

綠色運輸試驗基金

餐飲服務的電動輕型貨車試驗 (佳美香港有限公司)

最終報告

(2020年5月25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
餐飲業的電動輕型貨車試驗
(佳美香港有限公司)

最終報告

(試驗時間：2014年7月1日 - 2016年6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，從而改善香港的空氣質素及公眾健康。佳美香港有限公司（下稱：佳美）獲得基金資助在餐飲業使用一輛電動輕型貨車（電動車）。

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。佳美同時指派一輛提供類似服務的柴油輕型貨車（柴油車）與電動輕型貨車作對比。

1.3 最終報告匯報在二十四個月的試驗中電動輕型貨車的表現，並與其相應的傳統柴油車輛比較。

2 試驗車輛

2.1 佳美依照與政府簽訂的資助協議招標程序，購置了一輛 Mitsubishi Minicab MiEV 電動輕型貨車（電動車）作試驗。

2.2 電動車和柴油車的主要特點以及充電設施載於附錄 1，而車輛和充電設施的照片載於附錄 2。電動車和柴油車在香港國際機場提供餐飲運輸服務。根據電動車生產商的資料，該型號的最大可載重為 350 公斤，而在電池充滿電後、沒有載重和不使用空調時，可行駛 150 公里。

2.3 電動車於工作後通宵充電。佳美在其停車位設有標準電動車充電器，並於 2014 年 8 月在辦公室安裝了一個電動車專用快速充電器。電動車主要在辦公室外的停車位充電。使用標準充電器充滿電需要大約 7 個小時。快速充電器主要在需要時短時間內充電的情況下使用，大約需要 40 分鐘完成電池充電。

3 試驗資料

3.1 試驗於 2014 年 7 月 1 日開始，為期 24 個月。佳美必需搜集和提供的資料包括電動車充電前的行車里數讀數、每次充電時的充電量及充電時間、因充電損失的營運時間和電動車及充電設施因定期及非定期維修的費用及營運時間損失。佳美亦需要提供傳統車的類似資料。除了費用外，佳美也要提供電動車的維修報告、運作困難紀錄和司機及佳美的意見，以反映電動車的任何運作上的問題。

4 試驗結果

4.1 表 1 概括電動車和柴油車的總營運費用。電動車的平均總營運費用比柴油車低港幣 1.74 元／公里（約 84%）。電動車的平均燃料費比柴油輕車低港幣 1.74 元／公里（約 90%）。

表 1：各車輛的主要運作統計 (2014 年 7 月至 2016 年 6 月)

		電動車	柴油車
總行駛里數（公里）		30,292	48,794
平均燃料效益	（公里／千瓦時）	5.47	-
	（公里／公升）		5.76
	（公里／兆焦耳）	1.52	0.16 ^[1]
平均燃料費用（港幣／公里） ^[2]		0.21	1.95
平均總營運費用（港幣／公里）		0.34	2.08
營運損失時間（工作天） ^{[3] [4]}		33	5

[1] 假設柴油的低熱值是 36.13 兆焦耳／公升。

[2] 使用市場燃料價格計算。

[3] 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。

[4] 與車輛表現無關的維修並不包括在車輛表現的比較內。

4.2 在這報告期內，電動車和柴油車都有定期維修，而電動車則有非定期維修；電動車和柴油車的維修分別引致 33 天和 5 天營運損失時間。在 730 天試驗期內，電動車及柴油車的使用率分別為 95% 和 99%。

4.3 電動車司機表示操作電動車並沒有大問題，並覺得電動車寧靜和環保。

4.4 佳美認同使用電動車較柴油車更環保及寧靜。可是，佳美反映電動車的續航力不足以支持他們在機場地區範圍以外的工作。因此，電動車的服務範圍受到限制。

4.5 為了撇除季節性波動的影響，使用 12 個月的移動平均值來評估電動車平均燃料效益的趨勢。電動車的平均燃料效益由每千瓦時 5.47 公里到每千瓦時 5.76 公里（約 5% 下降）。在 24 個月的試驗期內，電動車的燃油效益變化不明顯。因此，沒有跡象顯示電動車的燃油效益和電池性能在試用期間有所下降。

4.6 在試驗期內，電動車和柴油車的二氧化碳當量（CO₂e）的排放分別為 3,145 公斤和 14,590 公斤，因此減少了 11,445 公斤（約 78%）CO₂e 的排放。

5 總結

5.1 電動車司機表示操作電動車沒有大問題，並覺得電動車寧靜和環保。可是，電動車的續航力不足以支持他們在機場地區範圍以外的工作。

5.2 電動車及柴油車的使用率分別為 95% 和 99%。但是，電動車的總行駛里數（30,292 公里，即每日平均 41.5 公里）和柴油車的總行駛里數（48,794 公里，即每日平均 66.8 公里）的差異反映在 24 個月試驗期內電動車的使用量偏低。

5.3 在試驗中，電動車的平均燃料費用比柴油輕型貨車每公里低港幣 1.74 元（約 90%）。電動車的平均總營運費用比柴油車每公里低港幣 1.74 元（約 84%）。12 個月移動平均燃料效益趨勢顯示，電動車的燃油效益在試用期間沒有下降。而電動車的二氧化碳當量（CO_{2e}）排放亦比柴油車低約 78%。

5.4 目前，電動車的價格比柴油車高；在幾年的運作內，累積的燃油節省亦未必能抵消高電動車成本。然而，電動車的市場正逐漸擴大，電動車的技術亦在不斷進步，而電動車車價與傳統車車價的相差亦會收窄，運輸行業也容易負擔。

附錄 1：試驗涉及車輛和充電設備的主要特點

1. 試驗的電動車和充電設備

a) 試驗的電動車

登記號碼： **SS 3257**
廠名： MITSUBISHI
型號： Minicab MiEV
類別： 輕型貨車
車輛總重： 1,660 公斤
負載重量： 350 公斤
座位限額： 司機+1 位乘客
額定功率： 25 千瓦
行駛里程： 150 公里（不使用空調下）
最高車速： 每小時 130 公里
電池材料： 鋰離子
電池容量： 16 千瓦時
製造日期： 2013

b) 電動車充電設備

充電標準： CHAdeMO-型快速充電
充電模式： 500 伏特 / 100 安培，直流電

2. 對比的柴油車

登記號碼： **RV 1140**
廠名： NISSAN
型號： NV 350
類別： 輕型貨車
座位限額： 司機+五位乘客
車輛總重： 3,300 公斤
汽缸容量： 2,488 立方厘米
製造日期： 2012

附錄 2：車輛和充電設備的照片

1. 試驗的電動車和充電設備



電動輕型貨車 - 前方



電動輕型貨車 - 後方



電動輕型貨車 - 左側面



電動輕型貨車 - 右側面



快速充電站

2. 對比的柴油車



柴油輕型貨車 - 前方



柴油輕型貨車 - 後方



柴油輕型貨車 - 左側面



柴油輕型貨車 - 右側面