

K-IFRS 에 따른 사례기반추론에 기반한 지능형 기업 진단 모형*

이형용

한성대학교 사회과학대학 경영학부
(E-mail: leemit@hansung.ac.kr)

최근 재무제표분석을 통하여서 기업을 진단하려고 하는 다양한 학문적인 연구와 실질적인 적용이 실행되고 있다. 특히, 최근 새롭게 변경된 회계기준인 한국채택 국제회계기준(K-IFRS: Korea - International Financial Reporting Standards)에 따라서 재무제표분석에도 변화가 발생하고, 그에 따라서 기업 진단도 새롭게 변화되어야 하는 상황이 되었다. 이에 현재, 금융권에서도 관심을 갖고 있는 매출채권 처리의 변화에 따라서 발생하는 재무제표상의 진단 및 분석을 반영하여서 처리하는 새로운 진단모형의 필요성이 대두되었다. 특히, 최근 모뉴엘이라는 기업의 매출채권을 이용한 금융스캔들의 영향으로 이러한 연구가 더욱 활발하게 진행되고 있다. 매출채권은 일반적 상거래에서 발생하는 신용채권으로서, 기업이 만기까지 보유하거나 만기 전에 양도가 가능한 금융 상품이다. 기업이 매출 채권을 할인하여 양도할 경우에 매출채권 할인을 매각거래로 처리하고, 할인료에 해당하는 금액을 매출채권처분 손실로 처리하며, 해당 거래를 우발 채무로 공시하였다. 그러나, K-IFRS 하에서는 모든 위험과 보상이 이전되지 않는 한 매출채권 할인을 차입거래로 인식한다. 이는 기업 부채의 증가로 기업가치에 영향을 미치게 된다, 이 논문에서는 매출채권 할인이 실질적으로 기업가치에 부정적인 영향을 미치는지 추정하는 지능형진단시스템을 제안한다. 본 논문에서는 매출채권 할인이 주가에 미치는 영향을 인공지능기법인 사례기반추론(case based reasoning)과 자기조직화지도 (self-organizing maps)기법을 통하여 진단 모형을 구축하였다.

주제어 : 사례기반추론, 자기조직화지도, 매출채권

논문접수일 : 2014년 11월 12일 논문수정일 : 2014년 11월 25일 게재확정일 : 2014년 11월 26일
투고유형 : 국문급행 교신저자 : 이형용

1. 서론

“금융권 발각 뒤집은 모뉴엘 쇼크 ...70조 수출 금융 구멍 뚫렸다.” 얼마 전 시중의 경제신문에 위와 같은 기사가 보도되었다. 또한, “현대판 김선달, 모뉴엘의 대출사기 행각” 이라는 헤드라인 제목의 기사로도 보도가 되었다. 현재 모뉴엘의 금융권 여신은 약 6,700억원쯤 되는 것으로 알려졌다으며, 작년에도 시중은행이 모뉴엘의 매출

채권을 매수한 금액은 1조 500억원 가량이고, 만기 전에 매출채권을 할인하여 매수하는 ‘팩토링 금융’ 방식으로 매입했다. 또한, 할인으로 매입한 매출채권 중 조작한 채권이 상당 수 존재할 것으로 보여서 피해 규모는 더욱 늘어날 것으로 예상된다. 한국채택 국제회계기준(K-IFRS: Korea - International Financial Reporting Standards)이 2011년부터 국내 상장기업에 전면적으로 적용되었으며, 이에 따라서 회계의 투명성과 회계정보

* 본 연구는 한성대학교 연구비 지원과제 임.

의 비교가능성을 더욱 높이게 되었다. 그러나, 모뉴엘 사태에서 보듯이 우리에게 엄청나게 큰 기회와 편리를 제공해 주는 너무나도 방대한 정보가 존재하게 되었지만, 다른 한편으로는 새로운 문제들도 양산하고 있는데, 즉, 의사결정에 필요한 적시성을 갖고 있으며, 정확한 분석을 위해서 필요한 정보의 확보 및 선택이 필요하게 되었다. 이에 따라 정보의 홍수 속에서도 나에게 꼭 맞는 정보만 여과할 수 있는 정보 여과(information filtering)에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있다.

그 중에서도 특히 새롭게 적용되는 한국채택 국제회계기준(K-IFRS)은 재무제표에 변화를 가져왔고, 이로 인한 기업의 진단 및 이에 따른 시장의 반응도 달라질 수 있다. 변화된 재무제표 상에서 제공되는 다양한 계정과 변수들의 특징을 파악하여 분석 및 기업 판단에 적용하여서 투자자나 금융기관에게 가장 적합한 기업을 진단하여서 추천하는 소위 진단 및 추천 모형(recommendation model) 또는 진단 및 추천 시스템(recommendation system)에 대한 연구가 지난 90년대 후반 이후 연구자들에게 인기 있는 연구 주제 중 하나로 자리매김하고 있다. 현재까지, 회계나 재무 분야 등에 적용될 수 있는 정보여과 또는 진단 및 추천에 대한 연구들은 활발하게 진행되어 왔으며, 이미 관련한 많은 방법론과 이론들이 개발되어 현업에까지 적용되고 있는 상태이다. 그런데, 이러한 대부분의 기존 연구들은 공통적으로 과거의 회계 기준인 K-GAAP(Korea-Generally Accepted Accounting Principles)에 초점을 맞추고 있다. 그래서, 이번 연구에서 새롭게 도입된 한국채택 국제 회계기준(K-IFRS)하에서 변경될 기준에 따라 적용될 수 있는 지능형 진단 시스템 모형을 제안하고자 한다.

본 연구에서는 추천과 관련한 기술연구에서 자주 적용되는 방법론 중의 하나인 사례기반추론(CBR, case-based reasoning)을 핵심 진단 및 추천 방법론으로 사용한다. 아울러, 본 연구의 제안모형은 2개의 전처리 기능이 사전에 이루어지도록 설계되었다. 우선, 사례기반추론이 이루어지기 전에 기업의 매출채권 처리의 변화에 따른 부채비율과 현금흐름에 따른 여과 기능이 먼저 전처리 과정으로 활용될 수 있도록 설계하였으며, 아울러 재무제표의 계정에 있는 변수들에 대표적인 군집분석 기법 중 하나인 자기조직화지도(SOM) 기법을 적용하여 진단결과를 더욱 정교화하는 동시에, 사례기반추론의 탐색 공간을 감소시킴으로서 사례기반추론의 효율성을 보다 향상시키고자 하였다. 본 연구에서 제안된 모형을 보다 정밀하게 평가하기 위해서, 우리는 먼저 수집된 자료를 이용하여 실제 기업의 현재 상태와 본 연구의 추천모형에 의해 예측된 기업의 수준을 비교하는 실험 검증을 수행하였다. 그리하여, 본 연구에서 제안하고 있는 진단 및 추천 모형에 대하여 분석하였다. 이를 통하여, 모뉴엘과 같은 매출채권을 이용한 분식회계로 발생한 기업의 문제점을 조기에 발견하고 진단하여서, 조기경보의 효과를 가져오게 한다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 우선 다음장에서는 본 연구와 관련한 각종 이론적 배경에 대해 살펴 보고, 이후 장에서는 본 연구의 연구 모형을 소개한다. 또한 그 다음 장에서는 앞서 제시한 모형의 유용성을 확인하기 위한 실험 데이터 및 비교모형에 대해서 간략하게 소개한다. 이어서는 검증과 관련한 각종 실험 결과를 종합적으로 정리해 제시하도록 한다. 끝으로 마지막에서는 결론과 함께 본 연구의 한계점을 제시한다.

2. 문헌고찰

문헌고찰은 다음과 같은 순서로 진행하고자 한다. 우선, 전술했듯이 본 연구의 제안모형은 한국채택 국제회계기준(K-IFRS)하에 기반한 변수들을 모형의 입력변수로 활용한다는 점에서 기존의 연구들과 차별화되고 있다. 이에 본 연구에서는 ‘매출채권 할인의 주가관련성을 진단하는 추천 모형’을 제안하고자 하므로, 매출채권 관리 및 양도/할인과 관련한 기존 문헌들을 우선적으로 검토해 보고자 한다. 이러한 매출채권 관리와 관련한 기존연구 고찰은 크게 매출채권 관리와 매출채권 할인에 대한 고찰로 나누어 진행될 것이다. 이어, 본 연구에서 기술적으로 진단/추천결과를 생성하는데 활용하는 두 가지 기법에 대한 문헌고찰을 수행하고자 한다. 우선 핵심적인 방법론으로 활용될 ‘사례기반추론(CBR)’에 대해 살펴볼 것이며, 이어 전처리 기법으로 적용될 ‘자기조직화지도(SOM)’ 기법에 대해 살펴보고자 한다.

2.1. 매출채권 관리

수취채권(Lee et al., 2011)이란 기업이 재화나 용역을 외상으로 판매하고 그 대가로 미래에 현금을 수취할 수 있는 권리를 획득하는 경우에, 또는 다른 기업에 자금을 대여하고 그 대가로 차용증서나 어음을 받는 경우에 발생하는 채권을 포괄적으로 지칭한다.

수취채권 중에서도 특히 기업의 주된 정상영업활동과 관련하여 상품을 판매하거나 용역을 제공하는 과정, 즉 일반적인 상거래에서 발행하는 채권을 매출채권(Lee et al., 2011)이라 부른다. 기간 안에 받을 경우 정상매출로 처리되지만 이

자가 발생하는 것도 아닌 데다 매출채권 보험 등 관리비용도 소요된다. 특히 경기가 좋지 않을 때는 악성 채권화해 대금을 매일 염려가 커진다.

한국회계기준원(Korea Accounting Standards Board, 2011)은 한국채택 국제회계기준(K-IFRS)와 K-GAAP 사이의 매출채권 관리 시의 주된 회계처리규정의 차이를 상환청구권 여부를 기준으로 제시하였다. K-GAAP의 회계처리에 따르면 매출채권 양도 시 상환청구권이 있더라도 매각거래로 회계 처리하는 것이 가능하였으나 K-IFRS가 도입됨으로써 기업은 상환청구권이 있는 매출채권을 양도하는 경우 매각처리를 부인해야 한다.

매출채권 양도 시 매각 회계처리에 대한 규정은 자산의 유동성 및 부채 구조에 변화를 초래할 수 있다. 매출채권의 할인 및 양도가 빈번히 발행하기 때문에 한국채택 국제회계기준(K-IFRS) 도입 후에 매출채권 회계처리변화가 재무제표에 미치는 영향이 클 것이다(Kim et al., 2014).

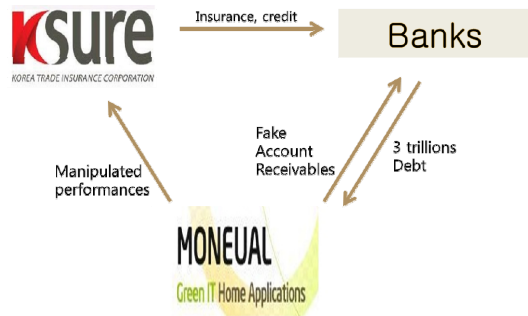
2.2. 매출채권 할인

일반적인 경우에는 매출채권의 만기일 이전에 매출채권이 정리되고 장부에서 제거된다. 그러나, 경우에 따라서는 매출채권을 채권추심회사나 할부금융회사에 양도 혹은 매각하기도 하는데, 이를 팩토링(factoring)이라고 한다. 재고자산이나 유형자산을 양도 혹은 매각하는 것은 쉽게 이해할 수 있어도 매출채권을 양도 혹은 매각하는 경우는 이해하기 어려울 수 있다. 그러나, 금융실무에서는 매출채권도 다른 자산과 마찬가지로 매각대상의 금융상품으로 취급된다. 매출채권을 양도 혹은 매각하는 이유는 1)회사가 현금을 즉시 필요로 하는 경우 또는 2)매출채권 회수

에 시간이 오래 걸리거나 회수비용이 많이 들어 채권회수 전문회사에 맡기려 할 때이다(Lee et al., 2011).

기업이 금융기관에 매출채권을 할인하는 경우, K-GAAP 하에서는 거의 모든 회사들이 매출채권 할인을 매각거래로 처리하고, 할인료에 해당하는 금액을 매출채권처분손실로 처리하였으며, 해당 거래를 우발 채무로 주석에 공시하였다. 그러나, 한국채택 국제회계기준(K-IFRS)하에서는 모든 위험과 보상이 이전되지 않는 한 매출채권 할인은 차입거래로 본다(Park, 2014). 이와 같은 회계기준 변화에 따라서 가장 큰 차이가 발생하는 차입금의 변화를 이용하여서, 새로운 회계기준을 적용하여서 부채비율의 변화가 발생하고, 기업 현금흐름도 바뀌게 된다. 이것을 여과 과정에 사용하는 변수로 사용하게 된다.

<Figure 1>은 모뉴엘의 매출채권 할인 과정을 설명해 준다.



<Figure 1> Moneual case

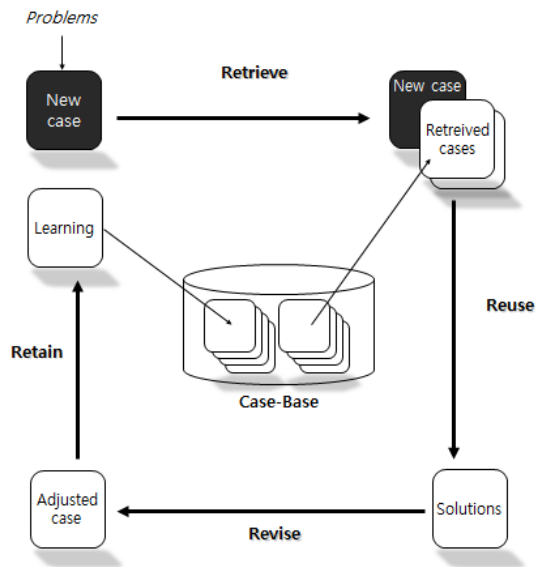
2.3. 사례기반추론

사례기반추론은 현재 진단을 하고자 하는 기업과 가장 유사한 패턴을 가진 기업을 과거의 실적과 자료로 탐색하여, 소위 유사 이웃들의 행동

결과를 기초로 진단 결과를 생성하는 기법이다. 일반적인 사례기반추론의 진행과정은 다음의 <그림 2>와 같다

(Aamodt and Plaza, 1994).

<Figure 2>에 제시되어 있는 단계들 중 두번째 단계인 ‘검색’ 단계가 사례기반추론의 예측성과를 결정짓는 가장 중요한 단계라고 할 수 있다. 이 단계에서 사례기반추론 시스템이 ‘어떤 기준으로, 얼마나 가까운 사례들을 잘 찾아내 결합하는가’가 그 사례기반추론 시스템의 효과를 결정짓는 중대한 요인이 된다.



<Figure 2> Case based reasoning

사례기반추론을 진단 및 추천시스템의 방법론으로 적용하는 연구들이 최근 들어 일부 소개되고 있다. 특히, 이들 연구에서는 여러 가지 수집 가능한 정보들을 사례기반추론의 특징변수로 활용하여, 추천결과를 생성하는 모형들이 제시되고 있다. Burke(1999)의 연구나 Stahl and Bergmann

(2000)

의 연구, 그리고 최근의 van Setten et al. (2004)이나 Kim and Ahn (2005)의 연구들이 사례기반 추론을 진단 및 추천방법론으로 적용한 대표적인 사례라고 할 수 있다.

2.4. 자기조직화지도

자기조직화지도(SOM)는 비감독 인공지능망 모형에 기반한 군집화 기법으로, Kohonen (1982)에 의해 처음 제안되었다(Kohonen, 1982).

기본적인 자기조직화지도 모형은 크게 두 층(입력층 및 출력층)으로 구성되어 있다. 학습용 데이터가 신경망 네트워크에 입력되면, 입력된 값은 망을 전방향(forward)으로 흐르게 되어, 최종 출력층의 뉴런(neuron)으로 흘러가게 된다. 출력층의 뉴런은 격자형으로 배열되어 있으며, 이들 뉴런들은 가장 큰 값을 갖는 하나의 뉴런이 남을때까지 서로 경쟁하도록 설계되어 있다.

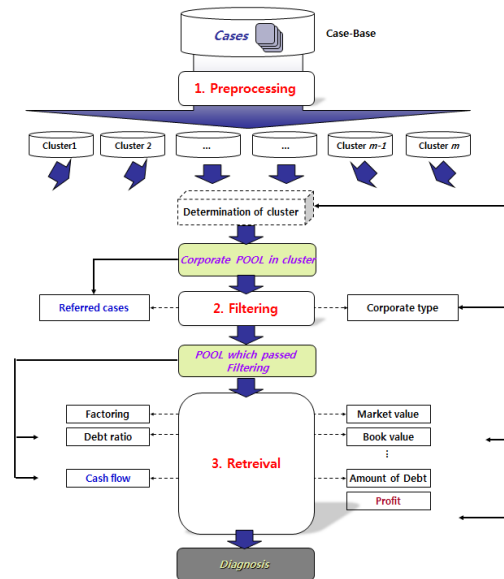
자기조직화지도는 우수한 군집화 성능으로 인해, 지금까지 많은 경영학 분야의 문제에 적용되어 왔다. 그러나 다른 인공지능망 모형들과 마찬가지로 초기 가중치나 종료 조건을 결정하는 체계가 부재하다는 점과 군집의 수를 결정하는 객관적인 기준이 마련되어 있지 않다는 점을 주요 단점으로 지적할 수 있다.

3. 연구모형

3.1. 제안모형의 개괄

본 연구에서 제안하는 추천모형은 <그림 3>에 제시되어 있는 바와 같이, 크게 3단계로 구성된다. 본 추천모형은 1단계 전처리 단계를 통해 진단의 효율화를 추구했다는 점에서 기존 연구와

차별화된다. 본 제안모형의 각 단계별 특징을 간단하게 설명하면 다음과 같다.



<Figure 3> Proposed Model in this research

3.1.1. 전처리 단계

전처리 단계에서는 자기조직화지도를 활용해 전체 사례기반을 복수개의 군집으로 구분하는 작업이 수행된다. 본래 사례기반추론은 참조 사례의 수가 증가할수록 연산의 복잡성이 보다 더 빠른 속도로 증가하는 NP-난해(NP-hard)의 특성을 갖고 있다. 때문에 참조 사례의 수를 처음부터 줄여주는 것은 실무적으로 사례기반추론을 적용하는데 있어 매우 중요한데, 본 연구에서는 ‘군집화 기법’을 전처리 단계에서 적용하여 이러한 사례기반추론의 단점을 극복하고자 하는 것이다. 즉, 군집화를 사전에 수행하게 되면, 비슷하게 묶여 있는 소수의 사례만 참조하고도 양질의 진단결과를 생성할 수 있으므로, 효율성과 효과성을 동시에 달성할 수 있다. 이 단계에서는

재무제표 계정에 나와 있는 변수를 사용하여 처리하게 된다.

3.1.2. 여과 단계

여과 단계는 앞의 전처리단계와 유사하게 참조할 사례의 수를 보다 줄여주는 기능을 수행하게 된다. 이 단계에서는 사례기반추론에 적용되는 사례기반을 현재 기업과 같은 규모의 매출채권 할인 유형을 가진 사례들만 남기고, 나머지를 여과하는 작업이 이루어지게 된다. 즉, 이 단계에서 우리의 진단모형은 그 기업이 현재 회계정보 중에 매출채권과 관련해 어느 정도 규모와 할인 형태를 갖고 있는지, 그 유형에 대한 입력정보를 사용하게 된다. 이 때 한국채택 국제회계기준(K-IFRS) 도입으로 인해 기업은 매출채권을 할인하는 경우, 현금을 조기에 확보하는 동시에 부채가 증가하는 부담을 안게 되었다. 이에 기업의 매출채권 할인 규모를 통하여 부채 비율과 현금흐름 수준으로 진단모형은 전체 사례기반 중에서 현재 분석하는 기업과 다른 유형을 지닌 사례들에 대해 여과시키게 되는 것이다.

이상의 여과 단계는 크게 2가지 측면에서, 그 의미를 가진다. 우선 첫번째는 비슷한 유형의 매출채권 할인 규모뿐만 아니라 이를 통해서 회계기준의 변경에 따른 변화가 발생하는 부채 비율까지 비교하고 이를 통해서 현금흐름 수준까지 비슷한 유형을 가진 사례들만 탐색하여 진단결과를 생성하므로, 보다 섬세하고, 세련된 그리고 부채비율의 세분화된 분석과 시기에 따른 현금흐름의 규모에 맞는 진단결과를 생성하기에 더 유리하다는 점이다. 아울러, 여과과정을 거치게 되면 사례기반추론이 탐색해야 할 대상 사례기반의 크기가 대략 1/2에서 1/3 정도로 감소하

여, 추론시간도 절약할 수 있다.

3.1.3. 추론 단계

추론 단계에서는 앞서 2단계에서 최종적으로 선택된 과거사례들을 대상으로 본격적인 사례기반추론이 적용되게 된다. 즉, 이 과정에서 과거 사례들 중 현재 분석하는 기업과 유사한 패턴을 가진 사례를 발굴하게 되고, 그 유사사례들을 기초로 진단결과를 생성하는 작업이 이루어지게 되는 것이다. 본 연구모형에서는 유사사례를 탐색하는 기법으로, 복수개의 유사사례를 탐색, 결합하여 최종 결과를 도출하는 k-NN(k-Nearest Neighbor)을 적용하였다. 아울러, k-NN에서 사례를 나타내는 특징변수들로 한국채택 국제회계기준(K-IFRS)하에 따라 변수를 사용함으로써, 새로운 회계기준에 따른 연구 결과들이 본 진단모형에 자연스럽게 접목될 수 있도록 하였다. 본 연구에서 제안하는 진단모형은 모든 변수, 즉 새로운 회계기준, 한국채택 국제회계기준(K-IFRS)에 따라서 관련한 유의한 변수를 사례기반추론에서 사용하도록 설계되어 있다.

3.2. 사례기반 추론 및 자기조직화지도의 설계

문헌 연구에서 언급한 바와 같이, 사례기반추론은 설계자가 임의로 설정해야 하는 여러 가지 변수들을 내포하고 있다. 그런데, 이러한 요소들을 어떻게 설정하는가에 따라 사례기반추론의 성과가 크게 달라질 수 있기 때문에, 사례기반추론을 어떻게 설계할 것인가 하는 문제는 매우 중요한 문제라고 할 수 있다. 그 중에서도 사례를 구성하는 각 특징변수들에 대한 상대적 가중치를 어떻게 부여할 것인가 하는 것은 사례기반추

론의 성과를 결정짓는데 매우 중대한 영향을 미친다(Ahn et al., 2005)

이에 본 연구에서는 사례기반추론의 특징변수들에 대한 가중치를 결정짓는 기법 중에서 가장 최근에 소개된 이른바 회귀CBR(regression CBR: RCBR) 기법을 도입, 적용하였다. 회귀 CBR은 각 독립변수(특징변수)의 상대적 가중치를 종속변수와 독립변수들 사이의 회귀모형에서 도출된 회귀계수로 설정하여, 사례기반추론을 수행하는 방법을 의미한다 (Chun and Park, 2006). 본래 본 연구에서는 CBR의 상대적 가중치를 도출하기 위해 단순회귀분석을 통해 가중치를 도출하였다. 아울러, k-NN(k-Nearest Neighbor)의 k값, 즉 결합할 유사사례 개수와 관련해서는 5개의 유사사례를 결합하여 추천결과를 생성하는 5-NN 기법을 적용하였다. 또한 두 사례간 유사도를 계산하는 방법으로는 전통적으로 가장 많이 활용되어 온 유클리드 거리(Euclidean distance)함수를 사용하였다(Lee et al., 2010)

자기조직화지도의 설계와 관련해서는, 우선 군집의 개수를 결정하여야 한다. 본 연구에서는 이에 대해 Petersohn(1998)의 연구에서 제안된 품질 점수(quality score)를 기준으로 활용하여, 군집의 개수를 설정하고자 한다. 품질 점수는 군집의 내적 동질성(homogeneity)을 최대화하면서, 동시에 군집간 외적 차별성(heterogeneity)도 최대화 할 수 있는 군집의 개수가 가장 최적의 군집수라는 아주 단순한 발상에 기반을 둔 개념이다. 이러한 품질점수는 새로운 군집이 추가되었을 때, 더 이상 품질점수가 유의미하게 감소하지 않는 지점에서 최종 군집의 개수를 설정하는 Elbow Criterion에 의해 판단된다. 구체적으로 품질 점수는 아래 수식에 의해 도출된다(Hwang, 2012).

$$Q(CS_i) = \frac{\sum_{n=1}^{N_i} \sum_{\substack{x_i, x_j \in C_n \\ j>1}} \|x_i^n - x_j^n\|}{\sum_{n=1}^{N_i-1} \sum_{m=n+1}^{N_i} \sum_{\substack{x_i \in C_n \\ x_j \in C_m}} \|x_i^n - x_j^m\|} \quad (1)$$

\mathbf{x} 는 입력 패턴, CS_i 는 i 번째 군집구분 결과, C_n 은 n 번째 군집, N_i 는 i 를 적용할 경우 군집의 개수 그 외, 반복회수는 1000 epoch로 설정하였으며, 학습을 및 초기가중치는 0.5로 설정하였다. 이웃 규모(neighborhood size)는 출력층의 뉴런수를 n 이라 할 때, $n-2$ 로 설정하였으며, 학습율과 이웃 규모는 학습이 진행되어감에 따라 자동으로 감소하도록 설계하였다.(Lee, 2008)

4. 실험설계

4.1. 실험 데이터

본 연구의 제안모형을 검증하기 위해, 본 연구에서는 ‘매출채권 할인의 추가관련성 진단 지능형 시스템’에 제안모형을 적용, 그 효용성을 검증해 보고자 하였다. 본 연구에서 사용된 데이터는 지난 2004년부터 2012년까지 상장기업 및 KOSDAQ 기업 재무제표를 통해서 수집되었다. 본 연구는 K-GAAP하에서 매출채권 할인 자료와 K-IFRS 실시 이후 매출채권 할인 자료를 비교하여서 분석하였다. 금융감독원의 전자공시시스템(DART) 과 FnGuide에서 자료를 수집하였다. 감사보고서의 매출채권 할인과 관련된 주석을 찾기 위해 금융감독원의 전자공시시스템(DART)를 이용하였고, 재무정보와 주가를 얻기 위하여 FnGuide를 사용하였다.

4.2. 비교 모형

본 연구에서 제안하는 진단모형의 성능을 정확하게 파악하고, 아울러 본 진단모형이 포함하고 있는 각종 요소들(전처리, 여과단계 및 추론 단계)이 예측성과에는 어떤 영향을 미치는지 보다 정밀하게 분석하기 위해, 본 연구에서는 총 3개의 비교모형을 다음과 같이 설정하였다.

우선, 첫번째 비교모형은 K-GAAP하의 진단 모형이다. 이는 진단시스템이 K-GAAP의 원칙에 따라서 작성된 재무제표 자료에 따라서 진단 결과를 생성하는 기법으로서, 이후부터는 편의상 첫번째 비교모형을 ‘Model 1’로 표기하도록 한다.

두번째 비교모형은 한국채택 국제회계기준(K-IFRS)하의 진단모형이다. 이는 진단시스템이 한국채택 국제회계기준(K-IFRS)하의 원칙에 따라서 작성된 재무제표 자료에 따라서 진단 결과를 생성하는 기법으로서, 전처리과정과 여과 과정이 없이 진단 결과를 생성하는 모형이다. 이 모형은 사례기반추론이 유사사례를 탐색할 때, 사례 비교시 오직 재무제표의 일반변수만 사용해 진단 결과를 생성한다. 아울러, 이 모형에서는 사실상 1-2단계의 과정이 생략된 모형이라고 할 수 있다. 이 모형은 이후부터 ‘Model 2’로 표기하도록 한다.

세번째 비교모형은 한국채택 국제회계기준(K-IFRS)하의 진단모형이다. 이는 진단시스템이 한국채택 국제회계기준(K-IFRS)하의 원칙에 따라서 작성된 재무제표 자료에 따라서 진단 결과를 생성하는 기법으로서, 여과과정만으로 진단 결과를 생성하는 모형이다. 사례기반추론이 유사사례를 탐색할 때, 오직 매출채권 할인을 부채로 인식하여서 부채비율과 현금흐름의 특징변수

만 이용해 추천결과를 생성한다. 이 단계에서는 자기조직화 지도를 이용한 사전 전처리가 포함되지 않는다. 세번째 모형은 ‘Model3’으로 표기하도록 한다.

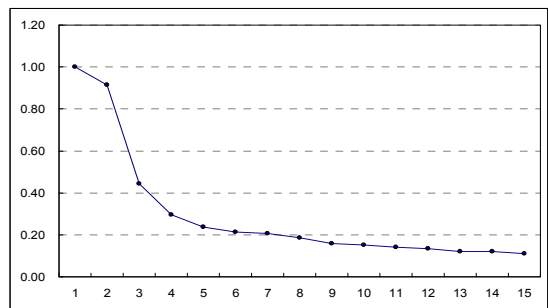
이상의 3가지 비교 모형을 우리가 분석하고자 하는 제안모형과 함께 적용해 봄으로서, 본 연구의 제안모형에 포함된 각 요소들이 예측 정확도나 실제 기업의 주가관련성에 어떤 영향을 미치는지 살펴보고자 한다. 아울러, 본 연구에서 제안하고 있는 진단모형의 경우, 편의상 그 표기를 ‘제안모형’으로 축약하도록 한다.

4.3. 실험 시스템

실제적 검증을 위해, SAS 9.4로 실험을 진행하였다. 이 진단시스템은 금융감독원 공시시스템과 FnGuide의 수집데이터를 기반으로 매출채권 할인과 주가관련성을 진단할 수 있도록 설계하였다. 아울러, 3가지 비교모형을 모두 포함하여 각 모형의 성과를 비교해 볼 수 있도록 하였다.

5. 실험결과

우선, 자기조직화지도의 군집 개수는 앞서 언



〈Figure 4〉 Results of Self Organization Maps

급한 Elbow Criterion을 적용하여, 최종적으로 6개로 설정하였다. 아래 <Figure 4>는 군집의 개수를 1에서 15까지 변화시켰을 때, 품질점수의 값을 보여주는데, 이를 통해 6으로 설정할 수 있음을 확인할 수 있다.

실제적 검증의 결과로서 본 연구의 제안모형과 3개의 비교모형에 대해 실제 매출채권 할인 금액이 기업가치의 관계분석의 기초자료로 활용하였다. <Table 1>은 이러한 네 가지 모형에 대한 실제 매출채권 할인이 기업가치에 부정적인 영향을 미쳤는지 나타내고 있다. 여기서 볼 수 있듯이, 제안모형은 모든 비교모형들보다 더 우수한 진단 결과를 나타내고 있다. Model 1-3은 제안모형에 비해 훨씬 많은 사례수를 참조하여 도출된 결과임에도 불구하고, 실제로 주가에 부정적인 영향을 미쳤는지에 대하여 잘 나타나지 않고 있다. 이것은 그만큼 제안모형이 우수한 진단결과를 생성한다는 실질적인 증거라고 할 수 있다. Model 3의 경우, 제안모형과 비교해 약 3배 많은 사례를 참조한 결과이므로, 효율성까지 함께 고려한다고 할 때, 본 연구의 제안모형이 상대적으로 우수한 성과를 보이고 있음을 확인할 수 있다.

<Table 1> Results of Model Types

	Characteristics of Model			No of expected case
	Preprocessing	Filtering	Input	
Model 1	X	X	K-GAAP	15,462
Model 2	X	X	K-IFRS	8,012
Model 3	X	0	K-IFRS	8,012
Proposed Model	0	0	K-IFRS	1,179

* No of expected case: expected number of cases that are supposed to be averagely referred according to the characteristics of models.

아울러, 본 진단모형의 이론적 토대를 제공하고 있는 매출채권의 관리를 고려할 때, <Table 1>의 결과처럼 기업의 부채비율과 현금흐름만 활용하는 Model 3이 Model 2보다 더 우수한 성과를 보여야 하는 것이 합당하다. 그 이유는 <그림 1>에 제시되어 있듯이, 기업의 주가에는 부채비율과 현시기의 현금 유동성이 상당한 영향을 미칠 것이기 때문이다.

상기 <Table 1>에 제시된 각 모형간에 주가변화 차이가 통계적으로 유의한지를 검증하기 위해 대응표본 t검정을 적용하였다. <Table 2>는 이러한 대응표본 t검정의 적용 결과를 나타내고 있다. 즉, 회계기준의 변경 전후의 주가데이터를 패널데이터로 분석하여서 수행한다. <Table 2>에서 볼 수 있듯이, 본 연구의 제안모형은 Model 1-3과 모두 99% 신뢰수준 하에서 통계적으로 유의한 차이를 보이고 있다.

<Table 2> Results of t-test (t-value)

	Model 2	Model 3	Proposed Model
Model 1	0.853	4.321***	3.278***
Model 2		3.752***	3.213***
Model 3			3.012***

*Significant at 90%, **Significant at 95%,

***Significant at 99%

6. 결론

본 연구에서는 한국채택 국제회계기준(K-IFRS)에 기반하여, 자기조직화지도 기법과 사례기반 추론을 동시에 적용하는 새로운 형태의 진단 모형을 제안하였다. 본 연구의 의의를 간략히 3가지로 정리해 보면 다음과 같다.

첫째, 본 연구는 한국채택 국제회계기준(K-IFRS)에서 매출채권 할인이 차입거래로 분류됨에 따라 기업의 부채가 증가하게 되었는데, 이로 인해 기업가치에 부정적인 영향을 미치게 되는지 진단하는 지능형 시스템을 제안하고 그 개선을 도모하고 있다. 특히 본 연구에서는 회계기준 변화에 따라 변화가 발생하게 되는 부채비율과 현금흐름을 여과단계의 새로운 변수로 도입하여 그 효과를 높인 것을 보여주었다. 진단모형을 구상하고 실제로 실험을 통하여서 실증적으로 그 유용성을 검증해 보았다는 측면에서 그 의의가 더 크다고 할 수 있다.

둘째, 본 연구는 다양한 비교모형 설정을 통해 제안 모형을 구성하는 각 요소별 영향을 구체적으로 제시하고 있다. 이를 통해, 특히, 부채 비율이 높은 기업의 경우, 매출채권 할인으로 인해 증가한 부채비율은 투자자로 하여금 재무구조가 악화된 것으로 보일 수 있어서 매출채권 할인과 기업가치에 더욱 부정적일 수 있다. 또한, 자기조직화지도 기법을 통해 재무제표의 계정을 변수로 전처리할 경우, 기대 참조사례수가 현격히 감소하여 보다 효율적인 진단이 가능하다는 점 역시 모형간 비교를 통해 확인할 수 있었다.

셋째, 본 연구는 사례기반추론의 구조적 문제인 '규모의 문제(scalability problem)'을 극복하기 위한 대안으로 자기조직화지도에 의한 사전 군집화 처리를 제안하고 있다. 이는 비단 진단 시스템뿐만 아니라, 다른 사례기반추론 관련 연구에도 적용될 수 있는 범용성을 갖추고 있다는 점에서 그 의의가 있다고 할 수 있다.

재무분석과 기업 진단에 있어서 새롭고 다양한 기법과 기술들이 등장하고 있는데, 본 연구의 제안모형의 실용적 가치가 상당히 높다고 평가할 수 있다.

하지만, 본 연구의 한계점 역시 몇 가지 지적될 수 있다. 우선, 본 연구에서 제안하는 진단시스템은 상당히 많은 재무정보의 수작업(Manual) 입력정보를 요구한다는 문제점이 있다. 이는 실제적으로 적용될 경우 사용자에게 큰 불편을 야기시킬 수 있다. 그래서, 실질적인 시스템의 구축이 요구된다. 둘째로, 자료확보의 문제로 인해 실증분석의 대상을 국내기업의 재무데이터에 대해서만 수행했다는 점 역시 본 연구가 갖는 중요한 한계점 중 하나이다. 추후에 IFRS 기준이 적용되는 해외기업의 자료로 확장하여서 모형의 타당성을 확보하는 것이 필요하다.

끝으로, 본 연구에서 제안하는 진단모형이 과연 새로운 분야에서도 우수한 예측성능을 생성하는지에 대해 향후 미래연구에서 검증해 볼 필요가 있다.

참고문헌(References)

- Aamodt, A. and E. Plaza, "Case-based reasoning: Foundational issues, methodological variations, and system approaches," *AI Communications*, Vol.7, No.1(1994), 39~59.
- Ahn, H., K.-j. Kim, and I. Han, "Simultaneous optimization model of case - based reasoning for effective customer relationship management," *Journal of Intelligence and Information Systems*, Vol.11, No.2(2005), 175~195.
- Chun, S.-H. and Y.-J. Park, "A new hybrid data mining technique using a regression case based reasoning: Application to financial forecasting," *Expert Systems with Applications*, Vol.31, No.2(2006), 329~336.
- Hwang, Y., "A Hybrid Forecasting Framework

- based on Case-based Reasoning and Artificial Neural Network,” *Journal of Intelligence and Information Systems*, Vol.18, No.4(2012), 43~57.
- Kim, K.-j. and H. Ahn, “Development of web-based Intelligent recommender systems using advanced datamining techniques,” *Journal of Information Technology Applications & Management*, Vol.12, No.3(2005), 42~56.
- Kim, J. A. and J. S. Choi, “A case study on the accounting for the assignment of account receivable under K-IFRS in export financing,” *Korean Accounting Journal*, Vol. 23, No.2(2014), 317~343.
- Lee, H., K. Kim, and W.-S. Beak, *Accounting Principles*, Shinyoungsa, 2011.
- Lee, H.-Y., “A recommendation model that combines self-organizing maps and case-based reasoning: a case of online community recommender systems,” *The e-Business Studies*, Vol.9, No.1(2008), 309~327.
- Lee, I. H. and K.-s. Shin, “A Study on Forecasting Accuracy Improvement of Case Based Reasoning Approach Using Fuzzy Relation,” *Journal of Intelligence and Information Systems*, Vol. 16, No. 4(2010), 67~84.
- Korea Accounting Standards Board, *Korea - International Reporting Standards*, 2011.
- Korea Accounting Standards Board, *Major differences between Korea - Generally Accepted Accounting Principles and Korea - International Reporting Standards*, 2011.
- Park, J., “Value Relevance of Accounts Receivable Discounting and Its Impact on Financing Strategy under K-IFRS,” *Ph.D. Dissertation*, Dept. of Management Engineering, Korea Advanced Institute of Science and Technology, 2014.
- Petersohn, H., “Assessment of clusteranalysis and self-organizing maps,” *International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems*, Vol.6, No.2(1998), 139~149.
- Burke, R., “The wasabi personal shopper: A case-based recommender system,” *Proceedings of the 11th International Conference on Innovative Applications of Artificial Intelligence*, (1999), 844~849.
- Stahl, A. and R. Bergmann, “Applying recursive CBR for the customization of structured products in an electronic shop,” *Proceedings of the 5th European Workshop on Advances in Case-Based Reasoning, Lecture Notes in Computer Science*, Vol.1898(2000), 297~308.
- Kohonen, T., “Self-organized formation of topologically correct feature maps,” *Biological Cybernetics*, Vol.43, No.1(1982), 59~69.
- Van Setten, M., M. Veenstra, A. Nijholt, and B. van Dijk, “Case-based reasoning as a prediction strategy for hybrid recommender systems,” *Proceedings of the Second International Atlantic Web Intelligence Conference, Lecture Notes in Computer Science*, Vol.3034(2004), 13~22.

Abstract

A Intelligent Diagnostic Model that base on Case-Based Reasoning according to Korea - International Financial Reporting Standards

Lee, Hyoung-Yong*

The adoption of International Financial Reporting Standards (IFRS) is the one of important issues in the recent accounting research because the change from local GAAP (Generally Accepted Accounting Principles) to IFRS has a substantial effect on accounting information. Over 100 countries including Australia, China, Canada and the European Union member countries adopt IFRS (International Financial Reporting Standards) for financial reporting purposes, and several more including the United States and Japan are considering the adoption of IFRS (International Financial Reporting Standards). In Korea, 61 firms voluntarily adopted Korean International Financial Reporting Standard (K-IFRS) in 2009 and 2010 and all listed firms mandatorily adopted K-IFRS (Korea-International Financial Reporting Standards) in 2011. The adoption of IFRS is expected to increase financial statement comparability, improve corporate transparency, increase the quality of financial reporting, and hence, provide benefits to investors This study investigates whether recognized accounts receivable discounting (AR discounting) under Korean International Financial Reporting Standard (K-IFRS) is more value relevant than disclosed AR discounting under Korean Generally Accepted Accounting Principles (K-GAAP). Because more rigorous standards are applied to the derecognition of AR discounting under K-IFRS(Korea-International Financial Reporting Standards), most AR discounting is recognized as a short term debt instead of being disclosed as a contingent liability unless all risks and rewards are transferred. In this research, I try to figure out industrial responses to the changes in accounting rules for the treatment of accounts receivable toward more strict standards in the recognition of sales which occurs with the adoption of Korea International Financial Reporting Standard. This study examines whether accounting information is more value-relevant, especially information on accounts receivable discounting (hereinafter, AR discounting) is value-relevant under K-IFRS (Korea-International Financial Reporting Standards). First, note that AR discounting involves the

** Corresponding Author: LEE, HYOUNG-YONG
School of Business Administration, Hansung University,
116 Samseongyoro-16gil, Seongbook-gu, Seoul, Korea
Tel: 02-760-5960, Fax: 02-760-4482, E-mail: leemit@hansung.ac.kr

transfer of financial assets. Under Korean Generally Accepted Accounting Principles (K-GAAP), when firms discount AR to banks before the AR maturity, firms conventionally remove AR from the balance-sheet and report losses from AR discounting and disclose and explain the transactions in the footnotes. Under K-IFRS (Korea-International Financial Reporting Standards), however, most firms keep AR and add a short-term debt as same as discounted AR. This process increases the firms' leverage ratio and raises the concern to the firms about investors' reactions to worsening capital structures. Investors may experience the change in perceived risk of the firm. In the study sample, the average of AR discounting is 75.3 billion won (maximum 3.6 trillion won and minimum 18 million won), which is, on average 7.0% of assets (maximum 38.6% and minimum 0.002%), 26.2% of firms' accounts receivable (maximum 92.5% and minimum 0.003%) and 13.5% of total liabilities (maximum 69.5% and minimum 0.004%). After the adoption of K-IFRS (Korea-International Financial Reporting Standards), total liabilities increase by 13%p on average (maximum 103%p and minimum 0.004%p) attributable to AR discounting. The leverage ratio (total liabilities/total assets) increases by an average 2.4%p (maximum 16%p and minimum 0.001%p) and debt-to-equity ratio increases by average 14.6%p (maximum 134%p and minimum 0.006%) attributable to the recognition of AR discounting as a short-term debt. The structure of debts and equities of the companies engaging in factoring transactions are likely to be affected in the changes of accounting rule. I suggest that the changes in accounting provisions subsequent to Korea International Financial Reporting Standard adoption caused significant influence on the structure of firm's asset and liabilities. Due to this changes, the treatment of account receivable discounting have become critical. This paper proposes an intelligent diagnostic system for estimating negative impact on stock value with self-organizing maps and case based reasoning. To validate the usefulness of this proposed model, real data was analyzed. In order to get the significance of this proposed model, several models were compared to the research model. I found out that this proposed model provides satisfactory results with compared models.

Key Words : Case based reasoning, Self-organizing maps, Account receivable

Received : November 12, 2014 Revised : November 25, 2014 Accepted : November 26, 2014

Type of Submission : Fast Track Corresponding Author : Lee Hyoung-Yong

저 자 소개



이 형 용

현재 한성대학교 경영학부에 부교수로 재직 중이며, 성균관대학교 경제학부를 졸업하고, KAIST 경영대학에서 석사와 박사학위를 취득하였다. SKT, (주)SK, 전국신용연합재단 등 다수의 프로젝트를 수행하고, Expert Systems with applications, International Journal of Mobile Communications, Technological Forecasting & Social Change 등에 논문을 발표하였고, 주요 연구 관심 분야는 Virtual community, Trust, Financial Fraud Detection, Accounting Auditing 등이 있다.