

# 作業船 LNG 燃料化に向けた技術検討 概要

## 1. はじめに

近年、船舶からの排出ガスに対する規制が国際的に強化されており、規制が先行している北米や北欧では、環境負荷の低い LNG へと、船舶燃料を転換する動きが進展しつつある。また、2016 年 10 月に開催された国際海事機関海洋環境保護委員会において、2020 年から我が国を含む一般海域における燃料油中の硫黄分濃度を 0.5% に規制強化することが合意されたことから、今後、船舶燃料の LNG への転換が、アジア地域を含めた全世界において急速に広がっていくものと考えられる。

我が国においては、平成 27 年 8 月に、我が国初の LNG を燃料として使用するタグボート「魁」が横浜港で導入された。また、平成 28 年には、我が国に LNG バンカリング拠点を整備して我が国港湾の競争力を高めることを目的に「横浜港 LNG バンカリング拠点整備方策検討会」が設置され、横浜港をモデルケースとして、LNG バンカリング拠点を形成するための整備方策についてとりまとめが行われた。本とりまとめにおいては、国の地方整備局等が所有する作業船の LNG 燃料化に向けた取組を行うことの重要性が示されており、LNG 燃料船の更なる導入促進や LNG 燃料の需要創出を図っていくためにも、まずは、国が率先して主導的な取組を行っていくことが重要であるとされている。

こうした背景から、国土交通省地方整備局等が所有する作業船の LNG 燃料化に向けた技術検討を行うため、平成 28 年 12 月に、有識者や民間事業者、関係行政機関の参画を得て、「作業船 LNG 燃料化技術検討委員会」を設置し、LNG 燃料設備の搭載にかかる課題及び設計条件等について検討を進めてきた。

## 2. 技術検討の概要

本委員会では、国土交通省地方整備局等が所有する作業船の LNG 燃料化に向けた技術検討を行うため、海洋環境整備船をモデル船に設定し、LNG 燃料設備の搭載にかかる課題及び設計条件等について整理した。

大きなスペースが必要となる LNG 燃料タンクについては、LNG 燃料タンクの損傷リスクや油・ゴミ回収作業スペースなどを勘案し、複数案について詳細な検討を行った。なお、実際の設計にあたっては、運用方法や建造費等を総合的に勘案し、適切なタンク容量を設定する必要がある。

LNG 燃料船の設計・建造にあたっては、国際海事機関（IMO）において採択

された IGF Code に基づいて策定された日本海事協会発刊の『鋼船規則 GF 編 低引火点燃料船』において規定された要求事項を満たすよう、主な要求事項についてモデル船における対応について整理した。なお、双胴船については、船体構造が特殊であることから、衝突又は座礁による外的損傷からの燃料タンクの保護の考え方を検討するにあたり、運用方法によっては、今回の技術検討の考え方と異なる対応が求められる可能性もあることから、作業船の運用方法も含め基本検討段階で検査機関に技術相談を行うことが望ましい。

船舶職員については、平成 29 年 4 月に改正された船員法に対応した危険物等取扱責任者の配乗が新たに求められることを確認した。

LNG 燃料の供給については、LNG タンクローリーから LNG 燃料船に供給する方式 (Truck to Ship 方式) 及び LNG 供給船から LNG 燃料船に供給する方式 (Ship to Ship 方式) が想定される。両方式ともに、異なる法令に準拠した安全対策が求められることから、実際の現場においては、両者の役割と責任分担を明確にしておく必要がある。なお、Truck to Ship 方式の場合、LNG 燃料の供給にあたっては、タンクローリーの重量に耐えられる岸壁強度が必要であるほか、LNG 燃料タンクの容量に適したタンクローリーの手配の可否についても事前に確認する必要がある。

### 3. おわりに

以上、本委員会の主な検討内容を記載したが、LNG 燃料船の設計・建造・運用については、まだ実績が少ないことから、上記の他にも様々な課題に対する検討が必要となるものと考えられる。今後も着実に実績と知見を積み重ねながら、国土交通省地方整備局等が所有する作業船をはじめ、船舶の LNG 燃料化が普及することを切に願うものである。

平成 29 年 12 月

作業船 LNG 燃料化技術検討委員会

# 作業船LNG燃料化に向けた技術検討 【概要版】

---

平成29年12月  
国土交通省  
港湾局

# 作業船LNG燃料化に向けた技術検討【概要版】

## 作業船LNG燃料化の背景

### 【排出ガス規制の強化】

・日本を含む一般海域におけるSOx規制が2020年から開始



出典:「横浜港LNGバンカリング拠点整備方策検討会(平成28年12月)」

### 【LNGバンカリング拠点形成に向けた取組】

・国際的なLNG供給ネットワークの構築によるLNG燃料船の普及促進や競争力のあるLNG価格の実現

・民間事業者や国、港湾管理者等各主体による一体的な取組が必要

### 【LNG燃料船の事例】

- ・我が国初のLNG燃料タグボート「魁」が平成27年8月31日に就航
- ・燃料油とLNGのデュアルフューエルエンジンを搭載
- ・燃料油使用時に比べて、CO<sub>2</sub>を30%、NO<sub>x</sub>を80%、SO<sub>x</sub>を100%削減可能



出典:日本郵船株式会社HP

## 作業船LNG燃料化技術検討委員会

### 【目的】

・国土交通省が所有する作業船に燃料油及びLNGの双方を燃料として使用可能なデュアルフューエルエンジンを搭載するにあたって必要なLNG燃料設備や安全に関する留意事項、課題等について検討を行う。

### 【開催実績】

第1回 平成28年12月13日(火)

- ・委員会の開催趣旨、検討範囲
- ・LNGバンカリング拠点の形成に向けた取組
- ・国土交通省が所有する作業船
- ・LNG燃料化にかかる課題抽出

第2回 平成29年5月9日(火)

- ・LNG燃料船の設計・建造
- ・LNG燃料船の運用(船員,供給)
- ・Class NK規則への対応
- ・報告書(案)の検討

### 【構成員】

- 高崎講二 九州大学 名誉教授(座長)
- 道本順一 海上保安大学校 名誉教授(副座長)
- 三菱重工業(株)
- ジャパンマリンユナイテッド(株)
- (一財)日本海事協会
- 国土交通省 港湾局
- 海事局
- 関東地方整備局
- (オブザーバー)
- (一社)日本船主協会
- (事務局)
- 国土交通省 港湾局
- (一社)日本作業船協会

## 国土交通省所有の作業船のLNG燃料化

### 【国土交通省所有の作業船】

- ・港湾整備事業及び海洋環境整備事業の着実な遂行のために必要な作業船を所有
- ・「大型浚渫兼油回収船」、「海洋環境整備船」、「港湾業務艇」に大別される



「大型浚渫兼油回収船(海翔丸)」



「海洋環境整備船(みずき)」



「港湾業務艇(べいさーち)」

### 【LNG燃料化モデル船の選定】

- ・主機関出力や代替建造のタイミング、LNGの供給体制等を考慮し、**海洋環境整備船**をLNG燃料設備等の技術検討のモデル船に選定

#### モデル船の主要仕様

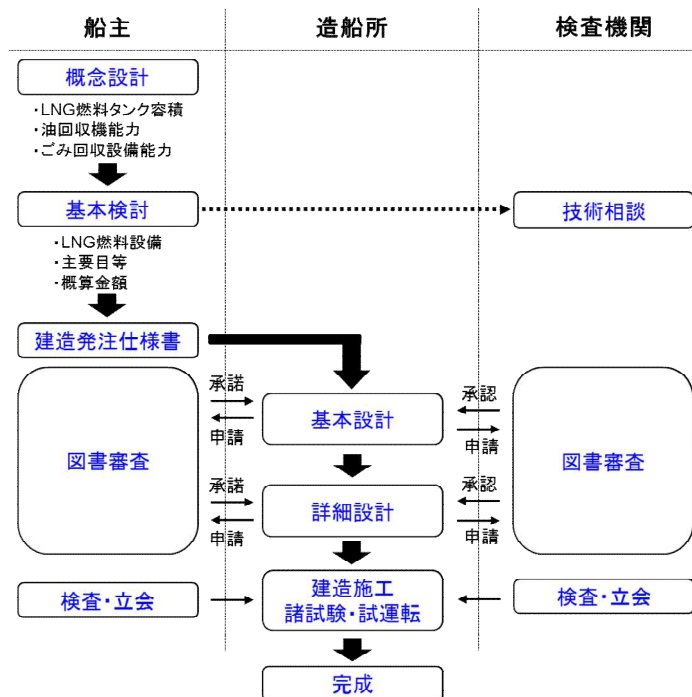
船型	非対称双胴
全長	32.5 m
全幅	11.6 m
深さ	4.3 m
総トン数	199 GT
主機関	1,912 kW (956kW × 2基)



# 作業船LNG燃料化に向けた技術検討【概要版】

## LNG燃料船の設計・建造

### 【LNG燃料船の設計・建造フロー】



### 【LNG燃料設備の設計条件】

#### ＜LNG燃料タンクの配置検討＞

・LNG燃料タンクの損傷リスクや油・ゴミ回収作業スペースなどを勘案して、複数案に絞り込んで詳細に検討

(案1) 総トン数200GT以上となる場合

(LNG燃料タンク(40m<sup>3</sup>)を船体内に配置、全長:6m延長)

(案2) 総トン数200GT未満となる場合

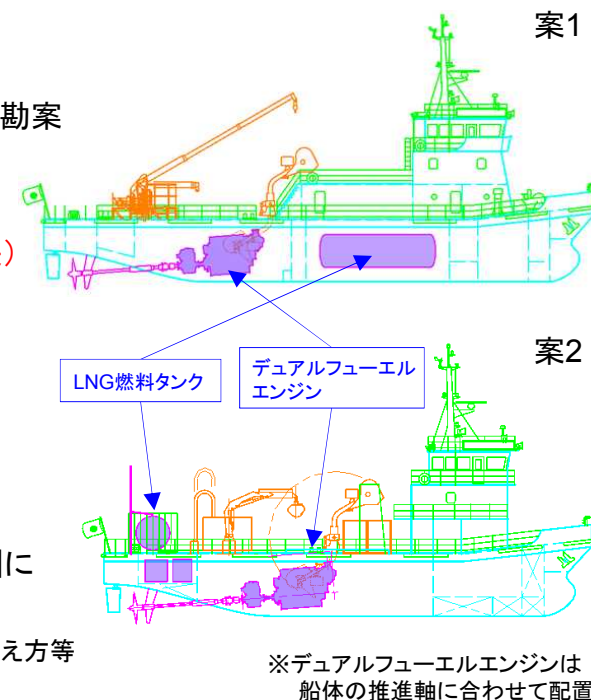
(LNG燃料タンク(12m<sup>3</sup>)を甲板上に配置)

※ 実際の設計にあたっては、運用方法や建造費等を総合的に勘案して、タンク容量を設定する必要がある

#### ＜LNG燃料設備の設計にかかる留意事項＞

・国際海事機関(IMO)において採択されたIGF Codeに基づいて策定された日本海事協会の『鋼船規則GF編 低引火点燃料船』において要求される事項を満足した設計とする

※ 双胴船については、船体構造が特殊であることから、燃料タンクの保護の考え方等について検査機関と十分な調整が必要



※デュアルフューエルエンジンは船体の推進軸に合わせて配置

## LNG燃料船の運用

### 【船舶職員の要件・資格】

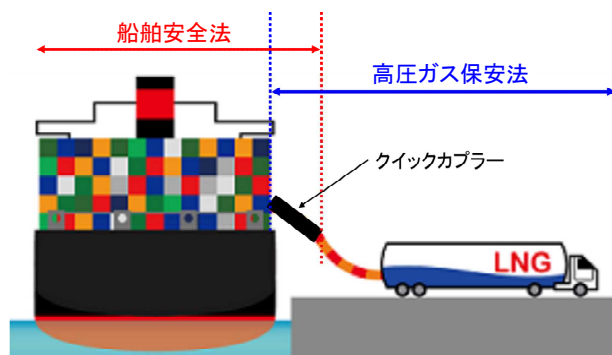
・平成29年4月に改正された「船員法」(平成29年10月1日施行)に対応した、LNG燃料船への「**危険物等取扱責任者**」の配乗が新たに求められている。

### 【LNG燃料の供給】

・LNG燃料の供給は、「**Truck to Ship方式**」及び「**Ship to Ship方式**」が想定される。両方式ともに、異なる法令に準拠した安全対策(役割分担の明確化)が求められる。

・なお、「Truck to Ship方式」の場合、タンクローリーの重量に耐えられる岸壁強度が必要となる。

#### 【Truck to Ship 方式】



#### 【Ship to Ship 方式】

