

# 地質模型是確定的嗎？

## 工程、地下環境與地質災害分析之應用

董家鈞<sup>1</sup>、王士榮<sup>1</sup>、謝澤銘<sup>1</sup>、涂家輝<sup>2</sup>、盧育辰<sup>2</sup>、楊詠涵<sup>3</sup>、楊佳悅<sup>3</sup>、林頤謙<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 國立中央大學應用地質研究所

<sup>2</sup> 國立中央大學土木工程學系

<sup>3</sup> 國立中央大學地球科學學系

### 摘要

現今許多大地工程師對於地質學的了解並沒有應用地質師來得深入，在建構模型時往往直接使用模型建構軟體內、外插出來的結果，即使有許多不合理的部分，往往因專業度不夠也不知該從何修改，且複雜的地質背景無法單靠內插技術呈現。希望結合跨領域的研究方法，讓大眾正視這個一直存在卻不願好好解決的問題。本專題將透過地質模型之建立，進而突顯地質不確定性之重要性。

本專題分為兩個案例。案例一是建立由盧育辰博士所創建的假想地質模型，階段一為利用有限的地質鑽探資料重建假想模型，階段二則是加入地球物理探測的資料進行地質模型調整，並探討哪些因子會影響模型的正確性，最後和盧博士的正確模型比較前的差異性。案例二的階段一是重建嘉義民雄與頭橋工業區的地質模型，經由案例一可驗證本研究地建模方法是可行的，而階段二是加入地質知識背景修改地質模型，由此方法，希望能強調地質學的知識並不只是傳遞地質歷史背景，在地質條件複雜的區域，了解過去的沉積層環境以及順序可以有效的降低地質模型的不確定性。以上兩者的加入，除突顯地質與地球物理的高度相互影響性，也有助於在建構模型上更接近正確的地質樣貌。

透過案例一與案例二地建模成果，歸納出GMS建模軟體有以下幾點需要注意。第一，在進行地層編號時，受限於軟體的設定，導致在地層碰到有夾層的情況時，上下兩相同之地層判定為不同之地層。第二，各鑽井地層編號完成後建立鑽井間剖面，並使用自動內插填充材料時，各材料之連線皆為直線，沒有任何地質知識背景的情況下，無法做任何調整，且兩鑽井間距離愈遠，剖面中的直線會顯得愈不合理。第三，加入地電阻剖面資料後，利用判識結果進行剖面連線調整，會因人為連線的些微差異，造成內插出的實體模型存在誤差。第四，建立地層實體的過程中，當各鑽井之地層材料順序不是那麼一致且地層稍微複雜，需要手動定義各鑽井之地層編號。若鑽井數量過多就會使得定義地層

編號的這個步驟困難且耗時。故此建模方法僅適用於地層構造相對簡單及鑽井數量不多之區域。

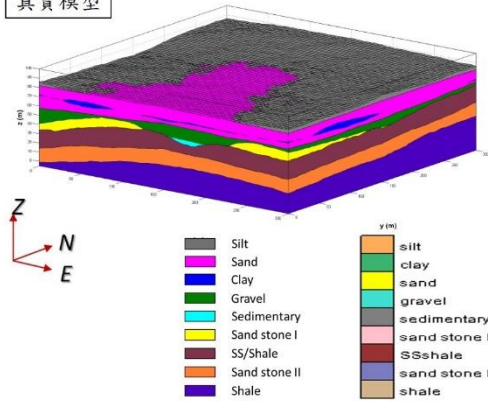
再者，結合地球物理方法修改模型，透過地電阻方法提供之反演算剖面劃分材料邊界，判識不能單純由顏色轉換來區分，判識人員需要具備豐富的經驗及專業能力，才能從電阻值剖面推想出更符合實際的地層材料邊界。此外，地電阻探測對於地下深度有一定的限制，越深解析度越低，所以參考地電阻剖面只能修改淺部的地質模型。

此次暑期專題時間短暫，目前成果僅止於突顯不確定性的重要性，希望未來透由結合程式語言做視覺化分析不確定性，以及專家問卷等方式，提供更進一步的量化資訊與解決方案。

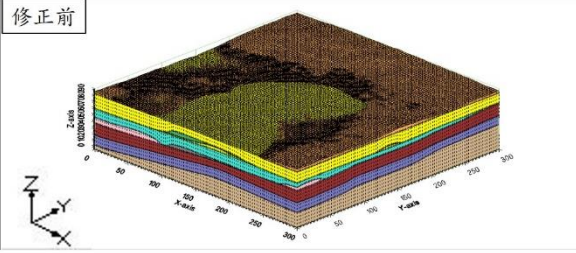
**關鍵詞：**三維地質模型、地質模型不確定性、鑽井與地電阻法剖面

# Solid

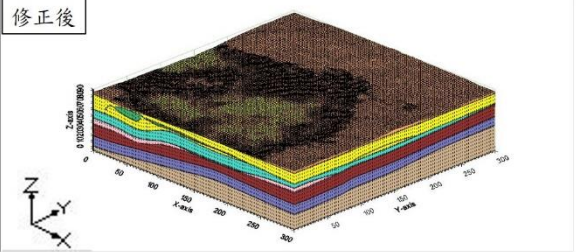
真實模型



修正前



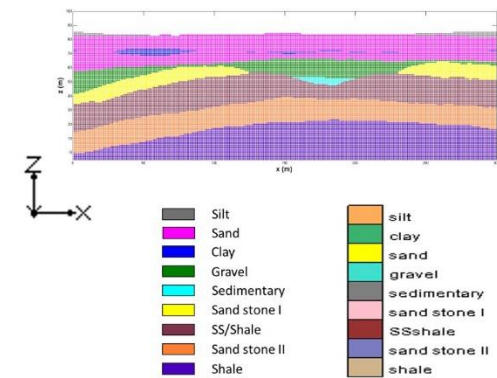
修正後



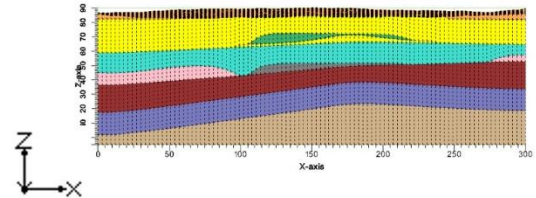
圖一、案例一地質模型比較

# x-z剖面

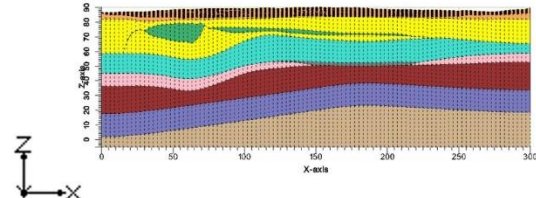
真實模型



修正前

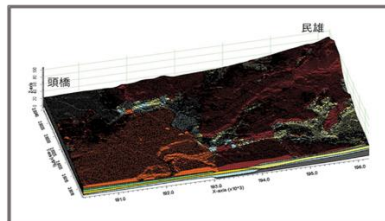


修正後

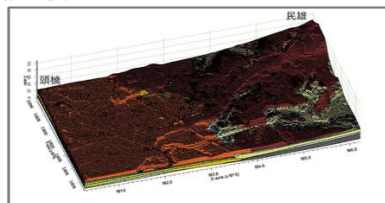


圖二、案例一模型 x-z 剖面比較

修正前



修正後



圖三、案例二地質模型比較