

出國報告（出國類別：計畫界定）

「緬甸鄉村照明計畫」界定任務
返國報告

服務單位：財團法人國際合作發展基金會

姓名職稱：投融資處 蘇怡仲

派赴國家：緬甸

出國期間：103年2月12日至22日

報告日期：103年3月10日

摘要

儘管緬甸深富能源資源-尤其是水力與天然氣-且為該區域五大能源輸出國之一，緬甸自有能源的消費以及電力普及率卻是極低。本任務藉由初步需求的界定、資料的蒐集與實地查勘的方式探究以太陽能光電技術應用於解決緬甸鄉村照明之可行作法，並希望以可永續經營的模式為基準，做為未來與緬甸政府雙邊合作之架構。綜合此行所見，緬甸目前在鄉村照明的需求明確，也符合該國政府之優先政策方向。從供給面而言，緬甸鄉村亟需解決照明供給不足、及政府希望有捐贈以外之計畫模式；在需求面，則有農村收入不穩定且所得極低且無負擔能力(affordability)之問題。在市電電網計畫(Grid Extension)未能於短期內普及之時，我方提出在現有的獨立式家戶系統外，另外尋求更具永續經營概念的太陽能照明系統，應可做為緬甸政府之計畫選項。

目次

壹、緣起及任務目的	3
一、緣起	3
二、任務目的	3
三、任務成員	4
貳、過程	4
一、現地查勘	4
二、緬甸太陽能設備市場查訪	9
三、相關部門意見	9
參、心得與建議	11
一、心得	11
二、建議	13
附件一：任務行程	
附件二：現勘彙整表	
附件三：Fixed Dome Type 示意圖	
附件四：緬甸太陽能設備市價	
附件五：問題分析	
附件六：集中式 PV 充電供電站說明	

壹、緣起及任務目的

一、緣起

自 1980 年代晚期開始，由於國際社會對緬甸政府的鉗制氛圍，以及該國之閉鎖，使該國各面向發展遠為落後，因此儘管緬甸深富能源資源-尤其是水力與天然氣-且為該區域五大能源輸出國之一，緬甸自有能源的消費以及電力普及率卻是極低，且落後於區域中除尼泊爾外之各國。緬甸人均電力消費僅 100 KWh/每年，而平均電力普及率僅 26%，在部分省區的鄉村普及率更遠低於平均值。(例如 Ayearwaddy 地區平均電力普及率僅 9%遠低於仰光的平均 63%)。

有鑑於緬甸鄉村電力普及率偏低，如何開發能源潛力、改善輸配電效率與擴大再生能源的使用成為國際機構或雙邊捐款國與緬甸合作的重點。此外緬甸政府也將鄉村發展與減貧(Rural Development and Poverty Alleviation)為政策重點，並依此分配相關預算由緬甸「畜牧、漁業與鄉村發展部」(Ministry of Livestock, Fisheries and Rural Development)依其權責負責。考量我國在太陽能光電技術完整且具產業鏈之優勢，並回應「畜牧、漁業與鄉村發展部」向我政府提出協助其發展鄉村照明之需求，爰本會規劃本任務。擬先藉由初步需求的界定、資料的蒐集與實地查勘的方式探究以太陽能光電技術應用於解決緬國鄉村照明之可行作法，並希望以可永續經營的模式為基準，做為未來與緬甸政府雙邊合作之架構。

二、任務目的

本次計畫界定任務依照本會計畫循環階段任務要求，重點在於問題分析、利害關係人(stakeholders)訪談、需求分析、目標分析與替代方案分析等工作，並達到以下之目的：

- (一) 蒐集緬甸再生能源發展與鄉村照明發展的相關政策、策略或規範；
- (二) 利害關係人訪談並確認需求之優先性；
- (三) 了解緬甸政府相關責任單位之功能與組織分工；
- (四) 介紹與展現我國太陽光電技術之成功案例以及相關經驗；

- (五)實地查勘潛在計畫場址：包括於 Ayeyarwady、Yangon、Bago、Mandalay、Sagaing 各省區之計畫場址。
- (六)蒐集基本資訊：氣候條件、負載需求調查、電器(照明)使用習性調查、現階段燈具與未來數量需求調查、現階段與未來環境電力設置情況調查、當地的建築物(充電屋)設計與規範調查；PV 模組、蓄電池與充電設備等位置調查；當地平均支付在照明的費用調查；瞭解市售電價情況；最後並瞭解當地對於機電維護的能力。
- (七)整合技術、成本與現地因素，並就我國太陽光電優勢協助，提出進行緬甸政府指定點之鄉村電力(照明)計畫的可行方案

三、任務成員

本次任務成員名單、職稱及專長包括如下：

- (一)陳崇憲：經濟部能源局能源技術組再生能源科科長，專長為再生能源政策。
- (二)蔡知達：財團法人工業技術研究院綠能與環境研究所太陽光電技術組系統應用研究室工程師，專長為太陽光電技術。
- (三)蘇怡仲：本會投融資處計畫經理，並為本計畫主辦人。
- 本次任務由本會駐緬甸辦事處黎燮培主任全程陪同。

貳、過程

一、 現地查勘

本次在緬甸鄉村發展部協助下共計實地查勘：該部目前執行之太陽能鄉村電力計畫場址共 7 處、現有鄉村照明收費營運模式¹4 處、以及如生質能源照明計畫 1 處。(任務行程詳附件一)。

有關本次查勘發現，依據計畫的類型分別撰述如下(另請參考附件二現勘彙整表與專家報告)：

- (一)以政府預算支應之獨立式太陽能照明系統計畫-Solar Home System /Solar Kits

¹本處所稱之收費營運模式指照明電力服務會收費而非免費提供，但收費營運模式亦可能劃分為商業營運模式或公益/村莊共有模式。

為緬甸政府以預算進行太陽能鄉村照明相關計畫，以查勘點觀察，2013 年的做法傾向採購 Solar Home System 進行發放家戶使用為主，2014 年則調整授權省區可以決策採購 Solar Kit，並且希望降低每組成本以使受惠家戶數增加。²

獨立式 Solar Home System 以家戶為單位進行發放，進行計畫的村莊中大約有 70%~80% 的家戶可受惠。一個基本單位的 Solar Home System 大致包括的規格為：3 個 3W (或 5W)LED 燈，12V/65AH 的鉛酸蓄電池，80W 或 2 片 50W 的太陽光電模組，1 個 12V/10A 的充放電控制器、3 個單切開關。平均而言一組 Solar Home System 的成本約在 20 萬緬幣(約 200 美元)。此基本組可提供家戶基本照明(含神明廳、起居室與房間或門口照明)，若經濟較好之家庭則會自行購置電流轉換器(DC/AC Inverter)用於使用電視、DVD 或從事小規模經濟活動(例如課後補習班)。由於成本以家戶數計每戶達 200 美元之多，囿於預算，可推測受惠的村莊數也有限。此外依據稍後拜會鄉村發展部獲得的確認，2013 年已在 200 個村莊推動此計畫，2014 則預計增加為 300 個村莊。

至於刻正開標採購之 Solar Kit，以 Sagaing 省區為例，該省區負責本案主管表示，在規格方面，中央已制定大致方向以及預算上限，但細節則授權地方政府依實際需求修正，因此該省區今年的目標將採購 77 美元左右的 Solar Kit，使該省區可受惠家戶增加到 7,000 戶。Sagaing 省政府開出的標案，基本規格為 1 個 20W 的模組、3 個 3W LED 充電式手電筒、1 個 PV 充放電控制器(無內建鋰電池)，廠商依照其提出的方案有可能優於此規格(例如在同樣每組預算範圍內可提供內含鋰電之充放控制器等)。

以家戶為單位的獨立型太陽能系統不論是 Solar Home System 或 Solar Kit，除了造價高外，在計畫開始後之維修/維護上將由民眾自行負責或付費請原廠維護，廠商保固條件在 1 年左右但系統品質與壽

²此次查勘的 Solar Home System 點包括伊洛瓦底/Ko Ling Dong Se 鄉 1 個村莊、仰光省/Htan Ta Bin 縣/Aye Mid 鄉 1 個村莊、曼德勒省/Kyauksel、Sagaing/Butalin 鄉 1 個村莊。詳情另請詳附件二 查勘點彙整表。Sagaing/Butalin 鄉於 2014 年則轉為採購 Solar Kit 為主，目前有三家本地廠商競標目前尚待決標中。

命則未有規範要求，在驗證上造成困難。(另請詳本報告第參部分之探討)

(二)以政府預算支應之太陽能供電微網計畫

查勘點為 Sagaing 省 Myinmu 縣之其中一處村莊，採取以建立太陽能直流供電微網的概念來設計，以約每 5 戶為一個單元來建構太陽能直流供電微網。此村莊共有 220 戶，因此總共需 46 單元的太陽能直流供電微網，其一個單元設計上採用 2 片的 100Wp PV 模組共 200Wp, 150AH 鉛酸蓄電池。因此總 PV 容量為 9.2kWp、46 個 150AH 鉛酸蓄電池，另含 43 個電線桿以進行輸電。此種方式可以供給家戶 3~5W 的 LED 燈(平均每戶 3 盞，共 639 盞)，僅供照明使用；此外亦供給路燈照明(共 43 盞)、村中廟寺照明(共 43 盞)、村莊衛生站照明(共 5 盞)。本計畫總成本約為 2,000 萬緬幣(約 2 萬美元)，並於 2013 年 2 月完工供電。

(三)以捐贈資金設置之集中式太陽能充電站

集中式太陽能充電站見於仰光省 KungYangon 縣的 Ate Myan Taya 風災重建村。此村為 2008 年 Nargi 風災後的重建村，至 2012 年始建置完成，目前共有 431 戶。

重建村照明用電採取太陽能集中充電站之模式，每家戶配有 2 個 3W 的 LED 燈、1 個 12V/7AH 的鉛酸蓄電池，並於村中公有場所設置集中式太陽能充電站，該太陽能充電站由 20 片 100Wp 多晶矽模組所組成的 2kWp 系統，PV 充電器共有 124 個。居民於蓄電池沒電時，白天拿去太陽能充電站來充電，晚上再拿寫有自己名字的蓄電池回家使用，非電池交換站的概念；每次充電費用為 100 元緬幣，而此價格應係象徵性收費意義。每次充電回家倘每天使用 3-4 小時照明，則可使用 2-3 天。

依據現場了解，此設計以 LED 燈直接接上蓄電池，但沒有透過放電控制器來保護蓄電池以避免蓄電池被過放電情形發生，故蓄電池使用壽命會受到重大影響；截至目前超過一半蓄電池已損壞，且多數蓄電池也因又不斷的過充電而導致膨脹現象，惟也不排除是 PV

充電器與蓄電池匹配設計原先就有問題。當地居民反映，此蓄電池的規格似為特製，蓄電池損壞後，居民根本無法自行市面購買現有產品來更換，顯示過於特殊零件規格，將導致後續維修或替換都大有困難。該地居民已洽原有設置廠商 System Engineering 協助，但未獲回應。

此外，由於集中充電站僅能供應 LED 燈照明，因此查訪的家戶若有經營理髮店、裁縫店等營業需求則須自行加裝有 1 片 130Wp 的 PV 模組、12V/150AH 鉛酸蓄電池、1 台 1,000 VA 的電流交換器 Inverter 以供家中電器或晚上進行裁縫工作時使用。

(四)村莊共有營運-集中式柴油發電供電&生質沼氣發電

1.集中式柴油發電供電 2 處(企業公益提供)

勃固省/Kyungon 縣的 2 個村莊，由緬甸大企業 KM 公司以公益性質提供集中式柴油發電供電的服務³。KM 公司負責初期投資進行包括 15kVA 柴油發電機組的提供與安裝、電力配線、交流 LED 燈具提供、照明燈具安裝，以及公用設施照明(含路燈、村莊僧侶廟，不另收費)；電線桿則由村民自行架設。包括目前共有 88 戶付費使用電力。此外 KM 公司也進行燈具之免費更換以及負擔駐點維修人力費用。

可固定供電時間為晚上 6 點到 10 點(4 小時)，收費採月結，計費標準為：標準 2 個 LED 燈每月 1,500 元緬幣(1.5 美元)，有 1 台電視機再加每月 4000 元緬幣(4 美元)。

目前兩村落約有 7-8 成家戶參與此付費使用電力的模式。KM 公司於計畫點村莊成立電力營運委員會(設有 1 位主席、1 位監事、2 位成員)來統籌管理柴油發電供電站，並按月向使用家戶收取電費。委員會收取電費營收扣除營運成本(如買柴油費用)後的餘款，將繳回 KM 公司以攤還期初投資成本，若攤提完畢則該供電站設備則將移交給村落所有⁴。以考察的第二個村莊為例，自 80 戶使用者所收之月淨

³ KM 公司在勃固省 Kyungon 縣有推行類似營運者共計有 14 個村落，且於每一個村莊都會各設 1 個電力營運委員會以營運管理。

⁴ KM 公司與村莊或村莊委員會之間並無正式合約關係，僅係約定以此方式運作。

利(扣除燃料成本)每月約為 1.4 萬元緬幣結餘可進行攤還。以此模式約需攤還 20 年始能還畢。

對於 KM 公司此服務，居民普遍認為此模式滿足基本照明需求或能使用電視機並表示滿意，然也表示期望能延長使用時間或與再擴充電力給其他電器使用(如燙衣服的熨斗、冰箱)，並表示願付費使用擴充的電力。

2. 生質沼氣發電

曼德勒省 Ka-tae 縣的一處村莊所使用的是生質(沼氣)發電技術。該發電系統的設計規劃技術，來自該省一所大學教授所指導(該國科技部 Ministry of Science and Technology 計畫)，參與計畫之村民(共 150 戶)自行籌資⁵、且由村民購買設備與出力安裝建設沼氣發電供電站，運維期的供電站則村民所成立的電力管理委員會負責營運管理，並由用電村民付費給電力委員會使用。沼氣發電的原料為村民飼養牛的牛糞，目前無原料短缺之虞。(設備圖示請見附錄三)

沼氣發電透過容量約為 24.6kVA (33 馬力)的發電機供電給 150 家戶使用，每戶基本上每日可使用 1 個 20W 交流日光燈 4 小時(晚上 6:30 到 9:30 點;早上 5 點到 6 點)。收費標準為：1 個 20W 交流日光燈每月 500 元緬幣(0.5 美元)，有 1 台電視機再加每月 3,000 元緬幣(3 美元)。

此系統自 2005 年 4 月開始運轉，該系統運行至今約 9 年，平均每年維護成本約 10 萬緬幣。委員會將收取電費扣除維運成本後所餘作為基金(9 年來已累積 400 萬餘緬幣)，作為未來申請市電設置的村莊自備款使用。

(五)私人商業營運-集中式柴油發電供電

緬甸某些鄉村存有私人經營的發電供電服務，其方式是選擇成本較具效益的柴油發電機。其模式有進行集中發電並由電線供電，或為簡易型由柴油發電機進行蓄電池充電，由民眾自行攜帶蓄電池至充電站充電。

⁵ 此 150 戶原先各出資 20000 緬幣(20 美元)，總設備成本約 3250 美元(村民自有人力不包括)。

本次查勘點伊洛瓦底/Kyaungon 縣 Sa Phe Su 鄉兩處即是以前述第一種模式經營的私人電力服務，其集中柴油發電供電站使用 20kW 柴油發電機以提供村莊中 50 戶有使用該交流電力，用途以照明為主（每戶 20W 交流日光燈兩組）。包括每一戶的燈具材料、施工安裝與配線的拉線、維護等，皆由此私營集中供電站公司提供配套服務。每日供電時間為固定晚上 6 點到 10 點(4 小時)，每戶家用負載皆為 2 組 20W 的交流日光燈，收費模式為一天 300 緬幣(0.3 美元)，每 5 天收一次電費，沒有設立計費電表，依此推估每戶每月付出的電費約為 9 美元(第二查勘點的收費則更為低廉約為每月每戶 5.5 美元)。另外屬於不收費的服務包括神明燈(148 盞)、路燈與僧侶廟用燈都包括在內。

即便村莊中有私人供電服務，250 戶數中仍僅約 1/4 的家庭使用此電力服務。村民表示因村莊經濟活動以務農為主收入不穩定，多數家戶無法負擔固定之支出，若有電力需求會將蓄電池拿到鄰近村莊的柴油發電機充電站進行充電，每次充飽 65AH 蓄電池付費 400 元緬幣(約 0.4 美元)。

二、 緬甸太陽能設備市場查訪

本次行程另安排至仰光等地市集進行太陽能系統相關設備之市場詢價，以了解緬甸當地太陽光電模組、鉛酸蓄電池、太陽能充放電控制器、電流轉換器、LED 燈具與電線、開關切換器市場價格與品質(市場訪價結果如附件四)。訪查結果發現，太陽能系統相關產品在主要城市如仰光等取得並不困難，品質狀況則較難判斷；此外也發現市面上也相當容易購得 LED 燈具，當地使用極為普遍。

三、 相關部門意見

本任務團一行於 2 月 19 日下午拜會緬甸「畜牧、漁業與鄉村發展部」並由該部鄉村發展司(Department of Rural Development)副總工程師 U Kant Zaw 主持會議。U 副總工程師表達緬方看法如下：

- (一)緬甸鄉村發展部鄉村發展司在我們所造訪的伊洛瓦底等各省區推行相關的鄉村照明計畫已執行年餘，然其中許多計畫點包括他本人未必有時間與精力親自查勘，因此對於我方技術人員可以親訪各點進行了解，亟盼我們對各點的效果或優缺點提出建議，可作為他們施政參考。
- (二)鄉村電力與照明為緬甸政府發展重點。若為與電網架設相關計畫(grid extension)非該部範疇，而是由能源部與電力部主責。惟若如以 off-grid 模式進行家戶照明以及灌溉用水，則屬於該部負責項目，由該部預算支應，在技術上則與工業部、科技部共同合作。目前該部對鄉村發展重點以提供基礎照明(lighting)為主。
- (三)緬甸政府目前是以預算支持如本任務團此行所查勘之家戶獨立型 solar home system 計畫，在 2013 年有 200 村受惠、2014 年有 300 村、2015 年則預計有 1,000 村。以預算進行家戶獨立型太陽能照明設備的模式，一來預算有限，二來以援贈模式民眾反而不重視或不加以愛惜，其三不符合使用服務者付費的原則，因此該部也對於我方所提將研究具回收機制的鄉村照明表示甚有興趣。
- (四)倘經過分析，具財務回收性的鄉村照明計畫模式是可行的，則該部與本會之合作模式可透過融資工具來進行。基於該部目前已有透過 village committee 作為轉融資管道之模式來協助村莊進行之市電計畫，渠認為未來鄉村照明計畫融資亦可比照此模式進行。
- (五)該部也深盼技術知識的轉移，倘我方研議出初步可行的經營模式照明計畫，期盼我方可進行 1-2 兩處的試驗計畫(pilot project)，以實際進行付費照明的經營並從中進行經驗累積或傳達相關知識，若成功則未來可搭配我方的優惠貸款資金進行擴充與複製。
- (六)其他合作需求：一般金融機構對於私人經營者需要取得貸款購買柴油發電設備的借貸較為熟悉，但普遍對於 PV 系統之技術較為不熟悉。
- (七)提及緬甸與亞洲開發銀行及世界銀行合作之研究計畫刻正進行整體電力的規畫(electrification plan)，該規劃將包括市電與離網(off grid)電力，結果將作為該國政府未來政策推行或是引進私部門投資的藍圖(road map)。該份報告將於 2014 年 7 月完成，咸信亦可作為與我方

合作計畫的重要參考。而世銀在推動合作計畫時著重於考量最小成本技術(least cost technology)與永續經營(sustainability)兩項重要因子，該部也希望將前述考量落實於與其他國家的合作計畫。

參、心得與建議

一、心得

有關於緬甸鄉村照明的現況，可自以下面向進行總結：

(一)供給面：

1. 緬甸現有鄉村照明計畫傾向獨立型的 Solar Home System，以政府預算直接贈與家戶為主，平均每戶成本約需 200 美元且無具備付費/回收的機制。
2. 部分地區獨立型太陽能計畫與市電規劃不一致⁶。
3. 在私人/企業公益提供經營的供電站多優先採用最具成本效益的柴油發電供電方式。提供之電力服務收費不貴，商業營業模式經營者以每日現時供電 3-4 小時，每家戶每月收費 5-9 美元為市場價格。
4. 政府已透過跨部會的機制例如與科技部及工業部合作尋找替代能源電力的模式，並開始小規模試驗。
5. 緬甸市面不難取得太陽能系統與 LED 燈泡等產品；鄉村居民可輕易到該省或該縣主要城市中找到替換商品。

(二)需求面：

1. 鄉村家戶的基本照明需求是約 2-3 個燈管(或燈泡)。
2. 稍具經濟能力的家戶或有經濟活動需求的家戶(例如補習班、家庭理髮與裁縫等)有擴充電力進行經濟活動的需求，或是升級使用耗電力更高之電器(如電視機、影片播放器、熨斗等需求)。
3. 即便在以私人柴油電力供電站經營可涵蓋的區域，甚或以公益提供極為便宜的柴油電力村莊，每月僅收取 5-9 美元的收費機制下，仍有一半以上的家戶(甚或多達 3/4)無能力支付固定的月費以

⁶仰光省/Htan Ta Bin 縣/Aye Mid 鄉 1 個村莊 2013 年甫完成 Solar Home System，但 2014 年已見市電規劃。

享受電力服務。

4. 除家戶照明以外，仍需考慮村莊之公共設施照明需求照明包括：路燈、僧侶廟、衛生站。

(三)技術與品質：(詳見專家報告)

就目前所查勘的已進行太陽能照明計畫之，我能源與太陽光電技術專家發現以下問題可提供予緬甸政府參考；

1. 驗證問題：不論就計畫現址所見或市場多數產品，目前有關太陽能系統之 PV 模組、充電放控制、電流轉換器 r、LED 燈等設備元件，大部份都無相關安規的標示，將會影響到系統品質與運轉壽命等問題。而緬甸政府是否已有/或即將制定正式的規範來規定之，宜進一步了解。
2. 安全問題：獨立型 PV 系統的電力配線相當簡易，無適當的接線絕緣措施，容易發生有電弧、漏電與人員觸電等問題。此部分仍須加強改善人民對於用電的安全的知識與安裝廠商的施工品質。
3. 維修人力問題
由於太陽能系統之營運效率攸關計畫的產出，因此需要考慮附帶之維修問題，例如以充電站模式經營之風災重建村，由於無後續維修替換能力，計畫將在蓄電池壞掉後無法繼續。因此，完備之維修人力與零件供應，亦應為未來更完善計畫模式的一部分。

(四)營運/機構面：

1. 村落中有集中聚會的場所，村莊以共有模式並自組委員會經營發電站，在收取費用、基本維護管理與基金管理上尚稱有效，故鄉村具共有營運的可能。
2. 私人營運具可能性，惟本次任務團查訪所見之廠商均以柴油發電為主。
3. 鄉村發展部於 Region(省)-District(縣)-Township(鄉)都設有分點且有人力進駐，具就近協調計畫的能力。

(五)資金面：

1. 可進一步評估政府資金透過轉融資 village committee 來 channel

之可行性。

2. 依隨行官員表示，鄉村發展部有透過開發銀行進行農業微額貸款經驗，並曾派員前往印度等地見習作法。
3. 金融機構普遍對於太陽能產品不熟悉也無能力進行核貸。
4. 依據國際金融公司(IFC)報告⁷，緬甸國營開發銀行(MADB)雖相對擁有較多分支點(205 個分行)，但該行透明度不高，數據難以取得，故無法進行深度分析。本團此行對於潛在合作銀行能力尚未能做出評估意見。

(六)鄉村地理環境：

1. 本次任務團所查勘之省份鄉村多地勢平坦，村莊家戶集中(各家戶相距 2-30 公尺)且沿要幹道兩側散布，惟村落與村落間距離遙遠。
2. 村莊道路多為泥土，太陽能板易覆蓋塵土，有必要教育強化清潔與維護太陽能板之觀念。
3. 由於該等區域基本上無重大天災，因此簡易型電桿即可因應所需，施工程度也不致太複雜。
4. 村莊消防問題時有所聞，村民需自備簡易消防工具以備用。

有關緬甸鄉村照明現況之問題分析另請詳附件五：問題樹分析。

二、建議

建議未來可循以下方向研議：

- (一) 委請技術專家研擬適合緬甸鄉村照明之太陽能照明系統模式，該模式應綜合考慮現有計畫之優缺點與我方所能提出的改善空間，令此模式一併考慮目標使用者(村莊居民)現有的負擔能力、收費方式、營運方式、財務與經濟效益，可能問題風險與解決方式等，以求能導出最合適之設計提供緬甸政府參考。因本案有其時間表，將速依據專家之設計向緬方提出我方規劃案(proposal)。

⁷ Microfinance in Myanmar ,Sector Assessment, IFC&CGAP Jan.2013

- (二) 依照我方的提案規劃，可向外交部爭取經費或以本會經費進行先鋒計畫，以技術協助模式導入我方設計之太陽能集中供電站計畫 (Centralized PV Power Station)1-2 處，協助發展出合理之收費模式，並同步導入供電站的機構能力及相關人員技術能力的建構與輔導。(太陽能集中供電模站概述如附件六；另詳專家報告)
- (三) 未來可考慮搭配以我國所具備之技術知識優勢，協助提供相關品質提升之訓練、維修能力提升等以導入更高之品質與維運規格與要求。
- (四) 中長期而言，我國可謀求與其技術部會建立交流管道，以建議諸如生質柴油研發製造、品質驗證體系等觀念與技術。另鑑於國際組織如亞洲開發銀行等亦在緬甸推動 Off-grid Renewable Energy Project，本會在推動我方計畫時可同步進行洽談。

綜合此行所見，緬甸目前在鄉村照明的需求明確，也符合該國政府之優先政策方向。從供給面而言，緬甸鄉村急需解決照明供給不足、及政府希望有捐贈以外之計畫模式；在需求面，則有農村收入不穩定且所得極低且無負擔能力(affordability)之問題。在市電電網計畫(Grid Extension)未能於短期內普及之時，我方提出在現有的獨立式家戶系統外另外尋求更具永續經營概念的太陽能照明系統，應可做為緬甸政府之計畫選項。