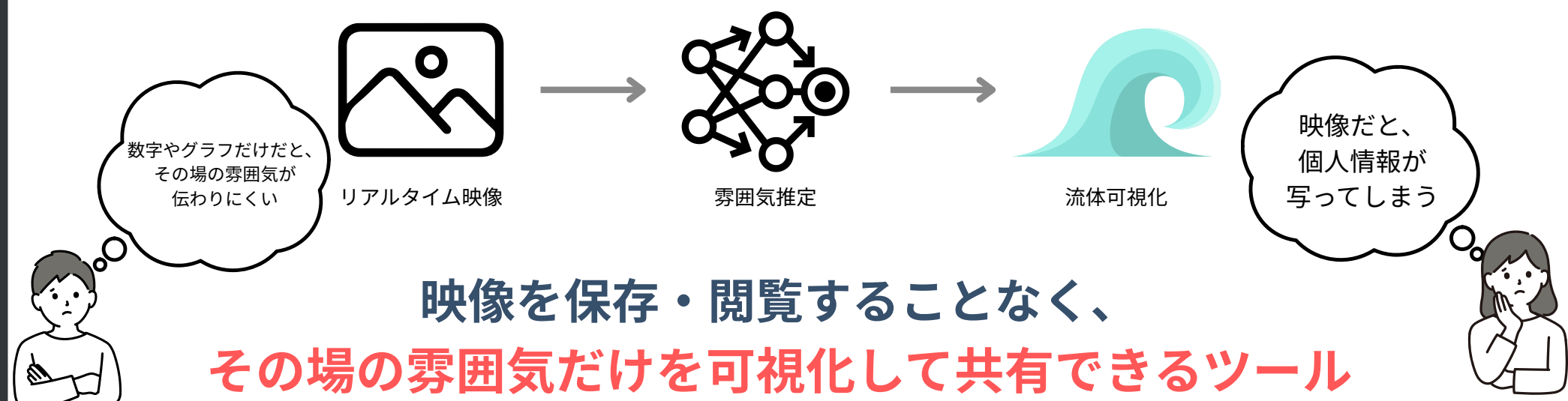


# 映像特徴量に基づく雰囲気推定と流体可視化

開発駆動コース 仲山ゼミ 古澤 匠

## 1. 雰囲気推定と流体可視化とは



映像を保存・閲覧することなく、その場の雰囲気だけを可視化して共有できるツール

## 2. コンセプト：空間の雰囲気を流体に

### 言葉の定義

- 雰囲気：映像から抽出した特徴が表す、その場の空間状態
- 直感的：数値や説明なしでも、流体の見た目の差として状態の差異が即座に分かること

### なぜ流体？

動きの強弱や乱れから状態差を直感的に読めること、個人を特定せず空間の質のみを抽象化できること、時間変化を連続量として自然に表現できるため。

### 流体のデザインの設計・特徴

流体を形づくる粒子は、形の変化だけでなく光の量の変化にも目を配り、細部まで詰めている。そうした積み重ねが、表現に厚みを持たせ、理解にもつながると捉えている。

### 自然色由来の流体

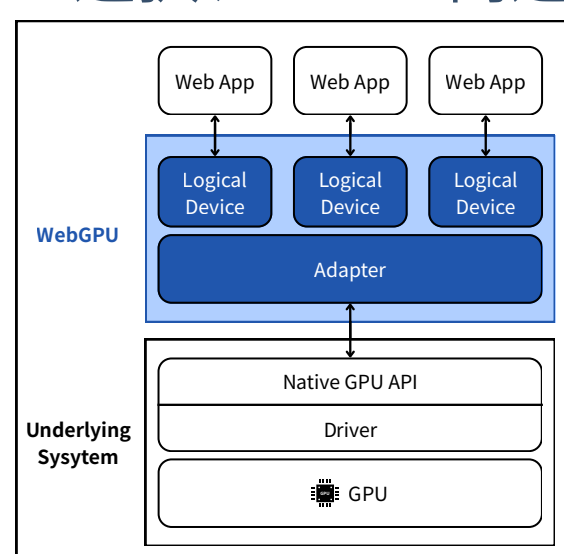
- 作り手固有の色の好みを減らし、他者と共有できる判断に寄せるため
- 自然色は誰もが本能的に馴染み深く、空間の雰囲気を違和感なく共有可能

## 3. 仕組み：流体の動き、色の生成

- 映像→潜在表現→外力へ変換し、WebGPU上でMLS-MPMで流体として可視化
- 色の生成は自然画像32パレット+軸スコアで選択、LUTで高速適用

### WebGPUとは？

- ブラウザからGPUの並列計算を使うAPI



### 映像の雰囲気を、流体の動きへ変換する

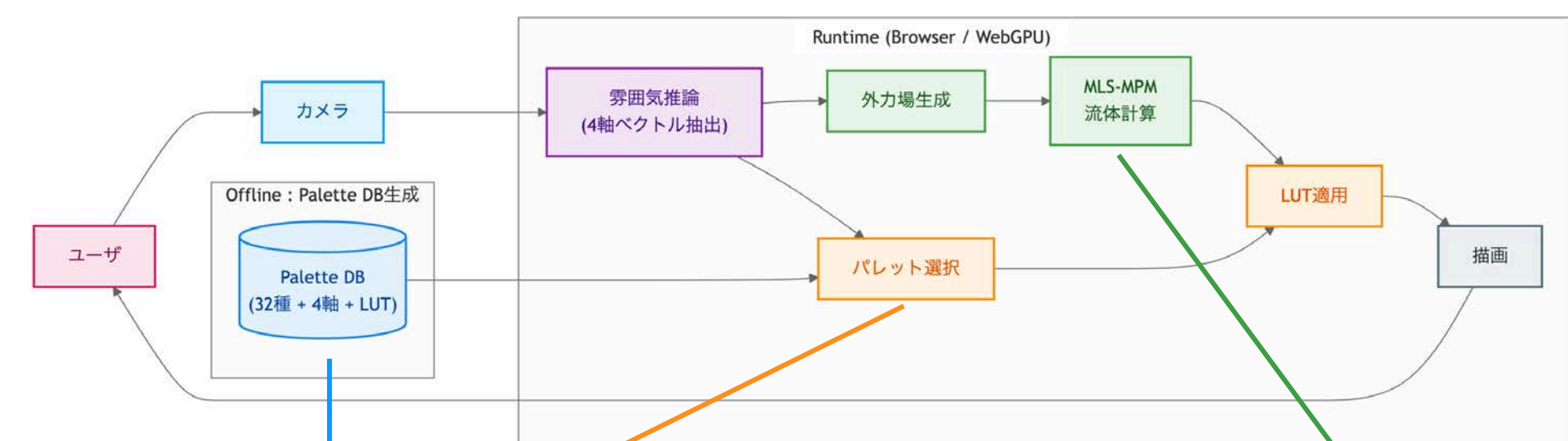
#### 1. 映像を直接流体には変換しない

- CLIPによって、映像の雰囲気を言語的なスコアへ変換する

#### 2. スコアによって流体を制御する

- スコアに応じて、流体の速度、荒さ、密度、重力感、色彩を変化させる
- 映像の意味や雰囲気を、流体の性格として反映する

CLIPが映像の雰囲気を読み取り、その意味を流体の動きと色に翻訳する



※1: M4 Pro・14コアCPU・18GBメモリ・粒子数30万粒

## 4. 安全設計：Privacy by Design

処理はブラウザ上で完結し、カメラ入力は端末内で即時に抽象化して可視化する。扱うのは顔や行動の識別情報ではなく、空間の変化を表す非同定な特徴に限定し、映像・特徴量ともに保存・閲覧・再生を前提にしない設計である。

映像を外へ出さない・残さない・個人に寄せない

## 5. ユースケース：時系列データ

映像を共有できない・したくない状況で、現場の状態を直感的に短時間で共有する用途での使用を想定している。また、金融・医療・生体などの時系列データにも拡張し、グラフでは見落とししやすい遷移・揺らぎ・レジーム変化を流れとして観察する表現にも展開できると考えている。

新たな表現は、新しい観察視点を生む

## 6. 差別化：監視でも分析でもない

監視と違うのは、情報をあえて抽象化し、保存や閲覧を前提にしない設計にある。そのため、監視基盤として固定化されたり、データが二次利用されたり、漏えいしたりするリスクを抑えつつ、その場の雰囲気だけを伝えられる。数値やグラフ等の分析とも方向性が異なる。数値を読み解くことを求めず、流体のような視覚表現によって状態の違いを直感的に捉えさせる。

## 7. 実装：苦労したポイント

### WebGPU上での流体ソルバー開発と統合設計

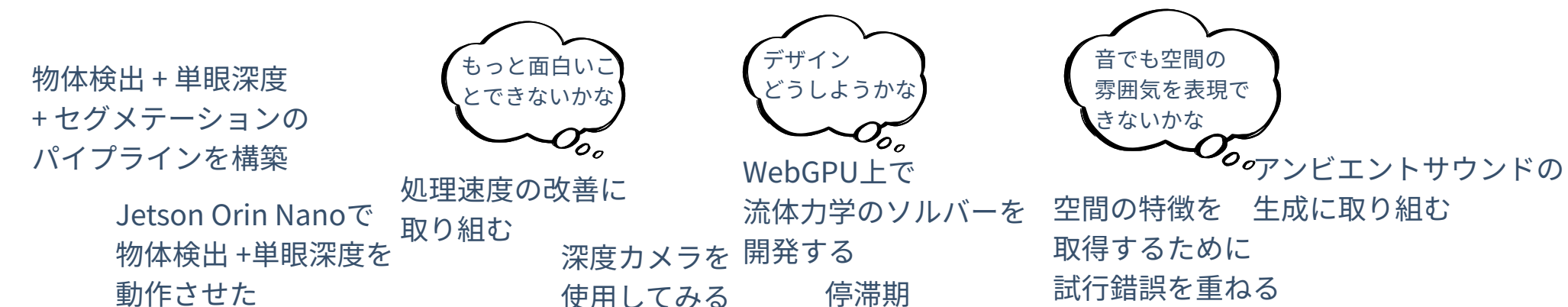
- 複数の流体シミュレーションの実装を行い、性能比較をする必要があり、実装に時間がかかった
- 物理計算とレンダリングを分離せず、相互依存を前提に最適化した

### ms単位の性能予算に対するGPU最適化

- CPU↔GPU間のデータ転送を最小化（転送回数・転送量の削減）
- フレーム単位で性能予算を管理し、ボトルネックを潰し続ける必要があった

## 8. SecHack365での一年間

自分にはない強みや視点を吸収しようと走り続けた一年間でした！



方針転換：空間把握を正確に取得する試みから、アバウトに取得する方針に切り替え

## 9. 今後の展望

- MLS-MPMの機能として固体・砂まで扱い、質感と表現幅を拡張
- 自然画像選定を主観から切り離し、客観性を強化
- 研究・社会実装（実用）・メディアアート（表現）の二軸で展開
- 映像以外の金融・医療・生体ログ等の時系列にも適用

謝辞：  
<https://www.pexels.com/search/nature/>  
<https://fonts.google.com/>  
<https://refikanadolstudio.com/>