

海上地盤改良工

部分港灣結構物基礎，因屬軟弱地盤其承载力不足或邊坡穩定性不夠，必要作改良措施。所謂軟弱地盤係指強度弱壓縮性大的地盤，必要作改良措施才能作為結構物的基礎地盤。通常軟弱地盤指高含水比的黏性土地盤，然由近年來地震災害，發現飽和狀態砂質土地盤亦會發生**液化**，因此也將其包含在內。

港灣結構物中的重力式碼頭或防波堤，一般砂質土層的含水比大於30%、N值小於4~8；沖積層黏性土含水比大於50%，N值小於4或單軸壓縮強度小於39~59kPa者視為軟弱地盤。

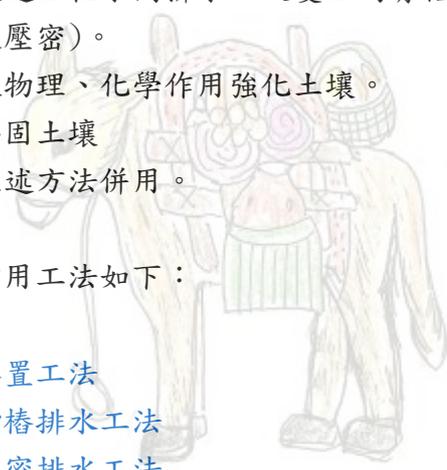
以工程立場，是否為軟弱地盤不只由地盤強度決定，係視欲建築在此軟弱地盤的結構物重要度、規模、特性、載重強度及地盤地質特性而定。高含水比黏性土地盤上建造小規模輕質結構物，不一定要作改良措施。高重要性結構物對變形有高限制時，即使在密砂質地盤亦必要進行改良。砂質土指砂(粒徑0.075mm以上)的粒子超過80%者，黏性土指砂(粒徑0.075mm以上)的粒子未超過80%者。

改良工法最常用者為，將軟弱層去除以良質材料(例如砂)換置法及使用某種方法將軟弱地盤搗固等2種²⁰。另有非屬改良工法，將軟弱地盤上載重盡可能分散的方法。地盤搗固方法有下列4種：

- ① 促進土粒子間排水，改變土的骨格結構，增加剪應力及促進下陷量(促進壓密)。
- ② 依物理、化學作用強化土壤。
- ③ 搗固土壤
- ④ 上述方法併用。

目前常用工法如下：

- ① 換置工法
- ② 砂樁排水工法
- ③ 壓密排水工法
- ④ 搗固工法
- ⑤ 固化工法



阿拉丁神燈

各種軟弱地盤改良措施及特徵如下表。

軟弱地盤改良措施及特徵

分類		改良原理	工法	備考
控制載重	輕質化	使結構物載重減輕	輕質化工法	使用輕質建材、結構形式
	平衡載重	利用結構物載重與壓載間的平衡補強地盤承载力	壓載工法	利用石材、回填土等為壓載
	分散載重	將結構物載重分散至較寬範圍	被覆工法 鋼材沈床法	利用石材被覆 利用鋼材桁架結構
地盤改良	換置	將軟弱土以砂等良質土換置	挖掘換置法	部份或全部軟弱土去除換置
			強制換置法	利用砂樁強制將砂注入土中
	壓密排水	預先使地盤產生壓密下陷以防止下陷 促進地盤壓密以加強地盤強度	預載法	予以與結構物載重會產生等量下陷的載重量
			砂樁法	在黏性土地盤打入垂直砂樁
固結	將安定劑注入地盤深層以產生化學固結	深層混合處理法	將水泥或石灰系安定劑利用攪拌機在現場拌合	
搗固	將沙質地盤加以搗固或將黏性土地盤加以壓密或將地盤複合化以加強地盤	砂壓樁法	利用振動或打擊等方法形成緊密砂樁	

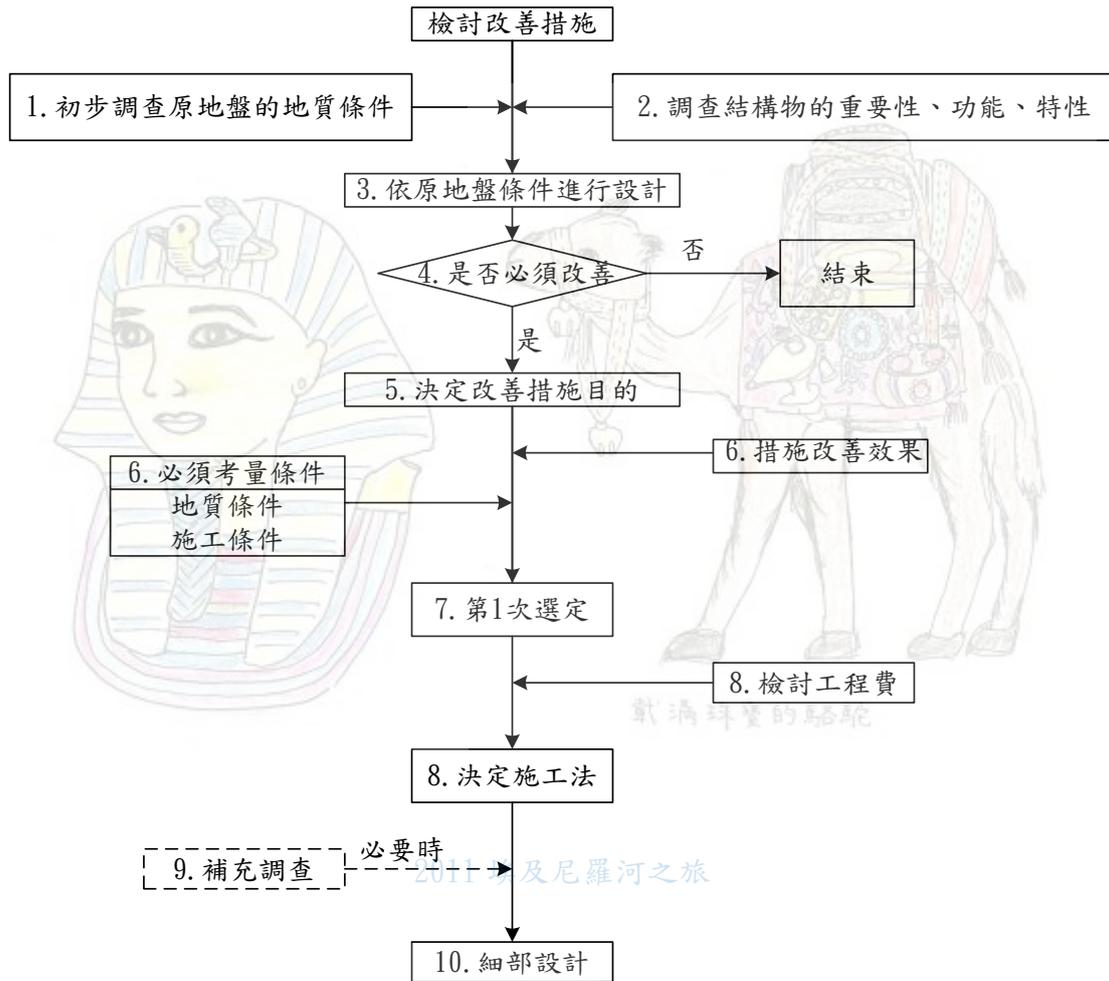
選定軟弱地盤改良措施流程如下



載滿貨品的驢子



阿拉丁神燈



選定改善施工法流程

上表中所謂改良效果、地質條件、施工條件內容如下

選定地盤改良施工法檢討條件

檢討項目		內容
改良效果	施工後	下陷時間縮短、下陷量增加或減少、增加滑動破壞的安定性、防止側向流動效果，減少液化、止水
	施工中	設計精度、施工性能(施工速度)、施工難易度、施工機具或材料取得難易、施工法可信度、處理地盤擾亂程度、對周遭振動、噪音等影響
地質條件		地盤上的分類(適合改良土壤、不適合土壤)、成層狀態
施工條件		施工管理難易、使用材料、工期