

綠色運輸試驗基金

園境及園藝服務的混合動力輕型貨車試驗 (怡生花園有限公司)

最終報告

(2020年7月14日)

羅家驊 博士
吳連彥 先生
陳嘉俊 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）

陳嘉俊 先生（組員）

技術員

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
園境及園藝服務的混合動力輕型貨車試驗
(怡生花園有限公司)

最終報告
(試驗時間：2018年1月1日 - 2019年12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。怡生花園有限公司（下稱：怡生）獲得基金資助購置一輛混合動力輕型貨車以提供園境及園藝服務。

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。怡生同時指派一輛提供類似服務的柴油輕型貨車與混合動力輕型貨車作對比。

1.3 本報告匯報在二十四個月的試驗中混合動力輕型貨車的表現，並與其相應的傳統柴油車輛比較。

2 試驗車輛

2.1 怡生依照與政府簽訂的資助協議招標程序，購置了一輛三菱 Fuso 混合動力輕型貨車（下稱：混合動力輕型貨車）作試驗。

2.2 混合動力輕型貨車的車輛總重是 5,500 公斤及汽缸容量是 2,998 毫升；而柴油輕型貨車的車輛總重是 5,500 公斤及汽缸容量是 4,899 毫升。混合動力輕型貨車和柴油輕型貨車都沒有指定服務地區，但包括香港島，九龍和新界。

2.3 混合動力輕型貨車和柴油輕型貨車的主要特點和照片分別載於附錄 1 和附錄 2。它們主要用於提供園境及園藝服務。

3. 試驗資料

3.1 試驗於 2018 年 1 月 1 日開始，為期 24 個月。怡生必須搜集和提供的資料包括混合動力輕型貨車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，怡生同時需要提供柴油輕型貨車的類似資料。除了開支數據外，

怡生也要提供混合動力輕型貨車的維修報告、運作困難紀錄和司機及怡生的意見，以反映混合動力輕型貨車的任何運作上的問題。

4. 試驗結果

4.1 表 1 概括混合動力輕型貨車和柴油輕型貨車的統計數據。混合動力輕型貨車的平均總營運費用比柴油輕型貨車每公里低港幣 0.61 元（15%）。混合動力輕型貨車的平均燃料費比柴油輕型貨車每公里低港幣 1.09 元（27%）。

表 1：各車輛的主要運作統計（2018 年 1 月至 2019 年 12 月）

	混合動力輕型貨車	柴油輕型貨車
總里數（公里）	41,841	22,369
平均燃料效益（公里/公升） ^[1]	4.77	3.49
平均燃料費用（港幣/公里）	2.91	4.00
平均總營運費用（港幣/公里）	3.39	4.00
營運損失時間（日） ^{[2][3]}	6	0

[1] 加油紀錄以市場燃料價格計算。

[2] 營運損失時間是指因維修導致車輛不能營運的工作日數，即由車輛停運的第一個工作天起計至車輛供應商把車輛交還車輛營運商的日期為止。

[3] 與車輛表現無關的維修並不包括在車輛表現的比較內。

4.2 在 24 個月試驗期內，混合動力輕型貨車進行了 1 次非定期維修和 4 次定期維修，導致 6 日的營運時間損失，而柴油輕型貨車則沒有定期維修。在 24 個月的試驗期內，共有 592 個工作日。混合動力輕型貨車及柴油輕型貨車的使用率分別為 99% 和 100%。

4.3 怡生有委派指定司機去駕駛混合動力輕型貨車。司機表示混合動力輕型貨車較柴油輕型貨車寧靜，而且更節能和產生較少空氣污染物。司機表示混合動力輕型貨車在上斜或起動時的馬力比較弱及自動波箱反應較慢。但是，司機表示經過這試驗期後已經習慣駕駛混合動力輕型貨車，令他開始喜歡駕駛混合動力輕型貨車。

4.4 怡生認同使用混合動力輕型貨車一般足以應付日常營運要求，並且認為混合動力輕型貨車可以幫助改善路邊的空氣質量，對混合動力輕型貨車進行維修和保養並不是特別困難。怡生樂於以混合動力輕型貨車代替傳統柴油輕型貨車，並且鼓勵其他運輸業營運商試用混合動力輕型貨車。

4.5 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輕型貨車燃料效益的趨勢。混合動力輕型貨車的燃料效變化輕微，由每公升 4.58 到 5.21 公里。混合動力輕型貨車大致處於正常運作狀態，並且可以通過適當的維修保養來保持良好的燃料效益。混合動力輕型貨車的表現在試驗期內並沒有下降的跡象。

4.6 混合動力輕型貨車和柴油輕型貨車的二氧化碳當量（CO₂e）排放分別為 24,332 公斤和 33,237 公斤。因此，在試驗中的混合動力輕型貨車的 CO₂e 排放比柴油輕型貨車低 8,905 公斤（約 27%）。

5. 總結

5.1 司機表示操作混合動力輕型貨車並沒有大問題，並覺得混合動力輕型貨車寧靜和環保。但是，司機表示混合動力輕型貨車在上斜和起動時的馬力比較弱。怡生認同使用混合動力中型貨車足以應付日常營運要求，並且會鼓勵其他運輸業營運商試用混合動力輕型貨車。

5.2 混合動力輕型貨車比柴油輕型貨車有較佳的燃料效益。混合動力輕型貨車的平均燃料費比柴油輕型貨車低 27%。若包括維修支出一併計算，混合動力輕型貨車平均總營運成本比柴油輕型貨車低 15%。而 24 個月的試驗期內，混合動力輕型貨車對比柴油輕型貨車減少約 27% 二氧化碳當量的排放。

5.3 在 24 個月試驗期內，混合動力輕型貨車進行了 1 次非定期維修和 4 次定期維修，導致 6 日的營運時間損失，而柴油輕型貨車則沒有定期維修。在 24 個月的試驗期內，共有 592 個工作日。混合動力輕型貨車及柴油輕型貨車的使用率分別為 99% 和 100%。

5.4 混合動力輕型貨車的表現在試驗期內並沒有下降的跡象。

附錄 1：車輛的主要特點

1. 試驗的混合動力輕型貨車

登記號碼：	VB6517
廠名：	三菱 Fuso
型號：	FEB74ER3SDAL
類別：	輕型貨車
車輛總重：	5,500 公斤
座位限額：	司機 + 5 位乘客
汽缸容積：	2,998 毫升
最大馬力（匹/轉）：	150/3,500
電池類別：	鋰離子電池
製造日期：	2017

2. 對比的柴油輕型貨車

登記號碼：	SH4152
廠名：	三菱 Fuso
型號：	FE83DGZSRDAA
類別：	輕型貨車
車輛總重：	5,500 公斤
座位限額：	司機 + 5 位乘客
汽缸容量：	4,899 毫升
製造日期：	2011

附錄 2：車輛的照片

1. 試驗的混合動力輕型貨車



混合動力輕型貨車前方



混合動力輕型貨車後方



混合動力輕型貨車左側面



混合動力輕型貨車右側面

2. 對比的柴油輕型貨車



柴油輕型貨車前方



柴油輕型貨車後方



柴油輕型貨車左側面



柴油輕型貨車右側面