

國立台灣大學 校總區計畫圖

3.5. 校園環保與防災計畫

本節將以固體垃圾清理計畫、廢污水清理計畫、實驗室廢棄物清理計畫，以及校園防災計畫分別說明校園環境保護之基本計畫，前三項內容主要取材自本校委託財團法人中興工程顧問社辦理之「國立台灣大學校區廢棄物處理規劃報告書」（民國 82 年 4 月完成，以下簡稱廢棄物處理規劃報告），並配合近二年改變之現況加以闡述；而校園防災計畫則為因應校園安全教育之需要，彙整校內各項相關防災措施與設施，一併說明。

3.5.4. 固體垃圾清理

3.5.2.a. 清理現況

垃圾回收須知相關事項

1. 配合台北市環保局垃圾回收專案，自九十年度起台大全面實施垃圾不落地及垃圾分類兩項垃圾收集方案。
2. 台北市環保局垃圾清運檢查需要停用黑色垃圾袋，並於九十五年五月十五日起禁用黑色垃圾袋。
3. 為有效管理舊日光燈管回收，其存放地點(木工寮--農化新館後方新闢花園旁)已設置完成，各單位可自行攜往放置。

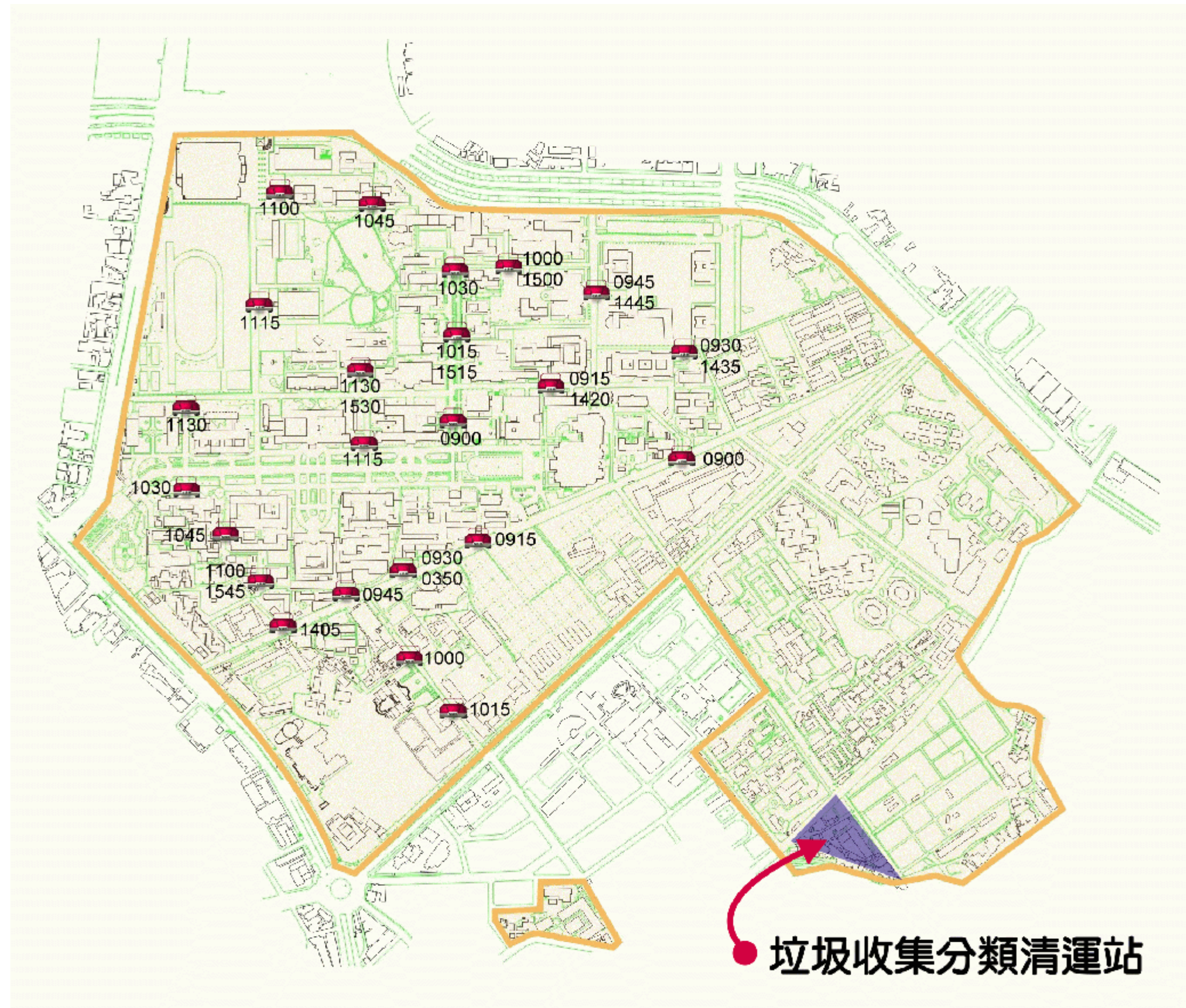
圖3.5-1 垃圾實施資源回收垃圾分類表

資源回收簡易分類表

類別	可列入	不可列入	處理方式
廢紙類	報紙、影印紙、報表紙、書籍、雜誌	衛生紙、衛生棉、紙杯、紙餐盤、紙餐盒(因沾油或上腊)、銅版紙、塑膠光面紙	不可混入另類材質如膠帶、訂書針等
鐵鋁罐 (罐罐)	鐵罐、鋁罐	壓縮罐、吸管	倒空內容物後壓扁
塑膠類	乾淨塑膠袋、塑膠製品	未洗淨不可放入、寶麗龍	
寶特瓶類 (瓶瓶)	寶特瓶、牛奶瓶等瓶類	吸管	倒空內容物
鋁箔包 (包包)	鋁箔包、飲料盒	吸管	倒空內容物後壓扁
雜項類	壓縮罐、玻璃瓶、乾電池		請置於回收架旁之自製紙箱
雜項類	寶麗龍、日光燈管	陶瓷、布偶、抱枕	請置於回收架旁
電腦類	主機、螢幕	外殼、磁片、磁帶、色帶	
家電類	收錄音機、電風扇	錄音帶、錄影帶	
一般垃圾	各類沾有油脂，難清洗之餐具、紙杯、紙餐盤等、用過		非屬於可回收資源之其他類垃圾

國立台灣大學
校總區計畫圖

圖 3.5-2 校區垃圾車清運時間與地點



國立台灣大學 校總區計畫圖

3.5.2.b. 清理系統現況

台大校園一般廢污水污染來源大致可分為生活污水、餐廳廢水、游泳池排放水及實驗研究單位廢水四類。目前排放總量約為 4,460CMD，預計至民國 90 年將達 8,322CMD，詳表 3.5.2 所示。因台大校園內尚未埋設污水收集管線，故一般廢污水乃經由校區內之雨水排水幹管收集後一併排至校外雨水幹管。

表 3.5-1 校總區一般廢污水水量統計表

污染源	目前平均水量 (CMD)	民國 90 年預估平均污水量 (CMD)
宿舍污水	1910	4812
系館污水	720	1580
餐廳廢水	130	230
游泳池排水	200	200
實驗研究廢水	1500	1500
總計	4460	8322

3.5.2.c. 現有清理系統檢討與評估

由於目前校內尚無衛生下水道，各館舍污水均直接混入雨水收集系統，其中可能夾雜實驗室廢水，污染濃度高，若與生活污水一併注入鄰近承受水體，將對水體造成嚴重污染。因此仍應持續性地嚴格執行實驗室廢液分類貯存工作，避免目前混合排出致使水質超過放流水標準而受罰情形再度發生。

以下分就雨水及污水排水狀況分別檢討說明：

1. 雨水排水狀況

校園內之排水管渠因部分排入口阻塞及館舍四週之排水溝常常阻塞造成環境品質的惡化，而排水管渠亦因舊有設計缺乏慎密的統一規劃，完工後又缺乏適度之維護與整修，致使許多溝渠淤塞或流向不定，以致暴雨時常發生積水現象。

2. 廢污水排放情形

台大校區內之排水系統乃為「合流式」，即雨水和污水共用同一排水系統。校區內各館舍所排放之廢污水由館舍四週之排水溝收集後匯入校區內之排水幹管再排出校外。因館舍四週之排水溝常淤塞不通，廢污水排入後易造成蚊、蠅、小蟲的孳生並產生惡臭造成環境的惡化，茲將校園內廢污水排放

情形分述如后：

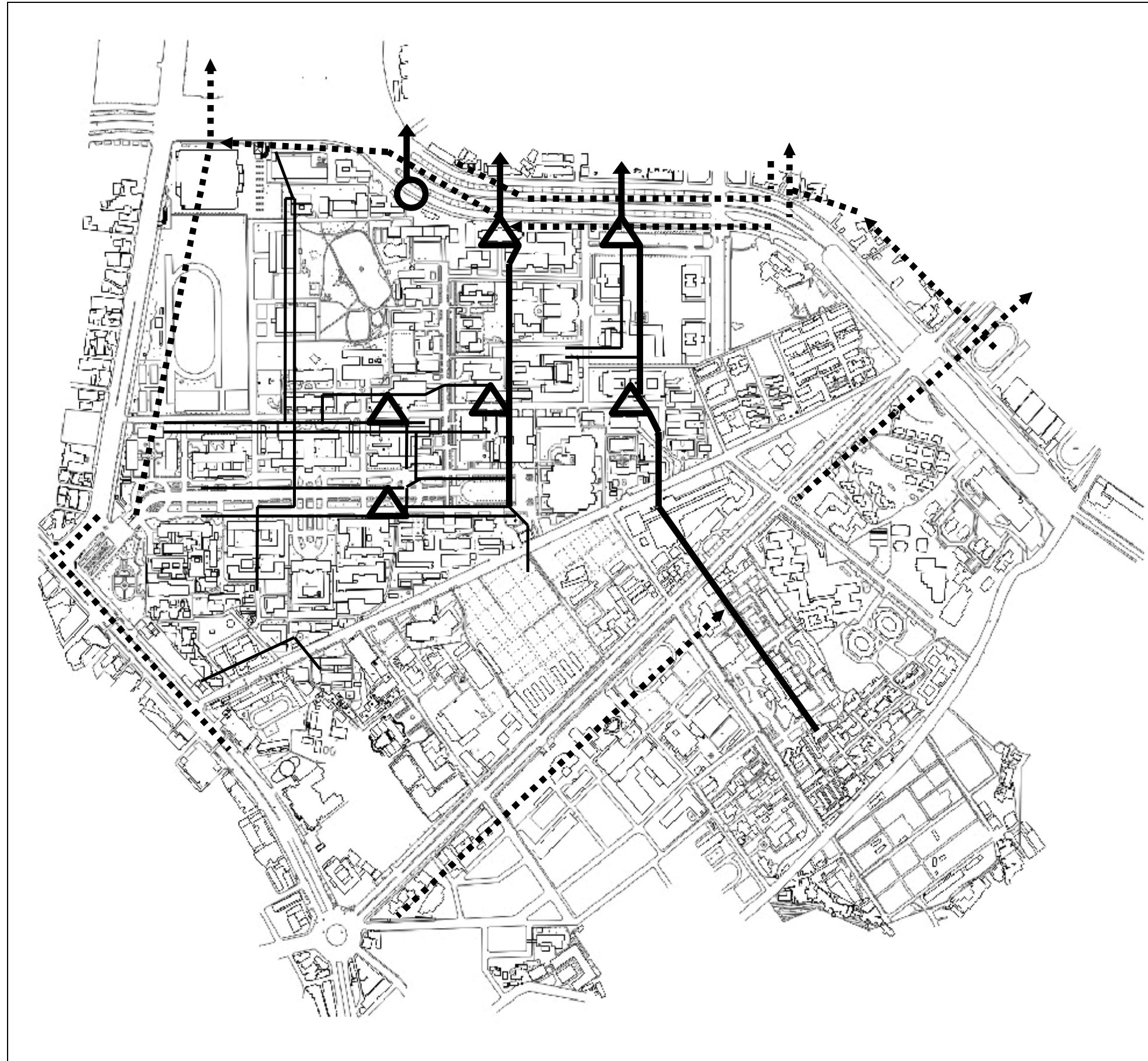


圖 3.5-3 污水管線圖

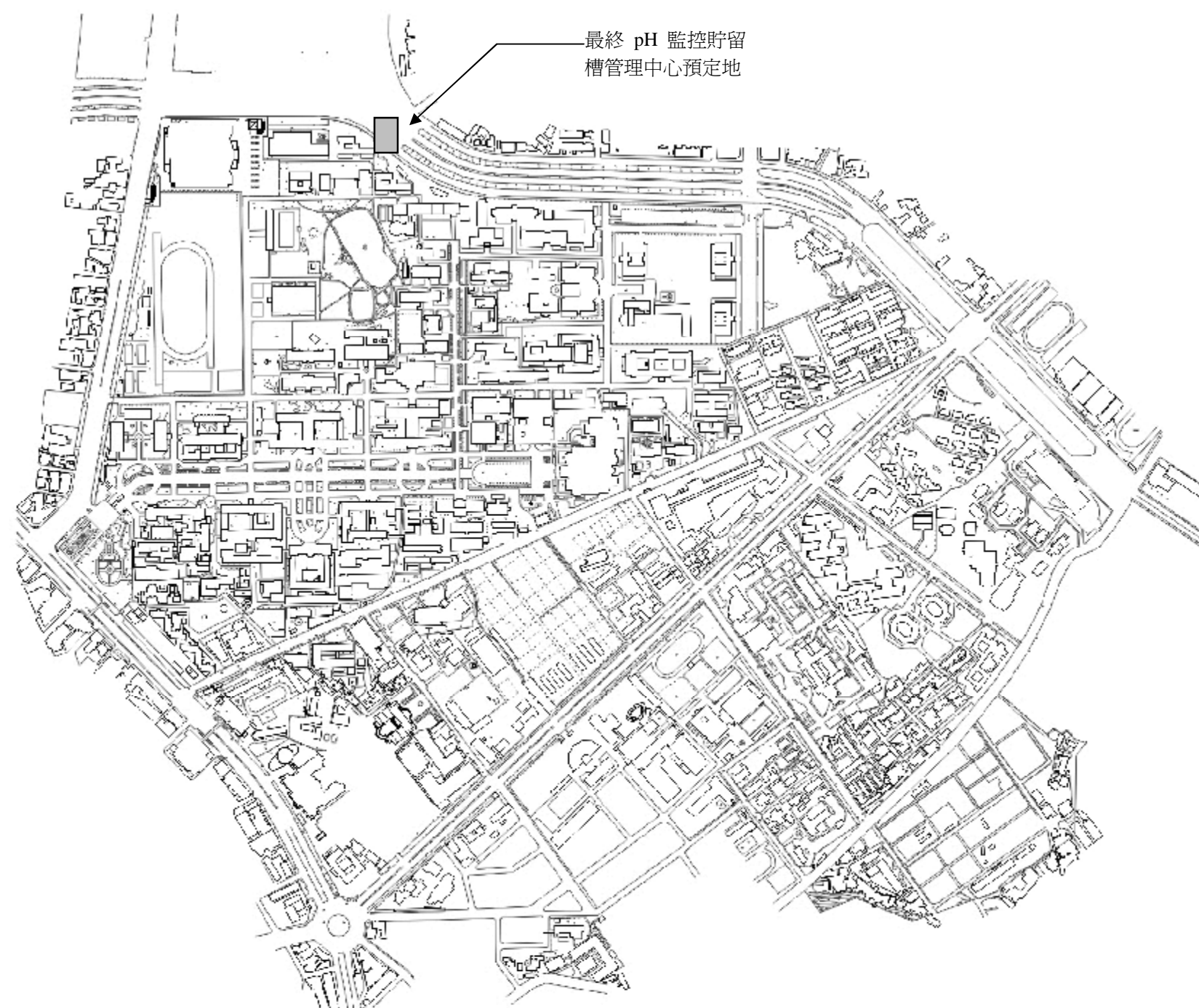
國立台灣大學
校總區計畫圖

- (1) 館舍和宿舍區以及行政單位所產生之一般生活污水，均須經建築物四週之明渠或暗管匯集後排出，故建築物四週之排水溝暢通與否嚴重影響附近之環境，目前校園內仍有部分館舍之排水溝排水不良，原因大都是阻塞和淤積，因生活雜排水仍含頗高之生化需氧量(BOD₅)，據 73 年調查結果為 50~200mg/l，若淤積於溝中易生蚊蠅並產生臭味，而基本的解決方法唯有定期清除排水溝，避免阻塞發生。
- (2) 校園內之餐廳大都附屬於宿舍內，故餐廳廢水亦是校園內之一大污染源。雖然各餐廳均有收集餾水措施，但仍會排放部分廢水，因其污水所含之有機物質較高，且含有油脂，極易造成水質惡化，上述可由目前各餐廳四週排水溝皆呈油漬和臭味觀之。
- (3) 各系所實驗室所產生之廢水仍有部份是和一般污水一同排出，實驗室廢水中含有一些毒害性和高污染性物質，若直接排入河川影響頗大；現今已有部分實驗室將這些高污染性物質收集貯存委外處理，對於校區內一般廢污水水質改善情形相當有利，故於校內處理設施完工前，仍需繼續倡導廢液分類收集貯存，再委外處理。
- (4) 化糞池：一般化糞池除了處理效果不佳，放流水污染水體外，化糞池本身與排水溝內常因水肥之緣故而極易孳生害蟲，如蚊、蠅、蟑螂、老鼠等，影響環境衛生與人體健康甚鉅。目前校區內各建築物之化糞池大都位於建築物四周，因長時間使用且未清除，部分館舍之化糞池狀況很差臭味外溢，部分化糞池缺蓋或破損等。

3.5.2.d. 未來清理系統芻議

1. 為配合台北市下水道系統，且確保水體環境之潔淨，校區內廢污水應以分流式管線收集，因台大校園中原有道路側溝及排水幹管可足夠做為雨水排除系統，因此僅需另建一污水管線收集校園中所產生之廢污水。
2. 廢污水收集後，可由校方自設污水處理廠處理，或申請併入台北市公共衛生下水道系統。據「廢棄物處理規劃報告」之研究，本校之廢污水收集後宜併入台北市衛生下水道系統，而目前台大鄰近已有建國南路幹管埋設完成，待校內衛生下水道系統籌設完成可洽台北市政府工務局申請接管。
3. 依據「廢棄物處理規劃報告」之分析，校區污水收集系統所需最大污水收集管徑為 1000mm，平均覆土最深則約 5.8m 左右；參考台北市政府工務局衛工處所提供資料，台大校區廢污水應以重力方式直接接入建國南路之人孔，故原則上校區污水收集系統可全部採重力輸送方式，無需設置揚水站。其詳細配置如圖 3.5-3 所示。
4. 因台大校園中廢污水除包含一般生活污水外，可能摻雜部份實驗室之洗滌水，雖然實驗室所產生之廢液經規劃應分類貯存，但部份廢液可能因人為疏忽而排出，因此應於廢污水併入台北市公共衛生下水道前設置自動監測儀器及固定採樣口定期取樣檢驗排出水質，以符合「台北市公共衛生下水道容納廢水標準」，如遇實驗廢水未依規定而排出，校方可藉監測系統所得資料採取緊急措施。
5. 為便於監測系統之管理、操作及維護，校內污水收集系統宜將污水集中至一處，統一監測後一併排放；據圖 3.5-3 之管線計算結果，校區內以新建體育館預定地地勢最低，且緊臨建國南路污水幹管系統，可作為全校廢污水之最終監測槽用地。惟目前新建體育館工程已發包，建議於該址附近預留最終監測槽用地，便於未來下水道設置後使用。

圖3.5-4 一般廢污水最終 pH 監控貯留槽位置圖



國立台灣大學
校總區計畫圖

6. 監測系統之定期取樣檢測項目應參照台北市公共衛生下水道容納廢水標準分析，檢測頻率至少需每月一次。取樣分析結果應與下水道容納標準比較，並記錄

存檔。如有違反標準之項目，亟可能係有實驗室隨意排放廢液（因一般生活污水均可符合容納標準），故應進行全校性廢水排放情形之檢討，嚴禁此類情形發生。如此項定期取樣分析結果呈現長期不符容納標準之情形，則校區一般廢污水需經前處理後始可併入台北市公共衛生下水道系統；然因一般廢污水水量甚大，故所需處理費用亦高，同時尚需增加專責人員負責操作，增加校方負荷。因此校方應加強對全校實驗室使用人員之宣導，務必遵守實驗室廢棄物之處理原則，使校方一般廢污水得直接併入台北市公共衛生下水

道系統。

7. 監測系統之自動連續系統以 pH 值為指標，並設有自動加藥設備配合控制，待 pH 值符合納入標準後再予排出。此項最終 pH 監控貯留槽擬設於污水最後集中點，佔地約需 1000 m²，設置於地面下 5.8m 左右，其位置標示如圖 3.5.5 所示，操作流程如圖 3.5.6，概估其所需初設費用約新台幣 25,000,000 元。
8. 惟採用第七項所述之監控方式時，未能掌握各實驗室廢液排放情形，故無法督促實驗室人員將實驗室廢棄物依規定分類收集貯存；因此實驗室任意排放廢液之

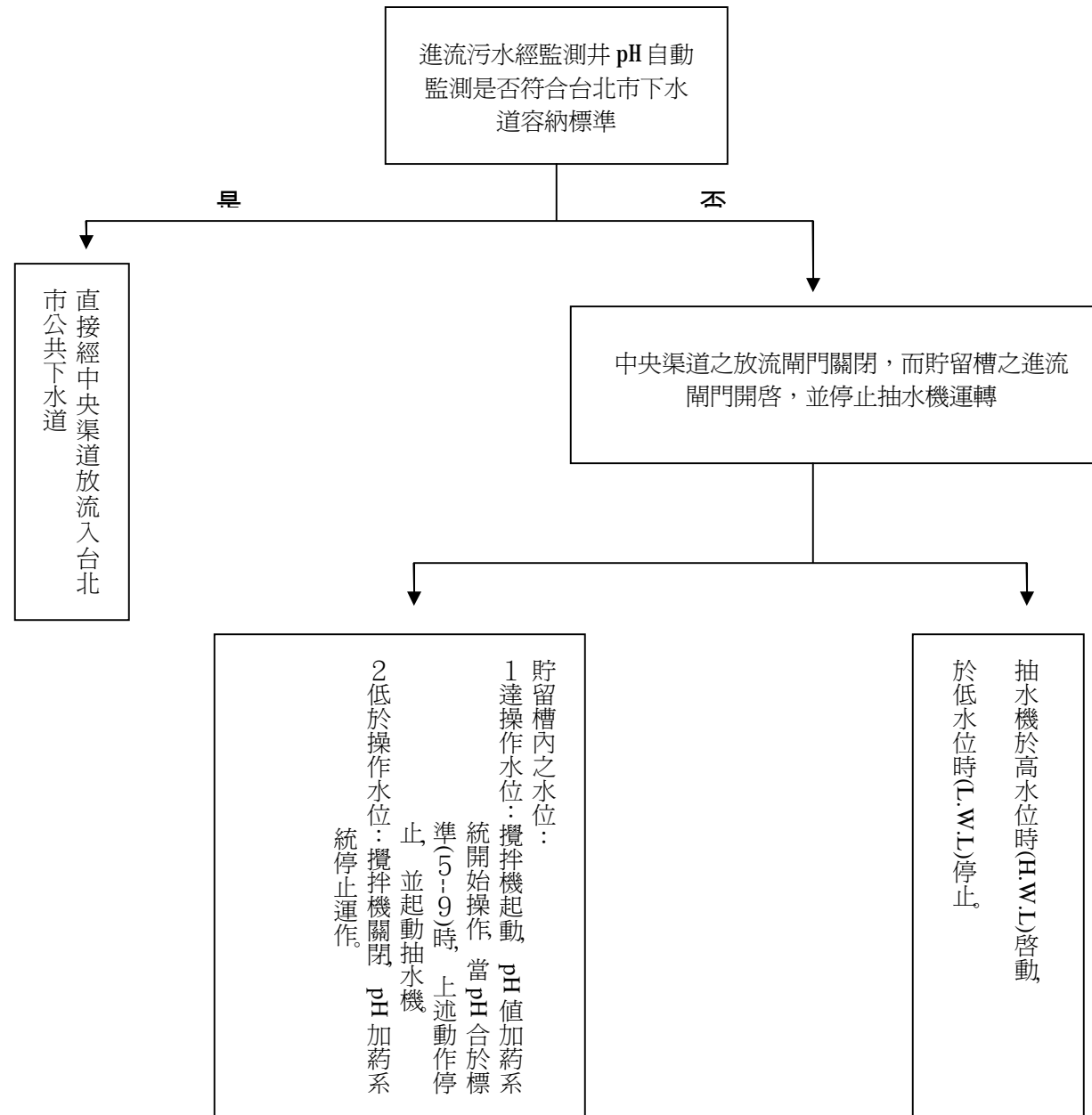
3、台大校園規劃之基本構想計畫

情形無法有效杜絕，可能增加最終 pH 監控貯留槽管理中心之負擔。因此建議校方可先建立第七項之監測系統，即於全校污水併入台北市公共衛生下水道前設置最終 pH 監控貯留槽。如經此監控點之水質經常不符合容納標準，再於各建築物增設個別 pH 監測井及全校 pH 監測記錄連線系統，即可監測各館舍廢水排放情形，並確立濃厚實驗廢液分類貯存處理之責任制度。屆時全校約 30 處之 pH 監測儀器可以委託專業儀器廠商定期維護保養，亦可由校方自行維護。

9. 全校污水收集管線及第七項所述之最終監控系統費用，以現值法估算初設費約需 328,000,000 元，可分近、中、長程分期分年施工完成。據圖 3.5.4 管線系統規劃結果，校區內共分為 63 個污水分區、三條主幹管管線，因此可依主幹管配置，將校區污水下水道概分東、中、西三區，將校區污水下水道管線工程分為三標進行，工期約需 6 年。

10. 校內新設建築物內若含有可能產生廢液之實驗室，其管線宜採分流式設計，以便未來銜接校內分流式收集系統。

圖 3.5-5 一般廢污水最終 pH 監控貯留槽之操作控制流程圖



3.5.2. 實驗室廢棄物清理

3.5.2.a. 現有清理系統

實驗室廢棄物包含液體廢棄物、固體廢棄物及放射性、感染性等特殊廢棄物，其中液體廢棄物又可分為無機廢液、有機廢液、洗滌廢水及有機廢水等。由於實驗室所產生之各類廢棄物種類繁多，依據歷次台大實驗室廢棄物現況調查資料及參考國外之分類原則，並考慮到後續規劃貯存、清運和處理方式，初步將實驗室廢棄物概分為：(1)無機廢液，(2)有機廢液，(3)有機廢水，(4)固體廢棄物及(5)特殊廢棄物等五類，而洗滌廢水係指實驗前後或實驗中清洗器皿所產生之廢水，應將其一次及二次洗滌水依其原盛裝藥品之性質納入各類廢液。目前本校各系所實驗室廢棄物總量約為無機廢液 3631 公升/月，有機廢液 4379 公升/月，有機廢水 4,308 公升/月，固體廢棄物 5464 公斤/月等，詳表 3.5-2所示（考慮未來自設處理設備之需要，含醫學院之實驗室廢棄物）；如依學院別統計，如表 3.5-3所示。

目前台大校區內之實驗室廢棄物部份採分類貯存，達一定數量後由各系所洽代清理業者前來清除處理；部份則直接稀釋排放或併一般垃圾丟棄，無自行處理設備。

3.5.2.b. 現有清理系統檢討與評估

1. 收集及貯存方式

(1) 台大校總區

目前台大校總區並無一套完整的收集及貯存系統來管理實驗室所排放之廢棄物，液體廢棄物部份雖已放置貯存桶於各實驗室進行分類收集，但以清水稀釋沖入水槽之情形仍時常發生；而固體廢棄物部份，除動物屍體先行貯存於冰箱保存外，其餘各實驗室多將固體廢棄物當成一般垃圾拋棄，而無分類收集或貯存之措施。究其任意排放之原因，可歸納如下：

- i. 實驗室人員並不清楚廢液之類別。
- ii. 實驗室人員有些較不具備公德心，貪求一時方便，以直接傾倒方式排放。
- iii. 最重要因素乃為貯存以後並無後續處理步驟，造成實驗室堆置大量之廢液，引起實驗室人員不安，降低分類收集貯存意願。

惟特殊廢棄物方面，放射性廢棄物因其危害性極高，因此大部份均設有收集及貯存設備，除少部份放射性極低之廢棄物，經過簡單處理後併入一般廢棄物，其餘均收集於鉛箱內等待處理。

表 3.5-2 實驗室廢棄物污染總量統計表

種類	類	總	量	合	計	污	染	總	量
液體	無	一般重金屬	有害	72 公升/月(9,647 ppm)	125 公升/月 (7,801 ppm)	3,631 公升/月 (不含汞金屬)			
			無害	53 公升/月(5,294 ppm)					
		氰化物廢液	有害	14 公升/月(3%) (40 公升廢液堆置)	同左				
	機	Cr6+ 廢液	有害	58 公升/月(5%)	同左				
			汞廢液	有 害	汞金屬 395 公克/月(10 公斤堆置) 汞離子 87 公升/月(0.4%)		- 同左		
		酸性廢液	有害	1,751 公升/月(11%)	2,068 公升/月 (9%)				
			無害	303 公升/月(0.70%)					
		鹼性廢液	有害	528 公升/月(12%)	624 公升/月 (11%)				
			無害	96 公升/月(5%)					
		鹽類廢液	無害	93 公升/月(15%)	同左				
	氟類廢液		有害	59 公升/月(7%)	562 公升/月 (3%)				
		無害	503 公升/月(2%)						
	有	碳氫類溶劑	有害	2,882 公升/月(100%) (21 公升堆置)	2,966 公升/月 (100%)				
			無害	84 公升/月(100%)					
鹵素類溶劑		有害	964 公升/月(100%) (31 公升堆置)	994 公升/月 (98%)					
		無害	30 公升/月(34%)						
油脂類廢液		無害	56 公升/月(100%)	同左					
		難燃性廢液	有害	38 公升/月(1%)	121 公升/月 (5%)				
無害			83 公升/月(7%)						
攝影廢液	有 害	顯影液 136 公升/月(標準濃度) 定影液 106 公升/月(標準濃度)	242 公升/月						
	有機廢水	無害	4,355 公升/月	同左	4308 公升/月				
固體廢棄物	有機固體物	有害	137 公斤/月	2,693 公升/月 (6 公斤堆置)					
		無害	2,556 公斤/月(6 公斤堆置)						
	無機固體物	有害	5 公斤/月	2,734 公升/月					
		無害	2,729 公斤/月						
	有機污泥	無害	5 公斤/月	同左					
無機污泥	有害	8 公斤/月	32 公斤/月						
無害	24 公斤/月								
特殊廢棄物	藥品空瓶	有 害	玻璃瓶	1,232 瓶/月	1,972 瓶/月 (藥品 595 瓶堆置)				
			塑膠瓶	740 瓶/月					
		廢棄藥品	堆置 595 瓶						
	易反應性廢液	有害	288 公升/月(73%)	同左	同左				
	感染性廢棄物	有 害	紅 袋	固體	1,979 公斤/月	同左			
液體			592 公升/月						
黃 袋		固體	1 公斤/月	同左					
液體	-	-	-						
放射性廢棄物	有害			-					

3、台大校園規劃之基本構想計畫

(2) 醫學院

醫學院實驗室之有機廢液係定期委託代處理公司前來清運處理，大多數實驗室均置於 20 公升之白色塑膠桶加以收集，為便於貯存及清運有機廢液，醫學院以仁愛路、中山南路口之小倉庫做為貯存有機廢液之場所，俟倉庫之廢液存量滿載，即委託代清理業者前來清運和處理。由於貯存室已堆置一些不知內容之廢棄藥品瓶，且貯存室僅是一間廢棄之小倉庫，並無任何安全措施及防護設備，又靠近交通頗繁忙之市中心，其安全性可慮。

醫學院實驗室排放之無機廢液並無收集及貯存措施，大多以清水稀釋後直接排放為主，惟因醫學院自行設有污水處理廠，故不致直接造成放流水污染問題而遭受罰款。此外，除了動物屍體先行收集及貯存於基礎醫學大樓地下室動物中心之冰箱中，等到一定量後再送至台北市家畜衛生檢驗所外，幾乎所有固體廢棄物均以併入一般垃圾丟棄為主要處理方式。惟因醫學院所產生之固體廢棄物，如手套、試管、針筒、針頭等，均可能與感染性物質接觸，因此各實驗室均將這類固體廢棄物滅菌後，再行廢棄。

至於放射性廢料之收集及貯存方式，因為危險性相當大，所以大體上在收集及貯存時都非常小心，目前於基礎醫學大樓地下室三層設有一個貯存室來貯存放射性廢料，定期委託行政院原委會核能所代為處理。

2. 運送方式

目前台大校總區及醫學院實驗室，需要運送之廢棄物包含動物屍體、分類貯存之廢液和放射性廢液等三種。分述如后：

(1) 動物屍體：

並無固定的運送方式，大體上先把小型動物屍體（如老鼠、貓、狗、兔子等）以塑膠袋密封，貯存於各單位自設之冰箱中，俟貯存量達到一定數量後再放入大塑膠袋內，利用公務車或自用車自行運送至台北市家畜衛生檢驗所處理。如為大型動物屍體（如豬、牛），以立即處理為原則。

(2) 分類貯存之廢液：

部份實驗室以藥品空瓶裝有機廢液，然後由廠商回收清運。校總區大多數實驗室及醫學院均委託民間代處理業者處理廢液，盛裝廢液之貯存桶由校方購置，運送則由代處理業者全權負責，處理後廢液桶由代處理業者洗淨後，再送回重覆使用。

n表 3.5-3 各學院實驗室廢棄物污染量總量統計表

學院種類		理學院	工學院	農學院	醫學院	其他	合計(單位:公升/月,ppm)	
無機廢液	一般重金屬	24(18,939)	30(6,202)	19(17,486)	4(456)	48(10)	125(7,801)	
	氰化物廢液	10(1%)	40 公升堆置	3(9,18%)	0.2(5%)	0.5(0.001%)	14(3%)40 公升堆置	
	Cr6 ⁺ 廢液	3(6.33%)	11(4,02%)	43(4.45%)	0.4(5%)	1(4.5%)	58(5%)	
	汞廢液	汞金屬	56 公克/月	337 公克/月, 10 公斤堆置	2 公克/月	—	—	395 公克/月(18,939)
		汞離子	17(0.9%)	64(0.3%)	4(0.4%)	—	2(0.8%)	87(0.4%)
	酸性廢液	512(12%)	272(12%)	1,199(7%)	26(28%)	45(14%)	2,054(9%)	
	鹼性廢液	228(6%)	47(5%)	344(14%)	5(25%)	—	624(11%)	
	鹽類廢液	5(7%)	18(28%)	69(12%)	1(10%)	—	93(15%)	
	氟類廢液	72(6%)	37(7%)	451(2%)	1(1%)	0.5(0.01%)	562(3%)	
	合計	871	479	2,132	38	97	3,617	
有機廢液	碳氫類溶劑	1,388	152	527	793	107	2,966	
	鹵素類溶劑	201(90%)	45(100%)	61(100%)	685(100%)	2(100%)	994(98%)	
	油脂類廢液	31	13	10	—	2	56	
	難燃性廢液	18(1%)	73(1%)	29(17%)	1(5%)	—	121(5%)	
	攝影廢液	105	18	61	14	44	242	
	合計	1,743	301	688	1,493	155	4,379	
有機廢水		4,013	41	206	95	—	4,355	
無機廢物	有機固體物	500	7	1,763	423	—	2,693, 6 公斤堆置	
	無機固體物	67	2,300	275	70	22	2,734	
	有機污泥	—	—	2	3	—	5	
	無機污泥	17	10	5	0.2	—	32	
	合計	584	2,317	2,045	496.2	22	5,4646 公斤堆置	
有機廢物	藥品空瓶	521 瓶/月	208 瓶/月	1,104 瓶/月	95 瓶/月	44 瓶/月	1,972 瓶/月	
	易反應性廢液	114 公升/月(76%)	1 公升/月(100%)	89 公升/月(47%)	9 公升/月(66%)	75 公升/月(100%)	288 公升/月(73%)	
	感染性廢棄物	紅袋 固體	407	—	1,250	322	—	1,979
		黃袋 液體	330 公升/月	21 公升/月	197 公升/月	44 公升/月	—	592 公升/月
		黃袋 液體	—	—	0.6	—	—	—
放射性廢棄物		—						

(3) 放射性廢料：

台大校總區及醫學院實驗室產生之放射性廢料，都是委託行政院原委會核能所處理，運送方式首先需填寫申請單，然後依據核能所稍後給予之塑膠袋及塑膠桶，按規定之分類原則收集放射性廢料，再由核能所派專車前往清運這些已經填寫申請單之廢料，計費以車次計算，單價為 5760 元/車次（不含處理）。

3. 處理及處置方式

台大目前並無統一處理實驗室排放廢棄物設備，因此是以各系所為單位，液體廢棄物委託由學校簽約之代處理業者處理，固體廢棄物僅少部份處理，大多

數併入一般垃圾丟棄，茲分述如後：

(1) 感染性廢棄物

一般會產生此類廢棄物之實驗室，大多先將這些廢棄物以高溫高壓滅菌，然後再以併入一般廢棄物之方式處理。但是對於感染性之動物屍體處理方式，部份實驗室以自行掩埋方式處理，部份實驗室，如動物系、獸醫系和醫學院等單位，則送至台北市家畜衛生檢驗所焚化。

動物系實驗室產生之動物屍體，除了少部份自行掩埋外，大部份送至台北市家畜衛生檢驗所焚化，另外少部份則送至畜牧系代為焚化處理，由於動物屍體

數量很少，檢驗所並不收取費用，畜牧系亦是免費代為處理。獸醫系所產生之動物屍體併入醫學院統一收集後，送至檢驗所焚化處理，清理費用由醫學院負擔，平均約每年二萬元費用。

畜牧系因其實驗性質之殊異，經常要處理實驗室產生或因故死亡之動物屍體，因此畜牧系於民國 77 年自行建立一座簡易焚化爐處理這些動物屍體。目前處理情形是由各實驗室研究人員自行焚化實驗室產生之動物屍體，並無專人負責，小型動物以累積至一定數量後再送至焚化爐焚化，大型動物，如豬、牛、羊等，以立即焚化為主。

(2) 畜牧污水

畜牧系由於教學及研究上之需要，飼養不少牛、羊、豬、雞、鴨等動物，這些動物之排泄物乃為高污染性之污水，因此畜牧系已於民國 76 年自行設計建造一座以生物處理之污水處理廠，採取雨水污水合併收集系統，約可處理 60 頭牛及 300 頭豬之排泄物。處理程序可分為二部分，首先進行固、液分離，固體物做為堆肥原料，液體則進入曝氣設備，再溢流入沈澱池（停留時間約為 8 小時），最後排入水溝排放。

目前由於設計容量不夠使用，以致處理效果不佳，為了改善處理效果及配合逐漸增加之飼養動物，畜牧系另已於民國 80 年設置處理容量較大之污水處理廠，此污水處理廠為三級生物處理法，估計可處理 100 頭牛及 500 頭豬之排泄物，處理目標為民國 87 年畜牧業放流水標準。

(3) 廢液

在實驗室排放種類繁多之廢棄物中，僅部有機溶劑廢液有回收之處理方式。台大校區內有機廢液回收處理方式可分為二種：第一種回收方式係由實驗室人員將純度較高之有機溶劑廢液，以空玻璃瓶或塑膠桶收集，等到貯存至一定數量後，再通知廠商派專車回收這些廢液，然而廠商收回又可分為兩種，一種需付費給廠商做為處理及清運之費用，另一種無需付費給廠商，但是必須向此廠商購買化學藥品，運輸及處理這些有機廢液之費用由廠商自行吸收。

校總區各系所貯存之廢液及醫學院實驗室排放之有機廢液，目前已委託代處理公司代為處理，處理之方式首先由校方購買 5 加侖之白色塑膠桶收集廢液，等到塑膠桶滿了以後，由實驗室人員填寫遞送聯單附在塑膠桶上，等候堆置量達到飽和時，再通知代處理公司派專車至各系所清運這些廢液桶至其公司處理廠處理。

(4) 放射性廢料

如前運送方式所述，台大校總區及醫學院實驗室產生之放射性廢料，都是委託行政院原委會核能所代為運送及處理。放射性廢料處理包含接收作業之申請、包裝及標示、交運及接收、待除污物料之接收作業、處理及接收費用標準等步驟。惟尚有部份系所產生少量放射性廢棄物，而不知如何與核能所接洽代處理事宜，目前仍以堆置方式暫存。

4. 污染源罰款現況

部份館舍中實驗室對於液體廢棄物並未採取任何處理措施，造成放流水不符合放流水標準，曾遭受台北市環保局警告或罰單之告發。

3.5.2.c. 未來清理系統芻議

- 校區實驗室廢棄物之貯存、運送、處理及處置流程均應遵照教育部編印之「學校實驗室環保安衛手冊」進行。
- 加強實驗室廢棄物減量工作，以減輕後續清理工作之負荷，一般減廢原則如下：
 - (1) 不超量訂購藥品
 - (2) 使用無危害性或低危害性藥品取代高危害性藥品，以減少有害廢棄物量
 - (3) 自行處置非危害性物置
 - (4) 不可將有害性廢棄物與一般性廢棄物合併清除處理
 - (5) 儘量使用回收藥品
 - (6) 儘量在實驗室中處理可自行處理之化學藥品
- 校區實驗室廢棄物不論由校方自行處理或委外處理，皆須成立「實驗室廢棄物貯存管理中心」，專責實驗室廢棄物之貯存、管理及清除作業，以收統一管理之效，該中心需研擬相關之廢棄物收集、貯存及清運之管理辦法與規則，以為各實驗室及其他廢棄物產生源共同遵守。同時在處理設備尚未興建完成之前，亦可做為暫時貯存之用，以解決目前實驗室廢棄物散處各系之困擾。
- 各類實驗室廢棄物之處理方式均可區分為自行處理或委外處理兩類，據「廢棄物處理規劃報告」之研究，建議校方自行興建處理設備，成立「實驗室廢棄物處理中心」，與第三項所述貯存管理中心合稱為「實驗室廢棄物貯存管理與處理中心」。
- 採第四項所述之自行處理方式，可兼具教學示範及研究功能。至於時效上的問題，則建議於處理設備尚未興建完成前，先覓址成立一座集中貯存管理中心，一方面將目前各系產生之不可排放實驗室廢棄物集中貯存管理，另一方面亦可長期建立校內實驗室廢棄物之基本資料，俟處理設施完

工後再陸續將庫存之廢棄物一批批送往處理，或視需要於處理設施完成前委外處理。

- 如第二項所述之加強實驗室減廢工作，廢棄物進入處理設備前，須先將實驗室廢棄物按「有害事業廢棄物認定標準」區分為有害與無害兩類，凡屬無害者，且為水溶性（指廢液）、排放後不違反放流水標準（指廢液）及其排放不造成環境危害者，歸為「可排放」實驗室廢棄物，餘為「不可排放」實驗室廢棄物；「可排放」者儘量併入一般生活廢棄物或一般生活廢水之處理流程中。如表 3.5-4 所示「可排放實驗室廢棄物之建議處理方式」中，除畜牧系產生之有機廢水因量大且 BOD5 含量高必須自設污水處理廠處理外，其他可排放實驗室廢棄物均直接或經簡單前處理後納入一般生活垃圾或一般生活廢水之處理流程中。「不可排放」者則依表 3.5-5 之方式分別處理。基本上，除放射性廢棄物委由「原委會」處理及部份屬感染性廢棄物之動物屍體委託「台北市家畜衛生檢驗所」處理外，其他均以自行處理為原則，但亦不是所有不可排放實驗室廢棄物均須設置乙套複雜的處理設備，如不可燃之有害固體物與有害無機污泥，因其量少可於產源即以水泥或固化劑予以固化處理，反應性廢棄物亦可於產源自行以氧化還原法處理，另處理感染性黃袋固體物之滅菌器(Autoclave)亦

為既有之設備，至於採自行處理須新購置之設備包括無機廢液綜合處理設備、液體噴霧式焚化爐

n表 3.5-4 可排放實驗室廢棄物建議處理方式摘要

實驗室無害廢棄物種類	建議處理方式摘要
廢液 無機廢液	以水稀釋後，併入一般生活廢水處理流程。
有機廢液	
有機廢水	1. 畜牧系牧廢水由自設污水處理廠自行處理。 2. 其他有機廢水直接併入一般生活廢水處理流程。
固體物	併入一般生活廢棄物處理流程。
污泥	經簡易脫水（如沉澱）後液體物併入一般生活廢水處理流程，固體物併入一般生活廢棄物處理流程。
清潔乾淨後之藥品空瓶	併入一般生活廢棄物處理流程。
廢棄藥品	按其性狀併入一般生活廢水或廢棄物處理流程。
其他經適當無害化中間處理後之廢棄物	按其性狀併入一般生活廢水或廢棄物處理流程。

n表 3.5-5 不可排放實驗室廢棄物建議處理方式摘要

實驗室有害廢棄物種類	建議處理方式	處理方式摘要
廢液	無機廢液	自行處理 自設處理設備，處理含重金屬、酸鹼、氰化物及氟化物等之廢液。
	有機廢液 (含油脂類廢液)	自行處理 自設液體噴霧式焚化爐處理有害之溶劑、難燃性廢液、油脂廢液及攝影廢液等。
固體物	自行處理	可燃物：自設有有害固體物焚化爐處理，其空氣污染物去除設備可與液體噴霧式焚化爐共用一套。 不燃物：自行以水泥或固化劑於產源行批式固化處理。
污泥	自行處理	自行以水泥或固化劑於產源行批式固化處理。
特殊廢棄物	放射性	委託處理 委託原子能委員會代為清除處理。
	藥品空瓶清洗液	自行處理 併入實驗室廢液處理流程。
	廢棄藥品	自行處理 按其性狀併入實驗室廢液或固體物處理流程。
	易反應性	自行處理 自行於產源以氧化或還原法處理。
	感染性	自行／委託處理 動物屍體委由「台北市家畜衛生檢驗所」處理。其他紅袋固體及液體物併入有害可燃固（液）體物處理流程。 黃袋固體物經滅菌器(Autoclave)滅菌，再將尖銳物品簡易破碎或適當包覆後，併入一般生活廢棄物處理流程。

3、台大校園規劃之基本構想計畫

、有害固體物焚化爐及其相關附屬設備各乙套。

n表 3.5-6 實驗室廢棄物貯存管理中心及處理中心可能場址綜合比較表

	可能場址 1	可能場址 2	可能場址 3
	蟾蜍山北側之實驗農場	畜牧系實驗室舊址	新建體育館預定用地東側
面積需求	有足夠面積	有足夠面積	有足夠面積
校內運輸需求	距離偏遠	距離偏遠	距離偏遠
校外運輸需求	便利	便利	距離車行校門略遠，校外運輸略嫌不便
土地使用目的與原校園規劃內容相符性	必須犧牲小部分實驗農場用地	必須與畜牧系協調用地	必須犧牲小部分體育館預定用地
場址地上物現況	實驗用農作物	畜牧系實驗室	男十二舍
與台北市公共下水道已接管處之距離	甚遠	甚遠	極近
與環工所互相支援之便利性	距離約 900 公尺，人員及設備運輸略嫌不便。	距離約 800 公尺，人員及設備運輸略嫌不便。	距離約 1,300 公尺，人員及設備運輸略嫌不便。
執行之難易度	因位置偏僻，執行阻力較小。	因位置偏僻，執行阻力較小。	因位置偏僻，執行阻力較小。
與全校師生之關係	遠離全校師生生活動線範圍，對設施之存在陌生，對實驗室管理體系之建立助益小。	遠離全校師生生活動線範圍，對設施之存在陌生，對實驗室管理體系之建立助益小。	遠離全校師生生活動線範圍，對設施之存在陌生，對實驗室管理體系之建立助益小。

7. 設立「實驗室廢棄物貯存管理與處理中心」有用地需求問題，且必須儘速執行以儘量縮短目前各系所委外處理之時間，貯存管理中心約需使用 4,000 m²之樓地板面積，處理中心約需 720 m²，初擬可行區位共有三處，一為蟾蜍山北側之實驗農場，一為畜牧系實驗室舊址，另一為新建體育館預定地東側，(詳圖 3.5-6 實驗廢棄物貯存管理與處理中心可能區位圖所示)。各平面配置如圖 3.5-7所示。
- 針對三可行地之說明與分析，綜合評估如表 3.5-6所示，並說明如下：
- (1) 就用地面積需求及道路運輸需求而言，四處場址均可符合設置條件，亦即選擇任一處作為貯存管理中心及處理中心，在工程技術上均為可行。
 - (2) 土地使用分區而言，前二方案必須犧牲部分實驗農場用地，第四方案則需犧牲部份體育館用地，而舟山路三角地帶可符合原規劃公共使用空間之精神；另就周圍環境而言，由於處理中心內有處理設備，故周圍館舍之反應較為敏感，如設於環工所東側三角地，可

能遭致舟山路北側教職員宿舍之反對，如設於舟山路南側之實驗農場，亦可能遭致其東側農學院增建計畫之反對，如設於蟾蜍山北側之實驗農場或體育館預定地東側，則因位置偏僻，建設之阻力較小。

- (3) 由於各實驗室產生之廢棄物均需運送至貯存管理中心，故如設於可能區位 1 及可能區位 3，其所在位置較為適中，與師生生活動範圍較為接近，便利校內廢棄物之運送工作以及提供技術支援、教育訓練等，如設於可能區位 2 或可能區位 4 時，因其位置極為偏僻，不利於校內運送作業，且因距離遙遠，實驗室與其關係自然較為疏離，對全校實驗室廢棄物管理體系建立之助益小。
- (4) 由於考量處理中心內設處理設備，可能易引起周圍館舍之反對意見，故另說明此處理中心之特點如後。
- (5) 由於實驗室廢棄物之數量相對於一般廢水／廢棄物處理廠(場)之處理量而言，實屬少量，故以本規劃初步設計之小規模處理設備而言，仍以批式處理方式即可勝任全校實驗

室廢棄物之處理工作；因此，在處理中心之規模上而言，其佔地極小，設備較為單純，操作維護亦較簡單，故雖於處理中心設有無機廢液處理裝置、有機廢液焚化爐及有害固體物焚化爐等，但其操作運轉猶如化工系、化學系或環工所進行實驗研究一般，對周圍環境之影響甚微，故無需特別選擇偏僻之位置設置此處理中心。

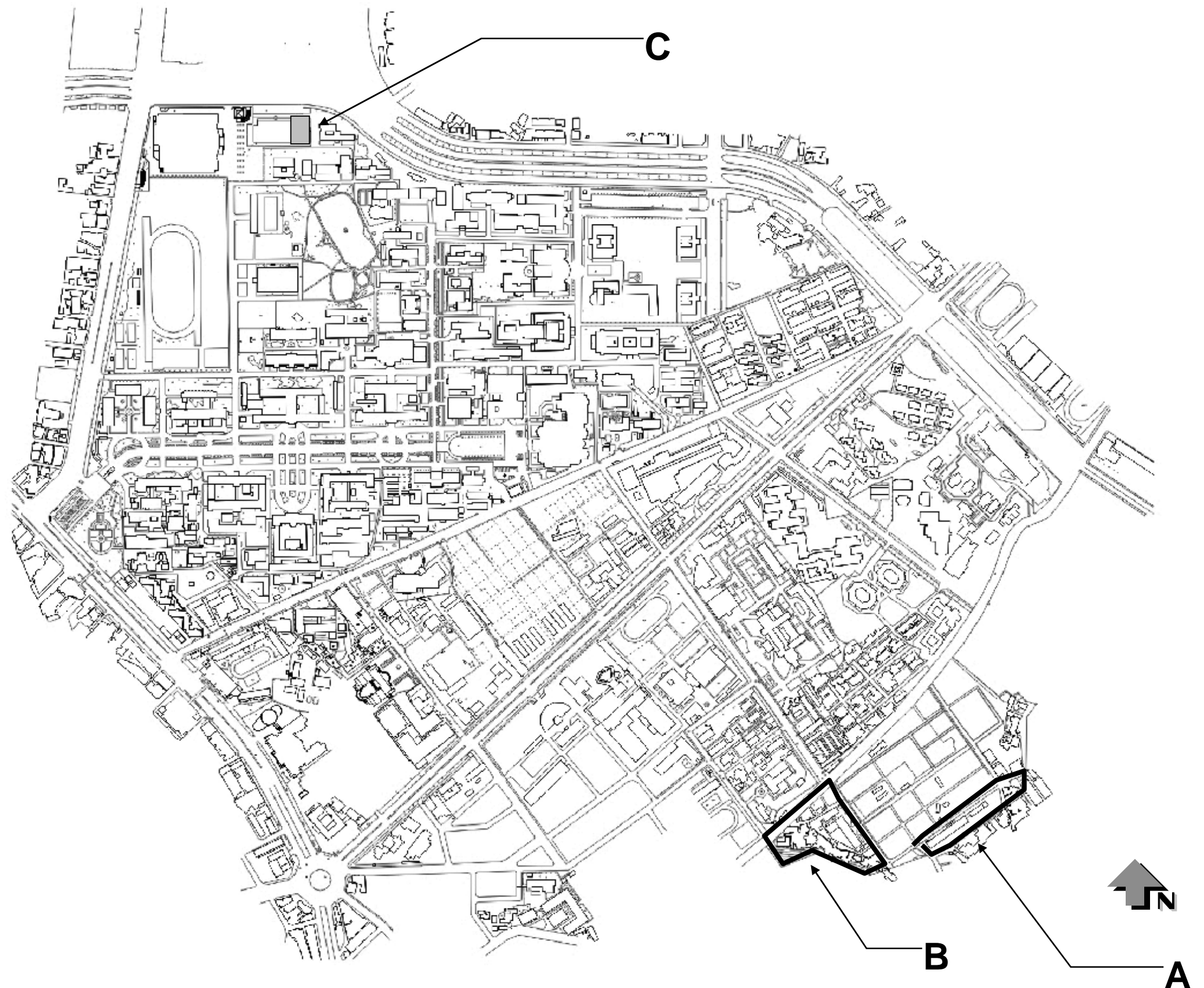
- (6) 以貯存管理中心而言，其扮演之角色相當重要，且與理、工、農、醫等學院師生關係密切，因此其設置位置應距校區中心地帶不遠，以便利師生前往尋求技術支援以及將廢棄物運送至此，並完成相關之記錄程序等。因此，建議校方全面考慮上述因子，儘速決定設置場址，推動實驗室廢棄物之清理工作。

8. 根據貯存管理與處理中心之需求，以及四個可能區位之配置，概估「實驗室貯存管理與處理中心」之初設工程費總計約 535,300,000 元，其中廢棄物處理設備佔 173,140,000 元，餘為貯存管理及處理中心其它設施費用，約 362,160,000 元。因實驗室廢棄物之處理設備多為套裝方式，故所需施工、安裝時程較短，配合貯存管理中心之興建，整體「貯存管理與處理中心」約需 2 年工期，宜儘速爭取預算籌建，建立校內實驗室廢棄物之處理體系。

國立台灣大學
校總區計畫圖

- A.可能區位 1，蟾蜍山北側實驗農場。
- B.可能區位 2，畜牧系實驗室舊址。
- C.可能區位 3，新建體育館預定地東側。

圖 3.5-6 實驗廢棄物貯存管理與處理中心可能區位圖



國立台灣大學
校總區計畫圖

圖 3.5-7 各貯存與處理中心平面配置示

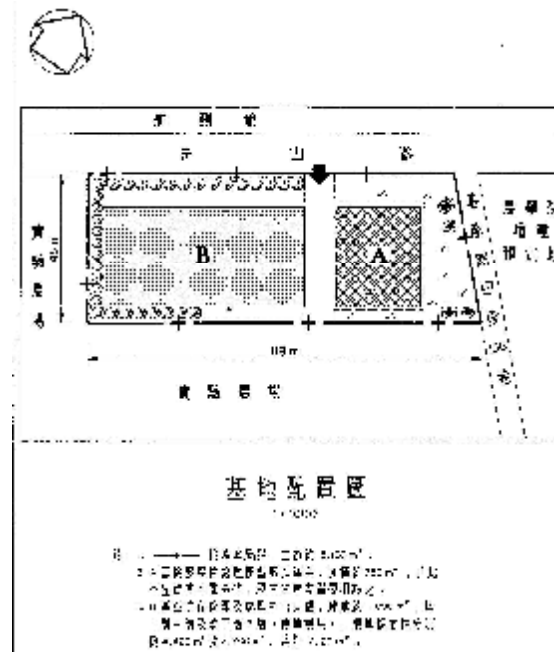


圖 3-5-7a 實驗室廢棄物貯存管理及處理中心方案一
(崙山陸南側實驗場地：五五配置示意圖

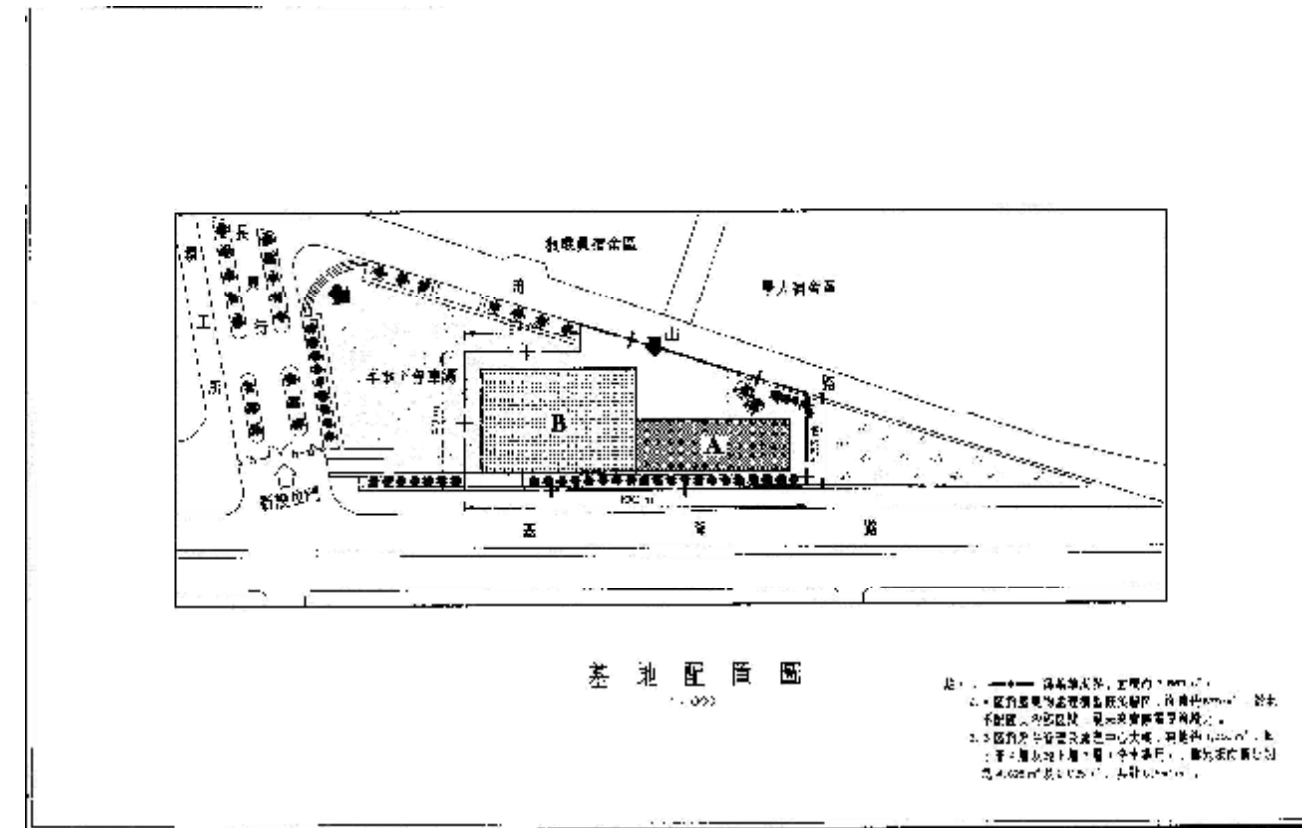


圖 3-5-7b 實驗室廢棄物貯存管理及處理中心方案三：崙山所東側三角地！平面配置示意圖

意圖

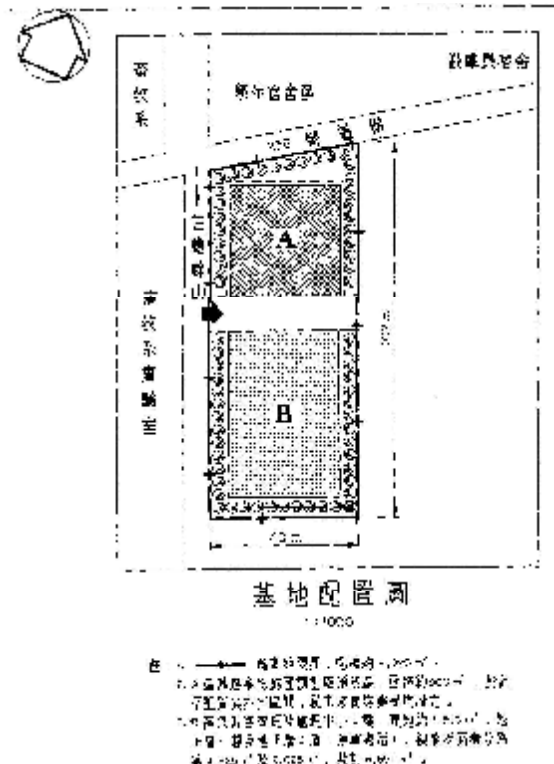


圖 3-5-7c 實驗室廢棄物貯存管理及處理中心方案二
(塘寮山北側實驗場地) 平面配置示意圖

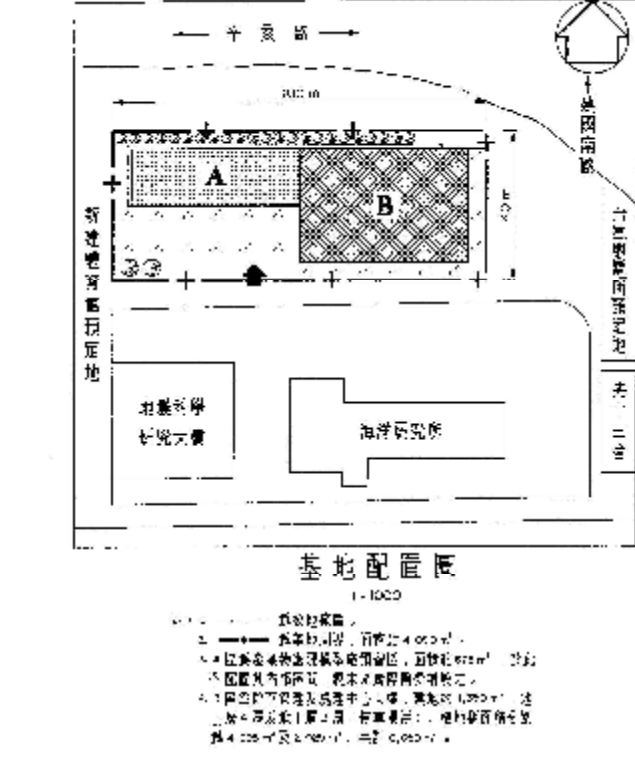


圖 3-5-7d 實驗室廢棄物貯存管理及處理中心方案四
(體育館預定地東側) 平面配置示意圖

3.5.3 校園防災

廣義來說，校園防災計畫之範圍應包含天然災害及人為災害兩部份，前者如地震、水災、風災，後者如火災、瓦斯爆炸、實驗室化學災害、治安、交通等，其中地震、瓦斯爆炸及實驗室化學災害均會引起火災，因此一般災害防制計畫均以火災為主要處理對象。災害防制之主要目的，係為保障生命之安全及財產之安全，針對學校而言，大量師生生活躍其間，保障生命之安全更形重要。本節係以建築物之防災計畫（主要為防火、排煙、逃生計畫等）為出發點，說明其制訂計畫所需要項，再針對本校特性，說明全校防災處理系統應考慮重點，建議校方儘速進行整體規劃。

3.5.3.a 目前防災處理系統

目前校內並無特定之災害處理系統，僅有部份具有實驗室之系所設有「實驗室安全管理小組」，督導所屬實驗室之物料管理及作業安全等；另部份建築物設有簡易之消防設施及逃生避難設施，亦即目前校內防災系統僅以點分佈方式零星存在，尚未建立全校性連線之組織。

3.5.3.b 未來防災處理系統之芻議

1. 建立校園防災處理系統之原則

- (1) 校園防災處理系統宜以各建築物為點，以整個校園為面，先針對各建築物之防災設施及計畫分別制定，再將各點串接，研擬全校防災系統。
- (2) 由於校內設有化學性實驗室之建築物甚多，且已於「廢棄物處理規劃報告」中建立初步調查資料，故有關實驗可能引起之化學災害可藉該資料併入建築物防災系統一併考量，並建議校方應定期更新全校實驗室之基本資料。
- (3) 本校「環保中心」已設有「緊急應變指揮中心」，建議全校性防災處理系統可併入此「緊急應變指揮中心」管理；而各建築物部份，亦可考慮併入各系所之「實驗室安全管理小組」共同管理，無實驗室者則以使用單位負責管理。
- (4) 本校目前雖無妥善之防災處理計畫，但以學校所在地之需求分析，未來都市內若發生大型災害，本校應做為民眾臨時避難場所，提供必要之協助，發揮緊急救助之功能。

2. 建築物防災計畫

台大校園係由許多建築物及綠地錯落分佈而構成，以地震、火災、化學災害等較嚴重之災害考量，防災處理系統應以各棟建築物之防災計畫優先建立。以本校大量師生頻繁進出各棟建築物之情形分析，校內

各棟建築物之防災系統除應符合相關建築法規規定外，尚應分別編列防災計畫書，以供建築物使用單位參考，並應備份交由環保中心「緊急應變指揮中心」存查。建議校方針對既有建築物進行總體檢，分別撰寫防災計畫書；新設建物則應於完工前自行編列，俾使進出各建物之師生瞭解防災系統之設計，於意外災害發生時迅速逃生。

建築物之防災計畫書應至少包含下列各點：

- (1) 建築物之概要
 - 位置、構造、規模、用途
- (2) 防災計畫基本方針
 - 逃生梯位置、防火區域設施、安全區域位置與設施、避難設施位置，及逃生路徑設定
- (3) 腹地及道路
 - 逃生梯之出入口、腹地內道路與外圍道路、廣場之關係
 - 消防車進入道路之可及性
- (4) 防災設備
 - 各種設備之種類與配置
- (5) 火災警報與通報設備
 - 自動火災報知器之警報設備，煙、熱感應器，緊急電話設備之種類與配置
 - 各種設備之連線方式
 - 逃生及避難聯繫方式
- (6) 逃生
 - 逃生設施之配置與構造（走廊、逃生梯、特別逃生梯、逃生路徑之通風、緊急照明裝置、逃生誘導燈、屋頂廣場、屋外空間等）
 - 逃生時間之計算(必要逃生時間(T)與災害容許逃生時間(T0)之比較， $T0 \geq T$)
 - i. 集合人數設定
 - ii. 逃生路徑之設定（步行距離、走廊、門口寬度、逃生梯階數）
 - iii. 安全率之設定
 - iv. 容許逃生時間之設定
 - v. 逃生時間之計算
- (7) 排煙設備
 - 排煙方法與排煙設備之構造
- (8) 緊急進出口之使用方式
 - 配置及構造
- (9) 消火設備
 - 種類與配置

- (10) 建築物中央管理室
 - 防災設施之管理方法
 - 外人或車輛進入途徑與管制方式
- (11) 內部裝璜之限制
- (12) 維護與管理
 - 維護管理之方法

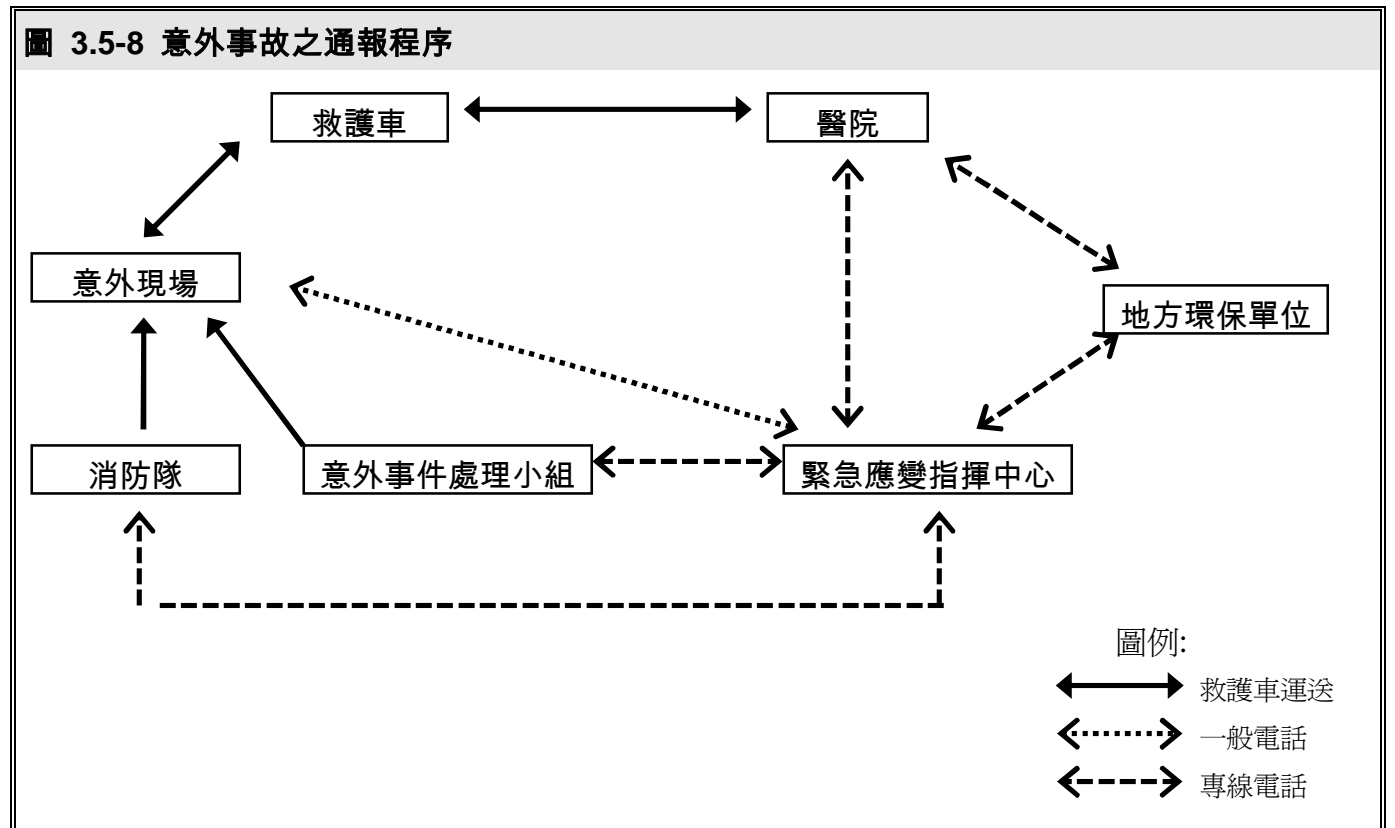
3. 全校性防災計畫

除前述各建築物之防災計畫外，全校性防災之範圍較廣，且管理亦較複雜；由於目前尚無具體計畫，故本節暫列重點說明如后，建議校方儘速成立專責單位，以辦理「台灣大學校區廢棄物處理規劃」方式，編列經費委託專業機構或校內相關系所進行整體規劃。

- (1) 意外事故之通報程序參考圖 3.5-8 意外事故之通報程序之流程進行。
- (2) 因校園面積較廣，嚴重之水災問題可能威脅較輕，惟因校內老舊建築頗多，且有大量高大樹木分佈，因此夏季颱風季節之屋瓦整修、樹木修剪工作均應事先防備，避免意外災害之發生。
- (3) 由於學校係為開放式設施，且面積廣大，進出人數眾多，因此治安管理問題非常重要。目前係由校警隊負責巡查，有關照明設備仍需加強配置及定期整修，避免治安死角產生。
- (4) 目前校區內雖已針對進出車輛嚴格管制，但人車分

道之規劃尚未完成，故仍有發生交通意外事故之可能，因此對其處理方式亦需擬訂。

- (5) 校區內部份建築（如普通教室、共同教室、新建體育館等）為大型集會場所，尖峰時間或特殊活動時集會人數眾多，校方應特別加強其防災計畫之擬定，定期維護防災設施，避免災害發生時，因人數眾多易生恐慌，而導致更嚴重之傷害。
- (6) 定期舉行全校師生之安全教育課程，至少應於新生訓練時教導學生安全教育之基本觀念，遇緊急災害發生時，始得以迅速逃生及避難。
- (7) 對於校內各棟建築物及全校性之防災設施，均應執行嚴格之管理與維護工作，因災害發生均為緊急事故，且防災設施平日多為備而不用易疏於保養，因此在軟體上之維修計畫應與硬體設施並重，建立校園完善之安全環境。
- (8) 校區面積廣闊，為考慮大型災害發生時用水之需，如消防用水、飲用水之補給、民眾避難用水等，應於校區設置地下蓄水池，平日維持一定水量以備緊急用水；設置地點可利用無車輛荷重之綠地，如操場、振興草坪等。
- (9) 由於校內行人步道所佔面積頗高，其鋪面宜考慮滲水性較佳之材質，可提高其散熱度、避免積水形成。
- (10) 全校性防災處理系統具有硬體設施及軟體管理維護兩方面重要工作，同時其空間位置更是災害發生時最重要之影響因素，因此建議此項整體規劃成果



應併入校園地理資訊系統進行資訊化之管理。