

Original Article

<https://doi.org/10.12985/ksaa.2024.32.4.8>
ISSN 1225-9705(print) ISSN 2466-1791(online)

Text Mining 기법을 활용한 항공안전관리 분석 및 항공 서비스 개선 방안 연구

유재훈*, 이정현**, 김현덕***

Study on Aviation Safety Management Analysis and Improvement Strategies for Aviation Services using Text Mining

Jae-Hoon Yoo*, Jung-Hyun Lee**, Hyeon-Deok Kim***

ABSTRACT

This study applies text mining techniques to analyze aviation safety management and propose improvement strategies for aviation services. A comprehensive dataset of 6,297 aviation-related documents, including accident reports, customer feedback, and social media posts, was collected and analyzed to extract significant keywords and patterns related to both safety and service quality. Key safety-related terms such as "weather," "in-flight safety," "crash," and "maintenance" were identified, while service-related keywords included "customer service," "reservation," "on-time performance," and "customer satisfaction." Sentiment analysis was further applied to assess the emotional tone associated with these keywords, showing that safety-related terms often correlated with negative sentiments like "dangerous," "anxious," and "unsafe," whereas service-related terms were generally linked to positive sentiments such as "satisfactory," "reliable," and "convenient." The findings emphasize the importance of utilizing real-time customer feedback and safety reports to not only enhance service quality but also strengthen safety protocols. By integrating insights from both safety and service aspects, this research contributes to the development of proactive strategies that can lead to improved customer experience and enhanced aviation safety management. The study also provides a foundation for future research and policy-making within the aviation industry.

Key Words : Aviation Accidents(항공 사고), Aviation Safety(항공 안전), Aviation Services(항공 서비스), Text Mining(텍스트 마이닝), TF-IDF, Sentiment Analysis(감성 분석)

1. 서 론

최근 항공 산업은 급격한 성장을 이루고 있으나, 이

와 동시에 항공안전 관리의 중요성도 점차 증대되고 있다. 항공 사고는 그 발생 빈도가 낮음에도 불구하고, 한 번 발생할 경우 대규모 인명 피해와 재산 손실을 초래할 수 있는 잠재력을 내포하고 있어, 사전에 위험 요소를 식별하고 예방하는 것이 매우 중요하다(Favarò et al., 2013; Das & Dey, 2016). 이러한 배경 하에, 항공사 및 관련 기관들은 대량의 보고서, 사고 기록, 고객 피드백 등 다양한 형태의 텍스트 데이터를 수집하고 있으나, 이를 효과적으로 분석하고 활용하는 데는 한계가 존재한다.

Received: 02. Sep. 2024, Revised: 23. Sep. 2024,

Accepted: 14. Nov. 2024

* 한국항공대학교 항공운항관리학과 박사과정

** 한국항공대학교 항공운항관리학과 석사과정

*** 한국항공대학교 항공운항학과 교수

연락처 E-mail : hyeondkim@kau.ac.kr

연락처 주소 : 경기도 고양시 덕양구 항공대학로 76, 본관 524호

리 과정에서 핵심적인 역할을 한다. 텍스트의 토큰화(tokenization), 형태소 분석(morphological analysis), 구문 분석(syntactic analysis), 의미 분석(semantic analysis) 등 NLP의 다양한 기법들은 Text Mining에서 데이터를 분석하기 위한 기반을 마련한다(Sann et al., 2023).

텍스트 마이닝은 데이터 마이닝의 한 분야로 간주될 수 있다. 데이터 마이닝은 대규모 데이터 집합에서 유용한 패턴과 관계를 찾아내는 과정을 말하며, 이는 주로 구조화된 데이터에 적용된다. 반면, 텍스트 마이닝은 비정형 텍스트 데이터에 초점을 맞추며, 이를 분석 가능한 형태로 변환하는 추가적인 단계를 포함한다. 두 분야는 패턴 인식, 분류, 군집화 등의 공통적인 분석 기법을 공유하지만, 텍스트 마이닝은 텍스트의 특성과 복잡성을 다루기 위한 특수한 접근 방식을 필요로 한다(Odacioglu & Zhang, 2022).

텍스트 마이닝은 감성 분석(sentiment analysis), 주제 모델링(topic modeling), 패턴 인식(pattern recognition), 분류(classification) 및 군집화(clustering) 등의 다양한 기법이 적용되며, 텍스트 내의 주관적 정보나 감정을 분석하거나 문서들의 주제와 비중 분석, 특정 단어나 구문의 출현 패턴 분석 등의 기능을 제공한다.

2.1 텍스트 마이닝(Text Mining)

2.1 텍스트 마이닝(Text Mining)

2.2 항공안전관리

항공안전관리란 항공 운항과 관련된 모든 활동에서
의 안전을 보장하기 위해 체계적으로 위험을 관리하는
과정을 의미한다. 이는 항공기의 설계, 제조, 운항, 유
지 보수 등 항공 산업의 모든 측면에 걸쳐 이루어진다.
항공안전관리의 궁극적 목표는 사고와 사건의 발생을
최소화하고, 항공 여행의 안전성을 최대화하는 것이다.

항공 산업은 고도의 안전성이 요구되는 분야로, 사고 하나가 대규모 인명 피해와 경제적 손실을 초래할 수 있다. 따라서, 항공안전과리는 항공 산업의 핵심 요

소로 간주되며, 지속적인 안전 개선 노력이 필수적이다. 안전한 항공 운항을 보장하기 위해 국제 항공 기구, 정부 기관, 항공사 등 다양한 이해관계자가 협력하여 항공안전관리 체계를 구축하고 운영한다.

항공안전관리체계(safety management system, SMS)는 항공안전관리의 핵심 요소로, 조직 내에서 안전을 체계적으로 관리하기 위한 포괄적인 접근 방식을 제공한다. SMS는 안전 정책, 안전 위험 관리, 안전 보증, 안전 촉진의 네 가지 주요 구성 요소로 이루어진다. 이 체계는 위험을 식별하고 평가하며, 위험을 완화하기 위한 조치를 수립하고, 안전 성과를 지속적으로 모니터링하고 개선하는 과정을 포함한다(Yoon, 2013).

항공안전관리의 핵심은 위험 관리와 사고 예방에 있다. 이는 위험을 식별하고, 위험의 심각성과 발생 가능성을 평가하며, 적절한 위험 완화 조치를 수립하고 실행하는 과정을 포함한다. 사고 예방을 위해, 항공 산업은 사고 조사 결과와 안전 데이터 분석을 통해 얻은 교훈을 바탕으로 안전 기준을 개발하고 적용한다.

국제항공운송협회(IATA), 국제민간항공기구(ICAO) 등의 국제 기구는 항공안전관리에 관한 글로벌 기준과 권고 사항을 제정한다. ICAO의 Annex 19는 항공안전관리에 대한 국제 기준을 제시하며, 항공사와 국가 항공 당국에 SMS의 구현을 요구한다. 이러한 국제 기준은 항공안전관리의 일관성과 효율성을 보장하는 데 중요한 역할을 한다.

2.3 항공 서비스

항공 서비스는 항공사와 고객 간의 상호작용 과정에서 제공되는 모든 활동을 의미하며, 크게 지상 서비스와 기내 서비스로 구분된다(Farooq et al., 2018). 지상 서비스는 탑승 전과 후의 과정을 포함하며, 항공기 예약, 체크인, 수하물 처리, 탑승 절차 등이 포함된다. 기내 서비스는 승객이 항공기를 탑승한 후 제공되는 모든 서비스를 의미하며, 기내 식사, 좌석 편의성, 엔터테인먼트 서비스 등이 해당된다.

항공 서비스 품질은 고객 만족과 직결되는 중요한 요소로, 항공사가 제공하는 서비스가 고객의 기대를 얼마나 충족시키는지에 따라 고객 충성도와 재구매 의사에 큰 영향을 미친다(Parasuraman et al., 1988). 특히, 고객 만족도를 높이기 위해서는 신속하고 정확한 서비스 제공, 고객의 요구를 즉각적으로 반영하는 능력, 서비스 과정에서의 쾌적함과 편리함을 제공하는 것

이 중요하다. 최근에는 항공사들이 IT 기술을 활용하여 서비스 효율성을 높이고, 개인 맞춤형 서비스를 제공하려는 노력이 지속되고 있다(Zeithaml et al., 2018).

또한 항공사는 고객 경험을 개선하기 위해 사전적 서비스 관리 및 사후 관리 전략을 강화해야 한다. 예를 들어, 항공사 웹사이트와 모바일 앱을 통해 고객의 예약 과정을 간소화하고, 기내 와이파이 서비스나 전자 기기 충전 등과 같은 편의성 요소를 강화함으로써 고객 만족도를 높일 수 있다(Lovelock & Wirtz, 2021). 따라서 항공 서비스의 품질 개선은 항공사의 경쟁력을 강화하는 중요한 전략적 요소로 작용할 수 있으며, 이는 고객 만족도 향상뿐만 아니라, 항공사의 장기적인 성장을 이끄는 중요한 요인이 된다.

III. 연구 방법

본 연구에서 분석 대상이 되는 데이터는 항공 사고 보고서, 고객 피드백, 소셜 미디어 게시물, 항공 안전 관련 뉴스 기사 등 다양한 출처에서 수집하였다. 수집한 데이터는 공개적으로 접근 가능한 데이터베이스, 논문, 항공사 및 항공 안전 관련 기관의 공식 웹사이트, 소셜 미디어 플랫폼 등을 통해 수집하였다. 수집된 데이터는 텍스트 형식으로 저장되며, 후속 분석을 위한 데이터 전처리 작업을 수행하였다. 본 연구에서는 1,427건의 논문과 1,857건의 기사, 그리고 3,013건의 SNS 게시물을 수집하여 총 6,297건의 문서를 이용해 텍스트 마이닝 기법을 적용한 분석을 수행하였다.

3.1 데이터 전처리

수집된 텍스트 데이터는 분석에 적합한 형태로 전처리 과정을 거쳤다. 데이터 전처리 과정에는 단어 정규화, 불용어 처리, 토큰화(tokenization), 영한 변환 등이 포함되었다. 전처리 과정에서 정확한 명사 판별을 위해 자연어처리 중 형태소 분석(morphological analysis) 작업을 수행하였으며, 한국어 자연어처리에 주로 활용되는 KoNLP(Korean Natural Language Processing)와 세종 한국어 사전을 사용하였다. 불용어 처리는 일반적으로 명사가 아닌 형태소를 제거하지만, 본 연구에서 사용된 텍스트 데이터 특성에 따라 연구 주제와 관련이 없이 다수 등장하는 일부 명사를 불용어로 판단하여 제거하였다. 불용어 제거된 명사에는 ‘논문’, ‘연구’, ‘대학교’, ‘학회’, ‘기자’, ‘기사’ 등이 있다.

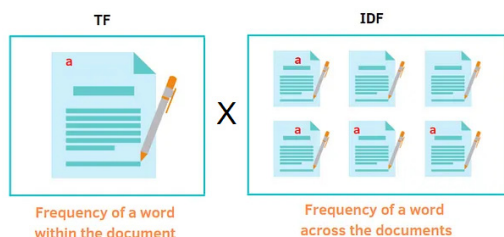


Fig. 2. TF-IDF

3.2 TF-IDF

본 연구에서는 TF-IDF 기법을 활용하여 항공 안전 관리 및 서비스 개선과 관련된 텍스트 데이터 내에서 중요한 단어들을 식별하고 가중치를 부여한다. TF-IDF는 텍스트 마이닝에서 널리 사용되는 방법으로, 문서 내의 각 단어에 대해 중요도를 수치화하여 제공한다(Fig. 2).

TF(term frequency)는 문서 내에서 단어가 등장하는 빈도를 나타내며, 특정 단어가 문서 내에서 얼마나 자주 등장하는지를 반영한다. TF는 해당 단어의 출현 횟수를 문서의 총 단어 수로 나눈 값으로 계산된다.

IDF(inverse document frequency)는 단어가 문서 집합 전체에서 얼마나 일반적으로 나타나는지를 반대로 나타내는 지표이다. IDF는 전체 문서 수를 단어가 포함된 문서 수로 나눈 후, 이 값의 로그를 취하여 계산한다. 이는 흔한 단어의 가중치를 줄이고, 특정 문서에만 주로 등장하는 단어의 가중치를 증가시켜준다.

TF-IDF 점수는 TF와 IDF 값을 곱하여 계산되며, 이 점수가 높을수록 문서 내에서 해당 단어의 중요도가 높다고 간주된다. 이를 통해 항공 안전 관리 및 서비스 개선에 중요한 키워드를 도출하고, 이러한 키워드가 포함된 문서를 분석하여 핵심 이슈를 식별할 수 있다(Sheridan & Onsjö, 2023; Pramudita et al., 2022).

3.3 감성 분석(Sentiment Analysis)

감성 분석은 텍스트 데이터 내에서 주관적인 정보, 즉 감정, 의견, 태도 등을 자동으로 탐지하고 분류하는 과정이다. 이는 항공 서비스와 관련된 고객 피드백, 사고 보고서, 소셜 미디어 게시물 등에서 긍정적, 부정적, 중립적인 감성을 식별하는 데 사용된다. 본 연구에서 감성 분석은 항공 산업의 서비스 품질과 고객 만족도에 대한 인사이트를 제공하기 위해 중요한 역할을 한다(Nitayaprapha, 2023).

감성 단어(sentiment words)는 텍스트 내에서 긍정적, 부정적 또는 중립적인 감정 및 태도를 표현하는 핵심

요소로 기능한다. 감성 단어는 주로 감성 사전에 기반하여 선별되며, 이러한 사전은 감성 분석 알고리즘의 정확도를 향상시키기 위한 중요한 자원이다. 긍정적 감성 단어는 행복, 만족, 우수성 등 긍정적인 감정이나 평가를 나타내며, 텍스트 분석을 통해 고객의 긍정적 반응을 식별하는 데 사용된다. 예를 들어, '우수', '만족', '추천' 등의 단어는 서비스나 제품에 대한 긍정적인 평가를 반영한다. 부정적 감성 단어는 불만, 실망, 불편함 등 부정적인 감정이나 평가를 나타내며, 고객의 불만 사항이나 문제점을 파악하는 데 중요하다. '문제', '불편', '실망' 등의 단어는 서비스나 제품에 대한 부정적인 반응을 지시한다.

감성 분석을 통해 항공 서비스와 관련된 고객의 주관적인 의견과 반응을 정량화하고 분석함으로써, 항공사는 고객 만족도를 향상시키고, 사고 대응 전략을 개선하며, 서비스 품질 관리를 보다 효과적으로 수행할 수 있는 기반을 마련할 수 있다. 이러한 접근은 항공 산업에서 고객 중심의 서비스 제공과 지속적인 개선을 추구하는 데 중요한 역할을 한다. 본 연구에서는 감성 단어가 적어 분석이 어려운 논문과 뉴스 기사는 제외하고, 감성 단어가 다수 포함된 SNS 문서만을 대상으로 감성 분석을 실시하였다.

IV. 연구 결과

4.1 TF-IDF 분석 결과

4.1.1 항공 사고

항공 사고 분야에서는 '날씨', '기내안전', '추락'이 빈도수 상위 3개 키워드로 도출되었다. '날씨' 키워드는 총 6,638회의 빈도수로 나타나며, TF-IDF 점수는 0.611로 분석되었다(Table 1, 2). 이는 항공 사고 발생 시 외부 환경 요인 중 하나인 극심한 기상 조건이 중요한 원인임을 시사한다. 항공기 운항 시 날씨 조건을 면밀히 분석하고, 기상 악화에 대비한 체계적인 대응 절차를 마련하는 것이 필수적임을 강조한다.

'기내안전' 키워드는 총 6,031회의 빈도수를 기록하였으며, TF-IDF 점수는 0.501로 분석되었다. 이는 승객 및 승무원의 안전을 확보하기 위한 기내 안전 조치의 중요성을 나타내며, 항공사는 철저한 기내 안전 점검 및 교육을 통해 사고 예방에 만전을 기해야 함을 시사한다.

'추락' 키워드는 총 5,951회의 빈도수와 0.497의 TF-IDF 점수를 나타내며, 항공 사고 중 가장 치명적인 유형 중 하나로서의 심각성을 강조한다. 추락 사고의 예방과 대응 전략 개발은 항공 안전 관리에서 우선적으로 고려되어야 할 사항이다.

Table 1. Analysis of keywords related to aviation accidents

키워드	빈도수 (회)		
	논문	기사	SNS
날씨	2,383	1,910	2,345
기내안전	1,599	2,289	2,143
추락	1,684	2,201	2,066
비상착륙	1,559	1,755	2,466
테러	2,094	1,697	1,779
결함	2,216	1,797	1,543
조종사 오류	1,835	1,659	1,888
교통관제	1,763	2,171	1,257
충돌	1,277	2,312	1,291
활주로	2,033	1,423	1,057

Table 2. TF-IDF results related to aviation accidents

키워드	TF-IDF			
	논문	기사	SNS	전체
날씨	0.950	0.265	0.619	0.611
기내안전	0.623	0.165	0.716	0.501
추락	0.624	0.278	0.588	0.497
비상착륙	0.338	0.009	0.660	0.336
테러	0.674	0.370	0.288	0.444
결함	0.675	0.842	0.533	0.683
조종사 오류	0.317	0.647	0.231	0.398
교통관제	0.778	0.841	0.395	0.672
충돌	0.014	0.553	0.470	0.346
활주로	0.663	0.398	0.475	0.512

4.1.2 항공 안전

항공 안전 분야에서 ‘안전규정’, ‘유지보수’, ‘비행안전’이 빈도수 상위 3개 키워드로 도출되었다(Table 3, 4). ‘안전규정’ 키워드는 총 5,565회의 빈도수와 0.501의 TF-IDF 점수를 보여준다. 이는 항공 안전 관리의 기본이 되는 규정 준수의 중요성을 반영하며, 모든 항공 운영 과정에서 안전 규정의 철저한 이행이 요구된다.

‘유지보수’ 키워드는 총 5,535회의 빈도수와 0.656의 TF-IDF 점수를 기록하여, 항공기의 정기적인 점검 및 유지 관리의 중요성을 강조한다. 이는 항공기의 기술적 결함을 사전에 발견하고 해결하여 사고를 예방하는 데 필수적인 과정임을 시사한다.

Table 3. Analysis of keywords related to aviation safety

키워드	빈도수 (회)		
	논문	기사	SNS
안전규정	2,496	1,639	1,430
유지보수	1,849	2,483	1,203
비행안전	1,600	1,544	2,106
점검	2,420	1,543	1,091
안전교육	1,537	1,882	1,324
감사	1,551	1,151	1,908
비상탈출	1,705	1,244	1,611
훈련	1,314	1,714	1,398
위험관리	1,087	1,675	1,633
안전보고	1,174	1,510	1,084

Table 4. TF-IDF results related to aviation safety

키워드	TF-IDF			
	논문	기사	SNS	전체
안전규정	0.972	0.146	0.383	0.501
유지보수	0.359	0.639	0.969	0.656
비행안전	0.878	0.570	0.749	0.732
점검	0.510	0.704	0.878	0.697
안전교육	0.481	0.892	0.321	0.564
감사	0.020	0.756	0.354	0.377
비상탈출	0.451	0.433	0.092	0.326
훈련	0.056	0.288	0.103	0.149
위험관리	0.442	0.396	0.552	0.463
안전보고	0.980	0.896	0.034	0.636

‘비행안전’ 키워드는 총 5,250회의 빈도수와 0.732의 TF-IDF 점수를 나타내며, 비행 중 안전 확보를 위한 조치의 중요성을 나타낸다. 승객과 승무원의 생명을 보호하고 항공 사고를 예방하기 위해 항공기 운항 과정에서 취해야 하는 모든 조치를 포함한다.

4.1.3 항공 서비스

항공 서비스 분야에서는 ‘고객서비스’, ‘고객만족’, ‘예약’이 빈도수 상위 3개 키워드로 확인되었다. ‘고객서비스’ 키워드는 총 6,079회의 빈도수로 가장 높게 나타났다으며, TF-IDF 점수는 0.544로 분석되었다(Table 5). 이는 항공 서비스 품질 평가에서 고객 서비스의 중요성을 강조한다. 고객 서비스는 승객의 요구와 기대에

Table 5. Analysis of keywords related to air service

키워드	빈도수 (회)		
	논문	기사	SNS
고객서비스	2,455	1,756	1,868
고객만족	1,845	2,207	1,774
예약	1,755	2,077	1,972
탑승절차	1,777	1,802	2,071
가격	1,850	1,335	2,167
지연	1,976	1,128	2,155
체크인	1,448	1,273	2,204
기내식	1,099	1,388	2,251
기내서비스	1,072	1,028	1,964
수하물처리	1,115	1,128	1,639

부응하는 서비스 제공, 문제 해결능력, 그리고 고객과의 효과적인 의사소통 능력을 포함한다. 항공사는 고객 서비스의 질을 높임으로써 고객 만족도를 개선하고, 장기적인 고객 충성도를 확보할 수 있다.

‘고객만족’ 키워드는 총 5,826회의 빈도수를 기록하였고, TF-IDF 점수는 0.530으로 나타났다. 고객 만족은 항공 서비스 품질과 직결되며, 항공사가 제공하는 서비스가 고객의 기대치를 얼마나 충족시키는데에 대한 지표이다. 고객 만족도는 항공사의 서비스 품질, 가격, 편의성, 기내 서비스, 탑승 절차 등 다양한 요소에 의해 영향을 받는다. 항공사는 고객의 기대를 초과하는 서비스를 제공함으로써 높은 고객 만족도를 달성해야 한다.

‘예약’ 키워드는 총 5,804회의 빈도수와 0.605의 TF-IDF 점수를 보여준다. 예약 시스템의 편리성과 접근성은 고객 경험을 크게 개선할 수 있다. 사용자 친화적인 예약 인터페이스, 다양한 결제 옵션, 명확한 예약 정보 제공 등은 고객이 항공사와의 상호작용을 시작하는 첫 단계에서 중요한 요소이다. 항공사는 예약 과정을 간소화하고, 고객에게 다양한 선택권을 제공하여 예약 경험을 최적화해야 한다.

4.2 감성 분석 결과

본 연구에서 수행한 감성 분석은 항공사고, 항공 안전, 및 항공 서비스 관련 키워드를 중심으로 진행되었다. 각 키워드에 대한 긍정적 및 부정적 감성 단어를 식별하여, 해당 키워드가 포함된 문맥에서의 감성 경향성을 평가하였다.

항공 사고 관련 키워드에서는 대체로 부정적인 감성이 우세하게 나타났으며, 이는 항공 사고의 심각성과 그에 따른 부정적인 인식을 반영한다. 특히, ‘추락’과 같은 키워드에 연결된 ‘불안한’, ‘위험한’, ‘비극적인’ 등의 부정적 감성 단어들은 사고의 파괴적인 영향과 강한 부정적 감정을 나타낸다. 그러나 항공 사고 대응과 관련된 ‘신속한’, ‘효과적인’, ‘적극적인’과 같은 긍정적 감성 단어의 존재는 사고 발생 시 신속하고 효과적인 대응이 중요함을 강조하며, 이는 안전 관리 시스템의 강화와 기술적 문제 해결을 위한 연구 및 개발의 필요성을 시사한다.

항공 안전 관련 키워드에서는 긍정적인 감성 단어와 부정적인 감성 단어가 혼재되어 나타났다. ‘안전 규정’, ‘유지보수’, ‘비행안전’ 등의 키워드에 연결된 ‘엄격한’, ‘효율적인’, ‘신뢰할 수 있는’ 등의 긍정적 감성 단어들은 안전 규정의 지속적인 개선과 승무원 및 관련 인력의 체계적인 안전 교육 및 훈련의 중요성을 강조한다. 반면, ‘위험 관리’에 대한 ‘잠재적인’, ‘불확실한’, ‘우려되는’ 등의 부정적 감성 단어는 안전 관리에 대한 우려와 미해결된 위험 요소를 드러내며, 이는 항공 안전 관리에 대한 지속적인 주의와 개선 노력이 필요함을 시사한다.

항공 서비스 분야에서는 ‘고객 서비스’, ‘고객 만족’, ‘예약’ 등의 키워드와 관련된 긍정적 감성 단어가 우세하게 나타나, 항공사의 서비스 품질과 고객 만족도에 대한 긍정적 인식을 반영한다. ‘친절한’, ‘효율적인’, ‘간편한’ 등의 긍정적 감성 단어는 고객 경험의 질과 서비스 만족도를 높이는 요소로 작용한다. 반면, ‘지연’, ‘수하물 처리’와 관련된 ‘불편한’, ‘지연된’, ‘분실된’ 등의 부정적 감성 단어는 일부 서비스 영역에서 고객의 기대에 부응하지 못하는 부분이 있음을 나타내며, 이는 항공 서비스의 질적 개선이 필요함을 시사한다.

V. 결 론

본 연구는 항공안전관리 및 항공 서비스 개선 방안에 대해 텍스트 마이닝 기법을 적용하여 주요 키워드 분석과 주요 키워드와 관련한 감성 단어들을 분석하였다. 이를 위해 1,427건의 논문, 1,857건의 기사, 그리고 3,013건의 SNS 게시물을 포함하는 대규모 텍스트 데이터를 분석하였다. 총 6,297건의 문서에서 항공 사고, 항공 안전, 항공 서비스와 관련된 키워드의 빈도수를 측정하고, 이를 통해 항공 산업 내의 주요 관심사와 이슈를 식별하였다.

항공 사고 분야에서는 ‘날씨’, ‘기내안전’, ‘추락’ 등의 키워드가 높은 빈도수를 보였으며, 이는 항공 사고 발생의 주요 원인과 관련된 중요한 요소들을 나타낸다. 특히 ‘날씨’ 키워드는 6,638회의 높은 빈도수와 0.611의 TF-IDF 점수를 기록, 극심한 기상 조건이 항공 사고 발생의 중요한 외부 요인임을 시사한다. ‘기내안전’과 ‘추락’ 키워드 역시 각각 6,031회, 5,951회의 빈도수와 0.501, 0.497의 TF-IDF 점수를 보여, 항공기 내 안전 조치의 중요성과 추락 사고의 심각성을 강조한다.

항공 안전 분야에서는 ‘안전규정’, ‘유지보수’, ‘비행 안전’ 등이 주요 키워드로 도출되었으며, 이들 키워드는 각각 5,565회, 5,535회, 5,250회의 빈도수와 0.501, 0.656, 0.732의 TF-IDF 점수를 나타냈다. 이러한 결과는 항공 안전 관리에서 안전 규정의 준수, 항공기의 정기적인 유지보수, 그리고 비행 중 안전 확보의 중요성을 강조한다. 특히, ‘유지보수’ 키워드의 높은 TF-IDF 점수는 항공기의 기술적 결함을 사전에 발견하고 해결하는 것이 사고 예방에 있어 핵심적임을 시사한다.

항공 서비스 영역에서는 ‘고객서비스’, ‘고객만족’, ‘예약’이 높은 빈도수를 보였으며, 이는 항공사의 서비스 품질과 고객 만족도 향상에 대한 중요한 요소임을 나타낸다. ‘고객서비스’ 키워드는 가장 높은 6,079회의 빈도수와 0.544의 TF-IDF 점수를 기록하였으며, 이는 고객 서비스의 질이 항공 서비스 평가에서 중요한 요소임을 강조한다. ‘고객만족’과 ‘예약’ 키워드 또한 각각 5,826회, 5,804회의 빈도수와 0.530, 0.605의 TF-IDF 점수를 나타내, 고객의 기대를 충족시키는 서비스 제공의 중요성과 예약 시스템의 편리성 및 접근성이 고객 경험에 미치는 영향을 시사한다.

감성 분석을 통해 항공사고 관련 키워드에서는 주로 부정적인 감성이 우세하게 나타났으나, 항공 사고 대응과 관련된 ‘신속한’, ‘효과적인’, ‘적극적인’과 같은 긍정적 감성 단어도 발견되었다. 이는 항공 사고 발생 시 신속하고 효과적인 대응이 중요함을 나타내며, 안전 관리 체계의 강화와 기술적 문제 해결을 위한 연구 개발의 필요성을 강조한다.

항공 안전 관련 키워드에서는 ‘엄격한’, ‘효율적인’, ‘신뢰할 수 있는’과 같은 긍정적 감성 단어가 강조되었으며, 이는 안전 규정의 지속적인 개선과 업데이트, 승무원 및 관련 인력의 체계적인 안전 교육 및 훈련 프로그램의 중요성을 시사한다. 반면, ‘잠재적인’, ‘불확실한’, ‘우려되는’ 등의 부정적 감성 단어는 안전 관리에

대한 우려와 위험 요소를 나타내며, 지속적인 안전 개선 노력이 필수적임을 강조한다.

항공 서비스 영역에서는 ‘고객 서비스’, ‘고객 만족’, ‘기내 서비스’, ‘탑승 절차’와 관련된 긍정적 감성 단어가 우세하게 나타났으며, 이는 항공사의 서비스 품질과 고객 만족도에 대한 긍정적 인식을 반영한다. 그러나 ‘지연’, ‘수하물 처리’와 관련된 부정적 감성 단어는 서비스의 개선이 필요함을 시사한다.

본 연구는 텍스트 마이닝을 활용한 항공 안전 관리와 항공 서비스 개선 방안을 제시하였으며, 이를 통해 몇 가지 실질적인 시사점을 도출할 수 있었다. 첫째, 항공사는 항공 안전 관리에서 텍스트 마이닝 기법을 적극적으로 활용하여 사고 예방에 필요한 패턴과 위험 요소를 사전에 파악할 수 있다. 이를 통해 항공기 정비 주기 조정, 기상 위험 관리, 조종사 훈련 강화 등의 구체적인 안전 관리 방안을 수립할 수 있다. 둘째, 항공 서비스 품질 향상을 위해서는 고객 피드백과 소셜 미디어 데이터를 분석하여 항공 서비스 제공 과정에서의 문제점과 개선 가능성을 식별하는 것이 중요하다. 특히 예약 시스템, 기내 서비스, 수하물 처리 과정 등에서 발생하는 불만 사항을 구체적으로 분석하여 이를 개선하는 것이 필요하다. 이러한 텍스트 기반 분석은 서비스 개선의 방향성을 명확하게 제시할 수 있으며, 이를 통해 고객 만족도를 실질적으로 높일 수 있다. 마지막으로, 항공사는 비정형 텍스트 데이터 분석을 통해 위기 관리 및 안전 개선에 대한 대응 능력을 강화하고, 고객 중심의 서비스 개선 전략을 지속적으로 개발할 필요가 있다. 이는 궁극적으로 항공사의 경쟁력을 높이는 데 기여할 것이다.

References

1. Favarò, F. M., Jackson, D. W., Saleh, J. H., and Mavris, D. N., "Software contributions to aircraft adverse events: Case studies and analyses of recurrent accident patterns and failure mechanisms", *Reliability Engineering & System Safety*, 113, 2013, pp.131-142.
2. Das, K. P., and Dey, A. K., "Quantifying the risk of extreme aviation accidents", *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 463, 2016, pp.345-355.

3. Sann, R., Lai, P. C., Liaw, S. Y., and Chen, C. T., "Understanding customers' insights using attribution theory (No. 9926)", EasyChair, 2023.
4. Odacioglu, E. C., and Zhang, L., "Text mining for rendering theory: Integrating topic modeling to grounded theory", 2022.
5. Yoon, Y. J., "Hazard based risk assessment in aviation safety management system(SMS)", Journal of Aviation Development of Korea, (1), 2013, pp.75-96.
6. Farooq, M. S., Salam, M., Fayolle, A., Jaafar, N., and Ayupp, K. "Impact of service quality on customer satisfaction in Malaysia airlines: A PLS-SEM approach", Journal of Air Transport Management, 67, 2018, pp.169-180.
7. Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., and Berry, L. L. "Servqual: A multiple-item scale for measuring consumer perc", Journal of Retailing, 64(1), 1988, pp.12.
8. Zeithaml, V. A., Bitner, M. J., and Gremler, D. D., "Services Marketing: Integrating Customer Focus Across the Firm", McGraw-Hill, 2018.
9. Wirtz, J., and Lovelock, C. "Services marketing: People, technology, strategy", World Scientific, 2021.
10. Sheridan, P., and Onsjö, M., "The hypergeometric test performs comparably to TF-IDF on standard text analysis tasks", Multimedia Tools and Applications, 2023, pp.1-16.
11. Pramudita, Y. D., Suzanti, I. O., Syarief, M., and Solihin, F., "Automatic text summarization of madura tourism articles using TF-IDF and K-medoid clustering", In 2022 IEEE 8th Information Technology International Seminar (ITIS), IEEE, 2022, October, pp.168-172.
12. Nitayaprapha, S., "Identification of sentiment polarity in Thai texts using SO-PMI-IR and TF-IDF based algorithms: A case study of crypto valuation", IJSRP, Volume 13, Issue 4, April 2023 Edition, 2023.