

複合型災害與極端氣候下 大地工程安全監測

奇博科技 董事長 黃鐘鋒

mail : townyhuang@gmail.com

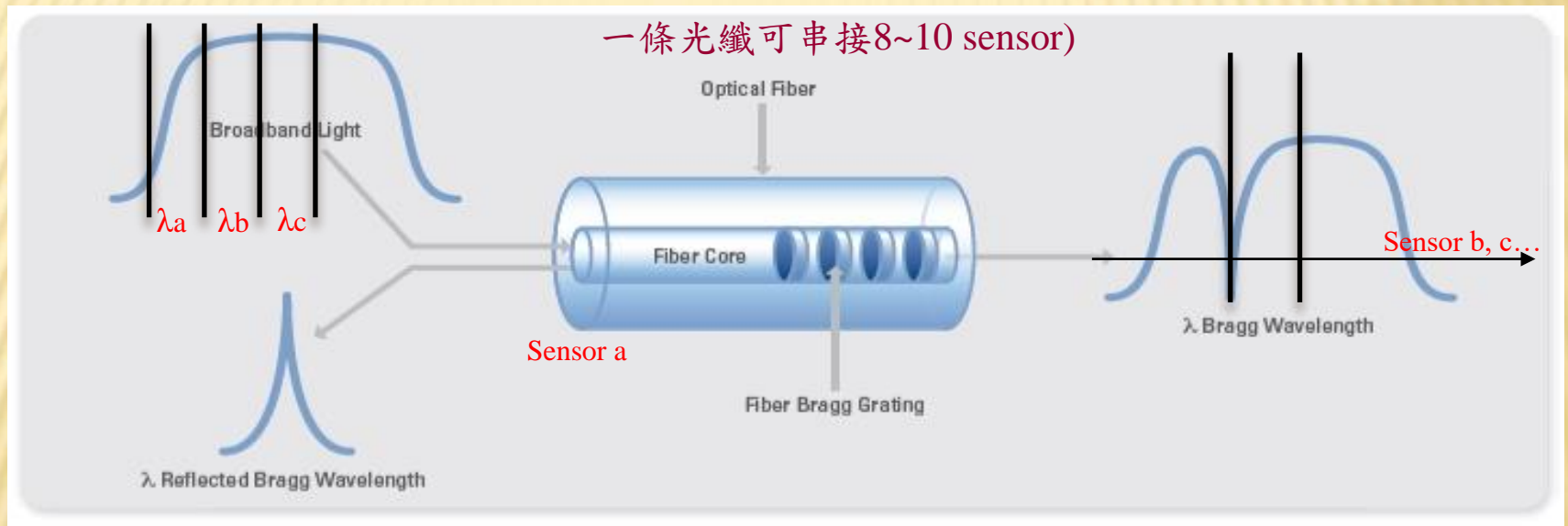
Tel : 0935-150505



一.奇博的產品與技術優勢

1-1. FBG技術

- FBG 光學感測器的運作方式 -



每個 FBG 光學感測器(如: sensor a,b,c, ..)佔用一個特殊的波段(如: $\lambda_a, \lambda_b, \lambda_c...$)

應變和溫度變化會影響 FBG 的有效折射率 n 和光柵週期 Λ ，進一步改變反射波長。故 FBG 波長會因為應變和溫度而改變

1-2. 光纖安全監測優點

安全性

- 無火花、不引起爆炸、安全性高
- 光纖感測器不會產生電磁波干擾也不受電磁干擾

準確性

- 準確性高且無零點漂移的問題

耐用性

- 體積小、耐風吹日曬雨淋與耐久性高、
防雷擊

廠區佈設與維修方便性

- 同一條線上多點監測，佈線線路少



1-3. 奇博領先全球的技術

- 獲美國材料和試驗協會(ASTM)肯定參與規範制定
- 獲劍橋大學優先採用領先全球的微型水壓計
- 全球唯一成功應用於地工格網之光纖感測器

新應用
與
客製化的創新研發能力

The screenshot displays the ASTM International website interface. At the top, the ASTM logo and tagline "ASTM INTERNATIONAL Helping our world work better" are visible. A search bar contains the text "Search topic, title, author, A53" and a "SIGN IN" button. Below the navigation bar, the page title is "New Practice for Standard Practice for the Use of Optical Fiber Bragg Grating for Structural or Ground Monitoring". The page includes a sidebar with navigation links such as "Standards & Publications", "Standards Products", and "Symposia Papers & STPs". The main content area features a "1. Scope" section describing the use of optical fiber Bragg grating (FBG) as a strain sensor. A "Recommended" sidebar on the right lists "Standards Tracker" and "Standards Subcommittees". The page also includes a "Work Item Status" section with details like "Date Initiated: 08-07-2014" and "Status: Draft Under Development".

1-3.領先全球的技術-捷運環片安全監測論文(續)



ice | open publishing
Geotechnical Research

Geotechnical Research
E-ISSN 2052-6156

Volume 1 Issue 3, September 2014, pp. 99-108

Long-term field monitoring of shield tunnel lining

Authors:

DOI: <http://dx.doi.org/10.1680/gr.14.00010>
Published Online: May 25, 2015

Keywords: field testing & monitoring ; safety & hazards ; tunnels & tunneling
DOI: 10.1680/gr.14.00010

PDF Open PDF

台北捷運信義線大安站

第一階段(2006): FBG感測器與電子式感測器環片載重實驗比較

第二階段(2007~2013): 7年數據收集與台北捷運局共同發表論文

1-4. 奇博的產品線規劃

專業型產品



長型FBG鋼筋計



FBG-CPT
(客製化)



串列式水壓計



串列式測傾儀



FBG拉伸計



FBG解讀儀



微型水壓計

進階型產品



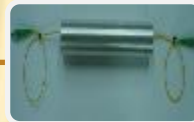
FBG偏斜儀



FBG水壓計



FBG荷重元
(客製化)



OL Beam



FBG測傾儀

標準型產品



FBG溫度計



FBG應變計

1-5. 安全監控系統示意圖

一條單光纖光纜可串接8~10 sensor)

不用電



溫度計sensor



應變計sensor



測傾儀sensor



水壓計sensor

單光纖光纜



集線盒

多光纖光纜



集線盒內部



機房SERVER

二. 光纖光柵感測器於大地工程的應用

1. 擋土牆 安全監測
2. 邊坡 安全監測
3. 地工格網 安全監測
4. 地層下陷 安全監測

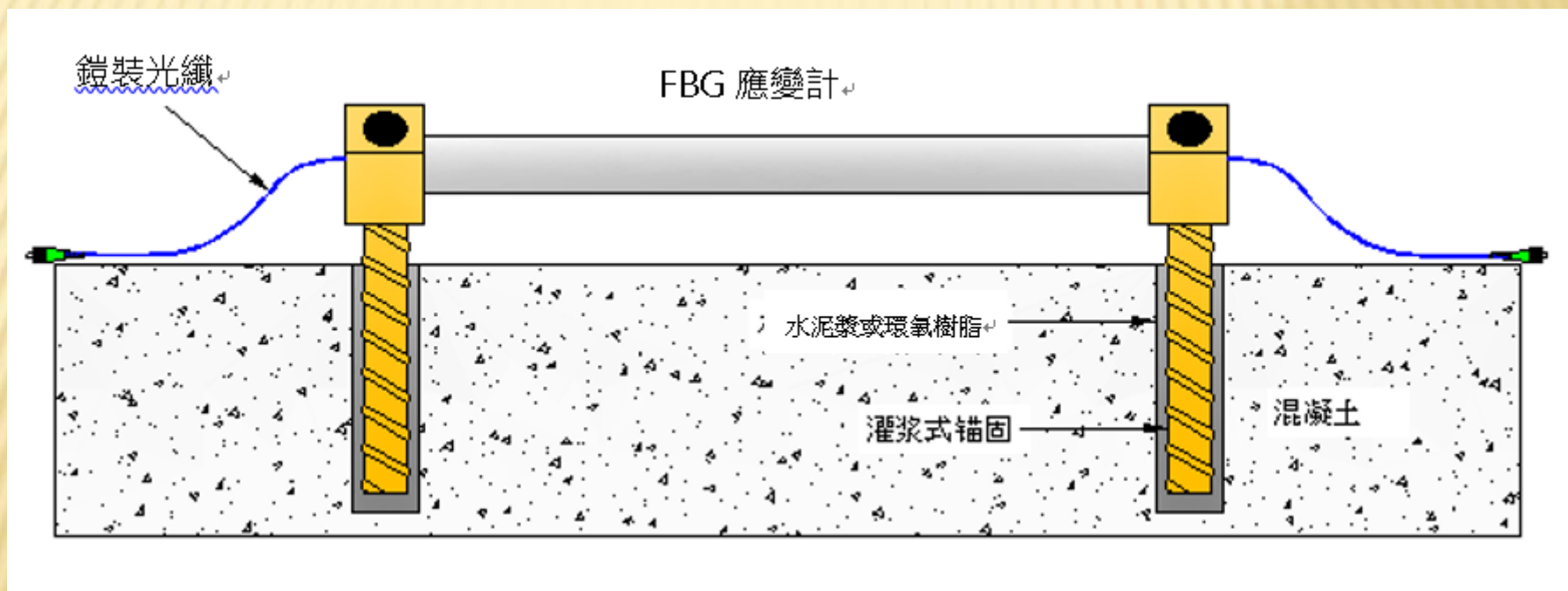
2-1. 擋土牆安全監測

- ◆ 於擋土牆內埋設FBG應變計
- ◆ 於擋土牆背土裝設FBG測傾儀與FBG串列水壓計



2-1. 擋土牆安全監測-應變計

◆ FBG應變計

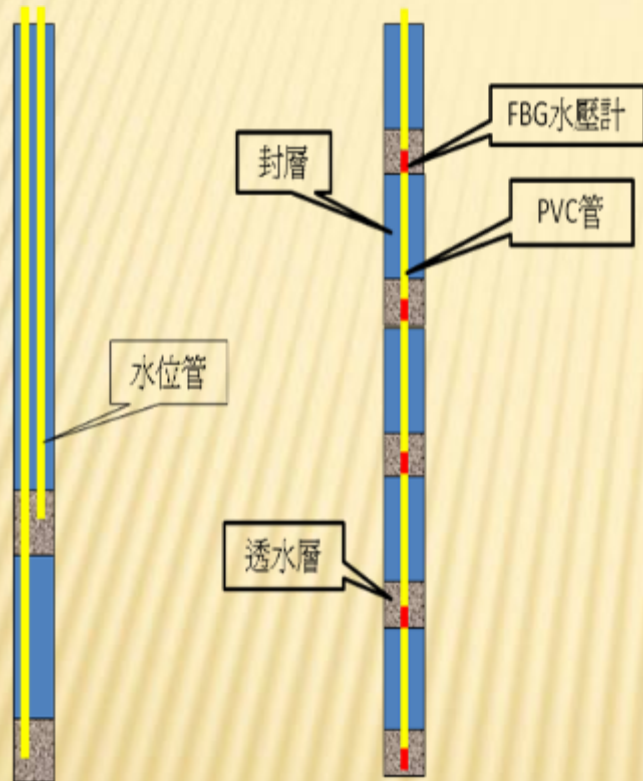


2-1. 擋土牆安全監測

◆ FBG測傾儀安裝



2-1. 擋土牆安全監測-水壓計與測傾儀



傳統水壓計

FBG水壓計串列



光纖測傾儀

FBG水壓計

- 多點量測
- 提供符合力學原理的即時預警分析

FBG測傾儀

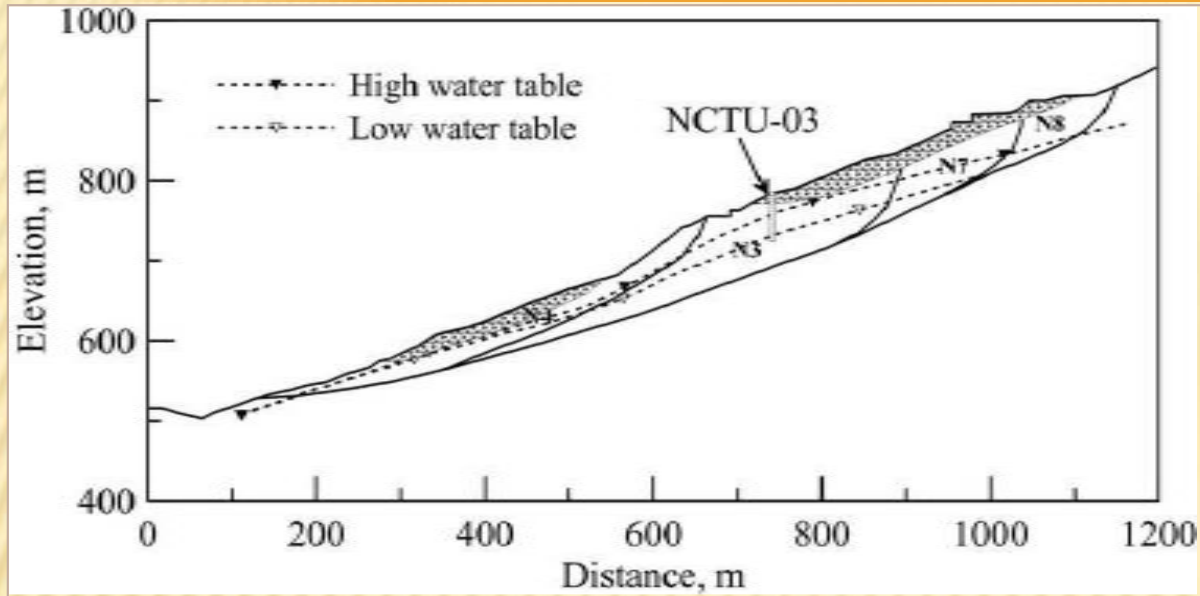
- 可量測 > 120m 深層滑動

2-2.邊坡安全監測-阿里山邊坡地層安全監控(續)

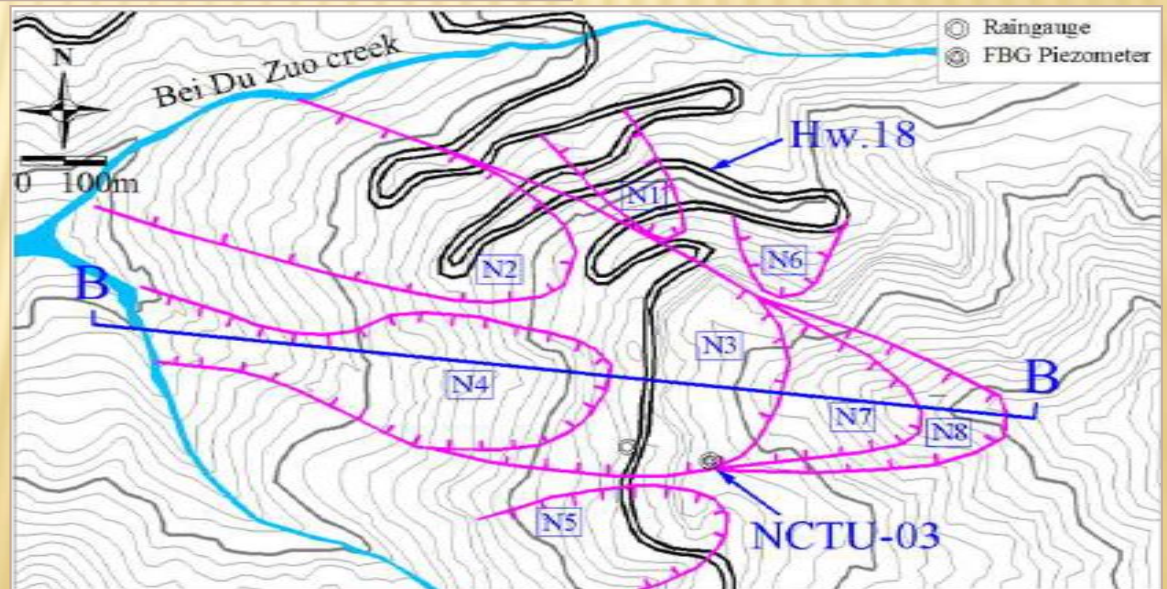
◆ 阿里山邊坡安裝地層監控系統



2-2.邊坡安全監測-阿里山邊坡地層安全監控(續)



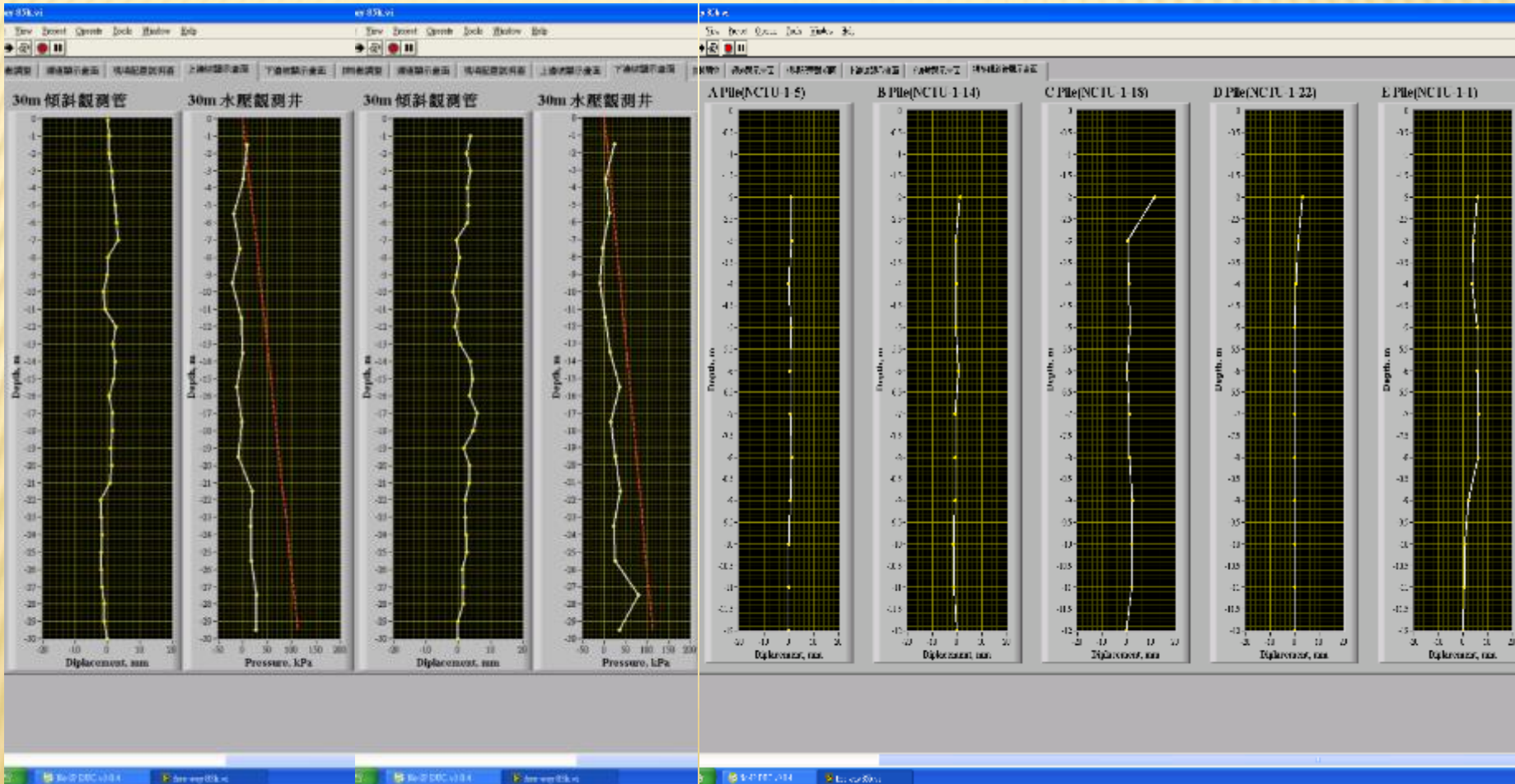
監測位置與深度



2-2. 邊坡安全監測-現場讀數

水壓讀數

位移讀數



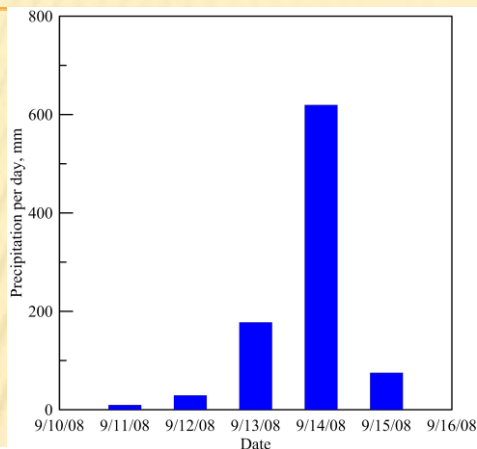
邊坡上

邊坡下

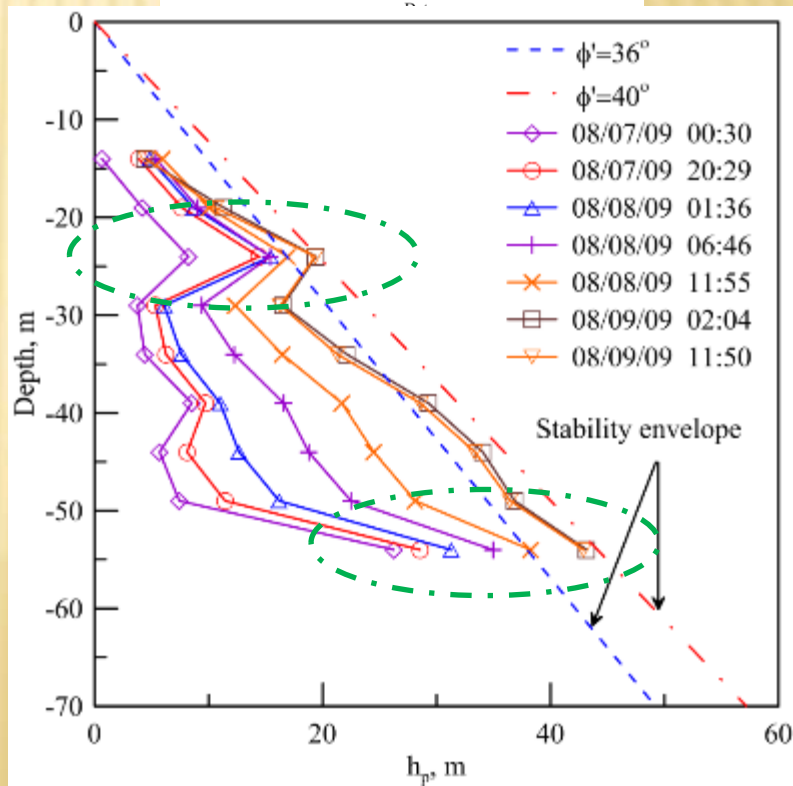
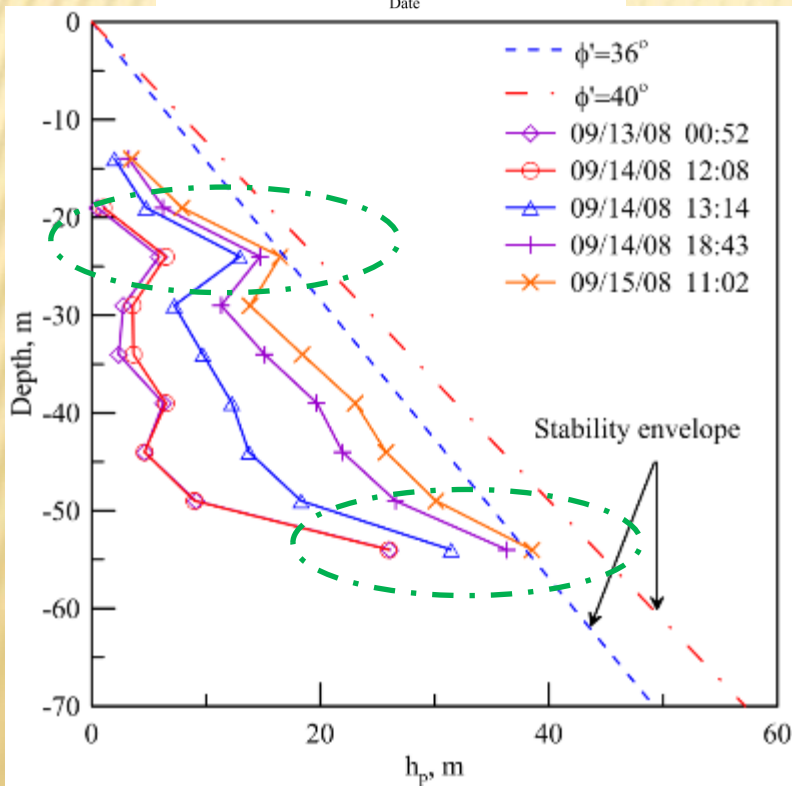
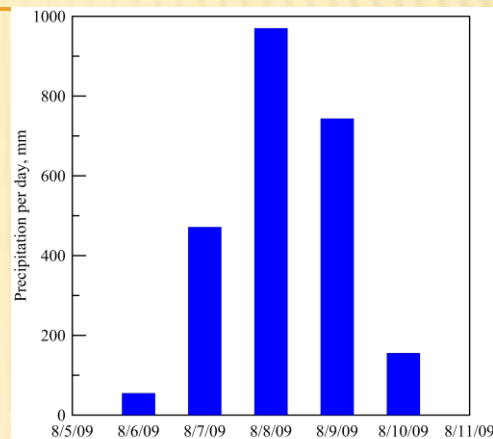
排樁

2-2. 邊坡安全監測-潛在滑動面判識(續)

辛樂克颱風

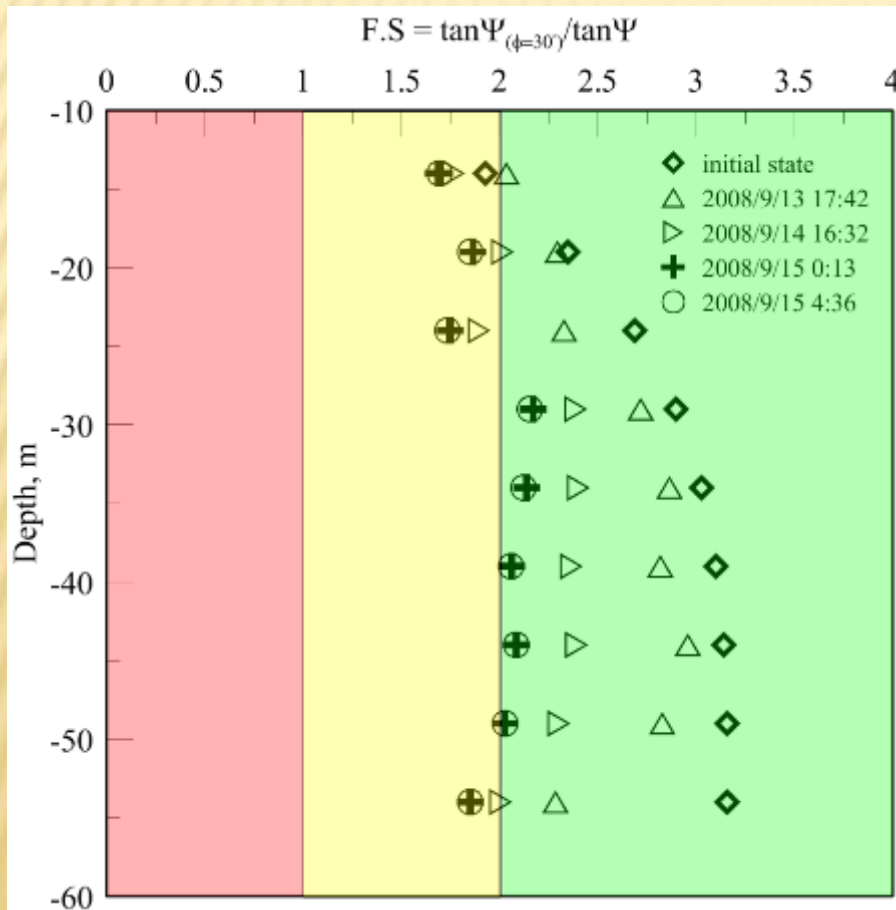


莫拉克颱風

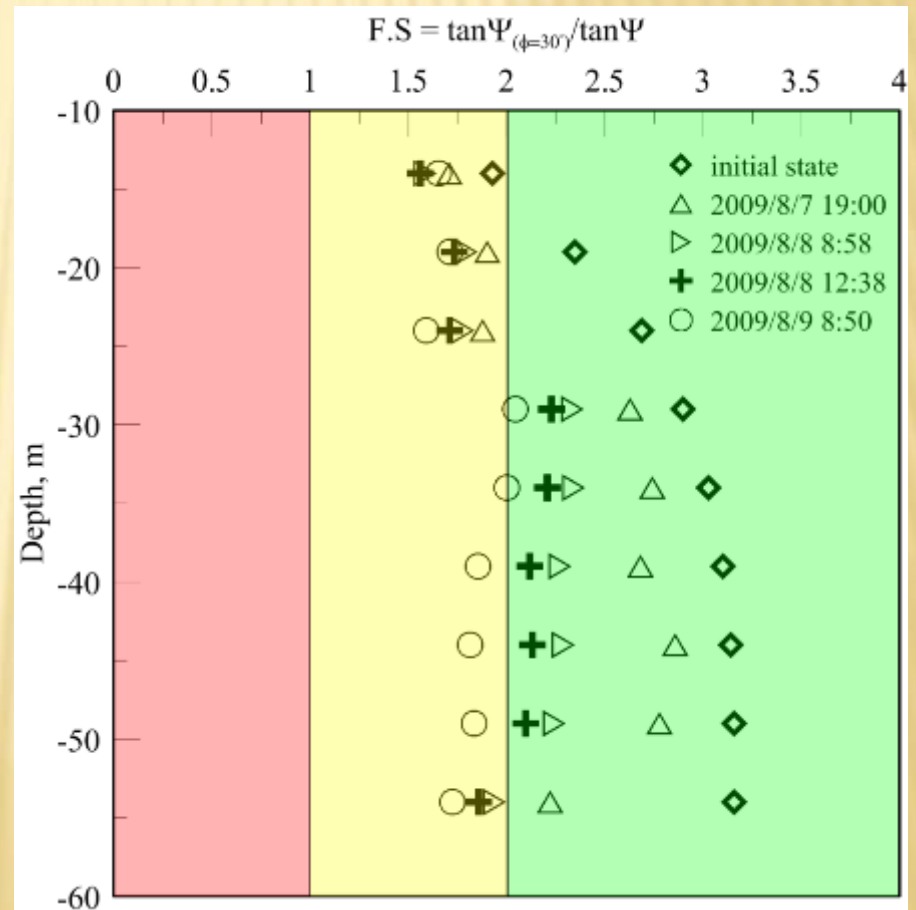


2-2. 邊坡安全監測-現場邊坡安全係數變化

辛樂克颱風



莫拉克颱風



2-3. 土工格網安全監測

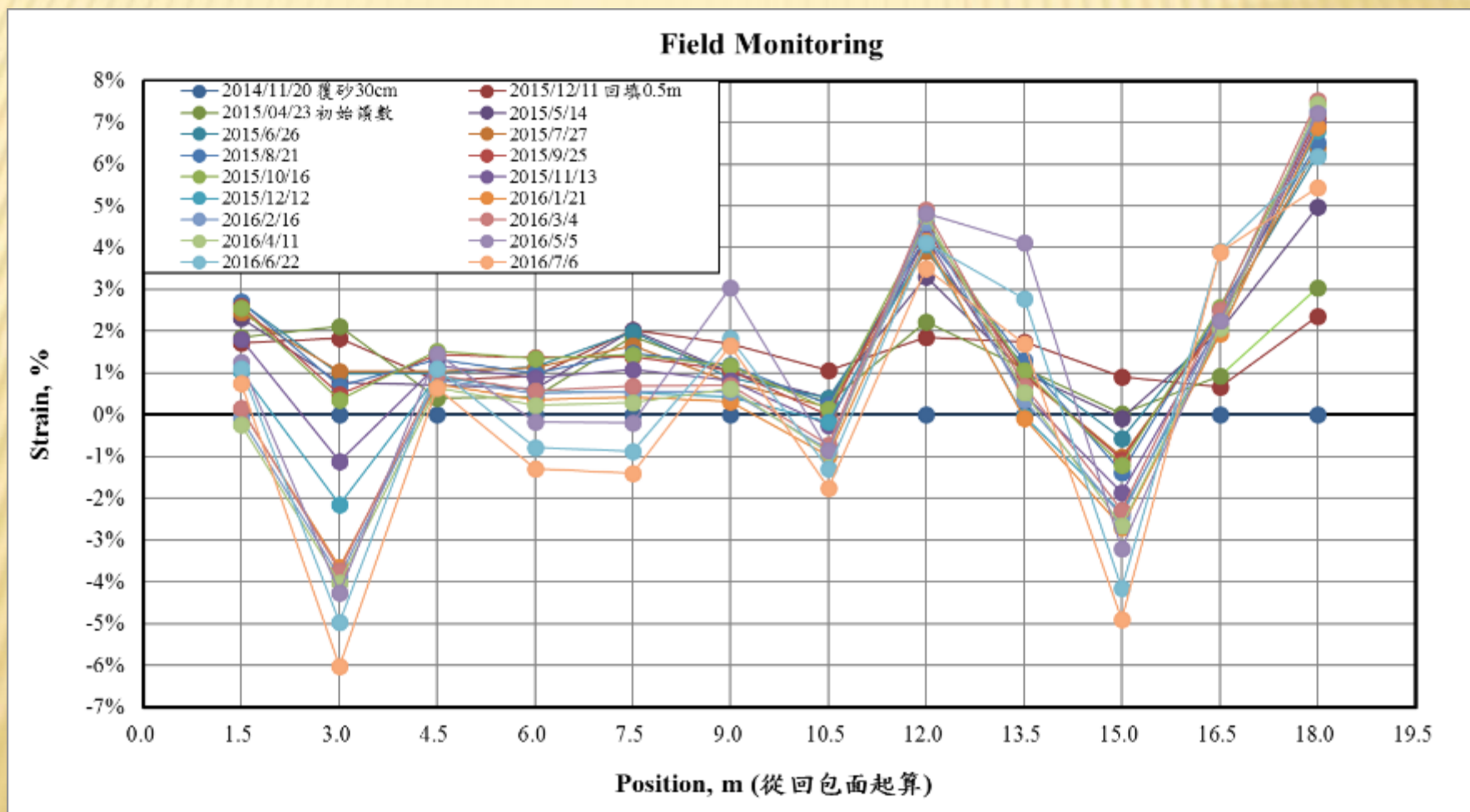


2-3. 土工格網安全監測(續)



2-3. 土工格網安全監測應變數據(續)

加勁變形極限約15%



2-4.地層下陷安全監測

✘ 雲林縣光復國小

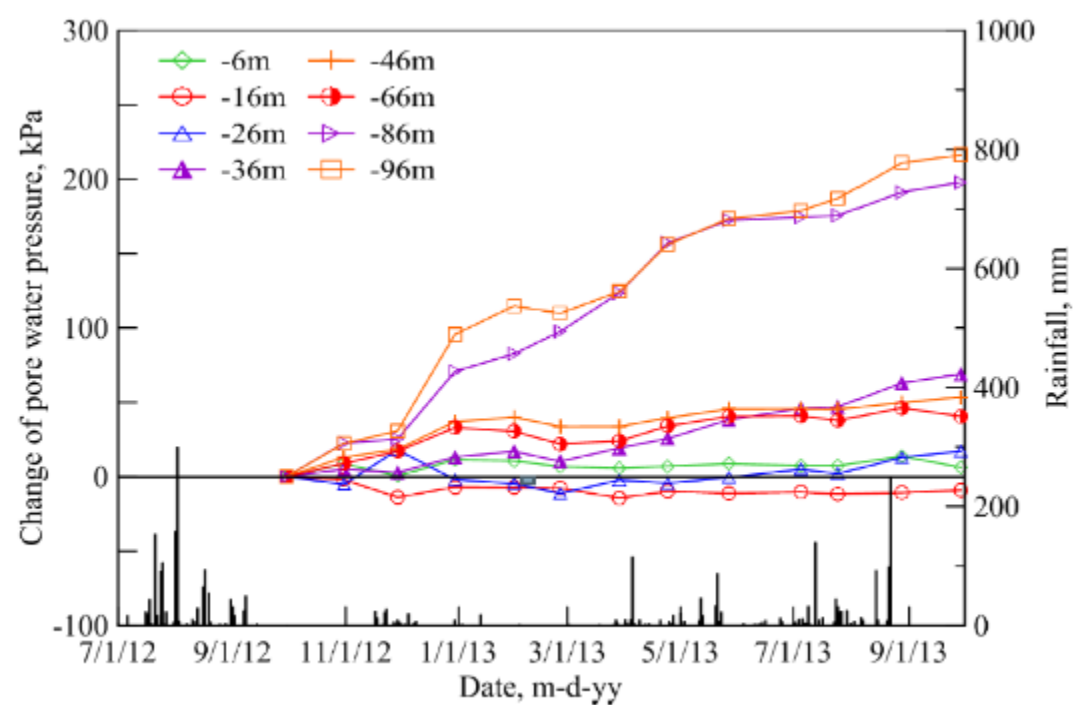
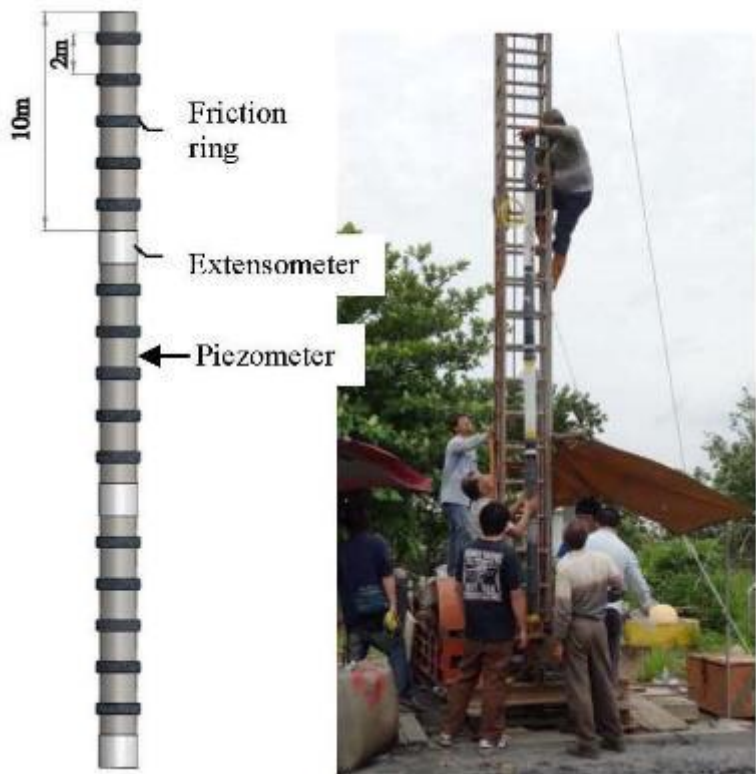
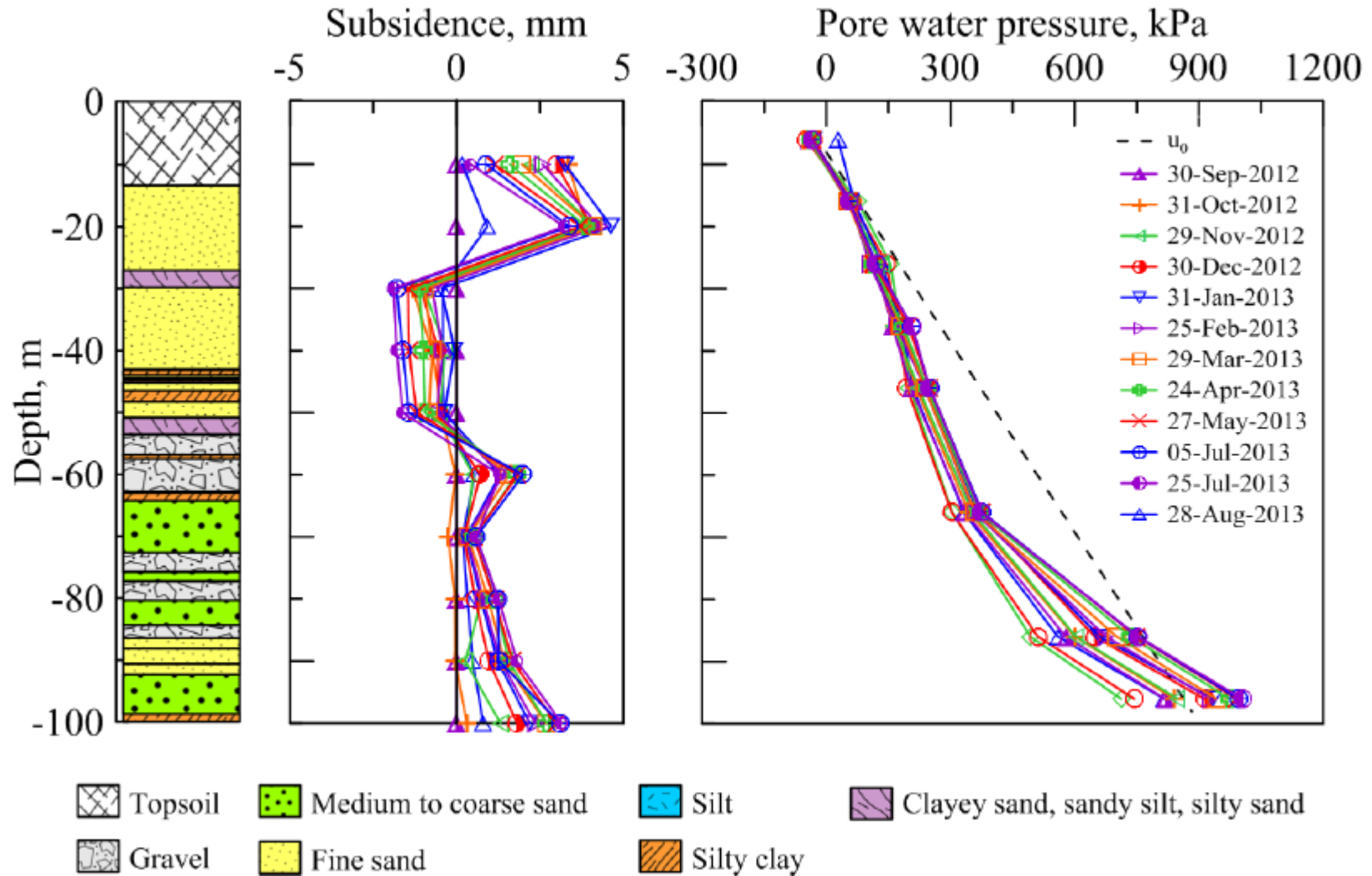
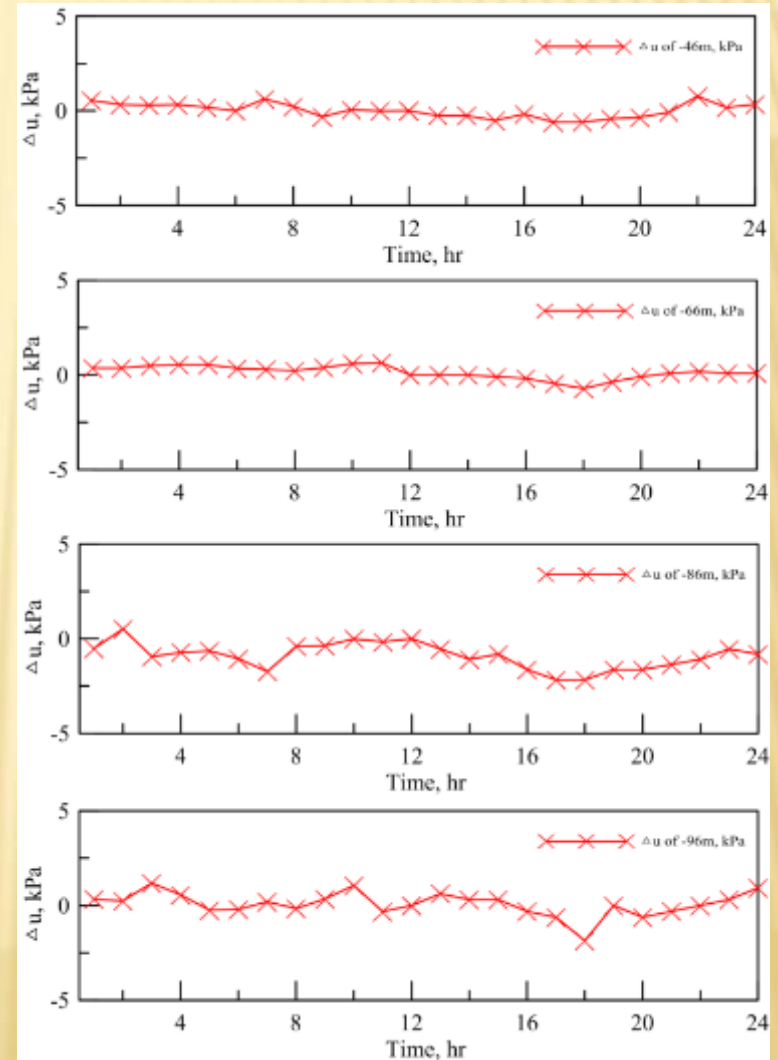
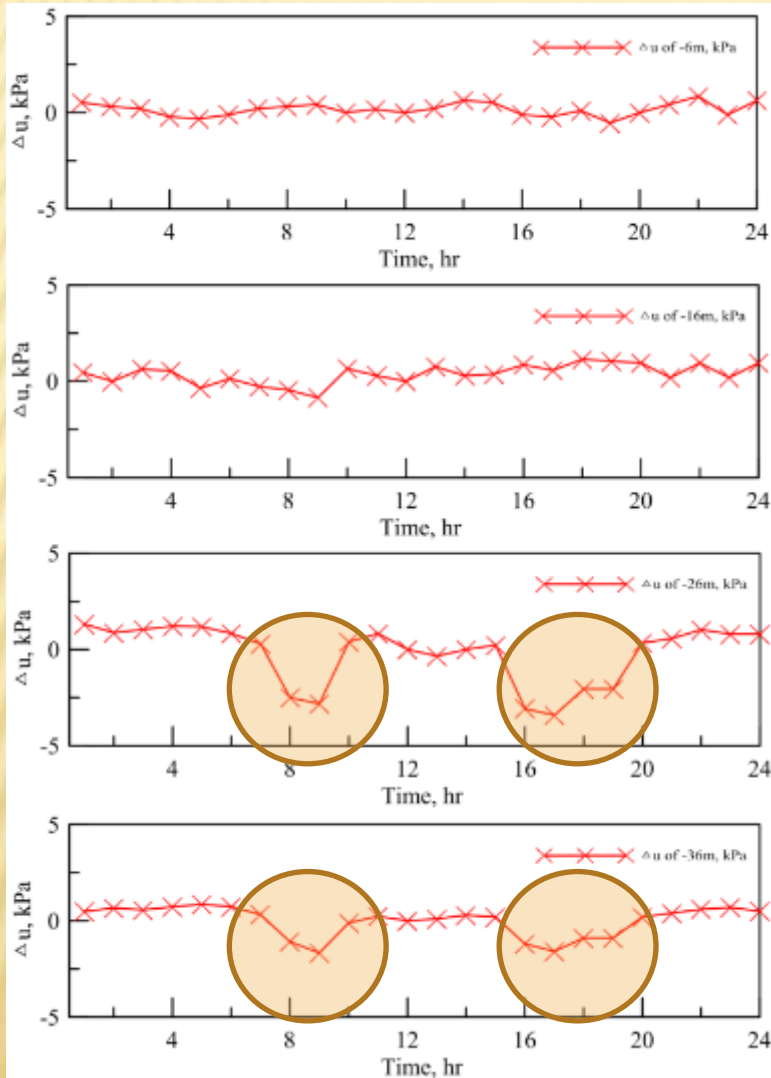


Figure 9. Change of pore water pressure and rainfall record.

2-4.地層下陷安全監測-100米鑽孔水壓與沉陷讀值(續)



2-4.地層下陷安全監測-24小時水壓監測讀數(續)



三. 奇博光纖光柵感測器功能與規格

1. 測傾儀
2. 水壓計
3. 應變計
4. 拉伸計

3-1.光纖光柵測傾儀


應用場域：邊坡、擋土牆

廠牌	CITPO		儀器照片
型號	FBG6000系列		
規格	解析度	<0.05% F.S.	
	精確度	±0.5% F.S.	
	可量測範圍	±10度	
	FBG 中心波長	1510-1590nm	
	光纖接頭形式	MPO/APC	
	操作溫度	0 ~ 80°C	

具備硬體自動溫度補償功能，非以外加溫度感測器方式進行軟體補償。

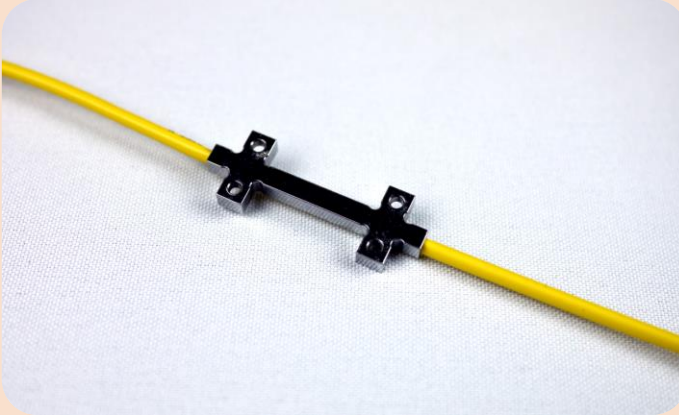
3-2.光纖光柵水壓計

應用場域：邊坡、擋土牆

廠牌	CITPO		儀器照片
型號	FBG5000系列		
規格	解析度	<0.025% F.S.	
	精確度	±0.25% F.S.	
	可量測範圍	0.8MPa	
	FBG 中心波長	1510-1590nm	
	光纖接頭形式	FC/APC, SC/APC	
操作溫度	0 ~ 80°C		

3-3.光纖光柵應變計

應用場域：擋土牆、結構物應變監測

廠牌	CITPO		儀器照片
型號	FBG2000系列		
規格	解析度	1 $\mu\epsilon$	
	精確度	$\pm 0.2\%$ F.S.	
	可量測範圍	5000 $\mu\epsilon$	
	FBG 中心波長	1510-1590nm	
	光纖接頭形式	FC/APC, SC/APC	
	操作溫度	0 ~ 80 $^{\circ}\text{C}$	

3-4.光纖光柵拉伸計

應用場域：地工格網

廠牌	CITPO		儀器照片
型號	FBG3000系列		
規格	解析度	<0.04% F.S.	
	精確度	±0.4% F.S.	
	可量測範圍	50mm, 100mm	
	FBG 中心波長	1510-1590nm	
	光纖接頭形式	FC/APC, SC/APC	
	操作溫度	0 ~ 80°C	

四. 奇博光纖光柵感測器的應用實績

4-1. 專案實績

- ◆ 加勁擋土結構物光纖安全監測研發與應用
- ◆ 建物近開挖之隧道監測系統工程-臺北捷運板南線頂埔延伸段
- ◆ 強降雨坡地崩塌潛勢評估與預警技術研發-總計畫暨子計畫
- ◆ 雲林地區地層下陷特性調查監測與模擬(一)&(二)
- ◆ 光纖固網監測
- ◆ 土石流啟動機制之水力力學量測與模擬
- ◆ 地震作用下離岸風機群樁基礎之動力模擬與優化抗震設計
- ◆ 台中裕大花園別墅D區雜項工程光纖地工格網安裝與監測計畫
- ◆ 地震作用下離岸風機群樁基礎之動力模擬與優化抗震設計(一)&(二)
- ◆ 大規模崩塌多元多尺度綜合監測、資料綜整分析與滑動機制研究：以太平山蘭臺地區為例
- ◆ 橋墩沖刷之高科技即時監測系統研發、整合與應用
- ◆ 光纖光柵波長解讀儀研發
- ◆ 地層下陷分散式水壓與沉陷監測系統規劃及測試

4-1. 專案實績(續)

國外

- ◆ 荷蘭河堤安全監測
- ◆ 裕廊島石化廠填海造地層下陷與水壓監測
- ◆ 大陸高鐵地下下陷監測
- ◆ 大陸河南省河堤安全監測(一)&(二)
- ◆ 大陸北京隧道開挖-設備提供
- ◆ 大陸深圳深開挖-設備提供
- ◆ 劍橋大學離心機微型化水壓計開發

國內

- ◆ 風力發電結構系統光纖監測技術之研發
- ◆ 邊坡監測系統整合
- ◆ 三號高速公路邊坡
- ◆ 大甲溪橋樑監測(一)&(二)
- ◆ 水庫集水區邊坡崩塌機制與整治策略-總計畫暨子計畫:水庫集水區邊坡非飽和表層土壤之現場試驗與監測
- ◆ 雲林地層下陷監測



直徑:7mm
長度:12mm
全世界唯一

結構與大地安全監測的最佳方案 - 光纖光柵感測器

光纖光柵感測器的最佳方案供應商 - 奇博科技

敬請指教

WWW.CITPO.COM.TW