

電視電路板落摔損傷改善分析—自製子模型插件之應用

許桀豪, 魏志全
輔祥實業

摘要

電視因內部組件眾多，完整落摔分析相當耗時。故若有多種設變方案須評估時，建議使用子模型功能。本分析運用子模型評估電路板螺孔位置與其落摔時最大應力的關係，大大降低程式分析時間；而子模型插件則協助進一步節省子模型建立時間。

關鍵字：子模型、插件、落摔分析

ABSTRACT

TV drop analysis takes a lot of time due to its numerous components. Therefore, suggest using submodeling function if there are a variety of options to be evaluated. For saving lots of analysis time, we use the submodeling function in this case to evaluate the relationship between the screw holes position of PCB and the maximum stress in drop test. Using the submodeling plug-in can also save the time of building submodel.

Keywords: submodeling, plug-ins, drop test

一、緒論

電子產品常用落摔實驗來評估其包裝運送過程中，是否因跌落而造成產品內部零組件的損傷。因該項實驗需多組機台與包材，除了費用昂貴與測試不穩定性，且為流程末端而改模困難。因此常依靠CAE落摔分析做找出造成可能破裂的問題點與評估設變改善的程度。

不過因落摔分析牽涉的零件過多，加上不同跌落角度以及幾種設變方式，經常使分析時間過長而讓分析效益降低。故針對關鍵零組件建立子模型做後續設變分析，應為取得較精確結果與降低分析時間的有效方案。

二、分析需求

電視電路板在落摔測試後發現在螺絲孔附近發生破壞(圖 1)，在調整包材後仍無法完全改善。故針對電路板螺絲孔位置進行調整，欲使用落摔分析評估調整電路板螺孔鎖附位置(圖 2)對應力的改善情況。

為了快速評估各種設計之間的差

異，我們將原始整機落摔的模型進行簡化，使用 Node based submodel 的方式進行分析，可將分析時間由 24 小時縮短至 3 小時左右。

三、建立子模型插件

作者因應士盟瑞其科技公司程式競賽邀約，撰寫子模型插件(圖 3)。使用者可針對零件(網格或幾何)快速建立子模型之幾何，方便使用者對模型做進一步設變或細化網格。插件亦可自動設定子模型邊界、移除或抑制母模型上不必要的拘束、邊界條件、特徵等。最終可選擇生成一份投影片報告提供應力的輸出結果。

四、子模型插件應用

在原始模型分析後開啟子模型插件，選取欲建立子模型之範圍(圖 4)後，按下建立子模型之按鈕，程式會根據現有網格的外型裁剪自動生成幾何(圖 5)。若有局部幾何因母模型網格較粗而變形，可運用幾何調整工具進行修補(圖 6)，而螺孔位置也可在此進行調整，確認後進入下

一個視窗。

第二視窗將會執行子模型所需的設定。但因新建立的幾何會與先前設定的網格沒有關聯，因此子模型須重新定義材料性質與所需的拘束條件。確認設定無問題後即可執行分析。

六、分析結果

在落摔過程中最大時之應力結果如圖 7。比較設變與原始模型應力的差異(表 1)，顯示螺絲斜向內移 40mm 的修改方式，具有明顯的改善，而水平或垂直往內平移固定螺絲的方式，對應力的下降並無產生明顯的效果。

七、結論與未來展望

電路板落摔損傷分析方面，根據結果評估，螺絲孔位往電路板中心移動，並靠近大型 component 者，較能降低應力的產生。

子模型插件方面，提供在 Abaqus 內僅有網格模型，卻有子模型分析需求的使用者很大的便利。自動建立出模型幾何，讓使用者不需來回前處理與 Abaqus 軟體之間做設變。不過因幾何建立造成材料性質與拘束條件關聯的丟失，是子模型插件後續需要再強化的部分。

八、表格

	應力值	差距百分比
原始設計	467.9	Base
水平內移 20mm	546.6	16.8%
水平內移 40mm	455.8	-2.6%
垂直內移 20mm	470.9	0.6%
垂直內移 40mm	438.7	-6.2%
斜向內移 20mm	439.7	-6.0%
斜向內移 40mm	348.1	-25.6%

表 1 落摔最大應力比較

九、圖片

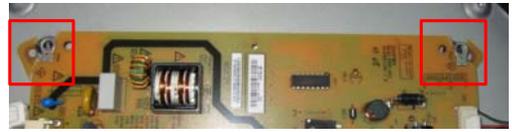


圖 1 電路板在螺絲孔附近發生破壞

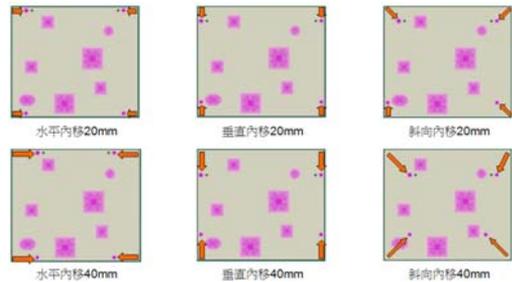


圖 2 六種螺絲位置設變調整方案

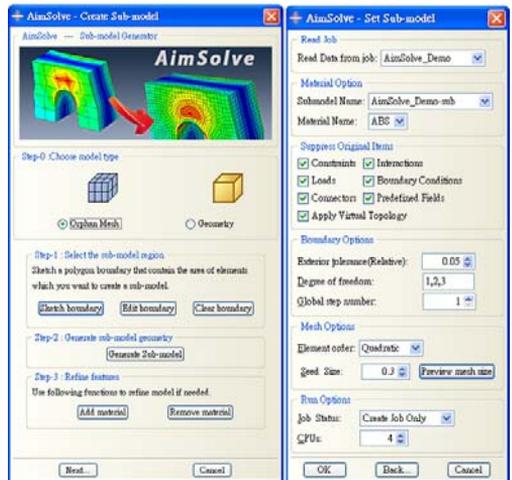


圖 3 子模型插件外觀

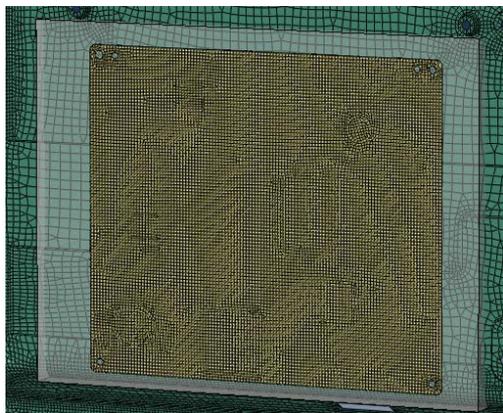


圖 4 選取欲建立子模型之範圍

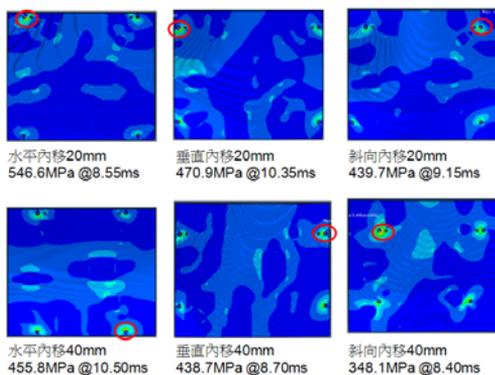


圖 7 最大應力時間與位置

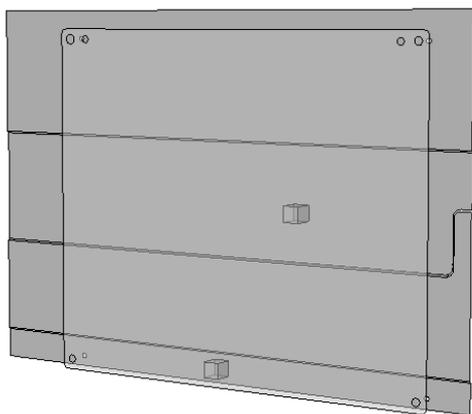


圖 5 子模型幾何

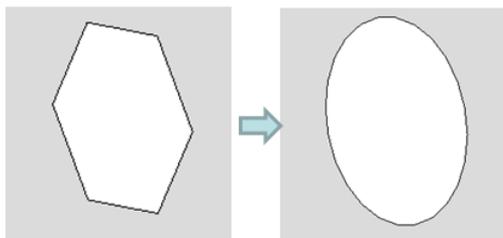


圖 6 幾何修補前後