

CDM植林計畫外加性之探討

文、圖 ■ 邱祈榮 ■ 國立台灣大學森林環境暨資源學系助理教授（通訊作者）

陳莉坪 ■ 國立台灣大學森林環境暨資源學系研究助理

一、前言

自1980年代末以來，全球氣候暖化現象已日益引起國際社會的廣泛關切。雖然人類活動對氣候的影響在科學上仍有些許的不確定，然而人類大量使用化石燃料以及毀林等人為因素，導致大氣層中溫室氣體濃度增加，形成溫室效應的結果，卻有其緊密關聯性。人類應對氣候變遷的方式不外乎，提高對氣候變化的適應能力或減緩氣候變化程度。就後者而言，關鍵因素是減少大氣中溫室氣體的累積，目前在作法上有兩種，一為減少溫室氣體排放，二是增加溫室氣體吸收。減少溫室氣體排放指的是藉由減少溫室氣體的排放量來降低大氣中溫室氣體濃度，主要應用在工業及能源等部門，藉由能源使用效率的提高、使用替代能源或可再生能源來減少溫室氣體的排放量。增加溫室氣體吸收，主要是透過森林等植物的生物學特性，及光合作用吸收二氧化碳放出氧氣，把大氣中的二氧化碳固定在植物體和土壤中，在一段時期內達到降低大氣溫室氣體濃度的作用。

森林是陸地生態系統的主體，森林的碳匯功能使得林業碳匯計畫隨著《聯合國氣候變化綱要公約》以及《京都議定書》的相關談判

進展而受到國內外的關注。為了協助已開發國家實現《京都議定書》確定的減排目標，議定書中制定了3種履約機制：聯合減量（Joint Implementation, JI）、清潔發展機制（Clean Development Mechanism, CDM）和排放交易（International Emission Trade, ET），其中清潔發展機制因為允許附件一國家、非附件一國家和公私部門共同參與，因此被視為最具潛力與發展機會的彈性機制。聯合國氣候變化綱要公約第6次締約國會議（COP 6）通過《波昂政治協議》，正式將造林（Afforestation）與再造林（Reforestation）活動納入京都議定書的清潔發展機制項目中，允許已開發國家透過在開發中國家實施造林與再造林CDM計畫來抵消其部分溫室氣體排放量。然而根據聯合國氣候變化綱要公約第7次締約國會議（COP 7）所通過的《馬拉喀什協定》，在第一承諾期（2008~2012）CDM計畫的土地、土地利用、土地利用改變（Land Use, Land Use Change and Forest, LULUCF）活動僅限於造林和再造林活動。

外加性評估是CDM植林計畫進行過程中相當重要的環節，為避免計畫開發者以獲得



排放減量權證（Certified Emission Reductions, CERs）為目的，未顧慮到諸如環境完整性等問題，因此CDM執行理事會公布了「CDM植林計畫外加性論證與評估工具」，要求CDM計畫除了必須證明該計畫活動所產生的碳匯移除量相對於基線情境而言是額外的，同時亦需考量到資金、投資和政策上的外加性。假使在CDM植林計畫審核過程，無法透過外加性論證與評估工具來證明該植林計畫具有外加性，則整個CDM植林計畫將無法獲得批准通過。

台灣雖非聯合國氣候變化綱要公約成員，然而，基於公約第3條的「共同承擔」，仍有責任和義務為全球氣候的異常變化盡一份心力。目前除政府大力宣導植林減碳效益，各界亦躍躍欲試希望能投入此行列。然而，若是期望為地球盡一份心力的同時，亦能將計畫所產生的碳匯移除量在國際上進行交易，則外加性評估是不得忽視的重要因素。況且國內目前對於植林減碳也列為施政重點，加上環境影響評估的審核機制中，也正籌劃加入碳量排放抵換的機制，這些都需要對於植林計畫的外加性有更進一步的規範，方能避免類似過去全民造林「砍大樹種小樹」的爭議。因此本文特別針對CDM植林計畫的外加性規定與評估工具進行探討，希望能提供給國內後續進行核發排放減量權證的植林活動之參考。

二、CDM植林外加性概念

在CDM計畫中無論是附件一國家或是非附件一國家，都希望能夠獲得盡可能多的排放減量權證（CER），而CER的多寡相當程度取

決於該計畫的基線情境（Baseline Scenario），因此計畫提案者可能藉由降低計畫的基線情境獲得更多的CERs。然而，低估的基線碳匯移除量會導致原本屬於基線情境而非計畫活動產生的碳匯移除量被誇大，從而破壞京都議定書的環境完整性。為此，聯合國氣候變化綱要公約國會議提出了外加性概念來解決此問題。

外加性（Additionality）概念於1995年聯合國氣候變化綱要公約（The United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC）第1次締約國會議提出，該次會議的第5號決議賦予外加性的最初含義為「計畫活動應該為減緩氣候變化帶來真實的、可測量的和長期的環境效益，而這些效益在沒有此類計畫活動時是不可能產生的。」此外，



（圖片／高遠文化 攝影／曾珮瑩）

根據京都議定書第12條第5項(c)規定「CDM計畫的進行所減少的二氧化碳排放量相對於沒有CDM計畫而言必須是額外的。」其後，在UNFCCC第9次締約國會議(COP 9)的第19號決議更賦予CDM植林計畫外加性定義為「假使CDM植林計畫活動產生的實際淨溫室氣體匯移除量高於沒有CDM植林計畫時的碳庫碳儲存變化量之和，則該計畫活動具有外加性。」但就CDM植林計畫而言，常特別著重外加性的產生原因要能真正有效提升土地的利用價值，而非單純的移除量增加而已，因此，為了增加外加性的嚴謹度，CDM執行理事會制定了「CDM植林外加性論證與評估工具」，計畫活動的外加性必須包含環境、資金、投資以及政策外加性四種層面外加性的評估。

(一) 環境外加性

所謂「環境外加性」是指CDM植林計畫應實現真實的、可測量的和長期的人為淨溫室氣體匯移除，同時考量計畫活動對環境的影響，包括生物多樣性、生態系統保護和其他環境效益等。假使計畫活動存在潛在的重大負面影響，則應根據計畫所在國的相關法規條例和程序展開環境影響評估並制定預防措施。

(二) 資金外加性

「資金外加性」意指附件一國家用於CDM計畫活動的公共資金不應該導致官方發展援助(Official Development Assistance, ODA)和全球環境基金(Globe Environment Funds, GEF)轉為其他用途。意即用於CDM植林計畫活動的資金，如果來自已開發國家的公共部門，則必須有別於已開發國家的ODA和GEF資

金，如此方具有資金外加性。亦即用於CDM植林計畫活動的資金，不應導致已開發國家在承擔上述兩項國際資金義務的減少，簡單來說，ODA不能用於購買CERs。但公共資金可以用於計畫所在國公共部門和私人的CDM方面的能力建設，例如利用來自附件一國家用於計畫前期準備的資金，包含基線調查、PDD文件準備和CDM植林計畫申報等。全球環境問題屬於ODA的援助範圍，根據聯合國大會相關規定，ODA應佔已開發國家GDP的0.7%。因此用於CDM計畫活動的資金，必須是額外於ODA的資金。目前多數已開發國家的ODA並沒有達到此水平，甚至部分已開發國家為了獲得CERs而降低ODA比例，將節省的資金用於CDM計畫活動，這就是一種違反資金外加性的行為。

(三) 投資外加性

「投資外加性」指的是在沒有提案的CDM植林計畫活動時，由於存在投資障礙，類似的植林活動是難以發生的。植林計畫活動可能面臨的投資障礙主要有兩方面：一是植林活動的投資回報率低，商業性投資不具經濟吸引力，因此在沒有CDM植林計畫活動預期的CER收益情況下，該植林活動將難以進行。二是植林活動需要大量的前期資金投入，而木材和非木材林產品收益至少需數年以後，儘管該植林活動可能具有較高投資收益率，但計畫參與方無法承擔巨大的前期投入，從而使得該植林計畫無法實施。假使提案的CDM植林計畫活動能克服上述兩項障礙，使植林計畫的投資由不可能變為可能，則該計畫活動具有投資外加性。



(四) 政策外加性

所謂「政策外加性」是指提案的CDM植林計畫活動不能是計畫所在國或部門相關法律、法規或政策所要求。假使沒有提案的CDM植林計畫活動時，由於所在國法律、法規或政策要求，類似的植林計畫也會實施，則提案的CDM植林計畫活動就不具備政策外加性。這種政策外加性的評估，會讓目前政府政策推動綠色造林計畫，將不具備CDM植林計畫政策外加性。

三、CDM外加性評估工具

計畫提案者在申請CDM植林計畫活動時，必須在提交的計畫設計文件（Project

Design Document, PDD）中證明該提案計畫活動具有外加性，否則將無法獲得CDM執行理事會的批准與註冊。根據UNFCCC第9次締約國會議第19號

決議（19 / CP.9），提案的CDM植林計畫活動必須證明其產生的碳匯移除量相對於沒有該計畫時（意即基線情境下）是外加的，同時這些碳匯移除量必須通過指定經營實體（Designated Operational Entities, DOE）的查證與驗證後，方能獲得排放減量權證CERs。

CDM執行理事會於2007年公布了「CDM植林計畫活動的外加性論證與評估工具第2版」，其外加性評估工具與步驟如圖1所示：

（圖片／高遠文化 攝影／曾珮瑩）

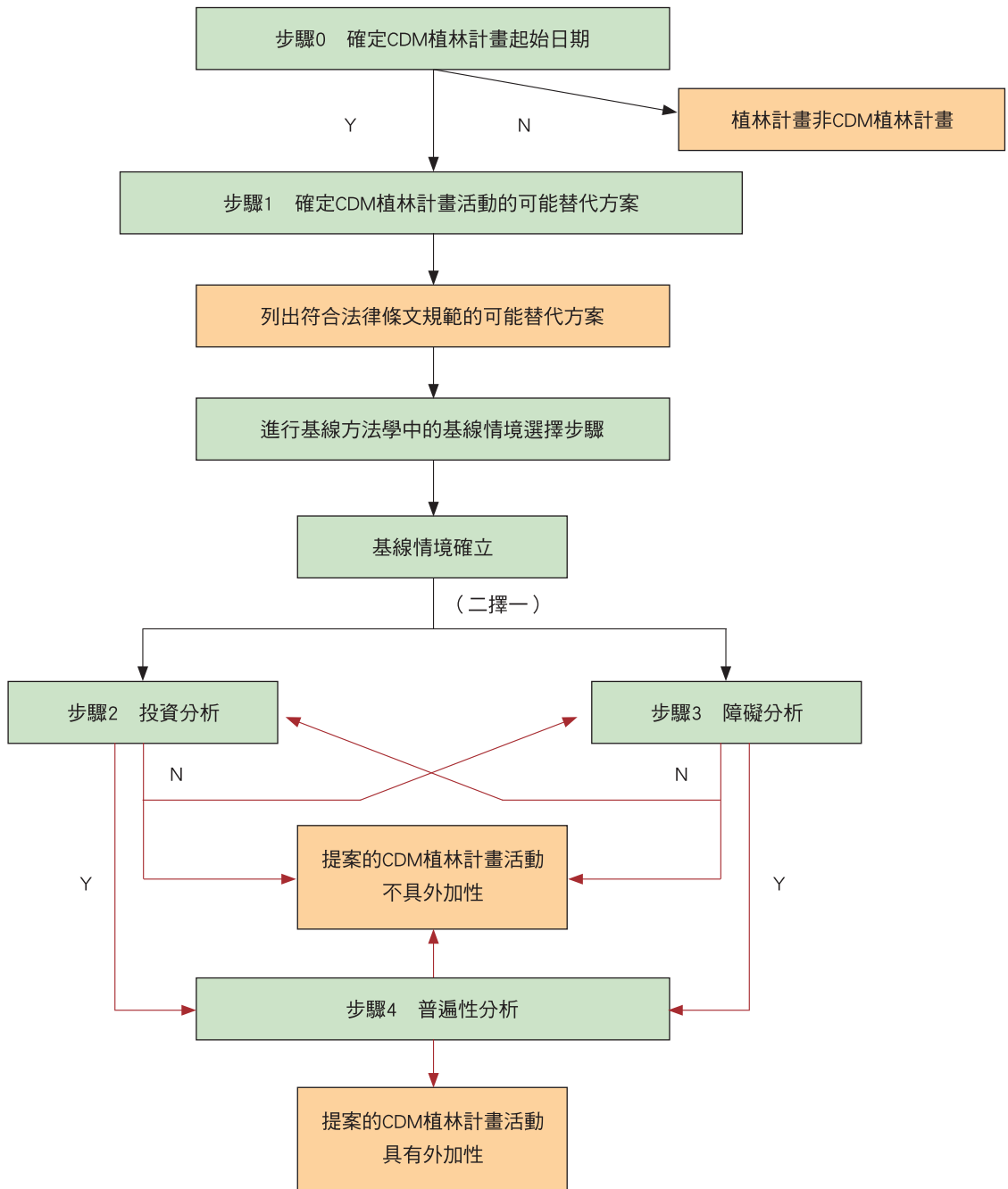


圖1 外加性論證與評估工具流程圖。

步驟0：確立植林計畫活動的起始日期

假使計畫參與方的植林活動，在1999年12月31日以後進行且此計畫在造林當時尚未登錄，則須提供證據顯示，植林計畫活動的起

始日期在1999年12月31日以後且銷售排放減量權證（CER）是執行本計畫的一個強烈誘因。

→計畫活動滿足步驟0則接著進行步驟1



步驟1：確認植林計畫活動的可能替代方案

↘子步驟1-1：確認計畫活動的可能替代方案

↘子步驟1-2：適用的法律及條例的施行

↘子步驟1-3：確立基線情境

列出所有可能的替代方案，並確認這些替代方案的實施符合目前的法令規範，最後並選定最似的基線情境。

→假使計畫活動滿足上述步驟，接著進行步驟2或步驟3（二者擇一）。

步驟2：投資分析 (Investment Analysis)

↘子步驟2-1：決定適當的分析方法

↘子步驟2-2：選擇I - 簡單成本分析
選擇II - 投資比較分析
選擇III - 標竿分析

↘子步驟2-3：計算並比較金融指標
(選擇II和選擇III才需進行此步驟)

↘子步驟2-4：敏感度分析

首先決定該計畫活動適用的投資分析方法，可供選擇的投資分析方法有簡單成本分析 (Simple Cost Analysis)、投資比較分析 (Investment Comparison Analysis) 以及標竿分析 (Benchmark Analysis)。當CDM植林計畫活動除獲得與CDM有關的收益外，沒有其他經濟或財務收益時，採用簡單成本分析，否則採用投資比較分析以及標竿分析。接著進行金融指標的計算與比較，選擇與農業或林業有關的金融指標，用以評估在有碳匯收益及沒有碳匯收益情況下，植林計畫活動在財務上是否具有經濟吸引力。最後進行敏感度分析，選出影響

金融指標的重要因素，分析這些重要影響因素的敏感程度。以下簡單介紹上述分析方法：

(一) 簡單成本分析

計畫參與方若採用此分析方法，應製作計畫活動相關成本文件並證明該計畫活動除了CDM相關收入外，不會產生其他經濟效益。

(二) 投資比較分析

比較提案的CDM植林計畫活動和其他替代方案的經濟效益，採用的金融指標包括內部報酬率 (IRR)、淨現值 (NPV)、成本收益比 (Cost Benefit Ratio)。假使其他替代方案中有一個財務指標比提案的CDM植林計畫活動更高，那麼提案的CDM植林計畫活動就不具經濟吸引力。

(三) 標竿分析

採用的金融指標包括內部報酬率 (IRR)、淨現值 (NPV)、成本收益比 (Cost Benefit Ratio)，假使提案的CDM植林計畫活動的財務指標低於設立的標準值 (林業或農業金融指標)，那麼提案的CDM植林計畫活動不具經濟吸引力。

(四) 敏感度分析

由於投資分析結果受成本、產出、價格等因素的影響，因此還必須進行敏感度分析。假使敏感度分析結果顯示：提案的CDM植林計畫活動在沒有CDM收益時，不可能產生經濟效益 (簡單成本分析) 或不具有經濟吸引力 (投資比較分析或標竿分析)，則提案的CDM植林計畫活動就具有投資外加性。

→假使簡單成本分析或比較成本分析或

標竿分析顯示，提案的CDM植林計畫活動不產生經濟效益或不具經濟吸引力，且敏感度分析亦顯示，提案的CDM植林計畫活動不產生經濟效益或不具經濟吸引力，則提案的CDM植林計畫活動具有投資外加性。接著進行步驟4。

→反之，若不具投資額外性，則進行障礙分析。

步驟3：障礙分析 (Barrier Analysis)

↳子步驟3-1：確認會阻礙CDM植林計畫活動施行的障礙

↳子步驟3-2：顯示上述障礙至少不會阻礙其中一個替代方案的施行

確認CDM植林計畫活動可能面臨的障礙，這些障礙可能是投資、制度、技術、與當地傳統有關、當地生態、社會狀況、土地所有權等方面的障礙，並確認這些障礙不會阻礙所有可能替代方案的實施。

→如果滿足上述步驟，則接著進行步驟4。

→反之，若計畫活動無法利用障礙分析來證明其具有外加性，則改用投資分析來證明其具有外加性。

→假使投資分析和障礙分析都無法證明該計畫活動具有外加性，則顯示該計畫活動不具外加性。

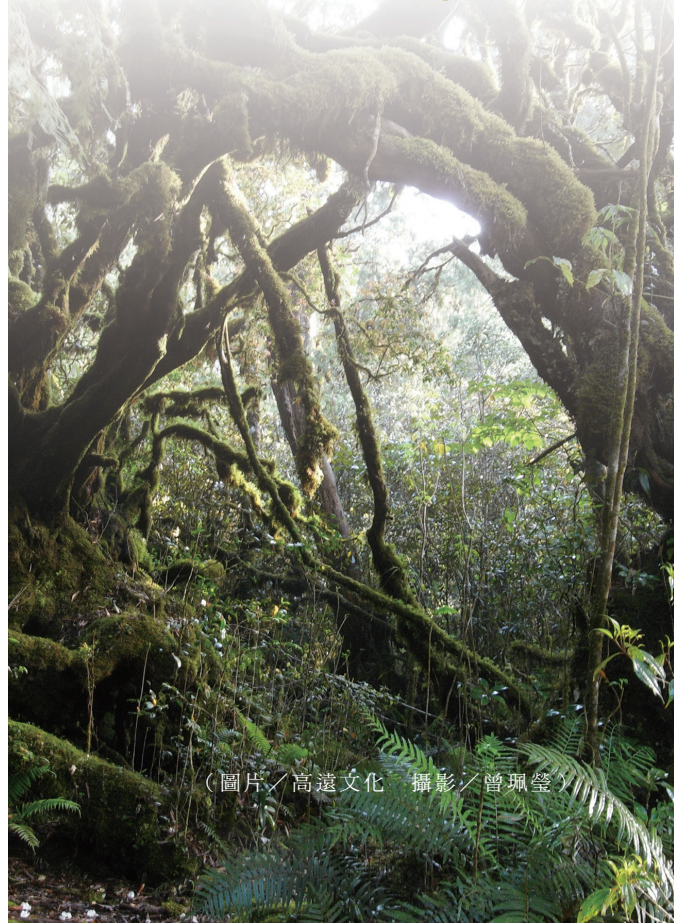
步驟4：普遍性分析

確認CDM植林計畫活動並非普遍存在於該國或該地區。

→滿足上述步驟，則計畫活動具有外加性。

四、結論

CDM植林計畫的外加性論證，是攸關植林計畫能否順利通過批准並登錄的重要因素。因此，CDM執行理事會特別提供「CDM植林計畫外加性論證與評估工具」清楚規範了植林計畫的起始日期、基線情境、環境外加性、資金外加性、投資外加性和政策外加性，只要其中一項不合格，就無法通過此論證評估工具，從而無法證明該植林計畫具備外加性，則整個植林計畫將無法獲得批准與登錄。展望未來，如果台灣也打算利用植林計畫來進行排放減量權證的申請，以進行碳交易，或碳排放量抵換等機制時，對於植林計畫外加性的評估，勢必是一個非常重要的工作，因此國內相關單位有必要瞭解與及早因應植林計畫外加性的評估工作。▲



(圖片／高遠文化 攝影／曾珮瑩)