

제1장 항공기상관측과 전문

◆ METAR/SPECI

| IDENTIFICATION GROUPS(식별군) | | | | 바 람(KT) | 시 정(m) |
|----------------------------|------|---------|--------|--------------------------------|------------------|
| TYPE | CCCC | YYGGggZ | (AUTO) | dddfGfmfm | VVWD, VxVxVxVxVx |
| METAR | RKSI | 061000Z | | 27008KT | 0350 |
| SPECI | RKSS | 231130Z | | 36009G22KT | 2000 1200NW |
| | RJAA | 010000Z | | 31015KT 280V350 | 6000 2800E |
| | VHHH | 310013Z | | 00000KT VRB03KT 240P99KT | 9999 4000 |

| 활주로가시거리(m) | 현재일기 | 구 름(100ft) |
|---|---------|---|
| RD _R DR/V _R V _R V _R V _R i 또는 RD _R DR/V _R V _R V _R V _R VV _R V _R V _R i | W'W' | N _s N _s N _s h _s h _s h _s VV _h s _h s _h SKC |
| R24/0350 | FG | FEW020 BKN 040 |
| R33/1200 | VCFG | SCT008 SCT015 BKN040 |
| R15/P2000 | MIFG | SCT010CB BKN020 OVC050 |
| R15/1300D | + DR FG | OVC030 |
| R33/0800U | SN BLSN | SCT/// BKN008 |
| R33/1100N | +SHSNGS | VV002 |
| R33/0700VP2000 | +DU | SKC |

| 기온/이슬점온도 | 기압 | 보충정보 | | | |
|-------------|--------|--------|------------------------------------|-----------|------------|
| T'T'/T'dT'd | QPPPPh | REw'w' | WS RWYD _R WS ALL RWY | WTsTs/SS' | RRRRCcrrBb |
| 10/08 | Q1012 | RERA | WS RWY15 | W19/S4 | 15451293 |
| M08/M09 | Q0999 | RETS | WS ALL RWY | | 33699294 |
| 02/M03 | A2997 | FESHN | | | |

▶ TREND FORECAST(Landing Forecast)

| 자사자 | 시각 | 바 람(KT) | 시 정(m) | 현재일기 | 구 름(100ft) |
|----------------|--------|-----------------|---------------|-------------|---|
| TTTTT NOSIG | TTGGgg | dddfGfmfm | VVVV CAVOK | W'W' NSW | N _s N _s N _s h _s h _s h _s VV _h s _h s _h SKC |
| BECMG | FM1130 | 27008KT | 4000 | FG | FEW020 BKN040 |
| TEMPO | FM | 36009G22KT | 0300 | NSW | SKC |
| | TL | 31015KT 280V350 | 9999 | | SCT010CB BKN020 |

SPECI RKSS 211025Z 31015G27KT 280V350 3000 1400N R24/P2000 +SHRA

FEW005 FEW010CB SCT018 BKN025 10/03 Q0995 RETS WS RWY24 24451293

1. 식별군 (METAR, SPECI, 장소, 시간)

o (전문형식) METAR 또는 SPECI CCCC YYGGggZ (AUTO)

(작성 예) SPECI RKSS 211025

o 이 군은 3부분으로 구성된다.

. METAR 또는 SPECI : 항공기상관측보고 전문지시자

METAR(METeorological Aerodrome Report) : 정시관측보고

SPECI(SPECIal report) : 특별관측보고

. CCCC : 보고지점의 ICAO 지역 지시부

* ICAO Location Indicator Doc 7910/77참조

. YYGGggZ : 관측을 수행한 시간 : 그 달의 날짜/시각/분으로 구성(UTC 단위)

예) SPECI RKSS 211025Z

※ 지시자(AUTO) : 모든 기상관측요소가 사람의 관여없이 완전자동관측될 때 표시

2 지상풍

o (전문형식) dddffGfmfm

| |
|---------------------|
| KMH 또는 |
| KT 또는 dndndnVdxdxdx |
| MPS |

(작성 예) SPECI RKSS 211025Z 31015G27KT 280V350

o 풍향·풍속은 항공기 이·착륙에 영향을 주는 중요기상요소

- 활주로상의 풍향·풍속에 따라 항공기부양력, 활주거리의 장단, 조종방법, 사용활주로의 방향선택 및 승객과 화물적재량이 결정됨.

o 풍향풍속관측

- 활주로 대표값을 나타낼 수 있는곳 또는 착륙접지대의 10m 높이에서 풍향은 10° 단위, 풍속은 kt(kmh, mps)단위로 관측

예) 32013KT

- 당해 공항 밖으로 분배(장거리송신) : 진북기준 10분 평균값
 - 당해공항내 항공기 이·착륙용 : 진북(자북)기준 2분 평균값

- 관측하기 바로 전 10분 동안에 최대 순간풍속이 평균풍속 보다 10kt(20kmh, 5mps)이상 변화하고 있으면 이 gust는 평균풍속 바로 뒤에 G라는 문자와 gust 풍속을 포함하여 보고.
 - 예) 31015G27KT

- 관측하기 바로 전 10분 동안에 풍향이 60° 이상 180° 미만 변화하고 평균 풍속이 3kt(6kmh, 2mps)보다 클 때는 양 극단의 풍향을 양방향 사이에 “V” 자를 넣어서 시계방향 순서로 표시.
 - 예) 31015G27KT 280V350

- 가변(Variable) 풍향은 다음의 경우일 때만 "VRB"를 사용하여 보함.
 - 풍속이 3kt(6kmh, 2mps) 이하 일 때
 - 풍속이 3kt(6kmh, 2mps)를 넘지만 풍향이 180° 이상 다양하게 변화하여 단일 풍향을 결정하기 불가능할 때(공항 상공에 뇌전 현상이 있을 때)
 - 예) VRB02KT

- 정온(Calm)의 경우에는 “00000” 로 보하고 “KT” 를 붙임
 - 예) “00000KT”

- 풍속이 100kt 이상일 때는 지시자 "P"를 사용하여 풍속을 보함.
 - 예) 240P99KT

- 관측하기 바로전 10분 동안에 현저한 불연속이 있을 불연속이후의 값만 가지고 풍속을 보함
 - ※ 현저한 불연속 : 변화 전 또는 후의 풍속 10KT 이상인 바람의 풍향이 30° 이상 급변하거나 풍속변화가 10kt 이상 변화하여 적어도 2분 이상 지속될 때

- 측기위치 : 수감부의 수직적인 위치는 활주로위 10m의 대표적인 바람정보 상태를 제공.

※ $V_h = V_{10} [0.233 + 0.656 \log_{10}(h + 4.75)]$ ----- (Hellman's formula)
 V_h = 높이 h 미터의 풍속, V_{10} = 지상 10 m (30ft)의 풍속

- 지상풍의 대표값 관측은 지역상태에 따라 결정된 적절한 위치의 수감부를 사용
- 이륙 및 착륙 보고용 지상바람관측 수감부는 활주로상의 상태를 최적으로 표시할 수 있는 곳(예. 이륙 및 착륙접지대 구역)에 위치
- 지형 또는 우세한 기상상태로 인하여 활주로 부분별로 지상풍 차이가 현저한 공항에는 수감부가 추가로 설치

※ 각 국의 항공정보간행물(AIPs)에 수록되는 정보는 일반적으로 풍향 풍속계가 활주로 중심부(Centerfield) 또는 교차지역(Intersection)에 설치되어 있음을 수록하고 있다. 몇몇 공항에서는 활주로 접근로 또는 말단에 밀접하게 설치되는 반면, 다른 공항에서는 활주로 중심(midpoint)에 설치되어 있다. 다수(최대 4개)의 풍향풍속계를 설치하는 공항이 증가하고 있음

3. 시정

o 전문 형식 VVVD_v V_xV_xV_xV_xD_v

작성 예 SPECI RKSS 211025Z 31015G27KT 280V350 3000 1400N

o 관측방법에 따라 수평시정, 수직시정, 활주로서정으로 구분

- 수평시정(Horizontal Visibility) : 관측지점에서 특정목표물을 확인할 수 있는 수평거리(시정목표도 참조하여 관측)
- 수직시정(Vertical Visibility) : 관측지점에서 수직방향으로 특정목표물을 확인할 수 있는 거리
- 활주로서정(Runway Visibility : RW) : 활주로에서 활주로방향으로 볼 때 특정목표물을 확인할 수 수평거리로 투과율계로 관측

o 보고방법에 따라 최단시정, 우시정

- 최단시정(Shortest Visibility) : 방위별로 수평시정이 동일하지 않을 때 각 방위별 시정 중 가장 짧은거리
- 우시정(Prevailing Visibility) : 방위별로 수평시정을 관측하며 수평원이 180. 이상 차지하는 최대시정

o 수평시정

- 우세시정을 포함

- 적용척도 :

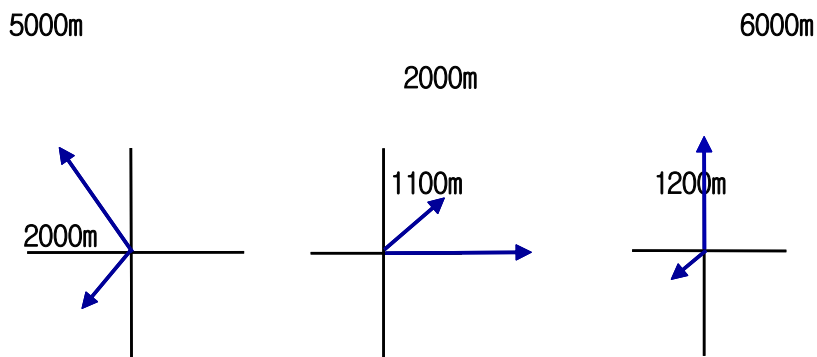
- $VIS < 800m$: 50m
- $800 \leq VIS < 5000$: 100m
- $5000 \leq VIS < 10km$: 1 km
- $VIS \geq 10km$: 9999

- 시정이 방향에 따라 현저한 차이가 없을 때 우세시정을 4개의 숫자를 사용하여 미터 단위로 포함.

예) 4000 (4000m) —— VVVV

- 최단 시정이 1500m미만이거나 또는 우세시정의 50% 미만일때는 우세시정과 최단시정을 모두 보고하며 최단시정의 방향을 나타내는 8 방위의 방향표시를 함.

예) 4000 1200NE(우세시정 4000m 북동방향 최단시정 1200m ——VVV VVVVDx



4. 활주로 가시 거리(RVR : Runway Visual Range)

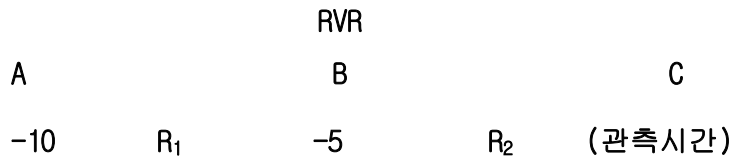
- o 전문 형식 $RDR/VRVVRi$
 또는
 $RDR/VRVRVVVRVVRi$

작성 예 SPECI RKSS 211025Z 31015G27KT 280V350 3000 1400N R14/P2000

- o 활주로가시거리(RVR : Runway Visual Range) : 항공기가 접지하는 지점에서 조종사의 평균 눈높이(지상 약 5m 위)에서 이륙방향 또는 착륙방향을 봤을 때 활주로 또는 활주로를 나타내는 특정등화(활주로등, 또는 활주로 중심등) 또는 표식을 확인할 수 있는 최대 거리
 - 목시관측과 계기관측방법이 있으나 현대화된 대부분의 공항에서는 계기관측을 실시함
 - ※ Baseline(Double Baseline)방식, Forward scattering 방식
 - 활주로가시거리(RVR)가 결정되어 보고될 때에는 R문자로 시작되는 군에 활주로 지시자가 붙고 그리고 / 다음에 m 단위의 RVR값이 붙는다. 최대 4개 군까지 보고 될 수 있음
 예) R24/1100 (24방향의 활주로 가시 거리 1100m)
 - 적용척도*
 - $RVR < 400m$: 25m
 - $400 \leq RVR < 800m$: 50m
 - $RVR > 800m$: 100m
 - 활주로가시거리(RVR)가 2000m 이상으로 평가될 때는 활주로가시거리를 P2000으로 보고
 예) R24/P2000 (24방향의 활주로 가시 거리, 2000m 이상)
 - 활주로가시거리(RVR)가 평가할 수 있는 최소값 이하일 때는 평가할 수 있는 적절한 값을 M 다음에 붙여 보고.
 예) R24/M0150 (24방향 활주로 가시 거리, 150m미만)
 - 활주로가시거리 측정장비는 1분, 2분, 5분 및 10분 평균값을 평가하고 표출할 수 있는 장비는 변화 폭과 변화 경향을 나타낼 수 있어야 함

- 국지 정시 및 특별관측보고용 RVR값 : 1분 평균값
- 정시 및 특별관측보고(METAR-SPECI)용 RVR값 : 10분 평균값

- 관측하기 바로 직전의 10분동안 중 전반 5분 동안의 평균RVR값과 후반 5분 동안의 평균 RVR값이 100m 이상 차이가 날 때 RVR의 변화경향을 보고



o 경향 : $\left\{ \begin{array}{l} |R_1 - R_2| < 100m \text{ N (NO tendency)} \\ |R_1 - R_2| \geq 100m \text{ U (Upward) , D(Downward)} \end{array} \right.$

- U(Upward tendency) : 호전경향
- D(Downward tendency) : 악화경향
- N(No change) : 변화없음
- 생략 : 결정하기 어려울 때

예) R14/1000U, R14/1000D, R14/1000N, R14/1000

- 관측하기 바로 직전 10분동안 중 1분 평균 최소RVR과 평균 최대RVR의 차가 평균 RVR보다 50m 또는 20%이상 차이가 날 경우

- 10분 평균RVR 대신 1분간 평균최소, 최대RVR값을 보고
- Variation : 변동 ($\sqrt{R_1 R_2 R_3 R_4 R_5 R_6 R_7 R_8 R_9 R_{10}}$: 1분평균최저1분평균최대)

$$\star |R_{1분} - R_{10분}| > MAX(50m \text{ 또는 } 20\% \times R_{10분})$$

예) R14/0700VP1500

o 설치 위치 :

- 착륙접지대, 중간지점 및 반대편 활주로 끝부분
- 활주로 말단으로부터 활주로를 따라 약 300m 지점에 위치
- 활주로 중심선으로부터 120m이내

o 공항운영등급에 따른 설치 수량

- 공항운영등급 I (Category I)의 활주로 : 착륙접지대 부근에 1 개의 투광기
- 공항운영등급 II (Category II)의 활주로 :
 - 활주로길이 2400m 미만 : 2 개의 투광기
 - 활주로길이 2400m 이상 : 3 개의 투광기
- 공항운영등급 III (Category III) : 3 개의 투광기

5. 현재 일기

- o 전문 형식 W'W'
 - 작성 예 SPECI RKSS 211025Z 31015G27KT 280V350 3000 1400N R24/P2000 +SHRA
- o 관측시각 현재 공항 또는 그 주변(반경8km 이내)의 시계내에 있는 일기현상
- o 대기중의 물현상, 먼지현상, 전기현상, 빛현상을 관측
- o WMO CODE TABLE 4678(WMO No.306)의 수식어(강도, 상태)와 기상현상부호를 결합하여 표시
 - 강도, 상태 기상현상순서로 최대 3개까지 보고할 수 있음
 - 예) -DZ, +SHRA, VCSH, MIFG, BLSN, FZFG, SNRA
 - 강도(+: 강함, - : 약함)는 강수 현상(소낙성 및 강수를 동반한 뇌우 포함), 높이 날린 먼지, 모래 또는 눈, 먼지보라 모래보라에만 적용.
 - 현상의 강도는 관측당시의 상태
 - 발달한 깔대기구름(토네이도 또는 용오름)의 경우 강도 "+" 를 사용
 - 예) +FC
 - 수식어VC(vicinity) : TS, DS, SS, FG, FC, SH, PO, BLDU, BLSA, BLSN에만 사용
 - 강도 및 형태는 분류하지 않음
 - ※ VC(vicinity)개념 : 공항자체는 아니나 공항주변으로부터 8km 이내
 - 상태표시 수식어는 하나의 w'w'군에 두 가지를 동시에 사용할 수 없음
 - 수식어 중 MI, BC, PR : FG(안개)에만 사용
 - 예) MIFG

- FG : 물방울 또는 얼음결정체에 의해 시정이 1,000m 미만으로 감소할 때 보고
 - MIFG : 지상 2m 높이에서의 시정은 1,000m 이상이지만 안개층을 통해서 볼 수 있는 시정이 1,000 미만일 때 보고
 - VCFG : 관측장소에는 없으나 공항인근지역의 안개를 관측했을 때
 - BCFG : 산재한 안개덩어리를 보고할 때
 - PRFG : 안개가 공항의 일부지역에 끼어있음을 보고할 때
- 수식어 SH, TS : RA, SN, PE, GS, GR에만 사용
 - 수식어 FZ : FG, DZ, RA 에만 사용
 - 수식어 DR : 바람에 의해 지면 위 2m 미만 날릴 때
 - 수식어 BL : 바람에 의해 지면 위 2m 이상 날릴 때
- ※ DR, BL : 먼지(DU), 모래(SA), 눈(SN)에만 사용
- 두 종류 이상의 기상현상이 동시에 관측되었을 때는 해당 기상현상부호사이에 공백을 두고 따로 표시
 - 예) +RA FG
 - 두 가지 이상의 강수현상이 동시에 관측되었을 때는 동일군에 결합하여 부호화 하되 탁월한 강수현상을 앞에 표기하며 수식어를 나타내는 부호는 1개 군에 1개만 사용
 - 예) +SHSNRAGS
 - 강수현상과 다른 현상(장애,기타)을 동시에 관측할 경우에는 각 일기현상으로 부호표 순서에 따라 사용
 - 높이 날린 눈과 구름에서 내리는 눈이 동시 관측될 때는 두 가지 현상을 모두 보고
 - 예) SN BLSN
- 단) 강하게 날린눈으로 인하여 관측자가 눈이 구름에서 내리는가를 결정할 수 없을 때는 +BLSN으로 보고
- TS는 뇌전현상은 있으나 강수현상을 동반하지 않을 때
 - ※ 강수현상을 동반할 때는 TS 다음에 공백 없이 강수일기현상을 붙여서 보고
 - 얼음 결정체(빙침 : IC), 연기, 연무, 널리 퍼진 먼지와 모래(낮게 날린 모래 제외) 등은

시정이 5000m 이하일 때만 보고

- 박무(BR) : 시정이 물방울이나 얼음 결정체에 의하여 1000 ~ 5000m로 감소할 때 보고
 ※ 상대습도 95% 보다 클 때 사용

- 우박(GR) : 관측된 우박의 직경이 5mm 이상될 때, 기타 경우에는 GS 사용

- 시정이 5000m 이하일 때는 IC, FU, HZ, DU, SA 및 BR이 METAR/SPECI에 보고되어야 함.

- 시정이 5000m 보다 클 때는 IC, FU, HZ, DU, SA, 및 BR이 정의에 의하여 존재 하지도 않으며 보고되지도 않음. 가령 시정이 5000m일 때는 시정감소의 원인이되는 IC, FU, HZ, DU, SA 및 BR의 현상과 함께 부호화 됨.

- 반면에 시정이 5001 ~ 5999m 일 때는 METAR/SPECI에 5000으로 부호화되지만 IC, FU, HZ, DU, SA 및 BR은 표시되지 않음.

CODE TABLE 4678(WMO publication No.306)

| 수 식 어 | | 일 기 현 상 | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|--------------------|---------------|------------------------------|
| 강 도 | 상 태 | 강 수 | 장 애 | 기 타 |
| - 약함 | MI 얇은 | DZ 안개비 | BR 박무 | PO 먼지/모래선풍 (회오리바람) |
| | BC 흩어진 | RA 비 | FG 안개 | |
| 보통 (수식어 없음) | PR 부분적인 (공항의 일부를 덮고 있을때) | SN 눈 | FU 연기 | SQ 스콜 |
| | | SG 쌓알눈 | VA 화산재 | FC 깔대기구름 (토네이도 또는 용오름) |
| + 강함 (잘발달된 먼지 /모래선풍과 깔대기 구름) | DR 낮게 날린 | IC 얼음결정체 (빙침) | DU 널리퍼진먼 지 | |
| | BL 높게 날린 | PL 얼음싸라기 | | SS 모래보라 |
| | SH 소낙성의 | GR 우박 | SA 모래 | DS 먼기보라 |
| VC 인근 또는 근처 | TS 뇌우의 | GS 작은우박/또는 눈싸라기 | HZ 연무 | |
| | FZ 어는(파냉각) | | | |

6. 구름 또는 수직 시정

o 전문 형식 { N_sN_sN_sh_sh_sh_s
 | 또는
 { VVh_sh_sh_s
 | 또는
 | SKC
 |

o 작성예 SPECI RKSS 211025Z 31015G27KT 280V350 3000 1400N R24/P2000 +SHRA FEW005
 FEW010CB SCT018 BKN025

o 공항 또는 그 주변의 구름상태는 활주로가시거리와 함께 항공기 이·착륙 최저 기상조
 건을 결정하는 중요한 기상

o 공항의 항공보안 등급시설에 따라 구름높이에 관한 최저기상조건이 규정됨

o 구름군은 운량, 운고(운저고도 또는 수직시정) 및 운형으로 구성되며 보통 6자리로 보고
 됨.

o 운량

- 전체 하늘에 대해 구름에 의해 가려진 부분을 oktas로 표현

- 운저고도가 비슷한 운층의 구름이 산재하고 있을 때는 동일고도로 간주하여 운층을 모두
 합하여 운량을 결정

- 적란운과 다른 운형의 구름이 동일 고도에 있을 때 운형은 CB 운량은 동일고도에 있는
 모든 운량의 합으로 보고

- 적란운과 탑상적운이 동일 고도에 있을 때 운형은 CB 운량은 동일 고도에 있는 모든 운량
 의 합으로 보고

- 운량의 표시방법

- 1/8 ~ 2/8 oktas : FEW(Few)
- 3/8 ~ 4/8 oktas : SCT(Scattered)
- 5/8 ~ 7/8 oktas : BKN(Broken)
- 8/8 oktas : OVC(Overcast)

o 운고(운저고도, 또는 수직시정)

- 운층의 저면높이
- 목측, 운고계(ceilometer), 조종사관측보고, Pibal 등으로 관측
- 적용척도
 - 10,000ft(3,000m)까지 : 100ft(30m) 단위
 - 10,000ft(3,000m)이상 : 1,000ft(300m) 단위로 관측
 - 관측전문 : 100ft 단위로 보고
- 산악지대에서 구름이 관측지점의 고도보다 낮을 경우 구름은 N_sN_sN_s/// 로 표현
 - 예) SCT///, FEW///CB
- 강수 또는 시정장애현상으로 하늘이 차폐되어 있을 경우
 - 수직시정을 관측하여 100ft 단위로 보고
 - 예) W002(수직시정 200ft)
 - ※ 수직시정 : 완전차폐물질을 통해서 수직으로 볼 수 있는 가시거리
 - 수직시정관측이 불가능할 때 : W///로 보고
- 운저고도는 절삭됨
 - 예) 운저고도 1850ft, 운량 3/8인 층적운은 SCT018로 부호화

o 운형

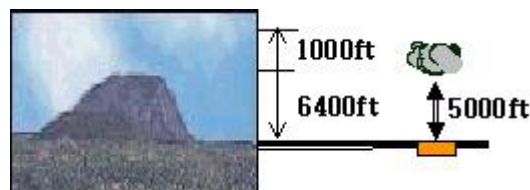
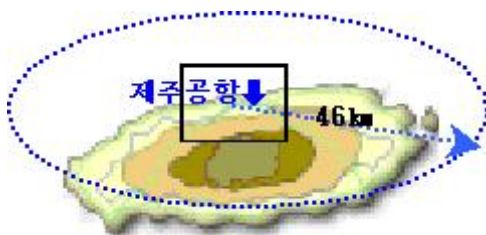
- 중요한 대류운 이외의 구름 형태는 식별하지 않음.
- 중요한 대류운 :
 - 적란운은 CB
 - 연직으로 크게 확장된 배추 모양의 적운은 TCU로 표시.
- ※ “탑상적운(Towering Cumulus)”의 약어인 TCU는 이러한 구름 형태를 묘사하기 위하여 사용되는 ICAO 약어임.
 - 예) BKN020CB, FEW030TCU

o 보고되는 구름군

- 구름군은 운량 또는 운층별로 보고하기 위하여 반복될 수 있으나 구름군의 수는 보통 3 개군(층)을 초과하지 않음
- 보고될 구름군을 선택할 때는 다음 기준에 의함(1.3.5 법칙)
 - 운량에 관계없이 최하층
 - 3/8 이상 되는 그 다음층
 - 5/8 이상 되는 그 다음상층
- 부가하여 상기 3개군(층)에 기보고 되지 않는 중요 대류운(CB 또는 TCU)은 반드시 보고되어야 하며 이때는 3개층의 제한을 받지 않음
 - 예) 운량 1/8, 운고 500ft 층운
 - 운량 2/8, 운고 1000ft 적란운
 - 운량 3/8, 운고 1800ft 적운
 - 운량 5/8, 운고 2500ft 층적운은
 - FEW005 FEW010CB SCT018 BKN025로 보고.
- 구름군은 고도의 오름차순으로 보고

o CAVOK : Ceiling And Visibility OK

- 시정 10km 이상
- 5000ft(1500m) 또는 가장 높은 최저구역고도(Highest minimum sector altitude)보다 더 높은 고도 이하에 적란운이나 구름이 없을때
- 중요기상현상이 없을 때



최저구역고도 → 높은쪽 ⇐ ICAO 규정값

- ※ 구름이 없고 약어 CAVOK의 사용이 부적절할 때는 약어 SKC(Sky Clear) 사용
- ※ 5000ft(1500m) 또는 가장 높은 최저구역고도 (Highest minimum sector altitude)보다 더 높은 고도 이하에 적란운이나 구름이 없고 수직 시정이 제한이 없으며 CAVOK 또는 SKC의 사용이 부적절할 때 NSC(Nil Significant Cloud)를 사용

※ 최저구역고도 : 무선험공보안시설을 중심으로 한 반경 46km의 원내에 위치한 모든 물체로부터 긴급상황에 대비하여 최소한 1,000ft의 여유를 두고 설정한 비행안전 최저고도(ICAO PANS-OPS)

※ 공항운영등급(Category I, II, III Operation)

o 안개, 비, 눈 등의 시계가 불량한 경우에도 비행장시설, 비행기 탑재장비 및 승무원의 능력에 따라 안전하게 착륙할 수 있도록 단계적으로 설정된 최저기상조건, 정밀 계기 진입 및 착륙방식을 말함

o ICAO에서 시계가 완전히 0m 인 경우에도 자동 착륙할 수 있도록 하는 것을 목표로 1964년에 각 단계별로 국제적인 기준을 설정

o Category 등급 운항결정

- 비행장 시설에 있어 계기착륙장치(MLS : Instrument landing system)의 정밀도와 시설수준, 각종 항공등화시설, 전천후 활주로 표지 등이 일정기준을 만족
- 비행기 장비에 있어서의 ILS수신장치와 전파고도계를 비롯한 제반장비를 장착
- 운항승무원 : 비행경험, 지상훈련, 자격취득 심사통과 등 일정자격요건을 만족

| 구 분 | CAT I | CAT II | CAT III | | |
|------------------|-----------------|-------------|------------|--------------|-------|
| | | | a | b | c |
| 시정/활주로가시 거리(RVR) | 800m/RVR550m 이상 | RVR350m이상 | RVR200m이상 | RVR200 ~ 50m | RVR0m |
| 착륙결심고도 (DH) | 60m이상 | 30m ~ 60m미만 | 0 ~ 30m 미만 | 0 ~ 15m미만 | 0m |

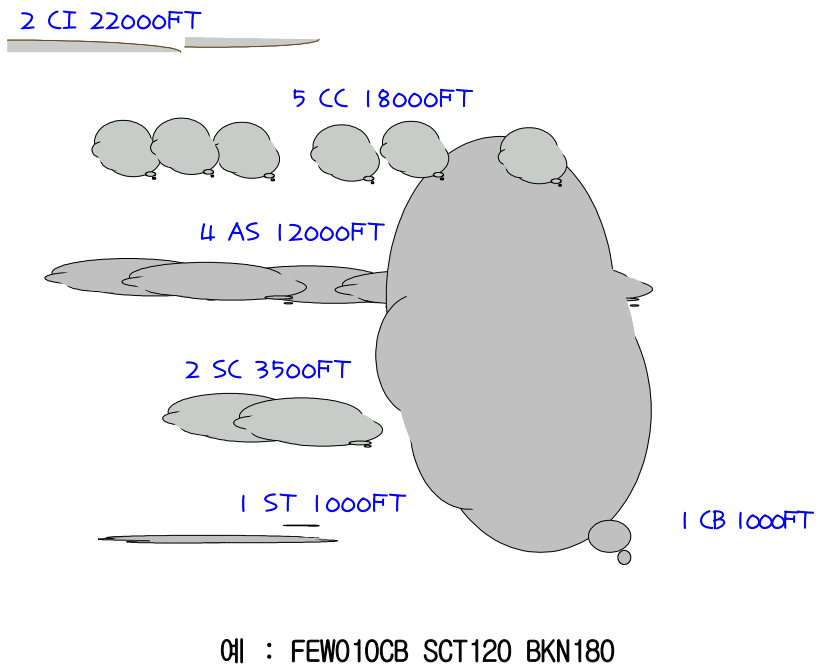
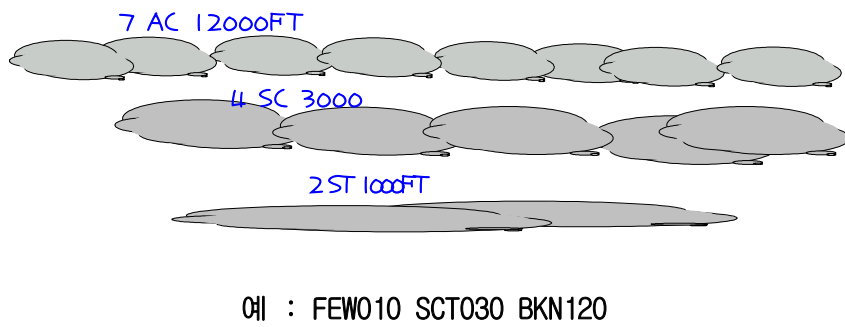
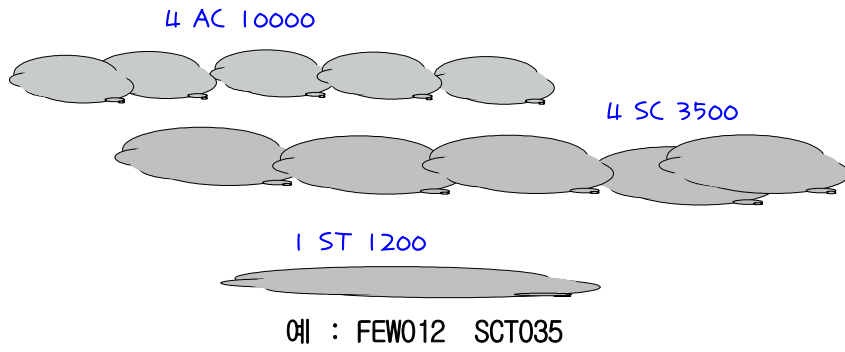
‡RVR : Runway Visual Range

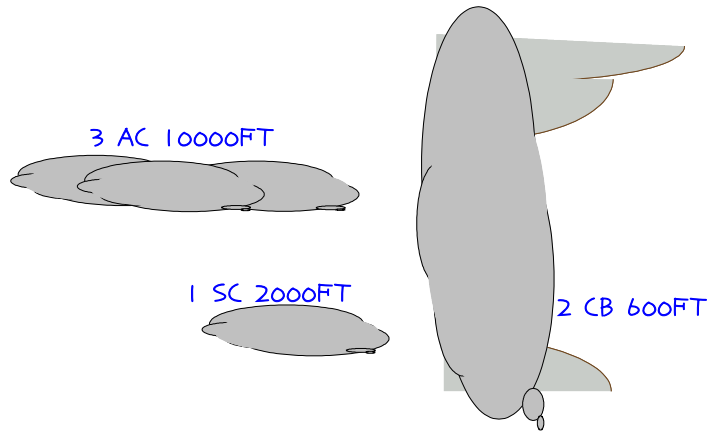
‡DH : Decision Height

☆ 근거 : Manual of all-weather operations, Doc 9365-AN910

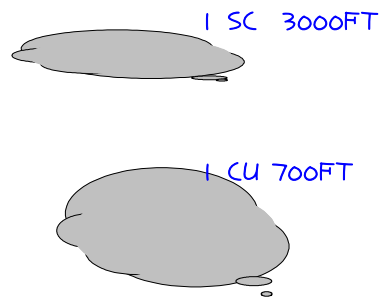
o 운고계(Ceilometers)설치 위치

- 착륙용 :
 - 정밀접근활주로 : 중간마커지점
 - 기타 활주로 : 접근구역
- 공항밖분배보고용 : 공항 및 인접지역

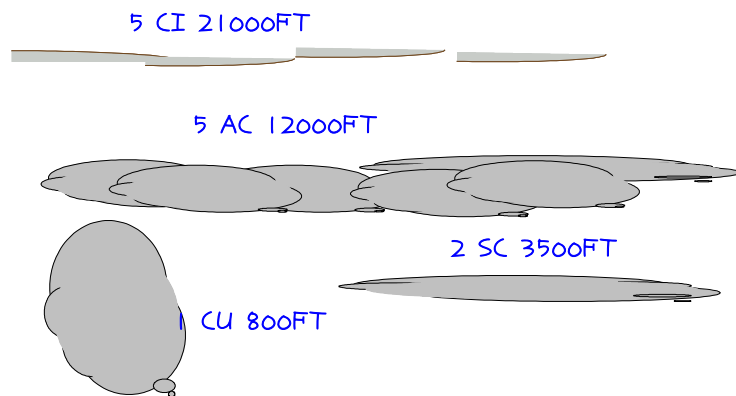




예 : FEW006CB SCT100



예 : FEW007



예 : FEW008 BKN120 BKN210

7. 온도와 이슬점 온도

o 전문 형식 T'T'/T'dT'd

작성 예 SPECI RKSS 211025Z 31015G27KT 280V350 3000 1400N R24/P2000 +SHRA
FEW005 FEW010CB SCT018 BKN025 10/03

o 항공기 이·착륙시 소요되는 활주거리와 탑재인원 및 화물중량 계산에 적용

o 관측된 기온과 이슬점 온도는 가장 가까운 섭씨 온도로 절삭되어 2자리 숫자로 보고.

- 섭씨 0 도 이하의 온도는 -(영하) 를 표시하는 M이 앞에 붙임.

예) -9.5℃는 M09로 보고.

- 0.5도의 기온 및 이슬점 온도는 높은 쪽으로 반올림

예) 기온 : 섭씨 9.5. , 이슬점 온도 : 섭씨 3.3. 는 10/03으로 보고.

8. 기압 - QNH

o 전문 형식 QP_HPH_HPH_H

작성 예 SPECI RKSS 211025Z 31015G27KT 280V350 3000 1400N R24/P2000 +SHRA
FEW005 FEW010CB SCT018 BKN025 10/03 Q0995

o 항공기 고도계의 정확한 보정치를 구하기 위함

o 착륙하는 항공기의 기압고도계 셋팅과 항공관제시 항공기가 적정 고도를 유지 하도록 기압관측을 실시

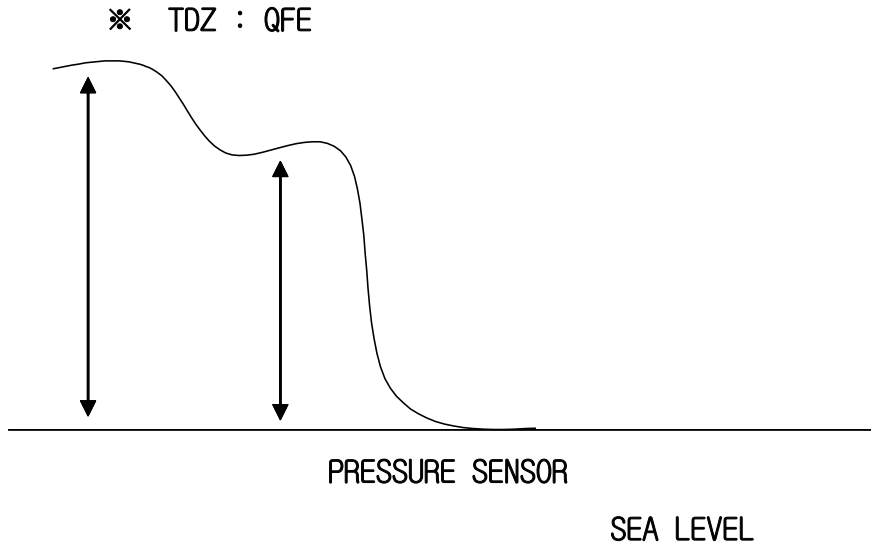
o 기압고도계 셋팅을 위한 기압관측값

- 공항현지기압(QFE) : 공항공식표고점을 기준으로 하여 보정한 기압값

- 해면기압(QFF, QNH) : 공항현지기압(QFE)을 해면개정한 값

·QFF : 등온대기라는 가정하에 현재 대기(습도, 온도)를 적용하여 해면개정한 값

·QNH : ICAO표준대기값을 적용하여 해면개정한 값



※ QFE값을 기준으로 셋팅한 항공기가 공항공식표고점 위에 있을 경우 기압고도계의 시도가 “0” 으로 나타남

※ 대기온도가 국제표준대기와 상당한 차이가 있는 대기상태에서는 QFF와 QNH간 상당한 차이가 있을 수 있음

※ QNH값을 기준으로 셋팅한 항공기가 공항공식표고점 위에 있을 경우 기압 고도계의 시도가 공항의 공식표고값을 나타냄

- 보고되는 주요 부분의 마지막 군은 가장 가까운 hPa로 절삭한 QNH로 표시

· Q 문자 다음에 4자리 숫자로 표시.

예) 995.6 hPa의 QNH는 Q0995로 보고.

· QNH단위로 수은의 인치 단위를 사용하기도 함. 이 경우 Q 대신 A로 표시

예) 30.05인치의 QNH는 A3005로 보고

9. 보충 정보

- 전문 형식 { WS RWYD_RD_R
 | 또는
 RE_w'_w' { WS ALL RWY
 | (WT_sT_s/SS')
 | (R_RR_RE_RC_Re_Re_RB_RB_R)

작성 예 SPECI RKSS 211025Z 31015G27KT 280V350 3000 1400N R24/P2000 +SHRA FEW005
FEW010CB SCT018 BKN025 10/03 Q0995 RETS WS RWY24

- 운항에 중요한 최근 일기 현상

- 저층윈드쉬어에 대한 정보

- 지역 항공항행협정에 따른 기타 정보

- 해수면온도 및 바다상태
- 활주로상태

- 최근 일기

만약 다음의 일기 현상이 이전 시간 또는 마지막 관측 이후로 관측되었으나 관측 당시에 관측되지 않으면 지시 문자 RE(REcent)다음에 부호표(WMO No. 306)에 있는 약어를 사용하여 최근일기정보를 보고.

- 어는 강수
- 보통 또는 강한 비, 안개비 또는 눈
- 보통 또는 강한 : 얼음 싸라기, 우박, 작은 우박/또는 눈 싸라기
- 보통 또는 강한 높이 날린눈(눈보라 포함)
- 모래 보라 또는 먼지 보라
- 뇌우
- 깔때기 구름(토네이도 또는 용오름)
- 화산재
- ※ 강도 또는 강수의 특징의 표시는 하지 않음.

예) 관측 시간 20 분전에 강한 비가 왔고 관측 시간에는 보통 비가 올 때는 RERA.

- 바람시어(Wind Shear)

- 500m(2000ft) 이하의 이륙 또는 접근로상의 항공기 운항에 중요한 wind shear의 존재에 대한 정보는 필요에 따라 다음군을 사용하여 보고.

- WS RWYD_RD_R
- WS ALL RWY

o 해수면온도 및 바다상태

- 해수면온도는 다음군을 사용하여 보고

- WTsTs/SS'

- W : 해수면온도 지시문자
- TsTs : 해수면온도
- SS' : S 해수면상태 지시자, S' 해수면상태

예) W19/S4 (해수면온도 : 19℃ / 바다상태 : 보통)

o 활주로상태

- 활주로 상태는 다음군을 사용하여 보고

- R_RR_RE_RC_Re_Re_RB_RB_R

- R_RR_R : 활주로 지시자
- E_R : 활주로 퇴적물
- C_R : 활주로오염정도(구역)
- e_Re_R : 퇴적물 깊이
- B_RB_R : 마찰계수/제동행위

예) 24451293

· R_RR_R = 24

· E_R = 4

· C_R = 5

· e_Re_R = 12

· B_RB_R = 93

24활주로의 30%가 12mm깊이의 건조한 눈이 쌓여있음 중정도의 제동행위를 요함

※ 활주로 상태부호(Code of the State of the Runway)

| E _R | | C _R | | e _R e _R | | B _R B _R | |
|----------------|------------------|----------------|------------|-------------------------------|--------------------|-------------------------------|---------------------|
| code | 설명 | code | 설명 | code | 설명 | code | 설명 |
| 0 | 깨끗하고 건조 | 1 | 10%이하 오염 | 00 | 1mm미만 | 00 | 0.00 |
| 1 | 습함 | 2 | 11~25% 오염 | 01 | 1mm | 01 | 0.01 |
| 2 | 젖음 일부 물고임 | 3 | 미정 | 02 | 2mm | ... | |
| 3 | 무빙과 서리 덮임 | 4 | 미정 | ... | | 89 | 0.89 |
| 4 | 건설 | 5 | 26~50% 오염 | 90 | 90mm | 90 | 0.90 |
| 5 | 습설 | 6 | 미정 | 91 | 미정 | 91 | Poor |
| 6 | 질퍽한 눈 | 7 | 미정 | 92 | 10cm | 92 | Medium/poor |
| 7 | 얼음 | 8 | 미정 | 93 | 15cm | 93 | Medium |
| 8 | 단단하게 굳어지거나 구르는 눈 | 9 | 51~100% 오염 | 94 | 20cm | 94 | Medium/good |
| 9 | 언 바퀴자국, 이랑 | / | | ... | | 95 | Good |
| / | 보고되지 않은 퇴적물 형태 | | | 97 | 35cm | 96 | 미정 |
| | | | | 98 | 40cm 이상 | 97 | 미정 |
| | | | | 99 | 보고할 수 없거나 활주로 정리상태 | 98 | 미정 |
| | | | | // | | 99 | 신뢰할 수 없음 |
| | | | | | | // | 보고할 수 없거나 활주로 운영 안함 |

제2장 경향형 예보(Trend Forecast)

1. 개요

- METAR 또는 SPECI에 붙는 경향형 예보는 예보자가 작성하며 국제표준실행을 준수하여 예보를 부호화
- 조종사, ATC요원, 운항요원 및 기상업무종사자 등의 다양한 사람들이 이용
- 경향형 예보에 포함되는 정보는 관측시간 이후의 2시간 동안의 예보로 그 값이 가능한 발생에 대한 예보자의 최종 추정치
- 대기는 동질성이 아니며 시정과 운고의 변동은 자연적인 발생
 - 1,000m 미만의 시정에서 4분 이내에 30% 이상 변화하는 경우가 상당수 있음(5~10%)
 - 360 ~ 1,100m 범위의 활주로가시거리에서 분단 100m 비율의 변화가 발생할 수 있음
 - 1분 이내 또는 수평적으로 1.6km에서 45m(150ft)의 운고 변화가 상당수 있음
- 발생예상시간은 예보자의 추정치, 통계적으로 예보와 30분 실시간과 차이가 상당수 발생
- 정시 또는 선평보고(METAR, SPECI)에 포함되는 경향형예보는 공항의 기상상태에 대해 예상되는 중대한 변화를 간략히 서술한 것으로 유효시간은 보고 후 2시간 이며 예보는 보고의 일부분임
 - 예보요소 : 지상바람, 시정, 현재일기 및 구름(하나 또는 그이상의 요소에 대한 중대한 변화를 표시)
 - 구름의 중대한 변화 경우 : 변화가 예상되지 않는 운층 또는 운량을 포함하는 모든 구름군을 표시
 - 시정의 중대한 변화 경우 : 시정감소를 야기하는 일기현상 표시

2. 변화 지시자

- 전문 형식 { TTTTT
 { 또는
 { NOSIG

작성 예 BECMG FM1100

- 하나 또는 여러 가지 관측 요소(지상풍, 시정, 일기, 구름 또는 수직 시정)중 중대한 변화가 예상될 때 다음 변화지시자 중 하나를 사용

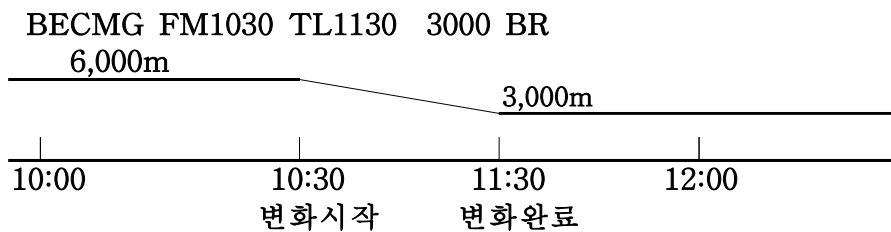
- BECMG
- TEMPO
- 시간군, GGgg : FM(from), TL(until), AT(at)중 적절한 문자 지시자 뒤에 여백 없이 시간을 붙여씀.

예) TEMPO FM1030

o BECMG

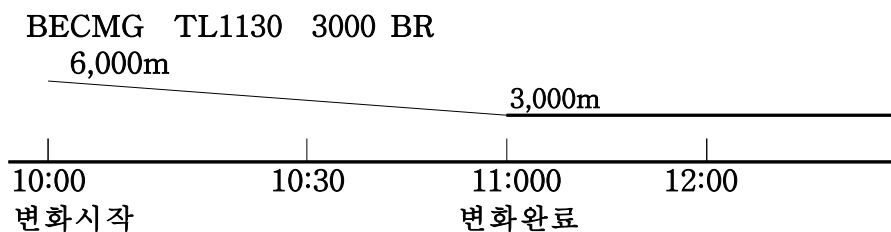
- 변화 지시자 "BECMG"은 규칙적 또는 불규칙적인 비율로 특정 값에 도달하거나 경과되는 예상 변화를 서술하기 위하여 사용
- 변화의 발생 예보 기간 또는 시간은 약어 FM, TL, AT 중 적절한 것을 사용하여 표시
- 변화가 경향형 예보기간내에 시작되어 종료될 것으로 예상될 때 변화의 시작과 종료는 관련 시간군과 함께 약어 FM과 TL을 각각 사용하여 표시.

예) 1000 ~ 1200UTC까지의 경향형 예보 기간의 표현형태

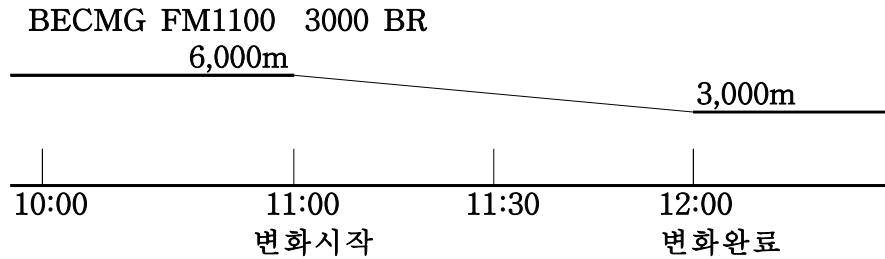


- 변화가 경향형 예보의 시작 시각과 같이 시작되지만 종료 시각 전에 완료될 것으로 예상될 때 약어 TL과 관련 시간 군만 사용

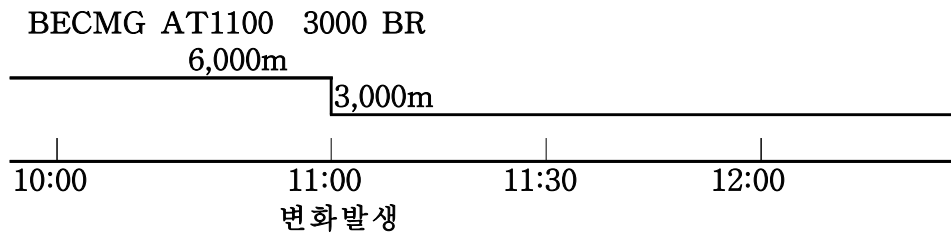
예) 관측시각에 시정이 6km이고 1100 UTC에 박무로 인하여 3000m로 감소될 것으로 예상될 때



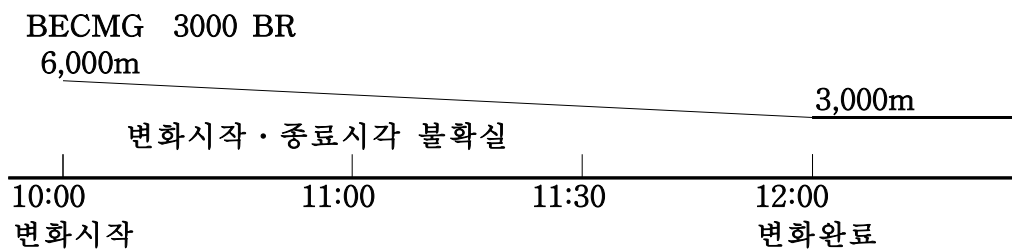
·변화가 경향형예보기간에 시작되어 경향형 예보의 종료 시각과 함께 완료될 것으로 예상될 때 약어 FM과 관련 시간 군을 사용.



·변화가 경향형 예보 기간 내의 특정 시각에 발생될 것으로 예상될 때 관련 시간군과 약어 AT를 사용



·변화가 경향형 예보 기간의 시작 시각에 발생하여 종료 시각에 완료될 것으로 예상되거나 또는 변화가 경향형 예보 기간 내에 발생되지만 시각이 불확실할 때는 약어 FM, TL 또는 AT과 그들의 관련 시간군은 생략되고 변화 지시자 BECMG만 사용.

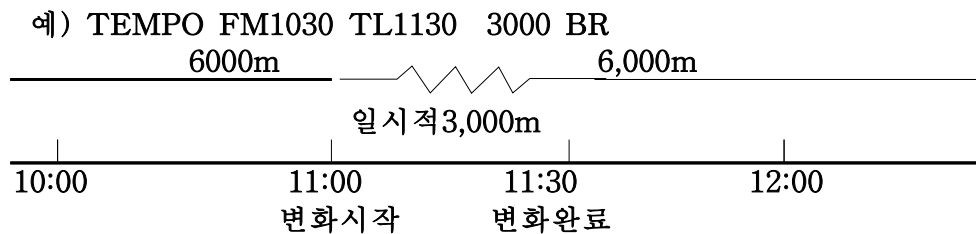


·변화가 UTC 시간기준으로 일계(0900 한국표준시)에 발생할 것으로 예상될 때 FM과 AT와 관련될 때는 0000, TL과 관련될 때는 2400으로 표시

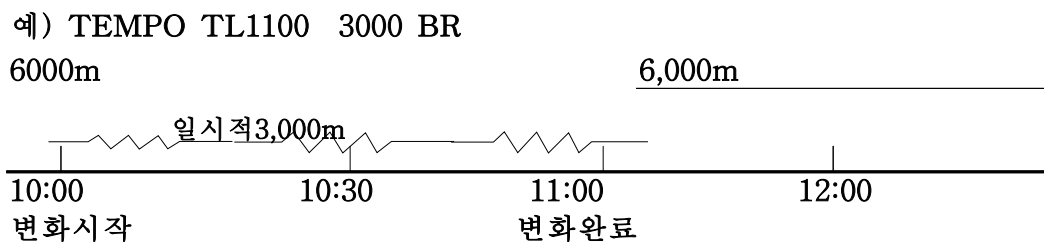
o TEMPO

- 변화 지시자 "TEMPO"는 특정 값에 도달하거나 경과하는 기상 상태의 예상되는 일시적 변동을 서술하는데 사용

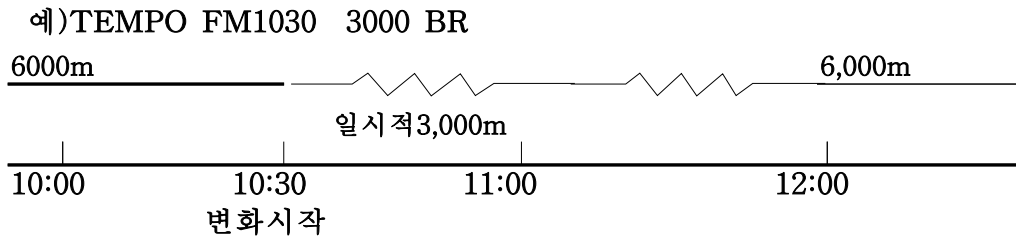
- 이때 각각의 일시적 변동은 지속시간이 1시간 미만이며 일시적 변동의 총시간은 예보 기간의 절반 미만임
- 일시적 변동의 발생이 예상되는 동안에 기간은 적절한 시간 군을 약어 FM 과/또는 TL뒤에 붙여 표시
- 일시적 변동 기간이 경향형 예보 기간 내에 시작되어 종료될 것으로 예상될 때는 약어 FM과 TL을 그들의 관련 시간군과 함께 각각 사용
경향형 예보 기간이 1000 ~ 1200UTC일 때.



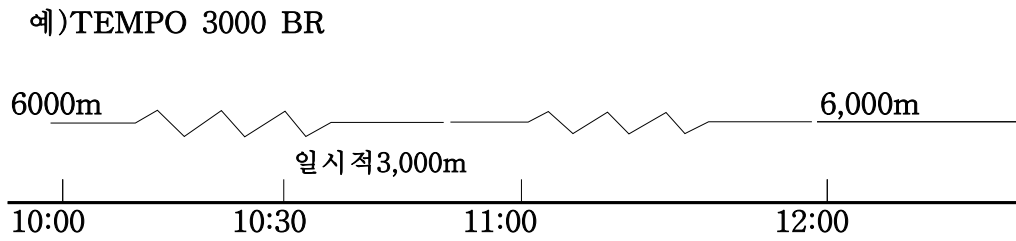
- 일시적 변동이 경향형 예보 기간의 시작 시각과 동시에 시작되지만 종료 시각 전에 끝날 것으로 예상될 때 TL만 그 시간군과 함께 변동의 종료를 표시하는데 사용.



- 일시적 변동 기간이 경향형 예보 기간에 시작되어 경향형 예보 기간 내내 지속될 것으로 예상될 때는 약어 FM과 그 관련 시간 군만이 변동의 시작을 표시 하는데 사용.



- 일시적 변동 기간이 경향형 예보기간의 시작시각에 시작되어 경향형 예보기간 내 내 지속될 것으로 예상될 때는 변화 지시자 TEMPO만 단독 사용.



o NOSIG

- 경향형 예보 기간에 어떤 중대한 변화도 발생하지 않을 것으로 예상될 때는 변화 지시자군은 생략되고 그 대신 약어 NOSIG를 사용

3. 지상풍

o 전문 형식

$$\begin{array}{l}
 \{ \text{KMH 또는} \\
 \text{ddfffGf}_{mf_m} \} \text{KT 또는} \\
 \{ \text{MPS}
 \end{array}$$

예) 25035G50KT

해석) 풍향 250도, 풍속35KT, 최대 돌풍 50KT인 지상풍이 예상됨

작성 예) BECMG FM1100 25035G50KT

o 중대한 변화 기준

- 평균 풍향 60도 이상, 변화 전후의 평균 풍속 10KT(20KMH, 5MPS)이상 또는

- 평균 풍향 10KT(20KMH, 5MPS)의 변화 또는

- 운항상 중요한 값을 경과하는 변화. 이러한 값은 ATS당국, 기상 당국 및 관련 운항 자간의 협의에 의하여 설정.

예) 경향형 예보기간에 지상풍이 풍속 35KT, 최대 돌풍 50KT 이상으로 증가될 것이 예상될 때는 BECMG 25035G50KT로 표시

4. 수평 시정

o 전문 형식 { VVVV
또는
CAVOK

예) 6000

해석) 예상 시정 6km

작성 예) BECMG FM1100 25035G50KT 6000

o 중대한 변화기준

- 150, 350, 600, 800, 1500 및 3000m에 도달하거나 경과할 것으로 예상되는 수평 시정의 변화는 표시.

- 시계비행규정(Visual Flight Rules)시 5000m 포함

예) 경향형 예보기간에 수평 시정이 안개로 인하여 750m 까지 일시적으로 감소될 것으로 예상될 때 700m로 절삭하여 TEMPO 0700으로 표시

5. 일기현상

o 전문 형식

{ w'w'
}
{ NSW

예) NSW

해석) 중요일기없음(Nil Significant Weather)

작성 예) BECMG FM1100 25035G50KT 6000 NSW

o 중대변화 기준

- 다음 일기 현상의 시작, 종료 또는 강도의 변화에 한정.
 - 어는 강수
 - 어는 안개
 - 보통 또는 강한 강수(소낙성 포함)
 - 낮게 날린 먼지, 모래 또는 눈
 - 높게 날린 먼지, 모래 또는 눈(눈보라 포함)
 - 먼지 보라
 - 모래 보라
 - 뇌우(강수 유무 무관)
 - 스콜
 - 깔때기 구름(토네이도 또는 용오름)
 - 시정에 중대한 변화를 가져올 것으로 예상되는 부호표 4678에 주어진 기타 일기 현상

- 중요일기현상의 발생 종료를 표시하려면 'w'w'군에 약어 NSW(Nil Significant Weather)로 표시.

예) 0300 ~ 0500의 경향형 예보기간의 0300 ~ 0430 UTC 사이에 예상되는 비를 동반한 뇌우는 TEMPO TL0430 TSRA로 표시

예) 1630 UTC에 중요 일기의 종료는 BECMG AT1630 NSW로 표시.

6. 구름 또는 수직 시정

o 전문 형식

{ N_sN_sN_shshshs
| 또는
| VVhshshs
} 또는
| SKC
| 또는
| NSC

예) SKC

해석) 구름이 청천으로 예상됨

작성 예) BECMG FM1100 25035G50KT 6000 NSW SKC

o 구름의 중대한 변화기준

·BKN 또는 OVC의 운저고도가 1500ft(450m)미만이거나 그 미만으로 떨어질 것으로 예상되고 100, 200, 300, 500, 1000 및 1500ft(30, 60, 90, 150, 300 및 450m) 중 하나로 변경되거나 경과될 것으로 예상될 때

예) 경향형 예보의 시작시간에 운저고도가 500ft로 낮아지기 시작하여 1130UTC에 종료되는것의 예상은 BECMG TL1130 OVC005로 표시.

·운저고도가 1500ft(450m) 미만 또는 그 미만으로 떨어질 것으로 예상되고 운량이 SCT,FEW 또는 SKC 에서 BKN 또는 OVC로 증가되거나 BKN 또는 OVC에서 SCT, FEW, 또는 SKC 로 감소될 것으로 예상될 때

예) 1130UTC에 층운의 운량이 SCT에서 OVC로 급격한 증가가 예상될 때는 BECMG AT1130 OVC010으로 표시.

·하늘이 차폐되어 있거나 차폐될 것으로 예상되어 수직 시정의 관측이 가능할 때 100,200 또는 500ft(30,60 또는 150m)중 어느 한값에 도달하거나 경과되는 수직 시정의 예상 변화가 표시.

·경향형 예보기간동안에 구름의 중대한 변화가 없을 때는 구름군은 반복되지 않으며 구름에 대한 어떤 세부정보도 제공하지않음

·하늘이 맑은 상태로 변하는 것을 표시하기 위해서는 약어 SKC(sky clear)가 구름 또는 수직 시정군에 대체

·5000ft(1500m)나 또는 가장 높은 최저구역 고도중 더 높은쪽 아래에 어떠한 구름의 변화도 없다는 것을 표시하기 위하여 약어 NSC(Nil Significant Cloud)가 CAVOK 또는 SKC가 부적절할 때 구름 또는 수직 시정군에 대체될 수 있음.

o 상기의 특정 기준치 이외에 경향형 예보의 변화 표시에 대한 기준은 국지적인 비행장 운영 최소값에 근거하여 기상당국과 관련 운항자간에 합의되었을 때만 사용할 수 있음.