

綠色運輸試驗基金

物流服務的混合動力輕型貨車試驗 (敦豪國際速遞(香港)有限公司)

最終報告

(2020年4月25日)

熊永達博士

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保護署的意見

監察評估小組成員

張鎮順博士（小組主任）

教授

機械工程學系

香港理工大學

熊永達博士（署理小組主任）

理大科技及顧問有限公司

香港理工大學

吳駿博士（項目行政主任）

專任導師

機械工程學系

香港理工大學

綠色運輸試驗基金

物流服務的混合動力輕型貨車試驗

(敦豪國際速遞(香港)有限公司)

最終試驗報告

(試驗時間：2016年6月1日 - 2018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。敦豪國際速遞(香港)有限公司（下稱：DHL）獲得基金資助購置兩輛混合動力輕型貨車作試驗。

1.2 理大科技及顧問有限公司獲環境保護署委託為獨立第三方評核者（下稱：評核員），監察有關試驗，並評估試驗車輛的運作表現。在試驗期間，評核員定期視察 DHL 並收集資料，以比較混合動力輕型貨車(HVs)與提供相同服務的柴油輕型貨車(DVs)的表現。資料包括上述車輛的操作數據、燃料費單、維修紀錄、混合動力輕型貨車的運作困難報告和以問卷收集混合動力輕型貨車司機的意見。

1.3 本最終報告匯報在 24 個月的試驗期間混合動力貨車的表現，並與同類的傳統柴油貨車比較。

2. 試驗車輛

2.1 DHL 購置了兩輛各總重 5.5 噸、汽缸容積為 2,998 立方厘米的 MITSUBISHI FUSO 混合動力輕型貨車作試驗。DHL 分配兩輛 MITSUBISHI FUSO 5.5 噸柴油輕型貨車（汽缸容積分別為 4,899 及 2,998 立方厘米）與混合動力輕型貨車作對比。全部車輛都安裝了空調設備。

2.2 混合動力輕型貨車和柴油輕型貨車的主要規格和照片分別載於附錄 1 和附錄 2。

3. 試驗資料

3.1 為期 24 個月的試驗於 2016 年 6 月 1 日開始。一對比較車輛(HV-1 及 DV-1)負責從荃灣派送郵遞貨物到東涌及荃灣地區，另一對車輛(HV-2 及 DV-2)則負責從長沙灣派送郵遞貨物沙田及紅磡，但都沒有指定路線。所有車輛於星期一至六提供服務，每天工作從早上八時至黃昏六時三十分，星期日及公眾假期休息。

4. 試驗結果

4.1 表一概括每部車輛的主要統計數據。

表一：每部試驗車輛的費用

	HV-1	HV-2	DV-1	DV-2
總行車距離（公里）	41,873	31,829	8,579 ^[5]	32,273
燃料費用（HK\$） ^[1]	84,720	62,143	23,993	76,995
平均燃料效益（公里/公升）	5.92	6.14	4.14	4.98
平均燃料費用（HK\$/公里） ^[1]	2.02	1.95	2.80	2.39
車種的平均燃料費用（HK\$/公里）	1.99		2.59	
維修費用（HK\$） ^{[2] [3]}	2,321	6,061	2,495	22,974
其他費用（HK\$）	0	0	0	0
總營運費用（HK\$）	87,041	68,204	26,488	99,969
平均總營運費用（HK\$/公里）	2.08	2.14	3.09	3.10
車種平均總營運費用（HK\$/公里）	2.11		3.09	
營運時間損失（工作天） ^[4]	6	12	7	27.5

^[1] 以市場燃料價格計算。

^[2] 混合動力貨車在保養期內，無須支付定期維修的勞工成本，只支付更換部件成本。

^[3] 與車輛性能表現無關的維修支出不包括在比較中。

^[4] 損失營運時間指車輛不在營運狀態的日數，從車輛停止營運的第一天算起，直至車輛交還營運商為止。

^[5] 車輛在 24 個月試驗期內因缺乏司機，有 6 個月無運作。

4.2 混合動力輕型貨車的平均燃料費用較柴油輕型貨車低 23%，而混合動力輕型貨車的平均總營運費用則比柴油輕型貨車低 32%。

4.3 在 24 個月試驗期內，混合動力輕型貨車 HV-1 及 HV-2 分別需要進行三次及四次定期維修和五及八次非定期維修，損失了 6 及 12 工作天的營運時間。柴油輕型貨車 DV-1 及 DV-2 分別需要進行兩次及一次定期維修和零次及九次非定期維修，損失了 7 及 27.5 工作天的營運時間。混合動力輕型貨車及柴油輕型貨車在 24 個月的試驗期內，有 597 個試驗工作天，若不包含與車輛性能無關損失的營運時間，混合動力輕型貨車 HV-1 及 HV-2 的使

用率分別為 99.0%及 98.0%；而柴油輕型貨車 DV-1 及 DV-2 的使用率則分別為 99.0%及 95.4%。

4.4 為消除季度性的波幅，混合動力輕型貨車的 12 個月的流動平均值會用作評估其燃料效益。結果顯示燃料效益在 24 個月的試驗期間保持平穩，顯示混合動力輕型貨車的燃料效能沒有下跌的跡象。

4.5 混合動力貨車 HV-1 及 HV-2 的二氧化碳排放當量分別是 19,594 及 14,381 公斤，而柴油輕型貨車(DV-1 及 DV-2)則分別為 28,030 及 17,732 公斤。所以在試驗中，混合動力貨車比柴油貨車共減少排放 11,787 公斤（即約 26%）二氧化碳當量。

5. 總結

5.1 在 24 個月的試驗期間，混合動力輕型貨車 HV-1 及 HV-2 平均每天行走分別為 71 及 54 公里，而柴油輕型貨車 DV-1 及 DV-2 平均每天行走分別為 15 及 54 公里。DV-1 的平均每天里數較少的原因是找不到司機開車，24 個月試驗期中有 6 個月沒有運作。混合動力輕型貨車比柴油輕型貨車的平均每天行走里數高。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約低 23%。若把維修支出一併計算，混合動力輕型貨車平均總營運成本比柴油輕型貨車低 32%。混合動力輕型貨車的平均使用率為 99.0%，而柴油輕型貨車的平均使用率都為 98.0%。

5.2 DHL 為每輛混合動力輕型貨車安排固定司機，司機表示操作混合動力輕型貨車沒有問題，他們一般覺得混合動力輕型貨車淨潔和少污染。但他們反映混合動力輕型貨車上斜坡時會溜後，他們要用手掣控制車輛上坡。他們在平路起動時，亦需要由三波調校至二波。

5.3 DHL 滿意混合動力輕型貨車的表現，而且會考慮將整隊輕型貨車車隊改用新能源車輛，包括混合動力輕型貨車。

5.4 在 24 個月的試驗期內，相比柴油輕型貨車，使用混合動力輕型貨車共減少排放 11,787 （即 26%）二氧化碳當量。

5.5 在試驗期內混合動力輕型貨車的性能表現沒有衰減的跡象。

附錄 1：車輛主要規格

1. 混合動力輕型貨車

車輛牌照號： UB1433 (HV-1) 及 UB1966 (HV-2)
廠名：
型號：
類別： 輕型貨車
車輛總重： 5500 公斤
座位限額： 司機+兩位乘客
汽缸容量： 2998 立方厘米
製造日期： 2016

2. 柴油輕型貨車

車輛牌照號： NK2784 (DV-1)
廠名： Mitsubishi FUSO
型號： FE83DEZSRDA
類別： 輕型貨車
車輛總重： 5500 公斤
座位限額： 司機+兩位乘客
汽缸容量： 4899 立方厘米
製造日期： 2007

車輛牌照號： RT4992 (DV-2)
廠名： Mitsubishi FUSO
型號： FEB71ER3WDAD
類別： 輕型貨車
車輛總重： 5500 公斤
座位限額： 司機+兩位乘客
汽缸容量： 2998 立方厘米
製造日期： 2012

附錄 2:車輛的照片

1. 試驗的混合動力輕型貨車



HV-1 (UB1433)前面



HV-1 側面



HV-1 側面



HV-1 後面



HV-2(UB1966)前面



HV-2 側面



HV-2 側面



HV-2 後面

2. 對比用的柴油輕型貨車



DV-1 前面



DV-1 側面



DV-2 前面



DV-2 側面