

出國報告（類別：合約磋商）

馬紹爾家戶能源效率與再生能源貸款計畫
合約磋商任務返國報告

出差人員：本會投融資處

本會投融資處

石門山綠資本有限公司

石門山綠資本有限公司

徐慧雯 處長

吳威龍 專員

莊昇勳 總監

喻雅庭 副理

派赴國家：馬紹爾群島共和國

出國期間：2016 年 9 月 22 日至 9 月 29 日

報告日期：2016 年 10 月 12 日

摘要

本會於本(2016)年 5 月將「馬紹爾家戶能源效率與再生能源貸款計畫」之貸款草約寄予馬國財政部，為加速馬國審閱草約並確認相關資訊，本會爰派遣合約磋商任務團隊前往馬國與相關部會討論及確認合約內容。另本會期依循國際認可之方法論嚴謹論述本案之減碳貢獻，同行邀請石門山綠資本有限公司前往馬國，實地評量估算本計畫二氧化碳減碳量之可行性及成本，並對加強馬國技術團計畫呈現環保及綠色概念提出建議。

任務協商及考察主要結果如下：

- (一)財政部與檢察總長辦公室均對合約內容無重大意見，待送馬國內閣會議核可後即可準備換文簽約。
- (二)馬紹爾開發銀行及馬紹爾電力公司對家戶貸款合作執行原則已確認。
- (三)馬國政府對於本案減碳成果可以聯合國清潔發展機制之方式呈現之構想表示歡迎，並認為可協助馬國對國際呈現該國與我國對減緩全球氣候變遷努力之能見度。
- (四)馬紹爾養豬計畫產生之沼氣，適宜以熱能方式提供予周圍民眾使用，並將甲烷燃燒用盡。農場之養豬及糧食安全計畫可朝零廢棄物之循環經濟概念建構雙邊技術合作計畫之綠色元素。倘欲增添太陽能發電，另需委辦預算支持。

聯合國永續發展目標(SDGs)多項目標皆與環境及能源有關，聯合國氣候變化綱要公約第 21 屆締約方會議後國際紛紛做出承諾。倘我政府擬於國際場合呈現我國具體貢獻並協助友邦對抗氣候變遷，建議作法或可如下：

- (一)「馬紹爾家戶能源效率與再生能源貸款計畫」為具體案例，宜循聯合國清潔發展機制路徑，以科學實證確認我國對馬國應對氣候變遷之作為。蘿拉農場則可以「零廢棄物」概念進行包裝，並將此觀念及模式推行至其他島國以糧食安全為雙邊農業技術合作目標之示範農場，彰顯我國技術援外共通性之綠色發展特色。
- (二)我國可逐步準備在馬國及其他友邦之各項對抗氣候變遷及具循環經濟概念之合作案，待案件更臻成熟與多樣，可將綠色金融、碳減排及糧

食安全等成果綜合呈現，並可於 COP 會議時辦理我國之周邊活動。

目錄

壹、	緣起及任務目的	1
貳、	駐館意見	2
參、	任務執行情形	3
肆、	結論與建議	8
附件 1、	工作時程	10
附件 2、	主計畫執行架構	11
附件 3、	合約條款調整對照表	12
附件 4、	MIDB 會議摘要	14
附件 5、	進度報告格式	15
附件 6、	MIDB 與 MEC 之諒解備忘錄封面	16
附件 7、	專家返國報告	17

壹、緣起及任務目的

一、緣起

馬紹爾政府於 2009 年制定國家能源政策(National Energy Policy)及能源行動方案(Energy Action Plan)，期藉由提供乾淨、可靠、可負擔、友善環境及兼顧永續性之能源服務來改善馬國人民之生活品質，同時多元化能源管道，加強馬國能源安全。為貫徹前述能源政策，馬國依循國際共識訂於 2020 年前達到再生能源發電量占全國總發電量 20%，及改善家戶能源效率至少 50%之目標。因馬國依賴進口石化能源達其能源供給之 90%以上，太陽能僅占其供給來源 1%，而當地以家戶用電比重最高，爰政府鼓勵家戶改善用電效率以及裝置戶太陽能設備，期可降低馬國對石化能源之依賴並減輕市電系統負擔。

經由馬國政府提案，本會於報陳董事會討論同意後承諾提供 4 百萬美元貸款予馬國，計畫包含能源效率及再生能源二大項目。受益家戶將分 2 階段向馬紹爾開發銀行(Marshall Islands Development Bank, MIDB)申請貸款：第 1 階段--替換耗能家電設備與燈具以及更新老舊線路，以改善家戶能源效率(Energy efficiency subloan, EE)；第 2 階段--裝設併網型(on-grid)太陽光電系統(Renewable energy subloan, RE)。申請能源貸款的家戶須先經馬紹爾電力公司(Marshall Energy Company, MEC)進行能源稽查(Energy audit)，檢視應汰換之電器設備並確認是否具成本效益後，由 MIDB 依其貸款政策核貸。節能成效經 MEC 確認之家戶始能申請第二筆貸款，裝設家戶太陽能系統。

本案係由馬國財政部作為總執行單位(Executing Agency)，代表馬國政府向本會申請本案貸款並作為與本會聯繫之總窗口；馬國資源發展部為夥伴部會(Executing Partner)，負責監督本案相關能源技術之執行。執行機構(Implementing Agencies)分別由 MIDB 及 MEC 擔任，前者自財政部取得資金後負責轉貸予合格家戶進行前述計畫

項目貸款；後者則負責技術面向之支援。計畫架構圖請見附件 2。

二、任務目的

本會於本(2016)年 5 月將本案貸款草約寄予馬國財政部及前述各機構，因遲未能獲得馬國財政部統整各機構之確認訊息，為加速馬方審閱速度並確認草約內容及各項技術資訊，本會爰派遣合約磋商任務團隊於 9 月 24 至 28 日赴馬，與馬國相關部會直接面談，期能解決各項待確認事項並及時調整草約，以助達成定版共識據以辦理簽約。

另氣候變遷已為國際援助開發討論議題重中之重，與小島國家尤為切身相關。本案為本會與島國合作減緩氣候變遷影響之實際作為，除將「能源效率」與「運用再生能源」之概念具體落實成計畫，本會亦期依循國際認可之方法論估算計畫之減碳貢獻，經由嚴謹之科學邏輯論述，作為本會減緩氣候變遷之具體案例。爰此，本會邀請具協助企業申請碳權經驗之石門山綠資本有限公司(石門山)同行，以實地了解並評估本案二氧化碳減碳量估算之可行性及成本。

此外，我國駐馬紹爾技術團在培育仔豬時所產生之排泄物，亦為溫室氣體之生產源，豬場產生之沼氣若能善加利用亦為有效之再生能源來源，故請石門山一併評估養豬計畫結合能源及環境議題(能環)之可能性。

本次任務由本會投融資處徐慧雯處長、吳威龍專員與財政部等相關部會協商貸款合約。石門山綠資本有限公司莊昇勳總監及喻雅庭副理與能源主管機關資源發展部及馬紹爾電力公司商談減碳量估算工作，並現地考察技術團計畫。

貳、駐館意見

因合約磋商任務團抵馬國時，陳大使即將返國，爰於抵馬後即先拜會大使。駐館意見略如下：

一、不宜直接指定臺美基金

本計畫欲以臺美基金(Compact Trust Fund, CTF)作為保證還款之潛在來源，恐怕不易。該基金主要由美國及我國挹注，係為日後美國停止金援馬國後可有自主財源維持國家運作，動用該基金還款不符美國注資該基金之直接目的；而我國注資同時又將其作為還款擔保，恐降低我國援助美意。

二、適應當地條件與民情

南太地區有地理及資源之限制，在馬國做計畫不如想像中容易，且南太島國有其民族特性，爰我方在馬國執行計畫時需要自我調整以利計畫進行。大使亦對技術團輔導農民經營農民市集表示讚賞，因我國投注許多額外心力才有今日豐碩成果，美國及日本大使皆已慕名前來排隊購買，此即我國援助開發成果最實質之展現。

三、考量資源之妥善配置與運用

技術團之糧食安全計畫加入環境與綠能元素係為正面元素，馬國政府應該不會反對，但馬國恐難相對投入資源協同執行。倘欲擴大養豬計畫之影響層面，我方需另準備人力及資源，並在儘量減少排擠其他計畫資源之情形下，有效使用預算。

參、任務執行情形

本次合約協商任務主要分為 2 部分：貸款合約協商及能環效益評估。貸款合約協商，係與馬國財政部及資源發展部確認合約內容，以及與 MIDB 及 MEC 再度檢視家戶貸款流程設計及相關技術支援。能環效益評估部分又分成針對本案減碳量估算之方法學與可行性評估，以及技術團養豬計畫能環效益增進建議。前述工作大項分述如下：

一、貸款合約協商

(一)貸款草約內容確認

9 月 26 日任務團與中央部會(財政部、資源發展部、檢察總長辦公室)就草約內容確定如下：

1. 調整草約中指定臺美基金(CTF)¹作為保證還款來源之要求。馬國雖不反對指定政府可用資源作為還款保證，惟考量 CTF 主要由美國捐助設立，為維持該筆資金存在以支持馬國政府永續運作，馬國至 2023 年前無法動用 CTF。因此貸款草約調整為僅概括性提及，倘未來財政部還款有困難，將以其可動用之資金(it will use its best endeavors to all resources available)作為還款來源，不特別指定 CTF。財政部及檢察總長辦公室當場皆表同意。
2. 財政部及檢察總長辦公室對草約內容無其他問題，將待合約草稿送內閣會議批准後，即可準備在位於紐約市之銀行開設借款人帳戶以及指定送達代收人。相關事宜財政部已請馬國駐美國大使館準備辦理。
3. 放寬合約對家戶貸款之約束，子貸款條件(利息、期限、額度、推動地點)不明訂於合約本文，便於 MIDB 依據市場狀況及貸款申辦情形，調整有利推動子貸款之貸款準則(loan policy)，尊重當地市場機制。
4. 資源發展部與財政部皆同意當計畫開始執行，進度報告將由兩部共同簽核後，由財政部彙整提交本會。
5. 本會另以本會「撥款手冊」及「貸款合約一般條款」向財政部說明未來馬國之請款流程。

當日會後即請本會配合之律師事務所，依照雙方商討之修正共識調整合約草稿(詳附件3)，律師於27日即傳送修正條款予磋商團，磋商團隨後將顯示修正版本之草約送交財政部。28日本會人員再訪財政部次長，次長表示該部已無問題，僅待送馬國內閣會議進行討論²。內閣核可後即可準備雙方以換文方式完成合約簽署。

(二)家戶貸款執行

¹ CTF 係為了因應日後美國取消對馬國之金援而設立，期望 2023 年起馬國可利用該基金孳息維持國家運作。該基金主要注資者為美國及我國，2015 年 9 月底淨值為 2 億 4,710 萬美元。

² 近期內閣會議未每周如期召開。本會已與馬國內閣秘書處取得聯繫管道，得知待相關部會會辦意見彙整完畢後即可進行內閣討論。財政部表示將提供 Cabinet paper 副本乙份予本會參考。

家戶貸款係由 MIDB 與 MEC 合作擔任執行機構。本次任務先於 9 月 26 日針對家戶貸款之技術層面與執行內容與 2 家執行機構討論，並於 9 月 28 日再次確認其分工如下：

1. MIDB 與 MEC 對雙方針對本計畫應簽之諒解備忘錄已大致表示同意。
2. 經 MIDB 主動提出、洽 MEC 確認之事項如下，後續將據以微調 MIDB 與 MEC 間之 MOU(詳附件 4 與 MIDB 之會議紀錄)：
 - (1) 經 MEC 與本會人員赴當地供應商再度訪價後，各方皆認為有必要提高家戶貸款額度上限以充實設備採購完整度，並以支應外島家戶購買 EE 或 RE 品項之運費。EE subloan 由每案 3,500 美元提高至 5,000 美元；RE subloan 由每案 8,500 美元提高至 15,000 美元。
 - (2) 為節約 MEC 能源稽查成本，家戶貸款核案區域初期先以 MEC 有服務據點之島礁為主，分別為 Majuro, Ebeye, Jaluit, Wotje。待此四地取得有效成果後再推廣至其他島礁。
3. MIDB 提供家戶貸款之轉貸利率，為財政部貸給 MIDB 之利率加 2%。子貸款期限則依馬國慣例，消費性貸款最長不超過 5 年。本會表示尊重並可給予 MIDB 彈性。
4. MIDB 將依本次技術討論，調整其貸款準則(loan policy)並於定稿後寄予本會參考。本會則告知 MIDB 該行與財政部間之 Subsidiary loan agreement，將由本會準備並提供予財政部。
5. MIDB 之家戶貸款執行團隊(Loan officer)初期先以現有之房屋貸款團隊計 7 人處理，視貸款業務推廣狀況及需求，將可彈性增加人力。
6. 分別與 MIDB 及 MEC 確認計畫進度報告格式，劃定兩機構各自負責之報告欄位及彙整流程，並據以調整貸款草約(詳附件 5)。
7. 本案推動概念緣起 3 年多前，由聯合國發展計畫(UNDP)、全

球環境基金(GEF)³及太平洋區域環境計畫秘書處(SPREP)⁴出資，對改善馬國電力供應環境與提升潔淨能源配比所進行之技術援助案結論，因此 MOU 首頁置有前述機構標誌。資源發展部及 MEC 皆同意於 MOU 定稿加置本會標誌(詳附件 6)。

二、能環效益評估⁵

(一)貸款案減碳效益估算

經顧問實地訪談馬國相關機構後，評估結果概述如下：

1. 減量估算方法學：

家戶貸款第一階段之家戶能源效率子計畫，為各家戶汰換家中使用之家電，屬於減量類型 II(Type II)之專案類型，且各家戶建築體及電力系統各自獨立，因此選擇 CDM⁶方法學之 AMS-II.E：建築物能源效率改進與燃料轉換措施(Energy efficiency and fuel switching measures for buildings)做為可能適用之方法學。

建置家戶太陽能發電之第 2 階段，因其在屋頂新設太陽能板進行發電，屬於減量類型 I(Type I)之專案類型，且符合 CDM 小規模專案之定義：「類型 I 之最大輸出量未超過 15MW 之再生能源類型專案」，爰可適用 CDM 方法學之 AMS-I.D：併網之可再生能源發電(Grid connected renewable electricity generation)做為方法學。

2. 可供選擇之登錄平台：

目前可供選擇平台有我國環保署之溫室氣體登錄平台抵換專案，以及聯合國之清潔發展機制。兩者適用之方法學雖共通，但使用語文、核可流程、登錄成果與國際能見度各有不同，可視

³ Global Environment Facility, 1992 里約地球高峰會時成立，由聯合國與數個多邊開發機構等共同設立，主要是以贈款或其他形式的優惠資助受援國關於氣候變遷等環境計畫。

⁴ Secretariat of the Pacific Regional Environment Programme, 位於薩摩亞，英、美、紐、澳及太平洋島國均為成員，藉由顧問服務處理太平洋成員國氣候變遷及環境相關議題。

⁵ 此處僅簡略摘錄，完整內容詳附件 7 顧問返國報告。

⁶ 清潔發展機制 (Clean Development Mechanism, CDM) 是「京都議定書」建立的機制，目的是幫助聯合國氣候變化綱要公約 (UNFCCC) 附件一國家 (OECD 中除了墨西哥之外的 24 個成員國，以及歐盟、前蘇聯各共和國與前東歐共產國家等共 37 國) 遵守他們在議定書中所承擔的約束性溫室氣體減排義務，並有益於非附件一締約方 (多數均為開發中國家) 的永續發展和 UNFCCC 最終目標的實現。

本會需求之優先性，再決定申請何者登錄。

3. 平台登錄適用形式：

在我國環保署之登錄平台可分為計畫型及方案型抵換專案。計畫型較適用單一大型計畫如電廠，而方案型則適用加總眾多小型計畫之減碳量。因本案係多家家戶裝設節能設備及再生能源設備，顯適宜方案型專案。

4. 登錄作業之預估作業時間

各書面作業及呈報審核等時間需時約 18 個月。

(二)馬紹爾技術團之綠色元素

1. 養豬計畫

豬隻圈養無可避免會產生排泄物，針對排泄物之處理與潔淨能源使用可行性，評估如下：

(1) 排泄物：每日固液初步分離後，廢水量約為 7.5 立方米，固體廢棄物混以當地椰油場廢棄物進行發酵，做堆肥使用。

(2) 沼氣：廢水排入厭氧池每日沼氣生成量約 18 立方米，足供農場及鄰近家戶之熱源。倘考慮轉化為電能，則因豬場在養頭數規模小，效益不高；且馬國地處偏遠，如裝設沼氣發電設施，在考量脫硫、純化與加壓等處理，未來恐有後續保養維護之現實困難。

(3) 沼液沼渣：同固體廢棄物，可供農場澆灌施肥之用。

2. 蘿拉農場

經顧問實地訪查後認為，豬隻排泄物經處理，沼氣得以收集，固液分離後之固體回收物用於有機堆肥，水則用於澆灌農場園藝作物，蘿拉農場可視為零廢棄物之循環體系。倘目前農場沼氣所產生之甲烷能充分利用，使不致溢洩至大氣，將更有助呈現蘿拉農場「零廢棄物」之綠色經營概念。

倘欲加重農場與太陽能發電之連結，初步評估如下：

(1) 用電現況：主要用電設施為培育場之風扇與抽水馬達，初估用電規模約在 15 kW，用電來源為島上柴油發電廠所提

供之市電。

- (2) 太陽能發電評估：太陽能在當地之發電效率不亞於台灣南部。若在農場屋頂裝設太陽能光電設備輔以蓄電池，可將對市電之依賴轉為備用並減至最低，進一步強化農場永續經營之宗旨。以目前馬國零售業者提供之設備價格估算，裝設費用約在 20 萬美元。

(三)與馬國共同呈現對抗氣候變遷之努力

經馬國告知，聯合國氣候變遷會議權責屬環境政策暨企劃辦公室 (Office of Environmental Planning and Policy Coordination, OEPPC) 以及外交部，因此財政部協助安排本磋商團於 27 日與資源發展部、環境政策暨企劃辦公室以及外交部廣泛交換意見。

馬方表示馬國雖為簽署京都議定書之非附件一國家，具有申請 CDM 的資格但過去未曾提計畫加入。對於我方提出以本貸款案作為實際案例，申請 CDM 專案以經由科學論述呈現馬國努力降低氣候變遷之初步想法，表示歡迎。

肆、 結論與建議

一、 結論

- (一) 貸款合約待馬國內閣會議核定後，即可準備雙方換文簽約。
- (二) 貸款合約簽完後，本會草擬財政部與 MIDB 間的轉貸合約供兩方簽署，MIDB 屆時寄交貸款準則予本會，以及 MIDB/MEC 寄交本會簽署好之諒解備忘錄影本。
- (三) 本計畫減碳效益提報至現有平台具可行性。目前有我國環保署的溫室氣體登錄平台抵換專案，以及聯合國的清潔發展機制可供選擇。登錄之成本與效益各有不同，端視我國之需求。但馬國政府與顧問商談初步認為，循聯合國清潔發展機制對馬國與我國期在國際上展現應對氣候變遷之作為，較具可信性及效果。
- (四) 養豬計畫產生之廢棄物可全部作為再利用之資源，符合零廢

棄物之循環經濟原則。農場現使用市電，倘欲以太陽光電設備做為優先提供用電設備以減輕馬國化石能源的使用，於當地採購的設備費用約為 20 萬美元。此節另需委辦預算支持。

二、建議

(一)「馬紹爾家戶能源效率與再生能源貸款計畫」

1. 無論本計畫之減碳效益要在我國環保署之抵換專案或聯合國的清潔發展機制登錄，皆需一機構擔任整合管理實體(CME)⁷。目前觀察似由馬紹爾技術團擔任 CME 為較可行方案。
2. 本計畫為適當案例，採申請聯合國清潔發展機制之路徑，對我國及馬國期能在國際上展現雙方對抗氣候變遷之共同努力，較具可信性及效果。

(二)蘿拉農場

1. 農場運作已接近「零廢棄物」之循環經濟概念，僅有沼氣量超過農場內需求。建議可讓鄰近家戶接管使用、或用作豬場內餵食前食物處理加熱、甚至照明等。由於沼氣富含甲烷，為重要之溫室氣體，如未能全數用盡，便以簡單火炬予以燃燒，以消除農場溫室氣體對大氣之排放。
2. 農場可以「零廢棄物」概念進行包裝，並將此觀念及模式推行至其他島國以糧食安全為雙邊農業技術合作目標之示範農場，彰顯我國技術援外有共通性之綠色特色。

(三)我國可逐步準備在馬國及其他友邦之各項對抗氣候變遷及具循環經濟概念之合作案，待案件更臻成熟與多樣，可將綠色金融、碳減排及糧食安全等成果，綜合呈現於聯合國氣候變化綱要公約(UNFCCC)締約方會議(COP⁸)時，辦理我國之周邊活動。

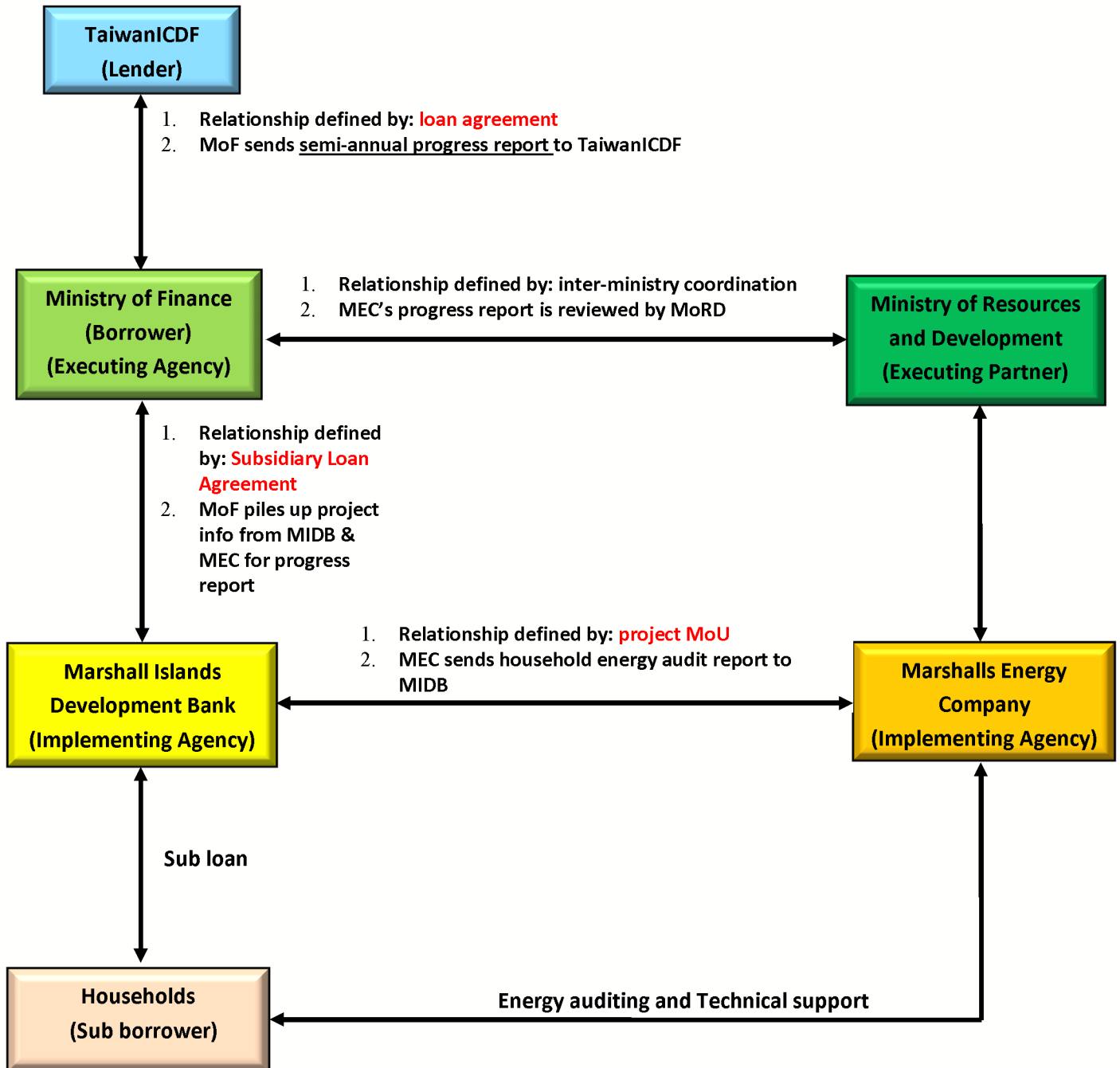
⁷ Coordinating and managing entity, 登錄作業中負責統整各方資訊及準備各項專案文件。

⁸ 聯合國氣候變化綱要公約 (UNFCCC) 之締約國大會(Conference of the Parties)，每年舉辦時均有周邊會議(Side event)，可由各國之單位針對氣候變遷議題表達各種意見及內容。

附件 1、工作時程

時間	行程	備註
09/24 (六)	1. 搭機抵馬 2. 拜會大使	
09/25 (日)	參訪駐馬紹爾技術團蘿拉農場	
09/26 (一)	1. 與計畫關係人召開任務會議 (財政部、資源發展部、馬紹爾開發銀行、馬紹爾電力公司、檢察總長辦公室) 2. 拜訪馬紹爾開發銀行 3. 拜訪馬紹爾電力公司	
09/27 (二)	1. 與環境計畫及政策協調處/外交部會議 2. 偕馬紹爾電力公司參訪當地節能及太陽光電設備供應商	
09/28 (三)	1. 與資源發展部會談 2. 拜訪馬紹爾開發銀行確認討論細節 3. 拜訪財政部確認合約調整細節 4. 搭機離馬	

附件 2、計畫架構



附件 3、貸款草約修正條文

原條文	調整後	說明
<u>Section 1.02 Definitions</u> "CTF" means the Compact Trust Fund, which the Borrower shall undertake to use to discharge its obligations under this Agreement pursuant to Section 5.02(d) hereof;	刪除	移除 CTF
<u>Section 5.02 Additional Conditions to the First Drawdown</u> (d) a letter of undertaking in form as shown in Appendix E of Schedule IV hereto issued by the [MoF] to irrevocably undertake that in case any repayment of the Loan cannot be timely made, or any obligation under this Agreement cannot be fully satisfied, by the Borrower, it will use <u>the funds in the CTF and other financial sources</u> available to the Borrower to discharge and satisfy the Borrower's obligations hereunder whenever necessary ("Letter of Undertaking").	<u>Section 5.02 Additional Conditions to the First Drawdown</u> (d) a letter of undertaking in form as shown in Appendix E of Schedule IV hereto issued by the [MoF] to irrevocably undertake that in case any repayment of the Loan cannot be timely made, or any obligation under this Agreement cannot be fully satisfied, by the Borrower, it will use <u>its best endeavours to seek any and all financial resources</u> available to the Borrower to discharge and satisfy the Borrower's obligations hereunder whenever necessary ("Letter of Undertaking").	移除 CTF
<u>Section 7.02 Covenants relating to the Project</u> (l) The Borrower covenants to the Lender that the Subsidiary Loan Agreement shall include the relevant provisions to ensure that a Sub-loan is made in accordance with the following: (i) A Sub-loan shall be made in conformity with the requirements and the terms and conditions set forth in the Project as more particularly described in Schedule I hereto; (ii) A Sub-loan shall be made pursuant to the Sub-loan Agreement;	<u>Section 7.02 Covenants relating to the Project</u> (l) The Borrower covenants to the Lender that the Subsidiary Loan Agreement shall include the relevant provisions to ensure that a Sub-loan is made in accordance with the lending policy of MIDB, which may be amended from time to time or adjusted for the purpose of the performance of this Project.	移除子貸款條件，放寬更動彈性

(iii) Any Sub-borrower shall be an Eligible Sub-borrower; (iv) <u>The application for Sub-loans by Sub-borrowers shall be limited to the purposes of (i) EE and/or (ii) RE, as specified in Sections 2.01(b) and 2.01(c) above;</u> (v) <u>The EE Sub-loan extended to a Sub-borrower shall not exceed Three Thousand and Five Hundred United States Dollars (US\$3,500), and the RE Sub-loan extended to a Sub-borrower shall not exceed Eight Thousand and Five Hundred United States Dollars (US\$8,500); and</u> (vi) <u>Each Sub-loan shall be made in accordance with the following terms and conditions:</u> <u>(aa) Term: up to five (5) years;</u> <u>(bb) Interest rate: 5% per annum; and</u> <u>(cc) Repayment: based on the average principal and interest amortization method, with sixty (60) installments.</u>		
<u>Section 10.03 Report</u> <u>(c) After the Effective Date, the Borrower shall deliver, when available, a copy of the annual financial reports of the CTF to the TaiwanICDF; and</u>	刪除	移除 CTF

附件 4、與 MIDB 確認子貸款執行之會議摘要

Date: 28 September 2016

Attendee: TaiwanICDF Ms. Hsu Hui-wen
 Mr. Wu Wei-lung
 MIDB Mr. Amon Tibon (Managing Director)

Summary:

1. MOU: All the content is confirmed.
2. Subloan terms: MIDB recommends to revise as follows, to meet market needs : EE USD 5,000; RE USD 15,000. Interest rate will be Subsidiary L.A. rate plus 2%.
3. Area covered: Starting from Majuro, Ebeye, Jaluit, Wotje where MEC has team stationed for energy audit. Then the project expands to other atolls. (Suggested by MEC)
4. Reporting form: MIDB responsible for loan management information, MEC responsible for technical information. Remarks in the form to identify information provider.
5. Solar energy loan policy: After L.A. being signed by ICDF and MoF, MIDB sends ICDF the final version of loan policy, and prepare for signing subsidiary loan agreement with MoF. (which will be drafted by ICDF)
6. MIDB can initiate some promotion campaign to promote household loans.
7. Household loan implementing team: currently 7 for housing loan, MIDB can employ more when necessary.

附件 5、進度報告格式

Record of Disbursement on Subsidiary Loan and Sub-loan

[Date and Letterhead]

Record of Approval and Disbursement on Sub-Loan

1. Total sub-loan portfolio (in US\$)

....

2. Record of approved EE Sub-loans (in US\$)

	Name of Sub-borrower	Total Amount of Sub-loan committed	Amount of Cancellation of Sub-loan (if any)	Amount of Accumulated Disbursement of Sub-loan	Total amount to be repaid (principle + interest)	Amount of Accumulated Repayment of Sub-loan	Amount of in arrears (if any)	Amount of Outstanding of Sub-loan	*EE appliances installed	*Expected annual kWh saved
	Total									

***Provided by Marshall Energy Company**

3. Record of approved RE Sub-loans (in US\$)

	Name of Sub-borrower (EE no.)	Total Amount of Sub-loan committed	Amount of Cancellation of Sub-loan (if any)	Amount of Accumulated Disbursement of Sub-loan	Total amount to be repaid (principle + interest)	Amount of Accumulated Repayment of Sub-loan	Amount of in arrears (if any)	Amount of Outstanding of Principal of Sub-loan	*PV capacity installed (kW)	*Expected annual kWh generated
	Total									

***Provided by Marshall Energy Company**

MEMORANDUM OF UNDERSTANDING

Between the

MARSHALLS ENERGY COMPANY, INC.

And the

MARSHALL ISLANDS DEVELOPMEMENT BANK

OCTOBER 20xx

[Note: To be updated.]



赴馬紹爾進行
馬紹爾家戶能源效率及再生能源
計畫之抵換專案可行性評估
暨
蘿拉農場養豬畜牧場
綠色概念導入評估

任務返國報告

出差人員：石門山綠資本有限公司莊昇勳總監

石門山綠資本有限公司喻雅庭專案副理

同行人員：國合會投融資處徐慧雯處長

國合會投融資處吳威龍專員

派赴國家：馬紹爾群島共和國

出國期間：105 年 9 月 22 日至 9 月 29 日

報告日期：105 年 10 月 12 日

報告撰寫：石門山綠資本有限公司

摘要

本公司石門山綠資本有限公司(MSG，以下簡稱本公司)於今年(105 年)獲我國財團法人國際合作發展基金會(ICDF，以下簡稱國合會)遴聘為碳資產與氣候變遷概念導入顧問，於 9 月 22 日至 9 月 29 日期間，派遣本公司莊昇勳總監及喻雅庭專案副理，在國合會投融資處徐慧雯處長以及吳威龍專員之帶領下，赴馬紹爾群島共和國馬久羅島進行以下工作項目：家戶能源效率改善以及再生能源計畫申請抵換專案之可行性評估、聯合國清潔發展機制(Clean Development Mechanism; CDM)方法學之適用性評估，以及抵換專案開發成本之資訊蒐集。

因本計畫分為兩個階段，性質也不盡相同，本公司依據專業以及於馬國當地所得之資訊評估判斷後，為兩階段計畫分別選出適用之 CDM 方法學，並就該 CDM 方法學中要求之條件，依照在馬紹爾所得之資訊進行解釋。本公司建議此兩階段計畫分別以 PoA 專案形式進行開發，除了介紹專案開發流程，也提供初估之時間與資金成本，並比較申請國內環保署抵換專案與國際 CDM 專案之利弊，提供最詳盡之分析統整，以做出最佳判斷。

於馬國執行任務期間，本公司亦偕同國合會參訪中華民國駐馬紹爾技術團蘿拉農場，檢視將該養豬畜牧場之綠色概念具體化之可能性，或者導入其他可行之綠色概念，並給予建議提供參考。

目次

<u>壹、源起及計畫簡介</u>	4
<u>貳、計畫內容評析與 CDM 方法學適用性評估</u>	4
<u>參、減碳專案開發流程概述與時間、成本概估</u>	7
<u>肆、國內外碳標準比較</u>	9
<u>伍、結論與建議</u>	11
<u>陸、參考資料</u>	15
<u>附件一會議記錄(OEPPC)</u>	16

壹、源起及計畫簡介

鑒於全球暖化與氣候變遷所造成之災害，馬紹爾群島共和國欲以再生能源取代部分石化燃料，身為邦交國之一的我國亦於 104 年 7 月通過《溫室氣體減量及管理法》以展現減碳之決心與目標。國合會經過數年與馬紹爾群島共和國(以下簡稱馬國)來往洽談馬紹爾家戶能源效率及再生能源計畫，於今(105)年 9 月與石門山綠資本有限公司，共赴馬紹爾群島共和國馬久羅島進行家戶能源效率改善以及再生能源計畫申請抵換專案之可行性評估、聯合國清潔發展機制方法學之適用性評估、減碳專案估算與開發專案成本之資訊蒐集之評估。

為了取得相關資訊，本公司此行協同國合會拜會馬紹爾財政部(MOF)與馬紹爾開發銀行(MIDB)了解放貸資金是否符合成本效益；亦與馬紹爾資源發展部(MORD)及馬紹爾環境計畫與政策協調處(OEPPC)召開會議了解是否各方都在氣候變遷議題上擁有共識；更與馬紹爾電力公司(MEC)諮詢了解全國用電資訊與本計畫執行之現實面，並由 MEC 帶領拜訪馬久羅島上供應商，確認品項成本、裝設規格與運維服務等必要相關資訊。

除此之外，國合會亦委託本公司赴馬國完成以上評估同時，拜訪中華民國駐馬紹爾技術團評估該畜牧場是否能導入對抗氣候變遷之綠色概念，以期我國政府及馬國政府能在國際場合上以此呈現對氣候變遷所實行之努力。

貳、計畫內容評析與 CDM 方法學適用性評估

一、計畫內容評析

此計畫主要分成兩個階段：第一階段為家戶能源效率計畫，旨在更換家戶之老舊與能源效率不佳之家電，提升家戶用電效率；第二階段為再生能源計畫，依據家戶屋頂面積及需求設置太陽能板，利用太陽能發電，並將電儲存在蓄電池中供應家戶使用，以減少對化石燃料發電之依賴。馬國當地用電 90%以上來自化石燃料發電，價格十分昂貴，家戶用電每度約

34 分美元(約新台幣 10.2 元)，因此國合會以貸款方式，提供馬國共 400 萬美金給家戶申請，提高馬國再生能源占比。家戶若申請此貸款，相當於節省每年電費約 1,060 美元。

依據 MEC 提供之全國用電資訊，馬國約有 70% 用電來自家戶，而家戶購電主要有兩種方式：一為購買預付電卡，至販賣機購買卡片後使用；另一為以電表計算用電，結算電費。家戶大多直接購買電卡使用，但 MEC 也會定時檢查用戶電表。另，關於太陽能板的設置，馬久羅島上之平均家戶屋頂面積約可裝置容量 2.4 kW 之太陽能板，平均年日照時數約為 1248 小時，因此以一戶裝置容量 2.4 kW 計算之平均年產電量約為 2,995 kWh(平均每日產電量約為 8.2 kWh)。

二、CDM 方法學適用性

根據至馬紹爾當地所得之資訊以及評估 CDM 方法學之適用性，建議應將本計畫分為兩個階段，其專案評估如表二所示。

表二、家戶能源效率計畫與再生能源計畫之專案評估

計畫項目	家戶能源效率計畫	再生能源計畫
目的	更換家戶之老舊與能源效率不佳之家電，提升家戶用電效率。	利用太陽能發電，將電儲存在蓄電池中供應家戶使用，以減少對化石燃料發電之依賴。
適用之方法學	AMS-II.E：建築物能源效率改進與燃料轉換措施(Energy efficiency and fuel switching measures for buildings)。	AMS-I.D：併網之可再生能源發電(Grid connected renewable electricity generation)。
專案類型	減量類型 II(Type II)	減量類型 I(Type I)
說明	此計畫為各家戶汰換家中使用之家電，且各家戶	此計畫為於屋頂新設太陽能板進行發電，且符合

	建築體及電力系統各自獨立。	CDM 小規模專案最大輸出量小於15MW之定義。
--	---------------	--------------------------

(一)家戶能源效率計畫

適用方法學為 AMS-II.E：建築物能源效率改進與燃料轉換措施 (Energy efficiency and fuel switching measures for buildings)。

適用性	適用情況
此減量方法包含用於單一建築物之能效與燃料替換措施，例如住宅。本類型涵蓋之計畫活動以能效為主，包含：具能源效率之家電、更好之隔熱措施、設備優化組合，以及燃料替換措施。該技術可替代既有設備或安裝於新建設施。單一計畫之年總節能量不得超過 60 GWh。	每家戶都屬於單一建築物，並且所貸款購買之家電都必須用於該建築物內。據家戶使用之家電估計，年總節能量不會超過 60 GWh。
本類型適用於在邊界中可直接量測或紀錄用電之情況。	家戶有電表紀錄用電，電卡上也會標明用電額度。
本類型適用於量測之數值可被清楚地與本計畫不相關之變數所造成之數值變動分開的情況。	電表為獨立電表，可單一顯示該建築物用電情況。

(二)再生能源計畫

適用方法學為 AMS-I.D：併網之可再生能源發電(Grid connected renewable electricity generation)。

適用性	適用情況
此減量方法為再生能源包含如光電、水力、潮汐能/波浪能、風力、地熱及依據 CDM EB23, annex 18 定義之再生生質	本階段計畫屬於光電之再生能源，自用之餘也將電力提供給馬國國家電網，因此

物(renewable biomass)提供下列 A. 或 B. 電力之發電機組： A. 提供電力至一國家或一區域電網，或 B. 依合約形式(如代輸)透過國家/區域電網提供電力給特定使用端設施。	符合左列之 A 選項。
此減量方法適用的專案活動有：(a)於專案活動執行前本沒有再生能源電廠運作之位址上設置新電廠 (b)涉及新增裝置容量(c) 既有廠翻新(d)更新既有廠 (e)既有廠汰換。	由於貸款對象家戶應原無任何裝置，因此本階段計畫符合(a)選項。
如果新設的發電機組包含再生和非再生兩種元件構成，則小規模減量專案之 15MW 裝置容量適用限制僅針對再生元件。如果新設的機組涉及化石燃料混燒，則以整套機組裝置容量不得超過 15MW 的限制。	本階段計畫之發電機組，亦即太陽能板，不同時包含再生和非再生兩種元件，也不涉及化石燃料混燒。

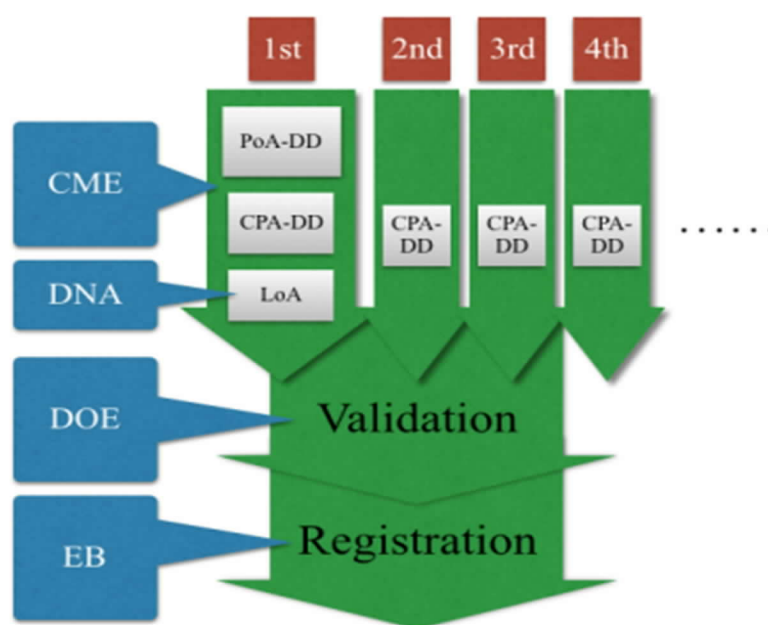
參、減碳專案開發流程概述與時間、成本概估

一、 減碳專案開發流程概述

根據 CDM 規定，減碳專案開發需經過固定流程，以確保符合可量測、可申報、可查證(measurable/reportable/verifiable; MRV)之原則。我國環保署繼溫管法之制定後，為確保國內減量機制能持續運作，以溫管法為法源依據，並參考聯合國 CDM 實際推動經驗，於民國 104 年 12 月 31 日發布訂定「溫室氣體抵換專案管理辦法」。我國之溫室氣體排放額度抵換專案(皆簡稱「抵換專案」)之各項規定即遵循此辦法，其中抵換專案又分為計畫型及方案型抵換專案。

經本公司評估，認為將第一與第二階段分別以 PoA(Programme of Activity)專案形式開發為佳(若欲申請環保署抵換專案，正式名稱則為「方案型抵換專案」)。由於 CDM 與環保署制定之流程差異不大，以下將簡介 CDM 之 PoA 專案開發流程(見圖一)。

第一次申請 PoA 專案時，整合管理實體(CME)需準備母專案計畫書(PoA-DD)與子專案計畫書(CPA-DD)，並從參與國主管機關(DNA)得到同意函(LoA)，請第三方查驗機構(DOE)進行確證(Validation)後，送交 CDM 執行理事會(EB)進行審核，通過才完成註冊(Registration)。其中 PoA-DD 會列出後續欲申請 CPA 之符合規範。因此從第二次開始之申請，便不需要再繳交 PoA-DD 與 LoA，直接準備 CPA-DD 交予 DOE 進行確證即可送交 EB 註冊。



圖一、PoA 專案申請註冊流程

二、時間與成本概估

本計畫之目標家戶各自分散，單位裝置容量亦不大，加上時間、人力與金錢成本之考量，以 PoA 專案進行申請為佳。另建議 CME 由中華民國駐馬紹爾技術團之名義申請，擔任專案開發上之主體。

本公司針對只進行第一次申請 CDM 之 PoA 專案之所需時間及資金成本(含差旅及人力成本)，如下表概估(見表一)。

程序	時間	成本 (美金/專案)
資料收集與報告撰寫	6 個月	300,000
確證程序 (含查驗機構費用)	6 個月	200,000
註冊	6 個月	100,000
總計	18 個月	600,000

表一： CDM 之 PoA 專案第一次申請註冊之時間與成本概估

肆、國內外碳標準比較

由於此計畫可選擇申請國際 CDM 專案，也可選擇申請國內環保署抵換專案，為了為此計畫做出最佳判斷，以下將分別列出依據主管機關、文件語言、所需時程與專案效益等四大考量，所得出申請 CDM 專案或環保署抵換專案之優缺點。

一、 主管機關

- (一)申請 CDM 專案：主管機關將必須是曾簽署京都議定書之非附件一國家之指定主管機關，依此計畫而言即為馬國之 OEPPC。因此專案開發時需得到 OEPPC 之同意函，此專案才得以繼續。關於此同意函，本公司於此次拜訪 OEPPC 時，已初步得到該處之首肯。
- (二)申請環保署抵換專案：應遵循「溫室氣體抵換專案管理辦法」，指定主管機關為環保署。

二、 文件語言

- (一)申請 CDM 專案：文件語言依據 CDM 規範必須使用英文，對於母語為中文者會需要較多心力。
- (二)申請環保署抵換專案：文件語言則依據環保署規範使用中文。

三、 所需時程

- (一)申請 CDM 專案：蒐集資訊、計算並撰寫 PoA-DD 與 CPA-DD 約需 6 個月，與查驗機構進行確證約需耗時 6 個月，送交 CDM 申請註冊約再需 6 個月。因此申請 CDM 專案至註冊完成，估計約需 18 個月。
- (二)申請環保署抵換專案：大致上流程與 CDM 差不多，因此耗時也不會有太大出入。惟送交環保署註冊前，環保署需經過預審、召開專案小組會議與審議會決議後，方才可通過抵換專案註冊。

四、 專案效益

- (一)申請 CDM 專案：CDM 之專案註冊並經過查證後所得之經核證之減排量(CER)，一般即稱碳權，能夠在簽訂京都議定書之附件一國家間交易。另外，由於 CDM 為京都議定書所含機制之一，因此受到聯合國承認，在國際場合如聯合國氣候變化綱要公約締約國大會(COP)中，國際能見度也較高。
- (二)申請環保署抵換專案：環保署抵換專案註冊並經過查驗後所得之碳權，只能夠於中華民國政府管轄範圍內交易並使用，因為其他國家並不適用環保署所訂定之溫室氣體抵換專案管理辦法。

綜觀上述，無論是申請 CDM 專案或環保署抵換專案皆各有利弊，而在拜會相關方時，MORD 與 OEPPC 之官員表示馬國長期承受氣候變遷所帶來之影響，除了海平面上升，降雨分佈也越趨極端，若申請 CDM 專案能讓我國及馬國雙方在國際舞台展現對抗氣候變遷之努力。於 10 月 12 日之返國會議上也與國合會秘書長、外交部亞太司、以及李堅明顧問進行討論，認為以 CDM 專案方式較能凸顯本專案之價值，也較能在政治外交上呈現國際宏觀。

伍、結論與建議

此章節將分成兩部分闡述，第一部分給予本計畫結論與建議，第二部分則針對參訪畜牧場給予在導入綠色概念上之建議。最後再以馬國援助之整體永續發展進行論述。

一、馬紹爾家戶能源效率及再生能源計畫

(一)結論

本計畫建議第一階段之家戶能源效率計畫選用 CDM 方法學之 AMS-II.E：建築物能源效率改進與燃料轉換措施(Energy efficiency and fuel switching measures for buildings)，第二階段之再生能源計畫選用 CDM 方法學之 AMS-I.D：併網之可再生能源發電(Grid connected renewable electricity generation)為佳。

(二)建議

建議無論是申請國內環保署抵換專案或國際 CDM 專案都以 PoA 專案形式申請，並由中華民國駐馬紹爾技術團擔任 CME。估計申請 CDM 之 PoA 專案至註冊約需花費 18 個月。

申請國內環保署抵換專案或國際 CDM 專案都各有利弊，惟馬國政府表態若申請國際 CDM 將會對雙方在國際上展現應對氣候變遷之作為較容易。

二、蘿拉農場養豬計畫

(一)簡介

1. 當前運作目標：以協助馬國加強糧食供給穩定為主，輔以帶領當地家戶參加農夫市集等活動，協助發展與健全小農農業。

2. 現況概述

(1) 仔豬培育

i. 規模：在養頭數約兩百頭，飼養至 8 週左右分送給外島民眾每戶兩頭，每年約可分送出 700 至 800 頭幼豬。

- ii. 污水處理廠概況：為標準 3 段式處理設備，包含以紅泥沼氣袋密閉覆蓋之厭氣發酵槽，及初級生態池。此外，污水池產生之沼液沼渣均供農場內施肥澆灌之用。



圖二、汙水處理廠與養豬畜牧場

- (2)農場目前種植多種作物，在此不予贅述。

3. 仔豬培育場能資源循環與再利用分析

- (1)廢水：目前豬場每日污水於固液初步分離後產生量約為 7.5 立方米，現有處理容量尚堪容納。
- (2)固體排泄物：固液分離後之固形物目前混以當地椰油工廠廢棄物進行堆肥，產生之肥料除供作場內施肥用之外，亦提供給鄰近居民使用。
- (3)沼氣：目前厭氧池每日沼氣生成量約在 18 立方米，足供農場內及鄰近家戶之熱源。惟鑒於規模偏小，且馬國地處偏遠，如裝設沼氣發電即便不考慮簡單的經濟效益，未來亦將有後續保養維護之現實困難。
- (4)沼液沼渣：污水廠處理後之放流水由張朱揚專家額外設計生態池進一步予以資源化，未來供農場澆灌施肥之用。

4. 現有耗能硬體設備

8 部風扇、兩部抽水馬達及照明與辦公室用電。初步概估需求電力用電量應可由 15 至 20kW 之太陽能光電發電系統供應（含變頻器與蓄電池）。

(二)仔豬培育場之建議

1. 沼氣

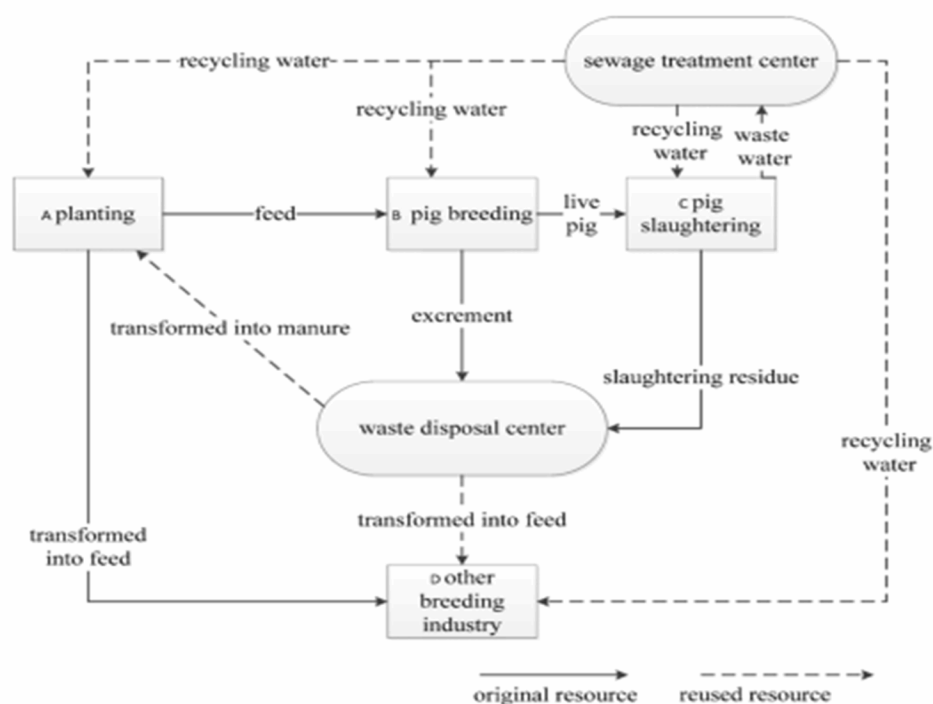
目前每日產生沼氣量超過場內需求，餘裕部份建議可考慮接管給鄰近家戶、豬場內餵食前處理加熱、甚至照明等。由於沼氣富含甲烷，為重要之溫室氣體，如未能全數用盡，建議以簡單火炬予以燃燒，以減少農場溫室氣體對大氣之排放。此計畫經過初步評估為可行，適用之方法學應為 AMS-III.H：廢水處理之甲烷氣回收專案 (Methane recovery in wastewater treatment)。

2. 沼液沼渣

目前污水處理後之排出物，即沼液沼渣，已能供農場種植澆灌施肥之用，符合零廢之循環經濟原則。

3. 堆肥

場內堆肥目前主要為豬隻排泄之固形物，混以當地椰油場廢棄物進行發酵，發酵完成後供場內及鄰近居民農作施肥之用，不僅達到零廢目標，同時亦協助消化部份島上事業廢棄物，可供其他人效法。



圖三、養豬畜牧場之循環經濟示意圖^[1]

4. 場內用電及太陽能發電設置

目前蘿拉農場主要用電設施為培育場之風扇與抽水馬達，初估用電規模約在 15 kW，用電來源為島上柴油發電廠所提供之市電。然馬國地處熱帶，長年除雨季外日照充足，由馬國電力公司所提供數據推算，太陽能在當地之發電效率，不亞於台灣南部。因此，建議在農場屋頂裝設太陽能光電設備輔以充電池，將可將對市電依賴轉為備用並減至最低，進一步強化農場永續經營之宗旨。以目前島上零售業者提供之設備價格估算，裝設費用約在 20 萬美元。

三、馬國援助之整體永續發展論述

(一) 整體目標

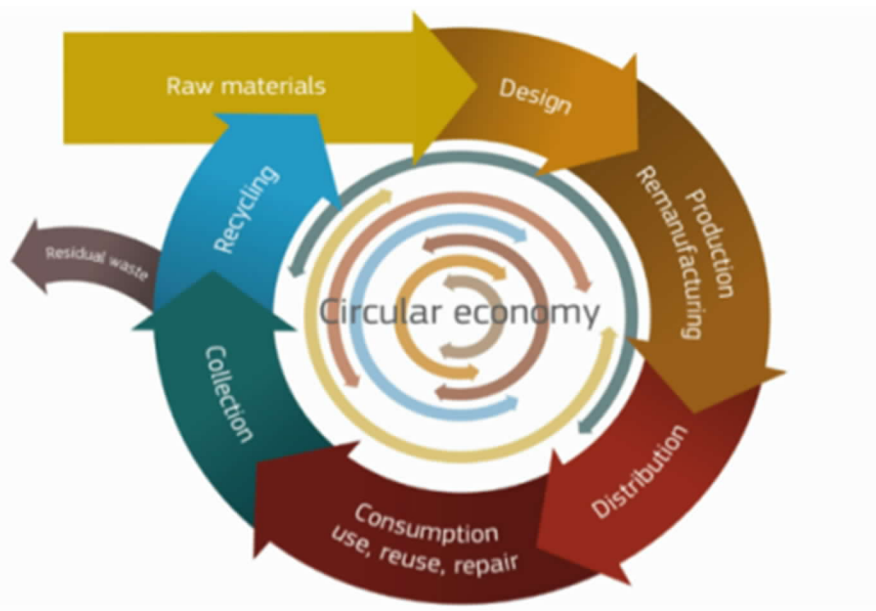
為呼應國際社會對於能資源循環再利用之號召，同時亦可作為我國在提供邦交國相關援助之成果展現上，更服膺聯合國於西元 2015 年所提出之全球 17 項永續發展目標(Sustainable Development Goals)中約半數之項目，包含氣候行動(Climate Action)、可負擔乾淨能源(Affordable and Clean Energy)、永續城市與社區(Sustainable Cities and Communities)、飢餓與糧食安全(No Hunger)等。



圖四、聯合國 17 項永續發展目標^[2]

(二)國際示範考量

依循歐盟農業生產力及永續創新夥伴計畫書(The European Innovation Partnership for agricultural productivity and sustainability (EIP-AGRI); www.eip-agri.eu)所提出之循環經濟加以論述，內容涵蓋即將簽約之節能家電與太陽能發電貸款計畫，以及蘿拉農場零廢經營示範計畫，或能在今年 11 月將於摩洛哥馬拉喀什召開之氣候變化綱要公約第 22 次締約國大會(COP22)中向世界各國展示，並據以作為未來對其他邦交國提供援助時在永續發展層面之具體參考案例。



圖五、循環經濟模式^[3]

(三)科學性論證與實踐

家戶能源效率與再生能源計畫之具體節能減碳部份則將依 CDM 所訂定之方法論，予以專案執行前的科學性確證，以及專案執行期間做到符合 MRV 之定量計算原則予以呈現。

參考資料

1. 圖三資料來源 <http://www.mdpi.com/2071-1050/8/1/26/pdf>
2. 圖四資料來源

3. 圖五資料來源

<http://ec.europa.eu/environment/awards/images/A-circular-economy.png>

附錄：會議記錄(OEPPC)

Time: 2016/9/27 10:00 am

Place: MOF

Meeting parties: OEPPC, RND, MOFA, ICDF, MSG

- Introduction: mechanism of CDM, need approval from OEPPC, no CDM on RMI, cooperate with ICDF to fight against climate change
- Project: solar pv installation and home replacement
- On-grid(replacing the diesel generation) and off-grid(coconut shell is already renewable) : have to find what to replace
- OEPPC can give approval for this project
- RMI already assigned for UNFCCC, maybe can show some achievement or agreement on COP22 in Nov. to the world
- Key point: what kind of electricity we are going to replacement?

Steps:

- To put together the project documents we need
- Calculate or estimate the GHG reduction for following years, including current situation
- Get approval from OEPPC
- Methodology, reports and the fact for them to check everything is in-line
- Submitting to UNFCCC
- RMI can discuss first on email and MSG will provide meeting minutes and some guidance.