

「様式 2」

平成 25 年 10 月 23 日

技術分野 (1) 汚染水貯蔵 (2) 汚染水処理

提案件名 油送船を用いて汚染水を洋上貯蔵、処理するシステム

提案者名 近藤季松 (代表)、渥美治、鈴木迪雄、高山榮也

## 1. 提案するシステムの概要

既存の適当な超大型油送船 (Very Large Crude Oil Carrier...以下.VLCC という) に必要な改修を施した後、洋上に係留して汚染水貯蔵/処理に用いる。標準的 VLCC は満載喫水約 20 米を有するのでこれを福島第一原子力発電所 (以下福島原発と言う) 岸壁に係留して汚染水を貯蔵するための岸壁設備を整備することは工期、建設費用の両面で現実的ではない。従いこれを適当な海域に洋上係留し、汚染水の陸上から VLCC までの移送は小型油送船 (陸上/洋上 VLCC 往復用) により行う。

このオペレーションのイメージ図および必要とされる人材ならびに機材、設備などを付属資料に示す。

本システムを用いて一旦 VLCC に貯蔵された汚染水を船上で処理後、貯蔵のため陸上に再移送する。本システムは VLCC への飲料水や燃料油などの洋上補給に使用されており、その安全性と確実性は立証されている。提案するシステムは汚染水処理を除き検証済みの既存技術によって構成されているので技術的確実性と経済的効率を含めてシステム全体の信頼性が高く、短期間に実用に供することが可能である。

## 2. 提案システムの骨子

### i) 国際海事機関 (IMO) 安全規則に適合した二重船殻構造と常時漏洩監視

VLCC の貨物油積載タンクの船底部分と側壁はともに 2 重に造られている所謂ダブルハル構造である。この目的は船舶事故に多い座礁、衝突時貨物油が直ちに船外に流出する危険を防止することであり、貯蔵されている汚染水の漏洩はダブルハル構造によって二重に保護される。貯蔵中の汚染水が万一漏洩した場合二重船殻間の空間に漏洩するので巡回目視検査により容易に発見できる。

ii) 海洋汚染防止条約（1993年ロンドン条約改定議定書）により放射性廃棄物の海洋投棄は禁止されている。本システムは汚染水の移送、貯蔵、処理の全ての操作が連結パイプを介して閉鎖回路で行われるため海洋への放射性物質の放出がなく条約にも適合している。

#### iii) 洋上係留VLCCの安全性

一般に船舶は推進器を適宜利用することにより地震、津波、台風など外部から加わる自然力に対処する能力を有し、陸上の構造物に劣るものではない。加えて洋上での係船装置を適切に選び装着することにより一層洋上係船の安全性を増すことが出来る。深海底油田から原油、ガスを洋上から掘削、貯蔵、積み出しを行うFPSO (Floating Production, Storage, Off-loading Platform) が数多く稼動している。このFPSOは洋上に定点係留する必要があり、このため専用の安全な係留装置が開発済みで実用に供されている。本VLCCにこれらの係船装置を装備することにより安全性を一層高めることができる。なお船舶どうしの衝突リスクについては停泊船舶に関する所定の警戒措置に加えて、テロなどの有事に対するリスクに備えて特別措置を講じることにより安全性を確保する。

#### iv) VLCCによる汚染水貯蔵可能量

原油洋上備蓄は既に約20年前から所謂メガフロート方式により長崎県上五島地区で一基88万キロリットルのタンク5基を用いて合計440万キロリットルの石油国家備蓄が行われているが、これまでに原油の漏洩は皆無である。複数のVLCCを用いることにより30万トン単位で貯留量を増やすことも可能である。

#### v) 係船場所（秘扱い）

汚染水を貯蔵するVLCCを係留する海域については気象、海象などの自然条件とともに汚染水の受け入れ／再移送の効率的運用と海上交通を阻害しない条件を満たす必要がある。

#### vi) 本提案が採用された場合の使用可能な油送船の存在

載貨重量20万トン以上の二重殻VLCCは世界で547隻（2011年末現在）、同じく小型内航油送船は823隻（2013年3月現在）存在している。既存船を使えば本システムを短期間で構築し、早期供用が可能となる。

#### vii) システムの経済性

本システム全体の運用コストについては装置仕様が未定であるため遺憾ながら現時点では

明らかにし得ない。しかし汚染水貯蔵に関してリスクをカバーするための予備的、重層的な手段として提案する本システムは陸上設備との有機的・一体的な運用が可能であり、汚染水処理全体の運用効率最大化に役立つ。

viii)放射性汚染水処理プラント

洋上での汚染水処理のため放射性汚染水処理プラントをV L C Cに搭載し、汚染水貯蔵処理後の水の保管、陸上への再移送を一体管理する。

ix)汚染水処理作業および放射性廃棄物処理

放射性物質の除染の知識と技術を有する作業員を乗船させる。処理後のトリチウム濃度の高い水は、陸上へ移送または洋上貯蔵するなど別途保管する。陸上と洋上貯蔵、処理システム間の通信回線は「秘」扱いとし、別途検討する。

最後に本提案は大量の汚染水を短期間で収容貯蔵を可能ならしめ、現在福島原発敷地内に複雑に設置された各種配管、タンクを整理、整頓、撤去し原子炉全体を安全、効率的に解体することを可能とし、その結果福島原発廃炉工程を促進させる有力な手段となる。

本事業実施にあたっての検討課題については別途付属資料参照のこと。

以上