

VR 展場 GLB 模型優化 Checklist

目標：單場景 GLB 控制在 20MB 以內，VR 展場建議 5-10MB

● 高優先 ● 中優先 ● 低優先 □ 可列印後手動勾選

幾何體優化 6 項

- 控制單場景面數在 50,000 以內
遠景裝飾物可降至 100-500 面；主展品控制在 5,000 面以內
- 使用 Decimate / ProOptimizer 減面
Blender: Decimate modifier, 3ds Max: ProOptimizer, 目標保留 70% 以上視覺品質
- 重複物件改用 Instance (實例化)
相同展架、地磚、燈具請勿複製，改用 linked duplicate / instance
- 曲面物件減少分段數
圓柱建議 12-16 段，球體建議 16-24 段，遠景物件可更低
- 清除隱藏面與內部幾何
展櫃內看不見的背板、地板底部等可刪除
- 合併同材質的 Mesh 物件
減少 Draw Call, 提升渲染效能 (不一定影響檔案大小, 但影響 VR 效能)

貼圖優化 6 項

- 主要展品貼圖控制在 1024x1024 以內
背景牆面、地板等非焦點物件可用 512x512
- 將 PNG 貼圖改存為 JPEG (品質 85-90)
不需透明度的貼圖一律用 JPEG, 單張可縮小 60-80%
- 合併 ORM 貼圖到同一張圖的 RGB channel
R=AO, G=Roughness, B=Metallic, 三張貼圖變一張
- 刪除未使用的 UV 頻道
只保留 UV0 (主要 UV), UV1 只在需要 Lightmap 時保留
- 確認 Normal map 尺寸不超過 2048
大多數展場場景 1024 的 Normal map 即已足夠
- 使用貼圖圖集 (Texture Atlas) 合併多個小貼圖
將多個小物件的貼圖拼入一張大圖, 減少貼圖數量

匯出設定 5 項

- 開啟 Draco Compression (幾何壓縮)
Blender 原生支援, 可減少幾何體積 40-80%; 匯出面板勾選 Draco

● 匯出前套用所有 Modifier (Apply Modifiers)

未 Apply 的 modifier 在某些情況下會展開為高面數

● 不需要動畫時，取消匯出 Animation

靜態展場不需 Armature / Animation 資料

● 確認 Y-up 軸向正確 (+Y up)

GLB 標準為 Y-up，Blender 預設 Z-up，匯出時需轉換確認展場不歪斜

● 僅匯出可見物件 (Selected Objects)

排除測試用碰撞盒、參考物件等不必要的隱藏幾何

後處理壓縮

4 項

● 用 gltf-transform 做 KTX2 / WebP 貼圖壓縮

`npx @gltf-transform/cli optimize in.glb out.glb --texture-compress webp`

● 用 gltf-transform 檢查檔案報告

`npx @gltf-transform/cli inspect in.glb` — 確認哪個資源最大

● 用 glTF Validator 驗證檔案合規性

確保 VR 平台載入時無警告或錯誤

● 分離大型場景為多個 GLB 分區載入

超過 10MB 的場景考慮切割成入口區 / 展間 A / 展間 B 分批載入