

W e a t h e r

土 井 樹



プロジェクト概要

本プロジェクト「Weather」は、私たちが絶えず包み込み、しかし意識されることの少ない都市の〈微気候 (microclimate)〉に焦点を当てる。この見えない流れを市民自らが観測し、データと観測行為そのものをコモンズとして共有しながら、集められた情報を音・光・触覚といった言語以前の別の知覚体験へと写像 / 変換する芸術的实践である。

私たちは普段、風に触れ、光に包まれ、温度のゆらぎの中で呼吸している。しかし、こうした「天候にさらされる」身体感覚は、大規模言語モデルが全盛となった現代だからこそ見落とされやすく、言語化の射程外にあるがゆえに、いま改めて再考を迫られる。そこで本企画は、数値モデル上の“気象”ではなく、空気・光・音が交差する動的な媒質として〈大気／気象〉を捉え直す。音と光は単なる環境の要素ではなく、私たちがその内で存在し行動する〈媒質〉そのものであり、その現れが〈天気〉なのである *1。

本プロジェクトでは、初めに市民参加型のワークショップを通じて、自作センサーを都市の様々な場所—自宅のベランダ、地域の公園、職場の窓辺など—に設置する。これらのセンサーは温湿度・気圧・風向風速・照度といった微細な環境変化を高解像度で捉え、そのデータをオープンソースの精神のもとで共有する。センサー設計とソフトウェアは CERN-OHL/MIT ライセンスで、収集データは Creative Commons BY で公開され、都市のミクロな気候変動を市民の共有財産として解放する。

気象庁の広域データからは見えてこない都市の〈微気候〉—数百メートル歩くだけで感じる温度の違い、高層ビル間の風の通り道、緑地と舗装の境目で変わる湿度—は、私たちの皮膚がひそかに感じ取りながらも言語化されず見過ごされてきた「気配」である。本プロジェクトでは、アーティストたちが市民によって収集されたリアルタイムの微気象データを用いて、この目に見えない流れをそれぞれ独自の方法で音・光・風といった感覚媒体へと翻訳し、鑑賞者の身体に直接働きかけるインスタレーションを創出するグループ展を開催する。

生成 AI が言語やイメージを自在に操る 2025 年現在、AI が触れ得ない「非記号的な媒質」を再発見することには深い意味がある。東京という複雑な微気候のモザイクを市民自らが観測し、共有し、感覚として体験すること—この過程自体が、新たな共同体感覚を育む実践である。

プロジェクト構成 1

2.1 市民参加型微気候センサーネットワークの構築

オープンソースのセンシングデバイス製作ワークショップ

都内複数個所において、市民を対象とした微気候センシングデバイス製作ワークショップを開催する。参加者は Arduino や Raspberry Pi をベースとした低コストかつ高精度な環境センサーを自らの手で組み立て、カスタマイズする。温度、湿度、気圧、風向、風速、照度など多角的な環境データを収集可能なセンサーキットを開発し、製作マニュアルとともにオープンソースとして公開する。ワークショップは年齢や技術レベルに応じた複数のクラスを設け、技術的知識のない参加者でも取り組めるように配慮する。

都内各所への市民によるセンサー設置と継続的データ収集

ワークショップ参加者は製作したセンサーを自宅のベランダ、近隣の公園、職場の窓際など、各自が日常的に接する場所に設置する。設置場所の多様性が都市全体の微気候マッピングの解像度を高めることにつながる。センサーは低消費電力設計とし、ソーラーパネルや長寿命バッテリーにより長期間の稼働を可能にする。各センサーは自動的にデータをクラウドサーバーに送信し、継続的な環境データの収集を実現する。

収集データのオープンプラットフォーム構築

収集される微気候データはリアルタイムでウェブプラットフォームに集約され、可視化・分析される。このプラットフォームは誰でもアクセス可能なオープンデータとして公開され、API を通じて外部アプリケーションからの利用も可能とする。データの可視化は地図上での温度分布、時間変化グラフ、気象現象の相関関係など、多様な視点から提供される。また、プラットフォーム上では参加者間のコミュニケーション機能も実装し、観測結果や気づきの共有を促進する。

プロジェクト構成 2

2.2 データ変換システムの開発

微気候データを音響・光・風などの知覚体験に変換するシステム開発

収集された微気候データを、音響・光・風といった感覚体験に変換するアルゴリズムとシステムを開発する。温度変化を音高や光の色彩に、風向風速をサウンドのパンニングや光の動きに、湿度を音色や光の拡散度に変換するなど、気象データと感覚体験の間に意味のあるマッピングを設計する。この変換システムは物理的な法則や知覚心理学の知見に基づき、データの特性を最も効果的に伝える形で設計される。

リアルタイムデータ処理と表現変換のためのプラットフォーム構築

センサーから送信されるリアルタイムデータを即座に処理し、音響・光・風などの出力に変換するための技術基盤を構築する。変換システムはモジュラー設計とし、様々なアーティストが独自の解釈やアプローチでデータを表現できるよう拡張性を持たせる。また、過去のデータとリアルタイムデータを組み合わせた時間軸での表現も可能にし、日変化や季節変動などの長期的パターンも体験できるようにする。

2.3 展覧会の開催

招聘アーティストによる作品制作

国内外のサウンドアーティスト、ライトアーティスト、インスタレーションアーティストを招聘し、収集された微気候データを用いた作品制作を依頼する。各アーティストは独自の芸術的視点からデータを解釈し、音響・光・風などを用いた体験型作品を創出する。アーティストには事前にワークショップへの参加や技術サポートを提供し、データとテクノロジーを効果的に活用した表現の可能性を広げる。

センシングデータを活用したインスタレーション展示

CCBT および都内の複数会場において、制作された作品を展示する。展示形態はイマーシブな空間インスタレーション、インタラクティブな装置、環境に応答するキネティックアート、ジェネラティブなサウンドスケープなど多岐にわたる。展示空間自体にもセンサーを設置し、来場者の動きや呼吸、体温などが作品に影響を与えるインタラクティブな要素も取り入れる。

体験型ワークショップとレクチャーの実施

展覧会期間中、参加アーティストや研究者によるワークショップやレクチャーを開催し、プロジェクトの背景にある思想や技術について市民と対話する機会を設ける。参加者自身がデータを用いた簡単な表現を制作する体験型ワークショップも実施し、技術とアートの双方からプロジェクトに関わる入口を提供する。

プロジェクトの意義・背景

3.1 コモンズとしての微気候データ

テクノロジーの発展によって拓かれた「デジタル・コモンズ」の一形態として、都市空間の微気候データを市民が共同で収集・活用・共有することは新たな公共資源の創出となる。従来、気象データは気象庁や研究機関による限定的な地点での観測に頼っていたが、その空間解像度は都市の微細な気候差を捉えるには不十分であった。本プロジェクトでは市民自らが観測者となり、生活空間に密着した高密度のセンシングを実現することで、従来見落とされてきた都市の「微気候モザイク」を可視化する。

この取り組みは単なるデータ収集にとどまらず、都市環境への新たな関わり方を提案するものである。データという抽象的な情報を、音や光といった直接的な感覚体験に変換することで、市民の環境への感受性を高め、都市生活における気象・気候の役割を再認識させる。また、収集されたデータのオープン化は、都市計画・建築設計・環境政策など多様な分野での活用可能性を持ち、長期的には都市の環境改善や気候変動への適応策の検討にも寄与しうる。

3.2 AI と身体性の再考

現代社会では言語やイメージに依存した AI の発展が急速に進む一方で、人間の身体感覚に基づく知覚体験の価値は相対的に軽視される傾向にある。大規模言語モデルやイメージ生成 AI の発展により、テキストやビジュアルの処理・生成は飛躍的に高度化した。こうした AI は人間が持つ身体感覚—風の心地よさ、光の温かみ、音の響き—を直接経験することはできない。

本プロジェクトは、こうした「言語以前」「イメージ以前」の感覚経験に焦点を当て、AI が扱いにくい身体知の重要性を再評価するものである。微気候という目に見えない環境要素を、身体で直接感じ取れる音や光、風の動きに変換することで、知性ではなく感覚に訴えかける体験を創出する。これは、言語やイメージに偏ったデジタル社会において、人間の身体性に根差した「別種の知」を取り戻す試みとも言える。

3.3 気象データ駆動型アートの更新

これまで気象データを用いたアート作品は数え切れないほど作られてきたが、往々にして作品よりもその背後にある「気象そのもの」のほうが我々の記憶に残るものになりがちである。その原因には、(1) 作品に用いられる気象データの時空間解像度の低さ (2) データを表現にマッピングする際の必然性のなさ (風向によって音や光が変わるとして、そこにどれくらいの必然性があるのか?)、があると本申請者は考えている。本プロジェクトはまず (1) に関して気象データの取得を公的機関に頼るのではなく、デバイスの制作 / 設置から市民の手を借りて行うことで、人海戦術的に気象データの時空間解像度をあげる手法をとる。そして (2) に関して、近年大規模言語モデルを用いることで恣意的マッピングを回避する研究が申請者が所属する研究室を中心に行われている *2。この双方を導入することで、データ駆動型アートが更新できるのではないかと期待している。

実施計画

本章では、プロジェクトを5フェーズに分割し、それぞれの具体的なタスクと成果物を示す。

4.1 準備期（2025年7月-9月）

プロジェクトチーム編成

プロジェクトを円滑に進めるため、以下の専門分野を持つメンバーでチームを構成する：

- プロジェクト全体統括（ディレクター）
- 技術開発責任者（センシングデバイス、データプラットフォーム）
- アーティスティック・ディレクター（展覧会企画、アーティスト選定）
- ワークショップ・ファシリテーター
- 広報・コミュニケーション担当
- ドキュメンテーション担当

プロジェクトの進行管理、予算管理、関係機関との連絡調整なども含め、チーム内での役割分担を明確化する。

センシングデバイスの設計・開発

微気候データを効果的に収集するためのセンシングデバイスのプロトタイプ開発を行う。具体的には以下の項目に取り組む：

- センサー要件定義（測定項目、精度、サンプリング間隔など）
- ハードウェア選定（マイコン、センサーモジュール、通信モジュールなど）
- 回路設計とプロトタイプ製作
- ファームウェア開発
- 筐体デザイン（防水・耐候性、設置方法の考慮）
- テストフィールドでの試験運用と検証

開発したプロトタイプは都内複数箇所でのフィールドテストを実施し、実環境での動作検証と改良を行う。

参加アーティストの選定・招聘

展覧会に参加するアーティストの選定と招聘を行う。選定基準は以下の通り：

- 音響・光・風などを扱った作品の実績
- データ駆動型のアート制作経験
- 参加型プロジェクトへの関心
- 技術的要素と芸術表現を融合させる能力

国内外から5-7名のアーティストを招聘し、プロジェクトのコンセプトとシステムについての説明会を開催。各アーティストからの初期アイデアを共有し、技術的実現可能性の検討を行う。

実施計画 phase2

4.2 ワークショップ期（2025年10月-11月）

センシングデバイス製作ワークショップの実施（複数回）

都内会場（CCBT、地域コミュニティセンター、学校など）において、市民参加型のセンシングデバイス製作ワークショップを開催する（どのレベルで行うかは要検討）。

- 初心者向け：電子工作の基礎から学ぶ、完成キットを組み立てるクラス
- 中級者向け：一部カスタマイズや機能拡張を行うクラス
- 上級者向け：ソフトウェア開発やデータ分析も含めた発展的クラス

各ワークショップでは、製作プロセスだけでなく、微気候の基礎知識やデータの見方・活用法についてのレクチャーも行い、単なる工作にとどまらない環境教育の場とする。

データ収集・共有プラットフォームの構築

センサーから収集されるデータを集約・管理・可視化するためのオンラインプラットフォームを構築する。AWS+InfluxDB+Grafanaでデータ受信・可視化・API提供。ユーザーアカウントと掲示板機能を実装し、OSSとして公開。

- クラウドサーバーとデータベースの設計・構築
- センサーからのデータ受信システムの実装
- データの可視化・分析ツールの開発
- APIの設計・実装（外部アプリケーションとの連携用）
- ユーザー管理システムとコミュニケーション機能の実装

プラットフォームはオープンソースソフトウェアをベースに開発し、後続プロジェクトでも活用できるように汎用性を持たせる。

市民による都内各所へのセンサー設置

ワークショップ参加者が製作したセンサーを、各自の生活圏内に設置する。設置にあたっては以下の点を考慮：

- 設置場所の多様性確保（住宅地、商業地、公園、河川沿い、高層ビル周辺など）
- 適切な設置方法の指導（直射日光や雨風を避けるなど）
- 設置場所の記録（GPS座標、環境特性、写真など）
- 通信状況の確認と問題解決

設置後は、定期的なメンテナンスやトラブルシューティングのサポートを提供し、センサーネットワークの持続的運用を支援する（難易度高）。

実施計画 phase3

4.3 データ収集期（2025年11月-2026年1月）

継続的なデータ収集と蓄積

設置されたセンサーネットワークからのデータを継続的に収集・蓄積する。この期間中に以下の活動を行う：

- データの品質管理（異常値の検出、欠損データの補完など）
- センサーの動作状況モニタリングとメンテナンス
- 参加者へのフィードバック提供（自身のセンサーデータの特徴など）
- 定期的なデータ分析レポートの作成・公開

また、気象庁などの公式データとの比較・検証も行い、市民センシングの精度や特性についての知見を蓄積する。

データ変換システムの開発と調整

収集されたデータを音響・光・風などの感覚体験に変換するシステムの開発を進める：

- 変換アルゴリズムの設計（データパラメータと表現要素のマッピング）
- リアルタイム処理システムの実装
- 出力装置（スピーカー、照明、ファンなど）の選定・テスト
- プロトタイプによる体験テストと改良

アーティストとの協働により、芸術的表現としての質と技術的実装のバランスを取りながら、効果的なデータ変換手法を模索する。

アーティストによる作品制作

招聘アーティストによる作品制作プロセスをサポートする：

- 収集データへのアクセス提供と技術的サポート
- 定期的な進捗確認とフィードバック
- 必要な機材・材料の調達サポート
- 展示空間の詳細情報提供と設営計画の検討

各アーティストの制作過程はドキュメントとして記録し、クリエイティブプロセスの一部として展覧会でも紹介する。

実施計画 phase4

4.4 展覧会期（2026年2月）

都内複数会場での展覧会開催

都内のホワイトキューブタイプのギャラリーを主会場とし、アーティストによる作品展示を行う。ホワイトキューブタイプを選定する理由は、最も身体性から遠い空間を用いたため。

展覧会は以下の要素で構成される：

- インスタレーション作品の展示
- 微気候データの可視化・可聴化装置
- プロジェクト全体のドキュメンテーション展示
- 参加型体験コーナー（来場者が自らデータと対話できる装置など）

また、都内の屋外も含む複数箇所でサテライト展示も行いたい（各展示会場にも気象データ計測装置を設置。サテライト会場は多ければおおいほどよい。

作品展示、体験型ワークショップ、レクチャーの実施

展覧会期間中、以下のイベントを実施し、プロジェクトへの理解を深める：

- 研究者・専門家とアーティストによるトークイベント
- データを用いた音楽・映像制作ワークショップ

これらのイベントは対面だけでなくオンラインでも配信し、遠方からの参加も可能にする。

ドキュメント制作

プロジェクト全体のプロセスと成果を記録・編集し、以下の形式でドキュメント化する：

- 展覧会カタログの制作・出版
- 技術資料とソースコードの公開と論文発表

これらのドキュメントは、後続のプロジェクトや研究のためのリソースとなるよう、クリエイティブ・コモンズライセンスで公開する。

実施後

展覧会終了後もセンサー設置拠点を維持し、データを東京都環境局や大学研究室へ提供。次年度以降、教育機関向け「モバイル気象ラボ・キット」としてWSを外販し、収益でセンサネットを拡張。学術面ではIEEE Sensors 2026への論文投稿、文化面ではアルスエレクトロニカ 2027応募を目指す。

期待される成果

5.1 都市の微気候に関する高密度・高解像度のデータセットの構築

市民の力によって従来の気象観測網では捉えられなかった都市内の微細な気候差を高解像度で記録したデータセットを構築する。このデータセットは、都市計画、建築設計、環境工学など多様な分野での研究・実践に活用可能な資源となる。また、そのデータを取得することができるデバイスのコードや制作方法ごとオープンデータとして公開することで、市民科学や教育分野での活用も促進する。

5.2 市民の環境問題・気候変動への感受性と当事者意識の向上

センサー製作から設置、データ収集、作品体験までの一連のプロセスに参加することで、市民の環境問題への関心と理解が深まることが期待される。特に、抽象的な数値データではなく、音や光、風といった感覚を通じて環境変化を体験することは、知識を超えた身体的理解を促し、環境問題への当事者意識を高める効果がある。

5.3 微気候データと芸術表現を結ぶ新たな手法の開発

環境データを芸術表現に変換する過程で開発される手法やツールは、データドリブンアートの新たな可能性を拓く。特に、リアルタイム性や長期的変化の表現、複数地点のデータを統合する手法など、環境データ特有の課題に対する創造的ソリューションを提示することができる。

5.4 「言語以前」の知覚体験を再評価する芸術的視点の提示

言語やイメージに依存せず、直接的な感覚経験に訴えかける芸術表現を追求することで、現代社会において見落とされがちな身体的知覚の価値を再評価する視点を提示する。これは、デジタル化・情報化が進む現代社会において、人間の身体性をどう位置づけるかという問いに対する一つの答えとなりうる。

5.5 AI と人間の知覚の違いについての考察を促す社会的対話の創出

AI が主に言語やイメージを扱う一方で、人間特有の身体感覚に焦点を当てたプロジェクトは、テクノロジーと人間性の関係について再考する機会を提供する。特に、言語化・視覚化しにくい感覚的体験の価値を浮き彫りにすることで、AI の発展と人間の感性の関係についての対話を創出することができる。

プロジェクト体制

プロジェクトリーダー：土井樹（研究者／サウンドアーティスト）

デバイス開発統括：株式会社 Alternative Machine（都市気象観測ネットワーク構築を担当）

サウンドシステムエンジニア：多チャンネル音響および風圧デバイスの設計・実装を担当

空間演出デザイナー：光学演出と空間キネティクスを総括するデザイナー

記録・広報コーディネーター：映像記録・編集、SNS 運営、メディアリレーションを統括

学術アドバイザー：気象学・都市環境工学の研究者（数名を予定）

展示キュレーター：涌井智仁 (WHITEHOUSE)

各ポジションは、公募・推薦を通じて最適な専門家を選定し、プロジェクト開始時に確定する予定である。

参考文献

1. Ingold, Tim (2007) "Against soundscape." In Autumn Leaves: Sound and the Environment in Artistic Practice, 10–13.
2. Yoshida, Takahide, Atsushi Masumori, and Takashi Ikegami. "From Text to Motion: Grounding GPT-4 in a Humanoid Robot" Alter3". arXiv preprint arXiv:2312.06571 (2023).
3. plantbot, Alternative Machine <https://alternativemachine.co.jp/project/plantbot/>