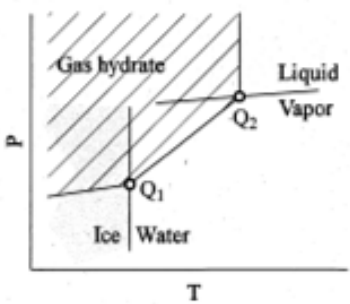
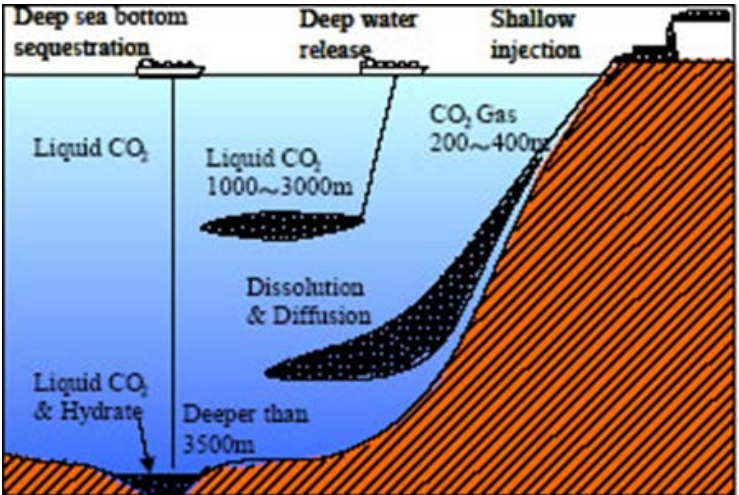


[様式 2]

提案書	
技術分野	②汚染水処理（トリチウム処理等）
提案件名	トリチウム水のハイドレート化による安定化技術
提案者	清水建設（株）
<p>1. 技術等の概要（特徴、仕様、性能、保有者など）</p> <p>【特徴】</p> <p>トリチウム水の分離濃縮を大量に迅速実施することはなかなか困難である。本技術はトリチウムを含む水の分離濃縮を実施せず、そのまま全量を安定化処理する方法である。</p> <p>具体的にはトリチウム水と炭酸ガスを混合し、ハイドレート化して、所定圧力と温度の得られる海域に注入し安定貯蔵する方法である。</p> <p>【技術の説明】</p> <p>トリチウム水含有水を固体化する方法は凝固点以下に冷却すれば、容易に得られるが、凝固点（即ち氷点）以下に維持するためには莫大な冷却エネルギーが必要となる。水は様々な物質（例えば、メタン、炭酸ガスなど）とハイドレートを形成し、氷点以上においても一定の圧力下であれば、安定的に存在することが知られている。メタンハイドレートなどは燃える氷として紹介されている。メタンは可燃性であるため取扱いが難しいが、炭酸ガスは不燃性ガスのため安定処理のための媒体として適している。</p> <p>本技術では大量に発生するトリチウム含有水をハイドレート化し所定圧力以上の被圧空間に保持することで、安定的な状態で保管することが可能である。炭酸ガスハイドレートは、概ね 10℃以下かつ 50 気圧以上の条件で生成する。炭酸ガスと接触させ当該温度圧力領域に保持すればハイドレート化する。</p> <p>一方、海域では概ね 1000m 以深で 10℃以下となる。よって、ハイドレート化したトリチウム含有水を 1000m 以深に移送すれば、炭酸ガスハイドレートを維持できる温度圧力条件を満たす。一方、炭酸ガスハイドレートは海水よりも大幅に比重が大きいため、当該海域にては、沈降し海底まで落下していくことになり、海溝部や海盆部に安定的に貯留できる。</p> <p>【仕様】</p> <p>ポンプや圧力水槽等の大きさによって様々なプラントを計画することができる。基本仕様を並列に設置することで、処理規模の設定自由度を有する。</p>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>図-8 ガス・ハイドレートの安定領域の模式図 (図-9 のガス・ハイドレートの安定領域を示す。Q1 は水の固液相境界を越る。Q2 は炭化水素あるいは CO₂ の気液相境界を越る。)</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>	

2. 備考

【開発・実用化の状況】（国内外の現場や他産業での実績例、実用化見込み時期を含む）

地球温暖化対策技術として、水に炭酸ガスを混ぜ炭酸ガスを安定的に貯留する技術として国内にて研究開発されてきている。固定化したい物質を炭酸ガスではなくトリチウムを含む水に視点を変化させているのみであり、理論的な技術は既知となっている。

【開発・実用化に向けた課題・留意点】

商業ベースの実用化プラントがまだ存在しないため、基本技術のスケールアップと実用化に向けたプラント設計等の作業が必要となる。また、クラスレート化したトリチウム水と未クラスレート化のトリチウム水の分離方法、海面下への注入技術などが今後の課題である。

【その他】（特許等を保有している場合の参照情報等）

（基本的特許を出願中）