

地域の気候（その3・クリマアトラス）

1. クリマアトラスとは？

Klima = 「気候。（人工的に作られた室内の温度・湿度の状態）。雰囲気。」（ドイツ語）

Atlas = 「（ギリシア神話）アトラス（古代ギリシアで大西洋にあるといわれた楽土）。地図集。

地図帳。（解剖学などの）図解書。アトラス山脈（アフリカ北西部）。」（ドイツ語）

クリマアトラス “Klimaatla”

気候環境の研究成果を大気汚染対策や都市環境計画に活かすという視点からの「気候地図集」（ドイツ・シュツットガルト市による定義）

“KLIMAANALYSE”

気候分析図（または気候解析図）

1970年代の初め

ルール地域市町村連合（KVR）・デュースブルクを対象に、赤外線熱画像によりクリマアトラスがつくられた。

その後、ドイツの多くの都市でクリマアトラスが都市計画のためにつくられている。

背景：近年の環境意識の高まり

建設法典の中の環境保全，自然管理，気候などに対する考慮の項あり（1987年）

ランドスケープ計画図とともに，Bプランを作成するときの基礎資料とされる。

ドイツの都市計画：Fプラン（土地利用計画）とBプラン（地区詳細計画）

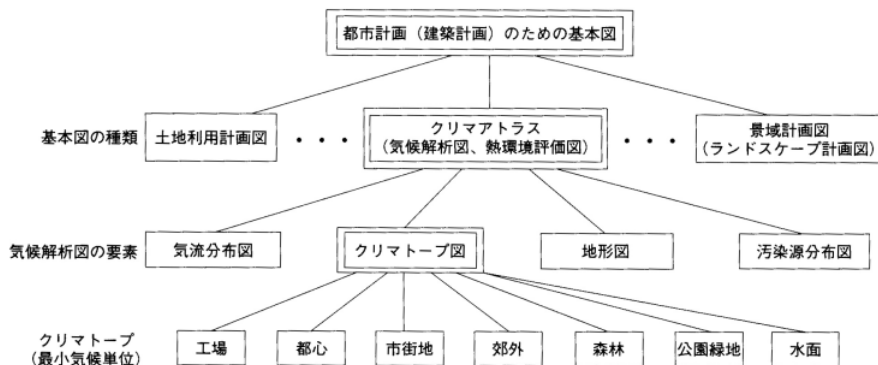


図 都市計画のための「クリマアトラス」の位置づけ（出典：参考文献 [1], p.1）

2. クリマアトラスの目的と構成

2.1 クリマアトラス作成の目的

検討の対象地域（または場所や土地）を気候学的視点から分析し、その結果を用いて地域総体として自然環境が保全され、かつ省エネルギーとなるような都市計画や建築計画の最適解を見つけるために、

都市計画担当者、建築家、地域住民、研究者などが、都市計画や建築計画などに際して共通に用いることのできるツールとしての地図集や図面集を作成する。

2.2 クリマアトラス作成の視点

- ・ドイツ 大気汚染対策、新鮮空気の都市への導入
- ・日本 熱環境の改善、特に、蒸暑気候下の都市化による夏季夜間の気温上昇対策、冷暖房用エネルギー消費量の削減とそれに伴うCO₂排出量の削減
大気汚染対策（主に自動車、工場によるNO_x、光化学オキシダント）

2.3 クリマアトラスの対象領域

一般に、行政区域単位（10～30km四方）。地図の縮尺は1/10,000から1/50,000。

2.4 クリマアトラスの構成

気候要素の基礎的な分布図 = 気候調査結果や計算結果（熱・風環境、大気質、日射など）

気候分析図（または気候解析図）= 熱環境、大気汚染の評価を意図した気候分析結果を表わす地図。都市気候専門家が市民や都市計画担当者に、気候分析結果をわかりやすく伝えることを目的とする。

対策・提言のための地図や図面 = つくられない場合も多い。基本的には 気候分析図で 目的は達成される。

3. シュツットガルトとルール地域の気候分析図

3.1 気候分析図

1/25,000または1/50,000の国土基本図の上に、
クリマトープ、気候的特徴による地形分類、気流交換、人為的汚染源の位置と汚染の範囲、などを、重ね合わせた地図。

クリマトープ（背景色で表現）

クリマトープ：一様な微気象学的特徴（気温，湿度，風速など）を示すひとまとまりの空間

シュツットガルトの場合：水面，フライラント（耕作地や牧草地などの空の覆われていない土地），森林，公園緑地，田園都市，郊外，都市，都心，中小工場，工場，軌道施設の11種類

ルール地域の場合：水面，森林，公園，住宅地，都市，都心の6種類

気候的特徴による地形分類（範囲を網掛けや色で表現）

シュツットガルトの場合：冷気の産出域と集積域，冷気の流れの障害物，地形起伏との関係

ルール地域の場合：低地（気候的特徴：接地逆転，霧の発生），谷間（山谷風），緩やかな山頂（風通しがよい），斜面（風の場に強い影響），軌道施設（昼夜の温度差大）の5分類

気流交換（矢印で表現）

シュツットガルトの場合：斜面風，山谷風系による冷気流，谷や鞍部の風の通り道

ルール地域の場合：局地的な空気交換の道や冷気の通り道，汚染空気の通り道

人為的汚染源の位置と汚染の範囲（道路や工場などを絵文字で表現）

交通による汚染負荷として，道路による影響範囲を3段階に分けて表示。大気汚染についても4段階に分けて範囲を表現。また絵文字により工場などの汚染物質発生源を表示。

3.2 計画の指針図（シュツットガルトの場合）

- ・地域を自然地域（フライラント）と居住地域の大きく2つに分けて表示。
- ・自然地域は気候作用の重要性から3段階に分け，居住地域は同様に4段階に分けて示し，土地の高度利用や建物の高密度化に対する許容の程度を表現。
- ・大気汚染や騒音の著しい道路を太い線で特別に表示。

3.3 クリマアトラスの利用例（シュツットガルト市シェルメネッカー地区）

建物は南斜面に計画されており，建物の北側は森で冷気流の供給源でもあった。当初案（下図の左側）の小さな緑地帯（灰色）が冷気の効果的な流れを確保するため，下図の右側のように幅50～60mの緑地に広げられた。

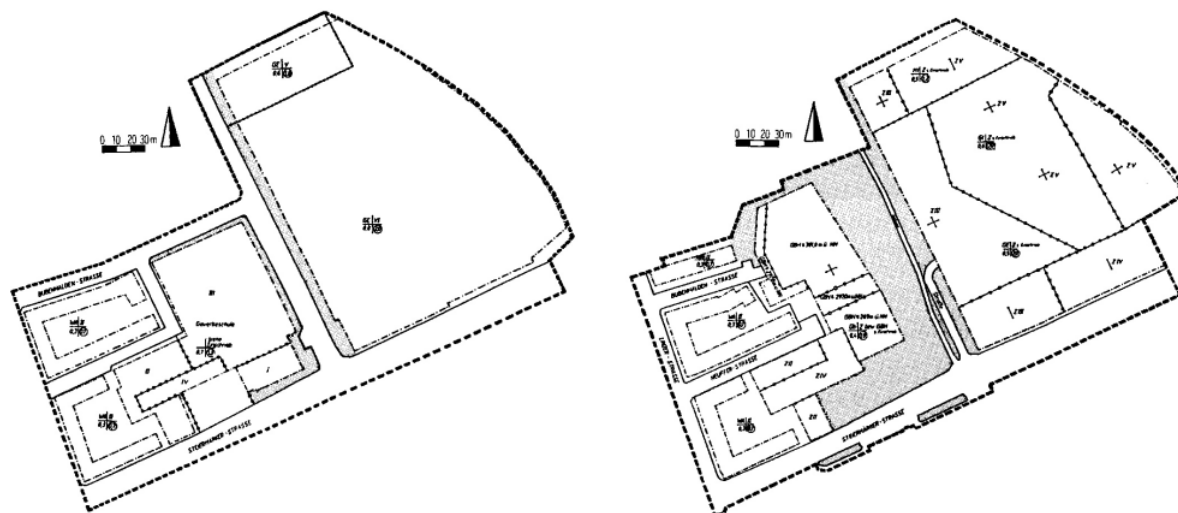


図 シュツットガルト市シェルメネッカー地区のBプラン当初案と改訂Bプラン

(出典：参考文献[1], p.3)

4. 「シュツットガルト21」計画

「シュツットガルト21」計画：

シュツットガルトの中央駅およびそれに隣接する鉄道の軌道敷を地下に移すことによつて生まれる約100haの地域の都心部開発。

開発予定地は、盆地の中でしかも市の中心に位置し、風速が低いため大気汚染に対し弱く、自動車の排気ガスによる大気汚染とヒートアイランド効果（夏季における問題）が予想された。

左下図に示すような気候学的視点による多くの実験やシミュレーションが行われ、その膨大な結果はCD-ROM「都市気候21」に収められ、市販された。

右下図に示すように、提言（Recommendation）として、計画地域における主要な換気経路（風の道）、夜間の冷気流など計画上考慮すべき点を地図上に示し、コンペの際の付属資料として使用した。



図 冷気流の分布図（風速）
（出典：参考文献 [1], p.5）

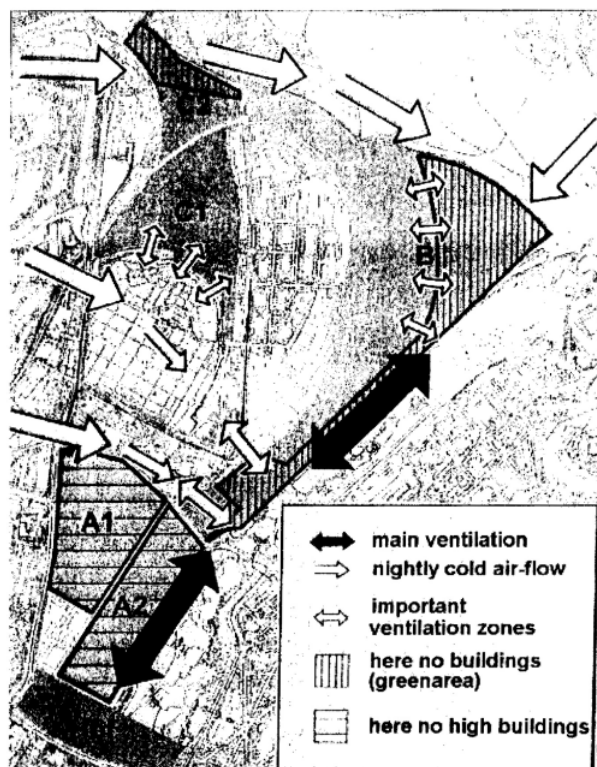


図 シュツットガルト 21 計画への提言
（出典：参考文献 [1], p.5）

5 . クリマアトラス作成のための気候分析

5 . 1 気候分析の方法

1) 気象データの収集とその解析による現状把握

気象官署に代表される公的な機関による固定的，定期的な観測データ

クリマアトラス作成者などによる独自の測定データ

2) さらに詳細な分布や状況の変化に対応するための分布あるいは将来予測

風洞などを用いた物理モデルによる模型実験

熱力学や流体力学の理論から導かれる数値モデルを用いた数値シミュレーション

5 . 2 気象観測データと独自の気象観測

前々回（11/10）の配付資料（「地域の気候（その2・気象の観測）」）を参照のこと。

5.3 気象データの解析

1) 目的に応じた統計処理

年間，季間，月別，旬別，昼間，時刻別などの平均値など

2) 気温に関連する指標

- ・「夏日」（日最高気温が25 以上）
- ・「真夏日」（日最高気温が30 以上）
- ・「熱帯夜」（日最低気温が25 以上）
- ・「冬日」（日最低気温が0 以下）
- ・「真冬日」（日最高気温が0 未満）
- ・「暖房デグリーデー」（日平均外気温が暖房設計温度以下になった日の両者の差を加算）
- ・「冷房デグリーデー」（日平均外気温が冷房設計温度以上になった日の両者の差を加算）など

3) 風に関する統計処理

風向別の頻度を放射状のグラフに表わした「風配図」（Wind Rose）を作成。

ただし，統計をとる期間については，例えば海陸風循環や夜間の冷気流を問題にするのであれば，それらに対応した時間帯で集計するなどの配慮が必要となる。

4) 空間的な補間

- ・気象データを統計処理しても，測定された場所の数や位置は変化しない。
- ・クリマアトラスは，ある地域全体の分布を必要とする。

空間的な補間を行う。

- ・統計的な処理による補間法（気象データ＋地形データ＋リモートセンシングデータなど・・・）
- ・物理モデルによる模型実験
- ・熱力学や流体力学の理論から導かれる数値モデルを用いた数値シミュレーション

5.4 物理モデルによる予測

熱を含まない，あるいは熱を無視できる現象では，主として気流だけの問題になるため，風洞実験を行うのが一般的である。風は，気温など他の気象要素に比べて非常に局所性が強いいため，特に詳細に分布を求める必要があり，その意味では需要と供給が一致している。

5.5 数値シミュレーション

数値シミュレーションは，最近本格的に実用化してきた予測法である。これは，気象現象を

支配する熱力学や流体力学の方程式から得られる数値モデルを使って、コンピュータにより数値的に気象現象を再現しようとするものである。その発想は比較的古く、1922年のリチャードソンに始まるが、実際にそれが機能し始めたのは、大容量のコンピュータが使われ出してからである。

6. 地域環境調整工学研究室でのこれまでの研究成果

- 1) 『熊本地域の風環境マップの作成 - 20箇所のデータを用いて - 』（2000年度・町田さん卒業研究）（配付資料のpp.47～50を参照）
- 2) 『棚田を持つ農山村における夏季の自然エネルギーの実態に関する研究』（2001年度・右近さん卒業研究）（配付資料のpp.51～54を参照）

7. 参考文献（〔〕内は、熊本県立大学附属図書館所蔵情報）

- [1] 『都市環境のクリマアトラス 気候情報を活かした都市づくり』（日本建築学会編著、ぎょうせい、2000年9月、¥3,399、ISBN：4-324-06278-1）〔開架2, 518.811N 77, 0000244271〕
- [2] 『都市環境学』（都市環境学教材編集委員会編、森北出版、2003年5月、¥3,360、ISBN：4-627-555251-3）〔開架2, 518.811To 72, 0000275609〕
- [2] 『熊本地域の風環境マップの作成 - 20箇所のデータを用いて - 』（町田友美枝、平成12年度熊本県立大学卒業論文、2001年3月）〔所蔵なし〕
- [3] 『棚田を持つ農山村における夏季の自然エネルギーの実態に関する研究』（右近郁恵、平成13年度熊本県立大学卒業論文、2002年3月）〔所蔵なし〕
- [4] 『大都市近郊居住の環境設計』（日本建築学会編、日本建築学会、2000年8月、¥2,625、ISBN：4-8189-2657-4）〔開架2, 518.8311N 77, 0000275387〕
- [5] 『気候学・気象学辞典』（吉野正敏・浅井富雄・河村武・設楽寛・新田尚・前島郁雄編著、二宮書店、1985年10月、¥12,800、ISBN：4-8176-0064-0）〔参考2, 451.03311K 22, 0000236451〕
- [6] 『新版 気象ハンドブック』（朝倉正・関口理郎・新田尚編著、朝倉書店、1995年11月、¥31,500、ISBN：4-254-16111-5）〔参考2, 451.03611K 58, 0000249283〕

8 . 参考 URL

[1] 配付資料のダウンロード

<http://www.pu-kumamoto.ac.jp/m-tsu/koug.htm/chk.htm/chkkan.htm>

[2] 神戸大学工学部建設学科建築系教室森山研究室のホームページ

<http://www.arch.kobe-u.ac.jp/%7Eta1/index/index.htm>

[3] 大阪大学大学院工学研究科環境工学専攻環境エネルギーシステム学研究領域水野研究室のホームページ

<http://www.eng.osaka-u.ac.jp/env/es/index.shtm>

[4] 国立環境研究所のホームページ

<http://www.nes.go.jp/index-.htm>

[5] 国立環境研究所地球環境研究センターのホームページ

<http://www-cger.nes.go.jp/index-.htm>

[6] 国立環境研究所地球環境研究センターの一ノ瀬俊明先生のホームページ

<http://www-cger.nes.go.jp/chnose/>

[7] 町田友美枝さんの卒業論文の一部 (PDF File (856K))

<http://www.pu-kumamoto.ac.jp/m-tsu/ronbun.htm/paper01.htm/pap0104.pdf>

[8] 右近郁恵さんの卒業論文の一部 (PDF File (552K))

<http://www.pu-kumamoto.ac.jp/m-tsu/ronbun.htm/paper02.htm/pap0204.pdf>

[9] 熊本県ホームページ (環境分野の情報)

<http://www.pref.kumamoto.jp/eco/menu.htm>

[10] 熊本市のホームページ (暮らし・環境分野の環境・ごみ・リサイクルの情報)

<http://www.city.kumamoto.kumamoto.jp/content/web/asp/kst.asp?LS=14>

[11] 熊本市のホームページ (まちづくり分野の情報)

http://www.city.kumamoto.kumamoto.jp/content/web/asp/menu_st.asp?L=8