JKSCI

한국컴퓨터정보학회논문지
Journal of The Korea Society of Computer and Information
Vol. 25 No. 4, pp. 149-156, April 2020
https://doi.org/10.9708/jksci.2020.25.04.149

Healthcare service analysis using big data

Arum Park*, Jaemin Song*, Sae Bom Lee*

*Research Professor, Big Data Research Center, Kyung Hee University, Seoul, Korea
*Research Professor, Big Data Research Center, Kyung Hee University, Seoul, Korea
*Research Professor, Big Data Research Center, Kyung Hee University, Seoul, Korea

[Abstract]

In the Fourth Industrial Revolution, successful cases using big data in various industries are reported. This paper examines cases that successfully use big data in the medical industry to develop the service and draws implications in value that big data create. The related work introduces big data technology in the medical field and cases of eight innovative service in the big data service are explained.

In the introduction, the overall structure of the study is mentioned by describing the background and direction of this study. In the literature study, we explain the definition and concept of big data, and the use of big data in the medical industry. Next, this study describes the several cases, such as technologies using national health information and personal genetic information for the study of diseases, personal health services using personal biometric information, use of medical data for efficiency of business processes, and medical big data for the development of new medicines. In the conclusion, we intend to provide direction for the academic and business implications of this study, as well as how the results of the study can help the domestic medical industry.

▸ **Key words**: Bigdata analysis, Healthcare service, Fourth industrial revolution, Case study, Innovation

[요 약]

4차산업 혁명으로 다양한 산업분야에서 빅데이터 기술을 성공적으로 활용하여 경영성과를 얻은 사례들이 보고되고 있다. 본 논문은 의료산업에서 빅데이터를 성공적으로 활용한 혁신 사례들 살펴보고 어떤 데이터가 어떠한 목적으로 활용되고 있으며 이러한 빅데이터가 어떤 가치를 창출하는지 시사점을 도출하고자 하였다. 서론에서는 본 연구의 배경과 방향에 대해 기술하여 연구의 전체적인 구조를 파악하고자 하였다. 문헌 연구에서는 빅데이터의 정의 및 개념과 빅데이터 연구와 관련된 내용, 그리고 의료 산업에서의 빅데이터의 활용과 관련된 내용을 설명하고자 하였다. 본문에서는 질병연구를 위해 국민건강정보와 개인유전정보를 활용한 기술, 개인의 생체정보를 활용하여 개인 건강 서비스, 기업의 업무 프로세스 효율화를 위해 기업이 확보하고 있는 지식 데이터와 전자의무기록 정보를 활용한 사례, 그리고 신약개발을 위해 의료빅데이터 활용 사례 등을 서술하였다. 결론에서는 본 연구의 학문적, 비즈니스적 시사도출과 함께 연구의 성과가 국내 의료산업에 어떠한 도움을 줄 수 있는지 방향성을 제시하고자 하였다.

▸ **주제어**: 빅데이터 분석, 헬스케어 서비스, 4차 산업혁명, 사례연구, 혁신

• First Author: Arum Park, Corresponding Author: Sae Bom Lee
*Arum Park (penellope@gmail.com), Big Data Research Center, Kyung Hee University
*Jaemin Song (sutsaja8596@gmail.com), Big Data Research Center, Kyung Hee University
*Sae Bom Lee (spring@khu.ac.kr), Big Data Research Center, Kyung Hee University
• Received: 2020. 03. 06, Revised: 2020. 03. 24, Accepted: 2020. 03. 24.

Copyright © 2020 The Korea Society of Computer and Information
http://www.ksci.re.kr pISSN:1598-849X | eISSN:2383-9945

I. Introduction

의료서비스 패러다임의 변화와 사회적 니즈의 증가, 기술의 발전으로 인한 의료 데이터의 증가로 인해 의료산업 내 빅데이터 분석이 중요해지고 있다. IBM[1]에 따르면 전 세계 16,000개 병원이 환자의 데이터를 수집하고 있으며, 환자 1인당 하루에 86,400개의 데이터가 생성되고 있다고 발표하였다. Statista[2]는 헬스케어 산업 내 빅데이터 시장규모를 2025년 688억 달러로 예상하였으며, 환자의 건강추적 및 개인 건강관리 등 다양한 서비스가 등장할 것으로 예측하였다.

의료 산업에서 가장 크게 빅데이터가 활용될 분야는 전자의무기록(EMR/EHR), 원격의료, 모바일 헬스케어 그리고 무선 헬스케어이다. 또한 2018년 기준 투자 규모가 가장 컸던 분야는 21억 달러로 데이터 분석으로 나타났다. 그 다음으로 모바일 헬스케어 애플리케이션, 원격 의료, 임상의사결정지원시스템 순이었다[3]. 헬스케어 분야에서 빅데이터 도입으로 환자 건강추적, 원격 환자 모니터링, 의료기관의 비용절감과 오진율 감소, 개인 맞춤형 의료 등에서 효과가 크게 나타날 것으로 기대되고 있다[4].

헬스케어 데이터 관련 종류는 크게 4가지로 구분된다. 개인유전정보, 개인건강 정보, 전자의무기록, 국민건강 정보이다. 개인유전정보는 유전체 분석 서비스에서 활용되고, 개인건강정보는 다양한 디바이스와 스마트폰을 활용한 개인 건강관리에서 파생될 것으로 보고 있으며 전자의무기록은 전 세계적으로 디지털화가 가속되면서 환자의 모든 진료정보가 전산화되고 있다. 국민건강 정보는 공공기관이 중심이 되어 진료내역과 건강검진결과, 보험료 등 국민의 건강관련 빅데이터를 수집하여 관리하고 있다[4].

본 연구에서는 의료 데이터의 폭발적인 증가와 함께 첨단 정보통신 기술이 맞물리면서 빅데이터를 접목한 새로운 의료기서비스 동향 파악에 초점을 두고자 하였다. 건강증진 및 예방활동뿐만 아니라 높은 수준의 삶의 질 향상에 빅데이터의 활용은 필요하며, 빅데이터 분석을 통한 새로운 의료서비스들은 우리의 생활 곳곳에 확대될 것으로 전망된다. 본 연구에서는 빅데이터와 의료산업에서의 빅데이터에 관한 문헌연구를 수행하였으며, 질병 판독을 위한 빅데이터 적용기술, 개인 별 식단과 운동을 조정해주며 건강관리를 돕는 사례, 의료보험의 보험사기를 예방하고 비효율성을 개선하는 기술의 사례 등 여러 가지 적용사례를 본문에 기술하였다. 결론에서는 본 연구의 전체적인 시사점 도출과 함께 학문 및 산업적으로 어떠한 영향을 줄 수 있는지 기술하였으며, 연구의 성과가 산업에 줄 수 있는 전략적인 방향성을 제공하고자 하였다.

II. Preliminaries

1. Related works

1.1 Bigdata

빅데이터란 데이터가 물리적인 양(volume)과 속도(velocity) 그리고 다양성(variety)이 높다는 특징을 갖고 있으면서 특정한 기술이나 분석 도구로 데이터를 가치 있는 정보로 만들어 내는 행위를 일컫는다[5]. 글로벌 경영 컨설팅 기업인 맥킨지(McKinsey & Company)는 빅 데이터를 기존에 사용하던 전통적인 기술이나 소프트웨어로 저장, 관리, 분석할 수 있는 규모를 초과하는 데이터로 정의하기도 하였다[6].

4차 산업혁명시대에는 데이터와 정보가 넘쳐나면서 기존 데이터에 비해 양, 형식, 속도 주기 등이 너무 커져 전통적인 방법으로는 데이터의 수집이나 저장, 분석 등이 어려워졌다[7]. 이에 대부분의 산업 분야에서는 새로운 방식으로 데이터를 다루어야 한다는 인식이 확대되고 있으며, 빅데이터 관련 기술 개발과 연구가 활발히 진행되고 있다.

최근 빅데이터 관련 기술의 발달로 동영상, 사진, 문자 등 구조화되지 않은 데이터인 비정형 데이터에 대한 활용 또한 가능하게 됨에 따라, 비정형 데이터를 포함한 다양한 형식의 의미 있는 정보를 추출하기 위해 여러 빅데이터 분석방법들이 대두 되고 있다. 그 중 대표적인 빅데이터 분석 방법으로는 데이터마이닝, 텍스트마이닝, 평판분석, 소셜분석, 클러스터 분석, 현실 마이닝 등 크게 6가지로 볼 수 있다[8].

1.2 Bigdata for healthcare

의료 관련 분야에서는 해당 산업과 관계되어 생성되는 빅데이터를 활용하여 새로운 산업이나 서비스를 창출해 내거나 의료 서비스의 질을 높이려는 노력이 활발히 이루어지고 있다. 세계적인 고령화 추세와 4차 산업혁명의 영향으로 산업 구조의 변화와 혁신에 맞추어 의료산업의 구조가 재편되고 있다. 그동안 진단 및 치료에만 집중해왔던 한계에서 벗어나 의료 산업은 최근 예방, 관리, 의약 물질 개발 등 다양한 빅데이터 기술과 시너지 효과를 내며 개인 맞춤형 의료산업으로 확대가 되고 있는 추세이다[9].

이러한 분위기에 맞추어 최근 의학계에서는 기존 의학의 근간이 되는 evidence-based medicine에서 data-based medicine으로 패러다임의 전환이 시도되고 있다[10]. “Evidence”란 데이터로부터 가공된 지식의 형태를 지니고 있다고 할 수 있기 때문에, 데이터의 가공에서 발생할 수 있는 오류와 한계를 최소화하기 위해 원천 데이터를 적극 이용하려는 노력은 자연스러운 변화라고 할 수 있다[11].

또한, 의료 산업은 빅데이터 관련 기술 및 다양한 IT 기술과 결합하여 융합 산업 양상을 띠고 있는데, 이러한 융합 산업 양상 속에서 큰 화두가 되고 있는 분야중 하나가 정밀의학(precision medicine)이다. 정밀의학이란 각 개인마다 유전적 요인과 환경, 질병 경력, 생활 습관 등 고유한 특징이 있는데, 이런 개별 환자에 맞는 맞춤형 치료법을 제공하는 의료를 말한다[12]. 즉, 진단부터 치료, 그리고 관리까지 이르는 전 단계를 유전, 생물학, 환경적 특성을 고려하여 환자 개인의 조건에 맞게 정밀하게 서비스하는 포괄적인 개념이다. 최근 들어 주요 국가들과 많은 기업들은 유전체 분석 빅데이터와 의료 빅데이터를 활용하여 환자 맞춤형 정밀의학 기술을 발전 시켜 의료 서비스의 질적 개선을 향상시키려는 노력을 하고 있다.

의료산업 내 빅데이터에 대한 연구는 지속적으로 증가하고 있다. 의료산업 내 빅데이터 연구들을 크게 3가지 차원으로 구분할 수 있다. 첫째, 질병차원으로 역학, 유방암, 당뇨병 등의 질병을 연구하는데 빅데이터를 도입한다. 둘째, 기술적 차원으로 빅데이터 분석을 위한 데이터마이닝 기법과 기계학습에 대한 방법을 제시한다. 셋째 건강 서비스 차원이다. 의료산업 내 빅데이터를 활용하여 노인 간호 등과 같은 맞춤형 서비스를 제시한다[13]. 이외에도 빅데이터 사례 및 리뷰도 지속적으로 연구되고 있다. Wang et al.,[14]은 의료산업 내 빅데이터 구현 사례 분석을 통한 전략 수립을 연구하였으며, Mehta and Pandit, [15]은 2013년부터 2018년까지 출판된 헬스케어 빅데이터 분석에 관한 58개의 논문을 토대로 의료산업에서의 빅데이터 적용 및 문제점을 파악하여 빅데이터 분석 범위를 결정하고자 하였다. Gu et al. [13]은 의료 산업의 빅데이터 논문의 동향을 분석하고자 하였다. 그들은 저자 수, 핵심 기관 및 국가의 분포, 핵심 문헌, 해당 분야의 다국적 저자, 혁신 경로 정보, 키워드 분석을 실시하여 미래 동향에 대해 제시하고 있다. Shastri and Deshpande [16]은 공공부문 헬스케어 산업에서 빅데이터의 사용과 예방 건강관리 계획 및 예측 분석에 대한 사례를 연구사여 제시하고 있다.

III. Bigdata-based service

1. Lunit

2013년 설립되었으며. 2019년 CB인사이트가 선정한 'ELWLXJF GPFTM 150'으로 한국에서 유일하게 선정되었으며, 루닛의 이미지 인식 기술은 주요 국제경영대회에서도 최상위권에 속한다. '루닛 인사이트'는 인공지능 기반의 실시간 의료영상 진단 소프트웨어로, 흉부엑스선을 이용한 주요 폐질환의 실시간 진단이 가능(Lunit INSIGHT CXR)하다. 흉부 X-선은 숙련도에 따라 판독 정확도 차이가 크기 때문에, 영상의학 전문의와 비영상의학 전문의 간 판독 정확도는 최대 30%의 차이를 보인다. 흉부 X-선 영상에서 폐 결절/종괴, 경화, 기흉 등으로 의심되는 이상부위를 검출하여 의사의 판독을 보조하는 소프트웨어인 Lunit INSIGHT CXR는 [Fig 1]와 같이 인공지능 알고리즘이 영상을 분석하여 (1) 병변으로 의심되는 위치를 색상(Heatmap)으로 표시하고, (2) 병변의 존재 가능성을 확률값(Abnormality Score, %)으로 나타낸다. 이 소프트웨어는 총 20만 장의 양질의 데이터를 학습하였으며, 주요 폐질환 검출 정확도가 98-99%에 이르며, 영상 판독 보조 시, 의사의 판독 정확도 최대 14% 향상될 것으로 예상된다.

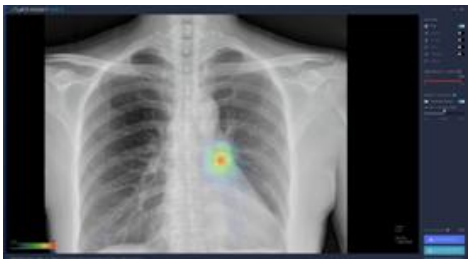

Fig. 1. Lunit INSIGHT CXR

유방 촬영술은 유방암 생존율 향상을 위한 유일한 선별검사법으로, 선별검사를 실시한 환자의 약 10%가 유방암 의심으로 판정 받아 추가 정밀검사를 받게 되는데, 이 중 최종 유방암 진단을 받는 비율은 5%에 불과한 반면 선별검사를 실시하고도 유방암 병변을 놓치는 비율은 10~30% 수준으로 많은 환자들이 조기치료의 골든타임을 놓치고 있다. [Fig 2]의 Lunit INSIGHTMMG은 유방암으로 의심되는 이상부위를 검출하여 의사의 판독을 보조하는 소프트웨어로, 유방암 검출 정확도는 96%에 이르며, 영상 판독 보조 시, 의사의 판독 정확도 최대 10% 향상될 것으로 예상된다[17].

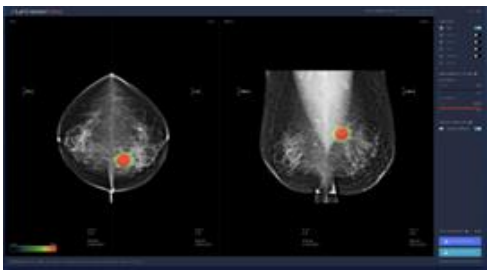

Fig. 2. Lunit INSIGHTMMG

2. Flatiron Health

2018년 로슈(Roche)는 암 특화 빅데이터 분석회사인

플랫아이언 헬스를 약2조원에 인수하였다. 이 회사는 전자의료기록(독)에서 암 환자의 임상정보 데이터를 수집·통합·분석하여, 암 환자와 의사에게 암 진단과 치료 분석 정보, 의료 기록 등을 클라우드 방식으로 제공한다. 2017년 기준으로 250개 이상의 암병원과 10여개의 대형 제약사가 고객이다. 이 네트워크를 통해 임상 데이터와 치료결과를 통합해 개별 암 환자에 대한 종합적인 유전체 프로파일 데이터를 클라우드 플랫폼에서 제공하는 시스템을 개발했다. 데이터를 활용해서 대조군의 규모를 줄이거나 아예 대조군 없이 임상시험을 할 수 있도록 신약 임상 시험을 혁신하겠다는 목표를 가지고 있다. 특히 미국 개인 의료정보보호법을 완벽히 준수하고 규제기준에 부합하면서 진료시점에서 실제 임상데이터를 사용하고 결정하는 소프트웨어 플랫폼을 구축하고 있다. 이로 인해 연구자 및 제약회사가 임상시험을 위해 적절한 환자를 모집하는 등 암 치료법에 대한 새로운 접근이 가능해질 것으로 기대된다[18].

3. NOOM

눔(NOOM)은 한국의 대학중퇴생이 미국에서 창업하여 미국에 본사를 두고 2013년 한국에 법인을 설립한 회사로 헬스케어 중견기업이다. 전 세계 누적 사용자 4800만명을 확보하고, 실리콘밸리에서 가장 주목받는 디지털 헬스케어 기업이기도 하다[19]. 눔은 영양사 및 운동 처방사 등이 이용자들에게 개인 맞춤형 다이어트 코칭 서비스를 제공하여 미국 질병통제예방센터(CDC)로부터 모바일 당뇨 예방 프로그램으로 최초 인증 받았으며, 실리콘밸리 최고의 VC로 손꼽히는 세콰이어 캐피털로부터 675억원의 투자를 받았다[20].

코치가 이용자의 식단을 조정해주고 개인별 운동코스를 짜주는 방식으로 오프라인으로 코치는 만나지 않고 애플리케이션만으로 전문적인 식단 및 운동 관리를 받을 수 있다는 점이 특징이다. 눔은 정확한 푸드 DB, 대화로그 데이터를 기반으로 인공지능 기반 코칭 알고리즘을 통해 이용자들의 생활 습관을 파악해 다이어트, 만성질환 예방 및 관리 서비스를 제공하고 있다. 첫째, 인공지능 식단예측 알고리즘 사용으로 이용자의 식사 내용을 예측해 띄워주고 이를 통해 이용자는 더 오래, 자세히 식사를 기록하게 하였다. 인공지능은 일일이 식사를 입력하는 수고를 덜어주기 위해 음식사진은 카메라로 찍으면 자동으로 인식해 칼로리를 계산해주기도 한다. 둘째, 사용자의 상황에 맞는 효과적인 메시지 추천으로 코치는 이를 참고하여 이용자에게 가장 도움이 되는 조언을 하게 된다. 체중 조절에 성공한 고객의 사용 패턴을 데이터로 분석하여 인공지능이 코치들에게 '성공 메시지'를 큐레이션 하는 것이다. 향후에는 이용자에게 보냈던 코치들의 메시지를 데이터로 학습시킨 후에 인공지능이 직접 '메시지 코칭'을 하는 것을 도입하려고 하고 있다. 셋째, 축적된 데이터를 활용하여 고객의 타깃을 환자로 넓히고 있다. 당뇨, 비만 환자들의 경우 식단의 영양관리에 어려움을 느끼곤 하는데 이러한 환자들의 라이프스타일 데이터를 의사에게 리포트해주고, 데이터를 연결하여 식단을 효율적으로 관리할 수 있도록 한다[21]. [Fig 3]은 눔 애플리케이션의 사용 예시이다.

Fig. 3. NOOM App

4. BioBase

다음으로 소개할 사례는 정신 건강 환자를 지원하기 위해 바이오비트(BioBeats)가 개발한 서비스로 바이오베이스(BioBase)이다. 바이오베이스는 2019년에 사용된 인공지능 정신 건강 앱 중에서 다운로드가 많이 된 앱 중의 하나로 이용자의 스트레스를 추적하고 측정 및 관리할 수 있는 앱 서비스이다. 이 앱을 통해 신체 스트레스를 측정하고 기분을 추적하고, 뇌 기능 검사를 받으며, 몇 주 동안의 스트레스를 관리하고 확인할 수 있다. 생체 및 심리 데이터를 추적하여 정신 건강에 대한 고유한 통찰력을 제공한다. 정신 건강 데이터는 데이터베이스 내의 데이터들과 비교되어 개인 웰빙 점수를 실시간으로 제공한다. 웰빙 점수는 심박수, 활동, 수면, 기분 및 인지 기능을 기준으로 측정된다. [Fig 4]는 Biobase 애플리케이션의 예시이다.

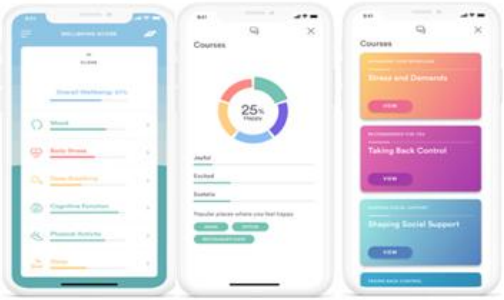

Fig. 4. BioBase App

바이오베이스의 핵심 구성요소는 인공지능 및 기계학습으로 이용자의 행동, 상호작용 및 환경이 정신 건강에 어떠한 영향을 미치는지 분석한다. 인공지능 패턴을 식별하고 이용자들에게 개인적인 조언과 마인드 컨트롤을 위한 방법을 제안한다. 또한 스트레스, 불안, 우울증 등을 극복할 수 있도록 지속적인 행동 변화를 위한 맞춤형 치료법을 제공한다. CBT와 같은 입증된 기술을 통합한 디지털 코칭 과정을 제공한다. 이는 인공지능 추천 시스템이 제공하는 코칭 주제, 연습, 오디오 세션 및 설문조사로 구성된 8주 과정이다. 바이오베이스 앱을 통해 측정된 스트레스 데이터를 통해 스트레스를 없애기 위한 다양한 제안을 제공한다. 예를 들어 아침에 스트레스를 받는다면 오후에 집중 운동을 하거나 운동 후 신체활동과 'mind stress check'를 제안한다. 또한 가장 많은 스트레스를 유발하는 위치 및 이벤트와 같이 시간에 따른 스트레스 발생에 대한 통찰력을 제공한다. 정서적 안녕에 대한 주별, 월별 요약 리포트와 이용자의 현재 상황에 대해서 확인할 수 있다[22]. 이 밖에도 앱에서 심호흡 운동, 신체검사 가이드와 같이 임상적으로 입증된 기술을 사용하여 정신 건강을 제어할 수 있도록 한다. 현재까지 $660만 달러를 투자받았다[23].

5. DB Insurance

보험사들은 프로세스의 효율화를 위해 AI를 사용하고자 한다. 가장 대표적인 서비스로 AI가 고객과 직접 대화하는 '챗봇'이다. 간단한 보험 상품을 설명해주고 주의할 사항을 단순히 알려주는 것에서 벗어나, 고객이 원하는 질문을 직접 찾아주고 적극적으로 설명도 한다. DB손해보험은 손해보험 업계 3위로 지난 2017년부터 보험 상담서비스인 '프로비 챗봇 서비스'를 도입하였다. 암이나 운전자보험 등 비교적 설명이 간단하고 쉬운 상품을 가입 상담부터 체결까지 인공지능을 메신저 형태로 제공하는 챗봇 서비스가 도움을 주고 있다. 카카오톡 채팅을 통해 보험관련 상담을 쉽게 할 수 있어 다이렉트(인터넷) 보험보다 문턱이 한 단계 낮아졌으며, 스스로 가입이 어렵던 보험을 쉽게 가입할 수 있게 한다는 기대가 있다. 1,000여 가지의 지식 데이터를 기반으로 각종 서류안내, 보험금 청구방법, 계약대출 이용방법 등 고객 문의에 대한 답변이 가능하도록 하였다. 상담 데이터가 축적될수록 고객의 문의사항에 더 정확한 답변이 가능하도록 지식러닝 기반의 시스템을 탑재하였다. DB손해보험은 글로벌 인공지능 전문업체인 셀바스 AI와 헬스케어 전문업체인 '창헬스케어'와의 업무제휴를 통해 고객의 건강검진 결과를 AI가 분석해 주요 질병의 위험도를 예측해주는 서비스를 제공한다[24]. [Fig 5]는 DB손해보험의 챗봇 서비스 예시이다.

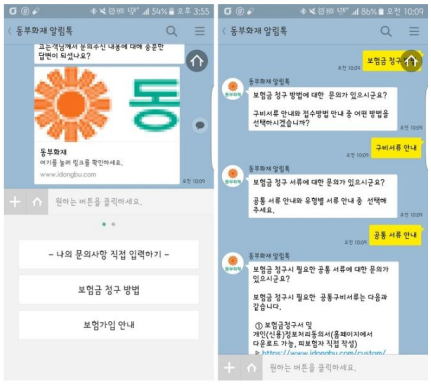

Fig. 5. Chatbot service of DB Insurance Co., Ltd.

6. Kirontech

Kirontech는 영국 케임브리지에 본사를 두고 있으며 2015년에 소프트웨어 플랫폼을 개발하는 회사로 설립되었다[25]. 환자가 병원에 가서 진료를 받으면, 병원은 의료비를 보험사에 청구하게 되어있다. 그 의료비 청구를 받은 보험사는 의료비를 지급하게 되는데, 그 일련의 과정에서 발생하는 정보는 medical claim이라는 단위로 데이터가 축적되게 된다. Kirontech는 기계학습 기반의 플랫폼 KironMed를 개발해 보험료 청구 관리 프로세스의 비효율성을 개선을 가능하게 한다. KironMed의 알고리즘은 질병통제센터(CDC), 미국 식약청(FDA), 국립보건원(NIH) 등의 데이터가 포함된 'Health Data.gov'의 대규모 공개 데이터베이스를 바탕으로 훈련을 시킨다. KironMed는 위 데이터를 종합해 대용량 medical claim 데이터를 머신러닝을 통하여 학습을 시킨 후 프로세스의 비효율성을 개선하고 부정확한 의료비 청구 등 보험사기에 해당하는 패턴을 감지해 낼 수 있도록 하여 비용 손실을 줄이고 효율을 높여줄 수 있도록 한다.

Kirontech는 클라우드 기반의 서비스로 제공되는 온라인 플랫폼 서비스는 사용자가 로그인을 하면 각 claim의 분석을 통하여 위험 요소와 예상 손실 금액 등의 결과를 제공해주며, 2017년 벤처캐피탈 Leap Ventures로부터 총 350만 달러의 투자를 받았다[25].

7. SK Biopharmaceuticals

2018년 10월 국내최초로 AI기반 약물설계 플랫폼을 개발하였다. SK바이오팜이 지난 20여년간 축적해온 중추신경계에 특화된 방대한 연구 데이터와 연구원들의 경험을 토대로 구축되었다[26]. SK바이오팜은 2019년 11월 뇌전증 신약인 세노바메이트의 FDA 신약판매허가를 받았다. 세노바메이트는 SK바이오팜이 신약후보물질 발굴한 것을 시작으로, SK라이트 사이언스(미국 법인)에서 글로벌 임상 개발, 허가

과정을 독자적으로 진행해 성인 환자의 부분발작 치료제로 FDA신약 승인을 받았으며, 국내 기업이 기술 수출 없이 직접 글로벌 임상 3상까지 추진해 FDA의 허가를 받은 첫 신약이다. 임상 시험에서 약물 치료의 유지 기간 동안 통계적으로 유의미한 수의 환자들이 '완전발작소실'을 보였으며, 이는 약물 투약 기간 중에 발작이 발생하지 않아 환자의 일상이 정상으로 돌아간다는 것을 의미해, 삶의 질을 향상 시킬 수 있는 가장 중요한 요소로 뇌전증 신약 선택에서 중요한 지표로 받아들여지고 있다[27]. SK바이오팜의 파트너사 재즈 파마슈티컬스는 SK바이오팜이 임상 1상 완료 후 기술 수출한 솔리암페톨(미국/유럽 제품명: 수노시(SUNOSI)의 FDA 허가를 받고 2019년 7월 미국 내 공식 제품을 출시했다. 또한 2020년 1월 유럽의약청(EMA)의 허가를 받고 각 국가 별 출시를 준비하고 있으며, 한·중·일 등 아시아 12개국 판권은 SK바이오팜이 보유하고 있다[28].

8. IBM

IBM은 1911년에 설립되었으며 미국 뉴욕 아몽크에 본사를 둔 다국적 기술 및 컨설팅 기업이다. IBM은 의료용 인공지능 AI 왓슨(Watson)을 이용한 암진료 및 신약개발에 청사진을 그리고 있다. 특히 신약 개발의 효율을 높이기 위한 플랫폼 개발에 관심을 쏟고 있으며 인공지능을 통해 제약 산업에 혁신적인 변화를 가져오려는 노력을 보이고 있다.

왓슨은 각 전문 도메인별로 다양한 인공지능 버전이 존재하며, 신약개발용 버전은 왓슨의 핵심시술을 적용해 신약탐색을 위한 기능을 제공한다. 이미 글로벌 제약사인 화이자는 왓슨을 도입해 면역 항암제 신약 개발에 활용하고 있으며, 테바도 호흡기 및 중추신경계 질환 분석에 왓슨을 활용하고 있다. 왓슨은 방대한 데이터를 학습하여 특정 질병 및 유전자와 연관된 약물 후보를 찾아낸다. 특정 유전자의 돌연변이와 약물간의 관계를 분석해 정밀 의약품을 발견할 수 있으며, 동시에 관련된 독성 정보를 파악할 수 있다. 또한 특정 질병의 새로운 치료를 위해 다른 질병에 사용되었던 승인받은 약물도 상관성 분석과 연관성 분석으로 발견하는 것이 가능해 앞으로의 활용 가능성이 높아졌다. 왓슨의 매출은 계속해서 성장하고 있으며, IBM의 현재 기업 가치는 1천890억 달러에 육박한다[29].

IV. Conclusions

본 연구는 의료산업에서 빅데이터 기술을 활용한 성공사례를 기반으로 빅데이터가 의료산업에서 어떤 가치를 가지고 있는지 살펴보았다. Lunit은 질병연구를 위해 국민건강정보를 활용하고 Flatiron 또한 질병연구를 위해 개인유전정보를 이용한다. Noom은 건강 서비스를 위한 개인건강정보활용사례로 향후 인공지능 기술을 도입하여 코치 대신 서비스를 제공할 예정이다. Biobase는 개인의 생체정보를 기반으로 웰빙 점수와 맞춤형 치료법을 제공하여 정신건강관리를 위한 서비스를 제공하고 있으며, DB손해보험은 기업의 프로세스 효율화를 위해 1000여 가지의 지식 데이터를 기반으로 고객 문의에 더 정확하게 답변할 수 있는 챗봇 서비스를 제공하고 있다. Kironech은 보험료 청구 관리 프로세스의 비효율성을 개선하기 위해 전자의무기록 정보를 활용하고 있으며, 부정확한 의료비 청구나 보험사기 패턴을 감지해 비용 손실을 줄일 수 있다. SK바이오팜은 질병연구를 위해 20여 년간 축적해온 중추신경계에 대한 방대한 연구 데이터를 기반으로 신약개발에 성공했다. 마지막으로 IBM은 인공지능 왓슨을 개발하였으며, 왓슨은 암진료 및 신약개발에 사용되고 있다.

이와 같이 의료산업에서의 개인유전정보, 개인정보, 전자의무기록 및 국민건강 정보와 같은 데이터 자원은 많은 질병을 빠르게 발견하거나 새로운 치료법의 개발 또는 의료기관의 업무 효율성 제고 등의 목적으로 다양한 가치를 창출하고 있다. 최근 데이터 3법이 국회를 통과하면서 의료산업에서도 개인 및 기관이 데이터를 활용할 수 있는 기회가 증가할 것으로 기대되고 있다. 이로 인해 상대적으로 개인건강관리 부분에 있어서의 산업 발전이 부진하였으나 개인 생체정보를 활용한 혁신 서비스들이 출시되면서 의료산업의 외연이 확장될 수 있을 것으로 예상된다.

본 연구의 학문적, 산업적 시사점은 다음과 같다. 첫째, 국내뿐만 아니라 해외의 빅데이터를 활용한 최신 비즈니스 사례를 살펴봄으로써 어떻게 헬스케어 산업이 발전되고 있는지를 확인할 수 있었다. 둘째, 본 연구를 통하여 기업들이 어떠한 빅데이터 기술을 활용하고 있는지를 살펴볼 수 있었다. 셋째, 본 연구는 학문적으로 헬스케어 산업에서 빅데이터 기술을 구현하고 발전시키기 위해 연구의 방향성을 제시하는데 기여하였다. 본 연구의 한계점으로는 헬스케어 산업에서 활용되는 빅데이터 기술 발전의 성숙도와 기술의 체계적 분류 및 분석에 대해서 미흡하였다는 점이다. 또한 국내의 헬스케어산업에서 빅데이터 기술이 해외에 비해 발전이 더딘 이유에 대해 심도 있게 논의하지 못하였다. 향후연구에서는 헬스케어산업에서의 데이터 활용관련 정책적인 이슈를 같이 논의함으로써 국내 헬스케어산업이 나아가야 할 비전을 제시할 필요가 있겠다.

ACKNOWLEDGEMENT

This work was supported by the Ministry of Education of the Republic of Korea and the National Research Foundation of Korea (NRF-2017S1A5B8059804)

REFERENCES

[1] IBM, "*2014 IBM Health and Social Programs Summit",* 2014

[2] Statista, "*Global healthcare big data market size in 2016 and a forecast for 2025*", 2018

[3] NIPA, "*Global Healthcare Market*", 2019

[4] M.Y. Kang, and D.H. Park, "The Age of Smart Healthcare, Prepare for the Data War", Issue Monitor, Samjong KPMG, 2018.

[5] A. De Mauro, M. Greco, and M. Grimaldi, "A formal definition of Big Data based on its essential features," Library Review, Vol. 65, No. 3, pp. 122-135, 2016. DOI: 10.1108/LR-06-2015-0061

[6] J. Manika, et al. "Big data: The next frontier for innovation, competition. and productivity," Technical report, McKinsey Global Institute, Vol. 7, 2011. *http://www.mckinsey. com/Insights/MGI/Research/Technology_and_Innovation/Big_data_The_next_frontier_for_innovation.*

[7] K. Jung, "Utilizing Big Data In Arts & Culture Welfare Services," The Korean Journal of Arts Studies, Vol. 25, pp. 5-28, May. 2019. DOI: 10.20976/kjas.2019..25.001

[8] H. Yoon, "Research on the Application Methods of Big Data within the Cultural Industry," The Journal of Global Cultural Contents, pp.157-179, Feb. 2013.

[9] Y. Song, Y. Kang, "Utilization and Prospects of Healthcare Big Data in the Fourth Industrial Revolution," Journal of Korea Multimedia, Vol. 21, No. 4, Dec. 2017.

[10] N. H. Shah and J. D. Tenenbaum, "Focus on translational bioinformatics: The coming age of data-driven medicine: translational bioinformatics' next frontier," Journal of the American Medical Informatics Association, Vol. 19(e1), 2011. doi: 10.1136/amiajnl-2012-000969

[11] S. Shin, "Current status and new research direction for healthcare big data in Korea," Communications of the Korean Institute of Information Scientists and Engineers, Vol. 35, No. 3, pp. 16-19, May. 2017.

[12] M. Park, S. Han, "Health Care and Genetic Big Data Utilization and Research Trends for Realizing Precision Medicine," Industrial Engineering Magazine, Vol. 23, No, 3, pp. 31-37, Oct. 2016.

[13] D. Gu., J. Li., X. Li., and C. Liang. "Visualizing the Knowledge Structure and Evolution of Gig Data Research in Healthcare Informatics", International Journal of Medical Informatics, Vol. 98, pp. 22-32, 2017.

[14] Y. Wang., L.A. Kung., and T. A. Byrd., "Big Data Analytics: Understanding Its Capabilites and Potential Benefits for Healthcare Organizations", Technological Forecasting & Social Change, Vol. 126, pp. 3-13, 2018.

[15] N. Mehta., and A. Pandit, "Concurrence of Big Data Analytics and Healthcare: A Systematic Review", International Journal of Medical Informatics, Vol. 114. pp. 57-65, 2018.

[16] A. Shastri, and M. Deshpande, "A Review of Big Data and Its Application in Healthcare and Public Sector", Big Data Analytics in Healthcare, October, pp. 55-66, 2019.

[17] Lunit, Perfecting intelligence, transformingmedicine, Lunit homeoage, lunit.io

[18] E. Lee, Roche acquired bigdata analysis platform for cancel 'Flatiron' Biospectator, *http://www.biospectator.com/view/news_view.php?varAtcId=5027&fbclid=IwAR0LNc0rtCMPv6SYSHvx24A_GP90A-95lgKjJVyo29S9TRUsi18yY-803fc*

[19] DBR Case Study, NOOM, 2019.07, *https://dbr.donga.com/article/view/1203/article_no/9212*

[20] Noom homepage, *https://noom.co.kr*

[21] Noom Blog, *https://m.blog.naver.com/noomkr/221186291860*

[22] Biobeats homepage, *https://www.Biobeats.com*

[23] Crunchbase, *https://www.crunchbase.com/organization/biobeats*

[24] DB Insurance Co. Ltd Blog, *http://blog.idbins.com/919*

[25] Kirontech, *https://www.kirontech.com/*

[26] S. Kim, Development of new drugs utilizing AI, Newdailybiz, *http://biz.newdaily.co.kr/site/data/html/2019/01/07/2019010700199.html*

[27] J. Jang, FDA appoved cenobamate of SK biopharm, Biospectator,*http://www.biospectator.com/view/news_view.php?varAtcId=8953*

[28] SK biopharm, Cenobamate of SK biopharm, Bio NewJersey Association Innovator Award, SK biopharm homepage,https://*/www.skbp.com/kor/news/view.do?boardSeq=473&boardCode=BDCD0002*

[29] Y. Ji, "IBM, New Drug Development Blueprints Using Watson,"*http://www.mdtoday.co.kr/mdtoday/index.html?no=315267*

Authors

Arum Park received the B.S., M.S. and Ph.D. degrees in Management Information System from Kyung Hee University, Korea, in 2007, 2009 and 2014, respectively. Arum Park joined the faculty of the Big Data Research Center at Kyung Hee University, Seoul, Korea, in 2014. She is currently a Research Professor in the Big Data Research Center at Kyung Hee University. She is interested in Big Data Analysis, IoT/AI-based Business Model design and evaluation.

Jaemin Song received the B.S., degree in Economics from Rutgers, The State University of New Jersey, M.S. degree in Management of Technology form POSTECH and Ph.D. degree in IT Management from KAIST, Korea, in 2010, 2012 and 2017, respectively. Dr. Song joined the faculty of the Big Data Research Center at Kyung Hee University, Seoul, Korea, in 2019. He is currently a Research Professor in the Big Data Research Center at Kyung Hee University. He is interested in E-Commerce, data Analysis, and mobile video platform

Sae Bom Lee received the M.S. and Ph.D. degrees in Department of Business Administration from Kyung Hee University, Korea, in 2012 and 2016, respectively. Dr. Lee is currently a Research Professor in the Big Data Research Center at Kyung Hee University. She is interested in Technostress, SNS, Consumer behavior, Internet of Things, and Big Data.