

多核種除去設備等處理水處置方式的 相關實施計畫變更認可申請【概要】



2021年12月21日
東京電力公司 (TEPCO)

- 本公司對於多核種除去設備等處理水（以下稱ALPS處理水）之處置方式皆依據日本政府於今年四月決定的基本方針，在確保安全性的大前提之下，針對設備之設計及運用方式等具體內容進行研議，並徹底落實相關對策，將負面風評的影響降至最低。
- 上述內容之研議狀況已透過特定核能設施監視暨評估檢討會、〈多核種除去設備等處理水處置方式之相關研議狀況〉（8月25日公布）等場合或資料逐步向外界公開。
- 本公司日前已根據8月25日公布資料中所示之內容，針對安全保障設備之設計及運用方式的研議狀況進行彙整，並向原子力規制委員會提出〈福島第一核電廠特定原子力設施實施計畫變更認可申請書〉，特此告知。
- 本公司今後亦將用心聽取當地居民及各界相關人士之意見，並將其適當反映在設備之設計及運用方式中。

第Ⅱ章 特定核能設施之設計及設備

2.50 ALPS處理水稀釋排放設備及相關設施

- ・在實施計畫中新增下列主要機器的設計細節
 1. 測定與確認用設備
 2. 輸送設備
 3. 稀釋設備
 4. 排水設備

第Ⅲ章 第3編 保安相關補充說明

2 放射性廢棄物等管理方式之相關補充說明

- ・新增下列有關ALPS處理水海洋排放之事項
 1. 管理方式
 2. 劑量評估
 3. 根據〈關於處置東京電力公司福島第一核電廠多核種除去設備等處理水的基本方針〉訂定之因應對策以及對環境之輻射影響評估

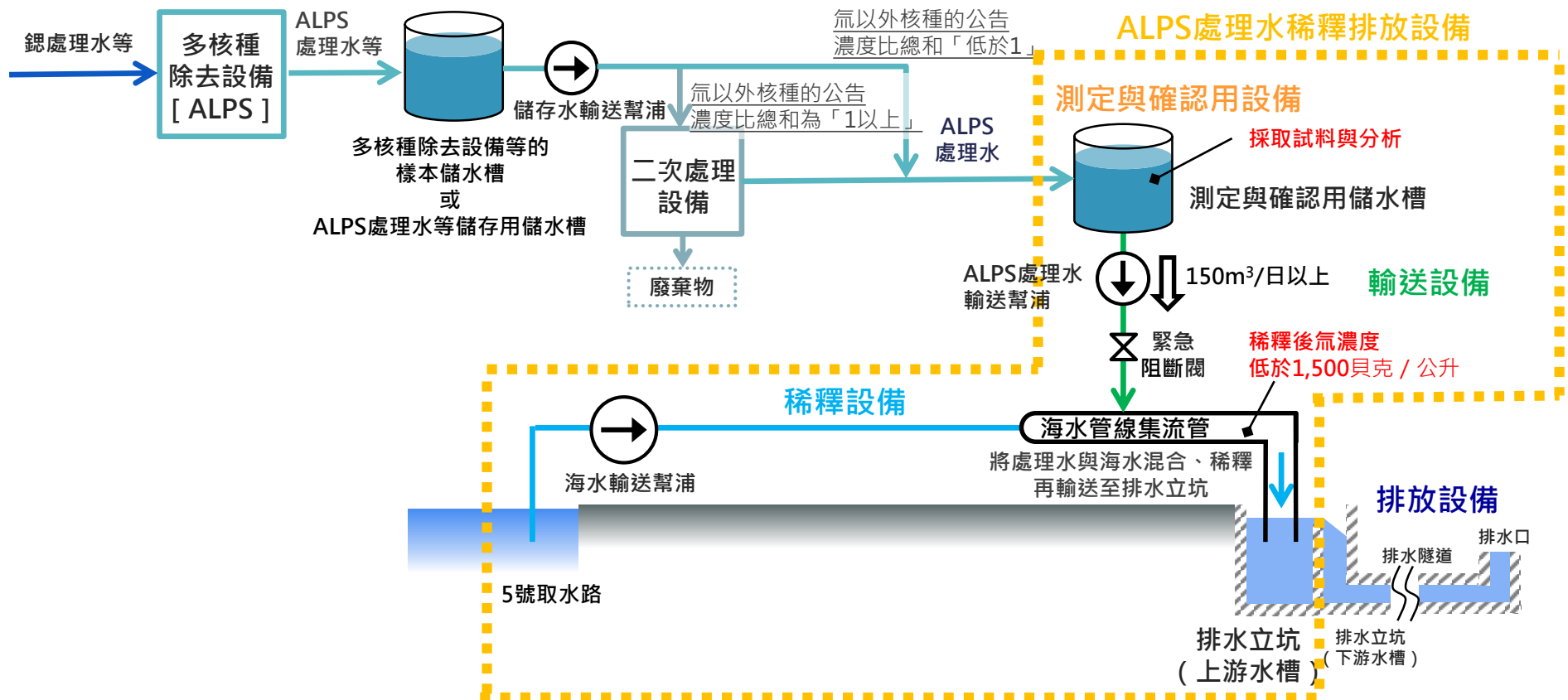
2 -1. ALPS處理水稀釋排放設備之整體概要

■ 目的

以多核種除去設備將放射性核種充分去除後，確認水中核種濃度符合ALPS處理水標準（氬以外放射性核種的公告濃度比總和低於1），再以海水進行稀釋並排放入海。

■ 設備概要

攪拌測定與確認用儲水槽和儲水槽群中的水，使放射性核種濃度均勻後，採取試料並進行分析，確認水中核種濃度符合ALPS處理水標準。接著以輸送設備將ALPS處理水輸送至海水管線集流管，再使用稀釋設備，將海水輸送幫浦自5號取水路抽取而來的大海和處理水混合，使氬濃度稀釋至低於1,500貝克 / 公升，最後由排放設備排放入海。



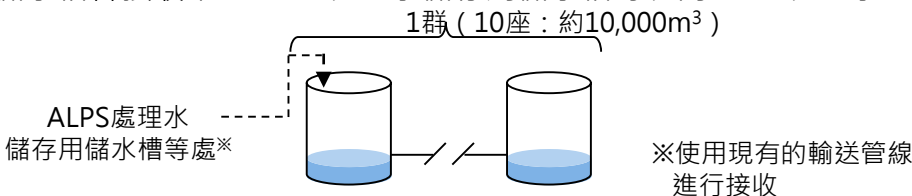
2-2. ALPS處理水稀釋排放設備（測定與確認用設備）

■ 測定與確認用設備

- 將K4區儲水槽（容量合計約30,000m³）挪用為測定與確認用儲水槽，並分為A～C群各10座（每座容量約1,000m³）。
- 各儲水槽群交替用於下列①～③之作業，並在②測定與確認作業中，從經過循環、攪拌均勻後的水中採取試料並進行分析。

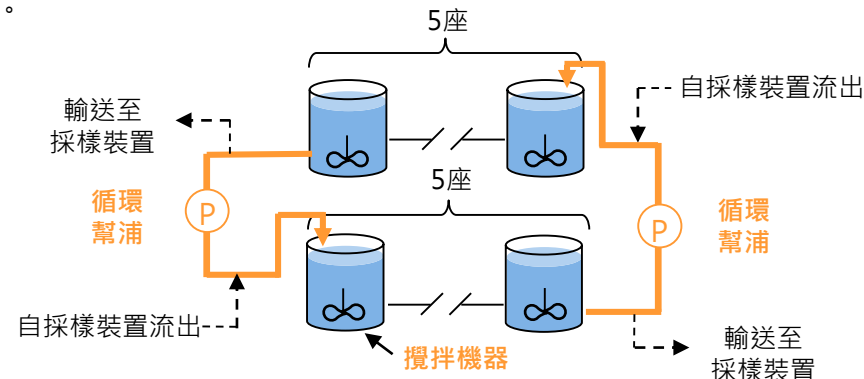
①接收作業

由空的儲水槽群接收來自ALPS處理水儲存用儲水槽等處的ALPS處理水。



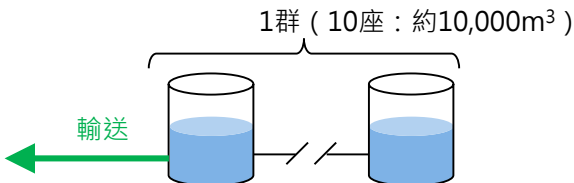
②測定與確認作業

以攪拌機器和循環幫浦使儲水槽群中水質均等後進行採樣，確認是否符合排放標準。

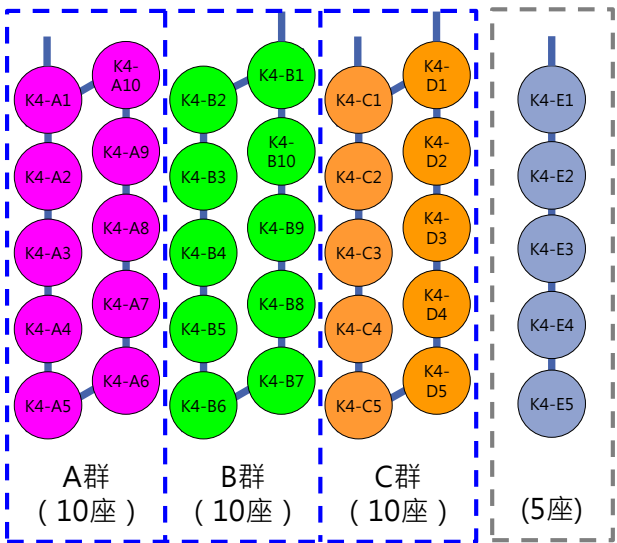


③排放工程

確認水質符合排放標準後，以輸送設備將ALPS處理水輸送至稀釋設備。



K4區儲水槽群：35座



2.50章 ALPS處理水稀釋排放設備

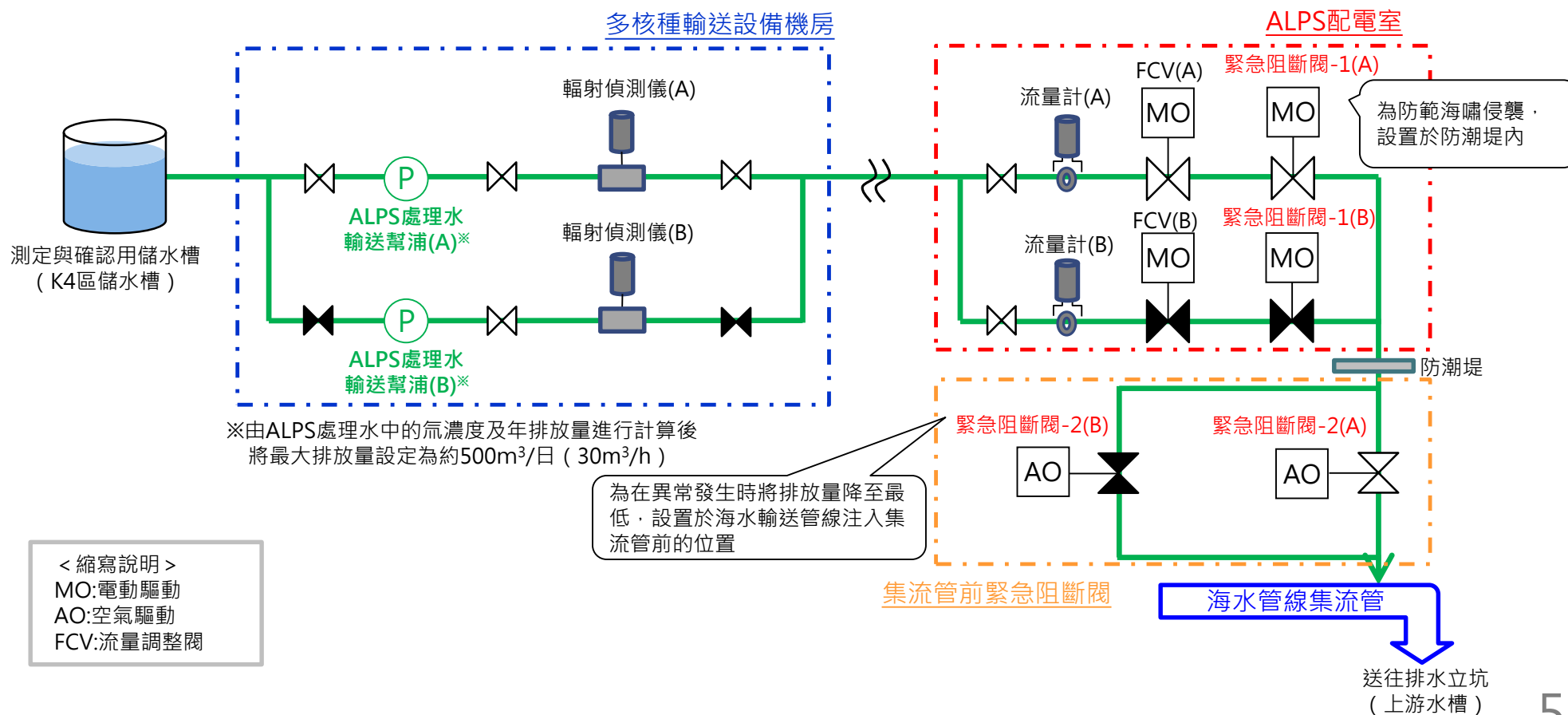
2.5章 多核種處理水儲水槽

	A群	B群	C群
第1輪	接收	—	—
第2輪	測定與確認	接收	—
第3輪	排放	測定與確認	接收
第4輪	接收	排放	測定與確認
...	測定與確認	接收	排放

2-3. ALPS處理水稀釋排放設備（輸送設備）

輸送設備

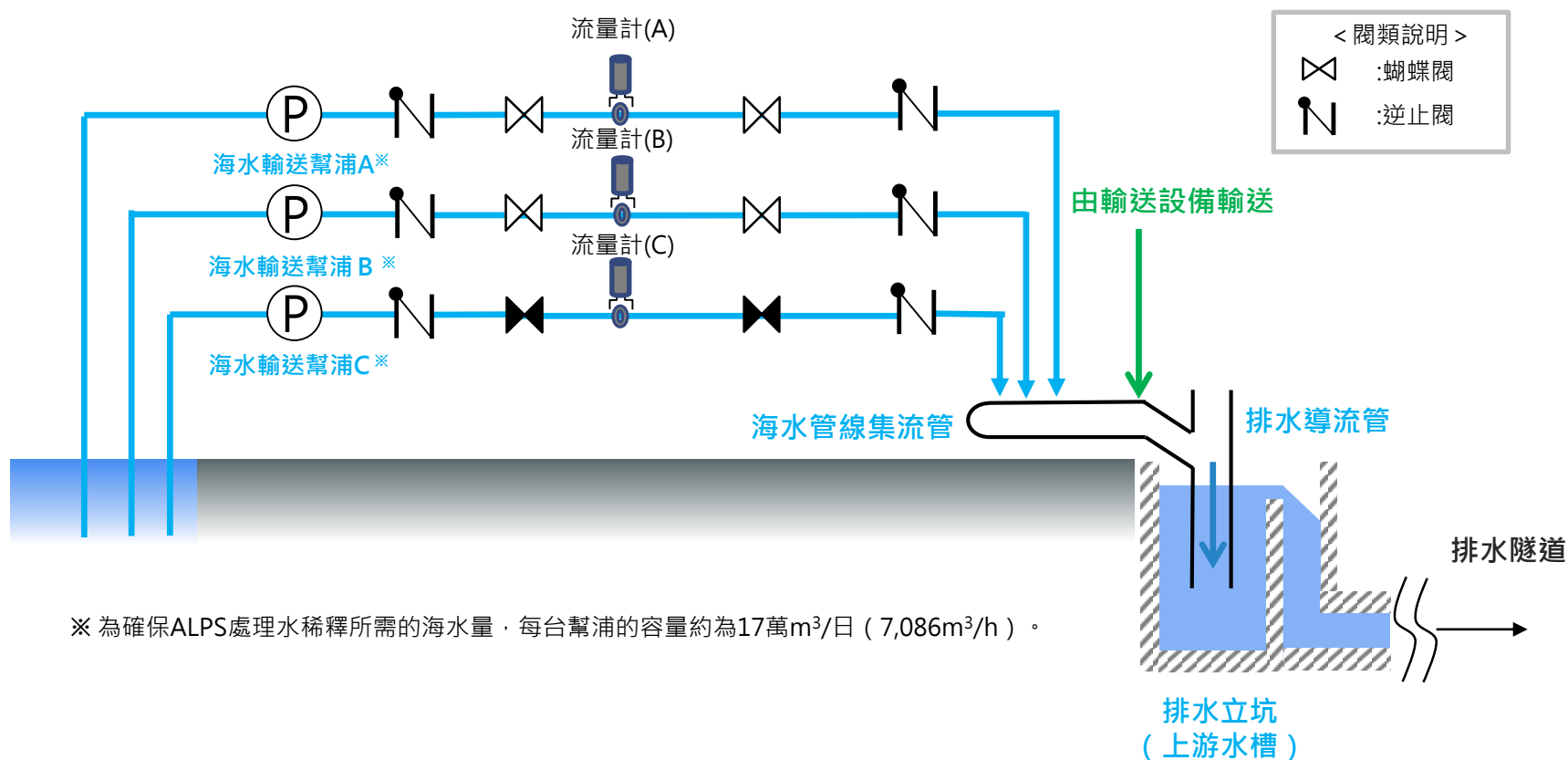
- 輸送設備由ALPS處理水輸送幫浦及輸送管線組成。
- ALPS處理水輸送幫浦包括運轉機與預備機各1台，將ALPS處理水由測定與確認用儲水槽輸送至稀釋設備。
- 此外，亦設置2處緊急阻斷閥，1處位於海水管線集流管前，以便能在異常情況發生時立即停止輸送；1處位於防潮堤內，以防範海嘯侵襲。



2-4. ALPS處理水稀釋排放設備（稀釋設備）

■ 稀釋設備

- 由海水輸送幫浦、海水管線（包括集流管）、排水導流管、排水立坑（上游水槽）所組成，目的是將ALPS處理水以海水稀釋後輸送至排水立坑（上游水槽），再引流至排放設備。
- 確保海水輸送幫浦可提供足夠流量，將透過輸送設備輸送而來的ALPS處理水稀釋至100倍以上。



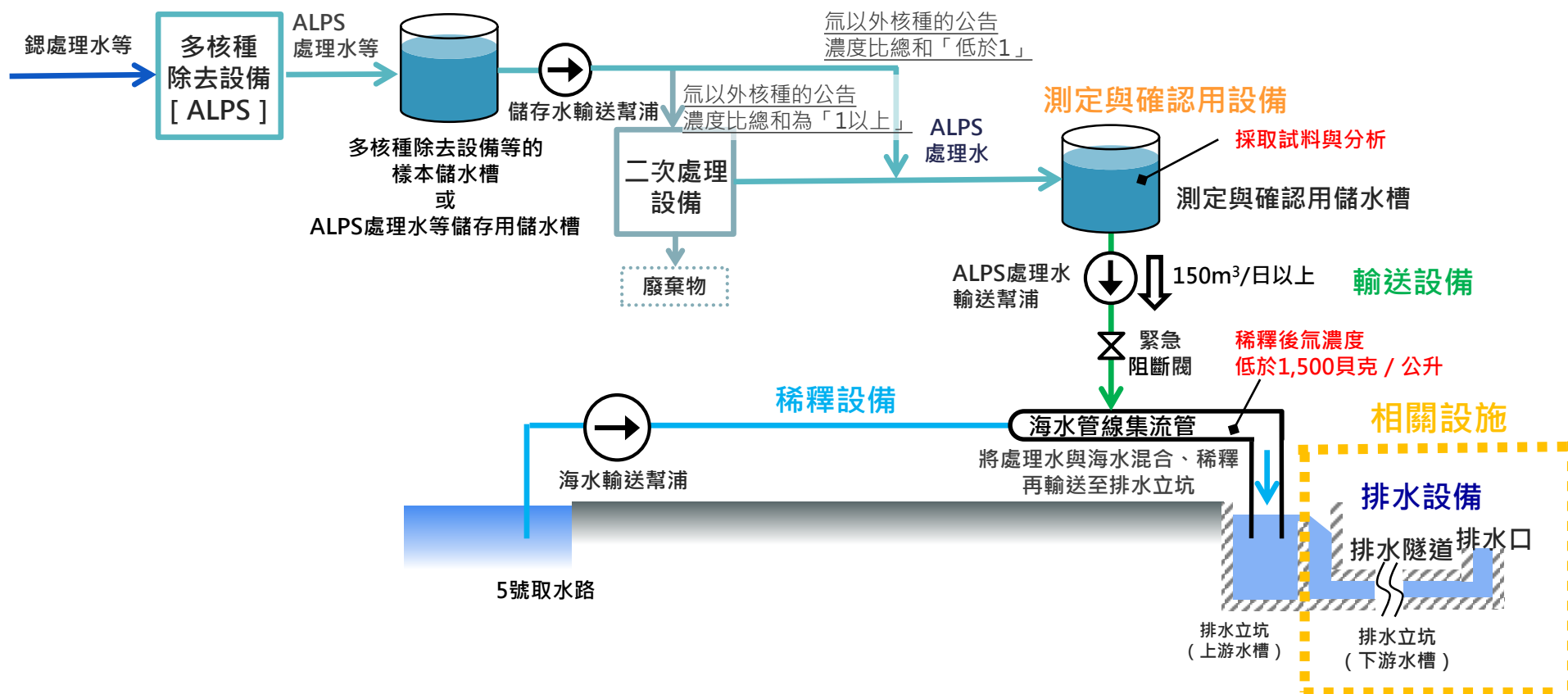
3-1. 相關設施（排水設備）之整體概要

目的

將ALPS處理水稀釋排放設備所排出的水（已經過海水稀釋，使包含氚在內的所有放射性核種的公告濃度比總和低於1）引至離岸約1km處，並排放入海。

設備概要

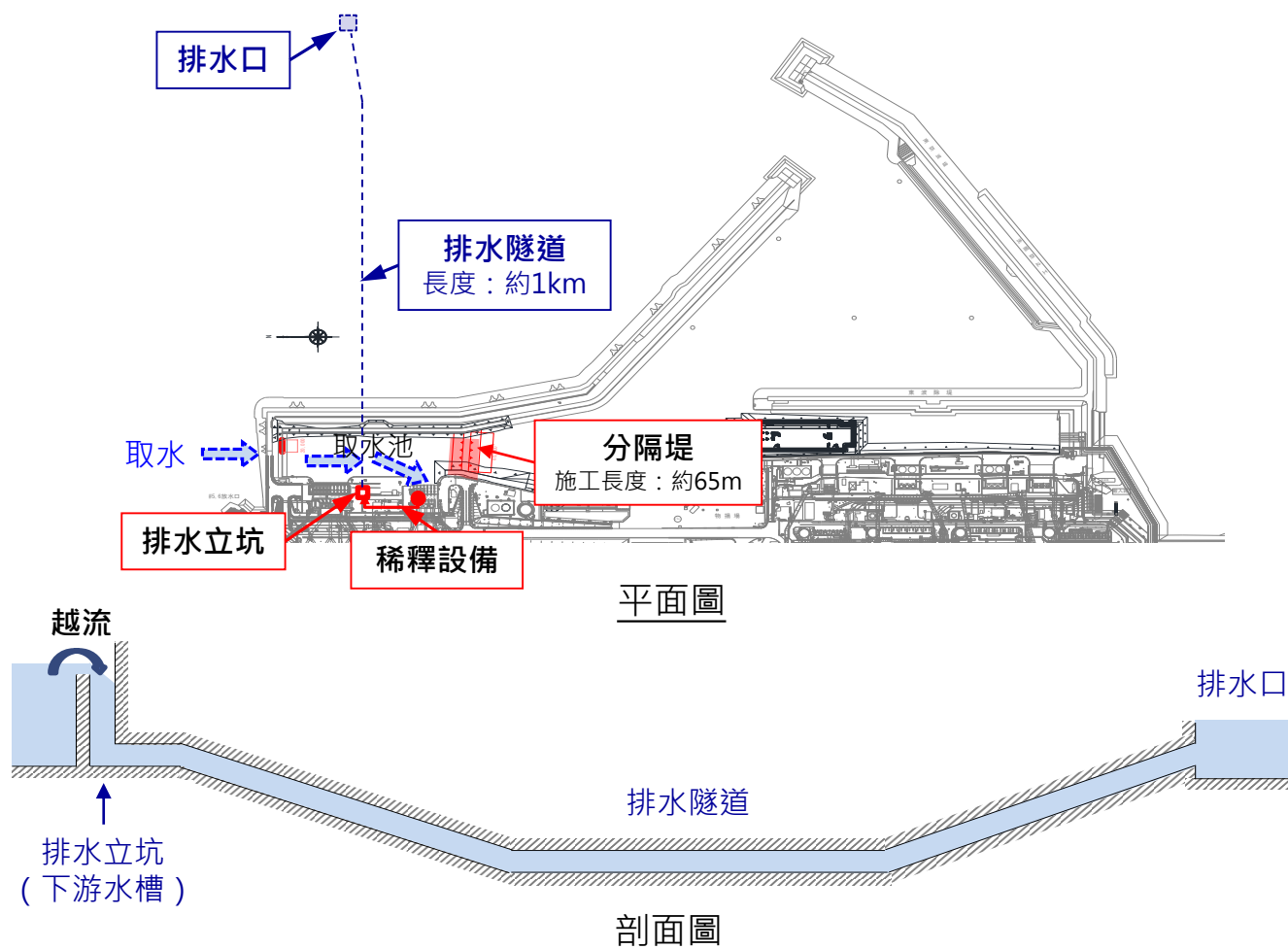
為達成上述目的，排水設備由排水立坑（下游水槽）、排水隧道、排水口所組成。



3-2. 相關設施（排水設備）之概要（1/2）

■ 排水設備

- 排水設備的設計利用排水立坑（下游水槽）和海面的水位差，可將越流過排水立坑內分隔牆的水引流至離岸約1km的排水口。此外，設計時亦考量摩擦損失和水位上升等因素。



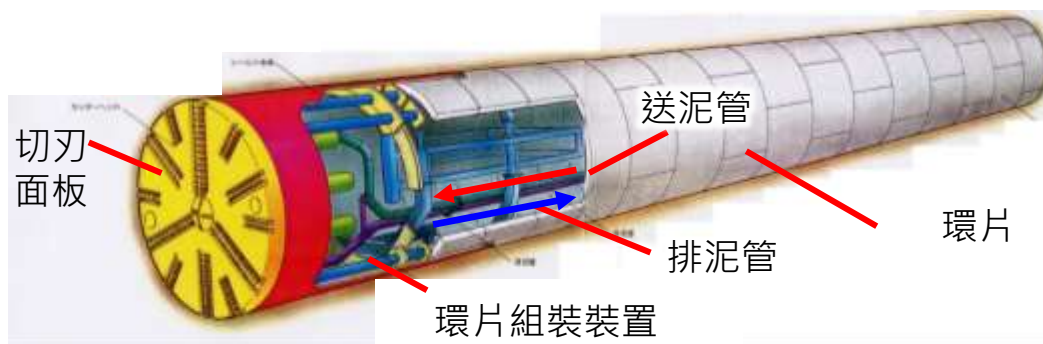
3-3.相關設施（排水設備）之概要（2/2）

■ 結構設計之概要

- 由於排水隧道將通過岩盤層，故須確保其結構的洩漏風險小且具有優良耐震性。
- 採用潛盾工法，並使用鋼筋混凝土製環片及雙道止水條，以確保其止水性。
- 隧道軀體（環片）之設計已考量颱風（大浪）及高潮（海平面上升）等因素。

■ 隧道施工（潛盾工法）

- 潛盾工法是建造海底隧道常用的工法，已有明確工序，發生問題的可能性較小。



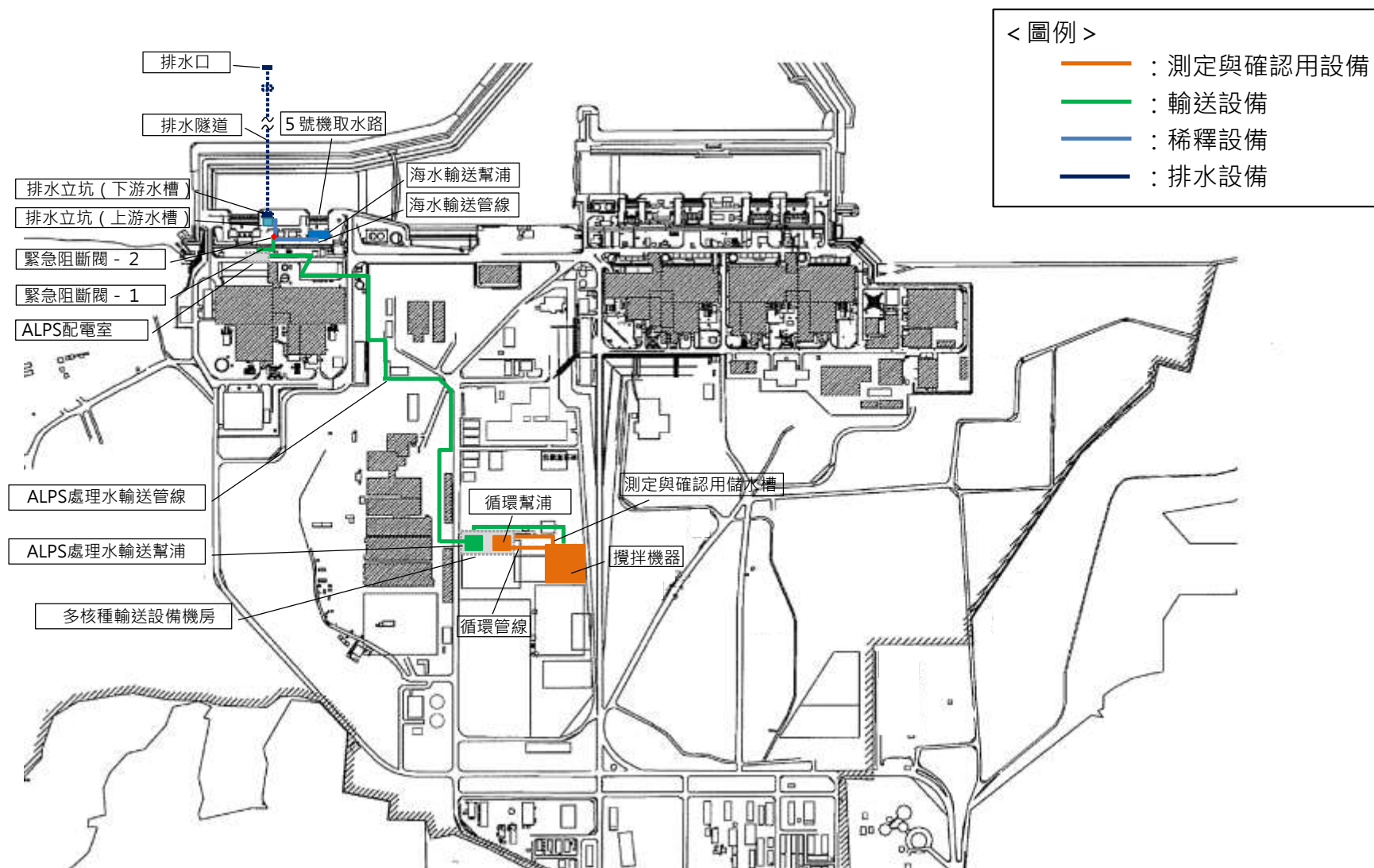
※本次工程採用泥水式潛盾工法

潛盾機概要圖



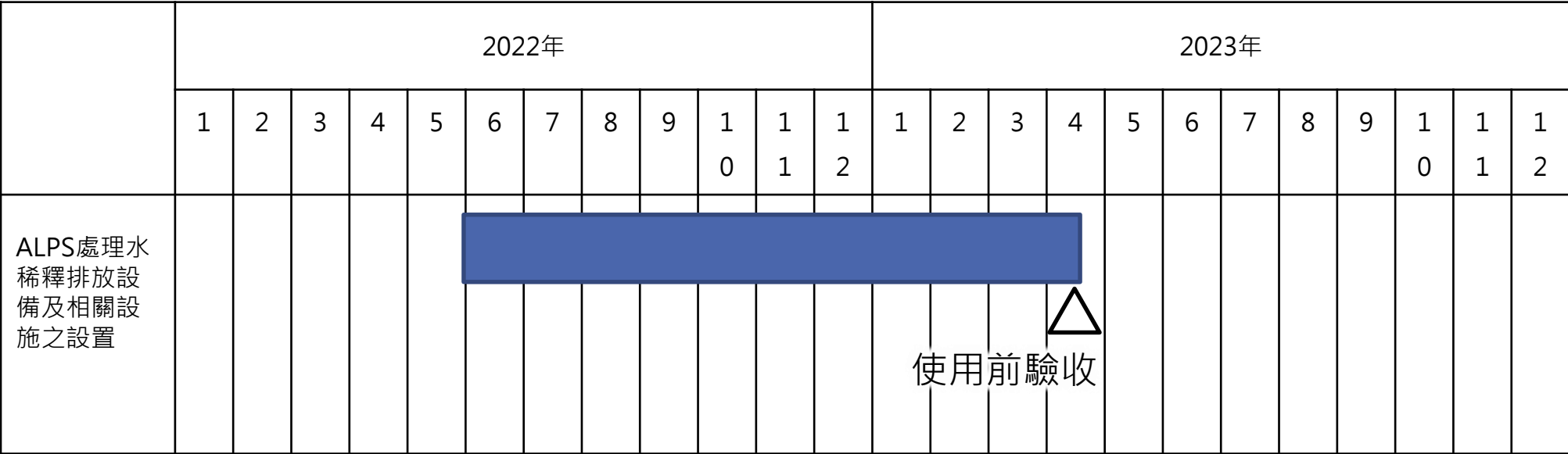
4. ALPS處理水稀釋排放設備及相關設施之配置計畫

■ ALPS處理水稀釋排放設備及相關設施組成設備之配置如下圖所示：



5. ALPS處理水稀釋排放設備及相關設施之設置時程

- 待原子力規制委員會審查核准後，現場將著手進行設置及組裝，目標於2023年4月中旬左右完成設備之設置。



：現場設置及組裝

6.放射性廢棄物等管理方式之相關補充說明（第Ⅲ章）

■ 概要

針對透過多核種除去設備降低汙染水處理設備的處理水及處理設備出口水中的放射性核種（氚除外）濃度，再抽取海水將ALPS處理水（氚以外放射性核種公告濃度比總和低於1的水）稀釋並排放入海之一連串過程的管理方式，以及ALPS處理水排放時核電廠廠區邊界輻射劑量的評估方式進行說明。

■ 管理方式

於排水前從測定與確認用設備採取試料，對氚及氚以外放射性核種進行分析，確認水質符合ALPS處理水標準，接著透過稀釋設備，用海水將其稀釋以降低氚濃度後再予以排放。

- 透過測定等方式確認ALPS處理水中氚以外放射性核種的公告濃度比總和低於1。
- 設定排水流量及稀釋用海水之流量，確保排水立坑（上游水槽）中的氚濃度低於1,500貝克 / 公升，且能將處理水稀釋至100倍以上。
- 氚的年排放量不得超過22兆貝克。

■ 劑量評估

ALPS處理水排放時，核電廠廠區邊界有效劑量之評估結果為0.035毫西弗 / 年，因此排放放射性液體廢棄物所帶來的有效劑量評估值（0.22毫西弗 / 年）並無變更。

- 來自氚的輻射劑量：由於排放時的氚濃度已經過海水稀釋而降至低於1,500貝克 / 公升，因此相對於公告濃度60,000貝克 / 公升的公告濃度比保守估計為0.025（1,500 / 60,000）
- 來自氚以外放射性核種的輻射劑量：由於已透過測定與確認用設備確認公告濃度比總和低於1，且排放前將以海水稀釋至100倍以上，故保守估計公告濃度比總和為0.01（1 / 100）

【參考】確保安全所需設備之全貌

資料出處：東京電力公司根據日本國土地理院地圖（電子國土Web）繪製而成
<https://maps.gsi.go.jp/#13/37.422730/141.044970/&base=std&ls=std&disp=1&vs=c1j0h0k0l0u0t0z0r0s0m0f1>

二次處理設備（新設逆滲透膜裝置）

將氚以外核種的公告濃度比總和為「1~10」的未處理完成汙水進行二次處理

二次處理設備（ALPS）

將氚以外核種的公告濃度比總和為「1以上」的未處理完成汙水進行二次處理

測定與確認用設備（K4儲水槽群）

由3個儲水槽群所組成，分別用於接收、測量與確認、排放等作業，並在測定與確認作業中，從經過循環、攪拌均勻後的水中採取試料進行分析（約1萬 $m^3 \times 3$ 群）

交替轉換用途

接收 測定與確認 排放

ALPS處理水輸送幫浦

防潮堤

主要設置於緊急阻斷閥及輸送管線周邊

防潮堤

流量計、流量調整閥、緊急阻斷閥（海嘯防護措施）

海水管線集流管

（直徑約2m×長度約7m）

海水流量計

緊急阻斷閥

海水管線

道路

現階段作法是利用立坑直接確認海水與ALPS處理水的混合與稀釋狀況後再開始排放

排水立坑

排放入海

排水隧道

（約1km）

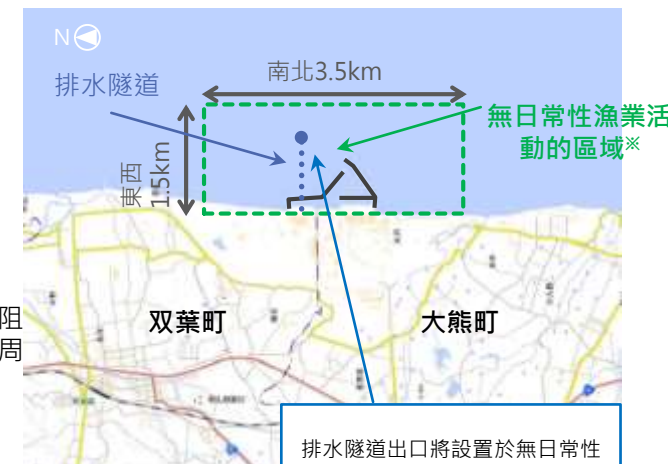
※共同漁業權非設定區域

稀釋用海水（從港灣外取水）

5號取水路

海水輸送幫浦

（3台）



排水隧道出口將設置於無日常性漁業活動的區域※內，區域內預估水量約為600億公升