

綠色運輸試驗基金

綠色專線小巴服務的混能公共小巴試驗

(連勝有限公司)

最終報告

(2023 年 12 月 4 日)

吳駿博士

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及生態局（環境科）的意見

監察評估小組成員

張鎮順博士（小組主任）

機械工程學系
香港理工大學

吳駿博士

機械工程學系
香港理工大學

曾廣成先生

機械工程學系
香港理工大學

勞偉籌博士

電機工程學系
香港理工大學

熊永達博士

理大科技及顧問有限公司
香港理工大學

綠色運輸試驗基金
綠色專線小巴服務的混能公共小巴試驗
(連勝有限公司)

最終報告
(試驗時間：2021年11月1日—2023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。連勝有限公司（下稱：連勝）獲基金資助作試驗一輛混能公共小巴，並依照與政府簽訂的資助協議招標程序，購置了一輛 GMI Gemini 電力及柴油混合能源十九座公共小巴（下稱：混能小巴）作試驗。

1.2 理大科技及顧問有限公司獲環境保護署¹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。連勝指派一輛與混能小巴提供相同服務的豐田石油氣十六座小巴（下稱：石油氣小巴）作為傳統車輛，與混能小巴作對比。

1.3 本最終報告匯報在試驗期 24 個月中，混能小巴的表現，並與石油氣小巴比較。

2. 試驗車輛及傳統車輛

2.1 混能小巴和石油氣小巴的主要特點載於附錄 1，它們的照片載於附錄 2。這兩輛小巴均提供來往德福花園小巴士站與啟德郵輪碼頭服務的 86 號綠色專線小巴。混能小巴的總重是 7,000 公斤，柴油汽缸容量為 2,776 毫升。石油氣小巴的總重為 4,350 公斤，汽缸容量為 4,104 毫升。

3. 試驗資料

3.1 試驗於 2021 年 11 月 1 日展開，為期 24 個月。連勝需要搜集和提供的資料包括混能小巴的行車里數、燃油使用量、燃油成本及因定期及非定期維修的成本和損失的營運時間。連勝亦同時需要提供石油氣小巴的類似資料。除了開支數據外，連勝也要提供混能小巴的維修報告、運作困難紀錄和司機、乘客及連勝的意見，以反映混能小巴的任何運作上的問題。

¹由二零二三年一月一日起，因環境及生態局（環境科）及環保署的內部架構重組，新能源運輸基金的行政管理工作已經轉移至環境及生態局（環境科）負責。

4. 試驗結果

4.1 表 1 概括混能小巴和石油氣小巴的統計數據。以每百萬焦耳所行的公里數計算，混能小巴的平均燃料效益比石油氣小巴低 3%。然而，由於柴油的市場價格比石油氣高，以及混能小巴比石油氣小巴多載 3 位乘客因而負重較大，因此混能小巴平均燃料費比石油氣小巴高 3.73 港元/公里(約 223%)。若把燃料折扣計算在內，混能小巴的每公里的燃料費則高於石油氣小巴約 65%。混能小巴及石油氣小巴均有兩次定期維修，但是沒有非定期維修，混能小巴平均總營運費用比石油氣小巴高出 3.34 港元/公里(約 162%)。

表 1：各車輛的主要運作數據統計（2021 年 11 月 1 日至 2023 年 10 月 31 日）

		混能小巴	石油氣小巴
總里數（公里）		102,725	72,927
平均每天里數（公里/工作天）		142	101
平均燃料效益	（公里/公升）	3.86	2.60
	（公里/兆焦耳） ^[1]	0.107	0.110
平均燃料費用（港幣/公里） ^[2]		5.40	1.67
平均總營運費用（港幣/公里） ^[3]		5.40	2.06
營運損失時間（工作天） ^{[3][4]}		8	8

^[1] 假設柴油的低熱值是 36.13 百萬焦耳/公升及石油氣的低熱值是 23.67 百萬焦耳/公升。

^[2] 使用市場價格計算。

^[3] 與車輛技術性能無關的維修不會包括在車輛性能的比較。

^[4] 營運損失的時間是由車輛因維修而不能營運的日期計起，至車輛交還車輛營運商的日期為止。

4.2 在這報告期間，混能小巴及石油氣小巴均有兩次定期維修，均導致損失了 8 天的營運時間。混能小巴與石油氣小巴的使用率均為 98.9%。

4.3 為了撇除季節性波動的影響，本報告使用 12 個月移動平均值評估混能小巴的燃料效益趨勢。12 個月移動平均燃料效益在 3.73 每公里/公升至 3.98 每公里/公升之間窄幅變化。試驗期內混能小巴的燃料效益沒有衰退跡象。

4.4 為作比對，石油氣小巴的二氧化碳當量（CO₂e）排放量可按混能小巴的總行駛里數及石油氣小巴的燃料效益估算得出。混能小巴和石油氣小巴的 CO₂e 排放量分別為 73,824 公斤和 66,434 公斤。在這次試驗中，十九座混能小巴的 CO₂e 排放較十六座石油氣小巴多 7,390 公斤（約 11.1%）。

4.5 混能小巴司機們表示車輛的操作並沒有困難。由於是新車的原因，司機們比較喜歡駕駛混能小巴。然而司機指出，混能小巴的乘客車窗無法打開，使他們操作不便。乘客們普遍滿意混能小巴的表現，但他們表示混能小巴的噪音偏大。連勝不太滿意混能小巴的表現，因為在使用上沒有經濟優勢。

5. 總結

5.1 在這次試驗中，混能小巴的平均每日里程為 142 公里，而石油氣小巴的平均每日里程為 101 公里。混能小巴的平均燃料費用比石油氣小巴高 3.73 港元/公里(約 223%)，主要是由於柴油比石油氣有更高的價格。混能小巴的平均總營運費比石油氣小巴高出 3.34 港元/公里(約 162%)。混能小巴的經濟效益並不顯著，不過，若把燃料折扣計算在內，混能小巴的每公里的燃料費則比石油氣小巴高約 65%。

5.2 混能小巴和石油氣小巴的可使用率均為 98.9%。數據顯示混能小巴的燃料效益沒有衰退跡象。

5.3 與石油氣小巴比較，十九座混能小巴的 CO₂e 排放較十六座石油氣小巴多 7,390 公斤 (約 11.1%)。

5.4 司機們在操作混能小巴上並無問題，亦滿意其表現。然而，連勝表示擔心混能小巴的表現，因為在使用上沒有經濟優勢和沒有環保效益。

附錄 1：車輛的主要特點

1. 試驗的混能小巴

登記號碼：	TT992
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
汽缸容量：	2,776 毫升（柴油）
製造日期：	2020

2. 對比的石油氣小巴

登記號碼：	PP992
廠名：	豐田
型號：	BZB40RZCMSCYY
類別：	公共小型巴士
車輛總重：	4,350 公斤
座位限額：	司機 + 16 位乘客
汽缸容量：	4,104 毫升（石油氣）
製造日期：	2010

附錄 2：試驗車輛的照片

1. 試驗的混能小巴



混能小巴的前方



混能小巴的後方



混能小巴的左側面



混能小巴的右側面

2. 對比的石油氣小巴



石油氣小巴的前方



石油氣小巴的後方



石油氣小巴的左側面



石油氣小巴的右側面