克羣，2015），並於同年展開第二輪的河川情勢調查。

一、河川情勢調查之分類系統

河川情勢調查作業要點中雖明定分類原則（如中游河川卵礫石河床之河川棲地分類應用觀察法或量測法，細分為深潭、深流、淺流、淺瀨），然因考量不同水系的歧異性與特殊性，並未制式要求各河川棲地及土地使用調查與分類方式。以表 3-7 所示，可見即使作業要點以提供普遍性調查規範及部分調查分類方式供參，實際呈現方法及同一調查主體所使用的分類方式仍有個案差異。此外，調查的目的主要因應河川治理工程，其結果相對著重生物調查、以及個別描述河川部分河相資訊，而缺乏系統性的在地植物生態與棲地環境描述之空間資訊以及分類方式所繪製的空間情報圖亦僅能反映某些生物的棲地，而非空間事實的系統性彙整描述。植物生態調查方面，濁水溪另使用 Braun-Blanquette 之方式進行陸域植物的分層取樣調查以了解植被組成，並進一步結合 Excel 等軟體建檔用數值分析方法分析各植物種類的優勢組成，包含優勢度及重要值（逢甲大學，2016）。

表 3-7 淡水河與濁水溪棲地與土地利用調查分類比較

調查主題	分類主題	淡水河	濁水溪
河川棲地調查	棲地尺度分類	巨棲地（100~1,000 公尺）、中棲地（1~10 公尺）、微棲地（0.1 公尺）	無相關分類
	棲地類型分類標準	淺流、深流、瀨、潭	淺流、深流、瀨、潭 另考量上游河段地形變化複雜及棲地類型豐富等原因再細分：深流（急流棲地）、深

調查主題	分類主題	淡水河	濁水溪
			潭（落水潭棲地）、下游深潭（回水潭棲地）、下游沙洲（濕地）
調查 河川空間利用分布狀況	河川區域土地利用型態	人工林、天然林、水道沙洲灘地、休閒設施、防汛道路、河道、空置地、溝渠、道路、濕地、水利構造物、紅樹林、港口	無相關分類
	人為利用型態	漁業、垂釣、公園遊憩、船運、自行車、拖曳傘、風帆等	散步、騎單車、垂釣、高灘地農耕、養殖漁塭及親水設施
河流環境因子	流路型態分類	辮狀河段、順直河段及蜿蜒河段	辮狀河段、順直河段及蜿蜒河段
	河川基本型態	依蜿蜒度分 A~G 類： A 類(1.0~1.2)、D 類(N/a)、B&G 類(>1.2)、F 類(>1.4)、C 類(>1.4)	未使用
	河段區位分類	依河段區位分類：山地型、丘陵型、平原型河段 依周邊土地使用分類：鄉野型、村鎮型及都市型河段	依自然環境分類：山地型、丘陵型、平原型、河口型 依人文環境分類：原野型、鄉村型、城鎮型、都會型

資料來源：本計畫整理

Message 3-1 河川情勢調查作業§24 修正有關分類標準

1. 中游河川卵礫石河床之河川棲地分類應用觀察法或量測法，細分為深潭、深流、淺流、淺瀨，另有分類原則供參考。
2. 上游及下游河川之河川棲地分類得參考中游河川辦理。下游河川應標示洄水潭及濕地等類型棲地。上游河川應標示急流、落水潭等類型棲地。

調查辦理方面，棲地型態調查係在河川低流量時辦理，以目視觀察或量測流速、水深進行分類；調查樣站河川棲地分布調查成果應統計潭瀨比例、潭瀨流況平均值。

河川棲地概況調查，應依前項調查樣站之調查經驗，在航空照片上進行判釋，再配合現地勘驗確認，將棲地型態標示於河川環境基本圖，於水質透明度良好之中游河川應標示出深潭及淺瀨範圍；於下游河川至少應標示洄水潭及濕地範圍；於上游河川應標示急流及落水潭範圍。

（資料來源：整理自水利署，2015）

二、河川情勢調查之調查與製圖

河川情勢調查辦理內容內外業兼具，調查範圍係以中央轄管之河川範圍為調查主體範疇，河川以外（如野溪、排水等）則以資料蒐集為主。其作業週期為 6 至 12 年為一週期，實施頻率依政策及預算而定。具體辦理內容涵蓋前期基本資料蒐集、現地調查以及後續調查成果分析及河川環境評估等三大項，分述如下（水利署，2015；水規所，2019）：

1. 基本資料蒐集

河川概要、流域概要、流量及水質、河川型態、既有生態調查資料及前期河川情勢調查成果資料等。各該需求資料以向資料產製之負責單位蒐集為主，調查執行機關則須檢討資料年期、範圍及完整性，視需要辦理資料的整理、調查、更新及統計分析等作業。

基本資料蒐集類群有：河川生物資源、河川棲地因子、氣象與水文、流域地文、河相、人為活動及相關計畫、河川區域建造物、特殊天然災害等八大類。

2. 現地調查計畫

調查計畫內容包含規劃調查樣站、調查樣區、調查期限、調查頻度及調查方法等之設定。河川情勢調查雖講求建立一致性的河川環境基本資料，作為河川管理之參考，然因各水域條件差異，應視調查對象河川的綜合條件研選適合的調查研究方法，調查作業要點所列者僅為普遍為調查及研究人員所接受的研究方法。

其中生物調查之項目包括：水域生物之魚類、蝦蟹類、水生昆蟲、維管束植物，與陸域生物之哺乳類（不含蝙蝠）、鳥類、爬蟲類、兩棲類、昆蟲（蜻蜓）、維管束植物。此彙整河川水域常用之生物調查方法，分成非河口區域及河口區域。如有特殊需要時應酌情辦理專題調查，並應突出與一般情勢調查之差異性。

3. 調查成果分析、彙整及評估

針對調查成果整理、比較、分析，繪製成河川環境基本圖以及生態影像區位示意圖等，並評估環境及生物等各項數值的表現優劣，據以提出後續管理建議。

河川情勢調查採取公私合作方式進行，第一輪調查辦理期間（民國 91-103 年）部分水域由水利署水規所發包，其餘以及近年多由各水域轄管單位（河川局）委由大學或民間機構辦理。國立臺灣大學淡水河生物

調查人員統計，至第二年調查完成共 28 人參與本計畫，其中棲地及河川環境因子調查 4 人，植物調查 1 人，水陸域各生物調查 16 人，生物調查結果分析 1 人、調查結果諮詢 1 人、內業及野外調查協辦 5 人（國立臺灣大學，2016）。逢甲大學濁水溪情勢調查人員統計，及至第二年調查完成共 28 人參與本計畫，分作水域生物小組、植物調查小組及陸域動物小組等三組，期間七次調查（植物僅執行豐、枯水期調查，因此僅執行四次）共出動 92 人次（逢甲大學，2016）。各河川情勢調查經費則以中興工程顧問公司(2013)所著〈河川情勢調查總檢討及作業規範研擬(1/2)〉，針對民 91 年至民 103 年完成的第一輪調查共 26 水域有較完善的盤點及彙整。第一輪河川情勢調查各計畫預算依流域大小以及執行年期長短有所不同，落在 250 萬至 900 萬之間，並以單一調查計畫 700 萬至 800 萬為大宗。其中於民國 93-94 執行的淡水河系河川情勢調查計畫預算為 900 萬元，於民國 94-95 年執行的濁水溪河川情勢調查計畫預算為 800 萬元。

Message 3-2 河川情勢調查作業§§31-32 修正有關調查成果呈現

(§31) 調查成果應整理出調查發現物種及保育類物種統計表、各類物種組成及數量統計表、各類物種出現環境一覽表、魚類於各區間出現狀況一覽表及分析單位距離或面積之採集量、各類物種名錄，並提出建議之指標物種。

現地調查所攝錄之生物影像或環境影像，預整理列入成果報告。且各調查樣站調查所得重要訊息應展示在地形圖上，繪製成河川環境基本圖。

(§32) 繪製固定樣站之河川環境基本圖，河川環境基本圖，以河川主管機關提供之一千分之一航拍圖，或林務局航測所出版之町原五千分之一、山區一萬分之一之相片基本圖或航空照片為底圖。

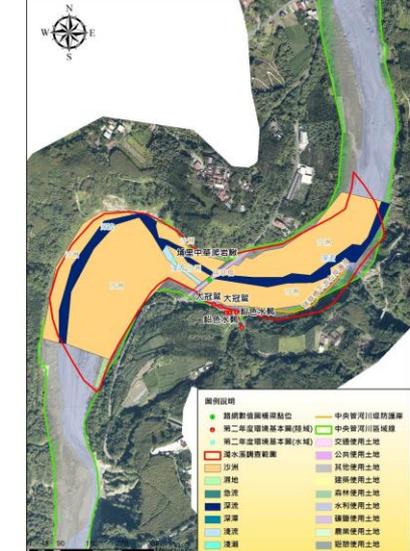
底圖應可判定調查區域內之主要植被類型及其分布情形，再配合現地補充調查，加以核對訂正，並在圖上加以分區標示樣區植被、河川棲地型態及分布位置，同時應附前述各類型棲地實際拍攝照片。

生物組成、特殊生物特性及其出現地點等資料彙整後應加註於底圖上。

（資料來源：整理自水利署，2015）

民國 104 年發布的作業要點第 24 點要求將棲地資料整併繪於河川環境基本圖，是第二輪的河川情勢調查皆應就各調查樣站的河流情況、周邊棲地、植被、水利建築改良物、生物群落等標注於基本圖上以為後續河川管理計畫參考資訊。此處淡水河及濁水溪等案例皆有依照規範繪製，操作方法及繪製成果如表 3-8。

表 3-8 淡水河及濁水溪河川環境基本圖比較

	河川環境基本圖繪製方式	例圖
淡水河	<p>以河川主管機關提供之航拍圖或林務局航測所之相片基本圖或航空照片圖為底圖，進行區域內之主要植被類型及分布情形判讀，再依據現地調查資料加以核對訂正；生物資料經整理後加註於底圖，並著重於指標性物種之繪製。</p> <p>圖 台北橋河川環境基本圖（資料來源：國立臺灣大學，2016，p.附 5-13）</p>	
濁水溪	<p>以河川主管機關提供之濁水溪水系作業區域正射影像為底圖，匯整套疊能明確顯示重要河川環境資訊（例如植被、河川棲地型態、生物組成或特殊生物出現地點等相關資料）者。</p> <p>圖 濁水溪河川情勢調查河川環境基本圖：瑞草橋（資料來源：逢甲大學，2016，p.附 5-16）</p>	

資料來源：本計畫整理

三、河川情勢調查之資料庫建置

為因應「政府資訊公開法」以及「開放資料（Open data）政策」，各河川情勢調查成果亦有不同的形式及平台予以公開，以嘉惠使用者。淡水河河川情勢調查成果目前已納入水規所所開發之河川情勢資料庫管理系統，該資料庫管理系統可簡便的將資料上傳。完整資料儲存於管理系統關聯式資料庫中提供相關單位查詢運用，部分資料經服務網頁窗口提供給一般民眾（國立臺灣大學，2016）；另一方面，濁水溪河川情勢調查成果業已上傳至水利署「河川情勢調查資料庫」以及「中央管河川空間資訊系統」，以圖像化的閱覽方式呈現（水規所河川環境資訊平台

https://ire-123.wrap.gov.tw/integration2017_wrpi_river/)；其中生態資源資料庫部份，主要分為自然環境、自然資源、生態調查、環境品質、社會經濟、土地使用、交通網絡、公共設施與基本地形圖等九類上傳，並視各計畫需求建議增補系統資料庫建置（逢甲大學，2016）。我國另採用一套由全球生物多樣性機構（Global Biodiversity Information Facility, GBIF）所發展的生物多樣性資料發布平台「Integrative Publishing Toolkit (IPT)」，將河川情勢調查所得之生物多樣性調查資料以 DwC-A 資料格式公開發布並登錄於 GBIF 資料入口網，除了提供國內資料需用者檢索途徑，亦達成與全球生物多樣性資訊共享的目的（林克羣，2015）。然而雖河川情勢調查資訊已有平台呈現，但其內容與空間的整體狀況較無涉，資料側重河川經營管理業務，以及調查統計的數據資料，因此對河川棲地、河相現況之掌握尚無法用於空間規劃管理相關作業中。

四、河川情勢調查之評估分析

Message 3-3 河川情勢調查作業§31、§34 有關調查評估分析

（§31）生物調查成果應視調查數量辦理相關的生物歧異度指數分析。植物調查成果應辦理自然度分析、重要值分析。

（§34）生物調查成果配合河川環境資料，應進行下列之分析與評估：

1. 既往文獻或前回河川情勢調查成果與本次調查成果之比較。
2. 水、陸域動、植物之生態特色及其分布狀況。
3. 各類物種出現與河川環境關係。
4. 臺灣特有種與保育類物種出現與河川環境之關係。
5. 外來種出現對河川環境之衝擊。
6. 河川棲地與生物棲息之關係。
7. 應用物理指標、化學指標、生物指標，辦理河川環境品質評估分析，並與前期成果比較。
8. 對象河川之生態保育課題探討。
9. 土地利用、河川空間利用與河川生態之關係。
10. 河川環境管理與河川治理應注意事項（包含生態保育措施規劃設計應注意事項）。
11. 套疊相關單位保護區圖層及現地調查成果，彙製大、小尺度生態影響區位圖，其製原則另訂。

（資料來源：整理自水利署，2015）

河川情勢調查要求各承辦單位依據調查成果進行相關分析與評估，其中有關棲地環境影響評估及展示，主要有植物自然度分級、各類河川環境品質評估分析及套疊各單位保護區圖資。其中，淡水河的植物自然度分級評估分級方式參考「行政院環境保護署-植物生態評估技術規範」，並依照「作業要點附表六：植物自然度分級原則表」的規範，將自然度

分為六級，自然度 0~5 分別為人工建地、裸露地、農耕地、造林地、原始草生地、天然林地等（如表 3-9）；濁水溪則是另外採取 Németh & Seregélyes（1989）發展出的分類，定義自然度 0~5 分別為無植被區、完全破壞區、重度破壞區、輕度破壞區、半天然區、天然區等六級（如表 3-10）。

另外，兩個計畫在保護區套疊大小尺度生態影像區位示意圖的繪製方式亦有所不同：淡水河的大尺度生態影響區位示意圖顯示保育廊道、重要棲地環境、保護區及自然保留區等大範圍的生態環境，小尺度者著重在特殊物種及保育類物種的點位繪製（台灣大學，2016）；濁水溪大尺度生態影響區位示意圖判釋內容與淡水河大致相同，惟小尺度著眼於繪製與保育治理工程設計、施工最有關聯的生態資訊，以微棲地進行考量，並依據小尺度生態影響區位分級原則（如表 3-11）分為重要生態影響區（紅色）、次重要生態影響區（黃色）、人為干擾區（綠色）等三級（逢甲大學，2016）。

表 3-9 淡水河植物自然度分級原則表

自然度	植物社會狀況	說明
5	天然林地	包括未經破壞之樹林，以及曾受破壞，然已演替成天然狀態之森林；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。
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。
3	造林地	包含伐木跡地之造林地、草生地及火災跡地之造林地，以及竹林地。其植被雖為人工種植，但其收穫期長，恒定性較高，不似農耕地經常翻耕、改變作物種類。
2	農耕地	植被為人工種植之農作物，如果樹、稻田、雜糧、特用作物等，以及暫時廢耕之草生地等，其地被可能隨時更換。
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。
0	人工建地	由於人類活動所造成之無植被區，如都市、房舍、道路、機場等。

參考資料：水利署，2015，參考自行政院環境保護署-植物生態評估技術規範

表 3-10 濁水溪自然度系統之分區及定義描述

自然度	分區	定義描述
5	天然區	原生植被未受破壞且幾無人為干擾之天然林。
4	半天然區	原生植被曾受破壞但時間久遠，原始植生已自然演替，且現階段幾無人為干擾之次生植群之次生林；或受立地因子重複干擾限制，使其演替終止，長期維持相同植被形相，如天然竹林及天然草地等。
3	輕度破壞區	原生植被曾受輕度破壞，但仍保有部分原始植生，且現階段人為干擾頻度較低之人工林。
2	重度破壞區	原生植被曾受重度破壞，幾無留存原始植生，且現階段干擾人為頻度較高，如耕地、果園、公園綠地及草生荒地等。
1	完全破壞區	原生植被曾受嚴重破壞，幾無原始植生，處於干擾程度高，環境不穩定之狀態，如週期人為干擾之墓地，以及天然造成之無植被區，如海洋、水域環境及裸露地。
0	無植被區	地表遭人造設施掩蓋，無任何植被；如人造設施、軍事用地、道路及鐵路等。

資料來源：逢甲大學，2016，p.3-52，調整自 Németh & Seregélyes, 1989

表 3-11 濁水溪小尺度生態影響區位分級原則表

敏感區分級	分級原則	環境生態型態	工程設施應注意事項
重要生態影響區（紅色）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 具有生物多樣性高、重要物種保育、水資源涵養、防洪、滯洪、NGO 團體或民眾關注、有歷史文物保護意義之設施位置，為不可回復的資源或河川管理必須保留的地區。 2. 河川環境品質評估為河川棲地環境大致維持自然狀態，生物結構與功能未受干擾或破壞。 3. 植物調查成果自然度 5。 	<p>河畔以天然林為主、水域棲地型態自然豐富、濕地、保育類動物或珍貴稀有植物出現地等未受人為干擾或破壞的地區。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 河川管理使用分區劃設為生態保護或防災管理為主。 2. 河川治理工程選址時必須避開或採行生態保育措施。
次重要生態影響區（黃色）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 局部地點具有潛在重要價值（如前述潛在重要敏感地分級原則）。 2. 河川環境品質評估為河川棲地環境部分遭受干擾或破壞，生物結構雖有所缺損但仍可維持基本功能。 3. 植物調查成果自然度 3-4。 	<p>河畔為天然林、竹林混合林、裸露礫石河床及草生地河床等，土地無高使用強度區域。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 河川管理使用分區劃設為環境教育或自然休閒為主。 2. 河川治理工程需有配套的棲地保護及復育。

敏感區分級	分級原則	環境生態型態	工程設施應注意事項
人為干擾區 (綠色)	1. 人為干擾大的地區或已受人為變更環境。 2. 河川環境品質評估為河川棲地環境受到嚴重干擾，生物結構處於嚴重失衡狀況，無法維持基本架構及功能。 3. 植物調查成果自然度 0-2。	已設置有河防建造物，堤內土地有房屋、道路、農墾地及土地為高使用強度區域。	工程進行需注意施工後的環境保護。

資料來源：逢甲大學，2016，pp.6-52~6-53

濁水溪另外運用了符合台灣河溪環境特性的「河溪環境快速評估系統(Stream Environment Rapid Assessment System, SERAS)」進行小空間(及河川管理使用分區)的各方面生態系統量化指標進行綜合性研判。此評估系統係利用棲地物化環境及水生物群聚等兩大類進行評估，透過一系列指標的計算及評估位生態系統的品質進行評分，並據以分為優良、佳、普通、差、極差等五級，並據以提出對應的管理原則與策略(逢甲大學，2016)。此處僅介紹河溪環境品質的評分及對應分級如表 3-12。

表 3-12 河溪環境品質分級準則表

品質分級	評分	生態系統	具體徵候	管理原則
優良	8~7	棲地環境及生物結構與功能未受干擾或破壞，生態系處於極穩定自然狀況	1. 生物相豐富無外來魚種 2. 低忍耐度生物族群種類及數量豐富 3. 沿岸植被繁茂 4. 水質優良 5. 水量豐沛 6. 河相穩定 7. 水域棲地型態多樣	保育：保護與保存
佳	7~6	棲地環境及生物結構與功能遭受輕度干擾或破壞，生態系處於極穩定自然狀況	1. 無外來魚種或少數外來魚種 2. 低忍耐度生物族群種類及數量尚豐富 3. 沿岸植被良好 4. 水質輕度污 5. 水量尚滿足生態基流量 6. 河相輕微不穩定 7. 水域棲地型態多樣	復育、限制與追蹤
普通	6~4	棲地環境及生物結構與	1. 低忍耐度生物種類少 2. 沿岸植被單調而稀少	復育與有限利用

品質分級	評分	生態系統	具體徵候	管理原則
		功能遭受中度干擾或破壞，生態系處於潛在失衡狀況	3.水質不佳 4.外來魚種增多 5.流量維持生態所需但略有不足 6.河相不穩定 7.水域棲地型態尚可	
差	4~2	棲地環境及生物結構與功能遭受重度干擾或破壞，生態系處於嚴重失衡狀況	1.低忍耐度生物族群消失 2.沿岸植被單調而稀少 3.水質嚴重污染 4.幾全為外來魚種 5.流量接近於需求下限 6.河相中度不穩定 8.水域棲地型態單調 9.棲地零碎化	復育及有效利用
極差	0~2	棲地環境及生物結構與功能遭受嚴重干擾或破壞，生態系處於極度失衡狀況	1.生物完全消失 2.沿岸植被消失 3.水質極度污染 4.棲地零碎化 5.河相極度不穩定 6.污廢水任意排放 7.人工化渠道 8.水域棲地形態單一	暫時棄置

資料來源：調整自逢甲大學，2016，pp.6-44~6-45

五、調查成果及應用

河川情勢調查及相關河川環境評估之成果，除為水利單位辦理相關管理業務及後續治理檢討依據，其豐富的生態及環境資訊亦廣為政府計畫、學術研究以及民間環境教育活動所應用（中興工程顧問有限公司，2013；水利署，2015；水規所，2019）。為遵循國家重要上位計畫「國土空間發展策略計畫」、「國家氣候變遷調適政策綱領」及「黃金十年國家願景計畫」中與河川治理有涉之策略，亦持續辦理尚未完成防災減災及環境營造之河段，我國在「重要河川環境營造計畫（98-103年）」於民國103年底屆滿後接續有「重要河川環境營造計畫（104-109年）」，作為治理策略的延續。其中，河川情勢調查的辦理及成果有助於使重要河川流域能有效整體治理，為生態保育、水土資源保育及棲地環境等面向提供資訊以達到流域整體治理規劃及綜合治水目的（水利署，2014）。

第四節 我國建立 Biotope 制度之評估分析

Biotope 制度雖於德國行之有年，目前亦推廣至歐盟建立共通標準，且應用於空間規劃、生態保育、氣候變遷調適等相關科學研究與實務政策中；然我國若欲建立並推動相關制度，仍應經過審慎評估與分析，俾使德國制度足以借鏡之處能與我國既有制度互為連結，在後續推動上也能符合我國空間規劃發展脈絡與需求。故本節將比較德國柏林邦、下薩克森邦與我國各項調查制度後，提出我國建立 Biotope 制度之必要性、適宜性、可行性及成本效益分析，以銜接後續章節探討 Biotope 制度架構，及其利用於國土計畫之土地使用規劃與管理面上可具體解決事項。

一、必要性分析

回顧本計畫有關德國 Biotope 制度與我國國內既有調查制度之文獻回顧，可知我國雖有空間調查與相關基礎資料，但調查目的多半為空間利用管理之所需，且未有整體國土根據空間特性進行分類、調查之環境生態資料庫，因此各項調查成果常因調查尺度、調查時間、資料處理精細度之不同，加上部分任務導向之調查，僅有點位資料，或甚至無數化圖面資料，因而無法將不同資料於疊合後直接使用，更無法進行後續相關評價與量化分析。此外，Biotope 制度所支持的地景規劃作為協調空間計畫與部門計畫的調節制度，亦與國內現有空間規劃制度不同，我國國土利用的擘劃上，欠缺堅實環境價值評估與分析，致使各部門計畫間未能充分協調並落實於整體空間規劃中。而國土計畫旨在確保國土安全、保育自然環境與人文資產、促進資源與產業合理配置，並強化國土整合管理機制，前述目標須奠基於土地資源特性與環境容受力，同時兼顧地方發展需求，而系統性、階層式、中性指認空間結構的 Biotope 分類與調查方式，可提供完整空間資訊，並用以後續附加量化評價，作為國土治理做整體空間策略與細緻土地使用管理的重要工具，亦是跨部會協商與民眾溝通的基礎資訊。

由此觀之，群落生境在制度面提供一個實施不同尺度空間計畫擬定與小尺度個案開發的基本依據，用以過濾出基本的區位適宜性，足以銜接政策環評以及更細緻的個案環評。而且，如此的環境生態資料庫的存在目的，在於支持開發利用所帶來的生態環境侵擾能適度量化，並有序、穩定地評估，進而可被有效地補償。換言之，此機制之存在除了呈現整體（陸域）國土的普遍性生態環境調查與資料建檔外，更是空間計畫的輔助性機制，藉此機制使得複雜的空間環境生態資訊，得以透過科學化

評比，建立支撐整體空間規劃進行侵擾調節的操作標準。

綜觀德國 Biotope 制度與我國調查制度，仍多見發動目的的不同導出相異的資料成果，現階段而言我國於群落生境的宗旨尚有推動空間(相關比較見圖 3-2 與表 3-13)。從我國需求以觀，群落生境在空間規劃與管理制度上，可以在兼顧人為利用與自然環境永續之思考，且可大幅度合理化規劃作為與系統化相關評審、擬訂計畫程序，並且也是操作侵擾調節機制所不可或缺者。尤其，關於《國土計畫法》第 26 條所規定使用許可機制之操作，當開發行為位於國土保育地區與海洋資源地區時，必須實施生態補償措施，反映生態侵擾-調節機制之特徵。惟如何測度侵擾與計算應補償之程度，無疑皆需要一定之方法使生態環境之功能與品質得以適度量化與評價，而群落生境調查所得之資料系統，正是足以提供前引條文所規定生態補償機制之運作所需；同時甚至可以擴充其運用於城鄉發展地區、農業發展地區之土地開發利用，提供其作為控管、審議之依據。更何況，目前關於使用許可審議相關規範仍在研擬過程，群落生境調查成果與其機制也可以用來與之連結。

	Biotope調查	國土利用調查	森林資源調查	河川情勢調查
分類	具系統性分類方式 多叻生態區植生等外在環境土地覆蓋	土地使用	注重林型差異之土地覆蓋	依各河川情況及水利工程管理需求個別訂定
調查製圖	內業相關圖資及資料彙整、圖資預處理及判釋 外業現地調查、紀錄回報、製圖、檢覈 政策化、制度化的定期維護與資料更新			現地及樣區調查 外業現地採樣調查記錄
資料庫	調查成果可全面範圍整合至NGIS資料庫 與現有調查制度介接的方式尚待研究	森林資源調查成果已與國土利用調查成果建立對應方式		河川別公開調查報告，並上傳水利署相關平台
生態分析	依據一般原則的基本價值與風險衝擊、加上特殊指標予以評定生態價值分6級	無，皆為經營管理業務需求之調查，較未針對地表及生態實際情形多做討論，亦較無涉生態分析		具6級自然度分級的生態分析資訊
調查應用範圍	國土規劃（部門計畫協調、國土保育、縣市發展願景）與土地利用管理（使用許可審議、生態侵擾調節）	提供各界相關業務應用	用於林務經營管理、建置林業部門溫室氣體國家清冊等	了解工程區內生態資訊

圖 3-2 我國主要調查制度與 Biotope 制度之比較

臺灣因地理區位、氣候特徵形塑獨特的多元地景，因而有豐富的生物多樣性，迄今卻尚未能將其特殊性透過系統化分類方式記錄因地理、地質、氣候條件塑造的植生分布特性；透過群落生境分類或許有機會完成相關資料庫建立，並透過生態評價系統，作為空間資源管理與利用之基礎。根據國內過往已有國土利用現況調查、森林資源調查與河川情勢調查等空間資訊，加上國土利用監測整合計畫的遙測分析成果與農林航空測量所之航照圖資，可作為群落生境調查內業判釋的基礎，則不論後續採取全境式調查或選擇式調查，均可縮小田野調查所需的時間與範圍。因此，奠基在既有的空間資料成果上，加上系統性的群落生境分類，可作為田野調查的重要基礎，並期以現調所得的群落生境資料反饋於既有的空間平臺（如國土規劃入口網，NGIS）上。

Message 3-4 德國群落生境發展簡述與後續影響

群落生境制度在德國的發展已有上百年的歷史，從學術研究到立法保護重要群落生境，再到現在邦聯與各邦皆依據環境物理與生物特性訂定分類原則與評估標準，有其不同時代的發展脈絡依據：應用生物基礎研究探討複雜環境中，每個物理環境的實際狀態及生物與其生活空間的互動關係，開啟了群落生境分類；爾後因 70 年代快速都市化與工業發展的破壞，讓環境部立法推動群落生境保護，以確保生物多樣性與生態系統服務功能；各邦也根據《德國聯邦自然保育與地景維護法》的基本精神，於 1980s 年代以後，陸續推動並完成群落生境分類、調查與評估，以作為空間規劃、生態保育與土地利用管理的重要基礎。近年來，此一系統的應用與實驗也逐漸擴展至歐洲大陸以外地區，在東亞最經典的案例就是韓國的首爾。

Message 3-5 現有個案環境影響評估與群落生境調查評估之不同

從個案開發（使用）許可角度來看，個案環評所實施有限空間範圍內、以化學與動物物種為主之環境生態調查，此種以物種為主體之小範圍生態調查，容易落入單一基地的思考範疇。同時，這也促使大尺度空間範圍內關於特定利用的區位條件與潛在地點，更容易被釐清或發現。

Biotope 分類與製圖乃是依照地理區位（生態區）、植生（優勢種）、土地利用情形及植群結構組成為分類原則系統化分類後，再以遙測、航照圖輔以現場調查匯集而成的空間資訊，整體性空間環境生態資訊的調查與蒐集，旨在強化不同尺度下空間區位特性的掌握，能完整、與時俱進的將調查成果顯現為每塊基地與鄰近環境之現況與關係，也能透過空間資訊分析了解環境變化的脈絡。

表 3-13 德國群落生境與我國相關調查制度比較

調查資料		德國		臺灣		
項目		Niedersachsen 下薩克森邦	Berlin 柏林（邦）	國土利用現況調查	森林資源調查	河川情勢調查
概要	主管機關	自然保育主管機關 (NLWKN)	空間規劃部門	內政部	行政院農業委員會林 務局	經濟部水利署水利規 劃研究所
	辦理目的	「Biotope」一詞，用以定義在複雜環境結構 下每個物理環境的實際狀態，在空間規劃及 發展過程中加以評估保護以確保生態系統及 生物的多樣性		彙整我國土地利用現 況作為未來規劃建設 之基礎	我國經濟社會發展需 掌握森林資源及條件	為掌握完整河川資訊 並納入環境關懷與保 育意識而進行調查
	法源依據	聯邦層級以《德國聯邦自然保育與地景維護 法》為主，並另受 Natura 2000、棲地指定、 鳥指令、動植物棲地指令的規範 《下薩克森邦自然保 育與地景維護施行 法》		國土計畫法及國土利 用現況調查辦法	-	《河川情勢調查作業 要點》
	《下薩克森邦自然保 育與地景維護施行 法》	《下薩克森邦自然保 育與地景維護施行 法》				
分類	分類原則	第一階為地景單元， 第二階根據地理區位 ／生態區、土地利用 ／人為擾動程度，第 三階根據優勢種、河 相等分類	第一階的分類原則為 熟知的地景單元，第 二階根據地理區位／ 生態區、土地利用／ 人為擾動程度，第三 階根據優勢種、河相	依據土地使用類型及 現況進行分類，並納 入林務局及水保局分 類系統	第一階分類採用聯合 國氣候變遷特別委員 會「農業、森林與其 他土地利用」分類方 式，第二階分類調整 自過往調查成果及我	河川情勢調查涉及眾 多河相、環境及植生 物的描述型分類，與 群落生境的階層分類 需求不同

			等分類		國森林經營需求	
	分類成果	三階分類，目前版本共計有 13 大類、165 次分類、667 小分類	三階分類，目前版本累積有 12 大類、96 種次分類及 7,483 種小分類	109 年以後使用土地利用分級分類系統表（陸域部分），分 9 大類、48 中分類、93 小分類	二層分類，第一層 6 大類，第二層 27 類	-
調查	調查方法	採選擇式群落生境調查與製圖方法，調查方式結合當年度彩色航攝圖判及田野調查以進行實地校正	採全境式製圖與調查方法，第一階段先疊合航照及其他二手資訊圖，第二階段再以田野調查驗證	內業蒐集航照等等圖資進行整併、外業調查工作實地檢視紀錄	內業串接資料釐定國有林事業區界，外業調查工作以航攝、採樣調查等為主	內業蒐集過往相關研究及調查資料彙整，外業現地採樣調查並記錄，後續進行成果之評估及分析
	調查工具（基礎圖資等）	尺度包含 1:10,000、1:5000	柏林的調查尺度共分為三種：1:500、1:2,000-1:5,000、1:10,000；田野調查可為 1:2,000-1:5,000	基礎圖資包括：航拍正射影像、地籍圖、臺灣通用電子地圖、前期國土利用現況調查成果、道路及設施等資料	運用林務局農林航空測量所空載數值航照相機或掃描儀取代傳統類比式影像	河川概要、流域概要、流量及水質、河川型態、既有生態調查資料及前期河川情勢調查成果資料等。
	調查機關/人員	特殊地區由公部門負責，其他委由具群落生境調查的學校系所或專業顧問公司標案進行調查	具專業背景的產官學單位參與調查	由國土測繪中心測量隊及委外方式辦理	行政院農業委員會林務局	委外合作（大學團隊、工程顧問公司等）
	調查經費	每年預算視調查範圍各有不同，平均約 500,000 歐元	-	第二次全國性國土利用現況調查經費共 2 億餘元，後續逐年辦理更新維護的經費有別，109 年辦理至第三級經費為 6260 萬元	第四次森林資源調查經費約 1 億 8 千餘萬元	依標案預算，第一輪（民 91-103）經費落在 250 萬至 900 萬之間

108 年度「Biotope 應用於國土計畫相關機制之建立」
先期規劃委託專業服務案 總結報告書（定稿本）

資料庫建置	資料庫建立方式/管理 e.g.圖台	滾動式更新資料回饋於資料庫系統中，並呈現於互動式平臺	電子圖資建置與維護由 YADE-GIS©-Fachschale-BTK 計畫進行，並有圖臺提供查詢	內業編修人員使用國土測繪中心開發的 imap 軟體或其他 GIS 軟體進行資料建置	已完成全島林地的林型土地覆蓋型圖貯存於地理資訊系統資料庫中；第四次調查亦建立立體林型數化平台環境供相關部門作業	水利署「中央管河川空間資訊系統」、水規所「河川情勢資料庫管理系統」及「河川環境資訊平臺」
	更新頻率	原則上每 10 年進行一次圖資更新，但平時亦滾動式修正調整個別資料	原則上每 10 年進行一次圖資更新，但任何開發發生時皆會調整	每五年至少辦理一次國土利用現況調查；人口聚集之快速發展變遷區自 2016 年起每兩年更新一次	102 年起展開之系統樣區複查作業規劃每 5 年複查一次，偏遠樣區每 10 年複查一次，並將對外報告頻率定為 5 年一次	作業週期為 6 至 12 年為一週期，實施頻率依政策及預算而定
生態價值評估	價值評估方式	有生態補償「點數價值計算法」三大評估原則（群落生境的再生復原能力、水位下降與地下水關聯性的脆弱度、營養鹽投入脆弱度（尤其是氮），以及更細緻的瀕危群落生境紅皮書評估準則之四大原則	針對群落生境的價值計分方式考量基本價值（如瀕危物種、稀少性、植生組成等）與風險衝擊（如再生可能性、再生區位等），並衍生出風險的 8 級分類	-	-	《河川情勢調查作業要點》植物自然度分級原則表將植物生態分為六級；濁水溪另外採取 Németh & Seregélyes（1989）的六級分類描述自然度

資料來源：本計畫整理

二、適宜性分析

(一) 用途

完整的群落生境系統包括環境基本資料、評價工具與應用分析，可透過 GIS 做空間疊圖、亦可用統計軟體進行評價分析，尺度上可於圖臺呈現跨部會協商、共同研擬政策的重要資訊，也可細緻反映小基地社會與文化脈絡於空間所呈現的結果，因此不管是公部門、企業或個人等各種利害關係人之權益影響，均可透過此等資訊與評價進行協商。如前言，群落生境與環評的差異（整體環境狀態，連同評價），在於群落生境系統是一種系統性資料庫連同伴隨之評價結果，足以提供廣域性、不同尺度空間規劃之用。此外，有別於環評僅以小範圍、化學與物種為主的調查成果，群落生境能呈現空間（超越個案範圍）上的整體生態訊息，同時可反映人（物種）與空間（棲地）間的脈絡關係。因此，這在類比上可以作為政策環評的基礎，卻與個案環評對基地生態環境不以單元空間為主的細緻調查仍有差異。故在使用上，一個開發案的個案環評若輔以群落生境調查資料，將可運用本機制計算侵擾及規劃後續平衡措施。因此，群落生境之應用除可做各種不同保育目標之監測與計畫外，亦可就空間特性、發展脈絡與願景做各種空間規劃與土地使用侵擾調節規範，以達保育與發展動態調節之永續發展。故對照國內既有調查制度與國土計畫規劃與管理之需求，Biotope 可協助應用面向包括有：

1. 勾勒國家重要生態保護區及生態廊道

國內雖有以自然保育為目的立法所劃設的六類自然生態保護區（包括「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」等 6 類型），各類保護區因不同法源、不同主管機關劃設，且未必有清楚類型與邊界而致管理成效不一。前述保護區主要為中央山脈保育軸，然國內特殊生態區位、氣候、地形、土壤所形塑的多元地景與所樣生態，各地特殊生態環境往往被忽略，尤以淺山地區及沿海地區為甚。Biotope 資料與生態評估成果，可彰顯前述地區動植物特殊性之生態價值，用以協助重新勾勒國家生態保護區與生態廊道，並據以進行空間規劃與土地利用。

2. 檢討國土功能分區之類別及界線

第一版公告之國土功能分區分類乃參考各目的事業主管機關劃設公告之保育（護）區、環境敏感區來劃設國土保育地區，而非奠基於整體綜合評價之環境生態價值。此外，此版國土功能分區界限之劃分在山區參採環境敏感地區劃設範圍、平地則套疊地籍圖，因製圖比例尺不同，有諸多討論疑義。Biotope 據環境事實劃設之坵塊邊界可作為後續國土功能分析檢討的重要基礎，重新討論功能分區劃設歸屬與邊界。

3. 環境規劃與土地利用

現行國土計畫之土地利用乃排除第一級環境敏感區及優良農地後，就區位、交通、公共設施服務水準、水電資源供應等條件進行評估，然整體人口與產業配置、公共設施與交通計畫，並未充分考慮土地資源價值而設，利用強度亦以土地分區使用管制規則而定，基地與鄰近環境關係未能完全規範。Biotope 所提供的空間資訊及生態評估，能反映土地之生態價值與功能，可作為土地利用合理性評估項目之一，俾使土地適性適用、兼顧保育及發展。

4. 侵擾調節與生態補償

現行非都市土地開發許可執行方式，係根據申請開發範圍核算其應留設保育用地面積，變更開發基地若位於山坡地，更應繳交山坡地開發利用回饋金；然各基地開發條件不同，非位於山坡地之基地之用地變更亦可能造成侵擾而致生態系統功能減損，現行規範以面積核算保育用地或未來應繳交之國土保育費未能反映開發所造成的生態功能減損，期 Biotope 之資料與生態評估能協助開發或使用許可案件有關侵擾調節與生態補償之規範。

（二）使用尺度與後續應用

群落生境所包括的空間資訊除空間結構組成（地質、植物、動物、人為組成）與無生物區位組成（水、溫度、質量平衡）外，更可反映生物（動物與人類）活動與區位間的相互影響，以為生態、文化、社會、經濟等價值的討論基礎；因此，群落生境資料所掌握的生態、物理等核心空間資訊，可應用於不同尺度，包括

有：1. 在國土計畫推動過程中滿足基礎資料與評估準則的需求，提供各級空間綜合計畫與部門計畫在擬定階段研判之用；2. 提供個案基地與周邊環境生態上之脈絡關聯，故亦可用在審決個案使用(開發)許可與侵擾-調節之估算，避免不當或超限的空間計畫，對生態環境造成衝擊、影響在地文化底蘊，更可避免造成公共投資之經濟衝擊影響；3. 隨著資料庫系統的建立及更新，可以掌握國土環境生態上的變化趨勢，進而提供整體國土對未來做出預防性擘劃的基礎。

《國土計畫法》第六條揭示國土計畫之規劃基本原則，除參考國際公約與相關國際規範外，亦應考量本土自然條件與資源供應能力。參考德國群落生境圖資與評價應用之作法，能整體呼應《國土計畫法》第六條中之各種規劃基本原則，讓土地使用兼顧環境保育原則(動態保育)，避免落入發展與保育的零和對立，更可建立公平有效之評估與管理機制，故鑒於其對於不同尺度下空間規劃之輔助機能，甚至如前所言，其運用於審議、控管各種使用許可案件(尤其國土保育地區與海洋資源地區之侵擾調節)，當認為群落生境制度對於運用在我國，在法制面上可謂足以提高相關規定執行操作的透明度與合理性，而具有適宜性。

Message 3-6 群落生境資料庫於國土計畫推動之重要性

群落生境資料庫所反映的各種物理、生態等空間現況，可作為土地適宜性分析與成長管理的重要基礎，讓國土利用符合地利條件潛力與限制，更可根據不同區域之土地現況、配合整體發展脈絡與未來發展目標，制定整體發展規劃，讓陸域與海洋的資源利用符合永續目標、整合多元需求、並建立使用秩序，不管是做各級空間策略規劃、抑或是土地開發許可使用，所做計畫是為農業發展或其他產業使用，均能因應氣候變遷的衝擊影響，確保國土防災與調適能力。

三、可行性分析

(一) 政策面

《國土計畫法》自民國 105 年中正式實施後，按第 19 條規範內政部為主管機關，積極蒐集、協調及整合國土規劃所需之基礎資訊與環境敏感等空間資訊，以了解國土包含陸域、海域之各種土地利用情形；同時亦統整協調水利署、林務局、水保局共同進行國土利用監測工作，該計畫雖以掌握土地利用變異為主體，但各單位加值利用工作，時已對土地覆蓋圖資有初步掌握。對以土地覆蓋為分類原則、亦呈現生物(含人類)與土地關係的群落生

境而言，國土計畫法第 19 條實已提供資料蒐集與建置之可行性，且在已有的國土圖資整合工作平臺上，可進一步討論統一分類原則與調查格式的相關做法。

此外，同法第 26 條中規範未來使用許可申請案件應準備相關書圖，並考量土地使用適宜性、環境容受力等分析，對國土保育地區與海洋資源地區更應就環境保護、自然保育及災害防治等目標，避免生態環境損失，進一步採取彌補或復育之有效措施。然目前國內常因生態資料之缺乏，致使土地利用改變時陷入開發與保育之對立衝突；包括生物與土地關係之群落生境資料，及據此資料進行生態價值評估成果，加上相關部會完成的重要物種資料，可協助國土保育地區與海洋資源地區在未來有使用許可案件申請時，可迴避高生態價值與環境衝擊風險區域，並藉以訂定有效生態補城措施。農業發展地區與城鄉發展地區在該條條文中雖未明訂相關規範，但根據群落生境生態評估所為之自發性補償或復育措施，亦可訂出相對應的生態優惠，酌減國土保育費，以維護環境基本生態系統服務功能。

（二）執行面

有關 Biotope 分類、調查製圖與評估應用等完整操作之執行可行性，可從預算、組織分工、技術與資料庫建置時程等面向加以說明。

1. 經濟（預算）

國內目前主要投入空間資訊調查之三大調查計畫之預算編列，依照調查規模、範圍、大小及年期各有不同，約落於每案數百萬元（單一河川之河川情勢調查）與上億元（如國土利用現況調查與森林資源調查多年期計畫）之預算編列。分析我國群落生境調查資料可以現有土地利用與土地監測計畫等圖資套疊、判釋後，未具植生覆蓋的空間範圍（如聚落、商業區、街道、裸露地等）可以判釋成果為主，都市內的綠地與開放空間亦可與既有環境圖資套疊後獲得基本資訊；其他具保育價值或重要人文地景則可根據國土計畫推動需求分批進行田野調查。參考德國下薩克森邦進行選擇式群落生境調查之預算需求（年平均約五十萬歐元），輔以循序漸進推動之調查方式，應不致造成政府預算編列之壓力（說明詳見四、成本效益分析）。

2. 組織架構與分工

我國目前並無真正對於整體國土環境生態資訊系統之規範，而較相近之法規為國土計畫法中關於調勘與國土白皮書等規定。審酌國土整體環境生態系統資料庫之建置，僅為環境事實之調繪，並不涉及民眾權利義務，因此基本上應該在實體規範部分尚無增訂相關規範之必要。惟關於組織與程序（含預算）等事務，及進一步細節性分工，則應於國土計畫法及相關子法，適度增訂規範予以補足；蓋就國土計畫法第 19 條規範而言，內政部所擁權限，嚴格言之，具有綜整性，部分資料仍可能必須來自其他部門主管機關，如水文資料之於水利署。至於主管機關之考量，則以透過國土計畫法相關規範為前提下，仍以主管國土計畫系統之內政部承辦為原則，但可使此系統之運用橫向連結到其他部會之運用，並可藉此系統化分類項目，再就不同地景生態系統單元（森林、流動水域、靜態水域、海濱等）之分類原則，由內政部主導維持既有調查計畫之部會合作與分工。

3. 技術（調查時應備資料與技術）

群落生境的發展在德國超過上百年的歷史，原因除過去無電子圖資與網路連結外，作為基礎圖判的遙測與航照影像解析度亦較差。然而奠基在國內既有的各種基礎圖資的建立，加上先進的遙測與航照影像，讓基礎圖判工作準確度提高，加上地理資訊系統工具的進步，部分圖判（如農業作物類型，圖 3-3）甚至可以透過模組分析以達自動化判釋，大大縮短圖判等準備工作的時間。此外，因為網際網路與智慧型手機的便利性，加上各種應用程式的編寫，田野調查的工作模式亦不必然是傳統紙本記錄再轉電子化的作業方式，此等技術除提高具生態與植物專業田野調查人員的工作便利性，亦帶動公民科學的可能，讓參與過基本調查訓練的一般人亦可協助部分田野調查工作。

簡言之，群落生境資料處理包括「內業判釋、套疊基本圖資」、「外業田野調查」與「內業資料除錯處理」，調查前後的內業工作涉及遙測、航照判釋與 GIS 圖資彙整，僅需根據已定義的分類系統彙整圖資即可；田野調查則會涉及特定生態知識與調查能力，無可否認是群落生境資料最重要的環節。有關此點，勢必涉及一方面必須與相關專長之學院合作，更需要透過相關

課程培養相關民間作業人員生態調查專業能力，此部分對於後續持續追蹤、更新資訊工作，更是不可忽視。

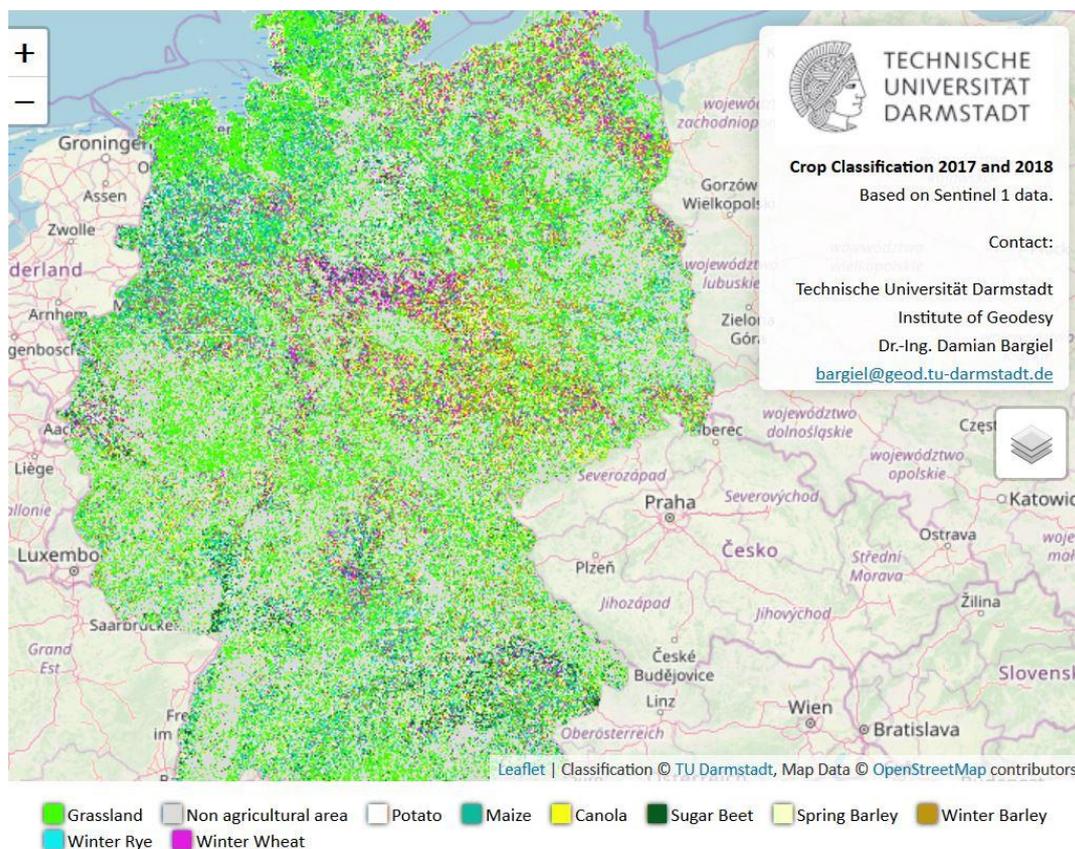


圖 3-3 德國作物類型圖

資料來源：TU-Darmstadt

4. 資料庫建置時程

群落生境資料庫之建立除圖判與既有圖資彙整外，十分仰賴田野調查所獲得的空間現況資訊。如前述，德國各邦第一期資料完全建置雖需要 20 年以上時間，即便現有圖資精準度與調查技術之進步可縮短臺灣推動相關調查之時間，但仍推估需 10 年左右的時間；因此大體上應該無法配合民國 110 年縣市國土計畫發布的時間點。然而一旦分類定義確認，在既有國土資料彙整工作平臺分工下開始執行田野調查工作，隨著資料的累積，加上能夠針對個案許可審決與侵擾調節機制運作之前，已獲得之資料仍可提供各級國土計畫與部門計畫之參考。準此，短期（1-2 年）內除應建立機制架構與檢討相關法律外，並應盡快開始進行相關人員教育訓練與示範區之實地調查與蒐集，以作為具高度討論價值之國土功能分區劃設基礎，讓民國 114 年

公告之國土功能分區圖可以更符合土地資源、空間特性與發展脈絡。此外，配合縣市國土計畫第一次通盤檢討（民國 115 年）與全國國土計畫第一次通盤檢討（民國 117 年）時程，未來可隨逐年的國土利用現況調查更新維護作業，適當加入群落生境調查分類與製圖作業，並將成果應用於通盤檢討與後續調查相關工作中。

綜合前述，以法源依據來說，可以直接引據國土計畫法既有規範（第 19 條），因此目前對於建置整體性生態環境資訊系統應該不至於引發修法。相關問題反而在於群落生境資訊系統的核心為植物學與生態學，亦需要大量具前述專業背景之現地調查人員；蓋相關的調查與資料蒐集十分仰賴合宜的空間單元分類，此等分類除參考國外之原則與邏輯外，更需奠基在臺灣特有的風土植被特性，因此建立之分類單元與評價準則，才能實際反映臺灣獨有的生態與土地資源特性。有關此點，此與相關調查人員之培訓，或為短期內最重要工作之一。而其成果也才能盡快呈現，並逐步運用在規劃與許可審決上，並得以落實國土保育地區補償機制。

此外，濕地法第五章有關開發迴避、衝擊減輕及生態補償的原則，及其相關附件所提之時間換算基準、影響費計算公式、重要濕地異地補償面積比率換算基準或補償代金計算公式，均有機會透過群落生境之環境資料庫與評估準則做更細緻的考量。前述濕地法所列之開發迴避、衝擊減輕與生態補償原則在實務執行上囿於環境資料限制，尚未曾提出開發迴避、衝擊減輕等實務操作；生態補償之操作上亦著重於補償代金之計算，且僅著重於演替時間之計算。廣義的濕地包括草澤地、海岸濕地、流動水域（如河川）及靜態水域（如埤塘）等自然與人為之區域，在 Biotope 分類單元中分屬不同生態系統，在評估其生態系統服務上，可與生物棲地、人地關係做更直接的對應，有助於後續擬定濕地保育利用計畫明智利用之方案規劃與選取；目前推動中之濕地調查計畫，亦可參考群落生境分類原則，系統彙整調查成果於後續生態評估與應用分析中。此外，濕地法之評估準則除了換算復育時間外，更可細緻至每種濕地類型之生態系統環境特性，從而評價不同生態系統價值，大規模的侵擾與不可逆的生態破壞可藉群落生境價值評估提出開發迴避與衝擊減輕建議，避免落入異地補償或代金繳納即可復育濕地價值而恣意開發之誤用。爰此，海岸地區審議辦法之討論，相關行政規費、重要海岸地景區審議管理機制與海岸管理白皮書修正（營建署，2017；營建署，2018），也可透過群落生境資料、評估修正執行細節。

四、成本效益分析

（一）成本分析

1. 資料庫建構成本：群落生境資料奠基在既有圖資（土地利用、土壤等）與遙測、航照圖資之圖判，加上田野調查所獲得的土地現況資訊。整體資料庫建構所需的成本包括圖資購買、田野調查計畫發包與資料庫平臺架構等三大項，若以現有資料庫介接為原則，則預算主要為資料彙整之內業判釋與外業田野調查。其中，參考國土利用現況調查之內業判釋與外業調查為基準，內業判釋人員之成本支出（含薪資、保險與其他雜支）約為新臺幣 2,700 元／人天；外業田野調查另加上通勤與住宿費等薪資，成本約為新臺幣 4,000 元／人天；此外，調查成果除錯、成果編修可參考內業人員之成本設定為新臺幣 2,700／人天。依照現有之航照、遙測技術與既有調查成果之基礎，內業判釋以縣市為單位，投入 3 名人力約可於 5-14 工作天完成基本圖資（以國土測繪中心 1:25,000 圖幅編號為準，時間視各圖幅內坵塊數而異），後續田調則視圖判成果、坵塊數量與環境複雜度，進一步推估預算，若投入 6 名人力約需工作 15-100 工作天完成單一縣市之田野調查工作（部分生態系統應於不同季節進行多次調查，前述工作天非連續日程）。後續除錯、成果編修與資料庫彙整工作，若投入 3 名人力約可於 5-14 工作天完成彙整（目前與德國共同研議一套自動除錯機制，或可縮減成果編修時間）。
2. 調查人力培力：群落生境人力的培力包括有兩部分，初期為公部門主辦業務人員之調查與審閱培力，並建議與具植物與生態相關背景的大專院校、NGOs 與專業顧問公司合作，以穩定調查人力之養成與調查成果之品質。基本調查能力與進階調查能力之培訓為重要的成本投入。初期人才培力工作包括有講師費、交通費、教材費、雜費、場地費等支出；參考德國作法，每位參與學員需繳交學費約新臺幣 3,000-4,000 元／人天，並採計點認證（類似我國專技人員講習與公務人員學習時數），相關公部門於此項之支出僅有場地費與雜支等。
3. 資料庫維護與管理：可奠基於既有空間平臺（如 TGOS、NGIS）上，以提高應用層面與效益，亦可減少新資料庫建置之成本；

其基本介接、維護費用約為新臺幣 100-150 萬元／年。

4. 其他：推動相關制度上路之先期研究、研議、示範區調查計畫等前期投入，以及法規編修、後續應用分析之研究與策略計畫之預算。試調計畫依**調查範圍與精細度**不同有不同的預算需求，以鄉村地區整體規劃為例，含調查工作（內、外業）、調查技術報告手冊彙整及圖資編修，粗估需新臺幣 450-800 萬元／處。

（二）效益分析

1. 直接效益：具客觀、結合物理與生物等生態資訊可供 GIS 疊圖呈現之資料庫，以解決長期缺少人地關係環境生態資料庫之問題，群落生境資料可進一步透過統計分析得出具科學性的空間評價，使過去依賴原則、大面積圈化的環境敏感區，能根據土地覆蓋、空間組成與利用關係，更具體的劃設各國土功能分區細節，以實現動態保育、讓土地利用更適地適用，同時可避免不當或超限開發利用的環境衝擊與耗損造成不可逆的災害、降低災損與人命傷亡；亦可讓氣候變遷調適土地使用領域之各項調適措施與行動計畫，透過生態潛力發展區之綠色基盤規劃，結合發展中的逕流分擔與出流管制推動架構，落實到每一塊基地的實際利用作為。
2. 間接效益：讓土地利用適宜性分析更突顯土地潛力與限制，以作為跨部會政策協力的溝通基礎，強化各項部門計畫實質空間發展策略規劃；且透過互動式資料庫平臺可向民眾揭露資訊，作為環境與風險溝通的重要資訊，以在私有土地利用上亦能維護重要生物棲地與文化資產。群落生境調查人員養成與相關法制編修推動亦為此制度推動之重要收穫。
3. 潛在效益：文化多元、地景多變與生物多樣性是臺灣的空間特色，因此為許多歐美生物與地質學者眼中的研究寶地，能夠有完整的群落生境資訊，將有助於提高臺灣的生物多樣性與生態系統服務功能，可望吸引更多國際研究與合作的投入。此外，民國 108 年 12 月 13 日立法院三讀通過行政訴訟法及行政訴訟法施行法修正案，增訂「都市計畫審查程序」專章，開啟我國行政訴訟上法規範審查之先河；Biotope 環境資料庫可作為整體環境規劃與空間秩序之重要基礎，避免超限、不當或不相容之土地利用，亦可透過土地使用計畫與建築管理做到動態保育之

土地利用，讓開發與保育不再是二元對立，私有土地之權益亦能有詳實環境資料庫之支持，在各種空間與部門計畫選址過程中有充分科學分析而獲得保障。

五、利用於國土計畫之土地使用規劃與管理面上可具體解決事項

在國土計畫的立法目的與框架下，群落生境資料能提供各級國土計畫研擬與劃設國土功能分區所需要的陸域與海域環境基本資料與評價基礎。有關群落生境制度於國土計畫之應用可分為空間規劃與土地使用與開發管理兩大面向，其可能解決的事項簡述如下，並將於後續篇章做更深入的討論：

（一）空間規劃：

1. 各縣市國土計畫擘劃與功能分區劃設之依據：國土計畫法揭示，各級國土計畫及國土功能分區的劃設均須根據土地資源特性、考量環境容受力與地方發展特性，以利適當的土地使用管制。作為規劃背景資料庫，群落生境資料可對地表土地與海洋利用提供一致性的描述、顯示各種空間單元分布，並可進一步透過空間單元時空變化之分析，提供環境品質現況、空間變遷等各種分析，藉此反映空間上生物、無生物組成現況及其相互間的關係（如人與環境、動物與棲地）；這樣的環境事實加上空間脈絡的變化，可以反映各地環境特性，與人（生物）為適應此種環境而產生的文化（自然）地景，以作為不同尺度與層級的空間細部資訊，可作為各級國土計畫及劃設功能分區之重要環境基本資料。
2. 不同部門空間發展策略或特定區計畫規劃依據：根據群落生境資料可進一步分析生態系統服務價值，建立整體環境規劃目標，從而獲得不同空間區位的最適發展模式與空間發展策略，以此作為跨部會協商對話基礎，可避免各種產業、交通、公共設施、城鄉發展、能源與水資源等不同部門計畫間在推動過程中產生衝突（如綠能與生態、產業間的衝突）。
3. 國土防災策略、氣候變遷調適策略、國土復育促進地區之劃定原則等擬定基礎：群落生境調查成果可根據不同的保育策略與空間治理目標訂定評估準則，作為政策推動的科學基礎工具，更可作為特殊棲地於不同尺度空間治理與保育業務之特殊意涵與因應作為之實務推動參考（如特殊棲地於保育區劃設外的

可能保育作為)。

(二) 土地使用與開發管理

完整的群落生境資料庫為土地開發利用的重要資訊，可配合政策推動之目標科學性計算每宗土地的生態價值，用以說明土地開發基地與周邊環境的各種脈絡，因而在審個案使用許可與侵擾調節時，可避免生態與發展間二元對立的絕對評價。又農地與林地之管理落在不同地理區位上（山坡地、丘陵、平原或濱海）應有不同的管理原則與策略，多樣的利用項目與強度控管可由具有生態區與植生結構資訊的群落生境資料與生態分析輔助達成，而非流於保育與產業間衝突的限制；長期發展而言，可建立以縣市國土計畫為基本單元的侵擾調節系統。

針對個別開發案的審議，尤其在使用許可之場合，可以先透過群落生境資料庫就開發內容確認其區為合宜性外，更可以用來精確計算因預期開發帶來之生態環境侵擾，更進而決定應補償之措施與程度，在涉及國土保育地區之使用許可案尤其可發揮其價值。此外，亦可用來評估城鄉發展地區與農業發展地區使用許可案件之審議，並針對鼓勵開發者自為生態補償，可以作為判斷的基準。因此，在土地利用與開發個案方面，充滿可以利用之機會。

(三) 與部門計畫之溝通協調

另以我國相關政策作案例分析，正在研擬中的農地儲備制度或可被視為應用 Biotope 制度的例子：為確保糧食安全、保護重要農業生產環境及基礎設施，配合國土計畫的推動，農委會也積極展開農地資源調整機制，讓與之相關的土地管理法令能配合新的土地規劃體系與管理系統，避免農地資源因此流失。近期農委會參考德國行之有年的「生態帳戶」制度，嘗試建立我國的「農地儲備制度」，目的在於透過機制的建立以舒緩或解決現有農地不足、或是頻繁被轉用的情況；如從保障農糧安全的角度出發，則期望打造預先儲存農地的法制並從空間與質的面向著手。然而，「生態帳戶」制度的成功推動，在於德國長期調查並建立的群落生境資料，透過對整體自然環境的分類、分級、評價，協調整體空間在侵擾措施（如開發行為或新的土地利用）發生時的平衡措施（生態補償），亦可異地實施補償制度（如新綠帶的劃設）。

群落生境是建構完整的生態環境與地景條件的分類體系，並

透過完整的調查及資料蒐集、紀錄與數化，有助於將群落生境的樣態以圖像方式呈現在資料庫或圖台，進而進一步量化分析，並在有侵擾行為時，能具體評估所產生的影響以調節平衡。有鑑於我國農地普遍具有破碎化的特性，且農地利用型態多元而難以全面掌握，群落生境調查結果於農業用地的分類調查，以及與潛在生態補償用地的空間關係，藉以提供國土計畫或各級空間計畫考量侵擾調節時的資訊，作為農地資源管理與土地使用的重要基礎。總體而言，引入 Biotope 群落生境制度可以於現有空間資訊之外，為我國構建全面性的生態空間資訊作為規劃的基礎資料，為諸多開發爭議的取捨競合提供足資參考的科學化資訊加以決策（如表 3-14）。

表 3-14 群落生境制度較我國既有調查制度之優勢

Biotope 制度主要架構	Biotope 制度之優點
分類	<ol style="list-style-type: none"> 1. 生態資訊豐富度，具生物與無生物組成資訊 2. 系統性、階層式分類方式
調查與製圖	<ol style="list-style-type: none"> 1. 不同尺度調查成果 2. 成果可圖面化 3. 定期維護與資料更新
評估與應用	<ol style="list-style-type: none"> 1. 成果可科學運用於統計分析 2. 可應用於不同尺度空間治理 3. 可應用於跨部會協商 4. 可應用於民眾溝通

第四章 我國建立 Biotope 制度之初步架構建議

據第二章德國 Biotope 文獻回顧所悉，完整的 Biotope 制度包括有分類定義 (Biotoptypisierung)、調查製圖 (Biotopkartierung) 與評估分析 (Biotopbewertung) 等三大範疇，前兩項是將地表覆蓋、空間結構組成，透過系統性分類原則，將生物、非生物的**空間現況**與動物、人類的**動態影響**建置於資料庫中，是為**中性的空間資訊集成**；後續再根據生態價值評估分析，說明每宗土地的生態意義及環境影響評估，以作為應用於環境保育與地景規劃的基礎，實務上各種與環境生態相關的空間利用之規劃、管理或個案許可決議，均可作為決策參考依據。本章將參考德國制度三大範疇提出我國 Biotope 制度初步架構建議，為使 Biotope 制度能落實於臺灣國土空間規劃治理，尤須說明 Biotope 環境資料庫與生態評估結果如何透過地景規劃引導空間治理與部門計畫協調，故以國土空間總體計畫架構建立 (第一節) 為始，並進一步說明為建立 Biotope 制度有關國內分類、調查與製圖方式之建議 (第二節)，及其對應之群落生境生態價值評估架構 (第三節) 與相關配套措施 (第四節) 於國土計畫推動期中發展之建議。

第一節 國土空間總體計畫架構

一、德國地景規劃與空間總體規劃

德國在 1976 年頒定《德國聯邦自然保育與地景維護法》後，各邦據此訂定各自的自然保育施行法規範具體做法，由此確立群落生境環境資料庫是支持生態保育與地景維護的核心價值，而根據群落生境資料所做的生態價值評估，一方面可作為全國自然資源整體資源評估的基礎，也確立各級地景規劃 (Landschaftsplanung) 整合協調自然保育與部門計畫目標、並落實於德國空間總體規劃的關係 (圖 4-1②③④)；而群落生境資料所支持的地景規劃，更可透過各種環境影響評估工具 (包括有政策環評、FFH 棲地評估、環境影響評估與侵擾調節) 分析個別事業與部門計畫對空間發展帶來的衝擊與變遷，以作為跨部會、領域間的重要溝通基礎 (圖 4-1①⑤)。

地景規劃在此雖為獨立於空間總體規劃之特殊計畫，然《德國聯邦自然保育與地景維護法》中清楚揭示，**地景規劃**是作為全國自然資源保育與人文地景維護的**重要規劃工具**，各級地景規劃所訂定的自然資源保育與人文地景維護目標，是**引導各級空間規劃**將前述目標具體**落實**於空間作為與保護行動的重要基礎，同時可避免或降低人為利用對自然資源與人文地景造成的衝擊。因此，地景規劃所擬定的自然保育與地景維護目標，應優先於其他空間或部門計畫所設定的目標，同時確保各種計畫

內容與評估準則，能據此脈絡建立相關土地使用管制規則與建築規範
（von Haaren et al., 2008; Galler et al., 2009）。

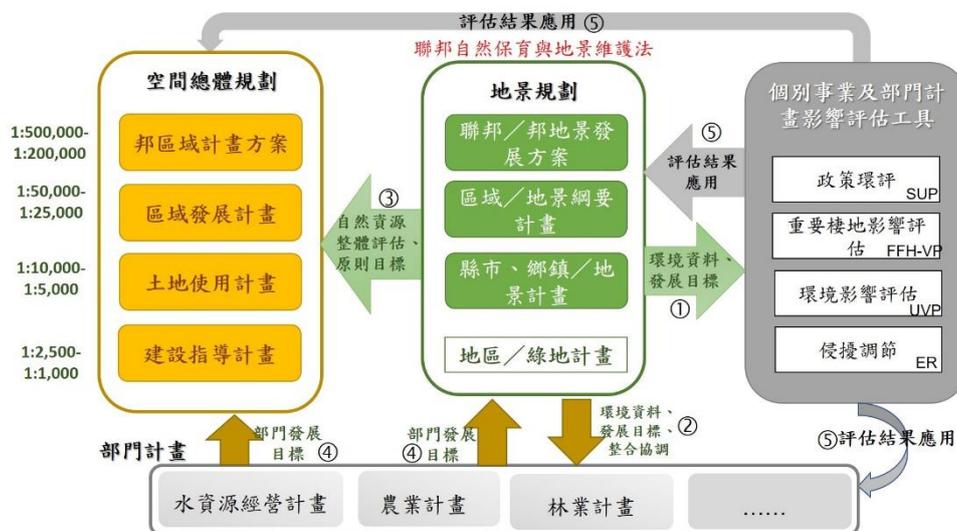


圖 4-1 德國地景規劃與空間總體規劃、部門計畫關係示意圖

修改自：von Haaren et al., 2008; Galler et al., 2009

Message 4-1 以自然資源環境資料引導整體空間評估以落實多元目標於空間規劃中

德國各邦主導群落生境資料彙整的單位各有不同，然各邦將群落生境資料用以地景規劃作為不同環境目標與跨部會整合的核心概念是相同的，主要核心精神在**環境事實資料庫提供、引導自然資源整體評估、整合協調發展目標與原則與落實於空間發展計畫**中。如圖 4-2 所示，地景規劃乃為實現自然保育與地景維護於不同次目標（如水資源保育、生物多樣性、環境美觀、休閒遊憩、氣候調適、防洪...等）與跨部會計畫整合（如流域綜合治理）等，能提供科學分析資料作為溝通基礎，並在空間計畫落實時能對應於土地利用與建築管制規範中。為了讓前述各種目標能具體落實於各級空間規劃與部門計畫的實質作為中，仰賴群落生境資料結合其他環境空間資訊所作出的各種評估（政策環評、重要棲地評估、環境影響評估與侵擾調節），而各項評估結果可應用於不同層級（邦、區域、縣市、地區）空間規劃與部門計畫的整合協調溝通基礎，更可直接或間接的影響土地使用與民眾活動行為，並從教育、研究及資訊傳達各方面著手，減少人為活動對環境的干擾以維護地力。

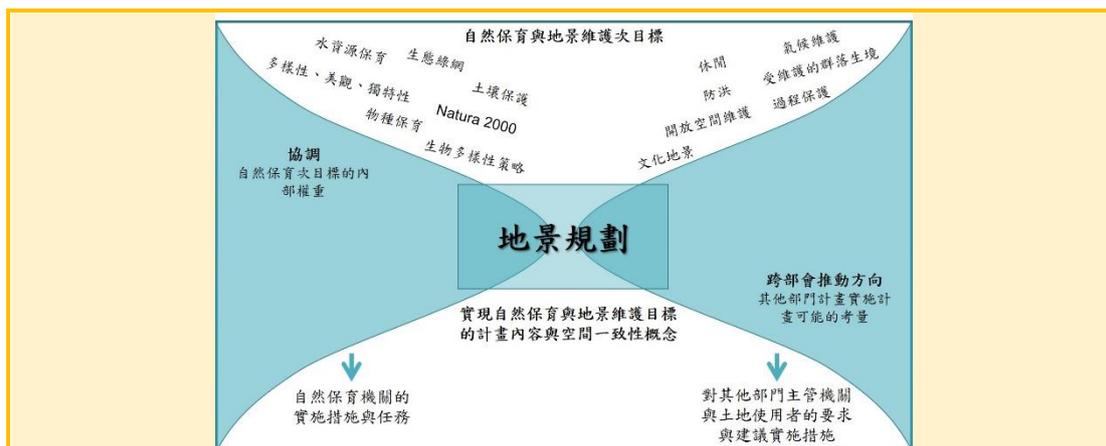


圖 4-2 德國地景規劃於空間計畫與其他部門計畫之協調角色示意圖

資料來源：von Haaren et al., 2008; Galler et al., 2009

Message 4-2 地景規劃為核心之永續發展價值

地景規劃在此被視為是各級空間規劃與部門計畫得以具體實踐自然保育與地景維護的核心，關注人類與環境在時空脈絡下的互動，一方面可體現在地文化價值與空間特性，亦能實踐永續發展目標與面對各種環境與氣候變遷所帶來的挑戰。在長期推動發展下，地景規劃雖獨立於空間計畫與部門計畫之外，卻可作為橋梁、控制基礎，不僅將保育、維護自然與地景維護而做的各項措施、順序引導空間秩序，並透過不同尺度、層級的土地使用與建築管制引導控制，更將自然與地景所做的生態評價引導其他部門計畫（如水資源管理、農業發展、觀光產業等）及各類政策環評與環境影響評估的推動，讓各級空間規劃能積極對話與溝通，避免落入僵化、零和的土地使用，而是根據環境條件、在地特色、適地適性發展，讓生態經濟評估根據群落生境的環境事實資訊計算環境承载力，訂出成長管理標準與空間發展策略（圖 4-3）。

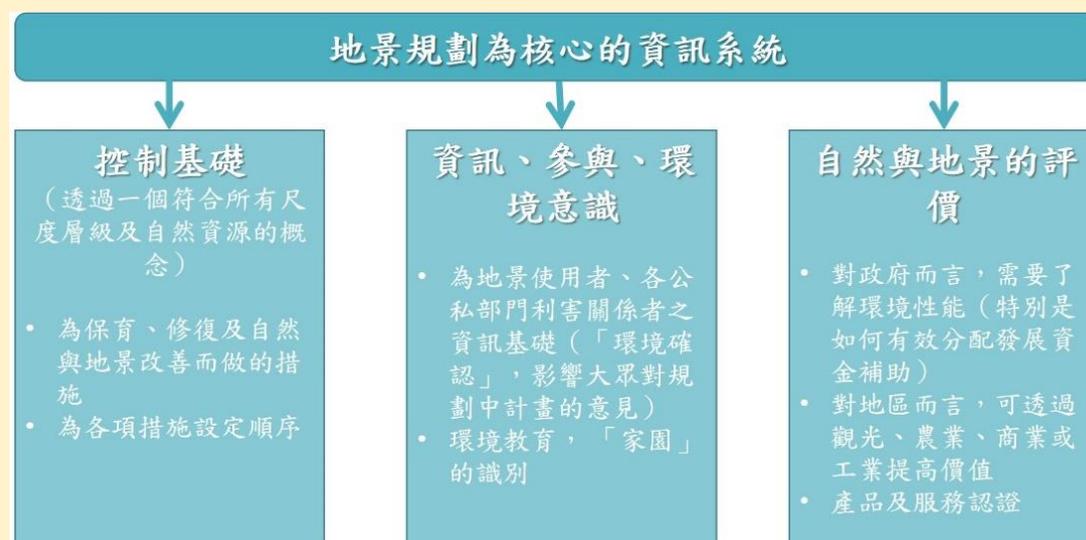


圖 4-3 以地景規劃為環境資訊系統之永續發展價值

資料來源：von Haaren et al., 2008; Galler et al., 2009

以環境規劃串聯空間規劃、部門計畫與利害關係人行動

von Haaren 等（2008）進一步探討地景規劃之各項核心工作，用

Biotope 分類與調查，提供全國國土自然資源與重要地景的基本資訊，據此所做的影響評估與各種評估、推估，都有助於空間計畫或各部門計畫在跨域或個別部門計畫相關環境影響評估指標訂定，其評估結果亦可應用於目標與相關措施規範、乃至於方案選取與排序；在民眾溝通面向上，可利用科學證據的模擬與推估建立的科普資料，讓空間使用者能配合相關實施計畫於行為中配合保育、空間規劃或其他部門計畫主管機關（如水資源、農業、林業等）所訂定之相關規範。長期而言，地景規劃雖無強制規範各級空間規劃之法律規範，但因地景規劃及其建立的 Biotope 資訊系統，提供了各級空間規劃做長期規劃或土地使用管理的評估準則，在空間治理上甚至能細緻至建築管理規範，透過土地帳戶政策的侵擾調節補償，讓地盡其利、保育與產業發展並存，人民在行為與措施的配合乃至於私有財產的保障都不因保育而減損，因此兼容性避免土地利用落入開發與保育的零和爭論。圖 4-4 顯示地景規劃如何在非強制規範前提下，以空間資本資訊、環境影響分析、預測及目標協調等模組，引導各部門計畫目標與策略之協調，同時影響空間使用者的觀念與行為。因此，探討我國建立 Biotope 制度的同時，將地景規劃引導空間秩序之作法亦應納入，方能使 Biotope 制度效益落實於國土計畫相關機制之應用，並期在長期規劃、完備下，能發揮有如柏林 LaPro 之功能。

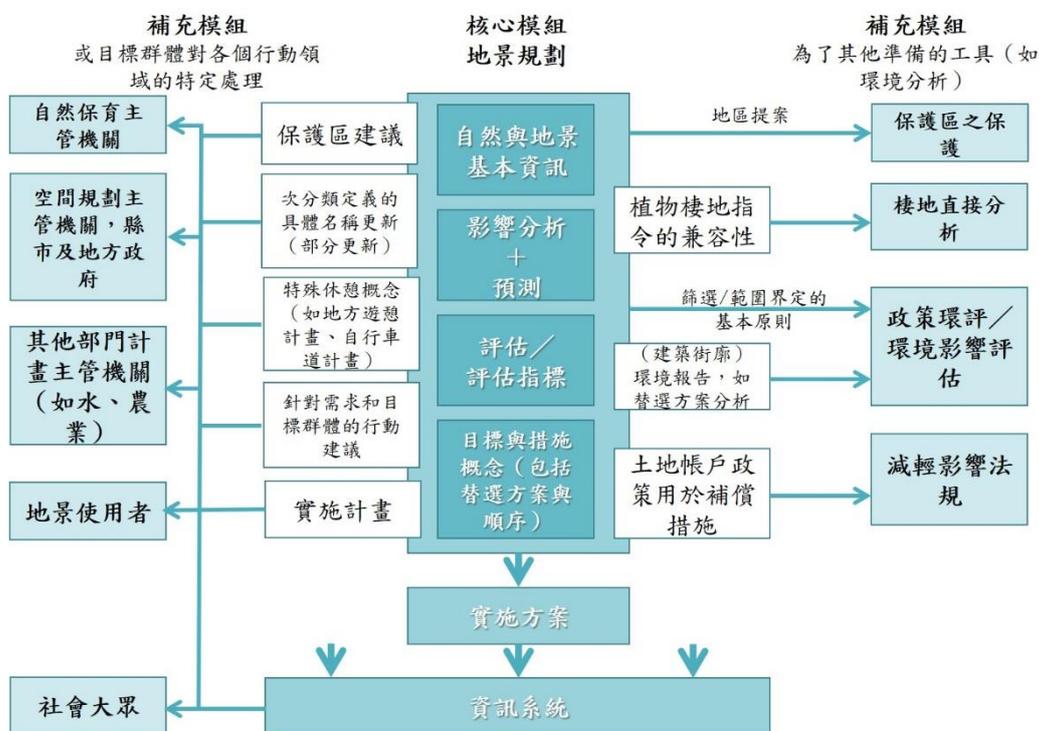


圖 4-4 地景規劃的核心與補充模組與後續應用示意圖

資料來源：von Haaren et al., 2008

二、臺灣國土空間規劃架構建議

參考德國以獨立之聯邦自然保護法（Bundesnaturschutzgesetz）作為 Biotope 制度的規範載體來看，臺灣在環境生態相關法規中，其立法大多針對物種或特定條件、空間的保護而來，並無真正以自然環境整體功能保護為標的之普遍性規範。而 Biotope 制度的**泛用性與空間資訊特性**，約略落在空間計畫相關法規或是環境破壞防治相關法規，與現有環保或物種相關法規偏重於點狀或特殊物種保育的出發點不同；因此就臺灣現行法規狀況，仍應以空間計畫系統相關法規作為 Biotope 制度的法規載體。

此外，我國空間計畫法制系統中，以綜合計畫系統為其跨專業性、跨部門性，在規範目的、作用方法與功能上，在欠缺直接的自然保護普通法情形下，適合用 Biotope 資料庫所支持的地景規劃來銜接空間計畫與部門計畫、提供相關規範基礎；圖 4-5 顯示全國國土計畫推動流程中，啟動群落生境調查時機，及其成果（群落生境圖與群落生境價值圖）應用於規劃、審議之階段。而在我國綜合計畫系統中，都市計畫之範圍並非遍及全國國土，且在體系尚位處下層，致使對應於國土規劃之影響過低。因此，Biotope 對接至我國既有空間規劃體系來看，自以規範空間範圍為全國之區域計畫法和國土計畫法為佳。由於區域計畫法即將落日，因此自以國土計畫法提供 Biotope 制度為現行法下最佳嵌合模式。

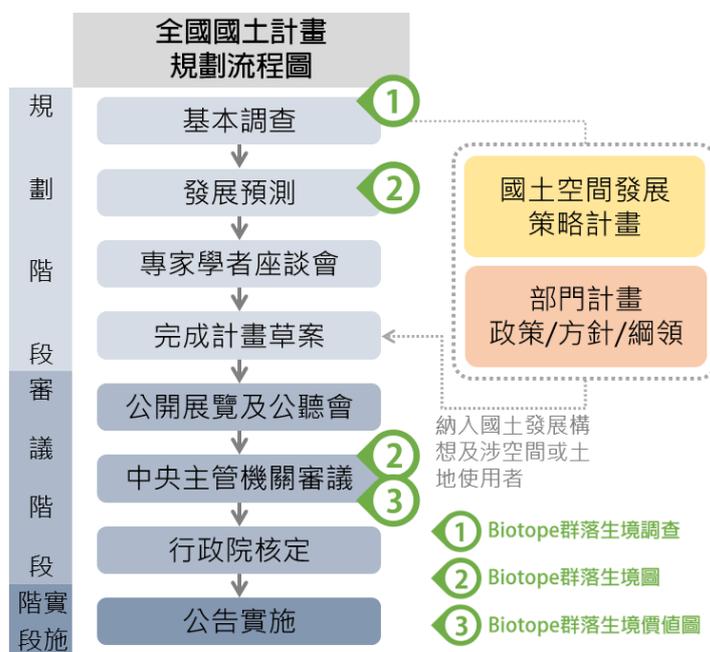


圖 4-5 Biotope 圖資應用於國土計畫規劃流程示意圖

雖知 Biotope 制度可從現行空間規劃法制下嵌合入既有架構中，然相關規範內容與元素，乃至於制度功能、特性與既有空間規劃層級的需求配置，可從

Biotope 的**內涵元素與功能應用**兩部份加以說明。Biotope 是一套以生態地理為基礎建立的資料庫，可將環境事實透過生物、無生物等生態區位特性加以分類後，將據以調查所得的資訊系統劃為可供後續生態評價與加值應用的國土整體資料庫，其與其他基礎測量所得結果疊合，可根據不同計畫之推動目的，運用於涉及空間利用之各種行政計畫與個案審查上。這樣的運用可能涉及跨部門、機關事務，並對人民權利義務影響有關，在應用溝通上提供了一套具科學基礎的空間資訊。

有鑑於此，我國在 Biotope 制度建立之初，思考前述內涵元素與功能應用後，並參考 Biotope 於空間規劃之價值與意義，首先以建立「**地景與保育資料庫暨生態價值評估系統**」（亦即綜合群落生境分類、調查與生態評估之資料庫），與既有空間計畫體系整合為**國土空間規劃**，作為串連國土空間整體規劃之核心。由 Biotope 分類與調查成果提供作為影響評估基礎之系統性環境生態資料庫，讓各級空間計畫與相關部門計畫能在具生態資訊的環境資料庫支持下，蒐集、協調及整合國土規劃基礎資訊與環境敏感地區等相關資料，藉以訴諸發展願景目標、並整合協調空間計畫與部門計畫，讓各級國土計畫在願景擘劃、個案計畫審議過程中，均有客觀的環境資訊與評價作為基礎。此外，《國土計畫法》之立法目標（§ 1）與基本原則（§ 6）賦予了國土計畫與德國地景規劃近似的角色，可將氣候變遷調適、國土安全、自然資源保育與人文資產利用落實於空間發展計畫與土地開發管理中，使資源與產業作合理配置，從而強化國土整合管理機制，並復育環境敏感與國土破壞地區、追求國家永續發展，可將之視為我國地景規劃之原則目標。次頁圖 4-6 為建議我國建立 Biotope 制度之初以「**地景與保育資料庫暨生態價值評估系統**」落實部門計畫於國土空間規劃架構之作法（圖中虛線代表我國尚未有或建置中之計畫），同時在建立此架構之核心工作過程，配合國土計畫業務，於下節提出 Biotope 分類、調查製圖及評估分析於短、中、長期之相關建議。

「**地景與保育資料庫暨生態價值評估系統**」在國土空間規劃架構中為核心資訊，引導各種土地使用均能顧及**基本環境特性與發展脈絡**，藉此生態資料庫引導成長管理策略，以 Biotope 資料庫及其生態評價確立整體原則目標有其必要性。透過 Biotope 資料庫建置所提供的生態資訊，結合其他基礎調查之空間資訊可讓全國國土計畫「強化國土保育保安」、「加強農地維護管理」、「因應未來發展需求」、「強化空間計畫指導」及「尊重原住民傳統文化」之計畫目標落實於縣市國土計畫、都市計畫、土地使用管制與相關部門計畫目標中（**發展目標整合協調**），並作為**跨部會、不同層級、公私協力的整合協調平臺**，讓過往不具空間特性的部門計畫目標能具體落實於土地使用規劃與治理之實際行動中（**部門計畫空間落實**）；而「**地景與保育資料庫暨生態價值評估系統**」除提供國土空間規劃所需資訊外，更可參考各個部門計畫發展目標於國土規劃架構中，並整合其環境影響評估結果

配置於空間計畫中（空間計畫影響評估），讓現行開發許可與未來土地使用許可與管制之評估能與農業發展、水資源管理等部門計畫目標相互協調。

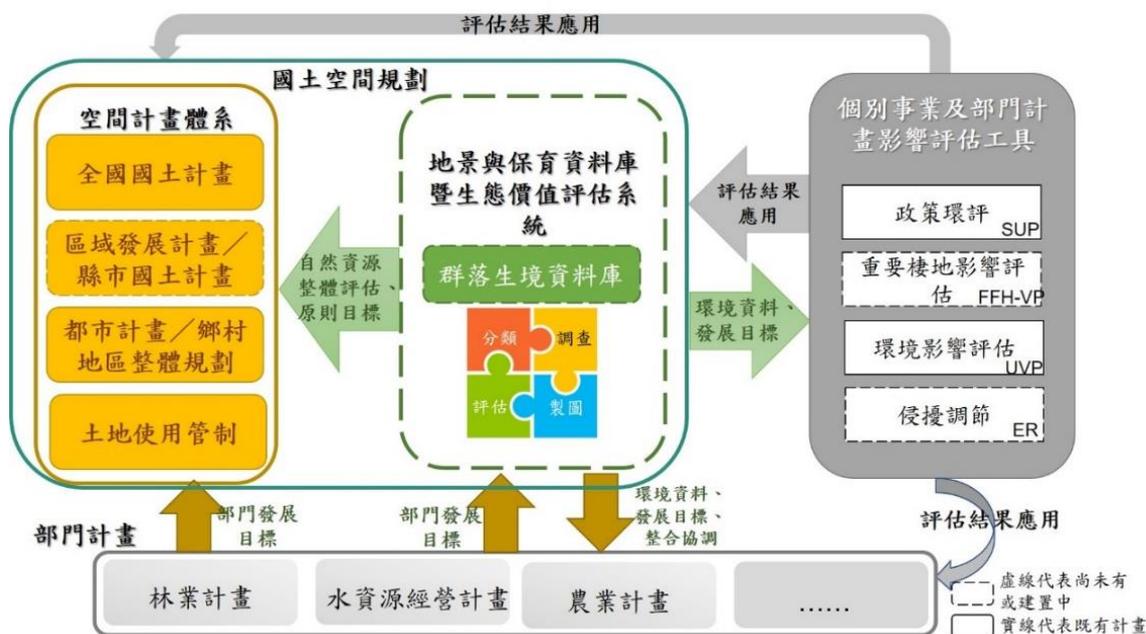


圖 4-6 以 Biotope 資料庫協調國土空間規劃示意圖

根據「地景與保育資料庫暨生態價值評估系統」而擬定的 Biotope 分類與調查（詳見下節），將系統性的建立環境生態資料以掌握自然資源與人文地景分布情形，也是地景規劃之所以能引導各級空間規劃之核心價值，土地使用空間分派與使用項目、強度之規範乃奠基於實際環境資訊之科學分析；而不同部門計畫之發展目標也有機會透過地景規劃之整合，搭配環境影響評估結果之應用，讓過去較缺乏空間概念與總體思考之部門計畫能在此過程中與各級空間計畫結合。不論是個別事業計畫或是部門發展計畫，也能透過環境友善作為與工法調整過去發展與保育二元對立之討論，讓動態保育之精神體現於各種土地利用中，也能讓生態價值與人文特色在發展過程中被彰顯並維護。

前述國土保育保安、農地維護管理、未來發展需求預留空間與原住民傳統領域之國土計畫目標引導的 Biotope 生態價值評估所需之資訊，也會是全國國土計畫應優先掌握之空間資訊；同時參考柏林 GAK 做法，可界定「國土利用生態平衡原則」，以進一步在「區域計畫／縣市國土計畫」中讓後續各種因都市發展所擬定的各項計畫，能有生態價值與環境影響評估之基礎分析，讓都市計畫（如圖 4-7）、鄉村地區整體規劃與土地使用管制過程中兼顧生態保育與在地文化維護，讓生態系統服務、氣候變遷調適、生物多樣性與視覺景觀等綜合性指標能綜合於個案或部門計畫中落實，避免人為土地利用、自然保育與在地文化保存落入零和討論。



圖 4-7 Biotope 圖資應用於都市計畫流程示意圖

第二節 國內調查與製圖制度推動方式

承上節，為落實地景規劃整合協調的角色，其核心價值群落生境資料庫之分類、調查與建置為當務之急。透過系統性考量生物與環境特性之土地分類單元，加上統一製圖標準之全國土地覆蓋，可階層式、明確定義國土的生態環境資訊，與現有任一調查制度以土地使用為管理目標的分類原則不同。參考德國群落生境制度發展歷程，先有科學資料累積具植生架構與地景生態學基礎之空間資訊後，後續再完整相關法規修訂並有完整侵擾調節協助空間規劃與部門計畫之應用；考量我國國土之環境複雜度與物種多樣性，加上配合國土計畫發展期程，及早啟動群落生境分類與調查製圖將有助於後續國土空間規劃之應用。有關 Biotope 調查與製圖制度推動方式建議如後續章節。

一、我國 Biotope 分類定義

(一) 我國 Biotope 分類推動概述

任何一套 Biotope 分類之價值在於因地制宜就當地生態區位、植生結構、土地利用等所組成的空間組成特性予以階層分類並清楚定義，俾使分類成果能反映在地生態特性與人文環境價值，作為後續地景規劃與空間治理之重要基礎。臺灣目前既有的系統性

空間資料中，當屬國土利用現況調查資料對國土掌握最為完整，然九大分類（農業、森林、交通、水利、建築、公共利用、遊憩、礦鹽、其他）著重於人為土地利用（Land use）情形，部分土地利用雖參雜土地覆蓋（Land cover）的精神（如森林利用土地之針葉林、闊葉林、混淆林...等中分類；農業利用土地之水田、旱田、果園...等中分類），其分類目的仍著重於土地利用管理情形。就分類分項而言，部分從人為利用角度分得極細的小分類不具生態資訊（如遊憩利用中分類之文化設施又細分為法定、一般與其他），但需要掌握生態細節的土地使用，卻又以較大的分類含括自然環境與人為利用設施（如水利利用土地包含河道、堤防、水庫、湖泊及相關水利設施），在後續討論上因無法了解空間組成與區位差異而無法進一步計算其生態價值；因此，若有土地利用改變時，便落入不同目的事業主管機關切入觀點不同，而無法有一客觀價值標準界定空間價值亦決定最適作法，在此過程中折損的生態功能，亦無法清楚計算生態補償與應對措施。

此外，國土利用之「其他類土地利用」中有兩項分類內容在實務棲地調查分析上多有疑義，如該中分類中所稱之「濕地」採狹義定義，但若依照《濕地保育法》第四條之定義，實為參考拉姆薩公約所訂之最廣義定義，因此尚包括已被列於農業、水利、礦鹽等類別之含水土地，僅以濕地作為一項分類無法得知土地覆蓋實為何種濕地，且易與濕地法之廣義定義產生混淆。而其他類土地之「空置地」定義，以人為使用角度而言雖為閒置用地，但就實際空間組成與空置地座落區位來看，閒置用地卻可能具有生態價值而未能充分反映。亦即前述以土地利用為分類的空間特性常忽略基地所在區位特性與空間組成所反映的生態價值，在涉及生態相關的空間利用時都不足以提供資訊做生態相關分析使用。

綜觀國土利用分類中，經常在環境影響評估或生態檢核等應用之資料面積約佔 91%，但對於這些用地的生態掌握資訊又無法從國土利用中獲得，其他較具細緻生態資訊的空間資料僅有第四次森林資源調查成果，對比至 Biotope 分類來看，更多常用於生態評估的草地、草澤地、各類動靜態水域、農地、海岸地區...等，則缺乏清楚界定之分類與完整分布資訊，也常在與其他圖資疊合時發現不同單位側重之分類標準不一，圖資無法整合運用的情形。因此若土地使用規劃或開發單位不熟悉棲地生態區位、植生結構、

河相、土壤...等物理環境特性時，常出現生態調查等於（單一）物種調查之偏頗資訊，較少地表覆蓋（棲地）之真實內容，因而後續所做之生態補償措施不容易對應於空間治理與人為活動改變之實際作為中。以圖 4-8 為例，該圖攝於海岸地區半鹹水的蘆葦草澤地，對應至國土利用現況調查之土地利用分類包括有 3 類（a. 04 水利利用土地／0407 水道沙洲灘地／040700 水道沙洲灘地，b. 09 其他利用土地／0901 濕地／090100 濕地，c. 09 其他利用土地／0902 草生地／090200 草生地），從現有國土利用資料來看，若未疊合其他空間資訊或現場調查補足植生、土壤、生態區等資訊，無法從現有空間圖層進行生態價值評估，若此區域將配合重大建設或其他部門計畫（如綠電、觀光、產業...等）發展，則不易計算可能造成的生態功能減損，而造成不可逆之生態破壞。



圖 4-8 海岸地區半鹹水的蘆葦草澤地示意圖（攝影：陳志豪）

此外，根據第四次森林資源調查成果報告顯示（圖 4-9），包含臺、澎、金、馬接近全國總面積之 3,618,996 公頃中，約有 55.08% 的土地（1,993,205 公頃）屬於林地，這當中在林務局業務範圍內細調分類的森林覆蓋面積約有 1,781,660 公頃（佔林地面積 89.38%），然林地中尚有包含農田、草地、濕地、定居地、其他土地等約佔 211,545 公頃（10.61%）之土地並無系統性分類與相關生態資訊，在對應至國土功能分區劃設與治理時多有討論空間；而散落於林地外的森林覆蓋亦有 415,430 公頃（約佔全國國土面積 11.48%），若能借助群落生境分類充分掌握我國事業區內外林地之空間組成與區位特性，將有助於從區位、空間組成與植生結構等綜整分析，強化其生態系統服務功能，以達國土保育保安之目標，對部門計畫（如近期林地綠能產業與既有林業發展）之空間落實能提供相關生態評估與策略規劃。

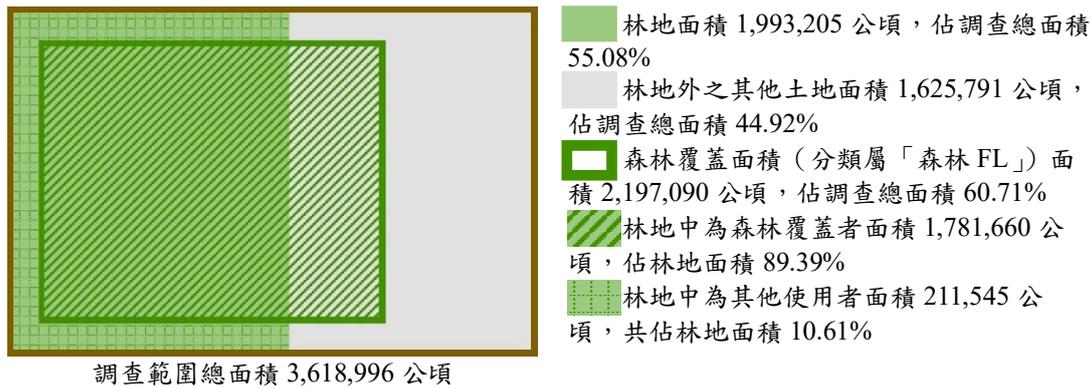


圖 4-9 第四次森林資源調查範圍示意圖

資料來源：第四次森林資源調查成果報告書

在所有陸域資料中，當屬水域相關（河川、湖泊等動靜態水域）空間資料較為缺乏，雖有水利署所完成的河川情勢調查目的為協助中央管河川水利工程施作時，可能觸及的生態侵擾進行調查，且未有統一的分類調查標準，因此每個流域／河川調查所獲得的結果差異極巨，部分河川完成了部分河段的棲地說明（如淡水河、濁水溪），多數的調查則是彙整了某些季節的物種調查，對相對應的環境描述實則闕如，且資料多為點位資訊、未能圖面化，因此工程施作可能對環境造成的衝擊未從環境面出發，落實於空間治理之水域環境資訊尚待補足。

為改善前述生態資料不足之空間分析情形，由林務局委託之「國土生態綠網藍圖規劃及發展計畫（以下簡稱國土綠網藍圖計畫）」曾於計畫開始時嘗試根據臺灣空間特性與植生結構著手群落生境分類，並試圖以既有圖資為基礎建構棲地系統分類架構，是國內首次由公部門委辦計畫中探討 Biotope 分類系統。國土綠網藍圖計畫嘗試建置之棲地分類系統乃奠基於臺灣地理生態區位特性，再參考德國 Biotope 分類原則研擬分類架構；惟因時間與經費限制，該計畫並未利用遙測影像與航照圖進行第一階地景單元分類，但仍從生態系統與外觀檢索分出 10 大類地景單元，包括有：森林、草地與灌叢、草澤地、流動水域、靜態水域、海岸地區、裸露地、農牧用地、都市綠地與開放空間、建成地區（圖 4-10）。第二階再就地理生態區位與土地利用（人為擾動程度）進行分類，優勢植被形相、組成結構或河相，則是第三階的分類基準，最後若有細分之必要，部分生態系統會再依據植物組成與代表性物種往下分到第四階（林務局，2019）。

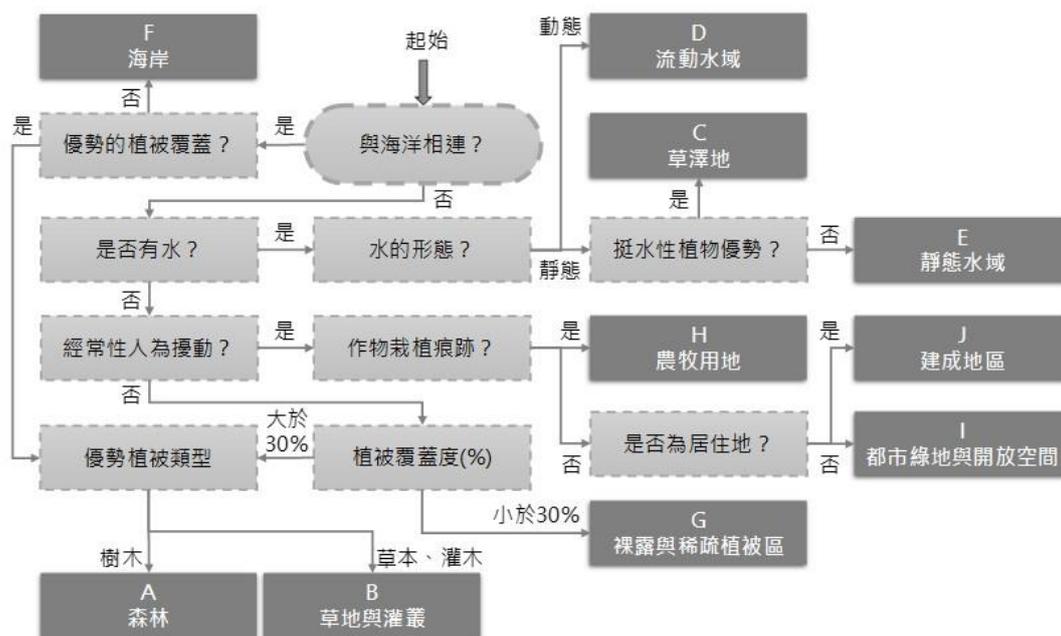


圖 4-10 臺灣群落生境第一階分類單元檢索

資料來源：林務局，2019



圖 4-11 臺灣初步群落生境第二階分類單元

資料來源：林務局，2019

此分類架構受限於計畫期限的限制於第二次期中報告後暫時擱置，尚未往下進行 Biotope 試調以回饋撰寫具各分類單元清楚定義、圖例、區位、最小製圖單元、工作尺度等資訊，供後續推廣應用之技術手冊亦付之闕如，該計畫之分類單元檢索停在第二

階（如前頁圖 4-11）即止。第三階以下、乃至完整符合臺灣空間特性與植生結構之 Biotope 分類，尚待清楚定義各項分類單元內容，並撰寫成包含詳實分類原則、調查規範的技術報告，以推動含試調（代表性調查）在內的教育訓練；分類定義、技術報告、試調與教育訓練應為 Biotope 制度往下推動的首要之務。

（二）我國 Biotope 分類調整建議

承上，Biotope 的分類一方面須考量臺灣生物多樣性、環境獨特性，同時要思考應用於**國土空間規劃功能引導目標與土地利用管理使用許可審議原則**之需求，以達長期能作為整體空間侵擾調節之操作應用；因此，在現有第一階以地景單元為主的分類基礎下，建議未來 Biotope 分類於第一階即強化**近自然（核心保育）、半自然（緩衝與廊道）與人為利用**之分野，作為國土功能分區劃設之參考，以群落生境資訊協助劃設應加強國土保安與保育之國土復育區，亦能強化區分現有法定保護區以外的核心保育區，讓各種人文地景之空間利用方式與強度，均能有群落生境資料的支持進行科學分析，以訂定合宜的管理措施與範圍，讓人為活動對環境侵擾光譜劃分有科學依據。而國土功能分區劃設既滿足部門計畫目標、符合土地使用需求，亦能根據環境特性做適宜性分析與侵擾調節，以滿足空間成長管理策略，避免不當、超限或衝突之土地使用。

參考 von Drachenfels (2012) 建議，以地景規劃為目標的群落生境分類，在實務上不管是哪種第一類分類單元，其第二階主要單元細分的重要基準皆為地理生態區位與其空間組成，由此可知相同生態系統單元受氣候、地形地貌、溫度、地質、土壤、水文等物理環境的組成所形塑的環境特性；此時再加上植生覆蓋情形這項必要的分類標準，即可讓植群組成協助空間結構元素與再地指標做更精準的詮釋；與人為活動相關之土地利用情形除在建成地區外，對其他生態系統多為附屬或次要標準。加強討論目前既有的 10 大分類與群落生境四大分類原則之關聯性如次頁表 4-1，俾使第二階以下的分類類別符合國土治理之重要目標。

在臺灣多元的地景與物種多樣性與生態區位的綜合考量下，尤須謹慎將臺灣中、低海拔空間的特殊性於群落生境分類系統中被彰顯，因此參考林俊全等 (2007) 在「臺灣地表型態特徵資料

表 4-1 群落生境類別與分類標準之關聯性

群落生境第一階(舉例)	群落生境分類標準			
	區位	空間結構	土地利用	植生
森林	***	**	*	***
灌叢	*	***	*	**
動靜態水域	***	**	*	*
裸露地	***	***	*	*
草地、荒地與綠地	***	*	**	***
建成地區	*	**	***	*
***=優先標準、**=次要標準、*=附屬標準 資料來源：修改自 von Drachenfels, 2012				

彙整與編撰」提出的地表型態特色空間分布，加以分類整併並提出建議的生態區架構包括有中高海拔山區、東北區、西北區、中西區、西南區、恆春半島、東區及離島地區等八大分區(圖 4-12)；當中臺灣本島扣除中高海拔山區的六大生態區中，受東北季風影響的東北區與受海洋與季風影響的恆春半島充分反映植物生長特性與作物習性；其他四處生態區(西北區、中西區、西南區與東區)亦可在複合地形、地質與土壤綜合解釋地表植生、作物生長與先祖土地利用情形反映在群落生境分類系統中，並應用於長期國土空間規劃之脈絡探討與未來成長管理。

前述分類過程中尤其需要注意的是，每一個**大類分類單元**都必須為**同質**的生態系統，以利於後續價值評估計算有近似的當量價值(annähernd gleichwertig)，但**細分類**的每個分類單元又必須是**獨一無二且被清楚定義**的，這樣的分類結果在評估各種侵擾(Eingriffen)或壓力(Belastungen)所造成的自然度(Naturnähe)、危害度(Gefährdung)、保育價值(Schutzwürdigkeit)與敏感度(Empfindlichkeit)影響分析時尤其重要；又各大分類雖無明確規範應分至哪一階為止，若在田野調查發現無法仔細歸類於既有分類單元中，又有其生態價值特殊性者，可在專家討論確認後重新補述為新的分類單元，且越具保育價值或涉及生態補償的群落生境單元，應在田野調查支持下盡可能往下細分。循此原則系統性建立的群落生境分類，在完整資料建構完成後，可望用在不同尺度(全國、區域、縣市、地區)作跨領域、跨部門、跨層級的溝通

基礎資訊，讓過去不具生態資訊或不能落入空間應用的不同環境資訊透過群落生境分類的彙整，作為整合協調的基礎。

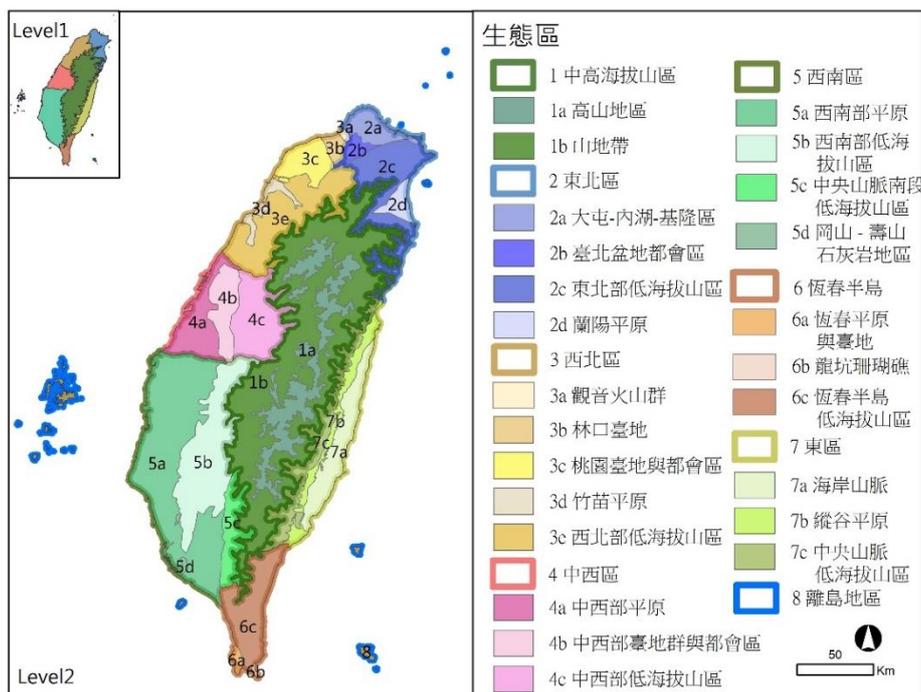


圖 4-12 臺灣生態分區圖

為使群落生境分類能清楚定義且不與既有名詞產生混淆，本計畫建議之群落生態架構主要包括三階，**第一階為地景生態系統分類**（如森林），**第二階為主要根據生態區、植生覆蓋情形為優先標準分類之主要單元**（如中高海拔山區原生林），**第三階則是再根據優勢種與河相為分類標準之子單元**（如山毛櫸落葉闊葉林）。新的第一階分類包括有 A.森林、B.草地與灌叢、C.草澤地、D.流動水域、E.靜態水域、F.海岸地區、G.裸露與稀疏植被區、H.農業與園藝用地、I.綠地與綠化用地、J.建築、交通與工業用地等十大類，未來各大類在技術報告相關之描述內容除定義外，尚須包括的資訊有：a.法規規範（若有相關保育規範）、b.額外特徵（用於說明第二階以下分類依據，包括植生結構、自然區位、土地利用等）、c.次分類、d.指標植生類型、e.航照圖判釋資訊彙整（圖資拍攝時間、照片品質、判釋者、技術限制）、f.最佳田野調查季節、g.其他特殊註記（如易混淆判釋說明）等。第一階地景單元之定義為：

1. **森林 (A)**: 樹木優勢的環境，樹木覆蓋度大於 70%，成熟林地的樹冠（頂芽）高度大於 5 公尺，以優勢植被外觀與結構作為主要鑑別依據。

2. **草地與灌叢 (B)**: 植株高度小於 5 公尺的草本與灌木類植物優勢，覆蓋度總和大於 30% 的區域。可能受地形、土壤、風、氣候等環境壓力，或受到自然火燒、土地使用（如放牧、人為引火）等干擾，限制喬木發育成森林，使植被長年處於草地與灌叢狀態。
3. **草澤地 (C)**: 至少半年地表有水或土壤保持溼潤狀態，以挺水性植物、耐溼性禾草優勢，以及零星的耐溼性木本植物生長的非經常性人為使用中土地。草澤地的植被常依水位高度與含水時間的周期性變化，自水體中心到陸地，可能依序包含沉水與浮葉型植物、挺水植物、耐溼性禾草與部分挺水植物，以及最外圍的耐溼性木本植物，呈現自然的分布狀態。草澤地為陸域與水域過渡帶，交界處分類鑑定模糊，為維持水域環境之完整性，將流動水域 (D)、靜態水域 (E) 視為完整之水域生態系統，故把河道內或水庫旁的草澤地（如蘆葦叢），界定為流動與靜態水域之子單元，將其他陸域地區之草澤地列入本單元。
4. **流動水域 (D)**: 受到河川、溪流、溝渠的流動水體所影響之環境。由河川源頭至出海口，受水流經常且週期性洪氾所擾動，及人工營造出之流動水域。
5. **靜態水域 (E)**: 水體無特定流動方向的開闊水域，水面無植被、僅有沉水與浮葉型植物生長，或僅具有小於 10% 挺水植物、耐溼性禾草與部分挺水植物、耐溼性木本植物生長的靜態水域，水深常大於 1 公尺。靜態水域為自然、近自然與人造的環境，提供水生生物生存之空間。水體以淡水為主要組成，包含位於山區或山地與平原交界處自然形成的湖，以及人造的水庫、儲水埤塘、魚塭、滯洪池、生態池與地景池，亦包含淡鹹水交界的鹹水魚塭及鹽田與鹽灘地。
6. **海岸地區 (F)**: 連接海洋的無植被生長或稀疏植被生長之陸地，或海陸域交界的過渡地帶，低潮線時露出海水面，高潮線時受海浪或潮水覆蓋，或至波浪所能到達的陸地最遠處，受到潮汐、鹽霧、強風直接影響。海岸的範圍包含半封閉的淺海潟湖，潮汐漲退區域的潮間帶，高潮線以上以沙、礫石、岩石、珊瑚為底質的潮間帶上緣，海岸地區植被稀疏的懸崖或陡坡，海岸的鹽田與鹽灘地，以及人造的港口區域。

7. **裸露與稀疏植被區 (G)**: 植被覆蓋度低於 30 % 的內陸地區，為受到特殊環境壓力影響，限制地表植被生長的环境。
8. **農業與園藝用地 (H)**: 稻、雜糧、果樹、檳榔、茶、竹類等作物栽植的土地，密集苗木栽植的苗圃，或廢棄耕作，但仍具有明顯矩形耕作範圍的田地，以及畜養家禽的畜禽舍，為經常性農業、園藝與畜牧使用的土地型態。
9. **綠地與綠化用地 (I)**: 人文地景中近自然或有人為引入的樹木、灌叢與草坪栽植的綠地空間，及對公眾開放的戶外綠地，為不屬前述任何分類單元的綠地或綠化開放空間。
10. **建築、交通與工業用地 (J)**: 係指因人類聚集或活動而產生的各種建築、交通與產業用地，包括灰色基盤之各種公共設施與公用設備。

圖 4-13 為以生態區特性、植群結構、土地利用等空間資訊彙整至第二階的分類架構，將十大類地景單元的空間特性從山至海、從自然到人文環境予以系統分類，更細緻的分類結果與定義、二至三階分類單元與其對應的生態資訊，尚待後續試調／示範計畫驗證後充實之，並藉此完成可供全國參照的技術報告。



圖 4-13 臺灣群落生境第二階分類單元檢索 (草案)

二、我國 Biotope 調查與製圖

群落生境調查旨在蒐集並彙整前述系統分類的各項環境資訊，使數化的資料庫能為後續國土空間總體規劃與各部門計畫之分析應用；因此群落生境調查不僅為分類系統之現場確認，更為了忠實記錄土地覆蓋的植生類型、土地利用與空間結構，為使調查成果能充分反映環境事實，統一製圖標準與操作手冊、乃至於資料彙整後的除錯工作，均影響調查成果良莠與後續應用效果。本先期研究計畫就調查與製圖流程說明如下：

（一）調查目標界定與主要調查範疇

Biotope 制度三大項工作「分類」、「調查製圖」與「生態評估與應用」之成果均應扣合計畫目標推動與執行，且須有相關資料之支持才得以實現（圖 4-14），因此為使後續 Biotope 生態價值評估發揮效果，蒐集可支持分析資料的前提，必須清楚定義目標與主要調查範疇，以引導後續空間治理政策與措施之推動。以國土計畫「強化國土保育保安」、「加強農地維護管理」、「因應未來發展需求」、「強化空間計畫指導」及「尊重原住民傳統文化」等目標為核心，群落生境調查目標應以國土空間規劃、協調空間秩序為核心，配合縣市國土計畫推動為主要調查範圍；此外，鄉村地區整體規劃、原住民特定區域計畫與其他部門計畫空間化之推動，亦有助於在不同尺度根據系統調查方法蒐集並彙整群落生境資訊，讓具開發潛力之土地也能在空間計畫指導下，配合未來發展需求與成長管理策略妥適配置於實質土地使用計畫中。



圖 4-14 Biotope 資料蒐集至生態價值評估流程示意圖

資料來源：修改自 von Drachenfels, 2010

（二）調查團隊組織與成員背景需求

群落生境調查結合空間生物（動植物）與無生物（氣候、地理、降雨等物理環境）資訊，並以植生結構、生態區位與土地利用為主要分類依據，因此調查成員需嫻熟植物學，並根據不同生態系統輔以動物特性、水域生態與土地利用等專業，其中水域相關生態系統（流動水域、靜態水域與海岸地區）之環境特殊性，

專家背景除基本植生相關知識外，水文河相、水域生態、水生生物之認識亦為重要條件。歐洲的群落生境調查約有八成委託大專院校相關科系與專業生態顧問公司協助，我國在建立技術準則與教育訓練機制後，亦可透過委託案建立產官學合作模式。

(三) 相關公私部門與背景協調

呈上調查組織與成員背景需求，參考德國各邦調查團隊之組織方式與背景條件，建議初期可由國土計畫主管機關協調相關部會（測繪中心、農委會、林務局、水利署、地政局、海洋署）分工，並透過教育訓練帶動產、官、學合作，讓具植物、水域、海岸生態專業團隊協助各部會調查工作，必要時可參考德國下薩克森邦設立自然保育學院（Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz, NNA）、韓國首爾設立首爾研究所（Seoul Institute, SI）為智庫，以協助資料彙整分析與政策建議、教育訓練、民眾溝通等相關協調工作，或有助於長期制度的建置與推動。

(四) 調查所需資料與圖資

群落生境調查包括內業與外業兩大部分，為避免調查時間與經費浪費，內業之圖判工作影響後續田野調查的效率與成果。因此參考計畫目標、分類方法與後續評估應用，應與先蒐集的資料包括有以下三大類：1. 電子資料、圖資、軟體，2. 既有地理資訊圖資與資料，3. 其他有助判釋之相關資料。表 4-2 彙整部份內業套繪所需之重要圖資，所得之基本圖為後續田野調查之重要基礎。

表 4-2 國內應用於群落生境分類之基本重要圖資（舉例）

圖資	劃設參考	資料範圍
一手資料		
國土利用現況調查成果	土地利用	全國
數值地形圖	土地利用	全國
臺灣現生天然植群圖	植生	本島林班地
第四次森林資源調查（森林林型分布圖、林地土地覆蓋型圖）	植生	本島林地、森林
農地土地覆蓋利用分類圖	土地利用、植生	本島農地
106 全台稻作分布圖	土地利用、植生	本島農地
地籍圖	坵塊界定	全國
電子正射影像圖	土地利用	全國

圖資	劃設參考	資料範圍
空照圖	土地利用	全國
海岸地區範圍	海岸範圍界定	全國海岸、潮間帶、近岸海域
銀合歡入侵範圍	植生	恆春半島
土壤圖	空間結構、土壤	全國
全台土壤分類圖	空間結構、土壤	全國
土壤性質圖	空間結構、土壤	全國
二手資料		
臺灣通用電子地圖	土地利用	全國
行政區界圖	範圍界定	全國

（五）行前準備

為使田野調查之工作能聚焦於分類單元確認與空間細節資料蒐整，相關準備工作除前揭內業圖判所獲得的基本資料與圖資外，確認調查區之相關行政聯絡亦十分重要。一般而言，調查時程與範圍應由發案之主管機關（中央機關或縣市政府）於網站公告周知，若遇涉及私人土地範圍，應事先透過地方政府、社區或在地組織確認聯繫，並取得調查許可；若調查範圍涉及複合生態條件（如環境敏感區、保護區、海岸地區...等），除獲得調查許可外，更應與相關專家與地方嚮導取得聯繫，俾使調查作業順利進行。

（六）田野調查

田野調查工作目的主要有兩個：a. 確認內業群落生境圖盼真確性，b. 補足環境空間資訊細節，作為群落生境分類細緻化之參考，根據不同區位之調查比例尺介於 1:2,000-1:5,000，整體而言，應於田野調查時紀錄之資訊包括有（調查表格式於技術報告中另訂）：
a. 群落生境類別名，b. 群落生境類別描述，c. 次類別命名，d. 優勢或特徵植生，e. 動物資訊（若有），f. 與動物相關之價值判斷參數，g. 指標物種、目標物種，h. 重要田野調查提示，i. 受危害與保育情形相關資訊。前述資料註記方式與調查紀錄簡述如下：

1. 基本環境調查：包括調查基地之基本區位說明（氣候、地形、坡度、多樣性、水文水理等）與動植物基本現況描述，亦即基地之物理與生物環境之基本彙整說明。
2. 群落生境調查紀錄：根據圖判群落生境分類之類別註記於調查

記錄中，其主要組成優勢物種與動物／人為利用情形更應描述於細節中。

3. 各類群落生境覆蓋比例說明：調查時將基地畫為 25*25 公尺之方塊註記土地覆蓋各分類單元所占百分比，如樹層、草生、草澤地結構面積占比(%)與高度(m)，與裸露地面積占比(%)，以確認土地覆蓋之優勢物種與空間結構組成情形。
4. 群落生境紀錄、分類與編號：應註記的分類編號記於表頭，內容包括：(1)計畫編號、(2)調查比例尺、(3)田調圖幅編號、(4)田調紀錄表格編號、(5)群落生境編號、(6)資料屬性(點、線、面)、(7)保育等級、(8)其他現場臨時註記編號。
5. 最小製圖單元說明：根據套疊基本圖資與後續應用之精細度不同，建議都市地區可以比例尺 1:1,000-1:2,500 設定最小製圖單元〔實際面積 5*5 公尺(約 25 平方公尺)、線狀最窄 1.5 公尺、長度 8 公尺〕，而非都市地區則以 1:5,000 訂定最小製圖單元〔實際面積 31.6*31.6 公尺(約 1,000 平方公尺)、線狀最窄 10 公尺、長度 50 公尺〕。至於不具面狀或線狀最小製圖單元、卻仍有生態重要性的空間單元(如樹冠大於 5 公尺的重要大型喬木、老樹)，則應紀錄程點狀資料。
6. 重要田野調查提示：非每塊基地均需註記此項資訊，但若有調查員於現地獲得之特殊生態資訊、有助於後續評估與空間價值界定之重要參考，應於田野調查時特別註記說明。
7. 調查員、組織、日期等基本資料：包括調查單位、調查員姓名、調查日期等資訊。基於安全與資料正確性等考量，田野調查以 2-3 人為一組分工。

(七) 群落生境調查資料彙整

為便於後續圖層數化與進階統計分析，屬性資料應包括資料有：1. 基本資料(調查員姓名、日期、區位、群落生境編號、縮寫)，2. 群落生境簡述，3. 群落生境分類：基本說明、植物、相關動物棲地說明、保育相關資料，4. 受威脅與危害程度，5. 土地利用現況與建議保育等級，6. 法律位階關係，7. 群落生境分類更新與增刪(若必要)。

(八) 圖資數化與分類報告紀錄

我國迄今尚未有群落生境分類與調查技術報告，建議在正式推動全國性調查計畫前，先以試調計畫或代表性群落生境調查試行之，其目的方面在現地調查確認各類分類單元之真確性與代表性，前述調查成果除應數化於圖資資料庫中，更重要的是可回饋至調查技術報告中，以完整並作為統一製圖標準之工作手冊。此為推動群落生境調查起始之重要準備。前述調查與製圖流程，參考德國下薩克森邦初期推動模式彙整如圖 4-15。

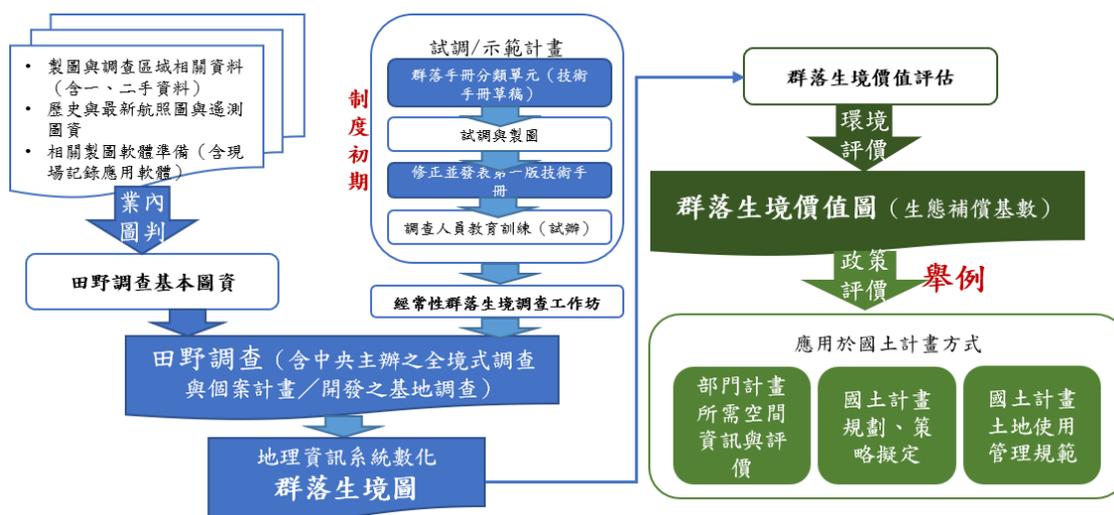


圖 4-15 我國建立地景與保育資料庫暨生態價值評估系統流程圖

完整的群落生境調查與製圖在分類標準確立後，能分期分區在 8-10 年間獲得完整群落生境資料庫（可與現有 NGIS 系統結合），調查成果能於後續空間規劃與土地使用管理之所用。前述「地景與保育資料庫暨生態價值評估系統」配合國土計畫推動期程之所需，將從短（1-2 年內）、中（3-5 年）、長期（10 年+）建議推動 Biotope 調查與製圖之期程規劃、調查方法、調查工具、更新頻率、資料庫彙整之建議。

（一）短期（1-2 年內）調查與製圖建議

以全境式群落生境調查與製圖為目標，在短期內確定分類原則與定義後，應先推動為期約一年的「代表性群落生境調查與製圖」試調計畫；此試調計畫之目標一來在確立「地景與保育資料庫暨生態價值評估系統」架構，期在既有空間規劃架構下，建立全國國土空間總體規劃與部門計畫協調之實務程序，並在此過程中協商調查分工與資料庫彙整模式，期未來由國土計畫主導建立之資料庫，不但能協助國土功能分區圖之劃設，也可在試調過程中確定各大群落生境分類於臺灣環境的代表性，以回饋至群落生

境定義與調查操作技術報告中，作為後續全國長期系統性調查的參考。有關試調範圍之選取，考慮發展速度、現有人口數與代表性群落生境類型，可優先調查嘉義縣市（高齡化、人口與產業流失、群落生境類型多）或新竹縣市（人口與產業轉型、群落生境類型多、傳統領域）；另一方面，在試調計畫推動過程中亦培植調查人力，以協助長期個案開發調查與全境試調查所需的人力。

此外，配合國土計畫使用許可審議制度之推動，建議於土地使用許可新案提出申請時，根據《國土計畫法》第 26 條規範檢具群落生境調查報告書圖，以作為侵擾調節計算、生態補償之基準；而國土復育促進地區劃設前，亦可在基地現況環境調查中加上群落生境調查，以掌握與生態、災害相關的物理與生物環境情形。前述各項調查成果都可累積回饋於群落生境資料庫中。

（二）中程（3-5 年）調查與製圖建議

在完整資料庫尚未齊備前，為使全國及縣市國土計畫能掌握國土生態資訊，建議根據試調計畫之操作流程與準則，由各縣市委託專業生態顧問公司、大專院校或機關團體於各縣市優先調查「生態平衡搜尋區」（內容詳見下節二、國土利用生態平衡原則），以協助各縣市各種國土功能分區於土地使用開發審議時計算生態補償或自發補償生態優惠之應用，亦可作為空間發展策略與成長管理策略之基礎圖資，讓調查成果能示範長期資料庫與國土計畫目標及地景規劃所欲掌握之重要自然資源與人文地景扣合。

（三）長程（10 年+）調查與製圖建議

各縣市在完成「生態平衡搜尋區」之群落生境調查後，加上使用許可計畫與國土復育地區劃設完成的群落生境圖資，即掌握基礎群落生境概況，長期可就各縣市發展需求與財政規劃分期分區完成全境式群落生境調查，期於 8-10 年間完成全縣（市）群落生境調查資料庫。每縣市應於完成資料庫後，即可採智慧國土管理方式，每 10 年普遍檢視圖資變化情形，但在快速發展地區則每 2 年更新一次圖資，使用許可審議圖資則隨時更新於資料庫中。

第三節 我國 Biotope 生態價值評估

一、Biotope 價值評估參數之建立

Biotope 生態價值評估之成果在支持計畫目標之推動與執行，德國目標界定為生態保育與地景規劃之落實，我國則以國土空間規劃目標為核心；參考 von Drachenfels (2010) 建議之 Biotope 生態價值評估有三個核心架構：1. 可支持分析的資料，2. 清楚的目標定義，3. 可供評估架構所用之核心價值（如法規、協議、指導原則、整體社會價值...等）。以國土計畫「強化國土保育保安」、「加強農地維護管理」、「因應未來發展需求」、「強化空間計畫指導」及「尊重原住民傳統文化」等目標為核心，我國群落生境價值評估參數應要能反映國土生態系統服務價值，讓具生態功能、或具提升生態潛力發展區的群落生境透過評估結果反映其價值，再透過地景規劃引導國土空間規劃與部門計畫協調整合，讓高生態價值之群落生境強化保育保安、農地之生態與生產價值兼顧、原住民傳統文化與在地知識於空間計畫中被傳承；同時間，具開發潛力之土地在不同層級空間計畫指導下，配合未來發展需求與成長管理策略落實於實質土地使用計畫中。

為使我國 Biotope 價值評估參數符合國土空間規劃之目標，本先期研究計畫團隊參採德國相關評估指標與我國環境空間特性，初步建議我國群落生境價值評估參數及其對應的群落生境類別分類單元如表 4-3 以為參考。指標項根據評估的對象與複雜度之不同，可分為「一般群落生境評估指標群 I：基本價值」、「一般群落生境評估指標群 II：風險衝擊」與「特殊群落生境評估指標群」，基本價值在探討各群落生境有關生態評價上之基本衡量，如物種與群落多樣性、瀕危物種比例、區域特殊性...等；群落生境在環境與氣候變遷所帶來的衝擊，則透過風險衝擊及相關指標探討其容受力與回復力，藉以凸顯其保護價值；此外，水環境（含動、靜態水域與海岸地區）與重要人文地景等群落生境分類，更可透過特殊指標讓水環境特殊生態、與人為利用（如林業、農業、公園綠地...等）土地能在後續透過土地使用強度、建築管制規則與友善措施等作法，維護重要傳統人文地景（如桃園埤塘）與協調產業與保育目標（如友善農作）。每項指標的價值評估參數對所有群落生境類別的重要性並非相同，部分適合評估近自然環境（如再生能力），有些則在人為活動活躍地區有重要鑑別度（如結構多樣性），雖大部分參數可列出級別（0-4），但部分參數僅能用有或無表示（0 or 1）。然生態價值評估極細緻專業，

確切評估指標項及其評價分析，尚須邀集相關專家學者進一步討論制定、方能責成實際推動應用之評估指標。

表 4-3 群落生境類別的評估指標分類建議

評估標準	特徵／指標說明	複雜度	評估分類類別									
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
一般群落生境評估指標群 I：基本價值												
物種與群落多樣性	個別群落生境類別的組成特徵，依每類別群落生境之物種多樣性，從少到多分 0-4 五級，未有植生覆蓋之群落生境為 0 分	單一的	√	√	√	√	√	√		√	√	
稀有與瀕危物種存活數量比例（稀少性）	單一面積或網格的物種數量，總面積的物種數量，用以評價群落生境稀少性，從瀕危到常見分為 0-4 五個等級（建成環境無資料視為 0 分）	單一的	√	√	√	√	√	√		√	√	
生物地理學特殊性	某物種出現於特殊地理區位的紀錄，僅以 0 或 1 標記	單一的	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
排水敏感性／地下水水位縮減	土壤類型，觀察指標物種濕潤度（如水生植物），用以評估群落生境保水程度，分為 0-4 說明	單一的	√	√	√					√	√	√
營養鹽投入敏感度	土壤酸鹼值，指標物種（營養指標），影響重要群落生境生長情形、面積與分布情形，分為 0-4 說明	單一的	√	√	√						√	√
一般群落生境評估指標群 II：風險衝擊												
再生復原能力／時間演替	區位參數，特定生活型態比例（如樹的年鑑），年齡，發展類型，係指群落生境受衝擊的再生復原能力或演替可能性，依演替及復原時間分為 0-4 五級	多元的	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
自然度／人類活動對自然環境的影響	物種組成，區位參數，使用相關結構，年齡，發展類型以說明其生態重要性，依環境自然度分為 0-4 五級	多元的	√	√	√					√	√	√
人類活動產生的結構	為人類與生物利用環境的紀錄，與生物多樣性與在地知識維護高度相關，具傳統人文與產業地景組構的植生覆蓋所得分數較高，分 0-4 五級	多元的	√	√	√			√		√	√	

評估標準	特徵／指標說明	複雜度	評估分類類別									
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
危害度	稀少性，敏感度，數量改變，結構與物種數量完整性，使用改變，將群落生境植生組成與空間結構變化的等級分 0-4 五級	多元的	√	√	√	√	√	√		√	√	
保護價值（價值等級）	所有特徵綜合指標（為其他所有指標的集合），含面積與區位之綜合指標，將其保護價值分 0-4 五級	高集合價值類別	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
特殊群落生境評估指標群												
水岸或水域群落生境自然程度	水岸或水域群落生境植生組成結構與陸域不同，根據水域環境自然度分 0-4 五級	多元的				√	√	√				
使用與維護程度	使用強度與頻率，人文地景維護情形（公園綠地、墓地），經常使用與維護的評估較低，野放、侵擾較少的分數較高，分為 0-4 五級	多元的				√	√	√		√	√	
結構多樣性	空間組成多樣性（公園綠地、墓地），依其多樣性分 0-4 五級	多元的								√	√	
特殊植生數量	特殊植生（如公園、墓地的老樹，溝渠、小溪的蘆葦，公園、棕地的乾草地），分 0-4 五級	多元的	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
說明：我國十大群落生境分類為 A.森林、B.草地與灌叢、C.草澤地、D.流動水域、E.靜態水域、F.海岸地區、G.裸露與稀疏植被區、H.農業與園藝用地、I.綠地與綠化用地、J.建築、交通與工業用地												

整體而言，為了解群落生境生態價值，亦即每項群落生境在人為利用過程中可能產生的潛在衝突，可就其**基本價值（物種與群落多樣性、稀少性、瀕危物種數量、植生組成）**加上**風險衝擊（再生能力、自然度、危害度、再生區位）**加以評估，得出個別群落生境價值分數（Biotopwert, BW），此價值亦可反映土地覆蓋變遷可能產生的潛在衝突，分數越高、生態價值越高、變更產生的潛在衝突亦越高。為便於後續調控之分級管理，可將群落生境價值分數綜整為各個群落生境類別的保護價值等級，

初步建議為 1-6 級，第一級的生態價值分數為 0 分、第二到六級的生態價值分數待專家討論後詳訂之；前述生群落生境價值分數或等級，可分別乘上面積，即可定義群落生境生態整體價值，作為下一步討論國土利用生態平衡原則的計算基礎。

表 4-4 我國群落生境分類生態價值分級說明示意

生態價值 製圖色	BW 等級	BW 分數	生態潛 在衝突	群落生境分類價值區間													
				A	B	C	D	E	F	G	H	I	J				
	I	0 分	無														
	II	1-9 分	很低														
	III	10-17 分	低														
	IV	18-25 分	中等														
	V	26-33 分	高														
	VI	34-41 分	很高														

說明：我國十大群落生境分類為 A.森林、B.草地與灌叢、C.草澤地、D.流動水域、E.靜態水域、F.海岸地區、G.裸露與稀疏植被區、H.農業與園藝用地、I.綠地與綠化用地、J.建築、交通與工業用地

由於群落生境價值評估在不同生態系統思考與側重面項不同，前述評估指標與 BW 分數分級宜再透過不同部會與相關領域專家之回饋後細緻之。以宜蘭常見的「湛水田」為例，其群落生境第二階分類上屬「H 農業與園藝用地」之 H02，根據前述生態價值評估指標項上可能獲得的分數區間為 21-30 分，BW 分數則依基地條件差異可能獲得的分數區間為 21-30 分，BW 分數依個別基地條件差異可能分別落在第 IV 或 V 級（詳如表 4-5）；進一步以圖 4-16 位於員山鄉內城村的湛水田為例，其在基本價值指標群中雖僅排水敏感性與營養鹽投入敏感度有較高(2 or 3)的 BW 分數，但因風險衝擊普遍獲得 2 or 3 的 BW 分，加上特殊指標群凸顯出其在臺灣人文地景中之重要性，總得分 23 分落在第 IV 級，在高度人為活動侵擾的農業與園藝用地生態系統中，且座落於聚落週邊，宜透過友善措施與強度規範維持或提升其生態價值與潛力。其他更靠近雪山山脈的湛水田，更因植生組成多樣性與使用維護程度等 BW 分數更高，可歸類於第五級。

爰此，未來不論是五十二甲濕地保育計畫欲進行細緻調整，宜蘭縣政府在推動縣市國土計畫過程中，欲強化氣候變遷調適，抑或是農業主管機關在相關部門計畫之推動，均可參考相關作法進行分析後進行後續

作為調整與管理。

表 4-5 宜蘭湛水田之群落生境價值評估示意說明

評估標準	說明	BW	評估標準	說明	BW
一般群落生境評估指標群 I：基本價值					
物種與群落多樣性	多為單一植生	1	排水敏感性／地下水位縮減	保水情況佳	3
稀有與瀕危物種存活數量比例（稀少性）	依每塊基地現況不同，可能落在 1-2 分	1-2	營養鹽投入敏感度	營養指標	2
生物地理學特殊性	可能具特殊性	0-1			
一般群落生境評估指標群 II：風險衝擊					
再生復原能力／時間演替	約 10-20 年復育時間	2	危害度	中度受環境與氣候變遷危害	2
自然度／人類活動對自然環境的影響	經常人為擾動，但仍具棲地功能	2	保護價值（價值等級）	依區位部分具較佳保護價值	2-3
人類活動產生的結構	為重要人文地景	3			
特殊群落生境評估指標群					
使用與維護程度	依土地利用情形給分不同	1-3	特殊植生數量	依土地利用情形給分不同	1-3
結構多樣性	依土地利用情形給分不同	1-3			



圖 4-16 宜蘭員山內城村之湛水田

二、我國 Biotope 生態分數計算

依據前述專家討論所得之各項群落生境生態價值後，可進一步乘以面積計算生態分數，若有土地使用改變時，可針對基地開發前後之改變情形定義、評估整宗基地的生態分數；若開發後的生態分數比開發前的生態分數低，針對生態功能減損、及可能對自然或地景造成的衝擊，則需透過生態平衡原則提出生態補償措施。其生態分數的簡易操作流程試述如下：

1. 將計畫土地劃分為 25*25 公尺的單位面積，並從中定義基地上每塊分塊上的群落生境類型，當中符合保育標的或有地景保護價值者尤應優先指認並詳述細節。
2. 計算基地上每塊群落生境面積（單位為平方公尺，一般可透過地理資訊系統協助計算）
3. 對照群落生境於分類單元清單上的生態價值分數等級，定義每塊群落生境的生態價值。
4. 將個別群落生境的生態價值乘上面積（平方公尺），即可得到該塊群落生境的生態分數，而整宗基地各項群落生境生態分數的總和，即為該基地開發前的生態價值總分。
5. 將基地開發後的使用情形，對應至群落生境分類單元計算開發後的群落生境生態價值總分，若為赤字，則必須進行生態價值補償。

三、國土利用生態平衡原則與侵擾調節機制

（一）國土利用生態平衡原則

承第一節所述，長期而言在地景規劃目標設定的過程中，可同時將根據國土計畫與相關部門計畫發展願景與現況彙整並界定「生態平衡搜尋區」，以作為各種土地使用許可審議過程所需之「生態補償潛力區」；同時研擬侵擾調節評估指標與調控機制（含原生態系統服務功能及重要人文地景維持與相關功能減損所應付出的成本），以為各種國土功能分區於土地使用開發審議時計算生態補償或自發補償生態優惠之應用。

「生態平衡搜尋區」可讓不同規模的開發行為（大至大型公共建設、小至單一建築基地開發）不影響整體自然保育與重要地景之維護。參考柏林的作法，可以鄰近生態區位優先補償，俾使生態環境系統與環境變遷不致劇烈變化；但部分特殊案例，最大不可超過縣市國土計畫單元，讓縣市國土計畫推動過程中，能擊

劃空間發展策略，讓有較佳的開放空間與高品質的休閒遊憩空間優先保留，打造各縣市的綠色基盤計畫。因此在界定並評估生態平衡搜尋區時，一方面滿足縣市國土計畫發展目標與相關部門計畫目標外，依各縣市空間特性還應思考的標的包括有：(1) 濕地發展與保存，(2) 林地功能與空間重組，(3) 氣候變遷調適土地使用領域行動方案，(4) 既有計畫的各種保育區，(5) 國土生態綠網重要指認區的發展與保護，(6) 重要風景之行動計畫重點，(7) 傳統文化與重要在地地景的保護，(8) 綠地空間與綠色廊道的維護，(9) 國土復育促進地區，(10) 開發個案法定應留設之緩衝綠帶、隔離設施或法定空地。這些地區都將作為侵擾調節整體生態帳戶的補償區，讓每個縣市的整體生態帳戶平衡引導成長管理策略，也能讓氣候變遷調適落實於土地使用規劃中，重要棲地與綠色網絡得在此過程中獲得保育與復育，維持臺灣生物多樣性與重要生態系統服務效能，更能讓在地特性與特殊自然與人文地景獲得保存。

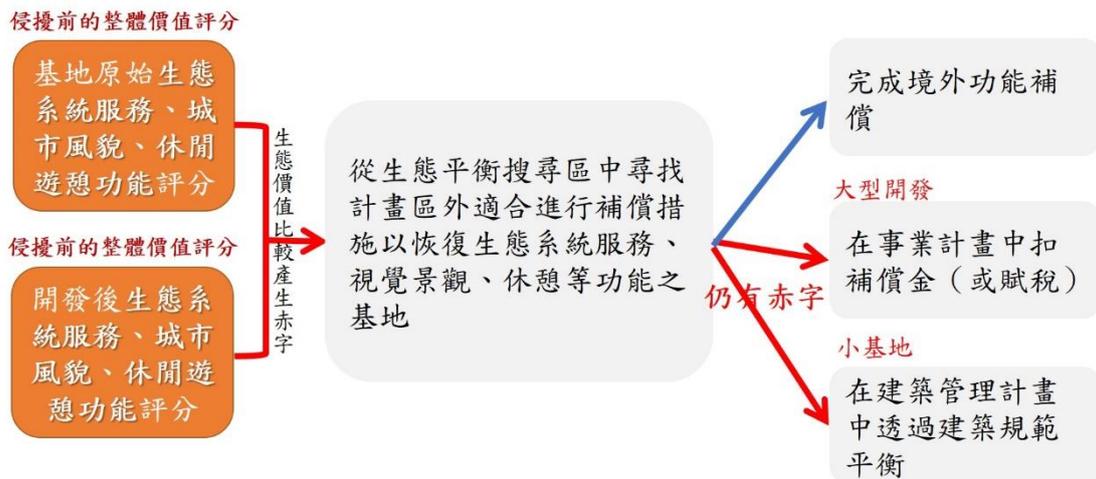


圖 4-17 侵擾調節機制應用於土地使用許可制度流程示意圖

生態價值分數的計算，一方面顯示各群落生境類別的風險分數，亦可作為調節分數的計算基準；然侵擾調節或生態補償機制的實際運作，為實際對應於土地使用措施與建築使用行為，可透過維護各項群落生境的基本生態系統服務（土壤、水、氣候、動植物）與視覺景觀所帶來的服務（城市風貌、休閒遊憩）之分數調節做細緻的功能補償；因此土地使用許可制度中所要進行的功能補償，會從基地開發前後的土地覆蓋與土地使用情形，計算基本生態系統服務、城市風貌、休閒遊憩功能的整體價值評分，若開發後的功能價值評估結果為負分，可於前述生態平衡搜尋區中

選取生態系統服務、城市風貌、休閒遊憩功能近似的基地進行境外補償措施；若境外補償措施未能補足損失的生態價值，則視基地大小於事業計畫區中扣取補償金或加課賦稅（大型開發基地或重大建設），或透過建築規範於基地內平衡（小基地），其操作流程示意如前頁圖 4-17。

（二）侵擾調節計算

在全國全境式調查尚未完成、無法做大規模的生態帳戶平衡前，單一基地開發避免開發後生態功能減損，同時改善鄰近生態環境的角度進行侵擾調節時，亦可嘗試侵擾調節的計算與鄰近區域內的生態平衡。而平衡之生態功能價值根據開發基地的群落生境特性個別計算，除前述依等級分數乘上面積的計算方式外，若欲進行更細緻的生態系統功能調節，甚至可將分數計算方式依據基本生態系統服務功能（土壤、水、氣候、動植物），及基地所在區位與土地使用情形計算城市風貌與休閒遊憩功能指標如表 4-6。每宗土地於土地使用許可審議過程中應被平衡之生態補償，及可在各項功能計算後，說明應補償的生態功能與其價值分數，未能於基地外平衡完的生態功能，亦可對應其支持功能恢復所應支付的金額計算補償金或賦稅。

表 4-6 侵擾調節生態補償保護標的應用於土地使用許可審議之計算標的

保護標的		支持功能價值
基本生態系統服務功能	土壤	土壤貯留、入滲功能
	水	近自然水生生態系統平衡（水循環，如中水回收系統）
		水自淨功能（水污染防治措施）
	氣候	空氣對流
		都市微氣候（垂直綠化與綠化調節）
	動植物	重要群落生境保護
		重要保護物種棲地
生態綠網串聯		
都市風貌	視覺景觀評估（特殊地景元素或風景之視野）	
休閒遊憩	住宅區開放空間綠覆率	
	開放空間綠覆率與生態連結功能	
	聲音干擾影響休閒遊憩品質	

第四節 相關配套措施建議

一、部會分工

國土空間規劃部門雖無須影響各部門計畫發展目標與作法，卻可透過「地景與保育資料庫暨生態價值評估系統」（亦即群落生境分類、調查與生態評估）建置之需求，整合協調與其他部門主管機關之需求，以彙整於國土空間規劃之土地治理與建築規範中。以群落生境資料為基礎結合其他空間資訊所做的各種影響評估（政策環境、環境影響評估、侵擾調節）結果，可回饋給各部門計畫（產業、能源、觀光、運輸...等）於計畫推動前迴避對環境敏感區造成侵擾（舉例如第五章第一節），若評估結果顯示仍可推動該項計畫，則可透過計畫範圍縮小、推動措施減輕或生態補償等作法，減少對原基地與鄰近地區之衝擊，亦可讓發展與保育避免落入零和討論，實現動態保育於各種空間計畫與部門計畫發展中。

此外，群落生境資料庫建置所需之人力、經費投入，可參考目前由內政部主導地理資訊圖資之分工，由內政部負責森林以外之國土利用現況調查、林務局負責森林資源調查範圍，惟不同之處在於群落生境調查分工前須有系統性、可供全國依循之統一調查分類單元與調查製圖標準，讓調查結果具地區特性與生態資訊，也讓過去不同系統圖資套疊無法利用之問題得以解決。除陸域調查外，過去較少細緻調查資料與圖資之農業用地、水域（動靜態水域）與海岸地區，建議邀請農委會、水利署、海洋委員會共同協力，讓全國國土資訊從山到海、從自然到人為的土地覆蓋均能逐年分區調查彙整至地理資訊圖資圖臺上。內政部作為國土計畫主管機關，建置並提供國土計畫所需之群落生境分類系統與調查製圖準則，邀請相關部會（農委會、林務局、水利署、海洋委員會）協力分工建置群落生境圖資，所得成果可共享於各部門計畫推動之環境影響評估與生態補償需求，讓環境友善措施與工法（行為）得以落實於空間計畫中。

又群落生境調查仰賴具生態調查能力的大專院校相關科系與顧問公司協力，參考德國下薩克森邦（NNA）與韓國首爾（Seoul Institute）之作法，產、官、學間的合作機制與人才培力需要另一第三方調研機構之統合，以確定長期資料庫建置、維護與後續政策應用推動。

二、人才培力

為銜接後續示範調查計畫與短、中、長期調查計畫之調查與製圖，短期內可透過工作坊規劃，邀請具植生與土地利用基本認識之大專院校

與生態調查公司參與人才培訓，課程內容包括基本（群落生境分類與定義、群落生境調查、製圖數化、群落生境於地景規劃與部門計畫應用）與進階（濕地、海岸地區、河川等特殊棲地之生態知識）課程，完成訓練課程並參與田野調查實務訓練的人，即可獲得學分證明並參與群落生境調查，未來各縣市發出之群落生境調查計畫，均需由已完成基本甚至是進階課程的人員於規劃團隊中，方可協助群落生境調查工作。

在中、長期人才培力計畫，除建議相關大專院校（森林、園藝、農藝、生科、環教）等相關科系應開設群落生境分類、調查與製圖基礎課程外，前述第三方調研機構可定期（每半年或每季）開設工作坊，讓有意協助調查工作之團體或個人得以依程度分級參與基本或進階工作坊，以長期厚植群落生境調查人力。

108 年度「Biotop 應用於國土計畫相關機制之建立」
先期規劃委託專業服務案 總結報告書（定稿本）

第五章 Biotope 制度應用於國土計畫方式

國土規劃與管理雖無法避免策略性與政治性的選擇，但在計畫理性與管理法治的雙重要求下，必須建立在相當的理性基礎上。而此處的理性基礎，意指規劃結果必須植基於符合土地與空間事實的狀態與需求，並據於科學方法而產生。因此，規劃範圍內的土地生物（含人為與自然）、非生物資訊須經過調查，以作為規劃時協商、溝通以作成決定的依據。前一章建議之 Biotope 制度初步架構中，以群落生境為核心的「地景與保育資料庫暨生態價值評估系統」所彙整的環境綜合資料，將有助於國土計畫掌握國土自然與人文資源，並利用其生態價值評估成果，制訂國土保安、產業合理配置與發展等發展目標之空間策略，同時還可協調部門計畫落實於國土空間計畫目標中。爰此，本章探討 Biotope 制度應用於國土計畫方式，將從「環境調查與生態評估」、「整合協調規劃發展目標與原則」與「國土計畫之土地使用管理」三節說明。

第一節 環境調查與生態評估

涉及土地與空間利用事務之計畫，需要能夠充分反映土地空間上各種重要自然與人為因素的資料庫，作為計畫合理性的基礎。此種資料庫在運用上必須能夠提供跨部門的資料蒐集與綜合運用，讓不同部門依其需求與主題蒐集並建立的各種多元資料，能系統性的彙整並反映環境事實，並提供所有機關一同利用。Biotope 分類、調查與製圖方法，將全國空間環境依照生態區位、植生、土地利用與空間結構等特徵加以系統分類後，可讓綜合生物（含人類）、無生物與其互動的環境綜合資訊，進一步科學化分析評估，使不同尺度的國土空間規劃奠基於生態環境資料上，根據計畫目標進行適宜性分析，與規劃之初即以自然生態的衝擊侵擾最小化為原則，預先找出適合計畫目標與特定利用方式條件之地點，避免選址確定後引發的開發－保育衝突，亦可讓發展強度根據基地自然環境條件進行細部設計。

然而，國內迄今並未有一套足以滿足綜合環境事實的資料系統，不同部會因業務需求建立的資料（如國土利用現況調查、森林資源調查、河川情勢調查），即便疊合後亦未必能反映水文、地質、微氣候等空間分析所需的相關資訊。以土地利用為分類依據的國土利用現況調查資料為例，其分類內容雖參考了林務局森林資源調查部分分類情形，具有重要生態意義之河川被放入水利利用土地，其他土地利用包含閒置停車場、雜木林等分屬不同生態系統之土地利用情形；而同屬其他利用土地的濕地，與濕地法廣義定義的概念不同，在進行環境事實調查與評估時，不易反映環境生態元素，在個案辦理環境影響評估時所做的蒐集與評估，亦常欠缺環境生態資訊，不易在選址、規劃初期提出有脈絡的空間分析供部會協

商與民眾溝通參考。

各級國土計畫進行空間規劃所需用資料，來源包含既有國土利用現況調查及環境敏感地區等，以瞭解產業（農業、林業、工業）、住宅、公共設施等各種土地利用情形外，實尚須掌握具有生態敏感、災害敏感、資源敏感或文化地景敏感等性質土地分布範圍，以作為界定土地未來得否提供開發利用之評估基礎。基於全國國土實施國土計畫以促進國土利用合理性的考量，此處所提及的地理資訊平台極為重要，而其中最迫切需要補上的缺口，正是呈現生態環境狀態的「地景與保育資料庫暨生態價值評估系統」，以提供廣域規劃與局部個案開發利用，在環境影響評估、土地使用許可等行政程序上之輔佐。因此，在發展之初，配合國土計畫的推動，除可由國土主管機關建立 Biotope 分類與調查規範後，依據《國土計畫法》第 19 條為擬定國土計畫蒐集、協調及整合國土規劃基礎資訊與環境敏感地區等相關資料，參採既有資料庫調查分工，協調各相關機關協助配合提供，以長期建立完整國土空間資料庫外（分工請參見第四章第四節相關配套），在國土計畫推動過程中，亦可透過幾種不同尺度與目標之計畫，請各機關與規劃單位依據 Biotope 分類與調查原則調查基地，以求透過不同尺度計畫之環境規劃盤點自然資源與人文資產，作為整合各部門計畫與空間計畫之原則目標並落實於土地使用計畫等空間管理秩序中。為協助國土計畫掌握環境敏感資訊，同時避免發展選址與強度對國土生態與安全造成威脅，除開發個案外，Biotope 分類與調查可協助下列資料累積與生態評估：

一、濕地、海岸地區、國土保育地區案例與所需資料

《國土計畫法》、《濕地保育法》、《海岸管理法》貴為國土三法，並由內政部為中央主管機關，三項法令之共同精神，均在建立空間秩序，兼顧保育與利用之目標，期在環境與氣候變遷衝擊下，維護濕地、海岸地區與國土保育地區之生態系統服務功能，亦能明智利用、促進國土永續發展。然而，我國迄今對非人為土地利用之空間資訊掌握不足，涉及自然環境之變更利用時，常因缺乏科學支持的環境資訊，落入保育與開發互斥的零和討論。若基地利用議題涉及私人土地權益（如五十二甲濕地）或其他環境議題（如雙鬼湖設定國家級濕地涉及野生動物重要棲息環境保育與原住民傳統領域）時，更需要群落生境資料作為細緻空間資訊與生態評估以作為國土主管機關與部門計畫主管機關、權利關係人協商的重要基礎。以「五十二甲濕地保育利用計畫」為例，透過群落生境資料與生態評估系統之支持進行利害關係人溝通，或可於大規模農地重劃之作法外，透過友善措施、季節調節等作法，即可達到濕地保育與明

智利用的目標，同時可保留宜蘭地區湛水田生命（滯洪）、生態、生產、生活四生共榮的特殊地景，被列為野外滅絕（Extinct in the Wild）等級的風箱古樹群亦能避免於重劃過程中消失。

另以雙鬼湖野生動物重要棲息環境為例，雙鬼湖野生動物重要棲息環境於民國 89 年依《野生動物保育法》公告為野生動物重要棲息環境，此高山湖泊構築之複層林向，富含高度生物多樣性；近年來因原住民傳統領域與國家級濕地設立之衝突多有討論，透過群落生境的調查，並後續進行生態評估，其成果或可作為環境規劃引導空間計畫與部門計畫（林務局）之示範案例。

整體言之，我國現有的保護區劃設側重於中央山脈保護軸，然臺灣素以生物多樣性與地景豐富度聞名，淺山地區、海岸地區、濕地環境的保護可藉由 Biotope 資料調查與評估制定不同的保護標的與措施，推動保育與發展並存之永續利用。

二、國土復育促進地區劃定及復育計畫擬訂與所需資料

參考《國土復育促進地區劃定及復育計畫擬訂辦法》，國土復育促進地區應就其劃設進行必要性、迫切性及可行性評估，前述評估可藉由 Biotope 調查與評估，說明環境現況基本資料，並進一步用 Biotope 價值評估訂定國土復育促進地區之劃設與復育計畫擬定；並於長期監測了解空間變遷，讓國土復育地區設定與廢止均有科學資料支持，讓國土休養生息與利用符合國土空間現況與條件。

三、一級與二級環境敏感區與土地利用規範

目前各類開發計畫均可透過環境敏感地區單一窗口查詢基地是否涉及一、二級環境敏感區，然部分環境敏感區劃設較為粗略（如資源利用敏感區之水庫集水區、水質水量保護區等）；群落生境資料庫可讓前述敏感區之利用更為細緻，讓部分環境敏感區範圍內之土地利用方式與強度能依開發土地標的予以不同強度的土地使用，亦可在此過程中將前述逕流分擔與出流管制的目標一同納入相關規範中；未來銜接至國土計畫後，將可對各類環境敏感資訊有更確實地掌握。

「地景與保育資料庫暨生態價值評估系統」所彙整的環境資料，可協助國土計畫掌握整體自然資源、擬定空間發展策略計畫，亦提供各部門計畫探討涉及空間與土地使用掌握基本環境資訊，根據 Biotope 資料所作之生態評估，更可讓政策環境、環境影響評估、侵擾調節等奠基於

系統資料與科學分析之上。前述環境資料與生態分析成果，將是空間計畫與各部門計畫協調目標、與民眾溝通的重要工具。在完整調查並評估全國相關生態資料前，開發個案之調查與評估為重要的資料累積，有助於回饋至整體資料庫與評估系統中。

第二節 整合協調規劃發展目標與原則

作為國土空間整體發展之協商平臺，「地景與保育資料庫暨生態價值評估系統」除提供環境與生態評估資訊外，另一個可作為重要政策工具的角色為國土計畫與各部門計畫發展目標之協調。國土計畫法發布實施後，期待能藉此建理國土空間秩序，然未能充分落實於空間計畫之部門計畫，在普遍欠缺自然保護概念的業務推動下，產業、公共建設、能源、水利、觀光與生態保育之衝突時有所聞（如近期有諸多討論的農地工廠、農地寺廟、綠能與綠地衝突等）。「地景與保育資料庫暨生態價值評估系統」的環境資料與生態評估，作為個別事業及部門計畫影響評估工具，可在既有環境影響評估作法外，提供可作為跨部會計畫協商的重要基礎，引導部門計畫之目標落實於國土空間規劃發展中。

《國土計畫法》第三條第六款定義：「部門空間發展策略」應由主管機關會商各目的事業主管機關，就其部門發展所需涉及空間政策或區位適宜性，進行綜合評估後訂定發展策略。而部門計畫政策應於國土計畫規劃階段納入涉及空間或土地使用者進行討論，並與國土空間發展策略計畫之成長管理策略與土地使用指導原則進行整合協調。有關「地景與保育資料庫暨生態價值評估系統」協調發展目標之作法以「部門計畫與個別事業計畫」及「空間計畫」兩部分加以說明。

一、部門計畫與個別事業計畫案例

（一）逕流分擔與出流管制推動

《水利法》增訂逕流分擔與出流管制專章後，規範未來逕流分擔負責之各部會應依照河川流域或區域排水集水區域之逕流分擔計畫書，與新（改）建公共空間時能兼有滯洪功能；而出流管制則規定一定規模以上的開發案，開發單位應提出出流管制計畫書，於基地內設置減洪設施，吸納因開發增加之逕流量（水利署，2018）。然我國河川流域或區域排水集水區域尚未有系統性的分類、調查資料，其計算基準未依不同流域環境特性與空間屬性彙整空間資訊，在實際空間計畫與管理計算尚未能因地制宜。參採群落生境分類與製圖標準，可協助逕流分擔與出流管制計畫更精準計算至每一宗基地，於大範圍流域綜合管理計畫，能綜合考量自然環境與人為利用之環境變遷，避免中上游土地利用造成中下游淹

水風險，亦可將氣候變遷調適結合於土地利用計畫規劃與管理中，讓河川管理、水土保持、治山防洪、農業排水...等水土管理能在蒐集彙整基地群落生境資料分析後做綜整分析與推估調整。

(二) 綠能基地選址與發展強度規範

2025 綠能發電佔比 2 成的綠能政策計畫，近年於基地選址與發展強度上多有討論。舉凡濕地、農漁業用地、台糖造林地...等綠能發展與生態保育間的衝突，若在發展初期能在**土地使用「閒置用地」**優先外，根據群落生境所描述的**環境事實**討論**生態區位、植生組成與空間結構**所代表的生態意義與產業價值，可避免選址評估指標不周延的問題，透過生態價值分析所做的影響評估成果排除衝擊過大的之為址，亦可透過生態評估之提示訂定發展強度規範，讓綠能與產業（農、漁、林）發展雙贏。Biotope 分類與調查協助綠能基地選址與發展強度規劃之作法，試以「臺南七股臺糖不適耕作地設置太陽光電發電設施案（以下簡稱七股臺糖光電案）」說明如下。

七股臺糖光電案位於臺南市七股區，為臺糖據土地利用原則選定之「已不適耕作地」，包括有閒置、土壤鹽化、不易利用及早期平地經濟造林地等土地，擬分作 A 至 G 七大基地共 189.1643 公頃推動光電設置（圖 5-1）。基地周圍環境多為平地經濟造林地、農田以及魚塭，地勢平坦，並於選址時排除內政部所公告之重要濕地範圍，以及農委會調查之重要野鳥分佈高爭議區（台灣糖業股份有限公司，2020）。

此開發案雖於規劃報告中探討基地部分物理環境（地質、水文）與災害潛勢分析，然基地與鄰近環境之生態資訊卻未予以評估，從人為利用角度而言被視為閒置之土地，其生態價值可透過群落生境調查與評估，協助國土主管機關於此類開發案件中，可建議規劃單位根據群落生境分類與調查方式進行基地調查與生態價值分析，再據此成果提供環境影響評估成果供跨部會協商參考，並引導部門計畫主管機關於計畫推動過程中，透過適宜性分析、強度限制等作法建立國土空間秩序。爰本計畫據開發書內容初步圖資繪製及綜合說明（如次頁圖 5-1），並從中選出 A 基地及 B 基地進一步示範操作方式。

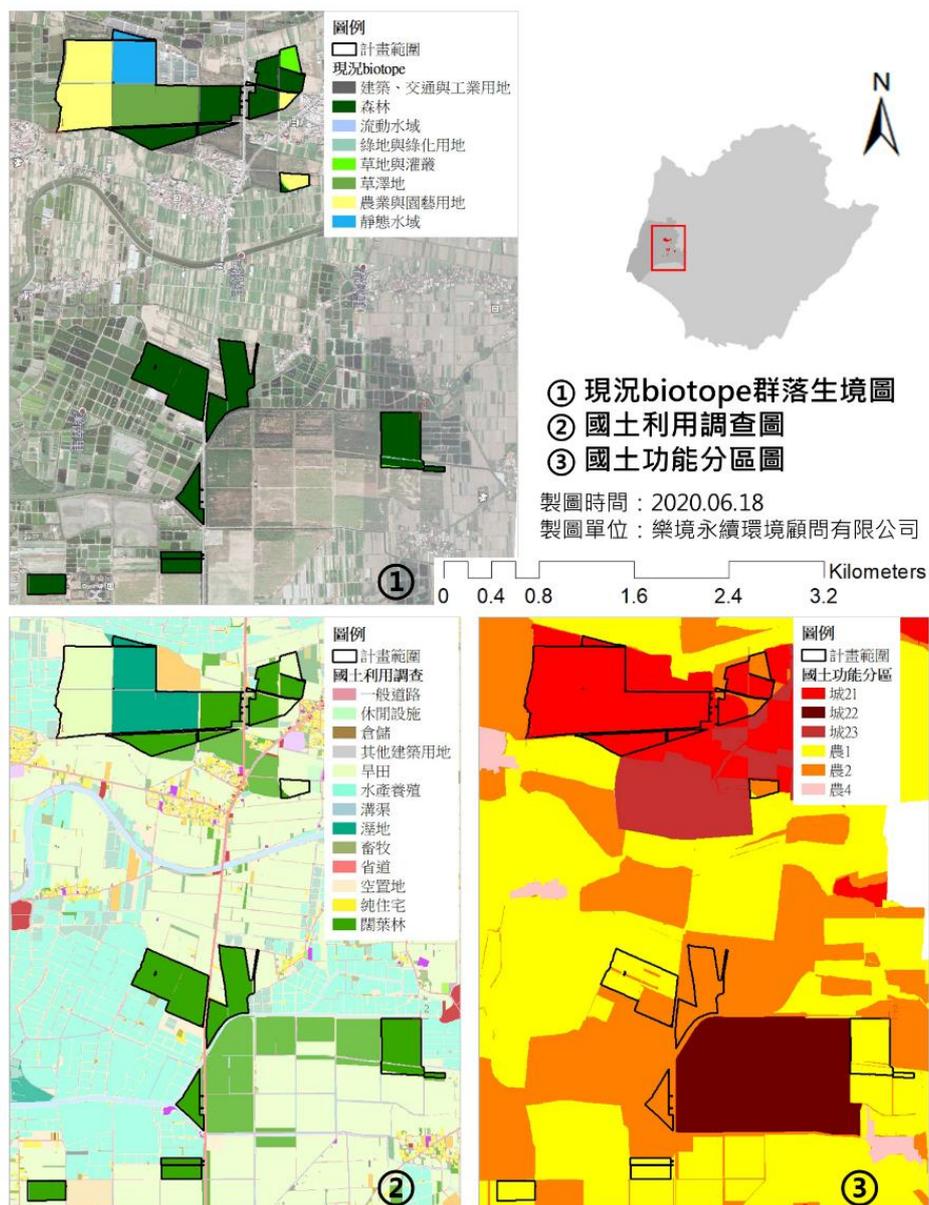


圖 5-1 臺南七股臺糖不適耕作地設置太陽光電發電設施案關聯圖資

資料來源：台灣糖業股份有限公司，2020

1. 計畫案生態環境綜合說明

本案基地之國土使用現況以闊葉林(平地經濟造林)(102.24 ha, 54.04%)、旱田(含廢耕地)(40.17 ha, 21.23%)以及濕地(39.00 ha, 20.62%)為大宗，併有部分道路以及灌溉溝渠。依航照圖及 google 街景圖判所做的初步 Biotope 分類如圖 5-1①，並略述環境現況如下：

(1) 闊葉林地區植株分佈整齊，林相單一，皆分類為平地造林；

- (2) 基地內土地利用為旱田之坵塊多因閒置使用於 Biotope 分類屬「廢耕地」及「平地草地及灌叢」，顯示雜草茂密鮮有人跡；
- (3) 基地 A 內國土利用現況調查分類為濕地者，其應為早期魚塭廢棄後所形成的「鹽田與鹽灘地」（屬靜態水域）、以及「半鹹水草澤與溼草地」（屬草澤地），具一定生態價值。

就本開發案的空間規劃原則而言，緩衝綠帶之劃設略有以下考量（台灣糖業股份有限公司，2020）：

- a. 申請開發案之土地使用與本計畫外周邊土地使用不相容者，自本計畫邊界線退縮設置寬度不小於十公尺之緩衝綠帶。
- b. 臨接溝渠、道路者，非屬土地使用不相容之情形，不留設十公尺緩衝綠帶。
- c. 基地內位屬第一級環境敏感地區之區域排水用地範圍均劃設為國土保安用地作隔離綠帶使用。

然最終呈現於圖面之劃設方式，多遵循作業規範第四十點規定之最小 10 公尺緩衝綠帶，其餘皆擺放太陽能光電板如圖 5-2。

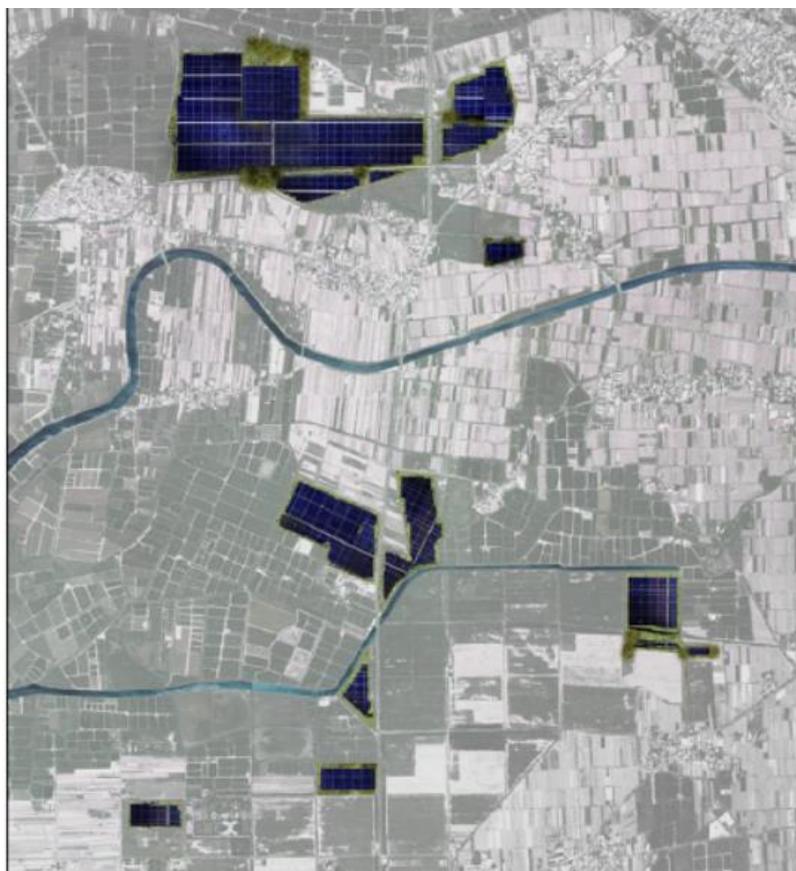


圖 5-2 臺南七股臺糖太陽光電發電設施案全區太陽能光電排版模擬示意圖

資料來源：擷取自台灣糖業股份有限公司，2020，p.貳-3-34

2. 計畫案群落生境調查與生態補償操作建議

又經比對國土功能分區後，得知本案基地位於城鄉發展地區第二類之一（簡稱城 2-1）、農業發展地區第一類（簡稱農發 1）及農業發展地區第二類（簡稱農發 2），其中尤以農發 1 最具有產業及生態敏感的特質，加上光電板施設後可能對鄰近生態環境造成的衝擊，是於計畫開發時應予考量規範發展強度與生態補償事宜。綜合各基地基本條件以及基地周邊環境因素，此處選取 A 基地（涉及城 2-1 及大面積草澤與鹽灘地）及 B 基地（涉及農發 1 且周邊土地利用多為使用中之魚塭）做進一步說明，並從地面型光電設施區之規劃中規定的緩衝綠帶設置切入，探討如空間主管機關於審議中納入 Biotope 生態資訊描述資料，則緩衝綠帶的設置條件（物種多樣性及範圍等）應否予以調整。

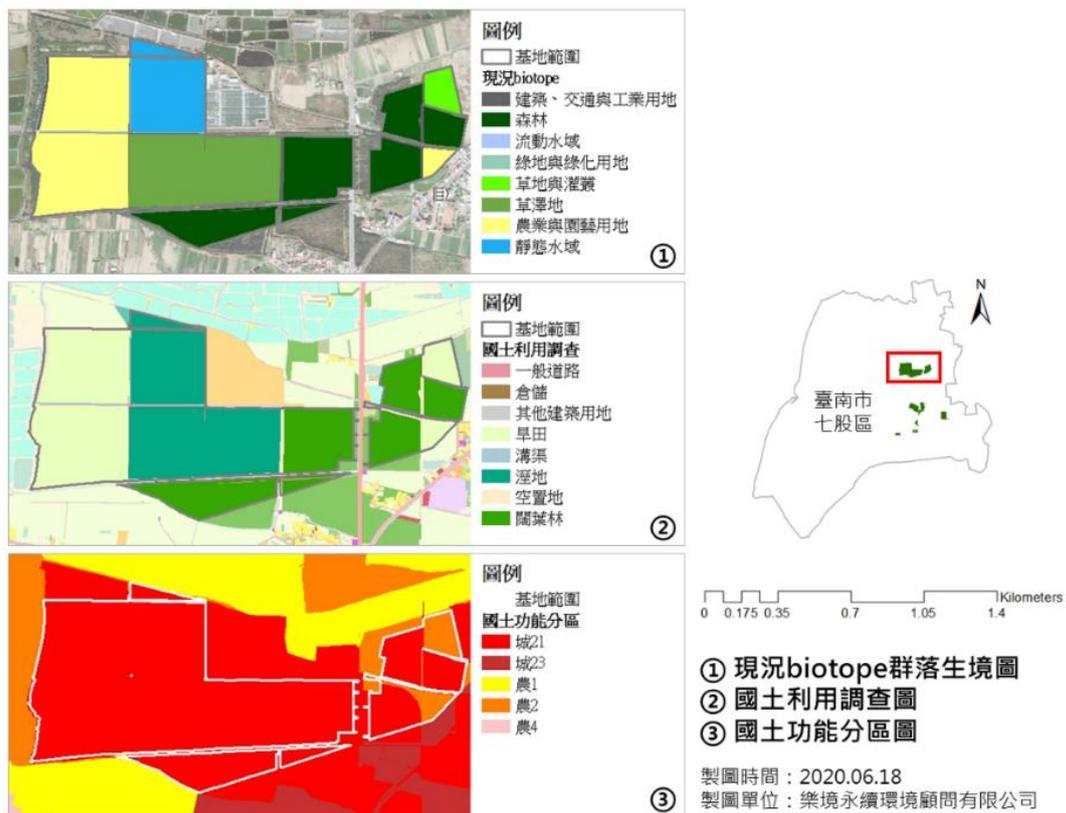


圖 5-3 臺南七股臺糖太陽光電發電設施案 A 區關聯圖資

圖 5-3 A 基地位於全案基地最北側，面積約 112.66 公頃，占地全案近 6 成土地，其主要土地利用依國土利用現況調查包括有濕地（39 ha, 34.62%）、旱田（35.89 ha, 31.86%）及闊葉林（32.81

ha, 29.12%)；這些土地使用雖被視為閒置、有較低的生產或經濟價值，但根據圖判所得知群落生境分類主要包括有廢耕田 (32.94 ha, 29.24%)、平地造林 (32.81 ha, 29.12%)、半鹹水草澤與濕草地 (24.24 ha, 21.52%) 及鹽灘地 (14.76 ha, 13.10%) 等空間特性，均具一定生態價值，與鄰近環境構築之環境推測可為鳥類、兩棲類生物之重要棲地。加上群落生境生態價值評估與生態補償準則，可於細緻調查、分析後訂定開發強度，並要求生態補償相關作法。

B 區 (圖 5-4) 位於計畫正中央，左側均為使用中的魚塭，面積僅約 40 公頃 (約占全案 21.15% 土地)，其幾近全區覆蓋地闊葉林 (38.42 ha, 96.07%) 為平地造林成果，生產或經濟價值不高，但其與鄰近魚塭所構成地空間特性，可為鳥類休憩之重要棲地。本區與 A 基地一樣應加上群落生境生態價值評估與生態補償準則，可於細緻調查、分析後訂定開發強度，並要求生態補償相關作法。

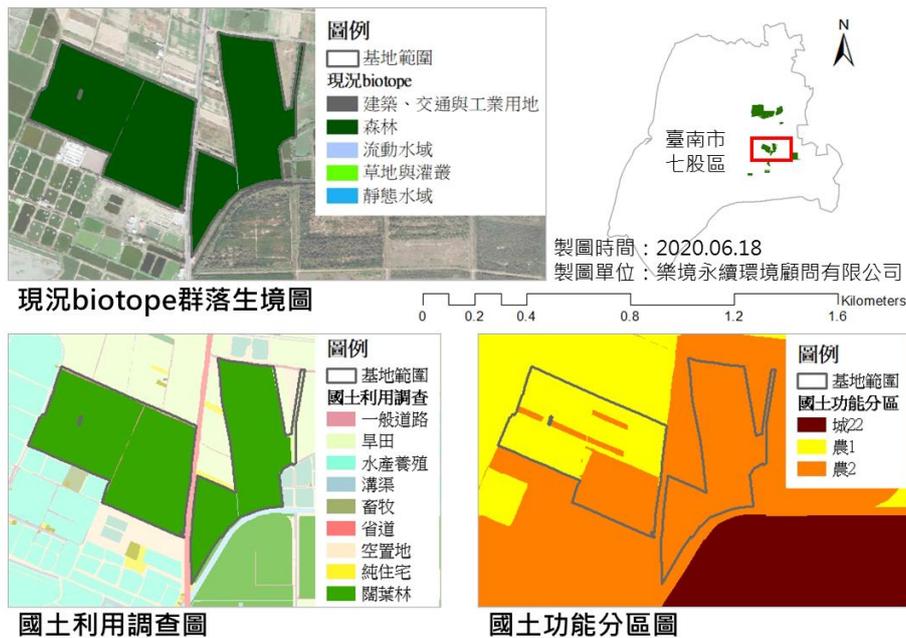


圖 5-4 臺南七股臺糖太陽光電發電設施案 B 區關聯圖資

(三) 未登記工廠管理

未登記工廠於民國 108 年《工廠管理輔導法》修正案三讀通過後，試圖讓低汙染事業透過技術升級或經管升級輔導合法，抑或推動產業轉型，非屬前述低汙染事業之未登記工廠，則加強取締查緝或稽查遷廠。從國土計畫主管機關建立農地農用國土秩序之精神來看，可於輔導管理過程中透過群落生境資料調查與彙整，

對高汙染、未於環境敏感區之未登記工廠提出遷廠規範所需之環境資訊，對於低汙染、尚可推動產業轉型之產業，則就其基地與鄰近土地特性提出生態補償或賦稅等相關管理措施，避免工廠續行發展加深農地使用之衝擊。

以臺南市為例，全市共計有 3,158 家未登記工廠（圖 5-5），約佔 1,217.94 公頃，其中約有一成面積的未登基工廠（236 家、131.34 公頃）影響有較高生產價值的農發 1，另有 5 家未於國土報與區內、16 家位於農業發展地區第三類（簡稱農發 3）。根據縣市國土計畫中對未登記工廠管理（輔導及清理）計畫所示，將根據其汙染情形輔導土地合法使用、轉型或遷廠，其輔導作業建議應優先進行農地工廠與鄰近環境之群落生境調查，並加以評估生態價值後，建議後續遷廠或生態補償措施，以維護國土計畫農地農用之精神。

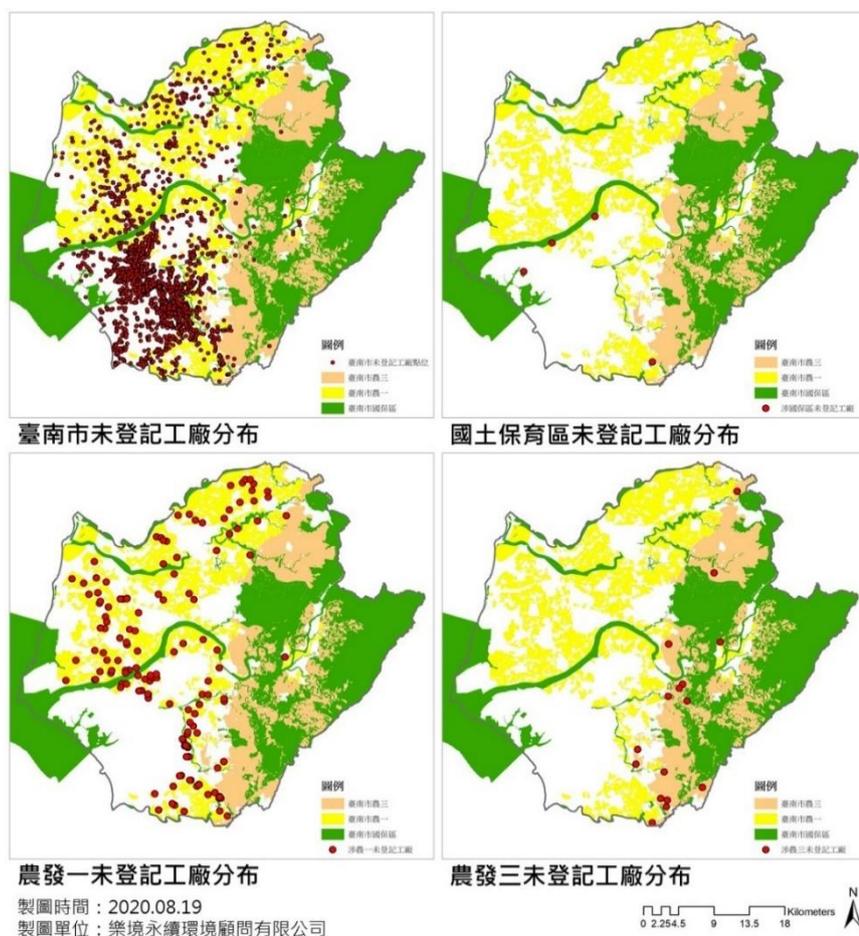


圖 5-5 臺南市未登記工廠分布圖

以前述案例來看，不同部門目的事業主管機關之空間利用，國土計畫部門扮演重要協調角色，如何維持農地農業以維護糧食

安全與重要水土資源，可透過「地景與保育資料庫暨生態價值評估系統」為平臺進行協商，避免高產值產業之用地需求衝擊重要水土資源，以建立國土空間秩序，其具體作法表現有：

1. 不適區位篩選：Biotope 資料及其生態評估反映土地生態系統服務功能之價值，高生態價值、宜農林用地可避免在此過程中，於選址後產生爭議。
2. 發展強度管制：奠基於環境資源設定的土地利用類型與強度，以符合成長管理之目標。
3. 設施工法約束：Biotope 資料綜合生物與非生物資訊，根據空間特性設定合宜工法可降低對生態環境造成的衝擊。
4. 鄰近環境調和：參考生態評估訊息避免不相容土地使用，透過土地使用管制、建築技術規則的調整，調和鄰近環境之衝突。
5. 生態補償計算：我國目前對人類活動造成自然環境侵擾之規範僅有「迴避」、「縮小」、「減輕」等原則性規範，在未能掌握整體自然資源、未做整體生態系統服務評估的前提下，生態補償作法異常落入形式補貼或代償金購買生態價值破壞權的討論。Biotope 生態評估之侵擾調節與生態補償詳如後述。

二、國土空間規劃案例：縣市國土計畫之成長管理規範與產業目標

群落生境分類之其中一項分類原則為生態區劃設，兼具氣候、海拔、雨量、土壤、地形地質等空間同質性的生態分區，能讓生態區反映出環境所構築的地力與氣候條件，藉此分析每個縣市的發展潛力與限制，以定義出發展願景與最適產業，並可作為成長管理的基礎資訊，避免超限或不適宜的空間規劃。其應用方式以臺南市縣市國土計畫為例說明如下。

臺南市國土計畫（草案）已於民國 109 年 3 月報內政部審議，為臺南市空間、土地利用及未來發展願景提供較完整的規劃，並提出空間發展構想包括有西部沿海地區的「生態濕地農漁加值濱海遊憩」、東面臨山的「山脈保育休閒農業生態旅遊」，以及中間「宜居都會產業走廊」及「富饒農地新興農村」（如圖 5-6）。該市農地廣袤，為響應農業生產經濟及糧食安全之維護，臺南市於國土計畫中依內政部營建署民國 107 年 12 月 4 日相關研商會議之結論提出及統計宜維護農地，以積極維護農地的品質與數量（臺南市政府，2020b，p.3-2-3）。前開會議結論提出的宜維護農地劃設依據略以（臺南市政府，2020b）：

1. 國土功能分區之農業發展地區第一類至第三類之非都市土地農牧用地、養殖用地；
2. 農業發展地區第五類之農業區；
3. 若不足，得納入其他國土功能分區分類之非都市土地農牧用地、養殖用地。



圖 5-6 臺南市空間發展示意圖

資料來源：擷取自臺南市政府，2020a，p.3-3

根據上述劃設原則，臺南市共盤點出約 9.33 萬公頃宜維護農地，涵蓋之國土功能分區有農業發展地區第一類、第二類、第三類、第五類，以及其他功能分區的國土保育地區第一類及第二類。依據功能分區別、用地別計算臺南市宜維護農地之面積，並與各功能分區的草案劃設面積相比較如表 5-1，差異的區位比較如圖 5-7。

表 5-1 臺南市宜維護農地及所涉功能分區面積計算一覽表

功能分區	分類	功能分區面積 ha	宜維護農地 ha				差距
			農牧用地	養殖用地	都計區	總面積	
農業發展地區	第一類	47,568	37,255	4710	-	41,965	5,603
	第二類	30,147	14,955	5740	-	20,965	9,182
	第三類	31,699	22,882	11	-	22,983	8,716
	第五類	1,467	-	-	1,467	1,467	0
	小計	110,881	75,092	10461	1,467	87,380	
其他功能分區	國保一	36,246	3,950	132	-	4,082	32,164
	國保二	11,810	2,257	1	-	2,258	9,552
	小計	48,056	6,207	133	-	6,340	
總計		158,937	81,299	10594	1,467	93,720	65,217

資料來源：本計畫整理自臺南市政府，2020b

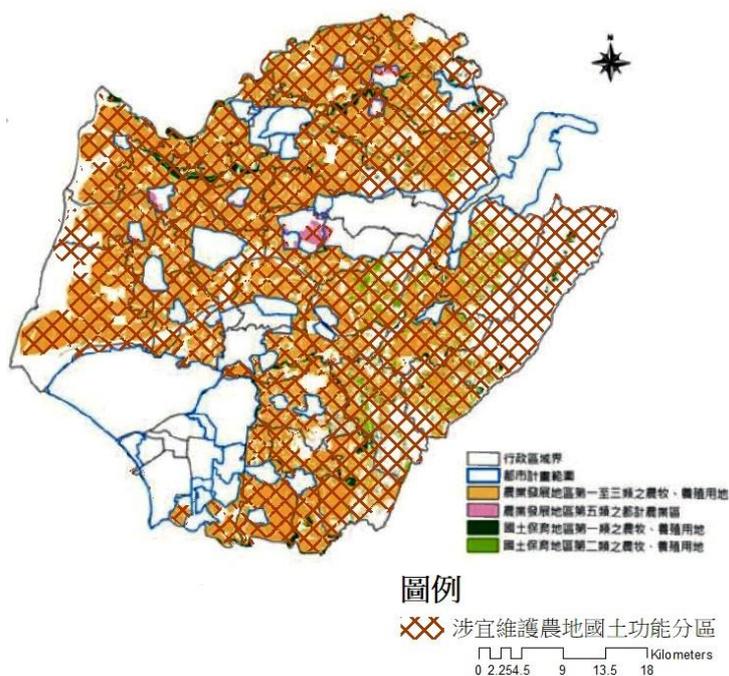


圖 5-7 臺南市宜維護農地與所涉功能分區區位差異圖

而國土計畫中，與未來發展改變土地使用有涉者主要為新訂都市計畫（表 5-2）及新增產業用地（表 5-3），在選址上需綜合考量該市國土計畫產業政策以及環境、生態及原有產業等空間條件。結合前開宜維護用地的空間區位、新增產業用地、新訂都市計畫並另疊圖國土保育地區，就目前草案規劃盤點出未來發展區位涉及宜維護農地及國土保育地區者如圖 5-8 所示。未來在縣市國土計畫推動過程中，若有群落生境資料庫支持，可避免前述新訂都市計畫或新增產業用地的發展與農地農用、國土保育等發展目標衝突，在土地使用強度亦可透過使用許可加以規範，並以生態補償措施補回應維護的生態系統服務功能。

表 5-2 臺南市涉國土保育地區（擬）之新訂都市計畫

編號	類型	名稱	面積(ha)
A	產業型	永康新化	43394.2578
B	縫合型	新市	58833.9872
C	重大建設型	鹽水	5013.6367
D	產業型	歸仁北側	84863.0022
E	產業型	新營柳營	17410.3717

表 5-3 臺南市涉宜維護農地之新增產業用地

編號	名稱	面積(ha)	行政區	期程
1	北核心 3	389.5620	鹽水區	中長
2	北核心 4	28.0439	後壁區	中長
3	北核心 5	96.2241	柳營區	中長
4	中核心 2	170.6710	安定、新市區	中長
5	中核心 5	90.9876	新市區	短

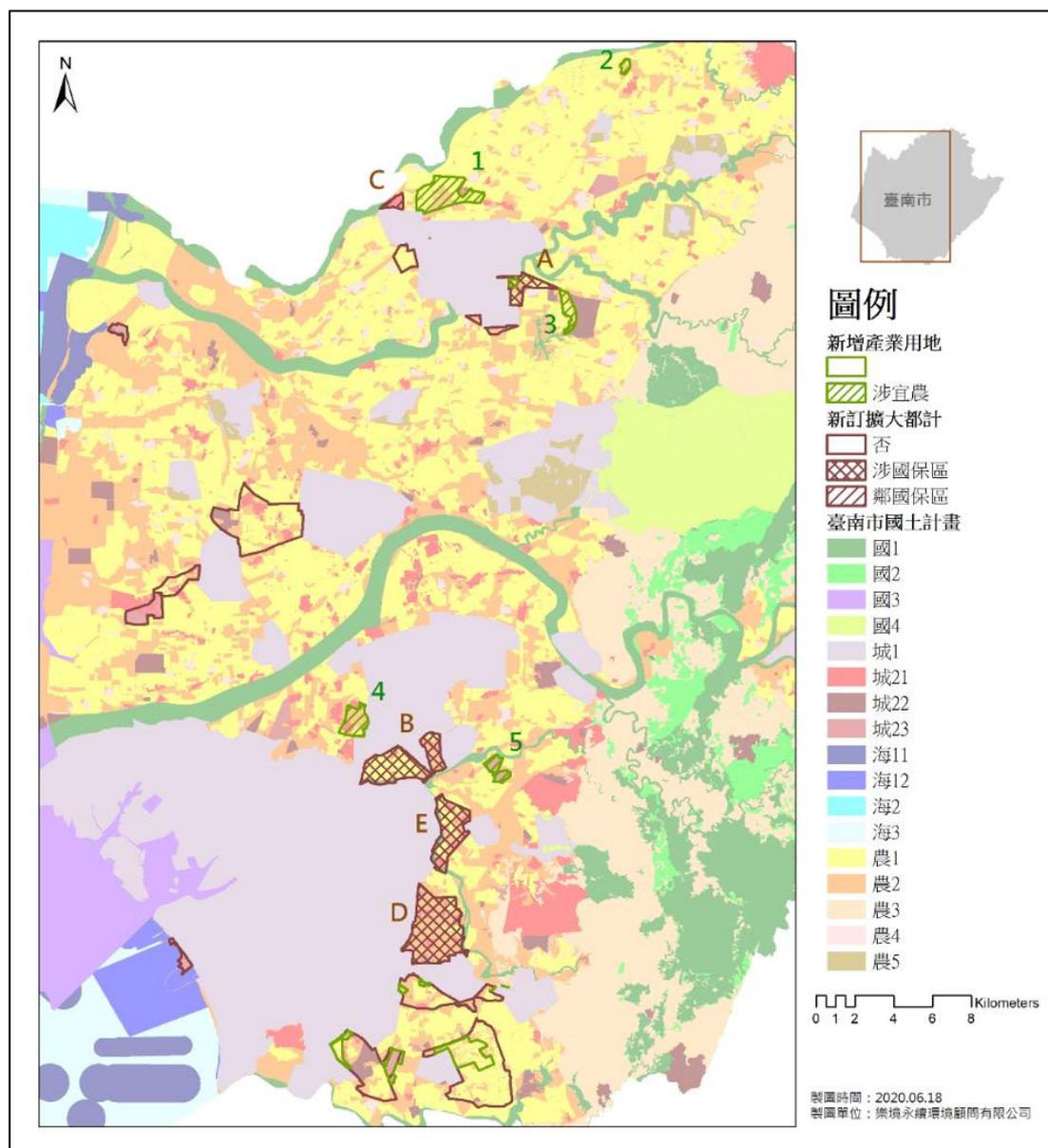


圖 5-8 臺南市涉國土保育地區及宜維護農地之擬開發用地位置圖

除就未來發展區之選取規範可參考「地景與保育資料庫暨生態價值評估系統」之生態評估加以調整外，縣市國土計畫於發展目標、成長管理、部門計畫發展計畫等目標協調，可在掌握環境資源及其評估等相關資訊後，擬定更適地適性的策略目標。同理，鄉村地區整體規劃（如圖 5-9），或原住民特定區域計畫推動過程，為使整體發展策略符合在地特性，亦可透過群落生境資料調查強化目標擬定與策略行動。

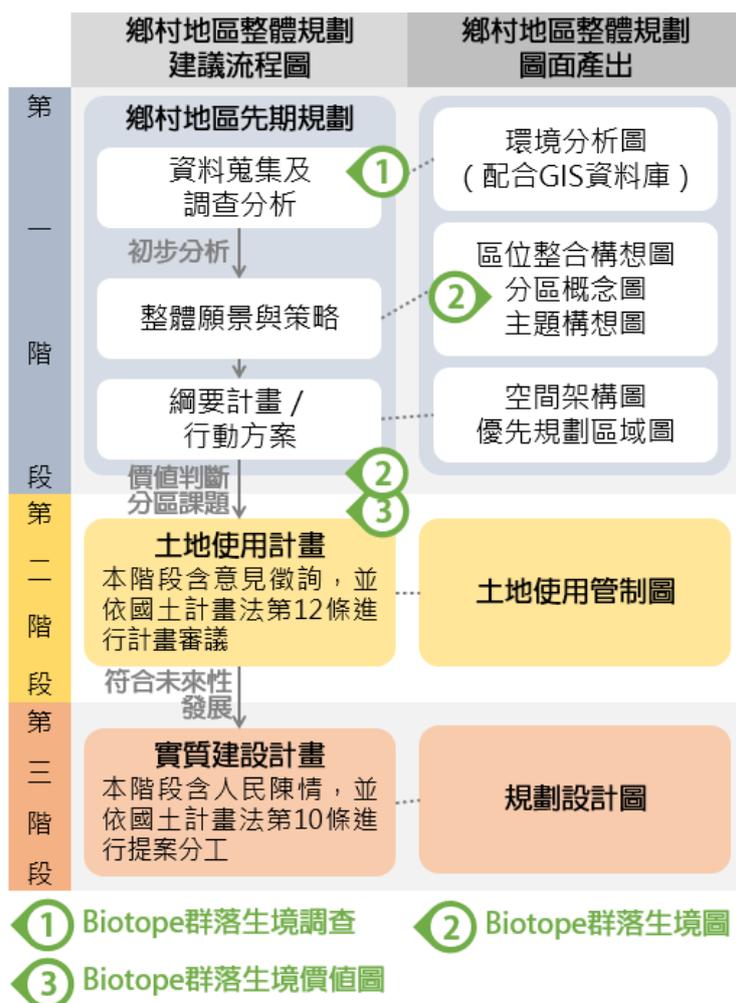


圖 5-9 Biotope 圖資應用於鄉村地區整體規劃流程（草案）示意圖

資料來源：修改自龍邑工程顧問股份有限公司，2020

第三節 國土計畫之土地使用管理

除前述部門計畫目標協調與國土空間發展策略之規劃外，落實至國土空間規劃各項土地利用管理細節，「地景與保育資料庫暨生態價值評估系統」能讓各項計畫目標與策略落實至行動計畫與土地使用管制規則中。

一、國土功能分區圖繪製建議

國土功能分區圖之繪製，據《國土功能分區圖繪製作業辦法(草案)》所示，應由各該主管機關依各級國土計畫功能分區劃設，並編定適當使用地；然現有國土資料中，除依照《國土測繪法》進行之傳統與工程相關之基礎測量與應用測量外，並未有富含生態意義之調查、評價等資料庫；又國土功能分區中，各大功能分區均需有細緻之生態空間資料蒐集，以為後續加值應用之所需。爰此，Biotope 作為一種生態調查、評價之後的資料蒐集、加值與運用，其在法制上本質亦屬應用測量之一種，可依

據前述國土測繪法對於地理資訊之蒐集與處理，此應用測量部分若需有相關規範，可交由應用測量領域主管法規自行規定。因此，就 Biotope 圖資的建立，除了涉及應使用已經標準化之基礎測量成果作為依據外，未來可就 Biotope 的運用領域依相關法規予以規範。

前述功能分區圖之繪製，在 Biotope 資料庫的協助下，更可就各縣市國土計畫發展目標與願景，針對特殊環境定義較高生態權重分數，俾使整體生態系統服務功能得以彰顯，並在生態零損失的前提下應用空間特性、發展產業，避免過分強調單一物種保育或著眼經濟效益的衝突，亦可讓私有土地參與保育計畫不減損其他產業功能。

此外，中、低海拔地區（俗稱淺山地區）因人為利用壓力的如山坡地農牧用地應劃為國土保育地區第二類（簡稱國保 2）或農業發展地區第三類（簡稱農發 3）的討論，及其他劃設上涉及不同目的事業主管機關之土地，均可藉由群落生境資訊協助中央部會及地方政府研判協商分區劃設。以南投臺大實驗林國保 2 與農發 3 劃設爭議為例，除就第六次國土計畫（草案）審議決議所示，南投縣政府農業處考量農民權益建議「以有合法租約為原則，有確實耕作事實及整體規劃使用必要性為考量」劃設為農發 3 外，更可透過群落生境圖與生境價值圖的分析，讓鄰近國土保育地區範圍的農發 3 使用透過友善措施或季節調節等作法，避免農業使用對鄰近生態環境的侵擾；而侵占或違法使用之農業使用，更可透過群落生境分析建議恢復為國土復育促進地區的做法。

二、使用許可審議規則

修訂中之使用許可審議規則（草案）第 20 條明定，申請使用許可案件應先實施使用計畫範圍之群落生境價值評估，前述 Biotope 生態價值評估成果可用於土地使用審議計算生態平衡與侵擾調節之重要基礎，對於新申請土地使用可能造成的負面影響，目前僅規範國土保育地區與海岸資源地區應實施彌補或復育措施等生態補償機制（§21、§42、§77），對農業發展地區與城鄉發展地區所為之自發性補償或復育措施，亦可訂出相對應的生態優惠，酌減國土保育費，以維護環境基本生態系統服務功能。「地景與保育資料庫暨生態價值評估系統」可提供基礎環境資訊與生態評估圖資，具體協助事項尚待使用許可審議規範總結報告後細緻規範之。此操作模式或可先由現行開發許可審議流程中試辦（圖 5-10），藉此蒐集個案資訊以作為環評審議內容或免經環評依據，避免個案變更造成空間治理之壓力。

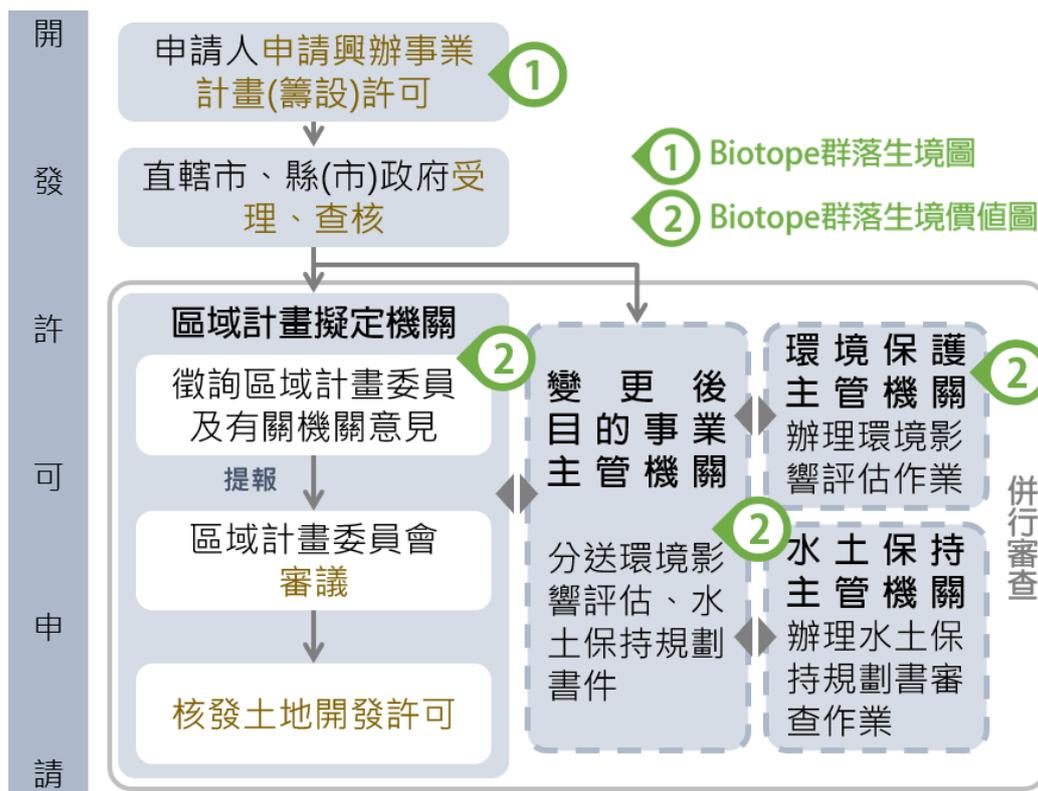


圖 5-10 Biotope 圖資應用於非都市土地開發許可申請流程示意圖

三、侵擾調節與生態補償：操作指標及示範

Biotope 生態價值計算旨在比較土地使用改變前後的地表覆蓋情況，以確保新的土地利用不致減損原有生態系統服務功能；若因任何侵擾造成原有功能之減損，則可據以要求開發者就改變的情形提出生態補償措施。此作法配合未來土地使用許可審議，進一步土地使用強度、建築管制規則訂定相關措施。其操作方式亦可於開發許可案例中試行 Biotope 調查與生態評估。本計畫選取仍在進行環境影響評估審議的「臺南市鹽田段 528-2 地號土地開發案（即逸水立旅，下同）」為例說明。該基地面積 63,645.89 平方公尺（6.364589 公頃），位處臺南市安南區，原為臨四草大道的魚塢使用地區，東側與台江國家公園僅一線之隔（如圖 5-11）（逸水立旅股份有限公司，2020）。



圖 5-11 逸水立旅計畫區與台江國家公園相對位置示意圖

為分析開發前之生態情況，經對照民國 105 年國土利用現況調查成果之屬性資料以及正射影像進行判釋，將基地內之土地利用情形轉譯為群落生境分類如圖 5-12a，並根據分類成果給予生態價值等級如圖 5-13a。基地內的地表覆蓋樣態及邊界與國土利用現況調查圖資吻合，是以直接援用圖資內容作為基本分類單元邊界劃設。基地開發前主要群落生境包括、D 流動水域（含 D13 人工水道）、E 靜態水域（含 E0601 使用中魚塭及 E0602 廢棄魚塭）、I 綠地與綠化用地（含 I10 草生荒地）以及 J 建築、交通與工業用地（含 J01 建築用地、J02 交通用地及 J07 其他人類活動用地），各分類用地面積參見表 5-4。生態價值計算上，除「J 建築、交通與工業用地」為無植栽不透水鋪面而不具生態價值，其他均需個別就分類及面積計算生態價值總和。復依據該基地的規劃圖，本計畫根據擬開發的基地情況劃定各單元邊界並加以分類如圖 5-12b，得開發後主要群落生境包括 E 靜態水域（含 E08 生態池與地景池）、I 綠地與綠化用地（含 I0401 建築與鋪面旁的地景植栽與庭園、I05 公園型綠地、I11 其他綠化空間），以及 J 建築、交通與工業用地（含 J01 建築用地），生態價值等級如圖 5-13b。

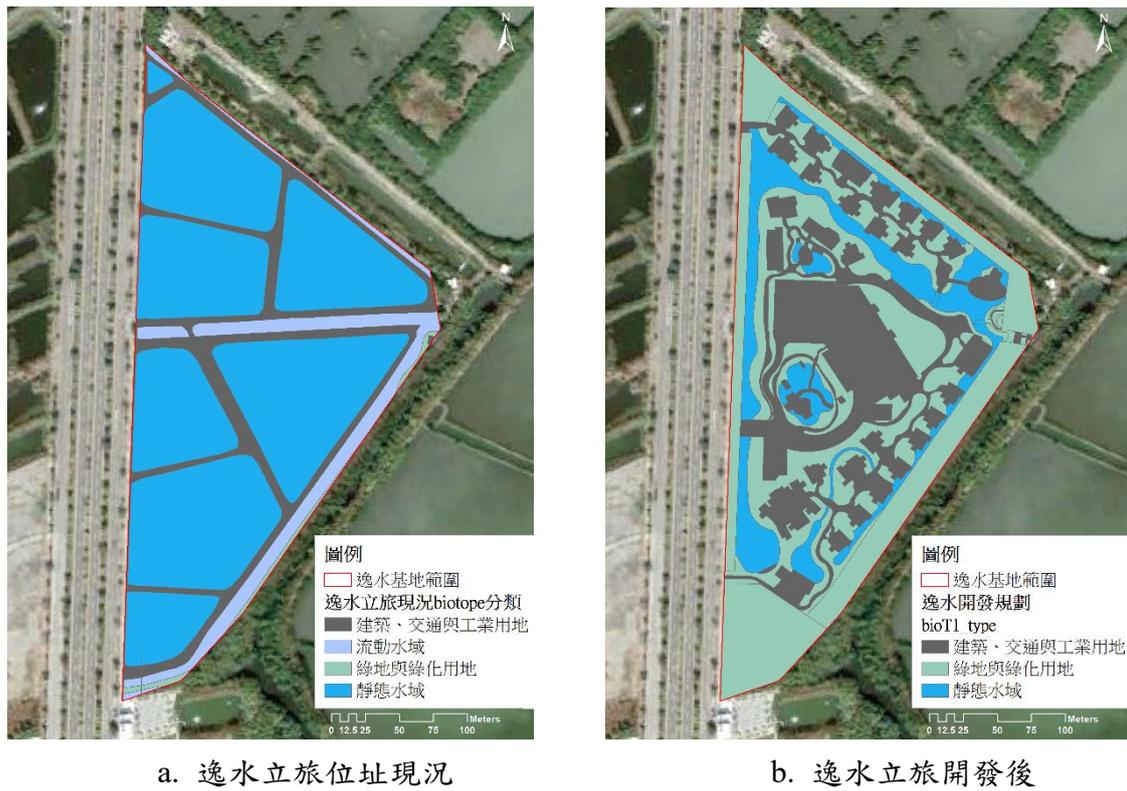


圖 5-12 逸水立旅開發前後群落生境判釋示意圖

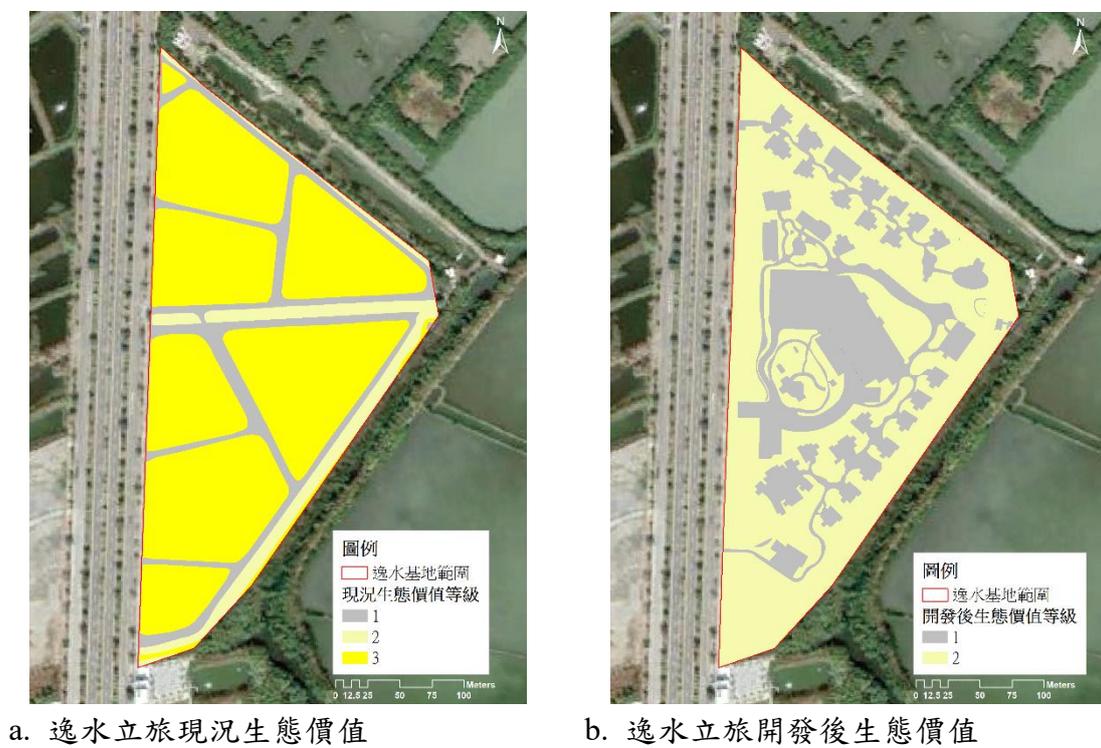


圖 5-13 逸水立旅開發前後生態價值等級示意圖

次頁表 5-4 試算逸水立旅基地開發前後用國土利用現況調查的分類判釋成 Biotope 分類單元後計算、推估其生態價值等級，再乘上面積參數計算開發前後的生態價值分數。值得一提的是，基地內在現有國土利用現況調查中被歸為**空置地**之坵塊，經圖判可根據土地覆蓋之植生與空間結構被分為群落生境分類單元中的「I10 草生荒地」以及「J07 其他人類活動用地」，說明了從群落生境角度考量，無人類活動或使用因而被低估價值的土地，其生態價值是被低估或未被計算的。

經綜合計算，可得逸水立旅的開發前的生態價值分數為 **165,781.21**，開發後原具濕地功能的水體（含人工水道與魚塭）及對生物有如都市綠洲的都市荒地，在開發改變地表覆蓋後，雖仍保留大部分的綠地與綠化空間（含隔離綠帶），仍因大面積不透水層之地表覆蓋（旅館及其公共設施）而使開發後的生態價值分數下降為 **105,408.24**，計算開發前後的生態價值，約有-60,372.97 的生態分數應進行生態補償。是以，未來如需審議其開發許可，或是進行環境影響評估時，部分減損的生態價值可以生態價值計算結果要求開發單位改變基地內的生態條件（如改變基地內的建築工法或植栽計畫平衡之），或是從鄰近的生態潛力搜尋區（如四草濕地）中尋找適合補償之基地平衡之。

生態補償作法在空間生態資訊與生態評估準則尚未完備前，可參考逸水立旅案之簡易示範做法試行之，旨在提供一套科學的方式協助開發計畫進行生態評估以降低基地內部與外部環境之衝擊。待資料與評估準則更臻完備時，更可參考柏林的作法，細緻探討基地開發前後有關基本生態系統服務功能（水、土壤、氣候、動植物）、都市風貌、休閒遊憩等之功能減損情形，如此一來可於土地使用開發（使用）許可案件審議過程，更細緻的計算其生態系統服務功能減損情形，在須採取境外生態補償時，可根據原基地之群落生境空間組成與功能情形，於鄰近地區的生態潛力搜尋區中尋找適合進行補償之基地與以平衡。一方面避免基地開發對整體生態系統服務功能之減損，亦可引導產業部門計畫於都市空間成長管理之實際作為。

表 5-4 逸水立旅生態價值試算表

	國土利用現況 調查第二階分 類	Biotope 分類	面積(sqm)	生 態 價 值 等 級	試算分數
			=A	=B	=A*B
開 發 前		D 流動水域	5,860.88		
	溝渠	D13 人工水道	5,860.88	2	11,721.76
		E 靜態水域	47,405.13		
	水產養殖	E0601 使用中魚塭	290.19	3	870.57
	水產養殖	E0602 廢棄魚塭	47,114.93	3	141,344.79
		I 綠地與綠化用地	761.24		
	空置地*	I10 草生荒地	761.24	3	2,283.72
		J 建築、交通與工業用 地	9,560.38		
	農業相關設施	J01 建築用地	24.11	1	24.11
	一般道路/ 道路相關設施	J02 交通用地	286.77	1	286.77
	空置地*/ 其他建築用地	J07 其他人類活動用 地	9,249.49	1	9,249.49
	開發前生態價值試算總和				
開 發 後	(無)	E 靜態水域	9,900.90		
		E09 高度人工化水池	9,900.90	2	19,801.80
		I 綠地與綠化用地	31,916.40		
		I0401 建築與鋪面旁 的地景植栽與庭園	16,212.80	2	32,425.60
		I05 公園型綠地	4,361.46	2	8,722.92
		I11 其他綠化空間	11,342.14	2	22,684.28
		J 建築、交通與工業用 地	21,773.64		
		J01 建築用地	21,773.64	1	21,773.64
		105,408.24			
開發前後生態價值差異試算					-60372.97

108 年度「Biotop 應用於國土計畫相關機制之建立」
先期規劃委託專業服務案 總結報告書（定稿本）

第六章 結論與後續辦理方向建議

Biotope 制度在德國已行之有年，資料完整且應用於空間規劃與生態保育，此包含生態評價在內的生態地理資料庫，作為空間規劃制度之重要基礎，不儘可作為環境規劃之整體策略擘劃，更可應用在各種行政計畫與個案審查上。然國內雖長期缺乏生態空間資訊，在盤點現有調查制度、參考專家學者與相關部會之意見後，若要推動 Biotope 制度尚有許多限制與應調整的地方，本章綜整現有調查制度（第一節）與法規體制（第二節）限制後，嘗試提出後續辦理方向之建議（第三節）。

第一節 現有調查制度之資料基礎

國內現有調查制度中，以國土利用現況調查與森林資源調查最具規模，已有系統性的分類標準；其他任務型的農地調查、河川情勢調查等，除調查時間、調查範圍與尺度未定外，調查尺度亦因地制宜，不同尺度資料疊合時無法直接整合成完整資料進行後續分析與應用。此外，臺灣生態區位與地理條件所組成的多元地景，尚缺綜整的科學分類基礎，本計畫雖彙整了多位學者有關地理、氣候、土壤等形態特徵資料，嘗試根據地表型態特色空間分布分區八大生態分區，作為我國群落生境分類之重要基礎，各大生態分區項下之空間特性，仍待實證或其他類型學資料協助細緻化。故若欲將臺灣現有調查資料轉化為具生態環境資訊之群落生境資料，仍有以下限制：

一、不同部會資料之取得與資料庫建立

Biotope 資料仰賴疊合航照圖、遙測圖及其他既有圖資完成內業圖判，在以田野調查驗證並補述環境現況。《國土計畫法》第 19 條雖提供了國土計畫主管機關辦理基本資料調查蒐集、協調與整合業務之法源依據，然各調查資料以主管業務所需所建立，能否直接疊合既有圖資作為群落生境內業圖判之參考，仍有尺度與解析度等技術性問題待克服，有關水體（含動靜態水域、海岸地區）等相關資料，更是缺乏基礎空間資訊。此外，田野調查因涉及進入公私有土地之權限，對人民權利義務有所影響（負擔），基於法律保留原則之要求，其構成要件與機關管轄權之分配皆須以法律定之。整體言之，國土計畫推動所需資料蒐集，在政府跨機關運用時，勢必涉及是否應該或如何參採之義務。若後續欲建立「地景與保育資料庫暨生態價值評估系統」，則相關分類、製圖分工與資料庫整合、維護，仍待協商討論之。

二、調查人才培力

國內現有調查制度雖均仰賴大量公私協力推動，亦有人才培力教育訓練課程，然其培力重點並未包含生態地理等有關的植物學、生態學基礎；部分調查業務雖涉及生態調查，卻著重於（單一）物種調查，對該物種的棲地空間無涉。若「地景與保育資料庫暨生態價值評估系統」要以現有調查分工協調，尚需投入與生態地理學相關之人才培力，敏感環境（動靜態水域、海岸地區、國防地區）甚至需要深厚的水陸域生態知識。

第二節 現有制度之法規與體系架構

完整的群落生境制度包括分類系統、調查製圖與評估應用，在分類調查上雖有《國土計畫法》之原則規範，然屬於應用測量範疇的國土空間資訊，另有《國土測繪法》之規範；而生態評估與後續應用，雖不涉及人民財產權屬劃分，仍可能影響土地利用強度與措施。故應用群落生境制度於國土計畫推動之業務需求，應思考哪些情形採取強制運用、那些情況採取參考性運用；當中涉及強制應用者，須以法律規定之，或是在法律授權下，以命令補充其運用細節。以下分就調查相關規範與空間治理規範兩方面說明現行制度下的限制。

一、調查相關規範

在現行法中以國土計畫法做為直接法源是最佳選擇，《國土計畫法》第 19 條第 1 項規定，「為擬訂國土計畫，主管機關應蒐集、協調及整合國土規劃基礎資訊與環境敏感地區等相關資料，各有關機關應配合提供；中央主管機關並應定期從事國土利用現況調查及土地利用監測。」實已針對國土規劃之整合基礎資訊與環境敏感地區相關資料，授權國土計畫主管機關蒐集、協調與整合等三種工作項目。此規範內容雖然未明確提及 Biotope 系統，但卻在文義解釋上、或是由目的性解釋來說，依此處所引條文為據，皆足以支持國土計畫主管機關在不修法情形下，直接據以建構各種相關資料庫，而 Biotope 系統自屬其中之一。須特別注意的是，前引條文雖然另外強調中央主管機關並應定期從事國土利用現況調查及土地利用監測，並在同條文第 2 項授權訂定國土利用現況調查及土地利用監測之辦法，但在解釋上，一來國土利用現況調查及土地利用監測本就屬於第 1 項所規定蒐集、協調及整合國土規劃基礎資訊與環境敏感地區等相關資料之範圍，而且國土利用現況調查及土地利用監測在解釋上，本也可以包含土地的各种環境資訊。故以現行法的規定來說，並不受限於所謂「國土利用現況調查及土地利用監測」之字面意義，而以國土計

畫法第 19 條第 1 項整體規範意涵來解釋，已經足以支持 Biotope 系統的建置，並不需要額外修法。

然我國有關地理資訊圖資之規範，嚴格來說具有總成意涵與功能的，實為《國土測繪法》，由於《國土測繪法》除了將測量行為與繪圖行為予以區分外，更區分基礎測量與應用測量，並將基礎測量相關事務予以規定。至於應用測量則由各該應用領域之主管法規自行規範。就此而言，除了傳統工程相關之測量外，地籍、都市計畫與各種工程之測量皆屬應用測量，承此意涵，Biotope 制度所包含的生態調查、資料蒐集、生態評估與增值應用，其在法制上本質亦屬應用測量之一種。參採《國土測繪法》對於地理資訊蒐集與處理之原則，在應用測量部分交由各應用測量領域主管法規自行規定。是以，未來「地景與保育資料庫暨生態價值評估系統」，可依據《國土測繪法》精神，除疊合使用已標準化之基礎測量成果作為基本圖資外，只須就 Biotope 的運用領域另訂相關辦法規範之。

承上，國土計畫法已授權制定執行性法規命令辦法，故為配合後續空間治理規範，可於個案審查過程，擬定許可審議規範（如修訂中之使用許可審議規則(草案)）應做群落生境調查；則民間在申請許可個案中，根據已將群落生境調查明確訂定於審議準據之規範，並有基礎資料庫供民眾查詢群落生境資料。因此，若調查相關業務不涉及人民權利義務影響，則可根據前述業務主管機關公權力制訂相關辦法規範原則與執行細節即可。

二、空間法規與空間治理架構

（一）自然保護與地景維護法規

德國以獨立之聯邦自然保護法（Bundesnaturschutzgesetz）做為 Biotop 的規範載體，並透過該法之規定，連結至各種空間利用場域。盤點臺灣有關環境生態的法規，其立法目的多針對物種或特定條件、空間的保護，無真正以自然環境整體功能保存為標的的普遍性規範。思考 Biotope 資料與評估之泛用性與空間資訊特性，空間計畫相關法規要比偏重物種保育與點狀環境破壞防治相關法規更符合 Biotope 制度之所需。又我國空間計畫法制系統中，綜合計畫系統有其跨專業性、跨部門性，在規範目的、作用方式與功能上，在欠缺直接自然保護普通法情形下，適宜用《國土計畫法》來提供 Biotope 規範基礎；而《國土計畫法》之立法精神與規劃基本原則或已提供相關立論依據，僅需有依據《國土計畫法》

授權制定之執行性法規命令辦法，即可作為後續推動「地景與保育資料庫暨生態價值評估系統」之依據。

（二）空間計畫法規

「地景與保育資料庫暨生態價值評估系統」作為空間規劃部門做成計畫決定或各案裁決的決策輔助系統，理論上可視為行政機關內部作為，且可視為主要拘束相關承辦人員（機關）之制度，以前述依國土計畫法授權制定之命令辦法即足以當之。而在我國綜合計畫系統中，都市計畫之範圍並非遍及全國國土，且在體系上位處下位，致對於全國土規劃之影響過低。因此，自以規範空間範圍為全國之區域計畫法和國土計畫法為佳。由於區域計畫法即將落日，因此自以國土計畫法提供 Biotope 制度為現行法下最佳嵌合模式。另須說明者，國家公園計畫在土地使用管制上極為重要，但國家公園計畫即使依照國家公園法規定為一種具綜合性之計畫，其作用與規範內涵卻偏屬國家公園執掌事務相關者為限，嚴格言之，並不能直接涉及計畫範圍內如教育、文化等事務之實質決定，致其計畫法律性質究竟屬於綜合計畫還是部門計畫，學理上一直存在爭議。更何況，其適用範圍僅限於國家公園範圍之內，不具有空間上的泛用性；故雖有學者建議以國家公園為 Biotope 制度試行範疇，思考 Biotope 並不偏重於保育業務，而是廣泛空間之分類、調查與評估，故國家公園法未必是適合的試行標的。

（三）國土計畫與部門計畫協調機制

國土空間規劃部門雖無須影響各部門計畫發展目標與作法，卻可透過環境規劃目標及環境資料庫建置之需求，整合協調與其他部門主管機關之發展目標與計畫作為，以彙整相關資料於空間總體規劃之土地治理與建築規範中。部會分工除包括前述之 Biotope 分類與調查外，部門計畫目標可與空間發展目標整合，並透過環境友善措施與工法（行為）落實於空間計畫中，以達動態保育之目標。

國土計畫法雖賦予整合協調之精神，然國土計畫法體系外之空間行政，尚無相關對應機制，後續若建立「地景與保育資料庫暨生態價值評估系統」進行協調與牽引，則須於前述綜合計畫系統中將運用 Biotope 系統完整化，以貫徹綜合性空間規劃與生態

價值評估系統的連結，進而再針對部門計畫系統予以連結。就此而言，第一步可以先就綜合計畫系統對於 Biotope 系統的運用予以完整化，也就是使之能夠作用於都市計畫之擬定與審議。然而，要做到這一點，在現行法架構下，其實應該將相關規範訂入都市計畫法中，否則以國土計畫法之規範目的與功能設定，其實難以發揮直接且足夠的影響力於都市計畫事務¹。至於涉空間利用部門計畫部分，由於理論上與現實裡，綜合計畫系統都不必然有辦法優先於部門計畫，因此若不將各種部門計畫運用 Biotope 系統之義務予以明訂，幾乎在法制上可說難以對各部門計畫發揮牽制或影響作用。準此，如何讓各事業部門在擬定涉及空間利用之行政計畫時運用 Biotope 系統，若採強制模式，則因為涉及機關權限與義務，勢必要在法律位階訂出相應規範內容，才能符合狹義法律保留原則之要求。然「地景與保育資料庫暨生態價值評估系統」提供空間資訊與生態評價部分，對部門計畫主管機關之業務推動仍有參採價值。

（四）土地使用管制與侵擾調節

我國建立 Biotope 制度的核心目的與功能，主要聚焦為不同層級綜合計畫、部門計畫與審議個案許可之用，以提供各級國土計畫擬定作業與後續制定分區圖作業之所需，讓計畫衡量決定結果奠基於系統化分類、並含科學分析之生態評估資料。然現行綜合計畫採合議制進行實質內容審議，如何在審議辦法中要求審議報告書圖納入 Biotope 資料及其生態評估，作為計畫通檢與個案變更的審議依據，或許為試行過程中可採行的作法。如前述，在直轄市、縣（市）國土計畫擬定（含變更）時，辦理國土保育地區使用許可而應辦理侵擾補償之情形，亦可透過審議報告書圖之要求而達合法性蒐集並檢視環境資訊之效力。其運用場域擴張後及於提供部門計畫之擬訂（含鄉村地區整體規劃），或如提供其他非強制性運用，如環境影響評估，更可在資料平臺健全後，開放供民間查詢運用。

前述運用於個案審查之作法雖有準據，可將之納入許可審議

¹ 事實上，這也是德國立法例將 Biotope 獨立規範在聯邦自然保護法之因素之一，因為這樣才不用在個別法規中還要另外一一建立與 Biotope 系統的連結。而該法中關於侵擾調節的規定，也具有相同的立法政策考量，實足資參考。

規範中，民間於申請許可個案時，僅需確認基地之 Biotope 資料與生態評估，據此進行規劃設計，則「地景與保育資料庫暨生態價值評估系統」之建立即可用作生態環境功能評價與維護之工具，避免個案使用造成生態系統服務功能減損之情形，讓土地利用行為進行侵擾與平衡計算，再依照國土計畫法第 26 條第 2 項第 1 款規定，有實施平衡措施之必要，而 Biotope 系統至少提供了陸域地區計算的方法與依據。至於城鄉發展地區和農業發展地區的使用許可，因為國土計畫法並未明訂侵擾調節之規範，理論上雖然仍然可以用 Biotope 系統評估其所造成侵擾與應平衡之生態損失值，但考量此處無法要求進行強制的生態補償，只能要求自願性平衡措施（生態補償），故尚可在國土計畫法第 26 條未規定情形下，將此種情形下侵擾與平衡的計算規範於審議規範中。

然國內目前尚未有完整生態價值量化評估系統，雖除了國土計畫法外，目前法律明定有生態補償者，尚有森林法、濕地保育法、海洋基本法，前開法律明定為避免人類活動對自然環境造成侵擾，均以「迴避」衝擊為最優先原則，衝擊不致造成生態破壞不可逆情形者，則透過「縮小」與「減輕」措施降低衝擊，若前述作為仍無法平衡生態系統功能之減損時，則必須進行生態補償措施。然前開三項法規中，海洋基本法僅提及生態補償概念，森林法有禁伐代金與異地補償兩項措施，濕地保育法進一步配合訂定相關操作性規定（衝擊減輕及生態補償實施辦法），然因該辦法之評估項僅考慮復育時間，生態補償機制亦僅適用於濕地，就其他廣泛國土（尤屬淺山地區最受人為活動影響），尚未有明確生態價值量化評估標準。基於全國國土實施國土計畫以促進國土利用合理性的考量，此處所提及的地理資訊平台極端重要，而其中最迫切需要補上的缺口，正是呈現生態環境狀態的「地景與保育資料庫暨生態價值評估系統」，以提供廣域規劃與局部個案開發利用，在環境影響評估、個案許可審議等行政程序上之輔佐。

第三節 後續辦理方向建議

一、短期「地景與保育資料庫暨生態價值評估系統」推動建議

（一）國土利用現況調查分類細緻化

在回顧德國 Biotope 制度、盤點我國既有調查制度，並訪（座）談專家學者與機關代表之建議後，得知我國建立全新的群落生境

調查制度恐有時程與經費尚之困難，然 Biotope 資料及其生態規劃所支持的「地景與保育資料庫暨生態價值評估系統」，有助於國土計畫推動過程中各項業務之所需。回顧國土利用現況調查之分類雖與 Biotope 分類原則不同，但在調查、製圖、乃至資料庫建置精神極為類似，均是透過內業圖資判釋完成基本圖資後，再輔以分期分區田野調查完成空間資訊之確認與補述，經除錯後彙整至資料庫中，並於資料架構完整後，採平時智慧更新、10 年大規模更新的維護模式。因此，或可在現在既有的土地調查制度上，整合、增列調整為具生態資訊的分類單元，讓後續外業調查增加環境生態資訊，以協助各級國土主管機關掌握全國及其所負責空間範圍國土資訊，可作空間規劃策略思考與擘劃，並可將關鍵性地簡化、平順化操作土地開發利用對於生態環境所帶來侵擾及其調節的機制運作。

爰此，短期內或可以既有國土利用現況調查分類為基礎，再補充分類及調查，當中就經常用做生態價值評估、但缺少細分之分類（如河川、濕地、遊憩用地等）有必要再進一步細分，故後續得就各該分類進一步細分「第四級」，並進行補充調查，以完備分類系統。又前開應補充第四級分類及調查者，以水域為例說明後續得再細分第四級之操作示範（如表 6-1）：

表 6-1 國土利用現況調查第四級細分（草案）說明（案例）

第一級		第二級		第三級		第四級(新增)			
水利 利用 土地	04	河道及 溝渠	0401	河川	040101	平原曲流	04010101		
						山區曲流	04010102		
						水源地	04010103		
						人工水道	04010104		
				減河	040102				
				運河	040103				
				溝渠	040104				
		蓄水設 施	0402	水庫	040201				
						湖泊	040202	中高海拔 山區湖泊	04020201
				低海拔山 區湖泊	04020202				
				平原行湖 泊	04020203				
				埤塘	04020204				
				蓄水池	040203	生態池與	04020301		

第一級	第二級		第三級		第四級(新增)	
					景觀池	
					高度人工 化水池	04020302
	水道沙 洲灘地	0403	水道沙洲灘地	040300		
	水利構 造物	0404	堤防	040401		
			水閘門	040402		
			抽水站	040403		
			堰壩	040404		
			地下水取水井	040405		
			其他水利設施	040406		
	防汛道 路	0405	防汛道路	040500		
	海面	0406	海面	040600		

(二) 生態價值評估系統建立

「地景與保育資料庫暨生態價值評估系統」另一核心為土地生態價值評估方式，考量國內生態環境特性，再召集相關領域專家討論決定後續評估指標及分數（例如以 10 個指標評估，總分 40 分等），以得出生態評估分數；再按前述生態分數顯示其生態價值，由此區分生態等級（例如 5 級），據以繪製國內生態價值評估圖。又操作方式上，以國土利用現況調查及補充分類調查成果為基礎，就每一分類訂定其基本價值分數之外，再考量地景特殊價值，合計其生態價值；前述生態價值或地景特殊價值分數，若於現有國土利用現況調查資料無法評估時，可於個案審議評估過程中，要求進行環境調查與生態評估，並得就調查結果作為評定生態等級以進行生態補償之依據。

二、推動時程

為完備相關制度，並配合國土計畫推動時程，後續辦理方式及進度規劃如下：

(一) 近期（2021-2022 年；民國 110-111 年）：機制建立階段

根據前述短期推動「地景與保育資料庫暨生態價值評估系統」之需求，辦理國土利用現況調查第四級分類，當中經常用於生態價值評估需求卻無細緻資料之分類尤應細分之，如河川、靜態水域、濕地、海岸地區等。並分期分區進行示範調查（河川水系部分涉及諸多細節，建議或可與推動中之第二期河川情勢調查協商討論相關作業），回饋至「地景與保育資料庫暨生態價值評估系

統」。同時，研議生態價值評估制度，作為繪製生態價值評估圖之參考。

(二) 中期 (2023-2024 年；民國 112-113 年)：實務試行階段

根據前述短期推動「地景與保育資料庫暨生態價值評估系統」之基礎，進行國土生態價值試算，並完成第一版生態價值圖；其成果同時試行於實際案例操作中（包含國土功能分區檢討、開發許可案件評估等），供政策規劃參考。

(三) 長期 (2025- 年；民國 114 年以後)：執行階段

前述分類、調查與評估業務若推動順利，配合國土功能分區圖之定案，於民國 114 年將此系統架構納入國土計畫推動相關業務之規劃及土地使用審議參考。

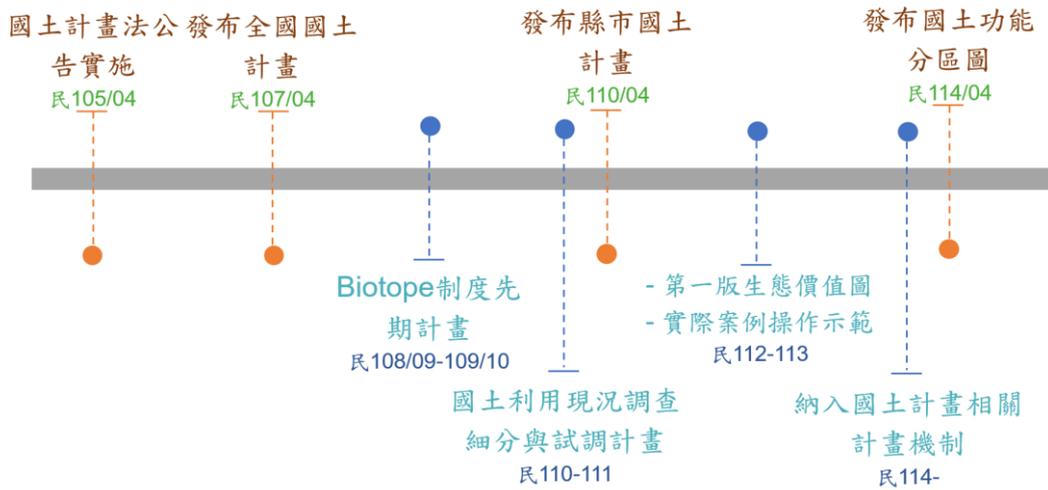


圖 6-1 「地景與保育資料庫暨生態價值評估系統」後續推動進度建議

108 年度「Biotop 應用於國土計畫相關機制之建立」
先期規劃委託專業服務案 總結報告書（定稿本）

重要縮寫與名詞雙語對照

Amtliche Topographisch-Kartographische Informationssystem, ATKI	地形分類原則
Ausgleichssuchräume	生態平衡搜尋區
Bauleitplanung	建設指導規劃
Biotopflächenfaktor, BFF	群落生境面積指數 (英文: Biotope Area Factor, BAF)
Biotopbewertung	群落生境價值評估
Biotop	群落生境 (英文: Biotope)
Biotopkartierung	群落生境調查與製圖
Biotopklassifikation	群落生境分類
Biotop- und Artenschutz	群落生境與物種保育
Biotoptypen	群落生境類別
Biotoptypenkartierung	群落生境調查與製圖
Biotoptypisierung	群落生境類型學
Color-Infrared (CIR) Imagery	航照彩色紅外線影像
Eingriffen	侵擾
Eingriffsbilanzierung	侵擾平衡
Eingriffsregelung	侵擾調節
FFH-Lebensraumtypen	重要動植物棲地類別
FFH-Richtlinie	重要動植物棲地指令
Flächennutzungsplan, FNP	土地使用計畫
Gesamtstädtische Ausgleichskonzeption, GAK	全市生態平衡原則
Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege, BNatSchG	《德國聯邦自然保育與地景維護法》
Kompensationsmaßnahmen	補償措施
Konfliktpotenzial	潛在衝突
Landschaftsplanung	地景規劃
Landschaftsprogramm und Artenschutzprogramm, LaPro	柏林地景與物種保育綱要計畫
Naturhaushalt	自然生態系統
Ökopunkte	生態分數
Strategische Umweltprüfung, SUP	政策環境影響評估
Umweltatlas	環境輿圖
Umweltverträglichkeitsprüfung, NUVPG	環境衝擊評估

108 年度「Biotop 應用於國土計畫相關機制之建立」
先期規劃委託專業服務案 總結報告書（初稿）

參考文獻

一、外文參考文獻

- Chepkemoi, J., (2017), What Is The Difference Between A Biotope And A Habitat?
at: <https://www.worldatlas.com/articles/what-is-the-difference-between-a-Biotope-and-a-habitat.html>
- Connor, D. W. et al., (2004), The marine habitat classification for Britain and Ireland: Introduction (Version 04.05), Institute of coastal and estuarine studies, University of Hull. ISBN: 1 861 07561 8
- Drachenfels, O. v., (2010), Klassifikation und Typisierung von Biotopen für Naturschutz und Landschaftsplanung: Ein Beitrag zur Entwicklung von Standards für Biotopkartierungen, dargestellt am Beispiel von Nieder-sachsen, NLWKN, p. 325.
- Drachenfels, O. v., (2012a.), Einstufungen der Biotoptypen in Niedersachsen – Regenerationsfähigkeit, Wertstufen, Grundwasserabhängigkeit, Nährstoffempfindlichkeit, Gefährdung. – Inform. d. Naturschutz Niedersachs. 32, Nr. 1 (1/12): 1-60.
- Drachenfels, O. v., (2012b.), Biotoptypen als Erfassungs- und Bewertungseinheiten von Naturschutz und Landschaftsplanung: Vorschläge für eine notwendige Standardisierung, Biotoptypen als Bewertungseinheiten, NuL 44 (12), 2012, 357-363.
- Drachenfels, O. v. (2016): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der gesetzlich geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen von Anhang I der FFH-Richtlinie, Stand Juli 2016. – Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs
- EEA (2014), Terrestrial habitat mapping in Europe – an overview, Technical report No 1/2014, European Environment Agency, p. 154.
- Galler, C., C. von Haaren und T. Horlitz (2009), Landschaftsplanung: unwirksam oder unverzichtbar? - Eine Einschätzung vor dem Hintergrund aktueller Herausforderungen, Naturschutz und Landschaftsplanung 41, (2), pp. 57-63.
- Haaren, C. v., C. Galler, and S Ott (2008), Landscape planning: The basis of sustainable landscape development, Bundesamt für Naturschutz, p. 52.

- H. Köstler, C. Grabowski, M Moeck and M Fietz, (2005), Kartieranleitung und Geländekartierungsbogen
- Jarvis, P.J. and C. H. Young, (2005), The Mapping of Urban Habitat and its Evaluation, A Discussion Paper prepared for the Urban Forum of the United Kingdom Man and the Biosphere Programme, School of Applied Sciences University of Wolverhampton.
- Lin, Y. F. (2011), Habitat Functions of Urban Rivers and their Flood Plains – A Case Study of the Lower Keelung River in Taipei City, Taiwan, PhD Dissertation, Leibniz Universität Hannover, Germany. (PhD Dissertation)
- Mangold-Zatti, A., C. Funk, A. Bischoff, and H. Thierfelder (2017), Berlin Leitfaden zur Bewertung und Bilanzierung von Eingriffen, Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, Berlin, p. 129.
- Müller, N. (1998), Assessment of Habitats for Nature Conservation in Japanese Cities – Procedure of a Pilot Study on Biotop Mapping in the Urban Agglomeration of Tokyo, In: Breuste, J., H. Feldmann, O. Uhlmann (Eds.) Urban Ecology.
- Müller-Pfannenstiel, K., B. Deiwick, und L. Jennemann, (2017), Bewerten und Bilanzieren von Eingriffen im Land Berlin - ausführlich und vereinfacht, Senatverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, Berlin
- Olenin, S. and J.-P. Ducrotoy, (2006), The concept of Biotop in marine ecology and coastal management, Marine Pollution Bulletin, Vol. 53: 20-29.
- Senate Department for Urban Development and the Environment, (2014), Berlin Environmental Atlas : 05.08 Biotop Types, Senate Department for Urban Development and the Environment Berlin.
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin (SenStadtUm Berlin) (2014), Biotoptypen, Senatverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, Berlin
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin (SenStadtUm Berlin) (2016), Landschaftsprogramm Artenschutzprogramm Begründung und Erläuterung (LaPro), Senatverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, Berlin
- Sukopp, H., S. Weiler, (1988), Biotop Mapping and Nature Conservation Strategies

in Urban Areas of the Federal Republic of Germany, Landscape and Urban Planning, Vol. 15, p.p. 39-58.

TU Darmstadt, Crop classification 2017 and 2018, available at:
<https://geodev1.gi.verm.tu-darmstadt.de/>

Zimmermann, F. (2005), Beschreibung der Biotoptypen: auf der Grundlage der Liste der Biotoptypen Brandenburgs (Stand 2004) und der Erläuterungstexte (Stand 1994), Landesumweltamt Brandenburg.

二、中文參考文獻

中興工程顧問股份有限公司，2013，河川情勢調查總檢討及作業規範研擬(1/2) 專題報告，經濟部水利署水利規劃試驗所。
<http://lib.wra.gov.tw/libebookFlip/2013/1010202911b/mobile/index.html#p=39>

內政部國土測繪中心，2020，108年度國土利用現況調查成果更新維護。

日陞空間資訊股份有限公司，2017，105及106年度國土利調查成果更新維護採購案106年度工作總報告，內政部國土測繪中心。

水利署，2014，重要河川環境營造計畫(104-109年)。

水利署，2015，河川情勢調查作業要點。

台灣糖業股份有限公司(2020)。臺南市台灣糖業股份有限公司不適耕作地設置太陽光電發電設施案申請書暨開發計畫書。

李桃生、邱立文、黃群修、吳俊奇，2015，第四次森林資源調查報告，農業委員會林務局

林務局，2019，國土生態綠網藍圖規劃及發展計畫第二次期中報告書，p. 268。

邱立文、黃群修、吳俊奇、謝小恬，2015，第4次全國森林資源調查成果概要，台灣林業期刊 Vol. 41 No. 4, pp. 3-13

國土計畫法，2016。

國立臺灣大學，2016，淡水河水系河川情勢調查(2/3)，經濟部水利署第十河川局

逢甲大學，2016，濁水溪水系河川情勢報告(2/3)，經濟部水利署第四河川局

內政部國土測繪中心，2019，107年度國土利用現況調查成果更新工作總報告

108 年度「Biotope 應用於國土計畫相關機制之建立」
先期規劃委託專業服務案 總結報告書（定稿本）

逸水立旅股份有限公司（2020），臺南市鹽田段 528-2 地號土地開發案環境影響說明書第二次修訂本。臺北市，行政院環境保護署。

黃群修、吳俊奇，2015。第 4 次全國森林資源調查成果更新維護及應用，臺灣林業 Vol. 41 No. 4, pp. 14-18。

經濟部水利署，2015，河川情勢調查作業要點。

臺南市政府（2020a）。臺南市國土計畫（草案）。

臺南市政府（2020b）。臺南市國土計畫(草案)規劃技術報告。

營建署，2017，海岸地區特定區位審議機制探討，總結報告書。

營建署，2018，海岸管理白皮書與得獨佔性使用管理機制探討，總結報告書。

龍邑工程顧問股份有限公司，2020，106 年度「鄉村地區整體規劃策略及國土功能分區指導原則」委託案（標案案號：UR-10619）【成果報告簡要版】。委託單位：內政部營建署城鄉發展分署

三、網站

Niedersachsen 圖 臺 : <https://www.umweltkarten-niedersachsen.de/Umweltkarten/?topic=Natur&lang=de&bgLayer=TopographieGrau&X=5855725.00&Y=511700.00&zoom=5>

NLWKN :
<https://www.nlwkn.niedersachsen.de/startseite/naturschutz/biotopschutz/biotopkartierung/44696.html>

內政部國土測繪中心，2020，國土利用現況調查成果資訊專區：
https://www.nlsc.gov.tw/LUI/Home/Content_Home.aspx

水利規劃試驗所（水規所），2019，河川情勢調查，https://ire-123.wrap.gov.tw/integration2017_wrpi_river/EcologicalSurvey.html

水利署，2018，水利法修正通過「逕流分擔與出流管制」未來可有效提升土地耐淹能力，水利署電子報第 0286 期：
http://epaper.wra.gov.tw/Article_Detail.aspx?s=0A9530194ABB5F70

林克羣，2015，河川情勢調查作業要點檢討與頒布，
https://www.wrap.gov.tw/mobile/paper_1.aspx?id=567bd793-5dd6-4986-aab6-d130f6f0e7ed

國土利用監測整合資訊網，109年9月19日，取自：
<http://www.landchg.org.tw/Module/RWD/Web/proc.aspx>

國家災害防救中心，2019，TLAS系統簡介，
http://tlas.ncdr.nat.gov.tw/TLAS3_Index/External/IntroductionSystem/Index.htm
1

環境資訊中心，2019，衛星分析國土變化 內政部通過國土調查、監測二辦法，
<https://e-info.org.tw/node/216628>

108 年度「Biotop 應用於國土計畫相關機制之建立」
先期規劃委託專業服務案 期末報告書

附件一 歷次工作會議紀錄辦理情形

108 年度「Biotope 應用於國土計畫相關機制之建立」先期規劃委託 專業服務案第 1 次工作會議紀錄

壹、會議時間：108 年 9 月 26 日（星期四）下午 2 時 30 分

貳、會議地點：營建署綜合計畫組會議室

參、主持人：蔡科長玉滿

肆、出席人員：一科、樂境永續環境顧問有限公司

紀 錄：許予瑄

第一次工作會議決議事項執行情形記載表

案 由	決 議	執行單位	執行情形
一、業務單位 整體工作計 畫安排、執行 方式及目前 辦理情形	<ol style="list-style-type: none"> 1. 依業務單位規劃執行方式與時程辦理，必要時提送工作會議討論、確認相關進程與內容規劃 2. 以德國與我國制度盤點彙整為主，必要時輔以訪談 3. 專家座談會專家至少邀請 5 位，超過 5 位部分得由綜計組支付出席費 4. 依討論結論修改服務計畫書，並於 108 年 10 月 1 日前正式函文提送營建署審查 	樂境	依決議辦理
二、期中報告 前應完成工 作項目討論	<ol style="list-style-type: none"> 1. 依相關時程辦理，並加強說明我國 Biotope 制度建立之必要性、適宜性、可行性及成本效益分析 2. 至期中報告前每月工作會議時間已安排時程，將俟實際辦理情形斟酌增加工作會議次數，期中後之會議時程則另案安排 3. 規劃團隊應於下次會議(108 年 10 月 21 日)提供德國 Biotope 制度介紹、分析及應用面相關內容進行討論，並就訪談分類、調查、評估與應用三大領域專家提供建議名單 	樂境	依決議辦理

108 年度「Biotope 應用於國土計畫相關機制之建立」先期規劃委託 專業服務案第 2 次工作會議紀錄

- 壹、會議時間：108 年 10 月 21 日（星期一）上午 9 時 30 分
 貳、會議地點：營建署綜合計畫組會議室
 參、主持人：林組長秉勳
 肆、出席人員：林正工程司漢彬、蔡科長玉滿、樂境永續環境顧問有限公司（林郁芳、許予瑄）

紀錄：高暉媛

第二次工作會議決議事項執行情形記載表

前次會議決議內容		意見處理情形
一、報告事項		
（一）請規劃團隊報告目前文獻回顧進度及內容	1. 歷次工作會議均請規劃團隊檢附前次會議結論辦理情形及工作進度安排之甘特圖，俾利檢視。	配合辦理。列於本議程上次會議決議案及指示事項執行情形第二點「計畫辦理進度甘特圖」。
	2. 建議補充我國何以應用 Biotope 制度，又其他先進國家是否有相關制度得作為借鏡，請於報告書內容加強論述。	配合辦理。相關論述請參考第一章及第二章。
	3. 請規劃團隊於下次工作會議就德國 Biotope 提出完整的制度介紹、分析及其應用面向，並說明德國 16 個邦（16 個不同的 Biotope 制度）選擇以 Niedersachsen 為主要探討案例之理由。	經規劃團隊討論結果，選擇 Niedersachsen 及 Berlin 兩個邦作為案例探討對象，取 Niedersachsen 的空間元素較多元、有山有海，分類可供臺灣參考較多，以及 Berlin 為市邦有空間規劃單位主責，群落生境評估成果對應到空間規劃應用的作法適合推動國土計畫參考。
	4. 有關我國調查制度（國土利用現況調查方法部分）之文獻回顧內容，請再予確認；另請補充水利署河川情勢調查之相關成果文獻。	配合辦理。國土利用現況調查部分經查原文獻後未做修改；河川情勢調查文獻回顧請參考第三章第三節。
二、討論事項		
（一）有關本案第 1 次專家學者座談會之建議名單，提請討論。	1. 有關專家學者座談會建議先確立討論議題後，再就與會人員建議名單進行討論。請規劃團隊先完成本案國內外文獻回顧及制度必要性、可行性評估後，據以確認 2 場專家學者座談會議題。	配合辦理。完整本案國內外文獻回顧及制度必要性、可行性評估預計於第四次工作會議(12/26)會上提出。
	2. 有關第 1 次專家學者座談會之時程安排，請規劃團隊與本組先行預定時間，後續配合專家學者與會人員時間調整。	已將相關討論事項列入本次工作會議議程，待會議當天確認時間。
	3. 本案原則每月召開 1 次工作會議，後續如有必要，得視情形加開工作會議討論。	如悉。

108 年度「Biotope 應用於國土計畫相關機制之建立」先期規劃委託 專業服務案第 3 次工作會議紀錄

- 壹、會議時間：108 年 11 月 21 日（星期四）下午 2 時 30 分
 貳、會議地點：營建署綜合計畫組會議室
 參、主持人：林組長秉勳
 肆、出席人員：王簡任技正工程司兼組長文林、蔡科長玉滿、樂境永續環境顧問有限公司（林郁芳、許予瑄）
 紀 錄：高暉媛、許予瑄

第三次工作會議決議事項執行情形記載表

前次會議決議內容	意見處理情形	
一、報告事項		
(一) 有關工作進度安排之甘特圖呈現方式，請同時明列預定期程及實際辦理期程，俾利檢視。	配合辦理，請見 12 月份甘特圖。	
(二) 整體性內容	1. 有關上次工作會議提及請規劃團隊補充我國何以應用德國 Biotope 制度，又其他先進國家是否有相關制度得作為借鏡等相關內容，請於報告書內容加強論述；另亦請補充德國 Biotope 制度架構之全貌，俾作為我國制度設計之參考。	配合辦理。相關論述參見報告書第一章及第二章。
	2. 請補充本案選擇以 Niedersachsen 及 Berlin 等 2 邦為主要探討案例之理由；另請補充此二邦執行 Biotope 制度之比較分析，包含其辦理目的、分類方式、調查方式、應用面向等。	配合辦理。案例選擇理由請見報告書第二章；兩邦制度比較請見第三章第五節（附件一）。
(三) 分類及調查方式	1. 本次所提 Niedersachsen 及 Berlin 等 2 邦之 Biotope 分類，僅提及第一階分類原則項目，其他次分類、小分類原則項目均請補充，並應完整呈現。	次分類、小分類原則將其期中報告第二章第二節補述更細緻的分類原則；有關分類單元先提供柏林市常用於侵擾調節之群落生境分類單元，請見期中報告附件四。
	2. 請補充說明此二邦 Biotope 分類方式為何？包含其分類項目研訂過程、分類指標原則之應用及其分類方式之差異等；並請補充國內、外 Biotope 分類方式之差異比較，以及國外操作之分類原則及精神，如何應用於我國制度之建立。	Biotope 分類方法為生態學範疇，且分類項目因地制宜，均就當地地形、氣候特性、土壤與植生組成訂定，期中報告會於第二章就原則架構說明其分類原則及精神。我國目前的分類原則已參考前述德國分類原則，請見報告第三章表 3-11；我國相關制度建立之應用將依照時程規劃推動，於期中後說明相關討論與建議。
	3. 本次所提 Berlin 之調查方式係以 CIR 空照圖幅及群落生境圖呈現，其調查單元之劃設方式	有關 CIR 空照圖轉換為群落生境圖之步驟簡述如下：

前次會議決議內容		意見處理情形
	為何，以及前開二圖不同調查單元之轉換方式為何？請補充說明。	1. 圖判依色彩劃設地景單元(如森林、草地...等)， 2. 田調就土地覆蓋現況判別植生組成、人為侵擾程度...等條件後座更細緻的次分類、小分類內容。
(四) 應用面部分	1.有關柏林地景綱要計畫與物種保育綱要計畫 LaPro 之相關內容應完整呈現報告書中。	配合辦理，請參見第二章第四節。
	2.本次報告所提柏林 LaPro 之應用面包含地景規劃及侵擾調節等面向，請補充 1~2 個實際操作案例，俾具體瞭解實例。	配合辦理，請參見第二章第四節。
	3.會議資料 p.23 所提柏林邦群落生境價值分級圖，其生態價值之分級及計算方式為何？請詳述補充之。	配合辦理，請參見第二章。
(五)有關國外文獻部分，請再就整體架構及詳細內容予以補充，使本案更能具體呈現德國 Biotope 制度架構、調查、分類之操作方式及應用面之實際案例。		配合辦理，請參見第二章第一至第四節。
二、討論事項		
有關本案第 1 次專家學者座談會之討論議題方向，提請討論。	請規劃團隊先完成本案國內外文獻回顧及制度必要性、可行性評估後，據以研提 2 場專家學者座談會議題。本案初步建議該 2 場座談會議題方向如下： 1.建議朝向以行政部門之政策如何執行為主軸，探究 Biotope 制度之適用性、必要性及可行性評估之初步成果，並提出國外相關制度可借鏡之建議，提專家學者會議討論。 2.建議朝向以環境生態系統如何分類或以縣市尺度 Biotope 制度應如何操作應用方向。	配合辦理。可行性及必要性評估請參見第三章第五節；依建議彙整的座談會議程及提綱規劃請見第四章。
	有關第 1 次專家學者座談會之專家學者建議名單，初步建議如下： 1.國土調查與土地利用：國土測繪中心劉主任正倫、鄭教授安廷、陳教授志宏、張教授學聖、陳教授維斌。 2.地景規劃與生態評估：吳理事長勁毅。 3.植群調查與分類：郭教授城孟、黃組長群修。	配合辦理。
	有關第 1 次專家學者座談會之時程安排，請規劃團隊與本組先行預定時間，後續配合專家學者與會人員時間調整(暫定：109 年 1 月 13 日下午及 109 年 1 月 21 日下午)。	配合辦理，待本次工作會議確認名單後邀請，擬於 109 年 1 月 2 日前確定座談會時間。
	本案原則每月召開 1 次工作會議，後續如有必要，得視情形加開工作會議討論。	如悉。

108 年度「Biotope 應用於國土計畫相關機制之建立」先期規劃委託 專業服務案第 4 次工作會議紀錄

- 壹、會議時間：108 年 12 月 26 日（星期四）下午 2 時 30 分
 貳、會議地點：營建署綜合計畫組會議室
 參、主持人：林組長秉勳
 肆、出席人員：林副組長世民、張簡任技正順勝、蔡科長玉滿、戴
 助理教授秀雄、樂境永續環境顧問有限公司
 紀 錄：高暉媛、許予瑄

第四次工作會議決議事項執行情形記載表

前次會議決議內容	意見處理情形	
一、報告事項		
（一）有關工作進度安排之甘特圖，請按實際辦理情形呈現，如有進度落後之情形並請特別說明。	配合辦理。更正版本甘特圖請參見第一章。	
（二）前次會議結論之辦理情形或階段性成果，即應於下次工作會議提出討論，俾按次逐一檢核其修正情形。	配合辦理。第 3 次及第 4 次工作會議結論皆已於本次工作會議參考資料提出。	
（三）有關上次工作會議提及請規劃團隊補充我國何以應用德國 Biotope 制度，又其他先進國家是否有相關制度得作為借鏡等相關內容，仍請於報告書內容加強論述。	配合辦理。相關論述請參見報告第一章。	
二、討論事項		
（一）有關本案目前文獻回顧進度及內容（第三章第五節我國建立 Biotope 制度之評估分析），提請討論。	1. 請規劃團隊以文獻回顧內容為基礎，研擬專家學者座談會之會議資料及討論議題。	配合辦理。已於會前研擬三大討論議題並具完整會議資料提請署內指教修正。
	2. 請規劃團隊協助提出德國 Biotope 資料庫之建置流程圖，並就報告書中相關圖例(示)、示意圖、資訊平台圖例等翻譯成中文，俾供參考。	配合辦理。相關示意圖及說明請參見報告第二章第三節「三、Biotope 更新頻率與資料庫建立」。
	3. 本次所提 Berlin 之調查方式係以 CIR 空照圖幅及群落生境圖呈現，其坵塊屬性如何決定？調查單元之劃設方式為何？請補充說明。另請補充具體操作流程圖及相關成果示意圖，俾作為借鏡。	配合辦理。相關示意圖及說明請參見報告第二章第三節「一、Biotope 調查方法與工具」。
	4. 第 3 章第 5 節所提調查人員之培訓，其專長、背景需求為何？請補充說明。又其實務操作細節為何？亦請一併敘明之。	配合辦理。相關說明請參見報告第二章第三節「二、Biotope 主辦機關、實際調查機關人員與經費編列」。
	5. 第 3 章第 5 節所提間接效益—互動式資料庫為何？請補充說明。	配合辦理。相關德國圖台示意圖及說明請參見報告第二章第三節「三、Biotope 更新頻率與資料庫建立」。

前次會議決議內容	意見處理情形
<p>6.有關五、具體解決事項內容，建議補充完整示意圖，俾加以彰顯其內容架構。</p> <p>7.有關國土法第 19 條明定，「...主管機關應蒐集、協調及整合國土規劃基礎資訊與環境敏感地區等相關資料，各有關機關應配合提供；中央主管機關並應定期從事國土利用現況調查及土地利用監測。」，其原意係就「土地使用」所做調查工作，故有關 Biotope 調查作業後續辦理之主責單位及分工，建議納入專家學者座談會議題再予討論。</p>	<p>配合辦理。本計畫擬以雷達圖及附註說明方式作為示意，請參見報告第三章第五節「五、利用於國土計畫之土地使用規劃與管理面上可具體解決事項」。</p> <p>配合辦理。請參見第 1 次專家學者座談會「議題三：推行 Biotope 制度及調查之業務協力及組織分工」，討論結果及建議將與座談會會議記錄一併提交。</p>
<p>(二) 有關本案第 1 次專家學者座談會之討論議題方向及邀請專家學者委員名單，提請討論。</p> <p>1. 第 1 次專家學者座談會之討論議題，建議先就德國制度與我國相關制度分別比較說明，再就 Biotope 應用於我國國土計畫相關機制建立聚焦討論。</p> <p>2. 請規劃團隊將我國未來 Biotope 制度之主責單位、分工方式等，納入本次座談會議題討論。</p> <p>3. 有關第 1 次專家學者座談會專家學者委員名單，建議加邀 2 名(臺大生傳系王俊豪教授、林試所張彬所長)。</p>	<p>配合辦理。相關制度說明及比較擬以計畫團隊簡報形式供與會專家學者參考。</p> <p>配合辦理。請參見第 1 次專家學者座談會「議題三：推行 Biotope 制度及調查之業務協力及組織分工」，討論結果及建議將與座談會會議記錄一併提交。</p> <p>配合辦理。經去信確認與會專家學者如下： 1. 國土測繪中心劉主任正倫 2. 臺北市立大學城市發展學系鄭教授安廷 3. 國立成功大學都市計畫學系陳教授志宏 4. 中國文化大學都市計畫與開發管理學系陳教授維斌 5. 臺灣城鄉發展協會吳理事長勁毅 6. 農委會林試所張所長彬</p>
<p>(三) 本案原則每月召開 1 次工作會議，後續如有必要，得視情形加開工作會議討論；如遇當月召開專家學者座談會，得視情形調整會議時間。</p>	<p>如悉。</p>

108 年度「Biotope 應用於國土計畫相關機制之建立」先期規劃委託 專業服務案第 5 次工作會議紀錄

壹、 會議時間：109 年 2 月 27 日（星期四）上午 9 時 30 分

貳、 會議地點：營建署綜合計畫組 403 會議室

參、 主持人：蔡科長玉滿

肆、 出席人員：一科、樂境永續環境顧問有限公司

紀 錄：高囑媛、許予瑄

第五次工作會議決議事項執行情形記載表

前次會議決議內容	意見處理情形	
一、報告事項		
(一) 有關本次會議資料研擬我國 Biotope 制度初步架構示意圖(圖 2-3)，建議修正如下：	1.圖中「環境規劃」之全國環境規劃發展方案、區域/縣市環境綱領、鄉鎮環境計畫、地區綠地計畫等，及「空間總體規劃」之營建計畫等，均非我國現行空間計畫，如屬未來建議政策方向，建議與我國現行空間計畫體系整併，並以虛線表示。 2.圖中「個別事業及部門計畫影響評估工具」之重要棲地影響評估及侵擾調節等，請再查明目前是否有該機制，如係本案建議事項，建議應予註明。	配合辦理，重繪示意圖請參見附件二圖 4-3。 配合辦理，於附件二 第一節說明。
(二) 有關 Biotope 價值評估參數之建立及制度設計內容，請再詳予補充；另其分類階層及資料調查之精細度應為何始得操作，亦請補充說明。	配合辦理，針對制度設計及操作精細度相關說明請參見附件二。	
(三) 有關價值評估參數之建立，建議先蒐集專家學者意見，並召開工作會議討論其實務操作之可行性。	將視情況額外向專家學者蒐集意見辦理之。	
二、討論事項		
(一) 有關 Biotope 應用於國土計畫方式之後續建議方向，說明如下：	1.分類定義：建議以國內既有成果為基礎，再視本案研究結果酌予調整。如：以林務局分類定義方式，透過案例操作，評估其是否有調整必要。	配合辦理，請參見附件二第二節。
	2.評估分析：研擬兩套評估機制，包含價值評估及侵擾調節機制，請分別就此二評估機制，詳予補充。	配合辦理，請參見附件二第三節。
	3.案例選取：建議以過去的開發許可案件(如：嘉義縣布袋鎮水產精品加值產業園區)為例，作為實際案例之操作，並請規劃團隊說明直接利用國土利用現況調查成果計算生態價值之操作方式。	國土利用現況調查成果不易直接作為生態價值計算使用，然嘉義水產 精品加值產業園區之土地覆蓋組成單純，經圖判轉為群落生境圖資後，演示成果及說明請參見附件二第三節。
	4.請作業單位協助提供前開案例之開發計畫書及相關圖資(包含國土利用現況調查圖資、	已獲得相關圖資做後續案例演示使用，演示成 果及說明

108 年度「Biotop 應用於國土計畫相關機制之建立」
先期規劃委託專業服務案 總結報告書（定稿本）

前次會議決議內容	意見處理情形
<p>國土功能分區模擬圖資等), 供規劃團隊參用。</p>	<p>請參見附件 二第三節。</p>
<p>(二) 本案研究成果冀以建立未來使用許可制度中評估開發案件之生態價值及侵擾調節之操作機制, 長期而言, 則係以運用於國土功能分區劃設之參考準據為目標 (如國保 1、國保及農 3 功能分區之劃設依據等)。</p>	<p>請參見第六次工作會議討論事項。</p>

108 年度「Biotope 應用於國土計畫相關機制之建立」先期規劃委託 專業服務案第 6 次工作會議紀錄

壹、 會議時間：109 年 3 月 27 日（星期五）上午 9 時 30 分

貳、 會議地點：營建署綜合計畫組會議室

參、 主持人：蔡科長玉滿

肆、 出席人員：一科、樂境永續環境顧問有限公司

紀 錄：高暉媛、許予瑄

第六次工作會議決議事項執行情形記載表

前次會議決議內容	意見處理情形	
一、報告事項		
(一) 有關本案研究方向，釐清說明如下：	1. 先檢視國內既有機制及基礎調查資料，歸納尚需補充及不足部分，進而就目前國土計畫制度提出一套具體可行操作機制。	期中前已完成國內外相關文獻回顧及歸納工項，並根據期中審查意見修訂中；後續將據此建議適用於我國的機制，並於第四章敘明。
	2. 參考柏林及下薩克邦操作 Biotope 方法，研擬一套適用於我國的簡化操作流程，包含分類方式、調查與製圖及生態價值評估等。	Biotope 三大工項（分類、調查製圖、評估應用）均可發展為一套完整的計畫，本先期研究計畫將參考柏林及下薩克森邦的作法說明適用於我國情況的制度建議。
	3. 具體成果呈現應至少包含：(1) 制度建議；(2) 提出臺灣群落生境分類方式；(3) 以 2 示範案例實際操作(侵擾調節及生態價值評估)。	由於完成整套適用於臺灣多元生態條件的 Biotope 分類與生態價值評估涉及眾多學科並須跨域合作，本計畫制度建議以及相關分類原則項目擬定等，會以示範案例觸及的類型及尺度為主要操作演示內容，並以能充分解釋應用的原理為準則。
(二) 有關本次所提第四章內容，修正建議如下：	1. 整體架構建議以群落生境分類方式、調查製圖及生態價值評估等操作次序安排，就德國案例之操作流程、內容及成果逐一說明後，再就我國目前現有制度或資料不足之處(如既有國土利用現況調查資料何以不能直接估算生態價值)加強論述及提出相關因應作為，俾使全文完整且具一致性。	第四章制度建議已依據本決議的架構撰寫相關內容。
	2. 有關 Biotope 調查與製圖章節內容，應提出完整且具體之操作方式及流程。	請參見附件三第四張第二節說明。完整操作細節尚待試調計畫具體說明。
	3. 林務局 2019 提出臺灣群落生境第一階段分類單元檢索圖中，「H 農牧用地」、「I 都市綠地與開放空	配合辦理，分別調整為「H 農業與園藝用地」、「I 綠地與綠化土地」及「J 建築、交通與工業用地」；十大

前次會議決議內容	意見處理情形	
間」及「J 建成地區」等用語，為避免與法定名詞混淆，建議修正，並請補充十大地景單元之定義說明；另有關「作物栽植痕跡」檢索標準，須注意我國特殊情形，如：「混農林業」使用應如何判釋分類等。	地景定義單元說明，以及混農林業之判釋分類建議請參見附件三第四章第二節。	
4.有關林務局 2019 提出臺灣群落生境第二階段分類原則已可掌握脈絡，請規劃團隊評估是否有續分第 3 階層的必要性。	群落生境之分類越細緻，後續應用便能更多元。本先期計畫將說明各階段分類原則，以呼應後續調查、評估應用之所需，第三階分類建議以續行計畫設計更細緻的分類。	
5. 國內基本底圖比例尺多為 1:5,000，請以該比例尺評估調整 Biotope 調查最小製圖單元尺度。	經請教國土測繪中心現正更新的通用電子地圖資訊，是以都市計畫地區 1:1,000 及非都地區 1:2,500 製作；另數值地形圖議可到 1:1,000 之尺度。因此最小製圖單元，將就不同尺度予以說明。	
6.有關群落生境類別之評估指標分類，建議規劃團隊先徵詢專家學者意見，並逐一就各項評估標準指標、數值運算方式等具體操作方式加以說明，並提出其生態價值數值圖之繪製方法。	完整評估指標的建立涉及層面廣，亦仰賴眾多專家學者的參與，是完整評估成果建議以後續計畫執行之；本案將提出初步建議，擬以示範案例為主，說明相關的各項評估標準指標、數值運算方式等具體操作，以能清楚解釋應用概念為旨。	
7.有關表 4-4 侵擾調節生態補償計算的保護標的，其與前開評估指標分類之連結性為何，請補充說明。	群落生態價值評估指標著重於生態演替等環境受衝擊之影響，然探討生態補償時為求具體標的之行為或措施，並思考人與環境互動時產生的影響，故以生態系統服務功能作為侵擾調節的指標項，相關說明請見附件一第三節。	
二、討論事項		
Biotope 應用於國土計畫模擬之演示案例提案，提請討論。	1. 案例選取：建議以臺南未登記工廠群聚範圍為例，探討運用於國土功能分區劃設之參考依據。	於取得資料之後參照圖資疊合成果及報部版臺南市國土計畫選址，請見附件二。
	2. 請作業單位協助提供相關圖資，供規劃團隊參用： (1) 臺南市劃設未來發展地區圖資； (2) 臺南市國土利用現況調查及國土功能分區劃設圖資。	感謝組內協助相關圖資取得與作業。

108 年度「Biotope 應用於國土計畫相關機制之建立」先期規劃委託 專業服務案第 7 次工作會議紀錄

- 壹、 會議時間：109 年 5 月 21 日（星期四）下午 2 時 30 分
 貳、 會議地點：營建署綜合計畫組會議室
 參、 主持人：林組長秉勳
 肆、 出席人員：張簡任技正順勝、蔡科長玉滿、一科、二科、戴助理教授秀雄、樂境永續環境顧問有限公司
 紀 錄：高暉媛、許予瑄

第七次工作會議決議事項執行情形記載表

前次會議決議內容	意見處理情形
一、報告事項	
(一) 前次會議結論辦理情形	1. 有關群落生境類別的評估指標分類，請規劃團隊先徵詢專家學者意見，並就各項評估標準指標、數值運算方式等具體操作方式加以說明。 2. 本案建議從 Biotope 制度的必要性為切入點，確認方向，並就符合我國適用之指標系統加強論述理由。
(二) 期中審查意見回復及辦理情形	1. 本案應評估並加強說明 Biotope 應用於我國的可行性、必要性、重要性與適用性，從我國現行制度切入說明推動 Biotope 的關鍵理由，作為未來各部會合作協商及政策說帖。 2. 建議撰寫方式應更具有邏輯性，建議依循脈絡說明，例如：德國的制度為何、臺灣的制度為何、我國參採情形為何、最後回頭檢視於國土計畫法應如何銜接等。 3. 請補充我國調查分類方式之原意及背景說明；又 Biotope 分類系統與現有國土利用現況調查、森林資源調查等不同，應加強說明建立新分類系統之必要性，是否得以國土利用現況調查分類提出修改分類建議之可能性，請再補充說明。
二、討論事項	
(一) 第四章研	1. 本章撰寫方式建議於各段落前以小標題或重點段落呈現，俾利閱
	操作方式參考第二章說明德國原則與精神，於第四章以簡易案例說明適宜我國之方法，並待第 2 次專家學者會議就部分應因地制宜項目提出討論。但詳細評估指標與操作方式仍建議由後續計畫完備之。 相關說明擬增補於第三章可行性、必要性、適宜性說明。 相關說明擬增補於第三章可行性、必要性、適宜性說明，以協助部會協商與政策說帖。 德國制度書於第二章，臺灣的制度書於第三章，並增加說明我國參採情形。與國土計畫法應如何銜接將呈現於第五章。 Biotope 分類依據為植被、植生結構、區位土地利用請參見第二章說明。另與國土利用現況調查、森林資源調查等不同處，及其必要性請參考第三章。國內既有圖資皆為內業圖判之參考。
	配合辦理。

前次會議決議內容		意見處理情形
擬我國 Biotope 制度初步架構初稿，提請討論。	讀。	
	2.第一節節名為「景觀規劃原則目標之建立」，該節內容究係指「原則」或「目標」，文字建議再予酌修。	配合辦理，擬修改為「國土空間總體計畫架構」。
	3.德國景觀規劃與空間總體規劃、部門計畫關係示意圖，其中景觀規劃並無法定效力，卻為支持 Biotope 制度的主軸，如何明確呈現其計畫及制度間之實際關係，建議修正該示意圖之呈現方式；又有關「景觀規劃」之法律定性為何，亦請再予補充。	示意圖已修正，「景觀規劃」字詞未來調整為「地景規劃」，在我國雖暫無確切法律定性，但相關適法性說明以補充於內文。
	4.請補充說明圖 4-2 德國景觀規劃於空間計畫與其他部門計畫之協調角色示意圖，其核心表達精神為何？	已補充說明於該節。德國景觀規劃提供協商基礎資料、協調整合空間計畫與部門計畫目標，亦為環境影響評估工具。
	5.有關圖 4-6 我國 Biotope 初步架構示意圖中，景觀規劃部分分為全國景觀發展方案、區域/縣市景觀綱要計畫、鄉鎮景觀計畫及地區綠地計畫，其計畫分層之法源依據為何；又我國 Biotope 制度在此圖中之定位為何，請再補充說明。	圖 4-6 已修正為「地景與保育資料庫生態價值評估系統」。
	6.請規劃團隊再予評估以國土利用現況調查分類為基礎，新增欄位納入 Biotope 分類之可行性，並說明重新建立 Biotope 分類之原因為何？	由於國土計畫利用現況調查的分類方式是從人為角度出發，著重土地利用，較不克描述生態方面的地面覆蓋條件資訊，與 Biotope 精神有別；該調查在自然環境的坵塊劃分上亦較難區別不同植生級態條件，是以較不適合直接沿用。但國土利用現況調查資料仍為內業圖判之重要參考。
	7.在臺灣群落生境分類至第二階分類單元下，哪些係屬國土利用現況調查既有資料，哪些部分為新增應補做調查部分，請予區分說明。	國土利用現況調查資料為內業圖判之重要參考。
	8.表 4-2 所列國內國土重要圖資，其與群落生境分類之間關聯性為何，請補充說明。	此處所列僅為例示而不窮盡，實務上如有需要任何其他圖資再列入即可，圖資的用處在於調查前的內業圖資整理階段能初步了解當地生態、環境、優勢物種等條件，減少實際調查時的需時間及成本。
	9. p.30 次標題（一）短期（1-2 年內）調查與製圖建議項下「……確立景觀引導國土空間規劃與部門計畫」等文字，考量我國景觀法尚	配合辦理。

前次會議決議內容	意見處理情形
未通過，亦未有相關法定位階，尚無法引導國土空間規劃與部門計畫，相關文字建議應予調整。	
10.有關表4-3 群落生境類別的評估指標分類，其指標建立原理為何，請補充說明，後續併提第2次專家學者座談會討論。	此處指標主要修改自德國系統，我國應參考其精神，該計畫經過縝密計畫研討；本先期計畫擬建議發展方向，並透過與國內專家學者討論，更細緻適合我國條件的評估指標分類建議由後續計畫完備之。
11.請補充說明個案生態價值成果圖之操作方式；又應如何轉換成全國土地之生態價值圖，其操作方式均請補充說明。	相關說明已補充至各示範案例中。Biotope 資訊透過統一資料平台的建立、在相同系統下的調查成果回報修正，長遠而言可以集成全國性的土地生態價值圖，其操作基本概念與國土利用現況調查的成果修正更新無異。
12.生態潛力搜尋區的區位應如何界定？是否應鎖定在開發案鄰近區位，請補充說明。	生態潛力搜尋區位的界定請參考第二章德國制度說明。鎖定地區視我國需求而定，原則上會以座落於相同生態分區為主，確保實施前後的生態條件、環境及物種差異在可接受範圍之內。
13.有關相關配套措施建議章節，請再補充我 Biotope 操作與現行制度如何銜接及落實等相關論述，並就後續制度實際執行面，提出分層負責單位(含主責單位)及如何分工等。	現行制度如何銜接及落實等相關論述散見於第三章(制度比較)及第四章、第五章(落實於我國情況)，後續制度實際執行情況留待第2次專家學者座談會進一步蒐集意見研擬之。
<p>(二) Biotope 應用於國土計畫方式之案例模擬，提請討論。</p> <p>1.有關示範案例之選取，應說明其面向、類型、操作方法、樣態或價值評估計算處理模式等，並就其示範意義為何，加以說明，建議可分為幾種類型： (1)開發案(例如：生態價值計算等) (2)調查作業(例如：經評估國土利用現況調查分類，仍無法滿足 Biotope 制度之分類等) (3)計畫應用(例如：運用在國土計畫的鄉村地區整體規劃應用、其他策略運用、計畫層級應如何應用等)</p> <p>2.請補充說明我國 Biotope 制度之建立，如應用於國土規劃，其可能應用的途徑為何、為何可行，以及解決過去何者問題。</p>	<p>已於各示範案例新增應用背景及說明，對應各建議類型的示範案例如下：</p> <p>(1)開發案：嘉義水產精品園區、臺南逸水立旅 (2)調查作業：主要以操作流程說明方式呈現 (3)計畫應用：臺南臺糖光電園區、臺南市國土計畫</p> <p>Biotope 描述各宗土地的生態條件、特徵及對應的價值，能為我國地景狀況提供較巨觀的說明；運用在國土規劃上可以協助將具有特定條件的地區劃分為不同國土功能分區，並嘗試解決分區以使用現況及人為</p>

前次會議決議內容	意見處理情形
	活動為準，而可能忽略生態條件的問題。
3.如應用於台糖農地開發案，其可能途徑為何？請提出相關說明。	台糖農地開發案涉及較大範圍的生態環境轉變以及開發項目及規模的規劃，可以應用於說明空間主管機關如何在開發案中以 Biotope 資料進行協調。
4.本次所提示範案例，請補充群落生境生態價值圖。	配合辦理，已更新生態價值圖於各示範案例。
5.示範案例的圖面、計算以及操作過程需要呈現得更清楚，寫明如何給分以及轉換過程，而不僅只是提供計算結果。	配合辦理。
6.請說明為何嘉義水產精品園區及附件四逸水立旅的生態價值計算方式不同，及建議我國適用方式。	嘉義水產精品園區計算方式循德國發展已久較為精細的方法，逸水立旅則為精神相同但較簡易的方法；我國推動初期緩衝期，建議先以後者為主。
7.臺南臺糖綠電發展計畫可洽本組二科提供相關資料作為示範案例使用。	感謝組內協助相關圖資取得與作業。
三、其他：	配合辦理，討論議題及委員推薦名單請參照附件三。
	配合辦理，已列入附件三議題一。

108 年度「Biotope 應用於國土計畫相關機制之建立」先期規劃委託 專業服務案第 8 次工作會議紀錄

- 壹、會議時間：109 年 6 月 23 日（星期二）上午 9 時 30 分
- 貳、會議地點：營建署綜合計畫組會議室
- 參、主持人：林組長秉勳
- 肆、出席人員：林副組長世民、王簡任技正工程司兼組長文林、張簡任技正順勝、蔡科長玉滿、一科、二科、戴助理教授秀雄、樂境永續環境顧問有限公司

紀 錄：高囑媛、許予瑄

第八次工作會議決議事項執行情形記載表

前次會議決議內容		意見處理情形
一、報告事項		
(一) 前次會議結論 辦理情形	1. 先期計畫不用過於處理細節，應鞏固論述、以更具體的方式說明，切入點應更為明確，以作為對內、對外之論述，並著重與都市計畫連結。內容說明應從臺灣的需求及角度出發，並提出我國參考德國制度後可於國土計畫補強的地方，並有階段性推動時程的作法建議。	於期末報告書撰寫會循建議調整，並加強提供必要性等基本分析。已另繪製階段性推動時程的作法建議圖及說明供未來推動參考（如圖 6-1）。
	2. 以德國 Biotope 調查與我國現行調查制度類比，說明哪些調查成果可以對應至署內相關業務，以及與其他部門計畫所需資料應如何分工。由於 Biotope 制度的引入涉及各部會間的業務協力，因此必要性及可行性之論述應更為充分具體；當中涉及既有調查不足之處，應說明現有制度限制之處，透過國土計畫之業務需求應如何補足。	有關 Biotope 調查與我國現行調查制度類比與必要性、可行性請參見報告書第三章第四節；業務推動之限制，另於第六章從調查資料、法規與制度等面向補述之。
	3. 示範案例的撰寫應指明 Biotope 制度可以介入協助的角度及面向，並著重在機制說明。如各級空間發展規劃之建議情境、切入時機、應用層面，與使用許可審查如何結合？過去須借助環境敏感等外部資訊說明國土保育地區分類標準的資料，是否能藉助 Biotope 進行分類？未來發展區與國土保育地區的衝突如何避免？	示範案例撰寫會增加應用角度及機制說明，案例選取觸及爭議性的國土功能分區、光電開發案及一般開發許可案例的生態價值計算等，期能提供較完整的參考。相關說明請參見報告書第五章。

前次會議決議內容	意見處理情形	
	4.Biotope 若定位為設計一個環境調查與生態評估資料庫，在土地利用、部門計畫選址等，如何避免選址確認後的衝突，又如何為開發所產生的生態價值影響問題提供解方。	
(二) 計畫內容撰寫建議	選址確認後，Biotope 能介入解決的部分是要求開發單位在規劃設計上著力平衡對生態的影響；解方則包括利用生態補償潛力區或於基地內部調整設計。相關說明請參見報告書第五章。	
	1.請說明 Biotope 調查無法自國土利用現況調查擴充、而需要另新建系統的原因？該制度建立建議由哪一個部會執行或運用？以及如何使用等。	國土利用現況調查著重土地利用，較難呈現地表植生與氣候等的交互關係所產生之生態特性，亦及後續生態價值評估的基礎，為不同系統。以目前國土計畫法的精神，資料的整合應由內政部掌理，相關成果則為空間規劃及土地開發的基礎參考資料利用。
	2.簡報第 15 頁工項流程圖及第 31 頁時程圖建議以文字說明補充於報告內文，並以其為基礎撰寫四、五章相關論述。	配合辦理。
	3.請詳述圖 4-5 (p.12) 各計畫之間的關係，包括對內的國土計畫及對外的部門計畫等，以及由誰主導及與誰合作等說明。	圖 4-5 之計畫架構以國土計畫主管機關主導，其部會協力關係請參考報告書第四章說明。
	4.建議提供階段性(短期性)及長期性規劃，以及緩衝期間之執行方法。	已另繪製階段性推動時程的作法建議圖及說明供未來推動參考(如圖 6-1)。
	5.請說明 Biotope 分類結果如何參照我國現有調查分類基礎(如國土利用現況調查、森林資源調查等)？並請說明國土利用現況調查(land use)如與 Biotope 概念(land cover)不同，則現有資料如何介接使用？如各部會都只有 land use 資料，應如何協助調查？而不同部門的訊息調查機制如何相互對接及擴充？	Biotope 分類的原則及系統強調綜合環境及地景條件，其分類條件與現有調查制度的不同。現有各部會調查資料雖以土地利用與管理(land use)角度建立，然疊合生態區、遙測圖、航照圖後，仍有助於以土地覆蓋(land cover)進行分類之 Biotope 進行圖判業務。調查人員再以田野調查實地驗證並補述現況生態資料。未來 Biotope 資料庫系統期借助各部門相關調查成果，再進行後續判釋、調查及稽核。
6.請說明 p.24 田野調查紀錄資訊與表 4-3 (p.28) 的關係，以及調查回來的資訊如何放進評估框架？動物資訊為何不直接用特生中心的資料即可？	群落生境生態價值評估在透過基本生態價值、風險衝擊及特殊價值等三大類評估各項 Biotope types 空間組成與利用情形之生態分數。因著重現況環境事實，以地表覆蓋為主，動物資訊為附加非必要調查內容；其成果在與特生中心有關動物調查、推估之資料疊合，有助於從動物行為學角度進行更細緻的動態	

前次會議決議內容	意見處理情形
	生態保育工作(如季節調節、友善措施)。
7.建議論述價值評估的理論及操作方式，例如如何從價值分級轉換到生態價值(圖)?中間過渡方法為何?如計算過程應考量項目眾多，為何能收結至示範案例的簡單算式?	嘗試改以較明確的流程圖方式呈現各步驟的要旨、操作方法及產出，以及產出如何投入下一個步驟如圖4-13，俾利說明。
8.圖4-16(p.34)嘉義水產精品園區示範案例，建議可以提出基地附近可以選為生態補償潛力區之處。	生態補償潛力區之選取原則請參考報告書第四章第三節三、有關國土利用生態平衡原則之說明。
9.Biotope 應用於國土計畫方式，建議從計畫層次及土地利用等兩大面向來說明，例如在規劃層面(如縣市國土計畫、鄉村地區整體規劃)及土地利用(如使用許可審議)應如何協助調查、收斂現況議題? Biotope 資訊可否協助未來區位選址、及對侵擾調節有更好的落實方式等。又可設計為要求開發者進行調查，並搭配使用許可審議制度進行侵擾調節補償，讓現在非都市土地開發審議作業規範的相關保育作法(如緩衝區留設)更精緻化。	調整期末報告撰寫方法以及示範案例的說明，務使滿足前開需求。請參考報告書第五章說明。
二、討論事項：	
	(一)有關本案第2次專家學者座談會之會議討論議題及擬邀請之專家學者名單
1.除原有推薦名單，建議另外邀請森林學系專家學者討論分類原則議題。	配合辦理，推薦邀請中興大學曾喜育教授及中國文化大學鄭祈全教授。
2.座談會議題方向原則同意，請於下次工作會議(按：109年7月2日下午2時30分)，提出具體議程內容，俾聚焦討論。	配合辦理。
(二)有關本案期末報告之履約期程展延事宜，原則同意本案展延工作期限1個月(按：109年8月12日)。	

108 年度「Biotope 應用於國土計畫相關機制之建立」先期規劃委託 專業服務案第 9 次工作會議紀錄

- 伍、會議時間：109 年 7 月 2 日（星期四）下午 2 時 30 分
陸、會議地點：營建署綜合計畫組會議室
柒、主持人：林組長秉勳
捌、出席人員：林副組長世民、王簡任技正工程司兼組長文林、張簡任技正順勝、蔡科長玉滿、戴助理教授秀雄、樂境永續環境顧問有限公司

紀 錄：高暉媿、許予瑄

第九次工作會議決議事項執行情形記載表

前次會議決議內容	意見處理情形	
一、報告事項		
（一）專家學者座談會議程及報告書撰寫架構指引	1.座談會資料應更摘要以利聚焦，詳細內容可於摘要文本後附。	知悉。
	2.建議於會議附件資料撰寫中明確標示對應之子議題以利對照參考。	配合辦理。
	3.報告書撰寫可循其他淺顯易懂的形式呈現，並注重在利於讀者理解的說明；尤應介紹 Biotope 優於現有制度的作法，以引起共鳴。	配合辦理，與現有制度的差異列於議題 1-2 說明。
	4.總體撰寫架構應從 Biotope 之適宜性、可行性及為何不可或缺為引，接著提出如何跟現行機制介接整合，復草擬我國 Biotope 的建議實施架構，最後再談技術面以及應用面。	會議資料已盡可能依照建議架構修正，更詳細的說明將於期末報告呈現。
（二）議題一	1.議題一若為延伸前次專家學者座談會之討論，應提供前次建議辦理情形彙整，有助本次座談聚焦於進階事項。	配合辦理，前次建議辦理情形彙整於座談會當日簡報。
	2.各示範案應明確指出 Biotope 應用之面向、說明為何適用，以及在座談會中應如何聚焦討論；示範案的撰寫建議提升前後文連貫性及如何將評估結果作為部會協商與計畫選址之基礎。	相關說明已補述於議題 1-3。
	3.圖 6 (p.17) 建議強化 Biotope 調查內、外業之流程圖到評估、生境價值圖與應用說明，並另外製作圖表說明 Biotope 與現有調查制度的	已更正會議資料圖表（圖 1）並另行製作比較表（圖 5）。

前次會議決議內容	意見處理情形
<p>差異，使能突顯應用 Biotope 的積極意義。</p>	
<p>4.圖 17 (p.33) 制度推動時程規劃建議強化與圖 2 (p.8) 國土空間規劃之整合關聯性，並以短期為主的目標概述詳細說明建議事項，另述中、長程的推動建議。而 p.34 提及長程規劃為 10 年+，須說明為推動時程之期待或是有所本的年限設定。</p>	<p>會議資料圖表已重繪為圖 18，並加強說明相關規劃之細節。推動時程的期待值主要本於我國全國國土計畫公布及通盤檢討的預定時程，而 10 年的群落生境資料庫建置預估則基於現代科技的完善可以加快資料蒐集的預想。</p>
<p>5.圖 17 (p.33) 指出應先調查潛力區，然亦應考慮國土計畫已有安排或是有急迫性的地區，座談會中建議討論工作內容、區位選擇及過渡時期規劃。</p>	<p>會議討論雖無涉及此項，但相關工作建議與過渡時期規劃請參考報告書第四章及第六章說明。</p>
<p>6.議題 1-2 須說明所謂強化之生態資訊為何，以及希望於座談會上得到什麼回應。</p>	<p>群落生境可以提供的生態資訊已於附件說明，其目的在於凸顯 Biotope 的核心價值以及有別於現有調查制度所能提供的額外資訊。</p>
<p>(三) 議題二</p> <p>1.建議討論我國濕地、國家公園、農業、森林以及海岸既有的評估指標能否統合至 Biotope 生態評估指標中，相關資料請分署協助提供。</p> <p>2.指標設定須注意周延性及互斥性，亦須說明篩選的原則及方式便於進一步討論。</p> <p>3.有關生態價值評估湛水田給分實例，建議提供相關照片佐證說明。</p> <p>4.議題 2-1 目前無明確的資料內容可供判斷討論，應調整提問方式，確保能從座談會得到回應並對計畫案撰寫有所幫助。</p>	<p>在制度的落地上，如能介接現有評估指標實為上佳；又適用於我國的生態評估指標為會中討論議題，期望能獲得共識。</p> <p>目前指標參考自德國柏林與下薩克森之經驗，仍需透過座談會討論更適於我國的評估指標。</p> <p>已於座談會簡報中提供參考。</p> <p>後經討論決定刪除原議題 2-1，聚焦於說明德國參考資料及尋求適宜我國的指標。</p>
<p>(四) 議題三</p> <p>1.有關部會協力分工，應說明「請協力機關協助何事」，例如基於既有業務增加額外事項之比較，相關單位才能判斷人力、物力、財力條件，亦較能獲得明回應。可從表 8(p.42) 現有調查制度為基礎，說明若從 Biotope 架構來看其他調查制度尚缺乏或尚須配合事項為何。</p>	<p>配合辦理。其他調查制度尚需配合事項亦請參見報告書第三章、第四章部會分工等章節說明。</p>
<p>2.如建議修法，則應點列涉及之法規及理由。</p>	<p>後經討論未點列涉及法規。</p>

108 年度「Biotop 應用於國土計畫相關機制之建立」
先期規劃委託專業服務案 總結報告書（定稿本）

附件二 期中、期末審查會議紀錄辦理情形

第一節 期中審查會議紀錄

108 年度「Biotope 應用於國土計畫相關機制之建立」先 期規劃委託專業服務案期中審查會議紀錄

壹、會議時間：109 年 4 月 23 日（星期四）下午 2 時 30 分

貳、會議地點：內政部營建署 6 樓 601 會議室

參、主持人：林副組長世民

肆、出席人員：(如簽到簿)

紀錄：高暉媛

伍、會議結論：

本案期中報告原則通過，請受託單位將本次會議與會委員、機關代表及作業單位所提意見(詳如附件)納入後續研究參考，並製作回應處理情形對照表；請作業單位召開工作會議就相關意見處理情形再予討論。

陸、散會：下午 5 時 30 分。

期中審查意見回覆及辦理情形

期中審查意見（依發言順序）	回覆或執行情形
一、陳教授志宏	
<p>（一）Biotope 在德國係獨立於空間計畫體系之外，屬於環保、景觀範疇，有關圖 2-15（p.54）建議增加內文加強說明上下行政位階（聯邦、邦等）及各級空間計畫與景觀計畫的對應關係，有助於理解 Biotope 如何應用在我國國土計畫。</p>	<p>感謝委員意見。有關 Biotope 支持景觀規劃於不同層級空間計畫與部門計畫之關係，於第四章第一節說明之。</p>
<p>（二）建議具體說明製圖比例尺，以及圖面上群落生境單元邊界之繪製原則。</p>	<p>感謝委員意見。德國調查製圖比例尺依基本圖資精度而異，聚落、建物可細至 1:500，其他非聚落組成的 Biotope 單元主要以 1:5,000 製圖；業內資料會使用既有的圖資疊合，第一階以遙測、航照圖進行大面積判釋繪製，再根據田野調查所獲得的空間結構與植生組成繪製群落生境邊界。</p>
<p>（三）圖 2-11（p.45）提及德國法規專有名詞，建議參考營建署 108 年 3 月 28 日委託翻譯之《德國建設法》中譯成果，並釐清各計畫的層級關係，以利我國參考對應。</p>	<p>感謝委員意見，已修正並對應說明各計畫之層級關係。</p>
二、陳教授維斌	
<p>（一）歐盟最原始推動 Biotope 制度時，其分類設計之基本考量及依據為何，有無相關限制？又分類後如何對接現有資料庫之應用，請補充說明。</p>	<p>最初是學術研究需求，由生物學家整理物種棲地而來的系統，資料分類蘊含生物與無生物之空間資訊，亦可疊合既有空間資訊說明相關資訊。在資料庫整合上，可在現有的圖資上增加屬性資料欄位說明，有助空間資訊分析，相關說明請見第二章第三節。</p>
<p>（二）建議加強兩國制度及法令基礎之論述，如德國是以景觀法規規範 Biotope，臺灣的國土計畫法能否有相同支持效果等，應予說明。</p>	<p>Biotope 是一種描述環境事實的分類學，德國固有景觀法規規範 Biotope 調查，但各項保育與規劃措施仍屬各主管法規之規範。群落生境分類與調查不涉及民眾權利義務的改變，我國國土計畫考量生態及環境的精神已可支持此方法論的建立。若後續國土空間規劃欲應用生態分析成果，亦可透過命令或辦法作為生態補償具體作法之規範；長期若期達到似德國空間調控與協調之效果，則可修改景觀法，讓景觀規劃協調國土空間規劃與部門計畫之整合與分工。</p>
<p>（三）請補充說明 Biotope 之評估準則及其分數是如何評定？以及整體系統是如何運作？</p>	<p>評估準則與分數都是由專家討論出來的，因地制宜且有彈性；分數評定依據受影響面積加權計算，權重則依需求或是重視事</p>

期中審查意見（依發言順序）	回覆或執行情形
	項不同調整。請參照第二章德國作法，我國初步架構說明如第四章第三節
（四）期中後建議深入說明 Biotope 制度如何與我國現有的資料庫系統結合，以及如何嫁接至我國計畫及法律。	感謝委員意見，相關回覆如前開，並會列入報告書補正。
三、郭教授城孟	
（一）德國建立 Biotope 資料系統是在單純的環境找異質性，透過植生組成說明空間結構特性；臺灣有非常豐富的物種多樣性，且地景的形成及異質性與人文發展高度關聯。建議若 Biotope 系統要跟國土計畫結合，除現況圖外亦可建立潛在植被圖，並先從抓出我們肉眼看得見的東西開始做起；又由於我國生態多樣性高，欲建立 Biotope 制度所需圖資精細度應更高。	感謝委員意見。臺灣豐富的地景與生態多樣性可透過生態分區所彙整之氣候、地形、地質、土壤等綜合資訊為核心，從中訂定的群落生境分類可反映臺灣空間特性，亦有助於掌握環境資源、回應國土計畫成長管理、農地農用與尊重原住民文化等重要目標。相關說明請參考第四章第二節。
（二）歐陸系統的重要邏輯是主觀中的客觀，學者基於多年累積經驗做出判斷；若 Biotope 走歐陸系統，要找地形、氣候等領域專家把臺灣的區塊概念談出來，將目前知識及所能區分的先區分出來，先建立上位的概念；另建議可參考日本橫濱大學案例。	感謝委員意見。如上開說明，我國群落生境分類依據及原則上確已先確立較大的生態區分類，後續調整除參考國內相關學者研究成果外，並將以訪談方式精進微調生態區之細節。
四、張所長彬	
（一）以德國柏林案例而言，其分類非常細膩，相較我國而言，恐有執行困難。	感謝委員意見。德國的細膩分類為長期累積所致，奠基於過去許多專家的研究成果，已可將臺灣的生態多樣性做初步分類，更細膩的第二、三階分類，則仰賴長期調查成果精進之。
（二）圖 2-7 (p.27) 柏林群落生境圖與分類無法對應，請補充說明；另 CIR 即為彩色紅外線航照，對於辨識綠色植群相當靈敏，建議補充該圖群落生境調查單元邊界之決定原則及其繪製方法。	期中報告附件四僅為柏林市部分分類翻譯，因全部共有七千餘種，恐難以本計畫條件完整翻譯，故圖 2-7 之部分分類單元未出現於附件四中。 圖 2-7 繪製方式同前開原則，右側運用彩色紅外線航照判讀繪製第一階邊界後已由田調之空間結構與植生組成界定邊界，建物則套疊現有土地調查圖資界定邊界。
（三）開發許可審議時須考慮生態補償，然而 p.30 下薩克森邦的案例看不出生態價值如何計算，請補充說明。	感謝委員意見，因柏林邦之主管機關為空間規劃單位，其界定之生態補償計算方式有更高參考價值，故以柏林作法為主。
五、行政院農業委員會	
（一）訪談記錄 (p.139) 提及農業用地評估的重點在於含水量及土壤等物理特性，但 Biotope 好像更強調植生相及物種情況；請補充說明 Biotope 是否不用針對每一塊	感謝委員意見。不同生態系統側重之重點不同，農業用地的含水量與土壤品質分數確實比栽植作物類型更重要；然 Biotope 生態價值評價均是奠基於調查所建立的

期中審查意見（依發言順序）	回覆或執行情形
土地進行調查，而係利用基本的物理特性，給予生態價值評估？	資料庫進行分析，未經群落生境調查之生態價值評價不屬本制度之操作方法。
（二）報告書 p51 所提柏林之評估架構，評價系統係以生態為優先，次之生產或其他，請補充說明在 Biotope 的評估應用上是否立基於生態或生物多樣性為優先，其次才為生產或其他用途。	Biotope 是綜合結果的描述，有許多指標項，會依不同部門或該地真實需求而有不同權重或另加評估向；例如較之生物多樣性，農業會有更多適合的指標去說明或是評估其重要性。實務上會針對國土整體的狀況有一個評估，各部門主管機關於資料應用上則可有更量身打造的措施跟行為規範以調節生態功能補償。
（三）歐洲的環境給付制度，是否有建立評價系統，如林地直接給付概念等，請補充說明。	歐洲環境給付制度乃為歐盟對應農業環境與氣候給付的共同農業政策，其評價系統與補償標的為部門計畫之業務，本先期計畫仍先聚焦於 Biotope 制度之主要架構與範疇。
（四）本計畫被賦予對未來國土計畫的想法，就長期而言有機會循序漸進推動 Biotope 制度，就短期而言，建議得從開發許可案件先行著手。	感謝委員意見，期中以後嘗試從使用許可案例上的說明為之，若開發許可計畫能完成基地群落生境調查，亦可循此原則計算生態補償。
（五）有關農地變建地的細緻規範，是否因開發項目不同而有 Biotope 適用強度上的差異，請補充說明。	任何的改變都是侵擾，只是加分或減分。Biotope 生態補償所補的是功能，如果基本環境分析發現開發衝突太大需要迴避，可能會建議調整選址；若開發功能減損可從潛力區找地方補回來，例如周邊重要的綠帶或空間，則可進行生態補償。期中後會針對該議題用案例說明。
六、行政院農業委員會林務局	
（一）有關森林資源調查之更新頻率，建議修正為目前持續辦理調查，並以每年更新一次資料，請修正簡報及報告書內容。	感謝委員意見，已更正。
（二）報告書 p.86-87 綜理表格，林務局目前已無續行 Biotope 相關研究及推動，亦無辦理相關調查作業，土地利用的資訊回歸國土利用現況調查處理，請修正表格內容。如本研究需要綠網計畫相關資料，得向本局索取。	感謝委員意見，已更正，相關資料使用再正式去函申請。
（三）森林資源調查著重於資源使用面，非以生態角度出發，因此需考量資料是否能直接運用於 Biotope。	感謝委員意見，相關資料圖資並非直接套疊、但為重要基礎，Biotope 仍以其分類、調查製圖成果建立資料庫。
七、內政部國土測繪中心	
（一）報告書彙整的資料較依賴測量隊逐年報告，建議以國土測繪中心相關作業規範為參考基礎；歷年調查所編列預算費用平均與目前實際調查作業的年度經費有大	感謝委員意見，已補正。

期中審查意見（依發言順序）	回覆或執行情形
幅落差，本中心將再提供正確數據，提供參考修正。	
（二）報告書 p.99 評分雷達圖中有關分類的分數不高，然中心的調查作業很多皆有法源依據，建議應詳細說明評分標準，如該評分標準係以 Biotope 理念為出發，致評價有別等，應補充說明。	感謝委員意見，將於該節補充說明評分原則及考量重點。 對比 Biotope 制度之雷達圖中，國土利用現況調查有關分類分數之說明，在分類依據以人為利用為主，其與土地覆蓋的精準度略有不同，以濕地為例，其分類定義與濕地法的廣義定義不同，在說明應用上有討論空間。
（三）分類系統要先定案方能進行後續執行面的討論，期待後續成果之完整分類項目，以利分工協助。	感謝委員意見，本先期計畫擬提出分類建議，完整分類系統尚待後續試調計畫充實之。
（四）群落生境坵塊邊界認定及製圖部分，按本中心過去經驗，第一次全國調查係以地籍為單元，耗費大量時間釐清誤差；民國 95 年後是以現況呈現，有實際需要才疊合地籍圖，相關經驗提供參考。	感謝委員意見，實作經驗會列入相關調查方法建議之考慮。
（五）報告書 p.137 訪談提及調查成果除錯亦為中心相當重視範疇之一，德國操作方式係透過學校、公民團體及志工協助，其調查成果之品質應如何覆核，請補充說明。	德國試調會由主辦機關跟專業團體共同完成，並以教育訓練培植人力之後才能續行，但仍以相關大專院校及生態顧問公司為主；其他志工、農民的加入是在資料已經很齊全之後，針對一些小型的改變予以回饋，但任何回饋結果仍需稽核後才會放入資料庫。
八、本署城鄉發展分署	
（一）Biotope 之分類過於細緻，相關操作機制宜再深入討論。	感謝委員意見，德國分類精細度乃長期發展結果，我國推動相關建議說明請參考第四章。
（二）建議參考各部會既有之目的事業法規或參考資料，例如農地的盤查、濕地衝擊減輕的子法等，評估 Biotope 制度如何與既有相關制度銜接，並提出建議。	感謝委員意見，此為期中後工項，將嘗試提出相關制度銜接建議。
（三）依國土計畫法第 26 條規定，僅就國土保育地區及海洋資源地區，如針對該使用所造成生態環境損失，應採取彌補或復育之有效措施，建議如城鄉發展地區涉及開發利用者，應一併納為考量。	感謝委員意見。臺灣陸域比較大的問題會發生在淺山跟沿海地帶，國土地劃法第 26 條規定之補償復育標的雖僅規範國土保育地區與海洋資源地區，但城鄉發展地區建議可採用自願配合，更容易准許使用，以作為過渡期的處理原則；相關補償措施可透過命令或辦法訂定細節，亦可將四大功能分區納入相關說明中。
九、經濟部水利署（書面意見）	

期中審查意見（依發言順序）	回覆或執行情形
（一）本署第二輪河川情勢調查作業於 104 年開始啟動，預計至 115 年辦理完成 25 條中央管河川之河川情勢調查作業。	感謝委員意見，第二輪調查作業的時程會於報告書中補正。
（二）本署所辦理之河川情勢調查係以轄管之河川範圍為調查主體範疇，河川以外（如野溪、排水……等）則以蒐集資料為主。	感謝委員意見，調查範疇及方式會於報告書敘明。
（三）報告書 P55「水規所或河川局委由民間機構負責產製之河川情勢調查山坡地土地利用調查成果...」，因河川情勢調查有關山坡地土地利用應屬蒐集資料成果，建請修正文字。	感謝委員意見，已補正。
十、本署綜合計畫組（書面意見）	
（一）依工作會議結論，仍請補充我國何以應用德國 Biotope 制度，又其他先進國家是否有相關制度得作為借鏡等相關內容，仍請於報告書第一章加強論述。	感謝委員意見，後續報告將加強論述。
（二）報告書 p16~22 已就 Niedersachsen 及 Berlin 等 2 邦提出 Biotope 分類原則，建議補充該二邦 Biotope 具體分類架構(含其他次分類、小分類原則項目等)，俾完整呈現。	由於兩邦的具體各級分類項目總數近兩萬種，且群落生境分類有其在地特性，完整翻譯各次分類或小分類內容未必能做為我國分類之參考，以時間利用效率上建議聚焦於我國分類原則，能有更具體的成果呈現。
（三）本次所提 Berlin 之調查方式係以 CIR 空照圖幅及群落生境圖呈現，其調查單元之劃設方式為何，以及前開二圖不同調查單元之轉換方式為何？本次報告書第二章第三節仍未見相關說明，請再予補充說明；併請補充具體操作流程圖及相關成果示意圖，俾作為借鏡。	感謝委員意見，第一階以遙測、航照圖進行大面積判釋繪製，再根據田野調查所獲得的空間結構與植生組成繪製群落生境邊界，成果示意圖如圖 2-7b，修正報告內文將再加強論述。
（四）本次報告書已就柏林 LaPro 之應用面包含景觀規劃及侵擾調節等面向補充相關說明，仍請按工作會議結論，補充 1~2 個實際操作案例，俾具體瞭解實例。	實際案例已於期中報告說明操作作法，不足之處將於修正報告加強論述。
（五）報告書 p43 提出柏林邦群落生境價值分級圖，其生態價值之分級及計算方式為何？請詳述補充之。	將於修正報告加強說明。
（六）報告書 p54 圖中「景觀規劃」之全國環境規劃發展方案、區域/縣市環境綱領、鄉鎮環境計畫、地區綠地計畫等，及「空間總體規劃」之營建計畫等，均非我國現行空間計畫，如屬未來建議政策方向，建議與我國現行空間計畫體系整併，並以虛線表示（請依第 6 次工作會議結論修正）。	P54 的圖為德國的規劃架構，第 6 次工作會議建議修正請參考第四章第一節。

期中審查意見（依發言順序）	回覆或執行情形
<p>（七）承上，圖中「個別事業及部門計劃影響評估工具」之重要棲地影響評估及侵擾調節等均非屬部門空間發展計畫範疇，建議刪除。</p>	<p>如上開回應。</p>
<p>（八）報告書 p95 提及，濕地法已就開發迴避、衝擊減輕及生態補償原則，訂定時間換算基準、影響費計算公式、重要濕地一定補償面積比率換算基準或補償代金計算公式等規定，均有機會透過群落生境之環境資料庫與評估準則做更細緻考量，請補充其與本案後續建立之 Biotope 制度之銜接方式為何？</p>	<p>感謝委員建議，銜接方式將嘗試於第五章探討建議。</p>
<p>（九）報告書 p95 提出成本效益分析，業就資料庫建構成本、調查人力培力、資料庫維護與管理等項目提出成本考量之論述，建議補充上開工作所需之經費成本，以作為後續政策決定之評估參考。</p>	<p>感謝委員建議，會再補正相關數據資料。</p>

第二節 期末審查會議紀錄

108 年度「Biotope 應用於國土計畫相關機制之建立」先期 規劃委託專業服務案期末審查會議紀錄

壹、會議時間：109 年 9 月 1 日（星期二）下午 2 時 30 分

貳、會議地點：內政部營建署 6 樓 601 會議室

參、主持人：林組長秉勳

肆、出席人員：(如簽到簿)

紀錄：高暉媛

伍、會議結論：

本案期末報告原則通過，請受託單位將本次會議與會委員、機關代表及作業單位所提意見（詳如附件）納入參考修正，並製作回應處理情形對照表。如相關內容仍有討論需要，再請作業單位召開工作會議討論；如無，則請作業單位依契約規定辦理結案驗收事宜。

陸、散會：下午 4 時 30 分。

期末審查意見回覆及辦理情形

期末審查意見（依發言順序）	回覆或執行情形
一、郭教授城孟	
<p>（一）報告書中提出了蘭陽平原及臺南七股濕地等案例，希望能說明 Biotope 定義，以及如何應用於國土計畫，藉以說明 Biotope 尺度、層級與空間的相互關係。</p>	<p>感謝委員意見，Biotope 定義請參考報告書第二章第一節，呈現基地上生物／人的樣貌，包含生態區、空間、植生、土地利用等資訊。應用尺度可依計畫需求調整。</p> <p>Biotope 資料及其生態分析應用於國土計畫方式，在提供一套環境空間資訊及藉此所做的生態評估，作為空間規劃協商對話的基礎。本案第五章演示聚焦在臺南市國土計畫（草案），說明國土計畫不同層級需求，可利用 Biotope 資料及其分析的操作方式。</p>
<p>（二）Biotope 的概念是否更適合以生活地景單元呈現，更能凸顯臺灣環境多樣性，可再深入討論。</p>	<p>感謝委員意見。Biotope 乃就生態區，加上土地覆蓋現況之植生、土地利用、空間組成予以系統化分類；前述土地利用或空間結構是人地互動、生物與棲地長時間堆疊所造成的結果，將空間上之 Biotope 資料彙整後，確實可說明生活地景樣貌，亦可說明產業發展脈絡。</p>
二、張所長彬	
<p>（一）報告書呈現內容仍較難理解如何將 Biotope 運用在國土計畫上，或如何操作實際改變規劃結果。</p>	<p>感謝委員意見，本先期研究計畫，以 Biotope 應用於國土計畫空間規劃與部門計畫之面向說明為主；然國土計畫涉及面向與可解決事項在不同層級與議題有不同操作細節，Biotope 作為中性的環境資料庫可作為協商參考資料，規劃結果主導仍是決策者之評定與判斷。</p>
<p>（二）森林資源調查係著重以經營管理及材積等面向，與 Biotope 是完全不同的調查方向，故經費及成本之推估方式，尚無法依過去的經驗予以推估，建議規劃團隊仍應說明具體經費及成本推估方式，以作為未來實務操作之參考。</p>	<p>感謝委員意見，調查成本推估及效益分析補充於報告書第三章第四節內。未來可在試調計畫後，修正調整為確切可供各機關未來執行之參考。</p>
<p>（三）請說明現有國土利用現況調查在國土規劃中的應用，以及為何需要外加 Biotope 調查制度的理由。</p>	<p>感謝委員意見。國土利用現況調查以土地利用為主，在國土規劃有關違規使用盤查與利用現況彙整為重要資訊；然國土利用現況調查尚缺土地覆蓋、人地關係等環境生態資訊，Biotope 所提供的環境事實資訊，可用做整體空間規劃及土地開</p>

期末審查意見（依發言順序）	回覆或執行情形
	發時之基礎空間資訊，避免超限利用或不當使用所造成的衝突。
三、陳教授志宏	
<p>（一）德國推動 Biotope 多年才有如此規模，在臺灣現有制度不同的情形下，建議說明德國推動初期的範疇、項目等，以作為我國先期推動之策略參考。</p>	<p>感謝委員意見。德國 Biotope 包括分類、調查、生態評估與應用，其初始推動情形請參考報告書 PP.13-14，多數邦一方面系統化 Biotope 分類內容，並優先著手調查鄉村地區應保護的群落生境開始。</p>
<p>（二）後續示範區選取試辦，建議從機關找出相對應的計畫施行，或是挑選已有高密度調查的地區作為示範計畫選址依據。</p>	<p>感謝委員意見。鄉村地區整體規劃示範案或為選項，會再與署內討論細節。</p>
<p>（三）德國調查成果有一項物種保育圖，而後係地景計畫、棲地保育等即以此為依據規劃，其中提到人為活動對棲地的影響、人地關係所呈現的地景風貌十分重要，臺灣的多樣性更豐富，建議可將人地互動關係呈現出來。</p>	<p>感謝委員意見，這跟郭委員提出的生活地景概念相似，Biotope 正是可以說明人地關係、物種與棲地關係之重要空間資訊，保育工作推動非絕對的 0 或 1，藉由 Biotope 等資訊，可針對重要人文地景與生物棲地做動態保育。</p>
<p>（四）如以生態補償分數換算方式操作，是否可能造成開發利用的破口，有無相關機制予以防範？</p>	<p>感謝委員意見，生態補償著重在功能的補償、而非買開發權，且在進行補償流程前，需視生態衝擊程度決定是否應迴避、縮小或減輕，若照此原則落實，應不至於落入開發利用之破口。</p>
四、陳教授維斌	
<p>（一）如將 Biotope 分成資料技術以及評估等兩方面，對於純規劃背景有蠻大的幫助，但需討論應於國土計畫及規劃流程納入？建議可從規劃程序討論 Biotope 如何運用，並說明其與依據既有資料庫得出的規劃成果之差異。</p>	<p>感謝委員意見。完整的 Biotope 本包括分類、調查與製圖、評估與應用等三大部分，目前國內因為有相關分類制度，故尚未有相關圖資與評估成果。有關 Biotope 制度於國土計畫與規劃流程之運用，相關說明補充說明於報告書第四章第一節及第五章第二、第三節。</p>
<p>（二）生態價值評估一旦可以量化，是否有被交易的疑慮？因此需要說明何種狀況適合做補償，或是有無可以控管的機制。</p>	<p>感謝委員意見，生態價值評估旨在評估生態系統服務，若有人為侵擾時，可用於了解可能造成的生態功能減損（衝擊分險），在進行補償流程前，需視生態衝擊程度決定是否應迴避、縮小或減輕，若照此原則落實，應不至於落入開發利用之破口。</p>
五、行政院農業委員會林務局	

期末審查意見（依發言順序）	回覆或執行情形
<p>（一）森林資源調查歷經多次執行，發布調查結果之間都有更新資料，且每次調查前皆辦理教育訓練。建議應有個案實作，讓本局理解操作 Biotope 的分類及調查所需資源。</p>	<p>感謝委員意見，相關成本推估於報告書第三章第四節中補述說明。有關教育訓練、分類調查細節，將與署內討論後，於試辦計畫中演示個案操作流程。</p>
<p>六、內政部國土測繪中心（書面意見）</p>	
<p>（一）P45（第 2 段），「……由內政部國土測繪中心主導的國土利用現況調查……」，民國 82 年第一次全國國土利用現況調查，由內政部主辦；民國 95 年第二次全國國土利用現況調查，國土利用現況調查主管機關為內政部，本中心為接受內政部委託辦理，請修正為「……由內政部主導……」。</p>	<p>感謝委員意見，已修正主管機關用語。</p>
<p>（二）P45-P46（國土利用現況調查沿革），倒數第 2 段，「第二次全國國土利用現況調查資料建置完成後，98 年起遂依國家地理資訊系統建置及推動十年計畫每年執行成果更新維護至 104 年計畫完結……」，因國土利用現況調查迄今持續辦理更新維護工作，為避免誤解，建議修改為「98 年起每年持續辦理更新維護工作迄今」。</p>	<p>感謝委員意見，已修正。</p>
<p>（三）P48-P50（表 3-2）有關新舊分類系統調整結果示意，其中「土地使用分類系統表」之「灌木荒地」部分，建議仍應於原分類表列出，並於調整說明欄位，敘明「土地利用分類系統表：併入灌木林」，方便與調整後土地利用分類系統之「灌木林」分類對照。</p>	<p>感謝委員意見，已修正。</p>
<p>（四）P51（第 2 段），「……國土利用調查的办理流程及整體工作項目包含……」，因本中心國土利用現況調查成果更新維護作業由本中心測量隊及委外方式併行辦理，該段所敘述作業方式主要規範本中心測量隊作業方式，請參考本中心「國土利用現況調查成果資訊專區」之相關作業流程內容，調整為綜整說明方式呈現；另「經檢核的外業調查成果更新圖資亦將於臺灣通用電子地圖上更新」文字請刪除。</p>	<p>感謝委員意見，已修正。</p>
<p>（五）P52（第 1 段），「……民 108 年度總共辦理 669 幅……」，本中心 108 年度計更新 1,380 幅，請至本中心國土利用調查成果資訊專區查詢資訊。</p>	<p>感謝委員意見，已修正。</p>
<p>（六）P71-P73，表 3-12 國土利用現況調查之法源依據誤繕，請修正為「國土計畫法及國土利用現況調查辦法」；國土利用現況調查之調查機關/人員為「由國土測繪中心測量隊及委外方式辦理」，請修正；另調查作法，請刪除「並輔以街景影像調查」；資料庫建置部分，請修正為「內業編</p>	<p>感謝委員意見，已修正。</p>

期末審查意見（依發言順序）	回覆或執行情形	
修人員使用國土測繪中心開發的 imap 軟體或其他 GIS 軟體進行資料建置」。		
（七）P78（第 1 段），提及「……可以群落生境調查分類與製圖為核心啟動第四次國土利用現況調查，應可將分區分年完成之成果應用於通盤檢討之相關工作中」，因期末報告書內並無敘述或定義第三次國土利用現況調查，建議本段文字適當調整。	感謝委員意見，已修正。	
（八）P138，對於後續辦理方向，提出建議國土利用調查分類細緻化，作為「地景與保育資料庫暨生態價值評估系統」基礎，因目前僅以水域為例說明再細分第四級之操作示範（如表 6），並規劃分短、中、長期予以推動，建議應再審慎評估，或於短期之「國土利用現況調查細分及試調計畫」明確定義分類項目及作業方式，以利整體推動執行。	感謝委員意見，水域案例僅為建議我國短期推動方法之參考，整體明確之分類系統應於後續推動時詳細審議完成之。	
（九）文字誤繕部分如下：	1.P46，所列「……內政部營建署市城鄉發展分署……」，應為「……內政部營建署城鄉發展分署……」，請修正。	感謝委員意見，已修正。
	2.P47，所列「……交由內政部國土測繪中心執掌……」，應為「……交由內政部國土測繪中心辦理……」，請修正。	感謝委員意見，已修正。
	3.P47，所列「……國土利用現況調查維護更新作業……」，應為「……國土利用現況調查成果更新維護作業……」，請修正。	感謝委員意見，已修正。
	4.P51，參考文獻「測量隊，2019」，應為「內政部國土測繪中心，2019」，請修正；P145、P146，參考文獻「測量隊，2015」，應為「內政部國土測繪中心，2019」，請修正。	感謝委員意見，已修正。
	5.P.133，所列「國內線有調查制度中……」，應為「國內現有調查制度中……」，請修正。	感謝委員意見，已修正。
	6.P.137 所列「我國建立 Biotop 制度的……」，應為「我國建立 Biotop 制度的……」，請修正。	感謝委員意見，已修正。
	7.P.138 表 6-1 國土利用現況調查第四級細分說明（案例）與 P.97 圖 4-11 臺灣群落生境第二階段分類單元檢索（草案）所提山區溪流與山區曲流無法對應，請修正。	表 6-1 所列之第四級細分說明（案例）為國土利用現況之分類細分建議，本與圖 4-11 所列之群落生境分類原則不同；後續工作若以國土利用現況調查為基礎細分，會視署內業務需求規劃相關細節。

期末審查意見（依發言順序）	回覆或執行情形	
8.有關期末報告書中涉及「國土利用調查」用詞，請統一修改為「國土利用現況調查」。	感謝委員意見，已修正。	
七、本署綜合計畫組（書面意見）		
（一）報告書 p78 提及，濕地法已就開發迴避、衝擊減輕及生態補償原則，訂定時間換算基準、影響費計算公式、重要濕地一定補償面積比率換算基準或補償代金計算公式等規定，均有機會透過群落生境之環境資料庫與評估準則做更細緻考量，請補充其與本案後續建立之 biotope 制度之銜接方式為何？	感謝委員意見，濕地法規範與 Biotope 制度銜接方式補充說明於報告書 P.80 相關段落描述中。	
（二）報告書 P88 圖 4-5 以 biotope 資料庫協調國土空間規劃示意圖，圖中「個別事業及部門計畫影響評估工具」之重要棲地影響評估及侵擾調節等均非屬部門空間發展計畫範疇，建議刪除。	感謝委員意見，思考重要棲地影響評估與侵擾調節為部門計畫落實於空間計畫之重要資訊，亦可避免不相容之使用，故雖國內尚未有此制度，仍虛線表示其重要性（請參考陳志宏委員第 3 點建議）	
（三）報告書 p95 提出成本效益分析，業就資料庫建構成本、調查人力培力、資料庫維護與管理等項目提出成本考量之論述，建議補充上開工作所需之經費成本，以作為後續政策決定之評估參考。	感謝委員意見，已於報告書第三章第四節補充說明。	
（四）有關我國建立 biotope 制度之必要性、可行性及成本效益評估分析，建議加強補充論述如下：	1.報告書 P69 圖 3-2 我國主要調查制度與 biotope 制度之比較，攔中國土利用現況調查、森林資源調查、河川情勢調查均有其應用面向，請補充說明其與 biotope 調查制度之應用面之不同，以彰顯該制度建立之必要性。	感謝委員意見，已於必要性分析中加強述明、並修正圖 3-2 內容。
	2.報告書 P82 提出群落生境制度較我國既有調查制度之優勢，其與既有調查制度之特性有何不同？請再予補充	感謝委員意見，已於報告書第三章第四節補充說明。
	3.可行性分析及成本效益分析撰寫內容應適度區別，建議應從我國現行制度切入說明推動 biotope 的關鍵理由，並就政策面、執行面、應用面分析其可行性，就資料庫建構成本、調查人力培力、資料庫維護與管理等分析其成本效益，並就可解決之現況問題，未來可達制度改善層面等提出具體內容及分析，以做為未來各部會合作協商及政策說帖。	感謝委員意見，已修正報告書第三章第四節之可行性分析與成本效益分析： 可行性分析 從政策面與執行面分點說明，應用面則在 適宜性分析 中分述 Biotope 可應用的面向與尺度。而 成本效益分析 中，除加強說明各項工作的成本需求外，另從可解決現況問題與未來可達制度改善層面之建議分析成本效益，以強化部會合作與政策說帖之功能。

期末審查意見（依發言順序）	回覆或執行情形
<p>（五）報告書 p94 表 4-1 群落生境類別與分類標準之關聯性，請補充分類標準之評斷依據；又報告書 p106 表 4-4 我國群落生境分類生態價值分級說明示意，請說明該表群落生境分類價值區間及 BW 分數之訂定方式。</p>	<p>感謝委員意見，群落生境分類依據包括有區位、空間結構、土地利用及植生，表 4-1 在說明不同生態系統於此四項分類原則之主要關聯性。</p> <p>表 4-4 之 BW 區間與分述訂定方式乃依表 4-3 建議之評估指標，以最大值區分六級所得之結果；此分級與分述標準為示意，實務上得就實際訂定之指標項、分數訂定原則再行調整。</p>
<p>（六）有關生態潛力搜尋區之區位界定方式，併請於報告書中補充，俾作為後續政策執行之參考。</p>	<p>感謝委員意見，報告 pp.111-112 已說明潛力搜群區界定原則為 1.最大不可超過縣市國土計畫範圍，2.參考國土計畫發展目標，3.保護較佳開放空間與高品質休閒遊憩空間，據此建議 10 項優先做為生態潛力搜尋區之地區。</p>

附件三 歷次國內外專家訪談會議紀錄

第一節 第一次國外專家訪談會議紀錄（108/11/15）

壹、訪談時間：108年11月15日（星期五）下午5時00分

貳、訪談方式：Skype 會議

參、訪談人：林郁芳

肆、受訪人：Dr. Olaf von Drachenfelds、Nicole Janinhoff

紀 錄：林郁芳

伍、訪談結論：

（一）Biotope 分類的各項分類與基本原則

1. 下薩克森邦的 Biotope 分類開始的目標為保育，從而考慮如何透過地景規劃（Landschaftsplanung）與侵擾調節（Eingriffsregelung）等手段達到保育的效果，因此在分類的思考上會把這個脈絡放進去。
2. 分類同時應該如 Dr. von Drachenfelds 在操作手冊中所列的 9 大分類與製圖原則，階層分類除思考生態區、優勢種等原則外，亦應把可圖判的分類原則放在至少第二階，讓內業工作判釋結果加速田調確認的時間，以減少人力、時間與經費的消耗。

（二）田野調查與製圖

1. 下薩克森邦的 Biotope 制度發展之初只有含 Dr. von Drachenfelds 在內的三人小組，試調時甚至只有一人進行，因此整體制度幾經修改歷時較長。雖在技術成熟後應該透過教育訓練培植調查人力，但試調階段建議規模不宜超過 6 人，以避免分類定義與撰寫出現歧異。
2. 田野調查與製圖可仰賴大量電腦軟體的協助，下薩克森邦甚至已經可以透過植群的辨識由內業完成大部分圖判工作。然田調後的控制與除錯也十分重要，可讓資料庫的可信度提高。
3. 現在有很多熟悉的田調人員可以帶平板在現場直接紀錄減少過去只本調查後續龐大的數化工作。
4. 田調尺度多是 1:5000 基本圖資，過去會加上 5km*5km 的分

區調查，但現代技術已經不需要做這樣的限制。

5. 調查現在以專案委託方是由大專院校與專業顧問公司協助。
6. 調查人員應有的基本知識：植物學、植物類別、棲地管理基本常識、土地利用、地景生態學（非必要有更佳：動物學），多半為地理、地景、森林、生態等相關科系畢業。其他特殊 Biotope 類別（如海岸）另需有相關專業訓練。
7. 為避免田調人員對植生認識不足產生的偏誤，調查工作多半以 2 人以上團隊分工進行，且除了少數通才專家外，多數田調人員會依生態系統（如森林、河川等參與調查）。
8. 每年安排的調查區域與難度不同，預算據此調整；近十年計算下來約為每年平均 50 萬歐元。

（三）評估

1. 評估指標根據環境基本條件包括有：植生稀少性、水與空氣的敏感性、近自然度、是否抗氣候變遷等相關條件。

（四）資料庫管理

1. 受保育區域與農業發展區的資料確認與調查為 10 年一次，主要先透過圖資判別，必要時再作田調確認。
2. 資料庫更新可能因為地景環境變化速度、政府決策改變、或是新科技、新航照圖誕生的時候進行分類或調查製圖的更新。每次更新都會由主責單位進行試調，確定代表性 Biotope 的基礎資訊後，再邀請專業產、官、學單位參與實務調查。

（五）調查教育訓練

1. 主要訓練內涵包括有理論課（分類內容、調查表填寫）、田調實務（觀察記錄方法、辨識原則）。
2. 田調前與調查時的討論確認調查原則之共識，現場（2 人一組）調查遇爭議時的第三方確認注意事項。
3. 德國多數邦均採參與一定時數的教育訓練和，即可取得初階與進階的調查證明，且可視能力參與不同生態系統的調查工作（一般會從較單純的都市建成地區開始）。唯一採考試認證的是 Saarland 邦。

4. 目前與 NNA、大學相關科系（如 IUP, Uni. Hannover）長期合作，亦請專業生態顧問公司（如 IDN）協助實務案例操作說明。各種調查教育訓練除例行性的基礎與進階課程外，每年在調查前會加強進行參與人員教育訓練，以釐清該年度調查重點與實務上常見的誤判，節省後續資料彙整時除錯的時間。

（六）法規配合與修法

1. 法規的支援並非 Biotope 發展的開端，而是學者對環境的研究開始的，透過空間分類一步步完成調查與製圖，有好的資料才有後續應用的可能。
2. 下薩克森邦的制度建立是 Dr. von Drachenfels 努力多年的結果，從 FFH-linien（動植物重要棲地）相關的群落生境開始分類、試調、選擇式調查到今日的全境式調查，因為資料的支持，爾後才有立法、修法保護重要生物棲息地。

陸、訪談結束：18 時 45 分。

第二節 第二次國外專家訪談會議紀錄（108/12/12）

壹、訪談時間：108 年 12 月 12 日（星期四）下午 5 時 0 分

貳、訪談方式：Skype 會議

參、訪談人：林郁芳

肆、受訪人：Dr. Olaf von Drachenfelds、Nicole Janinhoff

紀 錄：林郁芳

伍、訪談結論：

（一）Biotope 分類的各項分類與基本原則

1. 海域 Biotope 的分類原則與陸域有極大不同，海域分類主要看水深跟地底結構，再加上海生植物的結構。

（二）田野調查與製圖

1. 目前的作法為 NLWKN 於年底公告次年調查範圍與需求，由欲協助的大專院校或專業生態公司提預算（含差旅、基本圖資與相關調查成本）與調查方法、調查時間等計畫書，經討論協商後委託進行調查。不同的團隊間常透過工作坊相互討論調查方法、調查困難與常犯的錯誤等，以檢討並避免時間與人力的消耗。
2. 因專業領域的不同，會將 Biotope 先粗分為自然環境（如森林、沼澤）與人文地景（如農業、建成環境），爾後再根據生態系分專業調查；僅少數通才可調查所有地景單元。
3. 在德國的農業地區相關資料，經常請農民協助資訊提供，未必需要全由調查人員進行調查。
4. 對私有土地的調查，應特別注意先行文取得調查同意權，同時間亦會在網站與農民會訊等處公告調查進行時間與範圍，避免對私有所有權的侵害，亦避免造成民眾對公部門的不信任。
5. 根據目前既有圖資與網路、軟硬體等支援，預估臺灣的調查有機會於 10 年間完成普查。

(三) 評估

1. 農業用地的評估，含水量與土壤為兩大重點，因此影響給農民的補助措施與金額，亦可減少私有土地持有的衝突。其中，土壤品質的重要性甚至高於該農地的種植作物為何（如沙土適合種馬鈴薯），因作物類型未必與保育工作相關，所以不管是一期、二期的作物，關注土壤與水更為重要。

陸、訪談結束：18 時 25 分。

第三節 第三次國外專家訪談會議紀錄（109/01/14）

壹、訪談時間：109 年 01 月 14 日（星期二）下午 5 時 0 分

貳、訪談方式：Skype 會議

參、訪談人：林郁芳

肆、受訪人：Dr. Olaf von Drachenfeld、Nicole Janinhoff

紀 錄：林郁芳

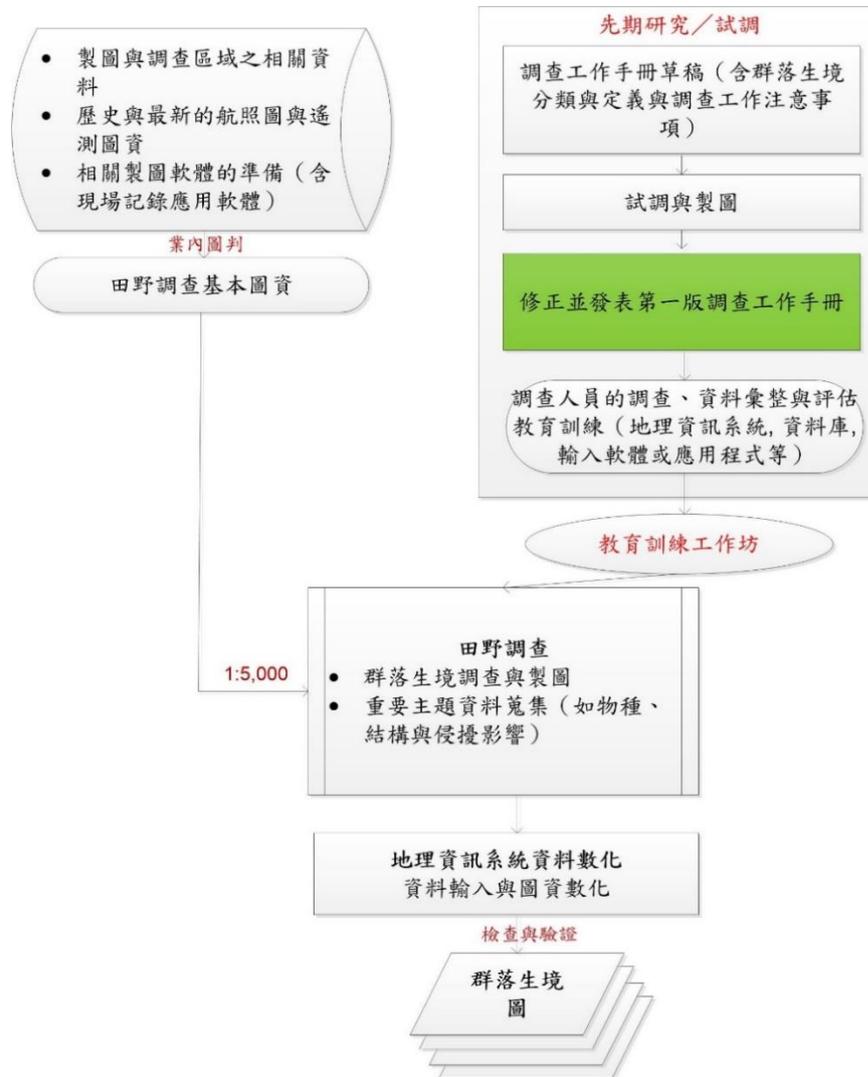
伍、訪談結論：

（一）臺灣 Biotope 分類檢討

1. 臺灣的物種多樣性多過於德國許多，以森林為例，德國多半只有 3-4 種優勢樹種，及其構築的混合林；但從國際期刊發表來看，臺灣的林相十分多元，但若其維持較原始的樣貌，可能不利人員到場探勘，也因其自然度較高，暫時可就既有資料先分類。
2. 第一、二階分類要思考內業圖判的重要性，將能透過航照、遙測圖判得知的原則放在前兩階，可減少田調的人力、時間與金錢消耗；從此原則來看，開放水域目前的分類原則是唯一不是用此原則分的（且缺乏水源這項分類），可讓自然度（近自然到人為）圖判可行的分類原則拉到第二階，現在把區位放前面的作法無法於航照圖中判釋（註：原分類採 Dr. von Drachenfels 的說法分第二階，但因幾次國內專家討論後，部分河相學專家建議而做的修正；將調整為原分類方式）。
3. 溫度與降雨對植生結構的影響可思考進分類中，一方面反應現有的情況，在長期資料累積後，可看其平衡情形。土壤、濕度是重要的分類標準，可作為後續侵擾調節計算的重要基礎。
4. 目前的分類情況已接近可操作版本，但部分第三、四階的分類單元有交錯的情形，宜於推廣前先進行試調，以確認各項代表性 Biotope 的定義與描述清楚傳寫成工作手冊，作為下一步各單位分工與參考的依據。

5. 由於海洋資源調查所需費用極鉅，考慮掌握度與預算編列，可先暫時不考慮海洋地區的分類。
6. 森林與綠地從近自然到人為使用的分類極為重要，之後再依照區未來分，且其優勢種（是否為本土重要物種）影響侵擾調節的操作，是很重要的平衡來源。
7. 對生物來說，主要植生是否為本土物種的重要性大於區位，如蝴蝶棲地維護與復育。

(二) 德國調查制度流程架構



陸、訪談結束：18 時 44 分。

第四節 第四次國外專家訪談會議紀錄（109/02/07）

壹、訪談時間：109 年 02 月 07 日（星期五）下午 2 時 0 分

貳、訪談方式：Skype 會議

參、訪談人：林郁芳

肆、受訪人：Dr. Eick von Ruschkowski（Director of NNA）

紀 錄：林郁芳

伍、訪談結論：

（一）NNA 角色與功能

1. NNA 乃為推廣自然保育與地景規劃為目標的官辦教育學院，隸屬下薩克森邦環境部，為邦與縣市層級間、公私部門間有關環境教育的重要橋梁，更協助跨領域溝通（如保育與道路建設、農業等產業發展之討論），業務包括教育推廣、政策研究建議與宣導。
2. NNA 也協助公私部門（個人亦可）有關自然保育與地景規劃的教育訓練與在職訓練，讓公部門推展相關政策與業務時，能更確實地與規劃顧問公司、志工等溝通。
3. 除前述跨域整合、跨界合作的橋梁角色外，NNA 亦擔負下薩克森邦「自願生態年（freiwillige ökologische Jahr, FÖJ）」輔導推動工作，亦至各級學校推廣環境保育。（註：FÖJ 為德、奧輔導 18-27 歲年輕人自願至鄉間從事生態相關工作之政策，各邦各有不同規範）
4. NNA 與 NLWKN 在 Biotope 制度推動上有有密切的合作關係，有關 NLWKN 每年調查的目標、範圍與期程，都會與 NNA 商議教育訓練課程編排。

（二）NNA 經費預算

1. 除邦編列之預算（基本維運管理費用）外，NNA 所規劃的每種教育訓練均向參加者收費（一般課程約每人每天 90 歐元，含教材、講師費與保險）以補年度預算或有不足之處。

陸、訪談結束：14 時 30 分。

第五節 第一次國內專家訪談會議紀錄（109/05/12）

壹、訪談時間：109年05月14日（星期四）上午10時00分

貳、訪談方式：面對面訪談

參、訪談人：林郁芳

肆、受訪人：郭教授城孟

紀 錄：許予瑄

伍、訪談結論：

（一）Biotope 分類的基本原則

1. 需先建立生態區的劃分，再往下衍生出各分類。臺灣海拔1000公尺以上的生態環境均質性較高，主要應處理的是異質性高的低海拔地區，並依據氣候、地形、地質、水文條件等分類。
2. 重申德國系的Biotope分類建立是基於主觀的客觀，仰賴學者累積的經驗以及判斷，是以分類應找各領域學者共同研議。
3. 德國Biotope生態均質性高，約僅是林口台地放大版是需同中求異；臺灣生態豐富多元，先以肉眼得判斷的差異劃分即可。

（二）生態區劃分建議

1. 桃園林口台地與觀音山氣候相同然而地質不同，應予區分。
2. 建議嘉南平原盛行養殖漁業地區與鄰接沖積平原應予區分。
3. 高雄、屏東及恆春半島的高位珊瑚礁區早期應在海中，與陸地及丘陵地應予區分。
4. 恆春半島東側與臺東地區建議找出闊葉霧林的邊界劃分之。
5. 離條件各異，不建議劃分在同一區。

（三）其他建議

1. 臺南及高雄地下水位高，影響開發，是國土計畫應考量者。
2. 國土計畫分區時應考量土地的特性。

陸、訪談結束：11時50分。

108 年度「Biotop 應用於國土計畫相關機制之建立」
先期規劃委託專業服務案 總結報告書（定稿本）

附件四 專家學者座談會會議紀錄辦理情形

第一節 第一次專家學者座談會會議紀錄

108 年度「Biotope 應用於國土計畫相關機制之建立」先期 規劃委託專業服務案第 1 次專家學者座談會會議紀錄

壹、會議時間：109 年 1 月 21 日（星期二）下午 2 時 30 分

貳、會議地點：內政部營建署 1 樓 107 會議室

參、主持人：林助理教授郁芳、林組長秉勳

肆、出席人員：(如簽到簿)

紀 錄：高暉媛、許予瑄

伍、會議結論：

本次專家學者座談會與會專家學者及機關代表所提意見(詳如附錄)，請受託單位納為本案研究參考，並製作意見處理情形表，納入本案報告書，俾利查考。

陸、散會：下午 17 時 30 分。

108 年度「Biotope 應用於國土計畫相關機制之建立」
先期規劃委託專業服務案 總結報告書（初稿）



第一次專家學者座談會意見處理情形表

議題一：Biotope 制度可供國內空間規劃體制借鏡之處	
專家學者及機關代表發言	研究團隊回應
<p>提問</p> <p>Biotope 應用在現行使用許可審議規則有類似的概念，例如濕地法衝擊減輕、異地補償評估準則生態多樣性、替換性)等，後續操作目的是否與濕地法類似？(內政部地政司)</p> <p>會否產生制度競合或重複的問題？制度設計上如何解決？(內政部地政司)</p>	<p>Biotope 應用於現行使用許可審議確實與濕地法衝擊減輕、異地補償精神相似，且 Biotope 資料與評估準則可強化《濕地法》僅考慮生態多樣性與替換性之概念說明，在實務上 biotope 資料可協助計算各種不同濕地受侵擾時之平衡措施。</p> <p>制度競合及重複問題需待日後著手設計制度時與現行制度進行全盤分析及討論。</p>
<p>海岸地區調查應用，德國如何利用 Biotope 進行？(內政部地政司)</p>	<p>因海岸地區兼具陸域與海域之特性，德國海岸地區之分類會參採環境特性另訂調查細節。其成果應用以下薩克森邦為例，漁業、休閒遊憩、生態保育、綠能等主管機關均以 Biotope 資料加上其他環境資訊作為擬訂管理政策之基礎。</p>
<p>Biotope 評估參數如何設定、是否適合完全適用他國案例？林試所 iTree 系統用參數計算每一棵樹對於空氣、環境、水等污染的數據，是否與 Biotope 的價值計算方式有異？</p>	<p>Biotope 價值評估主要在分析其組成情形(如多樣性)、物種(人類)利用此空間的情形、地理特殊性等等，因此可得出其基本生態系統服務價值。</p> <p>itree 系統評估與柏林討論侵擾調節之生態系統平衡(土壤、水、氣候、動植物)及環境品質(如綠覆率)等概念近似。</p>
<p>現有以生態價值及農地價值、農業環境基本給付(針對特農區及農牧用地)來保留土地，以後是否能將林、漁、牧業都納進來，並由 Biotope 做評估，可納入評估考量。(行政院農業委員會)</p>	<p>Biotope 為中性的環境資訊，而 Biotope 價值評估加上農業主管機關之業務目標，可透過兩個面向訂定各種產業土地價值：1. 生態影響(生物多樣性、生態系統服務)，2. 人為利用(產業發展、地景遊憩分析)。</p>
<p>建議</p> <p>因 Biotope 制度涉及空間、生態、生物、資源等領域學門，建議可以找更多相關領域的部門、機關共同討論。(行政院農業委員會林務局)</p>	<p>配合辦理。</p>
<p>研究性質建議藉由德國案例深入分析、比較，以利期中報告後階段聚焦，並進一步研擬臺灣應該做到的層級。(鄭安廷教授)</p>	<p>配合辦理，相關內容請參見第二章及第三章第五節。</p>

議題一：Biotope 制度可供國內空間規劃體制借鏡之處	
專家學者及機關代表發言	研究團隊回應
<p>Biotope 分類須能說明生物跟非生物之間的關係、循環以及目前扮演的角色，其目的在揭露基地範圍內可以掌握生態的特性及敏感性。 （吳勁毅理事長）</p>	<p>目前臺灣的分類確實以此精神建構中。</p>
<p>辦理國土利用現況調查的經驗驗證了分類系統的重要性，期待本計畫能提供更明確的調查目標、時間、調查內容及範疇、資料精度，以評估未來如何施行。（內政部國土測繪中心）</p>	<p>相關政策具體如何落實於我國制度為期中後工項重點，未來將予以討論後提供相關建議。</p>
<p>過去農業單位跟環境單位陸續有生物棲地相關討論。本計畫為能拉回土地管理，宜將計畫預期達成的成果界定得更清楚，並須留意各部會業務職掌的限制以及可執行的程度，讓不同部門保有各自專業職掌。（鄭安廷教授）</p>	<p>本研究計畫旨在提供國外實行制度介紹及案例分析供我國參照，應用於國土計畫制度之擬定建議為期中後工項。此外，具體 Biotope 調查與實際應用應有後續試辦計畫與後續政策探討予以承接，以求落實。</p>
<p>Biotope 涉及 GIS 系統資料整體的建構，未來可能需處理調查資料的格式以及資料的代表性；實務上可能適合在 NGIS 下面做一個套疊分類，並須建立 meta data（描述性資料）。 （經濟部水利署）</p>	<p>參採德國作法實如委員所述之情形。</p>
<p>參酌臺灣目前既有調查制度，其整合後若以流域來看空間，則流域加淺山可為初始的調查範圍；亦可以鄉鎮為調查單元，思考後續更為集約的國土利用。（陳志宏教授）</p>	<p>具體實施作法可參照委員建議以後續試辦計畫與後續政策探討予以承接，以求落實。</p>
<p>Biotope 價值評估的目的為何？目標值為何？目的性不同時各部會所設的參數與權重可能不同，全國跟地方的差別如何整合？是否會擾動選擇的權重？最後 Biotope 出來的結果究竟是參考值（如農地資源分級），還是可以真正落實到空間中做空間規劃，宜注意後續操作細項如何回應此類問題。（陳維斌教授）</p>	<p>Biotope 價值評估在德國空間規劃之銜接乃透過地景規劃與環境評估系統為之，各部門計畫之主管機關可就其政策目標予以不同權重，然仍應將其政策目標回饋至空間總體規劃中（請參考圖 2-15）。我國並未有地景規劃制度、環境評估系統亦有機會藉由 Biotope 這套環境事實資料庫調整，將於期中後案例說明實強化之。</p>
<p>人才培育可以透過高中老師跟學校推廣課程的設計，以及早培訓專業人才。實務上建議調查成果應有專業人員執行，並有檢查機制，以確保調查資訊的精確度。（內政部國土測繪中心）</p>	<p>具體實施作法可參照委員建議以後續試辦計畫與後續政策探討予以承接，以求落實。</p>

議題二：Biotope 制度應用於國土計畫相關機制之適宜性、可行性及土地使用規劃與管理面上可具體解決事項	
專家學者及機關代表發言	研究團隊回應
<p>提問</p> <p>農地的變更使用面臨產業單位認為生產價值少於轉換後的價值，農地的生態價值長期被忽略，是否可用 Biotope 計算並反映？如何能清楚對外說明其間關係？是否要導入友善耕作始能更貼近 Biotope 的想法？（行政院農業委員會）</p> <p>Biotope 評估出的高生態評分可能為長期休耕地，是否會產生與農業積極生產的理念相左的問題？（行政院農業委員會）</p>	<p>Biotope 價值評估著重於生態系統服務功能（對人—農業、林業、漁業、遊憩；對生物—生態機制，例如物理的空氣、水、土壤與生物多樣性），因而生態補償談的是功能維持與平衡而不是錢；功能可透過作為（如友善農業）維持或改善，因此產業跟生態間不會扞格，反而可透過 Biotope 評估建立動態保育操作機制，讓地盡其利，產業發展過程中得以兼顧生態。</p>
<p>Biotope 可否用於評價未來的鄉村地區整體規劃，並轉換成價格？（行政院農業委員會）</p>	<p>若資料支持，可於期中後以國內案例分析方式介紹 Biotope 的具體評價及應用。</p>
<p>過往未登記工廠的回饋金計算曾評估過用 Biotope 試算，但具體如何實行仍無定見。（行政院農業委員會）</p>	<p>若資料支持，可列入期中後工項進行討論。</p>
<p>農地資源空間規劃與國土計畫配合，進一步接觸到土地使用管制；如果引進 Biotope 制度，會不會與土管產生關聯性？（行政院農業委員會）</p>	<p>Biotope 的生態資訊揭露有助於主管機關於土地使用類別與強度做適宜使用，有助於決策進行。</p>
<p>建議</p> <p>在應用上應考量所有 Biotope 資訊如何跟不同層次的計畫對接整合，例如：國土計畫層級需與地景計畫對接、大都會地區可能涉及空氣的通道跟熱島效應、縣市國土計畫則需注意生態廊道，因此各部門須清楚理解 Biotope 的概念並分工合作。（吳勁毅理事長）</p>	<p>我國未有地景規劃制度，為避免與現有地景總顧問計畫著眼於風貌設計之混淆，已於文獻回顧與分析中以環境規劃稱之，並於期中後工項進一步說明。</p>
<p>從基本 Biotope 概念落實到侵擾調節實務面，須藉由學術及檢測方法等已有共識的評估準則，分析施行前後的數據變化；從有共識的方法論著手亦有助於讓初次接觸 Biotope 實務的社會各界更臻熟悉相關概念。（吳勁毅理事長）</p>	<p>若資料支持，將於期中後工項以案例加以說明。</p>
<p>Biotope 在臺灣適用性高，因為土地也是私有制，但法治、政體與德國不同。德國的空間規劃有三個重要的法治計畫：F-Plan 相似於我國的土地使用計畫、B-Plan 相當於我國的建築管理計畫、Landschaftsplanung 是我國沒有的；這三個法定計畫的圖面細緻度，會因為尺度而有所不同，同一塊基地在不同計畫被呈現的內容不同，而 Biotope 資料可協助各種法定計畫圖面化。建議可在期初階段，將德國制</p>	<p>已於第二章第五節之圖 2-15 補述之，並於期中後探討於我國建立環境規劃制度之建議。</p>

議題二：Biotope 制度應用於國土計畫相關機制之適宜性、可行性及土地使用規劃與管理面上可具體解決事項	
專家學者及機關代表發言	研究團隊回應
度法定計畫的層次清楚呈現，及如何將 Biotope 應用於地景計畫，並加上案例分析，以看出其可應用性。(陳志宏教授)	
德國原生物種約僅 20 幾種，與臺灣上千種的原生種情況不同，Biotope 方法學應用可參考分類原則及精神，實行上仍需考慮臺灣複雜多元的生物及環境特性，並加以思考成本問題。(張彬所長)	目前臺灣的分類確實以此精神建構中。
對於此新機制的建立十分肯定，但應思考如何透過此計畫促進既有資訊整合。現有的問題為資料尺度不同時難以套疊利用，因此 Biotope 應用於我國國土計畫需考量是否有無法落實，以及其應用於國土計畫的哪一層面亦十分重要。(陳維斌教授)	Biotope 資料與現有空間資訊並不衝突，其應用於我國國土計畫不同尺度之作法，為期中後之工項，若資料許可將透過案例說明。
建議考量 Biotope 在整個土地計畫的定位，並釐清是否已有類似但不複雜的制度或概念存在。(行政院農業委員會) 建議應就 Biotope 落實在空間規劃治理的必要性詳加討論，並考量是否有其他更簡易的處理方式。(經濟部水利署)	配合辦理。期中前工項已針對其必要性分析，後續分析將會注意在地性討論。
建議未來可有試辦計畫，以了解不同層級單位的分工與權責。(張彬所長) Biotope 目前在空間上的使用僅德國有全面性的案例，其他多為城市單點施行，應可考量未來是否進行臺灣的試點計畫，以及哪裡適合做全境式調查。Biotope 目前在空間上的使用僅德國有全面性的案例，其他多為城市單點施行，應可考慮未來是否進行臺灣的試點計畫，以及哪裡適合做全境式調查。(鄭安廷教授) 對於性質特殊或規模大的開發許可計畫(如淺山或海岸地區)，可試行侵擾調節以觀察是否有新的系統循環。亦建議利用此機會提出地景計畫的概念供參考。(陳志宏教授) 國土功能分區劃設的競合問題，建議可透過 Biotope 調查後找出 hotspots 作為示範案例。(陳維斌教授)	本計畫主軸為我國引進 Biotope 制度提供資訊及初步分析，若資料許可，期中後或可以案例說明侵擾調節應用於國土計畫之可能操作，並建議後續試辦計畫範圍與機制；如未來有續行計畫則可進行試點調查、分析與應用實例說明。

議題三：推行 Biotope 制度及調查之業務協力及組織分工		
專家學者及機關代表發言		研究團隊回應
建議	依國土計畫法第 19 條第 1 項規定，內政部的角色為主導維持既有調查之部會合作與分工。(行政院環境保護署書面意見)	目前理解之業務協力及組織分工如建議所言，後續亦會以此為本討論。
	組改後河川情勢調查主管機關將留在經濟部水利署 依內政部分工配合提供資料之部會，其相關業務若隨組織調整移入環境資源部（下稱環資部），相關工作仍由原業務單位於新機關依權責辦理。(行政院環境保護署書面意見)	同上
	國土主管機關的角色應為一個平台及制度的建立者，而不是親自擘劃藍圖。現階段建議各部門提主張，評估參數及價值的擬定，部門機關亦應負擔更大的責任，因此國土主管機關如何留空間給各部會合作十分重要。(鄭安廷教授)	將以此為本撰寫期中後制度發展建議。

第二節 第二次專家學者座談會會議紀錄

108 年度「Biotope 應用於國土計畫相關機制之建立」先期 規劃委託專業服務案第 2 次專家學者座談會會議紀錄

壹、會議時間：109 年 7 月 15 日（星期三）上午 9 時 30 分

貳、會議地點：內政部營建署 1 樓 107 會議室

參、主持人：林助理教授郁芳、林組長秉勳

肆、出席人員：（如簽到簿）

紀 錄：高暉媛、許予瑄

伍、會議結論：

本次專家學者座談會與會專家學者及機關代表所提意見（詳如附錄），請受託單位納為本案研究參考，並製作意見處理情形表，納入本案報告書，俾利查考。

陸、臨時動議：（無）。

柒、散會：下午 12 時 40 分。



第二次專家學者座談會意見處理情形表

議題一：群落生境資料庫應用於我國國土計畫相關機制延伸探討	
專家學者及機關代表發言	研究團隊回應
<p>參考國土計畫需求，臺灣所需的空間資訊與德國 Biotope 細膩的空間資訊不同，應建立生活地景資訊，若要發展 Biotope 分類調查擔心曠日廢時。（郭城孟教授）</p>	<p>Biotope 的細膩度於田野調查時可見細節，然其分類乃依據臺灣多位學者有關地形、氣候、土壤、地質等整合之生態分區與植生群為基礎，於自然環境反映生態棲地(如森林、草澤地)、於人文環境反映生活地景(如農業、綠地系統)，乃在現有科學資料支持下嘗試先行之棲地型態分類。又，現行技術已可透過內業圖判完成基本圖資，田野調查確認與補述細節工作可視預算、時間與調查目的彈性調整之。</p>
<p>德國環境相較於臺灣環境較為均質，考量臺灣生態環境豐富度，應將其特性找出來，思考在國土計畫裡應如何定性、定調劃分，藉以提出中心思想，作為政府掌握環境規劃的參考。（郭城孟教授）</p>	<p>已於分類中考慮我國特有的生態區及植群分類，相關生物、無生物之空間組成以於分類過程中系統彙整，加上後續生態評價所作的相關分析，有助於國土計畫空間秩序之建立，並因國土資源資料之掌握，作為跨部會協商之基礎，亦可作為民眾溝通時參考。</p>
<p>目前看到的 Biotope 分類較森林資源調查分類而言，複雜度增加甚多，若要適用到全國尺度相當耗時，建議先運用於開發案等小規模基地試辦。（張彬所長）</p>	<p>開發案應用為短期、過渡期的實作或試辦，其調查確實有助於完整資料庫之建立。就中長程而言，仍期待從生態地理角度瞭解我國國土資源，其過程不需一步到位，或許可配合國土計畫需求，先行調查生態潛力區，以達動態保育之效果。</p>
<p>請說明報告書 p.18 的圖像，是否有意以 Biotope 改變國土功能分區？（張彬所長）</p>	<p>部分有爭議的國土功能分區劃設，是可能透過 Biotope 的資訊揭露提供更多討論及判斷的基礎。</p>
<p>報告書 p.19 農地種電示意圖為全滿狀態，然一般光電板僅設 40%，請規劃團隊再行確認。（張彬所長）</p>	<p>感謝委員意見，光電板鋪設示意圖為引用原計畫報告書內容，非規劃團隊繪製。</p>
<p>透過開發許可等案子的發動較有能量要求業主處理 Biotope 調查，以小範圍、實驗性質的方式做起再慢慢堆疊到全國層級。（陳維斌教授） 完全建置耗時十年以上，若屆時國土功能分區已經完成，是否還有應用的機會？（陳維斌教授）</p>	<p>感謝委員意見，過渡期的推動方式確有如此考慮；待完整資料庫建立之後，未來國土計畫如有通盤檢討，則可以提供相關資訊。</p>
<p>需考慮名詞解釋之通俗理解，是否將 Biotope 改為類似於英語系的 habitat。由於空間計畫主要考慮的是 human habitat，Biotope 則是站在生態或生</p>	<p>兩者名詞差異請參考報告書第二章說明，主要差別在於 Biotope 是從環境事實出發，跟 habitat 探討物種棲地還是有別；又 habitat 強調生態區</p>

議題一：群落生境資料庫應用於我國國土計畫相關機制延伸探討	
專家學者及機關代表發言	研究團隊回應
物的角度，兩者如何統合應該說明清楚。(鄭教授安廷)	域，常見棲地與人為利用衝突之討論，但 Biotope 分類上從自然到人為，生物與無生物空間關係揭露環境事實，面臨土地利用變更時，可透過生態系統服務功能之計算進行功能價值補償，有更積極之對應作為。
完成 Biotope 調查仰賴大量資料，而國土計畫是融合各部門公開的計畫或政策並討論優先使用順序的過程，因此如何掌握資料、其可信度及來源相當重要。另是否應由內政部主導可再討論。(鄭教授安廷)	感謝委員意見，Biotope 的德國各邦推動並未限定於特定類型的部門主理，更看重何者能統合資訊；考量國土計畫法賦予內政部資料彙整之相關權責，目前仍建議由內政部主導之。
Biotope 製圖精細度如何掌握？是否會讓國土計畫陷入以往區域計畫缺乏其他單位支持的困境？如果已有環境影響評估，則 Biotope 是額外全新的系統還是僅納入精神？(鄭教授安廷)	Biotope 製圖精細度目前設定為 1:5,000，都市地區因測量業務可到 1:2,000。群落生境生態評估與環評的差異(整體環境狀態，連同評價)，在於群落生境系統是一種系統性資料庫連同伴隨之評價結果，足以提供廣域性、不同尺度空間規劃之用，較環評僅考慮開發基地之思考角度更為周延，可降低基地對鄰近環境之衝擊，若有生態功能影響，亦可透過生態補償方式改善。
Biotope 的 tope 有坵塊之意，其人文特性來自於莊園制度跟後續地方城鎮的發展，代表人類活動、生物活動跟地景是一起的，並由莊園領主統一管理。如其形態與生態考量應用，則如臺大實驗林、鄉村地區整體規劃以及國家公園是有機會以此管理的。(鄭教授安廷)	感謝委員意見，這些情況皆適合由 Biotope 提供資訊做規劃的評估。
引進 Biotope 需要試行計畫跟分析，最重要的是需要有一個系統性、包含資訊的地景計畫，用以串聯落實空間資訊。應用上可以先從產權單純、單一、局部的地方先試行。(陳教授志宏)	台灣的地景計畫概念與德國之地景規劃全然不同，較難直接把整體架構對應進來。但仍嘗試依其精神先建立環境暨生態評估資料庫，先跟國土計畫國土資源掌握與空間秩序建立之需求整合，其操作方式最終目標跟德國地景規劃仍相似。
Biotope 不同於過往空間資料僅談地權、地用、環境敏感、棲地等被動資訊，而是從生態系統主動去談空間組成，宜注意資料形式轉換的適用性。(陳教授志宏)	感謝委員意見，Biotope 協助透過措施及土地利用方法的改變，較有彈性也可以達成要求。

議題一：群落生境資料庫應用於我國國土計畫相關機制延伸探討

專家學者及機關代表發言	研究團隊回應
如果要進入國土計畫體系，涉及變更分區則可能對土地所有權人的權利產生影響，所以需要客觀並擬定相關法令。(陳教授志宏)	Biotope 本身提供檢討分區邊界時的資訊以為判斷，並無直接涉及土地所有權人的權利義務；惟資料庫建置過程涉及各機關之調查合作，這個部分即須作成相關規範。

議題二：我國群落生境生態評估指標選定與分級

專家學者及機關代表發言	研究團隊回應
國內生態景觀價值評估仍待建立共識：德國 Biotope 分類調查與評估制度所建立之「地景與保育資料庫暨生態價值評估系統」，於國內比較類似的應是國土利用現況調查資料庫，再外加生態景觀評價體系的整合。我國如果要建立類似的制度，除了在國土利用現況調查體系的精進以外，生態景觀評價的判斷及方法是否能有共識，也會是重要關鍵。P30 表 5 之生態價值等級及 P34 表 6 之評估指標分類，於國內是否已有類似之分級方式或評估方法？建議可再補充說明，並可邀請生態專業背景專家學者提供意見。(內政部營建署城鄉分署)	感謝委員意見，我國確有部分各部會所負責之空間調查與評估指標，亦為未來納入 Biotope 指標評估系統的重要依據所在；本計畫乃為先期研究，為使評估指標更具在地性及代表性，已於後續辦理方向建議相關業務推動將邀集各部會及專家學者共商。
建議先由整合現有空間調查及生態評價體系著手：國內現有之空間調查及生態或景觀評價體系，除了國土利用現況調查、森林資源調查、河川情勢調查之外，尚有濕地調查、農地資源盤查等各相關部會負責之空間調查分類系統，各有不同之調查分類或評價標準。建議後續可先由盤點現有各部會負責之空間調查及生態評價系統著手，評估整合政府各部門空間調查分類及景觀生態評價體系，如有不足者再考慮如何補充精進及研商權責分工，而非一步到位直接以建立類似德國 Biotope 制度之方式來推動試調。(內政部營建署城鄉分署)	感謝委員意見，推動上確實會先從盤點現有制度及整合做起，時程安排則應循序漸進，以符合我國國情的方式調整。

議題三：我國群落生境資料庫建立之業務協力與部會分工

專家學者及機關代表發言	研究團隊回應
認同我國推動 Biotope 可能性，但其分類單元尚須尋求各部會的共識，讓各部會能一起投入。(郭城孟教授)	感謝委員意見，此為未來推動的重要程序所在。
資料庫的建立要考慮介接其他調查成果的方法，例如如何把 land use 轉換成 land cover、raw data 如何使用等。(陳維斌教授)	既有調查成果為 Biotope 資料庫內業圖判之重要基礎，依此疊合生態區、航照圖、遙測影像完成基本圖在進行田野調查驗證並補充環境細節。

議題三：我國群落生境資料庫建立之業務協力與部會分工	
專家學者及機關代表發言	研究團隊回應
部門協商其橫向跟資訊的互通都需要設計。(陳維斌教授)	感謝委員意見，會循這個思維加以推動。
應考量調查行政成本計算，如需地方政府執行是否有相關制度支持，抑或是提供技術手冊等參考。(鄭教授安廷)	感謝委員意見，後續具體著手實施時都將考慮之。
有關議題 3-1，初步審視 P13 至 P14「圖 6 臺灣群落生境第一、二階分類單元圖」，目前臺灣群落生境(Biotope)第一階分類項目雖設定為地景分類單元，仍無法完全由國土利用現況調查辦法之「土地利用分級分類系統表(陸域部分)」之第三級分類歸納對應，須搭配正射影像或其他參考圖資另外進行判釋或外業調查，方可獲得第一、二階分類成果；因涉及生態專業，建議於本案試辦結果並提出完整規劃、各階分類明確定義及分析作業成本後，再行推動辦理。另 P40 提出透過國家文官學院開設教育訓練課程，以培植調查人才，建議未來仍應就產製流程規劃完整檢查機制，以確保調查成果品質。(國土測繪中心)	感謝委員意見，將循此建議繼續推動。
有關議題 3-2，本中心「國土測繪圖資服務雲」提供查詢瀏覽圖資，係本中心產製圖資及經各機關同意授權本中心於該圖臺提供套疊瀏覽之圖資，非會議資料所述「各該主管機關將該些資訊完全開放提供其他機關(甚至公眾)取得並加值利用情形」；另各機關圖資是否提供加值利用，應洽各機關進行了解及申請，亦非會議資料所述「毋須知會該資訊主管機關，即可直接取用進行加值、評價或其他進一步之運用」，請修正。(國土測繪中心)	感謝委員意見及指正，資料的加值運用實際情況會更正至內文，並據以調整相關制度推動建議。
資料整合宜注意尺度問題，避免產生無法銜接的問題。本會部分資料為任務型導向，其經費來源與範圍不固定，尚無法確定能否介接。(行政院農業委員會)	感謝委員意見，Biotope 的資料庫擬透過統一的資料格式並請各機關協力更新的方式整合。
若農田耕作種類一年多次輪換(如蔬菜及雜糧)，是否會對生態環境跟分數產生影響？是否需調查到這麼細緻？(行政院農業委員會)	Biotope 揭露的是調查當下的地景，多年輪作的農田種植作物不影響生態評價，但其輪作模式與農地維護方式(田埂、慣行或友善)在分數評比上影響更大。又，臺灣農業環境多處可見生態地理特殊性(如湛水田、埤塘等)，可在特殊指標群獲得加分。
森林資源調查為偏向於資源面的調查、也是屬於機關業務，所以調查方法以取樣加既有的經營資料為主。如果 Biotope 應做全面性的普查，需要	感謝委員意見，Biotope 的推動有短中長期規劃，並基於現有條件調整

議題三：我國群落生境資料庫建立之業務協力與部會分工	
專家學者及機關代表發言	研究團隊回應
全新的人力跟資源的規劃跟投入，我國目前資源可能也做不到 Biotope 所需的精度，相關執行面的限制應列入考量。(行政院農業委員會林務局)	過渡期的施行事項，故確實會考慮執行面的限制。
海洋有立體性跟空間的流動性，調查範圍也非常廣泛，要怎麼跟陸域的機制銜接及引用，也是未來的重要研究課題。(海洋委員會)	海岸地區為陸域與海域交界之重要場域，受兩邊物理特性之影響，有關海岸地區之分類，期與海洋領域專家共同研商，亦期待未來臺灣建置海域 Biotope 系統。
國家海洋研究院也在建置海洋資源的資料庫，如果未來有需要拿出來套用的話也是研究的課題所在。(海洋委員會) 海岸地區為海域及陸域共同介面，可再協調整合。(海洋委員會)	感謝委員意見，未來如續行推動會再向貴單位請教相關事項。
釐清開發者責任：雖然未來國土利用現況調查可達每兩年更新一次，但有些更細緻的調查分析及生態評價，並無必要每期更新調查資料，應交由有開發需求者來辦理。建議本案後續可再釐清有哪些更細緻的調查及生態評價分析項目可視為開發者責任，由開發者負責調查分析與評估。(內政部營建署城鄉分署)	感謝委員意見，開發者需求於第六章說明相關限制，並於後續辦理業務深入探討。

附件五 柏林（優先調查）群落生境分類參考

柏林群落生境分類（Zimmermann, 2005）

編號	名稱
01	流動水域 (F)
01100	水源與湧泉 (FQ)
01110	溪與小河 (FB)
01120	河 (FF)
01130	溝渠 (FG)
01140	渠道 (FK)
01200	流動水域內的飄浮水面植物與水中植物群落 (FN)
01210	流動水域旁的蘆葦群落 (FR)
01230	流動水域旁短期生經常改變區位的先驅植物 (FP)
01300	流動水域的堤岸(FV)
02	靜態水域 (S)
02100	湖 (SG)
02110	截斷曲流 (SFA)
02120	常年小型水域 (含水的小洞, 坑穴, 池 等等, <1ha) (SK)
02130	臨時性小型水域 (SP)
02150	池塘與小型滯留水域 (ST)
02160	水坑, 下挖池塘 (SA)
02200	靜態水域中的飄浮水面植物與水中植物群落 (SN)
02210	靜態水域旁的蘆葦群落 (SR)
02230	靜態水域旁短期生經常改變區位的先驅植物(SP)
02240	靜態水域旁的雜草群落 (SL)
02250	靜態水域旁的燈心草屬群落 (SZ)
02300	靜態水域的護岸 (SV)
03	受人為活動影響的原生土區與野生草地 (R)
03100	無植生與少植生覆蓋的原生土層 (覆蓋率<10%) (RR)
03200	野生先驅草地、牧草地與草原 (RS)
03300	其他次要區位上的自然生長植生 (RX)
03400	於次要區位上非農業用途 (非牧草地或農地) 的人工草地與草原 (撒種) (RK)
04	泥炭沼澤與濕地沼澤 (M)
04300	酸性貧瘠典型泥炭沼澤 (少與中等滋育的泥炭沼澤) (MA)
04400	強鹼與含石灰的典型泥炭沼澤 (中等滋育至稍中性與中等滋育至高石灰含量的典型泥炭沼澤) (MM)
04500	高營養 (高營養至多滋養的) 泥炭沼澤與濕地沼澤 (ME)
05	牧草地、草原與草地群落 (G)
05100	濕草原與濕草地 (GF)
05110	新草地與新草地 (GM)

編號	名稱
05120	乾草地與營養不良的草地 (GT)
05130	牧草休耕地 (GA)
05140	矮灌廊道與圍籬 (GS)
05150	密集牧草地 (GI)
05160	觀賞草坪/修剪草皮 (GZ)
05170	踩草地 (GL)
06	矮灌木 (H)
07	灌叢、樹叢與樹群 (B)
07100	平地的常綠灌木叢 (BL)
07110	田間林地 (BF)
07130	樹籬
07140	林蔭大道與樹排 (BR)
07150	單科樹種 (BE)
07160	無樹冠樹種與無樹冠樹排/大道 (BK)
07170	果樹 (BS)
07180	帶狀果樹（林蔭大道或樹排）(BO)
07190	水域旁的本土矮林 (BG)
07300	複層結構樹林 (BM)
08	樹林與森林 (W)
08100	泥炭沼澤樹林 (WM)
08110	赤楊木-白蠟木樹林 (WE)
08120	牧草地-軟木河濱樹林 (WW)
08130	英國橡樹-榆木河濱樹林 (WH)
08170	紫葉山毛櫸樹林 (WB)
08180	橡樹-角木樹林 (WC)
08190	區位地屬酸性的橡樹混樹林 (WQ)
08200	區位乾暖的橡樹混樹林 (WT)
08210	區位乾暖的松樹林 (WK)
08220	矮灌木松樹林 (WZ)
08260	疏伐與年輕的植樹造林 (WR)
08280	先驅林 (區位並無不同)(WV)
08300	闊葉林森林 (WL)
08400	針葉林森林 (多數為非自然森林)(WN)
08500	闊葉針葉混合林 (非自然森林)(WF)
08600	針葉闊葉混合林 (非自然森林)(WA)
08700	林緣 (BW)
08800	樹林砍伐區 (WI)
08900	先驅樹林 (WP)
09	農田 (L)

編號	名稱
10	綠地與開放空間 (P)
10100	公園與墓地 (包括目的休耕地) (PF)
10110	花園與公園休耕地、臨時花園地 (PG)
10150	小型花園 (PK)
10160	無植生透水區域 (PS)
10170	開放運動空間與休閒空間 (PE)
10180	露營場 (PC)
10200	遊戲場 (PD)
10210	游泳池 (PW)
10220	高爾夫球場 (僅指擊球區) (PG)
10240	鄉村綠地 (PZ)
10250	週末及假日耕種區、渡假營(最多 30%不透水層, > 30%: 小住宅區) (PX)
10260	具休閒遊憩功能且主要為不透水的地區、節慶廣場 (PSF)
10270	園藝設計開放空間 (草地與樹種空間以外的地區) (PH)
11	特殊群落生境 (A)
11120	內陸沙丘 (AD)
11130	侵蝕谷, 乾谷與峽谷 (AE)
11150	蛇形丘與人為特殊造型 (AG)
11160	石堆紀念碑, 石壁, 石門 (AH)
11170	巨石 (AF)
11200	乾泥坑 (AT)
11220	沖洗區 (疏濬-廢土堆置區) (AS)
11230	舊汗水處理廠 (AR)
11250	苗圃與園藝 (AL)
11290	具道路的壩堤 (AX)
11300	砂、泥灰岩或黏土牆 (AW)
12	建成地區、交通設施與其他區域(O)
12200	核心區、住宅區、混合區 (OS)
12300	工業區、貿易區、商業區、與服務區及其公共用地 (OG)
12400	農業與畜牧 (OL)
12500	供給與廢棄物處理場 (OT)
12600	交通地區 (OV)
12700	人為特殊地區 (OA)
12800	特殊建築 (OK)
12900	建物群集 (OH)