

綠色運輸試驗基金

園藝服務的混合動力中型貨車試驗 (惠民園園藝及工程有限公司)

最終報告

(2020年8月31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
園藝服務的混合動力中型貨車試驗
(惠民園園藝及工程有限公司)

最終報告
(試驗時間：2018年6月1日 - 2020年5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。惠民園園藝及工程有限公司（下稱：惠民園）獲得基金資助購置一輛混合動力中型貨車（下稱：混合動力中型貨車）提供園藝服務。惠民園依照與政府簽訂的資助協議招標程序，購置了一輛日野 300 系列的柴油-電力混合動力中型貨車作試驗。

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。惠民園同時指派一輛提供類似服務的五十鈴柴油中型貨車(下稱：柴油中型貨車)與混合動力中型貨車作對比。

1.3 本報告匯報混合動力中型貨車在 2018 年 6 月 1 日至 2020 年 5 月 31 日這 24 個月試驗期內的表現，並與柴油中型貨車作對比。由於柴油中型貨車在 2019 年 11 月 31 日報廢而無法獲得試驗數據，因此柴油中型貨車於試驗之前的 6 個月數據（2017 年 12 月 1 日至 2018 年 5 月 31 日）填補了 2019 年 12 月 1 日至 2020 年 5 月 31 日的數據，與混合動力中型貨車的性能作比對之用。

2 試驗及傳統車輛

2.1 混合動力中型貨車的車輛總重是 8,500 公斤及汽缸容量是 4,009 毫升，而柴油中型貨車的車輛總重是 9,000 公斤及汽缸容量是 4,751 毫升。它們主要用於提供園藝服務。

2.2 混合動力中型貨車和柴油中型貨車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 試驗於 2018 年 6 月 1 日開始，為期 24 個月。惠民園必須搜集和提供的資料包括混合動力中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。同時，惠民園亦需要提供柴油中型貨車的同類資料。除了開支數據外，惠民園亦要提供混合動力中型貨車的維修報告、運作困難紀錄和司機及惠民園的意見，以反映混合動力中型貨車的任何運作上的問題。

4 試驗結果

4.1 表 1 概括混合動力中型貨車和柴油中型貨車的主要營運統計數據。混合動力中型貨車的每公里平均燃料費比柴油中型貨車高港幣 0.12（5%），但混合動力中型貨車的每公里平均總營運費用比柴油中型貨車低港幣 0.63（18%）。由於混合動力中型貨車不是經常使用，而混合動力中型貨車在報告期內的行車總里數少柴油中型貨車大約 24%。混合動力中型貨車的電池會隨著時間而自然失去電荷，當混合動力中型貨車在正常情況下運行時，電池需要充電。因此，在報告期間混合動力中型貨車的每公里平均燃料費比柴油中型貨車高。

表 1：各車輛的主要運作統計（2018 年 6 月至 2020 年 5 月）

	混合動力中型貨車	柴油中型貨車 ^[4]
總里數（公里）	4,673	6,125
平均燃料效益（公里/公升）	5.83	5.92
平均燃料費用（港幣/公里） ^[1]	2.41	2.29
平均總營運費用（港幣/公里）	2.95	3.58
營運損失時間（工作天） ^{[2][3]}	3	9

^[1] 燃料費用以市場價格計算。

^[2] 營運費用不包括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。營運損失時間不足 1 小時的事故，車輛的損失工作日數會被計為 0。

^[4] 由於柴油中型貨車在 2019 年 11 月 31 日報廢而無法獲得試驗數據，因此柴油中型貨車於試驗之前的 6 個月數據（2017 年 12 月 1 日至 2018 年 5 月 31 日）填補了 2019 年 12 月 1 日至 2020 年 5 月 31 日的數據，作比對之用。

4.2 在這報告期內，混合動力中型貨車有 3 次定期維修但沒有非定期維修，而柴油中型貨車有 1 次定期維修和 1 次非定期維修，分別引致混合動力中型貨車和柴油中型貨車有 3 日和 9 日營運損失時間。在試驗期內混合動力中型貨車和柴油中型貨車分別有 707 和 706 個工作天，混合動力中型貨車及柴油中型貨車的使用率分別為 99.6%和 98.7%。

4.3 混合動力中型貨車司機認為混合動力中型貨車較柴油中型貨車寧靜。但是，司機表示對混合動力中型貨車的自動變速箱性能不滿意，這是因為自動變速箱的反應時間較慢及上斜或起動時的馬力比較弱。

4.4 惠民園表示混合動力中型貨車能達到他們營運的需要，但對其性能表現的滿意程度只是一般。

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中型貨車平均燃料效益的趨勢。混合動力中型貨車的平均燃料效益由 5.80 公里/公升到 6.48 公里/公升（約 10% 變化）。在 24 個月的試驗期內，混合動力中型貨車的燃料效益有輕微下降情況。

4.6 根據混合動力中型貨車於試驗中的總行車里數，相對的柴油中型貨車的二氧化碳當量（CO_{2e}）排放量可以基於它每公升所消耗的柴油來評估。混合動力中型貨車的 CO_{2e} 排放量為 2,116 公斤，而柴油中型貨車的 CO_{2e} 排放量為 2,083 公斤。使用混合動力中型貨車增加了約 2% CO_{2e} 排放量，混合動力中型貨車的環境效益並不明顯。

5 總結

5.1 在這 24 個月試驗期內，混合動力中型貨車的每公里平均燃料費比柴油中型貨車高港幣 0.12（5%），但混合動力中型貨車的每公里平均營運費用比柴油中型貨車低港幣 0.63（18%）。

5.2 混合動力中型貨車及柴油中型貨車的使用率分別為 99.6% 和 98.7%。混合動力中型貨車的燃料效益有輕微下降情況和混合動力中型貨車的 CO_{2e} 排放比柴油中型貨車多約 2%。因此，混合動力中型貨車的環境效益並不明顯。

5.3 從司機的問卷調查表顯示，司機認為混合動力中型貨車較柴油中型貨車寧靜。但是，司機表示對混合動力中型貨車的自動變速箱性能不滿意及認為上斜或起動時的馬力比較弱。此外，惠民園認為混合動力中型貨車能達到他們營運的需要，但對其性能表現的滿意情度只是一般。

附錄 1：試驗涉及車輛的主要特點

1. 試驗的混合動力中型貨車

登記號碼：	PL6188
廠名：	日野
型號：	300 系列混合動力 XKU730R-HKUTS3
類別：	中型貨車
車輛總重：	8,500 公斤
座位限額：	司機 + 5 位乘客
汽缸容積：	4,009 立方厘米
最大馬力（匹/轉）：	150/2,500
電池類別：	鎳氫電池
製造年份：	2018

2. 對比的柴油中型貨車

登記號碼：	LT3289
廠名：	五十鈴
型號：	NQR70PU-5NM
類別：	中型貨車
車輛總重：	9,000 公斤
座位限額：	司機 + 5 位乘客
汽缸容量：	4,751 立方厘米
製造年份：	2004

附錄 2：車輛的照片

1. 試驗的混合動力中型貨車



混合動力中型貨車 - 前方



混合動力中型貨車 - 後方



混合動力中型貨車 - 左側面



混合動力中型貨車 - 右側面

2. 對比的柴油中型貨車



柴油中型貨車 - 前方



柴油中型貨車 - 後方



柴油中型貨車 - 左側面



柴油中型貨車 - 右側面