

臺北市政府創意提案競賽提案表

提案類別	創新獎
提案年度	110年
提案單位	臺北捷運公司/環運處行控中心
提案人員	主要提案人：江逸群 貢獻度：50% 參與提案人：朱唯中 貢獻度：50%
提案範圍	有關各機關業務推動方法、作業流程及執行技術之改進革新事項 其他對促進機關行政革新有所助益之創新作為
提案名稱	環狀線 OCC 程序智能系統
成效屬性 (可複選)	<input checked="" type="checkbox"/> 全國首創、 <input type="checkbox"/> 導入精實管理手法、 <input checked="" type="checkbox"/> 小 e 化、 <input checked="" type="checkbox"/> 節省成本(時間、人力、經費)、 <input type="checkbox"/> 發表期刊論文或專書、 <input type="checkbox"/> 取得專利、 <input type="checkbox"/> 其他：
提案緣起	<p>(一)提案問題與背景說明</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 環狀線於2020年1月31日正式通車，在系統通車之前經歷各項穩定性前置測試、穩定性測試、模擬演練、及初勘履勘，系統初期有多達4990筆警訊樣態，經過不斷地修正，目前亦有1693筆警訊樣態，由於環狀線的系統承商義大利商安薩爾多(Ansaldo)並未提供任何警訊樣態發生時對應的處理程序供行控中心參閱使用，因此這些對應的程序都是由行控主管及同仁撰寫，並經過與車輛廠、機電廠、設施廠各單位開會討論後逐項制訂發展而成。 2. 經過比對彙整收斂之後，截至目前行控中心共發展272則程序規範(含行車運轉工作說明書50則、行控中心程序176則、及作業表單46則)，而環狀線行控中心的同仁在系統上線初期一方面除了配合各項的測試之外，另一方面也不斷地進行各種程序 SOP 的編訂及修訂。藉由不斷測試所產生的結果，及同仁操作系統所累積的經驗，回饋給行控中心主管進程序的修訂，但是受限於初期既有硬體及網路設備的不完備，同仁只能先克難地翻閱列印出來的紙本程序進行使用，而其他同仁要同時查詢及閱讀程序也是頗為不便。 3. 為方便同仁使用，本提案的目的即在於藉由開發的新平台將行控中心相關的工作說明書、作業程序進行 E 化及資料檢索，可供行控中心同仁於測試期間及通車後進行事故處理時方便點閱使用及查詢，縮短搜尋相關 SOP 的時間，平時亦可做為教學溫故平台，供行控、站務、車務人員於平台上點閱

	<p>相關的文件及教學影片。另外，新平台亦設計為行動式資訊平台，方便在手機、平板等行動裝置上點閱使用，希望能夠『E機在手，資訊帶著走』。</p> <p>(二)問題分析與建議方案</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 由於程序更新頗為頻繁，統計109/1/2~109/10/28共進行了62次(累計282則)的程序修改，如果還是用傳統紙本程序方式讓同仁閱讀很難達成即時性、有效性、普及化的程度。因此，如何讓行控、站務及車務的同仁都能夠在最短時間內獲取到最新的程序規定，才不會掛萬漏一是本提案的精神所在。 2. 綜觀國內各捷運系統的行控中心，除了有文湖線行控的行車事故處理程序 E 化網站、高運量行控的異常事件處理程序導覽、高雄捷運的行車系統異常處理(TS2)，這些都是輔助事故處理的 E 化程序系統，本提案希望開發的系統不只要做到 E 化、還要帶點人工智能(AI)的成分。 3. 本提案系統採用資料上傳雲端資料庫來進行更新，並具備行動資訊平台的功能，亦將和其他平台共用資料。
<p>實 施 方 法、過 程 及 投 入 成 本</p>	<p>(一) 實施方法</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 由於現今幾乎每個人都有 Line 帳號，因此本提案所建構的行動式資訊平台係透過開發 LINE 聊天機器人，來建置新的資訊平台，利用建構大量的文字、圖片、影片、語音等資料庫，並建立資料庫連結，設定自動回應訊息功能，可供使用者在平台上以『選單點選』或以『文字輸入』及『口語輸入』欲查詢程序的『關鍵字』來得到相對應的程序輸出。另外，將最新程序資料透過上傳 Line 雲端資料庫之後，聊天機器人還具備一呼百應的效果，可告知同仁有新修訂的程序，同仁只要透過 LINE 聊天機器人介面就可以取得最新的資料，真正達成即時性、有效性、普及化的效果。 2. 本提案環狀線程序智能系統平台共開發2組 LINE 聊天機器人(OCC 程序管家、站務&車務程序機器人)，供行控同仁使用的機器人平台架構以提供故障排除程序為主，先將所有行控中心的程序分為六大系統(車輛系統、號誌網路通訊系統、電力系統、道旁設備、緊急災害事件、及一般作業)，而給站務車務同仁使用的機器人以提供簡易故障排除、設備操作、系統運轉圖說、溫故、教學為主。一旦加入環狀線 OCC 程序智能系統之後，<u>公司主管及行控同仁就可以在家、在公司、在開會中、在任何地方隨時隨地查詢所需要的程序內容</u>，而站務及車務同仁就可以在<u>值勤時、勤前時、溫故訓練時、在任何地方查詢設備操作、系統運轉圖說的內容</u>，去熟悉設備的操作。

	<p>3. 在設計系統平台時，『資安』是本提案設計此程序智能系統最~最~最重要的考量之一，因此，不採用傳統對外開放式或邀請加入 Line 群組，而是必須由人員控管加入才能使用，行控端機器人部分由行控副主任審核同意後才允許加入(目前加入人數41位)，站務及車務端機器人部分:站務部分由副段控管、車務部分由領班及技術士控管(目前加入人數207位)。另外，平台資料的更新與維護將由專人負責，只要有程序新增或修訂，就會同步更新到平台上。</p> <p>4. 本提案所開發的行動資訊平台(環狀線 OCC 程序智能系統)，可以讓使用者快速找到所需要的程序，如此一來處理行車事故時可以縮短事故時尋找所需程序的時間，進而增進事故處理效能。因為是利用網路介面，因此不論是發生事故當下的決策主管、或是事故後的調查同仁、亦或是檢討事故會議上的公司長官皆可利用平台(環狀線 OCC 程序智能系統)連結查閱相關程序 SOP 之規範，方便進行內部稽核與內部控管。</p> <p>(二)投入成本</p> <p>1. 開發物料費用：本提案完全利用既有設備及軟體自行開發，因此無開發物料費用。</p> <p>2. 開發人時成本：本提案在行控中心朱副主任的指導及行控同仁的協助之下，於環狀線進行機電系統整合測試期間108年4月15日開始構思開發事宜，歷經約4個月不斷地改良修改測試，於108年08月10日完成系統開發，隨後即設置在行控供同仁參閱使用。</p> <p>3. 為不影響輪班，本案係利用測試空檔公餘時間進行開發，每日約2小時，4月x22天x2小時，總開發時間約為176個小時。由於係利用公餘時間完成，故無開發人時成本。</p>
<p>實際執行 (未來預期)成效</p>	<p>以下就人時、財務及無形效益三方面說明執行成效</p> <p>(一)人時評估</p> <p>1. 行控事故處理排除人時節省：</p> <p>本提案分別抽測正線席位2位控制員使用紙本工作說明書與程序智能系統，比較兩者之下所搜尋工作說明書之時間(如表1)，每位控制員抽測6種事故處理狀況，經比較發現使用紙本工作說明書平均搜尋所需程序的時間為49.77秒，使用程序智能系統平均搜尋所需程序的時間為16.76秒，發現使用程序智能系統較使用紙本工作說明書可以節省66.33%的搜尋程序時間，對於事故處理排除上相當於每次可省下33秒的時間。</p>

表 1、使用紙本工作說明書與程序智能系統平均搜尋時間(單位:秒)比較表

工作說明書分類別	紙本	程序智能系統	節省百分比
車輛系統	56.10	19.45	65.33%
天災、緊急災害	29.75	15.43	48.13%
電力系統	63.45	15.40	75.73%

由設備設施管理(EFMS)維修管理系統查詢通車後(109年2月1日~109年10月31日)行控中心報修電聯車故障事件來分析,統計9個月來,行控共報修了1550筆電聯車故障,以平均一個月有172起電聯車故障事件來分析,使用程序智能系統較使用紙本工作說明書在排除事故之時間節省上,每月可省下 $172 \times (49.77 - 16.76) / 60 = 94.63$ 分鐘,合計一年約可省下1135.5分鐘(約18.93小時)。若以5年為計算基礎,則約可省下5677.5分鐘(約94.63小時)。

2. 旅客延誤人時節省：

在使用程序智能系統之後,行控在事故處理排除上每次可省下33秒鐘的時間,相當於旅客受延誤的時間亦相對縮短。

目前環狀線通車後(109年2月1日~109年10月31日),平均日運量約4萬人次,全日(06:00-24:00)雙向的發車平均班次為284次,每班車的平均載客運量為141人,當發生延誤事故時,採用程序智能系統處理每次延誤事件可縮短受影響的旅客延誤總人時約為 $(284/18) \times 141 \times (49.77 - 16.76) / 3600 = 20.39$ 小時,統計通車後(109年2月1日~109年10月31日)共有32起延誤事件,換算成一年約有43起延誤事件,實施本案後,合計一年約可縮短旅客延誤總人時870小時。若以5年為計算基礎,則約可縮短旅客延誤總人時4350小時。

(二)財務評估

本提案建置環狀線 OCC 程序智能系統的財務效益部份包括：自行開發省去平台開發及維護成本,茲說明如下：

自行開發省去平台開發及維護成本

本提案所開發之平台由行控同仁自行開發且軟硬體皆使用公司既有的設備,在Line聊天機器人平台開發部份,經洽詢平台開發廠商,建置一組機器人時程以1個月(30天),2000元/天計價,因此開發一組Line聊天機器人約6萬元,本提案共兩組機器人初估即需要花費12萬元。

在資料庫的更新維護部分,若交由廠商維護,維護費用以天

次計價，2000元/天次，統計今年度上半年109/1/2~109/10/28共進行了62次(累計282則，平均每次4.5則)的程序修改，初估資料庫維護費用每月約1.24萬元，折合每年約15萬元。

因此財務效益部份，本提案整個程序智能系統的平台開發可替公司省下約27萬元的開發及後端資料維護費用(以1年為計算基礎)，若以5年為計算基礎，則可替公司省下約87萬元。

(三)無形效益評估

本提案建置程序智能系統的無形效益部份包括：E 機在手資訊帶著走、可縮短搜尋程序時間、分門別類依不同群組提供不同的資訊、雲端架構易於維護、程序更新快速、可作為教學訓練平台、與其他平台資料共用、呼應北市府 AI 人工智能市政服務，茲說明如下。

1. E 機在手資訊帶著走

本提案環狀線 OCC 程序智能系統將打破空間的限制，只要有網路的地方就可以透過個人行動裝置連上 Line 聊天機器人，查詢所需要的程序資料、簡易故障排除、運轉相關圖說資料、及設備操作資料等。Anywhere, anytime!

2. 可縮短搜尋程序時間

可用『選單點選』、以及『口語智能輸入』或『語音輸入』或『文字輸入』關鍵字的方式查詢目前行控所有的程序工作說明書，還可依照程序分類別，輸入代碼查詢所需要的程序，搜尋程序上比紙本工作說明書手冊或是 E 化網站更為方便，在處理事故時使用也可縮短尋找所需程序的時間，進而增進事故處理效能。

3. 分門別類依不同群組提供不同的資訊

提供行控的功能以程序流程圖及重點提示為主，提供站務車務的功能以圖說為主

4. 雲端架構易於維護，程序更新快速

採用 LINE 聊天機器人架構，將資料庫建置於 LINE 雲端伺服器，日後程序的更新將透過上傳雲端資料庫的方式進行更新。

5. 可作為教學訓練平台

平台除了提供程序查詢之外，亦可作為行控、站務、或車務同仁進行行車事故處理及設備操作訓練的溫故教學平台。

6. 與其他平台資料共用

行控亦另外建置程序 E 化網站供同仁在席位上查詢完整的程序工作說明書，而這些程序資料可同時供環狀線 OCC 程序智能系統及程序 E 化網站使用。

	<p>7. 可與程序 E 化網站互為備援(Backup) 任何系統再穩定都有可能發生異常，因此程序智能系統可與程序 E 化網站互為備援，當其中一套系統異常時可立即以另一套系統(Back-up system)，提供程序查詢服務。</p> <p>8. 方便進行查核 使用網路介面可作為主管查核控制員對工作說明書相關規範的熟悉度，及提供決策主管或事故調查同仁利用行動平台查閱工作說明書之相關規範，有效進行內稽與內控。</p> <p>9. 呼應北市府 AI 人工智能市政服務 本提案開發了比 E 化更 Smart 的程序智能系統，除了讓行控中心更聰明，也讓台北捷運公司永遠走在前端，有助提升公司形象。</p>
<p>相關附件</p>	<p>附件1：本案開發之 LINE 聊天機器人介面圖示 附件2：環狀線 OCC 程序智能系統提案實施現況</p>
<p>聯絡窗口</p>	<p>姓名：江逸群 電話：02-22181833-8130 Email：ycchiang626@gmail.com</p>

※ 注意事項：

一、提案表

- (1) 內文格式：標楷體字型，字體大小為14點，行距為固定行高18pt。
- (2) 頁數：A4紙以不超過6頁為原則。

二、相關附件

- (1) 內文格式：不限。
- (2) 頁數：A4紙以不超過6頁為原則。

附件 1：本案開發之 LINE 聊天機器人介面圖示

圖 1、新的資訊平台採用 LINE 聊天機器人為介面



圖 2、本案開發的 LINE 聊天機器人之一(OCC 程序管家) 操作圖例



圖3、本案開發的 LINE 聊天機器人之二(站務&車務程序機器人)
操作圖例



附件 2：環狀線 OCC 程序智能系統提案實施現況



圖 1、同仁在席位上翻閱紙本程序情境(提案前)



圖 2、席位行政電腦上使用程序智能系統情境(提案實施後)



圖 3、程序智能系統投影在行控大螢幕牆上情境(提案實施後)

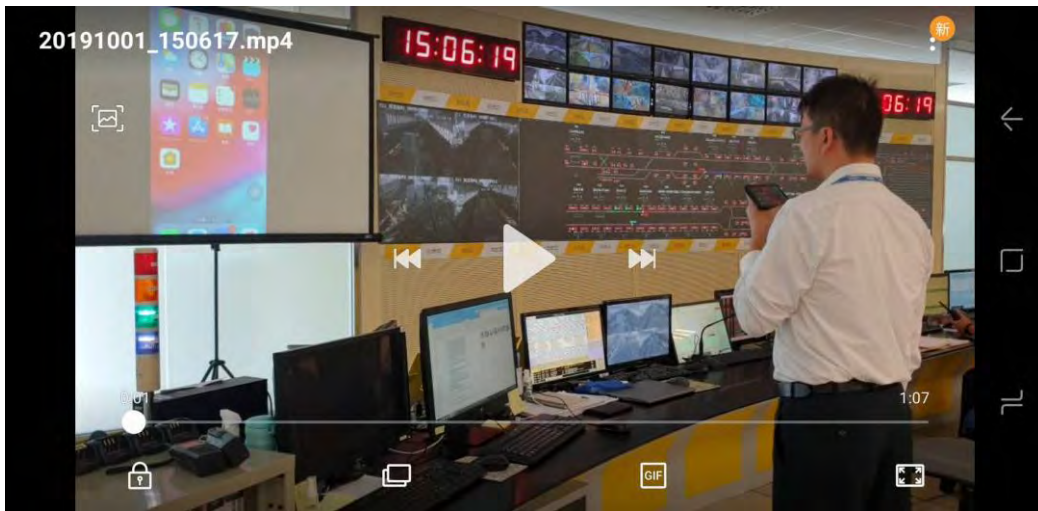


圖 4、利用語音 AI 助理功能開啟程序智能系統情境(提案實施後)



圖 5、車班隨車人員執勤時利用程序智能系統查詢設備操作及故障排除圖說情境(提案實施後)



圖 6、車站站務人員執勤時利用程序智能系統查詢設備操作及故障排除圖說情境(提案實施後)



圖 7、隨車人員上車前(勤前時)同仁利用程序智能系統抽問設備操作情境(提案實施後)

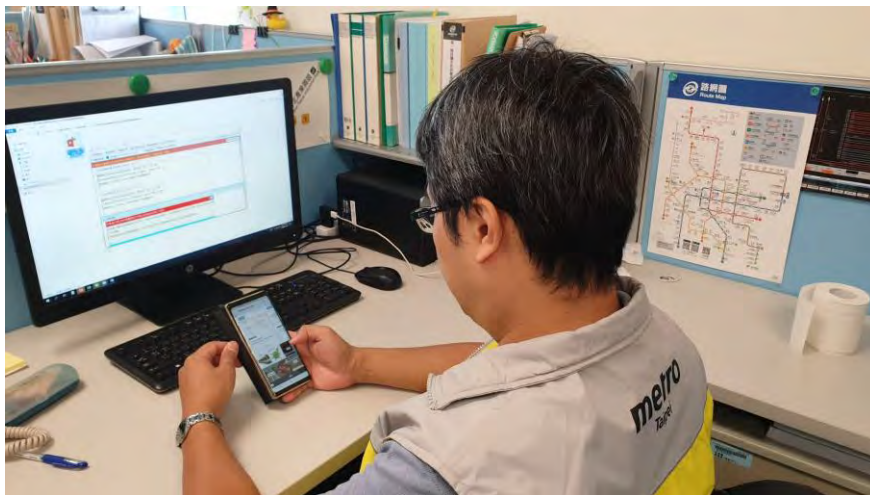


圖 8、行政幕僚利用程序智能系統進行事故調查稽核(提案實施後)