

WEADAC が作成する気象データのフォーマット

WEADAC は 2 つのソースデータ (JMA、BMO) を持っている。地点数は、JMA が 2022、BMO が 2382 で、重複地点を除いて 3700 余である。それぞれに収録されている全地点情報 (地点番号、大陸名、国名、地点名、緯度、経度、海拔高度、GMT (Greenwich mean time, グリニッチ平均時) との当該地点の標準時の時差) は、本ホームページの技術解説『WEADAC stations in JMA』、『WEADAC stations in BMO』に掲載されている。これらのソースデータに含まれる気象データは月別値であるが、WEADAC はユーザが選択した地点の時刻別値を作成する。作成法は本ホームページの技術解説『WEADAC の時刻別データの作成法』を参照していただきたい。

WEADAC が作成した気象データは、WEADAC フォーマットのテキストファイル (拡張子 wdc)、BEST 設計用気象データフォーマット (拡張子 bud)、HASP 設計用気象データフォーマット (拡張子 hasH)、HASP 年間気象データフォーマット (拡張子 hasH) の各フォーマットで出力される。どのフォーマットを選択するかは WEADAC の UI (User Interface) でユーザが決めることができる。本稿では、WEADAC が作成する気象データのフォーマットについて解説する。

1. WEADAC が作成する暖房・冷房設計用気象データと月別平均日の気象データ

WEADAC は、ユーザが選択した地点の、暖房日 (1 日 24 時間) と冷房日 (1 日 24 時間) の設計用気象データ、および月別平均日の 1 日 24 時間の気象データを作成する。設計用気象データとは空調設備設計での使用を想定した気象データであって、ユーザが指定した 3 水準の TAC (超過危険率) のものが作成される。設計用気象データに含まれる気象要素は、外気温、絶対湿度、法線面直達日射、水平面天空日射、夜間放射、風向、風速の 7 要素である。風向、風速については、指定した TAC にかかわらず、平均的な風向、風速が出力される。月別平均日の気象データは、年間またはある期間で積算した熱負荷の計算や平均的な室内環境のシミュレーションでの使用を目的としている。含まれる気象要素は、設計用気象データと同じである。

WEADAC に収録されている地点には、暖房負荷しか発生しない地点や、冷房負荷しか発生しない地点も多く含まれている。そのような地点についても、WEADAC は最も気温の低い月を暖房月、最も気温の高い月を冷房月と判定し、設計用気象データを作成している。これは気温だけでは暖房や冷房が不要であると判断できないこともあるため、その判断をユーザに委ねることにしたためである。ユーザが暖房または冷房のどちらかが不要と判断される場合は、その設計用気象データを無視していただきたい。

2. WEADAC が作成する気象データの各種フォーマットによる出力

2. 1 WEADAC フォーマットファイル

1. で述べた設計用気象データ及び月別平均日の気象データをすべて含む WEADAC のテキストファイルで、ファイル名は『地点番号_地点名.wdc』(例『16150_SYDNEY AIRPORT.wdc』) である。太陽位置 (太陽高度角、太陽方位角) も含まれている。

2. 2 BEST フォーマットファイル

WEADAC のテキストファイルに含まれる設計用気象データ及び月別平均日の気象データを BEST が読み込めるフォーマットに変換したランダムファイルで、ファイル名は『地点番号_地点名.bud』(例『16150_SYDNEY AIRPORT.bud』)である。太陽位置(太陽高度角、太陽方位角)も含まれている。

2. 3 HASP 設計用気象データファイル

WEADAC のテキストファイルに含まれる 3 水準の設計用気象データを HASP フォーマット(拡張子 hasH)に変換した気象データファイル(テキストファイル)である。ファイル名は、例えば、地点がシドニー(地点番号 16150)、ユーザが指定した危険率が 1.0(%)、2.5(%)、10.0(%)、単位系が SI 単位系であれば、次のような 6 つの設計用気象データファイルが出力される。

冷房用	暖房用
16150_SYDNEY AIRPORT_SI_S 10.hasH	16150_SYDNEY AIRPORT_SI_W 10.hasH
16150_SYDNEY AIRPORT_SI_S 25.hasH	16150_SYDNEY AIRPORT SI_W 25.hasH
16150_SYDNEY AIRPORT_SI_S100.hasH	16150_SYDNEY AIRPORT_SI_W100.hasH

S は冷房用、W は暖房用を意味する。ユーザが工学系単位系を指定した場合は SI (International System of units) が SE (Engineering System of units) に置き換えられる。このように 1 地点について 6 つの設計用気象データが作成されるため、これらを地点名付きのフォルダに格納して出力する。なお、ファイル名の拡張子『hasH』は気象データファイルに先頭行があることを表している。先頭行の地点、単位系、及び TAC はユーザが選択または指定したものが記入されるが、それ以外は自動的に記入される。先頭行のフォーマットを表 1 に、先頭行の例を表 2 に示す。

WEADAC が出力する気象データは 4 カラム表示である。HASP オリジナルのフォーマットでは気象データは 3 カラムで表示されており、気温は 50°C が加算された小数点以下 1 桁で表示されている。そうすれば -59.9°C~49.9°C の気温は -9.9~99.9°C となり、小数点を除くと 3 カラムで表示できる。しかし、4 カラム表示では、気温は 50°C を加算しない小数点以下 1 桁の値である。これは、世界には 50°C を加算しても 3 カラムでは表せない地点がかなりあること、50°C を加算しないほうが自然であり、わかりやすいことによる。NewHASP や HASP_HEX15 は、先頭行付きの 4 カラム表示の気象データフォーマットにも対応しており、WEADAC で出力される HASP フォーマットの気象データをそのまま読み込むことができる。

3. HASP 年間気象データファイル

3. 1 年間時刻別気象データへの変換

1. で述べたように、WEADAC は月別平均日の 1 日 24 時間の気象データを作成する。このような気象データを読み込める仕様のプログラムでは、これをそのまま読み込んで使用すればよい。しかし、汎用の熱負荷計算プログラムは年間時刻別の計算を行うものが多いため、WEADAC は、月別平均日の気象データを滑らかに接続し、年間時刻別の気象データを出力する機能を有している。滑らかに接続する方法としてはフーリエ解析を用いており、年間時刻別の気象データとする手順は以下のとおりである。

まず、気温、絶対湿度、法線面直達日射、水平面天空日射、夜間放射の5要素については、各月の同じ時刻の気象データ（12個のデータ）から求めたフーリエ係数により、日別の同じ時刻の気象データ（365個のデータ）を推定する。この推定を1～24時について行ってつなぎ合わせれば、年間8760時間のデータが得られる。

表1 WEADAC が出力する HASP 気象データの先頭行のフォーマット

通しカラム数	カラム数	型 ^{注1)}	区分 ^{注2)}	摘要
1	1	文字	○	先頭行であることを示す識別子*が記入されている。
3～10	8	文字	×	ソースデータ名。WEADACの場合はWEADACと記入されている。
11～14	4	文字	×	気象データの区分。ピーク気象データならW 10, S100等、年間気象データならRYと記入されている。
16～19	4	文字	○	日射・放射の単位 ^{注3)} 。SI（国際単位系）なら10kJ、SE（工学単位系）ならkcalと記入されている。
21～23	3	文字	○	雲量か夜間放射かの区分 ^{注3)} 。WEADACでは夜間放射のためLNRと記入されている。
25	1	整数	○	気象データのカラム数。WEADACでは4カラムのため4と記入されている。
31～35	5	整数	×	WEADACの地点番号が記入されている。4桁または5桁。
37～46	10	整数	×	国名が記入されている。10文字打ち切り。
48～57	10	整数	×	地点名が記入されている。10文字打ち切り。
61～65	5	整数	○	緯度 ^{注3)} （はじめの2カラムが度、次の2カラムが分、次の1カラムが0.1分）が記入されている。31度34分なら31340 ^{注4)} 。
66	1	文字	○	北緯、南緯の区分。NまたはSが記入されている。
68～73	6	整数	○	経度 ^{注3)} （はじめの2カラムが度、次の2カラムが分、次の1カラムが0.1分）が記入されている。130度33分なら130330 ^{注4)} 。
74	1	文字	○	東経、西経の区分。EまたはWが記入されている。
78～83	6	実数	○	世界時と地方標準時の時差。例えば、9時間なら9.00、-11時間30分なら-11.50と記入されている。
87～90	4	整数	×	標高（m）が記入されている。
92	1	文字	×	日射直散分離法が記入されている。WEADACではUdagawaモデルを使用しているためUと記入されている。

注1 文字は左詰め、整数・実数は右詰で記入されている。

注2 ○は計算処理に使用するデータ。×は使用しないデータ。

注3 NewHASPやHASP_HEX15では、BUILで緯度・経度を、またCNTLで雲量か夜間放射かの区分、及び日射量の単位を入力するが、この先頭行に記されたデータがこれらに優先する。

注4 WEADACソースデータの緯度・経度の方は2桁表示であり、分の3桁目の0は桁数合わせのために入れている。

表2 WEADAC の先頭行の例

(1) 設計用気象データの先頭行の例									
ファイル名：16150_SYDNEY AIRPORT_SI_S 10.hasH（シドニー、SI単位、冷房、TAC1.0%）									
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
* WEADAC	S 10	10kJ	LNR 4	16150	Australia	Sydney Air	33570S	151110E	T= 10.00 H= 6 U
(2) 設計用気象データの先頭行の例									
ファイル名：16150_SYDNEY AIRPORT_SI_W100.hasH（シドニー、SI単位、暖房、TAC10.0%）									
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
* WEADAC	W100	10kJ	LNR 4	16150	Australia	Sydney Air	33570S	151110E	T= 10.00 H= 6 U
(3) 年間気象データの先頭行（シドニー、）									
ファイル名：16150_SYDNEY AIRPORT_SI_RY.hasH									
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
* WEADAC	RY	10kJ	LNR 4	16150	Australia	Sydney Air	33570S	151110E	T= 10.00 H= 6 U

気温、絶対湿度、夜間放射についてはこのようにして作成した年間データをそのまま使用する。しかし、法線面直達日射、水平面天空日射については、このままでは、日の出近辺の時刻や日没近辺の時刻に負の値が発生することがあるので、その場合は 0 に置き換える。また、日の出前や日没後であって太陽高度が負であるにも関わらず、正の法線面直達日射や水平面天空日射値が発生する場合があるので、そのような場合もこれらを 0 に置き換える。

風向、風速については、まず WEADAC が作成した 16 方位の風向を 360° に変換し、この風向と風速から、風速の東西成分と南北成分を求める。次に、各月の同じ時刻の東西成分と南北成分の風速（各 12 個のデータ）から計算したフーリエ係数により、日別の東西成分と南北成分の風速（各 365 個のデータ）を求める。これを 1~24 時について行って年間時刻別の東西成分と南北成分の風速を求め、16 方位の風向と風速に合成すれば、年間 8760 時間の風向、風速が得られる。

3. 2 HASP フォーマットでの出力

年間時刻別の気象データは HASP フォーマットで出力される。ファイル名は、例えば地点がシドニーであれば、『16150_SYDNEY AIRPORT_SI_RY.hasH』である。HASP 年間時刻別気象データも、2. 3 で述べた先頭行付きのフォーマットであり、気象データは 4 カラム表示である。RY は標準年（Reference Year）の略で年間時刻別の気象データであることを表す。SI は国際単位系であるが、ユーザは工学単位系での出力を選択することもでき、その場合は SI が SE と表示される。参考例は表 2 を参照のこと。また、年は全地点 1990 年で、太陽位置は 1990 年で計算している。曜日も 1990 年のものであるが、国によって違う祝日・休日を入れていない。

3. 3 WEADAC の年間時刻別気象データの使用上の注意

WEADAC の年間時刻別気象データは、3. 1 で述べた方法により、月別平均日のデータを滑らかに接続したデータである。すなわち、実在の年間気象データのように様々な天気の日が混在しているデータではない。

この年間時刻別気象データは、月別、季節別、年間等の期間空調消費エネルギーの算出に適するが、より短期間の、例えば日別の負荷分布等の算出には使用すべきではない。当然ながら装置容量の算定に使用するのは不適切であり、装置容量の算定には、2. 1~2. 3 で述べた暖房・冷房用設計用気象データを使用しなければならない。では、このような年間時刻別気象データを何故作成したかという点、多くのプログラムが年間時刻別の熱負荷や室温等を計算したうえで、様々な集計や統計処理を行う仕様となっており、月別平均日の熱負荷を毎月計算してそれらを目的に応じて集計するよりも、あらかじめ気象データを年間時刻別値にしておく方が使いやすい場合が多いからである。

以上のように、実在の年間気象データであれば、年間の計算結果から負荷の大きい日や小さい日を取り出したり、短期間の負荷分布を求めたりすることができるし、年間の暑い日や寒い日の負荷を取り出して暖房や冷房の設計に使用することもできる。しかし、そのような目的に 3. 1 で述べた方法で作成した年間気象データを用いてもそれほど意味がないことに注意の上、使用していただきたい。