



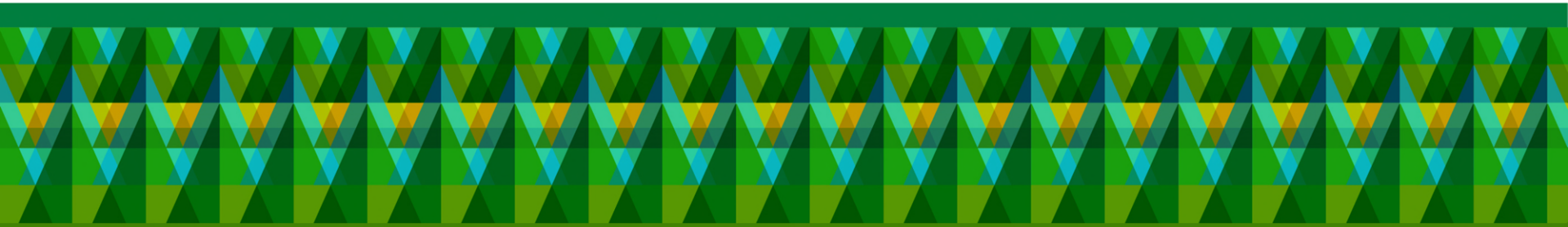
FREEWAY
BUREAU
M O T C
高公局

113年坡地災害監測技術交流及分享會議

國道邊坡監測及 防護機制與精進作為

交通部高速公路局 林嘯廷 科長

113年5月1日



國道邊坡分級

邊坡分級

A

邊坡有**明顯不穩定**徵兆，需立即通知採取必要措施並配合密切巡查及監測。

B

邊坡發現有些許**疑似不穩定**徵兆，需進行維護、補強作業並加強巡查及監測。

C

邊坡**無明顯不穩定**徵兆，僅需進行巡查或例行性維護，並視需要進行監測。

D

邊坡處於**穩定**狀況，仍需進行巡查。

A

0

處

B

7

處

C

597

處

D

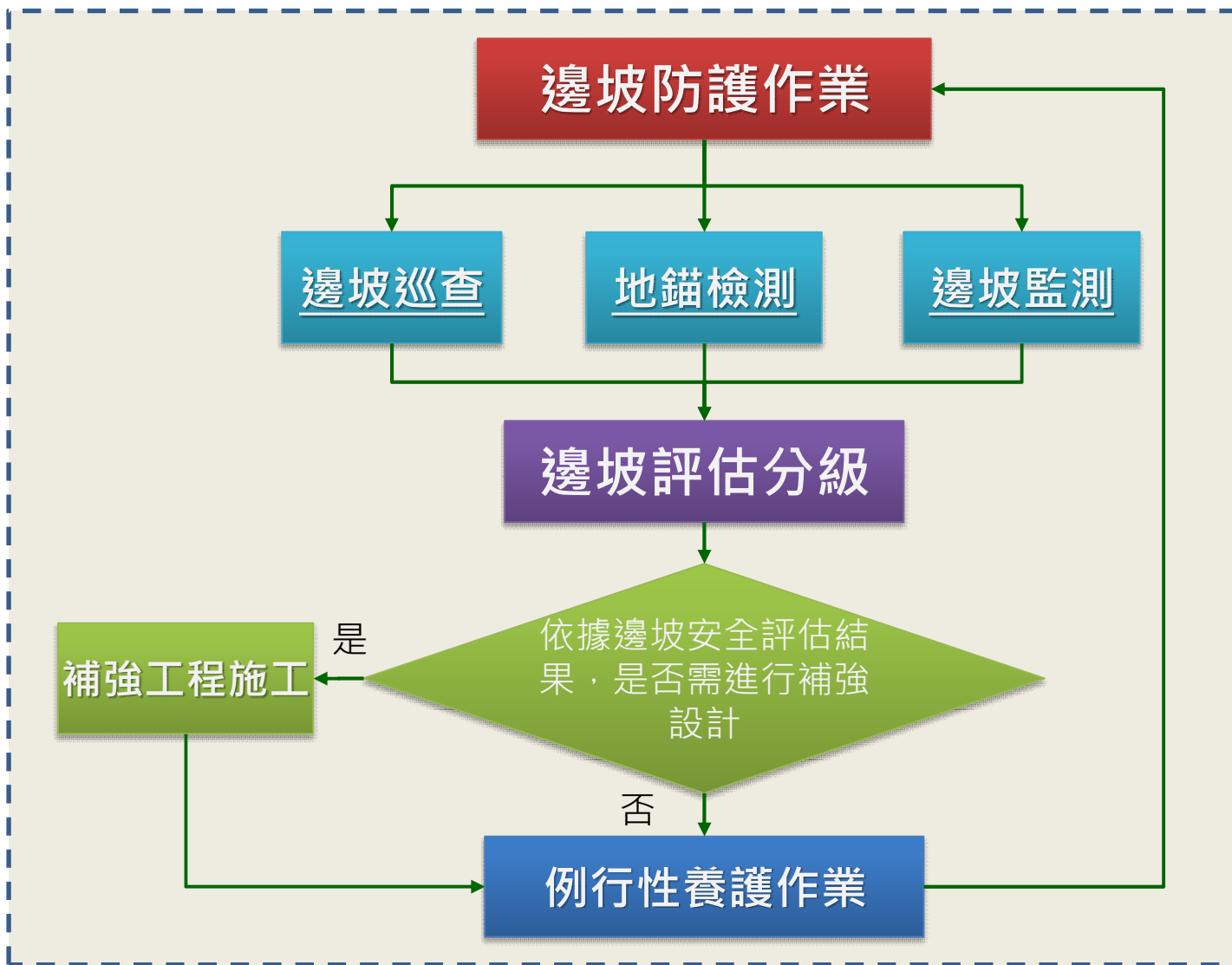
1,966

處

合計2570處

資料統計至113.3.31

國道邊坡防護作業流程



每5年辦理一次邊坡全面總體檢

國道邊坡巡查作業



類別

經常巡查

定期巡查

特別巡查



巡查
重點

影響行車安全需緊急維護之崩塌異狀或損壞

全面檢測，掌握邊坡及擋土結構之安全，早期發現劣化狀況。

颱風、豪雨、地震或人為事故後，檢視邊坡及保護設施功能狀況。



巡查
頻率

路塹邊坡：
每日巡查至少1次
路堤邊坡：
每月巡查至少1次

- A級：每月1次
- B級：每季1次
- C級：每年1次
- D級：每3年1次

1. 颱風(7級風暴風半徑內之警戒範圍)
2. 豪雨(24 小時累積雨量達200 毫米以上，或3 小時累積雨量達100 毫米以上)
3. 地震(震度4級以上)



確保邊坡及擋土結構之穩定性，並作為養護作業項目參考



邊坡巡查精進作為

導入科技(UAV)輔助巡查

- ✓ 針對大範圍或不易到達之邊坡，透過UAV可克服地形、地貌等限制，快速輔助巡查作業。



國道邊坡監測作業

邊坡分級

A

每週至少1次，持續至補強工程完成後，再視其邊坡分級進行調整。

B

每月至少1次，持續至補強工程完成後，再視其邊坡分級進行調整。

C

視實際需求狀況而定，若設置監測儀器，其量測頻率應至少為每季1次。
若資料趨於穩定至少3年後，可調整為每半年至每1年1次。

D

原則上無須設置監測儀器，惟考量鄰近邊坡處有其他重要保全對象時，得視實際需求狀況而定，其監測頻率依C級坡規定執行

國道637處邊坡已設置監測儀器

資料統計至113.3.31

水位
觀測
井



傾度
管



地錨
荷重
計



傾斜
計



雨量
計

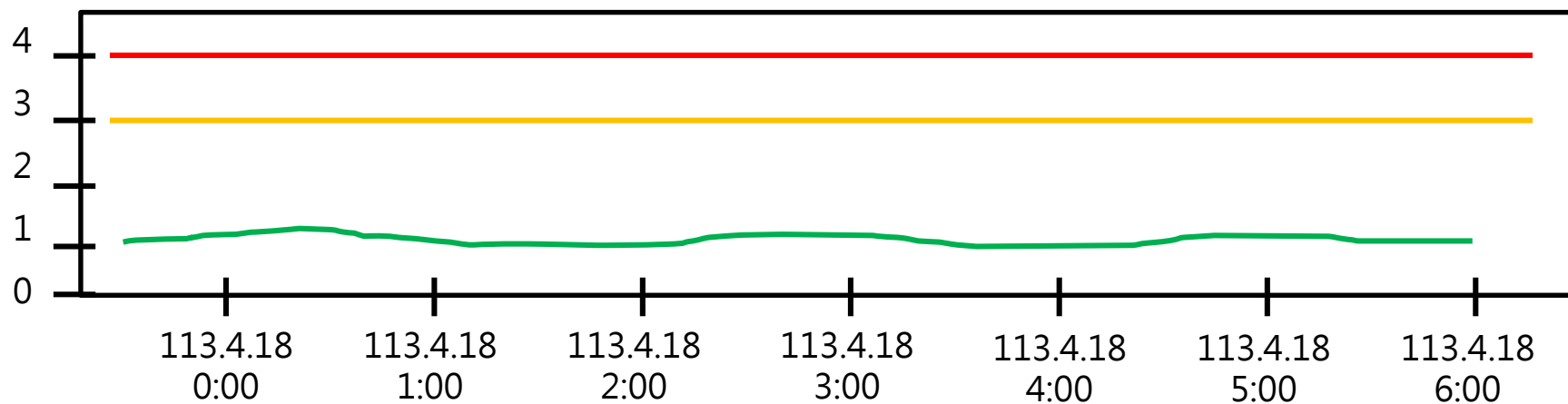


3,131
支

邊坡監測精進作為(1/3)

訂定國道邊坡監測之管理值

- ✓ 每支監測儀器訂定警戒值、行動值
- ✓ 研判監測結果異常原因
- ✓ 並於監測讀數持續增加時，提出因應對策相關改善措施。



正常 警戒 行動



邊坡監測精進作為(2/3)

重點監控邊坡之管理值

監測儀器	歷史致災降雨值	降雨警戒值	降雨行動值	CCTV
水位觀測井、傾度管、傾斜計、地錨荷重計、雨量計	採用3、24小時	歷史致災降雨值之 <u>80%</u>	歷史致災降雨值之 <u>90%</u>	以拍攝該邊坡或最鄰近之CCTV

達警戒值(黃燈)

- ① CCTV監看現場狀況並確認有無影響行車安全
- ② 辦理車巡整備作業
- ③ 持續監看現場雨量(或監測儀器)變化趨勢



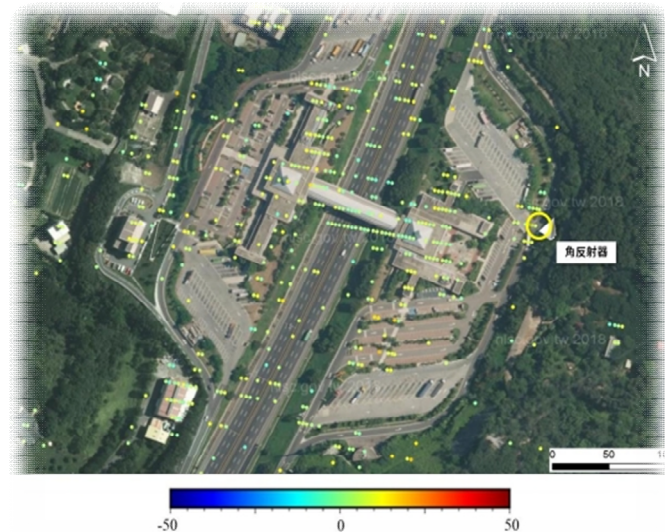
達行動值(紅燈)

- ① CCTV監看現場狀況並確認有無影響行車安全
- ② 以車巡方式搭配經常巡查系統至現場檢視邊坡是否有異狀
- ③ 持續監看現場雨量(或監測儀器)變化趨勢

邊坡監測精進作為(3/3)

導入科技觀測技術(InSAR)輔助監測

- ✓ 針對大範圍且需長期監控之邊坡，透過設置角反射器，蒐集雷達衛星影像，取得地表變形速率。
- ✓ 藉以獲取長期監測之變形量，達到邊坡預警、應變之目標。



結語

制度

- 因應實務所需**滾動調整**養護手冊內容
- **完善**養護制度、**提升**維護管理能量

實務

- 路權內落實巡查+路權外UAV輔助巡查→**內外**兼具
- 自動化監測+分級管理→**全面預防性**監控
- 監測管理值+科技輔助觀測→**預警**、**應變**依據



簡報結束
敬請指教

