



車輛即時駕駛模擬系統於 車道偏移警示系統驗證之應用

The Validation of Lane Departure Warning System by
Using Real-time Vehicle Dynamics Simulation and Virtual Reality System

曾柏蒼

工研院機械所
智慧車輛技術組
安全感知與控制部

關鍵詞(Keywords)

- 車輛動態即時模擬
Real-time vehicle dynamics simulation
- 車道偏移警示系統
Lane departure warning system
- ISO 17361

摘要(Abstract)

為了提升車道偏移警示系統(Lane Departure Warning System)性能並通過 ISO17361:2007 之系統測試，本文提出以即時車輛駕駛模擬系統、虛擬實境系統與訊號輸出入介面構成之硬體迴圈(Hardware-in-the-Loop, HIL)虛擬測試系統，執行

車道偏移警示系統之功能驗證。首先，介紹 ISO 17361 規範之測試方法與通過基準，同時解析各項測試重點，並討論如何進行測試；為了解決實車測試所需面臨的問題，介紹工研院所建置之車輛即時駕駛模擬驗證系統，並與實車測試比較，說明本方法之優勢；最後，詳細說明如何利用本套系統執行 ISO 17361 之測試，以及如何進行結果正確性判定，以完成車道偏移系統之 ISO 17361 測試。

In order to enhance the performance of lane departure warning systems and to pass the ISO 17361:2007 standard, we introduce the new validation approach by using the real-time vehicle simulation and virtual reality system instead of the real car testing. First, we analyze the test methods and passing criteria of ISO 17361, then discuss how



to perform the tests both in real world and virtual world. We combine the real-time vehicle simulation, virtual reality system to build the HIL virtual validation system for LDW systems and then the infrastructure and functions of the virtual validation system are introduced. In the final part, we explain how to perform all the tests of ISO 17361 and the necessary functions of the automatic testing results judging system to complete the ISO 17361 test.

1. 前言

先進駕駛輔助系統 (Advanced Driver Assistance Systems, ADAS) 已逐漸成為智慧車輛不可或缺之一環，其中使用被動式感測器如攝影機取像以進行相關辨識之車輛影像安全系統已普遍應用於車道偏移警示 (Lane Departure Warning, LDW) 與前方防追撞警示 (Front Collision Warning System, FCW) 等系統 [1]。歐盟已要求 2013 年 11 月起，3.5 噸以上的新商用車型必須強制安裝車道偏移警示系統與自動煞車系統 (Autonomous Emergency Brake Assist System, AEBS)，2015 起則是所有 3.5 噸以上之商用車出廠時皆需安裝才可販售。因此，如何通過各國 ADAS 系統的法規驗證勢必成為開發廠商即將面對的一大挑戰。

車輛影像安全產品未來除了要滿足各國的法規規範外，更需能在法規外的複雜多變環境下正確辨識才能具備足夠的產品競爭力，因此在產品開發過程中勢必需要更多功能驗證測試情境。目前 ADAS 產品多來自於車廠自行開發或是車廠與

Tier 1 供應商協同開發，因此可以獲得實車測試所需之資源；但對於台灣的中小企業廠商而言，通常缺乏實車測試的能力，而且無法投入大規模的資源進行全面性的功能驗證，造成產品競爭力受限。因此，如何進行各國法規測試之驗證與除錯，同時提供大量的測試情境進行測試以提高系統可靠度，就成了 ADAS 產品開發的一大問題。本文將以 ISO 17361:2007 (Intelligent transport systems-Lane departure warning systems-Performance requirements and test procedures) 為例，介紹工研院機械所智慧車輛組如何利用車輛即時駕駛模擬系統解決此項課題。

2. 車輛偏移警示系統驗證規範簡介

雖然歐盟已經宣布 2013 之後 3.5 噸以上的商用車將陸續導入車道偏移警示系統，但目前並未有明確的測試法規，只有國際 ISO 組織於 2007 年制定了關於車道偏移警示系統之功能需求與驗證方法，因此，本文將以 ISO 17361 [2] 所定義之內容為即時駕駛模擬驗證測試之基準，包含車輛測試方法與正確性判定方式等。本段將先介紹車道偏移警示系統測試所需之基本定義、測試方法與結果判定方法等項目作一介紹，同時解析測試行為的物理意義，以讓讀者可以對後續的軟體測試設定可以有更完整的認知。

2.1 基本定義

以下為在執行車道偏移警示系統測試前必須了解的重要名詞定義：

1. Rate of Departure：車道偏移率或是車道偏移速

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