

BIM 結合數據分析技術應用於社會住宅 物業管理之研究

內政部建築研究所自行研究報告

中華民國 110 年 11 月

BIM 結合數據分析技術應用於社會住宅 物業管理之研究

研究主持人：陳士明

研究期程：中華民國 110 年 1 月至 110 年 12 月

內政部建築研究所自行研究報告

中華民國 110 年 11 月

MINISTRY OF THE INTERIOR
RESEARCH PROJECT REPORT

A Study on Application of BIM Combined with Data
Analysis Technology to Social Residential Property
Management

BY

Shih-Ming Chen

November 17, 2021

目次

目次.....	I
圖次.....	II
摘 要.....	V
第一章 緒 論.....	1
第一節 研究緣起與目的.....	1
第二節 研究範圍.....	1
第三節 研究流程.....	1
第二章 文獻回顧.....	3
第一節 BIM 相關應用文獻回顧.....	3
第二節 大數據分析技術文獻回顧.....	3
第三節 社會住宅物業管理現況.....	5
第四節 BIM 結合維修大數據分析技術應用於社會住宅物業管理效益.....	5
第三章 BIM 結合維修大數據分析技術應用於社會住宅物業管理之架構及策略.....	7
第一節 BIM 結合維修大數據分析技術應用於社會住宅物業管理架構.....	7
第二節 BIM 結合維修大數據分析技術應用於社會住宅物業管理執行策略.....	8
第四章 離型系統介紹.....	9
第一節 社會住宅尚未能應用感測器收集大數據資料之設備及系統.....	9
第二節 維修大數據分析設備及系統所需資料項目及格式研擬.....	11
第三節 年平均使用成本計算.....	11
第四節 離型系統發展及操作方法說明.....	12
第五節 小節.....	52
第五章 結論與建議.....	53
第一節 結論.....	53
第二節 建議.....	53
參考書目.....	54

圖次

圖 2-1 設施或設備汰換更新時間關係圖.....	6
圖 3-1 BIM 結合維修大數據分析技術應用於社會住宅物業管理架構.....	7
圖 4-1 住戶設施設備使用維護管理項目.....	9
圖 4-2 公共空間設施設備使用維護管理項目.....	10
圖 4-3 分離式空調系統大數據資料項目及格式.....	11
圖 4-4 建置各分離式冷氣機售價、安裝費用及不同使用年數殘值等基本資料.....	12
圖 4-5 建置各分離式冷氣機維修大數據資料.....	13
圖 4-6 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 3 年內維修費統計資料.....	13
圖 4-7 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 4 年內維修費統計資料.....	14
圖 4-8 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 5 年內維修費統計資料.....	14
圖 4-9 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 6 年內維修費統計資料.....	15
圖 4-10 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 7 年內維修費統計資料.....	15
圖 4-11 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 8 年內維修費統計資料.....	16
圖 4-12 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 9 年內維修費統計資料.....	16
圖 4-13 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 10 年內維修費統計資料.....	17
圖 4-14 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 3 年內維修次數統計資料.....	17
圖 4-15 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 4 年內維修次數統計資料.....	18
圖 4-16 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 5 年內維修次數統計資料.....	18
圖 4-17 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 6 年內維修次數統計資料.....	19
圖 4-18 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 7 年內維修次數統計資料.....	19
圖 4-19 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 8 年內維修次數統計資料.....	20
圖 4-20 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 9 年內維修次數統計資料.....	20
圖 4-21 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 10 年內維修次數統計資料.....	21
圖 4-22 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 3 年之年平均使用成本資料.....	21
圖 4-23 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 4 年之年平均使用成本資料.....	22
圖 4-24 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 5 年之年平均使用成本資料.....	22
圖 4-25 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 6 年之年平均使用成本資料.....	23
圖 4-26 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 7 年之年平均使用成本資料.....	23
圖 4-27 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 8 年之年平均使用成本資料.....	24
圖 4-28 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 9 年之年平均使用成本資料.....	24
圖 4-29 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 10 年之年平均使用成本資料.....	25
圖 4-30 物管大數據分析系統分析出同一部分離式冷氣機不同使用年數之年平均使用成本直 條圖資料.....	25
圖 4-31 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機於特定年度(2019 年)維修費總金額資料	26
圖 4-32 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機於特定年度(2020 年)維修費總金額資料	26
圖 4-33 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機於特定年度(2021 年)維修費總金額資料	

.....	27
圖 4-34 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機於特定年度(2019 年)維修總次數資料	27
圖 4-35 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機於特定年度(2020 年)維修總次數資料	28
圖 4-36 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機於特定年度(2021 年)維修總次數資料	28
圖 4-37 物管大數據分析系統分析出各住戶於特定年度(2019 年)維修費總金額資料	29
圖 4-38 物管大數據分析系統分析出各住戶於特定年度(2020 年)維修費總金額資料	29
圖 4-39 物管大數據分析系統分析出各住戶於特定年度(2021 年)維修費總金額資料	30
圖 4-40 物管大數據分析系統分析出各住戶於特定年度(2019 年)維修總次數資料	30
圖 4-41 物管大數據分析系統分析出各住戶於特定年度(2020 年)維修總次數資料	31
圖 4-42 物管大數據分析系統分析出各住戶於特定年度(2021 年)維修總次數資料	31
圖 4-43 物管大數據分析系統自動寄發電子郵件提供設施設備維修報告相關資料	32
圖 4-44 建置各分離式冷氣機售價、安裝費用及不同使用年數殘值等基本資料	32
圖 4-45 建置各分離式冷氣機維修大數據資料	33
圖 4-46 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 3 年內維修費統計資料	33
圖 4-47 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 4 年內維修費統計資料	34
圖 4-48 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 5 年內維修費統計資料	34
圖 4-49 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 6 年內維修費統計資料	35
圖 4-50 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 7 年內維修費統計資料	35
圖 4-51 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 8 年內維修費統計資料	36
圖 4-52 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 9 年內維修費統計資料	36
圖 4-53 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 10 年內維修費統計資料	37
圖 4-54 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 3 年內維修次數統計資料	37
圖 4-55 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 4 年內維修次數統計資料	38
圖 4-56 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 5 年內維修次數統計資料	38
圖 4-57 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 6 年內維修次數統計資料	39
圖 4-58 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 7 年內維修次數統計資料	39
圖 4-59 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 8 年內維修次數統計資料	40
圖 4-60 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 9 年內維修次數統計資料	40
圖 4-61 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 10 年內維修次數統計資料	41
圖 4-62 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 3 年之年平均使用成本資料	41
圖 4-63 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 4 年之年平均使用成本資料	42
圖 4-64 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 5 年之年平均使用成本資料	42
圖 4-65 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 6 年之年平均使用成本資料	43
圖 4-66 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 7 年之年平均使用成本資料	43
圖 4-67 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 8 年之年平均使用成本資料	44
圖 4-68 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 9 年之年平均使用成本資料	44
圖 4-69 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 10 年之年平均使用成本資料	45
圖 4-70 物管大數據分析系統分析出同一部分離式冷氣機不同使用年數之年平均使用成本直條圖資料	45

BIM 結合數據分析技術應用於社會住宅物業管理之研究

圖 4-71 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機於特定年度(2019 年)維修費總金額資料	46
圖 4-72 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機於特定年度(2020 年)維修費總金額資料	46
圖 4-73 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機於特定年度(2021 年)維修費總金額資料	47
圖 4-74 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機於特定年度(2019 年)維修總次數資料	47
圖 4-75 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機於特定年度(2020 年)維修總次數資料	48
圖 4-76 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機於特定年度(2021 年)維修總次數資料	48
圖 4-77 物管大數據分析系統分析出各區域於特定年度(2019 年)維修費總金額資料	49
圖 4-78 物管大數據分析系統分析出各區域於特定年度(2020 年)維修費總金額資料	49
圖 4-79 物管大數據分析系統分析出各區域於特定年度(2021 年)維修費總金額資料	50
圖 4-80 物管大數據分析系統分析出各區域於特定年度(2019 年)維修總次數資料	50
圖 4-81 物管大數據分析系統分析出各區域於特定年度(2020 年)維修總次數資料	51
圖 4-82 物管大數據分析系統分析出各區域於特定年度(2021 年)維修總次數資料	51
圖 4-83 物管大數據分析系統自動寄發電子郵件提供公共區域設施設備維修報告相關資料	52

摘要

關鍵詞：建築資訊建模(BIM)、大數據分析、物業管理

一、研究緣起

數據科學是一個熱門且不斷增長的領域，許多數據資料已不像過去須由人力進行耗費大量時間及精力的數據收蒐集及調查，而可簡單地藉由網路或政府等機關取得公開數據資料。預測在接下來的 10 年裡，我們將需要比我們現在多數十億的數據科學家從事數據科學相關工作。

目前大部分社會住宅之設備及系統尚無法應用感測器蒐集大數據資料，亦無法系統性分析該設備或系統之最適壽命，及作為爾後設備或系統採購之參考。本研究擬藉由維修大數據分析，較精確掌握社會住宅之設施或設備最適壽命，避免其資產總收益小於維護管理支出費用，作為爾後設施或設備採購之參考，降低維護管理費用，並做為後續社會住宅物業管理策略調整參考，擬定預防保養或更換時間，提昇物業管理效率及品質。此外，藉由 BIM 模型應用，提高物業管理業者找到報修設施或設備相關資訊效率(例如給水加壓馬達故障漏水，可應用 BIM 模型迅速找到給水管線控制閥門位置、加壓馬達規格、供應商聯絡資訊等)，縮短更換或維修時間。

本研究盤點目前社會住宅於物業管理過程須進行控管，但尚未能應用感測器收集大數據資料之設備及系統，並針對上述設備及系統研擬大數據分析所需資料項目及格式，及研擬 BIM 結合大數據分析技術應用於社會住宅物業管理系統架構，並發展社會住宅物業管理大數據分析雛型系統(以下簡稱為物管大數據分析系統)。

最後，本研究以 2 示範案例說明如何應用本研究物管大數據分析系為「住戶設施設備使用維護管理」及「公共空間設施設備使用維護管理」執行大數據分析，及獲致所需分析結果。

二、研究方法及過程

本研究蒐集及探討分析國內外大數據分析技術、物業管理、BIM 相關應用等文獻，探討 BIM 結合維修大數據分析技術應用於社會住宅物業管理效益，研擬一 BIM 結合維修大數據分析技術應用於社會住宅物業管理架構及執行策略。另蒐集社會住宅尚未能應用感測器收集大數據資料，但須進行物業管理之設備及系統名稱，及針對上述設備及系統，研擬維修大數據分析所需資料項目及格式，並發展 BIM 結合維修大數據分析技術應用於社會住宅物業管理系統雛型系統。

三、重要發現

藉由 BIM 結合大數據分析技術應用於社會住宅物業管理，可較精確掌握社會住宅之設施或設備最適壽命，避免其資產總收益小於維護管理支出費用，作為爾後設施或設備採購之參考，降低維護管理費用，並做為後續社會住宅物業管理策略調整參考，擬定預防保養或更換時間，提昇物業管理效率及品質。此外，藉由 BIM 模型應用，提高物業管理業者找到報修設施或設備相關資訊效率(例如給水加壓馬達故障漏水，可應用 BIM 模型迅速找到給水管線控制閥門位置、加壓馬達規格、供應商聯絡資訊等)，縮短更換或維修時間。

根據初步研究結果，本研究有一項建議，建議持續研究及推廣應用 BIM 結合大數據分析技

術於建築工程維護管理階段，詳細說明請參考下面章節。

四、 主要建議事項

建議一

立即可行建議—持續研究及推廣應用 BIM 結合大數據分析技術於建築工程維護管理階段

主辦機關：行政院公共工程委員會、內政部營建署、內政部建築研究所

協辦機關：財團法人臺灣建築中心、財團法人臺灣營建研究院

在公共工程委員會、本所、財團法人臺灣建築中心、財團法人臺灣營建研究院、各機關學校 BIM 中心及 BIM 軟體廠商共同努力推廣下，BIM 於工程規劃設計及施工階段之應用在本國已逐漸成熟。相對的，BIM 於本國工程維護管理階段之應用範圍仍較小，BIM 結合大數據分析技術於建築工程維護管理階段，將有效提升維護管理效率及品質。

第一章 緒論

第一節 研究緣起與目的

數據科學是一個熱門且不斷增長的領域，許多數據資料已不像過去須由人力進行耗費大量時間及精力的數據收蒐集及調查，而可簡單地藉由網路或政府等機關取得公開數據資料。預測在接下來的 10 年裡，我們將需要比我們現在多數十億的數據科學家從事數據科學相關工作。

目前大部分社會住宅之設備及系統尚無法應用感測器蒐集大數據資料，亦無法系統性分析該設備或系統之最適壽命，及作為爾後設備或系統採購之參考。本研究擬藉由維修大數據分析，較精確掌握社會住宅之設施或設備最適壽命，避免其資產總收益小於維護管理支出費用，作為爾後設施或設備採購之參考，降低維護管理費用，並做為後續社會住宅物業管理策略調整參考，擬定預防保養或更換時間，提昇物業管理效率及品質。此外，藉由 BIM 模型應用，提高物業管理業者找到報修設施或設備相關資訊效率(例如給水加壓馬達故障漏水，可應用 BIM 模型迅速找到給水管線控制閥門位置、加壓馬達規格、供應商聯絡資訊等)，縮短更換或維修時間。

本研究盤點目前社會住宅於物業管理過程須進行控管，但尚未能應用感測器收集大數據資料之設備及系統，並針對上述設備及系統研擬大數據分析所需資料項目及格式，及研擬 BIM 結合大數據分析技術應用於社會住宅物業管理系統架構，並發展社會住宅物業管理大數據分析雛型系統(以下簡稱為物管大數據分析系統)。

第二節 研究範圍

本計畫研究範圍詳列如下：

- 一、盤點目前社會住宅於物業管理過程須進行控管，但尚未能應用感測器收集大數據資料之設備及系統。
- 二、針對上述設備及系統研擬大數據分析所需資料項目及格式，及研擬 BIM 結合大數據分析技術應用於社會住宅物業管理系統架構，並發展雛型系統。

第三節 研究流程

本研究擬蒐集及探討分析國內外大數據分析技術、社會住宅物業管理現況、BIM 相關應用等文獻回顧，並盤點國內社會住宅設施或設備適合應用維修大數據分析，預測該設施或設備最適壽命之物業管理項目；針對上述設施或設備，研擬維修大數據分析所需資料項目及格式；研

BIM 結合數據分析技術應用於社會住宅物業管理之研究

擬 BIM 結合維修大數據分析技術應用於社會住宅物業管理系統架構；發展 BIM 結合維修大數據分析技術應用於社會住宅物業管理系統離型系統。

研究流程詳列如下：

- 蒐集及探討分析國內外大數據分析技術、物業管理、BIM 相關應用等文獻。
- 探討 BIM 結合維修大數據分析技術應用於社會住宅物業管理效益。
- 研擬一 BIM 結合維修大數據分析技術應用於社會住宅物業管理架構。
- 研擬一 BIM 結合維修大數據分析技術應用於社會住宅物業管理執行策略。
- 蒐集社會住宅尚未能應用感測器收集大數據資料，但須進行物業管理之設備及系統名稱。
- 針對上述設備及系統，研擬維修大數據分析所需資料項目及格式。
- 發展 BIM 結合維修大數據分析技術應用於社會住宅物業管理系統離型系統。

第二章 文獻回顧

第一節 BIM 相關應用文獻回顧

建築資訊建模 (Building Information Modeling, BIM) 技術於建築工程全生命週期 (可行性評估、規劃、設計、招標、施工、竣工驗收至接管及營運維護) 各階段提供不同執行效益。例如, BIM 於規劃設計階段, 可減少規劃設計的錯誤及遺漏、快速因應設計變更、協助執行都市環境模擬, 及提高規劃設計建築師與業主間溝通協調精準度及效率; BIM 於施工階段, 可協助執行碰撞檢查, 減少錯誤、缺漏及重複施做, 節省工料, 提高各工種施工書圖一致性, 提供各工種較佳的協同合作平台, 減少未預期變更設計, 並縮減工程專案完成時間; BIM 於營運維護階段, 可提供巡檢可視化, 提高檢索資訊效率, 並有效降低營運維護成本。推動 BIM 技術協助營建產業升級, 已成為世界性發展趨勢。

適逢本部推動「社會住宅興辦計畫」, 計畫於民國 113 年前完成 20 萬戶只租不賣社會住宅, 導入 BIM 技術於此數量龐大的社會住宅興建, 可於建築工程全生命週期各階段提供不同執行效益, 降低變更設計風險及成本, 縮減完工時間, 並提高工程品質。另因社會住宅工程具有功能類似及設計易複製的特性, 更適合作為應用 BIM 技術的實際應用案例。藉由社會住宅興建, 政府扮演應用 BIM 技術領導者/領頭羊的角色, 可加速本國 BIM 技術發展與推動。

第二節 大數據分析技術文獻回顧

手機等移動設備、網路、物聯網、社交媒體等現代資訊系統每秒鐘都會產生大數據, 對這些海量數據的分析和挖掘需要大量先進的工具和技術。因為企業及政府等公私立組織可從大數據中獲得了巨大的益處, 因此目前大數據分析和蒐集是一個非常熱門的研究領域。針對大數據分析和蒐集這領域, 目前已經發展出了 Python、pandas、numpy、STATA、SPSS 等許多軟體工具, 用來協助分析和挖掘這些大數據, 其中一些軟工具已經變得非常受歡迎並在該領域得到廣泛應用。

根據研究, 世界上超過 90% 的數據是在大約兩年內生成的[2]。這表明大數據真的來了, 因此必須進行新的研究, 才能充分了解海量數據。這意味著必須從過去數據挖掘和分析中的理論、技術和方法進行方式轉變, 以充分利用這些數據中的「黃金」 [1]。根據[3], 大數據被創造來代表這種無法適應傳統數據庫管理工具或數據處理應用程序的海量數據的爆發。這些數據以三種不同的格式提供, 例如結構化、半結構化和非結構化格式, 大小以 TB 和 PB 為單位。

BIM 結合數據分析技術應用於社會住宅物業管理之研究

正式地，大數據被以稱為 3V 的維度作分類，這些維度包括體積、速度和多樣性 [8]。三個 V 中的每一個都使大數據的傳統操作變得複雜。例如，速度，即數據到達的速度變得如此之快，以致於傳統的數據分析工具無法正確處理它們，並且在使用時可能會崩潰。此外，數量的增加使得數據的提取、存儲和預處理變得更加困難和具有挑戰性，因為分析算法和系統都必須在其他方面具有可擴展性才能應對，而這些從一開始就沒有內置到傳統系統中。最後，不斷變化的數據種類及其眾多的資料來源及格式使數據的存儲和分析變得更加困難。

大數據呈指數級增長，從訊息和通信技術的角度來看，它成為協助企業和政府等公私立組織獲得更好、更強大產品的關鍵。這種爆發在資料分析和挖掘方面帶來了技術上的困難，這是許多企業大規模採用大數據分析的主要障礙。這裡的主要問題是數據庫系統與必要的工具（如數據挖掘和統計工具）之間缺乏有效的通訊。通常當我們希望找到有用的數據趨勢和訊息作為實際應用時，就會出現這些挑戰。

因為大數據資料量大，因此這些資料必須由數據科學家/分析師挖掘、捕獲、匯總和交流。為了充分有效地執行這些任務，數據分析師需要具備特定類型的知識並利用強大的大數據分析工具。

有很多用於大數據挖掘的工具，這些工具大致分為三類，統計工具、編程語言和可視化工具[10]。許多統計工具，如 SPSS、STATA、Statistica 等，在大數據分析中很受歡迎，但數據分析師對使用哪種工具的選擇有所不同，因為使用需求決定了工具的選擇。SPSS 是社會科學統計領域廣泛使用的工具，雖然它最初是為社會科學而構建的 [23]，但 SPSS 軟件現在也被市場研究人員、數據挖掘人員 [24]、調查公司、健康研究人員和其他人採用。STATA 是另一種流行的統計工具，主要用於經濟學、社會學、醫學和計算機科學領域 [25]。STATA 的一個主要問題是它更難以被非統計背景的人使用。

Python 和 R 等編程語言也以數據分析和挖掘而聞名。這些語言的高級、動態和交互性與豐富的科學資料庫相結合，使它們成為分析任務的首選 [17]。雖然 R 仍然是傳統數據分析任務中最受歡迎的語言，但自 2000 年代初以來，Python 語言在工業應用和研究中的使用量一直在增加 [21]。Python 資料分析最重要的四個模組包括：pandas、numpy、scipy、matplotlib。：

- Numpy (Numerical Python)：它提供了快速高效的接口來處理高多維數組和矩陣。Numpy 是 Python 中的基本數據結構和基本包，也特別適合用來處理矩陣，它的運算效率比列表 list 串列更高效。因為高等數學運算，都是以矩陣的方式來進行運算，所以大多數提供科學計算的包都是用 numpy 的陣列作為構建基礎，也因此進行高等數學計算時，numpy 就是大數據分析的最重要工具了，例如人工智慧、機器學習、深度學習、類神經網路計算等。

- **Pandas**：它是另一個建立在 Numpy 之上的流行包，用於數據操作和分析 [19]。Pandas 提供了高效的數據結構和操作，通常以表格形式處理數據。Pandas 中可用的一些功能包括用於數據操作的 DataFrame 對象、用於在內存之間讀寫數據的工具、用於處理高維數據的分層軸索引功能、時間序列功能、數據過濾和用於處理缺失數據的數據對齊。pandas 模組特別適用來進行一般日常的大數據分析，因為 pandas 的 DataFrame 資料結構，可以快速的互通於所有的二維結構形式的資料，包括『excel、csv、json、xml、mysql 等任何的資料庫，及網頁的表格資料、字典 dict、二維串列 list』也就是 pandas 的 DataFrame 資料結構，可以與這些二維結構形式的資料之間互相簡易的存取。
- **Scipy**：它也是 Python 的另一個流行包。它是一用於高效計算線性代數、統計、矩陣、特殊函數和眾多統計函數的流行包集合。
- **matplotlib**：適用於繪製資料圖表的 Python 流行包。

第三節 社會住宅物業管理現況

- **紙本維修紀錄**：國內大部分物業管理公司仍是以紙本表單製作維修紀錄及歸檔。
- **維運管理系統無法執行大數據分析**：國內部分社會住宅管理機關已開始應用 BIM 結合資料庫等技術發展維運管理系統，但該系統無法執行大數據分析。
- **無法分析出設施或設備最適壽命**：國內少部分大型科技公司及政府機關已開始應用感測器蒐集建物大型設施或設備運作大數據資料，達成故障前預診斷或能源效率優化，但該大數據分析尚未能分析出設施或設備最適壽命。
- **維護管理費用增加**：國內社會住宅管理機關缺乏設施或設備採購、較佳更換時間及預維護之大數據分析資料，導致維護管理費用增加。

第四節 BIM 結合維修大數據分析技術應用於社會住宅物業管理效益

本研究效益如下：

- 藉由維修大數據分析，較精確掌握社會住宅之設施或設備最適壽命，避免其資產總收益小於維護管理支出費用，作為爾後設施或設備採購之參考，降低維護管理費用。

一般設施或設備更換時間常為發生大故障，維修費龐大時才會考慮汰換，但是這常常不是最佳的汰換時機。如圖 2-1 所示，隨著設施或設備使用時間增加，維護管理費用也會隨著增加，但設施或設備性能卻隨著下降，而找到最適更換時機需考慮設施或設備購置費用、安裝費用、維修費用及安裝使用後各年的殘值等因素，其中維修費用與設施或設備廠牌等因素有關，卻也無法事先預估，本研究擬藉由大數據分析技術建立一套不同種類不同廠牌設施或設備最佳汰換時機之分析預估系統。

- 藉由物業管理過程累積維修大數據資料，做為後續社會住宅物業管理策略調整參考，擬定預防保養或更換時間，提昇物業管理效率及品質。

本研究擬先行研擬社會住宅物業管理主要設施或設備所需蒐集大數據資料項目及格式，提供社會住宅維護管理機關參考，以利未來所蒐集之大數據資料可有效提供大數據分析預估系統分析使用。

- 藉由 BIM 模型應用，提高物業管理業者找到報修設施或設備相關資訊效率(例如給水加壓馬達故障漏水，可應用 BIM 模型迅速找到給水管線控制閥門位置、加壓馬達規格、供應商聯絡資訊等)，縮短更換或維修時間。

本研究規劃應用大數據分析預估系統執行設施或設備採購廠牌、成本或較佳更換時間之大數據分析，於 BIM 模型登錄建物設施或設備之較佳預防保養或更換時間，並方便物業管理廠商藉由 BIM 模型查找系統或設備之現場位置，及名稱、廠牌、型號、尺寸、供應商名稱、供應商聯絡電話…，提高物業管理效率及品質。

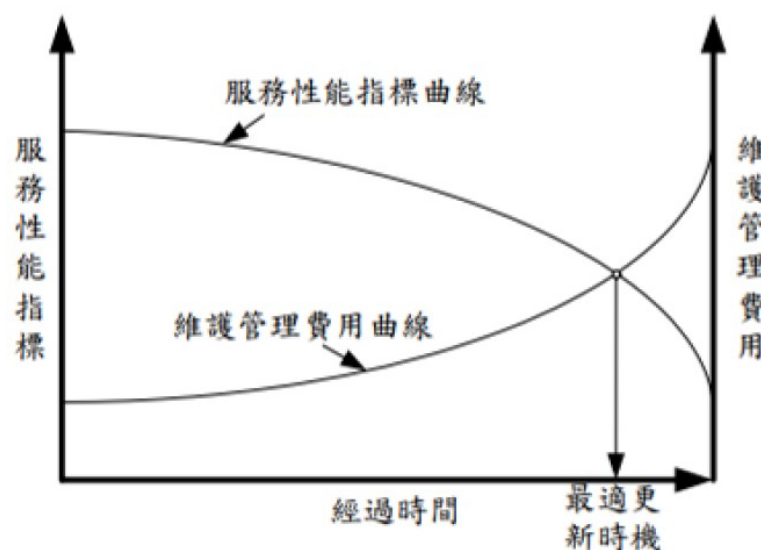


圖 2-1 設施或設備汰換更新時間關係圖

第三章 BIM 結合維修大數據分析技術應用於社會住宅物業 管理之架構及策略

第一節 BIM 結合維修大數據分析技術應用於社會住宅物業管理架構

本研究結合 BIM、大數據分析技術應用於社會住宅物業管理架構如圖 3-1 所示，主要軟體應用如下：

- 建築資訊建模 BIM 軟體

本研究建議社會住宅維護管理單位於社會住宅工程全生命週期皆應用 BIM 技術，達成降低成本及提高效益的目標。藉由 BIM 模型，社會物業管理廠商於維修前，可先查找故障設施或設備之現場位置，及名稱、廠牌、型號、尺寸、供應商名稱、供應商聯絡電話…，提高物業管理效率及品質。

- BIM 結合大數據分析技術應用於社會住宅物業管理系統

社會住宅維護管理單位可應用本研究發展之物業管理系統執行設施或設備採購廠牌、成本或較佳更換時間之大數據分析，擬定各設施或設備長期修繕計畫，並擬定較佳預防保養或更換時間。



圖 3-1 BIM 結合維修大數據分析技術應用於社會住宅物業管理架構

(圖片來源：本計畫研究人員繪製)

第二節 BIM 結合維修大數據分析技術應用於社會住宅物業管理執行策略

本研究結合 BIM、大數據分析技術應用於社會住宅物業管理架構如圖 3-1 所示，其執行策略詳述如下：

- 設施或設備維修大數據資料蒐集階段
 1. 物業管理廠商於維修前，可先藉由 BIM 模型查找故障設施或設備之現場位置，及名稱、廠牌、型號、尺寸、供應商名稱、供應商聯絡電話…，提高物業管理效率及品質。
 2. 維修後參考本研究擬定之大數據資料填報項目及格式回報維修資訊
- 本研究物業管理大數據分析系統應用階段
 3. 於完成設施或設備維修大數據資料蒐集後，可應用本研究發展之物業管理系統執行設施或設備採購廠牌、成本或較佳更換時間之大數據分析。
 4. 於完成各設施或設備維修大數據資料分析後，社會住宅物業管理單位可藉此擬定各設施或設備長期修繕計畫，並擬定較佳預防保養或更換時間。
 5. 於 BIM 模型登錄建物設施或設備之較佳預防保養或更換時間，並方便物業管理廠商藉由 BIM 模型查找系統或設備之現場位置，及名稱、廠牌、型號、尺寸、供應商名稱、供應商聯絡電話…，提高物業管理效率及品質。

第四章 雛型系統介紹

本研究物業管理大數據分析雛型系統開發目的，為應用大數據分析技術分析社會住宅設施及設備維修費用、購置費用、安裝費用、安裝使用後各年的殘值，等資料，分析出不同種類不同廠牌設施或設備最佳汰換時機。其中設施及設備購置費用亦使用政府電子採購網蒐集相關單價。另外結合 BIM 技術，於 BIM 模型登錄建物設施或設備之較佳預防保養或更換時間，並方便物業管理廠商藉由 BIM 模型查找系統或設備之現場位置，及名稱、廠牌、型號、尺寸、供應商名稱、供應商聯絡電話…，提高物業管理效率及品質。

第一節 社會住宅尚未能應用感測器收集大數據資料之設施及設備

社會住宅大部分設施及設備尚未能應用感測器收集大數據資料，本研究擬為這些設施及設備分析出最佳汰換時機。本研究參考營建署「社會住宅規劃設計及興建與營運管理作業策略規劃委託專業服務案報告書」、桃園市政府住宅發展處「建築資訊模型(BIM)、智慧建築、綠建築於維護管理機制規劃導入服務」標準作業手冊，及訪談桃園市政府住宅發展處，訂定「住戶設施設備使用維護管理項目」(圖 4-1)及「公共空間設施設備使用維護管理項目」(圖 4-2)。

住戶設施設備使用維護管理項目	
住戶設備類	
1	分離式空調系統
2	窗型空調系統
3	抽油煙機
4	瓦斯爐
5	電陶爐
6	強制排氣型熱水器
7	蹲式馬桶
8	感應掛牆式小便斗
9	單體馬桶
10	除霧鏡附置物平台
11	無框式強化玻璃淋浴隔間

圖 4-1 住戶設施設備使用維護管理項目

(圖片來源：本計畫研究人員製作)

公共空間設施設備使用維護管理項目	
電梯工程	
1	住宅樓層緊急升降機
2	住宅樓層一般電梯
3	辦公廳舍專用電梯
4	托嬰中心專用電梯
櫥櫃類	
1	流理台(含平台、洗槽、瓦斯爐、電陶爐、吊櫃)
門窗五金類	
1	不銹鋼框固定窗及玻璃門
2	不銹鋼防火門
3	烤漆鋼板防火門
4	電動鐵捲門
5	三合一(防盜、通風、防蟲)鋁門
6	鋁窗
7	門樘五金
8	鋁百葉窗
9	實木門扇
10	數位感應門鎖
11	防潮門
12	防洪閘門(手動式)
電氣系統	
1	多功能集合式電錶(公共設施盤)
2	T-BAR日光燈具
3	壁式日光燈具、吸頂日光燈具(無燈罩型)、吸頂日光燈具(有燈罩型)
4	壁式日光燈具吸頂日光燈具(無燈罩型)吸頂日光燈具(有燈罩型)
5	嵌燈具/筒燈具
6	吸頂燈具
7	景觀高燈具
8	景觀矮燈具
9	嵌壁燈具
10	照樹燈具
11	車道燈具
12	燈具光源
13	單暗開關、暗三路開關、門鈴按鈕、電話、電視出線口
14	單暗插座、雙暗插座、專插
15	太陽能設備
16	太陽光電組列
17	緊急發電機設備
18	風煙淨化器
19	靜態式不斷電系統(UPS)
弱電系統	
1	無線電視共同數位天線系統
2	放電式避雷系統
3	航空障礙燈
4	智慧型數位監控影像錄影主機(監視系統)
5	室外型紅外線彩色攝影機(監視系統)
6	室內型低照彩色攝影機(監視系統)
7	吸頂式半球型紅外線攝影機(監視系統)
8	彩色隱藏式攝影機(監視系統)
9	中央監控系統
10	監控伺服器主機
11	監視模組、控制模組(中央監控系統)
12	緊急求救押扣(防盜保全系統)
13	保全對講管理總機(防盜保全系統)
14	彩色影視門禁數位門口機(防盜保全系統)
15	緊急對講機(防盜保全系統)
16	影視對講門口子機(防盜保全系統)
17	彩色影視對講防盜兼緊急求救主機
18	門禁系統主機
19	瓦斯偵測器(防盜保全系統)
20	交換機
給排水系統	
1	沉水式污水泵、廢水泵
2	陸上型恆壓變頻加壓
消防系統	
1	消防栓箱及火警綜合盤
2	陸上型全套式消防泵組、陸上型全套式泡沫泵組、陸上型全套式灑水泵組
3	陸上型消防採水泵、整套型陸上式連結中繼幫浦
4	消防用一齊開放閥
5	安全門、避難方向指示燈、出口標示燈
6	緊急自動照明燈
7	緊急廣播系統
8	R型受信總機
空調系統	
1	進排風機(大型風機)
2	誘導式風機
3	進排風機(住宅用)
4	分離式空調系統
5	窗型空調系統
6	中央空調系統

圖 4-2 公共空間設施設備使用維護管理項目

(圖片來源：本計畫研究人員製作)

第二節 維修大數據分析設備及系統所需資料項目及格式研擬

有關「住戶設施設備使用維護管理項目」及「公共空間設施設備使用維護管理項目」所需大數據資料項目及格式研擬，以下僅以變頻分離式空調系統為例，說明如圖 4-3。

分離式空調系統	
財產 ID	XXXXXXXX
廠牌 ID	XXXXXXXXXX
類別 ID	XXXXXXXXXX
型號	(依廠商提供型號)
住戶 ID	APXXXXXXXX
維修費(元)	XXXXXXXX
次數	XXXXX
報修日期	XXXX/XX/XX(西元)
報修單 ID	XXXXXXXXXAIRCXXXXXXXXXXXXX (前 8 碼為報修日期)
廠牌名稱	XXXXXXXXXXXXX
類別名稱	一對一分離式冷氣機
售價(元)	XXXXXXXX
安裝費用(元)	XXXXXXXX
第 1 年殘值(元)	XXXXXXXX
第 2 年殘值(元)	XXXXXXXX
第 3 年殘值(元)	XXXXXXXX
第 4 年殘值(元)	XXXXXXXX
第 5 年殘值(元)	XXXXXXXX
第 6 年殘值(元)	XXXXXXXX
第 7 年殘值(元)	XXXXXXXX
第 8 年殘值(元)	XXXXXXXX
第 9 年殘值(元)	XXXXXXXX
第 10 年殘值(元)	XXXXXXXX

圖 4-3 分離式空調系統大數據資料項目及格式

(圖片來源：本計畫研究人員製作)

第三節 年平均使用成本計算

本研究物業管理大數據分析離型系統分析出之設施或設備最佳汰換時機，係定義為該設施或設備年平均使用成本最低值之使用年限，年平均使用成本算式如下：

年平均使用成本 = (歷年維修費用+新機購置費用+安裝費用-使用後殘值)/使用年數

第四節 離型系統發展及操作方法說明

因「住戶設施設備使用維護管理項目」及「公共空間設施設備使用維護管理項目」不同，本研究社會住宅物業管理大數據分析離型系統(以下簡稱為物管大數據分析系統)為「住戶設施設備使用維護管理」及「公共空間設施設備使用維護管理」研擬不同分析流程，以下以二者皆有之分離式空調系統(即分離式冷氣機)為操作範例，分別說明其分析流程，其中「售價(元)」資料係使用政府電子採購網共同供應契約蒐集相關單價。

● 住戶設施設備使用維護管理操作方法說明

步驟 1:建置各分離式冷氣機售價、安裝費用及不同使用年數殘值等基本資料(如圖 4-4)

廠牌名稱	類別名稱	型號	額定冷氣能力	能源效率	定頻變頻	售價(元)	安裝費用(元)	第3年殘值	第4年殘值	第5年殘值	第6年殘值	第7年殘值	第8年殘值	第9年殘值	第10年殘值
Panasonic	一對一分離式冷氣機	CS-71FL/CU-71FLC	7.1kW	1級	變頻	25,486	8,500	8,495	6,372	5,097	4,248	3,641	3,186	2,832	2,549
Panasonic	一對一分離式冷氣機	CS-100FL/CU-100FLC	10.0kW	1級	變頻	38,138	8,500	12,713	9,535	7,628	6,356	5,448	4,767	4,238	3,814
Panasonic	一對一分離式冷氣機	CS-40FL/CU-40FLC	4.0kW	1級	變頻	19,130	8,500	6,377	4,783	3,826	3,188	2,733	2,391	2,126	1,913
大同	一對一分離式冷氣機	R-80DYSR/FT-80DYSR	8.0kW	1級	變頻	27,611	8,500	9,204	6,903	5,522	4,602	3,944	3,451	3,068	2,761
大同	一對一分離式冷氣機	R-50DYSR/FT-50DYSR	5.0kW	1級	變頻	22,298	8,500	7,433	5,575	4,460	3,716	3,185	2,787	2,478	2,230
東元	一對一分離式冷氣機	MA80IH-ZR2/MS80IH-ZR2	8.0kW	1級	變頻	27,611	8,500	9,204	6,903	5,522	4,602	3,944	3,451	3,068	2,761
東元	一對一分離式冷氣機	MA50IH-ZRS/MS50IH-ZRS	5.0kW	1級	變頻	22,298	8,500	7,433	5,575	4,460	3,716	3,185	2,787	2,478	2,230
聲寶	一對一分離式冷氣機	SAMPO AU-SF28D+AM-SF28D	2.8kW	1級	變頻	13,264	8,500	4,421	3,316	2,653	2,211	1,895	1,658	1,474	1,326
聲寶	一對一分離式冷氣機	SAMPO AU-SF80D+AM-SF80D	8.0kW	1級	變頻	27,611	8,500	9,204	6,903	5,522	4,602	3,944	3,451	3,068	2,761
聲寶	一對一分離式冷氣機	SAMPO AU-CF28D+AM-CF28D	2.8kW	1級	變頻	13,264	8,500	4,421	3,316	2,653	2,211	1,895	1,658	1,474	1,326

圖 4-4 建置各分離式冷氣機售價、安裝費用及不同使用年數殘值等基本資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 2:建置各分離式冷氣機維修大數據資料(如圖 4-5)

財產ID	廠牌ID	類別ID	型號	住戶ID	維修費	次數	報修時間	報修單ID
30006206	100000001	915000003	CS-71FL/CU-71FLC	AP0000001	1,000	1	2019/1/1	20190101DLG000201952799
30163281	100000002	915000003	R-80DYSR/FT-80DYSR	AP0000002	1,000	1	2019/1/2	20190102AIRC000201952800
30200518	100000001	915000003	CS-100FL/CU-100FLC	AP0000003	1,000	1	2019/1/3	20190103AIRC000201952801
29989105	100000002	915000003	R-50DYSR/FT-50DYSR	AP0000004	1,000	1	2019/1/4	20190104AIRC000201952802
30179558	100000001	915000003	CS-40FL/CU-40FLC	AP0000005	1,000	1	2019/1/5	20190105AIRC000201952803
30179560	100000003	915000003	MA80IH-ZR2/MS80IH-ZR2	AP0000006	1,000	1	2019/1/6	20190106AIRC000201952804
30179562	100000003	915000003	MA50IH-ZRS/MS50IH-ZRS	AP0000007	1,000	1	2019/1/7	20190107AIRC000201952805
30179564	100000004	922000000	SAMPO AU-SF28D+AM-SF28D	AP0000008	1,000	1	2019/1/8	20190108AIRC000201952806
30179566	100000004	922000000	SAMPO AU-SF80D+AM-SF80D	AP0000009	1,000	1	2019/1/9	20190109AIRC000201952807
30179568	100000004	915000100	SAMPO AU-CF28D+AM-CF28D	AP0000010	1,000	1	2019/1/10	20190110AIRC000201952808
30006206	100000001	915000003	CS-71FL/CU-71FLC	AP0000001	2,000	1	2020/1/1	20200101AIRC000201952809
30163281	100000002	915000003	R-80DYSR/FT-80DYSR	AP0000002	3,000	1	2020/1/2	20200102AIRC000201952810
30200518	100000001	915000003	CS-100FL/CU-100FLC	AP0000003	2,500	1	2020/1/3	20200103AIRC000201952811
29989105	100000002	915000003	R-50DYSR/FT-50DYSR	AP0000004	5,000	1	2020/1/4	20200104AIRC000201952812
30179558	100000001	915000003	CS-40FL/CU-40FLC	AP0000005	6,000	1	2020/1/5	20200105AIRC000201952813
30179560	100000003	915000003	MA80IH-ZR2/MS80IH-ZR2	AP0000006	2,000	1	2020/1/6	20200106AIRC000201952814
30179562	100000003	915000003	MA50IH-ZRS/MS50IH-ZRS	AP0000007	3,000	1	2020/1/7	20200107AIRC000201952815
30179564	100000004	922000000	SAMPO AU-SF28D+AM-SF28D	AP0000008	2,500	1	2020/1/8	20200108AIRC000201952816
30179566	100000004	922000000	SAMPO AU-SF80D+AM-SF80D	AP0000009	5,000	1	2020/1/9	20200109AIRC000201952817
30179568	100000004	915000100	SAMPO AU-CF28D+AM-CF28D	AP0000010	6,000	1	2020/1/10	20200110AIRC000201952818

圖 4-5 建置各分離式冷氣機維修大數據資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 3：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 3 年內維修費統計資料(如圖 4-6)

財產ID	類別ID	廠牌ID	維修費
29989105	915000003	100000002	0
30006206	915000003	100000001	0
30163281	915000003	100000002	0
30179558	915000003	100000001	0
30179560	915000003	100000003	0
30179562	915000003	100000003	0
30179564	922000000	100000004	0
30179566	922000000	100000004	0
30179568	915000100	100000004	0
30200518	915000003	100000001	0

圖 4-6 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 3 年內維修費統計資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 4：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 4 年內維修費統計資料(如圖 4-7)

財產ID	類別ID	廠牌ID	維修費
29989105	915000003	100000002	0
30006206	915000003	100000001	0
30163281	915000003	100000002	0
30179558	915000003	100000001	0
30179560	915000003	100000003	0
30179562	915000003	100000003	0
30179564	922000000	100000004	0
30179566	922000000	100000004	0
30179568	915000100	100000004	0
30200518	915000003	100000001	0

圖 4-7 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 4 年內維修費統計資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 5：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 5 年內維修費統計資料(如圖 4-8)

財產ID	類別ID	廠牌ID	維修費
29989105	915000003	100000002	1000
30006206	915000003	100000001	1000
30163281	915000003	100000002	1000
30179558	915000003	100000001	1000
30179560	915000003	100000003	1000
30179562	915000003	100000003	1000
30179564	922000000	100000004	1000
30179566	922000000	100000004	1000
30179568	915000100	100000004	1000
30200518	915000003	100000001	1000

圖 4-8 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 5 年內維修費統計資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 6：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 6 年內維修費統計資料(如圖 4-9)

財產ID	類別ID	廠牌ID	維修費
30179558	915000003	100000001	7000
30179568	915000100	100000004	7000
29989105	915000003	100000002	6000
30179566	922000000	100000004	6000
30163281	915000003	100000002	4000
30179562	915000003	100000003	4000
30179564	922000000	100000004	3500
30200518	915000003	100000001	3500
30006206	915000003	100000001	3000
30179560	915000003	100000003	3000

圖 4-9 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 6 年內維修費統計資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 7：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 7 年內維修費統計資料(如圖 4-10)

財產ID	類別ID	廠牌ID	維修費
30179568	915000100	100000004	16000
30179558	915000003	100000001	15000
30179566	922000000	100000004	12000
29989105	915000003	100000002	11000
30163281	915000003	100000002	7000
30179562	915000003	100000003	7000
30006206	915000003	100000001	6000
30179564	922000000	100000004	6000
30200518	915000003	100000001	6000
30179560	915000003	100000003	5000

圖 4-10 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 7 年內維修費統計資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 8：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 8 年內維修費統計資料(如圖 4-11)

財產ID	類別ID	廠牌ID	維修費
30179568	915000100	100000004	30000
30179558	915000003	100000001	24000
30179566	922000000	100000004	19000
29989105	915000003	100000002	17000
30179562	915000003	100000003	15000
30163281	915000003	100000002	11000
30006206	915000003	100000001	10000
30179564	922000000	100000004	9500
30200518	915000003	100000001	9500
30179560	915000003	100000003	8000

圖 4-11 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 8 年內維修費統計資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 9：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 9 年內維修費統計資料(如圖 4-12)

財產ID	類別ID	廠牌ID	維修費
30179558	915000003	100000001	46000
30179568	915000100	100000004	39000
30179566	922000000	100000004	28000
30179562	915000003	100000003	27000
29989105	915000003	100000002	25000
30179564	922000000	100000004	20500
30163281	915000003	100000002	17000
30006206	915000003	100000001	16000
30200518	915000003	100000001	15000
30179560	915000003	100000003	13000

圖 4-12 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 9 年內維修費統計資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 10：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 10 年內維修費統計資料(如圖 4-13)

財產ID	類別ID	廠牌ID	維修費
30179558	915000003	100000001	46000
30179568	915000100	100000004	39000
30179566	922000000	100000004	28000
30179562	915000003	100000003	27000
29989105	915000003	100000002	25000
30179564	922000000	100000004	20500
30163281	915000003	100000002	17000
30006206	915000003	100000001	16000
30200518	915000003	100000001	15000
30179560	915000003	100000003	13000

圖 4-13 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 10 年內維修費統計資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 11：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 3 年內維修次數統計資料(如圖 4-14)

財產ID	類別ID	廠牌ID	次數
29989105	915000003	100000002	3
30006206	915000003	100000001	3
30163281	915000003	100000002	3
30179558	915000003	100000001	3
30179560	915000003	100000003	3
30179562	915000003	100000003	3
30179564	922000000	100000004	3
30179566	922000000	100000004	3
30179568	915000100	100000004	3
30200518	915000003	100000001	3

圖 4-14 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 3 年內維修次數統計資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 12：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 4 年內維修次數統計資料(如圖 4-15)

財產ID	類別ID	廠牌ID	次數
29989105	915000003	100000002	4
30006206	915000003	100000001	4
30163281	915000003	100000002	4
30179558	915000003	100000001	4
30179560	915000003	100000003	4
30179562	915000003	100000003	4
30179564	922000000	100000004	4
30179566	922000000	100000004	4
30179568	915000100	100000004	4
30200518	915000003	100000001	4

圖 4-15 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 4 年內維修次數統計資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 13: 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 5 年內維修次數統計資料(如圖 4-16)

財產ID	類別ID	廠牌ID	次數
29989105	915000003	100000002	5
30006206	915000003	100000001	5
30163281	915000003	100000002	5
30179558	915000003	100000001	5
30179560	915000003	100000003	5
30179562	915000003	100000003	5
30179564	922000000	100000004	5
30179566	922000000	100000004	5
30179568	915000100	100000004	5
30200518	915000003	100000001	5

圖 4-16 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 5 年內維修次數統計資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 14: 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 6 年內維修次數統計資料(如圖 4-17)

財產ID	類別ID	廠牌ID	次數
29989105	915000003	100000002	6
30006206	915000003	100000001	6
30163281	915000003	100000002	6
30179558	915000003	100000001	6
30179560	915000003	100000003	6
30179562	915000003	100000003	6
30179564	922000000	100000004	6
30179566	922000000	100000004	6
30179568	915000100	100000004	6
30200518	915000003	100000001	6

圖 4-17 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 6 年內維修次數統計資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 15：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 7 年內維修次數統計資料(如圖 4-18)

財產ID	類別ID	廠牌ID	次數
30179568	915000100	100000004	8
29989105	915000003	100000002	7
30006206	915000003	100000001	7
30163281	915000003	100000002	7
30179558	915000003	100000001	7
30179560	915000003	100000003	7
30179562	915000003	100000003	7
30179564	922000000	100000004	7
30179566	922000000	100000004	7
30200518	915000003	100000001	7

圖 4-18 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 7 年內維修次數統計資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 16：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 8 年內維修次數統計資料(如圖 4-19)

財產ID	類別ID	廠牌ID	次數
30179568	915000100	100000004	10
30179562	915000003	100000003	9
29989105	915000003	100000002	8
30006206	915000003	100000001	8
30163281	915000003	100000002	8
30179558	915000003	100000001	8
30179560	915000003	100000003	8
30179564	922000000	100000004	8
30179566	922000000	100000004	8
30200518	915000003	100000001	8

圖 4-19 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 8 年內維修次數統計資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 17：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 9 年內維修次數統計資料(如圖 4-20)

財產ID	類別ID	廠牌ID	次數
30179562	915000003	100000003	11
30179568	915000100	100000004	11
30179558	915000003	100000001	10
30179564	922000000	100000004	10
29989105	915000003	100000002	9
30006206	915000003	100000001	9
30163281	915000003	100000002	9
30179560	915000003	100000003	9
30179566	922000000	100000004	9
30200518	915000003	100000001	9

圖 4-20 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 9 年內維修次數統計資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 18：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 10 年內維修次數統計資料(如

圖 4-21)

財產ID	類別ID	廠牌ID	次數
30179562	915000003	100000003	13
30179568	915000100	100000004	13
30163281	915000003	100000002	11
30179558	915000003	100000001	11
30179564	922000000	100000004	11
30200518	915000003	100000001	11
29989105	915000003	100000002	10
30006206	915000003	100000001	10
30179560	915000003	100000003	10
30179566	922000000	100000004	10

圖 4-21 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 10 年內維修次數統計資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 19：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 3 年之年平均使用成本資料
(如圖 4-22)

財產ID	類別名稱	廠牌名稱	年平均使用成本
29989105	一對一分離式冷氣機	大同	7788.444444
30006206	一對一分離式冷氣機	Panasonic	8496.888889
30163281	一對一分離式冷氣機	大同	8969.111111
30179558	一對一分離式冷氣機	Panasonic	7084.444444
30179560	一對一分離式冷氣機	東元	8969.111111
30179562	一對一分離式冷氣機	東元	7788.444444
30179564	一對一分離式冷氣機	聲寶	5780.888889
30179566	一對一分離式冷氣機	聲寶	8969.111111
30179568	一對一分離式冷氣機	聲寶	5780.888889
30200518	一對一分離式冷氣機	Panasonic	11308.44444

圖 4-22 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 3 年之年平均使用成本資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 20：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 4 年之年平均使用成本資料（如圖 4-23）

財產ID	類別名稱	廠牌名稱	年平均使用成本
29989105	一對一分離式冷氣機	大同	6305.875
30006206	一對一分離式冷氣機	Panasonic	6903.625
30163281	一對一分離式冷氣機	大同	7302.0625
30179558	一對一分離式冷氣機	Panasonic	5711.875
30179560	一對一分離式冷氣機	東元	7302.0625
30179562	一對一分離式冷氣機	東元	6305.875
30179564	一對一分離式冷氣機	聲寶	4612
30179566	一對一分離式冷氣機	聲寶	7302.0625
30179568	一對一分離式冷氣機	聲寶	4612
30200518	一對一分離式冷氣機	Panasonic	9275.875

圖 4-23 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 4 年之年平均使用成本資料

（圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖）

步驟 21：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 5 年之年平均使用成本資料（如圖 4-24）

財產ID	類別名稱	廠牌名稱	年平均使用成本
29989105	一對一分離式冷氣機	大同	5467.68
30006206	一對一分離式冷氣機	Panasonic	5977.76
30163281	一對一分離式冷氣機	大同	6317.76
30179558	一對一分離式冷氣機	Panasonic	4960.8
30179560	一對一分離式冷氣機	東元	6317.76
30179562	一對一分離式冷氣機	東元	5467.68
30179564	一對一分離式冷氣機	聲寶	4022.24
30179566	一對一分離式冷氣機	聲寶	6317.76
30179568	一對一分離式冷氣機	聲寶	4022.24
30200518	一對一分離式冷氣機	Panasonic	8002.08

圖 4-24 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 5 年之年平均使用成本資料

（圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖）

步驟 22：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 6 年之年平均使用成本資料（如圖 4-25）

財產ID	類別名稱	廠牌名稱	年平均使用成本
29989105	一對一分離式冷氣機	大同	5513.611111
30006206	一對一分離式冷氣機	Panasonic	5456.388889
30163281	一對一分離式冷氣機	大同	5918.194444
30179558	一對一分離式冷氣機	Panasonic	5240.277778
30179560	一對一分離式冷氣機	東元	5751.527778
30179562	一對一分離式冷氣機	東元	5180.277778
30179564	一對一分離式冷氣機	聲寶	3842.222222
30179566	一對一分離式冷氣機	聲寶	6251.527778
30179568	一對一分離式冷氣機	聲寶	4425.555556
30200518	一對一分離式冷氣機	Panasonic	7296.944444

圖 4-25 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 6 年之年平均使用成本資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 23：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 7 年之年平均使用成本資料
(如圖 4-26)

財產ID	類別名稱	廠牌名稱	年平均使用成本
29989105	一對一分離式冷氣機	大同	5516.081633
30006206	一對一分離式冷氣機	Panasonic	5192.163265
30163281	一對一分離式冷氣機	大同	5595.22449
30179558	一對一分離式冷氣機	Panasonic	5699.591837
30179560	一對一分離式冷氣機	東元	5309.510204
30179562	一對一分離式冷氣機	東元	4944.653061
30179564	一對一分離式冷氣機	聲寶	3695.591837
30179566	一對一分離式冷氣機	聲寶	6309.510204
30179568	一對一分離式冷氣機	聲寶	5529.655977
30200518	一對一分離式冷氣機	Panasonic	6741.387755

圖 4-26 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 7 年之年平均使用成本資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 24：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 8 年之年平均使用成本資料
(如圖 4-27)

財產ID	類別名稱	廠牌名稱	年平均使用成本
29989105	一對一分離式冷氣機	大同	5626.34375
30006206	一對一分離式冷氣機	Panasonic	5100.03125
30163281	一對一分離式冷氣機	大同	5457.453125
30179558	一對一分離式冷氣機	Panasonic	6154.84375
30179560	一對一分離式冷氣機	東元	5082.453125
30179562	一對一分離式冷氣機	東元	5814.011719
30179564	一對一分離式冷氣機	聲寶	3700.75
30179566	一對一分離式冷氣機	聲寶	6457.453125
30179568	一對一分離式冷氣機	聲寶	6891.5625
30200518	一對一分離式冷氣機	Panasonic	6421.34375

圖 4-27 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 8 年之年平均使用成本資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 25：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 9 年之年平均使用成本資料
(如圖 4-28)

財產ID	類別名稱	廠牌名稱	年平均使用成本
29989105	一對一分離式冷氣機	大同	5924.493827
30006206	一對一分離式冷氣機	Panasonic	5239.358025
30163281	一對一分離式冷氣機	大同	5560.345679
30179558	一對一分離式冷氣機	Panasonic	8259.807956
30179560	一對一分離式冷氣機	東元	5115.901235
30179562	一對一分離式冷氣機	東元	6845.986283
30179564	一對一分離式冷氣機	聲寶	4782.743484
30179566	一對一分離式冷氣機	聲寶	6782.567901
30179568	一對一分離式冷氣機	聲寶	7088.79561
30200518	一對一分離式冷氣機	Panasonic	6377.82716

圖 4-28 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 9 年之年平均使用成本資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 26：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 10 年之年平均使用成本資料
(如圖 4-29)

財產ID	類別名稱	廠牌名稱	年平均使用成本
29989105	一對一分離式冷氣機	大同	6456.82
30006206	一對一分離式冷氣機	Panasonic	5643.74
30163281	一對一分離式冷氣機	大同	7068.489
30179558	一對一分離式冷氣機	Panasonic	8528.87
30179560	一對一分離式冷氣機	東元	5434.99
30179562	一對一分離式冷氣機	東元	8113.866
30179564	一對一分離式冷氣機	聲寶	5148.136
30179566	一對一分離式冷氣機	聲寶	7334.99
30179568	一對一分離式冷氣機	聲寶	8956.888
30200518	一對一分離式冷氣機	Panasonic	8010.662

圖 4-29 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 10 年之年平均使用成本資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 26：物管大數據分析系統分析出同一部分離式冷氣機不同使用年數之年平均使用成本直條圖資料(如圖 4-30)

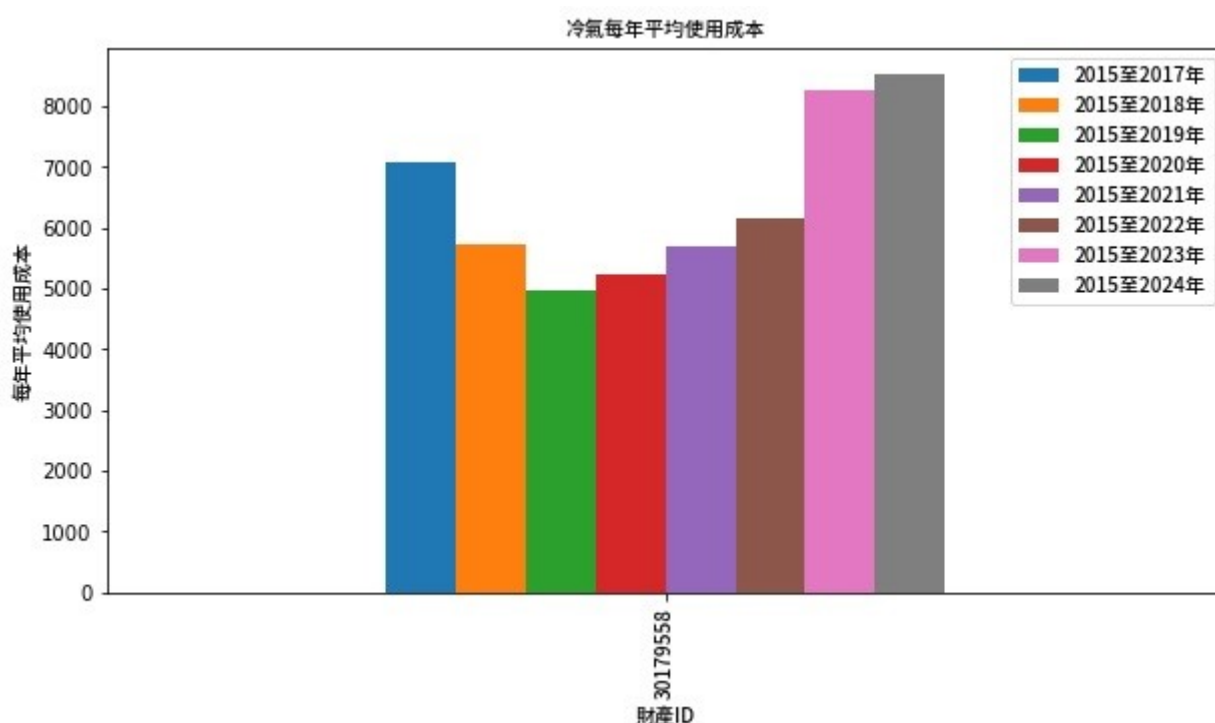


圖 4-30 物管大數據分析系統分析出同一部分離式冷氣機不同使用年數之年平均使用成本直條圖資料(以財產 ID30179558 之分離式冷氣機為例)

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 27：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機於特定年度(2019 年)維修費總金額資料(如圖 4-31)

財產ID	類別ID	廠牌ID	維修費
29989105	915000003	100000002	1000
30006206	915000003	100000001	1000
30163281	915000003	100000002	1000
30179558	915000003	100000001	1000
30179560	915000003	100000003	1000
30179562	915000003	100000003	1000
30179564	922000000	100000004	1000
30179566	922000000	100000004	1000
30179568	915000100	100000004	1000
30200518	915000003	100000001	1000

圖 4-31 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機於特定年度(2019 年)維修費總金額資料
(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 28：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機於特定年度(2020 年)維修費總金額資料(如圖 4-32)

財產ID	類別ID	廠牌ID	維修費
30179558	915000003	100000001	6000
30179568	915000100	100000004	6000
29989105	915000003	100000002	5000
30179566	922000000	100000004	5000
30163281	915000003	100000002	3000
30179562	915000003	100000003	3000
30179564	922000000	100000004	2500
30200518	915000003	100000001	2500
30006206	915000003	100000001	2000
30179560	915000003	100000003	2000

圖 4-32 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機於特定年度(2020 年)維修費總金額資料
(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 29：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機於特定年度(2021 年)維修費總金額資料(如圖 4-33)

財產ID	類別ID	廠牌ID	維修費
30179568	915000100	100000004	9000
30179558	915000003	100000001	8000
30179566	922000000	100000004	6000
29989105	915000003	100000002	5000
30006206	915000003	100000001	3000
30163281	915000003	100000002	3000
30179562	915000003	100000003	3000
30179564	922000000	100000004	2500
30200518	915000003	100000001	2500
30179560	915000003	100000003	2000

圖 4-33 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機於特定年度(2021 年)維修費總金額資料
(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 30：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機於特定年度(2019 年)維修總次數資料(如圖 4-34)

財產ID	類別ID	廠牌ID	次數
29989105	915000003	100000002	1
30006206	915000003	100000001	1
30163281	915000003	100000002	1
30179558	915000003	100000001	1
30179560	915000003	100000003	1
30179562	915000003	100000003	1
30179564	922000000	100000004	1
30179566	922000000	100000004	1
30179568	915000100	100000004	1
30200518	915000003	100000001	1

圖 4-34 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機於特定年度(2019 年)維修總次數資料
(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 31：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機於特定年度(2020 年)維修總次數資料(如圖 4-35)

財產ID	類別ID	廠牌ID	次數
29989105	915000003	100000002	1
30006206	915000003	100000001	1
30163281	915000003	100000002	1
30179558	915000003	100000001	1
30179560	915000003	100000003	1
30179562	915000003	100000003	1
30179564	922000000	100000004	1
30179566	922000000	100000004	1
30179568	915000100	100000004	1
30200518	915000003	100000001	1

圖 4-35 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機於特定年度(2020 年)維修總次數資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 32：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機於特定年度(2021 年)維修總次數資料(如圖 4-36)

財產ID	類別ID	廠牌ID	次數
30179568	915000100	100000004	2
29989105	915000003	100000002	1
30006206	915000003	100000001	1
30163281	915000003	100000002	1
30179558	915000003	100000001	1
30179560	915000003	100000003	1
30179562	915000003	100000003	1
30179564	922000000	100000004	1
30179566	922000000	100000004	1
30200518	915000003	100000001	1

圖 4-36 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機於特定年度(2021 年)維修總次數資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 33：物管大數據分析系統分析出各住戶於特定年度(2019 年)維修費總金額資料(如圖 4-37)

住戶ID	維修費
AP0000001	1000
AP0000002	1000
AP0000003	1000
AP0000004	1000
AP0000005	1000
AP0000006	1000
AP0000007	1000
AP0000008	1000
AP0000009	1000
AP0000010	1000

圖 4-37 物管大數據分析系統分析出各住戶於特定年度(2019 年)維修費總金額資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 34：物管大數據分析系統分析出各住戶於特定年度(2020 年)維修費總金額資料(如圖 4-38)

住戶ID	維修費
AP0000005	6000
AP0000010	6000
AP0000004	5000
AP0000009	5000
AP0000002	3000
AP0000007	3000
AP0000003	2500
AP0000008	2500
AP0000001	2000
AP0000006	2000

圖 4-38 物管大數據分析系統分析出各住戶於特定年度(2020 年)維修費總金額資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 35：物管大數據分析系統分析出各住戶於特定年度(2021 年)維修費總金額資料(如圖 4-39)

住戶ID	維修費
AP0000010	9000
AP0000005	8000
AP0000009	6000
AP0000004	5000
AP0000001	3000
AP0000002	3000
AP0000007	3000
AP0000003	2500
AP0000008	2500
AP0000006	2000

圖 4-39 物管大數據分析系統分析出各住戶於特定年度(2021 年)維修費總金額資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 36：物管大數據分析系統分析出各住戶於特定年度(2019 年)維修總次數資料(如圖 4-40)

住戶ID	次數
AP0000001	1
AP0000002	1
AP0000003	1
AP0000004	1
AP0000005	1
AP0000006	1
AP0000007	1
AP0000008	1
AP0000009	1
AP0000010	1

圖 4-40 物管大數據分析系統分析出各住戶於特定年度(2019 年)維修總次數資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 37：物管大數據分析系統分析出各住戶於特定年度(2020 年)維修總次數資料(如圖 4-41)

住戶ID	次數
AP0000001	1
AP0000002	1
AP0000003	1
AP0000004	1
AP0000005	1
AP0000006	1
AP0000007	1
AP0000008	1
AP0000009	1
AP0000010	1

圖 4-41 物管大數據分析系統分析出各住戶於特定年度(2020 年)維修總次數資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 38：物管大數據分析系統分析出各住戶於特定年度(2021 年)維修總次數資料(如圖 4-42)

住戶ID	次數
AP0000010	2
AP0000001	1
AP0000002	1
AP0000003	1
AP0000004	1
AP0000005	1
AP0000006	1
AP0000007	1
AP0000008	1
AP0000009	1

圖 4-42 物管大數據分析系統分析出各住戶於特定年度(2021 年)維修總次數資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 39：物管大數據分析系統自動寄發電子郵件提供設施設備維修報告相關資料(如圖 4-43)



圖 4-43 物管大數據分析系統自動寄發電子郵件提供設施設備維修報告相關資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

● 公共空間設施設備使用維護管理操作方法說明

步驟 1: 建置各分離式冷氣機售價、安裝費用及不同使用年數殘值等基本資料(如圖 4-44)

廠牌名稱	類別名稱	型號	額定冷氣能力	能源效率	定頻變頻	售價(元)	安裝費用(元)	第3年殘值	第4年殘值	第5年殘值	第6年殘值	第7年殘值	第8年殘值	第9年殘值	第10年殘值
Panasonic	一對一分離式冷氣機	CS-71FL/CU-71FLC	7.1kW	1級	變頻	25,486	8,500	8,495	6,372	5,097	4,248	3,641	3,186	2,832	2,549
Panasonic	一對一分離式冷氣機	CS-100FL/CU-100FLC	10.0kW	1級	變頻	38,138	8,500	12,713	9,535	7,628	6,356	5,448	4,767	4,238	3,814
Panasonic	一對一分離式冷氣機	CS-40FL/CU-40FLC	4.0kW	1級	變頻	19,130	8,500	6,377	4,783	3,826	3,188	2,733	2,391	2,126	1,913
大同	一對一分離式冷氣機	R-80DYSR/FT-80DYSR	8.0kW	1級	變頻	27,611	8,500	9,204	6,903	5,522	4,602	3,944	3,451	3,068	2,761
大同	一對一分離式冷氣機	R-50DYSR/FT-50DYSR	5.0kW	1級	變頻	22,298	8,500	7,433	5,575	4,460	3,716	3,185	2,787	2,478	2,230
東元	一對一分離式冷氣機	MA80IH-ZR2/MS80IH-ZR2	8.0kW	1級	變頻	27,611	8,500	9,204	6,903	5,522	4,602	3,944	3,451	3,068	2,761
東元	一對一分離式冷氣機	MA50IH-ZRS/MS50IH-ZRS	5.0kW	1級	變頻	22,298	8,500	7,433	5,575	4,460	3,716	3,185	2,787	2,478	2,230
聲寶	一對一分離式冷氣機	SAMPO AU-SF28D+AM-SF28D	2.8kW	1級	變頻	13,264	8,500	4,421	3,316	2,653	2,211	1,895	1,658	1,474	1,326
聲寶	一對一分離式冷氣機	SAMPO AU-SF80D+AM-SF80D	8.0kW	1級	變頻	27,611	8,500	9,204	6,903	5,522	4,602	3,944	3,451	3,068	2,761
聲寶	一對一分離式冷氣機	SAMPO AU-CF28D+AM-CF28D	2.8kW	1級	變頻	13,264	8,500	4,421	3,316	2,653	2,211	1,895	1,658	1,474	1,326

圖 4-44 建置各分離式冷氣機售價、安裝費用及不同使用年數殘值等基本資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 2: 建置各分離式冷氣機維修大數據資料(如圖 4-45)

財產ID	廠牌ID	類別ID	型號	區域ID	維修費	次數	報修時間	報修單ID
50006209	100000001	915000003	CS-71FL/CU-71FLC	AR0000001	500	1	2017/1/11	20150101AIRC000201953121
50163284	100000002	915000003	R-80DYSR/FT-80DYSR	AR0000002	500	1	2017/1/12	20150101AIRC000201953122
50200521	100000001	915000003	CS-100FL/CU-100FLC	AR0000003	500	1	2017/1/13	20150101AIRC000201953123
49989108	100000002	915000003	R-50DYSR/FT-50DYSR	AR0000004	500	1	2017/1/14	20150101AIRC000201953124
50179561	100000001	915000003	CS-40FL/CU-40FLC	AR0000005	500	1	2017/1/15	20150101AIRC000201953125
50179563	100000003	915000003	MA80IH-ZR2/MS80IH-ZR2	AR0000006	500	1	2017/1/16	20150101AIRC000201953126
50179565	100000003	915000003	MA50IH-ZRS/MS50IH-ZRS	AR0000007	500	1	2017/1/17	20150101AIRC000201953127
50179567	100000004	922000000	SAMPO AU-SF28D+AM-SF28D	AR0000008	500	1	2017/1/18	20150101AIRC000201953128
50179569	100000004	922000000	SAMPO AU-SF80D+AM-SF80D	AR0000009	500	1	2017/1/19	20150101AIRC000201953129
50179571	100000004	915000100	SAMPO AU-CF28D+AM-CF28D	AR0000010	500	1	2017/1/20	20150101AIRC000201953130
50006209	100000001	915000003	CS-71FL/CU-71FLC	AR0000001	500	1	2018/1/11	20150101AIRC000201953131
50163284	100000002	915000003	R-80DYSR/FT-80DYSR	AR0000002	500	1	2018/1/12	20150101AIRC000201953132
50200521	100000001	915000003	CS-100FL/CU-100FLC	AR0000003	500	1	2018/1/13	20150101AIRC000201953133
49989108	100000002	915000003	R-50DYSR/FT-50DYSR	AR0000004	500	1	2018/1/14	20150101AIRC000201953134
50179561	100000001	915000003	CS-40FL/CU-40FLC	AR0000005	500	1	2018/1/15	20150101AIRC000201953135
50179563	100000003	915000003	MA80IH-ZR2/MS80IH-ZR2	AR0000006	500	1	2018/1/16	20150101AIRC000201953136
50179565	100000003	915000003	MA50IH-ZRS/MS50IH-ZRS	AR0000007	500	1	2018/1/17	20150101AIRC000201953137
50179567	100000004	922000000	SAMPO AU-SF28D+AM-SF28D	AR0000008	500	1	2018/1/18	20150101AIRC000201953138
50179569	100000004	922000000	SAMPO AU-SF80D+AM-SF80D	AR0000009	500	1	2018/1/19	20150101AIRC000201953139
50179571	100000004	915000100	SAMPO AU-CF28D+AM-CF28D	AR0000010	500	1	2018/1/20	20150101AIRC000201953140

圖 4-45 建置各分離式冷氣機維修大數據資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 3：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 3 年內維修費統計資料(如圖 4-46)

財產ID	類別ID	廠牌ID	維修費
49989108	915000003	100000002	1500
50006209	915000003	100000001	1500
50163284	915000003	100000002	1500
50179561	915000003	100000001	1500
50179563	915000003	100000003	1500
50179565	915000003	100000003	1500
50179567	922000000	100000004	1500
50179569	922000000	100000004	1500
50179571	915000100	100000004	1500
50200521	915000003	100000001	1500

圖 4-46 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 3 年內維修費統計資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 4：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 4 年內維修費統計資料(如圖 4-47)

財產ID	類別ID	廠牌ID	維修費
49989108	915000003	100000002	2000
50006209	915000003	100000001	2000
50163284	915000003	100000002	2000
50179561	915000003	100000001	2000
50179563	915000003	100000003	2000
50179565	915000003	100000003	2000
50179567	922000000	100000004	2000
50179569	922000000	100000004	2000
50179571	915000100	100000004	2000
50200521	915000003	100000001	2000

圖 4-47 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 4 年內維修費統計資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 5：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 5 年內維修費統計資料(如圖 4-48)

財產ID	類別ID	廠牌ID	維修費
49989108	915000003	100000002	3500
50006209	915000003	100000001	3500
50163284	915000003	100000002	3500
50179561	915000003	100000001	3500
50179563	915000003	100000003	3500
50179565	915000003	100000003	3500
50179567	922000000	100000004	3500
50179569	922000000	100000004	3500
50179571	915000100	100000004	3500
50200521	915000003	100000001	3500

圖 4-48 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 5 年內維修費統計資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 6：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 6 年內維修費統計資料(如圖 4-49)

財產ID	類別ID	廠牌ID	維修費
50179561	915000003	100000001	10000
50179571	915000100	100000004	10000
49989108	915000003	100000002	9000
50179569	922000000	100000004	9000
50163284	915000003	100000002	7000
50179565	915000003	100000003	7000
50179567	922000000	100000004	6500
50200521	915000003	100000001	6500
50006209	915000003	100000001	6000
50179563	915000003	100000003	6000

圖 4-49 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 6 年內維修費統計資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 7：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 7 年內維修費統計資料(如圖 4-50)

財產ID	類別ID	廠牌ID	維修費
50179571	915000100	100000004	20000
50179561	915000003	100000001	18500
50179569	922000000	100000004	15500
49989108	915000003	100000002	14500
50163284	915000003	100000002	10500
50179565	915000003	100000003	10500
50006209	915000003	100000001	9500
50179567	922000000	100000004	9500
50200521	915000003	100000001	9500
50179563	915000003	100000003	8500

圖 4-50 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 7 年內維修費統計資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 8：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 8 年內維修費統計資料(如圖 4-51)

財產ID	類別ID	廠牌ID	維修費
50179571	915000100	100000004	35000
50179561	915000003	100000001	28000
50179569	922000000	100000004	23000
49989108	915000003	100000002	21000
50179565	915000003	100000003	19500
50163284	915000003	100000002	15000
50006209	915000003	100000001	14000
50179567	922000000	100000004	13500
50200521	915000003	100000001	13500
50179563	915000003	100000003	12000

圖 4-51 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 8 年內維修費統計資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 9：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 9 年內維修費統計資料(如圖 4-52)

財產ID	類別ID	廠牌ID	維修費
50179561	915000003	100000001	51000
50179571	915000100	100000004	44500
50179565	915000003	100000003	32500
50179569	922000000	100000004	32500
49989108	915000003	100000002	29500
50179567	922000000	100000004	25500
50163284	915000003	100000002	21500
50006209	915000003	100000001	20500
50200521	915000003	100000001	19500
50179563	915000003	100000003	17500

圖 4-52 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 9 年內維修費統計資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 10：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 10 年內維修費統計資料(如圖 4-53)

財產ID	類別ID	廠牌ID	維修費
50179571	915000100	100000004	69500
50179561	915000003	100000001	62500
50179565	915000003	100000003	50500
50179569	922000000	100000004	45000
49989108	915000003	100000002	41000
50163284	915000003	100000002	39500
50200521	915000003	100000001	38500
50179567	922000000	100000004	34500
50006209	915000003	100000001	30000
50179563	915000003	100000003	26000

圖 4-53 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 10 年內維修費統計資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 11：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 3 年內維修次數統計資料(如圖 4-54)

財產ID	類別ID	廠牌ID	次數
49989108	9.15E+08	100000002	3
50006209	9.15E+08	100000001	3
50163284	9.15E+08	100000002	3
50179561	9.15E+08	100000001	3
50179563	9.15E+08	100000003	3
50179565	9.15E+08	100000003	3
50179567	9.22E+08	100000004	3
50179569	9.22E+08	100000004	3
50179571	9.15E+08	100000004	3
50200521	9.15E+08	100000001	3

圖 4-54 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 3 年內維修次數統計資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 12：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 4 年內維修次數統計資料(如圖 4-55)

財產ID	類別ID	廠牌ID	次數
49989108	915000003	100000002	4
50006209	915000003	100000001	4
50163284	915000003	100000002	4
50179561	915000003	100000001	4
50179563	915000003	100000003	4
50179565	915000003	100000003	4
50179567	922000000	100000004	4
50179569	922000000	100000004	4
50179571	915000100	100000004	4
50200521	915000003	100000001	4

圖 4-55 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 4 年內維修次數統計資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 13: 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 5 年內維修次數統計資料(如圖 4-56)

財產ID	類別ID	廠牌ID	次數
49989108	915000003	100000002	5
50006209	915000003	100000001	5
50163284	915000003	100000002	5
50179561	915000003	100000001	5
50179563	915000003	100000003	5
50179565	915000003	100000003	5
50179567	922000000	100000004	5
50179569	922000000	100000004	5
50179571	915000100	100000004	5
50200521	915000003	100000001	5

圖 4-56 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 5 年內維修次數統計資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 14: 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 6 年內維修次數統計資料(如圖 4-57)

財產ID	類別ID	廠牌ID	次數
49989108	915000003	100000002	6
50006209	915000003	100000001	6
50163284	915000003	100000002	6
50179561	915000003	100000001	6
50179563	915000003	100000003	6
50179565	915000003	100000003	6
50179567	922000000	100000004	6
50179569	922000000	100000004	6
50179571	915000100	100000004	6
50200521	915000003	100000001	6

圖 4-57 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 6 年內維修次數統計資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 15：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 7 年內維修次數統計資料(如圖 4-58)

財產ID	類別ID	廠牌ID	次數
50179571	915000100	100000004	8
49989108	915000003	100000002	7
50006209	915000003	100000001	7
50163284	915000003	100000002	7
50179561	915000003	100000001	7
50179563	915000003	100000003	7
50179565	915000003	100000003	7
50179567	922000000	100000004	7
50179569	922000000	100000004	7
50200521	915000003	100000001	7

圖 4-58 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 7 年內維修次數統計資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 16：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 8 年內維修次數統計資料(如圖 4-59)

財產ID	類別ID	廠牌ID	次數
50179571	915000100	100000004	10
50179565	915000003	100000003	9
49989108	915000003	100000002	8
50006209	915000003	100000001	8
50163284	915000003	100000002	8
50179561	915000003	100000001	8
50179563	915000003	100000003	8
50179567	922000000	100000004	8
50179569	922000000	100000004	8
50200521	915000003	100000001	8

圖 4-59 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 8 年內維修次數統計資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 17：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 9 年內維修次數統計資料(如圖 4-60)

財產ID	類別ID	廠牌ID	次數
50179565	915000003	100000003	11
50179571	915000100	100000004	11
50179561	915000003	100000001	10
50179567	922000000	100000004	10
49989108	915000003	100000002	9
50006209	915000003	100000001	9
50163284	915000003	100000002	9
50179563	915000003	100000003	9
50179569	922000000	100000004	9
50200521	915000003	100000001	9

圖 4-60 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 9 年內維修次數統計資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 18：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 10 年內維修次數統計資料(如

圖 4-61)

財產ID	類別ID	廠牌ID	次數
50179565	915000003	100000003	13
50179571	915000100	100000004	13
50163284	915000003	100000002	11
50179561	915000003	100000001	11
50179567	922000000	100000004	11
50200521	915000003	100000001	11
49989108	915000003	100000002	10
50006209	915000003	100000001	10
50179563	915000003	100000003	10
50179569	922000000	100000004	10

圖 4-61 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 10 年內維修次數統計資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 19：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 3 年之年平均使用成本資料
(如圖 4-62)

財產ID	類別名稱	廠牌名稱	年平均使用成本
49989108	一對一分離式冷氣機	大同	8288.444444
50006209	一對一分離式冷氣機	Panasonic	8996.888889
50163284	一對一分離式冷氣機	大同	9469.111111
50179561	一對一分離式冷氣機	Panasonic	7584.444444
50179563	一對一分離式冷氣機	東元	9469.111111
50179565	一對一分離式冷氣機	東元	8288.444444
50179567	一對一分離式冷氣機	聲寶	6280.888889
50179569	一對一分離式冷氣機	聲寶	9469.111111
50179571	一對一分離式冷氣機	聲寶	6280.888889
50200521	一對一分離式冷氣機	Panasonic	11808.44444

圖 4-62 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 3 年之年平均使用成本資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 20：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 4 年之年平均使用成本資料（如圖 4-63）

財產ID	類別名稱	廠牌名稱	年平均使用成本
49989108	一對一分離式冷氣機	大同	6805.875
50006209	一對一分離式冷氣機	Panasonic	7403.625
50163284	一對一分離式冷氣機	大同	7802.0625
50179561	一對一分離式冷氣機	Panasonic	6211.875
50179563	一對一分離式冷氣機	東元	7802.0625
50179565	一對一分離式冷氣機	東元	6805.875
50179567	一對一分離式冷氣機	聲寶	5112
50179569	一對一分離式冷氣機	聲寶	7802.0625
50179571	一對一分離式冷氣機	聲寶	5112
50200521	一對一分離式冷氣機	Panasonic	9775.875

圖 4-63 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 4 年之年平均使用成本資料

（圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖）

步驟 21：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 5 年之年平均使用成本資料（如圖 4-64）

財產ID	類別名稱	廠牌名稱	年平均使用成本
49989108	一對一分離式冷氣機	大同	5967.68
50006209	一對一分離式冷氣機	Panasonic	6477.76
50163284	一對一分離式冷氣機	大同	6817.76
50179561	一對一分離式冷氣機	Panasonic	5460.8
50179563	一對一分離式冷氣機	東元	6817.76
50179565	一對一分離式冷氣機	東元	5967.68
50179567	一對一分離式冷氣機	聲寶	4522.24
50179569	一對一分離式冷氣機	聲寶	6817.76
50179571	一對一分離式冷氣機	聲寶	4522.24
50200521	一對一分離式冷氣機	Panasonic	8502.08

圖 4-64 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 5 年之年平均使用成本資料

（圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖）

步驟 22：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 6 年之年平均使用成本資料（如圖 4-65）

財產ID	類別名稱	廠牌名稱	年平均使用成本
49989108	一對一分離式冷氣機	大同	6013.611111
50006209	一對一分離式冷氣機	Panasonic	5956.388889
50163284	一對一分離式冷氣機	大同	6418.194444
50179561	一對一分離式冷氣機	Panasonic	5740.277778
50179563	一對一分離式冷氣機	東元	6251.527778
50179565	一對一分離式冷氣機	東元	5680.277778
50179567	一對一分離式冷氣機	聲寶	4342.222222
50179569	一對一分離式冷氣機	聲寶	6751.527778
50179571	一對一分離式冷氣機	聲寶	4925.555556
50200521	一對一分離式冷氣機	Panasonic	7796.944444

圖 4-65 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 6 年之年平均使用成本資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 23：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 7 年之年平均使用成本資料
(如圖 4-66)

財產ID	類別名稱	廠牌名稱	年平均使用成本
49989108	一對一分離式冷氣機	大同	6016.081633
50006209	一對一分離式冷氣機	Panasonic	5692.163265
50163284	一對一分離式冷氣機	大同	6095.22449
50179561	一對一分離式冷氣機	Panasonic	6199.591837
50179563	一對一分離式冷氣機	東元	5809.510204
50179565	一對一分離式冷氣機	東元	5444.653061
50179567	一對一分離式冷氣機	聲寶	4195.591837
50179569	一對一分離式冷氣機	聲寶	6809.510204
50179571	一對一分離式冷氣機	聲寶	6101.084548
50200521	一對一分離式冷氣機	Panasonic	7241.387755

圖 4-66 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 7 年之年平均使用成本資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 24：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 8 年之年平均使用成本資料
(如圖 4-67)

財產ID	類別名稱	廠牌名稱	年平均使用成本
49989108	一對一分離式冷氣機	大同	6126.34375
50006209	一對一分離式冷氣機	Panasonic	5600.03125
50163284	一對一分離式冷氣機	大同	5957.453125
50179561	一對一分離式冷氣機	Panasonic	6654.84375
50179563	一對一分離式冷氣機	東元	5582.453125
50179565	一對一分離式冷氣機	東元	6376.511719
50179567	一對一分離式冷氣機	聲寶	4200.75
50179569	一對一分離式冷氣機	聲寶	6957.453125
50179571	一對一分離式冷氣機	聲寶	7516.5625
50200521	一對一分離式冷氣機	Panasonic	6921.34375

圖 4-67 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 8 年之年平均使用成本資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 25：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 9 年之年平均使用成本資料
(如圖 4-68)

財產ID	類別名稱	廠牌名稱	年平均使用成本
49989108	一對一分離式冷氣機	大同	6424.493827
50006209	一對一分離式冷氣機	Panasonic	5739.358025
50163284	一對一分離式冷氣機	大同	6060.345679
50179561	一對一分離式冷氣機	Panasonic	8815.363512
50179563	一對一分離式冷氣機	東元	5615.901235
50179565	一對一分離式冷氣機	東元	7457.097394
50179567	一對一分離式冷氣機	聲寶	5338.29904
50179569	一對一分離式冷氣機	聲寶	7282.567901
50179571	一對一分離式冷氣機	聲寶	7699.906722
50200521	一對一分離式冷氣機	Panasonic	6877.82716

圖 4-68 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 9 年之年平均使用成本資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 26：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 10 年之年平均使用成本資料
(如圖 4-69)

財產ID	類別名稱	廠牌名稱	年平均使用成本
49989108	一對一分離式冷氣機	大同	6956.82
50006209	一對一分離式冷氣機	Panasonic	6143.74
50163284	一對一分離式冷氣機	大同	7618.489
50179561	一對一分離式冷氣機	Panasonic	9078.87
50179563	一對一分離式冷氣機	東元	5934.99
50179565	一對一分離式冷氣機	東元	8763.866
50179567	一對一分離式冷氣機	聲寶	5698.136
50179569	一對一分離式冷氣機	聲寶	7834.99
50179571	一對一分離式冷氣機	聲寶	9606.888
50200521	一對一分離式冷氣機	Panasonic	8560.662

圖 4-69 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機安裝後 10 年之年平均使用成本資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 26：物管大數據分析系統分析出同一部分離式冷氣機不同使用年數之年平均使用成本直條圖資料(如圖 4-70)

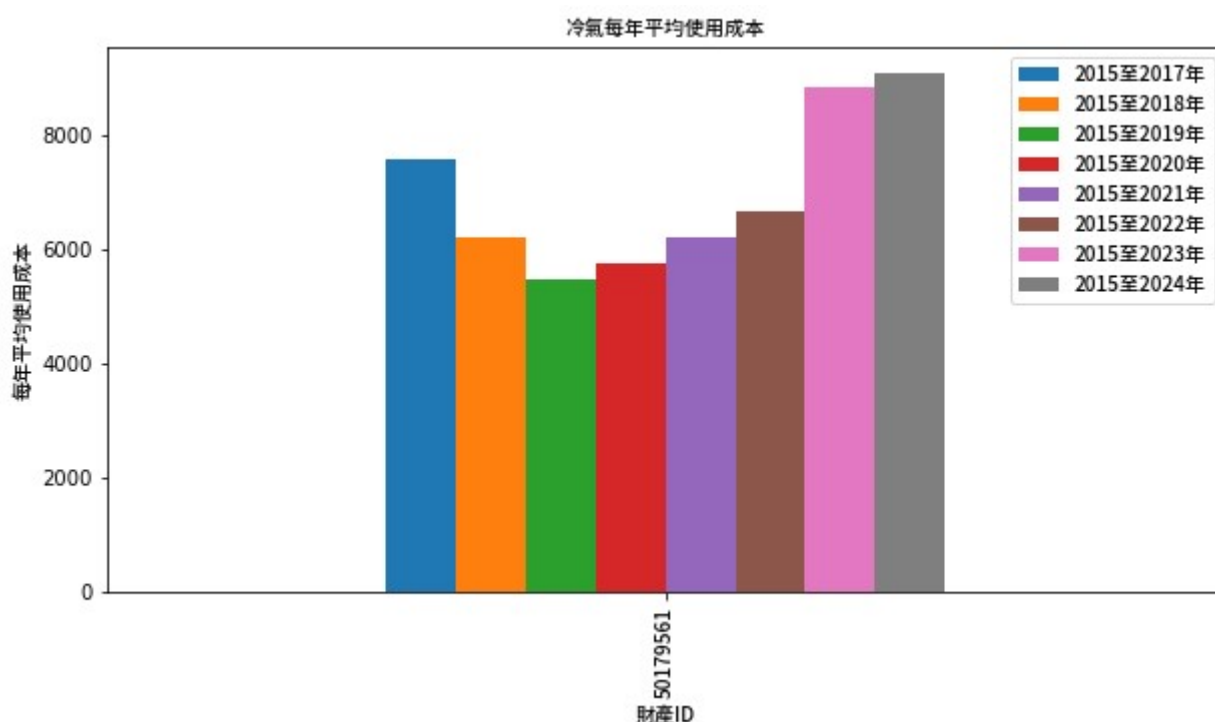


圖 4-70 物管大數據分析系統分析出同一部分離式冷氣機不同使用年數之年平均使用成本直條圖資料(以財產 ID50179561 之分離式冷氣機為例)

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 27：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機於特定年度(2019 年)維修費總金額資料(如圖 4-71)

財產ID	類別ID	廠牌ID	維修費
49989108	915000003	100000002	1500
50006209	915000003	100000001	1500
50163284	915000003	100000002	1500
50179561	915000003	100000001	1500
50179563	915000003	100000003	1500
50179565	915000003	100000003	1500
50179567	922000000	100000004	1500
50179569	922000000	100000004	1500
50179571	915000100	100000004	1500
50200521	915000003	100000001	1500

圖 4-71 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機於特定年度(2019 年)維修費總金額資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 28：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機於特定年度(2020 年)維修費總金額資料(如圖 4-72)

財產ID	類別ID	廠牌ID	維修費
50179561	915000003	100000001	6500
50179571	915000100	100000004	6500
49989108	915000003	100000002	5500
50179569	922000000	100000004	5500
50163284	915000003	100000002	3500
50179565	915000003	100000003	3500
50179567	922000000	100000004	3000
50200521	915000003	100000001	3000
50006209	915000003	100000001	2500
50179563	915000003	100000003	2500

圖 4-72 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機於特定年度(2020 年)維修費總金額資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 29：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機於特定年度(2021 年)維修費總金額資料(如圖 4-73)

財產ID	類別ID	廠牌ID	維修費
50179571	915000100	100000004	10000
50179561	915000003	100000001	8500
50179569	922000000	100000004	6500
49989108	915000003	100000002	5500
50006209	915000003	100000001	3500
50163284	915000003	100000002	3500
50179565	915000003	100000003	3500
50179567	922000000	100000004	3000
50200521	915000003	100000001	3000
50179563	915000003	100000003	2500

圖 4-73 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機於特定年度(2021 年)維修費總金額資料
(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 30：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機於特定年度(2019 年)維修總次數資料(如圖 4-74)

財產ID	類別ID	廠牌ID	次數
49989108	915000003	100000002	1
50006209	915000003	100000001	1
50163284	915000003	100000002	1
50179561	915000003	100000001	1
50179563	915000003	100000003	1
50179565	915000003	100000003	1
50179567	922000000	100000004	1
50179569	922000000	100000004	1
50179571	915000100	100000004	1
50200521	915000003	100000001	1

圖 4-74 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機於特定年度(2019 年)維修總次數資料
(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 31：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機於特定年度(2020 年)維修總次數資料(如圖 4-75)

財產ID	類別ID	廠牌ID	次數
49989108	915000003	100000002	1
50006209	915000003	100000001	1
50163284	915000003	100000002	1
50179561	915000003	100000001	1
50179563	915000003	100000003	1
50179565	915000003	100000003	1
50179567	922000000	100000004	1
50179569	922000000	100000004	1
50179571	915000100	100000004	1
50200521	915000003	100000001	1

圖 4-75 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機於特定年度(2020 年)維修總次數資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 32：物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機於特定年度(2021 年)維修總次數資料(如圖 4-76)

財產ID	類別ID	廠牌ID	次數
50179571	915000100	100000004	2
49989108	915000003	100000002	1
50006209	915000003	100000001	1
50163284	915000003	100000002	1
50179561	915000003	100000001	1
50179563	915000003	100000003	1
50179565	915000003	100000003	1
50179567	922000000	100000004	1
50179569	922000000	100000004	1
50200521	915000003	100000001	1

圖 4-76 物管大數據分析系統分析出各分離式冷氣機於特定年度(2021 年)維修總次數資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 33：物管大數據分析系統分析出各區域於特定年度(2019 年)維修費總金額資料(如圖 4-77)

區域ID	維修費
AR0000001	1500
AR0000002	1500
AR0000003	1500
AR0000004	1500
AR0000005	1500
AR0000006	1500
AR0000007	1500
AR0000008	1500
AR0000009	1500
AR0000010	1500

圖 4-77 物管大數據分析系統分析出各區域於特定年度(2019 年)維修費總金額資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 34：物管大數據分析系統分析出各區域於特定年度(2020 年)維修費總金額資料(如圖 4-78)

區域ID	維修費
AR0000005	6500
AR0000010	6500
AR0000004	5500
AR0000009	5500
AR0000002	3500
AR0000007	3500
AR0000003	3000
AR0000008	3000
AR0000001	2500
AR0000006	2500

圖 4-78 物管大數據分析系統分析出各區域於特定年度(2020 年)維修費總金額資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 35：物管大數據分析系統分析出各區域於特定年度(2021 年)維修費總金額資料(如圖 4-79)

區域ID	維修費
AR0000010	10000
AR0000005	8500
AR0000009	6500
AR0000004	5500
AR0000001	3500
AR0000002	3500
AR0000007	3500
AR0000003	3000
AR0000008	3000
AR0000006	2500

圖 4-79 物管大數據分析系統分析出各區域於特定年度(2021 年)維修費總金額資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 36：物管大數據分析系統分析出各區域於特定年度(2019 年)維修總次數資料(如圖 4-80)

區域ID	次數
AR0000001	1
AR0000002	1
AR0000003	1
AR0000004	1
AR0000005	1
AR0000006	1
AR0000007	1
AR0000008	1
AR0000009	1
AR0000010	1

圖 4-80 物管大數據分析系統分析出各區域於特定年度(2019 年)維修總次數資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 37：物管大數據分析系統分析出各區域於特定年度(2020 年)維修總次數資料(如圖 4-81)

區域ID	次數
AR0000001	1
AR0000002	1
AR0000003	1
AR0000004	1
AR0000005	1
AR0000006	1
AR0000007	1
AR0000008	1
AR0000009	1
AR0000010	1

圖 4-81 物管大數據分析系統分析出各區域於特定年度(2020 年)維修總次數資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 38：物管大數據分析系統分析出各區域於特定年度(2021 年)維修總次數資料(如圖 4-82)

區域ID	次數
AR0000010	2
AR0000001	1
AR0000002	1
AR0000003	1
AR0000004	1
AR0000005	1
AR0000006	1
AR0000007	1
AR0000008	1
AR0000009	1

圖 4-82 物管大數據分析系統分析出各區域於特定年度(2021 年)維修總次數資料

(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

步驟 39：物管大數據分析系統自動寄發電子郵件提供公共區域設施設備維修報告相關資料(如圖 4-83)

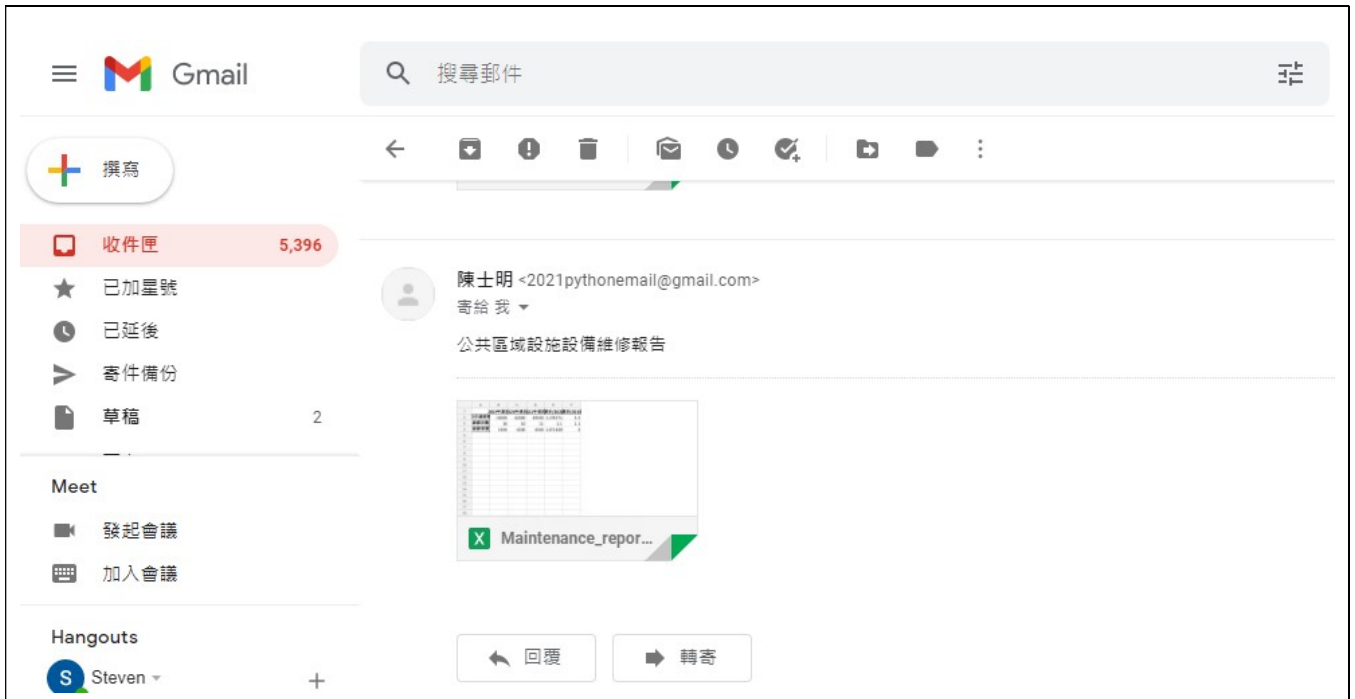


圖 4-83 物管大數據分析系統自動寄發電子郵件提供公共區域設施設備維修報告相關資料
(圖片來源：本計畫研究人員操作的螢幕截圖)

第五節 小節

本研究發展之社會住宅物業管理大數據分析離型系統分析結果，可協助社會住宅物業管理機關判斷採購哪些廠牌之設施或設備及使用多久後汰換較符合經濟效益，也可判斷哪些住戶或哪些區域設施或設備每年維修費或維修次數偏高，檢討是否有特殊原因。例如，依據本研究範例圖 4-30，財產 ID30179558 之 Panasonic 分離式冷氣機使用 5 年之年平均使用成本最低；依據圖 4-70，財產 ID50179561 之 Panasonic 分離式冷氣機亦是使用 5 年之年平均使用成本最低。

第五章 結論與建議

第一節 結論

目前大部分社會住宅之設備及系統尚無法應用感測器蒐集大數據資料，亦無法系統性分析該設備或系統之最適壽命，及作為爾後設備或系統採購之參考。本研究擬藉由維修大數據分析，較精確掌握社會住宅之設施或設備最適壽命，避免其資產總收益小於維護管理支出費用，作為爾後設施或設備採購之參考，降低維護管理費用，並做為後續社會住宅物業管理策略調整參考，擬定預防保養或更換時間，提昇物業管理效率及品質。此外，藉由 BIM 模型應用，提高物業管理業者找到報修設施或設備相關資訊效率(例如給水加壓馬達故障漏水，可應用 BIM 模型迅速找到給水管線控制閥門位置、加壓馬達規格、供應商聯絡資訊等)，縮短更換或維修時間。

本研究盤點目前社會住宅於物業管理過程須進行控管，但尚未能應用感測器收集大數據資料之設備及系統，並針對上述設備及系統研擬大數據分析所需資料項目及格式，及研擬 BIM 結合大數據分析技術應用於社會住宅物業管理系統架構，並發展社會住宅物業管理大數據分析雛型系統(以下簡稱為物管大數據分析系統)。

最後，本研究以 2 示範案例說明如何應用本研究物管大數據分析系為「住戶設施設備使用維護管理」及「公共空間設施設備使用維護管理」執行大數據分析，及獲致所需分析結果。

根據初步研究結果，本研究有一項建議，建議持續研究及推廣應用 BIM 結合大數據分析技術於建築工程維護管理階段

第二節 建議

建議一

立即可行建議—持續研究及推廣應用 BIM 結合大數據分析技術於建築工程維護管理階段

主辦機關：行政院公共工程委員會、內政部營建署、內政部建築研究所

協辦機關：財團法人臺灣建築中心、財團法人臺灣營建研究院

在公共工程委員會、本所、財團法人臺灣建築中心、財團法人臺灣營建研究院、各機關學校 BIM 中心及 BIM 軟體廠商共同努力推廣下，BIM 於工程規劃設計及施工階段之應用在本國已逐漸成熟。相對的，BIM 於本國工程維護管理階段之應用範圍仍較小，BIM 結合大數據分析技術於建築工程維護管理階段，將有效提升維護管理效率及品質。

參考書目

- [1]社會住宅規劃設計及興建與營運管理作業策略規劃委託專業服務案報告書,內政部營建署.
- [2]「建築資訊模型(BIM)、智慧建築、綠建築於維護管理機制規劃導入服務」標準作業手冊,桃園市政府住宅發展處.
- [3] 黃正翰、江學文、楊竣丞,社會住宅 BIM、智慧建築、綠建築於維護管理之應用,營建知訊 444 期