

多核種除去設備等處理水處置方式 相關研議狀況【概要】



2021年8月25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，將風評影響降至最低。
- 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等場合，逐步向外界公開。
- 本資料旨在彙整本公司目前針對取水與排水設備、海域監測等確保安全所需設備之具體設計及運用方式等事項的研議狀況，以及風評影響、負面風評造成之損害的因應對策。
- 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。

政府基本方針及本公司因應方式

TEPCO

2021年4月13日 除役、汙染水、處理水對策相關閣員等會議

2021年4月16日 東京電力公司

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

(以下簡稱「政府基本方針」)

ALPS處理水之處置，應在嚴格遵守各項法令並徹底落實風評影響因應對策，將影響降至最低的前提下進行

嚴格遵守安全相關管制標準，確保周邊地區的公眾生活、環境與農林水產業產品和現今同樣安全

確認氬以外放射性物質的濃度在淨化後已降至安全相關管制標準值以下

氬濃度應低於汲水井等設施目前設定的排放目標值（低於1,500貝克/公升）；氬的年排放量應低於事故發生前的排放管理值（每年22兆貝克）

遵循國際法規，採取必要措施，評估排放對海洋環境帶來的潛在影響，並適時將結果對外公開，以確保資訊高度透明

日本政府及東京電力應加強並擴大實施排放前後的監測工作

在腹地內儲水槽的管理上，應徹底實施充分的安全措施，以防範災害等問題發生

為將風評影響降至最低，應促進日本國民及國際社會對此一議題的理解，並在生產、加工、流通、消費等環節實施相關對策

若在盡力實施相關對策後，仍發生因負面風評所造成的損害，應機動因應，進行相關賠償

本公司對於日本政府《關於處置福島第一核電廠多核種除去設備等處理水的基本方針》的因應方式

依據政府基本方針擬定因應對策並徹底執行

除了遵守依據相關法規所制定的管制標準，亦將確實把關排放水質的安全性，確保公眾生活、周邊環境、農林水產業產品安全無虞

對氬以外放射性物質重複進行淨化處理，並在稀釋排放前交由第三方機構進行確認

使用海水充分稀釋，將氬濃度降至汲水井等設施的排放目標值（低於1,500貝克/公升）；氬的年排放量現階段將以福島第一核電廠在事故發生前的排放管理目標值（每年22兆貝克）為上限

為消除國內外各界疑慮，促進對此一議題的理解，將持續傳達正確且高度透明的環境影響相關資訊，如放射線對人類與環境影響的評估結果等

為將風評影響降至最低，將擴大並加強海域監測工作，較以往監測更加升級

將持續監控發電廠腹地內的儲水槽有無滲漏等狀況，並進行適當的維護管理，以防範自然災害等問題發生

針對可能受到負面風評影響的各類產業，在生產、加工、流通、消費等環節盡力實施相關對策

若在盡力實施相關對策後，仍發生因負面風評所造成的損害，將迅速且妥善進行相關賠償

確保安全所需設備之設計與運用方式等

1. 確保安全所需設備之研議狀況與全貌
2. 海域監測
3. 海洋生物飼育實驗
4. 今後時程表
5. 氚分離技術之調查

1-1. 確保安全所需設備等之研議狀況①

測量與確認用設備

[K4儲水槽群]

在稀釋排放前測量（包括第三方機構進行之測量）ALPS處理水中的氚、62種核種及碳14之濃度，確認62種核種及碳14之濃度經過淨化後已確實降至排放相關管制標準值之下。

- 設置儲水槽群（約3萬m³），並交替使用於ALPS處理水的①儲水、②測量與確認、③排放等工作
- 由於鄰近ALPS設備的K4區域儲水槽群將轉用於測量與確認工作，為確保足夠的替代儲水容量，將於G4北、G5區域建造儲水槽

使用100倍以上的海水充分稀釋，將氚濃度降至低於1,500貝克 / 公升[※]，且氚的年排放量低於22兆貝克。

對於氚的濃度與排放量，將於每年度末尾檢視最新數據，盡量將其降至最低。

稀釋設備

[新設海水幫浦等]

- 設置3座稀釋用海水輸送幫浦，每座約能以17萬m³/日之速度抽取海水（即使假設年稼動率為8成、氚的年排放量為22兆貝克，且只有1座幫浦運轉，經海水稀釋後的氚濃度預估仍會降至約440貝克 / 公升，遠低於1,500貝克 / 公升）
- 在排放過程中每日進行採樣，確認經海水稀釋後的ALPS處理水中氚濃度確實低於1,500貝克 / 公升，並迅速將結果對外公布
- 此外，現階段預定之作法，是利用排水立坑直接確認海洋排放前的混合與稀釋狀況後，再予以排放

※公告濃度限度（60,000貝克 / 公升）的40分之一、WHO飲用水標準（10,000貝克 / 公升）的約7分之一

1-2. 確保安全所需設備等之研議狀況②

為避開港灣內放射性物質的影響，將從港灣外抽取海水用於稀釋ALPS處理水。此外，為盡量避免排入海中的水經海水循環後再次被抽取用於稀釋，將開鑿岩盤，建造海底隧道（約1km），並經由隧道將水向外排放。

取水與排水設備

[5號取水路、
海底隧道等]

- 抽取港灣外海水時，為避免其受到港灣內海水輻射濃度的影響，並避免港灣內海水和稀釋用海水混合，將建造分隔堤將港灣內外隔開
- 排放地點位於無日常性漁業活動的區域*內（該區域海水量約為600億公升）
※共同漁業權非設定區域
- 海底隧道的細節將在實施海上鑽探等調查後再行研議

若ALPS處理水的稀釋率或水質出現異常，將立即關閉緊急阻斷閥，並停下輸送幫浦，停止海洋排放。

緊急應變措施

[緊急阻斷閥等]

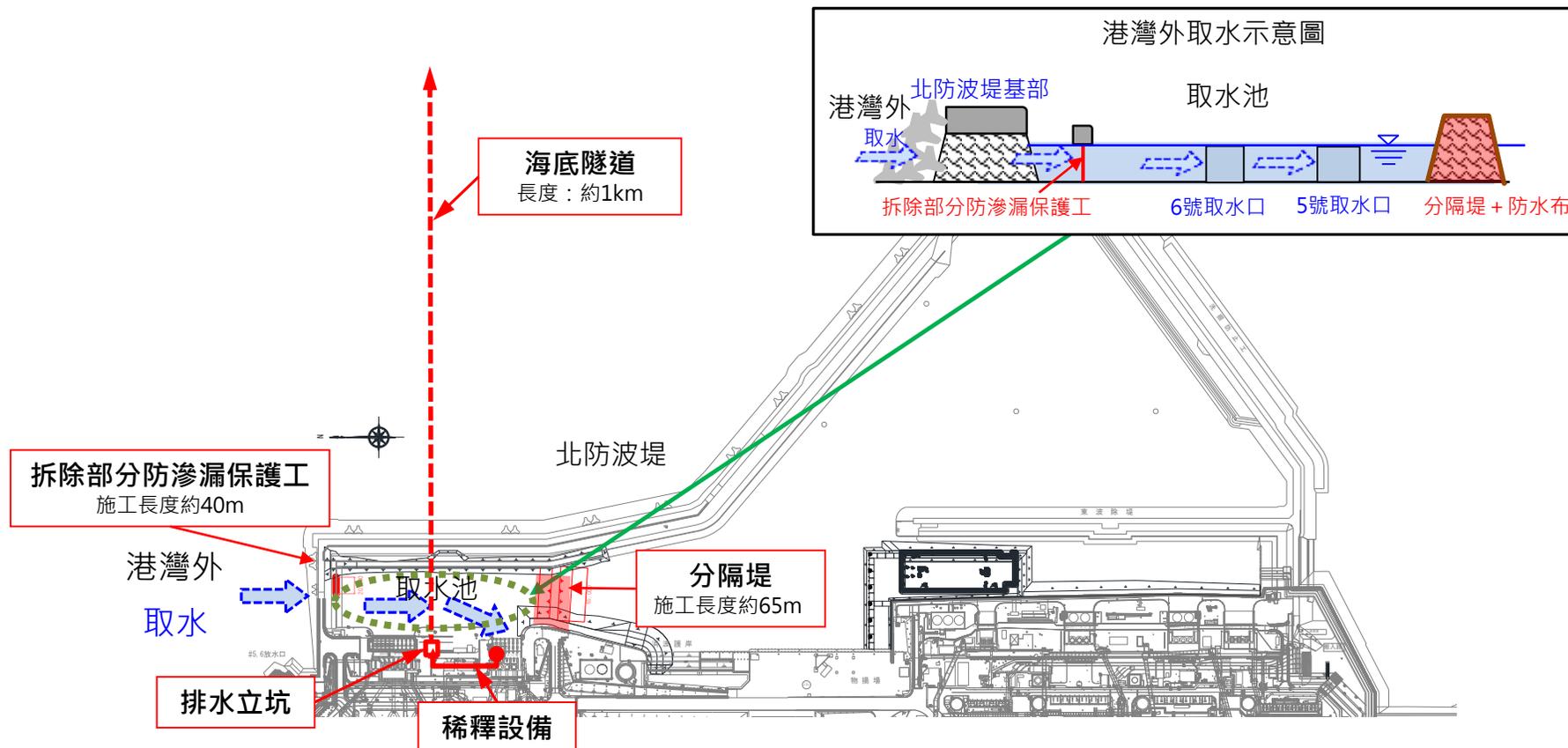
- 為因應各類狀況，將設置2座緊急阻斷閥：一座設置於防潮堤內，以防止海嘯侵襲；另一座則設置於處理水與稀釋用海水即將混合處，以便在異常發生時將排出量降至最低
- 若設備無異常，但在海域監測時出現異常數值，亦將暫時停止排放

其他

- 為安全且確實執行ALPS處理水的海洋排放，將成立ALPS處理水對策負責人及ALPS處理水相關業務專責組織（ALPS處理水計畫部）
- ALPS處理水的海洋排放相關設備在設計上將與現有ALPS處理水設備具備同等的耐震等級
- 為縮短自然災害等災情發生後的復原時間，幫浦與流量計等設備將預先備妥預備品

1-3. 港灣設計

- 改造部分北防波堤，從港灣外抽取海水用於稀釋，並建造分隔堤將港灣內外隔開，避免港灣內的海水與稀釋用的海水直接混合。
- 在離岸約1km處排水的設計，使排入海中的水不易再與海水循環（不易再次被抽取用於稀釋）。
- 海底隧道的細節將在實施海上鑽探等調查後再行研議。



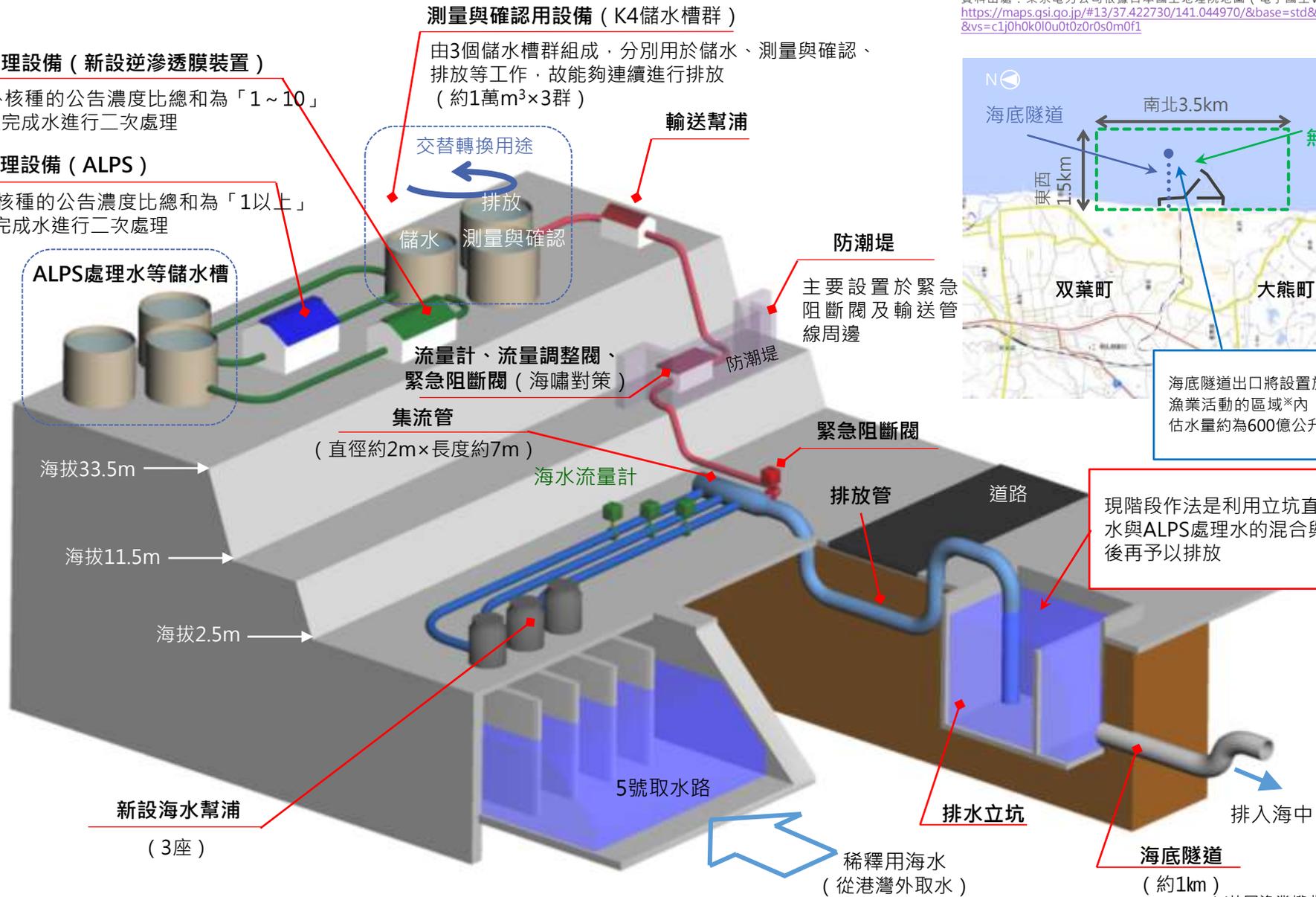
1-4. 確保安全所需設備之全貌 (將風評影響降至最低)

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>



海底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

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予以排放



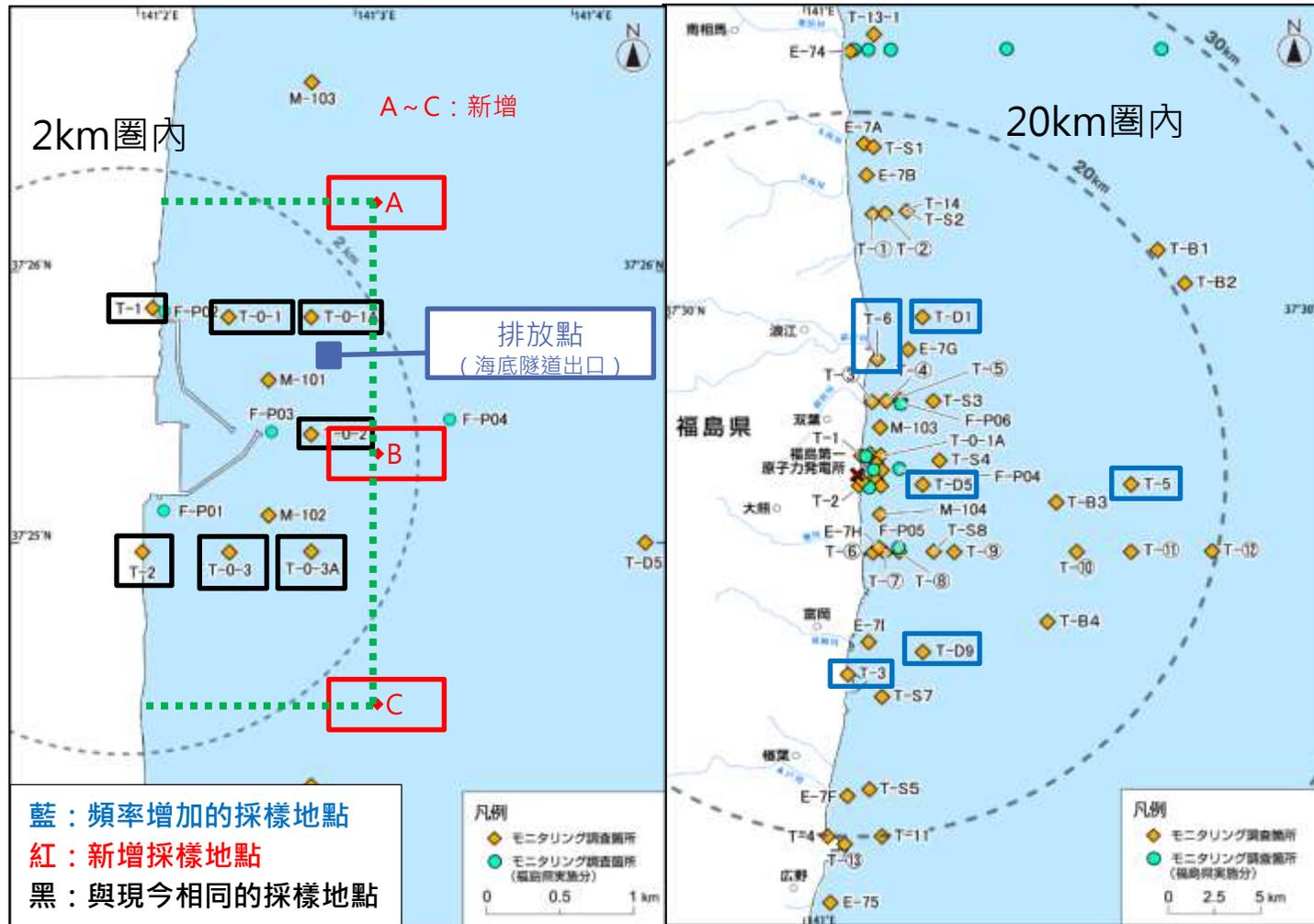
*共同漁業權非設定區域

2-1. 海域監測 (計畫)

- 為確認氙在海域的擴散狀況，及放射性物質進入魚類、海藻類體內之狀況，將加強監測工作

範圍	採樣地點	測量核種	目前監測頻率	變更 (草案)	備註
海水	港灣內	10處	銫：每日 氙：1次/週	銫：每日 氙：1次/週	排水立坑 (排放端) 將每日實施監測
	2km圈內 (及鄰近海域)	7處	銫：1次/週 氙：1次/週	銫：1次/週 氙：1次/週	新增3處採樣地點 (共10處)
	20km圈內	6處	銫：1次/週 氙：1次/2週	銫：1次/週 氙：1次/週	氙的檢測頻率增加一倍
	20km圈外 (福島縣近海)	9處	銫：1次/月 氙：0次	銫：1次/月 氙：1次/月	新增氙的監測
魚類	20km圈內	銫134、137 銾 氙	銫：1次/月 (11處) 銾：每季 (採檢銫濃度最高的5個樣本) 氙：1次/月 (1處)	銫：1次/月 (11處) 銾：每季 (採檢銫濃度最高的5個樣本) 氙：1次/月 (11處)	目前做法是在11處採取魚類樣本檢測銫濃度，並在其中1處檢測氙濃度。變更後在其餘10處亦將檢測氙濃度
海藻類	港灣內	銫134,137	銫：3次/年 (1處)	銫：3次/年 (1處)	每年3次，分別為3月、5月、7月
	港灣外	銫134,137 碘129 氙	銫：0次 碘：0次 氙：0次	銫：3次/年 (2處) 碘：3次/年 (2處) 氙：3次/年 (2處)	在港灣外新增2處 每年3次，分別為3月、5月、7月 (將在調查海藻類棲息地後再行研議)

2-2. 海域監測 (範例：港灣內 ~ 20km 圈內的海水)



氚分析點 (在港灣內所有的採樣地點進行分析)

無日常性漁業活動的區域 ※
東西1.5km 南北3.5km

※共同漁業權非設定區域

海域監測分析點追加等事宜，將根據日本政府的監測協調會議等會議結果另行研議

3. 海洋生物飼育實驗

- 在含有ALPS處理水的海洋環境中飼育海洋生物，以實際實驗結果證明海洋生物體內的氚濃度與海水氚濃度相同（不會在生物體內濃縮），將有助於促進大眾對ALPS處理水海洋排放的理解，抑制風評影響
- 本公司將與當地民眾及各界相關人士進行溝通交流，視必要將各方意見反映至實驗計畫中，並適時公布飼育實驗的進行狀況與進度

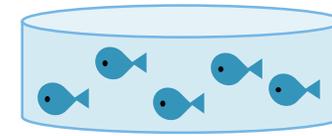
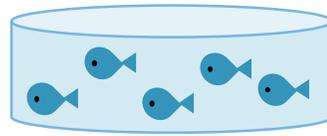
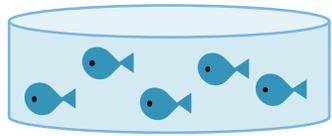
ALPS處理水海洋排放開始前



ALPS處理水海洋排放開始後

在海水（水槽1）及經海水稀釋的ALPS處理水（水槽2）兩種環境下確認海洋生物的生長狀況等

在經過海水稀釋並實際排放入海後的水中確認海洋生物的生長狀況等



水槽1：核電廠周邊的海水
（氚濃度約為 1貝克／公升）

水槽2：經發電廠周邊海水稀釋的ALPS處理水
（氚濃度約為1,500貝克／公升）

水槽：排放至海中的水
（氚濃度 < 1貝克／公升）

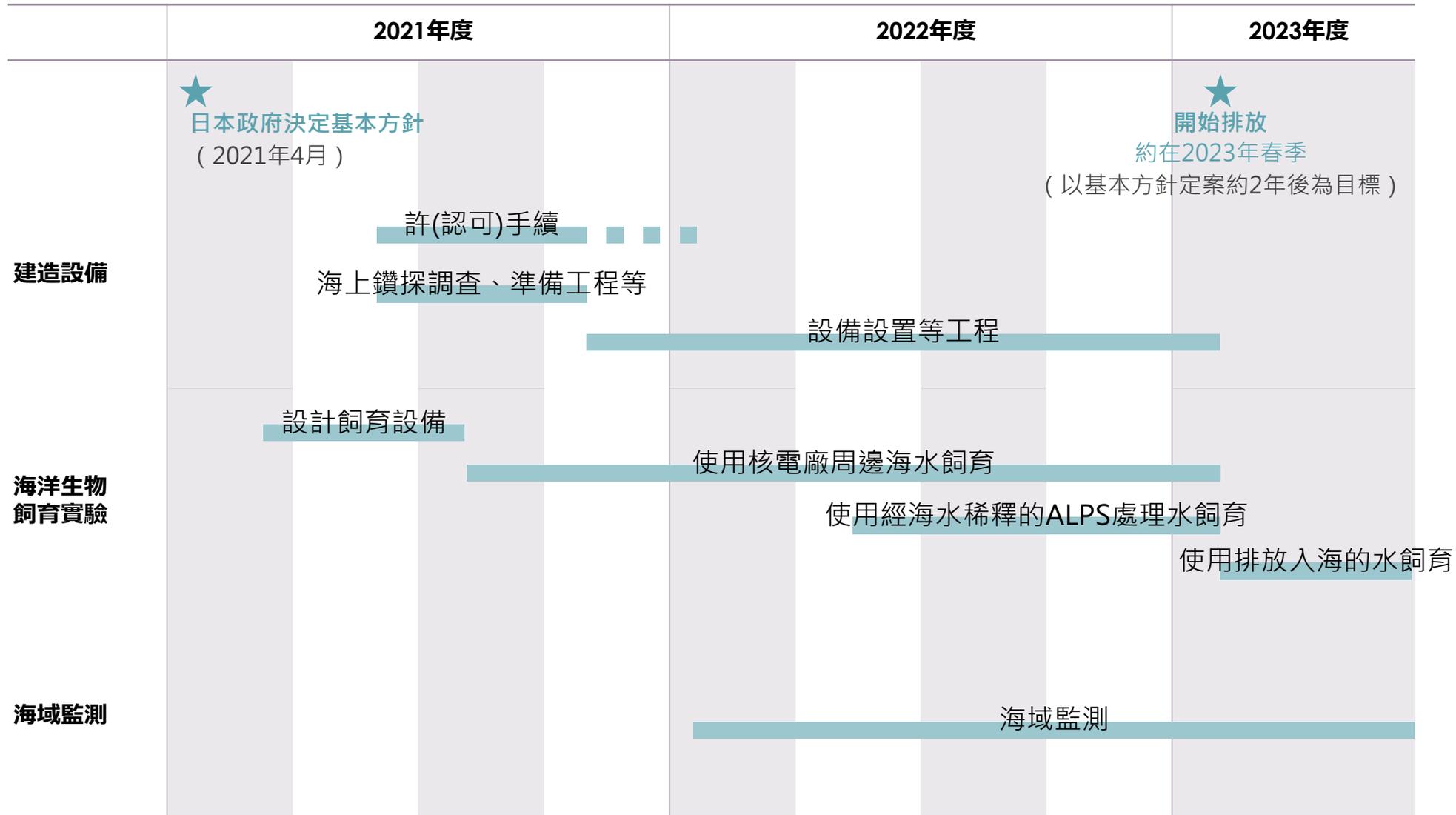
預計飼育種類 [ALPS處理水海洋排放開始前與開始後]

魚類：比目魚（體長約30~40cm或更小）

貝類：細節尚在研議中

海藻類：細節尚在研議中

4. 今後時程表



- ・許(認可)手續所需期間僅為推估而非確定。
- ・本時程表可能因今後的調查及研議結果等因素而有所更動。
- ・除上述內容外，今後將公布輻射對人體及環境影響的評估結果。

5. 氬分離技術之調查

- 為確保氬分離技術的廣泛調查及提案受理過程的透明性，本公司選定「NineSigma控股株式會社」作為第三方機構，並於該公司網站開設公開招募網頁，開始受理國內外氬分離技術相關調查與提案
- 技術經提案後，將由該公司針對技術內容進行確認與評估，並視必要提出建議。若本公司最終確認該提案對ALPS處理水等之處置具有實用化可能性，將開始針對具體設計進行討論，並進行該技術的實證實驗



多核種除去設備等で浄化处理した水からトリチウムを分離する技術

東京電力ホールディングス株式会社(以下、東京電力)福島第一原子力発電所の多核種除去設備等で浄化处理した水(以下、ALPS処理水^{※1})に対して、実用化のレベルに達しているトリチウムの分離技術は、2021年9月時点において確認されていない。
ALPS処理水等の処分に関する政府の基本方針決定を受けて、東京電力は2021年4月、ALPS処理水等について以下のような考えを示した。

^{※1} 2年程度後を目途としたALPS処理水^{※1}の海洋放出開始に向け必要な設備

タンク 基数 ^{※1} 1047基 (2021年9月時点)	タンク 貯蔵水量 ^{※1} 約125万m ³ (2021年9月時点)
トリチウム 平均濃度 ^{※1} 約62万Bq/L (2021年9月時点)	トリチウム 総量 ^{※1} 約780兆Bq (2021年9月時点)

公開招募網頁

[日語] <https://www.ninesigma.com/s/TEPCO-galleryJP>
[英語] <https://www.ninesigma.com/s/TEPCO-galleryEN>