

一、前言

隨著車輛主動安全與自動化技術日益成熟，單一縱向控制已難以全面因應多變且複雜的交通情境。當車輛行駛過程中出現相鄰車道同向或對向車輛侵入、側向障礙物，或可用行駛空間受限等情況時，僅透過速度調整已不足以確保行車安全；此時藉由主動轉向的橫向控制進行閃避，往往能更有效降低事故風險。

在此背景下，緊急轉向功能（Emergency Steering Function, ESF）係指於系統偵測到迫切碰撞風險時，短暫主動介入轉向控制，以達成避免或減輕碰撞之目的，已成為現階段主動安全技術發展的重要方向。

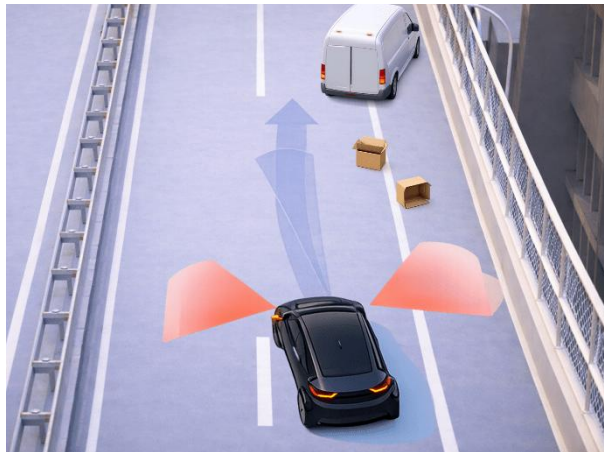


圖 1、車輛緊急轉向操縱之情境示意

二、法規規範與功能定位

依據車輛安全檢測基準第四十七之二項「轉向系統」之定義，緊急轉向功能（ESF）係指於迫切碰撞風險發生時，由系統短暫主動施加轉向控制之安全機制，其核心目的在於避免或減輕碰撞，而非取代駕駛之持續操控。

相關法規亦明確規範駕駛仍保有最高控制權限，系統介入須可隨時由駕駛取回控制權。此外，轉向幅度、角速度及介入時間等參數均應加以限制，以避免系統干預造成二次風險。

三、緊急轉向功能之技術基礎

緊急轉向功能 (ESF) 通常整合環境感知、風險評估與轉向執行三大技術模組。系統透過攝影機、雷達或光達即時掌握前方及側向環境資訊，並結合碰撞時間 (Time to Collision, TTC) 及可行避讓路徑分析，判斷是否進入緊急介入狀態。

當碰撞時間(TTC)達到臨界值，且駕駛未採取轉向迴避操作時，系統即應啟動轉向介入機制，透過轉向系統施加有限轉向力矩，引導車輛執行避讓行為。

四、測試技術與驗證

在主動安全驗證層面，緊急轉向功能 (ESF) 之測試核心目的，在於確認系統能自動偵測車輛前方及車道兩側之碰撞風險，且僅於緊急情況下啟動，其行為須完全符合相關法規所規範之安全邊界。

依表 1 所列之六項測試情境，測試過程中須確保受測車輛於閃避過程中不得跨越車道標線，或其偏移距離須符合規定，同時駕駛應可輕易取回轉向控制權，以驗證系統介入之平順性與可控性。

表 1、緊急轉向功能 (ESF) 測試情境彙整與說明

項次	測試情境	驗證目標
①	目標車突然切入測試車行駛車道	系統是否能即時偵測碰撞風險並啟動閃避
②	測試車無意間朝目標車偏移	是否能辨識非預期偏移並介入修正
③	測試車於變換車道或轉彎過程中出現目標車	系統是否正確判斷風險並避免碰撞或即時閃避
④	測試車閃避前方出現之靜態障礙物	是否能安全規劃閃避路徑
⑤	系統可於無明確車道線情況下運作	系統是否能偵測環境並正常運作
⑥	測試車無實際危險但可能因誤判而發生錯誤反應	系統是否避免不必要的介入

五、結論

緊急轉向功能（ESF）為強化主動安全的重要技術之一，其驗證重點不僅在於車輛是否成功完成避讓，更在於確認系統介入之必要性與安全邊界，並確保駕駛可隨時接管控制權。

透過法規規範與測試機制之建立，緊急轉向功能（ESF）得以在兼顧安全性、可驗證性及法規一致性之前提下導入量產車輛。完善的測試技術與法規應用，不僅有助於提升事故預防成效，亦為未來更高階自動化轉向技術與整合式主動安全系統之發展奠定穩固基礎。