

綠色運輸試驗基金

九龍灣國際展貿中心及港鐵九龍灣站穿梭服務 的電動巴士試驗 (國際展貿)

中期報告行政摘要

(2015 年 1 月 26 日)

張鎮順博士
熊永達博士
袁大偉博士

本報告內監察及評估小組的意見並不一定反映香港特區政府環境保護署的意見

監察評估小組成員

張鎮順博士（小組主任）

教授

機械工程學系

香港理工大學

熊永達博士（署理小組主任）

副教授

土木及環境工程學系

香港理工大學

袁大偉博士（項目行政主任）

專任導師

機械工程學系

香港理工大學

綠色運輸試驗基金
九龍灣國際展貿中心及港鐵九龍灣站穿梭服務
的電動巴士試驗（國際展貿）
中期報告

（試驗時間：2013 年 11 月 1 日 - 2014 年 10 月 31 日）

行政摘要

1 介紹

1.1 綠色運輸試驗基金（下稱：基金）旨在鼓勵運輸業界試驗各類綠色創新運輸技術，為改善香港的空氣質素及公眾健康作出貢獻。國際展貿中心有限公司（下稱：國際展貿）獲基金資助試驗使用兩輛電動私家巴士提供穿梭服務及有關充電設施。國際展貿依照與政府簽訂的資助協議招標程序，購置了兩輛山東沂星飛燕電動巴士作試驗，這報告簡稱這些車輛為 EV-1 和 EV-2，統稱電巴士。

1.2 理大科技及顧問有限公司獲環境保護署聘請為獨立第三方評核者，監察試驗並評估試驗的綠色創新運輸技術，並與傳統車輛作比較。國際展貿指派一輛提供類似服務的柴油巴士（下稱：柴油巴士）作為傳統車輛與這兩輛電巴士作對比。

1.3 本中期報告匯報在首 12 個月的試驗中電巴士的表現，並與相應的傳統車輛比較。

2 試驗車輛

2.1 電巴士和柴油巴士的主要特點和照片分別載於附錄 1 和附錄 2。他們都用於提供來往九龍灣地鐵站和九龍灣國際展貿中心的穿梭服務。電巴士載客量為 45 人。生產商聲稱電巴士充滿電後，在使用空調時續航力為 280 公里。

2.2 國際展貿在其九龍灣國際展貿中心停車場 B1 樓層為每輛電巴士安裝了一套專用的 125 千瓦充電器，為電巴士電池充電，充滿需要約 4 小時，兩輛電巴士都只在該充電站晚上通宵充電。

3 試驗資料

3.1 試驗於 2013 年 11 月 1 日開始，為期 24 個月。國際展覽必須收集和提供的資料包括電巴士充電前的行車里數讀數、每次充電量和充電時間、及因充電而損失的營運時間；維修記錄包括電巴士及充電設施的定期和非定期維修費及營運時間損失。亦須提供柴油巴士的類似資料。除了開支數據外，也要提供電巴士的維修報告、操作困難報告和司機的意見，以反映電巴士的任何問題。

3.2 表 1 概括電巴士和柴油巴士的統計數據。每公里燃料費電巴士比柴油巴士低 6.10 元(78%)。

3.3 EV-1 在 2014 年 9 月故障，由拖車送到車輛供應商的服務中心。但在拖行途中起火。現時仍在供應商的服務中心，等待保險報告。初步調查發現起火原因與車輛是電動車無關。

表 1：各車輛平均燃料效益及平均燃料費用（2013 年 11 月至 2014 年 10 月）

		電巴士		柴油巴士
		EV-1	EV-2	
總里程/公里		36,992	46,408	25,511
平均燃料效益/	(公里/千瓦時)	0.622	0.636	
	(公里/公升)			1.62
平均燃料費/(\$/公里)		1.77	1.73	7.85
平均總營運費/(\$/公里)		5.61	4.48	10.7
按車輛種類	平均總營運費/(\$/公里)	5.18		10.7
	平均營運時間損失 ^[1] /日數	104 ^[2]		117.5

[1] 營運時間損失是由車輛不能營運的日期起計，至車輛交還營運商的日期為止

[2] 包括 EV-1 在拖往服務中心途中起火後停駛，此報告期內的 32 天損失

3.4 除燃料費用外，表中所示的總營運費亦包括維修保養費用及因車輛發生故障導致的其他間接開支，如拖車費及租賃替代車輛的費用。在這報告期內，電巴士和柴油巴士有燃料及維修的開支。這報告沒包括替代車輛的車租，因國際展貿只提供了這方面的部份數據。一輛巴士每天車租約數千元。因電巴士和柴油巴士的營運時間損失相若，但柴油巴士的行走里程較短，若總營運費包括租賃替代車輛費用，電巴士應比柴油巴士減省多於由表 1 數據計算的\$5.5/公里。

3.5 兩電巴士的平均可使用率為 72%，而柴油巴士的可使用率是 68%。兩電巴士有頗多問題，須經常維修。主要包括各電池艙的溫差太大，電池管理系統出錯及前軸懸掛部件故障。但在這報告期內，兩電巴士因維修而損失的營運時間有約 50%是與電力驅動系統無關。國際展貿要等待保險報告，才能決定如何處理受損的 EV-1。但保險報告在這進度報告期末還未完成。若果 EV-1 在拖行期間沒有起火，可能只須較短時間完成維修，令電巴士有較高的可使用率。

4 總結

4.1 電巴士平均總營運費 -包括因電巴士仍在保養期內而暫免的維修費 - 用比柴油巴士少 51%（每公里少 5.5 元）。電巴士平均可使用率為 72%，與柴油巴士的 68%相若。但電巴士因維修而損失的營運時間有約 50%是與電力驅動系統無關。電巴士燃料費用顯著較低，幾乎達 78%。

4.2 絕大部份乘客感覺電巴士環保和不排廢氣，但有個別乘客不肯定電巴士上斜時的馬力充足，他們都樂意看到全部車輛都改用電巴士。電巴士司機表示操作上並無問題。他們認為電巴士較靜和扭力比柴油巴士大。總括來說，國際展貿同意使用電巴士較好，因為比柴油巴士靜及更環保。但國際展貿不滿意兩電巴士的表現，原因是電巴士的電池、充電設施及其他問題導致額外的營運時間損失。現時國際展貿無意把整個巴士車隊以電動巴士代替。

4.3 兩電巴士的充電次數及平均燃料效益的數據都沒有顯示車輛和電池的性能有所轉差。

附錄 1：試驗涉及車輛的主要特點

1. 試驗的電動車

登記號碼：	SF8209, SF8306
廠名：	山東沂星
型號：	飛燕
類別：	私家巴士
車輛總重：	17 公噸
載客人數：	司機 + 45 位乘客
額定功率：	150 千瓦
行駛里程：	280 公里（平路使用空調）
最高車速：	每小時 70 公里以上
電池物料：	磷酸鋰鐵
電池容量：	360 千瓦時
充電時間：	4 小時（使用 125 千瓦充電器）

2. 對比的柴油車

登記號碼：	SG5650
廠名：	MAN
型號：	18.310HOCL/R
類別：	私營巴士
車輛總重：	17 公噸
載客人數：	司機 + 49 位乘客
汽缸容量：	11,970 立方厘米
製造日期：	2010

附錄 2：車輛和充電設備的照片

1. 試驗的電動巴士和充電設備

	
EV-1 – 正面	EV-1 – 背面
	
EV-1 – 側面 1	EV-1 – 側面 2
	
EV-1 – 充電站	

	
EV-2 – 正面	EV-2 – 背面
	
EV-2 – 側面 1	EV-2 – 側面 2
	
EV-2 – 充電站	

2. 對比的柴油車



柴油巴士 - 正面



柴油巴士 - 表板的儀表