

綠色運輸試驗基金

綠色專線小巴服務的混合動力小型巴士試驗 (大叁)

中期報告行政摘要

(2017年2月14日)

陳福祥先生
柯樂勤先生
謝耀倫先生

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

陳福祥先生（小組主任）

項目經理

賽馬會重型車輛排放測試及研究中心

香港專業教育學院(青衣分校)

柯樂勤先生（署理小組主任）

汽車廢氣排放測試經理

賽馬會重型車輛排放測試及研究中心

香港專業教育學院(青衣分校)

謝耀倫先生（組員）

主任

賽馬會重型車輛排放測試及研究中心

香港專業教育學院(青衣分校)

綠色運輸試驗基金
綠色專線小巴服務的混合動力小型巴士試驗（大叁）

中期試驗報告
（試驗時間：2015年8月1日 - 2016年1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而作出貢獻。大叁有限公司（下稱：大叁）獲得基金資助在綠色專線小巴服務使用一輛混合動力小型巴士。

1.2 香港專業教育學院（青衣）獲環境保護署委託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。

1.3 本報告匯報在首 6 個月的試驗中混合動力小型巴士的表現，並與其相應的傳統柴油車輛比較。

2 試驗車輛

2.1 大叁依照與政府簽訂的資助協議招標程序，購置了一輛東風 Gemini 混合動力小型巴士（下稱：混合動力小型巴士）作試驗。大叁同時指派一輛提供類似服務的柴油車輛（下稱：柴油小型巴士）與混合動力小型巴士作對比。

2.2 混合動力小型巴士和柴油小型巴士的主要特點和照片分別載於附錄 1 和附錄 2。他們主要服務港島區專線小巴 39M 號線來往漁安苑及天后港鐵站。

3 試驗資料

3.1 試驗於 2015 年 8 月 1 日開始，為期 24 個月。大叁必需搜集和提供的資料包括混合動力小型巴士加油前的行車里數讀數、加油日期、加油量、定期和非定期維修費用損失及營運時間損失，大叁同時需要提供柴油小型巴士的類似資料。除了開支數據外，大叁也要提供混合動力小型巴士的維修報告、運作困難記錄和司機及大叁的意見，以反映混合動力小型巴士的任何問題。

3.2 下表概括混合動力小型巴士和柴油小型巴士的統計數據。混合動力小型巴士的每公里平均燃料費比柴油小型巴士高 0.20 元(9.48%)。

表 1：各車輛的主要運作統計（2015 年 8 月至 2016 年 1 月）

	混合動力小型巴士	柴油小型巴士
總里數 / 公里	24,693	47,538
平均燃料效益 (公里/公升)	4.52	4.98
平均燃料費用/(\$/公里) [1]	2.31	2.11
平均總營運費用/(\$/公里)	3.15	2.66
營運損失時間 [2]/日	53 [3]	14 [3]

[1] 加油記錄以市場燃料價格計算

[2] 營運損失的時間是由車輛不能營運的日期計起，至車輛交還車輛營運商的日期為止

[3] 營運費用比不包括與車輛表現沒有關連的維修紀錄。

3.3 除燃料費用外，表中所示的平均總營運費用亦包括維修保養費用及因車輛發生故障導致的其他費用，如拖車費及租賃替代車輛的費用。

3.4 在這報告期內，混合動力小型巴士共損失 53 個工作天的營運時間，而柴油小型巴士則共損失 14 個工作天的營運時間。混合動力小型巴士的可使用率為 71%，而柴油小型巴士的可使用率為 92%。

4 總結

4.1 混合動力小型巴士平均燃料費用比柴油小型巴士高 9.48% (\$0.20/公里)。就平均總開支而言，混合動力小型巴士比柴油小型巴士高 18.4% (\$0.49/公里)。混合動力小型巴士在平均燃料費用及平均總開支方面皆較柴油小型巴士為高，主要因為在夏季時電池充電系統受到高溫影響，加上混合動力小型巴士電池和發動機本身的額外負重，因而增加了燃料消耗。混合動力小型巴士和柴油小型巴士的車輛總重量分別為 7 噸和 4.8 噸。

4.2 混合動力小型巴士的可使用率為 71%，而柴油小型巴士的可使用率為 92%。可使用率的差別，主要是由於在 2015 年 10 月混合動力小型巴士的充電系統和電池單元表現不穩定，車輛需要進行較長時間的維修。

4.3 混合動力小型巴士在夏季的燃料效益較冬季時為低。混合動力小型巴士的生產商表示，混合動力小型巴士的電池溫度在夏季時通常達到 50 度或以上，電池的散熱系統未能及時有效地降低電池溫度。由於電池管理系統在電池處於高溫時限制了其充電電流，混合動力小型巴士的引擎會繼續運作為車輛提供動力。所以，混合動力小型巴士的充電效率以至燃料效益在夏季時會明顯降低。因此，混合動力小型巴士在夏季時的燃料消耗也較冬季時為高。

4.4 駕駛習慣也是影響混合動力小型巴士的燃料效益和表現的其中原因之一。

4.5 大參不滿意混合動力小型巴士的性能，因為電池系統和空氣壓縮機的表現不穩定導致長時間的停運時間。此外，混合動力小型巴士所需的燃料費用也較預期中高。

4.6 雖然混合動力小型巴士司機已適應車輛的運作模式，但相比柴油小型巴士，他對混合動力小型巴士的加速及反應感到失望。

4.7 此報告中的各項結果只反映試驗中的混合動力小型巴士於首 6 個月的表現。其燃料效益及可靠性均需要較長時間去驗證。

附錄 1：車輛主要規格

1. 試驗的混合動力小型巴士

登記號碼：	TM7916
廠名：	東風
型號：	Gemini
類別：	公共小型巴士
車輛總重：	7,000 公斤
座位限額：	司機 + 16 位乘客
額定功率：	150 千瓦
最高車速：	每小時 100 公里
電池類別：	磷酸鋰鐵電池
製造日期：	2014

2. 對比的柴油小型巴士

登記號碼：	KX2347
廠名：	TOYOTA
型號：	BB50RZEMQZHH
類別：	公共小型巴士
車輛總重：	4,800 公斤
座位限額：	司機 +16 兩位乘客
汽缸容量：	4,104 毫升
製造日期：	2002

附錄 2：車輛照片

1. 試驗的混合動力小型巴士



混合動力小型巴士前方



混合動力小型巴士後方



混合動力小型巴士左側面



混合動力小型巴士右側面

2. 作對比的柴油小型巴士



柴油小型巴士前方



柴油小型巴士後方



柴油小型巴士左側面



柴油小型巴士右側面