

소셜 네트워크 분석 기반의 금융회사 불법대출 이상징후 탐지기법에 관한 연구*

위 충 기,[†] 김 형 중, 이 상 진[‡]
고려대학교 정보보호대학원

A Study on Detection Technique of Anomaly Signal for Financial Loan Fraud Based on Social Network Analysis*

Choong-ki Wi,[†] Hyoung Joong Kim, Sang-jin Lee[‡]
Graduate School of Information Security, Korea University

요 약

2008년 금융위기 이후 지속된 부동산 경기침체의 여파로 금융회사의 부동산 프로젝트 파이낸싱 대출의 부실화가 확대되면서 금융시장이 여전히 불안한 모습이다. 특히 서민금융기관의 불법행위가 드러난 후 경제주체들의 시장불안 심리가 증가하고 금융시장의 혼란이 가중되는 등 국가경제 전반에 걸쳐 잠재적 위험이 증가하고 있다.

이와 같이 경기침체가 장기화됨에 따라 수익구조 및 자금조달 능력이 취약한 서민금융기관은 부실자산을 은폐하기 위해 다양한 수단으로 불법행위를 저지른다. 특히 대주주 및 동일차주에 대한 대출은 대부분 제3자 명의의 차명계좌를 이용하기 때문에 사전 적발이 쉽지 않다. 따라서 타인명의 불법대출을 효과적으로 탐지하기 위해서는 대출 차주들 간의 연관성 분석을 통해 서로 관련성이 높은 차주들을 하나의 대출로 군집화하여 분석할 필요가 있다.

본 논문에서는 최근 사회학 위주로 연구되고 있는 소셜 네트워크 분석을 금융사기에 대한 수사 영역으로 확장하여 대출차주들 간의 연관성 분석을 통해 금융회사들의 불법대출을 사전 탐지하는 분석기법을 소개한다. 이 분석기법은 금융당국 및 수사기관 등의 현장검사 또는 조사에서 매우 유용하게 활용될 수 있을 것이다.

ABSTRACT

After the financial crisis in 2008, the financial market still seems to be unstable with expanding the insolvency of the financial companies' real estate project financing loan in the aftermath of the lasted real estate recession. Especially after the illegal actions of people's financial institutions disclosed, while increased the anxiety of economic subjects about financial markets and weighted in the confusion of financial markets, the potential risk for the overall national economy is increasing.

Thus as economic recession prolongs, the people's financial institutions having a weak profit structure and financing ability commit illegal acts in a variety of ways in order to conceal insolvent assets. Especially it is hard to find the loans of shareholder and the same borrower sharing credit risk in advance because most of them usually use a third-party's name bank account. Therefore, in order to effectively detect the fraud under other's name, it is necessary to analyze by clustering the borrowers high-related to a particular borrower through an analysis of association between the whole borrowers.

In this paper, we introduce Analysis Techniques for detecting financial loan frauds in advance through an analysis of association between the whole borrowers by extending SNA(social network analysis) which is being studied by focused on sociology recently to the forensic accounting field of the financial frauds. Also this technique introduced in this pager will be very useful to regulatory authorities or law enforcement agencies at the field inspection or investigation.

Keywords: Financial Frauds, Anomaly Signal, Forensic Accounting, Social Network Analysis, Association Coefficient

접수일(2012년 4월 25일), 수정일(2012년 6월 7일),
게재확정일(2012년 7월 27일)
* 본 연구는 지식경제부 및 한국산업기술평가위원회의 산업원

천기술개발사업(10035157)의 일환으로 수행되었습니다.
[†] 주저자, nethunt@korea.ac.kr
[‡] 교신저자, sangin@korea.ac.kr

I. 서 론

2008년 글로벌 금융위기 이후 부동산 경기침체로 금융회사의 부동산 프로젝트 파이낸싱(이하 "PF대출")¹⁾이 부실화되면서 금융회사의 불법행위도 증가하는 추세이다[1]. 특히 수익구조와 자금조달능력이 취약한 서민금융기관²⁾은 부실자산을 은폐하기 위해 다양한 방법으로 불법행위를 저지른다. 예를 들어, 대표적인 서민금융기관인 상호저축은행의 경우 대주주 또는 동일차주 등에 대한 대출은 상호저축은행법³⁾에서 엄격하게 금지하고 있다. 그럼에도 불구하고 상호저축은행의 불법행위는 매년 지속적으로 반복되고 있다. 실제 2003년~2009년 기간 중 금융당국의 현장검사에서 적발된 상호저축은행의 불법행위는 169건, 5조 8,644억 원에 달한다[2].

이와 같이 금융회사의 불법행위는 부도덕한 대주주 및 경영진 등에 의해 조직적이고 체계적으로 이루어진다. 특히 대주주 및 동일차주 대출은 제3자 명의의 차명계좌를 이용하기 때문에 사전 적발이 쉽지 않다. 또한 금융당국 및 수사기관은 현장검사에서 모든 대출채권에 대해 자금추적을 통해 사실관계를 입증해야 하므로 많은 시간과 인력이 필요하게 된다. 따라서 이러한 문제를 보완하기 위해서는 대출 차주들 간의 연관성분석을 통해 혐의대출을 신속하게 탐지할 수 있는 자동화된 사전 탐지기법을 개발할 필요가 있다.

최근 다양한 학문분야에서 소셜 네트워크 분석(social network analysis)에 대한 연구가 진행되고 있다. 미첼(Mitchell)은 소셜 네트워크 분석을 "사람들 사이에 특정한 연결망의 특성으로 연결망에 포함된 사람들의 사회적 행위를 설명하려는 시도"라고 주장하였다[3]. 즉, 소셜 네트워크 분석은 사람들을 연결시켜 주는 페이스북(facebook), 카카오톡(kakao talk) 등과 같은 소셜 네트워크 서비스(social network service)를 통해 수집된 정보로부터 사람들의 인과관계에 대한 연결정도, 방향성 등을 분석하는 것을 말한다.

본 논문에서는 사회학 위주로 연구되고 있는 소셜

네트워크 분석기법을 금융사기에 대한 수사 영역으로 확장하여 불법 혐의대출을 사전 탐지하는 분석기법을 소개한다. 사전탐지란 현장검사에서 대출채권에 대한 전수조사를 실시하기 전에 금융회사의 전산원장 또는 공시정보 등으로부터 추출한 이상 징후를 바탕으로 불법대출 여부를 판단하는 과정을 말한다. 그러나 일반인들은 금융회사의 전산자원에 접근할 수 없으므로 전산원장으로부터 이상 징후 요소를 추출할 수 없다. 따라서 본 논문에서는 금융감독원의 전자공시시스템(DART)⁴⁾에 공시되어 있는 외부감사대상⁵⁾ 법인들의 감사보고서로부터 대출 차주들 간의 관계를 분석할 수 있는 연관성계수⁶⁾를 추출하여 사용하였다.

본 논문의 구성을 간략히 소개하면 다음과 같다. 2장에서는 소셜 네트워크 분석과 관련된 그 간의 연구 내용을 소개한다. 2장을 통해 기존 연구의 성과와 향후 요구되는 연구분야를 파악할 수 있다. 3장에서는 소셜 네트워크 분석의 이론적 배경 및 분석기법에 대하여 기술한다. 이는 소셜 네트워크 분석의 개념에 대하여 정확히 이해하고, 실증분석 과정에서 필요한 지식을 습득하는 것을 목표로 한다. 4장에서는 소셜 네트워크 분석을 이용한 불법대출에 대한 이상징후 탐지 절차를 소개하고, 소셜 네트워크 분석에 필요한 자료의 형태 및 중심성(centrality) 분석기법을 이용한 실증 분석방법에 대하여 기술한다. 5장에서는 결론과 향후 연구 방향에 대하여 기술한다.

II. 관련 연구

이 장에서는 소셜 네트워크 분석과 관련된 국내 주요 연구에 대하여 살펴본다. [표 1]은 2003년에서 2011년 기간중 소셜 네트워크 분석과 관련된 주요 연구사례를 정리한 표인데, 대부분 소셜 네트워크에 대한 중심성(centrality) 분석기법을 이용하고 있음을 파악할 수 있다.

김안나는 서로 다른 역사적 문화적 배경을 가지고 있는 독일과 한국사회의 구조를 사회연결망 분석이론을 이용하여 분석하였다. 이 연구에서 저자는 독일과 한국 사람들의 개인관계를 사회 연결망 형태로 파악하

1) 부동산 프로젝트의 사업성 평가 후 해당 사업에서 발생하는 미래 현금흐름을 주된 상환재원으로 사용하는 대출을 말한다.
2) 서민금융기관은 상호저축은행과 상호금융회사(신용협동조합, 농업협동조합, 수산업협동조합, 산림조합 및 새마을금고)을 말한다.
3) 상호저축은행법 제37조 및 제12조에서 대주주 및 동일차주 등에 대한 대출을 원칙적으로 금지하고 있다.

4) 전자공시시스템(DART; <http://dart.fss.or.kr>)

5) 외부감사대상 법인은 주식회사의 외부감사에 관한 법률 제2조(외부감사의 대상)에 해당되는 법인을 말한다.

6) 연관성계수(association coefficient)는 개별 대출 차주들을 하나로 묶기 위한 연결고리 역할을 담당하는 정보로서 특수 관계회사, 지급보증, 주요주주 등이 있다.

【표 1】 소셜 네트워크 분석 관련 연구현황

| 순번 | 발행일자 | 저자 | 분석기법 | 참고문헌 |
|----|---------|--------------------------|--|------|
| 1 | 2003.09 | 김안나 | 사이중심적 네트워크 | [4] |
| 2 | 2006.05 | 최창현 | 매개중심성 수신중심성 발신중심성 | [5] |
| 3 | 2007.08 | 김용학 윤정로 조혜선 김영진 | 사이중심성 인접중심성 | [6] |
| 4 | 2007.12 | 정혜은 | 중심성 분석 | [7] |
| 5 | 2008.06 | 심원섭 이연택 | 중심-주변 연결망 구조적 특새 중심성 분석 | [8] |
| 6 | 2009.12 | 조윤희 방정혜 | 매개 중심성 연결정도 중심성 근접 중심성 위세 중심성 | [9] |
| 7 | 2009.06 | 이정현 | 연결정도 중심성 사이 중심성 위세 중심성 | [10] |
| 8 | 2010.10 | 박영섭 조영진 정재훈 | 결속성 분석 하위집단 분석 중심성 분석 | [11] |
| 9 | 2010.12 | 조윤희 김인환 | 사회네트워크분석 인공신경망 모형 | [12] |
| 10 | 2011.05 | 이미홍 김재현 장주연 | 연결정도 중심성 인접 중심성 사이 중심성 | [13] |

고 이를 기초로 양국 간의 사회적 네트워크 구조를 비교하였다. 특히 사회 인구학적, 경제학적 변수들과의 연관관계 분석을 통하여 국가 간 연결망의 유사성과 이질성에 대하여 구체적으로 분석하였다[4].

최창현은 직장 내에서 개인들이 상호접촉을 통해 형성되는 감정과 습관을 바탕으로 개인들을 연결하는 비공식 조직을 이해하기 위해 비공식 연결망 분석방법론을 연구하였다. 이 연구에서 저자는 매개중심성이 높은 구성원은 타 구성원 사이의 중개자 역할을 수행하고 수신중심성이 높은 구성원은 타 구성원으로부터 활동 대상으로 지목 받는 빈도가 높기 때문에 위세 (prestige) 또는 지위(status)를 가질 수 있다고 분석하였다[5].

김용학, 윤정로, 조혜선, 김영진은 한국 과학자들 간의 공동연구 연결망 구조에 대해 사회연결망 분석지표를 이용하여 분석하였다. 이 연구에서 저자들은 연결망 구조가 학문 분야별로 다르며 서로 다른 전공을 가진 과학자들이 다른 분야의 연구를 진행한다는 사실

을 밝혔다. 또한 공동연구에서 개별 과학자들의 구조적 위치를 측정하고 이를 바탕으로 회귀분석을 실시하여 연결망 중심에 위치하는 연구자들의 논문 생산성이 더 높다는 사실을 확인하였다[6].

정혜은은 학급 내에서 학생들 간의 교우관계에서 존재하는 연결망을 파악하고 집단 따돌림을 사전에 예방하고 해결할 수 있는 프로그램의 적용 가능성에 대하여 연구하였다. 이 연구에서 저자는 사회연결망 분석기법인 중심성 분석을 통해 학급 내 교우관계를 시각화하여 따돌림 대상자를 쉽게 파악할 수 있는 방법을 제시하였다[7].

심원섭, 이연택은 우리나라의 관광정책 과정과 관련된 이익집단의 정책 네트워크 특성을 실증 분석하기 위해 사회연결망 분석을 사용하였다. 저자들은 이익집단들 간의 상호관계가 긴밀하게 연결된 조직을 중심으로 중심-주변 연결망의 구조를 나타낸다고 주장하였다. 특히 이들은 이익집단의 구조적 특새와 중심성 분석을 통해 사회적 자본을 파악하였고, 이를 통해 이익집단의 정책 네트워크 역동성과 상호작용의 복잡한 연결성을 분석하였다[8].

조윤희, 방정혜는 중심성 분석기법을 이용하여 상품들 간의 구매 관계를 파악한 후 이를 기반으로 신상품을 구매할 가능성이 높은 고객을 찾아 신상품을 추천하는 방법을 제안하였다. 저자는 소셜 네트워크 분석의 중심성 분석기법을 이용하여 추천 성능의 차이에 대한 검증을 실시하였다. 추천 프로세스는 구매 유사도 분석, 상품 네트워크 구성, 중심성 분석, 신상품 추천 등 네 단계 절차로 나누었으며, 제시된 추천방법의 성능을 평가하기 위해 국내 유명 백화점 중의 하나인 “OO백화점”의 구매 데이터를 이용하여 실증분석을 실시하였다[9].

이정현은 사회연결망 분석기법 중에서 연결정도 중심성, 사이 중심성, 위세 중심성 지표를 이용하여 김정일의 와병(臥病) 전후시기를 중심으로 북한 주요 인물들에 대한 권력 구조의 변화과정을 심층적으로 분석하였다. 이 연구에서 저자는 사회연결망 분석의 이론적 배경, 연결망자료, 분석방법 및 프로그램에 대하여 상세하게 설명하고 있다[10].

박영섭, 조영진, 정재훈은 소셜 네트워크 분석도구⁷⁾인 UCINET6에서 제공하는 하위집단 분석 및 중심성 분석기법을 이용하여 건축분야의 전문가 네트

7) 소셜 네트워크 분석도구에는 NetDraw, NetMiner, Pajek, UCINET, Knowledge Matrix 등이 있다.

워크를 구축하는 방법론을 제시하였다. 이 연구에서 저자는 시범 구축대상 네트워크로 BIM⁸⁾ 분야 연구자 네트워크를 선정하고, 협업형태의 네트워크를 구축하기 위해 2006년 이후 국내에서 발표된 BIM 관련 연구 문헌 152건의 저자 245명에 대한 공저자 관계를 연구대상 자료로 활용하였다[11].

조운호, 김인환은 사회 네트워크 분석과 인공 신경망 모형을 이용하여 협업 필터링 추천시스템의 성능을 예측하는 모형을 제시하였다. 고객들 간에 존재하는 구매 관계는 비방향성 관계를 형성하므로 고객들의 전체 구매 방향성을 파악할 수 있는 네트워크가 필요하다. 이를 위해 저자는 고객들의 전체 구매방향성을 파악할 수 있는 포괄성, 밀도, 군집화계수, 연결정도 집중도, 매개 집중도 등의 지표를 예측모형에 대한 독립 변수로 활용하였다[12].

이미홍, 김재현, 장주연은 사회 네트워크 분석을 통하여 바람직한 중간지원조직의 구축방향을 제시하였다. 이를 위해 저자들은 대표적인 공기업의 사회공헌 활동으로 평가받고 있는 한국토지주택공사의 초록사회위원회가 추진한 도시 숲 및 공원조성, 지역마을 만들기 등을 중간지원조직 구축의 선도 사례로 채택하였다. 이 사례에서 저자들은 지역사회에서 발생하는 다양한 관계를 소셜 네트워크 분석의 중심성 지표를 이용하여 분석하였다[13].

앞서 본 바와 같이 그 간 선행된 연구들을 종합해 보면 대부분 사회학적 측면에서 개인들 간에 형성된 관계를 분석하고 해석하는데 초점을 맞추고 있다. 따라서 본 논문에서는 이러한 개인과 개인 또는 개인과 기업들 간에 형성되는 사회적 관계를 연결해 주는 연관성계수(association coefficient) 즉, 특수 관계 회사, 지급보증, 주요주주 등과 같은 정보를 이용하여 대출차주들 간의 관계를 분석하였다. 이를 위해 실증 분석에 앞서 제3장에서 소셜 네트워크 분석의 개념과 분석방법에 대하여 소개한다.

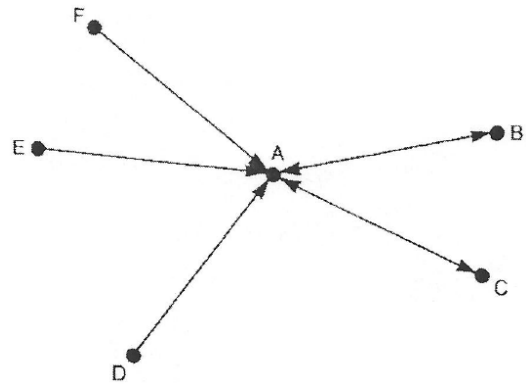
III. 소셜 네트워크 분석

3.1 이론적 배경

소셜 네트워크 분석(social network analysis: SNA)은 “social”과 “network”란 의미가 결합된 용

어로서 미첼(Mitchell)은 “사람들 간의 특정한 연결망의 특성으로 연결망에 포함된 사람들의 사회적 행위를 설명하려는 시도”라고 정의하고 있다. 즉, 개인과 개인을 연결시켜 주는 페이스북(facebook), 트위터(twitter), 카카오톡(kakaotalk) 등과 같은 소셜 네트워크 서비스(social network service)를 통해 생성되는 관계들 간의 연결정도, 방향성, 강도 등을 분석하는 것을 말한다[3].

이와 같이 소셜 네트워크 분석은 실증 데이터를 기초로 구조를 밝혀내고 네트워크 각 요소의 기능과 역할을 분석하는 것을 목적으로 한다. 소셜 네트워크 분석에서 가장 기본적인 단위는 점(node)과 선(link)으로 구성되는데, 점은 인간, 사물, 사건 등과 같은 행위자를 말하며, 선은 행위자들 사이에서 측정 가능한 관계를 말한다. [그림 1]⁹⁾에서 A, B, C, D, E, F는 점, 즉 행위자를 나타내고 A-B, A-C, A-D, A-E, A-F는 선, 즉 행위자간의 상호관계를 나타낸다[10].



(그림 1) the sociometric star

위에서 본 바와 같이 네트워크에는 다양한 형태의 관계가 존재하는데, 이러한 관계를 측정하기 위한 개념에는 간접연결, 빈도, 다중성, 강도, 방향성, 대칭성 및 호환성 등이 있다[14].

여기서 간접연결은 두 행위자 간의 경로(path)가 하나 이상의 다른 행위자에 의해 중개되는 경로를 말하는데, A와 B가 연결되어 있고 B와 C가 연결되어 있다면, A는 B를 통해 C와 간접적으로 연결되는 것을 의미한다. 빈도는 연결이 얼마나 자주 발생하는가를 측정하는 지표이며, 다중성은 두 행위자가 하나 이

8) BIM(building information modeling)은 도면 및 설계도를 공학적, 디자인 측면에서 효과적으로 관리할 수 있는 도구를 말한다.

9) 출처: John Scott, “Social Network Analysis: A Handbook, 2nd Ed”, (London: SAGE, 2001), p.10.

상의 관계로 연결된 것으로 A와 B가 친구이면서 동시에 동업관계에 있는 경우를 말한다. 또한, 강도는 시간의 양, 감정의 집약도, 친밀도, 상호서비스 등을 의미하는데, A와 B가 친한 친구이거나 많은 시간을 함께 보낸다는 것을 의미한다.

3.2 분석기법

소셜 네트워크 분석은 자료의 형태에 따라 완전 연결망, 자이중심 연결망, 준 연결망으로 분류된다. 완전 연결망은 상호작용의 유무에 따라 개인들 간의 관계가 이분법으로 표현되거나 관계의 강도가 숫자로 표현되는 연결망을 말한다. 자이중심 연결망은 한 개인을 연결망 중심에 위치시키고, 그 개인과 다른 개인들 간의 관계를 표현한 연결망이다. 준 연결망은 개인들 간에 특정한 관계가 없더라도 관계를 인위적으로 설정한 연결망을 말한다. 이러한 연결망을 분석하는 기법에는 결속정도, 중심성, 구조적 등위성, 브리지, 브로커 등이 있다. 그러나 국내 연구에서 많이 활용되는 분석기법은 결속정도 및 중심성 두 가지로 구분할 수 있다[3].

첫째, 결속정도는 하나의 네트워크에서 특정한 한 점에 집중되는 정도를 나타내는 것으로 대표적인 지표로 연결정도(degree), 밀도(density), 포괄성(inclusiveness)이 있으며, 핵심내용을 정리하면 다음과 같다.

- 1) 연결정도 : 한 점이 맺고 있는 다른 점의 숫자로 정의할 수 있다. 즉, 친구가 많은 사람이나 마당발인 사람은 연결정도가 많은 사람이다. 이러한 사람들은 동원할 수 있는 자원이 많고, 정보의 흐름에서도 핵심적인 역할을 담당한다. 만일 네트워크에서 이런 사람이 제거된다면 네트워크는 쉽게 와해될 정도로 중요한 지표이다.
- 2) 밀도 : 하나의 네트워크상에서 전체 구성원들 상호간에 맺고 있는 관계의 정도를 표현하는 것으로 연결 가능한 총 관계 수에서 실제 맺어진 관계 수의 비율¹⁰⁾을 말한다. 일반적으로 관찰된 밀도는 집단의 크기와 반비례한다. [그림 2]는 네 개의 점(node)이 생성할 수 있는 네트워크의 형태와 각각의 개념들에 대한 지표 값을 측정하는 것이다.

- 3) 포괄성 : 한 네트워크에서 서로 연결된 점의 수를 표현하는 것으로 한 네트워크의 전체 점의 수에서 격리된 점들의 수를 제외하고 남은 수의 비율로 정의된다. 예를 들어, 20명이 있는 네트워크에서 5명이 어떤 사람과 연결되지 않았다면 해당 네트워크의 포괄성 지표는 0.75가 되는 것이다.

| | A | B | C | D | E |
|----------|-----|------|-----|------|------|
| 연결된 점의 수 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 |
| 포괄성 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.75 | 0.5 |
| 연결 정도의 합 | 12 | 8 | 6 | 4 | 2 |
| 라인의 수 | 6 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 밀도 | 1.0 | 0.67 | 0.5 | 0.33 | 0.17 |

(그림 2) 점들 간의 네트워크 형태 및 지표 측정값

둘째, 중심성(centrality)은 한 점이 네트워크에서 중심에 위치한 정도를 측정하는 지표로 다음과 같이 구분된다[3][15].

- 1) 연결정도 중심성(degree centrality) : 한 점에 연결되어 있는 점의 개수로 중심성을 계산하는 방법으로 점 i 와 k 의 연결정도는 점 i 와 k 가 연결되어 있으면 '1'로 계산되고, 연결되어 있지 않으면 '0'으로 계산된다.

$$C_D'(p_k) = \frac{\sum_{i=1}^n a(p_i, p_k)}{n-1}$$

($C_D'(p_k)$ 은 점 k 의 연결정도 중심성, $a(p_i, p_k)$ 은 점 i 와 k 의 연결정도, n 은 전체 점의 수)

- 2) 근접 중심성(closeness centrality) : 한 점이 다른 점들과 얼마나 가까이 있는가를 측정하는 지표로서 한 점이 다른 점들과 연결된 경로의 개수를 이용하여 계산하는 방법이다.

$$C_C'(p_k) = \frac{n-1}{\sum_{i=1}^n d(p_i, p_k)}$$

($C_C'(p_k)$ 은 점 k 의 근접 중심성, n 은 전체 점의 수, $d(p_i, p_k)$ 은 점 i 에서 점 k 까지의 거리)

10) $\frac{2L}{N(N-1)}$, N = 전체 점의 수, L = 전체 선의 수

3) 사이 중심성(betweenness centrality) : 한 점이 네트워크에서 담당하는 매개자 혹은 중재자 역할을 수행하는 정도를 나타내는 지표로 어느 한 점이 다른 두 개의 점 사이의 최단 경로에 놓이게 되는 비율을 합하여 측정하는 방법이다.

$$C_B'(p_k) = \frac{\sum_{i < j} g_{ij}(p_k)/g_{ij}}{(n^2 - 3n + 2)/2}$$

($C_B'(p_k)$ 은 점 k 의 사이 중심성, $g_{ij}(p_k)$ 은 점 k 가 점 i, j 사이의 최단경로에 위치하는 경우의 수, g_{ij} 은 점 i 와 j 를 연결하는 최단경로의 수, $(n^2 - 3n + 2)/2$ 은 점 k 를 포함하지 않는 모든 점 쌍의 수)

4) 위세 중심성(eigenvector centrality) : 한 점이 네트워크에서 위세가 높은 점에 얼마나 연결되어 있는지를 측정하는 중심성 지표이다.

$$P_i = \sum_{j=1}^{N-1} P_j Z_{ji}, \quad 0 \leq P_i \leq 1$$

(P_i 와 P_j 는 점 i 와 j 의 위세지수 또는 위세 중심성, Z_{ji} 는 점 j 와 i 의 관계)

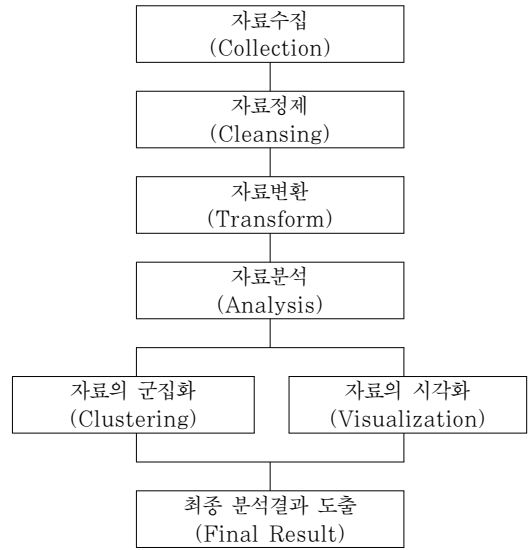
위의 방정식에서 P_i 는 점 i 의 위세지수(prestige index)를 의미하며, Z_{ji} 는 점 j 와 점 i 의 관계를 나타내며 점 i 는 위세가 높은 다른 점들 j 로부터 많은 관계를 수신할수록 위세가 높아진다. N 개의 동시방정식(simultaneous equations)으로 이루어진 이 방정식은 $P(Z - \lambda I) = 0$ 알고리즘에 의해 구해진다. 여기서 P 는 위세지수를 나타내고, Z 는 위세지수 P 와 직접적인 관계를 맺는 $N \times N$ 관계 행렬을 나타낸다[3].

이와 같이 소셜 네트워크 분석에는 다양한 분석기법이 있지만 가장 중요한 기법은 중심성 분석기법이라고 할 수 있다. 중심성은 통계학에서 평균이나 중앙값, 최빈값과 같이 데이터에서 대표성을 가지는 값들과 성격이 유사하다. 즉, 네트워크에서 연결의 핵심적 위치에 있는 특성을 값으로 표현하는 것이 중심성 분석기법이다.

IV. 소셜 네트워크 실증분석

4.1 이상 징후 탐지절차

금융회사의 불법대출은 제3자 명의의 대출계좌를



(그림 3) 소셜 네트워크 분석 절차도

이용하는 경우가 대부분이므로 금융감독법규¹¹⁾에서 규정된 “동일차주 등에 대한 신용공여 한도초과” 위반 여부를 점검하기 위해서는 대출차주들 간의 연관관계를 분석할 필요가 있다.

따라서 본 논문에서는 소셜 네트워크 분석을 이용하여 금융회사의 수많은 대출 차주들 간의 관계를 효과적으로 분석하여 제3자 명의를 이용한 동일차주 혐의대출을 사전적으로 탐지할 수 있는 분석기법을 소개한다.

[그림 3]은 본 논문에서 적용한 소셜 네트워크 분석절차를 도식화한 것으로 다음의 4단계로 구분된다.

첫째는 자료의 수집(collection) 및 정제(cleansing) 단계로 대출 관련정보¹²⁾ 및 대출차주와 관계를 맺고 있는 특수 관계회사, 지급보증, 주요주주 등의 정보를 수집·정제한 후에 데이터베이스 내에 저장하는 과정을 말한다.

둘째는 자료의 변환(transform) 단계로 소셜 네트워크 분석을 위해서 첫 단계에서 수집한 자료를 네트워크 데이터 구조¹³⁾로 변환하는 과정을 말한다.

셋째는 자료의 분석(analysis) 및 군집화(clustering) 단계로 이전 단계에서 변환한 네트워크 데이

11) 은행법 제35조, 상호저축은행법 제12조 등에서 ‘동일차주 등에 대한 신용공여’ 한도를 제한하고 있다.

12) 대출 차주에 대한 정보로 대출과목, 대출취급일, 대출만기일, 대출금리, 대출금액, 대출잔액 등을 말한다.

13) 대출 차주를 하나의 점(node)으로 볼 때, 점들 간의 관계를 선(link) 형태로 표현한 데이터구조를 말한다.

터를 소셜 네트워크 전문 분석프로그램¹⁴⁾에서 제공하는 중심성(centrality) 분석기법을 이용하여 하나의 그룹으로 묶는 과정을 말한다.

넷째는 자료의 시각화(visualization) 단계로 세 번째 단계에서 분석한 결과를 직관적으로 파악할 수 있도록 시각적으로 나타내는 과정을 말한다.

4.2 자료 수집 및 정제 (Collection & Cleansing)

본 논문에서는 최근 대검찰청 수사결과에서 불법대출로 밝혀진 “★★★★건설(주)”을 분석대상으로 사용하였다. 수사결과에 따르면 ★★★★★건설(주)은 5개 건설법인을 설립·운영하면서 ○○○은행으로부터 2천 7백억 원의 대출자금을 투자받았다^[16]. [표 2]는 ○○○은행의 ★★★★★건설(주)과 관련된 대출상세내역을 예시한 것이다. [표 3]은 ★★★★★건설(주)와 관련된 주요 연관성계수를 전자공시시스템에 공시되어 있는 외부감사대상 법인의 감사보고서에서 수집·정제한 자료이다.

[표 2] ○○○은행의 대출상세내역
(단위:백만원)

| 대출 차주명 | 대출신규일 | 대출만기일 | 대출금액 |
|-----------|-----------|-----------|--------|
| ★★★★건설(주) | 2007.5.25 | 2009.5.25 | 3,000 |
| 주○○○레저 | 2007.5.25 | 2009.5.25 | 3,000 |
| 주◆◆◆레저 | 2007.7.25 | 2009.7.25 | 3,000 |
| ○○○츠개발(주) | 2007.6.25 | 2009.6.25 | 3,000 |
| 주◇◇◇이엠디 | 2008.5.25 | 2010.5.25 | 3,000 |
| 정◆◆ | 2008.7.25 | 2009.7.25 | 500 |
| 조☆☆ | 2008.9.25 | 2009.9.25 | 500 |
| 합계 | - | - | 16,000 |

4.3 자료변환 (Transform)

소셜 네트워크 분석에서 대출 차주들 간의 관계는 점(node)과 선(link)으로 구성된 네트워크 데이터(network data) 형식으로 표현된다. 즉, 네트워크에서 점은 대출차주 및 대출 차주들과 직간접적으로 관계를 맺고 있는 개인이나 법인들을 의미한다. 또한 선은 이들 사이에 형성된 연관관계 즉, 연관성계수(특수 관계회사, 지급보증, 주요주주)를 나타낸다.

[표 4]은 제4장 제2절에서 수집한 대출차주의 연관

성계수를 소셜 네트워크 전문 분석프로그램인 Net-Miner4에서 병합(merge)하여 Link List 형태로 변환한 자료이다. [표 5]는 네트워크에서 점과 선으로

[표 3] 주요 연관성계수별 네트워크 연결관계

| 특수 관계회사 | |
|-----------|-----------|
| Source | Target |
| ★★★★건설(주) | 주○○○레저 |
| | 주◆◆◆레저 |
| | 주△△레저 |
| 주○○○레저 | ★★★★건설(주) |
| | 주△△레저 |
| | ○○○츠개발(주) |
| | 주◆◆◆레저 |
| 주◆◆◆레저 | ★★★★건설(주) |
| | 주○○○레저 |
| ○○○츠개발(주) | ★★★★건설(주) |
| | 주◆◆◆레저 |
| | 주◇◇◇이엠디 |
| 주◇◇◇이엠디 | ★★★★건설(주) |
| | ○○○츠개발(주) |
| 주△△레저 | 주○○○레저 |
| | 주○○○ |
| 주○○○ | 주△△개발 |
| | 주△△레저 |
| 주▲▲에셋 | 주○○○ |
| | 주○○씨앤디 |
| 지급보증 | |
| ★★★★건설(주) | ★★★★건설(주) |
| | 주◆◆◆레저 |
| | 정◆◆ |
| | 조☆☆ |
| 주○○○레저 | 주○○○레저 |
| | 주△△레저 |
| 주◆◆◆레저 | ★★★★건설(주) |
| | 주◆◆◆레저 |
| | ○○○츠개발(주) |
| ○○○츠개발(주) | 주◇◇◇이엠디 |
| | ★★★★건설(주) |
| 정○○○ | ★★★★건설(주) |
| 조☆☆ | 주△△레저 |
| 주△△레저 | 주△△레저 |
| | ★★★★건설(주) |
| | 조☆☆ |
| 주요주주 | |
| ★★★★건설(주) | 정◆◆ |
| 주○○○레저 | 정△△ |
| 주◆◆◆레저 | 정○○○ |
| ○○○츠개발(주) | 한○○ |
| 주◇◇◇이엠디 | 김◇◇ |
| 주△△레저 | 조☆☆ |
| 주○○○ | 조☆☆ |
| 주▲▲에셋 | 조☆☆ |
| 주□□하우징 | 조☆☆ |

14) 소셜 네트워크 전문 분석 프로그램에는 Pajek, Net-Miner4, R 패키지, UCINET 등이 있다.

[표 4] Link List 방식의 네트워크 데이터

| Code | Source | Code | Target |
|------|---------|------|---------|
| A | ★★★★건설㈜ | A | ★★★★건설㈜ |
| | | Q | 조☆☆ |
| | | N | 정◆◆ |
| | | F | ㈜△△레저 |
| | | B | ㈜○○○레저 |
| | | P | 정◆◆ |
| | | C | ㈜◆◆◆레저 |
| B | ㈜○○○레저 | F | ㈜△△레저 |
| | | B | ㈜○○○레저 |
| | | D | ○○○츠개발㈜ |
| | | C | ㈜◆◆◆레저 |
| | | M | 정△△ |
| | | A | ★★★★건설㈜ |
| C | ㈜◆◆◆레저 | A | ★★★★건설㈜ |
| | | B | ㈜○○○레저 |
| | | O | 정○○ |
| D | ○○○츠개발㈜ | C | ㈜◆◆◆레저 |
| | | R | 한○○ |
| | | A | ★★★★건설㈜ |
| | | D | ○○○츠개발㈜ |
| | | E | ㈜◇◇◇이엠디 |
| E | ㈜◇◇◇이엠디 | L | 김◇◇ |
| | | A | ★★★★건설㈜ |
| F | ㈜△△레저 | D | ○○○츠개발㈜ |
| | | B | ㈜○○○레저 |
| | | Q | 조☆☆ |
| | | F | ㈜△△레저 |
| | | A | ★★★★건설㈜ |
| | | G | ㈜○○ |
| G | ㈜○○ | Q | 조☆☆ |
| | | J | ㈜△△개발 |
| | | F | ㈜△△레저 |
| H | ㈜▲▲에셋 | K | ㈜○○씨앤디 |
| | | G | ㈜○○ |
| | | Q | 조☆☆ |
| I | ㈜□□하우징 | Q | 조☆☆ |
| J | ㈜△△개발 | | 관계없음 |
| K | ㈜○○씨앤디 | | 관계없음 |
| L | 김◇◇ | | 관계없음 |
| M | 정△△ | | 관계없음 |
| N | 정◆◆ | | 관계없음 |
| O | 정○○ | A | ★★★★건설㈜ |
| P | 정◆◆ | | 관계없음 |
| Q | 조☆☆ | F | ㈜△△레저 |
| R | 한○○ | | 관계없음 |

[표 5] Matrix 방식의 네트워크 데이터

| Code | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 1 | 1 | 2 | | | 1 | | | | | |
| B | 1 | 1 | 1 | 1 | | 2 | | | | | |
| C | 2 | 1 | 1 | | | | | | | | |
| D | 2 | | 1 | 1 | 2 | | | | | | |
| E | 1 | | | 1 | | | | | | | |
| F | 1 | 1 | | | | 1 | 1 | | | | |
| G | | | | | | 1 | | | | 1 | |
| H | | | | | | | 1 | | | | 1 |
| I | | | | | | | | | | | |
| J | | | | | | | | | | | |
| K | | | | | | | | | | | |

구성된 네트워크 데이터를 Matrix 형태로 나타낸 것이다. 이 표에서는 Matrix 방식의 네트워크 데이터를 설명하기 위해 법인 대출 차주들의 연관관계를 예를 들어 Matrix 형태로 표현하였다.

아래의 Matrix에서 숫자 '1'과 '2'는 두 점 사이에 하나 또는 두 개의 관계가 존재하는 것을 의미한다. 그리고 공란 또는 '0'은 두 점 사이에 아무런 관계도 존재하지 않는다는 것을 의미한다. 이와 같이 점과 선의 수가 적은 경우에는 Matrix 방식이 편리하나 반대의 경우에는 Link List 방식이 더 효율적이다.

4.4 자료 실증분석 (Analysis)

본 논문에서 실증분석을 위해 사용한 전체 네트워크에는 총 18개의 점(node)이 존재하며, 이중 실제 대출이 있는 대출차주는 7개(법인 5개, 개인 2개)로 한정하였다. 또한 전체 네트워크상에는 연관성계수를 중심으로 연결된 3개의 하위 네트워크가 존재한다.

본 논문의 목적은 연관성계수를 기초로 동일차주로 의심되는 대출 차주들을 군집화(clustering)¹⁵⁾하여 분석하는 것이다. 따라서 대출 차주들 간의 연결고리 역할을 담당하는 연관성계수를 중심으로 연결된 하위 네트워크들의 결속정도를 분석해 볼 필요가 있다.

제3장 제2절에서 본 바와 같이 네트워크의 결속정도를 분석하는 주요 지표에는 연결정도(degree), 밀도(density), 포괄성(inclusiveness) 등이 있다. 먼저 연결정도 지표를 살펴보면 [표 6]와 같이 정리할 수 있는데, 이것은 네트워크에 존재하는 모든 점들의

15) 관찰된 특성이나 사실들을 기초로 서로 유사하거나 관련 있는 개체의 집단으로 묶는 방식을 말한다.

[표 6] 연관성계수별 네트워크 연결정도 분포(degree distribution)

| 대출 차주 등 | 특수 관계회사 | | | 지급보증 | | | 주요주주 | | | 종합지수 | | |
|-----------|---------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|
| | IN | OUT | SUM | IN | OUT | SUM | IN | OUT | SUM | IN | OUT | SUM |
| ★★★★건설(주) | 4 | 3 | 7 | 4 | 3 | 7 | 0 | 1 | 1 | 6 | 6 | 12 |
| (주)○○○레저 | 3 | 4 | 7 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 3 | 5 | 8 |
| (주)◆◆◆레저 | 3 | 2 | 5 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 3 | 3 | 6 |
| ○○○츠개발(주) | 2 | 3 | 5 | 0 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 2 | 4 | 6 |
| (주)◇◇◇이엠디 | 1 | 2 | 3 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 |
| (주)△△레저 | 3 | 2 | 5 | 2 | 2 | 4 | 0 | 1 | 1 | 4 | 4 | 8 |
| (주)○○○ | 2 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 3 | 5 |
| (주)▲▲에셋 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 3 |
| (주)□□하우징 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| (주)△△개발 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| (주)○○○씨앤디 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 김◇◇◇ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 정△△ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 정◆◆ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 정○○○ | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 정◆◆ | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 조☆☆ | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 3 | 4 | 0 | 4 | 5 | 1 | 6 |
| 한○○ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| SUM | 20 | 20 | 40 | 11 | 11 | 22 | 9 | 9 | 18 | 34 | 34 | 68 |
| MEAN | 1.1 | 1.1 | 2.2 | 0.6 | 0.6 | 1.2 | 0.5 | 0.5 | 1.0 | 1.9 | 1.9 | 3.8 |
| STD.DEV. | 1.4 | 1.4 | 2.6 | 1.1 | 0.9 | 1.9 | 1.0 | 0.5 | 0.8 | 1.7 | 2.0 | 3.3 |

연결정도를 연관성계수 위주로 측정하는 것이다. 여기서 연결정도 측정값은 특수 관계회사가 '40'으로 가장 높고, 지급보증이 '22', 주요주주가 '18'로 가장 낮다. 또한 내향 연결정도(in-degree)¹⁶⁾ 및 외향 연결정도(out-degree)의 측정값도 특수 관계회사가 높게 나타났다. 이것은 특수 관계회사가 다른 연관성계수에 비해 대출차주와 더욱 더 밀접하게 연결되어 있다는 것을 의미한다.

아울러 연결정도 지표는 네트워크에서 대출 차주들 간의 연결횟수 및 방향성을 숫자형태로 측정할 수 있으므로 연결정도 측정값을 바탕으로 대출 차주의 중요도 순위(ranking)를 평가할 수 있다. 예를 들어 [표 6]에서 연관성계수별로 연결정도의 합(SUM)이 가장 큰 대출차주를 살펴보면, 특수 관계회사의 경우 ★★ ★★건설(주)과 (주)○○○레저의 연결정도가 '7'로 동일하며, 지급보증에서는 ★★★★★건설(주)의 연결정도가 '7'로 가장 높고, 주요주주에서는 조☆☆의 연결정도가 '4'로 가장 높은 것을 알 수 있다. 이와 같이 네트워크에서 대출 차주들의 연결정도는 각각의 연관성계수에

따라 서로 다르게 측정된다는 것이다.

따라서 연결정도 지표를 이용하여 군집화한 불법 혐의그룹에서 실제 차주를 추출하기 위해서는 모든 연관성계수를 결합(merge)한 후, 연결정도를 다시 측정해야 한다. [표 6]에서 종합지수는 특수 관계회사, 지급보증, 주요주주 연관성계수를 모두 합친 후 연결정도를 다시 측정하는 결과이다.

그 결과 ★★★★★건설(주)의 연결정도가 '12'로 가장 크게 증가하여 실제 차주일 가능성이 가장 높은 것으로 추정할 수 있다. 그리고 이러한 연결정도 순위(ranking)는 금융당국 또는 수사기관 등의 현장검사에서 자금추적 대상 차주를 선정할 때 유용하게 활용될 수 있을 것이다.

[표 7]은 연관성계수를 중심으로 연결된 네트워크에 대한 밀도 및 포괄성 지표를 측정하는 것이다. 여기서 밀도(density)는 한 네트워크에서 전체 점들 상호 간에 맺고 있는 관계의 정도를 측정하는 지표로 특수 관계회사가 가장 높은 것을 알 수 있다. 이것은 연결정도와 마찬가지로 대출차주 및 특수 관계회사가 다양한 경로를 통해 서로 긴밀하게 연결되어 있음을 의미한다.

16) 특정 점을 중심으로 관계를 제공받는 것을 내향 연결정도라고 하며 반대의 경우를 외향 연결정도라고 한다.

[표 7] 연관성계수별 네트워크 밀도 및 포괄성 측정값

| 구분 | 밀도 | 포괄성(%) | 격리된개수 | Pendant |
|--------|-------|--------|-------|---------|
| 특수관계회사 | 0.065 | 55.6 | 8 | 2 |
| 지급보증 | 0.036 | 50.0 | 9 | 5 |
| 주요주주 | 0.029 | 83.3 | 3 | 14 |
| 종합지수 | 0.111 | 100.0 | 0 | 9 |

마지막으로 네트워크에서 서로 연결된 점들의 수를 의미하는 포괄성(inclusiveness) 지표를 살펴보면 주요주주가 83.3%로 매우 높은 것을 알 수 있다. 포괄성 지표는 네트워크에서 격리된 점의 수가 적을수록 높게 나타나는데, 여기서 주의할 것은 포괄성 측정값이 높다는 것이 대출 차주들이 긴밀하게 연결되어 있다는 것을 의미하는 것은 아니다. 그러므로 포괄성 지표를 분석하기 위해서는 연결정도 및 밀도 측정값을 함께 고려하여야 한다. 즉, [표 7]의 네트워크에서 고립된 점의 수를 살펴보면 주요주주가 '3'으로 가장 적기 때문에 포괄성 지표는 좋은 반면 네트워크에서 오직 하나의 점에 단방향으로 연결되어 있는 점(pendant)들의 수가 14개로 상당히 많다는 것은 대출 차주들 간의 밀도가 낮다는 것을 의미한다.

지금까지는 전체 네트워크에서 대출차주들 간의 연관관계를 네트워크 결속지표를 기초로 분석하였다. 그러나 이들 결속지표의 측정값은 숫자형태로 표현되므로 대출 차주들 간의 연관관계를 파악하기가 쉽지 않다. 따라서 대출 차주들 간의 연관관계를 시각적인 방법으로 분석할 필요가 있다. 이를 위해 다음절에서 소셜 네트워크 분석에서 가장 널리 이용되고 있는 중심성 지표를 이용한 시각화 분석방법을 소개한다.

4.4.1 특수 관계회사를 이용한 중심성 분석

[표 8]은 ★★★★★건설(주)과 특수 관계회사 간의 연관관계를 NetMiner4에서 제공하는 연결정도 중심성, 근접 중심성, 사이 중심성, 위세 중심성 지표를 이용하여 분석한 것이다.

위의 표와 같이 특수 관계회사 중심의 네트워크를 소셜 네트워크 분석기법의 중심성(centrality) 지표를 이용하여 계산한 결과, ★★★★★건설(주)은 (주)○○○레저와 (주)△△레저에 비해 연결정도 중심성, 근접 중심성 및 사이 중심성은 비슷한 수준이지만 위세 중심성이 가장 높아 실제 대출 차주일 가능성이 높은 것으로 나타났다. [그림 4]는 ★★★★★건설(주)과 특수 관계회사들의 관계를 네트워크 형태로 시각화하여 나타낸 것이다. 이 그림에서 별모양은 실제차주를 나타내며,

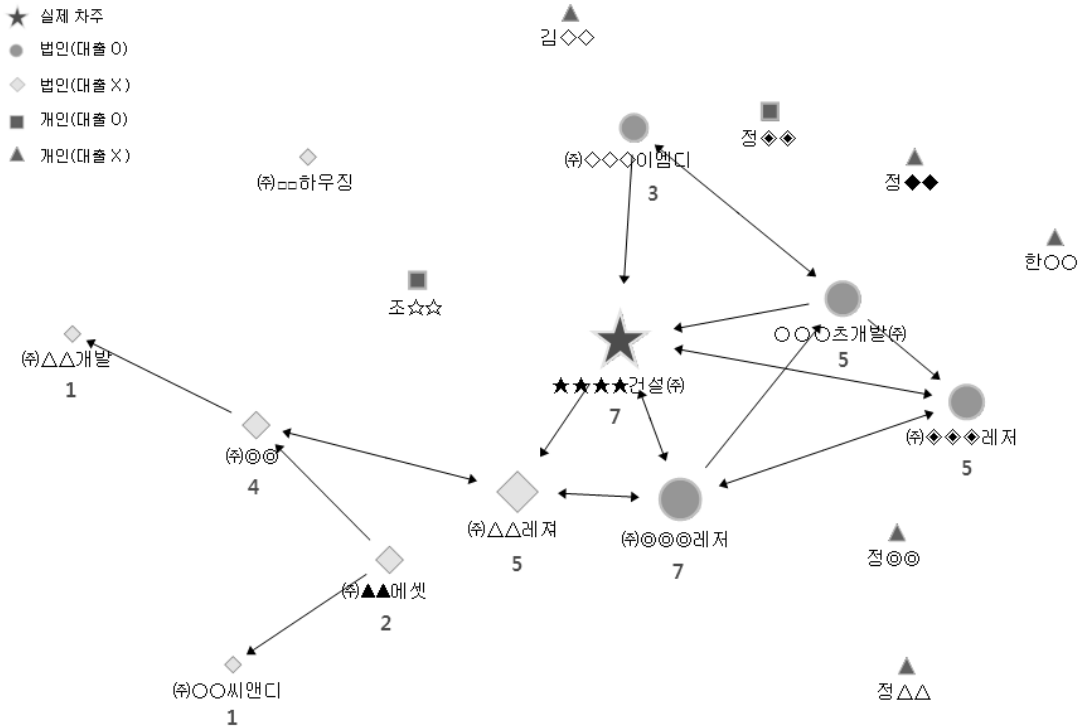
[표 8] 특수 관계회사를 이용한 중심성 측정결과

| 대출 차주 등 | 연결정도 | | 근접중심성 | | 사이 중심성 | 위세 중심성 |
|------------|------|------|-------|------|--------|--------|
| | 내향 | 외향 | 내향 | 외향 | | |
| ★★★★★건설(주) | 0.24 | 0.18 | 0.22 | 0.22 | 0.03 | 0.51 |
| (주)○○○레저 | 0.18 | 0.24 | 0.24 | 0.26 | 0.06 | 0.46 |
| (주)◆◆◆레저 | 0.18 | 0.12 | 0.21 | 0.18 | 0.00 | 0.39 |
| ○○○츠개발(주) | 0.12 | 0.18 | 0.19 | 0.21 | 0.02 | 0.45 |
| (주)◇◇◇이엠디 | 0.06 | 0.12 | 0.14 | 0.19 | 0.00 | 0.27 |
| (주)△△레저 | 0.18 | 0.12 | 0.26 | 0.22 | 0.07 | 0.30 |
| (주)○○○ | 0.12 | 0.12 | 0.19 | 0.17 | 0.05 | 0.10 |
| (주)▲▲에셋 | 0.00 | 0.12 | 0.00 | 0.18 | 0.00 | 0.03 |
| (주)□□하우징 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| (주)△△개발 | 0.06 | 0.00 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.03 |
| (주)○○○씨앤디 | 0.06 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| 김◇◇ | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 정△△ | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 정◆◆ | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 정○○○ | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 정◆◆ | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 조☆☆ | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 한○○ | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| AVG | 0.07 | 0.07 | 0.09 | 0.09 | 0.01 | 0.14 |
| STD.DEV. | 0.08 | 0.08 | 0.10 | 0.11 | 0.03 | 0.19 |
| MIN | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| MAX | 0.24 | 0.24 | 0.26 | 0.26 | 0.07 | 0.51 |

원 모양은 실제 대출이 있는 법인, 마름모는 대출이 없는 특수 관계회사 또는 지급보증을 제공하거나 제공받은 법인을 나타낸다. 또한 사각형 모양은 실제 대출이 있는 개인을 나타내며, 삼각형 모양은 실제 대출이 없는 개인을 나타낸다.

이 네트워크는 크게 (주)○○○를 중심으로 하는 그룹과 ★★★★★건설(주)을 중심으로 하는 그룹으로 구분된다. (주)○○○은 (주)▲▲에셋, (주)○○○씨앤디, (주)△△개발, (주)△△레저와 단순하게 연결되어 있는 반면에, ★★★★★건설(주)은 ○○○츠개발(주), (주)△△레저, (주)○○○레저, (주)◆◆◆레저, (주)◇◇◇이엠디 등 특수 관계회사들의 중심에서 원형형태로 긴밀하게 연결되어 있음을 알 수 있다. 또한 (주)△△레저는 사이 중심성이 가장 높아 (주)○○○ 그룹과 ★★★★★건설(주) 그룹의 중간에서 두 그룹을 연결하는 중개자 역할을 수행하고 있다.

또한 이 네트워크의 결속정도를 시각적으로 살펴보면, 먼저 숫자로 표시된 연결정도 측정값 중에서 ★★★★★건설(주)과 (주)○○○레저의 연결정도가 '7'로 동일하고, ○○○츠개발(주), (주)◆◆◆레저, (주)△△레저의 연결정도가 '5'로 동일하다. 그러나 위세 중심성



(그림 4) 특수 관계회사 연관성계수 중심의 네트워크 연결구조

(eigenvector) 측정값을 살펴보면, ★★★★★건설(주)과 ○○○○츠개발(주)이 높기 때문에 이들 법인들이 그룹의 중심에 더 가깝게 위치하고 있다. 특히, 이 네트워크의 밀도(density)는 0.065로 비교적 높은 수준이며 이것은 각 점들이 서로 긴밀하게 연결되어 있다는 것을 의미한다. 그러나 네트워크에 연결되어 있지 않은 점이 8개(개인 7개, 법인 1개)로 포괄성(inclusiveness) 지표는 55.6%로 보통 수준이다.

이와 같이 소셜 네트워크 분석은 제3자의 명의를 이용한 불법 혐의대출을 추출하거나 감독기관 또는 수사기관 등의 현장검사에서 자금추적을 위한 대출 차주를 선정할 때 매우 유용하게 활용될 수 있다. 예를 들어, 금융감독법규에서 규정한 “동일차주 신용공여 한도금액”을 100억 원이라고 가정하면, [표 2]에서 예시한 대출 차주들의 대출금액은 각각 30억 원(법인기준)이므로 한도금액을 초과하지 않는다.

그러나 [그림 4]에서 ★★★★★건설(주)을 중심으로 원 모양으로 연결된 실제 대출이 있는 법인 차주들의 대출금액을 합산하면 150억 원으로 동일차주 한도금액(100억 원)을 50억 원 초과하게 되므로 관련규정을 위반하게 된다.

4.4.2 지급보증을 이용한 중심성 분석

[표 9]은 대출 차주들과 지급보증 관계를 맺고 있는 개인 또는 법인들 간의 연관관계를 NetMiner4에서 제공하는 연결정도 중심성, 근접 중심성, 사이 중심성, 위세 중심성 지표를 이용하여 분석한 것이다.

위의 표와 같이 지급보증 중심의 네트워크를 소셜 네트워크 분석기법의 중심성(centrality) 지표를 이용하여 계산한 결과, ★★★★★건설(주)의 연결정도 중심성, 근접 중심성, 사이 중심성 및 위세 중심성이 가장 높게 측정되어 실제 차주일 가능성이 높은 것으로 나타났다. [그림 5]은 대출 차주와 지급보증 관계에 있는 개인 또는 법인들의 네트워크를 시각적으로 나타낸 것이다. 이 그림에서 각각의 점들을 표시하는 도형들은 [그림 4]에서 정의한 내용과 동일하다. 여기서 둥근 원 모양으로 표시된 선은 자기 자신에게 담보 또는 보증 등의 지급보증을 제공하고 있다는 것을 의미한다.

특히, ★★★★★건설(주), 조☆☆, (주)△△레저는 순환 형태로 지급보증을 제공하고 있으며, 조☆☆는 개인이지만 ★★★★★건설(주)과 (주)△△레저의 중간에서 지급

(표 9) 지급보증을 이용한 중심성 측정결과

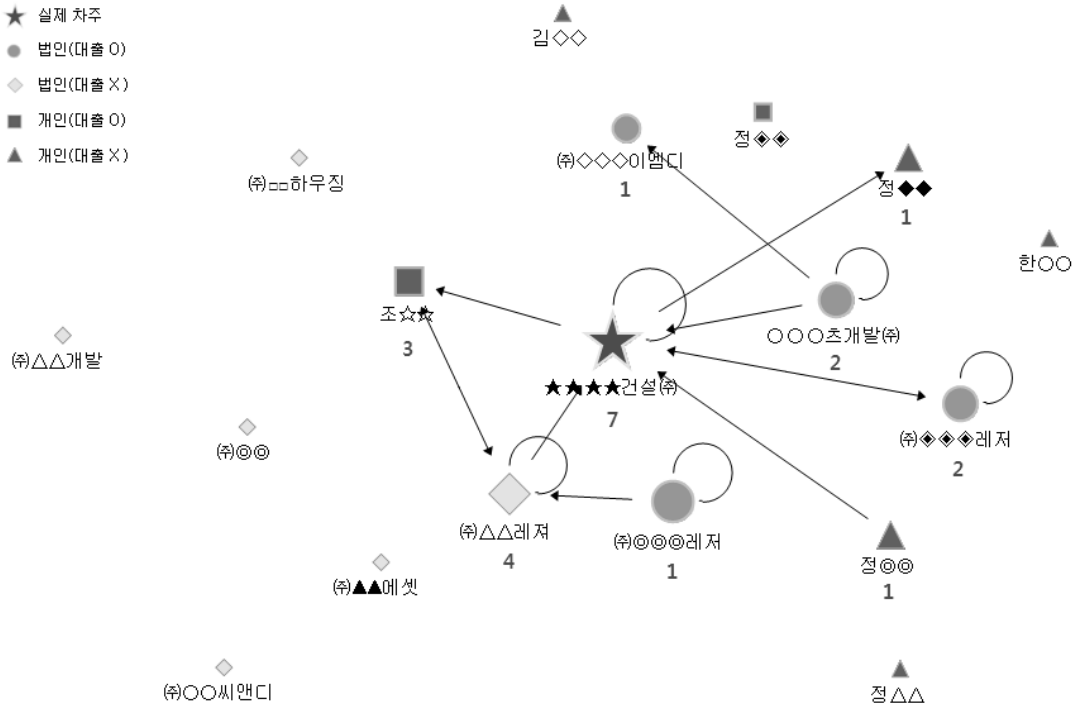
| 대출 차주 등 | 연결정도 | | 근접중심성 | | 사이 | 위세 |
|-----------|------|------|-------|------|------|------|
| | 내향 | 외향 | 내향 | 외향 | 중심성 | 중심성 |
| ★★★★건설(주) | 0.24 | 0.18 | 0.26 | 0.19 | 0.06 | 0.66 |
| (주)○○○레저 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.13 | 0.00 | 0.18 |
| (주)◆◆◆레저 | 0.06 | 0.06 | 0.16 | 0.12 | 0.00 | 0.26 |
| ○○○츠개발(주) | 0.00 | 0.12 | 0.00 | 0.19 | 0.00 | 0.29 |
| (주)◇◇◇이앰디 | 0.06 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.08 |
| (주)△△레저 | 0.12 | 0.12 | 0.16 | 0.16 | 0.03 | 0.45 |
| (주)○○○ | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| (주)▲▲에셋 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| (주)□□하우징 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| (주)△△개발 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| (주)○○○씨앤디 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 김◇◇ | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 정△△ | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 정◆◆ | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 정○○○ | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.15 | 0.00 | 0.19 |
| 정◆◆ | 0.06 | 0.00 | 0.19 | 0.00 | 0.00 | 0.19 |
| 조☆☆ | 0.12 | 0.06 | 0.21 | 0.10 | 0.01 | 0.31 |
| 한○○ | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| AVG | 0.04 | 0.04 | 0.06 | 0.06 | 0.01 | 0.15 |
| STD.DEV. | 0.06 | 0.05 | 0.09 | 0.08 | 0.02 | 0.19 |
| MIN | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| MAX | 0.24 | 0.18 | 0.27 | 0.19 | 0.06 | 0.66 |

보증을 증개하는 역할을 담당하고 있어 실제로 매우 중요한 위치에 있다고 볼 수 있다. 또한 정◆◆ 및 정○○○의 경우 실제 대출은 없지만 성씨가 동일하고 ★★★★★건설(주)로부터 지급보증을 제공하거나 제공받고 있으므로 자금추적이 필요한 경우 연결된 방향성을 고려할 필요가 있다.

이 네트워크의 결속정도를 시각적으로 살펴보면 먼저 숫자형태로 표시된 연결정도(degree) 측정값 중에서 ★★★★★건설(주)의 연결정도가 '7'로 가장 높고 (주)△△레저의 연결정도가 '4'로 두 번째로 높다. 그리고 ○○○츠개발(주)과 (주)◆◆◆레저의 경우 연결정도가 '2'로 동일하지만 ○○○츠개발(주)이 근접 중심성과 위세 중심성 측정값이 높아 중심에 위치한 ★★★★★건설(주)에 보다 더 가깝게 위치하고 있는 것을 알 수 있다. 그 밖에 이 네트워크의 밀도(density)는 0.036으로 보통 수준이며 이것은 각 점들 간의 연관관계가 보통 수준임을 의미한다. 또한 이 네트워크의 포괄성(inclusiveness)은 50.0%로 총 9개(개인 4개 법인 5개)의 점들이 격리되어 있다.

이와 같이 소셜 네트워크 분석은 제3자의 명의를 이용한 불법 혐의대출을 사전 탐지할 때 매우 유용하

- ★ 실제 차주
- 법인(대출 O)
- ◇ 법인(대출 X)
- 개인(대출 O)
- ▲ 개인(대출 X)



(그림 5) 지급보증 연관성계수 중심의 네트워크 연결구조

게 활용될 수 있다. 예를 들어, 금융관련법규에서 규정한 “동일차주 등에 대한 신용공여 한도금액”이 개인인 경우 6억 원, 법인인 경우 150억 원이라고 가정하면 [표 2]에서 예시한 대출 차주들의 대출금이 개인이 5억 원, 법인이 30억 원이므로 한도금액을 초과하지 않는다.

그러나 [그림 5]에서 ★★★★★건설(주)을 중심으로 원모양으로 연결된 실제 대출이 있는 법인 차주들의 합산금액 150억 원과 사각형으로 연결된 개인 차주, 조☆☆의 대출금액 5억 원을 합산하면 155억 원으로 동일차주 한도금액(150억 원)을 5억 원 초과하게 되므로 관련규정을 위반하게 된다.

4.4.3 주요주주를 이용한 중심성 분석

[표 10]은 ★★★★★건설(주) 및 특수 관계회사들의 주요주주들 간의 연관관계를 NetMiner4에서 제공하는 연결정도 중심성, 근접 중심성, 사이 중심성, 위세 중심성 지표를 이용하여 분석한 것이다.

이 표와 같이 주요주주 중심의 네트워크를 소셜 네트워크 분석기법의 중심성(centrality) 지표를 이용

하여 계산한 결과, ‘조☆☆’의 연결정도 중심성 및 근접 중심성이 가장 높게 측정되었으나 사이 중심성 및 위세 중심성이 ‘0’ 이거나 매우 낮게 측정되었다.

따라서 이 네트워크에 나타난 분석결과만으로 조☆☆이 실제 대출 차주라고 단정할 수 없다. [그림 6]는 특수 관계회사들의 주요주주와 대출 차주들의 연관관계를 시각적으로 나타낸 것이다. 이 그림에서 원 모양은 실제 대출이 있는 법인을 나타내며, 마름모는 실제 대출은 없으나 연결망에서 특수 관계회사 또는 지급보증 관계에 있는 법인들을 나타낸다. 또한 사각형 모양은 실제 대출이 있는 개인을 나타내고, 삼각형 모양은 실제 대출은 없으나 법인들 상호간에 긴밀하게 연결되어 있는 개인들을 나타낸다.

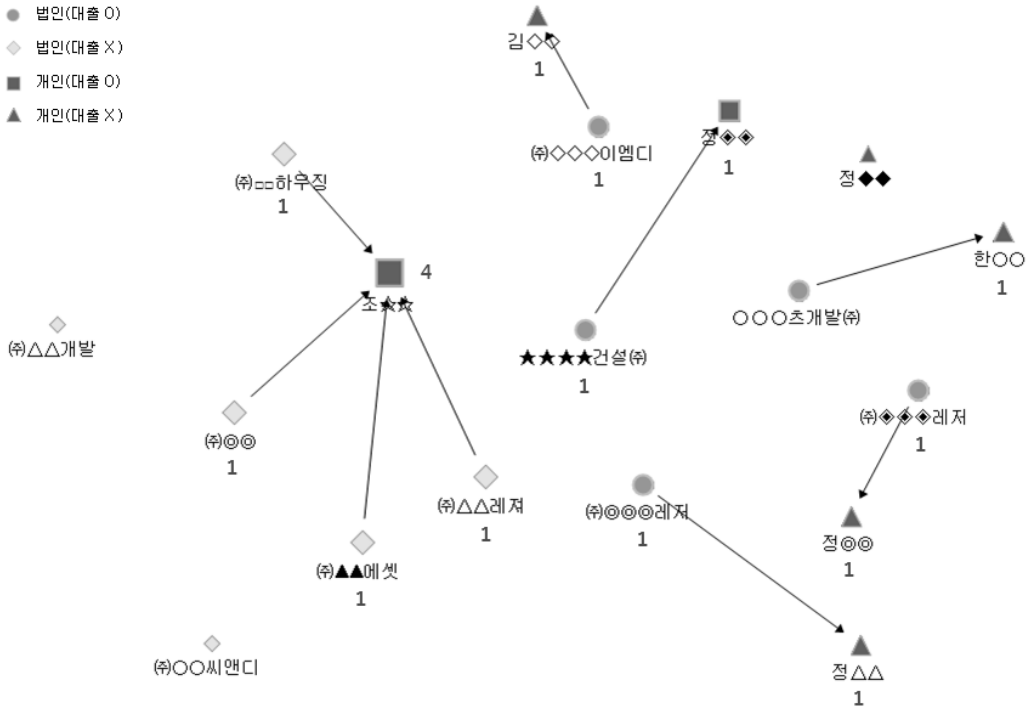
특히 조☆☆의 경우 개인이지만 (주)□□하우징, (주)○○, (주)▲▲에셋, (주)△△레저과 긴밀하게 연결되어 있다. 또한 ★★★★★건설(주) 및 정◆◆, (주)◇◇◇이엠티 및 김◇◇, ○○○츠개발(주) 및 한○○, (주)◆◆◆레저 및 정○○, (주)○○○레저 및 정△△는 서로 단방향으로 단순하게 연결되어 있다. 즉, 네트워크의 밀도가 0.029로 매우 낮은 수준이며, 이것은 네트워크의 연결정도가 ‘1’로서 네트워크의 결속정도가 매우 낮다는 것을 의미한다. 반면 이 네트워크의 포괄성은 83.3%로 매우 높은 것을 알 수 있다. 포괄성 지표는 네트워크에서 격리된 점의 수가 적을수록 높게 나타나는데, 여기서 주의할 점은 포괄성 측정값이 높다는 것이 대출 차주들이 긴밀하게 연결되어 있다는 것을 의미하는 것은 아니다. 그러므로 포괄성 지표를 분석하기 위해서는 연결정도 및 밀도 측정값을 함께 고려하여야 한다. [그림 6]의 경우 격리된 점의 수가 3개로 포괄성 지표는 높으나, 실제로는 각 점들을 연결하는 다양한 경로가 상대적으로 부족하다는 것을 의미한다.

이와 같이 소셜 네트워크 분석은 제3자의 명의를 이용한 불법 혐의대출 사전탐지에 유용하게 활용될 수 있다. 예를 들어, 금융관련법규에서 규정한 “개별차주 또는 동일차주 신용공여 한도금액”을 각각 5억 원 및 50억 원이라고 가정하고, 조☆☆에게 20억 원의 대출이 있고 조☆☆과 연결된 (주)□□하우징, (주)○○, (주)▲▲에셋, (주)△△레저에 각각 10억 원의 대출이 있다고 가정하자.

이 경우 조☆☆는 개인이므로 한도금액 5억 원을 15억 원 초과하게 되므로 “개별차주 신용공여 한도초과”를 위반하게 된다. 아울러 조☆☆의 대출금액과 4개 법인의 대출금을 합산하면 60억 원이 되므로 한도금액인 50억 원을 10억 원 초과하게 되어 “동일차주

[표 10] 주요주주를 이용한 중심성 측정결과

| 대출 차주 등 | 연결정도 | | 근접중심성 | | 사이 중심성 | 위세 중심성 |
|------------|------|------|-------|------|--------|--------|
| | 내향 | 외향 | 내향 | 외향 | | |
| ★★★★★건설(주) | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 |
| (주)○○○레저 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 |
| (주)◆◆◆레저 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 |
| ○○○츠개발(주) | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 |
| (주)◇◇◇이엠티 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 |
| (주)△△레저 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.50 |
| (주)○○ | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.50 |
| (주)▲▲에셋 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.50 |
| (주)□□하우징 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.50 |
| (주)△△개발 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| (주)○○썬앤디 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 김◇◇ | 0.06 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 정△△ | 0.06 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 정◆◆ | 0.06 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 정○○ | 0.06 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 정◆◆ | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 조☆☆ | 0.24 | 0.00 | 0.24 | 0.00 | 0.00 | 0.09 |
| 한○○ | 0.06 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| AVG | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.00 | 0.12 |
| STD.DEV. | 0.06 | 0.03 | 0.06 | 0.03 | 0.00 | 0.21 |
| MIN | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| MAX | 0.24 | 0.06 | 0.24 | 0.06 | 0.00 | 0.50 |



(그림 6) 주요주주 연관성계수 중심의 네트워크 연결구조

신용공여 한도초과"를 위반하게 된다. 그러나 실제로 [그림 6]에서 원 모양으로 표시된 실제 대출이 있는 차주들이 네트워크에서 선(link)으로 긴밀하게 연결되어 있지 않으므로 '개별차주 또는 동일차주 신용공여 한도'를 초과하지는 않는다.

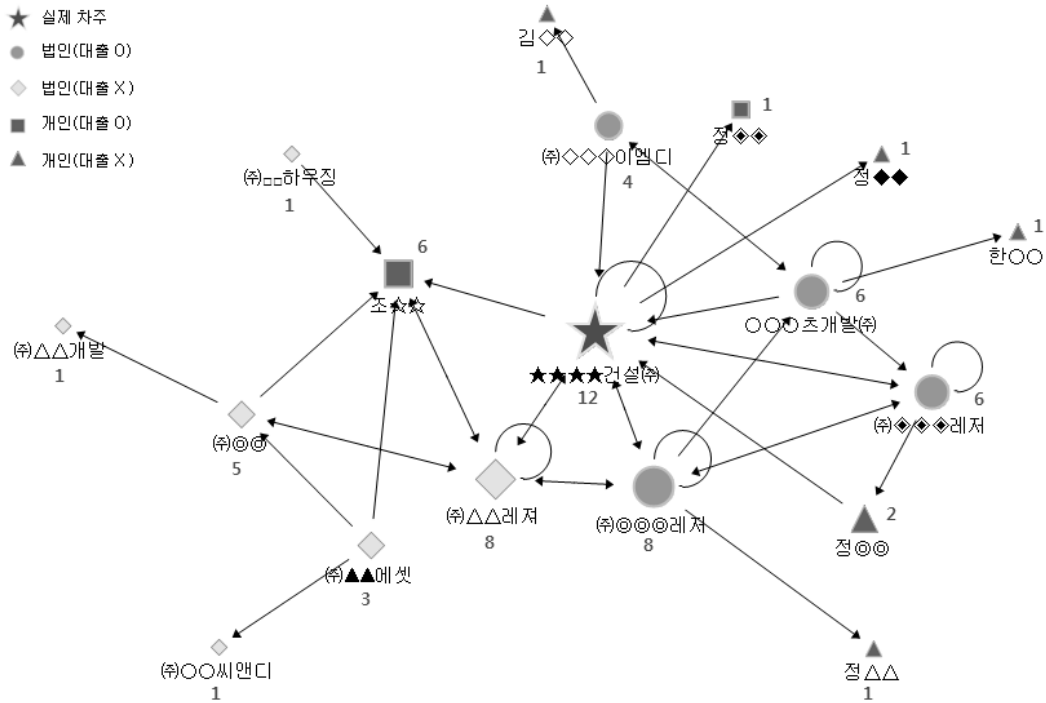
4.4.4 전체 결합 연관성계수를 이용한 중심성 분석

[표 11]은 "☆☆☆☆건설(주)"과 관련된 특수 관계회사, 지급보증 및 주요주주 연관성계수를 하나로 결합하여 대출 차주들 간의 연관관계를 NetMiner4에서 제공하는 연결정도 중심성, 근접 중심성, 사이 중심성, 위세 중심성 지표를 이용하여 분석한 것이다.

위의 표와 같이 전체 연관성계수를 결합한 지표 중심의 네트워크를 소셜 네트워크 분석기법의 중심성(centrality) 지표를 이용하여 계산한 결과, ☆☆☆☆건설(주)은 (주)○○○레저와 (주)△△레저에 비해 근접 중심성과 사이중심성은 비슷하거나 약간 낮은 수준이지만 연결정도 중심성과 위세 중심성이 가장 높아 실제 대출차주일 가능성이 높은 것으로 나타났다. 아울러 (주)○○○레저, ○○○츠개발(주), (주)△△레저 역시 중심성 지표의 측정값이 높은 것으로 나타나 실제 차

(표 11) 전체 결합 연관성계수를 이용한 중심성 측정결과

| 대출 차주 등 | 연결정도 | | 근접중심성 | | 사이 중심성 | 위세 중심성 |
|-----------|------|------|-------|------|--------|--------|
| | 내향 | 외향 | 내향 | 외향 | | |
| ☆☆☆☆건설(주) | 0.35 | 0.35 | 0.37 | 0.43 | 0.19 | 0.55 |
| (주)○○○레저 | 0.18 | 0.29 | 0.31 | 0.46 | 0.18 | 0.37 |
| (주)◇◇◇레저 | 0.18 | 0.18 | 0.26 | 0.36 | 0.04 | 0.37 |
| ○○○츠개발(주) | 0.12 | 0.24 | 0.24 | 0.41 | 0.11 | 0.42 |
| (주)◇◇◇이엘디 | 0.06 | 0.18 | 0.17 | 0.38 | 0.04 | 0.22 |
| (주)△△레저 | 0.24 | 0.24 | 0.37 | 0.40 | 0.22 | 0.33 |
| (주)○○○ | 0.12 | 0.18 | 0.26 | 0.30 | 0.06 | 0.09 |
| (주)▲▲에셋 | 0.00 | 0.18 | 0.00 | 0.28 | 0.00 | 0.05 |
| (주)□□하우징 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.23 | 0.00 | 0.03 |
| (주)△△개발 | 0.06 | 0.00 | 0.21 | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| (주)○○씨앤디 | 0.06 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| 김◇◇ | 0.06 | 0.00 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.03 |
| 정△△ | 0.06 | 0.00 | 0.24 | 0.00 | 0.00 | 0.06 |
| 정◇◇ | 0.06 | 0.00 | 0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.08 |
| 정○○ | 0.06 | 0.06 | 0.19 | 0.30 | 0.00 | 0.14 |
| 정◇◇ | 0.06 | 0.00 | 0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.08 |
| 조☆☆ | 0.29 | 0.06 | 0.39 | 0.27 | 0.07 | 0.21 |
| 한○○ | 0.06 | 0.00 | 0.20 | 0.00 | 0.00 | 0.06 |
| AVG | 0.11 | 0.11 | 0.22 | 0.21 | 0.05 | 0.17 |
| STD.DEV. | 0.10 | 0.12 | 0.11 | 0.18 | 0.07 | 0.17 |
| MIN | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| MAX | 0.35 | 0.35 | 0.39 | 0.46 | 0.22 | 0.55 |



(그림 7) 전체 결합 연관계수 중심의 네트워크 연결구조

주로 예상되는 ★★★★★건설(주)과 매우 밀접하게 연결되어 있음을 파악할 수 있다.

[그림 7]은 대출 차주들과 특수 관계회사, 지급보증 및 주요주주들의 연관관계를 시각적으로 나타낸 것이다. 이 그림에서 각각의 점(node)들에 표시되어 있는 도형은 [그림 4]에서 정의한 내용과 동일한 의미를 갖는다. 앞서 본 바와 같이, 이 네트워크는 (주)○○를 중심으로 하는 그룹과 ★★★★★건설(주)을 중심으로 하는 그룹으로 구분된다. (주)○○은 조☆☆와 연계하여 (주)▲▲에셋, (주)○○씨앤디, (주)□□하우징, (주)△△개발, (주)△△레저와 단순하게 연결되어 있는 반면 ★★★★★건설(주)은 ○○○초개발(주), (주)△△레저, (주)○○레저, (주)◆◆레저, (주)◇◇이엠디, 조☆☆, 정◆◆, 정◆◆, 정○○ 등의 중심에서 원형형태로 서로 밀접하게 연결되어 있다. 또한 조☆☆와 (주)△△레저는 서로 연계하면서 (주)○○ 그룹과 ★★★★★건설(주) 그룹의 사이에서 중간매개자 역할을 수행하고 있다.

또한 이 결합 네트워크에서 한 가지 흥미로운 점은 연관계수를 하나로 결합하여 연결정도를 다시 측정할 경우, 전체 네트워크의 결속정도가 높아진다는 사실이다. [그림 7]에서 ★★★★★건설(주)의 연결정도가 결합 전 '7'에서 결합 후 '12'로 크게 증가하였고, 네트워크

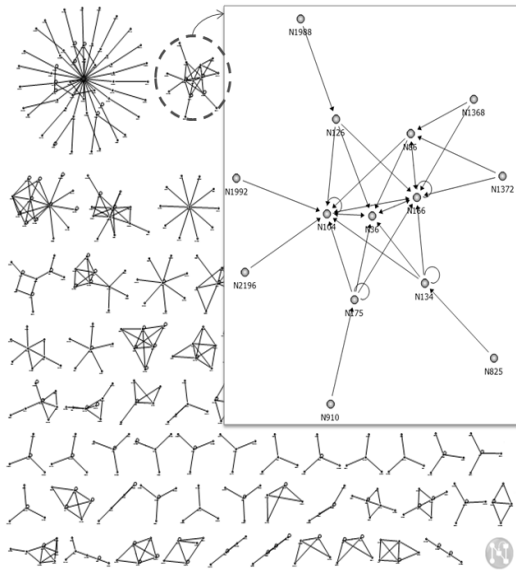
밀도(density)도 0.065에서 0.11117로 증가함으로써 네트워크상에서 대출 차주들이 더욱 밀접하게 연결되어 있고, 연결정도가 클수록 네트워크 중심에 더욱 가까이 위치하는 것을 알 수 있다.

이와 같이 소셜 네트워크 분석은 제3자 명의를 이용한 불법 혐의대출을 파악하는데 매우 유용하다. 예를 들어, 금융감독법규에서 규정한 “동일차주 신용공여 한도금액”을 100억 원이라고 가정한다면, [표 2]에서 예시한 개별 대출차주의 대출금액은 법인이 각각 30억 원이고 개인이 각각 5억 원이므로 한도금액을 초과하지 않는다. 그러나 실제 [그림 7]에서 ★★★★★건설(주)을 중심으로 원과 사각형 모양으로 연결된 실제 대출이 있는 차주들의 대출금액을 합산하면 160억 원으로 동일차주 한도금액(100억 원)을 60억 원 초과하게 되므로 “동일차주 신용공여 한도초과” 규정을 위반하게 된다.

4.4.5 이상 징후 사전 탐지 실증분석 사례

본 논문에서는 앞서 본 소셜 네트워크 분석 기반의

17) [표 7]에서 종합지수의 밀도(density) 측정값 참조



(그림 8) OO금융회사의 한도초과 혐의대출 분석결과

이상 징후 탐지방법에 대한 유의성 검증을 위해 최근 영업 정지된 OO금융회사의 전체 대출계좌 39,243건을 대상으로 실증분석을 실시하였다. 그 결과 대출 차주들이 특수 관계회사, 지급보증, 주요주주 관계로 연결되어 군집화(clustering)된 그룹이 총 768건으로 나타났다. 이 중 금융관련법규에서 명시한 대출한도를 초과한 것으로 추정되는 불법 혐의그룹은 총 34건에 달하는 것으로 파악되었다.

[그림 8]은 (주)사이람의 소셜 네트워크 전문분석 프로그램인 Netminer4를 이용하여 해당 금융회사의 한도초과 혐의대출을 실증 분석한 것이다. 이 그림에서 대출 차주들 간의 관계가 점(node)과 선(link)으로 연결되어 여러 개의 그룹으로 나타나는 것을 알 수 있다. 또한 네모 박스에 표시된 불법대출 혐의그룹은 점선 원에 해당하는 불법 혐의그룹을 확대한 것으로 점(node) 즉, 대출 차주들이 상호간에 맺고 있는 연관관계를 시각적인 방법으로 쉽게 파악할 수 있다.

V. 결론 및 향후 연구과제

금융회사의 설립목적은 금융이용자의 금융편의를 도모하고 거래자를 보호하며 신용질서를 유지하여 국민경제 발전에 이바지하는데 있다. 그러나 일부 부도덕한 대주주 및 경영진들은 금전적 이득을 얻거나 부실을 은폐하기 위해 의도적으로 불법행위를 저지른다.

이러한 불법행위는 시장정보를 왜곡시켜 금융이용자를 기만하고 신용질서를 무너뜨리는 행위로 국민경제에 막대한 악영향을 미치므로 엄격하게 규제해야 한다.

본 논문에서는 소셜 네트워크 분석기법을 이용하여 금융회사의 불법 혐의대출을 사전적으로 탐지하는 기법을 제시하였으며, 대검찰청 수사결과 불법대출로 밝혀진 ★★★★★건설(주) 사례를 중심으로 실증분석을 실시하였다. 그 결과 ★★★★★건설(주)은 “동일차주 신용공여 한도”¹⁸⁾를 회피할 목적으로 특수 관계회사 명의의 대출계좌를 이용하여 불법대출을 제공받았으며 이는 대검찰청 수사결과와 상당부분 일치하는 것으로 파악되었다[16].

또한 본 논문에서 제시한 이상 징후 탐지방법에 대한 유의성 검증을 위해 OO금융회사의 전체 대출계좌를 대상으로 실증분석을 실시한 결과 금융관련법규에서 규정한 한도초과 불법대출 혐의그룹이 총 34건으로 나타났으며, 이 중 다수의 그룹이 실제 현장검사에서 불법대출로 밝혀지는 등 사전 탐지율이 높은 것으로 나타났다.

이와 같이 금융회사의 불법대출은 제3자 명의의 차명계좌를 이용하는 경우가 대부분이다. 따라서 실제 현장검사에서 불법대출을 적발하기 위해서는 전문 수사관의 경험에 의존하거나 대출채권에 대해 전수조사를 실시해야 하므로 많은 시간과 인력이 필요하게 된다. 이런 측면에서 본 논문에서 제시한 분석기법은 제3자 명의의 불법 혐의대출을 사전에 신속하게 탐지할 수 있어 금융당국 또는 수사기관의 현장검사에서 매우 유용하게 활용될 수 있을 것이다.

또한 본 논문에서 제시한 분석기법의 핵심내용은 연관성계수(특수 관계회사, 지급보증, 주요주주 등)라고 할 수 있다. 즉 연관성계수는 대출 차주들 간의 연결고리 역할을 담당하므로 분석결과에 직접적인 영향을 미치게 된다. 따라서 소셜 네트워크 분석에서 연관성계수는 실제 업무환경에서 검증된 신뢰성 있는 정보를 이용해야 한다. 이러한 정보는 금융회사들의 전산원장, 공공기관의 공시정보 및 신용정보회사의 신용평가정보 등으로부터 수집할 수 있을 것이다.

마지막으로 본 논문에서는 불법대출의 사전탐지에 초점을 맞추기 위해 연관성계수 추출대상을 전자공시 시스템에 공시된 외부감사대상 법인의 감사보고서로 제한하여 연구를 수행하였다. 그러나 실무에서는 금융

18) 은행법 제35조, 상호저축은행법 제12조 등에서 ‘동일차주 등에 대한 신용공여’ 한도를 제한하고 있다.

회사의 전산원장 및 공공기관에서 보유한 양질의 정보¹⁹⁾로부터 유의성 있는 연관성계수를 추출한다면 상당히 의미 있는 결과를 얻을 수 있을 것이다. 향후에는 금융회사 및 공공기관 등이 보유한 공시정보의 종류 및 공유범위에 대하여 분석하고, 본 논문에서 제시한 사전 탐지기법과 연계 가능한 연관성계수를 개발할 계획이다.

참고문헌

[1] 금융감독원, “부동산 PF대출 및 PF ABCP 건전성 제고 방안 마련,” pp.1, 2010년 3월.
http://www.fss.or.kr/fss/kr/promo/bod/obbs_view.jsp?seqno=14201

[2] 감사원, “서민금융 지원시스템 운영 및 감독실태,” pp.107-158, 2011년 3월.
https://www.bai.go.kr:444/jsp/cm/UE_FileDown.jsp?gsSrvPath=/db1fs5/BAICAB/img1/aa/5d9aa/&gsNewFileName=115b5d.csd&gsOrgFileName=서민금융.csd&gsFileExt=.csd

[3] 김용학, 사회 연결망 분석, 박영사, 서울시 종로구 평동 13-31번지, pp.5-70, 2011년 9월.

[4] 김안나, “가족과 사회연결망 : 독일과 한국의 개인 관계에 대한 비교연구,” 한국사회학회학술지, 37(4), pp.67-99, 2003년 9월.

[5] 최창현, “조직의 비공식 연결망에 관한 연구:사회연결망분석의 적용,” 한국사회와행정연구학술지, 17(1), pp.1-23, 2006년 5월.

[6] 김용학, 윤정로, 조혜선, 김영진, “과학기술 공동연구의 연결망 구조: 좁은 세상과 위치 효과,” 한국사회학회학술지, 41(4), pp.68-103, 2007년 8월.

[7] 정혜은, “SNA에 의한 교유관계 분석과 지도 방안,” 인하대학교교육연구소, 13(2), pp.137-158, 2007년 12월.

[8] 심원섭, 이연택, “사회 연결망 분석(social network analysis)을 이용한 한국관광산업 이익집단의 정책네트워크 연구,” 한국관광학회학술지, 32(3), pp.13-35, 2008년 6월.

[9] 조운호, 방정혜, “신상품 추천을 위한 사회연결망분석의 활용,” 한국지능정보시스템학회학술지, 15(4),

pp.183-200, 2009년 12월.

[10] 이정현, “북한 주요 인물의 사회연결망에 관한 연구: 김정일의 외명 전후 시기를 중심으로,” 석사학위논문, 고려대학교, 2009년 6월.

[11] 박영섭, 조영진, 정재훈, “사회연결망분석을 이용한 건축분야 전문가네트워크 구축 연구: BIM 분야 연구자네트워크를 중심으로,” 대한건축학회논문집, 26(10), pp.147-154, 2010년 10월.

[12] 조운호, 김인환, “사회연결망분석과 인공지능망을 이용한 추천시스템 성능 예측,” 한국지능정보시스템학회학회지, 16(4), pp.159-172, 2010년 12월.

[13] 이미홍, 김재현, 장주연, “사회연결망 분석을 이용한 중간지원 조직 분석,” 한국사회와행정연구학술지, 22(1), pp.141-178, 2011년 5월.

[14] 박진서, “과학기술 지식네트워크의 진화과정에 대한 연구: 줄기세포연구를 중심으로,” 박사학위논문, 고려대학교, 2008년 2월.

[15] Linton C. Freeman, “Centrality in Social Networks: Conceptual clarification,” Social Networks, vol. 1, no. 3, pp.215-239, 1979.

[16] 대검찰청, “OO은행 비리 사건 수사 결과,” pp.17, 2011년 11월. http://www.spo.go.kr/_common/spo/_common/board/download.jsp?attach_no=102734

19) 국세청의 휴폐업정보, 금융결제원의 당좌거래정지, 은행연합회의 신용불량정보 등이 있다.

 〈著者紹介〉



위 충 기 (Choong-ki Wi) 정회원
 1998년 2월: 청주대학교 경제학과 졸업
 2000년 5월~현재: 금융감독원 선임조사역 재직 중
 2011년 3월~현재: 고려대학교 정보보호대학원 석사과정
 <관심분야> IT검사기법, 포렌식 어카운팅, IT보안정책, 금융보안, 정보보호정책



이 상 진 (Sang-jin Lee) 종신회원
 1994년 8월: 고려대학교 수학과 박사
 1989년 10월~1999년 2월: 한국전자통신연구원 선임연구원
 2006년 2월~2011년 12월: 암호연구회 위원장
 2008년 3월~현재: 고려대학교 정보보호연구원 디지털포렌식센터장
 2006년 1월~현재: 한국디지털포렌식학회 이사
 現 고려대학교 정보보호대학원 교수
 <관심분야> 디지털포렌식



김 형 중 (Hyoung Joong Kim) 종신회원
 1978년 2월: 서울대학교 전기공학과 졸업
 1986년 2월: 서울대학교 제어계측공학과 석사
 1989년 2월: 서울대학교 제어계측공학과 박사
 現 고려대학교 정보보호대학원 교수
 <관심분야> 멀티미디어 컴퓨팅, 멀티미디어 보안, 멀티미디어 포렌식