

捷運三鶯線、淡海輕軌及安
坑輕軌土壤液化風險
評估報告

單位：新北市政府捷運工程局

時間：105 年 4 月 12 日

壹、計畫概述

捷運三鶯線計畫路線全長 14.29 公里，共設置 12 站（另含機廠 1 座），均為高架車站；淡海輕軌運輸系統計畫分為綠山線及藍海線，共設置 20 站（另含機廠 1 座），其中綠山線長約 7.34 公里，設置 7 座高架車站及 4 座平面車站，藍海線全長 7.86 公里，設置 9 座平面車站；安坑輕軌運輸系統計畫全線約 7.5 公里，共設置 9 站（另含機廠 1 座），分別設置 5 座高架車站及 4 座平面車站。

貳、捷運三鶯線、淡海輕軌及安坑輕軌建設套繪 土壤液化潛勢區分佈圖

土壤液化為地表下之地質材料為排列鬆散且孔隙中充滿水的砂質土壤，當此砂質土壤受到強烈的外力震動會使顆粒間之孔隙水壓力瞬間急速增高，而導致顆粒間接觸面之有效應力在此瞬間震動的環境狀況下變為零，使得砂土暫時間失去全部的強度，而由顆粒間之水壓力來承擔，也即地表下該砂性土壤組成的區域在震動之瞬間變成具有高水壓力之液體狀態。

依據 105 年 3 月經濟部中央地質調查所公告之土壤液化潛勢區分佈圖顯示，新北市高度液化潛勢區為三重、蘆洲及新莊等區部分範圍，中度液化潛勢區為三重、蘆洲、新莊及板橋等區部分範圍，其餘地區為低度液化潛勢區或非屬液化區。

另將本府主辦捷運路線三鶯線、淡海輕軌及安坑輕軌建設與土壤液化潛勢區分佈圖套繪結果，捷運三鶯線僅土城區及三峽區介壽路三段範圍屬低潛勢土壤液化區外，其餘路線均不在公告之土壤液化潛勢區範圍；淡海輕軌均不在公告之土壤液化潛勢區範圍；安坑輕軌僅K1站及K2站不在公告之土壤液化潛勢區範圍，其餘路線均屬低潛勢土壤液化區。

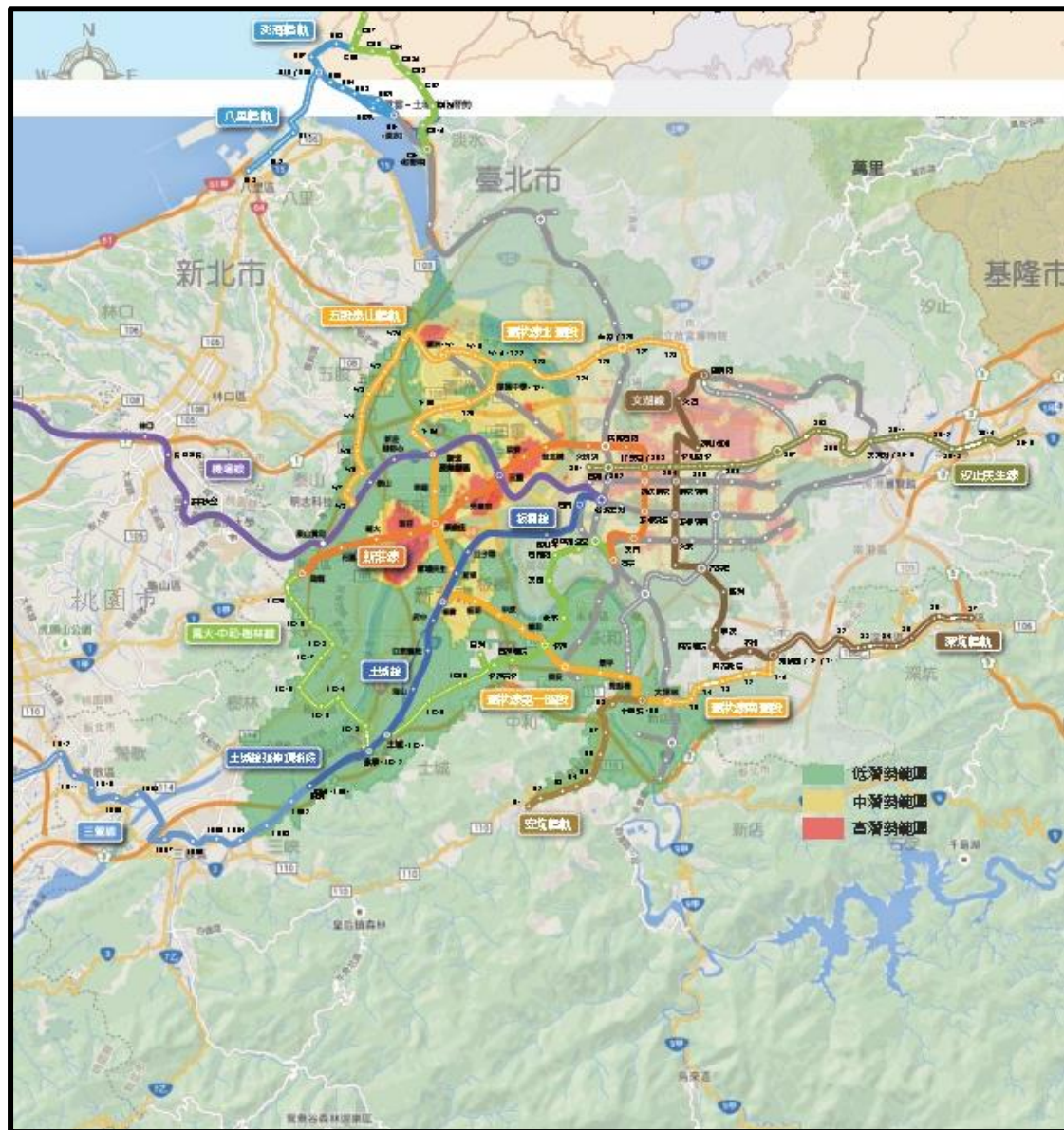


圖 1. 新北市土壤液化潛勢區分佈圖

參、高架橋梁基礎及結構耐震設計

高架橋梁基礎設計時，已考量土壤液化後強度減少及產生額外變位等問題，並採用日本道路協會（1996年）「道路橋示方書·V耐震設計編」中液化評估方式及液化時土壤強度折減之建議(如下表所示)。此外，內政部「建築物基礎構造設計規範」與「鐵路橋梁耐震設計規範」均有相同之建議。

表 1. 液化下土壤參數折減係數 D_E (摘自建築物基礎構造設計規範)

表-解 10.6-1 日本道路協會規範之土質參數折減係數 D_E

抗液化安全係數 F_L	地表面下深度 z	土質參數折減係數 D_E	
		$R \leq 0.3$	$0.3 < R$
$F_L \leq 1/3$	$0 \leq z \leq 10$	0	1/6
	$10 < z \leq 20$	1/3	1/3
$1/3 < F_L \leq 2/3$	$0 \leq z \leq 10$	1/3	2/3
	$10 < z \leq 20$	2/3	2/3
$2/3 < F_L \leq 1$	$0 \leq z \leq 10$	2/3	1
	$10 < z \leq 20$	1	1

註：R 為依該規範計算所得之土壤抗液化剪力強度比

高架結構耐震設計時，以折減後之土層參數計算基礎承载力、地盤反力係數及等值基礎彈簧等，將等值基礎彈簧或地盤反力係數納入結構分析之數值模型中，分析地震下結構之應力、變位與基礎受力，據以計算基礎承载力及檢核基礎變位；經檢核前述各級地震下結構變位，若有橋梁結構強度不足之情事，原則上於基礎設計時以深基礎克服土壤液化問題。

肆、捷運三鶯線、淡海輕軌、安坑輕軌高架橋梁 因應土壤液化之設計考量

- 一、捷運三鶯線：高架段沿線地質主要可分為表土層、卵礫石層及岩盤等三個主要土層。此外地下水位大致隨地形高程之分佈而變化，平均約在地表下 3.4 公尺~13.7 公尺間。依沿線地質條件（主要為卵礫石層及岩盤且地下水位較深）應屬低潛勢土壤液化區，故爾後設計將採用深基礎（基樁或井式基礎）方式克服，以確保基礎承载力不受液化影響且安全無虞。
- 二、淡海輕軌：高架段沿線地表至地表下約 4~11 公尺為黏土層為主之土層，以下則為塊石層及岩層。本計畫現已進入細部設計階段，雖然沿線均不在公告之土壤液化潛勢區範圍，設計廠商為確保民眾安全，仍以最大考量地震進行土壤液化潛能評估分析，並於有液化潛能之範圍設計深基礎（基樁或井式基礎），以確保基礎承载力不受液化影響且安全無虞。
- 三、安坑輕軌：高架段（K5 至 K9 站）沿線所經之地層多為回填層與崩積層，其下方為岩層，且夾雜部分砂層，依沿線地質條件應屬低潛勢土壤液化區，故爾後設計將採用深基礎（基樁或井式基礎）方式克服，以確保基礎承载力不受液化影響且安全無虞。