

各級學校辦理順向坡監測作業參考程序

- 一、 依據：各級學校災害潛勢評估原則及方法說明第六點第三款。
- 二、 目的：為使各級學校及幼兒園（以下簡稱學校）能明確掌握是否位於順向坡影響範圍內，並進一步評估致災之可能性，爰建立監測作業參考程序供學校及主管機關（單位），依實際狀況參考運用，並落實追蹤及管制作為。
- 三、 適用對象：經查詢本部「防災教育資訊網」GIS 圖臺（地理資訊系統）災害潛勢，確認為坡地災害潛勢判勢之中、高潛勢，並位於順向坡範圍內之學校，為必須進行順向坡監測作業之學校。
- 四、 位於順向坡學校應確實撰寫校園災害防救計畫坡地篇，並落實減災、整備之教育訓練及防災避難演練。
- 五、 監測作業參考程序（參見圖 1）：
 - （一）位於順向坡範圍內之學校，建議委請專業技師協助學校進行順向坡的坡地災害問題評估、巡勘及觀測，並依順向坡綜合評估分級之級別及建議巡勘監測之頻率執行。
 - （二）學校委請專業技師評估巡勘監測資料，如設置監測儀器應妥善維護，並定期檢查監測紀錄數值是否異常，如巡勘或儀器數值無出現異常，則由學校辦理追蹤監測並依順向坡綜合評估分級建議之監測頻率定期通報權責主管機關（單位）；若巡勘或儀器監測數值出現異常變化則應進行改善鑑定評估。（高等教育司、技術及職業教育司、國民及學前教育署、地方政府）
 - （三）如遭遇重大災害例如地震（震度 4 級以上）或強降雨（降雨量達豪雨等級，24 小時累積雨量達 200 毫米以上；3 小時累積雨量達 100 毫米以上）影響後，校園應在安全無虞情況委請專業技師進行機動巡勘。
 - （四）經改善評估（專業技師認證），如無需工程整治則由學校持續追蹤監測並通報權責主管機關；如需進行工程整治之校園，應檢附專業技師認證之整治評估報告函知各主管機關（單位），並加強追蹤管制順向坡滑動情形。（高等教育司、技術及職業教育司、國民及學前教育署、地方政府）
 - （五）在經工程整治結束後，學校應檢附整治狀況報告，提報各主管機關（單位）持續追蹤監測與管制。（高等教育司、技

術及職業教育司、國民及學前教育署、地方政府)

- 六、本各級學校辦理順向坡監測作業參考程序未載明之事項，依其他相關法令及各災害主管機關發布之相關規定辦理。

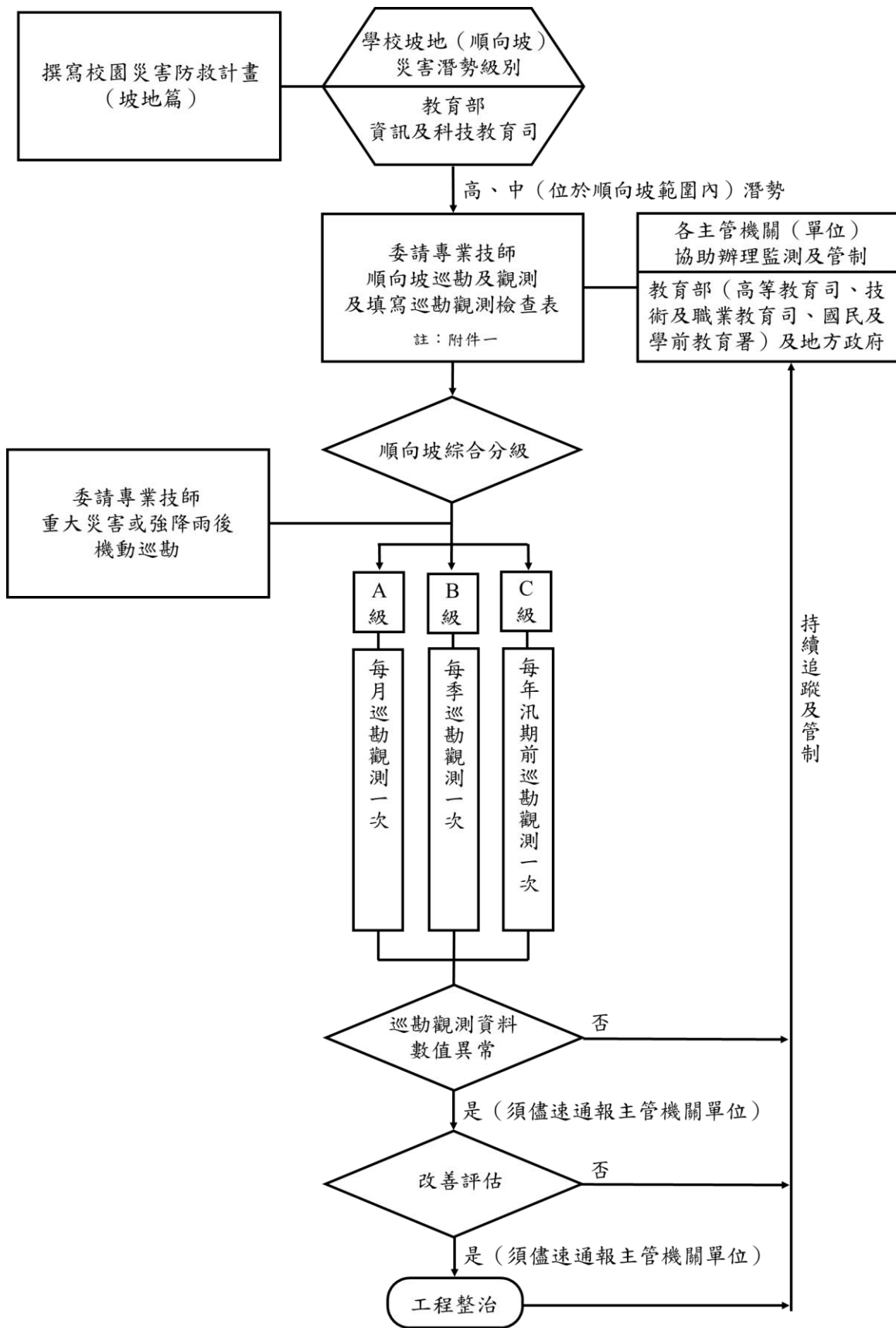


圖 1 學校於順向坡範圍內監測作業參考程序

參考資料：

教育部（2013）。校園災害防救計畫。

內政部營建署建築管理組（2010）。坡地社區安全居住手冊。

臺北市政府工務局大地工程處（2018）。臺北市山崩與地滑地質敏感區（順向坡）防災管理實務，20-31 頁。

臺北市政府工務局大地工程處（2018）。「臺北市山崩與地滑地質敏感區（順向坡）安全管理」，大地技師期刊 17，37-43 頁。

附件一、順向坡定期巡勘觀測檢查表（範例）

學校坡地災害潛勢分級：

巡勘日期：民國 年 月 日 天氣狀況：

基本資料	學校名稱		地址：						
	位置描述								
	邊坡座標		X：		Y： (TWD97 座標系統)				
	地形條件		坡高： m	坡寬： m	坡度： m	護坡型態：			
	地層露頭		<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有 地層/岩性： 位態： <input type="checkbox"/> 其他：		環境因素		重要性高：建物		
							<input type="checkbox"/> 公有建物 <input type="checkbox"/> 集合住宅 <input type="checkbox"/> 民宅 <input type="checkbox"/> 其他：_____		
重要性中：道路 或 溪流									
<input type="checkbox"/> 道路 <input type="checkbox"/> 溪流									
重要性低：步道 或 無									
				<input type="checkbox"/> 步道 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 其他：_____ <small>註：可複選，但分級以高者評估，或勾選“無”</small>					
		有，但無層面或不具代表性		觀測設施		<input type="checkbox"/> 傾斜管__支 <input type="checkbox"/> 傾度盤__組 <input type="checkbox"/> 水位井__支 <input type="checkbox"/> 無			
巡勘資料	項次		檢查項目		影響程度評估				異常現象說明
					高	中	低	無此項目	
	坡面	1*	坡面、坡頂張力裂縫或凹陷		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/	
		2*	坡趾鼓出或滑移		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		3*	砍斷坡腳，具滑動潛勢		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		4	災害歷史，具復發潛能		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		5	受施工影響		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		6	土石崩落		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/	
		7	坡面異常滲水或洩水孔異常		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		8	超載堆積物		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		9	植生異常		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	擋土設施	10*	擋土設施沉陷、傾斜、位移或損壞		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		11	地錨結構體外觀異常		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	排水設施	12	排水設施堵塞、淤積		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		13	排水設施損壞或沖刷、下陷		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
其他	14	其他（視需要自行增填）		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
巡勘分類	第一類	<input type="checkbox"/> 邊坡明顯缺失徵兆		*號項目二項以上(含)為“高”或其他項目任五項(含)以上為高					
	第二類	<input type="checkbox"/> 邊坡輕微缺失徵兆		非屬於第一類及第三類邊坡					
	第三類	<input type="checkbox"/> 邊坡無明顯缺失徵兆		*號項目均為低，且其他項目無任一項為“高”					

附件一、順向坡定期巡勘觀測檢查表（範例）

觀測資料	觀測分類	i 類	<input type="checkbox"/> 觀測傾斜管位移曲線有滑動面產生，且達警戒值
		ii 類	<input type="checkbox"/> 觀測傾斜管位移曲線有滑動面產生或變位有一定趨勢，但未達警戒值
		iii 類	<input type="checkbox"/> 觀測傾斜管位移曲線無滑動面產生
		iv 類	<input type="checkbox"/> 無觀測傾斜管 <input type="checkbox"/> 本次無法量測，原因：
綜合評估	綜合分級	<input type="checkbox"/> A 級 <input type="checkbox"/> B 級 <input type="checkbox"/> C 級	
	說明		
學校負責人		專業技師	

- 備註：1.項目有*註記者為順向坡直接徵兆之參考項目。
 2.依「臺北市順向坡安全管理作業流程」觀測分類結果分為 i~iii 類，本表中將無法觀測之順向坡列為” iv 類”。
 3.順向坡定期巡勘觀測檢查表主要參考「臺北市山崩與地滑地質敏感區（順向坡）防災管理實務」。

表 1 順向坡巡勘分類標準

類別	缺失徵兆程度	分類標準
第一類	邊坡明顯缺失徵兆	*號項目二項以上（含）為“高” 或其他項目認五項(含)已上為“高”
第二類	邊坡輕微缺失徵兆	非屬於第一類及第三類邊坡
第三類	邊坡無明顯缺失徵兆	*號項目均為低， 且其他項目無任一項為“高”

表 2 順向坡之觀測儀器管理值及因應對策

管理值		注意值	警戒值	行動值	備註
項目					
觀測儀器	傾斜管	2 mm/月 且有一定位移傾向	2~10 mm/月 且有一定位移傾向	詳備註 3	
	傾度盤	角變量 1/500 (413")	角變量 1/360 (572")	詳備註 4	
目的		提供防災整備及減災因應措施之參考			
意義		可接受之變化量，應該是安全之範圍。	可接受之變化量，但可能接近臨界值。	有發生邊坡滑動或危及結構物之可能性。	
因應對策		注意後續之變化。	1. 提高觀測頻率(每 10 日觀測 1 次)。 2. 進行現場勘查，尋找原因，研判全性，並評估災害可能影響範圍及研擬補救措施。	召開會議決定補救措施及執行時間。	

備註：1.本表所參考來源為「臺北市山崩與地滑地質敏感區(順向坡)防災管理實務」，為掌握該市確認順向坡地層狀況，特定訂本觀測儀器管理值，提供觀測人員對儀器功能及邊坡行為是否異常做初步而立即之研判與評估，並採取必要之因應措施。

2.傾斜管及建物型傾度盤之安全管理值主要參考「內政部營建署之坡地社區開發安全觀測手冊」。

3.(1)邊坡若有特定滑動面形成，則地層之變位可由傾斜管量測得，滑動若沿特定深度進行則傾斜管將產生圖 A 之變形，邊坡產生位移但並沒有特定之滑動面產生如圖 B 之變形，另外在回填邊坡由於地層可能產生沉陷，沉陷對傾斜管所產生之負摩擦力可能使傾斜管產生圖 C 之變形，上表訂定之管理值主要適用於圖 A 及圖 B 之變形。

(2)傾斜管之「一定位移傾向」，在有特定滑動面者(圖 A)係指於滑動深度 X 軸及 Y 軸兩向位移之合向量，每二次之位移變化量方向，方位角差在 $\pm 22.5^\circ$ 內。若有無特定滑動面(圖 B)，則以管口之位移合向量，每兩次之位移變化量方向，方位角差在 $\pm 22.5^\circ$ 內。

4.傾度盤(建物型)：係指裝設於建築物之結構體或外牆。

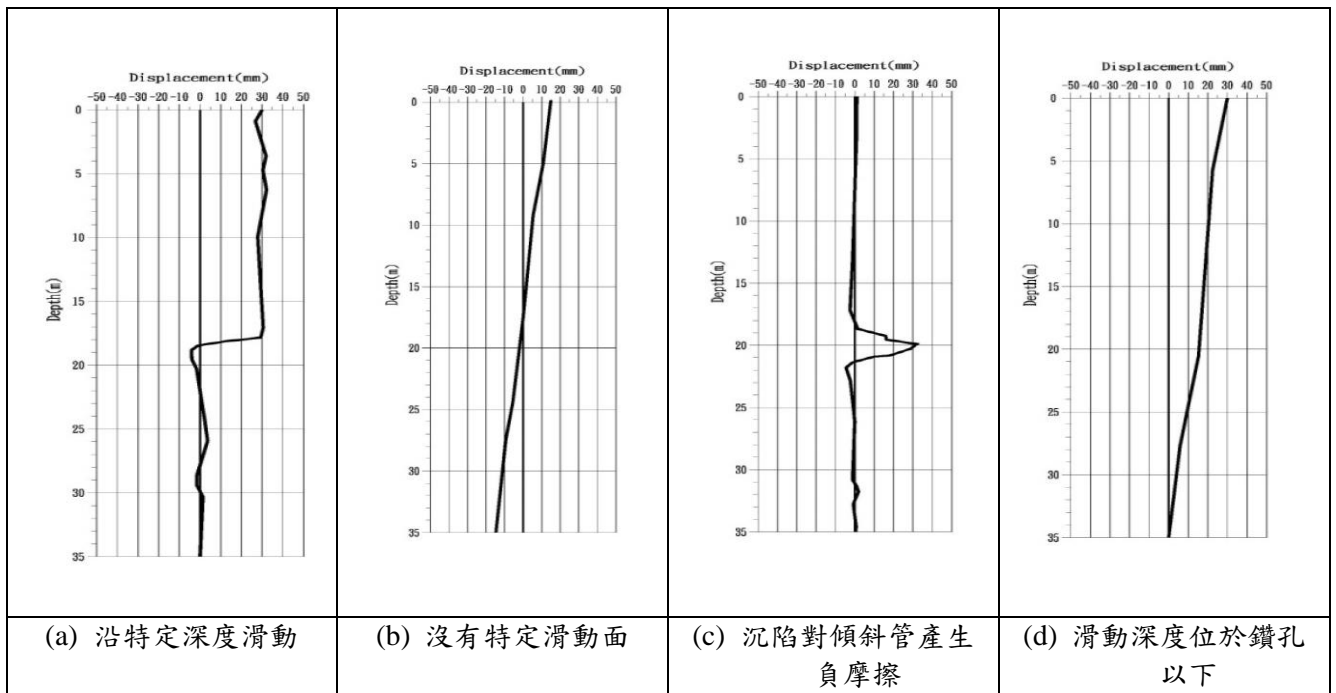


表 3 順向坡觀測分類標準

觀測分類	分類標準
i 類	觀測傾斜管位移曲線有滑動面產生，且達警戒值
ii 類	觀測傾斜管位移曲線有滑動面產生或變位有一定趨勢，但未達警戒值
iii 類	觀測傾斜管位移曲線無滑動面產生
iv 類	無觀測傾斜管

表 4 順向坡綜合評估分級

巡勘分類 觀測分類	巡勘第一類	巡勘第二類	巡勘第三類
觀測 i 類	A 級	A 級	A 級
觀測 ii 類	A 級	B 級	B 級
觀測 iii 類	A 級	B 級	C 級
觀測 iv 類	A 級	B 級	C 級

備註：邊坡巡勘、觀測，任一項符合分類條件，即歸屬該類別。

表 5 順向坡分級管理

順向坡 綜合分級	巡勘觀測分類	定義	巡勘/觀測頻率
A 級	巡勘屬第一類 或 觀測屬 i 類	明顯缺失、 高危害	每月巡勘觀測一次
B 級	巡勘屬第二類 或 觀測屬 ii 類	輕微缺失、 中危害	每季巡勘觀測一次
C 級	巡勘屬第三類 或 觀測屬 iii/iv 類	無明顯缺失、 低危害	每年汛期前（5 月初前）巡勘觀測一次

備註：若遇重大災害或強降雨，學校應委請專業技師在安全無虞之狀況後進行動機巡勘。