

# 建築物昇降設備遠端監控技術應用推廣計畫

## 內政部建築研究所業務委託之專業服務案成果報告

中華民國 110 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

# 建築物昇降設備遠端監控技術應用推廣計畫

# 建築物昇降設備遠端監控技術應用推廣計畫

- 受委託單位：內政部建築研究所
- 計畫主持人：蕭炎泉
- 共同主持人：何明錦
- 協同主持人：徐春福
- 研究助理：莊季灃、賴淑貞
- 研究期程：中華民國 110 年 03 月至 110 年 12 月
- 計畫經費：新臺幣壹佰壹拾參萬貳仟元整

## 內政部建築研究所業務委託之專業服務案成果報告

中華民國 110 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)







## 目次

目次 .....	i
表次 .....	iii
圖次 .....	v
摘要 .....	vii
Abstract .....	xi
第一章 緒論.....	1
第一節 計畫緣起及目標 .....	1
第二節 研究流程 .....	3
第三節 進度說明 .....	5
第二章 文獻彙整分析.....	7
第一節 昇降設備安全及保養檢查 .....	7
第二節 昇降機遠端監控方式和技術與原理 .....	14
第三章 國內外昇降設備遠端監控技術.....	33
第一節 昇降設備遠端監控系統架構 .....	33
第二節 智慧電梯系統量化數據 .....	36
第三節 國內導入電梯遠端監控情形 .....	39
第四節 國外導入電梯遠端監控情形 .....	46
第五節 國內外昇降機設備遠端監控項目比較表 .....	50
第六節 遠端監控與現行檢查制度之差異分析 .....	52
第四章 本計畫執行情形說明.....	55
第一節 專家訪談及現場參訪 .....	55
第二節 第一次專家諮詢會議 .....	56
第三節 期中報告審查會議 .....	58
第四節 建築物昇降設備遠端監控技術手冊草案 .....	59

第五節 第二次專家諮詢會議.....	60
第六節 辦理應用推廣活動.....	62
第七節 期末報告審查會議.....	64
第五章 結論與建議.....	65
第一節 結論.....	65
第二節 建議.....	66
附錄一 專家訪談會議記錄.....	67
附錄二 第一次專家諮詢會議記錄.....	77
附錄三 第一次專家諮詢會議照片.....	83
附錄四 期中報告審查會議委員意見回應表.....	85
附錄五 「建築物昇降設備遠端監控技術手冊」草案.....	91
附錄六 第二次專家諮詢會議記錄.....	143
附錄七 第二次專家諮詢會議照片.....	147
附錄八 推廣講習會海報.....	149
附錄九 推廣講習會來賓報名表.....	151
附錄十 推廣講習會參加人數網頁畫面.....	155
附錄十一 推廣講習會參加人員照片.....	157
附錄十二 期末報告審查會議委員意見回應表.....	159
附錄十三 期末報告審查會議簽到簿.....	163
附錄十四 期末報告審查會議照片.....	165
參考書目.....	167



## 表 次

表 1-1 「建築物昇降設備遠端監控技術應用推廣計畫」預定工作進度表.....	5
表 2-1 <B-23>建築物昇降機安全檢查表 .....	8
表 2-2 建築物昇降設備組件耐用基準參考表.....	10
表 2-3 遠端維護服務系統[8].....	18
表 3-1 各零件名稱、使用次數、到期次數、到期日期歷程表[17].....	36
表 3-2 電梯零件通報表[17].....	36
表 3-3 訊號通報異常表[17].....	37
表 3-4 故障狀態通知表[17].....	37
表 3-5 國內外昇降機設備遠端監控項目比較表.....	50
表 4-1 第一次專家諮詢會議預定名單.....	56
表 4-2 第二次專家諮詢會議預定名單.....	60



## 圖 次

圖 1-1 研究流程圖.....	4
圖 2-1 昇降機性能曲線圖[1].....	11
圖 2-2 昇降機速度分類[2].....	12
圖 2-3 Wi-Fi 技術規格[7].....	16
圖 2-4 遠端維護服務架構圖[8].....	18
圖 2-5 澳洲珀斯皇冠大廈飯店設施管理的 AIoT 應用[9].....	21
圖 2-6 日本和光市新建案在安全防災的 AIoT 應用[9].....	22
圖 2-7 VAAK EYE 技術應用說明[9].....	23
圖 2-8 BOSCH 視覺型火災偵測攝影機技術應用說明[9].....	24
圖 2-9 自動通話通報裝置服務流程[12].....	28
圖 2-10 遠隔監視裝置服務流程[12].....	28
圖 2-11 遠隔監視定期診斷服務流程[12].....	29
圖 3-1 昇降設備系統架構圖[15].....	33
圖 3-2 電梯運行紀錄分析[15].....	34
圖 3-3 行車部件安全預警分析[15].....	35
圖 3-4 電梯故障統計表[17].....	38
圖 3-5 電梯管理系統提供的保養資料[17].....	38
圖 3-6 國內電梯業者導入 AIoT 之現況[9].....	39
圖 3-7 其禾電梯導入預測維護個案說明[9].....	41
圖 3-8 通力電梯設施管理的 AIoT 應用[9].....	48
圖 3-9 通力電梯-IBM Watson 物聯網雲平臺運作模式[9].....	48



# 摘要

**關鍵詞：**建築物、昇降設備、遠端監控、建築物昇降設備遠端監控技術手冊

## 一、計畫緣起

近來國內建築物昇降保養維修不當致傷亡事故頻傳，且昇降設備超齡使用普遍，各式昇降設備之數量亦有逐年增加趨勢，建築主管機應加強建築物昇降設備之設置及檢查管理機制落實執行。

因應物聯網及智慧科技等新技術之發展，國內外電梯業者也嘗試使用 ICT 及 AIoT 等技術應用於昇降設備的遠端監控管理。本所 109 年辦理「建築物昇降設備導入遠端監控技術可行性及推廣計畫」完成彙整國內外建築物昇降設備遠端監控技術發展資料、建築物昇降設備導入遠端監控技術應用需求分析、可行性評估，並與建築師等相關公協會合作，辦理專家諮詢會議座談及辦理推廣活動，將建築物昇降機設備遠端監控及設備故障預測等技術介紹給相關專業從業人員。

## 二、研究方法及過程

本計畫採用文獻研究、現場調查與專家訪談分析、專家諮詢會議、「建築物昇降設備遠端監控技術手冊」(草案)及應用推廣活動等方法，進行建築物昇降設備篩選具有可行性之昇降設備遠端監控技術，就發展遠端監控與現行檢查制度進行差異分析，據以提出技術架構及硬體需求。依據以上調查分析結果，研訂「建築物昇降設備遠端監控技術手冊」(草案)，供昇降機設備業者、建築師、建築投資業者自主導入遠端監控技術參考；另召開產官學研界諮詢會議，參酌其意見修訂草案。本計畫並與相關公協會合作辦理「建築物昇降設備遠端監控技術手冊」(草案)及應用推廣活動 1 場，將前揭手冊草案介紹給專業從業人員，並蒐集看法及建議，參酌外界意見修訂草案內容。

## 三、重要發現

A. 建築物昇降設備遠端監控技術可分為下列六項：

- (1) 感測設備。
- (2) 監視設備。

- (3) 傳輸設備。
- (4) 運算設備。
- (5) 控制設備。
- (6) 資料儲存設備。

B. 建築物昇降設備執行遠端監控技術後：

- (1) 對昇降設備維修單位能節省維修保養的項目及時間。
- (2) 能減低專業人員短缺的問題。
- (3) 對於昇降設備的使用者，有機會在使用功能不變的前提下，減低花用的維修費用、減少設備故障的機會、縮短因故障縮需花費等待的時間。
- (4) 對整個昇降設備相關族群有正面的意義。

C. 在「建築物昇降設備設置及檢查管理辦法」的〈B-23〉「建築物昇降機安全檢查表」

中，共有 71 個檢查項目、七大類別，有下列 18 種檢查項目可以經由檢視遠端監控技術每天蒐集的運作數據，來判別其運作是否正常，以取代現場的檢查工作：

- (1) 主電源斷路。
- (2) 昇降設備速度異常致調速機超速開關作動。
- (3) 車廂煞車裝置作動異常。
- (4) 主機煞車器作動異常。
- (5) 控制盤控制系統主要安全迴路異常。
- (6) 車廂門(內門)開閉異常。
- (7) 車廂超載裝置作動異常。
- (8) 車廂安全迴路異常。
- (9) 昇降路頂底部極限開關異常。
- (10) 乘場門(外門)開閉異常。
- (11) 機坑內安全迴路異常。
- (12) 油壓系統壓力異常(油壓式適用)。
- (13) 車廂門(內門)檻與乘場門(外門)檻高低落差太大。

- (14) 車廂上下運行超過設定時間。
- (15) 主鋼索異常鬆弛(油壓式適用)。
- (16) 發生火災未能啟動車廂召回避難樓層功能(緊急用升降機及乘場門具防火性能適用)。
- (17) 工作平台開關被啟動(無機房式適用)。
- (18) 停電時是否已啟動就近樓層停靠功能。

#### 四、建議事項

##### 建議一

辦理建築物昇降設備遠端監控服務模式研究：中長期事項。

主辦機關：內政部建築研究所。

協辦機關：無。

# 建築物昇降設備遠端監控技術應用推廣計畫



# Abstract

**Keywords: Building, Elevator Equipment, Remote Monitoring, Technical Manual of Remote Monitoring for Building Elevator Equipment**

## **I. The origin of the plan**

Recently, accidents of injuries and deaths caused by improper maintenance and repair of buildings in Taiwan have been frequent, and the use of over-aged elevator equipment is common. The number of various types of elevator equipment is also increasing year by year. The construction supervisor should strengthen the installation of building elevator equipment and the implementation of the inspection and management mechanism.

In response to the development of new technologies such as the Internet of Things and smart technology, domestic and foreign elevator companies have also tried to use ICT and AIoT technologies for remote monitoring and management of elevator equipment. In 2020, Institute of Architecture, Ministry of the Interior has completed the “Feasibility and Promotion Plan for the Introduction of Remote Monitoring Technology for Building Elevator Equipment” project. We have compiled data on the development of remote monitoring technology for building elevator equipment at Taiwan and foreign countries. The application demand analysis and feasibility evaluation of the remote monitoring technology for building elevator equipment has been completed. We cooperate with architects and other relevant public associations to handle expert consultation meetings and promotion activities, and introduce technologies such as remote monitoring of building elevator equipment and equipment failure prediction to relevant professional practitioners.

## **II. Research method and process**

This project adopts methods such as literature research, on-site investigation and

expert interview analysis, expert consultation meeting, "Technical Manual for Remote Monitoring of Building Elevator Equipment" (draft) writing, and application promotion activities. The technology that has the feasibility of remote monitoring of building elevator equipment is screened. We analyze the difference between the development of remote monitoring and the current inspection system to propose technical architecture and hardware requirements. Based on the above investigation and analysis results, the "Technical Manual for Remote Monitoring of Building Elevator Equipment" (draft) was developed as reference for lift equipment operators, architects, and construction investors to independently introduce remote monitoring technology. We held a consultation meeting for the industry, government, academia, and research circles to revise the draft based on their opinions. This project also cooperates with relevant public associations to handle the "Technical Manual for Remote Monitoring of Building Elevator Equipment" (draft) and one application promotion event. Introduce the draft of the pre-discovered manual to professional practitioners, collect opinions and suggestions, and revise the content of the draft based on external opinions.

### **III. Important findings**

- A. The remote monitoring technology of building elevator equipment can be divided into the following six items:
  - (1) Sensing equipment.
  - (2) Monitoring equipment.
  - (3) Transmission equipment.
  - (4) Computing equipment.
  - (5) Control equipment.
  - (6) Data storage equipment.
- B. After the building elevator equipment implements remote monitoring technology:
  - (1) Save maintenance items and time for elevator equipment maintenance units.

- (2) Can reduce the shortage of professionals.
- (3) For users of elevator equipment, there is an opportunity to reduce the maintenance cost, reduce the chance of equipment failure, and shorten the waiting time due to the failure under the premise of the same function.
- (4) It is of positive significance to the entire related group of elevator equipment.

C. In the "Building Elevator Equipment Installation and Inspection Management Measures", "Building Lift Safety Checklist" in <B-23>, there are 71 inspection items and seven categories. The following 18 types of inspection items can be inspected. The operation data collected by the end monitoring technology every day can be used to judge whether its operation is normal or not, so as to replace the on-site inspection work:

- (1) The main power supply is disconnected.
- (2) The abnormal speed of the elevator equipment causes the overspeed switch of the governor to act.
- (3) Abnormal operation of the compartment brake device.
- (4) Abnormal operation of the main engine brake.
- (5) The main safety circuit of the control panel control system is abnormal.
- (6) The car door (inner door) opens and closes abnormally.
- (7) Abnormal operation of the compartment overload device.
- (8) The safety circuit of the carriage is abnormal.
- (9) The limit switch at the bottom of the elevator road is abnormal.
- (10) The gate (outer gate) opens and closes abnormally.
- (11) Abnormal safety circuit in the pit.
- (12) Abnormal pressure in hydraulic system (applicable to hydraulic type).
- (13) The height difference between the threshold of the carriage door (inner door) and the entrance door (outer door) is too large.

- (14) The carriage runs up and down for more than the set time.
- (15) Abnormal slack of the main steel cable (applicable to hydraulic type).
- (16) Failure to activate the function of recalling the evacuation floor in the car in the event of a fire (applicable to the fire protection performance of emergency elevators and gates).
- (17) The work platform switch is activated (applicable to machine-roomless type).
- (18) Whether the nearby floor stop function has been activated when the power is off.

#### **IV. Suggestions**

##### **Suggestion I**

Handle the research on the service mode of remote monitoring of building elevator equipment: Medium and Long-term matters.

**Organizer:** Institute of Architecture, Ministry of Interior.

**Co-organizer:** None.

# 第一章 緒論

## 第一節 計畫緣起及目標

### 壹、計畫緣起

隨著物聯網、機械學習及智慧機械等新技術之發展，產業界開始探討昇降設備遠端監控技術之應用。國內、外已有部分技術被商品化並上市，開啟了以物聯網、大數據及人工智慧科技輔助專業技術人員進行維護保養及檢查的時代。由於新技術實現以有限經費，大幅提昇檢查頻率，改善傳統建築物昇降設備檢查頻率及運轉資料記錄有限，難以察覺故障前兆之不足，因而提高昇降設備使用的安全性。甚至可應用所蒐集的大數據，結合機械學習技術發展設備故障預防技術，在設備事故未發生前就加以防範。

國內研發遠端監控技術已達一定之水準以上，遠端監控技術結合物聯網(IoT)技術為目前採用較多之方式，將設定所需發報的資訊，自動收集、記錄昇降設備故障、運行狀態、使用頻率...等資訊，發報給雲端伺服器或是專業廠商之中央管制中心，透過數據分析發出必要之訊息於必要人員之警報裝置、行動裝置或類似可接收訊息之裝置上，讓專業技術人員或管理人可採取預防或立即性之對策。當然若是涉及立即性危害的訊息，會立即發送即時訊息於必要人之受信裝置上。專業技術人員可於受信裝置上，得知故障或危害狀態、處理程序及相關應採取之措施。

目前依照建築法七十七條之四依法設置並取得使用許可證昇降設備，內政部已建置「昇降設備/機械停車設備使用許可證全國連線交換系統」，本系統依主管機關、檢查機構、維護廠商、一般民眾分設登入權限，昇降設備及機械停車設備依規定必須將竣工檢查、年度安全檢查、檢查相片、每月維護保養記錄等相關資料上傳至本系統，或許可以依此建置模式導入遠端監控技術於同一系統，或另建置單獨系統。

根據 109 年「建築物昇降設備導入遠端監控技術可行性及推廣計畫」成果報告，得知目前國內建築物昇降機對於導入遠端監控是未來的趨勢。遠端監控設備涉及到各家廠牌問題，同一棟建築物社區可能會有不同廠牌的電梯，針對不同時期的電梯需整備的遠

端監控軟硬體設施，會有不同的提升方案，以期獲得相同的遠端監控功能。研擬通用化遠端監控一個標準規格的方式，將對新舊電梯設備去訂定通用化標準規格。既有昇降設備新增遠端監控裝置，依目前國內各家專業廠商的研發技術，只要增設控制系統與遠端監控裝置間之訊號通訊格式及裝置、發報裝置、網路或通訊裝置即可達到遠端監控技術之功能。

昇降設備導入遠端監控之目的，原則上是以提升昇降機整體安全品質為主，減緩人力需求為輔。因此，篩選具有可行性之昇降設備遠端監控技術，就發展遠端監控與現行檢查制度進行差異分析，據以提出技術架構及硬體需求。研訂建築物昇降設備遠端監控技術手冊(草案)，供昇降機設備業者、建築師、建築投資業者自主導入遠端監控技術參考；另召開產官學研界諮詢會議，參酌其意見修訂草案。與相關公協會合作辦理推廣活動1場，將前揭手冊草案介紹給專業從業人員，並蒐集看法及建議，參酌外界意見修訂草案內容。

## 貳、計畫目標

本計畫辦理「建築物昇降設備遠端監控技術應用推廣計畫」，係延續前期計畫，擴大向相關產業推廣具有可行性之昇降設備遠端監控技術，相關內容包括：

### 一、調查分析建築物昇降設備遠端監控技術需求

篩選具可行性之昇降設備遠端監控技術，就發展遠端監控與現行檢查制度進行差異分析，據以提出能執行部分現行「建築物昇降機安全檢查表」檢查功能的技術架構及硬體需求。

### 二、研訂建築物昇降設備遠端監控技術手冊草案

依據上述建築物昇降設備發展遠端監控與現行檢查制度之調查分析結果，研訂建築物昇降設備遠端監控技術手冊草案，以供昇降機設備業者、建築師、建築投資業者在導入遠端監控技術時作參考；另召開產官學研界諮詢會議，針對本計畫提出之技術手冊草案，參酌委員之意見來修訂草案之內容。

### 三、辦理應用推廣活動

在研訂建築物昇降設備遠端監控技術手冊草案並經專家建議修正後，與建築物昇降設備相關之公協會等單位合作，辦理推廣活動 1 場，將上述建築物昇降設備遠端監控技術手冊草案介紹給建築物昇降設備專業從業人員，並蒐集專業從業人員之看法及建議，參酌彙整各方提出之意見修訂草案內容。

## 第二節 研究流程

本計畫主要透過結合產業、學術單位等單位，採用文獻研究、專家訪談與現場調查分析、專家諮詢會議、辦理技術應用推廣活動，以完成計畫之執行，其研究流程如圖 1-1 所示。

### 壹、研究方法

本計畫採用文獻研究、調查與專家訪談分析、專家諮詢會議及應用推廣活動等方法，編制建築物昇降設備遠端監控技術手冊草案，以做為進行我國既有昇降設備導入遠端監控技術性參考，並與建築師公會、電梯協會等相關公協會合作辦理推廣活動，將建築物昇降機設備遠端監控、設備故障預防等新技術推廣給建築師等專業從業人員作參考。

### 貳、文獻分析

本團隊蒐集探討國內外建築物昇降設備之研究，及導入遠端控制技術相關課題，包含彙整國內外目前建築物昇降設備遠端監控技術發展的現況，來彙整建築物昇降設備導入遠端監控技術之基本軟硬體架構及控制運作機能。

### 參、昇降機現況及遠端監控技術調查與分析

蒐集探討國內外新舊建築物昇降設備之使用及運作現況，及導入遠端控制技術之相關課題。工作內容包含彙整國內外目前建築物昇降設備遠端監控技術發展的情形，分析基本硬體架構、遠端監控通訊設施及控制軟體之運作機能。

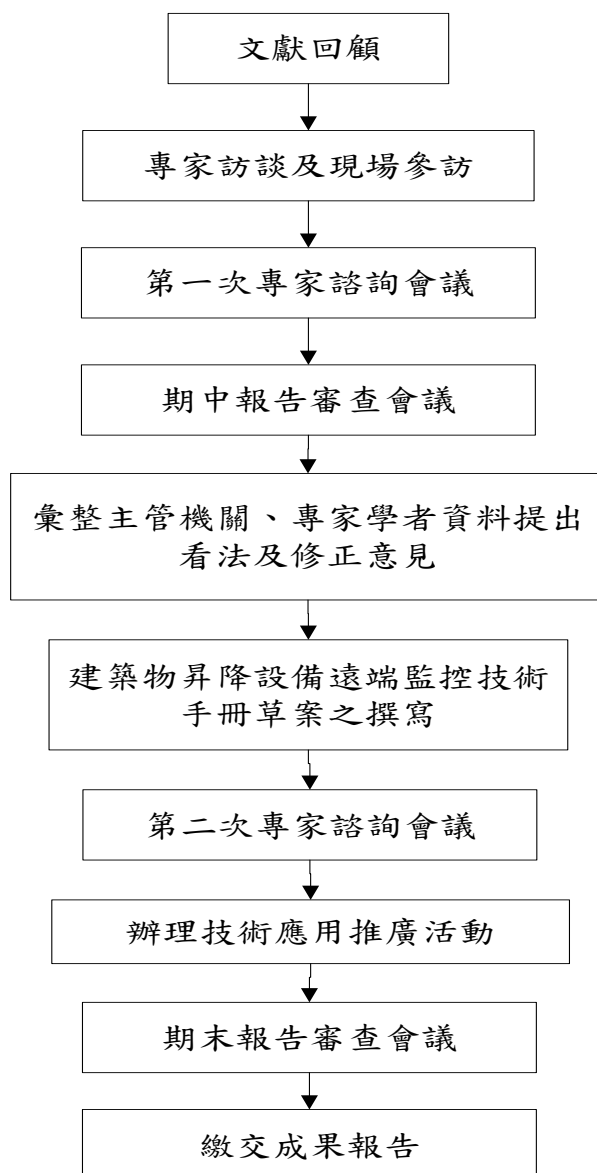


圖 1-1 研究流程圖

(資料來源：本計劃整理)

## 肆、專家訪談分析

依研究蒐集之國內外目前建築物昇降設備現況及導入遠端監控技術發展的資料，並依據不同類型建築物之昇降機設備，彙整專家訪談分析，以提出補充及修正意見，期彙整出周詳、完備之昇降設備遠端監控技術發展資料及標準。

## 伍、專家諮詢會議

依研究彙整了專家意見的昇降設備遠端監控技術發展資料及標準，邀請與本研究議



題有關之主管機關、專家學者、設施製造及使用廠商、遠端監控技術專業業者等舉辦專家諮詢座談會，以針對「建築物昇降設備遠端監控技術手冊」之彙整資料提出看法及修正意見。

## 陸、辦理技術應用推廣活動

本研究團隊將在內政部建築研究所指導下，與建築師公會、電梯協會等相關公協會合作辦理推廣活動一場，針對「建築物昇降設備遠端監控技術手冊」，新技術介紹給建築師等專業從業人員，並蒐集業界的看法及建議。

## 第三節 進度說明

本計畫各項工作期程安排如表 1-1 所述：

表 1-1 「建築物昇降設備遠端監控技術應用推廣計畫」預定工作進度表

工作項目	月次	第 1 個月	第 2 個月	第 3 個月	第 4 個月	第 5 個月	第 6 個月	第 7 個月	第 8 個月	第 9 個月	第 10 個月	備註
擬定研究目標與內容												
調查分析建築物昇降設備遠端監控技術需求												
昇降設備遠端監控技術資料蒐集												
專家訪談與調查訪談結果分析												
專家諮詢會議												
期中報告												
研訂建築物昇降設備遠端監控技術手冊草案												
技術手冊書寫案例研究												
建築物昇降設備遠端監控技術手冊之撰寫												
專家諮詢會議												
辦理應用推廣活動												

建築物昇降設備遠端監控技術應用推廣計畫

工作項目 \ 月次	第 1 個月	第 2 個月	第 3 個月	第 4 個月	第 5 個月	第 6 個月	第 7 個月	第 8 個月	第 9 個月	第 10 個月	備註
期末報告											
成果報告											
預定進度(累積數)	10	20	30	40	50	65	75	85	90	100	

## 第二章 文獻彙整分析

### 第一節 昇降設備安全及保養檢查

#### 壹、建築物昇降設備安全檢查法源

依照「建築物昇降設備設置及檢查管理辦法」，第五條昇降設備安全檢查頻率，規定如下：

- 一、昇降送貨機每三年一次。
- 二、個人住宅用昇降機每三年一次。但建築物經竣工檢查合格達十五年者，每年一次。
- 三、供五樓以下公寓大廈使用之昇降機每二年一次。但建築物經竣工檢查合格達十五年者，每年一次。
- 四、前三款以外之昇降設備每年一次。但建築物經竣工檢查合格達十五年者，每半年一次。

#### 貳、建築物昇降機安全檢查表內容

根據<B-23>「建築物昇降機安全檢查表」，昇降設備之運轉、操作及維護事宜，並訂定量測、記錄、保養及檢修相關標準，以期達到能源使用合理化之目的，如表 2-1 所示。

根據內政部 104.11.26 台內營字第 1040816864 號令訂定「建築物昇降設備組件耐用基準參考表」，自 105.1.1 生效，如表 2-2 所示。

#### 參、昇降機保養的必要性

昇降機是需經常保持安全與舒適狀態的垂直交通工具。昇降機係由電子、電氣與機械等多種科技組合而成的精密機械裝置，定期保養才能維持整體設備恆久如新及精密的機能。作為大樓內的垂直交通工具，每日無數次載送乘客往返不同樓層，為了公共安全，使電梯保持在最佳狀態可說至關重要。定期保養能避免維修的遲延，盡早進行適當的處置，提高電梯的使用壽命。如圖 2-1 所示，顯示出無保養、故障叫修與定期保養的差異。

表 2-1 <B-23>建築物昇降機安全檢查表

<B-23>建築物昇降機安全檢查表				用途		
				<input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 緊急 <input type="checkbox"/> 個人住宅 <input type="checkbox"/> 其他 (註2)		
				檢查日期： 年 月 日		
管理人姓名		地 址	□□□□□			
建築物名稱		建 築 物 址	□□□□□			
專業廠商		登記證字號		電話		
專業技術人員姓名		登記證字號		電話		
責任保險公司		保險證明文件字號				
原使用許可證字號		使用許可證有效日期				
建造執照日期字號		使用執照日期				
昇降機設備統一編碼	□ - □□□□ - □□□□□□□□□□□□ - □□					
電動機	KW	V	A	額定速度	m/min	
維護編號				操作方式	<input type="checkbox"/> 單臺運轉 <input type="checkbox"/> 兩臺連動 <input type="checkbox"/> __臺連動	
額定載重	人		kg	柱 塞	直徑 mm，長 mm	
昇降行程			m	傳動元件	<input type="checkbox"/> 鋼索 <input type="checkbox"/> 鏈條 <input type="checkbox"/> _____	
停止樓數	樓~	樓	停	驅動方式	<input type="checkbox"/> 直接式 <input type="checkbox"/> 間接式 <input type="checkbox"/> 臂桿式	
出入口門	淨寬	cm	淨高	cm	安全閥動作壓力 kg/cm <sup>2</sup>	
門裝置型式	<input type="checkbox"/> CO <input type="checkbox"/> 2S <input type="checkbox"/> 其它：_____				泵 吐 出 量 1/min	
門開啟方式	<input type="checkbox"/> 電動 <input type="checkbox"/> 手動				常用壓力 kg/cm <sup>2</sup>	
檢 查 項 目					符合規定	
測 試	電動機主電路絕緣電阻	電壓 300V 以下時，須 0.2MΩ 以上 電壓超過 300V 時，須 0.4MΩ 以上			_____MΩ	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	控制電路絕緣電阻	電壓 150V 以下時，須 0.1MΩ 以上 電壓超過 150 至 300V 以下時，須 0.2MΩ 以上			_____MΩ	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	信號電路絕緣電阻	電壓 150V 以下時，須 0.1MΩ 以上 電壓超過 150 至 300V 以下時，須 0.2MΩ 以上			_____MΩ	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	照明電路絕緣電阻	電壓 150V 以下時，須 0.1MΩ 以上 電壓超過 150 至 300V 以下時，須 0.2MΩ 以上			_____MΩ	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
調速機測試	檢 查 項 目	車 廂 側 調 速 機	符合規定	配重側調速機 (註1)		符合規定
	超速開關動作速度	公尺/分		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	公尺/分	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	阻擋器動作速度	公尺/分		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	公尺/分	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
緊急停止裝置	檢 查 項 目	車廂側緊急停止裝置			配重側緊急停止裝置 (註1)	
	型 式	<input type="checkbox"/> 瞬間 <input type="checkbox"/> 漸進			<input type="checkbox"/> 瞬間 <input type="checkbox"/> 漸進	
	停止裝置狀態	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	調速機鋼索狀態	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	車廂的水平度	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否				

檢 查 項 目	符合規定	檢 查 項 目	符合規定	檢 查 項 目	符合規定
<b>機 械 室</b>		26.緊急救助口	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<b>油 壓 昇 降 機 ( 註 3 )</b>	
1.牽引機外觀及軸承	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	27.車廂門連動裝置	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	51.油閥、配管、壓力計	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
2.齒輪	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	28.車廂上各安全開關	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	52.停車水平修正裝置及油壓泵	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
3.牽引機驅動輪	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	29.主鋼索( )mm 及鋼索末端配件	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	53.柱塞止擋板及柱塞	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
4.牽引機油	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	30.調速機鋼索( )mm	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	54.空轉防止裝置及油溫控制裝置	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
5.原動機	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	31.導軌及支架	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	55.頂部安全距離及極限開關	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
6.發電機(註1)	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	32.配重	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	56.柱塞上部槽輪	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
7.電磁制動器	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	33.移動電纜	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	57.主鋼索鬆弛檢出裝置	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
8.轉向槽輪	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	34.車廂懸吊輪(註1)	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<b>緊 急 用 昇 降 機 ( 註 3 )</b>	
9.控制盤	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	35.著床檢出裝置	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	58.車廂召回避難樓裝置	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
10.選擇器(註1)	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	36.配重懸吊輪(註1)	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	59.緊急運轉功能	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
11.調速機	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	37.極限開關(上、下)	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	60.緊急用標誌	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
12.受電盤	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	38.乘場指示燈	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	61.緊急電源裝置	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
13.電源電壓測定	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	39.乘場門閉鎖裝置	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<b>供 行 動 不 便 者 使 用 昇 降 機 ( 註 3 )</b>	
14.保養記錄表	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	40.各樓層乘場按鈕	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	62.主操作盤點字標示、語音系統及輪椅乘坐者操作盤	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
<b>車 廂 及 昇 降 路</b>		41.特定樓層乘場門開啟裝置	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	63.後視鏡	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
15.頂部安全距離	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	42.乘場門框	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	64.扶手	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
16.車廂壁板	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	43.乘場門連鎖開關	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	65.車廂門光電感應裝置(註1)	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
17.車廂地板與各樓門檻間隙( )mm	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	44.乘場門連動裝置	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	66.入口觸覺裝置	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
18.載重及用途標誌	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<b>機 坑</b>		67.引導標誌	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
19.車廂門驅動機構	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	45.機坑深度	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<b>無 機 房 式 昇 降 機 ( 註 3 )</b>	
20.車廂門開關及安全裝置	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	46.張力輪與坑底之間隙	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	68.工作平臺之設置	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
21.車廂操作盤	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	47.車廂與緩衝器之間隙	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	69.動力遮斷下之援救裝置	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
22.緊急呼叫按鈕及對外通信裝置	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	48.配重與緩衝器之間隙	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	70.低速運轉安全裝置	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
23.車廂方向及位置信號裝置	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	49.緩衝器(車廂、配重)	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<b>乘 場 門 具 防 火 性 能 者 ( 註 3 )</b>	
24.照明及通風裝置	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	50.機坑停止開關及照明設備	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	71.火災復歸避難層裝置	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
25.超載檢出裝置	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否				
<b>綜 合 檢 查 結 果</b>					
升降設備運轉一切正常	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	檢 查 員	姓 名	(簽章)	
升降設備按月維護保養並作成記錄表	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否				
不 符 規 定 事 項 紀 錄		檢 查 機 構	檢 查 員 證 號	(用印)	

備註：1.原核准圖說無該項目內容者，請於表格「符合規定」欄內劃/表示不需檢查此項目。

內政部訂定

2.其他升降機安全檢查內容為絕緣測試及1至5、7、9、12至14、16、18、29、31、35、38至40、43等項。

3.第51至71項為各專屬升降機應檢項目，其他機種免填。

4.公共建築物供行動不便者使用之升降機應依建築物無障礙設施設計規範規定辦理檢查，惟97年7月1日前規範修正施行前取得建造(雜項)執照之升降機應按「既有公共建築物無障礙設施替代改善計畫作業程序及認定原則」辦理檢查。

表 2-2 建築物昇降設備組件耐用基準參考表

**建築物昇降設備組件耐用基準參考表**

起造人(或管理人):

昇降設備統一編號:

建築物名稱:

建築物地址:

專業廠商:

專業技術人員:

(簽章)

竣工檢查通過日期: \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日

項次	組件項目	耐用基準年限(年)	建議使用年限	備註
1.	安全裝置組件			
1-1	馬達電磁制動器	年	年 月至 年 月	
1-2	車廂門閉鎖裝置	年	年 月至 年 月	
1-3	車廂緊急停止安全夾(安全鉗)	年	年 月至 年 月	
1-4	調速機	年	年 月至 年 月	
1-5	車廂緩衝器(彈簧式、油壓式)	年	年 月至 年 月	
1-6	機坑停止開關	年	年 月至 年 月	
1-7	車廂超載防止及警報裝置	年	年 月至 年 月	
1-8	上部及下部極限開關	年	年 月至 年 月	
		年	年 月至 年 月	
		年	年 月至 年 月	
2.	牽引系統			
2-1	馬達(電動機)	年	年 月至 年 月	
2-2	牽引機(曳引機、捲揚機) 蝸桿或齒輪	年	年 月至 年 月	
2-3	牽引機驅動輪	年	年 月至 年 月	
2-4	轉向輪(導向輪)	年	年 月至 年 月	
2-5	主鋼索	年	年 月至 年 月	
		年	年 月至 年 月	
		年	年 月至 年 月	
3.	一般項目			
3-1	車廂外部聯絡緊急呼叫裝置	年	年 月至 年 月	
3-2	車廂緊急照明電源設備	年	年 月至 年 月	
3-3	調速機鋼索	年	年 月至 年 月	
3-4	車廂門驅動馬達	年	年 月至 年 月	
3-5	控制盤主接觸器	年	年 月至 年 月	
		年	年 月至 年 月	
		年	年 月至 年 月	
4.	其他(如油壓式昇降機、自動樓梯或其他類似之昇降設備請於本項增列)			
4-1		年	年 月至 年 月	
4-2		年	年 月至 年 月	
		年	年 月至 年 月	
		年	年 月至 年 月	
表 單 說 明	1. 專業廠商應考量昇降設備使用條件(例如建築物用途、樓層數、使用環境、機種、荷重、速度及使用頻率等)填列耐用基準參考年限。 2. 組件項目如國家標準已有相關規定者,應從其規定辦理;未規定者,則參考產品設計之耐用年限填列。 3. 組件項目得依實際使用需求增列。 4. 表內所列組件項目進行更換時,耐用基準參考年限應配合更新,並重新製作本表。 5. 主管機關或管理人對耐用基準參考年限如有疑問,專業廠商應出具相關佐證資料,詳予說明。 6. 專業廠商變更時,接任之專業廠商得重新檢討本表,依實際需求重新制定。 7. 組件更換頻率及耐用基準參考年限如差異過大,專業廠商應向管理人詳加說明。 8. 本表所稱之專業廠商於申請竣工檢查時指製造商,專業技術人員指其製造商之專案技師或技術主管,保養階段專業技術人員為保養廠商人員。			

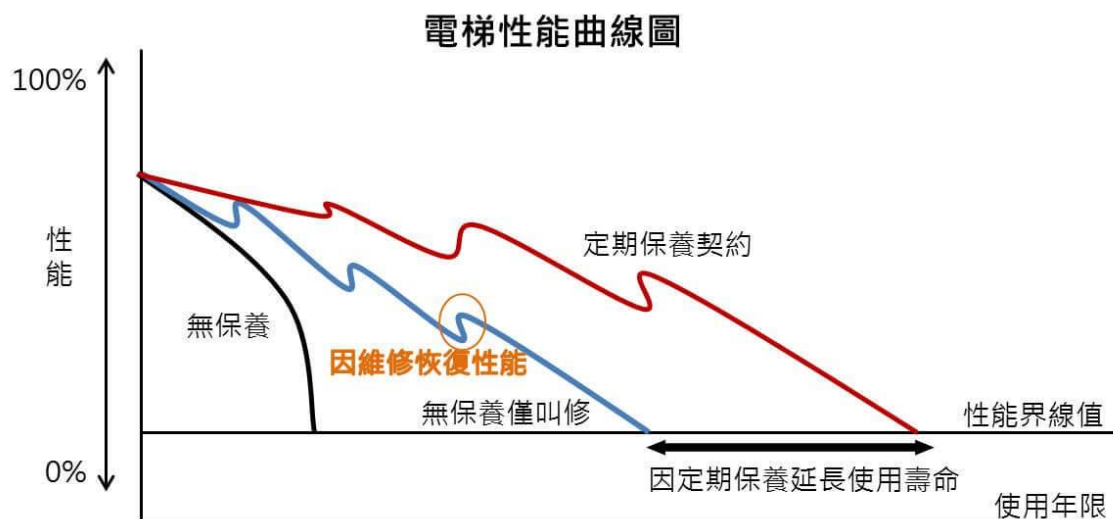


圖 2-1 昇降機性能曲線圖[1]

## 肆、昇降機八大工作系統

以工作系統則可以分為曳引系統、導向系統、機廂、門系統、平衡系統、驅動控制系統、操作控制系統、安全保護系統等八大系統[2]。

### 一、曳引系統

產生和傳遞動力，使電梯上落。組成：電動機、鋼纜、纜輪、導向輪、反繩輪。

### 二、導向系統

限制機廂和對重在特定範圍穩定地移動。組成：導靴、導軌、導軌架。

### 三、機箱

機廂用以承載乘客或貨物上落。組成：機廂框架、機廂、秤重裝置。

### 四、門系統

分隔層站、機箱、井道，防止意外發生。組成：內門板、外門板、門導軌、地砵、門鎖、內外門連動裝置、開門機(內門)、保險刀、光學感應、自動關門裝置(外門)。

### 五、平衡系統

對重平衡機廂重量及負載，減低電動機負荷。組成：對重、補償纜/鏈。

### 六、驅動控制系統

提供電力予電動機，驅動昇降機及控制其速度。組成：供電系統、驅動箱、電動機。

## 七、操作控制系統

提供升降機電氣方面所需功能，如接收訊號、控制、與其他升降機溝通等。組成：控制櫃、選層器、位置傳感器、人手控制箱等。

## 八、安全保護系統

針對不同安全風險而設，保證升降機安全使用，防止任何傷亡或嚴重事故，速度距離限制：限速器、安全鉗、緩衝器、鋼纜制動器、安全限位感應器，其他安全線路：緊急停掣、秤重裝置、電動機過荷保護、相序保護、斷纜掣、救生窗掣，安全相關部件：警鐘、對講機、安全碰邊等。

## 伍、升降機速度分類

概括而言，升降機速度沒有標準的定義，但大致可劃分四款：低速、中速、高速、超高速如圖 2-2 所示[2]。

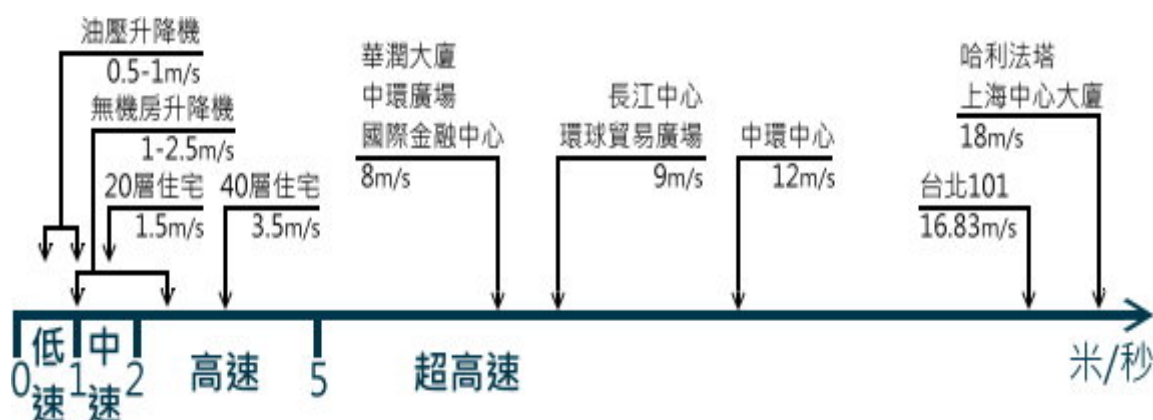


圖 2-2 升降機速度分類[2]

### 一、升降機驅動方式分類

現時各升降機均以電力所驅動。最普遍的驅動方式如下列[2]：

#### (一) 曳引式

大多數升降機的驅動方法。鋼纜一端連接機箱，另一端連接對重，中段則包在驅動輪上。鋼纜是透過和驅動輪上纜槽的摩擦力固定，為了加強摩擦力，會用特別設計的纜槽，或加入一些滑輪來加強摩擦力，有些升降機(如部份無機房機種)更會使用特別設計的鋼纜。



## (二) 油壓式

這種升降機是美國 Dover 的發明(已由 Thyssenkrupp 收購)，這款升降機的成本低、機房位置彈性大，但速度緩慢，最高只能爬升 20m，而且耗電量高，只能適用於部份短距離運輸。

## (三) 鼓輪式

與曳引式升降機相似，但多數不設對重，鋼纜一端被固定在驅動輪上，由於安全問題，只用於如食物升降機之類的小型機。

## (四) 爬行式

常用於建築工地上的臨時升降機，升降機驅動機器為機箱的一部份，機箱直接在鋼軌上爬升。但有升降機製造商研究，這種升降機能否取代一般曳引式升降機。

## 二、升降機操作控制方式分類

在電梯自動化後，大致可分為三個階段：繼電器控制、集成電路控制[2]。

### (一) 繼電器控制

在九十年代前的電梯，主要透過數十個繼電器(Relay)控制電梯不同功能。早期有集選電梯(下行/上下行)、若兩台電梯共用一組層站按鈕，則稱為聯控電梯。聯控電梯的兩個控制櫃所負責的功能未必相同，故有分成主機和副機。

### (二) 集成電路控制

當集成電路(IC)發展，電梯也開始走向電子模組化，利用不同負責不同範疇的電路板取代大部份繼電器，從而增加更多功能、也提升可靠性。隨時代進展，集成電路更可使電梯有不同群控、智能控制功能。

### (三) 升降機的群控系統

隨著高樓的迅速發展，升降機在建築物內已是不可或缺的設備，而且在樓宇內也可能有多於一部升降機，以應付建築物內的人流。若果在同一樓宇內有兩台放置在不同地方的升降機，又或是放置在一起但升降機訊號互相獨立的話，只會白白浪費升降機的效能，且使運送效率下降。此時，適當的升降機群組控制

系統便顯得格外重要[3]。

## 第二節 升降機遠端監控方式和技術與原理

### 壹、升降機遠端監控之智慧邊緣運算

電梯設備組成十分精密複雜，包含機械組件、大型電機、變速箱、滑輪、砵碼，以及電氣迴路等，電梯在每天被大量使用情況下，極可能因零件耗損，突然發生停機故障。目前電梯系統維護大多採行定期巡檢或是故障叫修方式，但一般電梯設備管修業者須同時管理數千台電梯，業主為了保證電梯運行的穩定與可靠性，需耗費大量人力巡檢成本[4]。

工業電腦大廠研華日前協助電梯業者導入邊緣智慧裝備解決方案，建置電梯裝置遠端監控管理平台，讓業者可透過中央管理平台，即時掌握全球各地電梯運行狀態，並可依照各電梯回傳數據，優先針對數據異常及達到檢修使用時數電梯，提供主動預防維護，業者可經此節省營運成本支出，同時降低突發性停機意外發生[5]。

從雲端運算、工業物聯網(IIoT)、人工智慧、大數據分析到 5G 網路，邊緣運算(Edge Computing)可說是在異中求同的 IT 環境與運算技術的擴充與延伸中，不可或缺的關鍵技術之一。邊緣運算是一種分佈式網路架構，讓數據可以在更接近其來源的地方進行處理和分析，將運算、儲存和網路頻寬等資源移到盡可能靠近用戶（或端點）的位置，來減輕頻寬限制並減少數據誤差與傳送延遲。工業企業（Industrial Enterprises）紛紛轉向邊緣運算，以達到節省網路頻寬、促進營運安全、提升數據傳輸效率及降低組織成本等目的，邊緣運算可望成為一種「基礎技術」，2022 年將有高達 90% 的工業企業採用[6]。

隨著網路將工業環境串聯得更為緊密，邊緣運算將成為重要樞紐，管理企業的自動化設備與遠端資設備監控之外，同時處理在設備、自動化機器人、自駕車和智慧工廠中的數據存取與流量管理，有助於大型企業和電信服務商建置工業物聯網來部署企業專用無線網路，加速工業 4.0、自動化採礦、精密農業、智慧醫療、智慧零售等新興技術的發展[6]。

由經濟部技術處支持、工研院技術團隊開發智慧邊緣運算技術，將未來的雲端運算

架構分三層，最上層是傳統的中央雲(Central Cloud)，中間層的行動邊緣雲(Mobile Edge Cloud)，以及距離使用者最近的霧運算裝置(Fog Computing Device)組成的雲。此三層雲架構的分布範圍將由大到小，來滿足不同用戶端的雲服務使用需求，例如屬於低延遲需求的服務，未來可以先緩衝在行動邊緣雲和地面雲來處理，並由中央雲負責做為後勤支援，只有少數情況下才全權由中央雲接手，例如，網路延遲容忍度較高、大資料庫需求或是用於網頁的網路服務[7]。

目前完成之霧運算技術有：寬頻多跳無線中繼網路技術、霧運算軟體平台、分散式負載平衡運算、遠端控制管理軟體等多項技術，構建了智慧霧運算應用平台，可讓受限計算儲存資源限制的行動終端，透過結合邊緣霧運算，來實現超低延遲、低成本靈活布建、安全高效能的多元創新服務[7]。邊緣運算之相關說明如下：

#### 一、技術特色

- (一) 結合寬頻無線中繼網路與自動連線軟體模組，可快速佈建，且大幅節省有線骨幹網路建置與維運成本。
- (二) 具備網邊緣霧運算能力，本身就具有資料收集、運算、儲存與提供服務的功能，不需傳回後端資料中心。
- (三) 以分散式協作/網路封包傳輸控管，將大的運算負載分割交由相鄰霧裝置一同分攤，來提昇運算、傳輸、分析效能，可顯著加速處理效率降低延遲，提供即時順暢的使用經驗。
- (四) 提供虛擬化技術的遠端映像檔(Image)/容器(Container with Docker)虛擬技術管理。
- (五) 利用 Blockchain 技術設計分散式高安全性 D2D (Device to Device Communication)中繼分散式認證與安全加密機制。

#### 二、技術規格

Product	Routing	Addressing mode	Maximum Relay Hops	Multiple Hops Performance	Topology
Wi-Fi WDS	Centralized Routing in Portal router MAC layer switching (Single Failure Point)	MAC layer Bridging (No shortcut routing)	3 hops with $\approx 25$ Mbps throughput	2 hops throughput 45 Mbps 6 hops throughput NA	Line
Wi-Fi D2D Relay Network	Distributed Routing IP layer routing (High Reliability)	IP Layer Routing (Shortcut/offload routing supported)	10 hops with $\approx 40$ Mbps throughput	2 hops throughput 111 Mbps 6 hops throughput 75 Mbps	Line, Ring, Tree, Mesh

圖 2-3 Wi-Fi 技術規格[7]

### 三、 應用範圍

邊緣運算包含環安監控霧運算、智慧溫室霧運算、AR/VR 導覽霧運算、智慧工廠霧運算、無人載具霧運算、智慧展場等。

## 貳、 電梯裝置遠端監控管理平台

為降低電梯安全事故發生率，提高電梯執行安全等級，集合了電梯控制技術和物聯網技術的電梯智慧監控平臺系統，正在大幅度地走進人們的視線。對該平臺而言，軟體系統的設計至關重要，它涉及到電梯遠端監測的工作模式、電梯故障時的反饋機制、對電梯維保人員的考核以及政府部門的監管等方面[8]。

電梯裝置中的遠端監控系統，可以在電梯實際的執行過程中進行 24 小時的動態監控。這有利於電梯工作人員可以及時、正確的掌握電梯的運作執行情況。而故障報警功能則是根據系統所收集的相關資訊，自動化進行深入的評估以及判斷，並將不同的評估結果向工作人員發出報警的訊號，提醒工作人員應該注意各系統的反應及可能安全問題。透過這種機制可保障電梯的執行品質，以降低電梯裝置安全事故的發生機率，相關說明如下所述[8]：

#### 一、 電梯運作狀態遠端監控

- (一) 可採集電梯的運作狀態，包括正常、故障、困人、保養、修理、檢驗等。
- (二) 可採集梯廂的移動方向，包括上行、下行、平層。
- (三) 可採集電梯的速度。
- (四) 可採集電梯當前層站、電梯廂門的開/閉、電梯的使用電源及交流電是否斷電。

(五) 可採集電梯梯廂內有無人員，並監測電梯的運作狀態，包括正常、故障和網路運作狀態。

(六) 遠端監控梯廂內的影片影像。

## 二、 電梯遠端監視資料

透過安裝在電梯梯廂內的電梯物聯網智慧終端裝置，雲端平臺能夠遠端檢視電梯梯廂內的影片，影片監視功能能夠實現實時瀏覽、歷史錄影等功能。

### (一) 遠端瀏覽

能夠檢視電梯梯廂內全景實時影片監視資訊。

### (二) 歷史錄影

能夠通過後臺軟體呼叫電梯物聯網終端的歷史錄影資訊，根據電梯物聯網終端記憶體儲卡容量的大小，需能夠儲存 5-10 天的歷史錄像資訊。

## 三、 電梯故障遠端監測報警

根據電梯物聯網採集電梯執行資料進行智慧化分析，對電梯故障進行判別，將電梯故障在電梯應急處置平臺提示告警，電梯應急處置平臺根據核實啟動三級應急響應，並將資訊實時傳送給簽約維護保養單位技術人員，及時進行維修處理。電梯執行遠端監測系統可監測區外停梯、執行中開門、衝頂、蹲底、超速、斷電、到達平層不開門、手動報警、反覆開關門、執行超時、到達平層不關門、開門走梯、困人、緊急呼叫等故障型別。

## 四、 遠端維護服務

遠端維護服務是一項提供給顧客的新服務，是在既有的維護服務上，附加運用維護系統的遠端監視／遠端檢查技術。將來擬實現遠端診斷或藉由大數據讓 AI 分析、學習所累積而來的數據，基於電梯的使用狀況，預測最適宜的保養時程，以及維持電梯機能所需的修理內容及時期，帶來「預知保全」的維護服務。遠端維護服務是在由人員進行檢查、保養維護等維護檢查的既有服務之外，加上「遠端監視」、「遠端檢查」、「遠端檢查報告」等服務，可在電梯不停機的狀態下以遠端連續檢查。這是一項新的維護服務，是由專業技術人員運用這些系統配合早期故障修復、預防維護、運轉數據以提出各項維

修建議方案。

### 五、遠端維護服務的架構圖

遠端維護服務的架構圖如圖 2-4 所示，遠端維護服務系統的服務功能及說明如表 2-3 所示。



圖 2-4 遠端維護服務架構圖[8]

表 2-3 遠端維護服務系統[8]

服務功能	說明
遠端監視	自動通報電梯異常的功能。專業技術人員根據通報內容，迅速因應予以復原。復原後並向顧客提出記載設備檢查結果的「遠端檢查報告」，告知監視結果。
遠端檢查	紀錄一年 365 天每天 24 小時連續檢查電梯的運轉狀態。本功能能診斷、自動通報異常發生前的預兆（異狀），讓專業技術人員於故障前及早應對。
遠端檢查報告	每個月從遠端取得電梯運轉、檢查數據，經由工程師分析數據，向顧客提出「遠端檢查報告」。
使用狀況報告書	每 3 個月從遠端取得電梯運轉數據，向顧客提出「使用狀況報告書」。
直接通話（選購）	收到人員受困梯廂內及無法使用的故障時，可從電梯箱內和管理公司的資訊中心進行雙向通話。

## 參、物聯網結合升降機應用發展

### 一、物聯網介紹

近年來物聯網技術被頻頻提及，但物聯網技術對大部分人卻不都很清楚。物聯網（Internet of Things）技術是新一代資訊技術的重要組成部分，可以從兩個方面對它進行解釋說明：

- （一）物聯網的核心和基礎仍然是互聯網(Internet)，所以物聯網是在互聯網基礎上的延伸和擴展的網路。
- （二）物聯網的用戶端擴展到了任何物品與物品之間，在它們之間可以進行資訊交換和通信。

物聯網其實是互聯網的應用拓展，從長遠來看，應用創新是物聯網發展的核心，以用戶體驗為核心的創新，則是物聯網發展的靈魂。物聯網技術應用於電梯行業的探索，其實從幾年前就已經開始。但近幾年才漸漸進入實踐階段。

### 二、遠端升降設備的維修保養

一般升降設備在安裝完成交給客戶使用後，為了確保使用的安全，都會委請升降設備公司執行保養維護工作，以確保客戶使用之安全。以一般營運時間較長之升降設備供應商，因服務時間已久，其服務之客戶升降設備數量動輒超過數千部，導致維護範圍廣大，維修備料與人力調度效率成為市場競爭的一大挑戰。

要有效率管理升降設備、調度資源，得突破兩大瓶頸：需有平臺執行遠端監控裝置與中央管理中心處理各升降設備傳回之運作資訊。要建置這個整合系統，有四件工作須處理[9]：

- （一）資料採集：在升降設備安裝感應器，蒐集控制系統、剎車系統和馬達之運作資料，於機房安裝物聯網閘道器，以有線或無線通訊設備彙集感測器資料，物聯網閘道器再將各蒐集的資料，透過網路上傳遠端後台伺服器。
- （二）雲端運算：透過整合過之物聯網平臺，使用架構標準化之元件掌握各處升降設備資料，再透過雲端運算來開發預防性維護服務。

(三) 持續最佳化：串連各地昇降設備及集中式管理系統，以大範圍、長距離、分散設施的遠端監控管理各地昇降設備的運作狀況，達成多元設備資料擷取及整合式集中管理之境界。

(四) 資料安全：須設法確保設備端與伺服器端資料安全，以保障用戶及業者重要商業機密。

### 三、IoT 在設施管理方面的應用

IBM 曾提出組織面臨如何在資產生命週期中將資產價值最大化的挑戰，並指出資產管理中設施維護可分為三個階段：矯正維護(在發生問題或故障之後再進行修復)、預防性維護(根據經驗執行排程修復)、預防性維護(在資產資料指出即將故障時進行修復)，並強調預防性維護將有助於避免服務中斷並提高生產力、降低維修的成本和複雜性、管理備用零件物料及庫存、延長資產壽命等，最終提高利潤[9]。

國際研究機構 IoT Analytics 更指出導入預防性維護的投資報酬率高，預計能使維護成本降低 10-50%，此外，投入預防性維護的公司數量已大幅成長，自 2017 年至 2019 年共成長了 2 倍，且數據分析佔整體預防性維護技術的經費比例逐漸上升，預估 2024 年，預防性維護的市場規模將成長 39%[9]。

#### ➤ 澳洲珀斯皇冠大廈飯店

澳洲珀斯皇冠大廈飯店(Crown Towers Perth)於 2016 年以近 5 億美元建造的六星級豪華酒店，有 500 間客房及西澳洲最大泳池的度假村。由於擁有非常多設施，因此設施管理經理須具備資產知識和工作訂單管理能力來分配設施修復的問題與資源。對於設施管理經理而言，做好完善的設施管理相當有挑戰性，因此，珀斯皇冠大廈飯店為協助員工順利且有效率地完成設施管理，引進 Honeywell Forge 數位化維護服務，透過該軟體能即時掌握設施和資產的性能狀態，尤其關鍵設備問題的重要資訊，進而加速設施管理經理的決策效率。此外，系統也可透過掌握各建築物設備(如 HVAC、電梯等設施)能源消耗模式，並自動調整到最佳節能設定。透過 Honeywell Forge 數位化維護服務(圖 2-5)，珀斯皇冠大廈飯店可即時維護耗電設施零組件，1 年減少 9% 電力，更因即時維護設施，設施性能提高並增加 3% 的環境舒適度。此外，透過系統主動尋找應維護的部



件，減少 90% 飯店每年訂定無效的維護計畫[9]。

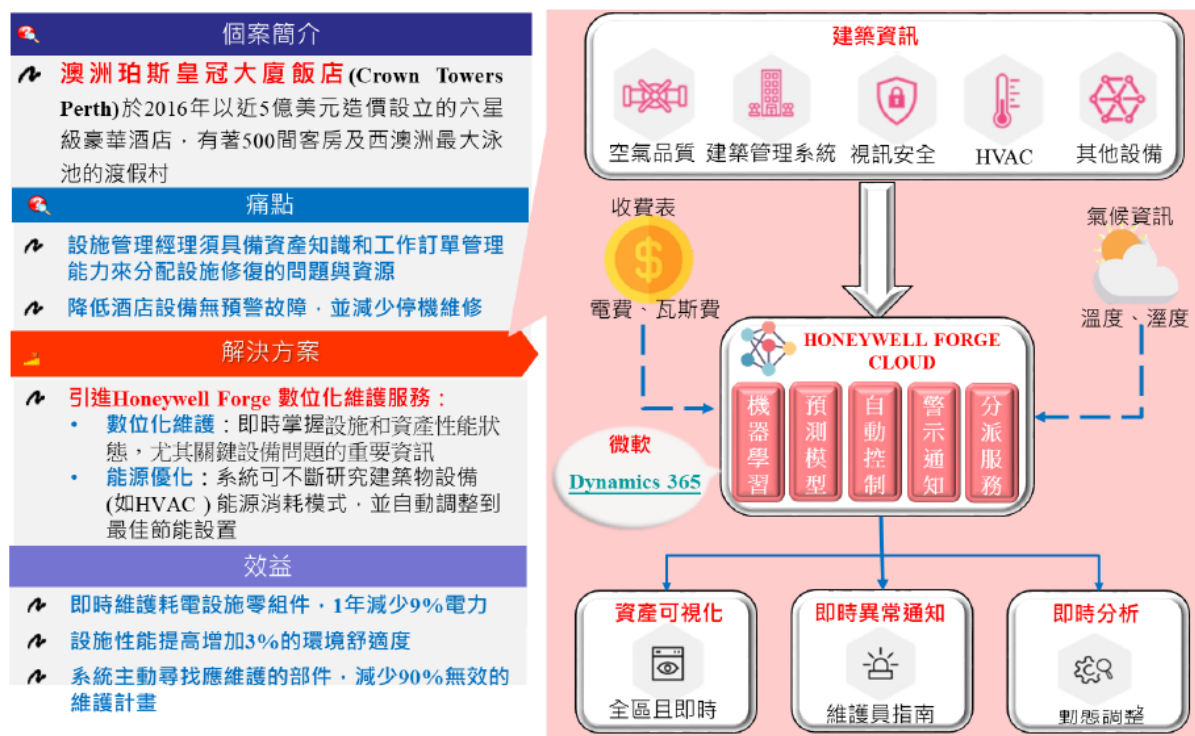


圖 2-5 澳洲珀斯皇冠大廈飯店設施管理的 AIoT 應用[9]

Honeywell Forge 運作方式係透過於各項建築設備加裝感測器，擷取建築物營運數據，例如空氣品質、監控視訊設備、暖通空調及其他設備等，將蒐集的各種運作資訊傳送到雲端，並且引入外部資訊如收費表(電費、瓦斯費)、氣候資訊(溫度、溼度)，透過預先建立的預測模型進行交叉運算比對，並且可透過機器學習讓預測模型不斷修正，進而提供更精確的自動控制、警示通知與分派服務[9]。

#### 四、AIoT 在安全防災方面的應用

在國際智慧建築應用案例中，安全防災一直是各國發展的重點項目，尤其入侵防竊、火災偵測疏散等皆是全球大廠聚焦的領域。目前已有相當多的應用案例，例如日本 VAAK 規劃協助和光市新建案提升安全效率、德國 Bosch 協助 NEVA Towers 建置火災警報系統等。而臺灣企業也已推出成熟的防竊、火災偵測疏散等安防產品，顯示國內已具備產業發展利基[9]。

##### ➤ 日本和光市新建案

日本和光市新建案預計於 2021 年 12 月完工，建案內容將包含複雜的多功能設施，

例如兒童中心、游泳池、熱水浴設施等。但是在安全防災部份，受限於傳統監控系統只能被動提供事後影像，安全災害無法即時預防。再加上傳統監控應用除耗用大量人力，且透過人力監控區安全的效用也相對有限，因此該建案將引進「VAAK EYE」行為辨識軟體(圖 2-6)，該軟體已在市面使用多年，用於預防到店行竊，攝影機透過創新的分析方法，以人體 100 多個節點分析複雜行為，例如步幅和關節運動角度等，若發現可疑行為或禁止行為(例如攀爬圍牆、暴力行為、跌倒偵測等)，會將異常信息透過手機即時通知警衛，減少使用者意外及犯罪，該「VAAK EYE」行為辨識軟體的行為模式辨識率在零售店運用的檢測率精度已高達 99% 以上[9]。



圖 2-6 日本和光市新建案在安全防災的 AIoT 應用[9]

「VAAK EYE」行為辨識軟體在建築住宅的運用(圖 2-7)，除了即時發現可疑或禁止行為外，也適用在高處人員墜落判斷、電梯等密閉空間的攻擊行為預防、應用於門口進行可疑人物、衝突、暈倒等事故判斷、流浪漢停留評估、火災或爆炸等災害偵測。而這樣的技術也已在日本其他空間如商店、辦公室、工廠都有運用案例，尤其在零售店的商業模式最為成熟，而導入成效也相當亮眼[9]。



圖 2-7 VAAK EYE 技術應用說明[9]

### ➤ 羅斯莫斯科 NEVA Towers

莫斯科 NEVA Towers 在 2020 年落成於俄羅斯，係歐洲最高的商辦住宅建築之一，分為住宅(65層)及商辦(79層) 2 棟大樓。全世界面臨了各國屢發生大樓火災(如英國倫敦大樓 79 死、孟加拉大樓 25 死)，無法即時疏散民眾造成傷亡慘重。為改善摩天大樓火災疏散問題，NEVA Towers 引進 BOSCH 安全防災系統，疏散從最靠近火源住戶開始。除了安防的部份外，在非法入侵、疫情的非接觸需求議題上也都有導入相對應的解決方案。例如整合讀卡器、生物辨識的方式就能不需要設路障來偵測非法入侵，以及在疫情下最需要的人數管控、電梯非接觸操作也都已經導入目前市面的主流產品[9]。

當火災發生時，具有 AI 運算能力的攝影機(透過獨特的物理偵測模型來建置 AI 辨識的模型，可以在幾秒鐘內就辨識火災跟干擾物質)、雙光學探測器等火災探測系統，可自動判斷各區住戶與火源距離。在找出起火點後，會透過攝影機的位置去運算逃生區域，通知火災警報控制系統，並連動話音報警系統，達到自動分區發送疏散語音訊息，由最靠近火災地區的民眾開始進行疏散，所以 AI 的影像辨識的能力在這個安防系統就顯得更加重要[9]。

在 BOSCH 視覺型火災偵測(圖 2-8)的部份，透過視別火焰和煙霧的方式來確定是否

發生火災，偵測參數包括火焰的顏色、形狀、閃爍方式及光照率等，煙霧的參數則是上升的顆粒或透明物體，各種不同上升速度和顆粒極小的煙霧都能辨識，因此可以比傳統煙霧探測的速度更快，可以在幾秒鐘之內去區分出火災跟干擾源[9]。

除了視覺辨識的能量外，攝影機也可以在確定發生火災後，自主驅動下個管理事件的行為發生；例如啟動語音廣播系統或通知遠端監控的單位。除此之外，客戶也能夠依現場環境需求調整參數，例如火苗大小、驗證時間的嚴謹程度等，例如偵測環境為高粉塵易燃易爆炸的場所，相較於一般環境就需要較敏銳的偵測技術[9]。

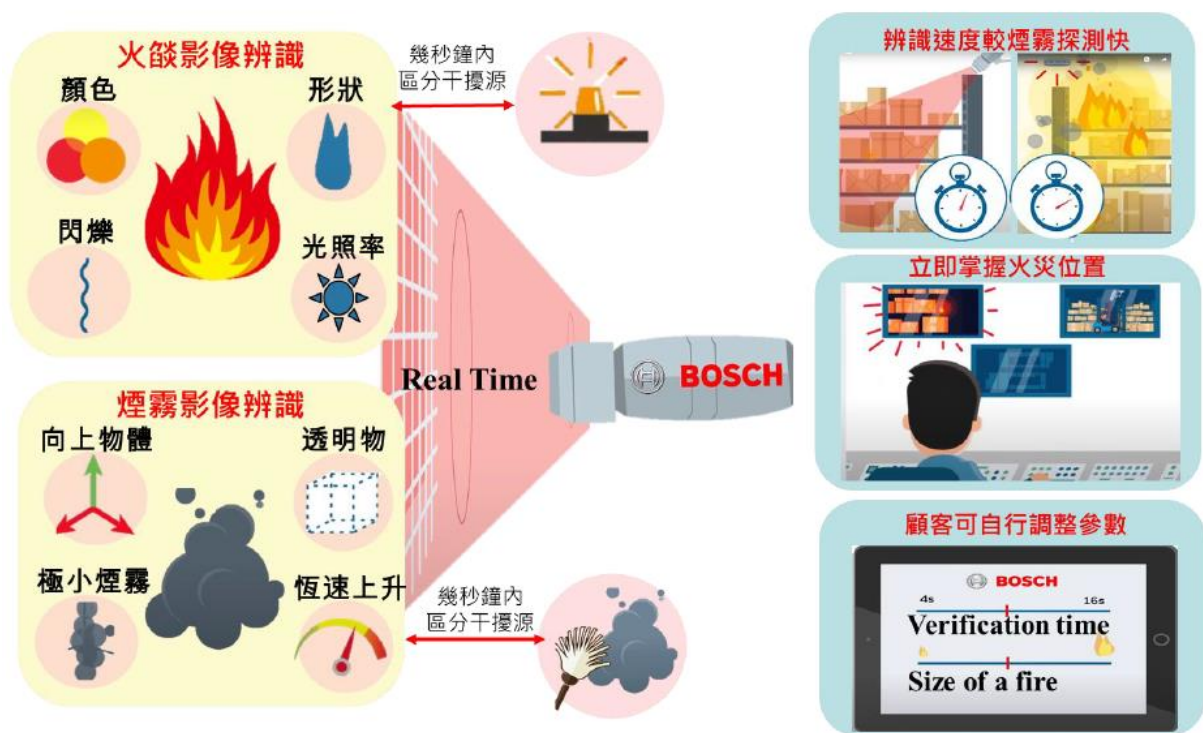


圖 2-8 BOSCH 視覺型火災偵測攝影機技術應用說明[9]

## 肆、昇降機遠程維護系統及創新維護服務

臺灣目前常見的物聯網及人工智慧應用，除了智慧影像監視、智慧空調、能源管理軟體外，在 2017 年推動「智慧電梯」(Smart Elevator) 構想，主要是應用物聯網及人工智慧科技，建置發展一創新物聯網服務平台，並在此平台上提供建築物昇降設備的遠程維護系統及創新維護服務，如下所示[10；11]：

### 一、建築物昇降設備遠端維護系統之構成

遠端維護系統係透過電信網絡將安裝在建築物昇降設備上的遠端智慧診斷單元連

接到客戶服務中心，提供 24 小時的運轉狀態監控和診斷。當設備發生問題時，系統會自動通知客戶服務中心。

客戶服務中心定期從遠端智慧診斷單元收集設備運作狀態資料。應用大數據分析在資料中心分析所收集的量測資料，將分析結果應用於零件壽命評估和檢查維修計劃，實現高精度的預防性維護，並優化維護週期。如果偶然發生設備問題，可從服務中心派出維護工程師以加速恢復運轉。

## 二、不間斷地提供建築物昇降設備維護服務

建築物昇降設備維護的主要目標是確保建築物昇降設備使用安全及舒適。傳統的剎車檢查通常由維護工程師，透過定期目視檢查和手動測量方式進行，遠端智慧診斷系統則透過精確連續監控剎車操作時間檢查，完全以機械替代過去傳統由維護工程師進行的檢查，提高測量精度並提早發現昇降設備出現問題前的微小變化，徹底改進保養品質。

此外，在高齡社會中，建築物的住戶中有越來越多的高齡者，建築物昇降設備停機檢查時間也越來越短，創新之物聯網服務平台可提供一年 365 天 24 小時可不間斷地的服務，符合高齡社會需求。

## 三、提高昇降機門開關問題診斷精度

建築物昇降設備的門是容易出問題之處。經驗顯示，門軌道的開口處堆積了灰塵、異物會使得梯箱門難以完全關閉，從而導致昇降設備問題。因此，提高梯箱門相關問題的診斷精度極有助於減少設備問題。

過去的遠端智慧診斷系統技術已能使用檢測門開關時間來計算操作速度，並根據速度變化診斷門的操作狀態。改良後的智慧診斷系統除繼續提供該功能外，並能測量門開關發電機的旋轉脈衝，從而能以更高精度量測門的操作狀態，並以規律的時間間隔、持續性的監控建築物昇降設備門的操作。

## 四、使用遠程智慧診斷系統的診斷數據來設置適當的維護週期

遠端智慧診斷系統可將來自建築物昇降設備的診斷數據發送並儲存在資料中心。儲存的診斷資料將進一步用來為每部昇降設備設置適當的維護週期。亦可藉此收集產品數據，提供產品研究部門分析產品大數據。例如：分析維護工作記錄資料及運轉回饋資料

等來優化維護週期。

鋼索是建築物昇降設備的重要零件，而影響鋼索劣化的主要因素是鋼索通過滑輪的上升及彎曲次數。遠端智慧診斷系統可以使用昇降設備車廂運轉條件來精確計算鋼索每個滑輪彎曲的次數，再應用大數據分析昇降機機型、鋼索類型等因子，預測鋼索的壽命曲線。從該壽命曲線中設定適當的鋼索更換週期及檢查/維修週期。同時也開發專用鋼索測試儀，用於詳細診斷鋼索是否有斷絲等劣化的情形。

#### 五、透過物聯網服務平台部署建築物連網維護服務

本創新的建築物維護連網服務，允許建築物管理人員使用個人電腦，根據個別建築物的需要，調整部份昇降設備功能或設定控制方式，以及更改昇降設備車廂 LCD 顯示器上顯示的資訊。服務透過網際網路連接廠商所建立的專屬網站，允許建築物管理人員登錄及修改昇降設備功能或設定控制方式，例如延長開門/關門時間，或設定廂內 LCD 顯示器顯示資訊。

#### 六、透過物聯網服務平台部署地震預警控制建築物昇降設備運轉服務

為回應近年來日益增加的大型地震災害，有業者開發連結地震早期預警系統，將資訊回饋於建築物昇降設備運轉控制的技術。該地震早期預警系統檢測到從氣象局發送的地震早期預警時，昇降設備會自動停止在最近的樓層，並引導乘客快速疏散，從而最大限度地減少地震傷亡。

### 伍、昇降機監控行業現況需求

目前常見的昇降設備安全監控系統大多數還是在傳統的有線視頻監控系統，該類系統採用電梯纜線為電梯內部相關設備提供電力，並且將電梯內部的監控視頻、事故發生的報警信號傳輸到大廈的安保中心，實現一纜多用。但這種模式卻有一個缺點，那就是隨著電梯的不斷運行，纜線會遭到不斷的磨損，如果不及時維護更換就會造成纜線斷裂。因此，纜線的定期更新、維護成為電梯的周期性工作，增加了維護成本。

另外，如果因為纜線的破損、斷裂而導致電梯發生故障，在電梯內部的監控視頻則無法通過纜線傳輸回安保中心，安保人員無法從監控系統中獲得電梯內部的情況，將阻

礙電梯的搶修以及受困在電梯廂內乘員的救援工作。為了解決由於纜線斷裂而無法獲取電梯內監控視頻影像的問題，無線視頻監控系統是一個很好的選擇。無線視頻監控系統通過無線微波進行視頻信號傳輸，具備安裝維護簡便、抗干擾能力強、維護成本低等優點，可杜絕因纜線故障而導致無法獲取電梯內部監控影像的問題，極大地提高了電梯的安全性能。電梯無線視頻監控方案，為提高電梯安全性能、保障電梯乘客的生命安全做一份貢獻。目前升降機監控保養維修服務共有 15 項，如下所示：

#### 一、落實「立即派員前往現場」，儘速恢復電梯原狀

電梯發生異常，若不儘早解決可能對商務與生活造成不便。接到現場通報故障後，該地區工作人員將在第一時間前往現場，在短時間內將電梯回復原狀。而我們提供的服務種類也相當多元，根據故障情況從電梯故障關人乃至鑰匙掉落縫隙、更換日光燈等客戶需求，提供無償服務。

#### 二、發揮緊急應變能力的中央服務情報站

針對無法預知何時發生的電梯故障以及異常，成立中央服務情報站。中央服務情報站能一手接收來自車廂或控制盤的異常通報訊息，迅速派員前往現場對應，提供 365 天 24 小時的待命維修體制。另外相同情報站內，技術人員能透過顧客數據管理系統共享故障發生日期以及故障履歷內容，以加深技術人員理解，進而落實準確且迅速的服務。

#### 三、為提供最完善的服務日日鑽研

來自全國各地有志道同的獨立體系業者召開定期聚會，交換情報。並針對安全性以及提升技術持續鑽研。

#### 四、自動通話通報裝置服務

當接收到由電梯車廂發出異常訊息的同時，系統將自動辨識該電梯的管理編號。中央服務情報站會立即派遣附近的維修人員前往現場救援，如圖 2-9 所示。

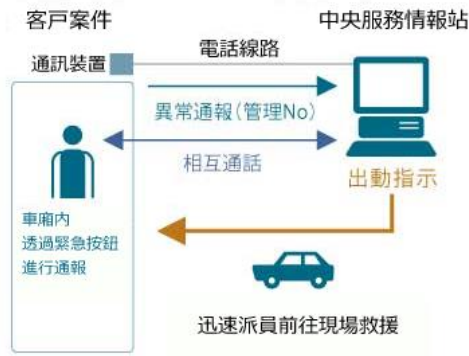


圖 2-9 自動通話通報裝置服務流程[12]

### 五、遠隔監視裝置服務[12]

當接送到由電梯機房控制盤發出異常警報（無法啟動、無法運行、開關門異常）信號的同時，系統將自動辨識該電梯的管理編號，如圖 2-10 所示。中央服務情報站會立即派遣附近的維修人員前往現場救援。



圖 2-10 遠隔監視裝置服務流程[12]

### 六、遠隔監視定期診斷服務[12]

電梯車廂內追加相互通話以及遠隔監視裝置，透過定期通訊方式確認電梯運行狀態，並進行診斷，如圖 2-11 所示。



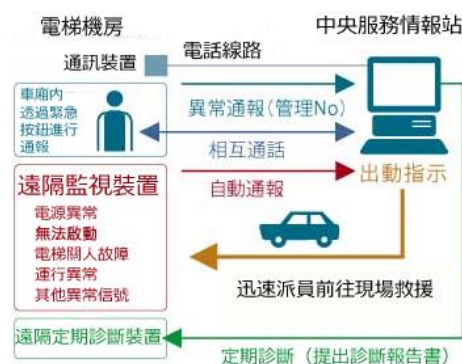


圖 2-11 遠隔監視定期診斷服務流程[12]

## 七、提供最符合客戶需求的保養維修方案

### 1. 半責保養合約

除消耗品以外，其餘零件需要更換或修理時，經由雙方確認後將酌收額外費用。即便如此，每個月的電梯保養維修費用，只需要支付低成本即可享有保養維修服務。

### 2. 全責保養合約

全責保養合約每個月的電梯保養費用雖然高於半責保養合約，但當需要更換零件或修理時，則不必支付額外費用。另外，可減輕管理人員負擔。

## 八、面對未知的風險，完善的安心保險制度

電梯及電扶梯故障可能導致使用者受傷、隨身物品損壞，在尚未制定法規以前，已投保各種險種。除了預防日常點檢作業中所發生的故障，我們預設所有可能發生的狀況，制定週全的應變計畫，致力於為客戶提供更高規格的安心服務。

## 九、AI 技術在電梯群控系統上的應用

所謂智慧型電梯，是指將電腦相關科技中的人工智慧(Artificial Intelligence 簡稱 AI)技術，配合相關的偵測器 (Sensor)，及先進的光纖數位通訊技術，應用於電梯的群控系統中，促使電梯系統更靈活、更舒適安全、更符合人性化需求。也就是電梯的主控器具有如人腦般的可就不同狀況加以邏輯推理與判斷，並下決策執行的能力，使電梯更具備下列特質[13；14]：

1. 停電不關人，能自動將車廂連行到地面層後，打開廂門，安全疏散乘客。

2. 節省能源，將煞車時造成的過剩電力回收，不使它消耗於洩放電阻上。
3. 具有上行尖峰、下行尖峰及離峰時段的自動調撥能力。
4. 具有對各樓層狀況的監控能力，具警示、自動撥號至車廂外之安全防護單位或維修單位。
5. 各電梯之運作功能藉由介面與遠處的廠商維修中心連線監控，一有異常情況發生維修中心立即知曉，可遙控處理或立即派人前往處理。

每部電梯皆配置有車程控制器(Car Controller)多部聯用時，則另配裝電梯群控制器，以微電腦為控制中心的監控系統，配合車廂內外的各式偵測器，對於車廂的上、下行走，車廂外的各樓層乘客狀況，迅速的加以邏輯推理、合理判斷，立即下決策執行，俾使此電梯群做有效率的調派，縮短乘客的等待時間，並以最快的速度，將乘客運送到達指定的樓層。另對電梯群中各部車廂內的狀況，甚至車廂外的環境因素等資料同時傳送到遠處的安全監控中心。電梯群控制系統是藉由微電腦的軟硬體結構，配合週邊的各式感應器及事先規劃之複雜的各式操作程式，結合成所謂之人工智慧，敏銳的監控及引導各部電梯的動作。當今的電梯用之人工智慧系統所使用的或正發展中的技術，是以下列數種為基礎[13；14]:

#### 十、模擬與模式建立

電梯的行走模式，不論單車或多車，皆取決於不同樓層之車廂外與車廂內的叫車按鈕訊號，是相當複雜與不確定的離散事件。對於這些複雜的離散訊號，需在最短的時間內加以研製並做回應，以調派最近、最恰當樓層之電梯前往服務。此類系統多以立即預測函數法加以事先模擬後規劃之。

#### 十一、遙距監視

在每樓層廂門外及車廂內皆裝置偵測器，監視各電梯之內外狀況，將資料送到主機房內之微電腦，再將資料群經由數位通訊網路，傳達到建物內的安全控制中心及在遠處的服務維護中心。此種異狀偵測及數位傳輸迴路系統，在美、日大城市內已裝置不少，未來可能進一步做全國的連線。

#### 十二、專家系統

此為依特殊目的而發展的軟硬體控制系統，如專為乘客上、下尖峰時段調撥以適用於高層辦公大樓，離峰時段行走車廂數的調撥，如何選擇以最快的途徑將乘客送至目的地等，或為車廂內具有說明、廣告以供商業大樓使用，或為配合特殊建築而可裝置於建築物外側的防火防災可撤離人員的特殊系統。

### 十三、模糊邏輯

電梯乘客的特質是不規則、不確定的變數。因此某些電梯系統控制軟體中，就設計了多種不同運行的模式。就實際觀念與經驗，預做假設性的邏輯推理，使用模糊邏輯數學分析統計法，能快速的找出任何時刻最適合的運行模式，給乘客做最好的服務。

### 十四、電腦視覺

電梯群控系統中，最困難的問題對於在每樓層等待電梯的人數與車廂內搭載的人數，以及當時運行資料的擷取。若能確實掌握這些資料，則要做進一步的決定最佳運行模式，使電梯群能發揮最佳效率，就容易多了。電腦視覺被列入未來研發項目，其目的在此，但費用可能會相當高。另光罩偵測、數位元元影像處理等技術亦可加入，但電腦中央處理器的速度要相當快才可辦到。

### 十五、類神經網路

前面所簡述之模擬與模式建立、遙距監視、專家系統、乏晰邏輯、電腦視覺等，要能發揮效率，龐大數位訊號的處理，就得應用與極高速的平行分佈、平行處理的技術予以統合，即所謂之類神經網路處理系統。這技術目前大多用於通訊系統及高速電腦，然應用於電梯的群控系統與遙測控制亦將是遲早的事。



## 第三章 國內外昇降設備遠端監控技術

### 第一節 昇降設備遠端監控系統架構

昇降機遠端監控系統利用最新的物聯網應用技術，將電梯監控中心、檢修工具管理、即時故障發報等整合在一起，該系統依中大型公司、業主、監管單位、第三方 ERP 整合等使用情境，規劃了實用的帳號管理分類，可將人員分級授予可監看檢修的昇降機。昇降設備系統架構圖[15]，如圖 3-1 所示。



圖 3-1 昇降設備系統架構圖[15]

#### 一、感測設備

用以偵測昇降設備之運行資料，例如昇降設備之溫度、震動、停止、運轉等之日期、時間及測得之值。

#### 二、監視設備

用以取得各監視器之視覺畫面及聲音，以供需要時可以調出昇降設備相關畫面資料供使用。

#### 三、傳輸設備

將感測設備、監視設備等資料，自昇降設備測得及錄製資料傳送到資料儲存設備。

#### 四、 運算設備

昇降設備在測得監測資料時，可以在各昇降設備執行簡易的邊緣計算，並在必要時可以對控制設備下達必要之指令，以避免不必要之設備損傷及保護居民之安全。

#### 五、 控制設備

昇降設備在測得具有危險性之信息時，可以自動/系統啟動/人為手動等方式，啟動控制設備執行相關功能之運作/執行，以確保設備的正常運行及保障人員之安全。

#### 六、 資料儲存設備

在昇降設備所偵測到的各類數據、各個錄影頭所拍攝到之影像，皆儲存到資料儲存設備，以供必要時可以擷取、計算，及做進一步之分析。

#### 七、 遠端監控系統建置完成可進行以下智慧化的功能與管理：

- (一) 及時故障發報：業主、監控中心、監管單位、維保單位第一時間訊息同步。
- (二) 智慧維護、保養管理：維護通知管理、保養提醒、維保報告、電梯運行分析紀錄，如圖 3-2 所示。

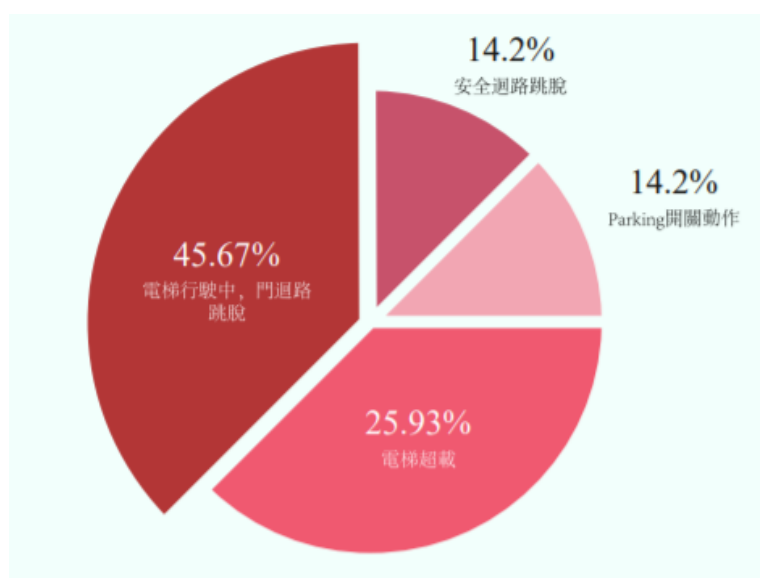


圖 3-2 電梯運行紀錄分析[15]

- (三) 安全預警：行車部件安全預警分析，如圖 3-3 所示。

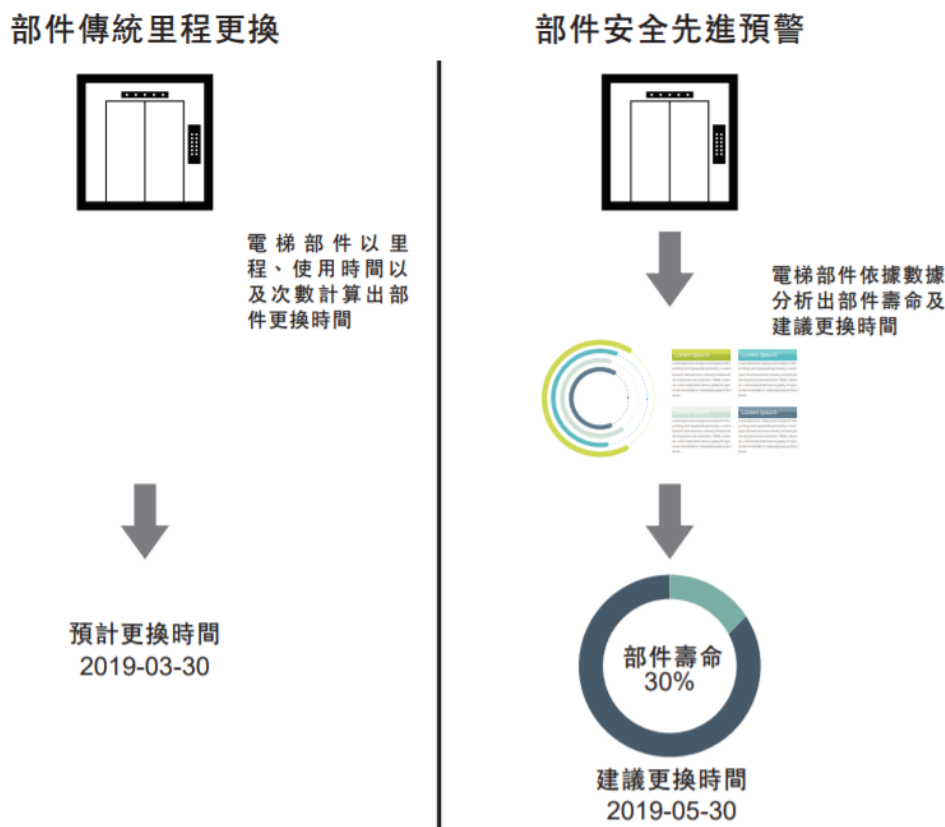


圖 3-3 行車部件安全預警分析[15]

#### 八、昇降機停電時復歸最近樓層的裝置

為減少民眾停電受困於電梯，內政部日前部務會報通過「建築技術規則」修正草案，未來將強制新電梯設置停電復歸就近樓層的裝置，讓民眾搭電梯時能更安心。內政部表示，106年8月15日全臺大停電，造成多起民眾受困電梯，經過討論研商，提出這次「建築技術規則」修正草案，未來新設置之電梯，將要求應設有停電復歸就近樓層之裝置，以避免停電造成人員受困電梯。詳細內容如下[16]：

##### (一) 停電自動復歸最近樓層

突然停電時緊急照明燈會亮起，主電源自動切換為備用電源，使電梯低速運轉至就近樓層停靠，並進行人員疏散，若電梯剛好停靠在某樓層時，門亦會自動開啟。

##### (二) 緊急供電

當電梯因地震或其他不明原因發生停電時，停電自動復歸最近樓層裝置，可暫時取代正常電源，緊急供電給電梯主機。

##### (三) 避免關人事故

電梯可避免因驟然斷電造成停機關人，並可自動運行到最近樓層，讓乘客安全離開車廂。待電源回復後，電梯亦將自動恢復正常運作。

## 第二節 智慧電梯系統量化數據

### 壹、 耗材壽命追蹤

國內廠家開發管理系統，能交叉分析使用次數及標準年限/次數，並提前通知耗材壽命屆期；零組件廠商提供使用年限或次數作為標準；透過電梯運轉數據計算零組件使用次數，如表 3-1、3-2 所示[17]。

表 3-1 各零件名稱、使用次數、到期次數、到期日期歷程表[17]

零件名稱	使用次數	到期次數	到期日	最後更換時間	通報日期	更換次數	紀錄調整
內門UP小輪	121726	5000000	2035-09-08	---	---	0	↕
開門減速開關	121726	5000000	2030-09-09	---	---	0	↕
CH-256CAR：前門開門繼電器	118282	450000	---	---	---	0	↕
CH-256SSR2：K3繼電器	116331	950000	2028-09-09	---	---	0	↕
主機板繼電器:煞車觸發	116331	5000000	2035-09-08	---	---	0	↕
主機板繼電器:馬達煞車2	99798	5000000	---	---	---	0	↕
煞車2接觸器	99798	80000	2023-09-11	---	2021-07-29	0	↕
CH-256SSR2：2BK繼電器	99798	450000	---	---	---	0	↕
主機板繼電器:微調啟動	99719	5000000	---	---	---	0	↕
主機板繼電器:馬達煞車1	99646	5000000	2035-09-08	---	---	0	↕

表 3-2 電梯零件通報表[17]

電梯	零件名稱	使用次數	使用年限	通報日期
CM-072 馬航世家(馬公)-騰 256 NB-IOT二號機(1.82V)	煞車0接觸器	98625	2023-09-11	2021-07-29
CM-072 馬航世家(馬公)-騰 256 NB-IOT二號機(1.82V)	煞車1接觸器	98625	2023-09-11	2021-07-29
CM-072 馬航世家(馬公)-騰 256 NB-IOT二號機(1.82V)	煞車2接觸器	98777	2023-09-11	2021-07-29

### 貳、 訊號判斷實績案例

表 3-3 為訊號通報異常表，其中 2019/6/28~6/30 設備皆有通報異常：故障秒數短且電



梯立刻恢復。7/2 號再次發生，因為通報頻繁系統發出狀態反覆切換，所以通報維修人員前往查修[17]。

表 3-3 訊號通報異常表[17]

合約編號	合約名稱	故障編碼	設備發送時間
CM-106	清江大樓(馬公)	機房安全迴路中斷	2019/6/28 06:59:24
CM-106	清江大樓(馬公)	正常運轉中	2019/6/28 06:59:29
CM-106	清江大樓(馬公)	機房安全迴路中斷	2019/6/28 16:38:30
CM-106	清江大樓(馬公)	正常運轉中	2019/6/28 16:38:34
CM-106	清江大樓(馬公)	機房安全迴路中斷	2019/6/28 18:05:07
CM-106	清江大樓(馬公)	正常運轉中	2019/6/28 18:05:13
CM-106	清江大樓(馬公)	機房安全迴路中斷	2019/6/28 20:38:25
CM-106	清江大樓(馬公)	正常運轉中	2019/6/28 20:38:29
CM-106	清江大樓(馬公)	機房安全迴路中斷	2019/6/28 22:17:31
CM-106	清江大樓(馬公)	正常運轉中	2019/6/28 22:17:35
CM-106	清江大樓(馬公)	機房安全迴路中斷	2019/6/29 00:26:34
CM-106	清江大樓(馬公)	正常運轉中	2019/6/29 00:26:38
CM-106	清江大樓(馬公)	機房安全迴路中斷	2019/6/29 02:00:08
CM-106	清江大樓(馬公)	正常運轉中	2019/6/29 02:00:11
CM-106	清江大樓(馬公)	機房安全迴路中斷	2019/6/30 02:57:00
CM-106	清江大樓(馬公)	正常運轉中	2019/6/30 02:57:03
CM-106	清江大樓(馬公)	機房安全迴路中斷	2019/7/2 18:46:12
CM-106	清江大樓(馬公)	正常運轉中	2019/7/2 18:46:17
CM-106	清江大樓(馬公)	狀態反覆切換	2019/7/2 18:46:17
CM-106	清江大樓(馬公)	保養中	2019/7/2 19:06:45
CM-106	清江大樓(馬公)	正常運轉中	2019/7/2 19:08:53
CM-106	清江大樓(馬公)	保養中	2019/7/3 11:12:17

在表 3.4 中，2019/06/28 06:59 電梯設備通報機房安全迴路中斷，客戶並沒有發現電梯異常；2019/07/03 11:12 前往查修並針對電梯裝置進行檢查，並無發現問題所在；2019/07/05 12:51 系統再次偵測故障並發出通知；2019/07/08 13:47 第二次查修，檢查到兩個樓層的井道分歧箱固定電纜安全信號的線材已屆斷絲，造成電梯在電流量大時候線路接觸不良。當日進行維修，將線材重新壓接，故障通報解除[17]。

表 3-4 故障狀態通知表[17]

合約編號	合約名稱	故障編碼	設備發送時間
CM-106	清江大樓(馬公)	機房安全迴路中斷	2019/6/28 06:59:24
CM-106	清江大樓(馬公)	正常運轉中	2019/6/28 06:59:29
CM-106	清江大樓(馬公)	保養中	2019/7/8 14:43:47
CM-106	清江大樓(馬公)	正常運轉中	2019/7/8 16:14:25

## 參、效益分析

根據其禾實業提供資料顯示，在電梯效益分析部分，有 35% 電梯故障發生率下降，42% 公司營運成本下降，72% 維護人員效率提升 (圖 3-4)。[17]。



圖 3-4 電梯故障統計表[17]

## 肆、客戶反饋

透過管理軟體的遠端監控，讓電梯設施運轉的資訊透明又清晰，每個月提供的報表讓社區清楚了解電梯保養、運行狀況，讓乘客搭乘更安心，平均滿意度都高達五顆星 [17]，如圖 3-5 所示。

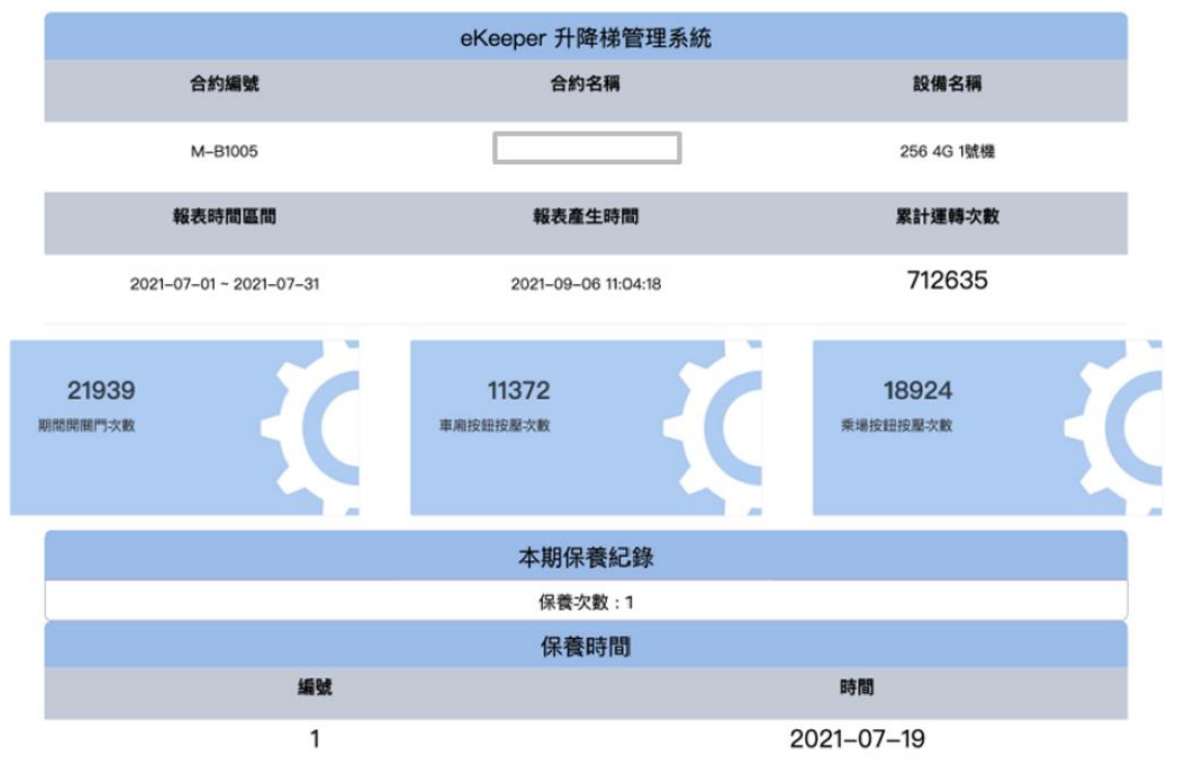


圖 3-5 電梯管理系統提供的保養資料[17]

### 第三節 國內導入電梯遠端監控情形

臺灣電梯市場主要業者包括永大(市占 25%)、三菱(市占 25%)、崇友大(市占 20%)、其禾及其他(占 30%)。國內電梯業者導入 AIoT 之現況，則是因應疫情以非接觸式叫車及改善候梯人潮的應用最多，而在預測維護部份投入程度以其禾電梯的智慧化程度最高，其禾電梯推出智慧電梯管理平臺 eKeeper，即時蒐集處理每臺電梯每天產生的 10 萬筆資料，並由系統即時派維修員前往；其次是永大電梯，電梯具智慧監控功能，可即時蒐集電梯數據，當發生異常時係由勤務中心派維修員前往；接著是崇友電梯，推出電梯通報系統，由乘客即時線上通報電梯異常狀況，並可隨時查詢處理進度；最後則是三菱電梯，推出故障指揮系統，由乘客電話通報，客服中心可透過系統追蹤維修進度，如圖 3-6 所示[9]。



圖 3-6 國內電梯業者導入 AIoT 之現況[9]

#### 壹、其禾電梯

其禾電梯的 eKeeper 智慧電梯系統，能 24 小時的自動發設運轉是否正常的訊號至公司電腦主機，還能追蹤電梯耗材使用狀況，並詳實記錄這些資料。過去電梯廠商跟用

戶溝通更換老舊零件，常會因為沒有客觀量化的資料，導致維護人員提出更換零件的建議時缺乏說服力。當有了電梯耗材追蹤功能，eKeeper 可以追蹤電梯 250 個零件的使用次數與時間，其控制主機板可以輸出 120 種感測器訊號，這些訊號包括震動、聲音、電流變化和電梯狀態等。在電梯維護人員建議用戶更換零件時，就能拿出數據，基於證據說話，更能讓用戶相信更換零件的必要[18]。

其禾電梯聯手翱翔智慧，以人工智慧和雲端服務，來解決維修服務痛點。其禾電梯新的電梯主機板，搭載翱翔智慧設計的嵌入裝置，可以輸出感測器訊號，並且連上網路，將這些訊號即時送上雲端，再應用人工智慧與雲端技術，處理這些來自各地電梯的即時資料，提供即時故障通報、耗材追蹤和故障預警等功能，如圖 3-7 所示[18]。

翱翔智慧還應用人工智慧技術，來預測電梯門的故障。門扇的故障是電梯最容易出現的故障類型，因此他們先針對電梯門做故障預警功能。翱翔智慧使用 AWS (Amazon Web Services) 的無伺服器服務 AWS Lambda，每小時皆以人工智慧模型，運算每臺電梯發生故障的可能性，由於 AWS Lambda 是全託管的服務，翱翔智慧不需要管理基礎設施底層，就能在需要的時候，立刻調度需要的運算資源，進行大規模分散式運算，預測每一臺電梯發生故障的可能性，並將預測結果用於電梯養護上。eKeeper 讓電梯廠商，有能力隨時掌握所有電梯的運轉情況，而且其提供的儀表板功能，可顯示 30 天內最常發生故障類型的比例，還可以追蹤每一個故障事件的維修情況，包括從發現電梯故障到維修人員到達現場的時間，以及維修電梯的時間等[18]。



圖 3-7 其禾電梯導入預測維護個案說明[9]

## 貳、永大電梯

永大電梯推出新一代 E PASS 智能安全電梯，以「節能效率」、「預防保養」、「AI 智能」、「安全保護」以及「警衛保全」五大區塊共計 21 項最新功能，採用先進 AI 人工智慧與 IoT 物聯網科技，搭配多項獨家專利主、被動安全系統，以及歐盟節能認證及抗菌防疫技術，全面提升用戶的搭乘效率與舒適便利，守護乘坐安全及健康生活[19]。詳細說明如下：

### (一) 節能效率(Energy Efficiency)

「目的階叫車」及「FT3X 群控」可減少電梯停站次數，有效提升電梯運行效率；「能量回饋裝置」將再生電力回饋至大樓電網，真正達到「節能、環保、愛地球」。

### (二) 預防保養(Preventive Maintenance)

「物聯網 IoT」通過網路收集、分析和利用電梯數據將電梯系統的智能最大化，達到電梯狀態監視、遠程管理、數據統計、故障警報、維護監督、緊急響應等功能。

### (三) AI 智能(Artificial Intelligence)

搭載 AI 人工智慧運算，分配「目的階叫車」及「FT3X 群控」的精準分派車廂服務，

縮短乘客的等候、乘梯時間；「人臉辨識」、「聲控」、「手機叫車」大幅增進使用便利性。

#### (四) 安全保護(Safety)

使用「溜梯自救」及「煞車力自動偵測」等技術專利，搭配多項重要安全系統裝置（車廂意外移動保護、超速保護、停電自動復歸、絕對定位），可以全方位守護乘坐安全。

#### (五) 警衛保全(Security)

結合人臉辨識及視訊通話系統，「電梯保安模式」能提供大樓強化日常安全管理，預防犯罪發生。當發生乘客有傾倒或不活動緊急狀況時，「廂內監控」主動發報通知外界，可將意外發生時的損害降到最低；「負離子空氣淨化」等抗菌消毒技術搭配「非接觸式按鈕」，能加倍守護乘客的健康。

## 參、崇友電梯

崇友電梯認為台灣電梯產業朝向節能、智慧化及物聯網發展的趨勢，所以結合物聯網技術，推出物聯網電梯、雲端電梯監控系統、以及手機 APP 自動預定電梯等全方位軟硬體整合機型種，中央監控室透過雲端，對電梯遠端監控，電梯異常發生故障，透過物聯網主動通知崇友中控室，主動派維修人員維修。該公司採用物聯網遠端監控，辦公大樓人員不需用手按電梯，手機內建電梯 APP，透過 APP 按想要去樓層，馬上通報搭乘所欲去的樓層[20]。

崇友持續積極研發物聯網技術的整合，成功推出物聯網電梯產品與雲端電梯監控系統，利用連網技術可透過數據分析電梯運行使用狀況，對於運載量高的辦公大樓、百貨等案源，能進一步整合前端保全系統分流搭乘人次，其次，亦擴大整合旗下維修保養服務，第一時間透過雲端監控系統掌握電梯故障情況，可即時調配附近維修保養人員前往現場排除故障，讓電梯運行安全由過去被動通知轉為主動式安全防護，大幅提升電梯使用安全，優化內部維修保養人員派工效率，並挹注崇友維修保養續約率保持 85% 以上之優異水準，此外，在客戶使用經驗上，該公司研發推出自動預定電梯 APP，透過手機 APP 軟體的操作可提前預訂電梯及預計抵達之樓層，除提升客製化服務體驗，並縮短乘

客待機時間，大幅提升電梯運轉效率[20]。

## 肆、三菱電梯

三菱電機推出的新型電梯產品中，融入了人工智慧系統，使電梯這種日常工具也變成了智慧化的設施。普通電梯只有「上」「下」鍵，進入電梯廂後方可選擇樓層。但是三菱電機推出的新款電梯更加人性化、智能化。用戶在等候電梯時能選好目的樓層，電梯的人工智慧系統會進行分析整合，對多台電梯進行調配，儘可能減少單趟停駐次數，以縮短用戶等候時間[21]，詳細資料如下：

### (一)三菱電梯及電扶梯監控系統

監控系統可隨時密切監控電梯和電扶梯的乘客流量與運行狀態，以方便大樓管理人員快速應對變化中的交通運輸狀況，優化電梯和電扶梯的使用效率；最新網路技術的應用亦可大幅提高電梯和電扶梯的可監控台數，相對地減少了監控設施的成本，是未來運用在大樓電梯監控管理的尖端產品。

### (二)停電自動到樓裝置

當電梯電源斷電後約 6 秒鐘，MELD 會自動啟動提供電梯電源，並使電梯在最近的樓層開門，以便乘客離開車廂，保障電梯中乘客的安全。

### (三)停電管制運轉裝置

當電梯電源斷電後約 6 秒鐘，MELD 會自動啟動提供電梯電源，並使電梯在最近的樓層開門，以便乘客離開車廂，保障電梯中乘客的安全。

### (四)地震管制運轉裝置

當地震發生並達到地震管制運轉裝置設定之震度時，電梯會立刻自動停止，在最近的樓層開門停機，讓乘客儘速離開車廂，保障電梯中乘客的安全。

### (五)綠色節能機能

電能回生轉換器具備電力再生功能，能將電梯運行時所產生的再生電力，重新送回大樓電力系統再利用，可有效節省電力的使用。

## 伍、碩成電梯

碩成科技開發了電梯雲，利用最新的物聯網應用技術，將電梯監控中心、檢修工具管理、即時故障發報等整合在一起，該系統依中大型公司、業主、監管單位、第三方 ERP 整合等使用情境，規劃了實用的帳號管理分類，可將人員分級授予可監看檢修的電梯。碩成電梯雲分為三種階段：即電梯雲、電梯雲-智慧維保管理、電梯雲-安全預警系統。該系統包括[22]：

### (一) 遠端電梯監控中心

遠端電梯監控中心提供了專業詳細的電梯監看資訊與圖表，並可在管理人員需要時遠端操作停機與 VIP 功能；地圖監看可輕易呈現電梯監控中心的龐大規模與維保人員的簡易定位(碩成檢修 APP 定位功能)；首頁的圖案(左上角)也可自行鑲嵌公司 LOGO，讓企業形象更近一步提升。

### (二) 社區監控中心

社區監控中心可為業主、監管單位、分公司等建立電梯群組，方便以社區為單位做監控，可取代傳統社區、區網型、監控室。

### (三) 即時故障發報

即時通報提供 MAIL、WeChat、API 及 Line 等通報介面。該功能可以取代傳統的故障發報機制(例如取代 GSM 發報系統或電梯直撥話機)。

### (四) 檢修工具管理

電梯公司管理員可輕易管理檢修工具使用權(人員、時間、公司碼、序號等)與調閱檢修工具的使用紀錄，可以方便維修人員檢修軟體的佈署與回收。

## 陸、研華科技

研華科技有導入邊緣智慧裝備解決方案，建置電梯裝置遠端監控管理平台，讓業者可透過中央管理平台，即時掌握全球各地電梯運行狀態，並可依照各電梯回傳數據，優先針對數據異常及達到檢修使用時數電梯，提供主動預防維護，業者可經此節省營運成本支出，同時降低突發性停機意外發生[23]。



在該應用案例技術架構，業者於電梯設備加裝感測器，蒐集控制系統、剎車系統和馬達之運作數據，同時於大樓機房架設邊緣智能服務器(Edge Intelligence Server；EIS)，將所有設備初步數據(Raw Data)傳送至邊緣智能服務器，進行初步過濾與分析，邊緣智慧裝備定期回報電梯用量與運行參數等關鍵資料，協助中央管理系統掌握設備狀態。

針對異常狀態發生處置方式，例如馬達出現不平常震動或溫度超標，如果系統將數據回傳雲端才進行分析決策，可能因為傳遞延遲造成重大意外。該應用案例即透過邊緣智慧伺服器運算能力，由雲端預先設置警戒值，一旦發現異常數值，直接授權邊緣智能服務器暫停問題電梯之運作，同時回報管理中心派人維修或更換零件[23]。

該遠端監控平台也有效提升業者維修效率，過往遇到電梯故障時，維修人員尚未到場檢測前，無法判斷系統的哪一部分故障，檢修後仍需另外叫送替換零件，額外增加電梯停機時間。透過感測器回傳數據，業者可先行掌握設備可能故障原因，在派送檢修人員同時備妥維修零件，以減少停機維修時間。除此之外，遠端監控平台也記錄所有電梯維修履歷，管理人員可端坐在總部監看各地電梯之運作情形和設備健康狀況，查閱維修紀錄，並針對系統發出之警戒或警報及時進行工作回應。電梯設備遠端監控平台的出現顛覆業者營運觀念，過往透過硬體價格取得市場競爭力，現今則透過主動式預防維護服務為產品加值，透過物聯網(IoT)技術提供更可靠、穩定、安全的服務，經此建立與同業差異性，建立長久品牌價值[23]。

## 柒、宏偉電梯

中華電信藉由物聯網與通訊技術，為宏偉電梯打造電梯遠端監控系統，發展智慧電梯。透過這套系統搜集到的數據，可提升工業電梯的使用效率和安全管理，並且能有效降低維修成本。透過 IoT 大平台及 CAT-M1 通訊技術與宏偉電梯合作開發電梯遠端監控系統。無線傳輸技術 CAT-M1 具備比 LTE 更強的網路覆蓋，讓 LTE 訊號穿透牆壁與樓層，使安裝在室內深處或偏僻地區的裝置也可連接 IoT。利用 CAT-M1 的穿透性，這套電梯遠端監控系統能隨時隨地即時連線，接收工業電梯運行的數據與狀況，讓遠端了解各地電梯運作情形[24]。

另 IoT 大平台收集的數據也可作為電梯維修的依據，加速檢驗電梯的效率，提升電梯使用安全。並且系統能在電梯故障導致停止運轉之前，即時自動通報電梯的異常警告，採取預防性維護措施，減少電梯的運轉中斷時間。這樣不但能降低維修成本，更可以避免因電梯意外停機而造成客戶不便。這套系統能運用 IoT 智慧聯網平台蒐集到的數據，能分析出電梯故障原因，並加以事先規劃和管理，將更能夠降低電梯的維護保養成本，提升維修效率，也有效防範意外[24]。

## 第四節 國外導入電梯遠端監控情形

### 壹、奧的斯電梯

奧的斯、AT&T 與微軟合作，在該公司的 30 萬台電梯中，裝設大量感測器與小型伺服器，隨時蒐集振動、馬達運轉、上下高度等各種電梯運作數據，透過 AT&T 的網路，傳送到微軟協助建立，位在歐洲、北美和東亞的 3 個雲端平台上。奧的斯在全球各地的 24 小時監控中心，可以隨時擷取這些數據，監控 30 萬台奧的斯電梯的運作狀況。透過大數據分析，電腦只要發現某地某台電梯數據異常，就會馬上派遣當地維修技師到現場檢查，大幅降低電梯發生故障、乘客被關在電梯裡的機率[25]。

除了即時遠端監控，奧的斯還開發了一個電梯數位工具。去年底開始，奧的斯給維修技師每人發一支 iPhone 手機，上面有奧的斯自己開發的 app。維修技師到了電梯現場後，只要打開 app，電梯的所有數據就會就一目瞭然地顯示在手機螢幕上，讓技師可以馬上知道哪裡該檢修。奧的斯計劃在 2019 年前，讓全球 3 萬名維修技師都配備這個數位工具。提供給維修技師之外，奧的斯的客戶也可以在自己的行動裝置上下載這個 app，隨時掌控自己電梯的健康狀況。這個工具，讓奧的斯和客戶可以有更好的溝通，無形中拉近和客戶的關係[25]。

### 貳、日本東芝

日本電機大廠東芝推出自身的物聯網平台 SPINEX，該廠與日本電信大廠 KDDI 進行物聯網事業合作，展開電梯的雲端監視服務事業研究。該專案是 KDDI、東芝、與 Toshiba Digital Solutions 一起合作，使用 KDDI 的全球物聯網基礎服務事業、與東芝的

SPINEX 互動，擴大東芝的電梯事業海外監視服務[26]。

東芝已經在日本國內設立 2 個服務資訊中心，從事日本國內的電梯即時監視作業，在平時提供電梯運作狀況監測與維修時間安排，以及資料解析以回饋系統設計，發生地震等區域性災害時，則提供各種可能的支援；而與 KDDI 的合作，就是要把這技術應用在海外地區。KDDI 可以替東芝處理海外地區發展物聯網事業時，關於當地法規、商業模式、收費等服務代辦，東芝提供在電梯、製造業生產線等基礎建設領域的技術[26]。

### 參、 迅達電梯(瑞士)

迅達電梯開發了獨特的智能樓層控制方案-PORT 技術，可以更智能地將乘客運送到目的地，並提高他們在大樓內移動的效率。這項技術已被多家辦公樓採用，並獲得了諸多客戶的信賴與好評。這個基於雲技術的數字化平台，是全球首個數字化閉環應用於電梯和自動扶梯的維保、急修和信息系統，可為客戶提供預防性維保服務。迅達電梯也在利用自身豐富的行業經驗、強大的技術知識和大數據，結合機器學習，進一步實現預防性維保和故障預防[27]。

### 肆、 通力電梯(芬蘭)

2017 年，通力推出了全新的遠端監控服務，建立了真正智慧化的電梯和自動扶梯服務平臺，投放目標市場試用。通力在 IBM 物聯網雲平臺上整合了公司的 SAP 核心系統，24 小時即時監控，電梯蒐集 200 項資訊，上傳 IBM Watson 物聯網雲平臺，並分析可能故障零件，將電梯的所有實時執行資料都通過電梯內的嵌入式感測器實時傳輸、收集和儲存於雲端，再通過大資料分析和認知計算處理後，可對即將發生故障的電梯進行預警，並主動向電梯管理者推送資訊提醒，極大地縮短了故障解決時間，如圖 3-8 所示。利用 IBM 物聯網技術，通力電梯對每一部電梯的執行資料進行實時監控，除了對電梯發生故障的前兆進行預警，系統還可以為現場維修工程師提供決策建議，使他們能迅速制定最合理的行動方案，從而快速消除故障，減少停運時間，如圖 3-9 所示[28]。

通力的生態系統並不僅僅侷限於自主運用，生態系統合作伙伴和第三方同樣可以呼叫平臺上的 API 與通力的系統進行對接，並進行應用的自主開發，對現有服務進行整合

並建立新服務，比如調控和改善建築內客流、調控電梯的速度和溫度、為智慧建築開發新的應用等，從而為區域大樓的所有者、租戶、設施管理者提供個性化、主動式的電梯管理服務[28]。

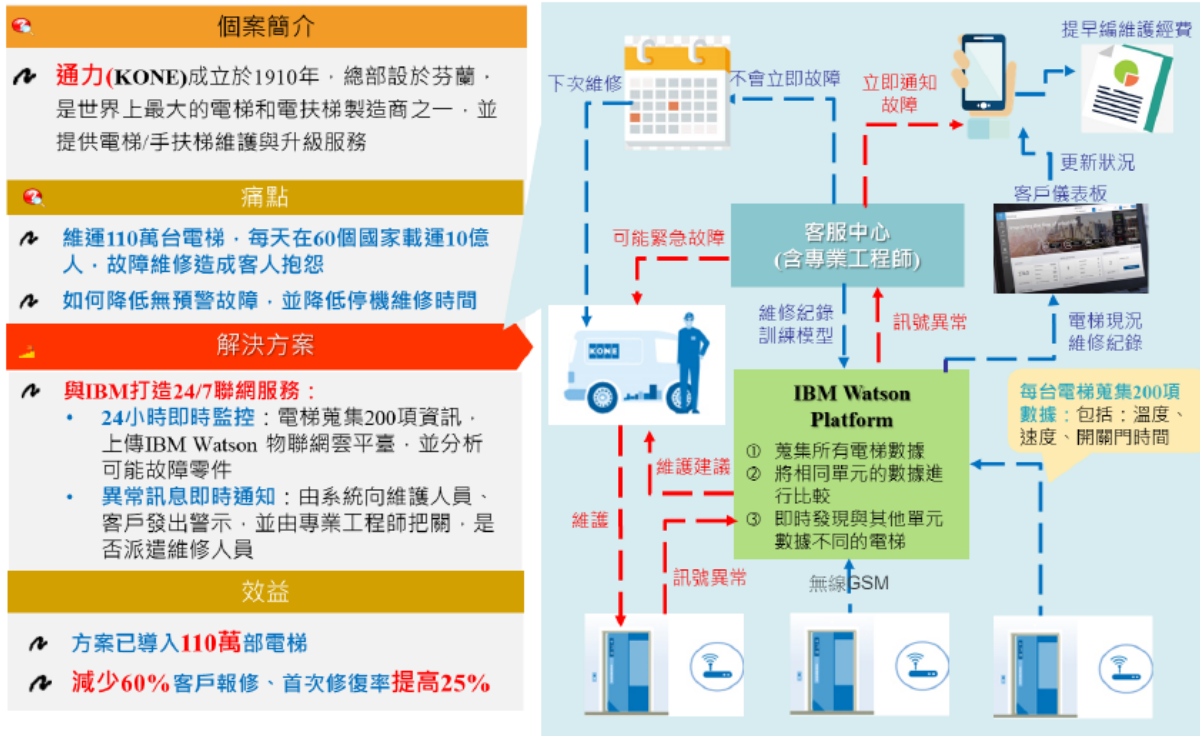


圖 3-8 通力電梯設施管理的 AIoT 應用[9]



圖 3-9 通力電梯-IBM Watson 物聯網雲平臺運作模式[9]

## 伍、現代電梯（韓國）

南韓現代電梯(Hyundai Elevator)積極運用人工智慧(AI)與物聯網(IoT)技術，讓下一代的電梯更智慧化與強化預防性維護能力。除了藉由智慧科技獲得新的成長動能，現代電梯與韓國電信還同意發展配置顯示器的電梯，以創造廣告業務的綜效。此外現代電梯也同時聚焦於運用 IoT 技術，發展相對於售後服務的前置服務(Before Service)，實現在電梯發生故障之前預先提供零組件替換與維修，將有助於現代電梯提升維修能力與作業效率，並減少修繕的不便與困難[29]。

## 陸、康力電梯（中國大陸）

康力電梯是中國大陸最具影響力和號召力的民族電梯品牌。該公司先後研發無線報警、傳感器擴大採集、遠程報警、目的層群控系統。這些技術與物聯網技術的有效結合，極大提高了電梯故障診斷、遠程監控以及智慧維護方面的效率。康力電梯自主開發研製了電梯物聯網遠程監控系統，這套系統通過對電梯進行智能維護，實現多台電梯遠程群控，實時掌握電梯的運營情況，確保當電梯發生故障時，維修人員及時作出反應。在康力電梯客服中心，所有電腦都裝有“康力電梯生命週期管理與雲平臺”的軟體，電梯的遠程監控系統可通過專用介面直接與電梯控制系統連接，技術人員借助這一系統，通過軟體可以監控到遠在千里之外網絡內每部電梯的運行數據、狀態參量[30]。

康力電梯在電梯裡加裝無線數據收集模塊，將電梯的運行數據、故障資訊通過模塊裡加裝的一張 SIM 卡，發送到客服中心平臺上，可以實時監控電梯的運行狀態。一旦某台電梯出現故障，平臺的“地圖”大屏即有顯示，並立即發送資訊到專職維保人員的手機上，相關的檢修資訊也可以實時在平臺上得到處理。康力已在中國大陸內近萬台電梯中安裝遠程監控系統，今後所有的出廠產品資訊都將採集到該系統數據庫，做到每台電梯時時都有數據跟蹤、步步都有監控顯示，將“24 小時保姆式服務”的宗旨更加系統化具體化，為廣大電梯用戶創造安全的電梯乘坐環境[30]。

## 第五節 國內外昇降機設備遠端監控項目比較表

國內外昇降機設備遠端監控項目比較如表 3-5 所示。

表 3-5 國內外昇降機設備遠端監控項目比較表

電梯廠商	共同項目	特殊項目
其禾電梯	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 監控 120 個感測訊息</li> <li>2. 追蹤 250 個零件</li> <li>3. 歷史訊號回放</li> <li>4. 24 小時持續監控</li> <li>5. 即時通報維修員</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 智慧電梯管理平台 eKeeper</li> </ol>
永大電梯	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 節能效率</li> <li>2. 預防保養</li> <li>3. AI 智能</li> <li>4. 安全保護</li> <li>5. 警衛保全</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 「目的階叫車」、「FT3X 群控」減少電梯停站次數，有效提升電梯運行效率</li> <li>2. 「能量回饋裝置」將再生電力回饋至大樓電網</li> </ol>
崇友電梯	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 雲端電梯監控系統</li> <li>2. 手機 APP 自動預定電梯等全方位軟硬體整合機型種</li> <li>3. 數據分析電梯運行使用狀況</li> <li>4. 整合前端保全系統分流搭乘人次</li> <li>5. 雲端監控系統掌握電梯故障情況</li> <li>6. 優化內部維修保養人員派工效率</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 自動預定電梯 APP，透過手機 APP 軟體的操作可提前預訂電梯及預計抵達之樓層</li> </ol>
三菱電梯	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 監控電梯和電扶梯的乘客流量與運行狀態</li> <li>2. 電梯電源斷電後約 6 秒鐘，MELD 會自動啟動提供電梯電源，電梯在最近的樓層開門，以便乘客離開車廂</li> <li>3. 地震管制運轉裝置設定之震度時，電梯會立刻自動停止，在最近的樓層開門停機，讓乘客儘速離開車廂</li> <li>4. 電能回生轉換器，適用具備電力再生功能，能將電梯運行時所產生的再生電力，重新送回大樓電力系統再利用</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 地震或電梯電源斷電後約 6 秒鐘，MELD 會自動啟動提供電梯電源，電梯在最近的樓層開門，以便乘客離開車廂</li> </ol>
碩成電梯	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電梯監看資訊與圖表</li> <li>2. 檢修 APP 定位功能</li> <li>3. 建立電梯群組，方便以社區為單位做監控</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建立電梯群組，方便以社區為單位做監控，可取代傳統社區、區網型、監控室。</li> </ol>

電梯廠商	共同項目	特殊項目
	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. 即時通報提供 MAIL、WeChat、API 及 Line 等通報介面</li> <li>5. 管理檢修工具使用權，調閱檢修工具的使用紀錄，可以方便維修人員檢修軟體的佈署與回收</li> </ol>	
研華科技	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電梯設備加裝感測器，蒐集控制系統、剎車系統和馬達之運作數據</li> <li>2. 邊緣智慧裝備定期回報電梯用量與運行參數等關鍵資料</li> <li>3. 雲端預先設置警戒值，一旦發現異常數值，直接授權邊緣智能服務器暫停問題電梯之運作</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 透過感測器回傳數據，業者可先行掌握設備可能故障原因，在派送檢修人員同時備妥維修零件，以減少停機維修時間</li> </ol>
宏偉電梯	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 加速檢驗電梯的效率</li> <li>2. 電梯故障導致停止運轉之前，即時自動通報電梯的異常警告</li> <li>3. 預防性維護措施，減少電梯的運轉中斷時間</li> <li>4. IoT 智慧聯網平台蒐集到的數據，能分析出電梯故障原因</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 無線傳輸技術 CAT-M1 具備比 LTE 更強的網路覆蓋，讓 LTE 訊號穿透牆壁與樓層，使安裝在室內深處或偏僻地區的裝置也可連接 IoT，讓遠端了解各地電梯運作情形。</li> </ol>
奧的斯電梯	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 裝設大量感測器與小型伺服器，隨時蒐集振動、馬達運轉、上下高度等各種電梯運作數據</li> <li>2. 全球各地的 24 小時監控中心</li> <li>3. 大數據分析，電腦只要發現某地某台電梯數據異常，就會馬上派遣當地維修技師到現場檢查</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 奧的斯給維修技師每人發一支 iPhone 手機，上面有奧的斯自己開發的 App。維修技師到了電梯現場後，只要打開 App，電梯的所有數據就會就一目瞭然地顯示在手機螢幕上，讓技師可以馬上知道哪裡該檢修。</li> <li>2. 奧的斯的客戶也可以在自己的行動裝置上下載這個 App，隨時掌控自己電梯的健康狀況。</li> </ol>
日本東芝	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電梯運作狀況監測與維修時間安排</li> <li>2. 資料解析以回饋系統設計</li> <li>3. 發生地震等區域性災害時，則提供各種可能的支援</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 日本電機大廠東芝推出自身的物聯網平台 SPINEX，該廠與日本電信大廠 KDDI 進行物聯網事業合作</li> </ol>
迅達電梯(瑞士)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 將乘客快速運送到目的地，並提高他們在大樓內移動的效率</li> <li>2. 為客戶提供預防性維保服務</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 迅達電梯開發了獨特的智能樓層控制方案-PORT 技術</li> <li>2. 全球首個數字化閉環應用於電梯和自動扶梯的維保、急修和</li> </ol>

電梯廠商	共同項目	特殊項目
		信息系統，可為客戶提供預防性維保服務
通力 電梯 (芬蘭)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 24 小時即時監控</li> <li>2. 電梯蒐集 200 項資訊</li> <li>3. 上傳 IBM Watson 物聯網雲平臺，並分析可能故障零件</li> <li>4. 嵌入式感測器實時傳輸、收集和儲存於雲端</li> <li>5. 對電梯發生故障的前兆進行預警</li> <li>6. 快速消除故障，減少停運時間</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 通力在 IBM 物聯網雲平臺上整合了公司的 SAP 核心系統</li> <li>2. 生態系統合作伙伴和第三方同樣可以呼叫平臺上的 API 與通力的系統進行對接，並進行應用的自主開發</li> </ol>
現代 電梯 (韓國)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 發展相對於售後服務的前置服務</li> <li>2. 電梯發生故障之前預先提供零組件替換與維修</li> <li>3. 提升維修能力與作業效率，並減少修繕的不便與困難</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 現代電梯與韓國電信同意發展配置顯示器的電梯，以創造廣告業務的綜效</li> </ol>
康力 電梯 (中國大陸)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 研發無線報警、傳感器擴大採集、遠程報警、目的層群控系統，提高了電梯故障診斷、遠程監控以及智慧維護方面的效率</li> <li>2. 通過軟體可以監控到遠在千里之外網絡內每部電梯的運行數據、狀態參量。</li> <li>3. 24 小時保姆式服務</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 康力電梯自主開發研製了電梯物聯網遠程監控系統，實現多台電梯遠程群控，實時掌握電梯的運營情況</li> <li>2. 所有電腦都裝有「康力電梯生命週期管理與雲平臺」的軟體</li> </ol>

## 第六節 遠端監控與現行檢查制度之差異分析

本研究團隊將篩選具有可行性之昇降設備遠端監控技術，就發展遠端監控與現行檢查制度進行差異分析，在建築物昇降設備執行遠端監控技術，來替代部分現行的維護保養工作後，預計與現行檢查制度會有以下的差異：

### 壹、維護保養項目方面

建築物昇降設備執行遠端監控技術，來替代部分的維護保養工作後，預計在透過相關感知器蒐集設備運作紀錄後，可以取代部分現場維護保養的項目，能在某些程度上省去昇降設備維護保養技術工作人員在現場施行的維護保養項目。



## 貳、 維護保養時間方面

建築物昇降設備執行遠端監控技術，來替代部分的維護保養工作後，在透過相關感知器蒐集設備運作紀錄後，取代了部分現場維護保養的項目，當然在某些程度上省去昇降設備維護保養技術工作人員在現場的維護保養所需花用的時間。

## 參、 維護保養頻率方面

建築物昇降設備執行遠端監控技術後，由於從管理系統便能蒐集、監測到昇降設備現場的運作數據，在昇降設備監控數據沒有異常情況下，每個月須要到昇降設備現場施行的維護保養工作，在不影響昇降設備的服務品質下，可以考慮延長維護保養技術工作人員到各現場施行維護保養的頻率。

## 肆、 維護保養費用方面

建築物昇降設備執行遠端監控技術後，由於維護保養技術工作人員到各現場維護保養，在項目可以某些程度的省略及時間可以縮短，加上到場維護保養的頻率可以適度放寬，當然昇降設備維護保養的費用就有適度減低的可能。

## 伍、 昇降設備故障發生前的預警功能

建築物昇降設備執行遠端監控技術後，由於管理系統能蒐集監測到昇降設備現場的運作數據，所以當昇降設備運作數據有異常發生時，管理系統便能透過預警機制發出相關信息給管理及維修人員，以施行必要之預防措施。這可以在昇降設備實際發生故障前便採行必要之措施，避免設備故障及災害的發生。

## 陸、 故障發生時的維修等待時間方面

建築物昇降設備執行遠端監控技術後，由於管理系統能蒐集監測到昇降設備現場的運作數據，能在故障發生時主動聯繫管理中心，並且管理人員能自系統提供資訊判定可能之故障情形，通知維修人員準備可能須置換之零組件前往維修。這可以改善早期昇降設備故障時，須由物業管理人員以電話聯絡設備保養公司派員檢查，查看故障狀況後判定需更換之零組件後再回公司取貨，再回到故障現場維修的冗長等待時間。

## 柒、昇降設備提供的服務品質方面

建築物昇降設備執行遠端監控技術後，由於管理系統能蒐集監測到昇降設備現場的運作數據，可以在管理中心掌握昇降設備的所有信息，自然能提供最適切的服務，服務品質自然能提升。

## 捌、整體性的差異分析

建築物昇降設備執行遠端監控技術後，對昇降設備維修單位能節省維修保養的項目及時間，也能減低專業人員短缺的問題。對於昇降設備的使用者，有機會在使用功能不變的前提下，減低花用的維修費用、減少設備故障的機會、縮短因故障縮需花費等待的時間，對整個昇降設備相關族群有正面的意義。

## 第四章 本計畫執行情形說明

### 第一節 專家訪談及現場參訪

#### 壹、專家訪談議題

本團隊於 110 年 5 月 14 日，邀請三位建築物昇降設備專家進行訪談，分別為台中國霖電梯管理服務股份有限公司陳仲禹課長，碩成科技股份有限公司鄭坤豐總經理，及中華民國建築物昇降暨機械停車設備協會章建成組長。本次專家訪談包含下列議題：

- 一、請問依據「建築物昇降設備設置及檢查管理辦法」第四條規定，每個月昇降設備之維護保養工作，其安全檢查表之檢查重點為何？有沒有規定(習慣性)的檢查順序？
- 二、在「建築物昇降設備設置及檢查管理辦法」的〈B-23〉「建築物昇降機安全檢查表」中，共有 71 個檢查項目、七大類別，請問有哪些檢查項目，是可以經由檢視遠端監控技術每天蒐集的運作數據，來判別其運作是否正常？以取代現場的檢查工作？
- 三、「建築物昇降設備遠端監控技術應用推廣計畫」中，對於昇降機監控系統其應具備之功能為何？其硬體的建議規格架構為何？
- 四、「建築物昇降設備遠端監控技術應用推廣計畫」中，對於昇降機監控信息傳遞的格式中應注意那些事項？

#### 貳、專家訪談會議紀錄

該訪談之會議紀錄彙整於附錄一：內政部建築研究所「建築物昇降設備遠端監控技術應用推廣計畫」之「專家訪談會議紀錄」。

#### 參、現場參訪

由於目前為新冠病毒第三級防疫級別，所以取消到昇降機設備場所之參訪計畫。

## 第二節 第一次專家諮詢會議

### 壹、諮詢會議專家資料

本計畫在 110 年 6 月 17 日下午 2:30，透過視訊會議舉行第一次專家諮詢會議，與會名單如表 4-1 所示：

表 4-1 第一次專家諮詢會議預定名單

姓名	單位	職稱
羅時麒	內政部建築研究所環控組	組長
張怡文	內政部建築研究所	研究員
高文婷	內政部營建署建築管理組	組長
黃秀莊	台北市建築師公會	理事長
游本立	中華民國電梯協會	理事長
章建成	中華民國建築物昇降暨機械停車設備協會	組長
鄭坤豐	碩成科技股份有限公司	總經理
顏世禮	中華民國物業及設施管理協會	秘書長
邱繼彬	三菱電梯股份有限公司	副理
陳文彬	台灣無線城網路科技股份有限公司	總經理
陳仲禹	日本昇降機有限公司	課長

### 貳、諮詢會議討論議題

本專家諮詢會議討論議題包含：

- 一、請問在建築物昇降設備遠端監控技術中，對於昇降機監控系統其應具備哪些主要功能？
- 二、我國「建築物昇降設備設置及檢查管理辦法」中，在〈B-23〉「建築物昇降機安全檢查表」裡面，共有 71 個檢查項目、七大類別。請問有哪些檢查項目，是可以經由遠端監控技術蒐集昇降設備運轉數據，藉由這些數據的變化來檢視運作是否正常，用以取代目前現場的檢查工作？
- 三、請問在建築物昇降設備遠端監控技術中，監控信息應包括那些基本項目內容？在硬

體上規格架構應包括那些重要項目？在資訊傳遞過程的資通安全應注意那些事項？

## 參、專家諮詢會議專家意見

本次專家諮詢會議，在 110 年 6 月 17 日下午 2：30 開議，討論到下午 16：20，情況相當熱烈。與會專家學者之意見彙整如附錄二：內政部建築研究所「建築物昇降設備遠端監控技術應用推廣計畫」委託研究計畫案之「第一次專家諮詢會議紀錄」，諮詢會議相關照片如附錄三：「第一次專家諮詢會議照片」所示。

### 第三節 期中報告審查會議

本計畫在 110 年 7 月 23 日上午 9:30，透過視訊會議舉行期中報告審查。針對期中報告審查會議的委員意見，本研究團隊已經整理出相關回應，請參考附錄四：『期中報告審查會議委員意見回應表』。

## 第四節 建築物昇降設備遠端監控技術手冊草案

本團隊執行『建築物昇降設備遠端監控技術應用推廣計畫』業務委託之專業服務案，所彙整之「建築物昇降設備遠端監控技術手冊」草案，如附錄五：「建築物昇降設備遠端監控技術手冊」草案所示。

## 第五節 第二次專家諮詢會議

### 壹、諮詢會議專家資料

本計畫在 110 年 10 月 08 日下午 2:30，透過視訊會議舉行第二次專家諮詢會議，與會名單如表 4-2 所示：

表 4-2 第二次專家諮詢會議預定名單

姓名	單位	職稱
王榮進	內政部建築研究所	所長
羅時麒	內政部建築研究所環控組	組長
張怡文	內政部建築研究所	研究員
高文婷	內政部營建署建築管理組	組長
黃秀莊	台北市建築師公會	理事長
游本立	中華民國電梯協會	理事長
章建成	中華民國建築物昇降暨機械停車設備協會	組長
簡仁德	工業技術研究院	主任
邱繼彬	三菱電梯股份有限公司	副理
陳文彬	台灣無線城網路科技股份有限公司	總經理
張其中	其禾實業有限公司	總監

### 貳、諮詢會議討論議題

本專家諮詢會議討論議題包含：

- 一、本研究團隊所提「建築物昇降設備遠端監控技術手冊」草案之架構？
- 二、「建築物昇降設備遠端監控技術手冊」草案中，18 項遠端監控項目及檢測原則？
- 三、「建築物昇降設備遠端監控技術手冊」草案中，18 項遠端監控項目偵測元件及其安裝位置？

### 參、專家諮詢會議專家意見

本次專家諮詢會議，在 110 年 10 月 08 日下午 2:30 開議，討論到下午 16:30，情



況相當熱烈。與會專家學者之意見彙整如附錄六：「第二次專家諮詢會議記錄」所示，諮詢會議相關照片如附錄七：「第二次專家諮詢會議照片」所示。

## 第六節 辦理應用推廣活動

### 建築物昇降設備遠端監控技術手冊應用推廣講習

研究團隊承攬內政部建築研究所『建築物昇降設備遠端監控技術應用推廣計畫』業務委託之專業服務案，於110年10月20日，上午9:30舉辦「建築物昇降設備遠端監控技術手冊」草案應用推廣講習說明會。

依據建研所109年「建築物昇降設備導入遠端監控技術可行性及推廣計畫」成果報告，彙整出目前國內建築物昇降設施導入遠端監控是未來的趨勢。本遠端監控技術應用推廣講習將篩選具有可行性之昇降設備遠端監控技術，就發展遠端監控與現行檢查制度進行差異分析，據以提出系統架構、硬體需求及遠端監控項目偵測元件名稱、安裝位置及檢知方式等資料，以供昇降機設備業者、建築師、建築投資、物業管理相關業者等導入遠端監控技術之參考。

會議議程：

時間	議題	主講人
09:30 - 10:00	報到	
10:00 - 10:15	主席暨長官致詞	內政部建築研究所長官 計畫主持人
10:15 - 10:40	建築物昇降設備遠端監控技術應用推廣計畫介紹	計畫主持人蕭炎泉教授
10:40 - 11:40	建築物昇降設備導入遠端監控技術手冊草案說明	中華民國建築物昇降暨機械停車設備協會章建成組長
11:40 - 12:00	綜合討論	計畫共同主持人何明錦教授 國霖電梯徐春福總經理
12:00 -	散會	

本「建築物昇降設備遠端監控技術應用推廣計畫」成果豐碩，共有超過123人報名，103名人員參加。推廣講習會之海報如附錄八：「推廣講習會海報」所示；與會來賓之出席人員如附錄九：「推廣講習會來賓報名表」所示；推廣講習會之參加人數畫面如附錄

十：「推廣講習會參加人數網頁畫面」所示；參加人員照片如附錄十一：「推廣講習會參加人員照片」所示。

## 第七節 期末報告審查會議

本計畫在 110 年 11 月 16 日上午 9:30，透過視訊會議舉行期末報告審查會議。針對期末報告審查會議的委員意見，本研究團隊已經整理出相關回應，請參考附錄十二：『期末報告審查會議委員意見回應表』。會議簽到簿請參考附錄十三：『期末報告審查會議簽到簿』。期末報告審查會議之開會照片請參考附錄十四：『期末報告審查會議照片』。

## 第五章 結論與建議

### 第一節 結論

本計畫辦理「建築物昇降設備導入遠端監控技術手冊研訂及應用推廣講習」，係延續109年計畫「建築物昇降設備導入遠端監控技術可行性及推廣計畫」業務委託之專業服務案，擴大向相關產業推廣具有可行性之昇降設備遠端監控技術。本計畫之工作項目包括：

#### 1. 調查分析建築物昇降設備遠端監控技術需求

篩選具有可行性之昇降設備遠端監控技術，就發展遠端監控與現行檢查制度進行差異分析，據以提出技術架構及硬體需求。

本計畫團隊在專家訪談中，從<B-23>「建築物昇降機安全檢查表」中，彙整了18項昇降設備遠端監控技術檢測項目(詳見附錄一：「建築物昇降設備遠端監控技術應用推廣計畫」專家訪談會議紀錄)。

#### 2. 研訂建築物昇降設備遠端監控技術手冊草案

依據以上調查分析結果，研訂建築物昇降設備遠端監控技術手冊(草案)，供昇降機設備業者、建築師、建築投資業者自主導入遠端監控技術參考；另召開產官學研界諮詢會議，參酌其意見修訂草案。

本計畫團隊自18項昇降設備遠端監控技術檢測項目，加上使用的元件名稱、設置安裝的位置、檢知方式及元件圖示，彙整了「建築物昇降設備遠端監控技術手冊」草案(詳見附錄六)。

#### 3. 辦理應用推廣活動

與相關公協會合作辦理推廣活動1場，將前揭手冊草案介紹給專業從業人員，並蒐集看法及建議，參酌外界意見修訂草案內容。

本計畫團隊製作了應用推廣講習說明會海報(附錄九)，架設報名網站。本推廣講習說明會共有123人報名(報名名冊請見附錄十)。於110年10月20日上午9:30舉辦「建築物昇降設備遠端監控技術手冊」草案線上應用推廣講習說明會，共有103位上網參加(人數請見附錄十一，參加人員照片請見附錄十二)，順利達成本計畫推廣講習說明會規定之100人參加的要求。

## 第二節 建議

綜合建築物昇降設備遠端監控技術手冊與應用推廣計畫中，對建築物昇降設備專家問卷調查、專家諮詢會及推廣應用講習會，以及成果報告彙整結果，本委託之專業服務案提出下列具體可行的建議事項：

### 建議一

**辦理建築物昇降設備遠端監控服務模式研究：中長期事項。**

主辦機關：內政部建築研究所。

協辦機關：無。

建議內容：後續建議從建商、維護管理者等不同角度，探討維運服務模式及投入誘因，包含維護成本、時間、資料應用等，並深入分析建築物昇降設備使用者、相關業者等需求；另涉及新增網路費用一事，新建築物通常已有網際網路服務，舊建築物會衍生新增費用、是否會衍生建築物設備所有權人質疑是否確實提供保養服務之問題、建築物昇降設備危害處理、昇降設備能耗分析、建築物設備所有權人是否可信任而願意付費等相關課題建議未來繼續探討。

# 附錄一 專家訪談會議記錄

## 內政部建築研究所

### 「建築物昇降設備遠端監控技術應用推廣計畫」

### 專家訪談會議紀錄

- 一、開會時間：110年5月14日(五)上午9:30
- 二、地點：由於疫情影響關係，本專家訪談採通訊軟體訪談方式進行
- 三、訪談對象：陳仲禹課長(台中國霖電梯管理服務股份有限公司)  
鄭坤豐總經理(碩成科技股份有限公司)  
章建成組長(中華民國建築物昇降暨機械停車設備協會)
- 四、訪談議題：
  - (一) 請問依據「建築物昇降設備設置及檢查管理辦法」第四條規定，每個月昇降設備之維護保養工作，其安全檢查表之檢查重點為何？有沒有規定(習慣性)的檢查順序？
    1. 日本昇降機有限公司陳仲禹課長回饋意見：
      - (1) 根據「建築物昇降設備設置及檢查管理辦法」第四條規定：管理人應委請專業廠商負責昇降設備之維護保養，由專業技術人員依一般維護保養之作業程序，按月實施並作成紀錄表一式二份。
      - (2) 每月定期保養可依照<B-14>建築物昇降機維護保養記錄表(範本)註3：維護保養項目不得少於該類型式之昇降設備年度安全檢查項目；因此保養項目將依照<B-23>「建築物昇降機安全檢查表」做為檢查基礎。
      - (3) 我們的習慣沒有統一標準，一般會先由一樓搭電梯到機房，中間停靠各樓層(原因：在電梯的HOP貼上『電梯保養中』標示，順便了解每層樓電梯開關門狀態及門溝確認)，機房確認後再至車廂上檢查，手動逐層往下確認，至最下階再確認機坑狀態，機坑確認後再自動上機房收東西，最後

往下逐層收告示牌。

2. 碩成科技股份有限公司鄭坤豐總經理回饋意見：

- (1) 「建築物昇降設備設置及檢查管理辦法」第四條規定，每個月昇降設備之維護保養工作，其安全檢查表之檢查重點，在於每月定期檢查昇降設備是否符合安全檢查標準，專業技術人員應查核前條第四項(竣工檢查檢附)昇降設備組件耐用基準參考表，對於已屆耐用基準之組件，應於保養紀錄表載明處理情形；已更換之組件，應另行填列昇降設備組件耐用基準參考表。於本辦法中華民國一百零五年一月一日修正施行前已領得使用許可證之昇降設備，亦同。昇降設備組件耐用基準參考表應併同維護保養紀錄表，按月檢送當地主管建築機關。
- (2) 本項規定立意良好執行困難，昇降設備組件耐用基準參考表應併同維護保養紀錄表，按月檢送當地主管建築機關。
- (3) 如果要落實執行就必須改善控制器，加裝類似汽車旅程表之昇降設備組件使用紀錄器，藉由遠端監控系統將其使用紀錄定期傳輸到主管機關之雲端，自動比對昇降設備組件耐用基準參考表，已經逾期或將屆耐用基準作為判定安全檢查之標準。昇降設備組件耐用包含 1 牽引機及軸承、2 齒輪、3 牽引機驅動輪、4 牽引機機油、5 馬達主機、7 電磁制動器、8 轉向槽輪、9 控制盤接觸器、13 電源電壓測定、14 保養紀錄、20 車廂門開關及安全裝置、20 車廂操作盤按鈕、27 門接點安全開關、28 車廂上各安全開關、29 鋼索、30 調速機鋼索、33 移動電纜、37 極限開關、38 乘場指示燈、39 乘場門閉鎖裝置、40 各樓層按鈕。

3. 中華民國建築物昇降暨機械停車設備協會章建成組長回饋意見：

- (1) 按「建築物昇降設備設置及檢查管理辦法」規定，管理人應委請專業廠商負責昇降設備之維護保養，由專業技術人員依一般維護保養之作業程序，按月實施並作成紀錄表一式二份，本紀錄表稱之「建築物昇降機維護保養紀錄表」，又本表於內政部所訂之〈B-14〉範本註 3 所規定：本維護保養範



本僅供各專業廠商參考使用，各專業廠商得依各類型式之昇降設備一般維護保養作業程序增訂維護保養項目，但維護保養項目不得少於該類型式之昇降設備年度安全檢查項目。故其檢查重點應比照昇降設備年度安全檢查項目為實施重點。

- (2) 並無強制規定檢查順序，大部分均依內政部所訂之〈B-14〉範本，以昇降設備部件設置位置作為區分，依序為：機械室、車廂及升降路、機坑等。若依其驅動方式、型式、用途之不同，另須增列符合該等設備專屬之檢查項目，包含油壓昇降機、緊急用昇降機、供行動不便使用昇降機、無機房式昇降機、乘場門具火性能者等。

(二) 在「建築物昇降設備設置及檢查管理辦法」的〈B-23〉「建築物昇降機安全檢查表」中，共有 71 個檢查項目、七大類別，請問有哪些檢查項目，是可以經由檢視遠端監控技術每天蒐集的運作數據，來判別其運作是否正常？以取代現場的檢查工作？

1. 日本昇降機有限公司陳仲禹課長回饋意見：

- (1) 電梯系統可透過輸出與輸入接點狀態中得知電梯目前現況。
- (2) 監控系統可將各電梯系統所呈現數據整合；數據可統計電梯使用頻率計算出產品耐用年限。相關項目可參考內政部營建署所列〈建築物昇降設備組建耐用基準參考表〉。
- (3) 電梯運作是否正常，初步可由電梯系統本身的故障訊息中了解，然而在避免故障發生前所做的預先保養確認，可由〈B-23〉表中資訊回傳監控系統，以達到預防之措施。
- (4) 〈B-23〉回傳項目包含 7、20、23、28、35、37、39 等，建議可被遠端監控所取代。

2. 碩成科技股份有限公司鄭坤豐總經理回饋意見：

〈B-23〉表中共有 71 個檢查項目、七大類別中大部分可以藉由檢視遠端監控技術每天蒐集的運作數據，來比對遠端已存之昇降設備組件耐用基準參考表，

藉此檢查出逾期或將屆耐用基準之項目，如第 1 項所列，此外可以傳輸監控各項開關之 0/1 信號之時間軸加以互相比對，藉此產生衝突危險之故障碼。例如電梯沒在平層而門打開、電梯位置為最底樓而底部強減開關沒有動作、行進間電梯門打開、UCMP 動作之偵測與檢出與判斷、安全迴路跳脫...等故障碼，及其產生之頻率均可以做為電梯安全考核之依據，更可以取代保養人員往返紀錄之人力，快速精準維修，預防故障意外事件之發生，以及電梯安全之檢點考評及使用許可證頒發之依據。

3. 中華民國建築物昇降暨機械停車設備協會章建成組長回饋意見：

可以經由檢視遠端監控技術每天蒐集的運作數據，大致上依其裝置作動狀態可為：

- (1) 機械室：各項絕緣電阻異常造成的短路現象、調速機是否超速或異常作動、緊急停止裝置是否作動、7.電磁制動器、9.控制盤(含其他監測迴路)、13.電源電壓測定等，計 6 項。
- (2) 車廂及升降路：19.車廂門驅動機構、20.車廂門開關及安全裝置、23.車廂方向及位置信號裝置、25.超載檢出裝置、28.車廂上各安全開關、37.極限開關（上、下）、43.乘場門連鎖開關等，計 7 項。
- (3) 機坑：50.機坑停止開關及照明設備，計 1 項。
- (4) 油壓升降機：51.油閥、配管、壓力計、52.停車水平修正裝置及油壓泵、54.空轉防止裝置及油溫控制裝置、55.頂部安全距離及極限開關、57.主鋼索鬆弛檢出裝置等，計 5 項。
- (5) 緊急用升降機：58.車廂召回避難樓裝置、59.緊急運轉功能等，計 2 項。
- (6) 供行動不便使用升降機：65.車廂門光電感應裝置，計 1 項。
- (7) 無機房式升降機：68.工作平臺之設置(檢知開關)、69.動力遮斷下之援救裝置、70.低速運轉安全裝置(是否啟動) 等，計 3 項。
- (8) 71.火災復歸避難層裝置(是否啟動)，計 1 項。

經由整合後，共有以下 25 項預估為具可行性之昇降設備遠端監控技術項目，

如下所述：

- (1) 各項絕緣電阻異常造成的短路現象。
- (2) 調速機是否超速或異常作動。
- (3) 緊急停止裝置是否作動。
- (4) 電磁制動器。
- (5) 控制盤(含其他監測迴路)。
- (6) 電源電壓測定。
- (7) 車廂門開關及安全裝置。
- (8) 車廂方向及位置信號裝置。
- (9) 超載檢出裝置。
- (10) 車廂上各安全開關。
- (11) 極限開關(上、下)。
- (12) 乘場門連鎖開關。
- (13) 機坑停止開關及照明設備。
- (14) 油閥、配管、壓力計。
- (15) 停車水平修正裝置及油壓泵。
- (16) 空轉防止裝置及油溫控制裝置。
- (17) 頂部安全距離及極限開關。
- (18) 主鋼索鬆弛檢出裝置。
- (19) 車廂召回避難樓裝置。
- (20) 緊急運轉功能。
- (21) 車廂門光電感應裝置。
- (22) 工作平臺之設置(檢知開關)。
- (23) 動力遮斷下之援救裝置。
- (24) 低速運轉安全裝置(是否啟動)。
- (25) 災復歸避難層裝置(是否啟動)。

上述 25 項昇降設備遠端監控技術，再經由與中華民國建築物昇降暨機械停車設備協會章組長、國霖電梯股份有限公司徐春福總經理及現場維護保養工程師們的討論後，決定再將昇降設備遠端監控技術項目縮為以下 18 項：

- (1) 主電源斷路
- (2) 昇降設備速度異常致調速機超速開關作動
- (3) 車廂煞車裝置作動異常
- (4) 主機煞車器作動異常
- (5) 控制盤控制系統主要安全迴路異常
- (6) 車廂門(內門)開閉異常
- (7) 車廂超載裝置作動異常
- (8) 車廂安全迴路異常
- (9) 昇降路頂底部極限開關異常
- (10) 乘場門(外門)開閉異常
- (11) 機坑內安全迴路異常
- (12) 油壓系統壓力異常(油壓式適用)
- (13) 車廂門(內門)檻與乘場門(外門)檻高低落差太大
- (14) 車廂上下運行超過設定時間
- (15) 主鋼索異常鬆弛(油壓式適用)
- (16) 發生火災未能啟動車廂召回避難樓層功能(緊急用升降機及乘場門具防火性能適用)
- (17) 工作平台開關被啟動(無機房式適用)
- (18) 停電時是否已啟動就近樓層停靠功能

(三) 「建築物昇降設備遠端監控技術應用推廣計畫」中，對於昇降機監控系統其應具備之功能為何？其硬體的建議規格架構為何？

1. 日本昇降機有限公司陳仲禹課長回饋意見：

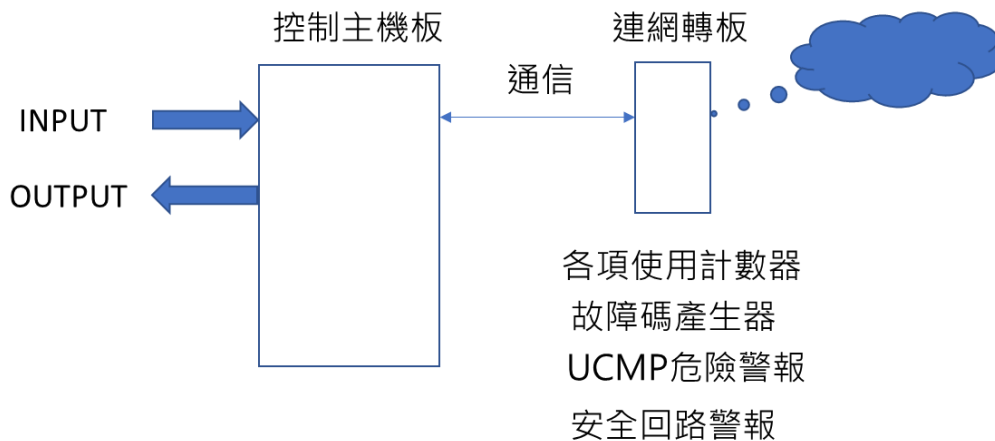
- (1) 所需功能：即時故障通報、長時間資訊收集提供數據分析（使用頻率、使

用狀態、故障分析、耐用年限通知、同系統比對) 等。

- (2) 電梯端：整合式通訊模組 → (4G/5G、NB-IOT 等) → 雲端伺服器 → 電梯公司 PC、手機 APP 等。

2. 碩成科技股份有限公司鄭坤豐總經理回饋意見：

第 2 項所提之各項開關、安全迴路均由微電腦控制 I/O 完成動作，而台灣大部分廠商之控制器均有通信能力，包含 RS232、RS422、RS485、CAN bus 等。只要稍改一下軟體，將那些 I/O 信號變化之時間軸及計數值對外通信，現有控制器硬體不用改。外接一個 TP/TIP 之轉板聯網，或 GSM/WiFi 轉板之無線聯網，就可以完成遠端監控之功能。硬體的建議規格架構如下：



3. 中華民國建築物升降暨機械停車設備協會章建成組長專家意見回饋：

- (1) 監控系統應包含的功能，最初階的功能包括「與伺服器的溝通與管理」、「數據採集與回報」、「終端系統的狀態回報」等。進階的應用包括「邊緣端的數據前處理與優化」、「邊緣端的數據分析」、「遠端軟體更新部署」等。
- (2) 另參考 EN-81-28 升降機的建造和安裝安全規則-人員和貨物運輸升降機-第 28 部分；乘客和應涵蓋用戶被困在車廂和專業技術人員升降路中的風險，並提供了針對人員和貨物人員升降機警報系統的技術要求。如 EN 81 系列中所述。這包括：
- a. 觸發警報。

- b. 傳輸警報。
  - c. 使用和維護信息。
- (3) 在使用電梯之前，進行現場測試以驗證是否滿足本文檔的要求。不包括：
- a. 通信網絡故障，包括移動網絡信號強度或類似情況。
  - b. 網絡電源故障，使得某個地理區域內的所有升降機同時產生卡住現象。
- (4) 架構需求上，整套監控系統必須建構在具備安全加密的訊息傳輸管道。在電梯端，數據的採集應符合個資法的要求，並且使用符合國家通訊法規要求的傳輸設備進行傳輸。在伺服器端，符合資安保護規範的資料處理與儲存單元，並且實作容錯與冗餘備份等機制，確保數據儲存無虞。最後，在使用者端，應妥善設計並施行身分驗證與權限控管，保護電梯數據的安全，並且在充分完善資安保護前，避免允許遠端遙控電梯的功能。硬體架構包括：
- a. 感測層-感測原件。
  - b. 傳感原件介面。
  - c. 資料收集器及軟體。
  - d. 偕同資訊處理。
  - e. 網路層-網路傳輸介面。
  - f. 應用服務層-數據儲存。
  - g. 服務介面。

(四) 「建築物升降設備遠端監控技術應用推廣計畫」中，對於升降機監控信息傳遞的格式中應注意那些事項？

1. 日本升降機有限公司陳仲禹課長理回饋意見：

- (1) 數據分析：對電梯公司所保養之電梯做數據分析，包含運轉率、保養率、故障率、人員分佈、故障狀態分佈...等。
- (2) 對於電梯公司需得知訊息為：電梯/合約編號、設備名稱、設備編號、系統型號、電梯狀態、電梯運行時間、故障訊息、故障處置方式、耐用年限統

計...等。

2. 碩成科技股份有限公司鄭坤豐總經理回饋意見：

升降機監控信息傳遞的格式中，應注意由主管機關制定統一之通信協定，如 I/O 時間軸、信息比對異常之故障碼、各項計數值之格式、統一可以查詢之公開資訊。

3. 中華民國建築物升降暨機械停車設備協會章建成組長回饋意見：

目前業界並無統一的數據格式規範，建議可由政府根據部門監理等需求，訂定需要的數據項目，再由產業訂定數據格式，以較低數據分享的門檻，增加應用發展的多元性。建議參照 EN-81-28 通訊介面採用 CAN Bus 或 485，通訊協定採用 CANopen 或 Modbus。





## 附錄二 第一次專家諮詢會議記錄

### 內政部建築研究所

#### 「建築物昇降設備導入遠端監控技術可行性及推廣計畫」

#### 第一次專家諮詢會議紀錄

一、開會時間：110年6月17日(四)下午2:30

二、地點：視訊會議

三、主持人：蕭炎泉 教授

四、與會人員：

內政部建築研究所羅時麒組長

內政部建築研究所張怡文研究員

內政部營建署建築管理組高文婷組長

台北市建築師公會黃秀莊理事長

中華民國電梯協會游本立理事長

中華民國建築物昇降暨機械停車設備協會章建成組長

碩成科技股份有限公司鄭坤豐經理

台灣三菱電梯股份有限公司邱繼彬副理

日本昇降機有限公司陳仲禹課長

中華大學何明錦院長

中華大學蕭炎泉教授

中華大學莊季灃

中華大學賴淑貞

五、專家諮詢會議議程

(一) 主席暨長官致詞 (略)

(二) 引言簡報

(三) 專家意見回饋：(依發言順序紀錄)

## 六、專家意見回饋：

### (一) 內政部營建署建築管理組高文婷組長

1. 其實現在逼著政府要來面對遠端監控件事情的背後原因是因為高齡少子化，在人力越來越吃緊的情況下，能不能夠用智慧化的方式取代人力?是政府要討論這個議題的原因。現在的制度並不是不可以做遠端監控，但都是在法制面之外的額外服務，這不會被禁止，因為在國發會的討論過程中，諸多的企業主或廠商，都希望卓越的遠端監控的技術能夠為他們減少一些人力，也希望這件事情能夠列入我們的管理法規，所以他們希望政府介入，這是個前提。
2. 檢視我們現行的制度，對於電梯一定要建立一個完備的現場檢查，以及定期申報的機制，它的目的當然是為了公共安全；但是更要是你是要有達到事前預警的效果，才是整個制度的價值所在。至於針對故障發生後的通報、維修...等，其實現在已經都在做。所以不是我們花那麼多心思來做這件事情的主要目的，除非我們知道遠端監控能夠達到跟人到現場檢查幾乎相同的功能或更優的功能，那政府推動遠端監控，再進一步到完成法制修正才有它的意義。
3. 其實報告書跟目前簡報都出現了「遠端監控」、「遠端監視」、「遠端監測」好多種的動詞，到底是監視?或者監測?還是是遠端監控?或許應該要把題目和功能講得更清楚，大家後面討論比較容易聚焦。
4. 我是從政府的管理角度來看這個事情，經過大家討論遠端監控確實有它的價值，若要列入法規，到底要用強制增加遠端間監控的技術在每一台電梯?還是要用鼓勵的方式來推動這個事情?這是政府端要面對的。希望大家多多給我們意見，要「強制」就直接修訂入法，但是「鼓勵」就要調整一些條文，才達到鼓勵的目的，所以到底法規應該怎麼樣面對這個遠端監控的技術，今天大家可以多多表達意見。
5. 一旦入法，我們最在意的事情，一個是遠端監控或監視或監測，必須被定義清楚，什麼樣的條件之下才能算遠端監控，第一個是定義，第二個是項目內容，做到什麼程度才能叫遠端監控，第三件事情是達到什麼標準，才能算是遠端監

控。據我們瞭解現在 ISO 在國際上沒有明確的對遠端監控訂有明確的標準，只是有這樣名稱、有這樣作法而已，所以如果我們要入法，這個定義就要非常清楚。

6. 最後，入法之前第二個要確認的就是功能取代的問題。如果這幾件事情能夠在研究裡給我們足夠的協助，那未來的法制作業就真的有可能修訂法規，進而達到實用的目標。
7. 這次的研究案的主要目的是要做出一套手冊，或者說是一個指引，那也要了解這個指引未來的法律效果是什麼？要業界或者是政府機關怎麼樣使用這個手冊？也請大家指教。

#### (二) 台北市建築師公會黃秀莊理事長

支持贊同訂定昇降設備遠端監控技術的法規，協同各家廠商建置通訊平台，在電梯故障異常時會做一些預防的通報，可以即刻派各廠家人員前往維修保養。

#### (三) 中華民國電梯協會游本立理事長

1. 目前一般監控系統大概針對哪些功能，剛剛高組長提到所謂的監控跟監視，其實它有一些不同，以政府的管理來講它比較偏向監視，我們的部分比較偏向監控，電梯廠商針對遠端有些小局部較不具危險性的部分會去做監控的部分，但原則上大部分都還是監視為主。
2. 目前業界大部分廠商的監視功能分為四個：
  - (1) 電梯內部通話系統可以直接與廠商的維修中心做通話。
  - (2) 昇降機故障的時候，它會自動的發報。
  - (3) 故障的診斷，平常會收集一些資訊等，在設備故障異常時會做一些預防的通報。
  - (4) 故障後的復歸運轉狀態，它會在針對設備故障後復歸運轉的回報。
3. 目前檢查表總共有七十一個項目，它實際上比較偏向於我們現場實務的檢查，針對這個 B23 表，我們認為目前的表單它是無法立即被取代某些項目。
4. 目前所依據的是建築物昇降設備設置及檢查管理辦法在第四條裡面有規定，管理人應委請專業廠商負責昇降設備之維護保養，由專業技術人員依一般維護保

養之作業程序，按月實施並作成紀錄表一式二份...，現在目前業界面臨的困難因人口老化、少子化；假設未來這個提案是可行也被主管機關採納，我們是建議由中央主管機關這邊召集產官業學等去做一些討論。我們目前的昇降設備的管理辦法或者是施行細則在哪些地方可以做局部的修正。

5. 當然去年舉辦的研討會，我們有提到所謂的樂觀其成，因為我們預計要投入一些感測設備，或者是感測系統。我們也希望，主管機關給我們一些誘因，包括像至少是檢查間隔，例如有一次或兩次是用所謂的遠端監控的方式去取代現場檢點，這也可被檢討節省實際到現場的一些人力，所以這就是未來可能要請政府幫忙的。但對這個不到現場檢查部分，可能要透過政府一些政策面的宣導，民眾才會比較能接受。
6. 在經過遠端監控蒐集電梯相關運作監控資料後，透過一些熱感及震動元件去檢測機器設備有沒有老化的問題，若有故障之警訊可以做先前部署的預防措施，也能產出一份比較具體的電梯運作報表提供給政府隨時檢視，也可以讓消費者安心。

#### (四) 中華民國建築物昇降暨機械停車設備協會章建成組長

1. 在台灣有很多的事項都有推標章制度，現在都有智慧建築物了我們應該要推動智慧電梯這個部分，至於誘因，我的建議是電梯廠商及各位經由這個議題討論結果之下，通過相關的評定指標，我們可推一個智慧電梯標章，在他的販售上及使用者上能顯示有經過政府認證的標章。
2. 第一線的技術人員在疫情期間是身處在危險環境之中，在數位轉型的現代，要強調遠距勞動跟科技防疫，目前確實有看過幾個類似的作法。一些廠商已經在推動遠隔監控部分，可以透過很多的大數據分析，人無須到現場，它就可以讓這個電梯正常的運轉，大數據的分析完如果真的有狀況他們會提前處理，這個遠距勞動的部分會減少人力及被感染的情況。
3. 昇降設備系統應該具備哪些功能?不外乎是量測、電子監控、模擬等。監控這個部分要特別說明，因為現在有個資法的問題，我們大部分都是做到監視的部分，

至於控制的部分只會侷限在雙方的對話或者是所謂的空間載重以及是不是有人員受困...等資料的擷取，而且這些資料擷取多採去識別化，在資通安全上面這個是非常重要的。至於它的安全技術方面，資訊、通信、安全的管理法規，國家已有訂定可參考，NCC 亦可針對我們這個產業再制定相關的資通安全規定。

4. B23 是目前所實施的，如果後面要引用新的國家標準，這個部分就要參照新的國家標準、新的檢查表。有關於七十一個大項目所能監測，目前提供遠端監控設備廠商，在控制系統及電梯偵測元件，它的 IO 可以做到監視的功能，也可利用大數據分析去判斷。
5. 制定電梯遠端監控指引或手冊，必須請國內知名的大廠提供他們現在運用的一些技術及數據，以供主管機關參考，大家共同來研究，讓主管機關檢視參考後續納法的可行性。

(五) 碩成科技股份有限公司鄭坤豐經理

1. 現在的現有電梯很難做到，希望這個法規適用強制跟鼓勵兩種雙管齊下，如果是你沒有提供這套系統就無法獎勵你。
2. 長期蒐集這些數據來判斷，可以免除 B23 表現場檢查人員見仁見智的不同看法，避免個人不同的檢查標準。
3. 電梯跟車子不一樣，車子有行車記錄器電梯沒有，如果每台電梯能裝置類似行車記錄器的元件，它就可以記錄他的使用頻率及需要保養的時間。
4. 建立了個電梯雲的系統，偵測電梯狀態、數據及資料收集、故障紀錄等，可以作為電梯安全考核。如果可以導入遠隔監控系統，是一個很好的里程碑。

(六) 台灣三菱電梯股份有限公司邱繼彬副理

1. 我們沒有直接監控這個用詞，「控」這個字會讓人覺得被控制，我們是用遠端維護服務系統這個名詞。基本上遠端維護服務系統裡面的概念就提供給客戶一個新的服務，在既有的保養的系統上，加上遠端監視非遠端檢查。
2. 針對遠端監視做一些補充，所謂的遠端監視就是它會自動通報電梯設備一些異

常的功能，根據收集到的訊息採取適當措施，只會監視人員受困、電梯故障、運轉所發生的一些問題、電梯著床位置、電梯門開關、控制盤電路是否正常、機器是否有過熱，這是我們對電梯的監視範圍。

(七) 日本升降機有限公司陳仲禹課長

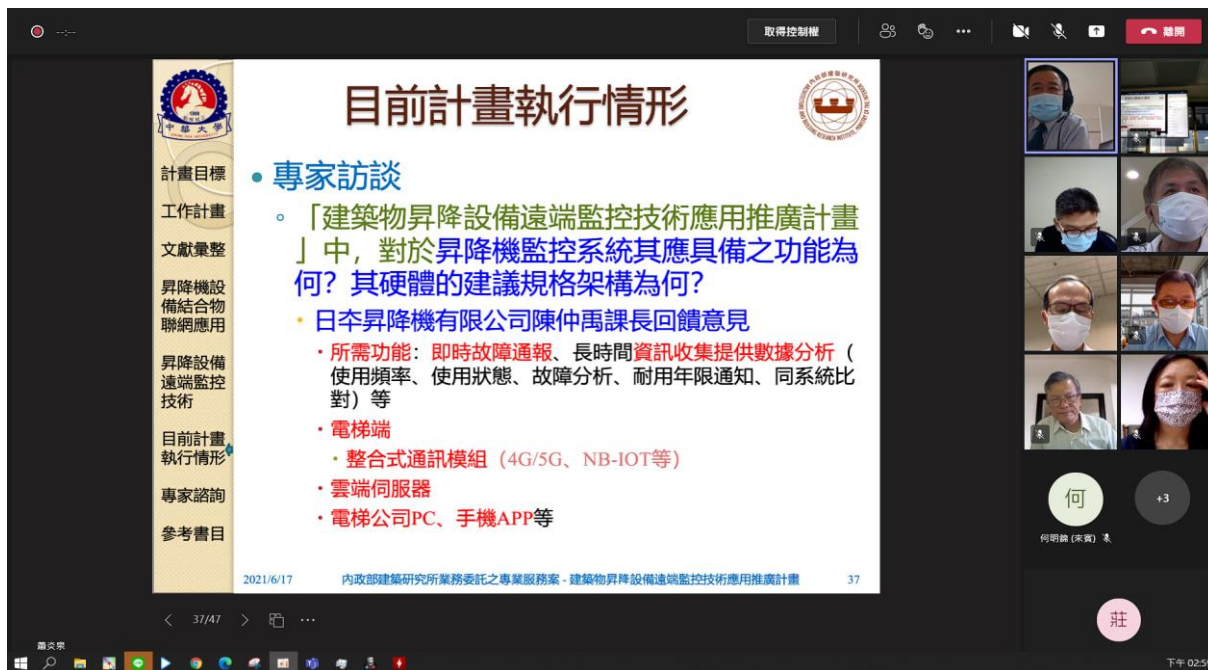
1. 在日本也因為高齡少子化、人力的問題，他們把相關的遠隔的點檢分為三個部分：第一項是屬於電梯性能的檢查，第二項是屬於各設備的狀態檢查，第三項就是按鈕狀態，跟最後的煞車。
2. 彙整電梯門開關次數、時間、運行次數、客戶的反應之後做成一份報告，最後成為監視結果的初步數據。

**七、主席結論：**

感謝各位專家學者提供之寶貴意見，會後將針對與會專家提供之建議進行修改。

**八、散會**

# 附錄三 第一次專家諮詢會議照片







## 附錄四 期中報告審查會議委員意見回應表

### 內政部建築研究所 110 年度 「建築物昇降設備遠端監控技術應用推廣計畫」業務委託 畫期中審查意見及廠商回應一覽表

項次	出席人員意見	廠商回應
1.	<p>朱曉萍教授</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>發展智慧科技應以人為本，建請補充說明從使用者角度而言，昇降設備遠端監控技術之應用推廣效益。</li> <li>本案部分資料蒐集範疇與智慧化居住空間產業創新計畫所蒐集中國大陸電梯養老保險等內容相關，應可加強不同計畫間之資源整合。</li> <li>消費者是否均認同保養業者減少投入現場人力之作法？不同使用者是否有需求差異？建請補充。</li> <li>建請補充昇降設備遠端監控技術之商業模式及資安配套措施。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>謝謝委員建議，在期末報告將參考委員所提意見意見再予補充說明。</li> <li>昇降設備遠端監控技術之應用推廣效益主要在於減少檢查及維護保養人力需求及提昇降設備升安全與服務品質。</li> <li>消費者是否均認同保養業者減少投入現場人力之作法等意見將列入後續研究調查分析。</li> </ol>
2.	<p>溫秀玲教授</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>本案係接續前一年度計畫成果繼續辦理，建請補充本年度計畫與去年度之差異。</li> <li>目前尚未產出手冊內容草案等預期成果，建請補充。</li> <li>歐洲等國內外廠商已有遠端監控技術應用於新設及既有昇降設備之技術資料，建請補充。</li> <li>期中報告蒐集之現行昇降設備技術規範未涉及遠端監控技術，建請補充。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>謝謝委員建議，本年度計畫與上年度差異主要在於研擬昇降設備遠端監控技術手冊與應用推廣；</li> <li>至於所提 2-4 項意見，現行昇降設備技術規範確未涉及遠端監控技術外；其他除部分內容已於期中報告敘明，期末報告內容將參考委員意見再予補充說明。</li> </ol>
3.	<p>黃技師維智：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>本案計畫目標明確，期中執行進度與預期相符。</li> <li>報告書第 2 頁所提到的附件 1、建築物昇降機安全檢查表，請補充於附件中。</li> <li>報告書第 11 頁第 1 點提到電動機是屬於曳引系統，但是緊接著第 6 點卻說明電動機是屬於驅動控制系統，建請釐清。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>謝謝委員肯定意見。</li> <li>建築物昇降機安全檢查表，請補充於附件中。在期末報告將參考委員所提意見意見再予補充說明。</li> <li>謝謝委員所提第 3-5 項意見，將審慎釐清各項名詞定義與統一用詞，並於於期末報告中詳細檢視妥慎撰寫。</li> </ol>

項次	出列席人員意見	廠商回應
	<p>4. 報告書第 36 頁從第 5 行到第 21 行、第 38 頁從第 1 行到第 18 行、第 49 頁從第 8 行到第 24 行，上述的三大段落文字是一模一樣的內容，建請於 期末報告修正。</p> <p>5. 報告書中提出「預防性維護」概念，但是有的段落卻寫成「預測性維護」，是否為筆誤？建請釐清。</p>	
4	<p>馮博士明惠：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 目前已完成訪談建築師及昇降設備業者，邀請內政部營建署、建築師公會、昇降設備協會、資通訊業者參加專家諮詢視訊會議蒐集意見等工作。建議未來邀請場域管理者蒐集應用情境，訂定應用需求、預測管理(時間)、回應時間、設備架構需求、通訊需求等。</li> <li>2. 建議能更完整蒐集美國、歐洲等現況國內與國外已有解決方案資料，整理解決方案規格及商業模式、費用、生態系，分析是否有共通模組需求等，作為撰寫技術手冊草案昇降設備分類參考。</li> <li>3. 未來如規劃實證場域，建議與智慧空間展示推廣計畫及智慧化居住空間產業創新計畫、建築 4.0 計畫橫向合作，發展分析模組及物聯網雲平台。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 謝謝委員所提第 1-2 項意見，將參考委員意見於期末報告再予蒐集既有資料補充說明。</li> <li>2. 謝謝委員第 3 項建議，未來如主辦機關後續規劃實證場域，委員建議將轉請參考辦理。</li> </ol>
5	<p>劉教授佩玲：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 要成為一份可供操作的建築物昇降設備遠端監控技術手冊，應列出遠端監控要取代檢查項目(或預防性保養)及要使用的是那些具體技術，包括在設備安裝什麼樣之感測器、蒐集的資料要如何分析等。</li> <li>2. 技術手冊對遠端監控之資訊安全問題應有所規範。</li> <li>3. 遠端監控應定義監控者是誰？建築物管理員、電梯維修公司、電梯製造商或其他，建請釐清。</li> <li>4. 建議於期末報告中討論法規問題。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 謝謝委員建議，已蒐集相關資料，期末報告將參考委員意見補充敘明</li> <li>2. 謝謝委員第 2-3 項意見，在期末報告將參考委員意見充分說明遠端監控之意義及可能之利害關係者與使用者。</li> <li>3. 本年度主要探討昇降設備遠端監控技術手冊之研訂與應用推廣，至於相關涉及法定規範問題尚不屬受託範圍。未來再與主辦機關商議是否列入後續研究建議。</li> </ol>
6	<p>練協理文旭：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 文獻探討豐富詳實，惟昇降系統及設</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 謝謝委員意見。意見 1、3、4 項所提遠端監控管理之系統及設備與感測</li> </ol>

項次	出席人員意見	廠商回應
	<p>備，可加裝那些感測器達成遠端監控管理之目的、進行哪些項目監控、國內外成功案例等較為不足，建請補充。</p> <p>2. 建議探討國內利害關係人，對於那些遠端監控項目有具體需求，以供優先推廣參考。</p> <p>3. 技術手冊建議包含各項目，各項監測項目應用了那些感測器、那些技術？建請補充。</p> <p>4. 昇降設備是高度責任設備，未來如增加聯網功能，感測模組其產品及功能驗證，建請一併探討。</p>	<p>器、國內外成功案例等，將於期末報告再參考委員意見補充敘明</p> <p>2. 意見 2 同委員意見回應 5 之 2</p>
7	<p>鍾經理振武：</p> <p>1. 報告書第 35 頁介紹昇降機之遠端操控方式和技術原理，應先說明現有監控方式和技術、監控平台運作、再舉廠商例子，較為妥適。</p> <p>2. 報告書第 39 頁的肆、昇降機監控行業需求，直接引用某家廠商的內部文件，未加以篩選或說明各種需求之先後順序，建請修正。</p> <p>3. 附錄專家訪談內容宜消化整理後摘錄重點。</p> <p>4. 報告書第 55 頁為本次報告的主要內容，監控項目全部引述電梯協會代表 26 項意見，但是為何獨漏安全檢查表 B-23 的第 19 項而只有 25 項，建請釐清。</p> <p>5. 建請參考智慧化居住空間產業創新整合應用計畫期中報告第 88 頁，其禾電梯與翱翔智慧共同推出之智慧電梯預測維護管理平台已推廣到日本、澳洲、新加坡之資料。</p> <p>6. 期中報告應對技術手冊、推廣計畫有更為明確之方向及預計做法。</p>	<p>謝謝委員所提各項寶貴意見。將於期末報告再參考委員意見再詳為檢視修訂並蒐集資料補充敘明。</p>
8	<p>樂副組長中丕：</p> <p>1 本計畫結合物聯網技術，進行建築物昇降設備遠端監控技術的推廣，並與現行檢查機制之「B-23 建築物昇降機安全檢查表」進行差異分析，擬提出具體可執行的技術架構等，資料內容豐富。內政部營建署刻正參照新修正的</p>	<p>1. 謝謝寶貴意見。所提各項意見包刮停電復歸最近樓層等功能項目及 B-23 建築物昇降機安全檢查表技術架構，除部分內容已於期中報告敘明外，將參考委員意見在期末報告內容再予檢視修訂並補充說明。</p> <p>2. 導入遠端監控技術主要目的係因應昇</p>

項次	出席人員意見	廠商回應
	<p>國家標準 CNS15827-20 等，修正建築物升降機安檢查表內容，請參考修正。</p> <p>2. 報告書第 2 章第 2 節升降機設備功能及組構空間，建請增列停電時「復歸最近樓層的裝置」。</p> <p>3. 報告書提及建置電梯裝置遠端監控管理平台，並於建築物架設「邊緣智能服務器」進行初步數據分析執行部分功能，此作業模式目前普及程度為何？另報告書第 15 頁所列 8 大系統有那些項目？建請補充。</p> <p>4. 遠端監控的功能，相關設備與規格、軟體及硬體的標準具體內容，建請補充。</p> <p>5. 第 3 章第 4 節第 55 頁初步整理遠端監控技術項目，後續請與 B-23 檢查表比較，並就可替代檢查項目與原因，及遠端監控技術的功能及安全確保，進行研析。</p> <p>6. 本案計畫現行檢查制度進行差異分析，宜就維護保養替代的項目、功能、原因及安全性確保等課題進行分析。</p>	<p>降設備保養人力不足資訊安全配套課題後續將參酌委員意見予以補充。</p> <p>3. 許多廠商並未公開升降設備導入遠端監控技術細節，包括邊緣運算功能項目等，本計畫再深入訪談調查，並參酌使用需求優先順序作為撰寫遠端監控技術手冊草案之參考。</p>
9	<p>臺北市政府資訊局（陳主任秘書慧敏）：</p> <p>1. 導入遠端監控技術可增加建築物升降設備維護保養有效性，並保障搭載者的人身安全，是非當好的政策推動方向。</p> <p>2. 建議期末報告加入遠端監控技術的資安防護功能。</p> <p>3. 後續如有相關技術文件可再提供本府都市發展局，做為社會住宅參考。</p>	<p>1. 謝謝委員肯定。所提重視資安意見業於期中報告敘明，期末報告再參考委員意見再詳為補充敘明。</p> <p>2 未來成果將建議主辦機關提供貴府都市發展局，做為社會住宅參考。</p>
10	<p>中華民國全國建築師公會—劉理事長國隆：</p> <p>1. 建請蒐集各住宅樣態使用頻率及使用耗能狀態分析升降設備控管項目。</p> <p>2. 可與地震感知系統串聯，提升電梯使用安全性。</p>	<p>謝謝寶貴意見。所提與地震感知系統串聯等本校已有雛型研究成果：惟新舊電梯耗能尚不屬本計畫範圍，將建請作為後續研究之參考。</p>
11	<p>劉建築師同誠：</p> <p>1. 目前新舊建築物均配合「建築物升降設備設置及檢查管理辦法」委託專業廠商定期維護與申請使用許可證減少</p>	<p>1. 導入遠端監控技術主要目的係因應升降設備保養人力不足及提升安全品質，電梯異常，伴隨產生斷電、斷訊、緊急應變時之資訊傳輸、及</p>

項次	出席人員意見	廠商回應
	<p>設備故障，應於本報告提將遠端 監控落實於新設與既有設備之誘因。</p> <p>2. 是否已考慮電梯異常，伴隨產生斷電、斷訊、緊急應變時之資訊傳輸問題？請補充。</p> <p>3. 資訊安全也十分重要，在未來遠端監控技術提出時，針對單向與雙向的 監控資訊防駭機制，建請提出建議。</p> <p>4. 建築物設備監控與資訊頗多，應提供訊號介接整合以供應用。</p> <p>5. 本次會議三項計畫可交流相關資料以提升成果效益。</p>	<p>資通安全等問題原屬遠端監控之範疇；惟多數廠商對訊號介接之通信標準之整合仍屬業務機密範圍，有待主管部門再介入整合。</p> <p>2. 建築物升降機安全檢查表技術架構，除部分內容已於期中報告敘明外，將參考所提意見在期末報告內容再予檢視修訂並補充說明。</p>
12	<p>中華民國電機技師公會（陳技師振華）：</p> <p>1. 推動升降設備導入遠端監控技術、預測維護、減少人力符合時代趨勢。</p>	<p>謝謝肯定。</p>
13	<p>中華民國電梯協會（郭委員啟文）：</p> <p>1. 導入遠端監控技術主要係保養廠商為執行「B-23 建築物升降機安全檢查表」規定定期保養項目、提升升降設備保養服務品質、預防保養等目的所發展，至於主管機關、升降設備管理人等，如有監控資訊需求可由保養廠商視需要提供。</p> <p>2. 資訊安全及資訊隱私等配套課題有其重要性，建請補充。</p>	<p>謝謝寶貴意見。所提各項意見包刮B-23 建築物升降機安全檢查表規定定期保養項目、提升升降設備保養服務品質、預防保養等，技術架構，除部分內容已於期中報告敘明外，歡迎貴協會轉請保養廠商視需要提供監控資訊需求，作為撰擬期末報告之參考。</p>
14	<p>社團法人中華民國建築物升降設備暨機械停車設備協會（章組長建成）：</p> <p>1. 建議應訂定升降設備遠端監控技術規範，使廠商有標準可以遵循。</p> <p>2. 升降設備遠端監控資料採集方式，應有防止造假等配套規範。</p> <p>3. 本報告用語請依最新國家標準等規定修正文字。</p>	<p>謝謝寶貴意見。所提升降設備遠端監控技術規範，防止造假及依最新國家標準等規定修正文字等，將在期末報告內容再予檢視修訂作為撰擬期末報告之參考。</p>



## 附錄五 「建築物昇降設備遠端監控技術手冊」草案

「建築物昇降設備遠端監控技術手冊」(草案)

「建築物昇降設備遠端監控技術應用推廣計畫」業務  
委託之專業服務案

「建築物昇降設備遠端監控技術手冊」草案

廠商名稱：中華大學學校財團法人中華大學

中華民國 110 年 9 月 28 日

## 目次

目次.....	ii
表次.....	iv
圖次.....	v
一、前言(FOREWORD).....	1
二、適用範圍(SCOPE).....	2
2.1 引用標準(NORMATIVE REFERENCES).....	3
2.1.1 CNS 15827-20.....	3
2.1.2 CNS 15827-50.....	4
2.1.3 CNS 15827-31.....	5
2.2 用語及定義(TERMS AND DEFINITIONS).....	6
三、系統架構.....	8
3.1 昇降設備檢知設施.....	10
3.2 網路介面.....	14
3.3 數據收集.....	16
3.4 雲端平台.....	18
3.5 昇降設備應用端.....	19
四、監控信息傳遞的方式與格式.....	22
4.1 SOCKET.....	22
4.2 MQTT.....	23
五、系統運用.....	26
5.1 遠端監控項目的設定.....	26
5.2 遠端監控項目偵測元件及其安裝位置.....	28



「建築物昇降設備遠端監控技術手冊」(草案)

參考文獻..... 42

## 表次

表 1. 105 年 CNS 15827-20 之制定、修訂、廢止表.....	3
表 2. 104 年 CNS 15827-20 制定重點.....	4
表 3. 105 年 CNS 15827-50 之制定、修訂、廢止表.....	4
表 4. 104 年 CNS 15827-50 制定重點.....	5
表 5. 105 年 CNS 15827-31 制定、修訂、廢止表.....	5
表 6. 105 年 CNS 15827-31 國家標準制定重點.....	6
表 7. TCP/IP 協定架構的層次.....	15
表 8. 遠端監控項目及檢測原則表.....	26
表 9. 遠端監控項目之偵測元件及其安裝位置.....	28

## 圖次

圖 1. 昇降設備遠端監控系統架構.....	8
圖 2. 遠端監控系統架構圖.....	9
圖 3. 監控流程圖.....	9
圖 4. GSM/SMS 遠方連線架構.....	10
圖 5. GPRS 遠方連線架構.....	10
圖 6. TCP/IP 傳輸程序.....	16
圖 7. 數據採集端之集成.....	17
圖 8. 數據採集器之運作流程.....	17
圖 9. MQTT 通訊流程架構圖.....	25
圖 10. 溫度感測系統流程圖.....	26
圖 11. 固定格式封包.....	26

## 「建築物昇降設備遠端監控技術手冊」(草案)

### 一、前言(Foreword)

隨著物聯網、機械學習及智慧機械等新技術之發展，昇降設備業者開始探討昇降設備遠端監控技術之應用。國內、外已有部分技術被商品化並上市，開啟了以物聯網、大數據及人工智慧科技輔助專業技術人員進行維護保養及檢查的時代。由於新技術的實現能以有限經費，大幅提昇昇降設備遠端檢查頻率，改善傳統建築物昇降設備檢查次數及運轉資料記錄數量之限制，這能讓我們從設施故障前出現的一些徵兆時，便採取相關防範措施，避免因連鎖效應發生重大故障及當機，可以提高昇降設備使用的安全性。

國內研發遠端監控技術已達一定之水準，遠端監控技術結合物聯網(IoT)技術為目前比較常被採用之方式。透過遠端監控技術，能將預設的蒐集資訊之感知元件，自動收集設施運行紀錄、開始及停止時間、運行狀態、使用頻率...等資訊，發報給雲端伺服器或專業廠商之中央管制中心。透過數據分析可以發出相關緊急訊息，給負責人員之警報裝置、行動裝置或其他可接收訊息之裝置上，讓專業技術人員或管理人可採取預防或立即性之對策。若是事件有涉及立即性危害時，專業技術人員可採取必要之處理程序，以保障昇降設備使用之安全。

目前依照建築法 77-4 條，依法設置並取得使用許可證昇降設備，內政部已建置「昇降設備/機械停車設備使用許可證全國連線交換系統」。本系統依主管機關、檢查機構、維護廠商、一般民眾分設登入權限。昇降設備及機械停車設備依規定必須將竣工檢查、年度安全檢查、檢查相片、每月維護保養記錄等相關資料上傳至本系統。未來昇降設備導入遠端監控技術來進行線上檢查時，可以考慮將蒐集之昇降設備運行之資料整合於同一系統；或另建置一單獨系統。

根據建研所 109 年「建築物昇降設備導入遠端監控技術可行性及推廣計畫」成果報告，得知目前國內建築物昇降設施導入遠端監控是未來的趨勢。遠端監控設備涉及各家廠牌問題。針對不同時間安裝的昇降設備需整備的遠端監控軟硬體設施，會有不同待整合的提升方案，才能獲得必要的遠端監控功能。如何研擬一適用於所有廠牌、規格昇降

「建築物昇降設備遠端監控技術手冊」(草案)

設備之遠端監控標準協定，是推行遠端監控必須完成之課題。對既有昇降設備新增遠端監控裝置，需要增加昇降設備控制系統與遠端監控裝置間之信號通訊裝置、發報裝置、及網路或無線通訊裝置，即可達到遠端監控技術之功能。

昇降設備導入遠端監控之目的，原則上是以提升昇降機整體安全為主，減緩人力需求為輔。未來藉由遠端監控技術 可降低保養維修頻度 人力需求，並提升昇降機安全品質；以因應與高齡少子化衍生人力不足之困境。因此，篩選具有可行性之昇降設備遠端監控技術，就發展遠端監控與現行檢查制度進行差異分析，據以提出技術架構及硬體需求。供昇降機設備業者、建築師、建築投資業者自主導入遠端監控技術參考。

## 二、適用範圍(Scope)

內政部於「建築物昇降設備設置及檢查管理辦法」中，明訂建築物昇降設備係指設置於建築物之昇降機、自動樓梯或其他類似之昇降設備。

### ➤ 昇降設備安全檢查頻率

依照「建築物昇降設備設置及檢查管理辦法」之第五條，昇降設備安全檢查頻率之相關規定如下：

- A. 昇降送貨機每三年一次。
- B. 個人住宅用昇降機每三年一次。但建築物經竣工檢查合格達十五年者，每年一次。
- C. 供五樓以下公寓大廈使用之昇降機每二年一次。但建築物經竣工檢查合格達十五年者，每年一次。
- D. 前三款以外之昇降設備每年一次。但建築物經竣工檢查合格達十五年者，每半年一次。

### ➤ 昇降設備之維護保養頻率

有關昇降設備之維護保養方面，為每個月須要執行一次。在「建築物昇降設備設置及檢查管理辦法」之第四條規定：『管理人應委請專業廠商負責昇降設備之維護保養，由專業技術人員依一般維護保養之作業程序，按月實施並作成紀錄表一式二份，並應簽

章及填註其證照號碼，由管理人及專業廠商各執一份。專業技術人員應查核前條第四項升降設備組件耐用基準參考表，對於已屆耐用基準之組件，應於保養紀錄表載明處理情形；已更換之組件，應另行填列升降設備組件耐用基準參考表。於本辦法中華民國一百零五年一月一日修正施行前已領得使用許可證之升降設備，亦同。升降設備組件耐用基準參考表應併同維護保養紀錄表，按月檢送當地主管建築機關。」所以升降設備之維護保養工作，需每個月按月實施。

由於升降設備保養維護經費一般有限，比較難以提昇檢查及維護保養頻率，以有效彙整設備檢查及運轉記錄，所以不易察覺設備故障之徵兆；因此如何透過遠端監控、物聯網及資通訊技術，蒐集升降設備的運作及維護大數據，結合機械運作以發展設備故障預測技術，在設備故障未發生前就著手施行防範措施，可以有效的提高升降設備使用的安全性。

## 2.1 引用標準(Normative references)

我國陸續頒布及修訂了『升降機結構及安裝之安全總則－人員及物運輸用升降機－第 20 部：載人及運貨用升降機』(CNS 15827-20)、『升降機結構及安裝之安全總則－僅供運送貨物用升降機－第 31 部：僅供載貨用升降機』(CNS15827-31)及『升降機結構及安裝之安全總則－檢驗及試驗－第 50 部：升降機構件之設計規則、計算、檢驗及試驗』(CNS 15827-50)等升降機之國家標準。

### 2.1.1 CNS 15827-20

CNS 15827-20 主要規範升降機結構及安裝之安全總則－人員及貨物運輸用升降機－第 20 部：載人及運貨用升降機，其相關制定、修訂、廢止如表 1、表 2 所示。

表 1. 105 年 CNS 15827-20 之制定、修訂、廢止表

總號	類號	名稱	公告日期
CNS 15827-20	Z1054-20	升降機結構及安裝之安全總則－人員及貨物運輸用升降機－第 20 部：載人及運貨用升降機	1040820
廢止(104 年 8 月份廢止)			
CNS 10594	B1337	升降機(被 CNS 15827-20 取代)	1040820
CNS 10595	B1338	升降機之車廂與升降路之尺度(被 CNS	1040820

「建築物升降設備遠端監控技術手冊」(草案)

		15827-20 取代)	
CNS 11380	B4065	液壓升降機(被 CNS 15827-20 取代)	1040820
CNS 14328	B7290	個人住宅用升降機(被 CNS 15827-20 取代)	1040820

資料來源：[1]

表 2. 104 年 CNS 15827-20 制定重點

標準總號	CNS 15827-20
標準名稱	升降機結構及安裝之安全總則-人員及貨物運輸用升降機第 20 部：載人及運貨用升降機
英文名稱	Safety rules for the construction and installation of lifts – Lifts for the transport of persons and goods – Part 20: Passenger and goods passenger lifts
制定重點概要	<p>1.本標準包含載人及運貨用升降機之顯著危害表、安全要求及/或保護措施之查證及使用資料等。</p> <p>2.主要制定內容</p> <p>(1)標準係在規定作為永久性新裝設之載人或運貨用升降機的安全總則，該升降機採牽引、正向或液壓驅動，用於規定之乘場樓層，具有設計用來載運人員或人員及貨物用之車廂，以鋼索、鏈條或千斤頂加以懸吊，並在與垂直方向之傾斜角不超過 15°的導軌間移動。</p> <p>(2)除本標準之要求外，在特別情況下（由行動不便者使用之升降機、發生火災之情形、具潛在爆炸氣體環境、極端的氣候條件、地震狀態、載運危險貨物等）應考量採取補充性之要求。</p>

資料來源：[1]

## 2.1.2 CNS 15827-50

CNS 15827-50 主要規範升降機結構及安裝之安全總則—檢驗及試驗—第 50 部：升降機構件之設計規則、計算、檢驗及試驗，其相關制定、修訂、廢止如表 3、表 4 所示。

表 3. 105 年 CNS 15827-50 之制定、修訂、廢止表

總號	類號	名稱	公告日期
CNS 15827-50	Z1054-50	升降機結構及安裝之安全總則—檢驗及試驗—第 50 部：升降機構件之設計規則、計算、檢驗及試驗	1041216
廢止(105 年 8 月份廢止)			
CNS 2866	B7042	升降機、升降階梯及升降送貨機檢查方法(被 CNS 15827-20、CNS 15827-31、CNS 15827-50、CNS 15930-1 及 CNS 15930-2 取代)	1050829

資料來源：[2]

表 4.104 年 CNS 15827-50 制定重點

標準總號	CNS 15827-50
標準名稱	升降機結構及安裝之安全總則—檢驗及試驗—第 50 部：升降機構件之設計規則、計算、檢驗及試驗
英文名稱	Safety rules for the construction and installation of lifts -- Examinations and tests -- Part 50: Design rules, calculations, examinations and tests of lift components
制定重點概要	<p>1.本標準規定升降機構之設計規則、計算、檢驗及試驗，該等規定由其他用於載人升降機、運貨用升降機、僅供載貨用升降機及其他類似型式之升降器具之設計的標準所引用參照。</p> <p>2.主要制定內容</p> <p>(1)本標準包含升降機之顯著危害表、設計規則、計算、檢驗及試驗等相關要求。</p> <p>(2)前揭設計規則、計算、檢驗及試驗中主要包含有：安全構件型式檢驗之一般規定、乘場及車廂門上鎖裝置之型式檢驗、安全機械裝置之型式檢驗、超速調速機之型式檢驗、緩衝器之型式檢驗、安全迴路包含電子構件及／或供升降機安全相關應用之可程式電子系統(PESSRAL)之型式檢驗、上升車廂超速保護裝置之型式檢驗、非預期之車廂移動保護方式的型式檢驗、阻斷閘／單向限制器型式檢驗、導軌計算、牽引之評估、電動升降機用懸吊鋼索安全係數之評估、作動筒、液壓缸、硬管及裝設具之計算、擺錘衝擊試驗、電子構件—故障除外及供升降機安全相關應用之可程式電子系統(PESSRAL)之設計規則等。</p>

資料來源：[2]

### 2.1.3 CNS 15827-31

CNS 15827-31 主要規範升降機結構及安裝之安全總則—僅供運送貨物用升降機—第 31 部：僅供載貨用升降機，其相關制定、修訂、廢止如表 5、表 6 所示。

表 5.105 年 CNS 15827-31 制定、修訂、廢止表

總號	類號	名稱	公告日期
CNS 15827-31	Z1054-31	升降機結構及安裝之安全總則—僅供運送貨物用升降機—第 31 部：僅供載貨用升降機	1050829
廢止(105 年 8 月份廢止)			
CNS 2866	B7042	升降機、升降階梯及升降送貨機檢查方法(被 CNS 15827-20、CNS 15827-31、CNS 15827-50、CNS 15930-1 及 CNS 15930-2 取代)	1050829



「建築物升降設備遠端監控技術手冊」(草案)

資料來源：[3]

表 6. 105 年 CNS 15827-31 國家標準制定重點

標準總號	CNS 15827-31
標準名稱	升降機結構及安裝之安全總則 - 僅供運送貨物用升降機-第 31 部-僅供載貨用升降機
英文名稱	Safety rules for the construction and installation of lifts – Lifts for the transport of goods only – Part 31: Accessible goods only lifts
制定重點概要	<p>1.本標準適用於新設且具備牽引或正向驅動之電氣式僅供載貨用升降機，以及新設之液壓式僅供載貨用升降機，永久安裝在限制區域及/或僅可由權責人員及經教導之人員(使用者)使用，用於固定且永久性之乘場樓層，具有由單一載貨區之搬器，設計僅供運送貨物之用，沿著 1 條固定路徑移動，及具有不超過 1m/s 之額定速率，相對於垂直軸傾斜不超過 15 度，額定荷重超過 300kg，且目的不用於載人。</p> <p>2.主要制定內容</p> <p>(1)本標準包含僅供載貨用升降機之顯著危害表、安全要求/或保護措施之查證、供使用者使用之資料等相關要求。</p> <p>(2)前揭安全要求及/或保護措施中主要包含部分有：升降機升降路、機械空間、乘場門、搬器、反向配重及平衡配重、懸吊、未經控制之移動及超速保護、導引系統、機械性停止及最終極限開關、升降機器及電氣安裝及器具等，相關查證包含試驗、設計及使用前之試驗等。</p> <p>(3)電力配線部分於 5.9.5.1 一般中增加「使用下列電力配線或具有同等性能電力配線之國家相關法規等規定」，係考量我國與歐盟電力配線其指定名稱可能有所差異，以利主管機關依本標準進行升降機管理時更具彈性。</p>

資料來源：[3]

## 2.2 用語及定義(Terms and definitions)

1. 根據「建築物升降設備設置及檢查管理辦法」第 2 條規定，該辦法用詞定義如下[4]：
  - (1) 建築物升降設備（以下簡稱升降設備）：指設置於建築物之升降機、自動樓梯或其他類似之升降設備。
  - (2) 管理人：指建築物之所有權人或使用人或經授權管理之人。
  - (3) 專業廠商：指領有中央主管建築機關核發登記證，從事升降設備安裝或維護保

養並具有專業技術人員之廠商。

- (4) 專業技術人員：指領有中央主管建築機關核發登記證，並受聘於專業廠商，擔任昇降設備安裝或維護保養之人員。
- (5) 檢查機構：指經中央主管建築機關指定，得接受當地主管建築機關委託執行昇降設備安全檢查業務之機構或團體。
- (6) 檢查員：指領有中央主管建築機關核發檢查員證，並受聘於檢查機構從事昇降設備安全檢查之人員。

2. 遠端監控系統的定義如下[5；6]：

- (1) 影像語音的傳輸系統
- (2) 在遠端監控系統中相關設備，包括：
  - a. 影像語音的輸入設備 (Video Audio Input Device)
  - b. 影像語音的信號處理設備 (壓縮、播放、儲存)
  - c. 影像語音的訊號轉換介面 (I/O Control、System Interface)
  - d. 控制系統的操作平台 (應用軟體)
  - e. 訊號傳輸的環境 (PSTN、Internet、ISDN7、Optical Fiber...)
- (3) 發展遠端監控的市場主要結合了三個技術領域，包括：
  - a. 影像語音監控領域
  - b. 電腦資訊領域
  - c. 通信傳輸領域
- (4) 在主要產品型態方面，包括：
  - a. BOX—BOX，主要以電話線為傳輸媒介
  - b. PC—BOX，通常加上 Modem 來傳輸
  - c. PC—PC，通常以 Internet、Web、LAN 為主
  - d. Integrated System 整合系統

### 三、系統架構

遠端監控技術是一種讓使用者或系統，在不與遠端被監控設備接觸的情況下，經由各種通訊媒介與遠端設備溝通，進而達到訊息傳遞或設備操控的動作。升降設備遠端監控系統架構，包含數據採集端、數據收集器及網路介面、數據湖泊、雲端平台及應用端等，如圖 1 所示。近十年來，隨著網際網路的快速蓬勃發展，以網路為基礎之遠端監控技術已成為熱門的研究領域。遠端監控系統中，網際網路為一通訊介質，連接主控端及用戶端，主控端一般由 PC/Server 擔任，負責多通道視訊擷取、壓縮及檔案傳輸之工作，而用戶端經網路與主控端取得聯繫，其中以 TCP/IP 通訊協定作為資料傳輸標準，讓網路遠端各種不同設備能進行資料傳遞或交換，不需因硬體或應用程式不同而做調整或改變(圖 2)。用戶端可以藉由網際網路下達指令給 Sever 端，進行基本功能操作，且允許多人同時連線(圖 3)[7]。

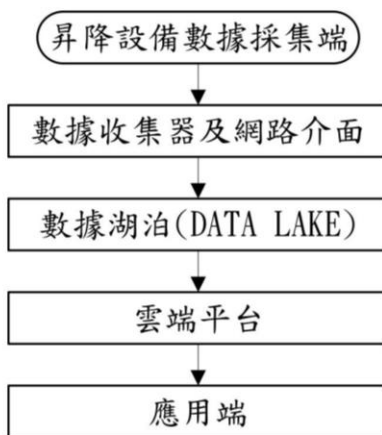


圖 1. 升降設備遠端監控系統架構

「建築物昇降設備遠端監控技術手冊」(草案)

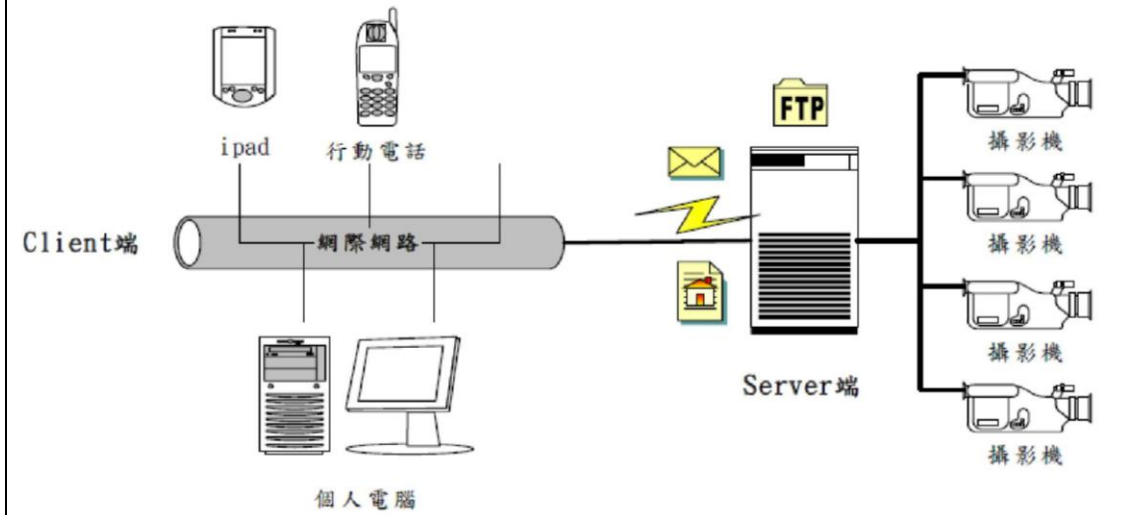


圖 2. 遠端監控系統架構圖

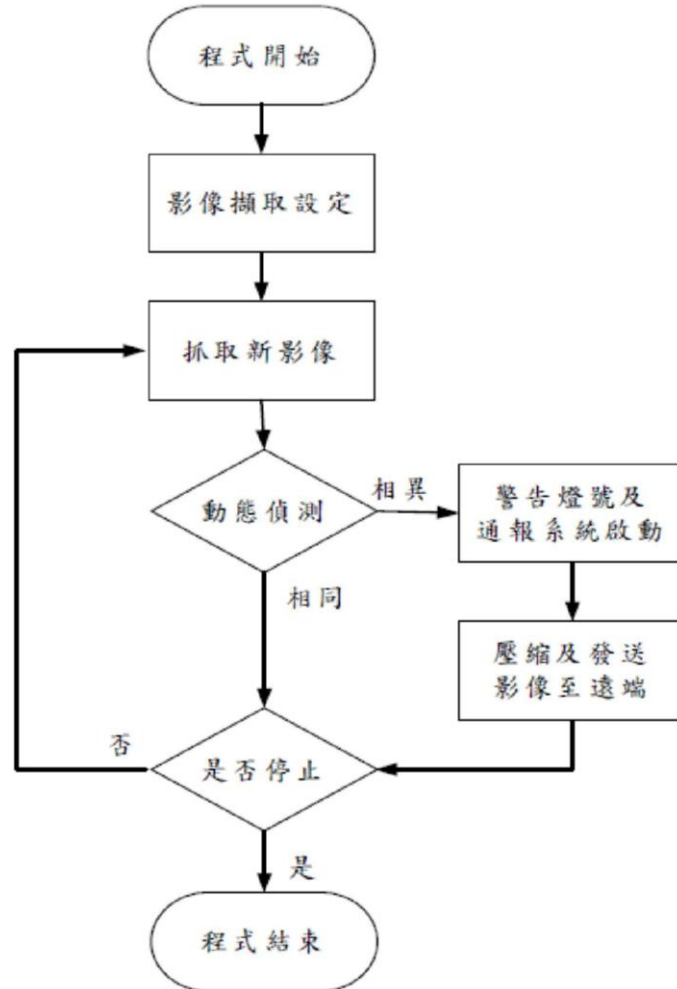


圖 3. 監控流程圖

「建築物昇降設備遠端監控技術手冊」(草案)

GSM/SMS 遠方連線架構(圖 4)，透過 GSM/SMS 連線，免除佈線之不便與電話申設的困擾，直接對系統進行監控[8]。



圖 4. GSM/SMS 遠方連線架構

GPRS 遠方連線架構(圖 5)，透過 GPRS 連線，免除佈線之不便與電話申設的困擾，直接對系統進行監控[8]。



圖 5. GPRS 遠方連線架構

### 3.1 昇降設備檢知設施

#### 1. 中央監控系統 (Central Monitoring System)

將昇降設備控制盤內之昇降設備運轉訊號，經數位通訊方式傳送至樓面監控電腦主機，並以選定語言顯示方式，採單主機的顯示器將全層昇降設備運轉狀況及由電腦鍵盤操控狀況，完整呈現在監控人員視訊範圍內。管理人可監控昇降設備運轉狀態、設定運轉模式或下達控制指令，亦可進行昇降設備運行統計分析、預約排程與昇降設備故障紀錄[9]。

##### (1).異常緊急處理

當昇降設備產生異常運行狀況時，系統會即時將建築物平面圖及昇降設備對應配置圖顯示於畫面，並提示該昇降設備的異常訊息並發出警報聲，提醒維修人員前往處理昇降設備的設施位置。

(2).遠端運轉操控

本系統可遠端監視並管制昇降設備運轉狀態，遠端控制昇降設備前往目標樓層、設定不停靠樓層、手動進入火災及地震管制模式，與停機運轉等狀態。

(3).分區同步監視

當建物類型為大型商場或分區型住宅，本系統除了可配置於中央監控中心外，對於防災中心或分區守衛室可追加 LCD 螢幕，即可同步觀看中央監控中心的 CMS 資訊畫面(僅監不控)。

(4).昇降設備運行狀態紀錄

即時記錄並回傳車廂位置、運行方向、預計停靠樓層、載重率、昇降設備異常狀態等相關運行資訊，並於 CMS 系統進行交通及人流統計分析。

2. 車廂意外移動保護裝置 (Unintended Car Movement Protection)

當昇降設備門開啟乘客出入過程中，一旦昇降設備發生非預期之移動，立即啟動煞車器將昇降設備停住，待專業人員進行維修檢測後方可恢復正常運行，確保乘客安全。這可預防昇降設備在開門狀態下，發生意外移動的安全隱患，確保乘客安全[9]。

(1) 昇降設備非預期移動

當昇降設備門開啟時，乘客在出入過程中，昇降設備若發生非預期之移動，系統將立即切斷安全迴路，啟動主機煞車器(或其他制轉裝置)將昇降設備原地制停，以阻止車廂繼續移動。

(2) 傳送故障代碼

此時，昇降設備將產生故障代碼，傳送至維修工程師，而昇降設備相關顯示器將出現「停機中」等字樣，提醒乘客切勿誤乘。

(3) 自動通報維修

系統同時透過網路，自動通報勤務中心安排維修，需待維保人員進行檢修後，方可恢復正常運行。

3. 車廂異常移動自救(Self Rescue System for Car Slipping)

當升降設備在開門區間時，系統即時監測車廂狀態。若車廂發生移動情況，控制系統自動輸出使牽引機保持轉矩，使車廂維持在開門區不動後，立即開門並提醒乘客離開升降設備。在乘客全部離開後，升降設備關門且以緩速移動到頂樓(最安全的位置)，產生故障代碼並停止服務。

(1) 車廂異常移動狀況

當升降設備停靠於開門區，而系統同時偵測到升降設備發生異常移動時，牽引機將自動迅速輸出一個與移動方向相反的力矩，將升降設備牢牢鎖住在門區，保持開門不動。

(2) 語音提醒疏散

此時，升降設備將自動撥放語音，提醒乘客盡速離開升降設備車廂，以免事故發生。

(3) 自動通報維修

待車廂淨空後，升降設備將自動緩慢運行至最頂層安全位置並停止載客服務，同時透過網路，自動通報勤務中心安排維修[9]。

4. 上行超速保護裝置 (Ascending Car Overspeed Protection)

升降設備上行時，當限速器偵測到上行速度超過限定值時，就會啟動煞車器(或其他制轉裝置)將升降設備停止運行，確保升降設備在不超過額定速度下安全運行。

(1) 車廂上行超速

在正常情況下，升降設備以額定速度向上運行。若系統發生問題，且車廂載重較配重輕時，車廂有可能發生上行超速。

(2) 即時偵測

當升降設備上行速度超過額定值時(限制在少於額定速度 115%)，速度監測軟體可即時偵測到升降設備超速，並啟動設置於相關部位之機械制動裝置，將車廂制停，且應防止升降機下一次正常啟動。

(3) 自動通報維修

系統透過網路，自動通報勤務中心進行即刻救援[9]。

#### 5. 煞車力自動偵測系統 (Brake Force Detection System)

昇降設備每日於預設排程時段，自動對馬達主機進行煞車力檢測。當煞車力減弱初期，系統會自動發出預警代碼通知維保人員提早預防處理；若煞車力不足時，將產生故障代碼並通知維保人員進行故障處理，確保煞車器可靠有效。

##### (1) 煞車力兩階段自主檢測

昇降設備在無人使用時，系統將主動測試主機煞車力的穩定性(排程每日檢測一次)。檢測過程中，系統分階段對主機馬達施加較大與較小的力矩。

##### (2) 煞車力輕微不足

檢測時，系統對主機馬達施加較大的力矩，若主機馬達發生細微轉動，代表煞車力輕微不足，在安全範圍內昇降設備仍可繼續運行，同時系統將生成故障代碼，提醒維保工程師提前預防保養。

##### (3) 煞車力嚴重不足

系統再對馬達施加較小的力矩，若主機馬達仍發生轉動，代表煞車力嚴重不足，系統將立即停機，系統將自動通報勤務中心派員檢修[9]。

#### 6. 停電自動復歸最近樓層 (Automatic Landing Device for Power Failure)

停電時，由緊急供電取代正常電源，自動地將昇降設備運行到最近樓層，讓乘客安全離開車廂，避免發生停電關人的狀況。

##### (1) 緊急供電

當昇降設備因地震或其他不明原因發生停電時，停電自動復歸最近樓層裝置，可暫時取代正常電源，緊急供電給昇降設備控制系統。

##### (2) 避免關人事故

昇降設備可避免因驟然斷電造成停機關人，並可自動運行到最近樓層，讓乘客安全離開車廂。待電源回復後，昇降設備亦將自動恢復正常運作[9]。

#### 7. 絕對定位系統 (Absolute Positioning System)

安裝在昇降設備車廂上的傳感器，以無接觸方式讀取安裝在井道中的磁帶，檢測車廂當前的絕對位置。這可以避免由鋼索打滑或動態伸縮效應引起的測量誤差；



即使在不利的環境條件下(例如濃黑煙的出現)，都不會影響測量結果。本系統可增加上下行超速保護、執行兩端減速器功能檢查，大幅提高使用的安全性。

#### (1) 煞車器原地制停

昇降設備在未加購「停電自動復歸最近樓層裝置(ALP)」的情況下，因地震或其他不明原因發生停電時，昇降設備將透過馬達主機的煞車器原地制停。

#### (2) 傳統昇降設備

傳統昇降設備的控制系統在特定條件下，可記錄車廂斷電前最後的所在位置，當電源回復後，昇降設備即可快速恢復正常運行。然而，若車廂斷電前的最後位置未被控制系統成功紀錄，當電源回復後，傳統昇降設備必須先上行或下行至極限開關位置，才能重新定位，恢復正常運行[9]。

## 3.2 網路介面

網路協定意指使用在網路上大家都遵循共用的通訊規格，規格的標準化使各家公司甚或個人的產品具開放性且能夠互通，讓消費者有多種選擇性，而不會被侷限於一家產品。此外，標準化也能減少產品開發時程，省去自行訂定標準的時間，目前國際上專門制定標準的組織很多，較具代表性的有：Internet Engineering Task Force (IETF)、World Wide Web Consortium(W3C)、International Organization for Standardization(ISO)、Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)、International Telecommunications Union (ITU) 等[10；11]。

#### ☆ TCP/IP 通訊協定

Server 端與 Client 端，以網際網路 TCP/IP 通訊協定(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)為資料傳輸標準。此標準基本上是依照國際標準組織(ISO)所發展的 OSI(Open System Interconnect)為主。由於是開放式的架構，加上可以使用在大多數的網路硬體，如乙太網路、電話線路、Token Ring 等，因此是網際網路常見到的通訊協定。TCP/IP 除了規範資料段(Datagram)的基本傳送單位外，也決定了 Internet 的定址方式，就是所謂的 IP 位址，此外也決定了資料段傳送資料時的路徑，並且負責資料段的分解

與重組[7]。

一般而言，網路通訊協定是一種層級式 (Layering) 的結構，每一層都呼叫它的下一層所提供的服務來完成自己的需求。而 TCP/IP 通訊協定可以分為以下四層，如表 7 所示[7]。

表 7. TCP/IP 協定架構的層次

應用層 (Application Layer)	Telnet、FTP、SMTP ...
傳輸層 (Transport Layer)	TCP、UDP
網際層 (Internet Layer)	IP、ICMP、ARP、RARP
網路存取層 (Network Access Layer)	Ethernet、ToKen Ring

(1) 應用層 (Application Layer)

應用程式間溝通的協定，此為應用程式取得網路存取的地方，如簡易電子郵件傳送 (SMTP, Simple Mail Transfer Protocol)、檔案傳輸協定 (FTP, File Transfer Protocol)、網路終端機模擬協定 (TELNET) 等。

(2) 傳輸層 (Transport Layer)

提供端點間的資料傳送服務，如傳輸控制協定 (TCP, Transmission Control Protocol)、使用者資料協定 (UDP, User Datagram Protocol) 等，負責傳送資料，並且確定資料已被送達及接收。

(3) 網際層 (Internet Layer)

定義了在網際網路上每一台主機的位址格式，使包含 IP 位址的資料塊能夠正確地抵達目的端。(但不檢查是否被正確接收)，如網際協定 (IP, Internet Protocol)。

(4) 網路存取層 (Network Access Layer)

實質網路媒體的管理協定，定義如何使用實際網路 (如 Ethernet, Serial Line 等) 來傳送資料[7]。

藉由這四層協定結構，網路提供了一致性的資料處理標準，使得網路上各設備彼此間，能有效的進行通訊及資料傳輸等動作。在資料傳輸上，TCP/IP 是以封包的形式來傳

送的。一個 TCP/IP 封包是由表頭區和資料區所組成，而每一階層的協定都有其自己的表頭區定義，並有特定的程式負責解讀表頭區的欄位，以瞭解對方的需求並採取適當的處置。所以一個完整的 TCP/IP 封包，由內而外會包括了上述四層的表頭。資料從應用程式開始就一層層地加上表頭，完整的 TCP/IP 封包經由實體的網路傳輸到接收端，而接收端再一層層地將封包表頭拆解開來，最後的原始資料才傳送到接收者的手中。整個傳輸的程序可以圖 6 來表示[7]。

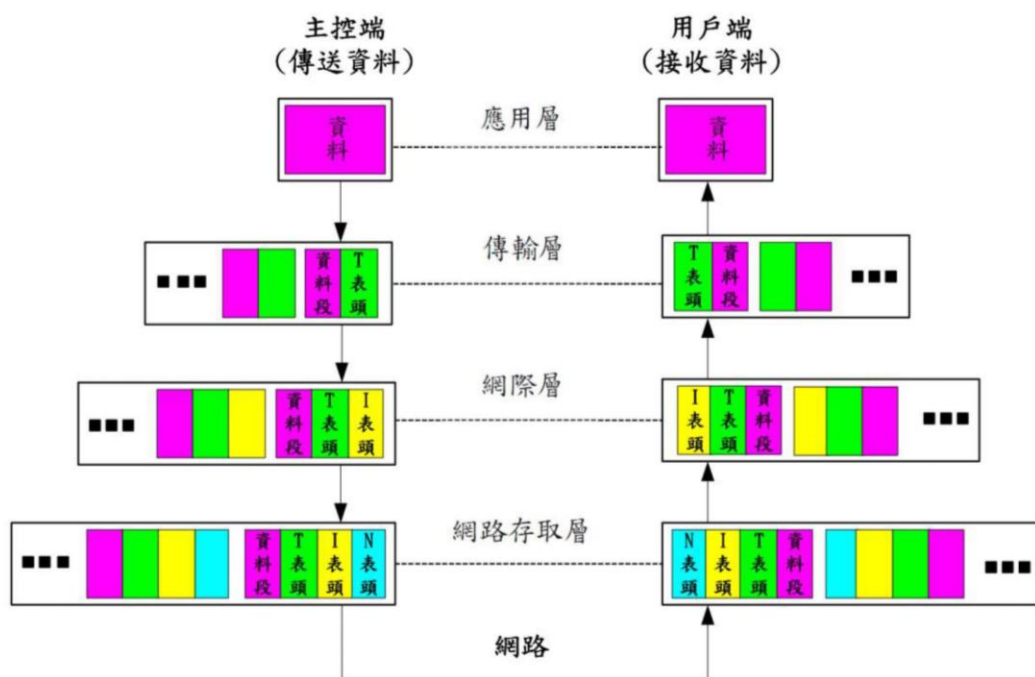


圖 6. TCP/IP 傳輸程序

### 3.3 數據收集

昇降設備資料的蒐集，包含數位和類比訊號透過 I/O 接點及檢知開關的蒐集，並透過邊緣計算傳遞到雲端，如圖 7 所示。數據收集器的運作流程，如圖 8 所示。理想的昇降設備遠端監控系統，在設備運行數據收集上具有以下之特點：



圖 7. 數據採集端之集成

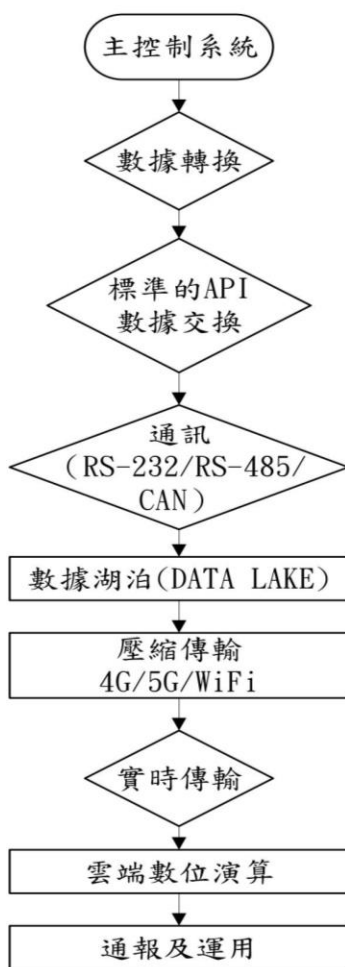


圖 8. 數據採集器之運作流程

A. 先進的技術確保提前偵測到故障

來自昇降設備的所有數據會由先進的分析系統進行處理。如果該系統發現昇降設備需要維修保養，它會根據問題的嚴重程度立即通知技術人員、聯繫技術支援或客戶服務部門。

#### B. 全天候公開透明隨時了解設備情況

當遠端監控系統發現重大故障並通知技術人員時，使用者也會立即收到通知。當使用者充分了解最新情況後，可以提前進行規劃和籌儲預算，以滿足未來的維修保養需求。

#### C. 全天候監控，確保安全性

昇降設備為24小時全天候運行，因此我們也需要不間斷的監控昇降設備的運行。如果出現問題時，我們可以通過詳細的審閱監控資料，以了解導致問題出現的原因，及事件的緊急程度。通過全天候不間斷監控，我們能夠在設備突然出現故障時迅速作出合適的回應[12]。

### 3.4 雲端平台

昇降設備遠端監控系統使用的雲端平台，一般具以下特點[9]：

#### A. 無間斷監控關鍵參數

昇降設備內安裝的監控裝置將收集來自昇降設備的運作參數、使用情況統計和故障等訊息。該裝置會將所有訊息實時發送至雲端服務平台，由該平台上的分析工具進行分析。

#### B. 智慧雲端網路

昇降設備遠端監控系統透過智慧雲端網路，蒐集、分析並回傳昇降設備相關運行數據，將昇降設備系統的智能最大化，達到昇降設備智慧監控、預防保養、即刻救援等作用。

##### (1) 昇降設備數據偵測

昇降設備遠端監控系統，能全年無休自動回傳昇降設備作動數據，即刻掌控昇降設備運行狀況。

## (2) 主動通報

當昇降設備偵測到數據異常、電力不足、零組件磨損等異常狀況時，昇降設備遠端監控系統將主動通報勤務中心，提前安排相關檢修事宜。

## (3) 預防保養

勤務中心可針對發現異常狀態的昇降設備，查詢相關詳細資訊，安排專業維修保養工程師前往處理。這可降低昇降設備故障機率，延長設備使用年限。

### 3.5 昇降設備應用端

新一代的昇降設備，有採用多核心 CPU 架構，且對電源輸入、輸出波形全時控制，能降低電網對系統的擾動，擁有高可靠度、穩定、順暢之特性。優化啟動控制軟件、自動補償主機啟動轉矩，及高效能的電流、速度、位置三環控制，在高速運行中，仍兼具低振動、低噪音的平穩表現，並提供更多貼心機能。這可以實現運行平穩、乘感提升的極致表現[9]。

#### 1. 昇降設備監控系統(Elevator Monitoring Control System)

- (1) 運轉狀態即時顯示：包含昇降設備的車廂位置、運行方向、開關門狀態、叫車狀態、運轉模式等信號能即時顯示。
- (2) 自動警示機能：昇降設備發生故障時，系統將自動發出警示至大樓監控中心，方便用戶立即通報派員維修。
- (3) 運行事件紀錄：即時記錄每台昇降設備運行時發生的事件，備份於系統資料庫中，便於供用戶及管理公司日後查詢。
- (4) 交通流量數據查詢功能：提供各群組昇降設備交通數據查詢，作為調整服務模式之參考，進而縮短乘客等候時間、提高昇降設備服務水準。

#### 2. 紅外線光幕式感應裝置(Infrared Screen Detection System)

昇降設備在關門過程中，使用多光軸電子束檢知器感測，當有乘客或物體遮蔽紅外線光幕訊號之正常接收時，昇降設備門將立即反轉開門或保持開門狀態，使乘客容易進出或搬運物品。

### 3. 地震管制運轉(Earthquake Control Operation)

當升降設備偵測地震發生時，即時就近樓停靠，進行乘客避難。升降設備機房內設有地震感應裝置，当地震級數達到設定值時，觸發地震管制運轉動作，升降設備自動停靠最近樓，並開門疏散乘客，待地震訊號消失後恢復運轉。

### 4. 滿載自動通過機能(Fully Loaded Pass Function)

當升降設備車廂載重超過額定載重之設定值（一般為 80%負載或使用空間）以上時，車廂暫時不應答乘場呼叫並自動通過，以維持較高之運輸效率。

### 5. 防戲謔機能(Non-Teasing Control)

當車廂內實際搭乘乘客少而操作盤登錄目的樓過多時，微電腦會判別為惡作劇叫車，自動取消所有叫車訊號，以避免無效之能源浪費。[13]

### 6. 人臉辨識

升降設備經由人臉辨識系統確認乘客身分後，授予使用權利或直接登錄目的樓層減少乘客觸碰升降設備，降低病菌傳播的風險。

### 7. 目的樓層叫車系統

升降設備可結合乘場「目的樓層叫車」系統，安裝於入口閘機或梯廳的目的樓層選層器內，乘客經身分確認後由系統作乘梯引導，取代刷卡機需攜帶卡片的不便性。

### 8. 聲控叫車

乘客可於車廂中，透過下達語音指令進行樓層登錄，取代傳統接觸式按鈕叫車，降低病菌傳播的風險。

#### (1) 下達語音指令

乘客可於車廂內，下達「目的樓層登錄」及「開門、關門」語音指令，輕鬆控制升降設備。

#### (2) 語音關鍵字

系統預設語音關鍵字為：「去某某樓」、「開門」、「關門」。

#### (3) 降低病菌傳播

「聲控叫車」可取代傳統接觸式按鈕，降低透過傳統按鈕操作造成病菌傳播的風險。

#### 9. 人流管控

自動偵測乘場等候人數，搭配智慧群控派車系統，彈性增派服務昇降設備數量，可即時疏散人潮，縮短乘客的等候電梯、搭乘電梯時間。

##### (1) 偵測乘場人數

人流管控系統可自動偵測乘場候梯人數，搭配智慧群控派車技術。

##### (2) 自動增派昇降設備

當乘場候梯人潮增多超過預設人數時，系統將自動增派梯廂支援載客。

##### (3) 縮短候梯時間

可即時疏散乘場候梯人潮，縮短乘客候梯時間。

#### 10. 手機叫車

乘客可於車廂中，透過手機叫車 APP 指令進行樓層登錄，取代傳統接觸式按鈕叫車，降低病菌傳播的風險。

##### (1) 大樓定位確認

乘客透過手機、平板等行動裝置，掃描 QR Code 下載叫車 APP，完成大樓與所在樓層定位。

##### (2) 登錄樓層資訊

在叫車頁面登錄出發樓層與目標樓層，即可進行遠端智能叫車。

##### (3) 提前預約叫車

電梯 APP 允許預約叫車，可以輕鬆實現非接觸式乘梯，有效降低病菌傳播風險，且省去在乘場等候的時間。

#### 11. 手勢叫車及非接觸式按鈕

##### (1) 手勢叫車

乘客在乘場的感應裝置前，將手掌向上或向下揮動，可進行登錄叫車。乘客無須按壓昇降設備按鈕，可以免除病菌傳染風險，達到防疫效果。



## (2) 非接觸式按鈕

昇降設備之非接觸式按鈕，乘客於乘場將手指靠近按鈕約 0.5 至 1 公分時，即可觸發按鈕信號點燈，進行感應叫車。乘客無須按壓昇降設備按鈕，可以免除病菌傳染風險，達到防疫效果。

## 12. 廂內監控

梯廂內監控裝置可以主動偵測車廂內情況，當乘客出現滯留、傾倒、不活動時，昇降設備將自動運行至設定樓層開門、發出警報聲並主動通知管理中心，將意外發生時的損害降到最低。

# 四、 監控信息傳遞的方式與格式

## 4.1 SOCKET

### A. 簡介

「Socket」界面，是源自於美國加州柏克萊大學（UC Berkeley），為 BSD UNIX 4.1 版所添加的網路通訊系統。由於它的成功，日後更成為所有 UNIX 的標準設施。Microsoft 為了要替 Windows 提供一套 TCP/IP API，便根據 Berkeley Sockets 界面加以改造延伸，定義出 Windows Sockets，常簡稱為 WinSock。Sun Microsystems 公司在為 Java 制定較低階的網路通訊 API 時，也參照一些 Berkeley Sockets 的精神，再加以物件導向化。因為 Berkeley Sockets 出現較早、用戶較多、程式設計資源較豐沛，又為各派 TCP/IP API 的鼻祖，因此，瞭解 Berkeley Sockets，實為掌握各派 TCP/IP API 之無上捷徑。

Socket 就是一個網路上的通訊端點，使用者或應用程式只要連結到 Socket 便可以和網路上任何一個通訊端點連線。Socket 之間的通訊就如同作業系統內程序 (Process) 之間通訊一樣，是兩個程序之間的通信方法。Socket 是一種識別碼，應用程式可用此唯一識別通信端點。使用者建立 Socket 位址與 Socket 的關聯性後，便可建立通信協定位址與 Socket 的關聯性。

Socket 可譯為「插座」或者為「傳收口」，它是 BSD 4.2 版所提供的一種特殊型態

的檔案。它的作用頗類似於管線 (Pipe)，提供了處理程序之間通訊 (Interprocess Communication) 的能力，並且支援了網路的功能。使用者可以用 “Socket” 系統呼叫 (System Call) 來建立它，傳回值是一個「檔案描述詞」(File Descriptor)。

「插座」有許多不同的種類，其目的是用來支援不同的「通訊語義」(Communication Semantic)。如：資料可靠的傳遞、訊息先後次序的保持等；同時，「插座」比「管線」強的一點是，「管線」需要一個共同的父處理程序 (Parent Process) 來設立一個處理程序間的通訊管道，但是「插座」卻可以由兩個完全不相關的處理程序來設立，甚至這兩個處理程序還可以存在於不同的機器上[14]。

#### B. 各個層介紹

##### (1) 應用層 (Application Layer)

各種網路應用如 Telnet、Ftp、WWW、Email、News、BBS 等。

##### (2) 傳輸層 (Transport Layer)

負責網路連接之建立、分割/組合傳送訊息、提供使用節點間資料流量的控制、決定提供網路資料傳送的服務品質等。提供可靠、有效率的連接給網路應用節點使用。

##### (3) 網路層 (IP Network Layer)

承接傳輸層傳送的封包，依所欲傳送的位址自動 Route 轉送路徑、轉換不同協定的封包格式、監控網路流量狀況，動態建構網路整體拓模架構，動態提供最佳的 Route 資料傳送路徑。Internet 網路層協定為 IP (Internet Protocol)。

##### (4) 鏈接層 (Network Access Layer)

承接網路層傳送的封包，做更細的資料框(Frame)的切割/組合、檢出/更正錯誤的傳送資料、運用 ACK 判斷資料的正常傳送與控制傳送速度，及負責傳送由 0 與 1 組成的原始網路資料[15]。

## 4.2 MQTT

### A. 簡介

「建築物昇降設備遠端監控技術手冊」(草案)

MQTT[16]訊息佇列遙測傳輸 (Message Queuing Telemetry Transport) 是 ISO 標準 (ISO/IEC PRF 20922) [17]下基於發布 (Publish)/訂閱 (Subscribe)範式的訊息協定，可視為「資料傳遞的橋梁」。它工作在 TCP/IP 協定套件上，是為硬體效能低下的遠端裝置以及網路狀況糟糕的情況下而設計的發布/訂閱型訊息協定。為此，它需要一個訊息中介軟體，以解決當前繁重的資料傳輸協定。

MQTT 是由 IBM 的 Andy Stanford-Clark 博士和 Arcom (已更名為 Eurotech) 的 Arlen Nipper 博士於 1999 年發明的通訊協定。他們當時是為了在狹窄的網路頻寬和微小電力損耗的需求前提之下，提供石油管線感測器和人造衛星之間一個輕量、可靠的二進制通訊協定。2011 年 11 月，IBM 和 Eurotech 將 MQTT 協定捐贈給負責管理開放原始碼專案的 Eclipse 基金會，並且加入 Eclipse M2M Industry 工作組織。2014 年 10 月，MQTT 正式變成一個開放的 OASIS 國際標準 (Organization Advancement Structured Information Standards)，稱為為訊標準架構促進會。它是一個制定電子商務、網路服務和電子出版的非營利機構) [18]。

MQTT 最初代表的意思是 Message Queueing Telemetry Transport (訊息佇列遙測傳輸)，現在已經不用這種說法，MQTT 就是 MQTT，不是其他單字的縮寫。由於 MQTT 協定的訊息內容很精簡，非常適合用於處理器資源及網路頻寬有限的物聯網裝置，再加上已經有許多 MQTT 程式庫被陸續開發出來，用於 Arduino 控制板 (C/C++)、JavaScript (Node.js、Espruino 控制板)、Python 等，還有開放原始碼的 MQTT 伺服器，使得開發 MQTT 物聯網、機器與機器之間 (Machine-to-Machine, M2M) 的通訊變得非常簡單。Facebook Messenger 的即時通訊也是用 MQTT 協定[19：20]。

## B. MQTT 特點

MQTT 的特點在於它是一種輕量級協議，由於是為了物聯網而設計的協定，因此它所需要的網路頻寬是很低的，而且需要的硬體資源也是不高的。很適合用在低功耗和網絡帶寬有限的 IoT 環境，像是智慧家電或者醫療裝置等。MQTT 是專為物聯網所設計的 M2M 通訊協定，其具有以下特色[19：20]：

### (1) 基於常用的 TCP/IP 連線

- (2) 使用發佈與訂閱的訊息傳送機制
- (3) 提供三種不同的傳送服務質量 QoS(Quality of Service)
- (4) 訊息標頭檔大小固定為 2 Byte，減少封包傳送的負擔，也減少網路所需頻寬。
- (5) 最後遺囑(Last Will and Testament)機制，當 Publisher 和 Broker 之間發生異常斷線時，通知有訂閱此 Will Topic 的 Subscriber。
- (6) 主題萬用字元(Topic Wildcard Characters)在訂閱時可以使用特殊字元一次訂閱多個主題。

### C. MQTT 訊息的傳遞原理

MQTT 使用發佈(Publish)/訂閱 (Subscribe)的訊息傳送機制，此機制中包含 4 個主要的元素：主題(Topic)、發佈者(Publisher)、訊息中繼站 (Broker)及訂閱者(Subscriber)。Publisher 為訊息的來源，傳送夾帶有 Topic 資訊的訊息至 Broker，Subscriber 向 Broker 索取想要接受到之訊息的 Topic。整個 MQTT 通訊流程架構如圖 9 所示[19：20]：

例如現在需要製作一溫度感測系統，使用 MQTT 的流程即從溫度感測器(Publisher)發送溫度訊息至中繼站(Broker)中 Temp 的佈告欄(Topic)上，接著透過使用筆電或手機(Subscriber)接收溫度訊息，整套溫度感測系統流程圖如圖 10 所示[19：20]：

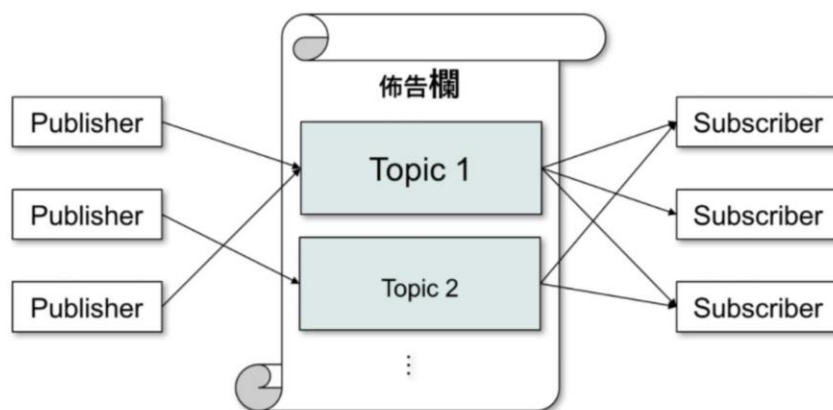


圖 9. MQTT 通訊流程架構圖

「建築物昇降設備遠端監控技術手冊」(草案)

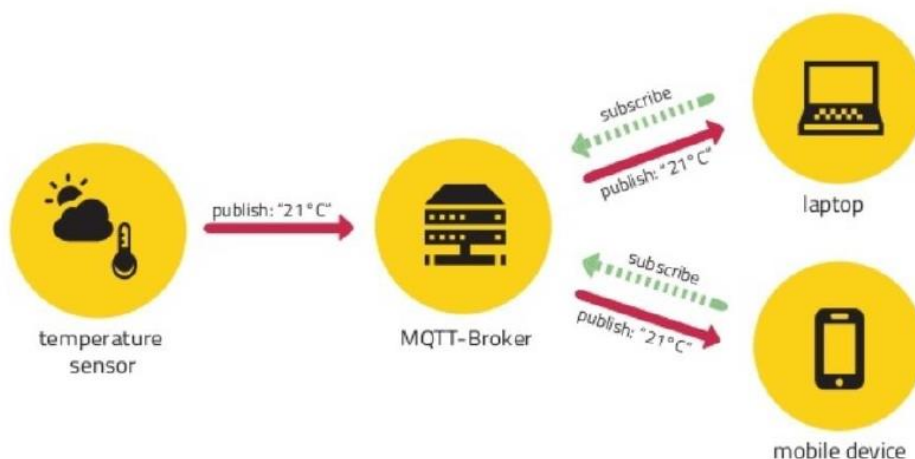


圖 10. 溫度感測系統流程圖

D. MQTT 訊息格式、封包格式有三類

(1) Fix Header (固定格式封包)，其 Message Type 為 4 bit 數字，共 16 位數(圖 11)。

bit	7	6	5	4	3	2	1	0
byte 1	Message Type				DUP	QoS		Retain
byte 2	Remaining Length							

圖 11. 固定格式封包

(2) Variable Header (變動格式封包)

(3) Payload (訊息內文)

## 五、昇降設備遠端監控系統資訊安全配套措施

在建築物昇降設備遠端控系統中，與資訊安全相關的配套措施如下所述：

### 5.1 國家發展委員會所訂各項資訊安全配套措施

為接軌國際發展趨勢推動政府數位服務轉型，國家發展委員會透過資料趨動方式，研提資訊安全相關的配套措施。本配套措施以政府數位服務指引為基礎，參考先進國家數位服務發展配套，並蒐集國內外資通訊科技發展新趨勢，及綜整我國數位發展政策、方案，作為機關發展數位服務過程中，各項配套作為之參考依據。

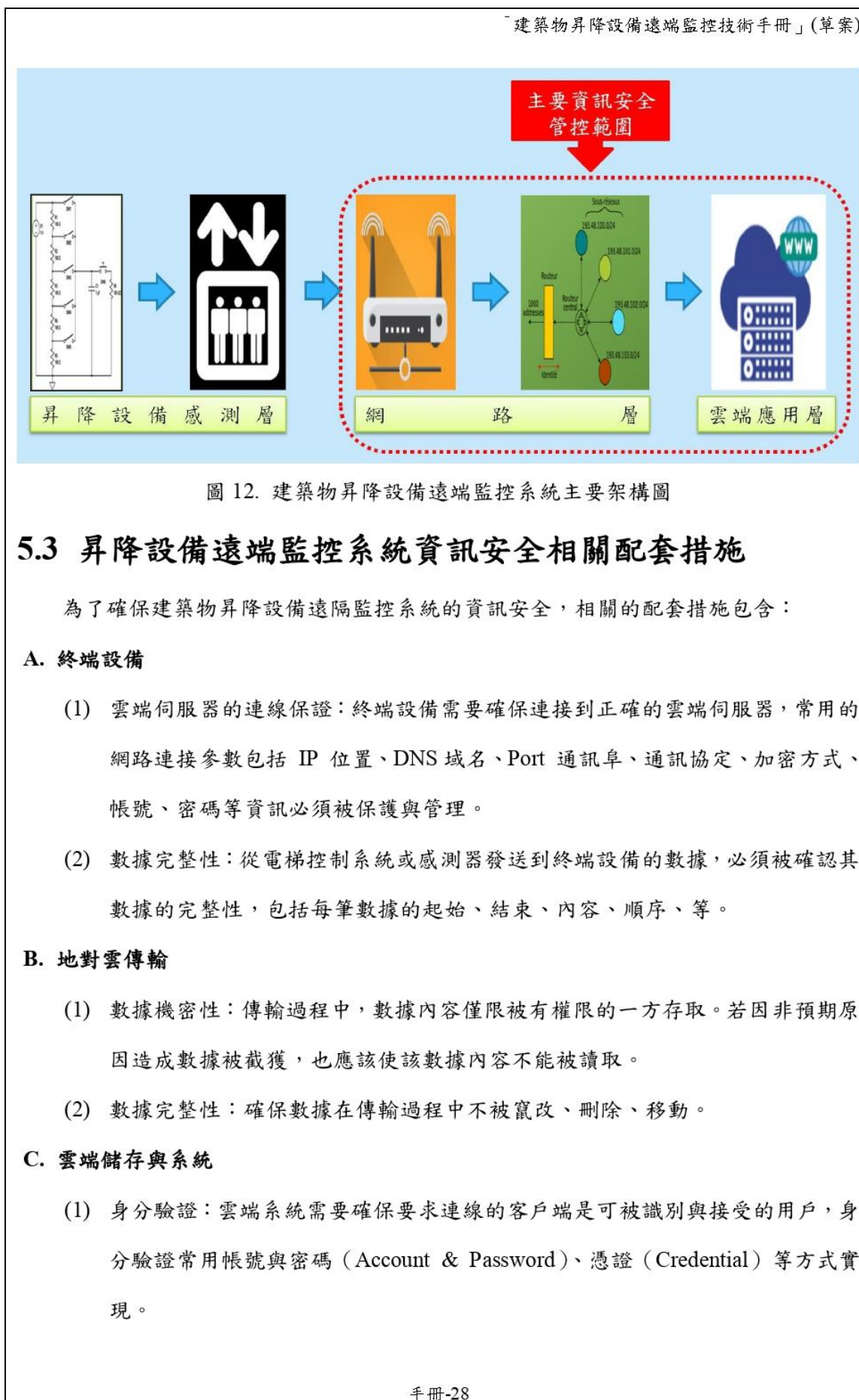
表 8. 國家發展委員會研提資訊安全配套措施各層面定義與範圍表

層面	定義與範圍
服務	滿足民眾需求或支援政府運作的機制與系統。內容包含臨櫃辦理、到宅服務、數位資訊服務等。
設計	設想與規劃使用者(含數位弱勢)所需數位服務的行為與活動。內容包含使用者研究、服務設計、多元管道等。
資料	機關業務運作所產生及蒐集的資料與文件。內容包含開放資料、領域資料、民眾個人化資料(My Data)、開放性檔案(ODF)等。
軟體	開發及管理政府數位服務所需軟體資源及作業程序。內容包含自由開源軟體、應用程式介面、軟體開發流程等。
平臺	發展政府數位服務所需共用平臺及服務。內容包含應用程式開發平臺、績效平臺、身分驗證服務、電子付費服務等。
基礎設施	建置及維運政府數位服務所需基礎設施。內容包含雲端資料中心、機房共構、通訊網路等。
資安	保護資訊之三大基本特性：機密性、完整性、可用性；及其延伸特性如鑑別性、可歸責性、不可否認性與可靠性。內容包含安全系統環境、資料遞送及服務測試等。
法規	規範及引導政府數位服務運作所涉及相關法規與議題。內容包含個人資料保護法及施行細則、政府資料開放作業原則、資通安全管理法及其子法等。
職能培力	培育公務人員因應政府數位轉型所需的技能，內容包含人才訓練、跨領域團隊等。
實踐社群	結合對特定知識領域感興趣的內部同仁及外部領域專家，共同工作和學習，分享和發展該領域的知識。內容包含建立公私協力機制及資訊發布管道。

參考資料: 服務型智慧政府推動計畫整體規劃 (106 年-109 年)[21]

## 5.2 昇降設備遠端監控系統主要資訊安全管控範圍

建築物昇降設備遠端監控系統，資訊安全管控主要內容在網路層級雲端運用層。本計畫執行團隊建議應將終端設備，即指負責在邊緣接收昇降設備控制系統輸出之信號，和進一步計算、驗證、傳輸的邊緣設備，及透過網際網路上傳到雲端的相關應用等，納入主要資訊安全管控範圍，如圖 12 所示。



### 5.3 昇降設備遠端監控系統資訊安全相關配套措施

為了確保建築物昇降設備遠端監控系統的資訊安全，相關的配套措施包含：

#### A. 終端設備

- (1) 雲端伺服器的連線保證：終端設備需要確保連接到正確的雲端伺服器，常用的網路連接參數包括 IP 位置、DNS 域名、Port 通訊埠、通訊協定、加密方式、帳號、密碼等資訊必須被保護與管理。
- (2) 數據完整性：從電梯控制系統或感測器發送到終端設備的數據，必須被確認其數據的完整性，包括每筆數據的起始、結束、內容、順序、等。

#### B. 地對雲傳輸

- (1) 數據機密性：傳輸過程中，數據內容僅限被有權限的一方存取。若因非預期原因造成數據被截獲，也應該使該數據內容不能被讀取。
- (2) 數據完整性：確保數據在傳輸過程中不被竄改、刪除、移動。

#### C. 雲端儲存與系統

- (1) 身分驗證：雲端系統需要確保要求連線的客戶端是可被識別與接受的用戶，身分驗證常用帳號與密碼 (Account & Password)、憑證 (Credential) 等方式實現。

- (2) 權限管理：針對已知的用戶端，雲端系統應該設定該用戶端可以對哪些數據做哪些操作。權限管理的最佳實作是僅配發必要之最小權限給予用戶端，以減少數據管理的風險。
- (3) 數據機密性：儲存在雲端系統上的數據必須被妥善保存，並給予一定程度的保護，避免數據在雲端儲存時洩漏 (如圖 13 所示)。
- (4) 數據可用性：雲端系統應有能力維持數據在任何時候皆可提供服務，以確保後續的系統運行不會因數據服務中斷而導致系統崩潰。
- (5) 數據完整性：確保數據在儲存過程中不被竄改、刪除、移動。



圖 13. 雲端資料儲存安全的三大要素 [22]

## 六、系統運用

### 6.1 遠端監控項目的設定

本昇降設備遠端監控項目及檢測原則表如表 8 所示。

表 9. 遠端監控項目及檢測原則表

區分 項次	檢測項目	檢測位置				檢測原則
		機械室 (含無機房式)	車廂	升降路	乘場	
B-1	主電源斷路	●				提供市電供電斷路或 欠相、反項訊號
B-2	昇降設備速度異常 致調速機超速開關	●		●		提供調速機超速開關 作動時之訊號




「建築物昇降設備遠端監控技術手冊」(草案)						
區分 項次	檢測項目	檢測位置				檢測原則
		機械室 (含無機房式)	車廂	升降路	乘場	
	作動					
B-3	車廂煞車裝置作動異常		●			提供車廂安全鉗作動連鎖開關之訊號
B-4	主機煞車器作動異常	●				提供未經控制系統作動指令，煞車器檢知開關之檢出訊號
B-5	控制盤控制系統主要安全迴路異常	●	●	●	●	提供串接於安全迴路之檢知開關斷路訊號
B-6	車廂門(內門)開閉異常		●			提供車廂未達定位異常開啟、車廂門完全開啟與完全關閉檢知開關之檢出訊號
B-7	車廂超載裝置作動異常	●	●	●		提供車廂超載檢出裝置長時作動之檢出訊號
B-8	車廂安全迴路異常		●			提供串接於車廂安全迴路之檢知開關斷路訊號
B-9	升降路頂底部極限開關異常		●	●		提供頂部、底部極限開關作動之檢出訊號
B-10	乘場門(外門)開閉異常				●	提供乘場門與車廂門檢知開關未同步開啟或關閉之檢出訊號
B-11	機坑內安全迴路異常			●		提供串接於機坑內安全迴路之檢知開關斷路訊號
B-12	油壓系統壓力異常(油壓式適用)	●				提供超載長時作動及大於常用壓力 150%檢知開關之檢出訊號
B-13	車廂門(內門)檻與乘場門(外門)檻高低落差太大		●			提供著床檢知開關異常之檢出訊號
B-14	車廂上下運行超過設定時間	●				提供控制系統運行時間超時並停止運轉之檢出訊號

區分 項次	檢測項目	檢測位置				檢測原則
		機械室 (含無機房式)	車廂	升降路	乘場	
B-15	主鋼索異常鬆弛(油壓式適用)			●		提供主鋼索或鍊條異常鬆弛開關作動之檢出訊號
B-16	發生火災未能啟動車廂召回避難樓層功能(緊急用升降機及乘場門具防火性能適用)	●			●	提供車廂召回避難樓層功能啟動，但車廂未於時限內抵達避難樓層之檢出訊號
B-17	工作平台開關被啟動(無機房式適用)		●			提供工作平台防止非預期移動裝置檢之開關作動之檢出訊號
B-18	停電時是否已啟動就近樓層停靠功能	●			●	提供控制系統偵測市電斷電，啟動就近樓層停靠功能並於時限內未能平層或平層時之檢出訊號

## 6.2 遠端監控項目偵測元件及其安裝位置




本昇降設備遠端監控項目之偵測元件及其安裝位置如表 9 所示。

表 10. 遠端監控項目之偵測元件及其安裝位置

區分	檢測項目	檢測元件及其設置位置	
B-1	主電源斷路	設置位置	控制盤
		元件名稱	主接觸器
		檢知方式	常開/常閉
		圖示	
		設置位置	控制盤
		檢知方式	常開/常閉輔助接點

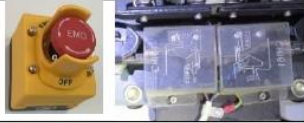
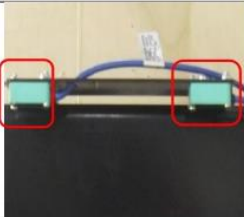
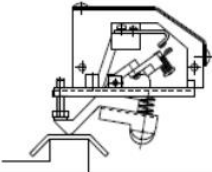


「建築物升降設備遠端監控技術手冊」(草案)

區分	檢測項目	檢測元件及其設置位置	
		圖示	
		設置位置	控制盤
		元件名稱	主控制機板
		檢知方式	主電源檢知接點
		圖示	
		設置位置	控制盤
		元件名稱	可程式控制器
		檢知方式	輸入/輸出接點
		圖示	
		B-2	升降設備速度異常致調速機超速開關作動
元件名稱	調速機超速開關		
檢知方式	常開/常閉接點		
圖示			
設置位置	升降路		
元件名稱	調速機超速開關		
檢知方式	常開/常閉接點		
圖示			

區分	檢測項目	檢測元件及其設置位置	
B-3	車廂煞車裝置作動異常	設置位置	車廂下
		元件名稱	安全鉗作動連桿檢知開關(共用型)
		檢知方式	常開/常閉接點
		圖示	
		設置位置	車廂上
		元件名稱	安全鉗作動連桿檢知開關(共用型)
		檢知方式	常開/常閉接點
		圖示	
		設置位置	車廂下
元件名稱	安全鉗作動檢知開關(獨立型)		
檢知方式	常開/常閉接點		
圖示			
B-4	主機煞車器作動異常	設置位置	機械室(含無機房式)
		元件名稱	電磁制動器檢知開關常開/常閉(鼓式)
		檢知方式	常開/常閉接點
		圖示	
		設置位置	機械室(含無機房式)
		元件名稱	電磁制動器檢知開關常開/常閉(碟式)
檢知方式	常開/常閉接點		

「建築物升降設備遠端監控技術手冊」(草案)

區分	檢測項目	檢測元件及其設置位置	
		圖示	
		設置位置	機械室
		元件名稱	(含無機房式)
		檢知方式	電磁制動器檢知開關常開/常閉(鼓式)
		圖示	
B-5	控制盤控制系統主要安全迴路異常	設置位置	控制盤
		元件名稱	主控制機板安全迴路檢知
		檢知方式	安全迴路斷路訊號
		圖示	
		設置位置	升降路
		元件名稱	設置於升降路內各安全迴路開關
		檢知方式	安全迴路斷路訊號(串接至控制盤)
		圖示	
		設置位置	車廂
		元件名稱	車廂上訊號傳輸板
		檢知方式	安全迴路斷路訊號(串接至控制盤)
		圖示	
		設置位置	乘場
		元件名稱	設置於乘場及乘場門各安全迴路開關
		檢知方式	安全迴路斷路訊號(串接至控制盤)

區分	檢測項目	檢測元件及其設置位置	
		圖示	
B-6	車廂門(內門) 開閉異常	設置位置	車廂
		元件名稱	門位置檢知開關
		檢知方式	常開/常閉接點
		圖示	
		設置位置	車廂
		元件名稱	門閉鎖檢知開關
		檢知方式	常開接點
		圖示	
		設置位置	車廂
		元件名稱	機械式安全邊、光幕式安全邊
		檢知方式	常開/常閉接點
		圖示	
設置位置	車廂		
元件名稱	光幕式安全邊		
檢知方式	常開/常閉接點(高、低電位)		
圖示			
B-7	車廂超載裝 置作動異常	設置位置	車廂
		元件名稱	超載檢出裝置(微動開關)
		檢知方式	常開/常閉接點

「建築物升降設備遠端監控技術手冊」(草案)

區分	檢測項目	檢測元件及其設置位置	
		圖示	
		設置位置	車廂
		元件名稱	超載檢出裝置(差動變壓器)
		檢知方式	差動電壓
		圖示	
		設置位置	機械室
		元件名稱	壓力計
		檢知方式	常開接點
		圖示	
		B-8	車廂安全迴路異常
元件名稱	門閉鎖檢知開關		
檢知方式	常開接點		
圖示			
設置位置	車廂		
元件名稱	緊急救出口檢知開關		
檢知方式	常開接點		
圖示			
設置位置	車廂		

區分	檢測項目	檢測元件及其設置位置	
		元件名稱	安全鉗作動檢知開關
		檢知方式	常開/常閉接點
		圖示	
		設置位置	車廂
		元件名稱	操作盤或車廂上緊急停止開關
		檢知方式	常閉接點
		圖示	
B-9	昇降路頂底部極限開關異常	設置位置	升降路
		元件名稱	極限開關(頂、底部分設)
		檢知方式	常開/常閉接點
		圖示	
		設置位置	車廂
		元件名稱	近接開關(頂、底部共用)
		檢知方式	常開/常閉接點
		圖示	
		設置位置	車廂
		元件名稱	非接觸式絕對定位系統
		檢知方式	數位傳輸絕對位置
圖示			










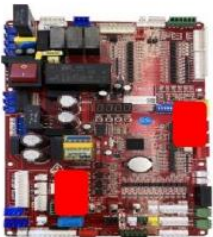
「建築物昇降設備遠端監控技術手冊」(草案)

區分	檢測項目	檢測元件及其設置位置	
B-10	乘場門(外門) 開閉異常	設置位置	乘場門
		元件名稱	連鎖開關
		檢知方式	常開接點
		圖示	
		設置位置	乘場門
		元件名稱	連動鋼索檢知開關
		檢知方式	常閉接點
		圖示	
B-11	機坑內安全 迴路異常	設置位置	機坑
		元件名稱	緊急停止開關
		檢知方式	常閉接點
		圖示	
		設置位置	機坑
		元件名稱	張力輪鋼索鬆弛 檢知開關
		檢知方式	常閉接點
		圖示	
		設置位置	機坑
元件名稱	緩衝器作動檢知開關		
檢知方式	常閉接點		

區分	檢測項目	檢測元件及其設置位置	
		圖示	
		設置位置	機坑
		元件名稱	平衡鋼索張力輪檢知開關
		檢知方式	常閉接點
		圖示	
B-12	油壓系統壓力異常(油壓式適用)	設置位置	機械室
		元件名稱	安全閥壓力檢知開關
		檢知方式	壓力偵測(常開/常閉接點)
		圖示	
		設置位置	機械室
		元件名稱	壓力計檢知開關
		檢知方式	壓力偵測(常開接點)
圖示			
B-13	車廂門(內門) 檻與乘場門(外門)檻高低	設置位置	車廂
		元件名稱	著床檢知開關
		檢知方式	高低落差偵測(常開/常閉接點)

「建築物升降設備遠端監控技術手冊」(草案)

區分	檢測項目	檢測元件及其設置位置	
	落差太大	圖示	
		設置位置	車廂
		元件名稱	非接觸式絕對定位系統
		檢知方式	數位傳輸絕對位置
		圖示	
B-14	車廂上下運行超過設定時間	設置位置	控制盤
		元件名稱	微電腦主控制
		檢知方式	程式邏輯計時器
		圖示	
		設置位置	控制盤
		元件名稱	計時電驛
		檢知方式	常開/常閉接點
		圖示	
		設置位置	控制盤
元件名稱	可程式控制器		
檢知方式	輸入/輸出接點		

區分	檢測項目	檢測元件及其設置位置	
		圖示	
B-15	主鋼索異常 鬆弛(油壓式 適用)	設置位置	車廂下
		元件名稱	主鋼索鬆弛檢知開關
		檢知方式	常開/常閉接點
		圖示	
		設置位置	主鋼索末端
		元件名稱	主鋼索鬆弛檢知開關
		檢知方式	常開/常閉接點
圖示			
B-16	發生火災未 能啟動車廂 召回避難樓 層功能(緊急 用升降機及 乘場門具防 火性能適用)	設置位置	控制盤
		元件名稱	微電腦主控制板
		檢知方式	程式邏輯
		圖示	
		設置位置	控制盤
		元件名稱	可程式控制器
		檢知方式	程式邏輯輸入/輸出接點

「建築物升降設備遠端監控技術手冊」(草案)

區分	檢測項目	檢測元件及其設置位置	
		圖示	
		設置位置	乘場
		元件名稱	緊急召回按鈕
		檢知方式	常開/常閉接點
		圖示	
		設置位置	管理室
		元件名稱	火災受信總機
檢知方式	常開/常閉(乾接點)		
圖示			
B-17	工作平台開關被啟動(無機房式適用)	設置位置	車廂上
		元件名稱	非預期移動裝置檢知開關
		檢知方式	常開/常閉接點
		圖示	
		設置位置	工作平台
		元件名稱	工作平台啟閉檢知開關
檢知方式	常開/常閉接點		

區分	檢測項目	檢測元件及其設置位置	
		圖示	
B-18	停電時是否已啟動就近樓層停靠功能	設置位置	控制盤
		元件名稱	微電腦主控制板
		檢知方式	程式邏輯
		圖示	
		設置位置	控制盤
		元件名稱	可程式控制器
		檢知方式	控制盤
		圖示	
		設置位置	車廂
		元件名稱	著床檢知開關
檢知方式	著床偵測(常開/常閉接點)		
圖示			
設置位置	機械室		
元件名稱	不斷電系統		
檢知方式	供電回授信號		

「建築物昇降設備遠端監控技術手冊」(草案)

區分	檢測項目	檢測元件及其設置位置	
		圖示	

## 參考文獻

- [1] 中華民國國家標準(CNS(2015)，升降機結構及安裝之安全總則－人員及貨物運輸用升降機－第 20 部：載人及運貨用升降機，經濟部標準檢驗局。
- [2] 中華民國國家標準(CNS(2015)，升降機結構及安裝之安全總則－檢驗及試驗第 50 部：升降機構件之設計規則、計算、檢驗及試驗，經濟部標準檢驗局。
- [3] 中華民國國家標準(CNS(2016)，升降機結構及安裝之安全總則－僅供運送貨物用升降機－第 31 部：僅供載貨用升降機，經濟部標準檢驗局。
- [4] 全國法規資料庫(2021)，建築物昇降設備設置及檢查管理辦法，取自：  
<https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?pcode=D0070147>。
- [5] Public Switched Telephone Netwo(2000)，安全&自動化雜誌，36 期，pp.70-75。
- [6] 林英泓(2001)，網際網路之遠端監控系統，國立臺灣大學電機工程學研究所。
- [7] 國立臺灣師範大學圖書館，第二章監控系統架構，取自：  
<http://rportal.lib.ntnu.edu.tw>。
- [8] 宏偉電機工業股份有限公司，遠端遙控升降設備，取自：  
<http://www.volbin.com/ver.tw/Products-13.htm>。
- [9] 永大機電(2021)，智能 EPASS，取自：  
<https://www.yungtay.com.tw/e-pass-intelligent-safety-system/>。
- [10] 國際電信聯盟，負責制定網路上的各種通訊標準，“Multicast Streaming : An Introduction”，取自：  
<http://www.microsoft.com/ntserver/mediaserv/techdetails/overview/multiwp.asp>。
- [11] 林英泓(2001)，網際網路之遠端監控系統，國立臺灣大學電機工程學研究所。
- [12] Kone(2021)，升降設備與電扶梯的智能化服務，取自：  
<https://www.kone.tw/existing-buildings/maintenance/24-7-connected-services/>。
- [13] 崇友實業(2021)，New passenger elevator 特色機能，取自：<http://www.gfc.com.tw/>。
- [14] Bluelove1968(2021)，何謂 Socket，取自：



<https://bluelove1968.pixnet.net/blog/post/222279898>。

- [15] 李棟村、林俊廷、施鴻森、許育菁、溫文(2021)，Socket，取自：

<https://pws.niu.edu.tw/~tlee/os.101.1/day/socket/>。

- [16] MQTT (2015)，3.1.1 specification. OASIS. December，取自：

<https://web.archive.org/web/20210108020603/http://docs.oasis-open.org/mqtt/mqtt/v3.1.1/mqtt-v3.1.1.html>。

- [17] ISO/IEC (2016)，20922 Information technology Message Queuing Telemetry Transport (MQTT) v3.1.1. iso.org，國際標準化組織。取自：

<https://www.iso.org/standard/69466.html>。

- [18] Smart eVision (2019)，IoT/智慧製造全面升級應用(下)，取自：

[http://www.lcnet.com.tw/Support/ArticleCommon/?ClientShare/20190923/201923\\_edm\\_IoT.html](http://www.lcnet.com.tw/Support/ArticleCommon/?ClientShare/20190923/201923_edm_IoT.html)。

- [19] cubie(2017)，MQTT 教學 (一)：認識 MQTT，取自：<https://swf.com.tw/?p=1002>。

- [20] Yu-Hsuan Yen on(2017)，MQTT 入門實作(一)-MQTT 介紹，取自：

<https://beantech.org/2017/07/17/mqtt-tutorial-0-Introduction/>



## 附錄六 第二次專家諮詢會議記錄

內政部建築研究所

「建築物昇降設備遠端監控技術應用推廣計畫」

第二次專家座談會議紀錄

會議時間：110年10月08日(五)，下午14:30

會議地點：線上視訊

主持人：蕭炎泉 教授

與會人員：詳附件網路團體照

會議紀錄：

- 一、主席暨長官致詞
- 二、引言簡報
- 三、專家意見回饋：(依發言順序紀錄)

### 1. 中華民國電梯協會游本立理事長

- A. 電梯廠商比較偏向於遠端(監視)，以廠商自主管理，針對電梯保養維護，遇到緊急事件第一時間派人處理。
- B. B-1 主電源斷路，可能會造成整個設備傳輸問題，保留此設置。
- C. B-7 車廂超載裝置作動異常，常態性發生狀況，不建議此訊號上傳，並不會造成安全性問題。
- D. B-13 車廂門(內門)檻與乘場門(外門)檻高低落差太大，要看狀況如何去定義，個人覺得不太需要。
- E. B-14 車廂上下運行超過設定時間，除非系統有設定特定時間去測試，一般常態運轉是沒有必要去做檢測或上傳。
- F. 建議主管機關做重點是管理，例如：電梯故障、消防運轉、地震運轉或重大安全開關。
- G. 個資問題要注意，假設任何人都能夠進入系統查看電梯運行狀況，進而透漏屋主出入情形，因此，開放權限要審慎考慮。

### 2. 內政部營建署建築管理組高文婷組長

- A. 國內外廠商，對於遠端監控各有不同的定義和項目及範圍不盡相同。
- B. 遠端監控如果要立法，必須要有很明確的範圍和項目。

- C. 根據<B-23>表，檢查項目有三大項，第一項測試有四項都是電路測試，第二項調速機測試有三個項目，第三項緊急停止裝置有五個項目，實務上後二大項是最花時間，是否能用遠端監控來取代。
  - D. 簡報 37 頁，維護保養頻率、維護保養費用，期盼能看到此兩者彼此消長數字能讓我們理解，目前尚未得知。
  - E. 根據專家表示<B-23>表，有一部分可以達到遠端監控檢查目的，有些卻不行，不可被取代的東西重要性如何?是否不用每個月檢查?可否被取代?如有取代性，量化關係是什麼?
  - F. 針對國內外遠端監控共同的項目有哪些?特殊項目有哪些?製作比較表格。
  - G. 不外加額外設備情況下，B-1~18 是可行的，有哪一些是要外加設備，還可以進一步可行的?而外加設備的項目費用或長時間所產生的費用是如何?做相關的分析。
3. 中華民國建築物昇降暨機誠停車設備協會張建成組長
- A. 昇降設備監視系統，如何去識別化資安管制，目前相對比較重要。
  - B. 系統偵測元件，偵測項目最終必須回到主控制器進行分析，再傳送到黑盒子，才傳送到雲端，黑盒子傳送到雲端建議要設立統一通訊協定，日後便於整合，若無將會產生困難。
  - C. 針對 B-1 主電源斷路，依照建築技術規格昇降機 110 條項規定，昇降機應設有停電復歸就近樓層之裝置，如果是遠端監控系統本身應該也要類似有這樣功能，才不會造成訊號的遺漏。
4. 台灣三菱電梯股份有限公司邱副理繼彬
- A. 針對<B-23>表，下半段部分，沒在監視設備而外架設元件來偵測，以目前技術三菱做不到。
  - B. 針對 B1~18 項目，將來立法的範圍，是針對所有機種嗎?假如中階以上機種才能裝元件，那中階以下機種，不能裝或裝了也不符合規定，建議要區分開來。
5. 其禾實業有限公司張其中總監
- A. 針對 B1~18 目前應該都可以達到遠端監控目的。
  - B. 感測器偵測到訊號，24 小時自動將訊號發送至公司主電腦記錄所有資訊，掌握電梯運轉情形，趁早發現故障派人維修。
6. 工業技術研究院簡德仁主任
- A. 從技術面來看，當系統收到訊號，如何去判斷設備未來多久會發生異常狀況。

- B. 控制部分如何去規範，即使資安做得在高，還是有可能有駭客入侵系統，不一定是透過遠端監控系統，可能直接害入控制室。
- C. 感測器收集的資訊，是傳到何處，是電梯公司或共通平台，如果傳到共通平台，建議要有相同的資料格式。

7. 台灣無線城網路科技股份有限公司陳文彬總經理

- A. 在遠程監控當中，如何把訊息透過網路傳送到服務器的一種機制和解決方案。
- B. 個人傾向 P2P 連接方式，來達到雙向傳輸，既可以監控數據，又可以反向做遠程控制的一種結構，如果使這種機制將相當完整。

8. 內政部建研所林谷陶副研究員

- A. 希望能看到相關量化數據，針對效益部分能否再加強，國內外可得有類似的相關文獻盡量收集這方面。

四、計畫執行團隊回覆意見：

- 1. 感謝委員以上寶貴建議事項，後續將納入考量。
- 2. B-1 主電源斷路，後續補充相關資料在期末報告中。



## 附錄七 第二次專家諮詢會議照片



The image shows a screenshot of a Zoom meeting. On the left, a presentation slide is displayed with the following content:

- Logo: 智慧建築標章 (Intelligent Building)
- Title: 建築物昇降設備遠端監控技術應用推廣計畫
- Event: 第二次專家諮詢會議
- Host: 中華大學
- Participants: 蕭炎泉、何明錦、徐春福、莊季灃、賴淑貞
- Date: 2021/10/08

On the right, a grid of video feeds shows several participants. At the bottom right, there are controls for the current speaker, 莊季灃, and a '+4' button indicating other participants.





## 附錄八 推廣講習會海報



# 建築物昇降設備遠端監控 技術手冊應用推廣講習

研究團隊承攬內政部建築研究所「建築物昇降設備遠端監控技術應用推廣計畫」業務委託之專業服務案，將於**110年10月20日，上午09:30**舉辦「建築物昇降設備遠端監控技術手冊」草案應用推廣講習說明會。

依據建研所109年「建築物昇降設備導入遠端監控技術可行性及推廣計畫」成果報告，彙整出目前國內建築物昇降設施導入遠端監控是未來的趨勢。本遠端監控技術應用推廣講習將篩選具有可行性之昇降設備遠端監控技術，就發展遠端監控與現行檢查制度進行差異分析，據以提出系統架構、硬體需求及遠端監控項目偵測元件名稱、安裝位置及檢知方式等資料，以供昇降機設備業者、建築師、建築投資、物業管理相關業者等導入遠端監控技術之參考。



### 會議議程：

時間	議題	主講人
09:30 - 10:00	報到	
10:00 - 10:15	主席暨長官致詞	內政部建築研究所長官 計畫主持人
10:15 - 10:40	建築物昇降設備遠端監控技術應用推廣計畫介紹	計畫主持人蕭炎泉教授
10:40 - 11:40	建築物昇降設備導入遠端監控技術手冊草案說明	中華民國建築物昇降暨機械 停車設備協會章建成組長
11:40 - 12:00	綜合討論	計畫共同主持人何明錦教授 國霖電梯徐春福總經理
12:00 -	散會	



報名連結網址 (<https://reurl.cc/n57jdd>)

視訊連結網址 (<https://reurl.cc/Okjbqv>)

回饋連結網址 (<https://reurl.cc/px67Z8>)



推廣講習報名連  
結QR Code



推廣講習視訊連  
結QR Code



推廣講習回饋連  
結QR Code



## 附錄九 推廣講習會來賓報名表

現職領域 (可複選)	年齡	專長領域(可複選)	請問您如何得知此次 活動訊息(可複選)
升降設備檢 查協會	51~60 歲	升降機相關設備	親友轉知
產業	61~70 歲	升降機相關設備	親友轉知
產業	61~70 歲	升降機相關設備	親友轉知
產業	41~50 歲	升降機相關設備	親友轉知
產業	41~50 歲	升降機相關設備	親友轉知
產業	61~70 歲	升降機相關設備, 機械自動化控制	親友轉知
公部門	31~40 歲	升降機相關設備	Line 群組
產業	51~60 歲	升降機相關設備	公(協,學)會轉知
產業	41~50 歲	升降機相關設備	公(協,學)會轉知
產業	41~50 歲	建築設計, 建築法規與國家標準	Line 群組
產業	61~70 歲	建築設計, 建築法規與國家標準	Line 群組
產業	41~50 歲	資通訊設備或物聯網平台, 建築法規與 國家標準	Line 群組
產業	51~60 歲	升降機相關設備	公(協,學)會轉知
產業	51~60 歲	升降機相關設備	公(協,學)會轉知
產業	41~50 歲	物業管理業	Line 群組
產業	51~60 歲	物業管理業	Line 群組
產業	41~50 歲	建築投資業	親友轉知
寶國昌建築 師事務所	61~70 歲	建築設計, 建築法規與國家標準	Line 群組
產業	31~40 歲	物業管理業	Line 群組
公部門	41~50 歲	升降機相關設備	公(協,學)會轉知
產業	61~70 歲	建築法規與國家標準	Line 群組
產業	51~60 歲	資通訊設備或物聯網平台	Line 群組, 活動網站
公部門	31~40 歲	建築設計, 資通訊設備或物聯網平台	公(協,學)會轉知
產業	41~50 歲	升降機相關設備	公(協,學)會轉知
產業	21~30 歲	升降機相關設備	公(協,學)會轉知
產業	51~60 歲	升降機相關設備	公(協,學)會轉知
產業	21~30 歲	升降機相關設備	公(協,學)會轉知
產業	41~50 歲	升降機相關設備	公(協,學)會轉知
產業	31~40 歲	升降機相關設備	公(協,學)會轉知
產業	31~40 歲	升降機相關設備	公(協,學)會轉知
產業	41~50 歲	升降機相關設備	活動網站
產業	41~50 歲	升降機相關設備	Line 群組
產業	51~60 歲	升降機相關設備	親友轉知
產業	21~30 歲	智慧建築設計顧問	Line 群組
產業	41~50 歲	升降機相關設備	公(協,學)會轉知
產業	41~50 歲	升降機相關設備	親友轉知

建築物昇降設備遠端監控技術應用推廣計畫

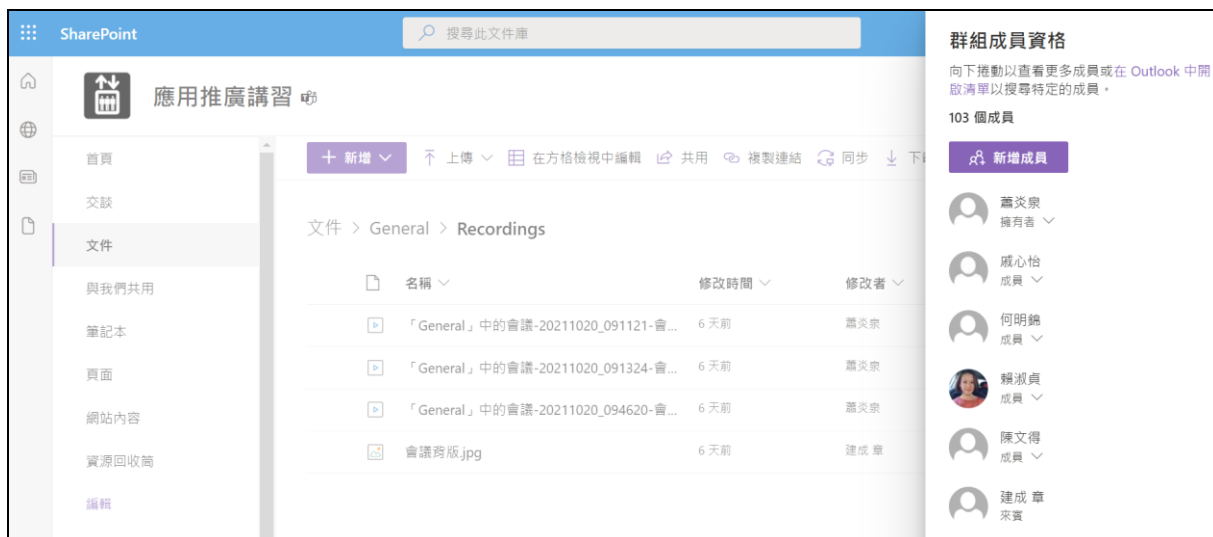
現職領域 (可複選)	年齡	專長領域(可複選)	請問您如何得知此次 活動訊息(可複選)
產業	41~50 歲	昇降機相關設備	親友轉知
產業	41~50 歲	昇降機相關設備	親友轉知
產業	41~50 歲	昇降機相關設備	親友轉知
產業	41~50 歲	昇降機相關設備	親友轉知
產業	51~60 歲	昇降機相關設備	活動網站, 親友轉知
產業	41~50 歲	昇降機相關設備	親友轉知
產業	41~50 歲	昇降機相關設備	公(協,學)會轉知, 親友 轉知
設計顧問公 司	21~30 歲	建築設計	親友轉知
設計顧問公 司	21~30 歲	建築設計	親友轉知
產業	31~40 歲	資通訊設備或物聯網平台	公(協,學)會轉知
電梯業	41~50 歲	昇降機相關設備	公(協,學)會轉知
產業	41~50 歲	昇降機相關設備	公(協,學)會轉知
高鐵	51~60 歲	設施維護	Line 群組
產業	31~40 歲	昇降機相關設備	公(協,學)會轉知
產業	41~50 歲	昇降機相關設備	公(協,學)會轉知
產業	31~40 歲	昇降機相關設備	公(協,學)會轉知
電梯檢查協 會	31~40 歲	昇降機相關設備	公(協,學)會轉知, 活動 網站
產業	31~40 歲	昇降機相關設備	公(協,學)會轉知
產業	61~70 歲	昇降機相關設備	公(協,學)會轉知
產業	41~50 歲	昇降機相關設備	公(協,學)會轉知
產業	51~60 歲	物業管理業	公(協,學)會轉知
產業	31~40 歲	建築設計	公(協,學)會轉知
產業	61~70 歲	物業管理業	公(協,學)會轉知
產業	41~50 歲	昇降機相關設備	親友轉知
產業	31~40 歲	建築投資業	Line 群組
產業	61~70 歲	昇降機相關設備	公(協,學)會轉知
產業	51~60 歲	昇降機相關設備	公(協,學)會轉知
產業	41~50 歲	物業管理業	公(協,學)會轉知
產業	31~40 歲	昇降機相關設備	親友轉知
產業	51~60 歲	昇降機相關設備	公(協,學)會轉知
產業	41~50 歲	建築設計	Line 群組
產業	51~60 歲	昇降機相關設備	公(協,學)會轉知
土木技師	71 歲~	建築法規與國家標準	活動網站
產業	41~50 歲	建築設計	公(協,學)會轉知
建築師事務 所	51~60 歲	建築設計, 建築法規與國家標準	Line 群組
產業	61~70 歲	建築設計	公(協,學)會轉知

現職領域 (可複選)	年齡	專長領域 (可複選)	請問您如何得知此次 活動訊息 (可複選)
研究單位/ 學術	21~30 歲	建築設計	Line 群組
產業	41~50 歲	昇降機相關設備	公(協,學)會轉知
產業	71 歲~	昇降機相關設備	公(協,學)會轉知
待就業	41~50 歲	建築設計, 業務	Line 群組
研究單位/ 學術, 產業	51~60 歲	建築設計	公(協,學)會轉知, 親友 轉知
機械技師	61~70 歲	昇降機相關設備	公(協,學)會轉知
產業	41~50 歲	昇降機相關設備	公(協,學)會轉知
產業	31~40 歲	昇降機相關設備	Line 群組
技師事務所 機械技師	71 歲~	昇降機相關設備, 機械設備	公(協,學)會轉知
產業	51~60 歲	昇降機相關設備	公(協,學)會轉知
研究單位/ 學術	51~60 歲	資通訊設備或物聯網平台	公(協,學)會轉知
研究單位/ 學術	51~60 歲	建築設計	公(協,學)會轉知, 親友 轉知
產業	51~60 歲	昇降機相關設備	公(協,學)會轉知
公部門	31~40 歲	昇降機相關設備, 建築設計, 建築法規 與國家標準	公(協,學)會轉知
研究單位/ 學術	61~70 歲	建築設計, 物業管理業, 建築法規與國 家標準	Line 群組
技師事務所 技師	71 歲~	昇降機相關設備, 機械設備	公(協,學)會轉知
產業	41~50 歲	昇降機相關設備	公(協,學)會轉知
產業	41~50 歲	昇降機相關設備	公(協,學)會轉知
研究單位/ 學術	51~60 歲	昇降機相關設備	公(協,學)會轉知, Line 群組
產業	51~60 歲	資通訊設備或物聯網平台	親友轉知
自由業	41~50 歲	建築設計	公(協,學)會轉知
產業	31~40 歲	昇降機相關設備	公(協,學)會轉知
產業	61~70 歲	昇降機相關設備	公(協,學)會轉知
產業	51~60 歲	資通訊設備或物聯網平台	親友轉知
產業	51~60 歲	昇降機相關設備	活動網站
產業	31~40 歲	昇降機相關設備, 中日翻譯、口譯	公(協,學)會轉知
產業	51~60 歲	昇降機相關設備	公(協,學)會轉知
公部門, 研 究單位/學 術	61~70 歲	建築設計	親友轉知
產業	51~60 歲	昇降機相關設備	公(協,學)會轉知
產業	41~50 歲	昇降機相關設備	Line 群組

建築物昇降設備遠端監控技術應用推廣計畫

現職領域 (可複選)	年齡	專長領域 (可複選)	請問您如何得知此次 活動訊息 (可複選)
產業	41~50 歲	昇降機相關設備	公(協,學)會轉知
產業	41~50 歲	昇降機相關設備	公(協,學)會轉知
產業	41~50 歲	昇降機相關設備	公(協,學)會轉知
產業	41~50 歲	昇降機相關設備	公(協,學)會轉知
台灣智慧建築協會理事	61~70 歲	台灣智慧建築協會理事	Line 群組
研究單位/ 學術	61~70 歲	物業管理業, 資通訊設備或物聯網平台	Line 群組
研究單位/ 學術	51~60 歲	建築設計, 資通訊設備或物聯網平台	公(協,學)會轉知
研究單位/ 學術	41~50 歲	建築設計	Line 群組
研究單位/ 學術, 產業	61~70 歲	昇降機相關設備, 建築設計, 建築投資業, 物業管理業, 資通訊設備或物聯網平台, 建築法規與國家標準	公(協,學)會轉知, Line 群組, 親友轉知
研究單位/ 學術	21~30 歲	土木工程	公(協,學)會轉知, 活動網站
研究單位/ 學術	21~30 歲	研究相關	Line 群組, 親友轉知
產業	41~50 歲	建築設計, 建築法規與國家標準	Line 群組
產業	51~60 歲	建築設計	公(協,學)會轉知
研究單位/ 學術	51~60 歲	昇降機相關設備, 資通訊設備或物聯網平台	Line 群組, 親友轉知
研究單位/ 學術	21~30 歲	土木	公(協,學)會轉知
待業	41~50 歲	建築設計	Line 群組
研究單位/ 學術	61~70 歲	昇降機相關設備, 物業管理業	活動網站, 親友轉知
產業	41~50 歲	建築設計	Line 群組
產業	41~50 歲	昇降機相關設備, 建築設計	公(協,學)會轉知
產業	31~40 歲	昇降機相關設備	公(協,學)會轉知
公部門	21~30 歲	昇降機相關設備	公(協,學)會轉知

## 附錄十 推廣講習會參加人數網頁畫面







# 附錄十一 推廣講習會參加人員照片





## 附錄十二 期末報告審查會議委員意見回應表

### 內政部建築研究所 110 年度 「建築物昇降設備遠端監控技術應用推廣計畫」業務委託 計畫期末審查意見及廠商回應一覽表

項次	出席人員意見	廠商回應
1	劉教授佩玲： 建築物昇降設備遠端監控技術值得推動，但要取代人力保養涉及相關法規研修，建議深入探討。	1. 謝謝委員建議。有關建築法規修正課題不是本案合約規定工作範圍內。
2	朱教授曉萍： 1. 成果呈現建議區分為合約工作是否完成?品質是否達成預期等基本需求外，應更進一步彰顯貴所推動科技計畫績效。 2. 建築物昇降設備遠端監控技術應用推廣之關鍵課題應是法規能否允許建築物昇降設備使用遠端監控技術，以及資安防護問題如何因應?建請補充。 3. 建請深入分析建築物昇降設備使用者、相關業者等是否有遠端監控需求。	1. 本計畫工作項目皆已經完成，推廣講習會也達原先要求之 100 人(實際 103 人參加)。 2. 涉及建築法規修正課題不是本計畫合約規定工作範圍內。囿於研究經費及時間限制，本案僅能探討資訊安全之大原則，詳細細節將在後續研究中再探討。 3. 分析建築物昇降設備使用者、相關業者等是否有遠端監控需求，將納入後續研究建議課題。
3	陳委員伯勳： 1. 後續建請探討遠端監控技術成本效益課題。 2. 自動樓梯是否須納入本計畫? 建請補充說明。 3. 引用照片圖表請加註資料來源。	1. 遠端監控技術成本效益課題本案將納入後續研究建議課題。 2. 自動樓梯在本案合約規定工作範圍內，其相關遠端監控課題與昇降設備幾乎相同。 3. 謝謝委員建議，後續修正。
4	黃技師維智： 1. 本案期末成果與預期目標相符。 2. 第 5 章建議涉及應用中央氣象局地震測站資料控制昇降設備運轉課題 1 節，建請先徵詢交通部氣象局意見，確認技術實際可行性，再提出政策建議。 3. 報告書內文使用預測性維護及預防性維護 2 種用語，建請補充文字定義。	1. 謝謝委員肯定。 2. 目前本研究團隊已和交通部中央氣象局地震測站簽屬相關合作合約。已確認此技術方案是可行。 3. 報告書內文已依建議修正統一使用預防性維護。

5	<p>練協理文旭：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 應用聲控技術有利對昇降設備防疫，建議納入探討。</li> <li>2. 建築物昇降設備遠端監控技術應用技術手冊草案提及之感測元件、模組是否有產業共通性標準或涉及特定廠商之產品規格？建請補充說明。</li> <li>3. 建議二提及研究因應地震之控制運轉技術，實務上已有上市產品。</li> <li>4. 未來如何推廣建築物昇降設備遠端監控技術，建議深入探討。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 謝謝委員建議，聲控技術已經列入後續昇降設備防疫之研究課題。</li> <li>2. 市面上感測元件及模組種類繁多，各家廠商自行研發適用自家昇降設備，目前並無共通性及統一標準規格。</li> <li>3. 市面上有類似概念之產品應用於實務方面，但有許多地方可精進改良之處(例如本團隊所提為能自動計算地震預期到達秒數及預期地震到達強度)，所以仍有研究之價值。</li> <li>4. 本案先行執行建築物昇降設備遠端監控技術應用技術手冊草案。未來如何推廣建築物昇降設備遠端監控技術，將於後續計畫中探討之。</li> </ol>
6	<p>內政部營建署（蔡技正瑞艇）：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本計畫擬推動建築物昇降設備遠端監控技術，建請對應相關建築法規項目提出替代技術具體內容，並提供學理及數據分析供本署參考。</li> <li>2. 建議未來分析建築物昇降設備遠端監控技術成本效益，以助推廣。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 謝謝委員建議，有關建築法規修正課題不是本案合約規定工作範圍內，相關建築法規項目替代技術具體內容將於後續計畫中探討之。</li> <li>2. 謝謝委員建議，分析建築物昇降設備遠端監控技術成本效益將於後續計畫中探討之。</li> </ol>
7	<p>臺北市政府資訊局（張副主任旭佑）：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建議從建商、維護管理者等不同角度，探討維運服務模式及投入誘因。</li> <li>2. 後續建議探討建築物昇降設備危害處理、昇降設備設備能耗分析等課題。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 謝謝委員建議，寶貴意見將納入後續研究建議課題。</li> <li>2. 謝謝委員建議，將納入後續研究建議課題。</li> </ol>
8	<p>中華民國全國建築師公會（林建築師煒郁）：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建議應考量若有機器故障異常、緊急事故、網路斷訊、系統損壞時，遠端監控技術之因應措施。</li> <li>2. 過去現場維護保養資料多半是靠人力紀錄設備是否正常、損耗程度等，遠端監控技術可所累積更多資料，建議應可考量其保存方式及如何應用等課題。</li> <li>3. 建議增加遠端監控技術對於使用者之誘因相關說明，例如：維護成本、時間、資料應用等。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 謝謝委員建議。委員所提寶貴意見將於後續計畫中探討之。</li> <li>2. 謝謝委員建議。委員所提寶貴意見將於後續計畫中探討之。</li> <li>3. 謝謝委員建議。委員所提寶貴意見將於後續計畫中探討之。</li> </ol>

<p>9</p>	<p>中華民國電梯協會（郭經理啟文）：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 遠端監控技術符合國際建築物昇降設備產業發展趨勢，大數據分析故障預測等技術目前主要是國際大廠自主使用。</li> <li>2. 有關允許取代法規要求專業技術人員保養檢查之課題，應由建築主管機關邀集相關產業、專家研商討論。</li> <li>3. 建築物昇降設備遠端監控技術應用技術手冊草案提及之技術及設備裝置，建請深入探討各大、小廠商新舊設備是否均可配合？</li> <li>4. 涉及修法建議，名詞用語應依據相關法規使用。</li> <li>5. 資訊安全防護等重要配套議題，應再深入研究。</li> <li>6. 智慧化居住空間展示中心若能展示相關技術應有助推廣。</li> <li>7. 推廣涉及新增網路費用一事，新建築物通常已有網際網路服務，舊建築物會衍生新增費用；另是否會衍生建築物設備所有權人質疑是否確實提供保養服務之問題，建請深入探討。</li> <li>8. 預防性保養提早更換設備課題，應考慮建築物設備所有權人是否可信任而願意付費之問題。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 謝謝委員寶貴意見補充。</li> <li>2. 謝謝委員寶貴意見補充。</li> <li>3. 建築物昇降設備遠端遙控技術，在「建築物昇降設備遠端監控技術手冊」中，本計畫整理了十八個遠端監控議題。目前市面上新舊昇降設備之廠牌、年份、裝置都不一樣，勢必要依據現況去研擬達到執行遠端監控議題功能相關所需之配備。</li> <li>4. 名詞用語已參考相關規定、專業文獻修正。</li> <li>5. 謝謝委員建議，囿於研究經費及時間限制，本案僅能探討資訊安全之大原則，詳細細節在後續研究中再探討。</li> <li>6. 謝謝委員建議，建研所如有需要可以複製本計畫內容，展示於智慧化居住空間展示中心。</li> <li>7. 謝謝委員建議，囿於研究經費及時間限制，有關課題不是本案合約規定工作範圍內，將納入後續計畫之研究課題。</li> <li>8. 謝謝委員建議，有關課題不是本案合約規定工作範圍內，將納入後續計畫之研究課題。</li> </ol>
<p>10</p>	<p>社團法人中華民國建築物昇降設備暨機械停車設備協會（鍾秘書長聖焜）：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建議區分建築法規規定保養檢查工作及設施管理未涉及建築法規之遠端監控技術。</li> <li>2. 建請補充說明需增加之費用。</li> <li>3. 報告請依參考 EN 標準修訂之最新國家標準使用相關專業用語。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 謝謝委員建議，有關課題不是本案合約規定工作範圍內，將納入後續計畫之研究課題。</li> <li>2. 謝謝委員建議，有關課題不是本案合約規定工作範圍內，將納入後續計畫之研究課題。</li> <li>3. 謝謝委員建議，報告將使用修訂之最新國家標準使用相關專業用語名詞用語。</li> </ol>



## 附錄十三 期末報告審查會議簽到簿

### 內政部建築研究所

110 年度業務委託「智慧化居住空間展示推廣計畫」、「建築物昇降設備遠端監控技術應用推廣計畫」及「智慧化居住空間產業創新整合應用計畫」等 3 案期末審查會議

簽到簿

時 間：110 年 11 月 16 日(星期二)上午 9 點 30 分			
地 點：本所簡報室 (新北市新店區北新路 3 段 200 號 13 樓)			
主 席：王所長榮進		紀 錄：林鈞、張怡文	
出席人員	簽 到 處	代 理 人	
		職 稱	簽 到 處
朱教授曉萍	朱曉萍		
陳委員伯勳	陳伯勳		
溫副教授琇玲	請假		
黃技師維智	黃維智		
馮博士明惠	請假		
劉教授佩玲	劉佩玲		
練協理文旭	練文旭		
鍾經理振武	請假		
樂副組長中丕	請假		
經濟部工業局			
內政部營建署	蔡瑞艇 技正 (視訊)		
臺北市政府資訊局	陳主任秘書慧敏 張副主任旭佑 (視訊)		
中華民國全國建築師公會	林建築師焯郁 (視訊)		

[佳穎開 1080006908S]

建築物昇降設備遠端監控技術應用推廣計畫

中華民國電機技師公會	王技師志琦 (視訊)		
社團法人台灣智慧城市發展協會			
社團法人台灣智慧建築協會			
中華民國電梯協會	郭啟文 (視訊)		
社團法人中華民國建築物昇降暨機械停車設備協會	鍾秘書長聖焜 (視訊)		
財團法人台灣建築中心		王統其 陳文財 蔡依庭 謝其賢	
中華大學學校財團法人中華大學	賴淑貞	王統其 陳文財 蔡依庭 謝其賢	
財團法人工業技術研究院	傅其新	楊志強 謝其賢 謝其賢	
周計畫主持人光宙	周光宙		
蕭計畫主持人炎泉			
簡計畫主持人仁德	簡仁德		
羅組長時麒	羅時麒		
呂簡任研究員文弘	呂文弘		
林副研究員谷陶	林谷陶		
張助理研究員怡文	張怡文		
詹專案研究助理佳穎	詹佳穎		
相關人員	劉俊伸		
	謝伯堅		

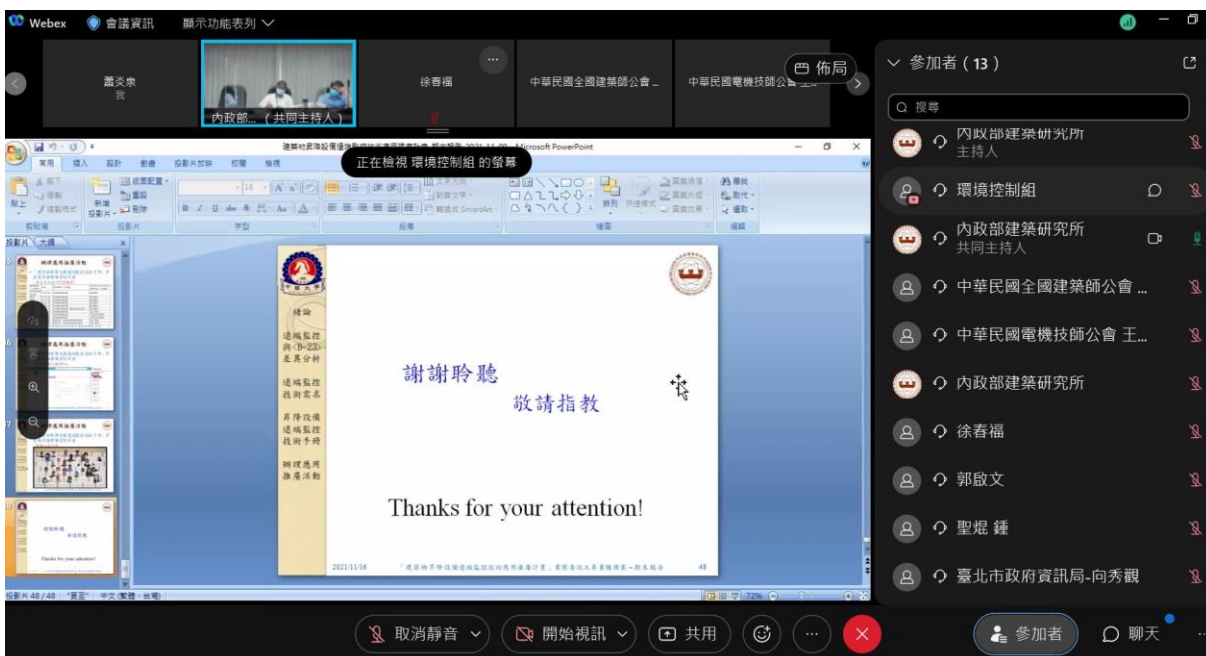
[佳穎開 108006908S]



## 附錄十四 期末報告審查會議照片



建築物昇降設備遠端監控技術應用推廣計畫



## 參考書目

- [1] 崇友實業(2021)，電梯為何需要原廠保養?取自：[http://www.gfc.com.tw/service.php?EC\\_ID=20150727003&EL\\_ID=20150730002](http://www.gfc.com.tw/service.php?EC_ID=20150727003&EL_ID=20150730002)。
- [2] 電梯資料網(2012)，「升降機技術資料升降機的分類」，取自：[http://www.hkelev.com/str\\_type.htm](http://www.hkelev.com/str_type.htm)。
- [3] 電梯資料網(2008)，「升降機技術資料升降機的群控系統」，取自：[http://www.hkelev.com/elev\\_group.htm](http://www.hkelev.com/elev_group.htm)。
- [4] 吳穎強、潘文華、楊世楚、許立言、陳柏村(2003)，PLC 之電梯模擬控制，逢甲大學專題論文。
- [5] 電梯資料網(2017)，「升降機技術資料升降機的基本構造」，取自：[http://www.hkelev.com/elev\\_str.htm#cab](http://www.hkelev.com/elev_str.htm#cab)。
- [6] 高雅欣(2020)，邊緣運算三大企業應用關鍵，緊繫雲端、工業物聯網、5G，取自：<https://fc.bnnext.com.tw/articles/view/29>。
- [7] 林禹珍(2018)，雲端平台新架構-智慧邊緣運算崛起，取自：<https://ictjournal.itri.org.tw/Content/NewsLetter/contents.aspx?MmmID=654304432137072605&MSID=1001012565610244151>
- [8] 梯雲物聯(2021)，電梯執行遠端監控系統，實時監控資料降低事故率，取自：<https://www.haowai.today/tech/7078801.html>。
- [9] 簡仁德、蔡麗端、劉俊伸、李彬州、吳偉民等人(2021)，智慧化居住空間產業創新整合應用計畫，財團法人工業技術研究院。
- [10] Yamashita K., Nakamura M., Sakai R., Fukata H., and Sekine H., (2017) Remote Maintenance System and New Maintenance Service for Elevators Enabled by New IoT ServicePlatform。
- [11] 張怡文(2018)，赴馬來西亞參加第四屆亞洲智慧城市會議(4th Smart Cities Asia 2018)及參訪當地智慧建築，內政部建築研究所。

- [12] 日本昇降機株式會社(2021)，電梯保養維修服務，取自：<http://www.nissho-ev.co.jp/cn/information/index.html>。
- [13] 吳穎強、潘文華、楊世楚、許立言、陳柏村(2003)，PLC 之電梯模擬控制，逢甲大學專題論文。
- [14] 李清元(2001)，“升降設備概要”，〈電機月刊第十一卷第五期〉，pp.250~254。
- [15] 碩成科技股份有限公司(2020)，碩成電梯雲\_業主版。
- [16] 永大電機(2021)，停電自動復歸最近樓層(ALP)，取自：<https://www.yungtay.com.tw/automatic-landing-device-for-power-failure/>。
- [17] 其禾實業(2021)，eKeeper 智慧電梯系統，取自：[www.chiher.com](http://www.chiher.com)。
- [18] Ithome(2020)，翱翔智慧推電梯管理數位化，電梯聯網實現即時監控，取自：<https://www.ithome.com.tw/pr/141328>。
- [19] 永大機電(2021)，永大 EPASS 智能安全電梯，取自：<https://www.yungtay.com.tw/e-pass-intelligent-safety-system/>。
- [20] 沈美幸(2018)，崇友實業宣布推出物聯網電梯及雲端電梯監控系統，工商時報。
- [21] 台灣三菱電梯(2020)，附屬選購配備，取自：[https://www.tmec.com.tw/products\\_detail.php?PKey=a941mOYFZyAo4eh81Zy5Ti16ndCeisDI2QuamuY27g](https://www.tmec.com.tw/products_detail.php?PKey=a941mOYFZyAo4eh81Zy5Ti16ndCeisDI2QuamuY27g)。
- [22] 碩成科技股份有限公司(2021)，電梯雲 II，取自：<https://www.sowch.com/>。
- [23] Advantech(2021)，電梯意外故障？遠端監控可讓電梯主動維護，取自：<https://www.advantech.tw/networks-communications/video/news/aad8d6ee-6338-4fa0-bd3e-449619b-aa733>。
- [24] 中華電信(2017)，中華電信拓展工業物聯網佈局攜手宏偉電機發展智慧電梯，取自：<https://www.cht.com.tw/zh-tw/home/cht/messages/2017/msg-171213-140719>。
- [25] 辜樹仁(2020)，百年老店奧的斯電梯搭物聯網快車飆速，取自：<http://www.d1net.com/iot/market/475831.html>。
- [26] 范仁志(2019)，開發全球 IoT 服務市場 東芝 SPINEX 平台選定電梯雲端管理出發，取自：<https://digitimes.com.tw/iot/article.asp?cat=158&cat1=20&cat2=&id=000055838>

2\_3572SF4F9UAOJE18HM1VV。

- [27] Prnasia(2016)，先進的 myPORT 智能手機技術首登亞洲，取自：<https://hk.prnasia.com/story/165366-2.shtml>。
- [28] Kknews(2017)，通力攜手 IBM 領跑電梯行業，取自：<https://kknews.cc/zh-tw/tech/m2o8xog.html>。
- [29] 陳明陽(2019)，現代電梯開發聯網智慧電梯 解決送貨機器人不會搭電梯的問題，取自：[https://www.digitimes.com.tw/iot/article.asp?cat=158&cat1=20&cat2=13&id=0000573856\\_i249u8tc4x0nqh7dr2ids](https://www.digitimes.com.tw/iot/article.asp?cat=158&cat1=20&cat2=13&id=0000573856_i249u8tc4x0nqh7dr2ids)。
- [30] kknews(2015)，吳江康力啟用「智能電梯」物聯網，取自：<https://kknews.cc/tech/4pooaeg.html>。

