

泌乳牛舍環境參數與網路平台之整合

Integration of environmental parameters of lactating cow barn and network platform

陳志毅、李國華、葉亦馨、陳怡璇、王思涵、林宗毅

行政院農委會畜產試驗所新竹分所

前言

為建置適合土土環境參數收集之「牧場生物環境監控系統」，以導入智慧公用網路平台，進行自動監控與精準管理資料庫及人工智慧分析整合等系統性資訊，提供管理者早期預警與管理處置建議。本系統亦可用於產業端牛舍微氣候環境感測，酪農可於產業端建置感測組件並連結子系統，配合環境參數顯示資訊，掌握牛群生產舒適度，發揮最佳泌乳潛能。

材料方法

本試驗以新竹分所泌乳牛舍為試驗場域作為示範場域之研發據點，泌乳牛舍裝設感測元件(圖1)所有環境參數均透過雲端網路收集存於分所乳牛熱影像室Think Centre M90t (簡稱M90t)主機(圖2)，內建「牧場生物環境監控系統」關聯資料庫，M90t主機以Windows server Standard 為作業系統，並建置VMware ESXi 平台(圖3)，再導入Microsoft SQL Server 資料庫管理軟體進行「牧場生物環境監控系統」之關聯資料庫存取與運算(如牛舍環境參數)並上傳資訊至智慧乳牛公用平台

(<https://drive.google.com/drive/folders/1HxOKp980WqZQy4kB31snzm9bU1pq6B2?usp=sharing>)，進行乳牛場智慧牧場管理系統開發應用(圖4)。

結果討論

統計108年1月至110年6月「牧場生物環境監控系統」資料庫為(1)牛舍環境參數資料檔，包含溫、濕度、風速及THI等20,305筆(頻率1小時/筆)(2)試驗場域(西湖場)DHI泌乳牛乳量及乳品質檢測1,680筆(3)西湖氣象資料26,280筆(4)匯出智慧乳牛場公用匯入資料檔2,920筆紀錄(1日4時段，每日4筆)16種(圖5)。探討熱季期間不同熱緊迫之頻率，顯示熱季A時段(12:00-18:00)，重度熱緊迫頻率3.2%，THI為84.2，即牛舍降溫系統於此階段應運作以紓解熱緊迫程度(表1)。

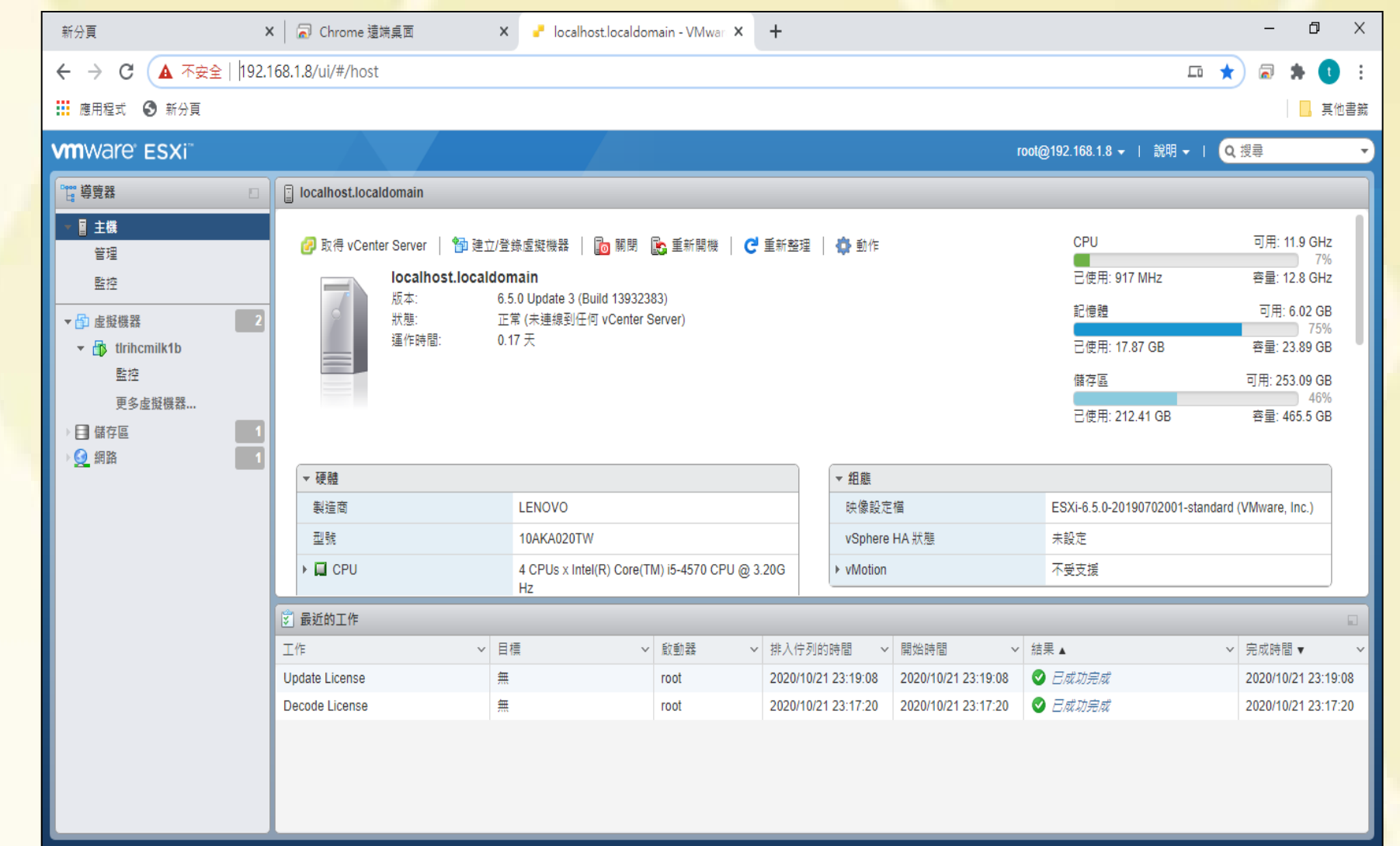


圖1. 環境感測元件及地點布建情形 圖2. 環境參數系統資料庫 圖3. M90t 主機內 VMware ESXi 平台資訊環境



圖4. 虛擬主機端環境參數(上圖左)雲端傳輸至智慧乳牛公用平台，提供乳牛場智慧牧場管理系統開發應用(上圖右)

名稱	年份	時間	位置	A	B	C	D	E	F	G	
2019年_溫濕度	2020-04-01	早	內	18.73	91.13	早(外)	18.76	93.95			
			外	18.73	91.13	清晨(外)	18.9	95.05			
		中	內	18.72	81.91	晚(外)	16.35	89.52			
			外	18.72	81.91	中(外)	18.84	86.69			
2020年_溫濕度	2020-04-01	早	內	18.72	81.91	早(外)	18.76	93.95			
			外	18.72	81.91	清晨(外)	18.9	95.05			
		中	內	16.41	84.58	晚(外)	16.35	89.52			
			外	16.41	84.58	中(外)	18.84	86.69			
乳質乳量檢定資料	2020-04-01	早	內	16.41	84.58	早(外)	18.76	93.95			
			外	16.41	84.58	清晨(外)	18.9	95.05			
		中	內	16.41	84.58	晚(外)	16.35	89.52			
			外	16.41	84.58	中(外)	18.84	86.69			
2019年_風速	2020-04-01	早	內	1.19	m/s						
			外	2.25	m/s						
		中	內	1.68	m/s						
			外	0.86	m/s						
2020年_風速	2020-04-02	早	內	0.28	m/s						
			外	0.8	m/s						
		中	內								
			外								

圖5. 展開乳牛平台新竹分所資料夾顯示環境資料之情形。

表1. 熱季期間不同時段熱緊迫表現及頻率
Table 1. The frequency of heat stress at different times during the hit season

Period	degree of stress	n	%	THI
Late night, L	Moderate stress	3	9.7	78.5
	Slightly stress	28	90.3	76.5
Morning, M	Moderate stress	28	90.3	80
	Slightly stress	3	9.7	77.8
Afternoon, A	Seriously stress	1	3.2	84.2
	Moderate stress	30	96.8	81.6
Evening, E	Moderate stress	13	41.9	78.8
	Slightly stress	18	58	77.2