

텍스트마이닝을 활용한 Covid-19 기간 동안의 항공산업 관련 키워드 트렌드 분석

(Keyword trends analysis related to the aviation industry
during the Covid-19 period using text mining)

최 동 현¹⁾, 송 보 미²⁾, 박 다 현³⁾*, 이 성 우⁴⁾
(Donghyun Choi, Bomi Song, Dahyeon Park, and Sungwoo Lee)

요 약 본 연구는 Covid-19 팬데믹이 항공산업에 미친 영향과 동향을 살펴보고자 국내 뉴스 기사 데이터를 활용하여 키워드 트렌드 분석을 진행하였다. 데이터 수집을 위하여 Covid-19 발생 기준으로 전, 후 각 6개월의 기간을 나누어 '항공사' 키워드를 중심으로 관련 기사들을 추출하였다. 이후 기간별 동시 출현 빈도를 파악한 후 LDA 기법을 이용하여 토픽 모델링을 진행하였으며, Covid-19의 진행 동향과 토픽 패턴과의 관계 분석을 통해 상황에 따른 주요 토픽을 도출하였다. 이러한 결과를 활용하여 Covid-19와 같이 범세계적으로 영향을 주는 전염병이 발생할 경우 그 추이에 따라 항공산업에 미치는 영향을 예측할 수 있는 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

핵심주제어: 코로나19, 항공산업, 텍스트마이닝, 토픽 모델링 분석

Abstract The purpose of this study is to conduct keyword trend analysis using articles data on the impact of Covid-19 in the aviation industry. In this study, related articles were extracted centering on the keyword "Airline" by dividing the period of 6months before and after Covid-19 occurrence. After that, Topic modeling(LDA) was performed. Through this, The main topic was extracted in the event of an epidemic such as Covid-19, It is expected to be used as primary data to predict the aviation industry's impact when occurrence like Covid-19.

Keywords: Covid-19, Aviation Industry, Text Mining, Topic Modeling Analysis

1. 서론

항공산업은 전 세계를 연결하여 무역, 관광 및 투자의 흐름을 촉진하는 역할을 하기에 세계적·국가적 관점에서 매우 중요한 산업이라 할 수 있다. 항공산업은 국가 기간산업이자 대표적인 관광운송 서비스 산업으로서 인적·물적 교류의 중추적 역할을 수행하며 국가 경제에 기여하고 있다(Lim, 2020).

Covid-19는 2019년 12월, 중국 우한에서 첫 확

* Corresponding Author: lily9373@naver.com
Manuscript received February 11, 2022 / revised March 11, 2022 / accepted March 31, 2022

1) 한국항공대학교 항공교통물류학과, 제 1저자
2) 한국항공대학교 항공교통물류학과, 제 2저자
3) 한국항공대학교 항공교통물류학부, 교신저자
4) 한국항공대학교 항공교통물류학부, 제 4저자

진자가 발생하였고 한국에서는 2020년 1월에 첫 환자가 확진 판정을 받은 이후로 확진자가 빠르게 증가하여 산업 및 생활 전반에 영향을 미쳤다. 현재까지 공급망의 붕괴 등 산업 전반적으로 영향을 주고 있다. Covid-19는 기존의 전염병에 비해 국경 봉쇄 등의 영향을 크게 주고 있다. 2020년 4월부터는 Covid-19의 해외 유입을 감소시키고 해외 입국자 관리에 필요한 방역 자원을 보다 효율적으로 활용하기 위해 외국인에게 발급한 단기 사증(90일 이내 체류)의 효력을 잠정적으로 정지시켰으로써 해외 유입이 감소하였다. 이 외에도 세계적인 이동 제한과 방역을 위한 입국 제한 등으로 인하여 항공 운항 서비스 분야가 심각한 타격을 입고 있다(Jang, 2020). 특히, 국가 간 이동이 제한되면서 항공수요가 대폭 감소하며 항공산업은 최악의 위기를 맞았다.

Covid-19 발생 이후로 항공분야에서는 관련 연구가 다양하게 이루어지고 있다. Covid-19 이전에는 항공산업에 대한 연구는 대부분 항공사 서비스 품질 연구(Ji, 2004; Kwon and Lee, 2016; Hwang et al., 2014; Yoon and Lee, 2005)와 항공사 직원 직무 연구(Cho, 2016; Lee and Jeon, 2019; Choi and Park, 2020) 등 서비스에 대한 부분을 거의 차지하고 있었다. 그러나, 최근 항공산업 연구 논문들의 주제에 변화가 발생하였다. 기존과는 달리 항공산업 분야 연구에서도 빅데이터를 활용한 연구가 다양하게 나오고 있다. 대표적으로 Kim and Kwon(2020)에서는 뉴스 빅 데이터 분석을 통해 Covid-19 2019년도와 2020년도의 항공사와 직원 관련 뉴스 기사들의 차이점을 객관적으로 분석하였다. Hong et al.(2021)과 Park(2021)에서는 Covid-19 발생 이후 항공사 객실승무원이 인식한 직무환경에 대한 연구를 진행하였다.

빅데이터 분석 중 대표적으로 언론사의 뉴스 기사를 활용하고 있다. 언론사 뉴스 기사는 특정 분야, 정책 등을 둘러싼 쟁점을 분석할 때에 대표적으로 활용되고 있는 원자료이다(Kim and Kwon, 2020). 즉, 뉴스 기사는 관련 주요 내용을 독자들에게 전달함으로써 해당 분야에 대한 관심 및 이해 수준에 큰 영향을 미치고 있기 때문이다. 2020년 이후 한국 사회의 큰 이슈는 'Covid-19'이다. 주요 언론사에서는 Covid-19 상황에서 직격탄을

맞은 항공산업과 관련된 뉴스 기사들을 생성해 보도하고 있다.

이에, 본 연구는 언론사 뉴스 기사를 수집하여 연구를 진행하기 위해 대표적인 포털 사이트 네이버(Naver)를 활용하여 뉴스 기사를 수집하고자 한다. 신문, 방송과 같은 전통적인 뉴스 포털보다 인터넷 포털 사이트를 통해 제공되는 뉴스의 영향력이 커지고 있기 때문이다(Choi and Kim, 2017).

본 연구에서는 네이버 뉴스 기사를 웹 크롤링하여 항공사와 관련 뉴스 기사를 수집 후 Covid-19 전과 이후의 항공산업에 어떤 일들이 일어나고 있는지를 키워드로 파악하기 위해 2019년 6월부터 2020년 11월까지의 '항공사'가 포함된 뉴스 기사들을 비교 분석하여 결과를 제시하고, 핵심 토픽을 분석하여 항공산업의 토픽 패턴 변화를 분석하고자 한다. 각 시기별 항공산업의 동향을 분석하고 Covid-19 상황별로 나타나는 주요 패턴과 그 시사점을 제시하고자 한다. 이러한 데이터 및 토픽 모델링 기반 접근은 향후 Covid-19와 같은 전염병의 상황이 발생할 경우 토픽 패턴 경향 분석을 통해 항공산업에 주는 영향을 파악할 수 있는 기초 틀로써 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 연구 배경을 제시하고, 3장에서는 주요 연구 방법인 텍스트 마이닝과 토픽 모델링에 대해 설명한다. 4장에서는 데이터 수집 방법 등에 대해 기술하며, 5장에서 결론과 6장에서 시사점을 제시한다.

2. 이론적 배경

2.1 Covid-19의 항공산업 영향

전 세계는 Covid-19로 인하여 큰 영향을 받았으며, 특히 다른 산업에 비해 항공산업은 큰 타격을 받고 있다(Lim, 2020). 국토 교통부 항공정보포털시스템에 따르면 2021년 1~7월 국제선 여객수는 148만 4,126명으로 Covid-19가 확산하기 직전 해인 2019년 1~7월(5,352만 5,641명)보다 97% 감소한 수치를 보이고 있다.

Covid-19로 인한 피해는 항공사 뿐 아니라 지상조업, 관광, 서비스 등 관련 업종 전반으로 확산

되어 산업 전반과 고용에 영향을 주었으며, 항공사의 정비 투자 감소로 이어져 항공안전을 위협하고 있다(Koo, 2020). 국내외 항공산업의 성장 전망은 Covid-19의 충격으로 크게 변화되고 있다. 2차 세계대전 이후 처음으로 국경 봉쇄가 되었고, 전 세계적으로 국제선 항공기 운항 금지가 확산되면서 항공산업의 수요기반이 크게 감소되었다(Yoon and Chang, 2020). 이에 맞서 구체적인 현실적 대응책으로는 방역 우수 지역 간에 안전 막을 형성한 두 국가 이상이 서로 여행을 허용하는 협약인 '트래블 버블(Travel Bubble, 여행 안전 권역)'이 마련되었다. 다른 명칭으로는 트래블 코리더(Travel Corridor), 트래블 브릿지(Travel Bridge)라고 불린다. 최근 이러한 여행 안전 권역이 추진되면서 방역 우수 지역 및 국가 간 격리 면제를 통하여 일반 여행 목적(단체관광)의 국제 이동을 재개하고 있다(Korea Disease Control and Prevention Agency, 2021). 이러한 현상은 해외 이동 제한 장기화로 인하여 관광·항공업계의 어려움을 해소해 나감으로써 국제 관광 및 항공시장 회복으로 나아가는 첫걸음이라고 할 수 있다.

IATA(국제항공운송협회)에서는 2021년 5월에 2023년 중반 이후 코로나 팬데믹 이전 수준 회복이 가능할 것으로 예상했다. Yoon and Chang(2020)에서 Covid-19 이후 우리나라 항공시장 회복 과정을 연구한 결과, 국내선 항공여객 회복은 예상보다 빠르게 회복될 것으로 예상하고 있으나, 국제선 항공여객 회복은 최대 2년 이상 소요될 것으로 예측하였다.

이와 같이 현재 항공산업은 코로나의 상황에 따라 전반적인 불황 속에서 회복과 침체를 거듭하고 있다. 이렇게 코로나의 확산과 축소에 따라 항공산업은 가장 민감하게 반응하고 있는 산업이며, 항공산업은 이에 따른 불확실한 미래에 대한 다양한 대응 방안을 마련해야 할 필요가 있으며, 정부에서도 항공산업에 대한 정교한 분석을 기반으로 항공산업의 재건 및 활성화를 위한 정책을 개발할 필요가 있다고 하였다(Yoon and Chang, 2020).

2.2 항공산업 선행 연구

Covid-19가 발생한 이후로 Covid-19 팬데믹 관

련 논제 파악에 관한 연구가 진행되고 있다. 이러한 연구는 연구 초점에 따라 대표적으로 1) Covid-19 이후 항공산업의 변화에 대한 탐색적 연구, 2) 포털 사이트를 이용한 Covid-19 이후 항공산업에 대한 분석 연구, 3) Covid-19 이후 항공여객 수요 예측 분석 연구로 나누어 설명하고자 한다.

첫 번째, 항공산업의 변화에 대한 탐색적 연구로는 Jang(2020)은 Covid-19 팬데믹 이후 항공산업의 변화에 대해 분석하였다. Lim(2020)에서는 Covid-19에 의한 국내외 항공운송산업의 현황과 지원 방안을 분석하고, 국적항공사 '생존'을 위한 항공사 위기관리와 당면 과제를 분석하는 탐색 연구를 하였다.

두 번째, 포털 사이트를 이용한 연구로는 Cho and Lee(2021)은 온라인 여행 플랫폼인 트립어드바이저(TripAdvisor) 리뷰를 이용한 국내 대형 항공사들의 서비스 품질을 비교하였으며, Ko(2021)에서는 빅 카인즈를 이용해 '코로나 감정' 키워드로 기사를 수집하여 소셜 네트워크 분석 기법과 텍스트 마이닝 기법을 통합하여 연구하였고, Covid-19 이후 '불안', '우울' 등의 부정적인 감정의 기사가 증가한 것을 분석하고 제시하였다.

세 번째, Covid-19 이후 항공 여객 수요 예측 연구는 대표적으로 Yoon and Chang(2020), Jung et al.(2020)의 연구가 있다. Yoon and Chang(2020)에서는 2022년 3분기에 2019년 여객 운송의 90% 수준을 회복할 것으로 시스템다이내믹스 모형으로 항공 여객 수요 회복 과정을 예측하였다. Jung et al.(2020)은 아시아 권역 내 국제공항 중심으로 항공여객 운송 네트워크 변화를 하여 변화추이를 분석하였다.

기존의 Covid-19 이후 항공산업 선행연구를 살펴보면 다양한 소셜미디어 분석을 기반으로 연구가 진행되고 있다. 텍스트 마이닝 기법을 적용한 선행연구인 Kim et al.(2013)에서는 항공분야 연구동향 분석을 목적으로 논문 데이터에 대한 텍스트 마이닝을 진행하고, 핵심 토픽을 선정하여 항공산업 전반적인 분야의 핵심 이슈를 추출하고 연구동향 파악 및 미래 유망분야를 전망하였다. Kim et al.(2021)에서는 블로그 데이터를 사용하여 태도, 생각, 감정을 파악하는 데에 텍스트 마이닝 연구

방법을 활용하였으며, 소셜미디어에서의 Covid-19 팬데믹 관련 이슈들을 도출하고 분석하여 Covid-19와 같은 전염병 위기 상황에서 실질적으로 활용될 수 있는 정책 전략을 제안하였다. 기존 소셜미디어 분석을 기반으로 한 연구들은 블로그, 혹은 빅카인즈(Big kinds)을 활용하였다. 블로그는 소셜미디어의 특성상 연구 대상자가 20~30대인 점이 한계점이다. 또한, 빅카인즈는 모든 포털사이트의 뉴스 기사를 수집해올 수는 있다는 장점은 있으나 웹 크롤링으로 자동화 문서 수집을 진행할 수 없다는 점이 단점이다.

본 연구에서는 기존 선행연구와 다르게 네이버(Naver) 뉴스 기사를 수집하여 연구 대상자 제약 없이 항공산업에 미친 Covid-19 관련 정확한 정보들을 수집할 수 있다는 장점과, 텍스트 마이닝 기법으로 해당 포털사이트의 뉴스 기사를 자동화 문서 수집을 진행하여 선행연구의 한계점을 적용하여 연구를 진행하고자 한다. 또한, 시기별로 주요하게 형성되는 이슈를 분석하기 위하여 Covid-19 발생 기준 6개월 전과 이후의 시기를 설정하여 Covid-19 발생 전과 이후의 항공산업 키워드 트렌드와 토픽 패턴의 변화를 제시하여 Covid-19와 같이 범세계적으로 영향을 주는 전염병이 발생할 경우 그 추이에 따라 항공산업에 미치는 영향을 키워드 트렌드로 예측해 볼 수 있는 기초 자료로 활용될 것을 기대해 보고자 한다.

3. 연구 방법

3.1 텍스트 마이닝(Text Mining)

텍스트 마이닝이란 자연어로 구성된 비정형 텍스트 데이터에서 숨겨진 패턴 또는 관계를 추출하여 의미 있고 활용 가치가 높은 정보를 찾아내는 분석 기법이다. 방대한 텍스트 데이터에서 의미 있는 정보를 추출하고, 타 정보와의 연계성을 파악하며 텍스트가 가진 카테고리를 찾아내는 등 단순한 정보 검색 이상의 결과 도출 가능한 기법으로 최근 많은 분야에서 텍스트 마이닝 연구 방법을 활용하고 있다(Kim et al., 2014).

텍스트 마이닝의 일반적인 프로세스는 비정형

데이터 수집, 데이터 전처리 작업, 정보 추출, 정보 분석의 과정을 거친다. 정보 분석을 위한 토픽 모델링 중에서 LDA(Latent Dirichlet Allocation) 기법은 많은 문서를 분석하는 데 사용 가능하며, 추출된 단어들은 토픽 간의 독립성이 두드러지기 때문에 토픽을 결정짓는 데 용이하다. 수집한 문서들을 통하여 특정 토픽의 중요도를 나타내는 통계적 수치를 통해 토픽별 비중도 확인할 수 있다(Kim et al., 2003). 다양한 분야에서 텍스트 마이닝을 활용한 트렌드 분석 연구가 존재하나, 본 연구에서는 항공산업에 Covid-19가 미친 영향에 대해 초점을 두고 항공산업에서의 키워드 트렌드 분석 연구를 수행하는 것을 목적으로 한다.

3.2 토픽 모델링(Topic Modeling)

토픽 모델링(Topic Modeling)은 비정형 텍스트 자료로부터 의미 있는 토픽을 도출해 내는 방법이며, 연관성이 높은 단어들을 그룹화한 후 각 그룹을 대표할 수 있는 토픽을 추론해 내는 방식이다(Park and An, 2019). 토픽 모델링에는 다양한 방법이 있는데, LDA는 가장 널리 사용되는 것 중 하나이다. LDA 기반의 토픽 모델링 방법은 자연어 처리, 텍스트 마이닝 및 소셜 미디어 분석, 정보 검색에 적용된다(Blei et al., 2003). 토픽 모델링에서 각 토픽은 키워드의 조합이며, 각 키워드가 토픽에 일정한 가중치를 부여하게 되어 각 토픽의 키워드와 각 키워드의 가중치(중요도)를 확인할 수 있다(Park and An, 2019).

토픽 모델링에서 토픽은 통계적으로 유의미한 방법에서 발생하는 단어 목록을 의미한다. 이메일, 책의 내용, 블로그 게시물, 저널, 기사 등 모든 종류의 구조화되지 않은 모든 텍스트가 LDA의 대상이 될 수 있다. LDA는 corpus의 생성 확률 모델인데 기본적인 아이디어는 ‘토픽’은 단어의 일정한 분포로 나타내고, ‘문서’는 이러한 잠재적인 토픽들의 무작위 혼합으로 표현되어 있다고 가정한다. LDA에 의해 도출된 토픽 모델들은 해당 텍스트 문서에서 단어의 의미와 개념(Concepts of words)을 이해하고 분석하는 것은 아니다. 대신 각 바구니(Baskets of words)가 주제에 해당하는 단어 바구니에서 단어를 선택하여 텍스트의 일부를 결합

한다고 가정한다. LDA는 토픽을 담은 바구니에 단어들이 가장 가능성 있게 분포될 때까지 이 프로세스를 계속 반복한다(Kim et al., 2003).

또한, LDA는 단어의 확률로 토픽을 나타낸다. 각 토픽에서 높은 확률을 가진 단어는 일반적으로 해당 문서가 어떤 토픽인지 식별하는 데 좋은 아이디어를 제공할 수 있다(Blei et al., 2003).

4. 데이터 및 연구방법

4.1 연구 방법의 개요

최근 다양한 분야(메타버스, 관광, 교육 등)에서 빅 데이터 분석을 적용한 연구(Han and Kim, 2021; Wang et al., 2021; Kim, 2020)가 증가하고 있다. 빅 데이터 분석 대상이 되는 대표적인 데이터 중 하나는 언론사의 뉴스 기사이다. 언론사 뉴스 기사는 특정 분야 및 정책 등을 분석할 때 대표적으로 사용되고 있는 원자료이다. 언론사의 관련 분야 뉴스 기사들은 관련 주요 내용을 독자들에게 전달함으로써 큰 영향을 미치기 때문이다(Kim and Kwon, 2020).

본 연구는 국내 최대 포털사이트인 네이버의 “네이버 뉴스” 서비스에서 기사를 수집하였다. 네이버 뉴스 기사로부터 추출된 토픽의 의미는 키워드의 집합으로 파악할 수 있으며, 해당 토픽에 대한 출현 빈도는 토픽이 의미하고 있는 개념에 대한 관심도를 반영한다고 볼 수 있다. 이러한 관심도를 산출함으로써 해당 개념에 대한 트렌드 분석이 가능해진다(Kim et al., 2014). 네이버 뉴스의 경우 각 언론사에서 발행되는 기사를 네이버 플랫폼 내에 노출시키므로 언론사 웹사이트를 개별 검색하지 않아도 네이버 뉴스에서 기사를 검색하여 조회할 수 있는 장점이 있다(Kang and Lee, 2019).

4.2 연구 기간 분류

데이터 분석 기간은 전체 Covid-19 기간을 분석하기보다 Covid-19 발생 전, 발생 후의 상태를 분석하기 위하여 기간을 분류하여 연구에 이용하

였다. 연구 기간은 Covid-19이 처음 발생한 2019년 06월~2020년 11월이며, Covid-19이 발생한 2019년 12월 기준으로 6개월 전과 후의 기간은 모두 동일하게 6개월의 기간을 분석 기간으로 설정하였다.

자세한 연구 기간 분류 내역은 다음과 같다. First stage는 ‘Covid-19 발생 전’의 기간을 의미한다.

Second stage는 중국 우한에서 첫 확진자가 발생하여 국내 확진자 수가 급속도로 증가하기 시작한 시기이며, 3월 1일부터 세계보건기구(WHO)에서 Covid-19에 대해 감염병 최고 등급 팬데믹(Pandemic)을 선언한 시기이다.

Third stage는 Covid-19 확진자가 발생한 2020년 초에 비하여 확진자 수가 안정된 ‘안정기’로서 잠시 경제 진정세가 보이던 시기가 포함된 기간이다.

4.3 연구절차 및 데이터 수집

뉴스 기사 데이터 수집을 위하여 텍스트 마이닝 작업은 프로그래밍 언어인 Python을 이용하였다. 네이버 사이트에서 뉴스 기사 수집 기간을 설정한 후 ‘항공사’를 검색하여 뉴스 기사를 수집하였다. 뉴스 기사 수집에는 Python의 라이브러리인 BeautifulSoup을 이용하여 크롤링을 진행하였다. 네이버 뉴스의 경우 모든 언론사에서 발행되는 기사를 네이버 플랫폼 내에 노출시키기 때문에 각 언론사를 개별 검색하지 않아도 조회할 수 있다는 장점은 있으나, 언론사마다 가지고 있는 html 코드가 다르기 때문에 BeautifulSoup 라이브러리를 이용하여 동일한 html 코드를 수집할 수 있는 ‘네이버 뉴스’로 들어가 기사 본문을 크롤링 할 수 있도록 하였다. 네이버 기사는 최대 검색량이 4,000건이기 때문에 일주일 단위의 뉴스 기사를 최종적으로 수집하였다.

네이버 뉴스 기사를 크롤링 하여 데이터를 수집한 결과, 조사대상 기간에서 “항공사”를 검색어로 하여 검색된 기사 건수는 총 180,540건으로 집계됐다. Covid-19 발생 전 1단계는 49,509건, Covid-19 발생 직후 2단계는 80,380건, 3단계 기간은 50,651건의 기사 데이터가 수집되었다.

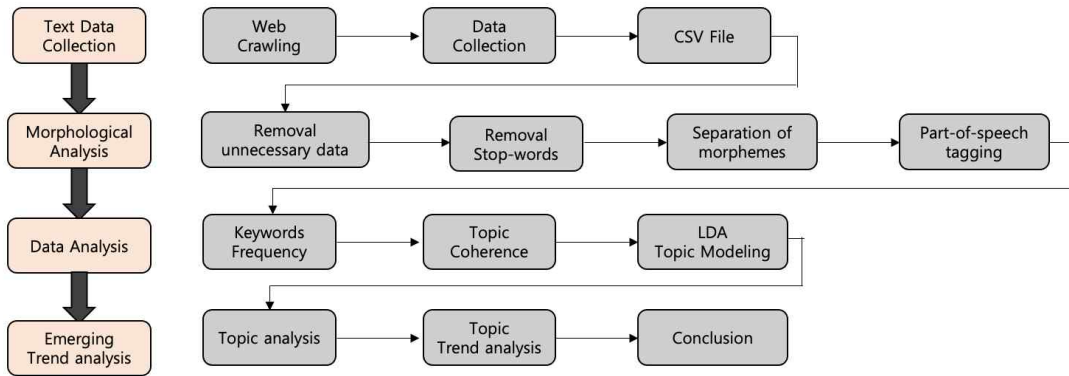


Fig. 1 Stages of Text Mining Based Trend Analysis

4.4 데이터 처리

뉴스 기사 수집 후 데이터 처리를 위하여 크롤링 된 일 단위 csv 자료를 주 단위로 편집하여 데이터를 수집하였다. 데이터 수집 후 기사 전처리 과정을 위하여 주 단위 csv 파일은 형태소 분석기 Mecab을 이용하여 형태소 분석을 진행하고, 명사만 추출하였다. 미리 작성한 Stop_words를 이용하여 조사와 불필요한 단어를 제거하였다. 일반적으로 한국어 NLP에서 제외하는 관용어 혹은 감탄사 등과 조사를 제거하였으며, 추가적으로 뉴스 기사 본문에서 동일하게 수집되는 “뉴스”, “기사”, “구독”, “배포”, “네이버”, “무단” 단어를 제거하였다. 추가로 본 연구에서 검색어로 선정한 ‘항공사’ 단어를 제거하였으며, 데이터 정제작업을 거친 후 LDA 기반 토픽 모델링에는 Gensim을 이용하였고, 그 외에도 Pandas, re 등의 라이브러리를 사용하였다. 해당 내용은 Fig. 1과 같다.

5. 실험 결과

5.1 키워드 빈도 분석

뉴스 기사에서 ‘항공사’로 검색하여 전체적인 기간의 상위 키워드는 ‘항공’, ‘항공사’로 나타났다. 검색어가 ‘항공사’ 인 점을 고려하여 각 기간에서 ‘항공’, ‘항공사’ 키워드는 제외하고 각 기간별로 뉴

스 기사에서 많이 나타난 키워드들의 빈도를 다음과 같이 분석하였다. First stage에서는 ‘노선’이라는 단어가 가장 많은 100,606회로 나타났고, 그다음으로는 ‘일본’ 87,606회, ‘공항’ 86,324회, ‘운항’ 66,993회, ‘아시아나항공’ 53,648회 등의 순으로 Fig. 2에 나타났다.

Second stage에서는 ‘코로나’ 258,066회로 First stage에서 가장 많이 나온 키워드의 빈도수의 2배인 것으로 보아 Covid-19 발생 직후 ‘코로나’ 키워드에 대한 뉴스 기사가 증가했음을 알 수 있다. 다음으로 ‘중국’ 119,219회, ‘지원’ 117,727회, ‘노선’ 115,734회, ‘정부’ 112,599회 등의 순으로 Covid-19 발생 전인 First stage와는 확연히 다르게 ‘항공사’로 검색했을 시 관련 뉴스 기사가 증가했음을 유추할 수 있었으며 Fig. 3과 같다.

Third stage에서는 Second stage와 동일하게 ‘코로나’가 가장 145,410회로 높은 빈도수를 나타냈다. 동일한 키워드이지만 Covid-19 발생 직후인 Second stage와는 다르게 안정기였던 Third stage에서 ‘코로나’ 키워드 빈도수가 많이 줄어든 것을 확인할 수 있었다. 그다음으로는 ‘아시아나항공’ 82,581회, ‘인수’ 66,491회, ‘공항’ 65,837회, ‘운항’ 62-652회로 Covid-19이 잠시 안정기에 진입하면서 Covid-19으로 직격탄을 맞은 항공사들의 인수, 합병 문제와 항공사의 운항이 가장 큰 이슈가 되었음을 확인할 수 있었으며 Fig. 4와 같다.

‘항공사’로 검색하여 전체적으로 비슷한 패턴의 상위 키워드들이 등장하였으나, 키워드의 빈도수로

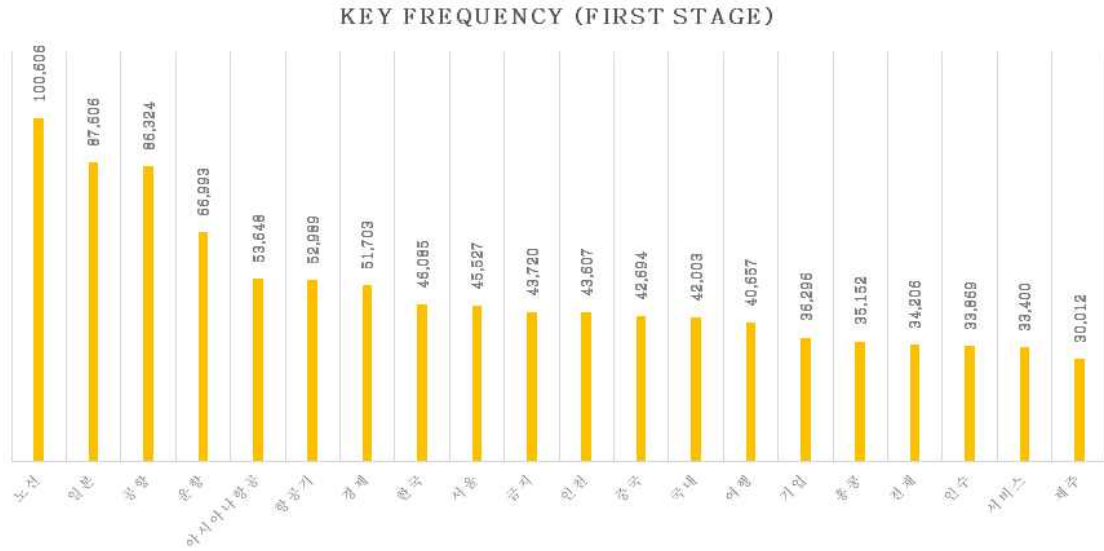


Fig. 2 Keyword Frequency (First stage)

해당 기간의 뉴스 기사 트렌드 패턴을 유추할 수 있으며, ‘항공사’ 관련 뉴스 기사들에서 공통적으로 발생하는 키워드들을 보았을 때 Covid-19 팬데믹 영향으로 항공산업에 대한 정부의 지원이 관심도가 높다는 것을 파악할 수 있었다.

5.2 토픽 일관성 검증(Topic Coherence)

토픽 모델링을 평가하는 척도로는 혼란도(perplexity)와 토픽 일관성(Topic Coherence)이 있다(Cho and Lee, 2021). 해당 모델이 얼마나 실

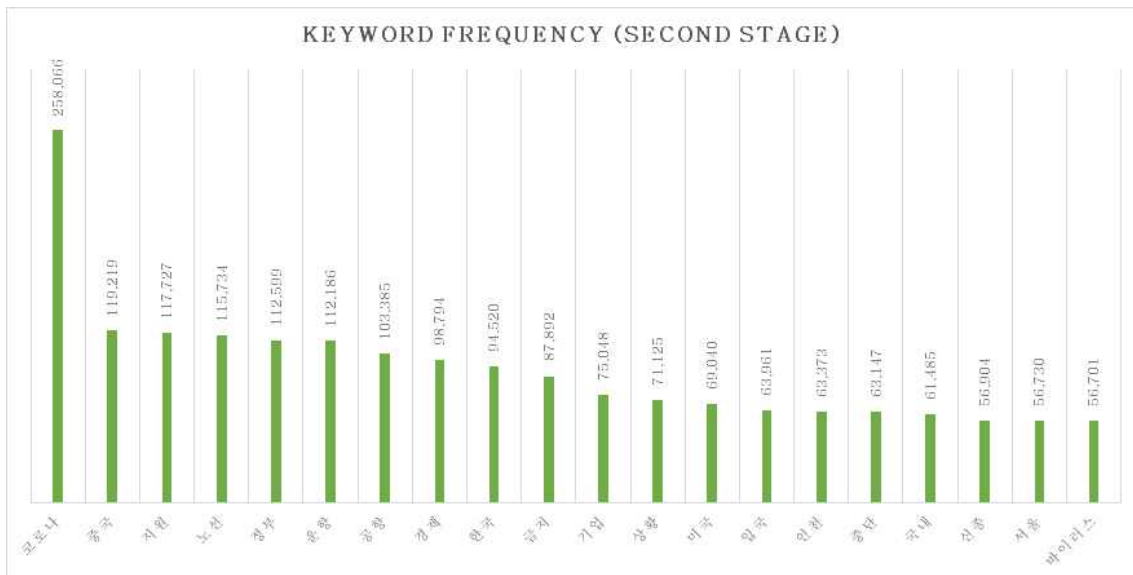


Fig. 3 Keyword Frequency (Second stage)

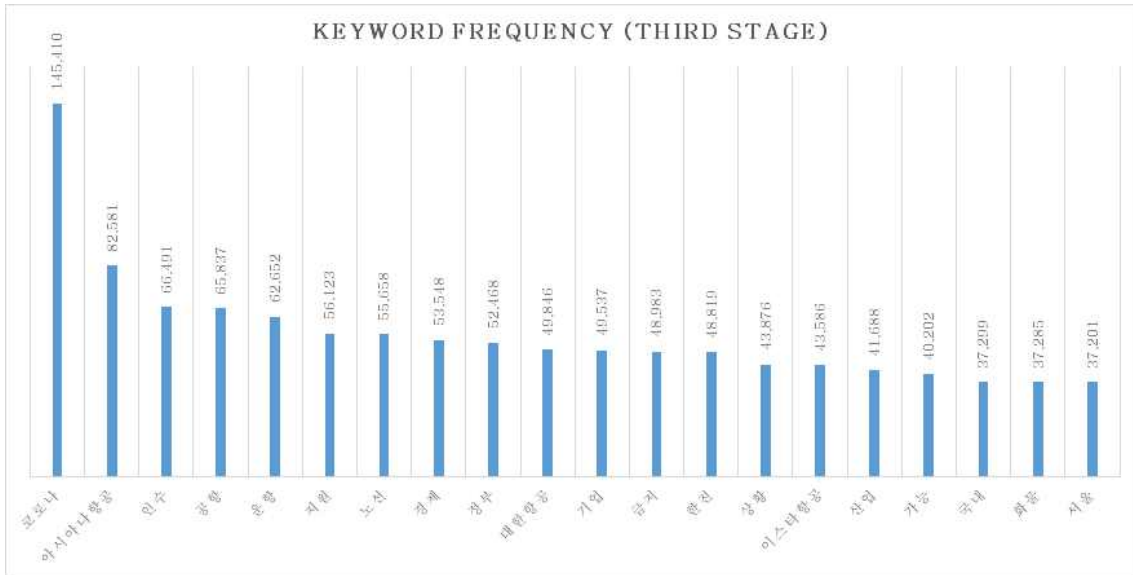


Fig. 4 Keyword Frequency (Third stage)

제로 의미 있는 결과를 내는지 확인하고자 본 연구에서는 혼란도보다 더 이후에 제시된 방법론인 토픽 일관성을 사용하여 토픽의 개수를 결정하였다. 토픽 일관성은 각 토픽들 안에서 높은 빈도로 도출된 단어들의 의미적인 일관성을 측정하는 척도이다(Stevens et al., 2012). 토픽 일관성이 가장 높게 나온 지점이 토픽의 의미적 구분이 가장 잘 구현된 지점으로 볼 수 있으며, 그 지점을 최적의 토픽 개수로 판단하기도 한다.

각 기간별 토픽들을 도출하기 위하여 LDA 분석을 진행하였다. 각 기간별 뉴스 기사 단어 모음으로 Dictionary를 생성 후 생성된 Dictionary를 Gensim의 corpora를 이용하여 인코딩 후 corpus를 생성하였다. 이후 Gensim의 Coherence Model을 활용하여 해당 corpus의 최적의 topic 수를 계산하였고 토픽 일관성 검증 결과는 다음과 같다.

Fig. 5에서 확인할 수 있는 것처럼 1단계 기간에서는 토픽이 6개일 때 가장 높은 일관성 수치를 보인다. 이는 1단계 기간의 자료를 바탕으로 토픽을 구분할 때 6개의 토픽을 구성하는 것이 일관성에서 가장 높다는 의미로 해석할 수 있다.

Fig. 6의 2단계 기간에서의 토픽 일관성 검증 결과는 토픽 8개에서 가장 높은 일관성 수치를 나타내었다. Fig. 7의 3단계 기간에서는 토픽 7개에

서 가장 높은 일관성 수치를 보임을 확인할 수 있었다. 종합하면, 1단계 기간에서는 6개의 토픽, 2단계 기간에서는 8개의 토픽, 3단계 기간에서는 7개의 토픽이 토픽 일관성 측면에서 적합한 것으로 분석되었으며, 이를 바탕으로 LDA 토픽모델링 분석을 진행하였다.

5.3 LDA 토픽 모델링 분석 결과

Topic의 개수를 Parameter로 LDA 토픽 모델링을 시행하였다. 총 3단계 토픽 일관성 검증 결과를 바탕으로 1단계 6개, 2단계 8개, 3단계 7개로 산출된 각 토픽에는 10개씩의 키워드들이 구성되었으나, 토픽 주제어 선정을 위하여 각 토픽별 키워드의 비중이 높고, 토픽 선정을 위한 중심적 의미를 가진 핵심적인 키워드 5개를 선정하였다. 하위 5개의 키워드는 출현 빈도가 낮으므로 상위 5개의 키워드를 선정하였다. 토픽 일관성 검증 결과대로 기간별 토픽을 추출하기 위하여 항공 분야 전문가의 의견을 함께 고려하여 핵심적인 단어 사이의 논리적인 연결을 통해 토픽을 선정하였으며, 아래 분석 결과에 제시하였다.

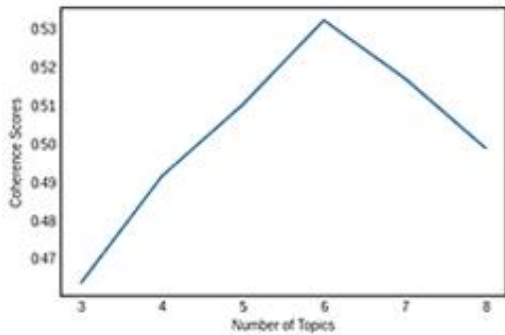


Fig. 5 Verification of topic consistency (First Step)

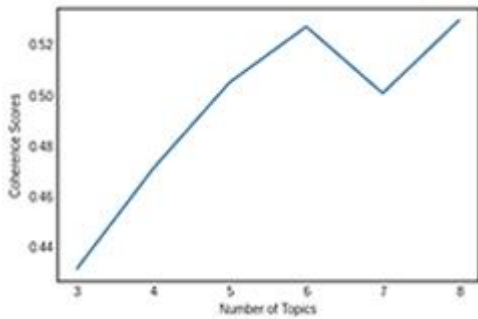


Fig. 6 Verification of topic consistency (Second Step)

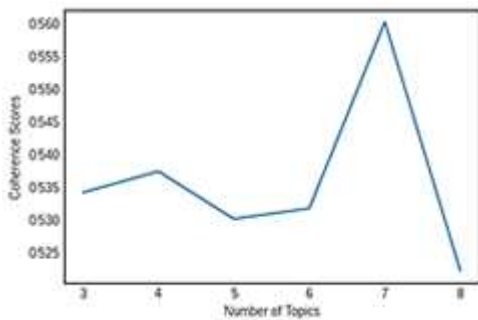


Fig. 7 Verification of topic consistency (Third Step)

5.4 First stage 분석 결과

2019년 6월부터 2019년 11월까지의 뉴스 기사를 통해 도출된 토픽 결과는 Table 1과 같다. 도출된 토픽의 주제를 확인해 본 결과 Covid-19 발생 전

6개월 전인 해당 기간에는 보잉 737 MAX 항공기 결함 문제로 인한 운항 금지에 대한 해당 내용들이 주요 언론을 통해 다뤄지고 있음을 알 수 있다. 또한, 일본 불매운동(노 재팬)과 홍콩 시위로 인한 홍콩 공항 폐쇄로 인해 노선과 영업 실적 감소로 인해 항공산업이 직격탄을 맞았다. 추가적으로 아시아나항공 인수에 대한 기사들이 항공산업에 큰 이슈 중 하나임을 알 수 있다.

5.5 Second stage 분석 결과

2019년 12월부터 2020년 5월까지의 뉴스 기사를 통해 도출된 토픽 결과는 Table 2과 같다. Second stage에서는 총 8개의 토픽을 도출하였는데, 확연히 Covid-19 발생 전인 First stage와 다르게 Covid-19 관련 키워드들이 주를 이루고 있다. 이는 항공사와 Covid-19가 밀접하게 연관되어 있다는 것을 확인할 수 있다. 8개의 토픽 중 항공산업의 정부 지원, 항공 화물, 항공사들의 규모 축소로 인한 이슈들이 많이 발생하였으며, First stage와는 다르게 ‘금지’, ‘해고’ 등 부정적인 단어가 나타난 것을 확인할 수 있다. 또한, 추출된 토픽 8개 중 ‘자동차’ 및 ‘항공 화물’ 키워드 관련 기사를 분석해 본 결과, 자동차 부품 수급 부족과 해상운임 상승으로 인한 항공 화물 수요 급증 및 화물기 증편 등 제조업, 물류산업, 소비 관련 수요와 공급에 대한 이슈가 많이 있었음이 확인되었다. 이는 우리 실물 경제 및 실생활에 많은 여파를 주었음을 시사한다.

5.6 Third stage 분석 결과

2020년 6월부터 2020년 11월까지의 뉴스 기사를 통해 도출된 토픽 결과는 Table 3과 같다. 도출된 총 7개의 토픽 가운데 가장 눈에 띄는 부분은 ‘백신’, ‘관광산업’ 이다.

Second stage와는 다르게 ‘백신’ 토픽이 발생하였으며, Covid-19로 직격탄을 맞은 항공사들의 자금난으로 인한 토픽도 확인된다. 또한, 백신 공급 및 접종에 대한 이슈로 인하여 관광산업과 관련된 긍정적인 신호로 작용되었으며 이는 관광산업 관련 주가 상승이 보여주듯 희망적인 기대 심리가 반영되었음을 알 수 있다.

Table 1 Topics and key words in topics (First step)

Topic	Topic1: 안전	Topic2: 항공사 노선	Topic3: 여행	Topic4: 홍콩 폐쇄
Key word	항공기 (0.23)	일본 (0.18)	노선 (0.32)	홍콩 (0.12)
	안전 (0.18)	영업 (0.18)	운항 (0.27)	중국 (0.09)
	점검 (0.17)	노선 (0.12)	공항 (0.18)	정부 (0.08)
	보잉 (0.14)	감소 (0.11)	일본 (0.32)	경찰 (0.04)
	균열 (0.13)	실적 (0.10)	여행 (0.10)	시위 (0.04)
Key word	Topic5: 마일리지		Topic6: 항공사 합병	
	공항 (0.17)	아시아나항공 (0.32)		
	서비스 (0.13)	인수 (0.27)		
	제공 (0.10)	그룹 (0.17)		
	마일리지 (0.09)	매각 (0.16)		
	카드 (0.07)	협상 (0.10)		

*The numbers in parentheses mean the weight of words

Table 2 Topics and key words in topics (Second step)

Topic	Topic1: 자동차	Topic2: 코로나	Topic3: 서비스	Topic4: 정부지원
Key word	자동차 (0.20)	코로나 (0.98)	항공 (0.32)	지원 (0.42)
	코로나 (0.13)	운항 (0.29)	여행 (0.20)	정부 (0.23)
	개발 (0.09)	마스크 (0.23)	서비스 (0.18)	고용 (0.14)
	투자 (0.07)	중국 (0.21)	항공사 (0.16)	코로나 (0.14)
	시장 (0.06)	바이러스 (0.13)	제공 (0.11)	경제 (0.10)
Key word	Topic5: 항공 화물		Topic6: 항공사 셋다운	
	분기 (0.18)	자금 (0.25)	승객 (0.18)	미국 (0.25)
	노선 (0.16)	지원 (0.13)	입국 (0.18)	달러 (0.13)
	수요 (0.12)	이스타항공 (0.11)	인천 (0.13)	코로나 (0.11)
	운항 (0.11)	인수 (0.10)	탑승 (0.11)	정부 (0.08)
	화물 (0.09)	규모 (0.10)	금지 (0.09)	해고 (0.06)

*The numbers in parentheses mean the weight of words

Third stage에서는 항공사 통합 이슈가 고점에 이르렀고, 대한항공-아시아나 항공 간 통합과 관련된 전망 및 의견에 대한 많은 기사들이 대두를 이루었다(세계일보, 2020). 또한 저비용항공사(LCC) 들에 대한 긴급 자금 지원 및 강구책 관련하여 언론들의 이목이 집중되었음을 알 수 있다.

6. 시사점

본 연구에서는 포털 사이트 네이버 뉴스 기사를 대상으로 빅데이터 분석 방법인 텍스트 마이닝과 토픽 모델링 기법을 적용하여 항공산업 전반적인

분야의 핵심 이슈를 도출하고, Covid-19 발생 전과 후의 항공산업의 진행 동향과 토픽 패턴의 변화 분석을 통해 상황에 따른 주요 토픽을 도출하였다.

연구결과, Covid-19 발생 전인 First stage에서는 특정 국가의 이슈들이 항공산업에 가장 큰 영향을 미쳤다는 것을 알 수 있었다. 해당 기간의 일본 불매운동과 홍콩 시위로 인한 공항 폐쇄의 이슈들이 항공산업에 타격이 되어 특정 노선 감축, 항공여객 수요 감소 등의 영향을 미쳤었다. 이러한 특정 국가에서 발생한 이슈 관련 토픽들이 ‘항공사’를 검색하였을 때 높은 비중을 차지하고 있음을 확인할 수 있었다.

Table 3 Topics and key words in topics (Third step)

Topic	Topic1: 백신	Topic2: 입국제한	Topic3: 경제	Topic4: 신공항
Key word	백신 (0.19)	코로나 (0.31)	인수 (0.25)	공항 (0.48)
	코로나 (0.14)	중국 (0.16)	경영 (0.21)	항공 (0.27)
	미국 (0.14)	운항 (0.14)	그룹 (0.13)	부산 (0.18)
	상승 (0.10)	확진 (0.10)	산업은행 (0.12)	김해 (0.13)
	투자 (0.09)	입국 (0.09)	항공 (0.11)	에어부산 (0.08)
Key word	Topic5: 기업 영향	Topic6: 관광산업	Topic7: 항공사 합병	
	기업 (0.18)	관광 (0.18)	대한항공 (0.28)	
	국민 (0.16)	여행 (0.17)	아시아나항공 (0.21)	
	개발 (0.12)	코로나 (0.14)	코로나 (0.20)	
	사회 (0.11)	상품 (0.14)	증자 (0.16)	
	경제 (0.09)	서비스 (0.18)	유상 (0.13)	

*The numbers in parentheses mean the weight of words

Covid-19 발생 직후인 Second stage에서는 First stage에서 나타났던 주요 이슈인 항공여객뿐만 아니라 항공화물 산업에 대한 이슈들이 다수 등장하기 시작하였다. Covid-19 발생 후 항공여객의 수요는 급격하게 감소하였지만, 오히려 반대로 항공 화물의 수요는 급격하게 증가하였다. 2020년 1월 이후로 항공 화물 운임 또한 서서히 증가하기 시작하면서 ‘항공사’를 검색했을 시 항공 화물과 관련된 토픽들이 등장하는 것을 통해서 해당 기간에 이슈가 된 토픽의 흐름을 파악할 수 있었다. 추가적으로, ‘코로나’ 토픽이 등장하면서 연관 키워드로는 ‘마스크’, ‘중국’, ‘바이러스’ 등 Covid-19이 항공산업에 큰 영향을 미쳤다는 것 또한 토픽으로 파악할 수 있었다. Covid-19 발생 전에는 전혀 나타나지 않았던 ‘자금’, ‘지원’, ‘정부’ 등과의 토픽들이 등장하기 시작하면서 항공산업에 대한 정부의 대책 방안이 이슈였다는 것을 알 수 있다.

Covid-19 발생 이후 잠시 ‘안정기’가 포함된 Third stage에서는 백신이 등장하면서 ‘여행’, ‘관광’ 등의 토픽들이 높은 비중을 차지하고 있는 것을 알 수 있는데 이는 잠시 안정기에 들어서면서 항공산업의 회복을 기대하는 심리가 작용되어 여행에 대한 토픽들이 이슈였다는 것을 확인할 수 있다. 또한, 이전에는 볼 수 없던 항공사 관련 뉴스 기사에서 ‘경제’ 토픽과 관련된 키워드들이 등장하기 시작하였으며 이어서 항공사 자금난, 항공사 합병 등에 대한 이슈로 인해 관련 토픽들이 상

위권 비중을 나타냈다. 항공사와 관련하여 가덕도 신공항 건설에 대한 이슈도 있었다는 것을 토픽으로 한눈에 확인할 수 있다.

이러한 분석 결과들을 바탕으로 다음과 같은 학술적 및 실무적 시사점들을 제시하고자 한다.

첫째, 학술적 시사점으로는 ‘항공사’와 관련된 뉴스 기사 자료를 텍스트 마이닝 기법과 토픽 모델링 방법론으로 분석하여 항공산업 연구에 적용하였다는 사실이다. 방대한 양의 뉴스 기사 데이터를 일일이 검토하여 핵심 토픽을 도출해 내는 것은 사실상 어려운 일이다. 지금도 다양한 분야에서 텍스트 마이닝 기법을 사용하여 키워드 도출, 연구동향 분석을 하고 있다. 그러나, 상대적으로 항공산업 분야에서 토픽 모델링 연구는 상대적으로 부족기에 이에 본 연구는 뉴스 기사 자료를 바탕으로 텍스트 마이닝과 토픽 모델링을 동시에 항공산업에 적용하여 연구 부재를 보완하고자 하였다. 둘째, 텍스트 마이닝 기법을 활용한 연구는 분석하고자 하는 기간의 핵심 이슈를 한눈에 파악할 수 있다는 이점이 있다. 이는 연구자들이 연구의 방향성을 탐색하고 정책 결정자들이 실무적으로 정책에 반영할 수 있는 토픽을 결정하는 데 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

이와 같이 살펴본 학술적 시사점들과 함께 실무적인 시사점으로는 전염병 확산에 대한 항공사의 연구는 다양한 측면에서 진행되고 있으나, 본 연구는 항공산업 분야의 핵심 이슈를 도출하여 지속적

인 모니터링을 통해 추후 Covid-19와 같이 범세계적으로 영향을 주는 전염병이 발생할 경우 그 추이에 따라 항공산업에 미치는 영향을 토픽으로 예측할 수 있는 기초자료로 활용할 수 있다는 점에서 의의가 있다.

본 연구의 한계점으로는 텍스트 마이닝으로 뉴스 기사를 웹 크롤링 한 후 TF-IDF를 대체하여 토픽 모델링으로 토픽 일관성 검증을 진행하였으며, 각 토픽들 안에서 높은 빈도로 도출된 단어들의 의미적인 일관성을 측정하였다. 또한, 본 연구에서는 2019년 12월~2020년 11월 기간의 데이터를 수집하여 사용하였기에 2021년과 2022년의 데이터에서는 새로운 키워드의 등장으로 다른 측면에서의 연구를 제시할 수 있을 거라 기대된다. 마지막으로, 텍스트 마이닝 분석에 이어 감성분석을 추가로 실시한다면 사람들이 논의하는 주요 토픽에 대한 감성을 파악하여 해당 토픽에 대한 관심 정도를 객관적으로 파악할 수 있을 것이다.

향후 연구에서는 항공산업의 대표적인 주제로 항공여객 혹은 항공 화물로 주제를 선정하여 항공산업의 전반적인 변화 외의 특정 분야에 텍스트 마이닝과 토픽 모델링 기법을 적용하여 조금 더 세부적인 연구를 진행하고자 한다. 시간 추이에 따른 뉴스 기사 키워드 변화 등을 다양한 항공산업 분야에서 분석한다면 Covid-19 장기화에 따른 워드 코로나(With Corona) 시대에 맞게 보다 다양한 측면에서 Covid-19와 관련한 항공산업의 대비책을 분석할 수 있을 것이라 사료된다.

References

- Blei, David M., Andrew Y. Ng, and Michael I. Jordan.(2003). Latent dirichlet allocation. *the Journal of machine Learning research* 3 (2003): 993-1022.
- Cho, M. K., Lee, B. J. (2021). Comparison of service quality of full service carriers in Korea using topic modeling: based on reviews from TripAdvisor, *Journal of Hospitality and Tourism Studies* 23(1), 152-165.
- Cho. J. E. (2016). Relationship Between Emotional Labor Affected Job Engagement and Organizational Commitment of Airline Service Employees, *Journal of Korea Academic Society Of Tourism Management* 275-293(19).
- Choi, D. H., Park, D. H. (2020). Impact of Job Crafting on Person-Job Fit and Job Satisfaction: LCC Airline Ground Staff, *Journal of the Korea Industrial Information Systems Research* 25(6), 55-67.
- Choi, S. J., Kim, J. B. (2017). Examine the Relationships Between Portal Article of Naver and Real Time Search Word Using Web Crawling, *Asia-pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Sociology* 787-794(8).
- Goo, K. S., Choi, Y. S. (2020). Analysis of Research Trends in the Korean Family Therapy Field through Text Mining and Keyword Network Analysis -Focusing on Articles in the Korean Journal of Family Therapy (1993-2019), *Family and Family Therapy*, 28(1), 85-110.
- Han, J. H., Jung, S. J. (2020). Influence and support plan for the air transport industry of COVID-19, *Monthly KOTI Magazine on Transport*, Mar, 17-23.
- Han, S. L., Kim, T. J. (2021). News Big Data Analysis of 'Metaverse' Using Topic Modeling Analysis, *Journal of Digital Contents Society*, 22(7), 1091-1099.
- Hong, N. Y., Yoon, A. Y., Yoon, J. H. (2021). A study on airline cabin crews' perception of workplace environment and turnover intention after the COVID-19 outbreak, *Korean Journal of Hospitality & Tourism*, 30(4), 165-180.
- Hwang, Y. Y., Choi, S. A., Na, K. J., Kim, H. J. (2014). The Effect of Airline Service Encounter Quality on Customer Loyalty, *Journal of the Korea Industrial Information*

- Systems Research* 19(4), 73-85.
- IATA (www.iata.org)
- Jang, T. J., (2020). COVID-19 Pandemic and Aircraft Industry, *Current Industrial and Technological Trends in Aerospace*, 18(2), 14-23.
- Jung, P. J., Jo, J. J., Lee, H. S. (2020). Analysis of Changes in the Air Passenger Transport Network by the Spread of COVID-19 -Focusing on International Airports in Asia-, *The Korea Logistics Research Association*, 30(5), 119-136. <https://doi.org/10.17825/klr.2020.30.5.119>
- Ji, H. J. (2004). A Longitudinal Analysis of strategic alliance on ASIANA Airline's Service Quality & Passengers' Satisfaction, *Journal of Aviation Management Society Of Korea* 79-92(14).
- Kang, J. G., Lee, K. S. (2019). A Study on Yemeni Refugees in Jeju Island Viewed through Text-Mining - Focusing on Naver News Comment, *Journal of Multi-Cultural Contents Studies*, 30, 103-135.
- Kim, S. M. (2020). Analysis of Press Articles in Korean Media on Online Education related to COVID-19, *Journal of Digital Contents Society* 21(6), 1091-1100.
- Kim, J. O., Kwon, C. H. (2020). Comparative Analysis of News Articles related to Airlines and Staff the Previous Corona19(2019) and After Corona19(2020), *Journal of the Korea Society of Computer and Information* 25(7), 167-173.
- Kim, H. J., Jo, N. O., Shin, K. S. (2014). Text Mining-Based Emerging Trend Analysis for the Aviation Industry, *Korea Intelligent Information Systems Society*, Nov, 194-202.
- Kim, H. N., Lee, K. S. (2003). Document Classification using Weighted Associative Classifier, *The Korean Institute of Information Scientists and Engineers*, 30(2), 154-163.
- Kim, J. S., Shin, D. H., Kim, H. W. (2021). Analysis of Major COVID-19 Issues Using Unstructured Big Data, *Knowledge Management Research*, 22(2),145-165, <https://doi.org/10.15813/kmr.2021.22.2.008>.
- Koo, S. J. (2020). Current status and tasks of support for the aviation industry related to COVID-19, *National Assembly Research Service*.
- Kwon, B. C., Lee, Y. H. (2016). The Influence of Service Quality of Long-haul Low-Cost Carriers on Customer Satisfaction and Behavior Intention, *Journal of Aviation Management Society Of Korea* 47-71(25).
- Korea Airport Corporation (www.airport.co.kr)
- Korea Disease Control and Prevention Agency (<https://www.kdca.go.kr>)
- Lim, J. P. (2020). Crisis management and challenges of the air transport industry caused by COVID-19, *International Journal of Tourism and Hospitality Research* 34(7), 139-154.
- Lee, Y. N., Jeon, A. E. (2019). The Influence of Airline Ground Staff's Job Competencies on Job Satisfaction and Customer Orientation, *Journal of The Korea Academic Society Of Tourism And Leisure* 31(9), 371-389.
- Park, J. A. (2021). Influential Relationships Among Airline Cabin Crews" Job Instability, Job Stress, Depression and Turnover Intention: Under the Covid-19 pandemic and airline M&A transactions situation, *Korean Journal of Hospitality & Tourism* 30(6), 221-237.
- Park, J. H. (2020). A Comparative Study on the 'Corona19' News Frame Based on Ideological Orientation of Media, *Korean Journal of Journalism & Communication Studies* 64(4), 40-85.
- Park, G. Y., An, H. J. (2019). The Topic Modeling Analysis of The DMZ Tour Issues

Using Text Mining, *Journal of Tourism and Leisure Research* 31(4), 143-159.

Stevens, K., Kegelmeyer, P., Andrzejewski, D., & Buttler, D.(2012). Exploring topic coherence over many models and many Paper presented at the 2012 joint conference on empirical methods in natural language processing and computational language learning of the Association for Computational Linguistics, July, 952-961.

Wang, D., Zhang, X. and Zhang, B. (2021). Research on the Differences of Chinese Tourists" Perceived Experience regarding South Korean Destinations Based on Text Mining, *Journal of Public Society*, 11(3), 151-189.

Yoon, M. G., Chang, Y. H. (2020). Air Travel Market Recovery Process for the post COVID-19 Era, *Aviation Management Society of Korea*, 18(4), 89-106.

<https://doi.org/10.30529/amsok.2020.18.4.005>

Yoon, S. U., Kim, M. C. (2020). Topic Modeling on Fine Dust Issues Using LDA Analysis, *Journal of Energy Engineering*, 29(2), 23-29.

Yoon, M. G., Chang, Y. H. (2020). Air Travel Market Recovery Process for the post COVID-19 Era, *Journal of Aviation Management Society Of Korea* 89-106(18).

Yoon, S. J., Lee, S. S. (2005). Study on the relationship among web characteristics, airline service quality and customer satisfaction, *Journal of the Korea Industrial Information Systems Research* 10(3), 64-73.



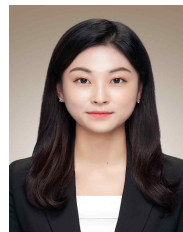
최 동 현 (Donghyun Choi)

- 정회원
- (현재) 한국항공대학교
항공교통물류학과 부교수
- 관심분야: 혁신, SCM, 사회
연결망



송 보 미 (Bomi Song)

- 정회원
- (현재) 한국항공대학교
항공교통물류학과 조교수
- 관심분야: 기술경영, 데이터
과학, 물류/SCM



박 다 현 (Dahyeon Park)

- 정회원
- (현재) 한국항공대학교
항공교통물류학부 석사과정
- 관심분야: 항공경영, 서비스
운영관리, SCM



이 성 우 (Sungwoo Lee)

- 정회원
- (현재) 한국항공대학교
항공교통물류학부 졸업
- 관심분야: 데이터과학, AI