

0206地震台南維冠金龍大樓 倒塌搶救經驗分享





重要學經歷

- 一、中央警官學校消防系
- 二、中央警察大學消防科學研究所
- 三、美國德州農工大學防災研習
- 四、英國皇家消防學院災害搶救高級指揮官
- 五、日本東京消防廳災害搶救高級指揮官班
- 六、內政部災害防救法法規委員
- 七、內政部消防署訓練中心教材編輯委員
- 八、嘉義吳鳳技術學院講師
- 九、考試院消防設備師士出題委員

大綱

壹

唯冠大樓救援處置作為

貳

重要問題解析與處置

參

指揮官具備條件與事故管理

肆

本案搶救特點



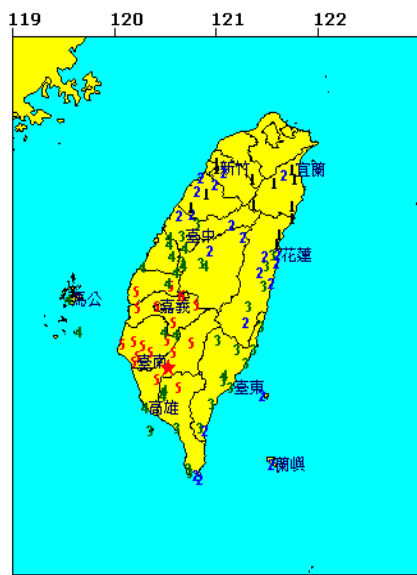
壹、維冠救援處置作為





災害概述

105年2月6日3時57分，發生芮氏6.4地震，震央位於高雄市美濃區、即屏東縣政府北偏東方27.4公里處，深度16.7公里，本市最大震度為楠西測站、臺南測站5級。



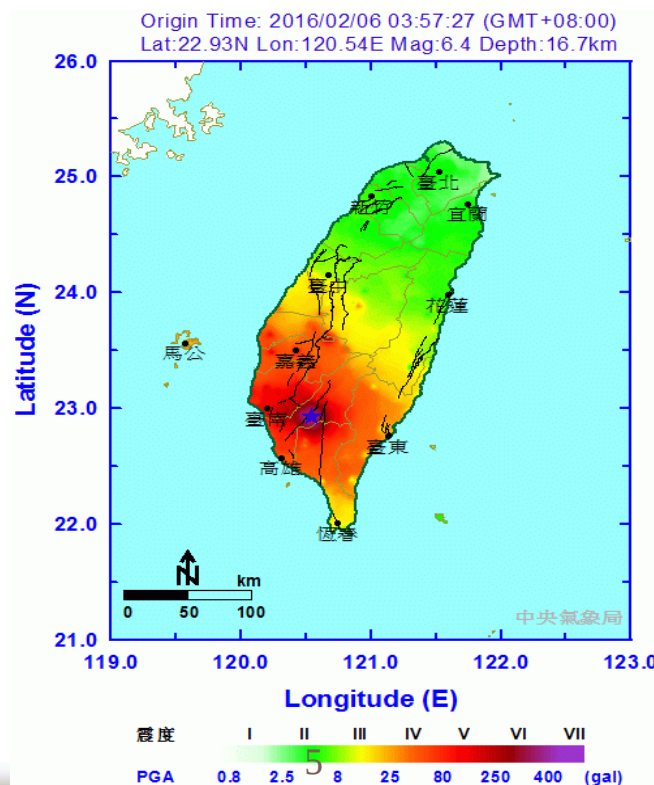
圖說：★表震央位置，阿拉伯數字表示該測站震度

中央氣象局地震報告

編號：第105006號
日期：105年2月6日
時間：3時57分27.2秒
位置：北緯22.93度，東經120.54度
即在屏東縣政府北偏東方27.4公里
位於高雄市美濃區
地震深度：16.7公里
芮氏規模：6.4
各地最大震度

雲林縣草嶺	6級	彰化縣彰化市	4級
高雄市旗山	5級	臺東縣臺東市	3級
屏東縣三地門	5級	花蓮縣紅葉	3級
臺南市楠西	5級	屏東縣南滿	3級
臺南市	5級	南投縣南投市	3級
嘉義縣草山	5級	臺中市	3級
嘉義市	5級	花蓮縣花蓮市	2級
屏東縣屏東市	4級	苗栗縣鯉魚潭	2級
高雄市	4級	苗栗縣苗栗市	2級
臺東縣初鹿	4級	新竹縣竹東	2級
雲林縣斗六市	4級	宜蘭縣內城	2級
澎湖縣東吉島	4級	桃園市三光	1級
彰化縣二水	4級	新竹市	1級
南投縣名間	4級	新竹縣竹北市	1級
澎湖縣馬公市	4級	宜蘭縣宜蘭市	1級
臺中市霧峰	4級		

本報告係中央氣象局地震觀測網即時地震資料
地震觀測之結果。





0206地震造成臺南市永康區維冠金龍大樓、新化京城大樓銀行、仁德太子路大樓、歸仁林旺飯店、東區大智里菜市場、歸仁區信義北路46號集合式住宅及山上區南洲里104號零售市場等多棟建築物傾斜倒塌，其中又以永康區維冠金龍大樓倒塌造成人員傷亡最為嚴重



永康區維冠金龍大樓



仁德太子路大樓



新化京城大樓銀行



東區大智里菜市場



歸仁林旺飯店



山上南洲里零售市場



歸仁信義北路集合式住宅

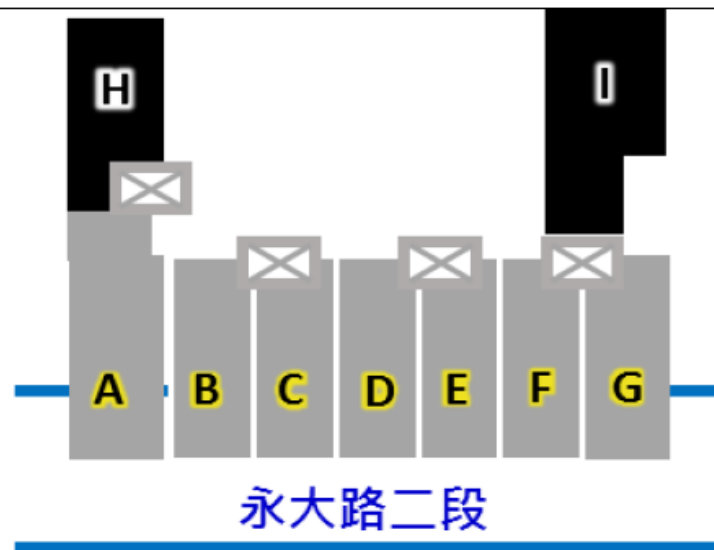




一、建築物資料

維冠金龍大樓是一座鋼筋混凝土結構大樓，分別由A、B、C、D、E、F、G、H、I共9棟大樓組成，其中A、G兩棟為16樓建築物、H、I棟為15層建物，B、C、D、E、F等棟為13層建築物；1至3樓是燦坤永康店承租門市，4樓以上是住宅，另還有1層地下室，內部呈「ㄇ」字型，屬於住商混合大樓。

- ◆ 維冠大樓：永康永大路與國光五街2號
- ◆ 基本資料：地上16層地下1層1棟107戶、83年申請使用執照核准

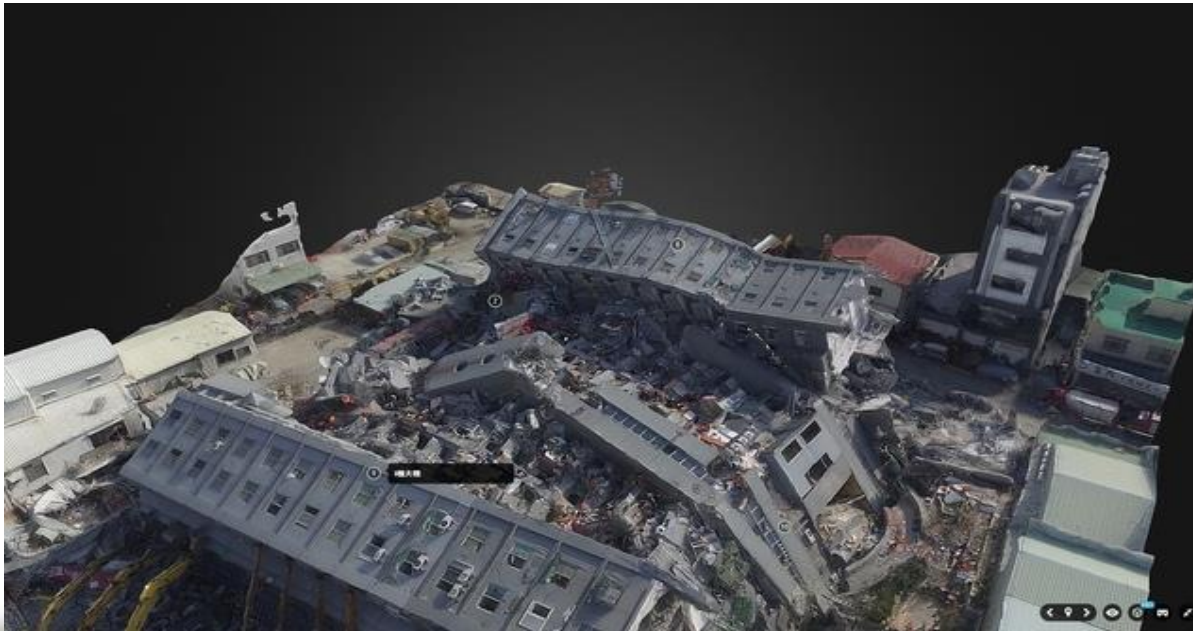


維冠金龍大樓各棟建物分布圖



二、維冠金龍大樓倒塌情形

受到0206地震影響，維冠金龍大樓無法承受地震所引發的地表加速度而倒塌，整體建築體由東向西倒塌而橫躺在永大路上，由維冠金龍大樓倒塌後的現況可發現H棟建物橫躺在A棟建物之上，I棟建物也壓在G棟建物之上，經由H棟與I棟的擠壓造成A棟與G棟兩棟16層建物完全的變形，大幅度的增加搜救的難度。





倒塌前--維冠金龍大樓南側



倒塌前--維冠金龍大樓北側



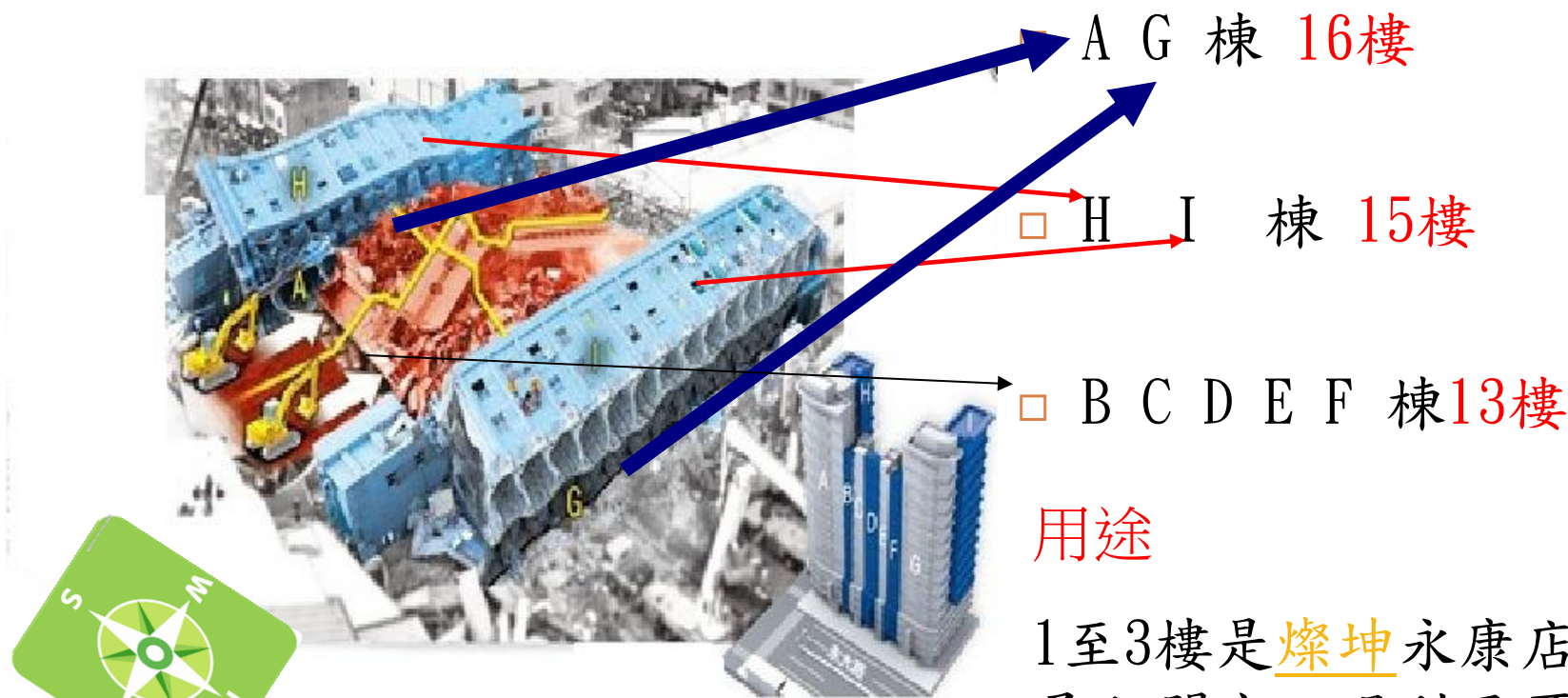
倒塌後--維冠金龍大樓南側



倒塌後--維冠金龍大樓北側



維冠大樓搜救示意圖



倒塌方向(西往東)

H棟往A棟倒塌

I棟往G棟倒塌

A G 棟 16樓

H I 棟 15樓

B C D E F 棟 13樓

用途

1至3樓是燦坤永康店承租門市、眼科及耳鼻喉科，4樓以上是住宅，另還有1層地下室，內部呈「□」字型

一、初期災害應變時序：

03:57

- 救災救護指揮中心之「地震預警系統」顯示本市地震震度為5級

04:03

- 接報永康區維冠大樓倒塌，立即派遣第五大隊所屬分隊前往搶救，並調派其他大隊人車前往支援。

04:05

- 消防局局長抵達本局救災救護指揮中心，統籌調度指揮人命搜救工作

04:10

- 市長亦抵達本局指揮中心，瞭解災害情形並指示成立災害應變中心

04:30

- 本市地震災害應變中心開設，通知各局處進駐應變，並同步通知各區公所開設。

05:10

- 消防局局長抵達永康區維冠大樓倒塌現場，成立前進指揮所，並指示全局停止輪休，全力動員搶救，並通報消防署請求支援。

05:25

- 於維冠大樓倒塌現場第四面（西側）首次救出19人。

二、初期派遣情形：

1

初期同步派遣第四、五、六、七大隊所屬分隊消防車30輛、救護車23輛、警消94人前往搶救，後續並增派第一、二、三大隊支援。

2

災害現場初期由第五大隊大隊長擔任指揮官，並由永康分隊長負責人員車輛管制區。

3

同步通知自來水公司、台電、警察局到現場共同搶救，另向消防署南部特搜隊、高雄市、台北市、新北市等10縣市（單位）請求派遣特搜人員支援。



確定救災三大階段

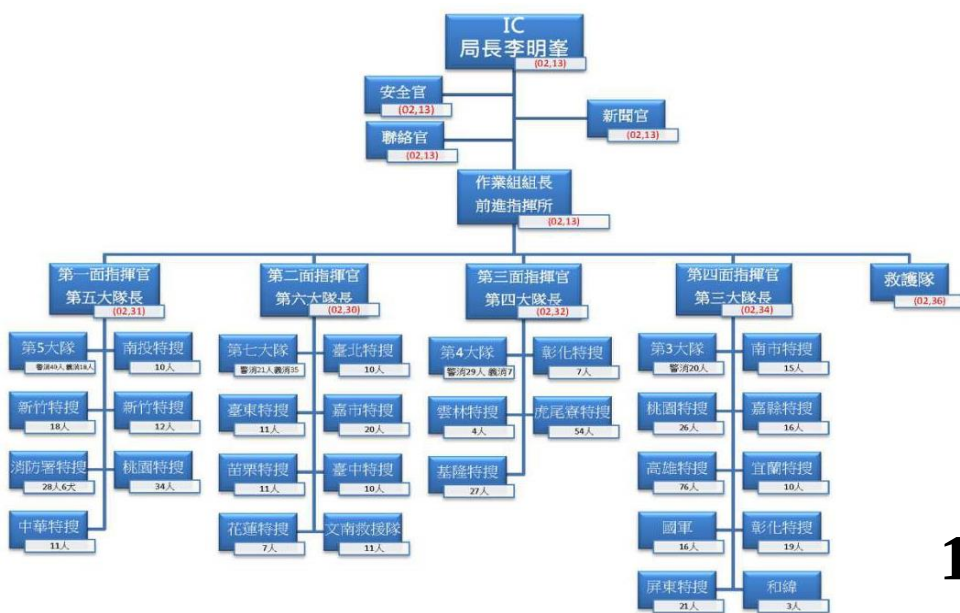
- 1、快速進入搜救。
- 2、運用先進生命探測器及搜救犬定位搜救。
- 3、配合重機具拆除進行深層救援。





啟動CCIO救災指揮與管理機制

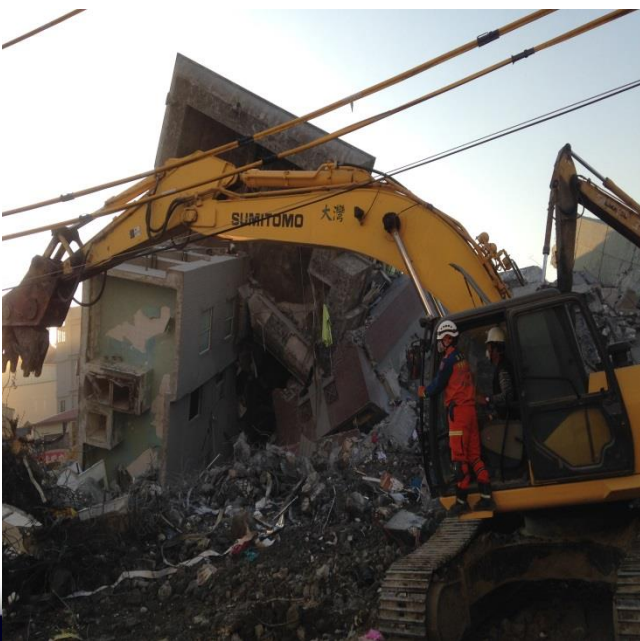
- 1、為提高搜救效率，消防局局長在第三面（南側）成立指揮站，並分別指派第四、五、六、七大隊大隊長擔任四面分區指揮官，統籌調度指揮人命搜救工作。
- 2、於北側成立「人員報到集結區」，受理支援人力報到與器材集結。
- 3、分別於北、東兩側成立2處「救護檢傷站」，執行檢傷分類及初步急救後送往急救責任醫院治療。





大鋼牙救援行動

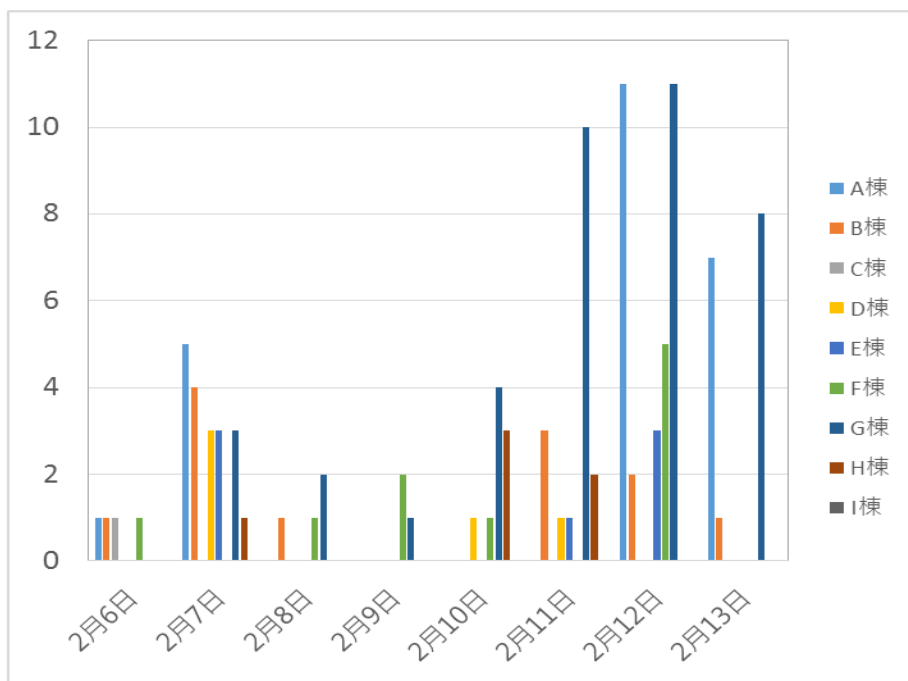
- 1、自2月8日20時起，本局配合啟動「大鋼牙救援行動」，分派**搜救人員於重機械上監看是否發現受困者**，並配合生命探測儀或搜救犬偵測生命跡象。
- 2、倘發現受困民眾，立即改以人力操作輕型機械救援。
(搶救縮時影片)





大鋼牙救援行動（續）

搜救歷程中2月8日與9日，無論是生還者的救出與OHCA的受害者均未有明顯的增加(共計僅9人)，係為啟動大鋼牙救援計畫，初期需先清除建築物表層始得往下層搜索。自2月11日以後搜索出受困者眾數量大幅增加，因此大鋼牙救援計畫的啟動對於後續加速受困者的救出有正面的效益。



0206地震災害維冠大樓各棟死亡統計圖

	A棟	B棟	C棟	D棟	E棟	F棟	G棟	H棟	I棟
2月6日	1	1	1			1			
2月7日	5	4		3	3		3	1	
2月8日		1				1	2		
2月9日						2	1		
2月10日				1		1	4	3	
2月11日		3		1	1		10	2	
2月12日	11	2			3	5	11		
2月13日	7	1					8		
小計	24	12	1	5	7	10	39	6	0

0206地震災害維冠大樓各棟死亡統計表

三、啟動CCIO救災指揮與整合管理機制(1)

Command and Control of Incident Operation



為提高搜救效率，消防局局長在第三面（南側）成立指揮站，並分別指派第四、五、六、七大隊大隊長擔任四面分區指揮官，統籌調度指揮人命搜救工作。

三、啟動CCIO救災指揮與整合管理機制(2)

Command and Control of Incident Operation



於北側成立「人員報到集結區」，受理支援人力報到與器材集結。

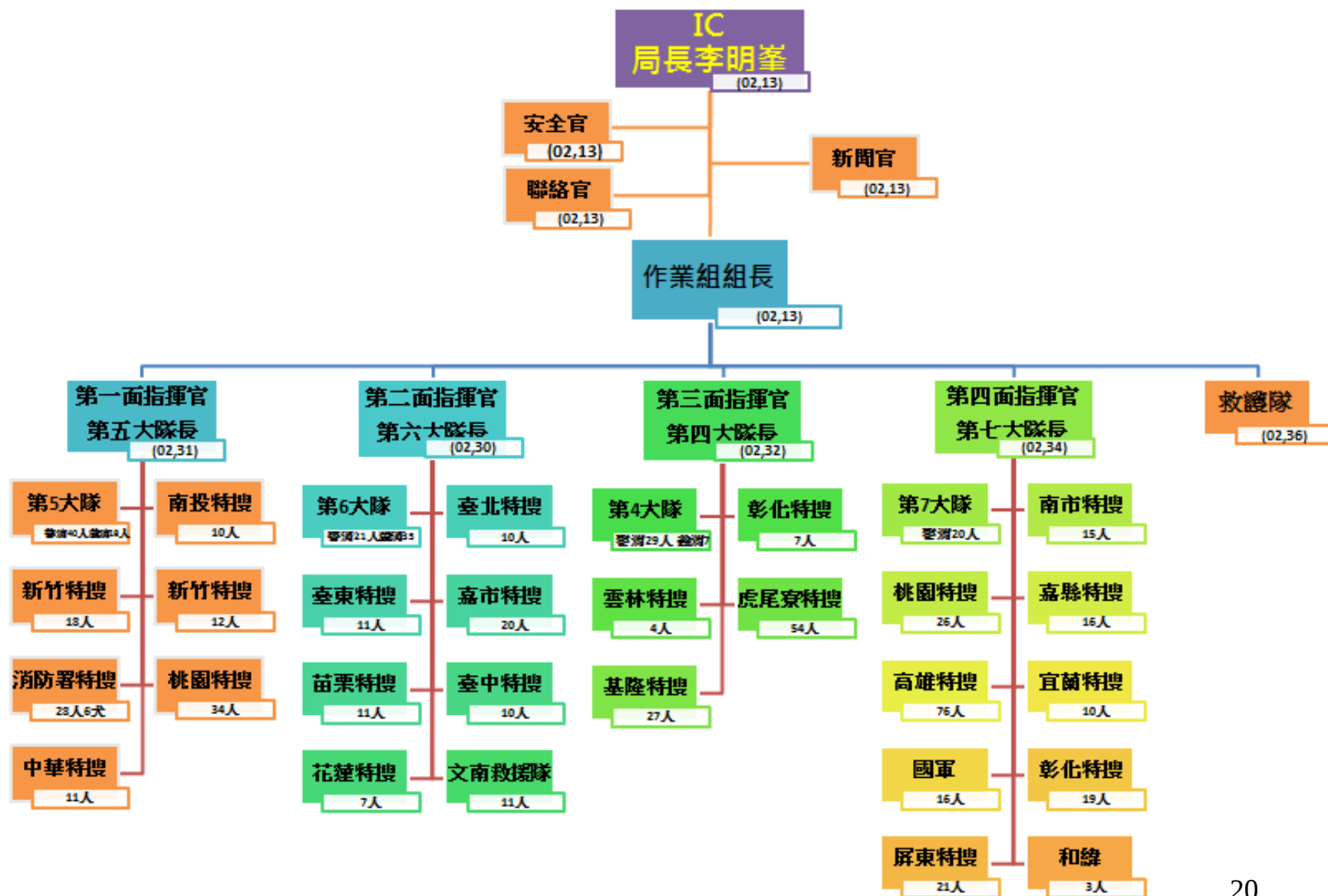
三、啟動CCIO救災指揮與整合管理機制(3)

Command and Control of Incident Operation

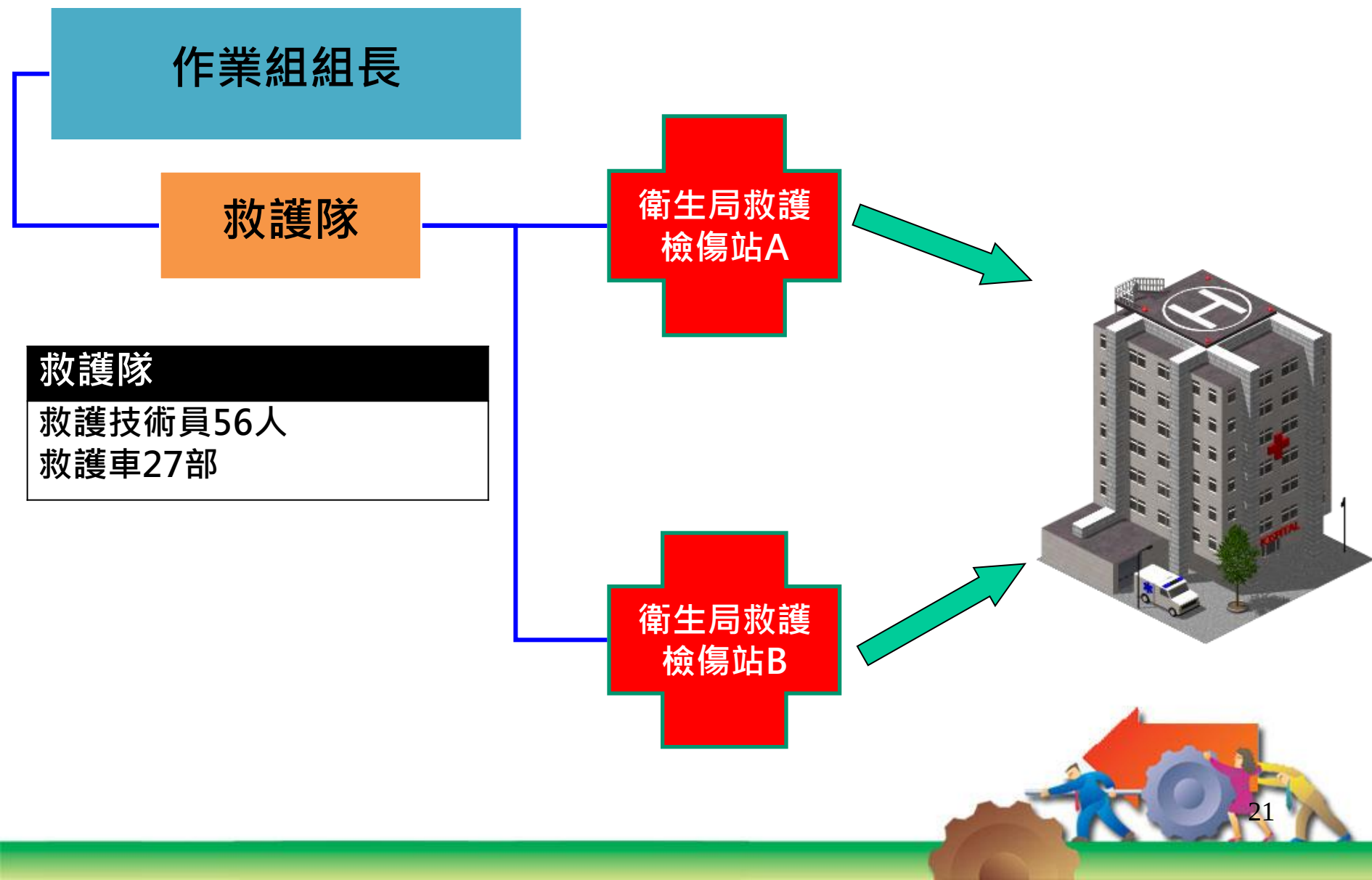


分別於北、東兩側成立2處「救護檢傷站」，執行檢傷分類及初步急救後送急救責任醫院。

三、啟動CCIO救災指揮與整合管理機制(4)



三、啟動CCIO救災指揮與整合管理機制(4.5)



動員人力統計

日期	消防	義消	外縣市 特搜	民間 團體	國軍	消防車	救護車	搜救犬
2/6	323	566	604	137	1122	105	44	26
2/7	282	420	601	126	705	115	44	29
2/8	500	413	547	85	520	156	68	25
2/9	500	453	468	95	566	156	68	18
2/10	261	466	555	106	594	84	31	17
2/11	167	394	501	60	599	84	31	15
2/12	488	184	396	51	634	84	31	18
2/13	117	33	383	25	428	22	4	15
2/14	41	77	80	0	104	8	0	0
總計	2679	3006	4135	685	5272	814	321	2163

維冠金龍大樓救援統計

永康維冠金龍大樓搶救工作於地震發生第一天，即救出受困民眾177人，其中有**13位OHCA**。

隨著災害發生時間持續增加，

在2月12日計有32人OHCA達到高峰

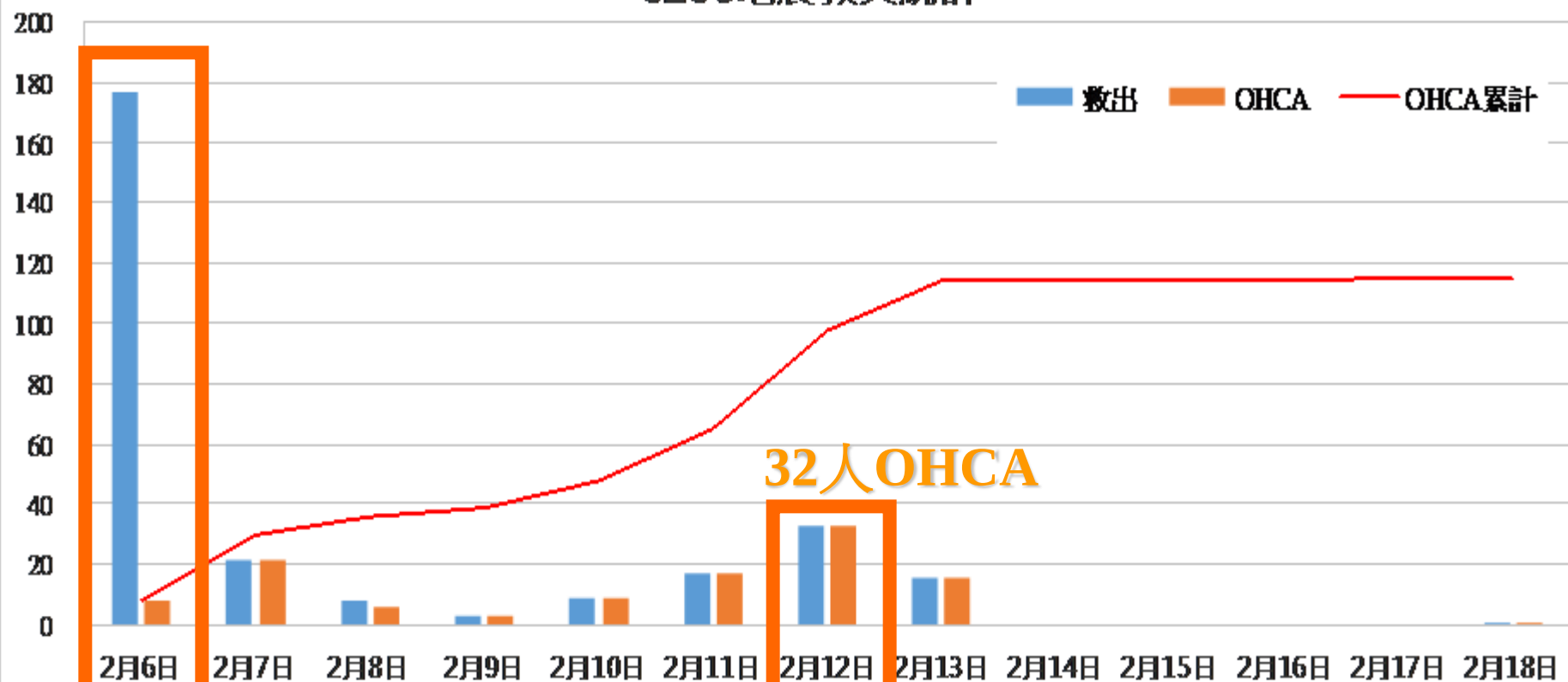
本次搶救工作總計OHCA人數115人。



維冠金龍大樓救援統計

第一天救出177人
13人OHCA

0206地震救災統計



維冠金龍大樓救援統計(續)

來自全國各縣市搜救單位

發揮團隊搜救能量，

大樓受災民眾計290人全數救出，

且生還人數達175人

(2月8日18時15分在E棟5樓救出最後1位)



貳、重要問題解析與處置



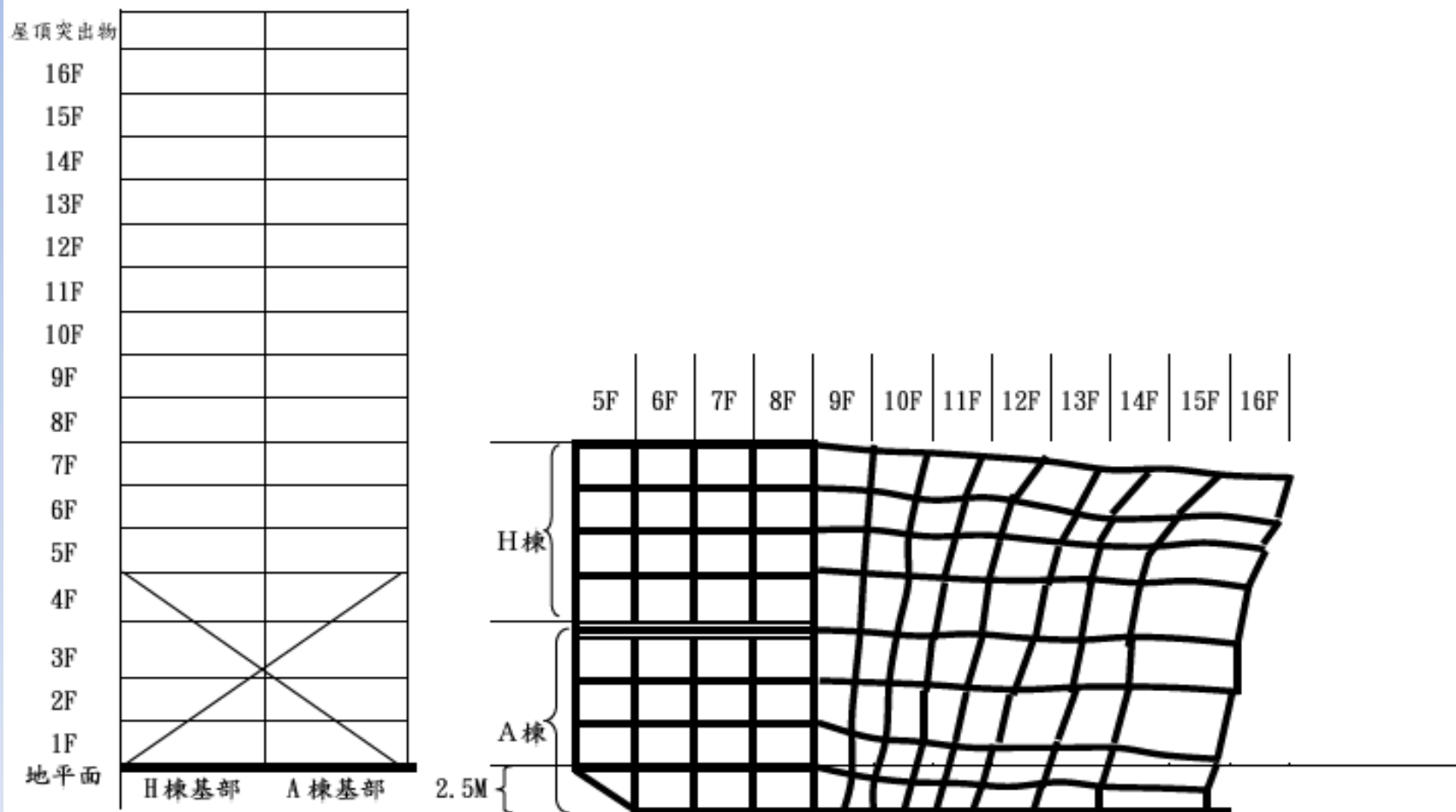
問題解析一



由倒塌建物基部觀察，為何1-4樓消失。思考了解後可否提供搶救有效資訊。

問題解析一

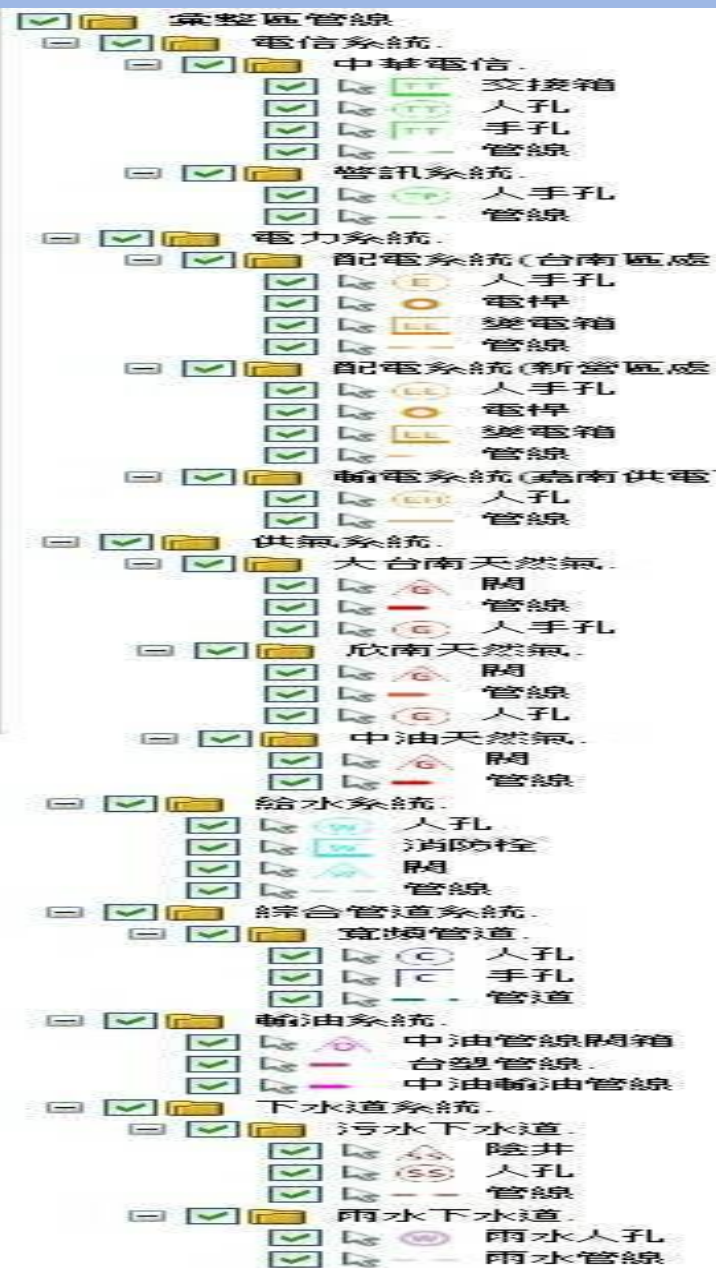
維冠大樓倒塌示意圖

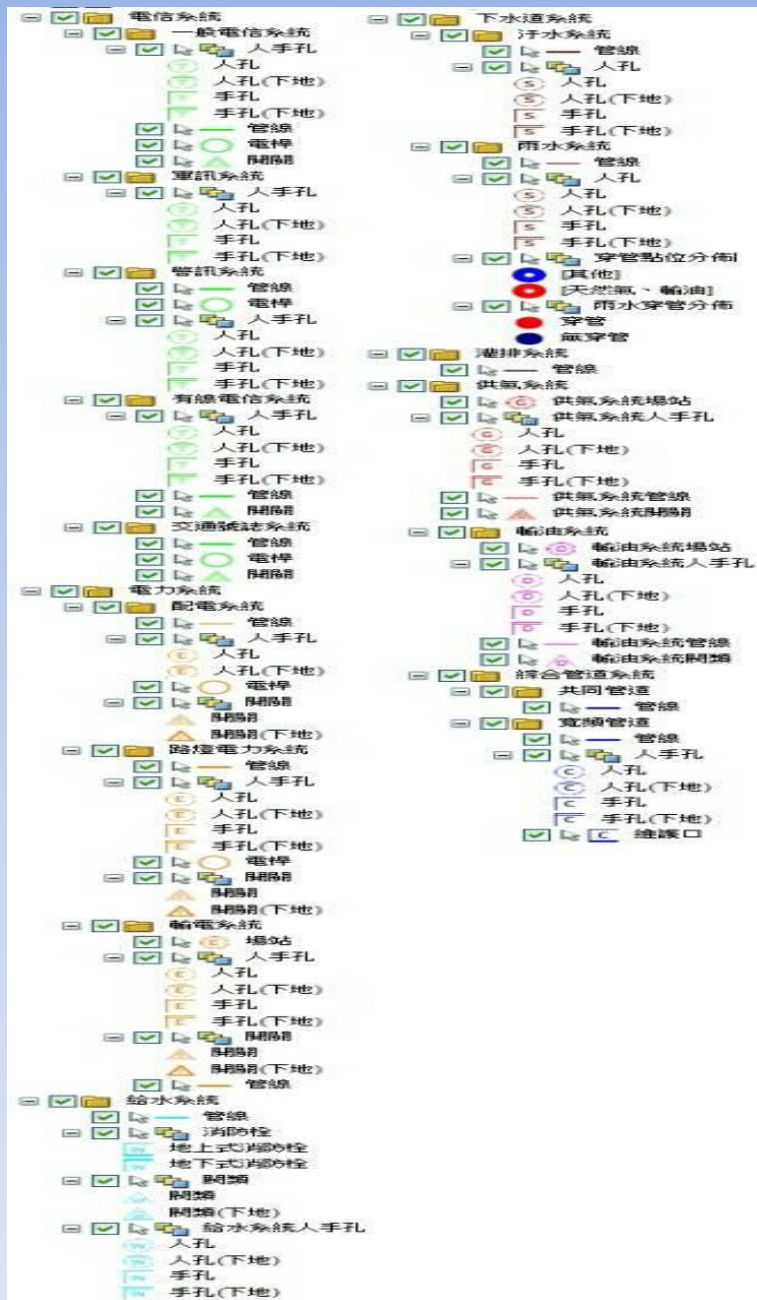


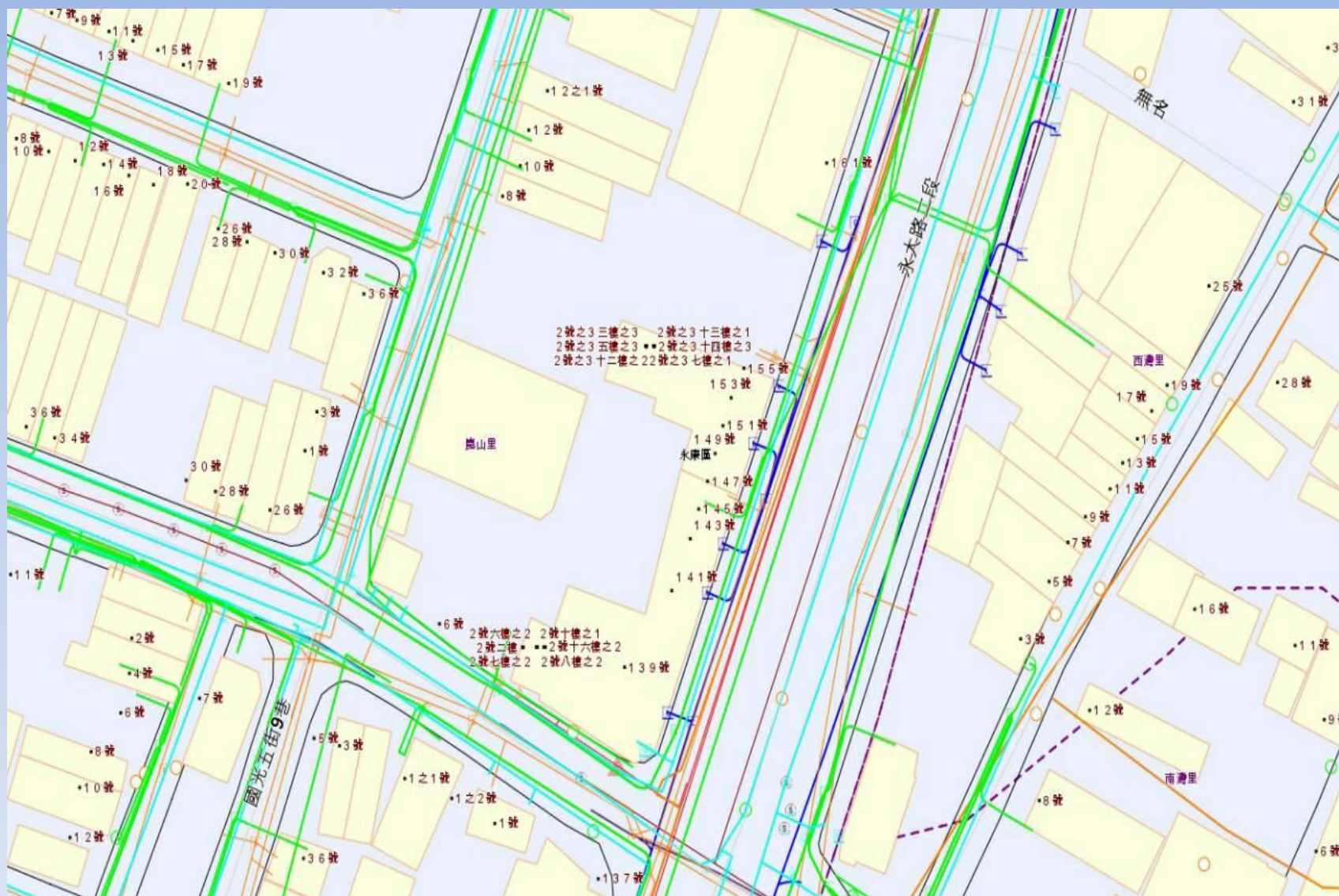
問題解析二



由倒塌建物壓陷平面道路致使下陷2.5公尺，
應思考下挖後可能面臨問題。







問題解析三



5-7樓非常完整，最上方有一主柱鋼筋完整貫穿連接5-16樓。思考重力平衡問題，可否提供救援資訊？

問題解析四

- 2月7日在第三面H棟六樓，原資料該樓層有四名住戶。經重機具配合拆除，搜尋二小時未尋獲。
- 你會想到什麼?要繼續停留該樓層搜救?(但搜救時效壓力考量)
- 如果已經搜救仔細為何四人都未尋獲?

問題解析五

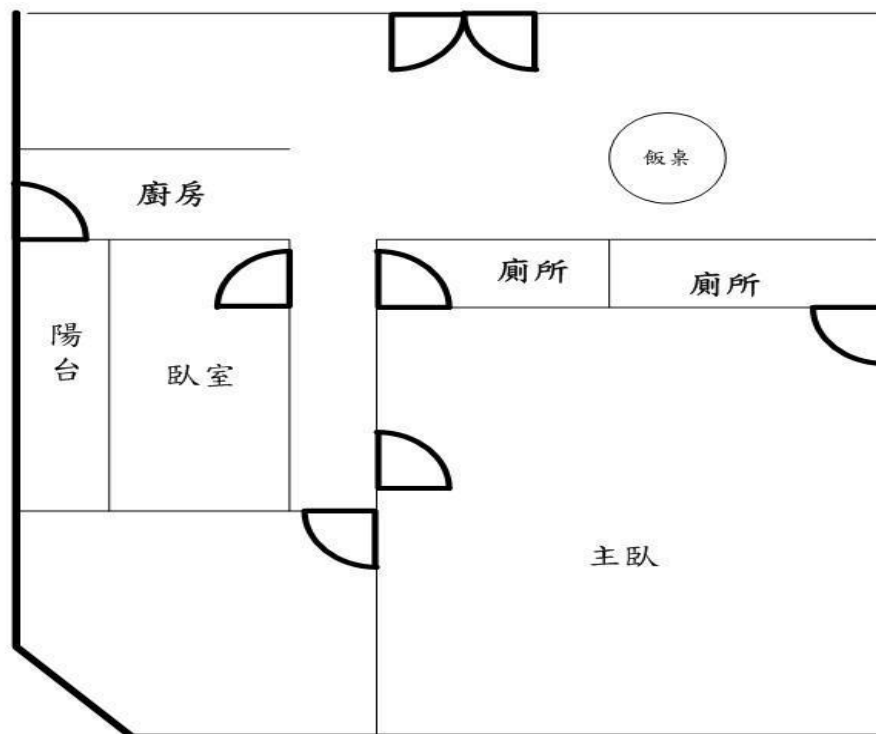
- 2月10日在第三面A棟逐層拆除至8樓找到四名罹難者後送至殯儀館，在還沒拆除9樓時，經由與7樓住戶家屬得知10樓原資料有三名住戶已找到。但10樓還未拆除。
- 你會想到什麼？後續應如何處置？

問題解析六

- 2月11日早上H棟已拆除完畢，進行A動上兩層(A棟倒塌共有四層)拆除作業。有二十幾名家屬前往指揮中心抗議。(抗議內容:為何A棟有二十幾名住戶未尋獲就要拆除。)
- 市長要分區指揮官前往指揮中心向家屬說明。你認為應如何說明?

國光五街

A棟 7F-2



永大路二段

問題解析七

- 倒塌後建築物橫跨永大路下陷**2.5公尺**。原永大路經調閱地下管道圖顯示其橫跨中央分隔島兩側有一條六公尺寬深三公尺的地下排水溝。
- 請問你要如何處理？

問題解析八

- 第三面A.H每日照像經比對約傾斜20公分。
請問你要如何處理？



問題解析九

- 重機具要從H動上層拆除，但重機具機臂長度無法到達。請問你要如何處理？



問題解析十

- 重機具開挖容易破壞大體。請問你要如何處理？



問題解析十一

- 搜救如於建築物中心搜尋受傷人員或大體，要搬運出外部，必須翻越倒塌間築物，費力費時。請問你要如何處理？



參、指揮官具備條件與事故管理

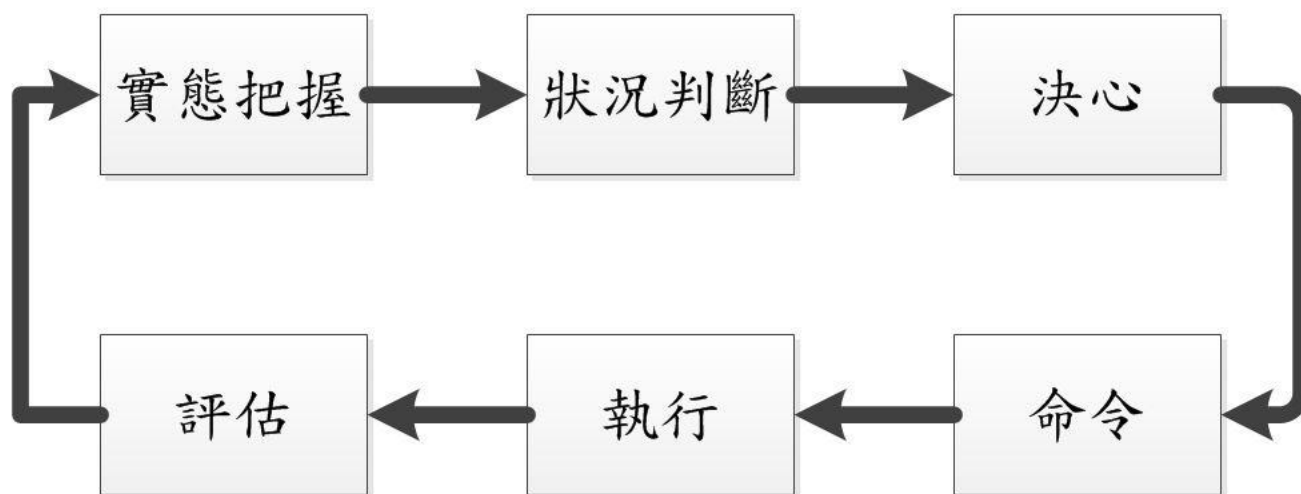


指揮權

- **命令權**:指揮權的核心價值首重具有命令權限。
命令與服從必須遵循紀律。違背命令的被指揮者必須受到最嚴厲處罰。且指揮者與被指揮者均應具有使命感，並互相建立在相互信賴的基礎。
 - **指揮權的絕對性**:
 - 組織活動的遂行，命令系統的一元性是非常重要的。
 - 指揮者對全部行動必須負責，相對於指揮權限亦應受尊重。
 - 消防指揮與軍方作戰指揮有差異性。
-

指揮活動的基本步驟

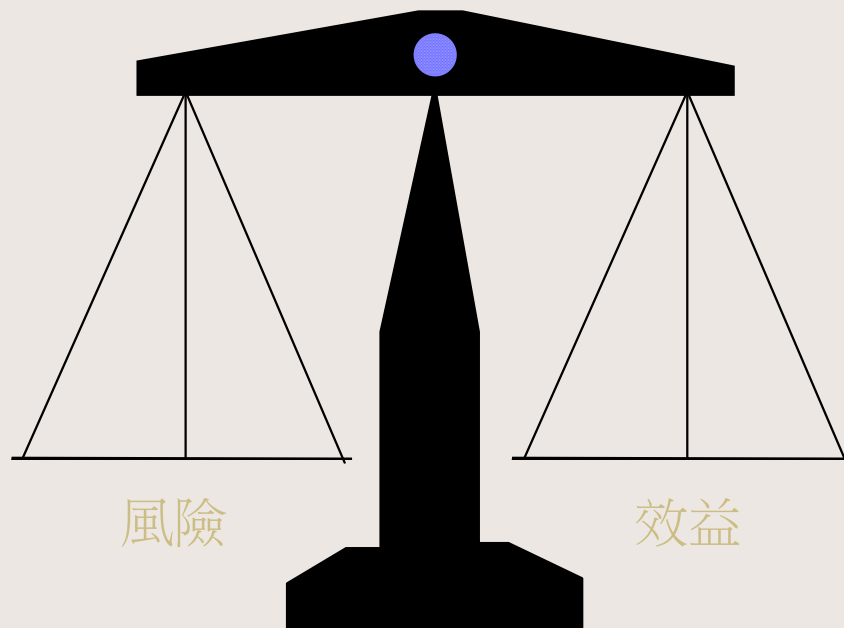
指揮活動基本的步驟



指揮者應具備條件

- ❑ **冷靜**：救災現場瞬息萬變，指揮者必須冷靜思考，對於應有訊息應掌握確實冷靜分析。
 - ❑ **信念**：應具有對於任務完成的使命感，必須有堅強的信念，侷限時間內做快速正確有決心的命令下達。
-

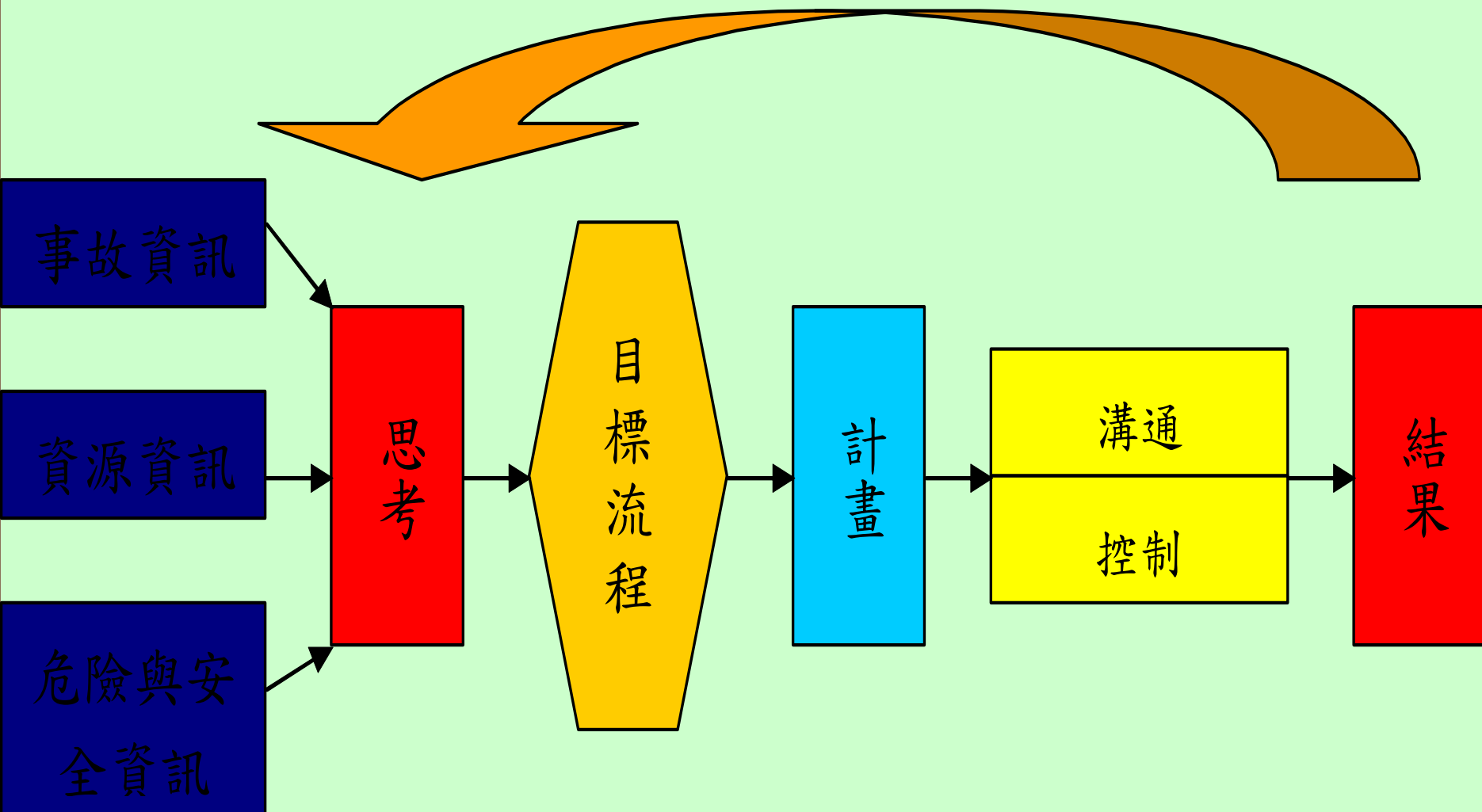
風險與效益是否取的平衡？



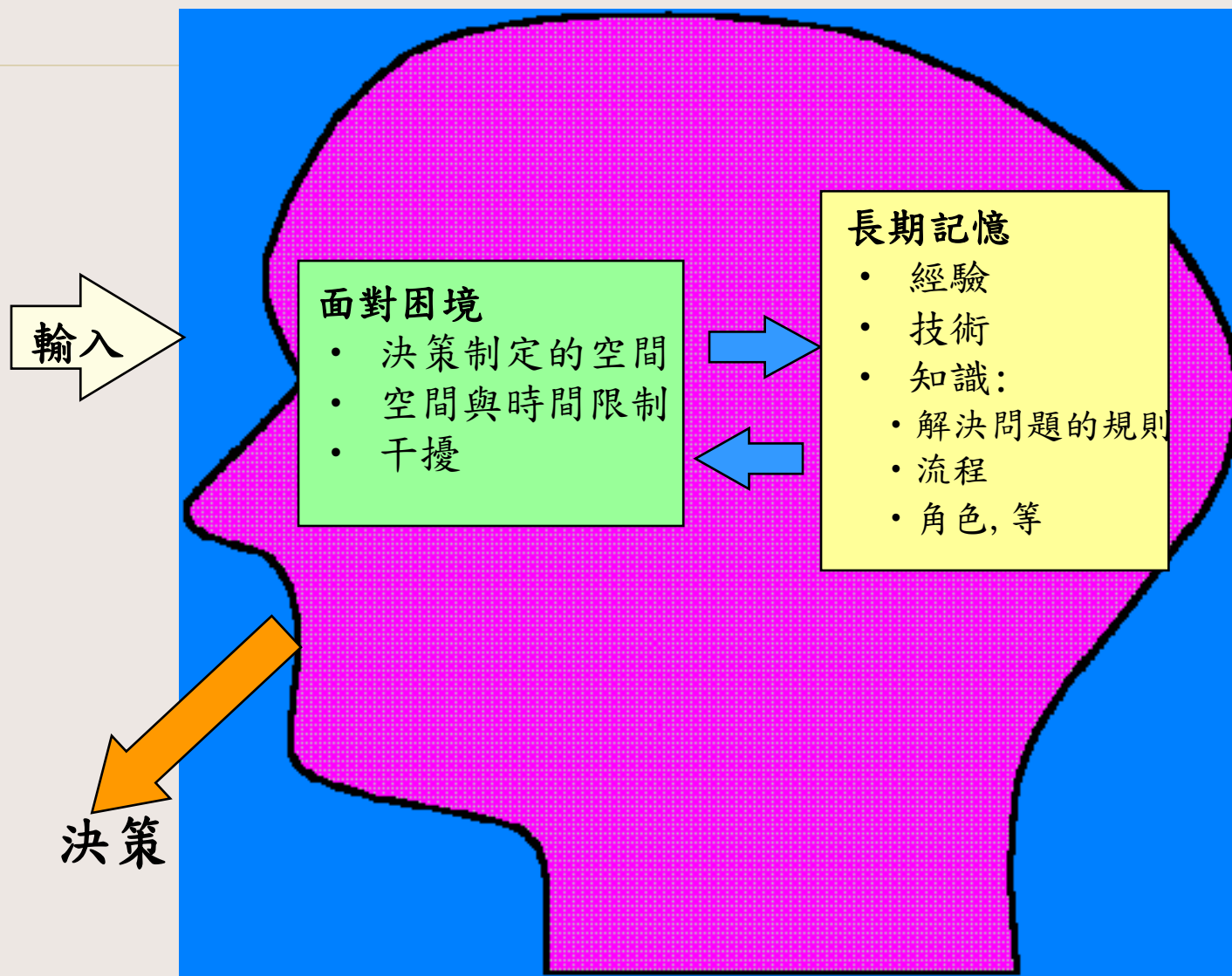
指揮官反應

- 你將如何處理該事故?
- 採取的命令
- 確認戰術模式/作業方式/分區作業人員
- 確認戰術模式與安全
- 適當的資源
- 通訊的通暢
- 作業的回顧
- 福利/獎懲

事故管理(Managing Incidents)



救災指揮者決策的影響因素



肆、本案搶救特點





本次搶救之特點

(一) 迅速掌握住戶資訊，建立完整受災戶清冊

市長立即指示針對設籍資料以及未設籍資料，請區公所、里長、派出所等資料與報案人資訊交叉比對，24小時內確認受災戶資訊，製作完整受災戶清冊，由於維冠金龍大樓棟數多戶數多達92戶，故能在短短24小時內掌握，實屬不易。





本次搶救之特點

(二) 市長坐鎮前進指揮所，掌握所有救災進度

市長於震後15分趕赴119指揮中心，了解災害情形並指示4時30分成立台南市災害應變中心一級開設，全面展開各項災害應變搶救，隨後市長即趕往永康區維冠大樓災區，擔任第一線災害現場總指揮官。每日均巡視災區多次，至2月14日仍然不眠不休關心各面向進度並親自發言，適時提供完整訊息給媒體。





本次搶救之特點

(三) 多棟倒塌使建築結構改變，增加搶救困難

維冠金龍共計倒塌9棟建築物，且大樓間相互堆疊碰撞，扭曲變形，無論是在倒塌建築物面積(維冠1,3142平方公尺、東星11,259平方公尺、博士的家6,500平方公尺)、結構體倒塌態樣(結構體重疊、樑柱錯置、樓層位移)及倒塌建築拆解困難度(結構體堆疊、高度過高、重機具伸展搜長度不足，需堆置土方墊高、緊急開設施工便道)等諸多搶救困難因素。





六、本次搶救之特點

(四) 運用重機械協助拆除建築物，增加開拓救援點而【大鋼牙救援計畫】主要是重機械以夾拉翻轉方式進行，搭配本府工務局、消防局及土木技師公會共同派人前往災區尋找救援點，以每一面搭配一組人員(分面指揮官、土木技師、特搜人員)並配合大鋼牙重機械以夾拉方式進行，在進行過程中以破壞建築結構而不影響受災戶存活空間且拆除過程由每組人員共同討論決定，並且搭配生命探測器協助尋找人命，此舉是以「堅持到底、絕不放棄」為原則方式進行搜救任務。



本次搶救之特點

(五) 不懼氣候影響徒增救援難度，迅速救出受困民眾

2月11日受到氣候的影響，現場下起大雨，但絲毫不減低搜救人員的熱忱，除鋪設帆布防止雨水滲入影響罹難者的大體外，並調度3500件雨衣及20頂帳篷供現場搜救人員使用，希望能在第一時間將受困民眾脫困縮小搜救範圍。



救援隊伍作業流程



報告完畢

