

出國報告（出國類別：考察）

102 年度赴日本考察
六類公共危險物品判定實務及
保安監督人制度

服務機關：內政部消防署

姓名職稱：科長 沈義哲

派赴國家：日本

出國期間：102 年 6 月 3 日至 6 月 7 日

報告日期：102 年 8 月 14 日

摘要

鑑於日本對於公共危險物品之管理係採較為嚴謹之方式，且我國消防法規及危險物品管理法規多引用日本體系相關規定，故派員前往日本東京考察拜會日本東京消防廳及消防技術安全所等單位，以了解日本消防機關針對六類公共危險物品之判定試驗機制、試驗設備種類與建置經費、公共危險物品場所保安管理制度、石化廠儲油槽全面火災搶救因應作為及相關規定，並實際查訪石化廠儲油槽全面火災搶救設備建置狀況。

藉以了解公共危險物品安全管理相關制度及措施，汲取相關優點，並吸收值得學習與借鏡的知識與策略，俾供作為國內消防機關未來政策訂定之參考。

目 次

壹、 目的.....	1
一、 前言.....	1
二、 計畫目標	1
貳、 考察過程.....	2
一、 考察行程	2
二、 考察人員	2
參、 考察內容.....	3
一、 東京消防廳	3
二、 東京消防廳消防技術安全所	22
三、 危險物保安技術協會	35
四、 總務省消防廳.....	50
五、 常磐地區廣域共同防災組織.....	62
肆、 考察心得與建議	74

壹、 目的

一、前言

鑑於日本與我國同為海島型國家，地理環境特性相似，人口密集度亦屬地狹人稠之型態，且日本對於公共危險物品之管理係採較為嚴謹之方式，迄今業已累積相當豐碩的執行經驗，足堪為我國學習的目標，並考量我國消防法規及危險物品管理法規多引用日本體系相關規定，故派員前往日本東京考察拜會日本總務省消防廳、東京消防廳、消防技術安全所、危險物保安技術協會及常磐地區廣域共同防災組織等單位，以了解日本消防機關針對六類公共危險物品之判定試驗機制、設備種類與建置經費、公共危險物品場所保安管理制度、石化廠儲油槽全面火災搶救因應作為及相關規定，並實際查訪石化廠儲油槽全面火災搶救設備建置狀況。

二、計畫目標

期藉由本次派員前往日本考察相關危險物品安全管理制度，汲取相關優點，蒐羅值得學習與借鏡的知識與策略，冀能獲致以下效益：

- (一) 蒐集日本消防機關六類公共危險物品之判定試驗機制、試驗設備種類、建置情形及經費需求等相關資訊，俾供國內建置六類公共危險物品判定試驗機構，完備公共危險物品安全管理機制。
- (二) 蒐集日本針對公共危險物品場所保安監督安全管理制度、石化廠儲油槽全面火災搶救因應作為、設備配置及區域聯防支援搶救等相關規定，取其優點做為國內未來相關制度規範之參考，以改善現存安全管理問題。
- (三) 實地見習日本石化廠針對儲油槽火災相關搶救設備之配置情形、了解能有效撲滅儲油槽全面火災之相關搶救設備規格性能需求等相關資訊，提出未來因應儲油槽火災之建議作法。

貳、 考察過程

一、考察行程

日	期	行	程
102/06/03	星期一	台灣桃園機場 ➡ 日本成田機場	→東京
102/06/04	星期二	拜會東京消防廳及消防技術安全所	
102/06/05	星期三	拜會總務省消防廳及常磐地區廣域共同防災組織	
102/06/06	星期四	拜會危險物品保安技術協會	
102/06/07	星期五	東京 →日本成田機場 ➡ 台灣桃園機場	

二、考察人員

姓	名	服	務	機	關	職	稱
沈	義	哲		內	政	部	消
				防	署		科
							長

參、考察內容

一、東京消防廳



圖 1-1、拜會東京消防廳消防總監北村吉男先生

（一）日本導入危險物品判定試驗之沿革

昭和 63 年度（西元 1988 年）以前的日本消防法中，雖有明確列載危險物品認定上之相關規定，但該認定方式卻無法區分出化合物或混合物彼此間危險性的差異。在當時的日本消防法中，以石油類為主的第四類危險物品（易燃液體），係以閃火點做為判定依據，且閃火點之測量方式亦有統一之基準規範，此為日本最初依據消防法實際施行危險物判定試驗之情形。

為了全面導入危險物品判定試驗之制度，並適用於所有類別之危險物品，日本於昭和 63 年進行消防法修正，希望藉此提升危險物品判定的合理性。惟原先危險物品之特性確認方式與危險物品判定時之相關限制等規定，並未變更。

換言之，凡儲存或處理危險物品之業者，皆須事前充分掌握該危險物品之特性並擬定對應之安全對策，以盡社會責任與企業道德。因此，業者

在設置相關危險物品製造、儲存或處理場所前，須確認危險物品之特性且遵照消防法之規定進行相關許可之申請。而行政機關在審查申請資料時，則須依據危險物品特性之相關數據判斷該危險物品是否為消防法規上所規範之對象。如此，除了可讓消防機關在許可證明發放前，正確且清楚掌握危險物品的特性，並可避免業者在錯誤的認知下進行申請，最後衍生出設施必須改建等不必要的麻煩。在昭和 63 年消防法修正內容中，上述業者應負之責任或行政機關之職責等規定並無改變；惟修法後，法令上明文規定業者須全面施行此危險物品判定試驗制度，並確認危險物品特性。

而此項變革，主要係期望從此爾後任何人皆可用較合理且統一的方式掌握危險物品之特性，且行政機關亦可迅速地進行危險物品判定。

（二）確認試驗於日本法令上之定位

為了審慎地確認消防法中所規範列管之危險物品範圍，針對危險物判定之試驗方法，日本訂有「危險物規制關係政令」（第 1 條之 3 至第 1 條之 8）與「危險物試驗及性狀關係省令」等規範，藉以在試驗中具體明確地判定危險物品所具有之特性。此外，因上開規範最初制定時，並非以在實驗室中實際進行試驗為前提，因此針對試驗所需相關環境條件（例如：試驗場所之環境溫度、濕度、標準物質之純度等）皆有嚴格規定，避免因實際試驗環境之因素影響危險物品特性試驗之精準度。基此，可確保依相關規定條件下進行之試驗，所獲得之危險物特性試驗結果誤差值較小亦較為正確。換句話說，在日本消防法中規範列管之物質本身所具備的危險特性是既定的，惟須在嚴格的試驗條件下執行試驗，方可正確掌握其特性。

另為了讓儲存或處理危險物品之業者能根據該危險物品的危險特性，採取相關因應之安全對策，業者須事先於實驗室中進行確認試驗，以具體掌握危險物品之特性。但因嚴格地遵照消防法令中所制定的條件進行試驗有其困難度，故在不影響試驗結果之前提下，皆可允許業者無須百分之百地遵循法令之規定。而為了跟消防法令中所制定之危險物判定試驗有所區分，上述業者所自行執行之試驗又被稱作「確認試驗」。「確認試驗」之主要目的係為確認危險物品之特性，例如：當某物質被消防法令判定可能是危險物品時，則需進一步進行此「確認試驗」以雙重確認證明其所具

備之危險特性。

(三) 危險物品判定試驗方法

為判斷化學物質是否屬危險物品，於下表中列出，每一類危險物品之特性確認試驗方法：

表 1-1、日本六類危險物品的外觀形狀、危險性及試驗方法

分類	外觀形狀	危險性	試驗方法
第一類 氧化性固體	固體（粉粒狀者）	潛在氧化力的危險性	燃燒試驗
		對衝擊之敏感性	落球式打擊靈敏度試驗
	固體（非粉粒狀者）	潛在氧化力的危險性	大量燃燒試驗
		對衝擊之敏感性	鐵管試驗
第二類 易燃固體	固體	接觸火焰著火燃燒之危險性	小瓦斯火焰著火試驗
		易燃之危險性	閃火點測量試驗
第三類 發火性液體、固體及禁水性物質	固體或液體	在空氣中自燃之危險性	自然發火性試驗
		與水接觸後會自燃，或產生可燃性氣體的危險性	與水反應性試驗
第四類 易燃液體	液體	易燃之危險性	閃火點測量試驗
第五類 自反應物質及有機過氧化物	固體或液體	爆炸的危險性	熱分析試驗
		加熱分解的激烈程度	壓力容器試驗
第六類 氧化性液體	液體	潛在氧化力的危險性	燃燒試驗

(四) 實施「確認試驗」時應注意事項

為正確地掌握物品的危險特性，進行「確認試驗」時須注意以下事項：

- 1、如物品之性狀、粒度、混合狀態不均勻，則須以最具危險性的部份進行「確

認試驗」。舉例來說，如某易燃液體含有固體成分、且混合狀態不均勻，則最危險的部分最能代表該易燃液體之危險性。

- 2、標準物質與試驗物品之比較試驗：為了在容許的條件範圍內避免試驗結果產生差異，建議在進行試驗物品試驗時，也應一併執行標準物質試驗。
- 3、為最終取得準確的試驗結果，建議試驗條件仍應盡量遵照省令中所規定之標準物質、試驗場所、試驗實施程序等條件。特別是當同一人用單一試驗物品進行「確認試驗」之結果，倘若與不同人所進行之「確認試驗」結果相異的話，則最終將難以判定該物品是否屬危險物品，且其危險程度亦難以掌握。故為避免發生上述情形，在執行時須格外謹慎注意。
- 4、一般而言，「確認試驗」之重複實施次數越多，愈能提升該試驗之精準度。因此建議須盡可能增加「確認試驗」之實施次數。特別是當同一人用單一試驗物品進行「確認試驗」之結果，倘若與不同人所進行之「確認試驗」結果相異的話，則最終將難以判定該物品是否屬危險物品、且其危險程度亦難以掌握。因此須重複進行「確認試驗」，以取得更為準確的實施結果。
- 5、上述「確認試驗」之實施人員，須具備一定的經驗與熟練的技巧。

（五）危險物品資料庫登錄程序

1、危險物品資料庫介紹

（1）危險物品資料庫與登錄確認書

一般而言，危險物品製造、進口業者須自行實施「確認該物品是否屬危險物品之試驗」，以確認該物品的危險特性。而消防機關則是依據確認試驗的結果，審核是否發放許可證明予該業者。對此，日本總務省消防廳特別建置了一套「危險物品資料庫」，以合理且一致地實施上述危險物品判定業務。

當某物質登錄於危險物品資料庫後，該申請登錄的業者將收到由危險物保安技術協會所發放之「危險物資料庫登錄確認書」，該登錄確認書之效力等同於確認試驗結果報告書。登錄確認書之目的，主要是為了證明「確認試驗」之結果是依照正常程序完成登錄於資料庫中，但無法保證「確認試驗」之結果內容正確無誤。換句話說，當業者取得該登錄確認書後，則可簡化向消防機關申請設置許可時程序。

此外，危險物品業者可自行決定是否申請危險物資料庫登錄，非屬強制性。

(2)危險物品資料庫之登錄作業

- A、欲進行危險物品資料庫登錄之業者，須依據所申請登錄物質之「確認試驗」結果填寫「確認試驗結果報告書（資料庫登錄專用）」，每項申請物質皆須分別填具一份報告書，填寫完成後，將報告書郵寄至總務省消防廳(危險物保安室危險物判定課，地址：〒100-8927 東京都千代田區霞之關 2-1-2)。
- B、總務省消防廳承辦人員在收到業者所提出的申請報告後，將依序確認報告書上記載內容（如：組成與確認試驗方式等），經審核內容完整無誤，則會進行危險物品資料庫登錄作業。
- C、當總務省消防廳承辦人員發現申請報告內容有誤時，會以電話形式向申請者確認，確認完成後，即進行危險物品資料庫登錄作業。
- D、可登錄於危險物品資料庫之物質為：「危險物品(第1類～第6類)」、「指定可燃物(僅限可燃性固體類、可燃性液體類、合成樹脂類)」、及其他「非危險物品」。
- E、因危險物品資料庫中所登錄的內容屬企業機密資料，故登錄完成後總務省消防廳僅會以郵寄登錄確認書的方式告知申請業者當事人，而不對外公告。此外，總務省消防廳僅提供申請業者資料庫登錄方式、報告書記載方式等諮詢，其他屬企業機密部分則不回應。
- F、當危險物品起火或洩漏導致嚴重事故時，如該危險物品未登錄於資料庫中，在必要情況下業者亦須提供該危險物品之分類、名稱、危險性等相關資料給消防機關參考，俾利消防機關有足夠的依據可以進行因應。

(3)危險物品資料庫登錄確認書之交付

- A、從申請業者向總務省消防廳提出報告書，至危險物品資料庫登錄完成後，將登錄確認書寄出，約需一個月左右的時間。登錄完成後，總務省消防廳承辦人員將以郵寄確認書的方式告知申請業者。
- B、惟當該物質與第三者（申請登錄者以外第三者）亦有相關性時，方

須另外寄送登錄確認書予第三者。

C、因登錄確認書之寄送業務係由危險物保安技術協會負責，故寄送申請程序相關事宜請洽危險物保安技術協會。

(4)危險物資料庫登錄內容變更之程序

A、登錄內容之註銷（任意註銷）

基於原先所登錄的物質可能停止生產等因素，而欲申請註銷危險物品資料庫登錄內容者，須備妥「註銷申請書」並郵寄至總務省消防廳（危險物保安室危險物判定課）。其中，註銷申請書的理由欄位中應填入「1」（任意註銷）。

B、登錄者姓名或物品名稱之變更

(a) 不註銷已登錄內容之情況：

欲變更登錄者姓名或物品名稱時，申請者須再次向總務省消防廳提出申請。申請時，須檢附報告書（僅第一頁即可。報告書中須填入新登錄者姓名或物品名稱）及原先所提出的報告書謄本。原先申請時所檢附的試驗數據則無須再次提出。

此外，報告書的組成欄位中則須填入登錄確認書中的物品名稱、登錄編號及組成比例(100%)。

(b) 註銷已登錄內容之情況：

此時，須依照A之程序先註銷原先所登錄的內容，接著再依照B(a)的程序重新進行登錄。其中，註銷申請書的理由欄位中須填入「2」（登錄者姓名變更）或「3」（物品名稱變更）。

(c) 公司名稱變更情況下所提出之登錄者姓名變更：

如因為公司合併或成立分公司等理由，而欲申請變更登錄者姓名時，申請者須提出正式申請並檢附公司名稱變更之證明文件。惟公司權利未經正式移轉之情況下，無法進行變更申請。

C、組成變更（登錄者姓名或物品名稱不變之情況）：

指註銷既有登錄內容或以新組成重新提出申請。註銷時，請依照上述A之程序進行。其中，註銷申請書的理由欄位中須填入「4」（組成變更）。至於登錄程序則比照先前，申請者須具體於申請書中

填入相關必要數據後提出。

D、申請內容有誤時之修改

(a) 登錄者姓名、物品名稱錯誤

申請者須註銷原先已登錄內容、並以新名稱重新登錄。此時，須依照 A 之程序先註銷原先所登錄的內容，接著再依照 B (a) 的程序重新進行登錄。其中，註銷申請書的理由欄位中須填入「5」（登錄者姓名錯誤申請更正）或「6」（物品名稱錯誤申請更正）。當登錄者名稱錯誤而提出註銷申請書時，須同時檢附相關證明文件。

(b) 組成、測定數據（狀態、閃火點等）錯誤

申請者須註銷原先已登錄內容、並以正確的組成、測定數據重新登錄。此時，須依照 A 之程序先註銷原先所登錄的內容。其中，註銷申請書的理由欄位中須填入「7」（組成錯誤申請更正）或「8」（數據錯誤更正申請）。至於登錄程序則比照先前，申請者須具體地於申請書中填入相關必要數據。

E、重複登錄

危險物品資料庫中，同一登錄者不得以同樣的物品名稱重複進行物品之登錄。當發現同樣的物品重複登錄時，原登錄者須依照 A 之程序將重複登錄的內容註銷，並於註銷申請書中的理由欄位中填入「9」（重複登錄）。

F、基於上述 A、C、D 之理由而欲提交登錄確認書者，可參照「(3) 危險物資料庫登錄確認書之交付」之規定重新提出申請。

表 1-2、危險物品登錄資料申請變更程序一覽表

類別		程序	理由欄位 ^{註1}
任意註銷(停止製造等)		註銷申請書之提出	1
變更	登錄者名稱	① 註銷申請書之提出 ^{註2}	2
	物品名稱	② 初次登錄(須檢附：登錄確認文件影本)	3
	登錄者名稱(全數變更)	公司名稱變更申請(須檢附：公司名稱變更之證明文件)	

	組成(其他項目不變)	① 註銷申請書之提出 ^{註3} ② 初次登錄(須檢附：登錄確認文件影本)	4
申請有誤	登錄者名稱	① 註銷申請書之提出 ^{註3}	5
	物品名稱	② 初次登錄(須檢附：登錄確認文件影本)	6
	組成	① 註銷申請書之提出	7
	試驗數據(狀態、閃火點等)	② 初次登錄	8
同一物品重複登錄		註銷申請書之提出	9
其他		① 註銷申請書之提出 ② 必要之程序	10

註1、須填入註銷申請書中理由欄位之號碼

註2、必要狀況下方進行(請參照本文(4)B)

註3、當登錄者名稱申請錯誤時，須檢附可佐證該項錯誤之相關文件

2、「確認試驗」結果報告書之製作

進行危險物品資料庫登錄前，申請者須事先製作一份報告書。報告書之樣式依危險物品之類別而有所區分：如第一類至第六類危險物品所要求之報告書樣式皆不盡相同。因此，申請者須依據「確認試驗」之類別選擇正確的格式。至於指定可燃物的部分：可燃性液體類則須用第四類樣式、可燃性固體類及合成樹脂類則須用第二類樣式。

3、多項物品之一次性登錄

(1) 一次性登錄

組成成分相同、但組成比例相異之多項物品，可於同一份報告書中以個別名稱進行登錄（但僅限於所有物品皆屬同一石油類別之情況）。這些物品中，僅須針對危險性最大與最小者進行試驗即可，其他物品無須試驗（但僅限於可合理類推之情況下）。此外，必要事項另須填寫於一次性登錄專用之附錄表單中。

(2) 一次性特例

當多項物品屬同一商品名稱的塗料，且除了對閃火點影響不大的無機著色劑成分外，其他成分比例皆相同時，則可將此多項物品視為同一項物品、並提交一份報告書即可進行登錄作業（但僅限於所有物品皆屬

同一石油類別之情況)。這些物品中，僅須針對危險性最大與最小者進行試驗即可，其他物品無須試驗（但僅限於可合理類推之情況下）。此外，必要事項另須填寫於一次性特例專用之附錄表單中。

4、其他

為確保危險資料庫中登錄資料的可信度，總務省消防廳會向登錄業者索取樣品、或用市面上所販售之物品，自行進行「確認試驗」。當發現「確認試驗」之結果與登錄內容有很大的出入時，總務省消防廳有權利註銷登錄於資料庫中之資料。

（六）東京消防廳危險物品安全管理相關統計資料

（以下資料來源為東京消防廳）

1、東京消防廳危險物品設施列管家數

表 1-3、東京消防廳危險物品設施列管家數一覽表

年度 (平成)	危險物品設施數					少量危險物品儲存處理 場所數			指定可燃物儲存處理 場所數		
	合計	東京消防廳轄內			離島 地區	合計	特別 區	受委 託區	合計	特別 區	受委 託區
		小計	特別 區	受委 託區							
19	14732	14291	9639	4652	441	25483	17678	7805	5645	4764	881
20	14461	14017	9439	4578	444	25140	17592	7548	5624	4724	900
21	14337	13890	9303	4587	447	24468	16430	8038	5440	4464	976
22	13741	13312	8908	4404	429	24533	16451	8082	5554	4524	1030
23	13541	13115	8756	4359	426	24849	16625	8224	5232	4231	1001

2、東京消防廳危險物品設施逐年列管狀況

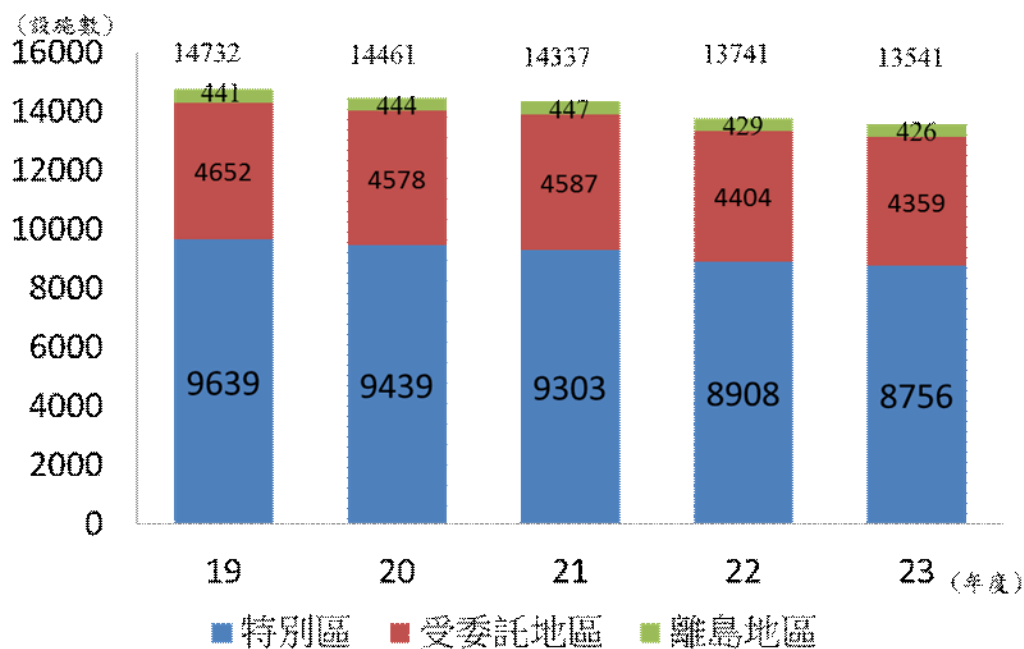


圖 1-2、東京消防廳危險物品設施逐年列管狀況

3、東京消防廳危險物品設施各類列管場所數(截至平成 24 年 3 月底)

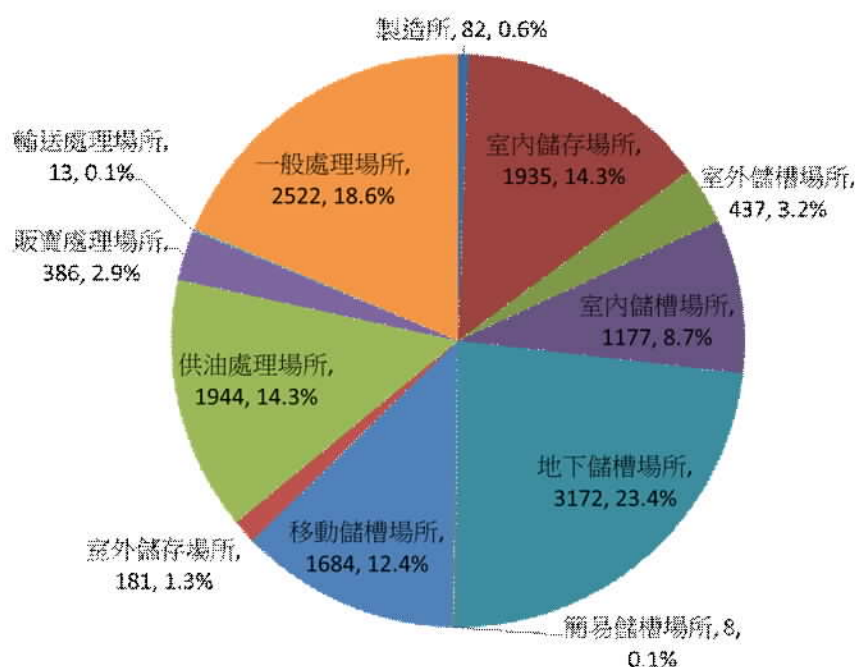


圖 1-3、東京消防廳危險物品設施各類列管場所數

4、東京消防廳危險物品設施各類列管場所逐年列管狀況

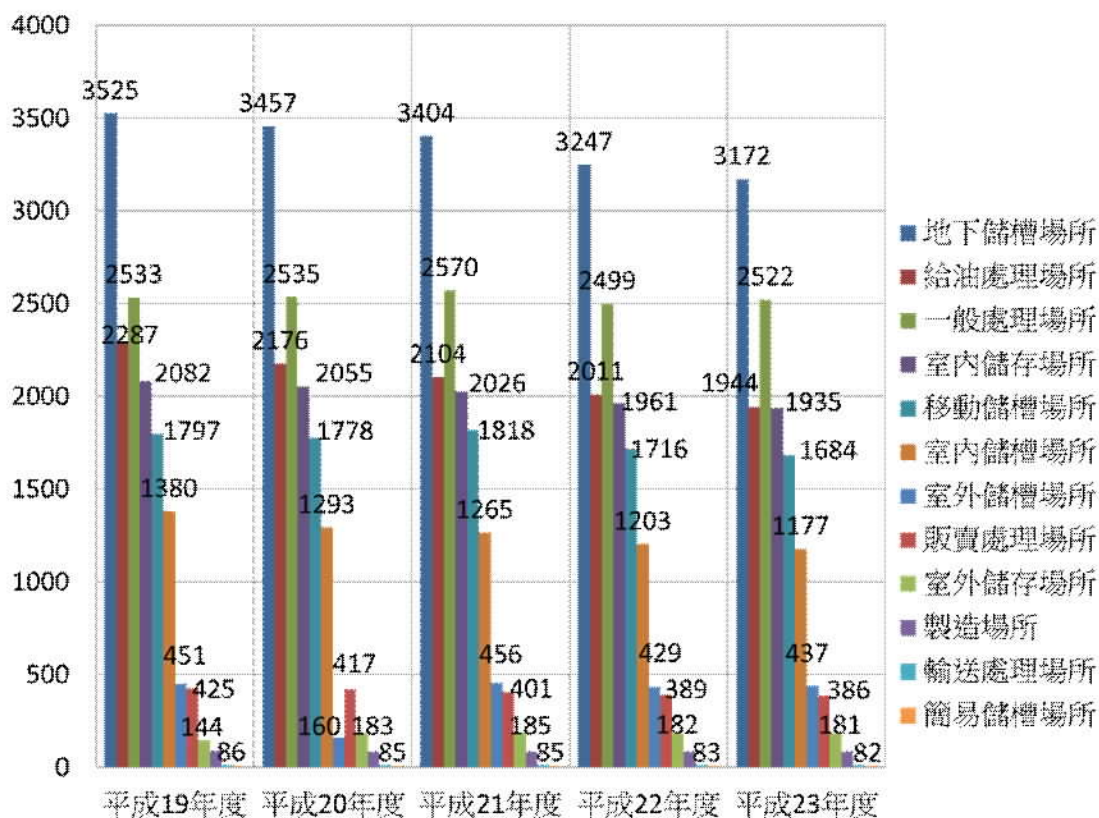


圖 1-4、東京消防廳危險物品設施各類列管場所逐年列管狀況

5、東京都內各區市町村之危險物品設施數密度

表 1-4、東京都內各區市町村之危險物品設施數密度

特別區	設施數	密度	受委託區	設施數	密度
千代田區	672	56.1	立川市	234	10.1
中央區	406	39.5	國立市	52	6.2
港區	591	29.3	昭島市	208	11.6
品川區	568	25.6	國分寺市	45	3.9
大田區	780	13.7	小金井市	49	4.7
目黒區	154	10.9	小平市	176	8.7
世田谷區	361	6.6	武蔵野市	57	6.5
渋谷區	261	17.5	東久留米市	121	9.7
新宿區	352	18.5	西東京市	91	5.1
中野區	93	6.2	三鷹市	143	9.3
杉並區	130	4.2	調布市	163	7.6
文京區	182	17.5	府中市	277	10.2
豐島區	140	11.9	東村山市	116	7.3
北區	285	14.6	江市	18	3.3
板橋區	429	14.1	東大和市	53	4.3
練馬區	262	6.0	武蔵村山市	104	6.6
台東區	173	18.4	清瀬市	36	3.3
荒川區	229	23.0	八王子市	784	4.2
足立區	671	13.8	日野市	176	6.6
墨田區	342	26.6	町田市	320	4.5
江東區	735	17.6	青梅市	327	3.2
葛飾區	341	10.9	福生市	89	8.5
江戸川區	599	12.6	羽村市	156	16.5
離島地區	設施數	密度	離島地區	設施數	密度
瑞穂町	177	10.5	大島町	87	1.0
秋留野市	161	2.4	利島村	10	2.4
日之出町	41	1.5	新島村	41	1.8
檜原村	17	0.2	神津島村	25	1.3
奥多摩町	53	0.2	三宅村	52	0.9
多摩市	115	4.7	御蔵島村	10	0.5
小笠原村	122	1.2	八丈町	75	1.0
			青島村	6	1.0

6、東京消防廳各署之危險物品設施數

表 1-5、東京消防廳各署之危險物品設施數

署別	設施數	署別	設施數	署別	設施數	署別	設施數
丸之內	322	目黒	154	赤羽	123	江	18
麴町	230	世田谷	122	淹野川	86	北多摩西部	157
神田	120	玉川	96	板橋	97	清瀬	36
京橋	150	成城	143	志村	332	東久留米	121
日本橋	145	渋谷	261	練馬	82	西東京	91
臨港	111	四谷	44	光丘	79	八王子	784
芝	246	牛込	106	石神井	101	青梅	327
麻布	81	新宿	202	上野	61	町田	320
赤坂	113	中野	58	淺草	41	日野	176
高輪	151	野方	35	日本堤	71	福生	422
品川	237	杉並	69	荒川	137	多摩	115
大井	270	荻窪	61	尾久	92	秋川	219
荏原	61	小石川	93	千住	133	奧多摩	53
大森	267	本郷	89	足立	250	離島地區	426
田園調布	93	豊島	97	西新井	288	小平	13541
蒲田	348	池袋	43	本所	126		
矢口	72	王子	76	向島	216		

7、東京都內各類危險物品之設施數

表 1-6、東京都內各類危險物品之設施數

設施別 \ 類別		合計	第 1 類	第 2 類	第 3 類	第 4 類	第 5 類	第 6 類	混合
製造所		82	1	0	1	66	1	0	13
儲存場所	室內儲存場所	1935	14	9	1	1789	6	3	113
	室外儲槽場所	437	0	0	0	436	0	1	0
	室內儲槽場所	1177	0	0	0	1177	0	0	0
	地下儲槽場所	3172	0	0	0	3172	0	0	00
	簡易儲槽場所	8	0	0	0	8	0	0	0
	移動儲槽場所	1684	0	1	2	1676	0	0	5
	室外儲存場所	181	0	0	0	181	0	0	0
處理場所	供油處理場所	1944	0	0	0	1944	0	0	0
	販賣處理場所	386	3	0	0	354	0	0	29
	輸送處理場所	13	0	0	0	13	0	0	0
	一般處理場所	2522	1	0	0	2444	1	1	75
合計		13541	19	10	4	13260	8	5	235

8、設施類別區分各類危險物品之處理量

表 1-7、依設施類別區分各類危險物品之處理量

設施 \ 類別		第 1 類	第 2 類	第 3 類	第 4 類	第 5 類	第 6 類
製造所		2.2		0.2	1881.3	17.7	
儲存場所	室內儲存場所	93.2	150.6	1.0	17432.5	44.5	8.8
	室外儲槽場所				213865.5		17.9
	室內儲槽場所				10199.9		
	地下儲槽場所				93273.7		
	簡易儲槽場所				4.6		
	移動儲槽場所		83.6	1.3	34048.5		81.3
	室外儲存場所				5467.7		
處理場所	供油處理場所				95224.1		
	販賣處理場所	17.7	12.2	0.1	1970.4	0.1	2.1
	輸送處理場所				25150.0		
	一般處理場所	20.3	62738	310.3	82306.9	14.1	3.9
合計		133.4	874.3	312.8	580825.1	76.3	113.9

(單位：第四類為 kL，其他為 1000kg)

9、東京都內石油製品之消耗量

表 1-8、東京都內石油製品之消耗量

類別 \ 年度	合計	汽油	煤油	柴油	重油	潤滑油	輕油・航空燃料油
平成 19 年	2264	727	354	423	496	16	248
平成 20 年	2130	693	322	395	422	12	286
平成 21 年	2082	700	346	397	371	11	257
平成 22 年	2127	732	378	397	342	10	268
平成 23 年	2275	800	376	433	391	10	265

(單位：10000kL)

10、各類許可倍數之危險物品設施數

表 1-9、各類許可倍數之危險物品設施數

許可倍數 \ 年度(平成)	19	20	21	22	23
5 倍以下	6351	6124	6056	5704	5518
超過 5 倍以上 10 倍以下	3060	3076	3009	2888	2866
超過 10 倍以上 50 倍以下	2708	2763	2782	2749	2798
超過 50 倍以上 100 倍以下	804	803	816	789	789
超過 100 倍以上 150 倍以下	509	469	441	420	389
超過 150 倍以上 200 倍以下	376	350	332	307	294
超過 200 倍以上 1000 倍以下	848	835	822	805	807
超過 1000 倍以上 5000 倍以下	50	52	50	52	50
超過 5000 倍以上 10000 倍以下	16	17	18	15	18
超過 10000 倍以上	10	11	11	12	12
合計	14732	14461	14337	13741	13541

(七) 相關問題詢答

問題 1、針對危險物品製造場所或一般處理場所，如何計算一天最大之製造數量或處理數量？

答：製造所許可數量的計算方式如下所示：

- (1) 以一天為單位，計算最大處理數量。
- (2) 當一項作業時間長達兩天以上時，則以其中一天最大的處理數量為基準計算之。
- (3) 油壓裝置、或危險物品處理設備等之許可數量，則是依照以下個別敘述之一般處理所的數量計算方式所算出之數量總和。

而一般處理所許可數量的計算方法，除了可參照製造所計算範例外，亦可參考以下方式：

- (1) 油壓裝置、潤滑油循環裝置等的危險物處理量，則是以裝置系統

內的儲槽或配管等的總量（即瞬間最大停滯量）計算之。

惟總量經常性變動時，則以最大值計算之。

- (2) 鍋爐、發電設備等的危險物用量，則是以每日計畫或實際用量中數量較大者計算之。

此外，相關緊急設施的部分，則會針對業態、用途、儲存量（包含其它已核准設施）、或該發電設備每單位時間的燃料消耗量、事業所營業時間等進行整體評估後計算之。至於油壓機器內所儲放的油、熱媒油等危險物、以及發電設備所使用的潤滑油等，則是個別計算核准數量後加總。

- (3) 將危險物填裝於車上型固定儲槽之移動儲槽貯藏所等，則以一天最大的填充量計算之。

- (4) 將危險物填裝於容器（危政令第 19 條第 2 項所規定者）的一般處理所，則是以地下專用儲槽的容量或處理數量中較大者計算之。

- (5) 如一般處理所之危險物處理類型較多樣（危政令第 19 條第 2 項各號所規定者），則以各處理型態的指定數量倍數總和為準。惟指定數量的倍數總和，不得超過各處理類型所限制數量中最小的倍數。

- (6) 進行洗淨及切削作業的一般處理場所（危政令第 19 條第 2 項中所規定者），則以洗淨後將危險物回收再利用（同一系列）的瞬間最大停滯量為基準計算之；至於用完即扔或搬至他處者，則是以一日的使用量計算之。

- (7) 熱媒體油循環裝置（危政令第 19 條第 2 項中所規定者）的一般處理所，則以熱媒體油在常溫、常壓下的瞬間最大停滯量計算之。

問題 2、有關室外儲槽如設置人孔、保溫層等，安全距離或保留空地之計算，應自儲槽側板外壁起算，或自人孔、保溫層等外側起算？

答：在設有保溫層的情況下，因人員進出的人孔蓋（manhole）位置較外圍，因此需從人孔蓋的部分開始計算。

問題 3、針對危險物品場所，是否容許設置空橋，以連接二棟建築，方便人員或物品進出？

答：依據日本國家規定，室外儲槽貯藏所內的儲槽間並未以橋樑相接；同樣地，室內儲槽貯藏所間亦未架設橋樑相連。惟危險物處理所間可視情況搭建中間樓層的橋樑，此時可開放個案以設施或該棟建築為主體提出申請。

問題 4、室外儲槽防液堤周圍道路如果因廠區規劃或地形限制，無法設置環狀道路，是否有替代方案？

答：根據危險物規則第 22 條第 2 項第 6 號之相關規定，「如設置於防液堤內之室外貯藏儲槽的容量皆小於 200kL 以下，則該室外儲槽貯藏所僅須面對不阻礙消防搶救作業之道路或空地即可」，而無須於周邊特別鋪設環狀道路。（請參照附錄資料「防油堤に關係する法令」）

問題 5、室外儲槽場所以不燃材料設置之擋牆（不燃材料で造った防火上有効な塀），是否規定應具備幾小時之防火時效？

答：「防火上有効な塀」（擋牆）的設置目的，為當室外儲槽起火時，能有效地阻隔室外儲槽貯藏所所在之事業所佔地外的輻射熱。

本條中所述之不可燃材料，係指建築基準法第 2 條第 9 號中所提之不可燃材料（玻璃除外）。依據建築基準法令「不可燃材料定義條件（平成 12 年 5 月 30 日建設省告示第 1400 號）」之規定，符合建築基準法施行令第 108 條之 2 標準的不可燃材料，包含「1 水泥、2 紅磚、3 瓦、4 陶質磁磚、5 纖維強化水泥板、6 厚度達 3mm 以上且混入玻璃纖維得水泥板、7 厚度在 5mm 以上且混入纖維之矽酸鈣板、8 鋼鐵、9 鋁、10 金屬板、12 砂漿、13 灰泥、14 石、15 厚度達 12mm 以上之石膏板（僅限於板用原紙的厚度在 0.6mm 以下者）、16 岩綿、17 玻璃棉板」。其中，刪除 11 項最主要的原因為危險物規範第 10 條中，亦將玻璃除外的緣故。

再者，根據建築基準法施行令第 108 條之 2 的規定，不可燃材料須具備以下性能：「在一般火災中受熱 20 分鐘後，（1）不燃燒、（2）

不會發生有礙於防火的變形、熔融、龜裂等損傷、(3)不會產生有礙避難的煙霧或瓦斯」。

(請參照附件「不燃材料で造った防火上有効な塀」)

問題 6、「防火上有効な塀」與「防火上有効な隔壁」是否為相同構造？是否有防火時效之規定？

答：前述「防火上有効な塀」(擋牆)所指，與危險物規則關係政令第 11 條第 1 項第 10 號之 2、イ規定的「防火上有効な隔壁」(防火牆)相異。

「防火上有効な隔壁」(防火牆)係指藉由具有耐火性能的一般水泥牆等，將火勢與其他設備進行阻隔之隔牆。

依據建築基準法施行令第 107 條之規定，「耐火性能」係指牆壁・柱子・地板・樑柱・屋頂等於火災中受熱時，至無法承受構造耐力而變形、熔融、破壞或受損等所需的時間。(請參照附錄資料「耐火性能相關技術基準」)。

問題 7、「鑲嵌鐵絲網玻璃(網入ガラス)」是否需具備防火時效？

答：無需具耐火性能，僅需具防火性能即可。

問題 8、危險物品場所面臨河川、海洋部分之保留空地，其保留空地寬度是否有相關縮減或免設規定？

答：危政令第 9 條第 1 項第 2 號表格中，針對保留空地有以下規定：

- (1) 保留空地之範圍定義：從建築物外牆(或屋簷前端)或建設物外側、室外建設物與裝置設備之外側算起。
- (2) 保留空地之地主原則上擁有土地所有權、地上權、及借地權。
- (3) 由於保留空地主要是為了利於消防作業而留設，因此需平坦且堅固。

保留空地之地面及上空部分不得興建其他物件。惟上空部分不會造成火勢蔓延或影響消防作業之情況下，則不受此限。

輸送危險物質的管線或相關設備(水系統管線、非危險物相關管

線、電氣相關纜線等)，僅限用於同一事業所內的危險物施設中，除此以外的設備則應設置於該危險物設施的空地內。

- (4) 當保留空地之留設地點面向海或河川，且立地條件符合防火安全基準、且公共危險性極低時，則可縮減空地面積。
- (5) 於同一基地中與其他製造所比鄰而建時，與同一基地內其他製造所比鄰而建時，相互間的保留空地僅需選擇面積較大者即可。惟與室外儲槽貯藏所比鄰而建的情況下，該儲槽防液堤四周則無須預留保留空地。

問題 9、針對危險物品場所（如：室外儲槽）是否有防範地震之相關規定？

答：消防法令中對於耐震基準有相關規定。

問題 10、危險物品場所管理分為保安監督人跟防火管理人，在日本針對危險物品場所，是否有針對保安監督人與防火管理人及消防防護計畫與消防防災計畫作一個整合？

答：危險物保安監督者制度與防火管理者制度為截然不同的兩個制度。

問題 11、針對危險物品場所是否規定應製作施工中之防災計畫？是否有施工中防災計畫之範本？

答：實際上在日本並無所謂的施工預防規章。惟製造所之位置・構造・設備變更時須申請施工許可，視情況亦須一併提出相關資料。

二、東京消防廳消防技術安全所



圖 2-1、拜會東京消防廳消防技術安全所所長中澤一彥先生

（一）沿革

東京消防廳設有消防技術安全所，消防技術安全所的前身為消防科學研究所，最初成立於昭和 36 年 4 月（西元 1961 年），以守護東京都民眾生命財產安全免受災害侵襲為宗旨，並致力於日本消防科學的研究發展；平成 18 年 4 月（西元 2006 年），為加強消防業務發展，提升工作效率，進一步在災害現場提供消防科學技術層面之支援行動，更名為消防技術安全所。

鑑於災害的複雜多樣化，為確保東京都居民安全安心的生活，消防技術安全所針對災害現場消防搶救活動、消防人員的安全管理及火災預防等消防策略，進行消防科學技術改良研究並實施安全驗證，此外，當特殊災害發生時，並派遣相關人員前往災害現場，進行試樣之採集及分析測定，提供現場指揮本部對災害防救處置及安全管理的建議等協助支援行動。

表 2-1、消防技術安全所設立沿革

昭和 36 年	於東京消防廳舊本部廳舍內（千代田區永田町一丁目 11 番 39 號），設立消防科學研究所
昭和 39 年	遷移至消防學校內（涉谷區西原二丁目 51 番 1 號）

昭和 47 年	目前使用之廳舍完成（涉谷區幡ヶ谷一丁目 13 番 201 號）
昭和 47 年	設立第 4 研究室
平成 18 年	設立消防技術安全所，原消防科學研究所廢止
平成 23 年	消防科學研究所設立 50 週年

（二）危險物品之檢驗

1、危險物品檢驗人員編制及設備

消防技術安全所設有消防技術課、裝備安全課、危險物質檢証課、活動安全課等 4 個課室，其中危險物質檢証課即是負責危險物品之檢驗，實際執行危險物品之判定試驗，目前配置人員計有 9 人（課長 1 人、係長 1 人、主任 2 人、副主任 3 人、專員 2 人），平成 25 年度針對執行危險物判定試驗業務所編列之經費預算計達日幣 1,800 萬元整。

為執行危險物判定試驗業務，消防技術安全所建置之相關試驗設備如下表：

表 2-2、危險物判定試驗使用之相關試驗設備

類 別	試 驗 名 稱	設 備 ・ 器 具 名 稱
第 1 類	燃燒試驗	燃燒試驗裝置（燃燒室）
	落錘試驗	落球式打擊靈敏度試驗



圖 2-2、燃燒試驗設備



圖 2-3、落球式打擊靈敏度試驗設備

第 2 類	小瓦斯火焰著火試験	著火器具
	閃火點測定試験	SETA 密閉式閃火點測試儀器



圖 2-4、小瓦斯火焰著火試験



圖 2-5、SETA 密閉式閃火點測試儀器

第 3 類	自然起火性試験	瓷杯、濾紙
	與水反應性試験	燒杯、濾紙、瓦斯生成測試裝置



圖 2-6、與水反應性試験

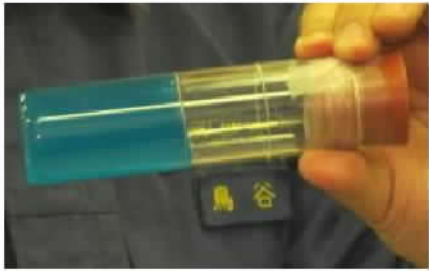
第 4 類	閃火點測定試験	TAG 密閉式閃火點測試儀器
		Cleveland 開放式閃火點測試儀器
		SETA 密閉式閃火點測試儀器



圖 2-7、TAG 密閉式閃火點測試儀器



圖 2-8、Cleveland 開放式閃火點測試儀器

第 5 類	熱分析試驗	示差掃描熱量計 (DSC) 示差熱分析計 (DTA)
	壓力容器試驗器	壓力容器試驗裝置(壓力容器、電氣爐)
 圖 2-9、壓力容器試驗裝置		
第 6 類	燃燒試驗	燃燒試驗裝置
其他	液狀確認	恆溫水槽、試驗管
	 圖 2-10、液狀確認試驗管	
	粉粒狀確認	篩分機械
	動粘度測定	BROOKFIELD 型雙重圓筒旋轉粘度計
	燃燒點測定	TAG 密閉式閃火點測試儀器
	可燃性液體量確認	加熱殘留分測定裝置 (自動蒸餾裝置)
		氣相層析裝置
		Karl Fischer 式水分含有率測定裝置
	著火點 (自燃溫度) 測定	著火點測定器
	沸點測定	沸點測定裝置
共通	試驗物品之危險性評估	X 射線折射裝置、氣相質量分析裝置
	安全管理	通風櫃
	試驗物品之保管	防爆型冷凍冷藏庫
	試驗條件之測定	溫度計、溼度計、氣壓計、風速計碼表
	試驗物品之秤量	化學天秤
	試驗物品之調製	篩子、乾燥計

2、各類危險物品試驗流程

(1) 第1類氧化性固體試驗流程

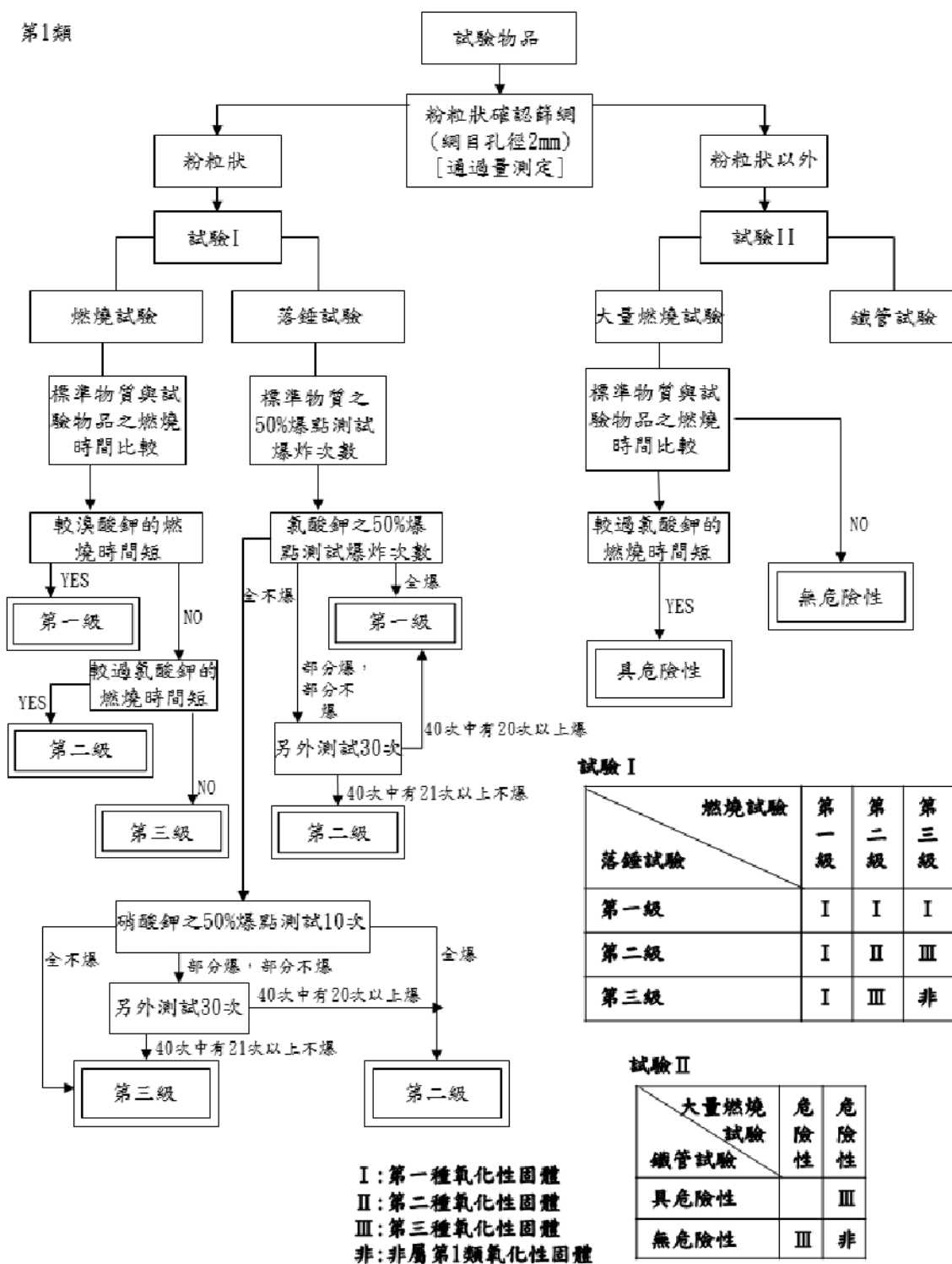


圖 2-11、第1類氧化性固體試驗流程圖

(2) 第2類易燃固體試驗流程

第2類

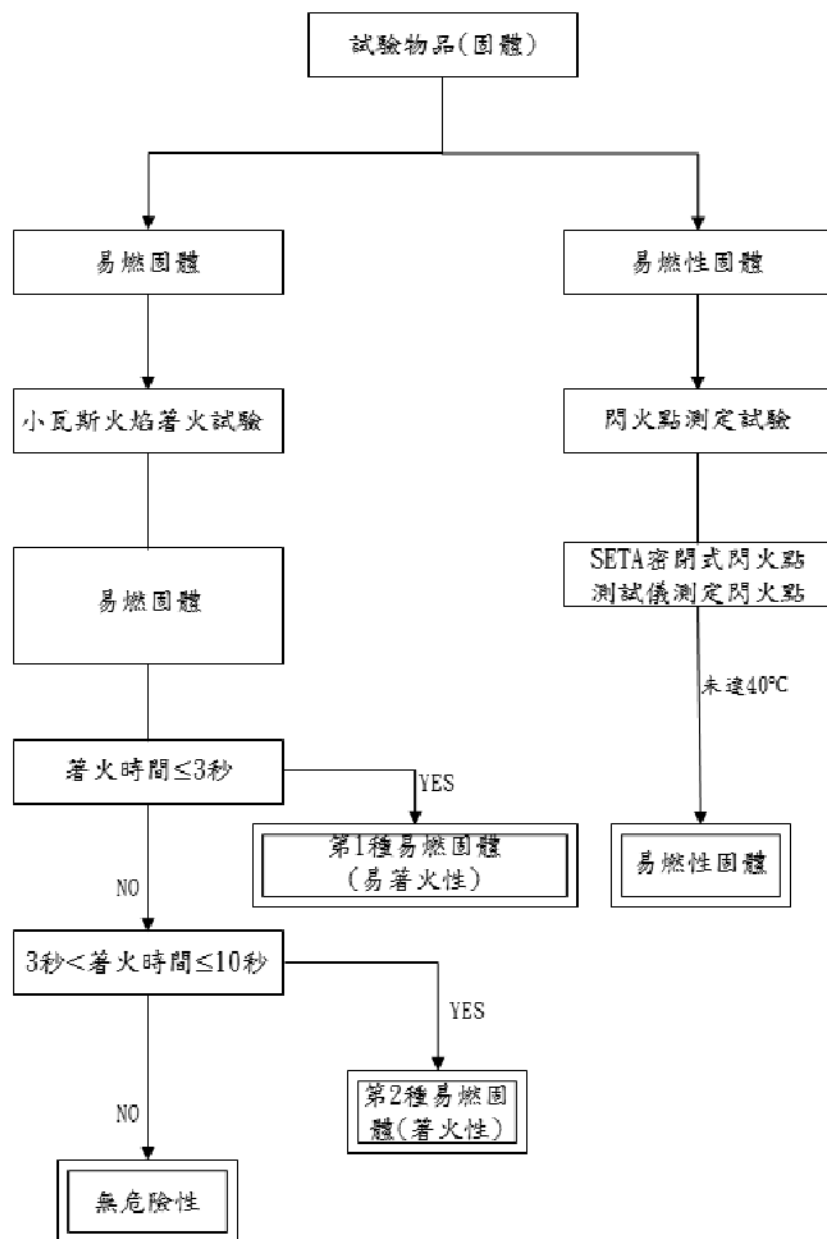
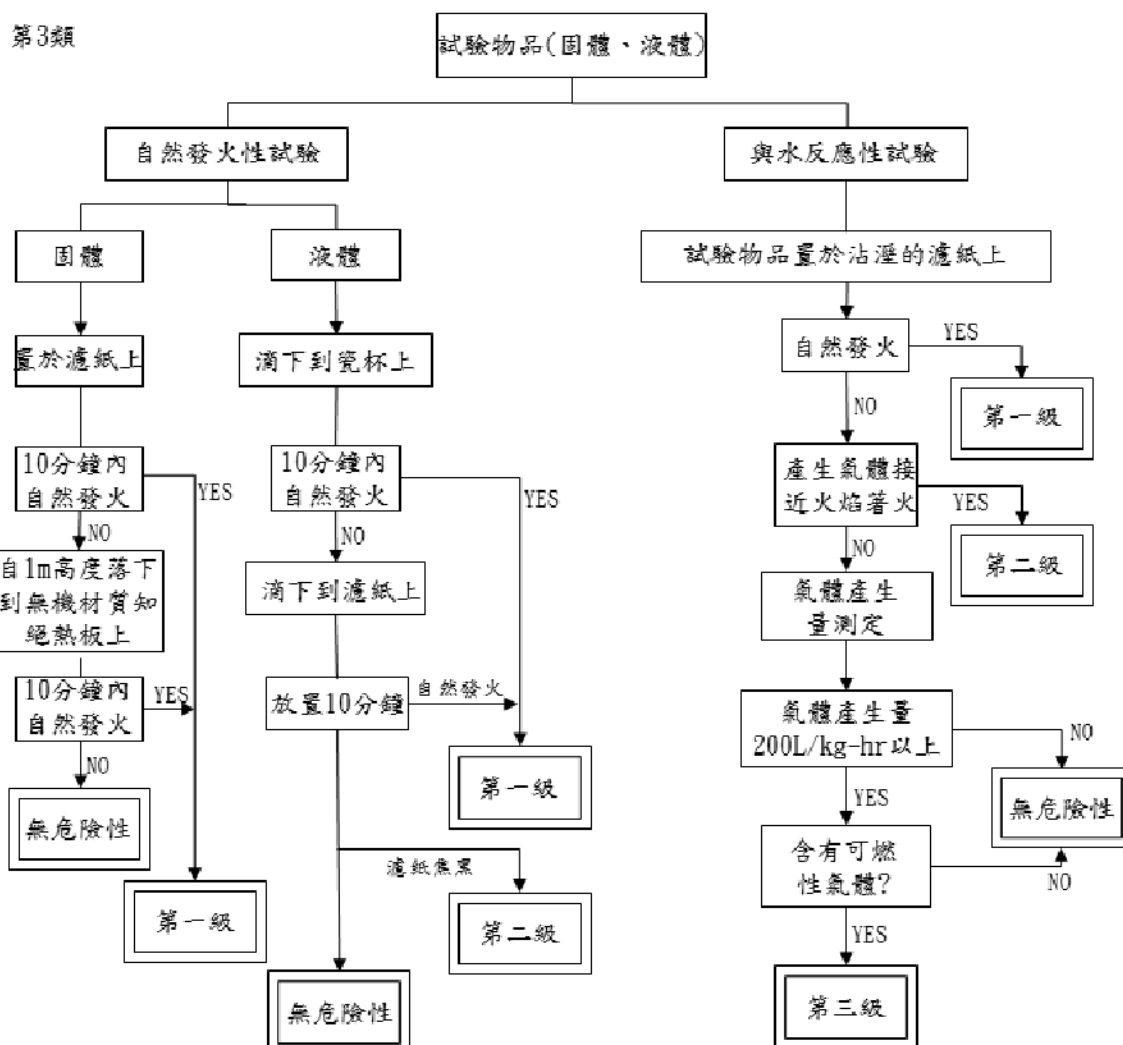


圖 2-12、第2類易燃固體試驗流程圖

(3) 第3類發火性液體、發火性固體及禁水性物質試驗流程



危險性的評價

與水的反應性試驗 \ 自然發火性試驗	第一級	第二級	第三級	無危險性
第一級	I	I	I	I
第二級	I	II	II	II
無危險性	I	II	III	非

I: 第1種自然發火性物質及禁水性物質
 II: 第2種自然發火性物質及禁水性物質
 III: 第3種自然發火性物質及禁水性物質
 非: 非屬第3類的危險物品

圖 2-13、第3類發火性液體、發火性固體及禁水性物質試驗流程圖

(4) 第4類易燃液體試驗流程

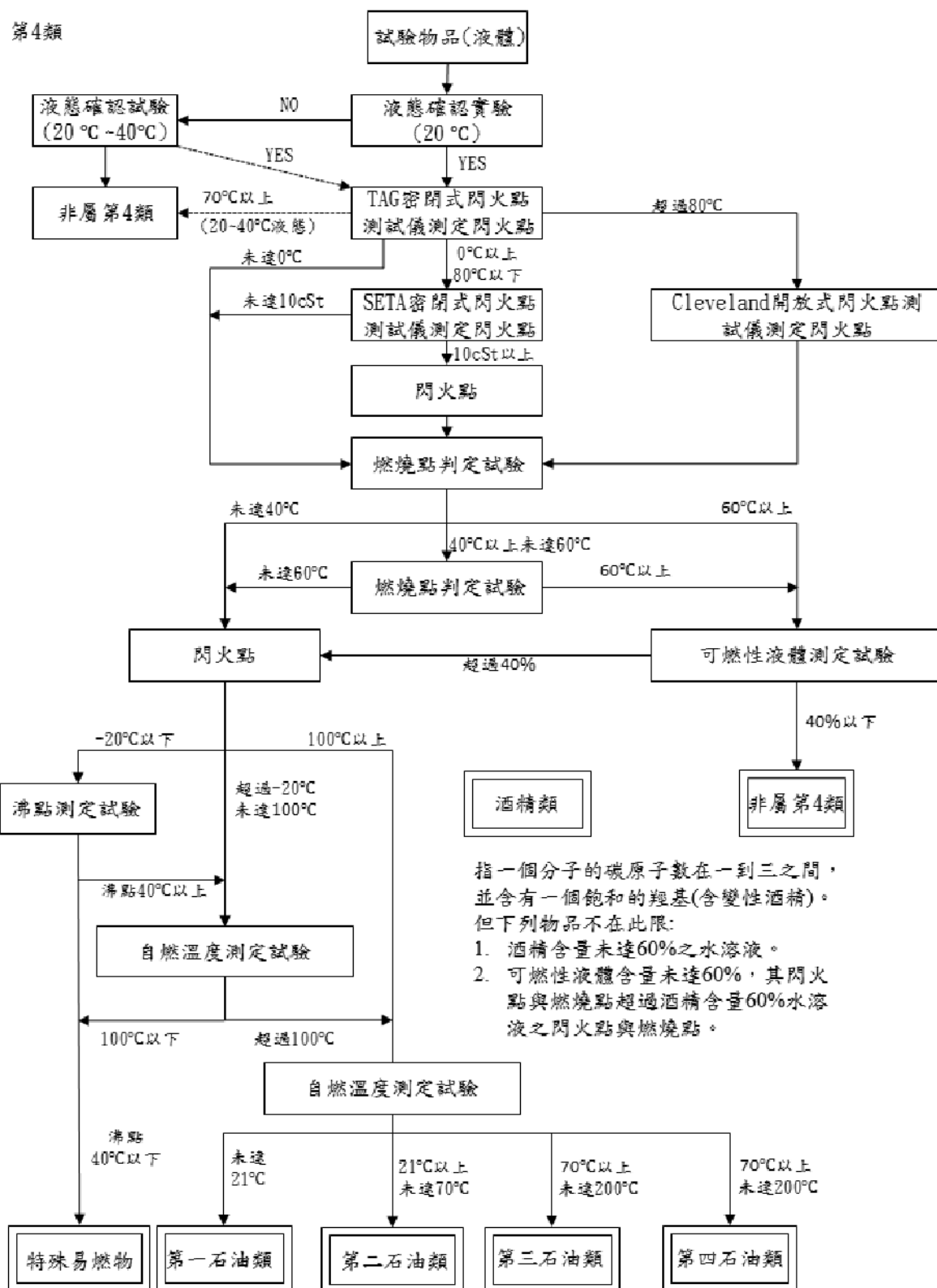


圖 2-14、第4類易燃液體試驗流程圖

酒精類

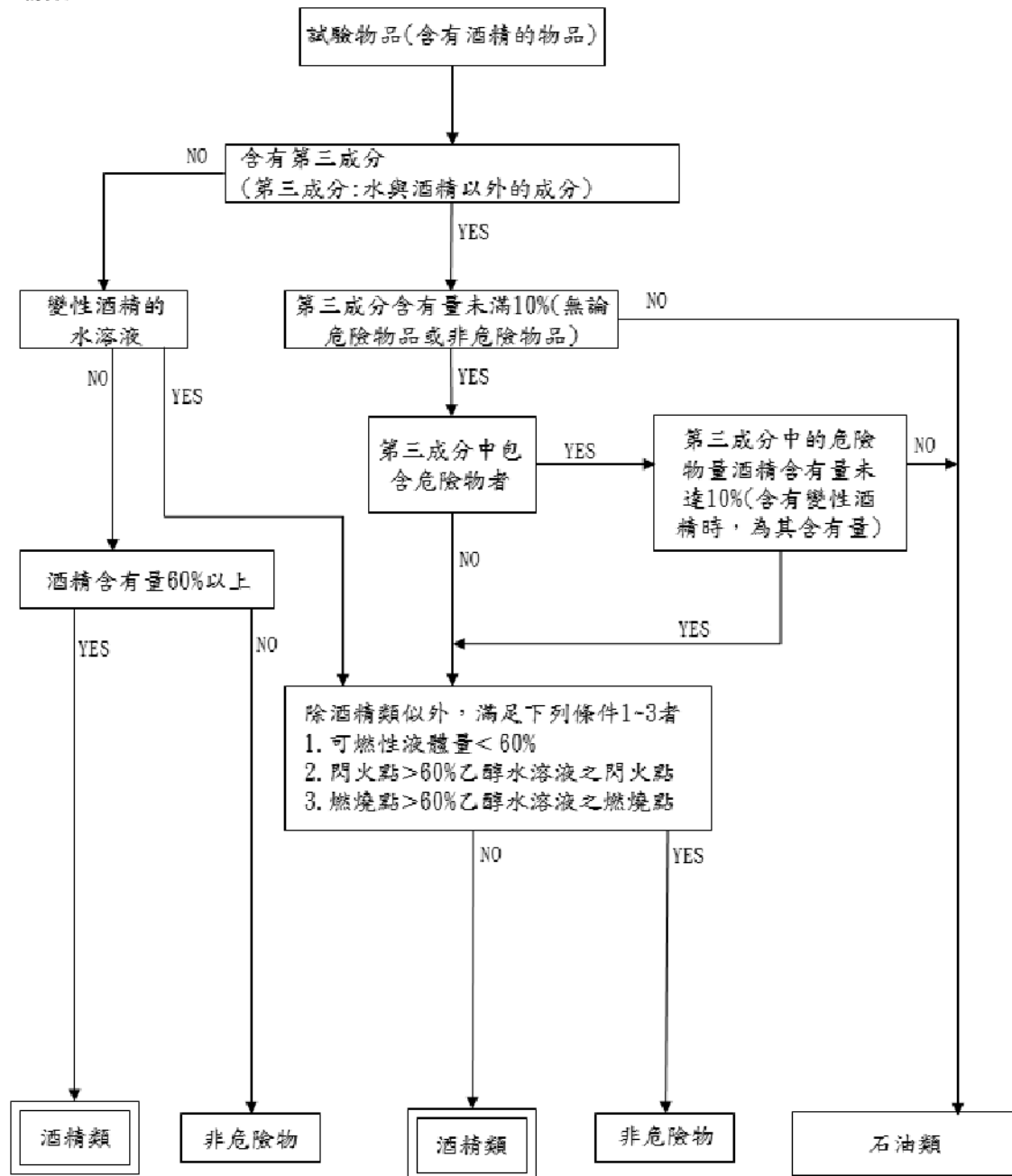


圖 2-15、第 4 類易燃液體之酒精類試驗流程圖

(5) 第5類自反應物質及有機過氧化物試驗流程

第5類

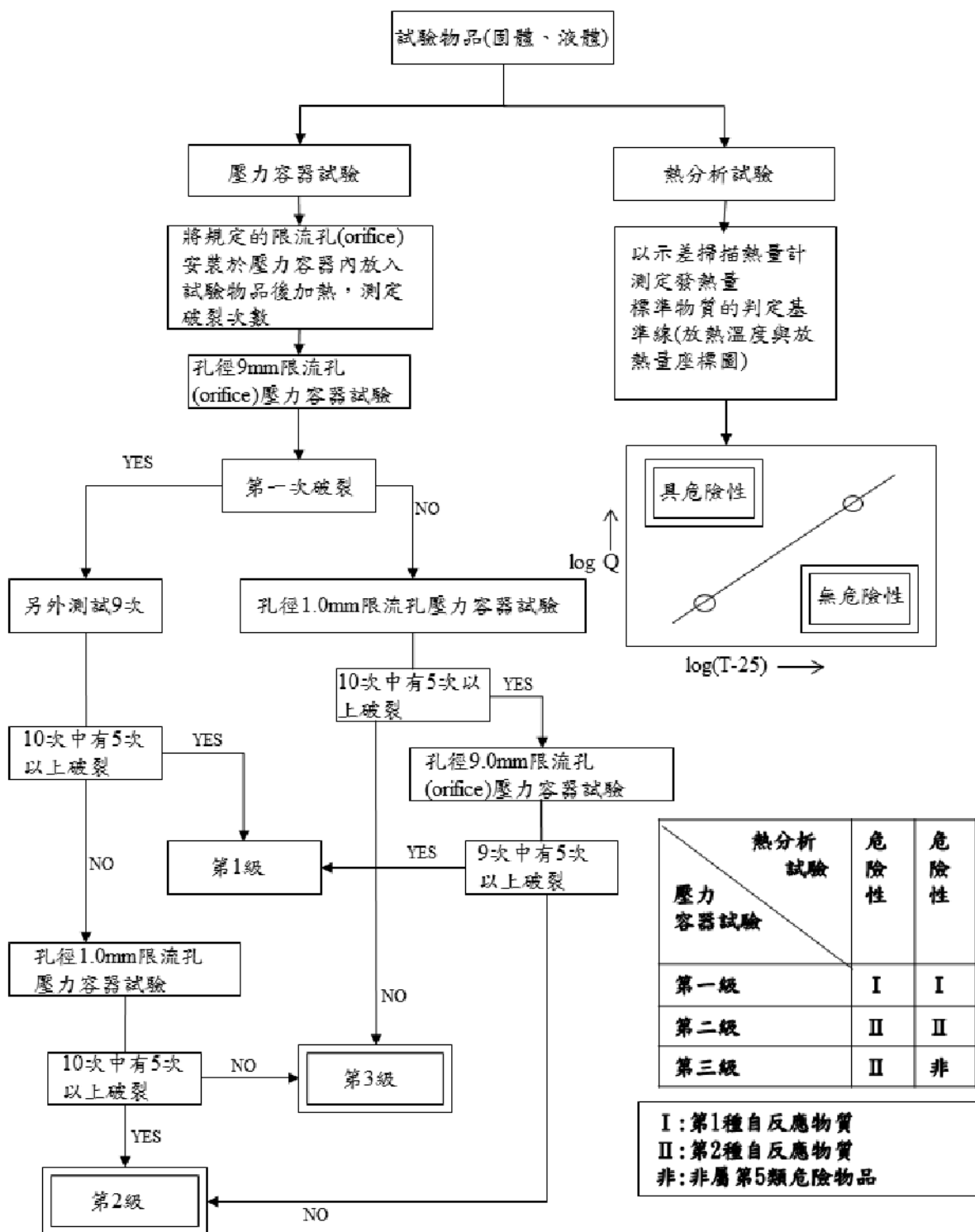


圖 2-16、第5類自反應物質及有機過氧化物試驗流程圖

(6) 第6類氧化性液體試驗流程

第6類

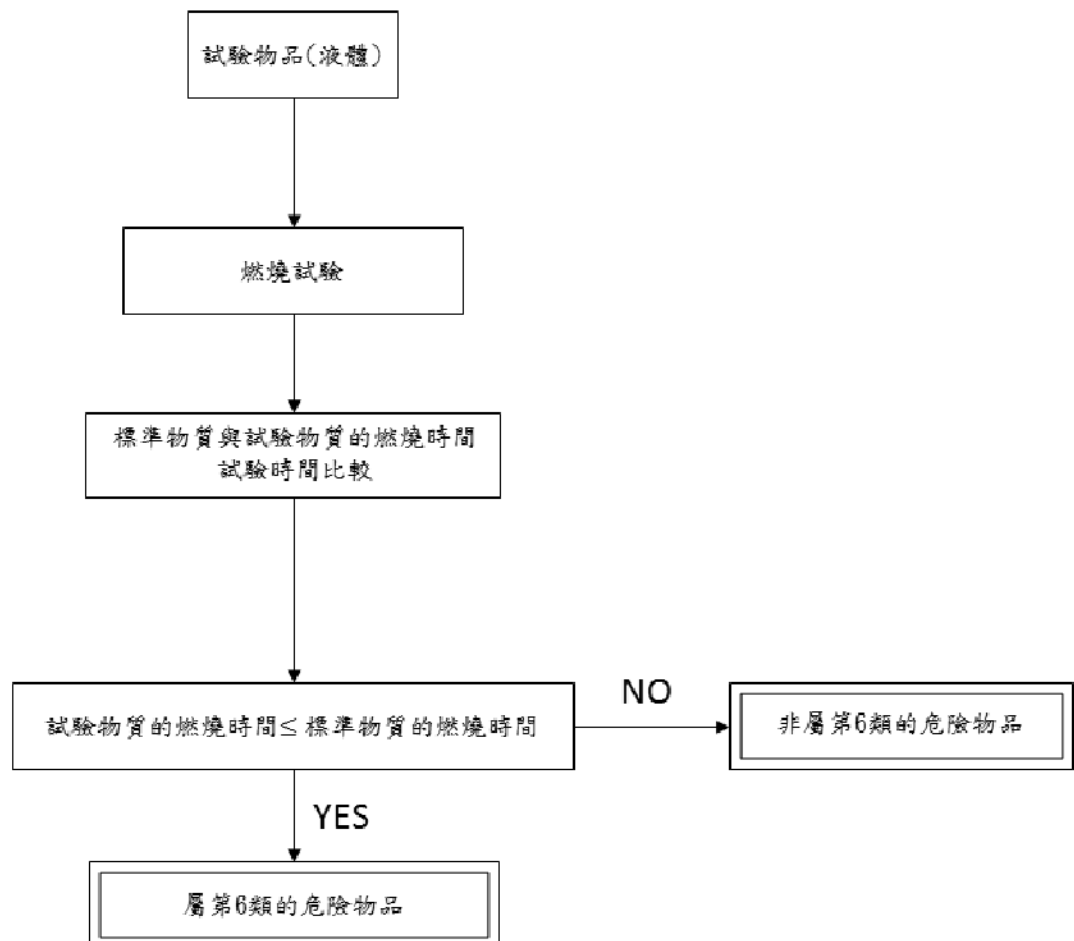


圖 2-17、第6類氧化性液體試驗流程圖

(三) 相關問題詢答

問題 1、針對測試一樣未知的化學物質，所需檢驗時間為多久？檢驗所需成本費用為何？

答：判定試驗所需的時間須視試驗項目類別而定。一般而言，平均需花費 1 至 2 週左右的時間。至於費用的部分，則因危險物判定試驗通常會與火災鑑定等一般業務同步執行，因此較難估算出判定試驗單一的費用。

問題 2、水溶性液體之判定方法為何？

答：依規定，「所謂水溶性液體是指在 1 氣壓、溫度在 20℃ 之環境下，加入容量相同的純水後緩慢地攪拌。待水面靜止後，該混合液仍保有均一外觀者」。故在判定上會以此為基準。（請參照危險物規則關係政令附錄表格第 3 備註 10）

問題 3、過氧化氫（ H_2O_2 ）水溶液之濃度達到多少%，才屬於應列管之危險物品（氧化性液體）？

答：其可利用第 6 類燃燒時間測定試驗（燃燒試驗）進行判定。即「試驗物與木粉的重量比為 4 比 1（24 g：6 g）及 1 比 1（15 g：15 g）之混合物中，燃燒時間較短者的燃燒時間」與「標準物質（90%硝酸）與木粉的重量比為 1 比 1（15 g：15 g）之混合物的燃燒時間」相同或較短時，則將被判定為危險物。（根據過去的實驗結果，35wt% 的水溶液非危險物，50wt% 及 60wt% 的水溶液則屬危險物）

問題 4、硝酸水溶液之濃度達到多少%，才屬於應列管之危險物品（氧化性液體）？

答：一般而言，該物質是否屬「危險物」須進行第 6 類燃燒時間測定試驗（燃燒實驗）後判斷；但因該試驗之標準物質 90% 的成分為硝酸水溶液，故未經試驗即可判定其屬危險物。（根據過去的實驗結果，硝酸水溶液成分比達 83% 則非危險物）

問題 5、「三聚甲醛」(Paraformaldehyde)、「酚」(phenol)是否為列管之公共危險物品？

答：其於日本不屬於危險物，而是被歸類為指定可燃物(可燃性固體類)。

三、危險物保安技術協會



圖 3-1、拜會危險物保安技術協會理事長長谷川彰一先生

（一）日本危險物品保安監督制度

日本消防法第 13 條規定：「政令所定之製造所、貯藏所或處理所之所有者、管理者或佔有者，為甲種危險物品處理者（係指取得處理甲種危險物品處理者證照者，以下皆同。），或乙種危險物品處理者（係指取得處理乙種危險物品處理者證照者，以下皆同。）且有六個月以上危險物品處理實務經驗者之中選定危險物品保安監督者，並必須經過總務省令任命指定，方得執行危險物品處理相關作業及其保安監督事宜。②製造所、貯藏所或處理所之所有者、管理者或佔有者經由前項規定成為危險物品保安監督者之後，必須立刻向縣市長等地方首長報備。卸任時亦同。③在製造所、貯藏所及處理所，危險物品處理者（係指取得危險物品處理者證照者，以下皆同。）以外者，若無甲種危險物品處理者或乙種危險物品處理者會同，則不可處理危險物品。」

上開條文，針對特定製造場所、儲存場所或處理場所（以下簡稱危險物品場所）之所有者、管理者或佔有者（以下簡稱管理權人）賦予選聘危

險物保安監督者之義務，並規定其遴用時之申報義務，且亦規定應由具有危險物品處理者證照之人員始得處理危險物品等條款。

為確保危險物品之相關安全，日本消防法除第 11 條及第 12 條規定危險物品場所之位置、構造及設備等規定外，並規範此類場所之人員於實際處理危險物品作業時應實施之保安措施。有關各類危險物品場所之位置、構造及設備等相關規定係屬於危險物品之「物質面」與「靜態面」之安全管理範疇，而在「人員面」及「動態面」的規定部分，規範有危險物品處理者及危險物品保安監督者之制度。換言之，此項規定係對擁有危險物品處理相關知識及技術者賦予一定的權限，使其進行危險物品處理作業或會同進行危險物品處理作業，以達到危險物品場所保安監督制度之目的。

（二）危險物品保安監督者

在昭和 46 年（西元 1971 年）消防法修改之前，有關危險物品監督者之選任係由場所之管理權人直接指派，只有被指派之危險物品處理主任才可監督危險物品處理作業相關保安事項；即使有危險物品處理主任證照，若未被選任為危險物品處理主任，仍無法會同進行危險物品處理作業，在危險物品處理作業實務上非常不合時宜。因此，依據前述條款之修正，日本將以往的危險物品處理主任劃分為二，改為設立「危險物品保安監督者」及「危險物品處理者」之新制度。

此外，日本於昭和 63 年（西元 1988 年）消防法修正，律定被選任為危險物品保安監督者之必要資格條件，係應具有六個月以上危險物品處理實務經驗。這是隨著危險物品處理考試的考試資格放寬，在取得甲種危險物品處理者或乙種危險物品處理者之資格時，不必具有危險物品的實務處理經驗之後，為繼續確保危險物品處理上的安全所設立之條款。

- 1、應選任危險物品保安監督者之危險物品場所，如下表所列：（日本危險物規制關係政令第 31 條之 2）

表 3-1、應選任危險物品保安監督者之危險物品場所

儲存・處理危險物品之 指定數量倍數	第4類危險物品				第4類以外 危險物品	
	30倍以下		超過30倍		30倍 以下	超過 30倍
閃火點 場所類別	40度 以上	未滿 40度	40度 以上	未滿 40度		
製造場所		○	○	○	○	○
室內儲存場所		○	○	○	○	○
室外儲槽場所	○	○	○	○	○	○
室內儲槽場所		○		○	○	○
地下儲槽場所		○	○	○	○	○
簡易儲槽場所		○		○	○	○
移動儲槽場所						
室外儲存場所			○	○		○
加油站	○	○	○	○		
第一種販售場所		○			○	
第二種販售場所		○		○	○	○
運送處理場所	○	○	○	○	○	○
一般處理場所	○	○	○	○	○	○
分裝交易場所		○	○	○		

2、危險物品保安監督者之業務（日本危險物規制關係規則第 48 條）

- (1)實際進行危險物品處理作業時，應符合日本消防法第 10 條第 3 項之技術基準及予防規程（消防防災計畫）等保安之相關規定，並於作業人員（含會同作業之危險物品處理者）進行該作業時提供必要之指示。
- (2)當火災等災害發生時，需指揮作業人員同步採取適當之緊急應變措施，並直接連絡消防機關及其他相關單位。
- (3)在設有危險物品設施保安員之危險物品場所，須依照危險物品設施保安員之指示辦理，而其他場所則遵循危險物規制相關規則第 59 條各款所規定危險物設施保安員之業務辦理。
- (4)有關火災等災害之防止，該危險物品場所應與鄰近危險物品場所或其他相關設施之關係者保持連絡。

(5)與危險物品處理作業相關必要的保安監督業務（包含危險物品處理之相關保安教育措施）。

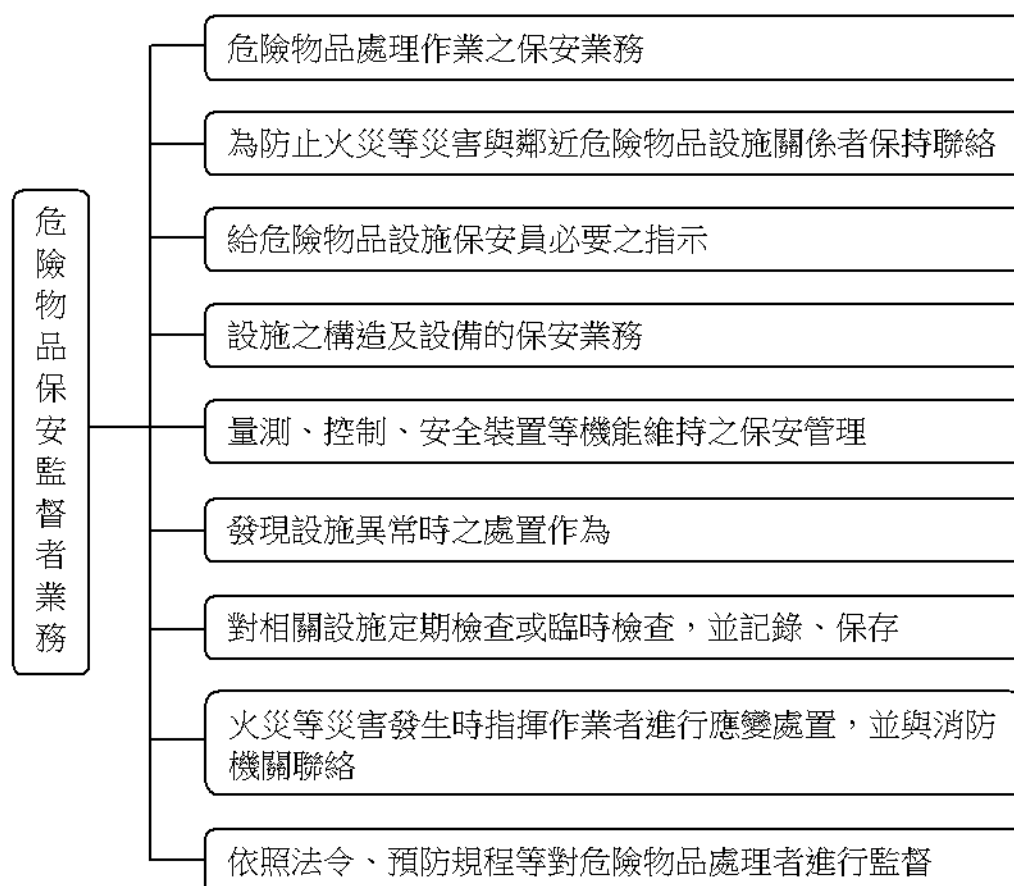


圖 3-2、危險物品保安監督者之業務

（三）危險物品處理者

前開危險物品「保安監督」之涵蓋意義相當廣泛，特別是在進行危險物品保安監督處理置作業時，其處理行為極具有危險性，必須有危險物品處理者在場會同，因此日本消防法第 13 條第 3 項將危險物品之處理作業與危險物品處理者搭上關係，禁止無危險物品處理證照者進行危險物品之處理行為，以確保危險物品場所保安監督業務之落實執行。

危險物品處理者原則以任職於該場所中且具有危險物品處理者證照之職員為限，當親自或會同進行危險物品處理作業時，必須遵守日本消防法第 10 條第 3 項之儲存或處理技術基準進行監督處理，並給予實際進行危

險物品處理作業之操作人員必要的指示。(日本危險物規制關係政令第 31 條第 3 項)

危險物品處理者得獨自進行危險物品之處理作業，惟必須遵守日本消防法第 10 條第 3 項規定之儲存或處理技術基準，並細心注意確保該危險物品之安全處理。(危險物規制關係政令第 31 條第 2 項)。

此外，乙種或丙種危險物品處理者，因可處置之危險物品範圍有限，在進行限定範圍以外之危險物品的處理行為時，必須有甲種或具備該危險物品處理資格之乙種危險物品處理者在場。

1、危險物品處理者證照

日本消防法第 13 條之 2 規定：「危險物品處理者證照之種類分為，甲種危險物品處理者證照、乙種危險物品處理者證照、以及丙種危險物品處理者證照。②危險物品處理者可處理之危險物品、及甲種危險物品處理者或乙種危險物品處理者可會同處理相關作業之危險物品種類，由總務省依照前項規定之危險物品處理者證照之種類而定。③危險物品處理者證照，由都道府縣之首長交付予通過危險物品處理者測驗者。④都道府縣之首長，可不對符合左列各號其中之一者，進行危險物品處理者證照之交付行為。一・根據次項之規定，被令吊銷危險物品處理者證照當日起計算尚未超過一年者。二・違反以此法律或以此法律為基礎之命令規定，遭罰鍰以上之處分者，服完刑或已不須服刑之後當日開始起算尚未超過兩年者。⑤當危險物品處理者違反此法律或以此法律為基礎之命令規定，交付危險物品處理者證照之都道府縣可勒令撤銷該危險物品處理者證照。⑥都道府縣之首長在管轄區域中，若有由其他都道府縣之首長取得危險物品處理者證照之危險物品處理者，違反此法律或以此法律為基礎之命令規定並承認時，必須將事件通報其都道府縣首長。⑦除了前揭各項規定外，危險物品處理者證照之更換、補發及其他危險物品處理者證照之相關必要事項由政令制定之。」

由上可知，危險物品處理者證照之種類分為：「甲種危險物品處理者證照」、「乙種危險物品處理者證照」及「丙種危險物品處理者證照」等三種。甲種或乙種危險物品處理者，依據日本消防法第 13 條第 1 項，經選任

為危險物品保安監督者時，其可執行保安監督處理作業之危險物品種類，與其所取得之證照種類而有所不同。哪一類別之危險物品處理者可監督哪種危險物品之保安處理作業，則以危險物品處理者證照授權可處理之危險物品種類而定，並由總務省命令委任。換言之，甲種危險物品處理者對其可處理之所有危險物品種類，或乙種危險物品處理者對其證照指定可處理之危險物品種類，皆可成為該類別之保安監督（危險物規制關係規則第 49 條）。乙種危險物品處理者證照所指定之危險物品種類，為參加危險物品處理者測驗時，測驗合格取得證照之危險物品種類。

2、各類危險物品處理者證照可處理之危險物品範圍

甲種或乙種危險物品處理者依據日本消防法第 13 條第 3 項規定，可會同處理之危險物品種類及其可處理之危險物品種類，如上所述，甲種危險物品處理者可處理各種類別之危險物品，乙種危險物品處理者為其證照指定可處理之危險物品種類。另外，丙種危險物品處理者證照針對小規模設施自行進行簡易處理作業而制定之資格制度，取得丙種危險物品處理者證照指定可處理之危險物品，限定為汽油、煤油、輕油（一般多指柴油）、第三石油類（限重油、潤滑油及閃火點 130℃ 以上者）、第四石油類及動植物油類（危險物規制關係規則第 49 條）。

表 3-2、各類危險物品處理者證照可處理之危險物品範圍

業務 證照種類	處理作業	會同作業	危險物品 保安監督者	定期檢查
甲	全部類別	全部類別	全部類別	全部危險物品設施
乙	指定類別	指定類別	指定類別	進行處理作業設施
丙	指定危險物品	×	×	進行處理作業設施

為明確界定危險物品場所之保安監督責任，有關危險物品處理者之設置數量，原則一個危險物品場所應一人，但若考量該危險物品場所之型態、規模、位置等因素，可達十分安全之保安監督情況，一個危險物品處理者

可負責二個以上危險物品處理場所進行保安監督作業。

此外，為完善危險物品處理者之專業職能，危險物品處理者除應理解危險物品之相關知識、技能及危險物品相關法令規定之外，還必須具有遵守法律之精神，特別是消防法相關之法律。即使擁有危險物品及其相關法律之知識及技能，若遵守法律之意志薄弱，或明知危險仍違法進行處理作業之危險處理者，則無法確保危險物品之安全防護。況且，測驗的結果並不能正確反應受試者之守法精神，僅有現行紙筆書面測驗之評價功能；惟原則認定通過測驗者均有正常之守法精神，進而發給危險物品處理者證照。但如發現受試者以前有較不守法之紀錄或前科時，都道府縣之首長可不發給危險物品處理者證照。

（四）危險物品設施保安員

日本消防法第 14 條規定：「政令所規定之製造所、貯藏所或處理所之所有者、管理者或佔有者，應選定危險物設施保安員，依總務省令規定，執行該製造場所、儲存場所或處理場所構造及設備之相關保安業務。」

上開條文係考量近年來隨著科技進步日新月異，危險物品場所之相關製程設施有愈趨複雜的情況，而擁有這些複雜設施之危險物品場所，其相關保安業務，若僅由危險物品保安監督者負責，將無法負荷龐雜業務造成執行困難，因此，為輔佐危險物品保安監督者執行保安業務，故針對特定危險物品複雜設施系統，且規模較大之危險物品場所，其管理權人應有選任「危險物品設施保安員」之義務，以專門執行該危險物品場所相關保安措施。

1、應選任危險物品設施保安員之危險物品場所

依據日本危險物規制關係政令第 36 條規定，應選任危險物品設施保安員之危險物品場所為「指定數量之倍數在百位數以上之製造場所、一般處理場所或運送處理場所之中，總務省令所規定者以外。」其意指危險物品製造場所、一般處理場所或運送處理場所如製造、儲存或處理危險物品達管制量之 100 倍以上，場所管理權人即應選任危險物品設施保安員，惟

上開場所中如經日本總務省令規定得排除之場所，不在此限。

至日本危險物規制關係政令第 36 條規定「總務省令所規定者」等得排除之場所，依日本危險物規制關係規則第 60 條規定如下：

- (1)以鍋爐、燃燒器及其他同類裝置使用危險物品之一般處理場所。

本款係指蒸氣鍋爐、溫水鍋爐等所有鍋爐，將危險物品當做燃料來使用之一般處理場所，或在煉金工業及同類型工業中將危險物品當做燃燒器加熱燃料使用之一般處理場所，或將危險物品當做發電機等機械驅動動力裝置燃料來使用之一般處理場所等。

- (2)將危險物品注入至固定於車輛上之油槽及其他同類型之一般處理場所。

本款係指將危險物品注入或裝填至鐵路油槽車、移動油槽貯藏所等固定在車輛上油槽之一般處理場所。

- (3)以容器分裝危險物品之一般處理場所。

本款係指填充危險物品至 18 公升鋼製油桶等容器中之裝填廠、或將容器分裝至小容器之分裝廠等一般處理場所。

- (4)於油壓裝置、潤滑油循環裝置及其同類型裝置處理危險物品之一般處理場所。

本款係指將危險物品做為製鐵工業、輕工業等延展金屬之壓力媒介，或渦輪等調整回轉動力速度及其同類型油壓控制機械裝置等油壓裝置為壓力媒介來使用之一般處理場所，或將屬於危險物品之潤滑油加入循環裝置來減輕發電機及其同類型高速回轉機器磨損之一般處理場所。

- (5)適用礦山保安法之製造場所、一般處理場所或運送處理場所。

本款係指以礦山保安法為基礎之石油礦山保安規則規定之製造場所或處理場所，亦有類似應選任危險物品設施保安員之制度。

- (6)適用火藥類取締法之製造場所或一般處理場所。

依據日本火藥類取締法規定，視情況應留在該設施內之停滯人員，應儘可能排除作業者有集中之情形，另亦規定應設有保安負責人。

以上所列場所得排除選任危險物品設施保安員之原因，係因(1)至(4)所列場所之型態較不複雜，也較無危險性，(5)及(6)所列場所依據其他法律已有設立類似危險物設施保安員之規定，故上開各款所列場所設置危險物設施保安員之必要性較低。

2、危險物品設施保安員之業務

依據日本危險物規制關係政令第 59 條規定，須設置危險物品設施保安員之危險物品場所管理權人，應要求該危險物品設施保安員必須依總務省令規定針對該製造場所、儲存場所或處理場所設置之構造及設備進行相關保安業務，其內容如下：

- (1)為求危險物品場所之構造及設備能維持並符合日本消防法第 10 條第 4 項規定之技術基準，應進行定期及臨時之檢測。

危險物品場所之構造及設備於設置、變更許可或完成檢查時，應確認符合日本消防法第 10 條第 4 項規定之技術基準，但隨著時間變化可能產生劣化或狀況變化等情形，因此危險物品設施保安員於進行重點檢測時，確認是否能維持並符合相同標準。

- (2)在進行前款檢測時，為確認受檢測場所及保安檢查之狀況，應記錄進行檢測之措施並妥善保存。
- (3)當發現危險物品場所之構造及設備有異常情形，應連絡危險物品保安監督者或相關人員，同時應判斷狀況並為適當之處置。
- (4)在火災發生時或明顯有發生火災之虞時，應與危險物品保安監督者共同合作，並為適當之應急處置。
- (5)危險物品場所之量測裝置、控制裝置及安全裝置等機能應維持在正常狀態，並執行保安管理作業。

量測裝置等係危險物品場所配置「設備」之一，亦為(1)檢測、(2)記錄及保存、(3)處置之對象場所。特別列舉出來，係因這些作業與危險物品場所之保安管理有密切的關係，且為場所整體營運時必要之保安處置作為。藉由量測、記錄、保存及應急處置等保安管理作業之執行，以維持各項裝置機能正常運轉。

- (6)前揭各款以外，危險物品場所之構造及設備之相關保安必要業務。

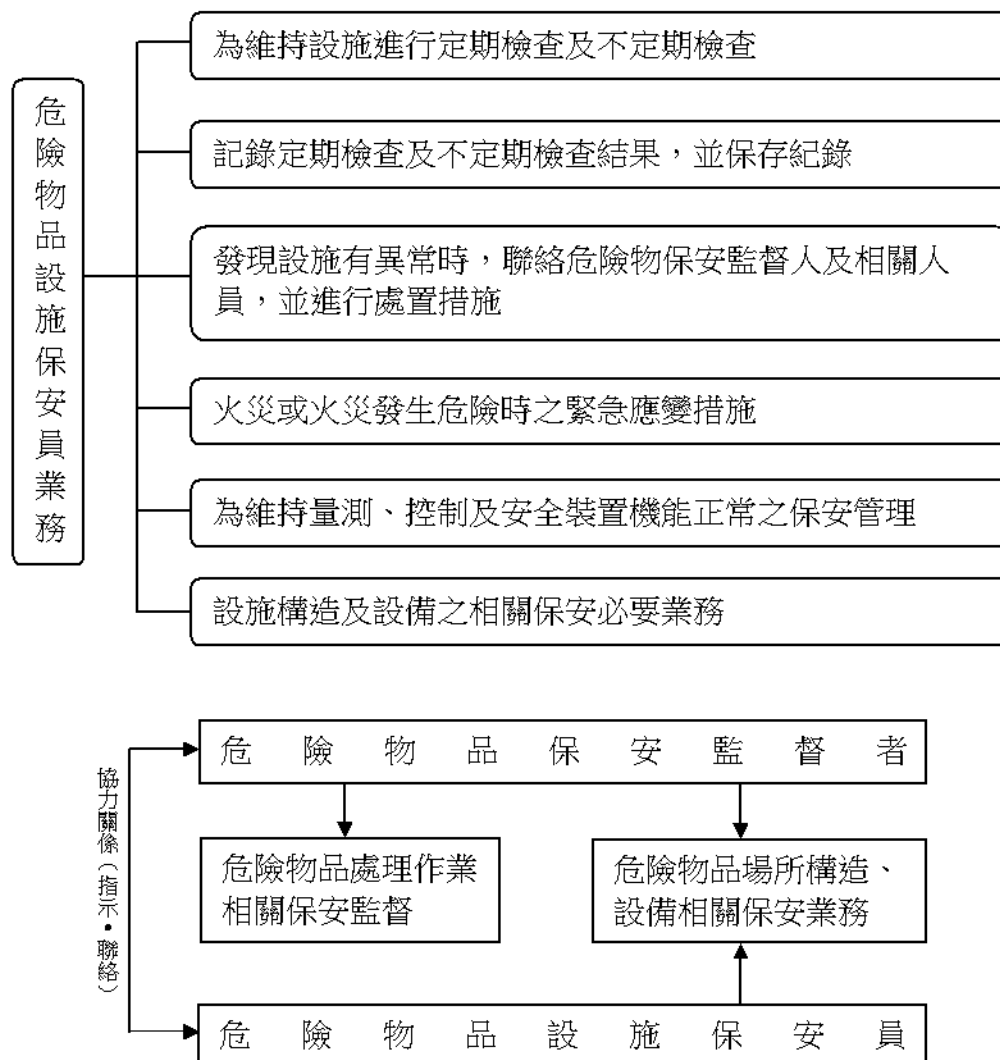


圖 3-3、危險物品設施保安員之業務

3、危險物品設施保安員之資格

可被選任為危險物品設施保安員之資格條件，於日本消防法並沒有明文規定。因此，管理權人可以選任任何人成為危險物設施保安員。但若考量該條文之訂定意旨及危險物品設施保安員之業務，如由危險物品保安監督者兼任危險物品設施保安員並無不妥。

4、危險物品設施保安員之選任人數

危險物品場所應選任危險物品設施保安員的人數，若在可有效進行前述保安管理業務範圍內，以選任一人以上為原則，另外，若在容許有效範圍內，一人亦可身兼二處以上場所之危險物品設施保安員。

- 5、對於違反日本消防法第 14 條者，並無規定罰則。因同法第 14 條之 4 規定，亦係以確立危險物品場所自主保安體制為目的，比起強制罰則規定，將其委任於相關專業人員處理應較為適當。

（五）危險物品保安統括管理者

日本消防法第 12 條之 7 規定：「屬同一事業所依政令規定之製造所、貯藏所或處理所之所有人、管理人或佔有人貯藏或處置政令規定數量以上之危險物品時，依政令規定應選任危險物品保安統括管理者，統括管理該事業所內之危險物品保安相關業務。②製造所、貯藏所或處理所之所有人、管理人或佔有人，選任前項規定之危險物品保安統括管理者時，應即刻將其內容通報該市町村長等。卸任亦同。」

日本消防法之危險物品規制，其重點係著眼於製造場所、儲存場所或處理場所等各類危險物品場所應設置相關位置、構造及設備之單體規制，故於昭和 40 年將消防法修改針對大規模事業所應設立自衛消防組織，並開始導入事業所整體規制之想法。而上開條文係基於實現此事業所整體規制之想法，並深感由危險物品保安統括管理者全面統一管理事業所及危險物品保安相關業務之重要性，為求達到保安防災之實質功效，針對事業所基地內設有多處危險物品場所之大規模事業所，歷經昭和 50 年及 63 年之消防法修正，明文規定事業所管理權人有義務選任危險物品保安統括管理者，統一管理事業所之保安相關業務。

1、應選任危險物品保安統括管理者之場所

依據日本危險物規制關係政令第 30 條之 3 規定，下列場所應選任危險物品保安統括管理者之場所：

- (1)第四類危險物品數量達管制量 3000 倍以上之製造場所及一般處理場所。
- (2)第四類危險物品數量達管制量以上之運送處理場所。

2、危險物品保安統括管理者之資格

日本消防相關法令對危險物品保安統括管理者之資格並無明定，危險

物品保安統括管理者主要職責為統合該事業場所之保安管理。另日本消防法第 13 條之 24 規定，市町村長認為危險物品保安統括管理者不遵守法令規定或執行相關保安業務，致有危害公共安全之虞時，得解除危險物品保安統括管理者之任用。

（六）相關問題詢答

問題 1、危險物品處理者需具備什麼資格？需要經過考試嗎？考試科目為何？是否有複訓之規定？

答：危險物品處理者之專業證照可分為甲級、乙級及丙級三種。證照等級不同，則可處理的危險物品類別亦相異。一般而言，乙級考照的出題範圍包含危險物相關法令、基礎物理學及基礎化學、危險物性質與火災防範、滅火方式等。

此外，從事公共危險物相關作業人員亦有出席保安講習之義務。原則上該保安講習之效期為三年。三年後須再度出席保安課程。

問題 2、訓練方式僅採取室內教授的方式嗎？或亦有實際操作課程教學？

答：目前辦理危險物品處理者訓練之訓練方式係採室內教授的方式。

問題 3、針對地下儲槽新槽檢查方式與定期檢查方式，日本是否有相關的檢測方法或方式，檢測方式上有何差異？

答：依規定，地下貯藏儲槽的最終檢查中，一般儲槽須以 70kPa 的壓力、壓力儲槽則須以最大常用壓力 1.5 倍的壓力進行 10 分鐘的水壓檢測，以確認儲槽是否有滲漏或變形。

焊接線周圍則可用木槌輕打，以檢測是否有危險物滲漏。

地下貯藏所儲槽的定期檢測（滲漏檢測）方式如下所示（擇一即可）：

(1) 瓦斯加壓法（檢測中加壓的部分）

將氮氣瓦斯加壓至 20kPa。加壓結束後靜置 15 分鐘，則 15 分鐘內壓力須降 2%以下。

(2) 液體加壓法（檢測中加壓的部分）

灌入液體後加壓至 20kPa。加壓結束後靜置 15 分鐘，則 15 分鐘

內壓力須降 2%以下。

- (3) 微加壓法（檢測中加壓的部分(檢測中，液態部分與低於地下水位之部分除外。))

於地下貯藏儲槽中的氣態部分灌入氮氣瓦斯，並加壓至 2kPa。

加壓結束後靜置 15 分鐘，則 15 分鐘內壓力須降 2%以下。

- (4) 微減壓法（檢測中加壓的部分（液態部分與低於地下水位之部分除外。))

將地下貯藏儲槽中的氣態部分減壓至 2kPa 以上、10kPa 以下。

加壓結束後靜置 15 分鐘，則 15 分鐘內壓力須降 2%以上。

- (5) 其他方法（以該方法進行實驗時，須確保測量上的精準度）

檢測直徑小於 0.3mm 的開口部分是否有危險物質滲漏出。

目前一般財團法人全國危險物安全協會在進行危險物性能評估時，即採用此「其他方法」。

此外，地下埋設管線的檢測亦可採上述任一方式定期實施(滲漏檢測)。

問題 4、有關儲槽如已設置保溫層，在檢測方式上是採用何種方式施作？

答：將外部的保溫層部分移除後，測量鋼板厚度。

問題 5、儲槽的設置是否有使用年限上的限制，如果有是依內容物而定還是依容積而定？

答：儲槽無規定使用年限。

問題 6、儲槽是否有實施定期檢查，實施方式採用何種方式施作，是以年為單位或是有其他判定準則？多久實施定期檢查一次？

答：依規定，地下儲槽貯藏所每年皆須接受定期檢測。

定期檢測之宗旨係為檢核該製造所之位置、構造及設備等是否符合相關基準。基本上，檢測內容則是由消防廳針對各設施個別制定，其包含通氣管之侵蝕狀況、注入口附近之接地抵抗值、以及附屬設備之維護管理狀況等。

地下貯藏儲槽與地下埋設管線之滲漏檢測原則上須每年定期實施，但如平時有進行各式相關措施，則該定期檢測之時間可做延緩。舉例來說，如地下貯藏儲槽距離最終檢查未達 15 年、或設置於儲槽室中且每週皆以滲漏檢查管進行 1 次以上滲漏檢測者，則定期檢測則可延緩為三年一次。

問題 7、儲槽槽體為雙層槽壁之設計，在日本是否有相關檢測方法或方式，檢測方式上與一般單壁設計有何差別？

答：通常單層殼儲槽之檢測內容如上題答覆內容；至於強化塑膠製的雙層殼儲槽之內層部分則無需檢測。

反之，雙層殼儲槽以強化塑膠所製成的外殼需每三年進行相關檢測（檢測方式如下所示）。一般而言，儲槽內會儲備專用液體檢查雙層殼儲槽之外層與內層間是否有危險物質滲漏。當該液體容量未減時，則可延緩上述之定期檢測。

(1) 鋼製強化塑膠製雙層殼儲槽

A. 瓦斯加壓法（檢測中加壓的部分）

於地下貯藏儲槽與外層の間縫中灌入氮氣瓦斯，並加壓至 20kPa。結束加壓後靜置 15 分鐘，則壓力須在 15 分鐘內降低 10%以下。

B. 減壓法（檢測中減壓的部分）

將地下貯藏儲槽與外層の間縫壓力減至 20kPa。減壓結束後靜置 15 分鐘，則壓力須在 30 分鐘內上升 10%以下。

(2) 強化塑膠製雙層殼儲槽

A. 瓦斯加壓法（檢測中加壓的部分）

於地下貯藏儲槽與外層の間縫中灌入氮氣瓦斯，並加壓至 20kPa。結束加壓後靜置 15 分鐘，則壓力須在 35 分鐘內降低 10%以下。

B. 減壓法（檢測中減壓的部分）

將地下貯藏儲槽與外層の間縫壓力減至 20kPa。減壓結束後靜置 15 分鐘，則壓力須在 105 分鐘內上升 10%以下。

問題 8、日本是否有允許球型儲槽儲存液體危險物品之規定？

答：在日本沒有此種設置情形。

問題 9、針對球型儲槽日本相關檢測方法，球型儲槽內裝設液體與氣體之差別與檢測方式之差別？

答：同上。

四、總務省消防廳



圖 4-1、拜會總務省消防廳特殊災害室室長白石暢彥先生

（一）日本運用大容量泡沫放射系統之緣起

平成 15 年（西元 2003 年）9 月日本北海道十勝沖地震後導致儲存原油之浮頂式儲槽發生全面火災（full surface tank fire），各地雖立即出動「三點組合」之消防車輛裝備（大型高處放水車、大型化學消防車及泡沫原液運送車，如圖 4-2）赴現場救災，但僅能遏止火勢蔓延卻難以控制撲滅火勢。

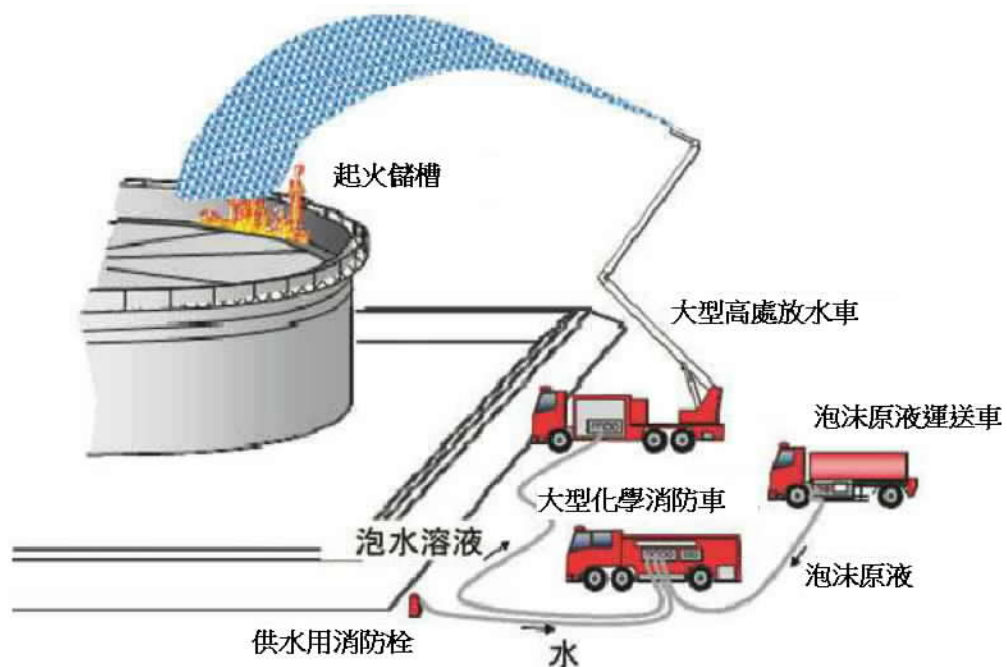


圖 4-2、三點組合（示意圖）

（資料來源：屋外タンク貯蔵所の泡消火設備，深田工業株式会社，Safety & Tomorrow No.136，2011.2）

火災發生當時，日本尚未針對浮頂式儲槽火災型態規範應預先配置之相關搶救滅火設備或防災器材。基此，日本於平成 17 年 12 月即針對石油工業區災害防止法施行令及設施組織省令進行部分修法，要求設有直徑 34m 以上浮頂式儲槽之特定事業所，其自衛防災組織須配置大容量泡沫放射系統（或稱大容量泡沫放水砲），亦可配置於共同防災組織或廣域共同防災組織中。另該系統放水效能須為現行 3 點組合之消防車輛裝備（大型高處放水車、大型化學消防車及泡沫原液運送車）的 10 倍以上。

（二）大容量泡沫放射系統之構件

大容量泡沫放射系統主要由下列相關構件器材所組成（如圖 4-2）：大容量泡沫放水砲（可將泡沫放射注入到起火儲槽內、具可移動性、可調整放射角度等）、幫浦（不得超過水帶的使用壓力）、混合裝置（能將大容量泡沫放水砲專用之泡沫滅火藥劑與水以適當的濃度比例進行混合）、水帶（兩端具備金屬接頭可與其他水帶進行連結）、泡沫滅火藥劑（應為大容量泡沫放水砲專用，並須符合日本規格省令・長官基準）。

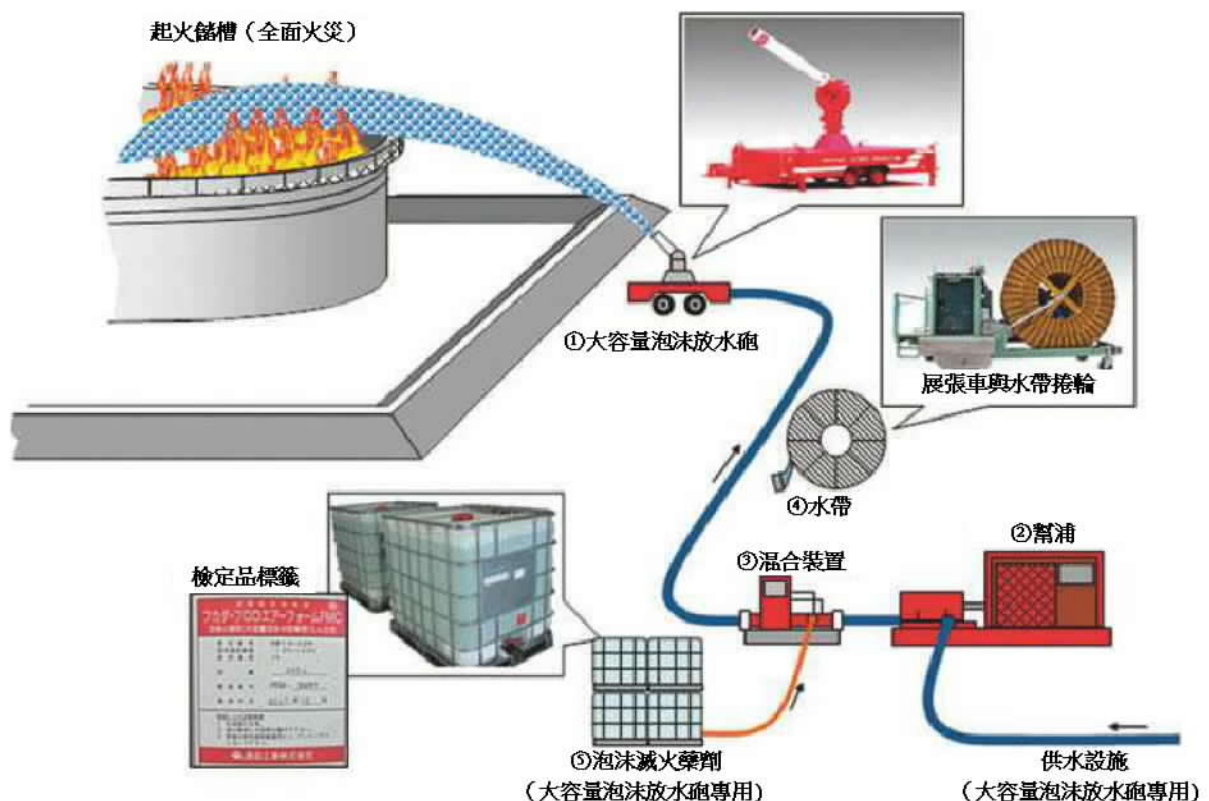


圖 4-3、大容量泡沫放射系統（示意圖）

（資料來源：同圖 4-2）

而大容量泡沫放射系統除應須具備上述器材設備外，尚須具有能將原液槽內泡沫輸送到放水砲噴頭之壓力調節功能、泡沫滅火藥劑之混合功能、以及能持續供水 120 分鐘以上之放射性能等。此外，大容量泡沫放射系統之幫浦、水帶、泡沫滅火藥劑等構件，並應符合日本規格省令中對於消防設備之相關規範。

若能滿足上述條件，則幫浦、混合裝置、水帶等構件亦可使用其他同等性能設備替代（如：以固定式配管代替水帶等）。惟最終皆須進行性能確認並檢測驗證供水設備等系統內每一個環節之效能。

而在消防系統之確認或驗證上，基本上須針對所有構件性能進行檢測：包含實際進行泡沫放射、確認泡沫特性或放射性能等。

1、大容量泡沫放水砲

為方便移動，大容量泡沫放水砲通常會被設計成拖車形式，但依據日本道路交通法相關規定，大容量泡沫放水砲僅能在事業所內移動，不得行駛於一般道路上，如欲將大容量泡沫放水砲從收納放置之地點移動至火災現場，則須吊掛裝載在貨車上運送。

一般而言，大容量泡沫放水砲所搭載之噴頭（0.7Mpa）須具備下表所示之標準放水性能。

表 4-1、大容量泡沫放水砲標準放水性能

浮頂式室外儲槽之直徑	放水量
34m 以上 45m 以下	10,000 L/min
45m 以上 60m 以下	20,000 L/min
60m 以上 75m 以下	40,000 L/min
75m 以上 90m 以下	50,000 L/min
90m 以上 100m 以下	60,000 L/min
100m 以上	80,000 L/min

其所搭載之噴頭構造可大致分為非吸氣式（Non-aspirate）及吸氣式（Aspirate）兩種類型。

非吸氣式噴頭的特徵在於不具備發泡結構，在此結構下泡沫水溶液飛散至空中後因接觸到空氣會自行發泡，因容易受到泡沫水溶液本身或於飛

散過程的各種因素影響，且因放射至防護位置的泡沫性能不穩定，故各散佈區域之泡沫性能易有偏差，且泡沫滅火藥劑之種類與混合比例間亦較難找出關連性，因此，目前日本國內尚無於泡沫滅火設備中採用非吸氣式噴頭之案例，僅於執行大容量泡沫放射系統檢測驗證作業時，有性能檢測核准之紀錄。

然而，吸氣式噴頭則具有發泡結構，泡沫通常於管內便形成。換句話說，當泡沫從噴頭放射出之前，泡沫便已成形，故泡沫性能較能維持在最低標準以上，一般日本國內設置之固定式泡沫滅火設備皆採用此類型噴頭。

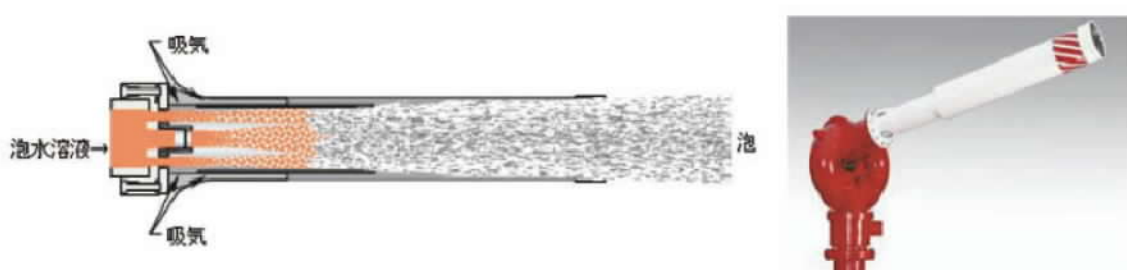


圖 4-4、吸氣式 (Aspirate) 噴頭

(資料來源：同圖 4-2)

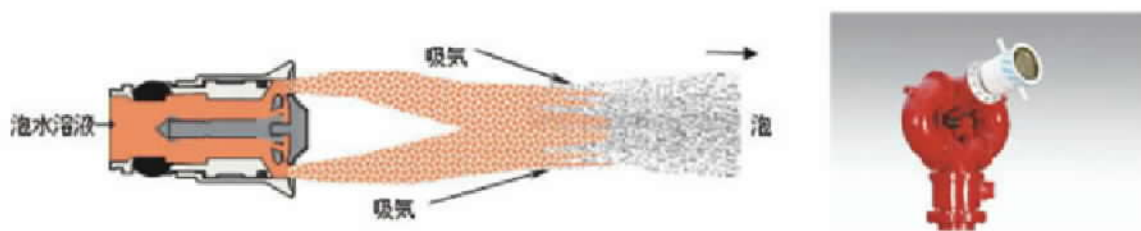


圖 4-5、非吸氣式 (Non-aspirate) 噴頭

(資料來源：同圖 4-2)

2、幫浦

須具備供水、送水、加壓等功能，足供系統有效進行泡沫放射之裝置，並應考慮「摩擦損失」等影響因素，以確保大容量泡沫放水砲前端有足夠的放水量及壓力，並能持續放射至少 120 分鐘以上。

3、混合裝置

須能依大容量泡沫放水砲之放射流量，以最佳的濃度比例混合泡沫滅火藥劑，將混合時之濃度誤差控制在一定範圍內，以達到最佳滅火效能。

大容量泡沫放水砲之混合裝置型式大致可分為：幫浦比例混合器（Pump Proportioner）、等壓式比例混合器（Pressure Proportioner）及電子控制比例混合器等三種。

所謂電子控制比例混合器係指演算分析水流量計及泡沫原液流量計之電子訊號後，自動調節電動閥的方式進行控制。採用此類型混合裝置，除須確保電源供應充足之外，亦須確保故障時能轉換採用手動方式進行混合。

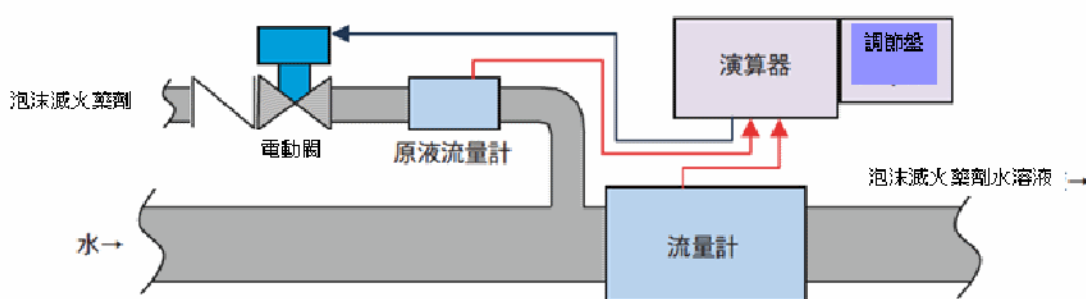


圖 4-6、電子控制比例混合器

（資料來源：同圖 4-2）

此外，等壓式比例混合器（Pressure Proportioner）常見使用於固定式泡沫滅火設備中，但因必須使用電源且混合器的壓力損失較大，故市面上較罕見。

4、泡沫滅火藥劑

依規定大容量泡沫放射系統須使用專門之泡沫滅火藥劑，該泡沫滅火藥劑須符合日本規格省令之基準規範，且應為通過檢定之合格品。目前，市面上所販售檢定合格之泡沫滅火藥劑大致分為：水成膜泡沫 1%型及氟化蛋白泡沫 3%型兩種。

依據日本消防相關研究機構之一項研究報告顯示，從滅火性能與放射性能來看，泡沫滅火藥劑中以氟化蛋白泡沫最適合處理儲槽火災。然而，現行大容量泡沫放射系統皆採用水成膜泡沫 1%型，其主要原因係由於 3%型泡沫滅火藥劑所需設置之泡沫原液儲槽數量，為 1%型泡沫滅火藥劑的三

倍，故使用 1%型泡沫滅火藥劑能讓泡沫原液儲槽設置數量減少三分之一，並使成本大幅降低。

（三）運用大容量泡沫放射系統建置防災體系

平成 15 年的十勝沖地震中，有許多浮頂式室外儲槽發生浮頂受損或沉沒的事故。為慎防因系統故障或劇烈地震等因素造成浮頂式室外儲槽同時發生火災之情形，日本相關單位亦研究探討應如何交互運用廣域共同防災組織所配置的大容量泡沫放射系統，以建立一套完善的防災體系。

目前日本國內依政令規定設置之 12 處廣域共同防災組織已全面配置大容量泡沫放射系統，其分布位置如下圖。

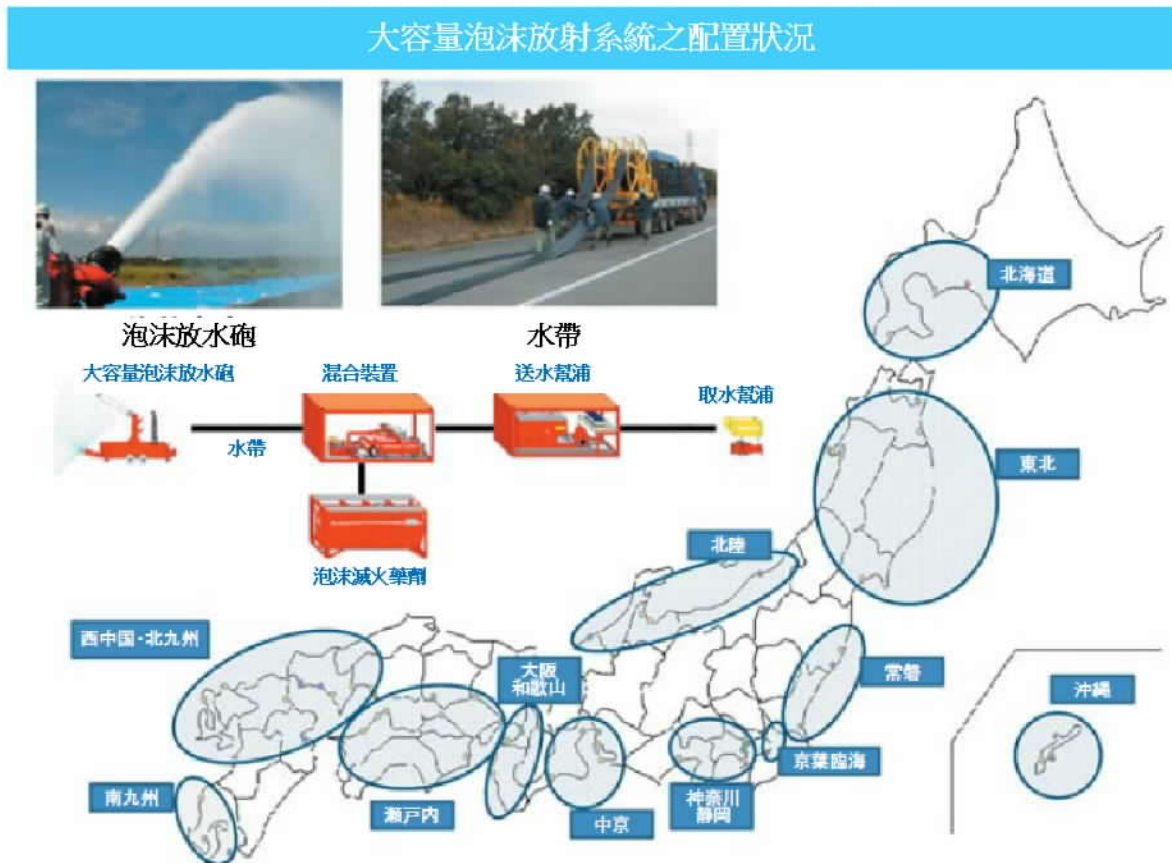


圖 4-7、大容量泡沫放射系統配置狀況

（資料來源：日本總務省消防廳特殊災害室）

1、大容量泡沫放射系統交互運用之具體做法

為能在狀況發生時，各系統間能交互支援作用，廣域共同防災組織間

應簽訂相互支援協定，並事先制定廣域救援出動計劃，如：根據發生災害之事業所位置，確認屆時何組織應啟動支援系統等（如圖 4-7）。

再者，因發生火災之廣域共同防災組織將於火災搶救行動中使用大容量泡沫放射系統，然而其他未發生火災之廣域共同防災組織卻可能不會使用到該系統，故規劃發生火災時向未發生火災之組織請求支援之申請機制（如圖 4-8）。

在跨區域的支援行動中，將組織內所配置的大容量泡沫放射系統或防災人員載送運往其他組織之事業體所在位置，雖屬緊急措施，但仍須事先取得相關道府縣或市町村之同意。另替補支援體制內的組織雖無須於火災發生時立即主動出動支援，但仍須取得相關道府縣或市町村的同意後方可行動。

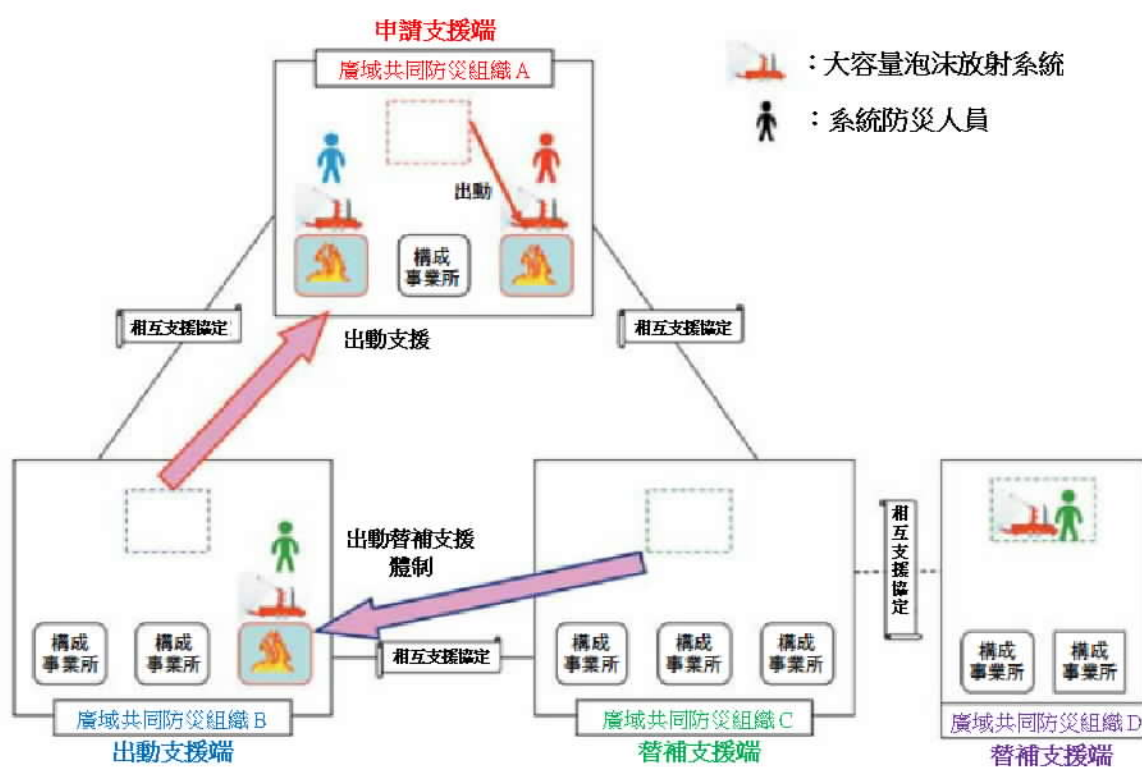


圖 4-8、廣域共同防災組織之出動支援與替補體制概念圖

（資料來源：同圖 4-7）

基此，組織間在簽訂相互支援協定之際，須向區內相關道府縣及市町村充分說明救災內容；另如須建立替補支援體制，亦須於事前取得相關道府縣及市町村之同意。

2、大容量泡沫放射系統專用泡沫滅火藥劑之混合使用

日本全國 12 個廣域共同防災組織中，除了北海道廣域共同防災組織（第一區域）外，其他組織之大容量泡沫放射系統皆採用相同的泡沫滅火藥劑。

在消防搶救行動上，倘幫浦、水帶等消防機具發生故障時，可尋求其他區域相關單位的協助，而泡沫滅火藥劑則屬消耗品，一旦遇到火勢鎮壓後儲槽再度復燃、抑或兩座以上的儲槽起火等情況，將耗損大量的泡沫滅火藥劑。當泡沫滅火藥劑耗盡時，同樣必須尋求其他區域之廣域共同防災組織支援協助。

但由於種類相異的泡沫滅火藥劑混合使用後可能降低滅火效能，故在混用前須審慎評估。

一般情況，欲混合使用不同種類之大容量泡沫放射系統專用泡沫滅火藥劑時，須留意下列事項：

- (1)須事前了解其他各區域廣域共同防災組織所使用的大容量泡沫放射系統專用泡沫滅火藥劑種類，經確認其他區域之泡沫滅火藥劑是否與目前使用之泡沫滅火藥劑相容後，於必要時，應迅速地向合適的廣域共同防災組織尋求協助。
- (2)由於北海道廣域共同防災組織（第一區域）所配備泡沫滅火藥劑之特性可能異於其他組織的泡沫滅火藥劑，因此在選擇支援對象時，除了須確認地緣位置外、亦須確認不同種類的泡沫滅火藥劑在混用上對滅火效能所造成的影響。

3、大容量泡沫放射系統交互運用時之注意事項

在決定出動哪一組大容量泡沫放射系統時，除需考慮到系統配置場所至受災地點的距離、搬運時間、系統互換性及搬運方式等因素外，亦須留意下列事項：

- (1)支援用的大容量泡沫放射系統須符合儲槽警防活動計劃之規範，且具備所需之泡沫放射效能。
- (2)須培育能指揮與操作支援系統之防災人才。

- (3)因救災行動講求效率，故儘可能須選用離災區最近距離的大容量泡沫放射系統。另外，尚須審慎評估系統性能、交通狀況、災情發展狀況與時間緊迫性、消防人力等事項，向最合適的組織求援。
- (4)如在救災支援行動上僅使用到部分消防機具器材，則須考慮到該器材與發生火災事業所既設之消防搶救系統間的相容性（如：是否有水帶轉換接頭等）。
- (5)遠赴北海道、沖繩或其他偏遠地區支援救災，且使用包機進行遠距離運送時，須事前確認包機數量、重量限制、貨物大小等事宜。

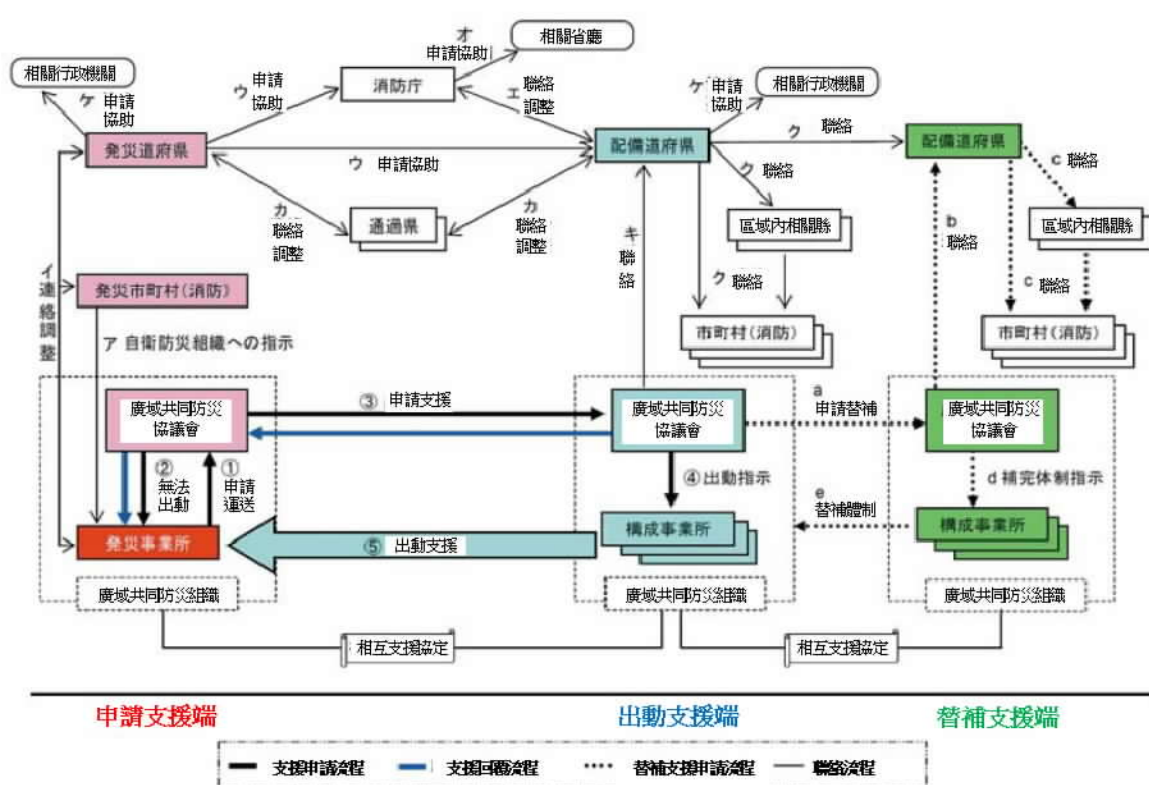


圖 4-9、依據相互支援協定請求廣域救災支援之申請流程

（資料來源：同圖 4-7）

4、其他

當強烈地震導致多個儲槽發生火災時，運用大容量泡沫放射系統進行跨區域之救災行動是必要的。因此，廣域共同防災組織間須事前締結相互支援協定，以建立一套萬全的石油工業區災害防救體系。

再者，考量廣域共同防災組織能力有限，故除了相互支援協定之簽訂

外，在依據相互支援協定執行救災或支援行動時，亦可請求相關道府縣及市町村給予協助。

（四）相關問題詢答

**問題 1、日本針對大容量泡沫放射系統之配置是否訂有相關法令條文規定？
哪些場所應設置此設備？**

答：

- (1) 在日本，依據石油工業區災害防止法規定，針對大量儲存處理石油或高壓氣體之區域，規範為「特別防災區域」，截至 2012 年 4 月 1 日於日本全國計有 85 個特別防災區域。
- (2) 而位於這些特別防災區域內之事業所，如製造、儲存或處理石油或高壓氣體達到一定量以上，即稱為「特定事業所」，截至 2012 年 4 月 1 日於日本全國計有 708 個特定事業所。
- (3) 至於大容量泡沫放射系統之設置，係依據石油工業區災害防止法施行細則第 13 條規定，特定事業所中設有浮頂式室外儲槽，且直徑在 34 公尺以上時，該業者應依照下表之不同直徑級距（當該事業所內設有兩處以上之浮頂式室外儲槽時，則以直徑較大者為主），於自衛防災編組中購置具備相當放水能力的大容量泡沫放射系統。

浮頂式室外儲槽之直徑	標準放水量
34m 以上、45m 以下	每分鐘一萬公升
45m 以上、60m 以下	每分鐘兩萬公升
60m 以上、75m 以下	每分鐘四萬公升
75m 以上、90m 以下	每分鐘五萬公升
90m 以上、100m 以下	每分鐘六萬公升
100m 以上	每分鐘八萬公升

- (4) 當放水量需達每分鐘四萬公升以上時，則該自衛防災編組應購置兩台以上之大容量泡沫放水砲，且其每分鐘之放水能力應在兩萬公升以上。
- (5) 依據石油工業區災害防止法施行令第 22 條規定，並考量地理條件、交通狀況、特定事業所集中密度等因素，日本全國劃定 12

個區域，這些區域均設有「廣域共同防災組織」。另外，區域的劃定亦考量，當發生火災時，大容量泡沫放水系統從放置地點裝載出發、運送至現場並設置佈署妥當後進行泡沫放射，應在八個小時以內完成，且泡沫放射應能持續 120 分鐘以上。

問題 2、設置大容量泡沫放水砲之防護範圍係針對 1 座儲槽或 2 座儲槽或更多？如果有更多儲槽發生火災時，該如何處理？

答：設置大容量泡沫放水砲係以一座浮頂式室外儲槽為防護範圍，主要係假設該儲槽發生全面火災（full surface tank fire）之情形。

問題 3、為操作大容量泡沫放水砲及車輛，是否訂有配置搶救人員之規定？

答：依據石油工業區災害防止法施行令第 7 條第 3 項規定，當特定事業所之業者於自衛防災編組內購置大容量泡沫放水砲及其專用消防車輛（或設備）時，應於該自衛防災編組中配置以下人員如下：

- (1) 防災作業統括人員 1 名。
- (2) 每台大容量泡沫放水砲各配置防災人員 1 名。
- (3) 幫浦 1 台配置防災人員 2 名。
- (4) 混合裝置 1 台配置防災人員 2 名。
- (5) 水帶每 200m 配置防災人員 1 名。

問題 4、針對石化廠設置大容量泡沫放射系統，是否訂有相關設置基準規範，如設置數量、設備規格、性能需求（射程、揚程、放水量、放水壓力）等？

答：為能有效地將大容量泡沫放射系統中所放射出的泡沫，順利落在燃燒油面上進行滅火，須考量泡沫自大容量泡沫放水砲放射噴射至油面上的過程中，可能產生泡沫水溶液耗損溢失（如：設置位置間隔距離、風向、風速、火焰等因素散逸、或落於油面上時因遭油汙染、油面上火焰或熱油造成泡沫消滅等問題），故大容量泡沫放水砲一台須至少具備 10,000L/min 以上、120 分鐘以上的放射能力，放射位置原則上以上風處為主，且亦須選擇適當的放射距離以發揮功效。

此外，當發生室外儲槽火災時，一台大容量泡沫放水砲所需具備的放射量須視該火災規模（室外儲槽的油面面積）而定。基本上，泡沫供給率須至少達到可撲滅火勢的最低標準，且放射量須與燃燒油面的面積成正比。

問題 5、日本針對儲油槽全面火災有何防災機制？

答：

- (1) 個別規制方面：石油儲槽之設置規定制度是消防法權管範圍，高壓氣體儲槽之設置規定制度是高壓氣體保安法權管範圍。
- (2) 整體規制方面：石化工廠聚集之工業區係屬石油工業區災害防止法權管範圍。
- (3) 當發生儲油槽全面性火災時，依據石油工業區災害防止法設置之「自衛防災組織」及「共同防災組織」應進行初期滅火行動，並應通報轄管之消防機關出動執行搶救行動，而「廣域共同防災組織」亦應出動大容量泡沫放射系統進行必要之滅火作業。
- (4) 此外，有關特定事業所依據石油工業區災害防止法設置之相關防災組織，概要說明如下：
 - ① 自衛防災組織：特定事業所業者應於場所中設置自衛防災編組，執行相關防災業務（事故之防止、事故發生時通報消防機關、初期滅火行動），截至 2012 年 4 月 1 日於日本全國計有 708 個特定事業所設有自衛防災組織。
 - ② 共同防災組織：位在同一特別防災區內的特定營業場所，其部分或全體業者得成立共同防災組織，以分擔自衛防災編組之部分業務，截至 2012 年 4 月 1 日於日本全國共設有 75 個共同防災組織。
 - ③ 廣域共同防災組織：日本國內石油工業區災害防止法施行令第 22 條規定分區設置 12 處廣域共同防災組織，主要任務為配置運用大容量泡沫放射系統。

五、 常磐地區廣域共同防災組織

為實際了解大容量泡沫放射系統之設置狀況及實體樣態，參訪位於茨城縣鹿島臨海特別防災區域之「常磐地區廣域共同防災組織」。

「常磐地區廣域共同防災組織」為日本國內依石油工業區災害防止法施行令第 22 條規定，分區設置 12 處廣域共同防災組織中之第三區域，該組織設有 2 台大容量泡沫放水砲，機具設備放置地點位於茨城縣神栖市東和田 4 番地「鹿島石油株式會社」(KASHIMA OIL CO.,LTD) 廠區內之倉庫。

表 5-1、日本全國大容量泡沫放射系統配置情形

區域別	組織名	道府縣名	對象儲槽座數	大容量泡沫放水砲(台)						泡沫滅火藥劑(1%) (kl)
				合計	1 萬以上 2 萬未滿	2 萬以上 3 萬未滿	3 萬以上 4 萬未滿	4 萬以上 5 萬未滿	5 萬 以上	
第一區域	北海道地區廣域共同防災組織	北海道	118	2			2			60
第二區域	第二地區(東北)廣域共同防災協議會	青森	101	2			2			108
		宮城								
		秋田								
第三地區	常磐地區廣域共同防災組織	福島 茨城	93	2			2			115
第四地區	京葉臨海中部地區共同防災協議會	千葉	145	2			2			76
第五地區	神奈川・靜岡地區廣域共同防災協議會	神奈川	121	2		2				66
		靜岡								
第六地區	北陸地區廣域共同防災協議會	新潟	65	2		2				60
		富山								
		福井								
第七地區	中京地區廣域共同防災協議會	愛知	149	2			2			74
		三重								
第八地區	大阪・和歌山廣域共同防災協議會	大阪	125	2			2			72
		和歌山								
第九地區	瀬戶內地區廣域共同防災協議會	兵庫	125	2			2			96
		岡山								
		德島								
		香川								
		愛媛								
第十地區	西中國・北部九州地區廣域共同防災協議會	廣島	142	2		1		1		72
		山口								
		福岡								
		佐賀								
		長崎								
第十一地區	南九州廣域共同防災協議會	大分	104	2				2		96
		鹿兒島								
第十二地區	沖繩地區廣域共同防災組織	沖繩	80	2			2			72
合計			1387	24		5	16	3		968

(資料來源：總務省消防廳)



圖 5-1、放置大容量泡沫放射系統機具設備之倉庫

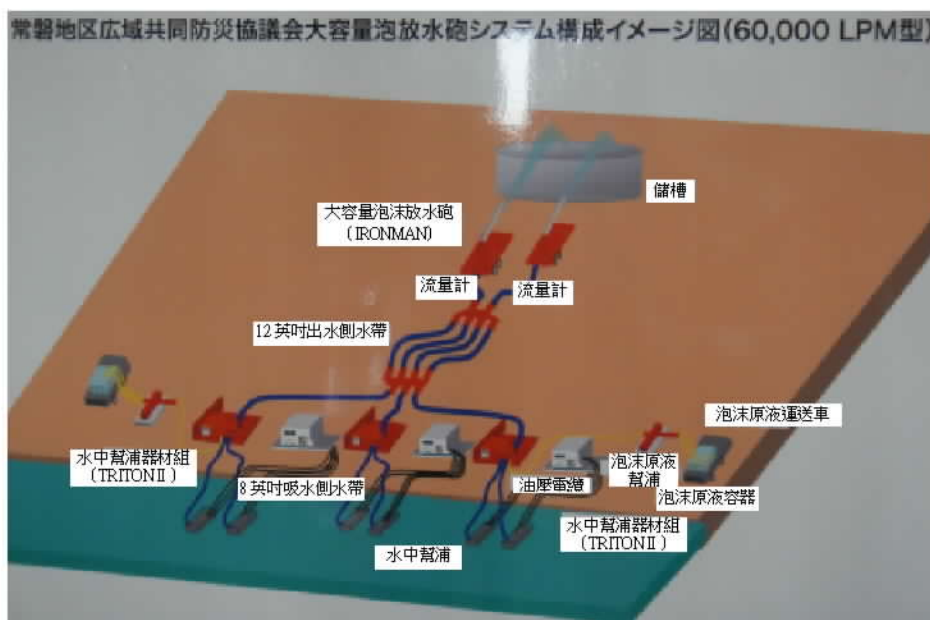


圖 5-2、大容量泡沫放射系統佈署圖



圖 5-3、大容量泡沫放水砲（右側）



圖 5-4、大容量泡沫放水砲（正面）



圖 5-5、大容量泡沫放水砲（左側）



圖 5-6、大容量泡沫放水砲（垂直角度）



圖 5-7、送水幫浦



圖 5-8、送水幫浦進水口（8 英吋）



圖 5-9、送水幫浦出水口（12 英吋）



圖 5-10、送水幫浦之幫浦



圖 5-11、水中幫浦器材組



圖 5-12、水中幫浦



圖 5-13、泡沫原液幫浦

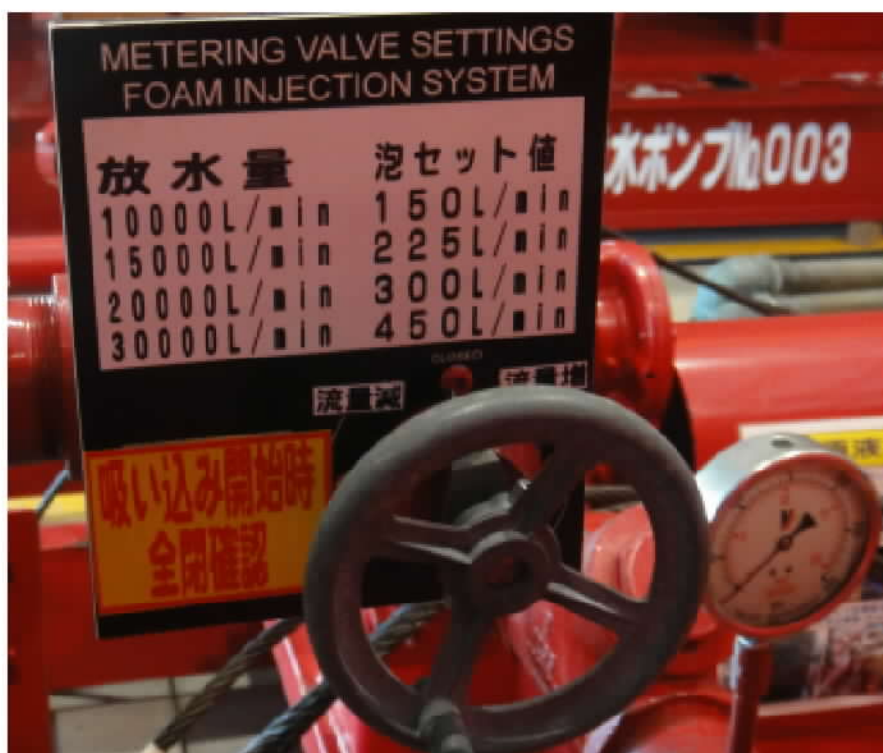


圖 5-14、泡沫原液混合比例控制閥



圖 5-15、泡沫滅火藥劑（原液）容器



圖 5-16、流量計



圖 5-17、水帶捲輪



圖 5-18、水帶捲輪控制裝置



圖 5-19、倉庫內部（右側）



圖 5-20、倉庫內部（左側）

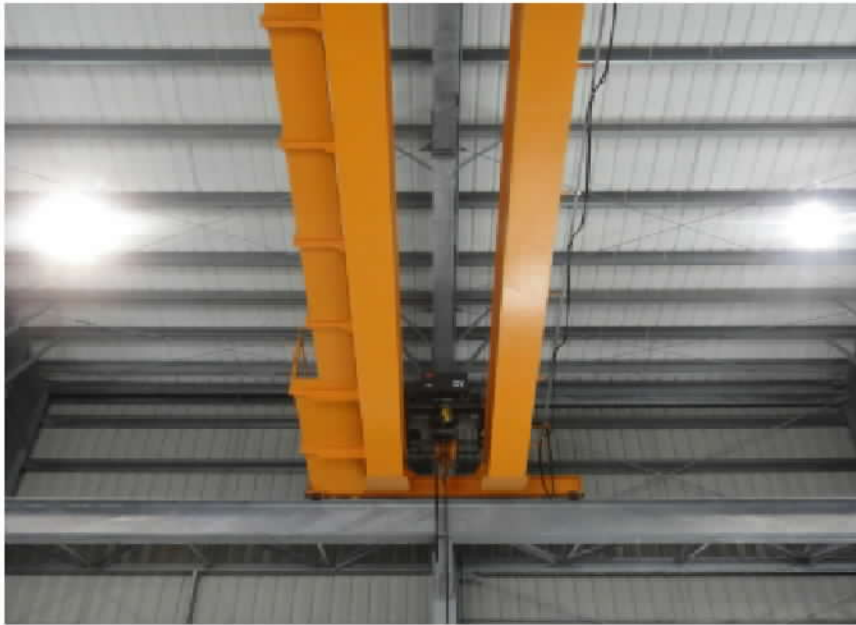


圖 5-21、設備吊掛裝置

肆、考察心得與建議

一、強化危險物品判定機制

依我國「公共危險物品及可燃性高壓氣體設置標準暨安全管理辦法」第 12 條規定：「無法依第 3 條第 2 項附表 1 判定類別或分級者，應由經財團法人全國認證基金會認證通過之測試實驗室進行判定。但經中央主管機關公告之國外實驗室判定報告、原廠物質安全資料表或相關證明資料，足資判定者，不在此限。」據上開規定，為規範六類公共危險物品鑑定歸類之試驗方法及其類別或分級之判定依據，另訂有「公共危險物品試驗方法及判定基準」，俾供遵循進行判定。惟上揭財團法人全國認證基金會針對實驗室認證方式，係針對個別之試驗方法進行認證，致目前尚有多種公共危險物品之試驗判定方法並無經財團法人全國認證基金會認證通過之測試實驗室可以進行試驗判定。

而此次前往日本考察，了解日本於西元 1988 年即全面施行危險物品判定試驗制度，在法令規定方面，除針對危險物品之試驗判定方法訂有「危險物試驗及性狀關係省令」之外，並規範有危險物品試驗流程、登錄程序、相關試驗及登錄申請表單書件等細部規定；在實體試驗判定方面，因日本消防法規定危險物品製造、進口業者須自行實施「確認該物品是否屬危險物品之試驗」，故於日本民間即有接受業者委託專門執行危險物品試驗判定之公司或機構，且部分消防機關亦建置有危險物品之相關試驗設備，如本次參訪單位東京消防廳，其所設立之消防技術安全所，便建置有危險物品之相關試驗設備，不會發生危險物品製造、進口業者找不到試驗單位可執行危險物品試驗判定之窘境。

基此，考量我國所定「公共危險物品試驗方法及判定基準」，亦是援引日本「危險物試驗及性狀關係省令」所訂定，條文中已針對試驗所需之相關環境條件（例如：試驗場所之環境溫度、濕度、標準物質之純度等）有嚴格規定，可避免因實際試驗環境之因素影響危險物品特性試驗之精準度，故為強化國內危險物品試驗判定業務之執行，應可開放相關民間機構或法人團體參與辦理危險物品試驗判定工作，以改善目前多種公共危險物品試驗判定方法並無經財團法人全國認證基金會認證通過測試實驗室可以進行試驗判定之情形。

二、落實保安自主檢查業務之執行

目前國內製造、儲存或處理六類公共危險物品達管制量三十倍以上之場所，其管理權人應依「公共危險物品及可燃性高壓氣體設置標準暨安全管理辦法」第47條規定選任管理或監督層次以上之幹部為保安監督人，責其擬訂消防防災計畫書，報請當地消防機關備查，並依該計畫執行六類物品保安監督相關業務。上開規定主要係著重於危險物品場所保安作業之監督層面，要求管理權人所選任之保安監督人應為該場所管理或監督層次以上之幹部，監督要求相關作業人員充分執行自主檢查，以達到保安監督之效果，由上可知，實際執行危險物品場所保安自主檢查作業者係為一般之作業人員，大部分不會由身為管理監督層次幹部之保安監督人親自執行，惟為確保危險物品場所之安全，落實執行保安自主檢查係為有效預防措施之一，而保安自主檢查之執行項目不僅繁雜並具專業性及技術性，實應由具有危險物品處理及設備檢查專業知識之人員，方得落實執行。

綜觀日本針對危險物品設施之保安規制，由下而上係規範有「危險物品設施保安員」、「危險物品處理者」、「危險物品保安監督者」及「危險物品保安統括管理者」等層級，其中危險物品處理者並分為「甲種危險物品處理者」、「乙種危險物品處理者」及「丙種危險物品處理者」等三類，從危險物品相關製造、儲存或處理設施之定期檢查，場所位置、構造及設備之保安維護，異常狀況之通報聯絡，各種危險物品之專門監控處理，到監督管理前開保安作業之執行及大規模危險物品場所統整管理等必要事項，均有詳細綿密之分工規定，進而形成一套層疊互助之危險物品場所保安管理體制。

隨著科學技術日趨進步，危險物品相關製造或處理設施亦越趨複雜，此類場所之保安業務如僅由保安監督人負責，將無法負荷龐雜業務造成執行困難，且保安監督人為管理監督幹部，多數不會親自執行保安自主檢查作業，故考量公共危險物品製造、儲存或處理場所之構造及設備之維護、保安自主檢查及危險物品之監控處理等安全管理事項，應由具備專業知識之人員執行處理，建議可參考日本消防法相關規定，要求達一定規模之公共危險物品製造、儲存或處理場所應由管理權人遴用增聘危險物品處理者或危險物品設施保安員，以專門執行該危險物品場所相關保安自主檢查作業，輔佐危險物品保安監督者執行保安業務，有效預防災害之發生，並提升火災或爆炸等意外事故發生時之緊急應變能力。

三、建構大容量泡沫放射系統防災體系

西元 2003 年 9 月日本北海道十勝沖發生地震，造成許多石化廠浮頂式室外儲槽發生浮頂受損或沉沒的事故，並導致儲存原油之浮頂式儲槽發生全面火災（full surface tank fire），因所配置之消防化學車於單位時間內投入之泡沫量不足，使部分泡沫尚未能完全覆蓋燃燒液體表面即被燃燒破壞，無法達到有效滅火，有鑑於此，日本於翌（2004）年即著手修正石油工業區災害防治法，要求設有直徑 34m 以上浮頂式儲槽之特定事業所，應於自衛防災組織配置大容量泡沫放射系統，以預防因系統故障或劇烈地震等造成浮頂式室外儲槽同時發生火災之情形。此外，當強烈地震導致多個儲槽發生火災時，日本相關單位亦研究探討應如何交互運用廣域共同防災組織所配置的大容量泡沫放射系統，進行跨區域之救災行動，以建立一套萬全的石油工業區災害防救體系。目前日本國內依政令規定設置之 12 處廣域共同防災組織已全面配置大容量泡沫放射系統。

日本最初於 12 處廣域共同防災組織配置大容量泡沫放射系統，其假想設定之對象，係針對單一座儲存易燃液體直徑 34m 以上之浮頂式儲槽發生全面火災時之搶救能量，惟當發生 2 個以上儲槽發生全面火災時，則由鄰近廣域共同防災組織所配置之大容量泡沫放射系統跨區域支援搶救。據了解，國內目前僅有台塑石化股份有限公司於雲林縣麥寮鄉三盛村台塑工業園區設有此套大容量泡沫放射系統，該滅火設備於 99 年 7 月 25 日台塑石化股份有限公司麥寮煉油廠（煉製二廠）火災事故中亦充分發揮功能，有效抑制火勢並順利撲滅，不僅證明該滅火設備具備優越之滅火效能，亦顯示其不只可使用於儲槽火災，並可運用搶救製造場所火災事故。

綜上，所謂「見賢思齊」，為仿倣日本建立一套萬全的石化工業區火災搶救機制，並考量日本之「廣域共同防災組織」類似我國工廠管理輔導法第 27 條規定之「工業區區域聯防組織」，故建議臺灣北部及南部之石化工業區亦應由各區內業者集資自行購置大容量泡沫放射系統，並配置系統運作所需之車輛、機具器材及相關人員，以因應易燃液體儲槽發生全面火災時搶救需要，且當二座以上浮頂式儲槽發生全面火災時或發生其他類型之重大火災時，亦可透過區域聯防支援機制，依火災發生地點及規模，統籌調度北、中、南各區所設置之大容量泡沫放射系統，進行支援搶救。