

1. 日本の経度と日本標準時（JST）

- ① 1884年（明治17年）に開催された「万国子午線会議」でグリニッジ子午線（本初子午線）が決められ、太陽がグリニッジ子午線を南中してから次に南中するまでの時間を「世界日」としたが、この「世界日」は地球の自転軸の傾き等により若干の変動があるので、年間平均したものを「世界平均日」と定義した。
- ② 更にこの「世界平均日」を86,400（※）で割った時間を1秒とした。
（※）86,400秒/日 = 24時間/日 × 60分/時間 × 60秒/分
- ③ これを受けて日本は1886年（明治19年）に、勅令により「東経135° = GMT+09:00」を標準時と標準時制度を確立した。

☆ 日本標準時（JST : ジャパン スタンダード タイム Japan Standard Time）は兵庫県・明石天文台の時計台を通る子午線であった。

☆ 日本の東端は東京都・南鳥島（東経153° 59′ 12″）であり、西端は沖縄県・与那国島（東経122° 55′ 57″）である。東端と西端の経度の差は約31°（時差は約2時間）である。

- ④ 世界の国々は、経度15°単位（1時間 = 360° / 日 ÷ 24時間 / 日）で1個～数個の標準時を定めている。

☆ 米国は東西に広いので5個の米国標準時を持ち、EST（東部標準時：西経75° = GMT-0:50）、CST（中部標準時（西経90° = GMT-06:00）、MST（山岳部標準時：西経105° = 07:00）、PST（太平洋標準時：西経120° = GMT-08:00）、AKST（アラスカ標準時：西経135° = GMT-09:00）、HAST（ハワイ・アリューシャン標準時：東経150° = GMT-10:00）のように複数の標準時がある。

☆ 中国は東西に広いが中国標準時（北京時間、中原標準時間とも言う）の1個のみで、CST（北京がある東経120° = UCT+08:00）である。
なお中国の最東端は黒竜江省・撫遠市（東経135°）で、最西端は新疆ウイグル自治区（東経73°）であり、経度の差は62°（時差は約4時間）である。

- ⑤ 天体観測による秒の定義は、地球自転の不規則変化により変化するので、1967年（昭和42年）の「国際度量衡総会」で「セシウム原子周波数標準器」に改定された。

☆ 「セシウム原子周波数標準器」は原子泉型一次周波数標準器（CsF1）といい、その精度は1,500万年に1秒である。

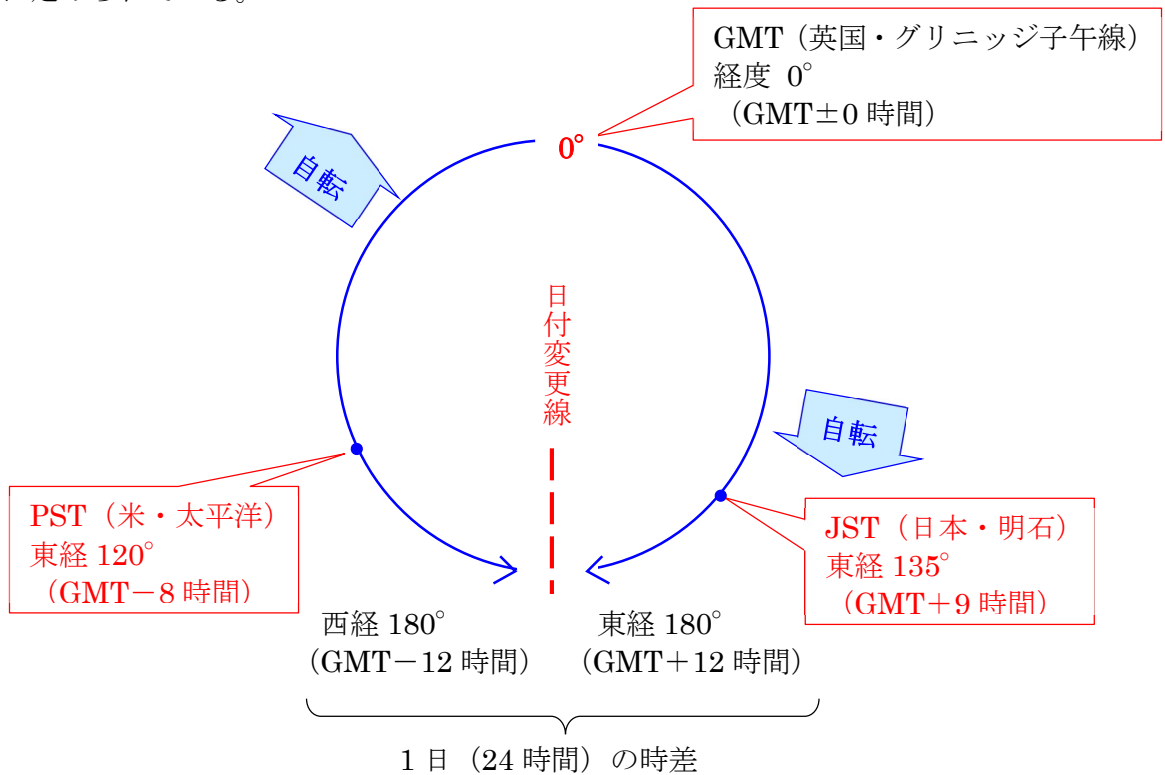
- ⑥ GMT（グリニッジ平均時）とUCT（協定世界時）の違い

☆ GMT(グリニッチ ミーン タイム Greenwich Mean Time)は英・グリニッジの子午線を基準にした世界時（ユニヴァーサル タイム Universal Time）であり、各国の標準時間を GMT+09:00、GMT-05:00 等と表示していた。

☆ UCT (コーディネイテッド ユニヴァーサル タイム Coordinated Universal Time: 協定世界時) は国際原子時計（セシウム原子周波数標準器）を用いて正確化した原子時であり、地球の自転速度の変動でズレを0.9秒以下に調整した時間である。UCTでは各国の標準時間を UCT+09:00、UCT-05:00 等と表示している。

2. 経度と時差の関係

- ① 各国の標準時は GMT (英・グリニッジ天文台・グリニッジ子午線：経度 0°) を起点にして、東経 15° ($360^\circ \div 24 \text{ 時} = 15^\circ / \text{時}$) 単位で 1 時間進み、西経 15° 単位で 1 時間遅れるように定められている。



- ② 東側の標準時の経度を α° 、西側の標準時の経度を β° として、経度が東経ならプラスの緯度、経度が西経なら－の緯度で表記すると、東側の標準時と西側の標準時の時差は次表の例に示すようになる。

β	α	時差 ($\alpha - \beta$)	
		計算式	時差
$+45^\circ$	$+135^\circ$	$135/15 - 45/15$	$9 - 3 = 6$ 時間
0°	$+135^\circ$	$135/15 - 0/15$	$9 - 0 = 9$ 時間
-45°	0°	$0/15 - (-45)/15$	$0 - (-3) = 3$ 時間
-135°	-45°	$(-45)/15 - (-135)/15$	$-3 - (-9) = 6$ 時間

3. 時差の計算を行う手順（仕様）

(1) 入力条件

ここでは、時差計算の基になる 2 点の東側の地点を「起点」、西側の地点を「終点」として定義する。また東経を「E」、西経を「W」と記することにした。

	W or E	経度	備考
起点の経度	E	139	日本・東京 23 区当たりの経度
終点の経度	W	77	. 米・ワシントン D.C の緯度

(2) 起点から終点の時差の計算

① 入力された記号が「W」の場合は経度を+に変換し、「W」の場合は経度を-に変換する。

	W or E	経度	経度	
起点の経度	E	139	+139	
終点の経度	W	77	-77	

② 変換された起点の経度を 15 で割って得た商を四捨五入して起点の時刻を求め、変換された終点の経度を 15 で割って得た商を四捨五入して終点の時刻を求める。

	W or E	経度	経度	時刻	
起点の経度	E	139	+139	+9	
終点の経度	W	77	-77	-5	

③ 起点の時刻から終点の時刻を引いて時差を求める。

	W or E	経度	経度	時刻	時差
起点の経度	E	139	+139	+9	$(+9) - (-5) = 14$
終点の経度	W	77	-77	-5	$-(+9) + (-5) = -14$




④ 結果は次のとおりである。

『起点（日本・東京 23 区）は終点（米・ワシントン D.C.）より時差が 14 時間早い』
 または『終点（米・ワシントン D.C.）は始点（日本・東京 23 区）より時差が 14 時間遅い』

4. Excel のよる時差計算の方法

ここでは、3.項で説明した「時差の計算を行う方法（仕様）」に従って Excel を使用して時差を計算する手順を説明する。

【手順】

- ① Excel を起動する
- ② A3～F5 をドラッグして選択する
- ③ [ホーム] リボンの [フォント] グループの  (罫線) の  をクリックしてメニューを表示
- ④  (格子) をクリックして選択範囲 (A3～F5) に罫線を引く
- ⑤ 表の見出しの入力
 - i) B3 に「W or E」、C3 に「経度」、D3 に「経度」、E3 に「時刻」、F3 に「時差」と入力する
 - ii) A4 に「起点の経度」と入力する

⑥ D4 を選択した後、[数式] リボンの [論理] をクリックしてメニューを表示する

⑦ [IF] をクリックして [IF] 関数を表示する

- i) [論理式] 欄を選択した後、B4 セルをクリックして [B4] を入力し、
続いて [= "W"] と入力する
- ii) [値が真の場合] 欄を選択した後、[+] を入力し、続いて C4 セルをクリックして
[+C4] を入力する
- iii) [値が偽の場合] 欄を選択した後、[-] を入力し、続いて C4 セルをクリックして
[-C4] を入力する

関数の引数			
IF			
論理式	B4="E"	↑	= TRUE
値が真の場合	+C4	↑	= 139
値が偽の場合	-C4	↑	= -139
			= 139
論理式の結果 (真または偽) に応じて、指定された値を返します			

iv) [OK] をクリックして D4 セルへの [IF] 関数の入力を終る

⑧ E4 を選択した後、[数式] リボンの [数学/三角] をクリックしてメニューを表示する

⑨ 下方に [ROUND] を探し出してクリックして [ROUND] 関数を表示する

- i) [数値] 欄を選択した後、D4 セルをクリックして [D4] を入力する
- ii) 続いて [/15] と入力する
- iii) [桁数] 欄を選択した後、[0] を入力して少数以下を 0 桁になるよう四捨五入する

関数の引数			
ROUND			
数値	D4/15	↑	= 9.266666667
桁数	0	↑	= 0
			= 9
数値を指定した桁数に四捨五入した値を返します。			

⑩ [OK] をクリックして E4 セルへの [ROUND] 関数の入力を終る

⑪ D4～E4 をドラッグして選択した後、E4 の右下隅に表示された ■ ハンドルを E5 セルまでドラッグして D4～E4 の設定内容を D5～E5 にコピーする

⑫ F4 セルを選択した後、[=E4-E5] と入力すると、E4 セルに時差が表示される

(注) F4 セルに表示される時差は、起点の時刻が終点の時刻より F4 時間早いことを示している