

LNG燃料タンクのタンクタイプ及び タンク材質の選定に関するF/S (NK殿対外用)

2013.2.28

三菱重工業株式会社

長崎船海技術部

船殻設計課

1. 本共同研究の実施目的と目標
2. 設計パラメータのコスト優位性評価
 - 2.1 LNG燃料タンクの設計パラメータ
 - 2.2 LNG燃料タンク製造コストの構成要素
 - 2.3 設計パラメータのコストインパクト分析
3. 結論

1.本共同研究の目的と目標

➤ 実施目的

- ✓ 環境に対する負荷が低いLNG燃料を使用する船舶の燃料タンクタイプおよび材質の選定指針を纏め、経済性に優れたLNG燃料船の建造を促進することを目的とする。

➤ 目標:

- ✓ LNG燃料タンクの配置上に制限が無い場合のタンク選定基準、タンクタイプ及びタンク材質に関して調査・研究開発を実施する。容量/タイプ/材質の組合せに対して、経済性/仕様等の着目点を整理し、取り纏める。

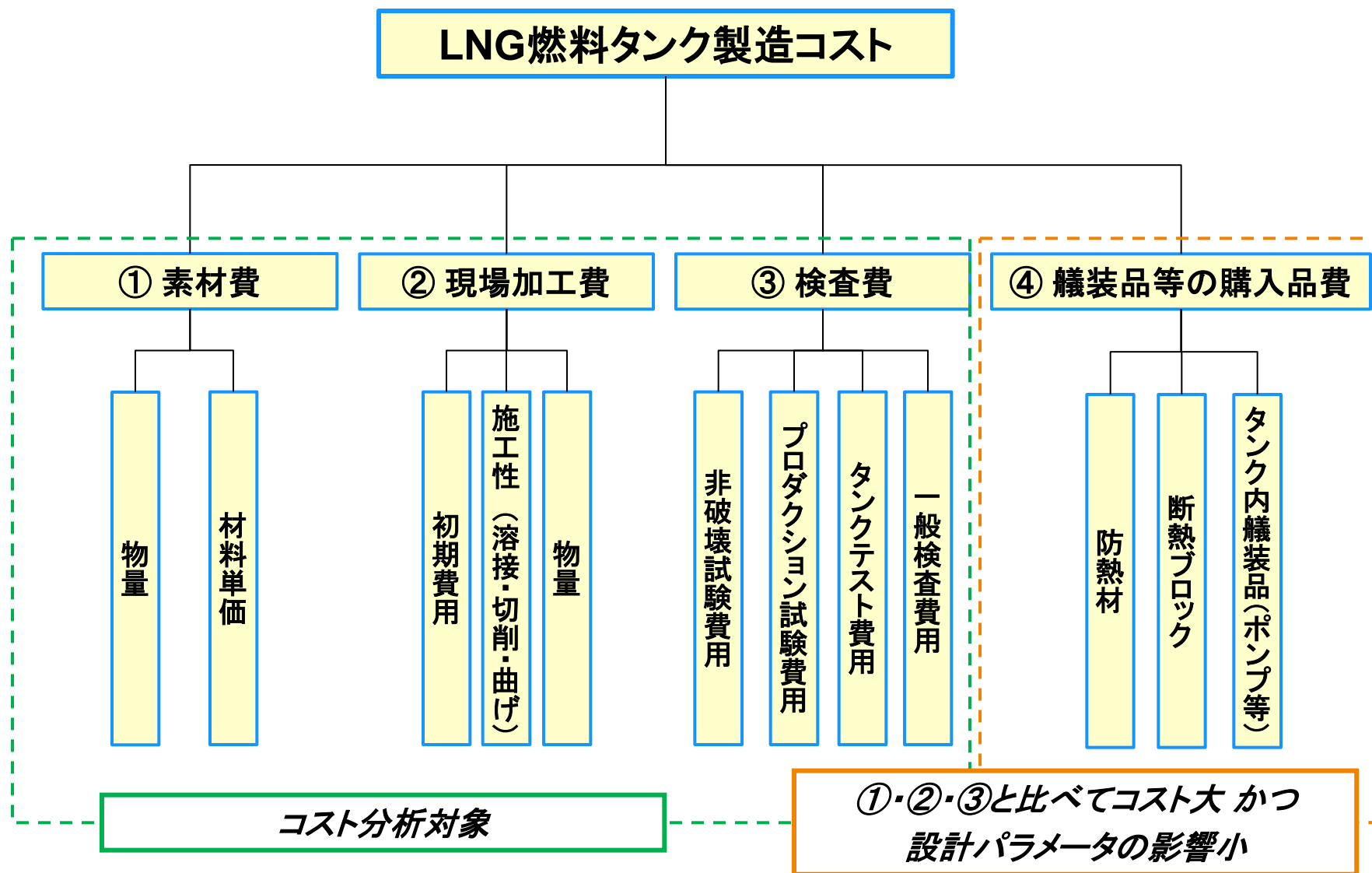
2. LNG燃料タンク設計パラメータのコスト優位性

4.1 LNG燃料タンクの設計パラメータ

- 設計パラメータとしてコストインパクトの大きい以下を選択
 - ✓ **材質/タンク容量/設計圧/タンクタイプ**
- パラメータの設計値
 - ✓ 材質：Aluminum・9%Ni鋼・SUS304鋼を対象
 - ✓ タンク容量や設計圧は、実運航を考慮した設計値（2000m³ / 5bar）をベースに下表に示す条件を設定

設計パラメータ	設計値
材質	Aluminum / 9%Ni鋼 / SUS304鋼
タンク容量	1000m ³ / 2000m ³ / 3000m ³
設計圧	3bar / 5bar / 10bar
タンクタイプ	TYPE-C 円筒タンク / TYPE-B 方形タンク

4.2 LNG燃料タンク製造コストの構成要素



4.3 設計パラメータとコストインパクト分析

1. 材質

- ✓ 材質別に①素材費、②工費、③検査費の見積りを行い、Aluminumを基準値として各材料のコストインデックスを算出した。
- ✓ Aluminumにコスト優位性あり。

設計条件:タイプC円筒タンク/容量=2000m³ / 設計圧=5bar

材質	9% Ni steel	SUS304L	Aluminum
コストインデックス	1.2	1.5	1.0

2. タンク容量

- ✓ タンク容量別に①素材費、②工費、③検査費の見積りを行い、2000m³を基準値として各タンク容量のコストインデックスを算出した。
- ✓ タンク容量と総コストは、ほぼ比例関係

設計条件:タイプC円筒タンク/ 材質=Aluminum / 設計圧=5bar

タンク容量	1000m ³	2000m ³	3000m ³
コストインデックス	0.5	1.0	1.5

3. 設計圧(タイプCタンク)

- ✓ 設計圧力別に①素材費、②工費、③検査費の見積りを行い、設計圧=5barを基準値として各タンク容量のコストインデックスを算出した。
- ✓ 設計圧と総コストは、ほぼ比例関係
- ✓ 高圧ほどオペレーション上は有利だが、製造コストへのコストインパクト大 → 製造コストだけでなく、総合的なコスト分析が必要

設計条件:タイプC円筒タンク/ 材質=Aluminum /タンク容量=2000m³

設計圧	3bar	5bar	10bar
コストインデックス	0.7	1.0	1.8

4. タンクタイプ

- ✓ タンクタイプ別に①素材費、②工費、③検査費の見積りを行い、タイプCタンクを基準値として各タンクタイプのコストインデックスを算出した。
- ✓ **重量(素材コスト)**は、タイプ別で大きな差はない。(重量差15%程度)
※タイプCタンクは、合理的な防熱方式として発泡式を選択し、重量を算出した。
- ✓ **工費**のインパクトが大きく、タイプBの総コストが大きい。
- ✓ タイプCが有利であるが、配置制限や貨物輸送効率など総合的な判断により投資対効果进行评估して、タンクタイプを選定することとなる。

設計条件： 材質=Aluminum /タンク容量=2000m³ / 設計圧=5bar(タイプC)

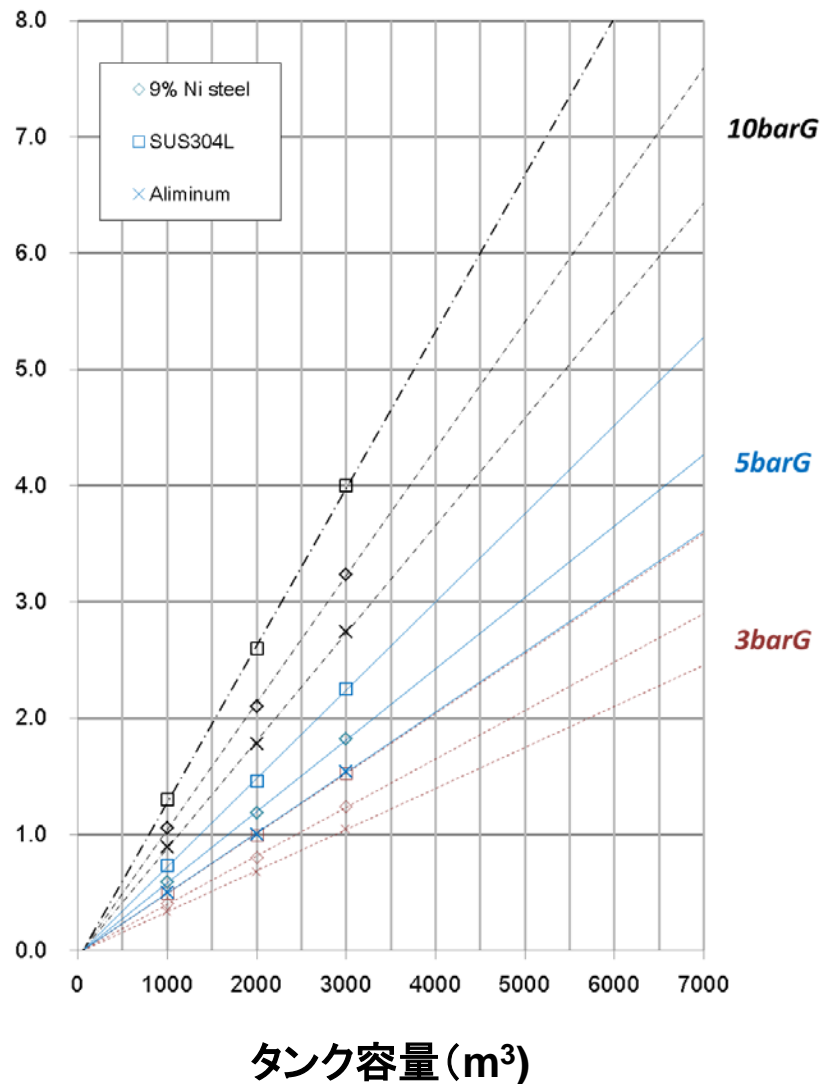
タンクタイプ	タイプB方形	タイプC円筒
コストインデックス	1.5	1.0

2.3 設計パラメータとコストインパクト分析

コストインデックス

1. 材質に対しては、
Aluminum: SUS304L: 9%Ni鋼 = 1: 1.5 : 1.2
2. タンク容量に対しては、比例関係であり、
100m³当り 5%コスト増減
3. 設計圧に対しては、比例関係であり、
1barの変化に対して16%コスト増減
4. タンクタイプに対しては、
タイプB方形タンクがタイプC円筒タンク
に比べ、**50%のコスト増**

コストインデックス



➤ LNG燃料タンク設計パラメータのコスト優位性

本研究の結論として、下記の通り、各設計パラメータに対して得られた知見を纏めておく

1. 材質コストインデックスは、 $AL: SUS304L: 9Ni = 1: 1.5: 1.2$
2. タンク容量に対しては、比例関係であり、 $100m^3$ 当り **5%コスト増減**
3. 設計圧に対しては、比例関係であり、 $1bar$ の変化に対して **16%コスト増減**
4. タンクタイプに対しては、タイプB方形タンクがタイプC円筒タンクに比べ、**50%のコスト増**



この星に、たしかな未来を