

添付資料1 分野別の主な技術提案の総括 [技術分野4:建屋内の汚染水管理]

| 特に提案をお願いしたい事項 |                 | ご提案            |                             |   | ご提案いただいた技術の傾向   | 専門家レビュー会議によるコメント   |   |
|---------------|-----------------|----------------|-----------------------------|---|---|--|---|
| 項目            | 小項目             | 分類             | 番号                          | 関連するキーワード                                   |   |  |   |
| (1)建屋内止水技術    | 建屋内開口部、亀裂部の止水   | 有機系材料          | 92, 213, 332, 339, 378, 434 | ポリマー、けい酸塩、シリコン樹脂                            | 建屋内止水技術については、国内外から止水材料について多くの提案があり、いずれも建設分野で実績があり効果を上げているものである。   | <p>・建屋内止水技術については、建設分野で実績があり、直ちに現場適用の検討に使える提案が多かった。</p> <p>・止水対策の決定においては、建屋内の状況、線量の程度を把握するとともに、建屋内の漏水箇所の検知方法を検討し、地下水の侵入防止対策を総合的に考えた上で、施工方法、材料の選定を行う必要がある。また、外部から流入する地下水を遮水した場合に、建屋内汚染水が外部漏洩する可能性などの影響も評価する必要がある。</p> <p>・さらに、止水対策の適用においては、様々な情報をデータベース化し、計画とリスクを適切に評価、確認しながら決定していくことが望まれる。</p> <p>・建屋内に充填する材料の検討にあたっては、後で簡単に取り壊せるようにすることも考慮した方がよい。また、充填剤などの一部が汚染水処理設備の運用の妨げにならないよう注意する必要がある。</p> <p>・汚染水の性状変更として凍結工法について多くの提案があったが、凍結に伴う水の膨張で構造物にダメージを与えるおそれがあり、一時的あるいは局所的な適用に限定するなど十分な注意を払う必要がある。</p> <p>・燃料の冷却を続けなければならないことは、建屋内の汚染水の管理において重要な要因である。凍土壁の設置により建屋への流入水が凍結し、結果的に流入量の減少につながるようになる。</p> <p>・除染技術については、建屋内止水としての大きなテーマではなかったため提案が少なかった。汚染箇所を特定し、既存の技術の中から最適なものを工学的に選定することが必要である。レーザー除染技術については、その処理効果(単位時間当たりの面積)についての評価が必要である。</p> <p>・汚染水の回収工法の提案があったが、回収作業については地下水の流入量が低減された後が重要となる。その場合、建屋内には水だけでない汚染物質も回収される可能性がある。</p> |   |
|               |                 | 無機系材料          | 123, 179, 721               | 高炉スラグ超微粒子材、超微粒子セメント、スラリー                    |   |  |   |
|               | 建屋内充填工法         | 充填材料           |                             | 151, 159, 226, 236, 238, 254, 363, 563, 626 | 水中不分離性可塑性グラウト材(コンクリート、ペントナイト、低放射性低発熱型高流動コンクリート)   |  | 建屋内充填工法として、国内外の建設分野で実績の多い水中不分離可塑性グラウト材の提案が多かった。また、各種材料の提案に加えて、施工方法についてはトンネル、長距離配管等による充填の提案があった。その中で、日本コンクリート工学会からは、放射化されにくい低発熱高流動コンクリートによるトラス室の充填や、高強度繊維補強コンクリートの吹付けにより格納容器周りを遮蔽する提案があった。 |
|               |                 |                |                             | 42, 104, 237, 255, 253, 626                 | その他(フライアッシュ、鉱物、クレイ、繊維補強コンクリート、発砲ウレタン)   |  |   |
|               | 汚染水の性状変更        | 固化(氷)          | 固化(氷)                       | 56, 390, 358, 536, 747                      | 凍結手法(ブロック化、建屋全体凍結、滞留水凍結等)   |  | 汚染水自体を固化する方法として、LNG,液体窒素等を使用して凍結する方法の提案や、鉱石やペントナイト系材料で固化する方法の提案が寄せられた。  |
|               |                 |                |                             | 37, 88, 566, 596                            | 材料(砂、鉱石、膨潤性クレイ、ペントナイト)  |  |   |
|               | 除染技術            | 手法             |                             | 133   | 超高圧液体窒素   |  | 除染技術として、超高圧液体窒素、レーザー、ゼオライト、微生物等を使用した提案が寄せられた。それぞれ実績も多い手法である。  |
|               |                 |                |                             | 307   | レーザー  |  |   |
|               |                 |                |                             | 507   | ゼオライト系吸着材   |  |   |
|               |                 |                |                             | 585   | 微生物   |  |   |
| その他           | 要素技術等           |                | 308                         | 3Dシミュレーション技術                                | また、関連する要素技術として、3Dシミュレーション技術、自走台車による汚染水の回収技術、炉内観察用ファイバースコープ、海外の事例紹介、及び内部環境計測ツール等の提案があった。これらは、さらなる研究開発が必要としている。 |  |   |
|               |                 |                | 575                         | 汚染水の回収                                      |   |  |   |
|               |                 |                | 652                         | 炉内観察用ファイバースコープ                              |   |  |   |
|               |                 |                | 752                         | 事例紹介(海外)                                    |   |  |   |
|               |                 |                | 760                         | 内部環境計測ツール                                   |   |  |   |
| (2)建屋周辺止水技術   | 材料              | 有機系材料          | 87, 130, 154, 156, 435      | エポキシ、ゼオライト、ポリウレタン、シリコン                      | 建屋周辺止水技術については、建屋間ギャップや建屋周囲地盤の止水材料として、国内外の建設分野で実績が多く効果を上げている有機系、無機系材料及び微生物を利用した提案が寄せられた。                       |  |   |
|               |                 | 無機系材料          | 95, 157, 439, 662           | クレイ、超微粒子セメント                                |   |  |   |
|               |                 | 微生物            | 78                          | カルサイト生成                                     |   |  |   |
|               |                 | その他            | 340, 508                    | 全般のコメント                                     |   |  |   |
|               | 施工法             | 注入の従来工法        | 注入(地下空間利用)                  | 63, 475, 580, 592, 670, 671                 | 注入(地下空間利用)  | <p>施工方法については、高線量下での作業の妨げを解消するために建屋周辺にトンネル、トレンチを掘り内部から注入する工法、地上から注入する工法等の提案があった。いずれも既存技術の組合せで可能な工法である。土木学会からは、国内で高度な実績のあるシールドトンネル技術、地下空洞建設技術等を活用した地下空間利用についての提案が寄せられた。なお、地盤注入技術については、地下水流入抑制の敷地管理(分野5)にも関連した提案も含まれている。</p> <p>遠隔操作ボーリングマシンによる無人化注入の提案や除染のための重機に3Dスキャナを利用する提案が寄せられた。いずれも開発には1年程度を必要としている。</p> <p>その他として、地盤をガラス固化する提案、凍土壁の内側に遮水壁を構築する提案、遮水壁を多重に作り揚水して地下水を管理する提案、さらには建屋周囲の地盤を全面的に遮水する提案もあった。</p>   |   |
|               |                 |                |                             | 11, 170, 278, 385, 546, 591                 |   |  | 注入(地上利用)  |
|               |                 | 注入の無人化施工(遠隔操作) | 遠隔操作ボーリングマシン                | 227, 520, 582, 590, 713                     | 遠隔操作ボーリングマシン  |  |   |
|               |                 |                |                             | 595   |   |  | 除染重機、3Dスキャナ利用   |
|               |                 | その他の手法         |                             |   | 417   |  | 地盤ガラス固化   |
|               |                 |                |                             |   | 593   |  | ソイルセメント、鋼管杭遮水壁  |
| 372, 672      | 多重遮水層、揚水        |                |                             |   |   |  |   |
| 243, 297, 674 | 建屋全体の広域遮水層      |                |                             |   |   |  |   |
| 721           | 界面動電現象法+ウエルポイント |                |                             |   |   |  |   |
| (3)その他        | 止水技術            | 炉心関係           | 18                          | 低融点重金属                                      | 炉心の止水技術として、低融点重金属、低温鉛を止水材とする提案が寄せられた。   |  |   |
|               |                 |                | 19, 41                      | 鉛(液状)                                       |   |  |   |