

CAE 對童車結構強度與疲勞分析測試報告

許昌權, 作者2, 作者3
隆成集團

摘要

本研究主要是探討童車的結構強度與疲勞分析，首先，利用ABAQUS模擬法規規範路面執行路跑測試分析，並將分析結果利用Fe-safe軟體執行材料壽命分析，最後將模擬分析結果與實際路跑測試分析結果做比對。

關鍵字：嬰兒手推車、ABAQUS、Fe-safe、壽命分析、路跑測試

一、緒論

嬰兒手推車為常見的輔助代步工具，無論是平日的外出採買，或是假日休閒娛樂，對父母親而言對嬰兒手推車的依賴性幾乎無可取代。然而，設計不良的嬰兒手推車，可能因為長時間受到戶外不規則路面的影響，導致嬰兒車車架結構的破壞。

因此，本研究針對雙人座嬰兒手推車利用 ABAQUS 模擬法規規範進行分析，將分析結果進一步用 Fe-safe 軟體執行壽命分析，並與實際路跑分析結果做比對。

二、童車結構強度與壽命分析

嬰兒手推車主要分為手把組、座椅組、菜籃、前輪組與後輪組等部位。藉由 ABAQUS 模擬分析、Fe-safe 壽命分析與實際路跑測試，找出這些部位容易破壞的區域，並與以改善。

2.1 執行步驟與方法

使用 ABAQUS 分析軟體進行建立模型、定義材料、設定邊界條件、求解與結果。

1. 建立模型：分析嬰兒手推車車台結構，將嬰兒手推車車台結構以 Pro/e 繪出相同比例之車台結構，再將欲執行分析之車台結構匯入 ABAQUS 進行結構分析。
2. 定義材料：將嬰兒手推車依照實際使用的材料定義到 ABAQUS 的材料參數裡。
3. 定義邊界條件：將嬰兒手推車匯入 ABAQUS，並將嬰兒手推車放置在法規規範的不規則路面上，如圖 2-1 所示。依照其做動方式定義其拘束的條件。

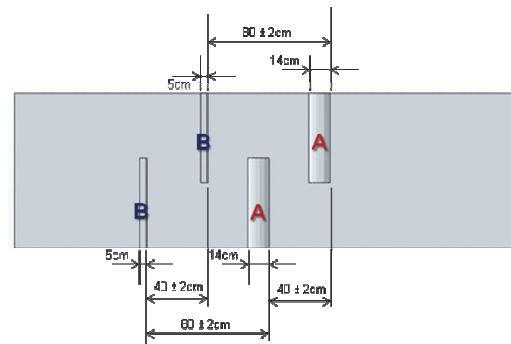


圖 2-1 法規不規則路面

2.2 分析結果與討論

此 ABAQUS 分析結果為一次性破壞的結果，在模擬動態衝擊，發現前腳支撐管焊接處容易造成破壞，如圖 2-2 所示。進一步使用 Fe-safe 將 ABAQUS 分析的結果疊加運算，以求得零件壽命值，其壽命值約在 355 次的運轉迴圈後開始產生破壞的情形，如圖 2-3 所示。

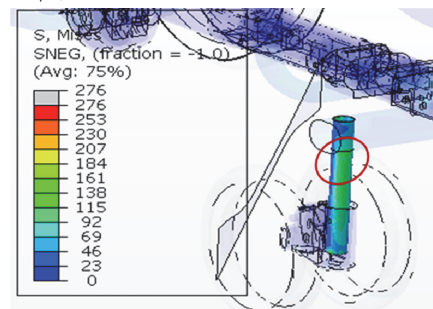


圖 2-2 前腳管應力受力情形

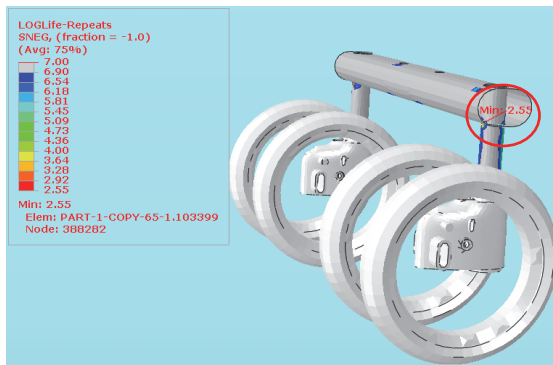


圖 2-3 前腳管壽命分析

三、實際路跑測試實驗

依照法規規定，將測試車台放置於受測的路跑平台上，並將其車台固定，避免車台脫離路跑平台；依法規，路跑平台的測試速度為 5km/hr，約測試 72,000 次(換算約為 30 小時)。如下圖 3-1 所示，為實際路跑測試結果，因此在前腳管支撐管焊接處應予以補強。

四、結果與討論

本文利用嬰兒手推車車台進行 ABAQUS 結構強度分析，利用 ABAQUS 分析結果進一步利用 Fe-safe 進行壽命分析，並對照實際路跑測試的結果做比對，驗證分析結果與實際受測的結果吻合。因此，利用 ABAQUS 與 Fe-safe 軟體能在設計階段時提前就發現問題，如此能縮減設計與製造流程。