



增程式電動車發電系統 的設計輸入介紹

A design Input Introduction of Range Eextended Vehicle Genset System

劉達全

工研院機械所
智慧車輛技術組
電動動力與控制部

關鍵詞(Keywords)

- 增程式電動車 range extend electric vehicle
- 永磁同步電機 permanent magnet synchronous motor
- 扭轉振動 torsion vibration

摘要(Abstract)

由於目前電池技術無法滿足中大型車輛對續航里程要求，附載發電系統之增程式電動車，成為國際上電動車輛開發的熱門項目。一般認為增程式電動車較混合動力車簡單，然而系統架構不同，增程式電動車仍具有其特性。本文整理工研院增程式電動車發電系統發展工程經驗與相關文

獻，分別以車輛、發電機、引擎及系統整合的觀點，說明系統規格選擇依據，與其零組件設計的注意事項，提供國內各界進行相關研究的參考。

The range extend electric electrical vehicle(REEV) has low cost and low complexity benefits than the other electrical vehicle. However, its electrical power generate system (Gen-set) has some technology issues about compatibility of conventional power train and electrical generator. Based on a prototype development experiment and paper review, this paper introduce some design inputs of Gen-set for REEV.

1. 前言

由於對應石油枯竭以及氣候變遷，運輸領域



已逐漸往高效率與清淨化的電動化方向發展，然而電動車的推廣長期以來，主要障礙之一是電池能量偏低造成續航力不足。圖 1 是目前電動車上常用的數種電池的性能，有些高電池能量密度用於純電動車(BEV)，有些電池功率高用於混合動力車(HEV)，然而即使能量密度最佳的磷酸鋰鐵電池，目前技術也不到 200 Wh/kg，約為汽柴油 10,000 Wh/kg 的 2%。因此車輛動力車輛要突破續航力，除在動力系統上妥善設計，發揮電動動力最大的效率外，目前技術還是必需使用液態燃料才有辦法達成。此類搭載引擎等動力源用於純粹發電的電動車輛，稱為增程型電動車 REEV(range extended electric vehicle)，與另一類似名稱的插電式混合動力車 PHEV(plug-in hybrid vehicle)的差異是，PHEV 一定有插電充電功能，REEV 不一定，PHEV 中的引擎得以機械連接到車輪為併聯式系統，REEV 則專指串聯式系統，引擎只接發電機不連接至車輪。

HEV 經多年發展，目前已確認以豐田 Prius

代表的全混合動力系統具最佳的效率。串聯式混合動力由於能量經由引擎、發電機、轉換器與電池等多層轉換，即使每次轉換都有極佳效率，相乘後效率仍明顯低於引擎直接驅動。加上車輛全部靠電力驅動，代表驅動馬達、電池皆需較大規格，重量與成本偏高，因此在中小型車輛上應用的實績較少。然而在大型車輛上，由於系統簡單，機械佈置上可行，以及成本較低，成為大型車輛混合動力系統的主流之一[2]。

工研院曾進行多年的全混合動力系統研究，期間亦曾進行一次 REEV 的探索研究，使用一具 1.2 升四缸汽油引擎，同軸連接一個 20 kW 永磁同步機(PMSM)，組成一套發電系統(Gen-set)雛型機如圖 2 所示。發展結果實測最佳發電效率約 93%，轉矩漣波(torque ripple)控制在 5%以下[3]。本文為即為整理此次工程經驗，以及相關文獻調查結果，簡要說明 REEV 發電系統的一些技術特色，提供國內各界進行相關研究者未來開發規劃的參考。

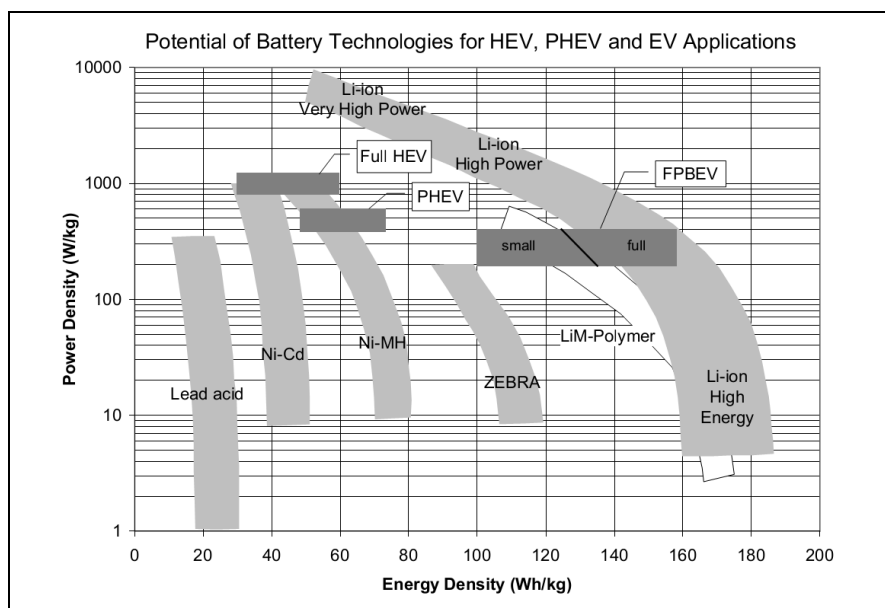


圖 1
電動車輛電池種類與應用[1]

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】356期・101年11月號

每期220元・一年12期2200元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011

機械工業雜誌官方網站：www.automan.tw