

設計支援のためのパッシブ気候図の作成と活用

パッシブデザイン 年間時刻別温度変動 等値線

正会員 ○小玉祐一郎*1

同 上 武政孝治*2

同 上 松元良枝*3

同 上 宮岡大*4

1. はじめに

建設する地域の気候を知ることは、設計の基本のひとつである。とりわけ、設計の初期の段階においては、気候特性の把握は不可欠であり、環境への配慮や省エネルギーの観点からも重要と考えられるようになった。自然環境の持つポテンシャルを生かすパッシブデザインにおいてはデザインコンセプト形成に役立つ気候データが望まれる。V. オルゲーは著書「DESIGN WITH CLIMATE」(プリンストン大学1963)において、年間の月別、時間別の気温、相対湿度、日射量、風向風速を、それぞれ1枚の等高線図で示す方法を提案した。これによって、各気候要素の変化の傾向や同時発生を見ることが出来る。

筆者らは、1982年に我が国におけるこの図の作成を試み、「パッシブ気候特性図」と名付けた。各地の比較をすることによって、その有用性を確かめた。その後、気候データの整備は格段に進み、アメダスのような形で容易に入手できるようになった。世界各地においても同様な気候データの整備が進んでいる。また、そのような膨大なデータを処理してグラフ化する技術も各段に進歩してきた。

ここでは、既存の気候データを用いてグラフ化する方法を述べ、その活用方法について、事例をあげて述べる。

2. パッシブ気候図の作成方法

【旧パッシブ気候図】

気候図のもととなる気候データはHASP用に開発された全国の22都市の標準気候データを用い作成された。作成には九州大学大型計算センターのライブラリ(ランダムデータによる等高線作成支援プログラム)を用い、コンタラインをスムーズに表現するため日変化は1時間間隔、年変化は10日間隔の固定平均値を用いている。作成された気候図は気温、湿度、風向・風速(風向は11日、2時間おき、頻度25%以上)、雲量、水平面日射量、南鉛直面日射量、晴日水平面日射量の7種類である(文献1、2)。

【新パッシブ気候図】

等値線の作成はハワイ大学を中心にメンテナンスが行われているGMTを使用した。

赤坂ら(文献3)によって開発された拡張アメダス気候データの気温、水平面全天日射量、相対湿度、風向・風速についてフォーマットは旧パッシブ気候図に準じ縦軸は時刻変化、横軸は月変化として作成した。

等値図作成には年間の外周のデータを挿入し等値線が連続するように考慮した。等値線に記入されている数字がそ

の等値線の値である。気温、日射量、相対湿度、風速についてはそれぞれ 2°C 、 $50\text{W}/\text{m}^2$ 、 5% 、 $0.2\text{m}/\text{s}$ おきに等値線は描いてある。

カラーマップは気温、日射量、相対湿度、風速のそれぞれ 1°C 、 1% 、 $25\text{W}/\text{m}^2$ 、 $0.1\text{m}/\text{s}$ 毎に定義している。風速は $5\text{m}/\text{s}$ を超える部分のカラーパレットを用意していないため、風速が $5\text{m}/\text{s}$ を超える時間帯は色が抜け落ち白く表示される。これは、 $5\text{m}/\text{s}$ 未満の風速域の変化を容易に知るためである。ただし、等値線は $5\text{m}/\text{s}$ を超えても表示される。風向は等値線図の中に矢印で表されている。表示の間隔は月毎、1時間おきである。矢印の向きが風向を示している。図の上が北を示している。矢印は頻度が30%を超す風向のみを示し、30%未満では風向は存在しない。30%を超える頻度が2つ以上の方向にあるときは複数の矢印が表示されている。拡張アメダス842地点のパッシブ気候図を作成した。

3. 東京とベルリンのパッシブ気候図

図1及び2に上述した方法により作成した東京とEPW気象データを用い同様に作成したベルリンのパッシブ気候図を示す。

図1に示すように、東京は夏、外気温は 30°C を超える。また、日変動は小さい。冬、最低気温は 3°C 程度である。水平面全天日射量は $400\text{W}/\text{m}^2$ を超える。風速は $2\text{m}/\text{s}$ 程度で方位は北である。

図2に示す様に、ベルリンは夏、気温は 23°C を大きく超える事はない。しかし、冬は -1°C を下回り、風向は一定しないものの風速は終日大きく、水平面日射量も $150\text{W}/\text{m}^2$ を超えることはなく厳しい寒さである事がわかる。

このように東京では冬の対策に加え、厳しい夏の対策も必要であることが分かる。一方で、ベルリンでは冬の対策が重要である。

4. まとめ

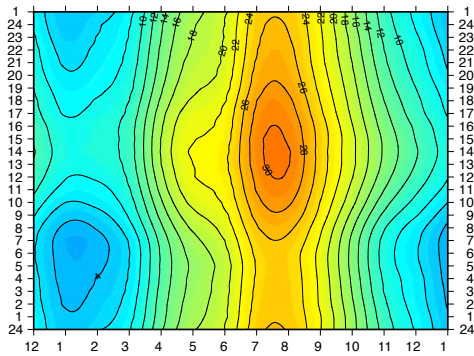
全国842地点の新パッシブ気候図は地域の気候特性の差を明確に表しており、地域のポテンシャルを生かすパッシブデザインには必須のツールである。今回、カラーを用いて図を作成したため、地域の気候特性を容易に把握できる。

(文献1)「省エネルギーパッシブシステム開発委員会報告書」(住宅・建築省エネルギー機構1982)

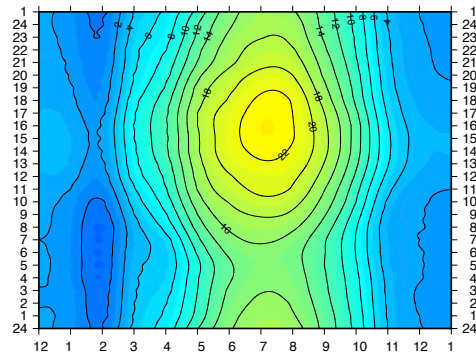
(文献2)梅干野、小玉他：標準気候データを用いた気候要素等値線図の作成、日本建築学会九州支部研究報告、昭和58年3月

(文献3)赤坂他：拡張アメダス気候データ、丸善株式会社、2000年1月

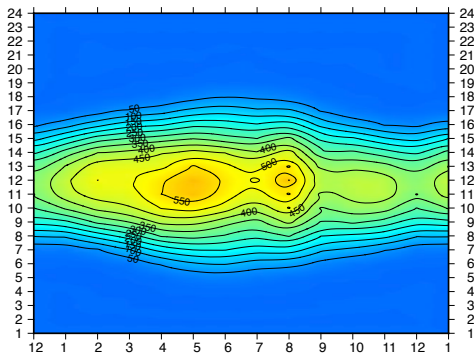
東京：気温（℃）



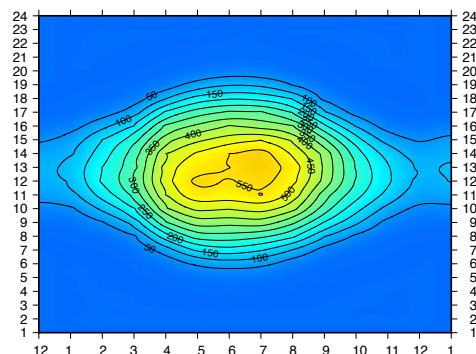
ベルリン：気温（℃）



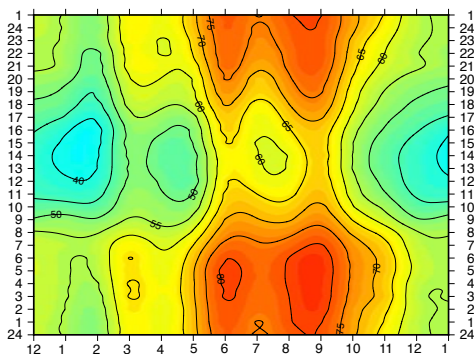
東京：水平面全日射量（W/m²）



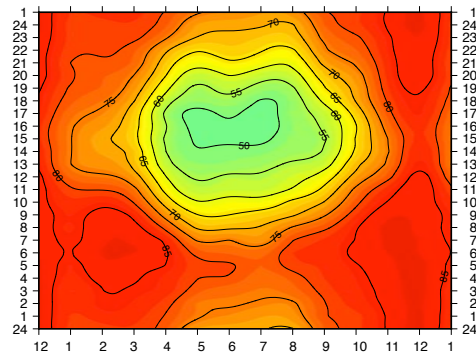
ベルリン：水平面全日射量（W/m²）



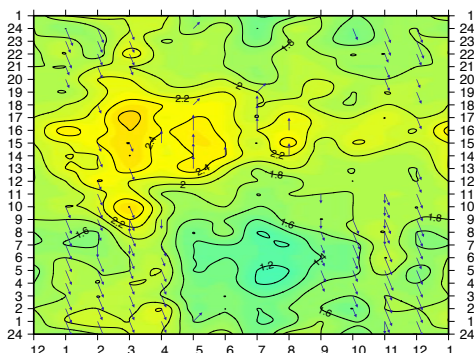
東京：湿度（%）



ベルリン：湿度（%）



東京：風向・風速（m/s）



ベルリン：風向・風速（m/s）

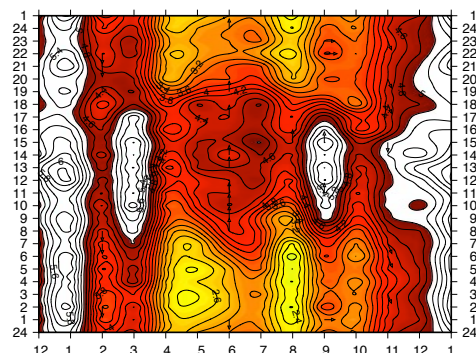


図1 東京のパッシブ気候図

図2 ベルリンのパッシブ気候図

- *1 神戸芸術工科大学 教授 工学博士
- *2 LEAD Labo. 主宰 博士（工学）
- *3 株式会社 クアトロ 学士（工学）
- *4 日本大学工学部機械工学科 助教 博士（芸術工学）

- *1 Prof., Kobe Design University, Dr.Eng.
- *2 LEAD Labo. Dr. Eng.
- *3 quattro corporate design Co., Ltd.
- *4 Assistant Professor, Nihon Univ, Dr Design