

綠色運輸試驗基金
物流服務的混合動力輕型貨車試驗
(**R&B Express**)

最終報告

(2019 年 12 月 6 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

張鎮順教授（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 (R&B Express Co)

最終報告
(試驗時間：2017年8月1日 - 2019年7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。R&B Express Co（下稱：R&B Express）獲得基金資助購置一輛混合動力輕型貨車（下稱：試驗車輛，HV）作試驗。

1.2 理大科技及顧問有限公司（下稱：理大）獲環境保護署委託為獨立第三方評核者，監察這次試驗，並評估試驗車輛的運作表現。在試驗期間，理大定期視察 R&B Express 並收集資料，以比較混合動力輕型貨車與提供相同服務的柴油輕型貨車（統稱：柴油貨車，DV）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試驗車輛司機的意見。

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 R&B Express 購置了總重 5,500 公斤及汽缸容積為 2,998 立方厘米的三菱 Fuso 混合動力車輛(HV)作試驗，車輛用於物流服務。R&B Express 分配一輛總重 5,500 公斤及汽缸容積為 4,899 立方厘米的三菱 Fuso 柴油輕型貨車(DV)與試驗車輛作對比。所有車輛都提供物流服務，並安裝了空調設備。

2.2 混合動力貨車和柴油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 2017 年 8 月 1 日開始。兩部車輛都負責從深水埗運送貨物到香港島東區和香港仔區，但都沒有指定路線。HV 於星期一至六，每天從早上八時三十分至下午七時三十分提供服務，下午一時至三時午膳，星期日及公眾假期休息。而 DV 則每星期三至五，晚上七時至十一時提供服務。

4. 試驗結果

4.1 表一概括每部車輛的主要統計數據。

表一：在試驗下車輛的平均燃料效益和平均燃料費用

	混合動力貨車	柴油貨車
總行車距離（公里）	60,347	16,823
燃料費用（HK\$） ^[1]	155,050	47,151
平均燃料效益（公里/公升）	5.25	4.75
平均燃料費用（HK\$/公里） ^[1]	2.569	2.803
維修費用（HK\$） ^{[2][3]}	2,105	9,540
其他費用（HK\$）	0	0
總營運費用（HK\$）	157,155	56,691
平均總營運費用（HK\$/公里）	2.61	3.37
營運時間損失（工作天） ^[4]	0.5	0.5

[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。

4.2 混合動力貨車的平均燃料費用較柴油貨車低 8.3%，而混合動力貨車的平均總營運費用則比柴油貨車低 22.7%。

4.3 在 24 個月試驗期內，混合動力貨車需要進行一次定期維修和無需非定期維修。柴油貨車需要進行兩次定期維修和一次非定期維修。混合動力貨車及柴油貨車分別有 593 個及 302 試驗工作天，混合動力貨車共損失 0.5 個工作天的營運時間，而柴油貨車則損失 0.5 個工作天的營運時間（不包含與車輛性能無關損失的營運時間）。混合動力貨車及柴油貨車的使用率都是 99%。

4.4 為消除季度性的波幅，混合動力貨車的 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 個月的試驗期間有窄幅變化。混合動力貨車的燃料效能相當穩定，性能表現亦沒有轉差。

4.5 此試驗使用的混合動力貨車的二氧化碳排放當量是 31,886 公斤，而柴油貨車若行走混合動力貨車里數則是 35,256 公斤。所以，混合動力貨車比柴油貨車共減少排放 3,370 公斤（即約 9.6%）二氧化碳當量。

5. 總結

5.1 在 24 個月的試驗期間，混合動力貨車平均每天行走 102 公里，而柴油貨車平均每天行走 56 公里。混合動力貨車比柴油貨車的平均每天行走里數高很多。混合動力貨車比柴油貨車有較佳的燃料效益。混合動力貨車的平均燃料費比柴油貨車約低 8.3%。若把維修支出一併計算，混合動力貨車平均總營運成本比柴油貨車低 22.7%。混合動力貨車及柴油貨車的使用率都為 99%。

5.2 R&B Express 為混合動力貨車安排一為固定司機，這司機表示操作混合動力貨車沒有問題，但覺得混合動力貨車比柴油貨車反應較慢和動力較弱，尤其上斜坡時。他認為混合動力貨車可滿足營運需要，而每次加油時可行走的里數沒有退減。

5.3 R&B Express 大致滿意混合動力貨車的表現，但不會考慮將整隊貨車車隊改用混合動力貨車。

5.4 在 24 個月的試驗期內，相比柴油貨車，使用混合動力貨車共減少排放 3,370 公斤（即 9.6%）二氧化碳當量。

5.5 在試驗期內並未顯示混合動力貨車的性能表現有所轉差。

附錄 1：車輛主要規格

1. 試驗的混合動力輕型貨車

車輛牌照號：	MW473 (HV)
廠名：	三菱
型號：	FEB74ER3SDAL
類別：	輕型貨車
車輛總重：	5,500 公斤
座位限額：	六位乘客(包括司機)
汽缸容量：	2,998 立方厘米
製造日期：	2017

2. 對比用的柴油輕型貨車

車輛牌照號：	HR6178 (DV)
廠名：	三菱
型號：	FE83DEZSRDAA
類別：	輕型貨車
車輛總重：	5,500 公斤
座位限額：	三位乘客(包括司機)
汽缸容量：	4,899 立方厘米
製造日期：	2010

附錄 2：車輛的照片

1. 試驗的混合動力輕型貨車 (HV – MW473)



HV 前面



HV 側面



HV 側面



HV 後面

2. 對比用的柴油輕型貨車 (DV – HR6178)



DV 前面



DV 後面