

관리번호 : ISO-I-12
담당부서 : 항공기상팀
개정연월 : 2020. 09. 29.



항공기 관측자료 관리 지침

Manual on Aircraft Reports

항공기상청
Aviation Meteorological Office

차 례

Table of Contents

| | |
|--|---|
| 1 항공기 관측 | 1 |
| 2 항공기 관측의 형태 | 1 |
| 3 정기 항공기 관측 - 지정 | 1 |
| 4 정기 항공기 관측 - 면제 | 1 |
| 5 특별 항공기 관측 | 1 |
| 6 기타 비정기 항공기 관측 | 2 |
| 7 비행 중 항공기 관측보고 | 2 |
| 8 항공기 보고 내용 | 2 |
| 8.1 공대지 데이터 연결에 의한 정기 항공기 보고 | 2 |
| 8.2 공대지 데이터 연결에 의한 특별 항공기 보고 | 3 |
| 8.3 음성통신에 의한 특별 항공기 보고 | 4 |
| 9 항공기 보고 기준 | 4 |
| 9.1 풍향 | 4 |
| 9.2 풍속 | 4 |
| 9.3 Wind quality flag | 4 |
| 9.4 기온 | 4 |
| 9.5 난류 | 4 |
| 9.6 습도 | 5 |
| 10 항공교통업무기관에 의한 항공기 보고의 중계 | 5 |
| 11 항공기 보고의 교환 | 6 |
| 12 화산활동에 대한 항공기 관측의 기록과 비행 후 보고 | 6 |
| 부록 (APPENDICES) | |
| <표1> 특별 항공기 보고 형판(downlink) | 7 |
| <표2> 보고되는 최고값의 발생 시간 | 7 |
| <표3> 항공기 보고에 포함되는 기상 요소의 범위와 분해능 | 8 |
| <표4> 특별 항공기 보고 형판(uplink) | 8 |

항공기 관측자료 관리 지침

1 항공기 관측 (Aircraft observations)

항공기 운항은 기상상태에 따라 영향을 받는다. 이착륙이 이루어지는 공항에 대하여는 실시간 관측자료가 생산되고 있으나, 항공기가 운항하는 공역의 경우 실시간 기상상태를 확인하기는 어렵다. 특히 대양상공을 비행할 때는 상층일기도와 예상도에 의하여 풍향풍속, 기온과 강풍축의 위치를 예상할 수도 있으나 착빙, 난류 현상 등은 사전에 정확히 예측하기 곤란할 뿐만 아니라 규모나 강도 그리고 상하한의 높이에 대한 예상과 실황이 차이가 나는 경우도 있다. 운항 중인 항공기가 항공기 안전운항에 영향을 줄 수 있는 중요한 기상현상을 관측하거나, ICAO에서 지정한 주요보고 지점을 통과할 때에는 ICAO 및 WMO에서 정한 형식에 부합하게 항공기 기상관측을 실시하여야 하며, 관측된 사항은 항공교통관제기관을 통해 공항기상관서로 보고한다.

2 항공기 관측의 형태 (Types of aircraft observations)

항공기 관측의 형태는 다음과 같다.

- 가. 항로와 항공기의 이륙직후 상승단계 동안 정기항공기 관측
- 나. 비행의 임의 단계 동안 특별과 기타 비정기 항공기 관측

3 정기 항공기 관측(Routine aircraft observations) - 지정(designation)

- 가. 공대지 데이터 연결이 사용되거나 자동종속감시시설 협정(automatic dependent surveillance- contract; ADS-C) 또는 2차 감시레이더(second surveillance radar; SSR) Mode S가 적용중일 때, 자동 정기 관측은 이륙 후 고도 급상승 단계(climb-out phase)인 첫 10분 동안에는 매 30초마다, 비행 단계(en-route phase) 동안에는 매 15분마다 이루어져야 한다
- 나. 해상구조물에 있는 비행장을 왕복하는 헬리콥터 운항을 위하여 항공기상당국과 관련 헬리콥터 운항자 사이에 합의된 지점과 시간에 정기관측을 실시해야 한다.
- 다. 항공교통량의 밀도가 큰 항공로(예: 체계화 된 항공로)의 경우에는 각 비행고도에서 운항하는 항공기들 중 하나의 항공기는 가.항에 따라 약 1시간 간격으로 정기관측을 하도록 지정해야 하고, 지정절차는 지역항행협정에 따른다.
- 라. 고도 급상승 단계 중에 보고가 요구되는 경우 항공기는 가.항에 따라 각 공항에서 약 1시간 간격으로 정기관측을 하도록 지정해야 한다.

4 정기 항공기 관측(Routine aircraft observations) - 제외(exemption)

공대지 데이터 연결 시스템을 설치하지 않은 항공기는 정기 항공기 관측에서 제외한다.

5 특별 항공기 관측 (Special aircraft observations)

운항 중 다음의 현상을 관측하였을 경우 항공교통업무기관(관제사)에 특별항공기 보고를 하여야 하며, 관제사는 항공기로부터 특별항공기 보고를 접수하였을 경우 즉시 기상감시소(항공기상청)

에 보고하여야 한다.

- 가. 중간 또는 심한 난류
- 나. 중간 또는 심한 착빙
- 다. 심한 산악파
- 라. 우박을 동반하지 않은 뇌전으로, 연무 또는 연기에 의해 모호하거나 어두워 쉽게 볼 수 없는 경우(OBSC), 구름층 내에 끼어 있어 쉽게 인식할 수 없는 경우(EMBD), 넓게 분포된 뇌전 또는 스콜라인 속의 뇌전
- 마. 우박을 동반하는 뇌전으로, 어두워 쉽게 볼 수 없는 경우(OBSC), 구름층 내에 끼어 있어 쉽게 인식할 수 없는 경우(EMBD) 넓게 분포된 뇌전 또는 스콜라인 속의 뇌전
- 바. 강한 먼지폭풍 또는 강한 모래폭풍
- 사. 화산재구름
- 아. 폭발 전 화산활동 또는 화산 폭발

6 기타 비정기 항공기 관측 (Other non-routine aircraft observations)

조항 5에 나열되지 않은 기타 현상(예를 들면 급변풍(Wind Shear))으로 인해 다른 항공기의 안전 운항이나 효율성에 중대한 영향을 줄 수 있다고 판단될 때는 조종사는 이를 가능한 빨리 항공교통 업무기관에 보고해야 한다.

7 비행 중 항공기 관측 보고 (Reporting of aircraft observations during flight)

- 가. 항공기 관측은 공대지 데이터 연결로 보고해야 한다. 공대지 데이터 연결을 이용할 수 없거나 적절하지 않은 곳에서는 특별 및 기타 비정기 항공기 관측을 음성통신에 의해 보고해야 한다.
- 나. 항공기 관측은 가능한 한 관측된 시간 또는 그 직후 보고해야 한다.
- 다. 항공기 관측은 항공기 관측보고형식(air-report)에 의해 보고해야 한다.

8 항공기 보고 내용 (Contents of air-reports)

8.1. 공대지 데이터 연결에 의한 정기 항공기 보고

- 가. 공대지 데이터 연결을 사용하고, ADS-C 또는 SSR Mode S가 적용된 항공기의 경우 다음 요소를 보고한다.

- 전문 형태 지명자
- 항공기 식별
- Data block 1
 - 위도
 - 경도
 - 고도
 - 시간
- Data block 2
 - 풍향
 - 풍속
 - Wind quality flag

기온
난류 (만약 이용할 수 있으면)
습도 (만약 이용할 수 있으면)

<주> ADS-C 또는 SSR Mode S가 적용될 때, 정기 항공기 보고의 요건은 ADS-C 또는 SSR Mode S 보고로부터 이용 가능하도록 기본 ADS-C/SSR Mode S data block (data block 1) 과 기상정보 data block (data block 2)의 조합에 의해 충족될 수 있다. ADS-C 전문 형식은 PANS-ATM (Doc 4444), 11.4와 13장에 명기되어 있으며 SSR Mode S 전문 형식은 Annex 10, Volumes III, Part I - Digital Data Communication Systems, 5장에 명기되어 있다.

나. 공대지 데이터 연결을 사용하고 있으나 ADS-C와 SSR Mode S를 적용하지 않은 항공기의 경우, 8.3(음성통신에 의한 특별 항공기 보고)에 따라 보고한다.

<주> 공대지 데이터 연결이 사용되고 반면에 ADS-C와 SSR Mode S가 적용되지 않을 때, 정기 항공기 보고의 요건은 “위치보고(Position report)”로 지정된 controller-pilot data link communication (CPDLC) application에 의해 충족될 수 있다. 데이터 연결의 규격서는 Manual of Air Traffic Service Data Link Applications (Doc 9694)와 Annex 10, Volumes III, Part I 에 명기되어 있다.

8.2 공대지 데이터 연결에 의한 특별항공기 보고

공대지 데이터 연결을 사용하는 경우, 특별 항공기 보고에 포함되는 요소는 다음과 같다.

전문 형태 지명자
항공기 식별
Data block 1
 위도
 경도
 고도
 시간
Data block 2
 풍향
 풍속
 Wind quality flag
 기온
 난류 (만약 이용할 수 있으면)
 습도 (만약 이용할 수 있으면)
Data block 3
 특별 항공기 보고의 발표를 필요로 하는 조건

<주 1> 특별 항공기 보고의 요건은 “Special air-report service”로 지정된 data link flight information service (D-FIS) application에 의해 충족될 수 있다. 이 data link 적용의 규격서는 Doc 9694에 명시되어 있다.

<주 2> 폭발 전 화산활동, 화산 폭발 또는 화산재구름의 특별항공 보고 경우, 부가적인 요구 조

건은 조항 11.에 나타나 있다.

8.3 음성통신에 의한 특별 항공기 보고

음성통신이 사용될 때, 특별 항공기 보고에 포함되는 요소는 다음과 같아야 한다:

전문 형태 지명자

제1절(위치정보)

항공기 식별

위치 또는 위도와 경도

시간

고도 또는 고도 범위

제3절(기상정보)

특별 항공기 보고의 발표를 필요로 하는 조건, 부록의 <표 1>에 제시된 목록으로부터 선택되어짐.

<주 1> 기본적으로 항공기 보고는 정기 보고로 간주된다. 특별 항공기 보고를 위한 전문 형태 지정자는 PANS-ATM (Doc 4444), Appendix I 에 명기되어 있다.

<주 2> 폭발 전 화산활동, 화산 폭발 또는 화산재구름의 특별 항공기 보고 경우, 부가적인 요구 조건은 조항 11.에 나타나 있다.

9 항공기 보고 기준

공대지 데이터 연결을 사용하는 항공기의 경우, 보고에 포함되는 풍향, 풍속, wind quality flag, 기온, 난류, 습도 등의 기준은 다음과 같다.

9.1 풍향

풍향의 단위는 진북 도(°)이며, 정수 값으로 반올림한다.

9.2 풍속

풍속의 단위는 m/s 또는 Knot이며, 정수 값으로 반올림한다.

9.3 Wind quality flag

Wind quality flag는 회전각(roll angle)이 5도보다 작을 때 0으로, 회전각이 5도 이상일 때 1로 표기한다.

9.4 기온

기온의 단위는 °C이며 소수점 첫째자리까지 표기한다.

9.5 난류

난류는 와도 소실률(Eddy Dissipation Rate;EDR)의 세제곱근 값이다.

9.5.1 정기 항공기 보고

난류는 비행 도중에 보고되어야 하고 관측 바로 전 15분 기간을 참조하여야 한다. 난류의 평균값과 최고값 둘 다는 가장 근접한 정각에 최고값의 발생시간과 함께 관측되어야 한다. 평균값과 최고값은 EDR의 세제곱근으로 보고되어야 한다. 최고값의 발생 시간은 부록의 <표 1>에 나타난 것처럼 보고되어야 한다. 난류는 비행의 처음 10분을 위한 이륙직후 상승 (climb-out) 동안 보고되어야 하고 관측 직 전에 30초 기간을 참조하여야 한다. 난류의 최고값은 관측되어야 한다.

9.5.2 난류보고의 해석

난류는 다음과 같이 고려되어야 한다.

- 가. 심함: EDR의 세제곱근 최고값 > 0.7
- 나. 보통: $0.4 < \text{EDR의 세제곱근 최고값} \leq 0.7$
- 다. 약함: $0.1 < \text{EDR의 세제곱근 최고값} \leq 0.4$
- 라. 없음: EDR의 세제곱근 최고값 ≤ 0.1

<주> EDR은 난류의 항공기-독자적 측정값이다. 그러나 EDR 값과 난류의 지각 사이의 관계는 항공기 기종의 기능 그리고 항공기의 중량, 고도, 구성, 항속 등의 함수이다. 위에 주어진 EDR 값은 전형적인 비행 상황(즉, 고도, 대기속도, 무게) 하에서 중간 크기의 수송기를 위한 심함 정도를 서술한다.

9.5.3 특별 항공기 보고

난류에 관한 특별 항공기 보고는 EDR의 세제곱근의 최고값이 0.7을 초과할 때마다 비행의 어느 단계 동안 이루어져야 한다. 난류에 관한 특별 항공기 보고는 관측시간 직전 1분 기간을 참조하여 이루어져야 한다. 난류의 평균값과 최고값 둘 다 관측되어야 한다. 평균값과 최고값은 EDR 세제곱근으로 보고되어야 한다. 특별 항공기 보고는 EDR의 세제곱근의 최고값이 0.4 아래로 떨어지는 시간 까지 매분 발표되어야 한다.

9.6 습도

습도는 상대습도로 표기하며, 정수단위 %로 반올림한다.

<주> 항공 보고에 포함되는 기상요소들을 위한 범위와 분해능은 부록의 <표 3>에 보여진다.

10 항공교통업무기관에 의한 항공기 보고의 중계 (Relay of air-reports by ATS units)

항공기상청은 아래와 같이 항공기 관측보고가 중계되도록 항공교통센터와 협력하여야 한다.

- 가. 항공교통센터는 음성통신에 의한 정기 및 특별항공기 보고를 받은 즉시 항공기상청에 전달한다.
- 나. 항공교통센터는 데이터 연결 통신에 의한 정기와 특별항공기 보고를 항공기상청과 세계 공역예보센터, 그리고 인터넷기반서비스의 항공고정업무 운용을 위해 지역항행협정에 의해 지정된 센터에 지체 없이 보고들을 전달한다.

11 항공기 보고의 교환 (Exchange of air-reports)

항공기상청은 항공기 보고에 관하여 다음과 같은 교환의 의무를 진다.

- 가. 항공기상청은 음성통신에 의해 수신된 특별 항공기 보고를 지체 없이 세계공역예보센터와 인터넷기반서비스의 항공고정업무운행을 위해 지역항행협정에 따라 지정된 센터에 전송하여야 한다.
- 나. 항공기상청은 수신된 폭발 전 화산 활동, 화산 폭발 또는 화산재 구름의 특별 항공기 보고를 지체 없이 관련 VAACs에 전송하여야 한다.
- 다. 특별 항공기 보고가 항공기상청에 수신되었으나 예보사들이 보고된 현상이 지속될 것으로 예상하지 않음에 따라 SIGMET 발표를 보장하지 못한다는 점을 고려할 때, 특별 항공기 보고는 Appendix 6, 1.2.1에 따라 전파되는 SIGMET 전문과 같은 방법으로, 즉 지역 항공항행협정에 따라 항공기상청, WAFCs, 그 밖의 기상관서로 전파되어야 한다.

<주> 비행중인 항공기에 업링크 되는 특별항공기보고는 부록의 <표 4>의 형판을 이용하여 항공교통업무기관에 전송되어야 한다.

12 화산활동에 대한 항공기 관측의 기록과 비행 후 보고 (Recording and Post-flight reporting of aircraft observations of volcanic activity)

가. 화산활동에 대한 항공기 관측의 기록

분출 전 화산활동, 화산분출 또는 화산재 구름에 대한 특별 항공기 관측은 화산활동에 대한 특별항공기 관측보고의 양식으로 기록해야 한다. 관련기상당국의 판단으로 항공기가 화산재 구름의 영향을 받을 수 있는 항공로로 비행할 것이 예상되면, 항공예보철에 그 양식의 복사본을 포함하여 제공해야 한다.

<주> 화산활동 관측의 기록과 보고에 대한 자세한 설명은 PANS-ATM Doc 4444, Appendix 1 에 명시되어 있다.

나. 화산활동의 비행 후 보고

- 1) 항공기가 공항에 도착하면 화산활동에 대한 완성된 보고서가 운항자 또는 비행승무원에 의하여 즉시 공항기상관서에 전달하며, 운항승무원이 직접 공항기상관서에 가는 것이 어려울 경우에는 관련 항공기상 당국과 운항자간의 국지적 합의에 따라 처리한다.
- 2) 기상관서가 전달받은 화산활동에 대한 보고서는 화산활동이 관측된 비행정보구역에 대한 기상감시의 규정을 책임지고 있는 기상감시소로 즉시 송신해야 한다

<표 3> 항공기 보고에 포함되는 기상 요소의 범위와 분해능

| 요소 | 범 위 | 분 해 능 | |
|--------------------|---|-----------|------|
| 풍향: | °true | 000 - 360 | 1 |
| 풍속: | KMH | 00 - 500 | 2 |
| | KT | 00 - 250 | 1 |
| wind quality flag: | (지수)° | 0 - 1 | 1 |
| 기온: | °C | -80 - +60 | 0.1 |
| 난류: 정기 항공기 보고 | m ^{2/3} s ⁻¹ (발생시간)* | 0 - 2 | 0.01 |
| | | 0 - 15 | 1 |
| 난류: 특별 항공기 보고 | m ^{2/3} s ⁻¹ | 0 - 2 | 0.01 |
| 습도 | % | 0 - 100 | 1 |

* 무차원(non-dimensional)

<표 4> 특별항공기보고의 형판(uplink)

- M = 모든 전문에 의무적으로 포함
- C = 기상상태에 따라 조건적으로 포함
- O = 선택적으로 포함

| 요소 | 명세내용 | 형판 ² | 예시 |
|------------|--|--|---|
| 식별 (M) | 전문식별 (M) | ARS | ARS |
| 항공기 식별(M) | 항공기 무선전화 호출부호 | nnnnnn | VA812 ³ |
| 관측된 현상 (M) | 특별 항공기보고를 야기하는 관측된 현상의 서술 ⁴ | TS TSGR | TS TSGR |
| | | SEV TURB SEV ICE SEV MIW HVY SS VA CLD [FLnnn/nnn] VA [MT nnnnnnnnnn] | SEV TURB SEV ICE SEV MIW HVY SS VA CLD VA VA MT ASHVAL ⁵ |
| 관측 시간(M) | 관측된 현상의 관측시간 | OBS AT nnnnZ | OBS AT 1210Z |
| 위치 (C) | 관측된 현상의 (위도와 경도(도와 분)로 된) 위치 | Nnnnn Wnnnn 또는 Nnnnn Ennnn 또는 Snnnn Wnnnn 또는 Snnnn Ennnn | N2020W07005 S4812E01036 |
| 고도 (C) | 관측된 현상의 비행고도 또는 고도 | FLnnn 또는 FLnnn/nnn 또는 nnnnM(또는 [n]nnnnFT) | FL390 FL180/210 3000M 12000FT |

1. ICAO Annex 3 Appendix 6 3.2에 따라 비행중인 다른 항공기에 바람과 온도는 업링크 되지 않는다
2. 특별 항공기보고는 발표 후 60분 동안 업링크 되어야 한다.(ICAO Annex 3 Appendix 6 3.1 참조)
3. 가상의 호출부호
4. 화산재구름을 위한 특별 항공기 보고는, 연직 확산(관측된 다면)과 확산의 이름(알려져 있다면)이 사용될 수 있다.
5. 가상의 장소