

煤 山 煤 礦 災 變 調 查 報 告

台 灣 省 礦 務 局

礦場災變調查報告

調查日期 73年8月9日 10日 14日 17日 20日 21日 23日 27日

調查人

張國光 黃國光 劉國華 鄭國明 陳國燦

災變類別	坑內火災	礦區字號	礦業字第三六五號	礦場負責人	盛
礦場名稱	煤山礦業股份有限公司	礦業權者	簡國成	安全主管	盛
礦場地址	台北縣瑞芳鎮庚子寮	安全管理員	姓	機電安全督察員	李國林、李國男、李國福、吳國地、郭國光等人
礦種類別	煤	平均月產量	四、五〇〇公噸	雇工人數	二〇〇人
災變發生時間	民國七十三年七月十日十二時四十分	災變報告時間	七月十日十二時三十分	起火場所	又斜坑右二片壓風機房
災變發生場所	又斜坑右二片壓風機房	又斜坑右二片壓風機房	以下各工作場所		

罹災者名單：

姓	名	性別	年齡	籍貫	投保日期	現職經驗 年 月 數	扶養遺 族人數	罹災情形	備註
李	陽	男	51	台北縣	67.1.1.	30	5	窒息死亡	一〇二七七九
李	仔	男	55	台北縣	67.1.1.	30	7	窒息死亡	二七八二
陳	全	男	51	台北縣	73.5.14.	30	6	窒息死亡	一八五
李	順	男	44	台北縣	72.8.15.	20	3	中一氧化 碳死亡	一〇一八四
潘	過	男	50	基隆市	72.8.15.	25	8	窒息死亡	一〇二二
何	署	男	53	基隆市	73.5.14.	30	4	中一氧化 碳死亡	一〇七三九八
林	木	男	57	台北縣	70.9.3.	30	7	窒息死亡	一三二四六
李	木	男	45	台北縣	72.8.15.	22	4	窒息死亡	一三二四〇

林	陳	劉	黃	陳	高	陳	陳	陳	探煤
男	生	余	讚	田	呈	木	芳	炭	黃
46	45	51	57	52	54	35	52	55	雄
									男
									台北縣
73 6. 15.	72 9. 23	65 7. 22	71. 11. 27.	71. 4. 2.	72 5. 19.	72 5 8.	71. 11 20.	70 11. 9	71 4. 18.
25	25	25	30	30	30	10	28	30	25
2	5	6	6	7	4	5	7	8	6
窒 息	窒 息	窒 息	窒 息	窒 息	窒 息	中 一 氧 化 碳 毒	窒 息	窒 息	窒 息
死 亡	死 亡	死 亡	死 亡	死 亡	死 亡	死 亡	死 亡	死 亡	死 亡
一〇四三四七	一〇一〇六八	一〇二七六三	一〇四一〇五	一〇四四六〇	一〇四四〇〇	一四九	一〇四八八二	一〇七六九	四

林	洪	王	周	黃	簡	黃	施	林	探煤
虎	蔣	治	生	標	德	元	元	標	雄
53	51	53	53	54	53	55	53	49	44
基隆市	基隆市	基隆市	基隆市	台北縣	基隆市	基隆市	基隆市	基隆市	台北縣
73 5. 7.	71. 3. 5.	73 4. 19.	73 5. 20.	71. 5. 19.	73 5. 7.	73 1. 3.	73 7. 3.	73 7. 1.	73 6. 20.
28	25	28	28	30	30	30	25	25	20
8	6	5	2	5	8	7	5	5	2
窒 息	窒 息	窒 息	窒 息	窒 息	窒 息	窒 息	窒 息	窒 息	窒 息
死亡	死亡	死亡	死亡	死亡	死亡	死亡	死亡	死亡	死亡
〇 八〇一	一〇〇二二〇	〇九二一一	二〇三三三二	一〇四三三〇	二〇四八六二	一〇六一六四	二〇三五四五	一〇〇七一九	一一〇七一七

"	"	"	"	"	"	"	"	"	探煤
阮	莊	林	郭	魏	彭	郭	李	黃	林
茂	郎	祥	添	茂	盛	榮	吉		雄
"	"	"	"	"	"	"	"	"	男
45	44	37	52	48	52	48	44	51	47
"	"	"	"	"	"	"	"	台北縣	基隆市
71. 12 10	73 2 23	73 7 6	70 10 19	71 6 27	71 6 25	73 6 25	73 6 12	73 5 31	73 6 19
20	20	10	30	25	30	25	20	25	25
6	4	6	5	5	5	6	7	5	5
窒 息	中 一 氧 化 碳	窒 息	窒 息	中 一 氧 化 碳	窒 息	窒 息	窒 息	窒 息	窒 息
死 亡	死 亡	死 亡	死 亡	死 亡	死 亡	死 亡	死 亡	死 亡	死 亡
〇 〇 四	一 〇 六 七 八	〇 二 四 一 九	〇 五 〇 九 〇	〇 四 〇 四	〇 三 四 九	〇 六 九 九 六	〇 三 〇 四	〇 四 〇 〇	〇 三 〇 〇

"	"	"	"	探煤	諸職	支柱	"	"	探煤
沈 ■ 日	黃 ■ 政	謝 ■ 欽	江 ■ 河	李 ■ 田	呂 ■ 旺	江 ■ 宗	潘 ■ 樹	蘇 ■ 亮	王 ■ 杞
"	"	"	"	"	"	"	"	"	男
47	42	51	50	44	56	46	46	53	53
基隆市	台北縣	"	基隆市	"	台北縣	基隆市	"	"	台北縣
73 5. 25	73 5. 14	73 5 15	73 6. 18	72 11 15	69 12 23	70 6. 11	73 5. 3	73 4. 19	72 12 19
25	20	25	25	20	30	25	25	25	25
2	5	3	6	4	5	7	6	9	5
窒 息	窒 息	中 一 氣 化 碳	窒 息	窒 息	窒 息	窒 息	中 一 氣 化 碳	窒 息	窒 息
死 亡	死 亡	死 亡	死 亡	死 亡	死 亡	死 亡	死 亡	死 亡	死 亡
七〇〇八四六	七〇	六八	一〇・八七五	一〇六〇五六	一〇四四九九	一〇七二七七	二〇六七五三	二〇七五六六	七〇〇八〇九

"	"	掘進	"	"	"	"	"	"	採煤
張	而	簡	蕭	徐	運	周	陳	黃	徐
國	國	國	國	國	國	國	國	國	國
發	發	川	火	興	郎	羽	財	香	胎
"	"	"	"	"	"	"	"	"	男
43	49	47	48	46	45	54	34	48	52
"	"	"	"	"	台北縣	"	基隆市	台北縣	基隆市
70 9 15	72 4 26	70 7 4	71 1 2	73 6 9	73 6 25	73 6 25	73 6 22	73 5 25	73 5 14
20	25	25	25	25	25	30	10	25	25
6	5	7	5	5	8	7	2	4	6
窒	窒	窒	"	中 一 毒 氧化 碳	中 一 毒 氧化 碳	中 一 毒 氧化 碳	窒	窒	窒
息	息	息	"	毒	毒	毒	息	息	息
死	死	死	死	死	死	死	死	死	死
亡	亡	亡	亡	亡	亡	亡	亡	亡	亡
一〇五 九七	一〇二 九三	一〇五 六六五	一〇三 三七一	一〇五 九七	二〇三 七七八七	一〇一 八六三	一〇三 一八九	一〇三 九〇二	一〇四 一八

"	探煤	掘進	"	探煤	掘進	探煤	"	"	掘進
陳	朱	方	許	江	解	許	李	邱	林
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	山	雄	山	陽	傳	財	成	■	樹
"	"	"	"	"	"	"	"	"	男
49	46	42	54	39	55	51	43	40	45
"	"	"	"	"	"	"	"	"	台北縣
73 5. 21	73 6. 25	73 5. 28	70 3. 26	70 11 10	73 4. 1.	73 4. 1.	73 3. 1.	73 5. 7.	70 9. 15.
25	25	15	30	15	30	25	20	15	20
7	4	2	3	5	5	4	4	7	7
中 一 化 毒 死	窒 息 死 亡	中 一 化 毒 死 亡	中 一 化 毒 死 亡	窒 息 死 亡	窒 息 死 亡	窒 息 死 亡	窒 息 死 亡	窒 息 死 亡	窒 息 死 亡
二 四 二 九	一 八 九	七 〇 〇 八	一 〇 一 八 九 五	一 〇 二 四 八 六	一 〇 五 七 一 四	一 〇 五 五	七 〇 〇 八 四	一 〇 一 八 九	二 〇 五 七

"	"	"	"	"	"	"	"	"	探煤
蕭	廖	蔡	周	吳	胡	李	陳	李	關
雄	標		木	占	勝	清	成	助	松
"	"	"	"	"	"	"	"	"	男
44	51	53	53	34	34	46	30	47	54
"	"	"	"	"	台北縣	台北縣	基隆市	"	台北縣
73 5. 1	73 4. 7	69 3. 21	72 3. 6	72 3. 24	71. 1. 24	71. 1. 23	72 6. 2	73 4. 12	73 7. 6
20	25	30	30	10	10	25	10	25	30
4	7	4	8	4	6	4	5		7
窒	窒	窒	窒	窒	窒	窒	窒	窒	窒
息	息	息	息	息	息	息	息	息	息
死	死	死	死	死	死	死	死	死	死
亡	亡	亡	亡	亡	亡	亡	亡	亡	亡
一〇〇八二二	二〇三六七六	資料未到 原任平和	二〇五一八三	二〇三六〇五	一〇二七五四	一〇〇〇六五	資料未到 原任福基	資料未到 原任金壽山	二〇五九三四

職員	"	"	"	"	"	"	"	"	探煤
吳	謝	李	李	江	張	潘	許	郭	張
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
地	順	來	章	章	■	泰	正	光	村
"	"	"	"	"	"	"	"	"	男
34	55	46	46	38	50	54	45	42	45
"	"	"	"	"	"	"	"	台北縣	基隆市
68 3 16	69 11 4	71 5 23	71 5 25	71 7 6	71 6 25	71 5 31	71 6 5	71 5 31	72 12 11
10	30	20	20	15	25	30	20	20	20
3	6	3	4	4	6	5	6	4	6
窒 息	窒 息	中 一 氧 化 碳 毒	窒 息	窒 息	窒 息	窒 息	窒 息	窒 息	中 一 氧 化 碳 毒
死 亡	死 亡	死 亡	死 亡	死 亡	死 亡	死 亡	死 亡	死 亡	死 亡
督察員 坑內安全	一〇二七五二	二〇四五二二	原任忠義 資料未到	二〇二八三一	二〇四九一三	原任偉義 資料未到	原任偉義 資料未到	督察員 坑內安全	原任古隆 資料未到

"	"	"	"	探煤	"	"	掘進	探煤	機電
陳	朱	杜	王	沈	簡	羅	藍	賴	蔡
隆	王	金		一	能	川	泉	夫	來
"	"	"	"	"	"	"	"	"	男
50	56	50	58	48	40	37	32	41	55
"	"	"	"	"	"	"	"	"	台北縣
65 8. 8.	72 10. 8.	72 10. 4.	71. 6. 16.	67. 8. 24.	73. 7. 3.	72. 9. 15.	72. 9. 23.	73. 6. 25.	71. 6. 16.
25	30	25	30	25	15	10	10	20	30
					7	5	4	5	6
					窒	窒	窒	窒	窒
					息	息	息	息	息
				住 院	死	死	死	死	死
一〇二七六五	二〇三八四二	一〇〇八一八	一〇三〇五四	一〇二七六〇	計死亡 一〇三人	二〇六六五六	原任東建 資料未到	原任三貂 資料未到	一〇三六二

"	"	"	"	"	"	"	"	"	探煤
王	沈	吳	翁	吳	廖	張	蔡	沈	帽
成	成	令	一	貴	居	輝	仁	德	郎
"	"	"	"	"	"	"	"	"	男
52	53	53	43	40	54	48	35	53	42
"	"	"	"	台北縣	基隆市	"	"	台北縣	宜蘭縣
70. 2. 21.	71. 11. 27.	73. 6. 7.	73. 7. 1.	73. 2. 6.	73. 3. 17.	73. 6. 25.	73. 6. 5.	73. 6. 10.	73. 5. 31.
30	30	30	20	15	30	25	10	30	20
√	√	"	"	"	√	"	√	"	"
二〇三 五〇五	一〇二 七六一	七〇〇 五七一	二〇六 四九五	七〇一 八〇六	二〇二 〇七四	二〇一 一〇二	七〇一 一八八	三〇一 四一五	一〇六 九七三

			監工	掘進	"	"	"	"	採煤
			李	楊	吳	周	廖	黃	陳
			福	次	城	松	章	居	芳
			"	"	"	"	"	"	男
			50	46	48	54	51	55	47
			"	台北縣	"	基隆市	"	"	台北縣
			73 6. 9.	72 9. 15.	73 7. 7.	73 7. 7.	73 6. 7.	72 9. 18.	71 3. 24.
			25	20	25	30	25	30	25
			"	"	"	"	"	"	"
			計受傷 二十二名	坑內安全 督察員	二〇二七九二	二〇二四一二	二〇六〇七六		一〇三三三二

一、前言

本（七十三）年七月十日下午本局於接獲煤山煤礦坑內火災報告後，立即出動技術人員攜帶安全救護器材趕赴現場協助救災，並督同北部地區礦場支援人員圍堵封閉火災現場，搶救受困礦工，同時組成災變調查五人小組，進行蒐集災變有關資料，迄七月十八日上午五時十分最後一名罹災者出坑後，搶救工作始告完成。歷時八晝夜。

省府建設廳依經濟部指示於七月廿二日邀集內政部、經濟部、台灣電力公司、工業技術研究院能源與礦業研究所、台灣省工礦檢查委員會、中國礦冶工程學會、中華民國礦業協進會、台灣省礦業產業工會聯合會、台灣區煤礦業同業公會、礦務局等十一單位，組成「煤山煤礦坑內火災災變原因鑑定小組」，因坑內火災現場餘燼未熄

二
，南非礦業專家一行六人曾於七月十九及三十日到礦瞭解，直至八月十一日始由台灣台北地方法院檢察處張檢察官督導原因鑑定小組及其他有關單位，進坑啓開火災現場封閉牆，進行現場勘查，採樣研判分析，八月卅一日鑑定小組召開會議檢討，災變原因獲得結論。

二、發生經過

(一) 七月十日上午七時許坑內安全督察員李福、吳地、郭光等先後率同探煤工李等分乘礦車前往工作地點進行作業，當時礦場安全管理員王姓因執行晨檢職務已在坑內，打水工郭法稍晚於九時許到又斜坑右二片看守壓風機房，甲班計有一二五人分在各工作位置從事探煤、掘進、改修、搬運等作業。

(二) 上午十一時許乙班工人陸續到礦場，十二時許後下至又斜坑底從事探煤及掘進工作計三九人（其間甲班工人十三人因故已提早

出坑。

(二) 中午十二時四十分左右，正在再斜坑連絡道行進中之安全管理員王■姓，突然聞到烟薰味，呼叫附近工人前往查看，又斜坑底會同機電安全督察員李■林、李■男等，經查該處附近並無燃燒等跡象，乃乘車逐段往上巡視，車漸上，烟霧也漸濃，車到右三片時，李■男急速打開風門，再往上至右二片口時，但見濃烟湧出，李■男與吳君（機電工）摸索滅火器，向右二片內盲目噴救，未生效果，乃上至一片下抽水機房，準備安裝水管直接消火，並電告坑外請派員支援（時約下午一時廿五分）。事後清點人數始知乙班工人九人隨車上來，至此甲、乙兩班計一二五人受困於又斜坑右二片以下。

三、搶救經過

(一) 本局瑞芳礦場保安中心於當天下午一時半接獲礦場報告後，立即

通知在附近礦場從事安全監督檢查之余政（瑞芳保安中心主任）、湯文、王送，並轉報台北本局，余、王等携氧氣呼吸器等，立即趕至本局技術人員稍後亦到達，會合該礦礦場負責人高盛等，展開搶救工作。

(二) 又斜坑右二片壓風機房濃烟源源而出，片口上十五公尺處已爲濃烟掩蓋，烟勢逆流直上，伸手不見五指，經檢定一氧化碳含量爲 1,000 P.P.M. 以上，人員無法接近，乃由余君等配帶氧氣呼吸器試圖衝進右二片打開風門及下至右二片以下，終因烟霧過濃及片口落磐，而告失敗。

(三) 直接搶救無望，救災人員隨即準備施以圍堵封閉火災區域措施，此時濃烟已逆流至右二片約二七·五公尺處，器材陸續運到，乃採取「活動式遮斷壁」方式亦步亦趨，直接滅火，至廿一時許已接近右二片口三通並開始應用滅火器消火，同時砂包亦運至，加

以圍堵封閉，十一日清晨四時許將右二片口予以封閉（測知由封閉裂隙逸出一氧化碳含量爲 500 P.P.M.，經活動遮斷壁導向通風後清理落磐處一氧化碳含量爲 100 P.P.M.），緊接著清理大落磐。

（四）十一日上午九時四十分右二片口附近之大落磐清理完畢，救災人員正準備通過右二片下至三片以下救人時，不幸發生停電現象，主扇停轉，濃烟由右一片、二目拔、一目拔大量溢出，救災人員立陷危機之中，遂不得不緊急撤退全坑工作人員出坑，迨主扇換用備品正常運轉後，搶救人員立即再行進坑，重新加強右二片封閉地點，並排除積滯之濃烟後，隨即下至又斜坑底，第一批救出吳貴等七人（四人生還，三人死亡）時爲十一日下午四時廿分。搜救工作日以繼夜，受困人員陸續救出，其間排風斜坑曾發生落磐，再斜坑因通風不良氧氣缺少，抽水機械故障，均冒險加以

排除，終於在十八日清晨五時十分，將最後一名罹災者接運出坑，而使搶救工作告一段落。

四、現場情形

七月十日該礦災變發生後，本局迅即組成五人專案調查小組，於搶救期間，搶救工作完成後，八月十日火災現場啓封後，經小組多次勘查結果其情形如下：

(一) 該發生火災地點係該礦又斜坑右二片壓風機房距坑口約一、〇〇〇公尺。

(二) 又斜坑三片風門已開啓。

(三) 又斜坑七片三道風門均已打開。

(四) 再斜坑九片已淹水約 30 cm，九片以下已爲積水淹沒，九片口上方放置 2HP 深水泵浦一台。

(五) 又斜坑三片以下巷道及採煤面均完好，罹災人數及罹災位置如附

圖二。

(內) 又斜坑右二片上約卅公尺處有抽水機房，內設 75HP 及 40HP 抽水機各一部。抽水機房上方十公尺處設有變壓器 50KVA 一組（二只），並懸掛二只乾粉滅火器（五磅裝）。

(出) 又斜坑右二片壓風機房內機器及電機設備配置（如附圖三）。

(內) 右二片巷內電機設備其供電線路之電氣單線圖（如附圖四）。

(內) 右二片巷內八月十一日鑑定小組啓封後，現場情形如下：

1 右二片爲石門切岩坑道岩層堅硬，坑道斷面爲上寬 2.50^M、下寬 3.00^M、高 2.06^M，除片口三通及內側二對坑木支架外，片口至 29^M 內側大落磐處均未見架設支架。

2 三通外片口設有電話機一部。

3 距變壓器組最外側一台 3.20^M 處設有看守人休息處。

4 供給 220V 750HP 壓風機之 40KVA 之三台變壓器最外側之一

台，其覆蓋掀開 $\frac{1}{2}$ ，箱內絕緣油之顏色漆黑，線圈之絕緣紙已炭化，另二台變壓器覆蓋完整未掀開，箱內絕緣油澄清呈黃綠色，線圈之絕緣紙未被炭化。（如照片一—四）

5. 22 mm² 鎧裝電纜（3300V用）其內部之絕緣層全被焚毀，僅剩外部保護層之鋼帶及內部之導線。

6. 50 mm² P.V.C. 電纜（220V用）其保護層及絕緣層皆被焚毀，僅剩三條銅導線。

7. 距三通 9.20 M 處有一盛機油之油桶，蓋子旋緊，箱桶受熱膨脹在其側方爆裂一小孔，油箱內已無機油。（如照片五）

8. 100HP 及二台 50HP 壓風機，其排氣閥皆完整，動作正常。（如照片六、七、八）。

9. 供電電壓為 3300V 之 100HP 壓風機之油控制開關（O.C.S.）及 50HP 壓風機及供電電壓為 220V 之 50HP 壓風機之油控制開

關，其操作柄皆停滯在「切」之位置，三台控制開關之電氣線路全焚毀。（照片九、十、十一）。

10. 100HP 壓風機及二台 50HP 壓風機之溫度自動控制器，皆被焚毀。

11. 220V 7.50 HP 電動機其電源端之引接線（38 mm² P.V.C. 電線），在距入線匣約 30 cm 處二條電線有短路所產生銅熔焊之痕跡。（照片十三—十八）。

12. 距三通約 7.20 M 處并排設置兩只水桶，每只容量 200 加侖，水桶下方敷設 1 型膠管，管路已毀於火災，桶內已無存水，該兩水桶係回收壓風機冷却水之用。（如照片十九）。

13. 該機房內之 100HP 壓風機及二台 50HP 壓風機均設有過載保護裝置皆被焚毀。

14. 距三通 7.30 M 巷道左側設有木排風斜坑 30HP 輔助扇風機之防

爆型開關一具（如照片十二）。

15. 右二片 29.00M 處有大落磐現象，其內之風門及蓄水池等設施，均不可見。

五、災變原因檢討

又斜坑右二片火災現場內之機器及電機設備皆被焚，茲就現場勘查時所搜集之資料，加以分析、研判原因如下：

（一）起火原因

1. 壓風機故障起火燃燒之可能性之檢討：

（1）因排氣閥破裂或閥片未能密合，導致排氣溫度上昇，起火燃燒之可能性之檢討：

供電電壓為 3300V 之 100HP 壓風機、50HP 壓風機及供電電

壓為 220V 之 50HP 壓風機，其排氣閥經檢視皆完整無缺，閥片之密合狀況亦佳，故由上述兩項故障，造成排氣溫度上昇

起火燃燒之可能性似無。

(2) 因冷却水供應中斷，導致排氣溫度上昇，起火燃燒之可能性之檢討：

① 100HP 壓風機及二台 50HP 壓風機之冷却水，係由設在右二片巷內側之 3HP 泵浦以“2”水管供應，如冷却水供應中斷，壓風機之排氣溫度立即上昇，當排氣溫度上昇至 180°C 以上時（據本局檢查資料，該三台溫度自動控制器之動作原設在 180°C），如溫度自動控制器三台皆正常，則由溫度控制器發出之信號，可將三台壓風機之電源切斷，使壓風機停止運轉。

② 如上述之冷却水供應中斷，致三台溫度自動控制器皆故障或僅部份故障時，將造成各工作面利用壓縮空氣做動力之機具因壓力不足無法動作，而輸氣管排出之烟霧將充滿工

作場所，依據所收集有關人員之談話資料顯示，災變發生前，並無現場作業人員向採礦或機電管理人員做此反應之情事。

由以上所述因冷却水供應中斷，導致壓風機排氣溫度上昇，起火燃燒之可能性極微。

2 高壓（3300V）電機設備部份因故障產生之火花引起燃燒之可能性之檢討：

(1) 高壓（3300V）電機設備因短路或接地等故障時，坑外保護開關（O.C.B.）將立即跳脫，據查礦方於災變是日坑內發現烟味，約十餘分鐘後停電，此顯示高壓開關動作正常，且顯示並非高壓之直接事故。

(2) 40KVA 變壓器組最外側一台起火燃燒之原因：

依據現場低壓 220V 50HP 壓風機之電動機電源側之引接線

短路之痕跡與 40 KVA 變壓器組最外側一台焚毀情形及由生還者稱彼等在又斜坑底聞到烟薰味而搭乘 3300V 100HP 捲揚機捲揚之礦車逃出，約經十餘分鐘後因停電致礦車停在一河口下等情形判斷，因高壓電機設備故障，產生之火花引起燃燒之可能性無。

3 低壓（220V）電機設備部份因故障產生之火花，引起燃燒之可能性之檢討：

(1) 由供電電壓 220V 之 50HP 電動機，其電源端之引接線被熔解之痕跡加以研判：

50HP 電動機其電源端之 38 mm² 引接線在距入線匣約 30 cm 處有銅熔解之痕跡（經採樣送能礦所電子顯微攝影證實）（如圖十五—十八）經推斷可能係二條電線之外表絕緣被覆被外物擊傷，發生連續性之電弧所造成。

至擊傷電線之外物經詳查現場情況，除石塊之外並無其他可疑物，且以已往煤礦場發生類似實例研判，以頂磐落下之石塊最爲可能。

(2) 三台 40KV A 變壓器組最外側一台起火燃燒之原因：

供應 50HP 電動機電源之三台 40KV A 變壓器最外側一台，由於電動機電源側二條電線斷續性之短路電弧，使其負載電流劇增，線圈溫度昇高，器箱內之絕緣油沸騰，線圈層與層間之絕緣紙燃燒逐漸炭化，終極造成一次線圈層間短路（引起坑外 3300V 保護開關跳脫而停電），其短路之火花點燃絕緣油起火燃燒。

(二) 機房火災之原因檢討

1 該機房中設有通訊電話、滅火器及由專人看守，並有簡易休息床鋪，火起當時，專責看守工郭心法爲機電技術工人，未予及

時發現並予撲滅，其處理時效方面有所欠當。

2 由於變壓器起火後絕緣油因燃燒爆裂點燃之油由器箱內飛濺在器殼外之易燃物導致機房起火燃燒。

（三）搶救中發生停電原因之檢討

SOHP 主要風機裝設於總排風道上，火災發生後，SOHP 主扇之電動機先受高溫之烘烤，絕緣受損，次再受高溫、高濕之熱風吹襲，絕緣劣化，發生漏電，導致坑外總配電盤上之總開關之保護電驛動作，油斷路器跳脫而停電。

（四）綜合結論

- 1 本次坑內火災起因爲外物擊傷低壓電線發生短路，導致變壓器絕緣油燃燒，引起易燃物而發生火災，有其不可抗拒之成分。
- 2 起火燃燒地點爲壓風機房，有專人看守，斯時未能緊急採取滅火、打開風門等安全措施，致延誤時機，終至不可收拾，此人

爲之疏忽爲導致本次災變之關鍵。

3 又斜坑三片及七片風門於火災發生時先後打開，其用意爲使帶有一氧化碳之濃烟能循短路排出坑外，但少許含一氧化碳之濃烟，仍因溫差對流原理，流入工作場所，又因主扇却在作業人員受困十餘小時後突告停轉，致使含毒氣體流入工作場所之數量增多，以致造成多人傷亡。

4 設若該礦將已購置之一百個一氧化碳自救呼吸器悉數配發進坑作業人員，或可有更多受困人員用之逃生亦未可知。

六 善後處理

(一) 七月十日災變發生後，該礦立即展開搶救工作，同時本局亦經調派北部較具規模礦場，組織救護隊全面展開災後之救援工作，迄七月十八日爲止罹難者全部搶救出坑，受傷人員分別送往榮民總醫院、省立基隆醫院、八堵礦工醫院就醫。

(二) 台灣台北地方法院檢察處派駐檢察官在礦場，羅難礦工接運出坑，經相驗後安頓於基隆市或台北市殯儀館，俟後再由家屬領回收理。

(三) 礦方已迅速替羅難者家屬代辦勞保死亡給付。

(四) 社會捐款截至八月卅一日止共計二億九千七百二十三萬九千六百一十九元四角，已由省社會處、台北縣政府等有關單位協調處理。

(五) 七月十八日於搶救最後一名羅難礦工出坑後，除又斜坑石二片以上准其保修外（爲啓開火災現場，鑑定原因需要）全礦暫停作業。

(六) 該礦申請復工業經本局八月十四日核准先行復舊改修作業，俟全部復舊改修及建立自動安全檢查制度完成，報經本局全面複查認可後，始准生產作業。

(四) 礦方予罹難者家屬撫恤金問題，刻正由礦方與罹難者家屬代表協商中。

煤山煤礦坑內火災災變處理意見書

調查日期：七月十日、十七日、廿一日

八月十日、十四日、廿日、

廿三日、廿七日

九月六日、十四日

調查人：張■光 劉■華 黃■生

陳■燦 鄭■明

一 責任追究

(一) 礦業權者簡■成君：經查本次災變發生之日礦場甲班入坑作業人數爲一二五人，而該礦僅購置一氧化碳自救呼吸器一〇〇台，且罹災死亡一〇三人均未配帶，有違礦場安全法第十條第一項第十二款及同法台灣省煤礦施行細則第廿四條之規定，擬移請司法機關偵辦。

(二) 礦場負責人兼安全主管高■盛君：經查本次災變發生原因除了起火燃燒未及時撲滅，看守人造成疏忽，有監督管理不週之處外，

而火災時受困員工竟無一人攜帶一氧化碳自救呼吸器，顯示平日對入坑作業人員未予嚴加規定與執行，有違礦場安全法第十條第二項及同法台灣省煤礦施行細則第廿四條之規定，擬移請司法機關偵辦。

(三) 礦場安全法主管王君：王君身為礦場安全管理員，有其礦場自動安全檢查監督不週之處，且對礦場員工未依規定配帶一氧化碳自救呼吸器一節，亦未見提出具體改進建議之記錄，有虧職守，擬依台灣省礦場安全管理人員獎懲辦法第八條第五款規定，予以停止執行業務一年處分。

(四) 1 礦場機電安全督察員李君：李君為礦場機電主管，災變當日臨時調派壓風機房看守工，間接有促成災變之事實，且本次災變起火燃燒原因顯係平日機電設備維護保養與自動安全檢查不夠確實，有違礦場安全法第廿四條及同法台灣省煤礦施行細

則第二〇六條之規定，擬移請司法機關偵辦。

2 礦場機電安全督察員李■男君：經查直接間接均無促使本次災變之因素，且於災變發生時奮勇打開三片風門、搶救被困員工，已盡其職責，其責任擬請免究。

(五) 礦場坑內安全督察員李■福君、吳■地君、郭■光君等三人：經查本次災變原因間接直接與從事探礦監督管理並無關係，且李君身負重傷，吳、郭二員不幸罹難，其責任擬請免究。

(六) 壓風機看守工郭■法君：本次災變機房起火之初未能及時撲滅，致災情擴大，造成多人傷亡，有違礦場安全法第廿四條、同法台灣省煤礦施行細則第一四八及第二〇六條之規定，擬移請司法機關偵辦。

二、擬通知礦場改善暨注意事項

(一) 應確實依照本局七十三年八月十四日礦保二字第一七一六八號函

核准之復舊改修作業案辦理，俟全部復舊改修及建立自動安全檢查制度完成，報請本局派員實施全面安全監督檢查認可後始准生產作業。

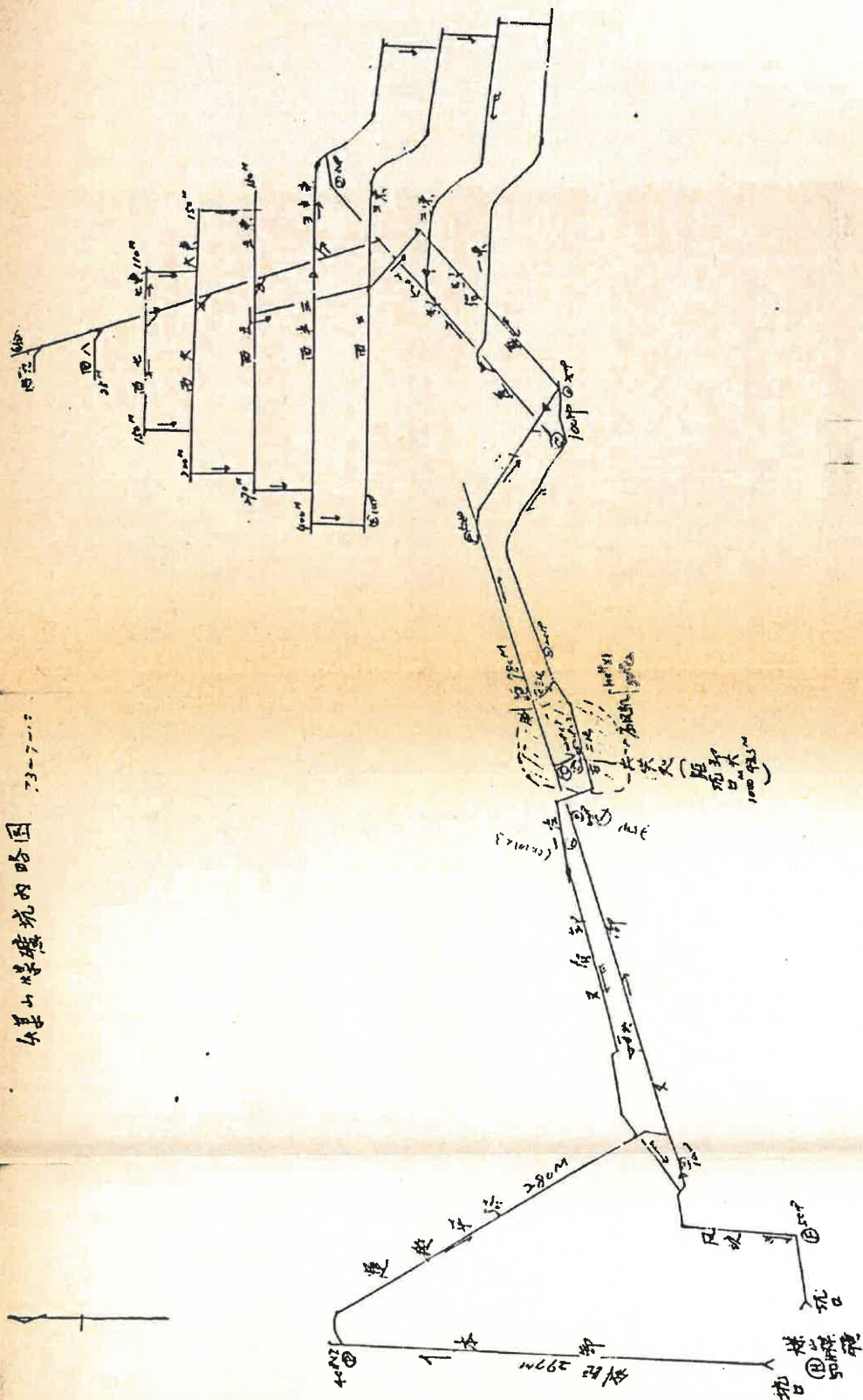
(二)應即依照礦場安全法第十四條規定，確實對礦場作業人員舉辦在職訓練及對新進人員實施職前訓練。

(三)請儘速修改貴礦安全守則，對各專業技術人員兼代職務詳加規定，確實執行。

三、其他有關事項（及最近檢查情形）

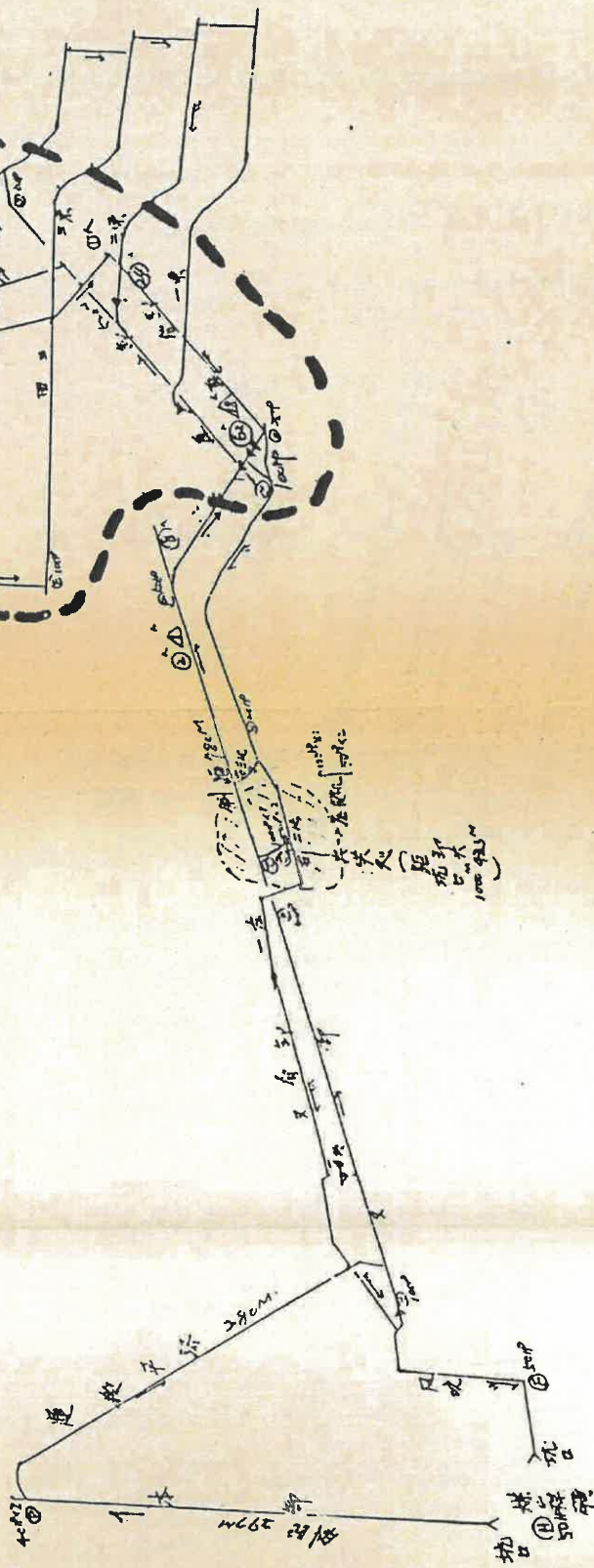
本局瑞芳礦場保安中心曾於五月廿一、廿五日派員到礦實施安全監督檢查，通知改善事項，著重於該礦自動安全檢查體制之健全，其他無相關本次災變之督辦事項。

外山煤坑内略图 73-7-11

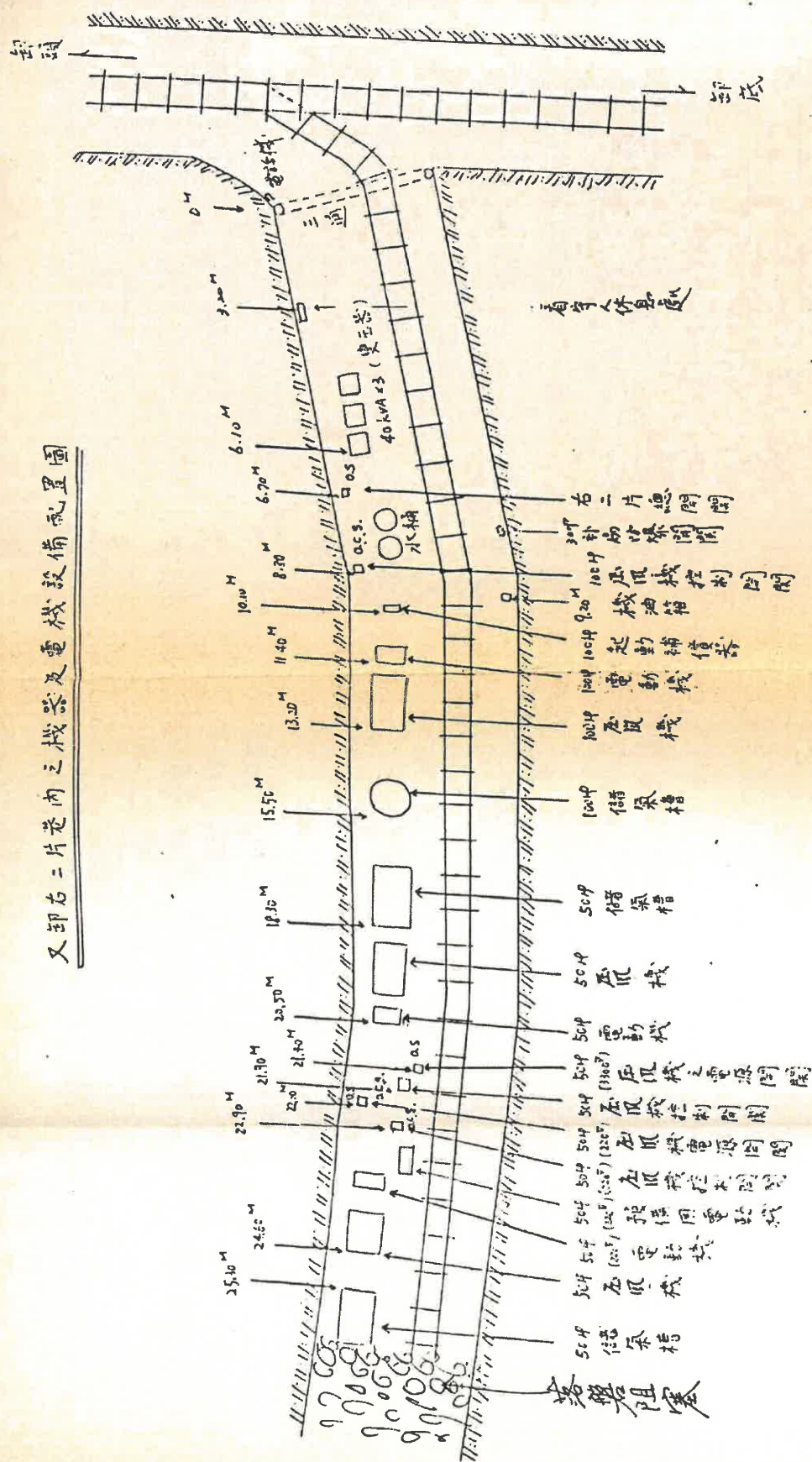


金星山煤礦坑內大災罹災人員位置圖

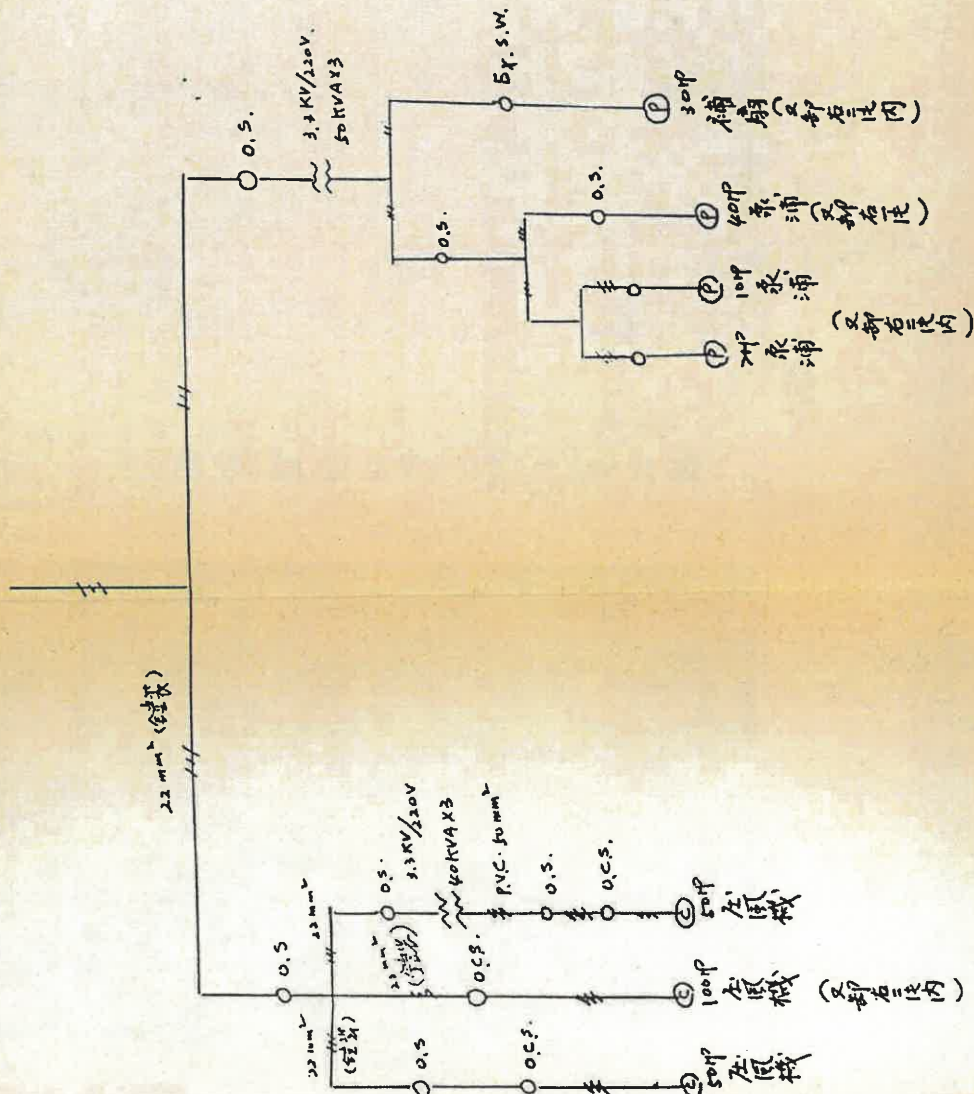
○ 內數字表示死亡人數(計103人)。
△ 內數字表示生還人數(計22人)。



③: 石風機
④: 提揚機
⑤: 扇風機
⑥: 水 泵



又斜比石=1在电機設備供電綫路之電氣單綫圖 73.7.10.





照片一 40 KVA 變壓器組



照片二 最外側一台（一次側焚燒情形）



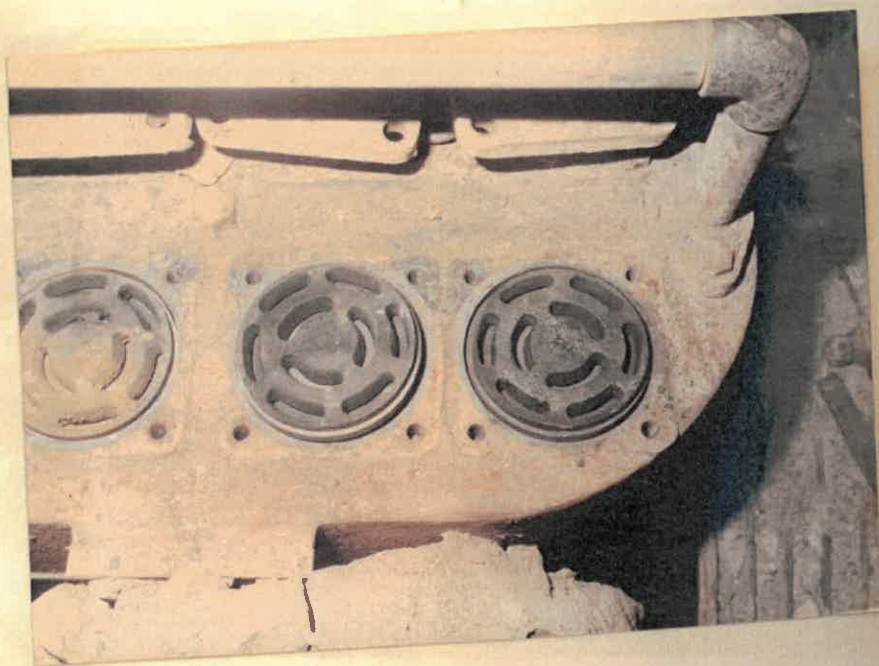
照片三 變壓器組中間一台
(一次側烘烤情形)



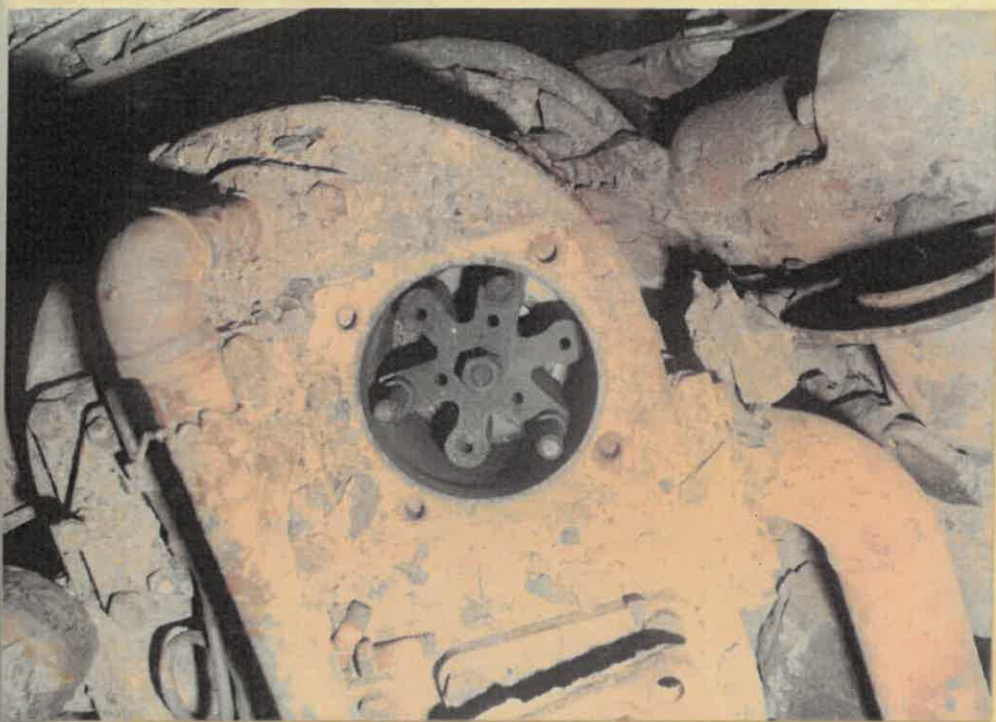
照片四 變壓器組最內測一台
(烘烤情形)



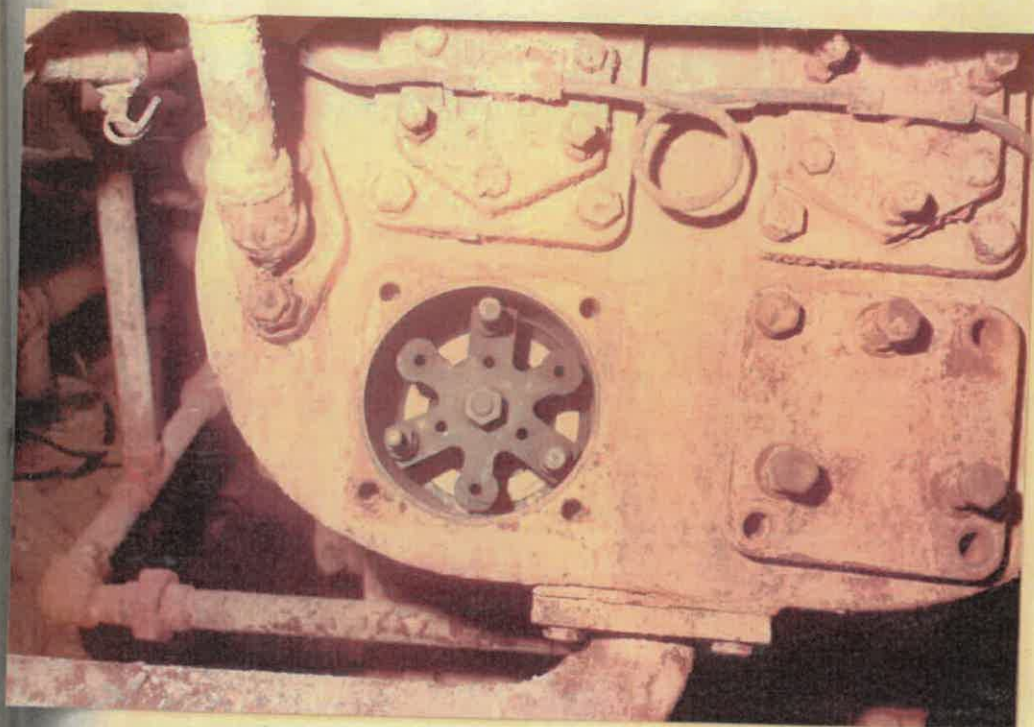
照片五 機油油桶



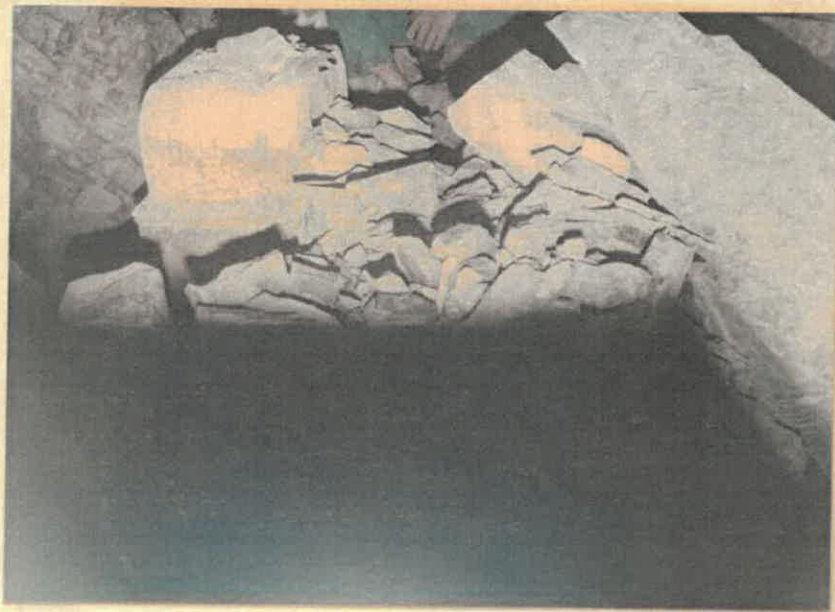
照片六 100HP 壓風機排氣閥



照片七 3300V 50HP 壓風機排氣閥



照片八 220V 50HP 壓風機排氣閥



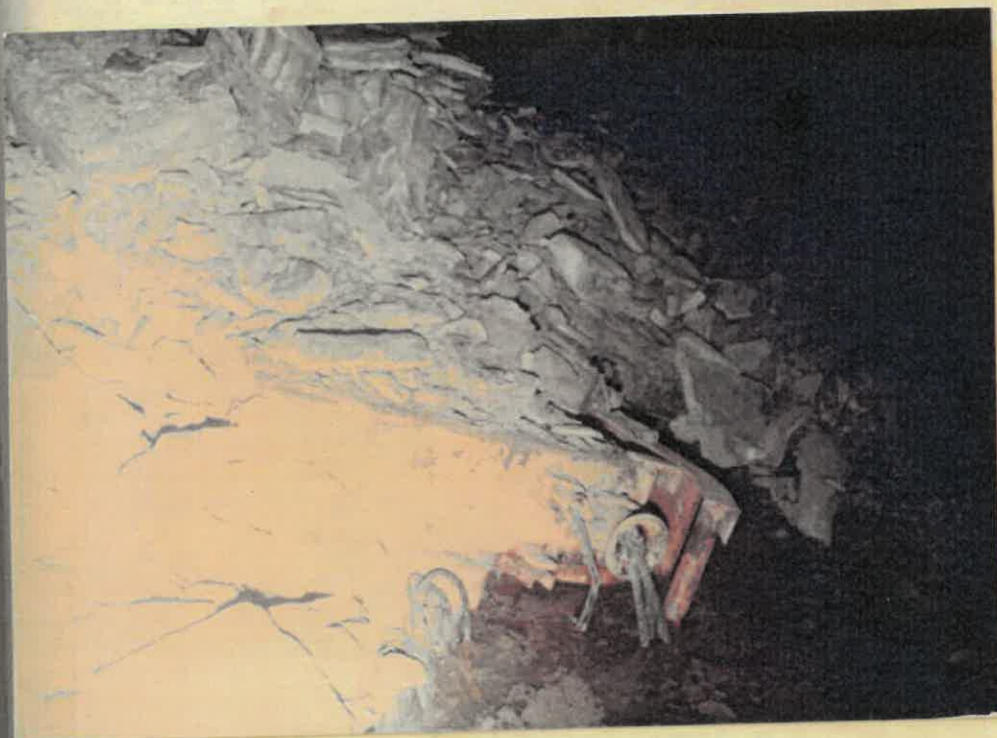
照片九 100HP 壓風機油控制開關 (O.C.S.)



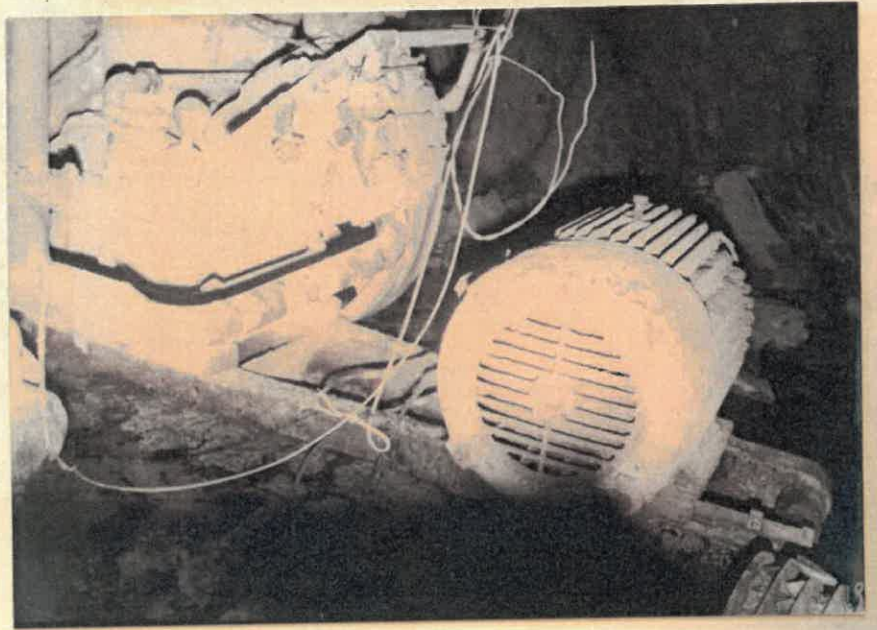
照片十 3300V 50HP 壓風機油控制開關 (O.C.S.)



照片十一 220V 50HP 壓風機油控制開關 (O.C.S.)



照片十二 30HP 補助扇風機之防爆開關 (EX.S)



照片十三 220V 50HP 壓風機之電動機之引接線
(浸於水中情形)



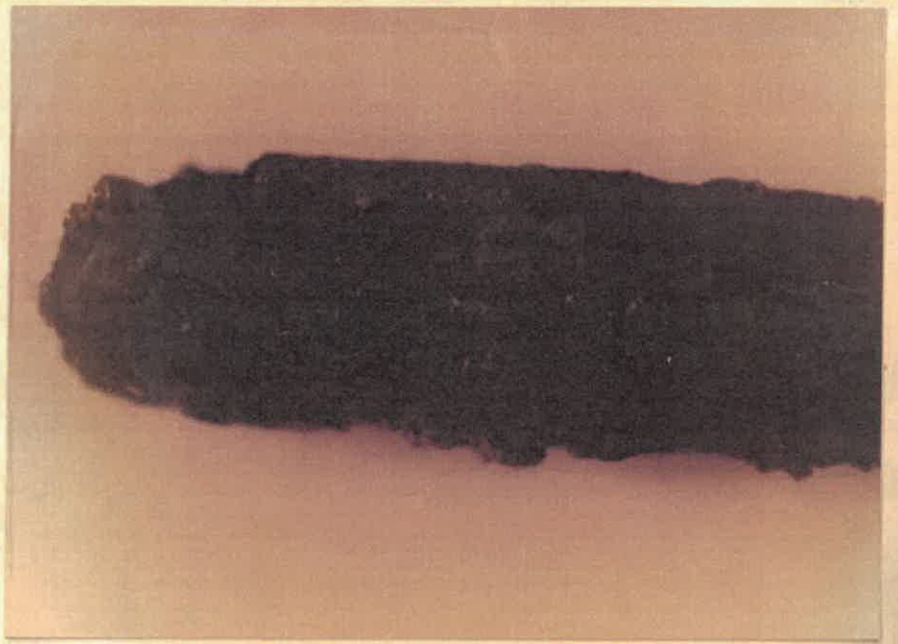
照片十四 220V 50HP 壓風機之電動機之引接線
(短路電弧所造成之斷線情形)



照片十五 引接線斷處電子顯微



照片十六 引接線斷線處電子顯微



照片十七 引接線斷線處電子顯微



照片十八 引接線斷線處電子顯微



照片十九 水 桶

煤山煤礦坑內火災災變原因鑑定小組會議

時間：七十三年八月卅一日上午九時

地點：台灣省礦務局 201 室

出席：建設廳 黃■峯 王■男

能礦所 黃■雄

經濟部：曾■安 劉■本

礦業協進會 蘇■源

台電公司 周■恩

煤礦公會 林■生

礦冶學會 周■榮

工檢會 洪■文 張■燦代

礦務局 高■福 林■標

朱■欽 吳■玉 張■光 林■忠

劉■華 黃■生 余■政 李■心 鄭■明

列席：張■

主席：黃■峯

紀錄：黃■生

煤山煤礦坑內火災災變專案小組鑑定報告

本小組參考礦務局提供現場所收集資料，火災現場搶救封閉經過，礦場有關人員談話內容，啓封後火災現場所拍攝之照片，顯微相片及全體組員於八月十日現場會勘查證結果，研判災變之主要原因。

又斜坑右二片火災現場內之機器及電機設備皆被焚，茲就現場勘查時所提集之資料，加以分析、研判原因如下：

一、現場情形

- 1 又卸右二片巷內之機器及電機設備配置（如附圖）。
- 2 右二片巷內電機設備其供電線路之電氣單線圖（如附圖）。
- 3 右二片爲石門切岩坑道岩層堅硬坑道，斷面爲上寬 $2.50M$ 、下寬 $3.00M$ 、高 $2.06M$ 。
- 4 供給 $220V$ 之 $50HP$ 壓風機之 $40KVA$ 之三台變壓器最外側之一台，其覆蓋掀開 $\frac{1}{2}$ ，箱內絕緣油之顏色漆黑，線圖之絕緣紙已炭化

，另二台變壓器覆蓋完整未掀開，箱內絕緣油澄清呈黃綠色，線圈之絕緣紙未被炭化。

5. 22 mm² 鎧裝電纜（3300 V 用）其內部之絕緣層全被焚毀，僅剩外部保護層之鋼帶及內部之導線。

6. 50 mm² PVC 電纜（220 V 用），其保護層及絕緣層皆被焚毀，僅剩三條銅導線。

7. 距三通 9.20 M 處有一盛機油之油桶，蓋子旋緊，箱桶受熱膨脹在其側方爆裂一小孔，油桶內已無機油。

8. 100 HP 及 11 台 50 HP 壓風機，其排氣閥皆完整，動作正常。

9. 供電電壓為 3300 V 之 100 HP 壓風機之控制開關（O.C.S.）及 50 HP 壓風機及供電電壓為 220 V 之 50 HP 壓風機之控制開關，其操作柄皆停滯在「切」之位置，三台控制開關之電氣線路全焚毀。

10. 100 HP 壓風機及一台 50 HP 壓風機之溫度自動控制器，皆全被焚毀。

11. 220 V 之 50 HP 電動機其電源端之引接線（38 mm² PVC 電線）在距入線匣約卅公分處二條電線有短路所產生銅熔解之痕跡。

12. 電話機在三通外。

13. 看守人休息處距變壓器 3.2 M。

主席結論：

經濟部曾組長意見整理報告時再加列下列各項：

1. 現場有兩桶水而非兩桶油。

2. 機房有無過載保護裝置。

3. 抽水機（冷却水用）之開關是開或關。

4. 管卸 30 HP 補扇開關之位置應補列。

二、災變原因檢討

(一) 起火原因

1 壓風機故障起火燃燒之可能性檢討：

(1) 因排氣閥破裂或閥片未能密合，導致排氣溫度上昇，起火燃燒之可能性之檢討：

供電電壓爲 3300 V 之 100 HP 壓風機、50 HP 壓風機及供電電壓爲 220 V 之 50 HP 壓風機其排氣閥經檢視皆完整無缺，閥片之密合狀況亦佳，故由上述兩項故障，造成排氣溫度上昇起火燃燒之可能性似無。

(2) 因冷却水供應中斷，導致排氣溫度上昇，起火燃燒之可能性之檢討：

① 100 HP 壓風機及一台 50 HP 壓風機之冷却水，係由設在右二片巷內側之 2 HP 泵浦以 2 水管供應，如冷却水供應中斷，壓風機之排氣溫度立即上昇，當排氣溫度上昇至 180°C 以上時（據本局檢查資料，該三台溫度自動控制器之動

作原設在 180°C ，如溫度自動控制器三台皆正常，則由溫度控制器發出之信號可將三台壓風機之電源切斷，使壓風機停止運轉。

②如上述之冷却水供應中斷，致三台溫度自動控制器皆故障或僅部份故障時，將造成各工作面利用壓縮空氣做動力之機具因壓力不足無法動作，而輸氣管排出之烟霧將充滿工作場所，依據所收集有關人員之談話資料顯示，災變發生前，並無現場作業人員向採礦或機電管理人員做此反應之情事。

由以上所述因冷却水供應中斷，導致壓風機排氣溫度上升，起火燃燒之可能性極微。

2 高壓（ 3300 V ）電機設備部份因故障產生之火花引起燃燒之可能性之檢討：

(1) 高壓 (3300 V) 電機設備因短路或接地等故障時，坑外保護開關 (O.C.B.) 將立即跳脫，據查礦方於災變是日坑內發現煙味，約十餘分鐘後停電，此顯示高壓開關動作正常，且顯示並非高壓之直接事故。

(2) 40KVA 變壓器組最外側一台起火燃燒之原因：
依據現場低壓 220 V 50 HP 壓風機之電動機電源側之引接線短路之痕跡與 40KVA 變壓器組最外側一台焚毀情形，及由生還者稱彼等在又斜坑底聞煙味而搭 3300 V 100 HP 捲揚機捲揚之礦車逃生，約經十餘分鐘後因停電致礦車停在一口下等情形，判斷因高壓電機設備故障，產生之火花引起燃燒之可能性無。

3. 低壓 (220 V) 電機設備部份因故障產生之火花，引起燃燒之可能之檢討：

(1) 由供電電壓 220 V 之 50 HP 電動機其電源端之引接線被熔解

之痕跡加予研判：

50 HP 電動機其電源端之 38 mm^2 引接線在距入線匣約 30 cm 處有銅熔解之痕跡（經採樣送能礦所電子顯微攝影證實）如照片，經推斷可能係二條電線之外表絕緣被覆被外物所擊傷，發生連續性之電弧所造成。

至擊傷電線之外物經詳查現場情況，除石塊之外並無其他可疑物，且以已往煤礦場發生類似實例研判，以頂磐落下之石塊最爲可能。

(2) 三台 40KVA 變壓器組最外側一台起火燃燒之原因：

供應 50 HP 電動機電源之三台 40KVA 變壓器最外側一台，由於電動機電源側二條電線斷續性之短路電弧，使其負載電流據增，線圈溫度升高，器箱內之絕緣油沸騰，線圈層與層間之絕緣紙燃燒逐漸炭化，終極造成一次線圈層間短路（引起

坑外 3300 V 保護開關跳脫而停電。其短路之火花點燃絕緣油起火燃燒。

(二) 機房火災之原因檢討：

1 該機房中設有通訊電話、滅火機及由專人看守，並有簡易休息床舖，火起當時專責看守之郭■法為機電技術工人，未予及時發現並予撲滅，其處理時效方面有所欠當。

2 由於變壓器起火後絕緣油因燃燒爆裂點燃之油由器箱內飛濺在器殼外之易燃物，導致機房起火燃燒。

癸巳



又斜坑石庄內電機設備供電線路之電氣單線圖 73. 7. 10.

