

# 探討資訊監測系統導入傳染病疫情控制之 實證研究：以台灣登革熱為例

黃維民<sup>1,\*</sup> 黃露葵<sup>2</sup> 林慧茹<sup>3</sup>  
羅浚晅<sup>4</sup> 林嘉瑩<sup>5</sup>

**目標：**對台灣各縣市衛生行政機關之防疫人員做實證調查，對於登革熱監測系統的導入與使用行為，分析其關鍵影響因素及阻力。**方法：**採用結構式問卷調查法，以解構式計畫行為理論為核心，並加入組織互動、任務特性等外部變數建立完整研究概念架構。在資料分析上，透過統計軟體SPSS 22.0進行敘述性統計，包括信度和效度分析。另外，藉由統計軟體Smart PLS 3.2進行路徑分析及模型預測力估計。**結果：**母體數目為782人，共回收有效問卷388份，回收率為50.63%。包括知覺有用與知覺易用等11個假設構面對使用行為與意圖有顯著影響（ $p<0.01$ ）。**結論：**本研究模型對影響衛生單位導入及公共衛生防疫人員使用登革熱監測系統使用意圖之因素解釋力為47.1%。本研究結果將有助於釐清與支持公共衛生單位導入監測系統之關鍵影響因素。（台灣衛誌 2020；39(5)：522-535）

**關鍵詞：**資訊監測系統、傳染病疫情、實證研究、登革熱、台灣

## 前 言

登革熱是藉由蚊子所傳播的，是與公共衛生有高度相關性的病毒性疾病。根據世界衛生組織估計，過去50年，登革熱的發病率增加了30倍，累計100多國家有地方性流行疫情發生，其中又以中南美洲、東南亞和西太平洋區影響最為嚴重[1-3]。每年平均約有

5千萬至1億人感染登革熱，且目前曾罹患登革熱的人口近75%來自亞太地區，對台灣而言更是一大威脅。環境條件的變化、當地人口和社會經濟等因素是登革熱傳播動態的敏感指標，目前全世界約有40億人面臨登革熱感染的危險[4,5]。我國與東南亞國家經濟貿易往來、旅遊交流頻繁，加上外籍勞工引進及新住民等因素，登革熱成為國人赴東南亞國家感染風險最高的法定急性傳染病。

登革熱屬於第二類法定傳染病，在發病前1天至發病後5天的這段期間，稱為「可感染期」（或稱為病毒血症期），此時期感染者若被（白線或埃及）斑蚊叮咬，病毒在蚊體內經過8-12天的增殖後便具有傳染力，當它再叮咬其他人時，即可將病毒傳播出去，如此感染的人數就會愈來愈多，造成疫情擴大。臨床上重複感染不同型登革病毒，可能會引發重症登革熱，如：登革出血熱（dengue hemorrhagic fever, DHF）及登革休

<sup>1</sup> 國立中正大學醫療資訊管理研究所

<sup>2</sup> 嘉義市政府衛生局疾病管制科

<sup>3</sup> 京都大學大學院醫學研究科社會健康醫學專攻醫療經濟學分野

<sup>4</sup> 中華民國醫師公會全國聯合會

<sup>5</sup> 嘉義市政府衛生局醫政科

\* 通訊作者：黃維民

地址：嘉義縣民雄鄉大學路一段168號

E-mail：wmhuang@mis.ccu.edu.tw

投稿日期：2020年5月29日

接受日期：2020年10月5日

DOI:10.6288/TJPH.202010\_39(5).109076



克症候群 (dengue shock syndrome, DSS)，若未及時就醫或治療，死亡率可以高達20%以上[6]。

登革熱是社區的環境衛生疾病，其中病媒與環境之關係最為關鍵。溫度、雨量與病媒蚊密度影響登革熱的發生率，溫度上升加速病媒蚊繁殖週期、縮短病原繁殖時間、影響病媒蚊的活動度。每年梅雨季節過後各地區病媒蚊密度攀升，入夏後的高溫更助長斑蚊快速孳生，若未即時掌握高危險點並予消滅，將大幅增加本土疫情發生的可能性。登革熱之防治，主要在避免人與病媒蚊接觸，在平時以清除孳生源為主，並進行病媒蚊的分布調查及密度監測。

隨著科技時代的來臨，各項防治工作應結合病媒管理 (Insect Vector Management, IVM) 的觀念，利用資訊平台及地理資訊系統 (Geographic Information System, GIS) 結合各種氣候及病媒蚊指數資料，增進對於疾病空間特徵的掌握與瞭解，有助防治策略之進行，兩者相輔相成必有事半功倍之效，資訊系統的導入顯得必要與重要。公共衛生傳染疾病的空間分析有助於早期發現疾病傳播的情況，而疾病群的監測可以識別非隨機事件和推斷其流行病學決定因素的可能性。

依據上述研究背景與動機得知，登革熱防治不論由平日對各項環境、病媒蚊資料之監測掌握及化學防治需要精準的防疫區劃設等，都需要與科技資訊、地理資訊系統 (GIS) 與流行病學結合應用。本研究為瞭解全國各衛生單位登革熱監測系統使用現況、導入該系統之比例、探討系統導入關鍵因素及困境，針對全國各衛生單位進行背景調查，分析使用登革熱監測系統情況之經驗、導入中或欲導入該系統之期望等，以提供日後施政之參考依據。

## 文獻探討

### 一、登革熱流行病學

全球暖化、極端氣候、動員疫區居民行為改變困難及成功防治不易，全球的登革熱病例數、登革熱重症病例數與死亡數均不

斷增加，尤其近幾年因旅遊者帶病毒，造成跨國傳播已是防疫的最大困境。全球登革熱發生的地區，主要在熱帶及亞熱帶有埃及斑蚊及白線斑蚊分布的國家，包括非洲、南美洲、中東、東南亞及西太平洋地區。自1980年代後，登革熱似有向全球各地蔓延的趨勢，2010年首度於歐洲的法國及克羅埃西亞出現本土疫情，2013年首次於美國本土現蹤，在部分東南亞國家如印尼、越南、泰國、菲律賓及若干中南美洲國家，已生根成為地方性傳染病[6]。登革熱是一種急性突發性病毒性疾病，病毒血清型可分一到四型，感染到某一型的登革熱病毒恢復的患者獲得了針對該特异性抗體的終身免疫，但對其他三種血清型的免疫是不完整和短暫的。臨床上重複感染不同型登革病毒，可引起患者不同程度的反應，從輕微或不明顯的症狀，到發燒、出疹的典型登革熱，或出現嗜睡、躁動不安、肝臟腫大等警示徵象，甚至可能導致嚴重出血或嚴重器官損傷的登革熱重症。

台灣首次出現登革熱病例是在1870年，而後在日據時代 (1895-1945年) 曾經歷1915、1931和1942年3次大規模全島性的流行，其中1942年的流行疫情約有六分之五的人口 (約500萬) 感染。1942年為撲滅瘧蚊全面使用DDT殺蟲劑室內殘效噴灑，同時抑制了埃及斑蚊，使得台灣在1965年成功根除瘧疾外，登革熱也沉寂了40年；直至1981年屏東縣琉球鄉爆發第二型病毒流行，估計全島約有8成民眾受感染，之後在短短幾年內，1987年、1988年在高雄又爆發第一型病毒造成的流行；2002年在高雄市及屏東縣爆發第二型登革病毒流行，依據2015年科技部研究計畫成果報告顯示共有5,563人感染，從此之後台灣幾乎每年都有登革熱病例發生。2014年高雄發生氣爆加上大雨和高溫，使得當年度全國本土病例數達15,492人。次年因台南西門町跳蚤市場陽性孳生源未及時查獲並阻斷傳染鏈，加上市集不限定特定人士出入、人口流動性高等因素，引發另一波大規模疫情，造成全國本土病例數高達43,419人[7-10]。

## 二、傳染病的監測系統

在病媒性傳染病防治上，其偵測系統最主要可分成公共衛生偵測（public health surveillance）與病媒偵測（vector surveillance）兩大部分。(一)公共衛生偵測上，著重確診病例活動地點及感染來源，兩者往往在地理空間資料有密切關聯性，將影響疾病流行的兩大因子：確定感染源及致病危險因素，進而阻斷感染源，為傳染病是否可以有效被控制的成功關鍵。(二)在病媒偵測中，許多孳生源地點（如空地空屋等）的監測難以用地址來描述，藉著行動地理資訊系統，即可取得病例發生地點相關地理位置，如此得以建立更健全的傳染病監測系統[11-13]。

地理資訊系統（Geographic Information System, GIS）與流行病學的結合應用，讓流行病的資料分析，不再只是偏重於「人」—「時間」或「人」—「空間」的分析，而是從「時間」—「空間」兩個觀點同時切入，整合空間資料的分析方法與聚集病例的統計檢定，以增進對於疾病空間特徵的掌握與瞭解[14-16]。

要控制傳播速度極快的蟲媒性傳染病，及時的信息對於預防和控制實屬必要，登革熱地理資訊系統（GIS）為整合流行病學、昆蟲學等資料所開發的一個綜合監測系統。登革熱地理資訊系統（GIS）加強掌握病媒、識別高風險區域和登革熱疫情控制，用以監測病媒蚊密度與評估防疫成效，對於公共衛生決策中的預防特別有用，也確實為公共衛生帶來貢獻[17-20]。換言之，GIS透過空間屬性的連結將登革熱資料以空間視覺化的方式呈現，除了顯示登革熱個案的空間散佈，隨著時間還可以看出空間散佈的變化，透過時空統計分析更加瞭解傳染情況與群聚現象。由共同的網路平台，讓登革熱病例、病媒蚊監測及相關決策資訊的整合變得更有效率，進而提供預防及控制的空間決策，以加強登革熱的監控，讓防疫的預防與管理更有效率[21]。

## 三、相關理論探討

(一)理性行為理論（Theory of Reasoned Action, TRA）起源於Fishbein和Ajzen（1975）從社會心理學的角度所提出的一種預測及解釋行為發生原因的理論，其目的在於了解及預測個人態度對行為造成的影響，解釋個人產生行為的決策過程，是一研究個人的態度變化及態度對行為影響的基礎理論。(二)計畫行為理論（Theory of Planned Behavior, TPB）是由Ajzen將理性行為理論修改後提出的理論[22]，他認為個人的行為不僅受到態度與主觀規範影響，當許多行為受到非意志影響（如：時間、技術、資源、機會）時，使用TRA進行預測行為，則其解釋力將會降低，於是加入「知覺行為控制」（Perceived Behavior Control, PBC）變數，以解釋某些情況下個人無法完全依自己的意志控制自己的行為，使TPB有更好的預測及解釋能力。(三)科技接受模式（Technology Acceptance Model, TAM）是Davis以理性行為理論（Theory of Reasoned Action, TRA）為基礎架構，綜合自我效能理論（Self-efficacy Theory）、成本效益典範（Cost-benefit paradigm）、創新採用理論（Adoption of Innovations）、資訊報告評估（Evaluation of Information Reports）、通路安排模式（Channel Disposition Model）所提出的模式[23]；以知覺有用性（Perceived Usefulness, PU）及知覺易用性（Perceived Ease of Use, PEU）兩個構面，來評估態度的正負面的感受，對行為意圖的影響，進而預測資訊科技採用意圖的決策模式。簡言之該理論適用於解釋、預測使用者對資訊系統接受與否的行為意圖模式。(四)解構式計畫行為理論（Decomposed Theory of Planned Behavior, DTPB）是由Taylor和Todd以計畫行為理論為基礎延伸提出的理論，認為計畫行為理論之信念架構接為單一構面，單一的信念（Monolithic Belief）型態無法完全預測及了解個人的意圖與行為，故將TPB的三大構面：態度、主觀規範、知覺行為控制分別解構，其目的在比較TAM的科技接受



模式、Ajzen的計畫行為理論與解構式計畫行為理論三個模式對使用者接受資訊科技的解釋能力。Taylor和Todd[24]依據Moore和Benbasat[25]的學說，將態度分解為知覺有用性、知覺易用性與相容性；主觀規範分解為同儕影響、上級影響；知覺行為控制分解為自我效能）和外在資源限制。外在資源限制又可再分為資源協助狀態與技術協助狀態。

本研究為瞭解全國各衛生單位登革熱監測系統使用現況、導入該系統之比例、探討系統導入關鍵因素及困境，針對全國各衛生單位進行背景調查，分析使用登革熱監測系統情況之經驗、導入中或欲導入該系統之期望等，以提供日後政府於政策制定時之參考依據。

## 材料與方法

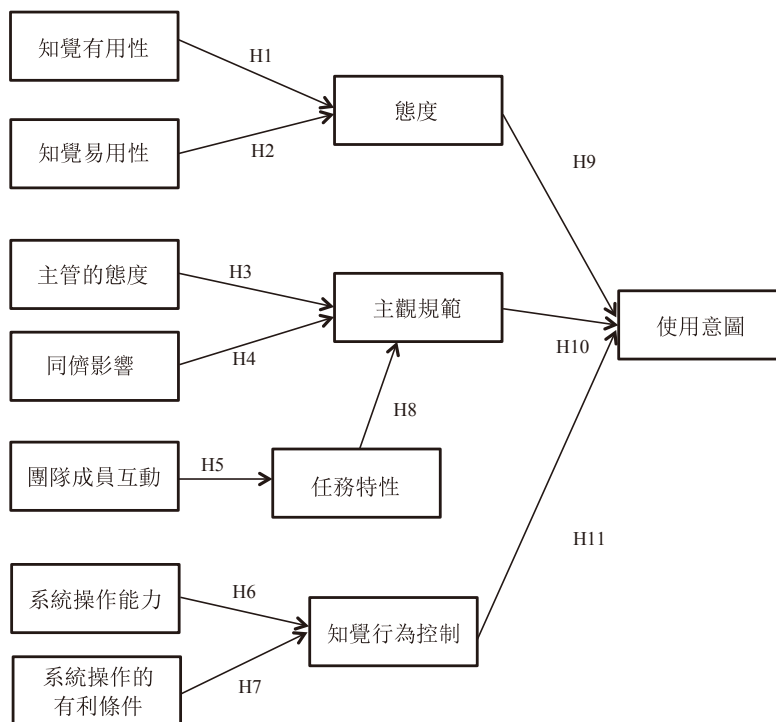
### 一、研究架構

有鑑於登革熱監測系統可讓防治工作更為省時省力，為探討防疫人員對登革熱監測

系統之使用意圖及影響組織導入登革熱監測系統關鍵因素，本研究之架構以Davis發展的科技接受模式以及Taylor和Todd[26]提出的解構式計畫行為理論為基礎，另加入團隊成員互動、任務特性變數，來探討知覺有用性、知覺易用性、相容性、主管態度、同儕影響、團隊成員互動、任務特性、系統操作能力、系統操作的有利條件是否影響公共衛生單位對登革熱監測系統之導入及使用意圖（圖一）。

### 二、問卷設計與施測對象

本研究為結構式問卷調查法，共34題問項，藉由明確的定義及事先分析使用情境，以利於資料統計及量化。問卷主要分兩大部分，其中包含「個人基本資料」與「研究之衡量問項」兩大部分。採李克特五點尺度量表進行衡量。問卷發放分為兩階段，第一階段是問卷的前測，邀請專家進行量表的修正。第二階段是問卷發放，對象為全國22縣



圖一 研究架構圖

市衛生局疾病管制科之科(處)長及登革熱業務主辦人員、各縣市衛生所主任及防疫業務主辦人員，問卷採郵寄方式發放，母體總人數為782位，採立意抽樣調查。(問卷下載：<https://bit.ly/3dIe4tq>)

### 三、統計分析

本研究為探討公共衛生防疫人員對於登革熱監測系統導入及使用意圖之相關因素，依研究架構及目的，在資料分析與處理上，透過統計軟體SPSS 22.0對有效樣本進行敘述性統計分析，以瞭解研究對象的樣本結構及信度、效度分析。另外，藉由統計軟體Smart PLS 3.2對本研究所提出的研究架構進行路徑分析及模型預測力估計分析，以對本研究所提出之假說驗證其是否成立。

## 結 果

### 一、回收率分析

本研究採用問卷調查法，研究對象為全國22縣市衛生行政機關實際從事防疫工作之人員，共有782位，填寫時間為2018年3月27日起至2018年4月20日止，填答者共396位，其中有效問卷388份，樣本回收率為50.63%。

### 二、研究問項敘述性統計分析

本研究問項敘述性統計資料如表一所示，在平均值的部分，問卷之各問項平均值介於3~4，顯示填答者的感受為「普通」至「同意」。在標準差的部分，問卷之各構面標準差介於0.689~0.796，未大於1，顯示填答者的感受皆一致。

### 三、基本資料分析

本研究問卷之基本資料包括：任職機關、機關所在、職稱、從事登革熱防治年資、是否有結合地理資訊系統執行防疫工作之經驗及目前服務單位是否有建置此防疫監測系統等六項。在機關分布上以衛生所佔多數(92%)；機關所在以南部(38.7%)

最多；職稱以衛生所防疫人員佔多數(51.8%)；從事登革熱防治年資以小於2年居多(27.1%)；28.6%的比率有結合地理資訊系統執行防疫工作之經驗；目前服務單位未建置此防疫監測系統居多(57.5%)，詳如表二。

本研究使用結構方程模型(Structural Equation Modeling, SEM)之偏最小平方法(Partial Least Square, PLS)統計分析軟體，針對測量模型進行信度與效度分析，另外，針對結構模型進行路徑係數檢定與模型預測力估計。

### 四、信度分析

本研究各構面的Cronbach's  $\alpha$ 值除「知覺行為控制」及「使用意圖」分別為0.694、0.648，屬中等信度外，其他變數Cronbach's  $\alpha$ 值皆落在0.700至0.873之間具有高信度；而整份問卷的Cronbach's  $\alpha$ 值達0.947，總體而言，本問卷之信度一致性與穩定性高。

### 五、效度分析

在進行因素分析之前，透過取樣適當性量數(Kaiser-Meter-Olkin, KMO)及Bartlett球形檢定來判斷是否能夠檢測變數間之相關性。根據Hair等人[27]建議，若KMO值大於0.6，則適合進行因素分析。本研究之KMO值為0.939(>0.6)、Bartlett球形檢定統計量p值為0.000(< $\alpha=0.01$ )達顯著標準，適合進行因素分析。根據Nunnally[28]表示，AVE大於0.5，CR大於0.7，因素負荷量大於0.5，即可視為各研究構面具有良好的收斂效度。本研究各測量變數之AVE、CR以及因素負荷量如表三所示，因素負荷量、AVE、CR皆達到學者建議值，代表本研究各構面具有良好的收斂效度。

針對不同構面進行衡量，區別效度期望不同構面的相關性愈低愈好。透過比較各構面的AVE值平方根與其他構面間的相關係數來衡量，若AVE值平方根大於與其他構面間的相關係數，表示各構面間相關性低，能夠

表一 各問項之最小值、最大值、平均數和標準差

構面	問項代號	最小值	最大值	平均數		標準差	
知覺有用性	PU1	1	5	4.08	4.111	0.773	0.702
	PU2	1	5	4.12		0.675	
	PU3	1	5	4.13		0.659	
知覺易用性	PEOU1	2	5	4.07	4.079	0.754	0.731
	PEOU2	2	5	4.09		0.708	
主管的態度	SI1	2	5	4.10	4.090	0.733	0.704
	SI2	2	5	4.08		0.696	
	SI3	2	5	4.09		0.682	
同儕影響	PI1	1	5	3.96	3.943	0.788	0.738
	PI2	1	5	3.96		0.721	
	PI3	1	5	3.91		0.704	
團隊成員互動	TI1	1	5	3.97	4.010	0.775	0.736
	TI2	2	5	4.02		0.706	
	TI3	1	5	4.03		0.727	
系統操作能力	SE1	1	5	3.91	3.831	0.761	0.796
	SE2	2	5	3.97		0.711	
	SE3	1	5	3.60		0.916	
系統操作 有利條件	FC1	2	5	3.89	3.874	0.734	0.756
	FC2	1	5	3.88		0.765	
	FC3	2	5	3.85		0.740	
任務特性	FC4	1	5	3.88		0.783	
	TC1	2	5	3.95	3.989	0.697	0.699
	TC2	1	5	3.98		0.726	
態度	TC3	2	5	4.01		0.701	
	TC4	2	5	4.02		0.670	
	A1	2	5	3.98	4.037	0.726	0.707
主觀規範	A2	2	5	3.99		0.731	
	A3	2	5	4.13		0.665	
	SN1	2	5	3.88	3.853	0.737	0.732
知覺行為控制	SN2	2	5	3.83		0.727	
	PBC1	2	5	3.80	3.820	0.776	0.778
使用意圖	PBC2	1	5	3.84		0.780	
	UI1	2	5	3.99	3.994	0.680	0.689
	UI2	2	5	4.00		0.697	

明顯區分各構面，即各構面具有良好的區別效度。研究各構面的AVE值平方根如表四所示，各構面的AVE值平方根皆大於與其他構面相關係數，代表本研究各構面也具有良好的區別效度。

信度（Reliability）是指測量結果的一致性與穩定性，通常以Cronbach's  $\alpha$ 值來衡量，當Cronbach's  $\alpha$ 值越高，表示各因素的

信度愈佳。本研究各構面的Cronbach's  $\alpha$ 值除「知覺行為控制」及「使用意圖」分別為0.694、0.648，屬中等信度外，其他變數Cronbach's  $\alpha$ 值皆落在0.700至0.873之間具有高信度；而整份問卷的Cronbach's  $\alpha$ 值達0.947，總體而言，本問卷之信度一致性與穩定性高。

效度（Validity）指的是測量結果的

表二 問卷基本資料分析

基本資料	n	%
機關所在地		
北部	106	27.3
中部	97	25.0
南部	150	38.7
東部	23	5.9
離島	12	3.1
總計	388	100
職稱		
衛生局之科（處）（股）長	12	3.1
衛生局之登革熱業務主辦	19	4.9
衛生所主任	75	19.3
衛生所護理長	81	20.9
衛生所防疫員	201	51.8
總計	388	100
從事登革熱防治工作年資		
小於2年	105	27.1
2~5年	99	25.5
6~10年	86	22.2
10年以上	98	25.2
總計	388	100
是否有結合地理資訊系統執行防疫工作之經驗		
有	111	28.6
無	277	71.4
總計	388	100

資料來源：本研究整理。

正確性、可靠性與有效性，代表衡量工具能否真正測量出研究者欲測量問題的程度。本研究回收的問卷透過內容效度（Content Validity）與建構效度（Construct Validity）來檢驗該問卷是否能夠真正反映出實際情況。而建構效度又包括收斂效度（Convergent validity）與區別效度（Discriminant validity）。

## 六、結構模型分析

本研究使用統計軟體Smart PLS 3.2對388份有效樣本進行結構模型分析，路徑係數檢定為將bootstrapping設定為1000，反覆抽樣；模型的預測力估計則使用 $R^2$ 判定。本研究採單尾檢定，路徑係數檢定結果均為顯著關係；計算出路徑係數（ $\beta$ ）及

p-value值；p-value是否為顯著的判斷標準為 $p < 0.05^*$ ， $p < 0.01^{**}$ ， $p < 0.001^{***}$ ，檢定結果如表五所示，各假說均達顯著水準0.05，檢定結果均成立。

## 七、模型預測力之評估

模型預測力之評估方式是運用SmartPLS 3.2軟體中之Algorithm法進行分析，藉由判定係數 $R^2$ 來檢定整個模式的預測程度，而 $R^2$ 值為外生變數對於內生變數所能解釋變異量的百分比代表研究模型的預測能力，其值介於0~1之間，若值愈大，則表示此模型的解釋能力愈佳。

本研究各構面 $R^2$ 值如表六所示，經由檢測結果可知研究模型具有足夠的解釋力與預測力。

表三 各構面的收斂效度

構面	問項	AVE	Composite Reliability	因素負荷量
知覺有用性 (PU)	PU1	0.802	0.924	0.877
	PU2			0.905
	PU3			0.904
知覺易用性 (PEOU)	PEOU1	0.881	0.937	0.939
	PEOU2			0.938
主管的態度 (SI)	SI1	0.797	0.922	0.885
	SI2			0.912
	SI3			0.881
同儕影響 (PI)	PI1	0.712	0.881	0.851
	PI2			0.806
	PI3			0.873
團隊成員互動 (TI)	TI1	0.641	0.843	0.763
	TI2			0.807
	TI3			0.830
系統操作能力 (SE)	SE1	0.628	0.834	0.844
	SE2			0.701
	SE3			0.825
系統操作有利條件 (FCA)	FC1	0.563	0.837	0.703
	FC2			0.769
	FC3			0.799
	FC4			0.727
任務特性 (TC)	TC1	0.563	0.838	0.750
	TC2			0.765
	TC3			0.721
	TC4			0.766
態度 (A)	A1	0.651	0.848	0.832
	A2			0.819
	A3			0.768
主觀規範 (SNA)	SN1	0.799	0.888	0.896
	SN2			0.891
知覺行為控制 (PBC)	PBC1	0.766	0.867	0.881
	PBC2			0.868
使用意圖 (UI)	UI1	0.739	0.850	0.875
	UI2			0.844

- (一)「態度」構面的判定係數為0.297，表示「知覺有用性」、「知覺易用性」對「態度」構面的解釋力為29.7%。
- (二)「主觀規範」構面的判定係數為0.341，表示「主管的態度」、「同儕影響」對「主觀規範度」構面的解釋力為34.1%
- (三)「任務特性」構面的判定係數為

0.296，表示「團隊成員互動」對「任務特性」構面的解釋力為29.6%。

- (四)「知覺行為控制」構面的判定係數為0.400，表示「系統操作能力」、「系統操作的有利條件」對「知覺行為控制」構面的解釋力為40.0%。
- (五)「使用意圖」構面的判定係數為0.471，表示「態度」、「主觀規



表四 構面的區別效度

構面	A	FC	TI	PBC	PEOU	PI	PU	SE	SI	SN	TC	UI
A	<b>0.807*</b>											
FC	0.514	<b>0.750*</b>										
TI	0.504	0.438	<b>0.800*</b>									
PBC	0.416	0.515	0.345	<b>0.875*</b>								
PEOU	0.459	0.433	0.483	0.432	<b>0.939*</b>							
PI	0.469	0.463	0.520	0.395	0.542	<b>0.844*</b>						
PU	0.528	0.411	0.431	0.377	0.685	0.577	<b>0.896*</b>					
SE	0.451	0.573	0.494	0.596	0.482	0.442	0.377	<b>0.793*</b>				
SI	0.481	0.429	0.530	0.375	0.637	0.648	0.678	0.437	<b>0.893*</b>			
SN	0.551	0.474	0.373	0.561	0.477	0.431	0.470	0.449	0.464	<b>0.894*</b>		
TC	0.568	0.575	0.544	0.467	0.446	0.485	0.453	0.508	0.465	0.522	<b>0.750*</b>	
UI	0.618	0.477	0.389	0.477	0.416	0.409	0.445	0.409	0.453	0.559	0.514	<b>0.860*</b>

註：A：態度；FC：系統操作有利條件；TI：團隊成員互動；PBC：知覺行為控制；PEOU：知覺易用性；PI：同儕影響；PU：知覺有用性；SE：系統操作能力；SI：主管的態度；SN：主觀規範；TC：任務特性；UI：使用意圖。\*為AVE值平方根。

表五 標準化路徑分析係數

研究假說	構面間路徑關係	路徑係數 ( $\beta$ )	p-value	檢定結果
H1	知覺有用性→態度	0.403	p<0.001***	成立
H2	知覺易用性→態度	0.183	p<0.01**	成立
H3	主管的態度→主觀規範	0.238	p<0.001***	成立
H4	同儕影響→主觀規範	0.137	p<0.05*	成立
H5	團隊成員互動→任務特性	0.467	p<0.001***	成立
H6	系統操作能力→知覺行為控制	0.448	p<0.001***	成立
H7	系統操作有利條件→知覺行為控制	0.258	p<0.001***	成立
H8	任務特性→主觀規範	0.299	p<0.001***	成立
H9	態度→使用意圖	0.419	p<0.001***	成立
H10	主觀規範→使用意圖	0.232	p<0.001***	成立
H11	知覺行為控制→使用意圖	0.172	P<0.01**	成立

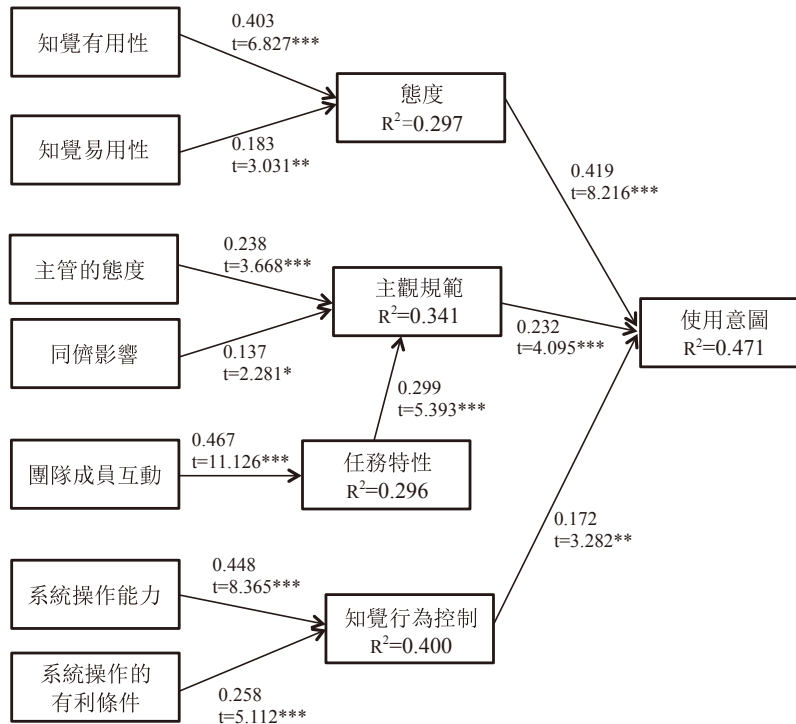
p<0.05\*; p<0.01\*\*; p<0.001\*\*\* (單尾檢定)

範」、「知覺行為控制」構面的解釋力為47.1%。

本研究整體研究架構的路徑分析之結果顯示如圖二所示，因p-value均為顯著，以實線表示，由下圖可知，態度、主觀規範、知覺行為控制正向影響公共衛生防疫人員導入及使用登革熱監測系統之使用意圖。

表六 模型預測力評估

構面	R <sup>2</sup>
態度	0.297
知覺行為控制	0.400
主觀規範	0.341
任務特性	0.296
使用意圖	0.471



圖二 研究架構路徑係數分析圖

## 討 論

本研究問卷回收率為50.63%，經過計算求得，782份問卷中，回收問卷至少需要295份，本研究實際回收之有效問卷為388份。另針對388位回收問卷之相關基本資訊進行分析，在四類職稱（衛生所主任、衛生所護理長及防疫人員、科（處）（股）長、衛生局業務主辦人）中，以直接從事防治工作之衛生所護理長及防疫人員、衛生局業務主辦人回收率最高，分別為78.3%、63.3%。

有鑑於登革熱監測系統可讓防治工作更為省時省力，為探討防疫人員對登革熱監測系統之使用意圖及影響組織導入登革熱監測系統關鍵因素，本研究之架構以Davis等人發展的科技接受模式以及Taylor和Todd提出的解構式計畫行為理論為基礎，另加入團隊成員互動、任務特性變數，來探討知覺有用性、知覺易用性、相容性、主管態度、同儕影響、團隊成員互動、任務特性、系統操

作能力、系統操作的有利條件是否影響公共衛生單位對登革熱監測系統之導入及使用意圖。

本研究模型對影響衛生單位導入及公共衛生防疫人員使用登革熱監測系統使用意圖之因素解釋力為47.1%。研究架構中所提出之11個假說均成立，以下將依據研究模型之實證結果，針對各構面之影響因素進行探討。

### 一、影響態度的因素

根據研究實證結果顯示，知覺有用性、知覺易用性二個變數對態度有正向顯著影響，此一結果與過去Park等人[29]、Alharbi和Drew[30]之研究結果相符。亦即公共衛生單位防疫人員對登革熱監測系統的認知若是有用、易用，相對地使用該系統的態度也會跟著提升。

本研究亦發現知覺有用性對態度所產生影響的顯著性略高於知覺易用性，由此可

知只要系統對使用者的工作能帶來實質之幫助，系統之導入及使用是會被接受的。因此，若公共衛生單位欲導入登革熱監測系統供防疫人員使用，可從系統帶來的效益與優點及友善的操作介面進行，使其對該系統的態度越正向，進而提升使用意圖。

## 二、影響主觀規範的因素

本研究架構以解構式計畫行為理論為基礎，再加上團隊成員互動及任務特性二個變數，根據研究實證結果顯示，團隊成員互動對任務特性有正向顯著影響，而主管的態度、同儕影響及任務特性對主觀規範的影響均為正向且顯著，各構面間影響程度分述如下：

此研究中影響主觀規範的三要素中，以任務特性最顯著（路徑係數為0.299，達到 $p$ 值小於0.001的顯著水準）、主管的態度次之（路徑係數為0.238，達到 $p$ 值小於0.001的顯著水準）、同儕影響居第三（路徑係數為0.137，達到 $p$ 值小於0.05的顯著水準）。顯示公共衛生防疫人員是否使用登革熱監測系統所感受到的壓力，較不受同事的影響或建議而產生明顯的動機。相較之下，受任務特性及主管的態度影響則顯著許多，此結果表示當企業員工感受到主管在數位學習系統上提供技術性支持與相關資源，體認到數位學習系統的重要性時，會遵從政策需要或是主管的指令，以提升工作成效，也表示主管對數位學習系統的支持會降低員工對數位學習系統使用的抗拒心態。

綜上所述，公共衛生單位中成員間擁有不同的角色與地位，且必須經常採取不同的防治措施來因應疫情發生，透過彼此討論、互相合作及藉由主管所訂定標準程序或規範等，可更有效解決問題，成員也會為了達到團體一致目標、以降低風險，同時也提高了員工的主觀規範。

## 三、影響知覺行為控制的因素

根據研究實證結果顯示，系統操作能力、系統操作有利條件二個變數對知覺行為

控制有非常顯著之影響，與過去學者提出之研究結果相符。顯示當公共衛生防疫人員在系統導入前若能接受到完整的教育訓練及有相關學習教材，將有助於本身具備有系統操作能力，也相對增加了知覺行為控制。另一方面，亦顯示當工作場所有穩定的網路、硬體設備或於操作時有種子教師可詢問或協助操作的資源等，都是系統操作有利條件的促成因素，亦可增加知覺行為控制。

綜上所述，公共衛生單位欲導入登革熱監測系統前，應從加強硬體設備與擴展軟體同時並行，當公共衛生防疫人員本身具備有操作該系統的能力且亦有穩定充足之設備，都是促使推動過程更為順利之有利資源，增加了知覺行為控制進而提升使用意圖。

## 四、影響使用意圖的因素

在影響行為意圖的因素方面，本研究實證結果顯示，態度、主觀規範及知覺行為控制正向且顯著影響公共衛生防疫人員對於登革熱監測系的導入及使用意圖。根據研究實證結果顯示，態度對於使用意圖有顯著影響，與Chang等人[31]之研究結果相符。顯示公共衛生防疫人員對使用登革熱監測系統感受越正向，則使用該系統之行為意圖越高；由態度的平均值4.037分可知，受測者普遍對於導入及使用登革熱監測系統抱持正面之看法。所以公共衛生單位欲導入登革熱監測系統並獲得正向支持，增強公共衛生防疫人員使用該系統之態度是必要的。然開發系統之經費來源或成功尋求資源連結亦是因素之一，各地方政府是否挹注相關經費建置或維護屬於在地的登革熱監測系統，端賴編列及爭取預算或是否可取得學術單位之協助。

而主觀規範對於使用意圖上同樣有顯著影響，與理論相符，許多學者將社會影響的變數—主觀規範用在科技使用意圖上的研究上，且證實主觀規範會正向影響使用者的使用科技意願由主觀規範的平均值3.853分可知，受測者普遍對於導入及使用登革熱監測系統抱持正面之法。由於「主觀規範」為

個人從事某項行為時感受到的社會壓力，亦即其知覺到參考團體對於採取這項行為的看法，以及個人採取某項特定行為時，是否依從參考團體對其所抱持的期望，而處於凡事講求效率速率的現今，朝向資訊化管理已蔚為風氣，所以主觀規範對使用意圖會產生顯著影響不難理解，亦由本研究得到驗證。

再者，知覺行為控制正向且顯著影響公共衛生防疫人員對於登革熱監測系統的導入及使用意圖，亦在本研究中得到應證，這與學者提出之結果相符。顯示當公共衛生防疫人員擁有使用該系統所需之種種資源、知識與能力時，使用該系統之意圖就會一併跟著提高。所以公共衛生單位欲導入登革熱監測系統並使防疫人員願意持續使用，可由提高其所能控制的機會與資源，如此可提高對該系統之使用意圖。

登革熱危險程度取決於宿主（人類）、媒介因素（病媒蚊）、環境因素，防疫必須清楚掌握傳染源及傳遞鏈，方能有效管控登革熱之發生，應用資訊系統監控環境孳生源可更有效率掌握相關資訊，亦是防治工作的重要工具。就本研究透過研究模型之檢測，所有的假說均成立而言，依據問卷得知結合地理資訊系統，有效整合各項監測及通報系統來提升防疫之效率有其必要性；而面對氣候暖化、國人與東南亞國家交流頻繁和外籍勞工、新住民族群等，都是引起登革熱流行的誘發因子，面對登革熱之威脅，登革熱監測系統的建置有其迫切性。

## 致 謝

感謝中央研究院詹大千與林柏丞兩位博士對於嘉義市登革熱監測系統的佈建和問卷調查上的修正協助。

## 參考文獻

1. 王小棋、李佳琳、劉定萍、傅宗強：東南亞國家登革熱疫情流行趨勢分析。疫情報導 2016；32：236-7。doi:10.6524/EB.20160607.32(11).002。  
Wang HC, Li CL, Liu DP, Fu TC. Dengue fever in Southeast Asia. Taiwan Epidemiol Bull 2016;32:236-7. doi:10.6524/EB.20160607.32(11).002. [In Chinese]

2. Delmelle E, Hagenlocher M, Kienberger S, Casas I. A spatial model of socioeconomic and environmental determinants of dengue fever in Cali, Colombia. Acta Trop 2016;164:169-76. doi:10.1016/j.actatropica.2016.08.028.
3. Hernández-Ávila JE, Rodríguez MH, Santos-Luna R, et al. Nation-wide, web-based, geographic information system for the integrated surveillance and control of dengue fever in Mexico. PLoS One 2013;8:e70231. doi:10.1371/journal.pone.0070231.
4. Bhatt S, Gething PW, Brady OJ, et al. The global distribution and burden of dengue. Nature 2013;496:504-7. doi:10.1038/nature12060.
5. Messina JP, Brady OJ, Pigott DM, et al. The many projected futures of dengue. Nat Rev Microbiol 2015;13:230-9. doi:10.1038/nrmicro3430.
6. 衛生福利部疾病管制署：登革熱。https://www.cdc.gov.tw/Disease/Index。引用2020/05/29。  
Centers for Disease Control, Ministry of Health and Welfare, R.O.C. (Taiwan). Dengue fever. Available at: https://www.cdc.gov.tw/Disease/Index. Accessed May 29, 2020.
7. 王淑鶯、伍安怡、朱雅婷等：登革熱的台灣經驗——從流行病學及臨床到基礎科學的新視野。初版。台北：科技部台灣重要新興感染症研究計畫辦公室，2016；11。  
Wang SY, Wu-Hsieh BA, Chu YT, et al. The Taiwanese Experience of Dengue Fever -- A New Perspective from Epidemiology and Clinical to Basic Science. 1st ed., Taipei: Taiwan's Important and Emerging Infectious Disease Research Project Office, Ministry of Science and Technology, R.O.C. (Taiwan), 2016; 11. [In Chinese]
8. 闕于能、王欽賢、林建生等：公共場所對登革熱疫情初期的影響：以2015年台南市西門町跳蚤市場登革熱群聚事件為例。疫情報導 2017；32：178-83。doi:10.6524/EB.20170523.33(10).002。  
Cyue YN, Wang CS, Lin JS, et al. The impact of public locations on the initial stage of the dengue fever epidemic: dengue fever clustering at the flea market in Ximending, Tainan City in 2015. Taiwan Epidemiol Bull 2017;32:178-83. doi:10.6524/EB.20170523.33(10).002. [In Chinese]
9. 蕭信宏：登革熱之病媒防治策略。台灣醫學 2015；19：619-24。doi:10.6320/FJM.2015.19(6).09。  
Shiao SH. Vector control strategies for dengue fever. Formosan J Med 2015;19:619-24. doi:10.6320/FJM.2015.19(6).09. [In Chinese: English abstract]
10. Castro MC, Wilson ME, Bloom DE. Disease and economic burdens of dengue. Lancet



- Infec Dis 2017;**17**:e70-8. doi:10.1016/S1473-3099(16)30545-X.
11. Chan TC, Hu TH, Hwang JS. Daily forecast of dengue fever incidents for urban villages in a city. *Int Health Geogr* 2015;**14**:9. doi:10.1186/1476-072X-14-9.
12. Wen TH, Lin NH, Lin CH, King CC, Su MD. Spatial mapping of temporal risk characteristics to improve environmental health risk identification: a case study of a dengue epidemic in Taiwan. *Sci Total Environ* 2006;**367**:631-40. doi:10.1016/j.scitotenv.2006.02.009.
13. Wu PC, Lay JG, Guo HR, Lin CY, Lung SC, Su HJ. Higher temperature and urbanization affect the spatial patterns of dengue fever transmission in subtropical Taiwan. *Sci Total Environ* 2009;**407**:2224-33. doi:10.1016/j.scitotenv.2008.11.034.
14. 溫在弘、金傳春、蕭朱杏、嚴漢偉、范毅軍、蘇明道：地理資訊系統應用於傳染流行病的疫情偵測、數據分析與速效控制。 *台灣衛誌* 2002；**21**：449-56。doi:10.6288/TJPH2002-21-06-08。  
Wen TH, King CC, Hsiao CSK, Yen E, Fan IC, Su MD. Application of geographic information systems to epidemiological surveillance, data analysis, and effective control in infectious disease. *Taiwan J Public Health* 2002;**21**:449-56. doi:10.6288/TJPH2002-21-06-08. [In Chinese: English abstract]
15. Chu HJ, Chan TC, Jao FJ. GIS-aided planning of insecticide spraying to control dengue transmission. *Int J Health Geogr* 2013;**12**:42. doi:10.1186/1476-072X-12-42.
16. Chang AY, Parrales ME, Jimenez J, et al. Combining Google Earth and GIS mapping technologies in a dengue surveillance system for developing countries. *Int J Health Geogr* 2009;**8**:49. doi:10.1186/1476-072X-8-49.
17. Ali M, Wagatsuma Y, Emch M, Breiman RF. Use of a geographic information system for defining spatial risk for dengue transmission in Bangladesh: role for *Aedes albopictus* in an urban outbreak. *Am J Trop Med Hyg* 2003;**69**:634-40. doi:10.4269/ajtmh.2003.69.634.
18. Duncombe J, Clements A, Hu W, Weinstein P, Ritchie S, Espino FE. Geographical information systems for dengue surveillance. *Am J Trop Med Hyg* 2012;**86**:753-5. doi:10.4269/ajtmh.2012.11-0650.
19. Eisen L, Lozano-Fuentes S. Use of mapping and spatial and space-time modeling approaches in operational control of *aedes aegypti* and dengue. *PLoS Negl Trop Dis* 2009;**3**:e411. doi:10.1371/journal.pntd.0000411.
20. Gubler DJ. The changing epidemiology of yellow fever and dengue, 1900 to 2003: full circle? *Comp Immunol Microbiol Infect Dis* 2004;**27**:319-30. doi:10.1016/j.cimid.2004.03.013.
21. 林柏丞、郭巧玲、葉耀鮮等：運用開放式地理資訊架構於登革熱防疫機制之研究。 *醫療資訊雜誌* 2017；**26**：1-12, 14。  
Lin BC, Kuo CL, Yeh YH, et al. Using an open GIS framework for integration of dengue surveillance and control. *J Taiwan Assoc Med Informat* 2017;**26**:1-12, 14. [In Chinese: English abstract]
22. Ajzen I. Perceived behavioral control, self-efficacy, locus of control, and the theory of planned behavior. *J Appl Soc Psychol* 2002;**32**:665-83. doi:10.1111/j.1559-1816.2002.tb00236.x.
23. Davis FD. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Q* 1989;**13**:319-40. doi:10.2307/249008.
24. Taylor S, Todd P. Decomposition and crossover effects in the theory of planned behavior: a study of consumer adoption intentions. *Int J Res Market* 1995;**12**:137-55. doi:10.1016/0167-8116(94)00019-K.
25. Moore GC, Benbasat I. Development of an instrument to measure the perceptions of adopting an information technology innovation. *Inform Syst Res* 1991;**2**:192-222. doi:10.1287/isre.2.3.192.
26. Taylor S, Todd PA. Understanding information technology usage: a test of competing models. *Inform Syst Res* 1995;**6**:144-76. doi:10.1287/isre.6.2.144.
27. Hair JF, Black WC, Babin BJ, Anderson RE, Tatham RL. *Multivariate Data Analysis*. 7th ed., New Jersey: Prentice Hall, 2010.
28. Nunnally JC. *Psychometric Theory*. 2nd ed., New York, NY: McGraw-Hill, 1978.
29. Park SY, Nam MW, Cha SB. University students' behavioral intention to use mobile learning: evaluating the technology acceptance model. *Br J Educ Tech* 2012;**43**:592-605. doi:10.1111/j.1467-8535.2011.01229.x.
30. Alharbi S, Drew S. Using the technology acceptance model in understanding academics' behavioural intention to use learning management systems. *Int J Adv Comput Sci Appl* 2014;**5**:143-55. doi:10.14569/IJACSA.2014.050120.
31. Chang IC, Chou PC, Yeh RKJ, Tseng HT. Factors influencing Chinese tourists' intentions to use the Taiwan Medical Travel App. *Telemat Inform* 2016;**33**:401-9. doi:10.1016/j.tele.2015.09.007.

# Implementing a surveillance system to control epidemics of infectious diseases: an empirical study on dengue fever in Taiwan

WEI-MIN HUANG<sup>1,\*</sup>, LU-KUEI HUANG<sup>2</sup>, HUEI-RU LIN<sup>3</sup>, CHUN-HSUAN LO<sup>4</sup>, CHIA-YING LIN<sup>5</sup>

**Objectives:** This empirical study analyzes the key factors influencing the implementation and use of the dengue fever surveillance system in Taiwan by conducting a survey for the epidemic prevention staff in Taiwanese public health administration. **Methods:** We use a structural questionnaire survey and consider the decomposed theory of planned behavior to be the core theoretical foundation. To build a more complete research framework, we add external variables, accounting for organizational interaction and task characteristics, to the core theoretical foundation. Descriptive statistics are obtained and reliability and validity tests are conducted using SPSS v22.0. In addition, we use Smart PLS v3.2 to conduct a path analysis and estimate the power of the predictive model. **Results:** The study has 782 samples, with 388 valid questionnaires and a response rate of 50.63%. The results indicate that 11 hypotheses, including perceived usefulness and perceived ease of use, significantly affect the behavior and intent of use ( $p < .01$ ). The 11 hypotheses proposed in our research framework have positive correlations. **Conclusions:** The empirical model proposed in this study has a good explanatory power of 47.1%. Our findings help identify key factors affecting the implementation and use of the dengue fever surveillance system by public health administration staff members in Taiwan. (*Taiwan J Public Health*. 2020;**39**(5):522-535)

**Key Words:** *surveillance system, epidemic, empirical study, dengue fever, Taiwan*

<sup>1</sup> Graduate Institute of Healthcare Information Management, National Chung Cheng University, No. 168, Sec. 1, University Rd., Minhsiung, Chiayi, Taiwan, R.O.C.

<sup>2</sup> The Disease Control Section, Department of Public Health, Chiayi City Government, Chiayi, Taiwan, R.O.C.

<sup>3</sup> Department of Healthcare Economics and Quality Management, School of Public Health, Kyoto University, Kyoto, Japan

<sup>4</sup> Taiwan Medical Association, Taipei, Taiwan, R.O.C.

<sup>5</sup> The Medical Affairs Section, Department of Public Health, Chiayi City Government, Chiayi, Taiwan, R.O.C.

\* Correspondence author. E-mail: wmhuang@mis.ccu.edu.tw

Received: May 29, 2020 Accepted: Oct 31, 2020

DOI:10.6288/TJPH.202010\_39(5).109076