

DAS2.0案場落塵偵測簡介與實例經驗分享

October, 2022



台灣太陽能案場 模組清洗 面臨全新的挑戰



- ❑ 全台水庫大缺水 - 水資源的窘迫
- ❑ 太陽能模組清洗為確保模組保固與周邊環境環保而使用自來水，與民生用水競爭
- ❑ 無效的清洗不僅僅只是金錢的耗損，同時也浪費寶貴的天然資源，因此節約清洗資源同時達到最佳的發電效能是我們對環境與下一代應負的責任。



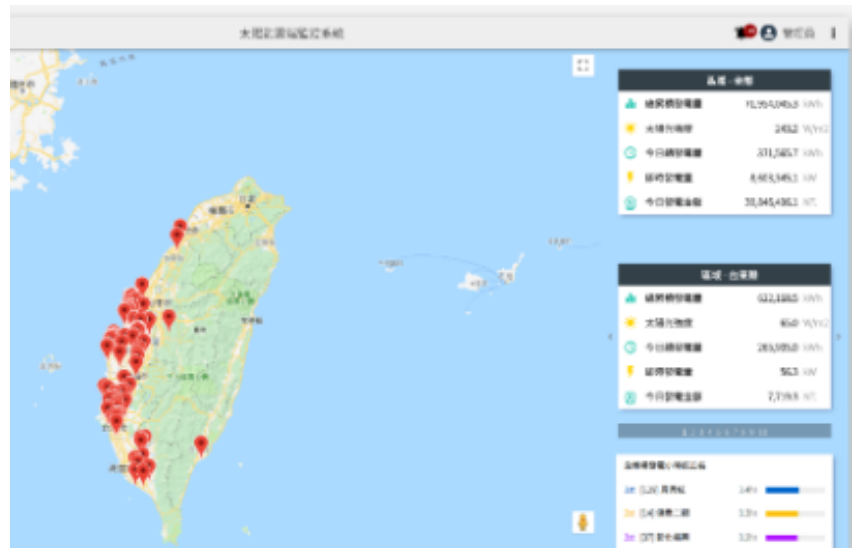
分散式案場清洗管理 - 台灣面臨全新的挑戰 (2)

Confidential

- 隨著太陽能案場的持續開發，動輒數十個或上百個分散式案場的投資業主已經是普遍的現象
- 如何利用有限的清洗資源來管理模組清洗作業暨優先順序是提升發電量(營收!!)的重要關鍵

No.	裝置量	桃竹苗地區
1	356kW	新豐
2	287kW	頭份
3	403kW	通宵
4	1,031kW	苑裡

No.	裝置量	台中市
5	413kW	大甲
6	332kW	龍井
7	499kW	沙鹿
8	205kW	西屯區
...



No.	裝置量	彰化縣
33	499kW	鹿港
34	2,035kW	伸港
35	490kW	花壇
36	245kW	員林
...

No.	裝置量	台南市
139	4,034kW	學甲
140	432kW	佳里
141	1,564kW	安南區
142	198kW	新市
...

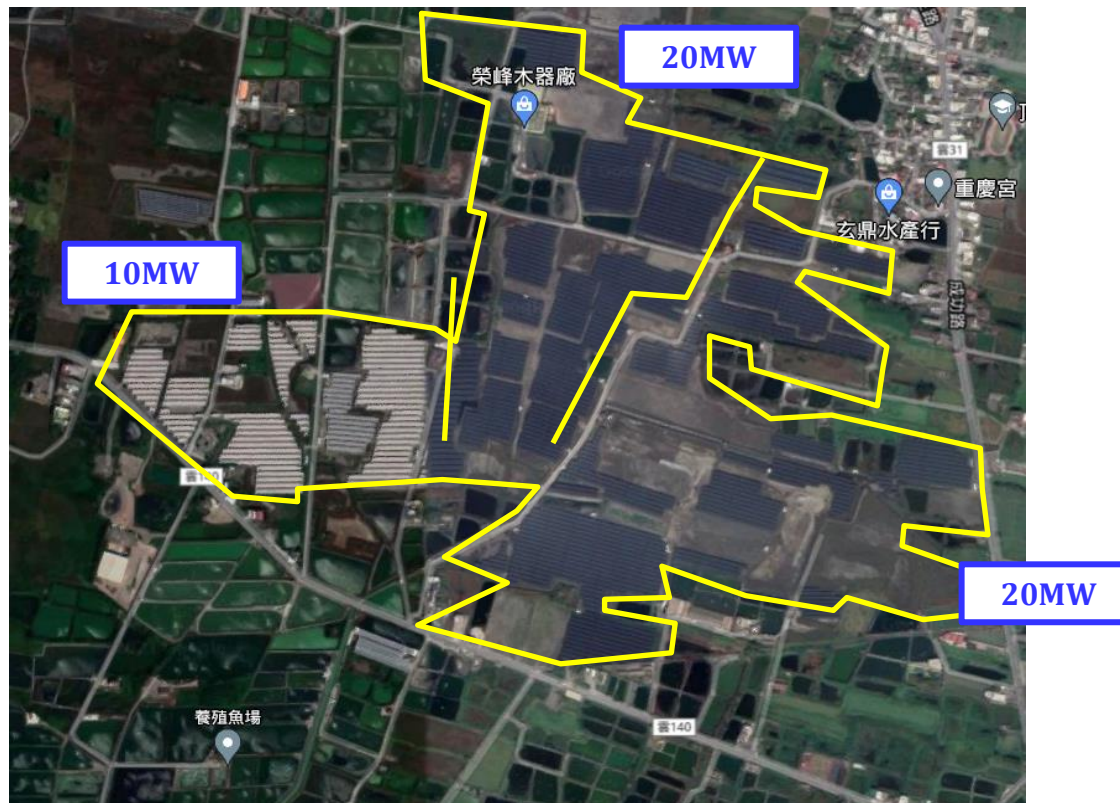
No.	裝置量	高雄市
205	499kW	大社
206	123kW	鳳山
207	219kW	小港區
208	199kW	鳳山2
...

No.	裝置量	屏東縣
287	249kW	東港
288	167kW	屏東市
289	499kW	林邊
290	332kW	林邊2
...

如何利用有限的清洗資源
最大化發電營收？



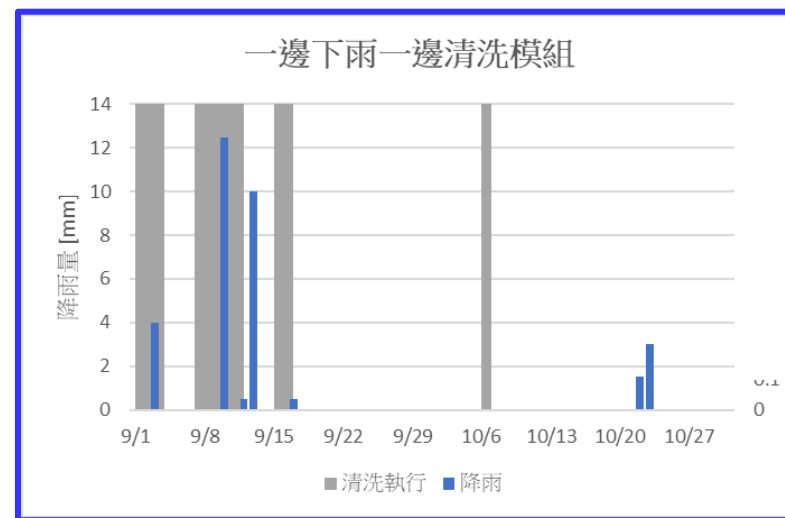
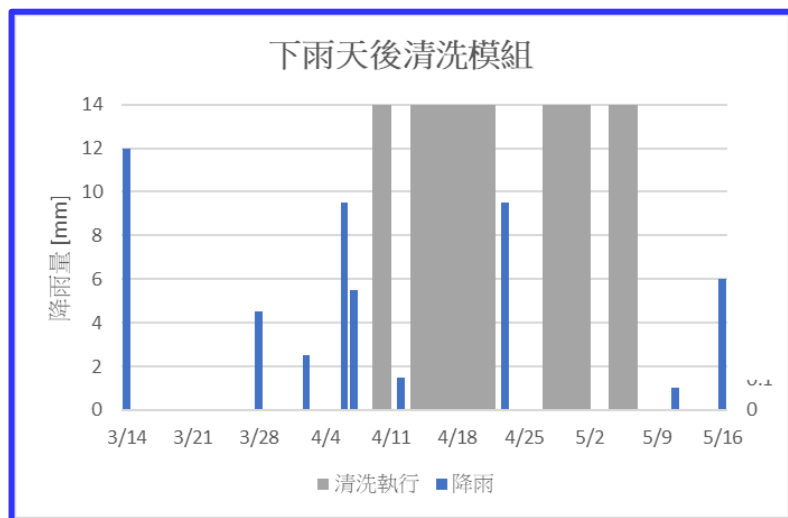
- ❑ 地面型大型太陽能案場建置持續增加，整廠模組清洗一次費用動輒上百萬元起跳，清洗時間也跟著變長
- ❑ 大型案場的落塵分布會與季節、風向、周邊環境而有所不同，應該依照區塊的落塵量來有效管理模組清洗作業暨優先區塊以節省不必要清洗資源浪費。



台灣太陽能案場清洗現況與困擾



- ◆ 目前幾乎所有O&M合約規範，運維廠商排定每年清洗一定次數(2~4次)，並且於年度規劃時列入排程。
 - 缺點 (1) 要不是太早洗 -- 白白浪費掉 清洗資源
 - 缺點 (2) 不然就是太晚洗 -- 損失過多的發電營收
- ◆ 運維廠商與清洗廠商往往沒有意識到，清洗需要連結到發電效益，否則清洗本身對業主只是一筆花費，無法量化成發電效益。
- ◆ 而現況更嚴重的是，下雨後也來清洗模組，甚至是一邊下雨一邊清洗，對於發電增加一點都沒有幫助，對於業主而言簡直是清洗費用的浪費。
- ◆ 歸根究柢: 案場沒有安裝落塵偵測系統來判定清洗時機

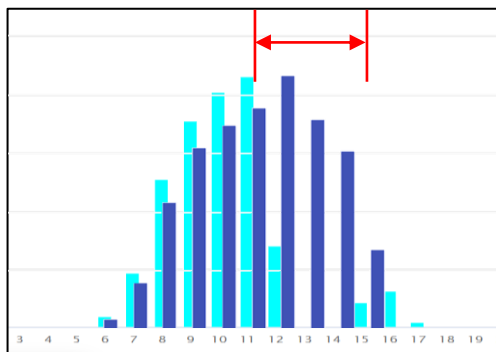


利用PR值判斷清洗的現況與困擾

Confidential

- ◆ 部分業主或運維廠商導入PR值判別，或是AI大數據分析來判斷清洗時機，但是因為現場各式因素，而使得用PR值判斷淪為空談。
 - (1) 現場沒有監控系統，或是監控系統時常斷訊等。
 - (2) 日照計讀值不準確，沒有定期校正、骯髒、架設角度有問題等。
- ◆ 事實上PR值與許多發電損失因子有關，諸如溫度、模組劣化、組串不匹配、線損、逆變器效率等，落塵只是其中一項因子。用PR值降低作為清洗判斷 不準確
- ◆ **最大困擾: 無法用PR值判別清洗時機，或是判斷清洗後的發電效益**

監控或發電異常



案場B: PR = 78.2%

案場B: PR = 63.8%

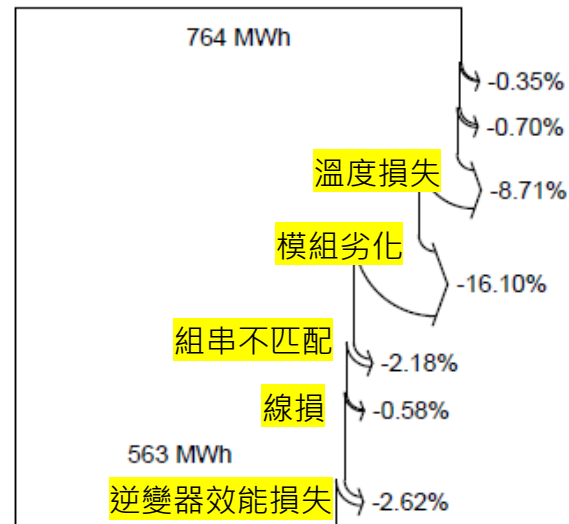
日照計骯髒



日照架設角度偏差



$$PR = \frac{\text{發電}}{\text{日照}}$$





DAS 2.0

新型太陽能電廠 落塵偵測系統 介紹



DAS 2.0 新型太陽能電廠 落塵偵測系統

Confidential

輕薄短小

安裝容易

IoT

落塵偵測

精準判斷

清洗時間

20年壽命保證



DAS 2.0 落塵偵測系統 - 分散式案場

Confidential



每個案場
安裝一台

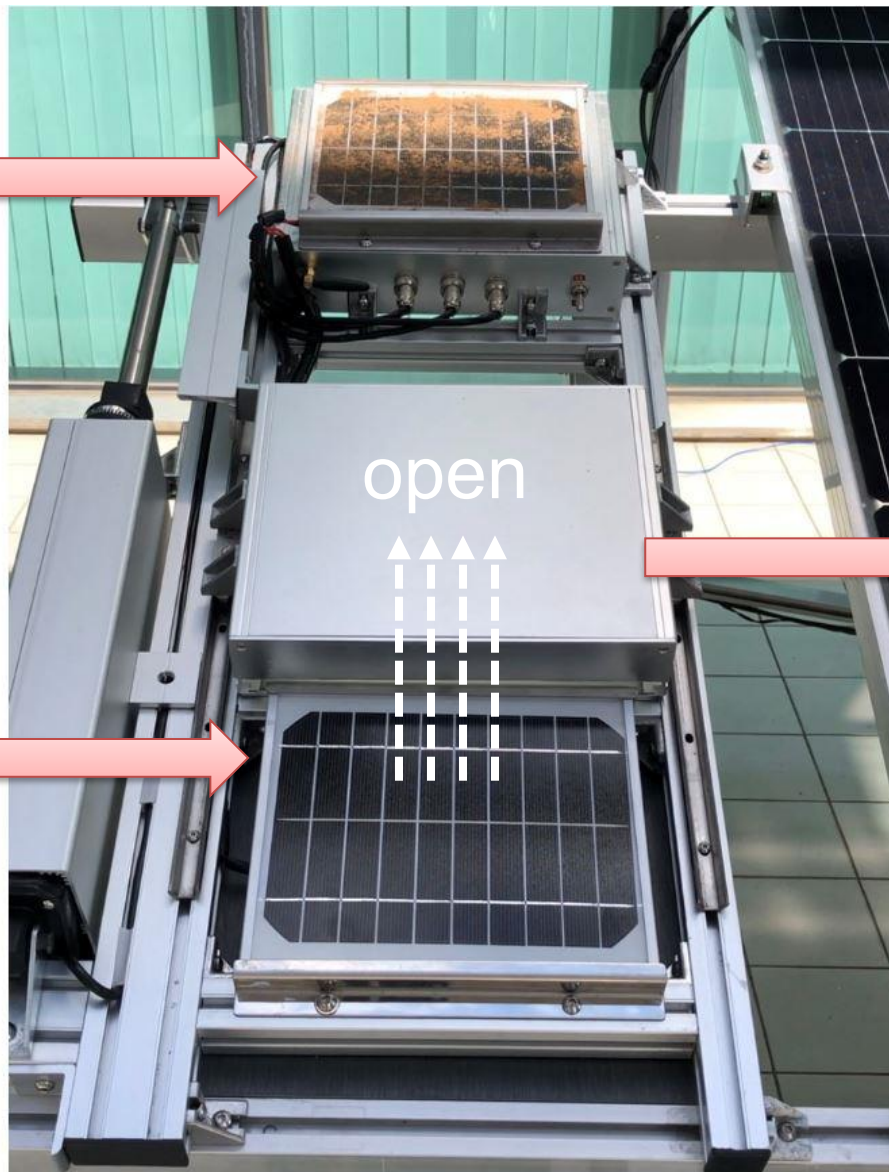


落塵模組

暴露在與電站相同的環境下收集落塵

對照模組

移動式滑蓋 讓對照模組表面不沾落塵



移動式滑蓋
每天自動打開
量測電流完畢後
滑蓋會自動關閉



□ DAS 2.0 提供 2 種資料傳輸途徑

1. Webpage Display (4G網卡及網頁由艾思特能源提供)
2. Modbus/RTU direct communication with **on-site SCADA** (客戶端資料收集器)



Modbus/
RTU

ExTEL Webpage display



Customer SCADA display



DAS2.0 客戶專屬網頁

Confidential

- 主頁面 (Portal page) 顯示以下主要資訊: 1. 案場位址 2. 落塵發電損失(%) 3. 案場裝置容量(kW) 4. 前次清洗(或下雨)日期 5. 累積發電損失(NT\$)

- 清洗時機 - 當累積發電損失金額(\$)大於清洗費用時即可進行清洗

EXTEL ENERGY Portal soiling Irradiance User : uredas2 Site : URE_DAS_1(超越金屬) Logout

Sites Taiwan

1 Site Name	2 Soiling (Uncertainty:±1%)	3 Capacity	4 Last cleaning/raining date	5 Accumulated Profit Loss(NT\$)
URE_DAS_1(超越金屬)	1.7 %	445 kW	2021/02/13	784
URE_DAS_2(超越圖小)	2.3 %	99 kW	2021/02/08	333
URE_DAS_3(超越板樓)	1.5 %	256 kW	2021/02/11	437
URE_DAS_4(超越中樓)	0.0 %	499 kW	2021/02/11	31
URE_DAS_5(超越中心)	5.3 %	499 kW	2021/02/12	4293

Showing 1 to 5 of 5 entries

Previous 1 Next

DAS2.0案場名稱/地點

案場裝置容量

累積發電損失(NT\$)

落塵造成之發電損失(%)

前次清洗(或下雨)日期 (目前由艾思特能源維護)

安裝DAS2.0安裝地點



DAS 2.0 Case Studies
安裝實績和運用 管理清洗作業
減少水資源浪費暨最大化發電營收



DAS 2.0 安裝實績 - 桃園 500 kW 案場 (工廠屋頂)

Confidential



DAS 2.0 安裝實績 - 彰化 300 kW 案場 (畜舍)

Confidential



DAS 2.0 安裝實績 - 嘉義 775 kW 案場 (漁電共生)

Confidential



利用DAS2.0管理分散式的太陽能案場

Confidential

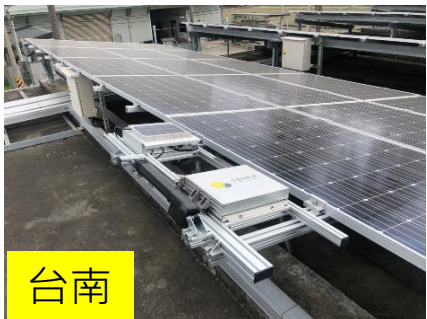
- ❑ 建議每個>200kW案場安裝一台DAS2.0
- ❑ 清洗的資源需要集中管理，清洗派工與否由DAS2.0偵測的落塵數值來做判斷。
當落塵累積發電損失>該案場的清洗成本才需要派工清洗案場。
- ❑ 業主和維運廠商可以依照安裝DAS2.0的偵測落塵數據，排定案場清洗的優先順序，將有限的清洗資源做最佳化的利用以達到發電效益的最大化。



彰化



桃園



台南



宜蘭



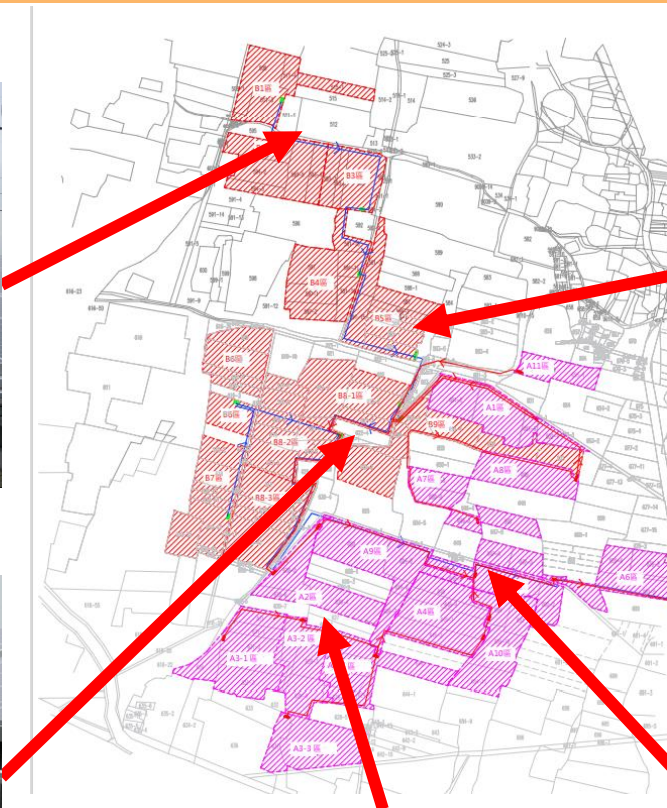
屏東

分散式案場	落塵量數據	累積發電損失大於清洗成本次數
桃園 (工廠屋頂) 500 kW	Avg. 2.7% Max. 7.1%	1 次
宜蘭 (學校屋頂) 200 kW	Avg. 2.1% Max. 5.8%	0 次
彰化 (畜牧屋頂) 300 kW	Avg. 5.1% Max. 15.6%	3 次
台南 (公家機關) 500 kW	Avg. 3.5% Max. 9.3%	2 次
屏東 (農棚屋頂) 500 kW	Avg. 6.3% Max. 12.9%	4 次

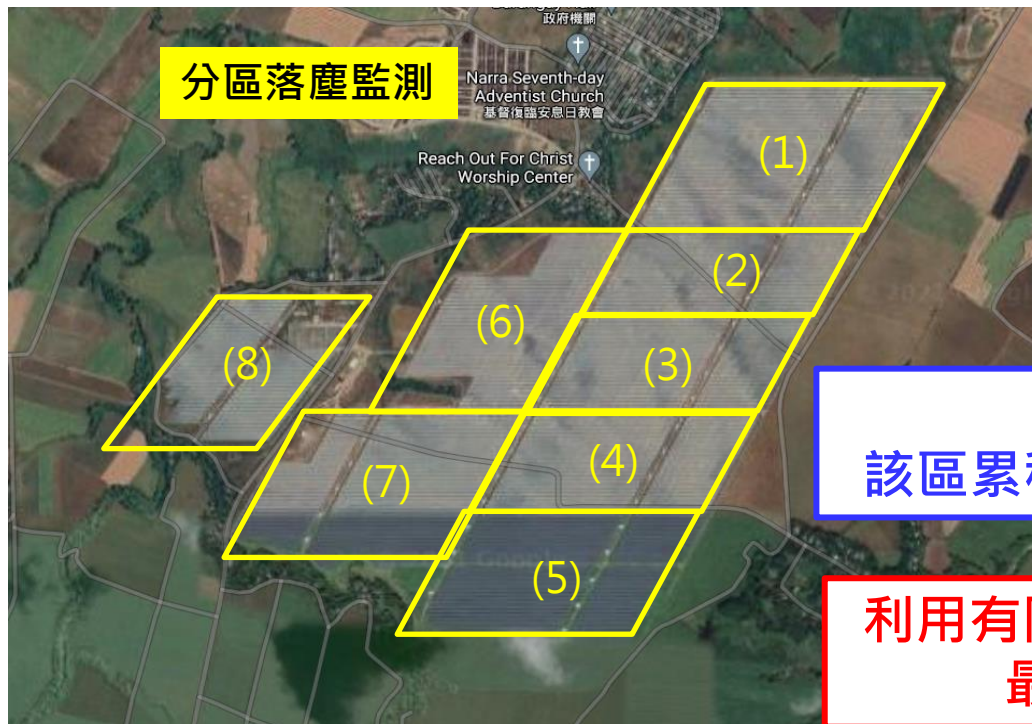


DAS2.0安裝實績-雲林40MW地面型大型案場 (分區落塵監測)

Confidential



- 以70MW(約220,000片模組)大型案場為例，整廠清洗一次費用約NT250~300萬元。
- 以清洗團隊(約3~4人)，清洗速度每日1,500片計算，需要清洗 100天以上。
- 大型案場的落塵分布與季節、風向、周邊環境而有所不同，清洗的判別**不能一視同仁**，**建立分區落塵監測** (有時僅有一、兩個區域需要清洗而已)，**與排定清洗優先順序是提升發電量 (營收) 的重要關鍵**。



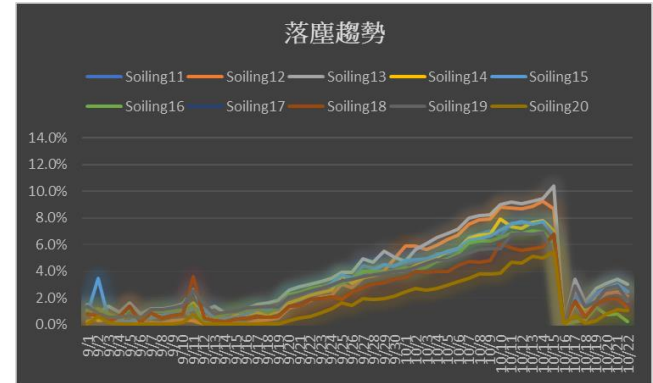
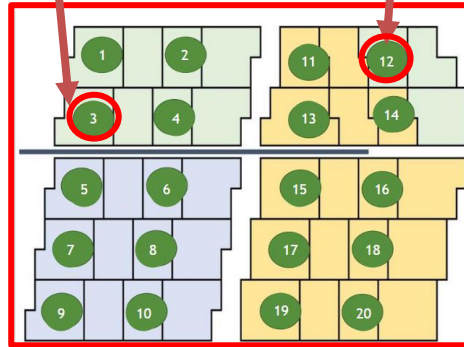
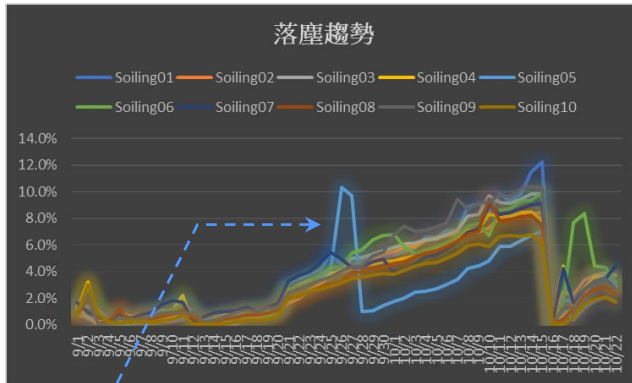
分區清洗時機判定：
該區累積落塵損失金額 > 該區清洗費用

利用有限的清洗資源 減少浪費
最大化發電營收 !!



DAS2.0應用實績~彰濱200MW浮筒型大型案場(分區落塵監測)

Confidential



異常跳高
優先清洗

5.0%	4.5%
6.0%	5.5%
3.6%	5.9%
5.5%	5.1%
6.6%	4.1%

10月份落塵分布(左半區域)

- 落塵量根據地理位置、季節方向、周邊環境而有不同的趨勢與分布。
- 清洗策略與優先順序確立，需要落塵監控與分區管理。

4.8%	5.7%
6.1%	4.9%
5.0%	4.1%
3.8%	3.8%
4.4%	2.7%

10月份落塵分布(右半區域)

上半落塵5.4%
(優先處理)

下半落塵3.9%

- ◆ 目前台灣大型案場動輒超過50MW，清洗模組的策略不能再用一年洗幾次，或是從第一片洗到最後一片的方式來處理，維運的成本會無形的浪費，降低案場的投資效益，**特別是進入秋冬季節後落塵的累積速度相當快速**。
- ◆ 清洗成本與清洗資源對於客戶都是有限的，**必須確認落塵損失再來執行清洗**，才能極大化客戶的清洗效益。
- ◆ 而**分區管理測策略**是將有限清洗資源，用在清洗優先次序較高的區塊，並且可以量化發電損失，來判別清洗資源要如何分配。
- ◆ 艾思特能源開發的**新型落塵偵測系統DAS2.0**，提供給分散式太陽能案場的客戶一套完整的解決方案，可以**(1)解決清洗資源與預算的浪費；(2)在對的時間清洗才能真正提升發電量**。
- ◆ 目前無論是屋頂型、地面型、浮筒行太陽能系統，都有使用艾思特能源**落塵解決方案**，在國內選擇安裝的客戶，其裝置容量已達800MW，若包含國外的客戶的裝置容量已直逼2GW。



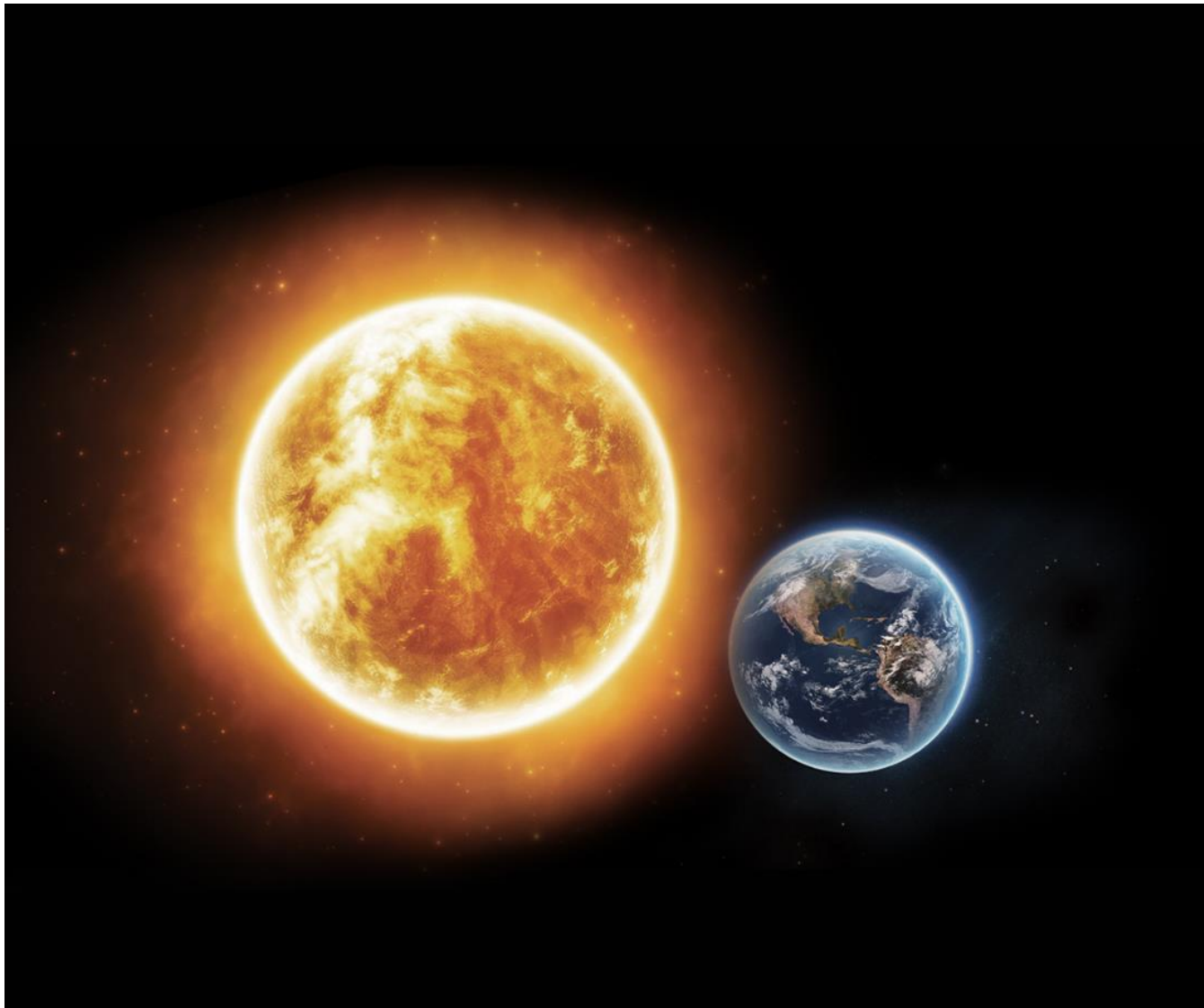


結論



- ◆ 台灣太陽能模組清洗的挑戰: (1) 上百個以上的案場清洗管理; (2) 大型案場動輒上百萬元的清洗費用支出; (3) 水資源的善用。
- ◆ 無論利用定期清洗或是用PR值判定清洗，僅是讓清洗資源與費用白白浪費，業主需要安裝落塵偵測系統來量化發電因落塵的損失，才能極大化每個案場的發電效益。
- ◆ 艾思特能源開發新型落塵偵測系統DAS2.0，提供給分散式太陽能案場的投資者與大型太陽能案場業者一套完整的解決方案，包含硬體安裝與完整的雲端監控服務。
- ◆ DAS2.0解決方案已有數十個實際案例，安裝在各式各樣的分散式與大型太陽能案場，已經幫助客戶優化最佳清洗時機、節省無效的清洗費用、確保案場20年發電收入增加，客戶在一年內即可輕易地回收DAS2.0初期的投入費用。





感謝您的聆聽



聯絡方式

lyndon.lin@extelenergy.com

附錄 I

DAS2.0 裝置成本回收 試算



DAS2.0 效益分析 (實際落塵資料 2020/9 -2021/8)

Confidential

2020/9 - 2021/8

- 運維合約 一年清洗模組4次
- 清洗費用 NTD 15/panel

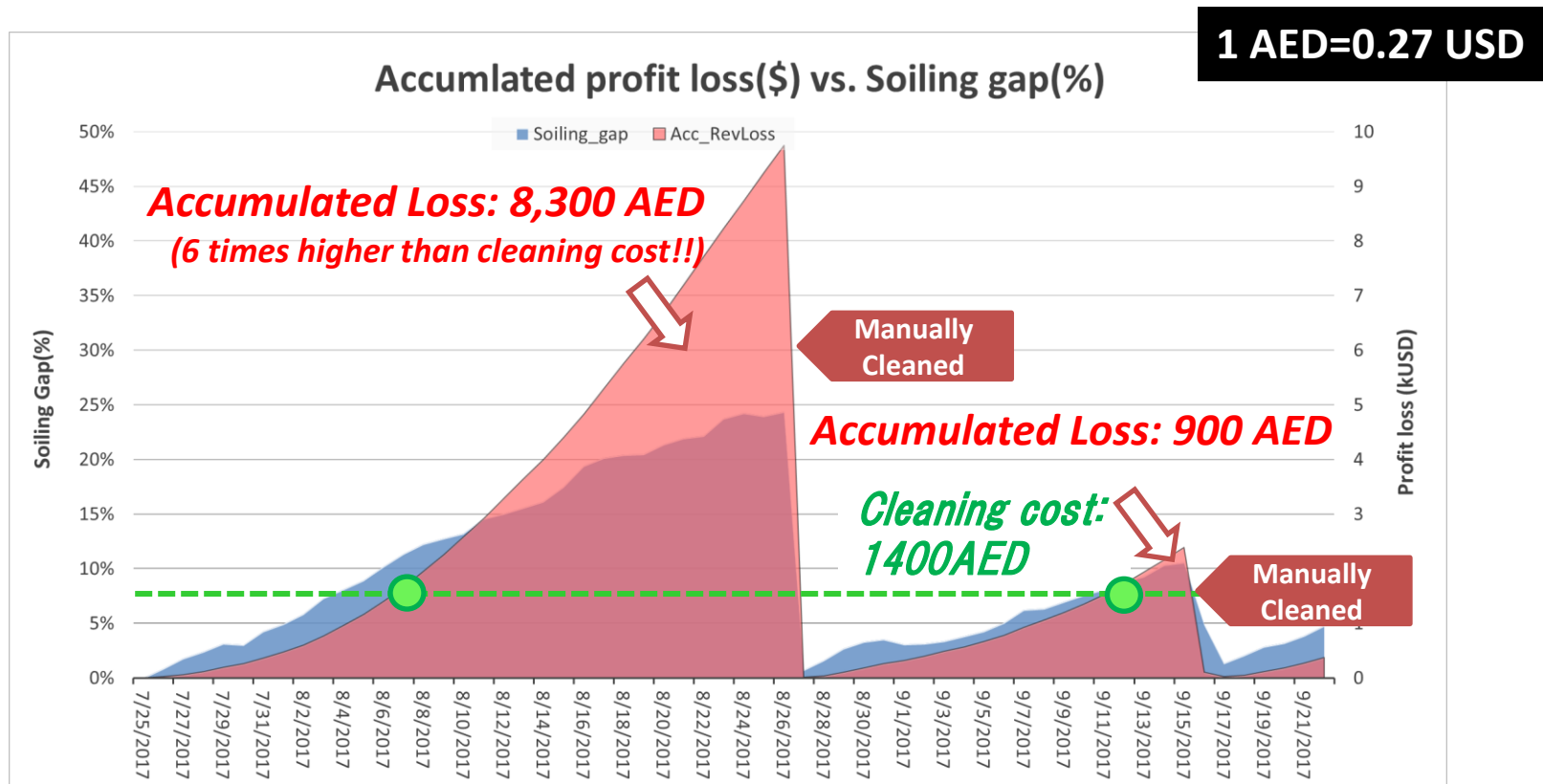
分散式案場	模組片數	清洗費用 NTD	落塵量數據 DAS2.0	累積發電損失 大於清洗成本 DAS2.0	節省 清洗次數	節省 清洗費用 NTD	每年降低因延遲 清洗所造成的 發電損失 (5倍清洗費用) NTD	DAS2.0 每年裝置 效益 NTD	DAS2.0 Payback year
桃園 (工廠屋頂) 500 kW	1,660	\$25,000	Avg. 2.7% Max. 7.1%	1 次	3	\$75,000	\$125,000	\$200,000	0.8
宜蘭 (學校屋頂) 200 kW	660	\$10,000	Avg. 2.1% Max. 5.8%	0 次	4	\$40,000	\$50,000	\$90,000	1.7
彰化 (畜牧屋頂) 300 kW	1,000	\$15,000	Avg. 5.1% Max. 15.6%	3 次	1	\$15,000	\$75,000	\$90,000	1.7
台南 (公家機關) 500 kW	1,660	\$25,000	Avg. 3.5% Max. 9.3%	2 次	2	\$50,000	\$125,000	\$175,000	0.9
屏東 (農棚屋頂) 500 kW	1,660	\$25,000	Avg. 6.3% Max. 12.9%	4 次	0	\$0	\$125,000	\$150,000	0.9

DAS2.0 裝置成本回收期 平均 ~1 年 (根據 北中南5個 < 499KW 案場 2020-2021 實際落塵資料)

落塵資料 (Dubai, 2017) - 未及時清洗案場造成6倍發電損失

Confidential

- ❑ On 7th Aug (1st cycle) and 12th Sept (2nd cycle) the accumulated soiling loss exceeded the cleaning cost 1,400 AED (washing cost 0.36 AED/panel)
- ❑ Due to late cleaning in the 1st Cycle, there is extra profit loss (6 times higher than the cleaning cost)



** Courtesy of UKC



Notice

This material contains confidential information. You may not copy or disclose to any third party without the prior written consent of ExTEL Energy Co. Ltd.

