

日月光高雄廠照明設備採用高效率燈具
方案型專案計畫書

版本：6.0

製作日期：108年05月07日

申請單位	日月光半導體製造股份有限公司
引用的減量方法 和其類別範疇	TMS-II.001「工業設施採用高效率燈具」第1版 類別4—製造工業 (Manufacturing Industries)

目錄

一、方案活動之一般描述.....	3
(一) 方案名稱.....	3
(二) 方案整合管理實體和參與機構描述.....	3
(三) 方案活動描述.....	4
(四) 方案活動之技術說明.....	7
二、減量方法適用性及外加性分析描述.....	8
(一) 技術/措施與減量方法之應用.....	8
(二) 適用條件及原因.....	8
(三) 方案活動中子專案新增條件.....	10
(四) 方案活動基線情境之選擇.....	12
(五) 方案活動之外加性分析方式.....	13
(六) 減量/移除量計算公式描述.....	14
三、監測計畫：.....	17
四、方案活動期程描述.....	20
五、環境衝擊分析：.....	20
六、公眾意見描述：.....	20
附件.....	23
一、 方案相關整合管理機關（構）和參與機構之基本資料(附表).....	23
二、 引用減量方法之適用性.....	23
三、 事前推估減量之背景資訊.....	23
四、 監測計畫之背景資訊.....	24
附件 4-1、CMD 參考範例.....	24
五、 公開說明會照片與會議紀錄.....	24

日月光高雄廠照明設備採用高效率燈具方案型專案計畫書

一、方案活動之一般描述

(一) 方案名稱

名稱：日月光高雄廠照明設備採用高效率燈具

資料版次：4.1

日期：107 年 05 月 11 日

專案活動類別：類別 4—製造工業 (Manufacturing Industries)

版本與修訂紀錄：

版本	日期	修訂內容摘要
1	105.09.20	BSI_DR 版
2	105.10.13	BSI_S1 版
3	105.11.25	BSI_S2 版
3.1	105.12.27	確證版
4.0	106.10.23	註冊版
4.1	107.05.11	第一次初審後補正
5.0	108.02.27	第二次初審後補正
6.0	108.05.07	註冊版

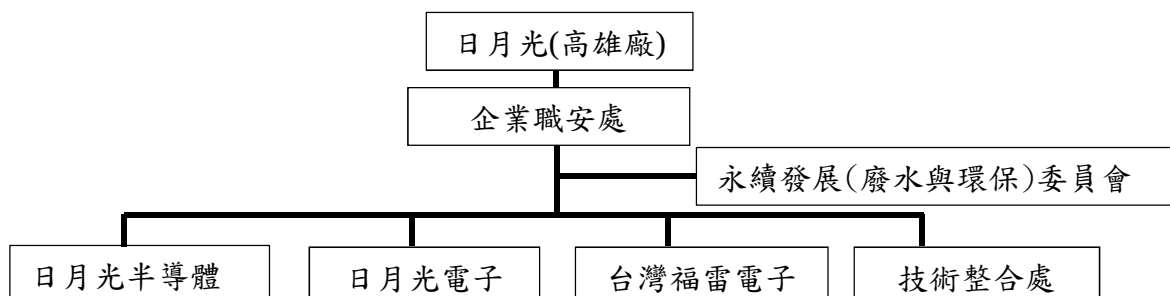
(二) 方案整合管理實體和參與機構描述

本方案由日月光半導體製造股份有限公司、日月光電子股份有限公司及台灣福雷電子股份有限公司負責規劃與執行，並擔任專案投資者。由日月光半導體製造股份有限公司為方案整合管理實體，100%支配所有子專案減量額度。

參與機構名稱(*) *CME 為方案整合管理實體	參與單位性質	角色說明
日月光半導體製造股份有限公司(*)	私人企業	➤ 方案整合者 ➤ 規劃與執行者
日月光電子股份有限公司	私人企業	➤ 方案執行者
台灣福雷電子股份有限公司	私人企業	➤ 方案執行者

日月光為全球第一大半導體製造服務公司，長期提供全球客戶最佳的服務與最先進的技術。自民國 73 年設立至今，專注於提供半導體客戶完整之封裝及測試服務，包括晶片前段測試及晶圓針測至後段之封裝、材料及成品測試的一元化服務。

日月光高雄廠(以下簡稱日月光)位於楠梓加工出口區，包括日月光半導體製造、日月光電子及台灣福雷電子等分公司所屬之廠房。



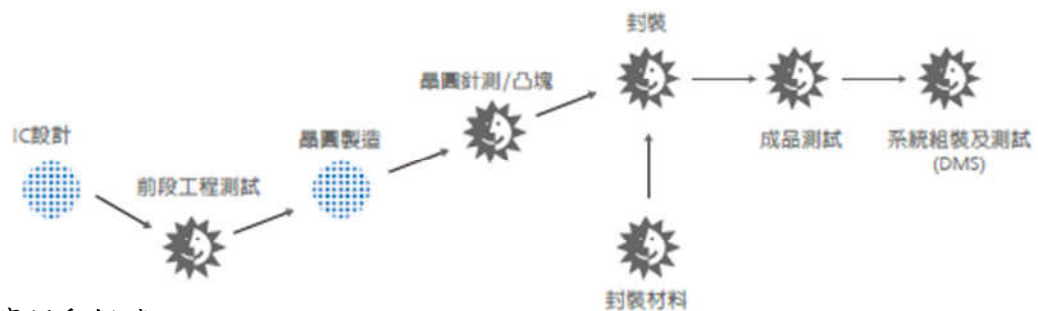
日月光以完善的產品線，提供客戶一元化(turn-key) 服務的策略。將前段測試、晶圓針測、封裝設計、基板設計與製造、封裝服務、成品測試與系統組裝整合於單一供應鏈系統中，不但協助客戶有效縮短整體製造流程時間(cycle time)，更確保產品的高良率與高可靠度：

➤ 日月光半導體：提供封裝及模組設計、IC 封裝、多晶片封裝、微型及混合型模組、

記憶體封裝服務。

➤ 日月光電子：提供前段測試、晶圓針測、成品測試服務。

➤ 台灣福雷電子：提供基板設計、製造服務。



(三) 方案活動描述

(1) 方案活動目的

考量國際間對於溫室氣體之管理趨勢，已逐漸由國家、區域層級之高階協商向下延伸，轉為透過國際產銷供應鏈之要求，擴展至企業層級，並直接影響企業的經營活動。日月光為地球公民之一份子，為因應國內外溫室氣體減量與管理趨勢，及善盡企業責任，不僅執行高層已公開揭露對溫室氣體排放減量之承諾，日月光內部長期以來並致力於節能減碳工作，期達成兼顧成本與資源效率、能源節約、環境保護的永續能源發展，提升國際綠色競爭力，為邁向低碳型經濟社會而積極努力，並減緩氣候變遷的惡化。

溫室效應是目前全球重要的環境問題，對於日月光而言，主要的溫室氣體排放來源來自於用電所致，若能有效控制用電量，將有助於減少溫室氣體排放。98 年日月光提出「10 年 10%」減量計畫，規劃 106 年產品單位產值溫室氣體排放量比 96 年再減少 10%。

對於日月光而言，主要的溫室氣體排放源來自於用電所致(約佔 95%)，若改採耗能較低 LED 燈具作為照明，將有助於降低溫室氣體排放，本節能專案自 102 年起導入 LED 燈管；日月光「永續發展(廢水與環保)委員會」亦於 103 年 4 月 3 日決議(圖 1)並要求各棟進行 T8 燈管轉換為 LED 燈管的數量統計，規劃分階段落實更換。



廢水與環保委員會 Bi-Weekly Meeting Minutes & Action Follow Up

No.	Issue Date	Action Item	Initiator	Dept-Responsor	Due Date	Remark	
1. AR							
1	2014/4/3	請各廠區進行 T8燈管轉換 LED燈管的數量統計與更換!!進行廠區的節電計劃。	GM Raymond Lo	JeffreyYJ Tsai & 各廠區安全官	2014/5/31	會議報告	初估2萬支!

圖 1、日月光「永續發展(廢水與環保)委員會」會議記錄

(2) 方案執行架構

為確保專案執行，成立專屬管理團隊，該團隊組織架構與任務說明如圖 2；秉持 ISO 9001、ISO 14000、ISO 50001 及 ISO 14064 執行經驗，協同「企業職安處」、「技術整合處」及日月光各棟別廠務人員，有效管理本方案所屬子專案及其監測計畫之執行。

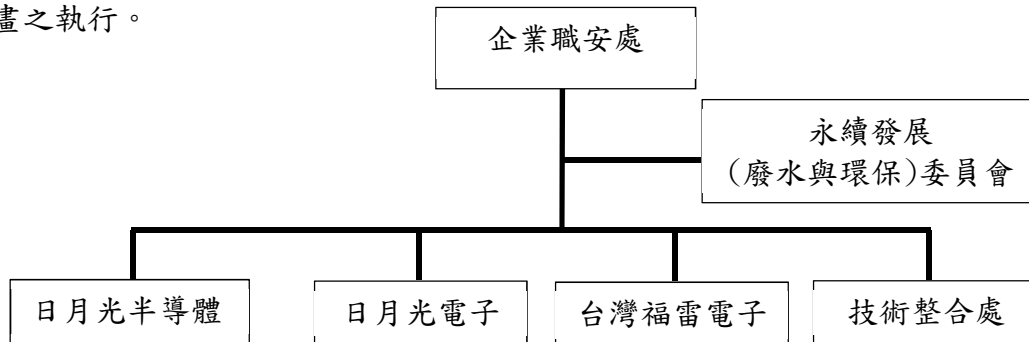


圖 2、日月光照明設備採用高效率燈具團隊

(A). 企業職安處：

- 管理團隊工作執行、進度掌控及分工，團隊分工(包括資料彙整，並將相關紀錄妥善保存)與內/外部溝通。
- 負責子專案新增及管理，避免重複新增子專案，確保每個子專案之執行者瞭解且同意其專案活動囊括於該方案下之規定。
- 子專案計畫書籌備、專案新增及管理、計畫書撰寫及申請相關事宜。
- 確保監測管理團隊適當監測/檢查的培訓與相關工作分配。

(B). 技術整合處：

- 協助統整、規畫並掌況專案執行時程。
- 協助推動各棟別之照明改善並掌握工程進度。
- 協助統整電腦記錄、檔案資料和使用之相關文件或計算程式。
- 協助進行溫室氣體減量專案(監測等)相關訓練及技術諮詢服務

(C). 日月光之廠區：

- 規畫範圍執行燈具修改及燈管更換。
- 確保子專案範圍內照明正常運作並紀錄相關數據繪製「照明施工圖」圖面紀錄燈具數量、規格並標示子專案範圍。
- 抵換專案相關資料保存，主要以電子檔案儲存為主，備份於MIS系統中，其所有的數據將被保存至少在專案計入期結束後2年(即保存12年)。
- 彙編和檢核監測報告，並依廠內用電比較表交叉檢查監測數據。
- 負責定期測量以及進行量測儀器之校驗檢測、檢查與確認數據。
- 確保監測儀表的校正程序及專案活動中所規範的校正頻率，進行在專案活動中監測儀器的校驗。
- 於計入期間，依點燈數量/時數及每季監測報告統計每年減少排放量。

(D).永續發展(廢水與環保)委員會：

- 定期召開節能/節水會議，各子專案節能量及溫室氣體減量進行稽核。

(3)資金來源

本專案執行所運用之燈具購置、施工及維護操作費用等，全數由日月光自行負擔，未向任何銀行進行融資貸款，亦**無接受任何政府計畫之資金援助**。

(4)永續發展之貢獻

日月光體認到氣候的極端變化將導致能資源和水資源的短缺，碳管理策略以達成減少產品碳足跡為目標，以降低產品生命週期中的各項環境衝擊，為有效管理溫室氣體的排放，達成減量目標，對內，我們積極開發綠色產品並執行了各項節能行動，減少間接溫室氣體的排放；對外，協助供應商導入溫室氣體管理模式，提供客戶及重要利害關係人透明化的排放數據資訊，協助產業鏈邁向低碳經濟的目標。

日月光的碳管理，不管是在因應碳議題下所衍生的管理需求，或是積極性的創造「低碳產品」，我們將持續與全球發展趨勢接軌。

- 自96年起全面執行「溫室氣體自願改善方案」，針對廠內廠務設備進行效率提升與能源回收並於97年導入溫室氣體盤查專案。
- 自97年逐步導入「ISO 14064」建置溫室氣體盤查基礎資訊、「ISO 14040」

生命週期評估(Life Cycle Assessment, LCA)系統、「PAS 2050」產品碳足跡盤查標準，每年執行查證取得第三者查證聲明書。

- 自 97 年導入「綠色建築」設計理念，新建與既有廠房皆推動綠建築設計並申請認證；目前既有廠房 K3, K4, K5, K7, K11, K15, K16 已取得「台灣綠建築 EEWB」標章；新建廠 K12 已取得「台灣綠建築 EEWB」最高等級鑽石級與「美國綠建築 LEED」最高等級白金級標章。
- 102 年高雄廠全數取得「ISO 50001」能源管理系統認證，透過系統的建立，提升能源使用效率與節能量。
- 103 至 105 年連續 3 年，響應政府「黃金十年國家願景—永續環境」施政主軸：綠能減碳；支持推廣再生能源發展綠經濟，認購綠電總量達 970 萬度。

(四)方案活動之技術說明

(1)方案活動地點

本方案規劃執行所涵蓋的地理範圍(即子專案將執行之區域)位於楠梓加工出口區日月光廠區，詳細位置請如圖 3 所示。



圖 3、日月光(楠梓加工出口區)廠區位置圖

(2) 子專案採用之技術或措施

日月光所屬各廠區，以高效率 LED 燈具取代既有燈具，降低燈具電功率，專案實施後可降低照明用電及其溫室氣體排放量。

目前減量技術使用之 LED 燈具需符合日月光採購需求，各廠區高效率燈具採購規格與安全規範要求彙整如表 1；預計日月光廠內的採購系統規劃將逐步修改，設定燈具採購僅限使用 LED 等高效率節能燈具。

表 1、日月光燈具規格：

類別	專案實施前	專案實施後
	既有-燈管規格	高效率-燈管規格
燈具功率	● T8：(2 尺) $\leq 20W$ ● T8：(4 尺) $\leq 40W$ ● T5：(2 尺) $\leq 14W$ ● T5：(4 尺) $\leq 22W$	● 平板型 LED 燈具(2 尺) $\leq 25W$ ● LED 燈管(2 尺) $\leq 11W$ ● LED 燈管(4 尺) $\leq 22W$
功率因素		$\geq 95\%$
總發光效率		$\geq 100 \text{ Lm/w}$
演色性		$\geq 80\%$
光衰保證		6,000hrs < 6% , LM80 認證
安全規範		CNS 15436/15437/15438 或 CE 或 FCC

二、減量方法適用性及外加性分析描述

(一) 技術/措施與減量方法之應用

本方案為以 LED 燈管取代既有燈管，以降低溫室氣體排放量。參採行政院環境保護署規範，本專案適用小規模減量方法，應用之減量方法為：TMS-II.001「工業設施採用高效率燈具」第 1 版。

本方法學亦參考下列最新版本工具與係數：

(1) CDM 外加性論證與評估工具

(Tool for the demonstration and assessment of additionality)

(2) 我國經濟部能源局公告之最新溫室氣體電力排放係數。

(二) 適用條件及原因

該方法學適用於既有照明設備之汰舊換新專案活動，依 CDM 基線方法所列「現有實際或歷史的溫室氣體排放量」計算基線排放量，故以「繼續使用既有燈管」做為基線情境。本專案適用減量方法 TMS-II.001「工業設施採用高效率燈具」—第 1 版，適用性之認定及說明如下表所示。

項目	減量方法適用條件	原因說明
1	工廠等工業設施中，以高效率燈具 ¹ (或燈具元件)取代既有燈具(或燈具元件)之情況，而新設或移動式燈具不在此列。	➢ 子專案活動內容以高效率 LED 燈具取代既有燈具(包括更換燈管、既有安定器移除及燈具內部配線調整)。 ➢ 如改善前專案活動之照明燈座仍可使用，則繼續使用。 ➢ 專案範圍內燈具皆為固定式燈具。

¹ 專案實施後燈具之額定發光效率(單位耗電量之光通量)需高於既有燈具。

2	專案實施後，燈具照度及能源效率不得低於政府公告標準 ² ，且應確保專案燈具之照度需介於專案實施前之 90%~150% 之間。	➢ 照明改善須符合 CNS 12112 工廠照度規範標準。 ➢ 改善前與後燈具之照度於現場模擬(於四周無其它照明影響)量測。 ➢ 新增之子專案需依標準量測方法，實際量測改善前與改善後照度，用以佐證專案改善後符合 CNS 12112 工廠照度規範標準以及專案改善前/後照度介於 90%~150%。
3	若未實施專案，既有燈具仍能繼續使用。因故障或老舊，而不能繼續使用之燈具，則不適用本方法。	➢ 子專案執行計畫採階段式以高效率 LED 燈具取代既有燈具。
4	專案實施後，可以量測方式取得燈具耗能最相關之活動數據(如耗電功率或使用時間等)。	➢ 專案實施後，燈具之照度採實際量測方式取得，量測方法為燈具下方，離地 80cm 高度進行照度量測，功率則使用型錄規格值。 ➢ 專案之使用時間，依“ASEK 廠務水電氣資訊平台”廠內實際生產用電紀錄推估取得使用時間。
5	更換之高效率照明限於邊界內使用。	➢ 更換之燈具均設置於日月光(楠梓加工出口區)內之廠房。
6	專案實施後之燈具(或燈具元件)需為全新製品，不得來自其他專案活動。	➢ 本專案實施後採用全新 LED 燈具，非由其他專案活動導入。 ➢ 專案執行檢附燈管採購單(含合約)，以佐證皆採用全新 LED 燈具。 ➢ 燈具須符合日月光燈具採購規範。
7	專案實施後之燈具除基本規格標示(如型號、額定功率、流明等)外，應有明顯標識以與其他非專案之燈具做區隔 ³ 。	➢ 專案改善施工圖面標示，執行之燈具位置與其它非專案之照明設備區隔。
8	專案計入期以 10 年(固定 1 次)為上限，且應有資料佐證專案燈具維護保養狀況，針對損壞之燈具(或燈具元件)應以相同或較高規格值之燈具作汰換。	➢ 本方案非林業類型者執行期間，包含起始和結束日期以 28 年為限。專案計入期為民國 106 年至民國 133 年。 ➢ 子專案計入期為 10 年，計入期間執行並保存燈具維修保養狀況佐證資料。 ➢ 燈具汰換原則，依公司採購規範，採購相同或較高規格值之燈具作汰換。
9	單一專案之年總節能量不得超過 60 GWh _e 。	➢ 方案活動年總節能量需小於 60 GWh_e。 ➢ 總節能量由「企業職安處」統一管控，確保方案之年總節能量小於 60 GWh_e。
10	本方法不適用於再生能源供電之燈具。	➢ 子專案燈具使用之電力來源為外購電力，無獨立使用再生能源供應照明系統。

² 如經濟部標準檢驗局公告之「CNS 12112 照度標準」等。

³ 標識之方式可於燈具本體，或註記於全廠燈具配置圖。

(三) 方案活動中子專案新增條件

子專案活動加入前需先進行「初步評估」，由廠區填寫並檢附資料提供給企業職安處負責窗口，協助判斷是否符合本專案之方法學，減量方法適用條件檢核如下表。

照明減量方法適用條件檢核表			
填表日期：_____		填表人：_____	
項次	TMS-II.001 適用條件	檢附文件	檢核結果
1	工廠等工業設施中，以 高效率燈具(或燈具元件) 取代 既有燈具(或燈具元件) 之情況，新設或移動式燈具不在此列。	☐ 專案實施前燈具規格 電功率：_____W ☐ 專案實施後燈具規格 電功率：_____W ☐ 專案實施前/後照明平面配置圖	☐ 符合 ☐ 不符合，說明：_____
2	專案實施後之燈具(或燈具元件)需為全新製品 ，不得來自其他專案活動。	☐ 燈具採購紀錄 採購單號：_____支 採購數量：_____支 專案更換數量：_____支	☐ 符合 ☐ 不符合，說明：_____
3	若未實施專案，既有燈具仍能繼續使用。因 故障或老舊，而不能繼續使用之燈具 ，則不適用本方法。	☐ 燈具報廢紀錄 報廢日期：_____kg 報廢數量：_____支	☐ 符合 ☐ 不符合，說明：_____
4	專案實施後，高效率燈具需符合 CNS 12112 照度標準 ，且應確保專案燈具之 照度介於專案實施前90%~150%之間 。	☐ 專案實施前/後燈具照度檢測紀錄 改善前/後照度差異：_____	☐ 符合 ☐ 不符合，說明：_____
5	專案實施後，可以 量測方式取得燈具耗能最相關之活動數據 (如耗電功率或使用時間等)。	☐ 使用時間紀錄 (EX.ASEK 廠務水電氣資訊平台) 運轉時數：_____小時/年	☐ 符合 ☐ 不符合，說明：_____

- (1) The geographical boundary of the CPA including any time-induced boundary consistent with the geographical boundary set in the PoA.

子案增加之地理邊界需位於日月光廠區，涵蓋廠區需位於高雄楠梓加工出口區內；執行專案活動之廠區，標示其座標位置避免重覆計入。

- (2) Conditions that avoid double counting of emission reductions like unique identifications of product and end-user locations.

減量方案由「企業職安處」管理本專案團隊工作執行範疇，以避免專案重覆計算；各廠區執行之專案範圍，其燈具需標示以註記為本專案活動。

- (3) The specifications of technology/measure including the level and type of service, performance specifications including compliance with testing/certifications.

◇ 減量技術規格：

本專案為高效率燈具LED取代既有燈具，高效率燈具規格要求需遵循日月光照明採購規範。效益以改善前/後燈具型錄之功率計算；改善後實際執行量測改善區域之照度，確認燈具功能正常符合作業區域需求。

◇ 性能規範(含測試標準)：

改善後之照度要求與量測需符合CNS 12112 照度標準與日月光規範要求，不因執行專案而影響照度且改善後照度需介於改善前90%~150%。

◇ 照度計校正：

監測儀表校正登入儀器校正系統管理並定期校正且結果需為通過(pass)。

(4) Conditions to check the start date of the CPA through documentary evidence.

專案之起始日以燈具採購協議日期為依據，執行專案需附上燈具採購單或廠內請購系統(call-off)線上申請畫面作佐證並以協議生效日作計算。

(5) Conditions that ensure compliance with applicability and other requirements of single or multiple methodologies applied by CPAs

本專案為以 LED 燈具取代既有燈具，減量方法參用採行政院環境保護署規範，本專案適用小規模減量方法，應用之減量方法為：TMS-II.001「工業設施採用高效率燈具」的第 01.0 版。

(6) The conditions that ensure that the CPA meets the requirements pertaining to the demonstration of additionality as specified in.

子專案外加性之條件需滿足以下條件：

◇ 另為滿足「能源用戶訂定節約能源目標及執行計畫規定」，子專案所屬廠區於能源局年度申報節能率，其方案扣除抵換申請範疇後仍滿足要求節電 1%。

◇ 子專案應依最新公佈之抵換專案審查程序處理。

(7) The PoA-specific requirements stipulated by the CME including any conditions related to undertaking local stakeholder consultations and environmental impact analysis

利害相關者意見及環境影響分析，統一由母專案調查與分析；利害相關者意見調查，依問卷方式調查公司值班運轉人員、相關/鄰近機關人員與鄰近廠家/所在地方鄉親，了解整體專案執行之利害相關者之意見。

(8) Conditions to provide an affirmation that funding from Annex I Parties, if any, does not result in a diversion of official development assistance.

執行專案購買之燈具、材料與勞務等費用，不論以採購訂單(PO)或合約採

購均由日月光獨立支出；採購之費用依日月光半導體、日月光電子與台灣福雷電子實際使用單位進行核銷。

- (9) Where applicable, target group (e.g. domestic/commercial/industrial, rural/urban, grid-connected/off-grid) and distribution mechanisms (e.g. direct installation).

高效率燈具LED專案依各廠負責人規劃並執行階段性計畫，由「企業職安處」統籌管理高雄廠整體進度掌控及分工。

- (10) Where applicable, the conditions related to sampling requirements for the PoA in accordance with the “Standard for sampling and surveys for CDM project activities and programme of activities”.

專案執行後依日月光竣工驗收規定執行，經主管核對與簽核確認改善範疇、數量、與改善後功能驗證等；子專案燈具抽樣原則參考「*CDM_MR_Rwanda Electrogaz Compact Fluorescent Lamp (CFL) distribution project : Monitoring report*」，抽樣結果須符合 90%信賴區間；專案實施後年度抽樣數量需滿足至少 68 個樣本數；依據實際照明運轉時數區分並計算子專案(各廠區)每季實際量測數量。

- (11) Where applicable, the conditions that ensure that every CPA (in aggregate if it comprises of independent sub units) meets the small-scale or microscale threshold and remains within those thresholds throughout the crediting period of the CPA.

子專案總節能量由「企業職安處」統一管控，確保方案活動之年總節能量小於 60 GWh_e。

- (12) Where applicable, the requirements for the debundling check, in case the CPAs belongs to small-scale or microscale project categories.

子專案監測計畫需滿足母專案需求，其抽樣與調查定期執行且結果需符合要求。詳細監測內容與方法請參見本計畫第三章「監測計畫」。

(四) 方案活動基線情境之選擇

同外加性分析與說明，日月光將部分照明由既有燈管改為 LED 燈管(未申請碳抵換更換之 LED)，藉以降低溫室氣體排放。故若不執行本方案，則持續使用既有燈具(情境一)，公司無須負擔額外成本投資，為最合理且最可能發生的替代情境。

- (1)本專案可採行之替代方案：

情境一：持續使用專案實施前既有燈管

依循「TMS-II.001 工業設施採用高效率燈具」方法，以「既有燈具之持續使用」做為基線情境，持續使用既有之既有燈管及其燈具無需負擔額外成本，

為最合理與可能情境；如未來無生產T8燈管，將選擇投資成本最低之燈具為汰換。

情境二：使用 LED 燈管

LED 為近年新興之節能光源，國內尚未針對 LED 訂定統一規格標準，進行 LED 改善，需多方嘗試各種規格、品牌，選定適合廠內適用產品，且其品質、照度及色溫等需符合現場需求，且初設成本高，投資回收期長不是本方案的基線情境。

(2)決定做為基線情境之替代方案

上述所有的替代方案，均沒有與國內任何法律或規章衝突。在無法規要求下，日月光無須改用 LED 燈具。日月光將部分照明由既有燈管改為 LED 燈管，藉以降低溫室氣體排放。故若不執行本方案，則持續使用既有燈管燈具(情境一)，日月光無須負擔額外成本投資，為最合理且最可能發生的替代情境。

(五) 方案活動之外加性分析方式

依據環保署抵換專案制度小規模減量方法對外加性之規範，並參考聯合國清潔發展機制外加性論證與評估工具(Tool for the demonstration and assessment of additionality)所揭示之外加性分析方法，方案所屬子專案**須符合法規外加性**。

法規外加性說明

根據我國現行的法律與規範，無強制要求照明設備必須採用 LED 等，本方案係為日月光為進一步減少溫室氣體排放量，所自行規劃執行之減量計畫。本專案執行採購之燈具規格皆需符合「日月光採購規格」之要求。

本方案所屬子專案廠址皆為合法登記之工廠，汰換堪用之傳統燈管需紀錄並委託合格處理廠商進行處置，不再重覆利用。為確保堪用燈管全數報廢，子專案執行汰換之燈管總數量與報廢數量需相符；(a)子專案執行汰換之燈管應獨立收集或(b)損壞或老舊之燈管與專案汰換之燈管統一收集，另需調閱系統「廠務工單」記錄，扣除其故障或老舊燈管數量，以核對本專案堪用之傳統 T8 燈管報廢數量是否與執行之數量相符。執行期間所產生之廢棄燈管，廢棄數量需紀錄並委託合格之處理廠商進行處置；處理廠商需佐附合格證書證明，廠商亦需遵守日月光廢棄物管理要求。

針對「能源用戶訂定節約能源目標及執行計畫規定」，要求能源用戶於 104 至 105 年執行計畫且其平均年節電率(節電率=節電量/[實際年度總用電量+節電量])應達 1%以上；日月光於 102 已全面建立並每年通過「ISO 50001」能源管理系統認證，除能源使用效率管控外亦推動減量專案；子專案於導入評估時需確認**能源局節電率(1%)是否符合且節電專案不涵蓋專案活動範圍之效益仍可大於**

節電率 1%；未來子專案之加入應依新公佈之抵換專案審查程序處理，於計入期間專案活動皆符合政府節能減碳及節電法規之規範。

此外，本方案為既有照明設施的改造，所有改善工作皆為內部改善工程，不會衍生用水量增加、噪音、塵土等環境問題，不涉及空、水、廢、毒、噪等各類法規及相關規定。

(六) 減量/移除量計算公式描述

1. 所引用減量方法之公式描述

A. 基線情境

本減量方法係依 CDM 基線方法所列「現有實際或歷史的溫室氣體排放量」計算基線排放量，故以「既有照明設備之持續使用」做為基線情境。

B. 基線排放量之定義

使用既有照明設備所產生之溫室氣體排放量。

C. 基線用電量

若專案於數個區域執行，則需按公式 1 分別計算各區域用電量後，再行加總。

$$EC_{BL,y} = W'_{BL} \times T_{PJ} \dots\dots\dots \text{式 1}$$

$$W'_{BL} = W_{BL} \times N_{BL} \div 1,000 \dots\dots\dots \text{式 2}$$

$$T_{PJ} = \min(T_{PJ}, T_{his}) \dots\dots\dots \text{式 3}$$

參數	定義	單位
$EC_{BL,y}$	y 年之基線用電量	kWh
W'_{BL}	專案實施前之所有燈具(含安定器)功率	kW
W_{BL}	專案實施前之單一燈具(含安定器)功率	W/具
N_{BL}	專案實施前之燈具數量	具
T_{PJ}	專案實施後之燈具年使用時間(全年點燈時間)	h
T_{his}	燈具年使用時間之歷史值	h

註：1. 燈具年使用時間之歷史值(T_{his}) 為最近 3 年燈具年使用時間之平均值，如取得困難，得以最近 1 年使用時間計算。

2. 單位換算：1kW=1,000W。

D. 基線排放量

$$BE_y = EC_{BL,y} \times EF_{ELEC,y} \div 1,000 \dots\dots\dots \text{式 4}$$

參數	定義	單位
BE_y	y 年之基線排放量	tCO ₂ e
$EC_{BL,y}$	y 年之基線用電量	kWh
$EF_{ELEC,y}$	y 年之電力或電網排放係數	kgCO ₂ e/kWh tCO ₂ /MWh

註：單位換算：1t=1,000kg。

E. 專案實施後之用電量

$$EC_{PJ,y} = W'_{PJ} \times T_{PJ} \times LD_{light} \dots\dots\dots \text{式 5}$$

$$W'_{PJ} = W_{PJ} \times N_{PJ} \div 1,000 \dots\dots\dots \text{式 6}$$

$$LD_{light} = \frac{LD_{light,PJ,S}}{LD_{light,PJ}} \dots\dots\dots \text{式 7}$$

參數	定義	單位
$EC_{PJ,y}$	y 年之專案用電量	kWh
W'_{PJ}	專案實施後之所有燈具(含安定器)功率	kW
W_{PJ}	專案實施後之單一燈具(含安定器)功率	W/具
N_{PJ}	專案實施後之燈具數量	具
T_{PJ}	專案實施後之燈具年使用時間(全年點燈時間)	h
LD_{light}	燈具光衰調整因子	—
$LD_{light,PJ,S}$	專案實施後燈具之額定單位耗電可提供照度	Lux/W
$LD_{light,PJ}$	專案實施後燈具之單位耗電可提供照度	Lux/W

註：1.如無法取得專案實施後之燈具功率時，可採用設備商提供之型錄值計算。

2.於專案計畫書撰寫時，得假設專案實施後燈具尚未有燈管光衰現象發生，

$$\text{即 } LD_{light,PJ} = LD_{light,PJ,S}。$$

3. $LD_{light,PJ}$ 之照度量測位置，須依現場作業需求設定。(例，照度量測距離

為光源下方 1 公尺)

4.單位換算，1kW = 1,000W。

F. 專案實施後之排放量

$$PE_y = EC_{PJ,y} \times EF_{ELEC,y} \div 1,000 \dots\dots\dots \text{式 8}$$

參數	定義	單位
PE_y	y 年之專案排放量	tCO ₂ e
$EC_{PJ,y}$	y 年之專案用電量	kWh
$EF_{ELEC,y}$	y 年之電力或電網排放係數	kgCO ₂ e/kWh tCO ₂ /MWh

註：單位換算，1t = 1,000kg

本專案活動的溫室氣體排放減量(ER)計算公式如下：

$$ER_y = BE_y - (PE_y + LE_y) \dots\dots\dots \text{式 9}$$

參數	定義	單位
ER_y	y 年之排放減量	tCO ₂ e
BE_y	y 年之基線排放量	tCO ₂ e
PE_y	y 年之專案排放量	tCO ₂ e
LE_y	y 年之洩漏排放量	tCO ₂ e

G. 洩漏排放

本專案採用全新燈具，汰換之燈具均報廢處理，統一集中並委外合格廠商處理，透過清運記錄可確保無汰換之燈管不再利用，確保無洩漏排放量，故依減量方法「IDB-II-001 工業設施採用高效率燈具」並無洩漏產生， $LE_y = 0$ 。

2. 所引用之預設係數與參數說明

本專案於確證時，運轉時數為依據各區域營運時間實際用量之推估；電力 CO₂e 排放係數，乃依據使用政府公告值 (default value) 計算。數據和參數所採用之數值彙整詳列如下：

數據/參數：	W_{BL}
數據單位：	W/具
描述：	專案實施前(基線)燈具單位功率
使用數據來源	型錄值
數值：	依各子專案實際改善前使用之燈管型錄值
數據選擇說明或實際應用之量測方法和步驟的描述：	T8 或 T5 燈管型錄規格值
備註：	

數據/參數：	W_{PJ}
數據單位：	W/具
描述：	專案實施後之單一燈具功率
使用數據來源	型錄值
數值：	依各子專案實際改善後使用之燈管型錄值
數據選擇說明或實際應用之量測方法和步驟的描述：	LED 型錄規格值
備註：	

數據/參數：	N_{BL}
數據單位：	具
描述：	專案實施前燈具數量
使用數據來源	改善記錄
數值：	依各子專案實際執行數量統計
數據選擇說明或實際應用之量測方法和步驟的描述：	以專案區域配置圖得知現場安裝情形
備註：	

數據/參數	T_{his}
數據單位：	h
描述：	燈具年使用時間之歷史值
使用數據來源	操作記錄
數值：	依各廠棟生產用電紀錄估算
數據選擇說明或實際應用之量測方法和步驟的描述：	各樓層用電紀錄計算燈具年使用時間(最近3年之平均值時數)
備註：	

數據/參數：	$LD_{light, PJ, S}$
數據單位：	Lux/W

描述：	專案實施後燈具之額定單位耗電可提供照度
使用數據來源：	型錄值
數值：	依各子專案實際使用之燈管型錄值
數據選擇說明或實際應用之量測方法和步驟的描述：	Lux：為燈具照度 W：為燈具功率
備註：	

三、監測計畫：

(1) 監測方式

本專案將 LED 燈具納入監測範圍，由各廠區專案負責人依監測計畫表執行監測並將結果紀錄，資料保存至少 12 年。

專案實施後 LED 監測計畫表

項目	數據/參數	內容	執行單位	監測頻率	數據保存	備註
1	N_{PJ}	燈具數量	廠區負責人	每年	12 年	✓後續維修仍使用 LED ✓每年總燈管數量一致
2	T_{PJ}	燈具運轉時數	廠區負責人	每天	12 年	✓登入於「水電氣資訊平台」 ✓樓層生產用電紀錄，作為燈具使用時間監測
3	$LD_{light,PJ}$	燈具照度	廠區負責人	每季	12 年	✓需符合 CNS 12112 標準 ✓依「監測記錄表」登入
		燈具功率	廠區負責人	每季	12 年	✓依「監測記錄表」登入
4	$EF_{ELEC,y}$	電力排放係數	企業職安處	每年	12 年	✓政府公告年度電力排放係數

專案實施後應監測參數

數據/參數	N_{PJ}
數據單位	具
描述	專案實施後之燈具數量
使用數據來源	汰換紀錄
計算預估排放減量/移除量之數據數值	實際汰換數量
將被採用的量測方法和步驟之描述	操作人員每年確認專案邊界內燈具數量，於“照明配置圖”進行記錄。
QA/QC 步驟	驗收記錄或現場核對
備註	

數據/參數	T_{PJ}
數據單位	h
描述	燈具年使用時間(全年點燈時間)
使用數據來源	操作記錄
計算預估排放減量/移除量之數據數值	照明年度實際運轉時間
將被採用的量測方法和步驟之描述	1. 作人員每日登入廠區用電(含照明)於

	「水電氣資訊平台」 2. 活動範疇如年度運轉時數不同需分區並於每季監測
QA/QC 步驟	每月由該廠區主管進行檢討。
備註	1. 需扣除年度歲修 2. 休息區：需扣除休息熄燈時間

數據/參數	$LD_{light, PJ}$
數據單位	Lux/W
描述	專案實施後燈具之單位耗電可提供照度
使用數據來源	量測計算值
計算預估排放減量/移除量之數據數值	量測照度(Lux)並依燈具規格值(W)計算
將被採用的量測方法和步驟之描述	照度需符合 CNS 照度測定法(總號 5065 類號 C3069)規定
QA/QC 步驟	儀器需經校正且結果為通過(pass)
備註	

數據/參數	$EF_{ELEC, y}$
數據來源	kgCO ₂ e/ kWh
描述	電力排放係數
使用數據來源	引用能源局公告電力排放係數
QA/QC 步驟	管理部人員每年應確認電力排放係數之政府公告值是否更新
備註	

(2)數據量測

➤抽樣原則與計算：

專案燈具抽樣原則參考「*CDM_MR_Rwanda Electrogaz Compact Fluorescent Lamp (CFL) distribution project : Monitoring report*」，參見附件 4-1、CMD 參考範例，抽樣數依照子專案申請之廠區抵換範疇而訂，抽樣結果須符合 90%信賴區間；專案實施後之廠區每季抽樣數量加總，須滿足年度總抽樣 68 個樣本數。

$$n = \frac{t^2 \times (p \times q)}{d^2} ; n = \frac{1.645^2 \times (0.25)}{0.1^2} = 68$$

- t 值：於 90%信心水準之常態分佈，其 t = 1.645。
- p×q 值：保守估計其標準偏差為 50%，其 p×q = 0.25。
- d 值：為 10% 可接受之誤差範圍。

另參考「CDM-Annex5 Guidelines for sampling and surveys」(EB 69 Report Annex 5, Page 23—Example5)，計算燈具電功率值之平均值與標準偏差之後，驗算專案實施後之樣數目是否合理。

➤ 監測區域

專案活動範疇如年度運轉時數不同則需分區(例如：無塵室 24 小時運轉區域、休息區 16 小時運轉區域)，依比例原則計算每季監測樣本數。數據量測與記錄

依子專案燈具抽樣數目進行照度量測，量測方式為燈具下方，離地 80cm 高度(遵照 CNS-照度測定法：總號 5065 類號 C3069-6.1 規定)進行照度量測，其標準須符合 CNS 12112 工廠照度規範；子專案之監測記錄需保存至少 12 年。

專案活動之監測記錄表

LED_照度與數量監測記錄表						
廠區：		量測日期：				
量測人員：		照度計編號：				
項次	樓層	量測區域	功率(W)	照度(Lux)	數量(具)	監測結果
1						☐ 符合 ☐ 不符合_____
2						☐ 符合 ☐ 不符合_____
3						☐ 符合 ☐ 不符合_____

➤ 儀器校正管理：

照度計需依監測儀表的校正程序登入儀器校正系統，定期執行校正且其結果需為通過(pass);儀器校正紀錄保存至少 12 年。

儀器名稱	量測項目	單位	量測方法	監測頻率	紀錄保存方式
照度計	照度	Lux	實際量測	每年 1 次	電子檔
電流勾錶	功率	W	實際量測	每年 1 次	電子檔

(3)運轉時數：

因廠區照明用電無獨立電錶，照明運轉時數依日月光內部資訊平台「ASEK 廠務水電氣資訊平台 <http://10.11.104.52/WPN/>」，統計實際生產用電紀錄，依廠內 24 小時全天運轉原則，扣除年度歲修保養作為照明用電時數。特殊區域(例如：員工休息區、會議室與辦公室等)非全天開燈區域則依實際運轉時數統計。



(4)燈管報廢：

專案活動汰換之燈管統一集中並報廢，依清運記錄確保無洩漏；如清運報廢以重量量測方式可依單位燈管重量進行換算，確認實際報廢之燈管數量；報廢之燈管全數委由合格廠商處理。

四、方案活動期程描述

本方案所屬子專案採階段性施工，擬定五階段執行高效率燈具導入計畫。本方案非林業類型者執行期間，包含起始和結束日期以二十八年為限。專案計入期為民國 106 年至民國 133 年。因本案係為製造業節能減碳服務團計畫之抵換專案示範推廣之輔導廠，故依抵換辦法第九條第一款規定，得採確證之計入期起算。

表 2、日月光 LED 燈具更換歷程與計畫：

年度	階段	專案名稱	執行內容
102	第一階段	非無塵室照明導入 LED	
103	第二階段	T8 汰換 LED	✓103 年總計汰換 9,707 支。 ✓104 年總計汰換 2,107 支。
104	第三階段	T8 螢光燈管汰換 LED	舊有廠棟完成 T8 螢光燈具更換為 T8 型 LED 燈。
105~	第四階段	T5 燈管汰換為 LED	逐步汰換 T5 燈具，於 106 年取消 T5 燈管的 call-off 合約，全面改為 LED 燈進行請購。
105~	第五階段	其它燈具全面汰換 LED	各型燈具請購合約(含 High bay light, 屋頂或路燈等)全面更換為 LED 節能型燈具。

五、環境衝擊分析：**(一)方案環境衝擊分析**

本方案以 LED 燈具取代目前使用之燈具，其計畫範圍在廠區內，對周遭環境無負面影響。日月光進行 LED 照明改善專案，改造工程完成後，有助於降低溫室氣體排放，減少對於環境的衝擊。

六、公眾意見描述：

日月光為瞭解社會大眾對於本方案推行之意見，並針對公眾關心之議題提出說明與因應作法，設計「日月光半導體照明設備採用高效率燈具」方案意見調查表，內容共計有 8 個提問，依據影響的對象層面分別發送填寫。本案邊界皆位於高雄楠梓加工區內且廠房集中於園區，故專案公眾意見調查統一由母專案執行之。

(一)調查對象

因本方案為日月光廠區內照明改善，改善後直接應用及接觸對象依重要性及影響層級，可區分為第 1 級「值班運轉人員」、第 2 級「相關/鄰近機關人員」與第 3 級「鄰近工業區之廠家/鄉鎮之地方鄉親」。

(二)意見蒐集與分析

「日月光照明設備採用高效率燈具」方案意見調查表共發送 30 份、回收 30 份，回收率達 100%。分別為第 1 級「值班運轉人員」回 11 份；第 2 級「相關/鄰近機關人員」回收 13 份；與第 3 級「鄰近廠家/所在鄉鎮之地方鄉親」回收 6 份。回覆及意見彙整及如表 3 與表 4 所示。

- ✓ 第 1 級「值班運轉人員」：約半數員工知道公司推動本專案，針對此減少溫室氣體排放之行動皆表示贊同。
- ✓ 第 2 級「相關/鄰近機關人員」：不論是否清楚日月光是否執行高效率燈管汰換，對於本專案推動並減少溫室氣體排放之行動皆表示贊同。
- ✓ 第 3 級「鄰近廠家/所在鄉鎮之地方鄉親」：雖然大多數不清楚日月光執行之專案，但對執行本專案活動內容及減少溫室氣體排放、提升當地環境品質多持正向支持。

另值班運轉人員與相關/鄰近機關人員於第八項提供建議；針對其建議日月光回覆如下：針對自然採光未來新建廠房將結合綠建築納入設計考量；LED 燈具演色性確認於採購規範中已要求其演色性需 $\geq 80\%$ 。

茲分析方案意見調查對象與回覆情形，不論受調查人員類別，對於全球暖化與氣候變遷皆認同；方案實施地點位於楠梓加工出口區，由於本方案為既有照明之改善，對廠區周遭環境無負面影響。因此，本方案執行不會對於鄰近區域居民或工廠之環境與生活品質造成負面影響。

表 3 意見調查對象與回覆情形

對象類別 (問卷數)	調查時間	發送份數	回收份數	回收率
第 1 級「值班運轉人員」(11)	▪ 2016/9/05 ▪ 2016/9/19	11	11	100%
第 2 級「相關/鄰近機關人員」(13)	▪ 2016/6/19 ▪ 2016/9/02 ▪ 2016/9/23	13	13	100%
第 3 級「鄰近廠家/所在鄉鎮之地方鄉親」(6)	▪ 2016/8/23 ▪ 2016/9/23	6	6	100%
合 計		30	30	100%

表 4 「日月光半導體 K7 廠及 K11 廠照明設備採用高效率燈具」意見統計彙整表

一、請問您覺得全球暖化與氣候變遷所造成的影響？								
☒ 嚴重	28 份	93%	☒ 普通	1 份	3.3%	☒ 沒意見	1 份	3.3%
二、請問您是否知道 LED 燈具比傳統 T8 燈具減少溫室氣體的排放？								
☒ 知道	25 份	83.3%	☒ 不知道	5 份	16.7%	☐ 沒意見	0 份	0%
三、請問您是否知道日月光集團高雄廠多年來致力於推動節能減碳相關工作？								
☒ 知道	25 份	83.3%	☒ 不知道	5 份	16.7%	☐ 沒意見	0 份	0%
四、請問您是否知道日月光集團高雄廠於 年開始進行廠內 LED 燈具汰換專案？								
☒ 知道	15 份	50%	☒ 不知道	15 份	50%	☐ 沒意見	0 份	0%
五、請問您是否知道日月光集團高雄廠擬將「照明改善措施」，申請環保署抵換專案？								
☒ 知道	10 份	33.3%	☒ 不知道	20 份	66.7%	☐ 沒意見	0 份	0%
六、承上題，請問您是否贊成日月光集團高雄廠推動上述專案？								
☒ 贊成	30 份	100%	☐ 不贊成	0 份	0%	☐ 沒意見	0 份	0%
七、承上題，請問您贊成日月光集團高雄廠推動上述之專案原因為何?(可複選)								
☒ 減少溫室氣體排放	29 份	59.2%	☒ 提升當地環境品質	20 份	40.8%	☐ 沒意見	0 份	0%
八、請問您對於日月光集團高雄廠照明設備採用高效率燈具專案，是否有其他寶貴意見：								
➤ 值班運轉人員：建議引進自然採光，降低日間人工光源需求。 ➤ 相關/鄰近機關人員：提醒確認 LED 燈具演色性。								

附件

一、方案相關整合管理機關（構）和參與機構之基本資料(附表)

附表、方案整合管理機關（構）和相關參與機構之基本資料

申請單位			
單位名稱	日月光半導體製造股份有限公司		
統一編號	76027628		
單位地址	高雄市楠梓加工出口區經三路 26 號		
聯絡人	胡雅嵐	聯絡電話	07-3617131#17861
電子郵件	Annie_Hu@aseglobal.com	傳真號碼	07-3613094

整合管理機關(構)			
機關名稱			
統一編號			
機關地址			
聯絡人		聯絡電話	
電子郵件		傳真號碼	

註：方案整合管理實體與提案者相同者免填

參與機構			
機構名稱	日月光電子股份有限公司		
統一編號	70849160		
機構地址	高雄市楠梓加工出口區開發路 73 號		
聯絡人	胡雅嵐	聯絡電話	07-3617131#17861
電子郵件	Annie_Hu@aseglobal.com	傳真號碼	07-3613094

參與機構			
機構名稱	臺灣福雷電子股份有限公司		
統一編號	22100242		
機構地址	高雄市楠梓加工出口區西五街 10 號		
聯絡人	胡雅嵐	聯絡電話	07-3617131#17861
電子郵件	Annie_Hu@aseglobal.com	傳真號碼	07-3613094

二、引用減量方法之適用性

無附件。

三、事前推估減量之背景資訊

無附件。

四、監測計畫之背景資訊

附件 4-1、CMD 參考範例

CDM_MR_Rwanda Electrogaz Compact Fluorescent Lamp (CFL) distribution project :
Monitoring report (Report : p16~17)

 Monitoring report form (Version 05.0)		As per AMS-II.J, version 03, the sampling size is determined by minimum 90% confidence interval and the 10% maximum error margin; the size of the sample shall be no less than 100. Using the calculation method for a normal distribution, the sample size would be 68, which is lower than the minimum size allowed by the methodology. Hence, the minimum size of the sample is 100 for each population (or phase). At the PDD registration, and in the absence of detailed guidelines from the UNFCCC on formula to calculate sample sizes, the project participant confirmed the minimum sample size for the Lamp Failure Rate parameter using the procedures outlined in Cochran (1977)⁵ and described by Bartlett et al (2001)⁶: $n_c = \frac{(t)^2 \times (p \times q)}{(d)^2}$ Where: t = value for the standard normal distribution value, with an infinite number of readings, and for the desired confidence level. For confidence level of 90%, t = 1.645 (p x q) = estimate of variance value = 0.25, meaning standard deviation (variability) of 50% is assumed as no historical data were available. d = acceptable margin of error (precision) for proportion being estimated 10% $n_c = \frac{(1.645)^2 \times (0.25)}{(0.1)^2} = 68$
Complete this form in accordance with the Attachment "Instructions for filling out the monitoring report form" at the end of this form.		
MONITORING REPORT		
Title of the project activity	Rwanda Electrogaz Compact Fluorescent Lamp (CFL) distribution project	
UNFCCC reference number of the project activity	3404	
Version number of the monitoring report	1	
Completion date of the monitoring report	3/4/2015	
Monitoring period number and duration of this monitoring period	Second Monitoring Period: 1/08/2012 - 31/3/2014	

五、公開說明會照片與會議紀錄

(1)公開說明會照片



(2)照明節能碳抵換專案：起始會議紀錄



照明節能碳抵換專案 Meeting Minutes & Action Follow Up

DATE: 7/2 13:10~16:30 地點: K1 Lobby Meeting Room#1				ATTENDEES: BS Su、JeffreyYJ Tsai、Jenny Wu、Meko Lee、WendyYT Liu、Dena Chen、Rico Fu、EricWM Lai、TJ Huang、Chunping Chen、Arthur Hsieh、YC Hung、JosephIH Chen、成大 陳家榮教授、產基會			
Slack Item	Slack Week	Slack Date	Action Item	Dept-Responzor	Due Date	結案方式	Remark
AR							
1	W27	7/2	請顧問提供協助外部單位換裝LED燈之方法學，並分析日月光之適用性	產基會	7/8	mail 提供	
2	W27	7/2	提供協助學校更換LED燈之執行資料給顧問，以利判斷適用性	Jenny	7/8	mail 提供	
3	W27	7/2	確認照明節能碳抵換專案範疇是否包含外部單位	Jenny	7/10	mail 提供	
4	W27	7/2	請輔導顧問提供碳抵換計劃書資料蒐集工具表單及參考範本	產基會	7/8	mail 提供	
5	W27	7/2	依據ASE廠區專案執行狀況回覆碳抵換計劃書資料蒐集工具表單並預先備妥專案執行所需資料	Meko、名廠廠務照明 節能負責人	7/15	mail 提供	
6	W27	7/2	提供資料蒐集工具表單請輔導顧問確認是否符合表單需求	Wendy	7/20	mail 提供	
Meeting Minutes							
1	W27	7/2	碳抵換專案執行過程重點在於如何監測方法學上要求應監測的項目	產基會	7/2	會議說明	
2	W27	7/2	ASE可執行方案型減量專案(PCDM)：一母方案及兩個子方案(公司廠區內部照明節能以及協助外部單位裝設燈管)	產基會	7/2	會議說明	
3	W27	7/2	下一次會議時間：7/27召開第二次會議(含碳抵換方法學說明)	all	7/2	會議說明	