

# LSEV 車架疲勞耐久實測與分析

李聲响<sup>1</sup>、林育正<sup>2</sup>

1. 金屬工業研究發展中心
2. 瑞其科技有限公司

## 摘要

本文討論LSEV低速電動車架，在一般路面行駛而產生的疲勞壽命問題。使用Abaqus先求得結構的單位力之應力分布，實路測試，再利用True load計算整車的應力應變結果，最後再以fe-safe計算整車的疲勞耐久結果。

**關鍵字：**疲勞壽命、有限元素法

**Keywords:** fatigue life, finite element method

## 一、緒論

據統計約有八成以上的機械零件的破壞都是由疲勞引起的，疲勞破壞可說是造成車輛零件損壞的最主要形式。由於汽車結構行駛於路面時，會承受各式的反覆震動或衝擊，若設計或製造不良，車輛於使用一段期間後，就可能發生零件突然斷裂或破損的疲勞現象。因此，為了驗證與提升汽車結構及其零組件的疲勞耐久強度，需針對汽車的相關結構件進行疲勞耐久驗證，以確保產品的耐久品質。

## 二、模擬分析方法概述

### 2.1 單位力分析

首先以Abaqus進行結構單位力分析，建構LSEV車架之有限元素模型，如圖1，分別給予模型之材料機械特性、密度及浦松比...等參數，考慮一般狀況下，車體結構之入力位置為避震器鎖點處，故在車架模型前後共四個避震器鎖點各施以X向(前後向)與Z向(上下向)的單位力，如圖2，藉以得到車架受到入力後力量的傳遞路徑與大小。

### 2.2 True load 分析

獲得各單位力的分析結果後，如圖3，利用true load模組進行分析，可得建議之應變計黏貼位置，如圖4，即可依建議黏貼應變計並執行車輛實路測試，以取得實際行駛於路面時傳至車架上之應變值。

獲得實路測試應變結果後，如圖5，經過一些濾波將重要的應變結果回饋至true load模組，利用模擬分析可由應變計結果計

算出整車的應力結果。

### 2.3 Fe-safe 分析

最後應用fe-safe進行整車的疲勞耐久分析，即可得車輛在實際行駛時整車結構的疲勞耐久狀況，如圖6。

## 三、模擬分析結果

由圖6可知，此LSEV車架在一般狀況行駛時，結構件的疲勞耐久性能最低可耐64,565公里，如表1，發生位置在車底板板金彎折部，如圖6(1)之A點。

位置	一般路面疲勞壽命 (km)
A	64,565
B	645,654
C	113,240
D	83,176

表 1 LSEV 一般路面疲勞壽命

## 四、結論

本次的研究結果可代表LSEV車架在一般狀況的疲勞耐久預測結果，但實際行駛時亦會遭遇大坑洞與其他使車架加速損壞的嚴苛路面，最接近實際疲勞結果的方式仍是實際駕駛後的資料蒐集，但利用電腦模擬分析可先預測產品的良劣，及時改善，並降低開發成本，減少開發時程。若未來將實際駕駛的資料蒐集與電腦模擬分析相比對，建立資料庫，將有效提升模擬分析的準度。

五、圖片



圖 1 LSEV 車架結構有限元素模型

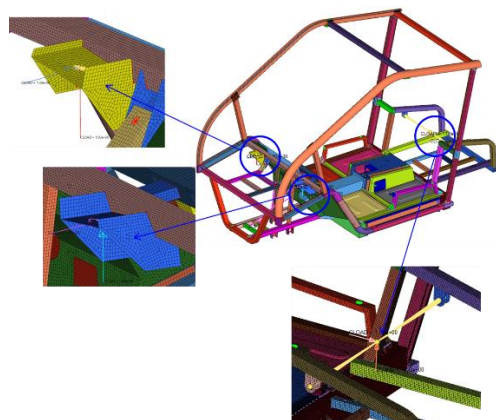


圖 2 單位力入力位置及方向

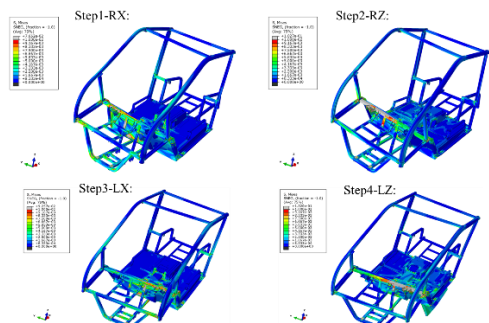


圖 3 單位力分析結果

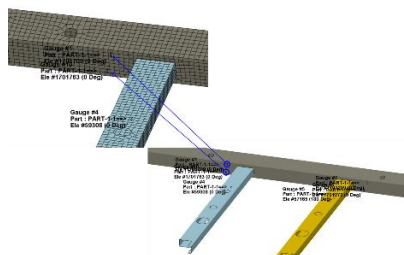


圖 4 應變計建議黏貼位置

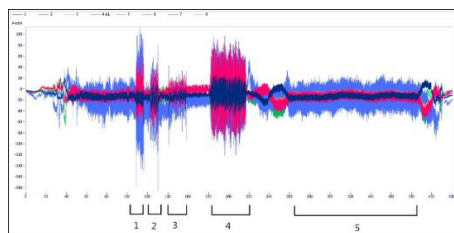
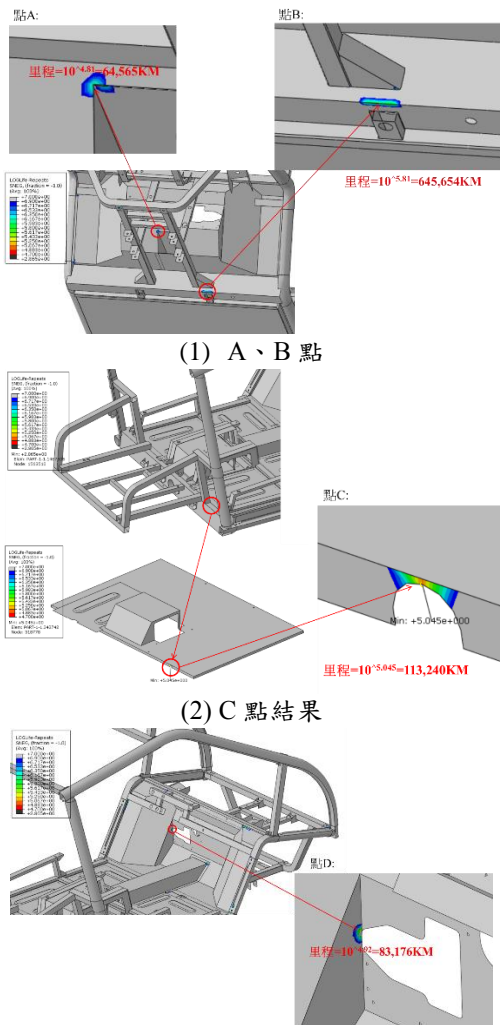


圖 5 實路測試應變計結果



(3) D 點結果

圖 6 整車疲勞耐久分析結果