

政府科技發展中程個案計畫書  
科技發展類前瞻基礎建設計畫

審議編號：110-0802-09-20-02

內政部消防署  
「消防 5G 場域計畫」  
(核定版)

計畫全程：110 年 01 月至 112 年 12 月

中華民國 111 年 8 月



## 政府科技發展計畫書修正對照表(A009)

審議編號：(請上 GSTP 系統查詢)(修正核定版填寫)

計畫名稱：

申請機關(單位)：

序號	審查意見	計畫修正說明	修正處頁碼
1	<p>因為產出之技術或應用將來會實際運用於真實場景，故質化描述(fit-for-purpose)外，或宜提供量化效能分析(fit-for-use)，如「完成智能自動組態網路建立技術。無人機隊空中無線串接網路具備自我修復機制，可以自動迅速選擇備援路徑。」這個自動組態技術，是在 N 個無人機下，當 M 個鏈路因訊號不佳中斷，可以在 X 秒內完成修復，找到新的備援路徑。N, M, X 各是多少？</p>	<p>假設環境為空曠無屏障場所，包含一台指揮車及四台無人機，並且無對外網路，所有無人機將訊號統一送回指揮車上的伺服器，4 台無人機及指揮車已於地面完成配對，當 4 台無人機(N)以指揮車為中心升空至約 100 公尺高，並且每一台無人機之間相隔 100 公尺，每一台無人機皆可連結其他三台無人機以及地面的指揮車，即每一台無人機都能直接連接指揮車上的伺服器，故每一台無人機皆有 4 條鏈路(M)(3 條無人機+1 條指揮車)，共計有 10 條鏈路，當 3 條鏈路斷線，找到新的備援路徑自動修復的時間為 1 秒(X)內可完成。N：4、M：4、X：1。</p>	P.6、P.9、P.13

序號	審查意見	計畫修正說明	修正處頁碼
2		<p>子計畫 1 智慧防災教育-虛擬實境課程與跨域兵棋推演訓練試驗場域：112 年度經費核定數由 95,000 千元刪減為 75,000 千元，爰配合調整下列內容：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 壹、基本資料及概述表及柒、經費需求/經費分攤之子計畫經費欄位。</li> <li>2. 參、計畫目標與執行方法之表 8 本計畫經費需求表及表 9 各年度經費經常門與資本門，調整「VR/AR 民眾防災體驗課程」、「兵棋推演及指揮平臺教學影像串流」、「計畫推展業務費」各項費用，減少部分硬體設備、課程情境等不影響 KPI 值項目。</li> </ol>	P8、P33、P34、P44-P48
3		<ol style="list-style-type: none"> <li>1.子計畫 2-臺灣特種搜救隊 5G 數位 AI 救援平臺：112 年度經費核定數由 95,000 千元刪減為 45,000 千元，爰調整表 7 本計畫工作期程預劃表、表 8 本計畫經費需求表、表 9 各年度經費經常門與資本門。</li> <li>2.刪減表 2-臺灣特種搜救隊 5G 數位 AI 救援平臺全程總目標說明第 2 項「完成生命探測儀器感應晶片傳輸」，並刪除所有與智能晶片生命探測儀器相關敘述。</li> </ol>	P.7、9、21、26、29、30、32-35

序號	審查意見	計畫修正說明	修正處頁碼
		3.刪除表 7 本計畫工作期程預劃表、表 8 本計畫經費需求表、表 9 各年度經費經常門與資本門有關 112 年度項目「防災指揮通訊車」，調整為「系統通訊整合設備」。	

附表、計畫目標及預期關鍵成果之修正對照表(修正核定版填寫)

項目	送審版	核定版	
經費	<p>送審數</p> <p>112年：190,000千元</p> <p>113年：000,000千元</p>	<p>核定數</p> <p>112年：120,000千元</p> <p>113年：000,000千元</p>	修正說明
計畫目標及預期關鍵成果	<p>目標 1: 建構 AR、VR 之防災、搶救互動課程系統，提升訓練成效。</p> <p>關鍵成果 1:</p> <p>規劃建置 AR、VR 消防人員救災訓練互動式虛擬實境學習平臺，每年推廣教育訓練人數達 2,000-5,000 人。</p> <p>關鍵成果 2:</p> <p>開發災防雲端課程及全民互動式體驗課程系統。</p> <p>關鍵成果 3:</p> <p>規劃整合實體兵棋推演與指揮官情境訓練影像系統，每年開辦 1-3 班指揮官訓練班，評估推展跨機關聯合演練，強化分層指揮效果。</p> <p>目標 2: 建置 5G 數位 Insarag 救援平臺，強化重大災害現場救災管理</p> <p>關鍵成果 1:</p> <p>完成無人機隊拍攝即時動態傳感影像，回傳至監控中心，並結合無人機隊與災防平臺的資訊共享，讓救災人員能快速取得資訊，把握救災黃金時間。</p> <p>關鍵成果 2:</p> <p>透過即時登載之搜救隊伍工作場地報告、人員解救情況資訊，於搜索及救援階段掌握正確、即時且全面性之搜索救援資訊。</p>	<p>目標 1: 建構 AR、VR 之防災、搶救互動課程系統，提升訓練成效。</p> <p>關鍵成果 1:</p> <p>規劃建置 AR、VR 消防人員救災訓練互動式虛擬實境學習平臺，每年推廣教育訓練人數達 2,000-5,000 人。</p> <p>關鍵成果 2:</p> <p>開發災防雲端課程及全民互動式體驗課程系統。</p> <p>關鍵成果 3:</p> <p>規劃整合實體兵棋推演與指揮官情境訓練影像系統，每年開辦 1-3 班指揮官訓練班，評估推展跨機關聯合演練，強化分層指揮效果。</p> <p>目標 2: 建置 5G 數位 Insarag 救援平臺，強化重大災害現場救災管理</p> <p>關鍵成果 1:</p> <p>完成無人機隊拍攝即時動態傳感影像，串流至救援平臺，並結合無人機隊與災防平臺的資訊共享，讓救災人員能快速取得資訊，把握救災黃金時間。</p> <p>關鍵成果 2:</p> <p>透過即時登載之搜救隊伍工作場地報告、人員解救情況資訊，於搜索及救援階段掌握正確、即時且全面性之搜索救援資訊。</p>	<p>關鍵成果無修正。</p> <p>雖經費核定數刪減，降低關鍵成果之呈現品質及整體 5G 場域建構不盡完整；惟以達成「主要績效指標 KPI」為考量，並刪減其他不影項 KPI 值項目。</p> <p>關鍵成果 1:</p> <p>原規劃無人機拍攝即時動態影像回傳至監控中心，監控中心原係規劃購置 1 臺行動智能指揮車作為現場監控中心，車上配置投影布幕呈現無人機(空中)、AR 頭</p>

	<p>關鍵成果 3: 透過物品倉儲導入及備品分析來管理救災裝備，輔助現場救援調度作業。</p>	<p>關鍵成果 3: 透過物品倉儲導入及備品分析來管理救災裝備，輔助現場救援調度作業。</p>	<p>盔(地面搜救人員)等即時災區影像，並彙整各項資訊於救援平臺系統，輔助指揮官掌握搜救資訊。因經費核定數刪減，須辦理契約變更減作行動指揮車 1 輛，拍攝之即時動態影像仍呈現於救援平臺系統，指揮官及幕僚變成透過筆電或行動裝置登入救援平臺系統以掌握相關災情資訊。 關鍵成果 2、3 無修正。</p>
--	---	---	--

請機關檢核確認業依審議通過之預算數及各項審查意見，妥適完成計畫內容修正(含計畫目標及預期關鍵成果修正) 是 否

## 目 錄

壹、基本資料及概述表 (A003)	5
.....	5
附錄 - 最終效益與各年度里程碑規劃表.....	11
貳、計畫緣起.....	14
一、政策依據.....	14
二、擬解決問題之釐清.....	15
三、目前環境需求分析與未來環境預測說明.....	19
四、本計畫對社會經濟、產業技術、生活品質、環境永續、學術研究、 人才培育等之影響說明.....	20
參、計畫目標與執行方法.....	23
一、目標說明.....	23
二、執行策略及方法.....	28
三、達成目標之限制、執行時可能遭遇之困難、瓶頸與解決的方式或 對策.....	35
四、與以前年度差異說明.....	36
五、跨部會署合作說明.....	37
六、與本計畫相關之其他預算來源、經費及工作項目.....	37
肆、前期重要效益成果說明.....	37
伍、預期效益及效益評估方式規劃.....	39
陸、自我挑戰目標.....	40
柒、經費需求/經費分攤/槓桿外部資源.....	44
捌、儀器設備需求.....	49
玖、就涉及公共政策事項，是否適時納入民眾參與機制之說明.....	58
拾、附錄.....	59
一、政府科技發展計畫自評結果(A007).....	59
二、中程個案計畫自評檢核表.....	70
三、性別影響評估檢視表.....	74
四、風險管理評估檢視表.....	87
五、政府科技發展計畫審查意見回復表(A008).....	95
六、資安經費投入自評表(A010).....	112
七、其他補充資料.....	114

## 壹、基本資料及概述表(A003)

審議編號	110-0802-09-20-02		
計畫名稱	消防 5G 場域計畫		
申請機關	內政部消防署		
預定執行機關 (單位或機構)	內政部消防署		
預定 計畫主持人	姓名	蕭煥章	職稱 署長
	服務機關	內政部消防署	
	電話	02- 81959119#6000	電子郵件 jack@nfa.gov.tw
計畫摘要	<p>一、本署主要辦理火災預防、人為與天然災害搶救、緊急救護及災害管理業務，為健全公共安全防災體系、提升緊急救護服務、積極推動各項消防專業系統與制度、強化消防救災效能，以確保民眾生命財產安全。</p> <p>二、5G 將進入全球商用階段，代用各項創新應用服務，驅動產業創新升級，引導典範移轉及社會成長。</p> <p>三、本計畫將因應行動通訊最新發展技術，運用 5G 超高頻寬(eMBB)、超大連結(mMTC)及超高可靠度與低延遲(uRLLC)等三大特性，並結合 AI、AR/VR、物聯網、雲端運算、4k/8k 影音等技術，打造消防救災業務公私協力，建置垂直應用場域，建立 5G 創新應用標竿實例，進而達成智慧消防救災、為民眾帶來智慧好生活、帶動相關產業發展轉型等目標。</p> <p>四、本計畫將分下列 3 項子計畫推動執行：</p> <p>(一) 智慧防災教育-虛擬實境課程與跨域兵棋推演訓練試驗場域。</p> <p>(二) 臺灣特種搜救隊 5G 數位 AI 救援平臺。</p> <p>(三) 消防車輛行車安全管控計畫(消防一路通)。</p>		
計畫目標、預期關鍵成果及其與部會科技施政目標之關聯	計畫目標	預期關鍵成果	
	O1： 建構 AR、VR 之防災、搶救互動課程系統，提升訓練成效。	O1KR1：	內政部:O1:強化鑑識科技量能，確保社會安定。「安定社會-人民安心、生活安全」;內政部:O3:以科技創新打造永續宜居環境，提昇居住品質。「安居環境—國土永續、居住正義」
		O1KR2：	
		O1KR3：	
	O1KR1：	規劃建置 AR、VR 消防人員救災訓練互動式虛擬實境學習平臺，每年推廣教育訓練人數達 2,000-5,000 人。	
	O1KR2：	開發災防雲端課程及全民互動式體驗課程系統。	
	O1KR3：	規劃整合實體兵棋推演與指揮官情境訓練影像系統，每年開辦 1-3 班指揮官訓練班，評	

		估推展跨機關聯合演練，強化分層指揮效果。	
	<p>O2： 建置 5G 數位 Insarag 救援平臺，強化重大災害現場救災管理。</p>	<p>O2KR1： 完成空中無線串接網路，延伸災防狀態下通訊距離。完成智能搜救平臺表單確認及人力、物品資料建檔分析。</p> <p>O2KR2：  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 完成智能自動組態網路建立技術。無人機隊空中無線串接網路具備自我修復機制，可以自動迅速選擇備援路徑。此自動組態技術，是在 4 個無人機下，當 4 個鏈路因訊號不佳中斷，可以在 1 秒內完成修復，找到新的備援路徑。</li> <li>2. 結合 AI 大數據分析確認人員及物品倉儲資訊、並將手持裝置所拍攝的影音、圖像、AR 頭盔模擬影像即時有效派遣人力物資至救難現場。</li> </ol> </p> <p>O2KR3：  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 完成無人機隊拍攝即時動態傳感影像，串流至救援平臺，並結合無人機隊與災防平臺的資訊共享，讓救災人員能快速取得資訊，把握救災黃金時間。</li> <li>2. 透過即時登載之搜救隊伍工作場地報告、人員解救情況資訊，於搜索及救援階段掌握正確、即時且全面性之搜索救援資訊。</li> <li>3. 透過物品倉儲導入及備品分析來管理救災裝備，輔助現場救援調度作業。</li> </ol> </p>	<p>內政部:01:強化鑑識科技量能，確保社會安定。「安定社會-人民安心、生活安全」；內政部:03:以科技創新打造永續宜居環境，提昇居住品質。「安居環境-國土永續、居住正義」</p>
預期效益	一、透過 VR 建置民眾防災體驗設備、推廣全民防災教育，活化與民眾互動管道與鄰近地區觀光活動。建立虛擬教學訓練試辦區，推廣新型訓		

	<p>練模式，打造行動化、數位雲端化之高效能訓練單位。</p> <p>二、透過高畫質影像及手持行動裝置繪圖，整合多樣化資訊至所有搜救人員平臺，強化災害現場決策、指揮調度。採用無人機隊攜帶空中基地臺，利用空中無線串接網路，以多跳轉傳方式克服大面積工廠或高樓層建築等環境限制。</p> <p>三、研究運用 5G 即時無線通訊技術，掌握消防車輛位置、目的地及即時路況，透過消防車輛行車安全管控平臺，提供最佳之路徑規劃，並控制所經路口號誌系統，提供消防車輛優先行駛，以提升救援效率及行車安全。</p>
計畫群組及比重	<input type="checkbox"/> 生命科技 ____ % <input type="checkbox"/> 環境科技 ____ % <input checked="" type="checkbox"/> 數位科技 <u>98</u> % <input type="checkbox"/> 工程科技 ____ % <input type="checkbox"/> 人文社會 ____ % <input checked="" type="checkbox"/> 科技創新 <u>2</u> %
計畫類別	<input checked="" type="checkbox"/> 前瞻基礎建設計畫
前瞻項目	<input type="checkbox"/> 綠能建設 <input checked="" type="checkbox"/> 數位建設 <input type="checkbox"/> 人才培育促進就業之建設
推動 5G 發展	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
資通訊建設計畫	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
政策依據	<p>一、災害防救法第 22 條第 1 項第 3 款:為減少災害發生或防止災害擴大，各級政府平時應依權責實施災害防救科技之研發或應用。</p> <p>二、災害防救法第 23 條第 1 項第 4 款及第 6 款規定，為有效執行緊急應變措施，各級政府及相關公共事業，平時應實施災情蒐集、通報及指揮所需通訊設施之建置、維護及強化，並實行災害防救設施、設備之整備及檢查。</p> <p>三、總統於 98 年 11 月 7 日蒞臨內政部消防署訓練中心視導指示事項，略以，訓練中心防救災的訓練項目，訓練所需要的軟硬體器材、設備與設施，應在各災害主管部會協助下予以充實納入，並進行充實建置與模擬訓練，對於不包括在災害防救法所列的傳染病與核能災害搶救部分，也應一併納入予以充實建置並列為訓練中心施訓項目」及「訓練中心應建置民眾防災教育訓練設施，以強化民眾防災實體操作體驗與警覺。</p> <p>四、行政院 108 年 5 月 10 日院臺科會字第 1080170031 號函-臺灣 5G 行動計畫(2019-2022 年)。</p> <p>五、總統於 109 年 1 月 15 日接見 108 年「鳳凰獎」楷模時表示：「臺灣一直都面臨許多不同類型天災的挑戰，所以，強化整體防救災體系的運作以及應變效能，是執政團隊最重要的目標之一，亦投入預算，充實救災裝備，強化訓練中心的設施及訓練課程，並且建置更完善的防救災緊急通訊系統，達到強化整體防救災能量的目標。」</p>
計畫額度	<input checked="" type="checkbox"/> 前瞻基礎建設額度 110 年度 <u>120,000</u> 千元 111 年度 <u>140,000</u> 千元 112 年度 <u>120,000</u> 千元
執行期間	110 年 01 月 01 日 至 112 年 12 月 31 日

全程期間	110 年 01 月 01 日 至 112 年 12 月 31 日					
前一年度預算	年度	經費(千元)				
	109	0				
資源投入	年度	經費(千元)				
	110	120,000				
	111	140,000				
	112	120,000				
	113	0				
	合計	380,000				
	112 年度	人事費			土地建築	
		材料費			儀器設備	
		其他經常支出	16,911		其他資本支出	103,089
		經常門小計	16,911		資本門小計	103,089
經費小計(千元)			120,000			
中程施政計畫 關鍵策略目標	安定社會—人民安心、生活安全;					
本計畫在機關 施政項目之定 位及功能	<p>一、提升災害防救效能，培訓防救災人才，增進全災害防救訓練。建立防災教育科技試辦園區，輔助民眾體驗防災課程，推展全民防災教育，將防救災整備工作深入地方社會。</p> <p>二、結合 3D 城市街道建模與智能救援平臺，促使串聯臺灣大型救災系統商、網路通訊商與技術整合商之垂直產業鏈，讓國土防災、城市防火、工業安全、可靠傳遞及智能處理之目標。</p>					
計畫架構說明	依細部計畫說明					
	細部計畫名稱	子計畫 1：智慧防災教育-虛擬實境課程與跨域兵棋推演訓練試驗場域				
	112 年度 概估經費(千元)	75,000	計畫 性質	公共服務	預定執行 機構 內政部消 防署	
細部計畫 重點描述	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 規劃建置民眾版防災體驗 VR 課程系統及規劃開發消防人員版救災訓練 VR 課程系統。</li> <li>2. 規劃整合兵棋推演及指揮官訓練影像系統(含災例蒐集)。</li> <li>3. 指揮官等級資格認證制度規劃。</li> <li>4. 建置無障礙 5G 網路及影像傳輸系統。</li> <li>5. 擴充推廣民眾版防災體驗及初期建置消防人員版救災訓練 VR 課程系統。</li> <li>6. 初期建置整合兵棋推演及指揮官訓練影像系統、「5G 演練幕僚操作室」。</li> </ol>					

		7. 試辦指揮官等級資格認證制度。 8. 擴充無障礙 5G 網路及影像傳輸系統、整合各項資訊管理系統介面。				
	主要績效指標 KPI	1. 藉 5G 科技推廣全民防災教育。 2. 規劃整合兵棋推演與指揮官訓練影像系統。 3. 提升 5G 網路傳輸效能，提供線上群播、通報及無線學習。 4. 藉 5G 科技創新防災推廣與救災訓練思維。 5. 建立指揮官等級資格認證。 6. 建立演練幕僚操作室。				
	細部計畫名稱	子計畫 2：臺灣特種搜救隊 5G 數位 AI 救援平臺				
	112 年度概估經費(千元)	45,000	計畫性質	公共服務	預定執行機構	內政部消防署
	細部計畫重點描述	1. 發展空中無線串接網路，延伸災防狀態下通訊距離。 2. 結合 AR 頭盔及手持平板輸入方式傳回智能平臺。 3. 智能搜救平臺建立，導入人力及物品資訊建立。 4. 智能自動組態網路建立技術。 5. 網路自我修復機制，自動迅速選擇備援路徑。 6. 智能搜救平臺結合影像分析及導入決策平臺。				
	主要績效指標 KPI	1. 完成空中無線串接網路，延伸災防狀態下通訊距離。 2. 完成智能搜救平臺表單確認及人力、物品資料建檔分析。 3. 完成智能自動組態網路建立技術。無人機隊空中無線串接網路具備自我修復機制，可以自動迅速選擇備援路徑。此自動組態技術，是在 4 個無人機下，當 4 個鏈路因訊號不佳中斷，可以在 1 秒內完成修復，找到新的備援路徑。 4. 結合 AI 大數據分析確認人員及物品倉儲資訊、並將手持裝置所拍攝的影音、圖像、AR 頭盔模擬影像即時有效派遣人力物資至救難現場。				
前一年計畫或相關之前期程計畫名稱	消防 5G 場域計畫(110-0802-09-20-02)					
前期主要績效	智慧防災教育-虛擬實境課程與跨域兵棋推演訓練試驗場域 1. 規劃建置民眾防災體驗智慧教育平台，110 年度完成「防災知識模擬考」網頁，連結全國防災模擬考試網頁進行模擬考試體驗。 2. 消防虛擬實境訓練環境整合資訊評估及設計規，110 年度交付整合建置案各應用系統所需文件。 建置 5G 數位 Insarag 救援平臺，強化重大災害現場救災管理。 1. 完成智能自動組態網路建立技術。無人機隊空中無線串接網路具備自我					

	修復機制，可以自動迅速選擇備援路徑。 2.結合 AI 大數據分析確認人員及物品倉儲資訊、並將手持裝置所拍攝的影音、圖像、AR 頭盔模擬影像即時有效派遣人力物資至救難現場。			
跨部會署計畫	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否			
	合作部會署	非跨部會署計畫	112 年度經費(千元)	0
	負責內容	略。		
	合作部會署	跨部會署計畫	112 年度經費(千元)	0
	負責內容	略。		
中英文關鍵詞	虛擬實境、人工智慧、國際搜索救援諮詢組織、無人機、智慧交通 VR、AI、INSARAG、Drone、Intelligent Transport			
計畫連絡人	姓名	陳柏璋	職稱	科員
	服務機關	內政部消防署		
	電話	02-81959129	電子郵件	stuart12321@nfa.gov.tw

## 附錄 - 最終效益與各年度里程碑規劃表

最終效益(Endpoint)與里程碑(Milestone)規劃	修正說明
<p>最終效益：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、完成消防虛擬實境訓練及民眾防災體驗之 AR 或 VR 套裝組件，擴大消防訓練及防災宣導成果。</li> <li>2、完成跨域兵棋推演平臺整合，強化指揮官緊急應變訓練效能。</li> <li>3、建置 1 套智能搜救平臺系統，整合各搜救隊伍概況資料(包含人員、裝備、器材、物資等)統一調度，並透過災區影像即時回傳建檔，結合大數據分析資料庫判斷災害現場危險因子，協助指揮官下達正確搜救指令。</li> <li>4、建置 1 套智能自動組態網路，導入無人機隊結合 5G 行動基地台，確保災區現場資通訊暢通，並透過機隊方式將受災場域以 3D 環景攝影模式建立建築物場景模擬圖，結合搜救隊員 AR 頭盔將災區現場即時影像回傳智能搜救平臺進行大數據分析。</li> <li>5、目前災害現場表單傳遞係以人工、紙本作業方式辦理，未來透過資訊化將可加強現場各搜救隊伍間橫向聯繫溝通，並進行人員、裝備器材之管控，降低指揮層級幕僚人員管理與協調作業負擔。</li> <li>6、有關本署特種搜救隊 5G 數位 AI 救援平臺計畫，係依據聯合國 International Search and Rescue Advisory Group (簡稱 INSARAG) 組織訂定之程序與標準，以全球資訊網平臺 (Web) 及行動裝置 (Mobile) 實現行動指揮中心 (OSOCC) 與及搜救行動協調中心 (UCC) 之資訊交換與決策基礎，因此將以 Web 及 Mobile 平臺之標準資料交換方式 Restful Web Service，以及聯合國對 INSARAG 平臺之資訊管理之規範 (參見 <a href="https://www.insarag.org/guidance-notes/manuals/information-management">https://www.insarag.org/guidance-notes/manuals/information-management</a>) 作為資訊系統建置規範，確保系統建置依循國際規範，並確保此平臺內部模組、平臺與其他外部系統介接之相容性 (Interoperability)。另外亦參考其他國際標準(如 NG9-1-1)發展適用於國際接軌與臺灣併進之搜救平臺，其應用層傳輸之通訊協定，乃參照網際網路協議(Internet Protocol Suite, IPS)，或稱 TCP/IP</li> </ol>	

最終效益(Endpoint)與里程碑(Milestone)規劃	修正說明
<p>通訊協定(TCP/IP Protocols)，將資料應該如何封裝、定址、傳輸、路由以及在目的地如何接收、解封裝，都加以標準化；並透過 5G 高速度、低延遲、多連結特性結合平臺建置進而提升搜救效能。</p> <p>7、研擬 5G 控制路口交通號誌機制，進行小場域試辦，完成「5G 救災智慧路網架構可行性評估及建置計畫建議書」，進而提供消防車輛優先行駛最佳路徑，提升救援效率及行車安全，供後續擴大建置計畫參考。</p>	
<p>110 年度里程碑：</p> <p>1、規劃建置民眾防災體驗智慧教育平台，完成1套民眾防災體驗課程組件，並開放民眾防災虛擬體驗。</p> <p>2、完成跨域兵棋推演及消防虛擬實境訓練環境整合資訊評估及設計規劃。</p> <p>3、完成智能搜救平臺表單確認及人力、物品資料建檔分析。</p> <p>4、完成調查「現行國內外交通行控中心運作模式及該區建置5G智慧救災交通路網成果」。</p> <p>5、整合地理空間資訊、災害類別情境、事故案例災損統計、建築結構分析等完成災害相關大數據分析資料庫架構規劃。</p> <p>6、整合地理空間資訊、災害類別情境、人員物品設施災損統計等完成災害相關大數據分析資料庫架構規劃。</p>	
<p>111 年度里程碑：</p> <p>1、完成1套消防虛擬實境訓練套裝組件及擴充民眾防災體驗課程，並推廣防救災虛擬教育。</p>	

最終效益(Endpoint)與里程碑(Milestone)規劃	修正說明
<ul style="list-style-type: none"> <li>2、完成跨域兵棋推演情境劇本及上線測試。</li> <li>3、完成智能自動組態網路建立技術。此自動組態技術，是在4個無人機下，當4個鏈路因訊號不佳中斷，可以在1秒內完成修復，找到新的備援路徑。</li> <li>4、建置災害相關大數據分析資料庫。</li> <li>4、完成救災最佳化路徑運用5G系統介接API模式及成本分析。</li> <li>5、完成智慧路網架構方式及可行性評估報告。</li> </ul>	
<p>112 年度里程碑：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1、持續推動消防及民眾虛擬實境體驗學習，蒐集訓練反應大數據，提供防救災宣導政策分析。</li> <li>2、完成跨域兵棋推演平臺建置，並辦理至少1場指揮官實兵操作演練。</li> <li>3、完成無人機隊拍攝即時動態傳感影像，整合通訊智能搜救平臺，提供現場廣域影像，強化危險區域智能判斷及現場監控。</li> <li>4、完成物品倉儲導入及備品分析管理。</li> <li>5、持續充實災害相關大數據分析資料庫內容資料，整合智能自動組態網路提供實兵演練實作。</li> </ul>	

## 貳、計畫緣起

### 一、政策依據

- (一) 災害防救法第 7 條第 6 項規定，中央災害防救業務主管機關執行災害資源統籌、資訊彙整與防救業務，並應協同相關機關執行全民防災預防教育。
- (二) 災害防救法第 22 條第 1 項第 2 款規定為減少災害發生或防止災害擴大，各級政府平時應依權責實施災害防救教育、訓練及觀念宣導。
- (三) 災害防救法第 23 條第 1 項第 4 款及第 6 款規定，為有效執行緊急應變措施，各級政府及相關公共事業，平時應實施災情蒐集、通報及指揮所需通訊設施之建置、維護及強化，並實行災害防救設施、設備之整備及檢查，以利處理重大災害搶救等應變事宜。
- (四) 總統於 98 年 11 月 7 日蒞臨內政部消防署訓練中心視導，針對訓練中心未來發展及設施建置，特別指示：「內政部消防署訓練中心未來應將災害防救法第三條所列各部會主管的災害，列入訓練中心防救災的訓練項目，訓練所需要的軟硬體器材、設備與設施，應在各災害主管部會協助下予以充實納入，並進行充實建置與模擬訓練，對於不包括在災害防救法所列的傳染病與核能災害搶救部分，也應一併納入予以充實建置並列為訓練中心施訓項目」及「訓練中心應建置民眾防災教育訓練設施，以強化民眾防災實體操作體驗與警覺」。
- (五) 總統於 109 年 1 月 15 日接見 108 年「鳳凰獎」楷模時表示：「臺灣一直都面臨許多不同類型天災的挑戰，所以，強化整體防救災體系的運作以及應變效能，是執政團隊最重要的目標之一，亦投入預算，充實救災裝備，強化訓練中心的設施及訓練課程，並且建置更完善的防救災緊急通訊系統，達到強化整體防救災能量的目標。」
- (六) 105 年 10 月 20 日中央災害防救委員會第 31 次會議決議(摘錄)：

救災時通訊系統的完善非常重要，921 地震時因電力中斷，造成通訊系統無法發揮功能，對救災造成很大的影響。所報系統老舊，相關設備須適時更新，採購最新通訊設備一定要從使用者之感受考量其好用性，一定做好管理維護。

(七)依據行政院 108 年 5 月 10 日院臺科會字第 1080170031 號函核定【臺灣 5G 行動計畫】二、建構 5G 創新應用發展環境 (三) 建立 5G 創新應用標竿實例建立 1. 建立 5G 民生公共物聯網應用實例：

- 1、整合防救災系統資訊：整合災防應變資料，發展防救災前瞻應用與創新服務，提供即時民生防災空間及災防應變決策與輔助資訊，以提高整體防災、抗災及救災之能力。
- 2、後續政府將以 5G 強化民生公共物聯網系統，利用 5G 高頻寬、低延遲、高可靠度、及大量物聯網連結等優良特性，針對民生公共物聯網平臺之資料介接、資料格式標準化、及傳輸穩定性等進行優化，並擴大引進其他環境感測資料(如：水質、山坡資料等)，以提供民眾即時、可靠與低耗能之防災與環境監測服務，建立 5G 公共安全應用實例。

## 二、擬解決問題之釐清

(一)子計畫 1：智慧防災教育-虛擬實境課程與跨域兵棋推演訓練試驗場域

### 1、缺乏虛擬實境的防救災安全體驗學習教材及環境

#### (1)現有防災安全體驗課程趣味性及體驗實感不足

本署訓練中心近年平均參訪人數近 2,000 人次，現以觀賞園區簡介及參訪訓練設施及教學課程為主，較缺乏趣味性及體驗實感，不利於全民防災知識推動及宣傳。如能導入 VR 虛擬實境應用於互動式防災課程，帶領民眾身歷其境，將大幅增加防災教育參與度及成效。

## (2) 救災訓練局限於既有模擬場域

現有消防人員訓練課程以園區內既有模擬訓練場為基礎設計，惟真實救災現場屢見複合型、大規模等不定性因素，尤重消防作戰安全訓練，須模擬更多樣態的災例，訓練消防人員災時應變能力，藉由建構 VR 虛擬實境模擬多元救災安全學習情境，增加救災訓練場景變化性與學習成效。

### 2、缺乏兵棋推演及指揮官訓練平臺教學影像整合系統

消防指揮編組訓練模擬不易：

經研究分析美國火場指揮與控制系統，為指揮上程序性做法，不涉及火場實體判斷事項，以現行實體訓練模式，難以實際模擬大型火災現場，更難進行指揮官實際訓練，大多為紙上談兵。透過整合實體演練與指揮官情境訓練影像，並將指揮隊、安全幕僚、情報幕僚、後勤幕僚及傳令幕僚等指揮系統角色，同時透過影像系統進行指揮訓練，確認受訓人員觀念、決策及處置方式等，可突破實體訓練中無法由單一教官監看所有受訓人員之限制。

### 3、缺乏無障礙網路傳輸環境

現有網路環境不足以支援高速、高效、高清影音或訊息傳遞，無論教學訓練、資源管理、訊息整合功能屢屢受限，無法提升訓練質量與服務品質。

## (二) 子計畫 2：臺灣特種搜救隊 5G 數位 AI 救援平臺

### 1、現況說明

(1) 臺灣受全球暖化與氣候變遷影響，劇烈天氣（地震、雷擊、強風、瞬間強降雨）次數趨近頻繁，衍生急速複合性的災害模式，不僅嚴重威脅民眾生命財產及社會安全，也考驗各地方政府第一時間防災應變能力，儘管現代科技不斷開發與進步，然而天然災害的破壞力及不可預期性仍然很高，第一時間統整救援能量就顯得特別重要，

如何使救災資訊快速傳遞與通訊不中斷，以因應未來各項更大型之災變，為本計畫擬解決之首要問題。

- (2) 在天候環境極為惡劣的搜救環境中，建立直覺且簡便自災害發生初期至災區分區評估的線上即時資料流路，讓搜救人員得以有效紀錄及上傳搜救歷程，然而現今狀況還無法達成，首先所有的災害現場資訊如：數位影像、音訊、照片、手寫板及文字能整合，另外資通訊需要達到足夠相當程度韌性
- (3) 現有之臺灣特種搜救隊資訊管理系統「INSARAG」，目前運作方式全數均為紙本作業表單，導致各搜救隊在惡劣搜救環境下資料填列及傳遞資料，指揮層級幕僚人員亦均以手寫方式登載，資訊傳遞極為不便且無效率，造成管理單位作業極大負擔，無法提昇人命搜救效率。
- (4) 救災通訊系統的串連與整合，也是必須進行設計與改進，如國內廠商僅有集中式路由的網路產品，無人機則僅單點連線能力，無線電通訊設備尚未有影像資訊，現有搜救系統尚未資訊電腦化及現有裝備未搭載通訊設備，導致資訊混亂無法有效整合搜救資訊。

## 2、擬解決問題之釐清

媒體訊息難以傳達至受災現場及週圍區域：

- (1) 在天候環境極為惡劣的搜救環境中，讓所有資料傳遞脫離紙本作業，建立直覺且簡便自災害發生初期至災區分區評估的線上即時資料流路，讓搜救人員得以有效紀錄及上傳搜救歷程，並以系統自動建立搜救歷程時間軸。
- (2) 所有的表單均可匯入各式數位影像、音訊、照片、手寫板及文字。
- (3) 各隊現場搜救員配置頭盔攝影及頭盔無線電通訊系統，並於現場透過與指揮官平板連線，即時上傳搜救影像，藉由系統現場行動協調中心(OSOCC)及搜救隊協調中心

(UCC)可即時掌握實際動態數據及監看各搜救場地救援過程。

(4)管理組可利用電腦監控各影像，利用電腦 AI 彙整空中建築物量測數據、現場搜救員影像數據、人員移動軌跡，掌握現場現況與人員位置。

(5)串聯災防資訊的 AI 救援平臺，不僅僅是提供資訊給災害現場的使用者及救災團隊使用，同時也需要分享現場彙整的資訊給後端的指揮中心，及提供即時且最新的防災資訊給周圍地區的民眾或相關團體。現有通訊系統遇到災害造成骨幹通訊架構受損時，僅能透過行動基地臺或是前線防災車提供服務，但這類設備有移動上的限制，難以前往道路中斷或地型險峻的區域；而衛星或非地面通訊設備則價格昂貴也難以普及。為此，為了達成災防資訊的傳遞與共享，以及降低受災地區警報及資訊傳播的難度，需要發展無人機隊傳輸與資訊共享技術做為新型態的通訊範圍延伸手段。

### (三) 子計畫 3：消防車輛行車安全管控計畫(消防一路通)

#### 1、現況說明

(1)109 年 2 月 13 日高雄市消防局鳳祥分隊消防車出勤救災，於十字路口遇拖板車搶黃燈，發生車禍，造成 1 死 4 傷，消防小隊長馮永昌殉職，如圖所示。

(2)高雄市政府指示消防、警察、交通等局處立即著手研擬評估以智慧交通號誌系統的技術可行性，設置提早警示用路人注意將有警消車輛要經過的裝置，以降低消防人員執勤時發生交通事故狀況的風險。

鑒於消防公務車輛(消防車、救護車)車禍時有所聞，實有必要建置智慧交通號誌系統控制系統，以增進消防救災、救護車輛行車安全，並可快速馳往災害現場進行救災。

#### 2、擬解決問題之釐清

(1) 消防救災、救護車輛雖有優先權，亦常發生事故

依據道路交通安全規則第 93 條規定，消防車、救護車等特種車輛執行任務時，得不受行車速度的限制，且於開啟警示燈及警鳴器執行緊急任務時，得不受標誌、標線及號誌指示的限制。消防救災車輛在執行緊急任務時有「優先路權」，其他用路人必須遵守法規禮讓救護車，這也是尊重生命的應有作為。但是消防車輛為快速趕赴現場救災，往往違規行駛，縱使有「優先路權」，但是，發生交通事故還是須負擔相關賠償責任，並對消防人員心中造成創傷。

(2) 民眾無法緊急避讓

正常行駛的車輛經過十字路口實在很難注意到疾駛而來的消防救災、救護車輛，因此無法對於突然出現或強制通行的消防救災、救護車輛進行緊急避讓而造成事故。必此陷於「優先路權」之爭，而無法根本解決問題。

### 三、目前環境需求分析與未來環境預測說明

(一) 子計畫 1：智慧防災教育-虛擬實境課程與跨域兵棋推演訓練試驗場域

- 1、未來保障人民生命財產安全的要求日趨強烈，另外有複合型建築、新型態環境災害考驗，更需致力強化其救災安全意識及判斷力，平時應積極加強各項防救災技能訓練，藉由創新技術辦理防災教育及救災訓練，因應複雜多變的災害環境。
- 2、園區既有設備不足以支援最新科技，須引進新技術與系統，使防救災訓練兼具經驗傳承與戰術創新，與世界第一線消防專業知能接軌。

(二) 子計畫 2：臺灣特種搜救隊 5G 數位 AI 救援平臺

- 1、近年來因氣候變遷，對環境及大自然之災害挑戰日趨嚴峻。風災、地震、疫災等，帶來大規模及複合型災害類型，影響民眾生活甚巨，現行災害防救體系已經無法因應多變的重大災害，積極有效的進行災害管理，已成為政府治理的重要課題。
- 2、通訊服務的重要性日益提高，在資訊與通訊服務成為民眾

生活必需品的情况下，大自然災害造成的民眾不滿也隨之大幅提升，在現行的災害及緊急通訊系統中，提供一定程度的資訊獲取手段，以供民眾及相關團體使用，會成為未來救災系統的必要功能。

### (三) 子計畫 3：消防車輛行車安全管控計畫(消防一路通)

#### 1、未來環境預測說明

都會地區人口密集交通頻繁已成趨勢，因此火災及救護案件勢必漸增，消防車、救護車輛穿梭於都會地區，若無相關管控措施，交通事故必定頻繁，造成的傷亡及財損也必定增加。尤其消防人員因公傷亡事件往往引起媒體擴大報導，維護消防人員的安全，已成為政府治理的重要課題。

#### 2、目前環境需求

在消防署的大力宣導及媒體對於未禮讓消防車、救護車擴大報導，目前民眾對於禮讓消防車、救護車輛已有初步認知。但是消防車、救護車輛為救災需要常常冒險穿越十字路口，往往使正常行駛的車輛反應不及而發生事故，所以消防車、救護車輛救災途中空有「優先路權」已不足降低事故發生，必須控制交通號誌讓消防車、救護車輛優先通過始乃根本之道。

## 四、本計畫對社會經濟、產業技術、生活品質、環境永續、學術研究、人才培育等之影響說明

### (一) 子計畫 1：智慧防災教育-虛擬實境課程與跨域兵棋推演訓練試驗場域

1、學術研究、產業技術：建立防災學習平臺，運用尖端技術，激發科技數位課程設計製作及應用市場創新。

2、人才培育、環境永續：辦理防災教育活動，提升全民防災力，人人成為社區防災尖兵，進而培養減災觀念，促進環境永續

發展。

3、社會經濟、生活品質：

- (1) 結合臨近地區等共辦、參訪觀光活動，活絡社會互動及經濟活動。
- (2) 藉由本計畫增進消防人員救災能力，使民眾之生命財產安全遭遇危險時之損害降低；在效益面，降低民眾財產損害，無形中亦降低社會成本，亦能提供民眾安全之居家環境，提升生活品質。

(二) 子計畫 2：臺灣特種搜救隊 5G 數位 AI 救援平臺

- 1、期待此系統得以藉由通訊技術，達到我國搜救資訊收集、傳遞與即時整合，提昇我國人命搜救任務執行效率，保障國人災害生命安全。
- 2、以救災通訊無人機隊應用服務，有效協助於災害發生時，可能因面臨通訊中斷而無法即時進行搶救之情形。透過協同合作快速部署空中無線串接網路，提供求救信號、受困者定位、救災指揮等功能，協助救災效率與品質提升，有效保障人民生命財產安全，成為國民最倚賴之守護者，在國際間可以扮演更重要的國際人道救援角色。
- 3、透過開發無人機隊防救災解決方案與軟體系統，促使串聯臺灣大型救災系統商、網路通訊商與技術整合商之垂直產業鏈，讓國土防災、城市防火、工業安全達成「全面感知」、「可靠傳遞」、「智能處理」防災目標。讓臺灣防災、救災產業「跨界整合」、「創新增值應用」、「內/外銷兼顧」，創造產業新商機、新契機。
- 4、透過智能救災攝影 AR 頭盔、無人機串接及延伸空中無線串接網路等技術整合成智能救援平臺，於災害情況下擴張本廣播平臺的觸及廣度與資訊可得性，此一強化後的整合架構整合服務(Infrastructure as a Service, IaaS)可以做為未來跨

網路串接實作的參考，替代或改進現行國內通訊業界所使用的公共安全(Public Safety)服務，並整合其他警示或通訊系統，提供更完整、可靠性更高、而且更能動態適應環境狀況的行動細胞服務。

### (三) 子計畫 3：消防車輛行車安全管控計畫(消防一路通)

#### 1、對社會經濟之影響

本案研究國內外如何運用 5G 技術於消防救災車輛、路口交通號誌及交通行控中心形成智慧交通路網，提升消防救災車輛緊急出勤行車安全。減少人員傷亡及財產損失，讓社會更加安全。

#### 2、對產業技術之影響

目前國內的技術仍停留在 4G，藉由本案研究導入 5G 運用形成智慧交通路網，導出是否需要針對交控協定或者號控設備甚至通訊方式提出需求規範，可升級國內產業技術。

#### 3、對生活品質之影響

生活品質首重安全，透過 5G 技術的控制，讓交通更有秩序，讓民眾更安全，減少生命財產損失，以提高活品質。

#### 4、對人才培育之影響

本計畫可以提供 5G 設備人才於即時資訊介接、邊緣運算、物聯網國際標準等整合實戰經驗。

## 參、計畫目標與執行方法

### 一、目標說明

#### (一) 子計畫 1：智慧防災教育-虛擬實境課程與跨域兵棋推演訓練試驗場域

##### 1、建構 AR、VR 之防災、搶救互動課程系統

(1) 建構供第一線消防人員救災 VR 情境訓練課程：初步規劃火災搶救、安全駕駛等 2 套課程，藉由設計 VR 虛擬實境場景及情境，包含個人消防戰技正確性、確保執行任務安全，強化訓練真實感及提升救災量能。

(2) 建構供民眾防災體驗課程：地震、颱風等 AR、VR 虛擬實境體驗，推廣全民防災教育，普及民眾防災及逃生正確觀念。

(3) 開發設計防災手遊及舉辦各類型防災活動，推展全民防災。

##### 2、整合兵棋推演及指揮官訓練影像系統

(1) 透過影像教學系統，輔助救災狀況判斷與推演訓練，依不同指揮層級調整虛擬情境與任務編組，透過結合指揮官訓練平臺(包括控制中心、幕僚應變、及受測作業區無人機、通訊指揮車、移動式攝影機等)分工分層演練，進行災害現場重建與檢討訓練，強化指揮層級整合效果。

(2) 每年開辦 1-3 班指揮官訓練班，於「5G 演練幕僚操作室」依虛擬災情規模及角色分工，建立指揮官金（戰略）、銀（戰術）、銅（戰技）等級資格認證，系統性評量與培養指揮能力。

(3) 將試辦成果評估整合縣市及各部會複合需求，最大化發揮推動跨縣市、跨部會聯合兵推功能。

##### 3、建構教學管理用無障礙網路與多媒體傳輸系統

(1) 於園區內(約 10 多處核心辦公教學區及 20 多區戶外訓

練場)建構教學用 WIFI 環境及無障礙影像傳輸系統，提升 5G 網路覆蓋率與傳輸效率，提供線上群播、通報及無線學習，並結合學員定位系統，強化訓練安全管理。

(2) 以高效能傳輸支援大數據雲端教學系統。

本子計畫全程總目標如表 1 所示：

表 1 智慧防災教育-虛擬實境課程與跨域兵棋推演訓練試驗場域

全程總目標

計畫全程總目標			
1、建置 AR、VR 之防災、搶救互動課程系統。			
2、整合兵棋推演及指揮官訓練影像系統。			
3、建置訓練中心 5G 無障礙網路及多媒體傳輸系統。			
年度	第一年 民 110 年	第二年 民 111 年	第三年 民 112 年
年度 目標	1. 規劃建置民眾版防災體驗 VR 課程系統及規劃開發消防人員版救災訓練 VR 課程系統。	1. 擴充民眾版防災體驗及初期建置消防人員版救災訓練 VR 課程系統。	1. 建置消防人員版救災訓練 VR 課程系統、推廣民眾版防災體驗 VR 課程。 2. 測試及精進 5G 傳輸穩定度與實用度、成果蒐集。
	2.1 規劃整合兵棋推演及指揮官訓練影像系統(含災例蒐集)。 2.2 指揮官等級資格認證制度規劃及，及試辦指揮官訓練班。	2.1 初期建置整合兵棋推演及指揮官訓練影像系統、「5G 演練幕僚操作室」。 2.2 開辦指揮官訓練班，試辦指揮官等級資格認證制度。	2.1 測試及精進 5G 傳輸穩定度與實用度。 2.2 持續開辦指揮官訓練班，完善指揮官等級資格認證、成果蒐集。 2.3 建置擴充整合兵棋推演及指揮官訓練影像系統、研究推動跨域聯合兵棋推演訓練。
	3. 建置核心辦公教學區無障礙 5G 網路及影像傳輸系統。	3. 擴充戶外訓練場無障礙 5G 網路及影像傳輸系統、整合各項資訊管理系統介面。	3. 測試園區內網路傳輸及無線學習環境、成果蒐集、結合學員定位及線上簽到。
預期關鍵成果	1-1 設計 1 套 VR/AR 情境課程，推廣全民防災教育及消防多	1-1 設計 1 套 VR/AR 情境課程，推廣全民防災教育及消防多	1-1 設計 0-1 套 VR/AR 情境課程，推廣全民防災教育及消防

元訓練。 1-2 推廣 2,000-5,000 人接受 5G 虛擬實境教育訓練。	元訓練。 1-2 推廣 2,000-5,000 人接受 5G 虛擬實境教育訓練。	多元訓練。 1-2 推廣 2,000-5,000 人接受 5G 虛擬實境教育訓練。
2-1 規劃整合兵棋推演與指揮官訓練影像系統。 2-2 以 5G 技術整合兵棋推演影像試辦指揮官訓練班 1-3 班。	2-1 建立指揮官等級資格認證。 2-2 建立演練幕僚操作室。 2-3 以 5G 技術整合兵棋推演影像開辦指揮官訓練班 1-3 班。	2-1 強化指揮判斷力及分層指揮效果。 2-2 整合複合需求，研究推動跨域聯合兵棋推演合作。 2-3 以 5G 技術整合兵棋推演影像開辦指揮官訓練班 1-3 班。
3-1 提升 5G 網路傳輸效能，提供線上群播、通報及無線學習。 3-2 建置園區內 5G 無線學習網路涵蓋 10 個場區。	3-1 擴充網路與各項智能教學管理系統介面整合。 3-2 擴充園區內 5G 無線學習網路涵蓋 10 個場區。	3-1 測試網路傳輸流暢度與穩定度、結合學員定位系統提升訓練安全管控。 3-2 擴充園區內 5G 無線學習網路涵蓋 10 個場區。

## (二) 子計畫 2：臺灣特種搜救隊 5G 數位 AI 救援平臺

本計畫之規劃於 110 年發展空中無線串接網路，提供當災害發生時，若通訊基礎建設毀壞，導致災區無法進行通訊時，能以本通訊系統重建災區通訊，提供臨時的通訊能力，並於 111 年發展以無人機隊快速部署空中無線串接網路，藉由飛行於空中的優勢能突破地形限制以彌補無法佈建的地面區域，提升救難機率。藉由組織成網狀拓樸形成更密集的救災網，提升救災通訊網的涵蓋率及可靠度。所開發的智能自動組態建立技術，減少無線訊號干擾的狀況。針對佈建策略改變而需要調整網路拓樸時，能夠自動迅速反應調整路由規劃，保持最適封包傳遞路徑。當偵測到無線鏈結中斷時，啟動連線自我修復機制，並自動迅速選擇備援路徑，維持網路通訊。112 年則以救災無人機隊與救難平臺的資訊共享與整合為出發點，無人機搭配高效能攝影機，拍攝即時動態傳感影像，並串流至救援平臺，以利指揮官可依此進行災害應變決策。本子計畫全程總目標如表 2 所示：

表 2 臺灣特種搜救隊 5G 數位 AI 救援平臺全程總目標說明

計畫全程總目標			
1、完成搜救人員具備攝影無線藍芽及 AR 頭盔。 2、完成無人機隊拍攝照片及影像傳輸。 3、完成現場搜救任務指揮車及協調平臺。 4、完成 5G 傳輸繪圖及手持平板裝置。 5、完成災害現場大數據 AI 分析。 6、完成搜救系統建置並導入雲端平臺。 7、完成無人機隊傳輸與資訊共享技術。 8、完成智能自動組態網路建立技術。 9、完成空中無線串接網路具備自我修復機制，可以自動迅速選擇備援路徑。 10、完成無人機隊拍攝即時動態傳感影像，串流至救援平臺。 11、完成結合無人機隊與智能救援平臺之資訊共享。			
年度	第一年 民 110 年	第二年 民 111 年	第三年 民 112 年
年度 目標	1. 發展空中無線串接網路，延伸災防狀態下通訊距離。 2. 結合 AR 頭盔及手持平板輸入方式傳回智能平臺。 3. 智能搜救平臺建立，導入人力及物品資訊建立。	1. 智能自動組態網路建立技術。 2. 網路自我修復機制，自動迅速選擇備援路徑。 3. 智能搜救平臺結合影像及圖資進行分析及導入決策平臺。	1. 無人機隊拍攝即時動態傳感影像，串流至救援平臺。 2. 災防狀態下無人機透過與災防平臺的資訊共享 3. 智能救援平臺建置。
預期 關鍵 成果	1-1 完成空中無線串接網路，延伸災防狀態下通訊距離。 1-2 完成智能搜救平臺表單確認及人力、物品資料建檔分析。	1-1 完成智能自動組態網路建立技術。無人機隊空中無線串接網路具備自我修復機制，可以自動迅速選擇備援路徑。 1-2 結合 AI 大數據分析確認人員及物品倉儲資訊、並將手持裝置所拍攝的影音、圖像、AR 頭盔模擬影像即時有效派遣人力物資至救難現場。	1-1 完成無人機隊拍攝即時動態傳感影像，串流至救援平臺，並結合無人機隊與災防平臺的資訊共享，讓救災人員能快速取得資訊，把握救災黃金時間。 1-2 透過即時登載之搜救隊伍工作場地報告、人員解救情況資訊，於搜索及救援階段掌握正確、即時且全面性之搜索救援資訊。 1-3 透過物品倉儲導入及備品分析來管理

			救災裝備，輔助現場救援調度作業。
--	--	--	------------------

(三) 子計畫 3：消防車輛行車安全管控計畫(消防一路通)

本計畫之目標說明如下：

- 1、研究運用 5G 技術於智慧交通，減少消防車輛交通事故  
 一個消防人員需經過層層考驗始能勝任，在危險高壓的工作環境下，人才逐漸流失，減少消防車輛交通事故，保護消防人員的安全是首要任務。一個消防人員的犧牲除影響個人、家庭及團隊外，對人民而言更是少了一層保護。透過 5G 技術減少消防車輛交通事故為本案首要目標。
- 2、研究運用 5G 於智慧交通，加速趕往災害事故現場  
 透過 5G 通訊於消防車輛及交通號誌建置智能交通控制系統，當消防車輛受命前往救災之時，交通號誌為消防車輛開闢一條綠色快速道路(一路綠燈)，必能迅速到達現場進行救災，減少人民生命財產損失。

本子計畫全程總目標如表 3 所示：

表 3 消防車輛行車安全管控計畫(消防一路通)全程總目標說明

計畫全程總目標		
完成 119 指揮派遣系統與交通行控中心運用 5G 進行智慧路網架構方式及可行性評估，並提出後續建置計畫書		
年度	第一年 民 110 年	第二年 民 111 年
年度目標	1. 辦理國內外智慧交通路網運作調查。	辦理智慧路網架構方式及可行性評估。
預期關鍵成果	1-1 完成現行國內外交通行控中心運作調查及運用 5G 智慧救災交通路網成果報告 1 式，供各縣市政府參採。	1-1 開發 119 救災救護指揮派遣任務最佳路徑導引系統規格。 1-2 瞭解智慧路網 5G 運行指標(網路延遲、服務反應時間等)原因及解決方法。 1-3 研議擇區試辦建置智慧交通號誌控制系統，增進救災車輛行車安全。 1-4 完成智慧路網架構方式及可行

		性評估報告。
--	--	--------

## 二、執行策略及方法

### (一) 執行策略及方法

#### 1、子計畫 1：智慧防災教育-虛擬實境課程與跨域兵棋推演訓練試驗場域

本子計畫目標及關鍵成果執行策略如表 4 所示：

表 4 智慧防災教育-虛擬實境課程與跨域兵棋推演訓練試驗場域  
目標及關鍵成果執行策略

細部計畫名稱	執行策略說明
建置 AR、VR 之防災、搶救互動課程系統。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、 建構供第一線消防人員救災 VR 情境訓練課程，如：火災搶救、安全駕駛等專業知能，推展多元化救災訓練及提升救災量能。</li> <li>2、 建構供民眾防災體驗課程：震災、颱風等實境體驗，結合虛擬講堂與開發手遊，推廣全民防災教育。</li> </ol>
整合兵棋推演及指揮官訓練影像系統。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、 透過整合兵棋推演及指揮官訓練影像系統(包括控制中心、幕僚應變、及受測作業區無人機、通訊指揮車、移動式攝影機等影像設備)輔助救災狀況判斷與推演訓練，強化指揮層級整合效果。</li> <li>2、 以 5G 技術整合兵棋推演影像開辦指揮官訓練班，建立指揮官金(戰略)、銀(戰術)、銅(戰技)等級資格認證，系統性評量與培養指揮能力。</li> </ol>
建置訓練中心 5G 無障礙網路及多媒體傳輸系統。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、 於園區內(約 10 多處核心辦公教學區及 20 多區戶外訓練場)提升 5G 網路覆蓋率與傳輸效率，提供線上群播、通報及無線學習。</li> <li>2、 以高效能傳輸支援智能教學系統，結合學員定位安全管理。</li> </ol>

#### 2、子計畫 2：臺灣特種搜救隊 5G 數位 AI 救援平臺

本子計畫之工作事項主要辦理無人機隊空中基地臺、導入 AR 拍攝分析及建立智能搜救平臺，執行策略及方法說明如

下：

- (1)發展智能救災攝影 AR 頭盔
  - 甲、建立危險物品 AR 影像辨識技術。
  - 乙、透過 AR 影像辨識技術，進行現場決策模擬。
- (2)發展繪圖平板、手持裝置  
取代現有手寫紙張建立資料共享並即時回傳智能平臺。
- (3)發展空中無線串接網路  
增加災防狀態下無人機通訊延伸的距離。
- (4)發展以無人機隊快速部署空中無線串接網路
  - 甲、開發的智能自動組態建立技術，減少無線訊號干擾的狀況。
  - 乙、當佈建策略改變而需要調整網路拓樸時，能夠自動迅速反應調整路由規劃，保持最適封包傳遞路徑。
- (5)發展無人機隊傳輸與資訊共享技術
  - 甲、無人機隊拍攝即時動態傳感影像，串流至救援平臺。
  - 乙、結合無人機隊與智能搜救平臺的資訊共享。
- (6)建置智能救援平臺
  - 甲、透過物品倉儲導入及備品分析來管理救災裝備，輔助現場救援調度作業。
  - 乙、透過即時登載之搜救隊伍工作場地報告、人員解救情況資訊，於搜索及救援階段掌握正確、即時且全面性之搜索救援資訊。
  - 丙、透過多種輸入方式，提供現場救災人員快速建立災況與救援相關資訊。

本子計畫目標及關鍵成果執行策略如表 5 所示：

表 5 臺灣特種搜救隊 5G 數位 AI 救援平臺目標及關鍵成果執行策略

細部計畫名稱	執行策略說明
5G 數位 AI 救援平臺	透過智能救災攝影 AR 頭盔、無人機串接及延伸網路等技術整合成智能救援平臺，於災害情況下擴張本廣播平臺的

	<p>觸及廣度與資訊可得性，此一強化後的整合架構整合服務 (Infrastructure as a Service, IaaS) 可以做為未來跨網路串接實作的參考，替代或改進現行國內通訊業界所使用的公共安全 (Public Safety) 服務，並整合其他警示或通訊系統，提供更完整、可靠性更高、而且更能動態適應環境狀況的數位 AI 救援平臺。</p>
--	--

### 3、子計畫 3：消防車輛行車安全管控計畫(消防一路通)

#### (1) 執行策略

本計畫為二年期委託研究案，由得標廠商進行研究如何運用 5G 技術於國內縣市消防局 119 指揮派遣系統、交通行控中心及路口交通路誌，形成智慧交通路網，達到消防救災車輛緊急出勤時可一路綠燈（消防一路通），快速到達災害現場，並提高行車的安全，減少因車禍造成民眾及救災人員生命財損失。

甲、調查國內縣市交通行控中心運作模式，路口交通號誌 TSP 系統操作模式及國內交通號誌設備廠商生產具 5G 設備的能力。

乙、蒐集國外城市行控中心 5G 技術於運用智慧路網 TSP 使用模式，分析適合國內使用的模式，必要時選擇 1~2 已運用 5G 技術成熟城市實地考察了解，研究提供各縣市消防單位參採。

丙、研究 5G 智慧路網如何運用國 5G 電信業者設備，以降低設備投資。

#### (2) 執行方法

本計畫規劃為二年期計畫，分年度之執行方法如下：

甲、民 110 年

(甲)國內縣市交通行控中心運作模式調查。

(乙)調查國內交通誌設備生產廠商生產 5G 設備能力。

蒐國外城市交通行控中心 5G 技術運用智慧路網使用模式調查分析。

(丙)5G 智慧交通路網技術使用國內電信業者 5G 設備之研究。

乙、民 111 年

(甲)TSP 優先號誌系統整合技術研究

(乙)119 救災救護指揮派遣系統與交通行控中心任務路徑導引系統技術研究

本子計畫目標及關鍵成果執行策略說明如表 6 所示：

表 6 消防車輛行車安全管控計畫(消防一路通)目標及關鍵成果執行策略

細部計畫名稱	執行策略說明
國內縣市交通行控中心運作模式調查	透過實地訪問調查及問券辦理
調查國內交通誌設備生產廠商生產 5G 設備能力	透過實地訪問調查及問券辦理
國外城市行控中心 5G 技術於運用智慧路網 TSP 使用模式調查分析	透過文獻資料的蒐集，分析國外使用 5G 技術於城市交通行控中心及路網 TSP 優劣，必要時挑選 1~2 城市實地考察，初步研究提供各縣市消防單位參採。
5G V2N 邊緣運算網路技術使用國內電信業者 5G 設備研究。	邊緣運算網路需具備與國內電信商整合之技術。
TSP 優先號誌系統整合技術	1、路口號誌控制器調整策略與消防車位置追蹤技術研究。
119 救災救護指揮派遣系統與交通行控中心任務路徑導引系統技術	1、即時路況蒐集技術。 2、消防救災救護指派系統及行動派遣 APP 功能最佳路徑功能式研究。 3、119 救災救護指揮派遣系統與交通行控中心需求架構研究。 4、研議擇區試辦建置智慧交通號誌控制系統，增進救災車輛行車安全。

(二) 計畫期程

各子計畫之計畫期程如表 7 所示：

表 7 本計畫工作期程預劃表

子計畫 1：智慧防災教育-虛擬實境課程與跨域兵棋推演訓練試驗場域						
年度(季)	110		111		112	
	H1	H2	H1	H2	H1	H2
VR/AR 消防救災訓練智能平臺	■ (Q1, Q2)	■ (Q3, Q4)	■ (Q1, Q2)	■ (Q3, Q4)	■ (Q1, Q2)	■ (Q3, Q4)

VR/AR 民眾防災體驗課程	■ (Q1, Q2)	■ (Q3, Q4)	■ (Q1, Q2)	■ (Q3, Q4)	■ (Q1, Q2)	■ (Q3, Q4)
兵棋推演及指揮平臺教學影像串流			■ (Q1, Q2)	■ (Q3, Q4)	■ (Q1, Q2)	■ (Q3, Q4)
5G 網路無線基地臺及光纖佈設	■ (Q1, Q2)	■ (Q3, Q4)	■ (Q1, Q2)	■ (Q3, Q4)	■ (Q1, Q2)	■ (Q3, Q4)
計畫推展	■ (Q1, Q2)	■ (Q3, Q4)	■ (Q1, Q2)	■ (Q3, Q4)	■ (Q1, Q2)	■ (Q3, Q4)
規劃設計服務	■ (Q1, Q2)	■ (Q3, Q4)				
履約監造服務	■ (Q1, Q2)	■ (Q3, Q4)	■ (Q1, Q2)	■ (Q3, Q4)	■ (Q1, Q2)	■ (Q3, Q4)
<b>子計畫 2：臺灣特種搜救隊 5G 數位 AI 救援平臺</b>						
無人機隊傳輸與資訊共享技術	■ (Q1, Q2)	■ (Q3, Q4)	■ (Q1, Q2)	■ (Q3, Q4)	■ (Q1, Q2)	■ (Q3, Q4)
智能平臺與無人機的資訊共享						■ (Q3, Q4)
智能平臺建立人力、物品資料建立及表單建立		■ (Q3, Q4)	■ (Q1, Q2)	■ (Q3, Q4)	■ (Q1, Q2)	
智能平臺結合大數據 AI 智能分析及指揮官決策圖臺	■ (Q1, Q2)	■ (Q3, Q4)	■ (Q1, Q2)	■ (Q3, Q4)	■ (Q1, Q2)	■ (Q3, Q4)
AR 智能頭盔導入測試		■ (Q3, Q4)	■ (Q1, Q2)	■ (Q3, Q4)	■ (Q1, Q2)	■ (Q3, Q4)
系統通訊整合設備				■ (Q3, Q4)	■ (Q1, Q2)	■ (Q3, Q4)
計畫推展	■ (Q1, Q2)	■ (Q3, Q4)	■ (Q1, Q2)	■ (Q3, Q4)	■ (Q1, Q2)	■ (Q3, Q4)
規劃設計服務	■ (Q1, Q2)	■ (Q3, Q4)				
履約監造服務	■ (Q1, Q2)	■ (Q3, Q4)				
<b>子計畫 3：消防車輛行車安全管控計畫(消防一路通)</b>						
辦理委託研究案招標、簽約	■ (Q1)					
每月月會報告	■ (Q1, Q2)	■ (Q3, Q4)	■ (Q1, Q2)	■ (Q3, Q4)		
第一期中報告		■ (Q3)				
第二期中報告			■ (Q3)			
期末報告				■ (Q4)		

### (三) 經費需求

本計畫中，3 項子計畫 110 年至 112 年，共計 3 年，總經費需求為 3 億 8,000 萬元，其中經常門總計 7,334 萬 5,000 元，資

本門總計 3 億 665 萬 5,000 元，各子計畫經費需求如表 8 所示，  
各子計畫分年度經常門及資本門經費，如表 9 所示：

表 8 本計畫經費需求表

單位：千元

子計畫 1：智慧防災教育-虛擬實境課程與跨域兵棋推演訓練試驗場域					
項次	項目	單位	數量	單價	合計
1-1-1	VR/AR 消防救災訓練智能平臺	式	1	70,000	70,000
1-1-2	VR/AR 民眾防災體驗課程	式	1	27,000	27,000
1-2	兵棋推演及指揮平臺教學影像串流	式	1	33,205	33,205
1-3	5G 網路無線基地臺及光纖佈設	式	1	49,000	49,000
1-4	計畫推展業務費	式	1	10,270	10,270
1-5	規劃設計服務費	式	1	6,615	6,615
1-6	履約監造服務費	式	1	4,410	4,410
小計					200,500
子計畫 2：臺灣特種搜救隊 5G 數位 AI 救援平臺					
2-1	無人機隊傳輸與資訊共享技術	式	1	24,800	24,800
2-2	智能平臺與無人機的資訊共享	式	1	10,500	10,500
2-3	智能平臺建立人力、物品資料建立及表單建立	式	1	22,815	22,815
2-4	智能平臺結合大數據 AI 智能分析及指揮官決策圖臺	式	1	23,080	23,080
2-5	AR 智能頭盔導入	式	1	36,435	36,435
2-6	系統通訊整合設備	式	1	14,770	14,770
2-7	計畫推展業務費	式	1	27,075	27,075
2-8	規劃設計服務費	式	1	6,615	6,615
2-9	履約監造服務費	式	1	4,410	4,410
小計					170,500
子計畫 3：消防車輛行車安全管控計畫(消防一路通)					
3-1	辦理委託研究案	式	1	9,000	9,000
總經費					9,000

表 9 各年度經費經常門與資本門

單位：千元

子計畫 1：智慧防災教育-虛擬實境課程與跨域兵棋推演訓練試驗場域				
年度	110	111	112	小計
工作項目				

VR/AR 消防救災訓練智能平臺	經常門	0	0	0	0
	資本門	3,250	31,750	35,000	70,000
VR/AR 民眾防災體驗課程	經常門	10,000	10,000	7,000	27,000
	資本門	0	0	0	0
兵棋推演及指揮平臺教學影像串流	經常門	0	0	0	0
	資本門	0	10,000	23,205	33,205
5G 網路無線基地臺及光纖佈設	經常門	0	0	0	0
	資本門	35,000	10,000	4,000	49,000
教育訓練及計畫推展業務費	經常門	2,076	4,358	3,836	10,270
	資本門	0	0	0	0
規劃設計服務費	經常門	0	0	0	0
	資本門	6,615	0	0	6,615
履約監造服務費	經常門	0	0	0	0
	資本門	1,059	1,392	1,959	4,410
合計	經常門	12,076	14,358	10,836	37,270
	資本門	45,924	53,142	64,164	163,230
	經常門+資本門	58,000	67,500	75,000	200,500
子計畫 2：臺灣特種搜救隊 5G 數位 AI 救援平臺					
無人機隊傳輸與資訊共享技術	經常門	0	0	0	0
	資本門	10,000	8,000	6,800	24,800
智能平臺與無人機的資訊共享	經常門	0	0	0	0
	資本門	0	0	10,500	10,500
智能平臺建立人力、物品資料建立及表單建立	經常門	0	0	0	0
	資本門	5,615	11,490	5,710	22,815
智能平臺結合大數據 AI 智能分析及指揮官決策圖臺	經常門	0	0	0	0
	資本門	7,600	7,600	7,880	23,080
AR 智能頭盔導入	經常門	0	0	0	0
	資本門	11,760	21,120	3,555	36,435
系統通訊整合設備	經常門	0	0	0	0
	資本門	0	10,290	4,480	14,770
計畫推展業務費	經常門	12,000	9,000	6,075	27,075
	資本門	0	0	0	0
規劃設計服務費	經常門	0	0	0	0
	資本門	6,615	0	0	6,615
履約監造服務費	經常門	0	0	0	0
	資本門	4,410	0	0	4,410
合計	經常門	12,000	9,000	6,075	27,075

	資本門	46,000	58,500	38,925	143,425
	經常門+資本門	58,000	67,500	45,000	170,500
子計畫 3：消防車輛行車安全管控計畫(消防一路通)					
委託研究第 1 期費用	經常門	4,000	0	0	4,000
	資本門	0	0	0	0
委託研究第 2 期費用	經常門	0	5,000	0	5,000
	資本門	0	0	0	0
合計	經常門	4,000	5,000	0	9,000
	資本門	0	0	0	0
	經常門+資本門	4,000	5,000	0	9,000
總計	經常門	28,076	28,358	16,911	73,345
	資本門	91,924	111,642	103,089	306,655
	經常門+資本門	120,000	140,000	120,000	380,000

### 三、達成目標之限制、執行時可能遭遇之困難、瓶頸與解決的方式或對策

#### (一)子計畫 1：

遭遇之困難、瓶頸：因受全球晶片斷鏈影響高階資訊設備無法如期交付。

解決的方式或對策：承商已增加經費請設備製造商優先交貨。

#### (二)計畫 2：臺灣特種搜救隊 5G 數位 AI 救援平臺

遭遇之困難、瓶頸：計畫內容須參照聯合國國際搜索救援組織(INSARAG)各項救援行動準則，並新增無人機、AR 頭盔設備、3D 建模技術、無線電整合、即時影像串流、5G 專網行動指揮車等設備，於整合上頗具挑戰性，影響廠商投標意願，導致建置案招標時程延期，預算執行率落後。

解決的方式或對策：目前建置案已於 110 年 8 月 25 日決標，後續將依決標時程趕上進度，由副署長每兩週召開科技計畫督導會議，檢討執

行進度，110 年度落後之預算執行率預計可於 111 年 5 月趕上進度。

(三)子計畫 3：

遭遇之困難、瓶頸：行文高雄市政府及相關里辦公室並連繫進行計畫宣導，惟里長表示考輻疫情不方便集會，

解決的方式或對策：請里鄰長協助放送宣傳單以及利用通訊軟體群組向里民宣傳。

四、與以前年度差異說明

年度 差異項目	110-111 年度	112 年度
1	規劃開發民眾版防災體驗及初期建置消防人員版救災訓練 VR 課程系統	完成建置民眾版防災體驗及初期建置消防人員版救災訓練 VR 課程系統
2	規劃開發整合兵棋推演及指揮官訓練影像系統	完成建置發整合兵棋推演及指揮官訓練影像系統
3	規劃開發消防訓練智慧平台	完成建置消防訓練智慧平台
4	規劃開發 VR 大型消防實景模擬及 VR 消防暨救護車駕駛訓練系統	完成建置 VR 大型消防實景模擬及 VR 消防暨救護車駕駛訓練系統
5	完成空中無線串接網路，延伸災防狀態下通訊距離。完成智能搜救平臺表單確認及人力、物品資料建檔分析。	完成無人機隊拍攝即時動態傳感影像，串流至救援平臺，並結合無人機隊與災防平臺的資訊共享，讓救災人員能快速取得資訊，把握救災黃金時間。
6	完成智能自動組態網路建立技術。無人機隊空中無線串接網路具備自我修復機制，可以自動迅速選擇備援路	透過即時登載之搜救隊伍工作場地報告、人員解救情況資訊，於搜索及救援階段掌握正確、即時且全面性之搜

	徑。	索救援資訊。
7	結合 AI 大數據分析確認人員及物品倉儲資訊、並將手持裝置所拍攝的影音、圖像、AR 頭盔模擬影像即時有效派遣人力物資至救難現場。	導入 INSARAG 標準建置救援平臺系統，透過資訊整合看板彙整各項災情統計資料，可以有效管理各搜救隊伍人力、裝備器材等資源。

## 五、跨部會署合作說明

本計畫非跨部會署計畫，惟為使計畫執行順遂，過程中需直轄市、縣(市)政府交通單位、消防局等機關指導與協助。

## 六、與本計畫相關之其他預算來源、經費及工作項目

預算來源	經費(千元)	工作項目
科技發展	0	
公共建設	0	
基本需求 (部會施政+社會發展)	0	
其他(如作業基金)	0	

## 肆、前期重要效益成果說明

### 一、分年度重要執行成果

- (一) 完成開發災防雲端課程及全民互動式體驗課程系統，110 年完成「全國防災知識模擬考試體驗區」利用多點觸控互動螢幕與平板設備連結全國防災模擬考試網頁，現場進行防災題庫學習或即時防災模擬考試體驗。
- (二) 111 年完成建置民眾防災體驗 VR、AR 課程，推廣多元防災教育。
- (三) 111 年底完成建置消防人員救災訓練 VR 課程，推動多元救災訓練。

- (四) 112 年底完成建置整合兵棋推演及指揮官訓練影像系統，強化指揮判斷力、分層指揮效果，研究跨域聯合兵推演練。
- (五) 110 年為規劃設計階段，於 2 月 17 日完成委託規劃設計監造服務案決標作業，8 月 25 日完成完成整合計畫建置案決標作業。110 年度已完成智能搜救平臺表單確認及人力、物品資料建檔分析，進行系統開發作業，預計於 111 年 5 月完成系統開發進行測試驗證。
- (六) 完成「國內外運用 5G 技術智慧交通路網運作調查報告」(期中報告書)並與試辦場域(高雄市政府)簽訂合作意向書。

## 二、里程碑達成情形

- (一) 開發災防雲端課程及全民互動式體驗課程系統，建置「全國防災知識模擬考試體驗區」。
- (二) 完成智能搜救平臺表單確認及人力、物品資料建檔分析：「消防 5G 場域計畫-臺灣特種搜救隊 5G 數位 AI 救援平臺整合計畫建置案」於 110 年 8 月 25 日決標，110 年度里程碑為「完成智能搜救平臺表單確認及人力、物品資料建檔分析」，目前已完成此項目標單確認，進行系統開發作業，預計於 111 年 5 月完成系統開發進行測試驗證。
- (三) 完成調查「現行國內外交通行控中心運作模式及該區建置 5G 智慧救災交通路網成果」

## 三、可量化經濟效益

- (一) 111 年完成建置民眾防災體驗 VR、AR 課程及消防人員救災訓練 VR 課程，每年推廣教育訓練人數達 2,000-5,000 人。
- (二) 112 年底完成建置整合兵棋推演及指揮官訓練影像系統，每年開辦 1-3 班指揮官訓練班，評估推展跨機關聯合演練，強化分層指揮效果。

## 四、不可量化經濟效益

- (一) 完成開發災防雲端課程及全民互動式體驗課程系統，連結「全國防災知識模擬考試體驗區」網頁，現場進行防災題庫學習及模擬考試體驗。
- (二) 使特種搜救隊在各救災現場接軌國際，與 INSARAG(聯合國國際搜索與救援諮詢團隊)結合，應用 5G 無人機隊拍攝即時影像進行災害現場 3D 建模，透過 AI 大數據分析與現場即時影像回傳，輔助指揮官隨時掌握災害現場實際狀況。並將現有紙本作業表單電子化，透資訊整合看板彙整各項災情統計資料，可以有效管理各搜救隊伍人力、裝備器材等資源，達到提昇人命搜救任務執行效率，保障國人災害生命安全目標。
- (三) 提升消防救災車輛緊急出勤行車安全，減少人員傷亡及財產損失。

## 伍、預期效益及效益評估方式規劃

一、子計畫1：智慧防災教育-虛擬實境課程與跨域兵棋推演訓練試驗場域先期係以訓練中心為試辦場域，並以消防及防災元素建構系統平臺，未來則可共享推廣至各地方消防機關或雲端使用，將效益最大化，同時透過5G優勢，擴大兵棋推演效果及跨域整合，進而提升指揮應變能力，強化消防及防災安全。每年供第一線消防人員救災訓練及民眾防災體驗人數可望達2,000-5,000人、並開辦1-3班指揮官訓練班，大幅推展防災教育及提升救災量能；研究跨域兵棋推演過程亦能推動與他領域機關正向交流互動。

(一)建構AR、VR之防災、搶救互動課程系統：以創新科技透過VR虛擬實境，搭配防災數位講堂或手遊等推廣措施，讓民眾體驗地震、火災及救護的危害威力，並藉以建立正確的防災知識，推廣全民防災。同時讓提供新型態消防人員救災訓練課程，推展多元化訓練。

(二)建構多媒體互動式擬真兵棋推演及指揮平臺教學輔助系統：透過建立火災搶救指揮訓練模擬系統，強化火場指揮官指揮管理及判斷能力，有效降低消防人員傷亡人數，並提升救災量能，以保障民眾生命財產安全。且提高模擬情境訓練比例，有效降低訓練受傷風險。另訓練期間人員操作過程，建置模擬救災錯誤樣態大數據，並與實際救災進行比對。

(三)建構教學用WIFI環境及無障礙影像傳輸系統：於園區內(約10多處核心辦公教學區及20多區戶外訓練場)提升資料傳輸效率，支援各項防救災系統智慧雲端、線上即時群播、即時教學反饋功能。另結合學員定位及線上簽到，落實訓練安全智能管理。

二、子計畫2：臺灣特種搜救隊5G數位AI救援平臺

(一)救災無人機系統的服務轉介

(二)透過救災無人機的空中無線串接網路，增加通訊的延伸距離。目前災害現場的使用者終端可以透過行動通訊的骨幹架構，或是現

場與防災車的短距離通訊來進行資料傳輸，本計畫規劃將救災無人機做為額外的通訊選擇，以近距離直接連線或是無人機隊的串接服務，將服務及資訊轉介至適當的資料傳輸/收集節點，以降低通訊服務斷線的機率並且減少傳輸延遲。

(三)臺灣特種搜救隊於各式救災及與國際接軌並與 INSARAG(國際搜索救援諮詢組織)結合，AR 建構環景建模即時傳輸透過 AI 大數據分析即時下達高準確性的救援命令，建立全球首創平臺於災害來臨時從 RDC(接待及撤離中心)透過人臉、物品 AI 辨識分析並快速建立並傳輸至 UCC(搜救行動協調中心)分工作業，透過行動決策指揮車取代現有臨時搭設帳棚機制，更能有效立即處理所有決策及下達正確搜救指令。

### 三、子計畫3：消防車輛行車安全管控計畫(消防一路通)

由本研究計畫將蒐集國內外智慧交通運用 5G 技術，提出國內消防 119 救災救揮派遣系統、交通行控中心、路口交通路誌及救災車輛，形成智慧交通路網架構方式及可行性評估，並提出後續建置計畫書，以期待後續完成提升趕赴災害事故現場效率，降低消防車輛交通事故。

## 陸、自我挑戰目標

112 年度：

原定目標：

一、子計畫1：

(一) 推廣 2,000-5,000 人接受 5G 虛擬實境教育訓練。

(二) 以 5G 技術整合兵棋推演影像開辦指揮官訓練班 1-3 班。

二、子計畫2：建置1套智能搜救平台系統，即時呈現並彙整各項災情統計資訊。

挑戰目標：

一、子計畫1：

(一) 推廣 7000 人以上接受 5G 虛擬實境教育訓練。

(二) 以 5G 技術整合兵棋推演影像開辦指揮官訓練班 5 班以上。

二、子計畫2：導入INSARAG標準建置救援平臺系統，有效管理各搜救隊伍人力、裝備器材等資源，提升人命搜救任務執行效率。

(請附 110 年度及 111 年度挑戰目標及達成情形)

111 年度：

一、子計畫1：智慧防災教育-虛擬實境課程與跨域兵棋推演訓練試驗場域

(一) 將持續結合場域試辦成果推動跨域兵棋推演訓練。(達成情形：目前仍初步建置階段，暫無成果效益。)

(二) 防災參訪人數倍增：近年平均參訪人數近 2,000 人次，建置防災體驗區後增加民眾參與防救災救護臨場感，結合臨近紫南宮、南投縣政府觀光處等共辦活動，預計可達 4,000 人次。(達成情形：目前仍初步建置階段，暫無成果效益。)

二、子計畫2：臺灣特種搜救隊5G數位AI救援平臺

(一) 智能平臺結合大數據 AI 智能分析及指揮官決策圖臺，分析災害現場所有可預期或不可預期之項目，並彙整 AR 頭盔傳回之數據建立彙整資訊。(達成情形：已完成規劃，將於 111 年 5 月完成建置智能搜救平臺系統。AR 頭盔即時影像可回傳至智能搜救平臺系統，大數據 AI 智能分析目前規劃以大規模崩塌範圍面積估算、搜救標記自動辨識、熱顯像自動判識為規劃內容)

(二) 無人機隊傳輸與資訊共享技術計畫預定使用無人機隊來進行無骨幹網路時的通訊傳輸，此部分需要整合跨越無人機隊的串接傳輸技術與通訊服務。(達成情形：已完成規劃，本案將購置 7 臺無人機組成無人機隊，分別作為影像拍攝及訊號中繼等 2 大用途，並將結合 3D 建模作業、無人機即時影像傳輸同步於智能搜救平臺系統上，提供災區現場即時資訊。無人機隊預計於 111 年度完成開發測試，112 年度交貨驗收)

### 三、子計畫3：消防車輛行車安全管控計畫(消防一路通)

本案預期結合 119 救災救揮派遣系統、交通行控中心、路口交通路誌及救災車輛，形成智慧交通路網架構方式及可行性評估，並提出後續建置計畫書，後續需要由交通單位跨域協調整合。(達成情形：與高雄市政府合作結合 119 救災救揮派遣系統、交通行控中心、路口交通路誌及救災車輛，形成智慧交通路網架構，預計 111 年 4 月進行 5 個月小規模實地試辦，驗證消防車、救護車在出勤途中能夠一路綠燈之可行性)

#### 110年度：

一、子計畫1：智慧防災教育-虛擬實境課程與跨域兵棋推演訓練試驗場域  
統合全國各消防機關訓練資源與師資：本計畫預計活用全國22縣市及本署所屬外勤消防機關所有相關教育訓練資料，進而建立消防訓練大數據資料庫，結合新建無線學習智能平臺(虛擬實境防災體驗、救災訓練、兵棋推演影像整合等)，以推廣善用教學系統，具有一定難度。(達成情形：目前仍初步建置階段，暫無成果效益。)

#### 二、子計畫2：臺灣特種搜救隊5G數位AI救援平臺

(一) 空中無線串接網路增進訊息的可達性並提升服務的整合速度  
(達成情形：已完成規劃，藉由無人機隊中繼傳輸訊息)

(二) 智能搜救平臺物品及人員資源資料庫及各式表單建立以利前端  
搜救人員記錄及即時派遣物資及人員(達成情形：已完成規劃，  
系統建置中，預計 111 年 5 月完成建置)

(三) 智能救災攝影 AR 頭盔多種類型的偵測和資訊收集服務，包含影  
像、聲音、生命信號等，傳統上這些資訊會回傳到大後方的資訊  
中心，進行匯整後再傳達給各救災行動終端。(達成情形：已完  
成規劃，系統建置中，預計 111 年 5 月完成建置)

#### 三、子計畫3：消防車輛行車安全管控計畫(消防一路通)

完整蒐集國內外運用5G技術於智慧交通路網的資訊並分析適合於國內  
使用技術。(達成情形：完成「國內外運用 5G 技術智慧交通路網運

作 調查報告」(期中報 告書)並與高雄市政府交通局、消防局簽訂  
「合作意向書」共同完成「試辦場域計劃書」)

## 柒、經費需求/經費分攤/槓桿外部資源

### 經費需求表(B005)

#### 經費需求說明

一、人力成本的計算方式係參考政府採購法子法「機關委託資訊服務廠商評選及計費辦法」與勞動部 106 年職類別經常薪資調查結果(107.5.31 發布)。

二、客製化應用系統將依據政府採購法子法「機關委託資訊服務廠商評選及計費辦法」服務成本加公費法計算公式。

單位：千元

細部計畫名稱	計畫性質	112 年度			113 年度			114 年度		
		小計	經常支出	資本支出	小計	經常支出	資本支出	小計	經常支出	資本支出
子計畫 1:智慧防災教育-虛擬實境課程與跨域兵棋推演訓練試驗場域	公共服務	75,000	10,836	64,164	0	0	0	0	0	0
子計畫 2:臺灣特種搜救隊 5G 數位 AI 救援平臺	公共服務	45,000	6,075	38,925	0	0	0	0	0	0
子計畫 3:消防車輛行車安全管控計畫(消防一路通)	公共服務	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## 112 年度經費需求表

### 經費需求說明

一、人力成本的計算方式係參考政府採購法子法「機關委託資訊服務廠商評選及計費辦法」與勞動部 106 年職類別經常薪資調查結果(107.5.31 發布)。

二、客製化應用系統將依據政府採購法子法「機關委託資訊服務廠商評選及計費辦法」服務成本加公費法計算公式。

單位：千元

計畫名稱	計畫性質	預定執行機構	細部計畫重點描述	主要績效指標 KPI	112 年度						
					小計	經常支出			資本支出		
						人事費	材料費	其他費用	土地建築	儀器設備	其他費用
子計畫 1：智慧防災教育-虛擬實境課程與跨域兵棋推演訓練試驗場域	公共服務	內政部消防署	1. 建置消防人員版救災訓練 VR 課程系統、推廣民眾版防災體驗 VR 課程。 2. 建置跨域兵棋推演與影像整合平台。 3. 建置 5G 智慧防災訓練暨指揮中心。 4. 建置消防訓練智慧平台。 5. 建置 VR 大型消防實景模擬及 VR 消防暨救護車駕駛訓練系統。	1. 完成建置 VR/AR 情境課程，推廣全民防災教育及消防多元訓練。 2. 推廣 2,000-5,000 人接受 5G 虛擬實境教育訓練。 3. 以 5G 技術	75,000	0	0	10,836	0	0	64,164

				<p>整合兵棋推演影像開辦指揮官訓練班1-3班。</p> <p>4. 擴充園區內5G無線學習網路涵蓋10個場區。</p>								
子計畫 2：臺灣特種搜救隊5G數位AI救援平臺	公共服務	內政部消防署	<p>1. 智能自動組態網路建立技術。</p> <p>2. 網路自我修復機制，自動迅速選擇備援路徑。</p> <p>3. 智能搜救平臺結合影像進行分析及導入決策平臺。</p>	<p>1. 完成智能自動組態網路建立技術。無人機隊空中無線串接網路具備自我修復機制，可以自動迅速選擇備援路徑。</p> <p>2. 結合AI大數據分析確認人員及物品倉儲資訊、並將手持裝置所拍攝的影音、</p>	45,000	0	0	6,075	0	0	38,925	

				圖像、AR 頭 盔模擬影像 即時有效派 遣人力物資 至救難現 場。							
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## 經費分攤表(B008)

112 年度

跨部會 主提/申請機關	細部計畫名稱	負責內容	112 年度額度(千元)			
			一般科技施政	重點政策	前瞻基礎建設	申請數合計
內政部消防署	子計畫 1: 智慧防災教育-虛擬實境課程與跨域兵棋推演訓練試驗場域	1. 建置民眾版防災體驗 VR 課程系統及規劃開發消防人員版救災訓練 VR 課程系統。 2. 建置兵棋推演及指揮官訓練影像系統(含災例蒐集)。 3. 指揮官等級資格認證制度規劃及，及試辦指揮官訓練班。 4. 建置核心辦公教學區無障礙 5G 網路及影像傳輸系統。	0	0	75,000	75,000
內政部消防署	子計畫 2: 臺灣特種搜救隊 5G 數位 AI 救援平臺	1. 發展空中無線串接網路，延伸防災狀態下通訊距離。 2. 結合 AR 頭盔及手持平板輸入方式傳回智能平臺。 3. 智能搜救平臺建立，導入人力及物品資訊建立。	0	0	45,000	45,000
各額度經費合計			0	0	120,000	120,000

五、 捌、儀器設備需求

(如單價 1000 萬以上儀器設備需俟受補助對象申請通過才採購而暫無法詳列者，嗣後應依規定另送科技部審查)

申購單價新臺幣 1000 萬元以上科學儀器送審彙總表(B006)

申請機關：

(單位：新臺幣千元)

年度	編號	儀器名稱	使用單位	數量	單價	總價	優先順序		
							1	2	3
110	1								
110	2								
110	3								
總計									
111	1								
111	2								
111	3								
總計									

(主管機關名稱)

申購單價新臺幣 1000 萬元以上科學儀器送審表(B007)

中華民國 xxx 年度

(參考系統格式填寫)

申請機關(構)					
使用部門					
中文儀器名稱					
英文儀器名稱					
數量		預估單價(千元)		總價(千元)	
購置經費來源	<input type="checkbox"/> 申請機構作業基金(基金名稱： ) <input type="checkbox"/> 行政院國家科學技術發展基金(計畫名稱： ) <input type="checkbox"/> 政府科技預算(政府機關名稱： ) <input type="checkbox"/> 前瞻基礎建設特別預算(計畫名稱： ) <input type="checkbox"/> 其他(說明： )				
期望廠牌					
型式					
製造商國別					

## 一、儀器需求說明

1.需求本儀器之經常性作業名稱：

2.儀器類別：(醫療診斷用儀器限醫療機構得勾選；公務用儀器係指執行法定職掌業務所需儀器，限政府機關得勾選)

醫療診斷用儀器 政府機關公務用儀器 教學或研究用儀器

3.儀器用途：

4.購置必要性說明：(請詳述購置需求，以免因無法檢視儀器必要性而導致負面審查結果)

## 二、目前同類儀器(醫療診斷及公務用儀器專用)

1.本儀器是

新購(申請機構無同類儀器)

增購(申請機構雖有同類儀器，但已不符或不敷使用)

汰購(汰舊換新)

2.若為增(汰)購，請將申請機構目前使用之同類儀器名稱、廠牌、型式、購買年份及使用狀況詳列於下：

儀器名稱	型式	廠牌	年份	數量	使用現況


## 二、目前同類儀器(教學或研究用儀器儀器專用)

1.本儀器是

- 新購(申請機構所在區域無同類儀器)  
增購(申請機構所在區域雖有同類儀器，但已不符或不敷使用)  
汰購(汰舊換新)

2.若為增(汰)購，請將申請機構所在區域目前使用之同類儀器名稱、廠牌、型式、購買年份(未知可免填)及使用狀況詳列於下：

儀器名稱	儀器所屬機構名稱	型式	廠牌	年份	數量	使用現況

註：1000 萬元以上科學儀器請優先考量共用現有設備，並可至「貴重儀器開放共同管理平台」查詢同類儀器；如經查詢現有設備有規格不符需求、開放時段不敷使用、至設備所在位置交通成本偏高等情形，再考量購置之必要性。

## 三、儀器使用計畫

1.請詳述本儀器購買後5年內之使用規劃及其預期使用效益。(非醫療診斷用儀器請務必填寫近5年可能進行之研究項目或計畫)

(1)使用規劃：

(2)預期使用效益：

2.維護規劃：(請填寫儀器維護方式、預估維護費及經費來源等)

3.請詳述本儀器購買後5年內之擴充規劃(含配備升級等)，如儀器為整個系統之一部分，則請填寫系統擴充規劃。

(1)儀器是否為整個系統之一部分？

否

是，系統名稱：\_\_\_\_\_

(2)擴充規劃：

4.儀器使用時數規劃

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	總時數
可使用時數													
自用時數													
對外開放時數													

(1)可使用時數估算說明：

(2)自用時數估算說明：

(3)對外開放時數及對象預估分析：

#### 四、儀器對外開放計畫

儀器對外開放，開放規劃如下：(請就管理方式、服務項目、收費標準等詳細說明，開放方式可能包含提供使用者自行檢測及分析、接受委託檢測但由使用者自行分析、接受委託檢測及分析等)

本儀器為整個系統之一部分，系統已對外開放，開放方式如下：

不對外開放，理由為：(除醫療診斷用及政府機關公務用儀器外，教學或研究用儀器原則對外開放，如未開放須詳述具體理由)

醫療診斷用儀器，為醫療機構執行醫療業務專用。

儀器為政府機關執行法定職掌業務所需，以公務優先。

教學或研究用儀器，說明：\_\_\_\_\_

#### 五、儀器規格

請詳述本儀器之功能及規格，諸如靈敏度、精確度及重要特性、重要附件與配合設施，並請附送估價單及規格說明書。

1.詳述功能及規格：

2.估價單(除有特殊原因，原則檢附3家估價單)

僅附送\_\_\_\_\_家估價單，原因為：\_\_\_\_\_

## 六、廠牌選擇與評估

1.如擬購他國產品，請說明其理由。

國產品

他國產品，原因為：\_\_\_\_\_

2.比較可能供應廠牌之型式、性能、購置價格、維護保固、售後服務等優缺點，以及對本單位之適合性。

	廠牌(一)	廠牌(二)	廠牌(三)	...
比較項目(一)				
比較項目(二)				
比較項目(三)				
比較項目(四)				

## 七、人員配備與訓練

1.請詳列本儀器購進後使用操作人員簡歷(如有待聘人力，請於姓名欄位註明待聘，餘欄位填列待聘人力之學經歷要求)

姓名	性別	年齡	職稱	學歷	專長	有否受過相關訓練 (請列名稱)

2.使用操作人員進用、調配、訓練規劃(待聘人力須述明進用規劃)

無

有，規劃如下：\_\_\_\_\_

## 八、儀器置放環境

1.請描述本儀器預定放置場所之環境條件。(非必要條件，請填無)

空間大小	平方公尺	相對濕度	%~ %
電壓幅度	伏特~ 伏特	除濕設備	
不斷電裝置		防塵裝置	
溫度	°C~ °C	輻射防護	
其他			

2.環境改善規劃

無，預定放置場所已符合儀器所需環境條件。

有，環境改善規劃及經費來源如下：

(1)擬改善項目包含：\_\_\_\_\_。

(2)環境改善措施所需經費計\_\_\_\_\_千元。

(3)環境改善措施經費來源：

尚待籌措改善經費。

改善經費已納入本申請案預估總價中。

改善經費已納入\_\_\_\_年度\_\_\_\_\_預算編列。

## 九、優先順序

請列出本儀器在機關提出擬購儀器清單中之優先購買順序，並說明其理由。

- 第一優先：為順利執行本計畫，建議預算充分支援之儀器項目。
- 第二優先：當本計畫預算刪減逾 10%時，得優先減列之儀器項目。
- 第三優先：當本計畫預算刪減逾 5%時，得優先減列之儀器項目。

理由說明：\_\_\_\_\_

玖、就涉及公共政策事項，是否適時納入民眾參與機制之說明

無，未涉及公共政策事項。

## 拾、附錄

### 一、政府科技發展計畫自評結果(A007)

- (一)計畫名稱：消防 5G 場域計畫  
審議編號：110-0802-09-20-02  
計畫類別：前瞻基礎建設計畫

(二)自評委員：陳委員文龍、簡委員賢文、洪委員肇嘉、林委員慶恆

日期：109 年 7 月 1 日

#### (三)審查意見及回復：

序號	審查意見	回復說明
1	整體意見：	
1-1	本計畫著眼於未來 5G 之應用，惟 5G 傳輸距離短，所以在規劃未來 5G 應用時，宜考量納入目前於 4G 之應用情形說明。	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 參考委員意見納入建置規劃參考。</li><li>2. 就延遲時間而言 5G 是 4G 的 1/10 且 5G 採用行動邊緣運算跟網路切片的技術來保證端對端延遲性要小於 0.1 sec，是 4G 無法比擬的。所以目前運用 4G 無法滿足需求。</li></ol>
1-2	有關影像傳輸之應用上，如 5G 在傳輸尚有不足處時，應考量如何以 4G 輔助。	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 參考委員意見納入建置規劃參考。</li><li>2. 由於到達 5G 全面普及尚有一段時間，5G 視訊報案在設計時將會考量兼 4G 用戶，如自動偵測頻寬調整解析度或視訊錄製回傳等。</li></ol>

1-3	<p>關鍵仍在議題的高度與廣度，如何運用消防科學與技術，協助各部會建構防災科研體系；如此各部會大計畫才能關照消防署的小計畫，而據以提升消防工作質量與性能。避免只基於消防官方的侷限立場與思維，所建立的供需作為。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 參考委員意見納入建置規劃參考。</li> <li>2. 係以交通部原有智慧路網為基礎，運用 C-V2X 號誌優先(TSP)技術，使消防車行路徑號誌優先通行機制，彼此互為供需。</li> </ol>
1-4	<p>一個簡單的作法，每個子計畫都能有利於一個部會等級防減災工作的高性能實現。每一子計畫也都要有與國際（先進國家或新南向）接軌的連結性。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 參考委員意見納入建置規劃參考。</li> <li>2. 前期係國際通用之運用 C-V2X 號誌優先(TSP)技術，使消防車行路徑號誌優先通行機制。後期將導入智慧路網行控系統，為全球少見，若能成行將可與國際接軌。</li> </ol>
1-5	<p>預期關鍵成果 KR2，可聚焦轉為科技性與需求性較明顯的長照機構災害初期應變自助共助階段的虛擬實境或火災科技實境操作訓練的性能效益提升，並結合各種長照機構空間特性(偏鄉／都會／獨立／複合用途／窳陋地區)之即時災害發展情境分析與因應措施相關減災邏輯策略建構方案。</p>	<p>參考委員意見納入建置規劃參考。</p>
1-6	<p>同上，議題上跨越內政部，結合跨領域的公共安全議題，波及面與結合面，都有較廣族群與安全科技產業的開發價值。例如：捷運／地鐵／長公路隧道／過港隧道之即時交通災害</p>	<p>參考委員意見納入建置規劃參考。</p>

	資訊管理應用，結合廣義救援能量之可及性、即時性、有效性災情發展與有效控制災情救援之策略作業平臺。	
1-7	大筆經費科技計畫之執行，仍需要有持續性研究報告與委辦專業機構管理推動本案的支持，才能更聚焦重點性有效投資，使成果能與世界接軌。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 參考委員意見納入建置規劃參考。</li> <li>2. 初期將成立專案管理辦公室委託專業機構管理推動本案，並要求於計畫結束前須提出持續性研究報告供參考。</li> </ol>
1-8	科技計畫之審核，有可能同意這議題的多年期規劃，但只核第1年經費，再觀察執行成果而評估後續年度的經費。不知是否有面對這種可能的因應對策。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本案每年皆有階段性成果，滾動式評估與調整建置經費與內容。</li> <li>2. 第1年以規劃設計為主，並裝置少部分實驗性質的車側及路側裝置，若後續預算無法銜接亦無影響。</li> </ol>
1-9	有硬體與軟體結合產出的科技計畫，理應提出共同開發或合作的團體單位，以提高日後的實現性與實用性。	參考委員意見納入建置規劃參考。
1-10	本科技計畫的產出，是建構硬體設施設備，或購置硬體設施設備？或是開發硬體設施設備？或許建立某種高性能的整合救災作業新制？如屬後者，則論述其科技性、學術性之預期性成果，便是必要的。這也涉及到本案邀請哪些高科技單位或專家學者之共同參與之評核。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 參考委員意見納入建置規劃參考。</li> <li>2. 將邀請通訊、消防、資訊專家共同參與評核。</li> </ol>
1-11	5G商轉後未來3年電信業者5G基地臺之涵蓋率預計可達到人口之50%-	1. 參考委員意見納入建置規劃參考。

	60%，所以本計畫之相關終端設備宜考量 4G/5G 雙模。	2. 遵照委員意見修正：優先挑選為本案主要示範場址，在 5G 訊號微弱之處所，先輔以 4G 訊號與 5G 訊號雙模測試，再逐漸由 5G 取代。
1-12	5G 基地臺建設訊號涵蓋初期較不佳，宜搭配 4G 訊號使用。故建議各子計畫的終端感測器宜具備 5G/4G 雙模傳輸功能。另在未來建置場域之園區時也要注意要有 4G 基地臺涵蓋。	1. 參考委員意見納入建置規劃參考。 2. 遵照委員意見修正：優先挑選為本案主要示範場址，在 5G 訊號微弱之處所，先輔以 4G 訊號與 5G 訊號雙模測試，再逐漸由 5G 取代。
1-13	消防署所提 5G 場域在消防上之運用是蠻好的，未來也可以行銷國際應用。	1. 參考委員意見納入建置規劃參考。 2. 前期係國際通用之運用 C-V2X 號誌優先(TSP)技術，使消防車行路徑號誌優先通行機制。後期將導入智慧路網行控系統，為全球少見，若能成行將可與國際接軌。
1-14	5G 企業專網部分尚未開放，未來可以找行動通訊業者合作。	1. 參考委員意見納入建置規劃參考。 2. 初期自建專網，未來可以將尋求行動通訊業者合作，建置企業專網。
1-15	P2-6, 2-15, 3-3, 3-10, 3-16, 3-17, 3-19, 3-45 錯別字及誤繕請修正。	配合修正。
2	各子計畫意見：	
2-1	子計畫 1： 智慧消防教育訓練園區-虛擬實境與即時影像教學管理試驗場域	
2-1-1	兵棋只做 VR 比較可惜，建議可與 6	本案將參據委員意見，研究兵推系統

	都整合進行，用中部備援中心概念結合 6 都來推展。	整合縣市需求，最大化發揮跨縣市聯合兵推功能。
2-1-2	其他子計畫建議有可以進行試驗之場域，消防署訓練中心為理想之地點。	本案將參據委員意見，將考量各子計畫需求整合試辦場域。
2-1-3	究係智慧消防教育，或是智慧防災教育？虛擬災害境況之互動教學，是否需要建置硬體建築空間？還是透過軟體遊戲機型的開發，就可以讓各家戶或企業，在家或公司，進行智慧防災／消防場域的教學演練示範。	本案將參據委員意見，納入規劃參考，由於本計畫係屬試辦性質，為期能先期整合 5G 優勢，針對防救災宣導及虛擬訓練需求，先行納入規劃建置，就消防人員消防教育及民眾防災教育，擴充既有建物相關硬體空間設備，開發虛擬課程軟體及防災遊戲推展全民防災教育，未來再就試辦成果，進一步結合地方縣市，各大專院校或教育部等，跨部會多元合作，以發展建置最大效益。
2-1-4	消防署每年均會邀集相關部會辦理地震等防災演練(習)，可考量結合兵棋推演之應用。	本案將參據委員意見，年度相關防災演練將考量結合兵棋推演之應用。
2-1-5	110 年度目標分項 4 於消防教育園區「建置全區無障礙 5G 網路及影像傳輸系統」並編列 1,805 萬元設備採購費，因 5G 尚未開放企業專網自建網路，請洽談行動寬頻業者以租用企業專網服務方式，由業者協助建置，至於設備可否自備，亦請洽詢業者，另 5G 目前為使用 4G 核心網路非組網方式(NSA)建構，其控制信號需經 4G 基	本案將參據委員意見，納入規劃參考，外網部分將洽詢業者以租用企業專網服務方式，由業者協助建置 5G 基地臺，內網部分由本中心自行建置相關設備。

	地臺傳送，故洽談合作業者應考慮教育園區 4G 訊號涵蓋佳之業者。	
2-1-6	「智慧消防教育訓練園區-虛擬實境與即時影像教學管理試驗場域」名稱與建置內容不盡相符，請調整。	本案名稱調整為「智慧防災教育-虛擬實境課程與跨域兵棋推演訓練試驗場域」。
2-2	子計畫 2： 火災現場資通訊整合計畫-救災人員黑盒子：	
2-2-1	建議可不要單鎖定 5G，可考量 5G/4G 雙模傳輸功能，或其他多重通訊模組之整合運用。	已於計畫中針對各類災害搶救裝備需求中，加註應考慮 5G/4G 雙模傳輸，或其他多重通訊模組之整合。
2-2-1	公、私部門協力，有何構想或擬建構的運作主體與模式，如以科學園區（科技部）、加工出口區（經濟部）、工業區（經濟部）為建構對象，則前者私部門為企業主與半導體協會，後兩者則與產物保險公司有關；如此建構的硬體設施，或許更有私部門企業永續經營機制的效益。	本次計畫內容係將消防單位現行火災搶救模式從現有人員觀察、無線電回報模式，改變為人員配帶裝置及消防車、無人機等搶救設備傳輸現場畫面，經由 5G 系統傳輸至現場資訊整合平臺及 119 指揮中心方式，全面掌握火災現場內外部狀況，此部分整合在全世界仍屬創新作為，未來也藉由臺灣經驗技術輸出，此觀念亦可廣泛運用於私部門。
2-2-2	建議要有一完整論述，說明哪一場域或哪一空間在救災上特別危險，所以要運用 5G 之科技技術來保障消防人員入火場之生命安全。	已於計畫中強調，面對目前臺灣最多的鐵皮屋工廠，從起火至消防人員到達時，正好結構最脆弱的時候，隨時可能有倒塌的危險，加上內部儲存各式化學品，藉由火場內外影像傳輸，外部人員亦可同步監控，能及時指導人員撤離或採取必要措施，減少消防人員受傷的可能性。

2-2-3	是否可以聚焦於工廠火災救援，或地下空間救災活動的及時資訊傳輸與教育演練作業，以與子計畫 3 一般建築物內部空間之及時避難路線導引作業系統，有所區隔及有利於介面整合。	同上。
2-2-4	本項計畫在終端設備建置上分配比較多之經費，建議在相關設備上要考量高溫下通訊設備是否會受到不良之影響。	遵照委員指示辦理。
2-2-5	有關引用 103-105 年環保署化學災害監控數據，引用之資料是否更新為最近年度為妥。	已更新資料至 108 年。
2-3	子計畫 3： 智慧消防安全生活-動態消防設備聯網與即時影像傳輸試驗場域：	
2-3-1	本署防災監控系統消防綜合操作裝置已有相關規定，廠商要生產相關設備，如在本計畫中再規定會很奇怪，建議於應設防災中心之建築物去推廣，結合綜合操作裝置，要與建築物中所有攝影機結合監控。另要論述如何與 5G 技術結合運用。	遵照辦理，將名稱修正為「防災監控系統綜合操作裝置」及應設防災中心之建築物為推廣對象；但與 5G 技術結合需使用 IP 攝影機，將加強論述其影像快速傳輸及及時應變之運用。
2-3-2	建議可比照目前交通行車即時監控影像之作法，宜規劃場域試辦。	參考委員意見納入建置規劃參考。
2-3-3	建築物中如與攝影機結合監控，應考量資安與個人隱私之議題。	遵照辦理。
2-4-4	是否可以聚焦於工廠火災救援，或地下空間救災活動的及時資訊傳輸與	參考委員意見納入建置規劃參考。

	教育演練作業，以與子計畫 4 一般建築物內部空間之及時避難路線導引作業系統，有所區隔及有利於介面整合	
2-4	子計畫 4： 建構 5G 新世代救護平臺：	
2-4-1	請與救急救難一站通結合一併論述，強調救護車行動中 5 G 影像之運用。	本計畫係與「緊急醫療救護智能平臺-救急救難一站通推動計畫」整合，二計畫係相輔相成，加速達到以數位科技協助現場人員專業輔助，使傷病患於第一時間得到必要的救護，進而提升急重症傷病患存活率，並精進各項緊急救護品質，保障民眾生命安全。
2-4-2	建議可與防疫之關聯性上著墨。	本署已於「緊急醫療救護智能平臺-救急救難一站通推動計畫」之管理系統中規劃相關防疫功能。
2-4-3	科技部防災學門有緊急醫療救護之即時資訊管理模式系統之整合型研究計畫、山區搜救救援資訊平臺之相關研究，或許值得參考。	本署於 109 至 113 年與衛生福利部及 NCDR 跨部會合作「緊急醫療救護智能平臺-救急救難一站通推動計畫」，此計畫係整合相關單位緊急醫療救護資訊，建置完整之緊急醫療救護大數據資料庫，以利即時性分析與資源分享。本案透過 5G 之「高傳輸、低延遲」特性，建構救護現場視訊模組與智能生理監視數據，可與上開推動計畫相輔相成，效果加乘。本署會持續與衛生福利部及 NCDR 跨部會密集合作，加速提升緊急醫療救護品

		質。
2-4-4	有關與救護車行車控管部分，子計畫 7 已有相關場域內容，建議把此部分移至子計畫 7 辦理。	有關救護車行車管轄之部分，依照委員建議併入子計畫 7 共同執行，提升緊急救護效率及救護車行車安全。
2-5	子計畫 5： 臺灣特種搜救隊 5G 數位 AI 救援平臺：	
2-5-1	子計畫 2 亦有建置類似之平臺，請補充說明此 2 平臺之關係。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 無人機具有體積小、鳥瞰監視及可整合各種附加設備與自動化，是諸多 5G 系統平臺不可或缺之元素。本計畫中之無人機平臺，具有針對地震災害倒塌建築物 3D 建模能力，相較於建築物火災，除木造建築物或因大火高溫而結構坍塌之大型鋼構建築物，可能因火勢高溫使結構破壞而與原本結構有很大之差異，針對鋼筋混凝土建築物，會因火勢造成結構改變者，相較為少。</li> <li>2. 地震災害對建築物所造成之結構變異的確與火災大不相同。如建築物因地震而坍塌，其倒塌後的結構已與原始建築物平面圖有著極大改變，其建築物內部空間區劃多產生整層坍塌，結構扭曲、傾倒，或成為瓦礫堆。因此在地震後初期，勢必需要無人機隊針對結構變異的倒塌建築物進行全新 3D 建模，始能讓指揮層級人員瞭</li> </ol>

		<p>解災場特性，如易致災區、結構尚屬完整區等，並藉由 3D 建模方式重新繪製受災建物，以進行更精準之結構分析與指揮派遣作業。</p> <p>3. 本計畫之無人機隊，具有以 1 具搖控器控制 4 架無人機之能力，在建築物 3D 建模上更能提昇作業效率。另當災區 5G 通訊設備受損時，此無人機隊亦具有 5G 訊號中繼功能，在災區影像及資訊傳遞上更具優勢。</p>
2-5-2	<p>臺灣特種搜救隊 5G 數位 AI 救援平臺計畫，是否考慮無人機的續航時間及對應之電力備援，遠端管理系統設在災區或指揮中心，AI 戰情指揮車與遠端管理系統如何介接？遠端管理系統與行動寬頻業者系統如何介接？請釐清。</p>	<p>針對無人機的續航時間及對應之電力備援部分，本計畫乃是利用智慧無人機充電站提供，並透過機隊輪替方式以增加無人機整體續航時間。而在 AI 戰情指揮車與遠端管理系統介接上，係利用 5G 通訊協定或現行的通訊規範來介接。針對遠端管理系統與行動寬頻業者系統的介接，則規劃利用防救災緊急通訊，例如：公共保障與災難救援計畫(PPDR)，提供特定頻段(如：800MHz)來使用，亦可利用商用頻段來做為遠端管理系統與行動寬頻業者系統之介接。</p>
2-6	<p>子計畫 6： 5G 視訊報案及全國消防 AI 優化派遣系統：</p>	
2-6-1	<p>表 6-111 年度工作目標第 7 項「建置中央全國救災救護即時動態案件及</p>	<p>將配合委員意見修正。</p>

	5G 現場影像、資源調度、大數據資料庫系統(1/2)。」與 112 年度第 5 項工作目標相同，建議修正 111 年度工作目標第 7 項為「建置中央全國救災救護即時動態案件及 5G 現場影像、資源調度、大數據資料庫雛型系統(1/2)。」及 112 年度第 5 項工作目標為「建置及優化中央全國救災救護即時動態案件及 5G 現場影像、資源調度、大數據資料庫系統(2/2)。」以資區別。	
2-6-2	使用科技過濾報案電話案件使用之時機須抓得很精準，避免真正之報案電話被過濾掉，建議可考量用於類似 88 風災時大量進線之時機。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 未來會將委員意見特別納入在規劃設計之需求條件中。</li> <li>2. 針對新案件且需優先處理之案件(如火災、OHCA...等案件)自動調整進線優先權，快速進行受理派遣服務。對於其他相對急迫性等級比較不高之民眾報案電話，仍然維持等待進線排序中，並不會濾掉及影響原來民眾權益。</li> </ol>
2-7	子計畫 7： 消防車輛行車安全管控計畫(消防一路通)：	
2-7-1	消防車上之終端感測器宜具備 5G/4G 雙模傳輸功能。	遵照委員意見修正：優先挑選為本案主要示範場址，在 5G 訊號微弱之處所，先輔以 4G 訊號與 5G 訊號雙模測試，再逐漸由 5G 取代。

## 二、中程個案計畫自評檢核表

檢視項目	內容重點 (內容是否依下列原則撰擬)	主辦機關		主管機關		備註
		是	否	是	否	
1. 計畫書格式	(1)計畫內容應包括項目是否均已填列(「行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點」(以下簡稱編審要點)第5點、第12點)	-	-	-	-	1. 本計畫按110年度政府科技發展計畫書格式編擬。 2. 本計畫不屬延續性計畫
	(2)延續性計畫是否辦理前期計畫執行成效評估,並提出總結評估報告(編審要點第5點、第13點)		V		V	
	(3)是否依據「跨域加值公共建設財務規劃方案」之精神提具相關財務策略規劃檢核表?並依據各類審查作業規定提具相關書件		V		V	
2. 民間參與可行性評估	是否填寫「促參預評估檢核表」評估(依「公共建設促參預評估機制」)		V		V	
3. 經濟及財務效益評估	(1)是否研提選擇及替代方案之成本效益分析報告(「預算法」第34條)	V		V		本計畫無替代性
	(2)是否研提完整財務計畫	V		V		
4. 財源籌措及資金運用	(1)經費需求合理性(經費估算依據如單價、數量等計算內容)	V		V		
	(2)資金籌措:依「跨域加值公共建設財務規劃方案」精神,將影響區域進行整合規劃,並將外部效益內部化		V		V	
	(3)經費負擔原則: a. 中央主辦計畫:中央主管相關法令規定 b. 補助型計畫:中央對直轄市及縣(市)政府補助辦法、依「跨域加值公共建設財務規劃方案」之精神所擬訂各類審查及補助規定	V a		V a		

	(4)年度預算之安排及能量估算：所需經費能否於中程歲出概算額度內容納加以檢討，如無法納編者，應檢討調減一定比率之舊有經費支應；如仍有不敷，須檢附以前年度預算執行、檢討不經濟支出及自行檢討調整結果等經費審查之相關文件		V		V	本計畫非屬公共建設不適用此規定
	(5)經資比 1：2(「政府公共建設計畫先期作業實施要點」第 2 點)		V		V	
	(6)屬具自償性者，是否透過基金協助資金調度		V		V	
5. 人力運用	(1)能否運用現有人力辦理	V		V		運用現有人力辦理
	(2)擬請增人力者，是否檢附下列資料： a. 現有人力運用情形 b. 計畫結束後，請增人力之處理原則 c. 請增人力之類別及進用方式 d. 請增人力之經費來源		V		V	
6. 營運管理計畫	是否具務實及合理性(或能否落實營運)	V		V		
7. 土地取得	(1)能否優先使用公有閒置土地房舍		V		V	本計畫為資通訊系統建置，未涉及土地取得議題
	(2)屬補助型計畫，補助方式是否符合規定(中央對直轄市及縣(市)政府補助辦法第 10 條)		V		V	
	(3)計畫中是否涉及徵收或區段徵收特定農業區之農牧用地		V		V	

	(4)是否符合土地徵收條例第3條之1及土地徵收條例施行細則第2條之1規定		V		V	
	(5)若涉及原住民族保留地開發利用者，是否依原住民族基本法第21條規定辦理		V		V	
8. 風險評估	是否對計畫內容進行風險評估	V		V		
9. 環境影響分析 (環境政策評估)	是否須辦理環境影響評估		V		V	本計畫為資通訊系統建置，不涉環境政策
10. 性別影響評估	是否填具性別影響評估檢視表	V		V		業完成性別影響評估作業
11. 無障礙及通用設計影響評估	是否考量無障礙環境，參考建築及活動空間相關規範辦理		V		V	本計畫不涉及無障礙環境議題
12. 高齡社會影響評估	是否考量高齡者友善措施，參考WHO「高齡友善城市指南」相關規定辦理		V		V	本計畫不涉及高齡化社會議題
13. 涉及空間規劃者	是否檢附計畫範圍具座標之向量圖檔		V		V	本計畫不涉及空間規劃議題
14. 涉及政府辦公廳舍興建購置者	是否納入積極活化閒置資產及引進民間資源共同開發之理念		V		V	本計畫不涉及政府辦公廳舍議題
15. 跨機關協商	(1)涉及跨部會或地方權責及財務分攤，是否進行跨機關協商	-	-	-	-	
	(2)是否檢附相關協商文書資料	-	-	-	-	

16. 依碳中和概念優先選列 節能減碳指標	(1)是否以二氧化碳之減量為節能減碳指標，並設定減量目標		V		V	本計畫相關 資訊設備以 綠能為優先 考量
	(2)是否規劃採用綠建築或其他節能減碳措施		V		V	
	(3)是否檢附相關說明文件		V		V	
17. 資通安全防護規劃	資訊系統是否辦理資通安全防護規劃	V		V		如資安經費 投入自評表

主辦機關核章：承辦人

科員陳柏璋

單位主管

組長張裕忠

首長

署長蕭煥章

主管部會核章：研考主管

主任  
王銘正

會計主管

處長徐守國

首長

部長徐國勇(乙)

### 三、性別影響評估檢視表

#### 中長程個案計畫性別影響評估檢視表【一般表】

##### 【第一部分】：本部分由機關人員填寫

**【填表說明】** 各機關使用本表之方法與時機如下：

##### 一、計畫研擬階段

- (一) 請於研擬初期即閱讀並掌握表中所有評估項目；並就計畫方向或構想徵詢作業說明第三點所稱之性別諮詢員（至少 1 人），或提報各部會性別平等專案小組，收集性別平等觀點之意見。
- (二) 請運用本表所列之評估項目，將性別觀點融入計畫書草案：
  1. 將性別目標、績效指標、衡量標準及目標值納入計畫書草案之計畫目標章節。
  2. 將達成性別目標之主要執行策略納入計畫書草案之適當章節。

##### 二、計畫研擬完成

- (一) 請填寫完成【第一部分－機關自評】之「壹、看見性別」及「貳、回應性別落差與需求」後，併同計畫書草案送請性別平等專家學者填寫【第二部分－程序參與】，宜至少預留 1 週給專家學者（以下稱為程序參與者）填寫。
- (二) 請參酌程序參與者之意見，修正計畫書草案與表格內容，並填寫【第一部分－機關自評】之「參、評估結果」後通知程序參與者審閱。

三、計畫審議階段：請參酌行政院性別平等處或性別平等專家學者意見，修正計畫書草案及表格內容。

四、計畫執行階段：請將性別目標之績效指標納入年度個案計畫管制並進行評核；如於實際執行時遇性別相關問題，得視需要將計畫提報至性別平等專案小組進行諮詢討論，以協助解決所遇困難。

<p>註：本表各欄位除評估計畫對於不同性別之影響外，亦請關照對不同性傾向、性別特質或性別認同者之影響。</p>			
<p>計畫名稱：消防 5G 場域計畫</p>			
<p>主管機關 (請填列中央二級主管機關)</p>	<p>內政部</p>	<p>主辦機關(單位) (請填列提案機關/單位)</p>	<p>內政部消防署</p>
<p>1. 看見性別：檢視本計畫與性別平等相關法規、政策之相關性，並運用性別統計及性別分析，「看見」本計畫之性別議題。</p>			
<p>評估項目</p>		<p>評估結果</p>	
<p>1-1【請說明本計畫與性別平等相關法規、政策之相關性】 性別平等相關法規與政策包含憲法、法律、性別平等政策綱領及消除對婦女一切形式歧視公約(CEDAW)可參考行政院性別平等會網站(<a href="https://gec.ey.gov.tw">https://gec.ey.gov.tw</a>)。</p>		<p>本計畫內容為 5G 應用於消防、救災、救護之試驗場域計畫，對象為消防、防救災人員及全國民眾，係屬「性別平等政策綱領」之環境、能源與科技領域。另與 CEDAW 委員會第 37 號一般性建議(關於氣候變遷下災害風險減輕的性別相關面向)有關。</p>	
<p>評估項目</p>		<p>評估結果</p>	

1-2【請蒐集與本計畫相關之性別統計及性別分析（含前期或相關計畫之執行結果），並分析性別落差情形及原因】

請依下列說明填寫評估結果：

a.歡迎查閱行政院性別平等處建置之「性別平等研究文獻資源網」(<https://www.gender ey.gov.tw/research/>)、「重要性別統計資料庫」(<https://www.gender ey.gov.tw/gecdb/>)（含性別分析專區）、各部會性別統計專區、我國婦女人權指標及「行政院性別平等會—性別分析」(<https://gec.ey.gov.tw>)。

b.性別統計及性別分析資料蒐集範圍應包含下列3類群體：

①政策規劃者（例如：機關研擬與決策人員；外部諮詢人員）。

②服務提供者（例如：機關執行人員、委外廠商人力）。

③受益者（或使用者）。

c.前項之性別統計與性別分析應盡量顧及不同性別、性傾向、性別特質及性別認同者，探究其處境或需求是否存在差異，及造成差異之原因；並宜與年齡、族群、地區、障礙情形等面向進行交叉分析（例如：高齡身障女性、偏遠地區新住民女性），探究在各因素交織影響下，是否加劇其處境之不利，並分析處境不利群體之需求。前述經分析所發現之處境不利群體及其需求與原因，應於後續【1-3 找出本計畫之性別議題】，及【貳、回應性別落差與需求】等項目進行評估說明。

d.未有相關性別統計及性別分析資料時，請將「強化與本計畫相關的性別統計與性別分析」列入本計畫之性別目標（如 2-1 之 f

1、109 年 7 月 1 日召開本計畫自評會議審查委員性別比例：

本計畫於 109 年 7 月 11 日邀請 4 位外聘委員及本署 1 位召集人，其中男性 5 名，占 100%，女性 0 名，占 0%。

2、服務提供者性別比例：

本計畫建置機關為全國之消防機關，後續使用者為全國消防機關人員，依本署 108 年消防人力統計資料，108 年全國消防人力計 15,777 人，其中男性 13,914 人，占 88%，女性 1863 人，占 12%。

3、受益者性別比例：

本計畫建置完成後，受益者為全國民眾，無性別上之差異。

4、原因分析：

(1)本計畫推動單位為內政部(消防署)，研擬與決策人員女性 4 人，男性 14 人相關組織內規範性別參與比例皆符合法令規定

<p>)。</p>	<p>。</p> <p>(2)本計畫於研擬及規劃過程中均注意性別參與原則，研擬與決策人員，雖未達任一性別比例不低於 1/3 原則，惟因本計畫屬環境、能源與科技領域，依「性別平等政策綱領」環境、能源與科技篇之現況及背景分析，可知該領域存在明顯性別落差，相關從業人員現階段係以男性為主。</p> <p>(3)本計畫於未來執行過程中，將力促執行人員、委外廠商人力落實不同性別平等參與機會之原則。</p> <p>(4)本計畫工作包括 7 個子計畫，非以特定性別為服務對象，且其中依政府採購法委外辦理之工作比例達 80%以上，各項採購皆以專業技術與執行能力為第一考量，並無區別特定性別、性傾向或性別認者。</p>
<p>評估項目</p>	<p>評估結果</p>

### 1-3【請根據 1-1 及 1-2 的評估結果，找出本計畫之性別議題】

性別議題舉例如次：

#### a.參與人員

政策規劃者或服務提供者之性別比例差距過大時，宜關注職場性別隔離（例如：某些職業的從業人員以特定性別為大宗、高階職位多由單一性別擔任）、職場性別友善性不足（例如：缺乏防治性騷擾措施；未設置哺集乳室；未顧及員工對於家庭照顧之需求，提供彈性工作安排等措施），及性別參與不足等問題。

#### b.受益情形

①受益者人數之性別比例差距過大，或偏離母體之性別比例，宜關注不同性別可能未有平等取得社會資源之機會（例如：獲得政府補助；參加人才培訓活動），或平等參與社會及公共事務之機會（例如：參加公聽會/說明會）。

②受益者受益程度之性別差距過大時（例如：滿意度、社會保險給付金額），宜關注弱勢性別之需求與處境（例如：家庭照顧責任使女性未能連續就業，影響年金領取額度）。

#### c.公共空間

公共空間之規劃與設計，宜關注不同性別、性傾向、性別特質及性別認同者之空間使用性、安全性及友善性。

①使用性：兼顧不同生理差異所產生的不同需求。

②安全性：消除空間死角、相關安全設施。

1、本計畫依「性別平等政策綱領」環境、能源與科技篇之現況及背景分析，可知該領域存在明顯性別落差，相關從業人員主要現階段以男性為主。本計畫政策規劃者或服務提供者性別比例雖未達 1/3，惟並無性別偏見或隔離等內容。

2、受益對象為一般社會大眾，包括政府單位人員、學術研究單位人員、公司行號人員，無區別特定性別、性傾向或性別認同者。

3、有關建構供消防人員救災 VR 情境訓練課程將鼓勵女性（含農村和原住民婦女）參與；有關建構 5G 新世代救護平臺需求訪談、宣導、研討會、推廣說明會亦將鼓勵女性參與，以期減少性別落差。

4、其餘項目本計畫不適用。

<p>③友善性：兼顧性別、性傾向或性別認同者之特殊使用需求。</p> <p>d.展覽、演出或傳播內容</p> <p>藝術展覽或演出作品、文化禮俗儀典與觀念、文物史料、訓練教材、政令/活動宣導等內容，宜注意是否避免複製性別刻板印象、有助建立弱勢性別在公共領域之可見性與主體性。</p> <p>e.研究類計畫</p> <p>研究類計畫之參與者（例如：研究團隊）性別落差過大時，宜關注不同性別參與機會、職場性別友善性不足等問題；若以「人」為研究對象，宜注意研究過程及結論與建議是否納入性別觀點。</p>	
<p>貳、回應性別落差與需求：針對本計畫之性別議題，訂定性別目標、執行策略及編列相關預算。</p>	
<p>評估項目</p>	<p>評估結果</p>
<p>2-1【請訂定本計畫之性別目標、績效指標、衡量標準及目標值】</p> <p>請針對 1-3 的評估結果，擬訂本計畫之性別目標，並為衡量性別目標達成情形，請訂定相應之績效指標、衡量標準及目標值，並納入計畫書草案之計畫目標章節。性別目標宜具有下列效益：</p> <p>a.參與人員</p> <p>①促進弱勢性別參與本計畫規劃、決策及執行，納入不同性別經驗與意見。</p> <p>②加強培育弱勢性別人才，強化其領導與管理知能，以利進入決策階層。</p>	<p>未訂定性別目標者，請說明原因及確保落實性別平等事項之機制或方法。</p> <p>1、為改善消防領域多為單一性別從業的現況，本計畫將鼓勵業者與學界進行跨域合作，運用產學協力模式，提供參訪、實習及共同研究機會，扭轉職場適合特定性別之傳統觀念，提升弱勢性別投入就業人數。</p>

③營造性別友善職場，縮小職場性別隔離。

**b.受益情形**

- ① 回應不同性別需求，縮小不同性別滿意度落差。
- ② 增進弱勢性別獲得社會資源之機會（例如：獲得政府補助；參加人才培訓活動）。
- ③ 增進弱勢性別參與社會及公共事務之機會（例如：參加公聽會/說明會，表達意見與需求）。

**c.公共空間**

回應不同性別對公共空間使用性、安全性及友善性之意見與需求，打造性別友善之公共空間。

**d.展覽、演出或傳播內容**

- ① 消除傳統文化對不同性別之限制或僵化期待，形塑或推展性別平等觀念或文化。
- ② 提升弱勢性別在公共領域之可見性與主體性（如作品展出或演出；參加運動競賽）。

**e.研究類計畫**

- ① 產出具性別觀點之研究報告。
- ② 加強培育及延攬環境、能源及科技領域之女性研究人才，提升女性專業技術研發能力。

**f.強化與本計畫相關的性別統計與性別分析。**

2、為應不同性別工作之基本需求，計畫執行期間，將持續聆聽同仁意見，適時購置相關設備或優化工作環境，以滿足各性別之職場需求。並配合政策宣導、推廣性別主流化相關措施，致力於建立性別友善工作環境。

3、本計畫於後續舉辦培訓時，將統計相關部會遴派人員參訓之性別數量及比例，提醒其留意各性別平等參與機會。

4、本計畫將於計畫委外執行之期程，強化對受委託單位進行參與計畫相關不同性別之統計與分析，以瞭解參與本計畫之不同性別、性傾向及性別認同者之年齡、族群、地區等面向，並作為未來相關類似計畫規劃之參考。

g.其他有助促進性別平等之效益。	
評估項目	評估結果
<p>2-2【請根據 2-1 本計畫所訂定之性別目標，訂定執行策略】</p> <p>請參考下列原則，設計有效的執行策略及其配套措施：</p> <p><b>a.參與人員</b></p> <p>① 本計畫研擬、決策及執行各階段之參與成員、組織或機制（如相關會議、審查委員會、專案辦公室成員或執行團隊）符合任一性別不少於三分之一原則。</p> <p>② 前項參與成員具備性別平等意識/有參加性別平等相關課程。</p> <p><b>b.宣導傳播</b></p> <p>① 針對不同背景的目標對象（如不諳本國語言者；不同年齡、族群或居住地民眾）採取不同傳播方法傳布訊息（例如：透過社區公布欄、鄰里活動、網路、報紙、宣傳單、APP、廣播、電視等多元管道公開訊息，或結合婦女團體、老人福利或身障等民間團體傳布訊息）。</p> <p>② 宣導傳播內容避免具性別刻板印象或性別歧視意味之語言、符號或案例。</p> <p>③ 與民眾溝通之內容如涉及高深專業知識，將以民眾較易理解之方式，進行口頭說明或提供書面資料。</p> <p><b>c.促進弱勢性別參與公共事務</b></p>	<p>■未訂執行策略者，請說明原因及改善方法：</p> <p>1、本計畫為提升消防、救災、救護工作之作業效率，檢討目前作業機制，過程中並無區別特定性別、性傾向或性別認同者。</p> <p>2、本計畫將強化受委託單位進行參與計畫相關不同性別之統計與分析，以瞭解參與本計畫之不同性別、性傾向及性別認同者之年齡、族群、地區等面向，做為未來相關計畫規劃之參考，並力促執行人員、委外廠商人力落實不同性別平等參與機會之原則。</p>

- ① 計畫內容若對人民之權益有重大影響，宜與民眾進行充分之政策溝通，並落實性別參與。
- ② 規劃與民眾溝通之活動時，考量不同背景者之參與需求，採多元時段辦理多場次，並視需要提供交通接駁、臨時托育等友善服務。
- ③ 辦理出席民眾之性別統計；如有性別落差過大情形，將提出加強蒐集弱勢性別意見之措施。
- ④ 培力弱勢性別，形成組織、取得發言權或領導地位。

#### d. 培育專業人才

- ① 規劃人才培訓活動時，納入鼓勵或促進弱勢性別參加之措施  
(例如:提供交通接駁、臨時托育等友善服務；優先保障名額；培訓活動之宣傳設計，強化歡迎或友善弱勢性別參與之訊息；結合相關機關、民間團體或組織，宣傳培訓活動)。
- ② 辦理參訓者人數及回饋意見之性別統計與性別分析，作為未來精進培訓活動之參考。
- ③ 培訓內涵中融入性別平等教育或宣導，提升相關領域從業人員之性別敏感度。
- ④ 辦理培訓活動之師資性別統計，作為未來師資邀請或師資培訓之參考。

#### e. 具性別平等精神之展覽、演出或傳播內容

- ① 規劃展覽、演出或傳播內容時，避免複製性別刻板印象，並注

<p>意創作者、表演者之性別平衡。</p> <p>② 製作歷史文物、傳統藝術之導覽、介紹等影音或文字資料時，將納入現代性別平等觀點之詮釋內容。</p> <p>③ 規劃以性別平等為主題的展覽、演出或傳播內容（例如：女性的歷史貢獻、對多元性別之瞭解與尊重、移民女性之處境與貢獻、不同族群之性別文化）。</p> <p>f.建構性別友善之職場環境</p> <p>委託民間辦理業務時，推廣促進性別平等之積極性作法（例如：評選項目訂有友善家庭、企業托兒、彈性工時與工作安排等性別友善措施；鼓勵民間廠商拔擢弱勢性別優秀人才擔任管理職），以營造性別友善職場環境。</p> <p>g.具性別觀點之研究類計畫</p> <p>①研究團隊成員符合任一性別不少於三分之一原則，並積極培育及延攬女性科技研究人才；積極鼓勵女性擔任環境、能源與科技領域研究類計畫之計畫主持人。</p> <p>②以「人」為研究對象之研究，需進行性別分析，研究結論與建議亦需具性別觀點。</p>	
<p>評估項目</p>	<p>評估結果</p>
<p>2-3【請根據 2-2 本計畫所訂定之執行策略，編列或調整相關經費配置】</p> <p>各機關於籌編年度概算時，請將本計畫所編列或調整之性別相關</p>	<p>未編列或調整經費配置者，請說明原因及改善方法：</p> <p>上揭執行策略尚無須編列或調</p>

經費納入性別預算編列情形表，以確保性別相關事項有足夠經費及資源落實執行，以達成性別目標或回應性別差異需求。		整本計畫經費配置。
【注意】填完前開內容後，請先依「填表說明二之（一）」辦理【第二部分－程序參與】，再續填下列「參、評估結果」。		
<p>參、評估結果</p> <p>請機關填表人依據【第二部分－程序參與】性別平等專家學者之檢視意見，提出綜合說明及參採情形後通知程序參與者審閱。</p>		
3-1 綜合說明	本計畫內容為 5G 應用於消防、救災、救護之試驗場域計畫，對象為消防、防救災人員及全國民眾，並無涉及個別性別受益差異。	
3-2 參採情形	3-2-1 說明採納意見後之計畫調整（請標註頁數）	無涉及個別性別受益差異。
	3-2-2 說明未參採之理由或替代規劃	無。
<p>3-3 通知程序參與之專家學者本計畫之評估結果：</p> <p>已於 年 月 日將「評估結果」及「修正後之計畫書草案」通知程序參與者審閱。</p>		

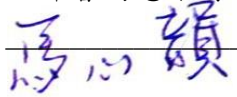
- 填表人姓名：溫渭洲 職稱：科長 電話：02-8195-9920 填表日期：109年6月16日
- 本案已於計畫研擬初期徵詢性別諮詢員之意見，或提報各部會性別平等專案小組（會議日期：\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日）

- 性別諮詢員姓名：馬心韻 服務單位及職稱：臺灣警察專科學校行政警察科主任 身分：符合中長程個案計畫性別影響評估作業說明第三點第 1 款（如提報各部會性別平等專案小組者，免填）

（請提醒性別諮詢員恪遵保密義務，未經部會同意不得逕自對外公開計畫草案）

**【第二部分－程序參與】：由性別平等專家學者填寫**

<p>程序參與之性別平等專家學者應符合下列資格之一：</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>1. 現任臺灣國家婦女館網站「性別主流化人才資料庫」公、私部門之專家學者；其中公部門專家應非本機關及所屬機關之人員（人才資料庫網址：<a href="http://www.taiwanwomencenter.org.tw/">http://www.taiwanwomencenter.org.tw/</a>）。</p> <p><input type="checkbox"/>2. 現任或曾任行政院性別平等會民間委員。</p> <p><input type="checkbox"/>3. 現任或曾任各部會性別平等專案小組民間委員。</p>	
<p><b>（一）基本資料</b></p>	
1. 程序參與期程或時間	109年6月16日
2. 參與者姓名、職稱、服務單位及其專長領域	馬心韻 / 主任 / 臺灣警察專科學校行政警察科 行政法、公共政策及行政管理領域之性別平等觀念、女性工作權及受教育權。
3. 參與方式	<input type="checkbox"/> 計畫研商會議 <input type="checkbox"/> 性別平等專案小組 <input checked="" type="checkbox"/> 書面意見
<p><b>（二）主要意見</b>（若參與方式為提報各部會性別平等專案小組，可附上會議發言要旨，免填4至10欄位，並請通知程序參與者恪遵保密義務）</p>	
4. 性別平等相關法規政策相關性評估之合宜性	本計畫對象為消防、防救災人員及全國民眾，並無涉及個別性別受益差異。

5. 性別統計及性別分析之合宜性	本計畫對象為消防、防救災人員及全國民眾，並無涉及個別性別受益差異。
6. 本計畫性別議題之合宜性	本計畫無涉及個別性別受益差異，仍應確保成員符合性別工作平等及性騷擾防治相關規定。
7. 性別目標之合宜性	本計畫並無涉及個別性別受益差異，雖未訂定性別目標，仍應確保成員性別平等觀念。
8. 執行策略之合宜性	本計畫並無涉及個別性別受益差異，雖未訂定執行策略，仍應確保成員確實參與性別平等相關課程。
9. 經費編列或配置之合宜性	雖未編列預算，仍應注重性別平等相關事項。
10. 綜合性檢視意見	計畫期間應多注意性別平等相關事項。
(三) 參與時機及方式之合宜性	可。
本人同意恪遵保密義務，未經部會同意不得逕自對外公開所評估之計畫草案。 (簽章，簽名或打字皆可) 	

#### 四、風險管理評估檢視表

下表資料填寫請參酌國發會公布之「行政院及所屬各機關風險管理及危機處理作業手冊」填寫。

##### 【第一部分】：計畫現有風險圖像

嚴重 (3)	R=3 中度風險	R=6 高度風險 A4	R=9 極度風險 A3
中度 (2)	R=2 低度風險 A1、C2、E1	R=4 中度風險 C1、C3	R=6 高度風險 D2
輕微 (1)	R=1 低度風險 A2、B1、B2、B3、D1	R=2 低度風險	R=3 中度風險
影響程度 可能性	不太可能 (1)	可能 (2)	非常可能 (3)

【第二部分】：計畫風險評估及處理彙總表

風險項目	風險情境	現有 風險對策	可能 影響 層面	現有風險等級		現有 風險值 (R)= (L)x(I)	新增 風險對 策	殘餘風險等級		殘餘 風險值 (R)= (L)x(I)
				可能 性 (L)	影響 程度 (I)			可能性 (L)	影響 程度(I)	
A1：臨時的額外需求	隨著計畫的開始執行，不同機關單位跨域研討規劃臨時需求。	與提出需求方積極溝通協調，研擬相關對策，必要時請本署高層與長官裁示。	期程、經費、人力	3	3	9	滾動調整及檢視計畫整體執行情況及遭遇困難，可以降低此項風險。	2	2	4
A2：未確實掌握實際需求	計畫事前乃依照需求建議書進行規劃，尚未進行需求訪談。	經過需求訪談後，了解試辦場域之當地消防局及交通局的需求及限制，積極溝通討論。	期程、經費	2	3	6	成立工作群組，加強協調與溝通。	1	3	3
B1：專案的決策	如果專案的決策無法貫	利用 RAPID 的決策執行工具，透過建	人力	1	1	1	無	1	1	1

風險項目	風險情境	現有 風險對策	可能 影響 層面	現有風險等級		現有 風險值 (R)= (L)x(I)	新增 風險對 策	殘餘風險等級		殘餘 風險值 (R)= (L)x(I)
				可能 性 (L)	影響 程度 (I)			可能性 (L)	影響 程度(I)	
策無法 貫徹	徹執行，可 能是團隊、 作業流程的 問題。	議 (recommend)、 同意 (agree)、執 行 (perform)、提 供意見 (input)、 決定 (decide) 等 步驟，加強決策執 行。								
B2：專 案內部 溝通不 順暢	本專案初期 尚在訪談規 劃的階段， 各角色職責 未明確定 義，可能導 致溝通不順 暢。	在決定試辦場域 後，與當地消防局 及交通局窗口成立 工作群組，加強協 調與溝通。	人力	1	1	1	無	1	1	1
B3：缺 乏使用 者的參 與	現有文獻未 深入了解消 防車輛駕駛 的行駛路徑 習慣及消防	實地訪視消防分 隊，了解分隊的案 件熱區及消防車輛 的駕駛常行駛的路 徑，以不影響出勤	人力	1	1	1	無	1	1	1

風險項目	風險情境	現有 風險對策	可能 影響 層面	現有風險等級		現有 風險值 (R)= (L)x(I)	新增 風險對 策	殘餘風險等級		殘餘 風險值 (R)= (L)x(I)
				可能 性 (L)	影響 程度 (I)			可能性 (L)	影響 程度(I)	
	車輛內裝配	人員現有作業流程 進行軟硬體配置及 整合。								
C1：低 估專案 複雜及 變動的本 質	本專案初期 尚在訪談規 劃的階段， 各角色職責 及需求未明 確定義，可 能會低估專 案複雜性。	依照其他相關專案 及歷史案件紀錄， 規劃整體作業流程 雛形及試辦路線與 路口。	期程、 經費、 人力	2	2	4	與試辦 消防局 及交通 局訪談 了解作 業流程 全貌 後，整 體系統 框架及 執行流 程已經 規劃並 建置完 成。	1	1	1
C1：廠	因 COVID- 19 疫情升	疫情趨緩後，要求 承商增加工班及工	1. 期 程：影	1	2	2	-			

風險項目	風險情境	現有 風險對策	可能 影響 層面	現有風險等級		現有 風險值 (R)= (L)x(I)	新增 風險對 策	殘餘風險等級		殘餘 風險值 (R)= (L)x(I)
				可能 性 (L)	影響 程度 (I)			可能性 (L)	影響 程度(I)	
商人力 不足	溫達三級警戒導致缺工，影響VR訓練館(A16、A17)裝修工程進度。	時，以縮短裝修工程進度。	響計畫執行進度。 2. 經費：影響經費執行率。							
C2：採購價格的變動	全球COVID-19疫情期間，各國貨運深受影響，原物料的價格變動不明確。	如有價格過高的情形出現，請供應商提供漲價後的成本分析，並分析其合理性，提出替代方案。	經費	1	2	2	無	1	2	2
C3：未估算到的工作	編列成本時，未進一步瞭解平臺	本專案內額外編列與其他廠商平臺接之費用。	經費	2	2	4	訪談了解作業流程、	1	1	1

風險項目	風險情境	現有 風險對策	可能 影響 層面	現有風險等級		現有 風險值 (R)= (L)x(I)	新增 風險對 策	殘餘風險等級		殘餘 風險值 (R)= (L)x(I)
				可能 性 (L)	影響 程 度 (I)			可能性 (L)	影響 程 度(I)	
或成本 項目	介接實際需求及限制，致無法精確估算工作或成本項目。						整體系統框架及執行流程。			
D1：合約及合作細節問題	本專案涉及跨機關單位及廠商間的合作，需訂合約保障彼此權益。	於合約內明列各機關單位及廠商的職責與負責工作事項，後續即按照此合約執行本專案。	期程、經費	1	1	1	無	1	1	1
D2：跨機關單位的合作協調	本專案涉及跨機關單位的合作協調及維護廠商間的平台介接。	與當地消防局、交通局窗口成立使場域試辦工作群組，與維護廠商成立平臺介接工作群組，加強協調與溝通。	期程、人力	3	2	6	實地訪視及實地驗證有助於各方形成默契與共識，降	3	1	3

風險項目	風險情境	現有 風險對策	可能 影響 層面	現有風險等級		現有 風險值 (R)= (L)x(I)	新增 風險對 策	殘餘風險等級		殘餘 風險值 (R)= (L)x(I)
				可能 性 (L)	影響 程度 (I)			可能性 (L)	影響 程度(I)	
							低風 險。			
E1：所 需的供 應設備 可能短 缺或交 貨不及	全球疫情期 間，各國貨 運深受影 響，而本專 案已編列採 購替代硬體 設備可能短 缺或交貨不 及。	研擬更多元替代方 案。	期程、 經費	1	2	2	無	1	2	2

【第三部分】：計畫殘餘風險圖像

嚴重 (3)	R=3 中度風險	R=6 高度風險	R=9 極度風險
中度 (2)	R=2 低度風險 C2、E1	R=4 中度風險 A1	R=6 高度風險
輕微 (1)	R=1 低度風險 B1、B2、B3、C1、C1、C3、D1	R=2 低度風險	R=3 中度風險 A3、D2
影響程度 可能性	不太可能 (1)	可能 (2)	非常可能 (3)

極度風險： 0 項( 0 %)  
 高度風險： 0 項( 0 %)  
 中度風險： 3 項( 25%)  
 低度風險： 9 項( 75%)

## 五、政府科技發展計畫審查意見回復表(A008)

審議編號：110-0802-09-20-02

計畫名稱：消防 5G 場域計畫

申請機關：內政部消防署

註：主筆委員完成審查意見後，系統將主動發信通知，請於期限前至「政府科技計畫資訊網」填寫完成意見回復。

序號	審查意見	回復說明	修正頁碼
	(最終審查意見) 為了解所採購系統是否足夠成熟到能營運並得到要求效果，需開一審查會，再決定下一年度經費。	感謝委員指導，本署針對 111.5.26 審查會議委員審查意見，均已回復如下。	
	(111.5.26 審查會議) 本次會議依 5 月 17 日科技部與科會辦的審查會決議，乃針對執行細節進行調整。就 FY112 執行項目，建議保留分項一消防訓練的部分，但仍要檢討提出明確績效指標，確保執行品質，將消防訓練成果加以落實。另建議中止分項二無人機研發部分。	<p>1.子計畫 1-智慧防災教育-虛擬實境課程與跨域兵棋推演訓練試驗場域。消防訓練明確績效指標係因 111 年度及 112 年度為 9 大訓練課程之主要開發期，故關鍵成果 1「規劃建置 AR、VR 消防人員救災訓練互動式虛擬實境學習平臺，每年推廣教育訓練人數達 2,000-5,000 人」於 111 年至 112 年均尚待見；另主要績效指標 KPI 部分，其中，藉 5G 科技推廣全民防災教育、提升 5G 網路傳輸效能，提供線上群播、通報及無線學習等實際效益，均於 111 年完成後可見。</p> <p>2.子計畫 2-臺灣特種搜救隊 5G 數位 AI 救援平臺整合計畫建置案採購之無人機，主要功能為影像拍攝以及網路中繼等兩大應用。影像拍攝部分係利用無人機掛載環景相機執行即時影像傳輸，可將災區影像畫面即時串流至救援平臺，並可拍攝災區照片，運用已成熟之商用軟體完成 3D 建模作業，呈現於救援平臺。網路中繼部分係利用無人機掛載訊號中繼傳輸設備，完成智能自動組態網路建立技術，此自動組態技術，是在 4 個無人機下，當 4 個鏈路因訊號不佳中斷，可以在 1 秒內完成修復，找到新的備援路徑。以上兩大功能均係就已開發成熟技術進行應用，本建置案並未進行無人機研發。</p>	

<p>(111.5.26 審查會議) FY112 核定總經費 120,000 千元 (建議 第一分項 75,000 千 元;第二分項 45,000 千 元)</p>	<p>1.子計畫 1-智慧防災教育-虛擬實境課程與 跨域兵棋推演訓練試驗場域，係包含 110 至 112 年度應執行之計畫內容，並於 110 年 9 月 27 日完成決標。其中 112 年度原 編列經費為 9500 萬元，經會議決議刪減 為 7500 萬元，原規劃開發建置完成 9 大 消防 VR 訓練課程部分應做刪減、調整外， 搭配該 VR 訓練課程之教官指導室、智慧 消防多媒體教室等，都將一併刪減項目及 調整施作工項。另原規劃建置軟、硬體設 備、裝修工程、教學設備添購、部分兵棋 推演設備(含電腦主機、觸控圖臺、伺服器 主機等重要資源)，將無法如預期完整呈 現原規劃，恐降低整體場域建置開發後之 完成度及降低原有訓練品質，影響消防人 員養成教育訓練完整程度。建請依主計總 處審查意見，同意 112 年度預算如數核列。</p> <p>2.子計畫 2-臺灣特種搜救隊 5G 數位 AI 救 援平臺整合計畫建置案，係包含 110 至 112 年度應執行之計畫內容，並於 110 年 8 月 25 日完成發包決標。其中 112 年度原 編列經費為 9500 萬元，經會議決議刪減 為 4500 萬元，除契約內容無法全部執行 外(包括刪除行動指揮車交付、智能 AR 頭 盔設備減作等)，亦將面臨政府採購法第 64 條：「採購契約得訂明因政策變更，廠 商依契約繼續履行反而不符公共利益者， 機關得報經上級機關核准，終止或解除部 分或全部契約，並補償廠商因此所生之損 失。」本案行動指揮車原為 112 年度應交 付之設備，且為賓士原廠進口車輛底盤， 為符合契約交貨時程，承商已於 111 年度 向原廠下訂，如因預算刪減，恐須依上開 採購法 64 條規定辦理契約變更，並補償 廠商因此所生之損失。建請依主計總處審 查意見，同意 112 年度預算如數核列。</p>	
<p>(111.5.26 審查會議) 本計畫宜通盤檢討是否 所有工項均須以研發方 式投入。</p>	<p>1.子計畫 1-智慧防災教育-虛擬實境課程與 跨域兵棋推演訓練試驗場域，本署選定 訓練中心為本次計畫試辦場域，係因消 防署訓練中心為世界第 3 大、亞洲第 1 大之消防訓練中心，期待建立 5G 創新應 用於消防訓練及救災之標竿實例，遂透 過本次計畫，研發、打造符合臺灣本土 化環境之 VR 情境訓練，而不只是使用價</p>	

		<p>格昂貴之國外產品，未來更是利於在地化推廣(EX.臺灣鐵皮屋工廠等特殊情境)，且不僅場域可持續開發客製化情境等 VR 課程內容(重現重大災例等)，亦可兼容其他消防訓練系統(EX.ERCA 系統)，透過多樣化消防訓練課程建置，更加完備消防員養成訓練必備知能。</p> <p>2.子計畫 2-臺灣特種搜救隊 5G 數位 AI 救援平臺整合計畫建置案採研發方式辦理之工項僅「救援平臺系統開發」1 項。</p>	
	<p>(111.5.26 審查會議) 本案成果應能落實智慧消防救災,建議減少研發摸索之技術投入而儘量使用市場上既有且成熟之產品,結合消防署之領域知識,完成相關應用之建置並於結案後真正落實於實際救災。</p>	<p>1.子計畫 1-智慧防災教育-虛擬實境課程與跨域兵棋推演訓練試驗場域,本署選定訓練中心為本次計畫試辦場域,係因消防署訓練中心為世界第 3 大、亞洲第 1 大之消防訓練中心,期待建立 5G 創新應用於消防訓練及救災之標竿實例,遂透過本次計畫,研發、打造符合臺灣本土化環境之 VR 情境訓練,而不只是購置價格較昂貴之國外產品,未來更是利於在地化推廣(EX.臺灣鐵皮屋工廠等特殊情境),且不僅場域可持續開發客製化情境等 VR 課程內容(重現重大災例等),亦可兼容其他消防訓練系統(EX.ERCA 系統),透過多樣化消防訓練課程建置,更加完備消防員養成訓練必備知能。</p> <p>2.子計畫 2-臺灣特種搜救隊 5G 數位 AI 救援平臺整合計畫建置案採研發方式辦理之工項僅「救援平臺系統開發」1 項。其餘項目如無人機、智能 AR 頭盔、3D 建模、AI 辨識等項目,均係使用市場上既有且成熟之產品,結合本署領域知識落實於實際救災情境應用。</p>	
	<p>(111.5.26 審查會議) 宜先分析無人機使用場域實際需求,擬出真實場域應用情境與規格,並評估市場已成熟之技術或產品之適用性。同時提出運用產出成果,於大量布建的可行性分析,以利結案後於真實場域應用。若後續無法編列公務預算維持無人機隊,可思考採</p>	<p>1.子計畫 1-智慧防災教育-虛擬實境課程與跨域兵棋推演訓練試驗場域,本案為建置跨域救災訓練實體場域,除透過遠端移動式攝影監控設備、固定式攝影監控設備等影像,觀察消防人員進行訓練時狀況以外,並透過 2 台無人空拍機影像回傳影像,始能以多角度觀察方式,於消防人員訓練過程中進行查看。後續視公務預算編列情形,調整影像傳輸實際使用需求情形,滾動式檢討辦理。</p> <p>2.子計畫 2-臺灣特種搜救隊 5G 數位 AI 救</p>	

<p>用租用 的方式來滿足相關需求。</p>		<p>援平臺整合計畫建置案無人機使用需求，主要為災區影像拍攝以及網路訊號中繼傳輸等兩大應用。係規劃採購3台影像拍攝無人機、4台通訊中繼無人機共同組成無人機隊，可提供地震災害或山域事故等搜救現場，即時影像傳輸與網路訊號中繼傳輸。由於國內目前尚未有無人機空拍後自動進行3D建模之整體自動化流程與相關技術，同時本案可輔助透過無人機快速且自動佈署中繼網路搭建，本計畫強調在全自動化解決方案，亦即無人機能夠自主升空完成通訊站點架設、空拍、自動化建模與串接至3D平台展示。本案使用的無人機型已是標準商規，民航局亦有登記證號教具創新的應用是無人機建構自主三維空間通訊網路拓樸，此技術已具商轉之價值，具有自動航線規劃、3D建模影像拍攝，中繼通訊傳輸功能，並能整合智能搜救平台之3D建模影像模組以及無人機管理模組等，可量測相關災區規模、細部尺寸、即時影像等。後續建置完成後，將持續檢視無人機隊應用需求，視實際使用情形滾動檢討辦理。</p>	
<p>(111.5.26 審查會議) 已知「緊急車輛優先通行與交控通訊協定」正由交通部運研所透過前瞻計畫「4.11.13 推動 5G 提升智慧交通服務效能與安全計畫-第三分項--構建 5G 智慧交通數位神經中樞」制定中，未來將公告全國交通號誌控制一體適用。宜請「消防一路通」執行廠商參考運研所協定草案進行系統設計，以免未來須大幅修改。</p>		<p>「消防一路通」自111年3月12日起於高雄市執行5個月實際驗證，廠商將持續參考運研所協定草案並視需求進行系統調校，實際驗證結束後將撰寫成果報告書。</p>	
<p>(111.5.17 審查會議) 本案計畫分為三個分項，惟未見整體計畫之推動藍圖，包括各分項計畫工作項目應如何完成，及確</p>		<p>1.「前瞻基礎建設計畫第3期-消防5G場域計畫-智慧防災教育」（以下簡稱本計畫）以「AR/VR防救災虛擬課程、跨域兵棋推演平台影像整合、消防訓練智慧平台及訓練中心新一代網路環境」等四大構面，建置</p>	

<p>保執行品質，尚無法評估整體計畫效益。</p>	<p>與發展多元智慧防、救災教育，並以本署訓練中心作為試辦場域，綜合規劃執行，未來則可共享推廣至各地方消防機關或雲端使用，將效益最大化。</p> <p>2.本計畫已設置專案辦公室PMO，除負責本專案及相關單位之工作協調與溝通、本專案相關行政作業、協助辦理教育訓練及技術顧問諮詢等服務外；同時也肩負專案監控、品質管理，以確保專案如期如質。另由消防署馮副署長每2週召開科技計畫督導會議，由各計畫業務單位、建置案承商、PMO承商共同與會報告執行進度，如有落後情形將持續追蹤落後進度、原因，並由PMO協助建置案廠商提出趕工對策。</p> <p>3.各分項計畫工作項目應如何完成：本案智能搜救平台(包含：專案封包管理模組、人員管理模組、裝備物品管理模組、INSARAG表單模組、GIS圖台模組、AI影音辨識模組、資訊整合看板、無人機隊管理系統及統計報表模組)，已在110年度完成智能搜救平台之系統分析、設計、雛形展示確認；即將在111年5月底完成所有應用模組的開發、整合測試；並如期排訂在6、7月進行10個應用系統模組與各項軟體硬體查驗(檢測及驗證)；擬訂在8、9月份進行特搜隊內部演練與921國家防災日外部演練；10月進行上線前演練；10月底建置案承商交付系統演練報告；12月舉行年度成果展。如此的專案執行時程，可以確保本案按部就班，完善工作項目。</p> <p>4.確保執行品質：本案已委請第三方承商(PMO)協助進行專案管理與監造，以確保專案如期如質。並安排第三方驗證工作項目，包含：第三方UI/UX審查報告、第三方壓力測試報告、第三方系統安全檢測報告，以昭公信。另由消防署馮副署長每2週召開科技計畫督導會議，由各計畫業務單位、建置案承商、PMO承商共同與會報告執行進度，如有落後情形將持續追蹤落後進度、原因，並由PMO協助建置案廠商提出趕工對策。</p> <p>5.本研究案以研擬5G控制路口交通號誌機制，並於111年3月至8月進行小場域試辦，預期完成「5G救災智慧路網架構可行性評</p>	
---------------------------	--	--

		估及建置計畫建議書」，進而提供消防車輛優先行駛最佳路徑，提升救援效率及行車安全，供後續擴大建置計畫參考。	
(111.5.17 審查會議) 提醒本案計畫在無人機工作項目，應特別注意法規及資安相關議題，另應確保運行確保運行時應不受其他頻率干擾，應不受其他頻率干擾，並符合使用場域實際需求符合使用場域實際需求。		無人機可分成載具、酬載、軟體、地面控制系統，依這些面向防禦確保資訊安全。 1.就存取控制面，無人機的操控主要是由地面遙控器進行指令下達，而由機上的接收端進行飛行控制，傳送與接收端已遵循國家通訊傳播委員會(NCC)所公告「低功率射頻電機技術規範」中「無線資訊傳輸設備必須擁有安全功能，以保護未經授權之一方更軟體」辦理；在網路遠端安全上，發展系統、軟體、硬體和韌體的認證，防止網路攻擊。關注無線電控制訊號和GPS模組存在的安全漏洞，以避免無人機遭駭客任意操控，所衍生的飛航安全議題。 2.就實體安全面，由國人自主開發，確保生產流程安全可靠，非中國無人機製造商大疆產品，避免透過監控技術收集機敏資料。無人機的飛行控制系統具有GPS、氣壓計、加速度計陀螺儀、指南針，如果發生無人機無法收到訊號時，將啟動自返模式，即會飛回起飛點。 3.就法規面，本案無人機最大起飛重量為17公斤，將遵循「遙控無人機管理規則」對應的要求，同時將法規要求納入建置案承商、PMO與消防署的檢測及驗證清單項目。 4.從各面向用以確保無人機之圖資傳輸系統、通訊設備安全防護，到連接的5G網路，從無人機晶片、酬載系統到地面導控系統之每個環節的安全。	
(111.5.17 審查會議) 本案計畫應無須投入過多建置工作，建議選擇市場已成熟之技術或產品，並透過場域驗證實際訓練效果，而非投入過多資源在驗證技術是否成熟。		1.有關現有可立即導入之XR訓練系統，其多為國外開發產品，其價格除高昂外亦不利後續推廣在地化推廣，其訓練系統不僅缺乏本地訓練情境，若想要客製開發亦很困難；鑑於未來長期訓練與擴大訓練量能之考量，自行研發確實有其必要性，藉由自主開發，以兼容其他系統與優化，不僅適用性更為普遍，開發完成後之實用性也較高。 2.本虛擬實境(VR)開發前期，已經做過產品特性評估比較，VR虛擬實境課程除由臺灣本土團隊研發製作外，VR相關應用亦	

		已成功應用在多領域教育訓練中，本案將透過VR、5G、WiFi、物聯網等技術整合，將虛擬實境應用於救災訓練，以強化訓練效果及提升訓練量能。	
(111.5.17 審查會議) 本案計畫所規劃各項 AR/VR 及無人機應用，請勿直接引用廠商所提交資料內容，應透過實際檢測及驗證方式，並確保結案後能延續使用。		<ol style="list-style-type: none"> <li>1.本案所有的應用模組與相關軟硬體(無人機硬體、AR智能頭盔、主機硬體、5G專網設備、無線電通訊與通訊架構整合設計)均已排訂111年 6、7月份，依據RFP以及需求訪談各項要求，執行實際交付項目的檢測及驗證。</li> <li>2.針對無人機硬體的驗證，本案將交付的無人機會送到特定實驗場域由第三方進行如飛行持久試驗、地面導控試驗、高海拔飛行試驗、風洞試驗及IP54防水防塵試驗，本案RFP相關規範皆描述於查驗表內，由PMO承商及消防署共同監督完成符規查驗。</li> <li>3.本案無人機完全為台灣廠商自行研發製造及整合，完成後相關硬體皆附原廠證明書，並且可就近由台灣廠商自行保固維護，盡可能避免因為海外進口零組件困難而影響無人機使用。</li> <li>4.RFP已要求廠商提交完整之系統測試計畫、壓力測試計畫等，透過PMO及本署審查通過，系統完成後，將透過系統單元測試、壓力測試及整合測試，以及召開成果審查會議，確保結案後能延續使用。</li> </ol>	
(111.5.17 審查會議) 工業局普及智慧城鄉計畫項下(107~至今)，有關智慧消防相關案件與本案區別。		<ol style="list-style-type: none"> <li>1.本計畫依據聯合國國際搜救諮詢組織(INSARAG)所制定的救災程序，並基於嚴峻的救災環境來規劃使用無人機空拍建模、5G專網設備及行動指揮車於災區建置連網環境，提供救災人員配備AR智能頭盔回傳救災影像並將自身定位回傳，讓指揮官得以透過救援平台綜觀全局掌握救災計畫及進度，進而提昇特搜隊管理效能及國際救災能力。</li> <li>2.有關「智慧三維消防實境管制系統」- 智能火場管理平台建置計畫、屏東縣政府消防局3D環景式協防救災輔助計畫、救災空間快速佈建平台建置案等，係災害發生前，預先建置建築物內部3D圖資，當遇到火災案件發生時，可及時提供救災空間資訊。本案之3D建模主要係針對地震災害發生後，針對倒塌之建築物可於1小時內完</li> </ol>	

		<p>成災害現場建築物3D建模，提供搜救人員量測倒塌建築物之高度、尺寸、開口位置、損壞情形等即時資訊，提供指揮官擬定搜救策略參考。</p> <p>(維冠大樓倒塌3D建模模型參考： <a href="https://iot.thinktron.co/cesium/wegan.html">https://iot.thinktron.co/cesium/wegan.html</a>)</p>	
	<p>(111.5.17 審查會議) 工業局普及智慧城鄉計畫項下(107~至今)，有關智慧消防相關案件與本案區別。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.今(111)年虛擬實境(VR)救災訓練課程將會完成 6大課程，包括實景紀錄觀察2課程(VR 360燃燒櫃課程、VR 360火災成長課程)及VR單人與小組訓練 (火場開門狀況應變訓練、沿水帶撤離訓練、太陽能板/電動車火災搶救訓練、熱顯像儀火場情境訓練)等4課程，訓練對象以第一線消防人員戰技訓練為主，透過虛(VR課程)、實(T區訓練場實務演練)整合，強化訓練效果與提升訓練能量。</li> <li>2.在111年也將提供VR課程管理平台，用來管理記錄學員學習歷程、評量學習成效。112年規劃多人綜合演練課程，包括T區訓練場模擬災害情境、重大災害案例還原或特殊指定災害情境等2課程，並規劃建置跨域兵棋推演平台(第一階段)。以強化第一線救災人員與指揮官間中大型救災綜合演練。</li> <li>3.本計畫與各縣市消防局建置智慧消防相關案件內容並未相同。</li> </ol>	
	<p>(回復審查意見) 虛擬實境救災訓練有其必要性，然前兩年的成果很基本有限，僅有考試網頁，尚未見到虛擬實境，應使用成熟立即可導入之系統與產品，而不是再研發才能獲得。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.今(111)年虛擬實境(VR)救災訓練課程將會完成6大課程，訓練對象以第一線消防人員戰技訓練為主，透過虛(VR課程)、實(T區訓練場實務演練)整合，強化訓練效果與提升訓練能量，包括： <ol style="list-style-type: none"> <li>(1)實景紀錄觀察2課程：(VR 360燃燒櫃課程VR 360火災成長課程)</li> <li>(2)VR單人與小組訓練(火場開門狀況應變訓練、沿水帶撤離訓練、太陽能板/電動車火災搶救訓練、熱顯像儀火場情境訓練)等4課程。</li> </ol> </li> <li>2.另外，在111年也將提供VR課程管理平台，用來管理記錄學員學習歷程、評量學習成效。前項課程及課程管理平台，目前已規劃進度開發中，預訂10月上線、年底前完成整合上線。</li> <li>3.112年亦規劃多人綜合演練課程，包括T區訓練場模擬災害情境、重大災害案例還原</li> </ol>	

		<p>或特殊指定災害情境等2課程，並規劃建置跨域兵棋推演平台（第一階段）。以強化第一線救災人員與指揮官間中大型救災綜合演練。</p> <p>4.有關現有可立即導入之XR訓練系統，其多為國外開發產品，其價格除高昂外亦不利後續在地化推廣，其訓練系統不僅缺乏本地訓練情境，若想要客製開發亦很困難；鑑於未來長期訓練與擴大訓練量能之考量，自行研發確實有其必要性，藉由自主開發，以兼容其他系統與優化，不僅適用性更為普遍，開發完成後之實用性也較高。另本虛擬實境（VR）開發前期，已經做過產品特性評估比較，VR虛擬實境課程除由臺灣本土團隊研發製作外，VR相關應用亦已成功應用在多領域教育訓練中，本案將透過VR、5G、WiFi等技術整合，將虛擬實境應用於救災訓練，以強化訓練效果及提升訓練量能。</p>	
	<p>(回復審查意見) 無人機用於救災的效益可以預期，但前兩年只有規劃而未見小型場域的導入與測試，很難交待年度高額的預算投資效益。</p>	<p>1.本案已完成小型場域的導入與測試，在111年初即完成無人機空拍與3D建模，以消防署竹山訓練中心特搜大樓(T11大樓)周圍的2公頃為建模場域，並已於本案特搜隊及監造單位完成互動測試與驗證成功，合計驗證38項測試個案通過，確認3D建模功能。</p> <p>2.預計在111年6月份，進行本計畫預期關鍵成果的第4項「完成無人機隊拍攝即時動態傳感影像，回傳至搜救行動協調中心，並結合無人機隊與災防平臺的資訊共享，讓救災人員能快速取得資訊，把握救災黃金時間。」進行場域的測試與驗證。</p>	
	<p>(回復審查意見) 無人機隊用於救災的必要性為何?救災為何需機隊且自動編隊?救災不是表演，可能情境應說明。</p>	<p>1.利用無人機攜帶網路通訊裝置在災區快速建立空中無線中繼網路，使通訊中斷情形能有臨時網路可供利用或延伸通訊距離。</p> <p>2.利用智能搜救平臺整合無人機隊和智能救災AR頭盔等，迅速彙整資訊，完成災區影像、災區3D建模影像之建立，提供給指揮官和管理組災情分析的參考。</p> <p>3.無人機隊智慧化服務側重在三度空間中有效的對目標範圍查找，在更廣泛的救災應用場景中將災害現場與搜救行動協調中心的資訊通訊整合，無人機亦將透過此</p>	

		系統將災害現場影像回傳。以山區為例，指揮中心與受災地點會因地型的因素無線電無法直通，此時需通訊中繼無人機於高處協助建立通訊網路。	
(回復審查意見) 請說明「消防一路通」計畫為何無 112 年之執行規劃，而使全程只有可行性評估而無實際佈建之規劃。		本計畫係委託研究案，運用 5G 寬頻數據服務技術進行實際「場域試辦」，結合消防局 119 指揮派遣系統與交通局交通行控中心，利用救護車上 GPS 定位，由交通局交通行控中心，透過 5G 傳遞至路口交通號誌，直接將交通號誌變更為綠燈，達到一路綠燈的目的，縮短救護車行車時間，預計於 111 年度下半年完成實際績效評估，若研究結果交益良好，達成提高行車安全，縮短送醫行車時間，間接提高民眾存活率效能之最終目標，後續將規劃一路通中程計畫，擴大辦理範圍，若無法達到預期效益，則不再辦理，結省公帑，避免無謂浪費。	
(回復審查意見) 本計畫為落實消防教育場域及建置數位 AI 救援平台，然並無附現有執行成果可供佐證(照片或相關數據)，僅說明年度指標項目已完成，過於簡略。		1. 本案已完成特搜平台的系統設計與 10 個 RFP 所列應用模組的全功能的雛型展示與確認，相關功能畫面有雛型畫面(至少 181 張功能雛形畫面以上)提供，請參閱網址如下，目前建置案廠商進行開發中，預計將於 5 月中下旬完成開發： 雛型確認畫面網址： <a href="https://xd.adobe.com/view/6ff996de-dc6c-44ab-bb28-3d6f146c0cb4-3aaa/">https://xd.adobe.com/view/6ff996de-dc6c-44ab-bb28-3d6f146c0cb4-3aaa/</a> 2. 本案已完成無人機空拍的 3D 建模，並以消防署竹山訓練中心特搜大樓(T11 大樓)周圍的 2 公頃為建模場域，已與特搜隊及監造單位完成互動驗證成功，合計驗證了相關的 38 個案成功；其餘與特搜平台的整合功能將在 111 年 6 月起，與特搜隊及監造單位進行功能驗證。	
(回復審查意見) 子項「5G 數位 AI 救援平臺」的最終目標僅說明是利用 AR 頭盔、智慧晶片生命探測儀、無人機串接及延伸網路等技術整合成智能救援平臺，實難想像 AI 為何？最終效益及目標難以預期改善現有救援困難之處為何。		1. AI 影音辨識包含以下 4 項，以協助特搜作業： (1) 救援標記辨識與判讀：近距離救援標記辨識與判讀；影像來源自 AR 頭盔，可以辨識標記類型(工作場地、受困者、快速清理)與辨識文字內容(數字、英文字)；並同步擷取座標資訊及在 GIS 圖台展示；辨識情境：照片之辨識結果即時呈現於 AR 眼鏡上，輔助(提醒)現場搜救人員，並回傳結果提供指揮中心紀錄統整。主要用途：提	

		<p>醒一線搜救人員噴漆內容資訊與後勤決策人員彙整救災進度。</p> <p>(2)熱顯像人員辨識：藉由整合於AR頭盔上之紅外線與熱顯像設備，輔助特搜隊員於狹窄漆黑之倒塌建築物環境，尋找受困者生命跡象；辨識情境：影像以手動或自動方式回傳指揮中心，伺服器辨完成識後，於圖台上即時展示辨識結果，輔助特搜隊員確認受困者所在位置。</p> <p>(3)崩塌災害影響範圍：遠距離崩塌災害影響範圍評估；影像來源於UAV無人機，辨識影像、畫面內的崩塌範圍位置，同步以攝影測量方法概估崩塌面積，擷取座標，並可於GIS圖台展示或配合UAV即時影像呈現。辨識情境：影像以手動或自動方式回傳指揮中心，伺服器辨完成識後，於圖台上近即時展示辨識結果；主要用途：災前、災中、災後UAV定時監控災區崩塌範圍與面積估算。</p> <p>(4)語音輸入AI文字辨識：提供特搜隊INSARAG表單填寫，AR頭盔及無線電對講機語音輸入轉文字，並將文字內容的關鍵字資料呈現於資訊整合看板；後續可存於數據分析資料庫進行事後統計分析。</p> <p>2.最終效益及目標難以預期改善現有救援困難之處為何：</p> <p>(1)AI辨識模型需經由訓練模型，更長的時間持續完善，才能提升辨識準確度。</p> <p>(2)特搜隊同仁的使用習慣改變。</p> <p>(3)人工作業流程與資訊系統作業流程的結合統整完善。</p> <p>(4)本案特搜平台10個模組的持續優化，仍須112年度的預算執行，經由特搜隊的持續演練心得，完善系統與作業。</p>	
	<p>(回復審查意見)</p> <p>前期執行率過低，除歸因為設備供應困難之外，如何在剩一年多的情況下完成全程目標？應更有風險管理機制。</p>	<p>1.子項「5G數位 AI 救援平臺」將於5月份完成系統開發進行整合測試，以下為111年度開發時程：</p> <p>(1) 6~7月：功能/非功能查驗</p> <p>(2) 8月：特搜隊內部演練</p> <p>(3) 9月：921國家防災日外部演練</p> <p>(4) 10月：上線前演練</p>	

		<p>(5) 9~12月：數據分析 &amp; 下年度精進項系統分析設計&amp;雛形展示</p> <p>(6) 12月：年度成果展</p> <p>2.風險管理機制就是進行動態監控，隨時辨視風險，並確保具有專案緩衝時間，以完成本案全程目標。目前由消防署馮副署長每2週召開科技計畫督導會議，由各計畫業務單位、建置案承商、PMO承商共同與會報告執行進度，如有落後情形將持續追縱落後進度、原因，並由PMO協助建置案廠商提出趕工對策。目前針對110年度因建置案決標時程較晚導致落後之進度，已於111年度逐步趕上預定進度。</p>	
	<p>(回復審查意見)</p> <p>近三年主要績效提及完成空中無線串接網路，延伸災防狀態下通訊距離。不知電池電力的影響為何？網路能維持多久？是否有開發相關技術以延長網路連線的時間？相關經驗值應該要予以分享，才能擴大。</p>	<p>1.目前規劃兩種無人機，單軸無人機1台與3台多軸無人機，滿載6公斤可飛行25分鐘，1台無人機配置3顆電池。</p> <p>2.建立無人機電池替換與充電管理機制，使無人機能於災區具有足夠電力，滿足持續協助救災之需求。每20分鐘一台無人機起飛並於建立網路後，另台無人機降落地面並進行更換電池；也就是透過無人機快速抽換電池的方式進行(電池快充模式可於35分鐘充飽)，可持續維持網路的連線。</p>	
	<p>(回復審查意見)</p> <p>研究運用5G即時無線通訊技術，掌握消防車輛位置、目的地及即時路況，透過消防車輛行車安全管控平臺，提供最佳之路徑規劃，並控制所經路口號誌系統，提供消防車輛優先行駛，以提升救援效率及行車安全。跟原本機制相比，實際提升效率是多少？</p>	<p>本計畫進入第2年，於111年3月至8月辦理「場域試辦」，目前正在試辦中，實際效益將於「場域試辦」完後分析取得。</p>	
	<p>(科技會報)</p> <p>整體計畫方向、架構及目標等，符合原定規劃。</p>	<p>感謝委員指導，本署將持續積極辦理。</p>	

<p>(科技會報)</p> <p>本計畫「消防車輛行車安全管控計畫(消防一路通)」此一工項與交通部「4.11.14 推動 5G 提升智慧交通服務效能與安全計畫」之「構建 5G 智慧交通數位神經中樞」恐有重工，宜強化計畫間之橫向溝通。(交通部該計畫正針對緊急車輛智慧號誌控制，進行(將來會頒布全台適用的)交控通訊協定 3.0 版修訂作業，其緊急車輛範圍包含本計畫標僅包含消防車與救護車)。</p>	<p>「消防車輛行車安全管控計畫(消防一路通)」委託研究案將於 111 年 12 月執行完竣，本研究案之重要研究階段皆聘請交通部運輸研究所人員擔任審查委員進行審查及交流，有利於銜接交通部「4.11.14 推動 5G 提升智慧交通服務效能與安全計畫」之「構建 5G 智慧交通數位神經中樞」計畫。</p>	
<p>(科技會報)</p> <p>本計畫將蒐集訓練反應大數據，提供防救災宣導政策分析。建議除宣導外，更宜落實在民眾有感之消防救災行動中。運用本計畫"AI 大數據分析"工作項目，提出因訓練以致提升防救災效率之數據說服納稅人。</p>	<p>蒐集「VR 虛擬實境訓練課程」及「跨域兵棋推演與影像整合平台」受訓學員訓練資訊，可將分析訓練前及訓練後各項工作項目優缺點，並除將前期完訓學員各項數據提供受訓學員參考，俾使受訓人員執行救災任務時可提升救災效率。</p> <p>本計畫在 111 年度以建置智能搜救平臺為目標，結合 AI 影音辨識模組等前端應用功能；數據分析模組分析為 112 年度的建置目標，並建立相關數據分析資料庫。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.本計畫的資料類型包含前端 AR 眼鏡、熱像儀、無人機之影像蒐集；其立即效益是縮短搜救標記、待救人員位置、坡地災害數量辨識與統計時間，所有資料均具有空間資訊，可以縮短現場搜救人力與機具調度決策時間，提高人員與機具進場精準度。</li> <li>2.AI 大數據應用情境多樣化，本計畫開發之 AI 影像辨識模組，透過事前數千張的影像收集、資料標記與模型訓練打造大數據救難、救援應用輔助模組。作為 AI 大數據最常見的一項技術：AI 影像辨識，源自於電腦視覺領域，其運作係透過深度學習方法讓電腦從大量的影像中反覆學習圖片特徵與已知目標之間的關聯性，藉此應用在相似的辨識場景中，由電腦獨立找到學習過的辨識目標。</li> </ol>	

		<p>3.從特搜隊(管理組、搜索組、救援組、醫療組及後勤組)救災的進展及變動的情況加以縮短人力與設備的調度作業。因應本案仍特搜隊首次將搜救任務作業進行數據資訊化，因此建立分析『基準點』及往後的分析績效指標數據是很重要的，因此當系統建立後使用每一次的救災行動產生的時間戳記尤為重要，經由每次的任務產生出的時間戳記並進行時間序列分析，可以完整地評估各項救災活動的評估數據，進而提供救災訓練中心改善的依據及持續地改善救災作業效率的提升。</p> <p>4.藉由無人機 3D 建模的實現，可第一時間避免搜救人員親臨災害現場未知情況的危害，經由 3D 建模產出的底圖，可以免除現場物件的測繪作業，進而直接縮短搜救任務花費的時間。</p> <p>5.將事件區分類型(地震、颱風、豪雨、海嘯、火山....)，每一類型還要有災害子分類(地震[土壤液化、建物倒塌、山崩...]、颱風[淹水、山崩...])，當本系統因應災害出勤時，可以先從主要類型、子分類篩選出情境相近的歷史事件，就可以推估出可能需要動員的人力物力，甚至是搶救災時間。</p> <p>6.大數據是大量的、高速的且類型多變的資訊資產。這個概念性的名詞通常泛指難以用傳統資料處理方式處理的大量數據資料。倚著大數據的概念，本計畫開發之影像辨識模組作為 AI 大數據應用之開端，設計了多種載體(包含 AR 眼鏡、熱像儀、無人機)的辨識情境，以及 5G 架構下的高速網路環境，並透過事前近萬張的影像收集、資料標記與模型訓練，打造具稀缺性與獨創性的救難、救援輔助模組。</p> <p>7.在影像資料持續擴大的過程，大數據的背後通常包含了複雜龐大的資料庫系統，也因此本案 AI 影像辨識模組，一方面提供辨識服務應用於特搜現場或平時訓練，二方面規劃在真實場景進行辨識的影像均能以資料庫方式進行收納，在未來的各項任務中持續累積大數據，即作為模組更新與重新訓練的主要資料來源。面對救難、救援的複雜場景，本計畫 AI 影像辨識模組係以後勤輔助為目標，旨在縮短指揮</p>	
--	--	--	--

		官、後勤人員與第一線作業人員的三方溝通效率，提升資訊同步傳遞之正確性。AI 影像辨識技術固然成熟，但由於辨識情境的稀缺性與獨創性，尚須仰賴在未來的真實場景中持續累積訓練資料，反覆更新以達效率提升之目標。	
	(科技會報) 因為產出之技術或應用將來會實際運用於真實場景，故質化描述(fit-for-purpose) 外，或宜提供量化效能分析 (fit-for-use)，如「完成智能自動組態網路建立技術。無人機隊空中無線串接網路具備自我修復機制，可以自動迅速選擇備援路徑。」這個自動組態技術，是在 N 個無人機下，當 M 個鏈路因訊號不佳中斷，可以在 X 秒內完成修復，找到新的備援路徑。N, M, X 各是多少？	假設環境為空曠無屏障場所，包含一台指揮車及四台無人機，並且無對外網路，所有無人機將訊號統一送回指揮車上的伺服器，4 台無人機及指揮車已於地面完成配對，當 4 台無人機(N)以指揮車為中心升空至約 100 公尺高，並且每一台無人機之間相隔 100 公尺，每一台無人機皆可連結其他三台無人機以及地面的指揮車，即每一台無人機都能直接連接指揮車上的伺服器，故每一台無人機皆有 4 條鏈路(M)(3 條無人機+1 條指揮車)，共計有 10 條鏈路，當 3 條鏈路斷線，找到新的備援路徑自動修復的時間為 1 秒(X)內可完成。N：4、M：4、X：1。	
	(資安處) 依據行政院訂頒「資安產業發展行動計畫」，各政府機關之中長程個案計畫應提撥一定比例經費辦理資安防護作業(計畫經費 1 億至 10 億(含)，提撥比例為 6%)；查本計畫資安經費提撥比例 6%，投入項目尚屬合理，符前揭資源投入要求。	感謝委員指導，本署將持續落實資安防護作業。	
	(性別平等處) 請於性別影響評估表(以下簡稱 GIA) 欄位 1-2 補充 110 年子計畫 1(第 24 頁)「推廣 2,000-5,000 人接受 5G 虛擬實境教育訓練」、「開辦指揮官訓練班 1-3 班」受益者之性別統計，如有明顯性別落差情	因本建置案目前為初步規畫建置中，尚未完成建置，故尚無民眾參訪及開辦訓練班期，無性別統計相關資料；俟完成建置後，依實際民眾參訪及開辦訓練班期之人數，完成性別統計資料。	

	<p>形，請分析原因，並於欄位 2-1 提出促進少數性別參與之目標。倘無是項統計，亦請於欄位 2-1 提出建立性別統計之方法。</p>		
	<p>(性別平等處) GIA 欄位 1-3 已提出有關建構供消防人員救災 VR 情境訓練課程，將鼓勵女性(含農村和原住民婦女)參與，及建構 5G 新世代救護平臺需求訪談、宣導、研討會、推廣說明會亦將鼓勵女性參與等節，請於欄位 2-2 具體說明如何鼓勵農村及原住民女性參與之策略(如至偏鄉舉辦或與農會、原住民團體合辦等)。</p>	<p>本計畫將建構供民眾防災體驗課程(包括地震、颱風等 AR、VR 虛擬實境體驗)，推廣全民防災教育，普及民眾防災及逃生正確觀念，此部分已涵蓋農村、原住民女性及其他少數族群等，俟完成建置後，將開放申請體驗，本署將函文各縣市政府消防局推廣、宣導。另建構 5G 新世代救護平臺原為 110 年度提報消防 5G 場域計畫 7 項子計畫其中之一，惟已從計畫中刪除，本計畫經核定後僅剩 3 項子計畫，分別為子計畫 1-智慧防災教育-虛擬實境課程與跨域兵棋推演訓練試驗場域、子計畫 2-臺灣特種搜救隊 5G 數位 AI 救援平臺、子計畫 3：消防車輛行車安全管控計畫(消防一路通)。</p>	
	<p>(主計總處) 1. 本計畫主要分為 3 個子計畫，包括建構 AR/VR 救災訓練互動式虛擬學習系統，推廣防災教育訓練；建置 5G 數位 AI 救援平臺，強化重大災害現場救災管理；委外研究消防車輛行車安全管控計畫。期程 110 至 112 年度，總經費 4.5 億元，截至 111 年度已編列 2.6 億元，112 年度經費需求 1.9 億元。 2. 110 年度執行率僅 14.1% 部分，洽據內政部表示，智慧防災教育整合建置案業於 110 年 9 月決標，惟部分高階資訊設備受全球晶片斷鍊影響，美國供應商無法如期交付，致執行</p>	<p>1. 感謝委員指導，本署將持續積極辦理。 2. 高階資訊設備已展延至第 2 期(履約期自 111 年 1 月 1 日至 111 年 7 月 31 日)，此部分契約價金調整至第 2 期辦理驗收付款，第 2 期契約價金預計 111 年 9 月 30 日前完成驗收付款。另建置救援平台案因決標延遲造成履約期程順延部分，預計於 111 年度 8 月份建置案第二期第二階段履約時，趕上原預定進度。 3. 子計畫 1 智慧防災教育整合建置案於 110 年 9 月 27 日決標，110 年為初步建置階段，故無實際執行成果，預計 111 年 12 月 31 日完成「VR 虛擬實境訓練課程」建置，故自 112 年起開始才能辦理教育訓練。「VR 虛擬實境訓練課程」完成建置初期，每年訓練人數初估約 2000 人，往後每年訓練人數將逐步增加，最大容訓量為 5000 人。</p>	

	<p>進度落後，又建置 AI 救援平臺因招標內容複雜，經多次調整修正，始於 110 年 8 月決標(較原訂時程延遲 3 個月)，考量上開 2 項執行進度已有落後，建請內政部積極辦理。</p> <p>3.其中績效指標部分，推廣 AR/VR 虛擬實境教育訓練係以每年 2,000 人至 5,000 人接受訓練為目標，惟案內未見 110 年度實際執行成果，建請補充，又本項每年均設定相同目標值，未具挑戰性，併請逐年提高訓練人數。</p> <p>4.考量本計畫相關委外研究及系統建置案件，雖受疫情影響致執行進度落後，惟目前均已完成發包，決標金額計 4.45 億元，另尚有 0.05 億元須用以辦理推廣業務及相關行政事務，爰為應業務實際需要，112 年經費建議如數核列。</p>		
--	--	--	--

## 六、資安經費投入自評表(A010)

(如有填寫疑問，請逕洽行政院資安處 3356-8063)

部會		內政部		單位	消防署		
審議編號	計畫名稱	期程(年)	總經費(千元)(A)	資訊總經費(千元)(B)	資安經費(千元)(C)	比例 <sup>註1</sup> (D)	備註
110-0802-09-20-02	消防 5G 場域計畫	3	450,000	100,495	6,030	6.0%	
資安經費投入項目							
項次	年度	投入項目類別 <sup>註2</sup>	投入項目				預估經費(千元)
1	110-112	A1	提供資訊安全縱身防禦架構，並建立資安事件事前預警、事中防堵及事後鑑識之機制，採購安全弱點檢測服務、雲端防毒軟體、入侵偵測防禦服務、資安監控分析服務、資訊日誌紀錄收集服務、主機弱點掃描服務、網頁弱點掃描服務、原始碼掃描軟體				4,030
2	110-112	B1	建置監控管理平臺(含資安檢測監控及維護)				2,000
總計						6,030	

### 備註：

- 1、資安經費提撥比例係依計畫總經費(A)或資訊總經費(B)計算(可多計畫合併)，各計畫可依業務性質及實際需求於計畫執行年度分階段辦理。
  - 1-1 109年(含)前結束之計畫，其需達成資安經費比例(D)計算方式=(資安總經費(C)/資訊總經費(B))\*100%，1億(含)以下提撥7%、1億以上至10億(含)提撥6%、10億以上提撥5%。
  - 1-2 110-114年(含)後結束之計畫，除前述資安經費比例，另配合行政院政策逐年提高資安經費比例至「資安產業發展行動計畫(107-114年)」所訂114年預期達成目標。
- 2、投入項目類別請用下列代號填寫：
  - 2-1 系統開發
    - (A1) 依據資通安全管理法—資通安全責任等級分級辦法之「資通系統防護需求分級原則」，完備「資通系統防護基準」之各項措施。
    - (A2) 推動「安全軟體發展生命週期(SSDLC)」，可參考行政院國家資通安全會報技術服務中心所訂「資訊系統委外開發 RFP 資安需求範本」。
    - (A3) 依據經濟部工業局所訂「行動應用 APP 安全開發指引」、「行動應用 APP 基本資安檢測基準」、「行動應用 APP 基本資安自主檢測推動制度」等，進行相關資安檢測作業。
  - 2-2 軟硬體採購
    - (B1) 依據資通安全管理法—資通安全責任等級之公務機關應辦事項，建置必要之縱深防禦機制，含網路層(例如：防火牆、網站防火牆等)、主機層(例如：防毒軟體、電子郵件過濾機制等)、應用系統層等資安防護措施。
    - (B2) 推動國內認證/驗證規範，並將該產品通過之相關認證/驗證或符合相關規範納入建議書徵求說明書，例如：影像監控系統需符合影像監控系統相關資安標準，且經合格實驗室認證通過。
    - (B3) 各項設備應導入政府組態基準(Government Configuration Baseline, GCB)。
  - 2-3 其他建議項目

- (C1) 資安檢測標準研訂。
- (C2) 新興資安領域(例如：5+2產業創新計畫)之資安風險與防護需求研究。
- (C3) 新興資安領域之人才培育。
- (C4) 編撰資安訓練教材。

其他資安相關項目(例如：推動「資安產業發展行動計畫」之四項策略-建立以需求導向之資安人才培訓體系、聚焦利基市場橋接國際夥伴、建置產品淬煉場域提供產業進軍國際所需實績、活絡資安投資市場全力拓銷國際)。

## 七、其他補充資料

無。