

綠色運輸試驗基金

綠色專線小巴服務的混合動力公共小型巴士試驗

(薄扶林小巴有限公司)

中期報告

(2019年10月24日)

羅家驊 博士
吳連彥 先生
莊家浩 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)

吳連彥先生（組員）

測試工程師

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)

莊家浩先生（組員）

行政助理

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
綠色專線小巴服務的混合動力公共小型巴士試驗
(薄扶林小巴有限公司)

中期報告

(試驗時間：混合動力公共小巴-1 - 2018 年 4 月 1 日 - 2019 年 9 月 30 日
混合動力公共小巴-2 - 2018 年 9 月 1 日 - 2019 年 2 月 28 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。薄扶林公共小巴有限公司（下稱：薄扶林公司）獲得基金資助購置兩輛混合動力公共小型巴士以提供綠色公共公共小巴服務。薄扶林公司依照與政府簽訂的資助協議招標程序，購置了兩輛 GMI GEMINI 混合動力公共小型巴士(下稱：混合動力公共小巴-1 和混合動力公共小巴-2) 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。薄扶林公司同時指派兩輛提供同類服務的豐田石油氣公共小型巴士（下稱：石油氣公共小巴-1 和石油氣公共小巴-2）與混合動力公共小巴對比。

1.3 本中期報告匯報在首六個月的試驗中混合動力公共小巴的表現，並與其同類的傳統石油汽車輛比較。

2. 試驗車輛

2.1 它們主要用於港島區提供綠色專線小巴服務，混合動力公共小巴-1 和石油氣公共小巴-1 路線為 23/23M，在堅尼地城站與薄扶林置富花園之間提供服務，而混合動力公共小巴-2 和石油氣公共小巴-2 路線為 22/22S/22X，在薄扶林花園和中環交易廣場之間提供服務。

2.2 根據生產商的資料，該混合動力公共小巴的車輛總重是 7,000 公斤，汽缸容積為 2,776 立方厘米。混合動力公共小巴和石油氣公共小巴的主要特點和照片分別載於附錄 1 和附錄 2。

3. 試驗資料

3.1 混合動力公共小巴-1 和混合動力公共小巴-2 的試驗分別於 2018 年 4 月 1 日和 2018 年 9 月 1 日開始，均為期 24 個月。薄扶林公司需要搜集和提供的資料包括混合動力公共小巴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，薄扶林公司同時需要提供石油氣公共小巴的類似資料。除了開支數據外，薄扶林公司也要提供混合動力公共小巴的維修報告、運作困難紀錄和司機及薄扶林公司的意見，以反映混合動力公共小巴的任何運作上的問題。

4. 試驗結果

4.1 表 1 概括混合動力公共小巴和石油氣公共小巴的統計數據。混合動力公共小巴-1 和混合動力公共小巴-2 的每公里平均燃料費比石油氣公共小巴-1 和石油氣公共小巴-2 分別高 1.13 港元 (60.1%) 和 1.32 港元 (87.4%)。而混合動力公共小巴-1 和混合動力公共小巴-2 的每公里平均總營運費用比石油氣公共小巴-1 和石油氣公共小巴-2 分別高 0.22 港元 (7.1%) 和 0.29 港元 (11%)。

表 1：各車輛的主要運作統計

		混合動力 公共小巴-1	石油氣 公共小巴-1	混合動力 公共小巴-2	石油氣 公共小巴-2
總里數 / 公里		22,520	30,505	15,624	28,740
平均燃料效 益	(公里/公升)	4.51	1.90	4.86	2.39
	(公里/百萬焦耳)	0.125 ^[4]	0.080 ^[5]	0.135 ^[4]	0.101 ^[5]
總燃料費用 / (HK\$) ^[1]		67,784	57,433	44,171	43,521
平均燃料費用 / (HK\$/公里)		3.01	1.88	2.83	1.51
維修費用 / (HK\$) ^[2]		6,900	37,168	1,550	32,439
總營運費用 / (HK\$)		74,684	94,601	45,721	75,960
平均總營運費用 / (HK\$/公里)		3.32	3.10	2.93	2.64
營運損失時間 ^{[2] [3]} /日		16	6	10	6

[1] 燃料費用以市場價格計算。

[2] 不包括因交通意外或與車輛表現沒有關連的維修紀錄。

[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] 假設柴油的低熱值是 36.13 百萬焦耳/公升。

[5] 假設石油氣的低熱值是 23.67 百萬焦耳/公升。

4.2 在試驗的首 6 個月報告期內，混合動力公共小巴各有一次定期維修，而石油氣公共小巴則各有六次定期維修。

4.3 混合動力公共小巴-1 有五次非定期維修，而混合動力公共小巴-2 則有兩次非定期維修。石油氣公共小巴則沒有非定期維修。

4.4 混合動力公共小巴-1 和混合動力公共小巴-2 分別有 16 日和 10 日營運損失時間，而石油氣公共小巴-1 和石油氣公共小巴-2 各有 6 天營運損失時間。

5. 總結

5.1 在首 6 個月的試驗期內，混合動力公共小巴-1、混合動力公共小巴-2、石油氣公共小巴-1 和石油氣公共小巴-2 的平均每日里程分別為 135 公里、91 公里、172 公里和 164 公里。儘管混合動力公共小巴-1 和混合動力公共小巴-2 的平均燃油效益比石油氣公共小巴-1 和石油氣公共小巴-2 高 56%和 34%，混合動力公共小巴-1 和混合動力公共小巴-2 的平均燃油費用比石油氣公共小巴-1 和石油氣公共小巴-2 分別高 1.13 港元（60.1%）和 1.32 港元（87.4%）。由於混合動力公共小巴使用柴油而石油氣公共小巴使用石油氣，而柴油的平均單位價格比石油氣高約 279%。混合動力公共小巴-1，混合動力公共小巴-2 和石油氣公共小巴的使用率分別為 91.3%，94.5%和 96.7%。

5.2 薄扶林公司有委派指定混合動力公共小巴司機。混合動力公共小巴司機表示混合動力公共小巴排放的空氣污染物較少。混合動力公共小巴在未充電時比石油氣公共小巴寧靜，但是在充電時十分嘈吵。此外，混合動力公共小巴-1 的懸架不穩定和方向盤非常重，因此很難控制車輛的動力，引致乘客感到不舒服。

5.3 乘客整體上認為混合動力公共小巴排放的空氣污染物較少，並改善了路邊的空氣質量。但是，他們都表示混合動力公共小巴比石油氣公共小巴嘈吵。混合動力公共小巴-2 噪音問題尤其嚴重及收到公眾投訴，GMI 特別在其引擎箱內加裝了一層吸音棉以減輕和改善其噪音問題。.

5.4 一般來說，薄扶林公司和混合動力輕型公共小巴司機於生產商改善工作後均中等滿意混合動力公共小巴的表現。

5.5 此報告中的各項結果只反映試驗中的混合動力公共小巴於首 6 個月的表現。混合動力公共小巴的燃料效益和可靠性將在此為期 24 個月的試驗下作進一步驗證。

附錄 1：車輛的主要特點

1. 試驗的混合動力公共小巴

登記號碼：	EJ8882 (混合動力公共小巴-1)，LA4381(混合動力公共小巴-2)
廠名：	GMI
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 + 19 位乘客
汽缸容積：	2,776 毫升
電池類別：	磷酸鐵鋰電池
製造日期：	2017

2. 對比的傳統石油氣公共小巴

石油氣公共小巴-1

登記號碼：	LA4381 (4 月 2018)，LG2081(5 月 2018 開始)
廠名：	豐田
型號：	BZB40RZCMSCYY
類別：	公共小型巴士
車輛總重：	4,000 公斤
座位限額：	司機 + 16 位乘客
汽缸容量：	4,104 毫升
製造年份：	2003

石油氣公共小巴-2

登記號碼：	RN9056
廠名：	豐田
型號：	BZB40RZCMSCYY
類別：	公共小型巴士
車輛總重：	4,000 公斤
座位限額：	司機 + 16 位乘客
汽缸容量：	4,104 毫升
製造年份：	2002

附錄 2：車輛的照片

1. 試驗的混合動力公共小巴 (EJ8882)

	
混合動力公共小巴-1 前方(EJ8882)	混合動力公共小巴-1 後方
	
混合動力公共小巴-1 左側面	混合動力公共小巴-1 右側面



混合動力公共小巴-2 前方



混合動力公共小巴-2 後方



混合動力公共小巴-2 左側面



混合動力公共小巴-2 右側面

2. 作對比的石油氣公共小巴

LA 4381: 2018 年 4 月

LG 2081: 2018 年 5 月起



石油氣公共小巴-1 前方



石油氣公共小巴-1 後方



石油氣公共小巴-1 左側面



石油氣公共小巴-1 右側面



石油氣公共小巴-1 前方



石油氣公共小巴-1 後方



石油氣公共小巴-1 左側面



石油氣公共小巴-1 右側面



石油氣公共小巴-2 前方



石油氣公共小巴-2 後方



石油氣公共小巴-2 左側面



石油氣公共小巴-2 右側面