

Original Article

<https://doi.org/10.12985/ksaa.2026.34.2.090>
ISSN 1225-9705(print) ISSN 2466-1791(online)

우리나라 항공 지연의 다지표 특성 연구 - 국내선 지연율, 평균지연시간, 장시간 지연을 중심으로 -

손정웅*, 신해영**, 김소연**, 김명현***

A Study on the Multi-Indicator Characteristics of Flight Delays in Korea - Focusing on Domestic Delay Rates, Average Delay Time, and Long Time Delays -

Jeong-Woong Sohn*, Hae Young Shin**, Soyeon Kim**, Myeonghyeon Kim***

ABSTRACT

This study analyzes domestic flight delay patterns in Korea using operation data from Korea Airports Corporation and Incheon International Airport Corporation, covering all scheduled domestic passenger flights by nine carriers from 2023 to 2025. Three indicators –delay rate, average delay time, and long-time delay—are examined through descriptive trend analysis and one-way ANOVA across airlines, routes, and time periods. All three indicators showed a consistent decreasing trend, though whether this reflects policy effects or reduced flight operations requires further investigation. FSCs consistently outperformed LCCs, and Jeju routes exhibited greater delay instability than inland routes. Delay rates peaked during 18:00 - 20:00 on inland routes and 16:00 - 17:00 on Jeju routes, reflecting reactionary delay accumulation. Findings offer a foundational framework for multi-indicator delay monitoring and future research.

Key Words : Flight Delay(항공지연), Domestic Air Transportation(국내 항공 운송), Average Delay Time(평균지연시간), Long Time Delay(장시간 지연), Delay Propagation(지연 파급효과)

1. 서 론

우리나라는 저비용항공사의 진입과 공급으로 항공 수요가 지속적으로 증가하였고, 운항횟수 등이 많아지

면서 항공기 지연이 지속적으로 발생하고 있다. 항공기 지연의 종류는 기상, 연결편 지연, 정비, 여객·화물 처리, 운항기준·승무원, 항공교통흐름(ATFM), 지상조업, 공항·출입국, 기타 절차 등 대분류 9개와 세부적으로 97개로 구분하며 공항 운영, 공역, 지상 중에 다양한 요인들이 중복되어 복잡하게 발생하고 있다. 항공기 지연의 정의는 사전적으로는 정시운항 스케줄 보다 늦은 것을 의미하며, 정책적으로 지연 판단 기준은 2022년까지 활주로 이착륙 기준 국내선 30분 초과, 국제선 1시간 초과 기준으로 정의되었으나 2023년부터 EU, 다른 나라와 동일하게 주기장 인·아웃 기준으로 변경하

Received: 1. Apr. 2026, Revised: 6. May. 2026,

Accepted: 15. Jun. 2026

* 한국교통연구원 항공우주교통연구본부 주임연구원

** 한국교통연구원 항공우주교통연구본부 연구원

*** 한국교통연구원 항공우주교통연구본부 연구위원

연락처 E-mail : jwsohn@koti.re.kr

연락처 주소 : 세종특별자치시 시청대로 370 세종국책연구단지 과학인프라동 한국교통연구원 항공우주교통연구본부

였다(MOLIT, 2024).

이러한 기준 변경은 국제적 기준과 함께 실제 운항 현황을 보다 정밀하게 반영하기 위한 것으로 항공사 및 공항의 운항관리와 이용자의 지연시간 괴리를 줄이는데 의미가 있다. 국내선 지연이 가장 크게 발생하는 원인은 항공기 연결(2023년 78.4%, 2024년 79%, 2025년 78.7%)이다.

연결편 지연이 발생하는 이유는 최초 비행기가 출발지나 목적지에서 출발이나 도착이 기상 등으로 지연이 발생 되었다면, 해당 비행기가 후속적으로 지연이 계속 해서 발생되어 해당 노선에는 연결편 지연으로 분류되고 있기 때문이다. 비행기의 장시간 지연이 발생했을 경우 계속해서 지연이 발생하고 소비자 피해가 연속적으로 이루어질 가능성이 높다. 이에 따라 정부는 Table 1과 같이 비행기 지연 기준을 강화하고 주요 원인인 '연결편 연쇄 지연'을 방지하기 위해 국내선 내륙과 제주 노선별 구간 운항 시간대를 확대하여 스케줄을 인가하고 있다.

항공기 지연을 평가하는 지표인 지연율은 운항횟수 차이에 따라 오해의 소지가 있다. 예를 들어 일주일 동안 운항횟수가 A항공사 50회와 B항공사 10회를 운항했을 때 5번의 지연이 발생했다면 A항공사는 10%, B항공사는 50%의 지연율이 발생한다. 즉, 동일한 지연 건수라도 운항횟수에 따라 지연율은 크게 달라진다.

따라서 항공기 지연을 평가할 때 지연이 얼마나 자주 발생하는지와 지연이 오래 지속되는지, 장시간 지연이 발생하는지도 함께 분석할 필요가 있다.

본 연구는 국내선 정기 여객편을 대상으로 지연율과 함께 신규 지표로 지연시간(평균지연시간, 장시간 지연)을 함께 분석하여 국내선 항공 지연의 특성을 기존 연구에서 한단계 더 파악하고자 한다.

이를 위해 국내선 중 제주 노선과 내륙 노선, 대형항공사와 저비용항공사, 개별 항공사, 출발·도착 기준, 시간대별로 지연 특성을 다지표 관점에서 비교 분석한다.

이를 통해 항공사별 지연의 발생빈도, 평균지연시간, 장시간 지연 특성을 종합적으로 분석하여, 정책적 시사점을 도출하고, 향후 소비자의 항공사 선택 및 운항 효율성 제고를 위한 기초자료로 활용하고자 한다.

II. 이론적 배경 및 선행연구

2.1 선행연구

항공 지연에 관련된 선행 연구들은 크게 세 가지 범주에 포함될 수 있다(Table 2). 첫 번째 범주는 '소비자 보호 및 법제도'에 관련된 연구로서 Lee(2013, 2022)와 Seo(2019), Park & Son(2018) 등은 항공 지연 및 결항 시에 관련된 소비자 보호제도, 지연 손해, 국내외

Table 1. 2025 Summer operating time guidelines by domestic route

김포-제주	원주-제주	청주-제주	대구-제주	김해-제주	광주-제주
75분 이상	75분 이상	70분 이상	65분 이상	60분 이상	55분 이상
울산-제주	여수-제주	포항-제주	사천-제주	군산-제주	무안-제주
65분 이상	55분 이상	65분 이상	60분 이상	60분 이상	60분 이상
김포-김해	김포-광주	김포-여수	김포-사천	김포-울산	김포-포항
65분 이상	55분 이상	60분 이상	60분 이상	60분 이상	60분 이상

Table 2. Previous studies on flight delays

유형	연구자	주요 내용
소비자 보호 및 법제도	(Lee, 2013), (Park & Son, 2018), (Seo, 2019), (Lee, 2022)	- 항공 지연 관련 법령·약관판례 분석, 제도 비교(EU/미국/한국), 분쟁사례 분석
지연 예측 및 운항 효율	(Park et al., 2015), (Seok, 2018), (Kim et al., 2019), (Choi & Yang(2021), (Hong et al., 2024), (Yoon et al., 2025), (Kim et al., 2025)	- 공항/항공편 단위 지연 확률·시간 예측(랜덤포레스트 등 모형 활용) - 항공운항 수요 예측과 항공 지연에 따른 비용 예측
지연 파급효과	(Kafle and Zou, 2016), (The Korea Transport Institute, 2025)	- 지연 파급에 대한 메커니즘 분석

법적 기준 등에 중점을 두고 연구하였다. 두 번째, '지연 예측 및 운항 효율성 향상'을 연구로 Park et al.(2015), Seok(2018), Kim et al.(2019), Choi & Yang(2021), Hong et al.(2024), Yoon et al.(2025), Kim et al.(2025) 등은 예측 모델을 통해서 항공 및 공항 단위의 지연 및 확률을 연구하였다. 셋째, 지연 파급 효과에 관한 연구로 Kafle & Zou(2016), The Korea Transport Institute(2025)는 최초 발생 지연에 따른 이후 노선과 공항에 지연을 분석하였다.

위 연구들은 지연율이라는 단일 지표, 1개 노선, 예측 모델 중심으로 분석하였고 국내선 전체 지연율·평균지연 시간·장시간 지연을 동시에 비교 분석하고, 노선 유형(내륙/제주)·항공사 유형(대형 및 저비용항공사)·시간대별 패턴을 종합적으로 제시한 연구는 상대적으로 미흡하였다.

따라서 본 연구는 기존 선행연구에서 제한적으로 이루어진 항공지연 특성을 보완하여 국내선 전체를 대상으로 지연율, 평균지연시간, 장시간 지연의 세 지표를 동시에 활용하는 다지표 분석하고 제안하고자 한다.

III. 분석방법

3.1 데이터 및 분석대상

본 연구의 분석 대상은 한국공항공사와 인천국제공항공사로부터 운항기초데이터를 제공받아 2023년 1월부터 2025년 12월까지 3개년간 국내선 정기 여객편의 전체 운항 실적이다. 국적사 전체 항공사(대한항공, 아시아나항공, 제주항공, 진에어, 에어부산, 에어서울, 이

스타항공, 티웨이항공, 에어로케이항공)의 국내선 정기 여객편을 대상으로 하였다. 분석 기간의 총 운항편수는 2023년 374,209편, 2024년 370,306편, 2025년 355,705편이다. 지연 시간이 비정상적으로 기록된 이상값은 제외하였다(예: 비행기가 게이트를 출발한 시각이 활주로를 이륙한 시각보다 늦게 기록되는 등의 시간순서가 뒤바뀐 경우).

3.2 지연의 정의

Table 3과 같이 지연 관련한 지표는 지연율, 지연 시간, 장시간 지연으로 구분할 수 있다.

항공기 지연과 지연율은 계획 대비 15분 초과를 기준으로 하고 있다. 지연시간과 장시간 지연에 따른 기준은 국내외에서 명확하게 구분하고 있지 않다. 다만 미국은 이동지역 지연(tarmac delay)¹⁾의 경우 국내선은 3시간, 국제선 4시간 초과했을 경우 탑승객이 하기가 가능하고, 매일 발간하는 EU의 CODA 지연 리포트에서는 15분 구간별로 구분하면서, 60분 초과를 최대로 구분하고 있다. 그리고 우리나라 공정거래위원회의 소비자분쟁해결 기준에 따르면 항공 부분에서는 국내선 항공사 귀책일 경우 국내선은 1시간 이상, 국제선은 2시간 이상일 경우에 대해 배상에 대한 권고 차원의 가이드 라인을 제시하고 있다. 기준 1은 조기출발 편을 음수값으로 포함하는 경우 실제 값을 정확하게 반영하는 장점이 있지만 정책적, 이용자 체감(즉, 조기 출발은 이득으로 느끼지 않음)에는 부적합한 것으로 판단되며, 기준 3은 지연이 발생한 항공편만을 대상으로 하는 평균값

Table 3. Definitions of flight delays (delay rate, delay duration, and long time delay duration)

구분	정의
지연	- 국내 공항 주기장(탑승 게이트) 출·도착시간이 비행계획으로 제출된 출발·도착시간보다 15분을 초과한 경우
지연율	- 운항 계획 대비 지연된 항공편 수의 비율 * 지연된 항공편 수 / 전체 항공편 수
지연 시간(분)	- (기준 1) 운항 계획 대비 초과한 항공편들의 평균지연시간(조기 출·도착 포함) - (기준 2) 운항 계획 대비 초과한 항공편들의 평균지연시간(조기 출·도착을 0값으로 처리) - (기준 3) 지연된 항공편의 평균지연시간(15분 초과된 항공기)
장시간(분) 지연	- 국내/국제 1시간 이상 초과한 출도착 항공편

1) 여객을 태운 항공기가 지상에서 장시간 대기하는 상황을 의미.

으로 전체 운항 실적 대비 지연의 정도를 평가하는데 한계점이 있다. 따라서 본 연구에서는 기존 연구를 보완하고 이용자 체감을 반영하기 위해 지연시간(분)은 기준2인 운항 계획 대비 초과한 항공편들의 평균지연시간(조기 출·도착은 0값으로 처리)으로 분석하였다. 이는 공정거래위원회 소비자분쟁해결기준에서 지연 배상 기준을 실질 초과시간을 기반으로 삼고 있는 점과도 일치한다. 장시간 지연은 국내/국제 구분 없이 1시간 초과로 정한다. 또한 분석의 대상은 출발 및 도착 모두를 기준으로 하며, 항공편 명 단위로 집계하였다.

IV. 분석 결과

4.1 국내선 전체

Fig. 1에서는 3년간 국내선 전체 출도착 운항편의 전반적인 특성은 지연율과 평균지연시간과 양(+)의 높은 상관관계(단순선행회귀 기준으로 2023년 R^2 0.71, 2024년 R^2 0.72, 2025년 R^2 0.73²⁾)를 가지고 있으며, 국내선 지연이 반복적이면서도 구조적, 누적되는 특성을 가지고 있다. 또한 2023년~2025년까지 항공기 편명에 대한 분포와 밀도를 지연의 특성이 변화한 것을 확인하였다. 2023년도에는 상대적으로 지연율이 40~60%, 평균지연시간이 15~25분에 분포하고 있으며, 일부 항공편들은 30분 이상 또는 지연율이 70% 이상에 위치해 상대적으로 높은 지연 수준을 보여주고 있다. 하지만 2024년도에는 전체 분포가 좌측 하단으로 이동하면서 지연율과 평균지연시간이 감소하였고 장시간 지연의 분포도 축소되었고 이러한 변화는 2025년까지 추세가 유지되고 있다. 하지만, 여전히 운항편의 분포 형태가 우측 또는 상단에 있는 항공편이 있어 구조적인 지연 문제가 발생하고 있는 것으로 분석되었다. 전반적으로 지연율과 평균지연시간 분석으로 지연율이 약 20~25%, 평균지연시간은 약 20분 이하로 구간에 집중되어 있다. Table 4는 2023년부터 2025년까지 국내선 대형항공사와 저비용항공사의 지연율 및 평균지연시간을 비교 분석하였다.

분석 결과 국내선 전체 지연율은 2023년 23.7%, 2024년 22.2%, 2025년 20.4%로 감소하였고 평균지연시간도 2023년 15.3분, 2024년 15.1분, 2025년 14.0분으로 감소하였다. 또한 3개년 모두 대형항공사

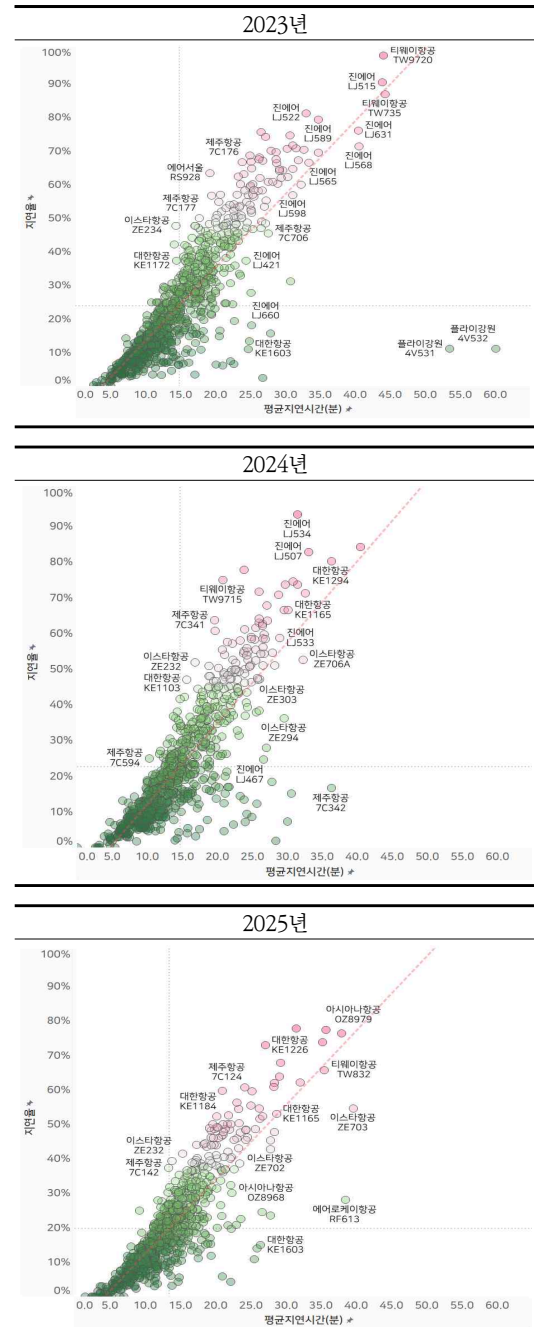


Fig. 1. Distribution of domestic flight delays by delay rate and average delay time

는 저비용항공사보다 지연율과 평균지연시간이 낮은 것으로 분석되었고 저비용항공사는 2023년 대비 2025년 지연율이 26.6%에서 22.5%, 평균지연시간이 16.5분에서 15.0분으로 절대적인 수치는 대형항공사 보다 크며 감소 폭이 큰 것으로 나타나 저비용항공사에서 지연

2) 변수의 전체 변동성을 얼마나 설명하는지 나타내는 지표로 1에 가까울수록 높은 설명력을 가짐.

Table 4. Analysis of delays for full-service and low-cost carriers (delay rate and average delay time)

구분	2023년		2024년		2025년	
	지연율(%)	평균지연시간(분)	지연율(%)	평균지연시간(분)	지연율(%)	평균지연시간(분)
대형항공사	18.9%	13.0	17.3%	12.8	17.0%	12.4
저비용항공사	26.6%	16.5	25.1%	16.3	22.5%	15.0
전체	23.7%	15.3	22.2%	15.1	20.4%	14.0

Table 5. Number and share of on-time and delayed flights by delay category

연도	(정시)15분 이내	지연		전체
		15분 초과~1시간	(장시간) 1시간 초과	
2023년	285,364 (76.3%)	78,265 (20.9%)	10,580 (2.8%)	374,209 (100.0%)
2024년	288,092 (77.8%)	72,598 (19.6%)	9,616 (2.6%)	370,306 (100.0%)
2025년	283,294 (79.6%)	65,194 (18.3%)	7,217 (2.0%)	355,705 (100.0%)

개선이 이전보다 크게 있는 것으로 나타났다.

Table 5는 2023년부터 2025년 전체 운항편의 정시운항과 지연을 구분하였고 지연은 15분 초과~1시간, 1시간 초과인 장시간 지연으로 구분하였다. Table 4의 결과와 마찬가지로 정시 운항비중은 2023년 285,364(76.3%), 2024년 288,092(77.8%), 2025년 283,294(79.6%)로 계속해서 증가하고 있는 추세로 나타났다. 지연 및 1시간 이상 장시간 지연 초과 비중도 지속적으로 감소하고 있다.

Table 4와 Table 5에 대한 분석을 종합하면 국내선 지연 및 정시 운항의 비율과 지연시간은 지속적으로 감소하고 있으며, 이는 항공사의 운항 효율성, 정부측면의 지연 관리, 항공편 감소 등에 다양한 요인에 의해 기인한 것으로 판단한다. 연도별 15분 이내 정시 운항 비율은 76.3%~79.6%이며, 지연은 약 20.3%~23.7%의 비율을 차지하고 있다. 이 중 1시간 초과 장시간 지연은 2.0%~2.8%의 비율을 차지하고 있다.

국내선 지연 비율과 지연시간은 지속적으로 감소하는 추세를 보이고 있다. 동일 기간 전체 운항편 수 역시 2023년 374,209편에서 2025년 355,705편으로 감소하고 있어 지연 감소의 원인이 정책 효과(운항 스케줄 및 블록 타임 변경)에만 기인하는지, 아니면 운항 감소에 따른 공역·공항 혼잡 완화에도 영향을 받은 것인지에 대해서는 추가적인 분석이 필요하다. 본 연구는 추세 분석에 초점을 두고 있으므로, 정책 효과는 향후 연구 과제로 남긴다.

하지만 전체 운항은 여전히 반복적으로 발생하고 있

어 항공사와 내륙과 제주 노선에 대해 시간대를 중심으로 검토할 필요가 있다.

전체 지연율과 평균지연시간은 2023년부터 2025년까지 지속적으로 감소하는 추세를 보이고 있다. 항공사 간 및 노선 간 지연 특성의 차이를 검증하기 위해 편명 단위를 관측치로 하는 일원분산분석(one-way ANOVA)을 연도별로 실시하였다.

노선별 분석은 출·도착 방향을 통합한 노선 단위(연도별 22~23개)로 실시하였으며, Levene 등분산 검정 결과 모든 비교에서 등분산 가정이 충족되지 않아 사후검정은 Games-Howell을 적용하였다.

항공사 간 지연율 차이는 3개년 모두 통계적으로 유의하였으며, 효과크기(η^2)는 2023년 .195에서 2025년 .097로 감소하였으나 중간 수준 이상을 유지하였다. 사후검정 결과 대형항공사(대한항공, 아시아나항공)와 저비용항공사 간 유의한 차이가 3개년 모두 확인되었으며, 대형항공사 지연율(17.0~18.9%)은 저비용항공사(22.5~26.6%)보다 일관되게 낮았다.

항공사 간 평균지연시간도 3개년 모두 유의하였으나 η^2 (.036~.108)은 지연율에 비해 낮아, 지연시간의 절대적 격차는 지연 발생 빈도보다 상대적으로 작음을 의미한다.

노선 간 비교에서도 지연율과 평균지연시간 모두 3개년에 걸쳐 유의한 차이가 확인되었다. 특히 노선별 지연시간의 η^2 (2023년 .149)가 지연율(2023년 .065)을 상회하여, 노선에 따른 지연 시간의 편차가 발생 빈

Table 6. Results of one-way ANOVA for group differences in delay rate and average delay time

구분		2023	2024	2025
항공사별	지연율	F(9,893)=24.001 $p<.001^{***}$ $\eta^2=.195$	F(8,776)=17.248 $p<.001^{***}$ $\eta^2=.151$	F(9,784)=9.409 $p<.001^{***}$ $\eta^2=.097$
	지연시간	F(9,893)=9.566 $p<.001^{***}$ $\eta^2=.088$	F(8,776)=3.574 $p<.001^{***}$ $\eta^2=.036$	F(9,784)=10.591 $p<.001^{***}$ $\eta^2=.108$
노선별	지연율	F(22,1875)=5.962 $p<.001^{***}$ $\eta^2=.065$	F(21,1612)=6.900 $p<.001^{***}$ $\eta^2=.082$	F(21,1622)=4.473 $p<.001^{***}$ $\eta^2=.055$
	지연시간	F(22,1875)=14.951 $p<.001^{***}$ $\eta^2=.149$	F(21,1612)=8.258 $p<.001^{***}$ $\eta^2=.097$	F(21,1622)=4.195 $p<.001^{***}$ $\eta^2=.052$

주: *** $p<.001$ / η^2 =부분 에타제곱(효과크기 기준: .01 소, .06 중, .14 대) 사후검정: Levene 등분산 검정 결과 등분산 가정 위반($p<.05$) 확인 → Games-Howell 적용(노선별 분석은 양방향 노선, 분석년도에 따라 22~23개 노선)

도보다 두드러지는 것으로 분석된다.

종합적으로 항공사 간·노선 간 지연 특성의 차이는 통계적으로 유의미한 것으로 확인되었다(Table 6).

4.2 내륙 및 제주

국내선은 내륙과 제주 노선으로 구분할 수 있으며, 2023년에는 거점 공항 특성에 따라 지연율은 낮지만, 2019년도에 신규 운송면허를 발급 받은 항공사인 에어로케이와 플라잉강일이 높은 것으로 나타났고, 지연율이 높은 항공사는 저비용항공사 위주인 것으로 나타났다.

이러한 이유는 저비용항공사의 경우 불가피한 정비나 기상 상황 등 비정상적인 운항 상황일 때 대체 항공기가 없거나 엔도스³⁾ 체계가 갖추어지지 않았기 때문이다.

Fig. 2 및 Table 7과 같이 내륙과 제주 노선에 대해 항공사별 시계열과 분포를 보면, 내륙노선은 대형항공사가 저비용항공사 보다 낮은 지연율을 보이고 있다. 제주 노선의 특성은 상대적으로 지연율이 내륙보다 높고 변동이 크며, 특히 저비용항공사가 대형항공사보다 전반적으로 지연율이 높았다. 제주항공은 2023년 제주 노선 지연율은 31.8%로 높았으나, 2025년에는 22.4%로 개선되었으며 평균 지연시간도 13분대 수준으로 감소되었다. 진에어와 이스타항공은 2025년에도 각각 27.5%, 24.9%로 여전히 높은 지연율을 보였으며, 평균 지연시간 또한 15분 이상으로 장기화되는 경향을 유지하였다. 티웨이항공은 제주 노선에서 2023년 34.6%였던 지연율이 2025년 18.8%까지 크게 낮아지며 개선되었다.

대형항공사는 내륙과 제주 노선 비교 분석 결과 제주 노선이 혼잡·기상 영향으로 지연이 더 높게 나타났다.

한편 저비용항공사는 전반적으로 지연율이 높으며 제주 노선에서 높고, 제주항공·티웨이항공은 이전보다 개선을 보였으나 진에어·이스타항공은 상대적으로 높은 수준을 유지하고 있다(Fig. 3).

추가적으로 지역 거점을 기반으로하고 있는 에어부산(김해)과 에어로케이항공(청주)은 상반되는 결과로 나타났다. 에어부산은 내륙 노선에서 11.8% 제주 노선에서는 17.8%로 저비용항공사 중 가장 낮은 지연율을 보였다. 청주를 기반으로 운영하는 에어로케이항공은 제주 노선만 운항하고 있으며 지연이 증가하는 추세로 이어지고 있다. 이외 에어서울은 제주 노선 지연율이 2023년 40.1%에서 2025년 30.8%로 낮아졌으나 전체 국적 항공사들 중 평균 대비 가장 높은 지연율을 보이고 있다.

시간대별로 분석했을 때 내륙 노선은 오후 18~20시 대, 제주 노선은 오후 16~17시 대에 지연이 집중되는 패턴을 보이고 있다.

공통적으로 오전 시간대는 지연율과 지연시간이 낮은 것으로 분석되었으며, 이는 전술하였다시피 최초에 지연이 되면 후행 항공기도 지연되고 공항내에 여러 항공기가 출도착이 이어지면서 공항 혼잡, 피크 시간대 수요 집중 등으로 이어지기 때문이다.

이러한 지연 패턴의 관계는 항공사 입장에서 영업이익과 필수 정비에 영향을 미치지 않는다면 정부, 공항 운영자와 이착륙 스케줄 시간대에 대한 조정 및 협조가 필요하다. 또한 소비자가 항공권 구매 시 고려해야 할 사항으로 판단된다.

3) 엔도스(Endorsement)는 항공사 재량으로 다른 항공사 운항편으로 대체해주는 시스템.

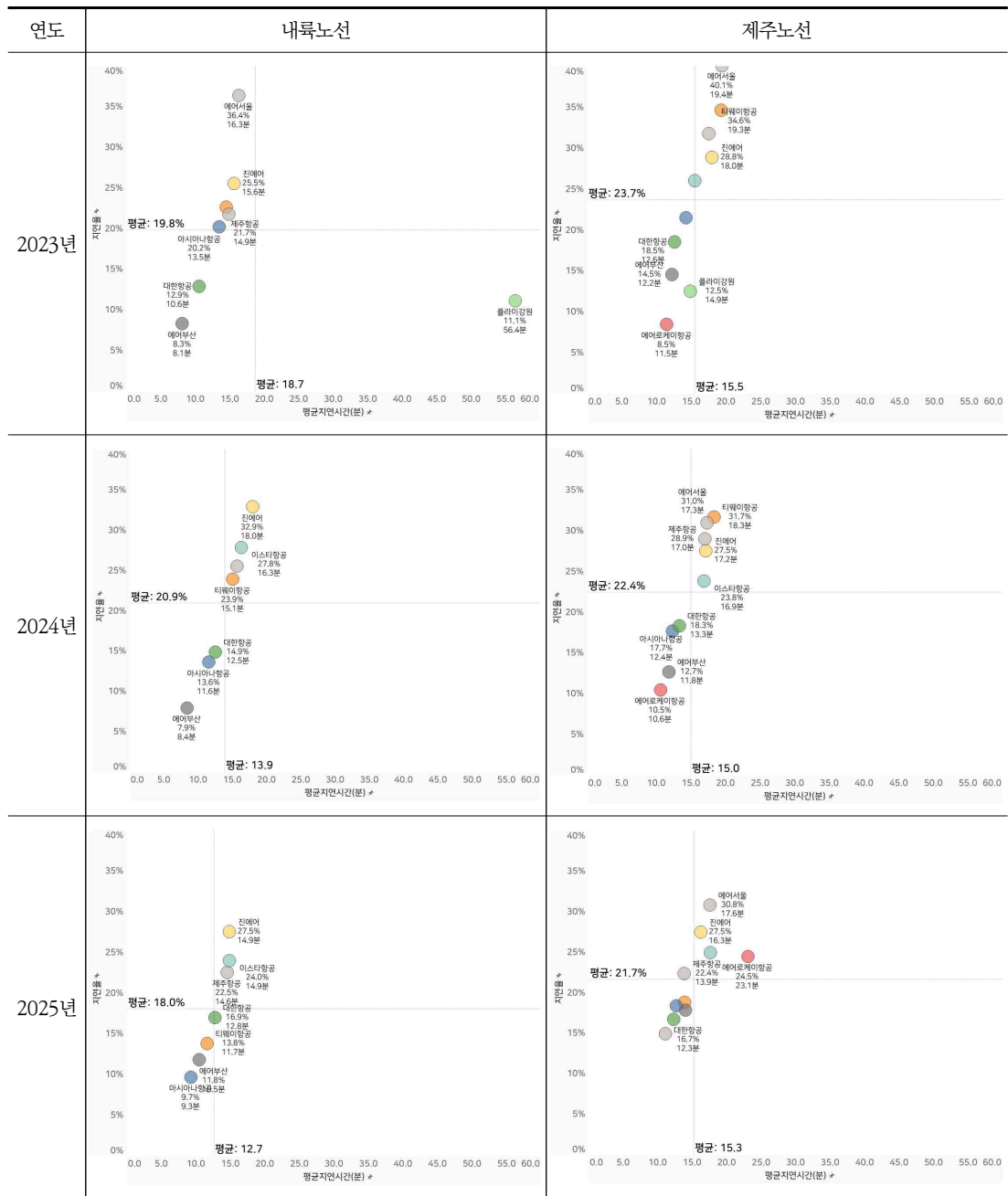


Fig. 2. Distribution of airline delay rates and average delay time for inland and Jeju routes

V. 결론 및 시사점

본 연구는 기존 지연연구에서 지연율 분석을 확장하여 평균지연시간(분)과 장시간 지연(분)에 대한 연구로 국내선 제주와 내륙을 구분하여 연도별 항공사들의 지연을 지연율, 지연시간 등 다지표 관점으로 분석하였다.

분석 결과를 요약하면 다음과 같다. 지연율과 평균 지연시간, 장시간 지연시간은 연도별로 감소하는 추세로 나타났다. 이는 정책적으로 정부의 국내 노선별 운항 시간 가이드라인 정책과 매년 수행 중인 국토부 항공교통서비스 평가, 항공교통서비스 보고서를 통한 지연관리 등 정책적 개입 효과로 지연 감소에 기여했을

Table 7. Analysis of delays on inland and Jeju routes

항공사	내륙/제주	2023년		2024년		2025년	
		지연율 (%)	평균지연 시간 (분)	지연율(%)	평균지연 시간 (분)	지연율 (%)	평균지연 시간 (분)
대한항공	내륙노선	12.9	10.6	14.9	12.5	16.9	12.8
	제주노선	18.5	12.6	18.3	13.3	16.7	12.3
아시아나항공	내륙노선	20.2	13.5	13.6	11.6	9.7	9.3
	제주노선	21.5	14.2	17.7	12.4	18.4	12.7
제주항공	내륙노선	21.7	14.9	25.5	15.7	22.5	14.6
	제주노선	31.8	17.5	28.9	17	22.4	13.9
진에어	내륙노선	25.5	15.6	32.9	18	27.5	14.9
	제주노선	28.8	18	27.5	17.2	27.5	16.3
에어부산	내륙노선	8.3	8.1	7.9	8.4	11.8	10.5
	제주노선	14.5	12.2	12.7	11.8	17.8	14.1
에어서울	내륙노선	36.4	16.3	-	-	-	-
	제주노선	40.1	19.4	31.0	17.3	30.8	17.6
이스타항공	내륙노선	-	-	27.8	16.3	24.0	14.9
	제주노선	26.0	15.5	23.8	16.9	24.9	17.7
티웨이항공	내륙노선	22.6	14.5	23.9	15.1	13.8	11.7
	제주노선	34.6	19.3	31.7	18.3	18.8	14
에어로케이 항공	제주노선	8.5	11.5	10.5	10.6	24.5	23.1
파라타항공 (구 플라이강원)	내륙노선	11.1	56.4	-	-	-	-
	제주노선	12.5	14.9	-	-	14.9	11.1

가능성이 있다. 다만, 운항편수가 약 4.9% 감소하여 운항감소에 따른 공역 등 외생 요인의 영향 역시 배제할 수 없다. 따라서 본 연구는 추세 분석의 결과를 제시하되 정책효과에 대한 추론은 향후 연구로 제안한다.

또한 항공사 간 및 노선 간 지연 특성의 차이를 일원분산분석(one-way ANOVA)으로 검증한 결과, 지연율과 평균지연시간 모두 3개년에 걸쳐 통계적으로 유의한 집단 간 차이가 확인되었다. 특히 대형항공사와 저비용항공사 간 지연율 격차, 그리고 김포-제주 노선의 높은 지연율은 단순한 평균값의 차이가 아니라 일관되게 관찰되는 구조적 특성임을 통계적으로 뒷받침하였다. 다만 항공사 간 지연율의 효과크기(η^2)가

2023년 .194에서 2025년 .097로 감소한 점은, 항공사 간 지연 격차가 줄어들고 있는 것으로 확인되었다.

저비용항공사 및 신생항공사의 경우 항공기 기체 수, 항공기 예비기 운영 여력, 스케줄의 유연성 등으로 인해 기존 항공사들보다 상대적으로 지연이 많은 것으로 분석되었다.

이는 향후 신규로 항공사 운송면허를 발급 받거나 기존 항공사들의 장거리 등 새로운 시장의 노선 취항 시 지속적인 모니터링이 필요함을 시사한다.

시간대별 지연율과 지연시간 분석결과 지연율과 지연시간은 저녁 시간대 일수록 증가로 관리가 필요하고 소비자 입장에서는 항공권 구매 시 사전에 참고할 필

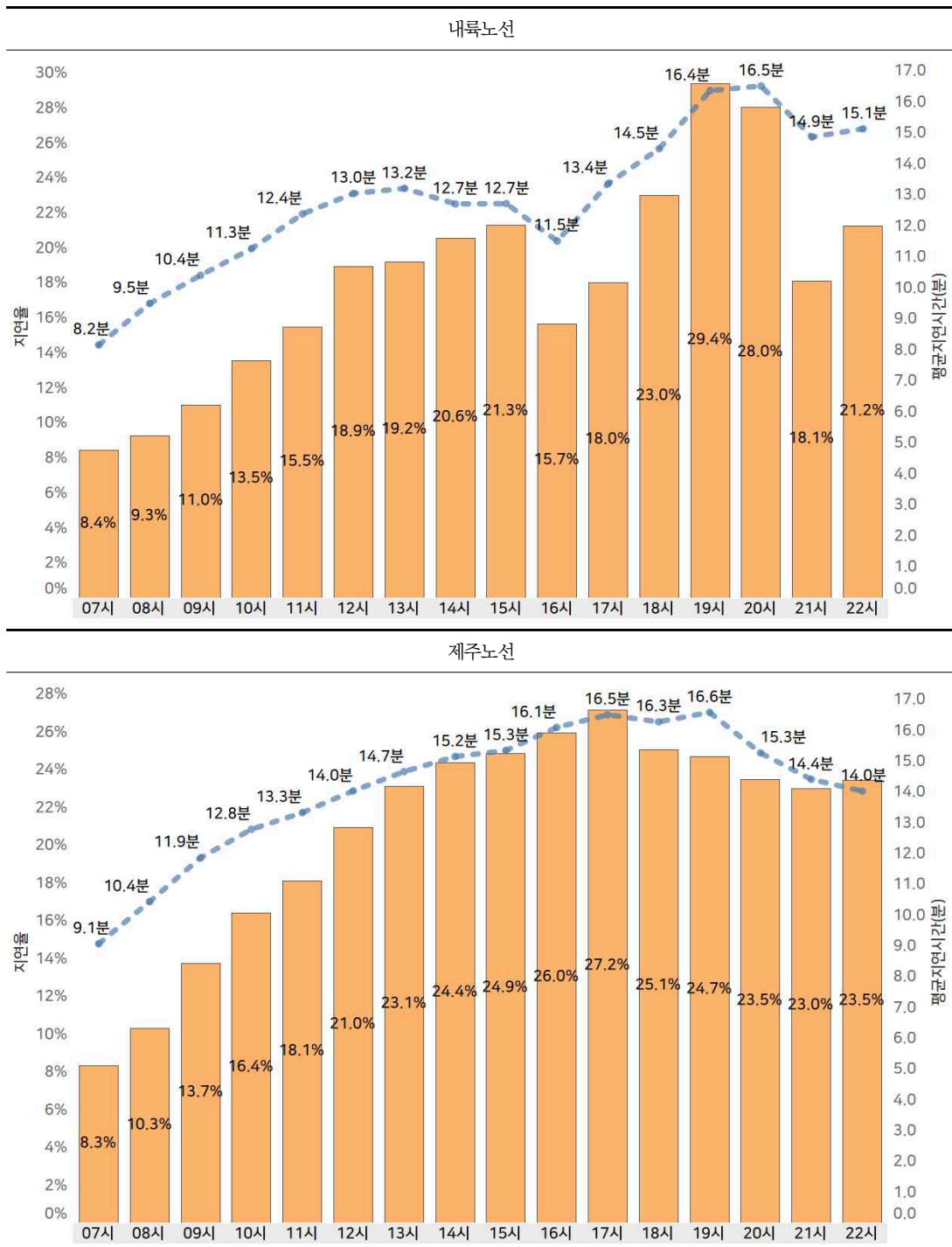


Fig. 3. Time-of-day distribution of delay rates and average delay time on inland and Jeju routes (2025)

요가 있다. 또한 1시간 이상 장시간 지연이 되면 후행 항공기가 연속적으로 지연이 되고 소비자에게 피해가 커질 수 있음에 따라 정책적으로 장시간 지연은 중점적으로 관리할 필요가 있다.

항공기 지연은 공항에서 여객 대기 시간으로 이어지게 된다. 이는 공항 주요 시설인 터미널과 활주로 기준 시설 및 운영 용량에 영향을 미치게 됨에 따라 공항 확장, 계획, 설계 시 공항별 특성⁴⁾에 따라 다르게 반영할 필요가 있다. 특히 장시간 지연 발생 빈도가 높은 항공사와 노선에 대해서는 사전 스케줄 조정과 예비 항공 운영 계획 등을 포함한 관리가 필요하다.

국내선 전체 여객 점유율 74.1%를 차지하고 있는 김포공항과 제주공항의 활주로 시설용량은 각각 53회, 40회이며, 운영 용량(슬롯 기준)은 48회, 35회이다. 공항 계획 및 운영 측면에 소비자 편익을 위한 지연에 따른 시설 및 운영 용량에 반영해야하며 소비자 후생에 있어 통행시간 신뢰성 가치(value of travel time reliability, VTTR) 관점에서 연구가 필요하다.

아울러 본 연구에서 제시한 평균지연시간과 장시간 지연 분석은 기존의 지연율의 한계를 보완할 수 있으며, 지연율, 평균지연시간(분), 장시간 지연(분)을 함께 제시하여 이용자에게 보다 필요한 정보를 제공하고 항공사 간에 비교를 통해 서비스 질이 제고될 것이다.

현재 우리나라 항공운송시장 정책적 부문으로도 항공기 지연을 줄이는 것은 가능할 수 있다. 하지만 천재 지변, 공역, 상대공항의 상황 등 항공운송산업의 연결된 사유로 인해 0에 가까운 수치로 줄이기는 어렵다. 하지만, 정부나 소비자, 유관 관계자들은 사전 준비한다면 지연은 현재 수준보다 더 감소시킬 수 있는 여지가 충분하다.

특히 항공산업은 버스, 철도 등 타 교통과 다르게 항공기가 스케줄에 따라 국제 운항과 안전에 대한 특수성 등 여러 제약 조건 등 복합적인 요인으로 지연은 언제든 발생할 수 있기 때문에 여객에게 항공권 구매 또는 비행기 탑승 전 관련 정보를 충분히 인지를 시킬 필요가 있다.

종합하면 항공기 지연 관리는 단기적인 지연율 개선과 장시간 지연의 구조적 발생을 최소화하는 방향으로 목표를 설정하고 항공사의 운항, 노선, 시간대 등의 특성을 종합적으로 고려한 지연 관리가 요구되며 해당

연구는 정책적 기초 자료로 활용될 것으로 기대된다.

향후 국제선 지역별 또는 공항 도시 수준의 패턴에 대한 후속연구가 필요하고, 지연에 대한 비용 추정, 항공사 및 공항 등의 운영 특성을 반영한 지연시간에 따른 전파지연과 지연에서 정상적인 운항되기까지의 연구 등 필요하다.

References

1. Choi, Y. E., and Yang, B. I., "An analysis of factors affecting aircraft delays at Jeju International Airport", Journal of Korean Society of Transportation, 39(2), 2021, pp.137-148.
2. Fair Trade Commission, "Consumer Dispute Settlement Standards", Fair Trade Commission Notice No. 2024-32, 2024, Dec. 27.
3. Hong, J. S., Lee, J. E., Kwon, M. J., Kim, D. W., and Cho, S. H., "Predictive analysis of flight delay classification based on machine learning algorithms", Proceedings of the Korean Institute of Communications and Information Sciences Conference, 2024, pp.1217-1220.
4. Kafle, N., and Zou, B., "Modeling flight delay propagation: A new analytical-econometric approach", Transportation Research Part B: Methodological, 93, 2016, pp.520-542.
5. Kim, D. Y., Song, M. K., Lee, S. J., Jang, Y. J., and Lee, H. J., "Aircraft delay prediction model based on machine learning and SHAP analysis", Journal of Korean Institute of Information Technology, 23(7), 2025, pp.13-21.
6. Kim, H. Y., Yoon, J. S., Song, H. Y., and Baek, H. J., "A study on the criteria for airline on-time performance: Focusing on departure delays", Journal of Transport Research, 26(3), 2019, pp.1-12.
7. Korea Airports Corporation, and Incheon International Airport Corporation, "Domestic Aviation Operations Data (2023 - 2025)",

4) 제주공항 등 국내 공항 확장과 향후 개항 예정인 도서공항(울릉, 흑산, 백령 등)은 터미널 계획 시 충분히 고려할 필요.

- Internal data provided upon request, 2025.
8. Lee, C. J., "A study on the air passenger protection system under U.S. federal regulations", *Korean Journal of Air and Space Law and Policy*, 28(2), 2013, pp.64-97.
 9. Lee, C. J., "Delay and liability for passenger carriage by international air transport", *Korean Lawyers Association Journal*, 71(5), 2022, pp.206-237.
 10. Ministry of Land, Infrastructure and Transport, "Manual for Compiling Aviation Statistics", 2024.
 11. Park, J. S., and Son, H. G., "A study on the analysis of delay and cancellation factors for the protection of air transport consumers", *Journal of Transport Research*, 2018, pp.52-55.
 12. Park, J. S., Yoon, S. J., Lee, Y. J., and Baek, H. J., "Estimation of annual runway capacity at Jeju International Airport considering aircraft delay time", *Journal of Korean Society of Transportation*, 32(2), 2015, pp. 214-222.
 13. Seo, J. M., "The scope of flight delays and the right to claim compensation in air passenger transport: Focusing on the 2013 CJEU judgment in *Air France SA v. Heinz-Gerke Folkerts and Luz-Tereza Folkerts*", *Korean Journal of Air and Space Law and Policy*, 34(2), 2019, pp.211-236.
 14. Seok, J. W., "Development of a cost prediction model for delays in air transport services", Ph.D. Thesis, Hanyang University, Seoul, 2018.
 15. The Korea Transport Institute, "A study on the air transport data analysis system for improving aircraft operation reliability", 2025.
 16. Yoon, H. J., Cho, H. S., Park, J. W., and Koo, S. G., "A study on predicting domestic flight on-time performance according to aircraft operation patterns", *Journal of the Korean Society for Aviation and Aeronautics*, 33(2), 2025, pp.135-140.