

# 重創大地及工程的災害 —賀伯颱風豪雨及土石流

葉昭雄 前交通部公路總局局長 主講  
黃筱卿 大地技師 整理

## 一、颱風概述

賀伯 (HERB) 颱風於民國 85 年 7 月 31 日晚間 8 時 44 分由宜蘭登陸，其颱風眼通過北部地區，於 8 月 1 日凌晨 4 時左右由新竹附近出海，進入臺灣海峽北部。由於颱風環流雲系範圍大 (七級風暴風圈直徑達 700 公里)，且中心通過臺灣北部陸地時間長達近 8 小時，在臺灣地區帶來豪雨，其降雨強度大、降雨延時長和總降雨量大是本次颱風之特色。

## 二、24 小時內降下三分之二年雨量

根據氣象局之逐日雨量資料顯示 (詳表 1)，賀伯颱風期間整個臺灣地區降雨量非常驚人，在 7 月 31 日及 8 月 1 日兩天內，阿里山地區之累積降雨量即接近臺灣年雨量之三分之二。

此外，由各雨量站統計資料顯示 (詳表 2 ~ 表 5)，阿里山地區之一日雨量為 1,094.5 毫米 (200 年頻率年最大雨量為 978.0 毫米)，二日雨量為 1,986.5 毫米，連續 24 小時最大降雨為 1,748.5 毫米 (200 年重現期最大連續 24 小時雨量為 1,202.0 毫米)，皆已遠超過 200 年重現期之降雨量；而連續 24 小時最大降雨量更是逼近世界紀錄之極端值 (1,870 毫米)。

## 三、土石流情況

南投縣信義鄉神木村在賀伯颱風期間發生嚴重的土石流災害，經媒體廣為報導，不僅使大眾再度關注土石流災害，也更瞭解它的可怕；當時歸咎撻伐之聲四起，矛頭均指向公路

局 (今改名為公路總局) 在開闢新中橫公路 148K ~ 150K 段時不當棄土所致。

表 1 賀伯颱風影響期間各氣象站日雨量及總雨量分布表

雨量測站	逐日雨量 (毫米)				累積雨量 (毫米)
	7/30	7/31	8/1	8/2	
淡水	12.9	209.0	23.3	0.0	246.1
鞍部	30.5	482.1	48.5	0.0	561.1
台北	22.2	203.3	21.6	0.0	247.1
竹子湖	24.6	439.3	60.7	0.0	524.6
基隆	7.5	168.0	28.9	0.0	204.4
彭佳嶼	1.6	146.0	44.0	0.0	191.6
花蓮	1.5	22.5	134.5	T*	158.5
蘇澳	23.1	190.9	96.2	1.0	311.2
宜蘭	16.0	274.0	84.0	0.0	374.0
東吉島	0.0	39.5	179.0	7.5	226.0
澎湖	0.0	28.6	156.0	13.3	197.9
台南	2.5	101.5	110.0	1.5	215.5
高雄	0.5	85.5	97.7	8.0	191.7
嘉義	11.5	122.5	282.5	0.0	416.5
台中	17.8	269.0	227.8	3.2	517.8
阿里山	0.5	1,094.5	892.0	7.0	1,994.0
大武	0.3	37.4	146.8	13.1	197.6
玉山	3.1	448.2	259.0	4.0	714.3
新竹	31.3	237.4	86.2	2.1	357.0
恆春	0.5	60.5	81.0	0.0	142.0
成功	1.8	3.7	52.2	18.3	76.0
蘭嶼	4.5	13.9	28.3	0.0	46.7
日月潭	4.8	193.8	454.3	0.7	653.6
台東	0.5	2.6	62.0	24.5	89.6
梧棲	23.0	148.9	234.1	8.4	414.4
永康	4.5	105.5	132.0	0.5	242.5

\*T: 雨跡

(資料來源: 賀伯颱風災害及復建工程紀實, 行政院公共工程委員會, 1998)

表 2 最大雨量紀錄

延時 (小時)	最大雨量紀錄 (毫米)		賀伯颱風雨量紀錄 (毫米)			
	世界	臺灣地區 (出現時間與地點)	阿里山	和社	信義	溪頭
1	305 (42 min.)	300 (61.06.13 烏溪頭汴坑)	112.5	65.5	72.0	110.0
2	483 (130 min.)	560 (61.06.13 烏溪頭汴坑)	210.5	118.5	142.5	213.5
3	559 (165 min.)	614 (61.06.13 烏溪頭汴坑)	308.5	181.0	212.5	302.5
4	782 (4.5 hr)	670 (61.06.13 烏溪頭汴坑)	415.5	237.5	277.0	386.5
5			516.5	290.0	332.5	468.5
6		760 (61.06.13 烏溪頭汴坑)	616.5	337.5	386.0	538.0
7			714.5	370.0	429.5	598.5
8			795.5	397.5	465.5	655.5
9	1087		889.5	418.5	487.5	699.0
10			983.0	435.5	526.0	734.0
11			1075.5	459.0	557.0	781.5
12	1340	862 (62.10.09 花蓮溪大觀)	1157.5	478.0	587.0	813.0
13			1246.0	495.5	612.0	843.0
14			1322.0	510.0	631.5	868.5
15			1370.0	518.5	646.5	887.0
16			1404.5	526.5	653.5	902.0
17			1473.5	531.0	666.5	924.0
18	1689 (18.5 hr)	1427 (56.10.18-19 冬山河新寮)	1537.5	542.5	688.0	953.5
19			1575.0	565.5	699.0	969.5
20			1606.5	579.0	707.5	976.0
21			1634.5	585.0	711.0	1019.5
22			1668.5	591.0	724.5	1045.0
23			1694.0	599.5	733.0	1077.5
24	1870	1672 (56.10.18-19 冬山河新寮)	1748.5	615.0	754.0	1099.0
2天	2500	2260.2 (56.10.18-19 冬山河新寮)	1986.5	682.5	814.5	1257.5

表 3 賀伯颱風期間各降雨延時之最大降雨量

單位：毫米

	1-hr	2-hr	3-hr	4-hr	6-hr	8-hr	10-hr	12-hr	18-hr	24-hr
阿里山	112.5	213.5	311.5	415.5	626.5	807.0	983.0	1157.5	1537.5	1748.5
溪頭	110.0	213.5	302.5	386.5	538.0	642.0	724.5	786.0	983.5	1052.5
和社	74.0	129.0	184.0	239.0	336.0	391.0	432.0	472.0	557.5	610.5

表 4 阿里山、溪頭及和社等站各頻率年最大日雨量與賀伯颱風實測值之比較

單位：毫米

	2-years	5-years	10-years	25-years	50-years	100-years	200-years	賀伯 颱風
阿里山	390.0	546.0	641.0	753.0	831.0	906.0	978.0	1094.5
溪頭	230.0	352.0	440.0	560.0	653.0	753.0	857.0	602.0
和社	154.9	249.7	312.7	390.4	446.3	500.3	552.3	328.5

表 5 阿里山站各降雨延時 50 年、100 年 200 年重現期降雨量與賀伯颱風實測值之比較

單位：毫米

	1-hr	2-hr	3-hr	4-hr	6-hr	8-hr	10-hr	12-hr	18-hr	24-hr	48-hr
50 年	109.2	190.9	261.8	322.2	433.6	535.6	624.0	708.6	871.7	1036.2	1084.1
100 年	117.0	205.3	281.3	345.8	466.0	576.3	671.6	763.5	939.8	1121.2	1178.7
200 年	124.3	219.1	299.9	368.3	496.7	615.0	716.9	815.7	1004.5	1202.0	1268.5
賀伯 颱風	112.5	213.5	311.5	415.5	626.5	807.0	983.0	1157.5	1537.5	1748.5	2099.0

為探討土石流情況，葉前局長（主講人；當時為副局長）於 8 月 26 日（新中橫搶通之日）即由臺北經嘉義夜宿於阿里山監工站，次日邀集各相關單位同仁進入神木村勘查；由於神木國小前的出水溪是土石流最嚴重的災區，因此眾人決定溯溪而上，沿途觀察出水溪兩側山壁崩坍情形（照片 1~4 為出水溪土石流後情況）。

途中偶遇當地人士提及土石流似為當年開闢新中橫公路之後遺症，並以民國 77 年新中橫公路施工時，由神木林道拍攝之東埔山古老崩崖照片作為佐證（玉山國家公園出版社民國 79 年 3 月 30 日出版之玉山觀石一書第 119 頁之照片，如照片 5 與照片 6 係為同一地點）；惟葉前局長認為新中橫公路自神木村上升先沿同富山東側數個迴頭彎蜿蜒而上，至同富山與東埔山間之鞍部始改沿東埔山西側順等高線而行（詳見圖 1），當年施工該數個迴頭彎路段時，曾發生數次大崩坍，且曾因污染野溪溪



照片 1



照片 2



照片 3



照片 4



照片 5



照片 6

水，賠償鱒魚養殖戶上千萬元，而後公路局歷年來便在此路段積極進行加強邊坡穩定及水土保持工作，此次颱風雖仍有崩坍情形，但並不嚴重，且未聽說造成沙里仙溪沿線重大災情之情事，故不免對當地人士之說法感到存疑。

緊接著眾人於 9 月 1 日再次赴現地勘察，發現當年開闢新中橫位於東埔山西側路線時之就地棄土地點經過多年均已長草，並已穩定，且經歷此次颱風考驗，並無重大崩坍現象（如照片 6 及照片 8 所示），但在照片 6 下游左右



圖 1



照片 7



照片 8



照片 9



照片 10



照片 11



照片 13



照片 12



照片 14



照片 15

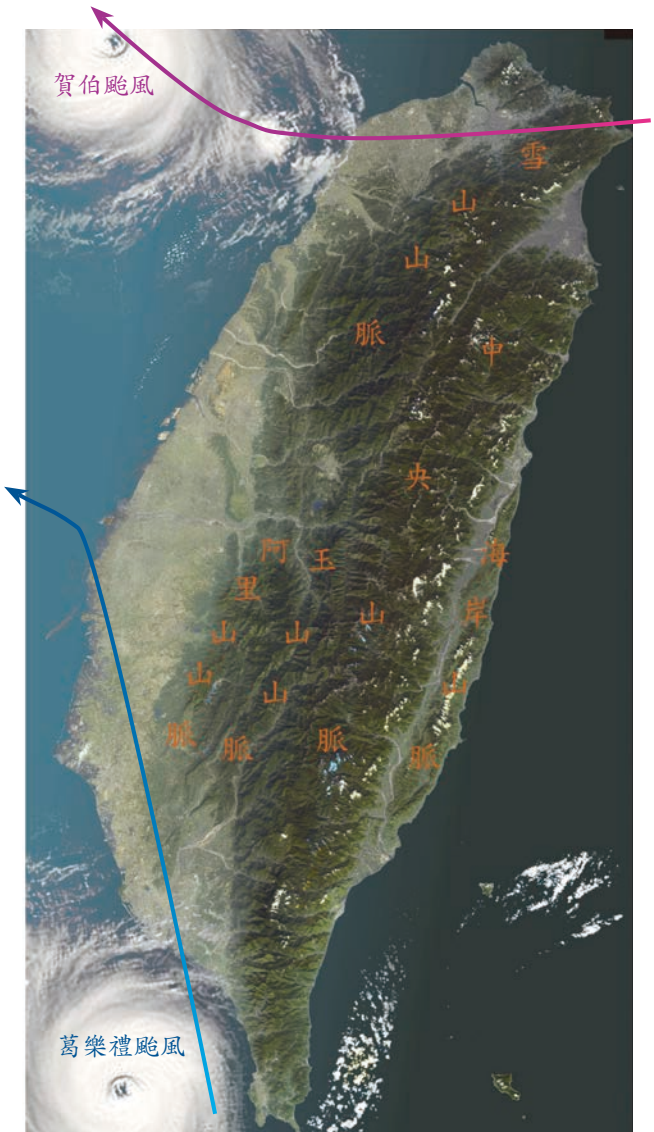
側則有數處大坍方連續排列如照片 9 ~ 15 (照片 8、9 及 15 係由神木林道拍攝, 照片 10 ~ 14 係自神木溯溪至東埔山古老崩崖下方拍攝)。然在神木林道觀看東側祝山 - 對高山古老大崩崖 (如照片 16) 其下方之郝馬憂班溪, 並無嚴重之土石流發生, 似可推斷出不論東埔山或祝山 - 對高山古老大崩崖均不是造成土石流之主要原因; 反倒是分散於出水溪上游兩側因颱風期間所引致之新崩坍, 在降雨強度大且集中等情況下, 使得溪谷土石間的孔隙達到飽和, 才觸發土石流發生。

#### 四、災損

賀伯颱風侵襲臺灣期間, 所挾帶之豪雨造成各地嚴重的災情, 除人員傷亡、房屋損壞、電力 (信) 中斷及農業損失外, 許多路段也出



照片 16



颱風路徑圖

現路基流失、邊坡坍方、橋梁引道及橋墩被沖毀等大小不一的災情。以下將針對受災程度較嚴重之橋梁作一整理及敘述：

### 4.1 桃竹苗地區

本地區主要河川為頭前溪及其上游之油羅溪與上坪溪。

#### ◆頭前溪橋（臺 1 線 71K+130）

該橋係日治時代建造，於民國 67 年期間將舊橋拓寬為 25 公尺，新舊橋面板採鉸接設計。當 7 月 31 日下午頭前溪河水暴漲且風雨不斷加強，鑑於本橋曾有兩次斷橋情形，工務段隨即決定封閉南下線橋梁；翌日 8 月 1 日清晨四點 P17 橋墩遭洪水沖毀，唯恐上游側橋面有被拖垮之虞，工務段又調派機具將新舊橋面連結鋼筋予以切斷；切斷工作剛完成，S17 與 S18 橋面隨即下陷，至當日下午 P18 橋墩也被沖毀傾斜，而相銜接之上游側橋面則安全無恙。

### 4.2 南投地區

本地區主要河川為濁水溪河系，包含上游陳友蘭溪、和社溪等。

#### ◆陳友蘭溪橋（臺 21 線 99K+100）

本橋原為五孔簡支預力 I 型梁橋，跨越陳友蘭溪，由於橋上游不遠處即為河流彎道，且陳友蘭溪兩岸地質就是高度風化之易崩坍坡地，河床經年淤積而升高，賀伯颱風洪水沖刷彎道河岸，侵入橋台後側沖毀引道及橋台，導致引道及第一孔橋面流失阻斷，長約 80 公尺。



臺 21 線陳友蘭溪橋災損照片

#### ◆新興橋（臺 21 線 110K+700）

原長 75 公尺之 PC 橋幾乎全毀，河道受洪水及土石流切割沖刷成寬約 100 公尺，深約 20 公尺之河道。

#### ◆神和橋（臺 21 線 113K+600）

原 2 孔 20 公尺之 PC 橋，中間橋墩遭洪水沖損。

### 4.3 高屏地區

本地區主要河川為高屏溪及其上游之荖濃溪與楠梓仙溪，於民國 85 年 7 月 26 日至 8 月 1 日相繼遭受葛樂禮及賀伯颱風兩個颱風侵襲，豪雨不斷，該流域沿線之幾座重要橋梁紛紛傳出橋基遭到淘空、基樁外露下陷、橋面斜傾或斷毀等災情；此外，山區道路多處路基塌陷、駁坎沖失，沿線坍方處處，一夕之間公路柔腸寸斷，災情慘重。

#### ◆寶來一橋（臺 20 線 79K+856）

本橋為一鋼板梁橋，其 P3 橋墩遭洪流沖毀傾斜，橋面扭曲，車輛無法通行。

#### ◆高美大橋（185 甲線 8K+156）

本橋係美濃地區往高樹、里港、屏東方面之縣道，溪道上下游大量採運砂石結果，河床逐年降低，又逢賀伯颱風所挾帶之豪雨導致橋墩基礎沖深達五至八公尺，沉箱基礎裸露，P8 橋墩下陷約 60 公分，交通中斷。

#### ◆里港大橋（臺 3 線 428K+129）

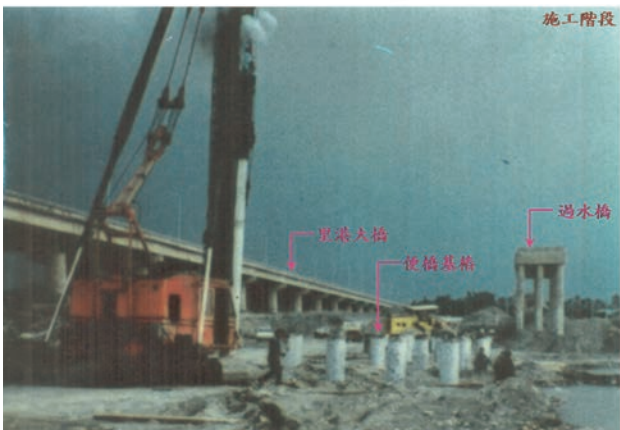
本橋為高屏地區受災最嚴重之橋梁，舊橋係民國 66 年興建之 7.5 公尺寬 PC 橋，基礎採基樁，民國 81 年再於上游拓寬為全寬 25 公尺之橋梁，新舊橋面板採固接方式設計。賀伯颱風期間 P21 ~ P26 舊橋橋墩部分因受河床全面下降及洪流沖擊而損毀倒塌，連帶使新橋亦遭受波及而拉扯損壞，基礎下陷，橋面曲折歪斜，交通完全中斷。



里港大橋舊橋沖失與橋面凹陷（一）



里港大橋舊橋沖失與橋面凹陷（二）

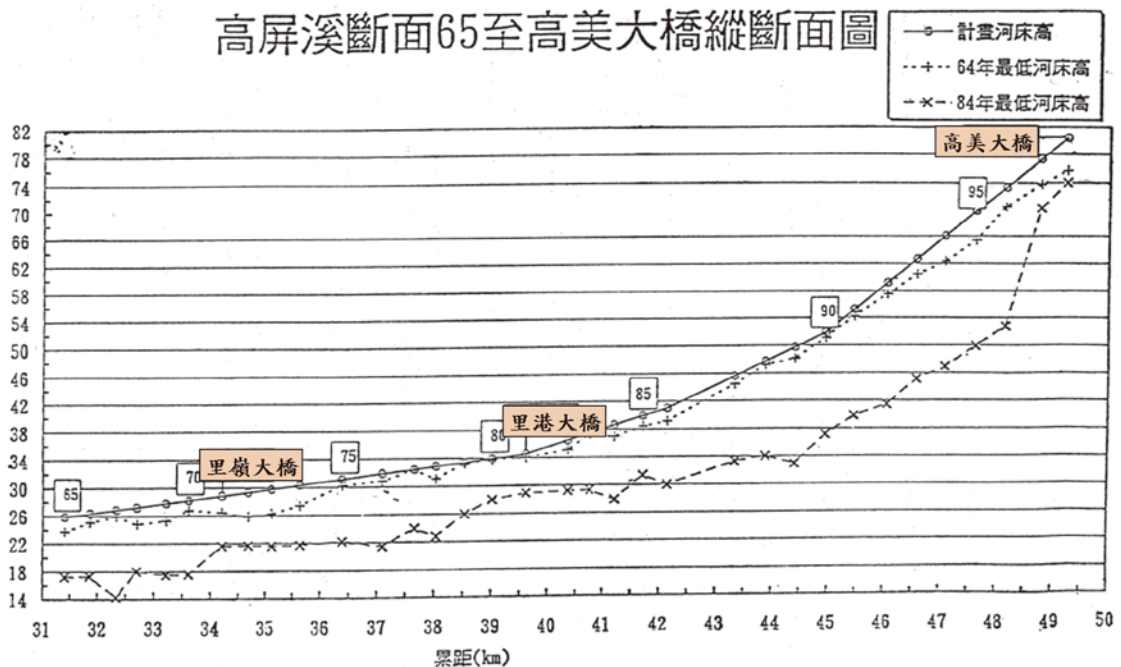


里港大橋緊急搶修階段之施工照片



里港大橋搶修後之通車照片

高屏溪斷面65至高美大橋縱斷面圖



根據高屏溪自民國 64 年至 84 年河床高程資料顯示，由於砂石嚴重濫採，20 年期間高美大橋及里港大橋之河床面下降約 16 公尺及 6 公尺。

河床降低，不僅影響河道之穩定，更加深局部位置之沖刷能力，尤以里港大橋主行水區之沖刷深度最高達 10 餘公尺，遠超過橋基之容許沖刷深度 3.5 公尺，致橋基之承載能力大為減弱，在遭遇賀伯颱風洪流之沖擊，終於造成上游橋梁之沉箱傾陷與下游舊橋沖失。

北市(土木工程、公務員) 87年10月15日 中國時報 15

看到晚報報導，汐止鎮公所提出四點堅持之一，「基隆河於瑞芳段應做分洪道將基隆河(瑞芳以上上游河水)導入瑞濱，基隆河才不會因宣洩不及，氾濫淹沒汐止」，建議水利單位予以重視並支持，並快速辦理；不只汐止受益，汐止以下下游之台北市均可減少受基隆河暴漲之威脅。

民國七十六年汐止、松山大淹水，情況比這次瑞伯颱風更嚴重。當年我亦有房屋在汐止，深受其害。而我於民國七十五年及七十九年在汐止及基隆從事公路興建，對該地區有某種程度之了解，雖有幸房子脫手，離開該地區，但對本地區受害者深感同情。

汐止鎮公所所提方案，在水利單位早有「圓山子計畫」，即自瑞芳開鑿一長約二公里之隧道，可直通瑞濱海邊。基隆河河水上漲至某程度可將河水導經隧道入海，不必流經四腳亭、八堵、七堵、六堵、五堵、汐止、台北市等。

台灣目前水利工程及隧道工程技術已甚進步，區區二公里長隧道應無施工困難，且該地區岩性良好(但可能有煤礦坑之干擾)，公路在該地區既有隧道有二座(即瑞芳至瑞濱間之台二丁省道)，所需經費亦只一、二十億元，工期約二年。值得採用，分擔類似此次瑞伯颱風豪雨。

民國 87 年 10 月瑞伯颱風過境，所挾帶的豪雨使基隆河上游水位暴漲，導致汐止地區淹水，葉前局長當時曾投書指出基隆河整治計畫之員山子分洪工程的必要性。

### 了拖再能不 畫計洪分子山員

夢惡脫擺市北、堵八、堵七、止汐讓 水治頭源從  
(北市(公務員) 87年11月2日 中國時報 15)  
颱風來襲，汐止、基隆又淹水了。八十七年十月瑞伯颱風來襲，汐止大淹水時，汐止鎮公所曾提出「基隆河於瑞芳段應做分洪道將基隆河(瑞芳以上上游河水)導入瑞濱，基隆河才不會因宣洩不及，氾濫淹沒汐止」，其意見與水利單位早已有之「員山子分洪計畫」相吻合。只是一直只做基隆河整治，未見實施從源頭根本分洪。該計畫即自瑞芳開鑿一長約二公里之隧道，將基隆河上游之河水截流，直通瑞濱海邊出海，減少上游之河水流經四腳亭、八堵、六堵、五堵、汐止、台北市。以基隆、汐止受到之洪水災害，員山子分洪計畫實有趕快辦理之必要，以減輕歷史一再重演之淹水災害。台灣河川造成之災害，相當嚴重，如八掌溪工作的工人被沖走造成不幸事件，高屏溪河床嚴重下降造成高屏大橋斷橋，水利處河川工程人員在大安溪進行規劃、測量工作被擊斃事件等等，在在顯示台灣河川整治與管理，應有徹底全面檢討、宏觀處理之需要。而如何辦理基隆河過雨暴漲，從源頭分洪處理，如何依據水利法將水道治理計畫線、堤防預定線內及尋常洪水水位行水區域之土地依法核定、公告、徵收，避免河川不當使用，有計畫的整治並嚴格的管理，均為極重要且宜積極辦理之重大事項，經濟部及所屬處、局應儘速處理。



里港大橋施工舊橋前，來往車流均依賴下游約一百公尺之簡易 RC 過水橋通行；當年興建之過水橋，照片卻呈現高橋墩之景象，可見高屏溪河床下陷問題嚴重。

後來民國 89 年 10 月象神颱風來襲，汐止地區又再度被滾滾基隆河水給淹沒，災情較上次慘重。葉前局長因此又再度提筆投書，表示員山子分洪計畫真的不能再拖了...

### 五、後記

自 85 年 8 月 1 日颱風造成災情傳出，至 9 月 2 日止，葉前局長因處理有關搶修災害事宜幾乎跑遍全台灣西部災區，茲以所見，提出公路工程規劃設計應檢討事項如下，供工程界參考：

1. 對於公路工程之規劃設計標準，應針對賀伯風災受損之狀況及對災害風險之考量檢討修正工程標準。

2. 為加強橋梁抗洪能力，於橋梁規劃設計時，對於水文特性應充分考量。
3. 橋梁規劃設計時，對於容許沖刷深度，預估河床面下降、基礎設計深度、橋長、橋墩、橋臺基礎及型式、跨徑、最低梁底高等等有關結構性問題，應妥慎由資深工程師先行規劃妥當，確立原則，再進行細節設計。

4. 山區道路需否開闢，實宜檢討，並分析考慮開闢之目的！若為觀光、休閒，則不一定將公路開闢至高海拔，可參考瑞士等多山國家，公路開闢至某高程後，以纜車、鐵路等接駁方式達到旅遊休閒之目的，以避免大挖填，破壞環境生態並導致大量開發人口之移居及開發行為之引入。
5. 山區道路寬度是否必須達到雙車道之標準，宜再檢討；此外，應根據地形條件決定車道之闢建方式，以減少對地形地貌之破壞。
6. 山區道路之興建，應依「水土保持法」規定，提出水土保持計畫送核，並將環境因素列入考量，不能單就經濟考量選擇最省錢之型式建造。
7. 賀伯風災山洪大量土石流極為罕見，且阻塞涵洞排水斷面之情形相當普遍，故山區橋涵排洪斷面設計時，對土石流宜予考量。
8. 橋涵上游之治山防洪攔砂壩，此次受損情況極為普遍，宜再考慮其攔砂有效量。
9. 部份民眾對開闢產業道路意願甚高，若干民意代表亦不時表達關切，但因礙於經費

不足，以致於降低工程標準；又部份公路旁分支之農民自闢產業道路極為簡陋，一旦坍塌則連帶造成公路交通被阻斷之災情發生。

10. 部份涵洞過小，極易堵塞，山區道路、橋涵排水結構應加強，進口應有集水井，出口宜有流水臺，上游宜整治，下游宜疏濬。
11. 橋梁檢查宜再加強，並落實注意河床面之每年變化情形，嚴重時通知河川管理機構擴大禁採範圍，以維公共設施之安全。
12. 山區道路每年之水土保持宜適量列經費辦理，加強邊坡保護及排水措施。
13. 駁坎基礎深度、型式及防沖能力宜設計時審慎考量。
14. 進行保護工程時，應注意時效，於雨季前全部完成，保護面宜廣，不宜局部，並注意施工順序，以免因施工順序不當，不但保護不成，反造成災害。
15. 保護工程不宜縮小河道寬度或排水斷面。
16. 觀察目前公路總局保護橋臺、橋墩情形，以蛇籠較為有效，且不致造成亂流，部份採用混凝土塊者，反而造成亂流導致沖刷加劇。🌿



學員們專心聆聽葉前局長的講解說明



葉前局長與講座學員合影留念