

科技部補助

大專學生研究計畫研究成果報告

* *****
* 計 畫
* : 自動檢查智慧化之 APP 軟體應用
* 名 稱
* *****

執行計畫學生： 李佳欣
學生計畫編號： MOST 106-2813-C-040-002-E
研究期間： 106年07月01日至107年02月28日止，計8個月
指導教授： 顏慶堂

處理方式： 本計畫可公開查詢

執行單位： 中山醫學大學職業安全衛生學系暨碩士班

中華民國 107年02月26日

摘要

近年來，硬體與軟體功能蓬勃發展，帶動智慧化之形成，小至日常攜帶手錶的生理數值監測記錄與手機連線控制，大至以應用軟件進行環境監控，均說明智慧化應用軟件之可塑性。因此，本計畫透過分析目前事業單位執行自動檢查之現況，利用網路免費資源之 Google 表單與 QR CODE 模式結合為取向，撰寫一款手機 APP 應用軟件與網頁後台結合，製作自動檢查表，結合自動檢查工作的成效與現況發展，以低成本與技術為主，以利中小企業使用與推廣，提供一種新的整合型的資訊化巡檢管理系統模式運用。

APP 軟件撰寫以佔市面多數人使用之 Android 系統，藉由在網頁後台進行手機 APP 前台內容操作，在網頁設定各權限管理人員，個別管理不同功能，建立 APP 使用者帳戶，以便選取表單運用之人員，在手機 APP 畫面顯示作業之檢點表，放置各作業需求之 Google 表單於後台中會自動生成 QR CODE，下載貼於機械設備上掃描使用，利用 QR CODE 掃描連結表單頁面填寫送出，掃描會將記錄留存於 APP 中，填寫的資料也自動與試算表同步，送出時間記錄於試算表中，不僅提供廠內相關之檢查人員，紀錄現場設備運作參數，使用試算表指令編輯碼、圖表、外掛程式等功能，更使稽核人員與主管便於對危害做預防與反應，以及即時性的報表資料查核，最後利用巡檢紀錄等相關數據資料進行統計與專業分析，能提高巡檢作業的可靠度與完整性、機械設備耗損管控，也增加廠區安全性與人員工作績效。

目錄

摘要.....	1
目錄.....	2
第一章 緒論.....	3
1-1 研究動機與研究問題.....	3
第二章 文獻回顧與探討.....	4
2-1 Android.....	4
2-1-1 Android 作業系統.....	4
2-1-2 行動應用程式.....	4
2-2 行動條碼.....	5
2-2-1 QR CODE 緣起.....	5
2-2-2 行動條碼 QR CODE 原理應用.....	5
2-3 Google 表單.....	5
2-4 自動檢查表.....	6
第三章 研究方法.....	10
3-1 研究功能簡介.....	10
3-1-1 帳號密碼登入.....	10
3-1-2 檢查表功能.....	10
3-1-3 掃描記錄功能.....	10
3-1-4 後台管理系統.....	11
3-2 研究步驟.....	12
3-3 預期結果與時程安排.....	13
第四章 研究結果.....	15
4-1 平台程序設計.....	15
4-1-1 系統階層圖.....	15
4-1-2 系統功能流程.....	16
4-2 表單新增流程.....	17
4-3 介面設計.....	18
4-3-1 介面藍圖一覽表.....	18
4-3-2 介面藍圖畫面.....	19
4-3-3 程式碼展示.....	26
第五章 結論與分析.....	29
文獻參考.....	30

第一章 緒論

1-1 研究動機與研究問題

據統計，2012 年全球共下載 573.3 億個免費 APP，僅 5 年成長至 2540 億個，預計今年仍維持穩定成長。行動世代，每個人手機中都有的 APP 就佔媒體流量的 57%，潛藏數十億美元的商機，也將會以更多不同的形式持續成長。APP 不僅是服務的一環，同時也代表品牌形象、行銷、網站導流、提升消費者體驗，這些趨勢也將重新定義新 APP 經濟，智慧化的概念也因此而生。

在作業現場只需透過手機操作，便可以完成自動檢查作業，而本計畫的主要目的，為確實執行例行性的自動檢查作業，以建立一套管理方便的 APP 自動檢查系統為主，以資訊技術取代傳統的紙本記錄作業，重視使用者回饋並持續修正與評估、記錄歷史並方便搜索的資料庫、考量不同背景之使用領域，後續藉由各專家評估與判斷減少危害風險。

(1) 以資訊技術取代傳統的紙本記錄作業

一個工廠為了保持生產效率與減少資產損失，必定要由檢查設備的狀況記錄，得到相關之數據，根據資料的變動，來實施設備的維修與保養，藉由完善的自動檢查提升安全性，有效降低職災發生率，然而，傳統檢查方式以巡檢人員攜帶紙本至現場，以手寫方式進行現場之紀錄，衍生許多作業流程漏洞，此種作業方式不僅無法掌握巡檢人員是否確實到現場巡檢，檢查的時間點可能也不明確，甚至把資料輸入至電腦，可能發生資料輸入錯誤，多種可能的作業疏失，導致相關數據收集不完整或不正確，使得此項自動檢查失去其主要作用。

(2) 稽核與主管人員獲得即時性的報表資料查核

無法及時正確判斷出異常之徵兆，影響設備維修與保養之適當時機，大量增加設備更替費用與減少設備的使用週期，當員工認為自身處在危險環境下，造成生產效率不佳，甚至因設備問題導致生產之產品品質與效率降低，並且無法有效預防意外事故的發生，反而還有提高意外事故發生的可能性，然而在事故發生前，或許問題都沒被注意到，事故一發生才發現問題也來不及了，也就是巡檢人員的少許人為疏失或巡檢作業不確實，而導致嚴重財產損失或人員傷亡之骨牌效應，亦即去除一個前項因素，則意外事故便不容易發生。因此利用簡單手機下載此 APP 的方式，主管人員能夠立即獲得資料，也能快速查看過去的紀錄，改善傳統等待資料彙整消耗的時間，提升整體環境安全同時也維護人員工作績效。

(3) 專家評估與判斷減少危害風險

鑑於我國多數企業屬中小型企業，本計畫設計之理念也較符合中小企業使用，在人力資源、技術有限、資金有限的狀況下，可以不用花費龐大金額請人設計程式，或是浪費時間與人力，效果卻打折扣，因此為協助中小企業落實自主檢查工作，建立系統功能方便、簡單、明確，能夠快速掌握系統之使用，除了基本職業安全衛生管理辦法第四章的自動檢查規定之檢查項目，考量不同背景廠商之使用，設置自行增修選項，表單自由增設，所有內容都為開放式調整，使作業檢查員能依據現場狀況做調整，以符合不同背景的需求，因此紀錄的結果資料，後續都須經由不同領域之專家做判斷，當一機械設備經常損壞之因，可能由人員操作失誤或操作不當、維修保養不足，甚至機械設備原設計問題等造成，這部分也重視使用者回饋並持續修正與評估，願能依據每個不同需求作修正，輸入更多參數進入統計，以達智慧化目的，藉以使用此軟件建立簡易之風險評估應用。

第二章 文獻回顧與探討

2-1 Android

2-1-1 Android 作業系統

Android 系統最初由 Android 之父 Andy Rubin 等人開發製作，剛開始主要支持手機，於 2005 年 7 月 11 日被美國科技企業 Google 收購，2007 年 11 月 5 日，在 Google 的領導下，成立開放手持裝置聯盟，對 Android 進行了改良，使其可以用於平板電腦等其它領域。

Google 以 Apache 免費開放原始碼許可證的授權方式，發布了 Android 的原始碼，任何廠商都不須經過 Google 和開放手持裝置聯盟的授權隨意使用 Android 作業系統，但是製造商不能在未授權下在產品上使用 Google 的標誌和應用程式，如 Google Play 等。

日前市場調查研究機構 Gartner 發出 2017 年第一季智能手機出貨量報告，根據報告，IOS 操作系統設備的出貨量為 5199.25 萬部，市場佔有率約為 13.7%，而 Android 設備的出貨量卻高達 3.271 億部，約為市場佔有率的 86.1%，兩者加起來已超過全球市場 98%，因 Android 三大優勢：Google 整合服務完整、手機選擇性更多、可支援各種軟體讓 Android 持續佔第一名。

Table 2. Worldwide Smartphone Sales to End Users by Operating System in 1Q17 (Thousands of Units)

Operating System	1Q17 Units	1Q17 Market Share (%)	1Q16 Units	1Q16 Market Share (%)
Android	327,163.6	86.1	292,746.9	84.1
iOS	51,992.5	13.7	51,629.5	14.8
Other OS	821.2	0.2	3,847.8	1.1
Total	379,977.3	100.0	348,224.2	100.0

Source: Gartner (May 2017)

2-1-2 行動應用程式

行動應用程式 (Mobile application, 簡稱 Mobile App)，是指設計給智慧型手機、平板電腦或其他行動裝置運行的應用程式，據統計，在全球有 60 億的人擁有手機，其中超過 25% 的人群擁有智能手機，數據還在不斷的上升。預測在 2019 年的時候，將會有 90 億的的移動手機用戶遍及世界各地，在這些人群中將會有 60% 的人擁有智能手機和使用新一代的手機設備。

App Store 於 2008 年推出，在傳統的意義上來說是給我們提供我們需要的 Apps，對於應用程序起源來說，要追溯到 70 年代的視頻遊戲-貪吃蛇，該遊戲被以手機軟體的方式添加到諾基亞的早期型號上，並在該年發布了此類設備，超過 350 萬台，就這樣開始了在手機上對更多應用程序的需求，無線應用協議 (WAP) 和後 3G 和 Wi-Fi 的到來提供了對此需求的支持。在 2009 年初，不到一年的時間裡，蘋果的 App Store 獲得了超過十億的應用程序下載，從衛星導航工具到最新的撲克軟體遊戲，都各自擁有不俗的下載量。下載量自推出應用程序商量開始，App Store 早已進入了 60 億個下載，同時 Google Play 也有著 50 個億的下載量，然而該技術仍然在不斷的發展和創新，給我們帶來了更大更好的軟體。

2-2 行動條碼

2-2-1 QR CODE 緣起

條碼技術已廣泛運用於日常生活，一維條碼由許多寬度不一的線條及空白所組成，每個線條及空白都有其對應的字元，以方便電腦讀取。然而受限於一維條碼僅能儲存 15 字元作為資料庫索引值，需搭配後端資料庫以識別，使用者無法從條碼取得額外資訊，而在目前智慧型手機普及化世代，如能提供額外的產品資訊，可增加使用者對於產品的認識，有鑑於此二維條碼產生。

2-2-2 行動條碼 QR CODE 原理應用

行動條碼(Quick Response Code, 簡稱 QR code)是二維條碼，比起一維條碼，具備有資訊容量大、編碼範圍較廣、且可靠度較高的優點，QR Code 具備高儲存容量，最多可儲存 7089 個數字、4296 個字元。QR code 讀取容易且其讀取程式不複雜，智慧型手機即可執行，可以制定出較小的標籤，對於張貼在任何物品上都有較大的好處，此外，不管哪一種規格的二維條碼，都有相當高的容錯機制，其中 QR Code 的外觀如果遭損壞達 30%，仍然可以讀取辨識，且 QR Code 解碼方式可以利用手機拍照或軟體直接解碼，可 360 度讀取的特性。

堆疊式二維條碼的編碼原理是建立在一維條碼的基礎上，將一維條碼的高度變窄，再依需要堆成多行，且由於行數增加，對行的辨別、解碼演算法及軟體則與一維條碼不同，在操作上若無法準確的掃描，常有無法讀取情況，造成使用上的不便。

二維條碼目前廣泛的採用矩陣式二維條碼，也就是現在電子發票上常見的圖示，是以矩陣的形式組成，在矩陣相應元素位置上，用點來表示二進位的「1」，不出現表示二進位的「0」，用所有點的排列組合來代表矩陣條碼的意義，其中點可以是方點、圓點或其他形狀的點。

由上述得知二維條碼中，QR CODE 不論在資料容量、掃描速度、小空間，應用範圍皆優於其他標準。

綜合上述優缺，本研究計畫發展成以 QR CODE 的方式掃描進入檢查表單，以手機 APP 與 QR CODE 模式結合的方式，減少技術上與成本上的負擔，並擁有資料保存安全性，符合中小企業需求，以利推廣此程式之運用。要將 QR Code 導入，首先需要 QR Code 產生器，現在網路有許多免費的 QR Code 產生器軟體可使用，再來需讀取器，採用手機讀取方式，QR Code 是二維條碼，1994 年由日本 Denso-Wave 公司發明，由於所能儲存的資料量比傳統一維條碼大很多，加上現在具備有相機功能的智慧型手機，多可執行 QR Code 讀取軟體，應用範圍更加廣泛。

2-3 Google 表單

Google 表單可以收集及整理資料，且完全免費，以下列出幾項特點。

1. 快速得到回覆
2. 輕鬆製作精美表單
3. 按喜好設計問卷

提供多種問題類型可自由運用，包括單選題、下拉式選單和線性刻度等。還可以加入圖片和 YouTube 影片，也可以使用分頁設計和跳題邏輯，製作出精美無比的問卷表單。

4. 隨時隨地都能建立或填寫問卷

提供直覺式介面，無論使用何種螢幕大小的裝置，都能輕鬆建立表單、編輯內容及填寫回覆。

5. 整理及分析資料

透過 Google 表單自動收集問卷回覆內容並整理妥當，可供查看即時回覆資訊和圖表。

Google 表單回應建立試算表，以下列出幾項特點。

1. 善用計算功能

提供圖表與圖形，可清楚呈現各種資料，且內建了公式和格式化條件等，省時並簡化試算表。

2. 隨時隨地存取試算表

手機、平板電腦或電腦，隨時隨地都能存取、建立和編輯試算表，就算沒有網路也不成問題。

3. 再也無須手動存檔

系統會在您輸入時自動儲存所有變更。

4. 支援 Excel 檔案格式

只要使用 Chrome 擴充功能或應用程式，即可輕鬆開啟、編輯及儲存 Microsoft Excel 檔案，Excel 檔案和 Google 試算表之間可互相轉換，再也不必為檔案格式煩惱。

5. 豐富的外掛程式功能

外掛程式可在處理試算表時更加順手。

2-4 自動檢查表

依據職業安全衛生管理辦法(民國 105 年 02 月 19 日修正)

第四章自動檢查列出應實施檢查之項目、檢查類別與檢查週期

No.	機械設備名稱	檢查類別	檢查週期
1	電氣機車、蓄電池機車、電車及蓄電池電車	定期檢查	每三年
		定期檢查	每年
		定期檢查	每月
2	內燃機車及內燃動力車	定期檢查	每三年
		定期檢查	每月
3	蒸氣機車	定期檢查	每三年
		定期檢查	每年
		定期檢查	每月
4	一般車輛	定期檢查	每三個月
		作業檢點	每日作業前
5	頂高機	定期檢查	每三個月

No.	機械設備名稱	檢查類別	檢查週期
6	車輛系營建機械	定期檢查	每年
		定期檢查	每月
7	堆高機	定期檢查	每年
		定期檢查	每月
8	動力驅動之離心機械	定期檢查	每年
9	固定式起重機	定期檢查	每年
		定期檢查	每月
		作業檢點	每日作業前
10	移動式起重機	定期檢查	每年
		定期檢查	每月
		作業檢點	每日作業前
11	人字臂起重桿	定期檢查	每年
		定期檢查	每月
		作業檢點	每日作業前
12	升降機	定期檢查	每年
		定期檢查	每月
13	營建用提升機	定期檢查	每月
		作業檢點	每日作業前
14	吊籠	定期檢查	每月
		作業檢點	每日作業前
15	簡易提升機	定期檢查	每年
		定期檢查	每月
		作業檢點	每日作業前
16	起重機械使用之吊掛用鋼索、吊鏈、纖維索、吊鉤、吊索、鏈環等用具	作業檢點	每日作業前
17	動力驅動之衝剪機械	定期檢查	每年
		作業檢點	每日作業前
18	乾燥設備及其附屬設備	定期檢查	每年

No.	機械設備名稱	檢查類別	檢查週期
19	乙炔熔接裝置（除配管埋設於地下之部份外）	定期檢查	每年
20	氣體集合熔接裝置（除配管埋設於地下之部分外）	定期檢查	每年
21	高壓電氣設備	定期檢查	每年
22	低壓電氣設備	定期檢查	每年
23	鍋爐	定期檢查	每月
24	高壓氣體特定設備、高壓氣體容器及第一種壓力容器	定期檢查	每月
25	小型鍋爐	定期檢查	每年
26	第二種壓力容器	定期檢查	每年
		重點檢查	初次使用時
27	小型壓力容器	定期檢查	每年
28	高壓氣體儲存能力在一百立方公尺或一公噸以上之儲槽	定期檢查	每年
29	特定化學設備或其附屬設備	定期檢查	每二年
		重點檢查	開始使用、改造、修理時
30	化學設備及其附屬設備	定期檢查	每二年
31	局部排氣裝置、空氣清淨裝置及吹吸型換氣裝置	定期檢查	每年
		重點檢查	開始使用、拆卸、改裝或修理時
32	設置於局部排氣裝置內之空氣清淨裝置	定期檢查	每年
33	高壓氣體消費設備	作業檢點	使用開始前及使用後
			每日一次以上
34	異常氣壓之再壓室	定期檢查	每月
35	營造工程之施工架	定期檢查	每週
36	營造工程之模版支撐架	定期檢查	每週
37	捲揚裝置	重點檢查	開始使用、拆卸、改裝或修理

No.	機械設備名稱	檢查類別	檢查週期
		作業檢點	每日作業前
38	異常氣壓之輸氣設備	重點檢查	初次使用或予分解後加以改造、修理或停用一個月以上擬再度使用時 設備故障或因出水或其他異常，致高壓室內作業勞工有遭受危險之虞時
39	工業用機器人	作業檢點	每日作業前
40	高壓氣體製造設備	作業檢點	使用開始前及使用後
		作業檢點	每日一次以上
41	危險性設備作業	作業檢點	作業中
42	高壓氣體作業	作業檢點	作業中
43	工業用機器人之教導及操作作業	作業檢點	作業中
44	營造作業	作業檢點	作業中
45	缺氧危險作業	作業檢點	作業中
46	有害物作業	作業檢點	作業中
47	異常氣壓作業	作業檢點	作業中
48	金屬之熔接、熔斷或加熱作業	作業檢點	作業中
49	危險物之製造、處置作業	作業檢點	作業中
50	林場作業	作業檢點	作業中
51	船舶清艙解體作業	作業檢點	作業中
52	碼頭裝卸作業	作業檢點	作業中
53	爆竹煙火製造作業	作業檢點	作業中
54	作業中之纖維纜索、乾燥室、防護用具、電氣機械器具及自設道路	作業檢點	作業中

第三章 研究方法

3-1 研究功能簡介

3-1-1 帳號密碼登入

(1) Android 系統

因軟體原設定為中小型企業使用，為符合多數手機操作而選 Android 系統。

(2) Wi-Fi 連線

所有功能操作皆須在有網路狀況下使用。

(3) 帳號密碼輸入

在後台增設員工編號與密碼，點開 APP 即能登入使用。

3-1-2 檢查表功能

(1) 表單分類與查詢

能依照表單性質將表單建議分類為日、月、年，且在大量表單操作下能力用輸入關鍵字方式尋找表單，為避免點選錯誤表單填寫，全部表單操作將透過 QR CODE 掃描連結 Google 表單使用。

自動同步：表單填寫送出，立即存取表單內容。

(2) 表單資料查看

經由找尋表單功能，找到表單後能點選報表查看巡檢人員填寫的資料。

時間戳記：送出表單同時記錄填寫時間。

內容排序：利用 Google 表單生成之 Excel 檔案，可在此排列表單內容查看排序。

顏色提示：舉例在 Excel 檔案中增設，選擇須立即回報之事項，使用滑鼠右鍵點選條件式格式設定，使用文字或數字等條件，使巡檢人員繳交後報表部分，若符合條件即會顯示顏色提醒。

3-1-3 掃描記錄功能

(1) 掃描紀錄

當檢查表使用掃描 QR CODE 功能後，即紀錄掃描日期與時間，能作為實際巡檢紀錄證明，因掃描之 QR CODE 置於機械設備上，且軟體設置必須由掃描動作後才能連結表單畫面，防止未確實抵達現場巡檢以及在稽核前違造文書之舉動。

(2) 切換畫面

藉由 APP 左上角表單圖示，點選進入掃描紀錄頁面，後點選左上角相機圖示即可回到檢查表之頁面使用。

(3) 刪除紀錄

對於不須保留之記錄能藉由叉叉圖示點選刪除，若不小心按到，會有提示訊息，詢問是否確定刪除，避免誤觸。

3-1-4 後台管理系統

(1)後台網址

http://nsysu.lucien-sv.info/nsysu2018_admin

主要用於管理 APP 端使用內容，此網頁為製作為電腦瀏覽網頁板使用，不適合手機瀏覽。

(2)APP 軟體載點

<http://lucien-sv.info/demo/1229.apk>

注意目前此系統只符合 Android 手機使用。

(3)功能選單

所有功能操作由左邊功能選單下權限、個人、公司使用。

(4)權限

點選管理員列表，此頁面顯示後台管理者，使用新增管理員設置新管理員帳號密碼，並能選取此管理員權限範圍：權限-管理員列表、個人-修改密碼、公司-成員管理、公司-表單範例、公司-表單管理，限制各管理員管控範圍，且利用啟用與否停用與開啟此管理員操作權利。

(5)個人

為主管理之帳密部分，擁有最高權限操作者。

(6)公司

點選成員管理，列出公司所有員工，設置員工部分由上方新增資訊處點擊進入，輸入姓名、職稱、員工編號(即為帳號)、會員密碼，且能利用啟用與否停用與開啟此員工使用 APP 登入權利。

點選表單範例，此處放置法規規定之危險性設備建議 Google 表單製作範例，只要用有 Google 帳號及能免費操作，透過簡易操作即能符合大部分表單使用，若要一種表單設計一份模板將十分耗費資金技術及時間，因此選擇 Google 表單的方式操作，當然，Google 內部設置進步的同時，此 APP 的系統功能也會跟著提升，因只是借用網址連結，減少有不相符問題。

點選表單管理，新增表單部分能透過上方新增資訊點擊進入，選擇類別，輸入表單名稱、表單連結、表單 HTML 連結(即為 APP 點擊報表連結處，表單部分請先發佈到網路)，此處還能勾選使用表單之員工，避免造成員工 APP 介面使用上的不方便。

能利用啟用與否停用與開啟此表單，隨時同步管控所有表單與巡檢人員 APP 之連結。

主管除了透過 APP 表單報表點選觀看巡檢表單內容，也能點選填寫狀況直接觀看巡檢表單。

QR CODE 在此處自動生成，由此處下載貼於機台上，以利巡檢人員掃描使用，若工作現場一毀損紙張，能利用護貝的方式解決。

3-2 研究步驟

如上述所述，本計畫目的為結合自動檢查表與 APP，落實法規真正理念實作，給予巡檢員有更便利的方式執行巡檢作業，也使稽核與管人員能在短時間做有效率之審核，以下為研究步驟：

(1) 調查自動檢查現況與分析

探討自動檢查表功能與成效，找出其弊端，並詢問多位職場主管與實際巡檢人員，彙整意見與建議，與程式開發老師討論可行性，運用網路資源，統整出自動檢查真正需要的功能與服務。

根據統計，職業災害的發生，超過九成都是不安全的環境或不安全的動作所造成，產量越龐大的企業，工廠內機械設備的數量也越龐大，為了保持生產效率與減少資產損失，必須監控設備狀況，依據相關數據分析顯示之變化，安排檢查與維修保養之作業，以延長設備的使用壽命，並有效防範因設備異常導致意外事故的發生，據日本電氣協同研究調查，發覺工廠的電氣設備是否異常，最簡易也最有效率的做法就是日常的巡檢工作，因此巡檢工作的重要性必須重視，但現況發現自動檢查作業並無法有效改善，每年因設備巡檢不確實或異常未及時處理，所累積之損失金額可達數百萬元以上，因此工廠若能確實有效的巡檢，提早發現設備異常，立即進行調整、維護，減少停機所造成的重大損失，更可有效減少不良品的產生。

發現不安全狀態處置要點：

1. 能夠自行處理者，應立即改善。
2. 不能立即改善者，應於明顯易見處標示危險警告，防止他人誤用，並陳報有關單位處理。
3. 有發生災害之虞者，應立即停止作業，並使人員退避至安全處所，緊急向上陳報。

以下係目前自動檢查常見的問題：

1. 因項目太多或環境因素導致巡檢人員不易從表格中找到巡檢的項目。
2. 巡檢的疏失或忽略巡檢路程偏遠的地點，並未到達指定地點進行巡檢作業。
3. 巡檢人員易因相同設備的巡檢項目導致設備紀錄混淆。
4. 巡檢人員可能因偷懶，巡檢作業不確實，自行填入假資料的弊端。
5. 要進行數據分析，需將資料重新輸入電腦，既無效率又相當浪費工作時間，且以人力將紀錄輸入電腦，增加輸入錯誤的機率。
6. 透過人力利用紙本表單進行簽到記錄作業，巡檢資料的準確性及紙本保存性都有待考驗。
7. 可能在未於要求時間內進行作業。
8. 查詢及資料分析不易，必須在大批紙本表單中翻閱才能找到所需的資料。
9. 表單須送交管理單位集結成冊及存放備查作業，此作業過程也易發生表單遺失的問題。

(2) 找尋適當程式開發軟體與框架

先利用網路免費資源及書籍練習基本程式語言，透過數個資源應用以及與程式開發講師討論，決定程式開發軟體與框架。

使用語言：HTML5+CSS3+ JavaScript 使用軟體： Android Studio

使用框架： cordova

Cordova 是個跨平台行動應用程式設計的解決方案，主要色是使用 HTML, JavaScript, CSS 等常見的 Web 技術來製作 App。

(3) 程式撰寫開發

利用電腦畫面連結與通話方式，每週抽空學習與製作，經由數次操作，研究如何以最低成本完成基本理想功能開發。

(4) 主機配備設置

一般雲端主機每年價格使用費用約 2 萬，目前統一裝在中華電信，但是在推廣於中小型公司使用上，可以利用網路免費主機，只要有支援 PHP / MYSQL 就可以，基本上每間不同體系的公司就是不同主機，不同 APP，APP 內部程式須更動連結後台位置的網，估計調整費用約 5000~10000 左右，而在實際裝置前，提供免費試用版適用。

經兩個月市場調查，一般工作室製作一份完整 APP 開發，起價約 50 萬，功能若要齊全些，百萬價格都有可能，並且若不使用 Google 表單，則一份表單一個價，而網路接案的個人工作室看似便宜，但提供的完整度與安全保障極低，然而本研究為符合較小型的公司都能便利使用。

(5) 系統測試與修改

本應用程式由於為外部置入表單方式，在填寫表單送出後返回 APP 畫面速度不穩定，需要不斷測試與修正，使其能夠有更便利的方式或增加速度。

(6) 資訊安全討論及實作

由於本系統主機獨立設置，在資訊安全方面的疑慮較低，若使用一般網路提供之免費主機，則須注意安全程度保障，屆時應須考慮防護系統安全措施，避免公司資訊外洩。

表單製作部分因使用 Google 表單操作，若無連結的網址，一般方式是無法使用此表單的，並且生成之「<http://goo.gl>」短網址，goo.gl 除了提供穩定可靠的短網址服務外，還可以輕鬆查看每個短網址的詳細使用情形，做更有效的管理，能在分析數據頁面中，可以看到每個短網址的產生日期，並詳細記載每天被點擊的次數統計與紀錄瀏覽器等，藉由最上方的圖表，可以知道短網址發布出去後點擊的狀況。

3-3 預期結果與時程安排

經由文獻內容，分析自動檢查現況決定研究之方向，本計畫預計可達成的具體成果如下：

- (1) 學習 Android 手機應用程式及網頁開發與製作。
- (2) 了解巡檢現況並想出最適當的服務。
- (3) Google 表單之建構設計以符合不同需求。
- (4) 以資訊技術取代傳統的紙本記錄作業。

以下列出資訊技術取代傳統紙本作業之改善，探討資訊取代之重要性：

1. 減少使用者的認知負荷
2. 提醒設定與自動記錄巡檢時間
3. 以現場 QR CODE 掃描方式，以掌握是否確實實施作業巡檢

4. 資料保存安全性
5. 記錄歷史並方便搜索的資料庫
6. 使用者回饋並持續修正與評估
7. 減少人為疏失

(5)表單建構之 QR CODE 生成以減少人為疏失。

每個表單生成都有其對應之 QR CODE，融入無線射頻識別系統(RFID)之概念，簡單的掃描動作達成對應之檢查表之頁面跳出，省去傳統紙張翻閱找尋之不便，並且改善檢查同種類型機械設備之不同型號搞混之情形。

(6)建構不同權限管理平台。

(7)以點開 APP 顯示所有工作項目作為提醒。

(8)能利用 Excel 簡易操作，呈現自動檢查年度報表的故障或不良之比例。

(9)融入低成本以及人機介面之概念。

主要以低成本概念吸引中小型企業的使用意願，並且以人機介面之概念設計，使此系統無使用技術上之困難，提供一個管理方便的app自動檢查系統，簡單手機操作即可達成作業之即時性，降低意外事故發生的可能性。

(10)吸引中小企業使用之意願。

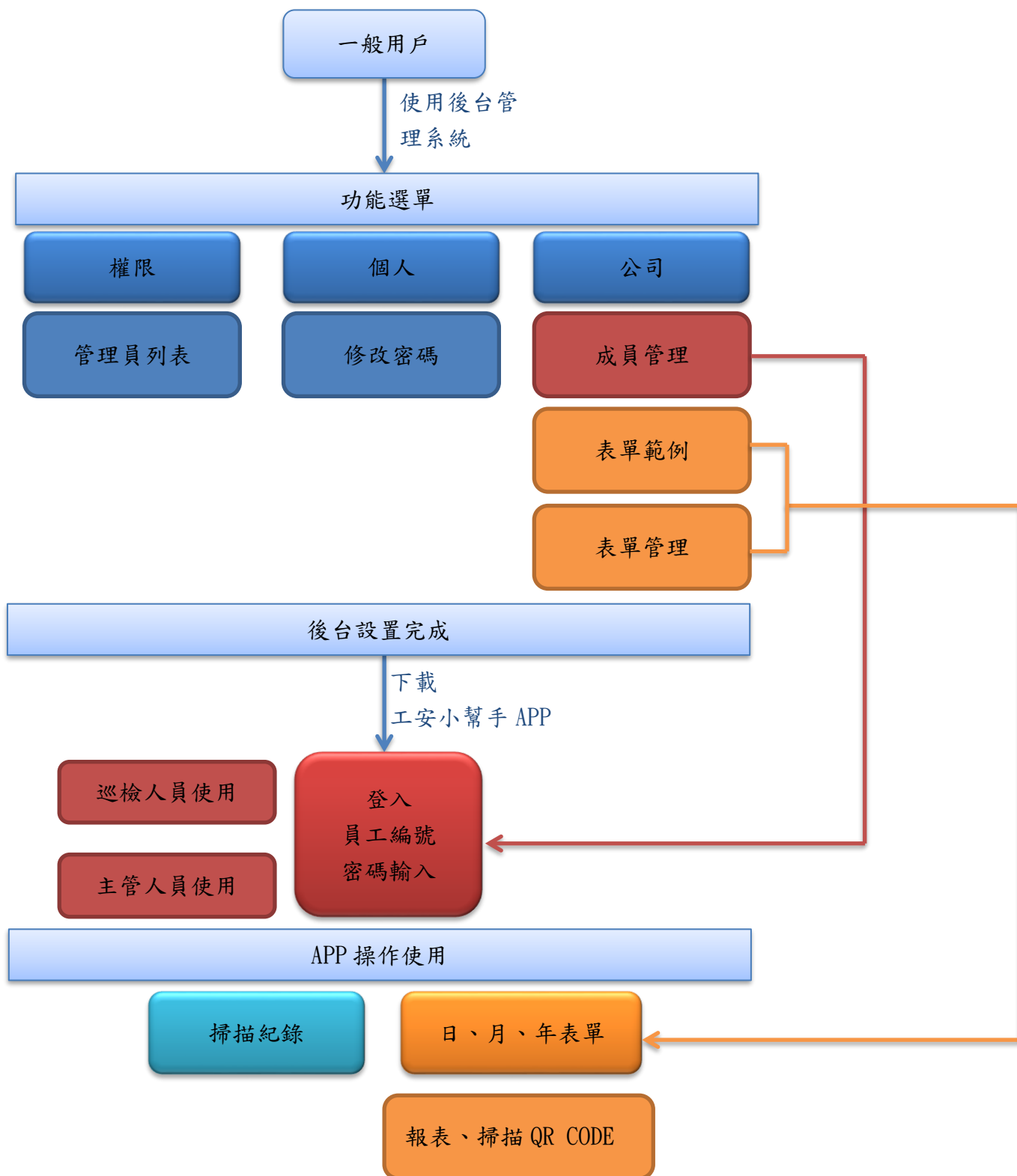
以低成本花費、簡易之使用技術以達到安全的工作環境，且系統的導入與現有之作業流程、方法及工具有很大的差異，因此在導入測試的過程中，可能會有許多使用者的抗拒及反彈，為了降低使用者對新系統的衝擊，系統正式導入前的宣導及教育訓練是一項很重要的工作。

	105.07	105.08	105.09	105.10	105.11	105.12	106.01	106.02
一、了解實際巡檢現況，構思主需求以及具體呈現方式之可行性。								
二、研究相似的應用程式，比較優缺點，並學習程式開發與運用。								
三、應用程式介面設計與表單設計。								
五、測試並修正錯誤。								
六、資料彙整與報告撰寫。								

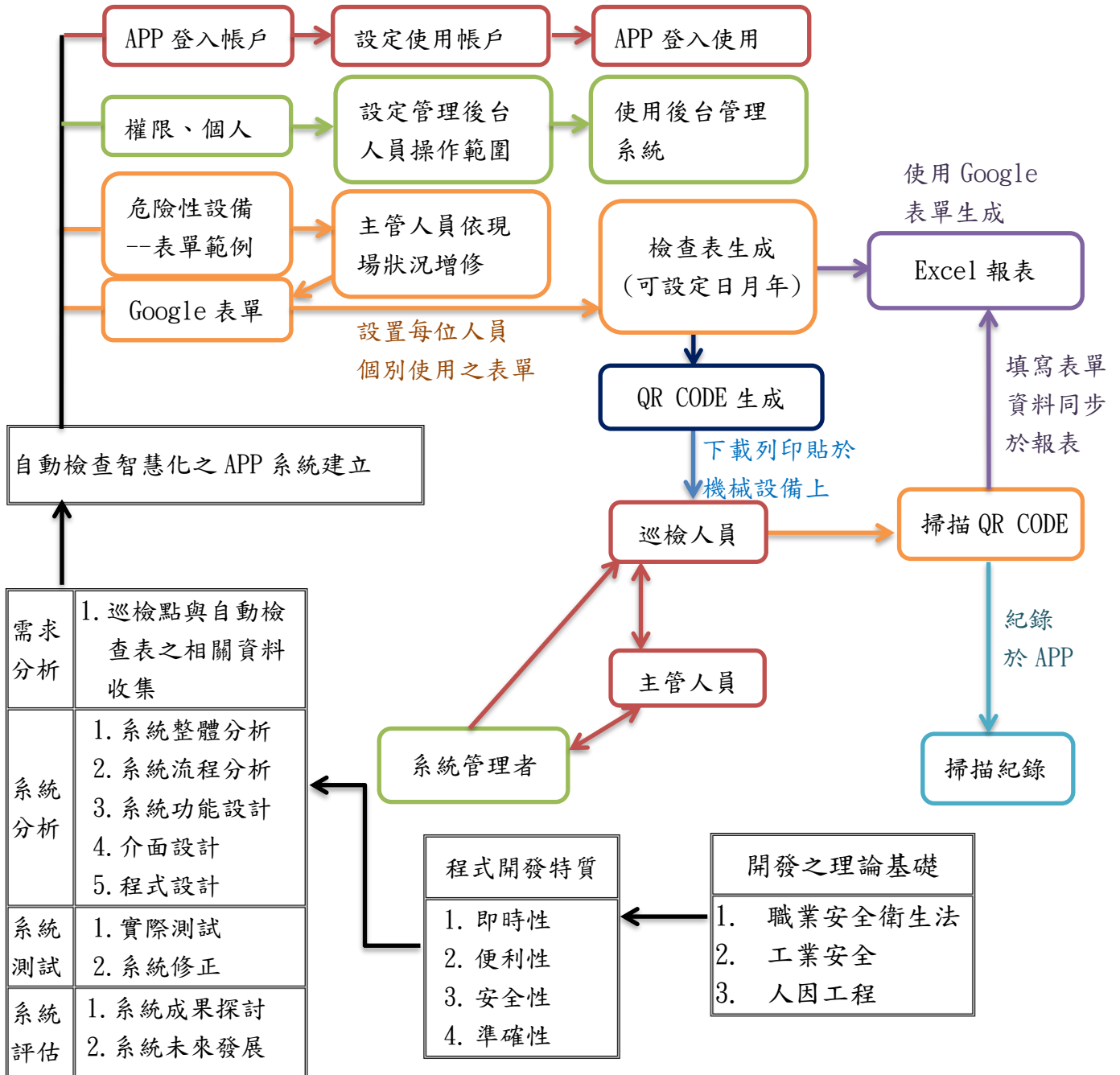
第四章 研究結果

4-1 平台程序設計

4-1-1 系統階層圖



4-1-2 系統功能流程



4-2 表單新增流程

1. 首先需要有 Google 帳戶，保持登入狀態，前往 Google 表單。
2. 進入後能編輯之前製作的表單，若要製作新表單請點擊右下角+符號建立新表單。
3. 表單製作可參考後台管理系統中的表單範例，並加上需求之功能。
4. 預覽表單確認後，將表單公開，點選右上角傳送之按鈕，將網址複製，後點選回覆後，在 Google 試算表中查看回覆(右圖)。



5. 選擇檔案-發佈到網路，建立表單 HTML(點擊觀看報表之連結)，點擊發佈後複製網址。



7. 特殊功能設定-顏色警示

在欲加入功能處按右鍵，點擊條件式格式設定，範例於左圖，呈現於右圖，當檢查項目異常需通知中包含是-關鍵字，即顯示紅色警示。



4-3 介面設計

4-3-1 介面藍圖一覽表

編號	名稱	用途類別
1.0	APP 端登入	操作控制
1.1	QR CODE 掃描紀錄	操作控制
1.2	自動檢查表	操作控制
2.0	後台系統登入	操作控制
2.1	功能選單	操作控制
3.0	權限-管理員	操作控制
3.1	新增管理員	操作控制/輸入控制
4.0	個人-修改密碼	操作控制/輸入控制
5.0	公司-成員管理	操作控制
5.1	新增員工名單	操作控制/輸入控制
5.2	公司-表單範例	操作控制
5.3	表單範例-詳細	操作控制
5.4	新增範列表單	操作控制/輸入控制
5.5	公司-表單管理	操作控制
5.6	新增表單	操作控制/輸入控制
5.7	表單-填寫狀況	操作控制
5.8	表單-詳細	操作控制

4-3-2 介面藍圖畫面

編號	1.0	名稱	APP 端登入
介面			
			
介面說明			
<p>使用者首次下載手機應用程式(工安小幫手)，點擊 APP 打開呈現右圖登入畫面，輸入員工編號與密碼登入使用。 帳戶申請部分請參考 3.1 介紹。</p>			

編號	1.1	名稱	QR CODE 掃描紀錄
介面			
			
介面說明			
<p>點擊 1.2 畫面左上角  圖示，顯示此人員每次掃描表單紀錄，可藉此確認是否確實登入填寫表單。</p>			

編號	1.2	名稱	自動檢查表
介面			
			
介面說明			
<p>登入後的第一畫面，由後台操作分類表單於日、月、年中，頁面只會顯示其需操作之表單，按下任一掃描按鈕，進入掃描 QR CODE 畫面，掃描即連至 Google 表單頁面進行填寫，返回畫面後能按下報表按鈕觀看填寫內容，若主管使用時表單過多，能利用關鍵字查詢表單。</p>			

編號	2.0	名稱	後台系統登入
介面			
			
介面說明			
<p>後台管理系統登入畫面，於 3.1 新增之管理員帳戶，關於帳戶介紹請參考 3.0。</p>			

編號	2.1	名稱	功能選單
介面			
			
介面說明			
<p>登入後台管理系統後，可從左邊功能選單部分操作。 詳細內容請參考下方介紹。</p>			

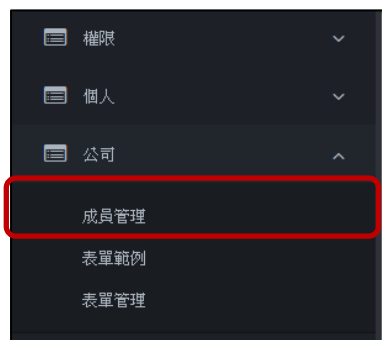
編號	3.0	名稱	權限-管理員
介面			
			
			
介面說明			
<p>選擇功能選單中的權限，點擊管理員列表，顯示目前管理員之帳戶列表，可利用啟用(1/0)決定是否開通此帳戶使用之功能，也可修改密碼與使用權限。</p>			

編號	3.1	名稱	新增管理員
介面			
			
			
介面說明			
<p>點擊新增管理員之按鈕，進入填寫帳戶資訊，勾選此帳戶使用權限區塊，未勾選則啟用最高權限，所有功能皆能操作。</p>			

編號	4.0	名稱	個人-修改密碼
介面			
			
介面說明			
<p>選擇功能選單中的個人，點擊修改密碼，此為後台主管理之帳戶，沒特殊需求，通常無須操作。</p>			

編號	5.0	名稱	公司-成員管理
----	-----	----	---------

介面



啟用(1開通/0停權)	功能
1	儲存啟用 詳細
1	儲存啟用 詳細
1	儲存啟用 詳細
1	儲存啟用 詳細

成員管理

所有單位 ▼ 請輸入關鍵字 搜尋

<input type="checkbox"/>	姓名	員工編號	註冊日期
<input type="checkbox"/>	Shanhong Ying	0452062	2018-01-04 01:25:03

介面說明

選擇功能選單中的公司，點擊成員管理，顯示所有當前員工帳戶，可利用啟用(1/0)決定是否開通此帳戶使用之功能。

編號	5.1	名稱	新增員工名單
----	-----	----	--------

介面

成員管理

所有單位 ▼ 請輸入關鍵字 搜尋

<input type="checkbox"/>	姓名	員工編號	註冊日期
<input type="checkbox"/>			

姓名*

職稱*

員工編號*

會員密碼*

介面說明

點擊新增資訊之按鈕，進入填寫員工編號(登入 APP 帳號)、會員密碼(登入 APP 密碼)等資料。

編號	5.2	名稱	公司-表單範例
----	-----	----	---------

介面



介面說明

選擇功能選單中的公司，點擊表單範例，目前放置法規規定之危險性設備之表單，連結至 Google 表單，因表單製作限制，不能使用一鍵生成表單，但同時保護此網頁，若不知道網址即無法使用。

編號	5.3	名稱	表單範例-詳細
----	-----	----	---------

介面



The 'Form Details' form contains the following fields:

- 類別* (Category): 月 (Month)
- 標題* (Title): 鍋爐每月定期檢查表
- 表單連結* (Form Link): <https://goo.gl/forms/RORRCsGsogvkTnfH3>

A '確認送出' (Confirm and Submit) button is located at the bottom.

介面說明

點擊詳細之按鈕，能進入修改或觀看範例資訊。

編號	5.4	名稱	新增範例表單
介面			
介面說明			
<p>點擊新增資訊之按鈕，選擇分類別，填寫表單名稱，放置表單連結網址。</p>			

編號	5.5	名稱	公司-表單管理
介面			
介面說明			
<p>選擇功能選單中的公司，點擊表單管理，顯示所有當前使用之檢查表，可利用啟用(1/0)決定是否開通此檢查表使用之功能，新增表單同時自動顯示 QR CODE，下載列印貼於機械設備上使用，若表單過多，能利用關鍵字查詢表單，快速瀏覽，而點擊詳細能進入觀看此表單資訊，點擊填寫狀況顯示報表。</p>			

編號	5.6	名稱	新增表單
----	-----	----	------

介面

介面說明

點擊新增資訊之按鈕，選擇分類別，填寫表單名稱，放置 Google 表單連結與表單 HTML(點擊觀看表單內容報表之連結網址)，選擇使用此表單之人員，勾選送出將會將此表單顯示於員工之 APP 中。

編號	5.7	名稱	表單-填寫狀況
----	-----	----	---------

介面

堆高機每日(作業前)自動檢點表 (回應): 表單回應 1

檢查項目異常需通知	時間戳記	設備編號	檢查單位	檢查踏板之遊隙及踏板踩到底時踏板與底板之間隙(在製造廠所指定基準值內)	便車走動
是	2017/12/24 下午 9:56:00	88530081	測試	良好	良好
是	2017/12/25 下午 11:31:20	250	環安室	良好	良好
是	2017/12/27 上午 2:06:56	11223	中山醫	異常	良好
是	2017/12/30 下午 12:22:30	1005	環安室	良好	良好
否	2017/12/30 下午 5:33:56	11223	中山醫	良好	良好
是	2018/1/2 下午 2:48:47	567	1234567	良好	良好
否	2018/1/2 下午 3:29:59	8888	環安室	良好	良好

介面說明

點擊填寫狀況，顯示此表單於 APP 中填寫之內容，能設定特殊況顯示警示顏色，利於主管翻看。

編號	5.8	名稱	表單-詳細
介面			
			
			
介面說明			
<p>點擊詳細之按鈕，進入查看表單資訊或更改。</p>			

4-3-3 程式碼展示

APP 原始檔- com_query

```

<?php
set_time_limit(0);
ini_set('memory_limit', '256M');
// 中文;
header("Content-Type:text/html; charset=utf-8");
date_default_timezone_set('Asia/Taipei');
include_once(dirname(__FILE__)."../phplib/root.php");
include_once(dirname(__FILE__)."../phplib/root_global.php");
@$value = params_security($_POST["value"]);
@$token = params_security($_POST["token"]);
@$id = params_security($_POST["id"]);
$callback["qa"] = array();
if( token_validation($value,$token,"form") ){
    $query = "SELECT *,1 as qa from qa where instr(members,'".$id."' )> 0 and is_ok = 1 order by CONVERT(title USING 'BIG5') ";
    if ($mysqli->multi_query($query)) {
        do {
            if ($result = $mysqli->store_result()) {
                while($row = $result->fetch_assoc()){

```



```
$counts = mysqli_num_rows($result);
if($counts > 0){
    if($rows["passwd"] == md5($passwd))
        $callback = array("state" => "1","message" => "登入成功", "contents"
=> $rows);
    else
        $callback = array("state" => "0","message" => "密碼輸入錯誤，請重新
輸入", "contents" => $rows);
    }else{
        $callback = array("state" => "0","message" => "此職編尚未註冊");
    }
    mysqli_free_result($result);
}
}else{
    $callback = array("state" => "0","message" => "APP 異常，請晚些再試");
}
echo json_encode($callback, JSON_UNESCAPED_UNICODE);
?>
```

第五章 結論與分析

本系統為自動檢查智慧化之 APP 系統應用，最終目的是為了讓中小型公司能透過簡易操作，落實自動檢查之作業。在開始開發之前，為了能做出更貼近使用者需求的功能，實際訪問現場巡檢人員之工作流程，並討論其共通性，其共通性為只單純紀錄檢查內容卻無實際建檔統整分析，因此得出結論-功能必須符合此種便利性，為達到所謂便利性，採用 Google 表單能轉成試算表 Excel 格式，且增加一些額外功能與平台，以下為本次研究的結果：

- (1) Google 表單之建構設計以符合不同需求。
- (2) 以資訊技術取代傳統的紙本記錄作業。
- (3) 記錄歷史並方便搜索的資料庫。
- (4) 以現場 QR CODE 掃描方式，留下掃描紀錄，以掌握是否確實實施作業巡檢。
- (5) 表單建構之 QR CODE 生成以減少人為疏失。
- (6) 建構不同權限管理平台。
- (7) 以點開 APP 顯示所有工作項目作為提醒。
- (8) 能利用 Excel 簡易操作，呈現自動檢查報表的故障或不良之比例與分析。
- (9) 提升整體作業環境安全
- (10) 低成本概念吸引中小型企業的使用意願。

以下簡述本系統未來展望：

在智慧化的定義中提到，包括物聯網、大數據、把工廠內部系統納入即時行動訊息的虛實整合系統（CPS）等技術整合，使自動化提升至智慧化，希望能藉由長期使用之資料、Google 表單與試算表本身服務進步、試算表中指令碼編輯器及外掛程式，經由資料收集與分析、程式語言與程式應用功能摸索，能利用演算法推測使用者可能的需要並推薦，再加上專家給予建議與修正，希望能針對不同行業進行研發及擴充，增加更人性化功能，讓使用者減少認知負荷，達到最終的智慧化，提升作業場所整體之安全水平。

參考文獻

1. 張燕宗、邢治宇、吳佳芬、蘇慧倚。2009 工業安全衛生 238 期。P10 - 15。
2. 國立陽明大學，安全衛生自動檢查計畫。
3. 黃文聰、許寶月。以資訊化巡查點檢系統應用於石化廠工安管理。高苑學報。第十二卷。2006/7。第 81~93 頁。
4. 黃文聰、莊美玲、張仲綸。2008。高苑科技大學資訊管理系。研究論文。
5. 沈育霖、黃家平。2016。製造業安全檢查智慧化系統應用模式先驅研究。勞動部勞動及職業安全衛生研究所。
6. 導引式巡查管理系統，鴻才科技有限公司網站。<http://www.httc.com.tw/>
7. 品科技-專業網頁設計與 APP 開發。<https://www.pintech.com.tw/index.html>
8. 梁羿翔。2014。A Study on Electronic Patrol System Improvement - The Case of Company "A"。中央大學資訊管理學系碩士在職專班學位論文。
9. 賴宥涵、方藝燕。無線射頻辨識系統 RFID 和行動條碼 QR Code 原理與其應用於圖書館之比較研究。
10. 曾婉菁。中央印製廠技研室工程師。QR Code 技術之探討。
11. F. Piniella、M. A. Fernández-Engo。Towards system for the management of safety on board artisanal fishing vessels: Proposal for check-lists and their application。Safety Science 2009; 47: 265 - 276。
12. Google。
13. Ahmad Zamri Mansor。Managing students' grades and attendance records using google forms and google spreadsheets。Procedia-Social and Behavioral Sciences 59(2012)420 - 428。