

第一章 前言

1.1 研究動機

台灣地區三分之二為山區，人口密度大，因此不得不向山區發展，而年輕的軟弱岩石廣泛分佈於台灣之西部麓山帶，尤以中北部為甚。台灣中北部麓山帶地區出露之地層，係以上新世之卓蘭層及上新-更新世之頭嵙山層為主。卓蘭層以砂岩夾薄頁岩及砂頁岩互層組成。頭嵙山層又分為兩種岩相，即礫岩組成之火炎山相及厚砂岩層、粉砂岩與頁岩組成之香山相。新竹頭嵙山層之香山相軟弱砂岩，其單壓強度約 5~6 MPa，且單壓強度隨含水量增加而明顯降低，破壞應變約為 1% (鐘峻偉，2001)，屬於 ISRM(1981)規範的軟弱岩石範圍內，此等岩層於地質年代上均屬於甚為年輕之地層，其組成之砂岩普遍具有固結差、膠結不良、易風化和遇水軟化之特性，因此若無法掌握此類地層之工程特性，於工程開發中將遭遇潛在之危險。

早期基礎承载力分析著重於土壤，考慮水平地表條件下以塑性理論推導，近期則有採土壤觀點或考慮彈脆性條件，進行岩石基礎承载力推導，但膠結不良砂岩其性質介於土壤與岩石間，甚難由上述的承载力理論公式及分析方法全盤應用，因此有必要對於膠結不良砂岩之承載行為進行分析研究。

淺基礎位於坡角小至於無邊坡滑動之虞慮的邊坡及坡頂上，因缺少邊坡面之側向支撐，使其承載能力受到邊坡形狀影響甚鉅。對於土壤或硬岩邊坡，其影響性已有少數文獻提及，但對於膠結不良砂岩基礎材料而言，則甚少有文獻加以著墨，因此淺基礎位於邊坡上及坡頂上之承載能力為一應加以探討之課題。

研究膠結不良砂岩的承載行為時，因膠結不良砂岩之承載行為不易於現地且天然岩塊取樣不易，其性質可能受解壓或擾動所形成的裂隙影響，因此在實驗室製作與天然岩石性質相近的人造膠結不良砂岩試體進行模型承載試驗，為探討膠結不良砂岩承載行為的另一途徑。

本研究試圖在符合一定的模型相似律條件下，以人造膠結不良砂岩進行物理與力學性質之試驗，並進行膠結不良砂岩基礎承載模型試驗，試圖了膠結不良砂岩的承載行為，包括破壞行為和機制、極限承載力、沉陷量、不同傾角對其承載力的影響等，並檢討土壤和岩石的相關理論對膠結不良砂岩的應用性。

1.2 研究目的

本研究的主要目標為完成膠結不良砂岩的淺基礎承載破壞試驗，以探討其破壞機制和承載行為。包括：進行淺基礎承載試驗，對軟岩的承載行為和破壞模式進行觀察，量測極限承載力和沉陷量，研判破壞機制和基礎承載力，並分別探討：

- (1) 邊坡傾角對軟岩承載力的影響，如圖 1.1 所示。

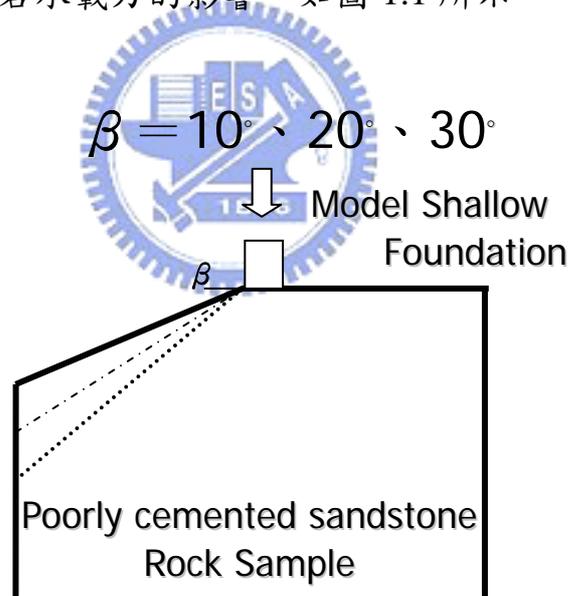


圖 1.1 本研究承載試驗示意圖

- (2) 探討出膠結不良砂岩坡頂淺基礎之破壞機制。
- (3) 探討現有的承載力公式對膠結不良砂岩的應用。

1.3 研究內容與方法

如圖 1.2 所示，本研究首先蒐集並整理模型設備及試驗方法、各種基礎承載理論分析，以及相關的邊坡承載公式。並以新竹寶山地區頭嵙山層與卓蘭層之軟弱砂岩為模擬目標，依劉英助(2002)所建議之此類軟弱岩石的人造膠結不良砂岩製作流程。壓密製作出大試體，氣乾後施以基礎模型承載試驗，觀察並利用試驗結果加以分析，歸納出代表此軟弱砂岩的人造膠結不良砂岩的承載行為，而在承載試驗完後則進行一系列基本物理與力學性質之試驗用檢核模型相似律。



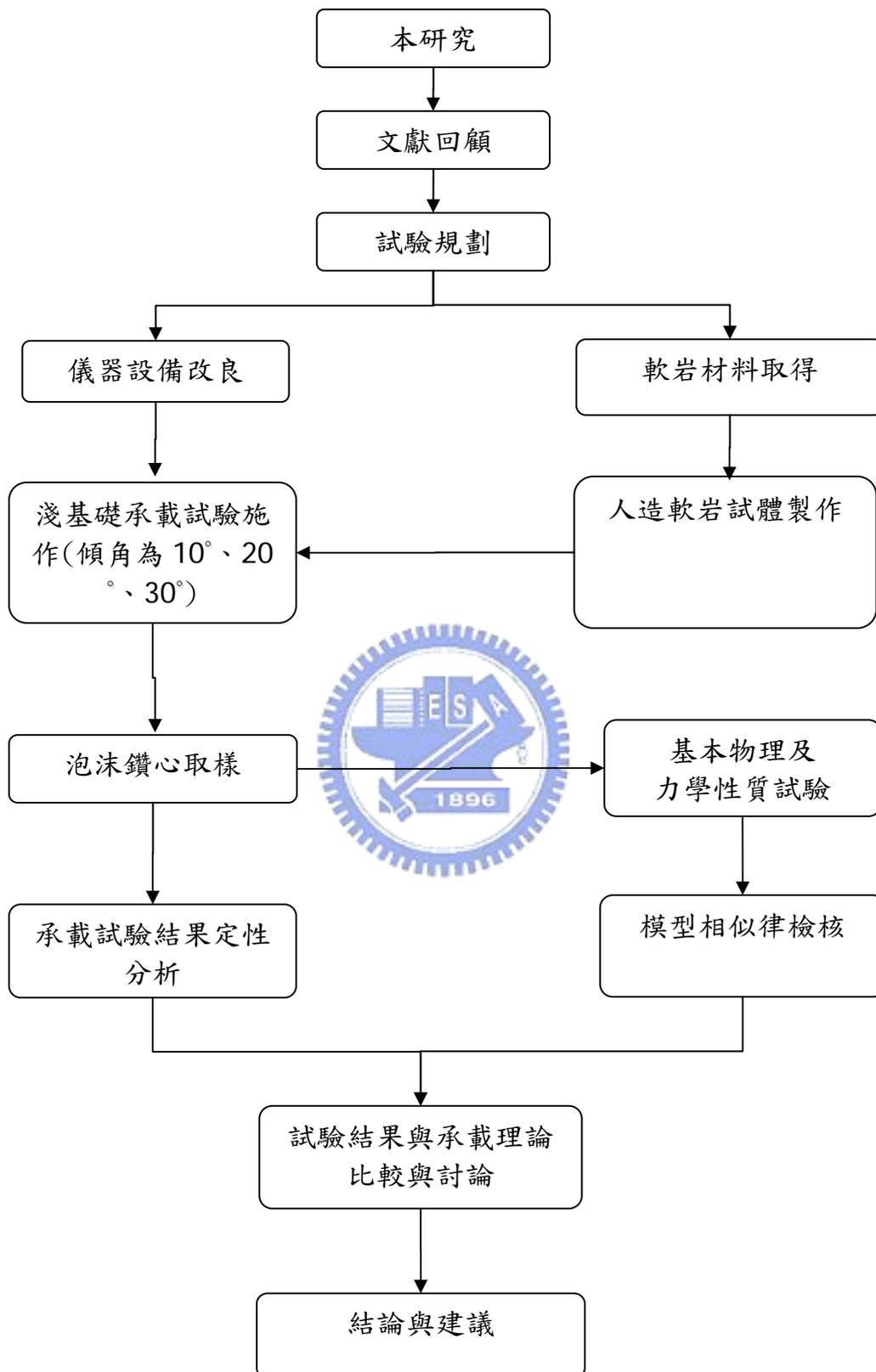


圖 1.2 研究流程示意圖