

綠色運輸試驗基金  
拉鏈派遞服務的混合動力中型貨車試驗  
(YKK 香港有限公司)  
最終報告

(2018 年 4 月 25 日)

張鎮順博士  
熊永達博士  
吳駿博士

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**  
**拉鏈派遞服務的混合動力中型貨車試驗（YKK 香港有限公司）**

**最終報告**  
**（試驗時間：2016 年 3 月 1 日 - 2018 年 2 月 28 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。YKK 香港有限公司（下稱：YKK）獲得基金資助購置一輛混合動力中型貨車，以試驗用於拉鏈派遞服務。

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：評核者）監察有關試驗，並評估試驗車輛的運作表現。在試驗期間，評核者定期視察 YKK 並收集資料，以比較混合動力中型貨車與提供相同服務的柴油中型貨車的表現。資料包括上述車輛的操作數據、燃料費單、維修紀錄、混合動力中型貨車的運作困難報告和以問卷收集混合動力中型貨車司機的意見。

1.3 本最終報告匯報在 24 個月的試驗期間，混合動力中型貨車用作拉鏈派遞服務的表現，並與其相應的傳統柴油中型貨車的比較。

### 2. 試驗車輛

2.1 YKK 購置了一輛總重 7,500 公斤、汽缸容積為 2,998 立方厘米的 Mitsubishi Fuso 混合動力中型貨車（下稱：混合動力中型貨車）作試驗。

2.2 YKK 分配一輛總重 9,000 公斤、汽缸容積為 2,998 立方厘米的 Mitsubishi Fuso 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。兩部車輛均安裝了空調設備。

2.3 混合動力中型貨車和柴油中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 3 月 1 日開始。兩部車輛都負責從屯門派送拉鏈到全港各區，但都沒有指定路線。車輛每天由上午八時至下午五時提供服務，星期六、日及公眾假期除外。

## 4. 試驗結果

### 4.1 營運成本

4.1.1 在這 24 個月試驗期內，混合動力中型貨車和柴油中型貨車分別行駛了 30,230 公里和 40,639 公里。下表概括混合動力中型貨車和柴油中型貨車的有關統計數據：

表一：試驗車輛的營運成本

	混合動力中型貨車	柴油中型貨車
平均燃料效益(公里/公升)	6.25	5.46
平均燃料費用, HK\$/公里 <sup>[1]</sup>	1.87	2.11
平均總營運費用, HK\$/公里 <sup>[1],[2]</sup>	2.53	3.24

[1] 以市場燃料價格計算。

[2] 包括維修費用。

4.1.2 混合動力中型貨車比柴油中型貨車的燃料費用低 11.3%。事實上，車輛的操作環境和司機的駕駛習慣會影響車輛的能耗。值得注意的是混合動力中型貨車的總重量是 7,500 公斤，而柴油中型貨車則是 9,000 公斤。

### 4.2 營運成本得益

4.2.1 除燃料費用外，還有維修、保養及因車輛故障而導致的其他費用，如更換零部件，已包括在表中的總營運費用。值得注意的是混合動力中型貨車在首年享有保養期，因此其非定期維修費用只計算更換部件的費用，並不包括勞工成本。隨後和柴油中型貨車一樣，有每年的維修保養合約。混合動力中型貨車比柴油中型貨車的平均總營運費用低 21.9%。

4.2.2 在 24 個月試驗期內，混合動力中型貨車進行過四次定期維修及九次非定期維修。混合動力中型貨車在 2016 年 5 月 17 日與另一車輛發生碰撞意外，因而需要停駛三個多月進行維修，並在 2016 年 9 月 12 日重新投入服務。但是這次維修跟車輛的性能無關，所以並沒有計算於比較中。其餘八次非定期維修只涉及補充用於歐盟六期車輛引擎的除氮化合物過程的尿素溶液。整個試驗的 496 日工作天中，混合動力中型貨車損失的營運時間是 10 天，而柴油中型貨車則是 13 天。混合動力中型貨車的使用率為 98%(不包含與車輛性能無關的營運時間損失)，與柴油中型貨車(97%)相若。

### 4.3 表現和可靠性

4.3.1 混合動力中型貨車司機表示操作這部車輛並無困難，車箱潔淨而少污染。但加速的反應不如柴油中型貨車般快，尤其上斜坡時動力不強。

4.3.2 YKK 滿意混能動力中型貨車的表現，並同意這種科技可提供更潔淨環境。YKK 會考慮使用更多混合動力車於車隊。

4.3.3 為去除季度的波幅，我們採用混合動力中型貨車燃料效益的 12 個月的流動平均值作評估，結果顯示燃料效益沒有下降的跡象。混合動力中型貨車的引擎運作正常，而它的燃料效益在適當的維修下保持平穩。

4.3.4 混合動力中型貨車相對於柴油中型貨車在試驗期內行走同一段路程(30,230 公里)下，可以減省 1,864 公斤二氧化碳等量排放(約 12.7%)。

## 5. 總結

5.1 混合動力中型貨車一般相比柴油中型貨車有較佳的燃料效益，混合動力中型貨車的平均燃料費比柴油中型貨車低 11.3%。若把維修支出一併計算，混合動力中型貨車平均總營運成本比柴油中型貨車低 21.9%。而 24 個月的試驗期內，混合動力中型貨車減省了 1,864 公斤二氧化碳等量的排放。

5.2 混合動力中型貨車與柴油中型貨車都有進行類似的定期維修。在 24 個月試驗期內的 496 個工作天中，混合動力中型貨車及柴油中型貨車分別損失 10 天和 13 天營運時間，混合動力中型貨車使用率為 98%(不包含與車輛性能無關的營運時間損失)，與柴油中型貨車(97%)相若。

5.3 在試驗期內並未顯示混合動力中型貨車的性能表現隨時間有所轉差。

## 附錄 1：車輛主要規格

### 1. 混合動力中型貨車

車輛牌照號：	<b>TX2353 (HV)</b>
廠名：	Mitsubishi Fuso
型號：	FEB74GR3SDAP
類別：	中型貨車
車輛總重：	7,500 公斤
座位限額：	司機+兩位乘客
汽缸容量：	2,998 立方厘米
製造日期：	2014

### 2. 柴油中型貨車

車輛牌照號：	<b>SN9013 (DV)</b>
廠名：	Mitsubishi Fuso
型號：	FEC91GR4SDAD
類別：	中型貨車
車輛總重：	9,000 公斤
座位限額：	司機+兩位乘客
汽缸容量：	2,998 立方厘米
製造日期：	2013

附錄 2：車輛的照片

1. 試驗的混合動力中型貨車 (HV)



HV (TX2353) (前面)



HV (TX2353) (側面)



HV (TX2353) (側面)



HV (TX2353) (後面)

2. 對比用的柴油中型貨車 (DV)



DV(SN9013) (前面)



DV(SN9013) (側面)