

表 7.1.2-3 代表的なトリチウム水処理プロセス

| 方法 | 原理 | 長所 | 短所 | 汚染水処理に対する 特記事項 | その他 |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 水蒸留法 | 蒸気圧(沸点) の同位体差を利用(軽水 H ₂ O の沸点が低い) | 良好な耐不純物性 耐トリチウム性 簡単操作 高い安全性 大流量処理 | 蒸気圧差微小で分離係数小 必要塔高が高 | 低効率 大規模設備 | 再処理用水処理指向の 基礎試験(名大) CANDU 炉他へ納入実績 (ズルザー社: 約 30 基) |
| 水電解法 | 電解電位の同位体差を利用 (軽水 H ₂ O の電解電位が低く、 低い電位で H ₂ O が集まる) | 単段での分離計数高 | 水電解のためのエネルギー 消費量が極めて大 大量処理に不向き | 不純物(金属イオン など)の影響 | ふげん劣化重水精製装置 納入実績 |
| 気相化学交換 - 深冷水素蒸留法 | 水蒸気/水素同位体交換 化学平衡の差(触媒要)を利用 (³ T は液体側に移行し易い) | | 水素側に移行した ³ T 回収に 極低温の深冷水素蒸留利用 極低温技術、冷凍装置が必要 | 大量の水素の使用 不純物存在下の 触媒被毒 | 重水からの ³ T 除去シス テム 国外で実績(仏国、 カナダ) |
| 水 - 硫化水素 二重温度交換法 (GS 法) + 水蒸留法 | 平衡定数の温度変化を利用 (前段濃縮に利用し、後段の 水蒸留法と組合せ) | 触媒不要 エネルギー消費量小 重水(素)製造プラントの 実績多 | H ₂ S の取り扱い H ₂ S による材料腐食 H ₂ S による公害問題 | 大量 H ₂ S の取扱い | 重水(素) 製造プラント (米国、カナダ) |
| アンモニア - 水素法+水蒸留法 | 重い水素同位体が NH ₃ に 移り易い特性を利用 (前段濃縮に利用し、後段の 水蒸留法と組合せ) | 重水(素)製造プラントの 実績が多い | NH ₃ 製造プラントに付設可 触媒要 NH ₃ 分解装置要で 設備・運転費高 | 大量 NH ₃ の取扱い | 重水(素) 製造プラント (インド、アルゼンチン) |
| 水 - 水素法 + 水電解法 | 重い水素同位体が水に 移り易い特性を利用 (水電解法と組合せ) | 分離性能高 | 大量の特殊な疎水性触媒要 大量処理に不向き 水電解エネルギー消費量が 極めて大 | 不純物存在下の 触媒被毒 電解槽の不純物影響 | ITER 水処理システムに 適用 ふげん劣化重水精製装置 納入実績 |