

國立交通大學土木工程學系 專題研究成果報告

指導教授：林志平 教授
 吳柏林 博士
學 生：張芷萸

研究動機與流程

- 緣由：

台灣老舊橋梁由於基礎資料保存不易，對於未知基礎深度的橋梁應該藉由基礎深度的檢測方式，以評估橋樑目前的安全性。地電阻法可避免傳統方式耗時費力的缺點，但其仍存在一些不確定性，如電極排序差異造成靈敏度範圍不同的影響。

- 目的：

本研究據各電極排序的影響差異，求取最適合用於橋樑檢測的標準方式。

- 流程：

文獻
回顧

軟體操作與
模型建立

探討最佳
排列方式



文獻回顧

電流在地層中的流動 (Sauer, 1955)

電流在非均質的多孔細材料中傳遞路徑可分為三種，分別為土壤顆粒與孔隙間水溶液所構成的路徑；由土壤間孔隙所構成的路徑；及僅由土壤顆粒彼此連續接觸所構成的路徑。

地電阻影像法

地電阻影像法是利用電流在地層中流動，不同地質條件下的電阻率的變化，藉由電阻率的差異來判斷地質的組成及地下水和汙染物。

模型和反算法的研究 (Loke, 2002)

Loke和Dahlin提出結合高斯-牛頓方法和quasi Newton method運用於反算過程中，是個快速且精準的方法。

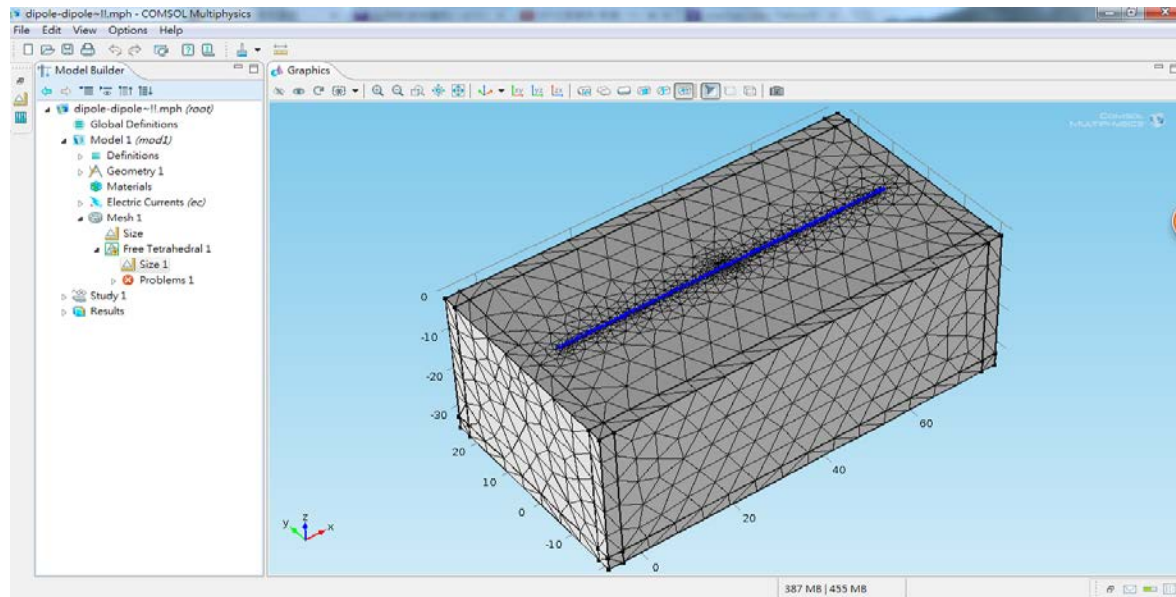
地電阻應用於橋梁探測 (運輸研究所, 2011)

藉量測地層電阻率的不同來判斷橋墩基，其建議若施測範圍許可，最好以橋墩為中心，有垂直及平行方向的電性地層剖面成果；但本草案並未針對電極排序之差異作比較。



研究方法與初步結果

- 本研究利用通用型有限元素分析軟體COMSOL 4.2a - AC/DC module建立三維電流場正算數值模型。



- 搭配撰寫MATLAB code動態連結COMSOL正算模型，給定不同電極排序邊界條件，據以計算其擬似電阻率剖面 (Pseudo-Section)。

目前進度及未來工作

○ 目前進度

- 完成地電阻應用於橋梁檢測文獻回顧
- 建置完成地電阻施測三維正算數值模型

○ 未來工作

- 建置Dipole-Dipole、Wenner、Wenner-Schlumberger及Pole-Pole電極排序，搭配Comsol with Matlab連結運跑結果，計算擬似電阻率剖面，並據以反算。
- 分析不同電極排序之電阻率影像差異，提出最適於用於橋基探測的排序方式。

