

浜岡原子力発電所における建屋の津波浸水防止について

1 はじめに

平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震による東京電力（株）福島第一原子力発電所の事故を踏まえ、当社は直ちに大津波による原子炉損傷を防止するための緊急安全対策を実施するとともに、平成23年7月には、更なる原子力の安全性向上を図るために津波対策を一層強化することとした。現在、「防波壁」や

「原子炉機器冷却用海水ポンプ防水壁」の完成を平成24年12月に、「ガスタービン発電機」や「緊急時海水取水設備」などその他設備を平成25年に完成させるべく鋭意工事を進めている。ここでは、建屋内の安全上の重要設備を大津波から守るために浜岡原子力発電所で実施中の種々の浸水防水対策の事例を紹介する。

2 津波対策の考え方

浜岡原子力発電所の津波対策は、3つの段階（ステージ）に分けた対策を講じている。先ず、「浸水防止対策1」が津波の敷地への浸入を防止するための防波壁などによる対策である。次に、仮に敷地が浸水した場合でも建屋内の重要設備を守るために、建屋内への海水浸入を防止するための水密扉などが「浸水防止対策2」である。「浸水防止対策1」及び「浸水防止対策2」が福島第一発電所事故で発生した「全交流電源

喪失」及び「海水冷却機能喪失」そのものを防止することを目的としている。

さらに、万一「全交流電源喪失」及び「海水冷却機能喪失」に至った場合でも、複数の代替手段を事前に備えることにより、炉心損傷を確実に防止し原子炉を冷温停止^{注1}状態に導くことができるようガスタービン発電機や資機材を配備する対策が「緊急時対策の強化」であり、これらの対策を多様的、多重的に組合せることにより津波に対する安全性の向上を図っている。

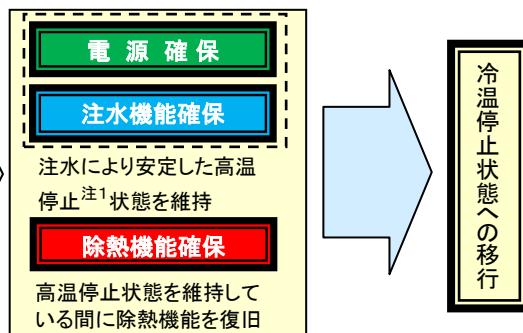
◆「全交流電源喪失」

外部電源及び既存の非常用ディーゼル発電機等の機能喪失により電源喪失（電源喪失により、注水ポンプが停止し、原子炉への注水機能喪失）

◆「海水冷却機能喪失」

既存の海水取水ポンプに加え、新たに設置する緊急時海水取水設備も機能が喪失（原子炉を除熱するための機能喪失）

複数の代替手段を講じる



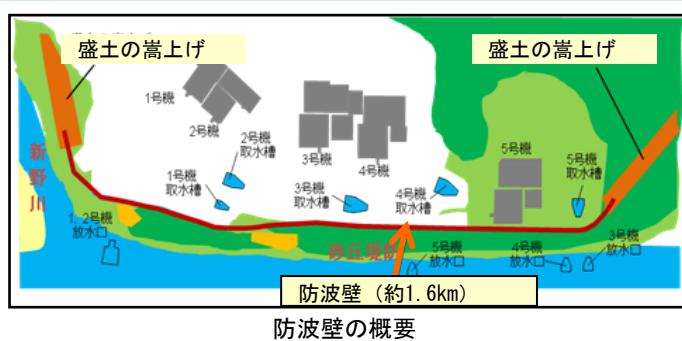
注1：冷温停止とは、制御棒挿入により核分裂を停止させた状態で原子炉圧力容器内の水温が100°C未満の状態を言い、高温停止とは、水温が100°C以上の状態を言う。

3 発電所への浸水防止対策

（1）浸水防止対策1

「浸水防止対策1」は、津波による敷地内への海水の浸入を防止することを目的としており、そのためには、敷地前面の砂丘堤防（T.P.+2 +10~15m）に加えて防波壁を新たに設置することとした。防波壁の高さは東北地方太平洋沖地震における福島第一原子力発電所での津波遡上高さ（T.P.+15m程度）などを考慮したT.P.+18mとした。さらに、防波壁の長さは発電所敷地海側の全てのエリアを網羅する約1.6kmにも亘るものとし、両端部は敷地側面（東西）の嵩上げ盛土（T.P.+18~20m）に接続されることにより、敷地前面及び側面からの津波の浸入を防止することができる。

防波壁の設計にあたっては、東北地方太平洋沖地震・津波の教訓を踏まえ地震及び津波波力を考慮し、基礎を岩盤に根入れする等により、液状化及び洗掘の影響を受けにくく十分な耐力を有する構造としている。



防波壁の概要



防波壁設置工事の状況

注2：T.P.は「Tokyo Peil」の略語であり東京湾平均海面を言う。

(2) 浸水防止対策 2

「浸水防止対策 2」では、仮に「浸水防止対策 1」で設置した防波壁を津波が越流し、発電所敷地内が浸水した場合でも、建屋内に設置された非常用電源設備、炉心冷却設備及び使用済燃料プール冷却設備などを守るために建屋内への海水浸入を防止することを目的としている。

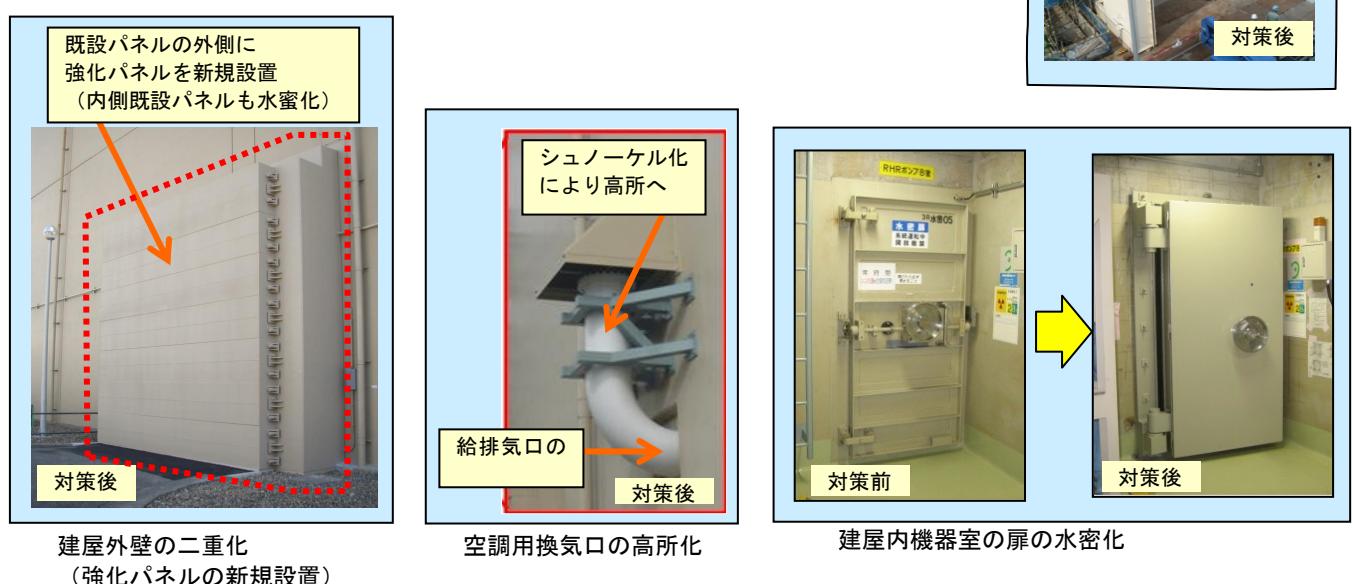
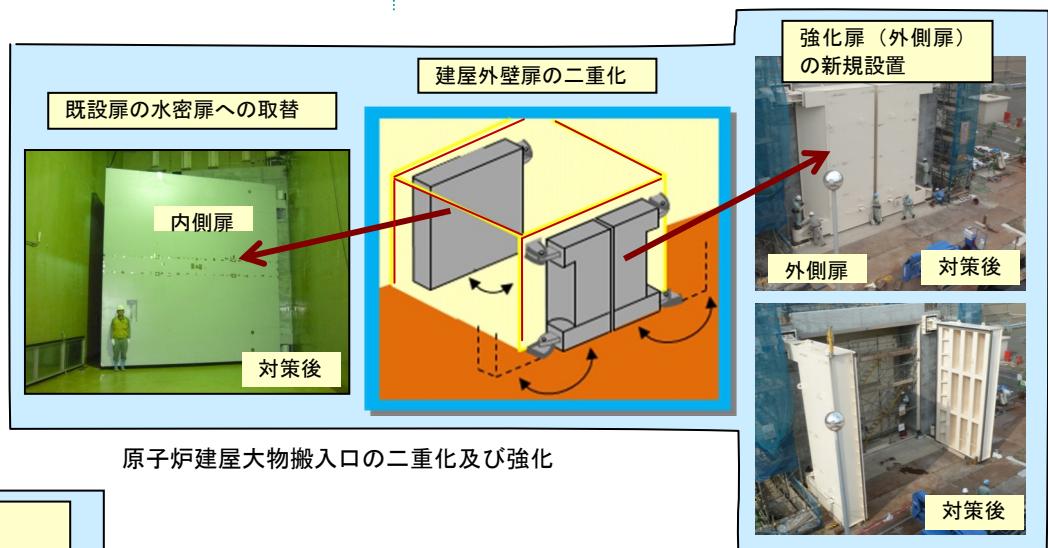
原子炉建屋などの浸水防止対策として、建屋外壁の扉を水密扉へ取替えるとともに、扉を二重化（外側に新たな扉を設置）することにした。新たな扉は、敷地に浸入した津波による扉の破損・変形を防止できるよう強化扉を採用することとした。扉の開閉については、原子炉建屋大物搬入口のような大型扉（数十トン）であっても人力により数分で閉止が可能な構造とした。（浜岡 3～5 号機で約 60箇所を予定）

また建屋外壁に面した空調用の給排気口のうち低位置にあるものは海水の浸水経路となり得るため、シューノーケル化など換気口の形状を変えることにより高所

化した。（浜岡 3～5 号機で 8 箇所を予定）さらに、配管等の建屋貫通部についても貫通部隙間に防水性・耐水圧性の観点から信頼性の高い止水材処理や閉止板処理を施している。

さらには上記対策に加え、建屋内への不測の海水浸入に備えて、重要設備が設置されている機器室の水密扉を新規に設置したり、水密扉に取替えることで浸水に対する信頼性を向上させた。（浜岡 3～5 号機で約 120箇所を予定）これらの対策で建屋内の浸水リスクは十分低下したものと考えているが、仮設の排水ポンプを配備し、不測の浸水に対し機動的な排水処理ができるよう備えている。

なお、浜岡原子力発電所では、屋外に設置された原子炉機器冷却用海水ポンプを代替する緊急時海水取水設備（EWS : Emergency Water System）を防水構造の建屋に設置することとしており、これも海水浸入を防止して海水冷却機能を維持することから「浸水防止対策 2」に分類されるものである。



4. おわりに

浜岡原子力発電所では、世界最高水準の原子力発電所を目指して、今後も福島第一原子力発電所の事故調査や中央防災会議の議論などの新たな知見を十分に検討し適切に反映していくつもりである。浜岡原子力発電所

所を受け入れて頂いている地元の皆様や地域社会の不安を一刻も早く払拭することが最も重要なことであり、たゆまぬ努力を継続していく所存である。

[保全学会員 T.W.]