

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

2016/03/21

I.

『專案執行計畫書』

Project Execution Plan Document

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 PingTung University

of Science and Technology

OIMS Architecture Design Team



目錄(Contents)

1. 版本變更記錄.....	11
2. 專案規劃及查核點說明.....	- 7 -
2.1 專案工作內容.....	- 7 -
2.1.1 技術方法 (Technical Approach).....	- 7 -
2.1.2 分工結構圖 (Work Breakdown Structure).....	- 10 -
2.1.3 工作分包與工作項目估算模型與方法.....	12
2.1.4 工作分包與工作項目總表.....	13
2.1.2 專案生命週期定義.....	27
2.2 查核點說明.....	27
2.3 預定時程.....	27
2.3.1 預定時程.....	27
2.3.2 時程與進度審查監控機制說明.....	29
2.4 專案內相關人員參與計畫說明.....	30
2.4.1 專案內相關人員在專案周期參與程度對應表.....	30
2.4.2 專案內相關人員監控機制說明.....	30
3. 專案成員工作分派.....	30
3.3 工作項目或工作分派預估需求與估算之假設條件.....	30
3.4 計畫成員指派.....	32
3.3 調整專案成員.....	33
3.4 專業知識與技能需求.....	33
3.5 訓練計畫表.....	33
3.6 成員參與情況監控機制說明(必要監控項目).....	33
4 資源需求.....	35
4.1 人事費用估算.....	35
4.2 經費估算表.....	35
4.3 預算監控機制說明.....	35
5 資料管理規劃.....	35
5.1 資料管理計畫.....	35
5.2 列管資料總表.....	36
5.3 列管資料監控機制說明 (此項目為必要監控項目).....	37
6 風險評估.....	38
6.1 風險項目評估.....	38
6.2 風險監控機制說明 (此項目為必要監控項目).....	38
7 建構管理計畫 (CM Plan).....	38
7.1 目的 (Purpose).....	38
7.2 建立基準 (SG1 Establish Baselines).....	38

7.2.1	標示建構管理項目 (Identify Configuration Items).....	38
7.2.2	運用建構管理系統 (Establish a CVS System).....	39
7.2.3	建立基準 (Create or Release Baselines)	39
7.3	異動追蹤與控制 (Track and Control Changes).....	39
7.3.1	異動追蹤 (Track Change)	39
7.3.2	建構控制小組 (Configuration Control Board)	40
7.3.3	異動控制 (Control Change)	40
7.3.4	版本控制程式 (The Version Control Tool).....	40
7.4	達成完整性 (Establish Integrity)	40
7.4.1	建構管理記錄 (Establish CM Records).....	40
7.4.2	建構審核 (Perform Configuration Audits).....	40
8	度量與分析計畫 (M&A Plan)	41
8.1	目的.....	41
8.2	蒐集資訊目的與資訊需求 (Information Needs and Objectives).....	41
8.3	基礎度量 (Base Measurement)	41
8.4	度量與分析工具 (Measurement and Analysis Tool)	41
9	流程與產品品質保證計畫 (PPQA Plan).....	41
9.1	目的.....	41
9.2	客觀檢視流程與產品 (Objectively Evaluate Process and WP)	42
9.3	Project Object Insight	42
9.4	Management Architecture	42

1. 版本變更記錄

版本	變更項目	變更日期
1.0	第一版	2016/01/10

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)

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遙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

第二年度目標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，本年度也設計一符合 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 2-1 開放式物聯網中介平台研究架構圖所示。

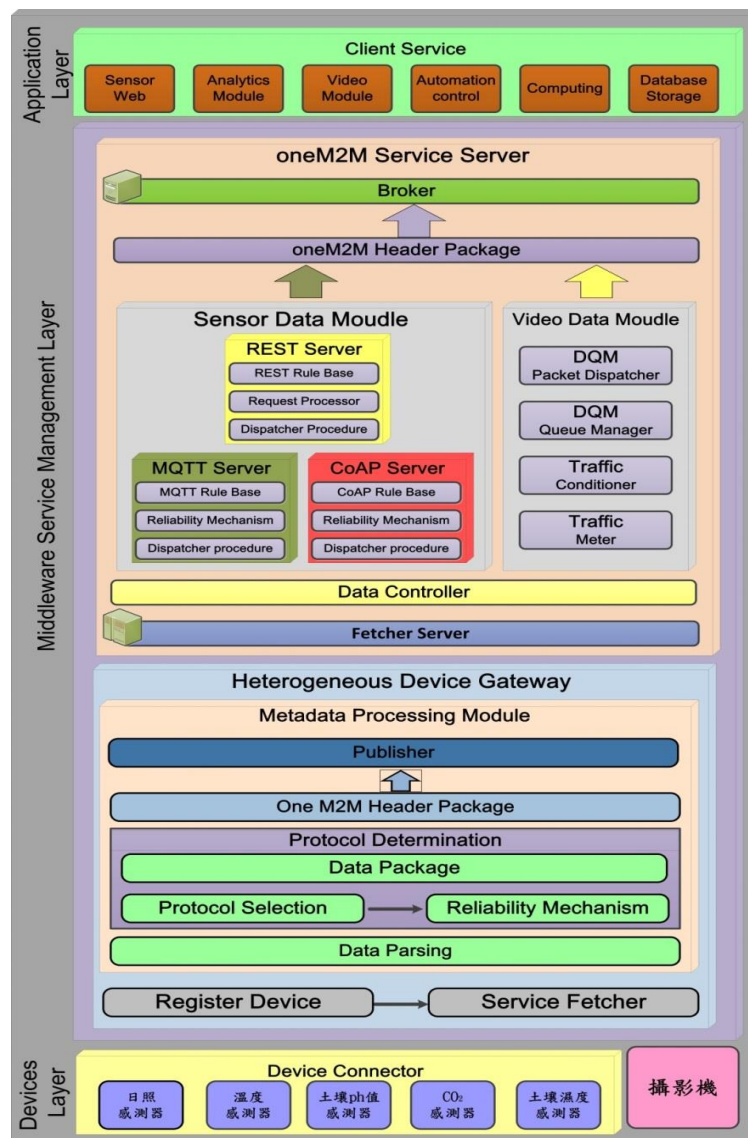


圖 2-1、開放式物聯網平台之設計與實作

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：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 2-2 開放式物聯網中介平台網路架構概念圖。

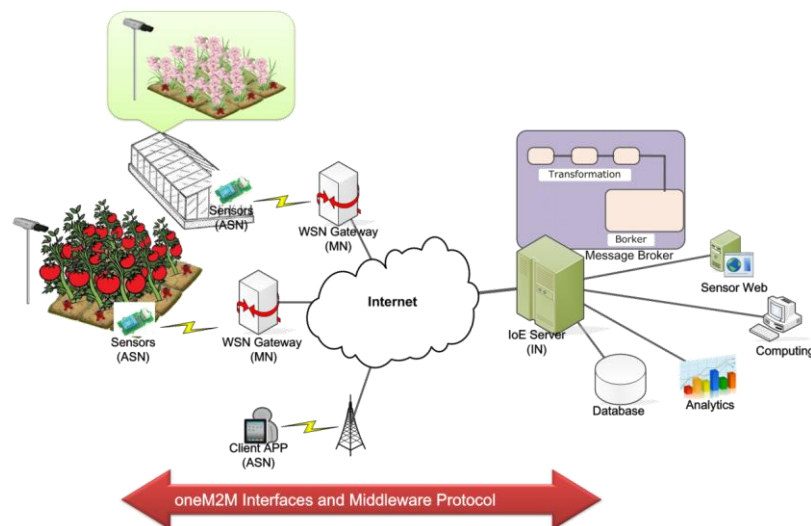


圖 2-2、開放式物聯網中介平台網路架構概念圖

2.1.2 分工結構圖 (Work Breakdown Structure)

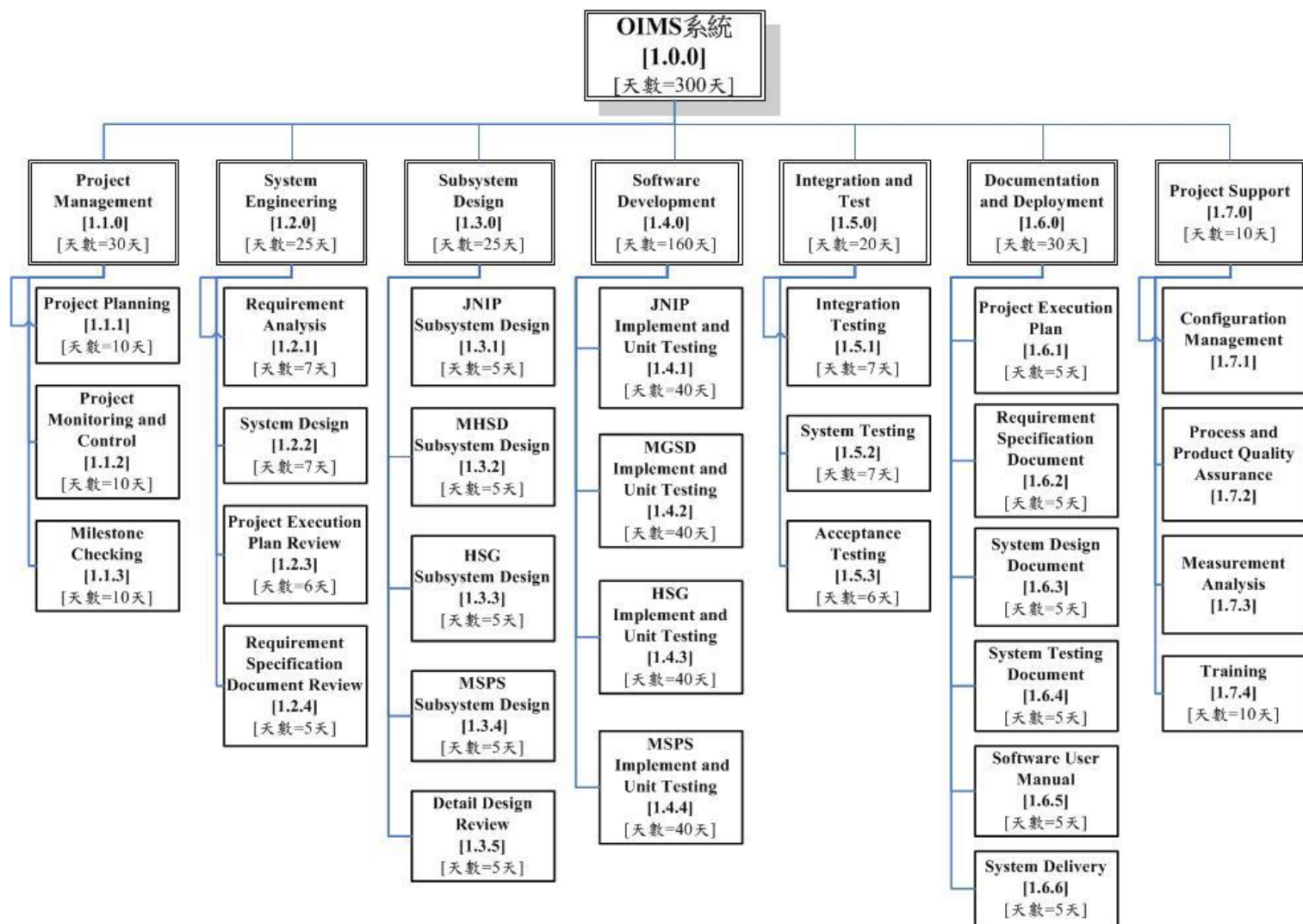


圖 2-3 OIMS 分工結構圖

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	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

工作分包與工作項目內容說明

Project Management

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

System Engineering

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	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		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		

Subsystem Design

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		

Software Development

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。	

Integration and Test

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		

Documentation and Deployment

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		

Project Support

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		

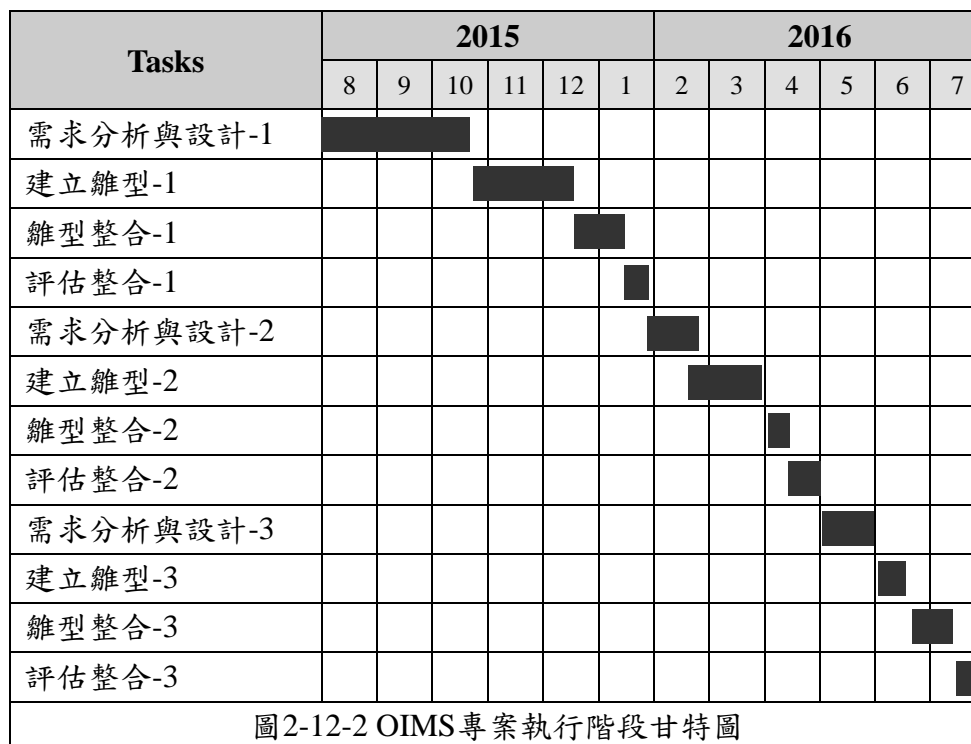
工作項目編號/名稱		1.7.2/Process and Product Quality Assurance
工作內容說明		執行專案品質管制
工作產品/格式		專案品質管制計劃/文件
與其它工作項目的相依性		
需求技能與知識		專案管理
工作時程		
需求資源	人力	4 人天
	硬體設備	PC
	軟體工具	Microsoft Office
	其它	
工作排程限制		此為專案全程活動
備註		

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		

2.1.5 專案生命週期定義



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 預定時程

2.3.5 預定時程

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												■

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。

矯正措施由計畫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
104/10/31	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。
104/11/10	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
105/3/2	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
105/6/12	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. 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。

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

3.3 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)

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

3.4 計畫成員指派

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

3.3 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。

3.4 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
網路通訊技術	8	5	負責人員須自我學習
C#程式語言設計	4	0	負責人員須自我學習
Android	3	3	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
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

3.5 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	SY/YC/WY/YJ/ZJ	0

3.6 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 1,281,459 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	486,675	(45,808 元/月)
研究生(6 人)	12	744,000	(6,000 元/月)
大專生(8 人)			(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	103 年預估經費	合計
人事費	1,281,459	1,281,459
業務費	210,000	210,000
國內外差旅費	100,000	100,000
研究設備費	510,600	510,600
管理費	300,309	300,309
合計	2,402,368	

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」，並同時傳送副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	Monthly	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：此處の確認指在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、陳朝圳教授、吳守從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、陳朝圳教授、吳守從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時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畫 (PPQA Plan)

9.1 目的

對於本專案流程與產品品質保證計畫，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、陳朝圳教授、吳守從教授負責，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

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



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)	4
2.1.3	概觀 (Overview)	4
2.1.4	控制文件 (Controlling Documents)	7
2.2	文件 (Document)	7
2.2.1	目的 (Purpose)	7
2.2.2	接受準則 (Acceptance Criteria)	8
2.2.3	符號描述 (Notation Description)	8
2.2.4	優先次序定義 (Priority Definition)	9
第 3 章	車載網路下高效率雲端平台之設計與實作 III (HECP III [1.0.0.n]) 錯誤！尚未定義書籤。	
3.1	車載網路下高效率雲端平台之設計與實作 III 描述 錯誤！尚未定義書籤。	
3.2	操作概念(Operational Concept).....	錯誤！尚未定義書籤。
3.3	介面需求 (Interface Requirement)	錯誤！尚未定義書籤。
3.3.1	內部介面需求 (Internal Interface Requirements) ..	錯誤！尚未定義書籤。
3.3.2	外部介面需求 (External Interface Requirements) ..	錯誤！尚未定義書籤。
3.3.3	使用者介面需求(User Interface Requirement) ..	錯誤！尚未定義書籤。
3.4	功能性需求(Functional Requirements).....	錯誤！尚未定義書籤。
3.5	效能需求(Performance Requirements)	錯誤！尚未定義書籤。
3.6	測試需求(Test Requirements)	錯誤！尚未定義書籤。
3.6.1	測試需求(Test Requirements)	錯誤！尚未定義書籤。
3.6.2	接受標準(Acceptance Criteria)	錯誤！尚未定義書籤。
3.7	其它需求(Other Requirements).....	錯誤！尚未定義書籤。
3.7.1	安全需求(Safety Requirements)	錯誤！尚未定義書籤。
3.7.2	可靠度需求(Reliability Requirements)...	錯誤！尚未定義書籤。
3.7.3	維護性需求(Maintainability Requirement).....	錯誤！尚未定義書籤。

- 3.7.4 派送需求(Delivery Requirement) 錯誤! 尚未定義書籤。
- 3.7.5 安裝需求(Installation Requirements)..... 錯誤! 尚未定義書籤。
- 3.7.6 環境需求(Environmental Requirement) . 錯誤! 尚未定義書籤。
- 3.8 設計限制(Design and Implementation Constrains) 錯誤! 尚未定義書籤。
- 3.9 技術限制(Technological Limitation) 錯誤! 尚未定義書籤。
- 3.10 使用者議題(End User Issue)..... 錯誤! 尚未定義書籤。
- 3.11 風險管理(Risk Management)..... 錯誤! 尚未定義書籤。

第 4 章 群集式車載網路下資料整合感測網平台之設計與實作(OIMS [1.1.0.n]) 10

- 4.1 群集式車載網路下資料整合感測網平台之設計與實作描述..... 10
- 4.2 操作概念(Operational Concept)..... 15
- 4.3 介面需求 (Interface Requirement) 16
 - 4.3.1 內部介面需求 (Internal Interface Requirements) 16
 - 4.3.2 外部介面需求 (External Interface Requirements) 17
 - 4.3.3 使用者介面需求(User Interface Requirement) 18
- 4.4 功能性需求(Functional Requirements)..... 18
- 4.5 效能需求(Performance Requirements) 19
- 4.6 測試需求(Test Requirements) 19
 - 4.6.1 測試需求(Test Requirements) 19
 - 4.6.2 接受標準(Acceptance Criteria) 20
- 4.7 其它需求(Other Requirements)..... 21
 - 4.7.1 安全需求(Safety Requirements) 21
 - 4.7.2 可靠度需求(Reliability Requirements) 22
 - 4.7.3 維護性需求(Maintainability Requirement) 22
 - 4.7.4 派送需求(Delivery Requirement) 23
 - 4.7.5 安裝需求(Installation Requirements) 23
 - 4.7.6 環境需求(Environmental Requirement) 24
- 4.8 設計限制(Design and Implementation Constrains) 24
- 4.9 技術限制(Technological Limitation) 25
- 4.10 使用者議題(End User Issue)..... 25
- 4.11 風險管理(Risk Management) 26

第 5 章 智慧型車載音響系統之音樂哼唱查詢與人機介面整合設計與實作(QHUI [1.2.0.0]) 錯誤! 尚未定義書籤。

- 5.1 以智慧型車載音響系統之音樂哼唱查詢與人機介面整合設計實作描述
..... 錯誤! 尚未定義書籤。
- 5.2 操作概念(Operational Concept)..... 錯誤! 尚未定義書籤。
- 5.3 介面需求 (Interface Requirement) 錯誤! 尚未定義書籤。
 - 5.3.1 內部介面需求 (Internal Interface Requirements). 錯誤! 尚未定義書

籤。

5.3.2 外部介面需求 (External Interface Requirements) 錯誤! 尚未定義書籤。

5.3.3 使用者介面需求(User Interface Requirement) 錯誤! 尚未定義書籤。

5.4 功能性需求(Functional Requirements)..... 錯誤! 尚未定義書籤。

5.5 效能需求(Performance Requirements) 錯誤! 尚未定義書籤。

5.6 測試需求(Test Requirements) 錯誤! 尚未定義書籤。

5.6.1 測試需求(Test Requirements) 錯誤! 尚未定義書籤。

5.6.2 接受標準(Acceptance Criteria) 錯誤! 尚未定義書籤。

5.7 其它需求(Other Requirements)..... 錯誤! 尚未定義書籤。

5.7.1 安全需求(Safety Requirements) 錯誤! 尚未定義書籤。

5.7.2 可靠度需求(Reliability Requirements)..... 錯誤! 尚未定義書籤。

5.7.3 維護性需求(Maintainability Requirement).... 錯誤! 尚未定義書籤。

5.7.4 派送需求(Delivery Requirement) 錯誤! 尚未定義書籤。

5.7.5 安裝需求(Installation Requirements)..... 錯誤! 尚未定義書籤。

5.7.6 環境需求(Environmental Requirement) 錯誤! 尚未定義書籤。

5.8 設計限制(Design and Implementation Constrains) .. 錯誤! 尚未定義書籤。

5.9 技術限制(Technological Limitation) 錯誤! 尚未定義書籤。

5.10 使用者議題(End User Issue)..... 錯誤! 尚未定義書籤。

5.11 風險管理(Risk Management)..... 錯誤! 尚未定義書籤。

第 6 章 支援安全駕駛之人車感測閘道技術研發(SGOV [1.3.0.0])26

6.1 支援安全駕駛之人車感測閘道技術研發描述..... 錯誤! 尚未定義書籤。

6.2 操作概念(Operational Concept)..... 錯誤! 尚未定義書籤。

6.3 介面需求 (Interface Requirement)..... 錯誤! 尚未定義書籤。

6.3.1 內部介面需求 (Internal Interface Requirements). 錯誤! 尚未定義書籤。

6.3.2 外部介面需求(External Interface Requirements).. 錯誤! 尚未定義書籤。

6.3.3 使用者介面需求(User Interface Requirement) 錯誤! 尚未定義書籤。

6.4 功能性需求(Functional Requirements)..... 錯誤! 尚未定義書籤。

6.5 效能需求(Performance Requirements) 錯誤! 尚未定義書籤。

6.6 測試需求(Test Requirements) 錯誤! 尚未定義書籤。

6.6.1 測試需求(Test Requirements) 錯誤! 尚未定義書籤。

6.6.2 接受標準(Acceptance Criteria) 錯誤! 尚未定義書籤。

6.7 其它需求(Other Requirements)..... 錯誤! 尚未定義書籤。

6.7.1 安全需求(Safety Requirements) 錯誤! 尚未定義書籤。

6.7.2 可靠度需求(Reliability Requirements).....	錯誤! 尚未定義書籤。
6.7.3 維護性需求(Maintainability Requirement)....	錯誤! 尚未定義書籤。
6.7.4 派送需求(Delivery Requirement)	錯誤! 尚未定義書籤。
6.7.5 安裝需求(Installation Requirements).....	錯誤! 尚未定義書籤。
6.7.6 環境需求(Environmental Requirement)	錯誤! 尚未定義書籤。
6.8 設計限制(Design and Implementation Constrains) ..	錯誤! 尚未定義書籤。
6.9 技術限制(Technological Limitation)	錯誤! 尚未定義書籤。
6.10 使用者議題(End User Issue).....	錯誤! 尚未定義書籤。
6.11 風險管理(Risk Management).....	錯誤! 尚未定義書籤。
第 7 章 車載網路下輔助雲端運算之行動 P2P 串流傳輸機制之設計與實作(CCP2P [1.4.0.0])	錯誤! 尚未定義書籤。
7.1 車載網路下輔助雲端運算之行動 P2P 串流傳輸機制之設計與實作描述	錯誤! 尚未定義書籤。
7.2 操作概念(Operational Concept).....	錯誤! 尚未定義書籤。
7.3 介面需求(Interface Requirement).....	錯誤! 尚未定義書籤。
7.3.1 內部介面需求 (Internal Interface Requirements).	錯誤! 尚未定義書籤。
7.3.2 外部介面需求 (External Interface Requirements)	錯誤! 尚未定義書籤。
7.3.3 使用者介面需求(User Interface Requirement)	錯誤! 尚未定義書籤。
7.4 功能性需求(Functional Requirements).....	錯誤! 尚未定義書籤。
7.5 效能需求(Performance Requirements)	錯誤! 尚未定義書籤。
7.6 測試需求(Test Requirements)	錯誤! 尚未定義書籤。
7.6.1 測試需求(Test Requirements)	錯誤! 尚未定義書籤。
7.6.2 接受標準(Acceptance Criteria)	錯誤! 尚未定義書籤。
7.7 其它需求(Other Requirements).....	錯誤! 尚未定義書籤。
7.7.1 安全需求(Safety Requirements)	錯誤! 尚未定義書籤。
7.7.2 可靠度需求(Reliability Requirements).....	錯誤! 尚未定義書籤。
7.7.3 維護性需求(Maintainability Requirement)....	錯誤! 尚未定義書籤。
7.7.4 派送需求(Delivery Requirement)	錯誤! 尚未定義書籤。
7.7.5 安裝需求(Installation Requirements).....	錯誤! 尚未定義書籤。
7.7.6 環境需求(Environmental Requirement)	錯誤! 尚未定義書籤。
7.7 設計限制(Design and Implementation Constrains) ..	錯誤! 尚未定義書籤。
7.8 技術限制(Technological Limitation)	錯誤! 尚未定義書籤。
7.9 使用者議題(End User Issue).....	錯誤! 尚未定義書籤。
7.10 風險管理(Risk Management).....	錯誤! 尚未定義書籤。
第 8 章 Traceability	27

第 9 章 Glossary	66
第 10 章 Reference	69

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)

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)」，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。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溯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。

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 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。

本文件將針對延續性第二年的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。

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，

- 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)

2.1.3 概觀 (Overview)沒改

車載資通訊網路促使所有的車輛具備連結上網際網路的特性，因而形成物聯網之概念，所有車輛偵測蒐集的資訊均可傳遞至網路空間以供分析利用，著實衍生出許多有效的服務應用。其應用遍及各種安全性應用與使用者服務應用。而車載系統的網路應用趨勢影響著汽車產業其設計產品的發展動向，為更接近使用者的需求，大量的行車安全感應監控設計與娛樂裝置不斷地整合進車內設計中，汽車的電子配備越來越多。可以想像的是，為符合使用者需求，多樣化的應用服務將不斷浮現，逐漸地這些新興應用服務需要大量的資料分析處理、大量的運算與大量的儲存資源，來提供更即時、更有效的運用服務，因此傳統的車載資通訊網路將不敷實用。近年來許多的研究開始探討車載網路技術與雲端運算技術的結合，這兩大熱門新趨勢的結合勢必會衍生出各種前瞻性技術發展與創新應用，為車載資通訊領域注入更多跨領域的技術融合與新應用模式。車載資通訊為目前各個國家積極推動的應用通訊領域之一，目前較多應用朝向車路通訊相關之應用服務面發展。然而，車路通訊須面對許多問題：(1)如何實現穩定且快速的車路通訊訊息的散播？(2)使用何種車路通訊標準？(3)車路通訊傳輸方式？(4)如何整合車間通訊及車路

通訊應用服務，來提供較完整且完善之整合性應用服務？有鑑於此，我們依照問題類別將分為四區塊來進行處理與改善(1)針對群集式車載環境之拓樸建構機制設計、(2)整合車載環境下之感測設備、(3)針對車載網路下的傳輸進行機制設計、(4)感測資訊的通報服務呈現。基本研究方法為利用群集網路車路連結時間預測以及 Geocast 區域制訂，選擇連結時間最長之車輛作為該 Geocast 區域內的群首，進行群集管理以及感測資訊的收集、回傳；透過 6LoWPAN 標準進行車載網路下感測設備的整合，並藉由群首車輛(Cluster-Head Vehicle)之挑選，配合準確之車輛與路側設施間的連結時間計算(prediction of connection time)，來使車載環境中的巨量感測資料能夠進行穩定且有效傳輸；針對緊急的感測資訊封包，進行群首車輛的重新挑選，並由拓樸的改變來使緊急事件封包可以快速且穩定的將資訊回傳至後端伺服器進行事件權重排程的處理，藉此來減少資料在傳輸時所造成的碰撞與資料中斷等問題，使緊急事件資料可以有良好的優先權來進行傳輸，並藉此穩定整個網路的傳輸品質，達到可靠性資料傳輸之目的，最後再藉由 OGC 所定義之 SWE 來進行感測資料與緊急事件的資料服務呈現。

而隨著現代人對車載影音娛樂的需求增多，車用音響的功能也不斷提升。消費電子展(Consumer Electronics Show、CES)所展示車用科技 (Car Tech)，已將許多電子科技整合於車載設備中，使人們在行車時可以更便利的搜索音樂、享受音樂，增加車載環境中的娛樂性。另外，隨著 3G 技術的發展及嵌入式平版系統的成熟，使得車載音響系統雲端化已成為可能的發展方向。而雲端化的結果會使得使用者可選擇的音樂或電台節目數量變得更為多樣化，如何幫助駕駛於行車過程中減少人為的操作為本年度計畫的主要目標。我們將發展哼唱式查詢系統，讓使用者可以利用哼唱音樂片段來找到所需要的歌曲；另外也將發展個人化且容易操作觸控界面，讓駕駛可輕易的選擇想要聆聽的音樂；對於無特定音樂及電台選擇的使用者則經由人工智慧的機制，提供自動化的音樂及電台播放功能。本年度因是最後一年度我們整合高效能雲端智慧型車載音響系統 (Efficient&Smart Vehicle System in Cloud) 與俱疲勞偵測之車載音響整合系統 (Integration Stereo System

with Fatigue Detection) 提供使用者更完整的操作介面與模式。

過去傳統車輛的安全駕駛防護的設備並不充分。一般而言，駕駛人主要還是透過照後鏡來檢知車輛外部環境的狀況，並透過方向燈、煞車燈等燈號來顯示駕駛行為。雖然近年來許多新式的感測裝置如車後超音波，小型攝影機等來檢知車後的狀況，但是多屬於單一設備的建置與應用並無法與其他感測資料整合來提供安全駕駛的輔助系統。無線感測網路在近幾年一直是熱門的議題，因其可以大量佈建在感測環境及具備體積小的特性被廣泛應用在各個領域如工業控制、居家、運輸以及醫療上，如2006年CHRIS OTTO等人提出了利用無線感測網路偵測人體的健康狀況，使用小型感測器來偵測各種生理特徵，並提供及時反饋的機制。透過此系統就能擷取並且判斷配戴者的生理狀態是否有不正常的情況。

提供無所不在的行動影音串流服務 (MoPCMle Video Streaming) 一直是行動手持設備與行動網路業者長期以來所努力的目標。近年來行動通訊技術的快速發展，從最高傳輸率為 144Kbps 的 2G 網路上升到最高傳輸率為 7.2Mbps 的 3G 網路，乃至於最高傳輸率達 100Mbps 的新世代 4G 網路(LTE 與 WiMAX)，透過手持式行動設備取得網路服務的使用者也逐漸增加；此外車載資通訊系統 (Telematics)新興產業之崛起，相關的短距離車間通訊標準的制定與發展，如：Microwave、Infrared 與 DSRC(802.11P)逐漸成形，大大擴展了網路服務所能涵蓋的範疇。一個縱橫交錯的新型態異質型網際網路儼然形成，然而如何將影音資訊暢通且無縫地傳送到各個角落仍是一個相當複雜的難題，這主要是因為網路與設備的特性迥異。在行動與車載網路環境中，由於無線訊號容易受到干擾，且使用者移動的過程中，會產生基地台換手(Handoff)的情況，將造成封包遺失的問題，因此導致網路品質不穩，對網路頻寬與穩定性需求極高的影音串流而言影響甚鉅；再者，一些簡易的 portable PC 設備運算能力強，可享受高畫質的節目；而有些低階的簡易設備則採用 embedded 平台，多媒體的處理效能有限，僅能接收較低畫質的影音資訊，如何針對這樣異質變動的環境提供適當的影音服務品質就成了一項艱鉅的挑戰。此外行動與車載網路比起有線網路而言頻寬仍十分有限，且連

線穩定度不佳，因此如何提升行動與車載網路的穩定性與頻寬是一項重要議題。

本整合型計畫提供即時性高效能且穩定的雲端資料分析與雲端儲存平台，整合各子計畫所建置的車載環境資訊與各種應用服務，希望使用者不論在任何時間或任何地點都能夠獲得高品質的服務；當同一時間所回傳的資料過於龐大，伺服器必須將所儲存的資料進行分割，透過 MapReduce 平行化的處理，將所需的運算工作分散至各個伺服器，以平均系統負荷量並加快資料運算與分析速度，即時將資料進行儲存並回饋給各個子計畫所設計之「行車安全監控」及「車用多媒體娛樂」服務軟體元件。

總計畫與各子計畫共同設計與實作—「車載網路下高效率雲端平台之設計與實作 III(High Efficiency Cloud Platform for Vehicular Networks: Design and Implement III)」，將設計一套適用於車載通訊環境下之雲端服務平台的模組與架構，透過此方式可有效建立具有整合彈性、穩定性與高效率的雲端中介平台。

2.1.4 控制文件 (Controlling Documents)

- OIMS 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前 2 年預計實現的需求、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)

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。

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)

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 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溯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。

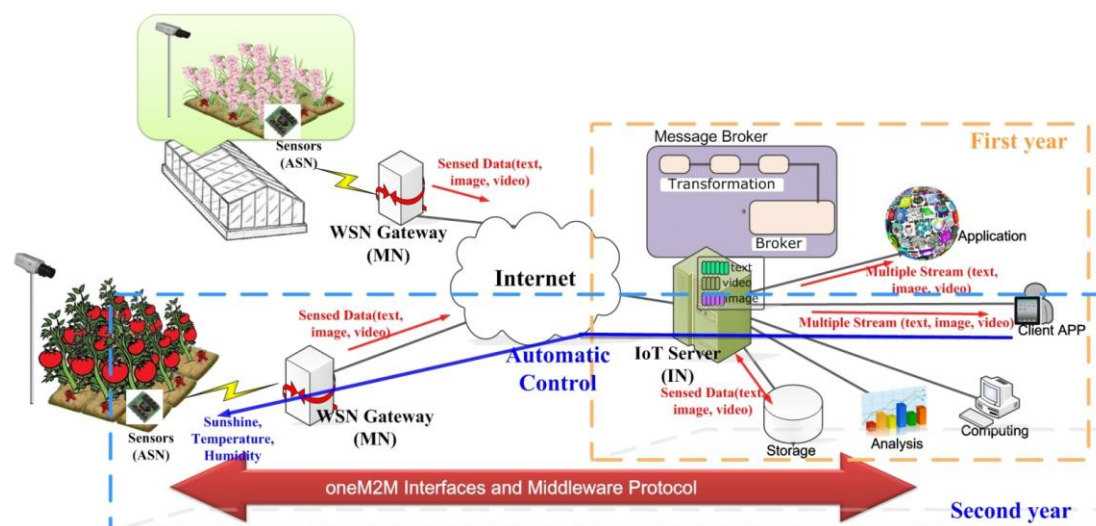


圖 4-1 兩年工作規劃情境圖

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。

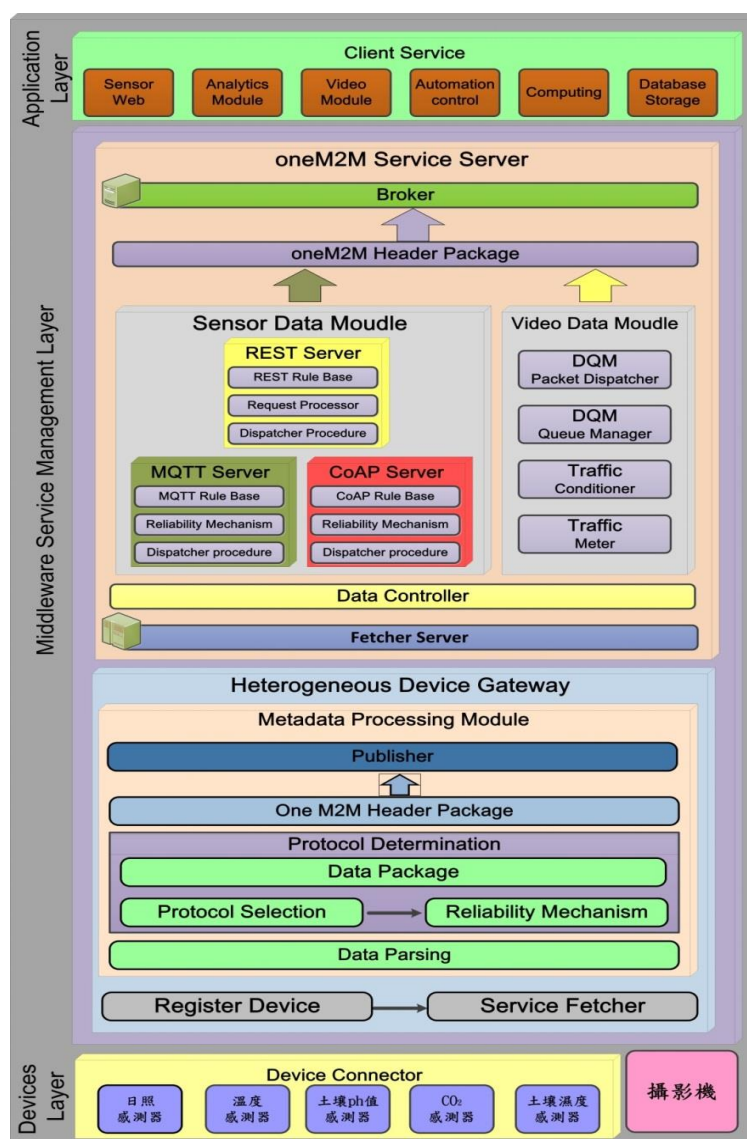


圖 4-2 開放式物聯網平台之設計與實作

(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』。

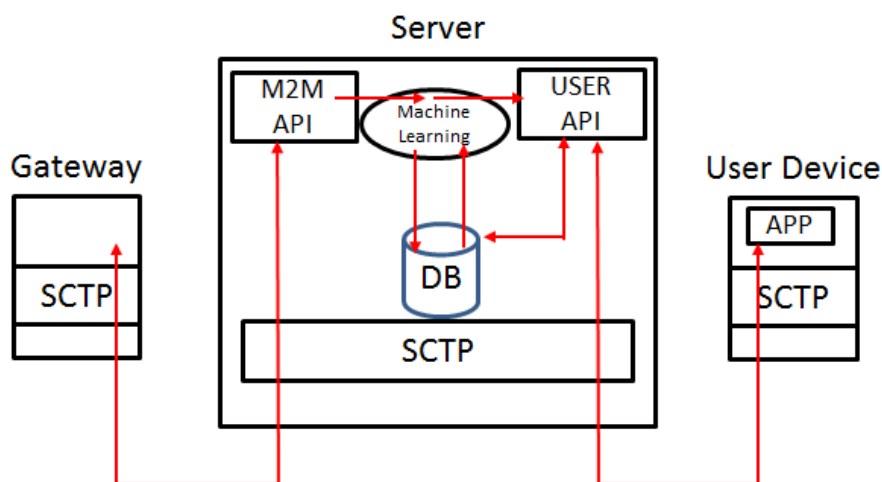


圖 4-3 溫室監控伺服器系統架構

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閘道器(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将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。

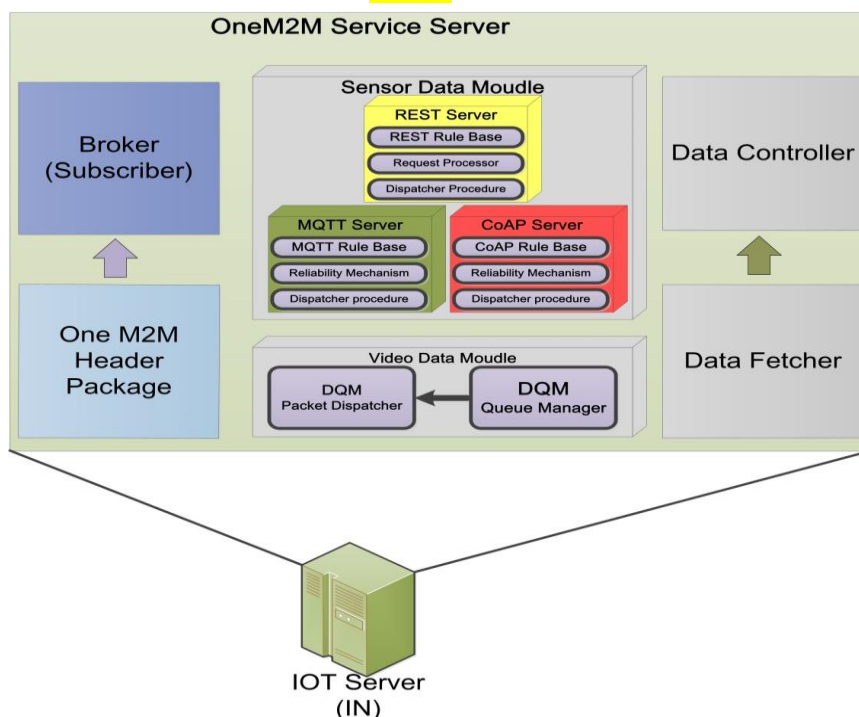


圖 4-4 oneM2M 服務伺服器架構圖

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	閘道器與 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 8 章 Traceability

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

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		●	●

第 9 章 Glossary

1. **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。
2. **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。
3. **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。
4. **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)。

5. **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。
6. **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。

7. **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。
-

第 10 章 Reference

- [1] Alexandros Kaloxylos, 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.
- [2] Denis H, “Middleware,” Free On-line Dictionary of Computing, Retrieved on Jan 2009.
- [3] 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.
- [4] 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.
- [5] 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.
- [6] 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.
- [7] 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.
- [8] 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.
- [9] 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.
- [10] 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.
- [11] Krakowiak, and Sacha, “What’s middleware”, ObjectWeb.org, 2003, Retrieved on Jan 2009.
- [12] Yelin HONG, “A Resource-Oriented Middleware Framework for Heterogeneous Internet of Things, ” International Conference on Cloud Computing and Service Computing, 2012, pp. 12 –16.
- [13] Mauro Caporuscio, Marco Funaro, Carlo Ghezzi, “Resource-oriented Middleware Abstractions For Pervasive Computing, ” IEEE International Conference on Software Science, Technology and Engineering, 2012.
- [14] 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.

- [15] 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.
- [16] 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.
- [17] oneM2M, “oneM2M Functional Architecture Baseline Draft”, Aug. 2014.
- [18] 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.
- [19] IBM, “MQ Telemetry Transport (MQTT) V3.1 Protocol Specification”, 2010.
- [20] Giang, N.K., “SCoAP: An integration of CoAP protocol with web-based application”, IEEE Global Communications Conference, pp.2648-2653, 2013.
- [21] 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.
- [22] Stefano Turchi, Lorenzo Bianchi, Federica Paganelli, Franco Pirri, Dino Giuli, “Towards a Web of Sensors built with Linked Data and REST, ” IEEE, 2013.