

# 我國貨運產業電動小貨車應用績效運籌模式之探討

## A Study on the Performance-based Logistics Model for the Electric Small Truck in Trucking Industry in Taiwan

運輸經營管理組 劉銘韻 張朝能 張贊育

研究期間：民國107年1月至107年12月

### 摘要

世界各國對於空氣污染之防治日漸重視，更有許多國家逐步宣布將在未來目標年禁售燃油車，以電動車取代。鑒於未來汽車貨運業者對於使用電動小貨車在運行績效、保養維修等面向可能仍有疑慮，若能採績效運籌模式租賃之車輛，毋須購買車輛，而改以租賃車輛之運行績效為計價基礎，將保養維修之責任交由車輛供應商，可有效鼓勵業者使用低污染之貨車，有助於降低空氣污染，提高空氣品質，協助達成行政院空氣污染防制之策略。

我國現有之電動小貨車共44輛，皆為自用小貨車。中華郵政公司所有42輛車皆用於市區內作為短程郵務遞送之使用。我國營業小貨車部分，登記營業小貨車數量最高前5家貨運業者皆為路線貨運業，其車輛數占了所有營業小貨車數量之12.5%。可見汽車路線貨運業雖然家數較少，但平均小貨車持有數量高。

國際上各大車廠在純電動化車輛方面，目前皆以大貨車或重型卡車為發展重點，電動小貨車部分僅有少數車廠有研發訊息，未來若欲以績效運籌模式之租賃加速我國汽車貨運業將石化燃料車輛汰換為電動貨車，建議可視市場成熟度再行檢視是否以大貨車為優先鼓勵範圍。在營業貨車租賃法制方面，美國貨運業使用租賃車已相當成熟，亦有法規明確規範；日本貨運業原則不允許短租使用租賃車，但可例外使用，長租則可使用租賃車；我國貨運業則不允許使用租賃車營運。而績效運籌模式之租賃為一商業模式，雙方合作需長期建立互信基礎，亦需要資訊系統等配合，並非一蹴可及。建議主管機關考慮放寬貨運業使用租賃車輛營運限制，適時導入績效運籌模式，並由業者選擇適合之商業模式。

### 關鍵詞：

汽車貨運、績效運籌模式、電動貨車、貨車租賃

# 我國貨運產業電動小貨車應用績效運籌模式之探討

## 一、前言

世界衛生組織指出空氣污染是威脅健康之重要因素，英國衛報更指出，空氣污染是健康最大殺手，造成多種重大疾病，而戶外空氣污染主要來自車輛與工業。空氣污染與細懸浮微粒（PM2.5）有絕對之關係，各國更逐步宣布將在未來目標年禁售燃油車。我國環保署於民國95年開始設置 PM2.5 偵測器，開始調查並探討我國 PM2.5 之狀況。近年來，由於 PM2.5 濃度愈受重視，環保署針對 PM2.5 之固定及移動污染源訂定相關策略。在移動污染源部分，環保署分析指出移動污染源占整體 PM2.5 總量約30-37%，主要來自車輛所排之廢氣。因此針對移動污染源推動以電動車取代傳統燃油車。綜上，我國汽車貨運運輸業係以汽車經營貨運輸而受報酬之事業，使用之運具即為環保署所指之移動污染源，亦應儘速協助汰換高污染之車輛。唯目前全電動貨車技術仍在發展階段，其效能表現仍有待觀察。

鑒於未來貨運業者對於使用電動小貨車在其運行績效、保養維修部分可能仍有疑慮，若在車輛使用上可採績效運籌模式(Performance Based Logistics, PBL)，無須購買車輛，而改以租賃車輛之運行績效為計價基礎，將保養維修之責任交由車輛供應商，應可有效鼓勵業者使用低污染之貨車，有助於降低空氣污染，提高空氣品質，協助達成行政院空氣污染防制之目標。

鑑此，本計畫擬蒐集國內貨運產業之小貨車之使用現況，國外電動貨車之發展現況與趨勢，盤點我國貨運業使用電動小貨車，並採績效運籌模式所需配合檢討法規，以做為未來推動時之參考。

## 二、小貨車之使用現況

我國小貨車數量之發展，從民國65年至85年為高度成長，以支持我國快速發展之工業與批發物流之需，整體數量從民國65年為88,089輛成長到民國85年為622,144輛，20年期間增長超過7倍。但其中自用小貨車數量成長幅度遠大於營業小貨車，在民國85年小貨車自用與營業兩者比例高達99：1，即100輛小貨車中僅有1輛為營業車。

民國85年到100年間，小貨車成長幅度仍然很高，尤其是營業小貨車的高幅度增長，用以支撐我國快速發展之消費物流需求。民國90年開始為我國連鎖流通業的快速發展期，為滿足許多新增連鎖商店之貨品需求，物流中心成長快速，將貨品透過小型貨車配送到連鎖商店。民國90至95年期間

營業小貨車的高速增長，驗證此一商業發展趨勢；自用小貨車的成長雖不如營業小貨車，但是隨著國內服務業之發展，也有相當規模的成長。民國100年以來電子商務快速發展，帶動宅配物流之需求，如統一速達、我國宅配通等引進我國，又帶來新一波營業小貨車的成長，於此同時自用小貨車仍有成長但幅度已趨緩。最近數據顯示，整體小貨車數量已達919,294輛，自用小貨車達879,034輛(96%)、營業小貨車達40,260輛(4%)，為24：1的比例。有關小貨車數量五年週期發展趨勢如表1所示。

表 1 小貨車數量五年週期發展趨勢

| 小貨車(總重小於 3.5 公噸) |         |         |         |         |        |         |        |
|------------------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|--------|
| 年 度              | 小 計     | 成 長 率   | 自 用     | 成 長 率   | 營 業    | 成 長 率   | 營業車輛佔比 |
| 65 年             | 88,089  | -       | 85,514  | -       | 2,575  | -       | 3%     |
| 70 年             | 211,304 | 139.88% | 206,748 | 141.77% | 4,556  | 76.93%  | 2%     |
| 75 年             | 332,091 | 57.16%  | 327,427 | 58.37%  | 4,664  | 2.37%   | 1%     |
| 80 年             | 495,169 | 49.11%  | 489,381 | 49.46%  | 5,788  | 24.10%  | 1%     |
| 85 年             | 622,144 | 25.64%  | 615,966 | 25.87%  | 6,178  | 6.74%   | 1%     |
| 90 年             | 675,533 | 8.58%   | 665,718 | 8.08%   | 9,815  | 58.87%  | 1%     |
| 95 年             | 805,590 | 19.25%  | 783,979 | 17.76%  | 21,611 | 120.18% | 3%     |
| 100 年            | 848,732 | 5.36%   | 817,543 | 4.28%   | 31,189 | 44.32%  | 4%     |
| 101 年            | 862,230 | 1.59%   | 828,914 | 1.39%   | 33,316 | 6.82%   | 4%     |
| 102 年            | 875,544 | 1.54%   | 841,477 | 1.52%   | 34,067 | 2.25%   | 4%     |
| 103 年            | 890,703 | 1.73%   | 855,191 | 1.63%   | 35,512 | 4.24%   | 4%     |
| 104 年            | 903,739 | 1.46%   | 866,616 | 1.34%   | 37,123 | 4.54%   | 4%     |
| 105 年            | 911,524 | 0.86%   | 872,709 | 0.70%   | 38,815 | 4.45%   | 4%     |
| 106 年            | 919,294 | 0.85%   | 879,034 | 0.72%   | 40,260 | 3.72%   | 4%     |

資料來源：整理自中華民國交通統計月報

在營業小貨車部分，登記營業小貨車數量最高前5家貨運業者與車輛數分別如下：統一速達股份有限公司，2,251輛、台灣宅配通股份有限公司，903輛、嘉里大榮物流股份有限公司，786輛、新竹物流股份有限公司，563輛、台灣順豐速運股份有限公司，538輛。由此可知，營業小貨車最多的前五家業者所有之車輛數佔所有營業小貨車數量之12.5%。汽車路線貨運業雖然家數較少，但其平均小貨車持有數量遠高於較其他業種。

我國現有之電動小貨車皆為自用小貨車，廠牌型號為中華汽車之 e-Veruca，共44輛，包含中華汽車公司2輛，及中華郵政公司42輛。

### 三、電動貨車之發展現況

電動汽車發展比內燃機驅動之車輛還要早，在19世紀末時蒸氣、內燃機和電動驅動車輛呈現三分天下局面。在1920年以後，因內燃機技術提升及石油開採，電動汽車逐漸失去優勢，其發展逐漸停滯，汽車市場成為內燃機驅動汽車天下。1990年開始，由於石油能源耗竭、環保意識抬頭，讓使用電力，無排放汙染的電動車輛逐漸再次受到關注，主要車廠開始投入資金與發展相關技術、研究。1990年1月洛杉磯車展中，通用汽車發表純電動轎車，其後各車廠陸續推出混合動力或純電動車之車輛。此外，2005年以來，許多國家為減少運具排放廢氣之溫室氣體及懸浮微粒，進而達成降低空氣汙染、減緩全球暖化之目的，訂有禁售燃油車輛之預計年期，電動車之發展更受到重視。

目前車輛電動化之進展，以載客車輛進展較快，無論是電動機車、電動轎車，甚至是電動大客車，皆已量產且商業販售。電動車可分為純電動車(Battery Electric Vehicle，簡稱 BEV)、油電混合車(Hybrid Electric Vehicle，簡稱 HEV)、插電式混合動力車(Plug-in Hybrid Electric Vehicle，簡稱 PHEV)。各車廠推出之車款原以 HEV 為主流，至2012年起 BEV 與 PHEV 車款顯著增加。2017年全球電動車銷售量超過120萬輛，較2016年成長57.8%，世界上許多國家皆有補助購買電動車輛之政策。

載貨車輛電動化則進展較慢，目前國內外純電動小貨車雖已有商業量產，但比例仍相當低；純電動大貨車則仍在持續研發，目前車輛進行實地測試階段。

#### 3.1 Fuso

FUSO 為德國戴姆勒(Daimler)旗下之車廠，於2018年德國漢諾威 IAA 商用車展展出 eCanter 堅達電動車及 E-Fuso Vision One 電動概念重卡。

eCanter 於2016年首度登場，為純電動車，總重7噸半、有效載重4.5噸，電池重量600公斤，可提供100公里之續航力、最高時速為80公里/小時。2017年開始在日本及歐洲分別小量生產，目前已在歐洲、日本及美國6個城市使用，包括知名的德國 DHL 及日本雅瑪多運輸(ヤマト運輸)，累積里程已超過25萬公里。FUSO 預期2020年可將續航力提升至200公里，並提供更好的電池效率。



圖片來源：Daimler 官方網站

圖 1 Fuso: eCanter

E-Fuso Vision One 重卡則尚為概念車，總重23噸、有效載重約11噸、行駛距離可達350公里。



圖片來源：Daimler 官方網站

圖 2 Fuso: E-Fuso Vision One

### 3.2 Tesla

Tesla 於2003年成立，為專注在電動車研發之廠商，已有多款載客車輛問世量產，是美國最大的電動車公司。在2017年11月發表該公司之卡車：Semi，是重型純電動卡車，發售車款分為續航力300英里(480公里)或500英里(805公里)兩種。其中續航力為500英里之車種，於特斯拉超級充電站30分鐘可充80%電量後，實測可行駛400英里(640公里)，已被預訂400多輛，其

中包含製造業、零售業及物流業，其中包括 DHL、FedEx 及 UPS。Semi 於 2018 年開始接受實際送貨測試，預計將於 2020 年開始交車



圖片來源：Tesla 官方網站

圖 3 Tesla: Semi

### 3.3 Volvo Trucks

Volvo Trucks 總部在瑞典哥德堡，為世界第二大卡車製造商，在 2018 年 4 月首次推出電動卡車 FL Electric，總車重 16 噸，續航力為 300 公里。該車款設計適用於城市配送、垃圾清運等工作，並有 2 輛車已在瑞典哥德堡運行，一輛作為當地垃圾收集，另一輛作為貨物運送之用。預計 FL Electric 將於 2019 年開始在歐洲生產銷售，主要用於歐洲之城市物流。



圖片來源：Volvo Trucks 官方網站

圖 4 Volvo Truck: FL Electric

### 3,4 DAF

DAF 為荷蘭車輛製造商，在2018年德國漢諾威 IAA 商用車展正式發表一系列之純電動商業車。CF Electric 於2018年底正式交車，供 Jumbo 連鎖超市在市區執行運送。CF Electric 為曳引車頭，連結其後拖車總車重可達40噸，續航力為100公里。LF Electric 續航力則為220公里，總重為19噸，為 DAF 亦預計未來將正式交車營運提供都市配送服務。



圖片來源：DAF 官方網站

圖 5 DAF: CF Electric

### 3,5 Renault Trucks

Renault Truck 為法國之卡車製造商，原屬於 Renault(雷諾)車廠一部分，在2001年成為 Volvo 集團第二大公司。Renault 早在10年前即致力於電動卡車的研發，在2018年德國漢諾威 IAA 商用車展發表 Renault Z.E.系列全電動卡車，包含 Renault Master Z.E.、Renault Trucks D Z.E.及 Renault Trucks D Wide Z.E.，其總車重涵蓋範圍從3.1噸到26噸，其設計目標主要提供都市使用。Renault Master Z.E.為廂型車，續航力為120公里，最高時速為100公里/小時，最大載重為1.1噸，業已於2018年商業化上市銷售。Renault Trucks D Z.E.及 Renault Trucks D Wide Z.E.預計於2019年上市。



圖片來源：<https://www.renault.co.uk/vehicles/new-vehicles/master-ze-reveal.html>

圖 6 Renault Trucks: Renault Master Z.E.

### 3,6 Mercedes-Benz

Mercedes-Benz 以生產豪華及高性能車輛聞名之德國車廠，旗下生產多款中大型商用車。該車廠於2016年已發表全球首台電動重型貨車 eActros，eActros 最高時速為200公里/小時，總車重分別為18及25噸。2018年9月進入營運測試階段，將在2年內與20個顧客合作進行實測，預計2021年量產。



圖片來源：Mercedes-Benz 官方網站

圖 7 Mercedes-Benz: eActros

### 3,7 Scania

Scania 為瑞典車廠，生產貨車及巴士等商用車，是全球領先之重卡及巴士製造商。有別於其他車廠，有鑑於全電動化之發展尚未成熟，為了降低二氧化碳排放，在使用替代能源重卡發展方面，Scania 發展了使用氫化植物油(HVO)、生質柴油、生質瓦斯、天然瓦斯、生質酒精及油電混合為動力的車輛。在電動化方面，主要里程碑為2016年經由瑞典政府同意，在 Gävle 港至 Storvik 的高速公路設置2公里長之測試路段，稱為 E-Highway，實測之車輛為配備集電弓與架空線之油電混合動力車輛。車輛行駛於 E-Highway 時使用電力為其動力來源，離開 E-Highway 時則以內燃機為動力。Scania 預計2050年，將落實零碳排的運輸環境。



圖片來源：Scania 官方網站

圖 8 Scania 卡車行駛於‘E-Highway’

### 3,8 中華汽車

中華汽車發售之純電動貨車為 e-Veryca，此為唯一我國目前向公路總局申請掛牌實際行駛於道路之車種。e-Veryca 為廂型車，設有座位2人，總車重1.9噸，電池重量100公斤，有效載重440公斤，續航力120公里，最高時速110公里/小時。該車款皆為預訂後生產，故非訂購後即可取車。另中華汽車表示目前尚未有研發更大型車輛之計畫。

中華郵政公司於106及107年，分別向中華汽車採購 e-Veryca 12輛及30輛作為郵務車。目前42輛車皆用於市區內，作為短程郵務遞送之使用。該車

款之優點為自排、操作容易，但缺點為載重小，且對於其續航力仍有疑慮。



圖片來源：<https://i.ytimg.com/vi/QSPZmh5qTeU/hqdefault.jpg>

圖 9 中華汽車：E-Veryca

### 3.9 ARRIVAL

ARRIVAL 位於英國，為設計及製造電動車之車廠，專門生產輕型商用車。總車重7.9噸，續航力240公里。ARRIVAL 從2016年起開始與 UPS 合作開發，於2018年5月正式發表，預計於2018年底在倫敦與巴黎市有35輛車輛進行實際運送測試，英國皇家郵政亦於2018年採購了9輛車，由皇家郵政倫敦市中心倉庫出發，負責首都配送服務。



圖片來源：<https://uk.motor1.com/news/265237/royal-mail-electric-vans/>

圖 10 ARRIVAL: Electric Van

## 四、各國營業貨車租賃之法制比較

以下針對美國、日本、新加坡及我國之貨車租賃相關法規況加以說明。

### 4.1 美國營業貨車租賃法制現況

美國對於貨運業使用租賃車輛執行業務，其發展已相當成熟。其汽車運輸業安全管理法（49 CFR 第376條部分）賦予貨車租賃法律上之根據，明文承認貨車契約之合法性，且在契約當事人地位、契約成立要件、契約當事人之權利義務等方面上，皆有具體規範可循。

在外部關係上，亦有規範載明當運輸過程中發生事故時，供車方與用車方所負損害賠償責任之分擔等。較為特別者，為貨車租賃契約中對於所謂託管帳戶之要求，即雙方在交易過程中，由第三方單位(大部分是金融機構)所保管雙方應支付之相關費用，待雙方完成履約時，即給付與應收取費用之一方。

故在美國法制針對於營業用租賃車之取得，較我國來的自由，只要契約符合上述CFR 376條之規定，該契約即為有效，不管是自用車或營業車皆得出租，而我國汽車運輸業管理規則就貨車係自有車或是營業車，而有不得出租與他人或公司行號作為載運貨物營業使用之限制。

### 4.2 日本營業貨車租賃法制現況

日本之貨車租賃分為長租與短租兩類，日本貨運業原則上不得以短租方式，取得營業用貨車。惟近年來因法規鬆綁，如今在業者事先向主管機關申請，並提交包含預計租用貨車數、車種與租用期間後，得在主管機關許可後，短期租賃營業用貨車。

在長租部分，貨車長期租賃期間大部分是3年以上，同時必須簽訂契約，且不論自用貨車或者是營業貨車，都可以辦理長期租賃。在稅務上，每個月的貨車租賃的租金，可以全額以營運費用抵稅報銷。

### 4.3 我國營業貨車租賃法制現況

依據公路法第34條以及汽車運輸業管理規則第2條規定，目前我國小貨車租賃業僅限於租與他人自行使用，而不得租與他人作為營業使用。在大貨車部分，則因公路法並未將大貨車租賃納入，辦理大貨車租賃業務無需申請特許，可依據「道路交通安全規則」及附件一相關規定辦理自用大貨車租賃，惟仍無法提供汽車運輸業使用。

此外汽車運輸業若有短期租用之需要，僅依據汽車運輸業管理規則第

14條「...得租用同業營業車輛營運，租期以六個月為限...」。故目前汽車貨運業者如需租賃營業車輛，僅限短期可向同業租賃，無法長期使用租賃貨車營運。

## 五、績效運籌模式之租賃方式

### 5.1 績效運籌模式概述

績效運籌模式是以績效為基礎的租賃模式，透過簽訂多年期的契約並配合降低成本的潛力，鼓勵供應商可以在投資技術、原物料或程序上的改善來增加系統的可靠度、維持或改善系統績效，減少生命週期成本。績效運籌模式合作模式能提供更高效率的採購運輸支援並減少成本。

績效運籌模式的目標，在創造價值及協助各方在最理想的條件下達成各自的目標，而不只是以最低價壓榨供應商。績效運籌模式使用客觀的績效指標，例如：系統有效運行時間(system up-time)，形成營運者跟支援提供者關係的建立基礎，從過去的交易關係轉變成夥伴關係。

有別於傳統以價格為基礎交易模式，當發生故障或損壞進行維修時段仍須收費，績效運籌模式是根據雙方議定標的績效指標，依照顧客使用程度、績效表現為基礎的收費模式。在此模式下，所有維修保固的成本將全數轉移到供應商。在使用車輛為標的的績效運籌模式下，若車輛運行績效可達成契約目標，供應商除可獲得原本設定之利潤外，亦可持續改善車輛保養維修作業與降低費用。對運具使用者，也就是運輸業者而言，除節省車輛購置成本外，並毋須承擔車輛維修保養工作，可專注於本業之經營，使貨運業者的運具更具生產力及營運彈性，進而提升整體貨運產業競爭力。

### 5.2 績效運籌模式契約

績效運籌模式契約與傳統營運模式契約之不同，有以下兩個關鍵區別。其一為績效運籌模式契約條款著重於履行契約所設定之績效或結果，其二為績效運籌模式契約仰賴多年期的合作關係。

在績效運籌模式契約條款安排下，買方根據對運具績效的要求而訂約，績效運籌模式條款中通常議定運具的「運行績效(可能是根據可行駛時間或可行駛距離來定)」，而非一般備件或維修服務採購條件之議定。所謂運具「運行績效」，其定義可為運具實際整備與運行時間(或距離)，除以該運具可供運行時間(或距離)。系統整合商將透過各種方式確保契約中，議定的運具可供運行時間(或距離)的績效目標達成，以取得最高之報酬。績效運籌模式的第二個關鍵區別在於仰賴多年期的合作關係(約5到10年)，除使系統整

合商可檢視運具之可靠度，檢討如何透過重新設計維修保養流程或技術，以提供更好的服務，從投資中獲得長遠利益，並亦藉由整體績效提升，降低買方投資之成本，達到雙贏之局面。績效運籌模式經常使用多年期完全固定總價契約，可使系統整合商有創新投資的誘因。這樣的契約結構可鼓勵系統整合商，投資在儘管短期無法獲利，但具未來具前瞻性的創新技術或產業研發。

契約的適用範圍必須清楚且精確，亦須包括預測分析未來可能發生的情景及其相應確定契約條款適用狀況，明確定義用於評估系統有效性等具體數據或指標。此外，契約包含所有必要的有效性指標及其相應權重，且訂約雙方必須達成一致意見，才有長遠執行之價值。系統整合商應以適當的方式，量化並做成歷史績效數據系統，以供客戶參酌，作為日後調整契約架構所參考之數值。最後，契約必須確定系統整合商和客戶的關鍵協調中心，並說明各自的責任範圍，即客戶和系統整合商各自法律責任的界限要清楚且確定，以免權責不清，致生額外契約上爭議。

績效運籌模式契約中的獎勵與懲罰概念，採取建立「免責區」，意即建立正常系統性能的下限和上限。在這些容忍限度之內，沒有獎勵，亦沒有懲罰。其中最初之正常性能來自歷史數據，隨著新的績效數據的收集和分祈，這些免責限度應隨時間經過而重新評估。

美國國防部採用績效運籌模式進行武器或車輛採購時之契約，係基於美國總務管理局(General Services Administration, GSA)所制定之契約範本 SF33，再依據個案不同之需要而訂定，契約範例如附件。該契約範本共分為13部分由 SECTION A 到 SECTION M，概述如下：

1. SECTION A 契約表格(Solicitation/Contract Form)：包括出價或提案的基本資訊，含聯絡人。
2. SECTION B 用品/服務及價格/成本(Supplies/Services and Prices/Costs)：用於確認契約內物資之名稱、數量及價格或服務之成果。
3. SECTION C 說明/規格/工作說明(Descriptions/Specifications/Work Statements)：包括工作說明書、目標說明、績效工作說明，用以強化 SECTION B 之要求內容。
4. SECTION D 包裝與標記(Packaging and Marking)：包括包裝材料、包裝、保存及標記之要求(如有需要)。
5. SECTION E- 檢查與驗收(Inspection and Acceptance)：包括檢查及驗

收地點、品質保證及可靠度要求，契約中希望有可修復組件(repairable assemblies)的檢查與驗收之品質相關資訊。

6. SECTION F 交貨或執行(Delivery or Performance)：包括要求交貨或執行的時間、地點與方法。契約中希望有具體的交貨說明，包括運輸、所有權、損失風險及託管移轉。
7. SECTION G 契約管理(Contract Administration)：包括所需會計、撥款資料及契約管理所需任何資訊，通常包含政府簽約官員姓名地點及發票說明。
8. SECTION H 特殊契約要求(Special Contract Requirements)：包括 Section I 內未包含之特殊規定、條款或條件。
9. SECTION I 一般條款(General Provisions)：包括法律或法規要求的條款以及未包含於契約中額外批准條款。本節包含之條款內容取決於契約型態。
10. SECTION J 附件清單(List of Attachments)：通常績效工作說明或規格為契約之附件，引用於 Section C。
11. SECTION K 陳述及證明及要約人其他說明(Representations, Certifications, and Other Statements of Offeror)：承包商的陳述及證明，惟僅供參考，例如他們是否為小型企業等。
12. SECTION L 要約說明、條件與通知(Instructions, Conditions, and Notices to Offerors)
13. SECTION M 獎勵評估因素(Evaluation Factors for Award)

SECTION L 及 M 不是契約的一部份，僅在來源選擇(source selection)時使用。產品支援經理(Product Support Managers, PSM)在來源選擇上必須從開始到維護皆積極參與，以確保選擇優勝承包商時考慮物流因素。

## **六、電動小貨車應用績效運籌模式導入之分析**

以下對於我國若欲於汽車貨運業應用電動小貨車導入績效運籌模式進行分析，分為電動貨車之發展趨勢、法制方面與其他三方面加以討論。

### **6.1 電動貨車之發展趨勢**

國際各大車廠皆投入電動貨車之研發，惟其進展較載客車輛慢。電動貨車之發展關鍵因素，係考慮載重、行駛距離及爬坡力。載重與行駛距離

與現有電池技術相關，電池重量影響貨車可承載貨重，所提供電力難以提供較長距離之運送；爬坡力則與扭力有關，現有馬達技術對於載重之貨車無法提供良好表現。故純電動重卡仍多在實地測試階段，且用於城市內短途運輸。

純電動小貨車之研發訊息較大貨車更少，儘管 FUSO 的 eCanter 及 ARRIVAL 的電動車屬於輕量商用車，但其總重皆超過7噸，並非我國法令規定之小貨車。符合我國法令規定之小貨車，總重小於3.5噸(不含)之車輛，僅見 Renault Trucks 及中華汽車 e-Verica，皆為廂型車，載重有限。目前我國實際領牌之純電動、用於實際運送之車輛，即中華郵政所有中華汽車 e-Verica，車輛數僅12輛，皆用於市區內作為短程郵務遞送之使用。據中華郵政表示該車款之優點為自排、操作容易，但缺點為載重小，且對於其續航力仍有疑慮。

綜上，電動小貨車之發展在短期內似乎難有長足之進展，而電動大貨車及重卡之發展仍有待觀察。若未來以績效運籌模式之租賃，加速我國汽車貨運業將使用之燃油車輛汰換為電動貨車，雖不失為鼓勵汽車貨運業者採用之方式，惟仍須視市場成熟度及車輛供應商而定。

在車種選擇上，由於世界各大車廠大多以發展大貨車及重卡全電動化為主，故建議不以小貨車為主要選擇。若基於國內運轉實績之考量，在短期內仍以電動小貨車為主，則可考慮以國內營業小貨車車輛數最多前5家(依序為統一速達、台灣配通、嘉里大榮、新竹物流及台灣順豐)為主要推行對象。

## 6.2 法制方面

我國在營業車使用租賃車輛之規定較美日嚴格。依照法令規定，小貨車租賃業僅限於租與他人自行使用，而不得租與他人作為營業使用；汽車運輸業若有短期租用之需要，得租用同業營業車輛營運。故若貨運業者有租用小貨車之需要，僅能向同業租賃，而無法向專業之車輛供應商租賃，對於未來若欲向貨運業者推廣使用電動小貨車，將造成阻礙。

若欲使貨運業者得以使用績效運籌模式租賃使用電動小貨車，須檢討修正法令規定如下：

1. 「公路法」第34條第1項第6款：「六、小貨車租賃業：以小貨車或小客貨兩用車租與他人自行使用為營業者。」
2. 「汽車運輸業管理規則」第2條第1項第6款：「六、小貨車租賃業：

以小貨車或小客貨兩用車租與他人自行使用為營業者。」

3. 「汽車運輸業管理規則」第14條第1項：「汽車運輸業為維持正常營運之短期需要，得租用同業營業車輛營運，租期以六個月為限...」
4. 「汽車運輸業管理規則」第98條：「...；小貨車租賃業車輛之行車執照應註記為租賃自用小貨車或租賃自用小客貨兩用車。」
5. 「汽車運輸業管理規則」第100條第1項第8款：「八、不得將供租賃車輛外駛個別攬載旅客、貨物違規營業。」

此外，若汽車貨運業欲使用租賃車輛，由於目前租賃車輛之牌照雖為營業用，但牌照之型式為白底黑字，與自用車之分別在新式車牌上開頭為R字頭、舊式車牌則在車號中會顯示兩碼一樣的英文或數字。目前租賃車輛僅可供自用。若未來可供運輸業商業使用，依現有規定無法明顯辨識承租人之用途為自用或營業，亦須配合檢討。

若未來開放電動大貨車使用績效運籌模式之租賃，因公路法並未將大貨車租賃納入，辦理大貨車租賃業務無需申請特許。惟仍有提供運輸業使用之租賃相關法規及實務作業配套措施須加以檢討。

## 6.3 其他

績效運籌模式係租賃之一種商業模式，較一般傳統租賃複雜。由於契約計價之基礎為績效，在契約簽訂前，汽車貨運業者與車輛供應商須共同檢視運具合理之可靠度、訂定績效值。此外，雙方在契約中，亦須將績效未達成時之責任釐清，以及責任歸屬，明確界定以免爭議。故在績效運籌模式契約下，汽車貨運業者與車輛供應商之間應成為夥伴關係，彼此共同合作已達成最大效益，「建立長期互信基礎」較一般租賃契約關係中更為重要。

車輛績效除受車輛維修保養之執行及機械操作是否正確之影響外，司機駕駛時之行為是否得當及其是否遵循道安法規，亦為重要因素，司機之行為亦影響汽車運輸業之營運、違規紀錄及事故績效表現等。汽車貨運業及車輛供應商需要協同建立車輛績效追蹤與紀錄之系統，或使資訊透通，以確實追蹤並記錄車輛績效表現及了解相關影響因素，以做為績效成效評估之基礎、據以計算服務價金、提供績效未達成時責任釐清，並提供可探究持續改善可能之資料。

在車輛績效追蹤與紀錄部分，由於可雙向即時傳遞車輛動態技術，早已商業化，車輛供應商可於績效運籌模式租賃之車輛安裝車機，進而構建

車輛績效數據追蹤資訊平台，以掌握車輛保養維修、檢驗、行車路線、車輛操作紀錄，甚至可配合汽車貨運業者之需要，加上司機工時管理等各項紀錄，一方面提供單一車輛管理資訊，另一方面亦可使用此平台所蒐集之資料，進行大數據分析，例如行駛時間和閒置時間、重載和空載、各路段時段車流紀錄等，皆可成為汽車貨運業者在車隊管理與調度策略規劃上的最佳依據，形成雙贏局面。

## 七、結論與建議

世界各國對於空氣污染之防治日漸重視，更有許多國家逐步宣布將在未來目標年禁售燃油車，以電動車取代傳統燃油車。鑑於未來汽車貨運業者對於使用電動小貨車在其運行績效、保養維修部分可能仍有疑慮，若可使用以採績效運籌模式租賃之車輛，毋須購買車輛，而改以租賃車輛之運行績效為計價基礎，將保養維修之責任交由車輛供應商，可有效鼓勵業者使用低污染之貨車，有助於降低空氣污染，提高空氣品質，協助達成行政院空氣污染防制之策略。

本研究蒐集國內貨運產業之小貨車之使用現況、國外電動貨車之發展現況與趨勢，比較美國日本營業車租賃之法制，針對績效運籌模式之租賃方式與契約簡要概述，最後從電動貨車發展趨勢、營業車租賃法制、其他配合措施三方面，探討我國貨運業若欲導入電動小貨車採績效運籌模式之可行性，並提出建議。

### 7.1 結論

1. 我國營業小貨車部分，登記營業小貨車數量最高前5家貨運業者皆為路線貨運業，其車輛數占了所有營業小貨車數量之12.5%。可見汽車路線貨運業雖然家數較少，但平均小貨車持有數量高。
2. 我國現有之電動小貨車共44輛，皆為自用小貨車。中華郵政公司所有42輛車皆用於市區內作為短程郵務遞送之使用。該車款之優點為自排、操作容易，但缺點為載重小，且對於其續航力仍有疑慮。
3. 國際上各大車廠在純電動化車輛方面，目前皆以大貨車或重型卡車為發展重點，電動小貨車僅有少數車廠有研發。此外，儘管各大車廠研發重點在大貨車及重卡，惟仍多在實地測試階段，且用於城市內短途使用，其未來發展成效仍有待觀察。

4. 在營業貨車租賃法制方面，美國貨運業使用租賃車已相當成熟，亦有法規明確規範；日本則區分短租與長租，原則不允許貨運業短租使用租賃車，但可先向主管機關申請，並提送相關資料後例外使用，長租則可使用租賃車；我國之貨運業則不允許使用租賃車營運。
5. 績效運籌模式是以績效為基礎的租賃模式，透過簽訂多年期的契約並配合降低成本的潛力，鼓勵供應商增加系統的可靠度、維持或改善系統績效，減少生命週期成本。貨運業者採用績效運籌模式租賃車輛，能提供更高效能的運輸支援及減少成本，使運具更具生產力及營運彈性，進而提升整體貨運產業競爭力。
6. 績效運籌模式契約內容著重於履行契約所設定之績效及責任如何釐清，且此模式之成功必須仰賴多年期的合作關係。汽車貨運業者與車輛供應商之間應成為夥伴關係，彼此共同合作，以達成最大效益，而「建立長期互信基礎」較一般租賃契約關係更為重要。
7. 要成功導入績效運籌模式，指標設定及績效值計算皆為重要關鍵，此須倚賴相關資訊有效蒐集，並使資訊透通，使雙方可有效、確實獲取相關資料並可檢驗其正確性。

## 7.2 建議

1. 由於電動小貨車之研發似乎較不受重視，未來是否具有導入績效運籌模式之可能性仍有待觀察。若未來希望以績效運籌模式之租賃加速我國汽車貨運業將燃油車輛汰換為電動貨車，建議可視市場成熟度，再行檢視是否以大貨車為優先鼓勵範圍。
2. 如欲以電動小貨車優先導入績效運籌模式，由於路線貨運業所持有之小貨車數量較多，建議將路線貨運業者為主要推行對象。
3. 績效運籌模式之租賃為一商業模式，雙方合作需長期建立互信基礎，亦需要資訊系統等配合，並非一蹴可及。建議主管機關考慮放寬貨運業使用租賃車輛營運限制，使業者經營可更具彈性及降低成成本，進而提升我國汽車貨運業之競爭力，不需強力導入績效運籌模式，宜由業者選擇適合之商業模式。

## 參考文獻

1. 交通部運輸研究所，「汽車運輸業管理相關規定法制化作業之研究－貨運及小貨車租賃業」，民國105年。
2. 交通部運輸研究所，「我國汽車貨運產業導入績效運籌模式之研究－以貨車租賃為例」，民國107年。
3. 張凱喬，電動車產業現況剖析與發展趨勢，車輛研測專刊，2018，27-34頁。
4. 謝騷璘，全球電動車市場概況與我國關鍵議題，臺灣綠色產業深度報告，2017，推動綠色貿易專案辦公室。
5. 「台灣智慧電動車輛創新營運模式」，[https://www.artc.org.tw/chinese/03\\_service/03\\_02detail.aspx?pid=3194](https://www.artc.org.tw/chinese/03_service/03_02detail.aspx?pid=3194)。
6. 戴姆勒集團官方網站，<https://www.daimler.com/products/trucks/fuso/ecanter.html>。
7. 「維基百科：Fuso Ecanter」，[https://de.wikipedia.org/wiki/Fuso\\_Ecanter](https://de.wikipedia.org/wiki/Fuso_Ecanter)。
8. 「FUSO 堅達升格電動貨車性能如何？eCanter 德國試乘體驗」<http://auto.ltn.com.tw/news/10868/4>。
9. 「【德國商用車展】堅達電動貨車續航力將提升 2 倍！FUSO 展示純電重卡車」<http://auto.ltn.com.tw/news/10851/3>。
10. 「ヤマト運輸、EV 小型トラック e キャンター 25 台を順次導入へ」，<https://response.jp/article/2017/10/20/301333.html>
11. Tesla 官方網站，<https://www.teslarati.com/tag/tesla-semi/>。
12. 「維基百科：Tesla Semi」，[https://en.wikipedia.org/wiki/Tesla\\_Semi](https://en.wikipedia.org/wiki/Tesla_Semi)。
13. 「特斯拉通知客戶，電動聯結卡車 2020 年交付」，<https://technews.tw/2018/10/30/tesla-semi-reservation-holder-says-deliveries-are-expected-in-2020/>。
14. 「聯邦快遞預訂 20 輛特斯拉 Semi 電動貨車」，<https://technews.tw/2018/03/30/fedex-booking-tesla-semi/>。
15. Volvo Trucks 官方網站，<https://www.volvotrucks.com/>。
16. 「維基百科：Volvo FL」，[https://de.wikipedia.org/wiki/Volvo\\_FL#Volvo\\_FL\\_electric\\_ab\\_2018](https://de.wikipedia.org/wiki/Volvo_FL#Volvo_FL_electric_ab_2018)。
17. 「Volvo 計畫 2020 年之前在美販售電動卡車」，<https://www.7car.tw/articles/read/52410>。
18. 「Volvo 首款純電動卡車 FL Electric 亮相 明年上路挑戰特斯拉『野獸』」，<https://cnews.com.tw/001180416a04/>。
19. 「Volvo introduces its first electric truck, the FL Electric」，<https://newatlas.com/volvo-fl-electric-truck/54188/>。
20. DAF 官方網站，<https://www.daf.com/>。

21. 「DAF 交付全球首款電動卡車了 特斯拉 Semi 何時才上市？」，  
<https://cnews.com.tw/005181227a02/>。
22. 「DAF CF Electric 純電貨車正式交車給荷蘭連鎖超市 Jumbo 車隊！」，  
<http://www.cvn.com.tw/cgi-bin/news.cgi?b901000510001>。
23. 「DAF delivers first electric truck to Jumbo」，  
<https://www.greencarcongress.com/2018/12/20181221-daf.html>。
24. 「DAF LF Electric Innovation Chassis Truck (2019) Exterior and Interior」，  
<https://www.youtube.com/watch?v=q5QW8BZU784>。
25. Renault Trucks 官方網站，  
<https://corporate.renault-trucks.com>。
26. Renault 官方英國網站，  
<https://www.renault.co.uk/>。
27. 「維基百科：雷諾卡車」，  
<https://zh.wikipedia.org/wiki/雷諾卡車>。
28. 「看 daf、沃爾沃雷諾卡車帶來啥？-2018-iaa 漢諾威車展1」，  
<https://www.xuehua.us/2018/09/12/看daf、沃尔沃雷诺卡车带来啥？-2018-iaa 汉诺威车展1/zh-tw/>。
29. Mercedes-Benz 官方網站，  
<https://www.mercedes-benz.com/>。
30. 「【有片睇】Mercedes-Benz 電動貨車 eActros 交客戶進行營運試用」，  
<https://unwire.hk/2018/02/26/benz-eactros/life-tech/auto/>。
31. Scania 官方網站，  
<https://www.scania.com/>。
32. 「《Scania》電動卡車路試開跑 要扮演推動經濟的「電」車頭」，  
<https://www.kingautos.net/27321>。
33. 「科技引領趨勢 Scania 開創永續運輸未來」，  
<https://www.7car.tw/articles/read/52954>。
34. 「2018中華菱利電動車 E-Veryca 規格配備表」，  
<https://www.7car.tw/articles/read/48243>。
35. 「應觀點：160萬的電動 Veryca 郵務車 該說好貴還是好便宜？」，  
<https://www.cool3c.com/article/133488>。
36. ARRIVAL 官方網站，  
[www.arrival.com](http://www.arrival.com)。
37. 「UPS to deliver Arrival electric van trial in London」，  
<https://www.businessvans.co.uk/van-news/ups-to-deliver-arrival-electric-van-trial-in-london/>。
38. 「Royal Mail rolls out electric vans」，  
<https://uk.motor1.com/news/265237/royal-mail-electric-vans/>。
39. 「UPS 將於英法試用電動速遞車 電池續航力達 240 公里」，  
<https://ezone.ulifestyle.com.hk/article/2069919>。
40. 美國總務管理局官方網站，  
<https://www.gsa.gov/>。
41. 「PBL Guidebook」，U.S. Department of Defense, 2016。