

智能化豬場 以宜陽牧場為例

國立宜蘭大學生物機電工程學系

邱奕志老師團隊

報告人: 林怡凱先生

計畫目標

以**離乳仔豬(保育豬)**作為智能化飼養改善之標的，藉由整合畜舍環控與物聯網架構，建構智能化豬隻管理決策系統，達到豬隻生長環境最佳化，並解決現場飼養人力缺乏之問題。

宜陽牧場--智能化環境監控系統

◆ 豬隻智能化環境監控系統

現今台灣豬舍多屬於**半開放式**，**生長環境不佳**、**耗費人工**，且近年來養豬產業多面臨許多**疫病侵害**，如非洲豬瘟、口蹄疫等。

	傳統	本團隊研發
比較因子		
環境監控	繼電器(ON/OFF)	遠端與自動監控
管理方式	人力長時間照顧	智慧型科技管理
數據收集與分析	人工收集不易	自動收集並上傳雲端 大數據預測分析

宜陽牧場--智能化環境監控系統

◆ 豬隻智能化環境監控系統之建置



宜陽牧場2019年，新建保育豬舍長30 m、寬12.4 m、約372 m²，可增加360頭豬隻之飼養量，紅色區域為保育豬舍。

宜陽牧場--智能化環境監控系統

◆ 豬舍硬體建置

2019.05.21



2020.01.17



2020.03.23

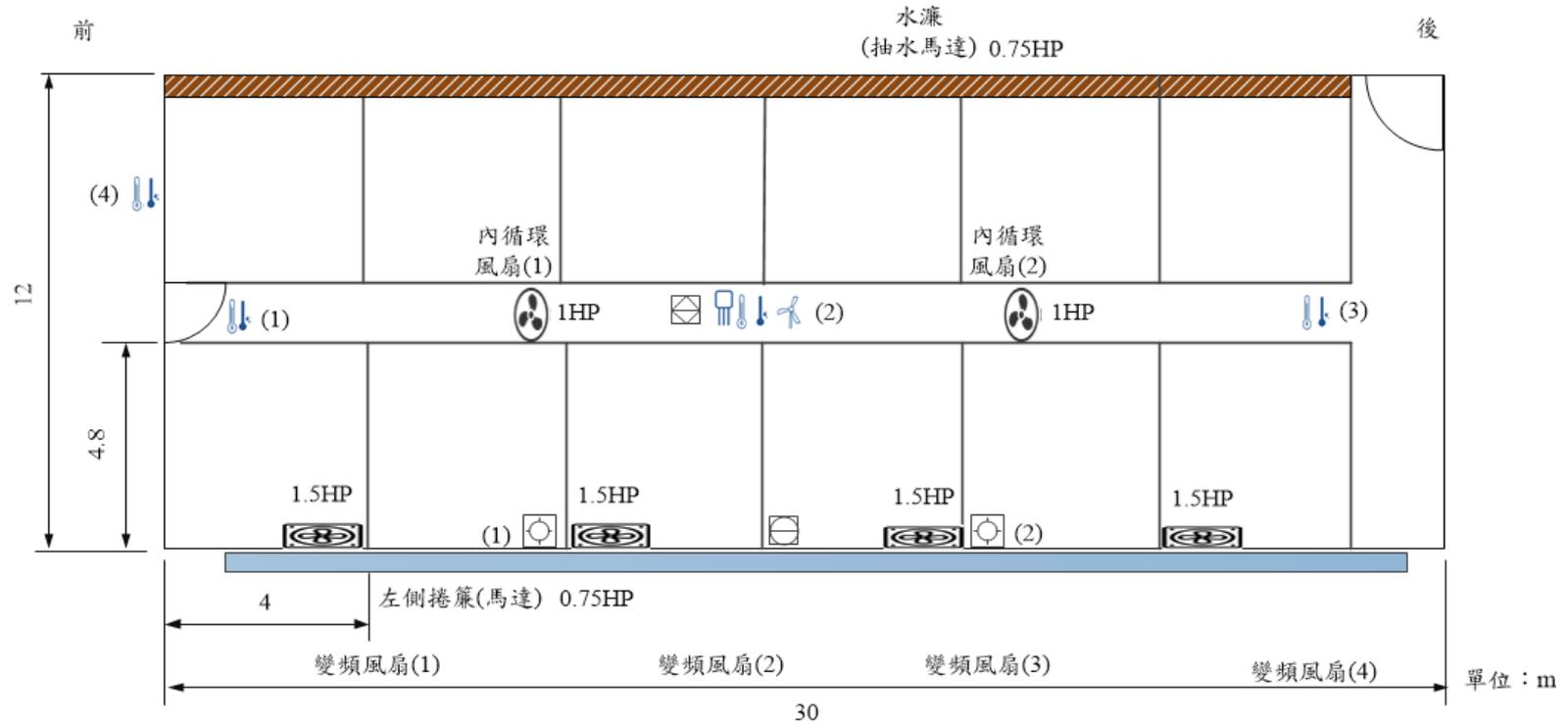


2020.02.21



宜陽牧場--智能化環境監控系統

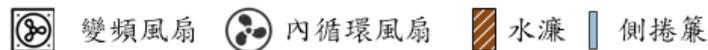
◆ 豬舍平面圖



感測設備：

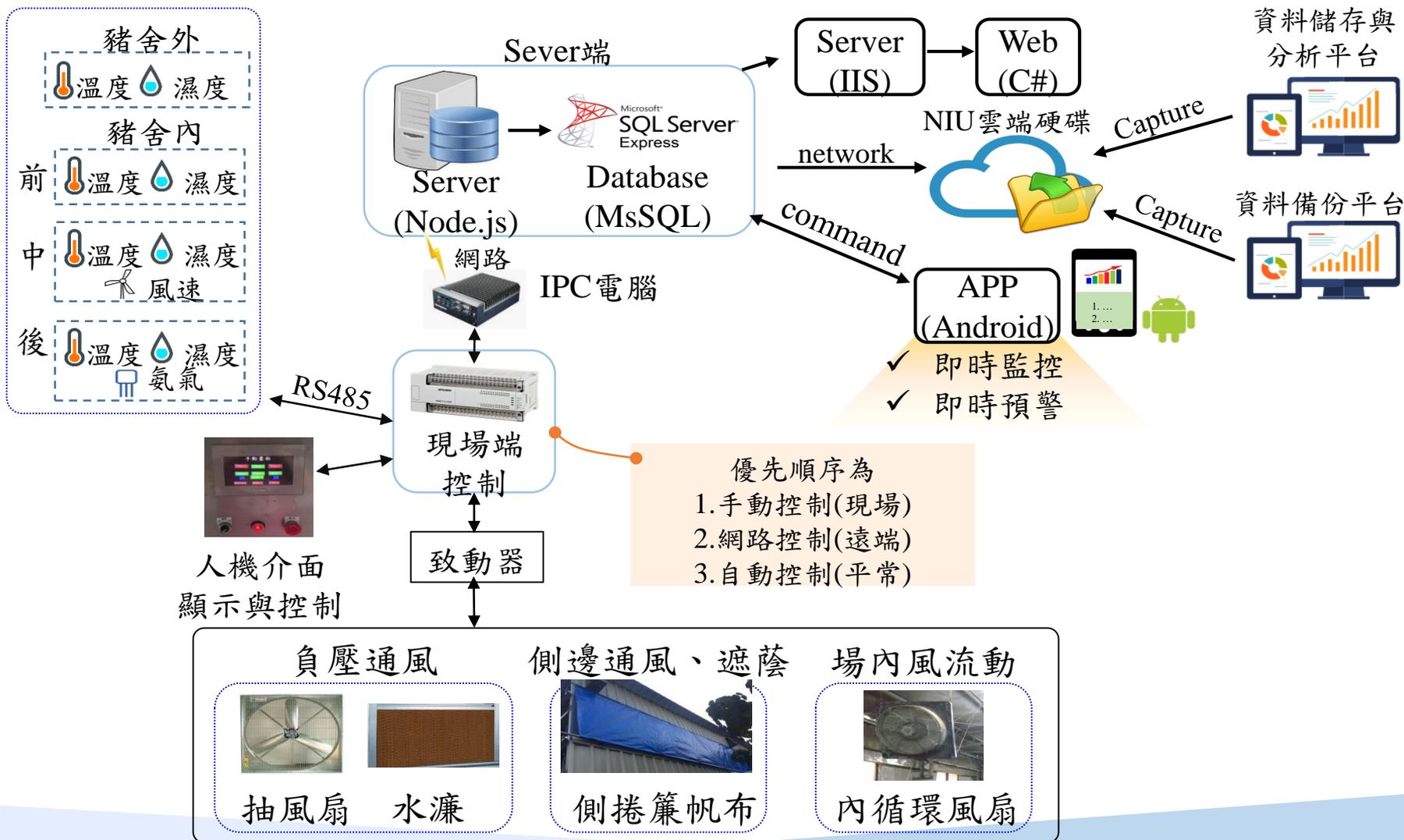


控制設備：



宜陽牧場--智能化環境監控系統

◆ 智能化環境監控系統架構圖



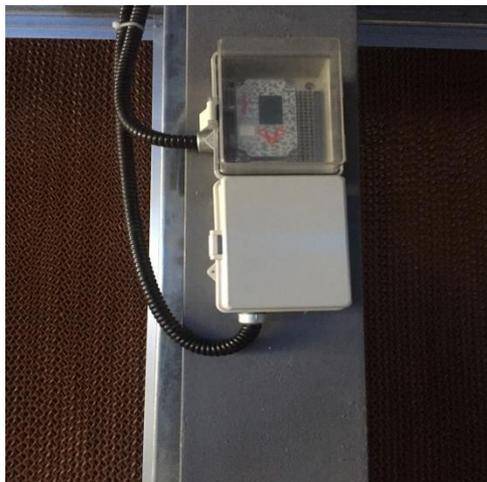
宜陽牧場--智能化環境監控系統

◆ 環境監測設備



差壓感測器

久德電子 PLE-N
量測範圍0~1000pa
精度±1%



溫溼度及氨氣感測器

敦序科技 CAEL-HTA
溫度量測範圍-40~120°C精±0.2°C
濕度量測範圍0~100%精度±1.5%

久德電子 EGD-08-NH3
氨氣量測範圍0~100ppm
精度±1ppm



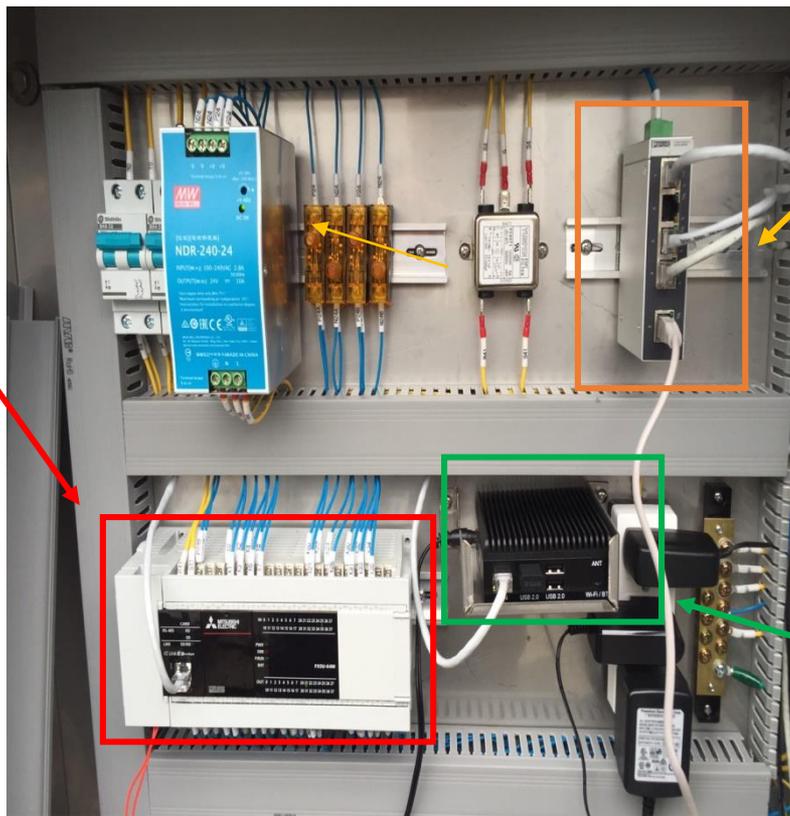
硫化氫感測器

久德電子 E2608-H2S
硫化氫量測範圍0~100ppm
精度±0.1ppm

宜陽牧場--智能化環境監控系統

◆ 現場端配電箱

PLC - 三菱
FX5U-64MR/DS



網路交換器

IPC - UP Board

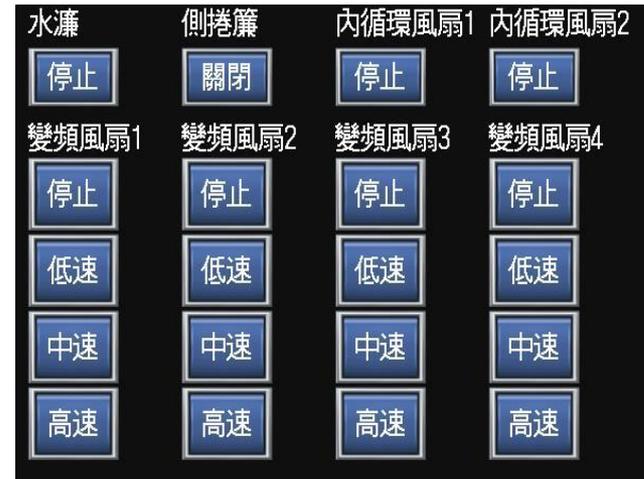
PLC控制配盤

宜陽牧場--智能化環境監控系統

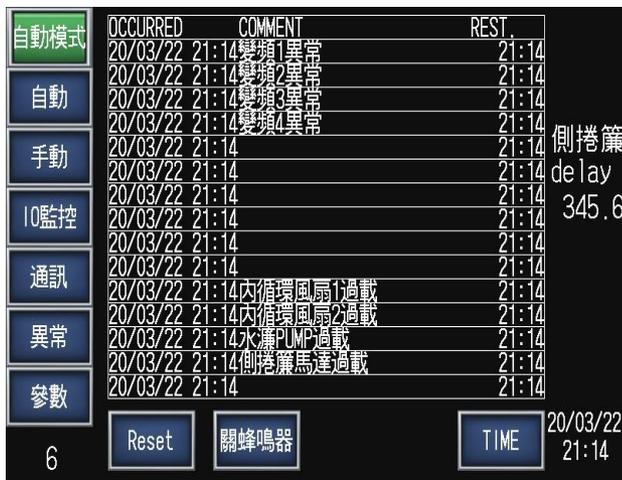
◆ 人機系統-取代傳統開關控制



自動模式畫面



手動模式畫面



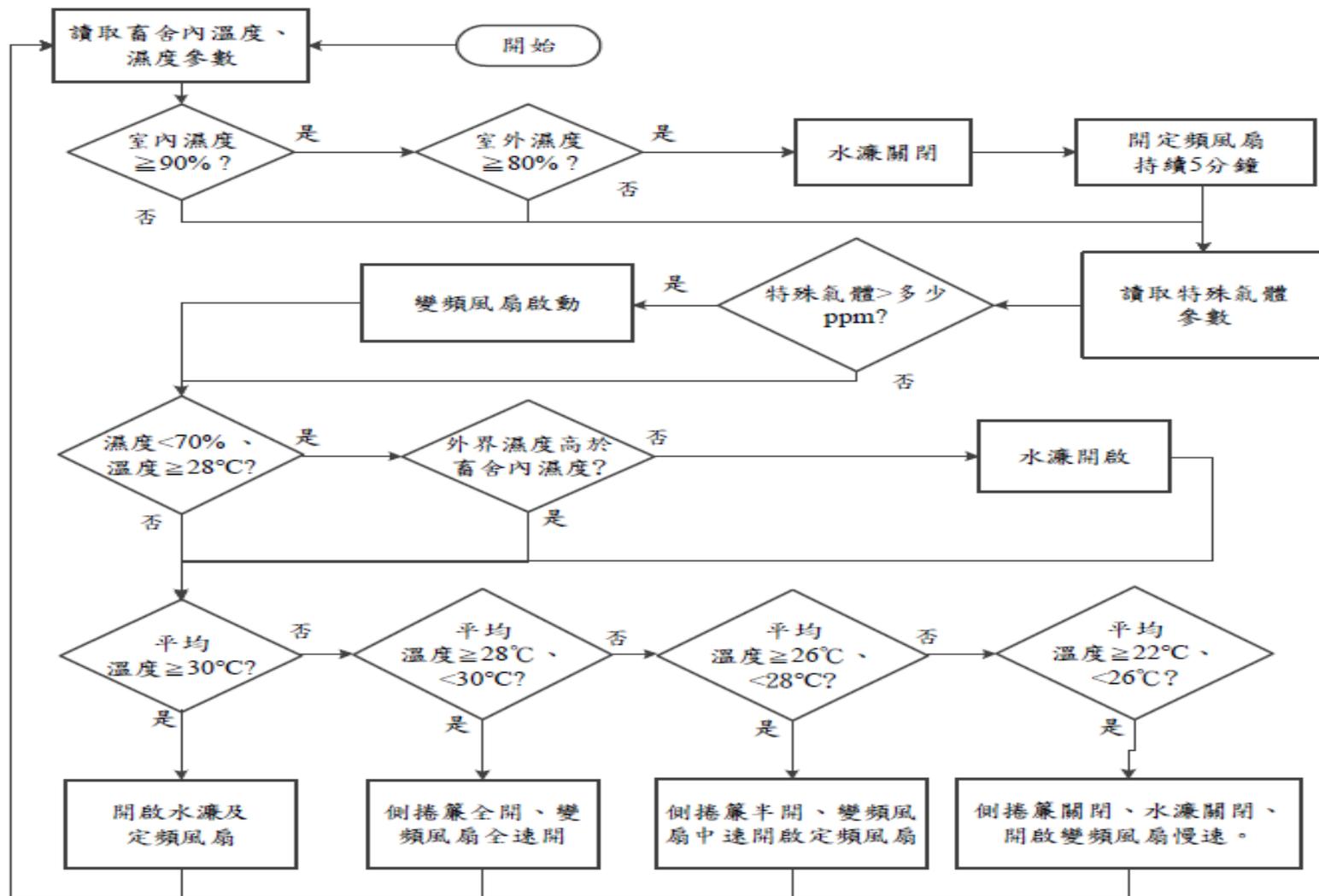
異常畫面



I/O監控畫面

宜陽牧場--智能化環境監控系統

◆環控基本策略



宜陽牧場--智能化環境監控畫面

宜陽牧場

更新時間：2020/03/25 10:37:52

前段溫度	中段溫度	後段溫度	前段濕度
31 °C	31.2 °C	31.1 °C	50.1 %
中段濕度	後段濕度	氨氣	前段硫化氫
50.4 %	50.3 %	4 ppm	0 ppm
後段硫化氫	二氧化碳	風速	外部壓力
0 ppm	431 ppm	1.4 m/s	0 Pa
內部壓力			
0 Pa			

宜陽牧場--查詢歷史資料

查詢日期: 2020/05/18
感測器位置: 1號畜舍
查詢

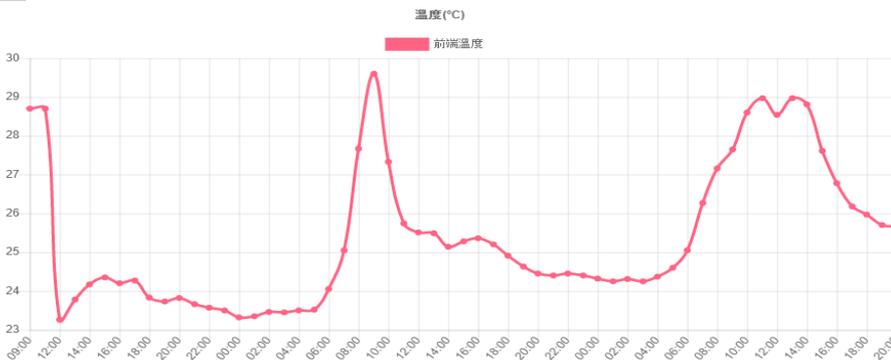
結束日期: 2020/05/21
環境參數: 風速



風速變化(2020/05/18-2020/05/21)

查詢日期: 2020/05/18
感測器位置: 1號畜舍
查詢

結束日期: 2020/05/21
環境參數: 前段溫度



溫度變化(2020/05/18-2020/05/21)

查詢日期: 2020/05/18
感測器位置: 1號畜舍
查詢

結束日期: 2020/05/21
環境參數: 二氧化碳



二氧化碳變化(2020/05/18-2020/05/21)

查詢日期: 2020/05/18
感測器位置: 1號畜舍
查詢

結束日期: 2020/05/21
環境參數: 前段濕度



濕度變化(2020/05/18-2020/05/21)

宜陽牧場--設備狀態監控畫面

設備目前狀態

遠端關閉

更新時間：2020/04/10 10:58:41

水簾

變頻風扇(1)

變頻風扇(3)

內循環變頻風扇(前)



帆布測捲簾

變頻風扇(2)

變頻風扇(4)

內循環變頻風扇(後)



可遠端控制變頻風扇

側捲簾

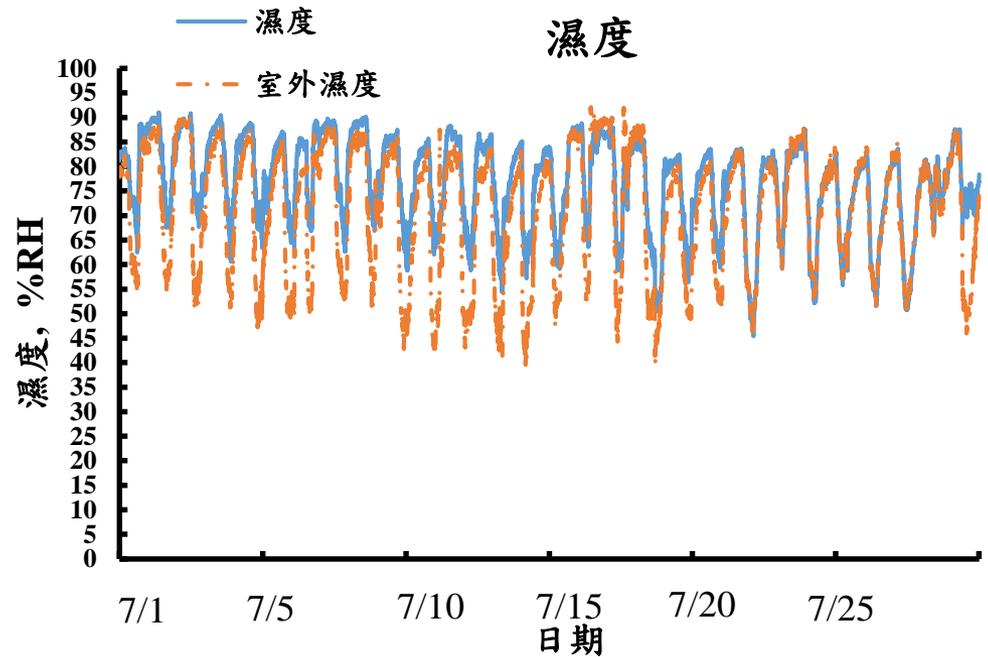
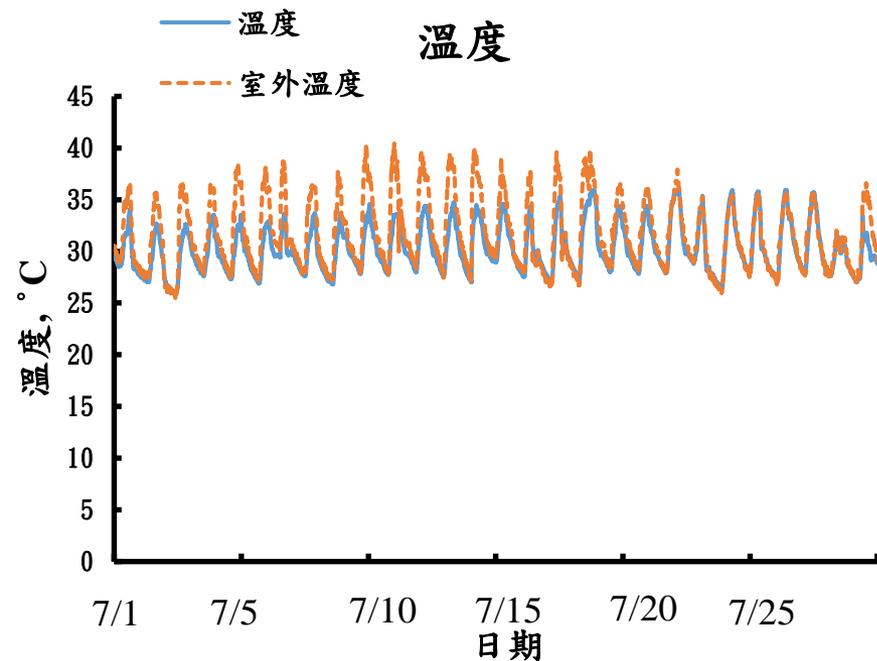
水簾



宜陽牧場--智能化環境監控系統

◆ 夏季天氣

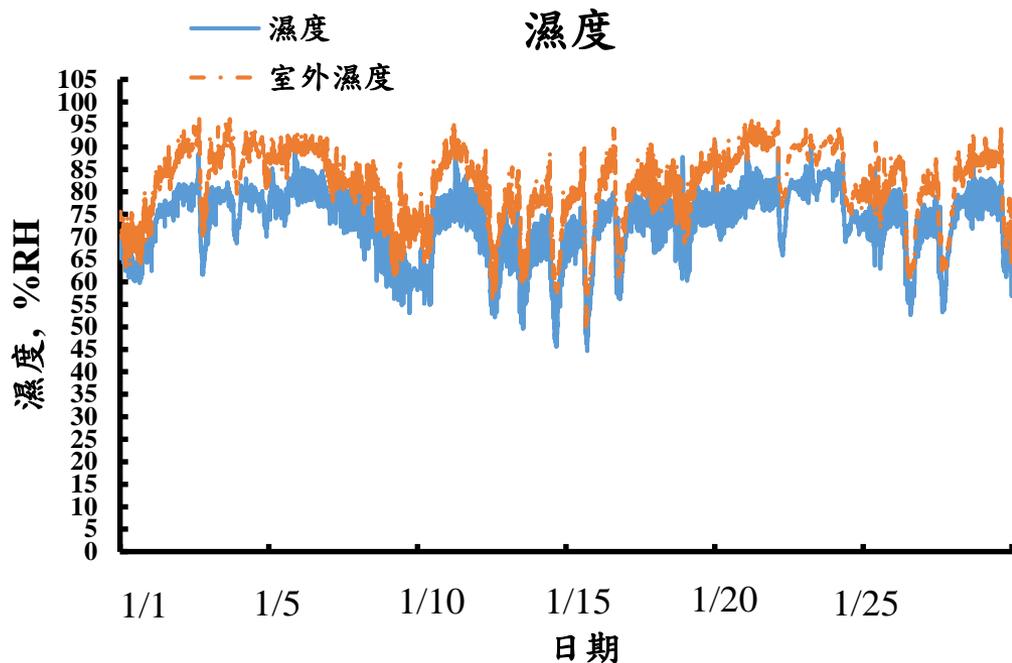
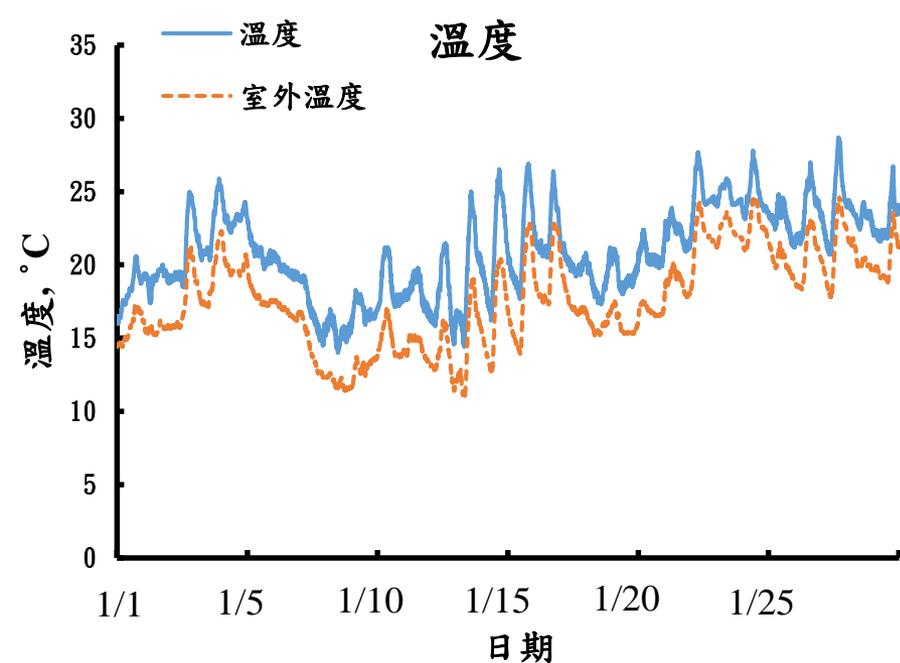
- ◆ 2020年7月溫度資料，環控降溫，室內溫度比室外溫度最大相差4度，室外溫度高底起伏較大，室內溫度相差較小。
- ◆ 2020年7月濕度資料，室內相對濕度大約維持在60%~90%，室外相對濕度大約維持在45%~90%，室外濕度高底起伏較大，室內濕度相差較小。



宜陽牧場--智能化環境監控系統

◆ 冬季天氣

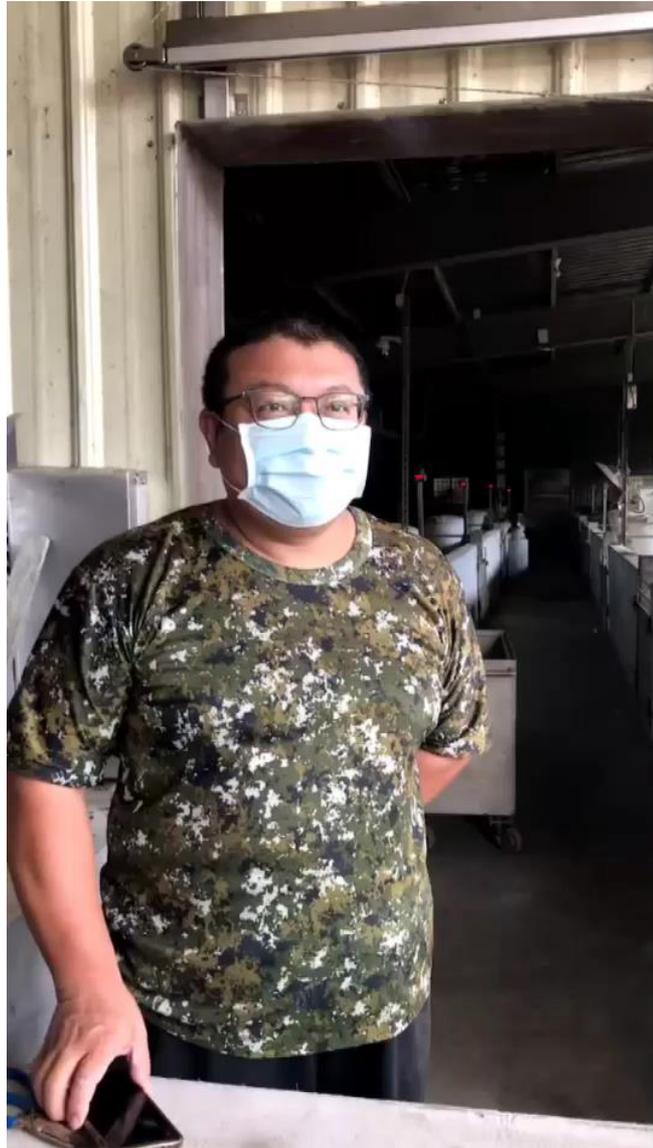
- ◆ 2021年1月溫度資料，環控降溫，室內溫度比室外溫度最大相差5度，室外溫度高底起伏較大，室內溫度相差較小。
- ◆ 2021年1月濕度資料，室內相對濕度大約維持在60%~90%，室外相對濕度大約維持在45%~95%，室外濕度高底起伏較大，室內濕度相差較小。



宜陽牧場--智能化環境監控效益分析

宜陽新舊牧場比較	舊牧場	新牧場
成本分析	舊養豬場因木造半開放式，導致老鼠橫行，每年設備線路維護費高達10-20萬(風扇水廉不含)。	封閉式環控系統養殖，設備線路皆有特別保護，首次建置成本約40萬(風扇水廉不含)。
省工分析	飼養人員每日例行觀察的工作為6次。	飼養人員每日例行觀察的工作為2次。
提昇生產效率	一欄約30-40頭，飼養夏季死亡損失約10%，冬季死亡損失約15%。	一欄約30-40頭，飼養冬夏季平均死亡損失約5%。

業者評價--宜陽牧場 許文騰



團隊獲獎

參加2019中華電信 AIOT黑客松大賽以智慧化豬隻管理系統之設計獲得大賽-冠軍，獎金20萬元。

參加2019中華電信IOT大平台創意應用大賽，以智慧化豬隻管理系統之設計，獲得大賽-亞軍，獎金15萬元。



2019中華電信 AIOT黑客松大賽冠軍

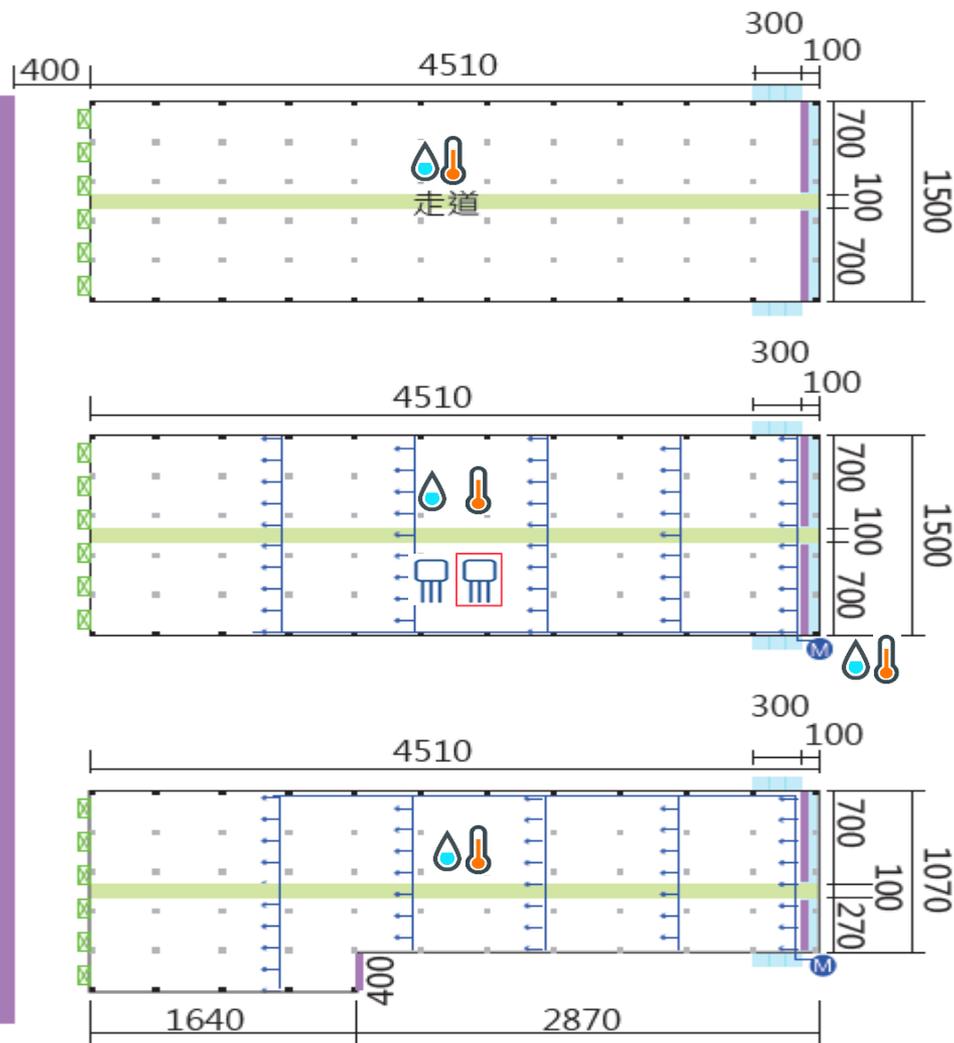


2019中華電信IOT大平台創意應用大亞軍

應用推廣案例--三立養豬舍場

◆ 2020年三立養豬舍場(3棟示意圖)

 溫度
  濕度
  硫化氫
  氨氣



第一棟

風扇：54"風扇，6台

水濺：7m - 11片*2組+ 3m - 5片*2組。共32片
(深槽30cm+水濺180cm+上蓋10cm)

第二棟

風扇：54"風扇，6台

水濺：7m - 11片*2組+ 3m - 5片*2組。共32片
(深槽30cm+水濺180cm+上蓋10cm)

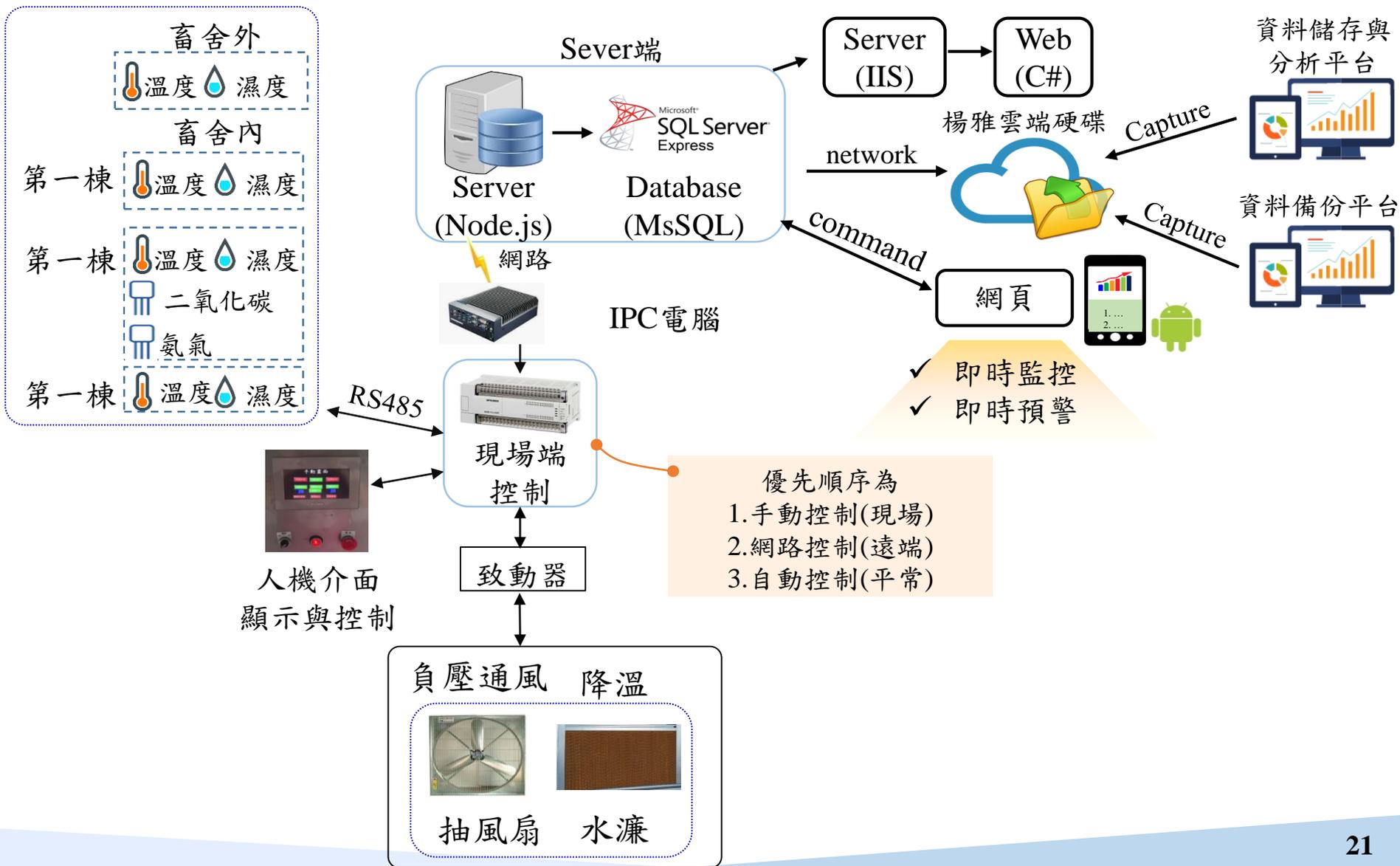
第三棟

風扇：54"風扇，6台

水濺：7m - 11片+ 2.7m - 4片 + 4m - 6片+ 3m - 5片*2組。共31片
(深槽30cm+水濺180cm+上蓋10cm)

擋風牆

應用推廣案例--三立養豬舍場



應用推廣案例--三立養豬舍場

◆目前施工情況



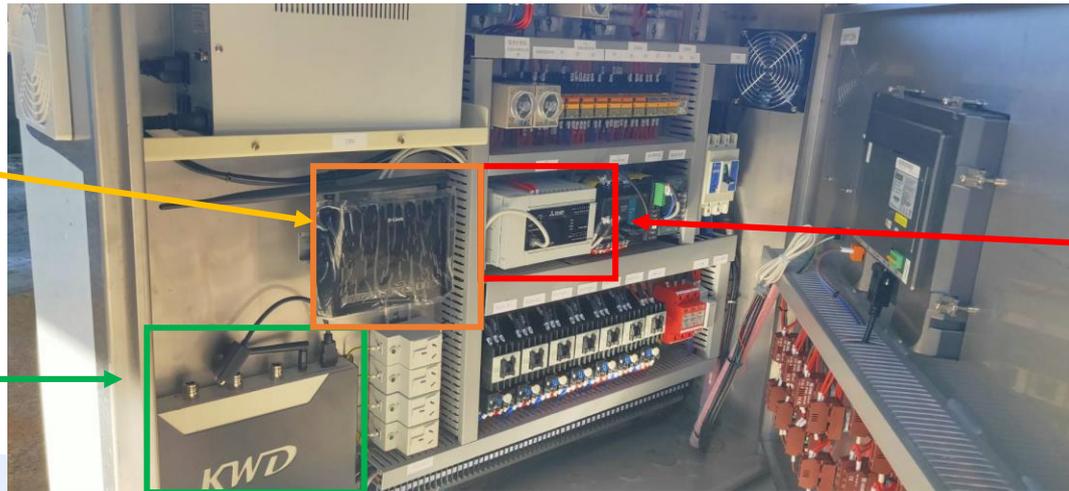
應用推廣案例--三立養豬舍場

◆配電箱



網路交換器

IPC - UP Board



PLC - 三菱
FX5U-16MR/DS

敬請指教