

SNA를 활용한 정기선사의 전략적 제휴 재편에 따른 항만 네트워크 변화 분석

김대현

부산대학교 국제전문대학원 박사과정

김상열

부산대학교 국제전문대학원 정교수

장현미

부산대학교 국제전문대학원 조교수

Analysis of Port Connectivity Network Change on the Effect of Liner Shipping Alliance Restructuring Using SNA

Dae-Hyeon Kim^a, Sang-Youl Kim^b, Hyun-Mi Jang^c

^aGraduate School of International Studies, Pusan National University, South Korea, South Korea

^bGraduate School of International Studies, Pusan National University, South Korea, South Korea

^cGraduate School of International Studies, Pusan National University, South Korea, South Korea

Received 08 December 2019, Revised 13 December 2019, Accepted 16 December 2019

Abstract

This study analyzes how the port connectivity network has changed with the restructuring of the liner shipping alliance and explores the impact of these changes on network characteristics using social network analysis (SNA). While due to economies of scale, the scale of ports and liner shipping has expanded, the goal of shipping companies has changed to achieve cost-effectiveness due to the diseconomies of scale. Such changes in the environment have greatly affected ports according to the strategies of major liner alliances, and port centrality has shifted in response to restructuring in strategic alliances. This research confirmed that port centrality has continuously changed, and the reason for this phenomenon was analyzed through the derived main network centrality indices. This finding provides significant implications for port authorities and terminal operators to consider different perspectives when planning for sustainable growth and management.

Keywords: M&A, Port Connectivity, Restructuring, Strategic Alliance, Social Network Analysis

JEL Classifications: L2, L9

^a First Author, E-mail: dhkim83@pusan.ac.kr

^b Corresponding Author, E-mail: ksy@pusan.ac.kr

^c Co-Author, E-mail: jangh01@pusan.ac.kr

I. 서론

1990년대 이후 세계 주요 정기선사들은 전략적 제휴를 적극적으로 시행하였으며, 변화하는 세계 시장 환경에 맞춰 경영혁신과 영업망 확장을 목적으로 지속적으로 확대하기 시작하였다. 초기에는 해운동맹의 붕괴 이후 가격결정력을 상실한 주요 정기선사들이 제휴 파트너들 간의 서비스 향로 확대, 투자비용 효율화를 통한 리스크 감소, 규모의 경제 달성이라는 확장적이고 상호보완적 목적에서 전략적 제휴를 시작하였다. 하지만, 이후 세계경기 둔화 및 선복량의 급격한 증가로 인해 비용효율화 및 시장 내 독점적 지휘권을 통한 마케팅강화를 위해 전략적 제휴를 활용하였고, 지속적인 얼라이언스 재편, M&A를 통해 기업의 경쟁력을 유지하였다(Kim and Yoshida, 2003; Lim, Jong-sub, 2010/2016). 특히, 2005년에 발생한 Maersk Sealand와 P&O Nedlloyd 간 합병, 2017년 Maersk Sealand와 Hamburg Sud 간 합병, 동년의 일본 3대 컨테이너 정기선사의 통합을 통한 ONE 출범 및 COSCO와 CSCL 간 합병 등은 급변하는 컨테이너 시장 환경으로 인한 수익성 악화에 맞서 신규 서비스 향로 진입을 통한 차별적 서비스 강화, 선대규모 조정을 통한 비용효율성 확보, 시장선점을 통한 마케팅 능력 강화의 일환이었다(Park, Sung-hwa, 2017).

정기선 얼라이언스들의 끊임없는 재구조로 인해 선사 및 항만간의 경쟁 흐름은 더욱 가열되는 양상을 보여왔으며, 이를 통해 각 정기선사들 간의 가용 선복량이 증가하고 서비스 범위가 확장됨에 따라 선사의 경쟁력이 강화되고, 신규선박 투자확대 및 운항비용 효율화, 소석율 증가 및 시장 경쟁력 강화를 통해 점유율 확대 등의 이점이 확인되었다(Lee, Ji-won, 2014).

기술적 진보는 경제 집중화와 자주 연관이 되어 왔으며, 여러 산업 분야의 기술적 진보는 산업의 고도화를 통해 진입 장벽을 형성하여, 규모가 작거나 경쟁력이 상대적으로 부족한 기업들은 산업시장에 진입하지 못하거나 퇴출되어 왔다(OECD, 2018). 정기선 시장 내에서의 전략적 제휴를 통한 집중화 경향(Concentration

Tendencies) 또한 선박의 초대형화 및 터미널 운영사들과의 수직적 전략관계 형성을 통해 진입장벽을 지속적으로 높여왔으며, 높은 투자비용이 요구되는 시장의 특성상 주요 간선항로 내에서 과점시장 형성을 통해 특정 선사들의 마케팅 파워를 지속적으로 유지해왔다.

정기선사들의 전략적 제휴가 고도화됨에 따라 전 세계 주요 항만들 또한 그들의 변화에 영향을 받게 되었다. OECD/ITF(2018)의 보고서에 따르면 1990년대 중반 전 세계 컨테이너 선복량의 약 35% 수준인 주요 얼라이언스 선사들은 지속적인 재구조화를 통해 점유율을 점차 늘려갔으며, 2018년 2M, The Alliance, Ocean Alliance에 각각 소속된 11개의 주요선사가 전 세계 컨테이너 선복량의 약 80%를 차지할 만큼 거대한 구조로 변모하였다.

얼라이언스는 이러한 지속적인 재편 속에서 얼라이언스 참여 선사의 규모에 따라 축소와 확장이 지속적으로 이루어졌으며, 주요 간선항로 내에서의 독점적인 위치를 통해 주요 항만과의 마케팅 파워에서의 우위를 바탕으로 얼라이언스 내 선박들의 기항지 결정에 의해 기존 항만들은 허브항과 피더항으로 역할이 구분되었다. 또한, 파나마 확장 등의 환경변화는 기존의 간선 항로의 배선 재배치를 야기함에 따라 기존의 허브 앤 스포크 시스템 환경을 변화시켰으며, 선박의 지속적인 대형화에 따른 선박의 평균 선형 증가는 항만들에 대한 서비스 확장 요구와 맞물려 정기선사의 요구에 부합하는 항만 서비스의 다변화에 영향을 주고 있는 것으로 인식되고 있다(KMI, 2017).

이러한 정기선사의 얼라이언스에 관한 연구는 꾸준히 진행되고 있으나, 기존 연구들은 Ahn, Sun-Yoeb(2015), Lim, Jong-Sub(2016)와 같이 신뢰성, 몰입도, 상호보완성 등 비재무적 지표로서 얼라이언스의 성과를 측정하거나, Park and Ahn(2002)과 같이 비용최소화를 통해 제휴성공을 인식하려는 연구들이 주를 이루었다. 혹은 Lim, Jong-Seob(2003), Fusillo(2009) 등의 연구와 같이 전략적 제휴에 영향을 미치는 구조적 요인을 추출하여 이를 통해 주요 요인에 따른 전략적 제휴를 파악하려는 연구들이 중심을 이루었다.

본 연구에서는 급변하는 해운환경 내에서 글로벌 서비스 향로를 구축하고 서비스 수준을 유지하기 위한 정기선사들의 전략적 제휴 재구성이 항만 간 연결성에 어떠한 영향을 미쳤는지 파악하고 항로변화 및 배선조정을 통해 발생한 네트워크 변화를 구조적으로 분석하여 이를 통해 세계 주요 항만의 네트워크 내 구조적 속성의 변화에 대해 살펴보고자 한다. 이를 위해, 기존 얼라이언스의 탈퇴, M&A, 재조정 등의 이벤트가 발생한 2003년, 2008년, 2015년, 2017년에 얼라이언스를 구성하고 있는 주요 글로벌 정기선사를 대상으로 각 얼라이언스의 공동운항 항로 및 단독항로 간 분석을 통해 동선사들이 취항하고 있는 항만의 기항패턴 변화를 파악하기 위해 사회 연결망 분석(Social Network Analysis: SNA)상 나타난 중심성을 활용하여 얼라이언스 변화에 따른 항만 네트워크의 구조적인 특성에 대해 연구하고자 한다.

II. 얼라이언스 현황 및 선행연구 고찰

1. 얼라이언스 현황

1990년대 해운동맹의 붕괴에 함께 시작된 얼라이언스는 해운경기의 불황 장기화 및 회복을 반복하는 사이클 속에서 비용효율화 및 시장 선점화를 위한 대형선박의 발주량이 지속적으로 증가하면서 선복공급 과잉현상은 지속적으로 심화되었다. 이러한 얼라이언스의 전략적 제휴 변화 구조는 Choi, Jung-Hwi(2011)에 따르면 초기에는 단순한 공동운항의 제휴관계가 성립되었으나 대상이 점차 항로, 영역, 형태, 기간 등으로 확대되며, 영역에 있어서 새로운 항로서비스를 개설하기 위하여 단기적으로 타선사가 이미 운항하는 선박 및 선대의 선복을 임차하거나, 새로운 서비스선대를 공동으로 구성하면서 선복교환사용을 실시하는 등 단순히 필요한 선복이나 서비스 체제를 확보하기 위한 형태로 점차 진화하는 것을 확인할 수 있다. 이때, 항로에 있어서는 주요기간항로 뿐만 아니라 관련된 피더항만을 포함한 모든 항로를

대상으로 발전하였고, 영역 또한 선박 이외에 터미널, 장비 및 내륙운송, 지원업무, 영업, 마케팅 분야로 점차 확대되었다.

특히, 전 세계적인 항만 민영화 진행과 신규 항만개발 사업이 늘어남에 따라 터미널 운영업체들과 선사간의 항만·터미널 개발 및 운영 공동 참여 또한 지속적으로 증가하고 있다. 터미널 운영업체는 터미널 사업의 수익보장과 투자리스크 분산을 목적으로 선사들과의 적극적인 지분투자(Joint Venture)를 지속적으로 진행하고 있다. Choi, Dong-Hun(2011)에 따르면 이러한 투자가 글로벌 정기선사에게 전략적인 제휴로서의 중요성이 부각된 이유는 전문적인 터미널 운영사와의 제휴를 통해 통합적이고 효율적인 Door to Door 서비스를 고객의 니즈에 부합하도록 제공하여 광범위한 서비스 네트워크 형성과 터미널 통합을 통한 항만 효율성 제고 원활한 해상운송 서비스를 지원하기 위함이었다.

또한, 1990년대 이후 정기선사들의 전략적 제휴는 외부자원을 이용한 외적 성장으로 발생한 거래비용 증가 및 구조적 불안정성 증가로 인해 전략적 제휴의 해체 및 M&A 발생이 심화되었다. 특히, 주요선사들은 정기선사의 전략적 제휴 상 나타나는 문제와 결과적으로 나타나는 상대적 불안정성(Instability)이 증가함에 따라 전략적 제휴보다는 더욱 통합성이 높은 M&A를 선호하게 되었으며, 이를 통한 거래비용 절감 효과를 기대하게 하였다(Panayides and Wiedmer, 2011). 이러한 M&A 증가 흐름은 2000년 이후 중국 및 신흥시장의 급속한 경제성장에 따른 물동량 증가 수요를 맞추기 위한 정기선사의 빠른 양적 성장 및 서비스 수준 유지를 위한 대형선사들 간 인수합병이 활발히 진행되는 직접적인 동기가 되었다. Park, Sun-Na(2012)에 의하면 정기선 해운기업의 M&A는 시장 내 주도권 경쟁을 위한 선복량 확보에 있어 장기간 소요되는 신조선 발주, 중고선 구입 및 용선보다도 단기간에 필요한 선복량 확보가 용이하고 높은 수준의 서비스를 유지할 수 있는 효과적인 방법으로 인식되고 있다.

Park, Sung-Hwa(2017)에 의하면 최근 2012-2017년간 정기선사의 인수합병이 평균 약

2.3건이 발생하고 있으며 최근 컨테이너 시장의 공급과잉 현상으로 인해 수익성이 악화됨에 따라 수직적 인수합병 증가에 하였다. 이는 서비스 항로 신규진입으로 통한 차별적 서비스 강화, 선대규모 조정을 통한 비용효율성 확보, 시장선점을 통한 마케팅 능력 강화 등의 목적이 있다.

초기 얼라이언스는 주요 간선항로인 아시아-북미항로, 북미-유럽항로, 유럽-아시아항로를 연결하는 동서 기간항로에서의 서비스 경쟁력을 높이고 이를 바탕으로 세계일주 서비스(World Wide Service) 및 팬듈럼 서비스(Pendulum Service)를 통한 서비스 차별화 확보 및 주요 역내 항로에서의 경쟁우위 전략을 위해 결성되었다. 이러한 형태는 1990년 후반 아시아 경제위기 등으로 인해 컨테이너 시장이 악화됨에 따라, 주요 얼라이언스 참여사들의 기간항로 점유율 저하 및 컨테이너 선사 간 교차인수합병(Cross-Alliance Merge and Acquisition) 등을 이유로 1996년부터 1999년 사이 1차 얼라이언스 재편이 단행되었다. 이때, 기존의 얼라이언스가 해체되고 1998년 APL과 NOL간의 인수합병이 진행됨에 따라 APL/NOL, MOL, 현대상선이 참여한 New World Alliance가 결성되었다. 또한, 기존의 Global Alliance 참여사들인 Hapag-Lloyd, NYK, P&O Nedlloyd, MISC, OOCL을 중심으로 한 Grand Alliance가 결성되었고 조양상선의 파산과 함께 해체된 United Alliance를 대신하여 기존의 K-Line, Ynag-Ming, COSCO에 2002년 한진해운이 참여함에 따라 CHYH로 재편되었다.

2008년 말 글로벌 금융위기 발생 이후 시장이 악화되고 고유가시대로 진입함에 따라 컨테이너 시장 상황은 급속도로 냉각되었으며 2012년까지 지속적인 저운임 상황에서 만성적인 수익성 악화에 대한 원가절감을 위한 얼라이언스 구조변화의 필요성이 지속적으로 대두되었다. 이러한 변화된 환경 속에서 비용절감을 위한 규모의 경제실현이 주요 과제로 부상하였으며 이때 대형선 발주를 통한 효율적인 서비스가 가능한 선사들과 그렇지 못한 선사들 간의 시장경쟁력 격차가 점차 심화되었다. 따라서 몇몇 최상위권 선사들을 제외한 중소형 선사들은

기존의 얼라이언스를 재구성하고 경쟁력 약화를 우려하여 주요 항로에서의 공동운항을 늘림에 따라 공동운항에 많은 선복량을 투입할 수밖에 없었다.

2013년 세계 3대 컨테이너 정기선사인 Maersk, MSC, CMA CGM은 주요 간선항로인 아시아-북미, 아시아-유럽, 대서양 항로에서 P3 Network Alliance를 출범하여 전 세계 선복량의 15.1%를 담당하는 초거대 얼라이언스를 출범하고자 하였으나, 중국 상무부의 합작투자 승인 거부로 인해 2014년 미국 연방해사위원회의 승인을 통해 Maersk Line과 MSC가 참여한 2M Alliance가 탄생하였다. 거대 얼라이언스에 대응하여 CMA CGM을 중심으로 기존 United Alliance에서 탈퇴한 UASC과 SCSL이 참여한 Ocean Three Alliance가 출범하였으며, The New World Alliance와 Grand Alliance의 MISC를 제외한 6개 참여선사들은 2012년 G6 Alliance로 재편하였다. 또한, 기존의 CKYH Alliance는 2014년 대만의 Evergreen이 신규로 참여함에 따라 CHYHE로 재편되었다.

2012년 이후 장기적인 시황악화로 인해 컨테이너 선사들의 원가 경쟁력 강화를 위한 대형선 발주는 지속적으로 증가하고 있으며, 1, 2 위 업체인 Maersk와 MSC의 꾸준한 초대형선 발주와 이에 대응하기 위한 타 정기선사 얼라이언스 간의 경쟁적인 초대형선 발주로 인해 장기적인 선복 과잉 현상이 지속되었고 이를 통한 운임 침체 현상 또한 지속되었다. 이러한 저시황 상황을 타개하기 위해 지역우위성을 중심으로 수익 항로 다변화 및 관리비용 효율성 확보를 위한 대형 인수합병이 지속적으로 발생하였으며, 이를 통해 컨테이너 시장 구조의 변화에 따른 재편이 급속도로 이루어졌다.

2. 선행연구

1) 정기선사 전략적 제휴 관련 선행연구

Im, Jong-seob(2004)은 세계 정기선 시장은 경쟁 심화로 인해 선사 특유의 경쟁우위 요소가 아닌 정기선사 간 제휴를 통해 광범위한 시장에서 자산, 서비스, 물류 네트워크망 등을 효

을적으로 이용하고 획득하기 위해 기업형태 유형을 선택한다고 인식하였으며, 이때 정기선사들이 인수합병보다는 전략적 제휴에 편중하고 있으며 이는 투자위험을 줄이고 최소한의 투자로 글로벌 네트워크를 구축하여 상대방의 우위를 효율적으로 이용하기 위한 것으로 인식하였다. Im, Jong-seob(2016)은 정기선사의 글로벌 제휴와 공동운항 간 파트너십 및 제휴성과에 대해 분석하였고 전략적 제휴의 신뢰성과 파트너십이 재무적 제휴성과에 영향을 미치며 제휴 몰입도가 글로벌 제휴 및 공동운항 모두에 긍정적인 영향을 준다고 실증하였다.

Jung, Ki-ho(2014)는 동일항로를 운항하는 해운사들의 전략적 제휴는 과당경쟁을 피하고 운송합리화를 통한 비용 절감 목적을 가지는 형식으로 발전해왔으며, 이를 위해 공동운항을 통해 비용을 최적화하는 형태를 주로 취하기에 선형계획법 모형을 토대로 제휴선사와 공동배선을 하는 경우가 자사 단독으로 컨테이너 수송하는 경우보다 총비용을 절감할 수 있다는 것을 증명하였다.

Kim, Kwang-hee et al.(2003)은 전략적 제휴를 구성하는 과정에서 중요하게 작용하는 파트너 선정에 영향을 미치는 보완관계, 자산과 재무상태, 지역우위, 상호신뢰성, 목적일치성 5개의 요소를 전략적 제휴 대상 선택의 주요 요인으로 도출하고 이를 분류하여 향후 파트너선사와의 제휴과정에서 활용할 수 있는 이론적 체계를 정립하였다.

Kim, Dong-ryul(2011)는 전략적 제휴는 제휴 파트너 특성상 나타나는 상이성이 성공여부에 영향을 미치며 컨테이너선의 초대형화와 더불어 가속화된 전략적 제휴 내에서 부정적 영향을 미치는 요인을 통제하고 전략적 제휴를 성공을 위해 파트너 간 신뢰성, 구성원의 만족도가 전략적 제휴의 성공에 긍정적인 영향을 미친다고 주장하였다.

OECD/ITF(2015)는 항로 내 공동운항이 심화되고 주요 정기선사들의 경쟁적인 초대형선 투입으로 인해 초대형선 입항 가능 여부에 따른 항만 간 인프라 경쟁력이 차이를 보이기 시작하였고, 이러한 과정에서 특정항만, 특정 터미널에 대한 선박집중화가 심화되었고 이러한

현상은 항만 내 터미널 간 인수합병이 꾸준히 증가하게 만드는 주요 요인으로 작용하고 있다고 판단하였다. OECD/ITF(2018)에 따르면 주요 정기선사는 급속한 선박대형화로 인해 주요 서비스 노선에서의 경쟁이 심화되는 과정에서 비용 효율화 및 시장 협상력 강화를 위해 끊임 없는 정기선사 간 인수합병 및 전략적 제휴 재편이 발생하였고 이 과정에서 주요 항만들은 관문항 및 환적항으로서의 경쟁력 확보를 위해 치열하게 항만 간 경쟁 및 항만 내 터미널 간 경쟁을 진행하였으며 이는 결과적으로 선사와의 협상력을 약화시켜 경쟁에서 탈락한 항만 및 터미널은 도태될 수밖에 없는 환경을 조성하였다고 분석하였다.

Panayides and Wiedmer(2011)은 주요 정기선사들이 전략적 제휴 상 나타나는 문제와 결과로 도출되는 상대적 불안정성에 의해 전략적 제휴보다 통합성이 높은 M&A를 선호한다고 주장하였으며 이를 통해 비용 절감 효과를 기대하였다. Renato(2000)는 장기간의 제휴에도 불구하고 주요 정기선 얼라이언스의 75%가 초기 설립 형태를 유지하지 못한다는 것을 인식하였고 특히 교차제휴 합병 및 병합(Cross Alliance Mergers and Acquisitions)이 얼라이언스 내 높은 수준의 불안정성을 야기하여 재구조화에 영향을 주는 것으로 인식하였다.

2) 해운항만분야 사회연결망 분석 관련 연구

Ducruet et al.(2010)은 유럽 항로 내 각 항만과 선사들의 허브 앤 스포크 전략이 어떠한 형태로 바뀌어 왔는지 분석하였고 2006년과 2016년으로 기점으로 기존의 주요 유럽 내 허브항의 중심성이 계속 강화되어 왔다는 것을 확인하였다. Ducruet et al.(2011)은 2006년을 기점으로 전 세계 해상 네트워크 내 항만들의 주요 기능과 위치를 사회연결망 분석을 통해 나타난 중심성 및 주요 특성을 분류하였고 이를 네트워크 관련 지표들을 통해 설명하였다. Im, Byeong-hak(2012)는 자료포락분석(Data Envelopment Analysis : DEA)의 참고집합과 램다값을 이용하여 의사결정단위(Decision Making

Unit : DMU)들 간 사회 네트워크를 생성하고, 아이젠벡터 중심성에 의해 간과될 수 있는 부분을 보완하는 페이지랭크 중심성 분석을 통해 효율적인 의사결정단위의 영향력과 순위를 정하는 사회네트워크 분석방법을 제시하였다. 또한, 이를 통해 아시아 태평양 연안의 35개 항만에 대해 적용하였고 페이지랭크 중심성이 기존 연구들에 비해 높은 변별력과 순위를 제시해주고 있음을 주장하였다.

Kang, Dong-jun(2015)은 2006년부터 2011년까지 19개 선사의 기항패턴과 선박투입량을 대상으로 전 세계 항만 네트워크 데이터를 구성하여 이를 지표로 시계열 분석을 실시하여 항만중심성이 항만 물동량에 유의한 영향을 준다는 것을 검증하였다. 또한, 도출된 결론을 바탕으로 기존의 항만시설 및 인프라를 통해 항만 경쟁력을 향상시켜야 한다는 주장을 역설하였고 더 나아가 주요 글로벌 정기선사의 선박들이 항만에 기항할 수 있는 유인책을 마련해야 한다는 개발계획의 필요성을 주장하였다. Km, Ju-hye et al.(2014)은 DEA 분석을 통해 도출된 항만 효율성 지표와 사회연결망 분석을 통해 도출된 항만 네트워크 지표 간의 관계를 보기 위해 상관분석을 실시하였고 효율성 지표를 보완하기 위한 적용가능한 중심성 지표 중 적합성이 높은 지표를 파악하고자 하였다. 이를 통해 사회연결망분석에서 도출된 근접중심성, 매개중심성, 아이젠벡터 중심성, 페이지랭크 중심성이 효율성 지표들과 유의한 상관관계를 가지는 것을 확인하였다.

Kim, Sung-kook(2013)은 최근 Multi-Modal 및 친환경적인 관점에서 지속가능한 물류 수단으로 주목되는 연안해운의 우리나라 연안여객항로를 연결망분석을 통해 분석한 결과, 연안여객항로의 중심지가 제주, 목포로 도출되었으며, 도출된 연구결과는 향후 연안여객 항로와 해양관광을 연계시키는 정책에 도움이 될 것이라고 인식하였다. Park, Ki-hyun(2016)은 인천항을 중심으로 기항하는 컨테이너 정기선 항로를 시계열로 분석하여 인천항 컨테이너 정기선 항로의 변화를 확인하였으며 이를 통해 인천항 주변 항로의 증가와 다양성 변화를 파악하였다. 또한, 사회연결망 분석을 통해 인천항 컨테

이너 항로의 연결성을 파악하였으며, 이를 통해 중심성이 높은 항만을 도출하여 인천항의 네트워크상 허비항만이 중국 주요 북부 항만이거나 상해, 싱가포르와 같은 대형 허비항만이 아닌 부산항과 홍콩항인 것을 확인하였다. Ryu, Ki-jin(2018)은 부산항을 중심으로 한 컨테이너 정기선 항로의 패턴 분석을 통해 부산항과 연결되는 항만 네트워크의 특성을 분석하였고, 부산항과 싱가포르항과의 높은 연결성을 확인하였다. 이를 통해 부산항이 싱가포르항 기항을 위한 피터항으로서의 특성이 높다는 점을 인식하였고, 연구로 도출된 중심성 지표 및 주요 항만들과 부산항과의 물동량을 비교한 결과 컨테이너 물동량과 네트워크상 영향력 간 상관성이 유의하지 않다는 것을 확인하였다.

III. 연구방법과 실증분석

1. 사회연결망분석(Social Network Analysis) 방법

사회네트워크(Social Network)는 초기 사회과학 내에서 인간 관계 네트워크의 행동과 변화를 파악하는 데 주로 활용되었으며 최근 도로, 철도 등과 같은 물리적 교통 네트워크나 버스, 기차, 항공, 선박 등 교통 네트워크 영역에서 최단 거리 경로를 찾거나 권역을 설정하는 데 활용되어 왔다. 이러한 분석은 물류 네트워크 내에서 활용도가 점차 증가하고 있는데 이것은 기본적으로 원재료의 조달과 가공제품의 최종소비자 전달과 같은 산업 목적에 있어서 사회연결망 네트워크가 부합하기 때문이다 (Lee, Su-sang, 2018).

사회연결망 네트워크를 통해 도출된 지표들은 네트워크의 시각화(Visualization)를 통해 연결구조의 특성을 직관적으로 표현할 수 있으므로 네트워크의 스프링 맵(Spring Map) 상 나타난 노드(Node)의 크기를 통해 중심성 지수를 확인할 수 있고, 선의 굵기를 통해 링크(Link)의 가중치의 크기를 파악할 수 있다. 또한, 각 노드 간 쌍에 대해 인접할 경우 가까운 위치에 배치되고 인접성이 떨어질 경우 멀리 떨어지

Table 1. Table of Analysis Target

Year	2003	2008	2015	2017
Liners	Maersk, MSC, HMM, MOL, APL, NYK, Hapag-Lloyd, OOCL, MISC, P&ON, CMA-CGM, UASC, CSCL, K-Line, Yang Ming, COSCO, Hanjin Shipping, Evergreen	Maersk, MSC, HMM, MOL, APL, NYK, Hapag-Lloyd, OOCL, MISC, CMA-CGM, UASC, CSCL, K-Line, Yang Ming, COSCO, Hanjin Shipping, Evergreen	Maersk, MSC, HMM, MOL, APL, NYK, Hapag-Lloyd, OOCL, CMA-CGM, UASC, CSCL, K-Line, Yang Ming, COSCO, Hanjin Shipping, Evergreen	Maersk, MSC, HMM, MOL, NYK, Hapag-Lloyd, OOCL, CMA-CGM, K-Line, Yang Ming, COSCO, Evergreen
Target	18	17	16	12

Notes: 1. 표본선정에 있어 M&A, 탈퇴, 파산을 통한 얼라이언스 재구성을 고려함

록 스프링 맵에 표현되기 때문에 도식을 통해 직관적으로 알고리즘 관계를 이해할 수 있는 편의성을 가진다(Ryu, Ki-jin, 2018).

본 연구에서는 사회연결망분석을 통해 정립된 지표들을 활용하여 시계열적 관점에서 시기별 주요 얼라이언스의 항만 네트워크에 대하여 네트워크 특성분석(노드수, 링크수, 밀도, 경로 거리 등)을 진행하고 이를 시기별로 M&A, 재편(Restructuring), 탈퇴 등 얼라이언스 재구성에 나타난 시점에 대해 시계열로 시각화하여 나타내하고자 한다. 또한, 이를 통해 나타난 사회연결망 상 주요 중심성 지표인 연결정도 중심성(Degree Centrality), 근접중심성(Closeness Centrality) 및 매개중심성(Betweenness Centrality)을 통해 항만 네트워크의 구조적 변화에 따른 특성을 분석하고자 한다.

2. 분석결과

1) 분석자료

본 연구에서는 각 얼라이언스를 구성하는 정기선사 항로의 기항 주기 및 기항지를 확인하기 위해 2003년과 2008년의 자료의 경우 Informa UK에서 발간한 Containerisation International Yearbook을 활용하였으며, 2015년과 2017년의 자료의 경우 Drewry Maritime Research에서 발간하는 Container Forecaster (Quarterly In-depth Market) 자료를 활용하였다. 이때, <Table 1>과 같이 Node는 시기별 얼

라이언스 관련 주요선사가 기항하는 전 세계 주요 항만이며, Link는 선사들이 항만 간 운항하는 전세계 항로 내 단독운항, 공동운항(Consortium)하는 정기선 스케줄이다. 기존 연구들의 경우 선사별 항로분석을 통해 동 연구와 유사한 분석을 하였으나. 공동운항의 경우 하나의 서비스항로에 2개 이상의 선사가 선박을 투입하여 운항하기 때문에 단순한 선사별 항로패턴의 경우 중복성 문제가 발생할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 선사별 항로가 아닌 서비스 항로명(Service Route) 별 구분을 통해 기존의 연구에서 발생한 중복성 문제를 해결하였다.

또한, 항로 내 위클리 서비스를 기준으로 투입되는 선박의 평균선형(TEU 기준)을 가중치로 설정하여 좀 더 주기적이고 선형변화를 통한 네트워크의 구조적 변화특성을 분석하고자 하였다. 본 연구의 분석을 위해 사이람에서 개발한 Netminer 4를 활용하여 진행하였다.

2) 네트워크 밀도와 거리

<Table 2>와 같이 전 세계 항만을 대상으로 한 4년간 전 세계 얼라이언스 서비스 항만은 총 1,392개로 연평균 348개의 항만을 기점으로 운항하였다. 이는 글로벌 얼라이언스가 운영하는 컨테이너 정기선 항로 내 노드 수는 지속적으로 감소하고 있는 것으로 파악된다. 이는 2000년대 이후로 규모의 경제(Economies of Scale)를 통한 선박의 선형이 지속적으로 증가하고

Table 2. Comparison between Periods

Years	Nodes	Links	Density	Average Distance
2003	446	2,077	42.95	5.758
2008	410	2,050	85.31	6.525
2015	260	1,428	299.30	5.492
2017	276	1,478	278.88	5.035
Average	348	1,758	156.93	5.702

주요 글로벌선사들은 대형선이 기항가능한 항만에 집중함에 따라 역내 피더항로를 운항하는 선사들과의 슬롯공유 및 선복공유를 통해 허브 앤 스포크 시스템을 심화시켜온 결과로 해석된다.

분석된 총 서비스 항로는 7,033개로 연평균 서비스 항로수는 약 1,758개이며 항로 또한 기존의 역내항로 및 비효율적인 항로에 대한 배선조정, 소석를 감소로 인한 월드와이드 서비스 및 팬듀럼 서비스 증가, 주요 간선항로 상선형증가의 여파로 지속적으로 감소하였으나 2015년과 2017년 사이 2014년 Hapag Lloyd와 CSAV와의 합병 여파 및 2017년 Maersk와 Hamburg Sud와의 합병 등 최근 활발한 M&A를 통해 남미항로 등에서의 신규항로 개설 및 초대형선 등장으로 기존 선박의 Cascade 효과를 통한 신규 간선항로 개설 등 서비스 노선 다변화로 인해 소폭 증가한 것을 확인할 수 있다.

네트워크상 밀도는 노드들 간의 연결된 정도를 의미하고 밀도값이 높은 네트워크는 노드들 간의 연결이 분산적 구조를 이루지 않고 유기적으로 뭉쳐져 있다는 것을 의미한다(Scout et al., 2007; Son Dong-Won, 2002). 4년간 평균 밀도는 156.93으로 본 연구에서 노드 간 연결 단위에서의 밀도가 높아진다는 것은 분석 시 적용된 가중치를 고려한다면 다음과 같은 의미가 있다.

첫째, 기존 항로 간 연결 주기 변화에 따라 항로 간 서비스 빈도가 짧아지고 있으며 이를 위해 항로 내 투입선박 수가 증가하여 배선계획의 변화에 의해 높은 빈도수준의 서비스 항로가 개설되고 이에 따른 연결성이 높아지는 것을 의미한다. 마지막으로 시간이 지날수록 지속적으로 선박의 크기가 대형화됨에 따라 링

크 당 투입되는 평균선형의 크기가 지속적으로 증가하고 있다는 점이다.

네트워크의 평균거리는 5.70으로서 2003년에서 2008년까지 5.758에서 6.525로 증가추세를 나타냈으나, 이후 지속적으로 감소하고 있는 것을 확인할 수 있다. 이는 어떠한 항만이든 평균거리의 단계만 거치면 모든 항만과 연결된다고 것을 의미하며, 미국의 심리학자인 Stanley Migram이 제시한 6단계의 분리법칙(Six Degrees of Separation)과 같이 큰 규모의 네트워크 환경임에도 불구하고 6단계만 거치면 모두 연결이 가능한 좁은 세상(Small World)의 특성에 부합한다. 위와 같은 수치 결과는 글로벌 선사들의 정기선 서비스는 2003년부터 2008년까지 물동량 폭발적인 증가에 의해 서비스 노선이 다양하고 복잡한 형태를 보였지만, 세계 경제위기 이후 낮은 운임료와 세계 경제의 불확실성을 통한 여파로 인하여 비용효율화를 위한 항로가 간소화되었고 다른 한편으로 허브 앤 스포크 시스템이 지속적으로 심화되어 왔음을 의미한다.

3) 네트워크 중심성 분석

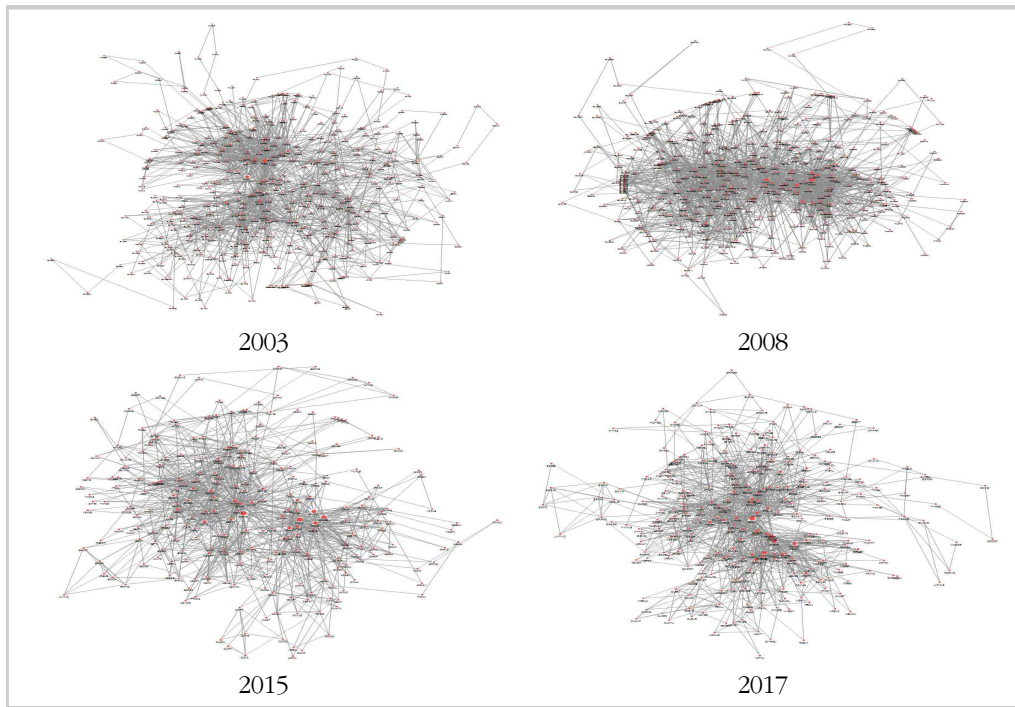
본 연구에서는 얼라이언스 재구성에 따른 네트워크 변화를 시각화하기 위해 중심성 수치를 도식화하였고 중심성 지표로써 연결정도 중심성(Degree Centrality), 근접중심성(Closeness Centrality) 및 매개중심성(Betweenness Centrality)을 활용하여 네트워크의 구조적 특성을 분석하였다.

연결정도 중심성은 노드 간 직접 연결된 이웃의 합을 측정하는 방법으로 네트워크 노드

Table 3. Degree Centrality Analysis Result

Years	Rank	Ports	In	Out	Average
2003	1	Hongkong	960.6	961.8	961.2
	2	Singapore	736.9	738.4	737.7
	3	Busan	435.7	443.0	439.4
	4	Kaohsiung	391.8	397.0	394.4
	5	Shanghai	349.7	356.0	352.9
	6	Rotterdam	344.6	344.6	344.6
	7	Port Klang	344.0	344.0	344.0
	8	Yokohana	343.0	341.2	342.1
	9	Kobe	311.2	311.2	311.2
	10	Tokyo	285.3	283.7	284.5
	11	Osaka	277.4	270.1	273.8
	12	Le Harve	267.4	270.4	268.9
	13	Keelung	258.4	253.3	255.9
	14	Hamburg	234.2	234.2	234.2
	15	Yantian	233.0	231.0	232.0
2008	1	Hongkong	2,244.7	2,246.6	2,245.7
	2	Singapore	1,968.8	1,962.3	1,965.6
	3	Shanghai	1,594.5	1,619.9	1,607.2
	4	Ningbo	1,234.5	1,234.5	1,234.5
	5	Yantian	1,011.8	1,025.5	1,018.7
	6	Kaohsiung	988.0	988.0	988.0
	7	Busan	912.2	912.2	912.2
	8	Rotterdam	629.0	629.0	629.0
	9	Port Klang	582.4	582.4	582.4
	10	Qingdao	578.7	578.7	578.7
	11	Tanjung Pelepas	516.5	516.5	516.5
	12	Hamburg	515.0	515.0	515.0
	13	Xiamen	505.9	505.9	505.9
	14	Antwerp	495.3	487.2	491.2
	15	Yokohama	471.3	471.3	471.3
2015	1	Shanghai	4,140.7	4,140.7	4,140.7
	2	Singapore	4,061.6	4,028.1	4,044.9
	3	Ningbo	3,196.0	3,196.0	3,196.0
	4	Yantian	2,701.0	2,701.0	2,701.0
	5	Busan	2,384.3	2,384.3	2,384.3
	6	Hongkong	2,174.3	2,174.3	2,174.3
	7	Rotterdam	2,133.7	2,133.7	2,133.7
	8	Port Kang	1,817.3	1,766.9	1,792.1
	9	Tanjung Pelepas	1,534.7	1,518.3	1,526.5
	10	Qingdao	1,490.8	1,512.1	1,501.5
	11	Antwerp	1,427.2	1,427.2	1,427.2
	12	Algeciras	1,278.5	1,278.5	1,278.5
	13	Xiamen	1,124.9	1,124.9	1,124.9
	14	Kaohsiung	1,121.9	1,121.9	1,121.9
	15	Colombo	1,065.9	1,065.9	1,065.9
2017	1	Singapore	4,274.4	4,274.4	4,274.4
	2	Shanghai	3,707.2	3,738.1	3,722.7
	3	Ningbo	3,524.6	3,524.6	3,524.6
	4	Busan	2,490.1	2,508.1	2,499.1
	5	Yantian	2,439.1	2,439.1	2,439.1
	6	Hongkong	2,330.6	2,312.7	2,321.7
	7	Qingdao	1,733.2	1,702.0	1,717.6
	8	Rotterdam	1,600.0	1,600.0	1,600.0
	9	Port Klang	1,456.1	1,456.1	1,456.1
	10	Shekou	1,402.5	1,402.5	1,402.5
	11	Kaohsiung	1,311.4	1,342.7	1,327.1
	12	Antwerp	1,234.1	1,234.1	1,234.1
	13	Xiamen	1,143.8	1,143.8	1,143.8
	14	Tanjung Pelepas	1,108.0	1,108.0	1,108.0
	15	Colombo	1,056.4	1,056.4	1,056.4

Fig. 1. Degree Centrality Spring Map



간 연결빈도 수 직접적인 연관성이 있다. 따라서 한 노드와의 연결수준이 높을수록 항만 네트워크 내 중심적 역할로서 네트워크 전체에 큰 영향력을 행사하는 것을 의미한다(Kang Dong-Jun et al., 2014). 본 연구에서 연결정도 중심성이 높다는 것은 많은 정기선 서비스가 특정 항만에 기항하거나, 상대적으로 평균선형이 높은 선박들로 이루어진 서비스 항로로 타 항만들과 연결되는 간선항로 상 위치하는 항만을 의미한다. 이러한 특성에 의해 전 세계 주요 컨테이너 항만을 대상으로 하고 있음에 노드의 표본 수가 커짐에 따라 상대적으로 특정항만을 중심으로 네트워크 특성을 분석한 타 연구들에 비해 전 세계 컨테이너 시장 내에서 항만연결성을 설명하기에 적합한 표본 수를 고려해 본다면 좀 더 보편적인 수치로서 현상을 설명할 수 있다. 또한, 연결중심성의 결과를 통해 항만 간 기항동향을 파악할 수 있으며, 연결중심성은 지역 중심적인 특성을 가지고 있는 바 주요

간선항로 상 지역 내 주요 허브항으로서의 특징을 가진다(Jeon Jun-Woo, 2016).

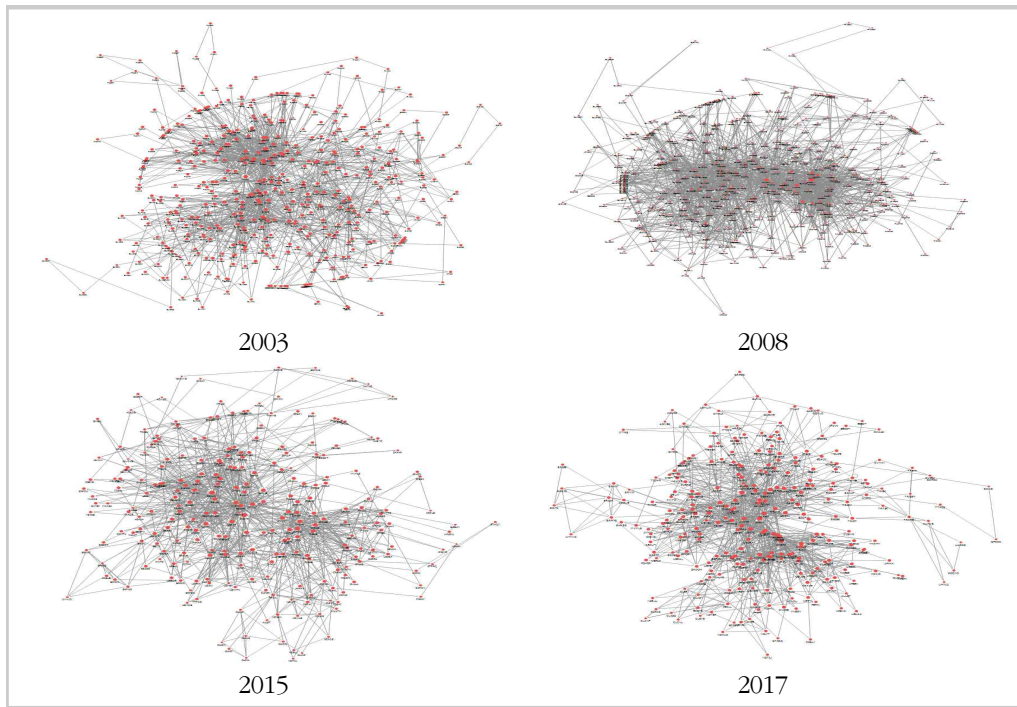
연결 중심성 분석 결과 <Table 3>와 같이 Singapore, Hongkong, Busan 및 주요 중국항만 등 아시아 항만을 중심으로 수치가 높게 나타났다. 시기로 봤을 때 2003년부터 2008년 사이 중심성수치가 크게 증가한 것을 확인할 수 있다. 이는 2003년 이후 세계 경제의 고도성장을 바탕으로 폭발적인 물동량 증가가 발생하였고, 이에 따라 정기선 얼라이언스들은 경쟁적으로 신조선 건조 및 용선 등의 형태로 선박을 확보하고 항로에 투입함에 따라 양적 팽창을 한 것에 따른 결과라 분석된다.

또한 분석 시기동안 아시아 항만들은 북미-아시아, 아시아-유럽 간 간선항로의 중심항만으로서의 역할을 하였으며, 특히 2003년 이전에 중심항으로서 높은 영향력을 보인 대만의 Keelung 및 일본의 Kobe, Tokyo, Osaka, Yokohama 등 주요 항만은 높은 물동량을 바탕

Table 4. Closeness Centrality Analysis Result

Years	Rank	Ports	In	Out	Average
2003	1	Singapore	0.3614	0.3488	0.3551
	2	Rotterdam	0.3376	0.3068	0.3222
	3	Hongkong	0.3326	0.3408	0.3367
	4	New York	0.3326	0.2935	0.3131
	5	Busan	0.3248	0.2906	0.3077
	6	Valencia	0.3218	0.2994	0.3106
	7	Port Klang	0.3172	0.3447	0.3310
	8	Jeddah	0.3172	0.2992	0.3082
	9	Kaohsiung	0.3161	0.3133	0.3147
	10	Southampton	0.3152	0.3049	0.3101
	11	Tanjung Pelepas	0.3141	0.3294	0.3218
	12	Los Angeles	0.3128	0.2689	0.2909
	13	Gioia Tauro	0.3099	0.3098	0.3099
	14	Le Harve	0.3095	0.3366	0.3231
	15	Shanghai	0.3089	0.2968	0.3029
2008	1	Singapore	0.4018	0.3906	0.3962
	2	Busan	0.3602	0.3205	0.3404
	3	New York	0.3564	0.3110	0.3337
	4	Shanghai	0.3536	0.3417	0.3477
	5	Hongkong	0.3512	0.3610	0.3561
	6	Port Klang	0.3506	0.3499	0.3503
	7	Rotterdam	0.3485	0.3298	0.3392
	8	Kaohsiung	0.3479	0.3508	0.3494
	9	Port Said	0.3479	0.3236	0.3358
	10	Qingdao	0.3467	0.3223	0.3345
	11	Felixstowe	0.3438	0.3127	0.3283
	12	Gioia Tauro	0.3406	0.3098	0.3252
	13	Valencia	0.3400	0.3139	0.3270
	14	Yantian	0.3386	0.3428	0.3407
	15	Tanjung Pelepas	0.3369	0.3600	0.3485
2015	1	Singapore	0.4298	0.4225	0.4262
	2	Algeciras	0.4092	0.3765	0.3929
	3	Port Klang	0.3757	0.4092	0.3925
	4	Shanghai	0.3757	0.3563	0.3660
	5	Rotterdam	0.3741	0.3472	0.3607
	6	Busan	0.3719	0.3372	0.3546
	7	Qingdao	0.3682	0.3287	0.3485
	8	New York	0.3682	0.3408	0.3545
	9	Tanjung Pelepas	0.3666	0.3563	0.3615
	10	Felixstowe	0.3630	0.3005	0.3318
	11	Kaohsiung	0.3599	0.3372	0.3486
	12	Colombo	0.3565	0.3643	0.3604
	13	Marsaxlokk	0.3560	0.3043	0.3302
	14	Le Harve	0.3545	0.3727	0.3636
	15	Cartagena	0.3540	0.3359	0.3450
2017	1	Singapore	0.4261	0.4270	0.4266
	2	Algeciras	0.3922	0.3767	0.3845
	3	Tangers	0.3812	0.3686	0.3749
	4	Rotterdam	0.3775	0.3442	0.3609
	5	New York	0.3733	0.3258	0.3496
	6	Shanghai	0.3657	0.3609	0.3633
	7	Tanjung Pelepas	0.3557	0.3618	0.3588
	8	Busan	0.3552	0.3187	0.3370
	9	Shekou	0.3529	0.3317	0.3423
	10	Hongkong	0.3520	0.3463	0.3492
	11	Colombo	0.3520	0.3490	0.3505
	12	Port Klang	0.3511	0.3609	0.3560
	13	Kaohsiung	0.3501	0.3383	0.3442
	14	Ningbo	0.3483	0.3481	0.3482
	15	Southampton	0.3475	0.3362	0.3419

Fig. 2. Closeness Centrality Spring Map



으로 성장한 중국항만들로 인해 주요 간선항로 상 중심항에서 점차 밀려나는 양상을 확인할 수 있다.

근접중심성은 네트워크 내 연결중심성이 높은 항만과 가까운 거리에 위치하고 있어 주요 정보를 빠르게 확보할 지리적 이점을 가지고 있으며, 이에 따른 중심위치에 존재하는 항만들은 정보, 권력, 영향력, 지위, 물동량 등에 대한 접근이 쉽게 이루어지기 때문에 네트워크상 큰 영향력을 발휘한다(Kang, Dong-jun et al., 2014). 이때 연결정도 중심성이 노드와 활동성을 강조한 것이라면 근접중심성은 노드의 독립성을 강조한 것으로 해석되어 매개역할을 하는 노드들에게 크게 의존하지 않고 다른 노드들에게 신속히 도달할 수 있게 된다(Kwak, Ki-young, 2018).

근접중심성 분석 결과 <Table 4>와 같이 지속적인 얼라이언스 재편에 따른 배선전략의 변화가 발생하였음에도 네트워크 환경 내 중심항

만으로서의 지위적 영향력을 지속적으로 유지한 항만은 Singapore, Hongkong, Busan, Shanghai, Port Klang, Kaohsiung 등의 아시아 주요 항만들, Rotterdam, Antwerp 등의 유럽항만 및 New York 항이었다.

2000년대 초반의 경우 근접중심성이 높았던 유럽지역 내 Valencia, Southampton Le Harve, Gioia Tauro, Felixstowe 등의 항만의 수치는 떨어지고 2010년 이후 Algeciras, Tangiers, Port Said 등의 항만으로 근접중심성이 이동한 것이 확인되었다. 이는 CMA CGM, APL, Hanjin 등 주요 얼라이언스 선사들의 터미널 확보를 위해 유럽 항만 내 주요 얼라이언스 선사들의 기항지 변화로 인한 현상으로 분석된다.

매개 중심성은 다른 노드 간 연결을 매개하는 빈도로 측정되며, 한 노드가 네트워크 내 다른 노드들 사이에 위치하는 정도를 측정하는 것을 말한다. 즉 노드 간 네트워크를 구축하는데 있어 중개자 역할을 얼마나 수행하느냐를

Table 5. Betweenness Centrality Analysis Result

Years	Rank	Ports	BC
2003	1	Singapore	0.2250
	2	Rotterdam	0.1330
	3	Hongkong	0.0905
	4	New York	0.0856
	5	Busan	0.0807
	6	Valencia	0.0770
	7	Port Klang	0.0715
	8	Jeddah	0.0640
	9	Kaohsiung	0.0583
	10	Southampton	0.0579
	11	Tanjung Pelepas	0.0576
	12	Los Angeles	0.0566
	13	Gioia Tauro	0.0513
	14	Le Harve	0.0478
	15	Shanghai	0.0478
2008	1	Singapore	0.2787
	2	Busan	0.0941
	3	New York	0.0891
	4	Shanghai	0.0874
	5	Hongkong	0.0760
	6	Port Klang	0.0679
	7	Rotterdam	0.0640
	8	Kaohsiung	0.0629
	9	Port Said	0.0585
	10	Qingdao	0.0579
	11	Felixstowe	0.0571
	12	Gioia Tauro	0.0552
	13	Valencia	0.0538
	14	Yantian	0.0515
	15	Tanjung Pelepas	0.0510
2015	1	Singapore	0.2353
	2	Algeciras	0.1662
	3	Port Klang	0.1301
	4	Shanghai	0.0854
	5	Rotterdam	0.0756
	6	Busan	0.0645
	7	Qingdao	0.0602
	8	New York	0.0524
	9	Tanjung Pelepas	0.0490
	10	Felixstowe	0.0479
	11	Kaohsiung	0.0453
	12	Colombo	0.0435
	13	Marsaxlokk	0.0427
	14	Le Harve	0.0415
	15	Cartagena	0.0414
2017	1	Singapore	0.2353
	2	Algeciras	0.1662
	3	Tangers	0.1301
	4	Rotterdam	0.0854
	5	New York	0.0756
	6	Shanghai	0.0645
	7	Tanjung Pelepas	0.0602
	8	Busan	0.0524
	9	Shekou	0.0490
	10	Hongkong	0.0479
	11	Colombo	0.0453
	12	Port Klang	0.0435
	13	Kaohsiung	0.0427
	14	Ningbo	0.0415
	15	Southampton	0.0414

측정하는 개념이다. 이때, 어떠한 노드가 네트워크 내 노드 간에 최단경로 상에 위치할 경우 그 노드가 유리한 위치에 있는 것으로 간주한다. 즉, 노드 간 연결을 위해 특정 노드에 의존할수록 특정 노드는 더욱더 많은 경쟁력을 가지게 되며, 만일 두 개 노드가 연결될 시 하나 이상의 최단 경로에 의해 연결되어 있고, 그 모든 경로상에 특정 노드가 위치하고 있다면, 두 노드에 특정 노드는 막강한 힘을 행사할 수 있다.

이러한 특성으로 인해 항만 네트워크에서의 매개 중심성의 경우 선사들에 의해 항만과 항만을 연결시켜주는 것으로 볼 수 있기 때문에 매개 중심성 지표가 높을수록 환적 물동량을 높일 수 있는 항만으로 인식되고 있다(Im, Byeong-hak et al., 2012). 또한, 네트워크의 유지와 해체에 직접적인 영향을 미치는 것으로 인식되어 정기선사들의 배선 결정 시 경쟁항만에 비해 우선적인 배선적용 가능성이 높은 항만으로 인식된다(Jeon, Jun-woo, 2016).

본 연구에서 분석한 매개 중심성 결과에서도 (Table 5)와 같이 세계 주요 컨테이너 환적항만인 Singapore, Hongkong, Busan, Algeciras, Balboa, Tanjung Pelepas, Port Klang, Le Harve 등 간선항로 상 위치한 주요 항만의 결과 값이 높게 분석된 것으로 나타났으며 기존 주요 간선항로가 아닌 남북항로 내 Santos, Durban 및 파나마 인근 중남미 항만들 또한 매개 중심성이 높은 것으로 확인되었다.

V. 결론

본 연구에서는 최근 한진해운 파산 및 지속적인 M&A, 재편을 통해 나타난 정기선 얼라이언스들의 정기 서비스 네트워크의 구조적 변화 분석을 통해 항만 간 연결성을 중심으로 항만 네트워크의 구조적인 특성을 분석하였다. 이는 얼라이언스 재구성을 바탕으로 나타난 세계 주요항만들의 중심성을 분석한 연구이며, 이를 위해 기존 주요 문헌자료들을 활용하여 분석하였다. 기존의 네트워크 연구들이 국내 특정 항만들을 통해 정기선 네트워크를 이해함에 따라 국내 항만 중심의 니즈를 통해 현상을 이해하

는데 그친 반면, 본 연구는 전 세계 컨테이너 항만에 중요한 영향을 미치는 정기선 얼라이언스를 통해 그들의 전략에 따라 큰 영향을 받는 전세계 항만 네트워크 변화를 이해하는 초기 연구로서의 학문적 기여도가 있다고 할 수 있다.

최근 UNCTAD에서는 컨테이너항만의 경쟁력을 보여주기 위한 지표로 세계 900여개 항만을 대상으로 한 항만의 선박수용능력, 컨테이너 정기선 입항 빈도 등의 6가지 기준을 바탕으로 항만연결성지수(Port Liner Shipping Connectivity Index, PLSCI)를 발표하였다. 이러한 변화는 기존의 정기선 연결지수(Liner Shipping Connectivity Index)에서 인식하는 정기선의 국가별 연결성이 보다 심화된 개념으로 같은 국가 내 항만들 또한 경쟁과 네트워크 구조를 가짐에 따라 항만 간 연결성이 중요하다고 인식되는 추세에서 비롯된다고 할 수 있다. 이러한 인식의 확장 속에서 본 연구는 항만연결성지수로 도출된 결과에 따른 항만경쟁력에 대한 항만 간 비교우위 확인이 아닌 정기선 컨테이너 시장 내 정기선 시장 변화추세를 분석하고, 항만 간 협상력(Bargaining Power)에서 우위에 있는 얼라이언스의 재편 과정을 통해 정기선 컨테이너 시장 내 주요 간선항로 내 항로 간 특성이 어떻게 변화하였으며 얼라이언스의 배선전략에 따라 기항지의 중심성이 어떻게 이동하였는지를 시각적으로 도식화하고 분석값을 통해 객관적 자료로 도출되었다는 것에 타 얼라이언스 재편 영향과 관련된 연구들과의 차별성이 있다고 할 수 있다.

찾은 얼라이언스 개편에 따라 재구조 형태가 완전히 갖추어진 단위연도 시점(2003년, 2008년, 2015년, 2017년 총 4개년)에서 시계열 형태의 변화를 분석하여 해운 및 항만의 주요 이슈에 따른 변화추이를 이해하고자 하였다. 이를 위해 대상선사들의 수집된 주요항로 데이터를 바탕으로 네트워크 분석 내 주요 지표를 활용하여 현상을 분석하였다. 우선, 노드 간 연결단위에서의 밀도가 높아지는 현상을 통해 기존의 항로 간 연결 주기의 변화에 따른 항로 내에서의 서비스 향상을 위한 주간 항로 서비스 증가 및 선형크기의 증가에 따른 평균 선형 및 선대의 크기의 증가를 파악하였다. 이는 연결성 내

투입선박 선형 크기 및 항로주기를 가중치로 투입한 결과 항로 서비스 높은 빈도와 평균선형 증가가 항만 네트워크 상 밀도가 증가하는 주요 요인으로 분석되었다.

또한, 항만 네트워크 중심성 분석 결과 연결 정도 중심성 순위는 유럽-아시아-북미 간 간선향로에 위치한 항만들이 높은 연결 중심성을 나타냈으며, Hongkong, Singapore, Busan 및 주요 중국 항만들에서 지속적으로 높은 연결 중심성이 나타나는 것으로 분석되었다. 특히, 2003년 이전 연결정도 중심성 지수가 높은 아시아 항만 중 일본 주요항만 및 대만의 Keelung 항이 포함되었으나, 점차 중심성이 중국의 주요항만으로 이동하는 형태를 보였다.

근접 중심성 분석결과는 중심항만으로서의 지위적 영향력을 지속적으로 유지한 항만으로 Singapore, Hongkong, New York, Busan, Shanghai, Rotterdam, Port Klang, Kaohsiung 등 주요 허브항만이 나타났으며, 유럽 항만의 경우 시간의 경과에 따라 Valencia, Southampton, Le Harve, Gioia Tauro, Felixstowe 등의 유럽 주요 항만에서 Algeciras, Tangiers, Port Said 등으로 근접중심성이 변화하는 것을 확인하였다. 이러한 변화는 주요 정기선사들의 터미널 운영사와의 수직적 통합 혹은 전략적 제휴로 인해 주요 환적항이 이동한 결과로 추측된다. 마지막으로, 매개 중심성 분석결과는 세계 주요 컨테이너 환적 항만인 Singapore, Hongkong, Busan, Algeciras, Balboa, Tanjung Pelepas, Port Klang 등 간선향로 상에 위치한 주요 항만

의 수치가 높게 분석되었고 이는 주요 간선향로에서의 매개자 역할을 한다고 할 수 있으며, 간선향로 내 주요 환적 항만이 아닌 Santos, Durban 및 주요 파나마 인근 중남미 항만 등 또한 매개 중심성이 높게 나타난 것으로 분석되었다. 이는 선박 대형화를 통한 기존 동서향로 내 선박들의 배선 이동 및 서비스 확장을 위한 Maersk의 Hamburg Sud, Hapag Lloyd의 CSAV 합병 등을 통한 남미항로 확장 등을 통해 중남미 항만들의 환적항으로서 가능성이 증가한 것으로 분석된다. 본 연구는 네트워크 관점에서의 동 주제에 대한 연구가 거의 진행된 바가 없어 초기 연구로서의 학문적 기여가 있겠으나, 선사들의 네트워크 구조를 파악하는데 그치고 각 개별 선사의 네트워크 확장 과정을 보이지 못한 것이 연구의 한계가 있다. 네트워크 분석의 한계 상 현상에 대한 포괄적인 분석만 가능하며 개별 선사들의 얼라이언스 재구성에 따른 변화 추이 이외의 효과 및 성과에 대한 인과관계 분석이 어렵기에 초기 연구모델 수립 시 검토된 개별적 M&A, 재구성에 따른 효과분석이 결과적으로 유의한 결과를 도출하지 못한 것 또한 연구의 한계로 인식된다.

향후 연구에서는 얼라이언스에 참여하고 있는 개별선사가 얼라이언스의 편입 시 얻을 수 있는 경영상의 성과와의 상관관계 혹은 네트워크 분석 등을 통해 도출된 지표를 바탕으로 개별선사들의 얼라이언스 참여 시 효과나 성과와의 인과관계에 대한 연구가 필요할 것으로 기대된다.

References

- Ahn, Sun-yub (2015), *A Study on the Motives and Partner Selection Criteria of Korean Firms in International Strategic Alliances and Their Effects on the Alliance Performance*(Doctor's Thesis), Seoul: Hankuk University of Foreign Studies, 64-68.
- Choi, Dong-hun (2001), "A Study on the Transition of Strategic Alliance of Liner Shipping", *Marine and Fishery Research*, 203, 17-35.
- Chung, Ki-ho (2014), "Mathematical Model for Liner Shipping Alliance Problem", *Management & information systems review*, 33(5), 85-95.

- Drewry Maritime Research (2016), *Container Forecaster: Quarterly In-Depth Market*, London: Drewry.
- Drewry Maritime Research (2018), *Container Forecaster: Quarterly In-Depth Market*, London: Drewry.
- Ducreut, C., Rozenblat, C. and Zaidi F. (2010), "Ports in Multi-level Maritime Networks: Evidence from Atlantic(1996-2006)", *Journal of Transport Geography*, 18(4), 508-518.
- Ducreut, C., Lee. S. W, and Song J. M.. (2011), "Network Position and Throughput Performance of Seaports", *Current Issues in Shipping, Ports and Logistics*, 189-201.
- Elmuti. D. and Kathwala. Y. (2001), "An Overview of Strategic Alliances", *Manage Decision*, 39(3), 205-218.
- Freeman, L. C. (1979), "Centrality in Social Networks", *Journal of Transport Geography*, 15(6), 431-442.
- Freemont, A. (2007), "Global Maritime Networks Conceptual Classification", *Social Networks*, 1(3), 215-239.
- Fusillo M. (2009), "Structural Factors Underlying Mergers and Acquisitions in Liner Shipping", *Maritime Economics & Logistics* 11(2), 209-226.
- Im, Byun-hak (2011a), "Comparison of Asia Port Networks based on National Shipping Companies: Social Network Analysis Perspective", *Korea Knowledge Information Technology Society*, 6(5), 45-56.
- Im, Byun-hak (2011b), "Impacts of Container Port Network on Productivity: Based on Social Network Analysis Perspective", *Korean Journal of Logistic*, 19(3), 19-35.
- Informa UK (2004), *Containerisation International Yearbook* : London, UK: An Informa Business.
- Informa UK (2009), *Containerisation International Yearbook* : London, UK: An Informa Business.
- Jeon, Hyeong-jin et. al. (2017), *A Study on the Impact of Shipping Market Alliance Reorganization and Countermeasures*, Pusan :KMI.
- Jeon, Jun-woo (2016), "An Analysis of the Cruise Coprses Network in Asian Regions Using Social Network Analysis", *Journal of Korea Port Economic Association*, 23(1), 17-28.
- Jung, Ki-ho(2014), "Mathematical Model for Liner Shipping Alliance Problem", *Daehan Academy of Management Information Systems*, 33(5), 85-95.
- Kang, Dong-jun and Su-han Woo (2014), "A Study on the Liner Sghipping Network of the Container Port", *Journal of Korea Port Economic Association*, 30(1), 73-96.
- Kang, Dong-jun (2016), "A Study on the Network Structure by Strategic Alliance of Liner Shipping Companies", *Korea International Commerce Review*, 31(4), 181-202.
- Kang, Dong-yol (2011), "A Study of Strategic Alliance Research on Culture Factors Affecting; For the Focus of Liner Shipping", *Journal of Navigation and Port Research*, 35(8), 691-699.
- Kim, Ju-hye and Oh-kyoung Kwon (2014), "Correlation Between Network Cenrality and Efficiency of Ports: Using Social Network Analysis", *Korean Journal of Logistic*, 22(4), 1-14.
- Kim, Kwang-hee and Yoshida. S. (2003), "A Study on the Selection Factor of the Partner in Strategic Allaince of Container Shipping Company", *Journal of Shipping and Logistics*, 38(1), 47-70.
- Kwak, Ki-yuong (2014), *Network Analysis Methodology*, Seoul: Cheng-Ram Press.
- Lam, J. S and W.Y. Yap (2009), "Dynamics of Line Shipping Network and Port Connectivity in Supply Chain System: Analysis on East Asia", *Journal of Transport Geography*, 19(6), 1272-1281.
- Lim, Jong-sub (2004), "An Empirical Study on the Selection of Liner Shipping Coalition Mode", *Korea Logistics Review*, 14(3), 141-165.
- Lim, Jong-sub (2011), "The Effect Strategic Alliances on the Performance in Container Liner Shipping Companies", *Journal of Distribution Science*, 14(6), 99-106.
- Lim, Jong-sub (2016), "TThe Effect of Alliance Partnership on the Alliances Performance of Global Alliances and Joint Service in Liner Shipping Companies", *Korea Logisitcs Review*, 26(5), 35-44.

- Lee, Su-sang (2012), *Network Analysis Methodology*, Seoul: Nonhyoung.
- Lee, Su-sang (2018a), *Use and Limitations of Network Analysis*, Seoul: Cheng-Ram Press.
- Mike Fusillo (2009), "Structural Factors Underlying Mergers and Acquisitions in Liner Shipping", *Maritime Economics and Logistics*, 11(2), 209-226.
- OCED/ITF (2015), *The Impact of Mega Ships*, Paris: International Transport Forum
- OCED/ITF (2018), *The Impact of Alliances in Container Shipping*, Paris: International Transport Forum
- Park, Gun-ho and Ki-myung An (2002), "A Study on the Determinant and the Stabilization Scheme of Liner Freight Rates", *Asian Journal of Shipping and Logistics*, 0(0), 47-82.
- Park, Ki-hyun (2016), "Analysis of the Changes of Liner Service Networks by Using SNA: Focused on Incheon Port", *Journal of Korea Port Economic Association*, 32(1), 97-122.
- Park, Sung-hwa and Tae-il Kim (2017), "Analysis of Fleet Capacity to Enhance the Competitiveness of Container Shipping in Korea", *Journal of Korea Port Economic Association*, 33(3), 105-120.
- Park, Tae-won and Bong-min Jeong (2002), *Economic Effect Analysis of Container Ship Sizes*, Seoul: KMI
- Panayides, P. M. and Wiedmer, R. (2011), "Strategic Alliances in Container Liner Shipping", *Research in Transportation Economics*, 32(1), 25-38.
- Renato. M.(2000), "A Critical Evaluation of Strategic Alliances in Liner Shipping", *Maritime Policy and Management*, 27(1), 31-40.
- Ryu, Ki-jin, Hyung-sik Nam, Sang-ho Jo and Dong-keun Ryoo (2018), "A Study on Analysis of Container Liner Service Routes Pattern Using Social Network Analysis: Focus on Busan Port", *Journal of Navigation and Port Research*, 42(6), 529-538.
- Son, Dong-won (2002), *Network Analysis Methodology*, Seoul: Kyungmoonsa.
- Wang, S. and Meng Q.(2013), "Reversing Port Rotation Directions in a Container Liner Shipping Network", *Transportation Research Part B: Methodological*, 72, 128-145.