

綠色運輸試驗基金

綠色專線公共小巴服務的混合動力小型巴士試驗 (大叁有限公司)

最終報告

(2020年8月18日)

羅家驊 博士
柯樂勤 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

羅家驊 博士（小組主任）

中心經理

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（組員）

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）

綠色運輸試驗基金
綠色專線公共小巴服務的混合動力小型巴士試驗
(大叁有限公司)

最終報告
(試驗時間：2015年8月1日 - 2017年7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）獲得基金資助購置一輛柴油電力混合動力小型巴士以提供綠色專線公共小巴服務。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 EQ6700LS5HEVY 柴油電力混合動力小型巴士（下稱：混合動力小型巴士）作試驗。

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車輛的表現。大叁同時指派一輛提供類似服務的柴油小型巴士（下稱：柴油小型巴士）與混合動力小型巴士作對比。

1.3 本報告匯報在二十四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 試驗車輛和傳統車輛

2.1 大叁購置了一輛東風 Gemini EQ6700LS5HEVY 柴油電力混合動力小型巴士（即混合動力小型巴士）作試驗。該混合動力小型巴士的車輛總重是 7,000 公斤，額定功率為 150 千瓦。混合動力小型巴士用於提供綠色專線公共小巴服務。

2.2 大叁亦指派一輛車輛總重為 4,800 公斤的 Toyota 柴油小型巴士與混合動力小型巴士作對比。

2.3 混合動力小型巴士和柴油小型巴士用於提供 39M 號路線綠色專線公共小巴服務，往來漁安苑及天后港鐵站。

2.4 混合動力小型巴士和柴油小型巴士的主要特點載於附錄 1 和他們的照片載於附錄 2。

3 試驗資料

3.1 試驗於 2015 年 8 月 1 日開始，為期 24 個月。大叁必須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、運作困難紀錄和司機及大叁的意見，以反映混合動力小型巴士的任何運作上的問題。混合動力小型巴士和柴油小型巴士的服務時間分別為星期一至星期日早上 07:00 到晚上 20:00 和早上 06:30 到晚上 00:00。

4 試驗結果

4.1 表 1 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平均燃料費比柴油小型巴士每公里高港幣 0.12 元（6%）。混合動力小型巴士的平均總營運費用比柴油小型巴士每公里高港幣 0.18 元（6%）。

表 1：各車輛的主要運作統計（2015 年 8 月至 2017 年 5 月^[1]）

	混合動力小型巴士	柴油小型巴士
總行駛里數（公里）	104,584	171,065
平均燃料效益（公里/公升）	4.81	5.07
平均燃料費用（港幣/公里） ^[2]	2.27	2.15
平均總營運費用（港幣/公里）	2.61	2.79
營運損失時間（工作天） ^{[3][4]}	80	28

[1] 混合動力小型巴士在 2017 年 5 月 24 日發生了嚴重的交通事故，之後被報廢。因此在試驗的 24 個月中僅收集了 22 個月的營運數據。

[2] 加油紀錄以市場燃料價格計算。

[3] 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。

[4] 營運費用比不包括與車輛表現沒有關連的維修紀錄。

4.2 在這報告期內，混合動力小型巴士分別有 4 次定期維修和 28 次非定期維修，而導致有 80 日營運損失時間。柴油小型巴士分別有 1 次定期維修和 68 次非定期維修，而導致有 28 日營運損失時間。混合動力小型巴士在 2017 年 5 月 24 日發生了嚴重的交通事故，之後被報廢。因此在試驗的 24 個月中僅收集了 22 個月的營運數據。混合動力小型巴士及柴油小型巴士的可使用率分別為 88% 及 96%。

4.3 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。

4.4 總體而言，大叁對混合動力小型巴士的性能不滿意，因為電池系統和空調壓縮機不穩定，導致較長的維修時間。此外，混合動力小型巴士的燃料成本亦高於預期。

4.5 乘客對混合動力小型巴士的性能不滿意和發動機的噪音不滿意。他們認為，混合動力小型巴士不如柴油小型巴士舒適，並且混合動力小型巴士沒有提供環境效益。

4.6 為了消除季節性波動的影響，我們使用 12 個月的移動平均值來評估混合動力小型巴士的燃料效益的趨勢。混合動力小型巴士的燃料效益由每公里 4.59 公升至每公里 4.93 公升（即約 7% 變動）。在試驗期內，混合動力小型巴士的燃料效益變化不明顯，只有輕微下降的跡象。

4.7 以試驗期內混合動力小型巴士的總里數估算，柴油小型巴士的相對二氧化碳當量（CO₂e）可根據所消耗每升的柴油 CO₂e 排放量進行評估。混合動力小型巴士和柴油小型巴士的 CO₂e 排放分別為 60,304 公斤和 57,222 公斤。因此，在試驗中混合動力小型巴士的 CO₂e 排放比柴油小型巴士高 3,082 公斤（即約 5%）。

5 總結

5.1 雖然司機已適應混合動力小型巴士的運作模式，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。大參對混合動力小型巴士的性能不滿意，因為電池系統和空調壓縮機不穩定，導致較長的維修時間。此外，混合動力小型巴士的燃料成本亦高於預期。

5.2 乘客對混合動力小型巴士的性能和發動機的噪音不滿意。他們認為，混合動力小型巴士不如柴油小型巴士舒適，並且混合動力小型巴士沒有提供環境效益。

5.3 混合動力小型巴士在 2017 年 5 月 24 日發生了嚴重的交通事故，之後被報廢，因此在試驗的 24 個月中僅收集了 22 個月的營運數據。混合動力小型巴士及柴油小型巴士的可使用率分別為 88% 及 96%。在試驗期間，混合動力小型巴士的燃料效益變化不明顯，只有輕微下降的跡象。但是，混合動力小型巴士的總行駛里數（104,584 公里）和柴油小型巴士的總行駛里數（171,065 公里）的差異反映在試驗期內混合動力小型巴士的使用量偏低。

5.4 混合動力小型巴士的平均燃料費比柴油小型巴士每公里高港幣 0.12 元（約 6%）。包括維修費用在內，混合動力小型巴士的平均總營運費用比柴油小型巴士每公里低港幣 0.18 元（約 6%）。在試驗中混合動力小型巴士的 CO₂e 排放比柴油小型巴士高 3,082 公斤（即約 5%）。

附錄 1：車輛的主要特點

1. 試驗的混合動力小型巴士

登記號碼：	TM7916
廠名：	東風
型號：	Gemini EQ6700LS5HEVY
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
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
座位限額：	司機 + 16 位乘客
車輛總重	4,800 公斤
汽缸容量：	4,104 毫升
製造日期：	2002

附錄 2：車輛的照片

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. 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