

「RFID 標準應用專欄」

豬口監控精準化管理 避免斃死豬流通

Conforming to Precision Control on Farming Porcine Subjects to Reduce Illegal Dead Porcine Escapes

文/金悅祖、謝和興、張春梵

By Yueh-Tsu King, Henry Ho-Shing Hsieh and Chun-Fan Chang

斃死豬肉品的違法販售事件發生匯集著制度、人性與管理等瑕疵弱點，本文針對斃死豬違法流通問題提供常態對策的交流參考，意即應用射頻識別RFID裝置進行豬場個體識別豬口監控的精準畜牧管理，採用微衛星遺傳分型SSR數據進行豬體化製管理與遺傳鑑別追蹤，期能提昇養豬產業的營運獲利模式，並能協助降低斃死豬肉違法流通事件。

The illegal sale of dead porcine meat combines the defective aspects of regulatory, humanity, and management. Routine resolution measures on this issue are proposed in this article for initiating communications. Specifically, the farm management on individual porcine identification deploys RFID device as towards precision livestock farming and as well the carcass-processing control on individual porcine identification deploys SSR genotypes as towards precision genetic traceability. The anticipation on the measures is on advancing the profiting operation model of porcine industry and on reducing illegal sale events of dead porcine escapes.

前言

Introduction

國內畜產業近年逐漸引進RFID的豬隻個體管理工具，配合實施國外倡議的精準畜牧管理(Precision Livestock Farming)，落實國內畜產業的世界同步發展進程，朝向建立所有畜產品項目的品質分級制度，實施合理公認的產品標準執行判定品質，藉由品質等級區分價格層次，達到擢良逐劣的合理消費市場。

精準化管理的牧場監控

Precision Control on Livestock Farming

精準化管理為歐美國家於近年提出針對造成地球氣候變異之人類行為、動物福利與生態環境變遷等重大議題的分析報告主旨，倡議變革精進未來農畜產業之營運操作與獲利模式。總括而言，未來農畜產相關產業經營之世界性發展即將朝向公司化與企業化，兼重精簡與強化達成源頭供應與生產流程的效率提昇。再者，產業採行降低生產成本目標的精密控管方式，大量衍生縝密性產銷資訊與系統化管理任務。

針對因應重大衝擊國內小農型產業經營的後續商業整合，專家建議小型生產單位同步進行畜產業生產品質提昇，繼續生產利基市場要求相符的特定區隔產品。畜產消費的區分方式轉變為加工業消費者與一般型消費者，一般型消費者分為一般家庭與極度美食等兩類極端型態消費者。畜產業未來必須符合消費者要求的安全食品有效追溯以及落實生產者目標的產品規格產製認證。

現況檢討

Status Quo Briefed

源自專業養殖的密集飼養常導致豬隻疫病死亡與後續處理增加，爆發口蹄疫的1997年達到豬屍處理數量的紀錄高峰，各項非常態的緊急管制防疫措施與全民警戒供需退減等因素，曾有效遏止口蹄疫斃死豬屍的違法流通。

然而，國人雖由艱苦農業社會轉型進入現代社會型態，食品安全思維卻停滯於60年代認知；消費大眾忽視食品安全與品質，放棄食品安全的警戒責任與自我要求；大型採購業者仍以便宜就好方式壓低原料成本賺取最大價差獲取利潤，導致使大型配畜廠商購買低成本劣質肉品；公開招標的政策法令對於合理價位決標者的行政保護鬆散不全，定案最有利標案件未來均可能涉及他人介入圖利嫌疑的法律訴訟，導致放棄品質求取低價決標避免法律麻煩的處理策略。

品質信任是消費者的價值，品質認證是生產者的利基。畜牧產業從業人員的努力付出必須遵循明理的消費大眾與合理的產銷規範，應即盡責於品質的管理與保證，針對自有產品建立充分符合消費者品質規格要求的品管認證與品保履歷。

具體規劃與實施方法

Strategic Plans and Practical Deployment

合格畜牧場的豬隻生產配合科技進行區隔，保障合法販售的專業品牌，打擊非法流通

RFID專家有話說



金悅祖 博士

現任：目前負責台灣動物科技研究所

CNLA認證生理生化檢驗室負責人

學歷：美國密西西比州立大學食品科學 技術系 博士

專長：肉品加工學、緊迫生理學、分子生物學、食品/飼料分析等



謝和興 博士

現任：豐田生技資訊股份有限公司 總經理

私立育達商業技術學院資訊管理學系 兼任講師

學歷：私立大同大學資訊工程學系 資訊工程研究所 博士班結業

專長：化學工程程序控制、有機化學儀器定性分析、RFID系統應用與整合、生物科技資訊整合平台設計等



張春梵 博士

現任：文化大學生物科技研究所 副教授

種原特用研究室負責人

學歷：美國賓州費城湯瑪士傑福生大學

微生物暨免疫學系遺傳學 博士

專長：生物資訊與生物科技整合平台、醫用獸醫分子傳染病、應用免疫學診斷治療預防研發、生技製程與智財技術等

就下列射頻識別RFID的四個層面而言，我國已經具備推動國家型動物識別系統NAIS的條件：

- 「技術標準」：我國是RFID原料與封裝的國際大宗，目前也具備部份設計的能量，產業應用也已經克服技術瓶頸。RFID動物用晶片ISO 11784/1178之規範已公布，我國標檢局業已將此標準譯成中文納入國家標準。
- 「產業應用」：與國際接軌推動建立「台灣的國家型動物識別系統NAIS.tw」擴及畜牧產業、寵物生產販售產業、生技醫藥實驗動物產業等之應用與研發層面。
- 「市場發展」：擴大產業應用層面之後，將可直接促進產量降低成本，豬隻RFID耳標售價目前約1美元，未來的量產單價巨幅下降，市場發展無可限量。
- 「法規政策」：由政府帶領產、學界研究規劃的產業鏈團隊，建立先導模式循序建置推廣，全盤建立法源規範支持政策督導執行。

斃死豬事件乃基於制度、人性弱點藉由「批次生產」瑕疵造成的管理漏洞，若能應用射頻識別RFID裝置授予包括豬隻等各種動物的個體身分證，類似戶政管理模式的豬口精準管理應能發揮抑制功效，更可推動「台灣的國家型動物識別系統NAIS.tw」自然產生。

的豬肉來源，例如：合法設立牧場具備畜牧場登記證，輸往肉品市場拍賣豬隻的來源豬場，具備養豬自動化飼養記錄資料庫平台與HACCP即時監控系統，產銷全程整合飼料場，養豬場、監控單位、屠宰(分切)場與通路端。

基於滿足各項環節單位的全程業務執行需求，養豬自動化飼養記錄資料庫平台與HACCP即時監控系統，必須完整配置：豬隻生產經營管理系統、豬隻檢驗管理系統、飼料場管理系統、畜牧場監控系統與實驗室資訊管理系統(LIMS)。

經由前述各系統及監控流程，若於飼養過程期間遭遇豬隻死亡，養豬場管理人員應掃描RFID資料傳至養豬自動化飼養記錄資料庫平台與HACCP即時監控系統，提供化製場或掩埋場於簽收即時進行資料核銷，更須採集現場斃死豬隻檢體，提供遺傳物質檢驗判讀與資料建檔，協助斃死豬非法流用之查獲追蹤，提供斃死豬未完成化製或掩埋之偵辦佐證。

RFID系統的導入與應用

Introduction and Application of RFID System

低頻範圍 100 ~ 150 kHz的RFID典型應用涵蓋動物追蹤、門禁管制、電子鎖車架或機器控制等授權檢查，對應國際標準ISO 11784/11785與14223。家畜追蹤方面，動物通常四處移動不會停駐特定據點，顯示讀取裝置必須收集個別動物附掛的轉發器標籤載錄資料，因此，轉發器內建通訊協定的標準化與相容性明顯重要，不同製造商的讀取裝置必須能夠讀取符合標準的轉發器資料。國際標準ISO 11784/85為全球廣泛依循的規範，提供讀取動物轉發器載錄編碼數字的唯讀通訊協定，所有動物識別編碼數字則集中儲存於中央資料庫。

漸趨複雜的使用者應用需求期望轉發器直接讀取動物資料無需經過資料庫，例如ISO 14223直接儲存接種資料於標籤，顯示經過驗證的簡易低價解決方案，個別動物資料可於離線狀態直接取得，甚至改善庫存追蹤與提升全球貿易的進出口控制能力。符合ISO 14223標準防干擾特性的閘門讀取裝置，具備自動辨識畜禽附掛標籤的高度效能，有效執行龐大數量畜禽附掛標籤的快速辨識，並且納入ISO 11784/85完全相容的現行標準。

動物用射頻識別標籤種類大致分為皮下植入式晶片與耳標式晶片等兩種，植入式晶片常用於寵物追蹤，體積小於耳標式晶片，但是植入個體皮下偶爾出現失敗的移動與

迷失等技術缺點，對於產銷供應食品鏈的肉用動物，皮下植入晶片存在回收失敗的低度風險，因而家畜飼養或動物繁殖的標識初步使用耳標式標籤。

養豬產業的RFID導入與應用涵蓋飼養場、屠宰場、化製場與掩埋場等重要環節，謹將個別環節的工作方式，分別扼要說明如後：

一、飼養場工作：飼養全程實施的RFID資料自動化收集與載錄，各項重點簡述如下。

1. 藥品管理：畜牧場的藥劑與疫苗依照種類與品名給予射頻識別標籤，對應的射頻標籤號碼則須傳至HACCP監控管制平台，場內人員使用此類藥品即可查詢標籤號碼自動查閱相關使用期限與庫存數量。
2. 疫苗施用：飼養過程的仔豬施予營養劑與幼豬施用疫苗屬於必要工作，現場工作人員針對配置區域識別標籤的各區豬欄豬隻完成操作，利用手持式RFID掃描器讀取藥品標籤與豬欄標籤傳至PDA，再經網路上傳標籤資料至畜牧場資料庫，自動對應豬隻編號與施打藥品編號，並連結更新豬隻免疫記錄。
3. 豬隻移欄：保育舍幼豬於6~8週齡進行移欄，現場工作人員可以彈性規劃豬隻移動路徑並配置架設通道型RFID掃描器，自動收集整群豬隻批次移欄的RFID資訊並經由網路傳至畜牧場資料庫，兼具養豬場管理效率提昇與RFID準確紀錄效能。
4. 豬隻秤重與出售：肉豬體重監測可以確認飼養狀況與立即處置異常，出售前肉豬秤重更是必要工作。配置電子磅秤整合通道型RFID掃描器，採用PDA同時收集肉豬RFID識別號碼與磅秤量測數值，再經網路傳至畜牧場資料庫。
5. 特定豬隻管理記錄：飼養過程收集特定豬隻的異常資料，例如淘汰豬隻、治療記錄、用藥資訊管理與補助項目等。現場工作人員使用手持式RFID裝置讀取特定豬隻RFID耳標資料，再經網路傳至畜牧場資料庫。

二、屠宰場工作：育成豬隻出售運至屠宰場進行豬隻個體的屠體編號刺青，利用手持式PDA與RFID掃描裝置讀取載錄個別豬隻的標籤號碼，作業軟體即可自動關聯標籤號碼與屠體編號，相關資訊經由GPRS或網路載錄動科所資料系統與比對畜牧場出售資料，相關記錄提供賣場的個別豬隻追蹤查詢。

三、化製場工作：淘汰或病死豬隻運至化製廠銷毀，利用手持式PDA與RFID掃描裝置讀取暫存個別豬隻的標籤資訊，工作完畢即可經由GPRS或網路傳至動科所

載錄資料與比對畜牧場化製資料，此類記錄或可防止病死豬或淘汰豬違法流入市場。

四、掩埋場工作：掩埋場工作人員簽收集運車卸交的斃死豬隻進行合法處理，同時使用手持式PDA與RFID掃描裝置讀取暫存個別豬隻的標籤資訊，再由GPRS傳輸克服現場缺乏網路問題，或以電腦連線列印必要的暫存資料報表進行簽認，再經傳真方式送回資料處理中心進行後續處理。

預期成果

Projected Milestones

豬隻RFID生產管理工具的配套軟硬體共同研發業已分期分段整合動科所與業者學界，致力維護養豬產業農民權益與建立符合豬隻飼養優良規範，落實「提升國內豬肉生產產業管理品質」的台灣動物科技研究所傳承精神，實質貢獻心力於國內養豬產業的消費者健康維護。

一、初期：牧場自主化生產管理—HACCP飼料控管

危害分析及關鍵管制點(HACCP)制度為世界先進國家力行的食品安全管制基礎，飼料業位居人類食品鏈上游最前段，因而HACCP制度導入成為世界趨勢。動科所HACCP輔導小組於多次輔導工作發現，台灣飼料界的中小規模生產單位對於飼料生產品質管理系統鮮有投入發展。未來數年符合HACCP生產管理規範的飼料產量勢將不敷豬隻飼養需求。解決對策的小型自配飼料廠管理軟體已由95年度農委會計畫委託建立，藉由HACCP管理精神的控管輔助程式，提供HACCP合格豬場管理原料到成品的自配飼料製程。

二、中期：牧場自動化資訊管理—HACCP資料蒐集

監控管理輔助程式可與畜牧生產單位彙整成為經濟動物生產管理系統，助使國內牧業自我管理更臻完善，實質達成畜牧產業精準管理的初步目標。

三、後期：牧場精準化個體管理—HACCP履歷控管

豬場管理目前已可藉由網路視訊之遠端管理監視場內豬隻生產、健康、衛生與管理狀況，並且已於96年起養豬場應用。強化養豬場飼養管理則採用RFID管理工具發展併行批次操作模式的個別豬隻資料控管模式，國內養豬電腦化管理模式整合測試於台東關山養豬班，結合HACCP與RFID測試國內豬場批次與個體併行的精準化豬口管理監控系統；活體豬隻的管理識別採用射頻識別RFID裝置，配合GS1 Taiwan機構協同

研議GS1編碼相容的活體編碼系統；斃死豬隻的遺傳識別則採用微衛星遺傳分型SSR數據，配合協同機構建立的核酸長度系統與LIMS管理系統。基於數據資料整合比對蒐尋的內建特點，查獲斃死豬肉品取得微衛星遺傳分型數據，應可於資料庫蒐檢追蹤疑似來源的種豬與豬場，繼而分析斃死豬隻的集運前採集保存檢體比對確認。據此，須得預先實施採集種用豬隻毛髮精子細胞，完成微衛星遺傳分型資料庫建檔，本項管理事宜或應增列為畜牧場種用畜禽管理的必要遺傳識別資訊。

台灣養豬產業的昇級目標在於建立符合好畜圍HACCP規範的生產履歷管理與品質衛生認證，達成可追溯性豬隻產品供銷體系，供應符合消費高度要求的優質豬隻產品需求市場，建立品牌通路消費信任的優質產業。可追溯性產品供銷體系的後段商品系統建置完備識別編碼系統GS1-128，貫通前段活體來源仍需建置畜牧場個體豬隻的全國動物識別編碼系統NAIS.tw。

依循識別編碼系統間相互獨立且相容的原則，達成可追溯性產品供銷體系的任務目標，仍須符合最佳RFID活體標籤相關的國際標準ISO 11784/ 85，符合識別編碼位元建置NAIS.tw系統與RFID活體電子標籤134.2 kHz射頻範圍，以期有效貫通RFID產品電子標籤的EPC識別編碼與UHF射頻範圍，達成豬隻產品供銷體系的完整可追溯性目標。

結論

Remarks

目前台灣養豬產業的昇級目標，其一為建立符合好畜圍HACCP之生產履歷管理與品質衛生認證的可追溯性豬隻產品供銷體系，供應符合消費高度要求的優質豬隻產品需求市場；建立品牌通路消費信任的優質產業；其次為提供消費者足夠的合格豬隻肉品的通路資訊；其三為整體提升消費者基於自身安全向販售業者要求追溯資料完整合法管理豬隻肉品；最後對策才以圍堵方式防止非法販售斃死豬問題肉品。

非法販售斃死豬，常常嚴重傷害豬隻產銷與豬農生計，對此，本文建議有效管理的關鍵策略，必須建立全國豬隻管理資料庫藉以突破蓄意混淆隱匿的斃死豬無法追溯性！同步推展強化育成豬合格肉品的管理識別資訊追溯系統，完備豬隻產銷履歷的可追溯性，以及補強斃死豬問題肉品的遺傳識別資訊追溯系統，期能經由有效追蹤查辦相關斃死豬來源進而遏止斃死豬違法販售行為。