

調 查 報 告

壹、案由：113年4月3日上午8時許，國立東華大學理工一館4樓實驗室發生火災，疑因存放大量化學品，火勢迅速蔓延致該館付之一炬，預估重建經費高達新臺幣4億元以上。究起火原因、火勢擴大及災害搶救過程為何？該校對實驗室化學物品之管理措施及存放管制作為有無缺失？該館耐震及消防安全設備是否足夠？教育部是否確實督導學校落實實驗室之安全管理？均有深入瞭解之必要案。

貳、調查意見：

本案經調閱教育部、國立東華大學（下稱東華大學）、花蓮縣政府等機關卷證資料，復於民國（下同）113年8月29日至30日偕同教育部及花蓮縣政府消防局（下稱花蓮縣消防局）、建設處等相關人員赴東華大學，實地履勘該校理工一館實驗室災後狀況，並聽取各機關說明本案事件始末、災害搶救、化學品管理、建物使用及管理、消防安全設備檢修及申報等內容及詢問各機關人員。再考量教育部於113年9月21日在國立中山大學首度辦理大專校院複合型災害防救示範演練¹，強化各大專校院實驗室防災能力，基此，本院爰於同年12月13日赴國立中山大學、國立高雄科技大學履勘並瞭解教育部督促大專校院面對複合型災害之處置與應變能力。據本院調閱相關卷證、實地履勘並詢問各機關人員，以及教育部針對本案辦理災害訪查輔導並提出學校實驗（習）場所事故災害訪查報告（113年5月27日）、東華大學於本院

¹ 資料來源：教育部網站，

https://www.edu.tw/News_Content.aspx?n=9E7AC85F1954DDA8&s=A9D00B1DBEFC656F。

履勘後再檢討報告（113年11月6日）等相關內容後，已調查完畢，茲臚列調查意見如下：

一、東華大學理工一館於113年4月3日上午因天然災害（地震致電氣因素或化學品翻覆等複合因素）起火燃燒，其中B棟物理系於第一時間掌控火勢而得以滅火，D棟化學系卻因實驗室內化學品貯存不當、化學品櫃未妥適固定、未設置化學品清單、未適當執行應變、化學品危害通識制度不足等原因，導致消防人員難以入室搜尋火點並進行災害搶救，又因存放大量書籍、化學品及化學氣體管線連通，造成火勢蔓延及化學反應爆炸而致該棟建築損毀，東華大學實難辭管理失當之責，且與教育部108年4月編訂「學校實驗室一般注意事項及安全指引」、職業安全衛生法等相關規定有間，確有怠失。

（一）依教育部、東華大學及花蓮縣政府查復資料、本案火災原因調查鑑定書及相關檢討報告，本案事件始末及災害搶救過程摘要如下：

1、事件起始：113年4月3日上午7時58分發生芮氏規模7.2地震，震央位於花蓮縣壽豐鄉（北緯23.86°，東經121.58°），距東華大學理工一館直線距離約5.2公里處。

2、災害搶救過程：

（1）8時04分（通報）：地震發生後，理工一館火災警報響起，大樓管理員發現4樓B棟及D棟冒出煙霧，東華大學向花蓮縣消防局及環境保護局通報，花蓮縣消防局派遣相關分隊消防車輛前往搶救。

（2）8時24分：花蓮縣消防局壽豐分隊（下稱壽豐分隊，以下類同）抵達，現場濃煙密布，組成搜救小組進行起火點搜尋。

- (3) 9時05分：東華大學向消防局回報4樓存放毒性及禁水性化學物質。
- (4) 9時06分：鳳林分隊長抵達現場指揮。
- (5) 9時10分：消防局在東側4樓發現濃密黑煙，救援人員退守至安全位置。
- (6) 9時12分：消防局與校方調取樓層平面圖及化學品存放資訊。
- (7) 9時15分：消防局持續搜尋火點，但各間實驗室均有濃煙流竄，難以確定具體位置。
- (8) 12時42分：樓頂實驗抽風設備排氣管冒出大量黑煙。
- (9) 13時50分：理工一館4樓產生爆炸聲並全面燃燒，消防人員撤離至地面層。
- (10) 14時11分：東華大學告知1、2、3樓存放禁水性物質及氫氣鋼瓶，增加滅火難度。
- (11) 14時52分：由壽豐分隊小隊長帶隊共7員進入4樓入室搶救，但滅火無效。
- (12) 15時13分：因間歇性爆炸聲，仍待化學反應趨緩。
- (13) 16時21分：救災策略採取周邊防護，防止火勢蔓延至其他建築物。
- (14) 18時39分：壽豐、吉安及鳳林分隊使用砲台及水線開始進行滅火攻擊。
- (15) 20時05分：火勢控制，21時45分完全撲滅。
- (16) 次日（113年4月4日）6時23分：完成殘火處理。

(二)本案火災原因調查鑑定書指出起火原因如下：

- 1、起火處：東華大學理工一館B棟大樓（該校物理系）及D棟大樓（該校化學系）均有燃燒現象，且分別係由B424實驗室東側排煙櫃位置一帶及

D407實驗室西北角一帶先行起火燃燒。

2、起火原因研判：本案起火處一帶經清理均發現有化學品瓶罐燃燒殘留物及電源線路呈拉扯斷裂或熔斷現象，且該實驗室均存放2~3級易燃性液體，有易燃、接觸空氣自燃或混合後燃燒等性質，而火災發生前之地震有造成本案建築物電源線路掉落並受拉扯及芯線裸露狀、牆面呈龜裂剝落狀、室內物品呈掉落翻覆狀、化學品及容器與直立置放之氣體鋼瓶翻倒、實驗室內水管漏水等不同程度之受損現象，上述現象單獨或複合因素均可能造成起火，然本案起火處有2處且相距甚遠，亦均為當日上午7時58分規模7.2地震後隨即同時發生，故研判本案起火原因為天然災害（地震致電氣因素或化學品翻覆等複合因素起火燃燒）。

(三)教育部為協助大專校院依循各作用法令規範事項進行校園實驗室安全管理，於108年4月編訂「學校實驗室一般注意事項及安全指引」，內容涵括實驗室建築設施、安全衛生、化學品管理、消防等相關規定，以供學校查閱。該指引內容係依循各主管機關之作用法令辦理，包括職業安全衛生法、毒性及關注化學物質管理法、廢棄物清理法、建築法及建築技術規則、消防法及各類場所消防安全設備設置標準等，要求氣體鋼瓶固定設施（職業安全衛生設施規則第106條、第108條）、化學品管理之必要通識規則（危害性化學品標示及通識規則）、評估及分級管理（危害性化學品評估及分級管理辦法）等相關規定辦理。

(四)經查，教育部於本案發生後辦理災害訪查輔導並提出學校實驗（習）場所事故災害訪查報告（113年5月27日），其災害原因分析如下：

1、直接原因：因地震引起電線走火致建物及化學品燃燒，或化學品傾倒致不相容化學品燃燒並導致建物火災。

2、間接原因：

(1) 不安全環境：建物老舊、電線老舊、化學品貯存不當、化學品櫃未妥適固定、未放置合適消防偵測及滅火設施。

(2) 不安全動作：對建物電線及化學品貯存設備未定期實施自動檢查、未設置化學品清單、未適當執行應變、安全衛生人員未有效監督。

3、基本原因：

(1) 未有對老舊建物之管理規定。

(2) 化學品危害通識制度不足：

〈1〉內容不足(僅管制毒性化學物質)。

〈2〉落實不足(如清單設置、教育訓練、SDS²瞭解與應用採購管理)。

〈3〉緊急應變計畫不完整，應變演練不足。

〈4〉安全衛生管理人力不足。

(五)復查，東華大學初期滅火情形，於該校理工一館B棟(該校物理系)，其學生於天花板發現火源，立即以滅火器進行撲滅未果，隨後大樓管理員至現場以消防栓灌水，成功初步控制火勢，消防隊接續完成滅火。而理工一館D棟(該校化學系)，大樓管理員發現煙霧，但未能找到起火點，後續該校消防管理員、駐衛警及大樓管理員陪同消防隊逐間尋找起火點。約下午12時50分，觀測到D棟中段明顯煙霧冒出，約13時邊間出現明火，後續開始延燒等情。再據本院實地履勘可知，該校物理系(B棟大樓)

² 安全資料表(safety data sheet)。

於火災發生後進行滅火而得以減少災損，惟化學系（D棟大樓）起火後因火勢蔓延造成嚴重災損等情，東華大學於113年11月6日再就本案滅火困難之原因分析略以，包括出入口遭櫃體倒塌阻擋³、牆面倒塌或受損⁴、化學品種類多元並有禁水性物質，並且無法確認化學品有無翻覆，無法實施一般的灌水滅火⁵、發現起火點的時間差異⁶、實驗室類別差異使滅火策略不同⁷等云云，然據花蓮縣政府查復略以：「本案因現場因地震致桌椅、櫃子在火災發生前已傾倒，造成救援人員入室射水困難，地震初期並無明火亦造成搜索起火點困難，實驗室內有大量書籍、實驗室隔間及各種化學品，增加了火載量和搶救難度，加以各實驗房間的排放化學氣體管線互相通連，造成濃煙在管道間流動，難以阻絕火勢」等內容，可證東華大學對實驗室管理不當，尤以該校化學系本應對化學品危害特性充分掌握，並依法令規範妥

³ 理工一館D棟各實驗室均有2處出入口，鄰近其中一處出口設置討論室，供學生放置電腦、庶務用品等，並有書櫃存放研究、課程相關書籍，與實驗場所之間以牆壁區隔。地震後可能因書櫃倒塌或書籍、用具散落，造成消防隊員進入困難。經檢討校內所有實驗室，僅剩理工一館B棟尚有32間為相同隔間，將列入災後重建工程進行改善，以免類似情形發生。

⁴ 國立成功大學建築系團隊勘查理工一館，發現該館隔間牆大多為輕隔間或紅磚牆，將鋼瓶或櫃體固定於牆面，於大地震時使牆面更容易倒塌，以致阻礙進入室內尋找起火點或進行救援。鋼瓶或櫃體固定於牆面，雖於大地震時會使牆面更容易倒塌，但於一般地震時仍可防止鋼瓶或櫃體倒塌，將持續檢討改善校內實驗室鋼瓶或櫃體之固定。

⁵ 該校D棟實驗室主要係由化學系使用，基於課程、研究需要，備有多樣但非大量之化學品，以及各類實驗用品、實驗儀器及藥品櫃等。地震發生於上午7時58分，已有師生準備進行實驗，推測可能會有少部分化學品自藥品櫃取出放置於桌上或抽風櫃內，導致地震時遭受周邊掉落物件打翻，亦可能於使用後尚未歸位。當日雖有提供D棟實驗室相關平面圖及化學品資訊，但人員已疏散，無法確切掌握內部情形。

⁶ 地震後B424實驗室有學生目擊起火點，大樓管理員及學生隨即進行灌水滅火，得於第一時間掌控火勢。地震後D棟上午持續有灰白煙霧，人員已疏散，至約13時出現明火，期間5小時未能尋獲起火點，無法進行初期滅火。

⁷ D棟實驗室主要為化學系教學、研究使用，化學品種類、抽風櫃及儀器、鋼瓶數量均相較B棟物理系實驗室多，且化學系實驗室存有禁水性藥品，消防隊難以判定灑水後可能引發的化學反應及火勢，無法以使用常規滅火方法。該校雖於第一時間提供資訊，化學系師生亦於現場等候並即時提供當日實驗室狀況相關資訊，但實驗室化學品種類繁多，又無人員待援救，爰消防隊依據「消防機關配合執行危害性化學品災害搶救指導原則」，採取符合規定的防範性救火策略。

適管理各實驗室貯存化學物品，竟怠未為之，例如化學品貯存不當、化學品櫃未妥適固定、未設置化學品清單、未適當執行應變化學品、危害通識制度不足等，均肇致地震發生後消防人員遭受阻擋而難以入室搜尋火點並進行災害搶救，且自8時04分通報花蓮縣消防局，該校人員於9時05分向消防局回報4樓存放毒性及禁水性化學物質、14時11分再告知1、2、3樓存放禁水性物質及氫氣鋼瓶等，已錯失救災時機，因而無法阻絕火勢蔓延及化學反應爆炸，終致該棟大樓損毀，東華大學實難辭管理失當之責，應檢討議處相關失職人員。

(六)綜上，東華大學理工一館於113年4月3日上午因天然災害(地震致電氣因素或化學品翻覆等複合因素)起火燃燒，其中B棟物理系於第一時間掌控火勢而得以滅火，D棟化學系卻因實驗室內化學品貯存不當、化學品櫃未妥適固定、未設置化學品清單、未適當執行應變、化學品危害通識制度不足等原因，導致消防人員難以入室搜尋火點並進行災害搶救，又因存放大量書籍、化學品及化學氣體管線連通，造成火勢蔓延及化學反應爆炸而致該棟建築損毀，東華大學實難辭管理失當之責，且與教育部108年4月編訂「學校實驗室一般注意事項及安全指引」、職業安全衛生法等相關規定有間，確有怠失。

二、大專校院實驗室火災事故主因以電路或電氣設備過載、短路、接觸不良等產生高熱之電器火災為主，又因學校使用化學品有量少樣多而未達法規管制限量之可能，甚且如因研究使用新化學物質時，其化學危害特性以各實驗場所從事教學、研究、實驗等人員最為熟知，因此學校實驗室安全管理除規範相關指引外，所建構環境安全衛生管理體系、化學物質採購管理及監

督查核作為，仍須自學校管理層級逐級落實至各所系實驗室辦理。由本次東華大學火災事件可知除實驗室內部管理不當外，其管理系統亦有缺漏，該校已提出軟硬體之各項改進作為，再據本院實地履勘其他大專校院之實驗室管理均有值得相互借鏡之處，教育部允宜持續精進大專校院實驗室管理督導作為，以完備學校環境安全衛生及防救災工作，並增進校園化學事故處置與應變能力。

- (一) 經查，教育部針對實驗室災害，於107年8月31日頒布「各級學校實驗（習）場所事故災害訪查作業要點」，以掌握學校依校園安全狀況、降低各校之事故災害發生率，並為落實職業安全衛生法相關規定，統計近10年（104年至113年8月13日）大專校院實驗室火災爆炸事件計48件，分別為A類普通火災7件、B類油類火災4件、C類電器火災30件、D類金屬火災2件、未通報5件（為106年以前），可知事件主因6成為電器火災，主要原因為電路或電氣設備過載、短路、接觸不良等產生高熱導致火災發生，此次東華大學因地震及理工一館實驗室火災事故亦為電氣因素或化學品翻覆等複合因素所致，所毀損之經管財物彙整⁸數量共計8,863筆，損失財物價值高達新臺幣（下同）5億2,304萬3,020元（原始成本）⁹。
- (二) 本案事件發生後，東華大學依教育部及本院實地履勘後提出檢討改進，綜整如下：
- 1、加強耐震及消防設施：
 - (1) 新建化學館除將符合最新耐震規範及消防法規外，並將針對實驗室設置更有效率之自動滅火

⁸ 東華大學113年9月12日東總字第1130019264號函報教育部。

⁹ 累計折舊4億6,538萬7,078元，帳面價值共5,765萬5,942元。

設施，以利提升火災初期控制能力。

- (2) 全面檢討禁水性物質儲存區，設置適當滅火措施。檢討改進化學藥品儲存櫃，並加強防傾倒措施。
 - (3) 檢討各實驗室排煙措施，避免煙囪效應及竄燒情形發生。
 - (4) 規劃辦理建物及電線等評估管理機制，並對現有各實驗室排放化學氣體的管線進行檢討改善。
- 2、建置化學品等管制物品管理系統：規劃建置化學品等管制物品管理系統。針對各實驗室空間進行列管，並於每半年進行平面圖之更新作業。
 - 3、精進環安管理工作：盤點人力以評估改置環安衛一級管理單位，增加校級安全衛生管理人力，完備安全衛生管理組織。配合花蓮縣消防局進行校內實驗室現場勘查，研議設備及措施之改進，以精進環安管理工作。
 - 4、落實應變制度：建置「國立東華大學緊急應變計畫」，持續進行緊急應變演練。成立專業緊急應變小組(日、夜間)，包含指揮官、搶救組、管制組、通報組和醫療組等，並建置緊急應變通報網路LINE群組，各一級單位主管可即時通報聯繫。
 - 5、籌備環境事故技術小組駐校中心，加強緊急應變能力。
 - 6、其他措施：該校將與花蓮縣政府積極爭取預算，建置花蓮地區化學災害救災設備。
- (三)另本院實地赴國立中山大學、國立高雄科技大學履勘有關實驗室管理作為，包括設置安全衛生管理人

員、掌握實驗場所基本資料¹⁰、提升化學品管理功能¹¹、安全衛生教育訓練輔助工具¹²、化學品管理¹³、化學品購買¹⁴、化學運作查核等作為，並指出學校使用之化學品因量少樣大，不同於產業界樣少量大，許多產業界管制之化學品(如公共危險品)，於學校運作之使用量均未達到法規規範之管制下限，若依產業界標準設置運作場所及消防設施，恐不符經濟效益也罣礙難行，故平時應著重減災之管理措施以避免災害產生等，是以各大專校院就其實驗室管理作為，有相互參考並借鏡之處。

(四)此外，考量大專校院因研究需求而有使用新化學物質時，其化學危害特性以各實驗場所從事教學、研究、實驗等人員最為熟知，因此學校實驗室安全管理除規範實驗室安全管理指引外，所建構環安衛管理體系、化學物質採購管理系統，仍須自學校管理層級逐級落實至各所系實驗室辦理，於原則性措施外，各實驗室須再依其使用、貯存乃至於廢棄之化學物質特性，進行其危害辨識及預防管理。是以，教育部既已因應本次事件對大專校院實驗室提出管理與精進作為，應切實督促辦理，摘列如下：

- 1、督導東華大學落實執行相關改善事宜。
- 2、加強教育宣導：函請各公私立大學落實用電設備

¹⁰ 即時掌握實驗場所運作現況，含實驗場所位置、負責人、平面圖及化學品等資料。縮短實驗室作業環境資料查詢、監測調查、申報時間，含作業環境監測及優先管理化學品申報等、提高申報資料內容之準確性。

¹¹ 建立線上危害性化學品運作清單、化學品線上申請、審核作業流程。

¹² 錄製實體課程影片上傳至系統供線上教育訓練、系統提供線上測驗及下載結業證書。

¹³ 製作化學性實驗室平面圖及化學品清單置於行政大樓值勤室。建置實驗室360°空間環視圖，並結合GIS地圖，可快速查詢及瞭解實驗室內部設施，一旦發生災害可提供救災單位參考，以減少搶救的時間。

¹⁴ 新化學品檢附申請資料送環境保護暨安全衛生中心(下稱環安中心)審核，審核後由申請者逕行購買。毒性及關注化學品，購買於系統填寫申請單並核可後，由環安中心下訂，廠商不會直接出貨給實驗室。依據「學術機構運作毒性及關注化學物質管理法」第6條規定，已領有核可文件之毒性及關注化學物質，訂定每間實驗室之最大允許運作量。

與電器線路檢驗及汰換，並製作學校災害案例宣導，以預防火災發生及人員傷亡事件發生。

- 3、強化督導檢核：將定期檢驗電力設備列為「大專校院校園環境管理現況」調查計畫項目指標，加強檢核學校執行情形。
- 4、落實通報與檢核：落實校園環安衛事件即時處理系統、校園環境管理成效檢核。
- 5、輔導學校進行自主管理與訓練：完備學校環安衛自主管理制度、強化校園教育訓練、建構學校化學物質管理系統、建立實驗室安全管理指引（108年4月訂定「學校實驗室一般注意事項及安全指引」，113年6月新訂「學校實驗室禁水性物質安全檢查及聯繫機制指引」）。
- 6、建立跨校交流與互助：建置學校安全衛生資訊網、建立校園學習與職業安全衛生管理自主互助聯盟。
- 7、建立跨部會協調合作機制：盤點各級學校實驗室禁水性物質之種類及數量，請內政部消防署評估各轄區化災搶救量能是否充足，該部將補助各地方消防機關購置化災搶救相關車輛及裝備器材。
- 8、於全國防災日辦理全國大專校院防災演練與示範觀摩，於113年9月21日假國立中山大學辦理複合型災害地震、禁水性物質火災及毒災洩漏示範觀摩演練。

(五)綜上，大專校院實驗室火災事故主因以電路或電氣設備過載、短路、接觸不良等產生高熱之電器火災為主，又因學校使用化學品有量少樣多而未達法規管制限量之可能，甚且如因研究使用新化學物質時，其化學危害特性以各實驗場所從事教學、研究、實驗等人員最為熟知，因此學校實驗室安全管理除規

範相關指引外，所建構環安衛管理體系、化學物質採購管理及監督查核作為，仍須自學校管理層級逐級落實至各所系實驗室辦理。由本次東華大學火災事件可知除實驗室內部管理不當外，其管理系統亦有缺漏，該校已提出軟硬體之各項改進作為，再據本院實地履勘其他大專校院之實驗室管理均有值得相互借鏡之處，教育部允宜持續精進大專校院實驗室管理督導作為，以完備學校環境安全衛生及防救災工作，並增進校園化學事故處置與應變能力。

三、花蓮縣消防局於東華大學113年4月3日火災搶救過程，斯時因地震因素致救災人力調度不足，且災害現場難以入室滅火、化學品危害風險及發生爆炸等情，採行消防人員退避權以避免人員傷亡，雖非無據，然本案災害搶救過程歷時20餘小時，經檢視該局於本案災搶初期與校方實驗室管理人員之聯繫、現場配置及資訊取得等過程，可知其對於轄內類此實驗室場所危險程度及資訊掌握，仍有未盡完備之處。花蓮縣政府於事件後已檢討消防人力增補、裝備器材添購，並分階段調查及建置轄內各級學校實驗室安全資料表、研訂搶救路線等作為，允宜定期審視並督促實驗室管理人確實維護其場所安全，以防範實驗室可能因使用化學物品種類變動、平面配置調整等因素致災害風險改變，不利於災害搶救而有危害公共安全之虞。

(一)按消防法第20條之1第1項規定：「現場各級搶救人員應於救災安全之前提下，衡酌搶救目的與救災風險後，採取適當之搶救作為；如現場無人命危害之虞，得不執行危險性救災行動。」次按危險性救災行動認定標準第3條、第4條規定：「災害搶救現場有下列各款情形之一者，認定為本法第20條之1所稱危險性救災行動：……二、進入爆竹煙火、公共

危險物品或可燃性高壓氣體製造、儲存、處理、販賣場所、毒性化學物質運作場所等危險場所。……六、其他經現場各級搶救人員充分綜合分析研判後，認定之危險行動。」「經現場消防指揮人員充分綜合分析研判，災害現場無人命危害之虞，不執行危險性救災行動時，應改採其他適當之搶救作為，並向救災救護指揮中心回報。各級搶救人員進入災害現場，遇閃（爆）燃前兆現象、倒塌等危急狀況者，即可採取撤離行動，並適時回報緊急求救口令。」再依「消防機關火場指揮及搶救作業要點」第7點明定火場搶救作業要領，包括整備各式搶救資訊包括轄內安全資料表、緊急應變指南等相關危害性化學品搶救資料。於受理報案應持續蒐集火場情資，出動途中處置應隨時與指揮中心保持聯繫且情報幕僚應主動協助查閱派遣系統所提供災害現場資訊，初期救火指揮官應就派遣之人車預作搶救部署腹案，抵達火場處置尤應立即瞭解火場現況，有存放危害性化學品時，應依據消防機關配合執行危害性化學品災害搶救指導原則執行搶救任務。又內政部函頒之「消防機關配合執行危害物質災害搶救指導原則」業已載明標準作業程序依序為危害辨識、行動方案、區域管制、建立管理系統、請求支援及善後處理。其中自受理報案時即應詢問危害物質種類，出動時及出動途中由指揮中心、分隊值班人員可透過毒性化學物質災害防救查詢系統、化學品全球調和制度（GHS）危害數據資料查詢系統、安全資料表（SDS）、緊急應變指南等查詢致災物搶救相關資料，並通報救災人員，作為搶救參考。於執行搶救前確認災害現況，並於部署時以人員安全為首要考量、以人命救助為優先、以控制火勢及阻卻延

燒為原則，危害物質災害處理過程以處理「對」比處理「快」重要，現場救災人員需先確認本身之安全，如無適當安全之個人防護裝備器材，不得貿然進入現場救災，且不採取任何超出自身訓練範圍之行動。現場無人命傷亡之虞或搶救資訊不明之情況，不應冒險救災，即使有人命傷亡之虞，現場救災人員應優先著重自身安全及救災團隊風險考量。指揮官應評估現場搶救安全，對任何不安全救災環境或危險狀況惡化時，救災人員應先行撤離並進行初步管制，通報現場狀況，請求相關主管機關支援應變單位人員及裝備器材；於衡量全盤狀況後，再依現場可用資源，規劃具體行動方案，據以實施。

(二)本案花蓮縣消防局於接獲通報並前往搶救時序，前已敘明，該局就本案災搶過程檢討分析及建議指出尚有缺失並提出檢討改進內容等，摘列如下：

- 1、第一時間未架設人員管制板。
- 2、該縣同時因地震緣故，北區案件頻傳，部分人員前往支援救災，火警發生當下救災人力不足。
- 3、現場後續支援人力眾多，無法有效掌握氣瓶及背架數量，另人員在後續梯次輪替調派入內搶救，無法確實掌握人員執行每趟入室的次數。
- 4、現場各樓層及各房間因管道貫穿，導致居室與居室間無法做出防火區劃，造成火勢在管道間流竄，延燒快速且無法輕易察覺判斷起火點位置。
- 5、現場因地震緣故，桌椅櫃子於火災發生前已經傾倒，造成人員入室射水困難，化學物品潑灑在地面上也增加搶救難度。
- 6、殘火處理時，因建築物內部損壞嚴重，再加上實驗室多為鐵櫃家具，多數可燃物品無法由水線直接噴灑降溫，需由人員將鐵櫃及裝潢材料逐一搬

開，造成煙霧久久無法熄滅。

7、建議事項：

- (1) 現場應做出冷熱區劃分，並確實人員管制，熱區內僅限穿著消防安全裝備之消防人員進出，冷區之外才是民眾或校方人員所在之處。
- (2) 現場應確實留存校方關係人或實驗室管理人之聯繫方式，以便調查火場內相關資訊。
- (3) 應建立裝備管制站，統一調度現場救災裝備，可避免後續裝備遺失及歸屬問題。
- (4) 應建立補給站，長時間救災導致消防人員身心俱疲，盡力提供食物、能量飲料及水。

8、此次案件類型並不常見，再加上火載量、火場面積非常之大，在同時間亦有其他災情需消防救援之情況，屬實難以於第一時間給予最有效且全面之搶救作為，若能在能力充足下，第一時間劃設熱區位置進行人員管制，並同時確切留下災難發生時目擊之教授或同學，並請其提供實驗室儲存物質相關資料，相信此次案件在初期處理之困難度便會大幅度下降。而在此次災害無人員受困及資訊不完全之前提下，為避免消防人員涉險進入火場，面臨未知的環境以及爆炸的風險，亦能保護救災人員生命安全，在外界關注壓力下，發布撤離火場保護同仁安全，亦是施行消防人員之退避權，雖然飽受外界質疑與壓力，但卻也在災損未過度擴大，且無人傷亡之前提下，成功撲滅此次火災。

9、添購車輛、裝備器材以強化防火能量：

- (1) 為因應類似案件，故規劃113年度先行購置輪架式乾粉滅火器，配置於東華大學、慈濟大學等類似實驗室場所之轄區分隊，以及個人使用

攜帶式熱顯像儀80台，配發各分隊提供每日上班同仁使用，以因應特殊化學物質火災。

- (2) 另為補強化學火災搶救能量，業向中央爭取相關經費，規劃114年度採購化學消防車1台，115、117年各採購化學災害處理車組1組（每組包含化學消防車2台及消防水庫車1台），116、118年各採購化學災害處理車1台，總計將增補化學消防車5台及化學災害處理車2台。
- (3) 因花蓮縣境狹長，幅員廣大，屆時上述車輛將平均配置於各大(分)隊，以強化化學災害事故處理能力。

(三) 依本案事件過程可知，花蓮縣消防局斯時因地震因素致救災人力調度不足，且災害現場難以入室滅火、化學品危害風險及發生爆炸，採行消防人員退避權以避免人員傷亡，雖非無據，然本案災害搶救過程歷時20餘小時，經檢視該局於本案災搶初期與校方實驗室管理人員之聯繫、現場配置及資訊取得等過程，可知其對於轄內類此實驗室場所危險程度及資訊掌握，仍有未盡完備之處。花蓮縣政府於事件後已檢討消防人力增補、裝備器材添購，並分階段調查及建置轄內各級學校實驗室安全資料表、研訂搶救路線等作為，允宜定期審視並督促實驗室管理人確實維護其場所安全，以防範實驗室可能因使用化學物品種類變動、平面配置調整等因素致災害風險改變，不利於災害搶救而有危害公共安全之虞。

參、處理辦法：

- 一、調查意見一，提案糾正國立東華大學。
- 二、調查意見二，函請教育部確實檢討改進見復。
- 三、調查意見三，函請花蓮縣政府確實檢討改進見復。

調查委員：賴鼎銘

蕭自佑

葉宜津