

2016年2月15日
東京電力株式会社

陸側遮水壁の検討結果（概要）

陸側遮水壁については、前回の監視・評価検討会で整理された論点に基づき、現状までの環境変化も勘案し、現状最善と考えられる手順を再検討した。①建屋内滞留水の水位と周辺地下水の水位の逆転を回避することが最重要であること、②サブドレン稼働および海側遮水壁閉合後の水位挙動を確認し、4m盤への建屋周辺からの地下水の回り込みを抑制するニーズが高まったこと、③陸側遮水壁の海側の施工が完了したこと等の諸条件の変化を総合的に勘案・再評価し、陸側遮水壁の海側の閉合を先行させ、陸側遮水壁の山側についても段階的な閉合を目指す方針に変更することとした。

【絶対下限水位（Ⅱ.4-1.(1)④）】

陸側遮水壁の海側を先行させることで、陸側遮水壁の山側を先行させる場合に懸念が示された地下水の異常低下リスクは大幅に低減される。しかしながら、更に想定外の異常事態に備え、建屋周辺の地下水水位が潮位レベルまで下降した場合（絶対下限水位）の対応についても検討した。現在、各建屋のポンプの最低排水レベルは、1号機タービン建屋を除き潮位レベル以下であり、建屋周辺の地下水水位が潮位レベルまで下降したとしても、建屋内の水位を低下させて水位の逆転を回避することが可能である。1号機タービン建屋は来年度（2016年度）にドライアップを目指しているが、それ以前であっても最低排水レベル以下に残留する滞留水の総量は200m³程度であり、毎時10m³程度の容量を有する仮設ポンプを投入して緊急移送することで1日以内に緊急ドライアップが可能である。全建屋の潮位レベル以下までの合計移送必要量は36,000m³程度であるが、移送先についてもタンクなどに70,000m³程度を確保しており、十分受け入れが可能である。移送速度は水処理速度日量1,200m³が基準となるが、この処理速度で1日1cm以上の建屋内滞留水水位の低減が可能であり、地下水水位との逆転は生じないと判断している。

【地下水位の回復（Ⅱ.4-1.(1)①）】

建屋内滞留水水位と周辺地下水水位の逆転リスクを低減する対策としては、建屋内滞留水の水位を下げる対策に加え、地下水の水位を回復させる手段がある。最も簡単な方法はサブドレンの汲み上げを停止する方法である。これにより建屋周辺の地下水の行き先は基本的には建屋内への流入のみになることから、両者の水位は接近するものの逆転を引き起こすことは原理上あり得ない。加えて、陸側遮水壁への冷媒の供給を停止することによる自然融解や陸側遮水壁の部分撤去による上流側からの地下水の再供給、注水井からの注水

などの手段がある。いずれの手段も地下水水位が異常に低下する前に水位回復が可能という評価結果が得られており、これらの手段を複合的に運用することで余裕をもって水位回復が可能である。

【海側閉合時の評価（Ⅱ.4-2.①②③）】

陸側遮水壁の海側を先行して閉合する場合、閉合した遮水壁上流に地下水がダムアップし、①建屋周辺の放射性物質を随伴して南北に拡散するリスクや、②ダムアップした地下水が建屋に流入して汚染水の増加速度を速めるリスクがある。拡散リスクについては移流分散解析を実施し、トリチウムやストロンチウムの汚染拡散を評価した。汚染水の増加に関しては、陸側遮水壁海側閉合前後の地下水収支を計算し、現状の汚染水日量 550m^3 に対し、陸側遮水壁海側閉合後には日量 $270\sim 330\text{m}^3$ までは減少するものの、陸側遮水壁山側閉合時の予測日量 50m^3 と比較すると $200\sim 250\text{m}^3$ 以上多いことを確認した。この状態を解消するためには、極力早期に陸側遮水壁の山側を閉合することが望ましく、海側閉合と併せて山側を段階的に閉合する。

【地下水遮断率に応じた地下水水位低下想定（Ⅱ.4-1.(1)③、⑤）】

【段階的な閉合における運用（Ⅱ.4-1.(1)③）】

陸側遮水壁の山側については、上流からの地下水が完全に遮断されることで地下水水位が異常に低下した際の水位逆転リスクが指摘されているが、最悪の事態に対しては、前述のとおり、絶対下限水位対策で対応可能である。しかし、遮水壁閉合に伴う地下水水位の急激な変化を回避する観点から更に慎重に検討し、段階的な閉合が望ましいと判断した。段階的に閉合する際には、部分的に閉合した段階で関連する地下水の水位などを測定することで、遮水状況を確認し、更に閉合を進めても問題がないことを判断しながら閉合を進めていく。具体的には、水位を逆転させないことを前提に、STEP1（海側全面と山側試験凍結範囲の凍結）、STEP2（山側の遮水効果が発現するがサブドレンが稼働を継続している段階）、STEP3（山側を更にゆっくり遮断し、サブドレンが停止している段階）、STEP4（最終閉合段階）と4つの段階を踏んで行く。このうち、STEP2にて、地中温度データや水位データをもとに山側、海側の閉合状況、遮水効果を確認するとともに、サブドレン汲み上げ量、建屋流入量、陸側遮水壁内外の地下水水位の実測データ等に基づき地下水収支を計算し、上流からの地下水供給がゼロになったとしても、最少降雨および注水井からの注水により地下水水位を維持できることを確認する。また、STEP3では、更に慎重に、未凍結箇所上流側にて補助工法（地盤改良により地下水流速を低下させて凍結しやすくする工法）や観測井からの揚水を行うことで、ゆっくりと閉合を進める。なお、段階的な閉合においては、開口部分が狭くなることで地下水流速が上昇し、地盤の損傷（地盤を構成する土粒子の移動）や凍結の困難化が懸念されるが、土質試験結果に基づく限界実流速（土粒子が

移動を開始する流速) に対し想定される実流速は 1/10 程度であるため、土粒子の移動による損傷は考えにくい。凍結の困難化に対しては、上述の補助工法や観測井からの揚水により流速を低減することで凍結可能と判断した。

【運用ルール (Ⅱ.4-1.(3)②)】

【水位管理の妥当性 (Ⅱ.4-1.(2)①, ②)】

以上の地下水水位および建屋内滞留水水位の管理においては、水位を適切に測定・評価し運用することが必要である。以前の水位管理においては、各建屋（原子炉建屋、タービン建屋、廃棄物処理建屋）1 箇所の水時計と各号機（タービン建屋のみ）1 箇所（2～3 台）のポンプで対応してきたが、建屋周辺の放射性物質濃度変化を観察する限り、以前から問題なく水位管理ができていたと評価している。今後の水位低下に向けて昨年大幅に水位管理システムの拡充・改善を図り、現状では各建屋あたり平均 5 箇所程度の水時計と、平均 1 箇所・2 台（各号機 3 箇所・6 台）のポンプを設置して均平で精密な水位管理が可能となった。これにより、局所的な水位逆転のリスクは大幅に減少した。水位逆転防止の観点からは、両者の水位差を確実に維持することが大事であるが、上記システム改善の結果として、各種の不確かさを考慮しつつ現実的な管理レベルとしてサブドレン稼働時は 800mm 以上、非稼働時は 450mm 以上の水位差をもって管理することが可能となっている。一方、隣接するサブドレンから推定される局所的な水位との偏差の平均値は 10mm 程度であり、サブドレン間の未測定箇所の偏差は、現状設定の水位差に余裕をもって包含されている。

【 】内は「陸側遮水壁等の地下水流入抑制対策に関する論点整理
(平成 27 年 12 月 18 日)」の事前確認事項の項目