

綠色運輸試驗基金

物流服務的混合動力中型貨車試驗 (大昌華嘉香港有限公司)

最終報告

(2020年11月27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
物流服務的混合動力中型貨車試驗
(大昌華嘉香港有限公司)

最終報告
(試驗時間：2015年1月1日 - 2016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作出貢獻。大昌華嘉香港有限公司（下稱：大昌華嘉）獲得基金資助在物流服務使用兩輛柴油－電力混合動力中型貨車。大昌華嘉依照與政府簽訂的資助協議招標程序，購置了兩輛車輛總重為 8,500 公斤的日野 300 系列的柴油－電力混合動力中型貨車（下稱：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。大昌華嘉同時指派兩輛提供類似服務的車輛總重為 12,960 公斤三菱柴油中型貨車（下稱：柴油中型貨車）與混合動力中型貨車作比較。

1.3 本最終報告匯報在二十四個月試驗期內混合動力中型貨車的表現，並與其同類的傳統柴油車輛比較。

2 試驗車輛及傳統車輛

2.1 大昌華嘉購置了兩輛車輛總重是 8,500 公斤和額定功率為 150 匹的日野 300 系列柴油－電力混合動力中型貨車（即混合動力中型貨車）作試驗。

2.2 大昌華嘉同時指派兩輛提供類似服務、車輛總重為 12,960 公斤的三菱柴油中型貨車（即柴油中型貨車）與混合動力中型貨車作對比，柴油中型貨車的車輛總重是 12,960 公斤。混合動力中型貨車和柴油中型貨車均於香港提供物流服務。

2.3 除了星期日和公眾假期之外，車輛的服務時間為星期一至星期六的早上 8 時到下午 5 時。混合動力中型貨車和柴油中型貨車的主要特點載於附錄 1 和照片載於附錄 2。

3 試驗資料

試驗於 2015 年 1 月 1 日開始，為期 24 個月。大昌華嘉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損失及營運時間損失，大昌華嘉同時需要提供柴油中型貨車的類似資料。除了開支數據外，大昌華嘉也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大昌華嘉的意見，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 概括了混合動力中型貨車和柴油中型貨車的主要運作統計數據。混合動力中型貨車的車隊平均燃料費比柴油中型貨車隊每公里的低 0.38 港元（13%）。這顯示了混合動力中型貨車相比柴油中型貨車能節省一點燃料費。混合動力中型貨車的車隊平均總營運費用比柴油中型貨車隊每公里低 0.79 港元（約 19%）。

表 1：各車輛的主要運作統計（2015 年 1 月至 2016 年 12 月）

	HV-1	HV-2	DV-1	DV-2
總里數（公里）	30,298	21,070	48,013	36,958
平均燃料效益（公里/公升）	4.05	4.11	3.32	3.79
車隊平均燃料效益（公里/公升）	4.08		3.56	
平均燃料費用（港元/公里） ^[1]	2.67	2.64	3.23	2.83
車隊平均燃料費用（港元/公里）	2.65		3.03	
平均總營運費用（港元/公里） ^[4]	3.44	3.49	4.97	3.56
車隊平均總營運費用（港元/公里）	3.47		4.26	
營運損失時間（工作天） ^{[2][3]}	15	4	23	19

^[1] 燃料費用以市場價格計算。

^[2] 營運損失時間是指因維修或充電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] 營運損失時間並不計算因交通意外或與車輛表現沒有關連的營運損失時間。

^[4] 維修並不包括因交通意外或與車輛表現沒有關連的維修紀錄。

4.2 試驗期間，HV-1 有 4 次定期維修和 2 次非定期維修，而 HV-2 有 1 次定期維修和 3 次非定期維修。DV-1 有 2 次定期維修和 11 次非定期維修，而 DV-2 有 2 次定期維修和 7 次非定期維修。HV-1 有 15 日營運損失時間，而 HV-2 有 4 日營運損失時間。DV-1 有 23 日營運損失時間，而 DV-2 有 19 日營運損失時間。HV-1 和 HV-2 的可使用率分別為 97% 及 99%，相較於 DV-1 的 96% 和 DV-2 的 97%。

4.3 大昌華嘉沒有為混合動力中型貨車指定司機。司機們都表示混合動力中型貨車比柴油中型貨車寧靜和環保。但是，混合動力中型貨車的加速和油門/加速器反應時間很慢，尤其是在使用 ECO 模式時。他們都不滿意混合動力中型貨車在上斜時動力不足。

4.4 總體而言，大昌華嘉對混合動力中型貨車的性能滿意。因為混合動力中型貨車沒有指定司機，大昌華嘉認同混合動力中型貨車司機們的不同駕駛習慣可能會影響車輛的燃料效益。大昌華嘉更建議，如果市場可供應更高總重量的混合動力中型貨車，以容納更多大件貨物，那將更適合他們的運營需求。

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的燃油效益趨勢。HV-1 燃料效益為每公里 3.97 公升至 4.35 公升，而 HV-2 燃料效益為每公里 3.73 公升至 4.58 公升。於試驗期間，混合動力中型貨車及其電池的充電能力都沒有明顯退化。

4.6 HV-1 和 HV-2 的二氧化碳排放當量 (CO₂e) 分別為 19,721 和 13,533 公斤，而 DV-1 和 DV-2 的 CO₂e 排放當量分別為 24,094 和 14,662 公斤。因此，相比於柴油中型貨車，HV-1 能減少 CO₂e 排放 4,372 公斤 (約 18%) 和 HV-2 能減少 CO₂e 排放 1,129 公斤 (約 8%)。整體而言，於試驗期間使用混合動力中型貨車能減少總 CO₂e 排放 5,501 公斤 (約 14%)。

5 總結

5.1 司機們適應了操作混合動力中型貨車的差異。司機們都表示混合動力中型貨車較柴油中型貨車寧靜和環保。但是，混合動力中型貨車的加速和油門/加速器反應時間很慢，尤其是在使用 ECO 模式時。他們都不滿意混合動力中型貨車在上斜時動力不足。大昌華嘉對混合動力中型貨車的性能滿意和發現混合動力中型貨車很切合公司的需求。大昌華嘉更建議，如果市場可供應更高總重量的混合動力中型貨車，以容納更多大件物品，那將更適合他們的運營需求。

5.2 混合動力中型貨車的車隊平均燃料費比柴油中型貨車每公里低 0.38 港元 (約 13%)。若包括維修費用在內，混合動力中型貨車的車隊平均總營運費用比柴油中型貨車每公里低 0.79 港元 (約 19%)。並且，混合動力中型貨車的車隊總 CO₂e 排放比柴油中型貨車低約 14%。HV-1 和 HV-2 的可使用率分別為 97% 及 99%，相較於 DV-1 的 96% 和 DV-2 的 97%。

5.3 在 24 個月的試驗期間，混合動力中型貨車的燃料效益沒有明顯變動，這顯示混合動力中型貨車於試驗期間沒有明顯退化。

附錄 1：車輛的主要特點

1. 試驗的混合動力中型貨車

登記號碼：	TB644 (HV-1) / TB1541 (HV-2)
廠名：	日野
型號：	300 系列 Hybrid XKU720R-HKUTS3
類別：	中型貨車
車輛總重：	8,500 公斤
座位限額：	司機 + 兩位乘客
汽缸容積：	4,009 毫升
最大馬力 (匹/轉)：	150/2500
電池類別：	鎳氫電池
製造日期：	2014

2. 對比的柴油中型貨車

登記號碼：	ME795 (DV-1) / ME6211 (DV-2)
廠名：	三菱
型號：	FK61FK1HRDAA
類別：	中型貨車
座位限額：	司機 + 兩位乘客
車輛總重：	12,960 公斤
汽缸容量：	7,545 毫升
製造日期：	2005

附錄 2：車輛照片

1. HV-1



2. HV-2



HV-2 前方



HV-2 後方



HV-2 左側方



HV-2 右側方

3. DV-1



DV-1 前方



DV-1 後方



DV-1 左側方



DV-1 右側方

4. DV-2



2015-03-10 08:25:02

DV-2 前方



2015-03-10 08:25:26

DV-2 後方



2015-03-10 08:25:13

DV-2 左側方



2015-03-10 08:25:37

DV-2 右側方