

워드네트워크 분석을 활용한 컨테이너부두 ESG 변수 선정

신종범* · 김경태** · 김현덕***

ESG Variables Selection for Container Port Using WNA

Shin, Jong-Bum · Kim, Kyung-Tae · Kim, Hyun-Deok

Abstract

In a situation where the necessity and importance of ESG management is increasing recently, it is judged that selecting important ESG-related variables for container terminals, which are the bases of export and import logistics, among various variables of ESG evaluation agencies will help to establish ESG management strategies for container terminals which led us to proceed with this study.

The results of word network analysis are summarized as follows. The weighed degree, that is, the AWD of Environmental management(E) variables, is obtained in the order of Environmental Protection Investment(54), Environmental Awareness Education(45), Work Team Structure(31), Environmental certification(32). Page Ranks, the order of centrality and connectivity index is Environmental Awareness Education(0.0765), Employee Engagement(0.0765), Environmental Protection Investment(0.0761), Work Team Composition(0.0761), and Environmental certification(0.0761). The AWD(Average Weighed Degree) of the Social Responsibility Management(S) variables, followed by Protecting workers' human rights and contributing to local communities(68), Safety Education(63), Safety certification(59), and Responding to infectious diseases(40). Orders by Page Ranks, centrality and connectivity Index, are Protecting workers' human rights and contributing to local communities(0.165), Safety Education(0.153), Safety Certification(0.144) and Responding to infectious diseases(0.102). The AWD of Governance and Ethical management(G) variables, followed by Anti-corruption(27), Transparent management(24), Mutual cooperation between stakeholders(19), and Sustainability reporting(9). Page Ranks, the order of centrality and connectivity index is the Anti Corruption(0.241), Transparent management(0.216), Mutual cooperation between stakeholders(0.174), Directors' roles and responsibilities(0.105), Shareholder protection(0.097) and Sustainability Report(0.096).

Key words: WNA(Word Network Analysis), ESG, Variable, Container Terminal, Gephi

▷ 논문접수: 2023. 03. 28. ▷ 심사완료: 2023. 03. 29. ▷ 게재확정: 2023. 03. 29.

* 허치슨포트광양 안전보안팀장, 제1저자, lovebansama@naver.com

** 광양항서부컨테이너터미널(주) 대표이사, 공동저자, kt.kim@gwct.co.kr

*** 순천대학교 사회과학대학 물류학과 교수, 교신저자, hdkim@sunchon.ac.kr

I. 서 론

최근 세계 기후 변화에 대한 위기가 고조되고 우크라이나 전쟁, 튀르키예 지진 등의 영향으로 세계 경제는 저성장, 불확실성이 확대되고 있다. 이러한 상황 속에서 투자자들은 회복성이 높은 기업에 관심을 가지게 되었으며 그중 ESG가 기업의 필수 경영전략으로서 부상하며 항만산업에도 ESG에 대한 전환이 가속화되고 있다. 또한 ESG 신규 규제와 정책이 증가하고 자금조달에 있어 ESG 등급이 기준이 되며, 신기술 활용을 통한 지속가능발전이 기업의 생존의 기회가 되는 등 ESG 경영의 중요성이 확대되고 있다.

이은정(2021)은 기후변화에 관련해서 EU, 영국, 중국, 일본, 한국, 중국에서 기후변화관련 규제 정책이 진행되고 있으며, 지속가능보고서, 기업지배구조 보고 공시가 단계적 의무화되고, 투자자들의 ESG 요구 증대에 따른 ESG 경영에 대한 기업 대응에 대해 서술하였다. 이러한 상황에서 본 연구의 연구목적은 다음과 같다.

첫째, ESG 담당자의 현장의 의견을 청취하고 각 ESG 평가기관의 기준에서 KCGS ESG요소의 빈도수를 분석하여 현재 세계적으로 ESG 정보가 표준화 되어 있지 않고 통일 된 기준이 없는 컨테이너부두에서의 ESG 변수를 선정하고 YGPA(2021)의 사회적 가치 실현 측정지표, 2020 항만영향 이슈(김근섭, 2021), 2021 항만수요 전망과 대응(하태영, 2021), 2021 항만물류 스마트화 전망과 대응방향(이연경, 2021), 항만운영의 Resilience 확보(김찬호, 2021) 등의 자료를 사용하여 정의하는 것이다.

둘째, 워드네트워크 분석에서 변수간의 Weight Degree, Page Ranks를 통해 변수 선정의 적정성을 판별하며 변수간의 Node, Edge를 사용하여 네트워크화를 시각화 하는 것이다.

II. 이론적 검토

워드네트워크분석은 사회 연결망 분석(SNA: Social Network Analysis)의 개념에서 파생된 것이다(추진아, 2022). 네트워크는 효율을 위해서는 구조점(Structural Holes)이 중복되지 않고 연결되어야 하며 연결망 이론은 사회 구성원의 관계에서 연결패턴을 명확히 하는 것이다(Burt, R. S, 1992). 사회 네트워크는 사회적 현상을 구성하는 행위자들을 노드로 표현하고, 사회적 관계를 링크로 표현하는 구조이며 사회적 개체들 간의 관계속성 데이터를 대상으로 한다(이수상, 2012). 사회연결망분석에서 분석 대상을 문서에 나타난 단어로 정의하고, 일정 범위 내에서 단어가 동시에 등장하면 서로 관계가 있다고 분석하는 것이 워드네트워크분석이다(윤태일, 이수안, 2018).

네트워크의 분석기법은 네트워크의 크기 및 밀도를 분석하는 네트워크 수준 분석, 연결정도, 연결강도, 연결거리, 직경, 평균연결거리, 도달가능성, 보행, 경로, 최대흐름을 분석하는 노드 수준 분석, 상호성, 이행성, 군집화 계수, E-1계수를 분석하는 네트워크에 내재된 특성 분석, 연결정도 중심성, 근접 중심성, 매개 중심성, 파워 중심성, 아이겐벡터 중심성, 페이지랭크를 분석하는 중심성 분석, 컴포넌트 분석, 과당 분석, k-플렉스 분석, k-코어분석, n-클렌 분석, n-클럽 분석, 구조적 등위성 분석(클러스터 분석, CONCOR분석, 다차원 척도 분석), 예고 네트워크 특성, 중개성, 구조적 공백등을 분석하는 예고 네트워크 수준분석 총 6가지가 있다(이수상, 2012).

네트워크분석 도구는 NetMiner, UCINET, ORA, Pajek, Sentinel Visualizer, Statenet, Tnet, Gephi 등 수많은 프로그램이 있으며, 네트워크의 시각화 방법은 방향, 무방향, 가중네트워크 등의 표현이 가능한 그래프 표현 방법, 모든 노드 쌍에 대한 상대적 거리를 계산하여 노드들 간의 관계를 2차원 또는 다차원 공간에 플롯 방식으로 배치하는 다차원척도 표현방법이 있다. 그래프의 배치는 2차원에서는 힘기반 알

고리증, 원형 알고리즘, 임의형 알고리즘, 트리형 알고리즘에 있어 계층형, 방사형트리가 있다. 다차원 그래프는 최소신장트리, 패스파인더 네트워크가 있다 (이수상, 2012).

워드네트워크 분석 도구 중 Gephi에서 사용되는 분석방법 중 AD(Average Degree), AWD(Average Weighed Degree), Page Ranks의 정의는 아래와 같다.

AD(Average Degree)는 평균 차수로 꼭지점의 에지(edge) 합계이다(R. Hema Latha, K. Sathiyakumari, 2012). 그래프 이론에서 그래프의 꼭짓점의 정도(원자가)는 루프가 두 번 계산된 꼭짓점에 입사하는 에지(edge)의 수입니다. 꼭짓점의 차수는 $deg(v)$ 로 표시되며 식 2.1과 같이 표현된다 (Ayyappan, G, Dr.C.Nalim, Dr.A.Kumaravel, 2016).

$$\text{Average Degree: } (k) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N k_i = \frac{2E}{N}, \quad (\text{식 1})$$

$$(k^{in}) = (k^{out}) = \frac{E}{N}$$

N: 노드수

AWD(Average Weighed Degree)는 WD(Weighed Degree)이며 식 2.2의 예시와 같이 평균가중 차수로 노드(node) 에지(edge)의 가중치인 평균 합계이다. 그래프는 에지의 가중치가 해당 에지가 노드 사이를 통과하는 방식으로 정해지는데 노드의 가중치가 높으면 다른 낮은 가중치 노드보다 여러 번 방문했음을 의미한다(Ayyappan, G, Dr.C.Nalim, Dr.A.Kumaravel, 2016).

a node with 4 edges that weight 1 : (식 2)

$$1+1+1+1=4(\text{AWD})$$

= a node with 2 edges that weight 2 : $2+2=4(\text{AWD})$

= a node with 2 edges that weight 1 and 1 edge that weight 2 : $1+1+2=4(\text{AWD})$

= a node with 1 edge that weight 4 : $4(\text{AWD})$ etc...

Page Rank는 중심성 지수로 소셜네트워크(SNA)로 만든 기능으로 네트워크 내의 각 노드의 중요성을 측정하며 수식은 많은 클릭 후 페이지에 있을 확률을 각 노드에 할당한다. 표준 인접 행렬은 행렬의 열이 1이 되도록 정규화 되고, Page Rank는 연결된 다른 노드의 수 뿐 아니라 그 노드가 얼마나 많이 연결되어 있는 연결성을 측정한다.

III. 분석 방법

분석 방법은 <그림-1> 연구흐름도에서 보면 변수를 정의하고 KCGS ESG 모범규준에서 31개 항목의 23개 기준에 대한 빈도수를 엑셀을 통해서 계산한다.

워드네트워크 분석을 위해 빈도수 계산 Sheet에서 Node, Edge List작성하고 연결망 생성 및 연결지수, 중심성 지수를 산출한다. 연결망 시각화를 위해 Gephi0.9 프로그램을 사용하여 Weighed Degree, Frequency, Page Rank활용하여 항만 ESG 경영에 대한 ESG 변수를 선정한다. ESG 변수에 대한 조작적 정의는 추후 지속적으로 연구해 나갈 예정이다.

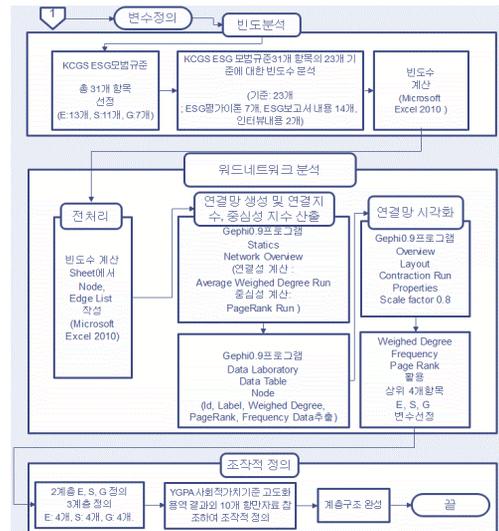


그림 1. 연구흐름도

자료: 저자작성

IV. 분석 결과

ESG 모범규준 항목의 ESG 평가기준, ESG보고서 우선순위 항목, 인터뷰 내용에서 빈도수 분석결과는 <표 1>에서 환경 분야에 있어서는 친환경 시설 설비 투자(22회), 환경인식 교육(13회), 실무조직구성

(7회), 환경인증(7회)이며, 사회적 책임분야에 있어서는 근로자 인권보호 및 지역사회기여(21회), 안전교육(20회), 안전인증(17회), 감염병 대응(10회)순이다. 지배구조에서는 부정부패척결(17회), 투명경영(14회), 이해관계자 상호협조(11회), 지속가능경영보고서(4회)의 순서이다.

표 1. ESG 모범규준 항목의 ESG 기준 빈도수

구분	번호	K-ESG 모범규준 항목	빈도수합계 (평가기준+ESG보고서+인터뷰: 24개)	비고
E	1	친환경 시설 설비 투자	22	
	2	환경인식교육	13	
	3	실무조직구성	7	
	4	환경인증	7	
	5	자연자원관리	6	
	6	환경경영 전략 및 목표	4	
	7	임직원 참여유도	4	
	8	환경 및 기후변화 위험 관리	4	
	9	환경성과 모니터링	3	
	10	생물다양성 보전	3	
	11	환경법규 위반 환경사고 준비	2	
	12	환경정보 공개	2	
	13	환경경영 리더십	1	
S	1	근로자 인권보호 및 지역사회기여	21	
	2	안전교육	20	
	3	안전인증	17	
	4	감염병 대응	10	
	5	동반성장	8	
	6	개인 정보보호	6	
	7	이사회 구성	4	
	8	공정한 고용 및 차별없는 급여	4	
	9	소비자 권익침해 방지	2	
	10	사회책임경영 정보 공개	2	
	11	사회적 책임 리더십	2	
G	1	부정부패척결	17	
	2	투명경영	14	
	3	이해관계자 상호협조	11	
	4	지속가능경영보고서	4	
	5	이사의 역할과 책임	3	
	6	주주권 보호	2	
	7	리스크 관리	1	

자료: 저자작성

국내외에서 ESG를 평가하는 평가기관은 수백 개에 이르며, 국내에서는 서스틴베스트, 한국기업지배

구조원 등이 평가를 지속해 오고 있다. 한국기업지배 구조원은 자체 ESG모범규준과 국제규범 및 국내법

을 활용하여 매년 900여개 상장회사를 대상으로 ESG 평가를 진행하고 있으며, 평가항목은 13개 대분류에 237개 핵심 평가항목으로 구성되어 있다(이정기, 이재혁, 2021)¹⁾. 한국기업지배구조원의 ESG 모범규준을 기준으로 한 빈도분석 결과를 바탕으로 컨테이너부두의 ESG 평가지표를 선정하기 위해서 워드네트워크 분석의 단어연결망과 중심성 분석을 진

행하였다.

환경변수의 중심성 지수는 소셜네트워크 내의 각 노드의 중요성과 연결된 다른 노드의 수 뿐 아니라 그 노드가 얼마나 많이 연결되어 있는 연결성을 측정하는 Page Ranks와 에지(Edge)의 수와 크기를 나타내는 평균가중치수(Weighed Degree)를 사용하여 분석한 결과는 <표 2>와 <그림 2>와 같다.

표 2. 환경(E) 변수 중심성 지수

Id	Name	Weighted Degree	Frequency	Page Ranks	Remarks
0	친환경 시설 설비 투자	54	22	0.0761	
1	환경인식교육	45	13	0.0765	
2	실무조직구성	31	7	0.0761	
3	환경인증	32	7	0.0761	
4	자연자원관리	32	6	0.0761	
5	환경경영 전략 및 목표	26	4	0.0761	
6	임직원 참여유도	20	4	0.0765	
7	환경 및 기후변화 위험 관리	25	4	0.0761	
8	환경성과 모니터링	23	3	0.0761	
9	생물다양성 보전	22	3	0.0761	
10	환경법규 위반 환경사고 준비	14	2	0.0761	
11	환경정보 공개	20	2	0.0761	
12	환경경영 리더십	12	1	0.0761	

자료: 저자작성

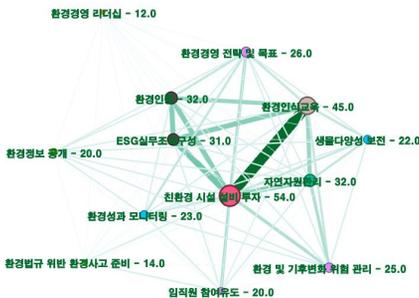


그림 2. 환경(E) 변수의 워드네트워크망

자료: 저자작성

Page Ranks의 순서는 친환경 시설 설비투자 (0.0761), 환경인식교육(0.0765), 임직원 참여유도 (0.0765)이며, 나머지 항목인 실무조직구성, 환경인증 등은 Page Ranks가 0.0761로 동등하다.

Weighted Degree의 결과는 친환경 시설 설비 투자, 환경인식교육, 실무조직구성, 환경인증, 자연자원 관리, 환경경영 전략 및 목표의 순이다.

Weighted Degree, Page Ranks를 종합하여 환경(E) 변수는 친환경 시설 설비 투자, 환경인식교육, 실무

1) 이정기, 이재혁, “지속가능경영 연구의 현황 및 발전방향: ESG 평가지표를 중심으로”, 전략경영연구, Vol.23, No.2, 2020.

조직구성, 환경인증으로 선정하였다.

사회적 책임(S) 변수의 중심성 지수는 소셜네트워크 내의 각 노드의 중요성과 연결된 다른 노드의 수 뿐 만아니라 그 노드가 얼마나 많이 연결되어 있는

연결성을 측정하는 Page Ranks와 에지(Edge)의 수와 크기를 나타내는 평균가중차수(Weighed Degree)를 사용하여 분석한 결과는 <표 3>과 <그림 3>와 같다.

표 3. 사회적 책임(S) 변수 중심성 지수

Id	name	Weighted Degree	Frequency	Page Ranks	Remarks
0	인권보호 및 지역사회기여	68	22	0.165	
1	안전교육	63	13	0.153	
2	안전인증	59	7	0.144	
3	감염병 대응	40	7	0.102	
4	동반성장	38	6	0.098	
5	개인 정보보호	26	4	0.073	
6	이사회 구성	22	4	0.064	
7	공정한 고용 및 차별없는 급여	22	4	0.063	
8	소비자 권익침해 방지	14	3	0.046	
9	사회책임경영 정보 공개	16	3	0.050	
10	사회적 책임 리더십	12	2	0.041	

자료: 저자작성

Page Ranks의 순서는 인권보호 및 지역사회기여(0.165), 안전교육(0.153), 안전인증(0.144), 감염병 대응(0.102), 동반성장(0.098)이다. 공정한 고용 및 차별 없는 급여, 소비자 권익침해 방지, 사회책임경영 정보공개, 사회적 책임 리더십은 중심성이 낮게 나왔다.

Weighted Degree의 결과는 인권보호 및 지역사회기여(68), 안전교육(63), 안전인증(59), 감염병 대응(40), 동반성장(38)의 순이다.

Weighted Degree, Page Ranks를 종합하여 사회적 책임(S) 변수는 인권보호 및 지역사회기여, 안전교육, 안전인증, 감염병 대응으로 선정하였다.

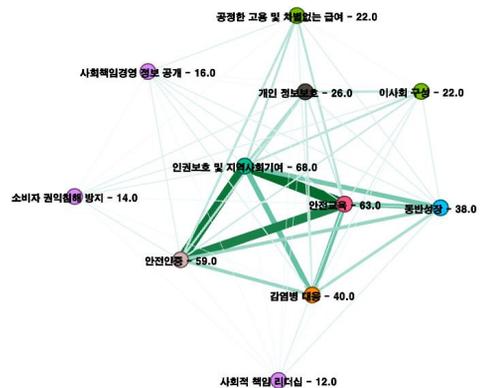


그림 3. 사회적책임(S) 변수의 워드네트워크망
자료: 저자작성

지배구조(G) 변수의 중심성 지수는 소셜네트워크 내의 각 노드의 중요성과 연결된 다른 노드의 수 뿐만 아니라 그 노드가 얼마나 많이 연결되어 있는 연

결성을 측정하는 Page Ranks와 에지(Edge)의 수와 크기를 나타내는 평균가중차수(Weighed Degree)를 사용하여 분석한 결과는 <표 4> 및 그림<4>와 같다.

표 4. 지배구조(G) 변수 중심성 지수

Id	Name	Weighted Degree	Frequency	Page Ranks	Remarks
0	부정부패척결	27	17	0.241	
1	투명경영	24	14	0.216	
2	이해관계자 상호협조	19	11	0.174	
3	지속가능경영보고서	9	4	0.096	
4	이사의 역할과 책임	10	3	0.105	
5	주주권 보호	9	2	0.097	
6	리스크 관리	6	1	0.072	

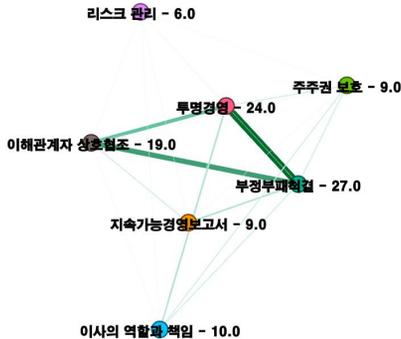


그림 4. 지배구조(G) 변수의 워드네트워크망

자료: 저자작성

Page Ranks의 순서는 부정부패척결(0.241), 투명경영(0.216), 이해관계자 상호협조(0.174), 이사의 역할과 책임(0.105), 주주권 보호(0.097), 지속가능경영보고서(0.096)이다.

Weighted Degree의 결과는 부정부패척결(27), 투명경영(24), 이해관계자협조(19), 이사의 역할과 책임(10), 지속가능경영보고서(9)의 순이다.

위 결과를 종합하면 지배구조(G) 변수는 부정부패척결, 투명경영, 이해관계자 상호 협조, 이사의 역할

과 책임이지만 ESG경영 평가의 중요 요소인 국내컨테이너운영사의 지속가능성 보고서 발행률이 46.7%로 저조한 지속가능경영보고서는 중요도가 높아서 빈도수 결과를 바탕으로 전문가와의 인터뷰 후 변수로 선정하였다.

IV. 결론

본 연구의 실증분석의 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, KCGS ESG 변수의 31개 항목의 빈도수 분석의 결과 친환경경영(E) 요소는 친환경 시설설비 투자(22), 환경인식교육(13), 실무조직구성(7), 환경인증(6)의 순으로 빈도수가 높았다. 사회적책임경영(S) 요소는 근로자인권보호 및 지역사회 기여(21), 안전교육(20), 안전인증획득(17), 감염병 대응(10)의 순으로 빈도수가 높았다. 지배구조 및 윤리경영(Governance) 요소는 부정부패 척결(17), 투명경영(14), 이해관계자 상호협조(11), 지속가능경영보고서(4) 순으로 빈도수가 높았다.

둘째, 워드네트워크분석결과 친환경경영(E) 요소의 평균가중차수인 Weighted Degree는 친환경 시설 설비투자(54), 환경인식교육(45), 실무조직구성(31), 환경인증(32)의 순서로 나왔다. 중심성, 연결성 지수인 Page Ranks 순서는 환경인식교육(0.0765), 임직원 참여유도(0.0765), 친환경 시설 설비 투자(0.0761), 실무조직구성(0.0761), 환경인증(0.0761)로 나왔다.

사회적 책임 경영(S) 요소의 평균가중차수인 Weighted Degree는 근로자 인권보호 및 지역사회 기여(68), 안전교육(63), 안전인증획득(59), 감염병대응(40)의 순서로 나왔다. 중심성, 연결성 지수인 Page Ranks 순서는 근로자 인권보호 및 지역사회 기여(0.165), 안전교육(0.153), 안전인증획득(0.144), 감염병 대응(0.102)로 나왔다.

지배구조 및 윤리경영(G) 요소의 평균가중차수인 Weighted Degree는 부정부패척결(27), 투명경영(24), 이해관계자 상호협조(19), 지속가능경영보고서(9)의 순서로 나왔다. 중심성, 연결성 지수인 Page Ranks 순서는 부정부패척결(0.241), 투명경영(0.216), 이해관계자 상호협조(0.174), 이사의 역할과 책임(0.105), 주주권보호(0.097), 지속가능경영보고서(0.096)로 나왔다.

이 연구의 한계와 추후 연구과제는 변수 설정 시 현재 Weighed Degree와 빈도수를 우선으로 해서 선정하였는데 워드네트워크 항목 간의 Page Rank의 순서로 추가로 연구해 볼 필요가 있으며, 3연결점, 4연결점의 추가 반영을 통한 연결중심성, 매개중심성, 근접중심성, 위세중심성을 추정해 보는 것도 의미가 있다.

참고문헌

- 김근섭(2021), 2020 항만영향 이슈, KMI, 2021해양수산전망대회.
- 김찬호(2021), 항만운영의 Resilience 확보, KMI, 2021해양수산전망대회.
- 김현덕(2022), 지속가능한 여수광양항의 발전 방향, 순천대학교.
- 이수상(2012), 네트워크 분석 방법론, 서울: 논형.
- 이연경(2021), 2021 항만물류 스마트화 전망과 대응방향, KMI, 2021해양수산전망대회
- 이은정(2021), ESG와 기업의 대응, 한국재무학회심포지엄, 03/30/2021, 57-138.
- 이정기, 이재혁(2020), “지속가능경영 연구의 현황 및 발전방향: ESG 평가지표를 중심으로”, 전략경영연구, Vol.23, No.2.
- 윤태일, 이수안(2018), 파이썬으로 텍스트 분석하기, 서울: 늘봄.
- 류동근(2022), 글로벌 항만 트렌드 2030, 한국해양대, 제4차 컨테이너전용부두 운영사 발전협의회 자료,
- 안승현(2022), 항만자동화를 통한 스마트 광양항 육성방향, 국제이네비경제학회.
- 추진아(2022), 단어연결망 분석을 활용한 중학교 쓰기 수행평가의 평가기준 연구, 한국교원대학교 석사학위논문.
- 하태영(2021), 2021 항만수요 전망과 대응, KMI, 2021해양수산전망대회
- 허정석(2022), 광양항의 자동화터미널 결정요인에 관한 연구, 순천대학교 박사학위논문.
- Ayyappan,G., Dr.C.Nalim, DR.A.Kumaravel(2016), “A Study on SNA: Measure Average Degree and Average Weighed Degree of Knowledge Diffusion in Gephi”, Indian Journal of Computer Science and Engineering(IJCSE),7(6), 230-237.
- Burt, R. S.(1992), Structural Holes: the social structure of competition, Cambridge Mass, Harvard University Press.
- R.Hema Latha, K.Sathiyakumari(2012), “Predicting Link Strength In Online Social Networks”, International Journal of Engineering Research and Applications(IJERA), 2(6), 703-707.

워드네트워크 분석을 활용한 컨테이너부두 ESG 변수 선정

신중범 · 김경태 · 김현덕

국문요약

최근 ESG 경영의 필요성, 중요성이 증대되는 상황에서 수출입 물류의 거점인 컨테이너터미널에 대한 ESG관련 중요 변수를 ESG 평가기관의 다양한 변수 중에서 선정하는 것은 컨테이너터미널의 ESG 경영 전략을 수립하는데 도움이 될 것이라고 판단되어 이번 연구를 진행하게 되었다.

본 연구의 목적을 효과적으로 달성하기 위하여 문헌연구, 인터뷰를 바탕으로 KCGS ESG 모범규준에서 ESG관련 항목을 31개를 추출하고 변수의 축소 및 그룹핑을 위하여 빈도수 분석을 실시하고 Gephi 0.9 프로그램을 활용한 워드네트워크분석을 통해 변수의 연결도와 중심성을 분석하여 변수를 선정하였다.

본 연구의 실증분석의 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, KCGS ESG 변수의 31개 항목의 빈도수 분석의 결과 친환경경영(E) 요소는 친환경 시설설비 투자(22), 환경인식교육(13), 실무조직구성(7), 환경인증(6)의 순으로 빈도수가 높았다. 사회적책임경영(S) 요소는 근로자인권보호 및 지역사회 기여(21), 안전교육(20), 안전인증획득(17), 감염병 대응(10)의 순으로 빈도수가 높았다. 지배구조 및 윤리경영(Governance) 요소는 부정부패 척결(17), 투명경영(14), 이해관계자 상호협조(11), 지속가능경영보고서(4) 순으로 빈도수가 높았다.

둘째, 워드네트워크분석결과 친환경경영(E) 요소의 평균가중차수인 Weighted Degree는 친환경 시설설비투자(54), 환경인식교육(45), 실무조직구성(31), 환경인증(32)의 순서로 나왔다. 중심성, 연결성 지수인 Page Ranks 순서는 환경인식교육(0.0765), 임직원 참여유도(0.0765), 친환경 시설 설비 투자(0.0761), 실무조직구성(0.0761), 환경인증(0.0761)로 나왔다. 사회적 책임 경영(S) 요소의 평균가중차수인 Weighted Degree는 근로자 인권보호 및 지역사회기여(68), 안전교육(63), 안전인증획득(59), 감염병대응(40)의 순서로 나왔다. 중심성, 연결성 지수인 Page Ranks 순서는 근로자 인권보호 및 지역사회 기여(0.165), 안전교육(0.153), 안전인증획득(0.144), 감염병 대응(0.102)로 나왔다. 지배구조 및 윤리경영(G) 요소의 평균가중차수인 Weighted Degree는 부정부패척결(27), 투명경영(24), 이해관계자 상호협조(19), 지속가능경영보고서(9)의 순서로 나왔다. 중심성, 연결성 지수인 Page Ranks 순서는 부정부패척결(0.241), 투명경영(0.216), 이해관계자 상호협조(0.174), 이사의 역할과 책임(0.105), 주주권보호(0.097), 지속가능경영보고서(0.096)로 나왔다.

주제어: WNA(Word Network Analysis), ESG, Variable, Container Terminal, Gephi