

汽車安全輪圈彎曲耐久試驗

許士宏 趙聰明 黃有宏
源恆工業股份有限公司

摘要

本文使用有限元素套裝軟體ABAQUS來模擬汽車鋁合金輪圈之彎曲耐久試驗分析，依CNS法規實測之設備及手法，於分析模擬中建立符合標準的螺栓拘束及邊界條件，進而產生分析結果。此試驗主要是用以模擬汽車在轉彎時，輪圈所必須承受的側向彎曲力，造成金屬反覆疲勞作用的現象。同時也將分析模擬結果與實際測試結果進行最大應力及破裂位置的比對，以確認分析結果之準確性。

關鍵字：彎曲力矩耐久試驗、疲勞試驗、鋁合金輪圈

一、緒論

隨著現代科技的進步及日新月異不斷的創新下，車用鋁合金輪圈不僅要求外型美觀，更必須具備符合強度及輕量化的設計，藉此降低無法預期的意外發生，如衝撞安全島，車禍衝撞，路面凸起物及坑洞..等所造成的傷害，進而達到保護作用。因此，汽車鋁合金輪圈必須通過各種嚴格的國家法規測試，以確保所設計之輪圈可真正達到保護作用。

本文依據CNS汽車鋁合金輪圈試驗標準進行彎曲耐久試驗，並核對實際測試之結果，建立S-N曲線，確認分析準確性。透過有限元素分析，可在測試前先瞭解整體結構設計是否符合強度及法規要求，以輔助產品之設計，減少輪圈開發時間及無效成本浪費。

二、結構分析

CAE結構分析如圖一，鋁合金輪圈為自行建構之立體模型，根據車廠提供之法規施力條件，建立螺栓拘束及邊界條件，藉此得到分析結果。依此結果探討汽車在轉彎時，輪圈所必須承受的側向彎曲力，在過程中是否達到安全標準，不會因金屬反覆疲勞作用現象而產生破裂。

三、實測與分析結果比對

實際測試結果如圖2所示，實測裂痕位置與CAE分析最大應力位置相符，藉此說明ABAQUS模擬分析非常精準。

四、結論

本文進行了汽車鋁合金輪圈彎曲耐久試驗，以CAE模擬來輔助產品結構設計，可在開發初期先瞭解產品結構強度是否符合法規要求。分析結果顯示，所得最大應力位置與實測破裂位置相符，由此可知ABAQUS模擬分析具有一定的可靠性。



圖 1 結構分析

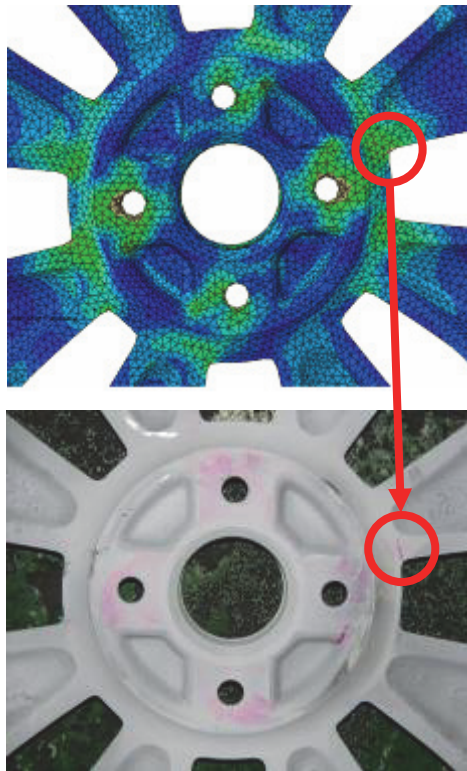


圖 2 分析與實測結果比對