

設計處 EP10 成果發表 全船 3D 模型資料應用及管控

設計處管理課余彥融

一、前言

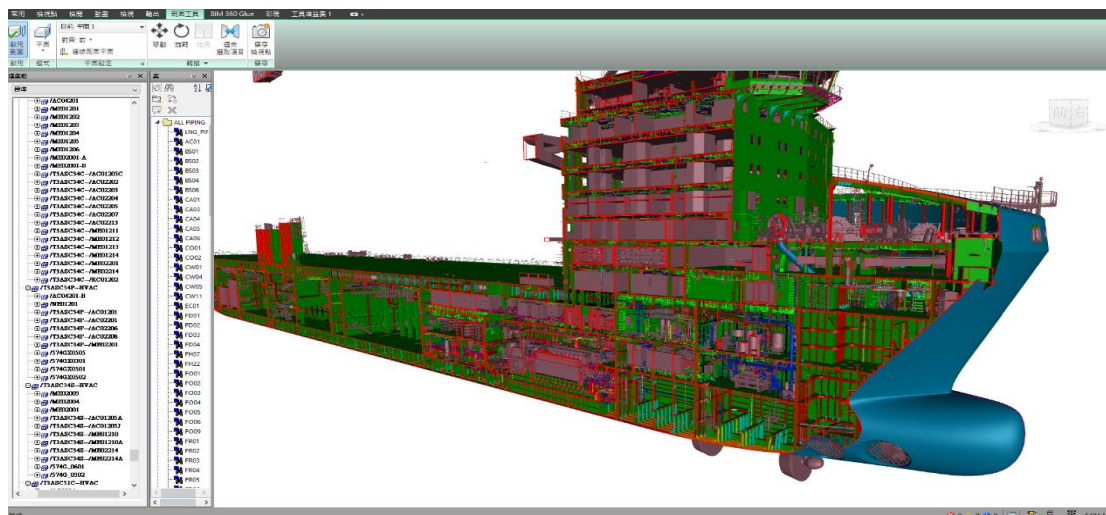
隨著船舶建造複雜度的日益提升，傳統的 2D 圖紙已難以滿足現場需求。輕量化 3D 模型的引入，不僅提高了設計與施工之間的溝通效率，還能更直觀地展示設計細節和施工方案，從而減少錯誤與返工。輕量化 3D 檔案如 NWD，因其體積小、便於攜帶且可直接在現場使用，逐漸成為業界的標準。

以往，設計處並沒有針對 3D 檔案（如 NWD、DWF、STP 等）進行加密處理與保護。隨著設計單位和現場單位對 NWD 檔的應用日漸擴大，NWD 檔因其便利性而存在智財權外洩風險。在未加管控的情況下，可能導致公司智財利益受損。

Navisworks 軟體由 Autodesk 開發，此軟體提供免付費 Freedom 版之 3D 瀏覽功能，是一款廣泛應用於建築、工程和營造行業的 3D 設計檢視與協作平台。它能夠整合多種格式的 3D 模型，提供強大的模型瀏覽、檢查功能，使設計團隊與施工團隊能夠有效的應用 3D 模型資料輔助設計與現場作業。

二、全船 3D 模型資料應用一

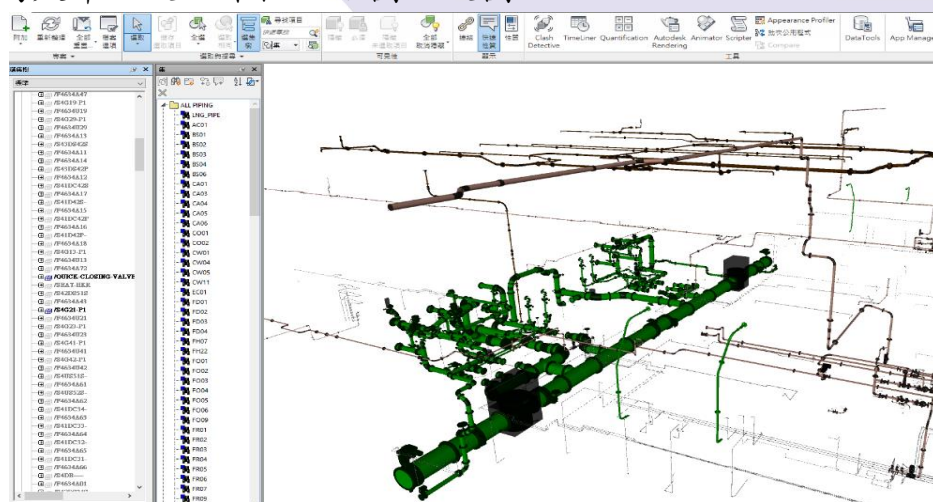
在現行設計過程中，需要與廠家或船東進行溝通和修改設計內容。以往僅能使用 AVEVA MARINE（以下簡稱 AM）模型進行瀏覽，在跨單位溝通和瀏覽的效率上存在不同的限制。因 AM 軟體有授權數量的限制，外部單位並非都能使用 AM 軟體，且 AM 模型是龐大的屬性與資料內容，難以一次呈現全船性模型進行快速瀏覽。透過本土化程式將 AM 模型轉換為 Naviswork 檔案，即使是像 1175 模型這樣龐大的檔案，也能快速進行全面的模型瀏覽。同時，可以獲取各系統、設備及結構的模型資訊。這對於設計和溝通來說是一個高效且低成本的實用工具，圖 1 為 1175 全船模型瀏覽實例。



【圖 1】 1175 全船模型 NWD 檔瀏覽示意

三、 全船 3D 模型資料應用二

在船上的施工過程中，以往找管、閥類艙品位置需要耗費大量時間，特別是當這些設備藏在花板或天花板下。傳統方式要求師傅從系統的頭或尾開始逐一搜尋，但由於環境因素，如燈光不足或施工架板擋住，容易疏忽且耗時。為解決這個問題，及提升施工品質，引入 3D 技術 Navisworks 軟體，並且透過本土化程式製作 Navisworks 模型搜尋集，可以透過搜尋集，於全船模型中顯示特定系統模型，藉此提高視圖的效率以及正確性，如圖 2 及圖 3。



【圖 2】 Navisworks 搜尋集針對單一系統顯示模型



【圖 3】 現場工程師使用 Navisworks 進行 LINE CHECK

據現場工程師回饋，以 1175 FD01~FD04 系統的了解及 LINE CHECK 為例，4 個系統共 131 條管路，在有 3D 模型輔助的情況下，能將施工時間節省 2 天共 16 小時，1175 共 209 個系統 5049 條管路，其中複雜系統共 3510 條管路，如以 FD01~04 的節省工時模型進行效益估算如下：

每組複雜系統可以節省 4 小時工時

$$117(\text{系統數}) \times 4(\text{小時}) = 468(\text{時})$$

依照上述估算邏輯對 1103/1154/1185/1193 及 1175 共五型船

評估後平均一型船能節省 360 個工時

$$360(\text{時}) \times 380(\text{元/時}) = 136,800$$

以公司每年 3 型船可節省 410,400 元

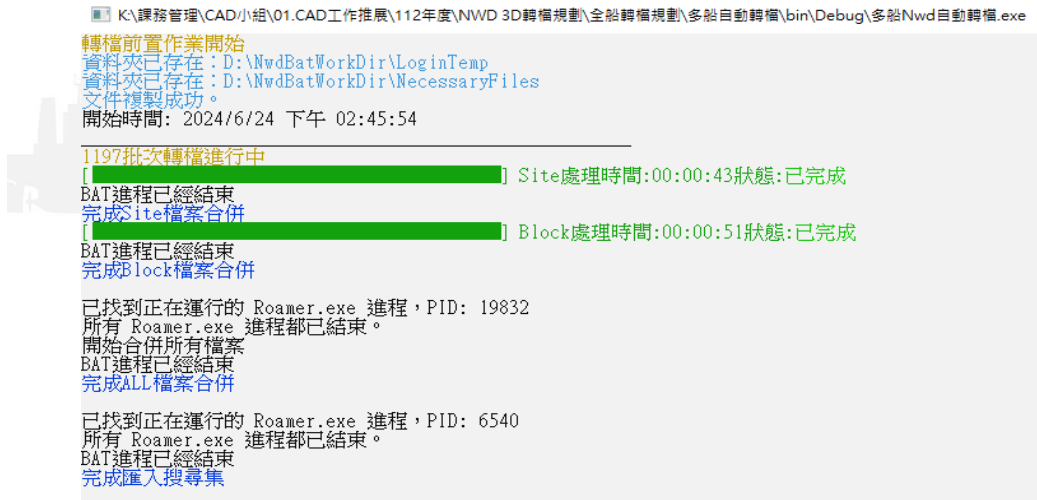
$$410400 / 12(\text{月}) = 34,200$$

預估每月可節省 34,200 元

四、 3D 模型資料產出與管控

透過 CAD/CAM 撰寫的 C#本土化程式及 Navisworks API，現在已經能夠將各船的全船模型，從 AM 模型自動轉換成 Navisworks 檔，並且可以一次執行多艘不同船的自動轉檔，這項技術不僅提高了轉檔效率，

還確保了模型的準確性和一致性，減少了手動操作可能帶來的錯誤。同時，這些轉檔後的 Navisworks 檔案可直接用於後續的檢視，大大



提升了工作流程的流暢度和協同作業的便利性。

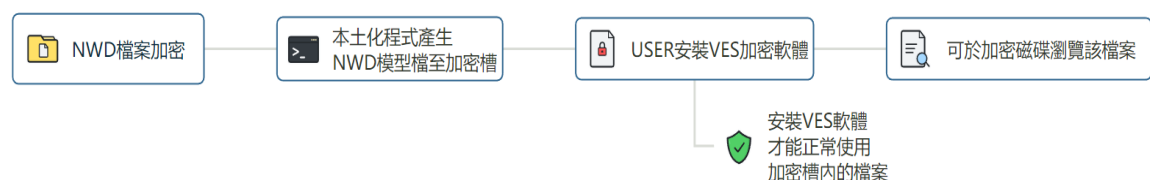
【圖 4】自動轉檔程式介面示意

透過建立 VES 加密磁碟，及控管設計處產出 3D 模型的途徑，將能產出輕量化 3D 模型的管道都導向加密磁碟，以確保所有產出的輕量化模型都受到 VES 加密軟體的保護，而使用者必須也安裝 VES 加密軟件，得以在加密的環境底下正常使用這些經過加密的模型。

加密流程說明：

1. 建立 VES 加密磁碟以存放 NWD 檔。
2. 建立 NWD 轉檔流程及加密流程。
3. 使用人員線上填單向資訊申請安裝 VES。
4. AM 產出的各類 3D 模型將會強制存放於加密磁區。
5. 登入 VES 以正常瀏覽加密磁區內的 3D 檔案。

按照上述流程，可確保輕量化模型受到加密的保護與控管，並有效利用輕量化模型來輔助設計與施工。



【圖 5】加密流程說明簡圖

五、 結語

透過引入輕量化 3D 模型和加密技術，我們不僅提升了設計與施工的效率與品質，還有效地保護了公司的智財權益。Navisworks 軟體及其 API 的應用，使我們能夠在設計和施工過程中實現更高的協同作業水平，並大幅減少錯誤和返工的風險。加密技術的導入，確保了我們的模型資料在應用中的安全性，避免了智財權外洩的風險。

展望未來，我們將持續優化 3D 模型的應用和管控流程，並積極採用新的技術手段，進一步提升工作效率和質量。相信在不斷的技術革新和管理優化下，我們的設計和施工水平將達到新的高度，為公司創造更大的價值。

