



第三代邊緣運算型
智能路燈管理系統
導入成果介紹及系統比較



專案: 臺中市政府觀光旅遊局112年度臺中市休閒型自行車道燈光設施優化工程

承包廠商: 耀威光電股份有限公司

採用設備:

- (1) 70W LED路燈
- (2) PowerLink智能路燈管理系統
- (3) PowerLink第三代IOT燈控器 (NB-IoT配合4G型兩種)
- (4) 通訊方式: 第一期採用NB-IoT搭配部份4G, 未來第二期計劃: NB-IoT+4G並加入PLC(電力載波)綜合方案

導入成果: (1) 因採用新一代多重混合通訊方案, 可互相補足單一通訊的不足, 使連線可靠度達100%

(2) 完成了快速而完全實用化的多段定時及調光

(3) 精確而完整的警告/故障回報感知功能

(4) 完善齊全的維修管理系統及手機派修/照相回報

(5) 納入了最新的邊緣運算架構, 使得控制器的運作更加即時快速, 並自動計算日出日落

(6) 更完善實用的內建感應器功能。

解決了第一及第二代所遭遇的連網不佳, 控制能力緩慢不穩所造成之各種問題, 發揮了強大的整合能力, 使智能路燈得以真正發揮其應用價值

➔ 更好的節能能力, 更友善的照明環境控制, 以及更加自動化高完整度的維護維修管理

基本認識

- PowerLink是由耀威光電所開發之第三代智能IOT燈光控制系統
- 同時可管理本公司之NBIOT/PLC (電力載波)/LoRa(長距離無線電)/Solar太陽能監控等所有設備管理;為目前全球唯一具有多控制器整合管理能力之智能燈光系統
- 單套系統可同時管理3000台以上的燈控器; 核心最高可擴充至20000台 ; 可同步連結多模組 ; ADV合併管理達到20萬台以上監控能力。(採用PowerLink-ADV管理模組)
- 系統採用RWD網頁界面設計;簡單易用;電腦,平板或手機瀏覽器均可使用。
- 桌面瀏覽器建議最適解析度為1920x1080或以上
- 主機作業系統為Windows Server, Nginx網頁伺服器, Mosquito MQTT Broker(傳輸通訊中介軟體)
- 採用網路防火牆及網頁入侵監測WAF防火牆管理, 政府高資安等級標準

主要功能

- 可自由增加及管理控制設備
- 採用Google地圖, 透過不同顏色的地標圖示顯示燈控器/路燈所在之位置, 目前狀態及快速點選查閱詳細資訊
- 群組管理, 一個控制器可以歸屬在多個不同群組下, 達成高度的作業彈性
- 即時單燈調光, 批次調光, 群組調光
- 軟體定時控制, 自由增加多個不同時段的定時控制設定(時間到由軟體發送控制命令=稱為軟控)
- 燈控器定時控制, 可由系統設定多達8組時間, 由系統寫入燈控器後, 由燈控器自動依時間設定自動執行(之後不需再由軟體發命令=稱為硬控)
- 對燈控器設定為軟控(手動)或硬控(自動)之工作模式切換
- 派工人員管理, 派工單建立, 派工單配發及APP派工維修作業及管理
- 各項記錄之查詢
- 各項統計之查詢
- 帳號及權限管理
- 系統參數設定



IP防水等級外殼

支援全電壓
100-277V AC

內建多頻SIM卡模組
(支援NB-IOT/4G LTE/GPRS...等)

內建傾斜偵測器
內建光感應器(選購)
內建0-10V調光界面
內建時鐘,自動與基地台校正對時
內建8段定時設定
GPS模組(選購)

NEMA標準 7腳插頭

負載最大功率500W

回傳資訊

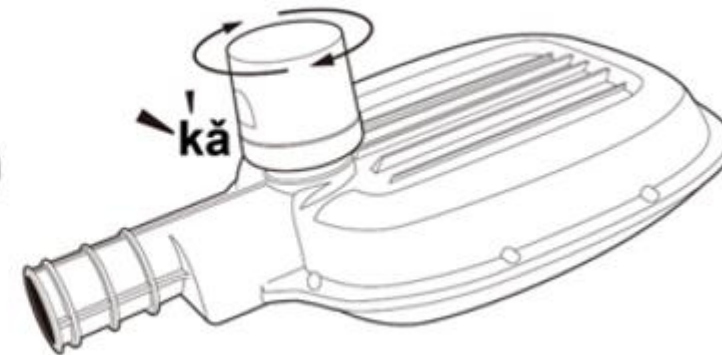
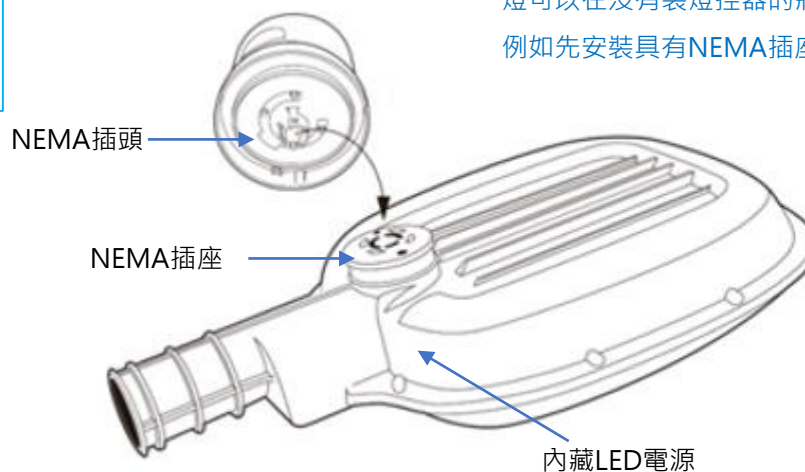
- 電壓
- 電流
- PF(功率因素)
- 即時使用功率
- 累積用電量
- 使用時數
- 目前路燈調光值
- 即時警告及錯誤碼

控制指令

- 遠程開燈
- 遠程關燈
- 遠程調光
- 設定8組定時控制
- 系統參數設定

- NEMA (National Electrical Manufacturers Association, 美國電氣標準協會, 簡稱NEMA)
- 燈控器及LED路燈所採用的是NEMA協會所製定的通用電氣插座之一 (ANSI C136.41標準), 具有7支接腳。分別提供AC通電, 接地共三腳, 調光接點二腳合計五腳, 另外二腳為保留用途。因為此插座非常適用於路燈燈控器的使用, 具有安裝簡單, 維修快速的特色, 因此成為了LED路燈安裝燈控器的常用標準。

- 如果LED路燈沒有安裝燈控器, 必須要另外裝上短路帽, 讓LED路燈可以在沒有裝燈控器的狀況下正常工作, 同時保護裸露的插座。例如先安裝具有NEMA插座的路燈, 未來再安裝燈控器。



短路帽



- 要達成LED調光控制的功能, LED路燈的驅動電源必須也是0-10V或1-10V可調光型。而且LED電源必須內藏在燈具裏。如果LED電源不是可調光型, 那麼控制器的調光功能無法使用, 只能做開燈及關燈動作。

以上是一般的認知, 但是,
燈控器並不是只有NEMA界面
第三代新的多元通訊方案, 提供了更多的通訊
方式及安裝方案。沒有NEMA界面的燈具也可以被導入

第一代 / 第二代

	主要功能	缺點
通訊方式	單一無線通訊(如Sub-1G, LoRa, NBIOT)	無線電波有干擾及環境阻隔問題 NBIOT也有訊號涵蓋問題 造成組網不佳, 連線率差, 無法分辨問題 沒有整合其它更有效通訊的能力
安裝方法	僅支援NEMA Socket	僅有具備NEMA Socket的燈具能安裝燈控器, 早期LED或傳統燈具皆無法納入燈控
燈控器功能	僅提供電力數據回傳及燈具遠程開/關及調光功能	功能不足, 燈具遠程開關或調光的速度緩慢, 無法實現燈控系統的能力
進階感測	無	欠缺完善的IOT感偵測能力 無法掌控設備的內部運作狀況且無法與維修連結
派工管理	欠缺完善的維修管理及回報流程	路燈管理系統功能打折扣, 只做為電力監控用途.
邊緣運算	無	完全依靠雲端系統作業

 第三代
 PowerLink設備特色

	主要功能	優點
通訊方式	Hybrid多重通訊方案 除支援LoRa/NBIOT/4G無線通訊外, 並同時支援有線傳輸的PLC (電力載波)	依據實地現況, 在以最經濟的選擇最佳的通訊方案
安裝方法	僅支援NEMA Socket	支援NEMA安裝於燈具, 及燈桿下安裝在電源前
燈控器功能	僅提供電力數據回傳及燈具遠程開/關及調光功能	1. 電力數據回傳 2. 信號強度回傳 3. 遠程即時燈控及調光 4. 內建可程式自動8組定時及調光設定
進階感測	無	12個以上的內部感測及計算器, 包含光感, 燈桿傾斜感知, GPS(選購), 溫度感知等進階偵測功能
派工管理	欠缺完善的維修管理及回報流程	由自動回報硬體狀況到建單/系統維修建議/自動發派/回報/維修時效分析等完整流程
邊緣運算	1. 燈控器具備內部感測器計算及自動控制能力 2. 採用PLC架構時, 由盤電盤內的邊緣運算伺服器負責設備的管理, 組網, 斷線處理等作業及與雲端主機的資訊溝通	不必完全依靠雲端系統 具備了即時反應, 快速可靠的優點.

單一通訊方案
無法建立完善的物聯網路
沒有建立起可信賴的物聯網路,
那麼所有的功能都會不可靠


 第一/第二代
 僅具備單一選擇

****注意**
 即使是花費了巨大成本全部採用了NBIOT電信服務, 但電信基地網路仍然沒有辦法保證在任何地點都能提供可靠的連線

第三代系統
 提供Hybrid混合通訊及邊緣運算能力,
 解決單一通訊方式不足, 不可靠及慢速的窘境


 BTN601
 LoRa/NBIOT/4G
 燈控器

 BTN501
 PLC+LoRa電力載波
 +LoRa雙通訊
 燈控器

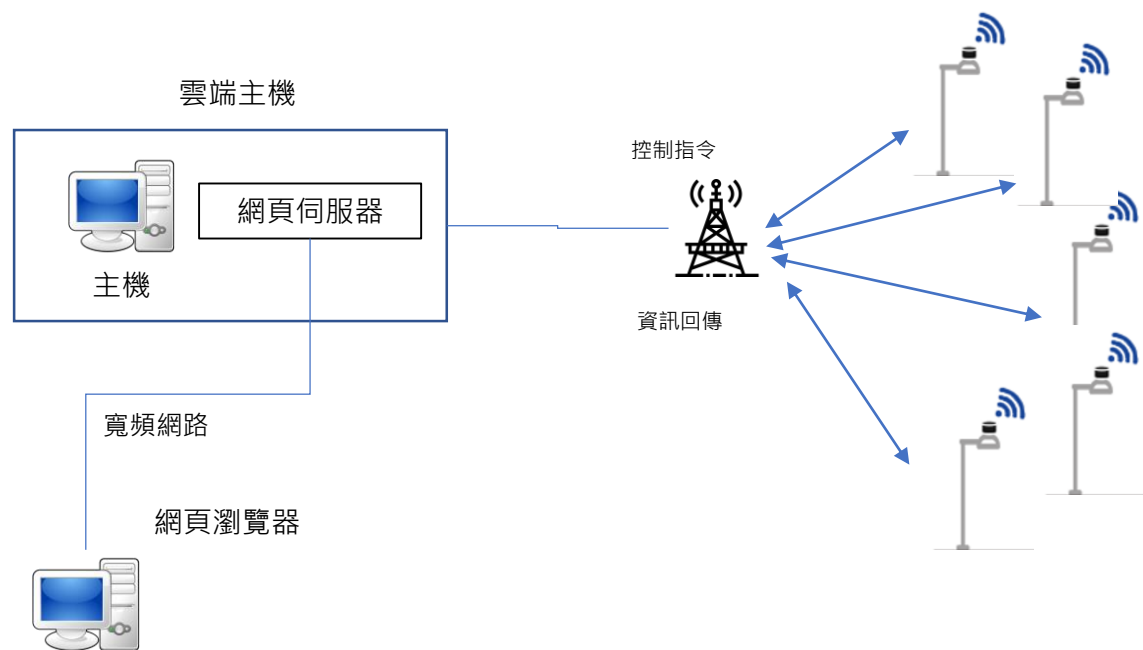
 GTW 732
 PLC/LoRa邊緣運算
 伺服器/閘道器

 KTN 701
 PLC獨立型外接式
 燈控器

 SCN 200
 連網通訊型太陽能燈
 光控制器
 (LoRa/NBIOT)

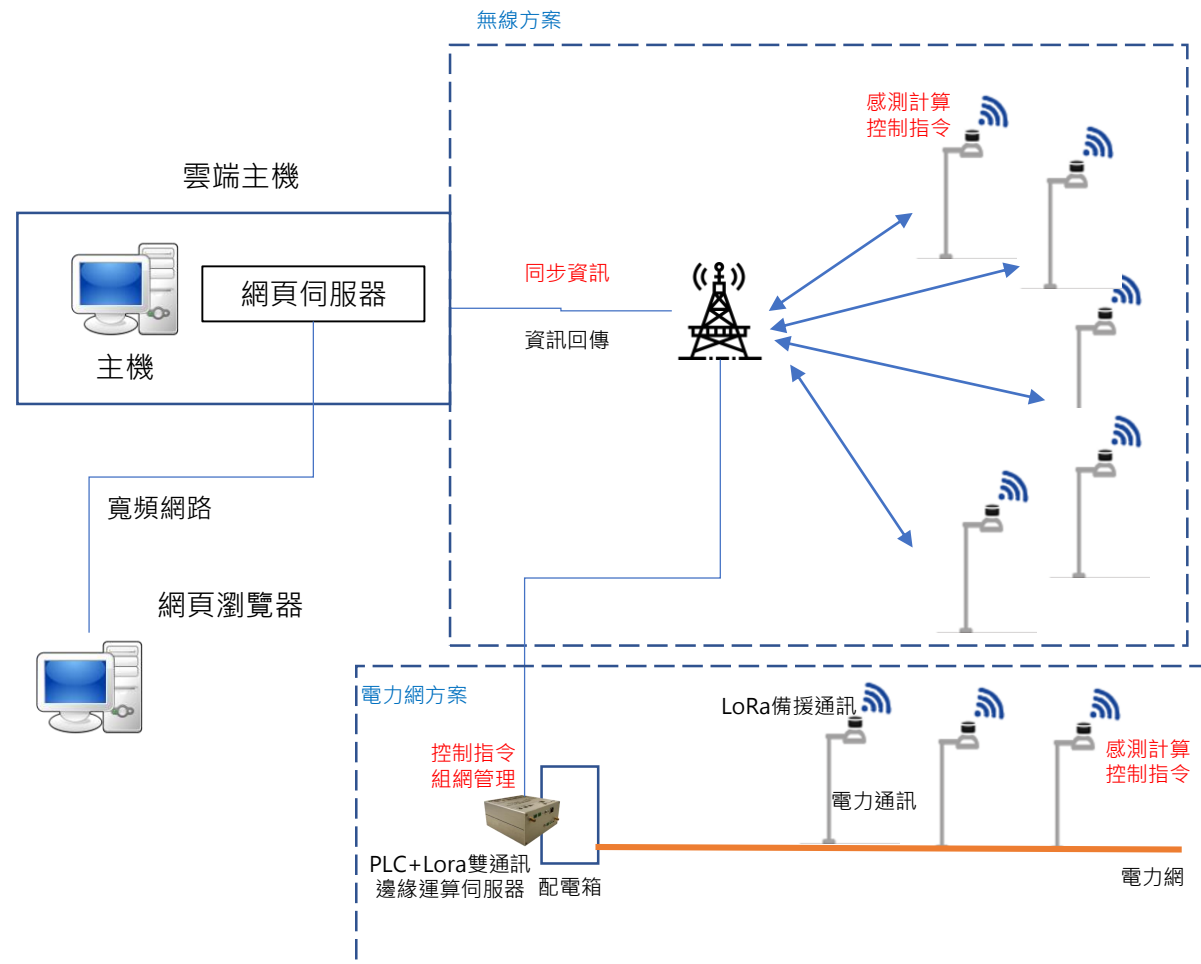
第一代 / 第二代
傳統雲端式架構

所有的指令全部依靠頻繁往返的網路通訊
在窄頻的IOT網路運作下, 控制速度隨管理的設備增加而更
為緩慢, 指令封包丟失率高



第三代
PowerLink邊緣運算架構

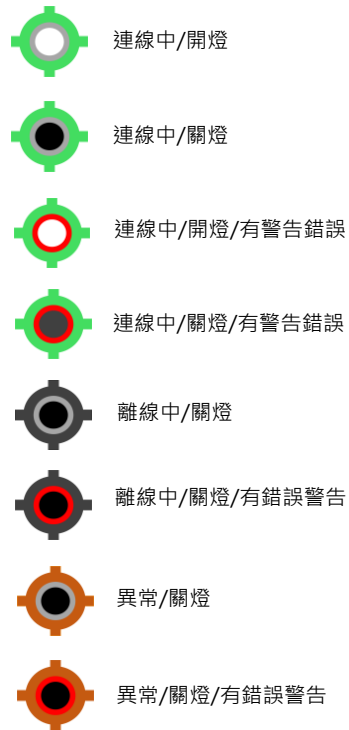
部份指令移轉到高性能的燈控器或邊緣運算伺服器
達成控制高速, 可靠兼具的優點



主畫面

功能表

地圖圖示種類

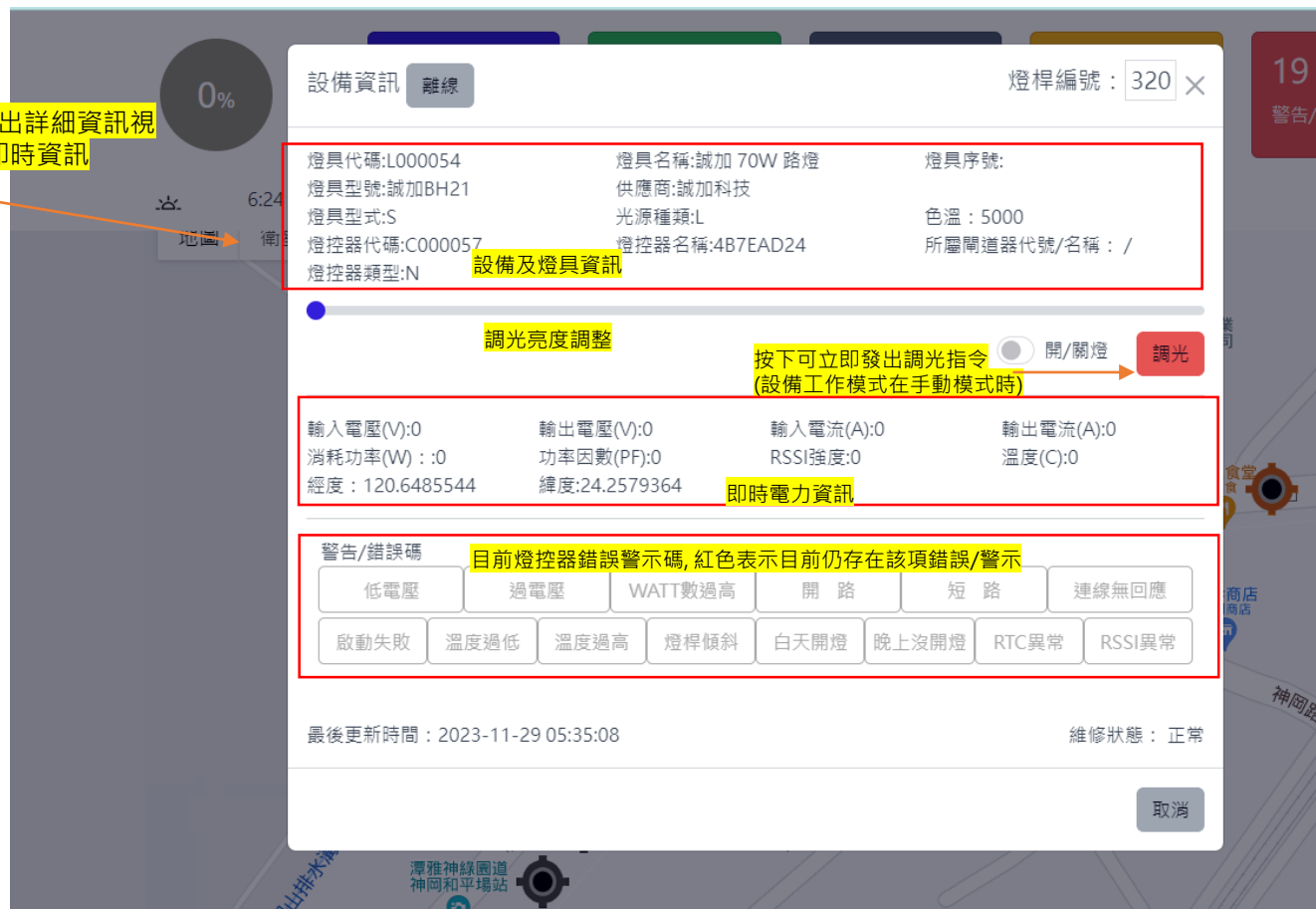


設備即時資訊顯示



點擊圖示則跳出詳細資訊視窗, 顯示完整即時資訊

游標移到圖示, 會顯示資訊氣泡框



框選多個圖標, 進行指定的動作



2. 放開後, 被選中的圖標會顯示灰色, 右側出現所選擇的設備清單.



框選多個圖標, 進行指定的動作



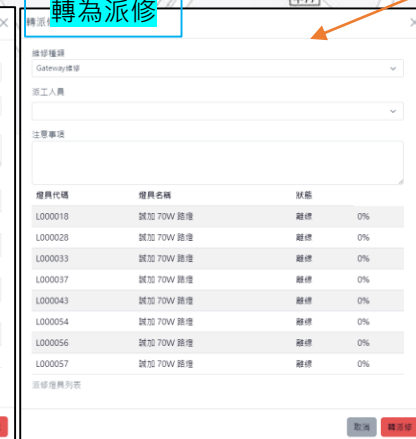
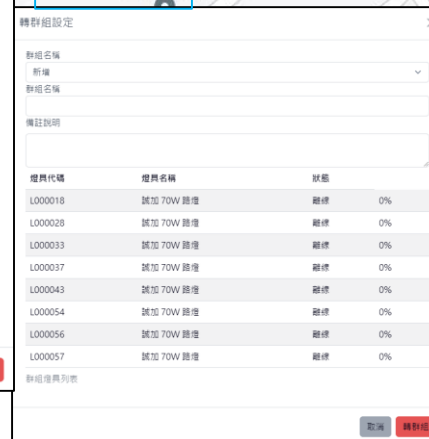
整批調光

轉為群組

轉為派修

3. 可對列表設備, 進行即時調光
設定群組(新增或加入群組)
轉為派修工單

- 請注意, 在地圖框選設備, 直接轉為派修單, 是無條件轉派修, 並不會去檢查設備是否有錯誤警告
- 要正確地對目前有問題的設備派修, 請至故障待修功能操作



維修管理
(派工管理-APP)

1. 本章節介紹維修APP的操作
2. 請先在Android手機安裝APK檔
3. 安裝時有詢問授與權限時,請都同意授與才能正常使用



PowerLink 路燈報修系統

維修人員：S000001 羅國憲 **重讀**

維修單號 / 派單日期	進度
1 R2023111500030 2023-11-28 16:11:57	已回傳
2 R2023111500031 2023-12-01 15:35:02	尚未處理 點選進入

登入系統

輸入維修人員的專屬帳號密碼

PowerLink 智慧路燈管理系統

輸入登入帳號

輸入登入密碼

登入系統

PowerLink 路燈報修系統

維修人員：S000001 羅國憲 **尚未派工**

維修單號：R2023111500031 1 / 3

燈具代號： 燈控器代號：
燈具型號： C000052
功率：65 燈控器名稱：
4B5D7333

障原因：
[*電壓過高]:[=>檢查輸入電壓是否正常]
[*溫度過低]:[=>檢查燈具及控制器有無安裝穩固,環境溫度是否過低]

桿號: 316
燈具位置:
429台灣台中市神岡區神岡路206號

地圖 衛星檢視

中山路

執行維修

*** 提示**
系統會告知燈具所在的地址及桿號
也有地圖可以查看

*** 注意**
按下後,系統即記錄該時間點為維修開始時間

按下此鍵,進入下一個維修回報畫面

維修管理
(派工管理-APP)

1. 不同的手機因為解析度不同，所呈現的畫面編排會有差異
2. APP全部採用點選的方式，讓維修人員快速地回報及處理的項目和方法。

維修回報畫面

PowerLink
路燈報修系統

燈具代號: 燈控器代號:
燈具型號: C000052
功率: 65 燈控器名稱: 4B5D7333

燈控器 4B5D7333 條碼

☐ 更換燈控器

新燈控器 條碼

選擇處理方式

燈具

☐ 更換電源供應器

☐ 更換整燈燈具

新燈具 條碼

完成 取消/返回

勾選處理項目，及
選擇處理方式

可選擇其中一種燈控器處理方式

- 100 無需處理
- 101 重新固定或鎖緊燈控器
- 102 故障或異常動作-換新
- 103 無訊號-換新
- 104 遺失-換新
- 105 拆除-未再換新
- 110 送電異常-已排除
- 111 送電異常-無法排除
- 112 短路或開路-已排除

按下此鍵，啟動相機或相簿

PowerLink
路燈報修系統

新燈控器 條碼

選擇處理方式

101 重新固定或鎖緊燈控器

燈具

☒ 更換電源供應器

☐ 更換整燈燈具

新燈具 條碼

選擇處理方式

214 進水-換新

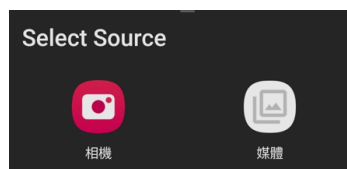
拍照/相簿 清除

完成 取消/返回

可選擇其中一種燈具處理方式

- 200 無需處理
- 201 重新固定或鎖緊燈具
- 202 故障或異常動作-當場修復未更換
- 203 無輸出-換新
- 204 遺失-換新
- 205 拆除-未再換新
- 210 送電異常-已排除
- 211 送電異常-無法排除
- 212 短路或開路-已排除

* 提示
即使沒有處理，也要選擇處理方式(200)
若沒有選擇處理方式，APP不允許按完成鍵。



* 提示
可以先拍照，再從相簿中選擇(最多6張照片)
或是直接啟動相機立即拍照

維修管理 (派工管理-APP)

1. 主機系統和APP之間為即時資料互動。
2. 拍攝的照片除了在手機上會儲存在相簿外，完成單筆的維修時，會上傳到主機。

PowerLink
路燈報修系統

新燈具

條碼

選擇處理方式
 214 進水-換新

拍照/相簿

清除

最多可上傳6張照片，點擊圖片可刪除



完成

取消/返回

將所要上傳的照片都準備好。確定維修單的回報訊息都點選正確。

按下即回傳本筆資料及照片至主機系統

6:26 17:13

前次更新：2023-12-01 16:16

每頁筆數： 100

搜尋 匯出

顯示 1 全部 8 筆

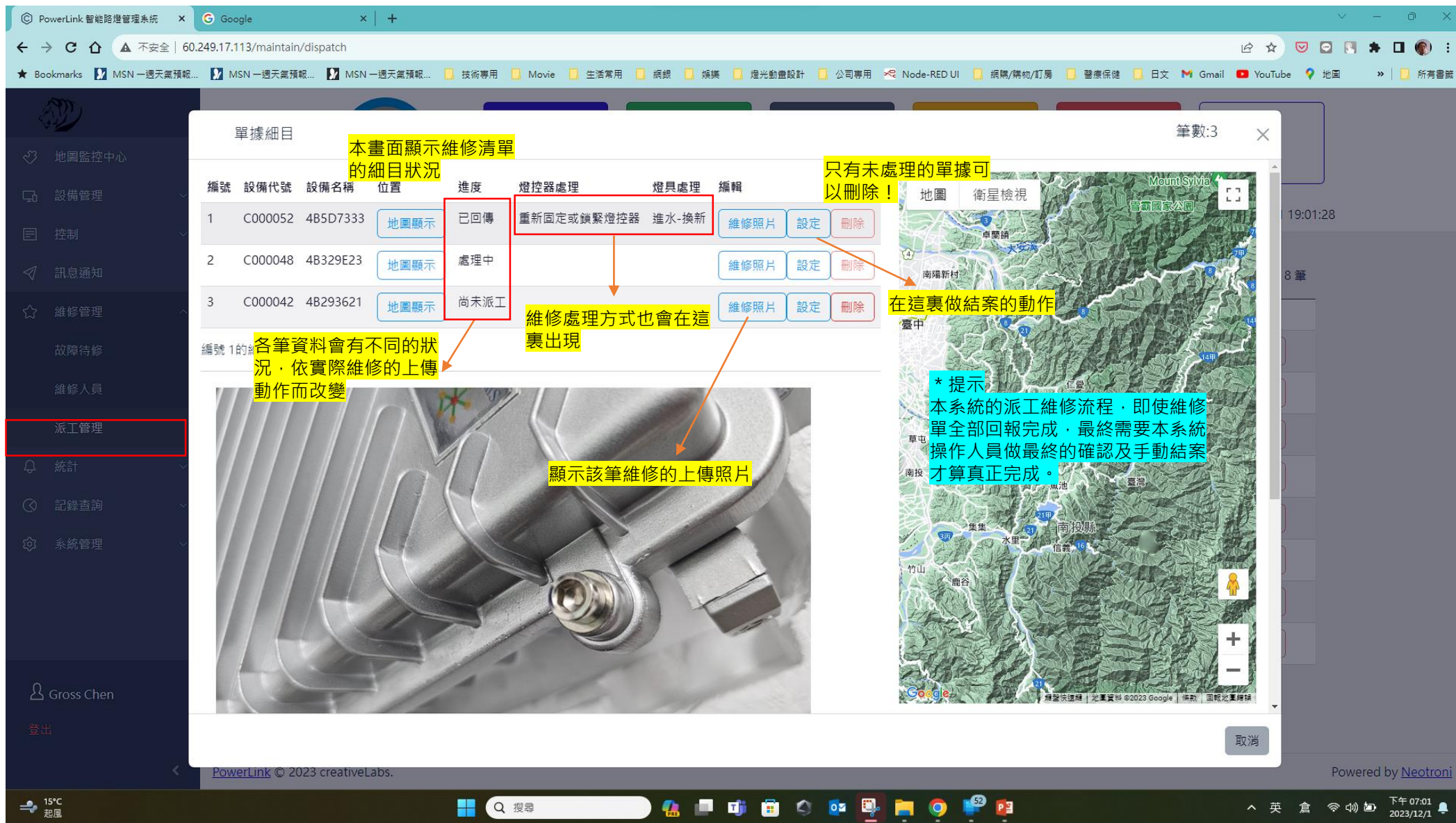
序號	維修單號	建單日期	派工人員	進度	開始處理時間	維修完成日	編輯
1	R2023111500031	2023-12-01 15:35:02	S000001 羅國憲	處理中	2023-12-01 15:38:58		查看 設定 刪除
2	R2023111500030	2023-11-28 16:11:57	S000001 羅國憲	已回傳	2023-11-28 17:02:29		查看 設定 刪除
3	R2023111500029	2023-11-26 16:10:48	S000001 羅國憲	已結案	2023-11-26 17:03		查看 設定 刪除
4	R2023111500028	2023-11-26 14:42:42	S000001 羅國憲	已結案	2023-11-26 17:50:38	2023-11-26 17:51:35	查看 設定 刪除
5	R2023111500022	2023-11-25 21:13:03	S000006 asdf	已結案		2023-11-26 17:46:32	查看 設定 刪除
6	R2023111500015	2023-11-25 16:42:18	S000001 羅國憲	已結案	2023-11-25 22:02:42	2023-11-26 17:55:45	查看 設定 刪除
7	R2023111500002	2023-11-20 15:59:31	S000002 王小明	已結案	2023-11-20 17:07:38		查看 設定 刪除
8	R2023111500001	2023-11-15 11:01:09	S000001 羅國憲	已結案	2023-11-17 21:56:18		查看 設定 刪除

在主機上可以看到本筆資料為處理中，並且顯示開始處理時間

按查看進一步查閱維修單的細目狀況

維修管理
(派工管理)

1. 在本畫面管理維修單據。
2. 各項時間點的記錄都是自動的，不能人為修改。
3. 單據的處理狀態也是和維修APP互動。
4. 必須在本畫面做結案的最終動作，才算是完成單據的處理。



單據細目

編號	設備代號	設備名稱	位置	進度	燈控器處理	燈具處理	編輯
1	C000052	4B5D7333	地圖顯示	已回傳	重新固定或鎖緊燈控器	進水-換新	維修照片 設定 刪除
2	C000048	4B329E23	地圖顯示	處理中			維修照片 設定 刪除
3	C000042	4B293621	地圖顯示	尚未派工			維修照片 設定 刪除

筆數:3

* 提示
本系統的派工維修流程，即使維修單全部回報完成，最終需要本系統操作人員做最終的確認及手動結案才算真正完成。

顯示該筆維修的上傳照片

PowerLink © 2023 creativeLabs.

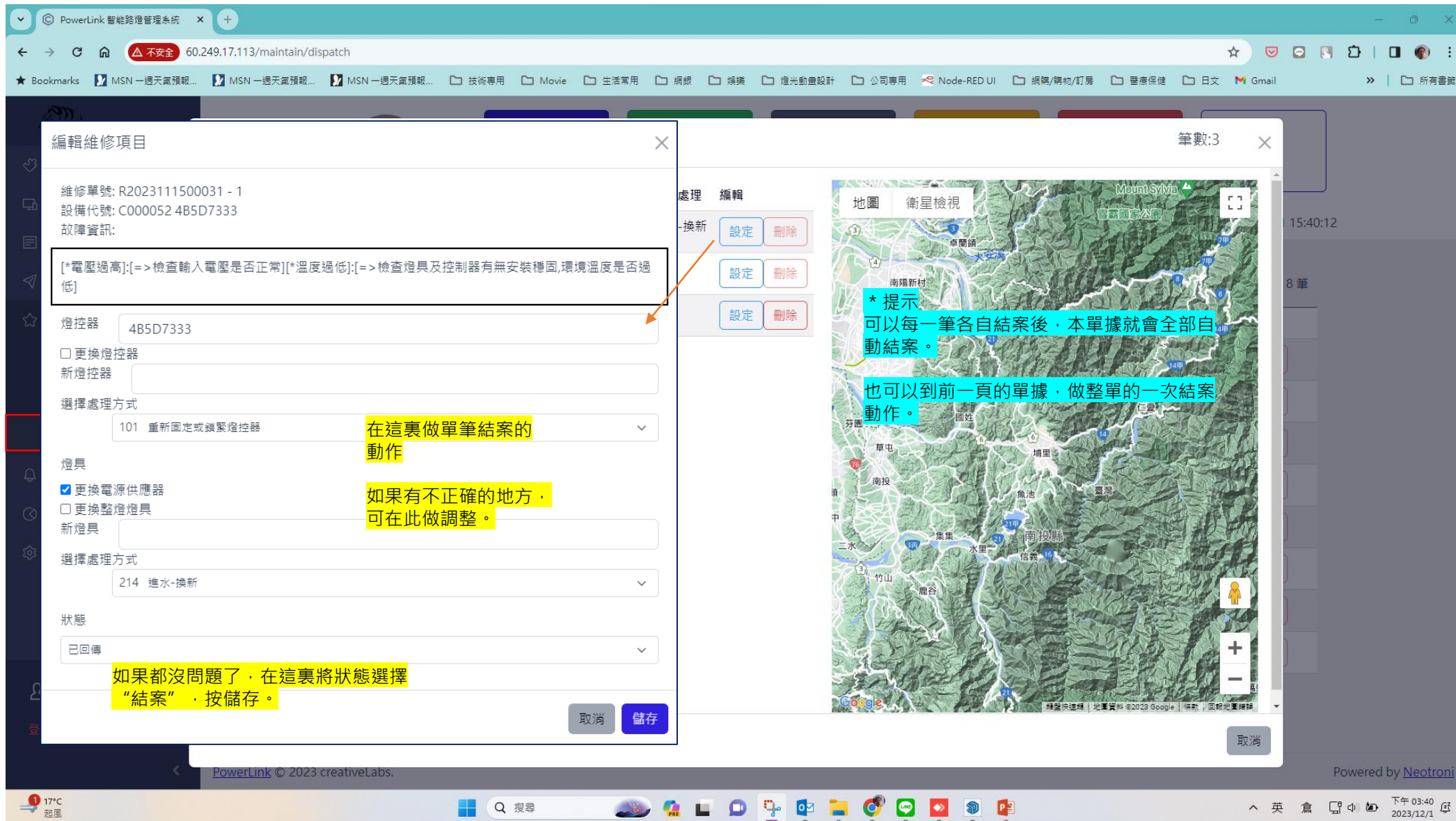
15°C 起風

PowerLink © 2023 creativeLabs.

下午 07:01
2023/12/1

維修管理
(派工管理)

- 雖然系統已有許多預設的維修處理方式可以選擇及上傳。但是可以進行擴充內容。如需擴充請洽詢相關技術人員。



The screenshot displays the PowerLink system interface. The main window shows a '編輯維修項目' (Edit Maintenance Item) form. The form includes fields for '維修單號' (Maintenance No.), '設備代號' (Equipment No.), and '故障資訊' (Fault Information). The '故障資訊' field contains a note about voltage and temperature checks. Below this, there are sections for '燈控器' (Lamp Controller) and '燈具' (Lamp), each with options to '更換' (Replace) and a '選擇處理方式' (Select Handling Method) dropdown. The '狀態' (Status) dropdown is set to '已回傳' (Returned).

Annotations on the form include:

- A red box highlights the '故障資訊' field.
- A yellow box highlights the '選擇處理方式' dropdown for the lamp controller, with the text '在這裏做單筆結案的動作' (Perform the single-item closing action here).
- A yellow box highlights the '選擇處理方式' dropdown for the lamp, with the text '如果有不正確的地方，可在此做調整。' (If there are any incorrect places, you can adjust them here).
- A yellow box highlights the '狀態' dropdown, with the text '如果都沒問題了，在這裏將狀態選擇“結案”，按儲存。' (If there are no more problems, select the status 'Closing' here and click Save).

To the right of the form is a map view showing a location in Taiwan. A blue box with white text provides a tip: '* 提示 可以每一筆各自結案後，本單據就會全部自動結案。也可以到前一頁的單據，做整單的一次結案動作。' (Tip: After closing each item individually, this document will be automatically closed. You can also go to the previous page's document and perform a one-time closing action for the entire document).

The bottom of the interface shows the PowerLink logo and copyright information: 'PowerLink © 2023 creativeLabs.' The system is powered by Neotroni.



更多豐富實用的IOT技術
都在PowerLink

