

사회연결망분석(SNA)에 근거한 삼성물산-제일모직 합병 후 지배주주의 중요도 변화

김효진(주저자)
전주대학교 회계세무학과
(hjkim@jj.ac.kr)
이기훈(교신저자)
전주대학교 경영학과
(khlee@jj.ac.kr)

본 연구에서는 대규모 기업집단인 삼성그룹 계열사 간의 출자관계를 소유지배구조 네트워크로 표현한다. 삼성그룹의 지배주주 및 계열사 간 소유지분 관계를 알아보기 위하여 사회연결망분석(SNA: Social Network Analysis)을 적용하여 살펴본다. 특히 2014년 제일모직-에버랜드의 합병, 2015년 삼성물산-제일모직의 합병 등을 통하여 기업집단의 소유 네트워크에서 SNA 결과가 제시하는 지배주주 및 각 계열사의 그룹 내 중요도가 어떻게 변화되었는지를 파악하고, 현재 삼성그룹의 소유지배구조에 미친 영향에 관하여 논의한다.

SNA를 활용한 삼성의 그룹 내 지배주주 및 계열사의 중요도를 살펴본 결과, 삼성물산(주)은 합병 후 외향차수중심도 및 근접성, 매개성 등 모든 중심도가 합병 전보다 현저히 상승하여 지배주주 일가가 의도한 대로 그룹 내 위상이 상대적으로 높아졌음을 확인할 수 있다. 이재용 개인도 네트워크 내에서 이진희와 거의 동등한 아이겐벡터중심도를 가짐으로써 합병 전과 비교하여 상대적으로 그룹 내 지배력을 강화시키는데 성공하였음을 알 수 있다.

특히, 모듈성지수 측정결과에 의하면 삼성물산이 삼성전자에 대한 직접지배력뿐만 아니라 삼성생명을 통한 간접지배력을 갖게 되어 삼성물산-제일모직 합병 후 삼성전자(주)가 이재용부회장의 커뮤니티로 이전하게 된 점은 시사하는 바가 크다. 이재용부회장이 삼성물산(주)과 삼성전자(주)를 통해 금융계열군과 전자계열군을 포함한 전체 계열사를 효율적으로 관리할 수 있는 체계를 갖추게 되었다는 해석이 가능하다.

최근 회계학적 시각에서 큰 이슈가 되고 있는 삼성바이오로직스(주)는 상장 후 차수중심도가 지속적으로 높아지는 형태를 보이며, 그룹 내 차수중심도가 가장 높은 삼성물산(주) 및 삼성전자(주)와 연결성이 높은 것으로 확인되었다. 2016년의 삼성바이오로직스(주)의 상장과 관련하여 분석회계 의혹 등 세간의 관심이 커지면서 2017년에는 삼성전자(주)가 국민연금공단과 동일커뮤니티로 회귀하는 모습을 보이고 있다.

본 연구는 새로운 연구방법론인 SNA를 통해 삼성그룹이라는 대규모기업집단의 계열사 및 지배주주 간 상호 지분관계를 살펴보고, 최근 사회적 화제인 삼성의 계열사 간 합병 전후 지배주주의 기업지배구조상 역할변화를 중심성지표 및 모듈성지수를 활용하여 분석했다는 점에서 의미가 있다. 본 연구의 분석결과는 향후 대규모기업집단의 계열사 간 내부거래 및 지배주주 간 불공정 소유관계 등 시사점을 도출할 수 있는 연구의 확장에 기여할 수 있을 것이라 기대된다.

주제어: 삼성그룹, 삼성물산, 제일모직, 기업지배구조, 사회연결망분석, 중심성지표, 모듈성지수

1. 서론

대규모기업집단 내 네트워크에서 지배주주 및 계열사의 중요도에 대해 가시화할 수 있다면 구조화된 그룹분석을 강건하게 하는 역할을 할 수 있을 것이다. 이에 따라 본 연구는 사회연결망 분석접근법을 이용하여 최근 사회적으로 이슈가 되고 있는 삼성그룹의 각 계열사 및 지배주주의 중심도를 규명하고, 특히 삼성물산-제일모직 합병 후 그룹 내 지배주주의 중요도 변화를 분석하고자 한다.

합병 전 제일모직의 최대주주는 42.7%의 보유지분을 가진 삼성그룹의 총수일가이고 이들의 삼성물산(주)에 대한 보유지분은 1.4%였으므로, 삼성물산-제일모직 합병안은 총수일가에게 유리하고 소액주주에게 상대적으로 불리하였다고 볼 수 있다. 합병비율이 1:0.35인 경우 총수일가는 합병 후 삼성물산의 지분 30%를 보유하게 되어 합병 전보다 안정적인 경영권을 확보할 수 있게 되며, 삼성물산의 삼성전자 지분 4.1%도 지배할 수 있게 되는 셈이다 (이문영과 김범준, 2017).

2015년 9월 제일모직과 삼성물산이 합병한 결과 지배주주 일가는 삼성물산의 지분 30% 정도를 지배하게 된다.¹⁾ 또한, 삼성물산은 삼성전자의 주식 4.06%를 소유하게 되면서 그간 이재용부회장이 그룹의 핵심인 삼성전자(주) 주식을 0.57%(이건희는 3.38%)밖에 소유하지 못해 제기되었던 지배구조의 취약성이 해결되었다고 자평하고 있다(이상윤과 남기석, 2017).

그러나 합병과정에서 국제의결권 자문기관인

International Shareholder Services (ISS)는 시장가치승수를 활용한 가치평가 결과 적정한 합병비율은 1:0.95라고 제시하였고, 삼성물산 주주들의 상대적 불리를 주장하며 합병반대를 권고한 바 있는데, 만일 합병비율이 ISS가 제시한 0.95 수준이었다면 통합 삼성물산에 대한 총수일가의 지분은 20%에 불과하게 된다(이문영과 김범준, 2017). 삼성물산과 제일모직의 합병안은 2015년 7월 주주총회를 통과하였지만 한국자본시장에 가치평가와 기업지배구조 등 수많은 논란을 제기하였으며 급기야 총수가 구속되는 결과를 초래하였고 2019년 현재 재판 중이다.²⁾

사회연결망분석(SNA; Social Network Analysis)은 개체 간 연결성 특성에 관하여 탐구하는 분석이다 (Wasserman and Faust, 1994). SNA는 인류학자 Moreno에 의해 최초 제안되었고 여기에 수학의 그래프이론(Graph Theory)과 결합하면서 발전되어 왔다. 최근 들어 정보기술의 발달과 함께 SNA를 활용한 분석이 경영학, 생물학, 정보통신학 등의 다양한 분야에서 활발히 진행되고 있다. 특히 기업지배구조 주제와 관련하여, Stergios and Kydros (2018)가 그리스의 상장기업을 대상으로 이사회와 이익관리의 관련성을 알아보는 과정에서 SNA를 통해 기업지배구조와 이사회 특성을 측정하였고, 이를 통해 최근의 그리스 경제위기에 미치는 영향을 분석하였다. Niu and Chen(2017)은 대표이사 및 이사회회의의 사회적자본(social capital)과 기업지배구조 간의 관련성을 알아보기 위하여 사회적자본을 측정하는 과정에서 SNA를 활용하였다. 그들은 SNA 결과에 의해 정의된 이사회회의의 사회적자본이 이사의 행

1) 이재용은 삼성물산의 주식 16.54%를, 이건희는 2.86%, 이부진과 이서현은 각각 5.51%를 소유한다.

2) 삼성 '이재용 재판'에 첫 입장. 머니투데이(2019.08.29.)

동, 기업성과, 기업지배구조에 영향을 미친다고 주장하였다. 그보다 앞서 Wang(2012)은 이사회 네트워크와 기업지배구조가 기업성과와 경영자보상에 미치는 영향을 살펴보는 과정에서 SNA에 의한 중심도(centrality)를 활용하여 이사회 관계도를 관측한 바 있다. Richardson(2009)은 IFRS 도입 즈음에 SNA를 활용하여 캐나다의 회계기준과 감사기준에 영향을 미치는 관련 기관을 네 개의 클러스터로 모듈화하였다. 분석결과, 캐나다의 회계기준 및 감사규제에 구성적 역할을 하는 핵심기관은 각각 캐나다 공인회계사협회(Canadian Institute of Chartered Accountants), 캐나다증권위원회(Canadian Securities Administrators), 국제회계사연맹(International Federation of Accountants)과 국제증권위원회/세계은행(IOSCO/World Bank)이 주도하는 네 그룹으로 집단화(clustering)되는 것으로 나타났다. 이와 같은 연구는 회계기준 및 감사규제 핵심기관들의 네트워크 구조를 가시화하였다는 점에서 시사하는 바가 있다.

본 연구에서는 기업지배구조 관련 선행연구에서 주로 활용한 SNA 중심성지표의 역할을 활용하고, Richardson(2009)의 연구를 확장하여 삼성그룹 내 지배주주 및 계열사의 모듈성을 확인해보고자 한다. 즉, SNA의 이론과 개념을 이용하여 대규모기업 집단의 지배구조를 분석함으로써 최신 연구방법론을 회계학 연구주제에 적용해 보고자 한다.

SNA를 활용한 삼성의 그룹 내 지배주주 및 계열사의 중요도를 살펴본 결과, 삼성물산은 합병 후 외향차수중심도 및 근접성, 매개성 등 모든 중심도가 합병 전보다 현저히 상승하여 그룹 내 위상이 상대적으로 높아졌음을 확인할 수 있다. 이재용 개인도 이견회와 거의 동등한 아이겐벡터중심도를 가지게 됨으로써 합병 전과 비교하여 상대적으로 그룹 내

지배력을 강화하는데 성공하였음을 알 수 있다. 특히 모듈성지수를 검증한 결과, 삼성물산-제일모직 합병 후 삼성전자가 그룹 내 이재용과 동일커뮤니티로 이동하였음을 시사하는 바가 크다.

본 논문의 제2장에서는 선행연구검토 및 가설을 설정하고, 제3장에서는 SNA 중심성지표와 모듈성지수를 중심으로 연구방법에 대하여 소개한다. 제4장에서는 SNA 실증분석을 활용한 삼성의 그룹 내 지배주주 및 계열사의 중요도를 살펴보고, 제5장에서는 결론 및 시사점을 제시한다.

II. 선행연구검토 및 가설설정

2.1 삼성의 지배구조에 대한 연구

삼성그룹은 크게 삼성전자(주)가 지배력(control)을 갖고 있는 전자계열과 삼성생명(주)이 지배하는 금융계열로 나눌 수 있다. 따라서 전자계열과 금융계열 전체에 대하여 지배주주가 안정적인 지배력을 확보하기 위해서는 삼성전자와 삼성생명에 대한 지배력 강화가 관건이다. 삼성물산과 제일모직의 합병 전 지배주주의 직접지분 20.8%와 (주)제일모직을 통한 간접지분 19.3%를 이용하여 총수일가는 이미 삼성생명에 대한 지배력은 확보한 상태였다.

그러나 삼성전자에 대한 지배력은 상대적으로 불안한 편이었다. 지배주주의 직접지분이 겨우 4.7%이고 삼성생명을 통한 간접지분 7.2%를 합쳐도 지배주주가 확보한 지분율은 약 12%에 불과하기 때문이다. 이문영과 김범준(2017)의 연구는 사례연구를 통해 기업가치평가를 재검토하고 관련 대리인문제를 고찰하였는데, 삼성물산이 삼성전자에 대한 지

분 4.1%를 보유하고 있었지만 지배주주의 삼성물산에 대한 지배력이 약하기 때문에 삼성전자에 대한 지배구조까지 취약한 형국이었음을 지적하고 있다.

이상윤과 남기석(2017)은 삼성바이오로직스 사례를 바탕으로 이슈가 되었던 기업가치평가, 공시규정, 상장절차, 연결회계와 지분법에 대한 국제회계기준과 미국회계기준을 비교하여 살펴보고 국제회계기준이 갖는 한계점에 대해 고찰한 바 있다. 그들은 삼성바이오로직스의 자회사인 삼성바이오에피스에 대한 기업가치 평가가 과대하게 이루어지지 않았는지 문제를 제기하면서 기업이 국제회계기준(IFRS)의 회계처리 방식에 대해 재량적으로 판단하여 사회적으로 논란을 야기할 수 있는 여지를 남겼다는 점에서 비판받을 수 있다고 주장한다. 더 나아가서 삼성바이오로직스 상장을 통해 모회사인 제일모직의 가치를 과대계상하였다는 의혹제기가 가능하다.

2.2 사회연결망분석을 이용한 연구

우리나라의 대규모기업집단은 피라미드 출자, 순환출자 등을 통해 지배주주가 그룹 내 기업들의 지배력을 강화하고 있기 때문에 매우 복잡한 형태의 네트워크 구조를 가진다. SNA를 통한 기업집단의 지배구조에 대한 분석은 여러 연구에서 진행되어 왔다. 박찬규(2015)는 우리나라 43개 기업집단의 소유네트워크를 분석하여 SNA의 중심성지표와 기존의 중심성측도를 비교한 바 있다. 기업지배구조 연구에 사용되는 지표와 SNA의 중심성지표 간 높은 상관관계가 있음을 실증하여 SNA의 중심성지표가 기업지배구조 연구에 적용될 수 있음을 제시하였다.

박병선 등(2012)은 SNA의 내향차수중심도(in-degree centrality) 변화가 기업성과를 파악하는데 유용한 정보를 줄 수 있음을 실증하였다. 임병진과

임병학(2012)은 CJ그룹 네트워크 분석을 통해 집단 내 각 기업의 역할 등에 대하여 서술하였다.

박찬규와 전진규(2019)는 대규모기업집단 계열사의 중심성과 신용등급의 상관성에 대한 연구에서 중심성지표가 높은 계열사는 그룹전체에 대한 책임이 높아짐에 따라 신용등급은 상대적으로 낮게 부여됨을 제시하였다.

해외연구로는 Kydros et al.(2014)이 그리스 기업들을 대상으로 SNA를 통해 기업소유구조에 대한 정보가 영업이익 등과 관련성이 있는지 분석하였다. Cross and Prusak(2002)은 최근 5년간 50개 기업의 내부 네트워크를 실증연구하여 기업집단 소유네트워크 분석을 통하여 네 가지 영역의 주요 역할을 발견한 바 있다. 즉, 기업집단 내 정보허브 역할자인 중앙연결자, 외부네트워크와의 연결을 보조하는 외부연결자, 기업집단 내 정보확산을 돕는 정보중개자, 전문지식 및 노하우를 갖고 자문역할을 담당하는 주변전문가로 구분하였다.

Almeida et al.(2011)은 계열사의 중심성지표가 기업의 ROA와 Tobin's Q에 음(-)의 영향을 준다는 분석결과를 주장하였다. 반면, Khoo(2017)는 비방향성 네트워크를 이용하여 기업소유구조가 기업의 성과에 미치는 영향을 조사하였는데 싱가포르 기업을 대상으로 분석한 결과, 높은 중심성지표를 갖는 기업일수록 ROA(return on assets)와 Tobin's Q가 높아지는 현상을 보고하였다.

그러나 대부분의 기업집단 네트워크 연구에서는 소유지분율이 아닌 연결여부만으로 비가중네트워크(unweighted network) 분석을 실시하거나 소유구조의 방향성을 고려하지 않은 비방향성네트워크(undirected network) 분석을 실시하였다.

본 연구는 이러한 선행연구들의 한계점을 보완하기 위하여 지배구조의 방향성과 가중을 고려한 네트

워크 분석 방법을 적용한다. 이에 따라 우선 2013년부터 2017년까지 5년간 삼성그룹의 상장기업 16개사와 지분을 5%이상인 외부 대주주(block holder)를 포함하여 계열사 및 지배주주들 간 네트워크 분석을 실시한다. 더 나아가서 계열기업 간 합병을 통해 기업지배구조 변화를 시도하고 있는 삼성그룹 내에서 지배주주의 중심성측도가 어떻게 변화하는지를 검증하기 위하여 다음과 같이 가설을 설정한다.

가설: 삼성물산-제일모직 합병 후 지배주주의 그룹 내 중요도는 변화하였을 것이다.

III. 연구방법

3.1 사회연결망분석(Social Network Analysis: SNA)의 개요

사회연결망분석(SNA)은 네트워크와 그래프이론³⁾을 이용하여 네트워크 내 개체의 연결구조에 대하여 분석하는 것이다(Otte and Rousseau, 2002). 사회연결망 분석기법은 Milgram(1967)에 의한 '6도 분리의 가설(six degrees of separation)' 등에 근거를 두고 있으며 최근에 보다 확산된 사회구조 분석방법론으로 점차 발전되는 중이다. 현재에는 다양한 수학적 모델과 진보기술이 결합되어 Moreno(1934) 이래로 인간관계를 측정하는 '소시오메트리(sociometry)' 영역의 한계를 뛰어넘어 사회과학 분야에 널리 활용되고 있다. 사회연결망분석은 개체의 독립 특성뿐만 아니라 개체 간 관계의 양상과 결과

를 분석함으로써 속성형 변수가 아닌 관계형 변수를 지향한다. 이를 통해 네트워크의 특성과 구성개체 간 다양한 관계적 특징에 대한 시사점을 얻을 수 있다(박병선 등, 2012).

본 연구에서는 연결 강도를 삼성그룹 계열사에 대한 지배주주의 소유지분율로 표시하기 때문에 가중치와 방향성이 모두 존재한다. 이와 같이 연결여부뿐만 아니라 연결강도를 포함한 네트워크를 가중네트워크(weighted network)라 정의한다.

3.2 중심성지표(centrality index)

SNA는 네트워크상에서 각 노드의 상대적 중요성을 측정한다. 어떤 노드가 다른 노드보다 중요한 역할을 하는지 파악하기 위하여 일반적인 방법으로 중심성 측도를 계산한다. Newman(2004)의 정의에 따라 각 중심성지표를 소개하면 다음과 같다.

3.2.1 차수중심도(Degree Centrality)

차수중심도는 각 노드에 연결된 링크의 개수를 의미하는데 가중치가 있는 네트워크에서는 각 가중치의 합으로 표시된다. 전체 차수중심도는 다음과 같이 외향차수중심도(out-degree Centrality)와 내향차수중심도(in-degree Centrality)의 합으로 정의된다.

$$Deg(v_i) = \sum_{k \neq i} a_{ik} + \sum_{k \neq i} a_{ki} = outDeg(v_i) + inDeg(v_i).$$

차수중심도는 어떤 노드에 연결된 노드의 수(또는 가중치의 합)로 이해할 수 있다. 이러한 차수중심도

3) 개체 간 짝을 이루는 관계를 모델링하기 위해 사용되는 수학기초인 그래프에 대한 연구이다.

는 직관적으로 명확하고 계산도 용이하지만 네트워크상에서 인접한 노드와의 직접적인 관련성만 고려한다는 약점으로 인해 전체 네트워크에서의 간접적 연관성 및 중요도를 파악하는 데는 한계가 있다.

즉, 삼성그룹의 지배구조 네트워크에서는 기업 간 지분율이 가중값으로 주어지고 각 노드의 크기(채무 변수 등)에 의하여 그 가중값이 보정되지 않기 때문에 규모가 작은 기업에 대한 지분율이 높으면 차수 중심도가 높아지는 모순이 발생할 수 있다.

3.2.2 근접성중심도(Closeness Centrality)

노드의 근접성은 네트워크상에서 다른 노드와 얼마나 가깝게 있는가를 나타낸다. 즉, 다른 노드들과 가깝게 연결되어 있으면 근접성중심도는 커진다. 즉, 밀접성(compactness)을 반영하고, 근접성이 높은 값을 갖는 노드일수록 다른 노드보다 중요하다고 볼 수 있다.

기업의 소유구조 또는 지배구조 네트워크와 같이 연결강도가 가중값으로 이루어진 경우에는 이에 대한 정의가 복잡해진다. 가중된 네트워크에서는 가중값이 큰 연결이 더욱 긴밀한 관계로 인식되기 때문이다(Barrat et al., 2004; Opsahl et al., 2008). 이에 따라 가중값이 있는 경우 이를 어떻게 반영할 것인가에 대하여 많은 연구가 이루어져 왔는데(Katz, 1953; Dijkstra, 1959; Peay, 1980;

Yang and Knoke, 2001), 이들 중 Dijkstra (1959)가 중간경유 비용을 고려하여 가장 단순하게 두 노드 간의 거리에 대한 알고리즘을 제안하면서 가중네트워크 관련 연구에서 자주 활용되고 있다.⁴⁾

Opsahl et al.(2010)은 이를 일반화하여 다음과 같이 거리 측도를 제안하였다. 여기에서 α 는 연결강도와 경유하는 노드 수의 비중을 조절해 주는 값이다.⁵⁾

$$d^{w\alpha}(v_i, v_j) = \min\left(\frac{1}{(a_{ih})^\alpha} + \dots + \frac{1}{(a_{kj})^\alpha}\right).$$

이를 종합하여 본 연구에서는 근접성중심도를 다음과 같이 측정한다.⁶⁾

$$C_C^{w\alpha}(v_i) = \left[\sum_j^N d^{w\alpha}(v_i, v_j)\right]^{-1}.$$

3.2.3 매개성중심도(Betweenness Centrality)

매개성중심도는 어떤 노드가 노드 간 연결에 중요한 가교역할을 하는가를 측정한다. 이 값이 크면 네트워크 내에서 중요한 중개자 역할을 한다고 볼 수 있는데, 대규모기업집단 내 실질적인 지주회사 역할 측도의 대용변수가 될 수 있는 측정치이다. 매개성 중심도는 다음과 같이 정의된다.

4) $d^w(v_i, v_j) = \min\left(\frac{1}{a_{ih}} + \dots + \frac{1}{a_{kj}}\right)$

5) $\alpha = 1$ 인 경우 Dijkstra(1959)가 제안한 것처럼 연결의 강도와 경유횟수의 비용을 동일하게 간주한 것이고, $\alpha < 1$ 일 때는 경유횟수의 비용을 더 크게 보아 상대적으로 약한 연결강도를 가지더라도 경유횟수가 적은 연결을 거리가 가까운 것으로 간주한다. 반면, $\alpha > 1$ 인 경우는 경유횟수보다는 연결강도에 대한 비중을 우선하여 경유횟수가 많더라도 상대적으로 강한 연결강도를 갖는 연결의 거리가 가까운 것으로 측정한다.

6) 본 연구에서는 방향성 있는 가중된 네트워크에서 근접성을 측정할 수 있는 "tnet"이라는 R-package를 사용하여 $\alpha = 1$, $\alpha = 1.5$ 인 경우 근접성중심도 값을 구한다.

$$C_B(v_i) = \sum_{j \neq i} \sum_{k \neq j} \frac{g_{jk}(v_i)}{g_{jk}} / (N-1)(n-2). \quad 7)$$

한편, 가중된 네트워크에서 최단거리의 의미는 가중치가 높은 값들의 연결이기 때문에 다른 수식으로 이를 계산하여야 하는데, 이에 대하여 Brandes (2001)가 제안한 알고리즘이 유용하다. 그러나 이 식은 경유하는 개체수에 대한 비용을 고려하지 않았기 때문에 Opsahl et al.(2010)의 방식으로 이를 개선하여 사용한다.⁸⁾

Takes and Heemskerck(2016)는 중심성지표와 기업성과 간의 관련성을 분석한 결과 매개성중심도가 수익성과 가장 높은 양(+)의 상관관계를 보이는 것으로 나타났다. 반면 차수중심도는 수익성과 음(-)의 상관관계를 보였다.

3.2.4 아이젠벡터중심도(Eigenvector Centrality)

어떤 노드가 다른 중요한 노드와 연결되어 있는지를 확인하는 것이 네트워크 상 중심도를 측정하는데 유용한 개념이 될 수 있다. 차수중심도는 인접한 노드의 비중을 모두 동일하게 간주하고 연관성을 측정하는 반면, 아이젠벡터중심도는 인접해 있는 노드의 중심도에 따라 비중을 다르게 하여 중심도를 측정한다. 즉, 연결성에 대한 측정이 1단계로 그치는 차수 중심도에 비해 아이젠벡터중심도는 다른 중요한 노드와 밀접하게 연결되어 있는 노드를 더욱 중요하게 간주함으로써 전체 네트워크에 연결, 확장하여 그

중심성을 확인한다. 따라서 아이젠벡터중심도가 높은 기업은 그룹 내 중요한 기업과의 연결성이 높다는 것을 의미한다.

한편 아이젠벡터중심도는 한계점을 가지는데, 만약 방향성이 있는 네트워크에서 외향성차수(out-degree)가 0이라면 내향성차수(in-degree)가 큰 값을 갖더라도 해당 노드의 중심도는 0으로 측정된다. 이를 보완하기 위해서 Katz(1953)가 제안하고 Newman(2010)에 의해 수정된 Katz centrality는 $x_i = \gamma \sum a_{ij} x_j$ 형태인 아이젠벡터중심도에 상수항을 더하여 다음과 같이 정의된다.

$$x_i = \gamma \sum a_{ij} x_j + \beta.$$

이렇게 모든 중심도에 0이 아닌 값을 더해줌으로써 노드의 중심도가 0이 아닌 상태에서 다른 노드의 중심도가 도출될 수 있도록 하였다. 이러한 Katz 중심도는 방향성이 있는 네트워크에서 노드의 중심성을 찾는 데 매우 유용하다.⁹⁾

그러나 높은 중심도를 갖는 노드가 연결하는 노드의 중심도가 구조적으로 과대계상되는 경향은 Katz 중심도에서도 해결이 어렵다. 예를 들어, Google은 전세계 네트워크상 극도로 높은 중심도를 가지고 있는데, 만약 Google이 특정 개인의 블로그나 홈페이지를 링크한다면 그 특정인의 중심도는 급격히 상승한다. 이 때문에 최근에는 아이젠벡터중심도보다 3.2.5의 페이지랭크(page rank)가 더욱 유용하게 활용되는 경향이 있다.

7) 여기에서 g_{jk} 는 v_j 에서 v_k 까지의 최단거리(geodesics)의 수이고, $g_{jk}(v_i)$ 는 v_i 를 경유해 v_j 에서 v_k 까지 최단거리의 수를 의미한다.
 8) $\alpha=1$ 일 때는 연결의 강도와 경유횟수의 비중을 동일하게 간주한 것이고 $\alpha=0.5$ 일 때는 경유횟수가 적은 연결을 선호하는 것이다. 본 연구의 4장에서는 역시 방향성 있는 가중된 네트워크에서 근접성을 측정할 수 있는 tnet R-package를 사용하여 $\alpha=1$ (default)인 경우 매개성중심도 값을 구한다.
 9) 본 연구의 4장에서는 'centiserve' R-package를 사용하여 $\gamma=0.1$ 인 경우 Katz 중심도 값을 구하였다.

한편 Bogatti and Everett(2006)는 중심성지표 간 상관성을 분석하였는데 차수중심도, 근접성중심도, 매개성중심도, 아이겐벡터중심도 간 모두 유의한 상관관계가 존재하였으며, 그 중 아이겐벡터중심도와 근접성중심도가 가장 높은 상관관계를 보이는 것으로 나타났다.

3.2.5 페이지랭크(Page Rank)

외향차수가 매우 높은 노드가 다른 노드와 연결되면 연결된 노드들의 중심도가 구조적으로 함께 높아지는 경향이 있는데, 이를 통제하기 위하여 페이지랭크가 제안되었다. 노드의 페이지랭크를 계산하기 위해서는 본 연구에서와 같이 반드시 네트워크의 방향성을 가정하여야 한다. 페이지랭크는 Katz centrality, $x_i = \gamma \sum a_{ij} x_j + \beta$ 를 수정한 형태로 다음과 같이 정의된다.

$$x_i = \gamma \sum a_{ij} \frac{x_j}{k_j} + \beta,$$

여기에서 k_j 는 v_j 의 외향차수중심도이다. 예를 들어, Google이 어떤 노드를 연결한다고 해도 페이지랭크를 이용하여 노드의 중심성을 계산한다면 분모인 Google의 높은 외향차수 덕에 영향값이 줄어들 것이고, 연결된 노드의 페이지랭크에 미치는 영향을 통제할 수 있다.

3.2.6 네트워크의 모듈성지수(modularity)

모듈성지수는 중심성지표는 아니지만 네트워크가

얼마나 잘 세분화된 커뮤니티(communities, groups, clusters 등)로 분해(decomposition)될 수 있는가를 표현하는 유용한 지표이다. 높은 모듈성지수는 네트워크 내에서 부분커뮤니티의 연결성 및 내적구조가 더욱 정교함을 의미한다. 이를 통해 전체 네트워크를 구별된 부분커뮤니티로 나눌 수 있고, 이러한 부분커뮤니티가 전체 네트워크상에서 어떠한 의미를 가지는지 해석을 가능하게 한다.

모듈성지수의 유도는 전체네트워크가 부분커뮤니티로 나뉜다고 가정하고, 이러한 분해를 통해 형성된 커뮤니티 내의 연결이 무작위 연결과 비교했을 때 얼마나 유의한지를 측정해서 얻어진다. 가중된 네트워크에서 모듈성지수는 다음과 같이 정의된다.

$$Q = \frac{1}{2m} \sum \sum (a_{ij} - \frac{k_i k_j}{2m}) \delta(c_i, c_j).^{10)}$$

동일커뮤니티 내의 기업 간에는 연결성이 강하고 다른 커뮤니티에 속한 기업과는 상대적으로 연결성이 약해지므로 모듈성지수에 따른 네트워크의 세분화는 대규모기업집단 네트워크 내 지배주주의 계열사에 대한 지배력 성향을 파악하는데 유용하다. Piccardi et al.(2010)은 이탈리아 기업을 대상으로 이사회 네트워크와 기업소유구조 네트워크를 모듈성지수를 이용하여 그룹화함으로써 두 네트워크의 상관성을 실증적으로 검증하였다.

그런데 모듈성지수에 의한 분석은 그룹화에 대한 모든 경우의 수 계산이 현실적으로 불가능하기 때문에, 집단 내 몇 개의 그룹으로 나눌 것인가에 대한 최적화된 해는 찾기가 어렵다. 본 연구에서는 계층

10) 여기서 $k_i = \sum_j a_{ij}$, c_i 는 v_i 가 속한 커뮤니티, $\delta(u, v) = 1(u = v일때)$, 또는 $0(u \neq v일때)$ 인 함수이고, $m = \sum_i a_{ij}/2$ 이다. 만약 v_i 와 v_j 가 연결되어 있으면 $a_{ij} > 0$ 이고, 같은 커뮤니티에 속해 있을 때 $\delta(v_i, v_j) = 1$ 이고, 만약 v_i 와 v_j 가 다른 노드와 연결이 없다면 a_{ij} 와 기댓값 $k_i k_j / 2m$ 의 차이는 큰 값이 될 것이고 이를 델타함수를 이용해 모듈성지수에 더한다.

적인 방법을 제안한 Blondel et al.(2008)의 알고리즘을 채택한 지파이(Gephi) 소프트웨어를 이용하여 네트워크의 모듈성을 구하고 커뮤니티를 분류하였다.

IV. SNA를 활용한 삼성그룹 내 중심성측도

2017년말 현재 삼성그룹은 <표 1>과 같이 16개의 상장사와 47개의 비상장사로 이루어진 대규모 기업집단이다. 삼성그룹은 공식적인 지주회사 없이¹¹⁾ 여전히 순환출자구조를 가지고 있으며, 2018년 현재 삼성물산이 지주회사 역할을 담당하고 있다.

2013년에는 에버랜드가 삼성생명 주식 19.34%를 소유하고, 삼성생명은 삼성전자 주식 7.56%, 삼성전자는 삼성카드 주식 37.45%, 삼성카드는 다시

에버랜드 주식 5%를 소유하는 순환출자 구조를 가지고 있었다. 이러한 순환출자구조를 개선하려는 삼성그룹은 삼성카드가 에버랜드 주식을 전량 매각하고, 2014년 7월 에버랜드와 제일모직을 합병하고 사명을 제일모직으로 변경한다. 이때 이재용은 제일모직의 주식을 23.23%, 이진희는 3.44%, 이진희 회장의 두 딸 이부진과 이서현은 각각 7.74%를 소유한다. 그리고 이듬해인 2015년 9월 많은 주주들의 반대를 무릅쓰고 제일모직과 삼성물산이 합병한다. 그 결과 이재용은 삼성물산 주식 16.54%를, 이진희는 2.86%, 이부진과 이서현은 각각 5.51%를 소유한다. 또한, 삼성물산은 삼성전자 주식 4.06%를 소유하게 되면서 그간 삼성그룹의 핵심인 삼성전자의 주식을 이재용부회장은 단 0.57%, 이진희회장은 3.38%밖에 소유하지 못해 제기되었던 지배구조의 취약성이 해결되었다고 자평한다.

<표 1> 삼성그룹의 계열기업 (2017년 기준)

구 분	기업수	회사명
상장사	16	삼성물산(주), 삼성전자(주), 삼성에스디아이(주), 삼성전기(주), 삼성화재해상보험(주), 삼성중공업(주), 삼성생명보험(주), (주)멀티캡퍼스, 삼성증권(주), 삼성에스디에스(주), 삼성카드(주), 삼성엔지니어링(주), (주)에스원, (주)제일기획, (주)호텔신라, 삼성바이오로직스(주)(2016.11.10. 기업공개, KOSPI 상장)
비상장사	47	(주)서울레이크사이드, (주)삼우종합건축사사무소, (주)씨브이네트, 삼성바이오에피스(주), 삼성디스플레이(주), 삼성코닝어드밴스드글라스(유), 에스유머티리얼스(주), 스테코(주), 세메스(주), 삼성전자서비스(주), 삼성전자판매(주), 삼성전자로지텍(주), 수원삼성축구단(주), 삼성메디슨(주), 삼성화재에니카손해사정(주), 삼성화재서비스손해사정(주), (주)삼성화재금융서비스보험대리점, 대정해상풍력발전(주), 삼성선물(주), 삼성자산운용(주), (주)생보부동산신탁, 삼성생명서비스손해사정(주), 삼성에스알에이자산운용(주), (주)삼성생명금융서비스보험대리점, 에스디플렉스(주), 제일패션리테일(주), 네추럴나인(주), 삼성웰스토리(주), 에스프린팅솔루션(주), (주)시큐아이, 에스티엠(주), 에스코어(주), 오픈헬스(주), (주)미라콤아이앤씨, 삼성카드고객서비스(주), (주)휴먼티에스에스, 에스원씨알앤(주), 신라스테이(주), 에이치디씨신라면세점(주), (주)삼성경제연구소, (주)삼성라이온즈, 삼성벤처투자(주), 삼성액티브자산운용(주), 삼성헤지자산운용(주), (주)하만인터내셔널코리아, 레드밴드소프트웨어코리아(주), 에스비티앤(주)
합계	63	

11) 삼성전자 지주회사 체제로 전환 않기로(연합뉴스 2017.04.27.)

4.1 삼성그룹 계열사 및 지배주주의 중심성지표

본 연구는 두 차례의 합병을 거치면서 진행된 삼성그룹 지배주주 입장의 지배구조 강화가 사회연결망분석(SNA)의 관점에서는 어떻게 평가될 수 있는지 중심성지표를 통해 살펴보고자 한다.

먼저 <표 2>의 차수중심도를 살펴보면 계열사 중 그룹 내 중심도 4위였던 에버랜드가 2014년 제일모직과의 합병을 거쳐 3위가 되고, 2015년 삼성물산과의 합병 후에는 계열사 중 삼성물산이 삼성전자 바로 다음의 순위를 갖게 된다. 2016년 이후 삼성생명 지주회사 전환을 위한 노력에 따라¹²⁾ 삼성생명의 차수중심도가 증가하면서 삼성물산은 그룹 내 중심도 순위가 하향 조정되긴 하지만, 2015년 제일모직과의 합병을 통해 외향차수중심도가 급격히 증가(2014년: 59.47, 2015년: 112.10)하여 실질적인 지주회사의 역할을 담당하게 된다.

<표 3>은 삼성그룹 내 다른 계열사들과 얼마나 가깝게 연결되어 있는가를 알아보기 위하여 $\alpha=1$, $\alpha=1.5$ 인 경우의 근접성중심도 값을 측정된 결과이다. 2013년에는 외부기관인 국민연금공단이나 개인 지배주주보다 낮은 근접성중심도를 갖던 에버랜드가 2014년 제일모직과 합병 후 그룹 내 두 번째 근접성중심도를 가진다. 2015년 삼성물산과 제일모직의 합병 후에는 합병 전과 비교하여 근접성중심도가 현저히 상승하여(18.15 → 24.79) 삼성물산이 그룹 내 삼성전자의 바로 뒤를 따르는 근접성중심도를 갖게 됨을 확인할 수 있다. 경유횟수와 연결강도를 동일하게 고려하는 ($\alpha=1$) 근접성중심도에서는 국민연금공단이 개인 지배주주보다 높은 중심도를 나타내는 것으로 보이지만, 연결강도를 우선 고려하는 경

우($\alpha=1.5$)에는 이견희, 이재용 두 지배주주의 그룹 내 근접성이 국민연금공단보다 현저히 높은 것으로 나타났다(2016년 10.68 Vs. 13.49, 13.07).

<표 4>는 네트워크 내에서 어떤 계열사가 중개자 역할을 하는지 알아보기 위해 $\alpha=1$ (default)인 경우 매개성중심도를 측정된 결과이다. 삼성물산이 2015년 제일모직과의 합병 직후 가장 높은 매개성중심도 값을 보임으로써 합병을 통해 그룹 내 중요한 중개자 역할을 담당할 수 있게 되었음을 알 수 있다. 2016년 이후에는 그룹 내 삼성생명 지주회사 체제를 위한 노력에 따라 삼성생명의 매개성중심도가 수위를 차지하는 것으로 나타났다. 매개성중심도는 각 대규모기업집단의 지주회사 역할의 대용측정치로 활용될 수 있을 것으로 보인다.

<표 5>는 삼성그룹 내의 어떤 계열사 또는 지배주주가 다른 중요한 계열사와 연결되어 있는가를 나타내는 아이겐벡터중심도를 측정된 결과이다. <표 5>의 아이겐벡터중심도에 의하면 다른 중심도와 달리 개인 지배주주인 이견희와 이재용의 중심도가 다른 계열사보다 상위에 랭크되어 있음을 알 수 있다. 2015년 제일모직과 합병 후 삼성물산의 중심도가 상승한 것으로 나타나지만, 눈에 띄는 것은 2015년 이후 계열사나 개인 지배주주보다 국민연금공단의 아이겐벡터중심도가 상대적으로 높다는 것이다. 이를 통해 국민연금공단이 삼성의 지배구조상 중요한 위치에 있는 이견희를 비롯한 지배주주 및 삼성의 중요한 계열사들과 연결되어 있음을 알 수 있다.

<표 6>은 외향차수가 매우 높은 노드가 다른 노드와 연결되면서 연결된 노드들의 중심도가 함께 높아지는 구조적 문제점을 통제하기 위하여 제안된 페이지랭크 측정결과이다. <표 6>의 페이지랭크 결과에

12) 미디어투데이, 2017.06.10

〈표 2〉 관계기업 및 지배주주의 차수중심도(Degree Centrality)

$$Deg(v_i) = \sum_{k \neq i} a_{ik} + \sum_{k \neq i} a_{ki} = outDeg(v_i) + inDeg(v_i).$$

	2013			2014			2015			2016			2017						
	W-in-degree	W-out-degree	W-degree	W-in-degree	W-out-degree	W-degree	W-in-degree	W-out-degree	W-degree	W-in-degree	W-out-degree	W-degree	W-in-degree	W-out-degree	W-degree				
삼성전자	25.38	169.43	194.81	삼성전자	25.22	178.62	203.84	삼성전자	26.52	185.42	211.94	삼성생명	58.78	141.26	200.04	삼성생명	59.03	142.28	201.31
삼성생명	58.47	85.33	143.80	삼성생명	54.4	85.15	139.55	삼성물산	54.99	112.10	167.09	삼성전자	27.67	139.49	167.16	삼성전자	29.69	144.6	174.29
삼성SDS	66.60	47.55	114.15	제일모직	62.42	59.47	121.89	삼성생명	52.91	85.37	138.28	삼성물산	53.94	91.20	145.14	삼성물산	54.06	91.58	145.64
에버랜드	82.40	19.47	101.87	삼성SDS	58.72	47.20	105.92	삼성SDS	58.76	47.24	106.00	삼성SDS	56.74	47.24	103.98	삼성SDS	56.77	47.24	104.01
국민연금공단	0.00	83.76	83.76	삼성바이오로직스	80.00	0.00	80.00	삼성바이오로직스	97.83	0.00	97.83	국민연금공단	0.00	87.01	87.01	국민연금공단	0.00	96.51	96.51
삼성카드	71.86	9.97	81.83	국민연금공단	0.00	79.22	79.22	국민연금공단	0.00	80.85	80.85	삼성카드	71.87	4.85	76.72	삼성카드	71.87	4.34	76.21
삼성바이오로직스	80.00	0.00	80.00	삼성카드	71.86	4.34	76.20	삼성카드	71.87	4.34	76.21	삼성바이오로직스	75.00	0.00	75.00	삼성바이오로직스	75.10	0.00	75.10
삼성물산	27.08	43.33	70.41	삼성물산	27.418	43.22	70.64	벌티캠퍼스	62.86	0.00	62.86	벌티캠퍼스	62.76	0.00	62.76	벌티캠퍼스	62.76	0.00	62.76
벌티캠퍼스	62.74	0.00	62.74	삼성SDI	34.46	35.74	70.20	삼성SDI	29.29	29.42	58.71	삼성SDI	28.84	25.35	54.19	삼성SDI	29.99	25.35	55.34
제일모직	0.00	57.53	57.53	벌티캠퍼스	62.72	0.00	62.72	제일기획	50.63	0.13	50.76	제일기획	49.48	0.13	49.61	에스원	48.84	0.00	48.84

W-in-degree: 내향차수중심도, W-out-degree: 외향차수중심도, W-degree: 차수중심도

〈표 3〉 관계기업 및 지배주주의 근접성중심도(Closeness Centrality)

$$C_C^{w\alpha}(v_i) = \left[\sum_j^N d^{w\alpha}(v_i, v_j) \right]^{-1}.$$

	2013		2014		2015		2016		2017					
	$\alpha = 1$	$\alpha = 1.5$	$\alpha = 1$	$\alpha = 1.5$	$\alpha = 1$	$\alpha = 1.5$	$\alpha = 1$	$\alpha = 1.5$	$\alpha = 1$	$\alpha = 1.5$				
삼성전자	30.44	36.37	삼성전자	30.50	35.36	삼성전자	32.01	37.02	삼성생명	25.85	31.55	삼성생명	26.79	32.62
삼성생명	17.86	16.07	제일모직	18.15	19.46	삼성물산	24.79	27.26	삼성전자	25.52	25.69	삼성전자	26.49	26.45
국민연금공단	17.08	12.82	삼성생명	17.55	15.97	삼성생명	17.72	15.64	삼성물산	23.61	24.12	삼성물산	23.71	24.62
이재용	15.80	15.25	국민연금공단	16.52	12.35	국민연금공단	17.29	12.30	국민연금공단	16.60	10.68	국민연금공단	18.40	12.41
이건희	14.62	12.96	이재용	16.37	16.13	이재용	15.48	13.47	이건희	15.61	13.49	이건희	16.22	14.16
에버랜드	13.65	12.01	이건희	14.28	12.64	이건희	14.28	12.30	이재용	15.08	13.07	이재용	15.16	13.35
제일모직	12.63	13.16	삼성물산	11.24	8.58	KCC	10.56	7.74	KCC	10.44	7.36	KCC	10.50	7.51
삼성물산	11.85	9.24	삼성SDI	9.98	6.72	삼성SDI	9.37	6.06	이부진	7.69	4.43	이마트	7.87	4.54
KCC	11.82	10.55	KCC	9.77	7.73	이부진	7.76	4.66	이서현	7.69	4.43	이부진	7.74	4.52
삼성SDI	9.07	5.96	이부진	8.71	6.09	이서현	7.76	4.66	이마트	7.60	4.34	이서현	7.74	4.52

〈표 4〉 관계기업 및 지배주주의 매개성중심도(Betweenness Centrality)

$$C_B(v_i) = \sum_{j \neq i} \sum_{k \neq i} \frac{g_{jk}(v_i)}{g_{jk}} / (N-1)(n-2) .$$

2013		2014		2015		2016		2017	
삼성생명	342	삼성생명	209	삼성물산	208	삼성생명	176	삼성생명	204
삼성전자	241	삼성전자	183	삼성생명	195	삼성물산	171	삼성물산	166
에버랜드	152	제일모직	163	삼성전자	116	삼성전자	112	삼성전자	149
제일기획	94	삼성물산	85	삼성전기	60	삼성전기	60	삼성전기	59
삼성물산	90	삼성전기	62	삼성화재	30	삼성화재	30	삼성SDI	41
삼성화재	64	삼성화재	47	삼성SDI	27	삼성SDS	23	삼성화재	30
삼성카드	43	삼성SDI	46	삼성SDS	27	삼성SDI	12	삼성SDS	25
삼성SDS	35	삼성SDS	26	제일기획	6	제일기획	6	제일기획	5
삼성SDI	29	제일기획	6	삼성증권	4	삼성카드	3	삼성카드	3
삼성전기	16	삼성증권	4	삼성카드	3	국민연금공단	0	국민연금공단	0

〈표 5〉 관계기업 및 지배주주의 아이겐벡터중심도(Eigenvector Centrality)

$$x_i = \gamma \sum a_{ij} x_j + \beta .$$

2013		2014		2015		2016		2017	
이건희	1.000	이재용	1.000	국민연금공단	1.000	국민연금공단	1.000	국민연금공단	1.000
이재용	0.889	이건희	0.964	이건희	0.950	이재용	0.929	이재용	0.894
삼성전자	0.771	국민연금공단	0.808	이재용	0.926	이건희	0.867	이건희	0.846
삼성생명	0.688	삼성전자	0.619	삼성물산	0.778	삼성물산	0.697	삼성물산	0.684
에버랜드	0.675	제일모직	0.609	삼성전자	0.593	KCC	0.473	KCC	0.454
국민연금공단	0.632	삼성생명	0.458	KCC	0.488	삼성전자	0.416	삼성전자	0.391
KCC	0.583	KCC	0.426	삼성생명	0.451	삼성생명	0.385	삼성생명	0.383
이부진	0.289	이부진	0.324	이부진	0.300	이부진	0.290	이부진	0.279
이서현	0.289	이서현	0.324	이서현	0.300	이서현	0.290	이서현	0.279
이마트	0.258	삼성SDI	0.272	삼성SDI	0.260	삼성문화재단	0.200	삼성문화재단	0.194

의하면 국민연금공단, 삼성생명, 삼성전자 등이 기업지배구조상 수위에 랭크되어 있고, 삼성물산의 경우 2015년 제일모직과 합병 후에는 합병 전과 달리 페이지랭크가 이건희보다 계속해서 우위에 있음을 알 수 있다.

4.2 삼성그룹의 네트워크 모듈성

삼성그룹 전체 네트워크 중 내적 연결성이 더욱 정교한 부분커뮤니티로의 구분이 가능한지 알아보기 위하여 삼성의 계열사와 지배주주 간 모듈성지수를 확인하였다. 높은 모듈성지수를 나타내는 부분커뮤

〈표 6〉 관계기업 및 지배주주의 페이지랭크(Page Rank)

$$x_i = \gamma \sum a_{ij} \frac{x_j}{k_j} + \beta.$$

2013		2014		2015		2016		2017	
국민연금공단	0.068	삼성전자	0.074	삼성전자	0.072	국민연금공단	0.073	국민연금공단	0.072
삼성전자	0.066	국민연금공단	0.071	국민연금공단	0.067	삼성생명	0.068	삼성전자	0.066
삼성생명	0.055	삼성생명	0.058	삼성물산	0.058	삼성전자	0.066	삼성생명	0.065
이건희	0.039	이건희	0.044	삼성생명	0.055	삼성물산	0.057	삼성물산	0.056
삼성물산	0.032	삼성물산	0.041	이건희	0.042	이건희	0.044	이건희	0.043
에버랜드	0.028	제일모직	0.037	이재용	0.033	이재용	0.035	이재용	0.034
이재용	0.024	삼성SDI	0.034	삼성SDI	0.027	삼성SDI	0.024	삼성SDI	0.023
삼성SDI	0.024	이재용	0.030	삼성SDS	0.022	삼성SDS	0.023	삼성SDS	0.022
제일모직	0.024	삼성화재	0.026	KCC	0.022	KCC	0.022	KCC	0.021
삼성SDS	0.021	삼성SDS	0.022	삼성화재	0.021	삼성문화재단	0.021	삼성문화재단	0.020

니티의 구조화를 통해 이러한 부분커뮤니티가 전체 네트워크에서 어떠한 의미를 가지는지 알 수 있다. 검증에 위하여 지파이(Gephi)를 이용하였고, 2013년부터 2017년까지 삼성그룹의 상장계열사와 5% 이상 지분을 가진 외부 대주주를 포함하여 지배주주간 소유지배구조 네트워크 관계도를 작성하였다. 각 계열사의 크기는 차수중심도에 의하여 결정되었고 모듈성지수에 따른 부분커뮤니티는 그룹 간 구분을 위하여 점선으로 표기된 원으로 표시하였다.

〈그림 1〉부터 〈그림 5〉에서 원의 크기는 노드의 크기를 나타내고 점선 표기한 원은 모듈성지수에 따른 동일커뮤니티를 나타내는데, 삼성물산-제일모직 합병 전 후 네트워크 분석상의 차수중심도와 모듈성 변화 등을 통해 삼성그룹 내의 계열사와 지배주주간 중심도(centrality) 변화를 효율적으로 파악할 수 있도록 그림의 형태로 고찰한다.

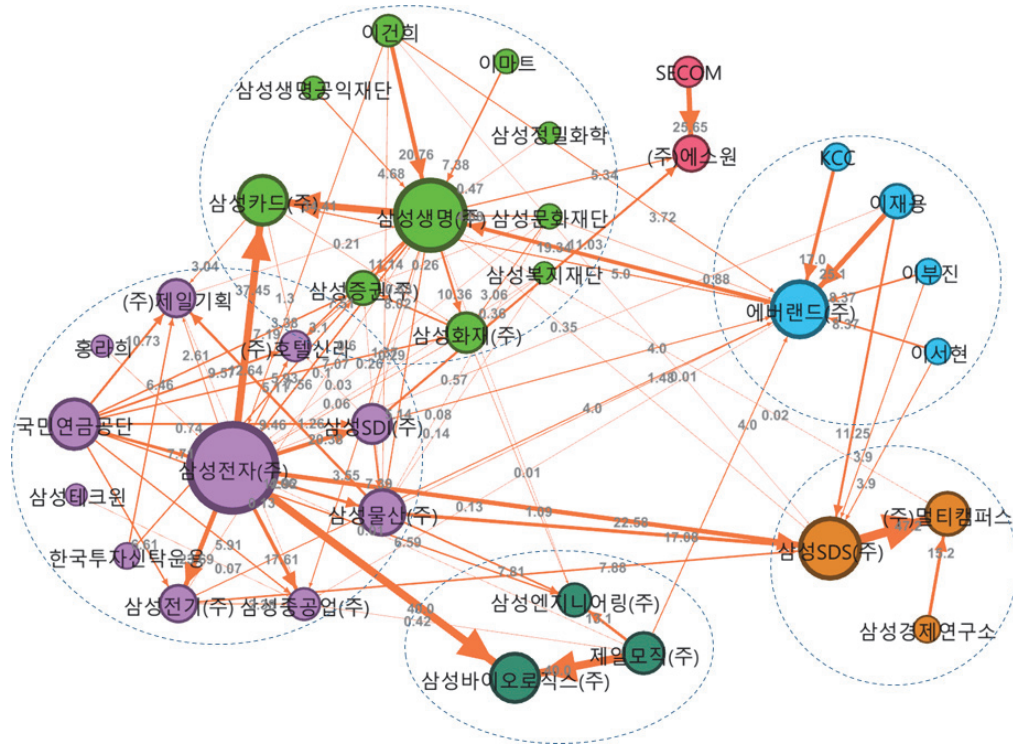
〈그림 1〉은 에버랜드와 제일모직 합병 전인 2013년의 삼성의 관계기업 및 지배주주의 모듈성지수를 확인한 결과를 그림으로 나타낸 것이다. 최근 2018

년 현재 분석회계와 관련하여 이슈가 되고 있는 삼성바이오로직스 상장전인 2013년에는 제일모직과 삼성전자가 삼성바이오로직스를 소유하고 있었음을 알 수 있다. 한편, 에버랜드는 삼성생명의 대주주(19.34%)이다.

삼성그룹 내 모듈성지수에 의하면 2013년 금융계열사 중 차수중심도가 가장 높은 삼성생명은 이건희 회장과 같은 커뮤니티에 속한다는 것을 알 수 있다. 반면, 이재용, 이부진, 이서현 등 개인 지배주주는 상대적으로 차수중심도가 낮은 에버랜드의 커뮤니티에 속했던 것으로 나타났다. 한편, 그룹 내 차수중심도가 가장 높은 삼성전자는 국민연금공단 및 삼성물산과 동일커뮤니티에 속해 있다.

〈그림 2〉는 에버랜드와 제일모직이 합병한 해인 2014년의 삼성 관계기업과 지배주주의 모듈성지수 측정결과를 나타낸다. 에버랜드가 흡수합병되면서 제일모직이 삼성생명과 삼성바이오로직스의 대주주가 된다.

2014년 삼성그룹의 모듈성지수 측정결과에 의하



〈그림 1〉 2013년 관계기업 및 지배주주의 모듈성지수(Modularity)

$$Q = \frac{1}{2m} \sum \sum (a_{ij} - \frac{k_i k_j}{2m}) \delta(c_i, c_j).$$

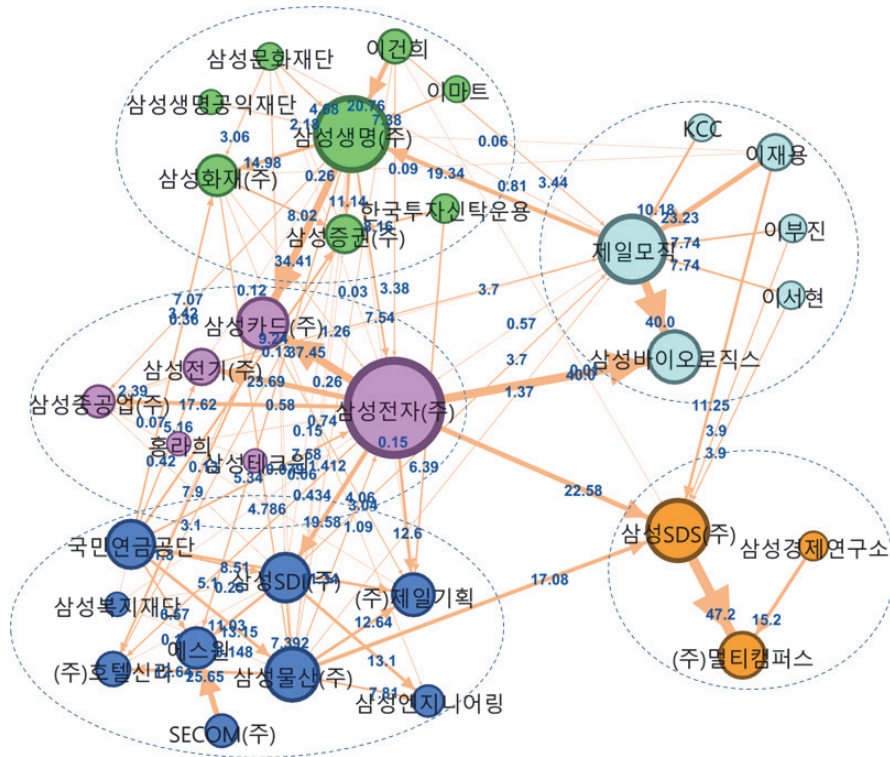
면 삼성생명은 여전히 이견희회장과 동일커뮤니티에 있다. 반면, 이재용, 이부진, 이서현 등 개인 지배주주는 기존의 에버랜드 대신 제일모직의 커뮤니티에 속한 것으로 나타났다. 그룹 내 차수중심도가 가장 높은 삼성전자는 2013년부터 여전히 삼성바이오로직스의 대주주(40.6%)이다.

〈그림 3〉은 제일모직과 삼성물산이 합병한 해인 2015년의 삼성 관계기업과 지배주주의 모듈성지수 측정결과를 나타낸다.

모듈성지수에 의하면 삼성물산이 제일모직을 흡수 합병함으로써 그룹 내 차수중심도가 가장 높은 삼성

전자(4.06%)와 삼성생명(19.34%)의 대주주가 된 것으로 나타났다. 앞에서 언급한 것처럼 삼성그룹은 크게 삼성전자가 지배력을 갖고 있는 전자계열군과 삼성생명이 지배하는 금융계열군으로 나눌 수 있다. 전자계열군과 금융계열군 전체에 대하여 지배주주가 안정적인 지배력을 확보하기 위해서는 삼성전자와 삼성생명에 대한 지배력 강화가 관건인데, 2015년 제일모직과 삼성물산의 합병을 통해 삼성물산이 두 기업을 동시에 지배가능한 대주주가 된 것이다.

제일모직과 삼성물산 합병 직후 이재용은 삼성물산 및 삼성바이오로직스와 동일 커뮤니티에 속하여



〈그림 2〉 2014년 관계기업 및 지배주주의 모듈성지수(Modularity)

$$Q = \frac{1}{2m} \sum \sum (a_{ij} - \frac{k_i k_j}{2m}) \delta(c_i, c_j).$$

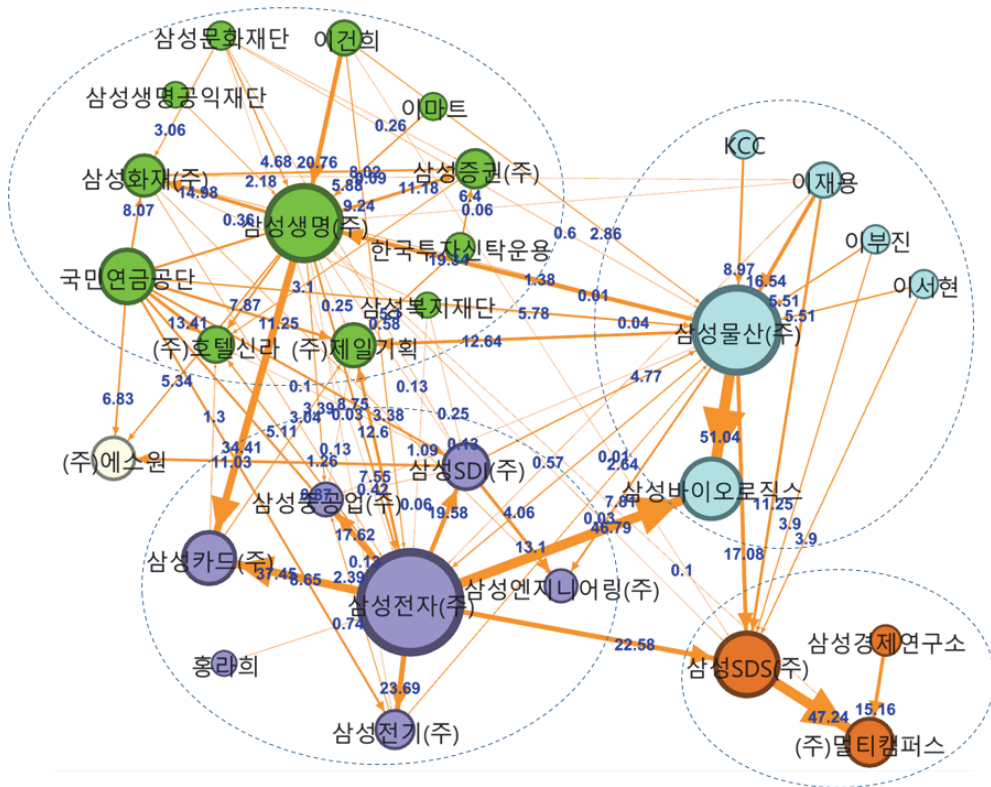
있음을 확인할 수 있다. 과거에 비해 차수중심도(노드의 상대적 크기)가 증가하고 있는 삼성바이오로직스의 대주주는 여전히 삼성물산(51.04%)과 삼성전자(46.79%)이며, 두 계열사의 삼성바이오로직스에 대한 지분을 합이 무려 97.83%임을 알 수 있다.

〈그림 4〉는 2016년의 삼성그룹 관계기업 및 지배주주의 모듈성지수 측정결과를 나타낸다.

합병 전 지배주주 일가의 삼성전자에 대한 지배력은 삼성생명에 비해 상대적으로 불안한 상황이었는 데, 삼성물산-제일모직 합병 후 2016년 말 기준 삼성물산과 삼성전자는 이재용과 내적 연결성이 더욱

정교한 동일커뮤니티에 속해 있는 것을 발견할 수 있다. 모듈성지수 측정결과에 의하면 삼성물산이 삼성전자에 대한 직접지배력(4.25%)뿐만 아니라 삼성생명을 통한 간접지배력(19.34%×7.88%)을 갖게 되어 삼성전자가 이재용의 커뮤니티로 이동하게 된 것이다. 이재용이 삼성물산과 삼성전자를 통해 금융계열군과 전자계열군을 아우르는 전체 계열사를 효과적으로 지배할 수 있는 체계를 갖추게 되었다는 해석이 가능하다.

〈그림 5〉는 2017년의 삼성그룹 관계기업 및 지배주주의 모듈성지수 측정결과를 나타낸다.



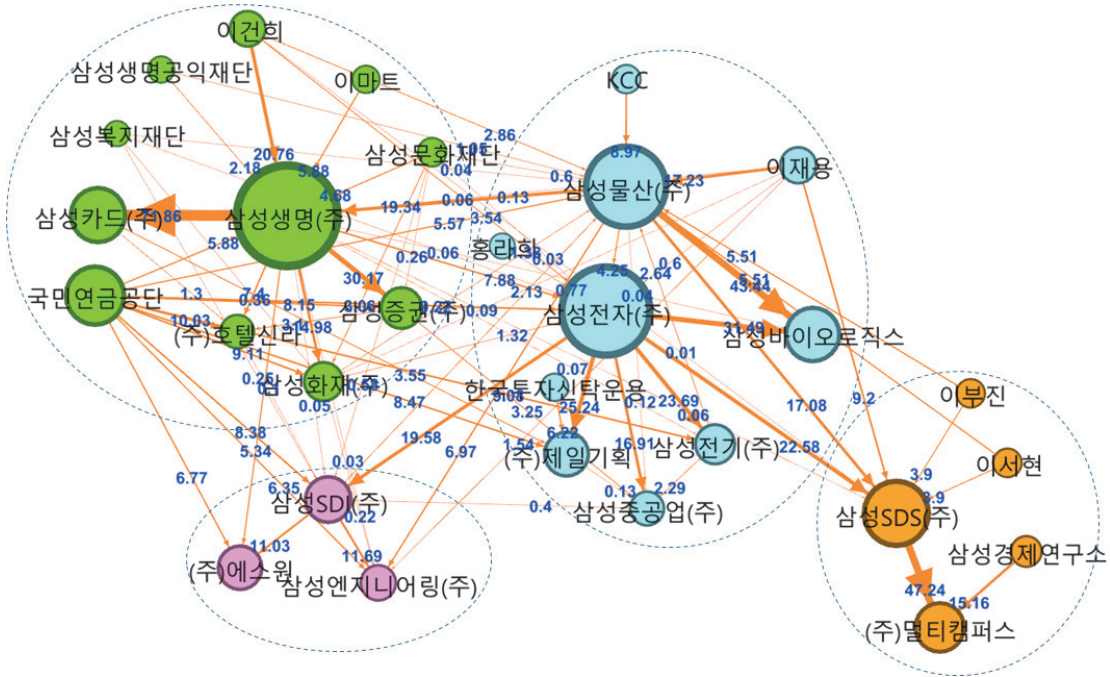
〈그림 3〉 2015년 관계기업 및 지배주주의 모듈성지수(Modularity)

$$Q = \frac{1}{2m} \sum \sum (a_{ij} - \frac{k_i k_j}{2m}) \delta(c_i, c_j).$$

2017년 이후 국민연금공단의 지분율이 다소 높아 지면서(2016년 9.22% → 2017년 9.58%) 삼성전자는 다시 국민연금관리공단과 동일커뮤니티에 속하게 된다. 이건희는 삼성생명을 포함한 금융계열사군과 동일커뮤니티에 있고, 이재용은 삼성물산 및 삼성바이오로직스와 삼성SDS를 포함한 제조 및 바이오산업군과 동일커뮤니티에 속함으로써 바이오산업군에 대한 지배력을 갖고 있음을 확인할 수 있다. 삼성바이오로직스는 2016년 11월 기업공개를 통해 상장했음에도 불구하고 여전히 삼성물산(43.44%)

과 삼성전자(31.49%)가 전체 주식의 75%에 육박한 지분을 소유하고 있음을 알 수 있다.

2016년 삼성바이오로직스의 상장과 관련하여 분석회계 의혹 등 세간의 관심이 많아지면서 2017년 삼성전자를 비롯한 삼성그룹 내 모듈성지수는 삼성물산-제일모직 합병 전의 커뮤니티로 회귀한 듯한 외형을 보이고 있다. 그럼에도 불구하고 2014년 합병 전에는 이재용을 비롯한 총수일가가 상대적으로 중심도가 낮은 에버랜드와 동일커뮤니티에 속했던 반면, 두 번의 계열사 간 합병을 거친 후에는 삼성물



〈그림 4〉 2016년 관계기업 및 지배주주의 모듈성지수(Modularity)

$$Q = \frac{1}{2m} \sum \sum (a_{ij} - \frac{k_i k_j}{2m}) \delta(c_i, c_j).$$

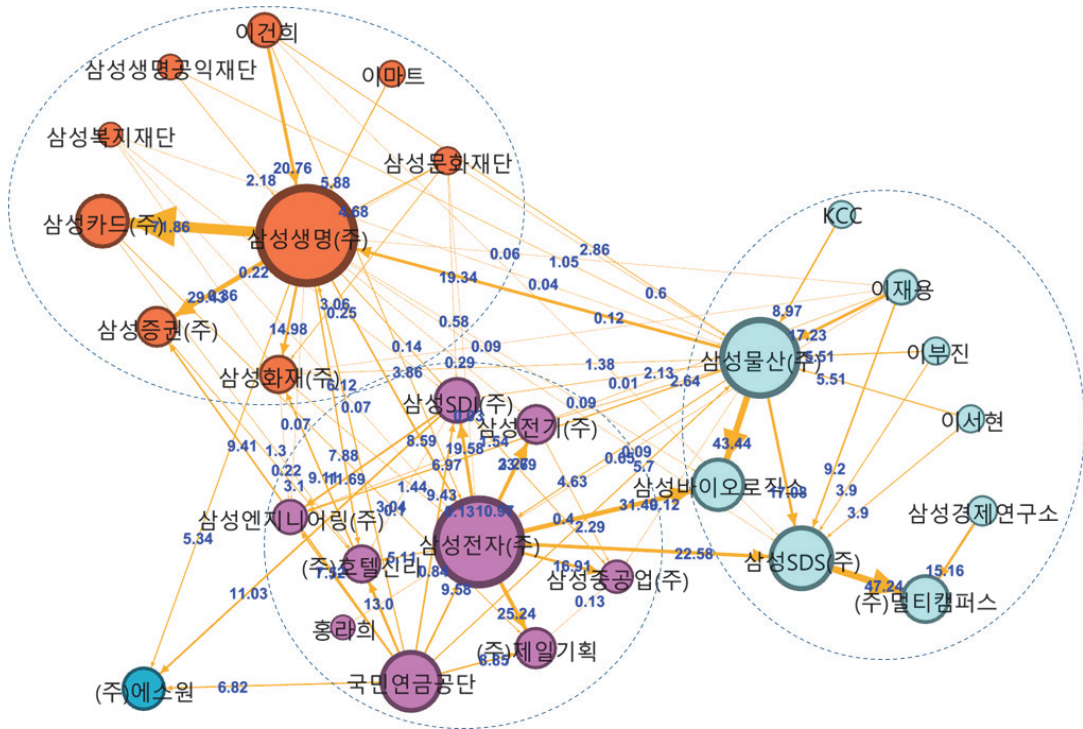
산과 삼성SDS 및 삼성바이오로직스와 같이 그룹 내 중심도가 큰 계열사와 동일커뮤니티에 속해 있음은 주지할 만한 실증결과이다.

4.3 논의

본 연구는 여러 논란과 국민연금공단의 무리한 의사 결정을 야기할 수밖에 없음에도 불구하고 양사의 합병을 추진한 사례를 바탕으로 네트워크분석(network analysis)을 활용하여 삼성물산-제일모직 합병 전과 후 삼성그룹의 계열사 및 지배주주의 중요도 변화를 분석하였다. 특히, 총수일가의 삼성전자에 대한 지배력 변화에 주안을 두고 삼성그룹의 지배주주

와 계열사 간의 관계변화를 고찰한다는 점에서 선행 연구와 차별화된다.

이문영과 김범준(2017)의 연구는 삼성물산-제일모직 합병 사례연구를 통해 기업가치평가를 재검토하였고, 이상윤과 남기석(2018)은 삼성바이오로직스 사례를 바탕으로 이슈가 되었던 연결회계와 지분법에 대한 국제회계기준을 살펴보았다. 합병 및 상장 과정에서 제일모직과 삼성바이오로직스의 기업가치가 과대하게 평가되지 않았는지 의혹을 제기할 수 있는데, 기업가치 과대계상의 대상인 계열사 및 지배주주의 시계열적 중요도 변화를 SNA를 활용하여 가시적으로 관찰할 수 있는지 확인하였다는 점에서 본 연구 결과가 관련 선행연구들의 논리를 보완할 수 있을



〈그림 5〉 2017년 관계기업 및 지배주주의 모듈성지수(Modularity)

$$Q = \frac{1}{2m} \sum \sum (a_{ij} - \frac{k_i k_j}{2m}) \delta(c_i, c_j).$$

것이라 기대한다. 특히 삼성의 계열사 관련 연구들에서 포착이 쉽지 않았던 삼성전자와의 그룹 내 직·간접적 관련성을 모듈성지수를 통하여 파악할 수 있었다는 점에서 의미를 찾을 수 있다.

기존에 대규모기업집단의 소유구조 및 지배구조와 관련하여 전자공시로부터 일반적으로 얻을 수 있는 정보는 한계가 있었다. 수작업을 통해 개별관계기업의 지분을 현황과 대규모기업집단 동일그룹의 지분 매트릭스 정보를 간접적으로 파악할 수 있는 수준이었다. 더불어 대규모기업집단 중 그룹전체의 소유구조를 나타내는 시도는 현재의 문자기반 표현방식으

로는 불충분하다. 그러나 본 연구를 통하여 대규모 기업집단 내 기업들의 기업소유구조 및 지배구조를 효율적으로 한눈에 도식화할 수 있는 2차원적인 정보표현법을 제공할 수 있다면, 학술적으로 의미 있는 작업이라고 기대한다.

SNA를 통한 기업집단의 지배구조에 대한 분석은 이미 여러 분야에서 진행되어 왔다. 대부분의 기업집단 네트워크 연구(박병선 등, 2012; 임병진과 임병학, 2012; Kydros et al., 2014; 박찬규, 2015; Khoo, 2017)에서는 연결여부만을 변수로 사용하여 비가중네트워크 분석 또는 비방향성 네트

워크 분석을 실시하였으나, 본 연구는 선행연구들의 한계점을 보완하기 위하여 지배구조의 방향성과 가중을 동시에 고려한 네트워크 분석 방법을 적용하였다는 점에서 차별화된다.

그러나 삼성이라는 대규모기업집단의 주요 의사결정자인 지배주주의 중심도를 살펴보는 과정에서 개인표본과 기업표본을 동시에 한 모형에 사용하다 보니 그룹 내 표본의 상대적 규모를 통제하지 못하였다는 점에서 한계가 존재한다. 또한, 일반적인 실증분석과 달리 통용되는 검정치 기준 통제량 등을 정하기 어려우므로 추세분석 등의 보완을 거쳐 해석하는 작업이 필요하다. 따라서 본 연구결과의 강건성을 보완하고 비교가능성을 제고하기 위하여 향후 삼성그룹 기업지배구조의 공통점과 차이점을 지닌 다른 대규모기업집단을 대상으로 하는 분석 등 추가 연구가 이루어져야 한다고 본다.

V. 결론 및 시사점

삼성그룹은 16개의 상장사와 47개의 비상장사로 이루어진 대규모기업집단이다. 지배주주 입장에서 지배구조의 취약성을 해결하기 위해 두 차례 삼성그룹 내 무리한 합병을 통한 기업의 소유지배구조 변화가 SNA 관점에서 어떻게 평가될 수 있는지를 중심성측도를 통해 살펴보았다.

SNA를 활용한 중심성지표 분석결과에 의하면 합병을 통해 실질적 지주회사의 역할을 하는 삼성물산은 외향차수중심도 및 근접성, 매개성 등 모든 중심도가 합병 전보다 현저히 상승하여 지배주주 일가가 의도한 대로 그룹 내 위상이 상대적으로 높아졌음을 확인할 수 있다. 이재용부회장 개인도 네트워크 내

에서 이견회회장과 거의 동등한 아이젠벡터중심도를 가지게 됨으로써 합병 전과 비교하여 상대적으로 지배력을 강화시키는데 성공했다고 볼 수 있겠다.

또한, 모듈성지수 측정결과에 의하면 삼성물산-제일모직 합병 후 삼성물산이 그룹 내 차수중심도가 가장 높은 삼성전자와 삼성생명의 지배주주가 된 것으로 나타났다. 삼성그룹은 크게 삼성전자가 지배력을 갖고 있는 전자계열군과 삼성생명이 지배하는 금융계열군으로 나눌 수 있다. 전자계열군과 금융계열군 전체에 대하여 지배주주가 안정적인 지배력을 확보하기 위해서는 삼성전자와 삼성생명에 대한 지배력 강화가 관건이었는데, 2015년 제일모직과 삼성물산의 합병을 통해 삼성물산이 두 기업을 동시에 지배가능한 대주주가 된 것이다.

특히 삼성전자에 대한 지배력은 삼성생명에 비해 상대적으로 불안한 상황이었었는데 2015년 합병 후 삼성물산과 삼성전자는 이재용부회장과 동일커뮤니티에 속해 있는 것을 발견할 수 있었다. 모듈성지수 측정결과에 의하면 삼성물산이 삼성전자에 대한 직접지배력뿐만 아니라 삼성생명을 통한 간접지배력을 갖게 되어, 합병 전과 달리 삼성물산-제일모직 합병 후 삼성전자가 이재용부회장의 커뮤니티로 이전하게 된 것이다. 이재용부회장이 삼성물산과 삼성전자를 통해 금융계열군과 전자계열군을 아우르는 전체 계열사를 효과적으로 지배할 수 있는 체계를 갖추게 되었다는 해석이 가능하다.

최근 회계학적 시각에서 큰 이슈가 되고 있는 삼성바이오로직스는 차수중심도가 지속적으로 높아지는 형태를 보이며, 그룹 내 차수중심도가 가장 높은 삼성물산 및 삼성전자와 연결성이 높은 것으로 나타났다. 2016년 삼성바이오로직스의 상장과 관련하여 분석회계 의혹 등 세간의 관심이 많아지면서 2017년에는 삼성전자가 국민연금공단과 동일커뮤니티로

회귀하는 모습을 보이고 있다. 그렇지만 2014년 합병 전에는 이재용을 비롯한 총수일가가 중심도가 낮은 에버랜드와 동일커뮤니티에 속했던 반면, 두 번의 계열사 간 합병 후 삼성물산과 삼성SDS 및 삼성바이오로직스와 같이 그룹 내 중심도가 가장 큰 계열사와 동일커뮤니티로 이전하게 되었음은 시사하는 바가 크다.

본 연구는 새로운 연구방법론인 SNA를 통해 삼성그룹이라는 대규모기업집단의 계열사 및 지배주주간 상호 소유관계를 살펴보고, 최근 사회적 화제인 삼성의 계열사 간 합병 이후 지배주주의 기업지배구조상 역할변화를 중심성지표 및 모듈성지수를 활용하여 분석하였다는데 의미가 있다. 본 연구의 분석 결과를 통해 향후 대규모기업집단의 계열사 간 내부 거래 및 지배주주 간 불공정 소유관계 등 시사점을 도출할 수 있는 연구의 확장에 기여할 수 있을 것이라 기대한다.

참고문헌

- 박병선, 광기영, 김선웅, 최홍식(2012), "사회연결망 분석 기법을 활용한 기업지배구조와 기업성과 연구," **경영과학**, 29(2), pp.167-184.
- 박찬규(2015), "사회네트워크 중심성 지표를 이용한 기업 집단 소유네트워크 분석," **경영과학**, 32(2), pp. 15-35.
- 박찬규, 전진규(2019), "재벌 내 계열사의 중심성과 신용등급에 관한 실증연구," **재무연구**, 32(1), pp.33-54.
- 이문영, 김범준(2017), "제일모직-삼성물산 합병의 재탐색," **회계저널**, 26(1), pp.337-369.
- 이상윤, 남기석(2017), "지배력 기준에 대한 기업의 재량적 판단 가능성 - 삼성바이오로직스 사례," **한국회계학회 학술발표논문집**, (2), pp.1-21.
- 임병진, 임병학(2012), "CJ 그룹의 지배구조를 통한 기업 네트워크의 역할자 분석에 관한 연구: 사회 네트워크 분석 접근법을 중심으로," **전문경영인연구**, 15(3), pp.307-319.
- Almeida, H., S. Y. Park, M. G. Subrahmanyam, and D. Wolfenzon(2011), "The Structure and Formation of Business Groups: Evidence from Korean Chaebols," *Journal of Financial Economics*, 99(2), pp.447-475.
- Barrat, A., M. Barthélemy, R. Pastor-Satorras, and A. Vespignani(2004), "The Architecture of Complex Weighted Networks," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 101(11), pp.3747-3752.
- Blondel, V. D., J. Guillaume, L. Lambiotte, and E. Lefebvre(2008), "Fast Unfolding of Communities in Large Networks," *Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment*, 10, P10008.
- Bonacich, P.(1972), "Factoring and Weighting Approaches to Status Scores and Clique Identification," *Journal of Mathematical Sociology*, 2, pp.113-120.
- Borgatti, S. P., and M. G. Everett(2006), "A Graph-Theoretic Perspective on Centrality," *Social Networks*, 28(4), pp.466-484.
- Brandes, U.(2001), "A Faster Algorithm for Betweenness Centrality," *Journal of Mathematical Sociology*, 25, pp.163-177.
- Cross, R., and L. Prusak(2002), "The People Who Make Organizations Go - or Stop," *Harvard business review*, 80, pp.104-112.
- Dijkstra, E. W.(1959), "A Note on Two Problems in Connexion with Graphs," *Numerische Mathematik*, 1, pp.269-271.

- Katz, L.(1953), "A New Status Index Derived from Sociometric Analysis," *Psychometrika*, 18, pp.39-43.
- Khoo, J. C. H.(2017), "Social Network Impact on Corporate Performance and Governance," *Dissertations and Theses Collection*, Available at: https://ink.library.smu.edu.sg/etd_coll_all/30.
- Kydros, D., A. Stergios, and D. Dimos(2014), "Corporate Governance Analysis and Social Networks: A Case Study in Greek Firms," *MIBES Transactions*, 8, pp.84-99.
- Milgram, S.(1967), "The small world problem," *Psychology Today* 1 (May), pp.61-67.
- Moreno, J. L.(1934), *Who Shall Survive?* Beacon House, New York .
- Newman, M. E.(2004), "Analysis of Weighted Networks," *Physical Review E*, 70(5), 056131.
- Newman, M. E.(2010), *Networks: An Introduction*, Oxford University Press, Oxford, UK.
- Niu, Z., and C. Chen(2017), "Social Capital of Directors and Corporate Governance: A Social Network Analysis," *Brooklyn Journal of Corporate, Financial & Commercial Law*, 11(2), pp.343-376
- Opsahl, T., B. Agneessensb, and J. Skvoretzc(2010), "Node Centrality in Weighted Networks: Generalizing Degree and Shortest Paths," *Social Networks*, 32, pp.245-251.
- Opsahl, T., V. Colizza, P. Panzarasa, and J. J. Ramasco(2008), "Prominence and Control: The Weighted Rich-club Effect," *Physical Review Letters*, 101, 168702.
- Otte, E., and R. Rousseau(2002), "Social Network Analysis: A Powerful Strategy, Also for The Information Sciences," *Journal of Information Science*, 28(6), pp.441-453.
- Peay, R. E.(1980), "Connectedness in a General Model for Valued Networks," *Social Networks*, 2, pp.385-410.
- Piccardi, C., L. Calatroni, and F. B. Bertoni(2010), "Communities in Italian Corporate Networks," *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 389(22): pp.5247-5258.
- Richardson, A. J.(2009), "Regulatory Networks for Accounting and Auditing Standards: A Social Network Analysis of Canadian and International Standard-Setting," *Accounting, Organizations and Society*, 34, pp.571-588.
- Stergios, A., and D. Kydros(2018), "Corporate Governance and Social Networks: The Relationship Between the Board of Directors and Earnings Management," *Corporate Ownership and Control*, 15(3), pp.80-91.
- Takes, F. W., and E. M. Heemskerk(2016), "Centrality in the Global Network of Corporate Control," *Social Network Analysis and Mining*, 6, p.97.
- Wang, Y.(2012), "The Influence of Board of Director Networks and Corporate Governance on Firm Performance and CEO Compensation," Ph.D. dissertation, University of Stirling.
- Wasserman, S., and K. Faust(1994), *Social Network Analysis: Methods and Applications (Vol. 8)*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Yang, S., and D. Knoke(2001), "Optimal Connections: Strength and Distance in Valued Graphs," *Social Networks*, 23, pp.285-295.

Changes in Centralities of Controlling Shareholders after Merger between Samsung C&T and Cheil Industries: Based on Social Network Analysis

Hyo Jin Kim* · Ki Hoon Lee**

Abstract

Samsung conglomerate typically has central controlling shareholders and family-related companies to control 63 related companies. This study introduces centrality index utilized in Social Network Analysis (SNA) to measure the changes in significances of controlling shareholders after the merger between Samsung C&T and Cheil Industries.

Empirical results are as follows.

The first, the out-degree centrality, closeness centrality, betweenness centrality of Samsung C&T have significantly increased after merger between Samsung C&T and Cheil Industries.

The Second, the eigenvector centrality of Lee Jae-Yong has significantly grown up to that of Lee Gun-Hee after merger between Samsung C&T and Cheil Industries. This result shows that the controlling power of Lee Jae-Yong has strengthen through the business combination between related companies.

The third, the results of modularity test specially indicates that the community of Samsung Electronics has transferred from Lee Gun-Hee's to Lee Jae-Yong's after the merger between Samsung C&T and Cheil Industries.

Finally, the degree centrality of Samsung Biologics (deeply doubtful with the issue of accounting fraud) has gradually grown up. Furthermore, Samsung Biologics has strongly connected with the highest-ranked degree centrality companies such as Samsung Electronics and Samsung C&T.

This study provides the implications about the impacts of the merger between related companies

* Associate Professor, Department of Accounting and Tax, Jeonju University, First Author

** Professor, Department of Business Administration, Jeonju University, Corresponding Author

on the changes in centralities of Samsung conglomerate's controlling shareholders based on the social network analysis. We can expect the expanded corporate governance-related researches utilizing the SNA.

Keywords: Samsung Conglomerate, Samsung C&T, Cheil Industries, Corporate governance, SNA, Centralities, Modularity

-
- 저자 김효진은 현재 전주대학교 경영대학 회계세무학과 부교수로 재직 중이다. 전남대학교 회계학과에서 박사학위를 취득하였다. 주요 연구분야는 기업지배구조, 이익조정, 국제회계기준, 가치관련성 등이다.
 - 저자 이기훈은 현재 전주대학교 경영대학 경영학과 교수로 재직 중이다. 서울대학교 계산통계학과에서 박사학위를 취득하였다. 주요 연구분야는 경영통계, 빅데이터, 소셜네트워크, 광고매체, 기업지배구조 등이다.