

1. 研究の目的

天然ガスは環境にやさしいエネルギーであり、石油代替エネルギーとして注目されている。特に電力向け需要を中心とする天然ガスの需要が年々増加している。これに伴い、天然ガス輸送を担う LNG 船も増加している。そこで本研究では、エネルギー輸送の特徴を明らかにすると共に、将来の LNG 船必要船腹量の算出モデルを開発することを目的とする。

2. 一次エネルギー輸送特徴

2.1 一次エネルギー調達について

図 1 に、日本向け一次エネルギー輸出地域別輸送量の ABC 分析の結果を示す。図より、石油は特定の地域（中東）からの供給に大きく依存していることが分かる。これに対し、LNG は、多くの地域から供給されており、エネルギーセキュリティの面からは、望ましい状態といえる。

2.2 輸送機器について

表 1 に、各エネルギー毎の輸送機器（船舶）の仕様を示す。表より、船舶の速力は、全長（船の長さ）と型幅の比率が小さいほど、つまり、細長いほど、高速であることが分かる。これは、比率が小さいほど、海水から受ける抵抗の小さく、速力が速くなるためと考えられる。

また、積載量と速力の関係より、石油タンカは、大量の石油をゆっくり輸送しているのに対し、LNG は、少ない量を高速で輸送している特徴が見られる。

2.3 輸送サービスについて

図 2 に、輸送頻度と積載量の関係を示す。横軸積載量で、縦軸輸送頻度である。丸の大きさは船腹量を示す。そこで、石油輸送は、大量で、低頻度の輸送を行っている、これに対し、LNG 船は小口多頻度であることが特徴である。

3 算定モデルについて

3.1 モデルの概要

図 5 に、LNG 船必要船腹量算出モデルの全体像を示す。モデルは、最大航海回数計算部、必要隻数の計算部船腹量の計算部から構成される。

・航海時間

航海距離 S （マイル） 航海速力 V （ノット）を所与として算出する。

・補給時間

25000 マイルにつき 12 時間、燃料油の補給を行うとする。

・修繕時間

平均的な修繕期間は、2.5 年に 1 回で、期間は、3 週間である。つまり年間当りの修繕時間は 8.4 日である。

・荷役時間

一般的な荷役設備の能力および船型を考慮して、2 日とする。

・必要隻数

最大航海回数（回）と輸送量（ m^3 ）から、1 航海あたりの船腹量（ m^3 ）を所与として求める。

3.2 検証について

世界全体 2002 年度貿易量と日本向けの貿易量とカタルプロジェクト 2004 年度のデータを使い、船腹量算出モデルの検証を行う。結果を表 2 に示す。

世界全体では、必要隻数は 140 隻、必要船腹量は 13453720 m^3 である、実際データと算出モデルの誤差は、船腹量で総輸送量の 0.7% と、非常によく一致している。

同様に、日本向けの全体と単なるプロジェクトも殆ど誤差が出てない。

4 結論

一次エネルギー輸送の特徴を整理し示した。また、LNG 船必要船腹量算出モデルを開発するとともに、実績値との比較から本モデルの有効性を示した。

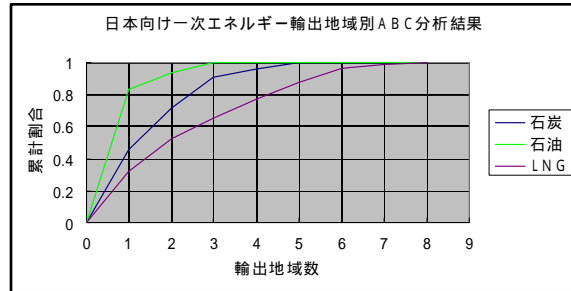


図 1 日本向け一次エネルギー輸出国 ABC 分析

表 1 輸送機器の寸法比較

船の種類	型幅 / 全長 (%)	速力(ノット)	積載量(万トン)
石油タンカ	16.8	14.3	20
LNG 船	15.6	19.5	6
石炭船	18.3	14.2	9

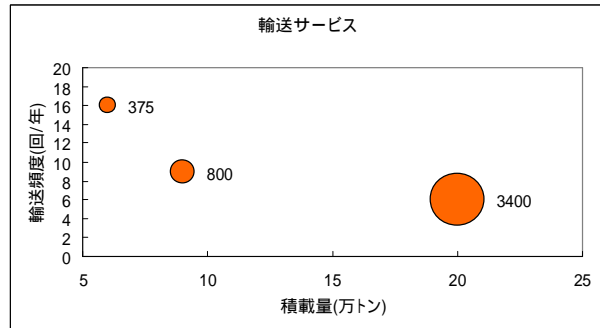


図 2 積載量と輸送頻度関係

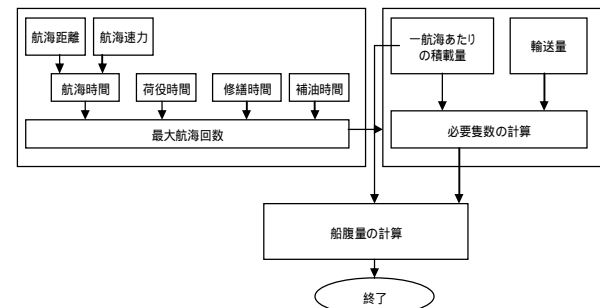


図 3 モデルの流れ図

表 2 モデルの検証結果

	世界全体	日本向け	カタルプロジェクト
貿易量(百万トン)	109.1	52.9	7
必要隻数(隻)	140	68	11
実隻数(隻)	139	68	11
必要船腹量(m^3)	13453720	7883870	1505240
実船腹量(m^3)	13357725	7854272	1505240
隻数誤差(隻)	1	0	0
船腹量誤差(%)	0.7	0.35	0

キーワード

LNG 船 モデル 一次エネルギー 特徴