

航空気象観測の完全自動化について

気象庁

2016年10月13日

(航空保安業務運用連絡会議資料)

Copyright 2016© All rights reserved, Japan Meteorological Agency.



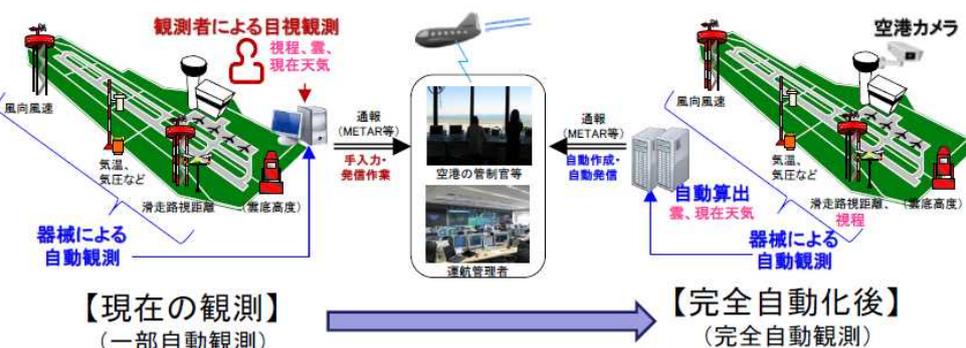
1. 航空気象観測の完全自動化の導入について

Japan Meteorological Agency

- 厳しい行財政事情を踏まえ、運航の安全性・定時性等を確保しつつ、業務・組織の効率化の検討が必要
- ICAO ANNEX3 4.7章 全観測通報項目に自動観測システムの使用が認められている(但し、気象主管庁と利用者の協議が必要)
- 諸外国(米、カナダ、仏、英、オランダ、豪州)では効率化施策として、観測完全自動化を導入済
→H25年度から観測完全自動化に関する検討※を実施し、諸課題を整理(H28.3)
H28年度 諸課題解決、試行提供(Web)を経て、年度末から導入予定
※検討会を設置(メンバー:気象庁(航空気象管理官 他)、航空局(交通管制企画課長)、航空会社(JAL、ANA、SKY部課長級))

平成28年度末(H29.3)導入空港

- ・関西国際空港(23時～翌日06時※)
 - ・福岡空港(23時～翌日06時※)
 - ・与論空港(終日)
 - ・与那国空港(終日)
- 悪天候による運航への影響が小さい双方向ILSの空港かつ降雪現象の比較的不い空港
※導入時間帯は、記載の時間帯で関係機関と調整中
- 降雪現象が(ほぼ)起こらない南西諸島の空港



《 完全自動化による観測通報の特徴 》

- 最新の観測技術やアルゴリズムの開発・導入により、現在のMETAR/SPECI報に比べ、現象及びその変化をさらに的確かつ客観的に観測でき、滑走路付近の気象状態を適切に通報することが可能。
- 自動SPECI報の通報は、従来通りの特別観測の実施基準に基づき実施可能で、自動観測通報のため、きめ細やかに、現象の悪化・回復を見逃すことなく通報可能。
- ただし、瞬間的(ほんの一時的)な悪化や回復まで通報すると、自動SPECI報の頻度が過多となるため、視程(VIS)、シーリング(CLG)及び現在天気の変化による自動SPECI報は、悪化時は2分程度、回復時は5分程度の現象継続状況を通報の条件とする予定。

器械による自動観測通報には、現在の観測通報と差異があることや技術の限界があることにも留意する必要がある。

Copyright 2016 © All rights reserved, Japan Meteorological Agency.



関西国際空港及び福岡空港

➤ 23時00分(1400Z)から05時59分(2059Z)の間のMETAR/SPECI報を、自動METAR/SPECI報として通報。

- 降雪状況等により、この時間帯は、一時的に変更する場合あり。
- 自動METAR報の通報は、現在のMETAR報と同じ、30分間隔。
- 特別観測の実施基準(SPECI基準)は、目視観測時(日中)と同じ基準を適用。
(福岡空港で照会特別観測として実施している23時～翌日05時のSPECI基準の運用は終了。)



与論空港及び与那国空港

➤ 完全自動化の実施に伴い、現在のSCAN形式の通報は終了し、終日(24時間)、自動METAR/SPECI報の通報を実施。

- 自動METAR報の通報は、現在のSCAN報(定時)と同じ、1時間間隔。
- 完全自動化の導入により、特別観測通報(自動SPECI報の通報)を開始。
(特別観測の実施基準(SPECI基準)は、各空港の最低気象条件等に基づき新規に設定。)
- 空港運用時間外の自動SPECI報については、利用者の要望に沿った通報時間帯を設定する予定。

- 自動METAR報は、現在の目視観測を含むMETAR報と同じヘッダで通報。(データ種類コード:SAJP(場外報)、SAARP(場内報))
- 自動SPECI報は、現在の目視観測を含むSPECI報と同じヘッダで通報。(データ種類コード:SPJP(場外報)、SPARP(場内報))
- 操縦士報告(PIREP)は、現在のMETAR/SPECI報に付加しているのと同様に、自動METAR/SPECI報に付加して通報。
- 操縦士報告をQ報で通報している空港は引き続きQ報で同内容を通報。
- 照会特別観測や事故特別観測は、器械観測データを使用して通報。(与論空港及び与那国空港についても実施可能に。)



2. 自動観測通報と現在の観測通報との主な差異等

- 視程は、滑走路付近に設置したRVR(又は視程計)の気象光学距離(MOR)を使用する。現在の庁舎屋上等から360度見渡して観測する卓越視程と観測値の特性が異なるが、IMC/VMCや最低気象条件の判断には卓越視程と同等に扱う。
- 雲は、滑走路付近に設置したシーロメーター(及び風向風速計)のデータから算出するため、空港上空を通過しない雲は観測できない。また、雲形の観測もできない。(重要な対流雲(CB、TCU)は全国合成レーダー等のデータから別途検出。)
- 雷電(TS)を除き空港周辺の現象を観測・通報することはできない。(TSは雷監視システム(LIDEN)データから別途検出。)
- 現在の技術では、固形降水の種類も限定的となる。

【現在天気】
 ・灰色塗りつぶしの略語(※1を付した略語)は、自動METAR/SPECI報では使用しない。
 ・青字の略語(※2を付した略語)は、自動METAR/SPECI報では、当面の間、使用しない。
 ・赤字の略語(※3を付した略語)は、自動METAR/SPECI報でのみ使用する。

付帯条件(Qualifier)		天 気 現 象		
強度・周辺現象	特 性		視程障害現象	その他の現象
- (弱)	MI※1 (地(霧))	DZ※2 (霧雨)	BR(もや) [1000m以上 5000m以下]	PO※1 (じん旋風)
(表示なし) (並)	BC※1 (散在(霧))	RA (雨)	FG(霧) [1000m未満]	SQ (スコール)
+ (強)	PR※1 (部分(霧))	SN (雪)	FU※1(煙) [5000m以下]	FC※1 (ろうと雲(陸上の竜巻 又は水上の竜巻))
VC※1(飛行場標点 から概ね8km及び 16kmの間の区域 の現象)	DR※1(低い……) [地上2m未満]	SG※2 (霧雪)	VA※1 (火山灰)	SS※1 (砂じん嵐)
	BL※1(高い……) [地上2m以上]	PL※2 (凍雨)	DU※1(じん) [5000m以下]	DS※1 (砂じん嵐)
	SH※1 (しゅう雨性)	GR※2 (ひょう)	SA※1(砂) [5000m以下]	
	TS (雷電)	GS※2(氷あられ ／雪あられ)	HZ(煙霧) [5000m以下]	
	FZ※2 (着氷性)	UP※3 (不明な降水)		

【視程】

- ・[場内報]視程10km以上の場合、9999と報ずる
- ・[場外報]CAVOKを適用しない

【雲】

- ・重要な対流雲(CB、TCU)のみ雲形を報じる
- ・雲が観測されない場合、「NCD」と報ずる
- ・鉛直視程は報じない
- ・[場外報]CAVOKの条件のときは「NSC」と報ずる

【国内記事】

- ・降水強度の数値化(35mm/hの場合RI035)
- ・方向視程は報じない
- ・TS、CB、TCUに限り、位置・移動方向を報じる
- ・[場外報]雲の群は省略する

【その他】

- ・Q報(照会特別観測)は全ての項目が通報される



3. 自動METAR/SPECI報の電文例

<例1>

```

【場外報】
(現行)
METAR RJBB 301930Z 07015G30KT 1200 R06R/0350V1100D R06L/P1800N
+TSRA BR FEW005 BKN010CB 14/13 Q1001 (TREND)
②
RMK 1ST005 7CB010 A2956 MOD TS OHD MOV E P/FR RI++=
③ ⑤ ⑥
(自動METAR/SPECI報)
METAR RJBB 301930Z AUTO 07015G30KT 1200 R06R/0350V1100D R06L/P1800N
①
+TSRA BR FEW005 BKN010 //CB 14/13 Q1001 (TREND)
②
RMK A2956 RI035 IS OHD MOV E P/FR=
④ ⑤ ⑥
【場内報】
(現行)
M 301930Z 08015G30KT 1200M R06R/1100D M/1600U E/P1800N
R06L/P1800N M/1800U E/1500U +TSRA BR FEW005 BKN010CB 14/13
④ ②
Q1001/A2956 RMK MOD TS OHD MOV E P/FR RI++=
⑤ ⑥
(自動METAR/SPECI報)
M 301930Z AUTO 08015G30KT 1200M R06R/1100D M/1600U E/P1800N
①
R06L/P1800N M/1800U E/1500U +TSRA BR FEW005 BKN010 //CB 14/13
④ ④ ②
Q1001/A2956 RMK RI035 IS OHD MOV E P/FR=
③ ⑤

```

- ① 識別語「AUTO」の付加(場外報、場内報共通)
 - ・観測日時の後(風の群の前)に自動観測であることを示す識別語「AUTO」が入る。
- ② CBの通報の仕方(場外報、場内報共通)
 - ・重要な対流雲(CB、TCU)は、他の雲層を報じた後に、雲量及び雲底の高さを「/////」とし、続けて雲形(CB、TCU)を報じる。
- ③ RMKでの雲の通報の省略(場外報のみ)
 - ・場外報のRMKで通報している雲は省略する。
- ④ 雲形の省略(場内報のみ)
 - ・場内報本文で通報している雲形は「//」とする。
- ⑤ TSの強度の省略(場外報、場内報共通)
 - ・RMKで報じているTSの強度(FBL、MOD、HVY)は付加しない。
- ⑥ 降水強度の通報の仕方(場外報、場内報共通)
 - ・降水強度は、3mm/h以上の時にRMKで「RIxxx」(xxx:3桁の数字(mm/h))の形で報じる。30mm/h以上の時に報じていた「RI++」は報じない。

<例2>

```

【場外報】
(現行)
METAR RJBB 051300Z 09005KT CAVOK 20/16 Q1012 (TREND)
②
RMK A2988=
(自動METAR/SPECI報)
METAR RJBB 051300Z AUTO 09005KT 9999 NSC 20/16 Q1012 (TREND)
① ② ②
RMK A1012=
【場内報】
(現行)
M 051300Z 10005KT 20KM SCT090AC 20/16 Q1012/A2988=
③ ④
(自動METAR/SPECI報)
M 051300Z AUTO 10005KT 9999 SCT090// 20/16 Q1012/A2988=
① ③ ④

```

- ① 識別語「AUTO」の付加(場外報、場内報共通) <例1の①と同じ>
 - ・観測日時の後(風の群の前)に自動観測であることを示す識別語「AUTO」が入る。
- ② CAVOKに該当する時の通報の仕方(場外報のみ)
 - ・CAVOKは使用せず、視程は「9999」、雲は「NSC」(nil significant cloud)と報じる。ただし、雲層をまったく検出されない場合、雲は「NCD」(no cloud detected)と報じる。
- ③ 10km以上の視程の通報の仕方(場内報のみ)
 - ・視程10km以上の場合、場外報と同様、「9999」と報じる。
- ④ 雲形の省略(場内報のみ) <例1の④と同じ>
 - ・場内報本文で通報している雲形は「//」とする。

<その他> 雷監視システム(LIDEN)の障害等によりTS、CB・TCUが報じられない場合の注意喚起(場外報、場内報共通)
 ・TSを報じることができない場合はRMKにおいて「TSNO」と、また、TS・CB・TCUをいずれも報じることができない場合はRMKにおいて「TSCBNO」と報じる。



4. 降雪時等における目視観測への一時的な切替え

現在の技術では、自動METAR/SPECI報で通報できる降水の種別は、雨(RA)、雪(SN)、みぞれ(RASN/SNRA)に限定される。

そのため、出発機への防除氷液の有効時間(HOT)の設定を支援するために、以下の対応を執る予定。

関西国際空港

- 自動化実施時間帯内に降雪現象(雪などの固形降水)が予想される場合などには、自動METAR/SPECI報の通報をやめ、日中と同じ方法による目視観測・通報を行う。(11月1日～3月31日)
 - ・ 固形降水が予想される場合は、その時間帯の長短にかかわらず、自動化時間帯全てを職員が目視観測で対応する。
 - ・ 上記以外で、自動METAR/SPECI報でSN、RASN又はSNRAのいずれかを観測・通報した場合、又は、自動化時間帯に固形降水が始まった場合は、可能な限り速やかに職員が目視観測による対応を開始する。

福岡空港

- 空港の利用制限時間帯(22時～翌日07時)は、基本的に離陸機はないので、関西国際空港のような対応は執らない。
- ただし、大幅な利用時間の延長により23時以降の離陸機があつて、なおかつ、降雪現象(雪などの固形降水)が続いている又は予想される場合には、自動METAR/SPECI報の通報開始時刻を繰り下げ、必要な時間、目視観測・通報を継続する予定。



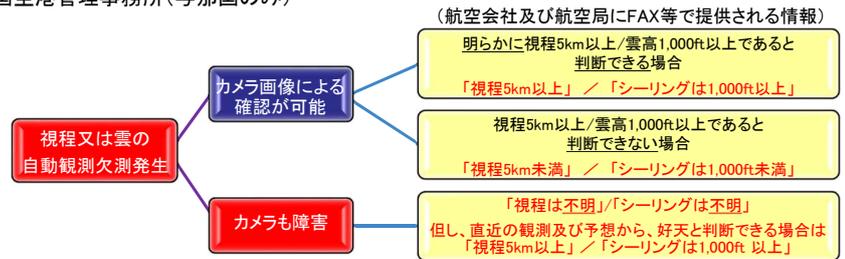
5. 障害対策と自動観測欠測時の対応

- 機器障害対策を強化し、99.99%の通報を確保(機器更新、システムの冗長化、停電対策、予防的交換)
- 万一の障害時は代替観測※を実施
 - ※気象庁職員常駐空港: すぐ(関西国際空港、福岡空港)
 - 気象庁職員不在空港: 30分~2時間程度(与論空港、与那国空港)
- 気象庁職員不在空港の代替観測開始まではFAX等による情報提供(カメラ画像を使った視程や雲底高度(シーリング)の情報)
 - 欠測時の情報授受に関する現地申合せを締結(又は既存申合せの見直し)予定

《 障害による自動観測欠測時の対応 (気象庁職員不在空港：与論・与那国空港) 》

(1) 代替観測開始まで (障害発生後30分~2時間程度)

- ・「視程」及び「雲」の情報は、基地気象官署がカメラ画像を確認した結果を関係航空会社及び航空局等※¹にFAX等※²により下図の通り提供予定
- ※¹ 那覇ACC、鹿児島FSC(与論のみ)、那覇FSC(与那国のみ)、与那国空港管理事務所(与那国のみ)
- ※² 自動METAR報上は///(欠測)で通報。



(2) 代替観測開始後(業務委託先職員による観測)

- ・「視程」は自動METAR報で通常同様に提供
- ・「雲」は「NCD」又は「NSC」の場合はその旨、自動METAR報で提供予定
- 但し「NCD」又は「NSC」以外の天候時は、電文上は///(欠測)のまま通報し、別途(1)と同様にFAX等でシーリングの情報を提供予定

- ・ 上記(1)(2)の対応は、原則として、空港運用時間内に限る。
- ・ 「視程」、「雲」又は「現在天気」の自動観測が欠測の場合は、自動SPECI報の通報は中止。(必要に応じて照会特別観測を実施。)
- ・ 風向風速、気温、露点温度、QNHの自動観測が欠測の場合は、欠測のまま通報。自動SPECI報の通報は継続(当該要素は欠測)。



6. 今後の完全自動化関係スケジュール

航空関係者が円滑に業務利用できるよう、以下のような様々な取組みを実施していきます。
※開催時期等の変更となる可能性があります。

(1) 空港での説明会の開催: 10月以降に開催

- ・ 関西国際空港、福岡空港では、各空港内関係者向けの説明会(気象庁主催)を開催
- ・ 開催案内は現地の気象台を通じて現地の関係機関へ案内
- ・ 航空局も同席し、欠測時の法令解釈、管制及び運航情報業務について説明
- ※国内定期運送事業者へは8/3航空気象懇談会においても完全自動化の概要説明を実施

(2) 航空気象通報式の改正: 10月中に気象庁HPに掲載

- ・ 完全自動化導入に伴い、航空気象通報式の改正を実施
- ・ 自動METAR/SPECI報を記載した航空気象通報式を気象庁HPに掲載(但し、有効となるのは完全自動化開始日)

URL: <http://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/tsuhoshiki/tsuhoshiki.html> 気象庁HP(トップ)→刊行物・レポート→気象通報式

(3) 自動化開始日等、運用に関するAIPによる周知: 1月以降に発行するAIPにより周知

- ・ 開始日時、導入空港、導入時間帯など航空関係者に必要な情報を1月以降に発行するAIPにより周知

(4) 自動METAR/SPECI報等の試行提供: 12月から航空気象情報提供システム(メットエア)等に掲載

- ・ 完全自動化導入空港の自動METAR/SPECI報、空港カメラ画像をメットエア等で確認可能
- ・ 「試行」のため、現行のMETARやSCAN報等は従来通り提供(運航業務には現行METARやSCAN報等を利用)
- ・ 試行開始日時等詳細は気象庁からメットエア利用者へ案内予定



(参考) 自動METAR/SPECI報の観測値の主な特徴の例

Japan Meteorological Agency

視程計又はRVRの設置場所にだけ霧がある場合(又はその逆の場合)に、現行のMETAR等と大きく異なる場合がある。

(2014年11月21日の出雲空港)

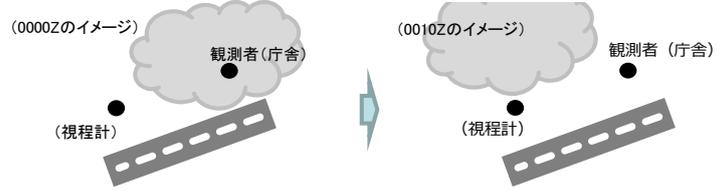
- 霧の塊が一時的に空港付近を通過(北から南に移動)。
- 空港全体が一時的に霧に覆われた2140Zの前後の時間帯は、視程計設置場所は霧の中、目視観測場所は霧の外で、視程の観測値に大きな差が出ている。(自動METAR報の方が滑走路付近の状態をよく表していると考えられる。)



自動METAR報		METAR/SPECI報(目視観測)	
観測時刻	視程	観測時刻	視程[方向視程等]
2130Z	0200	2130Z	9999[0300NW-N FG SW-N]
2140Z	0100		↓
		2142Z	0300[9999E-SE]
			↓
2150Z	0100		
2200Z	0100	2200Z	9999[0200S-SW FG S-NW]

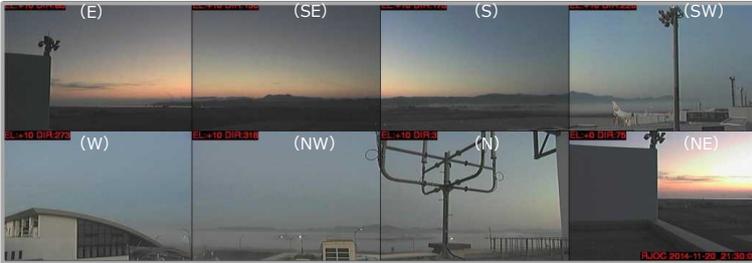
(2014年11月30日の出雲空港)

- 霧の塊が一時的に空港付近を通過(東から西へ移動)。
- 目視観測場所は0000Z前後に霧の中に入ったが、視程計設置場所に(RWY周辺)には霧は到達しなかった模様で、視程の観測値に大きな差が出ている。(自動METAR報の方が滑走路付近の状態をよく表していると考えられる。)

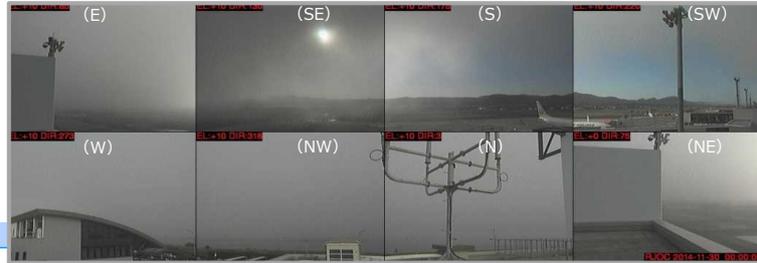


自動METAR報		METAR/SPECI報(目視観測)	
観測時刻	視程	観測時刻	視程[方向視程等]
(2240Z)	5000	2344Z	7000[1000E FG NE-SE]
2250Z	6000		↓
		2353Z	0500
0000Z	4200	0000Z	0300[9999SE-SW]
		0006Z	3000[1500N FG W-E]
0010Z	9999		
(以下省略)		0016	9999[2000NW FG W-NW]

2014年11月20日2130Z(21日06時30分)のカメラ画像



2014年11月30日0000Z(09時00分)のカメラ画像



Copyright 2016 © All rights reserved, Japan Meteorological Agency.