

## Original Article

<https://doi.org/10.12985/ksaa.2025.33.1.057>  
ISSN 1225-9705(print) ISSN 2466-1791(online)

## 키워드 네트워크 분석을 활용한 항공교통관제 연구 동향 분석

전종덕\*

## Air Traffic Control Research Trends using Keyword Network Analysis

Jong-duk Jeon\*

## ABSTRACT

This study aims to analyze research trends in the domain of air traffic control and identify significant issues and topics within the related literature. The data were collected from the Research Information Service System (RISS), and 297 Korean research papers containing the keyword "air traffic control" were analyzed using Textom. The main keywords were examined and visualized through frequency analysis and keyword network analysis, following a data refinement process. Additionally, CONCOR cluster analysis was conducted to assess keyword centrality. Research on air traffic control has been consistently ongoing since 1972, with a marked expansion in the 2010s. The term frequency (TF) analysis of the main keywords identified "air traffic control," "system," "flight," "aviation," and "airspace" as main keywords. The TF-IDF weighted analysis revealed that the main keywords were "system," "airspace," "air traffic control," "flight," and "UAV." Semantic network and CONCOR cluster analysis indicated that keywords with the highest degree centrality were "flight," "airspace," "air traffic control," "air traffic controller," and "plane." This study highlights the key topics related to air traffic control, as evidenced by the results of the keyword network analysis.

**Key Words :** Air Traffic Control(항공교통관제), Keyword Network Analysis(키워드 네트워크 분석), Research Trends(연구 동향), Air Traffic Management(항공교통관리), Air Traffic Controller(항공교통 관제사)

## 1. 서 론

국내 항공산업은 꾸준히 성장하고 있으며, 항공 수요 또한 급격하게 증가하고 있다. 국토교통부의 항공교통관제업무 통계에 따르면, 하루 평균 항공교통량은 항로 관제량을 기준으로 1993년 약 630대에서 2019년 2,307

대로 증가하여 역대 최고치를 기록하였고, 이후 2020년 코로나19 팬데믹 영향으로 일시적으로 감소하였으나, 2023년 2,139대로 코로나19 이전 수준을 회복하였다(Ministry of Land, Infrastructure and Transport, 2024).

항공교통 수요의 급격한 증가로 공항 및 공역의 수용 능력은 한계를 초과하게 되었고, 항공기 지연은 경제적, 환경적 손실을 초래하고 있다. 공항의 수용 능력과 공역 확장을 위해 새로운 시설 확충하는 데에는 막대한 예산과 많은 시간이 필요하므로, 기존 수용 능력을 최대한 활용하여 효율성을 극대화할 수 있는 효과적인 항공교통관리(ATM, air traffic management)가

Received: 26. Feb. 2025, Revised: 03. Mar. 2025,  
Accepted: 07. Mar. 2025

\* 국립한국교통대학교 비행훈련원 운항관리사, 경영학 박사  
연락처자 E-mail : zzon1129@ut.ac.kr  
연락처자 주소 : 충북 청주시 내수읍 오창대로 980, 공항경비동 203호

요구된다(Jung and Lee, 2017).

항공교통관제(ATC, air traffic control)는 복잡하고 역동적인 환경에서 지상 및 공중에서 안전하고 효율적인 항공기 운항을 보장하기 위해 항공교통의 흐름을 관리하고 유지하는 업무를 말한다(Wickens, 1997). 이는 비행 중인 항공기와의 통신을 통해 공항으로 유도하고, 안전하게 항공기가 이착륙할 수 있도록 함으로써 항공기 간 교통을 통합적으로 제어하는 것이다. 조종사는 창문을 통해 주변의 다른 항공기를 확인하거나, 항공기 내 레이더 장비를 이용해 제한된 범위 내에서 주변 항공기를 관찰할 수도 있다. 그러나 악천후 등과 같은 환경적 요인에 의해서 시야가 제한될 경우, 다른 항공기와 충돌이 발생할 수 있다. 따라서 항공기에서 육안으로 볼 수 없는 넓은 지역을 감시하면서 항공기의 안전하고 효율적인 운항을 지원할 수 있는 항공교통관제가 필요하다(Kong and Jeon, 1997). 항공교통관제의 주요 목적은 지상과 공중에서 다른 항공기나 장애물과의 충돌을 방지하기 위한 정보를 제공하고, 효율적이고 안전한 이착륙을 위해 항공기를 분리하고, 경고하는 것이다(Seong et al., 2008). 항공교통관제사는 항공기 간 안전거리를 유지하고 지정된 항로로 운항할 수 있도록 지시함으로써 항공기가 원활하게 운항하도록 돕고, 결과적으로 항공기 간 충돌을 방지하는 데에 중요한 역할을 한다(Song, 2013).

키워드 네트워크 분석은 특정 주제와 관련된 문헌에서 단어를 추출한 후, 각 단어 쌍의 동시 출현 빈도를 계산하고, 이를 통해 단어 간의 유사성을 평가하여 네트워크를 구성하고, 다양한 분석을 수행하는 방법이다(Lee, 2012). 키워드 네트워크 분석 방법은 네트워크 분석 종류에 따라 약간의 차이가 있다. 언어 네트워크 분석에서는 텍스트에서 추출된 의미 있는 언어 단위 간의 관계에 주목하여 이를 분석하는 데 초점을 두고 있으며, 이는 텍스트마이닝(text mining)과 밀접하게 관련이 있다(Park and Chung, 2013). 텍스트마이닝은 구조화되지 않은 텍스트에서 유용한 지식을 발견하고 추출하는 것이다(Kao and Poteet, 2007).

항공교통량 증가와 더불어 인공지능(AI, artificial intelligence)과 무인항공기(UAVs, unmanned aerial vehicle)의 등장으로 항공산업에 큰 변화가 일어나고 있으며, 이에 따라 항공교통관제에 관한 연구는 그 중요성이 더욱 부각되고 있다. 따라서 본 연구는 키워드 네트워크 분석을 활용하여 항공교통관제 분야의 연구

동향을 파악하고, 주목해야 할 이슈와 주제를 도출함으로써 향후 항공교통관제 연구의 방향을 설정하는 데 필요한 기초자료를 제공하는 것을 목적으로 한다.

## II. 연구 방법

### 2.1 표본추출

본 연구에서는 국내 학술지와 학술대회에서 발표된 항공교통관제 분야의 논문을 연구 대상으로 하였고, 한국교육학술정보원(KERIS)에서 제공하는 학술연구정보서비스(RISS)를 활용하여 자료를 수집하였다. 검색 키워드는 ‘항공교통관제’와 ‘항공관제’로 하였으며, 논문 출판 기간에는 제한을 두지 않았다.

2024년 11월 기준, 총 587편의 국내 논문이 수집되었다. 중복 논문을 제외한 후, 논문의 제목을 면밀히 검토하여 항공교통관제와 관련성이 적거나, 선박교통, 해양교통관제, 우주교통관제 관련 논문은 분석 대상에서 제외하였다. 또한, 동일 저자가 동일한 주제로 학술대회에서 발표한 논문이 학술지에 게재된 경우에는 학술대회 발표 논문은 분석에서 제외하였다. 이와 같은 과정을 통해 최종 297편의 논문을 본 연구의 분석 대상으로 선정하였다.

### 2.2 자료분석

본 연구에서 키워드 분석 및 키워드 네트워크 분석을 위해 빅데이터 분석 플랫폼인 텍스트롬®(Textom)을 활용하였으며, 구체적인 자료 분석 절차와 방법은 다음과 같다.

첫째, 자료 분석에 앞서 선정된 297편의 논문에서 논문 제목 및 초록에 제시된 주제어에서 명사를 기준으로 키워드를 추출하였다. 키워드의 정확성과 통일성을 확보하기 위해 자료 분석에 앞서 수집된 자료에 대해 키워드 정제를 통한 데이터 전처리(preprocessing)를 진행하였으며, 키워드 정제 기준은 Table 1과 같다. 조사나 연구 관련 용어는 불용어로 제거하였고, 띄어쓰기 표기나 유사어는 용어를 통일하였으며, 영문이 아닌 국문으로 표기하는 것을 원칙으로 하였다. 그러나 항공 용어 특성상 영문 약어의 활용 빈도가 높으나, 동일 영문 약어에 대해 국문 용어는 제각각 제시되어 있고, 긴 복합명사는 명사 단위의 형태소 분석 과정에서 오류 발생 가능성이 있어 정확한 분석을 위해 영문약어

Table 1. Keyword cleaning

기준	키워드 정제 예시
용어 일치	<ul style="list-style-type: none"> <li>Air traffic controller, 항공관제사, 관제사→항공교통관제사</li> <li>Air traffic control, 항공관제, 항공관제→항공교통관제</li> <li>ATC instruction→관제지시</li> <li>Flight plan→비행계획서</li> <li>Workload, 업무량, 임무부하→업무부하</li> <li>인적요소→인적요인</li> </ul>
약어 일치	<ul style="list-style-type: none"> <li>항공교통관리, 항공교통 관리, 항공 교통 관리, Air traffic management→ATM</li> <li>예상도착시간, 도착예정시간, Estimated time of arrival→ETA</li> <li>국제민간항공기구, International Civil Aviation Organization→ICAO</li> <li>도심항공교통, 도심항공모빌리티, Urban air mobility→UAM</li> <li>무인항공기, 무인 항공기, Unmanned aerial vehicle, UAVs→UAV</li> </ul>
띄어쓰기 통일	<ul style="list-style-type: none"> <li>도착 관리→도착관리</li> <li>드론 길→드론길</li> <li>비행 절차→비행절차</li> <li>야간 비행→야간비행</li> <li>의사 결정→의사결정</li> <li>인공 지능→인공지능</li> <li>편대 비행→편대비행</li> <li>항공 교통→항공교통</li> <li>항공 안전→항공안전</li> </ul>
불용어 제외	<ul style="list-style-type: none"> <li>조사 삭제</li> <li>명사 삭제: 연구, 논문, 분석, 고찰 등</li> </ul>

로 통일하였다.

둘째, 정제된 키워드를 바탕으로 TF(term frequency), TF-IDF(term frequency-inverse document frequency) 및 N-gram 분석을 통해 주요 키워드를 추출하고, 이를 심층 분석하였다. TF는 특정 키워드가 언급된 횟수이며, TF-IDF는 TF(단어 빈도)와 IDF(역문서 빈도)를 조합하여 키워드의 상대적 중요도를 가중치로 나타냄으로써 실질적으로 중요한 키워드를 식별할 수 있도록 하는 것이다(Lee, 2024). 또한, N-gram은 주요 키워드 간의 동시 출현 빈도를 분석하는 것으로, 주요 키워드가 어떤 키워드와 자주 연결되었는지를 확인할 수 있다(Lee, 2024).

셋째, 키워드 네트워크 분석 단계에서는 단어 간 상

관계수를 분석하고, 주요 키워드 간 연결 중심성을 파악하였다. 연결 중심성(degree centrality)은 한 단어에 다른 단어가 얼마나 많이 연결되어 있는지를 특징하는 것으로, 네트워크에서 특정 단어의 상대적 중요성을 수치화한 값이다. 중심성 분석을 통해 구조적 위치 측면에서 더 영향력이 있고, 의미 있는 단어를 식별하는 데 도움이 된다. 마지막으로 연결 중심성이 높은 단어를 중심으로 CONCOR(convergence of iterations on correlations) 군집분석을 실시하여 동시에 출현하는 키워드 간 관계를 분석하여 구조적으로 동등한 위치에 있는 단어들을 군집화하였다.

### 2.3 연도별 논문 출판 현황

수집된 297편의 논문의 연도별 발행 현황은 Table 2에 제시되어 있다. 항공교통관제를 키워드로 한 논문은 국내에서 1975년에 처음 발행되었으며, 2000년대부터 본격적인 연구가 이루어지기 시작하였고, 이후 2010년 이후 출판되는 논문의 수가 급격하게 증가하는 추세를 나타내고 있다.

## III. 연구 결과

### 3.1 항공교통관제 연구 키워드 분석

#### 3.1.1 키워드 빈도 분석

총 297편의 논문에서 1,059개의 키워드를 추출하였고, 이를 대상으로 빈도 분석을 수행한 결과는 Table 3에 제시되어 있다.

키워드 출현 빈도에서 상위 10개를 살펴보면, ‘항공교통관제’ 146회, ‘시스템’ 104회, ‘항공’ 71회, ‘비행’ 61회, ‘공역’ 59회, ‘UAV’ 57회, ‘항공교통관제사’ 56회, ‘관제’ 55회, ‘항공기’ 52회, ‘안전’ 49회 순으로 나타났다. 이러한 결과는 ‘시스템’, ‘공역’, ‘UAV’, ‘항공교통관제사’, ‘안전’ 등이 항공교통관제 분야에서 주요한 이슈로 자리잡고 있음을 시사한다.

Table 2. Air traffic control publication trends

연도	1970 ~ 1979	1980 ~ 1989	1990 ~ 1999	2000 ~ 2009	2010 ~ 2019	2020 ~ 2024
논문 수	5	5	14	44	163	66

Table 3. Term frequency of main keywords

Rank	Keywords	Frequency	%
1	항공교통관제	146	3.51
2	시스템	104	2.50
3	항공	71	1.71
4	비행	61	1.47
5	공역	59	1.42
6	UAV	57	1.37
7	항공교통관제사	56	1.35
8	관제	55	1.32
9	항공기	52	1.25
10	안전	49	1.18
11	개발	39	0.94
12	드론	35	0.84
13	기반	31	0.75
14	방안	31	0.75
15	궤적	31	0.75
16	항공교통	30	0.72
17	모델	30	0.72
18	ATM	28	0.67
19	시뮬레이션	28	0.67
20	이용	26	0.63

Table 4. Weighted keyword frequency

Rank	Keywords	TF-IDF	DF	IDF
1	시스템	74	1.39	144.53
2	공역	28	2.36	139.33
3	항공교통관제	116	0.94	137.26
4	항공	49	1.80	127.94
5	비행	39	2.03	123.84
6	UAV	38	2.06	117.20
7	안전	28	2.36	115.71
8	관제	42	1.96	107.58
9	항공교통관제사	45	1.89	105.68
10	항공기	41	1.98	102.97
11	드론	19	2.75	96.23
12	궤적	19	2.75	85.23
13	개발	37	2.08	81.23
14	모델	21	2.65	79.48
15	항공교통	23	2.56	76.75
16	기반	28	2.36	73.21
17	시뮬레이터	16	2.92	73.03
18	시뮬레이션	23	2.56	71.63
19	운용	20	2.70	70.15
20	방안	31	2.26	70.05

### 3.1.2 TF-IDF 분석

TF-IDF 분석을 통한 가중치 분석 결과는 Table 4와 같고, 상위 100개에 대한 워드클라우드 분석 결과는 Fig. 1과 같다. 가중치가 높은 키워드는 ‘시스템’, ‘공역’, ‘항공교통관제’, ‘항공’, ‘비행’, ‘UAV’, ‘안전’, ‘관제’, ‘항공교통관제사’, ‘항공기’ 순으로 나타났다. 빈도 분석 결과와 비교하여 가중치를 반영한 순위가 높은 키워드는 ‘시스템’(2위→1위), ‘공역’(5위→2위), ‘안전’(10위→7위), ‘드론’(12위→11위), ‘궤적’(15위→12위), ‘모델’(17위→14위), ‘항공교통’(16위→15위), ‘시뮬레이션’(19위→18위)이었고, ‘시뮬레이터’와 ‘운용’은 상위 20위 내에 새롭게 포함되었다.

항공교통관제 연구와 관련하여 ‘시스템’, ‘공역’, ‘항공’, ‘비행’, ‘UAV’, ‘안전’, ‘항공교통관제사’, ‘항공기’는 TF 출현 빈도와 TF-IDF 가중치에서 모두 높은 순위를 기록하며, 핵심적인 주제임을 확인할 수 있었다.



Fig. 1. Word cloud of weighted keywords

### 3.1.3 N-gram 분석

N-gram을 통해 동시 출현하는 단어 간 동시 출현 빈도를 분석한 결과, 특정 키워드 간의 긴밀한 연관성이 확인되었다(Fig. 2). ‘시스템’은 ‘항공교통관제’, ‘관제’, ‘도착관리’, ‘개발’, ‘항행’과 긴밀히 연결되어 있고, ‘항공’은 주로 ‘안전’과 ‘영어’, ‘항공교통관제’는 ‘시뮬레이터’,

‘시뮬레이션’ 및 ‘시스템’과 긴밀히 연결되어 있었다. 이러한 결과는 항공교통관제 관련 연구 주제의 구조적 맥락을 깊게 이해하는 데 중요한 정보를 제공한다.

### 3.2 항공교통관제 연구 키워드 네트워크 분석

#### 3.2.1 단어 간 상관분석

키워드 분석 결과에서 주요한 키워드로 확인된 ‘시스템’, ‘공역’, ‘안전’, ‘항공교통관제사’ 키워드에 대해 단어 간 상관관계 분석을 수행하였고, 각 키워드와 관련성이 큰 단어를 분석한 결과는 Fig. 3에 제시되었다. ‘시스템’의 경우, ‘설계’(0.27) 및 ‘네트워크’(0.27)와 가장 높은 상관관계를 나타냈다. ‘공역’은 ‘구역’(0.66)과 매우 높은 상관관계를 보였다. ‘안전’은 ‘항공’(0.22), ‘관리’(0.20)와 높은 상관관계를 보여 항공 안전을 확보하기 위한 관리의 중요성을 강조하고 있다. ‘항공교통관제사’는 ‘영향’(0.32), ‘요인’(0.24)과 높은 상관관계를 보였고, 이는 관제사에게 영향을 주는 다양한 외부 요인 및 업무 환경에 주목하고 있음을 시사한다.

#### 3.2.2 주요 키워드 간 연결 중심성

항공교통관제 논문에서 도출된 상위 100개 키워드의 연결 중심성을 분석한 결과(Table 5), 연결 중심성이 높은 키워드는 ‘비행’(0.485), ‘공역’(0.444), ‘항공교통관제’(0.424), ‘항공교통관제사’(0.354), ‘항공기’(0.354), ‘모델’(0.354), ‘UAV’(0.343), ‘항공’(0.333), ‘관제’(0.333), ‘항공교통’(0.333) 순으로 나타났다.

키워드 출현 빈도 순위에 비해 연결 중심성 순위가 높은 키워드는 ‘비행’(4위→1위), ‘공역’(5위→2위), ‘항



Fig. 3. Correlation coefficient between keywords

Table 5. Degree centrality of main keywords

Rank	Keywords	Connection centrality
1	비행	0.485
2	공역	0.444
3	항공교통관제	0.424
4	항공교통관제사	0.354
5	항공기	0.354
6	모델	0.354
7	UAV	0.343
8	항공	0.333
9	관제	0.333
10	항공교통	0.333
11	시스템	0.323
12	안전	0.323
13	시뮬레이터	0.323
14	개발	0.293
15	방안	0.273
16	시뮬레이션	0.273
17	관리	0.263
18	ATM	0.253
19	기술	0.253
20	항행	0.253

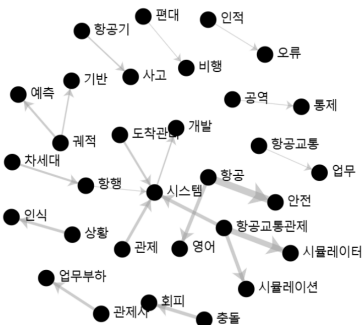


Fig. 2. Visualization of keyword co-occurrence using N-grams

공공교통관제사'(7위→4위), '항공기'(9위→5위), '모델'(17위→6위), '항공교통'(16위→10위), '시뮬레이션'(19위→16위)이었고, 상위 20위 내에 새롭게 포함된 키워드로는 '시뮬레이터', '관리', '기술', '항행'이 확인되었다.

특히, '비행', '공역', '항공교통관제사', '항공기', '항공'은 출현 빈도, 가중치 및 연결 중심성이 모두 높은 주요 키워드로 확인되었다.

### 3.2.3 CONCOR 분석

항공교통관제 연구와 관련된 키워드 간의 관계를 분석하고 군집화하기 위해 키워드 연결 중심성 기준으로 상위 20개 키워드에 대해 CONCOR 분석을 수행하였고, 분석 결과는 Fig. 4에 제시되었다.

첫 번째 군집에는 '항공교통관제사', '항공교통관제', '시뮬레이션', '시스템', '비행', '관제'가 포함되었는데, 항공교통관제 연구에서 시뮬레이션과 시스템이 주요 주제로 설정되고 있음을 확인할 수 있었다.

두 번째 군집은 '안전', '공역', '항행', '모델'로 확인되었으며, 공역 및 항행 안전이 핵심 연구 방향으로 자리하고 있음을 보여준다.

세 번째 군집은 'UAV', '항공기', '항공', '항공교통', '관리'로 구성되어, 항공기 및 무인항공기 관련 항공교통 관리에 관한 연구가 활발하게 진행되고 있음을 나타낸다.

네 번째 군집은 '시뮬레이터', 'ATM', '기술', '개발', '방안'이 도출되었으며, 이는 시뮬레이터와 ATM 관련 기술 개발 및 방안을 다룬 연구가 진행 중임을 확인할 수 있었다.

## IV. 결 론

본 연구는 항공교통관제와 관련된 주요 이슈를 파악하기 위해 '항공교통관제' 및 '항공관제'를 키워드로 사용한 국내 논문 297편을 텍스트마이닝 기법을 활용하여 키워드 분석 및 키워드 네트워크 분석을 수행하였다.

분석 결과, 항공교통관제를 키워드로 하는 논문은 1975년부터 발표되었으며, 특히 2010년대 이후로 그 수가 급증하는 추세를 보였다. 키워드 분석 결과, '항공교통관제'(146회), '시스템'(104회), '항공'(71회)이 상위 3위에 속하였으며, TF-IDF 분석을 통한 가중치 분석에서는 '시스템', '공역', '항공교통관제'가 가중치가 높은 주요 키워드로 도출되었다.

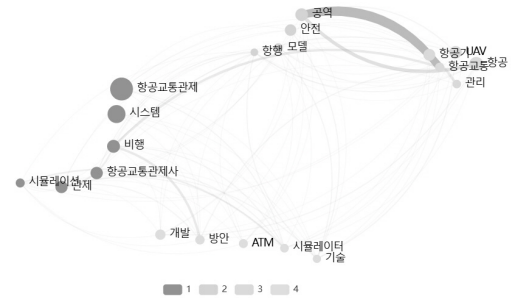


Fig. 4. CONCOR cluster analysis

'시스템', '공역', '안전', '항공교통관제사' 4가지 주요 키워드에 대해 단어 간 상관계수를 분석한 결과, '시스템'은 '설계' 및 '네트워크'와 높은 상관성을 가지며, '공역'은 '구역'과, '안전'은 '항공'과, 그리고 '항공교통관제사'는 '영향'과 각각 밀접한 연관성을 보였다. 키워드 연결 중심성 분석에서는 '비행'(0.485), '공역'(0.444), '항공교통관제'(0.424)의 중심성이 상대적으로 높게 나타났다. 이를 기반으로 항공교통관제에 관한 연구 주제는 크게 네 가지 군집으로 분류되었다.

- 군집 1: 항공교통관제사, 시뮬레이션, 시스템, 비행, 관제
- 군집 2: 안전, 공역, 항행, 모델
- 군집 3: 항공기, UAV, 항공, 항공교통, 관리
- 군집 4: 시뮬레이터, ATM, 기술, 개발, 방안

위와 같은 결과를 통해 항공교통관제 분야의 주요 연구 주제로는 항공교통관제 시뮬레이션 및 시스템, 공역과 항행에서의 안전 강화, 항공기와 무인항공기를 포함한 항공교통관리, 그리고 시뮬레이터 및 ATM 관련 기술 개발과 방안 등이 도출되었다.

항공교통관제 관련 연구가 활발히 진행되고 있음에도 불구하고, 항공운항 및 안전에 관한 연구(Kwon and Lee, 2023)에 비해 상대적으로 부족하다. 따라서 본 연구에서 확인된 항공교통관제 관련 주요 이슈를 기반으로 항공교통관제 분야에 대한 포괄적이고 심층적 연구가 지속적으로 이루어질 필요가 있다. 특히 무인항공기, 드론 기술 발달 등 급변하는 항공 환경에 효과적으로 대응하고, 효율적인 항공교통관제 시스템을 구축하기 위해 다양한 분야의 연구자들이 함께 협력하여 폭넓은 연구를 수행할 필요가 있다.

## Acknowledgement

본 논문은 2024년도 한국항공운항학회 추계학술대회 발표 논문을 발전·적용하였다.

## References

1. Jung, H., and Lee, K., "Aircraft 4D trajectory model for air traffic control simulator", *Journal of Advanced Navigation Technology*, 21(3), 2017, pp.264-271.
2. Kao, A., and Potet, S. R., "Natural Language Processing and Text Mining", Springer, London, 2007, pp.1-265.
3. Kong T. J. and Jeon W. H., "A study on the measures for the uninterrupted and safe operation of air traffic control", *The Quarterly Journal of Defense Policy Studies* 138, 2022, pp.161-184.
4. Kwon, M., and Lee, J. R., "Analysis of aviation safety management issues using text mining," *Journal of the Korean Society for Aviation and Aeronautics*, 31(4), 2023, pp.19-27.
5. Lee, S., "Network Analysis Methodology", Nonhyung, Seoul, 2012, pp.1-370.
6. Lee, J., "Analysis of research trends of artificial intelligence convergence gifted education using keyword network analysis", *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 24(17), 2024, pp.731-740.
7. Ministry of Land, Infrastructure, and Transport Air Traffic Statistics <https://stat.molit.go.kr/portal/cate/partStts.do?stts=0170000>
8. Park, C. S., and Chung, C. W., "Text network analysis: Detecting shared meaning through socio-cognitive networks of policy stakeholders", *Journal of Governmental Studies*, 19(2), 2013. pp.73-108.
9. Seong, K. J., Kim, E. T., and Kim, S. P., "Development trend of the autonomous flight control technology", *Current Industrial and Technological Trends in Aerospace*, 6(2), 2008, pp.143-153.
10. Song, T. R., Kim, H. W., and Park, H. D. "A study on efficient target tracking algorithm for air traffic control", *Proceedings of 2013 Spring Conference of The Korean Society for Aeronautical and Space Sciences*, Kangwon, 2013.
11. Wickens, C. D., Mavor, A. S., and McGee, J. P. (Eds.), "Flight to the future: Human factors in air traffic control", National Academy Press, Washington DC, 1997, pp.1-368.