

綠色運輸試驗基金

回收服務的混合動力輕型貨車試驗 (億達再生資源有限公司)

最終報告

(2020年10月20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
回收服務的混合動力輕型貨車試驗
(億達再生資源有限公司)

最終報告
(試驗時間：2015年5月1日 - 2017年4月30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。億達再生資源有限公司（下稱：億達）獲得基金資助在回收服務使用一輛混合動力輕型貨車。億達依照與政府簽訂的資助協議招標程序，購置了一輛車輛總重為 5,500 公斤的日野 300 系列的柴油-電力混合動力輕型貨車（下稱：混合動力輕型貨車）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的綠色創新運輸技術，並與傳統車輛作比較。億達同時指派一輛車輛總重為 5,500 公斤的三菱 Fuso Canter 柴油輕型貨車（下稱：柴油輕型貨車）與提供類似服務的混合動力輕型貨車作對比。

1.3 本最終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，並與其同類的傳統柴油車輛比較。

2 試驗車輛及傳統車輛

2.1 億達購置了一輛車輛總重為 5,500 公斤，汽缸容積為 4,009 毫升的日野 300 系列混合動力輕型貨車（即混合動力輕型貨車）作試驗。混合動力輕型貨車作為回收工業物流服務之用。

2.2 億達同時指派一輛車輛總重為 5,500 公斤，汽缸容積為 3,907 毫升的三菱 Fuso Canter 柴油輕型貨車（即柴油輕型貨車）與提供類似服務的混合動力輕型貨車作對比。混合動力輕型貨車和柴油輕型貨車皆用於回收業作物料運輸。

2.3 混合動力輕型貨車和柴油輕型貨車的主要特點載於附錄 1 和它們的照片載於附錄 2。

3 試驗資料

3.1 試驗於 2015 年 5 月 1 日開始，為期 24 個月。億達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損失及營運時間損失，億達同時需要提供柴油客貨車的類似資料。除了開支數據外，億達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億達的意見，以反映混合動力輕型貨車的任何問題。

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主要統計數據。混合動力輕型貨車的每公里平均燃料費比柴油輕型貨車高 0.07 元（約 4%）。混合動力輕型貨車的每公里平均總營運費用比柴油輕型貨車低港幣 0.49 元（約 21%）。

表 1：各車輛的主要運作統計（2015 年 5 月至 2017 年 4 月）

	混合動力輕型貨車	柴油輕型貨車
總里數（公里）	22,848	29,390
平均燃料效益（公里/公升）	6.27	6.35
平均燃料費用（港幣/公里） ^[1]	1.75	1.68
平均總營運費用（港幣/公里）	1.84	2.33
營運損失時間（工作日） ^{[2][3]}	17	12

^[1]以市場燃料價格計算

^[2] 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。

^[3]與車輛表現沒有關連的維修紀錄事故不納入比對內。

4.2 在這試驗期內，混合動力輕型貨車有 2 次定期維修和 2 次非定期維修，導致有 17 日營運損失時間。柴油輕型貨車有 2 次定期維修和 1 次非定期維修，導致有 12 日營運損失時間。混合動力輕型貨車及柴油輕型貨車的可使用率分別為 97% 及 98%。

4.3 億達沒有為混合動力輕型貨車指定司機。司機們起初都較喜歡駕駛柴油輕型貨車多於混合動力輕型貨車。經駕駛混合動力輕型貨車數月後，他們才適應駕駛混合動力輕型貨車的分別及習慣。司機們反映混合動力輕型貨車的加速腳踏和反應速度比柴油輕型貨車慢，而混合動力輕型貨車的制動時間亦比柴油輕型貨車長。司機們還發現混合動力輕型貨車有時在上斜時動力不足。

4.4 總體而言，億達對混合動力輕型貨車的性能滿意，能滿足日常運作的需求，但認為無助節省燃料費用。

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的燃油效益趨勢。混合動力輕型貨車的燃料效益介乎每公里 5.80 公升至每公里 6.42 公升之間（即約 10% 變動）。於試驗期間，沒有證據顯示混合動力輕型貨車的電池的充電能力有所下降。

4.6 以試驗期間混合動力輕型貨車的總行車里數和柴油輕型貨車的燃料消耗為基礎，柴油輕型貨車在試驗期間的相對二氧化碳當量（CO₂e）排放可按每公升燃料消耗可排放出的 CO₂e 評估出來。混合動力輕型貨車的 CO₂e 為 10,098 公斤，而柴油輕型貨車行駛相等於混合動力輕型貨車的總行駛里數時所產生的 CO₂e 為 9,982 公斤。在這試驗期內，與柴油輕型貨車相比，混合動力輕型貨車增加了 117 公噸 CO₂e（約 1%）排放。

5 總結

5.1 司機們起初較喜歡駕駛柴油輕型貨車多於混合動力輕型貨車。經駕駛混合動力輕型貨車數月後，他們才適應駕駛混合動力輕型貨車的分別及習慣。但是他們對於混合動力輕型貨車的加速、制動和爬坡能力表現感到失望。億達對混合動力輕型貨車的性能滿意，能滿足日常運作的需求，但認為無助節省燃料費用。

5.2 混合動力輕型貨車及柴油輕型貨車的可使用率分別為 97% 及 98%。於 24 個月的試驗期間，混合動力輕型貨車的電池的充電能力沒有明顯的退化。混合動力輕型貨車的總行駛里數（22,848 公里）和柴油輕型貨車的總行駛里數（29,390 公里）的差異反映在試驗期內混合動力輕型貨車的使用量較低。

5.3 混合動力輕型貨車的平均燃料費比柴油輕型貨車每公里高港幣 0.07 元（約 4%）。若包括維修費用在內，混合動力輕型貨車的平均總營運費用卻比柴油輕型貨車每公里低港幣 0.49 元（約 21%）。在試驗中，混合動力輕型貨車的 CO₂e 排放比柴油輕型貨車高 117 公斤（約 1%）。

附錄 1：試驗中所涉車輛的主要特點

1. 試驗的混合動力輕型貨車

登記號碼：	TG4686
廠名：	日野
型號：	300 SERIES HYBRID XKU710R-HKUQS3
類別：	輕型貨車
車輛總重：	5,500 公斤
座位限額：	司機 + 兩位乘客
汽缸氣積：	4,009 毫升
製造日期：	2014

2. 對比的柴油輕型貨車

登記號碼：	PC3672
廠名：	Mitsubishi
型號：	Fuso Canter FE639E6SRDAA
類別：	輕型貨車
車輛總重：	5,500 公斤
座位限額：	司機 + 兩位乘客
汽缸容量：	3,907 毫升
製造日期：	2004

附錄 2：車輛照片

1. 試驗的混合動力輕型貨車



混合動力輕型貨車—前面



混合動力輕型貨車—後面



混合動力輕型貨車—左側面



混合動力輕型貨車—右側面

2. 作對比的柴油輕型貨車



柴油輕型貨車－前面



柴油輕型貨車－後面



柴油輕型貨車－右側面



柴油輕型貨車－左側面