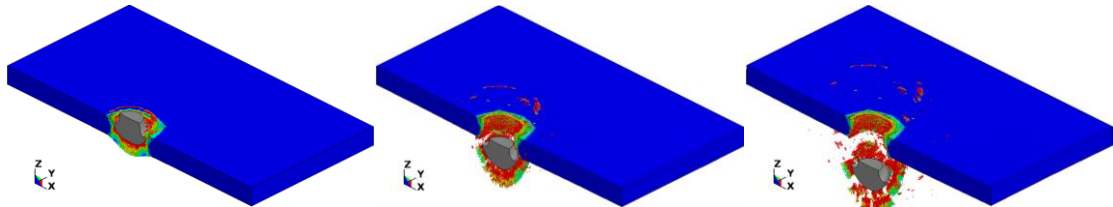


LS-DYNA Smooth Particle Galerkin (SPG) 方法在台灣的應用

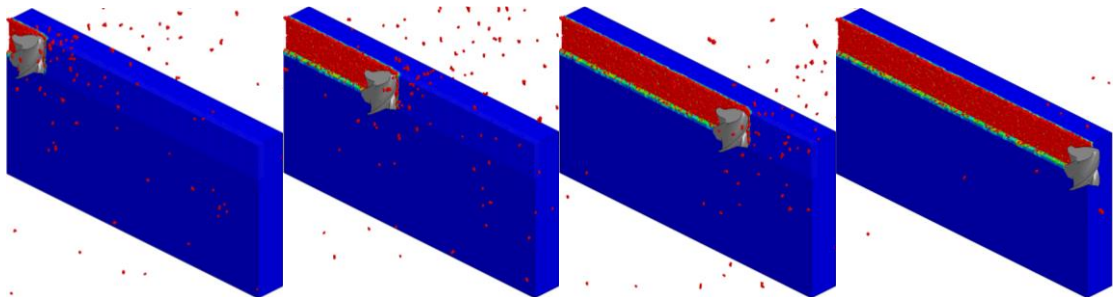
在固體和結構計算分析中，無網格法在 LS-DYNA 已經有很長的開發和應用歷史，在處理大變形和提高計算精度比有限元素法有明顯的優勢，材料不牽扯到破壞可以使用 EFG 方法，這在電子產業上已經用於螺絲的分析上，針對筆電和手機在落摔與衝擊過程，去量測每一顆螺絲的軸向力，藉此判斷螺絲的分離，目前已經開始在台灣的產業使用，但 EFG 仍然有限制，因為 EFG 會依賴背景積分網格，於是一種全新的無網格伽遼金法，Smooth Particle Galerkin 在 LS-DYNA 中已經逐步被用於 3C 產品的落摔分析中，甚至在工具機的刀具切削上及馬達齒輪鍛造也有所應用。

最重要的是在材料破壞準則上，在目前的筆電外殼用鎂鋁合金已經是一個趨勢，而材料破壞不能夠僅由宏觀尺度及經驗去使用過去的材料模型及破壞準則，這會造成質量上的減少，而影響到結構的剛性，於是能夠保留元素並繼續參與接觸計算的需求更顯得重要，於是在鋼筋混凝土、筆電、面板、製造業...等都可以對重要的零件定義 SPG 元素，可以提高破壞分析的準確性。

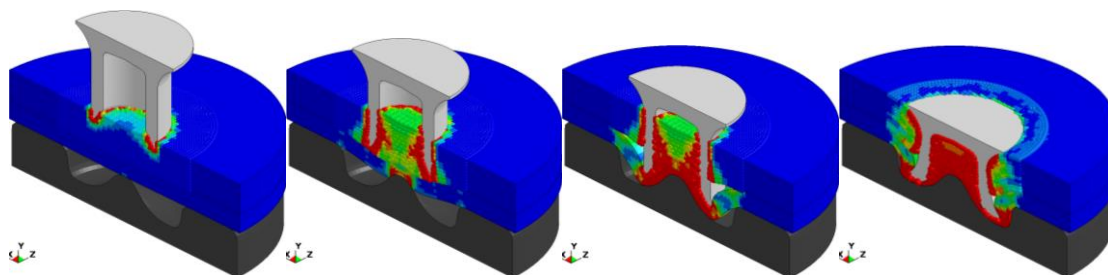
以一個平板撞擊分析為例，撞擊平板的破壞分析可以準確的預測，在相關產業如面板上針對玻璃是否會破壞進行預測，還可以應用於國防工業上，例如飛機的機翼有初始裂縫時受不同 G 力時裂縫生成的路徑進行探討。



第二個例子為金屬磨削的計算結果，刀具磨削碎片的軌跡及刀具磨削的熱生成，更可進一步探討刀具的磨削力，對於工具機的頻率響應做最佳化的控制。



在第三個例子為模擬連接件加工應用，在伺服器上會用鉚釘來進行接合，SPG 可以和有限元共節點，先計算鉚接後的殘留應力後，再針對整機進行 Shock 分析。



第四個例子為摩擦鑽接，也就是先形成螺紋，傳統上利用單元刪除無法捕捉螺紋，而要了解螺紋的拉拔力，傳統上是先進行布林運算產生螺紋，然後再給螺絲一個強制位移看拉拔力，可以由此拉拔力的資料判斷落摔分析時螺絲的受力是否超過最大拉拔力。

