

第五章 結論與建議

5.1 結論

- (1) 本研究採用鍾峻偉(2001)所建議之方式，對於新竹寶山第二水庫興建工址所採之天然岩塊進行重模，以高壓壓密方式製成人造膠結不良砂岩。其比重約 2.51、乾單位重約 1.96 g/cm³、孔隙率約 21.21%、單壓強度為 2MPa、彈性模數(E)為 84~330 MPa、間接張力強度介於 0.17~0.22MPa、強度參數凝聚力 C=0.52MPa 及內摩擦角 $\Phi=45^\circ$ 。
- (2) 根據初步結果推論，在有效控制細粒料比例與含水量的情況下以高壓壓密可讓人造膠結不良砂岩試體單壓強度增高，但勁度(彈性模數)的提高卻可能須要較長時間進形壓密的作用，此導致人造膠結不良砂岩試體顆粒組構的壓縮性仍較天然軟岩為高。在模型相似律之比對上，屬於合理的範圍之內，因此，此人造膠結不良砂岩已接近模擬天然砂岩之適當岩材。
- (3) 本研究在四面束制良好情況下，觀察試體的主要裂縫和破壞面發展皆在觀察窗範圍內可見(附錄)，也就是以基腳為中心，裂縫向兩旁延伸的範圍約為 15cm~20cm(3B~4B)，向下深度的範圍約為 10~20cm(2B~4B)，因此尺寸效應和邊界條件之模擬非常良好。
- (4) 膠結不良砂岩在水平地表或傾斜地表的承載行為與破壞機制，並不同於一般硬岩或土壤的承載行為，而是兼具脆性與塑性的特性。在不同邊坡角度下(10度、20度、30度)，控制承載力下降的主要破壞面並不相同，而傾斜地表 30度(大於 $\Phi/2$)邊坡淺基礎形式則類似邊坡破壞。
- (5) 本研究共進行 4 組共 12 塊淺基礎承載實驗，分別的模擬狀況為水平地表、傾斜地表 10 度、傾斜地表 20 度、傾斜地表

30 度。整體承載力的趨勢符合常理，承載力隨坡度的增加而遞減。傾斜地表 10 度的承載力平均為水平地表的 91%，傾斜地表 20 度的承載力約為水平地表的 79%，傾斜地表 30 度承載力約為水平地表承載力的 63%。

- (6) 水平地表平均當基腳沉陷量增加至 25% 以上，傾斜地表 10 度平均當基腳沉陷量增加至 17% 以上，傾斜地表 20 度邊坡平均當基腳沉陷量增加至 15% 以上，傾斜地表 30 度邊坡平均當基腳沉陷量增加至 10% 以上，模型基礎試體即達極限狀態，隨後呈破壞狀態。



5.2 建議

- (1) 以目前現有所知的承載理論，並無法對膠結不良砂岩等軟弱岩石之承載力提出合理的預測。因此除了釐清軟弱岩石的材料性質之外，可以輔以現地試驗結果、理論與數值分析方法，進一步提出簡化基礎承載力分析與預測的模式。
- (2) 本研究的剛性基礎對和裂縫生成的順序息息相關，進而影響後來破壞面的發展，如以柔性基礎施作，破壞機制和裂縫生成順序可能會有不同。
- (3) 量測試體內部之應力、應變分佈對瞭解承載行為甚為重要，建議可利用光纖或 TDR 進行試體內部量測，但考慮破壞範圍的影響範圍，可加大試體及基礎之尺寸規模或於現地進行實驗時，再進行試體內部應力、應變變化。
- (4) 本研究是探討淺基礎位於坡頂上邊坡傾角對承載力的影響，對於實際工程應用中，如基礎置於坡面上和基礎埋深等問題，有待往後研究繼續探討。
- (5) 本研究是假設研究對象為均質等向性材料，對於實際的工程問題，如：異向性、弱面等現地特性，有待往後研究繼續探討。