

報告類別：出國報告

中華民國自來水協會

參加『2019第11屆台美日自來水設施耐震對策研討會』出國報告

報告人：中華民國自來水協會秘書長 吳陽龍

出國地區：美國洛杉磯

出國期間：108年10月7日至108年10月14日

報告日期：108年12月30日

參加『2015第9屆台美日自來水設施耐震對策研討會』出國報告

出國報告摘要表

報告名稱	參加『2019 第 11 屆台美日自來水設施耐震對策研討會』出國報告
報告人員	吳陽龍
出國期間	108 年 10 月 7 日至 10 月 14 日
出國地點	美國洛杉磯
<p>2019第11屆台美日自來水設施耐震對策研討會，於美國洛杉磯市水電局舉行，台灣由中華民國自來水協會郭俊銘理事長率隊，參加及發表論文者包含自來水協會吳陽龍秘書長、台北自來水事業處宋奕穎工程師、國家地震工程研究中心劉季宇博士及葉錦勳博士、國家災害防救科技中心許志豪博士、台灣自來水公司工務處處長徐俊雄及第九區管理處工務課課長林武榮等七人。參與包含耐震研究、風險分析技術、減震措施、管邇的地震應對、抗震設計及實施、部門合作及緊急應變復原等議題的論文發表與討論，接受來自台美日同儕的審議，有助於對討論專題的了解及提升本身的智能，對日後推動或執行自來水設施耐震對策等相關業務有所助益且對各人之視野亦獲益良多。</p> <p>主辦單位洛杉磯水電局及南加州都會區自來水局特別對台灣團隊辦理簡報並參觀洛杉磯NS耐震管材埋設現場參觀，了解其在在地震及氣候變遷下如何確保供水系統安全穩定的構想及作法，值得參考。</p> <p>主辦單位對研討會會場、議程及技術參訪等安排，均極用心，獲得與會人員的高度肯定並留下極佳的印象；2021年第12屆台美日自來水設施耐震對策研討會將由日本自來水協會及熊本水道局主辦，期待自來水事業單位及相關單位屆時能多派人員發表論文及研討，以提升自來水設施耐震之知識及經驗。</p>	

目錄

一、緣起及目的.....	3
二、行程及概要.....	5
三、活動內容.....	6
1. 洛杉磯水電局及南加州都會自來水部簡報及工地參訪.....	6
2. 研討會.....	9
3. 技術參訪	17
四、心得與建議	19
附件：「第11屆台美日自來水設施耐震對策研討會」議程.....	20

一、緣起及目的

臺灣、日本及美國同屬環太平洋地震帶，各種天然災害中，尤以大規模地震對公共給水系統的危害最大，各國無不積極投入自來水系統耐震性與震後應變之研究。為交流彼此技術與經驗，透過美國自來水協會研究基金會(AWWARF, America Water Works Association Research Foundation)與日本自來水協會(JWWA, Japan Water Works Association)為平台，自 1999 年起，每 2 年美、日兩國輪流主辦「美日自來水設施耐震對策研討會」，邀請自來水學者及自來水從業人員參加並發表論文，期能廣泛交流、相互學習與增進情誼。自第 3 屆起，擴大邀請臺灣參與，針對自來水相關設施之系統效能分析、風險評估與管理、震後應變與恢復、震害經驗與防治技術等議題研討，以提升供水系統防震、耐震的能力，加強災害應變及救災能力，以確保維生供水的安全穩定。

2019年「第11屆台美日自來水設施耐震對策研討會」於美國洛杉磯市水電局(圖1)舉行，由洛杉磯水電局、南加州大都會水務局及美國自來水協會研究基金會主辦，計約80名學者、專家及政府官員與會(如圖2)，其中台灣由中華民國自來水協會郭俊銘理事長率隊，參加及發表論文者包含自來水協會吳陽龍秘書長、國家地震工程研究中心劉季宇博士及葉錦勳博士、國家災害防救科技中心許志豪博士、台北自來水事業處宋奕穎工程師、台灣自來水公司工務處處長徐俊雄及第九區管理處工務課課長林武榮等七人，其目的期望透過與美國及日本等地震各方面的專家，對跨部門地震緊急應變作為(包含水/電/醫療/消防/通訊等)、多重複合災害和極端事件的減災方案、災情預測及復原最佳化之規劃等互相交換經驗及學習，以期日後對國內在地震防災、減災及救災工作的推動執行上有所助益。



圖1：會議舉辦地點洛杉磯市水電局



圖2：與會人員合影

二、 行程及概要

本次行程係赴美國洛杉磯參加「第11屆台美日自來水設施耐震對策研討會」，並簡報台灣自來水設施最新耐震研究成果。行程自民國108年10月7日起至108年10月14日止，共計7日，行程及活動摘要如下表：

參加美國洛杉磯「台美日設施耐震研討會」行程及概要

出國行程	主要活動內容概要
10月7日	啟程至洛杉磯
10月8日	聽取洛杉磯水電局及南加州大都會水務局簡報及工地參訪
10月9日	參加台美日地震研討會
10月10日	參加台美日地震研討會
10月11日	參訪南加州都會區 Diemer 自來水廠耐震措施
10月12日	資料整理及辦理出境
10月13-14日	啟程回台北

三、活動內容

1. 洛杉磯水電局及南加州都會水部簡報及工地參訪

由於本協會在2017年於台南辦理「第10屆台美日自來水設施耐震對策研討會」時，曾為美國參加人員安排於會前參訪台灣自來水公司第六區管理處及相關的自來水設施，本次美方亦於會前特別為台灣代表團安排洛杉磯水電局及南加州都會水部簡報及工地參訪的行程。

(1) 洛杉磯水電局簡報

由洛杉磯市水電局(Los Angeles Department of Water and Power (LADWP))水資源部的策略規劃與科技分析科主管 Chiun-Gwo Simon Hsu 簡報(如圖3)，介紹 LADWP 服務區域廣達472 平方英里(1,222 平方公里)，每天為超過400萬人提供水和電的服務，在水方面，每天輸送超過 4.67 億加侖的水(每天 17.7 億公升，每年 645 MCM)，供水區包含 111 個壓力區，管線長度 7,336 英里(11,800 公里)，209,800 個閘閥，60,900 個消防栓，740,000個服務連接。為確保供水穩定。LADWP 同時著重於區域供應發展保育、住宅和商業保育回收、區域性暴風雨水收集、擴展地面水加強計畫、盆地地下水的補助修復。

針對地震發生時的應變，可將供水需求暫時減少25%，由南加州大都會水務局(MWDSC)的鑽石谷湖、SWP碼頭水庫和其所屬會員機構的應急水庫可支援約 6 個月的供水需求，而全天候待命的承包商可以在短短兩週的時間內修復地震所造成的損壞。如果國家水利工程(State Water Project)和洛杉磯渡槽(LA Aqueduct)的供應中斷，則在Castaic 和Pyramid 湖中的緊急儲存可以將水輸送到洛杉磯西部的San Fernando 山谷，Calleguas 和Las Virgenes。如果地震切斷了這些緊急水源，則可以利用科羅拉多河渡槽(Colorado River Aqueduct)在 MWDSC 的系統中輸送 50 cfs 的水以服務這些地區，直到系統維修完成供水為止。

緊接著由LADWP東河谷區的Genevieve Han 和 Martin Lam 兩位工程師共同簡報「Strengthening the Distribution System with Earthquake Resistant Pipes」，報告-藉由耐震管線強化配水系統，內容涵蓋 LADWP 現有供水系統問題、管網耐震評估、規劃、設計、採購流程、施工、挑戰性、過去經驗

談及未來目標等，優先使用耐震管材之區域的規劃評估，首重醫療、消防等重要關鍵基礎設施的供水、及考量過去有歷史性的漏水和管道使用壽命、管網位在斷層帶及液化區內或附近、以及是否與供水幹線直接連接等，並針對美國現有及進口之各種耐震管材及配件等材料進行評估分析，瞭解其各項特性、使用限制及與現有系統的兼容性，擬定未來主幹線使用耐震 DIP 計畫，目標將著重於改善施工及材料品質控制流程、制定耐震管的設計標準和施工標準、持續與製造商合作以改善其產品、持續提升技術與創新、發展供水耐震管網。



圖3：洛杉磯市水電局水資源部的策略規劃與科技分析科主管 Chiun-Gwo Simon Hsu 簡報

(2) 南加州都會水部簡報

由南加州大都會水務局(Metropolitan Water District of Southern California (MWDSC))工程服務團隊設備設計單位主管Howard Lum 為我們簡報大都會水區的系統可靠性策略(如圖3)，MWDSC 為水的批發商並不直接服務一般民眾，而是透過26個會員機構(包括洛杉磯)提供供水服務，服務人口 1900 萬人，供水範圍共 5,200 平方英哩(約 13,479 平方公里)，平均每日供水量約179 億加侖(6,800 萬CMD)。南加州的水資源25

%來自科羅拉多河、30%來自國家水利工程、45%來自洛杉磯渡槽、地下水、回收再利用、海水淡化及保育。當前MWDSC 維持整體系統可靠性（尤其是地震影響的可靠性）的策略主要為在所有可預見的水文條件下，開發和維持足夠的供水組合，以滿足全方位零售配送需求，其中最為重大的資本投資計劃為內陸接管引水和鑽石谷湖蓄水項目，內陸接管引水項目使得SWP東分公司的輸水能力增加了一倍以上，而鑽石谷湖蓄水項目則使區域內地面存儲量幾乎翻倍。另外有關系統可靠性研究，假設單個組件故障，或MWDSC 系統中容易停機而導致服務中斷的區域，評估其回復服務的改善項目，例如各會員機構與MWD 的替代連接管線、會員自有井和地面水存儲、會員機構間管線互連支援等，MWDSC 能夠將水重新調度到受災地區。另外MWDSC 擁有自己的製造工廠設施，可以製造軋製鋼管和維修既有設備，近年來這些能力已大大升級，可以加快緊急維修的速度，目前能夠同時修復至少兩個大口徑的管道破裂。



圖4：南加州大都會水務局工程服務團隊設備設計單位主管Howard Lum 簡報

(3) 山麓幹線耐震管線(ERDIP)實地考察

山麓主幹線位於東部聖費爾南多谷地區，是洛杉磯最大的

送水幹管之一，其使用壽命已達90年之久，本工程計畫預計由2017年起汰換3英里長的耐震管線，其中因須橫越地震斷層帶，所以LADWP向同樣易於發生地震的日本尋求創新解決方案—管線汰換時使用耐震延性鑄鐵管(ERDIP)，這項投資計畫所費不貲，在未來的幾年內都將是LADWP重要的水基礎設施汰換項目之一，它最終目的在於加強系統可靠性，並確保向客戶提供最高品質的飲用水。



圖 5：山麓幹線耐震管線(ERDIP)實地考察

2. 研討會

(1) 預備會議及開幕

預備會議由郭理事長、吳秘書長及劉季宇博士代表參加，除確認本次會議議程及下次主辦地點並互相介紹、交換禮物及合影(如圖6~8)，隨後進入會場舉行開幕式，首先由主辦單位洛杉磯水電局高級助理總經理 Richard Harasick 先生、南加州大都會水務局總經理 John Bednarski 先生、東灣市政公用事業區工程總監Xavier Irias 先生、水研究基金會訂閱者服務總監 Brenley Mckenna 女士致歡迎詞及本次活動之主題，繼由日本水道協會地震委員會主席(東京城市大學教授)長岡浩史博士簡略說明日本之成員及報告內容，最後由中華民國自來水協會會長郭俊銘先生報告台灣花蓮地震之救災感想及感謝主辦單位的安排(圖9)。



圖 6：郭理事長、吳秘書長與國震中心劉季宇教授拜會洛杉磯水電局與副總經理 Mr. Richard F. Harasick 交換禮物合影



圖 7：郭理事長、吳秘書長與國震中心劉季宇教授與南加州都會自來水部總工程司 Mr. John Bednarski 交換禮物合影

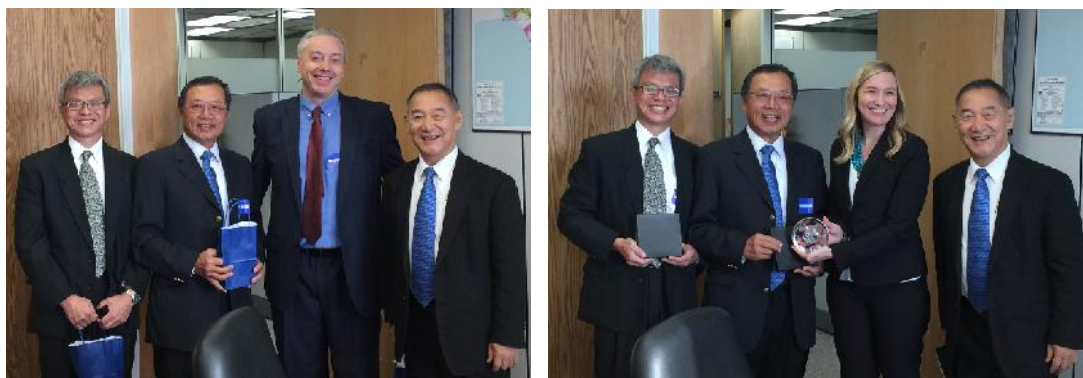


圖 8：郭理事長、吳秘書長與國震中心劉季宇教授與東灣市政公用事業區工程總監 Xavier Irias 先生、水研究基金會訂閱者服務總監 Brenley Mckenna 女士交換禮物合影



圖 9：郭理事長代表台灣致詞

(2) 專題演講

緊接著上場的是三個主題演講，分別由南加州大都會水務局的 WinstonChai 先生演講” Seismic Rehabilitation of Upper Feeder Pipeline Santa AnaRiver Crossing - An Example of Metropolitan’ s Seismic Upgrade Program(聖安娜河道口上游端管道的地震修復-大都會地震升級計劃的一個例子)”，以及金澤大學宮島正勝教授- “Damage to Drinking Water Supply System in the2018 Hokkaido Iburi-tobu Earthquake (2018 年北海道府東武大地震對飲用水供應系統的損害)”，最後上場的是國家地震工程研究中心劉季宇博士-"Lessons on Water Supply Systems Learned From Past Earthquake Experiences in Taiwan (從台灣以往的地震經驗中學到的供水系統經驗)"。三篇演講均以實際地震案例來探討地震發生時的應變作為及後續系統的檢討改善措施，獲益良多。

(3) 研討會

本次研討會設定討論主題包括耐震研究、風險分析技術、減震措施、管邐的地震應對、抗震設計及實施、部門合作及緊

急應變復原共7個議題(議程如附件)，圖10及圖11為國內參加人員發表論文情形，各議題之參與論文內容如下：

議題一：研究的新進展

主持人：Xavier Irias 先生(美國)及長岡浩志博士(日本)

參與論文：

1. 台灣自來水公司的工務處處長徐俊雄- “水池洩漏修復方法的研究” (台灣)
2. 南加州大都會水務局的安德魯·布雷納德先生- “通過有限元建模對鋼管焊接接頭進行評估” (美國)
3. Ashimori Industry Co. Ltd. 的 Hiromasa Ishizeki 先生- “多層全結構現地更生管在地震時的極限狀態性能研究” (日本)
4. 科羅拉多州博爾德大學的Brad Wham 教授- “管道系統地震響應的性能評估” (美國)
5. JFE Engineering Corporation 的 Hayato Nakazono 先生- “SPF 沉降類型的案例研究” (日本)

議題二：風險分析技術

主持人：宮島正勝博士(日本)及吳陽龍先生(台灣)

參與論文：

1. ImageCat Inc. 的Yaya Lee 博士- “地震情景開發，用於洛杉磯市供水系統管線網絡的抗震性能和風險評估” (美國)
2. 國家地震工程研究中心劉季宇博士- “大高雄地區供水系統的地震風險評估” (台灣)
3. 南加州大都會水務局Mohsen Beikae 先生- “蒙特卡羅模擬概率破裂危險分析越過活動斷層的生命線” (美國)
4. 日本水研究中心Sho Kurita 先生- “日本供水設施和總管基於PI 的抗震性評估” (日本)
5. SPA Risk LLC 的Charles Scawthorn 先生- “地震風險評估後的火災：洛杉磯市對水系統抗震性和可持續性的努力” (美國)

議題三： 減震措施

主持人：劉吉宇博士(台灣)及 William Heubach 先生(美國)

1. 5東灣市政公用事業區 B. Tom Boardman 先生- “更換露天水庫以提高可靠性” (美國)
2. 國家地震工程研究中心葉錦勳博士- “台北自來水事業處的配水管道更換策略研究” (台灣)
3. 東灣市政公用事業區Sean Todaro 先生- “城市改造工 - 東灣市政公用事業區的大型水庫地震升級計劃” (美國)
4. NJS. CO. 栗原晃司先生LTD- “水務設施抗震設計和加固方法的先進技術” (日本)
5. 東灣市政公用事業區Karl Tingwald 先生- “平衡備用基礎設施的成本和彈性” (美國)
6. Tualatin 山谷水區的Michael Britch 先生- “新供水系統設計中的抗震能力：從2011 年東北地震和海嘯危機中汲取的教訓作為自然災害抗災能力框架” (美國)

議題四：管道的地震應對措施

主持人：Hayato Nakazono 先生(日本)及柴文ston 先生(美國)

參與論文：

1. 久保田公司大田慶太先生- “大直徑抗震球墨鑄鐵管的研究” (日本)
2. 南加州大都會水務局的陶鵬女士- “緩解大口徑管道的斷層位移和地面沉降” (美國)
3. 東京都北村武男先生- “關於在多摩南北線 (暫定) 開發項目中使用鋼管穿越彎曲型斷層的問題” (日本)
4. 台北自來水事業處宋奕穎先生- “台北市推出NS 型DIP試辦項目” (台灣)
5. 大阪市自來水局局長船橋康史先生- “通過大阪市區の盾構施工增強輸水和輸水管道系統” (日本)
6. 栗本有限公司森本浩一先生- “多次地震使液化地面大形變的地震型球墨鑄鐵管性能研究” (日本)

議題五：抗震設計及其實踐

主持人：Michael Britch 先生(美國)及郭俊銘先生(台灣)

參與論文：

1. 東灣市政公用事業區Derek Pham 先生- “聖萊安德羅上部水處理場氣接觸池的地震評估和替代分析” (美國)
2. 西雅圖公用事業公司William Heubach 先生- “西雅圖公用事業水主震設計標準” (美國)
3. 神戶市水務局藤田隆雄先生- “努諾比基大壩的抗震性能評估” (日本)
4. 東灣市政公用事業區Aaron Hope 先生- “總體規劃抗震處理水系統” (美國)
5. 加州大學戴維斯分校的Craig Davis 博士， “縱向永久性地面運動下的彈性回彈球墨鑄鐵管案例研究” (美國)

議題六：部門間的協調合作

主持人：葉錦勳博士(台灣) 及 長岡浩志博士(日本)

參與論文：

1. 札幌市水務局宇山飛香女士- “東部伊武里地震對水利設施和管道的損害及對未來災難的預防措施” (日本)
2. 美國環境保護局David Goldbloom-Helzner 先生- “使用EPA的抗震產品提高美國水和廢水公用事業的抗震能力” (美國)
3. 名古屋市供水和排污局谷口繁茂先生- “名古屋自來水場的地震對策：建立名古屋的防震供水系統” (日本)
4. 國家減災科學技術中心許志豪博士- “水和電力系統對情景地震級聯效應的影響評估：以台灣新竹市為例” (台灣)
5. 仙台市水道局澤田敬介先生 - “應對東日本大地震造成仙台市水道局長期停電的對策” (日本)

議題七：緊急應變和復原

主持人：徐俊雄先生(台灣)及Todd Le 先生(美國)

1. 橫濱水務局水野直樹先生- “關於如何在當地避難所中確保飲用水的考慮” (日本)
2. 中華民國自來水協會秘書長吳陽龍先生- “水價制定應納入防災準備金以應災害防治” (台灣)
3. 日本自來水協會掛川惠理子女士- “日本自來水協會相互支持系統” (日本)
4. 台灣自來水公司林武榮先生- “台灣自來水公司於花蓮震災之緊急應變系統檢討” (台灣)
5. 新潟市水務局八哈俊也先生- “提高新潟市抗震能力的活動” (日本)



圖10：徐俊雄處長、劉季字博士及葉錦勳博士發表論文情形



圖11：許志豪博士、吳秘書長及林武榮課長發表論文情形

3. 技術參訪

技術參訪特地安排我們參訪 MWDSC 的 Diemer 淨水場的耐震設計，該場以 Robert B. Diemer 的名字命名，他於 1929 年在大都會開始工作，最終升任總工程師及總經理，Diemer 場的日處理能力達 5.2 億加侖 (mgd)，是大都會的 5 個利用臭氧處理設施升級的處理場之一。該場建於 1961 年至 1963 年，位於洛杉磯以東約 37 英里處，海拔 820 英尺的奇諾崗 (Chino Hills)，通過重力流將處理過的水提供給大都會的中央區，為在大奧蘭治和洛杉磯縣地區約 350 萬人提供服務。該地點是通過移開寬闊的山脊頂部並將挖出的材料堆置在相鄰的溝壑中而形成的，以提供用於建造各種處理設施的大型基底層。自最初的建設工作完成以來，該場經歷了重大擴建，其中包括建設許多較小的設施，目前還增加了臭氧處理設施。由於附近的斷層所可能引起的嚴重地震，以及 Diemer 淨水場位置的地質特性，設計和建造都是個挑戰，透過參訪，讓我們得以一窺 Diemer 場地的挑戰性問題和主要設計注意事項、其附近的震源及選擇特定地點的加速設計標準、碾壓混凝土 (roller compacted concrete) 運用於基礎層、邊坡修復方法及設計考慮因素，以及設計過程中的支撐和施工問題，此行對於日後坡地建築之地基穩定設計有相當的認識及參考價值。圖 10 為參訪 Diemer 淨水場耐震設計及淨水設施等相關照片。

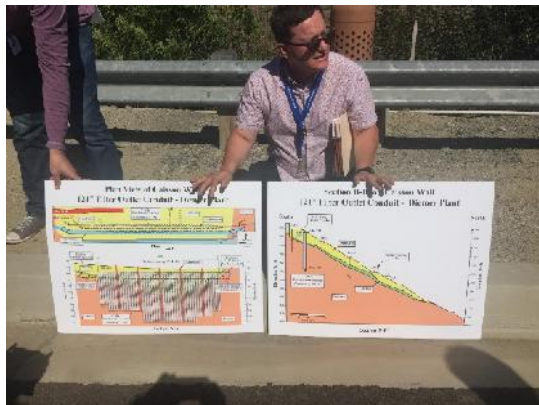


圖 10：參訪 Diemer 淨水場耐震設計及淨水設施等相關照片

四、心得與建議

1. 洛杉磯市山麓主幹線汰換管線計畫，因須橫越地震斷層帶，使用由日本KUBOTA公司所生產的耐震延性鑄鐵管(ERDIP)，因管線由日本進口，所費不貲，但為系統可靠性，仍評估採用，此與國內近年來推動試用日本NS型耐震延性鑄鐵管的情形類似，如何鼓勵國內廠商開發或由日本引進製造以降低成本，是國內未來推動使用耐震管材的努力目標。
2. 台灣近幾年擬定長期性的供水系統汰換及改善計畫並積極推動中，在斷層地帶或液化潛勢區，如能汰換成耐震管材而提升系統的抗震能力，對供水安全會多一分保障。
3. 台灣都市區域市區道路地下管線密佈，大口徑的開挖汰換管線日漸困難，具有免開挖、速度快、耐震性等優異特性的特殊產品，如多層全結構現地固化管(CIPP)工法，是選擇之一，但依過去的案例中，有經驗的施工廠商及施工品質管控良好，才是此工法成功的必要因素。
4. 由於地層錯動所造成供水系統損壞最為嚴重，因此設計時應慎重考量因地層錯動所可能發生的變位及影響，有必要採用適當的設計、以降低或避免損壞發生。此次研討仍有甚多論文探討管線穿越斷層的設計及案例，可作為日後設計採用的參考。

附件：

PROGRAM

11th WRF/JWWA/CTWWA Water System Seismic Conference

October 9-11, 2019

111 N. Hope Street Los Angeles, CA

DAY 0 – Tuesday, October 8, 2019

- | | |
|---------------|---|
| 9:00 - 10:00 | Los Angeles Department of Water and Power (LADWP) Water System Overview and Seismic Program |
| 10:00 - 11:00 | Metropolitan Water Department of Southern California (MWD) Overview and Seismic Program |
| 11:00 - 12:00 | Lunch at LADWP |
| 12:00 - 13:00 | Travel |
| 13:00 - 14:00 | Technical Tour: Foothill Trunk Line ERDIP Site Visit |
| 14:00 - 15:00 | Travel to Omni Hotel |

DAY 1 – Wednesday, October 9, 2019

1. REGISTRATION

- | | |
|-------------|---|
| 7:30 - 8:30 | Los Angeles Department of Water and Power Conference Center |
|-------------|---|

2. OPENING CEREMONY

- | | |
|-------------|--|
| 8:30 - 8:35 | Mr. Richard Harasich, Senior Assistant General Manager - Los Angeles Department of Water and Power |
| 8:35 - 8:40 | Mr. John Bednarski, Chief Engineer – The Metropolitan Water District of South California |
| 8:40 - 8:45 | Mr. Xavier Irias, Director of Engineering – East Bay Municipal Utility District |
| 8:45 - 8:50 | Ms. Brenley Mckenna, Director of Subscriber Services – Water Research Foundation |
| 8:50 - 8:55 | Dr. Hiroshi Nagaoka, Professor, Tokyo City University, Chairman of Japan Water Works Association Seismic Committee |
| 8:55 - 9:00 | Mr. Chun-Ming Kuo, Chairman – Chinese Taiwan Water Works Association |

3. KEYNOTE SPEECHES (20 minute speech with 5 minutes for questions & answers)

- 9:00 - 9:25 Mr. Winston Chai, The Metropolitan Water District of Southern California - "Seismic Rehabilitation of Upper Feeder Pipeline Santa Ana River Crossing – An Example of Metropolitan’s Seismic Upgrade Program" (US)
- 9:25 - 9:50 Prof. Masakatsu Miyajima, Kanazawa University - "Damage to Drinking Water Supply System in the 2018 Hokkaido Iburi-tobu Earthquake" (Japan)
- 9:50 - 10:15 Dr. Gee-Yu Liu for Dr. Lap-Loi Chung, National Center for Research on Earthquake Engineering - "Lessons on Water Supply Systems Learned From Past Earthquake Experiences in Taiwan" (Taiwan)**
- 10:15 - 10:35 Break (20 minutes)**

4. PRESENTATION PART I

(15 minute presentation with 5 minutes for questions and answers)

SESSION 1 NEW DEVELOPMENTS IN RESEARCH

- Chairpersons: Mr. Xavier Irias – US
Dr. Hiroshi Nagaoka – Japan
- 10:35 - 10:55 Mr. Jiunn-Shyong Shiu, Taiwan Water Corporation - “The Research of Repairing Method of Water Tank Leakage” (Taiwan)**
- 10:55 - 11:15 Mr. Andrew Brainard, The Metropolitan Water District of Southern California - “Evaluation of Welded Joints in Steel Pipelines by Finite Element Modeling” (US)
- 11:15 - 11:35 Mr. Hiromasa Ishizeki, Ashimori Industry Co. Ltd. - “A Study on the Behavior of a Multiple-Layered, Fully-Structural Cured-in-Place Pipe in Ultimate Limit State in Earthquakes” (Japan)
- 11:35 - 11:55 Prof. Brad Wham, University of Colorado Boulder - “Performance Assessment of Pipeline System Seismic Response” (US)
- 11:55 - 12:15 Mr. Hayato Nakazono, JFE Engineering Corporation - “Case Study of SPF Large Displacement Type” (Japan)
- 12:15 - 13:15 Lunch – Sponsor: Los Angeles Department of Water and Power

SESSION 2 RISK ANALYSIS TECHNIQUES

- Chairpersons: Dr.Masakatsu Miyajima – Japan
Mr. Yang-Long Wu – Taiwan
- 13:15 - 13:35 Mr. Yajie Lee, ImageCat Inc. - “Earthquake Scenario Development for Seismic Performance and Risk Evaluation of the City of Los Angeles Water System Pipeline Network” (US)
- 13:35 - 13:55 Dr. Gee-Yu Liu, National Center for Research on Earthquake Engineering- “Seismic Risk Assessment of Water Supply Systems in the Greater Kaohsiung Area” (Taiwan)**
- 13:55 - 14:15 Mr. Mohsen Beikae, The Metropolitan Water District of Southern California - “Monte Carlo Simulation of Probabilistic Rupture Hazard Analysis for Lifelines Crossing Active Faults” (US)
- 14:15 - 14:35 Mr. Sho Kurita, Japan Water Research Center - “PI-Based Seismic Resistance Evaluation of Water Supply Facilities and Mains in Japan” (Japan)
- 14:35 - 14:55 Mr. Charles Scawthorn, SPA Risk LLC - “Fire Following Earthquake Risk Assessment: The City of Los Angeles’s Efforts Toward Water System Seismic Resilience and Sustainability” (US)
- 14:55 - 15:15 Break (20 minutes)

SESSION 3 SEISMIC MITIGATION MEASURES

- Chairpersons: **Dr. Gee-Yu Liu – Taiwan**
Mr. William Heubach – US
- 15:15 - 15:35 Mr. B. Tom Boardman, East Bay Municipal Utility District - “Replacing Open-Cut Reservoirs to Improve Reliability” (US)
- 15:35 - 15:55 Dr. Chin-Hsun Yeh, National Center for Research on Earthquake Engineering - “A Study on the Replacement Prioritization of Water Distribution Pipes of the Taipei Water Department” (Taiwan)**
- 15:55 - 16:15 Mr. Sean Todaro, East Bay Municipal Utility District - “Urban Retrofitters – East Bay Municipal Utility District’s Large Reservoir Seismic Upgrade Program” (US)
- 16:15 - 16:35 Mr. Koji Kurihara, NJS.CO. LTD - “The Current Situation and Issues of Seismic Countermeasures on Water Works Facilities in Japan and Anti-Seismic Technology” (Japan)
- 16:35 - 16:55 Mr. Karl Tingwald, East Bay Municipal Utility District -

- “Balancing Cost and Resiliency for Standby Infrastructure” (US)
- 16:55 - 17:15 Mr. Michael Britch, Tualatin Valley Water District - “Seismic Resilience in Design of New Water Supply Systems: A Natural Disaster Resilience Framework Informed by Lessons Learned from the 2011 Tohoku Earthquake and Tsunami Crisis” (US)
- 17:25 - 17:35 Group Photo

5. SPEAKER’S RECEPTION, Grand Café at the Omni Hotel

- 18:30 - 20:30 Reception (Sponsor: Water Research Foundation)

DAY 2 – Thursday, October 10, 2019

6. PRESENTATION PART II (15 minute presentation with 5 minutes for questions & answers)

SESSION 4 SEISMIC MEASURES FOR PIPELINES

- Chairpersons: Mr. Hayato Nakazono – Japan
Mr. Winston Chai – US
- 8:00 - 8:20 Mr. Keita Oda, Kubota Corporation - “Study of Large Diameter Earthquake Resistant Ductile Iron Pipe” (Japan)
- 8:20 - 8:40 Mr. Tao Peng, The Metropolitan Water District of Southern California - “Mitigation of Fault Displacement and Ground Subsidence for Large Diameter Pipeline” (US)
- 8:40 – 9:00 Mr. Takeo Kitamura, Tokyo Metropolitan Government - “On the Use of Steel Pipe for Crossing Fault of Flexure Type in the Tama South-North Line (Tentative) Development Project” (Japan)
- 9:00 - 9:20 Mr. Yi-Yin Sung, Taipei Water Department - “A Pilot Project of Introducing the NS-Type DIP in Taipei” (Taiwan)**
- 9:20 - 9:40 Mr. Yasushi Funahashi, Osaka Municipal Waterworks Bureau - “The Enhancement of Water Transmission and Distribution Pipeline Systems through Shield Tunneling in Downtown Osaka City” (Japan)
- 9:40 - 10:00 Mr. Koichi Morimoto, Kurimoto LTD. - “Study on Behavior of Seismic Type Ductile Iron Pipes in Large Deformation of Liquefied Ground by Multiple Times of Earthquake” (Japan)
- 10:00 - 10:20 Break (20 minutes)**

SESSION 5 EARTHQUAKE RESISTANT DESIGNS AND THEIR PRACTICES

- Chairpersons: Mr. Michael Britch – US
Mr. Chun-Ming Kuo – Taiwan
- 10:20 - 10:40 Mr. Derek Pham, East Bay Municipal Utility District - “Seismic Evaluation and Alternative Analysis of the Chlorine Contact Basin at the Upper San” (US)
- 10:40 - 11:00 Mr. William Heubach, Seattle Public Utilities - “Seattle Public Utilities Water Main Seismic Design Standards” (US)
- 11:00 - 11:20 Mr. Takao Fujita, Kobe Waterworks Bureau - “Seismic Performance Evaluation for Nunobiki Dam” (Japan)
- 11:20 - 11:40 Mr. Aaron Hope, East Bay Municipal Utility District - “Master Planning a Seismically Resilient Treated Water System” (US)
- 11:40 - 12:00 Dr. Craig Davis, CA Davis Engineering - “Case Studies of Hazard-Resilient Ductile Iron Pipes Subjected to Longitudinal Permanent Ground Movements” (US)
- 12:00 - 13:00 Lunch – Sponsor: Los Angeles Department of Water and Power

SESSION 6 INTER-SECTOR DEPENDENCIES

- Chairpersons: **Dr. Chin-Hsun Yeh – Taiwan**
Dr. Hiroshi Nagaoka – Japan
- 13:00 - 13:20 Mr. Asuka Uyama, Sapporo City Waterworks Bureau - “Damage to Water Facilities and Pipelines from the Eastern Iwate Earthquake and Measures Against Future Disasters” (Japan)
- 13:20 - 13:40 Mr. David Goldbloom-Helzner, U.S. Environmental Protection Agency - “Promoting Seismic Resilience for Water and Wastewater Utilities in the U.S. using EPA’s Earthquake Resilience Products” (US)
- 13:40 - 14:00 Mr. Shigeru Horiguchi, Nagoya City Waterworks and Sewerage Bureau - “Nagoya Waterworks’ Earthquake Countermeasures: Towards Earthquake-Resilient Water Supply System in Nagoya” (Japan)
- 14:00 - 14:20 Mr. Chih-Hao Hsu, National Science and Technology Center for Disaster Reduction - “An Impact Evaluation of Water and Power Systems on Cascading Effects from Scenario Earthquake: The Case of HsinChu, Taiwan” (Taiwan)**
- 14:20 - 14:40 Mr. Keisuke Sawada, Sendai City Waterworks Bureau - “Countermeasures Against a Long-Term Blackout in Sendai City

Waterworks Bureau Passed Through the Great East Japan Earthquake” (Japan)

14:40 - 15:00 Break (20 minutes)

SESSION 7 EMERGENCY RESPONSE AND RECOVERY

Chairpersons: **Mr. Jiunn-Shyong Shiu – Taiwan**

Mr. Todd Le – US

15:00 - 15:20 Mr. Naoki Mizuno, Yokohama Waterworks Bureau -
“Considerations on How to Secure Drinking Water at Local Evacuation Shelters” (Japan)

15:20 - 15:40 Mr. Yang-Long Wu, Chinese Taiwan Water Works Association - “Setting Provision on Water Tariff for Disaster Preparedness” (Taiwan)

15:40 - 16:00 Ms. Eriko Kakegawa, Japan Water Works Association - “Mutual Support System of Japan Water Works Association” (Japan)

16:00 - 16:20 Mr. Wu-Lung Lin, Taiwan Water Corporation - “Review of Taiwan Water Corporation Emergency Response System for Hualien Earthquake Disaster” (Taiwan)

16:20 - 16:40 Mr. Toshiya Yahata, Niigata City Waterworks Bureau -
“Activities to Improve Seismic Resilience in Niigata” (Japan)

7. CONCLUDING REMARKS

16:40 - 16:45 Ms. Brenley Mckenna – Water Research Foundation

16:45 - 16:50 Mr. Chun-Ming Kuo – Chinese Taiwan Water Works Association

16:50 -16:55 Ms. Eriko Kakegawa –Japan Water Works Association

8. 12THWATER SYSTEM SEISMIC CONFERENCE

16:55 -17:00 TBD – Affiliation

9. SPEAKER’S BANQUET

17:30 - 21:00 Dinner

DAY 3 – Friday, October 11, 2019

10. TECHNICAL TOUR FOR INTERNATIONAL PARTICIPANTS

8:00	Meet at Omni Hotel
8:15 – 9.15	Travel to Diemer Water Treatment Plant
9.15 – 12.00	Presentation on History , Info, and Design and Construction of Diemer Water Treatment Plant, Seismic Setting, Conditions, Plant tour.
12.00 – 12.45	Lunch