

有限元素法 期末報告

TFT LCD 面板於落下實驗中膠框承靠導光板處 之應力與應變結果模擬

指導老師：陳申岳

班級：94 級精密專班

學生：姜志鴻(9469502)

陳契名(9469505)

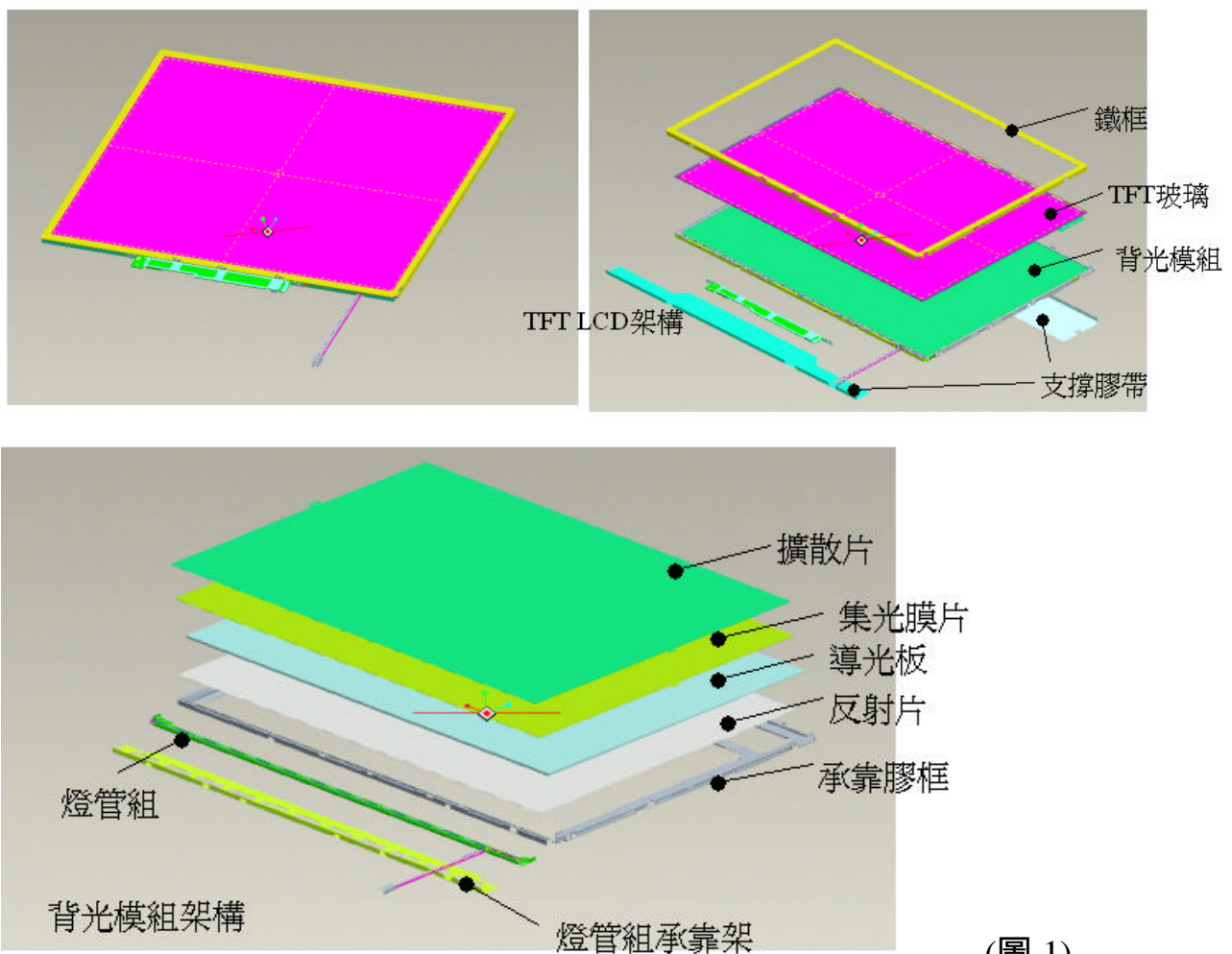
彭振財(9469523)

郭宏寬(9469524)

Purpose

1. Back ground :

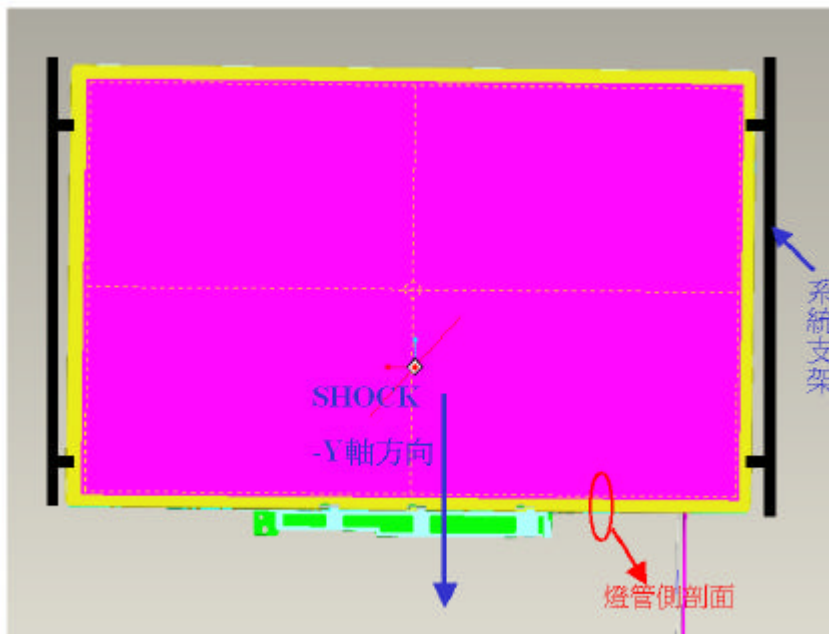
TFT LCD 面板(架構/圖 1)與 Note Book 系統作組裝搭配時,會針對整套系統作各項環境測試,包含高溫高濕,低溫操作,冷熱衝擊,震動(Vibration)測試,落下(Shock)試驗...等各項測試,以確保在不同環境,狀況使用時,系統有一定的強度規格. 而在其中落下(Shock)測試中,主要為模擬 Note Book 於使用者不小心摔落時,給予 TFT LCD 一定的衝擊強度及測試環境,來測試 TFT 面板之強度.



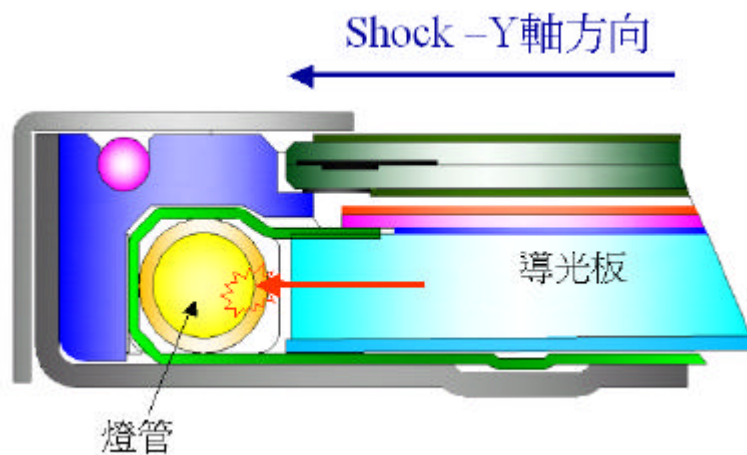
(圖 1)

2. 衝擊效應：

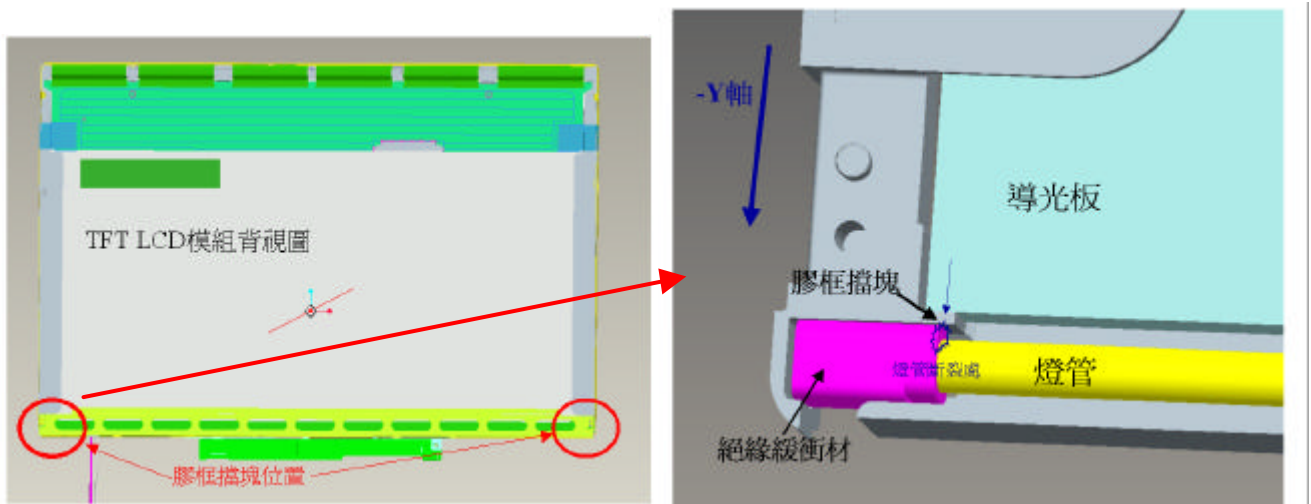
針對 TFT LCD 落下實驗當中,通常在於-Y 軸向做測試時結構最脆弱(圖 2),主要為 TFT 面板底部結構為燈管側(剖面/圖 3),在落下測試的實驗中,若兩側之膠框檔塊若無法支撐導光板之相對衝擊時(圖 4),即會將底部燈管撞斷,造成 TFT 面板之背光模組無法提供光源,即面板無法顯示畫面.



(圖 2)



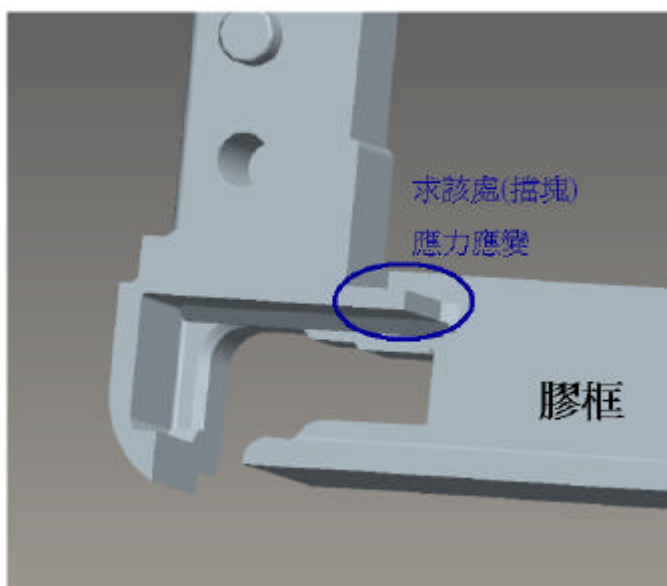
(圖 3)



(圖 4)

2. 目的:

針對膠框上之導光板擋塊做分析模擬,於衝擊實驗中,導光板作用於膠框擋塊上時所造成之應力與應變,並針對膠框擋塊外型做改善,減少所產生之應力及應變(圖 5).



(圖 5)

Task.

1. 討論實驗目的及測試規格,作用模式

目的：求落下實驗時,膠框擋塊之應力,應變,並加以改善.

測試規格：220G / 2ms , -Y 軸方向

2. 建立 TFT 面板膠框模型架構,

建立膠框模型,並將無關於將框承靠擋塊之應力作用外型結構做修整,以方便做網格劃分.

3. 針對膠框模型做實體網格劃分,及破洞之修補

將各膠框模型做網格化處理,並針對外型邊緣非對稱產生之破洞作修補.

4. 建立邊界條件,針對材料特性,初始相關等條件,做建立與設定

定義材料之降服強度,彈性係數等特性,在零件建立完成後,做邊界條件及初始條件設定.

5. 建立結構負載之力量.

6. 由求解器求得動態解析之最後狀態.

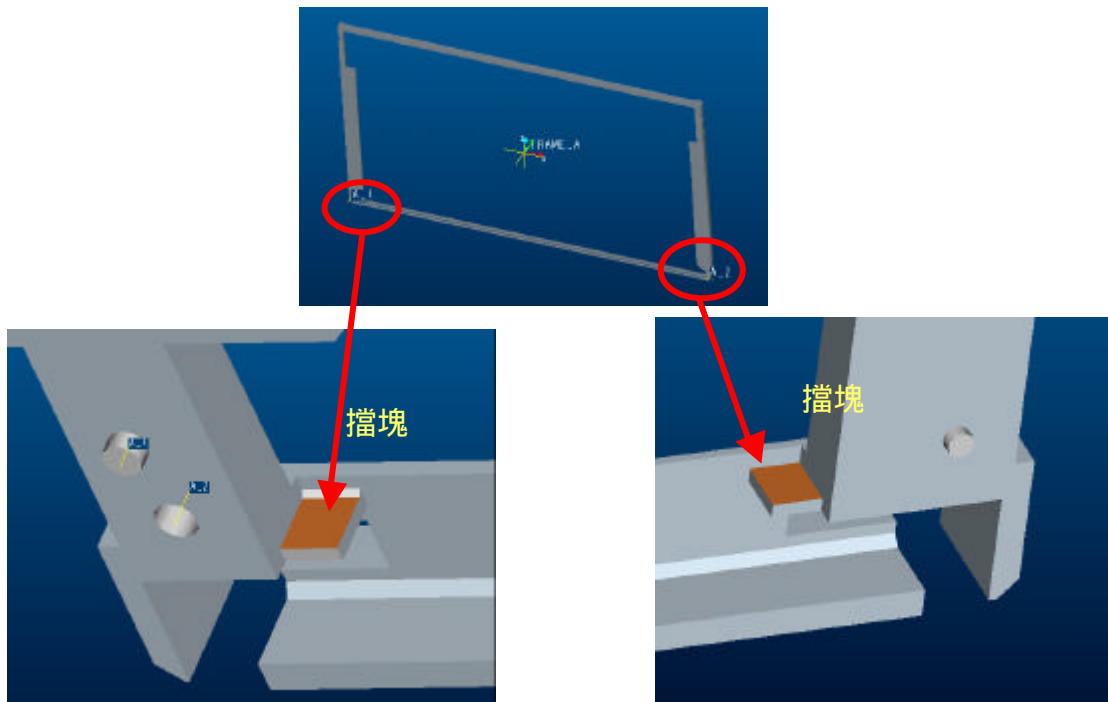
求解器求出膠框承靠擋塊上所產生之應力及應變.

7. 參考所得之應力,應變,再進行承靠擋塊之外形補強或改善,減少應變之產生.

Conclusion and Discussion

針對膠框邊界條件作分析,導光板作用於膠框擋塊為左右對稱,如下(圖 6)

作用力即平均分佈於兩側擋塊面積上



(圖 6)

$$\begin{aligned} \text{Total 應力: } F &= 98g(\text{導光板重量}) \times 220G(\text{衝擊規格值}) \times 9.81 / 1000 \\ &= 211.50N \end{aligned}$$

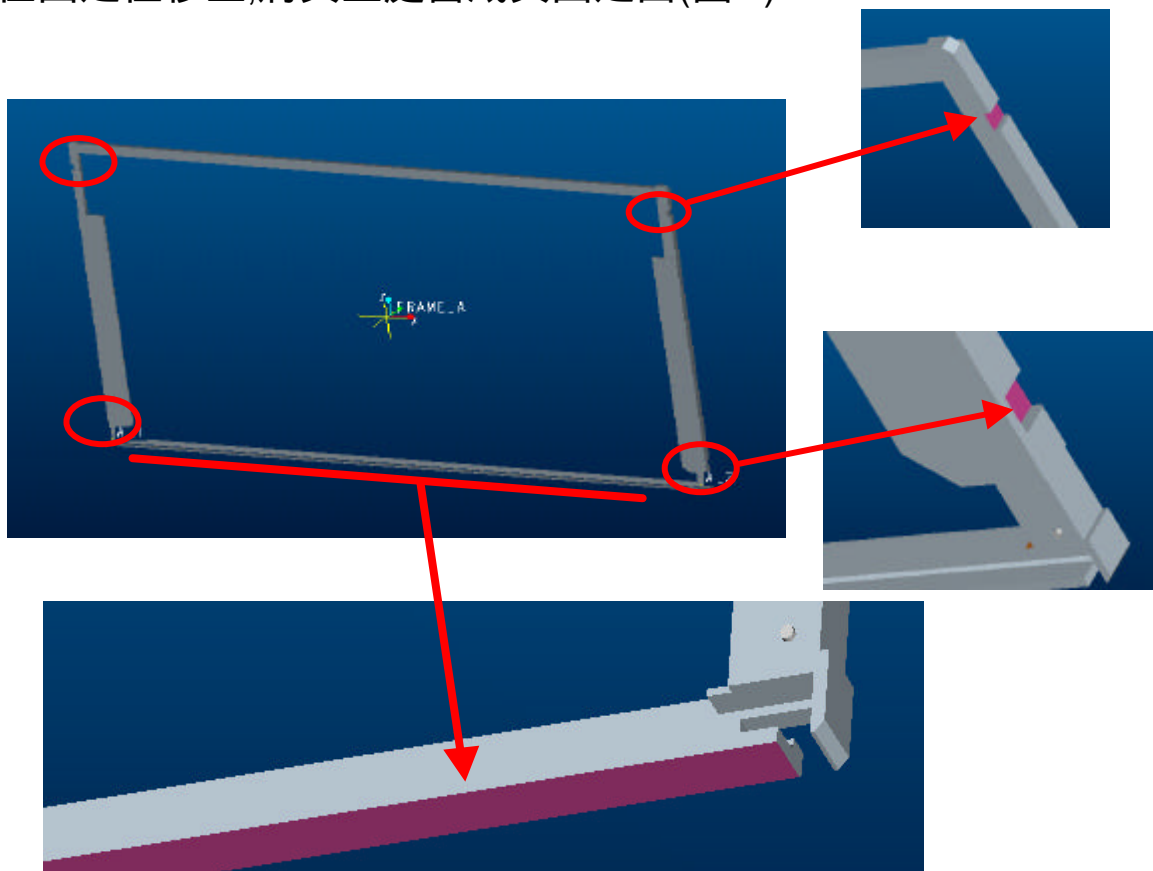
再平均負載作用力於兩側擋塊,單邊面積共受力 $211.50/2=105.75N$

材料為

Young's Modulus(楊氏係數) : 2500MPa

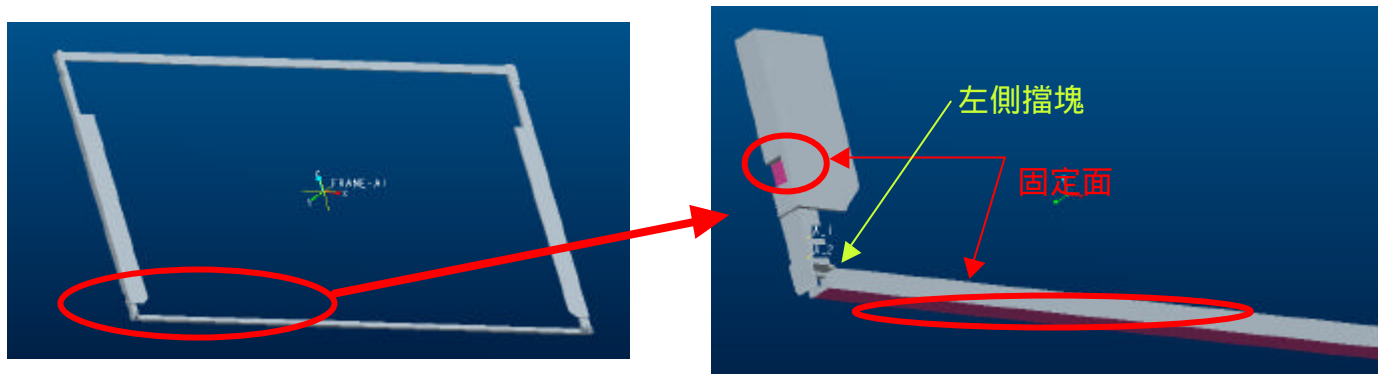
Poisson ratio(浦松比) : 0.3

在固定面之設定,其中兩側四處為系統端支架,而底部為鐵框支撐,因此在固定位移上,將其五處當成其固定面(圖 7)



(圖 7)

在應力分佈上,因對稱分佈於兩側擋塊面積上,因此在分析兩側之應力應變,取一側擋塊作分析即可(圖 8).



(圖 8)

以下針對擋塊受力處,做出不同之形狀設計

Frame_a1 為原始設計(1.8x1.5x0.4mm³)

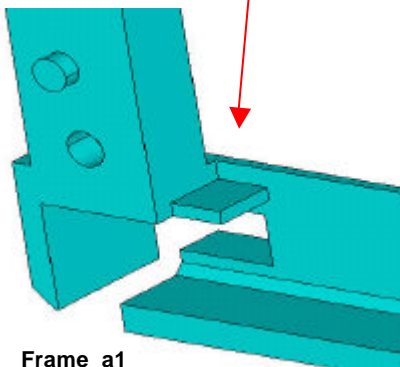
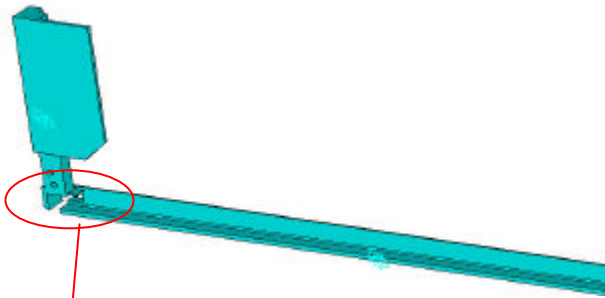
Frame_a2:增加一側導角(Chamfer 0.15mm)

Frame_a3:增加二側導角(Chamfer 0.15mm x2)

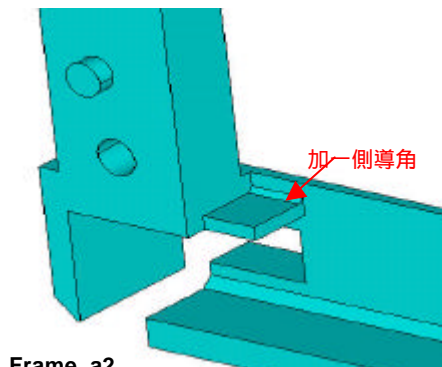
Frame_a4:加大擋塊面積(1.8x1.8x0.4 mm³)

Frame_a5:增加擋塊厚度(1.8x1.5x0.5mm³)

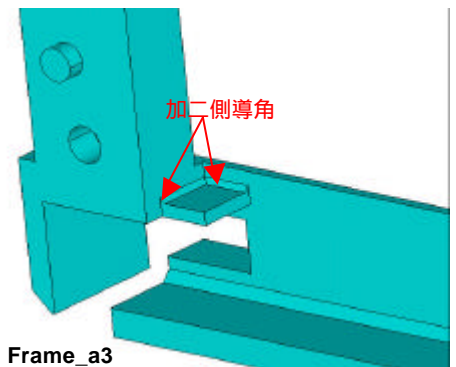
Frame_a6: 減小擋塊面積(1.8x1.2x0.4mm³)



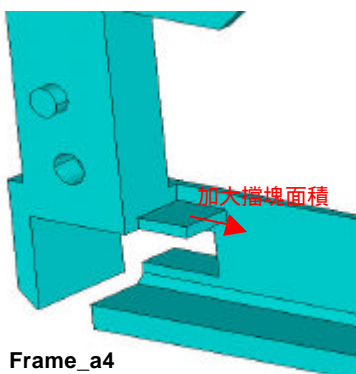
Frame_a1



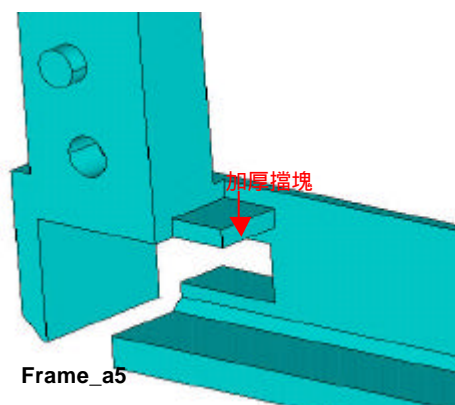
Frame_a2



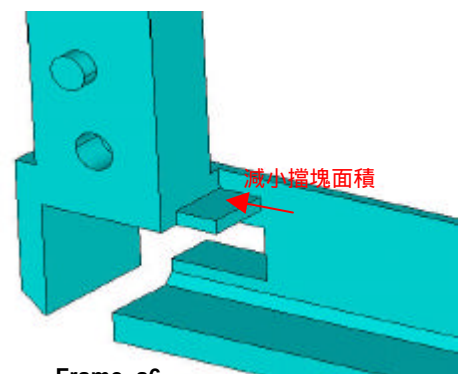
Frame_a3



Frame_a4

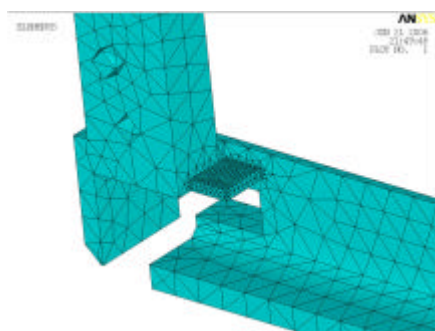


Frame_a5

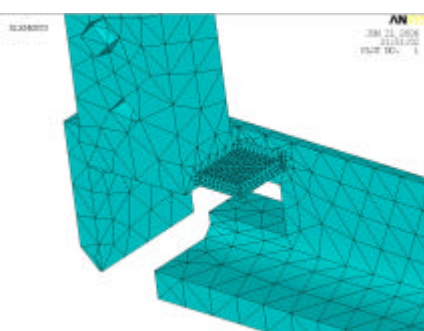


Frame_a6

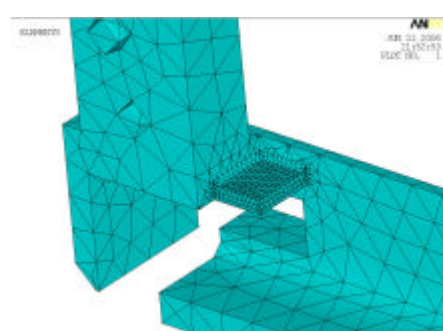
針對各模型作網格化



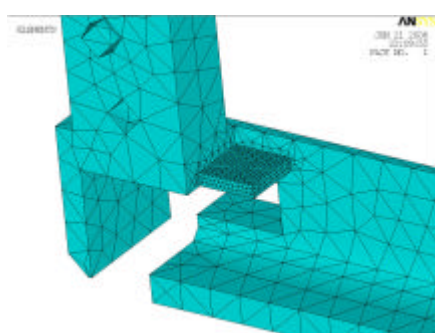
Frame_a1



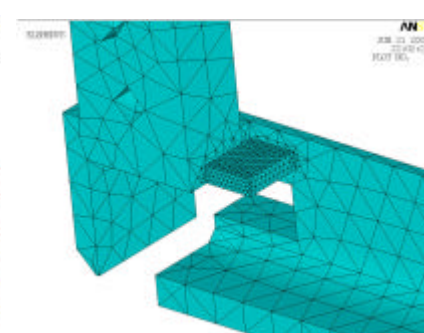
Frame_a2



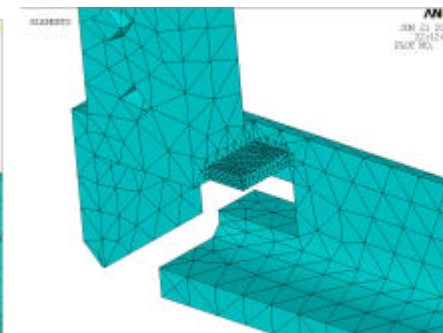
Frame_a3



Frame_a4



Frame_a5



Frame_a6

比較 a2,a3,a4,a5,a6 與 a1 擋塊之應力與應變,求哪一種可得最小之應力及應變設計

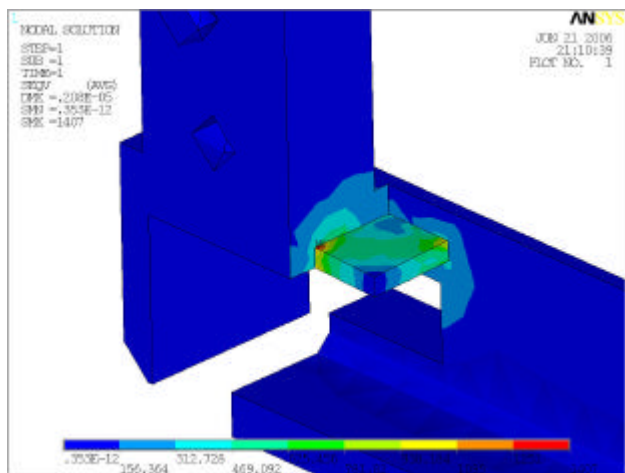
其測試結果如下

Model	DMX(Strain)	應變(小-->大)	SMX(stress max)	應力(小-->大)
frame_a1(原始)	2.08E-06	5	1407	4
frame_a2(加一側導角)	1.98E-06	4	1525	5
frame_a3(加二側導角)	1.88E-06	3	1246	2
frame_a4(增大面積)	2.98E-06	6	1671	6
frame_a5(增加厚度)	1.57E-06	2	1281	3
frame_a6(減小面積)	1.51E-06	1	1116	1

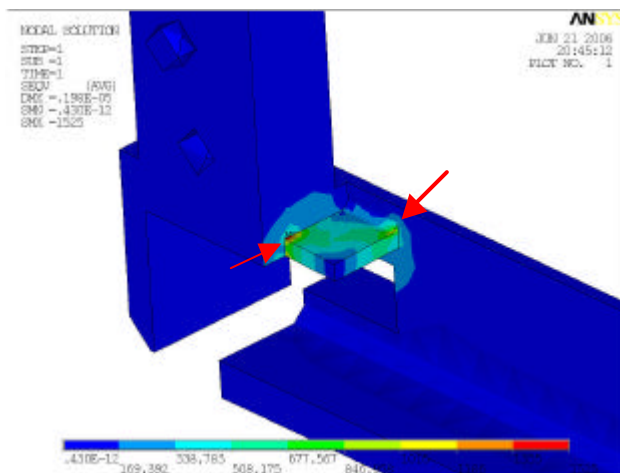
其結果發現與作用面積及厚度有較大之關係,

以下針對不同擋塊形狀模擬之結果作分析

Frame_a1

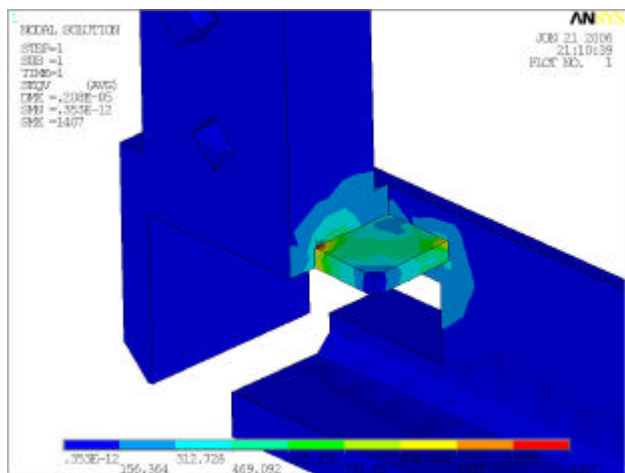


Frame_a2

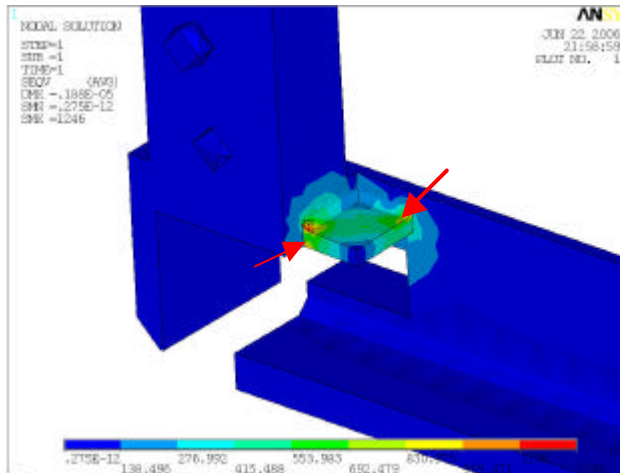


Frame_a2 在固定一側加導角後,可發現作用於擋塊面積之作用力變小,而作用力集中分佈於兩側,其中最大應力分佈於邊界條件固定端一側,較另一端點處產生更大之應力,而增加導角後因單位面積作用力變大,因此在固定側之端點作用力會較 Frame_a1 大,但因增加導角後,作用力往導角處分佈作用,相對整體應變也變較小.

Frame_a1

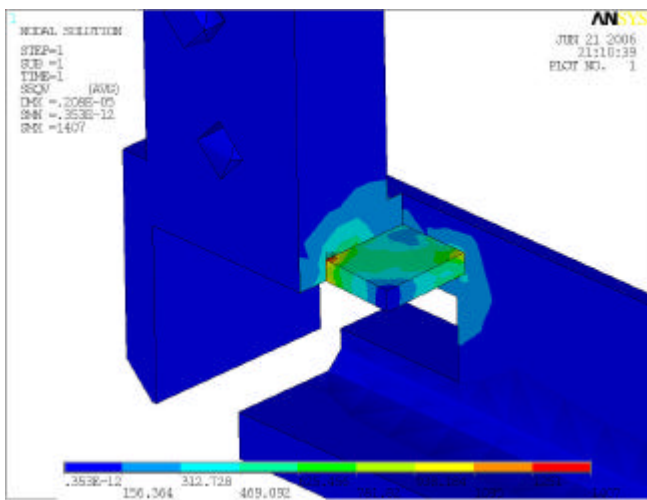


Frame_a3

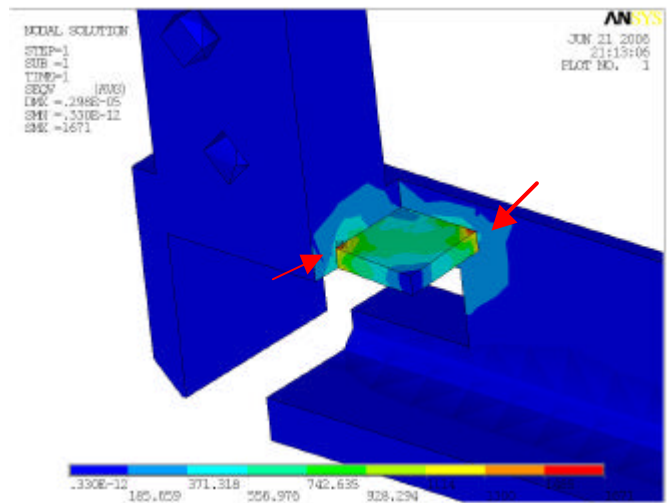


Frame_a3 在固定端兩側加導角後,可發現作用於擋塊面積之作用力被導角所分散,因此相對於原 Frame_a1 之最大應力端點處,frame_a3 因增加導角而分散其最大應力,在應變部分,因作用力趨勢均勻分佈於作用面與導角處,因此整體應變較 Frame_a1 小.

Frame_a1



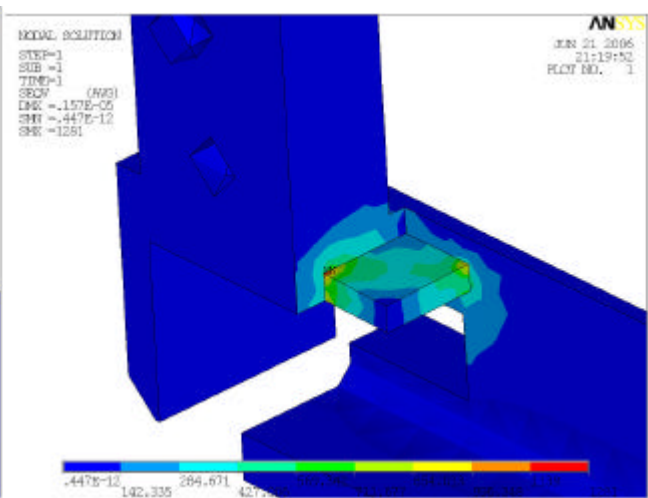
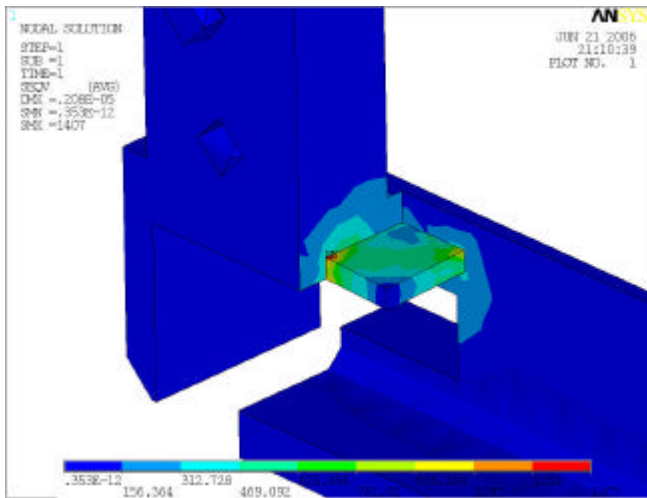
Frame_a4



Frame_a4 增大作用力面積後,可發現作用於擋塊面積之作用力分佈與 Frame_a1 分佈狀況相似,但單位平均作用力變小,但在兩側端點處若以懸臂梁架構作分析,因端點作用力與長度成正比,當擋塊作用力面積加大,長寬尺寸變大,於兩端點應力相對 Frame_a1 變大;而應變與長度成正比,長寬尺寸變大,相對於 Frame_a1 應變也變大.

Frame_a1

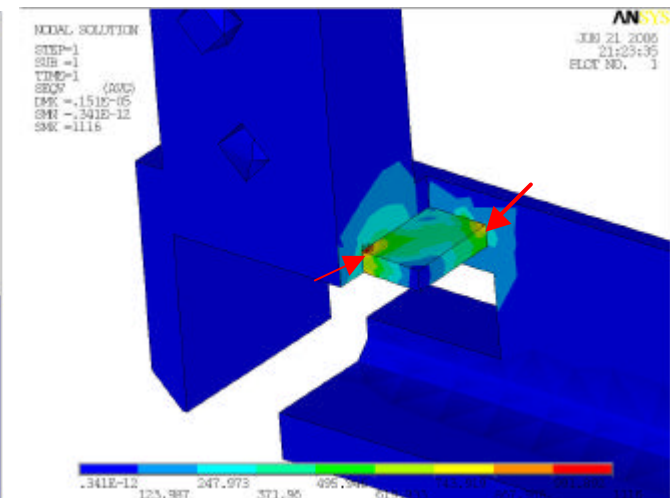
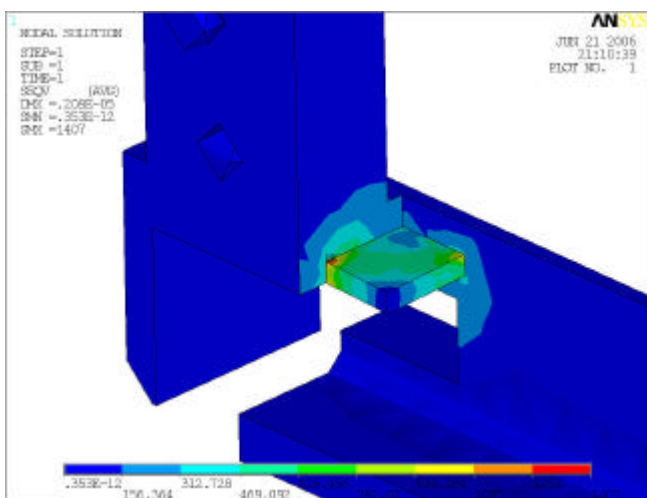
Frame_a5



Frame_a5 作用力面積厚度增加後,在兩側端點處若以懸臂梁架構作分析,端點應力與慣性矩成反比,即與厚度 3 次方成反比,因此兩端點應力相對 Frame_a1 變小;而應變與厚度亦成反比,厚度增加,相對於 Frame_a1 應變也變小.

Frame_a1

Frame_a6



Frame_a6 減小作用力面積後,在兩側端點處若以懸臂梁架構作分析,因端點作用力與長度成正比,當擋塊作用力面積減小,長寬尺寸變小,於兩端點應力相對 Frame_a1 變小;而應變與長度成正比,長寬尺寸變小,相對於 Frame_a1 應變也變小.

結論:

而模擬結果之數據得知,取最小應變,可避免擋塊變形壓斷燈管;相對最大應力發生於端點處,當應力過大時也可能造成擋塊斷裂而壓斷燈管;因此在設計上,盡量將應變與應力取最小值為最佳.

在以上 5 個 Model 模擬結果中,Frame_a6 縮小作用面積後,可得到最小之應變應力作用.因此在膠框擋塊之設計上,可以在組裝的公差範圍內,即將擋塊面積的作縮小之最佳化設計,而空間許可下,亦可增加導角或擋塊厚度,以減小膠框擋塊受導光板之衝擊而造成之變形與破壞,求得最佳之擋塊強度.

Team member

姜志鴻(9469502)：膠框模型建構,模型之網格建構,材料邊界條件及特性建立,零組件之組合分析與負載線性結構分析.

陳契名(9469505)：模型之網格建構,材料邊界條件及特性建立,零組件之組合分析與負載線性結構分析.

彭振財(9469523)：零件模型之網格建構,材料邊界條件及特性建立.

郭宏寬(9469524)：零件模型之網格建構,材料邊界條件及特性建立.