

台九線蘇花公路和中大清水段工程 中仁隧道接續工程(C1A標)

工程優良獎評選



中興工程顧問股份有限公司
和中清水段監造工程處



和中清水監造工程處



簡報大綱

CONTENTS

壹

工程概要

貳

工程特色

參

防災及高風險之執行

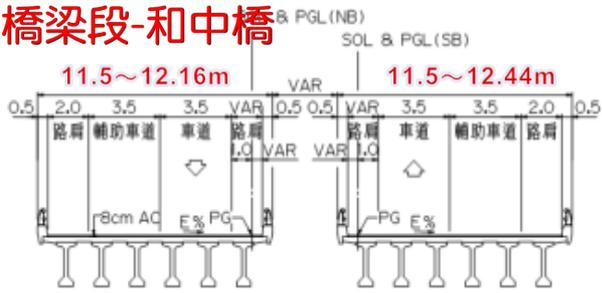


壹、工程概要



一、工程內容(1/3)

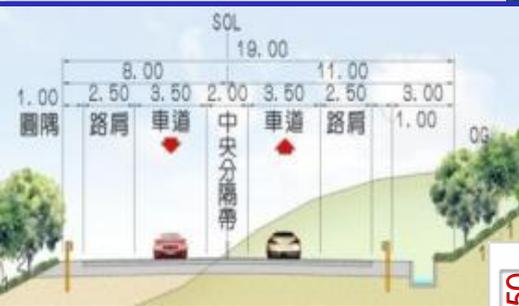
橋梁段-和中橋



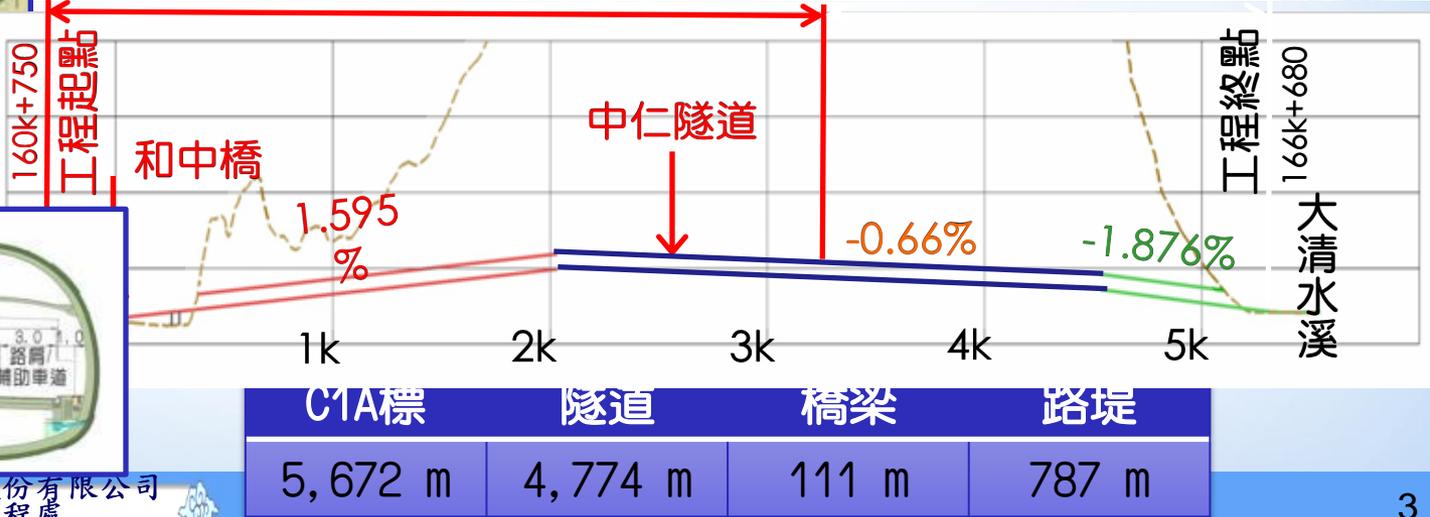
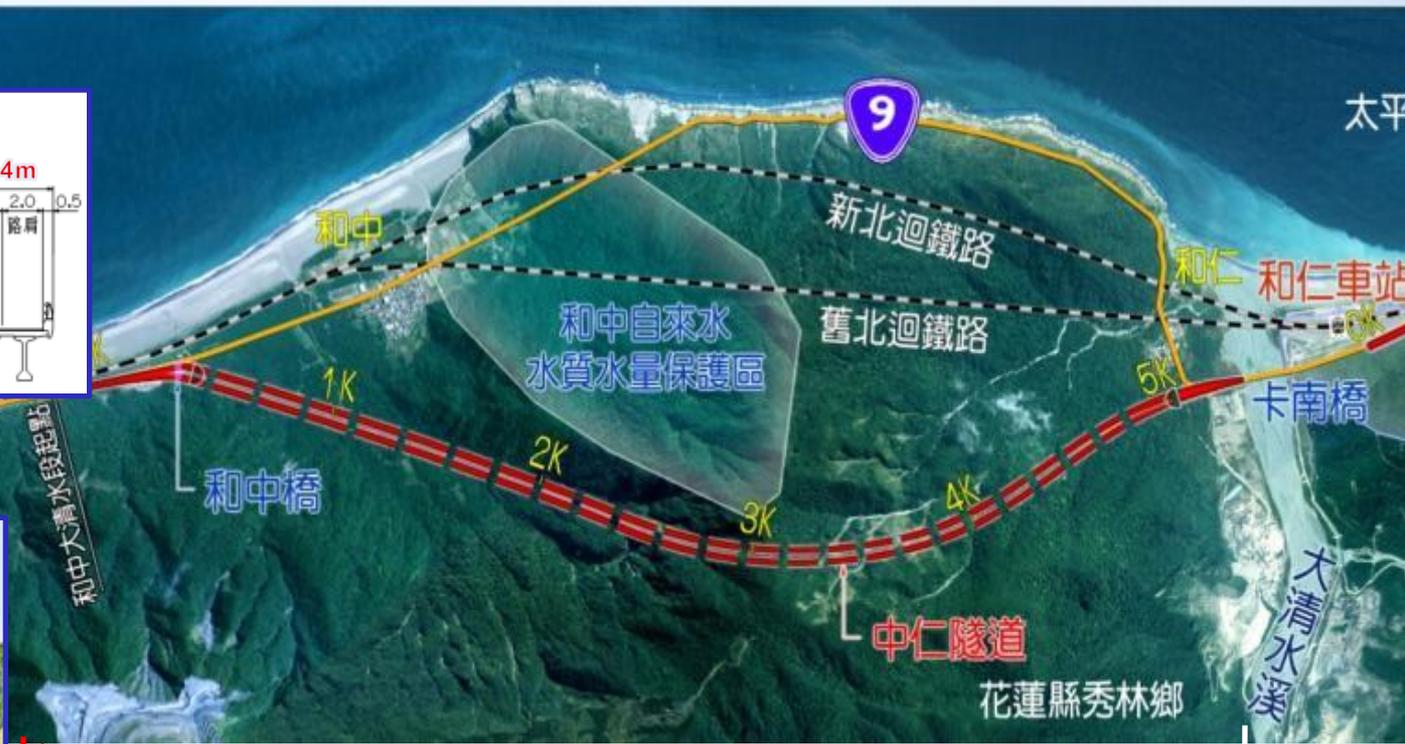
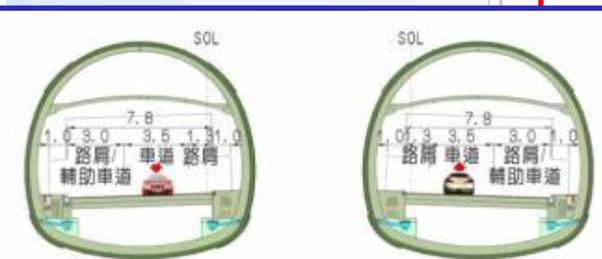
北上線

南下線

路堤段



隧道段



壹、工程概要

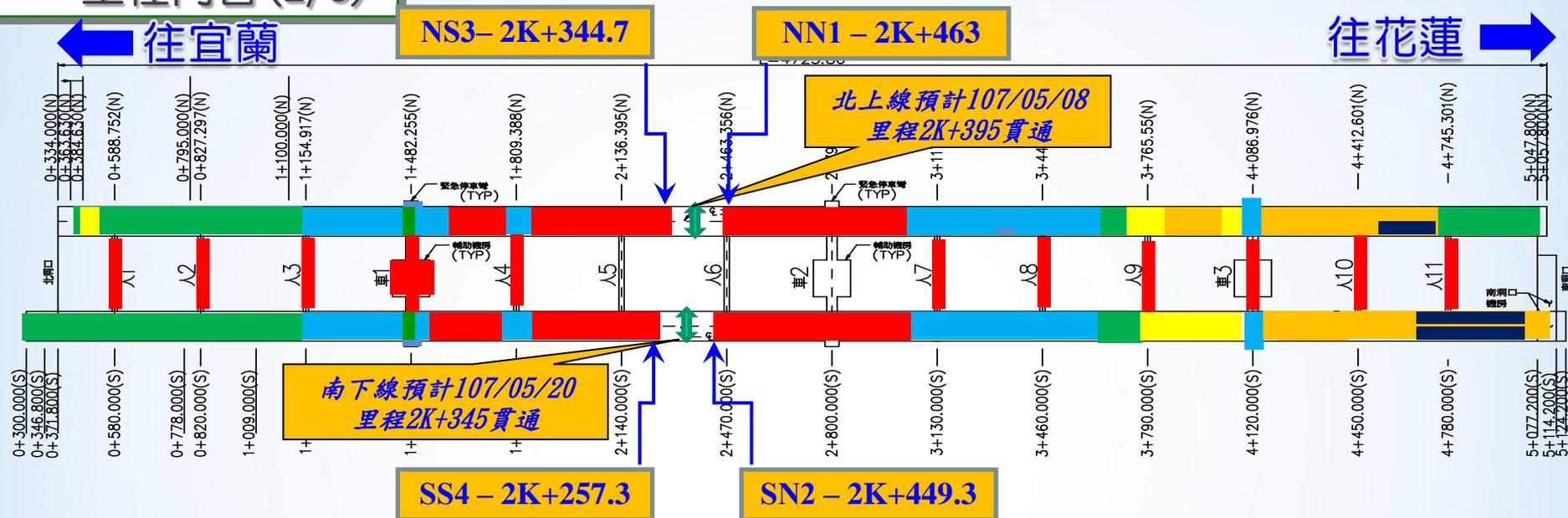


一、工程內容(2/3)

至108.01.31止

← 往宜蘭

往花蓮 →



項目	隧道全長(M)	累計完成長度(M)	尚餘長度(M)
主隧道上半斷面(北上線)	4660.0	4660.0	107/5/25貫通
主隧道上半斷面(南下線)	4711.5	4711.5	107/5/6貫通
主隧道襯砌(北上線)	4723.8	3479.1	1244.7
主隧道襯砌(南下線)	4824.2	3404.0	1420.2

壹、工程概要

一、工程內容(3/3)

C1標終止契約歷程概要

- 工程決標：101年6月7日
- 開工日期：101年11月20日(南段工程)
- 預定竣工日期：105年12月28日
- 終止契約：103年11月7日

自103年7月起承攬廠商因公司財力問題，施工進度持續落後，履約能力顯有疑慮，公司本身亦無施作意願，機關依延約處理要點第3點第4款，與承攬廠商終止契約，並重行招標。

- 評值結算驗收合格：103年12月24日
- 承攬廠商提履約爭議：104年1月27日
- 雙方同意行政院公共工程委員會調解建議：105年4月1日

C1A標招標辦理效率

- C1A標公開招標：104年1月19日
- C1A標工程決標：104年3月19日
- C1A標工程開工：104年4月01日

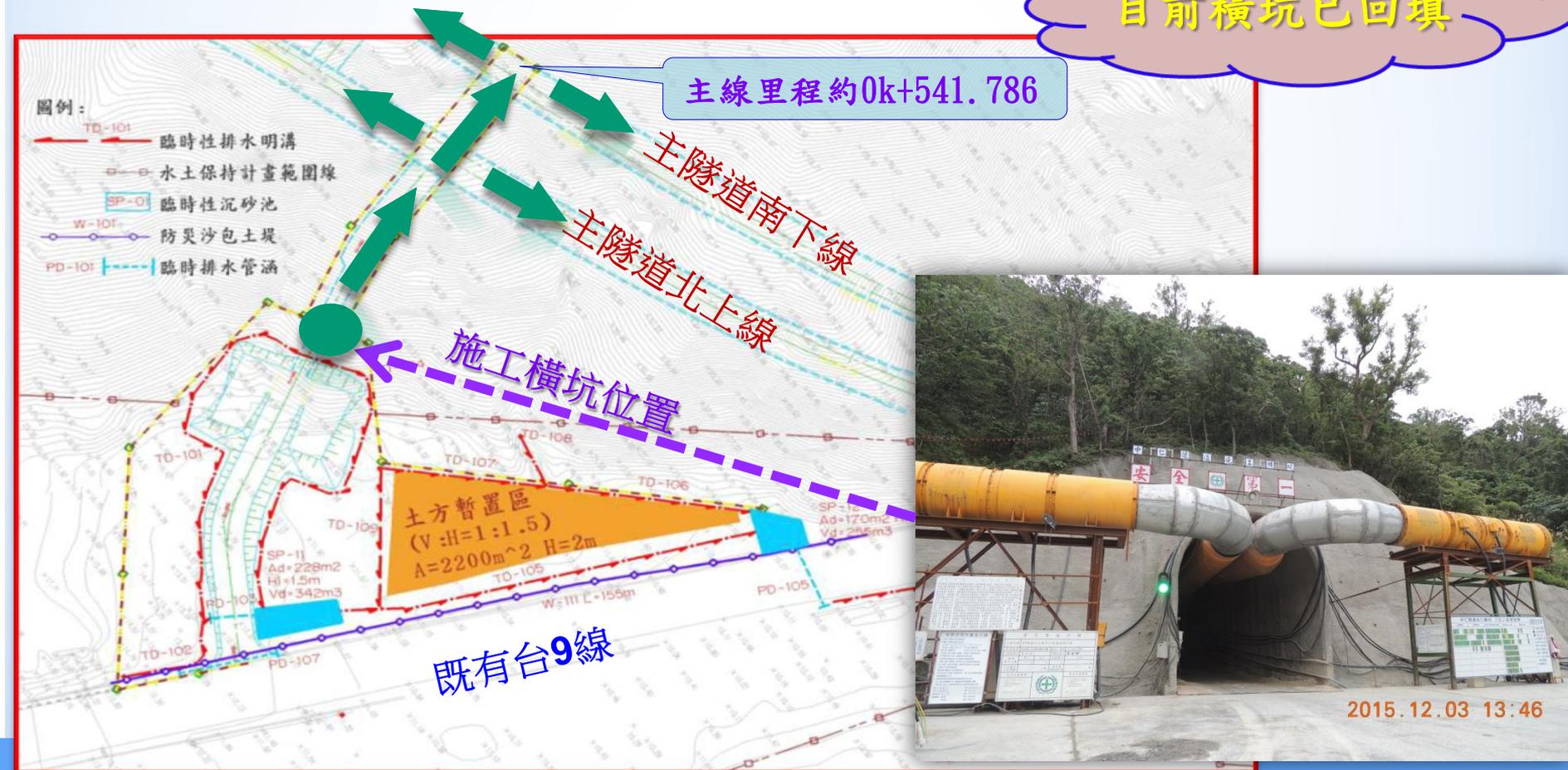
終止契約後
145天即重新開工

貳、工程特色

一、增闢施工橫坑提前進入主隧道開挖

- 於101年8月3日蘇拉颱風過後，隧道改線須辦理用地徵收
- 增闢施工橫坑隧道方式提前進入北口主隧道開挖
- 工程效益縮短6個月的期程

目前橫坑已回填



貳、工程特色



二、引進全新先進機具設備

- 國外進口全電腦控制新式三槍鑿岩台車
- 鑽堡機、噴漿機及支保組裝機等47部重型機具，利用海運運至工區，全面投入工作面展開施作。

引進全新先進機具設備



雙臂鑿岩台車實地施作情形



貳、工程特色

三、中仁隧道穿越「和中溪崩積層段」

- 101年8月3日，蘇拉颱風侵襲台灣，造成蘇花公路沿線嚴重災情
- 本工程原以高架橋跨越和中野溪規劃，經評估此區域及周邊仍為居住不安全範圍
- 推動小組建議，爰以隧道型式通過和中溪
- 預期在0K+800~1K+020遭遇輕度膠結崩積層(岩覆30~70m)

和中溪崩積層段施工現況對應地形



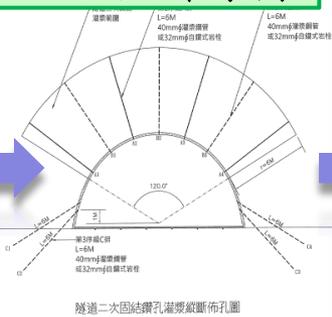
風化岩盤及大孤石參雜



施工因應對策

1. 風險管理機制：研商施工方法，管制施工情況
2. 地質探測：TSP、RIP、前進不取心探查
3. 地形研判：衛星地貌推估研判
4. 氣候考量：快速及安全通過崩積層

二次固結灌漿圖



聚胺酯樹脂灌漿後開挖情形



四、中仁隧道穿越「高岩覆」

設計階段委託監造執行本工程地質探查與工程設計工作，並彙整成「**工程地質鑽探報告書**」，其中包含高岩覆隧道岩石材料力學性質試驗成果資料。

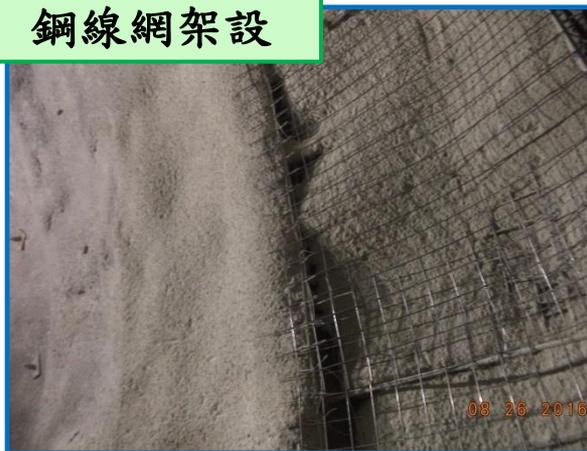
- 105年8月25日邀請中興公司地工部李民政協理及隧道協會侯秉承理事長兩位地質專家為本工程隧道開挖進入**高岩覆區域**作**因應對策探討**。
- 邀請中興社蕭富元博士

- 依地質狀況**評估支撐型式**。
- 目前開挖面有**剪裂帶**通過且岩盤呈**風化銹染**現象，須注意**湧水**問題。
- 岩盤節理發達，出現**岩爆機率相對較低**。惟隧道掘進開挖易使岩盤發生**脆性破壞**，應隨時觀察**支撐工情況**及**計測數值**。
- 建議**鑽炸孔增加虛孔**，以**避免開炸後擾動關鍵岩塊**。

岩栓鑽設



鋼線網架設



鋼線網噴凝土



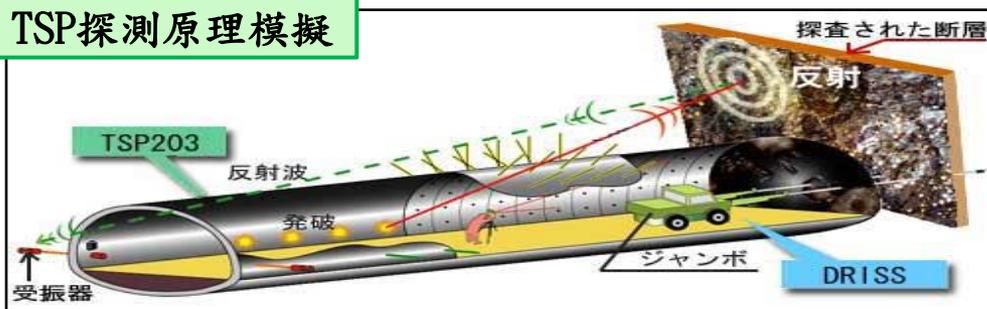
貳、工程特色



五、TSP震波探測

- ▶ 本工程全線皆施作TSP探測
- ▶ 降低風險

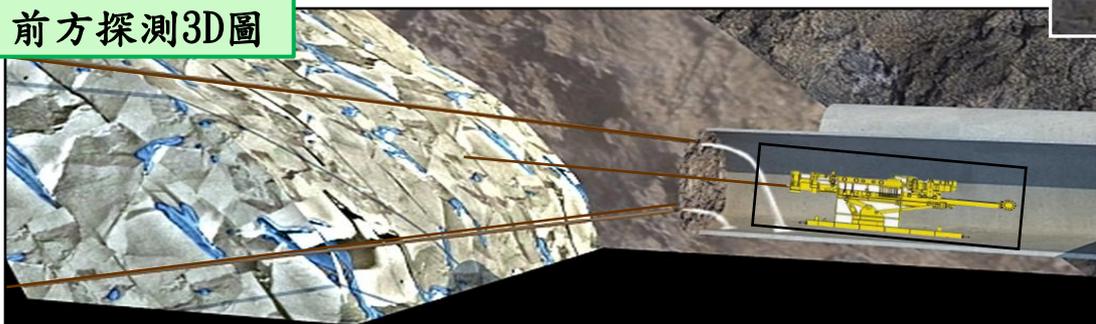
TSP探測原理模擬



現場實地爆破狀況

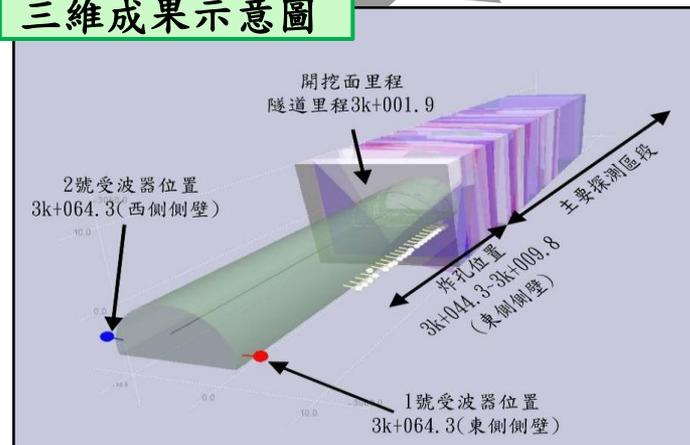


前方探測3D圖

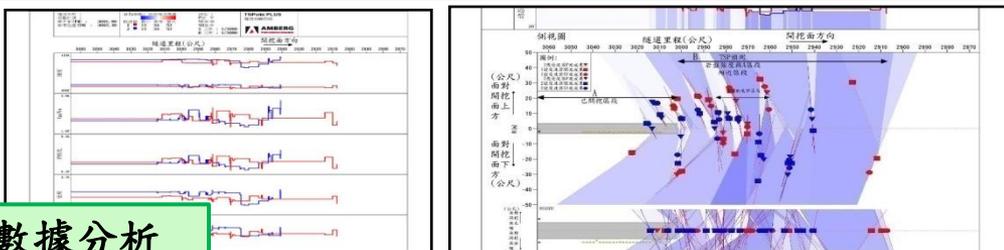


有效探測距離: 開挖面前方100公尺

三維成果示意圖



數據分析



貳、工程特色

七、遲發非電氣雷管與乳膠炸藥

- ▶ 本工程隧道開挖主要以**鑽炸法**為主
- ▶ 採用**遲發非電氣雷管**配合**乳膠炸藥**
- ▶ 其**安全性高**，可預防因靜電、流電及無線電波所產生的**意外引爆**

乳膠炸藥



開挖面佈孔結線



遲發非電氣雷管



貳、工程特色



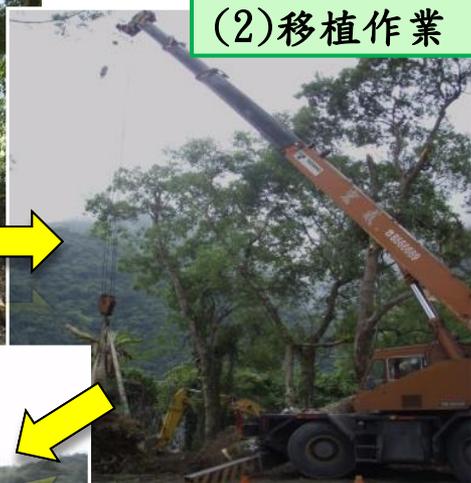
八、老樹移植全紀錄

- ▶ 在環境永續與節能減碳的概念下
- ▶ 珍貴老樹進行移植及現地保護並列管追蹤

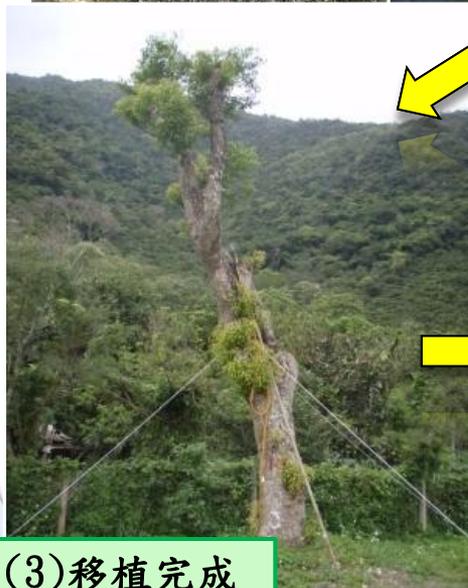
(1)老樹標記



(2)移植作業



大樹移植後, 存活率100%



(3)移植完成

(4)管養、追蹤、移交

作業日期	作業描述	相關圖片
104-08-11	已移交秀林鄉公所解除列管	
104-02-12	104年上半年度追蹤	

位置索引	老樹列表		
▼ C1-032	光臘樹	51	16
▼ C1-033	樟樹	50	
▼ C1-034	樟樹	61	14
▼ C1-035	樟樹	53	14
▼ C1-036	光臘樹	56	14
▼ C1-037	樟樹	70	
▼ C1-038	樟樹	60	
▼ C1-039	樟樹	54	
▼ C1-041	樟樹	48	
▼ C1-042	樟樹	51	
▼ C1-045	樟樹	52	
▼ C1-046	樟樹	50	
▼ C1-047	樟樹	70	
▼ C1-048	樟樹	71	
▼ C1-049	樟樹	60	

貳、工程特色



九、隧道通風系統

隧道之通風照明消防防災考量

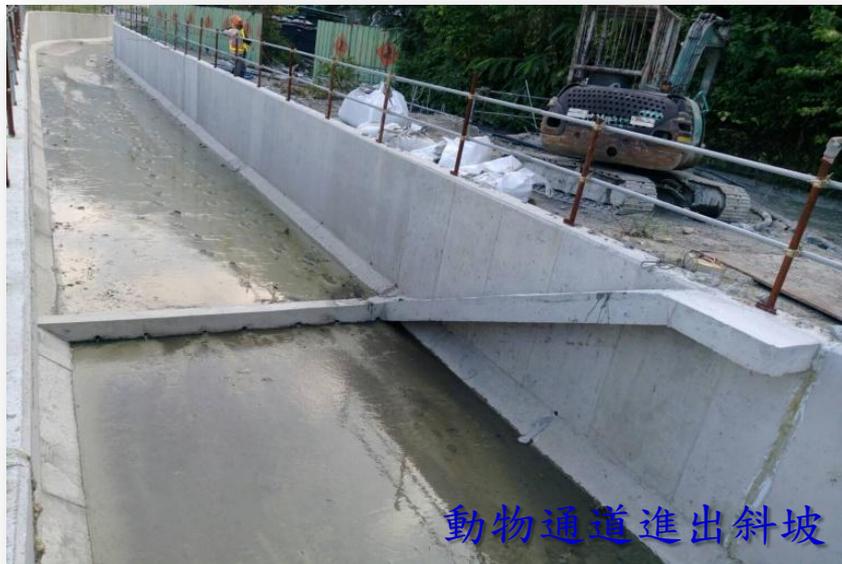


- ❖ 開啟火災區劃內之3組排煙口(每組 6m^2 ，相隔約100公尺)
- ❖ 排煙風機採用變頻運轉
- ❖ 火場附近噴流風機設備不開啟
- ❖ 火場上游側噴流風機正轉，下游側噴流風機逆轉，維持臨界風速對火場加壓，控制煙塵免於擴散

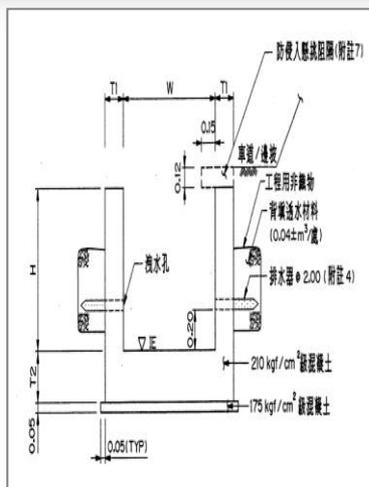
貳、工程特色



十、環境保護及永續設計



排水溝逃生坡道



排水溝懸挑阻隔

- 確實執行環評承諾，兼顧道路開發與自然生態保護之原則，依序以迴避、縮小、減輕、補償之友善策略，進行工程之生態保護設計。
- 設置生物逃生坡道、排水溝懸挑阻隔、生物生遮蔽牆，避免生物誤入車道減輕路死機率。

貳、工程特色



十一、執行碳管理計畫

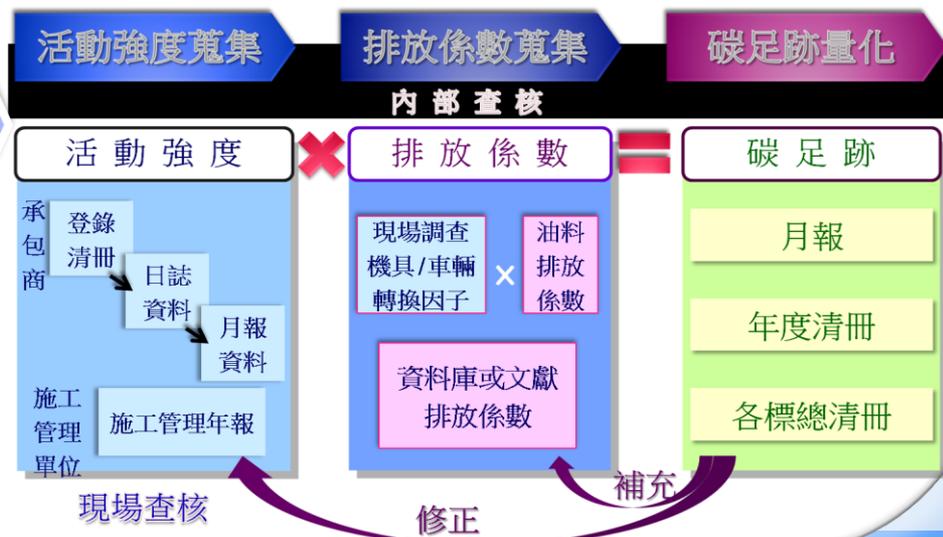
- 蘇花改碳管理計畫於101年6月啟動
- 104.04.01辦理啟始會議及教育訓練
- 進行碳盤查



減碳措施研擬

- ▶ 工料
 - 減少水泥用量：添加水淬高爐石粉、飛灰
 - 減少挖方：充份考量土方調運利用
 - 減少石料開採：碴料回填、有價料處理
 - 減少鋼筋用量：使用高強度高應力鋼筋
- ▶ 機具、電力
 - 減少待機時間：妥善規劃機具使用
 - 採用節能標章或綠建材標章之機電設備
 - 採用低耗能燈具T5、LED燈
- ▶ 綠化
 - 增加植物碳吸儲：邊坡、空地覆蓋景觀植栽

建立推動小組：
由各層級機關高階代表
簽訂碳足跡盤查宣言



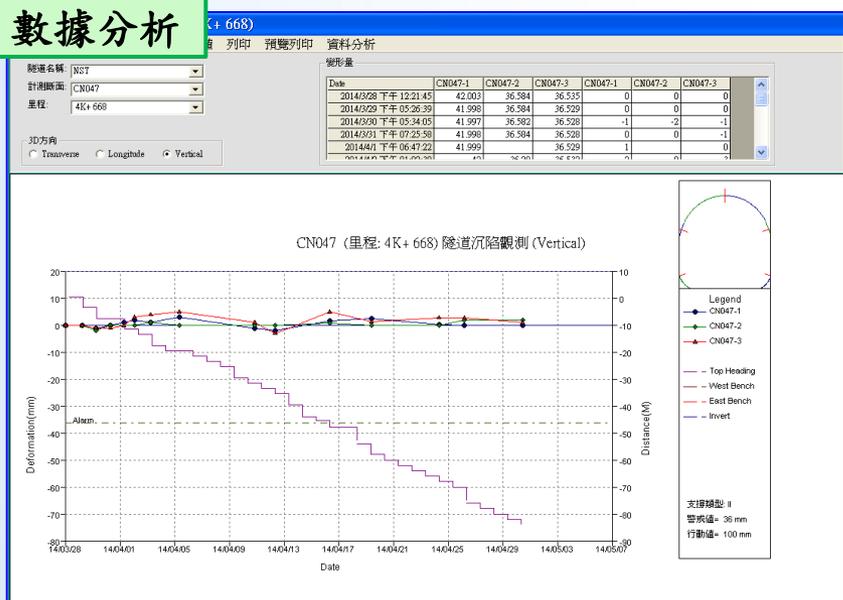
貳、工程特色

十二、隧道計測自動化

管理精進作為

- 資料傳輸：量測與記錄直接讀取量測儀器檔案或下載至PC端
- 資料處理：縮短監測資料處理與分析的時間，簡化監測作業流程
- 安全評估：大量監測資料系統化的儲存資料庫，方便保存、查詢與管理

數據分析



隧道實地監測



資料傳輸

Station	Instrument	Operator	Time	Value	Unit	Status
1	33804	3343 31		3343 31	mm	OK
2	31801	3143 18		3143 18	mm	OK
3	48813	4883 18		4883 18	mm	OK
4	48303	4813 88		4813 88	mm	OK
5	4313 33	4313 33		4313 33	mm	OK

Export Time: 2009/03/22 09:43:10

貳、工程特色



十三、LINE群組即時通報及CCTV即時監看

管理精進作為

-  群組做縱向、橫向之即時聯繫
- 並藉由CCTV視訊即時畫面，了解施工現況



貳、工程特色



十四、每週工區安衛總體檢

管理精進作為

► 每週進行工區每個工作面之安全衛生總檢查

蘇花公路改善工程總體檢檢查表

日期: 107年3月6日
 檢查地點: CIA 標中仁隧道(南、北口)
 參加人員:

和中工務段: 張明
 中興工程和清工程處: 孫若輝 黃建中
 新亞/東亞聯合承攬中仁施工處: 吳榮山

一、南口洞外工區一般項目

檢查項目	合格	不合格	缺失說明	改善期限
1. 每日工具箱會議是否確實辦理。	○			
2. 工區門口交通號誌是否運作正常。	○			
3. 工區外道路養管範圍是否清潔。	○			
4. 工區圍籬是否清潔。	○			
5. 門禁管制是否運作正常。	○			
6. 洗車台是否運作正常。	○			
7. 沉沙池是否定期清理。	○			
8. 各式告示牌面是否清潔內容是否正確。	○			
9. 工區路面是否清潔並定時灑水。	○			
10. 工區是否設置綠網。	○			
11. 通行路面照明是否正常。	○			
12. 工區排水溝是否暢通。	○			
13. 施工機具停放是否有圍圍。	○			
14. 物料堆置是否依規定。	○			
15. 施工機具是否張貼合格證及警示燈是否異常?	○			
16. 隧道廢水處理設備是否運作正常?	○			
17. 臨時廁所是否定時清潔?	○			
18. 工區急救箱藥品是否充足及堪用。	○			
19. 各級作業主管均有配戴臂章。	○			
20. 工區人員均依規定配戴規定之防護具, 及識別證。	○			
21. 其他(例如: 菸蒂、鑽機支撐墊、灌漿機攪拌桶蓋、響水喇叭結構等...等)		X	1. 機具使用非制式插銷	

使用非制式插銷



參、防災及高風險之執行

一、防災檢查執行作業-地震巡檢

正在施工中之深埋土工程 四級以上地震初步巡查照片表

臺北縣新莊公路和中清水段工程 監造計畫
 委託監造廠商 第十卷 安全衛生、環境保護及交通維持管理計畫
 表 10.1-3-2 總風量測及 4 級以上地震後支撐架作業安全檢查表

工程名稱：台9線新莊公路中化隧道標建工程
 總風量測及 4 級以上地震後支撐架作業安全檢查表
 檢查位置： 檢查日期：106年7月26日

要項	檢查項目及標準	檢查方法	檢查結果	備註
一、混凝土澆置				
(一)是否依				
1. 針對承壓點				
2. 支撐架計畫書				
3. 施作過程紀錄				
4. 支撐架是否				
5. 支撐架是否				
7. SCOFFOLD 1				
二、混凝土澆置中之監測				
1. 是否已實施沉陷監測或監測儀器監測	監視/動作	—		
2. 是否已實施支撐架監測	監視/動作	—		
三、支撐架之檢查				
1. 支撐架之位置	目視	—		
2. 支撐架之高度	目視	—		
3. 支撐架之傾斜	目視	—		
4. 支撐架之支撐力	動作	—		CIA標 正常
四、地震(震度四級以上)或颶風、豪大雨後之檢查				
1. 鋼筋或成層工架之支撐架，是否有空腔感或砂或磚石鬆動(大面積鬆動或局部鬆動)	監視/動作	異常		異常
2. 支撐架是否因土不均勻沉陷，承载力是否足夠	監視/動作	異常		異常
3. 支撐架之基礎是否鬆動	動作	—		
4. 支撐架之構件是否鬆動，變形或傾斜等異常現象	動作	—		
5. 支撐架之材料是否產生缺陷	監視/動作	—		
6. 支撐架之材料是否產生腐蝕	監視/動作	—		
1. 檢查支撐架之傾斜、傾、傾量是否可量化的項目[V]者，檢查結果請填寫實際測量數值或填寫傾斜角				
2. 檢/抽樣之項目[V]者，物執行情形請詳述。				
3. 抽樣結果[V]者，不符合[V]者，不適用項目[V]註記。				
4. 抽樣結果[V]者，應採取之改善措施。				
5. 本檢查表除施工人員填寫外，會同或抽檢，唯並不免除承包責任。				

監造技師檢查簽證

檢查人：陳鴻杰 106.7.26
 工地負責人：李奇 106.7.26

中興工程顧問股份有限公司
 監造工程師 陳鴻杰

一週內由監造技師會同施工廠商做全面性檢視：

- 強震前7天內新澆置之混凝土
- 隧道噴凝土是否龜裂
- 隧道計測是否有異常變位
- 隧道襯砌鋼模、鋼筋施工架等構件是否有鬆脫或變形情事
- 橋梁支承是否有位移
- 施工架是否有位移或構件鬆脫
- 邊坡是否有土石鬆動或異常裂縫

參、防災及高風險之執行

二、高風險作業執行(1/4)

號：
保存年限：

交通部公路總局蘇花公路改善工程處 函

地址：27050宜蘭縣蘇澳鎮蘇新路101號
承辦人：林銘芳
電話：03-9592000分機182
傳真：03-9595999
電子信箱：bigfanglin@thb.gov.tw

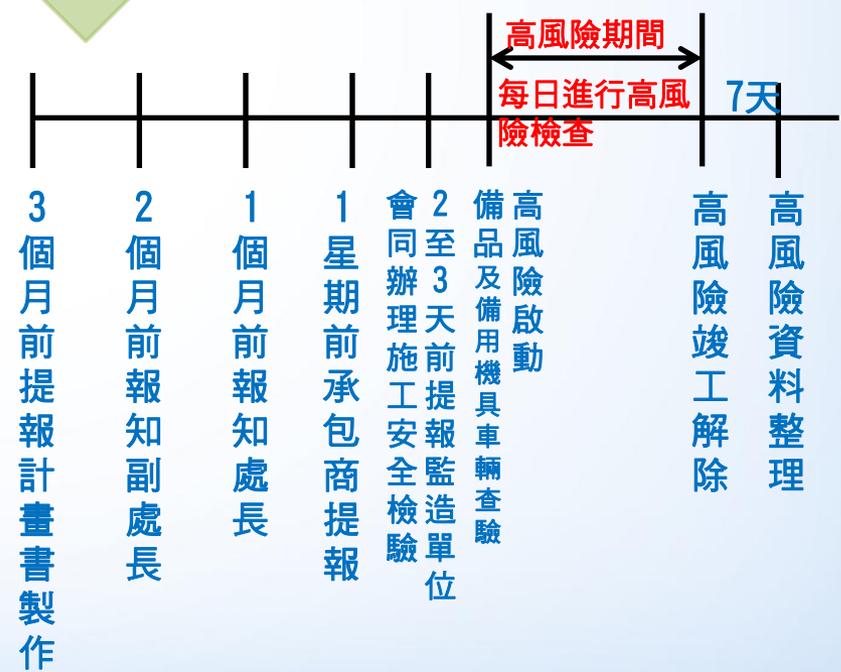
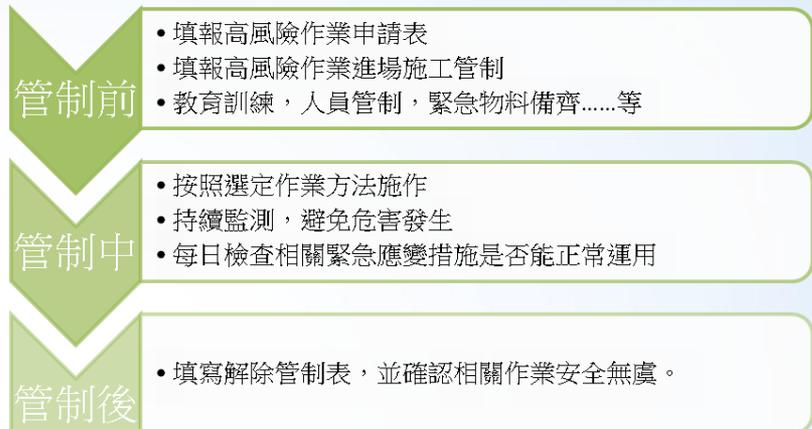
受文者：本處和中工務段
發文日期：中華民國105年3月23日
發文字號：蘇花勞字第1050006991號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：

主旨：重申本局施工說明書第01574章職業安全衛生第3.5.14節規定，承包商於施作「高風險作業」前2至3日，提報監造單位會同辦理施工安全檢驗，經檢驗核可後始可辦理後續作業，請查照辦理。

說明：依據交通部公路總局105年3月22日路新勞字第1050030344B號函辦理。

正本：大陸工程股份有限公司C2標仁水隧道工務所、工信工程股份有限公司漢木工務所、工信工程股份有限公司南澳工務所、新亞建設開發股份有限公司東澳施工處、業工工程股份有限公司蘇花永樂施工所、泛亞工程建設股份有限公司南澳工務所、福清營造股份有限公司東澳工務所、靖宜工程有限公司工務所、大同/全徽道安公司台9線蘇花公路交控施工所、新亞/東丕聯合承攬中仁施工處
副本：中興工程顧問股份有限公司蘇澳東澳段監造工程處、中興工程顧問股份有限公司和中清水段監造工程處、台灣世曦工程顧問股份有限公司蘇花改南澳和平監造工程處、台灣世曦工程顧問股份有限公司台9線交控監造計畫、處外各單位

第 1 頁 共 1 頁
105307157



參、防災及高風險之執行

二、高風險作業執行(2/4)

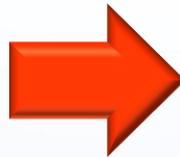
1. 承包商:

- ① 提送施工圖及高風險管制計畫書。
- ② 提送高風險工作項目開工管制表。
- ③ 作業前2個月報知副處長；作業前1個月報知處長召開高風險管制起始會議。
- ④ 參加每週高風險管制會議。
- ⑤ 隧道開挖作業(填寫自動檢查表)。
- ⑥ 作業中監測。



2. 監造單位:

- ① 審查施工圖及高風險管制計畫書。
- ② 審查高風險工作項目開工管制表。
- ③ 隧道開挖作業(安衛查驗停留點)
- ④ 參加高風險管制起始會議。
- ⑤ 每週召開高風險管制會議。
- ⑥ 會同承包商實施監測。



3. 工務段:

- ① 審查高風險管制計畫。
- ② 審查高風險工作項目開工管制表。
- ③ 參加高風險管制起始會議。
- ④ 參加每週高風險管制會議。
- ⑤ 不定期抽查施工抽查。

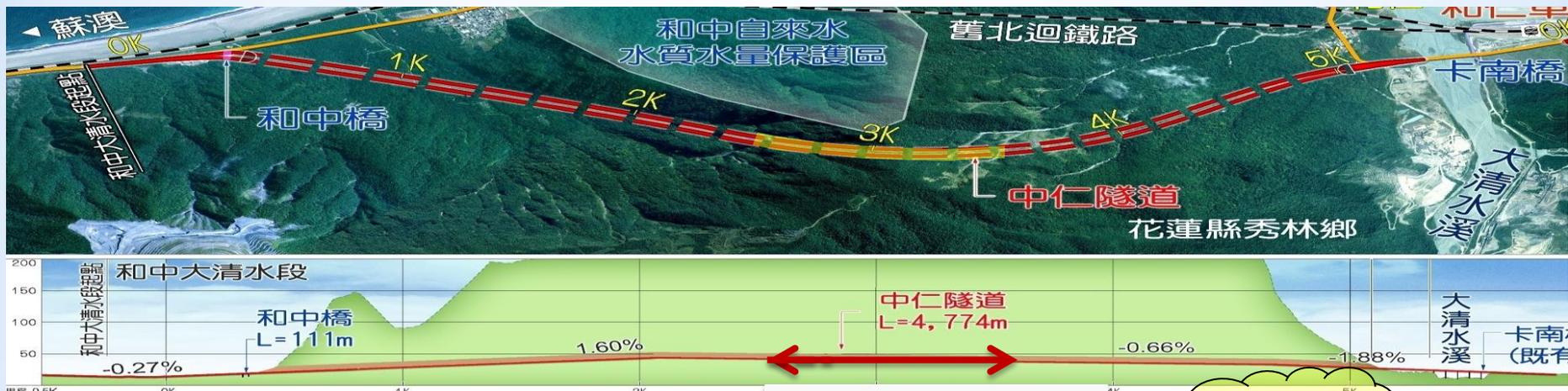
目前隧道高風險
管制評估後屬
R3等級

隧道高風險管制權責劃分

參、防災及高風險之執行

二、高風險作業執行(4/4)

高風險位置剖面圖

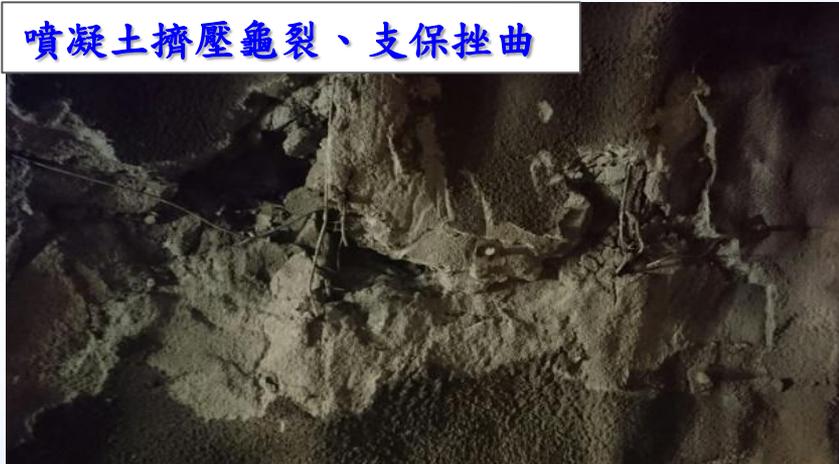


南段通過『高岩覆』

- 岩爆因應對策：鑽設解除應力爆破孔
- 擠壓變形之因應對策：
 - 增強支撐工、開挖工法調整、
 - 監測隧道穩定性
- 湧水的因應對策：
 - 探查孔、止水灌漿、鑽設排水孔
- 溫度升高的因應對策：
 - 通風或灑水等降溫方式處理

NN1-2K+612~3K+475
SN2-2K+575~3K+580

107.01.03
已順利通過



改採鋼線網噴凝土取代鋼纖維噴凝土