

선박가치 변화요인에 관한 중요도 평가 연구

최정석* · 남궁호**†

* 목포해양대학교 해상운송학부 교수, ** 목포해양대학교 항해정보시스템학부 교수

A Study on the Evaluation of Importance of Factors Affecting the Vessel Value

Jung-Suk Choi* · Ho-Namgung**†

* Professor, Division of Maritime Transportation, Mokpo National Maritime University, Mokpo 58628, Korea

** Professor, Division of Navigation and Information System, Mokpo National Maritime University, Mokpo 58628, Korea

요 약 : 해운산업은 선박이라는 재화를 이용하여 화물을 운송하고 운임을 수취하여 사업을 영위하는 서비스산업이다. 따라서 선박운영을 위해 대규모 자본투자가 필요한 환경 속에서 선박의 가치가 불확실하다면 해운경영상의 리스크는 클 수 밖에 없다. 본 연구는 선박가치 변화에 영향을 미치는 변화요인을 파악하고 각 변화요인에 대한 중요도를 분석하고자 하였다. 이를 위해 텍스트마이닝과 토픽모델링 기법을 활용하여 선박가치 변화요인을 추출하고 구조화하여 3개의 주요인과 12개의 보조요인으로 계층적 구조를 설정하였다. 이를 대상으로 AHP분석을 통해 연구를 진행하여 각 요인별 상대적 중요도를 분석하였다. 분석 결과 선박가치 변화에 가장 큰 영향을 미치는 주요요인은 Shipping Factor였으며, 그 뒤를 Investment Factor와 Environment Factor가 차지하였다. 보조요인 가운데는 Volatility of Shipping Market와 Volatility of Shipping Freight 등 해운시장의 변동성과 관련된 요인들이 가장 큰 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

핵심용어 : 선박가치, 텍스트마이닝, 토픽모델링, 계층분석적 의사결정기법, 해운산업

Abstract : The shipping industry is a service industry that operates its business by transporting cargo on ships and receiving freight. Therefore, large-scale capital investment is required for ship operation, and if the value of the ship is uncertain, the risk of shipping management increases. This study aims to identify the factors affecting changes in ship value and to analyze the importance of each variable. To achieve the goal, the factors affecting changes in ship value were identified and structured using the techniques of text mining and topic modeling, and classified into three main factors and 12 sub-factors. This study used AHP analysis to examine the relative importance of each factor. Results indicated that the main factor influencing the change in the vessel value was the shipping factor, followed by the investment factor and the environment factor. Other auxiliary factors that substantially affect the ship value include the volatility of the shipping market and of shipping freight.

Key Words : Ship valuation, Text Mining, Topic Modeling, AHP, Shipping Industry

* First Author : jschoi@mmu.ac.kr, 061-240-7163

† Corresponding Author : ngh2009@mmu.ac.kr, 061-240-7162

1. 서론

선박의 가치평가는 해운 시장변화와 밀접한 관계가 있으며 평가가 필요한 시점의 시세를 산정하는 과정이 필요하므로 최적의 평가를 위해 선박의 상태와 같은 외적요인 뿐만 아니라, 체결된 운임계약 등 경제적 요인 등 다양한 시장요인을 함께 고려해야 한다(Tvedt, 1997). 또한 선박의 담보가치가 경기여건 변화에 따라 일시적으로 하락할 경우 금융권은 추가 담보를 요구하는 등 해운기업들의 경쟁력 악화의 원인이 되고 있다. 그러나 해운산업은 호황과 불황이 반복되는 순환적 행태가 나타나므로 단기적인 여건변화 보다는 중장기적인 관점에서 보다 객관적인 방법을 통한 선박가치의 평가가 요구된다(Lee, 2017). 이러한 선박가치평가의 중요성에도 불구하고 국내 선박가치의 평가방법으로는 그 동안 1969년 한국감정원이 설립될 당시부터 사용되어온 원가법이 감정평가사들을 중심으로 주요 평가방법으로 사용되고 있다. 원가법은 대상선박의 조달원가만을 감가상각 하여 평가하므로 선박의 수익성과, 시장상황을 가치에 반영하지 못하는 한계점을 가지고 있다(Choi et al., 2015).

따라서 급변하는 해운시장의 변화 움직임에 유연하게 대처하고, 보다 투명하고 객관적인 선박 가치의 변화요인을 평가하는 방법은 해운산업과 금융권을 중심으로 그 필요성이 요구되고 있다. 따라서 선박의 가치변화에 영향을 미치는 주요요인을 파악하는 것은 불확실성이 높은 선박의 가격변화에 능동적으로 대처하고 선박 가격 변화의 위험성을 사전에 제거하는 것에 기여할 것이다.

이를 위해 본 연구에서는 선박가치에 밀접한 영향을 미치는 주요 요인을 텍스트마이닝(Text Mining)과 토픽모델링(Topic Modelling)을 이용해 파악하고, 각 요인에 대한 상대적 중요도를 AHP 기법을 통해 분석하고자 한다. 이러한 과정을 통해 선박의 가치변화를 유발하는 다양한 영향요인들을 보다 객관적이고 체계적인 관점에서 구조화하고 각 집단별, 계층별 중요도를 분석할 수 있을 것이다.

2. 이론적 배경

2.1 텍스트마이닝(Text Mining)기법

텍스트마이닝이란 비 구조화되어있는 언어 데이터를 전처리와 계산과정을 거쳐 구조화하고 정보를 추출해내는 기법이라고 할 수 있다(Feldman and Sanger, 2007). 이 기법을 통해 논문, 뉴스, 댓글 등 문서화된 정보를 대상으로 구조화된 정보를 추출하고, 데이터 형태로 변환하여 중요도와 요인간의 관계에 따라 키워드나 토픽으로 군집화하여 찾고자

하는 요인의 객관적인 구조화를 가능하게 한다(Lee and Lee, 2019). 지금까지 종속변수에 영향을 미치는 주요 요인들을 추출하는 방법에는 전문가들의 의견이나 연구자의 직관적인 판단이 중심을 이뤘으나 텍스트마이닝을 통해 보다 객관적이고 실증적인 요인 추출이 가능하게 되었다.

이러한 텍스트마이닝 기법은 텍스트분석→문서분해→가중치 부여→문서 변환→군집화의 과정을 거쳐 수행된다.

- 1단계 : 텍스트 분석

논문, 신문기사 등 텍스트 기반의 문서를 대상으로 의미 있는 단어를 집계하고 정리하는 과정이다.

- 2단계 : 문서 분해

이 과정에서는 문장을 형태소 별로 구분하고 최소 단위로 분해하여 언어를 구조를 패턴화하고 집합화한다.

- 3단계 : 가중치 부여

문서에서 추출된 정보를 대상으로 다음과 같이 용어와 빈도에 따라 가중치를 부여한다.

먼저 빈도를 가중화하기 위해 로그 변환 또는 이항 변환한 형태에서 문서 j 에 포함된 단어 i 의 가중치를 $L(i,j)$ 로 나타내고 이를 빈도 가중치 함수로 사용한다. 빈도 가중치 방법의 식은 아래와 같다.

$$Binary : L_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{if term } i \text{ is } \in \text{document } j \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (1)$$

$$Log : L_{ij} = \text{Log}_2(a_{ij} + 1) / None : L_{ij} = a_{ij}$$

다음으로 용어를 가중화하기 위해 전체 문서에서 단어의 분포를 반영하여, 엔트로피 개념을 사용한 전역적 가중치 함수(Gfidf)화 한다(Nakov et al., 2001). 이때 p_{ij} 는 문서 j 에서 단어 i 가 나타난 빈도를 문서의 n 으로 나누어 계산하고, 단어 d_i 는 단어 i 가 나타난 문서의 수이고, g_i 는 전체 문서 모음에서 단어 i 가 나타난 빈도를 의미하며, 용어 가중치 방법의 식은 아래와 같다.

$$Entropy : G_i = 1 + \sum_{j=1}^{d_i} \frac{p_{ij} \log_2(p_{ij})}{\log_2(n)}, 0 \leq G_i \leq \quad (2)$$

- 4단계 : 문서 변환

문서변환은 특이값 분해(SVD) 등을 통해 단어와 문서간의 차원을 축소하고 단어-문서 행렬에 특이값 분해를 적용하여 문서 군집을 위해 본래 정의된 단어 공간을 축소하여

공간의 효율화를 달성하는 것으로 다음과 같이 정의된다 (Lee and Lee, 2002).

$$A = U A V' \quad A = \begin{pmatrix} \lambda_1 & \dots & 0 \\ \dots & \lambda_2 & \dots \\ 0 & \dots & \lambda_m \end{pmatrix} \quad (3)$$

- 5단계 : 군집화

전처리 과정을 통해 추출된 단어요소들은 군집화 방법을 수행하여 초기 집합을 형성한다. 이러한 계층적 군집화에는 최소 분산방법이 다음과 같이 적용된다.

$$\frac{(u_i - u_2)'(u_1 - u_2)}{1/n_1 + 1/n_2} \quad (4)$$

2.2 토픽모델링(Topic Modelling) 기법

토픽모델링 기법은 텍스트 분석을 통해 추출된 단어 문지를 대상으로 각 단어 주제의 의미관계와 연결관계 등이 어떤 단어 확률 분포로 표현되는지를 파악하는 방법으로 주로 잠재 디리클레할당(Latent Dirichlet Allocation, LDA)분석 방법을 사용한다(Blei, 2012). LDA 기법은 단어의 주제 형태별 특정한 단어가 만들어질 확률을 계산하는 것이다. 이러한 방법을 통해 토픽별 단어의 분포, 문서별 토픽의 분포가 추정 가능하다. 또한 주요 요인에 따른 계층별 구조화를 통해 중요도를 도출하는 모델 설정에 활용된다. 따라서 d 번째 문서 i번째 단어의 토픽 $z_{d,i}$ 가 j번째에 할당될 확률을 통해 토픽을 결정하고 이에 대한 식은 다음과 같다.

$$p(z_{d,i} = j | z_{-i}, w) = \frac{n_{d,k} + a_j}{\sum_{i=1}^k (n_{d,1} + a_1)} * \frac{v_{k,wd,n} + b_{wd,n}}{\sum_{j=1}^v (n_{k,j} + b_j)} = AB \quad (5)$$

2.3 AHP(계층분석과정) 기법

AHP(Analytic Hierarchy Process)는 복잡한 구조의 요인들에 대한 구성요소들간의 계층별 중요도를 도출하는 연구기법으로 Thomas L.Satty에 의해 개발되었다(Satty, 1983). AHP 분석기법의 장점은 전문가들의 전문성을 바탕으로 소수의 설문 회수만으로도 신뢰성 높은 연구결과 도출이 가능하다는 것이다(Noh, 2005). 반면, 쌍대비교 방식을 통해 수행되는 설문에서 응답자의 일관성이 결여될 경우 설문결과와 신뢰성이 상실될 가능성이 높아진다(Harker and Vergas, 1987). 따라서 응답자의 일관성 지수(Consistency Index)가 0.1 이하가 되지 않을 경우에는 분석 표본에서 제외할 필요가 있다(Saaty, 1990). 일반적으로 쌍대비교를 통해 요인별 중요도를 평가하

고 의사결정 문제를 해결하고자 할 경우에는 Table 1과 같은 연구절차를 통해 연구가 수행된다. 1단계는 계층화된 구조의 설정과정으로 의사결정을 위한 계층적 구조를 설정하는 단계이다. 2단계는 각각의 요소들간의 쌍대비교를 통해 AHP 행렬을 구하는 과정으로 상대적 중요도를 평가하는 식은 다음과 같다.

$$A = [a_{ij}] = \begin{pmatrix} w_{11} & w_{21} & \dots & w_{1n} \\ w_{12} & w_{22} & \dots & w_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_{n1} & w_{n2} & \dots & w_{nn} \end{pmatrix} \quad (6)$$

행렬 A를 구성하는 a_{ij} 는 요소 i에 대한 요소 j의 상대적 가중치에 해당하며, 상대적 중요도를 판단하기 위한 가중치로 $v = (v_1, v_2, \dots, v_n)^t$ 를 곱하면 식(7)과 같고 여기서 n은 행렬 A의 최대 고유값으로서 각각의 요인별 쌍대 비교를 통해 평가 기준에 대한 중요도가 산출된다(Yu and Park, 2019).

$$A * v = n * v \quad (7)$$

3단계는 쌍대비교를 통한 각각의 요소들간의 상대적 가중치를 추정하는 단계이다. 이 단계를 통해 평가된 결과의 우선순위가 결정된다.

마지막 4단계는 중요도를 통해 도출된 결과값들을 종합하여 집단별 차이를 비교하고 중요도를 평가하여 평가대상의 우선순위를 결정하고 대안을 선택하는 과정이다.

Table 1. AHP Process

Type	Process
Step 1	Establishment of hierarchical structure
Step 2	Comparison of evaluation criteria
Step 3	Setting the weight
Step 4	Comprehensive hierarchical structure

3. 실증 분석

본 연구의 방법은 다음과 같이 설계되었다. 먼저 국내의 학술논문에서 선박가치와 연관된 키워드를 대상으로 텍스트마이닝기법을 통해 요소를 추출하였다. 이후 토픽모델링 기법을 사용하여 추출된 요소들에 대한 계층적 구조관계를 정립하였다. 이를 바탕으로 AHP 기법을 이용하여 해운선사, 금융권 등 각 집단별로 중요시 여기는 선박가치 변화요인에 대한 상대적 중요도를 평가하였다. 본 연구의 절차는 Fig. 1과 같다.

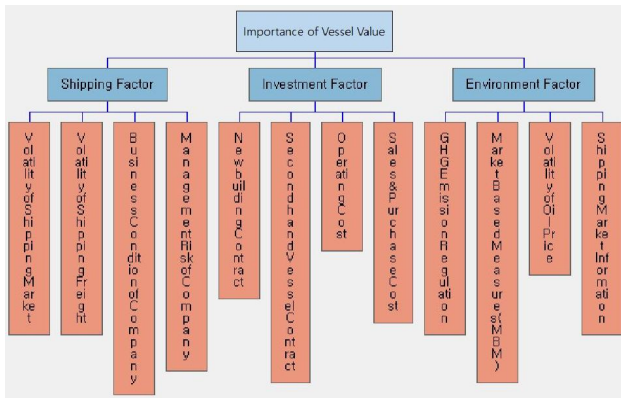


Fig. 4. Hierarchical Structure of the Importance of Vessel Value.

3.3 AHP 분석

텍스트마이닝과 토픽모델링을 통해 추출한 선박가치 변화요인들에 대한 상대적 중요도를 분석하기 위해 AHP 분석을 수행하였다. 총 50부의 설문지를 배포하여 36부를 회수하였고, 일관성지수(C.I)가 0.1을 상회하는 12부를 제외한 총 24부의 유효한 설문지를 채택하여 연구결과를 도출하였다. 일반적으로 일관성 비율이 0일 경우 응답자가 완전한 일관성을 가진 것으로 간주하며, 통상적으로 0.1이상회할 경우 일관성이 부족하다고 판단하여 분석에서 제외했다(Saaty 1990). 분석에 사용된 설문응답자의 일반현황은 Table 5와 같다.

Table 5. Information of Survey Respondents

Type	Position		Career		
Shipping	5	Executive	5	More than 20 years	9
Investor	8	G.Manager	8	More than 15 years	9
Ship Broker	4	Manager	9	More than 10 years	4
Academia	7	Assistant manager	2	More than 5 years	2
Total	24	Total	24	Total	24

4. 연구 결과

4.1 주 요인 중요도 분석결과

선박가치 변화에 영향을 미치는 요인들을 대상으로 상대적 중요도를 분석한 결과 Table 6과 같이 주요인의 경우 Shipping Factor의 중요도가 0.4750으로 가장 높게 나타났다. 이는 선박의 가치가 실시간으로 급변하는 운임이나, 해운여건의 변화에 가장 민감하게 반응하고 있는 현실이 반영된

결과로 해석된다. 다음으로 Investment Factor의 중요도가 0.3270으로 나타났으며, 이는 선박발주 또는 중고선 구입을 위해 필요한 금융비용 등의 조달 측면에서 각종 비용이나, 공급여건 등이 중요한 영향을 미치고 있기 때문으로 분석된다. 마지막으로 Environment Factor의 중요도는 0.1980으로 가장 낮게 나타났다. IMO의 온실가스 저감을 위한 각종 환경규제가 2020년부터 이미 단계적으로 선 반영되면서 응답자들이 체감하는 중요도는 낮게 나타난 것으로 분석된다.

Table 6. Consequences of the Importance of the Main Factors

Type	Main Factor	Importance Factor	Rank
1	Shipping Factor	0.4750	1
2	Investment Factor	0.3270	2
3	Environment Factor	0.1980	3
Inconsistency Ratio		0.0115	

4.2 보조요인 중요도 분석결과

하위 계층에 해당되는 보조 요인을 대상으로 3가지 주요인별 상대적 중요도를 분석하였다. 먼저 Shipping Factor에 해당되는 4가지 보조요인에 대한 중요도 분석 결과 Table 7과 같이 Volatility of Shipping Market에 대한 중요도가 0.3507로 가장 높았으며 Volatility of Shipping Freight가 0.3086으로 두 번째였고, Management Risk of Company(0.1775)와 Business Condition of Company(0.1631)가 그 뒤를 이었다. 이러한 결과는 선박 수요자적 측면에서 기업의 경영여건 보다는 단기적으로 급변하는 해운시장과 운임변화가 선박 구입 및 가격결정 여부에 가장 큰 영향을 미치고 있기 때문으로 분석된다.

Table 7. Consequences of Importance of Auxiliary Factors for Shipping Factors

Type	Auxiliary Factor	Importance Factor	Rank
1	Volatility of Shipping Market	0.3507	1
2	Volatility of Shipping Freight	0.3086	2
3	Business Condition of Company	0.1631	4
4	Management Risk of Company	0.1775	3
Inconsistency Ratio		0.0042	

다음으로 Investment Factor에 해당하는 4가지 보조요인에 대한 중요도를 분석한 결과 Table 8과 같이 Operating Cost

선박가치 변화요인에 관한 중요도 평가 연구

(0.3277)가 가장 높은 중요도를 기록했으며, Sales & Purchase Cost(0.3172)가 그 뒤를 이었다. 반면 Secondhand Vessel Contract (0.2039)와 Newbuilding Contract(0.1512)은 상대적으로 낮은 중요도를 기록했다. 이 결과는 선박 구입을 발생시키는 동인에 선박의 운항비용이나 매매비용과 같은 비용적인 측면에서의 자금조달 여건이 중요한 영향을 미치고 있기 때문으로 분석되며, 신조선과 중고선의 계약 증가에 따른 공급과잉 시장의 경우 운항원가나 자금조달 비용 감소를 통한 원가경쟁력을 통해 극복이 가능하다고 응답자들은 판단했기 때문으로 분석된다.

Table 8. Consequences of Importance of Auxiliary Factors for Investment Factors

Type	Auxiliary Factor	Importance Factor	Rank
1	Newbuilding Contract	0.1512	4
2	Secondhand Vessel Contract	0.2039	3
3	Operating Cost	0.3277	1
4	Sales & Purchase Cost	0.3172	2
Inconsistency Ratio		0.0044	

마지막으로 Environment Factor에 해당하는 4가지 보조 요인에 대한 중요도를 분석한 결과 Table 9와 같이 GHG Emission Regulation에 대한 중요도가 0.3728로서 가장 높았으며, Market Based Measures(MBM)의 중요도가 0.2622로 그 뒤

를 이었고, Volatility of Oil Price(0.2514)와 Shipping Market Information(0.1136)이 낮은 수준을 기록했다. 이는 온실가스 배출과 관련된 각종 기준 강화요건으로 인해 친환경 설비에 대한 중요성이 증가하면서 선박 가치 변화에도 주요한 영향을 미치고 있기 때문으로 분석되며, 유가변화와 해운정보의 경우 선박운항의 합리성과 효율성을 바탕으로 리스크 관리가 가능하기 때문에 상대적으로 낮은 중요도를 기록한 것으로 분석된다.

Table 9. Consequences of Importance of Auxiliary Factors for Environment Factors

Type	Auxiliary Factor	Importance Factor	Rank
1	GHG Emission Regulation	0.3728	1
2	Market Based Measures(MBM)	0.2622	2
3	Volatility of Oil Price	0.2514	3
4	Shipping Market Information	0.1136	4
Inconsistency Ratio		0.0092	

4.3 종합 분석결과

AHP분석을 통해 선박가치에 영향을 미치는 주요인과 보조요인을 종합적으로 분석한 결과 Table 10과 같이 전체요인 가운데 Shipping Factor에 속하는 Volatility of Shipping Market (0.1666)과 Volatility of Shipping Freight(0.1466)가 가장 중요도가 높게 나타났다. 이어서 Investment Factor에 해당하는 Operating

Table 10. Consequences of Comprehensive Analysis

Main Factor		Auxiliary Factor			
Policy	Importance Factor	Policy	Importance Factor in Hierarchy	Importance Factor in Total	Total Rank
Shipping Factor	0.4750	Volatility of Shipping Market	0.3507	0.1666	1
		Volatility of Shipping Freight	0.3086	0.1466	2
		Business Condition of Company	0.1631	0.0775	6
		Management Risk of Company	0.1775	0.0843	5
Investment Factor	0.3270	Newbuilding Contract	0.1512	0.0494	11
		Secondhand Vessel Contract	0.2039	0.0667	8
		Operating Cost	0.3277	0.1072	3
		Sales & Purchase Cost	0.3172	0.1037	4
Environment Factor	0.1980	GHG Emission Regulation	0.3728	0.0738	7
		Market Based Measures(MBM)	0.2622	0.0519	9
		Volatility of Oil Price	0.2514	0.0498	10
		Shipping Market Information	0.1136	0.0225	12

Cost(0.1072)와 Sales & Purchase Cost(0.1037)가 그 뒤를 이었다. 이러한 결과는 선박의 운항적인 측면에서 발생할 수 있는 운임과 시장의 변화, 운항원가 및 선박매매 비용의 변동성 등이 선박 가치에 가장 직접적인 영향을 미치고 있기 때문으로 분석된다. 즉 전문가들은 단기적으로 선박 가치에 영향을 미칠 수 있는 직접적인 변화요인들에 대한 상대적 중요도를 더 높게 평가하고 있는 것으로 분석된다.

반면 Environment Factor에 속하는 Market Based Measures (MBM)(9위), Volatility of Oil Price(11위) 그리고 Shipping Market Information(12위)는 상대적으로 낮은 중요도를 나타냈다. 이러한 결과는 온실가스 배출 감축이나 유가 변화 등 중장기적으로 대치가 필요하거나 단기적인 위험관리가 불가능한 요인들에 대해서는 해운시장의 관심도가 떨어지며 선박가치 역시 이들 요인들로 인해 민감하게 반응하지 않고 있는 것으로 분석된다. 그러나 환경 규제로 인해 발생 가능한 친환경 선박에 대한 수요 증가 등 향후 선박가치에 상당한 수준의 직간접적인 영향이 발생할 것으로 예상되므로, 이들 요인에 대한 관심도가 보다 높아져야 할 것으로 사료된다.

4.4 응답 집단별 분석결과 비교

응답에 참여한 집단별로 상대적인 중요도를 비교 분석한다면 집단간 인식의 차이를 통해 연구결과의 시사점을 도출하기 용이하다(Kim and Nam, 2010).

본 연구에서는 24명의 응답자를 업종분류에 따라 Shipping Company와 Investor(은행, 투자자 등), Ship Broker, 그리고 Other(학계)로 구분하여 이들이 판단하는 주요 요인에 대한 중요도를 비교 분석하였다. 분석결과 Table 11과 같이 Shipping Company와 Ship Broker의 경우 Shipping Factor에 대한 중요도를 모두 높게 평가했고, Environment Factor에 대한 중요도를 낮게 평가했다. 이는 선박의 용선과 매매과정을 직접 담당하는 실무적인 관점에서 해운시장의 변동성 등의 요인들이 선박가치 변화 측면에 가장 직접적으로 영향을 미치고 있다고 체감하기 때문으로 분석된다. Investor의 경우 Investment Factor에 대한 중요도가 가장 높다고 평가했으며, 이는 금융비용 등 선박을 구입하여 유지하기 위해 필요한 투자적인 요인들의 중요도가 높다고 생각했기 때문으로 분석된다. 마지막으로 학계 등 Academia의 경우 3개의 주요인에 대한 중요도를 모두 비슷하게 평가했으며, 다른 집단과는 달리 Environment Factor의 중요도를 상대적으로 높게 평가했다. 이는 국제 해운환경의 정책 변화 등 직접적이지는 않지만 선박 가치에 영향을 미칠 수 있는 요소들에 대한 중요도를 높이 평가했기 때문으로 분석된다.

Table 11. Comparison by Response Group

Main Factor	Shipping Company	Investor	Ship Broker	Academia
Shipping Factor	0.6148	0.2858	0.5297	0.3694
(Rank)	1	2	1	1
Investment Factor	0.2494	0.4976	0.3063	0.2612
(Rank)	2	1	2	2
Environment Factor	0.1358	0.2166	0.1640	0.3694
(Rank)	3	3	3	1

5. 결론

본 연구는 선박가치 변화에 영향을 미치는 요인들을 추출하여 그 상대적 중요도를 분석하고자 하였다. 연구 방법으로 텍스트 마이닝과 토픽모델링 기법을 통해 선박가치와 연관된 요인들을 추출하고 구조화하여 3개의 주요인과 12개의 보조요인으로 계층적 구조를 설정하였다. 다음으로 각각의 요인들에 대한 상대적 중요도를 분석하기 위해 국내외 전문가를 대상으로 총 24부의 유효한 설문지를 회수하여 AHP 분석을 통해 상대적 중요도를 평가하였다. 분석 결과 선박가치 변화에 가장 큰 영향을 미치는 주요요인은 Shipping Factor였으며, 그 뒤를 Investment Factor와 Environment Factor가 차지하였다. 보조요인 가운데는 Volatility of Shipping Market와 Volatility of Shipping Freight 등 해운시장의 변동성과 관련된 요인들이 가장 큰 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 반면 Environment Factor의 중요도가 상대적으로 낮게 나타났지만, 환경 규제 강화의 중요성을 고려하여 향후 친환경 규제로 인해 발생 가능한 선박시장의 환경 변화에 대한 경각심을 높일 필요성이 대두되었다.

선박가치 변화에 영향을 미치는 요인에 대한 중요도를 분석한 결과 본 연구는 다음과 같은 시사점을 갖는다. 첫째, 불확실성이 높은 선박의 가격 변화에 능동적으로 대응하기 위해 필요한 주요 요인들에 대해 파악함으로써 해운경영 상의 위험요소를 사전에 제거할 수 있다. 둘째 선박가격 변화에 영향을 미치는 주요요인들 가운데 관심이 낮은 요인들에 대해 경각심을 가짐으로서 해운산업의 불확실성에 대해 선제적으로 대응가능하다. 이러한 본 연구의 시사점을 바탕으로 향후에는 선박가치를 보다 객관적으로 평가할 수 있는 고도화된 평가기법의 적용과 관련된 연구 또는 선박가치에 영향을 미치는 세부 요인들을 대상으로 각 요인들의 변동성을 객관적이고 투명하게 예측 및 분석할 수 있는 후속 연구의 진행이 필요하겠다.

Acknowledgments

This work was supported by the Ministry of Education of the Republic of Korea and the National Research Foundation of Korea (NRF-2020S1A5A8042768).

References

- [1] Blei, D. M.(2012), Probabilistic topic models, *Journal of Communication of ACM*, Vol. 55, No. 4, pp. 77-84.
- [2] Cao, J., X. Tian, L. Jintao, Z. Yongdong, and T. Sheng(2009), A Density-Based Method for Adaptive LDA Model Selection, *Journal of Neurocomputing*, Vol. 72, No. 7, pp. 1775-1781.
- [3] Choi, J. S., K. H. Lee, and J. S. Nam(2015), A Ship-Valuation Model Based on Monte Carlo Simulation, *Journal of Korea Port Economic Association*, Vol. 31, No. 3, pp. 1-14.
- [4] Feldman, R. and J. Sanger(2007), *The Text Mining Handbook: Advanced Approaches in Analyzing Unstructured Data*, Cambridge University Press, p. 5.
- [5] Harker, P. T. and L. Vargas(1987), *The Theory of Ratio Scaled Estimated: Satty's Analytical Hierarchy Process*, *Management Science*, Vol. 33, No. 11, pp. 1385-1403.
- [6] Kim, J. K. and S. T. Nam(2010), Preference Analysis for U-City Services, *Journal of Information Systems*, Vol. 19, No. 4, pp. 51-63.
- [7] Kyun, S., H. Kim, and S. Y. Lee(2019), Analyzing the Keywords of Future Education using Text-mining Methodology, *Journal of HSST*, Vol. 9, No. 5, pp. 11-23.
- [8] Lee, Y. S. and S. W. Lee(2002), Cluster Feature Selection using Entropy Weighting and SVD, *Journal of Korean Institute of Information Scientists and Engineers*, Vol. 29, No. 4, pp. 248-257.
- [9] Lee, S. Y.(2017), An empirical study on factors affecting ship valuation, *Journal of Finance and Public Assets*, Vol. 1, No. 2, pp. 33-59.
- [10] Lee, S. Y. and D. H. Lee(2019), Extraction and evaluation of importance of factors changing the international shipping environment1), *Journal of Ocean Policy Research*, Vol. 34, No. 2, pp. 225-249.
- [11] Nakov, P., A. Popova, and P. Mateev(2001), Weight Functions impaction LSA performance, *Proceedings of the Recent Advances in Natural language processing, Bulgaria*, pp. 187-193.
- [12] Noh, C. K.(2005), A Study on Indemnity Management System of Remote Island Route Using AHP, *Journal of Navigation and Port Research*, Vol. 29, No. 5, pp. 371-376.
- [13] Saaty, T. L.(1990), *Decision Making for Leaders: The Analytic Hierarchy Process for Decisions in a Complex World*, RWS Publications.
- [14] Satty, T. L.(1983), *The Analytical Hierarchy Process: Planning, Priority, Setting, Resource Allocation*, New York: McGraw-Hill.
- [15] Tvedt, J.(1997), Valuation of VLCCs under Income Uncertainty, *Journal of Maritime Policy and Management*, Vol. 27, No. 2, pp. 159-174.
- [16] Yu, E. H. and H. G. Park(2019), Analysis of Competitiveness Factors of Small and Medium-Sized Ports using AHP Method: Focused on Comparison between Daesan and Pyongtaek, Dangjin Ports, *Journal of Vocational Rehabilitation*, Vol. 41, No. 1, pp. 155-183.

Received : 2022. 01. 13.

Revised : 2022. 02. 09.

Accepted : 2022. 02. 25.