

目 錄

壹、計畫緣起	-----1
貳、出國目標	-----2
參、過程	-----3
一、人員任務分配	-----3
二、行程紀要	-----3
三、工作報告	-----4
肆、心得及建議	-----7
伍、測試報告	-----9
一、附件 1—踏階鏈條型式試驗報告	-----9
二、附件 2—驅動鏈條型式試驗報告	-----14
三、附件 3—踏階型式試驗報告	-----19
四、附件 4—扶手帶型式試驗報告	-----25
五、附件 5—馬達檢驗報告	-----30
陸、照片附錄	-----37

照片附錄 1—初始會議簡報及上海三菱電(扶)梯廠參訪	-----18 頁
照片附錄 2—檢測零組件取樣作業	-----6 頁
照片附錄 3—踏階鏈(齒)條	-----3 頁
照片附錄 4—上海交通大學電梯檢測中心	-----8 頁
照片附錄 5—踏階 / 申菱壓鑄有限公司	-----10 頁
照片附錄 6—驅動鏈條 / 東華鏈集團	-----8 頁
照片附錄 6-1 驅動鏈條 / 東華鏈傳動產品質量檢測有限公司	----7 頁
照片附錄 7—扶手帶 / 依合斯電梯扶手有限公司	-----5 頁
照片附錄 8—馬達 / 海安縣申菱電器制造有限公司	-----8 頁
照片附錄 9—上海電器設備檢驗所	-----3 頁

壹、計畫緣起

臺北捷運系統環狀線 CF650 區段標工程由中華工程股份有限公司承攬，子施工標 CF616B 標電扶梯工程由專業廠商台灣三菱電梯股份有限公司負責承作。CF616B 標契約工作內容包括區段標工程範圍內各捷運車站電扶梯及電梯設備的設計、製造、運送、安裝、試車、工地測試、維修及保固等。

考量 CF616B 標之電扶梯係首次採購由中國大陸製造的多重模組驅動機構型態電扶梯，廠商雖已依據 CF616B 標契約規定，於技術文件送審階段提送各電扶梯重要元件的性能規格及相關測試報告供工程司審核，惟為檢視其元件製造品質是否符合本標規範要求及廠商的設計標準，故編擬海外檢測計畫，派員參與其重要元件之抽樣送驗作業，取得檢/試驗報告以驗證大陸製造之電扶梯重要元件品質合乎契約標準，俾確保廠商提供的電扶梯品質水準，並做為訂定後續捷運電扶梯施工技術規範之參考依據。

本次因公派員出國計畫經臺北市政府 102 年 12 月 18 日府人考字第 10232391700 號函審議核復同意於 103 年度實施，103 年 11 月 6 日簽准辦理，檢測人員 103 年 12 月 8 日啟程，103 年 12 月 17 日返回。

貳、 出國目標

本次海外檢測作業依 CF616B 標電扶梯工程契約相關規定，及 101 年 9 月 12 日 CF616B 標第 2 次月技術會議討論事項相關內容實施。藉由赴電扶梯製造工廠對電扶梯設備重要元件(踏階鏈(齒)條、驅動鏈條、踏階、扶手帶、馬達)進行取樣，送合格檢(試)驗機構進行檢(試)驗以取得第三方公證單位之報告，驗證其元件是否符合契約規範及廠商的設計標準。

作業期間將赴相關重要元件製造工廠聽取簡報並參觀工廠各生產線，以瞭解廠商的生產規模、製造流程及品管作業落實情形，並交流工程經驗與回饋設備使用經驗。

參、過程

一、人員任務分配

本次檢測執行人員 3 員，任務分配如下：

李善銘：捷運局土木建築設計處副處長，擔任領隊，負責電扶梯工程技術、規範、品保事宜之督導評估。

李文經：捷運局工務管理處副工程司，負責電扶梯設備製程作業及檢驗規範標準之查核作業。

姚瀚淳：捷運局機工處電扶梯工務所副工程司兼主任，負責電扶梯設備製程作業及檢驗規範標準之查核作業。

二、行程紀要

日期	行程	地點	工作項目
104.12.08 星期一	啟程	臺北-上海	移動(赴上海)
104.12.09 星期二	上海(閔行江川)	上海三菱電梯公司電梯/電扶梯廠區	1. 上海三菱電梯廠簡報/檢測作業協調。 2. 上海三菱電梯/電扶梯廠參觀/意見交流。
104.12.10 星期三	上海(閔行江川-元陽路)	上海三菱電梯公司、上海交通大學電梯檢測中心	1. 進行電扶梯踏階、踏階鏈條、驅動鏈條、扶手帶、馬達等重要元件取樣作業。 2. 上海交通大學電梯檢測中心參觀，進行踏階、踏階鏈條、驅動鏈條、扶手帶送驗作業。
104.12.11 星期四	上海-江蘇(無錫)	申菱壓鑄有限公司	1. 踏階供應商申菱壓鑄有限公司簡報 2. 廠區生產線參觀/意見交流。
104.12.12 星期五	上海-浙江(杭州)	浙江華東鏈傳動產品質量檢測有限公司	1. 驅動鏈條供應商浙江華東鏈傳動產品質量檢測有限公司簡報。 2. 廠區生產線參觀/意見交流。
104.12.13 星期六	休假日	浙江(杭州)	無

104.12.14 星期日	休假日	浙江(杭州)	無
104.12.15 星期一	上海市嘉定區 馬陸鎮	依合斯電梯扶手有限公司	1. 扶手帶供應商依合斯電梯扶手有限公司簡報。 2. 廠區生產線參觀/意見交流。
104.12.16 星期二	上海-海安	海安縣申菱電器製造有限公司/上海電器設備檢驗所	1. 馬達供應商申菱電器製造有限公司簡報。 2. 廠區生產線參觀/意見交流。 3. 上海電器檢測所參觀，進行馬達送驗作業。
104.12.17 星期三	回程	上海-臺北	移動(返台)

三、工作報告

本次海外檢測作業主要工作為電扶梯設備重要元件(踏階鏈(齒)條、驅動鏈條、踏階、扶手帶、馬達)的取樣送驗作業。

各元件的檢驗目的、檢驗地點、程序、結果概述如下：

(一)踏階鏈條(Step Link)

1. 檢驗目的：檢測踏階鏈(齒)條(齒條鋼片式組合)尺寸是否符合設計送審核可之圖說，並對踏階鏈(齒)條作抗拉強度測試，驗證踏階鏈(齒)條強度是否達到廠商的設計強度。
2. 檢驗地點：上海交通大學電梯檢測中心(CNAS L1061)。
3. 程序：以抗拉強度測試機測試破斷強度，並取得測試值，測試值應大於96KN。
4. 實測/結果：102.9KN / 合格---詳附件一踏階鏈條型式試驗報告。

(二)驅動鏈條

1. 檢驗目的：檢測驅動鏈條(重載型式)之尺寸是否符合設計送審核可之圖說，並對鏈條作抗拉強度測試，驗證驅動鏈條強度是否達到廠商的設計強度。
2. 檢驗地點：上海交通大學電梯檢測中心(CNAS L1061)。
3. 程序：以抗拉強度測試機測試破斷強度，並取得測試值，測試值應大於110.7KN。

4. 實測/結果：124.26KN / 合格---詳附件二驅動鏈條型式試驗報告。

(三)踏階

1. 檢驗目的：檢測踏階外觀及各部位尺寸是否與設計送審核可圖說相符，並依 EN 115-1 2008 版標準之規定對踏階施以靜態負荷測試、動態測試及扭轉測試，確認踏階是否符合相關法規規範。
2. 檢驗地點：上海交通大學電梯檢測中心(CNAS L1061)。
3. 程序：
 - a. 靜態負荷測試：對踏階踏面、立面施加靜載力。測得撓度應小於 4mm，無永久變形。
 - b. 動態測試：以 5Hz~20Hz 間任一頻率，對踏階施加 500N~3000N 間的脈動負載，進行至少 5×10^6 次循環。測試後踏階應無裂紋、踏面無大於 4mm 的永久變形。
 - c. 扭轉測試：以 5Hz~20Hz 間任一頻率，對踏階施加扭轉負載，進行至少 5×10^6 次循環。測試後踏階應無裂紋、踏面無大於 4mm 的永久變形。
4. 實測/結果：
 - a. 靜態負荷測試：踏面撓度(0.26mm)、踢板撓度(1.51mm)均小於 4mm，無永久變形 /合格。
 - b. 動態測試：踏階無裂紋、踏面永久變形(0.08mm)小於 4mm /合格。
 - c. 扭轉測試：踏階無裂紋、踏面永久變形(0.10mm)小於 4mm /合格。

(四)扶手帶

1. 檢驗目的：檢測扶手帶外觀及各部位尺寸，並對扶手帶進行抗拉強度測試，確認扶手帶是否符合契約規範。
2. 檢驗地點：上海交通大學電梯檢測中心(CNAS L1061)。
3. 程序：以抗拉強度測試機測試破斷強度，並取得測試值，測試值應大於 25KN。
4. 實測/結果：30.12KN / 合格---詳附件四扶手帶型式試驗報告。

(五)馬達(三相鼠籠式感應電動機)

1. 檢驗目的：取得馬達的性能測定數值，並檢測馬達之防護等級，確認馬達是否符合契約規範要求。
2. 檢驗地點：上海電器設備檢測所(CNAS L1145)。
3. 程序：
 - a. 馬達性能測定。
 - b. 馬達外殼防護等級測試，測試值應至少為 IP54。
4. 實測/結果：詳附件五馬達檢驗報告。
 - a. 馬達性能測定：各測定值詳馬達檢驗報告。
 - b. 馬達外殼防護等級測試：防護等級 IP55 / 合格。

肆、心得及建議

心得：

本次檢測作業已依計畫執行完畢，並依規畫目標取得電扶梯設備踏階鏈條、驅動鏈條、踏階、扶手帶及馬達等5項重要元件，由符合規範要求試驗單位出具的檢/試驗報告，證明取樣元件均符合契約規範及廠商的設計標準。

出國期間除依既定行程進行任務外，檢測人員亦赴上海三菱電梯(股)公司廠區暨電扶梯設備踏階、驅動鏈條、扶手帶...等重要元件供應商生產工廠參觀，以了解各型電扶梯設備生產流程與製造方式，及其內部測試與品管標準，並與相關人員就產業發展現況與設備使用經驗進行交流。此行對廠商設計理念之瞭解與產品品質之驗證，均具正面意義。

本局主辦臺北都會區捷運系統工程，已辦理多次電扶梯工程海外檢測作業，惟其內容均以電扶梯組合型式測試為主，目的在於驗證電扶梯完整組裝後的整體運轉能力與操控功能，歷次辦理結果，均與日後安裝於工地現場的設備品質與性能取得良好對應。此次檢測作業，係首次針對電扶梯設備重要元件進行抽樣送驗作業，除可驗證各元件實品與廠商設計送審文件之說明是否一致外，更可深入瞭解各重要元件的生產歷程並對其成品的品質穩定具備信心，確保後續於工地現場安裝的電扶梯設備符合規範要求。

本局已依規定要求於各工程契約編列檢試驗費用，供廠商落實執行一級品管的檢試驗作業。電(扶)梯工程自台中捷運CJ906A標開始，亦已指定重要零組件項目於契約價目單編列檢/試驗費用由廠商提報計畫後執行。電扶梯工程將可藉由檢/試驗作業驗證重要元件(點)的生產品質，及組合型式測試取得的電扶梯設備(線)性能測試結果，確保電扶梯工程(面)的執行成果，其提昇工程品質之效應，應可預見，

為完整保持此行紀錄的可靠與完整，執行過程中已拍攝多幅照片，可作為日後參與測試同仁及未參與測試同仁技術交流參考。

本次檢測作業得以順利進行，感謝CF650區段標廠商中華工程股份有限公司、CF616B標專業廠商台灣三菱電梯股份有限公司、上海三菱電梯股份有限公司暨其重要元件供應商等各廠商及人員之配合，謹致謝忱。

建議：無。