

**國科會自由軟體專案計畫
『專案執行計畫與系統需求規格書』**

**I. Project Execution Plan Document
II. System Requirement Specification Document**

**雲端物聯技術與平台設計：以智慧農業為驗證場域
Design of Cloud of IoT Technology and Platform: Intelligent Agricultural Testbed**

MOST 104-2221-E-020-016 -

龔旭陽

國立屏東科技大學資管系

Department of Engineering and Applied Science

National Science Council, Taiwan

2016/04/10

I.

『專案執行計畫書』

Project Execution Plan Document

雲端物聯技術與平台設計：以 智慧農業為驗證場域

**Design of Cloud of IoT Technology and Platform:
Intelligent Agricultural Testbed
(DDDSW)**

執行時間：2015.08 至 2016.07

HECP IIIProject Execution Plan Document

版本 1.0
(Version 1.0)

DDDSW Project Execution Plan Document Version 1.0

Date 2016/04/10

National PingTung University

of Science and Technology

DDDSW Architecture Design Team



雲端物聯技術與平台設計：以 智慧農業為驗證場域

**Design of Cloud of IoT Technology and Platform:
Intelligent Agricultural Testbed
(DDDSW)**

執行時間：2015.08 至 2016.07

HECP IIIProject Execution Plan Document

Prepared by

林美佐

郭庭歡

楊翌倩

林宛億

張筑鈞

Approved by

龔旭陽教授

DDDSW Project Execution Plan Document Version 1.0

Date 2016/04/10

NationalPingTungUniversity
of Science and Technology

DDDSW Architecture Design Team



開放式物聯網中介平台之設計

Design of An Open IoT Middleware System
(OIMS)

執行時間：2015.08 至 2016.07

OIMS Project Execution Plan Document

Prepared by

黃思淵

林宛億

張筑鈞

楊翌倩

張宇鈞

Approved by

龔旭陽教授

OIMS Project Execution Plan Document Version 1.0

Date 2016/04/10

National PingTung University
of Science and Technology

OIMS Architecture Design Team



智慧農業之植栽病蟲害影像辨識監測及特徵規則探勘平台： 設計與實作

An Image Recognition Monitoring and Feature Rules
Mining Platform of Diseases and Pests of Plants for
Intelligent Agriculture: Design and Implementation
(*DPIIA*)

執行時間：2015.08 至 2016.07

DPIIA Project Execution Plan Document

Prepared by

溫庭寬

盧俐穎

黃雍晉

陳耀國

黃俞凱

廖威綸

Approved by

蔡玉娟教授

DPIIA Project Execution Plan Document Version 1.0

Date 2016/03/20

National PingTung University
of Science and Technology

DPIIA Architecture Design Team



物聯網 AR 視頻服務平台之設計與實
作-個別化視頻廣播子系統

**Design of Augmented-Reality Video
Channel Service Platforms for IoT-
Personalized Video Broadcasting
Channel Subsystems
(ARVC-PVBC)**

執行時間：2015.08 至 2016.07

ARVC-PVBC Project Execution Plan Document

Prepared by

杜少廷

江岳恩

陳家賢

張雯雅

Approved by

童曉儒教授

ARVC-PVBC Project Execution Plan Document Version

1.0

Date 2016/03/24

National PingTung University
of Science and Technology



目錄(Contents)

1. 版本變更記錄	11
2. 專案規劃及查核點說明	- 11 -
2.1 專案工作內容.....	- 11 -
2.1.1 技術方法 (Technical Approach).....	- 11 -
2.1.2 分工結構圖 (Work Breakdown Structure).....	20
2.1.3 工作分包與工作項目估算模型與方法.....	24
2.1.4 工作分包與工作項目總表.....	25
2.1.2 專案生命週期定義.....	77
2.2 查核點說明.....	80
2.3 預定期程.....	81
2.3.1 預定期程.....	81
2.3.2 時程與進度審查監控機制說明.....	85
2.4 專案內相關人員參與計畫說明.....	86
2.4.1 專案內相關人員在專案周期參與程度對應表.....	86
2.4.2 專案內相關人員監控機制說明.....	86
3. 專案成員工作分派	87
3.1 工作項目或工作分派預估需求與估算之假設條件.....	87
成員名單與縮寫對照表.....	88
3.2 調整專案成員	93
3.3 專業知識與技能需求	93
3.4 訓練計畫表	93
3.5 成員參與情況監控機制說明(必要監控項目).....	94
4. 資源需求.....	94
4.1 人事費用估算.....	94
4.2 經費估算表.....	94
4.3 預算監控機制說明.....	95
5. 資料管理規劃	95
5.1 資料管理計畫	95
5.2 列管資料總表	96
5.3 列管資料監控機制說明 (此項目為必要監控項目).....	97
6. 風險評估	98
6.1 風險項目評估	98
6.2 風險監控機制說明 (此項目為必要監控項目).....	98
7. 建構管理計畫 (CM Plan)	98
7.1 目的 (Purpose)	98
7.2 建立基準 (SG1 Establish Baselines).....	98

7.2.1	標示建構管理項目 (Identify Configuration Items).....	98
7.2.2	運用建構管理系統 (Establish a CVS System).....	99
7.2.3	建立基準 (Create or Release Baselines)	99
7.3	異動追蹤與控制 (Track and Control Changes).....	99
7.3.1	異動追蹤 (Track Change)	99
7.3.2	建構控制小組 (Configuration Control Board)	100
7.3.3	異動控制 (Control Change)	100
7.3.4	版本控制程式 (The Version Control Tool)	100
7.4	達成完整性 (Establish Integrity)	100
7.4.1	建構管理記錄 (Establish CM Records).....	100
7.4.2	建構審核 (Perform Configuration Audits).....	100
8	度量與分析計畫 (M&A Plan)	101
8.1	目的.....	101
8.2	蒐集資訊目的與資訊需求 (Information Needs and Objectives)	101
8.3	基礎度量 (Base Measurement)	101
8.4	度量與分析工具 (Measurement and Analysis Tool)	101
9	流程與產品品質保證計劃 (PPQA Plan)	101
9.1	目的.....	101
9.2	客觀檢視流程與產品 (Objectively Evaluate Process and WP)	102
9.3	Project Object Insight	102
9.4	Management Architecture	102

1. 版本變更記錄

版本	變更項目	變更日期
1.0	第一版	2016/03/22

2. 專案規劃及查核點說明

2.1 專案工作內容

2.1.1 技術方法 (Technical Approach)

本計畫所提之“雲端物聯網技術與平台設計：以智慧農業為驗證場域”(Design of Cloud of IoT Technology and Platform: Intelligent Agricultural Testbed)主要目標提供建置一整合之開放物聯網中介平台。將各子計畫所提供之農民自動化的監測控制與分析管理技術讓植栽作物免受季節天候與蟲害影響、建置植物生產履歷民眾讓民眾即時掌握食品安全、生產地資訊與整個運送過程，及農業資訊相關的影音頻道系統給予農民或一般民眾可以有更豐富的農業相關資訊或知識，利用物聯網 (Internet of Thing, IoT)概念，協助農業帶向高科技領域的精準農業 (Precision Agriculture)，以資訊及技術為基礎建置自動化農業經營管理系統，針對農田或植栽環境的變異提供偵測、整理、分析、決策、作業等多元性功能，在環境保護與經濟效益上取得最佳平衡。

為達成目標，本計畫提出智慧農業雲端技術平台(Intelligent Agriculture Cloud Technology Platform) 其架構如圖 2-1 所示，第一部份透過巨量資料的群集找出最適合的時間收集頻率，並應用雲端映射化簡概念增加運算效率，製作一資料時間區段頻率機制；第二部份將大量多樣性的感測資料進行預先處理，增加感測資料的語意，乃將即時收到的感測資料，依據農業專家所提供的環境危機標準及行政院農委會之農業知識庫，增加語意並編譯至感測資訊，以增加植栽作物生長資訊，同時找出所有情境組合，製作一動態驅動語意感測網路(Dynamic Data Driven Semantic Sensor Web)，語意的編譯也會進行雲端映射化簡以增加運算效率；第三部份將第二部份的情境組合分析，用類神經網路進行分類，並找出各組合與產量之間的關聯性，分析產量的關聯因子，將其作為影響未來產量預測因素。重要組成元件包含：(1) 時間頻率判定機制(Time Frequency Determination Mechanism, TFDM)、(2) 感測資料收集機制(Sensor Data Collection Mechanism, DCM)、(3) 雲端運算機制(Cloud Computing Mechanism, CCM)、(4) 產量預測機制(Produce Prediction Mechanism, PPM)。

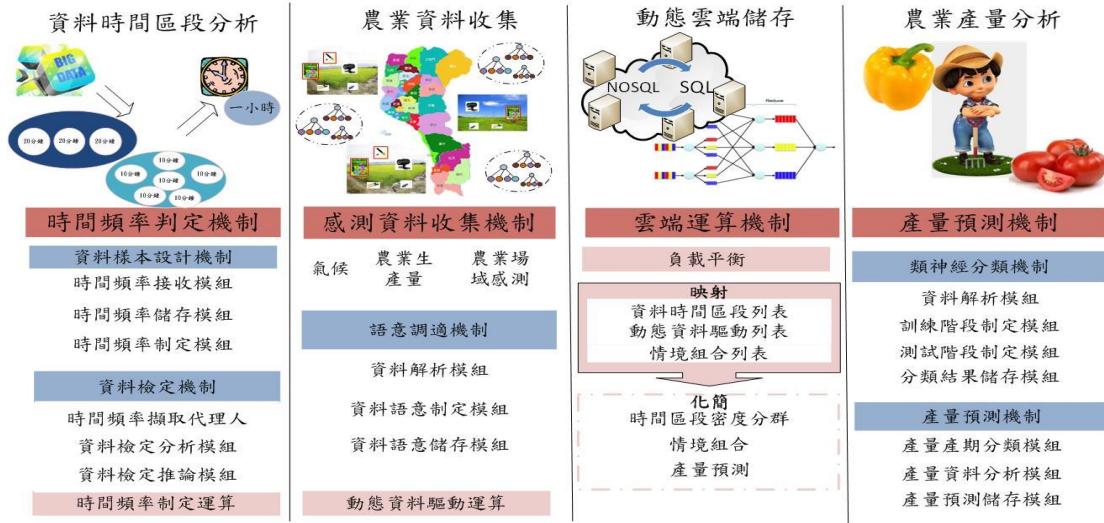


圖 2-1 系統架構圖

本雲端服務中介平台所整合的各子計畫服務工作內容述說如下：

■ 子計畫一

子計畫一設計與實作“開放式物聯網中介平台之設計”(Design of An Open IoT Middleware System)，本計畫於第一年執行期間，將針對 Machine to Machine 之物聯網架構所衍生之網路傳輸議題進行討論，並提供妥善的解決方案，以提供其他子計畫高效能的物聯網資訊傳輸平台。在此群體計畫的情境中，我們利用各種無線感測設備與遠端搖控設備來建構智慧型溫室調控系統，透過網路來即時監控農作物各種生長條件的變化與其生長情形，並即時控制溫室各項設備來優化農作物生長環境，達到農產品產值最大化的目標。

在物聯網的情境中，大量具有網路通訊功能的設備(machine)將其自身所產生的資料傳向網際網路，而伺服器收集這些來自各式各樣的 machine 所提供的資料後，能將資料分門別類儲存起來，以供使用者查詢。更進一步的，伺服器也能依照所收集到的資訊來做出相對應的反饋，發送指令來觸發 machine 進行適當的行動(action)。物聯網之所以被稱為 the next big thing，即是因為物聯網將能為人類生活帶來革命性的變化，成為人們日常生活中最便利且最強而有力的輔助。但以通訊網路的觀點來看物聯網，則必需考慮現行的網路架構與通訊協定是否能夠支撐物聯網的運作，讓物聯網發揮其最大的效能，為我們帶來前所未有的資通訊服務。物聯網由大量且多元的 machine 構成底層的資訊產生者，這些 machine 可透過有線或無線的連結將所產生的資料向網際網路傳遞，最終由使用者或伺服器來收取這些資料。有別於以往 VOIP 等人對人(Human to Human)通訊模式或典型的 client-server 網路服務架構，物聯網所產生的連線數目顯得相當可觀。

為實現物聯網的美好願景，大量的設備連結至網際網路，勢必造成交換器(switch)、無線存取點(access point)與路由器(router)等網路橋接設備的負擔。雖然物聯網中各種 machine 產生資料多以小型封包且固定的週期為主，並不會大量消

耗網路頻寬，但可觀的連線數目依舊有可能讓無線存取點等網路設備無法負荷而造成連線中斷。顯而易見的，讓所有 machine 各自與使用者或伺服器建立獨立連線是不可行的。

本計畫的情境中，底層資料產生者(Data Originator)是以溫室中各種無線感測裝置(sensor)、視訊監控設備與空調系統、灑水系統等環境控制設備為主。藉由收集各種感測器所感知的環境條件與監視設備所紀錄的農作物生長情形，本計畫於第一年執行期間將致力於建構一個高效能的智慧型遠端溫室監控服務平台，讓農夫們得以利用智慧型手機等各種隨身裝置來監控溫室的狀態，並依照生長情形來調整栽種方式與環境條件。

由於溫室中可能存在溫度、溼度、照度、二氧化碳濃度等各式各樣的感測器，並配備多支攝影裝置以利監控溫室各區域的生長狀態，當農夫利用智慧型手機來開啟溫室監控軟體時，可能會嘗試同時擷取溫室中各項裝置所能提供的資訊，此時 Data originators 與 user 之間將如典型的物聯網一樣，產生大量的連線。為避免大量連線造成網路橋接設備的負擔，甚至不堪負荷而當機，本計畫於第一年執行期間，將針對 Data originators 與 Data collector 間的連結進行研究，透過佈建 NXP Semiconductors 所發佈的 JenNet-IP 來解決無線感測器等裝置與無線網路存取點間的連線問題。本計畫為提供使用者最優質的智慧型遠端溫室監控服務平台，將佈建溫室監控伺服器來儲存溫室中各式設備所產生的資訊，並向使用者提供遠端溫室監控的服務。將依據物聯網的特性與其衍生的網路問題來改良串流控制傳輸協議（Stream Control Transmission Protocol, SCTP），利用 SCTP 的多重串流功能(multi-streaming functionality)來降低網路 overhead，並透過改良式的流量控制機制(rate control)來協調各串流間的傳輸行為，藉此提昇溫室監控伺服器與使用者間的網路傳輸效能，提供最好的使用者經驗。

子計畫一的工作項目主要以網路功能性的支援為主，並以溫室智慧型裝置→溫室 Gateway→溫室監控伺服器→使用者監控軟體的方向之網路技術方案為研究重點：

- (1) JenNet-IP implementation 以提升溫室設備串接之彈性與效能
- (2) 溫室監控伺服器架設與資料庫系統建置

另外也探討在於設計一開放式中介平台伺服器以及多異質感測設備閘道器，參考 oneM2M 標準進行物聯網中介平台的設計，以改變過去 M2M 垂直式的整合，讓 M2M 的架構達到水平式的整合應用。此物聯網中介平台整合了農業環境中的異質感測設備，如：Zigbee、Bluetooth、RFID 等異質傳輸格式，參考 3GPP 組織所制定之整合異質性網路架構之設計，使用閘道器(Gateway)來整合異質性網路，故本年度設計一符合 oneM2M 標準之異質感測網路服務閘道器(Heterogeneous Sensor Service Gateway)做感測資料之匯整，而農業環境中各式感測資料類型不同，可透過路徑選擇協定(Routing Protocol)來進行異質訊息事件的資料傳輸協定選擇，使得各式異質農業環境感測數據於網路訊號不佳的情況下能獲得最佳化傳輸，並結合各式傳輸協定中訊息品質之設計，讓感測資料皆能夠有效率地將資料傳輸至

伺服器端；另外，設計一符合 oneM2M 標準之資料處理伺服器，針對兩種不同類型之資料(感測資料及影像資料)給予分配不同種類之服務品質(Qualities of Service)之設計，並將各處理機制分散至不同伺服器中，以減少伺服器之負載量，並透過 Broker 機制，將資料推播給不同的 Subscriber，以提升系統穩定度、資料傳輸品質之控管、資料有效應用，其研究整體架構圖如圖 2-2 開放式物聯網中介平台研究架構圖所示。

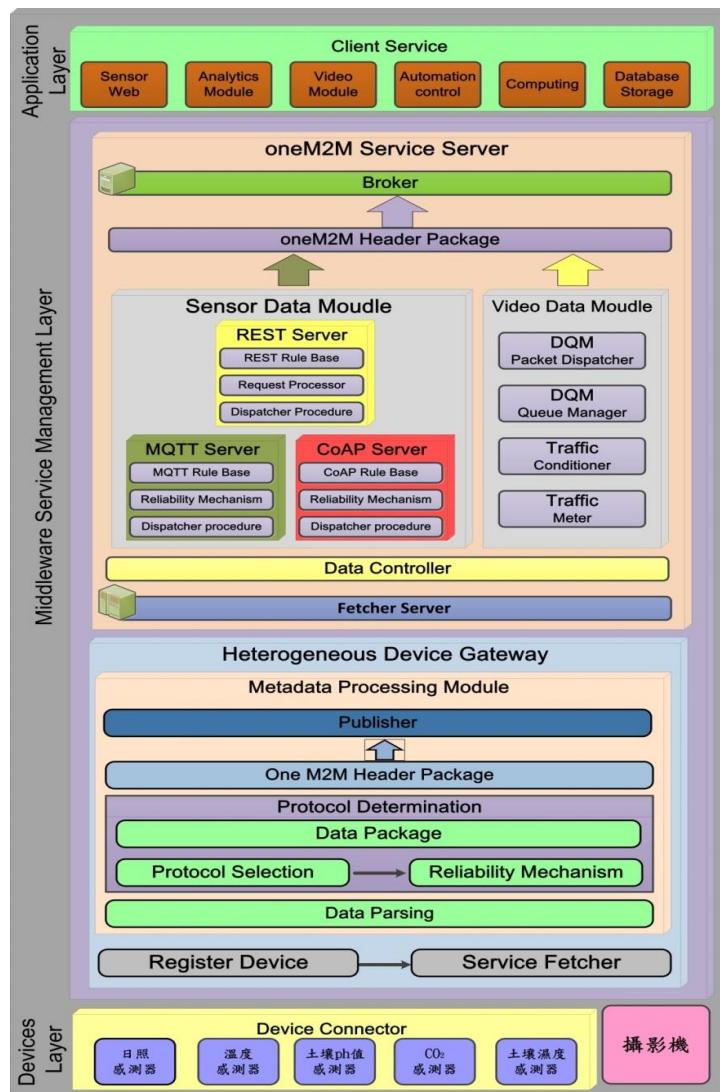


圖 2-2、開放式物聯網平台之設計與實作

子計畫一架構可分為 2 層(2 Layers)進行設計與實作，分別為(1)感知設備層(Sensor Device Layer)：主要為將各式感測服務與設備設息傳至異質感測服務閘道器進行資料的轉換，我們依據農業應用情境，利用 Zigbee、WSN、GPS、Camera 等感測設備作為異質感測服務的資料來源，針對農業環境變化與土壤資訊及影像資訊進行整合性的變化監測，以提升精準農業種植與環境監控之效率；(2)中介服務平台管理層(Middleware Service Management Layer)：主要功能為進行感測資

料的標準化動態中介處理與提升伺服器的服務效能，為了使其架構能更符合物聯網環境與增加系統平台擴增性，本階層又分別為閘道器(Gateway)與 M2M 服務伺服器(M2M Service Server)兩個部份進行整合性設計與開發，其依序為異質感測服務閘道器(Heterogeneous Sensor Service Gateway)與 M2M 服務伺服器架構。於異質感測服務閘道器方面，針對資料接收來源來進行標準化資料格式編碼與資料轉換處理，再經由 oneM2M 標準所規範之通訊協定(REST、MQTT、CoAP)針對感測資料進行合適之協定挑選，以達輕量化資料交換格式進行傳輸；而 M2M 服務伺服器(M2M Service Server)，主要接收異質感測服務閘道器所傳來之感測資料，透過資料分配器(Data Controller)將資料分為感測資料或影像資料，進行資料服務品質之設定，再以 IBM 物聯網中的 Broker 機制，直接將資料分享給訂閱者，例如：資料分析器、資料庫、感測服務觀測，藉此減少伺服器的處理負擔與有效利用感測資源，如圖 2-3 開放式物聯網中介平台網路架構概念圖。

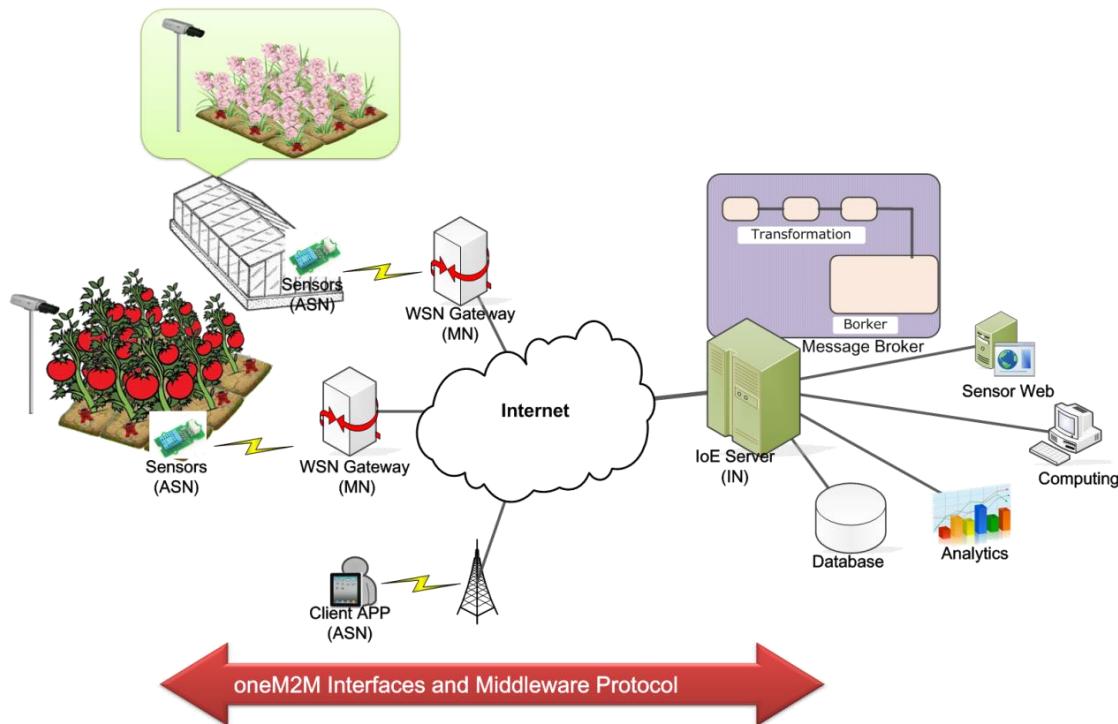


圖 2-3、開放式物聯網中介平台網路架構概念圖

■ 子計畫二

子計畫二設計與實作“智慧農業之植栽病蟲害影像辨識監測及特徵規則探勘平台：設計與實作”(An Image Recognition Monitoring and Feature Rules Mining Platform of Diseases and Pests of Plants for Intelligent Agriculture: Design and Implementation)，主要目標在於利用影像辨識技術自動監控植栽之生長狀況，並將異常影像及專家診斷病蟲害結果結合物聯網技術將溫室佈建之感測器所取得微氣候參數值儲存於資料庫。首先藉由影像辨識監測即時發現植栽異常並處理，以防止病情擴散傳染，讓其他植栽健康生長，透過前後景差異偵測模組取出前景

植栽影像，進行葉片和果實分類後，在植栽葉片異常辨識分為葉片菱形模版定位模組、葉片顏色異常檢測模組；在植栽果實異常辨識分為果實輪廓定位模組、果實病蟲害及異常偵測模組，最後再將植栽異常及病蟲害之即時影像、農業專家診斷病蟲害類型資料及溫室內佈建之感測器所蒐集之各項微氣候參數值，建立異常及病蟲害、微氣候感測資料庫。

子計畫二之整體目標，首先運用前後景差異偵測模組偵測植栽異常影像，並分別辨識葉片或果實部位的異常，利用葉片輪廓模版定位模組與葉片顏色異常檢測模組進行葉片部位及顏色之異常辨識，利用果實輪廓定位模組及果實病蟲害及異常偵測模組進行果實異常辨識，若偵測出植栽異常時則立即警示農民，便於盡快診斷病蟲害類型並妥善處理，以避免病蟲害感染擴散。最後將植栽異常及病蟲害即時影像辨識監測機制之辨識植栽狀況，將異常、病蟲害狀況之植栽異常影像及農業專家診斷病蟲害類型資料，並整合藉由溫室內佈建之各式感測器蒐集溫室環境參數，如溫度、溼度、日照強度、PH 值，以適當間隔時間(配合子計畫一)記錄感測資料儲存於雲端資料庫。如圖 2-4 所示，為智慧農業之植栽病蟲害影像辨識監測及特徵規則探勘平台：設計與實作系統架構圖。

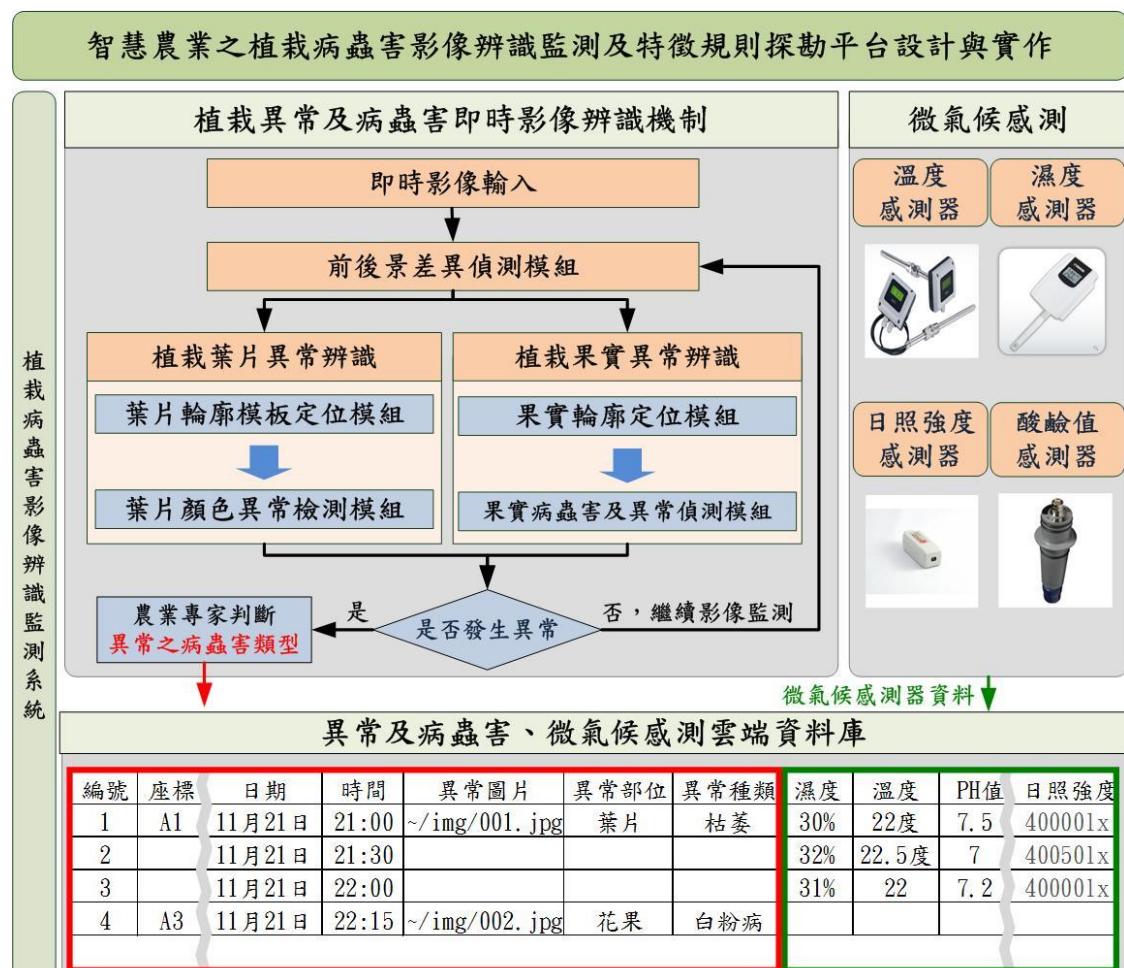


圖 2-4、智慧農業之植栽病蟲害影像辨識監測及特徵規則探勘平台：設計與

實作系統架構圖

本計畫為利用影像辨識技術自動監控植栽之生長狀況，透過前後景差異偵測模組取出前景植栽影像，進行葉片和果實分類後，在植栽葉片異常辨識分為葉片輪廓模版定位模組、葉片顏色異常檢測模組；在植栽果實異常辨識分為果實輪廓定位模組、果實病蟲害及異常偵測模組，即時發現植栽異常並處理，以防止病情擴散傳染，讓其他植栽健康生長，並將異常影像及專家診斷病蟲害結果結合物聯網技術將溫室佈建之感測器所取得微氣候參數值儲存於資料庫。本平台主要利用影像辨識技術自動監控植栽生長狀況，並於植栽發生異常發出警示，以防止病蟲害擴散或傳染之目的，並將相關資料儲存於異常及病蟲害、微氣候感測雲端資料庫，共包含 5 個模組及 1 個資料庫：

- (1).異常及病蟲害、微氣候感測雲端資料庫(Cloud Database of Plant Abnormality, Diseases, Pests and Microclimate Data, CDPA)：蒐集植栽異常及病蟲害之即時影像及溫室內佈建之感測器所蒐集之各項微氣候參數值。
- (2).葉片輪廓模版定位模組(Matching Module of Leaf Contour, MMLC)：進行植栽影像之葉片部位定位。
- (3).果實輪廓定位模組(Matching Module of Fruit Contour, MMFC)：以輪廓偵測定位植栽影像之果實部位。
- (4).前後景差異偵測模組(Difference Detection Module between Foreground and Background, DDM)：首先定義系統初執行之輸入影像或最新異常之影像為背景影像，而週期性輸入影像為前景影像。之後使用影像辨識技術取得兩者差異影像。
- (5).葉片顏色異常檢測模組(Abnormality Detection Module of Leaf Color, ADMLC)：偵測差異影像之葉片異常部份，並通知農業專家診斷病蟲害類型，進行妥善處理，以避免病蟲害感染擴散。
- (6).果實病蟲害及異常偵測模組(Abnormality Detection Module of Fruit Diseases and Pests, ADM)：偵測差異影像之果實異常部份，並通知農業專家診斷病蟲害類型，進行妥善處理，以避免病蟲害感染擴散。

■ 子計畫三

子計畫三「物聯網 AR 視頻服務平台(Augmented-Reality Video Channel Service Platforms/ARVC)之設計與實作」之目的-本計畫希望能借助雲端運算的概念，設計一套低成本且簡易操作的物聯網視頻服務平台，透過影音服務讓民眾能夠迅速瞭解農產品的相關資訊以及產地的實際狀況，農場管理者亦能利用監控的功能隨時掌握園區內的狀況和對農作物改良實驗進行詳實記錄。ARVC 分成兩部分(圖 2-5)，分別於兩年執行。第一年將執行：「個別化視頻廣播子系統(Personalized Video Broadcasting Channel Subsystems /PVBC)」主要是設計與建立視頻廣播服務，擬提供即時監控、查詢、社群、行銷等四個頻道服務，「即時監控頻道」可讓農民依產地需求，自行架設 CCD，然後註冊雲端視訊監控服務，也可開放供多人

分享瀏覽，在應用上農民可藉由即時影像，讓遠在異地的消費者能清楚的瞭解產地運作的狀況，使民眾吃的安心也買的安心。第二年將執行：「擴增實境互動視頻子系統(Augmented-Reality Interactive Video Subsystem/ARIV)」主要是設計與建立能夠提供視覺化的操作介面，設計一套 Line-of sight(LOS)視覺輔助定位方法來解決農場複雜環境中的定位問題。以下說明將以第一年 PVBC 執行內容為主。

PVBC 是以提供 SaaS 視頻加值服務為主軸，希望發展一套可應用於智慧農業的個別化視頻廣播平台機制，提供生產者與消費者之間更便捷而完整的溝通管道。子系統分成三個模組：內容管理(Content Management/CM)、行為/偏好管理(Behavior/Preference management/BPM)、廣播清單管理(Broadcast List Management/BLM)(圖 2-6)。除了一般的制式化的廣播頻道外，系統會依照個別使用者的瀏覽習慣、興趣、偏好、社交關係等特徵進行內容篩選，然後推薦不同比重的廣播頻道內容組合，以省去繁瑣的搜尋步驟，讓資訊分享更方便、更有效率。

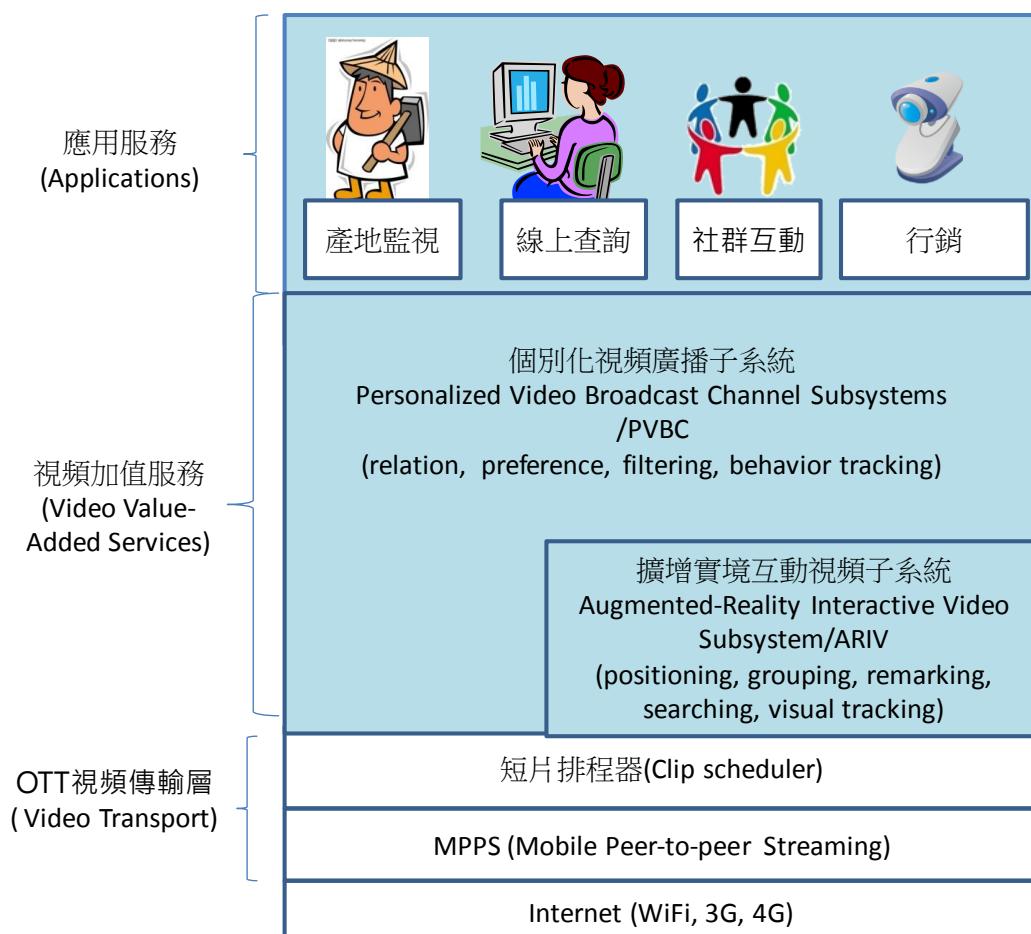


圖 2-5、物聯網 AR 視頻服務平台系統架構。

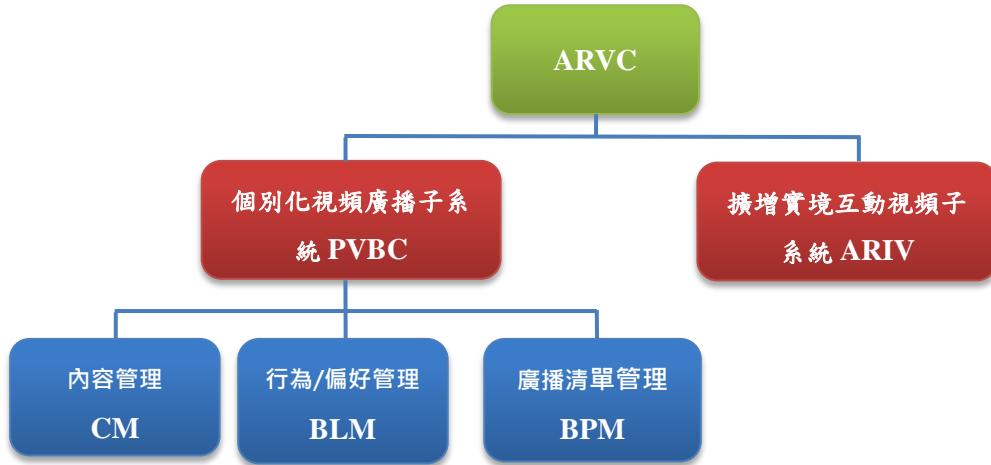


圖 2-6: ARVC-PVBC 系統模組圖。

2.1.2 分工結構圖 (Work Breakdown Structure)

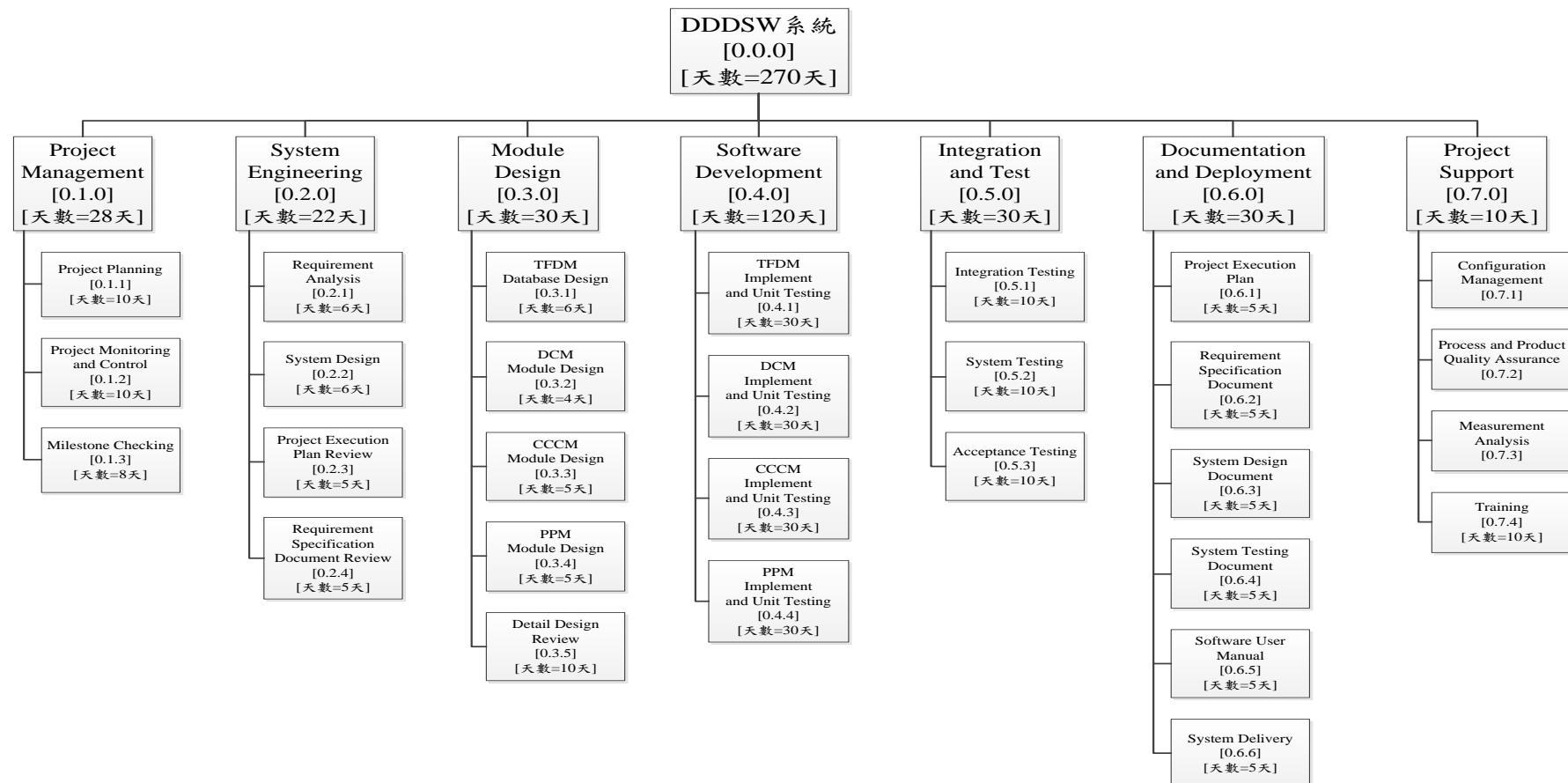


圖 2-7 DDDSW 分工結構圖

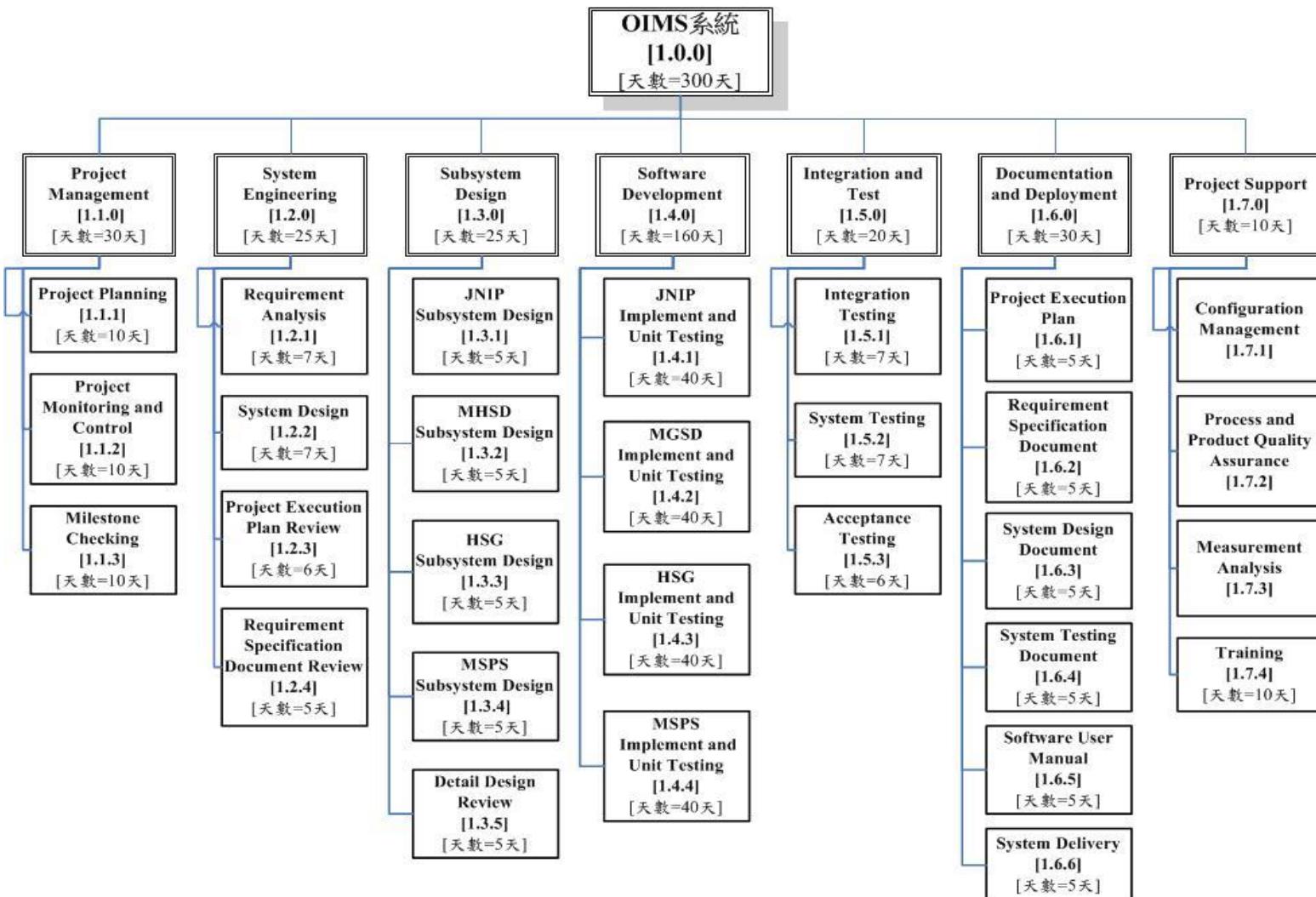


圖 2-8 OIMS 分工結構圖

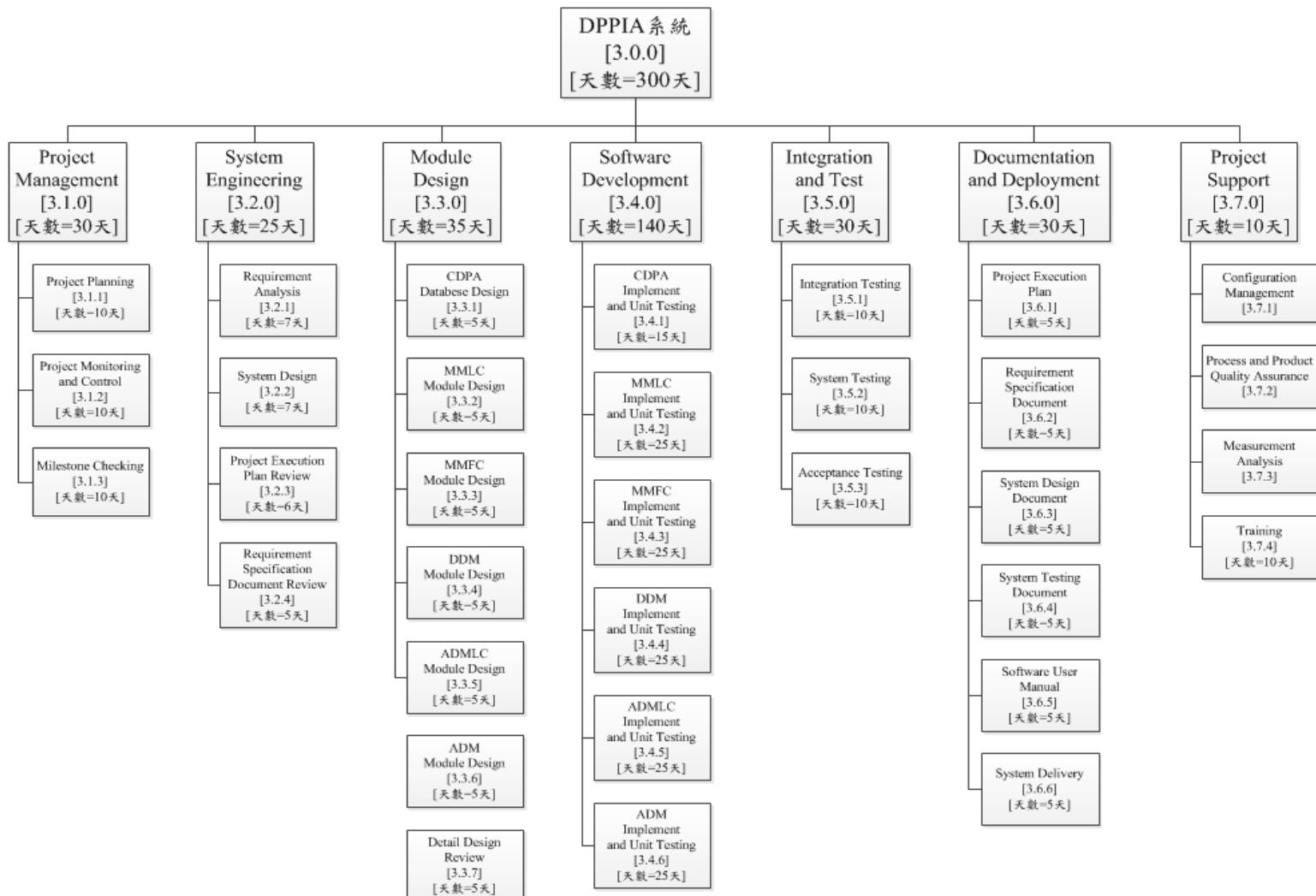


圖 2-9 DPPIA 分工結構圖

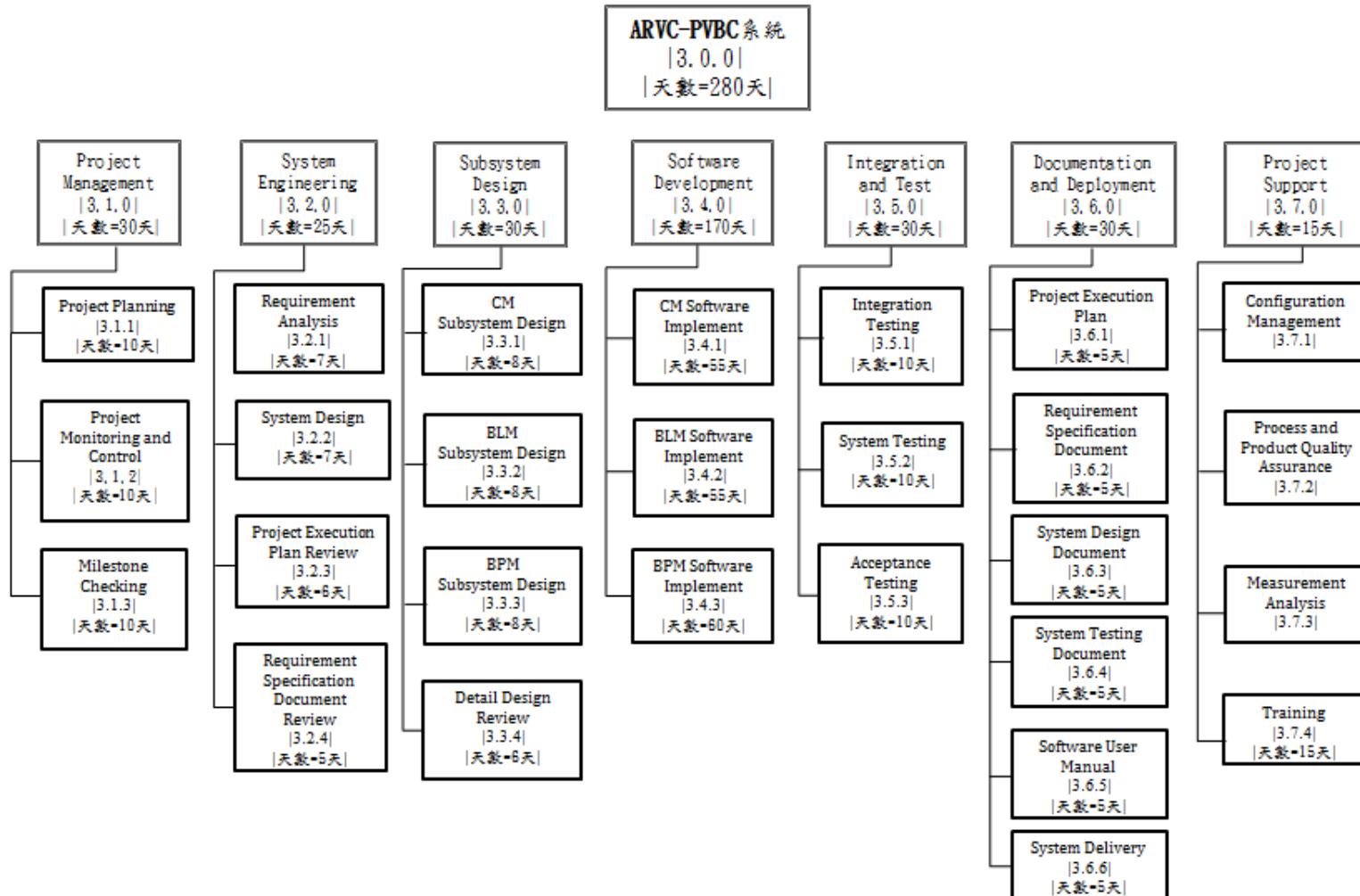


圖 2.10 ARVC-PVBC 分工結構圖

2.1.3 工作分包與工作項目估算模型與方法

估算模型：

COCOMO

COCOMO II

單元估算累加法(Bottom-up，將工作劃分為較小單元進行估算，再行累加)

專家法(透過個人專業判斷，進行估算)

經驗法(根據歷史資料)

其他估算方式

2.1.4 工作分包與工作項目總表

WBS	任務名稱	工作產品	開始時間	完成時間	工時
0.1.0	Project Management		2015/8/4	2015/9/10	28 工作日
0.1.1	Project Planning	專案執行規劃計畫書	2015/8/4	2015/8/15	10 工作日
0.1.2	Project Monitoring and Control	專案執行規劃計畫書	2015/8/18	2015/8/29	12 工作日
0.1.3	Milestone Checking	專案執行規劃計畫書	2015/9/2	2015/9/11	10 工作日
0.2.0	System Engineering		2015/9/12	2015/10/10	29 工作日
0.2.1	Requirement Analysis	系統需求規格書	2015/9/12	2015/9/19	8 工作日
0.2.2	System Design	系統設計規格書	2015/9/22	2015/9/26	5 工作日
0.2.3	Project Execution Plan Review	專案執行規劃計畫書	2015/9/30	2015/10/3	4 工作日
0.2.4	Requirement Specification Document Review	系統需求規格書	2015/10/7	2015/10/10	4 工作日
0.3.0	Subsystem Design		2015/10/15	2015/10/15	1 工作日
0.3.1	TFDM Module	系統設計規格書	2015/10/15	2015/10/23	9 工作日
0.3.2	DCM Module	系統設計規格書	2015/10/23	2015/10/27	5 工作日
0.3.3	CCM Module	系統設計規格書	2015/10/28	2015/10/31	4 工作日
0.3.4	PPM Module	系統設計規格書	2015/11/3	2015/11/10	8 工作日
0.3.5	Detail Design	系統設計規格書	2015/11/18	2015/12/3	16 工作日
0.4.0	Software Development		2015/11/26	2016/5/26	183 工作日
0.4.1	TFDM Module	原始碼程式	2015/11/26	2015/12/26	30 工作日
0.4.2	DCM Module	原始碼程式	2016/1/7	2016/2/10	35 工作日
0.4.3	CCM Module	原始碼程式	2016/2/11	2016/3/13	32 工作日
0.4.4	PPM Module	原始碼程式	2016/3/31	2016/5/1	32 工作日
0.5.0	Integration and Test		2016/4/29	2016/6/9	42 工作日
0.5.1	Integration Testing	系統測試報告書	2016/4/29	2016/5/15	17 工作日
0.5.2	System Testing	系統測試報告書	2016/5/13	2016/5/29	17 工作日
0.5.3	Acceptance Testing	系統測試報告書	2016/5/27	2016/6/15	20 工作日
0.6.0	Documentation and Deployment		2015/9/1	2016/7/20	324 工作日
0.6.1	Project Execution Plan	專案執行規劃書	2015/9/1	2015/9/5	5 工作日
0.6.2	Requirement Specification Document	系統需求規格書	2015/9/9	2015/9/12	4 工作日
0.6.3	System Design Document	系統設計規格書	2015/9/16	2015/9/19	4 工作日
0.6.4	System Testing Document	系統測試規格書	2016/7/1	2016/7/7	7 工作日
0.6.5	Software User Manual	系統使用手冊	2016/7/8	2016/7/15	8 工作日
0.6.6	System Delivery		2016/7/16	2016/7/22	7 工作日
0.7.0	Project Support		2016/6/25	2016/7/10	15 工作日
0.7.1	Configuration Management	建構管理計畫	2015/8/4	2016/7/31	363 工作日
0.7.2	Process and Product Quality Assurance	品質管制計畫	2015/8/4	2016/7/31	363 工作日
0.7.3	Measurement Analysis	測量計畫與分析報告	2015/8/4	2016/7/31	363 工作日

0.7.4	Training	訓練教材	2016/7/20	2016/7/31	12 工作日
-------	----------	------	-----------	-----------	--------

WBS	任務名稱	開始時間	完成時間	工作產品	天數
1.1.0.	Project Management	104/08/03	104/09/11		30 工作日
1.1.1.	Project Planning	104/08/03	104/08/14	專案執行規劃書	10 工作日
1.1.2.	Project Monitoring and Control	104/08/17	104/08/28	專案執行規劃書	10 工作日
1.1.3.	Milestone Checking	104/08/31	104/09/11	專案執行規劃書	10 工作日
1.2.0.	System Engineering	104/09/14	104/10/16		25 工作日
1.2.1.	Requirement Analysis	104/09/14	104/09/22	系統需求規格書	7 工作日
1.2.2.	System Design	104/09/21	104/09/29	系統需求規格書	7 工作日
1.2.3.	Project Execution Plan Review	104/08/03	104/08/10	專案執行規劃書	6 工作日
1.2.4.	Requirement Specification Document Review	104/10/12	104/10/16	系統需求規格書	5 工作日
1.3.0.	Subsystem Design	104/10/19	104/11/20		25 工作日
1.3.1.	JNIP Subsystem Design	104/10/19	104/10/23	系統設計規格書	5 工作日
1.3.2.	MHSD Subsystem Design	104/10/26	104/10/30	系統設計規格書	5 工作日
1.3.3.	HSG Subsystem Design	104/11/02	104/11/06	系統設計規格書	5 工作日
1.3.4.	MSPS Subsystem Design	104/11/09	104/11/13	系統設計規格書	5 工作日
1.3.5.	Detail Design Review	104/11/16	104/11/20	系統設計規格書	5 工作日
1.4.0.	Software Development	104/11/23	105/07/01		160 工作日
1.4.1.	JNIP Implement and Unit Testing	104/11/23	105/01/15	原始碼程式	40 工作日
1.4.2.	MHSD Implement and Unit Testing	105/01/18	105/03/11	原始碼程式	40 工作日
1.4.3.	HSG Implement and Unit Testing	105/03/14	105/05/06	原始碼程式	40 工作日
1.4.4.	MSPS Implement and Unit Testing	105/05/09	105/07/01	原始碼程式	40 工作日
1.5.0.	Integration and Test	105/07/04	105/07/29		20 工作日
1.5.1.	Integration Testing	105/07/04	105/07/12	系統測試報告書	7 工作日
1.5.2.	System Testing	105/07/12	105/07/20	系統測試報告書	7 工作日
1.5.3.	Acceptance Testing	104/07/25	105/08/01	系統測試報告書	6 工作日
1.6.0.	Documentation and Deployment	104/08/10	104/07/29		30 工作日
1.6.1.	Project Execution Plan	104/08/31	104/09/04	專案執行規劃計畫書	5 工作日
1.6.2.	Requirement Specification Document	104/09/28	104/10/02	系統需求規格書	5 工作日
1.6.3.	System Design Document	104/11/18	104/11/20	系統設計規格書	5 工作日
1.6.4.	System Testing Document	105/07/14	105/07/18	系統測試規格書	5 工作日
1.6.5.	Software User Manual	105/07/21	105/07/25	系統使用手冊	5 工作日
1.6.6.	System Delivery	105/07/25	105/07/29		5 工作日
1.7.0.	Project Support	105/06/24	105/07/29		10 工作日
1.7.1.	Configuration Management	104/08/10	105/07/29	建構管理計畫	
1.7.2.	Process and Product Quality Assurance	104/08/10	105/07/29	品質管制計畫	
1.7.3.	Measurement Analysis	104/08/10	105/07/29	測量計畫與分析報告	
1.7.4.	Training	105/07/15	105/07/25	訓練教材	10 工作日

WBS	任務名稱	開始時間	完成時間	工作產品	工作天數
2.1.0	Project Management	104/8/1	104/9/10		30 工作日
2.1.1	Project Planning	104/8/1	104/8/14	專案執行規劃計畫書	10 工作日
2.1.2	Project Monitoring and Control	104/8/15	104/8/28	專案執行規劃計畫書	10 工作日
2.1.3	Milestone Checking	104/8/29	104/9/11	專案執行規劃計畫書	10 工作日
2.2.0	System Engineering	104/9/12	104/10/16		25 工作日
2.2.1	Requirement Analysis	104/9/12	104/9/20	系統需求規格書	7 工作日
2.2.2	System Design	104/9/23	104/10/1	系統設計規格書	7 工作日
2.2.3	Project Execution Plan Review	104/10/2	104/10/9	專案執行規劃計畫書	6 工作日
2.2.4	Requirement Specification Document Review	104/10/10	104/10/16	系統需求規格書	5 工作日
2.3.0	Subsystem Design	104/10/17	104/11/20		25 工作日
2.3.1	CDPA Subsystem Design	104/10/17	104/10/21	系統設計規格書	4 工作日
2.3.2	MMLC Subsystem Design	104/10/22	104/10/26	系統設計規格書	4 工作日
2.3.3	MMFC Subsystem Design	104/10/27	104/10/31	系統設計規格書	4 工作日
2.3.4	DDM Subsystem Design	104/11/1	104/11/5	系統設計規格書	4 工作日
2.3.5	ADMLC Subsystem Design	104/11/6	104/11/10	系統設計規格書	4 工作日
2.3.6	ADM Subsystem Design	104/11/11	104/11/15	系統設計規格書	4 工作日
2.3.7	Detail Design Review	104/11/16	104/11/20	系統設計規格書	4 工作日
2.4.0	Software Development	104/11/21	105/5/31		192 工作日
2.4.1	CDPA Module	104/11/21	104/12/15	原始碼程式	24 工作日
2.4.2	MMLC Module	104/12/16	105/1/17	原始碼程式	32 工作日
2.4.3	MMFC Module	105/1/18	105/2/23	原始碼程式	36 工作日
2.4.4	DDM Module	105/2/24	105/3/26	原始碼程式	31 工作日
2.4.5	ADMLC Module	105/3/27	105/4/24	原始碼程式	28 工作日
2.4.6	ADM Module	105/4/25	105/5/31	原始碼程式	36 工作日
2.5.0	Integration and Test	105/6/1	105/7/28		57 工作日
2.5.1	Integration Testing	105/6/1	105/6/20	系統測試報告書	19 工作日
2.5.2	System Testing	105/6/21	105/7/15	系統測試報告書	24 工作日
2.5.3	Acceptance Testing	105/7/16	105/7/28	系統測試報告書	12 工作日
2.6.0	Documentation and Deployment	104/8/6	105/7/28		257 工作日
2.6.1	Project Execution Plan	104/9/1	104/9/10	專案執行規劃書	9 工作日
2.6.2	Requirement Specification Document	104/9/23	104/9/27	系統需求規格書	4 工作日
2.6.3	System Design Document	104/11/18	104/11/22	系統設計規格書	4 工作日
2.6.4	System Testing Document	105/7/15	105/7/20	系統測試規格書	5 工作日
2.6.5	Software User Manual	105/7/21	105/7/25	系統使用手冊	4 工作日
2.6.6	System Delivery	105/7/22	105/7/29		7 工作日
2.7.0	Project Support	105/6/23	105/7/29		36 工作日
2.7.1	Configuration Management	104/8/4	105/7/29	建構管理計畫	260 工作日
2.7.2	Process and Product Quality Assurance	104/8/5	105/7/29	品質管制計畫	259 工作日
2.7.3	Measurement Analysis	104/8/6	105/7/29	測量計畫與分析報告	
2.7.4	Training	105/7/15	105/7/25	訓練教材	10 工作日

WBS	任務名稱	工作產品	開始時間	完成時間	工時
3.1.0	Project Management		2015/8/4	2015/9/2	30 工作日
3.1.1	Project Planning	專案執行規劃計畫書	2015/8/4	2015/8/13	10 工作日
3.1.2	Project Monitoring and Control	專案執行規劃計畫書	2015/8/14	2015/8/23	10 工作日
3.1.3	Milestone Checking	專案執行規劃計畫書	2015/8/23	2015/9/2	10 工作日
3.2.0	System Engineering		2015/9/3	2015/9/27	25 工作日
3.2.1	Requirement Analysis	系統需求規格書	2015/9/3	2015/9/9	7 工作日
3.2.2	System Design	系統設計規格書	2015/9/10	2015/9/16	7 工作日
3.2.3	Project Execution Plan Review	專案執行規劃計畫書	2015/9/17	2015/9/22	6 工作日
3.2.4	Requirement Specification Document Review	系統需求規格書	2015/9/23	2015/9/27	5 工作日
3.3.0	Subsystem Design		2015/10/1	2015/10/31	30 工作日
3.3.1	CM Subsystem Design	系統設計規格書	2015/10/1	2015/10/8	8 工作日
3.3.2	BLM Subsystem Design	系統設計規格書	2015/10/9	2015/10/16	8 工作日
3.3.3	BPM Subsystem Design	系統設計規格書	2015/10/17	2015/10/25	8 工作日
3.3.4	Detail Design Review	系統設計規格書	2015/10/26	2015/10/31	6 工作日
3.4.0	Software Development		2015/11/2	2016/4/19	170 工作日
3.4.1	CM Implement and Unit Testing	原始碼程式	2015/11/2	2015/12/26	55 工作日
3.4.2	BLM Implement and Unit Testing	原始碼程式	2015/12/27	2016/2/19	55 工作日
3.4.3	BPM Implement and Unit Testing	原始碼程式	2016/2/20	2016/4/19	60 工作日
3.5.0	Integration and Test		2016/5/1	2016/5/30	30 工作日
3.5.1	Integration Testing	系統測試報告書	2016/5/1	2016/5/10	10 工作日
3.5.2	System Testing	系統測試報告書	2016/5/11	2016/5/20	10 工作日
3.5.3	Acceptance Testing	系統測試報告書	2016/5/21	2016/5/30	10 工作日
3.6.0	Documentation and Deployment		2015/9/1	2016/6/15	30 工作日
3.6.1	Project Execution Plan	專案執行規劃書	2016/9/1	2015/9/5	5 工作日
3.6.2	Requirement Specification Document	系統需求規格書	2015/9/6	2015/9/10	5 工作日
3.6.3	System Design Document	系統設計規格書	2015/9/11	2015/9/15	5 工作日
3.6.4	System Testing Document	系統測試規格書	2016/6/1	2016/6/5	5 工作日
3.6.5	Software User Manual	系統使用手冊	2016/6/6	2016/6/10	5 工作日
3.6.6	System Delivery		2016/6/11	2016/6/15	5 工作日
3.7.0	Project Support		2015/8/4	2016/7/15	15 工作日
3.7.1	Configuration Management	建構管理計畫	2015/8/4	2016/7/15	280 工作日
3.7.2	Process and Product Quality Assurance	品質管制計畫	2015/8/4	2016/7/15	280 工作日
3.7.3	Measurement Analysis	測量計畫與分析報告	2015/8/4	2016/7/15	280 工作日
3.7.4	Training	訓練教材	2016/7/1	2016/7/15	15 工作日

工作分包與工作項目內容說明

Project Management

工作項目編號/名稱	0.1.1/Project Planning	
工作內容說明	1.負責專案規劃與調度工作 2.進行專案風險分析 3.維護專案執行規劃書	
工作產品/格式	專案執行規劃書/文件	
與其它工作項目的相依性	0.7.1(建構管理)、0.7.2(度量分析)	
需求技能與知識	專案管理	
工作時程	10 天	
需求資源	人力	3 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	專案規劃流程
工作排程限制		
備註	依照訂定的專案規劃書進行	

工作項目編號/名稱	0.1.2/Project Monitoring and Control	
工作內容說明	執行專案監控與調度工作	
工作產品/格式	專案執行規劃書/文件	
與其它工作項目的相依性	0.7.2(度量分析)	
需求技能與知識	專案管理	
工作時程	12 天	
需求資源	人力	3 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	專案監控流程 度量與分析流程
工作排程限制	此為專案全程活動	
備註	依照訂定的專案規劃書進行	

工作項目編號/名稱	0.1.3/Milestone Checking	
工作內容說明	計劃主持人負責於查核點進行計畫監督工作，以更改不適合流程。	
工作產品/格式		

與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識		專案管理
工作時程		10 天
需求資源	人力	3 人天
	硬體設備	
	軟體工具	
	其它	
工作排程限制		
備註		依照訂定的專案規劃書進行

工作項目編號/名稱	1.1.1/Project Planning	
工作內容說明	1. 負責專案規劃與調度工作 2. 進行專案風險分析 3. 維護專案執行規劃書	
工作產品/格式	專案執行規劃書/文件	
與其它工作項目的相依性	1.7.1(建構管理)、1.7.2(度量分析)	
需求技能與知識	專案管理	
工作時程	10 天	
需求資源	人力	4 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	專案規劃流程
工作排程限制		
備註		依照訂定的專案規劃書進行

工作項目編號/名稱	1.1.2/Project Monitoring and Control	
工作內容說明	執行專案監控與調度工作	
工作產品/格式	專案執行規劃書/文件	
與其它工作項目的相依性	1.7.2(度量分析)	
需求技能與知識	專案管理	
工作時程	10 天	
需求資源	人力	4 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	專案監控流程 度量與分析流程

工作排程限制	此為專案全程活動
備註	依照訂定的專案規劃書進行

工作項目編號/名稱	1.1.3/Milestone Checking	
工作內容說明	計劃主持人負責於查核點進行計畫監督工作，以更改不適合流程。	
工作產品/格式	專案執行規劃書/文件	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	專案管理	
工作時程	10 天	
需求資源	人力	3 人天
	硬體設備	
	軟體工具	
	其它	
工作排程限制		
備註	依照訂定的專案規劃書進行	

工作項目編號/名稱	2.1.1/Project Planning	
工作內容說明	1.負責專案規劃與調度工作 2.進行專案風險分析 3.維護專案執行規劃書	
工作產品/格式	專案執行規劃書/文件	
與其它工作項目的相依性	2.7.1(建構管理)、2.7.2(度量分析)	
需求技能與知識	專案管理	
工作時程	10 天	
需求資源	人力	3 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	專案規劃流程
工作排程限制		
備註	依照訂定的專案規劃書進行	

工作項目編號/名稱	2.1.2/Project Monitoring and Control	
工作內容說明	執行專案監控與調度工作	
工作產品/格式	專案執行規劃書/文件	
與其它工作項目的相依性	2.7.2(度量分析)	

需求技能與知識	專案管理	
工作時程	10 天	
需求資源	人力	3 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	專案監控流程 度量與分析流程
工作排程限制	此為專案全程活動	
備註	依照訂定的專案規劃書進行	

工作項目編號/名稱	2.1.3/Milestone Checking	
工作內容說明	計劃主持人負責於查核點進行計畫監督工作，以更改不適合流程。	
工作產品/格式		
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	專案管理	
工作時程	10 天	
需求資源	人力	2 人天
	硬體設備	
	軟體工具	
	其它	
工作排程限制		
備註	依照訂定的專案規劃書進行	

工作項目編號/名稱	3.1.1/Project Planning	
工作內容說明	1. 負責專案規劃與調度工作 2. 進行專案風險分析 3. 維護專案執行規劃書	
工作產品/格式	專案執行規劃書/文件	
與其它工作項目的相依性	3.7.1(建構管理)、3.7.2(度量分析)	
需求技能與知識	專案管理	
工作時程	10 天	
需求資源	人力	4 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	專案規劃流程
工作排程限制		

備註	依照訂定的專案規劃書進行
----	--------------

工作項目編號/名稱	3.1.2/Project Monitoring and Control	
工作內容說明	執行專案監控與調度工作	
工作產品/格式	專案執行規劃書/文件	
與其它工作項目的相依性	3.7.2(度量分析)	
需求技能與知識	專案管理	
工作時程	10 天	
需求資源	人力	2 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	專案規劃流程
工作排程限制		
備註	依照訂定的專案規劃書進行	

工作項目編號/名稱	3.1.3/Milestone Checking	
工作內容說明	計劃主持人負責於查核點進行計畫監督工作，以更改不適合流程。	
工作產品/格式	專案執行規劃書/文件	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	專案管理	
工作時程	10 天	
需求資源	人力	2 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	專案規劃流程
工作排程限制		
備註	依照訂定的專案規劃書進行	

System Engineering

工作項目編號/名稱	0.2.1/Requirement Analysis	
工作內容說明	1.收集、瞭解、分析系統等需求 2.建立系統初步需求規格書	
工作產品/格式	系統需求規格書/文件	
與其它工作項目的相依性		

需求技能與知識		需求發展與管理、系統分析
工作時程		8 天
需求資源	人力	2 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	軟硬體資訊
工作排程限制		
備註		

工作項目編號/名稱	0.2.2/System Design
工作內容說明	進行系統設計，並建立系統初步設計規格書。
工作產品/格式	系統需求規格書/文件
與其它工作項目的相依性	0.2.1(需求分析)
需求技能與知識	類神經網路分類技術、多媒體通訊技術、網路通訊技術、JAVA 程式設計技術、物件導向分析與設計、雲端儲存技術等
工作時程	5 天
需求資源	人力
	3 人天
	硬體設備
	PC
需求資源	軟體工具
	Microsoft Office
工作排程限制	
備註	
依系統需求規格書設計	

工作項目編號/名稱	0.2.3/Project Execution Plan Review
工作內容說明	計劃主持人負責於查核點進行計畫監督工作，以更改不適合專案執行規劃。
工作產品/格式	專案執行規劃書/文件
與其它工作項目的相依性	0.1.0(專案管理)
需求技能與知識	專案執行規劃技術
工作時程	4 天
需求資源	人力
	4 人天
需求資源	硬體設備
	PC

	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		
備註		

工作項目編號/名稱	0.2.4/Requirement Specification Document Review
工作內容說明	計劃主持人負責於查核點進行計畫監督工作，以更改不適合需求。
工作產品/格式	系統需求規格書/文件
與其它工作項目的相依性	0.2.1(需求分析)
需求技能與知識	軟體需求分析技術
工作時程	4 天
需求資源	人力
	硬體設備
	軟體工具
	其它
工作排程限制	
備註	

工作項目編號/名稱	1.2.1/Requirement Analysis
工作內容說明	1.收集、瞭解、分析系統等需求 2.建立系統初步需求規格書
工作產品/格式	系統需求規格書/文件
與其它工作項目的相依性	
需求技能與知識	需求發展與管理、系統分析
工作時程	7 天
需求資源	人力
	硬體設備
	軟體工具
	其它
工作排程限制	
備註	

工作項目編號/名稱		1.2.2/System Design
工作內容說明		進行系統設計，並建立系統初步設計規格書。
工作產品/格式		系統需求規格書/文件
與其它工作項目的相依性		1.2.1(需求分析)
需求技能與知識		物聯網概念技術、OM2M 標準、物件導向分析與設計、網路通訊技術、JAVA 程式設計技術等。
工作時程		7 天
需求資源	人力	4 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		
備註		依系統需求規格書設計

工作項目編號/名稱		1.2.3/Project Execution Plan Review
工作內容說明		計劃主持人負責於查核點進行計畫監督工作，以更改不適合專案執行規劃。
工作產品/格式		專案執行規劃書/文件
與其它工作項目的相依性		1.1.0(專案管理)
需求技能與知識		專案執行規劃技術
工作時程		4 天
需求資源	人力	4 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		
備註		

工作項目編號/名稱		1.2.4/Requirement Specification Document Review
工作內容說明		計劃主持人負責於查核點進行計畫監督工作，以更改不適合需求。
工作產品/格式		系統需求規格書/文件

與其它工作項目的相依性		1.2.1(需求分析)
需求技能與知識		軟體需求分析技術
工作時程		5 天
需求資源	人力	2 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		
備註		

工作項目編號/名稱	2.2.1/Requirement Analysis	
工作內容說明	1.收集、瞭解、分析系統等需求 2.建立系統初步需求規格書	
工作產品/格式	系統需求規格書/文件	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	需求發展與管理、系統分析	
工作時程	7 天	
需求資源	人力	2 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	軟硬體資訊
工作排程限制		
備註		

工作項目編號/名稱	2.2.2/System Design	
工作內容說明	進行系統設計，並建立系統初步設計規格書。	
工作產品/格式	系統需求規格書/文件	
與其它工作項目的相依性	2.2.1(需求分析)	
需求技能與知識	影像辨識技術、物件導向分析與設計、C++程式設計技術、C#程式設計技術等。	
工作時程	7 天	
需求資源	人力	2 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office

	其它	
工作排程限制		
備註	依系統需求規格書設計	

工作項目編號/名稱	2.2.3/Project Execution Plan Review	
工作內容說明	計劃主持人負責於查核點進行計畫監督工作，以更改不適合專案執行規劃。	
工作產品/格式	專案執行規劃書/文件	
與其它工作項目的相依性	2.1.0(專案管理)	
需求技能與知識	專案執行規劃技術	
工作時程	6 天	
需求資源	人力	7 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		
備註		

工作項目編號/名稱	2.2.4/Requirement Specification Document Review	
工作內容說明	計劃主持人負責於查核點進行計畫監督工作，以更改不適合需求。	
工作產品/格式	系統需求規格書/文件	
與其它工作項目的相依性	2.2.1(需求分析)	
需求技能與知識	軟體需求分析技術	
工作時程	5 天	
需求資源	人力	2 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		
備註		

工作項目編號/名稱		3.2.1/Requirement Analysis
工作內容說明		1.收集、瞭解、分析系統等需求 2.建立系統初步需求規格書
工作產品/格式		系統需求規格書/文件
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識		需求發展與管理、系統分析
工作時程		7 天
需求資源	人力	4 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	軟硬體資訊
工作排程限制		
備註		

工作項目編號/名稱		3.2.2/System Design
工作內容說明		進行系統設計，並建立系統初步設計規格書。
工作產品/格式		系統需求規格書/文件
與其它工作項目的相依性		3.2.1(需求分析)
需求技能與知識		
工作時程		7 天
需求資源	人力	2 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		
備註		依系統需求規格書設計

工作項目編號/名稱		3.2.3/Project Execution Plan Review
工作內容說明		計劃主持人負責於查核點進行計畫監督工作，以更改不適合專案執行規劃。
工作產品/格式		專案執行規劃書/文件
與其它工作項目的相依性		3.1.0(專案管理)
需求技能與知識		專案執行規劃技術
工作時程		6 天
需求資源	人力	2 人天

	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		
備註		

工作項目編號/名稱	3.2.4/Requirement Specification Document Review	
工作內容說明	計劃主持人負責於查核點進行計畫監督工作，以更改不適合需求。	
工作產品/格式	系統需求規格書/文件	
與其它工作項目的相依性	3.2.1(需求分析)	
需求技能與知識	軟體需求分析技術	
工作時程	5 天	
需求資源	人力	2 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		
備註		

Subsystem Design

工作項目編號/名稱	0.3.1/ TFDM Module	
工作內容說明	設計 TFDM 機制之功能	
工作產品/格式	系統設計規格書/文件	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	類神經網路分類技術、多媒體通訊技術、網路通訊技術、JAVA 程式設計技術、物件導向分析與設計、雲端儲存技術等	
工作時程	9 天	
需求資源	人力	3 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	

工作排程限制	
備註	

工作項目編號/名稱	0.3.2/ DCM Module				
工作內容說明	設計 DCM 機制之功能				
工作產品/格式	系統設計規格書/文件				
與其它工作項目的相依性					
需求技能與知識	類神經網路分類技術、多媒體通訊技術、網路通訊技術、JAVA 程式設計技術、物件導向分析與設計、雲端儲存技術等				
工作時程	5 天				
需求資源	人力	3 人天			
	硬體設備	PC			
	軟體工具	Microsoft Office			
	其它				
工作排程限制					
備註					

工作項目編號/名稱	0.3.3/ CCM Module				
工作內容說明	設計 CCM 機制之功能				
工作產品/格式	系統設計規格書/文件				
與其它工作項目的相依性					
需求技能與知識	類神經網路分類技術、多媒體通訊技術、網路通訊技術、JAVA 程式設計技術、物件導向分析與設計、雲端儲存技術等				
工作時程	4 天				
需求資源	人力	3 人天			
	硬體設備	PC			
	軟體工具	Microsoft Office			
	其它				
工作排程限制					
備註					

工作項目編號/名稱	0.3.4/ PPM Module	
工作內容說明	設計 PPM 機制之功能	
工作產品/格式	系統設計規格書/文件	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	類神經網路分類技術、多媒體通訊技術、網路通訊技術、JAVA 程式設計技術、物件導向分析與設計、雲端儲存技術等	
工作時程	8 天	
需求資源	人力	3 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office 、Java
	其它	
工作排程限制		
備註		

工作項目編號/名稱	0.3.5/Detail Design	
工作內容說明	計畫主持人負責於查核點進行計劃監督工作，以更改不適合系統規劃功能。	
工作產品/格式	系統設計規格書/文件	
與其它工作項目的相依性	1.3.0(系統設計)	
需求技能與知識	類神經網路分類技術、多媒體通訊技術、網路通訊技術、JAVA 程式設計技術、物件導向分析與設計、雲端儲存技術等	
工作時程	16 天	
需求資源	人力	3 人天
	硬體設備	PC 、 SERVER
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		
備註		

工作項目編號/名稱	1.3.1/JNIP Subsystem Design	
工作內容說明	設計 JNIP 機制內部之功能	

工作產品/格式		系統設計規格書/文件
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識		物聯網概念技術、OM2M 標準、物件導向分析與設計、網路通訊技術、JAVA 程式設計技術等。
工作時程		5 天
需求資源	人力	4 人天
	硬體設備	PC、Sensor
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		
備註		

工作項目編號/名稱		1.3.2/MHSD Subsystem Design
工作內容說明		設計 MHSD 機制內部之功能
工作產品/格式		系統設計規格書/文件
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識		物聯網概念技術、OM2M 標準、物件導向分析與設計、網路通訊技術、JAVA 程式設計技術。
工作時程		5 天
需求資源	人力	4 人天
	硬體設備	PC、Sensor
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		
備註		

工作項目編號/名稱		1.3.3/HSG Subsystem Design
工作內容說明		設計 HSG 機制內部之功能
工作產品/格式		系統設計規格書/文件
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識		物聯網概念技術、OM2M 標準、物件導向分析與設計、網路通訊技術、JAVA 程式設計技術、感測網設計等。

工作時程		5 天
需求資源	人力	4 人天
	硬體設備	PC、Sensor
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		
備註		

工作項目編號/名稱	1.3.4/OSPS Subsystem Design	
工作內容說明	設計 OSPS 機制內部之功能	
工作產品/格式	系統設計規格書/文件	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	物聯網概念技術、OM2M 標準、物件導向分析與設計、網路通訊技術、JAVA 程式設計技術、感測網設計等。	
工作時程	5 天	
需求資源	人力	4 人天
	硬體設備	PC、DSRC、Sensor
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		
備註		

工作項目編號/名稱	1.3.5/Detail Design Review	
工作內容說明	計劃主持人負責於查核點進行計畫監督工作，以更改不適合系統規劃功能。	
工作產品/格式	系統設計規格書/文件	
與其它工作項目的相依性	1.3.0(系統設計)	
需求技能與知識	物聯網概念技術、OM2M 標準、物件導向分析與設計、網路通訊技術、JAVA 程式設計技術、緩衝控制技術、感測網設計。	
工作時程	5 天	
需求資源	人力	4 人天

	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		
備註		

工作項目編號/名稱	2.3.1/CDPA Subsystem Design	
工作內容說明	設計 CDPA 機制內部之功能	
工作產品/格式	系統設計規格書/文件	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	SQL、物件導向分析與設計、網路 通訊技術、C#程式設計技術等。	
工作時程	4 天	
需求資源	人力	3 人天
	硬體設備	PC、Sensor
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		
備註		

工作項目編號/名稱	2.3.2/MMLC Subsystem Design	
工作內容說明	設計 MMLC 機制內部之功能	
工作產品/格式	系統設計規格書/文件	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	影像辨識技術、物件導向分析與設 計、C++程式設計技術。	
工作時程	4 天	
需求資源	人力	3 人天
	硬體設備	PC、CCD
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		
備註		

工作項目編號/名稱	2.3.3/MMFC Subsystem Design	
工作內容說明	設計 MMFC 機制內部之功能	
工作產品/格式	系統設計規格書/文件	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	影像辨識技術、物件導向分析與設計、C++程式設計技術。	
工作時程	4 天	
需求資源	人力	3 人天
	硬體設備	PC、CCD
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		
備註		

工作項目編號/名稱	2.3.4/DDM Subsystem Design	
工作內容說明	設計 DDM 機制內部之功能	
工作產品/格式	系統設計規格書/文件	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	影像辨識技術、物件導向分析與設計、C++程式設計技術。	
工作時程	4 天	
需求資源	人力	3 人天
	硬體設備	PC、CCD
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		
備註		

工作項目編號/名稱	2.3.5/ADMLC Subsystem Design	
工作內容說明	設計 ADMLC 機制內部之功能	
工作產品/格式	系統設計規格書/文件	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	影像辨識技術、物件導向分析與設計、C++程式設計技術。	
工作時程	4 天	
需求資源	人力	3 人天

	硬體設備	PC、CCD
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		
備註		

工作項目編號/名稱	2.3.6/ADM Subsystem Design	
工作內容說明	設計 ADM 機制內部之功能	
工作產品/格式	系統設計規格書/文件	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	影像辨識技術、物件導向分析與設計、C++程式設計技術。	
工作時程	4 天	
需求資源	人力	3 人天
	硬體設備	PC、CCD
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		
備註		

工作項目編號/名稱	2.3.7/Detail Design Review	
工作內容說明	計劃主持人負責於查核點進行計畫監督工作，以更改不適合系統規劃功能。	
工作產品/格式	系統設計規格書/文件	
與其它工作項目的相依性	2.3.0(系統設計)	
需求技能與知識	影像辨識技術、物件導向分析與設計、SQL、C++程式設計技術、C# 程式設計技術。	
工作時程	4 天	
需求資源	人力	3 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		
備註		

工作項目編號/名稱	3.3.1/CM Subsystem Design	
工作內容說明	設計 CM 機制之功能	
工作產品/格式	系統設計規格書/文件	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	AR 程式設計、多媒體通訊技術、網路通訊技術、JAVA 程式設計技術等。	
工作時程	8 天	
需求資源	人力	2 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		
備註		

工作項目編號/名稱	3.3.2/BLM Subsystem Design	
工作內容說明	設計 BLM 機制之功能	
工作產品/格式	系統設計規格書/文件	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	AR 程式設計、多媒體通訊技術、網路通訊技術、JAVA 程式設計技術等。	
工作時程	8 天	
需求資源	人力	2 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		
備註		

工作項目編號/名稱	3.3.3/BPM Subsystem Design	
工作內容說明	設計 BPM 機制之功能	
工作產品/格式	系統設計規格書/文件	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	AR 程式設計、多媒體通訊技術、網路通訊技術、JAVA 程式設計技術	

		等。
工作時程		8 天
需求資源	人力	2 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		
備註		

工作項目編號/名稱	3.3.4/ Detail Design Review	
工作內容說明	計畫主持人負責於查核點進行計劃監督工作，以更改不適合系統規劃功能。	
工作產品/格式	系統設計規格書/文件	
與其它工作項目的相依性	3.3.0(系統設計)	
需求技能與知識		
工作時程	6 天	
需求資源	人力	2 人天
	硬體設備	SERVER、DSRC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		
備註		

Software Development

工作項目編號/名稱	0.4.1/ TFDM Module
工作內容說明	負責完成 TFDM 機制內部之功能並執行內部整合測試。
工作產品/格式	TFDM 機制之程式碼、測試報告與文件。
規模估計	6000 LOC
與其它工作項目的相依性	
需求技能與知識	類神經網路分類技術、多媒體通訊技術、網路通訊技術、JAVA 程式設計技術、物件導向分析與設計、雲端儲

		存技術等
工作時程		30 天
需求資源	人力	3 人天
	硬體設備	SERVER、PC
	軟體工具	Java、Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		須在 0.3.1 之後進行

工作項目編號/名稱	0.4.2/ DCM Module	
工作內容說明	負責完成 DCM 機制內部之功能並執行內部整合測試。	
工作產品/格式	DCM 機制之程式碼、測試報告與文件。	
規模估計	6000 LOC	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	類神經網路分類技術、多媒體通訊技術、網路通訊技術、JAVA 程式設計技術、物件導向分析與設計、雲端儲存技術等	
工作時程	35 天	
需求資源	人力	3 人天
	硬體設備	SERVER、PC
	軟體工具	Java、Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		須在 0.3.2 之後進行

工作項目編號/名稱	0.4.3/ CCM Module	
工作內容說明	負責完成 CCM 機制內部之功能並執行內部整合測試。	
工作產品/格式	CCM 機制之程式碼、測試報告與文件。	
規模估計	6000 LOC	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	類神經網路分類技術、多媒體通訊技術、網路通訊技術、JAVA 程式設計技術、物件導向分析與設計、雲端儲存技術等	

工作時程		32 天
需求資源	人力	3 人天
	硬體設備	SERVER、PC
	軟體工具	Java、Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		須在 0.3.2、0.4.1 之後進行

工作項目編號/名稱	0.4.4/ PPM Module	
工作內容說明	負責完成 PPM 機制內部之功能並執行內部整合測試。	
工作產品/格式	PPM 機制之程式碼、測試報告與文件。	
規模估計	6000 LOC	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	類神經網路分類技術、多媒體通訊技術、網路通訊技術、JAVA 程式設計技術、物件導向分析與設計、雲端儲存技術等	
工作時程	32 天	
需求資源	人力	3 人天
	硬體設備	SERVER、PC
	軟體工具	Java、Microsoft Office
	其它	
工作排程限制	須在 0.3.3、0.4.1 之後進行	

工作項目編號/名稱	1.4.1/JNIP Implement and Unit Testing	
工作內容說明	負責完成 JNIP 機制內部之功能並執行內部整合與測試。	
工作產品/格式	JNIP 機制之程式碼、測試報告與文件。	
規模估計	6000 LOC	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	物聯網概念技術、OM2M 標準、物件導向分析與設計、網路通訊技術、JAVA 程式設計技術等。	
工作時程	40 天	

需求資源	人力	4 人天
	硬體設備	PC、Sensor
	軟體工具	JAVA、Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		須在 1.3.2、1.4.1 之後進行。

工作項目編號/名稱	1.4.2/MHSD Implement and Unit Testing	
工作內容說明	負責完成 MHSD 機制內部之功能並執行內部整合與測試。	
工作產品/格式	MHSD 機制之程式碼、測試報告與文件。	
規模估計	6000 LOC	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	物聯網概念技術、OM2M 標準、物件導向分析與設計、網路通訊技術、JAVA 程式設計技術、緩衝控制技術等。	
工作時程	40 天	
需求資源	人力	4 人天
	硬體設備	PC、Sensor
	軟體工具	JAVA、Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		須在 1.3.2、1.4.1 之後進行。

工作項目編號/名稱	1.4.3/HSG Implement and Unit Testing	
工作內容說明	負責完成 HSG 機制內部之功能並執行內部整合與測試。	
工作產品/格式	HSG 機制之程式碼、測試報告與文件。	
規模估計	6000 LOC	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	物聯網概念技術、OM2M 標準、物件導向分析與設計、網路通訊技術、JAVA 程式設計技術、感測網設計等。	

工作時程		40 天
需求資源	人力	4 人天
	硬體設備	PC、Sensor
	軟體工具	JAVA、Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		須在 1.3.3、1.4.1 之後進行。

工作項目編號/名稱		1.4.4/MSPS Implement and Unit Testing
工作內容說明		負責完成 MSPS 機制內部之功能並執行內部整合與測試。
工作產品/格式		MSPS 機制之程式碼、測試報告與文件。
規模估計		6000 LOC
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識		物聯網概念技術、OM2M 標準、物件導向分析與設計、網路通訊技術、JAVA 程式設計技術、感測網設計等。
工作時程		30 天
需求資源	人力	4 人天
	硬體設備	PC、Sensor
	軟體工具	JAVA、Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		須在 1.3.4、1.4.1 之後進行。

工作項目編號/名稱		2.4.1/CDPA Implement and Unit Testing
工作內容說明		負責完成 CDPA 機制內部之功能並執行內部整合與測試。
工作產品/格式		CDPA 機制之程式碼、測試報告與文件。
規模估計		2000 LOC
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識		影像辨識技術、物件導向分析與設計、C++ 程式設計技術。
工作時程		24 天

需求資源	人力	3人天
	硬體設備	PC、Sensor
	軟體工具	C#、MS SQL Server、Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		須在 2.3.2 之後進行。

工作項目編號/名稱	2.4.2/MMLC Implement and Unit Testing	
工作內容說明	負責完成 MMLC 機制內部之功能並執行內部整合與測試。	
工作產品/格式	MMLC 機制之程式碼、測試報告與文件。	
規模估計	2000 LOC	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	影像辨識技術、物件導向分析與設計、C++程式設計技術。	
工作時程	36 天	
需求資源	人力	3人天
	硬體設備	PC、CCD
	軟體工具	C++、Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		須在 2.3.3、2.4.2 之後進行。

工作項目編號/名稱	2.4.3/MMFC Implement and Unit Testing	
工作內容說明	負責完成 MMFC 機制內部之功能並執行內部整合與測試。	
工作產品/格式	MMFC 機制之程式碼、測試報告與文件。	
規模估計	2000 LOC	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	影像辨識技術、物件導向分析與設計、C++程式設計技術。	
工作時程	36 天	
需求資源	人力	3人天
	硬體設備	PC、CCD

	軟體工具	C++、Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		須在 2.3.4、2.4.2 之後進行。

工作項目編號/名稱	2.4.4/DDM Implement and Unit Testing	
工作內容說明	負責完成 DDM 部之功能並執行內部整合與測試。	
工作產品/格式	DDM 程式碼、測試報告與文件。	
規模估計	2000OC	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	影像辨識技術、物件導向分析與設計、C++程式設計技術。	
工作時程	32 天	
需求資源	人力	3 人天
	硬體設備	PC、CCD
	軟體工具	C++、Microsoft Office
	其它	
工作排程限制	須在 2.3.2 之後進行。	

工作項目編號/名稱	2.4.5/ADMLC Implement and Unit Testing	
工作內容說明	負責完成 ADMLC 機制內部之功能並執行內部整合與測試。	
工作產品/格式	ADMLC 機制之程式碼、測試報告與文件。	
規模估計	2000 LOC	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	影像辨識技術、物件導向分析與設計、C++程式設計技術。	
工作時程	31 天	
需求資源	人力	3 人天
	硬體設備	PC、CCD
	軟體工具	C++、Microsoft Office
	其它	
工作排程限制	須在 2.3.4、2.4.3 之後進行。	

工作項目編號/名稱	2.4.6/ADM Implement and Unit Testing
工作內容說明	負責完成 ADM 機制內部之功能並執行內部整合與測試。
工作產品/格式	ADM 機制之程式碼、測試報告與文件。
規模估計	2000 LOC
與其它工作項目的相依性	
需求技能與知識	影像辨識技術、物件導向分析與設計、C++程式設計技術。
工作時程	36 天
需求資源	人力 3 人天
	硬體設備 PC、CCD
	軟體工具 C++、Microsoft Office
	其它
工作排程限制	須在 2.3.4、2.4.5 之後進行。

工作項目編號/名稱	3.4.1/CM Software Implement
工作內容說明	負責完成 CM 機制內部之功能並執行內部整合測試。
工作產品/格式	CM 機制之程式碼、測試報告與文件。
與其它工作項目的相依性	
需求技能與知識	物件導向分析與設計、多媒體通訊技術、網路通訊技術、JAVA 成是設計技術等。
工作時程	55 天
需求資源	人力 2 人天
	硬體設備 PC
	軟體工具 JAVA、Microsoft Office
	其它
工作排程限制	須在 3.3.1 之後進行

工作項目編號/名稱	3.4.2/ BLM Software Implement
工作內容說明	負責完成 BLM 機制內部之功能並執行內部整合測試。
工作產品/格式	BLM 機制之程式碼、測試報告與文

		件。
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識		物件導向分析與設計、多媒體通訊技術、網路通訊技術、JAVA 成是設計技術等。
工作時程		55 天
需求資源	人力	2 人天
	硬體設備	SERVER、DSRC
	軟體工具	JAVA、Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		須在 3.3.2 之後進行

工作項目編號/名稱	3.4.3/BPM Software Implement	
工作內容說明	負責完成 BPM 機制內部之功能並執行內部整合測試。	
工作產品/格式	BPM 機制之程式碼、測試報告與文件。	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	物件導向分析與設計、多媒體通訊技術、網路通訊技術、JAVA 成是設計技術等。	
工作時程	60 天	
需求資源	人力	2 人天
	硬體設備	SERVER、DSRC
	軟體工具	JAVA、Microsoft Office
	其它	
工作排程限制	須在 3.3.2、3.4.1 之後進行	

Integration and Test

工作項目編號/名稱	0.5.1/Integration and Test
工作內容說明	整合並進行子系統測試
工作產品/格式	測試報告/文件
與其它工作項目的相依性	0.4.0(軟體研發)
需求技能與知識	Android 設計、測試規劃、測試執行
工作時程	17 天

需求資源	人力	6 人天
	硬體設備	SERVER、PC
	軟體工具	Java、Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		須在 0.4.0 完成之後進行
備註		

工作項目編號/名稱	0.5.2/System Testing	
工作內容說明	1.針對系統各功能進行完整測試 2.進行安全性、效能與容錯能力等進行測試	
工作產品/格式	測試報告/文件	
與其它工作項目的相依性	0.2.2(系統設計)、0.3.0(子系統設計)	
需求技能與知識	系統驗證、測試能力	
工作時程	17 天	
需求資源	人力	6 人天
	硬體設備	SERVER、PC
	軟體工具	Java、Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		須在 0.4.0 完成之後進行
備註		

工作項目編號/名稱	0.5.3/Acceptance Testing	
工作內容說明	針對軟體需求規格書內的驗收準則進行測試，以符合滿足顧客需求。	
工作產品/格式	測試報告/文件	
與其它工作項目的相依性	0.2.1(需求分析)	
需求技能與知識	系統驗證、測試能力	
工作時程	20 天	
需求資源	人力	1 人
	硬體設備	SERVER、PC
	軟體工具	Java、Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		須在 0.4.0 與 0.5.2 完成之後進行
備註		

工作項目編號/名稱	1.5.1/Integration and Test	
工作內容說明	整合並進行子系統之測試。	
工作產品/格式	測試報告/文件	
與其它工作項目的相依性	1.4.0(軟體研發)	
需求技能與知識	系統驗證、測試能力。	
工作時程	10 天	
需求資源	人力	6 人天
	硬體設備	PC、Sensor
	軟體工具	Java、Microsoft Office
	其它	
工作排程限制	須在 1.4.0 完成之後進行。	
備註		

工作項目編號/名稱	1.5.2/System Testing	
工作內容說明	1.針對系統各功能進行完整測試 2.進行安全性、效能與容錯能力等進行測試	
工作產品/格式	測試報告/文件	
與其它工作項目的相依性	1.2.2(系統設計)、1.3.0(子系統設計)	
需求技能與知識	系統驗證、測試能力。	
工作時程	10 天	
需求資源	人力	6 人天
	硬體設備	PC、Sensor
	軟體工具	JAVA、Microsoft Office
	其它	
工作排程限制	須在 1.4.0 完成之後進行。	
備註		

工作項目編號/名稱	1.5.3/Acceptance Testing	
工作內容說明	針對軟體需求規格書內的驗收準則進行測試，以符合滿足顧客需求。	
工作產品/格式	測試報告/文件	
與其它工作項目的相依性	1.2.1(需求分析)	
需求技能與知識	系統驗證、測試能力。	

工作時程		10 天
需求資源	人力	6 人天
	硬體設備	PC、Sensor
	軟體工具	JAVA、Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		須在 1.4.0 與 1.5.2 完成之後進行。
備註		

工作項目編號/名稱	2.5.1/Integration and Test
工作內容說明	整合並進行子系統之測試。
工作產品/格式	測試報告/文件
與其它工作項目的相依性	3.4.0(軟體研發)
需求技能與知識	系統驗證、測試能力。
工作時程	19 天
需求資源	人力
	硬體設備
	軟體工具
	其它
工作排程限制	須在 2.4.0 完成之後進行。
備註	

工作項目編號/名稱	2.5.2/System Testing
工作內容說明	1.針對系統各功能進行完整測試 2.進行安全性、效能與容錯能力等進行測試
工作產品/格式	測試報告/文件
與其它工作項目的相依性	2.2.2(系統設計)、2.3.0(子系統設計)
需求技能與知識	系統驗證、測試能力。
工作時程	24 天
需求資源	人力
	硬體設備
	軟體工具
	其它
工作排程限制	須在 2.4.0 完成之後進行。
備註	

工作項目編號/名稱	2.5.3/Acceptance Testing	
工作內容說明	針對軟體需求規格書內的驗收準則進行測試，以符合滿足顧客需求。	
工作產品/格式	測試報告/文件	
與其它工作項目的相依性	2.2.1(需求分析)	
需求技能與知識	系統驗證、測試能力。	
工作時程	12 天	
需求資源	人力	6 人天
	硬體設備	PC、CCD、Sensor
	軟體工具	C++、C#、Microsoft Office
	其它	
工作排程限制	須在 2.4.0 與 2.5.2 完成之後進行。	
備註		

工作項目編號/名稱	3.5.1/Integration and Test	
工作內容說明	整合並進行子系統測試	
工作產品/格式	測試報告/文件	
與其它工作項目的相依性	3.4.0(軟體研發)	
需求技能與知識	Android 設計、測試規劃、測試執行	
工作時程	10 天	
需求資源	人力	2 人天
	硬體設備	SERVER、DSRC、PC
	軟體工具	Java、Microsoft Office
	其它	
工作排程限制	須在 3.4.0 完成之後進行	
備註		

工作項目編號/名稱	3.5.2/System Testing	
工作內容說明	1.針對系統各功能進行完整測試 2.進行安全性、效能與容錯能力等進行測試	
工作產品/格式	測試報告/文件	

與其它工作項目的相依性		3.2.2(系統設計)、3.3.0(子系統設計)
需求技能與知識		系統驗證、測試能力
工作時程		10 天
需求資源	人力	2 人天
	硬體設備	SERVER、PC、DSRC
	軟體工具	Java、Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		須在 3.4.0 完成之後進行
備註		

工作項目編號/名稱		3.5.3/Acceptance Testing
工作內容說明		針對軟體需求規格書內的驗收準則進行測試
工作產品/格式		測試報告/文件
與其它工作項目的相依性		3.2.1(需求分析)
需求技能與知識		系統驗證、測試能力
工作時程		10 天
需求資源	人力	2 人
	硬體設備	SERVER、PC、DSRC
	軟體工具	Java、Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		須在 3.4.0 與 3.5.2 完成之後進行
備註		

Documentation and Deployment

工作項目編號/名稱		0.6.1/Project Execution Plan
工作內容說明		撰寫專案執行規劃書
工作產品/格式		專案執行規劃書/文件
與其它工作項目的相依性		0.1.0(專案管理)
需求技能與知識		
工作時程		5 天
需求資源	人力	4 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	

工作排程限制	
備註	

工作項目編號/名稱	0.6.2/Requirement Specification Document	
工作內容說明	撰寫系統需求規格書	
工作產品/格式	系統需求規格書/文件	
與其它工作項目的相依性	0.2.2(系統設計)	
需求技能與知識		
工作時程	4 天	
需求資源	人力	4 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		
備註		

工作項目編號/名稱	0.6.3/System Design Document	
工作內容說明	撰寫系統設計規格書	
工作產品/格式	系統設計規格書/文件	
與其它工作項目的相依性	0.2.2(系統設計)	
需求技能與知識		
工作時程	4 天	
需求資源	人力	4 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		
備註		

工作項目編號/名稱	0.6.4/System Testing Document	
工作內容說明	撰寫系統測試報告	
工作產品/格式	系統測試報告/文件	
與其它工作項目的相依性	0.6.3(系統設計文件)	
需求技能與知識		
工作時程	7 天	

需求資源	人力	4 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	

工作項目編號/名稱	0.6.5/Software User Manual	
工作內容說明	撰寫系統使用手冊	
工作產品/格式	系統使用手冊/文件	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識		
工作時程	8 天	
需求資源	人力	4 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	

工作項目編號/名稱	0.6.6/System Delivery	
工作內容說明	負責完成系統並交付客戶	
工作產品/格式	HECP III 系統/程式碼	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	系統包裝	
工作時程	5 天	
需求資源	人力	7 人天
	硬體設備	SERVER、PC
	軟體工具	Java、Microsoft Office
	其它	

工作項目編號/名稱	1.6.1/Project Execution Plan	
工作內容說明	撰寫專案執行規劃書	
工作產品/格式	專案執行規劃書/文件	
與其它工作項目的相依性	1.1.0(專案管理)	
需求技能與知識		
工作時程	5 天	
需求資源	人力	4 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office

	其它	
工作排程限制		
備註		

工作項目編號/名稱	1.6.2/Requirement Specification Document	
工作內容說明	撰寫系統需求規格書	
工作產品/格式	系統需求規格書/文件	
與其它工作項目的相依性	1.2.1(需求設計)	
需求技能與知識		
工作時程	5 天	
需求資源	人力	4 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		
備註		

工作項目編號/名稱	1.6.3/System Design Document	
工作內容說明	撰寫系統設計規格書	
工作產品/格式	系統設計規格書/文件	
與其它工作項目的相依性	1.2.2(系統設計)	
需求技能與知識		
工作時程	5 天	
需求資源	人力	4 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		
備註		

工作項目編號/名稱	1.6.4/System Testing Document	
工作內容說明	撰寫系統測試報告	
工作產品/格式	系統測試報告/文件	
與其它工作項目的相依性	1.6.3(系統設計文件)	
需求技能與知識		

工作時程		5 天
需求資源	人力	4 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		
備註		

工作項目編號/名稱	1.6.5/Software User Manual	
工作內容說明	撰寫系統使用手冊	
工作產品/格式	系統使用手冊/文件	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識		
工作時程	5 天	
需求資源	人力	4 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		
備註		

工作項目編號/名稱	1.6.6/System Delivery	
工作內容說明	負責完成系統並交付客戶	
工作產品/格式	OIMS 系統/程式碼	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	系統包裝	
工作時程	5 天	
需求資源	人力	4 人天
	硬體設備	PC、Sensor
	軟體工具	Microsoft Office、JAVA
	其它	
工作排程限制		
備註		

工作項目編號/名稱	2.6.1/Project Execution Plan	
工作內容說明	撰寫專案執行規劃書	
工作產品/格式	專案執行規劃書/文件	
與其它工作項目的相依性	2.1.0(專案管理)	
需求技能與知識		
工作時程	9 天	
需求資源	人力	3 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		
備註		

工作項目編號/名稱	2.6.2/Requirement Specification Document	
工作內容說明	撰寫系統需求規格書	
工作產品/格式	系統需求規格書/文件	
與其它工作項目的相依性	2.2.1(需求設計)	
需求技能與知識		
工作時程	4 天	
需求資源	人力	3 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		
備註		

工作項目編號/名稱	2.6.3/System Design Document	
工作內容說明	撰寫系統設計規格書	
工作產品/格式	系統設計規格書/文件	
與其它工作項目的相依性	2.2.2(系統設計)	
需求技能與知識		
工作時程	4 天	
需求資源	人力	3 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office

	其它	
工作排程限制		
備註		

工作項目編號/名稱	2.6.4/System Testing Document	
工作內容說明	撰寫系統測試報告	
工作產品/格式	系統測試報告/文件	
與其它工作項目的相依性	2.6.3(系統設計文件)	
需求技能與知識		
工作時程	5 天	
需求資源	人力	3 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	

工作項目編號/名稱	2.6.5/Software User Manual	
工作內容說明	撰寫系統使用手冊	
工作產品/格式	系統使用手冊/文件	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識		
工作時程	4 天	
需求資源	人力	3 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	

工作項目編號/名稱	2.6.6/System Delivery	
工作內容說明	負責完成系統並交付客戶	
工作產品/格式	DPPIA 系統/程式碼	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	系統包裝	
工作時程	7 天	
需求資源	人力	3 人天
	硬體設備	PC、CCD、Sensor
	軟體工具	Microsoft Office、C++
	其它	

工作項目編號/名稱	3.6.1/Project Execution Plan	
工作內容說明	撰寫專案執行規劃書	
工作產品/格式	專案執行規劃書/文件	
與其它工作項目的相依性	3.1.0(專案管理)	
需求技能與知識		
工作時程	5 天	
需求資源	人力	4 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		
備註		

工作項目編號/名稱	3.6.2/Requirement Specification Document	
工作內容說明	撰寫系統需求規格書	
工作產品/格式	系統需求規格書/文件	
與其它工作項目的相依性	3.2.1(需求設計)	
需求技能與知識		
工作時程	5 天	
需求資源	人力	4 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		
備註		

工作項目編號/名稱	3.6.3/System Design Document	
工作內容說明	撰寫系統設計規格書	
工作產品/格式	系統設計規格書/文件	
與其它工作項目的相依性	3.2.2(系統設計)	
需求技能與知識		
工作時程	5 天	
需求資源	人力	4 人天
	硬體設備	PC

	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		
備註		

工作項目編號/名稱	3.6.4/System Testing Document	
工作內容說明	撰寫系統測試報告	
工作產品/格式	系統測試報告/文件	
與其它工作項目的相依性	3.7.3(系統設計文件)	
需求技能與知識		
工作時程	5 天	
需求資源	人力	4 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作項目編號/名稱	3.6.5/Software User Manual	
工作內容說明	撰寫系統使用手冊	
工作產品/格式	系統使用手冊/文件	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識		
工作時程	5 天	
需求資源	人力	4 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	

工作項目編號/名稱	3.6.6/System Delivery	
工作內容說明	負責完成系統並交付客戶	
工作產品/格式	PVBC 系統/程式碼	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	系統包裝	
工作時程	5 天	
需求資源	人力	4 人天
	硬體設備	SERVER、PC、DSRC
	軟體工具	Microsoft Office、JAVA
	其它	

Project Support

工作項目編號/名稱	0.7.1/Configuration Management	
工作內容說明	執行建構管理流程	
工作產品/格式	建構管理計劃/文件	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	建構管理	
工作時程	363 天	
需求資源	人力	3 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制	此為專案全程活動	
備註		

工作項目編號/名稱	0.7.2/Process and Product Quality Assurance	
工作內容說明	執行專案品質管制	
工作產品/格式	專案品質管制計劃/文件	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	專案管理	
工作時程	363 天	
需求資源	人力	3 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制	此為專案全程活動	
備註		

工作項目編號/名稱	0.7.3/Measurement Analysis	
工作內容說明	執行度量分析與流程	
工作產品/格式	專案度量計劃/文件 度量分析報告/檔	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	專案管理	
工作時程	363 天	

需求資源	人力	3 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		此為專案全程活動
備註		

工作項目編號/名稱	0.7.4/Training	
工作內容說明	準備教授之內容與撰寫訓練教材	
工作產品/格式	訓練教材/文件	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	物件導向分析與設計	
工作時程	10 天	
需求資源	人力	12 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		
備註		

工作項目編號/名稱	1.7.1/Configuration Management	
工作內容說明	執行建構管理流程。	
工作產品/格式	建構管理計劃/文件	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	建構管理	
工作時程		
需求資源	人力	4 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		此為專案全程活動
備註		

工作項目編號/名稱	1.7.2/Process and Product Quality Assurance
工作內容說明	執行專案品質管制

工作產品/格式	專案品質管制計劃/文件	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	專案管理	
工作時程		
需求資源	人力	4 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制	此為專案全程活動	
備註		

工作項目編號/名稱	1.7.3/Measurement Analysis	
工作內容說明	執行度量分析與流程	
工作產品/格式	專案度量計劃/文件 度量分析報告/檔	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	專案管理	
工作時程		
需求資源	人力	4 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制	此為專案全程活動	
備註		

工作項目編號/名稱	1.7.4/Training	
工作內容說明	準備教授之內容與撰寫訓練教材	
工作產品/格式	訓練教材/文件	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	CMMI、JAVA 程式開發技術	
工作時程	10 天	
需求資源	人力	4 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		

備註	
----	--

工作項目編號/名稱	2.7.1/Configuration Management	
工作內容說明	執行建構管理流程。	
工作產品/格式	建構管理計劃/文件	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	建構管理	
工作時程		
需求資源	人力	3人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制	此為專案全程活動	
備註		

工作項目編號/名稱	2.7.2/Process and Product Quality Assurance	
工作內容說明	執行專案品質管制	
工作產品/格式	專案品質管制計劃/文件	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	專案管理	
工作時程		
需求資源	人力	3人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制	此為專案全程活動	
備註		

工作項目編號/名稱	2.7.3/Measurement Analysis	
工作內容說明	執行度量分析與流程	
工作產品/格式	專案度量計劃/文件 度量分析報告/檔	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	專案管理	
工作時程		

需求資源	人力	3人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		此為專案全程活動
備註		

工作項目編號/名稱	2.7.4/Training	
工作內容說明	準備教授之內容與撰寫訓練教材	
工作產品/格式	訓練教材/文件	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	CMMI、JAVA 程式開發技術	
工作時程	10 天	
需求資源	人力	7人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		
備註		

工作項目編號/名稱	3.7.1/Configuration Management	
工作內容說明	執行建構管理流程	
工作產品/格式	建構管理計劃/文件	
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識	建構管理	
工作時程		
需求資源	人力	4人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制	此為專案全程活動	
備註		
工作項目編號/名稱	3.7.2/Process and Product Quality Assurance	
工作內容說明	執行專案品質管制	
工作產品/格式	專案品質管制計劃/文件	

與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識		專案管理
工作時程		
需求資源	人力	4 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		此為專案全程活動
備註		

工作項目編號/名稱		3.7.3/Measurement Analysis
工作內容說明		執行度量分析與流程
工作產品/格式		專案度量計劃/文件 度量分析報告/檔
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識		專案管理
工作時程		
需求資源	人力	4 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		此為專案全程活動
備註		

工作項目編號/名稱		3.7.4/Training
工作內容說明		準備教授之內容與撰寫訓練教材
工作產品/格式		訓練教材/文件
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識		CMMI、JAVA 程式開發技術
工作時程		15 天
需求資源	人力	4 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		
備註		

2.1.2 專案生命週期定義

本專案為了能在有限的時間內，用最經濟且最能符合使用者需求的功能，因此使用雛型方法(Prototype Model)進行 DDDSW 專案之開發，此方式一開始須先快速規劃、快速分析再快速設計來建立基本雛型，不管於那一階段，當系統無法達成使用者需求時，則會重覆如圖 2-11 所示之步驟再發展一次，每一次的重覆系統雛型將會持續改善，因此整個生命週期會不斷的回饋並更新系統，使系統更符合需求。

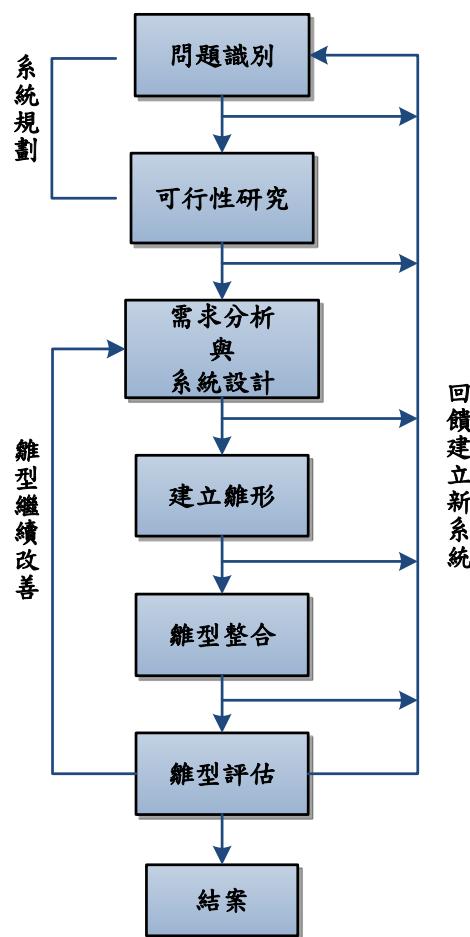


圖 2-11 雜型生命週期

此專案的執行主要可分成五個階段(1) 需求分析與系統設計階段、(2) 建立雛型階段(系統開發)、(3) 雜型整合階段、(4) 評估雛型階段、(5) 專案結案。1~4 步驟須重覆執行，使 DDDSW、OIMS、DPPIA、ARVC 系統開發更完善以符合

使用者需求。如圖 2-12-1~圖 2-12-4 所示，即為 DDDSW、OIMS、DPPIA、ARVC 系統開發之時程安排。

- (1) 需求分析與系統設計階段一：主要在收集系統開發的相關資訊，當有新需求發生都會繞回此階段，並將回饋當成建立新系統之設計參考依據。
- (2) 建立離型階段：此為系統開發步驟，主要進行程式撰寫工作，以實現 DDDSW、OIMS、DPPIA、ARVC 系統。
- (3) 離型整合階段：此階段目的主要在整合 DDDSW 系統中的兩個模組（分別為 DDDSW、OIMS、DPPIA、ARVC），使各模組間能順利進行資訊的交換。
- (4) 評估離型階段：此主要針對系統效能進行測試，一旦系統的執行效能不如預期，或達不到使用者需求時，則必須重回第一階段，如此不斷的進行評估測試與修改，能夠有效的降低開發風險，並且符合使用者的實際需求。
- (5) 專案結案階段：當系統品質已經符合使用者需求，即完成專案，此時必須撰寫使用者手冊與系統報告等文件。

Tasks	2015						2016					
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
需求分析與設計-1												
建立離型-1												
離型整合-1												
評估整合-1												
需求分析與設計-2												
建立離型-2												
離型整合-2												
評估整合-2												
需求分析與設計-3												
建立離型-3												
離型整合-3												
評估整合-3												

圖 2-12-1 DDDSW 專案執行階段甘特圖

Tasks	2015						2016					
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
需求分析與設計-1												
建立離型-1												
離型整合-1												
評估整合-1												
需求分析與設計-2												
建立離型-2												
離型整合-2												
評估整合-2												
需求分析與設計-3												
建立離型-3												
離型整合-3												
評估整合-3												

圖2-12-2 OIMS專案執行階段甘特圖

Tasks	2015						2016					
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
需求分析與設計-1												
建立離型-1												
離型整合-1												
評估整合-1												
需求分析與設計-2												
建立離型-2												
離型整合-2												
評估整合-2												
需求分析與設計-3												
建立離型-3												
離型整合-3												
評估整合-3												

圖2-12-3 DPPIA專案執行階段甘特圖

Tasks	2015						2016					
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
需求分析與設計-1												
建立雛型-1												
雛型整合-1												
評估整合-1												
需求分析與設計-2												
建立雛型-2												
雛型整合-2												
評估整合-2												
需求分析與設計-3												
建立雛型-3												
雛型整合-3												
評估整合-3												

圖 2-12-4:ARVC-PVBC 專案執行階段甘特圖

2.2 查核點說明

查核點	預定時間	查核點概述	產出技術文件
M1	2015.10.31	專案需求規劃審查與進度監控	專案規畫文件 專案需求文件
M2	2015.11.10	系統設計文件審查與進度監控	系統設計文件
M3	2016.03.2	系統開發審查與進度監控	無
M4	2016.06.12	系統測試審查與進度監控	系統測試文件

2.3 預定期程

2.3.1 預定期程

編號/碼	WBS	任務名稱	開始	完成	2015 年						2016 年						
					8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	
1	0.1.0	Project Management	2015/8/4	2015/9/10													
2	0.1.1	Project Planning	2015/8/4	2015/8/15													
3	0.1.2	Project Monitoring and Control	2015/8/18	2015/8/29													
4	0.1.3	Milestone Checking	2015/9/2	2015/9/11													
5	0.2.0	System Engineering	2015/9/12	2015/10/10													
6	0.2.1	Requirement Analysis	2015/9/12	2015/9/19													
7	0.2.2	System Design	2015/9/22	2015/9/26													
8	0.2.3	Project Execution Plan Review	2015/9/30	2015/10/3													
9	0.2.4	Requirement Specification Document Review	2015/10/7	2015/10/10													
10	0.3.0	Module Design	2015/10/15	2015/10/15													
11	0.3.1	TFDM Module	2015/10/15	2015/10/23													
12	0.3.2	DCM Module	2015/10/23	2015/10/27													
13	0.3.3	CCCM Module	2015/10/28	2015/10/31													
14	0.3.4	PPM Module	2015/11/3	2015/11/10													
15	0.3.5	Detail Design	2015/11/18	2015/12/3													
16	0.4.0	Software Development	2015/11/26	2016/5/26													
17	0.4.1	TFDM Module	2015/11/26	2015/12/26													
18	0.4.2	DCM Module	2016/1/7	2016/2/10													
19	0.4.3	CCCM Module	2016/2/11	2016/3/13													
20	0.4.4	PPM Module	2016/3/31	2016/5/1													
21	0.5.0	Integration and Test	2016/4/29	2016/6/9													
22	0.5.1	Integration Testing	2016/4/29	2016/5/15													
23	0.5.2	System Testing	2016/5/13	2016/5/29													
24	0.5.3	Acceptance Testing	2016/5/27	2016/6/15													
25	0.6.0	Documentation and Deployment	2015/9/1	2016/7/20													
26	0.6.1	Project Execution Plan	2015/9/1	2015/9/5													
27	0.6.2	Requirement Specification Document	2015/9/9	2015/9/12													
28	0.6.3	System Design Document	2015/9/16	2015/9/19													
29	0.6.4	System Testing Document	2016/7/1	2016/7/7													
30	0.6.5	Software User Manual	2016/7/8	2016/7/15													
31	0.6.6	System Delivery	2016/7/16	2016/7/22													
32	0.7.0	Project Support	2016/6/25	2016/7/10													
33	0.7.1	Configuration Management	2015/8/4	2016/7/31													
34	0.7.2	Process and Product Quality Assurance	2015/8/4	2016/7/31													
35	0.7.3	Measurement Analysis	2015/8/4	2016/7/31													
36	0.7.4	Training	2016/7/20	2016/7/31													

識別碼	WBS	任務名稱	開始	完成	2015年						2016年						
					08月	09月	10月	11月	12月	01月	02月	03月	04月	05月	06月	07月	
1	1.1.1	Project Planning	2015/8/3	2015/8/14													
2	1.1.2	Project Monitoring and Control	2015/8/17	2015/8/28													
3	1.1.3	Milestone Checking	2015/8/31	2015/9/11													
4	1.2.0	System Engineering	2015/9/14	2015/10/16													
5	1.2.1	Requirement Analysis	2015/9/14	2015/9/22													
6	1.2.2	System Design	2015/9/21	2015/9/29													
7	1.2.3	Project Execution Plan Review	2015/8/3	2015/8/10													
8	1.2.3	Requirement Specification Document Review	2015/10/12	2015/10/16													
9	1.3.0	Subsystem Design	2015/10/19	2015/11/20													
10	1.3.1	JNIP Subsystem Design	2015/10/19	2015/10/23													
11	1.3.2	MHSD Subsystem Design	2015/10/26	2015/10/30													
12	1.1.0	Project Management	2015/8/3	2015/9/11													
13	1.3.3	HSG Subsystem Design	2015/11/2	2015/11/6													
14	1.3.4	MSPS Subsystem Design	2015/11/9	2015/11/13													
15	1.3.5	Detail Design Review	2015/11/16	2015/11/20													
16	1.4.0	Software Development	2015/11/23	2016/7/1													
17	1.4.1	JNIP Implement and Unit Testing	2015/11/23	2016/1/15													
18	1.4.2	MHSD Implement and Unit Testing	2016/1/18	2016/3/11													
19	1.4.3	HSG Implement and Unit Testing	2016/3/14	2016/5/6													
20	1.4.4	MSPS Implement and Unit Testing	2016/5/9	2016/7/1													
21	1.5.0	Integration and Test	2016/7/4	2016/7/29													
22	1.5.1	Integration Testing	2016/7/4	2016/7/12													
23	1.5.2	System Testing	2016/7/12	2016/7/20													
24	1.5.3	Acceptance Testing	2016/7/25	2016/8/1													
25	1.6.0	Documentation and Deployment	2015/8/10	2016/7/29													
26	1.6.1	Project Execution Plan	2015/8/31	2015/9/4													
27	1.6.2	Requirement Specification Document	2015/9/28	2015/10/2													
28	1.6.3	System Design Document	2015/11/18	2015/11/20													
29	1.6.4	System Testing Document	2016/7/14	2016/7/18													
30	1.6.5	Software User Manual	2016/7/21	2016/7/25													
31	1.6.6	System Delivery	2016/7/25	2016/7/29													
32	1.7.0	Project Support	2016/6/24	2016/7/29													
33	1.7.1	Configuration Management	2015/8/10	2016/7/29													
34	1.7.2	Process and Product Quality Assurance	2015/8/10	2016/7/29													
35	1.7.3	Measurement Analysis	2015/8/10	2016/7/29													
36	1.7.4	Training	2016/7/15	2016/7/25													

識別碼	WBS	任務名稱	開始	完成	2015 年						2016 年						
					8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	
1	3.1.0	Project Management	2015/8/1	2015/9/10													
2	3.1.1	Project Planning	2015/8/1	2015/8/14													
3	3.1.2	Project Monitoring and Control	2015/8/15	2015/8/28													
4	3.1.3	Milestone Checking	2015/8/29	2015/9/11													
5	3.2.0	System Engineering	2015/9/12	2015/10/16													
6	3.2.1	Requirement Analysis	2015/9/12	2015/9/20													
7	3.2.2	System Design	2015/9/23	2015/10/1													
8	3.2.3	Project Execution Plan Review	2015/10/2	2015/10/9													
9	3.2.4	Requirement Specification Document Review	2015/10/10	2015/10/16													
10	3.3.0	Module Design	2015/10/17	2015/11/20													
11	3.3.1	CDPA Subsystem Design	2015/10/17	2015/10/21													
12	3.3.2	MMLC Subsystem Design	2015/10/22	2015/10/26													
13	3.3.3	MMFC Subsystem Design	2015/10/27	2015/10/31													
14	3.3.4	DDM Subsystem Design	2015/11/1	2015/11/5													
15	3.3.5	ADMLC Subsystem Design	2015/11/6	2015/11/10													
16	3.3.6	ADM Subsystem Design	2015/11/11	2015/11/15													
17	3.3.7	Detail Subsystem Design	2015/11/16	2015/11/20													
18	3.4.0	Software Development	2015/11/21	2016/5/31													
19	3.4.1	CDPA Module	2015/11/21	2015/12/15													
20	3.4.2	MMLC Module	2015/12/16	2016/1/17													
21	3.4.3	MMFC Module	2016/1/18	2016/2/23													
22	3.4.4	DDM Module	2016/2/24	2016/3/26													
23	3.4.5	ADMLC Module	2016/3/27	2016/4/24													
24	3.4.6	ADM Module	2016/4/25	2016/5/31													
25	3.5.0	Integration and Test	2016/6/1	2016/7/28													
26	3.5.1	Integration Testing	2016/6/1	2016/6/20													
27	3.5.2	System Testing	2016/6/21	2016/7/15													
28	3.5.3	Acceptance Testing	2016/7/16	2016/7/28													
29	3.6.0	Documentation and Deployment	2015/8/6	2016/7/28													
30	3.6.1	Project Execution Plan	2015/9/1	2015/9/10													
31	3.6.2	Requirement Specification Document	2015/9/23	2015/9/27													
32	3.6.3	System Design Document	2015/11/18	2015/11/22													
33	3.6.4	System Testing Document	2016/7/15	2016/7/20													
34	3.6.5	Software User Manual	2016/7/21	2016/7/25													
35	3.6.6	System Delivery	2016/7/22	2016/7/29													
36	3.7.0	Project Support	2016/6/23	2016/7/29													
37	3.7.1	Configuration Management	2015/8/4	2016/7/29													
38	3.7.2	Process and Product Quality Assurance	2015/8/5	2016/7/29													
39	3.7.3	Measurement Analysis	2015/8/6	2016/7/29													
40	3.7.4	Training	2016/7/15	2016/7/25													

識別碼	WBS	任務名稱	開始	完成	2015 年						2016 年						
					8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	
1	3.1.0	Project Management	2015/8/4	2015/9/2													
2	3.1.1	Project Planning	2015/8/4	2015/8/13													
3	3.1.2	Project Monitoring and Control	2015/8/14	2015/8/23													
4	3.1.3	Milestone Checking	2015/8/23	2015/9/2													
5	3.2.0	System Engineering	2015/9/3	2015/9/27													
6	3.2.1	Requirement Analysis	2015/9/3	2015/9/9													
7	3.2.2	System Design	2015/9/10	2015/9/16													

2.3.2 時程與進度審查監控機制說明

本專案執行期間的工作採用一個月監控一次，由計畫主持人針對所完成的工作比例進行進度審視方式。需要進行矯正措施基準如下：

(1)104.08.01~105.02.15－矯正基準定為30%，當進度落後超過30%須進行矯正措施。

(2)105.02.16~105.05.30－矯正基準定為15%，當進度落後超過15%須進行矯正措施。

(3)105.06.01~105.07.31矯正基準定為15%，當進度落後超過15%須進行矯正措施。

矯正措施由計劃主持人邀請相關人員召開會議，並討論如何修改時程規劃。

本專案監控項目如下所列(計畫執行中可依此監控項目對計畫之重要性及計畫資源情況，設定是否為監控項目)。

系統規格分析完成

監控時點	矯正基準	矯正機制
2015/10/31	未完成至0.6.1、1.2.1、3.2.1、3.2.1項	列出善未完成部分，並每3天進行工作確認。
2015/11/10	未完成至0.6.2、1.3.4、3.3.4、3.3.4項	列出未完成部分每3天進行確認。

軟體開發

監控時點	矯正基準	矯正機制
2016/3/2	未完成0.4.0、1.4.1、3.4.3、3.4.0、3.4.0項程式開發之功能	列出未完成部分，進行程式督導之工作。

系統開發完成

監控時點	矯正基準	矯正機制
2016/6/12	未完成0.5.1、1.5.2、3.5.2	列出未完成部分，審察是否需加入新的人手。

	3.5.2、3.5.2 項測試系統之動作	
--	----------------------	--

2.4 專案內相關人員參與計畫說明

2.4.1 專案內相關人員在專案周期參與程度對應表

(1) 使用客戶：學校與教育單位。

(2) 專案成員：

1. 總計畫主持人—國立屏東科技大學龔旭陽教授，另有國立屏東科技大學林美佐、郭庭歡、楊翌倩、林宛億、張筑鈞等5人。
2. 子計畫一主持人—國立屏東科技大學龔旭陽教授，另有國立屏東科技大學黃思淵、張宇鈞等2人。
3. 子計畫二主持人—國立屏東科技大學蔡玉娟教授，另有國立屏東科技大學溫庭寬、盧俐穎、黃雍晉、陳耀國、黃俞凱、廖威綸等6人。
4. 子計畫三主持人—國立屏東科技大學童曉儒教授，國立屏東科技大學杜少廷、江岳恩、陳家賢、張雯雅等4人。

系統開發、系統整合與專案結案等階段都須由各計畫專案全體成員參與。

2.4.2 專案內相關人員監控機制說明

本專案對於專案內相關人員的監控項目如下（預設之監控項目，若計畫之執行依計畫之重要性及計畫資源使用情況，設定是否為監控項目）

(1) 計畫初期：

若有參與人員欲退出本計畫，需於一個月之前提出通知，同時計畫主持人需於一個月之內找到替代人選。

(2) 開發階段：

若有參與人員欲退出本計畫，需於二個月之前提出通知，計畫主持人需於一個月之內找到替代人選，替代人選需於加入計畫一個月內交接完成。

(3) 完成階段：

若有參與人員欲退出本計畫，需於一個月之前提出通知，計畫主持人需將退出人員之工作分派給其他成員。

3. 專案成員工作分派

3.1 工作項目或工作分派預估需求與估算之假設條件

本專案的工作項目及工作分包預估方式與參數說明，及相關假設條件
(Assumption)：

(1) 工作分包預估方式

- 歷史資料法
- 專家法(透過個人專業判斷，進行估算動作)
- 其它估算方法

(2) 參數：

每人每週工作5天，每天4小時

每月共4週，每人每月工作20天

假設單一成員：完成文件3頁，需1個工作天

假設單一成員：撰寫程式碼50Line，需1個工作天

(3) 計畫成員指派:

專業技能	預估需要人數
專案管理	10
建構管理	10
系統設計	15
軟體開發	25
測試規劃	15
測試執行	15

成員名單與縮寫對照表

縮寫	姓名	縮寫	姓名	縮寫	姓名	縮寫	姓名
KU	龔旭陽	MZ	林美佐	DH	郭庭歡	YC	楊翌倩
WY	林宛億	ZJ	張筑鈞	ALL	所有人		

WBS	任務名稱	負責人員	所需知識與技能
0.1.0	Project Management		
0.1.1	Project Planning	KU/DH/YC	Project Management
0.1.2	Project Monitoring and Control	KU/DH/WY	Project Management
0.1.3	Milestone Checking	KU/MZ/DH	Project Management
0.2.0	System Engineering		
0.2.1	Requirement Analysis	KU/MZ	Project Analysis, Requirement collection
0.2.2	System Design	YC/WY/ZJ	Dynamic Data Driven, Cloud Storage , Project Analysis
0.2.3	Project Execution Plan Review	ALL	Project Analysis
0.2.4	Requirement Specification Document Review	KU/MZ/DH	Project Analysis
0.3.0	Subsystem Design		
0.3.1	TFDM Subsystem Design	MZ/DH/YC	Artificial Neural Network, The factor of Tomato yield ,JAVA
0.3.2	DCM Subsystem Design	YC/WY/ZJ	Not Only SQL, Artificial Neural Network, The factor of Tomato yield ,JAVA
0.3.3	CCM Subsystem Design	YC/WY/ZJ	Not Only SQL, Artificial Neural Network, The factor of Tomato yield ,JAVA
0.3.4	PPM Subsystem Design	DH/YC/WY	Not Only SQL, Artificial Neural Network, The factor of Tomato yield ,JAVA
0.3.5	Detail Design Review	KU/MZ/DH	Not Only SQL, Artificial Neural Network, The factor of Tomato yield ,JAVA
0.4.0	Software Development		
0.4.1	TFDM Implement and Unit Testing	MZ/DH/YC	JAVA 、Unit Testing
0.4.2	DCM Implement and Unit Testing	YC/WY/ZJ	JAVA 、Unit Testing

0.4.3	CCM Implement and Unit Testing	YC/WY/ZJ	JAVA、Unit Testing
0.4.4	PPM Implement and Unit Testing	DH/YC/WY	JAVA、Unit Testing
0.5.0	Integration and Test		
0.5.1	Integration Testing	ALL	System Integration, Testing
0.5.2	System Testing	ALL	Testing, Verification, Validation
0.5.3	Acceptance Testing	KU	Testing, Verification, Validation
0.6.0	Documentation and Deployment		
0.6.1	Project Execution Plan	KU/MZ/DH/YC	Project Management
0.6.2	Requirement Specification Document	KU/MZ/DH/ZJ	ProjectAnalysis, Requirement collection
0.6.3	System Design Document	KU/DH/YC/WY	Not Only SQL, Artificial Neural Network, The factor of Tomato yield ,JAVA
0.6.4	System Testing Document	KU/ YC/WY/ZJ	Testing
0.6.5	Software User Manual	DH/ YC/WY/ZJ	
0.6.6	System Delivery	ALL	
0.7.0	Project Support		
0.7.1	Configuration Management	KU/MZ/DH	Configuration Management
0.7.2	Process and Product Quality Assurance	KU/MZ/DH	Process and Product Quality Assurance
0.7.3	Measurement Analysis	KU/MZ/DH	Measurement Analysis
0.7.4	Training	ALL	JAVA

成員名單與縮寫對照表

縮寫	姓名	縮寫	姓名	縮寫	姓名	縮寫	姓名
KU	龔旭陽	SY	黃思淵	YC	楊翌倩	WY	林宛億
YJ	張宇鈞	ZJ	張筑鈞	ALL	所有人		

WBS.	任務名稱	負責人員	所需知識與技能
1.1.0	Project Management		
1.1.1	Project Planning	KU/SY	Project Management
1.1.2	Project Monitoring and Control	ALL	Project Management
1.1.3	Milestone Checking	KU	Project Management
1.2.0	System Engineering		
1.2.1	Requirement Analysis	KU/SY	Project Analysis, Requirement collection
1.2.2	System Design	SY/YJ	OO Design, DSRC Communication, Project Analysis
1.2.3	Project Execution Plan Review	ALL	Project Analysis
1.2.4	Requirement Specification Document Review	KU	Project Analysis
1.3.0	Subsystem Design		
1.3.1	JNIP Subsystem Design	SY/YJ	IOT, OM2M, TCP/IP, JAVA, Buffer Control
1.3.2	MHSD Subsystem Design	SY/YJ	IOT, OM2M, TCP/IP, JAVA, Buffer Control
1.3.3	HSG Subsystem Design	SY/YJ	IOT, OM2M, TCP/IP, JAVA, Buffer Control
1.3.4	MSPS Subsystem Design	SY/YJ	IOT, OM2M, TCP/IP, JAVA, Buffer Control
1.3.5	Detail Design Review	KU	IOT, OM2M, TCP/IP, JAVA, Buffer Control
1.4.0	Software Development		
1.4.1	JNIP Implement and Unit Testing	SY/YJ	JAVA, Unit Testing
1.4.2	MHSD Implement and Unit Testing	SY/YJ	JAVA, Unit Testing
1.4.3	HSG Implement and Unit Testing	SY/YJ	JAVA, Unit Testing
1.4.4	MSPS Implement and Unit Testing	SY/YJ	JAVA, Unit Testing
1.5.0	Integration and Test		
1.5.1	Integration Testing	SY/YJ	System Integration, Testing
1.5.2	System Testing	SY/YJ	Testing, Verification, Validation
1.5.3	Acceptance Testing	KU	Testing, Verification, Validation
1.6.0	Documentation and Deployment		
1.6.1	Project Execution Plan	SY/YJ	Project Management
1.6.2	Requirement Specification Document	KU/SY/YJ	Project Analysis, Requirement collection
1.6.3	System Design Document	SY/YJ	IOT, OM2M, TCP/IP, JAVA
1.6.4	System Testing Document	SY	Testing
1.6.5	Software User Manual	SY/YJ	
1.6.6	System Delivery	ALL	
1.7.0	Project Support		
1.7.1	Configuration Management	SY/YJ	Configuration Management
1.7.2	Process and Product Quality Assurance	SY/YJ	Process and Product Quality Assurance
1.7.3	Measurement Analysis	KU/SY/YJ	Measurement Analysis
1.7.4	Training	ALL	JAVA ~ CMMI

成員名單與縮寫對照表

縮寫	姓名	縮寫	姓名	縮寫	姓名	縮寫	姓名
YJ	蔡玉娟	TK	溫庭寬	LY	盧俐穎	YC	黃雍晉
YG	陳耀國	YK	黃俞凱	WL	廖威綸	ALL	所有人

WBS	任務名稱	負責人員	所需知識與技能
2.1.0	Project Management		
2.1.1	Project Planning	YJ/TK/LY	Project Management
2.1.2	Project Monitoring and Control	YJ/TK/LY	Project Management
2.1.3	Milestone Checking	YJ/LY	Project Management
2.2.0	System Engineering		
2.2.1	Requirement Analysis	YJ/LY	Project Analysis, Requirement collection
2.2.2	System Design	TK/LY	Image Recognition, Data Mining, Project Analysis
2.2.3	Project Execution Plan Review	ALL	Project Analysis
2.2.4	Requirement Specification Document Review	YJ/LY	Project Analysis
2.3.0	Subsystem Design		
2.3.1	CDPA Subsystem Design	LY/YG/WL	Data Mining, SQL, Visual C#
2.3.2	MMLC Subsystem Design	TK/YC/YK	Image Recognition, C++
2.3.3	MMFC Subsystem Design	TK/YC/YK	Image Recognition, C++
2.3.4	DDM Subsystem Design	TK/YC/YK	Image Recognition, C++
2.3.5	ADMCL Subsystem Design	TK/YC/YK	Image Recognition, C++
2.3.6	ADM Subsystem Design	TK/YC/YK	Image Recognition, C++
2.3.7	Detail Design Review	YJ/TK/LY	Data Mining, SQL, Image Recognition
2.4.0	Software Development		
2.4.1	CDPA Module	LY/YG/WL	SQL, Visual C#, Unit Testing
2.4.2	MMLC Module	TK/YC/YK	C++, Unit Testing
2.4.3	MMFC Module	TK/YC/YK	C++, Unit Testing
2.4.4	DDM Module	TK/YC/YK	C++, Unit Testing
2.4.5	ADMCL Module	TK/YC/YK	C++, Unit Testing
2.4.6	ADM Module	TK/YC/YK	C++, Unit Testing
2.5.0	Integration and Test		
2.5.1	Integration Testing	ALL	System Integration, Testing
2.5.2	System Testing	ALL	Testing, Verification, Validation
2.5.3	Acceptance Testing	YJ	Testing, Verification, Validation
2.6.0	Documentation and Deployment		
2.6.1	Project Execution Plan	YJ/TK/LY	Project Management
2.6.2	Requirement Specification Document	YJ/TK/LY	Project Analysis, Requirement collection
2.6.3	System Design Document	YJ/TK/LY	Image Recognition, C++
2.6.4	System Testing Document	YJ/TK/LY	Testing
2.6.5	Software User Manual	YJ/TK/LY	

2.6.6	System Delivery	ALL	
2.7.0	Project Support		
2.7.1	Configuration Management	YJ/TK/LY	Configuration Management
2.7.2	Process and Product Quality Assurance	YJ/TK/LY	Process and Product Quality Assurance
2.7.3	Measurement Analysis	YJ/TK/LY	Measurement Analysis
2.7.4	Training	ALL	C++, CMMI

成員名單與縮寫對照表							
縮寫	姓名	縮寫	姓名	縮寫	姓名	縮寫	姓名
ALL	所有人	ST	杜少廷	YN	江岳恩	CS	陳家賢
WY	張雯雅						

WBS	任務名稱	負責人員
3.1.0	Project Management	
3.1.1	Project Planning	ALL
3.1.2	Project Monitoring and Control	YN / ST
3.1.3	Milestone Checking	WY / CS
3.2.0	System Engineering	
3.2.1	Requirement Analysis	ALL
3.2.2	System Design	ST / CS
3.2.3	Project Execution Plan Review	YN / ST
3.2.4	Requirement Specification Document Review	ST / CS
3.3.0	Subsystem Design	
3.3.1	CM Subsystem Design	YN / ST
3.3.2	BLM Subsystem Design	ST / CS
3.3.3	BPM Subsystem Design	ST / CS
3.3.4	Detail Design Review	YN / ST
3.4.0	Software Development	
3.4.1	CM Implement and Unit Testing	YN / CS
3.4.2	BLM Implement and Unit Testing	YN / CS
3.4.3	BPM Implement and Unit Testing	WY / ST
3.5.0	Integration and Test	
3.5.1	Integration Testing	WU / PY
3.5.2	System Testing	YZ / WY
3.5.3	Acceptance Testing	WU / PY
3.6.0	Documentation and Deployment	
3.6.1	Project Execution Plan	ALL
3.6.2	Requirement Specification Document	ALL
3.6.3	System Design Document	ALL
3.6.4	System Testing Document	ALL
3.6.5	Software User Manual	ALL
3.6.6	System Delivery	ALL
3.7.0	Project Support	
3.7.1	Configuration Management	ALL
3.7.2	Process and Product Quality Assurance	ALL
3.7.3	Measurement Analysis	ALL
3.7.4	Training	ALL

3.2 調整專案成員

本專案將以CVS的軟體隨時瞭解專案的進度，並適時地調整人力，以便維持專案的進度。當使用新進人員時，將重新分配工作並產生報表，並檢查計畫成員之工作量。本專案人力的配置皆以其專長來配置任務，因此專案初期暫不需做調整。

3.3 專業知識與技能需求

專業技能及知識	需要人數	受訓人員	說明
Java程式設計	22	18	負責人員須自我學習
C#程式語言設計	4	4	負責人員須自我學習
類神經網路分類技術	3	3	負責人員須自我學習
Android	3	3	負責人員須自我學習
雲端儲存	4	4	負責人員須自我學習
多媒體通訊技術	2	2	負責人員須自我學習
Android 軟體安裝與使用	5	1	本專案的成員已有相關經驗
Android 程式設計	5	1	本專案的成員已有相關經驗
Windows 7 安裝設定	5	1	本專案的成員已有相關經驗
C 程式語言設計	3	3	負責人員須自我學習
IOT	5	2	負責人員須自我學習
C++程式語言設計	3	0	負責人員須自我學習
SQL資料庫設計	3	0	已有此相關知識
OpenCV	3	0	負責人員須自我學習
OM2M 標準	5	2	負責人員須自我學習
CVS 管理與使用	15	15	將有課程教授

3.4 訓練計畫表

訓練項目	訓練期間	參與人員	經費需求
CVS 管理與使用	104.09.01~105.01.19	YC/WY/ZJ/SY/ TK/LY	0

3.5 成員參與情況監控機制說明(必要監控項目)

- (1) 本專案對於「成員參與情況」之監控頻率(progress/milestones review)以一個月監控一次為原則。
- (2) 實施矯正之基準(如2.2.3節所示)
- (3) 實施矯正之措施專案進行中，當進度落後超過基準而必須實施矯正措施時，由計畫主持人邀請相關人員召開會議，討論解決措施。

4 資源需求

4.1 人事費用估算

總人事費用 1,157,100 元(總計畫與子計畫一)			
職級	單位(月)	人事費概算	備註
專任助理(1人)	13.5	605,100	(44,822 元/月)
研究生(6人)	12	432,000	(6,000 元/月)
大專生(4人)			(3,000 元/月)
研究主持費(主持人)	12	120,000	(10,000 元/月)

總人事費用 408,000 元(子計畫二)			
職級	單位(月)	人事費概算	備註
研究生(5人)	12	288,000	(4,200 元/月)
大專生(1人)			(3,000 元/月)
研究主持費(主持人)	12	120,000	(10,000 元/月)

總人事費用 408,000 元(子計畫三)			
職級	單位(月)	人事費概算	備註
研究生(3人)	12	252,000	(7,000 元/月)
大專生(1人)	12	36,000	(3,000 元/月)
研究主持費(主持人)	12	120,000	(10,000 元/月)

4.2 經費估算表

總計畫與子計畫一		
科目	104 年預估經費	合計
人事費	1,157,100	1,157,100

業務費	120,000	120,000
國內外差旅費	80,000	80,000
研究設備費	120,000	120,000
管理費	190,900	190,900
合計		1,668,000

子計畫二		
科目	104 年預估經費	合計
業務費(含人事費)	488,000	488,000
研究設備費	60,000	60,000
管理費	64,000	64,000
合計		612,000

子計畫三		
科目	104 年預估經費	合計
人事費	408,000	408,000
業務費	8,000	488,000
國內外差旅費	80,000	568,000
研究設備費	150,000	718,000
管理費	77,000	795,000
合計		795,000

4.3 預算監控機制說明

本專案有關於預算的監控機制為：

- (1) 監控頻率：每月監控一次。
- (2) 實施矯正之基準及其措施：預算使用超過20%，須實施矯正措施。矯正措施為開會決定如何取得資金，或是刪減專案活動。

5 資料管理規劃

5.1 資料管理計畫

本計畫資料管理與儲存方式將分為五種：

- (1) 原始程式碼：所有的原始程式碼使用CVS伺服器進行控管。並由本專案負責

建構管理人員每月進行一次備份動作，將程式碼複製一份至檔案伺服器。

註：每當本專案所有的程式碼要建立基準，負責「建構管理」工作人員負責把所要建立的基準從CVS伺服器上複製一份到檔案伺服器上，並壓成一個壓縮檔，壓縮檔之命名為「[YYMMDD]檔案名稱」。

- (2) 電子文件與可執行檔：原始程式碼以外的電子檔或可執行檔案，使用檔案伺服器中個人的網路硬碟帳號進行管理，並各負責人每一個月進行一次備份動作，保留最近四個月內的備份。
- (3) 計畫相關之電子郵件：統一在信件主旨最前面加上一致的標籤，如「[HECP]郵件標題」，並同時傳送附件至本專案的資料管理人員(建構管理人員支援資料管理)負責保管。
- (4) 紙本文件或光碟資料：由本專案的資料管理人員負責保管。
- (5) 各自系統負責人員進行管理。

5.2 列管資料總表

資料名稱	管理方式	版本控管	建構管理	技資管理	機密等級	產生週期	使用者
專案執行規劃書	2	是	是	否	密	Event	計畫成員
系統需求規格書	2/5	是	是	是	密	Event	計畫成員
系統設計規格書	1/5	是	是	是	密	Event	計畫成員
原始程式碼	2/5	是	是	是	密	Mont hly	計畫成員
系統測試計畫書	2/4	是	是	否	密	Event	計畫成員
系統測試報告	2/4	是	是	否	密	Event	計畫成員
會議記錄	2/4	否	否	否	密	Event	計畫成員
專案相關表單	2/4/5	否	否	否	密	Event	計畫

							成員
計畫結案報告	2/4	否	否	否	密	Event	計畫 成員
教育訓練教材	4	否	否	否		Event	計畫 成員
工作指派與討論 的電子郵件	5	否	否	否	密	Event	計畫 成員

(註：機密等級一密，表只有計畫相關人員及上層主管可讀取)

5.3 列管資料監控機制說明（此項目為必要監控項目）

本專案監控列管資料之矯正措施基準與機制為：

- (1) 監控頻率：每月監控一次。
- (2) 實施矯正之基準及其措施：資料管理所列管的所有資料都必須按照資料管理計畫的方式進行，如果發現任何的資料未按資料管理計畫保管或備份，都必須立刻進行矯正，矯正措施為立即增補。

6 風險評估

6.1 風險項目評估

順序	風險項目	發生率	影響程度	備註
1	人員訓練不足	40%	高	
2	人員變動	30%	高	
3	資料毀損	10%	高	備份
4	版本混亂	10%	中	

6.2 風險監控機制說明（此項目為必要監控項目）

本專案有關於預算的監控機制為：

- (1) 監控頻率：每月監控一次。
- (2) 實施矯正之基準及其措施：一旦監控發現風險確實發生，必須立刻矯正程式，確保計畫目標能順利完成。矯正措施為邀請計畫參與人員開會討論是否修正。

7 建構管理計畫 (CM Plan)

7.1 目的 (Purpose)

本專案中之建構管理的目的為「建立」並「維持」工作產品的一致性，要達到此目標，本專案使用下列的屬性：

- (1) 建構標示(configuration identification)
- (2) 建構控制(configuration control)
- (3) 建構狀態記錄(configuration status accounting)
- (4) 建構審核(configuration audits)

7.2 建立基準 (SG1 Establish Baselines)

7.2.1 標示建構管理項目 (Identify Configuration Items)

編號	資料名稱	版本	建構類別	產生週期	使用者
1	專案執行	是	A	Event	計畫成員

	規劃書				
2	系統需求 規格書	是	A	Event	計畫成員
3	系統設計 規格書	是	A	Event	計畫成員
4	整合測試 計劃書	是	A	Event	計畫成員
5	原始碼	是	B	Monthly	計畫成員
6	系統測試 報告	是	C	Event	計畫成員

(註：建構分類：A-計畫書或規格書 B-原始碼或執行檔 C-報告資料)

7.2.2 運用建構管理系統 (Establish a CVS System)

本專案中的所有建構管理項目使用CVS伺服器進行管理，計畫成員透過個人電腦使用wincvs進行專案版本控管之作業。專案負責建構管理的人員(參閱專案分工表)每月進行一次備份動作。

7.2.3 建立基準 (Create or Release Baselines)

(1) 本專案中所列的建構項目，只要一經相關人員「確認」後，其資料為基準，而不可任意更動。

(註：此處的確認指在7.2.1中，A 與C 類為簽字確認，B 類為送上檔案並按下確認鍵)

(2) 若要對已成為基準的資料進行異動，必須以7.3節進行異動。

7.3 異動追蹤與控制 (Track and Control Changes)

7.3.1 異動追蹤 (Track Change)

- (1) 提出異動申請(異動申請單)。
- (2) 由建構管理人員評估影響層面，並通知專案負責人。
- (3) 由專案負責人邀集受影響單位進行評估，並決定是否准予異動。
- (4) 追蹤異動的狀態(例如異動時間)。

7.3.2 建構控制小組 (Configuration Control Board)

本專案之建構控制小組(CCB)由計畫主持人龔旭陽教授、蔡玉娟教授、童曉儒教授以及各計畫一名學生共同組成，負責7.3.3第2項建構異動授權事宜。

7.3.3 異動控制 (Control Change)

- (1) 對於異動的項目需要持續監控。
- (2) 進行異動前需要先「取得授權」(由建構管理人員決定時間點)。
- (3) 簽入與簽出時請再次確認其正確性。
- (4) 對於每一個異動，需要清楚記錄異動原因。

7.3.4 版本控制程式 (The Version Control Tool)

本專案之建構控制小組(CCB)由計畫主持人龔旭陽教授、蔡玉娟教授、童曉儒教授以及各計畫一名學生共同組成，負責7.3.3第2項建構異動授權事宜。

7.4 達成完整性 (Establish Integrity)

7.4.1 建構管理記錄 (Establish CM Records)

此管理記錄為建立與維護用來描述建構管理項目的紀錄。

本專案需要產生以下工作產品：

- ✓ 修訂建構管理項目的歷史紀錄
- ✓ 更動日誌
- ✓ 更動需求的備份
- ✓ 建構項目的狀態
- ✓ 比較基準間的差異

7.4.2 建構審核 (Perform Configuration Audits)

為達成對於建構管理系統項目的正確性，本專案的建構管理人員需要於每月定期檢視建構管理項目以確認其結構的完整性。

8 度量與分析計畫 (M&A Plan)

8.1 目的

度量與分析主要工作為蒐集專案的各項資訊，以提供各種分析之用。

8.2 蒐集資訊目的與資訊需求 (Information Needs and Objectives)

序號	目的	資訊需求
1	客戶滿意度	客戶對於系統的反應與使用程度之感受。
2	時程與進度	里程碑完成狀況、工作單元進度。
3	資源與成本	費用控管與各項資源支援程度。
4	產品品質	系統與功能品質、介面感觀品質。
5	客戶需求	客戶需求的異動。
6	產品大小	各子系統與功能大小。

8.3 基礎度量 (Base Measurement)

序號	度量	因子
1	客戶滿意度度量	經客戶問題的反應與互動時間。
2	工作進度度量	里程碑完成時間與細部工作完成度。
3	資源支援程度	專案人員投入時間與實際支出。
4	功能與介面品質	系統錯誤率與使用者反應程度。
5	客戶需求變動	需求異動個數。
6	各系統與功能大小	子系統程式行數、功能數。

8.4 度量與分析工具 (Measurement and Analysis Tool)

本專案使用 Microsoft Office 作為分析上述各項資訊的工具。

9 流程與產品品質保證計劃 (PPQA Plan)

9.1 目的

對於本專案流程與產品品質保證計劃，主要提供專案所有人員對於產品的品質能以客觀且深入瞭解其流程與相關產品。

9.2 客觀檢視流程與產品 (Objectively Evaluate Process and WP)

本專案的檢視流程為：

- (1) 專案負責人共同檢查程式設計流程、程式單元審查與單元測試皆符合「程式設計規格書」中所述。
- (2) 檢查由「程式單元審查」所獲得的執行項目皆能處理並由專案負責人簽章。
- (3) 確認所有程式單元皆能符合「程式設計規格書」的規格進行設計。

9.3 Project Object Insight

- (1) 專案負責人隨時與客戶保持聯繫，務必讓客戶滿意產品。
- (2) 專案負責人隨時與專案發展人員溝通，確認所有的問題能得到解決。
- (3) 所有的問題與解決流程皆需要建立記錄，此記錄以MS Excel 的方式存放，可提供未來分析之用。

9.4 Management Architecture

本專案由計畫主持人龔旭陽教授、蔡玉娟教授、童曉儒教授，由龔旭陽教授負責協同各子計畫進行專案發展人員的協調作業。

II.

『系統需求規格書』

System Requirement Specification Document

雲端物聯技術與平台設計：以 智慧農業為驗證場域

Design of Cloud of IoT Technology and Platform:
Intelligent Agricultural Testbed
(*DDDSW*)

執行時間：2015.08 至 2016.07

HECP III Requirement Specification Document

版本 1.0

(*Version 1.0*)

HECP III Requirement Specification Document

Version 1.0

Date 2015/01/10

National PingTung University
of Science and Technology

HECP III Architecture Design Team



雲端物聯技術與平台設計：以 智慧農業為驗證場域

Design of Cloud of IoT Technology and Platform:
Intelligent Agricultural Testbed
(DDDSW)

執行時間：2015.08 至 2016.07

HECP III Requirement Specification Document

Prepared by

林美佐

郭庭歡

楊翌倩

林宛億

張筑鈞

Approved by

龔旭陽教授

HECP III Requirement Specification Document

Version 1.0

Date 2015/01/10

National PingTung University
of Science and Technology



開放式物聯網中介平台之設計

Design of An Open IoT Middleware System (OIMS)

執行時間：2015.08 至 2016.07

OIMS Requirement Specification Document

Prepared by

黃思淵楊翌倩

林宛億張宇鈞

張筑鈞

Approved by

龔旭陽教授

MMSC Project Execution Plan Document Version 1.0

Date 2016/01/10

National Ping Tung University
of Science and Technology

OIMS Architecture Design Team



智慧農業之植栽病蟲害影像辨識監測及特徵規則探勘平台： 設計與實作

An Image Recognition Monitoring and Feature Rules
Mining Platform of Diseases and Pests of Plants for
Intelligent Agriculture: Design and Implementation
(**DPIIA**)

執行時間：2015.08 至 2016.07

DPIIA Requirement Specification Document

Prepared by

溫庭寬盧俐穎

黃雍晉陳耀國

黃俞凱廖威綸

Approved by

蔡玉娟教授

DPIIA Project Execution Plan Document Version 1.0

Date 2016/03/20

National Ping Tung University
of Science and Technology
DPIIA Architecture Design Team



物聯網 AR 視頻服務平台之設計與實作-個別化視頻廣播子系統

Design of Augmented-Reality Video Channel Service Platforms for IoT-Personalized Video Broadcasting Channel Subsystems (ARVC-PVBC)

執行時間：2015.08 至 2016.07

ARVC-PVBC Requirement Specification Document

Prepared by

杜少廷

江岳恩

陳家賢

張雯雅

Approved by

童曉儒教授

ARVC-PVBC Requirement Specification Document

Version 1.0

Date 2016/XX/XX

National PingTung University
of Science and Technology



目錄

第 1 章 版本變更記錄	1
第 2 章 簡介(Introduction)	2
2.1 系統(System)	2
2.1.1 目標(Purpose)	2
2.1.2 系統名稱 (Identification)	6
2.1.3 概觀 (Overview)	8
2.1.4 控制文件 (Controlling Documents)	10
2.2 文件 (Document)	10
2.2.1 目的 (Purpose)	10
2.2.2 接受準則 (Acceptance Criteria)	11
2.2.3 符號描述 (Notation Description)	11
2.2.4 優先次序定義 (Priority Definition)	14
第 3 章 雲端物聯網技術與平台設計：以智慧農業為驗證場域(DDDSW [1.0.0.n])	16
3.1 雲端物聯網技術與平台設計：以智慧農業為驗證場域描述.....	16
3.2 操作概念(Operational Concept).....	20
3.3 介面需求 (Interface Requirement)	22
3.3.1 內部介面需求 (Internal Interface Requirements)	22
3.3.2 外部介面需求 (External Interface Requirements)	22
3.3.3 使用者介面需求(User Interface Requirement)	23
3.4 功能性需求(Functional Requirements).....	23
3.5 效能需求(Performance Requirements)	24
3.6 測試需求(Test Requirements)	24
3.6.1 測試需求(Test Requirements)	24
3.6.2 接受標準(Acceptance Criteria)	25
3.7 其它需求(Other Requirements).....	26
3.7.1 安全需求(Safety Requirements)	26
3.7.2 可靠度需求(Reliability Requirements).....	26
3.7.3 維護性需求(Maintainability Requirement).....	26
3.7.4 派送需求(Delivery Requirement)	27
3.7.5 安裝需求(Installation Requirements).....	27
3.7.6 環境需求(Environmental Requirement)	28
3.8 設計限制(Design and Implementation Constrains)	30
3.9 技術限制(Technological Limitation)	30

3.10 使用者議題(End User Issue).....	31
3.11 風險管理(Risk Management).....	31
第 4 章開放式物聯網中介平台之設計(OIMS [1.1.0.n])	33
4.1 開放式物聯網中介平台之設計與實作描述.....	33
4.2 操作概念(Operational Concept).....	38
4.3 介面需求 (Interface Requirement)	39
4.3.1 內部介面需求 (Internal Interface Requirements)	39
4.3.2 外部介面需求 (External Interface Requirements)	40
4.3.3 使用者介面需求(User Interface Requirement)	41
4.4 功能性需求(Functional Requirements).....	41
4.5 效能需求(Performance Requirements)	42
4.6 測試需求(Test Requirements)	43
4.6.1 測試需求(Test Requirements)	43
4.6.2 接受標準(Acceptance Criteria)	43
4.7 其它需求(Other Requirements).....	44
4.7.1 安全需求(Safety Requirements)	44
4.7.2 可靠度需求(Reliability Requirements)	45
4.7.3 維護性需求(Maintainability Requirement).....	45
4.7.4 派送需求(Delivery Requirement)	46
4.7.5 安裝需求(Installation Requirements).....	46
4.7.6 環境需求(Environmental Requirement)	47
4.8 設計限制(Design and Implementation Constrains)	47
4.9 技術限制(Technological Limitation)	48
4.10 使用者議題(End User Issue).....	48
4.11 風險管理(Risk Management).....	49
第 5 章 智慧農業之植栽病蟲害影像辨識監測及特徵規則探勘平台：設計與實作(DPPIA [1.3.0.n]).....	50
5.1 智慧農業之植栽病蟲害影像辨識監測及特徵規則探勘平台：設計與實作 描述.....	50
5.2 操作概念(Operational Concept).....	54
5.3 介面需求 (Interface Requirement)	55
5.3.1 內部介面需求 (Internal Interface Requirements)	55
5.3.2 外部介面需求 (External Interface Requirements)	56
5.3.3 使用者介面需求(User Interface Requirement)	56
5.4 功能性需求(Functional Requirements).....	56
5.5 效能需求(Performance Requirements)	57
5.6 測試需求(Test Requirements)	58
5.6.1 測試需求(Test Requirements)	58

5.6.2 接受標準(Acceptance Criteria)	58
5.7 其它需求(Other Requirements).....	59
5.7.1 安全需求(Safety Requirements)	59
5.7.2 可靠度需求(Reliability Requirements).....	59
5.7.3 維護性需求(Maintainability Requirement).....	59
5.7.4 派送需求(Delivery Requirement)	60
5.7.5 安裝需求(Installation Requirements).....	61
5.7.6 環境需求(Environmental Requirement)	62
5.8 設計限制(Design and Implementation Constrains)	62
5.9 技術限制(Technological Limitation)	62
5.10 使用者議題(End User Issue).....	63
5.11 風險管理(Risk Management).....	63
第 6 章 物聯網 AR 視頻服務平台之設計與實作(ARVC-PVBC [1.0.0.n])	65
6.1 物聯網 AR 視頻服務平台之設計與實作描述	65
6.2 操作概念(Operational Concept).....	66
6.3 介面需求 (Interface Requirement)	69
6.3.1 內部介面需求 (Internal Interface Requirements)	69
6.3.2 外部介面需求 (External Interface Requirements)	69
6.3.3 使用者介面需求(User Interface Requirement)	69
6.4 功能性需求(Functional Requirements).....	70
6.5 效能需求(Performance Requirements)	70
6.6 測試需求(Test Requirements)	70
6.6.1 測試需求(Test Requirements)	70
6.7 其它需求(Other Requirements).....	71
6.7.1 安全需求(Safety Requirements)	71
6.7.2 可靠度需求(Reliability Requirements)	71
6.7.3 維護性需求(Maintainability Requirement)	71
6.7.4 派送需求(Delivery Requirement)	71
6.7.5 安裝需求(Installation Requirements).....	71
6.7.6 環境需求(Environmental Requirement)	71
6.8 設計限制(Design and Implementation Constrains)	72
6.9 技術限制(Technological Limitation)	72
6.10 使用者議題(End User Issue).....	72
6.11 風險管理(Risk Management)	72
第 7 章 Traceability.....	73
第 8 章 Glossary	160
第 9 章 Reference	166

第1章 版本變更記錄

版本	變更項目	變更日期
1.0	第一版	2016/01/10

第2章 簡介(Introduction)

2.1 系統(System)

2.1.1 目標(Purpose)

為了將能不同的植栽種植者提供最佳之生產模式，以提高生產效率，本整合型計畫將設計與建置一整合之開放物聯網中介平台，有效整合各子計畫並使得各子計畫之應用能仰賴此中介平台達到高科技領域的精準農業(Precision Agriculture)。

總計畫「雲端物聯網技術與平台設計：以智慧農業為驗證場域(Design of Cloud of IoT Technology and Platform: Intelligent Agricultural Testbed)」有效整合各子計畫，提供農民自動化的監測控制與分析管理技術讓植栽作物免受季節天候與蟲害影響、建置植物生產履歷民眾讓民眾即時掌握食品安全、生產地資訊與整個運送過程，及農業資訊相關的影音頻道系統給予農民或一般民眾可以有更豐富的農業相關資訊或知識。

透過各種感測器元件的配置對實驗場域中的微氣候(溫度、濕度、光照、二
氧化碳等)與土壤狀況(土壤水份、土壤養分碳氮比等)做定期地資料偵測與收集，
並利用攝影機記錄影像，而經營生產者透過手持設備進行工作日誌撰寫，以經營
作物生產履歷管理系統。感測器資料與生產履歷記錄的收集會儲存在雲端平台中，
藉由雲端技術來進行各種資料的分析處理，以建置專家決策系統或相關的應用服
務。而產物的生產管理可透過物聯網的技術來達到有效地自動管控而不需人為操
作，透過公開透明且可即時監控的資訊，民眾可獲得任何需要了解的訊息。本計
畫針對不同的使用者需求，開發了各種應用服務系統，像是對於農戶生產者，所
需要的即是從生產到採收一系列的自動化生產管理與遠距監控服務，並透過生長
環境參數的分析預估生產量為何。而進行生產履歷的紀錄可以協助建置專家知識
庫並延伸出決策系統，生產過程中可藉由知識庫與決策分析來達成病蟲害防治。
另外為防止外在入侵亦提供智慧保全監控服務；對於一般民眾，會需要藉由可公

開透明化監控的種植管理流程與產品履歷追朔來增添對作物品質的信心。

其整合的計畫情境關聯如圖 2-1 所示。各子計畫的系統目標我們將分述如下：

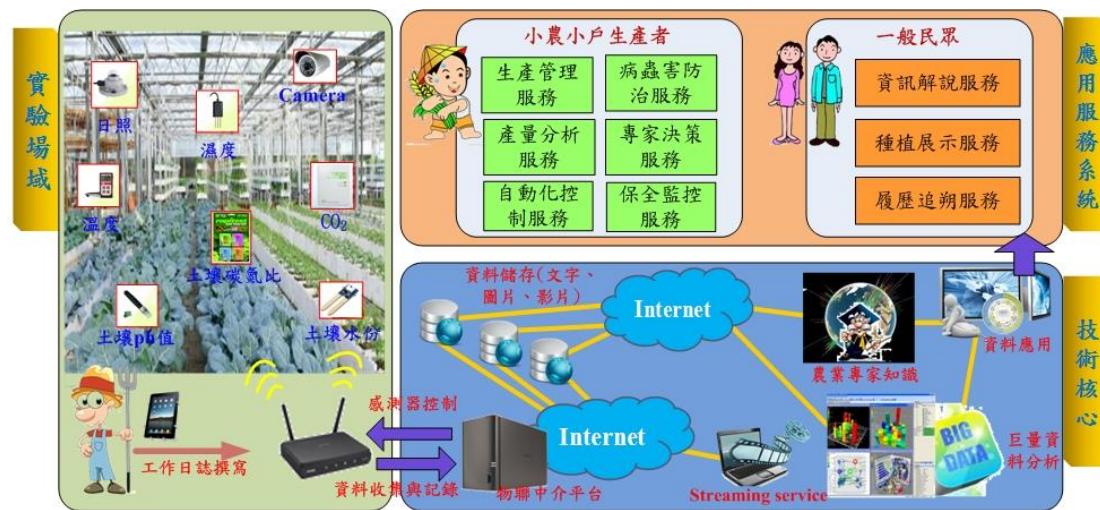


圖 2-1 群體計畫情境關聯圖

為達成上述情境，本整合型計畫之總計畫負責研發符合產業與使用者需求之雲端物聯網技術平台及整合個子計畫之雲端服務軟體元件，各子計畫負責相關應用服務和關鍵技術之軟體元件開發，其分工合作描述如下。

子計畫一設計與實作「開放式物聯網中介平台之設計(Design of An Open IoT Middleware System)」，本計畫著重探討各種使用者(包括農業生產者、一般民眾)透過網路服務在農業資訊系統上存取各式應用服務時，如何享有即時傳輸與穩定的服務品質，而各式應用服務的資料來源為多型態資料流(文字、圖片、影像、聲音)，且同時間在存取各式應用服務的使用者眾多，這種情況下該如何調節配置傳輸資源與依照不同使用者需求給予資料串流傳輸優先權，為我們重要的研究議題。在農業生產的環境中會佈建多種感測設備(溫度、濕度、二氧化碳、土壤水份等)來監測控制環境狀態，這些資料透過網路系統可上傳至雲端環境儲存記錄，以提供相關資訊給各式應用系統或使用者運用。

子計畫二設計與實作「智慧農業之植栽病蟲害影像辨識監測及特徵規則探勘平台：設計與實作 (An Image Recognition Monitoring and Feature Rules Mining Platform of Diseases and Pests of Plants for Intelligent Agriculture: Design and Implementation)」，主要目標在於利用影像辨識技術分別辨識葉片或果實部位的異常並監控植栽之生長狀況，若植栽發生異常則立即警示農民，便於盡快診斷病蟲害類型並妥善處理，以防止病情擴散傳染，讓其他植栽健康生長，最後再結合農業專家診斷病蟲害類型資料及溫室內佈建之感測器所蒐集之各項微氣候參數值，以建立異常及病蟲害、微氣候感測資料庫。

子計畫三設計與實作「物聯網 AR 視頻服務平台(Augmented-Reality Video Channel Service Platforms/ARVC)之設計與實作」，子計畫三架構共分成：「個別化視頻廣播子系統(Personalized Video Broadcasting Channel Subsystems /PVBC)」與「擴增實境互動視頻子系統(Augmented-Reality Interactive Video Subsystem/ARIV)」兩部分，本年度以 PVBC 子系統開發為主軸。關於 PVBC 的部分，擬提供即時監控、查詢、社群、行銷等一般的制式化的四個視頻廣播頻道服務外，系統會依照個別使用者的瀏覽習慣、興趣、偏好、社交關係等特徵進行內容篩選，然後推薦不同比重的廣播頻道內容組合，以省去繁瑣的搜尋步驟，讓資訊分享更方便、更有效率。

本文件將針對計畫提出系統需求規劃書，以下針對群體計畫預計實現之目標進行描述說明。

子計畫一：

- I. 建置多異質感測設備資料整合中介平台，透過 oneM2M 標準設計其感知設備層、中介平台管理層、異質感測服務閘道器。
- II. 建置異質感測服務閘道器，考慮到農業物聯網環境底下的異質化感測

資料格式與龐大的感測器數量，將設計頻道挑選機制、控制資料傳輸品質機制、異質網路整合機制。

- III. 建置 oneM2M 服務處理伺服器，用於處理物聯網環境下的大量感測資源(Resource)，並且讓各異質化感測器都能藉由此服務伺服器進而將資料做更有效率的應用，包含資料派送控制機制、資料推播機制等。
- IV. 設置一觀測服務平台即可獲取多種異質感測設備相關資訊，以達到動態感測資訊觀測服務分享。

子計畫二：

- I. 藉由葉片輪廓模版定位模組及果實輪廓定位模組找出葉片與果實之位置，並利用前後景差異偵測模組進行植栽差異即時監控。
- II. 再利用葉片顏色異常檢測模組與果實病蟲害及異常偵測模組進行葉片與果實之異常辨識偵測，若有發生異常則立即通知農業專家進行病蟲害類型判斷農業專家進行病蟲害類型判斷，讓農民盡快妥善處理，以避免病蟲害感染擴散。
- III. 最後將異常、病蟲害狀況之植栽異常影像、農業專家診斷病蟲害類型資料，以及溫室內佈建之各式感測器蒐集溫室環境參數加以整合並儲存於雲端資料庫。

子計畫三：

- I. 內容管理 plan(Content Management plan, CM)開發：主要負責內容的蒐集與管理。內容物件可能是自製短片，或者是來自其他子計畫之影音記錄，或者是從其他網站(如：Youtube, ELTA, FTV, CTS, VC)搜尋到的短片，或是 CCD 提供 live video。內容物件之 meta data (如：名稱、摘要、關鍵字、大小、時間等)需登錄於內容目錄資料庫

(Content directory DB) 中。

- II. 行為/偏好管理 plan(Behavior/Preference Management plan, BPM) 開發：主要記錄個別使用者的行為模式。參考訂閱記錄與偏好設定，加上追蹤使用者的瀏覽行為，建構使用行為模型。
- III. 廣播清單管理 plan(Broadcast List Management plan, BLM) 開發：主要負責播放清單的產生。我們預設四個制式化廣播頻道(broadcast channel)：「即時監控」、「查詢」、「社群」、「行銷」或「社群」，管理者也可建立新的制式化頻道。制式化廣播清單產生器(Standardized broadcast list generator)會依照使用者的訂閱頻道項目與偏好選項篩選內容目錄，產生制式化廣播清單；個別化廣播清單產生器(Standardized broadcast list generator)則會進一步參考使用行為模型與內容的關連性，產生適性化的廣播推薦清單。接著廣播推薦清單會送給 OTT 視頻傳輸層，使用者可依照推薦內容逐一收看，或是直接跳到有興趣的內容收看。

2.1.2 系統名稱 (Identification)

本專案範圍包含建置以下整合型計畫之總計畫/各子計畫主系統與子系統，總計畫之主系統為：

- 雲端物聯網技術與平台設計：以智慧農業為驗證場域(Design of Cloud of IoT Technology and Platform: Intelligent Agricultural Testbed)。
- 總計畫之子系統分別為：
 - 時間頻率判定機制(Time Frequency Determination Mechanism, TFDM)
 - 感測資料收集機制(Sensor Data Collection Mechanism, DCM)
 - 雲端運算機制(Cloud Computing Mechanism, CCM)
 - 產量預測機制(Produce Prediction Mechanism, PPM)

- 子計畫一之主系統為：
開放式物聯網中介平台之設計(Design of An Open IoT Middleware System)。
- 子計畫一之子系統分別為：
 - 高效能物聯網資訊傳輸平台 (High Performance IoT Platform for Information Transmission)
 - 溫室監控伺服器與資料庫系統(Greenhouse Monitoring Server and Database System)
 - 多異質感測設備資料整合中介平台(Multi Heterogeneous Sensing Device Integration Middleware)
 - oneM2M 服務處理伺服器(oneM2M Service Processing Server)
- 子計畫二之主系統為：
智慧農業之植栽病蟲害影像辨識監測及特徵規則探勘平台：設計與實作 (An Image Recognition Monitoring and Feature Rules Mining Platform of Diseases and Pests of Plants for Intelligent Agriculture: Design and Implementation)
- 子計畫二之子系統分別為：
 - 異常及病蟲害、微氣候感測雲端資料庫(Cloud Database of Plant Abnormality, Diseases, Pests and Microclimate Data, CDPA)
 - 葉片輪廓模版定位模組(Matching Module of Leaf Contour, MMLC)
 - 果實輪廓定位模組(Matching Module of Fruit Contour, MMFC)
 - 前後景差異偵測模組(Difference Detection Module between Foreground and Background, DDM)
 - 葉片顏色異常檢測模組(Abnormality Detection Module of Leaf Color, ADMLC)
 - 果實病蟲害及異常偵測模組(Abnormality Detection Module of Fruit Diseases and Pests, ADM)

- 本專案範圍包含建置以下之主系統與各子系統，主系統為：
子計畫三之主系統為：『物聯網 AR 視頻服務平台之設計與實作』
(Design of Augmented-Reality Video Channel Service Platforms for IoT)
- 子計畫三之子系統分別為：
 - 個別化視頻廣播子系統(Personalized Video Broadcasting Channel Subsystems /PVBC)
 - 擴增實境互動視頻子系統(Augmented-Reality Interactive Video Subsystems /ARIV)
本年度以 PVBC 子系統為主軸，ARIV 子系統部分就不詳述。
- PVBC 各子機制分別為：
 1. 內容管理 (Content Management, CM) Plan
 2. 廣播清單管理(Broadcast List Management, BLM)Plan
 3. 行為/偏好管理(Behavior/Preference Management, BPM)Plan

2.1.3 概觀 (Overview)

台灣從早期農業時代，逐漸轉為工業與服務業時代，但在服務業市場面臨飽和狀態下，近年政府開始重新檢視農業之發展，台灣農業的特性是農地分配零碎化、小規模的農業型態，且臺灣農業的生產過程比起製造業或其他生產產業還要複雜，除了人為可控制之因素外，還必須考慮到種植環境溫度、濕度、日照等因素，且作物的產量具有季節性的變化，每一採收季的產量所受的環境影響不一樣，農民只能靠過去經驗判斷與設施輔助，來確保目前作物處於適合生長之環境，但是對於較大型且不可抗拒之因素，例如：颱風、寒害、地震等災害，農民可能為了減少損失而提早採收，因而造成作物品質不良或供需不平衡的現象。因此本計畫針對植栽環境感測器之資料收集頻率進行分析，藉以分析出不同感測器收值之最佳時間頻率，並結合本體論(Ontology)對環境因子組合進行語意調適、運算與儲存。

隨著全球氣候之變遷，暖化的環境使得農作物病蟲害發生之件數逐年攀升，而傳統農業於病蟲害之防治皆需農民親自到農田檢查，費時費力且易疏漏，如何藉由資訊技術輔助農作物之病蟲害防治為一重要研究議題。彙整目前農作物病蟲害辨識及防治作法主要為：(1)光譜分析—藉由遙測的方式取得地表植被之反射

光譜，並以光譜分析之方式識別已感染病蟲害之植被區域，缺點為不適用於小農型態之農業環境，且造價不斐；(2)植物工廠—透過將植栽種植於人為控制之栽培環境中，讓種植者可一年四季都依照生產計畫量產作物的穩定生長設施，具有環控科學化、管理標準化及系統模組化的特性，缺點為耗費能源高且監控管理人員之知識要求門檻高；(3)有機農業—利用選擇健康的種子與抗蟲品種來降低罹患病蟲害之機率，或利用大自然萬物相生相剋之特性，建造出吸引其天敵之環境，以降低病蟲害發生之可能性等，缺點為更換種植植栽時，其種植環境必須變更，成本較高。病蟲害發生時植栽外觀必定會有所變化，若能利用影像辨識技術在農作物生長狀況監控及病蟲害監測的應用，即所謂的病徵之特性作為影像辨識之依據，可協助農民即時發現病蟲害現象使之進行妥善處理，以避免病蟲害感染擴散。

並建立視頻廣播頻道服務，每個廣播頻道由數段短片所構成，使用者可以主動點播，或系統以推播的方式傳送給使用者。廣播頻道可分成兩種：制式化與個別化。在制式化廣播頻道方面，系統將提供「即時監控」、「查詢」、「社群」、「行銷」等四類基本廣播頻道供農戶分享資訊使用。「即時監控頻道」可讓農民依產地需求，自行架設 CCD，然後註冊雲端視訊監控服務，也可開放供多人分享瀏覽，在應用上農民可藉由即時影像，讓遠在異地的消費者能清楚的瞭解產地運作的狀況，使民眾吃的安心也買的安心，它也可以作為教學用途，讓教材內容更為生動活潑；「查詢頻道」能消費者迅速查詢到農產品生產履歷、評價或農場的相關影音資訊；「社群頻道」則提供一個影音分享的互動頻道，讓農民間進行耕種經驗或技術交流，甚至邀請專家提供諮詢，消費者也可彼此分享購買經驗，或提供烹調食譜；「行銷頻道」則讓農民以影音方式展示農場產品，提供農產品產地分布資訊，或者消費者可糾團團購。除此之外，為了鼓勵一般農戶主動參與經營，農戶也可依據實際需要建立自己的專屬頻道。專屬頻道內容由建立者自行經營管理，可以是由農戶提供的自製影音，亦或是開放讓社群會員上載，亦或是經由下

關鍵字的方式向特定網站搜尋。訂閱者收看某頻道時，他可針對每個頻道自行設定簡單的過濾條件，如：關鍵字搜尋、更新日期、熱門度、重要性、點閱率等，系統會依照這些過濾條件篩選出頻道中適合的短片播放，讓頻道內容更符合訂閱者的需要。當短片播放完畢觀看者可以給予評分，做為爾後推薦其他人的參考。

本整合型計畫整合各子計畫資運運作流程，建立一週期性雲端運算之動態驅動生產模式，本計畫之研究成果將能為不同的植栽種植者提供最佳之生產模式，以提高生產效率。

總計畫與各子計畫共同設計與實作—「雲端物聯技術與平台設計：以智慧農業為驗證場域(Design of Cloud of IoT Technology and Platform: Intelligent Agricultural Testbed)」，將設計一套適用於農業場域之農業物聯雲端平台的模組與架構，透過此方式可有效建立具有整合彈性、穩定性與高效率的物聯雲端平台。

2.1.4 控制文件 (Controlling Documents)

- DDDSW 國科會自由軟體開發提案計畫書
- OIMS 國科會自由軟體開發提案計畫書
- DPPIA 國科會自由軟體開發提案計畫書
- ARVC 國科會自由軟體開發提案計畫書

2.2 文件 (Document)

2.2.1 目的 (Purpose)

本文件主要陳述整合型計畫之總計畫及各個子計畫系統預計實現的需求、功能、介面、效能及運算流程。此外，文件亦定義各項專有名詞、縮寫與解釋，以提供開發者與使用者更能了解本系統需求之導向與流程成為溝通之依據。

本文件主要依據 Object-Oriented Software Engineering 的 Domain Analysis 來編排(Reidar Conradi and Alfonso Fuggetta, 2002)，並依循 Capability Maturity Model-Integrated V1.2(CMMI, 2002) 中 Require Development(RD) Process Area 所

規範的需求發展方法來發展，以期能達到本專案的開發目的。

2.2.2 接受準則 (Acceptance Criteria)

- 明確且適當地陳述 (Clearly and properly stated)
- 完整性 (Completely)
- 一致性 (Consistently)
- 能個別界定 (Uniquely Identified)
- 能適當地執行 (Appropriately implement)
- 能驗證 (Verifiably)

2.2.3 符號描述 (Notation Description)

DDDSW 1.0.0.n	本系統(雲端物聯網技術與平台設計：以智慧農業為驗證場域)版本序號；1.0.0.0 版:表第 1 版系統文件；整合型計畫之總計畫;主系統；第 n 次修正。
TFDM 1.0.1.n	DDDSW 之時間頻率判定機制；1.0.1.n 版:表第 1 版系統文件；整合型計畫之總計畫;第 1 項子機制；第 n 次修正。
DCM 1.0.2.n	DDDSW 之感測資料收集機制；1.0.2.n 版:表第 1 版系統文件；整合型計畫之總計畫;第 2 項子機制；第 n 次修正。
CCM 1.0.3.n	DDDSW 之雲端運算機制；1.0.3.n 版:表第 1 版系統文件；整合型計畫之總計畫;第 3 項子機制；第 n 次修正。
PPM 1.0.4.n	DDDSW 之產量預測機制；1.0.4.n 版:表第 1 版系統文件；整合型計畫之總計畫;第 4 項子機制；第 n 次修正。
OIMS 1.1.0.n	本系統(開放式物聯網中介平台之設計)版本序號；1.1.0.0 版:表第 1 版系統文件；為整合型計畫之子計畫一；主系統；第 n 次修正。
HPIT 1.1.1.n	HPIT 之高效能物聯網資訊傳輸平台；1.1.1.n 版:表第 1 版

	系統文件；為整合型計畫之子計畫一；第 1 項子機制；第 n 次修正。
GMSD 1.1.2.n	GMSD 之溫室監控伺服器與資料庫系統；1.1.2.n 版:表第 1 版系統文件；為整合型計畫之子計畫一；第 2 項子機制；第 n 次修正。
HDIM 1.1.3.n	HDIM 之多異質感測設備資料整合中介平台；1.1.3.n 版:表第 1 版系統文件；為整合型計畫之子計畫一；第 3 項子機制；第 n 次修正。
OSPS 1.1.4.n	OSPS 之 oneM2M 服務處理伺服器；1.1.4.n 版:表第 1 版系統文件；為整合型計畫之子計畫一；第 4 項子機制；第 n 次修正。
DPPIA 1.2.0.n	本系統(智慧農業之植栽病蟲害影像辨識監測及特徵規則探勘平台：設計與實作)版本序號；1.3.0.n 版:表為子計畫二系統文件；主系統；第 n 次修正。
CDPA 1.2.1.n	CDPA 之異常及病蟲害、微氣候感測雲端資料庫；1.3.2.n 版：表為子計畫二系統文件；第 1 項子資料庫；第 n 次修正。
MMLC 1.2.2.n	MMLC 之葉片輪廓模版定位模組；1.3.3.n 版：表為子計畫二系統文件；第 3 項子模組；第 n 次修正。
MMFC 1.2.3.n	MMFC 之果實輪廓定位模組；1.3.5.n 版：表為子計畫二系統文件；第 5 項子模組；第 n 次修正。
DDM 1.2.4.n	DDM 之前後景差異偵測模組；1.3.2.n 版：表為子計畫二系統文件；第 2 項子模組；第 n 次修正。
ADMLC 1.2.5.n	ADMLC 之葉片顏色異常檢測模組；1.3.4.n 版：表為子計畫二系統文件；第 4 項子模組；第 n 次修正。

ADM 1.2.6.n	SGOV 之果實病蟲害及異常偵測模組；1.3.6.n 版：表為子計畫二系統文件；第 6 項子模組；第 n 次修正。
ARVC 1.3.0.n	本系統(基於物聯網 AR 視頻服務平台之設計與實作系統)版本序號；1.3.0.0 版：表第 1 版系統文件；為整合型計畫之子計畫三；主系統；第 n 次修正。
PVBC 1.3.1.n	ARVC 之 PVBC 新聞廣播隨選系統；1.3.1.n 版：表為子計畫三系統文件；第 1 項子系統；第 n 次修正。
CM 1.3.1.1.n	PVBC 之 CM；1.3.1.1.n 版：表為子計畫三系統文件；第 1 項子系統；第 1 項子機制；第 n 次修正。
BLM 1.3.1.2.n	PVBC 之 BLM；1.3.1.2.n 版：表為子計畫三系統文件；第 1 項子系統；第 2 項子機制；第 n 次修正。
BPM 1.3.1.3.n	PVBC 之 BPM；1.3.1.3.n 版：表為子計畫三系統文件；第 1 項子系統；第 3 項子機制；第 n 次修正。

DDDSW-F-nnn	DDDSW 功能性需求 (Functional Requirements)
DDDSW-N-nnn	DDDSW 非功能性需求 (Non-Functional Requirements)
OIMS -F-nnn	OIMS 功能性需求 (Functional Requirements)
OIMS -N-nnn	OIMS 非功能性需求 (Non-Functional Requirements)
HPIT -F-nnn	HPIT 功能性需求 (Functional Requirements)
HPIT -N-nnn	HPIT 非功能性需求 (Non-Functional Requirements)
GMSD -F-nnn	GMSD 功能性需求 (Functional Requirements)
GMSD -N-nnn	GMSD 非功能性需求 (Non-Functional Requirements)
HDIM -F-nnn	HDIM 功能性需求 (Functional Requirements)
HDIM -N-nnn	HDIM 非功能性需求 (Non-Functional Requirements)
OSPS -F-nnn	OSPS 功能性需求 (Functional Requirements)
OSPS -N-nnn	OSPS 非功能性需求 (Non-Functional Requirements)
DPPIA-F-nnn	DPPIA 功能性需求 (Functional Requirements)
DPPIA-N-nnn	DPPIA 非功能性需求 (Non-Functional Requirements)
CDPA-F-nnn	CDPA 功能性需求 (Functional Requirements)

CDPA-N-nnn	CDPA 非功能性需求(Non-Functional Requirements)
MMLC-F-nnn	MMLC 功能性需求(Functional Requirements)
MMLC-N-nnn	MMLC 非功能性需求(Non-Functional Requirements)
MMFC -F-nnn	MMFC 功能性需求(Functional Requirements)
MMFC -N-nnn	MMFC 非功能性需求(Non-Functional Requirements)
DDM-F-nnn	DDM 功能性需求(Functional Requirements)
DDM-N-nnn	DDM 非功能性需求(Non-Functional Requirements)
ADMLC-F-nnn	ADMLC 功能性需求(Functional Requirements)
ADMLC-N-nnn	ADMLC 非功能性需求(Non-Functional Requirements)
ADM -F-nnn	ADM 功能性需求(Functional Requirements)
ADM -N-nnn	ADM 非功能性需求(Non-Functional Requirements)
ARVC -F-nnn	ARVC 功能性需求(Functional Requirements)
ARVC -N-nnn	ARVC 非功能性需求(Non-Functional Requirements)
PVBC -F-nnn	PVBC 功能性需求(Functional Requirements)
PVBC -N-nnn	PVBC 非功能性需求(Non-Functional Requirements)
CM -F-nnn	CM 功能性需求(Functional Requirements)
CM -N-nnn	CM 非功能性需求(Non-Functional Requirements)
BLM -F-nnn	BLM 功能性需求(Functional Requirements)
BLM -N-nnn	BLM 非功能性需求(Non-Functional Requirements)
BPM -F-nnn	BPM 功能性需求(Functional Requirements)
BPM -N-nnn	BPM 非功能性需求(Non-Functional Requirements)

2.2.4 優先次序定義 (Priority Definition)

各項需求的優先項目標識於每一個需求編號後面，其說明如下：

No.	Name	Description
1	Critical	於系統完成時需馬上具備的。
2	Important	系統完成時雖然可以不需馬上具備，但由於會耗

		用過多的資源，因此需要限期改善。
3	Desirable	若具備將會對於各項功能提供更為方便的操作，因此建議於修改時併入考慮項目。
4	Unnecessary	選擇性的需求，不會對於系統的操作造成影響，可以列為下一個版本的參考依據。

第3章 雲端物聯網技術與平台設計：以智慧農業為驗證場域

(DDDSW [1.0.0.n])

3.1 雲端物聯網技術與平台設計：以智慧農業為驗證場域描述

本計畫所提之“雲端物聯網技術與平台設計：以智慧農業為驗證場域”(Design of Cloud of IoT Technology and Platform: Intelligent Agricultural Testbed)主要目標提供建置一整合之開放物聯網中介平台。有效整合各子計畫，提供農民自動化的監測控制與分析管理技術讓植栽作物免受季節天候與蟲害影響、建置植物生產履歷民眾讓民眾即時掌握食品安全、生產地資訊與整個運送過程，及農業資訊相關的影音頻道系統給予農民或一般民眾可以有更豐富的農業相關資訊或知識。本年度利用物聯網 (Internet of Thing, IoT)概念把我國的農業帶向高科技領域的精準農業 (Precision Agriculture)，以資訊及技術為基礎建置自動化農業經營管理系統，針對農田或植栽環境的變異提供偵測、整理、分析、決策、作業等多元性功能，在環境保護與經濟效益上取得最佳平衡。

為達成目標，本計畫提出智慧農業雲端技術平台(Intelligent Agriculture Cloud Technology Platform) 其架構如圖 2-1 所示，第一部份透過巨量資料的群集找出最適合的時間收集頻率，並應用雲端映射化簡概念增加運算效率，製作一資料時間區段頻率機制；第二部份將大量多樣性的感測資料進行預先處理，增加感測資料的語意，乃將即時收到的感測資料，依據農業專家所提供的環境危機標準及行政院農委會之農業知識庫，增加語意並編譯至感測資訊，以增加植栽作物生長資訊，同時找出所有情境組合，製作一動態驅動語意感測網路(Dynamic Data Driven Semantic Sensor Web)，語意的編譯也會進行雲端映射化簡以增加運算效率；第三部份將第二部份的情境組合分析，用類神經網路進行分類，並找出各組合與產量之間的關聯性，分析產量的關聯因子，將其作為影響未來產量預測因素。重要組成元件包含：(1) 時間頻率判定機制(Time Frequency Determination Mechanism, TFDM)、(2) 感測資料收集機制(Sensor Data Collection Mechanism, DCM)、(3) 雲端運算機制(Cloud Computing Mechanism, CCM)、(4) 產量預測機制(Produce Prediction Mechanism, PPM)。

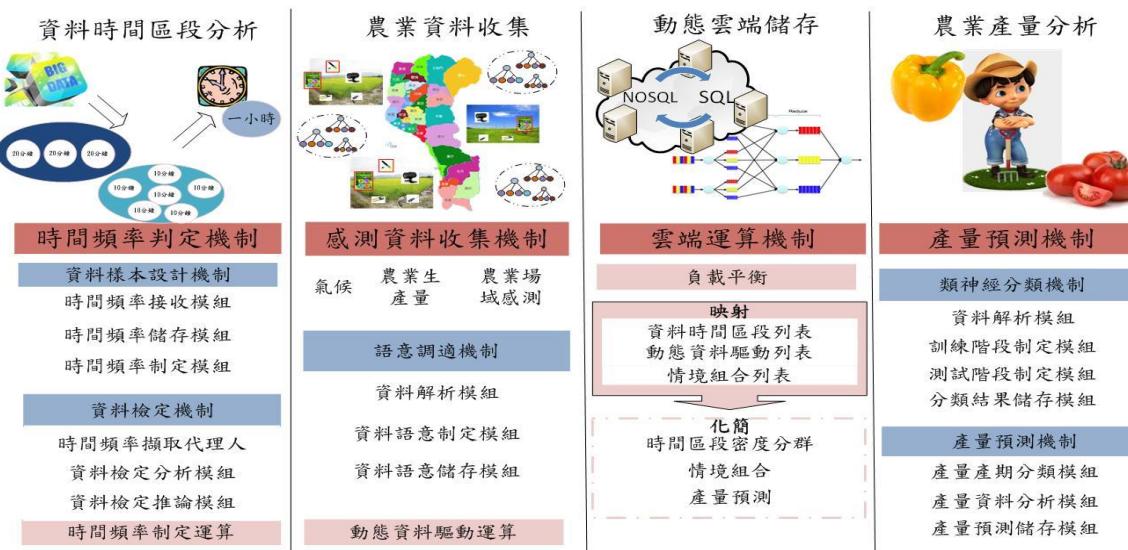


圖 3-1 系統架構圖

(一)時間頻率判定機制(TFDM 1.0.1.n)

時間頻率判斷機制主要透過感測器歷史資訊判定一最佳的感測資料收集頻率判定機制，此機制分為(1) 資料樣本設計機制與(2) 資料樣本檢定機制兩大部份。

資料樣本設計機制主要乃設計有效的比對樣本，透過此機制的設計，能提供最佳的時間頻率比對，找出其差異化。此模組內主要透過時間頻率接收模組，收集各種感測器不同時間頻率的感測數值(如溫度感測器設定每 20 分鐘收一次資料與每 1 小時收一次資料兩種)。這些各種不同時間頻率的感測器數值，需於儲存後進行各項必要分析，所以透過時間頻率儲存模組進行儲存。最後再透過時間頻率制定模組，制定模組各種主要感測器不同的時間頻率，在同一感測器下設定樣本收集時間頻率(如：其中一組設定為每 20 分鐘感測一次資料，持續收集一小時；另一組為每 1 小時收集一次感測資料。)

資料檢定機制主要在檢定時間頻率比對機制，找出各種感測器最佳收值的時間頻率，達成感測器節能。透過時間區段擷取代理人，擷取時間頻率制定模組的各頻率，進行此兩類機制的比對。資料檢定分析方面，採用卡方檢定，即設定觀察值與期望值 (如觀察值為每 20 分鐘收一次資料之一小時的平均值，期望值為每 1 小時收一次)，其中 O_{ij} 為第 i 個感測器第 j 秒的溫度平均值(每 20 分鐘收一次之一小時平均)和 E_{ij} 為第 i 個感測器第 j 秒的瞬間溫度值，且歷史資料中共有 r 個感測器和 c 秒鐘。設立每 20 分鐘收集一次與每 1 小時收集一次的感測值相似之假說進行資料檢定，檢定公式如公式(1)所示，評估此假說結果是否有明顯的差異。資料檢定推論模組，此模組主要透過自由度的設定 $[(r-1)(c-1)]$ ，找出卡方檢定的臨界值，推論此統計值是否拒絕假說。當其存在顯著差異，則代表每 20 分鐘收集一次與每 1 小時收集一次的感測值不同，故應採用每 20 分鐘收集一次較能反應出真實的狀況；若不存在顯著差異，則代表每 20 分鐘收集一次與每 1

小時收集一次的感測值相似，此時採用每 1 小時收集一次即可，以減少電力消耗。

$$X^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \quad (1)$$

最後時間頻率運算之分析比對，可透過雲端平台分散運算，達成即時的時間頻率制定，運算步驟將映射各個感測器於不同時間頻率的資訊，化簡兩兩檢定運算，其時間頻率制定，若結果存在顯著差異，則觀察值即為適當的測定時間頻率；當檢定結果不存顯著差異，則期望值為測定時間頻率。

(二) 感測資料收集機制(DCM 1.0.2.n)

感測資料收集機制，主要收集各子計畫感測監控設備的資料並進行分析彙整，而後將資料動態驅動概念導入，解決大量資料下變化快速與資料多樣性的問題。具體步驟先進行資料預處理動作，觀察即時運算感測資料是否坐落於正常區間內，同時透過動態資料的驅動以提高處理效率。此機制分為三大部份：(1) 語意調適機制、(2) 語意編譯機制、(3) 動態資料驅動運算。以下以農業案例說明此三大部分之運作：

於農業環境中，收集各子計畫溫室感測器即時的土壤 PH 值、氣溫監控資訊或植栽作物生產資訊等，將這些環境資訊使用語意調適機制進行判定，將所收取到的一連串不具任何涵意的溫室環境感測資料解析，並參考農業專家及行政院農委會所提出之農業知識庫所定義的環境危機參數，判定感測因子係屬過低、過高、中度(如：蕃茄栽種適合的土壤 PH 值會在 6.0~7.5 之間，因此如果低於 6.0，則表示土壤 PH 值過低，如高於 7.5 則表示過高，而介於 6.0~7.5 則表示適當)，並作為資料語意的制定標準；最後再將所制定的語意(本體論)，透過資料儲存模組儲存。

另一方面語意編譯機制，需針對各個感測資料的資料庫型態進行偵測及分析。在動作語意偵測模組，主要偵測資料庫操作的動作為何一是新增、修改、刪除還是查詢；動作語意制定模組，係制定以感測資料存取資料庫類型來判定關聯式資料庫(如 MySQL、MS SQL Server)與 NoSQL 之非結構式資料庫(如 HBase、MongoDB)；動作語意解析模組主要判定條件係透過以往的動作型態及資料語言進行比對，並將其資訊增加到感測資料上，最後將其動作型態儲存。

最後動態資料驅動運算，係於語意調適機制當中加入語意進行運算，同時透過雲端平台分散運算，達成即時的動態資料驅動。其運算步驟，係將映射各個收到的感測資料，與各種感測器所對應之各農產品標準資訊，進行感測器與農業標準資訊運算，透過運算結果，將各感測器所測定出的狀態進行情境組合(如：此時間溫度收到 50 度、土壤 PH 值收到 7.8，其組合狀態會是溫度過高以及土壤 PH 值過高)。

(三) 雲端運算機制(CCM 1.0.3.n)

雲端運算和互轉機制，主要透過所建制的雲端平台減輕各機制下的運算負荷，依此概念設計之一大機制為「雲端負載平衡運算機制」。

雲端負載平衡運算機制，主要將農業動態驅動雲端平台下的各機制，並進行映射簡化，用以減少運算時間，增加運算效率。此雲端平台負載平衡模組，會判定各雲端虛擬處理器的儲存量及分析處理效能。其雲端的 Map 和 Reduce，調適雲端負載平衡以農業應用為基礎，因此以農業範例分成三個階段，如圖 3 所表示。第一步驟為透過時間頻率判定機制，將映射各個感測器於不同時間頻率的資訊，化簡兩兩檢定運算，其時間頻率制定檢定結果存在顯著差異，則觀察值為適當的時間頻率測定；當檢定結果不存在顯著差異，則期望值為時間頻率測定。第二步驟動態資料驅動，將映射各個收到的感測資料，與各種感測器所對應之各農產品之標準資訊，化簡感測器與農業標準資訊運算，透過運算結果，將各感測器所測定出的狀態情境組合(如：此時溫度收到 50°C、土壤 PH 值收到 7.8，其組合狀態會是溫度過高以及土壤 PH 值過高))。第三步驟產量的預測，將映射各個情境組合，化簡各情境組合下各個生長季的產期產量運算，並且依據其產量關聯，判定未來植栽作物產量預測結果。

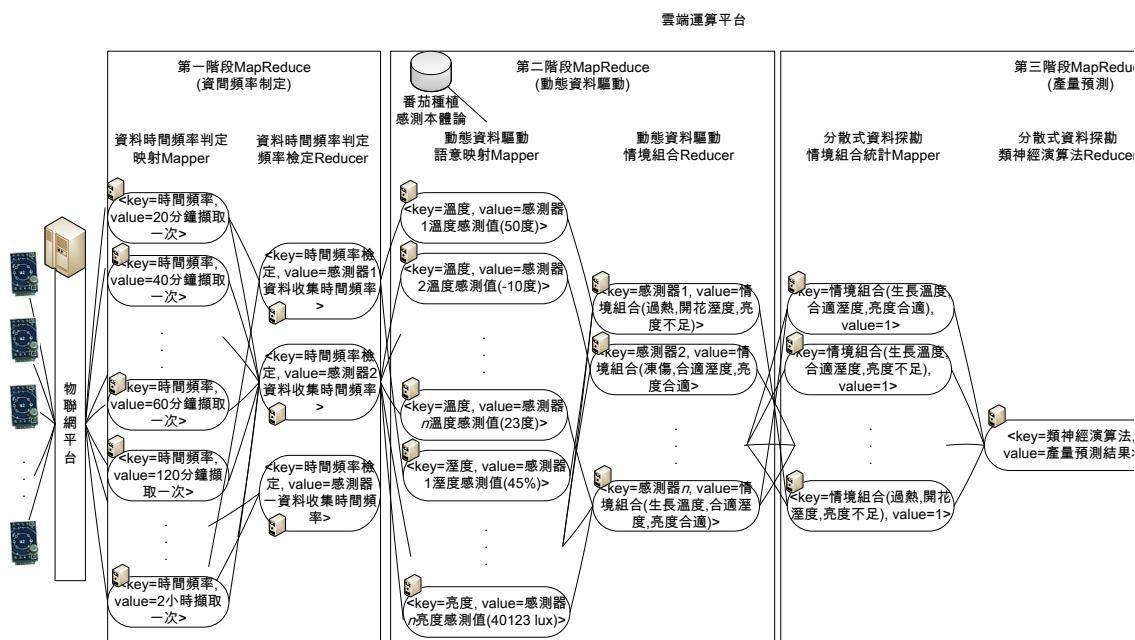


圖 3-2、用於農業動態資料驅動平台運算量之負載平衡機制

(四) 產量預測機制(PPM 1.0.4.n)

產量預測機制，主要透過長時間感測監控設備的收集資料，如影像即時的溫室土壤含水量、溫室氣溫監控等資訊，或植栽作物生產資訊的情境組合，進行類神經分類，透過分類結果進行各季節之產期產量分析，以作為預測機制的判定因子。而產量預測機制，本計畫以番茄產量預測為標的，透過番茄生產季，分析各產量資訊，並透過季節下的初產期、高峰期以及末產期，進行生長狀態的關聯性分析，並由此關聯性，判定未來蕃茄產量，作為預測結果。而此機制分為 (1) 類

神經分類機制、(2) 產量預測機制兩大部份，其中類神經分類機制設計於計畫的第一年度製作，產量預測機制設計於第二年度製作。

類神經機制主要分析各個情境組合下，各產季下三大產期的產量分類。首先透過資料解析模組，解析各情境組合與三大產期的產量，第二制定類神經訓練階段制定，將解析完成的各種情境組合資料，進行類神經模組的輸入產量，並針對各生長季之盛產期、盛產高峰期與季末三個生產期，藉由類神經網路之訓練取得一產量偏高或偏低的預測模型。此類神經分類模式，對產量偏高或偏低的定義：以春夏季盛產期為例，藉由過去 n 年春夏季盛產期的產量進行平均，若產量高於平均值則代表該年度春夏季的盛產期產量偏高，若否，則代表該年度春夏季的盛產期產量偏低。在進行倒傳遞類神經網路之前，為了讓網路模型的輸出有足夠增長空間，先將輸入層與輸出層的資料值轉換為 0 到 1 之間的數值。本機制運作流程如下圖 4 所示。步驟一，設定倒傳遞類神經網路參數值，包含隱藏層層數、隱藏層神經元個數、最大學習週期數、訓練誤差目標值(本研究將設定均方誤差 MSE 需達 0.1 以下)。步驟二，透過隨機方式產生初始輸入值的初始權重值。步驟三，將第一筆資料輸入至網路模型進行訓練。步驟四，分別計算出隱藏層與輸出層的輸出值。步驟五，計算輸出值與實際值之誤差值並進行平方運算，此結果為誤差函數。步驟六，判斷誤差值是否大於所設定的容許誤差值 0.1 以下，若否，則代表網路模型學習效果佳，以達到收斂標準。步驟七：若結果大於容許誤差值，則表示網路模型學習效果不佳，此時則需進行倒傳遞的動作，需計算輸出層與隱藏層的偏權值修正量、隱藏層與輸入層偏權值修正量，並將所計算出的修正量回饋至輸入層以調整權重值，直到網路模型收斂或達到最大學習週期數。

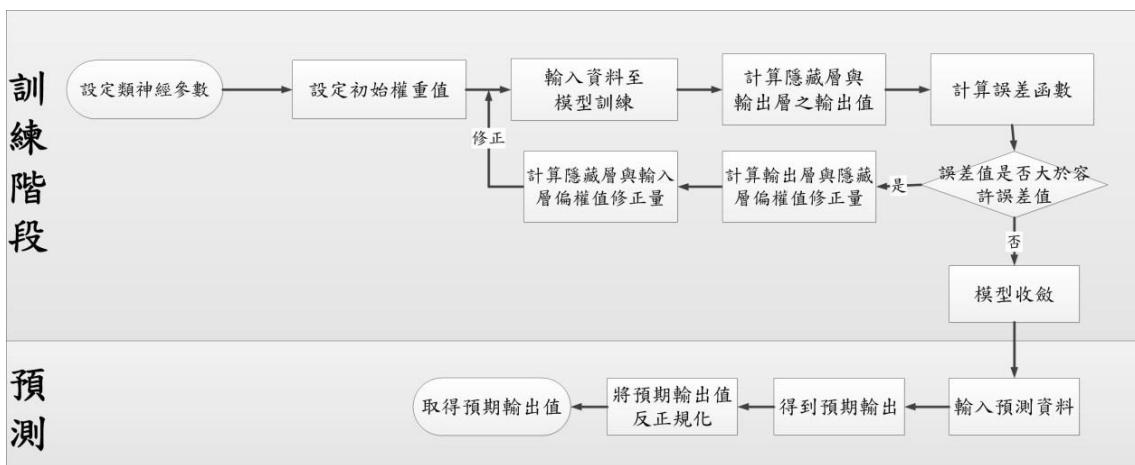


圖 3-3、產量預測機制流程

3.2 操作概念(Operational Concept)

DDDSW 主要擷取各子計畫感測資料，並進行感測資料語意增加，資料儲存方式分析後，設計一動態資料驅動(Dynamic Data Driven, DDD)雲端平台，同時透過平台收集巨量資訊以進行產量預測。透過巨量資料的群集找出最適合的時間

收集頻率，並應用雲端映射化簡概念增加運算效率，製作一資料時間區段頻率機制，並把大量多樣性的感測資料進行預先處理，將即時收到的感測資料，依據農業專家所提供的環境危機標準及行政院農委會之農業知識庫，增加語意並編譯至感測資訊，以增加植栽作物生長資訊，語意的編譯也會進行雲端映射化簡以增加運算效率。儲存後用類神經網路進行分類，並找出各組合與產量之間的關聯性，分析產量的關聯因子，將其作為影響未來產量預測因素。

TFDM 主要描述時間頻率判定機制之概念，透過資料樣本設計機制與資料樣本檢定機制兩大子機制做分析，並透過雲端平台分散運算，達成即時的時間頻率制定，運算步驟將映射各個感測器於不同時間頻率的資訊，將感測器歷史資訊判定一最佳的感測資料收集頻率判定機制。

DCM 主要描述感測資料收集機制之概念，主要收集各子計畫感測監控設備的資料並進行分析彙整，而後將資料動態驅動概念導入，解決大量資料下變化快速與資料多樣性的問題。具體步驟先進行資料預處理動作，觀察即時運算感測資料是否坐落於正常區間內，同時透過動態資料的驅動以提高處理效率。此機制分為三大部分：(1) 語意調適機制、(2) 語意編譯機制、(3) 動態資料驅動運算。

CCM 主要描述雲端運算機制之概念，主要將農業動態驅動雲端平台下的各機制，進行各雲端虛擬處理器的儲存量及分析處理效能，並進行映射簡化，達成運算時間減少，增加運算效率。依此概念設計之一機制「雲端負載平衡運算機制」。

PPM 主要透過長時間感測監控設備的收集資料，如影像即時的溫室土壤含水量、溫室氣溫監控等資訊，或植栽作物生產資訊的情境組合，進行類神經分類，透過分類結果進行各季節之產期產量分析，以作為預測機制的判定因子。而產量預測機制，本計畫以番茄產量預測為標的，透過番茄生產季，分析各產量資訊，並透過季節下的初產期、高峰期以及末產期，進行生長狀態的關聯性分析，並由此關聯性，判定未來蕃茄產量，作為預測結果。

3.3 介面需求 (Interface Requirement)

3.3.1 內部介面需求 (Internal Interface Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
DDDSW-N-001	1	服務提供者的系統操作介面。
DDDSW-N-002	1	使用者系統的操作介面。
DDDSW-N-003	1	管理者系統的操作介面。
TFDM-N-001	1	收集各種感測器不同時間頻率的感測數值及儲存頻率。
TFDM-N-002	1	雲端平台分散運算。
TFDM-N-003	1	即時的時間頻率制定。
DCM-N-001	1	建立語意調適機制。
DCM-N-002	1	建立語意編譯機制。
DCM-N-003	1	建立動態資料驅動運算。
CCM-N-001	1	雲端映射化。
CCM-N-002	1	雲端負載平衡運算機制建置。
PPM-N-001	1	收集感測監控設備的資料。
PPM-N-002	1	進行類神經分類。
PPM-N-003	1	進行各季節之產期產量分析，以作為預測機制的判定因子。

3.3.2 外部介面需求 (External Interface Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
DDDSW-N-004	1	採用 WIFI/3G 進行資料的傳輸。
DDDSW-N-005	2	透過 SOAP 協定與雲端服務平台溝通。

CCM-N-003	1	整合管理各子計畫進行各雲端虛擬處理器的儲存量及分析處理效能。
PPM-N-004	1	PPM 管理發佈產量偏高或偏低的預測介面。

3.3.3 使用者介面需求(User Interface Requirement)

需求編號	優先順序	需求描述
DDDSW-N-006	1	介面需具有瀏覽器。
CCM-N-004	1	虛擬機器運作情況與資源使用率監控功能。
PPM -N-005	1	發佈產量偏高或偏低的預測介面

3.4 功能性需求(Functional Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
DDDSW-F-001	1	使用者網路服務選擇下載的功能。
DDDSW-F-002	1	服務開發者網路服務上傳的功能。
DDDSW-F-003	1	管理者系統平台資料管理功能
TFDM-F-001	1	找出最適合的時間收集頻率。
DCM-F-001	1	將各子計畫執行時大量多樣性的感測資料進行做 DCM。
DCM-F-002	1	進行雲端映射化簡以增加運算效率。
CCM-F-001	1	對各子計畫間雲端映射化的即時性資料分散運算。
CCM-F-002	1	達到動態負載平衡服務。
PPM-F-001	1	結合 DCM 機制將情境組合分析。

PPM-F-002	1	類神經網路進行分類，並找出各組合與產量之間的關聯性。
------------------	----------	----------------------------

3.5 效能需求(Performance Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
DDDSW-N-007	1	網路服務之反應時間需少於 5 秒鐘。
DDDSW-N-008	1	網路服務之部署時間，需少於 3 秒鐘。
TFDM-N-004	1	即時的將各個感測器於制定不同時間頻率。
DCM-N-004	1	DCM 請求可以在 5 秒內得到回應。
CCM-N-005	1	透過 CCM 可收集各子計畫感測監控設備的資料透過動態資料的驅動以提高處理效率。
PPM-N-006	1	PPM 預測可以在 5 秒內得到分析結果。

3.6 測試需求(Test Requirements)

3.6.1 測試需求(Test Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
DDDSW-N-009	1	測試是否每個網路服務皆能運作與使用資訊。
DDDSW-N-010	1	測試每個網路服務皆以最佳位置發佈服務。
DDDSW-N-011	2	測試服務提供者上傳介面能用順利將網路服務上傳與更新版本。

TFDM-N-005	1	測試 TFDM 的穩定性。
DCM-N-005	1	測試 DCM 的穩定性。
CCM-N-006	1	測試虛擬機器在長時間運作也能夠維持運作的穩定度。
PPM-N-007	1	測試 PPM 的正確性。
PPM-N-008	1	可作為開發者服務選擇。

3.6.2 接受標準(Acceptance Criteria)

需求編號	優先順序	需求描述
DDDSW-N-012	1	服務提供者上傳與更新服務成功率需至少達 90%。
DDDSW-N-013	1	已上傳至雲端服務平台之服務可使用率需至少達 95%
DDDSW-N-014	1	DDDSW 各元件須符合功能性與非功能性需求。
TFDM-N-006	1	TFDM 各元件需符合功能性與非功能性需求。
DCM-N-006	1	DCM 各元件需符合功能性與非功能性需求。
CCM-N-007	1	CCM 各元件需符合功能性與非功能性需求。
PPM-N-009	1	PPM 各元件需符合功能性與非功能性需求。

3.7 其它需求(Other Requirements)

3.7.1 安全需求(Safety Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
DDDSW-N-015	1	確保重要資料能夠順利上傳與下載。
TFDM-N-007	1	確保感測資料收集不中斷。
DCM-N-007	1	資料遷移之前能確保目的端有足夠資源才進行遷移。
CCM-N-008	1	確保虛擬機器不中斷。
PPM-N-010	1	確保重要分析可順利、正確顯示。

3.7.2 可靠度需求(Reliability Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
DDDSW-N-016	1	每個網路服務皆能有效利用雲端運算、負載平衡能力。
DDDSW-N-017	1	確保每次網路服務的使用不會造成錯誤的發生。
TFDM-N-008	1	確保執行 TFDM 時系統的穩定性。
DCM-N-008	1	確保 DCM 負載平衡的穩定性。
CCM-N-009	1	確保虛擬機服務可以正常運作。
PPM-N-011	1	確保類神經機制可正確分析。

3.7.3 維護性需求(Maintainability Requirement)

需求編號	優先順序	需求描述
DDDSW-N-018	1	程式開發者提供維護之需求。
DDDSW-N-019	1	所有程式需模組化，加強維修效率。

TFDM-N-009	1	程式開發者提供維護之需求。
TFDM-N-010	1	所有程式需模組化，加強維修效率。
DCM-N-009	1	程式開發者提供維護之需求。
DCM-N-010	1	所有程式需模組化，加強維修效率。
CCM-N-010	1	程式開發者提供維護之需求
CCM-N-011	1	所有程式需模組化，加強維修效率
CCM-N-012	1	伺服器運作正常。
PPM-N-012	1	程式開發者提供維護之需求。
PPM-N-013	1	所有程式需模組化，加強維修效率。
PPM-N-014	1	各伺服器運作正常。

3.7.4 派送需求(Delivery Requirement)

需求編號	優先順序	需求描述
DDDSW-N-020	1	交付的軟體必須依 DDDSW 的需求規格來建置。
TFDM-011	1	交付需依 TFDM 需求規格來實作。
DCM-N-011	1	子計畫所交付的軟體需依 DCM 需求規格來建造。
CCM-N-013	1	交付需依 CCM 需求規格來實作。
PPM-N-015	1	必須依 PPM 的需求規格來建置。

3.7.5 安裝需求(Installation Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
DDDSW-N-021	1	需安裝 JDK 或 JRE 6.x 以上版本。
DDDSW-N-022	1	Web Server 採 Apache Tomcat 6.x 以上版本。
DDDSW-N-023	1	資料庫間的連線的設定必須正確。

TFDM-N-012	1	需安裝 JDK 或 JRE 6.x 以上版本。
TFDM-N-013	1	Web Server 採 Apache Tomcat 6.x 以上版本。
TFDM-N-014	1	資料庫間的連線的設定必須正確。
DCM-N-012	1	需安裝 JDK 或 JRE 6.x 以上版本。
DCM-N-013	1	Web Server 採 Apache Tomcat 6.x 以上版本。
DCM-N-014	1	資料庫間的連線的設定必須正確。
CCM-N-014	1	需安裝 JDK 或 JRE 6.x 以上版本。
CCM-N-015	1	Web Server 採 Apache Tomcat 6.x 以上版本。
CCM-N-016	1	資料庫間的連線的設定必須正確。
PPM-N-016	1	需安裝 JDK 或 JRE 6.x 以上版本。
PPM-N-017	1	Web Server 採 Apache Tomcat 6.x 以上版本。
PPM-N-018	1	資料庫間的連線的設定必須正確。

3.7.6 環境需求(Environmental Requirement)

需求編號	優先順序	需求描述
DDDSW-N-024	1	Client 端需採用 Android 2.1 以上版本。
DDDSW-N-025	1	Server 端以 Windows XP/ 7 執行系統。
DDDSW-N-026	1	Server 端執行的主機為雙核心、2G 記憶體(Memory)以上的機器，硬碟

		(Hard Disk) 空間需至少 100G 以上。
TFDM-N-015	1	Server 端以 Windows XP/ 7 執行系統。
TFDM-N-016	1	Server 端執行的主機為雙核心、2G 記憶體(Memory)以上的機器，硬碟(Hard Disk)空間需至少 100G 以上。
DCM-N-015	1	Server 端以 Windows XP/ 7 執行系統。
DCM-N-016	1	Server 端執行的主機為雙核心、2G 記憶體(Memory)以上的機器，硬碟(Hard Disk)空間需至少 100G 以上。
CCM-N-017	1	Client 端需採用 Android 2.1 以上版本。
CCM-N-018	1	Server 端以 Windows XP/ 7 執行系統。
CCM-N-019	1	Server 端執行的主機為雙核心、2G 記憶體(Memory)以上的機器，硬碟(Hard Disk)空間需至少 100G 以上。
PPM-N-019	1	Client 端需採用 Android 2.1 以上版本。
PPM-N-020	1	Server 端以 Windows XP/7 執行系統。
PPM-N-021	1	Server 端執行的主機為雙核心、2G 記憶體(Memory)以上的機器，硬碟(Hard Disk)空間需至少 100G 以上。

3.8 設計限制(Design and Implementation Constraints)

需求編號	優先順序	需求描述
DDDSW-N-027	1	程式撰寫與設計採用 Java 語言來實現。
TFDM-N-017	1	程式撰寫與設計採用 Java 語言來實現。
DCM-N-017	1	程式撰寫與設計採用 Java 語言來實現。
CCM-N-020	1	程式撰寫與設計採用 Java 語言來實現。
PPM-N-022	1	程式撰寫與設計採用 Java 語言來實現。

3.9 技術限制(Technological Limitation)

需求編號	優先順序	需求描述
DDDSW-N-028	1	網路服務提供者造成之網路服務重覆註冊問題。
DDDSW-N-029	1	網路服務提供者註冊之網路服務無法確實使用。
DDDSW-N-030	1	網路速率過慢造成網路服務回應逾時之問題。
TFDM-N-018	1	感測器之間網路服務不穩造成延宕之問題
DCM-N-018	1	網路速率過慢造成網路服務回應逾時之問題。

DCM-N-019	1	大量感測資料收集造成延宕之問題。
CCM-N-021	1	虛擬機器中斷問題。
PPM-N-023	1	處理器運作負載低問題。

3.10 使用者議題(End User Issue)

需求編號	優先順序	需求描述
DDDSW-N-031	1	提供使用者手冊與操作說明。
DDDSW-N-032	1	提供問題諮詢與協助之工作。
TFDM-N-019	1	提供使用者手冊與操作說明。
TFDM-N-020	1	提供問題諮詢與協助之工作。
DCM-N-020	1	提供使用者手冊與操作說明。
DCM-N-021	1	提供問題諮詢與協助之工作。
CCM-N-022	1	提供使用者手冊與操作說明。
CCM-N-023	1	提供問題諮詢與協助之工作。
PPM-N-024	1	提供使用者手冊與操作說明。
PPM-N-025	1	提供問題諮詢與協助之工作。

3.11 風險管理(Risk Management)

需求編號	優先順序	需求描述
DDDSW-N-033	1	伺服器為 Microsoft 平台需考慮病毒肆虐之問題，選擇合適的防毒軟體。
DDDSW-N-034	1	使用 CVS 控管程式碼與文件之版本。
TFDM-N-021	1	使用 TFDM 控管程式碼與文件之版本。

DCM-N-022	1	使用 DCM 控管程式碼與文件之版本。
CCM-N-024	1	使用 CCM 控管程式碼與文件之版本。
PPM-N-026	1	使用 PPM 控管程式碼與文件之版本。

第 4 章開放式物聯網中介平台之設計(OIMS [1.1.0.n])

4.1 開放式物聯網中介平台之設計與實作描述

本計畫設計與實作“開放式物聯網中介平台之設計”(Design of An Open IoT Middleware System)，有鑑於物聯網應用的崛起所帶給使用者的效益以及物聯網系統中大量且異質的終端設備間整合的議題，本計畫將分別針對如何讓資訊服務使用者在面對多型態資料流的擷取時可獲得穩定且即時的服務品質，以及如何讓高度異質且數量眾多的終端設備間有一標準共通的存取介面，以提供設備間互相溝通與控制，來規劃兩年期計畫的技術議題探討。

在第一年的工作中本計畫著重探討各種使用者(包括農業生產者、一般民眾)透過網路服務在農業資訊系統上存取各式應用服務時，如何享有即時傳輸與穩定的服務品質，而各式應用服務的資料來源為多型態資料流(文字、圖片、影像、聲音)，且同時間在存取各式應用服務的使用者眾多，這種情況下該如何調節配置傳輸資源與依照不同使用者需求給予資料串流傳輸優先權，為我們重要的研究議題。如圖 4-1 所示，在農業生產的環境中會佈建多種感測設備(溫度、濕度、二氧化碳、土壤水份等)來監測控制環境狀態，這些資料透過網路系統可上傳至雲端環境儲存記錄，以提供相關資訊給各式應用系統或使用者運用。對於民眾來說，他們對食品安全有重視，故可利用農業資訊系統建置的生產履歷管理來追朔產地資訊與整個運送過程；農業休閒觀光逐漸盛行，民眾會希望透過資訊導覽解說服務來獲得豐富的農業相關資訊或知識，甚至與之互動；對於農民生產者，他們可透過遠距監控系統查看場域環境的各種因素狀態。當使用者在存取服務時，往往應用系統所需的資料來源會同時涵蓋文字資料、影像資料、圖片資料等多型態資料流，而使用者數量眾多，物聯中介伺服器必須依照各使用者需求給予即時且穩定的傳輸服務。而當使用者想立即查看場域中所感興趣的監測資料，例如作物影像，可先從物聯網資料庫中辨別最新一筆的相關資料是否足以呈現服務，若判定其無法表現最新狀態，則可以由物聯網伺服器向相關聯的感測設備要求資料以提供給應用服務。

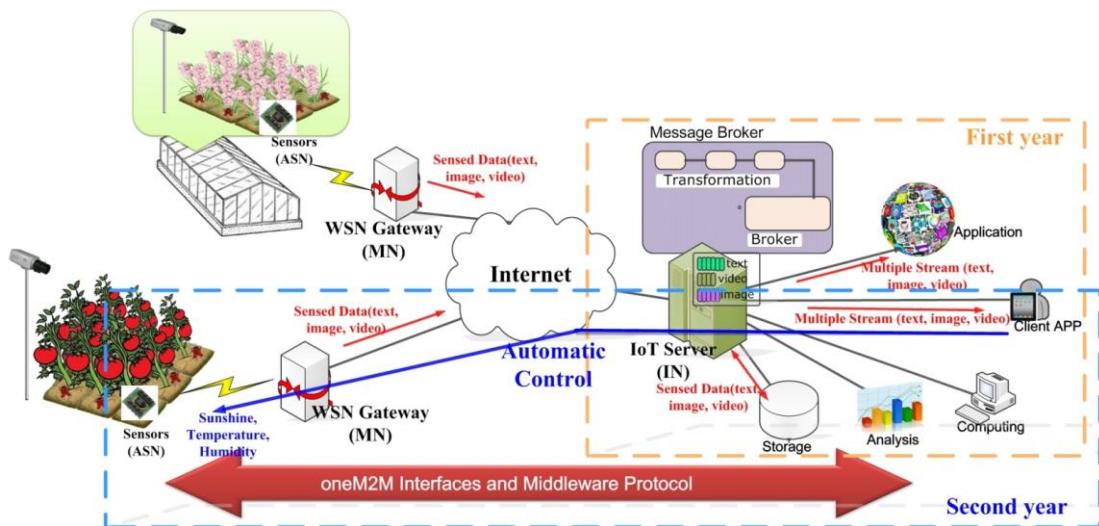


圖 4-1 兩年工作規劃情境圖

物聯網即是透過物與物相聯的概念，免去人力操控的介入而達到智慧化控制的服務，而過去的物聯網應用平台皆屬垂直式整合，不同的應用情境即發展不同的物聯網平台，根據其特殊的需要來整合所需之感測器、網路、應用服務層，要移植到不同應用情境實屬不易，為了達成水平式整合之效，需要建置一整合之開放物聯網中介平台。過去的物聯網標準，並未涵蓋任何有關物聯網核心網路及物聯網應用服務層的標準，有鑑於此，計畫第二年中我們採用 oneM2M 標準來制訂物聯網中介平台，讓環境中的任何設備(包含行動裝置和感測器等)皆能經過共同的標準傳輸介面互相通訊與控制。農業生產者藉由監測場域環境感測設備的狀態，可經由物聯網中介平台與感測設備溝通並加以控制，如圖 4-1 中，可控制場域中溫度、濕度、光照等環境因子，對於作物生產量與品質的管理可望達成。而中介伺服器經由長期的紀錄環境因子如何影響生產者操控感測設備以獲得高品質作物，可學習出一套行為模式，怎麼樣的環境情況下要搭配甚麼設備調控，未來可演進出完整的自動化控制系統。

本系統由 4 大機制所構成，分別為(1) 高效能物聯網資訊傳輸平台(High Performance IoT Platform for Information Transmission)、(2) 溫室監控伺服器與資料庫系統(Greenhouse Monitoring Server and Database System)、(3) 多異質感測設備資料整合中介平台(Multi Heterogeneous Sensing Device Integration Middleware)、(4) oneM2M 服務處理伺服器(oneM2M Service Processing Server)。本系統之系統架構圖，如圖 4-2 所示。

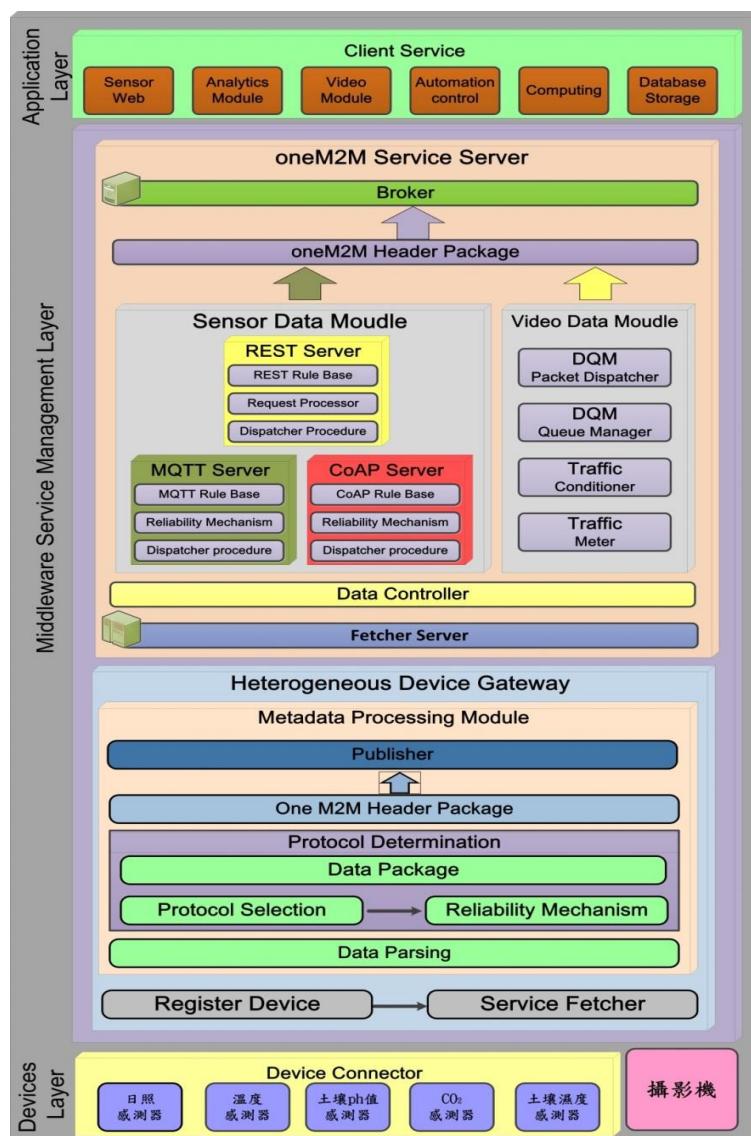


圖 4-2 開放式物聯網平台之設計與實作

(1) 高效能物聯網資訊傳輸平台(HPIT [1.1.1.n])

由於溫室中可能存在溫度、溼度、照度、二氧化碳濃度等各式各樣的感測器，並配備多支攝影裝置以利監控溫室各區域的生長狀態，當農夫利用智慧型手機來開啟溫室監控軟體時，可能會嘗試同時擷取溫室中各項裝置所能提供的資訊，此時 Data originators 與 user 之間將如典型的物聯網一樣，產生大量的連線。為避免大量連線造成網路橋接設備的負擔，甚至不勘負荷而當機，本計畫於第一年執行期間，將針對 Data originators 與 Data collector 間的連結進行研究，透過佈建 NXP Semiconductors 所發佈的 JenNet-IP 來解決無線感測器等裝置與無線網路存取點間的連線問題。此外，本計畫為提供使用者最優質的智慧型遠端溫室監控服務平台，將佈建溫室監控伺服器來儲存溫室中各式設備所產生的資訊，並向使用者提供遠端溫室監控的服務。於第一年研究期間，本計畫將依據物聯網的特性

與其衍生的網路問題來改良串流控制傳輸協議（Stream Control Transmission Protocol, SCTP），利用 SCTP 的多重串流功能(multi-streaming functionality)來降低網路 overhead，並透過改良式的流量控制機制(rate control)來協調各串流間的傳輸行為，藉此提昇溫室監控伺服器與使用者間的網路傳輸效能，提供最好的使用者經驗。

本計畫於第一年的工作項目主要以網路功能性的支援為主，並以溫室智慧型裝置→溫室 Gateway→溫室監控伺服器→使用者監控軟體的方向之網路技術方案為研究重點，第一年的主要工作項目如下：

- (1) JenNet-IP implementation 以提升溫室設備串接之彈性與效能
- (2) 溫室監控伺服器架設與資料庫系統建置
- (3) 改良串流控制傳輸協議(SCTP)以優化智慧型遠端溫室監控服務之傳輸效能

(2) 溫室監控伺服器與資料庫系統(GMSD [1.1.2.n])

本計畫將於第一年執行期間建置溫室監控伺服器來使計畫情境趨於完整，並成為第二年工作項目的基礎。溫室監控伺服器於本計畫中扮演重要角色，是實現自動化溫室監控系統的樞紐。溫室自動化之功能將於第二年進行研究與開發，第一年度中，我們則針對伺服器對溫室內設備以及伺服器與使用者間之傳輸協調進行設計，以期減少伺服器網路、運算以及儲存資源的浪費。如圖 4-3 所示，本計畫中所佈建之溫室監控伺服器對下收集來自溫室感測器等設備所量測的資訊，對上則為使用者提供兩種資訊(1)來自溫室現場最即時的環境條件參數以及現場影音畫面等『資料』；(2)來自資料庫，經運算整理後的溫室統計報表等『資訊』。

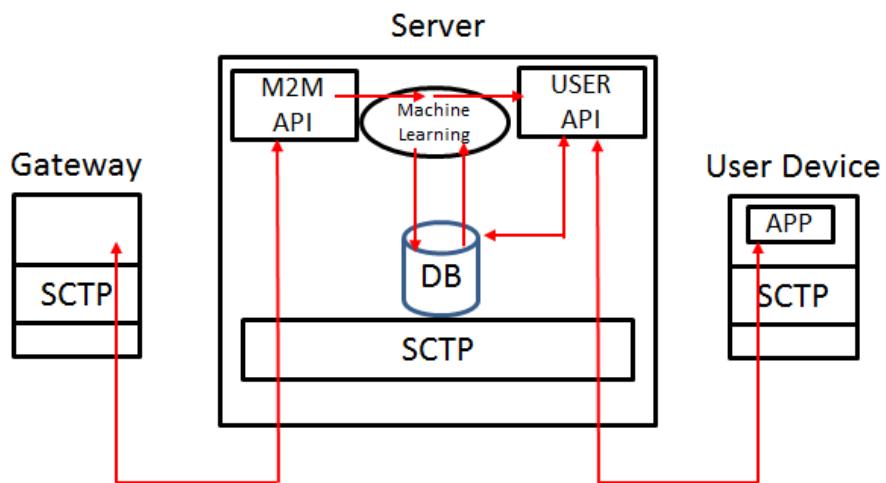


圖 4-3 溫室監控伺服器系統架構

因此在實作溫室監控伺服器時，將設計一 M2M API 來與溫室內 gateway 溝通，並遵循 oneM2M 標準對溫室內各式設備進行溝通與控制，另一方面則設計專屬的 User API 來與使用者設備進行互動。伺服器本身將做為使用者與溫室內設備間的溝通橋樑，除定期收取來自溫室各種設備的資料，將分類好的資料儲存

於資料庫系統，另一方面也接受使用者的請求，提供溫室現場的資料或資料庫經整理後的資訊。為了提升溫室至伺服器與伺服器至使用者設備間的傳輸品質，本計畫將採用串流控制傳輸協議（Stream Control Transmission Protocol, SCTP）來做為傳輸層的通訊協定。因此，將在溫室監控伺服器上開發 SCTP 多重串流控制機制，針對 M2M 的傳輸特性進行流量控制的優化，提供此計畫高效能的網路功能性支援。

(3) 多異質感測設備資料整合中介平台(HDIM [1.1.3.n])

本研究架構可分為 2 層(2 Layers)進行設計與實作，分別為(1)感知設備層(Sensor Device Layer)：主要為將各式感測服務與設備訊息傳至異質感測服務閘道器進行資料的轉換，我們依據農業應用情境，利用 Zigbee、WSN、GPS、Camera 等感測設備作為異質感測服務的資料來源，針對農業環境變化與土壤資訊及影像資訊進行整合性的變化監測，以提升精準農業種植與環境監控之效率；(2)中介服務平台管理層(Middleware Service Management Layer)：主要功能為進行感測資料的標準化動態中介處理與提升伺服器的服務效能，為了使其架構能更符合物聯網環境與增加系統平台擴增性，本階層又分別為閘道器(Gateway)與 M2M 服務伺服器(M2M Service Server)兩個部份進行整合性設計與開發，其依序為異質感測服務閘道器(Heterogeneous Sensor Service Gateway)與 M2M 服務伺服器架構。於異質感測服務閘道器方面，針對資料接收來源來進行標準化資料格式編碼與資料轉換處理，再經由 oneM2M 標準所規範之通訊協定(REST、MQTT、CoAP)針對感測資料進行合適之協定挑選，以達輕量化資料交換格式進行傳輸；而 M2M 服務伺服器(M2M Service Server)，主要接收異質感測服務閘道器所傳來之感測資料，透過資料分配器(Data Controller)將資料分為感測資料或影像資料，進行資料服務品質之設定，再以 IBM 物聯網中的 Broker 機制，直接將資料分享給訂閱者，例：資料分析器、資料庫、感測服務觀測，藉此減少伺服器的處理負擔與有效利用感測資源，如圖 11 開放式物聯網中介平台網路架構概念圖。

◆ 感知設備層(Sensor Device Layer)

本階層主要提供系統平台應用所需之感測資料來源，依照系統平台監測之所需將各式感測服務與設備訊息進行介接，並整合至本計畫所設計之異質感測服務閘道器進行資料的轉換處理，本研究依據農業應用情境利用 WSN 設備、GPS 設備、Camera 設備等，作為應用服務與異質感測服務資料來源，針對農業環境變化與植栽變化資訊進行整合性的變化監測。本層也將針對 WSN 設備、GPS 設備以及 Camera 設備進行通訊介面的程式開發，將資料傳至閘道器進行後封包處理。

◆ 中介平台管理層(Middleware Service Management Layer)

本階層主要功能為針對物聯網環境下大量感測資料進行有效的中介處理，因物聯網環境下有著異質化的感測服務，該如何收集農業環境下的感測資訊，進行

資料格式的轉換處理，並且以輕量化的封包格式傳至後端伺服器進行大量資料的處理與管理，為目前物聯網環境中需要解決的問題。

(4) oneM2M 服務處理伺服器(OSPS [1.1.4.n])

本研究為提供統一應用服務與來源格式標準化，所設計之異質感測服務閘道器進行來源格式的前置處理，但在物聯網感測環境下之間道器(Gateway)主要負責將大量感測資源藉由網路傳送至後端進行資源處理，而後端伺服器如何承受大量的感測資源並有效進行存取控制與快速地將所需服務提供給使用者，將為此設計開發重點。有鑑於大量感測資料所產生的服務存取、實體機器負載、來源格式等問題，本研究導入 oneM2M 架構，設計一伺服器處理架構用於處理物聯網環境下的大量感測資源(Resource)，並且讓各異質化感測器都能藉由此服務伺服器進而將資料做更有效率的應用，以提升物聯網環境之處理效率與擴增性，並改變以往資料需由使用者向伺服器提出請求，使用訊息推播機制，讓訊息可以主動的被推播至有興趣的客戶端(Client)，如圖 4-4 oneM2M 服務伺服器架構圖所示。

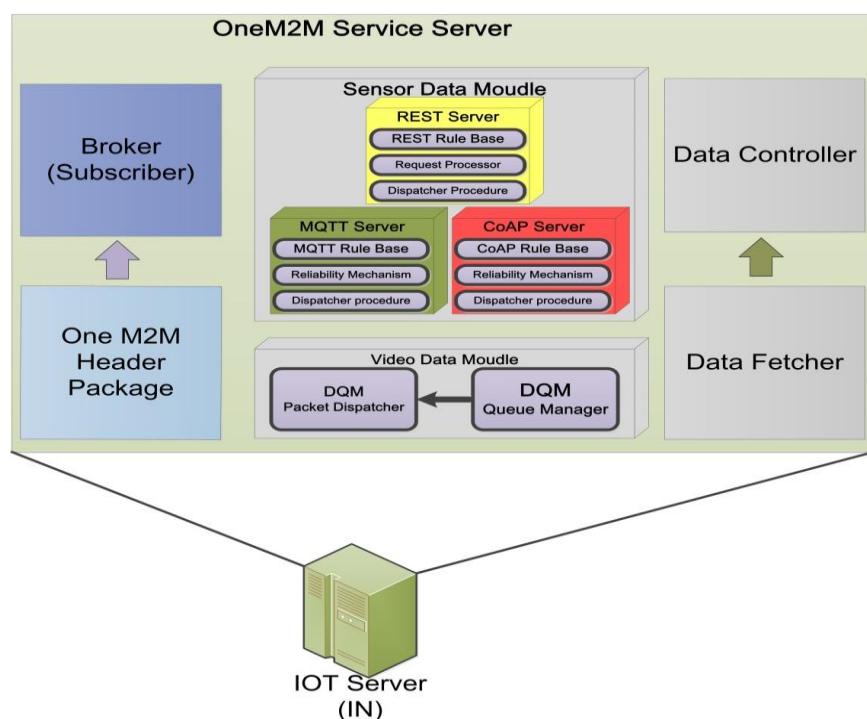


圖 4-4oneM2M 服務伺服器架構圖

4.2 操作概念(Operational Concept)

本計畫將提出一標準介面之「開放式物聯網平台」，其中導入 oneM2M 標準來設計物聯網中介平台，其包含了(1)異質感測網路服務閘道器(Gateway)，主要參考 oneM2M 標準中所規範之三種傳輸協定(REST、MQTT、CoAP)，藉此進行異質性感測設備之封包封裝與資料的中介轉換處理；(2)oneM2M 服務伺服器處

理架構，主要參考 oneM2M 標準設計而成，透過資料控制器將異質感測網路服務閘道器所傳來的資料進行分配，將其分配給不同通訊協定的處理伺服器，再導入 IBM 規範之物聯網標準進行資料推播，包含以下元件。

- (1). JenNet-IP 模組：採用 IETF 之增強型 6LoWPAN 網路層，並針對 IEEE 802.15.4 MAC layer 之連線而設計，可令各種智慧型裝置採用 IPv6 連結至網路，並可同時容納 500 個以上的網路設備。
- (2). SCTP 傳輸協定模組（Stream Control Transmission Protocol, SCTP）：為了提升溫室至伺服器與伺服器至使用者設備間的傳輸品質，將採用 SCTP 來做為傳輸層的通訊協定。
- (3). 改良式串流控制傳輸協議(Improved Stream Control Transport Protocol)：在單一 SCTP 連線中搭載多個串流，以減少連線的 overhead。且這些屬於同一 SCTP 連線的串流擁有各自獨立的流量控制機制(rate control)，不互相干擾，因此能有效減少 TCP 常見的 Head of line blocking(HLB)問題。
- (4). 異質感測服務閘道器(Heterogeneous Service Gateway)：環境感測設備需先向閘道器進行註冊為發送者(Publisher)，閘道器將註冊成功的感測設備進行設備的連結及開始感測器收值，並依照感測器類型進行對應的感測資訊解析，解析完後針對感測器資料類型進行合適通訊協定之挑選，再結合各通訊協定之可靠性機制進行感測資料可靠度格式設定，最後進行 oneM2M 格式封裝，以完成感測資料上網前置作業。

4.3 介面需求 (Interface Requirement)

4.3.1 內部介面需求 (Internal Interface Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
OIMS -N-001	1	建立溫室中各種感測裝置之通訊。

OIMS -N-002	1	不定時進行各感測裝置狀況的訊息交換。
OIMS -N-003	1	定期向感測裝置收取感測資訊。
HPIT -N-001	1	提供低功耗的無線網路連結。
HPIT -N-002	1	在單一 SCTP 連線中搭載多個串流。
GMSD -N-001	1	與溫室內 gateway 溝通，並遵循 oneM2M 標準對溫室內各式設備進行溝通與控制。
GMSD -N-002	1	定期收取來自溫室各種設備的資料。
GMSD -N-003	1	將分類好的資料儲存於資料庫系統。
HDIM -N-001	1	將感測資料傳至異質感測服務閘道器進行資料的轉換。
HDIM -N-002	1	感測資料的標準化動態中介處理。
OSPS -N-001	1	針對不同感測資料類型進行資料派送之機制。
OSPS -N-002	1	將資料推播給不同的 Subscriber。
OSPS -N-003	1	將資料進行 oneM2M 標頭格式封裝。

4.3.2 外部介面需求 (External Interface Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
OIMS -N-004	1	提供網際網路連結的模式
OIMS -N-005	2	透過自動重組功能來處理感測裝置之新增與移除

HPIT -N-003	1	各感測設備於顯示介面的資料
GMSD -N-004	1	針對 M2M 的傳輸特性進行流量控制的優化。
GMSD -N-005	1	進行資料的判讀與比對。
HDIM -N-003	1	開道器與 M2M 服務伺服器間的溝通。
OSPS -N-004	1	整合分散式架構之資訊。

4.3.3 使用者介面需求(User Interface Requirement)

需求編號	優先順序	需求描述
OIMS -N-006	1	向服務伺服器選擇服務介面。
HPIT -N-004	1	設備串接之彈性與效能。
GMSD -N-006	1	透過專屬的 User API 與伺服器進行互動。
HDIM -N -004	1	取得不同類型之通訊協定格式封包。
OSPS -N-005	1	接收主動推播之資料。

4.4 功能性需求(Functional Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
OIMS -F-001	1	感測器訊息傳輸功能，包含封包的丟棄與續傳。
OIMS -F-002	1	感測器訊息傳輸功能，建立服務請求。
OIMS -F-003	1	感測器位置建立功能。

HPIT -F-001	1	感測器之間連結時間更新。
HPIT -F-002	1	感測器資訊更新。
HPIT -F-003	1	傳輸封包排程控制。
GMSD -F-001	1	感測器節點的選擇與轉傳。
GMSD -F-002	1	訊息可靠性支援模組。
HDIM -F-001	1	偵測通道資源的競爭者。
HDIM -F-002	1	分析資訊碰撞機率。
HDIM -F-003	1	挑選最佳之傳輸通道。
HDIM -F-004	1	連線品質分析模組。
OSPS -F-001	1	週期性更新與感測資料分析。
OSPS -F-002	1	感測器傳輸品質調適模組。

4.5 效能需求(Performance Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
OIMS -N-007	1	確保服務封包傳遞穩定不中斷。
OIMS -N-008	1	穩定的傳輸品質。
HPIT -N-005	1	需要進行連結時間計算。
GMSD -N-007	1	需要每秒更新感測器資訊。
GMSD -N-008	1	需要週期性確認是否有設備異動。
GMSD -N-009	1	需要週期性進行流量優化。
HDIM -N-005	1	需要依資料特性進行協定挑選。
OSPS -N-006	1	週期性更新感測器資料。

4.6 測試需求(Test Requirements)

4.6.1 測試需求(Test Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
OIMS -N-009	1	測試是否每台感測器皆能接收與轉送資訊。
OIMS -N-010	1	測試每台感測器是否皆能更新自身的設備狀況且擁有最新的資訊。
OIMS -N-011	2	測試感測器是否能夠根據所定義範圍進行傳輸控制。
OIMS -N-012	2	測試感測器訊息傳輸是否可以達到穩定的傳輸。
HPIT -N-006	1	測試感測器是否能夠根據所定義範圍進行傳輸控制。
HPIT -N-007	1	測試感測器傳輸的品質。
HPIT -N-008	1	測試感測器連線的穩定度。
GMSD -N-010	1	測試能否自動處理設備異動。
GMSD -N-011	1	測試是否週期性更新設備識別。
HDIM -N-006	1	測試能否正確進行協定挑選。
HDIM -N-007	1	測試資料傳輸品質。
OSPS -N-007	1	測試資料派送機制。
OSPS -N-008	1	測試資料推撥機制。

4.6.2 接受標準(Acceptance Criteria)

需求編號	優先順序	需求描述

OIMS -N-013	1	使用 2 台以上的設備進行車路與車間連線建立。
OIMS -N-014	1	使用 2 台以上的設備進行車路與車間資訊的更新及分享。
HPIT -N-009	1	車輛從 RSU 於連結時間內獲得所需之封包。
HPIT -N-010	1	依照車輛與封包之優先權資訊，進行合理的封包排程。
GMSD -N-012	1	確實自動處理設備異動。
GMSD -N-013	1	感測器必須完整傳輸資料給溫室監控伺服器。
HDIM -N-008	1	根據資料特性能夠選擇合理之通訊協定進行傳輸。
HDIM -N-009	1	確實選擇品質最好的通訊協定進行傳輸。
OSPS -N-009	1	能夠視感測資料之格式進行派送。
OSPS -N-010	1	能夠依客戶端興趣自動推撥。

4.7 其它需求(Other Requirements)

4.7.1 安全需求(Safety Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
OIMS -N-015	2	感測器間訊息的穩定傳送以確保緊急訊息接收達到可靠性的傳輸品質。
HPIT -N-011	1	感測器不得存取未許可之資訊。

HPIT -N-012	1	感測資料品質不能夠產生封包遺失，遺失需立即重新傳送。
HDIM -N-010	1	需依照定義的傳輸協定傳輸符合的資料。

4.7.2 可靠度需求(Reliability Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
OIMS -N-016	1	每台感測器的連結時間擁有其準確性。
OIMS -N-017	1	接收端可以確保來源的正確性與安全性。
HPIT -N-013	1	本機制定義的連線模式必須符合實際狀況。
GMSD -N-014	1	保證感測器異動的正確性。
HDIM -N-011	1	需保證格式封裝的正確性。

4.7.3 維護性需求(Maintainability Requirement)

需求編號	優先順序	需求描述
OIMS -N-018	1	程式開發者提供維護之需求
OIMS -N-019	1	所有程式需模組化，加強維修效率
HPIT -N-014	1	程式開發者提供維護之需求
HPIT -N-015	1	所有程式需模組化，加強維修效率
GMSD -N-015	1	程式開發者提供維護之需求
GMSD -N-016	1	所有程式需模組化，加強維修效率
HDIM -N-012	1	程式開發者提供維護之需求

HDIM -N-013	1	所有程式需模組化，加強維修效率
OSPS -N-011	1	程式開發者提供維護之需求
OSPS -N-012	1	所有程式需模組化，加強維修效率

4.7.4 派送需求(Delivery Requirement)

需求編號	優先順序	需求描述
OIMS -N-020	1	交付的軟體必須依 OIMS 的需求規格來建置
HPIT -N-016	1	交付的軟體必須依 HPIT 的需求規格來建置
GMSD -N-017	1	交付的軟體必須依 GMSD 的需求規格來建置
HDIM -N-014	1	交付的軟體必須依 HDIM 的需求規格來建置
OSPS -N-013	1	交付的軟體必須依 OSPS 的需求規格來建置

4.7.5 安裝需求(Installation Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
OIMS -N-021	1	需採用 .Net Framework 2.0 以上版本。
OIMS -N-022	1	需使用 Windows 7 以上作業系統。
HPIT -N-017	1	需採用 .Net Framework 2.0 以上版本
HPIT -N-018	1	需使用 Windows 7 以上作業系統
GMSD -N-018	1	需採用 .Net Framework 2.0 以上版本

GMSD -N-019	1	需使用 Windows 7 以上作業系統
HDIM -N-015	1	需採用 .Net Framework 2.0 以上版本
HDIM -N-016	1	需使用 Windows 7 作業系統
OSPS -N-014	1	需採用 .Net Framework 2.0 以上版本
OSPS -N-015	1	需使用 Windows 7 作業系統

4.7.6 環境需求(Environmental Requirement)

需求編號	優先順序	需求描述
OIMS -N-023	1	執行傳輸的感測器需具備 WAVE/DSRC 傳輸協定之功能並符合 IEEE 1609 規範。
OIMS -N-024	1	接收端以 Windows 7 以上執行系統。
HPIT -N-019	1	Client 端以 Windows 7 以上執行系統。
GMSD -N-020	1	Client 端以 Windows 7 以上執行系統。
HDIM -N-017	1	Client 端以 Windows 7 以上執行系統。
OSPS -N-016	1	Client 端以 Windows 7 以上執行系統。

4.8 設計限制(Design and Implementation Constrains)

需求編號	優先順序	需求描述
OIMS -N-025	1	程式撰寫與設計採用 JAVA 語言來實現。
HPIT -N-020	1	程式撰寫與設計採用 JAVA 語言來實現。
HPIT -N-021	1	程式撰寫與設計採用 C 語言來實現。
GMSD -N-021	1	程式撰寫與設計採用 JAVA 語言來

		實現。
HDIM -N-018	1	程式撰寫與設計採用 JAVA 語言來實現。
OSPS -N-017	1	程式撰寫與設計採用 JAVA 語言來實現。

4.9 技術限制(Technological Limitation)

需求編號	優先順序	需求描述
OIMS -N-026	1	網路不穩定產生的封包遺失而造成安全訊息無法正確轉送的問題。
OIMS -N-027	1	感測器之類比資訊無法精確表示。
OIMS -N-028	1	由於大量感測器連線建立造成穩定度問題。
OIMS -N-029	1	資料表建立與封包遺失的問題。
HPIT -N-022	1	感測器間傳輸產生封包遺失的問題。
HDIM -N-019	1	資料碰撞造成封包遺失的問題。
HDIM -N-020	1	評估網路塞車機率的誤差。
OSPS -N-018	1	感測器傳輸產生封包遺失的問題。

4.10 使用者議題(End User Issue)

需求編號	優先順序	需求描述
OIMS -N-030	1	提供使用者手冊與操作說明。
OIMS -N-031	1	提供問題諮詢與協助之工作。
HPIT -N-023	1	提供使用者手冊與操作說明。

HPIT -N-024	1	提供問題諮詢與協助之工作。
GMSD -N-022	1	提供使用者手冊與操作說明。
GMSD -N-023	1	提供問題諮詢與協助之工作。
HDIM -N-021	1	提供使用者手冊與操作說明。
HDIM -N-022	1	提供問題諮詢與協助之工作。
OSPS -N-019	1	提供使用者手冊與操作說明。
OSPS -N-020	1	提供問題諮詢與協助之工作。

4.11 風險管理(Risk Management)

需求編號	優先順序	需求描述
OIMS -N-032	1	使用 CVS 控管程式碼與文件之版本。
HPIT -N-025	1	使用 CVS 控管程式碼與文件之版本。
GMSD -N-024	1	使用 CVS 控管程式碼與文件之版本。
HDIM -N-023	1	使用 CVS 控管程式碼與文件之版本。
OSPS -N-021	1	使用 CVS 控管程式碼與文件之版本。

第 5 章 智慧農業之植栽病蟲害影像辨識監測及特徵規則探勘平台：

設計與實作(DPPIA [1.3.0.n])

5.1 智慧農業之植栽病蟲害影像辨識監測及特徵規則探勘平台：設計

與實作描述

本計畫設計與實作“智慧農業之植栽病蟲害影像辨識監測及特徵規則探勘平台：設計與實作”(An Image Recognition Monitoring and Feature Rules Mining Platform of Diseases and Pests of Plants for Intelligent Agriculture: Design and Implementation)，主要目標在於利用影像辨識技術自動監控植栽之生長狀況，並將異常影像及專家診斷病蟲害結果結合物聯網技術將溫室佈建之感測器所取得微氣候參數值儲存於資料庫。首先藉由影像辨識監測即時發現植栽異常並處理，以防止病情擴散傳染，讓其他植栽健康生長，透過前後景差異偵測模組取出前景植栽影像，進行葉片和果實分類後，在植栽葉片異常辨識分為葉片輪廓模版定位模組、葉片顏色異常檢測模組；在植栽果實異常辨識分為果實輪廓定位模組、果實病蟲害及異常偵測模組，最後再將植栽異常及病蟲害之即時影像、農業專家診斷病蟲害類型資料及溫室內佈建之感測器所蒐集之各項微氣候參數值，建立異常及病蟲害、微氣候感測資料庫。

本系統由 5 大模組及 1 個資料庫所構成，分別為(1) 葉片輪廓模版定位模組(Matching Module of Leaf Contour, MMLC)、(2) 果實輪廓定位模組(Matching Module of Fruit Contour, MMFC)、(3) 前後景差異偵測模組(Difference Detection Module between Foreground and Background, DDM)、(4) 葉片顏色異常檢測模組(Abnormality Detection Module of Leaf Color, ADMLC)、(5) 果實病蟲害及異常偵測模組(Abnormality Detection Module of Fruit Diseases and Pests, ADM)，及異常及病蟲害、微氣候感測雲端資料庫(Cloud Database of Plant Abnormality, Diseases, Pests and Microclimate Data, CDPA)。本系統之系統架構圖，如圖 4-1 所示。

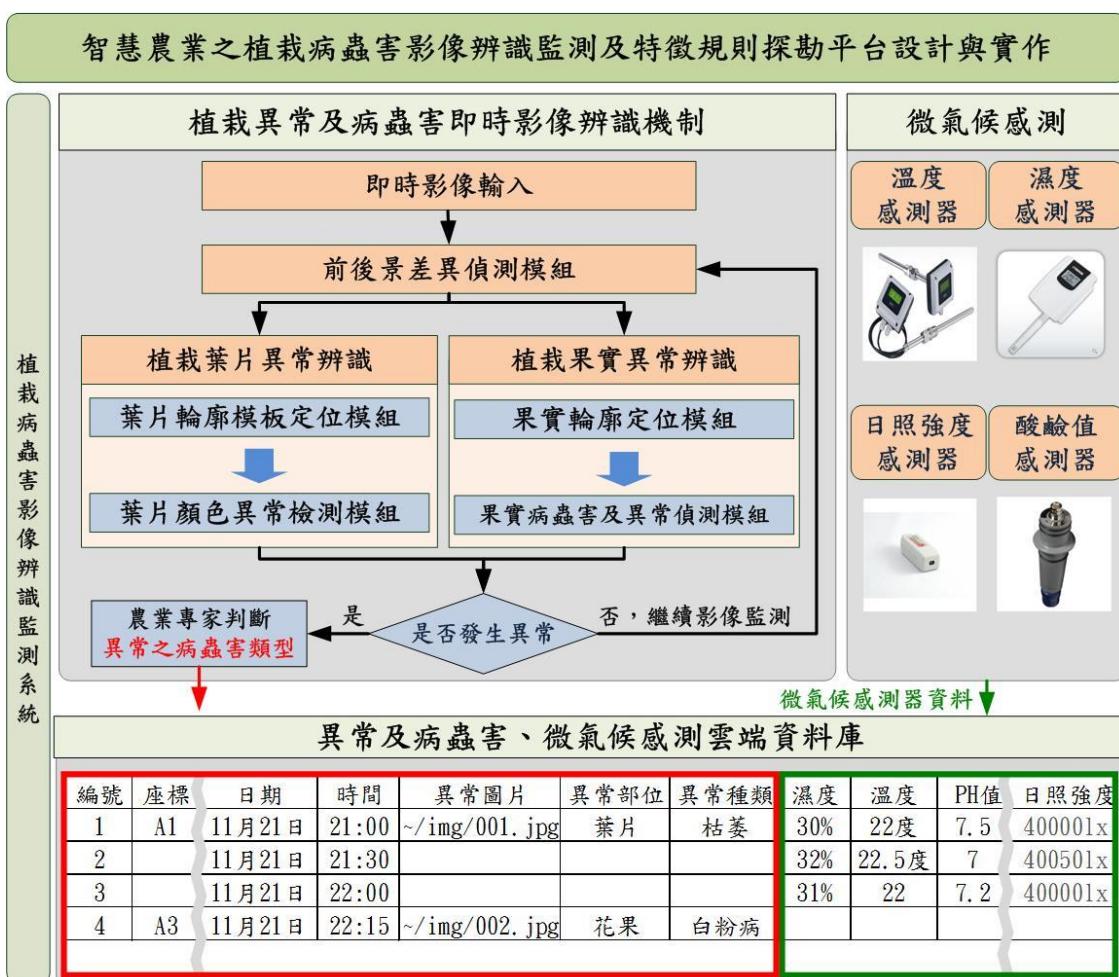


圖 4-1 智慧農業之植栽病蟲害影像辨識監測及特徵規則探勘平台：設計與實作

(5) 異常及病蟲害、微氣候感測雲端資料庫(CDPA [1.3.1.n])

異常及病蟲害、微氣候感測雲端資料庫之建置主要包含兩大來源為：(1)異常及病蟲害影像辨識及農業專家診斷資料—經由植栽異常及病蟲害即時影像辨識監測機制之辨識植栽狀況，將異常、病蟲害狀況之植栽異常影像及農業專家診斷病蟲害類型資料儲存於雲端資料庫；(2)微氣候感測資料蒐集—藉由溫室內佈建之各式感測器蒐集溫室環境參數，如溫度、溼度、日照強度、PH 值，以適當間隔時間(配合子計畫一)記錄感測資料，並整合異常及病蟲害分析資料，以建立異常及病蟲害、微氣候感測雲端資料庫。

1. 異常及病蟲害分析資料—經由植栽異常及病蟲害即時影像辨識監測機制之辨識植栽狀況，將異常、病蟲害狀況之植栽異常影像及農業專家診斷病蟲害類型資料儲存於雲端資料庫，其包含植栽異常圖片、異常部位資訊、異常種類資訊、座標資訊、日期以及時間。
2. 微氣候感測資料—以溫室環境之感測設備來彙整環境參數值，其包含溫度、溼度、日照強度、PH 值等資料。以適當間隔時間(配合子計畫一)記錄感測資

料，以建立微氣候感測資料，當植栽有異常狀況發生時，即可以以此狀況所記錄之感測資料，從異常狀況發生時間往前追溯進行進一步植栽異常資料探勘分析。

- 模組一、異常及病蟲害分析資料

植栽異常及病蟲害即時影像辨識之情況交由農業專家判斷後，將其結果彙整成異常及病蟲害分析資料。其資料表欄位如表 1 所示。其中，異常圖片為異常狀況辨識機制辨識及擷取之圖像；異常部位為發生異常狀況之部位；座標為異常狀況發生之植栽之位置。

表 1 異常及病蟲害分析資料表

編號	異常圖片	異常部位	異常種類	座標	日期	時間
000001	~/img/000001	葉片	白粉病	A1	11/21	21:02

- 模組二、微氣候感測資料

彙整設置於溫室環境中各感測器之資料，建置微氣候感測資料。其資料表如表 2 所示。其中，日期和時間為接收到感測器傳值之時間。其餘皆為各感測器之傳值資料。若有其餘之感測器，可擴充資料表。

表 2 微氣候感測資料表

編號	日期	時間	濕度	溫度	PH 值	日照強度
000001	11/21	21:30	30	22	7	416523

(6) 葉片輪廓模版定位模組(MMLC [1.3.2.n])

主要針對葉片部位進行定位，首先先訂定好植栽葉片輪廓模版，以此模版進行模版比對定位，將仿葉片輪廓樣板做為基底圖，以 SURF (Speeded Up Robust Features, 加速穩健特徵)演算法提取仿葉片輪廓樣板特徵點，以 Hessian 矩陣，計算特徵值，再經由特徵點比對演算法計算所擷取的葉片影像與仿葉片輪廓樣板中的影像之比對情形，比對點數越多表示所尋找到的葉片影像越相似，利用積分圖像的概念將葉片予以比對，採用兩向量內積最大值為最相似的點，設定一門檻值，只有當這個最大值大於該門檻值則辨識葉片比對成功，以此找出影像中葉片部份，進而定位出葉片位置。

(7) 果實輪廓定位模組(MMFC[1.3.3.n])

主要針對果實輪廓定位辨識，首先將溫室環境即時影像進行灰階處理，接著利用 Canny 演算法進行邊緣檢測以取得影像物件輪廓，再藉由霍夫轉換(Hough Transform)偵測所有圓形輪廓物件，進而突顯出果實圓形物體之輪廓，然後藉由 floodfill 概念將圓形輪廓填滿並製作成遮罩物件，以遮罩物件和原彩色影像進行

運算，來取得影像中植栽果實之位置，再以 ROI 感興趣方式進行定位，以取得果實定位資訊。

(8) 前後景差異偵測模組(DDM[1.3.4.n])

主要針對植栽前景物件進行擷取，首先將之前的影像定義成背景，再將即時影像定義成前景，由攝影設備擷取即時影像後，將兩張影像轉換成灰階形態後，以兩張影像畫面進行像素相減，以取得特徵點之二值化影像，根據二值化形態配合 ROI 感興趣區域來擷取植栽前景資訊，以利後續模組辨識之用，藉以取得目前植栽變化狀況。

(9) 葉片顏色異常檢測模組(ADMLC[1.3.5.n])

主要針對葉片部位做顏色異常狀況辨識，由於葉片顏色在生長過程會有所變化，所以本模組以模組一定位之葉片結果進行隨機抽取三張葉片 ROI 感興趣區域，將三張葉片圖像製作色彩直方圖進行色彩分析，以此三個色彩直方圖之總和且平均化取出葉片平均顏色標準，有了此顏色樣本後，將所有葉片圖像製作色彩直方圖，以顏色樣本比對所有色彩直方圖，即可對應出色差較嚴重的葉片部份，進而辨識出枯萎等顏色變化檢測，藉由即時顏色樣本門檻值，可減少葉片顏色變化誤判率，而本模組偵測出異常狀況時，會記錄該影像並將異常照片儲存至病蟲害及異常分析資料庫，並警示農民前往處理，以避免病情擴散傳染。

(10) 果實病蟲害及異常偵測模組(ADM [1.3.6.n])

針對果實病蟲害及異常偵測辨識，藉由果實輪廓定位模組來取得植栽果實之定位資訊(ROI)，將每個果實經過統計的方式製作出色彩直方圖，將每個色彩直方圖進行加總與平均化，以此平均之色彩直方圖做為樣板標準，藉此設計一個門檻值，接著檢查每個果實之色彩是否有異常狀況之發生，以色彩直方圖檢驗方式查看所有果實是否與樣板平均值差異過大，若屬實則即有可能果實有異常或病蟲害之發生，而本模組偵測出異常狀況時，會標記該果實位置並將異常照片儲存至病蟲害及異常分析資料庫，並警示農民前往處理，以避免病情擴散傳染。

5.2 操作概念(Operational Concept)

本計畫將利用影像辨識技術自動監控植栽之生長狀況，即時發現植栽異常並處理，以防止病情擴散傳染，讓其他植栽健康生長，並將異常影像及專家診斷病蟲害結果結合物聯網技術將溫室佈建之感測器所取得微氣候參數值儲存於資料庫。本平台主要利用影像辨識技術自動監控植栽生長狀況，並於植栽發生異常發出警示，以防止病蟲害擴散或傳染之目的，並將相關資料儲存於異常及病蟲害、微氣候感測雲端資料庫，共包含 5 個模組及 1 個資料庫。

- (1).異常及病蟲害、微氣候感測雲端資料庫(Cloud Database of Plant Abnormality, Diseases, Pests and Microclimate Data, CDPA)：蒐集植栽異常及病蟲害之即時影像及溫室內佈建之感測器所蒐集之各項微氣候參數值。
- (2).葉片輪廓模版定位模組(Matching Module of Leaf Contour, MMLC)：進行植栽影像之葉片部位定位。
- (3).果實輪廓定位模組(Matching Module of Fruit Contour, MMFC)：以輪廓偵測定位植栽影像之果實部位。
- (4).前後景差異偵測模組(Difference Detection Module between Foreground and Background, DDM)：首先定義系統初執行之輸入影像或最新異常之影像為背景影像，而週期性輸入影像為前景影像。之後使用影像辨識技術取得兩者差異影像。
- (5).葉片顏色異常檢測模組(Abnormality Detection Module of Leaf Color, ADMLC)：偵測差異影像之葉片異常部份，並通知農業專家診斷病蟲害類型，進行妥善處理，以避免病蟲害感染擴散。
- (6).果實病蟲害及異常偵測模組(Abnormality Detection Module of Fruit Diseases and Pests, ADM)：偵測差異影像之果實異常部份，並通知農業專家診斷病蟲害類型，進行妥善處理，以避免病蟲害感染擴散。

5.3 介面需求 (Interface Requirement)

5.3.1 內部介面需求 (Internal Interface Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
DPPIA -N-001	1	將環境微氣候資訊傳至子模組 CDPA 中進行記錄。
DPPIA -N-002	1	將環境影像傳至子模組 MMLC 與 MMFC 中進行偵測。
CDPA -N-001	1	定時記錄感測器取得場域之環境微氣候資料。
CDPA -N-002	1	紀錄異常發生時，環境微氣候資訊。
MMLC -N-001	1	將場域環境影像進行切割，定位植栽葉片區域。
MMFC -N-001	1	將場域環境影像進行切割，定位植栽果實區域。
DDM -N-001	1	定義切割後之影像為前景影像或背景影像。
DDM -N-002	1	將前後景影像進行相減。
ADMLC -N-001	1	判斷相減後之影像是否為葉片區域之異常。
ADM -N-001	1	判斷相減後之影像是否為果實區域之異常。

5.3.2 外部介面需求 (External Interface Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
DPPIA -N-003	1	將子模組 ADMLC 判斷異常結果， 警示使用者或提供使用者查詢。
DPPIA -N-004	1	將子模組 ADM 判斷異常之結果， 警示使用者或提供使用者查詢。
DPPIA -N-005	1	提供子模組 CDPA 紀錄之資訊， 供使用者查詢。
MMLC -N-002	1	擷取場域之環境影像。
MMFC -N-002	1	擷取場域之環境影像。
ADMLC -N-002	1	將異常影像傳輸至伺服器。
ADM -N-002	1	將異常影像傳輸至伺服器。

5.3.3 使用者介面需求(User Interface Requirement)

需求編號	優先順序	需求描述
DPPIA -N-006	1	提供所有子模組畫面呈現之平台
CDPA -N-003	1	提供使用者查詢環境資料之介面
ADMLC -N-003	1	透過使用者介面警示使用者
ADM -N-003	1	透過使用者介面警示使用者

5.4 功能性需求(Functional Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
DPPIA -F-001	1	偵測植栽異常狀況
CDPA -F-001	1	紀錄環境微氣候資訊功能

CDPA -F-002	1	使用者查詢環境微氣候功能
MMLC -F-001	1	定時擷取即時影像功能
MMLC -F-002	1	定位植栽葉片區域功能
MMFC -F-001	1	定時擷取即時影像功能
MMFC -F-002	1	定位植栽果實區域功能
DDM -F-001	1	定義前後景影像功能
DDM -F-002	1	偵測前後景影像差異功能
ADMLC -F-001	1	偵測葉片異常功能
ADMLC -F-002	1	警示使用者葉片異常功能
ADM -F-001	1	偵測果實異常功能
ADM -F-002	1	警示使用者果實異常功能

5.5 效能需求(Performance Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
MMLC -F-003	1	於 5 秒內完成即時影像讀取作業
MMLC -F-004	1	於 10 秒內完成葉片區域定位作業
MMFC -F-003	1	於 5 秒內完成即時影像讀取作業
MMFC -F-004	1	於 10 秒內完成果實區域定位作業
DDM -F-003	1	於 1 秒內完成偵測前後景差異作業
ADMLC -F-003	1	於 10 秒內完成偵測葉片異常作業
ADMLC -F-004	1	於 1 秒內完成警示使用者葉片異常作業
ADM -F-003	1	於 10 秒內偵測果實異常作業
ADM -F-004	1	於 1 秒內完成警示使用者果實異常作業

5.6 測試需求(Test Requirements)

5.6.1 測試需求(Test Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
DPPIA -N-007	1	可成功呼叫各子模組之功能
CDPA -N-004	1	正確記錄環境微氣候資訊
MMLC -N-003	1	正確讀取即時影像
MMLC -N-004	1	正確定位植栽葉片區域
MMFC -N-003	1	正確讀取即時影像
MMFC -N-004	1	正確定位植栽果實區域
DDM -N-003	1	正確定義前後景影像
DDM -N-004	1	正確區分前後景影像之差異
ADMLC -N-004	1	正確偵測葉片異常
ADMLC -N-005	1	可成功警示使用者葉片異常
ADM -N-004	1	正確偵測果實異常
ADM -N-005	1	可成功警示使用者果實異常

5.6.2 接受標準(Acceptance Criteria)

需求編號	優先順序	需求描述
DPPIA -N-008	1	執行個子模組之過程皆正常
CDPA -N-005	1	紀錄資料無錯漏
MMLC -N-005	1	15 秒內完成葉片區域定位
MMFC -N-005	1	15 秒內完成果實區域定位
DDM -N-005	1	前後景定義無誤
DDM -N-006	1	1 秒內完成偵測前後景差異

ADMLC -N-006	1	11 秒內完成警示使用者葉片異常
ADM -N-006	1	11 秒內完成警示使用者果實異常

5.7 其它需求(Other Requirements)

5.7.1 安全需求(Safety Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
DPPIA -N-009	1	確保影像傳輸過程不會外洩
CDPA -N-006	1	確保收集之微氣候資訊不會外洩
ADMLC -N-007	1	確保葉片異常偵測結果不會外洩
ADM -N-007	1	確保果實異常偵測結果不會外洩

5.7.2 可靠度需求(Reliability Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
DPPIA -N-010	1	系統執行過程穩定且無意外發生
MMLC -N-006	1	葉片區域定位正確率達 85%
MMFC -N-006	1	果實區域定位正確率達 85%
DDM -N-007	1	前後景定義正確率達 90%
DDM -N-008	1	前後景差異區分正確率達 85%
ADMLC -N-008	1	葉片異常偵測正確率達 80%
ADM -N-008	1	果實異常偵測正確率達 80%

5.7.3 維護性需求(Maintainability Requirement)

需求編號	優先順序	需求描述
DPPIA -N-011	1	整體系統可正確運作而無衝突
CDPA -N-007	1	伺服器端可正常運作

CDPA -N-008	1	由程式開發者提供維護的服務
CDPA -N-009	1	資料傳輸過程的穩定及可用性
MMLC -N-007	1	伺服器端可正常運作
MMLC -N-008	1	由程式開發者提供維護的服務
MMLC -N-009	1	資料傳輸過程的穩定及可用性
MMFC -N-007	1	伺服器端可正常運作
MMFC -N-008	1	由程式開發者提供維護的服務
MMFC -N-009	1	資料傳輸過程的穩定及可用性
DDM -N-009	1	伺服器端可正常運作
DDM -N-0010	1	由程式開發者提供維護的服務
ADMLC -N-009	1	伺服器端可正常運作
ADMLC -N-0010	1	由程式開發者提供維護的服務
ADMLC -N-011	1	資料傳輸過程的穩定及可用性
ADM -N-009	1	伺服器端可正常運作
ADM -N-010	1	由程式開發者提供維護的服務
ADM -N-011	1	資料傳輸過程的穩定及可用性

5.7.4 派送需求(Delivery Requirement)

需求編號	優先順序	需求描述
DPPIA -N-012	1	交付的軟體必須依 DPPIA 的需求規格來建置
CDPA -N-010	1	交付的軟體必須依 CDPA 的需求規格來建置
MMLC -N-010	1	交付的軟體必須依 MMLC 的需求規格來建置

MMFC -N-010	1	交付的軟體必須依 MMFC 的需求規格來建置
DDM -N-011	1	交付的軟體必須依 DDM 的需求規格來建置
ADMLC -N-012	1	交付的軟體必須依 ADMLC 的需求規格來建置
ADM -N-012		交付的軟體必須依 ADM 的需求規格來建置

5.7.5 安裝需求(Installation Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
DPPIA -N-013	1	需採用 .Net Framework 3.5 以上版本
DPPIA -N-014	1	需使用 Windows 7 以上作業系統。
CDPA -N-011	1	需採用 MS SQL server 2008 R2 以上版本
CDPA -N-012	1	需使用 Windows 7 以上作業系統
MMLC -N-011	1	需採用 .Net Framework 3.5 以上版本
MMLC -N-012	1	需使用 Windows 7 以上作業系統
MMFC -N-011	1	需採用 .Net Framework 3.5 以上版本
MMFC -N-012	1	需使用 Windows 7 以上作業系統
DDM -N-012	1	需採用 .Net Framework 3.5 以上版本
DDM -N-013	1	需使用 Windows 7 以上作業系統
ADMLC -N-013	1	需採用 .Net Framework 3.5 以上版本
ADMLC -N-014	1	需使用 Windows 7 以上作業系統
ADM -N-013	1	需採用 .Net Framework 3.5 以上版本

ADM -N-014	1	需使用 Windows 7 以上作業系統
-------------------	----------	----------------------

5.7.6 環境需求(Environmental Requirement)

需求編號	優先順序	需求描述
DPPIA -N-015	1	需使用 Windows 7 以上作業系統。
CDPA -N-013	1	需使用 Windows 7 以上作業系統
MMLC -N-013	1	需使用 Windows 7 以上作業系統
MMFC -N-013	1	需使用 Windows 7 以上作業系統
DDM -N-014	1	需使用 Windows 7 以上作業系統
ADMLC -N-015	1	需使用 Windows 7 以上作業系統
ADM -N-015	1	需使用 Windows 7 以上作業系統

5.8 設計限制(Design and Implementation Constrains)

需求編號	優先順序	需求描述
DPPIA -N-016	1	需以 C++撰寫
CDPA -N-014	1	需以 C++撰寫
MMLC -N-014	1	需以 C++撰寫
MMFC -N-014	1	需以 C++撰寫
DDM -N-015	1	需以 C++撰寫
ADMLC -N-016	1	需以 C++撰寫
ADM -N-016	1	需以 C++撰寫

5.9 技術限制(Technological Limitation)

需求編號	優先順序	需求描述
DPPIA -N-017	1	輸入影像必須為彩色影像

MMLC -N-015	1	葉片區域需佔整體影像 30% 以上
MMFC -N-015	1	果實區域需佔整體影像 20% 以上
ADMLC -N-017	1	葉片異常區域需佔整體影像 5% 以上
ADM -N-017	1	果實異常區域需佔整體影像 3% 以上

5.10 使用者議題(End User Issue)

需求編號	優先順序	需求描述
DPPIA -N-018	1	提供使用者手冊與操作說明。
DPPIA -N-019	1	提供問題諮詢與協助之工作。
CDPA -N-015	1	提供使用者手冊與操作說明。
CDPA -N-016	1	提供問題諮詢與協助之工作。
MMLC -N-016	1	提供使用者手冊與操作說明。
MMLC -N-017	1	提供問題諮詢與協助之工作。
MMFC -N-016	1	提供使用者手冊與操作說明。
MMFC -N-017	1	提供問題諮詢與協助之工作。
DDM -N-016	1	提供使用者手冊與操作說明。
DDM -N-017	1	提供問題諮詢與協助之工作。
ADMLC -N-018	1	提供使用者手冊與操作說明。
ADMLC -N-019	1	提供問題諮詢與協助之工作。
ADM -N-018	1	提供使用者手冊與操作說明。
ADM -N-019	1	提供問題諮詢與協助之工作。

5.11 風險管理(Risk Management)

需求編號	優先順序	需求描述
DPPIA -N-020	1	異常可能不會顯示於葉片或果實

MMLC -N-018	1	可能出現定位錯誤
MMLC -N-019	1	可能出現異物遮擋
MMFC -N-018	1	可能出現定位錯誤
MMFC -N-019	1	可能出現異物遮擋
ADMLC -N-020	1	可能出現判斷錯誤
ADM -N-020	1	可能出現判斷錯誤

第6章 物聯網 AR 視頻服務平台之設計與實作(ARVC-PVBC [1.0.0.n])

6.1 物聯網 AR 視頻服務平台之設計與實作描述

我們規劃的 AR 視頻廣播系統主要技術分為兩個部分其一為個別化視頻廣播子系統，主要是設計與建立視頻廣播服務，擬提供即時監控、查詢、社群、行銷等四個頻道服務。除了一般的制式化的廣播外，系統會依照個別使用者的瀏覽習慣、興趣、偏好、社交關係等特徵進行內容篩選，然後推薦不同比重的廣播內容組合，以省去繁瑣的搜尋步驟，讓資訊分享更方便、更有效率。

在視訊的傳輸服務方面，則結合先前自行研發的 MPPS 技術，以確保在行動環境下能應付大規模的影片播放。內容管理主要負責內容的蒐集與管理，內容物件可能是自製短片，或者是來自其他子計畫之影音記錄，或者是從其他網站(如:Youtube, ELTA, FTV, CTS, VC)搜尋到的短片，或是 CCD 提供 live video。內容物件之 meta data (如:名稱、摘要、關鍵字、大小、時間等)需登錄於內容目錄資料庫(Content directory DB)中。行為/偏好管理主要記錄個別使用者的行為模式。參考訂閱記錄與偏好設定，加上追蹤使用者的瀏覽行為，建構使用行為模型。廣播清單負責播放清單的產生。此系統預設四個制式化廣播頻道(broadcast channel):「即時監控」、「查詢」、「社群」、「行銷」或「社群」，管理者也可建立新的制式化頻道。制式化廣播清單產生器 (Standardized broadcast list generator)會依照使用者的訂閱頻道項目與偏好選項篩選內容目錄，產生制式化廣播清單；個別化廣播清單產生器 (Standardized broadcast list generator)則會進一步參考使用行為模型與內容的關連性，產生適性化的廣播推薦清單。接著廣播推薦清單會送給OTT 視頻傳輸層，使用者可依照推薦內容逐一收看，或是直接跳到有興趣的內容收看。

6.2 操作概念(Operational Concept)

個別化視頻廣播子系統(Personalized Video Broadcasting Channel Subsystems /PVBC)(第一年) 操作概念，敘述如下：

主要是設計與建立視頻廣播頻道服務，每個廣播頻道由數段短片所構成，使用者可以主動點播，或系統以推播的方式傳送給使用者。廣播頻道可分成兩種：制式化與個別化。在制式化廣播頻道方面，系統將提供「即時監控」、「查詢」、「社群」、「行銷」等四類基本廣播頻道供農戶分享資訊使用。「即時監控頻道」可讓農民依產地需求，自行架設 CCD，然後註冊雲端視訊監控服務，也可開放供多人分享瀏覽，在應用上農民可藉由即時影像，讓遠在異地的消費者能清楚的瞭解產地運作的狀況，使民眾吃的安心也買的安心，它也可以作為教學用途，讓教材內容更為生動活潑；「查詢頻道」能消費者迅速查詢到農產品生產履歷、評價或農場的相關影音資訊；「社群頻道」則提供一個影音分享的互動頻道，讓農民間進行耕種經驗或技術交流，甚至邀請專家提供諮詢，消費者也可彼此分享購買經驗，或提供烹調食譜；「行銷頻道」則讓農民以影音方式展示農場產品，提供農產品產地分布資訊，或者消費者可糾團團購。除此之外，為了鼓勵一般農戶主動參與經營，農戶也可依據實際需要建立自己的專屬頻道。專屬頻道內容由建立者自行經營管理，可以是由農戶提供的自製影音，亦或是開放讓社群會員上載，亦或是經由下關鍵字的方式向特定網站搜尋。訂閱者收看某頻道時，他可針對每個頻道自行設定簡單的過濾條件，如：關鍵字搜尋、更新日期、熱門度、重要性、點閱率等，系統會依照這些過濾條件篩選出頻道中適合的短片播放，讓頻道內容更符合訂閱者的需要。當短片播放完畢觀看者可以給予評分，做為爾後推薦其他人的參考。

個別化廣播頻道方面，我們主要考慮到每個使用者的習慣與偏好不同，制式化的頻道設計未必能滿足使用者的方便需求，因此我們想設計一套個別化的內容推薦機制，系統依照使用者的瀏覽習慣、興趣、偏好、社交關係等特徵推薦個別化的內容，使用者也可主動修正推薦的適切性，如此可省去繁瑣的搜尋步驟，讓瀏覽更方便、更有效率。為了要實踐以上的功能，整個系統規畫成三個管理 plan(如圖 10 所示)：

- 內容管理 plan: 主要負責內容的蒐集與管理。內容物件可能是自製短片，或者是來自其他子計畫之影音記錄，或者是從其他網站(如：Youtube, ELTA, FTV, CTS, VC)搜尋到的短片，或是 CCD 提供 live video。內容物件之 meta data (如：名稱、摘要、關鍵字、大小、時間等)需登錄於內容目錄資料庫(Content directory DB)中。
- 行為/偏好管理 plan: 主要記錄個別使用者的行為模式。參考訂閱記錄與偏好設定，加上追蹤使用者的瀏覽行為，建構使用行為模型。
- 廣播清單管理 plan: 主要負責播放清單的產生。我們預設四個制式化廣播頻道(broadcast channel): 「即時監控」、「查詢」、「行銷」或「社群」，管理者也可建立新的制式化頻道。制式化廣播清單產生器 (Standardized broadcast list generator) 會依照使用者的訂閱頻道項目與偏好選項篩選內容目錄，產生制式化廣播清單；個別化廣播清單產生器 (Standardized broadcast list generator) 則會進一步參考使用行為模型與內容的關連性，

產生適性化的廣播推薦清單。接著廣播推薦清單會送給 OTT 視頻傳輸層，使用者可依照推薦內容逐一收看，或是直接跳到有興趣的內容收看。

個別化視頻廣播子系統 (Personalized Video Broadcast Channel Subsystems /PVBC)

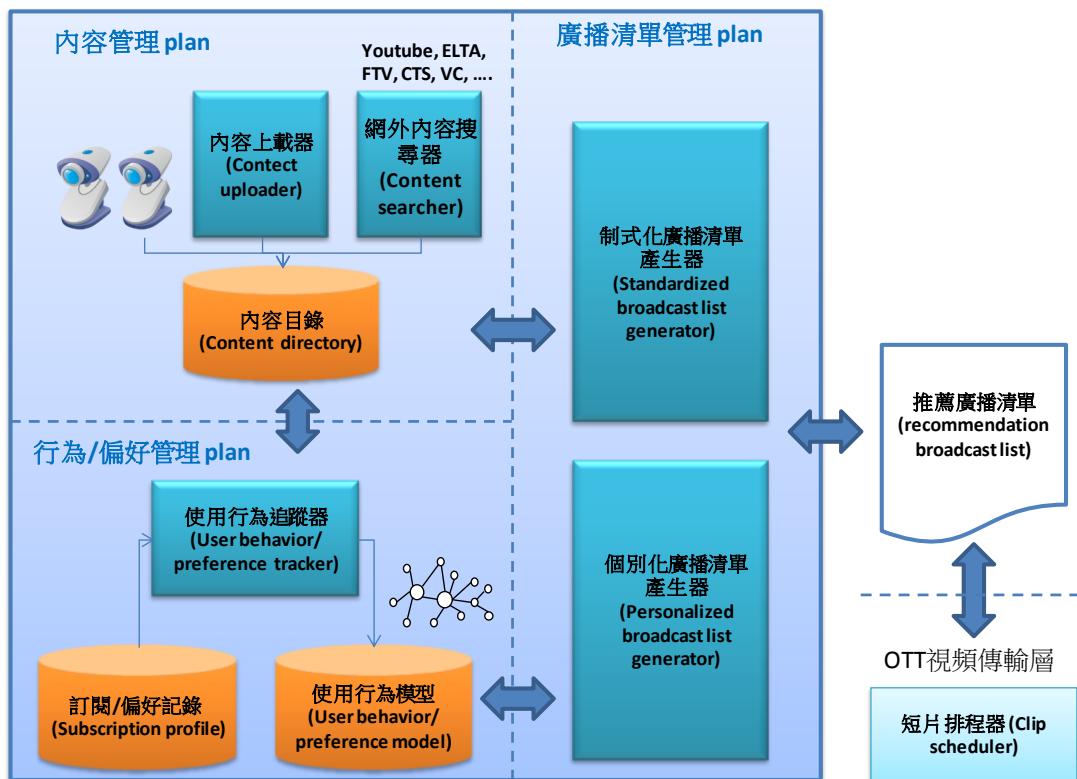


圖 10. 個別化視頻廣播子系統架構圖。

廣播頻道模型之討論:

有關於如何設計廣播頻道是一項有趣的議題。我們假設一個廣播頻道(broadcast channel(BC))是由一群物件(短片)所構成 (CCD 的 live video 可視為擁有單一物件的 BC)。用戶可以訂閱一個以上的 BC。開始時 server 會先傳一個廣播推薦清單(playlist)給用戶，其中包括了訂閱的 BC 名稱、屬於各 BC 中的物件名稱、摘要、關鍵字、熱門程度等資訊。然後用戶點選了某個 BC 後，隸屬該 BC 的物件以推播的方式送至用戶端播放，物件播放的順序由 server 決定，用戶端也可從 playlist 中直接挑選想要優先閱覽的物件，然後跳至該物件播放；用戶也可隨時中斷此 BC，然後跳至其他 BC。當某 BC 中所有物件都播放過後，BC 的推播動作就停止。制式化的 BC 做法，物件的歸類安排缺乏彈性，用戶可能必須經常切換於不同的 BC 之間，並且推播中可能參雜了許多不需要的物件資訊。因此個別化的廣播的概念就是希望能對這個問題提出解決方案。

基本上我們希望能回答:使用者最需要哪類資訊?資訊可否依照需要性或重要性呈現?其他哪些輔助資訊使用者可能也有興趣?哪種廣播的安排最符合使用者的需要? 理想上，我們希望能以用戶角色導向的方式呈現資訊。例如:某位使用者經常點閱有機番茄的資訊，因此系統將有機類農產品的資訊安排在同一個有機蔬果 BC 中，並且優先播放番茄類的資訊，其它有機產

品則放在後面；而其他類資訊可歸類在其他的 BC 中。同時有機蔬果 BC 中的物件數可以多推薦些（如：占總體的 70%）。又例如：某個農場開放一般民眾租地耕種，享受田園樂趣，因此承租民眾可能對他的區域現況特別關注，同時對他所耕種的作物的相關知識特別有興趣，同時也想結交認識隔壁的鄰居，因此系統就會優先推薦他的農田與鄰居農田的實況 BC；同時推薦一個農作物 BC 其中集合了與目前栽種農作物有關的各類資訊，同時推薦一個社群類的 BC，其中包括大家的耕種心得、生活記錄影片等。又例如：某群農戶想進行聯合實驗來改良善番茄耕種方法，藉以提升品質與產量，因此在不同區試驗不同方式的栽種，然後彼此分享結果，這時這群農戶開放個別農場的實況 BC，彼此觀察各區域的番茄現況；同時開設一個番茄栽種改良的社群 BC，內容將以記錄實驗過程為主，也可查詢到個別的生長歷史紀錄；同時開設一個專業知識 BC，分享網路上所蒐集到的相關專業知識，專家也可從旁提供專業諮詢服務。

一般最常見的搜尋是使用 keyword 做為依據，但是在廣播頻道的運作模式下，許多時候用戶是處於被動收視的狀態，對不想看的內容則多半跳下一則或換個 BC，而無法定義明確的 keyword，為了解決這個問題，我們希望能藉助使用者的喜好或瀏覽習性來判斷資訊的適切性，我們假設物件 u 的特徵可以表示成以下 n -tuple

$$A_u = (n, l, p, t, h, r, S, K, d)_u$$

n : 物件名稱。

l : 摘要描述。

p : GPS 座標。

t : 上載時間。

h : 播放總次數。

r : 評價累積點數。

$S=\{a_i\}$: 屬性 a_i 的集合。

$K=\{k_i\}$: 關鍵字 k_i 的集合。

d : 播放時間長度。

我們希望能設計出以下不同的 BC 模式：

- **制式化 BC 模式:** BC 編排，以系統設定的 BC 為主，我們將提供「即時監控」、「查詢」、「社群」、「行銷」或「社群」等四個基本 BC，經營者也可依實際需要加入新的 BC。針對每個 BC 定義一個屬性集合 S_{BC} ，然後凡是物件 u ，當他的 $S \cap S_{BC} \neq \emptyset$ 時，皆屬 BC 的物件成員。圖 11 為三個制式化 BC 與物件的關係。例如屬於 BC B 的物件成員有 clip 2 與 clip 3；屬於 BC C 的物件成員有 clip 2, clip 3 與 clip 4。

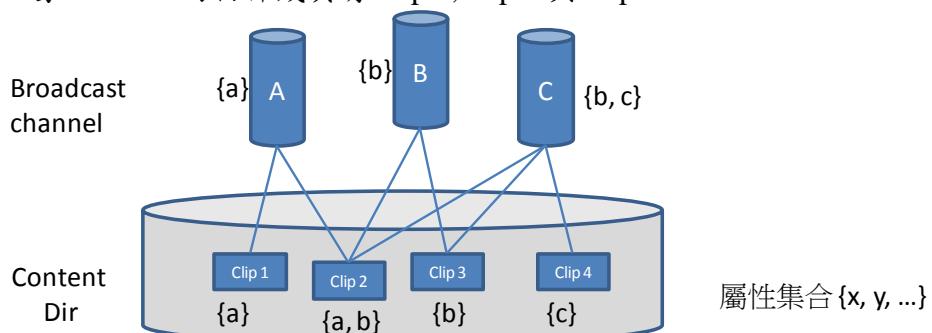


圖 11: 制式化 BC 與物件之關聯圖。

- 個別化 BC 模式-屬性導向模式：用戶可以自訂 BC 的屬性集合，或者系統依照使用者過去的點閱習慣，或是給分偏好，找出最符合使用者的幾個屬性集合，然後每個集合建立一個專屬的 BC，每個 BC 中的物件內容，再依 h, r, t 等參數做進一步篩選。
- 個別化 BC 模式-行為導向模式：系統依照使用者過去的點閱習慣，或是給分偏好，設計不同的關聯函數 $f, f(u, v)$ 為一個介於(0,1)之間的函數，代表物件 u 與物件 v 的關聯性。我們可以採用類似 ontology 的模型，來建立物件之間的關聯性，做為分群的依據。凡是 $f(u, v)$ 值高於某個門檻值的物件，或是挑選前幾個 $f(u, v)$ 值最高的物件，則視為同一群，以同群物件來建構一個 BC 內容。關聯函數 f 可能參考到一個以上的特徵項目，各項特徵目所佔的比重也可能不相同，不同的關聯函數 f 反映出不同的行為模式，例如有些人習慣瀏覽最近更新的訊息，則關聯函數對上載時間 t 比較敏感；有些人則對位置特別有興趣，則關聯函數對 GPS 座標 p 比較敏感；有些人喜歡分享食譜則關聯函數對”分享”屬性比較敏感等，如何將這些行為模型化，進而發展出對應的關聯函數 f 則有待進一步探討。

6.3 介面需求 (Interface Requirement)

6.3.1 內部介面需求 (Internal Interface Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
PVBC-N-001	1	使用者建立需求並將資訊進行傳遞。
PVBC-N-002	1	不定時進行使用者資訊與各使用者資源狀況的訊息交換。
PVBC-N-003	1	每個廣播頻道由數段短片所構成，使用者可以透過 BPM 選擇個人化的點播

6.3.2 外部介面需求 (External Interface Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
PVBC-N-004	1	採用 4G 進行資料的傳輸溝通。

6.3.3 使用者介面需求 (User Interface Requirement)

需求編號	優先順序	需求描述
PVBC-N-005	1	使用者使用手持行動裝置要求提供影片以及監視系統硬體資源。

6.4 功能性需求(Functional Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
CM-F-001	1	透過 CM 可以將影片上傳至 Database 中
CM-F-002	1	使用者可以透過 CM 來搜尋影片
BLM-F-001	1	透過使用者上傳的影片以及搜尋紀錄能夠產生一個制式化的推薦清單
BLM-F-002	1	透過使用者的訂閱及偏好選擇來幫使用者產生一個個人化的廣播清單
BPM-F-001	1	負責產生播放清單，兼具即時監控、查詢、社群、行銷等廣播頻道
BPM-F-002	1	BPM 能透過訂閱及偏好紀錄的關聯性來產生一個適性化的廣播推薦清單

6.5 效能需求(Performance Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
ARVC-N-001	1	透過 Cloud cast 傳輸機制，降低使用者對 Server 下載資料量，並加強使用者間資料分享。
ARVC-N-002	1	本系統整個網路架構調整須即時反應，以因應系統環境變動。

6.6 測試需求(Test Requirements)

6.6.1 測試需求(Test Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
ARVC-N-003	1	測試是否每台設備皆能接收與轉送使用者資訊。
ARVC-N-004	1	測試每台設備是否皆能更新自身的設備狀況且擁有最新的使用者資訊。

6.7 其它需求(Other Requirements)

6.7.1 安全需求(Safety Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
ARVC -N-005	1	感測資料需即時傳送以確保不會有延遲的情況產生。

6.7.2 可靠度需求(Reliability Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
ARVC-N-006	1	接收端可以確保來源的正確性與安全性。

6.7.3 維護性需求(Maintainability Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
ARVC-N-007	1	程式開發者提供維護之需求。
ARVC-N-008	1	所有程式需模組化，加強維修效率。

6.7.4 派送需求(Delivery Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
ARVC-N-009	1	交付的軟體必須依 ARVC 的需求規格來建置。

6.7.5 安裝需求(Installation Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
ARVC-N-010	1	需採用 .Net Framework 2.0 以上版本。
ARVC-N-011	1	Server 端需使用 Windows 7 作業系統。
ARVC-N-012	1	Client 端需使用 Android 作業系統。

6.7.6 環境需求(Environmental Requirements)

需求編號	優先順序	需求描述
ARVC-N-013	1	發送端與接收端使用者執行傳輸的設備

		需具備 4G 傳輸協定之功能。
ARVC-N-014	1	發送端以 Windows 7 執行系統，接收端以 Android 執行系統。

6.8 設計限制(Design and Implementation Constrains)

需求編號	優先順序	需求描述
ARVC-N-015	1	程式撰寫與設計採用 Java 語言來實現。

6.9 技術限制(Technological Limitation)

需求編號	優先順序	需求描述
ARVC-N-016	1	使用者資料表建立與封包遺失的問題。

6.10 使用者議題(End User Issue)

需求編號	優先順序	需求描述
ARVC-N-017	1	提供使用者手冊與操作說明。
ARVC-N-018	1	提供問題諮詢與協助之工作。

6.11 風險管理(Risk Management)

需求編號	優先順序	需求描述
ARVC-N-019	1	伺服器為 Microsoft 平台需考慮病毒肆虐之問題，選擇合適的防毒軟體。
ARVC-N-020	1	使用 CVS 控管程式碼與文件之版本。

第 7 章 Traceability

A. 水平追蹤矩陣 (Horizontal Traceability Matrix)

DDDSW 追蹤矩陣：(●：表示有關聯)

	DDDSW-N-001	DDDSW-N-002	DDDSW-N-003	DDDSW-N-004
DDDSW-N-005		●	●	●
DDDSW-N-006		●	●	●
DDDSW-F-001	●	●		●
DDDSW-F-002			●	
DDDSW-F-003	●		●	
DDDSW-N-007	●		●	
DDDSW-N-008				●
DDDSW-N-009	●	●		
DDDSW-N-010			●	
DDDSW-N-011		●		
DDDSW-N-012		●	●	
DDDSW-N-013	●			●
DDDSW-N-014		●		
DDDSW-N-015			●	●
DDDSW-N-016	●	●		
DDDSW-N-017			●	
DDDSW-N-018		●		
DDDSW-N-019			●	
DDDSW-N-020	●		●	
DDDSW-N-021		●		●
DDDSW-N-022			●	
DDDSW-N-023	●			●
DDDSW-N-024		●		●
DDDSW-N-025		●	●	
DDDSW-N-026	●			
DDDSW-N-027			●	●

DDDSW-N-028		•		
DDDSW-N-029			•	•
DDDSW-N-030			•	
DDDSW-N-031		•		
DDDSW-N-032	•			•
DDDSW-N-033			•	
DDDSW-N-034			•	

	DDDSW-N-005	DDDSW-N-006	DDDSW-F-001	DDDSW-F-002
DDDSW-N-001	•		•	
DDDSW-N-002		•		
DDDSW-N-003		•		•
DDDSW-N-004			•	•
DDDSW-F-003		•		
DDDSWI-N-007	•			
DDDSW-N-008			•	•
DDDSW-N-009		•		
DDDSWI-N-010			•	
DDDSW-N-011			•	
DDDSWI-N-012			•	•
DDDSW-N-013		•		•
DDDSW-N-014	•	•		
DDDSW-N-015		•		
DDDSW-N-016			•	
DDDSW-N-017	•			•
DDDSW-N-018	•	•		
DDDSW-N-019				
DDDSW-N-020		•		•
DDDSW-N-021		•		
DDDSW-N-022	•	•		
DDDSW-N-023			•	
DDDSW-N-024		•	•	
DDDSW-N-025	•			•
DDDSW-N-026	•			
DDDSW-N-027			•	•
DDDSW-N-028		•		

DDDSW-N-029			•	•
DDDSW-N-030			•	
DDDSWI-N-031		•		
DDDSW-N-032	•			•
DDDSW-N-033			•	
DDDSW-N-034	•			

	DDDSW-F-00 3	DDDSW-N-007	DDDSW-N-008	DDDSW-N-009
DDDSW-N-001		•		•
DDDSW-N-002	•			
DDDSW-N-003			•	
DDDSW-N-004				•
DDDSW-N-005				
DDDSW-N-006		•	•	•
DDDSW-F-001	•	•		•
DDDSW-F-002	•			
DDDSW-N-010			•	
DDDSW-N-011		•		
DDDSW-N-012	•			
DDDSW-N-013			•	•
DDDSW-N-014			•	•
DDDSW-N-015		•		
DDDSW-N-016	•	•		•
DDDSW-N-017	•			
DDDSW-N-018		•		•
DDDSW-N-019	•		•	
DDDSW-N-020				
DDDSW-N-021		•		
DDDSW-N-022	•			•
DDDSW-N-023		•	•	
DDDSW-N-024		•		
DDDSW-N-025			•	•
DDDSW-N-026	•			
DDDSW-N-027			•	•
DDDSW-N-028		•		
DDDSW-N-029			•	•

DDDSW-N-030			●	
DDDSW-N-031		●		
DDDSW-N-032	●			●
DDDSW-N-033			●	
DDDSW-N-034			●	●

	DDDSW-N-01 0	DDDSW-N-011	DDDSW-N-012	DDDSW-N-013
DDDSW-N-001	●		●	
DDDSW-N-002		●		●
DDDSW-N-003			●	
DDDSW-N-004	●			
DDDSW-N-005		●		
DDDSW-N-006	●		●	
DDDSW-F-001	●		●	●
DDDSW-F-002		●		●
DDDSW-F-003				
DDDSW-N-007			●	
DDDSW-N-008		●		●
DDDSW-N-009	●	●		
DDDSW-N-014	●			
DDDSW-N-015			●	
DDDSW-N-016	●		●	●
DDDSW-N-017				●
DDDSW-N-018	●	●	●	
DDDSW-N-019				●
DDDSW-N-020		●		
DDDSW-N-021			●	
DDDSW-N-022	●	●		●
DDDSW-N-023			●	
DDDSW-N-024		●	●	
DDDSW-N-025	●			
DDDSW-N-026	●			
DDDSW-N-027			●	●
DDDSW-N-028		●		
DDDSW-N-029			●	●
DDDSW-N-030			●	

DDDSW-N-031		•		
DDDSW-N-032	•			•
DDDSW-N-033			•	
DDDSW-N-034		•	•	

	DDDSW-N-01 4	DDDSW-N-015	DDDSW-N-016	DDDSW-N-017
DDDSW-N-001	•	•		•
DDDSW-N-002			•	
DDDSW-N-003		•		
DDDSW-N-004	•			
DDDSW-N-005		•		
DDDSW-N-006			•	
DDDSW-F-001	•			•
DDDSW-F-002			•	
DDDSW-F-003		•		
DDDSW-N-007	•			•
DDDSW-N-008			•	
DDDSW-N-009	•			
DDDSW-N-010			•	
DDDSW-N-011		•		
DDDSW-N-012	•	•		
DDDSW-N-013				•
DDDSW-N-018	•		•	
DDDSW-N-019		•		
DDDSW-N-020			•	
DDDSW-N-021				•
DDDSW-N-022		•		
DDDSW-N-023	•		•	
DDDSW-N-024	•	•		
DDDSW-N-025		•		•
DDDSW-N-026	•			
DDDSW-N-027			•	•
DDDSW-N-028		•		
DDDSW-N-029			•	•
DDDSW-N-030			•	
DDDSW-N-031		•		

DDDSW-N-032	•			•
DDDSW-N-033			•	
DDDSW-N-034	•			•

	DDDSW-N-01 8	DDDSW-N-019	DDDSW-N-020	DDDSW-N-021
DDDSW-N-001	•		•	•
DDDSW-N-002	•			
DDDSW-N-003			•	
DDDSW-N-004		•		
DDDSW-N-005			•	
DDDSW-N-006	•			
DDDSW-F-001		•		•
DDDSW-F-002	•			
DDDSW-F-003			•	
DDDSW-N-007		•		•
DDDSW-N-008	•			
DDDSW-N-009		•		
DDDSW-N-010	•		•	
DDDSW-N-011			•	
DDDSW-N-012		•	•	
DDDSW-N-013				•
DDDSW-N-014	•	•		
DDDSW-N-015			•	
DDDSW-N-016	•			
DDDSW-N-017	•	•		•
DDDSW-N-022			•	
DDDSW-N-023		•		
DDDSW-N-024	•	•	•	
DDDSW-N-025			•	•
DDDSW-N-026	•			
DDDSW-N-027	•		•	•
DDDSW-N-028	•	•		
DDDSW-N-029			•	•
DDDSW-N-030			•	
DDDSW-N-031		•		
DDDSW-N-032	•			•

DDDSW-N-033			•	
DDDSW-N-034		•		

	DDDSW-N-02 2	DDDSW-N-023	DDDSW-N-024	DDDSW-N-025
DDDSW-N-001			•	
DDDSW-N-002		•	•	
DDDSW-N-003				•
DDDSW-N-004	•		•	
DDDSW-N-005				•
DDDSW-N-006		•		
DDDSW-F-001	•		•	
DDDSW-F-002				•
DDDSW-F-003			•	
DDDSW-N-007	•		•	
DDDSW-N-008		•	•	
DDDSW-N-009	•		•	
DDDSW-N-010		•		
DDDSW-N-011				•
DDDSW-N-012	•		•	
DDDSW-N-013		•		•
DDDSW-N-014	•			•
DDDSW-N-015		•		
DDDSW-N-016			•	
DDDSW-N-017	•	•		
DDDSW-N-018		•	•	
DDDSW-N-019	•			
DDDSW-N-020	•			
DDDSW-N-021			•	•
DDDSW-N-026	•			
DDDSW-N-027			•	•
DDDSW-N-028		•		
DDDSW-N-029			•	•
DDDSW-N-030			•	
DDDSW-N-031		•		
DDDSW-N-032	•			•
DDDSW-N-033			•	

DDDSW-N-034		•	•	
--------------------	--	---	---	--

	DDDSW-N-02 6	DDDSW-N-027	DDDSW-N-028	DDDSW-N-029
DDDSW-N-001			•	
DDDSW-N-002		•	•	
DDDSW-N-003				•
DDDSW-N-004	•		•	
DDDSW-N-005				•
DDDSW-N-006		•		
DDDSW-F-001	•		•	
DDDSW-F-002				•
DDDSW-F-003			•	
DDDSW-N-007	•		•	•
DDDSW-N-008		•	•	
DDDSW-N-009	•		•	
DDDSW-N-010		•		•
DDDSW-N-011				
DDDSW-N-012	•		•	•
DDDSW-N-013		•		
DDDSW-N-014	•			•
DDDSW-N-015		•		
DDDSW-N-016			•	
DDDSW-N-017	•	•		
DDDSW-N-018		•		
DDDSW-N-019	•		•	
DDDSW-N-020	•			
DDDSW-N-021			•	•
DDDSW-N-022	•			
DDDSW-N-023			•	•
DDDSW-N-024		•	•	
DDDSW-N-025				•
DDDSW-N-030				
DDDSW-N-031		•		
DDDSW-N-032	•			•
DDDSW-N-033			•	

DDDSW-N-034				●
--------------------	--	--	--	---

	DDDSW-N-03 0	DDDSW-N-031	DDDSW-N-032	DDDSW-N-033
DDDSW-N-001			●	
DDDSW-N-002		●	●	
DDDSW-N-003				●
DDDSW-N-004	●		●	
DDDSW-N-005				●
DDDSW-N-006		●	●	
DDDSW-F-001	●		●	
DDDSW-F-002				●
DDDSW-F-003				
DDDSW-N-007	●			
DDDSW-N-008		●		
DDDSW-N-009	●			
DDDSW-N-010		●		
DDDSW-N-011				●
DDDSW-N-012	●		●	
DDDSW-N-013		●		●
DDDSW-N-014	●			●
DDDSW-N-015		●		
DDDSW-N-016			●	
DDDSW-N-017	●	●		
DDDSW-N-018		●	●	
DDDSW-N-019	●			
DDDSW-N-020	●			
DDDSW-N-021			●	●
DDDSW-N-022	●			
DDDSW-N-023			●	●
DDDSW-N-024		●		
DDDSW-N-025			●	●
DDDSW-N-026			●	
DDDSW-N-027		●		
DDDSW-N-028	●			●
DDDSWN-029			●	

DDDSW-N-034		•		
--------------------	--	---	--	--

	HECPII-N-034
DDDSW -N-001	
DDDSW -N-002	
DDDSW -N-003	•
DDDSW -N-004	•
DDDSW -N-005	
DDDSW -N-006	
DDDSW -F-001	•
DDDSW -F-002	
DDDSW -F-003	
DDDSW -N-007	•
DDDSW -N-008	
DDDSW -N-009	•
DDDSW -N-010	
DDDSW -N-011	
DDDSW -N-012	•
DDDSW -N-013	
DDDSW -N-014	•
DDDSW -N-015	
DDDSW -N-016	
DDDSW -N-017	
DDDSW -N-018	
DDDSW -N-019	•
DDDSW -N-020	
DDDSW -N-021	
DDDSW -N-022	•
DDDSW -N-023	•
DDDSW -N-024	
DDDSW -N-025	
DDDSW -N-026	
DDDSW -N-027	
DDDSW -N-028	•
DDDSW -N-029	

DDDSW -N-030	
DDDSW -N-031	●
DDDSW -N-032	●
DDDSW-N-033	

TFDM 追蹤矩陣：(●：表示有關聯)

	TFDM-N-001	TFDM -N-002	TFDM -N-003	TFDM -F-001
TFDM -N-004		●	●	●
TFDM -N-005	●	●		●
TFDM -N-006		●	●	●
TFDM -N-007	●			
TFDM -N-008	●		●	
TFDM -N-009		●		
TFDM -N-010		●	●	
TFDM -N-011				●
TFDM -N-012	●	●	●	●
TFDM -N-013		●	●	
TFDM -N-014			●	
TFDM -N-015	●			
TFDM -N-016	●		●	
TFDM -N-017	●			●
TFDM -N-018	●	●		
TFDM -N-019		●	●	
TFDM -N-020		●		●
TFDM -N-021	●			●

	TFDM -N-004	TFDM -N-005	TFDM -N-006	TFDM -N-007
TFDM -N-001		●		●
TFDM -N-002	●	●		●
TFDM -N-003		●		
TFDM -F-001		●	●	
TFDM -N-008			●	●
TFDM -N-009	●			
TFDM -N-010	●	●		
TFDM -N-011		●	●	

TFDM -N-012	•				•
TFDM -N-013				•	
TFDM -N-014	•	•			
TFDM -N-015		•			
TFDM -N-016			•		•
TFDM -N-017		•			•
TFDM -N-018			•		
TFDM -N-019	•	•			
TFDM -N-020			•		•
TFDM -N-021	•				•

	TFDM -N-008	TFDM -N-009	TFDM -N-010	TFDM -N-011
TFDM -N-001			•	
TFDM -N-002			•	•
TFDM -N-003		•		
TFDM -F-001			•	
TFDM -N-004	•	•		•
TFDM -N-005	•		•	•
TFDM -N-006	•			
TFDM -N-007		•		
TFDM -N-012	•		•	
TFDM -N-013	•	•		
TFDM -N-014		•	•	
TFDM -N-015	•			•
TFDM -N-016			•	
TFDM -N-017	•			
TFDM -N-018			•	•
TFDM -N-019		•		
TFDM -N-020		•		•
TFDM -N-021		•		•

	TFDM -N-012	TFDM -N-013	TFDM -N-014	TFDM -N-015
TFDM -N-001			•	
TFDM -N-002	•			•
TFDM -N-003		•		

TFDM -F-001			•	•
TFDM -N-004	•			•
TFDM -N-005		•		•
TFDM -N-006		•		
TFDM -N-007			•	
TFDM -N-008	•			
TFDM-N-009		•		
TFDM-N-010			•	•
TFDM-N-011	•		•	•
TFDM -N-016		•		
TFDM -N-017	•			•
TFDM -N-018			•	
TFDM -N-019		•	•	
TFDM -N-020		•		•
TFDM -N-021	•			•

	TFDM -N-016	TFDM -N-017	TFDM -N-018	TFDM -N-019
TFDM -N-001		•	•	
TFDM -N-002	•			
TFDM -N-003		•	•	•
TFDM -F-001		•		
TFDM -N-004	•		•	•
TFDM -N-005	•		•	
TFDM -N-006		•		
TFDM -N-007	•			
TFDM -N-008	•			
TFDM-N-009		•		
TFDM-N-010		•		•
TFDM-N-011	•			•
TFDM -N-012		•		
TFDM -N-013	•		•	
TFDM -N-014		•		
TFDM -N-015		•	•	•
TFDM -N-020			•	•
TFDM -N-021	•			•

	TFDM -N-020	TFDM -N-021
TFDM -N-001		●
TFDM -N-002	●	
TFDM -N-003		
TFDM -F-001		●
TFDM -N-004		
TFDM -N-005	●	
TFDM -N-006	●	●
TFDM -N-007		●
TFDM -N-008	●	
TFDM -N-009		●
TFDM -N-010		
TFDM -N-011		
TFDM -N-012		●
TFDM -N-013	●	
TFDM -N-014		
TFDM -N-015		
TFDM -N-016	●	
TFDM -N-017	●	
TFDM -N-018		●
TFDM -N-019	●	

DCM 追蹤矩陣：(●：表示有關聯)

	DCM-N-001	DCM-N-002	DCM-N-003	DCM-F-001
DCM-F-002	●			
DCM-N-004			●	
DCM-N-005				●
DCM-N-006		●	●	
DCM-N-007	●			
DCM-N-008	●	●		
DCM-N-009		●	●	
DCM-N-010			●	
DCM-N-011	●			●
DCM-N-012				●

DCM-N-013			•	
DCM-N-014		•		
DCM-N-015	•	•		
DCM-N-016	•			
DCM-N-017		•		•
DCM-N-018	•		•	
DCM-N-019		•		•
DCM-N-020			•	•
DCM-N-021	•	•		
DCM-N-022	•	•		

	DCM-F-002	DCM-N-004	DCM-N-005	DCM-N-006
DCM-N-001			•	
DCM-N-002	•			•
DCM-N-003		•		
DCM-F-001	•			
DCM-N-007		•	•	
DCM-N-008	•		•	•
DCM-N-009	•			•
DCM-N-010		•		
DCM-N-011			•	
DCM-N-012	•			
DCM-N-013		•		
DCM-N-014		•		•
DCM-N-015			•	•
DCM-N-016			•	
DCM-N-017	•			•
DCM-N-018			•	
DCM-N-019		•		•
DCM-N-020			•	•
DCM-N-021	•	•		
DCM-N-022		•	•	

	DCM-N-007	DCM-N-008	DCM-N-009	DCM-N-010
DCM-N-001		•		•

DCM-N-002	•			
DCM-N-003			•	
DCM-F-001				•
DCM-F-002				
DCM-N-004	•	•		•
DCM-N-005	•			
DCM-N-011		•		
DCM-N-012	•			
DCM-N-013			•	•
DCM-N-014			•	•
DCM-N-015		•		
DCM-N-016	•	•		•
DCM-N-017	•			
DCM-N-018		•		•
DCM-N-019	•		•	
DCM-N-020			•	•
DCM-N-021	•	•		
DCM-N-022		•	•	•

	DCM-N-011	DCM-N-012	DCM-N-013	DCM-N-014
DCM-N-001		•		•
DCM-N-002	•			
DCM-N-003			•	
DCM-F-001				•
DCM-F-002				
DCM-N-004	•	•		•
DCM-N-005	•			
DCM-N-007		•	•	
DCM-N-008	•		•	•
DCM-N-009	•			•
DCM-N-010		•		
DCM-N-015		•		
DCM-N-016	•	•		•
DCM-N-017	•			
DCM-N-018		•		•
DCM-N-019	•		•	

DCM-N-020			•	•
DCM-N-021	•	•		
DCM-N-022		•	•	•

	DCM-N-015	DCM-N-016	DCM-N-017	DCM-N-018
DCM-N-001			•	•
DCM-N-002	•			
DCM-N-003		•	•	
DCM-F-001				
DCM-F-002	•	•		
DCM-N-004	•			•
DCM-N-005	•	•		
DCM-N-006			•	
DCM-N-007		•		•
DCM-N-008				
DCM-N-009		•	•	
DCM-N-010		•		
DCM-N-011			•	
DCM-N-012	•			
DCM-N-013		•		
DCM-N-014		•		•
DCM-N-019	•		•	
DCM-N-020			•	•
DCM-N-021	•	•		
DCM-N-022	•		•	

	DCM-N-019	DCM-N-020	DCM-N-021	DCM-N-022
DCM-N-001			•	
DCM-N-002		•		•
DCM-N-003	•			
DCM-F-001			•	
DCM-F-002				•
DCM-N-004		•	•	
DCM-N-005		•		
DCM-N-006	•			•
DCM-N-007				

DCM-N-008		●		●
DCM-N-009	●		●	●
DCM-N-010	●		●	
DCM-N-011				●
DCM-N-012		●	●	
DCM-N-013		●		●
DCM-N-018			●	

CCM 追蹤矩陣：(●：表示有關聯)

	CCM-N-001	CCM-N-002	CCM-N-003	CCM-N-004
CCM-N-005			●	●
CCM-F-001	●			
CCM-F-002	●	●		
CCM-N-006			●	●
CCM-N-007		●		
CCM-N-008	●	●		
CCM-N-009	●		●	●
CCM-N-010			●	
CCM-N-011				●
CCM-N-012	●		●	
CCM-N-013				●
CCM-N-014		●		
CCM-N-015			●	●
CCM-N-016	●			
CCM-N-017		●		
CCM-N-018			●	
CCM-N-019	●			●
CCM-N-020		●		
CCM-N-021	●		●	
CCM-N-022		●	●	
CCM-N-023				●
CCM-N-024	●	●		

	CCM-N-005	CCM-F-001	CCM-F-002	CCM-N-006
CCM-N-001		●	●	
CCM-N-002			●	●

CCM-N-003	•			
CCM-N-004		•		•
CCM-N-007				•
CCM-N-008		•		
CCM-N-009	•		•	
CCM-N-010		•	•	•
CCM-N-011	•			
CCM-N-012	•		•	
CCM-N-013		•		
CCM-N-014			•	•
CCM-N-015	•		•	
CCM-N-016		•		
CCM-N-017		•		•
CCM-N-018			•	
CCM-N-019		•		
CCM-N-020			•	
CCM-N-021	•			
CCM-N-022		•	•	
CCM-N-023			•	•
CCM-N-024	•			•

	CCM-N-007	CCM-N-008	CCM-N-009	CCM-N-010
CCM-N-001				•
CCM-N-002		•		
CCM-N-003				•
CCM-N-004	•	•	•	
CCM-N-005		•	•	•
CCM-F-001				
CCM-F-002		•		
CCM-N-006			•	
CCM-N-011			•	•
CCM-N-012		•		•
CCM-N-013	•			•
CCM-N-014		•		
CCM-N-015	•		•	•
CCM-N-016	•		•	
CCM-N-017		•		

CCM-N-018	•		•	
CCM-N-019				•
CCM-N-020		•		
CCM-N-021	•		•	•
CCM-N-022	•		•	
CCM-N-023				•
CCM-N-024		•		

	CCM-N-011	CCM-N-012	CCM-N-013	CCM-N-014
CCM-N-001	•		•	
CCM-N-002		•		•
CCM-N-003			•	
CCM-N-004	•	•		
CCM-N-005	•	•	•	
CCM-F-001	•			
CCM-F-002				•
CCM-N-006	•	•		
CCM-N-007			•	
CCM-N-008	•			
CCM-N-009			•	•
CCM-N-010	•			
CCM-N-015		•	•	
CCM-N-016		•		•
CCM-N-017	•			
CCM-N-018		•		•
CCM-N-019			•	
CCM-N-020	•			
CCM-N-021				•
CCM-N-022		•	•	
CCM-N-023			•	
CCM-N-024	•	•		

	CCM-N-015	CCM-N-016	CCM-N-017	CCM-N-018
CCM-N-001		•	•	
CCM-N-002			•	•
CCM-N-003		•		
CCM-N-004		•	•	•

CCM-N-005	•			•
CCM-F-001			•	
CCM-F-002	•			
CCM-N-006			•	•
CCM-N-007	•		•	•
CCM-N-008	•			•
CCM-N-009	•	•		
CCM-N-010			•	
CCM-N-011	•	•		
CCM-N-012	•			•
CCM-N-013			•	
CCM-N-014		•		•
CCM-N-019	•			
CCM-N-020			•	
CCM-N-021		•		•
CCM-N-022		•		
CCM-N-023	•			•
CCM-N-024			•	

	CCM-N-019	CCM-N-020	CCM-N-021	CCM-N-022
CCM-N-001	•			•
CCM-N-002		•	•	
CCM-N-003		•		•
CCM-N-004	•		•	
CCM-N-005		•	•	•
CCM-F-001		•		
CCM-F-002			•	•
CCM-N-006		•	•	
CCM-N-007				•
CCM-N-008		•		•
CCM-N-009	•			
CCM-N-010		•		
CCM-N-011	•		•	•
CCM-N-012	•		•	
CCM-N-013		•		
CCM-N-014	•		•	
CCM-N-015		•		•

CCM-N-016				
CCM-N-018	•		•	•
CCM-N-021	•		•	
CCM-N-023				•
CCM-N-024		•	•	

	CCM-N-023	CCM-N-024
CCM-N-001		
CCM-N-002	•	
CCM-N-003		
CCM-N-004	•	•
CCM-N-005		•
CCM-F-001	•	
CCM-F-002		
CCM-N-006		•
CCM-N-007		•
CCM-N-008	•	
CCM-N-009		
CCM-N-010	•	
CCM-N-011		•
CCM-N-012		•
CCM-N-013	•	
CCM-N-014		•
CCM-N-015		
CCM-N-016	•	
CCM-N-017	•	
CCM-N-018		•
CCM-N-019		
CCM-N-020	•	
CCM-N-021		•
CCM-N-022		•

PPM 追蹤矩陣：(•：表示有關聯)

	PPM-N-001	PPM-N-002	PPM-N-003	PPM-N-004
PPM-N-005			•	•
PPM-F-001			•	

PPM-F-002		•		•
PPM-N-006			•	•
PPM-N-007	•			
PPM-N-008	•	•		
PPM-N-009	•		•	•
PPM-N-010			•	
PPM-N-011				•
PPM-N-012	•	•	•	•
PPM-N-013				•
PPM-N-014		•		
PPM-N-015		•	•	•
PPM-N-016	•			
PPM-N-017		•		
PPM-N-018			•	
PPM-N-019	•			•
PPM-N-020		•		
PPM-N-021		•		•
PPM-N-022	•		•	
PPM-N-023				•
PPM-N-024		•		
PPM-N-025		•	•	•
PPM-N-026	•			

	PPM-N-005	PPM-F-001	PPM-F-002	PPM-F-N-006
PPM-N-001	•		•	
PPM-N-002			•	•
PPM-N-003	•			
PPM-N-004				•
PPM-N-007				•
PPM-N-008				
PPM-N-009	•		•	
PPM-N-010		•	•	•
PPM-N-011	•			
PPM-N-012	•		•	
PPM-N-013	•			
PPM-N-014		•		•
PPM-N-015	•		•	

PPM-N-016		●		
PPM-N-017		●		●
PPM-N-018			●	
PPM-N-019	●	●		
PPM-N-020				●
PPM-N-021	●			
PPM-N-022		●	●	
PPM-N-023	●	●		
PPM-N-024				●
PPM-N-025	●		●	
PPM-N-026		●		

	PPM-N-007	PPM-N-008	PPM-N-009	PPM-N-010
PPM-N-001				●
PPM-N-002		●		
PPM-N-003				●
PPM-N-004	●	●	●	
PPM-N-005		●	●	●
PPM-F-001		●		
PPM-F-002			●	
PPM-N-006		●	●	
PPM-N-011			●	●
PPM-N-012		●		●
PPM-N-013	●			●
PPM-N-014		●		
PPM-N-015	●		●	●
PPM-N-016	●		●	
PPM-N-017		●		
PPM-N-018	●		●	
PPM-N-019				●
PPM-N-020		●		
PPM-N-021	●		●	●
PPM-N-022	●		●	
PPM-N-023				●
PPM-N-024		●		
PPM-N-025	●			●
PPM-N-026	●		●	

	PPM-N-011	PPM-N-012	PPM-N-013	PPM-N-014
PPM-N-001			●	
PPM-N-002	●	●		
PPM-N-003			●	
PPM-N-004	●	●		●
PPM-N-005	●	●	●	
PPM-F-001	●			
PPM-F-002				
PPM-N-006	●	●		
PPM-N-007		●	●	
PPM-N-008	●		●	
PPM-N-009			●	●
PPM-N-010	●			
PPM-N-015		●	●	●
PPM-N-016		●		●
PPM-N-017	●			
PPM-N-018		●		●
PPM-N-019			●	
PPM-N-020	●			
PPM-N-021		●	●	●
PPM-N-022		●		●
PPM-N-023			●	
PPM-N-024	●			
PPM-N-025			●	●
PPM-N-026		●		●

	PPM-N-015	PPM-N-016	PPM-N-017	PPM-N-018
PPM-N-001	●			
PPM-N-002			●	●
PPM-N-003	●			
PPM-N-004		●	●	●
PPM-N-005	●		●	●
PPM-F-001			●	
PPM-F-002				
PPM-N-006			●	●
PPM-N-007	●			●

PPM-N-008	●		●	
PPM-N-009	●	●		
PPM-N-010			●	
PPM-N-011	●	●		●
PPM-N-012		●		●
PPM-N-013			●	
PPM-N-014		●		●
PPM-N-019	●			
PPM-N-020			●	
PPM-N-021	●	●		●
PPM-N-022		●		●
PPM-N-023	●			
PPM-N-024			●	
PPM-N-025	●	●		
PPM-N-026		●		●

	PPM-N-019	PPM-N-020	PPM-N-021	PPM-N-022
PPM-N-001				●
PPM-N-002		●	●	
PPM-N-003	●			●
PPM-N-004	●	●	●	
PPM-N-005		●	●	●
PPM-F-001		●		
PPM-F-002				
PPM-N-006		●	●	
PPM-N-007			●	●
PPM-N-008		●		●
PPM-N-009	●			●
PPM-N-010		●		
PPM-N-011	●		●	●
PPM-N-012	●		●	
PPM-N-013		●		
PPM-N-014	●		●	
PPM-N-015				●
PPM-N-016		●		
PPM-N-017	●		●	●
PPM-N-018	●		●	

PPM-N-023		●		●
PPM-N-024		●		
PPM-N-025	●			●
PPM-N-026	●		●	

	PPM-N-023	PPM-N-024	PPM-N-025	PPM-N-026
PPM-N-001		●	●	
PPM-N-002	●			●
PPM-N-003			●	
PPM-N-004	●	●		●
PPM-N-005		●	●	
PPM-F-001	●			
PPM-F-002			●	
PPM-N-006	●	●		
PPM-N-007		●	●	
PPM-N-008	●		●	
PPM-N-009			●	●
PPM-N-010	●			
PPM-N-011		●	●	●
PPM-N-012		●		●
PPM-N-013	●			
PPM-N-014		●		●
PPM-N-015			●	
PPM-N-016	●			
PPM-N-017		●	●	●
PPM-N-018		●		●
PPM-N-019			●	
PPM-N-020	●			
PPM-N-021			●	●
PPM-N-022		●		●

OIMS 追蹤矩陣：(●：表示有關聯)

	OIMS-N-001	OIMS-N-002	OIMS-N-003	OIMS-N-004
OIMS-N-005	●	●	●	●
OIMS-N-006				●

OIMS-F-001	•			•
OIMS-F-002				•
OIMS-F-003			•	•
OIMS-N-007	•			•
OIMS-N-008	•	•		•
OIMS-N-009	•	•	•	•
OIMS-N-010	•	•		•
OIMS-N-011	•			•
OIMS-N-012	•			•
OIMS-N-013	•	•		•
OIMS-N-014	•	•		•
OIMS-N-015	•	•		•
OIMS-N-016	•			•
OIMS-N-017	•	•		•
OIMS-N-018	•	•	•	
OIMS-N-019				
OIMS-N-020				
OIMS-N-021				
OIMS-N-022				
OIMS-N-023	•			•
OIMS-N-024				
OIMS-N-025				
OIMS-N-026		•		•
OIMS-N-027			•	
OIMS-N-028		•		•

OIMS-N-029	•			
OIMS-N-030				
OIMS-N-031		•		
OIMS-N-032		•		

	OIMS-N-005	OIMS-N-006	OIMS-F-001	OIMS-F-002
OIMS-N-001	•		•	
OIMS-N-002	•			
OIMS-N-003	•			
OIMS-N-004	•	•	•	•
OIMS-F-003				
OIMS-N-007	•			
OIMS-N-008	•		•	•
OIMS-N-009	•	•	•	•
OIMS-N-010				
OIMS-N-011	•	•		•
OIMS-N-012	•	•		•
OIMS-N-013	•		•	
OIMS-N-014	•		•	
OIMS-N-015			•	
OIMS-N-016	•			
OIMS-N-017	•		•	
OIMS-N-018		•	•	•
OIMS-N-019		•		
OIMS-N-020		•		

OIMS-N-021		•		
OIMS-N-022		•		
OIMS-N-023	•	•	•	•
OIMS-N-024		•		
OIMS-N-025		•		
OIMS-N-026	•		•	•
OIMS-N-027				
OIMS-N-028	•			•
OIMS-N-029		•		
OIMS-N-030		•		
OIMS-N-031		•		
OIMS-N-032		•		

	OIMS-F-003	OIMS-N-007	OIMS-N-008	OIMS-N-009
OIMS-N-001		•	•	•
OIMS-N-002			•	•
OIMS-N-003	•			•
OIMS-N-004	•	•	•	•
OIMS-N-005		•	•	•
OIMS-N-006				•
OIMS-F-001			•	•
OIMS-F-002			•	•
OIMS-N-010				•
OIMS-N-011		•		
OIMS-N-012		•	•	•

OIMS-N-013			•	•
OIMS-N-014		•	•	•
OIMS-N-015			•	•
OIMS-N-016				
OIMS-N-017				
OIMS-N-018				•
OIMS-N-019				
OIMS-N-020				
OIMS-N-021				
OIMS-N-022				
OIMS-N-023		•	•	•
OIMS-N-024				
OIMS-N-025				
OIMS-N-026				•
OIMS-N-027				
OIMS-N-028				•
OIMS-N-029				
OIMS-N-030				
OIMS-N-031				
OIMS-N-032				

	OIMS-N-010	OIMS-N-011	OIMS-N-012	OIMS-N-013
OIMS-N-001	•	•	•	•
OIMS-N-002	•			•
OIMS-N-003				

OIMS-N-004	•	•	•	•
OIMS-N-005		•	•	•
OIMS-N-006		•	•	
OIMS-F-001				•
OIMS-F-002		•	•	
OIMS-F-003				
OIMS-N-007		•	•	
OIMS-N-008			•	•
OIMS-N-009	•		•	•
OIMS-N-014	•	•		
OIMS-N-015		•	•	•
OIMS-N-016		•		
OIMS-N-017	•			
OIMS-N-018	•			
OIMS-N-019				
OIMS-N-020				
OIMS-N-021				
OIMS-N-022				
OIMS-N-023		•	•	•
OIMS-N-024	•	•	•	•
OIMS-N-025				
OIMS-N-026				
OIMS-N-027				
OIMS-N-028				•
OIMS-N-029				

OIMS-N-030				
OIMS-N-031				
OIMS-N-032				

	OIMS-N-014	OIMS-N-015	OIMS-N-016	OIMS-N-017
OIMS-N-001	•	•	•	•
OIMS-N-002	•	•		•
OIMS-N-003				
OIMS-N-004	•	•	•	•
OIMS-N-005	•		•	•
OIMS-N-006				
OIMS-F-001	•	•	•	
OIMS-F-002				
OIMS-F-003				
OIMS-N-007	•			
OIMS-N-008	•	•		
OIMS-N-009	•	•		
OIMS-N-010	•			•
OIMS-N-011	•	•	•	
OIMS-N-012		•		
OIMS-N-013		•		
OIMS-N-018		•	•	
OIMS-N-019		•	•	
OIMS-N-020		•	•	
OIMS-N-021		•	•	

OIMS-N-022		•	•	
OIMS-N-023	•	•	•	
OIMS-N-024	•	•	•	
OIMS-N-025		•	•	
OIMS-N-026	•	•		
OIMS-N-027				
OIMS-N-028	•	•		
OIMS-N-029				
OIMS-N-030				
OIMS-N-031	•	•		
OIMS-N-032				•

	OIMS-N-018	OIMS-N-019	OIMS-N-020	OIMS-N-021
OIMS-N-001	•			
OIMS-N-002	•			
OIMS-N-003	•			
OIMS-N-004				
OIMS-N-005				
OIMS-N-006	•	•	•	•
OIMS-F-001	•			
OIMS-F-002	•			
OIMS-F-003				
OIMS-N-007				
OIMS-N-008				
OIMS-N-009	•			

OIMS-N-010	•			
OIMS-N-011				
OIMS-N-012				
OIMS-N-013				
OIMS-N-014				
OIMS-N-015	•	•	•	•
OIMS-N-016	•	•	•	•
OIMS-N-017				
OIMS-N-022	•		•	•
OIMS-N-023				
OIMS-N-024				•
OIMS-N-025	•	•	•	•
OIMS-N-026				
OIMS-N-027				
OIMS-N-028				
OIMS-N-029				
OIMS-N-030	•	•		
OIMS-N-031	•	•		
OIMS-N-032	•	•	•	

	OIMS-N-022	OIMS-N-023	OIMS-N-024	OIMS-N-025
OIMS-N-001		•		
OIMS-N-002				
OIMS-N-003				
OIMS-N-004		•		

OIMS-N-005		•		
OIMS-N-006	•	•	•	•
OIMS-F-001		•		
OIMS-F-002		•		
OIMS-F-003				
OIMS-N-007		•		
OIMS-N-008		•		
OIMS-N-009		•		
OIMS-N-010			•	
OIMS-N-011		•	•	
OIMS-N-012		•	•	
OIMS-N-013		•	•	
OIMS-N-014		•	•	
OIMS-N-015	•	•	•	
OIMS-N-016	•	•	•	
OIMS-N-017				
OIMS-N-018	•			•
OIMS-N-019				•
OIMS-N-020	•			•
OIMS-N-021	•		•	•
OIMS-N-026				
OIMS-N-027				
OIMS-N-028				
OIMS-N-029				
OIMS-N-030	•		•	•

OIMS-N-031	•	•	•	•
OIMS-N-032	•		•	•

	OIMS-N-026	OIMS-N-027	OIMS-N-028	OIMS-N-029
OIMS-N-001				•
OIMS-N-002	•		•	
OIMS-N-003		•		
OIMS-N-004	•		•	
OIMS-N-005	•		•	
OIMS-N-006				•
OIMS-F-001	•			
OIMS-F-002	•		•	
OIMS-F-003				
OIMS-N-007				
OIMS-N-008				
OIMS-N-009	•		•	
OIMS-N-010				
OIMS-N-011				
OIMS-N-012				
OIMS-N-013			•	
OIMS-N-014	•		•	
OIMS-N-015	•		•	
OIMS-N-016				
OIMS-N-017				
OIMS-N-018				

OIMS-N-019				
OIMS-N-020				
OIMS-N-021				
OIMS-N-022				
OIMS-N-023				
OIMS-N-024				
OIMS-N-025				
OIMS-N-030				
OIMS-N-031	•	•	•	•
OIMS-N-032				

	OIMS-N-030	OIMS-N-031	OIMS-N-032
OIMS-N-001			
OIMS-N-002		•	•
OIMS-N-003			
OIMS-N-004			
OIMS-N-005			
OIMS-N-006	•	•	•
OIMS-F-001			
OIMS-F-002			
OIMS-F-003			
OIMS-N-007			
OIMS-N-008			
OIMS-N-009			
OIMS-N-010			

OIMS-N-011			
OIMS-N-012			
OIMS-N-013			
OIMS-N-014		•	
OIMS-N-015		•	
OIMS-N-016			
OIMS-N-017			•
OIMS-N-018	•	•	•
OIMS-N-019	•	•	•
OIMS-N-020			•
OIMS-N-021			
OIMS-N-022	•	•	•
OIMS-N-023		•	
OIMS-N-024	•	•	•
OIMS-N-025	•	•	•
OIMS-N-030		•	
OIMS-N-031		•	
OIMS-N-032		•	

HPIT 追蹤矩陣：(• : 表示有關聯)

	HPIT-N-001	HPIT-N-002	HPIT-N-003	HPIT-N-004
HPIT-N-005				
HPIT-N-006				
HPIT-N-007				
HPIT-F-001			•	•

HPIT-F-002			•	
HPIT-F-003				
HPIT-N-008			•	•
HPIT-N-009	•	•	•	
HPIT-N-010				
HPIT-N-011				
HPIT-N-012	•	•	•	•
HPIT-N-013				
HPIT-N-014				
HPIT-N-015			•	•
HPIT-N-016			•	•
HPIT-N-017	•		•	
HPIT-N-018	•	•	•	•
HPIT-N-019	•	•	•	•
HPIT-N-020	•			
HPIT-N-021	•		•	•
HPIT-N-022		•	•	•
HPIT-N-023	•	•		
HPIT-N-024	•	•	•	•
HPIT-N-025			•	•

	HPIT-N-005	HPIT-N-006	HPIT-N-007	HPIT-F-001
HPIT-N-001				
HPIT-N-002				
HPIT-N-003				•

HPIT-N-004				•
HPIT-F-002		•		•
HPIT-F-003	•			
HPIT-N-008		•	•	•
HPIT-N-009			•	•
HPIT-N-010	•	•	•	
HPIT-N-011	•	•	•	
HPIT-N-012	•	•	•	•
HPIT-N-013	•			•
HPIT-N-014	•			
HPIT-N-015	•			•
HPIT-N-016	•			•
HPIT-N-017	•		•	•
HPIT-N-018	•			
HPIT-N-019	•	•		•
HPIT-N-020				
HPIT-N-021	•	•		•
HPIT-N-022		•	•	
HPIT-N-023				
HPIT-N-024	•			•
HPIT-N-025	•	•		•

	HPIT-F-002	HPIT-F-003	HPIT-N-008	HPIT-N-009
HPIT-N-001				•
HPIT-N-002				•

HPIT-N-003	•		•	•
HPIT-N-004			•	
HPIT-N-005		•		
HPIT-N-006	•		•	
HPIT-N-007			•	•
HPIT-F-001	•		•	•
HPIT-N-010		•		•
HPIT-N-011		•		•
HPIT-N-012		•	•	•
HPIT-N-013	•	•	•	
HPIT-N-014		•		
HPIT-N-015		•		
HPIT-N-016		•		
HPIT-N-017				
HPIT-N-018		•		•
HPIT-N-019		•	•	•
HPIT-N-020	•		•	
HPIT-N-021		•		•
HPIT-N-022		•		•
HPIT-N-023		•	•	
HPIT-N-024		•	•	
HPIT-N-025		•	•	

	HPIT-N-010	HPIT-N-011	HPIT-N-012	HPIT-N-013
HPIT-N-001			•	

HPIT-N-002			•	
HPIT-N-003			•	
HPIT-N-004			•	
HPIT-N-005	•	•	•	•
HPIT-N-006	•	•	•	
HPIT-N-007	•	•	•	
HPIT-F-001			•	•
HPIT-F-002		•		•
HPIT-F-003		•		•
HPIT-N-008		•	•	•
HPIT-N-009	•	•	•	
HPIT-N-014			•	•
HPIT-N-015			•	•
HPIT-N-016			•	•
HPIT-N-017	•	•		
HPIT-N-018	•	•	•	
HPIT-N-019	•	•	•	
HPIT-N-020	•	•		
HPIT-N-021	•	•		
HPIT-N-022	•	•		
HPIT-N-023	•	•	•	
HPIT-N-024	•	•	•	
HPIT-N-025	•	•		

	HPIT-N-014	HPIT-N-015	HPIT-N-016	HPIT-N-017
--	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

HPIT-N-001				•
HPIT-N-002				
HPIT-N-003		•	•	•
HPIT-N-004		•	•	
HPIT-N-005	•			•
HPIT-N-006		•	•	
HPIT-N-007				•
HPIT-F-001		•	•	•
HPIT-F-002				
HPIT-F-003	•	•	•	
HPIT-N-008				
HPIT-N-009				
HPIT-N-010				•
HPIT-N-011				•
HPIT-N-012	•	•	•	
HPIT-N-013	•	•	•	
HPIT-N-018		•	•	•
HPIT-N-019		•	•	•
HPIT-N-020		•	•	•
HPIT-N-021			•	•
HPIT-N-022		•	•	•
HPIT-N-023		•	•	•
HPIT-N-024		•	•	•
HPIT-N-025			•	•

	HPIT-N-018	HPIT-N-019	HPIT-N-020	HPIT-N-021
HPIT-N-001	•	•	•	•
HPIT-N-002	•	•		
HPIT-N-003	•	•		•
HPIT-N-004	•	•		•s
HPIT-N-005	•	•		•
HPIT-N-006		•		•
HPIT-N-007				
HPIT-F-001		•		•
HPIT-F-002			•	
HPIT-F-003	•	•		•
HPIT-N-008		•	•	
HPIT-N-009	•	•		•
HPIT-N-010	•	•	•	•
HPIT-N-011	•	•	•	•
HPIT-N-012	•	•		
HPIT-N-013				
HPIT-N-014				
HPIT-N-015	•	•		
HPIT-N-016	•	•	•	•
HPIT-N-017	•	•	•	•
HPIT-N-022		•	•	•
HPIT-N-023				•
HPIT-N-024				•
HPIT-N-025				•

	HPIT-N-022	HPIT-N-023	HPIT-N-024	HPIT-N-025
HPIT-N-001		•	•	
HPIT-N-002	•	•	•	
HPIT-N-003	•		•	•
HPIT-N-004	•		•	•
HPIT-N-005			•	•
HPIT-N-006	•			•
HPIT-N-007	•			
HPIT-F-001			•	•
HPIT-F-002				
HPIT-F-003	•	•	•	•
HPIT-N-008		•	•	•
HPIT-N-009	•			
HPIT-N-010	•	•	•	•
HPIT-N-011	•	•	•	•
HPIT-N-012		•	•	
HPIT-N-013				
HPIT-N-014				
HPIT-N-015	•	•	•	
HPIT-N-016	•	•	•	•
HPIT-N-017	•	•	•	•
HPIT-N-018				
HPIT-N-019	•			
HPIT-N-020	•			

HPIT-N-021	•	•	•	•
-------------------	---	---	---	---

GMSD 追蹤矩陣：(•：表示有關聯)

	GMSD-N-001	GMSD-N-002	GMSD-N-003	GMSD-N-004
GMSD-N-005	•			
GMSD-N-006	•		•	
GMSD-N-007				•
GMSD-N-008		•	•	•
GMSD-N-009			•	•
GMSD-F-001	•			•
GMSD-F-002		•	•	•
GMSD-N-010		•	•	•
GMSD-N-011	•	•		
GMSD-N-012	•			
GMSD-N-013	•	•		
GMSD-N-014	•	•		
GMSD-N-015				
GMSD-N-016	•		•	
GMSD-N-017				
GMSD-N-018				
GMSD-N-019			•	•
GMSD-N-020	•	•	•	
GMSD-N-021	•	•	•	
GMSD-N-022				
GMSD-N-023	•	•	•	

GMSD-N-024	•	•	•	
-------------------	---	---	---	--

	GMSD-N-005	GMSD-N-006	GMSD-N -007	GMSD-N-008
GMSD-N-001	•	•		
GMSD-N-002				•
GMSD-N-003		•		•
GMSD-N-004			•	•
GMSD-N-009	•			
GMSD-F-001		•		
GMSD-F-002	•	•		
GMSD-N-010		•		•
GMSD-N-011			•	
GMSD-N-012	•		•	
GMSD-N-013		•	•	•
GMSD-N-014		•		
GMSD-N-015		•		
GMSD-N-016		•		
GMSD-N-017			•	
GMSD-N-018			•	
GMSD-N-019	•	•		
GMSD-N-020	•			•
GMSD-N-021	•			
GMSD-N-022		•	•	
GMSD-N-023			•	

GMSD-N-024				•
------------	--	--	--	---

	GMSD-N-009	GMSD-F-001	GMSD-F-002	GMSD-N-010
GMSD-N-001		•		
GMSD-N-002	•		•	•
GMSD-N-003	•		•	•
GMSD-N-004		•	•	•
GMSD-N-005	•		•	
GMSD-N-006		•	•	•
GMSD-N-007				
GMSD-N-008				•
GMSD-N-011	•	•	•	
GMSD-N-012		•	•	•
GMSD-N-013		•		
GMSD-N-014	•	•		
GMSD-N-015		•		
GMSD-N-016			•	•
GMSD-N-017	•		•	
GMSD-N-018		•	•	•
GMSD-N-019			•	
GMSD-N-020	•	•		
GMSD-N-021	•		•	•
GMSD-N-022	•			
GMSD-N-023	•	•		
GMSD-N-024			•	

	GMSD-N-011	GMSD-N-012	GMSD-N -013	GMSD-N-014
GMSD-N-001	•	•	•	•
GMSD-N-002	•		•	•
GMSD-N-003				
GMSD-N-004				
GMSD-N-005		•		
GMSD-N-006			•	•
GMSD-N-007	•	•	•	
GMSD-N-008			•	
GMSD-N-009	•			•
GMSD-F-001	•	•	•	•
GMSD-F-002	•	•		
GMSD-N-010		•		
GMSD-N-015	•		•	•
GMSD-N-016			•	•
GMSD-N-017		•		
GMSD-N-018	•			
GMSD-N-019	•	•		
GMSD-N-020	•		•	•
GMSD-N-021		•		
GMSD-N-022		•	•	
GMSD-N-023	•	•		•
GMSD-N-024			•	

	GMSD-N-015	GMSD-N-016	GMSD-N -017	GMSD-N-018
GMSD-N-001		•		
GMSD-N-002				
GMSD-N-003		•		
GMSD-N-004				
GMSD-N-005				
GMSD-N-006	•	•		
GMSD-N-007			•	•
GMSD-N-008				
GMSD-N-009			•	
GMSD-F-001	•			•
GMSD-F-002		•	•	•
GMSD-N-010		•		•
GMSD-N-011	•			•
GMSD-N-012			•	
GMSD-N-013	•	•		
GMSD-N-014	•	•		
GMSD-N-019		•	•	•
GMSD-N-020			•	
GMSD-N-021		•	•	
GMSD-N-022		•	•	
GMSD-N-023				•
GMSD-N-024	•	•		

	GMSD-N-019	GMSD-N-020	GMSD-N -021	GMSD-N-022
GMSD-N-001		•	•	
GMSD-N-002		•	•	
GMSD-N-003	•	•	•	
GMSD-N-004	•			
GMSD-N-005	•	•	•	
GMSD-N-006	•			•
GMSD-N-007				•
GMSD-N-008		•		
GMSD-N-009		•	•	•
GMSD-F-001		•		
GMSD-F-002	•		•	
GMSD-N-010			•	
GMSD-N-011	•	•		
GMSD-N-012	•		•	•
GMSD-N-013		•		•
GMSD-N-014		•		
GMSD-N-015				
GMSD-N-016	•		•	•
GMSD-N-017	•	•	•	•
GMSD-N-018	•			
GMSD-N-023		•	•	
GMSD-N-024	•			

	GMSD-N-023	GMSD-N-024
GMSD-N-001	•	•
GMSD-N-002	•	•
GMSD-N-003	•	•
GMSD-N-004		
GMSD-N-005		
GMSD-N-006		
GMSD-N-007	•	
GMSD-N-008		•
GMSD-N-009	•	
GMSD-F-001	•	
GMSD-F-002		•
GMSD-N-010		
GMSD-N-011	•	
GMSD-N-012	•	
GMSD-N-013		•
GMSD-N-014	•	
GMSD-N-015		•
GMSD-N-016		•
GMSD-N-017		
GMSD-N-018	•	
GMSD-N-019		•
GMSD-N-020	•	
GMSD-N-021	•	

GMSD-N-022		
-------------------	--	--

HDIM 追蹤矩陣：(●：表示有關聯)

	HDIM-N-001	HDIM-N-002	HDIM-N-003	HDIM-N-004
HDIM-N-005			●	
HDIM-N-006		●		●
HDIM-F-001			●	
HDIM-F-002			●	
HDIM-F-003			●	
HDIM-F-004			●	
HDIM-N-007			●	
HDIM-N-008	●	●		●
HDIM-N-009			●	
HDIM-N-010			●	
HDIM-N-011	●			●
HDIM-N-012			●	
HDIM-N-013	●		●	●
HDIM-N-014			●	
HDIM-N-015	●	●	●	●
HDIM-N-016	●	●	●	●
HDIM-N-017		●	●	●
HDIM-N-018			●	
HDIM-N-019	●	●	●	●
HDIM-N-020				●
HDIM-N-021	●	●	●	●

HDIM-N-022			•	
HDIM-N-023			•	

	HDIM-N-005	HDIM-N-006	HDIM-F-001	HDIM-F-002
HDIM-N-001				
HDIM-N-002		•		
HDIM-N-003	•		•	•
HDIM-N-004		•		
HDIM-F-003	•		•	•
HDIM-F-004	•	•	•	•
HDIM-N-007	•		•	•
HDIM-N-008		•		
HDIM-N-009			•	
HDIM-N-010				•
HDIM-N-011				
HDIM-N-012	•		•	•
HDIM-N-013		•		
HDIM-N-014			•	•
HDIM-N-015	•		•	•
HDIM-N-016	•		•	•
HDIM-N-017		•		
HDIM-N-018	•		•	•
HDIM-N-019			•	•
HDIM-N-020	•	•	•	•
HDIM-N-021		•	•	•

HDIM-N-022				
HDIM-N-023	•			•

	HDIM-F-003	HDIM-F-004	HDIM-N-007	HDIM-N-008
HDIM-N-001				•
HDIM-N-002				•
HDIM-N-003	•	•	•	
HDIM-N-004				•
HDIM-N-005	•	•	•	
HDIM-N-006		•		•
HDIM-F-001	•	•	•	
HDIM-F-002	•	•	•	
HDIM-N-009	•	•	•	
HDIM-N-010	•	•	•	
HDIM-N-011		•		•
HDIM-N-012	•	•		
HDIM-N-013	•			•
HDIM-N-014		•		
HDIM-N-015	•	•		•
HDIM-N-016	•	•		•
HDIM-N-017	•	•		•
HDIM-N-018				
HDIM-N-019		•		•
HDIM-N-020	•		•	
HDIM-N-021	•	•		•

HDIM-N-022				
HDIM-N-023	•	•	•	

	HDIM-N-009	HDIM-N-010	HDIM-N-011	HDIM-N-012
HDIM-N-001			•	
HDIM-N-002				
HDIM-N-003	•	•		•
HDIM-N-004			•	
HDIM-N-005				•
HDIM-N-006				
HDIM-F-001	•			•
HDIM-F-002		•		•
HDIM-F-003	•	•		•
HDIM-F-004	•	•	•	•
HDIM-N-007	•	•		
HDIM-N-008			•	
HDIM-N-013			•	•
HDIM-N-014	•	•		•
HDIM-N-015			•	•
HDIM-N-016			•	•
HDIM-N-017			•	•
HDIM-N-018			•	•
HDIM-N-019			•	•
HDIM-N-020	•	•		
HDIM-N-021			•	•

HDIM-N-022		•		
HDIM-N-023		•		

	HDIM-N-013	HDIM-N-014	HDIM-N-015	HDIM-N-016
HDIM-N-001	•		•	•
HDIM-N-002			•	•
HDIM-N-003	•	•	•	•
HDIM-N-004	•		•	•
HDIM-N-005			•	•
HDIM-F-006	•			
HDIM-F-001		•	•	•
HDIM-F-002		•	•	•
HDIM-F-003	•		•	•
HDIM-F-004		•	•	•
HDIM-N-007				
HDIM-N-008	•		•	•
HDIM-N-009		•		
HDIM-N-010		•		
HDIM-N-011	•		•	•
HDIM-N-012	•	•	•	•
HDIM-N-017			•	•
HDIM-N-018	•		•	•
HDIM-N-019	•		•	•
HDIM-N-020			•	•
HDIM-N-021			•	•

HDIM-N-022		•		
HDIM-N-023		•		

	HDIM-N-017	HDIM-N-018	HDIM-N-019	HDIM-N-020
HDIM-N-001			•	
HDIM-N-002	•		•	
HDIM-N-003	•	•	•	
HDIM-N-004	•		•	•
HDIM-N-005		•		•
HDIM-F-006	•			•
HDIM-F-001		•	•	•
HDIM-F-002		•	•	•
HDIM-F-003	•			•
HDIM-F-004	•		•	
HDIM-N-007				•
HDIM-N-008	•		•	
HDIM-N-009				•
HDIM-N-010				•
HDIM-N-011	•	•	•	
HDIM-N-012	•	•	•	
HDIM-N-013		•	•	
HDIM-N-014				
HDIM-N-015	•	•	•	•
HDIM-N-016	•	•	•	•
HDIM-N-021	•	•	•	•

HDIM-N-022				
HDIM-N-023				

	HDIM-N-021	HDIM-N-022	HDIM-N-023
HDIM-N-001	•		
HDIM-N-002	•		
HDIM-N-003	•	•	•
HDIM-N-004	•		
HDIM-N-005			•
HDIM-F-006	•		
HDIM-F-001	•		
HDIM-F-002	•		•
HDIM-F-003	•		•
HDIM-F-004	•		•
HDIM-N-007			•
HDIM-N-008	•		
HDIM-N-009			
HDIM-N-010		•	•
HDIM-N-011	•		
HDIM-N-012	•		
HDIM-N-013			
HDIM-N-014		•	•
HDIM-N-015	•		
HDIM-N-016	•		
HDIM-N-017	•		

HDIM-N-018	•		
HDIM-N-019	•		
HDIM-N-020	•		

OSPS 追蹤矩陣：(•：表示有關聯)

	OSPS-N-001	OSPS-N-002	OSPS-N-003	OSPS-N-004
OSPS-N-005	•			
OSPS-N-006			•	•
OSPS-N-007		•	•	
OSPS-F-001	•			
OSPS-F-002	•			
OSPS-N-008		•	•	
OSPS-N-009			•	•
OSPS-N-010	•			
OSPS-N-011			•	•
OSPS-N-012	•			•
OSPS-N-013		•	•	•
OSPS-N-014	•		•	•
OSPS-N-015	•		•	•
OSPS-N-016	•		•	•
OSPS-N-017				
OSPS-N-018	•			
OSPS-N-019		•		
OSPS-N-020		•		
OSPS-N-021		•	•	

	OSPS-N-005	OSPS-N-006	OSPS-N-007	OSPS-F-001
OSPS-N-001	•			•
OSPS-N-002			•	
OSPS-N-003		•	•	•
OSPS-N-004		•		•
OSPS-F-002	•		•	•
OSPS-N-008	•		•	
OSPS-N-009		•	•	•
OSPS-N-010			•	
OSPS-N-011		•		
OSPS-N-012	•	•	•	
OSPS-N-013			•	
OSPS-N-014		•		•
OSPS-N-015		•		
OSPS-N-016	•	•	•	•
OSPS-N-017			•	
OSPS-N-018	•	•		
OSPS-N-019		•	•	•
OSPS-N-020		•	•	
OSPS-N-021	•	•		•

	OSPS-F-002	OSPS-N-008	OSPS-N-009	OSPS-N-010
OSPS-N-001	•			•
OSPS-N-002		•		
OSPS-N-003		•	•	

OSPS-N-004			•	
OSPS-N-005	•	•		•
OSPS-N-006			•	
OSPS-N-007	•	•	•	
OSPS-F-001	•		•	
OSPS-N-011		•		
OSPS-N-012		•	•	•
OSPS-N-013		•		
OSPS-N-014	•		•	•
OSPS-N-015		•	•	
OSPS-N-016			•	
OSPS-N-017		•		•
OSPS-N-018	•	•		
OSPS-N-019	•	•		
OSPS-N-020		•	•	•
OSPS-N-021			•	

	OSPS-N-011	OSPS-N-012	OSPS-N-013	OSPS-N-014
OSPS-N-001		•		•
OSPS-N-002			•	
OSPS-N-003	•		•	•
OSPS-N-004	•	•	•	•
OSPS-N-005		•		
OSPS-N-006	•	•		•
OSPS-N-007		•	•	

OSPS-F-001				•
OSPS-F-002				•
OSPS-N-008	•	•	•	
OSPS-N-009		•		•
OSPS-N-010		•		•
OSPS-N-015	•			
OSPS-N-016	•	•		
OSPS-N-017		•	•	•
OSPS-N-018		•	•	
OSPS-N-019		•	•	•
OSPS-N-020			•	
OSPS-N-021	•		•	

	OSPS-N-015	OSPS-N-016	OSPS-N-017	OSPS-N-018
OSPS-N-001	•	•		•
OSPS-N-002				
OSPS-N-003	•	•		
OSPS-N-004	•	•		
OSPS-N-005		•		•
OSPS-N-006	•	•		•
OSPS-N-007		•	•	
OSPS-F-001		•		
OSPS-F-002				•
OSPS-N-008	•		•	•
OSPS-N-009	•	•		

OSPS-N-010			•	
OSPS-N-011	•	•		
OSPS-N-012		•	•	•
OSPS-N-013			•	•
OSPS-N-014			•	
OSPS-N-019		•		
OSPS-N-020	•	•	•	•
OSPS-N-021	•		•	

	OSPS-N-019	OSPS-N-020	OSPS-N-021
OSPS-N-001			
OSPS-N-002	•	•	•
OSPS-N-003			•
OSPS-N-004			•
OSPS-N-005	•	•	•
OSPS-N-006	•	•	
OSPS-N-007	•		•
OSPS-F-001	•		
OSPS-F-002	•	•	
OSPS-N-008		•	
OSPS-N-009		•	•
OSPS-N-010			•
OSPS-N-011	•		
OSPS-N-012	•	•	•
OSPS-N-013	•		

OSPS-N-014		•	•
OSPS-N-015	•	•	
OSPS-N-016		•	•
OSPS-N-017		•	
OSPS-N-018		•	•

DPPIA 追蹤矩陣：(• : 表示有關聯)

	DPPIA -N-001	DPPIA -N-002	DPPIA -N-003	DPPIA -N-004
DPPIA -N-005	•			
DPPIA -N-006	•	•	•	•
DPPIA -N-007				
DPPIA -N-008	•	•	•	•
DPPIA -N-009		•		
DPPIA -N-010				
DPPIA -N-011				
DPPIA -N-012				
DPPIA -N-013	•	•	•	•
DPPIA -N-014	•	•	•	•
DPPIA -N-015	•	•	•	•
DPPIA -N-016	•	•	•	•
DPPIA -N-017		•	•	•
DPPIA -N-018				
DPPIA -N-019				
DPPIA -N-020			•	•

	DPPIA -N-005	DPPIA -N-006	DPPIA -N-007	DPPIA -N-008
DPPIA -N-001	•	•		•
DPPIA -N-002		•		•
DPPIA -N-003		•		•
DPPIA -N-004		•		•
DPPIA -N-009		•		
DPPIA -N-010		•	•	•
DPPIA -N-011		•	•	•
DPPIA -N-012				

DPPIA -N-013	●	●		
DPPIA -N-014	●	●		
DPPIA -N-015	●	●		
DPPIA -N-016	●	●		
DPPIA -N-017		●		
DPPIA -N-018				
DPPIA -N-019				
DPPIA -N-020				

	DPPIA -N-009	DPPIA -N-010	DPPIA -N-011	DPPIA -N-012
DPPIA -N-001				
DPPIA -N-002	●			
DPPIA -N-003				
DPPIA -N-004				
DPPIA -N-005				
DPPIA -N-006	●	●	●	
DPPIA -N-007		●	●	
DPPIA -N-008		●	●	
DPPIA -N-013		●	●	
DPPIA -N-014				
DPPIA -N-015				
DPPIA -N-016		●	●	
DPPIA -N-017		●	●	
DPPIA -N-018				
DPPIA -N-019				
DPPIA -N-020		●	●	

	DPPIA -N-013	DPPIA -N-014	DPPIA -N-015	DPPIA -N-016
DPPIA -N-001	●	●	●	●
DPPIA -N-002	●	●	●	●
DPPIA -N-003	●	●	●	●
DPPIA -N-004	●	●	●	●
DPPIA -N-005	●	●	●	●
DPPIA -N-006	●	●	●	●
DPPIA -N-007				
DPPIA -N-008				
DPPIA -N-009				

DPPIA -N-010	●				●
DPPIA -N-011	●				●
DPPIA -N-012					
DPPIA -N-017					
DPPIA -N-018					
DPPIA -N-019					
DPPIA -N-020					

	DPPIA -N-017	DPPIA -N-018	DPPIA -N-019	DPPIA -N-020
DPPIA -N-001				
DPPIA -N-002	●			
DPPIA -N-003	●			●
DPPIA -N-004	●			●
DPPIA -N-005				
DPPIA -N-006	●			
DPPIA -N-007				
DPPIA -N-008				
DPPIA -N-009				
DPPIA -N-010	●			●
DPPIA -N-011	●			●
DPPIA -N-012				
DPPIA -N-013				
DPPIA -N-014				
DPPIA -N-015				
DPPIA -N-016				

CDPA 追蹤矩陣：(●：表示有關聯)

	CDPA -N-001	CDPA -N-002	CDPA -N-003	CDPA -N-004
CDPA -N-005	●	●	●	●
CDPA -N-006				
CDPA -N-007	●	●	●	●
CDPA -N-008			●	
CDPA -N-009	●	●	●	●
CDPA -N-010	●	●	●	●
CDPA -N-011				
CDPA -N-012				

CDPA -N-013				
CDPA -N-014	●	●		●
CDPA -N-015				
CDPA -N-016				

	CDPA -N-005	CDPA -N-006	CDPA -N-007	CDPA -N-008
CDPA -N-001	●		●	
CDPA -N-002	●		●	
CDPA -N-003	●			●
CDPA -N-004	●		●	
CDPA -N-009	●			
CDPA -N-010	●		●	
CDPA -N-011				●
CDPA -N-012				
CDPA -N-013				
CDPA -N-014	●	●		●
CDPA -N-015				●
CDPA -N-016				●

	CDPA -N-009	CDPA -N-010	CDPA -N-011	CDPA -N-012
CDPA -N-001	●	●		
CDPA -N-002	●	●		
CDPA -N-003	●	●		
CDPA -N-004	●	●		
CDPA -N-005	●	●		
CDPA -N-006		●		
CDPA -N-007		●		
CDPA -N-008		●	●	
CDPA -N-013				
CDPA -N-014				
CDPA -N-015				
CDPA -N-016				

	CDPA -N-013	CDPA -N-014	CDPA -N-015	CDPA -N-016
CDPA -N-001		●		
CDPA -N-002		●		
CDPA -N-003		●		

CDPA -N-004		●		
CDPA -N-005		●		
CDPA -N-006				
CDPA -N-007				
CDPA -N-008		●	●	●
CDPA -N-009				
CDPA -N-010				
CDPA -N-011				
CDPA -N-012				

MMLC 追蹤矩陣：(● : 表示有關聯)

	MMLC -N-001	MMLC -N-002	MMLC -N-003	MMLC -N-004
MMLC -N-005				●
MMLC -N-006				●
MMLC -N-007	●	●	●	●
MMLC -N-008			●	
MMLC -N-009	●	●	●	●
MMLC -N-010	●	●	●	●
MMLC -N-011				
MMLC -N-012				
MMLC -N-013				
MMLC -N-014				
MMLC -N-015	●	●		●
MMLC -N-016				
MMLC -N-017				
MMLC -N-018	●		●	●
MMLC -N-019	●		●	●

	MMLC -N-005	MMLC -N-006	MMLC -N-007	MMLC -N-008
MMLC -N-001			●	
MMLC -N-002			●	
MMLC -N-003			●	●
MMLC -N-004	●	●	●	
MMLC -N-009	●			
MMLC -N-010	●	●	●	●
MMLC -N-011				

MMLC -N-012				
MMLC -N-013				
MMLC -N-014				
MMLC -N-015	●			
MMLC -N-016			●	●
MMLC -N-017			●	●
MMLC -N-018	●			
MMLC -N-019	●			

	MMLC -N-009	MMLC -N-010	MMLC -N-011	MMLC -N-012
MMLC -N-001	●	●		
MMLC -N-002	●	●		
MMLC -N-003	●	●		
MMLC -N-004	●	●		
MMLC -N-005	●	●		
MMLC -N-006				
MMLC -N-007		●		
MMLC -N-008		●		
MMLC -N-013		●		
MMLC -N-014		●		
MMLC -N-015		●		
MMLC -N-016		●		
MMLC -N-017		●		
MMLC -N-018				
MMLC -N-019				

	MMLC -N-013	MMLC -N-014	MMLC -N-015	MMLC -N-016
MMLC -N-001			●	
MMLC -N-002			●	
MMLC -N-003				
MMLC -N-004			●	
MMLC -N-005			●	
MMLC -N-006				
MMLC -N-007				●
MMLC -N-008				●
MMLC -N-009				
MMLC -N-010	●	●	●	●

MMLC -N-011				
MMLC -N-012				
MMLC -N-017				
MMLC -N-018				
MMLC -N-019				

	MMLC -N-017	MMLC -N-018	MMLC -N-019
MMLC -N-001		●	●
MMLC -N-002			
MMLC -N-003		●	●
MMLC -N-004		●	●
MMLC -N-005		●	●
MMLC -N-006			
MMLC -N-007	●		
MMLC -N-008	●		
MMLC -N-009			
MMLC -N-010	●		
MMLC -N-011			
MMLC -N-012			
MMLC -N-013			
MMLC -N-014			
MMLC -N-015			
MMLC -N-016			

MMFC 追蹤矩陣：(● : 表示有關聯)

	MMFC -N-001	MMFC -N-002	MMFC -N-003	MMFC -N-004
MMFC -N-005				●
MMFC -N-006				●
MMFC -N-007	●	●	●	●
MMFC -N-008			●	
MMFC -N-009	●	●	●	●
MMFC -N-010	●	●	●	●
MMFC -N-011				
MMFC -N-012				
MMFC -N-013				
MMFC -N-014				

MMFC -N-015	●	●		●
MMFC -N-016				
MMFC -N-017				
MMFC -N-018	●		●	●
MMFC -N-019	●		●	●

	MMFC -N-005	MMFC -N-006	MMFC -N-007	MMFC -N-008
MMFC -N-001			●	
MMFC -N-002			●	
MMFC -N-003			●	●
MMFC -N-004	●	●	●	
MMFC -N-009	●			
MMFC -N-010	●	●	●	●
MMFC -N-011				
MMFC -N-012				
MMFC -N-013				
MMFC -N-014				
MMFC -N-015	●			
MMFC -N-016			●	●
MMFC -N-017			●	●
MMFC -N-018	●			
MMFC -N-019	●			

	MMFC -N-009	MMFC -N-010	MMFC -N-011	MMFC -N-012
MMFC -N-001	●	●		
MMFC -N-002	●	●		
MMFC -N-003	●	●		
MMFC -N-004	●	●		
MMFC -N-005	●	●		
MMFC -N-006				
MMFC -N-007		●		
MMFC -N-008		●		
MMFC -N-013		●		
MMFC -N-014		●		
MMFC -N-015		●		
MMFC -N-016		●		
MMFC -N-017		●		

MMFC -N-018				
MMFC -N-019				

	MMFC -N-013	MMFC -N-014	MMFC -N-015	MMFC -N-016
MMFC -N-001			●	
MMFC -N-002			●	
MMFC -N-003				
MMFC -N-004			●	
MMFC -N-005			●	
MMFC -N-006				
MMFC -N-007				●
MMFC -N-008				●
MMFC -N-009				
MMFC -N-010	●	●	●	●
MMFC -N-011				
MMFC -N-012				
MMFC -N-017				
MMFC -N-018				
MMFC -N-019				

	MMFC -N-017	MMFC -N-018	MMFC -N-019
MMFC -N-001		●	●
MMFC -N-002			
MMFC -N-003		●	●
MMFC -N-004		●	●
MMFC -N-005		●	●
MMFC -N-006			
MMFC -N-007	●		
MMFC -N-008	●		
MMFC -N-009			
MMFC -N-010	●		
MMFC -N-011			
MMFC -N-012			
MMFC -N-013			
MMFC -N-014			
MMFC -N-015			
MMFC -N-016			

DDM 追蹤矩陣：(●：表示有關聯)

	DDM -N-001	DDM -N-002	DDM -F-001	DDM -F-002
DDM -F-003		●		●
DDM -N-003	●	●	●	
DDM -N-004	●	●	●	●
DDM -N-005	●	●	●	●
DDM -N-006	●			●
DDM -N-007	●	●	●	●
DDM -N-008	●	●	●	●
DDM -N-009			●	●
DDM -N-010			●	●
DDM -N-011	●	●	●	●
DDM -N-012			●	
DDM -N-013			●	
DDM -N-014			●	
DDM -N-015	●		●	●
DDM -N-016	●		●	●
DDM -N-017	●		●	●

	DDM -F-003	DDM -N-003	DDM -N-004	DDM -N-005
DDM -N-001		●		●
DDM -N-002			●	●
DDM -F-001		●		●
DDM -F-002	●	●	●	●
DDM -N-006				
DDM -N-007				
DDM -N-008				
DDM -N-009	●			
DDM -N-010				
DDM -N-011				
DDM -N-012				●
DDM -N-013				●
DDM -N-014				●
DDM -N-015			●	
DDM -N-016		●		

DDM -N-017		•		
------------	--	---	--	--

	DDM -N-006	DDM -N-007	DDM -N-008	DDM -N-009
DDM -N-001		•	•	
DDM -N-002			•	
DDM -F-001	•	•	•	
DDM -F-002	•	•	•	•
DDM -F-003	•			
DDM -N-003	•	•	•	•
DDM -N-004	•	•	•	
DDM -N-005	•			
DDM -N-010		•	•	
DDM -N-011		•	•	•
DDM -N-012				
DDM -N-013				
DDM -N-014				
DDM -N-015		•	•	
DDM -N-016				
DDM -N-017				

	DDM -N-010	DDM -N-011	DDM -N-012	DDM -N-013
DDM -N-001	•	•		
DDM -N-002		•		
DDM -F-001	•	•	•	•
DDM -F-002	•	•		
DDM -F-003				
DDM -N-003	•	•		
DDM -N-004	•	•		
DDM -N-005	•	•	•	•
DDM -N-006	•			
DDM -N-007	•	•		
DDM -N-008	•	•		
DDM -N-009				
DDM -N-014				
DDM -N-015				
DDM -N-016		•		

DDM -N-017	•	•		
------------	---	---	--	--

	DDM -N-014	DDM -N-015	DDM -N-016	DDM -N-017
DDM -N-001		•	•	•
DDM -N-002				
DDM -F-001	•	•	•	•
DDM -F-002		•	•	•
DDM -F-003				
DDM -N-003			•	•
DDM -N-004		•		
DDM -N-005	•			
DDM -N-006				
DDM -N-007		•		
DDM -N-008		•		
DDM -N-009				
DDM -N-010				•
DDM -N-011			•	•
DDM -N-012				
DDM -N-013				

ADMLC 追蹤矩陣：(•：表示有關聯)

	ADMLC - N-001	ADMLC - N-002	ADMLC - N-003	ADMLC - F-001
ADMLC -F-002	•		•	
ADMLC -F-003	•			•
ADMLC -F-004			•	
ADMLC -N-004	•			•
ADMLC -N-005			•	
ADMLC -N-006	•		•	
ADMLC -N-007		•		
ADMLC -N-008	•		•	•
ADMLC -N-009	•		•	•
ADMLC -N-010		•	•	
ADMLC -N-011	•	•	•	•
ADMLC -N-012	•			•

ADMLC -N-013	•			•
ADMLC -N-014	•			•
ADMLC -N-015	•			•
ADMLC -N-016				•
ADMLC -N-017	•			•
ADMLC -N-018			•	
ADMLC -N-019	•	•		
ADMLC -N-020	•			•

	ADMLC -F-002	ADMLC -F-003	ADMLC -F-004	ADMLC -N-004
ADMLC -N-001		•		•
ADMLC -N-002	•			
ADMLC -N-003	•		•	
ADMLC -F-001	•	•		•
ADMLC -N-005	•		•	
ADMLC -N-006	•		•	
ADMLC -N-007				
ADMLC -N-008		•		•
ADMLC -N-009	•		•	
ADMLC -N-010		•	•	
ADMLC -N-011	•	•	•	•
ADMLC -N-012	•			•
ADMLC -N-013				
ADMLC -N-014				
ADMLC -N-015				
ADMLC -N-016		•		•
ADMLC -N-017				
ADMLC -N-018	•			
ADMLC -N-019				
ADMLC -N-020				

	ADMLC -N-005	ADMLC -N-006	ADMLC -N-007	ADMLC -N-008
ADMLC -N-001				•
ADMLC -N-002			•	
ADMLC -N-003	•	•		

ADMLC -F-001				●
ADMLC -F-002	●	●		
ADMLC -F-003				●
ADMLC -F-004	●	●		
ADMLC -N-004				●
ADMLC -N-009	●		●	
ADMLC -N-010				
ADMLC -N-011			●	●
ADMLC -N-012				
ADMLC -N-013				
ADMLC -N-014				
ADMLC -N-015				
ADMLC -N-016				
ADMLC -N-017				
ADMLC -N-018				
ADMLC -N-019				

	ADMLC -N-009	ADMLC -N-010	ADMLC -N-011	ADMLC -N-012
ADMLC -N-001		●		●
ADMLC -N-002	●		●	
ADMLC -N-003				
ADMLC -F-001		●	●	●
ADMLC -F-002		●		
ADMLC -F-003		●		●
ADMLC -F-004		●		
ADMLC -N-004		●	●	●
ADMLC -N-005		●		
ADMLC -N-006		●		
ADMLC -N-007	●	●		
ADMLC -N-008		●		●
ADMLC -N-013				
ADMLC -N-014				
ADMLC -N-015				
ADMLC -N-016				
ADMLC -N-017		●		●
ADMLC -N-018		●		

ADMLC -N-019	●			
ADMLC -N-020			●	

	ADMLC -N-013	ADMLC -N-014	ADMLC -N-015	ADMLC -N-016
ADMLC -N-001				●
ADMLC -N-002				
ADMLC -N-003	●	●	●	
ADMLC -F-001				●
ADMLC -F-002				
ADMLC -F-003				●
ADMLC -F-004				
ADMLC -N-004				●
ADMLC -N-005				
ADMLC -N-006				
ADMLC -N-007				
ADMLC -N-008				●
ADMLC -N-009				
ADMLC -N-010				
ADMLC -N-011				
ADMLC -N-012				●
ADMLC -N-017				●
ADMLC -N-018				
ADMLC -N-019				
ADMLC -N-020				

	ADMLC -N-017	ADMLC -N-018	ADMLC -N-019	ADMLC -N-020
ADMLC -N-001	●			●
ADMLC -N-002				
ADMLC -N-003				
ADMLC -F-001	●	●	●	●
ADMLC -F-002		●	●	●
ADMLC -F-003				●
ADMLC -F-004				●
ADMLC -N-004		●	●	●
ADMLC -N-005				●
ADMLC -N-006				●

ADMLC -N-007				
ADMLC -N-008	•			
ADMLC -N-009				
ADMLC -N-010				
ADMLC -N-011				
ADMLC -N-012		•	•	
ADMLC -N-013	•			
ADMLC -N-014				
ADMLC -N-015				
ADMLC -N-016				

ADM 追蹤矩陣：(• : 表示有關聯)

	ADM -N-001	ADM -N-002	ADM -N-003	ADM -F-001
ADM -F-002	•		•	
ADM -F-003	•			•
ADM -F-004			•	
ADM -N-004	•			•
ADM -N-005			•	
ADM -N-006	•		•	
ADM -N-007		•		
ADM -N-008	•		•	•
ADM -N-009	•		•	•
ADM -N-010		•	•	
ADM -N-011	•	•	•	•
ADM -N-012	•			•
ADM -N-013	•			•
ADM -N-014	•			•
ADM -N-015	•			•
ADM -N-016				•
ADM -N-017	•			•
ADM -N-018			•	
ADM -N-019	•	•		
ADM -N-020	•			•

	ADM -F-002	ADM -F-003	ADM -F-004	ADM -N-004
--	------------	------------	------------	------------

ADM -N-001		●		●
ADM -N-002	●			
ADM -N-003	●		●	
ADM -F-001	●	●		●
ADM -N-005	●		●	
ADM -N-006	●		●	
ADM -N-007				
ADM -N-008		●		●
ADM -N-009	●		●	
ADM -N-010		●	●	
ADM -N-011	●	●	●	●
ADM -N-012	●			●
ADM -N-013				
ADM -N-014				
ADM -N-015				
ADM -N-016		●		●
ADM -N-017				
ADM -N-018	●			
ADM -N-019				
ADM -N-020				

	ADM -N-005	ADM -N-006	ADM -N-007	ADM -N-008
ADM -N-001				●
ADM -N-002			●	
ADM -N-003	●	●		
ADM -F-001				●
ADM -F-002	●	●		
ADM -F-003				●
ADM -F-004	●	●		
ADM -N-004				●
ADM -N-009	●		●	
ADM -N-010				
ADM -N-011			●	●
ADM -N-012				
ADM -N-013				
ADM -N-014				

ADM -N-015				
ADM -N-016				
ADM -N-017				
ADM -N-018				
ADM -N-019				

	ADM -N-009	ADM -N-010	ADM -N-011	ADM -N-012
ADM -N-001		•		•
ADM -N-002	•		•	
ADM -N-003				
ADM -F-001		•	•	•
ADM -F-002		•		
ADM -F-003		•		•
ADM -F-004		•		
ADM -N-004		•	•	•
ADM -N-005		•		
ADM -N-006		•		
ADM -N-007	•	•		
ADM -N-008		•		•
ADM -N-013				
ADM -N-014				
ADM -N-015				
ADM -N-016				
ADM -N-017		•		•
ADM -N-018		•		
ADM -N-019		•		
ADM -N-020			•	

	ADM -N-013	ADM -N-014	ADM -N-015	ADM -N-016
ADM -N-001				•
ADM -N-002				
ADM -N-003	•	•	•	
ADM -F-001				•
ADM -F-002				
ADM -F-003				•
ADM -F-004				

ADM -N-004				●
ADM -N-005				
ADM -N-006				
ADM -N-007				
ADM -N-008				●
ADM -N-009				
ADM -N-010				
ADM -N-011				
ADM -N-012				●
ADM -N-017				●
ADM -N-018				
ADM -N-019				
ADM -N-020				

	ADM -N-017	ADM -N-018	ADM -N-019	ADM -N-020
ADM -N-001	●			●
ADM -N-002				
ADM -N-003				
ADM -F-001	●	●	●	●
ADM -F-002		●	●	●
ADM -F-003				●
ADM -F-004				●
ADM -N-004		●	●	●
ADM -N-005				●
ADM -N-006				●
ADM -N-007				
ADM -N-008	●			
ADM -N-009				
ADM -N-010				
ADM -N-011				
ADM -N-012		●	●	
ADM -N-013	●			
ADM -N-014				
ADM -N-015				
ADM -N-016				

PVBC 追蹤矩陣：(●：表示有關聯)

	PVBC-N-001	PVBC -N-002	PVBC -N-003	PVBC -N-004
ARVC-N-005		●		
ARVC-F-001		●		
ARVC-F-002	●		●	●
ARVC-F-003	●			
ARVC-N-006		●		●
ARVC-N-007		●		●
ARVC-N-008	●		●	●
ARVC-N-009		●	●	●
ARVC-N-010	●			●

	ARVC-N-005	ARVC-N-006	ARVC-F-001	ARVC-F-002
ARVC-N-001			●	●
ARVC-N-002			●	
ARVC-N-003			●	
ARVC-N-004				
ARVC-F-003				
ARVC-N-007	●		●	●
ARVC-N-008			●	
ARVC-N-009	●	●		●
ARVC-N-010		●		●

	ARVC-F-003	ARVC-N-007	ARVC-N-008	ARVC-N-009
ARVC-N-001			●	

ARVC-N-002	•			•
ARVC-N-003				
ARVC-N-004				•
ARVC-N-005	•	•		
ARVC-N-006	•		•	•
ARVC-F-001			•	•
ARVC-F-002				
ARVC-N-010		•	•	

	ARVC-N-010		ARVC-N-010
ARVC-N-001		ARVC-F-001	
ARVC-N-002		ARVC-F-002	
ARVC-N-003		ARVC-F-003	•
ARVC-N-004		ARVC-N-007	•
ARVC-N-005	•	ARVC-N-008	
ARVC-N-006	•	ARVC-N-009	

PVBC 追蹤矩陣：(• : 表示有關聯)

	PVBC -N-001	PVBC -N-002	PVBC -N-003	PVBC -N-004
PVBC-N-005	•	•		
PVBC -N-006		•	•	
PVBC -F-001	•			•
PVBC -F-002			•	•
PVBC -F-003				
PVBC -N-007		•		

PVBC -N-008				•
PVBC -N-009	•	•	•	

	PVBC -N-005	PVBC -N-006	PVBC -F-001	PVBC -F-002
PVBC -N-001			•	•
PVBC -N-002				
PVBC -N-003		•		
PVBC -N-004			•	
PVBC -F-003	•	•	•	
PVBC -N-007	•		•	•
PVBC -N-008	•			
PVBC -N-009				•

	PVBC -F-003	PVBC -N-009	PVBC -N-010	PVBC -N-011
PVBC -N-001	•		•	
PVBC -N-002	•			
PVBC -N-003		•		
PVBC -N-004			•	
PVBC -N-005			•	•
PVBC -N-006	•			
PVBC -F-001				
PVBC -F-002		•		•

	PVBC -N-012	PVBC -N-013	PVBC -N-014
PVBC -N-001	•		•
PVBC -N-002			•

PVBC -N-003		•	
PVBC -N-004		•	
PVBC -N-005	•		
PVBC -N-006			•
PVBC -N-007		•	
PVBC -F-001			
PVBC -F-002	•		•
PVBC -F-003		•	•
PVBC -N-008		•	
PVBC -N-009			•
PVBC -N-011	•	•	•

第 8 章 Glossary

1. **Dynamic Data Driven**—可以即時回饋控制系統，支援即時將感測器(Sensor)所傳回的資料及將不同的指令輸入運算流程，讓系統的回應時間大幅下降，DDAS 需要有邏輯程序及循環結構，用來支援條件及狀態的偵測。
2. **Cloud Storage**—所謂的「雲端儲存」(Cloud Storage)是指在雲端空閒儲存資料的模式，稱為線上儲存(Online Storage)，透過分派把資料放在非專屬於自己的第三方虛擬伺服器上，需要資料儲存空間時可向資料中心營運商購買或是租賃儲存空間，以滿足儲存資料的需求。
3. **NoSQL**—非關聯式資料庫(Not only SQL, NoSQL)，為關聯式資料庫(Relational

Database Management System, RDBMS)的進階，最早在 1998 年被提出，並強調 KVS(Key-Value Stores)的優點，每筆資料都是各自獨立，取消了以往關聯式資料庫的欄位架構(Schema)，因此打造了分散式和高擴充性的功能。

4. **Artificial Neural Network**—類神經網路(Artificial Neural Network, ANN)是一種模擬生物神經網路神經元之間訊息傳遞的過程，以此概念來發展人工智慧資訊處理系統。類神經網路是由多個神經元所連結而成組成，其網路結構又可稱為網路拓樸(Topology)，一般常見的類神經是三層拓樸的結構，包含輸入層(Input layer)、隱藏層(Hidden layer)與輸出層(Output layer)。
5. **Ontology**—本體論(Ontology) 本為哲學領域的詞彙，用來呈現實現事物的存在理論，論述存在實體將分別分類至所在的領域。隨著人工智慧、語意網領域的發展，目前的應用越來越廣泛，而這些領域本體論用來定義物件呈現的詞彙，並藉由類別(classes)、關係(relations)、功能(functions)與物件(objects)四種屬性描述該領域的知識本體。
6. **The factor of Tomato yield**—所謂「番茄產量因子」是指番茄環境溫度、環境濕度、日照、土壤溫度、土壤濕度與土壤 PH 值做為番茄產量之環境影響因素，進一步分析與探討真正影響番茄產量之環境因素。
7. **Web Sensor**—主要以無線感測器網路(Wireless Sensor Network, WSN)為基礎，並將無線通訊(Radio communication)、無線網路和成本低廉的微機電感測器加以整合而衍伸出來的一種新型態的感測網應用模式概念。並可將感測器部署於道路、土地、山區、災區、水域等所感興趣的廣大區域，收集這些區域的環境因子、化學、物理變化等等資料

8. **Java**—爪哇語言(Java)是一種可以撰寫跨平台應用的電腦程式設計語言。Java 語言移去了一些程式語言中較為複雜或不容易掌控的部份，運用物件導向的概念，具有高度的安全性和多執行緒的特性。
9. **CVS**—CVS(Concurrent Versions System)代表協作版本系統或者併發版本系統，是一種版本控制系統，方便軟體的開發和使用者協同工作。人們可以從 CVS 伺服器上更新他們的本地端副本，並將修改的結果或新文件發回或者刪除舊文件。
10. **Android**—Android 是基於 Linux 核心的軟體平台和作業系統，是 Google 在 2007 年 11 月 5 日公布的手機系統平台，早期由 Google 開發，後由開放手機聯盟（Open Handset Alliance）開發。它採用了軟體堆層（software stack，又名以軟體疊層）的架構，主要分為三部分，低層以 Linux 核心工作為基礎，只提供基本功能，其他的應用軟體則由各公司自行開發，以 java 作為編寫程式的一部分。另外，為了推廣此科技，Google 和其它幾十個手機公司建立了開放手機聯盟（Open Handset Alliance）。Android 在未公開之前常被傳聞為 Google 電話或 G-Phone。大多傳聞認為 Google 開發的是自己的手機電話產品，而不是一套軟體平台。
11. **物聯網(Internet of Thing)**—物聯網的概念最早是由「國際電信聯盟 (International Telecommunication Union, ITU)」在 2005 年時所發布的報告中「The Internet of Things」被提出，他的定義為把所有物品透過 RFID、無線通訊技術、感測設備等技術與網際網路連接起來，來實現智慧化辨識和管理。而其共分為三個主要的特徵(1)感知性：利用 RFID、二維條碼、感測器...等介質隨時隨地的獲取物體的訊息；(2) 可傳遞性：透過各種類型的電信網路與網際網路，來將物體的訊息進行準確的傳輸；(3)智慧化：藉由各種智慧化

運算技術，如雲端運算等，對巨量資料與訊息進行分析與處理，並對物體有智慧化的操作與控制。

12. **中介平台(Middleware)**—在標準的資訊系統運作架構中，中介軟體被定義為「一種居於應用程式(Application program)與網路(Network)之間，並協調其運作之軟體」，根據此定義之描述，顯示中介軟體在當時主要用於連接網路技術，並與應用層進行溝通的一項技術，換言之，中介軟體位於 OSI 架構中的會議層(Session Layer)與表達層(Presentation Layer)，支援網路與應用層之間的協作(Cooperate)能力。
13. **oneM2M 標準**—國際中 7 個標準制定的機構在 2012 年 7 月組成了一個新的全球性的組織「oneM2M」，主要仿效 3GPP 夥伴計畫 (Partnership Program) 聯合成立，組織包含：ARIB、TTC、ATIS、TIA、CCSA、ETSI、TTA；oneM2M 相當重視與 3GPP 中間之介接關係，期望定義出一 M2M 服務層，包括往上與商業應用介接，而往下則透過 3GPP 接取網路與 M2M Device 介接。
14. **通訊協定(Protocol)**—在農業環境中，網路訊號及設備電力使用於資料傳輸上往往會有資源受限的情形發生，所以在農業物聯網環境中，需要高效率的頻寬或者是可以節省能源的通訊協定來解決這個問題，因此可以運用 oneM2M 標準中所規範之通訊協定 MQTT、CoAP、REST 三種通訊協定來做傳輸速度及傳輸可靠度參考，在傳輸協定的設計中，主要可以分為下列 3 種通訊協定進行討論：(1)MQTT (Message Queue Telemetry Transport)、(2)CoAP (Constrained Application Protocol)、(3)REST (Representational State Transfer)。

15. **MQTT 通訊協定**—MQTT(Message Queue Telemetry Transport)，為訊息傳遞協定(Messaging Protocol)當中的一種傳輸方式，是由 IBM 的 Andy Stanford-Clark 及 Arcom(現為 Eurotech)的 Arlen Nipper 在 1999 年共同發明的，被用於在受

到周遭或本身限制的設備及處於低頻寬、高延遲性或不可靠的網路上。MQTT 主要採用 Publish-Subscribe 的架構，這意味著使用者發佈一個消息，那麼所有訂閱該發佈者的客戶端(Client)都可以收到這個消息；MQTT 通訊協定和 HTTP 有共同點，它們都是基於 TCP/IP 所設計而成的傳輸協定，但相較於 HTTP，MQTT 有著更輕量化的封包格式，而且在訊息的可靠機制上有著 QOS0-QOS2 等不同層級的可靠度機制可以選擇。

16. **CoAP 通訊協定**—CoAP (Constrained Application Protocol)，為受限制之應用層傳輸協定，主要是應用於 M2M(Machine-to-Machine)的環境中，於 2010 年 3 月，CoRE 工作組開始製定 CoAP 通訊協定，CoAP 通訊協定是為物聯網中資源受限設備製定的應用層通訊協定，採用了 HTTP 的特性，核心內容為資源抽象、REST 式交互以及可擴展的標頭選項等。應用程序通過 URI 標識來獲取服務器上的資源，即可以像 HTTP 協定對資源進行 GET、PUT、POST 和 DELETE 等操作，另外 CoAP 也支援 Publish-Subscribe 的架構，與 MQTT 不同的地方是，CoAP 採用的是通用資源標示(Universal Resource Identifier, URI)，而不像 MQTT 是採用”興趣”(對該項資料訂閱)來進行資料傳輸。

17. **REST 通訊協定**—REST (Representational State Transfer，表象化狀態轉變)，是一種架構設計風格，適合應用在複雜的網路服務環境中，尤其是在高運算能力的雲端運算服務(Cloud Computing)中更能夠展現其優勢。而 REST 的設計風格，採用既有的 http 1.0/ http 1.1 通訊協定，以簡單的網址(URI)來做「呼叫」或「取用」遠端服務資源的動作，主要的運作模式是以資源(Resource)為中心將服務提供給整個網路。

18. **ROI**—感興趣區域，只針對圈選之範圍做影像處理，對於檢查或量測應用可以節省系統影像處理時間。

19. 二值化—二值化主要找尋選擇最佳適當的門檻值，針對不同偵測的物件將會

有不同的門檻值設定。將影像轉換至二值化前，需事先取得影像的色階分布圖，假設一張影像中如包含過暗的背景與過亮的背景，則該影像的色階分布圖將呈現出雙峰的情況，藉此可得知雙峰的中介值為最佳適當的門檻值。

20. 侵蝕運算—相異於膨脹運算的便是侵蝕運算，主要是利用 XOR 邏輯運算，當

我們考慮空間中的兩個集合 A 和 B，當 A 被 B 侵蝕時，可表示如下：整個式子是表示我們將 B 這集合不斷的位移 Z 單位，但是 B 位移 Z 後仍然包含在 A 集合中，符合這情形得所有 Z 點的集合。而侵蝕運算的目的，是希望將物體的邊緣結構往內收縮，使細長狹窄的部分被截斷。

21. 膨脹運算—膨脹作用主要是利用 OR 邏輯運算，當我們考慮到空間中的兩個

集合 A 和 B，若 A 被 B 膨脹時，可表示如下：其中的 B 為結構元素(structuring element)，整個式子是表示我們將 B 這集合不斷的位移 Z 單位元，只要 B 集合和 A 集合有重疊至少一個元素，這樣所形成的新集合即為 A 被 B 所膨脹的集合。而膨脹運算的目的，就是希望將物體的邊緣結構往外擴張，使目標物輪廓較為平滑。

第 9 章 Reference

- [1] Banikazemi, M., Olshefski, D., Shaikh, A., Tracey, J., Wang, G., "Meridian: an SDN platform for cloud network services", IEEE Communications Magazine, vol. 51, no. 2, pp. 120-127, , 2013.
- [2] Chung, W.C., Lin, H.P., Chen, S.C., Jiang, M.F., Chung, Y.C., "JackHare: a framework for SQL to NoSQL translation using MapReduce", Automated Software Engineering, vol. 21, no. 4, pp.489-508, 2014.
- [3] Cui, Q., Shu, J., Zhang, X., & Zhou, Q, "The application of improved BP neural network for power load forecasting in the island microgrid system." Electrical and Control Engineering (ICECE), 2011 International Conference on. IEEE, 2011.
- [4] Fay, C., Jeffrey, D., Sanjay, G., Wilson, C.H., Deborah, A.W., Mike, B., Tushar, C., Andrew, F., Robert, E.G., "Bigtable: A Distributed Storage System for Structured Data", ACM Transactions on Computer Systems (TOCS), Vol. 26 Issue 2, 2008.
- [5] Jarschel, M., Zinner, T., Hossfeld, T., Tran-Gia, P., Kellerer, W., "Interfaces, attributes, and use cases: A compass for SDN", IEEE Communications Magazine, vol. 52, no. 6, pp. 210-217, , 2014.
- [6] Masugi, M., Takuma, T., Matsuda, M., "QoS assessment of video streams over IP networks based on monitoring transport and application layer processes at user clients", IEE Proceedings of Communications, vol. 152, no. 3, pp. 335-341, 2005.
- [7] Muller, E., Gunnemann, S., Farber, I., & Seidl, T. "Discovering multiple clustering solutions: Grouping objects in different views of the data." Data

- Engineering (ICDE), 2012 IEEE 28th International Conference on. IEEE, 2012.
- [8] Ouyang, Y., Zhang, J.E., Luo, S.M., “Dynamic data driven application system: recent development and future perspective”, Ecological Modelling, vol. 204, no. 1-2, pp. 1-8, 2007.
- [9] Peng, C. and Jiang, Z., “Building a Cloud Storage Service System”, 3rd International Conference on Environmental Science and Information Application Technology (ESIAT), Vol. 10, Part A, pp. 691-696, 2011.
- [10] Tsai, C. Y., & Shiue, Y. C. “Predicting the Productions of Napier-grass Based on Back-Propagation Neural Network.”
- [11] Youseff, L., Butrico, M. and Da Silva, D., “Toward a Unified Ontology of Cloud Computing”, Grid Computing Environments Workshop, GCE '08, pp. 1-10, 2008.
- [12] 方煒,“科技農業的進行式—植物工廠發展沿革與台灣推動現況”,科學月刊,第 521 期, 第 350-354 頁 , 2013。
- [13] 行政院農業委員會, 番茄主題館, 2014
<http://kmweb.coa.gov.tw/subject/ct.asp?xItem=525631&ctNode=7992&mp=349&kpi=0&hashid=>
- [14] 行政院農業委員會農糧署, 農情預測, 2014。
http://www.afa.gov.tw/GrainStatistics_index.asp?CatID=308
- [15] 農業知識庫, 行政院農業委員會, 2014。
available:
<http://kmweb.coa.gov.tw/category/categorylist.aspx?CategoryId=&ActorType=00&t=a>
- [16] 廖一久、周昌弘、彭作奎,“農業政策與科技研究建議書”,中央研究院報告,第 10 版, 2013。

- [17] Zhang, L., Zhang, J., Kyei-Boahen, S., & Zhang, M., “Simulation and prediction of soybean growth and development under field conditions”. Am-Euras J Agr Environ Sci, 7.4: 374-385.,2010
- [18] NSF (National Science Foundation). “DDDAS: Dynamic data driven applications systems, applicationexamples”. [Online].Dec 16, 2014.Available: http://www.nsf.gov/cise/cns/dddas/DDDAS_Appendix.jsp .
- [19] NSF, "Workshop on Dynamic Data Driven Application Systems", [Online].Dec 16, 2014.Available: www.cise.nsf.gov/dddas
- [20] Alexandros Kaloxyllos, Aggelos Groumas, Vassilis Sarris, Lampros Katsikas, Panagis Magdalinos, Eleni Antoniou, Zoi Politopoulou, Sjaak Wolfert, Christopher Brewster, Robert Eigenmann, Carlos Maestre Terol, “A cloud-based Farm Management System: Architecture and implementation”, Computers and Electronics in Agriculture, 100, 168-179, 2014.
- [21] Denis H, “Middleware,” Free On-line Dictionary of Computing, Retrieved on Jan 2009.
- [22] Duan Yan-e, “Design of Intelligent Agriculture Management Information System Based on IoT”, IEEE Intelligent Computation Technology and Automation, Vol.1, pp. 1045-1049, 2011.
- [23] Ji-chun Zhao, Jun-feng Zhang, Yu Feng, Jian-xin Guo, “The Study and Application of the IOT Technology in Agriculture”, IEEE Computer Science and Information Technology, Vol. 2, pp. 462-465, 2010.
- [24] He, M., Ren, C., Wang, Q., Shao, B. and Dong, J., “The Internet of Things as an Enabler to Supply Chain Innovation,” Proceedings of International Conference on e-Business Engineering.
- [25] Lin, M. and Zhang, J., “The Application and Development of Internet of Things with its Solutions of Restrictive Factors,” Proceedings of International Conference on Mechatronic Science, Electric Engineering and Computer (MEC), pp.282-285, 2011.
- [26] Ren Duan, Xiaojiang Chen, Tianzhang Xing, “A QoS Architecture for IOT,” IEEE International Conferences on Internet of Things, and Cyber, Physical and Social Computing, 2011.
- [27] Soma Bandyopadhyay, Munmun Sengupta, Souvik Maiti and Subhajit Dutta, “ROLE OF MIDDLEWARE FOR INTERNET OF THINGS: A STUDY,” International Journal of Computer Science & Engineering Survey (IJCSES) Vol.2, No.3, August 2011.
- [28] Tomasz Kobialka, Rajkumar Buyya, Christopher Leckie, Ramamohanarao Kotagiri, “A Sensor Web Middleware with Stateful Services for Heterogeneous Sensor Networks,” IEEE ISSNIP, 2013, pp. 491 –496.
- [29] Yu, C., “Research and Design of Logistics Management System based on Internet of Things,” Artificial Intelligence, Management Science and Electronic Commerce (AIMSEC), pp. 6314-6317, 2011.

- [30] Krakowiak, and Sacha, "What's middleware", ObjectWeb.org, 2003,Retrieved on jan 2009.
- [31] Yelin HONG, "A Resource-Oriented Middleware Framework for Heterogeneous Internet of Things," International Conference on Cloud Computing and Service Computing,2012, pp. 12 –16.
- [32] Mauro Caporuscio, Marco Funaro, Carlo Ghezzi, "Resource-oriented Middleware Abstractions For Pervasive Computing," IEEE International Conferenceon Software Science, Technology and Engineering, 2012.
- [33] JÖRG SWETINA, GUANG LU, PHILIP JACOBS, FRANCOIS ENNESSER, JAESEUNG SONG, "TOWARD A STANDARDIZED COMMON M2M SERVICELAYER PLATFORM: INTRODUCTION TO ONEM2M", IEEE Wireless Communications, Vol. 21, Issue. 3, pp.20-26, 2014.
- [34] Elmangoush, A. , Steinke, R. , Al-Hezmi, A. , Magedanz, T. , "On The Usage of Standardised M2M Platforms for Smart Energy Management", IEEE Information Networking (ICOIN), pp.79-84, Feb. 2014.
- [35] SungHyup Lee, KyoungKeun Kim, WonGyu Jang, Anh Ngoc Le, "Service-adaptive functional architecture in M2M communications", IEEE Ubiquitous and Future Networks, pp. 735-737, July. 2013.
- [36] oneM2M, "oneM2M Functional Architecture Baseline Draft", Aug. 2014.
- [37] Thangavel, D., Xiaoping Ma, Valera, A., Hwee-Xian Tan, Tan, C.K.-Y., "Performance evaluation of MQTT and CoAP via a common middleware", pp. 1-6, 2014.
- [38] IBM, "MQ Telemetry Transport (MQTT) V3.1 Protocol Specification", 2010.
- [39] Giang, N.K., "SCoAP: An integration of CoAP protocol with web-based application", IEEE Global Communications Conference, pp.2648-2653, 2013.
- [40] Yohanes Baptista Dafferianto Trinugroho, Martin Gerdes, Mohammad Mahdi ahdavi Amjad, Frank Reichert and Rune Fensli, "A REST-Based Publish/Subscribe Platform to Support Things-to-Services Communications," Asia-Pacific Conference on Communications (APCC), Bali –Indonesia, 2013, pp. 321 –326.
- [41] Stefano Turchi, Lorenzo Bianchi,Federica Paganelli, Franco Pirri, Dino Giuli, "Towards a Web of Sensors built with Linked Data and REST, " IEEE, 2013.
- [42] Besinger, A., Sztynuda, T., Lal, S., Duthoit, C., Agbinya, J., Jap, B., Eager, D.,
Dissanayake, G., (2010) "Optical flow based analyses to detect emotion from
human facial image data," Journal of Expert Systems with Applications, Vol.37,
pp.8897-8902.
- [43] Castle, R.O., Murray, D.W., (2011) "Keyframe-based recognition and
localization during video-rate parallel tracking and mapping," Journal of Image
and Vision Computing, Vol.29, pp.524-532.
- [44] Shen Xiaohui, Hua Gang, Williams Lance, Wu Ying, (2012) "Dynamic hand
gesture recognition: An exemplar-based approach from motion divergence fields,"

- Journal of Image and Vision Computing, Vol. 30, pp.227-235.
- [45] O'Hara, S., LuiYui, M., Draper, B. A., (2012) "Using a Product Manifold distance for unsupervised action recognition," Journal of Image and Vision Computing , Vol. 30, pp.206-216.
- [46] Piccinini, P., Prati, A., Cucchiara, R., (2012) "Real-time object detection and localization with SIFT-based clustering," Journal Image and Vision Computing, Volume 30, Issue 8, pp. 573-587, August 2012.
- [47] Hongliang, Li. and Ngan, King N., (2008) "Saliency model-based face segmentation and tracking in head-and-shoulder video sequences," Journal of Visual Communication and Image Representation, Vol. 19, Issue 5, pp. 320-333.
- [48] Dinh, C.V., Leitner, R., Paclik, P., Loog, M., Duin, R.P.W., (2011) "SEDMI: Saliency based edge detection in multispectral images," Image and Vision Computing, 29 (2011), pp.546-556.
- [49] Cucchiara, R., Grana, C., Piccardi, M. and Prati, A., (2003) "Detecting moving objects, ghosts, and shadows in video streams," IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 25, No. 10, pp. 1337-1342.
- [50] Antonio, F.C., Castillo, J.C., Javier, M.C., Martinez-Tomas, R., (2010) "Optical flow or image subtraction in human detection from infrared camera on mobile robot," Journal of Robotics and Autonomous Systems ,Vol.58, pp.1273-1281.
- [51] Fujita, K., Hanada, T., Kitazawa, Y., Kawabe, A., (2012) "A debris image tracking using optical flow algorithm," Advances in Space Research, Vol.115, pp.1007-1018.
- [52] Schwarz, L.A., Mkhitaryan, A., Mateus, D., Navab, N., (2012) "Human skeleton tracking from depth data using geodesic distances and optical flow," Journal of Image and Vision Computing, Vol.30, pp.217-226.

- Allen, J.G., Xu, R.Y.D., Jin, J.S., (2004) “Object tracking using CamShift algorithm and multiple quantized feature spaces,” Proceedings of the Pan-Sydney area workshop on Visual information processing, pp. 3-7.
- [53] Hasan, M. A., Chaoji, V., Salem, S., and Zaki, M. J. (2009). Robust partitional clustering by outlier and density insensitive seeding. *Pattern Recognition Letters*, 30(11), 994-1002.
- [54] Liao, S.-H., Chu, P.-H., and Hsiao, P.-Y. (2012).
- [55] Mahdavi, M., Chehreghani, M. H., Abolhassani, H., and Forsati, R. (2008). Novel meta-heuristic algorithms for clustering web documents. *Applied Mathematics and Computation*, 201(1–2), 441-451. [16] Liao, S.-H., Chu, P.-H., and Hsiao, P.-Y. (2012).
- [56] Laszlo, M., and Mukherjee, S. (2007). A genetic algorithm that exchanges neighboring centers for k-means clustering. *Pattern Recognition Letters*, 28(16), 2359-2366.
- [57] Liao, S.-H., Chu, P.-H., and Hsiao, P.-Y. (2012)