

荷蘭擠乳機器人參訪

派赴國家:荷蘭

出國時間:107年6月3日至6月11日

新竹分所 陳怡璇、臺灣大學動物科學技術學系王翰聰教授

過程

時間		起迄地點	工作內容
月	日		
6	3-4	本分所-桃園機場-阿姆斯特丹	搭乘班機飛往荷蘭阿姆斯特丹史基浦機場並轉乘至阿姆斯特丹。
	5	阿姆斯特丹-列瓦頓	瓦赫寧根大學之自動化畜舍設備開發模式參訪
	6-8	列瓦頓-鹿特丹	參訪Lely公司與7間乳牛場
	9	鹿特丹-阿姆斯特丹	收集當地乳製品價格與品項等相關資料
	10-11	阿姆斯特丹—桃園機場—本分所	自阿姆斯特丹史基浦機場-桃園機場-本分所

乳牛自動化設備商Lely



Lely研發生產基地之紅牛

- 荷蘭的Lely公司是目前世界乳業自動化的領導供應商之一，也是擠乳機器人的發明者，對於自動化擠乳的研究與設備創新是全球進步的供應商，整體自動化的設備整合也具有很完善的系統。
- 目前Lely的事業目標是建立全場自動化，整合設備與資訊，將設備所收集的資料收集利用後用於改進機器設備的運作，並提供使用者支持與學習體系。

參訪荷蘭牧場資料

頭數	乳脂	乳蛋白	乳量	人力
100-400頭	4.0%以上	3.3%以上	30公斤/頭	2人，家庭式飼養

一、機器設備

- 每台機器人可全自動擠乳約50至60頭泌乳牛
- 各場設置時不會超出機器人可擠乳的牛頭數，避免機器與牛隻分配不足，造成牛隻等待過久，減少乳產量。
- 機器人使用上非常仰賴廠商的維修與保養服務。牧場主人與機器人廠商彼此間有非常緊密的聯絡，廠商會定期巡視機器狀況，以維持正常的機器人功能。

泌乳牛數	機器人數量
58	1
116	2
100	2
160	3
170	3
230	4
240	4

一、機器設備

備用小型儲乳桶



Vector automatic feeding system 自動配料機





提早備料於固定位置，讓機器自動抓取原物料

電圍籬，防止牛隻進去

二、飼料調整

- 機器人在擠乳過程中會搭配自動給料系統以提高乳牛之的擠乳意願，依照牛隻乳量，漸進式增加精料給飼量。
- 牧場調配TMR時會將精芻比降低（副產物、青貯、草），並搭配小蘇打等緩衝劑。
- **Concentrate in robot per 100 kg milk: 12-18 kg**
- **Milk urea (mg/dl): 18-25**



荷蘭牧場青貯成品



小蘇打穩定瘤胃環境

轉換期牛隻疾病預防添加物



二割草



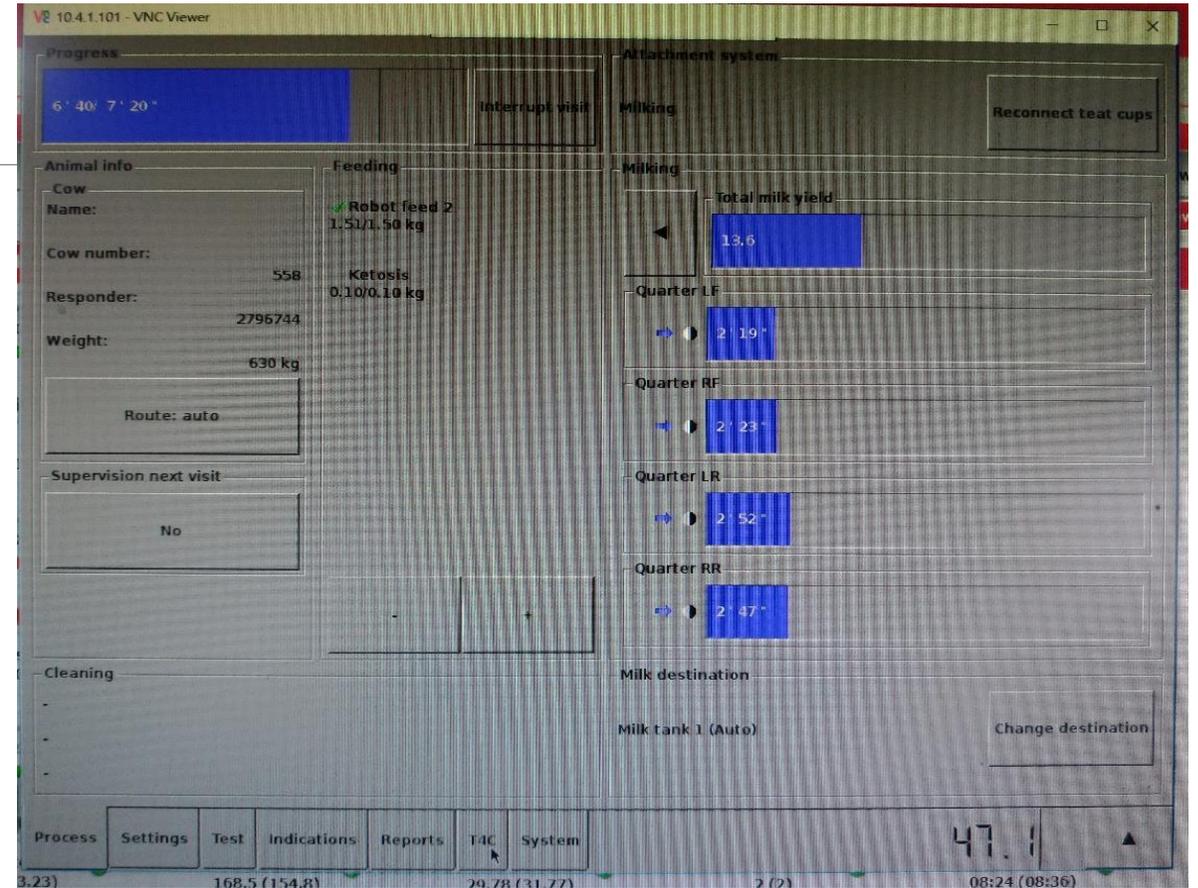
一割草



緊密壓實青貯

三、資料整合

- 整個擠乳過程中機器人會全程監控並記錄，自動儲存牛隻資料，讓酪農依不同牛群狀況立即做飼養調整。



泌乳牛在擠乳機器人裡面的即時現況資訊

三、資料整合

- 每天定時觀看系統資訊，確立每日與每週的工作項目。
- 根據系統資料來分隔需要進行治療或授精的牛隻，將這些牛隻單獨引導至個別區域加以作業。
- 酪農也會依照資料挑選預備淘汰牛隻名單，控制牧場飼養規模與工作效率。



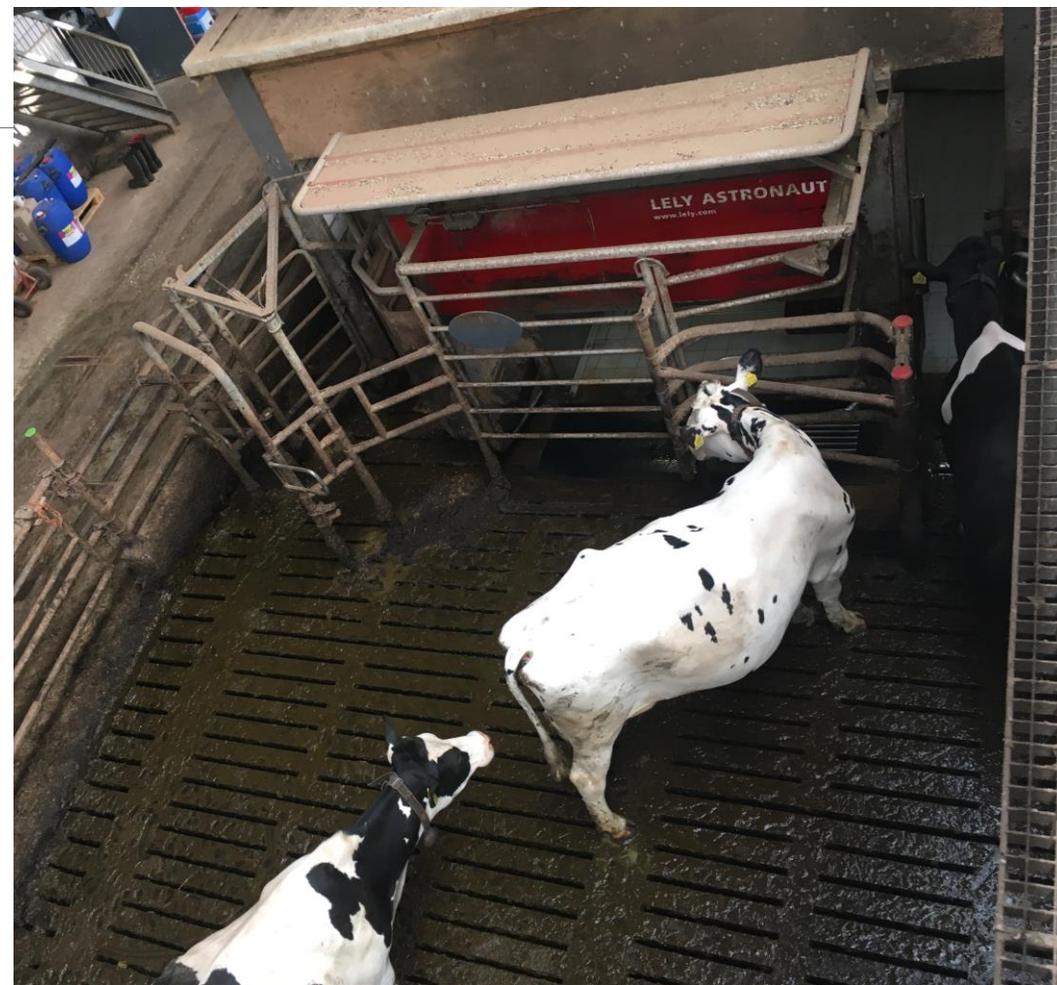
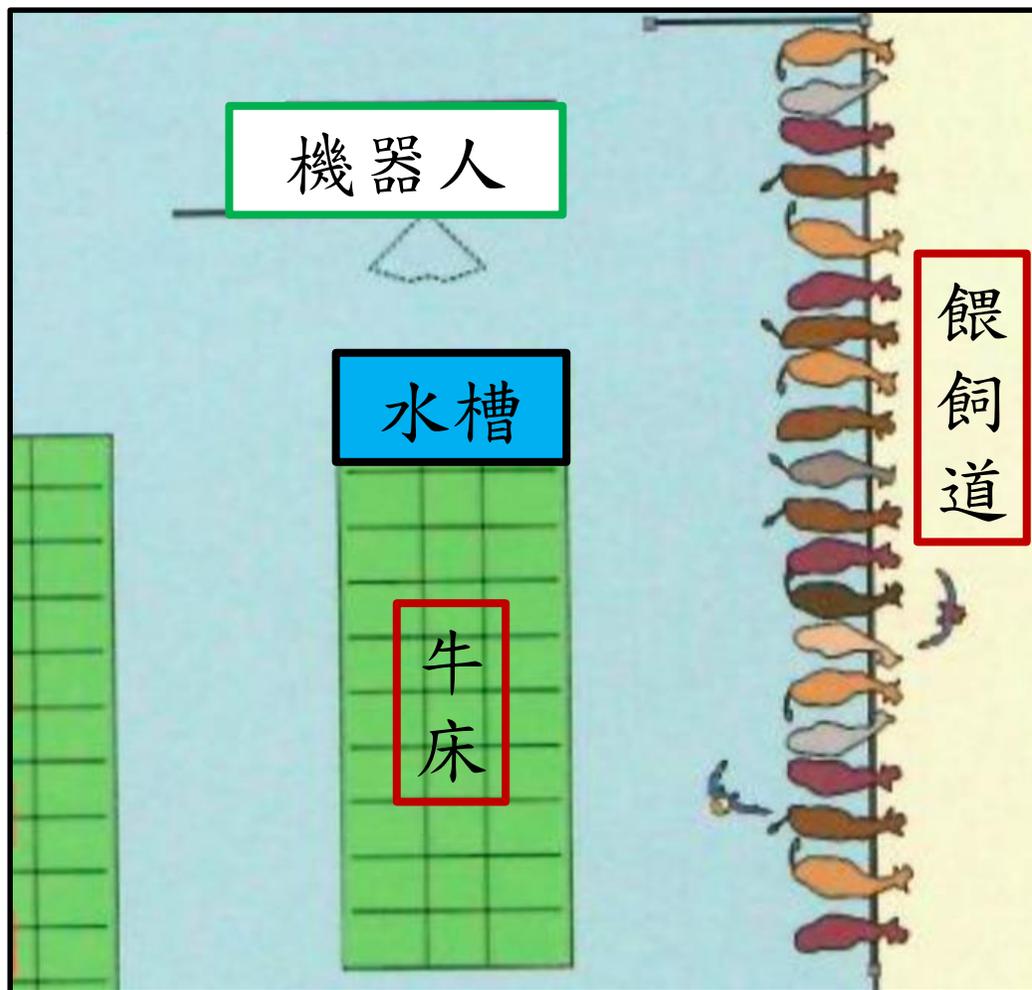
個別牛隻的乳量、進站次數、活動量等資料偵測系統畫面

四、牛群挑選

- 機器人不適用所有牛隻，相較於適應傳統式擠乳設備，牛群需要較長的時間來適應並學習機器人。
- 乳頭形狀、排列位置不佳、出乳速度過慢等性狀，皆會降低機器人使用上的效率，故酪農在選購精液時，必定會將相關性狀一併列入考慮。
- 腿蹄受損牛隻會降低自行至機器人的意願，故腳蹄強健也是選育牛隻的重點。
- 牧場每年會進行約**30%**的牛隻淘汰，減少無法適用機器人牛群的比例。

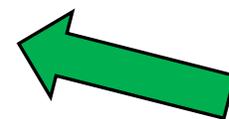
五、動線規劃

- 各牧場主人強調動線越單純越好，無強調擠乳優先或是餵飼優先之規劃。
- 擠乳等待區要夠長，減少轉彎處的設置，寬度盡量縮到一隻牛的寬度，避免牛隻推擠或回頭的情況發生。









設置喇叭口通道，教導
新進牛隻進入機器人



轉換期牛隻、高產牛隻與
削蹄區靠近機器人，避免
行走過久降低擠乳意願



針對**蹄浴池**位置則不建議擺放於機器人前後，避免造成牛群塞車，降低擠乳動線的流暢度。



條狀地面，保持地板乾燥



攪拌器攪拌地底污泥

溝槽下裝設塑膠片，
減少畜舍中的氨氣



避免陽光直射餵飼道與牛床



原弧形屋頂散熱較差



總結

- 酪農裝設機器人前，飼養者心態需有大幅度的調整，才能發揮機器人的功效。
- 轉變為自動化生產及操作，所需配合的不只有設備的引進，牛隻體型與飼糧調整、畜舍設計與動線調整。
- 酪農與設備商都需要學習，並需要有良好的互相搭配。

謝謝指教！

