

バルチック海運指数による海運市況予測の検証

The Verify of Maritime market prediction by Baltic Dry Index

吉田 光宏¹ 高橋 大志¹

Mitsuhiro Yoshida¹, Hiroshi Takahashi¹

¹ 慶應義塾大学大学院経営管理研究科

¹Graduate School of Business and Administration, Keio University

Abstract: The Baltic Dry Index is an index of international ocean freight rates for dry cargo (coal, iron, steel, etc.), and is said to be of interest in predicting future global economic activity and stock prices for maritime industries. In this study, we attempted to verify the medium-term predictability of the index by utilizing historical data. For the analysis, we used daily data for the past 36 years from 1985 and conducted basic analysis such as estimation of market trends and verification of forecast accuracy.

1. はじめに

近年、株式市場をはじめとしたあらゆる市場を対象とし、様々な時系列数値情報やテキスト情報を定量化し、市場のメカニズムを探索する試みが行われている。海運市況に関しても同様に、過去の経済指標や海事関連のビッグデータを分析・活用し、市況予測モデルの構築と高度化への取り組みが着手されている。一方で、海運市況は日々のグローバルな商品市況の影響と船腹需給バランスに依存する市況産業であり、なおかつ市況の変動要因は為替レートをはじめ多岐にわたる要因の影響を受け、複雑であるため、不確定な部分が多く、一般的に予測は困難であるとも考えられている。

現在でも実務上では、将来の需給予測について、適切な手法は存在しておらず、個人および組織の経験などに頼った各社独自の将来予測に基づき意思決定や投資を行っているのが現状である。

日本の外航海運会社のビジネスモデルは船を貸す船主業務と海上輸送を行う運航業務に大別される。それらサービスを顧客に提供するために、船舶を確保する必要があり、その調達方法は金融機関からの借入れなどを元にした自社保有と他社又はマーケットから借入れる傭船という2つの形態がある。海運会社は市況や需給バランスに合わせて、それぞれ最適な船隊構成(ポートフォリオ)を形成している。

海上輸送の運賃は航路や船型、輸送の期間に応じてそれぞれの市場で形成され、鉄鉱石や石炭、穀物などのドライカーゴと呼ばれる貨物を輸送するばら積み船についてはバルチック海運指数(BDI)が指標として用いられている。

BDIはロンドンのバルチック海運取引所が毎日算出する運賃の総合指数で、1985年1月4日を1000として算出している。国際的な海上運賃の指標となつて

いる他、世界経済や商品価格の先行指標としても注目されている。

2. 関連研究

Cullinake(1992)は、ARIMAモデルを使用した予測手法を用いた分析を行っている。さらに、時系列分析手法やニューラルネットワークなどの機械学習手法をBDI予測に取り込んだ報告も行われるようになってきている。

短期間のBDI予測の有効性に関する報告も行われており、例えば、Kavussanosら(2001)は、1990年代の市況情報を用いて海運市況の短期スポット市場と先物市場間のリターンとボラティリティの両方におけるリードラグ効果について考察を行っている。

2010年以降については、機械学習を用いた研究も盛んに行われており、Hanら(2014)は、サポートベクターマシン回帰を用いた分析の提案を行っている。また、淵上ら(2021)は、深層学習を活用した浸透学習法(Percolative Learning)を提案し、時系列予測に対しても有効であるとの報告を行っている。

また、近年では、新造船受注情報などの船腹需給量や、和田ら(2018)により実際の船舶の動静をAISや衛星情報により入手し、解析を行い、将来予測を試みる研究もみられる。これらの研究は、短期予測に焦点をあてたものとなっている。長期予測に関しては、石原ら(2015)がSDモデルを通じ、約20年間のタンカーの需要予測をもとにタンカーの価格に焦点を当てた分析を行っている。長期予測に焦点をあてた研究はいくつか報告されているものの、海運市況

の長期的な動向に焦点を当てた報告は、きわめて限定的である。これらを背景に、本研究では、海運市場の中長期予測の可能性について分析を行う。とりわけ、本分析では、海運市場と最も密接な関連性のあるバルチック海運指数 (BDI) を対象として分析を行う。

3. 目的

本研究は、バルチック海運指数 (BDI) の時系列予測の可能性について検証を行う。長期予測の有効性が確認されれば、海運会社の採用できるヘッジ手法の選択肢の拡大、ヘッジ精度の向上など、その意義は大きいと考える。

海運業界は市況産業に加え、多額の設備投資を必要とする装置産業の側面もある。市況を読み間違えると、不況時に過剰な船舶を負うリスクがあり、好況時には船が足らず、他社に高い傭船料を支払うことになるリスクがある。本分析は、これらのリスクの低減に貢献できる可能性がある。

また、運賃の変動リスクについても、FFA (Forward Freight Agreement) と呼ばれる金融先物契約 (海上運賃先渡契約) を利用し、将来の海上運賃の上下を予想して、ヘッジしている¹。本分析は、これらのヘッジ精度の向上に貢献することが期待される。

4. データ・分析手法

4.1 データ

本分析では、1985年1月4日から2021年8月31日までの9167個の時系列データを分析対象とする。図1は、バルチック海運指数の基礎分析を行った結果を示したものである。

4.2 分析手法

本分析では、単変量時系列データを通じ、バルチック海運指数の分析を行った。また、本稿では、LSTM や Prophet を通じた分析も行った。なお、本分析における予測期間は、14日間とした。

モデルの精度検証では、RMSE (二乗平均平方根誤差)、MAPE (平均絶対パーセント誤差) 等を用いた。なお、機械学習による訓練データとテストデータの割合は9:1とした。

¹ 通常、海運会社は運賃の下落をヘッジするため、ショートポジションがメインとなっている。

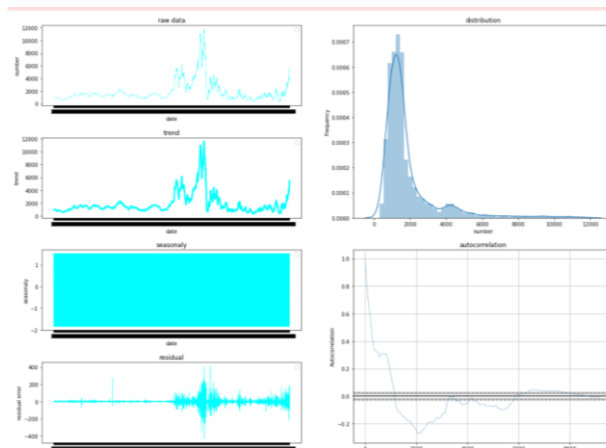


図1 時系列データ基礎分析 (バルチック海運指数)

5. 分析結果

表1は、各モデルによる分析結果を示したものである。

表1 分析結果のリスト

予測モデル	RMSE	MAPE
AR(28)	24.6	3.30%
ARIMA(2,1,1)	5884.3	19.40%
SARIMA(4,1,1)	5603.0	18.60%
LSTM	412.3	8.20%
Prophet	803.0	29.50%

6. まとめ

本稿では、海運市況に関連する研究について概観を行った後、バルチック海運指数を対象とした基礎的な分析を示した。今後の課題としては、説明変数を追加した分析や、FFAのヘッジ精度の向上などが挙げられる。

参考文献

- [1] Kavussanos, M.G., Alizadeh-M, A.H., "Seasonality patterns in dry bulk shipping spot and time charter freight rates," Transportation Research Part E, Vol. 37, No. 6, pp. 443-467. (2001)
- [2] Han Q., Yan B., Ning G., Yu B., "Forecasting Dry Bulk Freight Index with Improved SVM,"

Mathematical Problems in Engineering Volume
2014 (2014)

- [3] 和田祐次郎・松倉洋史 「Deep learning と衛星 AIS 情報によるバルチック海運指数の予測に関する研究」『日本船舶海洋工学会講演会論文集 (CD-ROM)』5月(2018)
- [4] 秋元博路・横田季和・武市祥司 「海運・中古船市況データを利用した海運会社の船団構成戦略モデル」『日本船舶海洋工学会論文集』6月,pp267-275 (2018)
- [5] 秋元博路・野澤久穂・武市祥司 「マルチエージェントを用いた鉄鉱石海上輸送船団の設計」『日本船舶海洋工学会論文集』12月,pp185-191(2010)
- [6] 又川雄仁・田中謙司・秋元博路、宮田秀明 「船舶需要予測に基づく海運市況予測モデルの研究」『日本船舶海洋工学会講演会論文集』6月,pp437-438(2008)
- [7] 田中彰 「鉄鉱石市場の変動と原料調達システムの課題」『産業学会研究年報』 pp59-71(2013)
- [8] 石原唯・濱田邦裕・平田法隆・和田裕次郎・関和隆・山田真慈 「SD モデルを利用したタンカーの需要予測に関する研究」『日本船舶海洋工学会講演会論文集』11月,pp583-586(2015)
- [8] 濱田邦裕・平田法隆・和田裕次郎 「船価の影響を考慮した 船舶需要予測用 SD モデルに関する研究」『日本船舶海洋工学会講演会論文集』11月 pp581-582(2011)
- [9] Cullinake K, "A short adaptive forecasting modal for BIFFEX speculation a Box-Jenkins approach" Maritime Policy & Management, Vol. 2, pp. 91-114.(1992)
- [10] 藤玲・長尾智晴 「数値情報とテキスト情報によるバルチック海運指数の予測」『情報処理学会第79回全国大会講演論文集』第2017巻,1号,3月, pp341-342(2017)
- [11] 淵上淳子・長尾智晴 「バルチック海運指数の予測に対する浸透学習法の提案」『日本船舶海洋工学会論文集』第33号,pp199-207(2021)
- [12] Sean J. Taylor, Benjamin Letham, "Forecasting at Scale" PeerJ Preprints 5 (2017)