

綠色運輸試驗基金
建築業的電動輕型貨車試驗
(金城營造有限公司)
中期報告

(2019年3月7日)

羅家驊博士
吳連彥先生
李雯慧女士

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

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)

吳連彥先生（組員）

測試工程師

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)

李雯慧 女士（組員）

助理環境教育主任

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
建築業的電動輕型貨車試驗
(金城營造有限公司)**

**中期報告
(試驗時間：2017 年 10 月 1 日 – 2018 年 9 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。金城營造有限公司（下稱：金城）獲得基金資助試驗三輛電動輕型貨車（下稱：電動輕型貨車），運載儀器出入位於九龍及新界的工程地點。金城依照與政府簽訂的資助協議招標程序，購置了三輛日產 e-NV200 電動輕型貨車（下稱：EV-1、EV-2 和 EV-3）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。金城同時指派三輛提供相同類型服務的傳統日產柴油輕型貨車（下稱：柴油輕型貨車 – DV-1、DV-2 和 DV-3）與電動輕型貨車作對比。

1.3 本報告匯報在首十二個月的試驗中電動輕型貨車的表現，並與傳統柴油輕型貨車比較。

2. 試驗車輛

2.1 電動輕型貨車和柴油輕型貨車的主要特點和照片分別載於附錄 1 和附錄 2。電動輕型貨車用作運載儀器出入位於九龍及新界的工程地點。EV-1 和 DV-1 在大埔、屯門和將軍澳服務; EV-2 和 DV-2 在荃灣及葵青服務; EV-3 和 DV-3 在屯門和青衣服務。根據電動輕型貨車生產商的資料，該電動輕型貨車型號的最高載重量是 650 公斤，在電池充滿電後和不使用空調時續航力為 165 公里。

2.2 金城在其土瓜灣辦公室停車場為電動輕型貨車設置三個專用充電設施，分別為 13 安培、32 安培和 125 安培。電動輕型貨車一般在完成工作後充電。就長途路程而言，儘管電池仍未耗盡，電動輕型貨車司機在有需要時亦會於午膳時間或沒有任何指派工作時為其補充電力。

3. 試驗資料

3.1 試驗於 2017 年 10 月 1 日開始，為期 24 個月。金城必須搜集和提供的資料包括電動輕型貨車充電前的行車里數讀數、每次充電量、充電所需時間及因充電損失的營運時間；電動輕型貨車及充電設施的定期和非定期維修費及營運時間損失。金城亦要提供柴油客貨車的類似資料。除了開支數據外，金城也要提供電動輕型貨車的維修報告、運作困難紀錄和司機及金城的意見，以反映電動輕型貨車的任何運作上的問題。

3.2 表 1 概括電動輕型貨車和柴油輕型貨車的統計數據。平均燃料費的比較如下：EV-1 比 DV-1 低 1.25 港元/公里(84.5%)；EV-2 比 DV-2 低 1.32 港元/公里(83.5%)；和 EV-3 比 DV-3 低 1.34 港元/公里 (84.3%)。三輛電動輕型貨車的平均燃料費比三輛柴油輕型貨車低 1.30 港元/公里 (83.9%)。

表 1：各車輛的主要運作統計（2017 年 10 月至 2018 年 9 月）

		電動輕型貨車			柴油輕型貨車		
		EV-1	EV-2	EV-3	DV-1	DV-2	DV-3
總里數/公里		8,243	9,567	5,174	16,411	23,268	17,371
平均燃料效益 /	(公里/千瓦時)	5.06	4.41	4.60	-	-	-
	(公里/公升)	-	-	-	8.99	8.34	8.32
	(公里/百萬焦耳) ^[1]	1.41	1.23	1.28	0.25	0.23	0.23
平均燃料費用/(HK\$/公里) ^[2]		0.23	0.26	0.25	1.48	1.58	1.59
車隊平均燃料費用/(HK\$/公里)		0.25			1.55		
平均總營運費用/(HK\$/公里)		0.23	0.26	0.25	1.48	2.36	1.59
車隊平均總營運費用/(HK\$/公里)		0.25			1.81		
營運損失時間 ^[3] /日		0	0	2	0	2	0

[1] 假設柴油的低熱值是 36.13 百萬焦耳/公升

[2] 燃料費用以市場價格計算

[3] 營運損失的時間是由車輛因充電或維修而不能營運的日期計起，至車輛交還車輛營運商的日期為止

3.3 在試驗的首 12 個月報告期內，EV-3 和 DV-2 各有一次定期維修而導致 2 日營運損失時間，EV-1、EV-2、DV-1 和 DV-3 則沒有定期維修。

3.4 三輛柴油輕型貨車各有一次非定期維修，但由於該非定期維修與車輛性能無關，它們並不包括在比較中。EV-1，EV-2 及 EV-3 則沒有非定期維修。

3.5 在這報告期間，EV-1、EV-2、DV-1 和 DV-3 的可使用率均為 100%，而 EV-3 和 DV-2 的可使用率均為 99.3%。

4. 總結

4.1 在首 12 個月的試驗期內，三輛電動輕型貨車的平均每日里程分別為 29 公里，34 公里和 20 公里，而三輛柴油輕型貨車的平均每日里程分別為 56 公里，80 公里和 59 公里。電動輕型貨車總平均燃料費用比柴油輕型貨車低 1.30 港元/公里 (83.9%)。而電動輕型貨車總平均總營運費比柴油輕型貨車低 1.56 港元/公里 (86.2%)。電動輕型貨車及柴油輕型貨車總平均可使用率均為 99.8%。

4.2 電動輕型貨車司機表示操作上並沒大問題，並認為電動輕型貨車行駛時較柴油輕型貨車更寧靜及環保。金城和電動輕型貨車司機都需要去規劃行車路線，並在使用電動輕型貨車之前尋找充電站的位置，以防他們需要在外充電。總括來說，金城和電動輕型貨車司機均滿意電動輕型貨車的表現。

4.3 在這報告期間，充電次數及燃料效益的數據都沒有顯示電動輕型貨車及其電池的性能有所轉差。惟需要更多時間試驗電池的性能和電動輕型貨車的可靠性。

附錄 1：試驗涉及車輛和充電設施的主要特點

1. 試驗的電動輕型貨車

(a) EV-1

登記號碼：	UP912
廠名：	日產
型號：	e-NV200
類別：	輕型貨車
車輛總重：	2,250 公斤
座位限額：	司機 + 四位乘客
額定功率：	80 千瓦
行駛里程：	165 公里(關閉空調)
最高車速：	每小時 120 公里
電池類別：	鋰離子電池
電池儲電量：	24 千瓦時
製造年份：	2015

(b) EV-2

登記號碼：	UP1304
廠名：	日產
型號：	e-NV200
類別：	輕型貨車
車輛總重：	2,250 公斤
座位限額：	司機 + 四位乘客
額定功率：	80 千瓦
行駛里程：	165 公里(關閉空調)
最高車速：	每小時 120 公里
電池類別：	鋰離子電池
電池儲電量：	24 千瓦時
製造年份：	2015

(c) EV-3

登記號碼：	UM9271
廠名：	日產
型號：	e-NV200
類別：	輕型貨車
車輛總重：	2,250 公斤
座位限額：	司機 + 四位乘客
額定功率：	80 千瓦
行駛里程：	165 公里(關閉空調)
最高車速：	每小時 120 公里
電池類別：	鋰離子電池
電池儲電量：	24 千瓦時
製造年份：	2015

2. 充電設施

(a) 13 安培充電站

(b) 32 安培充電站

充電制式： IEC 61851
充電功率： 220V / 32A, AC (Mode 3)

(c) 125 安培充電站

充電制式： IEC 62262
充電功率： 50-500V / 125A, DC (Mode 4)

3. 對比的柴油輕型貨車

(a) DV-1

登記號碼： **RN465**
廠名： 日產
型號： URVAN
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： 2,953 立方厘米
製造年份： 2012

(b) DV-2

登記號碼： **RB2428**
廠名： 日產
型號： URVAN
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： 2,953 立方厘米
製造年份： 2011

(c) DV-3

登記號碼： **PN3222**
廠名： 日產
型號： URVAN
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： 2,953 立方厘米
製造年份： 2010

附錄 2：車輛和充電設施的照片

1. 試驗的電動輕型貨車

(a) EV-1

	
EV-1 - 前方	EV-1 - 後方
	
EV-1 - 側面	EV-1 - 側面

(b) EV-2



EV-2 - 前方



EV-2 - 後方



EV-2 - 側面



EV-2 - 側面

(c) EV-3



EV-3 - 前方



EV-3 - 後方



EV-3 - 側面



EV-3 - 側面

2. 對比的柴油客貨車

(a) DV-1



DV-1 - 前方



DV-1 - 後方



DV-1 - 側面



DV-1 - 側面

(b) DV-2



DV-2 - 前方



DV-2 - 後方



DV-2 - 側面



DV-2 - 側面

(c) DV-3



DV-3 - 前方



DV-3 - 後方



DV-3 - 側面



DV-3 - 側面

3. 充電設施

 <p>A photograph of a 13 Amp charging station. It consists of two white, rectangular charging units mounted on a wall. The units are partially covered with clear plastic protective sheeting. A red fire extinguisher is visible on the wall to the right. The timestamp at the bottom right is 2018/07/06 14:15.</p>	 <p>A close-up photograph of the electricity meter for the 13 Amp station. The meter is a digital display with a black frame, showing the number 000322.7. The timestamp at the bottom right is 2018/07/06 14:15.</p>
13 安培充電裝置	電度錶
 <p>A photograph of a 32 Amp charging station. It is a black, vertical unit with a charging cable plugged into it. A white car is parked next to it. The unit has a yellow warning sign at the top. The timestamp at the bottom right is 2018/07/06 14:06.</p>	 <p>A photograph of the electricity meter for the 32 Amp station. The meter is a digital display with a black frame, showing the number 000000.0. The timestamp at the bottom right is 2018/07/06 14:06.</p>
32 安培充電裝置	電度錶
 <p>A photograph of a 125 Amp charging station. It is a large, white, vertical unit with a charging cable plugged into it. The unit has a Delta logo at the top. The timestamp at the bottom right is 2018/07/06 14:11.</p>	 <p>A photograph of the electricity meter for the 125 Amp station. The meter is a digital display with a black frame, showing the number 001143.5. The timestamp at the bottom right is 2018/07/06 14:18.</p>
125 安培充電裝置	電度錶