

台灣自來水公司第七區管理處

「0618水質異常事件」檢討報告暨修正管線破裂緊急 應變處理標準作業程序(SOP)

一、事件發生時序

- (一) 109年6月12日約16:45因廠外傾倒樹枝，致台電架空外線發生接地事故無預警跳電。
- (二) 17:00復電作業完成，發現工業2000mm原水管破裂，工業系統無法正常產水。
- (三) 17:10代操作廠商(東昕水務公司)通知鳳山給水廠請求啟用備用水源支援，17:30備用水源啟用，全場正常產水。
- (四) 6月17日下午檢修工程完成，開始復水並關閉備用水源。
- (五) 6月18接獲鳳山給水廠通知工業用戶反映水質異常。

二、事件發生原因

- (一) 破管事件：6月12日事件發生時屬正常操作狀態；本段管線為已埋設40年的預力鋼筋混凝土管(PSCP)，管線破裂處為管體部份，且為水平直線段；研判遭水錘衝擊破裂。
- (二) 水質異常：6月17日下午復水作業倉促，致系統內壓力震盪，擾動雜物造成短暫異常。

三、檢討及因應對策：

(一)檢討：

- 本次檢修工程因顧及承包責任，未即時尋求他家廠商支援，致使耗時過久。意外發生時應盡量取得多方支援量能，勿拘泥於承攬責任致使復原工程延宕。
- 為急於恢復正常供水，本次復水作業過於倉促，未考慮壓力震盪擾動所造成的水質變化影響。

(二)水錘損害預防：

- 每月定期加強檢查排氣管及洩壓閥功能，並測試洩壓閥動作。
- 本次檢修以鋼管更換PSCP，並增設一支150mm排氣管。
- 調節水量繞流閥增設停電強制開啟功能，改善洩壓效能。

(三)復水作業檢討：

- 若無特殊原因，復水作業以非假日白天進行為宜。
- 復水前須預置充分支援人力，以協助觀察各處理單元水質狀況。
- 復水初期應由少量起始，逐漸增量及密切觀察、檢測，加藥應預作準備等手段操作，待系統穩定始可恢復常規操作。其細節請參閱「鳳山淨水場工業用水系統淨水啟動程序」。

四、結語

藉此次意外事件檢討系統操作缺失，可為將來如何因應類似事件提供應變實例，避免錯誤再次發生。

鳳山淨水場工業用水系統淨水啟動程序

一、工業用水系統淨水處理流程

1. 原水抽水站

藉由抽水機將鳳山水庫之原水輸送至快濾池。

2. 接觸氧化

處理原水中氨氮，降低氨氮濃度。

3. 膠凝沉澱

於脈動式沈澱池、水中含有非常細小的、膠狀或假膠狀的懸浮顆粒，加入硫酸鋁，以使膠體物產生凝結形成較大的膠羽使其能沈澱。

4. 快濾

使用砂及無煙煤去除懸浮顆粒。

5. 加氯

殺菌處理及配水時預防微生物污染。

二、工業用水系統一般啟動及重新啟動程序

- 仔細、充分清潔所有的水池及加藥系統。
- 執行必要的洩漏測試（如水池、管線與加藥單元）。
- 所有的電機設備的潤滑（按照各設備製造商的指示）。
- 執行所有電氣試驗，包括馬達旋轉方向與自動作業的機器。
- 使用空氣與水執行濾池池面測試，如果還沒作的話。檢查濾池底部是否有厚度正確的砂層。
- 化學藥劑的加藥
 - 硫酸鋁
 - 氯
- 啟動原水抽水站泵
- 啟動膠凝沈澱池
- 啟動前置處理要用的加藥單元
- 調整各種藥劑的加藥機
- 將原水裝滿到各個膠凝沉澱池並加入藥劑
- 啟動膠凝沈澱池
- 使用手動方式開啟進流閘門，將快濾池進流渠道的水流進快濾池。
- 反洗濾池去除細微顆粒
- 當一個或兩個快濾池完成反洗後，手動關閉進流閘門進水並將濾池裝滿已過濾的反洗水。
- 開啟快濾進流閘門及出流閘，濾池進行正常的反洗並準備產水
- 當所有處理程序都穩定後，即可正規操作。

三、 工業用水系統啟動時的流量

淨水場的啟動將依照水力坡度

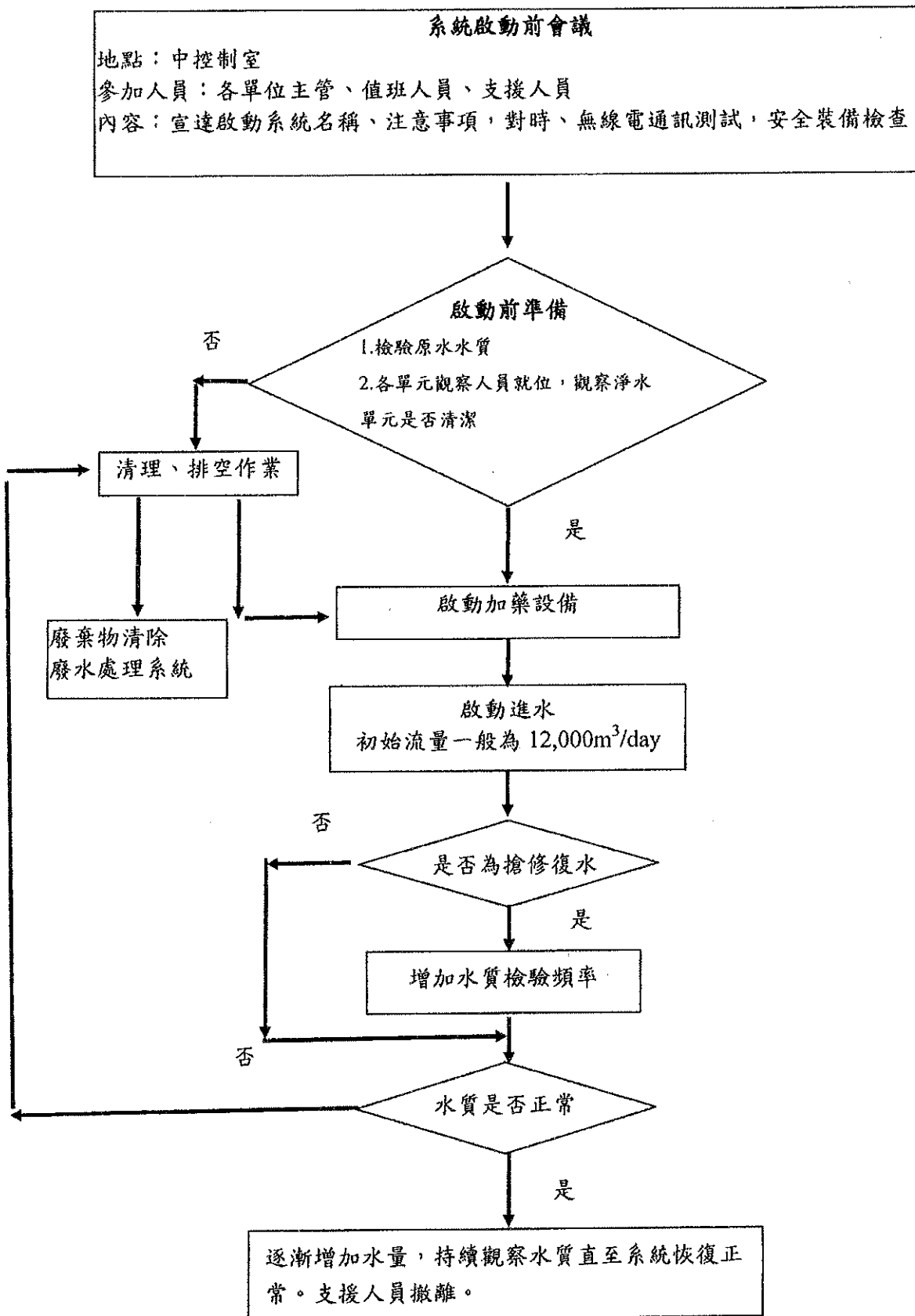
- 原水抽水站
- 原水繞流閘調節
- 接觸過濾池
- 沈澱池
- 快濾池

淨水場的啟動將在低的初始流量一般為 12,000m³/day 下進行，再逐步將流量增加至業主所需要的流量，為預防處理問題的發生而避免改變瞬間的流量。

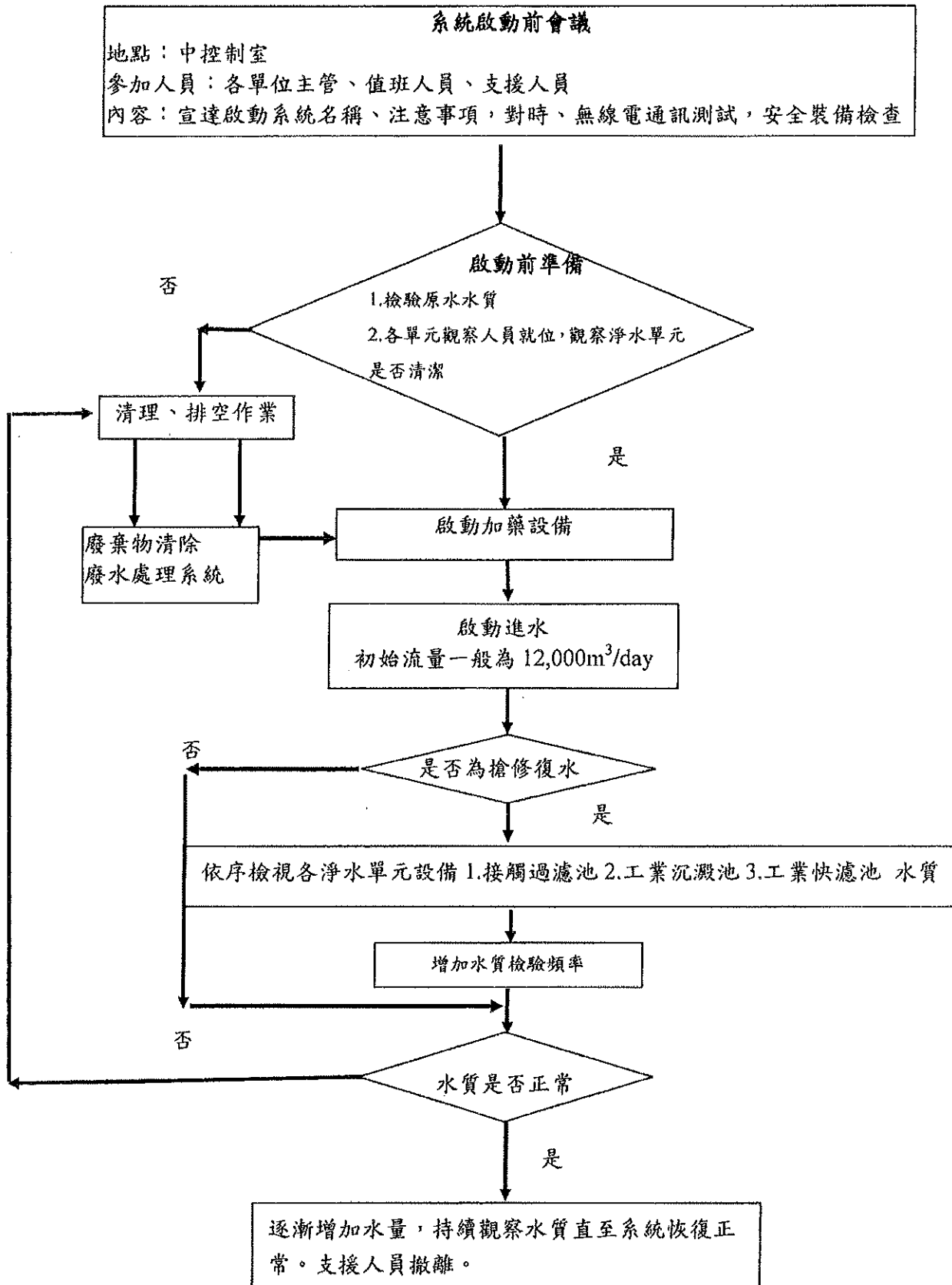
四、 注意事項

系統啟動以白天進行為宜，必須預留緊急應變餘裕；實施前須充分布置支援人力執行單元觀察及水質變化。啟動前應巡檢各單元並清除雜物。啟動後密切注意各單元水質變化，若有異常立即以廢水系統處理，待系統恢復正常才可產出供水。

啟動流程圖(改善前)



啟動流程圖(經本次事件檢討改善後)



鳳山淨水場管線破裂緊急應變措施

一、 目的

管線破裂緊急應變之目的，乃事先建立完整的管線破裂緊急應變措施並定期演練各種機械故障之應變措施，確保操作維護作業不可預期或意外事故與潛在的緊急情況發生時，得以迅速評估管線破裂事件的嚴重性、急迫性、及影響性，再依照不同的狀況採取相對應的措施予以處理，以期能在發生管線破裂事故時，迅速而有效的減低設備損失及避免影響正常供水等，並能在最短時間恢復正常的操作。

二、 定義

1. 場內管線泛指原水管、各處理系統之聯絡管線、清水管及相關閥件設施等。
2. 管線破裂狀況
 - a. 第一級事故：場內發生之管線破裂事故，經評估判定可由現場維修人員予以排除者。
 - b. 第二級事故：場內發生之管線破裂事故，經評估判定無法由現場維修人員進行故障排除，立即通知設備廠商進行維修，但不影響正常供水者。
 - c. 第三級事故：場內發生之管線破裂事故，經評估判定無法由現場維修人員進行故障排除且將影響正常供水者，立即通知設備廠商進行搶修並向鳳山給水廠通報。

三、 緊急應變組織架構及職掌

1. 組織架構為場區之值班操作人員、維護人員、操作維護組長、場長為主。應變組織架構級任務(如圖一，但視實際需要設置，不以此為限)。該組織架構內之成員應迅速執行緊急應變、檢修、搶修、通報等事宜。
2. 本場發生應變狀況時，職責轉移區分為三級，第一級應變處理為發生機械故障之現場所屬之各維修人員；必要通知設備廠商進行維修為第二級應變，轉移由為操作維護組長處理；而第三級應變轉移由為場長處理。
3. 應變處理結果隨時由場長彙整後統一向鳳山給水廠廠長報告。

四、 第二、三級管線破裂緊急應變運作程序：

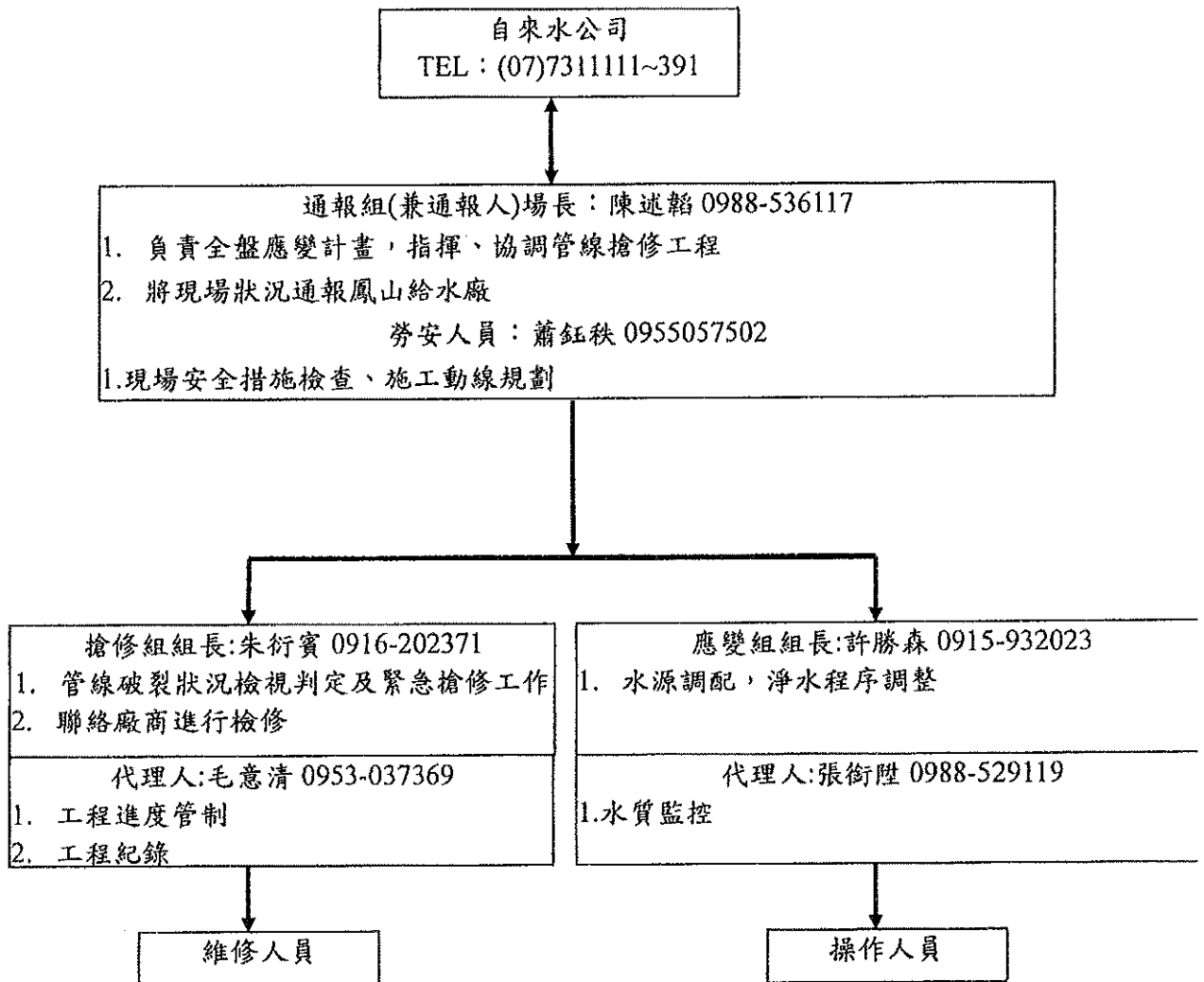
發生管線爆裂時，場長需立即研判是否可調整淨水程序，盡可能維持正常供水。搶修過程如下：

1. 接獲破漏報告後，應即時派員趕赴現場，設置安全警示標誌及關閉相關閘門後，立即通知承包商派員搶修。
2. 向鳳山給水廠報告是否啟用備用水源、程序調整、預估修復時間及恢復供水時間等資訊。
3. 依破管管種及口徑，迅速調運搶修用之管件、機具、人員，赴現場進行搶修。搶修先前需確認相關設施已停止操作並斷開電源。在搶修過程中，除應注意交通安全及施工人員安全外，應注意其他管道，避免誤損其他設施。
4. 管線修復後重新試水並測漏。

管線破裂應變流程參閱圖二所示。

五、 緊急通報事項：

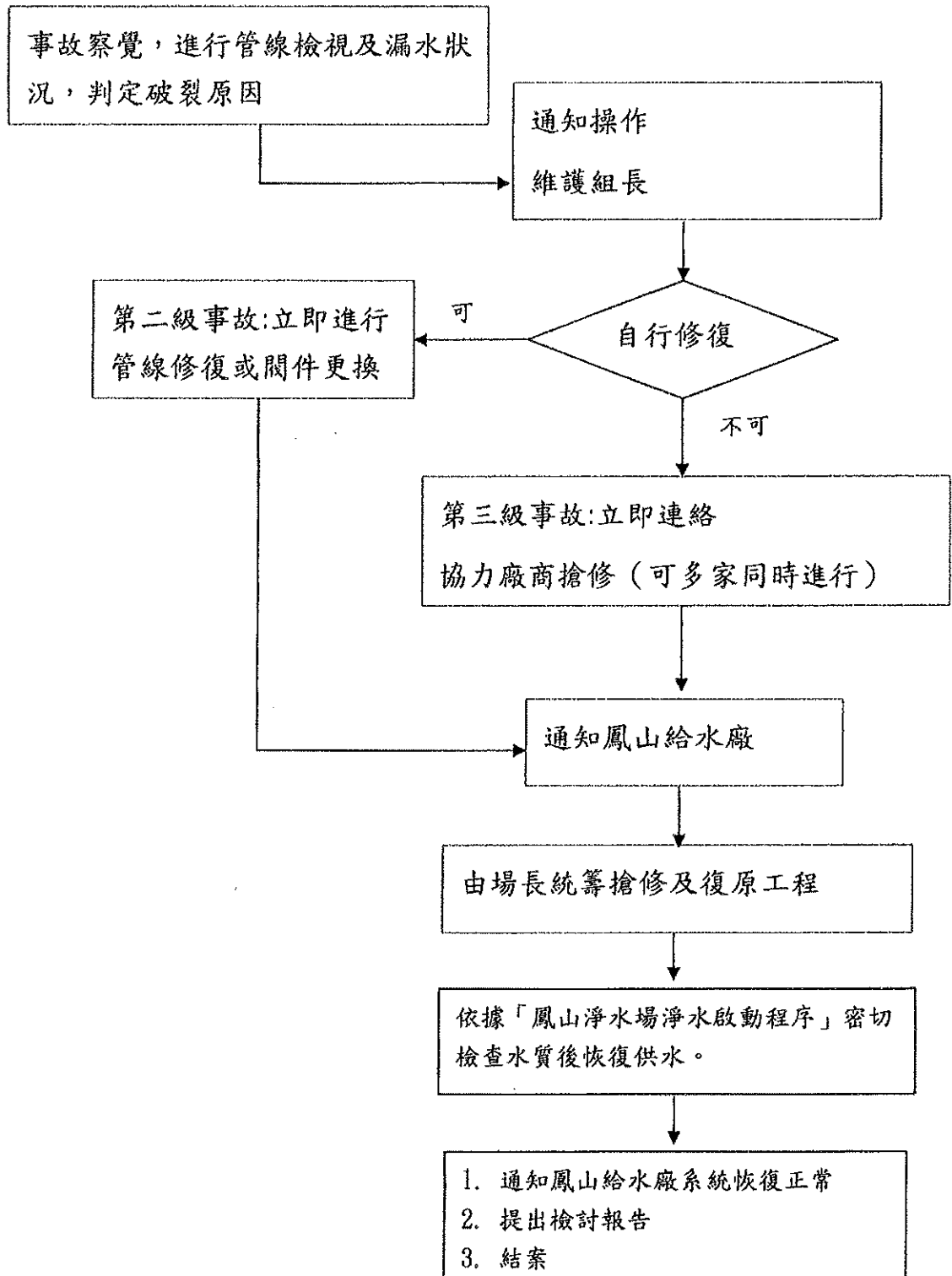
1. 建立設備廠商、緊急搶修連絡用電話名冊(如表一，隨時更新)，以便連絡相關人員及廠商。
2. 發現管線破裂緊急狀況之操作人員應立即通知操作維護組長，並告知功能檢視狀況，及應變措施。
3. 緊急通報內容如下：
 - (1)通報人單位、姓名及職稱。
 - (2)管線破裂發生時間、地點。
 - (3)管線破裂狀況。
 - (4)管線漏水狀況。
 - (5)已實施或將實施之處置。
 - (6)需要之協助。
 - (7)其他



圖一 緊急應變組系統架構圖

表一 管路搶修協力廠商聯絡表

分類	廠商	聯絡人	電話	行動電話
管路施工	佑立	張簡炳文	07-6410539	0965009898
管路施工	統能	廖順宏	07-7023588	0933643336
管路材料	國統	張仁宏	07-5573755	0931793576
電力	贊霖	張振興	07-3413172	0937322081
儀控	邑控	簡至陽	07-2267785	0972269090
電動機	寬利	鄔怡	07-7879991	0919751313



圖二 緊急應變流程圖

淨水場水質異常事件緊急應變標準作業程序 (SOP) 流程圖

標準作業程序

