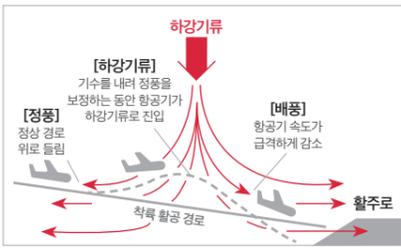




마이크로버스트(Microburst)는 적운과 적란운 하부에서 발생하는 강한 하강기류로 지면에 부딪힐 때 중심에서 바깥쪽으로 강하게 퍼져 나가면서 이착륙하는 항공기에 치명적인 영향을 준다. 마이크로버스트는 시작부터 소멸까지 일반적으로 15-20분 동안 지속되며, 하강기류가 지면에 도달한 후 5분 이내에 최대 강도에 이른다.

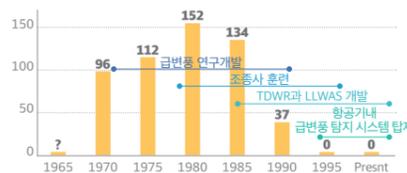


<마이크로버스트가 운항에 미치는 영향>

과거에는 마이크로버스트로 인하여 많은 항공기 사고가 발생하였다. 1973년에서 1985년 사이에 전 세계적으로는 1,400명 이상이 사망하였고, 미국에서만 400명 이상의 사망자가 발생하였다. 이러한 사고와 인명 피해를 줄이기 위해, 미국은 1982년 합동 공항 기상 연구(JAWS, Joint Airport Weather Studies) 현장 프로젝트를 추진하였다. 이 프로젝트는 마이크로버스트에 대해 연구와 개발을 목표로 하였고, 도플러 레이더와 풍속계 네트워크로 마이크로버스트를 탐지할 수 있음을 발견하였다. 이 결과를 바탕으로 약 10년에 걸쳐 LLWS (저층급변풍고장치)와 TDWR (공항기상레이더) 등의 관측장비를 공항 주변에 설치하였다. 이와 함께 조종사 대상으로 마이크로버스트 대처 교육과 훈련을 실시하였다. 또한 항공사는 이러한 위험을 회피하기 위해 운영 기준을 확립하고, 항공기에 급변풍 경보 시스템을 탑재하였다.

이러한 기술적 발전, 항공사의 운영 기준 강화, 조종사 훈련 덕분에 1994년 이후 미국에서는 마이크로버스트로 인한 항공기 사고가 0에 가깝게 감소하였다. 이는 항공기 기술의 진보와 대학, 국립연구소, 항공사, 조종사, 항공기 제조 회사, 항공 교통 담당자 및 여러 정부 기관 간의 긴밀한 협력과 노력에 의한 결과라 할 수 있다.

급변풍 사고 사상자 미국 항공운항 관련 1965~현재



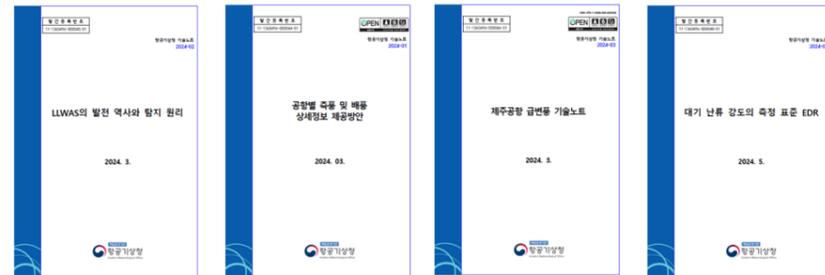
<미국 급변풍으로 인한 항공기 사고 감소>
출처: Addressing the Microburst Threat to Aviation, BAMS 2021

항공기상 예보기술의 집약서 기술노트 발간

항공기상청은 2024년 3월에 'LLWS의 발전 역사와 탐지 원리' 기술노트를 발간하였다. 이 기술노트는 급변풍에 의한 항공기 사고 사례를 분석한 결과와 항공기 사고예방을 위해 개발된 LLWS의 발전 역사와 탐지원리를 수록하였다.

김포공항기상대는 2024년 3월에 '촉풍 및 배풍에 대한 상세정보 제공방안' 기술노트를 발간하였다. 이 기술노트는 강한 촉풍과 배풍의 통계와 사례분석을 통하여 항공기 운항에 미치는 영향을 조사하였다. 또한 수요자 의견수렴을 통하여 현재 촉풍 제공 현황과 개선 방안에 대해 수록하였다.

제주공항기상대는 2024년 3월에 '제주공항 급



변풍 발생 탐지 기술노트'를 발간하였다. 이 기술노트는 과거 3년간(2020년 8월 ~ 2023년 7월) 바람 관측자료와 제주공항 항공기 비정상 운항(지연, 복귀, 회항)을 연계하여 분석하였다. 또한 제주도에 남풍계열의 바람이 불 때, 바람이 한라산을 넘거나 한라산에 막혀 바람이 양쪽으로 갈라지면서 발생하는 제주공항 급변풍에 대해 수록하였다.

항공기상청은 2024년 5월에 '대기 난류 강도의 측정 표준 EDR' 기술노트를 발간하였다. 이 기술노트는 항공기 운항에 영향을 주는 대기 난류의 발생특성과 난류 측정 표준인 EDR을 추정하는 방법과 활용사례를 수록하였다.

항공종사자 대상 항공기상 교육 실시

항공기상청은 육군, 공군, 해양경찰청, 소방청 헬기 조종사, 항공사 소속 운항관리사 등을 대상으로 2024년 5월 20일~21일 '항공기상과정'을 운영하였고, 6월 19일~21일에는 '위성과 레이더 이해과정'을 운영하였다. '항공기상과정'에서는 항공기상정보의 전반적 이해와 기상 자료 분석 및 플랫폼(홈페이지, 모바일 앱) 활용법 등을 소개하였고, '위성과 레이더 이해과정'에서는 위성 레이더 영상의 특성과 관측원리를 비롯하여 항공기상 지원을 위한 산출물(우박, 착빙, 급변풍)에 대한 활용법 등을 소개하였다.

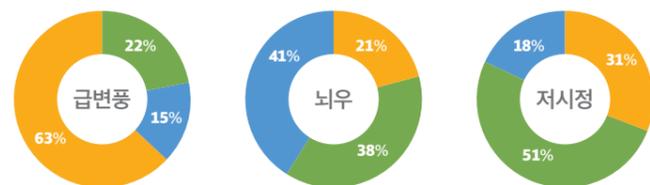
항공기상청은 앞으로도 항공종사자들의 항공기상업무 이해를 확산시키고 항공기상정보 활용을 강화하기 위해 매년 2회의 항공기상 기초교육과정(5월, 10월)과 1회의 심화교육과정(6월)을 지속적으로 운영할 계획이다.



<항공종사자 대상 항공기상 교육>

흥미진진한 항공기상 통계

최근 3년(2021~2023) 여름철(6~8월) 공항경보 현황



급변풍은 한라산의 영향을 받는 제주공항에서 가장 많았고, 뇌우는 내륙에서 지면 가열로 대기불안정도가 높은 김포공항에서 가장 많았으며, 저시정은 여름철 서해상 해무가 많은 인천공항에서 가장 많이 발표되었다.



1. SPECIAL THEME

저고도 항공기상 서비스 날개를 달다!

항공로 연직시계열 국제선 13개 노선 추가

2. AMO NEWS

항공방재기상업무협의회 및 항공기상정보활용 워크숍 개최

항공기상청-항공교통본부 협력 파트너십 강화

한-중 공역특보 조정 프로젝트, 협력 강화 추진

ICAO 기상요건 실무그룹회의 참가

항공기상합동연구센터 개소

3. AMO SERVICE

제주공항 급변풍서비스 준비 '착착'

항공기상정보가 이렇게 바뀌었습니다

4. AMO PLUS

알쓸하이

항공기상 기술노트 발간

항공종사자 대상 교육 실시

재미로 보는 항공기상 통계

항공기상타임즈

발간주기 연 2회(1월, 7월)
발행기관 항공기상청
(차세대항공기상팀)

항공기상타임즈

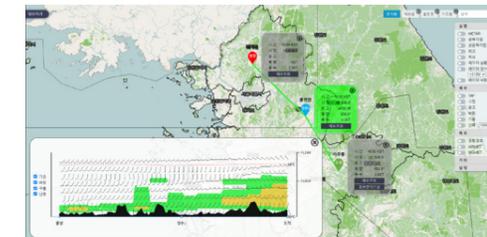
저고도 항공기상 서비스 날개를 달다!

저고도 항공날씨 서비스(LAMIS) 개시

항공기상청은 2024년 5월 30일 '저고도 항공날씨 서비스(이하 LAMIS)'를 개시하였다. 이 서비스는 2023년에 수립한 '저고도 항공기상서비스 활용성 제고를 위한 3개년 계획'의 일환으로 진행된 것으로, 저고도 항공기 운항 현장을 방문하고 협력 회의를 개최하는 등 다양한 사용자의 의견을 반영하여 만들어졌다.

LAMIS는 저고도 운항에 필수적인 운고, 시정, 난류 등 기상정보 뿐만 아니라 레이더, 위성, 낙뢰, 특보, 파고 등 다양한 실황과 예측 정보를 하나의 통합된 플랫폼에서 확인할 수 있도록 구성하였다. 특히, 마우스 클릭 한 번으로 특정 경로의 현재 실황과 예보를 신속히 확인할 수 있는 임무 밀착형 서비스를 제공한다. 사용자는 임무 지역의 상세한 항공기상정보를 확인할 수 있어, 산불 감시 및 진화, 해양 순찰, 수색 및 응급 구조와 같이 저고도 항공기로 수행하는 임무에 큰 도움을 받을 수 있다.

LAMIS는 항공기상청 누리집*을 통해 접속할 수 있으며 올해 하반기에는 모바일 앱과 태블릿 서비스로 확장할 계획이다.



<사용자 지정 지점과 비행경로 기상정보>

* 항공날씨(<http://global.amo.go.kr>)
운항지원 > 저고도 > 항공날씨(LAMIS)

항공로 연직시계열, 국제선 13개 노선 추가

항공기상청은 2024년 7월 11일 국제선 항공로 13종을 추가하였고 항공로 연직시계열 예측장의 표출 방식을 개선하였다. 이는 조종사와 운항관리사 등 항공운항종사자의 효율적 비행계획을 지원하기 위함이다.

이번 개선으로 뉴욕, 하노이, 광 등 13개 노선이 추가되어, 총 24개의 국제선 예측 정보를 제공할 수 있게 되었다. 특히 부족했던 미주 및 동남아시아 노선에 대한 예측 정보 제공이 가능해졌다.

또한 기존에 운항 시간에 상관없이 특정 시간대의 예측장을 표출하던 방식을 개선하여, 운항 시간을 고려하여 시간별 예측장을 표출한다. 구체적으로 운항 시간 3~6 시간대의 위치에서는 +3시간, 6~9시간대의 위치에서는 +6시간 예측 정보를 한 개의 예측장으로 제공한다.

저고도 상담관 운영, SNS 서비스

항공기상청은 2021년 저고도 전문 상담관 제도를 시작하여 저고도 항공기상 분야에서 전문적인 항공기상정보 상담을 제공하고 있다.

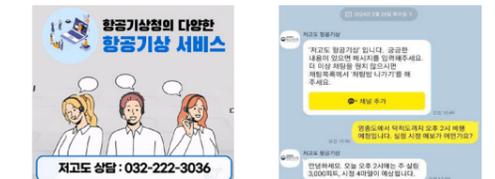
저고도 상담관은 1일 2회 항공기상정보를 분석하고, 이를 해설 영상으로 제작하여 SNS(유튜브 '저기요', 네이버 밴드 '바라미')로 공유한다. 전화 상담으로도 사용자들의 문의에 신속하고 정확하게 답변한다.

2024년 4월부터는 카카오톡 채팅 상담 서비스를 시작하여 사용자가 궁금한 점을 어디서든 편리하게 문의할 수 있게 되었다.

이와 같이 항공기상청은 저고도 항공기의 운항을 지원하기 위해 신속하고 정확한 기상정보 뿐만 아니라 사용자 맞춤형 서비스도 제공하고 있다. 이를 통해 저고도를 운항하는 항공기의 안전성과 효율성이 높아질 것으로 기대한다.



<유튜브 정보제공>

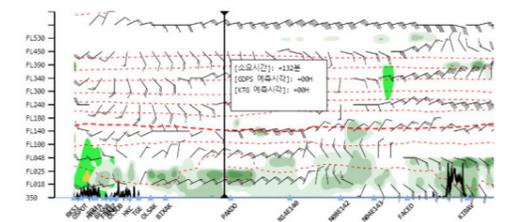


<전화 상담> <카카오톡 상담>



이를 통해 실제 운항에 맞는 정확한 예측 정보를 확인할 수 있게 되었다. 개선한 항공로 연직시계열 예측장은 항공기상청 누리집*에서 확인할 수 있다.

■ 동문선 ■ 배양진 ■ 김수 ■ 난류 ■ 인천 → 시드니 (2024-07-16 04:00UTC, 2024-07-16 13:00)



<항공로 연직시계열 예측장>

* 항공날씨(<http://global.amo.go.kr>)
운항지원 > 관제 > 항공로 연직시계열

항공관계기관 간 협력 강화

항공방재기상업무협약회 및 항공기상정보활용 워크숍 개최

항공기상청은 2024년 6월 12일에 여름철 방재기간(‘24.5.15.~10.15.) 동안 항공관련기관과의 협조체계를 강화하고 항공기상정보의 수요자 이해를 높이기 위해 「항공방재기상업무협약회 및 항공기상정보활용 워크숍」을 개최하였다.

항공교통본부, 서울지방항공청, 공군, 육군, 한국공항공사, 지상조업사 등 총 13개 기관이 이번 행사에 참석하였다. 워크숍에서는 항공기 안전운항 지원을 위한 대책을 논의하였고, 공항 시설물 관리, 지상조업사 야외작업 지원을 위한 기상정보 제공 계획을 공유하였다. 또한 항공기상정보 플랫폼 활용 방안을 소개하고, 2024년 5월부터 운영중인 저고도 항공날씨 서비스(LAMIS)를 시연하였다. 그 밖에도, 제주공항 급변풍 입체 관측망 구축 계획 등 향후 개선 계획을 공유하였다.



<협의회 및 워크숍>

항공기상청-항공교통본부 협력 파트너십 강화

항공기상청과 항공교통본부는 2008년부터 항공기상지원 및 정보공유 등 상호협력에 관한 합의를 체결하고 긴밀한 협력 관계를 구축하고 있다. 이와 함께 정기세미나 개최, 교류근무, 기술개발 지원 등 다양한 분야에서 협력하고 있다.

항공기상청은 2017년부터 항공교통본부에 항공기상분석관을 파견하여, 기상-군-관제와 함께 24시간 합동 근무를 수행하고 있다. 항공기상분석관은 협력적 의사결정에 참여하여 항공기 운항에 영향을 주는 기상정보를 제공한다.



<항공기상청-항공교통본부 협력강화 세미나>

2024년 5월 23~24일에는 항공기상청의 예보관들이 항공교통본부를 방문하여 관제현장을 체험하였다. 그리고 합동세미나를 개최하여 최신 정보를 공유하는 자리를 마련하였다.

두 기관은 유기적이고 지속적인 협력 관계를 유지하여 안전하고 효율적인 항공교통 운영환경 조성을 위해 노력할 것이다.

아태지역 항공기상 업무협력 한·중 공역특보(SIGMET) 조정 프로젝트, 협력 강화 추진

SIGMET 조정 프로젝트는 국제민간항공기구(ICAO)의 권고에 따라 인접국 간에 공역특보(SIGMET)를 조정하는 국제 협력 활동이다. 이 협력 활동은 1년간의 시범운영을 거쳐 2023년 10월부터 정식 운영 중이며, 정기적으로 협력회의를 통해 성과를 점검하고 있다.

이 협력 활동은 인천과 상하이 비행정보구역(FIR) 경계에 위치한 AGAVO Waypoint 지역을 대상으로 한다. 한중 양국의 항공기상 예보관은 정기적으로 매일 오전 10시에 메시지를 통해 당일 발생할 수 있는 공역특보 상황에 대해 의견을 나눈다. 비정기적으로는 특보 발표 전에 위험기상의 유효시간, 고도, 위치 등에 대한 정보를 공유하여 조화로운 공역특보를 발표한다.

항공기상청은 앞으로도 중국과의 협력을 지속하여 이음새 없는 공역특보를 지원할 것이다. 이를 통해 항공 안전성을 높이고, 항공 운항의 효율성을 제고할 것으로 기대된다.



<SIGMET 조정 협력 모식도>

ICAO 기상요건 실무그룹회의 참가

항공기상청은 2024년 4월 22~26일, 태국 방콕에서 개최된 'ICAO 아태지역 제13차 기상요건 실무그룹회의(MET/R WG/13)'와 'ICAO 아태지역 기상-관제 세미나(MET/ATM Seminar)'에 참석하였다.

이번 회의에서는 아태지역 회원국 간 항공기상 정책안건을 토의하고, 국가별 기술 현황을 공유하는 자리를 가졌으며, 특히 SIGMET 조정 프로젝트의 협력 강화와 항공교통업무 지원을 위한 맞춤형 기상정보에 대해 논의하였다.

항공기상청의 국제직무 전문가는 '대한민국의 항공교통관제 업무별 통합기상정보지원 개념 수립'을 주제로 발표하였으며, '이해관계자의 의견이 반영된 통합 정보제공체계는 사용자 중심의 맞춤형 서비스로서 ICAO에서 요구하는 방향과 일치한다'는 긍정적인 평가를 받았다.



<아태지역 실무그룹 회의>

항공안전을 위한 새로운 도약

항공기상청과 국립기상과학원, 항공기상합동연구센터 개소

2024년 3월 5일, 항공기상청과 국립기상과학원은 공동으로 항공기상합동연구센터(이하 합동센터)를 김포공항기상대에 개소하였다. 합동센터는 항공기상 분야의 연구개발 성과를 항공 안전 분야에 신속히 적용하기 위해 설립한 기관이다.

이 합동센터의 주요 연구 프로젝트는 기상항공기를 이용한 인공강우 실험, 제주공항 급변풍 입체탐지 및 예측, 한국형도심항공교통(K-UAM) 그랜드 챌린지 기상지원 등이 있다.

이와 함께 항공기상 목적관측 요소 자동화 기술, 항공 특화 예측시스템 개발, 기상항공기를 이용한 항공기 관측자료 검증 등 항공기상 관측과 예보 기술 발전을 위해 다양한 연구도 수행한다.

항공기상청은 합동센터의 운영을 통해 항공기상 연구와 예보 현업이 협업하여 연구개발 성과를 빠르게 반영할 수 있는 기반을 마련하였다. 이를 통해 항공기상 정보의 정확성과 신속성을 향상하고, 국민의 안전을 보장하는데 기여할 것으로 기대한다.



<항공기상합동연구센터 개소식>

제주공항 급변풍서비스 준비 '착착'

어린이날 제주공항 급변풍 대응, 지난해와 달랐다!

2024년 5월 3일, 어린이날 연휴(5.4~5.6.) 동안 제주도에 중국 상하이 부근에서 발달하여 서해상으로 이동하는 저기압과 일본 동해상의 고기압 사이에 기압차가 큰 영역이 위치하여 제주공항에 45kt이상의 강한 남풍계열 바람이 예상되었다. 2023년 5월 5일 15시경 남풍이 45kt 내외로 불면서, 항공기 전면이 결항된 적이 있어 매우 긴장된 상황이었다.



<어린이날 제주공항 날씨 예보, JTBC 뉴스>

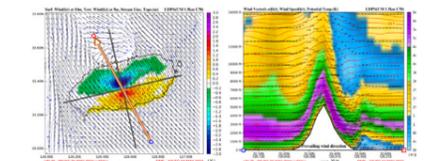
이에 제주공항기상대는 선제적으로 5월 1일에 제주공항 주요 기관(제주지방항공청과 한국공항공사)에 어린이날 강풍과 급변풍 등 위험기상이 발생할 수 있음을 알렸다. 이어서 5월 3일 16시경에는 SNS(카카오톡) 유관기관 소통채널을 통하여 어린이날 예상되는 위험기상정보를 제공하였다.

하루 전인 5월 4일에는 항공기가 결항 될 정도로 급변풍이 강해질 것을 상세정보로 제공하였

고, 당일인 5월 5~6일에는 강풍, 강수, 뇌우에 대해서도 상세정보(강도, 시종시각, 위험시간대 등)로 제공하였다.

그 결과 5월 5일 16시경 남풍이 46kt까지 불었음에도 일중 비정상운항이 결항 71편, 회항 0건에 그쳤다. 비슷한 날씨 상황이었던 2023년 5월 5일과 비교하면 사전 대응을 통해 비정상 운항을 감소시키고, 항공사의 경제적 손실을 줄이는 훌륭한 성과였다.

제주공항기상대는 제주공항의 항공운항에 영향을 미치는 위험기상이 예상될 때 항공관제기관, 공항공사, 항공사 등 관계기관에 사전에 상세 위험기상정보를 제공하고 있다. 이를 통하여 위험기상으로 인한 항공기 비정상운항을 최소화하고, 안전하고 경제적인 운항에 기여할 수 있을 것으로 기대한다.



<2024년 5월 5일 급변풍 수치모델 예측 결과>

제주공항 급변풍 대응 관측망 구축 포럼 개최

항공기상청은 2024년 3월 27일 제주(라마다 프라자호텔)에서 관계기관 및 전문가 50여명이 참석한 가운데 '제주공항 급변풍 대응 관측망 구축 포럼'을 개최하였다.

이번 포럼에서 제주공항 급변풍 관측망 구축 사업이 본격 추진됨에 따라 관측망 구축 핵심내용을 공유하였고, 향후 관측자료의 생산·활용에 관한 추진 방향 등을 논의하였다.

제주공항에 추진 중인 급변풍 관측망이 성공적으로 구축되면, 실시간 고품질의 바람 데이터 생산과 고해상도 예측자료 개발이 가능하게 된다. 그리고 단기 및 초단기 급변풍 예보의 정확도를 높일 수 있을 것으로 기대한다.

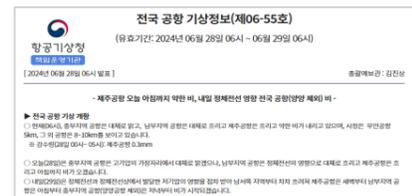


<제주공항 급변풍 대응 관측망 구축 포럼>

공항기상정보가 이렇게 바뀌었습니다!

전국 공항기상정보

2024년 1월부터 전국 공항에 대한 일기개황, 항공 운항 관련 영항정보 포함된 전국 공항기상정보 서비스를 시작하였다.



<전국 공항기상정보>

축·배풍정보

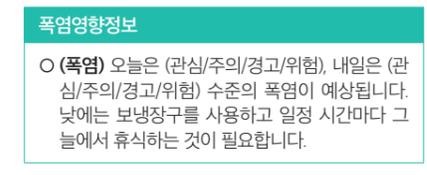
2024년 3월부터 활주로 제동상태를 반영하여 축·배풍 상세정보 서비스를 개선하였다.



<공항 축·배풍정보>

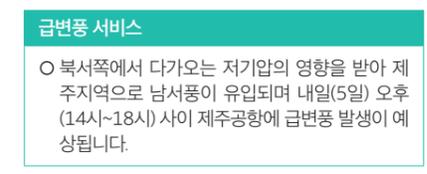
폭염정보

여름철(6~9월) 동안에 낮최고 체감온도, 폭염영향에 따른 위험수준과 대응요령, 활주로 표면 온도에 따른 유의사항을 제공한다.



제주공항 급변풍 상세정보

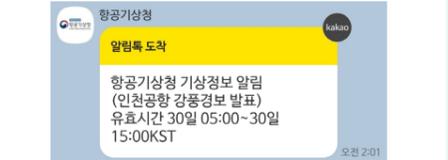
2024년 10월부터 제주공항 급변풍 발생 가능성, 발생 시간에 대한 정보를 시범서비스 한다.



축·배풍, 폭염, 급변풍 상세정보는 공항기상정보에 포함되어, 1일 2회 (06시, 17시) 누리집, 카카오톡을 통해 제공된다.

카카오톡 실시간 서비스

2024년 6월부터 카카오톡 실시간 서비스를 시작하였다. 기존에 문자, Fax로 제공받았던 공항특보, 공항기상정보 등을 카카오톡으로 제공받을 수 있게 되었다.



실시간 체감온도

2024년 2월부터 전국 14개 공항의 활주로 부근 실시간 체감온도 서비스를 시작하였다.

※ 항공기상청 누리집, 항공날씨 앱에서 제공



<항공기상청 누리집 체감온도 서비스>