

## Ceiling について\*

出 淵 重 雄\*\*  
根 本 修\*\*\*

## 1. この問題をとりあげた経緯

1) この報告では、航空気象において重要な役割をなす Ceiling について考えてみることにしたが、まずそのいきさつについて述べる。

飛行場において観測した地上気象実況を通報する型式には、次の2種があることはよくご承知のことと思う。

(1) 国際式 航空実況気象通報式  
(FM 15. A, FM 16. A)

(2) 米国式 航空路実況気象通報式  
(Airways Code: A/W Code)

一般に日本の気象官署で使用する気象通報式は、WMOの決議に則り国際式であるが、航空気象実況通報式に限り未だに米国式のA/W Codeを用いている。これには相当こみ入った事情がある。戦後気象庁管下の一般測候所においてはいち早く国際通報式を使用したのに対し、飛行場観測所においては、これは米軍の直接管理するところであるので、いうまでもなくその規定によってA/W Code が使用された。その後昭和26年10月25日の民間航空の再開に先立ち、東京国際飛行場における民間航空気象業務を当時の中央気象台が米軍から返還を受けた際も、Circular N (米国気象局、空軍、海軍の3者協定により制定された地上気象観測法)により観測を行い、A/W Code により通報を行うことが1つの条件であった。米軍の航空管理の下に再発足した日本の民間航空業務のすべてが、運航の許可も、手続も、乗員の試験も、航空気象も米国式によらざるを得なかったのも無理はない。防衛庁の航空にいたっては言をまたない。かくして昭和34年7月にいたって日本の空は遂に日本に還り自主的立場をとり得るようになったものゝ、すべては幸か不幸か米

式に訓練されてしまっていたのである。

航空気象においても、いまだに米国の観測法により、その通報式を使っている。国際的に立派な観測法と通報式とを持ちながら、何故日本にとって必らずしも適当と思われない米国式を使わなければならないのか。

2) A/W Code はよく知られているように、英略語文混りのいわゆる直続式であって、最近航空機乗員の機上業務がとみに頓換したため、国際的に要望されるようになった self-evident 式である点においては、一応は一般にアピールされるものがある。しかし一方においてこの Code は、どこまでも米国の国内通報式でわれわれ外国のものゝ容喙できないものであり、その改廃については当方においては米側からの連絡があって始めて承知するといういたって能率の悪い根本的な欠陥がある。またその上英文混りの通報式であることは、観測者の教育に時間を要し従ってまた人事の交流を妨げ、その上電文が冗長になることも加わってモールス通信による気象報の交換を非能率化するという不利な点も多い。

気象庁としては昭和34年2月このような利不利な点と他の2, 3の点をあげて両者を秤量した結果、明年1月からこの米国式を国際式に移行する方針の下に、航空局を始め、防衛庁、各航空会社その他の航空事業者および米軍に対し諒解工作を行うこととした。米軍は自らはA/W code を引き続き使うが、日本のこの申入れはもちろん了承した。これは国内問題であるというわけである。航空局も同意した、ついで1部の事業者も賛成した。しかし防衛庁及び日航は反対の態度をとった。防衛庁は米軍との関係で反対であることはわかる。日航の反対する理由は、2, 3あるが煎じつめると、意外にもこれは米国式の Ceiling の通報、予報を止められては困ることがわかった。その Ceiling が絶対に必要なのは日本の航空局以下各会社が米国の民間航空規則 (Civil

\* Shigeo Izubuchi, Osamu Nemoto: On Ceiling

\*\* 気象庁予報部通報課

\*\*\* 同上

—1959年11月5日—

Air Regulations) を用いているからである。こゝではこの両通報式の長短を論じることは止める、しかしこんなにやかましくいわれる Ceiling とは一体何なのかと考えたのがこの本文である。

## 2. Ceiling の定義

1) 気象学でいう Ceiling の用語は随分古くから使われているらしいが、その意味は今日明らかでなく、単に最低雲高とか下層雲の雲底の高さとかを漠然と表わしていたものと思われる。例えば今日 Ceiling balloon 観測というが、これは単に雲底高度を観測するものである。

しかし米国では戦前からはっきりした定義を与えており、例えば1941年版の S. Petterssen の "Introduction to Meteorology" によると、

「地上 10,000ft 以下の間で雲量が全天の $\frac{1}{2}$ をこえたときの雲の最低層の高さを feet であらわしたもの、但し強雨、濃霧又は雲の状態を観測できないような他の条件の場合には Ceiling は 0 とする。」

とある。また1949年5月版の米国の "Weather Glossary" にも同様のことが出ているが、また1941年版の Circular N から転載として、

"Ceiling is the lowest height above ground at which all Clouds at and below that level cover more than one-half of the sky"

とあるが、こゝでは別段高さに条件はないようである。

2) そして現在米国では、1957年版 Circular N によって Ceiling は次のように定義されている。

「(1) "thin" と分類されない Broken 又は Overcast と報せられる雲又は上空の遮へい現象の最も低い層の高さ (筆者註: 下層から雲量を順次加えて行って初めて Broken 又は Overcast になったときの雲の底部の高さ) および

(2) "Partial" と分類されない地表からの遮へい現象の高さ、この場合は垂直視程をもって高さとする。」この定義が問題の1956年版の "Civil Air Regulations" に次のような表現で記されている。

"Ceiling is the height above the ground or water of the lowest layer of clouds or obscuring phenomena that is reported as "broken," "overcast," or "obscuration" and not classified as "thin" or "partial."

つまりこゝで大切な点を繰り返しているならば、米国の定義に従えば、Ceiling というのは、雲層がいくつかあ

る場合には、下から数えて段々と雲量を加えて行きその合計が "broken" 又は "overcast" になったとき、その層の雲の底部の高さを指すのである。(遮へい現象の場合は今は省略する)

3) ひるがえって他の各国の状況を見るに、北アフリカの気象放送(米軍の所属)を傍受したところによると、英、仏、独、スペイン、アゾーレス、などの各国では極く1部の観測所だけが、その気象報の末尾に Ceiling を付けているところを見ると、確かなことはわからないが、どうも米軍関係の観測所ではないかと推察される。なお、伊、トルコ、ギリシア、リビア、サウジアラビア等では使われていないことがわかった。

1954年12月版(1956年1部訂正)の英国航空省発行の "Elementary Meteorology for Aircrew" なる教科書によってみても、Ceiling という語は全然見当らず、雲の高さはすべて国際式によることになっている。つまり雲量、雲高に関しては、FM 15.A (AERO Code) の8群により、下層から上層へ順次各層の雲について個別に報じていることになっている。以上のように米国式 Ceiling は1部では使われているようであるが、国際的には、WMO や ICAO ではまだ認めていないのである。

4) しかし前項に述べたように、Ceiling の有用性は逐次認めて来ているらしく、特に voice による空地間の気象資料の伝達に当っては、電文、用語を極力簡素化しようという趣旨で、最近カナダで開かれた ICAO と WMO との合同会議に始めて Ceiling の定義が提案された。これは PANS-MET/Technical Regulations (12. 2) の中に次の定義を加える形で提案されている。すなわち

Ceiling: The height above the ground or water of the base of the lowest layer of cloud below 6,000 metres (20,000 ft) covering more than half the sky.

この意味は6,000m以下のところで雲量が全天の $\frac{1}{2}$ をこえる雲層がある場合、その最も下層の雲層の底の高さを表わしている。これは明かに米国で現在使っている Ceiling の定義とは異なる。

仮に上記の提案を国際式というならば、国際式では何時でも雲層の各 individual layer に着目して行こうという立場であり、その場合の Ceiling は AERO Code の8群を見れば簡単に示すことができるに反し、米国式の Ceiling は AERO Code からは正しく直すことができない。

5) 何れの Ceiling が pilot にとって真に好都合なのか筆者にはよくわからないが、航空局の亀山航務課長は、「自分は常に気象報を見る場合には、先づ broken の雲に着目し、その層がどの高さにあるかを見る」と述べ

られたことがある。これは国際式に対して賛成しておられる意見ではないかと思われる。運航上から見た両者の優劣についてはその方面の関係者のご検討にまつこととし、こゝでは実際の例に当たって両者の間にどの程度

第1表 国際式と米国式の Ceiling が同一の場合

Ceiling			Ceiling			Ceiling			Ceiling		
高さ	雲量	頻度	高さ	雲量	頻度	高さ	雲量	頻度	高さ	雲量	頻度
100ft											
/ THIN OVC		6	E 90 BRKN		1	E 35 BRKN		9	E 15 BRKN		4
/ OVC		10	E 90 OVC		4	E 33 BRKN		2	E 13 OVC		2
/ THIN BRKN		13	E 85 OVC		2	E 33 OVC		1	E 13 BRKN		1
/ BRKN		46	E 80 OVC		3	E 32 BRKN		1	E 12 BRKN		1
小計			E 80 BRKN		10	E 30 BRKN		15	E 10 BRKN		11
E 180 BRKN		1	E 75 OVC		1	E 28 BRKN		1	E 10 OVC		2
E 170 BRKN		2	E 70 OVC		3	E 27 BRKN		1	E 9 OVC		1
E 160 BRKN		3	E 65 OVC		2	E 27 OVC		1	E 9 BRKN		1
E 150 BRKN		8	E 60 BRKN		8	E 26 BRKN		1	E 8 BRKN		3
E 150 OVC		1	E 60 OVC		1	E 26 OVC		1	E 7 OVC		1
E 140 BRKN		2	E 50 BRKN		7	E 25 BRKN		12	E 7 THIN BRKN		1
E 130 BRKN		7	E 50 OVC		1	E 25 OVC		3	E 7 BRKN		5
E 130 OVC		4	小計			E 24 BRKN		3	E 6 OVC		3
E 120 OVC		8	E 45 OVC		1	E 22 BRKN		1	E 6 BRKN		2
E 120 BRKN		14	E 45 BRKN		7	E 20 BRKN		10	E 5 BRKN		2
E 100 BRKN		13	E 42 OVC		1	E 20 OVC		8	E 3 OVC		1
E 100 OVC		7	E 40 OVC		1	小計			E 4 BRKN		3
小計			E 40 BRKN		14	B 19 BRKN		1	小計		
70			E 35 OVC		2	E 15 OVC		1	46		
									総計		
									330		

注) 高さのところで次の符号は Ceiling 測定の違い符をあらわす。

/: 巻雲型雲層の高さ不明

E: 目測

B: シーリングバルーン又はパイロットバルーンによる測定。

第2表 国際式と米国式の Ceiling が異なる場合

米 国 式	国 際 式	頻 度	米 国 式	国 際 式	頻 度	米 国 式	国 際 式	頻 度
/ THIN BRKN	なし	5	E 90 BRKN	なし	1	E 30 BRKN	E 120 OVC	1
/ BRKN	なし	7	E 80 BRKN	E 120 OVC	1	E 30 BRKN	45 OVC	1
小計			E 80 BRKN	E 100 OVC	1	E 27 BRKN	/ BRKN	1
E 170 BRKN	なし	2	E 80 BRKN	/ OVC	1	E 25 BRKN	なし	1
E 140 BRKN	なし	1	E 70 BRKN	なし	1	E 23 BRKN	E 50 OVC	1
E 140 BRKN	/ OVC	1	E 60 BRKN	なし	1	E 20 BRKN	E 120 OVC	2
E 150 BRKN	なし	1	E 55 BRKN	140 OVC	1	E 20 BRKN	E 60 OVC	2
E 130 BRKN	なし	2	E 50 BRKN	140 BRKN	1	小計		
E 130 BRKN	/ BRKN	1	E 50 BRKN	なし	1	16		
E 120 BRKN	なし	1	E 50 OVC	なし	1	E 17 BRKN	E 35 OVC	1
E 120 BRKN	/ BRKN	4	小計			E 17 BRKN	E 65 OVC	1
E 100 BRKN	/ BRKN	1	E 47 BRKN	100 OVC	1	E 12 BRKN	E 30 OVC	1
E 100 BRKN	なし	2	E 45 BRKN	なし	1	E 12 BRKN	E 20 OVC	1
E 100 BRKN	/ BRKN	1	E 40 OVC	なし	1	E 10 BRKN	なし	1
E 100 BRKN	/ OVC	1	E 40 BRKN	なし	1	小計		
小計			E 40 BRKN	80 OVC	2	5		
18			E 35 BRKN	なし	1	総計		
						61		

注) 1) 高さはすべて 100ft 単位。

2) Ceiling 測定の違い符は第1表に同じ。

の、またどのような性質の差があるものかを調べて見ることにする。

3. 米国式と国際式 Ceiling の比較

1) この両者を比較するための資料として JMG 放送中の「SAJP 1 RJTD」のコレクションを9月15日から10月9日までの26日間の電報 500通を用いた。観測地点は矢の目、調布、八尾、鹿児島、大分、小倉、および高松の7地点である。この気象電報は A/W Code で、各層の、Sky Cover, Ceiling および各 sky cover に応ずる雲量が報せられているので、国際式による Ceiling の高さを出すには、雲量6以上の層の最も低い層の高さを採ればよい。

500通のうち Ceiling の出現回数は391通であったが、上記のように算出した結果両者の比較は第1、第2表のとおりとなった。

第2表にみらるとおり国際式と米国式に違いがあった場合は61回である。これの高度別出現回数の出現総数に対する割合を第3表に示す。

第3表 国際式と米国式に差を生じた場合の Ceiling 出現総数に対する割合

高度別	Ceiling 出現数	米国式と国際式に差を生じた場合
巻雲型雲高の高度不明	87	12 (14%)
18,000ft~10,000ft	88	18 (20%)
9,000ft~5,000ft	53	10 (19%)
4,900ft~2,000ft	112	16 (14%)
1,900ft以下	51	5 (10%)

上の3表は次のことを示している。

- (1) 国際式と米国式に違いを生じた場合は61回で、これは Ceiling 出現回数に対して約16%に当る。
- (2) 国際式 Ceiling は米国式より常に高い。
- (3) 2,000ft 未満の米国式 Ceiling のうち、国際式と差を生じた場合は10%であって比較的少ない。
- (4) 5,000ft 以上の米国式 Ceiling では、国際式と差を生じた場合は比較的多い。
- (5) この差の出現率は、上層に行く程多くなる傾向がある。

2) Ceiling が航空に重要なのは、下層特に、1,000ft 以下においてである。しかるに前項で見られるように、2,000ft 未満の Ceiling ではあまり差がないことが大体わかったので、1,000ft 以下の場合の米国式と国際式との比較について更にもう少し詳しく調べることとした。資料は前と同じ data で、たゞ期間は7月3日、8月4日~8月28日、9月1日~10月16日までの合計72日間をとった。米国式 Ceiling 1,000ft 以下の例は102回あつ

たがその内訳を第4表、第5表に示す。

第4表 米国式と国際式の Ceiling が同一の場合

Ceiling 高さ		頻度	Ceiling 高さ		頻度	Ceiling 高さ		頻度
E 3	BRKN	8	E 6	BRKN	13	E 8	BRKN	10
E 3	OVC	1	E 6	OVC	4	E 8	OVC	3
E 4	BRKN	10	E 7	BRKN	19	E 9	BRKN	4
E 5	BRKN	12	E 7	OVC	1	E 9	OVC	1
—	—	—	—	—	—	E 10	BRKN	10

総計 96

第5表 米国式と国際式とに違いがあった場合

米 国 式		国 際 式		米 国 式		国 際 式	
E 10	BRKN	なし		E 8	BRKN	25	BRKN
E 8	BRKN	25	OVC	E 8	BRKN	20	OVC
E 8	BRKN	100	OVC	B 10	BRKN	20	OVC

総計 6

上表から次のことがいえる。

- (1) Ceiling が 1,000ft 以下の場合、米国式と国際式に違いがあった割合は 102回に対し6回、すなわち約6%に過ぎない。
- (2) しかもこの6回は1,000ftと800ftとであった。
- (3) 上記のことから少くとも800ft以下の Ceiling の際は、どちらの式を使っても同じことであるといえることができる。  
航空会社の運航規程によると国内飛行場の weather minimum は大体 800ft である。

4. 結 論

気象庁における気象観測通報は、国際式によることを原則としているが、ひとり航空気象に限っては、被占領時代からの遺物として米国式を使っており、また米国民空運航規程を準用している結果として、米国式の Ceiling を採らねばならぬ破目になっている。この Ceiling の採り方は国際式の雲の観測法と異なるためにいろいろの問題を含んでおり、また必ずしも米国式の Ceiling でなければならないこともないと思われるので、この調査を試みた。果して国際式で満足していたらどうか、航空関係者のご検討をお願いしたい。また最近 IATA の提案で、国際式の Ceiling に1,000ft 以下の雲層を附加して報ずるという案が出されている。これも国際式を主張しようとする表われであろう。参考のため附言する。(終り)

☆ ☆ ☆