# 新型CVT系統應用於複合動力機車之研究

Study of a Novel CVT System for Hybrid Electric Scooter

**楊銘基**
國立臺北科技大學
車輛工程系
助理教授

**陳重安**
國立臺北科技大學
車輛工程系
研究生

**王景亮**
國立臺北科技大學
車輛工程系
研究生

## 關鍵詞(Keywords)

· 油電複合動力機車
Continuous variable transmission (CVT)
· 無段變速傳動(CVT)
hybrid electric scooter (HES)
· 單向棘輪
single-way ratchet.

## 摘要(Abstract)

本研究針對油電複合動力機車提出一新型無段變速傳動(CVT)系統來改善其模式轉換之性能。其複合動力機車動力輸出包含有兩獨立動力源。第一動力源，是於該油電複合動力機車前輪設有一輪轂馬達，該輪轂馬達之動力不需透過傳動機構直接由輪框輸出動力；第二動力源，為一內燃機引擎，其動力透過 CVT 系統將動力傳遞至機車後輪。而本系統在兩動力源切換時，使用傳統 CVT 系統會造成駕駛者嚴重的頓挫感。本研究主要是針對此架構之複合動力機車離合器結構進行改良，在離合器上蓋之中心設有單向棘輪機構，使第一動力源與第二動力源可做動力分割，以減少兩動力源切換時的頓挫感。

This study proposes a novel continuous variable transmission (CVT) to improve the performances of mode switch for hybrid electric scooter (HES). In the HES, the power output includes two independent power sources. The first power source is hub motor which is installed in the front wheel of the HES. The hub motor is a directly

driving motor without any reduced gear, which transfers the power to the front wheel. Another power source is an internal combustion engine (ICE) which transfers the power to the rear wheel via a CVT system. When the HES uses a traditional CVT system during the period of the mode switch, the rider may feel seriously instant rush. Therefore, this study mainly focuses on the improvement of the transmission mechanism for the HES system. In the CVT system, this study designs a single-way ratchet in the center of the clutch bell to separate the first and second power sources which can reduce the instant rush and increase the joint smooth at the mode switch.

## 1. 研究動機及目的

近年來由於環保意識的抬頭以及國際原油價格高漲[1]，如圖 1 所示。先進國家對於各個產業之節能要求日趨嚴格，車輛產業更是首當其衝。台灣地區因非原油產地，原油幾乎都仰賴進口的情況下，油價漲幅對於台灣影響更為甚大。故在有效提升能源使用效率及替代能源的開發課題上更受到重視。

在大量的二氧化碳與廢氣排放下，全球暖化與空氣污染已是全球性的迫切問題，各先進國家紛紛提出相關之環保法規，並要求車廠提高新車效率與降低二氧化碳排放量，例如歐盟執委會要求客車二氧化碳平均排放量在2012年時必須降到每公里 120 公克[2]。

交通部統計，台灣的機動車輛到 2012 年 5 月底已超過 2210 萬輛[3]，其中機車佔了 1,499 萬輛，已深深地影響到台灣所居住環境的品質。而車輛主要排放的廢氣，如：CO、$CO_2$、HC、$NO_X$ 將會影響人體健康和生活品質，其中 $CO_2$ 更是引發全球暖化的主要因素。根據美國環保署的城市行駛測試模態，傳統內燃機引擎車輛的能量利用情況，其中在城市中怠速和煞車時的能量損失很大，相當於總燃油能量的 17.2 %；且內燃機引擎本身熱損失浪費約 62 %~65 %的總能量，再加上傳動效率上的損失，真正送到驅動輪的可用功大約只剩 12.6 %的總能量[4]。

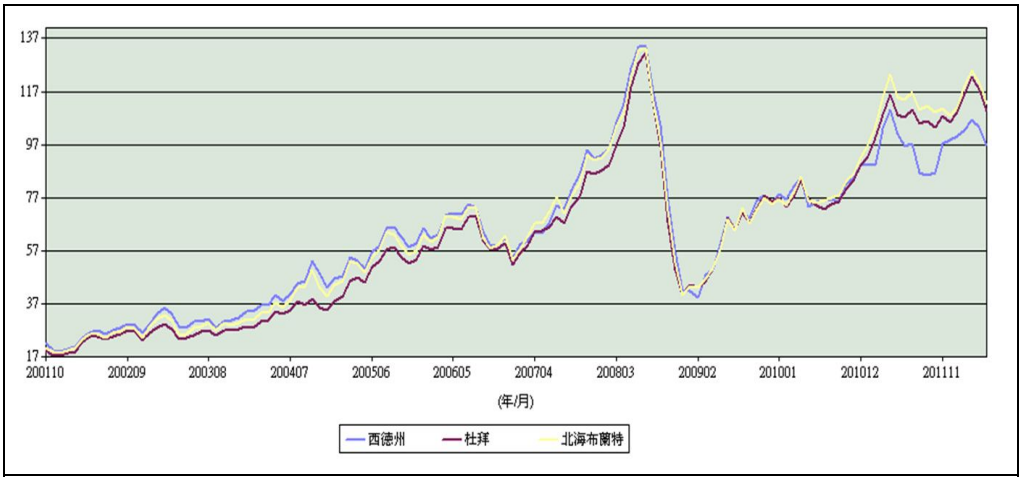


圖 1
國際原油價格
趨勢圖

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