

農糧產品冷鏈設施(備) 線上專家速講堂



農業部農糧署
AGRICULTURE AND FOOD AGENCY,
MINISTRY OF AGRICULTURE



台灣農業科技資源運籌管理學會
Taiwan Agricultural Science and Technology Resources Logistics Management Association





冷鏈物流智慧化監測管理技術實務

工業技術研究院
服務系統科技中心
郭宏明





議題分享

- 冷鏈物流相關規範及標準
- 冷鏈物流監測設備
- 溫度測繪及校正
- ITRI冷鏈監測發展及案例





冷鏈物流相關規範及標準



冷鏈倉儲痛點



您知道失溫了嗎？

冷鏈品質不穩，輕者貨損，
嚴重可能人命損害

PV
SV
50
70

大台中

FTV
NEWS

冷藏櫃溫度感應器當機 疫苗報廢





冷鏈配送痛點

低溫宅配不低溫

台北

低溫宅配夠低溫?! 獨立媒體:四大業者皆不合格

未依規定保存
導致客訴頻繁，造成損失或賠償

訂閱

東森新聞頻道

SUBSCRIBE

2023/8/19





食品儲運相關規範

食品良好衛生規範準則(GHP) -2025年6月修正

條文	範疇	修正後條文	修正重點
第一章第4條 (附件一第三款)	儲運設備	<ul style="list-style-type: none"> 冷凍貯存或運輸設備保持在攝氏負十八度以下；冷藏貯存或運輸設備保持在攝氏七度以下凍結點以上。 	溫度要求由「產品品溫」改為「貯存與運輸設備」，包含後續記錄設備維護、確效及校正要求。
第一章第7條	倉儲管制	<ul style="list-style-type: none"> 倉儲作業，避免溫度劇烈變動。有管制溫度或溼度必要者，訂定合理溫度或溼度管制方法及基準，並定期檢查及確實記錄。 倉儲過程中，原材料、半成品及成品，除有合理原因及依據，並作成紀錄者外，不得改變原設定之貯存條件。 	從「被動記錄溫度」改成「主動避免失溫」，並增加「定期檢查」要求，落實環境溫控管理之必要性。
第一章第8條	運輸管制	<ul style="list-style-type: none"> 收貨、裝貨、理貨及卸貨儘速完成，避免發生運輸設備廂體及容器或產品之溫度劇烈變動。 運輸過程中，避免溫度劇烈變動；有管制溫度或溼度必要者，訂定合理溫度或溼度管制方法及基準，定期檢測，並作成紀錄。 裝載訂有保存溫度之原材料、半成品或成品前，運輸設備之廂體或容器確保維持有效保溫狀態；除有合理原因及依據，並作成紀錄者外，不得改變原設定之條件。 具冷凍或冷藏功能之運輸設備廂體，裝載訂有保存溫度之食品原材料、半成品或成品者，於每日收貨、裝貨、理貨或卸貨時，抽測運輸設備廂體內環境溫度，並作成紀錄。 前款環境溫度，裝載冷凍食品之廂體，不得高於攝氏負十二度。裝載冷藏食品之廂體，不得高於攝氏七度。 	明訂運輸溫度之數值標準，運輸冷凍食品之廂體不得高於-12°C，冷藏食品之廂體不得高於7°C，並全面要求物流端於運輸過程中進行溫控管理。



食品儲運相關規範

食品良好衛生規範準則(GHP) -2025年6月修正

條文	範疇	修正後條文	修正重點
第一章第11條	文件紀錄	<ul style="list-style-type: none">食品業者依本準則作成之紀錄、報告或其他相關文件、資料，應至少保存五年。	明訂 所有食品相關業者 (不限製造業)均應作成紙本或電子紀錄的文件。。
第四章第26條	食品販賣	<ul style="list-style-type: none">販賣、貯存作業，應管制溫度、溼度者，建立管制方法及基準，據以執行並作成紀錄。	明訂 食品販賣業者 ，在必要情況下亦須進行確實的溫濕度管理與記錄。

食品業者：指從事食品或食品添加物之製造、加工、調配、包裝、**運送**、**貯存**、**販賣**、**輸入**、**輸出**或從事食品器具、食品容器或包裝、食品用洗潔劑之製造、加工、輸入、輸出或販賣之業者。





冷鏈物流監測設備





遠端即時追蹤與監控之需求

➤ 需求目的

- 趨勢(法規、人力、異地、即時性)
- 風險管控

➤ 效益

- 有效的提升效能 (人員效率、設備效能)
- 積極的管理與應對(預防、降低損害)
- 有價值的數據(點線面的數據收集及後續分析運用)

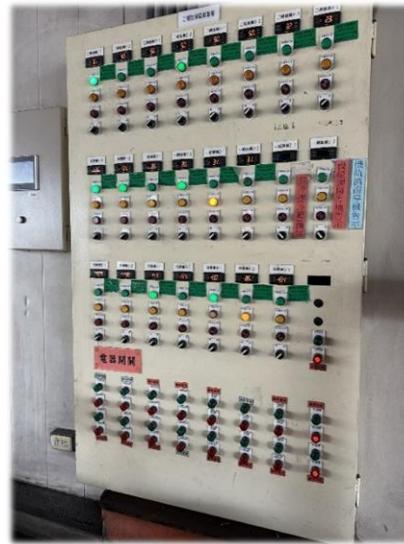




冷鏈物流溫(濕)度監測設備-溫度顯示



溫度控制器



主機控制盤



溫度顯示看板





冷鏈物流溫(濕)度監測設備-離線式記錄器

➤ 離線式溫(濕)度記錄器

- 可監控全程溫度、溫度超標警訊
- 常用於短期記錄或進出口之溫度監測
- 傳輸方式：USB、藍牙及專用讀取器
- 有記憶容量限制(須注意起訖時間及記錄間隔設定)
- 除部分使用藍牙介面之設備外，無法即時傳輸及異常警示
- 一次性使用或可重複讀寫





冷鏈物流溫(濕)度監測設備-連續式記錄器

➤ 連續式溫(濕)度記錄器

- 用於長時監控倉庫/車廂溫(濕)度、溫度超標即時警訊
- 多數為固定安裝，並可由遠端登入監看即時/歷史資料
- 傳輸方式：WIFI、有線網路、藍牙、LoRa
- 部分可選用LINE、簡訊、語音電話或E-Mail警報功能



圖片來源：DATAQ



冷鏈物流溫(濕)度監測設備比較

	溫度顯示器	離線式記錄器	連續式記錄器
溫度顯示	有	有(若有螢幕顯示)	有(或遠端查詢)
溫度記錄	無(需人工抄寫)	有(有筆數限制)	存於本機或遠端資料庫
記錄讀取方式	無(人工抄寫資料)	人工 (透過讀取器或電腦)	透過WEB等管理介面 讀取遠端資料庫
歷史資料查詢	無(人工抄寫資料)	人工自行存檔之資料	透過WEB等管理介面 讀取遠端資料庫
異常警報	無	有(僅記錄器螢幕或燈號)	有(燈號電話簡訊等)
安裝難易度	中	低	較高
電源需求	市電	電池或市電	市電
費用	低 (硬體及安裝)	中 (硬體)	高 (硬體及安裝, 主動警報部分可能有通訊費)





溫度測繪及校正





何謂溫度測繪及校正？

➤ 溫度測繪：

- 目的在於找出儲存區域中溫度最差狀態位置(最高溫或最低溫，或是兩者)，確認該位置後，日常的溫度監控設備(如：溫度記錄器或溫度即時監控系統等)就應該擺放在該位置，這樣才具有代表性。

➤ 校正：

- 校正是一種比較過程，將一未知之量測系統的量測參數準確值(如溫度記錄器之讀值)，藉已知且更準確量測值之量測系統(標準件)，來得到確認或比較偏差值，並因此可追溯至上一級的量測標準系統。





溫度測繪-溫度記錄器設置規範

➤ 執行方式：

- 建立溫度測繪與監測SOP及計劃書，記錄器須經事先校正及在校正效期內
- 每 5~10 分鐘記錄一筆，持續7~10天
- 冬夏季各執行一次，設施有重大變更時需重新執行測繪

➤ 倉庫平面長/寬方向：

- 每 5~10 公尺放置一記錄器

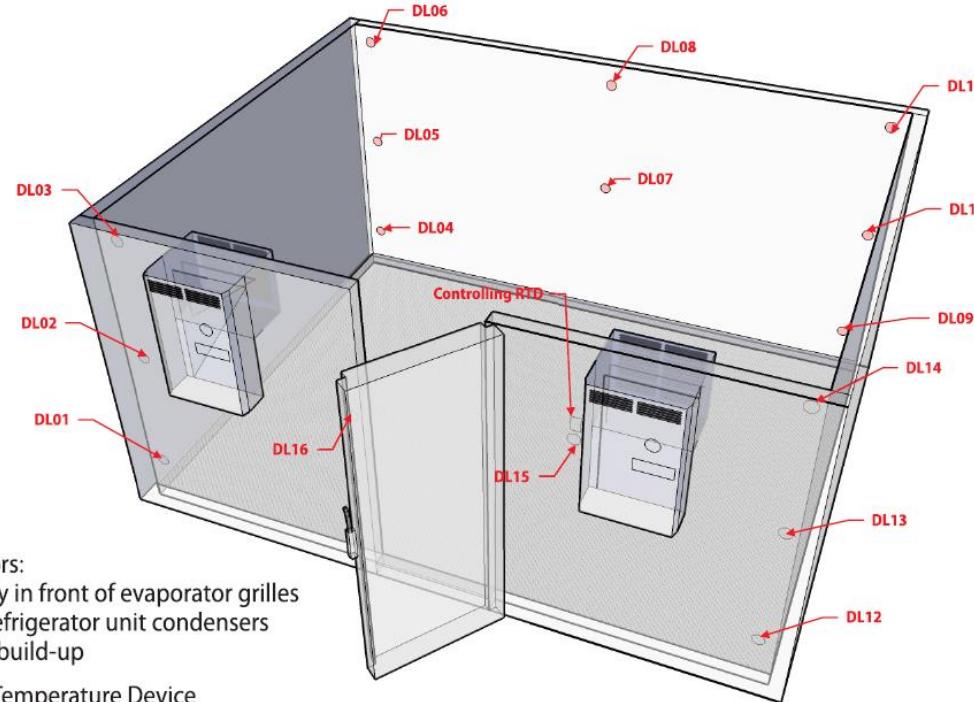
➤ 倉庫高：

- 3.6 公尺(含)以下：分別放置記錄器在高處，中間與低處位置。(例如一個放在地板高度(低)，一個在1.2公尺高(中)，一個放在3.0 公尺高處)
- 3.6 公尺以上：分別放置紀錄器在高處，中間(多個)與低處位置。





溫度測繪-溫溼度記錄器設置範例 (無貨架冷庫空間)



Additional sensors:

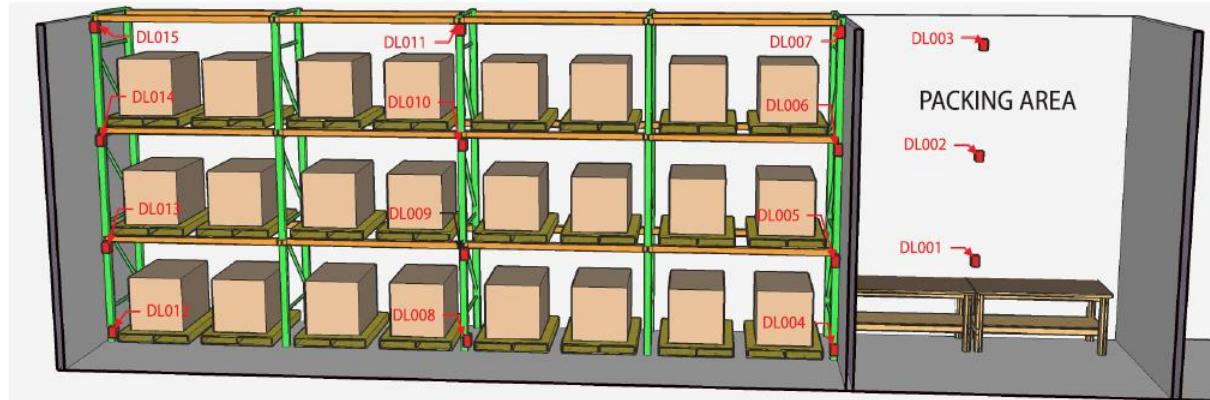
DL17, 18: Directly in front of evaporator grilles
DL19, 20: Near refrigerator unit condensers
to monitor heat build-up

RTD: Recording Temperature Device

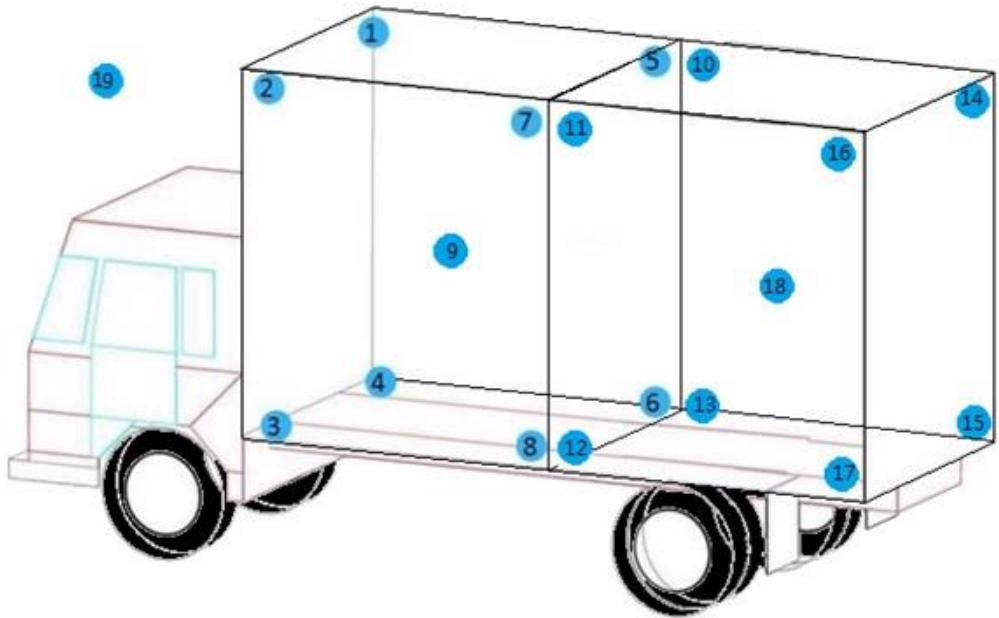




溫度測繪-溫溼度記錄器設置範例 (使用倉儲料架之空間)



溫度測繪-物流車溫度記錄器設置範例

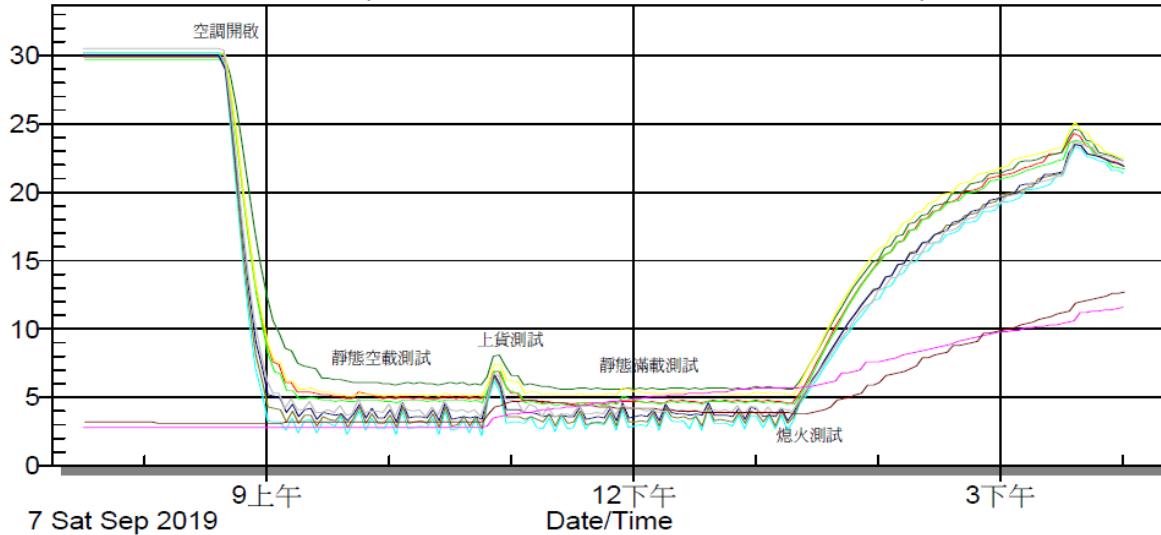


- 多溫層車須每個溫層都進行測繪
- 需進行靜態測試(急速)及動態測試(模擬實際配送)
- 需考慮空載與滿載





溫度測繪結果範例



- 依測繪結果找出溫度最高的點(必要時也須考慮最低點)。
- 若最高點溫度表現超出貨品可存放之溫度範圍，則執行該點改善作業。若無法改善，可用排除或關閉此點鄰近區域作為存放位置。
- 在此最高點裝設持續記錄之溫溼度監控(依風險評估而訂，不限於一點)。





溫度記錄器校正

- 與溫度有關之關鍵設備均需進行校正，並應建立校正計畫書及校正記錄。
 - 含監測設備(溫度記錄器)、警報系統、溫控物流車、冷藏/冷凍庫
- 需定期執行校正，以確保溫度記錄的穩定與正確。
 - 一般為半年至一年校正一次
 - 溫度監測設備校正範圍應涵蓋量測使用範圍(如使用範圍為 $2\sim8^{\circ}\text{C}$ ，校正溫度可為 0°C 、 5°C 、 10°C 三校正點)
 - 校正誤差一般為 $\pm0.5^{\circ}\text{C}\sim\pm1^{\circ}\text{C}$
- 委託校正應考量受託者的能力及資格，其校正應可被追溯到國家或國際量測標準。
 - 如SGS、工研院量測中心...





校正報告範例

工業技術研究院
Industrial Technology Research Institute

報告編號：10887C02167-17-1-03

委託校正資訊

1. 實驗室資訊
新竹縣竹東鎮中興路四段195號78樓，電話(03)5911036，傳真(03)5821646
臺灣技術發展中心智慧計量系統校正實驗室。

2. 收件日期：2019/5/31。

3. 校正日期：2019/6/11。

4. 校正溫度標準件溫度：溫度 $(23.0 \pm 1.5)^\circ\text{C}$ ，相對濕度 $(50 \pm 10)\%$ 。

5. 校正用標準件及追溯資訊

標準件	序號	追溯單位	追溯號碼	追溯日期	有效日期
SECONDARY	0520	NML(TAFN0881)	T190059A	2019/4/26	2021/4/25

6. 校正及追溯聲明

工業技術研究院氷溫箱校正係由本公司委託之臺灣技術發展中心執行，已受理工研院中興院區之監督及管理，並符合 ISO/IEC 17025:2005 之要求。

可追溯

工業技術研究院
Industrial Technology Research Institute

報告編號：10887C02167-17-1-03

校正名稱：溫度監測模組
廠牌型號：ITRI Data Log
序號：37

校正結果與說明

一、校正結果

輸入端	標準件值($^\circ\text{C}$)	器示值($^\circ\text{C}$)	誤差($^\circ\text{C}$)	擴充不確定度($^\circ\text{C}$)
CH1	-5.0	-4.8	0.2	0.1
CH1	5.0	5.1	-0.1	0.1
CH1	15.0	14.9	-0.1	0.1
CH1	25.0	24.9	-0.1	0.1
CH1	35.0	34.9	-0.1	0.1
CH2	-5.0	-4.8	0.2	0.1
CH2	5.0	5.1	-0.1	0.1
CH2	15.0	14.9	-0.1	0.1
CH2	25.0	24.9	-0.1	0.1
CH2	35.0	34.9	-0.1	0.1

二、校正說明

- 校正日期與地點
本校正委託於2019年6月11日於工研院中興院區78樓執行。
- 校正方法
1. 本校正方法之實施依據為 07-3-99-4|96 白金電阻溫度計校正程序。
2. 將待校件與標準件之溫度感測器同時放在恒溫爐內，以比較方式校正。
- 校正用標準件
如前委託校正資訊所示。
- 環境條件
如前委託校正資訊所示。
- 擴充不確定度
1.1 擴充不確定度係依據白金電阻溫度計校正系統評估報告進行評估。
1.2 擴充不確定度係由標準件不確定度與涵蓋因子($k=2$)之乘積，應約95%之信賴水準。

1 / 3
報告未經本署面同意，不得任意複製或修改使用。使用本報告時，請遵守封面裡頁之報告使用說明的定一
2019/5/26 16:16:44 63.97.126.81/9805/04/0266

2 / 3
報告未經本署面同意，不得任意複製或修改使用。使用本報告時，請遵守封面裡頁之報告使用說明的定一
2019/5/26 16:16:44 63.97.126.81/9805/04/0266



工研院冷鏈監測發展及案例



冷鏈品質監管系統



佈建
省力化

監管
自動化

結果
可視化





系統平台組成



➤ 無線感測記錄器

可依場域選擇BLE或Wi-Fi不同通訊協定之無線感測記錄器，即時監測溫度、溼度等不同環境訊號

- Wi-Fi版需有電源供應，適合固定場域安裝
- BLE版需Android手機(安裝監控APP)或BLE Gateway作為資料讀取傳輸用

➤ 智慧手機行動管理APP (Android) 記錄器設定、感測資訊收集及瀏覽資料

➤ 雲端監控平台

以圖形化呈現遠端即時監測環境訊號，快速察覺環境中之異常狀況





系統平台架構





智慧監控APP

➤ 感測器即時資料傳輸

可作為感測器傳輸之中介閘道器以及連線狀態顯示

➤ 感測器設定

可透過Android手機設定感測器之記錄間隔、預約啟動時間、訊號廣播啟閉等參數

➤ 即時溫溼度顯示

以圖表顯示最近一段時間之溫溼度變化狀況

➤ 歷史紀錄下載

當感測器經過一段時間之離線後，可以此功能下載存放於感測器中之資料，並上傳至雲端平台





冷鏈監測案例-配送溫度履歷



Step 1

依訂單進行分貨，並至「保鮮溯源管理平台」記錄出貨品項與重量、收貨人與物流資訊。



Step 2

總部人員設定藍芽溫濕度記錄器於記錄狀態。



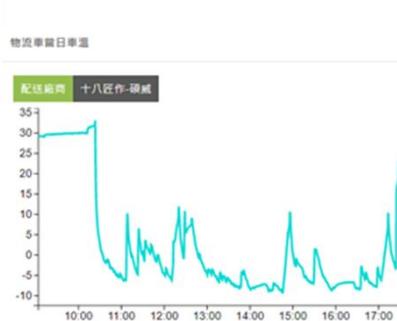
Step 3

總部人員將藍芽溫濕度記錄器，連同出貨證明單，一併交由物流士。



Step 4

物流士將藍芽溫濕度記錄器放置於車廂內，並開始送貨作業。



Step 5

送貨作業完成後，物流士交回藍芽溫濕度記錄器，由總部上傳溫度資料。





冷鏈監測案例-儲運空間溫度監測

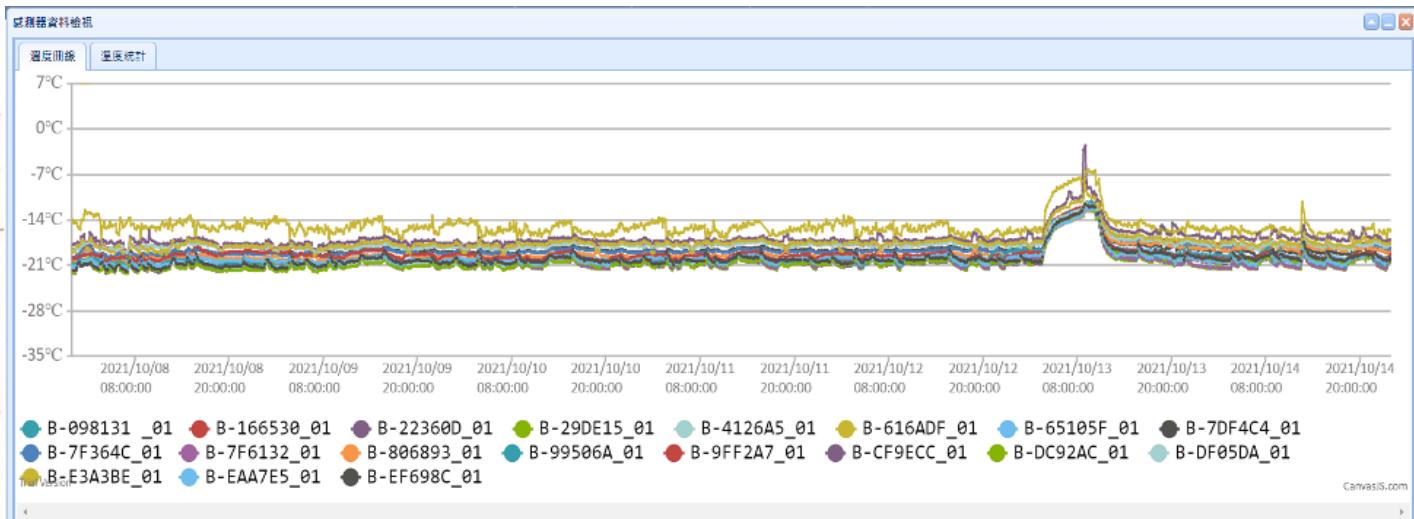
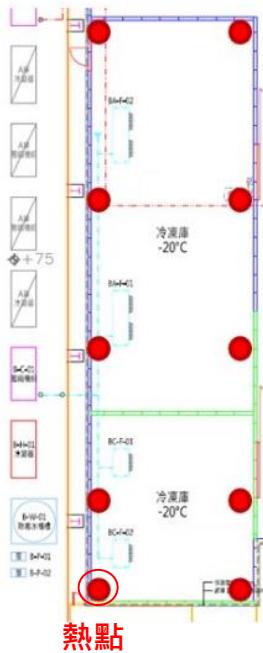
低溫物流車(某電商物流)



冷凍冷藏庫(某食品工廠)



冷鏈監測案例-溫度測繪



- 安裝地點：台中港某物流公司化學品B倉
- 庫內溫度：設定-20度
- 安裝數量：19個
- 安裝位置：
 1. 下方離地20~30CM
 2. 上方離地約180CM



冷鏈監測案例-食材截切廠(溫度溯源管理)



冷鏈監測案例-食材截切廠(溫度溯源管理)





Thank You

工業技術研究院 服務系統科技中心 郭宏明
TEL : +886-3-5913812
E-Mail : hmkuo@itri.org.tw

