

# 豬場智慧化防疫行動管理系統開發<sup>(1)</sup>

王斌永<sup>(2)(4)</sup> 賴佑宜<sup>(2)</sup> 蔡銘洋<sup>(3)</sup>

收件日期：110 年 4 月 7 日；接受日期：110 年 8 月 10 日

## 摘 要

本研究係行政院農業委員會畜產試驗所配合行政院農業委員會所建置之「豬場 e 把抓」系統，以 Web 版與 APP 版之跨平臺方式開發「豬場智慧化防疫行動管理系統」，系統可設定多人為管理員，依據防疫計畫提醒必要之防疫措施，以提供養豬農友更方便、更有效率之管理措施，期能達到防疫無漏洞之目標。系統可依循內建防疫計畫或經由輔導員與養豬農友之回饋意見數據，調整防疫計畫及醫療藥材管理，並由後端自動建立預設疫苗資料及防疫計畫排程設定，達到友善使用者提醒介面，符合現場管理之流程及需求，推動養豬場防疫管理專業化，並導入企業經營模式，達到提升生產效率之綜效。

關鍵詞：豬場、防疫、行動管理系統。

## 緒 言

我國自 1997 年 3 月 20 日爆發口蹄疫以來，至少撲殺了 385 萬頭豬，經濟損失達到 1,700 億元以上，歷經 23 年的努力，世界動物衛生組織 (Office international des épizooties, OIE) 於 2020 年 6 月 16 日認定我國為不施打疫苗口蹄疫非疫區，為確保此項得之不易的成果，加上面對逐步開放進口國際豬肉嚴峻壓力，政府力推國產豬肉以達市場區隔之目的，藉以提升消費者的認知與消費意願，國內養豬產業效能與品質勢待持續提升，因此落實豬場自主防疫措施，避免疫病發生，特別是數種傳統性或新的豬病，仍威脅養豬產業、造成損失，如：豬瘟、豬假性狂犬病、高致病性藍耳病、第二型豬環狀病毒、副豬嗜血桿菌病等，均係為產官學研界不可輕忽、亟需持續努力的課題。

國立中興大學動物科學系阮喜文教授研究團隊過去開發之「豬隻疾病查詢與初步診斷決策支援系統」(盛等，2006)係以加權值方式，建立線上豬病初步診斷系統，資料經網頁以表單方式傳入伺服器，配合擷取自文獻資料與豬病專家之知識及經驗而儲存於資料庫中的知識，進行查詢及診斷；前財團法人臺灣動物科技研究所(現為財團法人農業科技研究院，以下簡稱農科院)黃玉鴻博士則建立「豬場經營管理系統」(黃，2009)，該套系統係自從 1991 年起政府輔導養豬政策『提升養豬效率與降低生產成本』，提出「全面動員降低農業產銷成本」計畫，至 1997 年為期 6 年，動科所負責豬場現場輔導與提供豬場管理軟體建立資料庫，逐步為養豬農民整合資料，並已完成之豬場管理系統包括豬場經營效益分析系統、豬隻生產管理系統、豬場飼料管理系統、豬場醫療管理系統及肉豬行銷管理系統。

行政院農業委員會家畜衛生試驗所(以下簡稱家衛所)之業務主要執掌為動物衛生保健、疾病防治及研究等，其針對各種水生動物及家畜、禽之疾病，開發診斷輔助及病理影像資料庫系統，可提供臨床獸醫師作為診斷疾病時之參考(家衛所，2006)。行政院農業委員會動植物防疫檢疫局(2020)亦於網站提供「豬場防疫手札」檔案，可讓國內養豬場依循不同豬隻、期別施行防疫注射，期望能給國內豬農對豬場衛生管理與自衛防疫更加重視及防範，並期能給養豬場以提昇生產效率與生活品質提供最大幫助。馮等(2007)介紹以專家系統與多媒體和資料庫集成的相關研究工作，在此基礎上提出一種集成多媒體和資料庫技術的豬病診斷專家系統結構模型，此模型已用於集成多媒體和 Access 資料庫的豬病診斷專家系統(Swine diseases diagnosis expert system, SDDDES)，並且取得了較好的效果。李(2015)開發以智慧手機為平臺的豬病遠端診斷系統，為飼養戶提供科學、巨量、圖文並茂的豬病資訊，使飼養戶能隨時隨地上傳發病豬群資訊，透過豬病專家即時協助解決豬病問題，並且由於豬病專家和獸醫基層人員短缺，飼養

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 2674 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所技術服務組。

(3) 行政院農業委員會畜產試驗所產業組。

(4) 通訊作者，E-mail: wangbiny@mail.tlri.gov.tw。

場分散、偏遠，豬病診治技術推廣手段落後等因素所造成的豬病問題，該系統為豬病診斷提供一種直觀、便捷的遠端輔助診斷工具。

行政院農業委員會（以下簡稱農委會）為因應全球農業資訊化、精緻化與加值化之趨勢，加速傳統農耕作業轉型，積極推動農業導入資訊技術應用，於 2014 年「智慧農業產銷行動加值應用服務計畫」針對農業生產作業管理領域，建構「農務 e 把抓」資訊服務系統，提供農務生產與管理之用；因考量先前產業使用軟體多須付費，或是針對較大型豬場規劃，因應近年來行動設備普及化，特別針對中小型養豬產業業者於種公母豬生育繁殖管理、豬隻飼養紀錄管理、防疫及異常事件提醒等實務需求，開發「豬場 e 把抓」系統 (<https://pigepm.coa.gov.tw/>) 提供養豬農友利用行動設備，獲取生產管理作業資訊化之管道，藉由應用該資訊服務，達提昇豬隻生產作業管理與營運效能之目的，進而帶動農業產業資訊化發展。「豬場 e 把抓」具備 4 大優勢，分別為：自動排程工作提醒、豬隻防疫計畫、豬隻異常淘汰提醒及掌控豬場成本開銷，是一個讓豬場工作人員進行豬隻管理與工作管理的資訊系統服務，包含 Web 後臺系統對應介接擴充開發行動版服務，透過行動裝置應用軟體，提升豬農工作管理、豬隻管理等實務作業之效率與效能，簡化豬農管理豬隻的流程，作為服務內容設計規劃依據，以符合實際運作需求，研發完善且具效率之豬場工作管理服務。本研究之系統，架接在豬場 e 把抓平臺，係針對國內不同型態飼養條件之豬場設計，具有符合國情之本土化優勢，容易進行現場管理、防疫工作排程及控管，大幅簡化豬農管理豬場的流程，具有提升工作效益等實務作業之優點；在養豬產業中，仔豬育成率為養豬能否賺錢的關鍵之一，而豬場生物安全防疫更是養豬農友極為重視的課題，因此如何做到無漏洞的防疫措施，藉以減少疫病發生、降低損失，不僅是產官學研界努力合作的重心，亦是未來值得更深入探究的契機。

## 材料與方法

本研究方法為實務性運用資訊技術與機器學習理論，建構線上防疫行動管理系統，藉由不同養豬場與輔導專家的互動及交流中，逐漸建構與創造知識。先期已初步建立豬疾病初級資料庫，透過平臺不斷收集產業回饋大數據，滾動式修正調整系統，發展強化智能專家系統，除了一般生產面、經濟面及經營面資料之外，更提供線上初階 AI 分析數位服務，以強化資料探勘數據分析平臺。與使用者進行雙向資訊交流。在每一次分析後，可以累積更多數據參數進行建模分析與問答，以達到一學習型專家系統；本研究之建置流程係參酌國內養豬場通用防疫計畫及獸醫師之建議，依序為規劃、分析、設計及施行等步驟，並產出系統雛形如圖 1 所示。本項提醒功能主要區分為 3 部分：後臺設定防疫計畫功能、防疫提醒功能及後臺設定疫苗資訊。

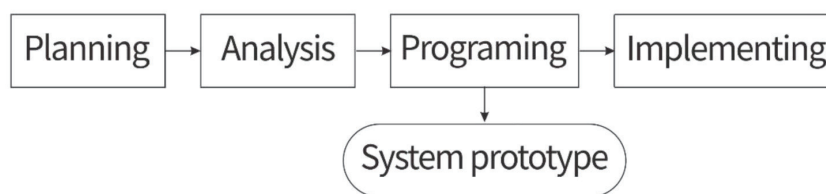


圖 1. 系統建置流程圖。

Fig. 1. System construction flow chart.

### ●智慧防疫管理功能規劃

#### I. 系統功能之目的：

- (i) 提供防疫計畫提醒功能，強化豬場防疫計畫的實施；
- (ii) 提供 Web 後臺系統，供系統用戶進行防疫計畫設定；
- (iii) 提供行動裝置應用軟體（包括 Android 及 iOS 版本），供系統用戶快速進行疫苗使用紀錄回報作業。

#### II. 系統用戶種類及特性區分為：

- (i) 系統管理者：可建立與維護基礎防疫計畫的預設值。
- (ii) 豬場管理者：豬場管理者可使用之最高權限帳號，可負責防疫計畫的排程及使用疫苗設定。
- (iii) 區域管理員：豬場管理者可設定他人為區域管理員，令其於被賦予權限之特定場區範圍進行相關作業管理。
- (iv) 飼養作業員：豬場管理者可設定他人為豬場飼養作業員，令其於被賦予權限之特定場區範圍進行防疫紀錄回報作業，而非可使用任一基本設定功能。

不同身分操作者可依不同權限賦予不同工作內容，使用者帳號並可透過 E-mail 驗證開通後，由後端自動建立預

設疫苗資料及防疫計畫排程設定，方便操作及管理。

### III. 系統功能架構：

- (i) Web 版功能架構：於系統基本架構下，其中防疫計畫設定區分為 4 部分：(1) 母豬、(2) 公豬、(3) 仔肉豬及 (4) 更新種豬，醫療器材管理則以疫苗種類為設定條件 (如圖 2)。

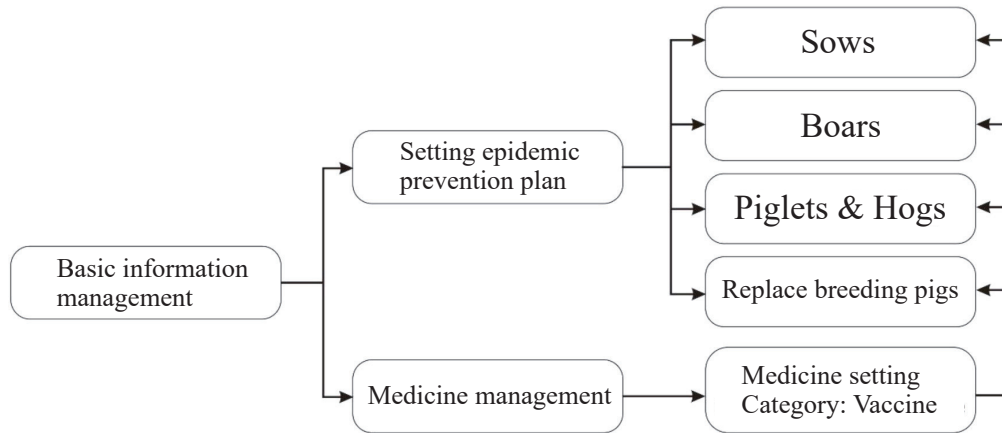


圖 2. Web 版防疫計畫設定功能架構。

Fig. 2. Web version of the anti-epidemic plan setting framework.

- (ii) APP 版功能架構：考量行動裝置，如手機的螢幕可閱讀範圍通常較小，但具有隨身攜帶的便利與即時性，因此特別針對 APP 介面設計提醒及完成工作之回報功能 (圖 3)，Web 版本與 APP 版本間之差異，詳如表 1 所述。

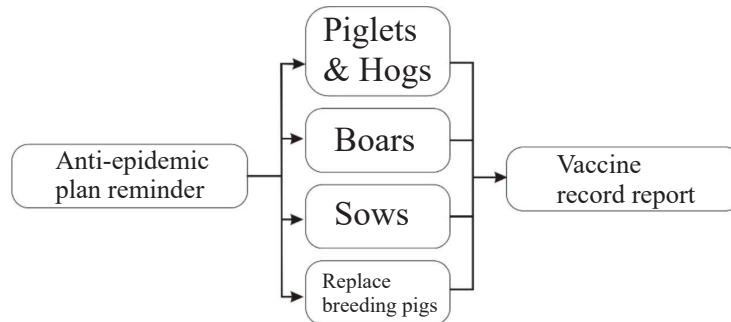


圖 3. APP 版提醒功能架構。

Fig. 3. APP version of the reminder function framework.

表 1. 智慧防疫系統功能說明

Table 1. Function description of smart epidemic prevention system

Function description
Web background-basic information management
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pig Management Standard Setting-Epidemic Prevention Plan: Provide the management function to view/edit the management standard data of boars, sows and piglets.</li> </ul>
Web background-system management function
<ul style="list-style-type: none"> <li>Symptom Information: Provides the default function setting of viewing/adding/editing/deleting [Medicine Management].</li> <li>Scheduling information: Provides the ability to view/edit the default settings of [Pig Management Standard Settings] and [Epidemic Prevention Plan].</li> </ul>
APP function
<ul style="list-style-type: none"> <li>Maintenance reminders with mobile devices: Users use mobile devices (iOS or Android platforms) to process non-routine reminders (epidemic prevention plans) generated by the system based on relevant information settings and actual breeding conditions.</li> </ul>

- (iii) 防疫計畫管理設定：透過人性化操作介面，可針對不同豬種、性別、用途及週齡，自建或挑選內建防疫計畫，設定應注射疫苗期程，並將透過提醒功能通知管理人員施行注射。
- (iv) 醫療器材管理設定：本系統參酌豬病相關資訊，內建防治豬隻疾病相關藥材及疫苗資訊，可提供使用農友快速選取及參閱。
- (v) 系統管理設定：本系統後臺管理人員可針對使用者、輔導員權限及輔導豬場進行相關設定，方便農友訊息即時傳達予輔導員。

## 結果與討論

目前國內養豬農友較常採用的管理軟體為 PigCHAMP，依據胡及阮 (1995) 的報告指出，PigCHAMP 是北美著名的豬場管理軟體，最初於 20 世紀 80 年代早期由明尼蘇達州立大學獸醫學院開發，其開發目的是用於採集科研數據；1999 年，明尼蘇達州立大學將 PigCHAMP 的所有權移交給 PigCHAMP 的雇員及外部投資者；2001 年 11 月，Farms.com 有限公司收購了 PigCHAMP (Wikipedia, 2021)，直至現今，國內用戶仍由財團法人農業科技研究院肩負持續推動之責。由於其係為需收費之軟體，且須符合規定之遴選要求 (農科院, 2019)，依據 PigCHAMP 官方網站所述，該系統主要用於資料收集與分析，並自詡為全球領先的豬場管理軟體及最強大的養豬知識來源 (PigCHAMP, 2021)，惟該系統對於防疫上的功能則未提供；依據農委會之資料指出，國內養豬場數多年來呈現下滑趨勢，2021 年上半年統計養豬場數 6,359 場，較 2020 年底的 6,497 場減少，此與亞洲地區爆發非洲豬瘟疫情後，我國加強畜牧場生物安全管理，例如輔導廚餘養豬場改用飼料等政策有關。農委會推廣「豬場 e 把抓」系統之定位，並非要取代 PigCHAMP，而係提供飼養頭數規模在 500 – 3,000 頭之養豬場，一個可資運用的管理系統，兼具國人自行開發、免服務費用與提供研究人員輔導等優點，同時亦將持續辦理訓練班、維持輔導量能。「豬場 e 把抓」系統所提供之各項功能與 PigCHAMP 比較如表 2 所示，其中以人性化操作介面之「儀錶板」(Dashboard) 方式，即讓操作者容易理解和輸入資料，不需要額外的訓練或人員輔導；另外，在防疫提醒和自動產出待辦事項方面，均為 PigCHAMP 所未提供的功能。

表 2. 「豬場 e 把抓」與 PigCHAMP 功能比較

Table 2. Comparison of “Pig Farm e-catch” and PigCHAMP function

Items	Pig Farm e-catch <sup>*</sup>	PigCHAMP
Charge	Free	NTD 38,000/year (varies according to different scales)
Management unit	Council of Agriculture Information Center	PigCHAMP
Business Company		
System environment	Internet connection is ready to use	Have to install PC program
Work list	(Full function)	(Rely on reports)
Reminders	(Full function)	(Rely on reports)
System advantages	Work management	Data collection and analysis
Expert counseling method	Data can be viewed remotely for coaching	Needs to be provided by the pig farmers manually export the data
Function correction or adjustment	Comply with the characteristics of domestic pig farmers and carry out system planning	Foreign software cannot be adjusted according to the needs of specific countries

<sup>\*</sup> The “Pig Farm e-catch” system can automatically adjust the rear acupoint work and reminders based on the recent pig breeding records, and can use real-time information to avoid inputting incorrect data without updating the pig information when reporting.

(資料來源：行政院農業委員會，2020)

現階段無論是家衛所架設之獸醫資訊系統、國際上所開發及推廣之豬隻生產管理或疾病診斷系統，均尚無包含養豬場之自主防疫計畫，因此透過本套豬場智慧化防疫行動管理系統之研發與推廣，可協助豬場經營業者落實自主



生物防疫、有效降低豬場衍生疾病的風險，規劃建構豬場防疫計畫提醒服務，針對養豬場經營業者於不同年齡及品種豬隻可設定疫苗施打排程、疫苗使用…等運作實務流程，開發 Web 後臺系統及行動版服務（含 Android 與 iOS）相關功能，進行分析規劃，作為防疫計畫提醒服務內容設計規劃依據，以符合養豬場經營業者實際運作需求，兼顧經營管理、生產效益診斷、自主防疫與降低衍生疾病之風險，對於養豬場經營者而言，將具有正面之助益。

透過畜產試驗所配合農委會所辦理之「豬場 e 把抓」（含智慧化防疫管理）教育訓練課程，截至 2021 年 4 月底已有逾 450 場牧場登記使用，種公豬 1,737 頭，種母豬 34,873 頭及肉豬 377,841 頭，依縣市別登錄豬隻數量統計資料如表 3 所示，課後並經問卷調查了解學員參訓後之意見，針對使用 Web 版與 APP 版功能上是最需要的選項中，提醒事項即以 APP 使用者之需求度明顯較高（61.2% vs. 51.0%，有效問卷 49 份），顯見透過便於攜帶之智慧行動裝置操作豬場 e 把抓管理功能時，確實希望能有即時性之提醒功能，利於落實各項現場管理作業（圖 4），對於學習成效吸收程度、能協助解決生產作業流程、是否導入或應用本系統，亦普遍表示非常同意或同意（圖 5）；收集並分析受訓學員之回饋意見，將有助於本系統日後增修功能之調整及修正，朝向更符合使用者需求及操作便利性之目標，藉以提高養豬農友運用本系統意願及現場實用性。後續亦將持續透過各種發表會或農民學院訓練班進行程式操作之應用介紹，並可透過養豬輔導團擴大推廣運用成效。

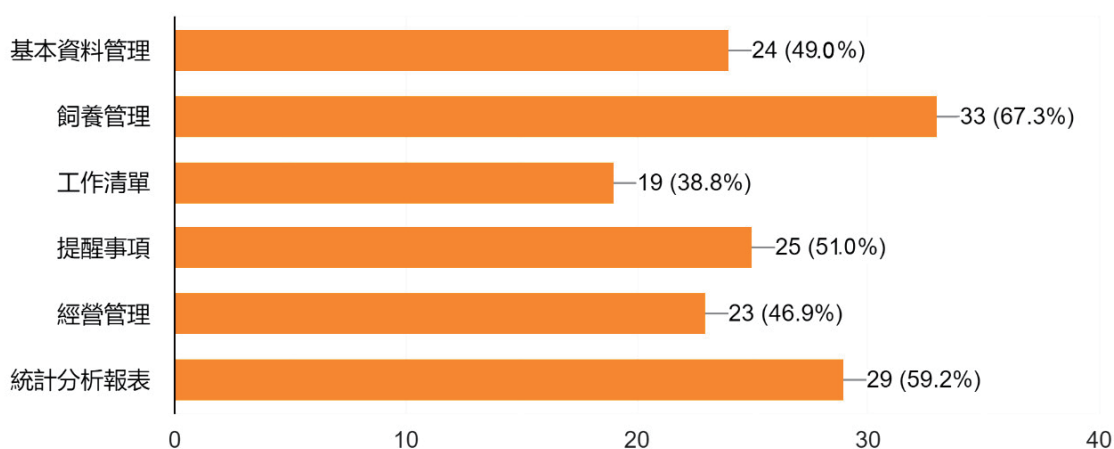
表 3. 使用「豬場 e 把抓」用戶各縣市登錄豬隻數量統計

Table 3. Statistics of the number of registered pigs in each county of “Pig Farm e-catch” users

Location	Boars	Sows	Piglets
Taoyuan	10	217	3,130
Hsinchu	—	—	493
Miaoli	118	665	7,228
Taichung	16	408	5,576
Changhua	189	4,606	57,437
Nantou	10	150	1,340
Yunlin	427	8,819	72,613
Chiayi	103	1,475	33,759
Tainan	331	8,600	70,884
Kaohsiung	73	1,563	11,585
Pingtung	428	7,852	109,126
Taitung	32	518	4,670
Total	1,737	34,873	377,841

Statistics until April 29, 2021

Web 版：



APP 版：

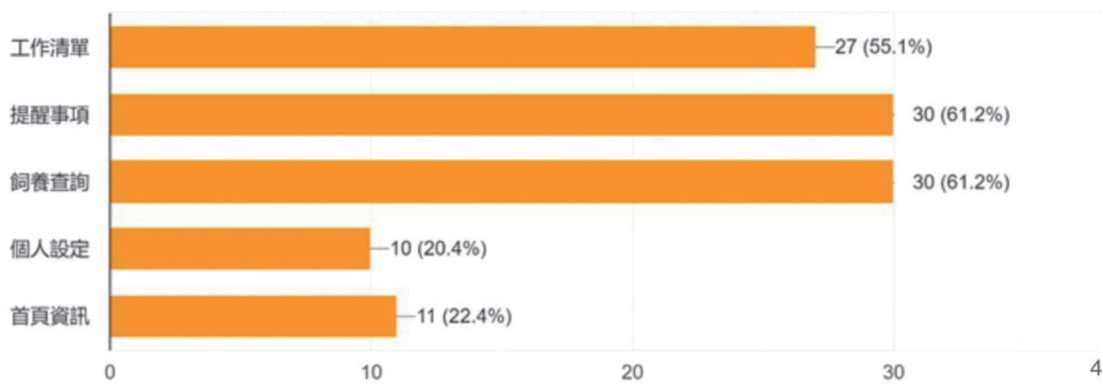


圖 4. 認為使用 Web 及 APP 版本最需要的功能。

Fig. 4. The most important functions when using the Web and APP versions.

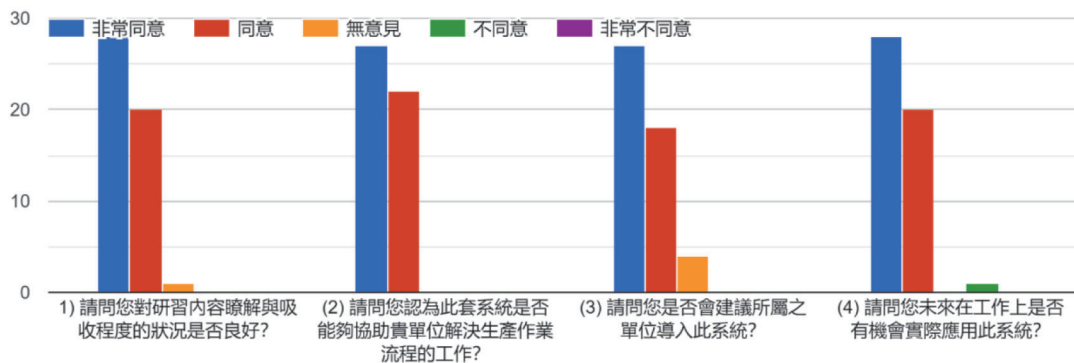


圖 5. 個人學習狀況分析。

Fig. 5. Analysis of individual learning status.

## 誌 謝

本試驗承行政院農業委員會 2018 — 2020 年科技計畫 (107 農科 -6.1.1- 畜 -L1、108 農科 -6.1.1- 畜 -L1、109 農科 -6.1.1- 畜 -L3) 經費補助，特此致謝。

## 參考文獻

- 行政院農業委員會。2020。豬場 e 把抓訓練教材。
- 行政院農業委員會家畜衛生試驗所。2006。獸醫資訊系統。<https://www.nvri.gov.tw/Module/DisplayPageContent.aspx?pid=%2FiNURYazO0c%3D>。
- 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局。2020。豬場防疫手札。<https://www.baphiq.gov.tw/ws.php?id=20912>。
- 李盼玉。2015。基於智慧手機的豬病遠端診斷系統的設計與實現。安徽農業大學碩士論文，安徽合肥市。
- 胡見龍、阮喜文。1995。豬場電腦管理系統之比較。畜產學報 24：17-35。
- 財團法人農業科技研究院。2019。補助養豬農戶購置 PigCHAMP 電子紀錄軟體遴選作業要點。
- 盛乙宮、阮喜文、李維誠、黃玉鴻。2006。豬病查詢與初步診斷決策支援系統。中畜會誌 35：89-100。
- 馮萬宇、尚建華、劉雲、王洪斌。2007。集成技術的豬病診斷系統的開發研究。畜牧獸醫雜誌 26：26-28。
- 黃玉鴻。2009。豬場經營管理系統之建立。農業生技產業季刊 19：33-42。
- PigCHAMP. 2021. <https://www.pigchamp.com/>.
- Wikipedia. 2021. PigCHAMP. <https://zh.wikipedia.org/wiki/PigCHAMP>.

# Development of smart epidemic prevention action management system for pig farms <sup>(1)</sup>

Bin-Yong Wang <sup>(2)(4)</sup> Yui-I Lai <sup>(2)</sup> and Ming-Yang Tsai <sup>(3)</sup>

Received: Apr. 7, 2021; Accepted: Aug. 10, 2021

## Abstract

In this research, LRI cooperated with the “Pig Farm e-catch” system, established by the COA, to develop the “Pig Farm smart epidemic prevention action management system” in a cross-platform approach, between the web version and the APP version. The system can be set up with multiple users as the administrators. In accordance with the epidemic prevention plan, the necessary epidemic prevention measures are reminded to provide pig farmers with more convenient and efficient management measures, which will help them achieve the goal of preventing epidemics without loopholes. The system can adjust the epidemic prevention plan and the management of medical materials according to the built-in epidemic prevention plan or the feedback data from the counselor and the pig farmers. This will automatically generate preset vaccine information and the epidemic prevention plan schedule set up from the backend to achieve user friendliness. The user reminder interface meets the process and requirements of on-site management, promoting the professionalization of epidemic prevention management in pig farms, and introducing corporate business models to achieve the comprehensive effect of improvement on production efficiency.

Key words: Pig farm, Epidemic prevention, Mobile management system.

---

(1) Contribution No. 2674 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

(2) Technical Service Division, COA-LRI, Tainan 71246, Taiwan, R. O. C.

(3) Animal Industry Division, COA-LRI, Tainan 71246, Taiwan, R. O. C.

(4) Corresponding author, E-mail: wangbiny@mail.tlri.gov.tw.