

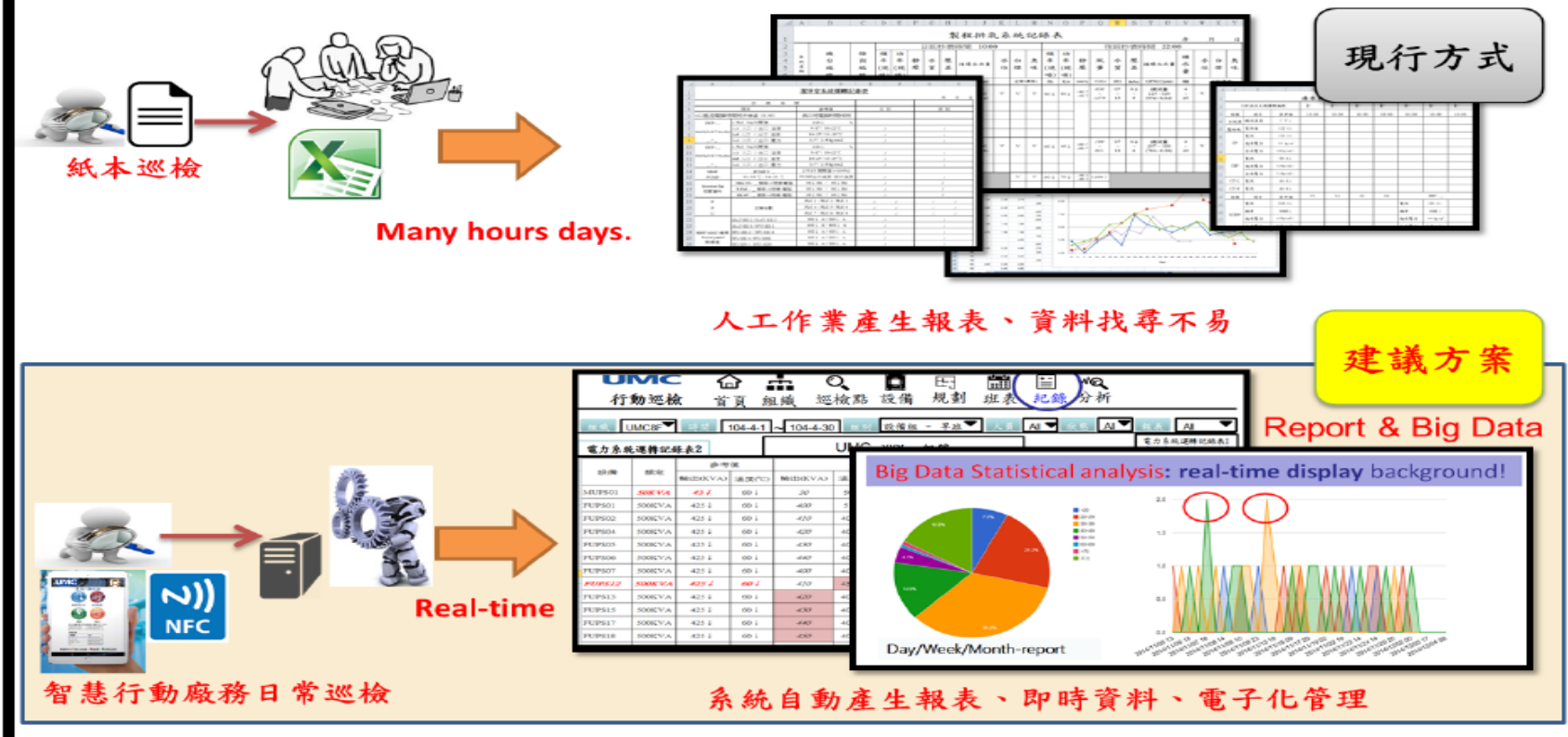
IoT 智慧巡檢應用於廠務系統管理之實務經驗分享

聯華電子廠務工程部
氣化組工程師詹坤達

IoT專案緣由

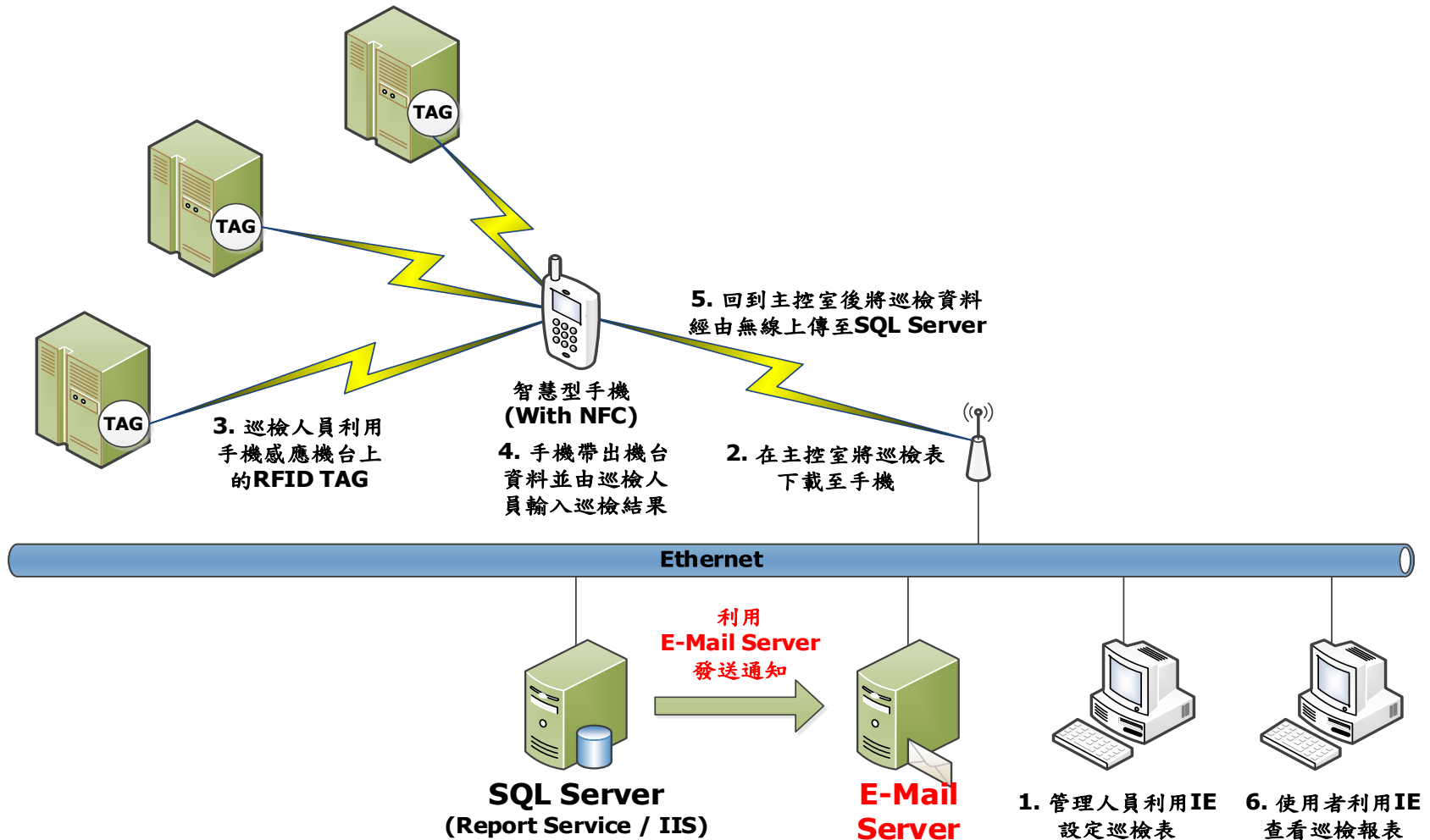
UMC於2013年即開始以IoT物聯網技術導入智慧巡檢系統之應用，在提升運轉效率及響應環保無紙化部份有顯著成效(可節省495工作天/年)，2016年在8A廠區增加應用功能強化智慧巡檢系統、以期達到智慧生產工廠目標。現將8A廠區實務運轉成果及經驗進行分享。

廠務日常巡檢運作流程示意圖



智慧巡檢: 1. 值班表單E化. 2. 抄表數據即時管理平台. 即時呈現設備運轉效能

系統網路架構



巡檢人員透過網路下載表單後至現場巡檢比對或更新資訊後上傳至後台資料庫

五大功能簡介

除原有的『日常值班巡檢』及『主管巡檢功能』，另新增『IR熱影像』、『NFC溫度貼』、『SOP查詢』功能。後續針對此五項功能進行介紹。

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://168.15.5.58/umc/admin/>. The browser's address bar and menu bar are visible. Below the browser, a dark blue navigation bar contains the UMC logo and several menu items: '日常巡檢', '主管巡檢', 'IR熱像儀', '溫度紀錄器', 'SOP查詢及點檢系統', '管理員專區', and 'Help'. The 'SOP查詢及點檢系統' menu item is highlighted with a red box. Below the navigation bar, the main content area features a blue background with a large image of a modern building. The text 'UMC 聯華電子 8A' is displayed on the left, and '智慧廠務行動巡檢 後台管理系統' is on the right. In the bottom right corner of the main content area, there is a login form with two input fields labeled '帳號' (Account) and '密碼' (Password), and a '登入' (Login) button.

UMC © 2013

一、日常巡檢系統--E化前後比較

氯化組值班巡查查表-14
FOC/FE8A/GCS (B Line)

CENTRAL CHEMICAL SUPPLY SYSTEM 檢查表

05年12月13日

區域	名稱	項目	SPEC	時間				異常狀況 (實際檢位與GOT顯示不符、洩漏、異常等)
				日班		夜班		
				Tank A	Tank B	Tank A	Tank B	
Chemical Room	NHF100:1	液位	LL / 0%~100% / HH	95	90	95	40	
		狀態	1st / 2nd / Charge	2	1	2	1	
		壓力	30~50 psig	45.1	46.6	45.8	46.5	
	H3PO4	液位	LL / 0%~100% / HH	40	100	100	100	
		狀態	1st / 2nd / Charge	1	2	1	2	
		壓力	30~50 psig	45.4	45.7	45.3	46	
	PME	液位	LL / 0%~100% / HH	100	100	100	95	
		狀態	1st / 2nd / Charge	1	2	2	1	
		壓力	30~50 psig	42.8	39	38.5	42.6	
	HNO3	液位	LL / 0%~100% / HH	70	100	100	50	
		狀態	1st / 2nd / Charge	1	2	2	1	
		壓力	30~50 psig	47.4	46.6	41.3	42.3	
HCL	液位	LL / 0%~100% / HH	80	100	50	100		
	狀態	1st / 2nd / Charge	1	2	1	2		
	壓力	30~50 psig	45.4	40.8	45	40.8		
H2O2	液位	LL / 0%~100% / HH	60	100	100	50		
	狀態	1st / 2nd / Charge	1	2	2	1		
	壓力	30~50 psig	47	45	46	48		
H2SO4	液位	LL / 0%~100% / HH	100	70	30	100		
	狀態	1st / 2nd / Charge	2	1	1	2		
	壓力	30~50 psig	40.9	49.1	48.4	41.1		
BOE20:1	液位	LL / 0%~100% / HH	100	10	100	20		
	狀態	1st / 2nd / Charge	2	1	2	1		
	壓力	30~50 psig	45.9	43.7	45	42.4		
HF10:1	液位	LL / 0%~100% / HH	100	30	30	100		
	狀態	1st / 2nd / Dilution	2	1	1	2		
	壓力	30~50 psig	43.3	48.5	49.2	44.1		
OHF100:1	液位	LL / 0%~100% / HH	100	85	100	50		
	狀態	1st / 2nd / Dilution	2	1	2	1		
	壓力	30~50 psig	41.1	47	41.1	47		
HF49%	液位	LL / 0%~100% / HH	95	100	30	100		
	狀態	1st / 2nd / Charge	1	2	1	2		
	壓力	30~50 psig	41.8	40	41.8	41		
DEV	液位	LL / 0%~100% / HH	100	60	70	100		
	狀態	1st / 2nd / Charge	2	1	1	2		
	壓力	30~50 psig	45.7	38.9	45.7	39		
NH4OH	液位	LL / 0%~100% / HH	85	100	50	100		
	狀態	1st / 2nd / Charge	1	2	1	2		
	壓力	30~50 psig	45.7	38.9	45.7	39		

008-B02-001.14 Ver.7

UMC日常巡檢

登入帳號: 賴彥博 登入時間: 07/09 14:02:45
CENTRAL CHEMICAL SUPPLY SYSTEM-B Line (8BS棟, 1F, Chemical Room - 設備列表)

- NHF100:1 已巡檢
- H3PO4 未巡檢
- PME 未巡檢
- HNO3 未巡檢
- HCL 未巡檢
- H2O2 未巡檢
- H2SO4 未巡檢
- BOE20:1 未巡檢
- HF10:1 未巡檢
- OHF100:1 未巡檢

UMC日常巡檢

登入帳號: 姜智文 登入時間: 09/09 10:36:04
巡檢設備: NHF100:1

設備狀態: 未運作 維護中 不需巡檢
注1: 欲輸入“-”號, 請輸入“-”
注2: 如該巡檢項目不需巡檢則輸入“-”

巡檢項目	參考值	結果/值		監控值 上次值
		Tank A	Tank B	
液位	LL / 0%~100% / HH	50	95	5, 95
狀態	<input checked="" type="radio"/> 1st	<input type="radio"/> 1st	<input checked="" type="radio"/> 2nd	1st, 2nd
	<input type="radio"/> 2nd	<input type="radio"/> 2nd	<input type="radio"/> Charge	
	<input type="radio"/> Charge	<input type="radio"/> Charge		
壓力	30~50 psig	45.1	44.5	45.7, 43.8

巡檢項目合格, 但还有其他不合格情形
不合格說明:

攝影 拍照 存檔

氯化組值班巡查查表-14
FOC/FE8A/GCS (B Line)
CENTRAL CHEMICAL SUPPLY SYSTEM 檢查表

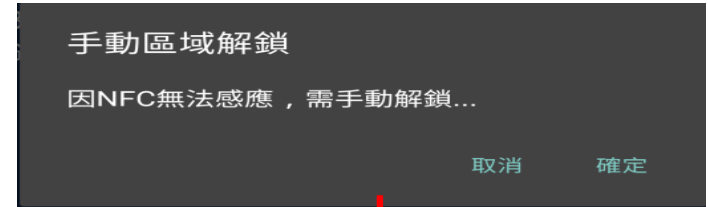
2018年 04月 12日

區域	名稱	項目	SPEC	時間				異常狀況 (實際檢位與GOT顯示不符、洩漏、異常等)
				日班		夜班		
				Tank A	Tank B	Tank A	Tank B	
Chemical Room	NHF100:1	液位	LL / 0%~100% / HH	40	95	70	95	
		狀態	1st / 2nd / Charge	1st	2nd	1st	2nd	
		壓力	30~50 psig	46.1	42.9	46.1	42.1	
	H3PO4	液位	LL / 0%~100% / HH	100	100	40	100	
		狀態	1st / 2nd / Charge	2nd	1st	1st	2nd	
		壓力	30~50 psig	40.1	46.4	46.1	46.3	
	PME	液位	LL / 0%~100% / HH	100	100	100	100	
		狀態	1st / 2nd / Charge	2nd	1st	2nd	1st	
		壓力	30~50 psig	38.8	43.2	38.8	44.8	
	HNO3	液位	LL / 0%~100% / HH	100	100	100	60	
		狀態	1st / 2nd / Charge	2nd	1st	2nd	1st	
		壓力	30~50 psig	41.2	40.1	41.3	48	
HCL	液位	LL / 0%~100% / HH	100	100	75	100		
	狀態	1st / 2nd / Charge	1st	2nd	1st	2nd		
	壓力	30~50 psig	41.2	39.5	42.8	39.5		
AL-E	液位	LL / 0%~100% / HH	100	100	100	50		
	狀態	1st / 2nd / Charge	1st	2nd	2nd	1st		
	壓力	40~50 psig	47	44	SS	50		
H2O2	液位	LL / 0%~100% / HH	100	100	100	40		
	狀態	1st / 2nd / Charge	2nd	1st	2nd	1st		
	壓力	30~50 psig	45	48	45	49		
H2SO4	液位	LL / 0%~100% / HH	100	100	40	100		
	狀態	1st / 2nd / Charge	1st	2nd	1st	2nd		
	壓力	30~50 psig	50	40.7	50	40.8		

依客製化手機UI畫面匯入後台的規範excel檔, 使匯出格式與正式規範表單相符

UMC © 2013

日常巡檢系統--日管機制



手動解鎖以mail通知三級主管



- (1) 巡檢人員到位後以NFC感應方可進行巡檢,若手動解除感應將 Mail 主管
- (2) 巡查設備異常警報Mail全組同仁及三級，並由負責人會簽主管結案

UMC © 2013

日常巡檢系統--後台數據匯整及查詢

設備巡檢歷史曲線圖

部門: ACS ESS GCS WTS 全部

巡檢表: Gas Yard 查檢表 設備種類: GH2(GH2)

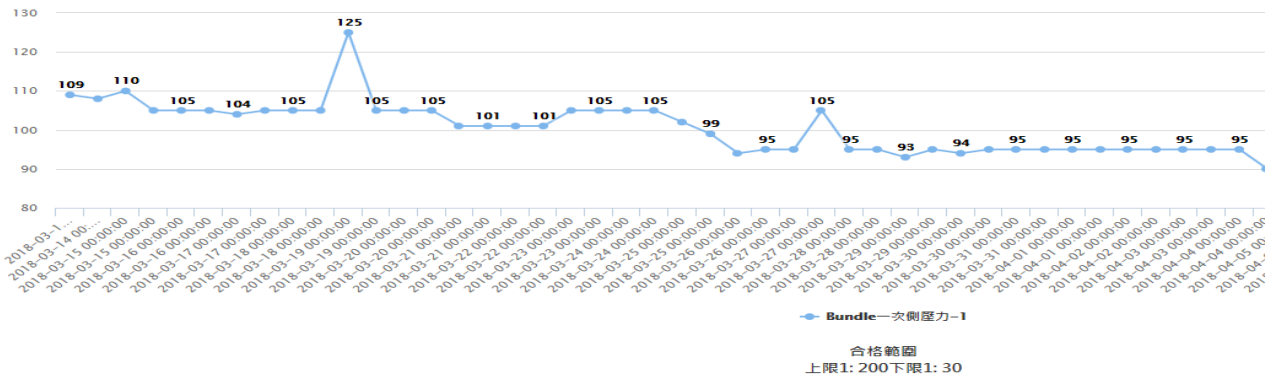
設備編號: GH2 巡檢項目: Bundle一次側壓力-1

巡檢日期: 2018-03-14 ~ 2018-04-13

查詢

匯出Excel

日期	班別	巡檢值
2018-04-13	早班	90
2018-04-12	早班	85
	早班	85
2018-04-11	早班	85
	早班	85
2018-04-10	早班	90
	早班	90
2018-04-09	早班	90
	早班	105
2018-04-08	早班	85
	早班	85
2018-04-07	早班	85
	早班	85



巡檢結果歷史紀錄

部門: ACS ESS GCS WTS 全部

巡檢表: 全部 巡檢日期: 2018-03-14 ~ 2018-04-13

查詢

#	巡檢表	巡檢日期	巡檢班別	建立日期	建立人員	總設備數	不合格設備數	總項目數	不合格項目數	簽核日期	主管簽核	不合格設備列表	查看巡檢紀錄	下載EXCEL套表	下載部門EXCEL套表
修改	CENTRAL CHEMICAL SUPPLY SYSTEM-A Line	2018-04-13	早班	2018-04-13 08:57:05	黃育彥	24	0	126	0		主管簽核	不合格設備列表	查看巡檢紀錄	下載EXCEL套表	下載部門EXCEL套表
修改	Purifier System查檢表 A-Line	2018-04-13	早班	2018-04-13 08:57:05	黃育彥	6	0	59	0		主管簽核	不合格設備列表	查看巡檢紀錄	下載EXCEL套表	下載部門EXCEL套表

後台史歷Trend chart及巡檢raw data查詢(Big Data)

二、主管巡檢

UMC主管巡檢

8A1F

取消 儲存

權責部門：空調組

事件分類：A：設備異常

詳細位置：陽台風扇AB側

事件說明：
遮雨板脫落

攝影 拍照



填入主管巡檢事件說明、並且可進行拍攝事件現場狀況。

UMC主管巡檢 區域列表 設定 登出

巡檢紀錄 上傳

巡檢區域:8A1F--陽台風扇AB側

巡檢日期：2016-07-15 16:35:02

權責部門：空調組

事件分類：A：設備異常

事件說明：遮雨板脫落

已夾帶照片或影片

完成巡檢紀錄後上傳。巡檢資料結果可由後台管理系統查看。

主管巡檢

Who	Subject	Date	Size
★ FE8A_IOT	[主管巡檢]新增巡查案件通知	2017/03/17 10:17	430K

 **To:** k_d_jain@umc.com
Cc:
Bcc:
Subject: [主管巡檢]新增巡查案件通知
From: FE8A_IOT@umc.com - Friday 2017/03/17 上午 10:17

▶ 1 attachment

您好：
您於新增了一筆主管巡檢的案件，可至主管巡檢後臺修改「詳細位置」
棟別：氣化區
廠區：8B
樓層：_Chemical Room
事件分類：D-6S
權責部門：GCS -氣化組
詳細位置：HCL OCSS
事件描述：filter dirty
照片影片：



IoT手機拍照後自動mail至個人信箱，
不需另外使用SD卡至設備下載

巡查說明

巡查人員：詹坤達(工程師)
巡查日期：2016-09-04 15:42:38
巡查區域：M棟 8A_1F
事件分類：A: 設備異常
權責部門：空調組
目前狀態：已結案
事件描述：Exhaust濾網髒汙
事件說明：Exhaust濾網髒汙
權責主管：彭增龍(三級主管)

處理說明

指派負責人：尚未指派負責人 預定完成日：YYYY-MM-DD

本次處理方式：

本次處理附件：

檔案大小限制50MB

實際完成日：YYYY-MM-DD

權責主管： 理由：

巡查人員： 理由：

處理過程及簽核記錄

後台網頁管理介面

三、NFC 溫度貼



Temp. Sticker



Power



CDA



PCW

傳統



- 人員需至高處、高溫作業
- 紙本作業
- 無法得知溫度變化
- 目視檢查溫度記錄



創新



- 遠離危險作業
- 電子化管理
- 掌握溫度變化
- 快速檢測溫度作業



NFC Temp. Record Sticker



使用陶瓷耐高溫接頭，量測溫度在0~200°C，靈敏度可達0.1°C

NFC 溫度貼

於感應頁面頁面將手機靠近至溫度感測器進行「讀取溫度資料」的操作



感應溫度
感測器



系統會帶出溫度感測器的資訊，Tag Id、設備序號、記錄頻率、總筆數、預計記滿時間
頁面下方會顯示目前手機設定的記錄頻率。

NFC 溫度貼



Interval: 600 sec

開始記錄：對溫度感測器執行開始記錄的動作，可記錄4000比溫度資訊

停止記錄：對溫度感測器執行停止記錄的動作

設定溫度感測器的記錄頻率，最短為3秒，最長為86400(1天)

NFC 溫度貼

感應紀錄

TR4 活線濾油機Q TR4 活... 2016-07-15 16:06:17
028400077DC9FF 尚未上傳

TR4 活線濾油機Q TR4 活線濾油機

TAGID: 028400077DC9FF
設備序號: TR4 活線濾油機Q
設備名稱: TR4 活線濾油機
開始時間: 2016-06-20 17:08:48
結束時間: 2016-07-15 15:58:48
讀取時間: 2016-07-15 16:06:17
上傳時間:
紀錄頻率: 600秒
紀錄筆數: 3594筆
標準範圍: 1 - 100

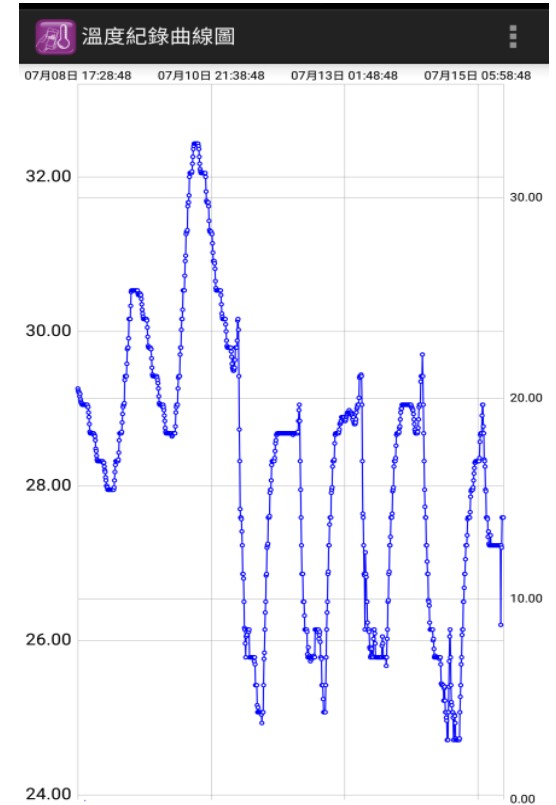
溫度明細 溫度曲線圖 上傳資料

操作提醒: 長按清單項目, 可設定設備

溫度紀錄明細

設備序號: TR4 活線濾油機Q
設備名稱: TR4 活線濾油機
標準範圍: 1 - 100

27.59	07月15日 15:58:48
27.59	07月15日 15:48:48
27.59	07月15日 15:38:48
27.59	07月15日 15:28:48
27.2	07月15日 15:18:48
27.23	07月15日 15:08:48
26.2	07月15日 14:58:48
27.23	07月15日 14:48:48
27.23	07月15日 14:38:48



查看溫度明細

查看溫度曲線圖

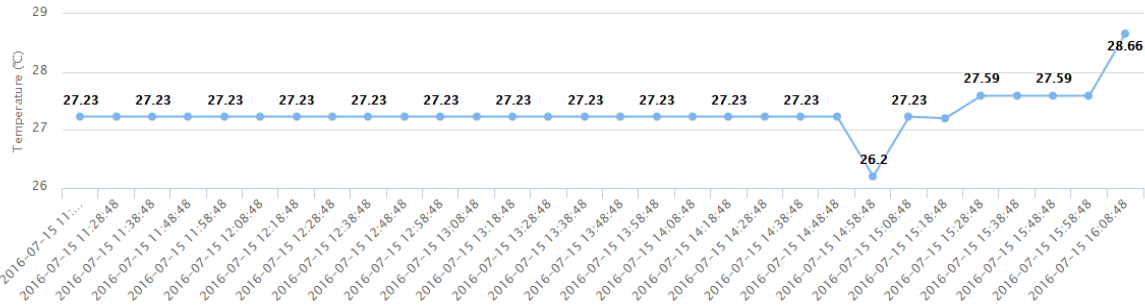
NFC 溫度貼

溫度歷史紀錄

開始時間 結束時間 查詢筆數 搜尋

溫度分析圖

設備: 16H204(AB HT400) / 16H204(AB HT400)



16H204(AB HT400) / 16H204(AB HT400)

#	記錄時間	溫度 (°C)	備註
1	2016-07-15 16:08:48	28.66	
2	2016-07-15 15:58:48	27.59	
3	2016-07-15 15:48:48	27.59	
4	2016-07-15 15:38:48	27.59	
5	2016-07-15 15:28:48	27.59	
6	2016-07-15 15:18:48	27.2	
7	2016-07-15 15:08:48	27.23	
8	2016-07-15 14:58:48	26.2	
9	2016-07-15 14:48:48	27.23	
10	2016-07-15 14:38:48	27.23	
11	2016-07-15 14:28:48	27.23	

匯出 Excel

查詢結果 30 筆，總筆數共 3595 筆

點選溫度紀錄可以查看該筆記錄的溫度明細與曲線圖，也可以匯出為excel電子檔格式

四、IR熱像儀



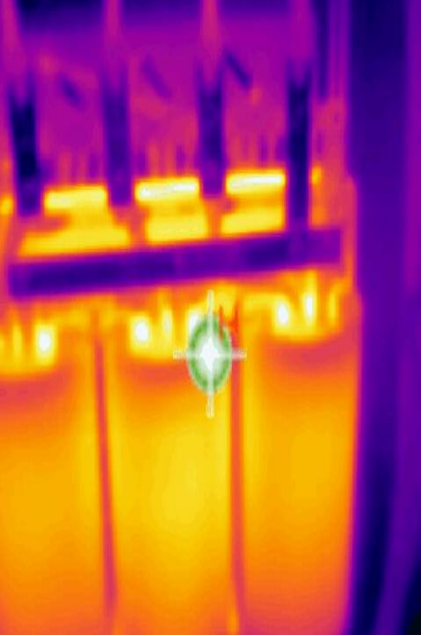
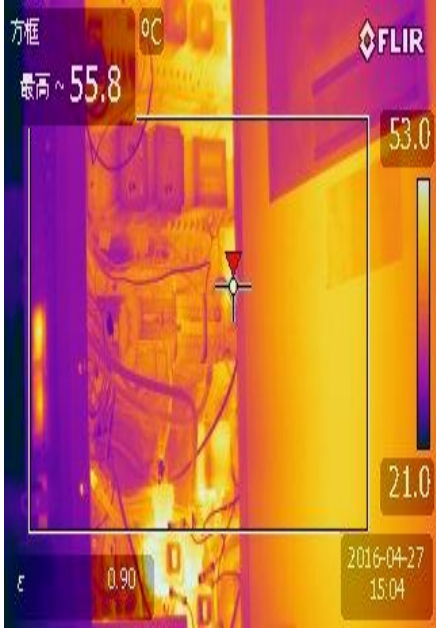
溫度範圍	被測物名稱	標準溫度 °C	距離			
			0.5 m	1.0 m	1.5 m	2.0 m
高溫 H (80°C ↑)	熱開水	85.1	87.5 °C	85.17 °C	86.17 °C	84.32 °C
中溫 M (30.1-79.9°C)	開水	45.1	47.09 °C	45.13 °C	44.43°C	44.49 °C
常溫 L (30°C ↓)	自來水	26.5	27.11 °C	26.73 °C	25.91 °C	26.73 °C
誤差值			2.4	0.23	1.07	0.78

結論:

- <1公尺 誤差±2.4度
- =1公尺 誤差± 0.23度
- >1至2公尺 誤差± 1.07度

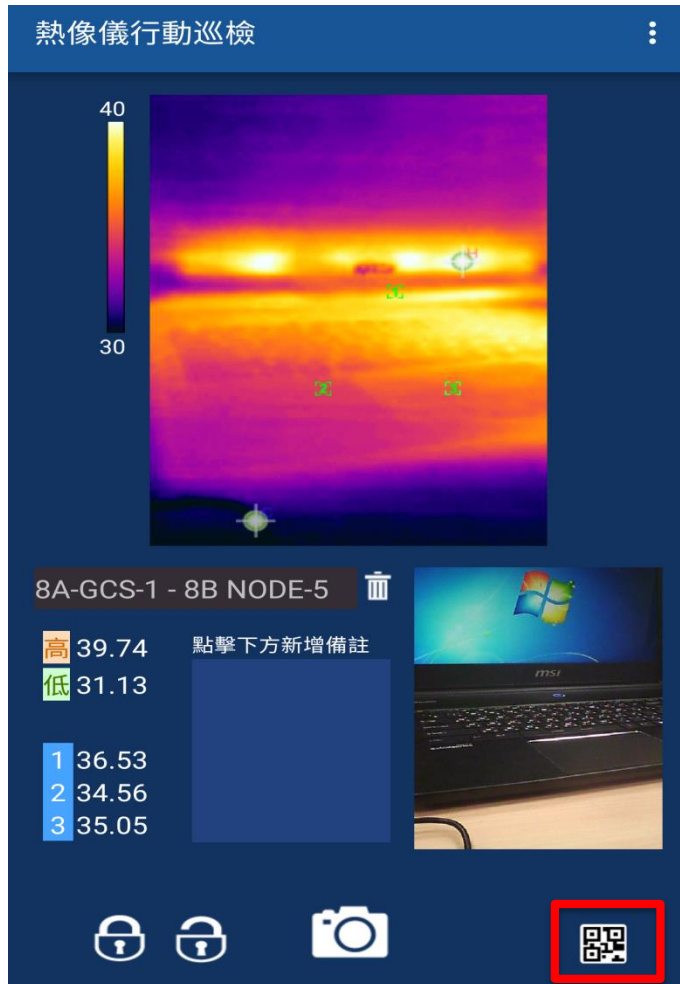
熱像儀使用FLIR ONE的外接模組，準確度依手持鏡頭遠近影響，誤差在1~2.5°C，但已可覆蓋廠房90%以上的IR槍作業，主要優點是直接上傳雲端資料庫並可自行設定警報溫度

IR熱像儀

差異	IOT 熱像儀	E60 IR槍
1		

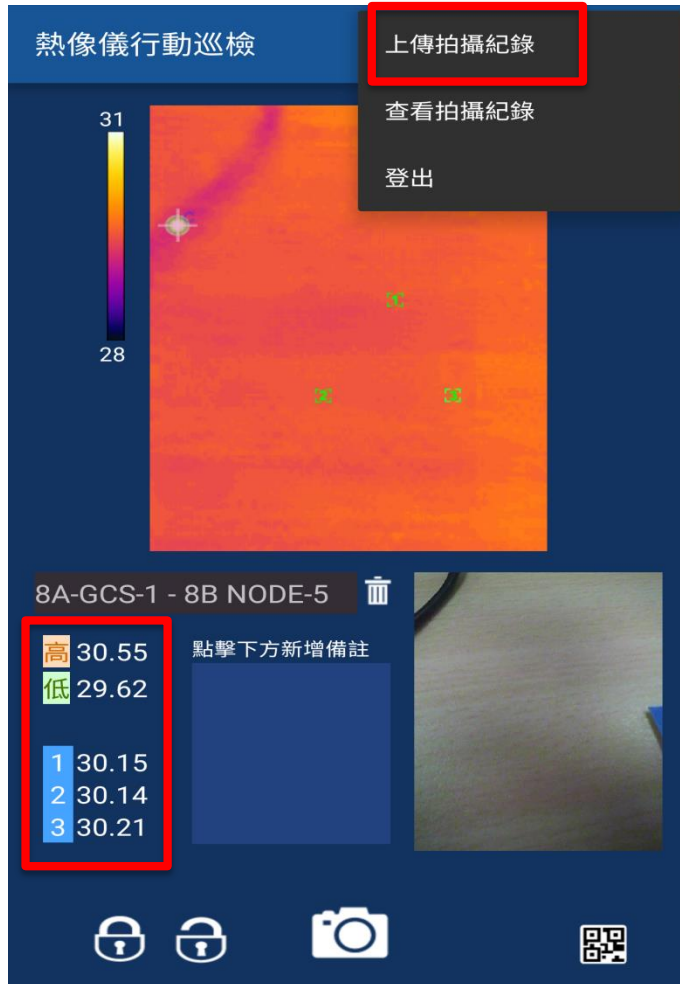
熱像儀與E60 IR槍比較: 可看出在較微小元件上解析度及精度出現明顯差異

IR熱像儀



巡檢人員點擊左下方的QRCode掃描設備上的QRCode。掃描完成後會顯示該設備資訊，且會將該設備名稱顯示與熱像儀圖像下方。

IR熱像儀



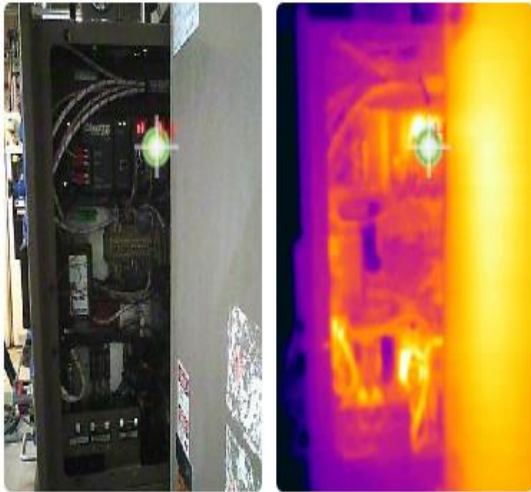
巡檢人員可直接在熱像儀圖像上點擊任意3點的溫度及最高、最低溫度點

IR熱像儀

設備編號: 8A-GCS-246 盤名: 8B CDO-2

X

高溫: 46.24 低溫: 25.58



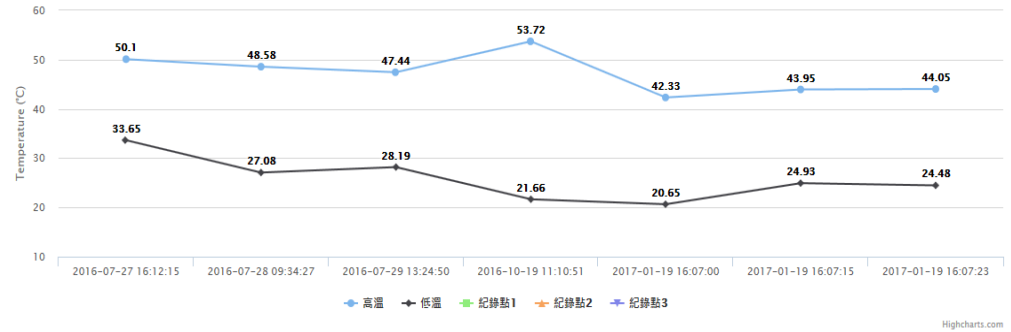
旋轉 下載 關閉

IR溫度歷史紀錄

溫度分析圖

8A-GCS-124 / 8A CDO-2 / 8A Gas Room

列印



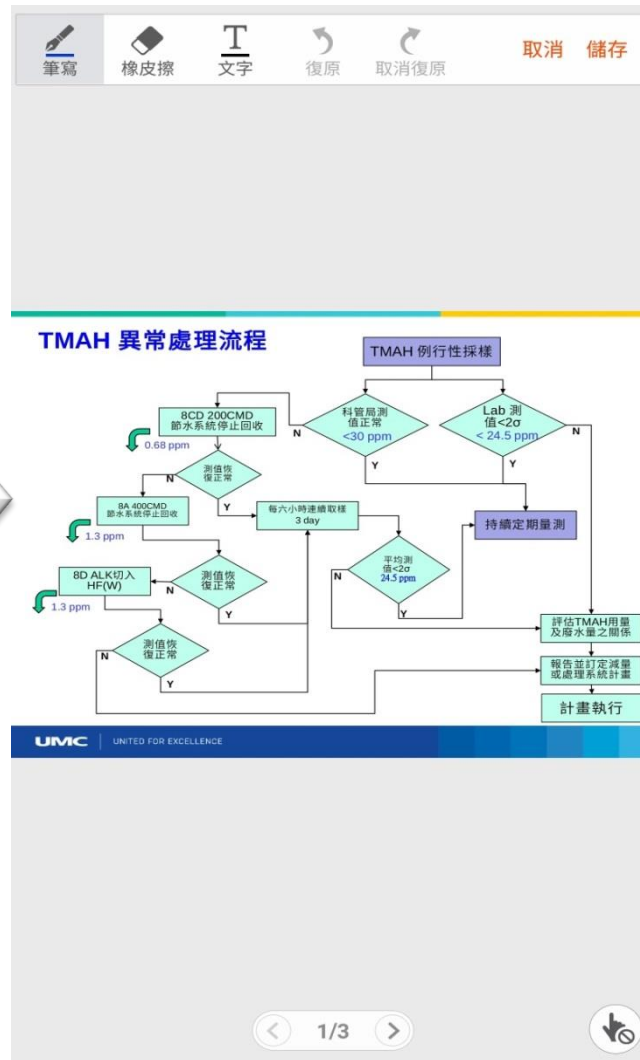
#	記錄時間	高溫 (°C)	低溫 (°C)	鎖點1 (°C)	鎖點2 (°C)	鎖點3 (°C)	memo
1	2016-07-27 16:12:15	50.10	33.65				
2	2016-07-28 09:34:27	48.58	27.08				
3	2016-07-29 13:24:50	47.44	28.19				

操作	時間	拍攝人員	設備編號	盤名	位置	設備類別	高溫/低溫	三點溫度	Memo
查看圖片 設定設備 曲線圖 刪除	2017-01-17 15:06:42	黃正宏	8A-ESS-834	SU-A53B	8A S-FAB F16	電盤	39.81 / 25.72		
查看圖片 設定設備 曲線圖 刪除	2017-01-17 15:06:42	黃正宏	8A-ESS-901	AU56	8A S-FAB L18	電盤	33.20 / 26.69		
查看圖片 設定設備 曲線圖 刪除	2017-01-17 15:06:41	黃正宏	8A-ESS-467	LSR電源盤	S區B1F	電盤	27.95 / 25.26		

後台管理頁面: 依組設備分類/熱影像照片存檔/曲線圖查詢

UMC © 2013

五、SOP查詢系統



快速找出使用者想要的文件及表單，也可利用右上方的Menu表單，依照需求選擇其功能。

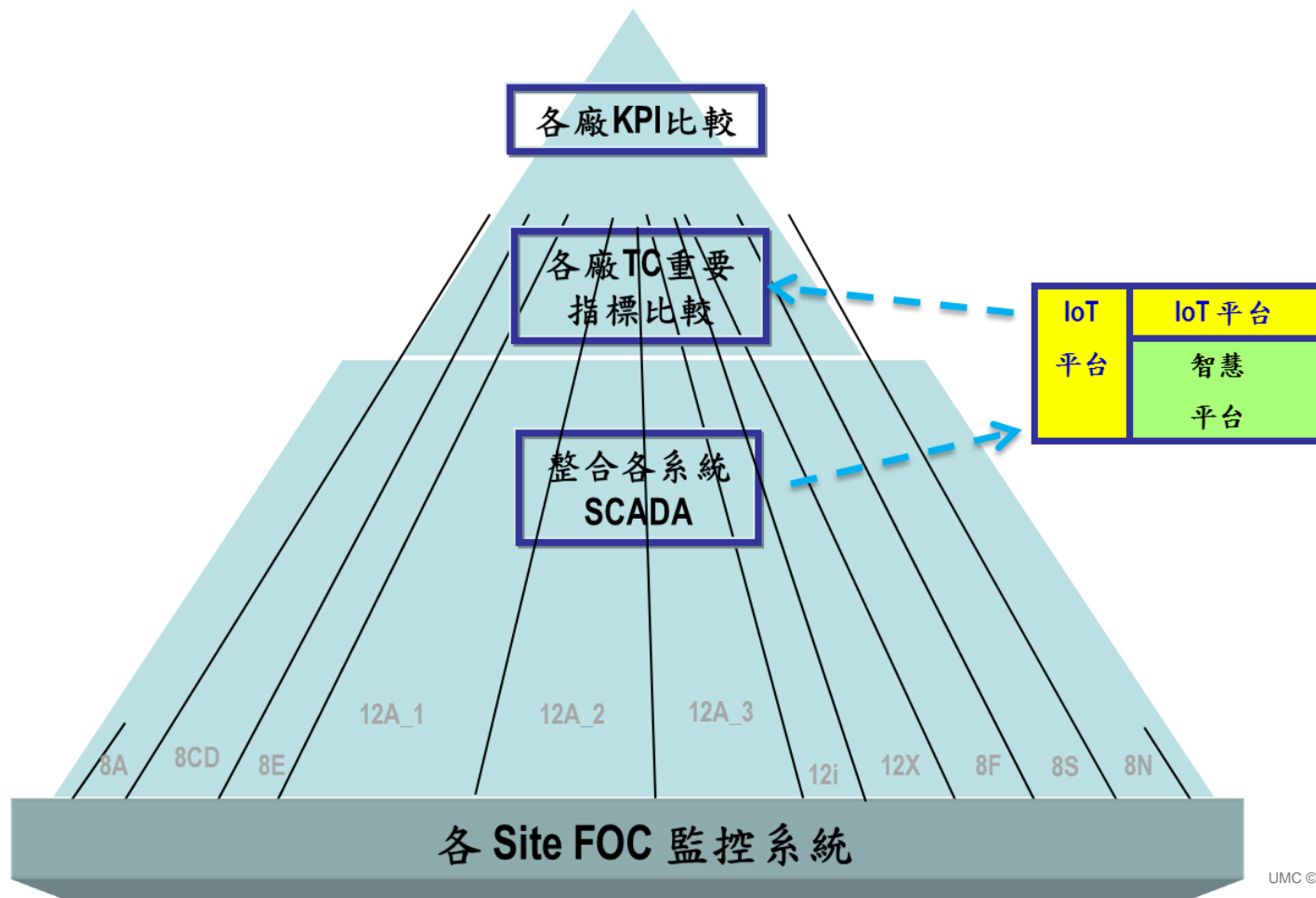
SOP查詢系統：點檢表



除SOP，一般作業點檢表單也可依需求進行客製化

結論

未來將依8A廠區實際應用經驗及已建立之大數據平台，整合各廠數據進行分析以期能**利用大數據庫**，達到**廠房最佳化運轉(智能生產)**



UMC © 2013

建議與討論

謝謝！

