

出國報告（出國類別：開會）

參加 2024 年 OECD/NEA 電廠組件運
轉經驗和老化計畫(CODAP)會議暨參
訪德國聯邦材料研究與測試研究所

服務機關：核能安全委員會
姓名職稱：張禕庭科長
派赴國家/地區：德國柏林
出國期間：113 年 9 月 15 日至 9 月 21 日
報告日期：113 年 12 月 20 日

摘要

本次公差參加經濟合作暨發展組織/核能署 (OECD/NEA) 電廠組件運轉經驗和老化計畫 (Component Operational Experience, Degradation & Aging Programme, CODAP) 第 28 次會議，計有捷克、芬蘭、法國、德國、日本、韓國、荷蘭、西班牙、瑞士、阿拉伯聯合大公國、美國與台灣等 12 國出席。會議召開結果除確認 CODAP 計畫各項行政業務及財務規劃應用外，亦針對國際核能電廠組件運轉經驗案例進行分享。另外，此次會議安排赴德國聯邦材料研究與測試研究所 (BAM) 進行參訪。藉由加入此國際合作計畫，可以了解其他國家電廠設備老劣化案例與安全管制經驗，吸收國際核能安全技術發展新知及趨勢，對於我國核能安全管制工作之推展與核能安全之提昇有正面之效益。

目錄

摘要.....	i
壹、目的.....	1
貳、出國行程.....	2
參、過程紀要.....	3
一、CODAP 計畫第 28 次會議紀要.....	3
1. 會議開幕.....	3
2. 確認第 27 次會議紀錄及本(第 28)次會議議程.....	3
3. CODAP 計畫秘書單位報告.....	3
4. 資料庫提交現況.....	4
5. CODAP 計畫第 27 次會議行動項目執行現況.....	5
6. CODAP 外部活動.....	5
7. CODAP 資料庫軟體.....	6
8. CODAP 2024 工作計畫以及 OA 工作.....	7
9. 其他 CODAP 計畫事務.....	7
10. 核能電廠運轉經驗交流.....	7
11. 第五階段專題報告討論.....	8
12. 決議之行動項目.....	9
13. CODAP 會議時程.....	9
14. 會議閉幕.....	9
二、聯邦材料研究與測試研究所(BAM)參訪紀要.....	9
肆、心得與建議.....	12
伍、附件.....	13
附件一、CODAP 計畫第 28 次會議出席人員名冊.....	13
附件二、CODAP 計畫第 28 次會議議程.....	15

壹、目的

CODAP 計畫是經濟合作暨發展組織/核能署(OECD/NEA)設立的一個重要國際合作計畫，全名為電廠組件運轉經驗和老化計畫(Component Operational Experience, Degradation & Aging Programme, CODAP)，這個計畫主要關注核能電廠組件的可靠性和安全性議題。

CODAP計畫蒐集成員國核能電廠重要組件故障事件資料，建立專屬事件案例資料庫，期望從中找出組件故障原因及對核能電廠運轉安全之影響，以利早期採取行動防範故障發生或儘早檢出組件劣化狀況，俾提昇核能電廠運轉安全及穩定性。此計畫每年召開管理會議並讓成員國分享運轉經驗及交流技術，計畫成果亦定期發表專題報告。

CODAP 計畫第一階段(2011-2014)計有 13 個國家(加拿大、捷克、芬蘭、法國、德國、日本、韓國、斯洛伐克、西班牙、瑞典、瑞士、美國及台灣)參與，第二階段(2015-2017)除芬蘭、瑞典外之 11 國仍持續參與，第三階段(2018-2020)有 13 個國家(加拿大、捷克、芬蘭、法國、德國、日本、韓國、荷蘭、斯洛伐克、西班牙、瑞士、美國及台灣)參與。第四階段(2021-2023)參與國家除上述 13 國外，阿拉伯聯合大公國(United Arab Emirates)於 2022 年加入成為第 14 個成員國。第五階段自 2024 年開始，目前已聲明加入之國家共 14 國(加拿大、捷克、芬蘭、法國、德國、日本、韓國、荷蘭、斯洛伐克、西班牙、瑞士、阿拉伯聯合大公國、美國與台灣)，協議簽訂仍在進行中。

核能電廠設備老化管理為重要議題，經由持續參與 CODAP 國際合作計畫，蒐集其他國家對電廠設備劣化、老化與安全維護管制的相關經驗與技術，對於提升我國核能安全有所助益。此外，透過加入 CODAP 計畫保持與其他國家核能管制單位及研究單位之技術交流，可瞭解核能安全技術發展最新資訊及未來趨勢，相關資訊可提供國內核能單位參考運用。

貳、出國行程

此次公差自 113 年 9 月 15 日起至 113 年 9 月 21 日止，共計 7 天。行程包括出席 CODAP 計畫第 28 次會議(於德國柏林召開)以及參訪德國聯邦材料研究與測試研究所(BAM)，行程列表如下：

日期	工作內容	地點
9 月 15-16 日 (日-一)	去程	台北-維也納-柏林
9 月 17 日 (二)	出席 CODAP 計畫 第 28 次會議	柏林
9 月 18 日 (三)	出席 CODAP 計畫 第 28 次會議	柏林
9 月 19 日 (四)	參訪德國聯邦材料研究 與測試研究所(BAM)	柏林
9 月 20-21 日 (五-六)	回程	柏林-維也納-台北

參、過程紀要

以下將此次公差參加 CODAP 計畫第 28 次會議之行程與結果紀要分述如下：

一、CODAP 計畫第 28 次會議紀要

1. 會議開幕

- (1) CODAP 計畫第 28 次會議由德國主辦，會議地點於該國電廠與反應器安全學會(Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit, GRS)柏林辦公室。
- (2) CODAP 計畫主席 Eric Focht 先生宣布會議開幕，並對所有與會人員表示歡迎。本次會議主辦單位 GRS 未有行政長官出席開幕式致詞。接著由成員國代表逐一自我介紹並拍攝團體照。此次會議出席成員國包括：捷克、芬蘭、法國、德國、日本、韓國、荷蘭、西班牙、瑞士、阿拉伯聯合大公國、美國與台灣，共計 12 國，其中法國、西班牙、芬蘭採視訊方式出席，各國出席人員名冊如附件一。

2. 確認第 27 次會議紀錄及本(第 28)次會議議程

- (1) CODAP 計畫 27 次會議於今(2024)年 4 月 16-17 日於瑞士聯邦核安全監督局 (Swiss Federal Nuclear Safety Inspectorate, ENSI)召開，我國未派員出席。會議主席 Eric Focht 先生詢問與會人員對於第 27 次會議紀錄之意見，各成員國均無異議，同意定稿。
- (2) 有關本(第 28)次會議議程，循例均包括各國核能電廠組件運轉經驗分享、CODAP 資料庫維護更新狀態說明、各成員國使用狀況統計分析、本年度迄今 CODAP 計畫工作進度說明、計畫經費運用與財務狀況揭露、未來工作規劃與會議舉辦地點等相關事宜。秘書 Keiko Chitose 女士已於會議前寄送初稿給各位出席成員，會議現場未進行變更，議程參見附件二。

3. CODAP 計畫秘書單位報告

- (1) NEA 秘書 Keiko Chitose 女士說明核設施安全委員會(Committee on the Safety of Nuclear Installations, CSNI)與核能管制活動委員會(Committee on Nuclear Regulatory Activities, CNRA)最新會議召開情

形，另就 CODAP 計畫第四階段(2021-2023)總結報告與第 8 份專題報告審定發表情形說明。

- (2)前項 CODAP 計畫第四階段(2021-2023)總結報告，顯示 CODAP 資料庫事件總數於第四階段結束時達 5,254 筆，涵蓋 13,367 反應器-年之資訊，其中有 87%案例屬管路故障，13%屬非管路之被動組件故障。大約有 63%的紀錄來自於美國核能電廠。CSNI 認為各國運轉經驗的系統化評估對於 CODAP 計畫至關重要，有助確認材料劣化的可能趨勢和模式，鼓勵成員國積極貢獻相關資料。
- (3)有關 CODAP 計畫第五階段(2024-2026)新成員國的可能性，例如比利時、瑞典、英國及斯洛維尼亞，將由主席 Eric Focht 先生邀請參加未來召開之 CODAP 會議，並請 NEA 秘書處及成員國亦能協助連繫。
- (4)有關斯洛伐克加入 CODAP 計畫，本期協議之簽署情況，將由捷克代為連繫該國以了解最新進度。
- (5)有關宣傳並吸引新成員國加入，將由 NEA 秘書處製作文宣資料，概述 CODAP 計畫專案及成效。其後 Keiko Chitose 女士展示文宣初稿，與會人員均無異議。
- (6)Keiko Chitose 女士說明 CODAP 計畫第四階段之財務報告，結餘款將用於第五階段。我國今年度費用已於 2024 年 5 月 17 日收訖。

4. 資料庫提交現況

- (1)CODAP 計畫操作代理人(Operating Agent, OA) Bengt Lydell 先生向與會人員概述 CODAP 計畫資料庫提交現況。根據統計結果，第三階段共有 153 筆，第四階段計有 93 筆。
- (2)目前 CODAP 資料庫收錄我國核能電廠組件運轉經驗，包括沸水式反應器(BWR)管路故障案例 12 件及非管路故障 9 件；壓水式反應器(PWR)管路故障案例 5 件及非管路故障 5 件。
- (3)OA 說明 CODAP 資料庫主要功能類別，可讓使用者有效管理和利用資訊，包括資料建立 (CREATE)、資料刪除 (DELETE)、編輯 (EDIT)、下載

(DOWNLOAD)、匯出(EXPORT)、資料過濾(FILTER)、搜尋(SEARCH)、統計(STATISTICS)、檢視(VIEW)。2024年4月至9月間之使用者行為分析，美國持續保持在20-49%使用率，德國在5-6月有較高的參與度，我國則在8月份達到顯著的40.9%使用率比重。針對我國於8月有明顯高度使用率，已於會議中說明係因登載我國案例所致。

5. CODAP 計畫第 27 次會議行動項目執行現況

- (1) 行動項目 27-01 要求 OA 定期蒐集提供國際事件之簡要概述，以促進各成員國積極交流運轉經驗，目前 OA 已持續配合辦理。近期國際間較值得關注的事件例如發生於 Fermi、North Anna、Nine Mile Point、South Texas、Brokdorf 及 Davis Besse 等核能電廠的管路洩漏事件。
- (2) 由於 CODAP 資料庫沒有自動通知功能，OA 向會員國代表宣導，建議定期登入 CODAP 資料庫，以利更即時掌握新增之案例經驗。
- (3) 行動項目 27-08 有關振動疲勞專題報告，預定於明(2025)年完成，事件資料蒐集期望以 2002-2024 年間為主，請各成員國蒐集提出。OA 說明目前已完成報告部分初稿，如：第一章序論，包含背景說明、目標與範圍界定、作業程序、報告架構；第二章振動疲勞機制，包含專業術語說明、老化管理策略、焊接完整性；第三章運轉經驗回顧，包含運轉經驗洞見、運轉影響評估、趨勢與模式分析、重要案例研究。第四章內容則待各會員國提供振動疲勞失效內容後再予以彙整，第五章為報告結論與建議。

6. CODAP 外部活動

- (1) 會議中針對芬蘭電力公司(Teollisuuden Voima Oyj, TVO)，委託瑞典工程顧問公司(Vysus)，執行 Olkiluoto 核能電廠 1、2 號機冷卻水流失事故之機率安全評估乙事進行討論。依 CODAP 計畫之程序，允許會員國讓他們的顧問（即第三方）在特定條件下存取資料庫，意即須有：時間限制、權限限制，以需簽署保密協議。OA 說明在管路失效資料交換計畫(OECD/NEA Pipe Failure Data Exchange Project, OPDE)階段，曾嘗試製作「非機密版」資料庫，移除電廠識別資訊，然而這樣的資料庫實用性極低，而且製作過程繁瑣耗時。目前 CODAP 計畫未有「非機密版」，然而因不同國家

有不同法規規範，以及考量在資訊共享和保密之間取得平衡，故建議重新審視 CODAP 計畫保密協議（NDA）內容，明確定義「權限制」的具體內涵。討論結果決定於下(第 29)次會議邀請相關人員進行說明。

- (2)會議中說明 CODAP 計畫已透過德國 GRS，支援 NEA 組件結構完整性和老化工作組(Working Group on Integrity and Ageing of Components and Structures, WGIAGE)之應力腐蝕模式與運轉經驗比對作業。
- (3)OA 就 CODAP 計畫資料庫所收錄的事件案例，分析核能電廠應力腐蝕龜裂經驗，於 CSNI WGIAGE CAPS 會議說明。統計結果顯示，沸水式反應器(BWR)之 B-F 焊接處有 133 件案例、B-J 焊接處則有 588 件案例；壓水式反應器(PWR)在鎳基合金焊接處有 168 件案例。透過這些案例的經驗回饋，可以作為核能產業持續學習及安全性提升的寶貴課程，幫助更進一步了解和預防應力腐蝕龜裂問題。
- (4)今(2024)年 5 月 CODAP 計畫發布一份導則，詳細說明如何妥善分享和發布 CODAP 計畫成果。CSNI 認為廣泛分享安全研究成果，能有效提升核能安全水準，為實現這個願景，遂訂定會議發表及期刊發表之原則。其認定值得進行會議發表的重要國際會議如：SMiRT（反應器結構力學國際會議）、ICONE（核能工程國際會議）、PVP（壓力容器與管路會議）、IAEA 會議等。有關期刊發表部分，依據發表內容牽涉個別會員國或多個會員國來區分，若使用 CODAP 資料庫時視為牽涉多個會員國，此時即需經 CODAP 管理委員會核准。未來國內核能相關研究或應用單位，對於 CODAP 計畫相關資訊之研究分析、報告撰寫或訊息揭露，均應審慎考量，避免爭端。

7. CODAP 資料庫軟體

- (1)OA 說明 CODAP 資料庫軟體第一階段更新現況，包括：核能電廠資料庫更新、主選單命名修正、搜尋功能優化、統計頁面呈現畫面重新設計等。展望未來，將接續進行資料庫結構的更新。OA 說明，回顧 2017 年，當時將資料庫欄位從 121 個減少到 81 個，為重大的精簡化工程。目前的資料庫結構由此 81 個欄位組成，但仍有 20 個欄位尚未用到。後續將提出新的資料庫結構規劃，此項納入未來會議討論項目。

8. CODAP 2024 工作計畫以及 OA 工作

- (1) OA 說明今(2024)年度第 2 季與第 3 季之工作執行情形，列舉如下：資料庫維護與用戶支援、雲端平台優化及提升可用性、文件管理與更新、振動疲勞議題之資訊蒐集及研究、協助 NEA WGIAGE CAPS 研究計畫、提供 NEA 必要的技術支援、CODAP 計畫行動項目執行、CODAP 會議籌備工作、為 TVO 下包商提供技術支援等。
- (2) OA 說明年度經費執行情況。2024 年總預算為 70,000 歐元，於第 1~3 季已分別使用 10,375 歐元、18,807.98 歐元及 23,082.76 歐元；核定工時為 560 小時，已分別使用 83 小時、132 小時及 166 小時，執行率超過 7 成。另說明自 2011 年以來勞務費率均沒有調升，以及會議參與成本不包含在可報銷範圍內等經費問題，OA 後續將依據額度調整第 4 季工作計畫執行方式。
- (3) 此外，針對 CODAP 雲端工作區，將由 NEA 秘書及 OA 重新檢視，調整資料夾及檔案位置。未來若有 CODAP 計畫相關事宜之通知，將一併附上連結位置，以利成員國參考。

9. 其他 CODAP 計畫事務

與會代表未提出討論事項。

10. 核能電廠運轉經驗交流

- (1) 荷蘭代表 Hélène van Ostaay 女士提出 Borssele 核能電廠反應器冷卻水系統管路洩漏案例。該電廠為西門子 KWU 壓水式反應爐，額定容量 485 MWe，於 1973 年開始運轉，目前正在進行第二次運轉執照更新(LTO)申請。Borssele 核能電廠於 2023 年發現反應器冷卻水系統管路洩漏，故障原因經評估屬晶間應力腐蝕龜裂(IGSCC)。Borssele 核能電廠於 2024 年大修期間，平行展開改善行動，預防性更換反應器冷卻水系統熱端管路另一個相同位置。
- (2) 阿拉伯聯合大公國代表 John Chooneon JIN 先生說明巴拉卡(Barakah)核能電廠營運現況。1~4 號機反應器型式均為 APR 1400，分別於 2021 年 4 月、2022 年 3 月、2023 年 2 月及 2024 年 9 月開始商業運轉。2023 年該廠

曾發生停機冷卻系統洩漏事件，發生在 3/4 英吋排水閥的套管焊接處，故障原因為鄰近熱交換器節流閥振動導致疲勞斷裂。

- (3)日本代表 Kohei Mizuta 先生說明高濱核能電廠 1 號機蒸汽洩漏事件，其為三菱重工生產之 3 迴路壓水式反應器。2024 年 1 月供水增壓泵 B 台發生輕微蒸汽洩漏，洩漏位置在進水管道排氣管支撐座附近，評估故障原因為熱膨脹和振動的綜合作用導致管路故障。修理方式為更換排氣管並移除支撐橫樑。
- (4)瑞士代表 Daniel Reitz 先生說明該國核能電廠主要事件集中在低合金鋼管道系統，涉及多種腐蝕機制，近年來由於電廠老化，此類事件有增加趨勢。實際案例如：
 - (1)KKB 1 核能電廠化學及容積控制系統之兩個套管焊接處出現洩漏，故障原因為氯化物引起的穿晶應力腐蝕龜裂(TGSCC)。
 - (2)KKB 2 核能電廠給水箱噴嘴焊接處出現洩漏，故障原因為焊接後的冷裂。
 - (3)KKG 核能電廠消防水系統管路洩漏，故障原因為淺坑腐蝕(Shallow pit corrosion)。
- (5)我國以壓水式核能電廠應力腐蝕龜裂預防管制經驗為題提出分享，說明我國核能電廠安全相關管路係依 ASME 規章所訂項目、範圍及頻率施行檢測，採用通過 EPRI 非破壞檢測能力驗證之程序、設備與合格人員進行檢測，並依國際經驗回饋檢討，確保電廠組件狀況正常。與會國際專家特別提出國際案例經驗回饋作法，可以就相類似系統、相同幾何形狀或相同材質管路等平行展開。

11. 第五階段專題報告討論

- (1)秘書 Keiko Chitose 女士說明 CODAP 計畫第 7 份及第 8 份專題報告已於今年通過 NEA 核設施安全委員會(Committee on the Safety of Nuclear Installations, CSNI)核定。
- (2)與會代表討論下一次報告之內容主題，並請 OA 於會議後 e-mail 提供資訊給所有成員國。CODAP 計畫未來可能的專題報告主題如：管路缺陷評估與風險特性、製造與加工缺陷、新型劣化機制、嚴重水力暫態引致的管路失效、壓力邊界失效導致的淹水事件、先進材料及其劣化機制防範實務、可靠度與完整性管理、核能知識保存和轉移、成員國運轉經驗通報制度等。

12. 決議之行動項目

- (1) 針對第 27 次會議行動項目，如 OA 持續提供近期重要事件清單、積極拓展新會員國、資料庫流量說明、CODAP 出版品指南檢視、CODAP 營運程序及品質保證計畫審查、更新編碼指南以配合新資料庫介面、撰寫振動疲勞運轉經驗報告大綱等，經會議討論結果均同意結案。
- (2) 針對此(第 28)次會議新成立之行動項目進行檢視回顧，如 NEA 秘書處製作文宣以呈現 CODAP 計畫成就及吸引新會員加入、與斯洛伐克討論第五階段協議簽署進度事宜、優化資料庫結構及減少未使用欄位、重整雲端文件夾結構、提供專題報告資訊收集指引、準備 CNRA 會議簡報、各成員國按時程提交專題報告內容等，與會人員均表示同意。

13. CODAP 會議時程

- (1) 秘書 Keiko Chitose 女士說明第 29 次會議事宜，預定於 2025 年 4 月初召開，地點於經濟合作暨發展組織(OECD)會議室。
- (2) 日本代表 Kohei Mizuta 先生說明日本 NRA 將於 2025 年 9 月主辦 CODAP 計畫第 30 次會議，會議籌備工作已經開始。規劃於會議第二天邀請日本電力公司參與，討論日本核能電廠應力腐蝕議題及運轉經驗，第三天將安排技術參訪，地點待定。會議中決定於 2025 年 9 月中旬在東京舉辦。

14. 會議閉幕

- (1) 主席 Eric Focht 先生宣布會議結束，並向所有與會者表示感謝。CODAP 計畫第 28 次會議部分順利於 9 月 18 日下午召開完畢。

二、聯邦材料研究與測試研究所(BAM)參訪紀要

1. 9 月 19 日上午，在德國代表 Stephan Faust 先生帶領下，一行人搭乘公車前往聯邦材料研究與測試研究所(Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, BAM)參訪，先於櫃檯換取參觀證件後，由所內人員帶領至非破壞檢測廠房。

2. 所內人員首先說明 BAM 是德國最重要的材料研究和測試機構之一，隸屬於

德國聯邦經濟和氣候保護部。為國家級研究機構，擁有超過 100 年的歷史。BAM 在材料科學、工程安全和化學技術等領域扮演著關鍵角色，為德國及歐洲的工業發展提供重要的科研支援。

3. BAM 核心任務主要有三大領域：(1) 研究與開發：包括開展材料科學研究、發展新型測試方法和標準、推動永續材料技術創新。(2) 測試與認證：包括提供材料性能測試服務、進行產品安全認證、開展標準化工作。(3) 諮詢服務：包括為政府部門提供技術支持、協助制定相關法規和標準、為工業界提供專業諮詢等。BAM 任務類似於我國國家原子能科技研究院、工業技術研究院、標準檢驗局、財團法人全國認證基金會 (TAF) 之整合。
4. BAM 在材料科學與工程研究領域包括：金屬材料研究、非金屬材料研究、複合材料開發、奈米材料研究。在安全技術研究領域包括：化學品安全、工業安全、運輸安全、環境安全。在測試與分析研究領域包括：材料特性測試、非破壞檢測、結構完整性評估、標準化測試方法開發等。
5. BAM 在實驗室設施方面，擁有材料測試中心，配備相關的材料分析儀器，具有各類破壞性與非破壞性測試設備，並有專業的測試人員與研究團隊。另亦擁有安全技術實驗室，可進行危險物品測試、防爆測試、特殊環境模擬等。本次參訪僅安排於非破壞檢測廠房內解說及示範。
6. 所內人員說明非破壞檢測實驗室所擁有的設備，如工業 CT 掃描儀、X 光透視檢測設備、 γ 射線檢測裝置、超音波檢測系統、磁粉探傷儀、渦電流檢測設備等。在核能工業的相關應用，例如開發放射性廢棄物儲存桶劣化檢測技術，可以就使用中的 55 加侖桶檢測內表面瑕疵狀況，有利於儲存桶的檢整重裝作業。另實際示範核能電廠廠房混凝土內埋管探測技術，透過手持式探測儀於混凝土表面來回掃描，依訊號即可得知埋管所在深度位置。此外，亦介紹非破壞檢測系統所使用的光纖感測器，其具有耐強電磁場與高溫特性，因此除了一般工業上的應用，也適合使用於核廢料處置場所。
7. 其後由所內人員帶領返回櫃檯，一行人員繳回參觀證件後，各國代表互道珍重並期待下次會議再聚首。聯邦材料研究與測試研究所參訪行程於 9 月 19 日下午結束。



CODAP 計畫第 28 次會議與會人員合照

肆、心得與建議

此次公差參加 CODAP 計畫會議之心得，可歸納為下列 3 項：

1. OECD/NEA 從事多項核能相關研究工作，其主導之 CODAP 計畫目的在於核能電廠組件老化與劣化案例蒐集與對策研擬，成員均為核能安全管制機關(如日本 NRA)或核能安全研究單位(如德國 GRS)。國內核能電廠陸續由運轉階段進入除役階段，隨著除役進程仍有重要設備需維持運作，建議應持續參與 CODAP 計畫，以取得核能電廠組件老化與劣化之有用資訊。
2. CODAP 計畫成員國涵括世界主要核能國家，加入 CODAP 計畫及參與會議得以獲取各國最新重要事件案例資訊，了解事件成因，並可取得 CODAP 資料庫案例內容細節。建議可以持續注意國外電廠新增案例，必要時可依案例內容主動研擬國內核能電廠核安管制對策，或留存作為未來事件處理之借鏡。
3. 此次會議與會者提出之核能電廠組件運轉經驗，總結心得以下：(1)即使核能電廠組件採用高品質材料，於長期運轉下仍可能受製造過程的應力引起材料劣化。(2)組件熱膨脹與支撐結構之間的相互作用，可能導致應力集中，進而引發疲勞失效。(3)低合金鋼管路腐蝕機制近年有增加趨勢，顯示核能電廠老化管理具重要性。建議國內核能電廠因應乾貯設施建置所需時間，應考量各廠狀況建立除役期間所需要之維護管理方案，並據以施行，以維持設備組件的可靠性。

伍、附件

附件一、CODAP 計畫第 28 次會議出席人員名冊

成員國	出席代表	出席代表所屬單位
捷克	ZAMBOCH, Miroslav	Nuclear Research Institute(NRI)
芬蘭	HAUTALA, Matti	Radiation & Nuclear Safety Authority(STUK)
法國	CROMBEZ, Florence	Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN)
德國	FAUST, Stephan HECKMANN, Klaus	Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS)
日本	MIZUTA, Kohei	Nuclear Regulation Authority (NRA)
韓國	KANG, Sung Sik	Korea Institute of Nuclear Safety (KINS)
荷蘭	OSTAAY, H.G.M.E. van (Hélène)	Authority for Nuclear Safety and Radiation Protection (ANVS)
西班牙	FERNANDEZ ANDUJAR, Patricia	Consejo de Seguridad Nuclear
瑞士	REITZ, Daniel	Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI)
阿拉伯聯合大公國	SALEH, Abdul Rahman JIN, John Chooneon	Federal Authority for Nuclear Regulation (FANR)
美國	FOCHT, Eric	Nuclear Regulatory Commission (NRC)
中華民國 (台灣)	張禕庭	核能安全委員會(NSC)

CODAP 計畫人員	姓 名	
計畫秘書	CHITOSE, Keiko	OECD Nuclear Energy Agency
Operation Agent (OA)	Bengt Lydell	

附件二、CODAP 計畫第 28 次會議議程

Day 1 - Registration and welcome coffee (8:30-9:00)		
1.0	Opening and Introductory Remarks (09:00 - 09:25)	
1.1	Opening of meeting	Chair
1.2	Welcoming remarks from GRS	GRS
1.3	Group Photo	All
2.0	Adoption of the CODAP-28 Agenda and approval of summary records of the 27th meeting (09:25 - 09:30)	Chair
3.0	NEA Secretariat' s Report (09:30 - 10:00)	
3.1	Financial report	NEA
3.2	CODAP Phase 5 agreement document signing status	NEA
3.3	Activity update from the NEA committees	NEA
4.0	Database submission status - part 1 (10:00 - 10:30)	
4.1	Overview of status of event reports in the database	
4.2	Database maintenance and updates	OA
4.3	Web traffic & users report	
Coffee break (10:30 - 10:45)		
4.0	Database submission status - part 2 (10:45 - 11:15)	
4.4	Member activity reports - round table discussion	ALL
4.5	Resolution of unfinished/un-reviewed records	ALL
5.0	CODAP27 Action Items (Appendix 3) (11:15 - 12:30)	
5.1	Status of OA Action Items.	OA
5.2	Report on status of annual data submissions	OA/ALL
Lunch break (12:30 -13:30)		
6.0	CODAP Outreach (13:30 - 14:45)	
6.1	List of CODAP Users	NEA
6.2	Status of TVO request regarding data access	NEA
6.3	Status of WGIAGE CAPS on SCC Models & OPEX Conference Participation, ASME PVP 2024 (July 28-August 2, 2024, Bellevue (WA), USA), ICONE31, August 4-8, 2024, Prague, Czech Republic), ASME PVP2025)	OA/GRS (Klaus Heckmann)
6.4		ALL
6.5	CODAP publication and presentation guideline	NEA
Coffee break (14:45 - 15:00)		
7.0	CODAP software (15:00 - 16:00)	
7.1	Status of software development	OA / NEA-IT
7.2	Budget-perfective maintenance	ALL
8.0	CODAP work plan for 2024 & work of CODAP-OA (16:00 - 16:30)	
8.1	Report on the work during the second and third quarter of 2024	OA
8.2	Approval of OA work during the first half of 2024 and third quarter of 2024	MB
8.3	OA updated plan for 2024-2026	OA
8.4	Status of the collaborative space (SharePoint)	OA

Day 2		
9.0	Any other business (09:00 - 10:00)	
9.1	Recap of Day 1	Chair
9.2	Any other business	ALL
10.0	Operating Experience Exchange Part 1 (10:00-10:30)	
	<u>Each country to share recent operating experience</u>	
10.1	OE in the Netherlands	Hélène van Ostaay
10.2	OE in the UAE	John Jin
Coffee Break (10:30 - 10:45)		
11.0	Operating Experience Exchange Part 2 (10:45-12:00)	
11.1	OE in Japan	Kohei Mizuta
11.2	OE in Switzerland	Daniel Reitz
11.3	Regulatory Experience of Stress Corrosion Cracking in Pressurized Water Reactors	Yi-Ting CHANG
11.4	Discussion	ALL
Lunch break (12:00 -13:30)		
12.0	Phase 5 planning (13:30-14:30)	
12.1	CODAP Plans for Phase 5(Appendix 2)	ALL
13.0	Phase 5 Topical report Discussion (14:30-15:00)	
13.1	Status of the latest topical report publication	NEA
13.2	Status of the current topical report, and proposal of future report topics	OA
13.3	Discussion	ALL
14.0	Agreed Actions (15:00 - 15:45)	
14.1	Review of Actions	NEA
14.2	Discussion	ALL
15.0	Meeting schedule (15:45 - 16:00)	
15.1	CODAP-29 - 1-2 April, OECD Conference Centre, Paris, France	ALL
15.2	CODAP-30 - Tokyo, Japan, September 2025	ALL
16.0	Closure of meeting (16:00)	Chair