マルチパラメーターフェーズドアレイ気象レーダーデータ配信プラットフォーム

Cumulon
きゅむろん

操作マニュアル

Ver.1.0

運営 Preferred Networks

MP-PAWR データ提供 NICT 国立研究開発法人 情報通信研究機構

きゅむろんとは

きゅむろんは、総務省の委託研究開発プロジェクト「リモートセンシング 技術のユーザー最適型データ提供に関する要素技術の研究開発」(JPMI00316) (令和 4 年度-令和 6 年度)で開発された最新型の気象レーダー、MP-PAWR（呼び方は エムピーパー）のデータ配信・可視化を行うプラットフォームの愛称です。MP-PAWR は、Multi-Parameter Phased Array Weather Radar の略称で、フェーズドアレイ方式による送信ビームの高速な電子走査とデジタルビームフォーミングによる複数の同時受信ビームを組み合わせ、高い時間・空間分解能で、水平・垂直偏波を利用した高精度な三次元降雨観測が可能なレーダーです。三次元降雨観測の更新頻度は 30 秒モードでは、従来型のパラボラ型のレーダーの 5 分に比較して 10 倍、仰角方向の観測数 も約 10 倍と収集されるデータ量が非常に大きくなり、観測データを圧縮せずに伝送するには約 350Mbps もの通信帯域を必要とします。災害で通信インフラがダメージを受けたときや通信の混雑が生じたときなどの非常時にも重要情報の安定的な通信を行えるようにするため、本プロジェクトでは、この MP-PAWR に特化した圧縮、復号のコーデックや通信プロトコルの開発を行いました。また、それと同時に MP-PAWR の高頻度な三次元立体観測の観測データをより直感的に把握するための 4D 閲覧システム/VR 閲覧システムの開発を行っています。

ぜひ、ご利用ください。

きゅむじぃ

目次

1. ランディング画面 4
- ◆ 最新の各レーダーの雨雲情報 4
- ◆ 最新ニュース 5

2. ログイン画面 6

3. ホーム画面 7
- ◆ 最新の各レーダーの雨雲情報 7
- ◆ 最新ニュース 8

4. 会員情報画面 9

5. 4D 閲覧システム 10
- ◆ レーダーデータの選択 11
- ◆ 4D 閲覧画面 21
- ◆ 4D 表示に関する操作 24
- ◆ 地図タブ（地図表示設定） 28
- ◆ カラー・不透明度タブ（カラーセット） 31
- ◆ 点表示に関する操作 34
- ◆ 流線表示（3D 粒子速度の表示）に関する操作 41
- ◆ アメダス表示に関する操作 44
- ◆ その他操作 48
- ◆ 動画作成に関する操作 50
- ◆ 一部のパラメータの初期化 54

6. VR 閲覧システム 55
- ◆ VR 閲覧システムの起動 56
- ◆ VR 閲覧システムに無い機能 56
- ◆ VR 表示の開始／終了 56

◆ VR 表示に関する操作 57
◆ VR コントローラーの操作..... 59

7. 2D レーダー画像画面..... 61

◆ 各項目の機能について 61

8. 過去事例 65

◆ 各機能について 65

1. ランディング画面

サイトにアクセスした際に最初に表示されるページです。
新規会員登録およびログイン画面へ移行できるほか、最新の各レーダーのスナップショットと最新のニュース（全体配信）を表示します。
サイト URL は https://cumulon.jp/ になります。

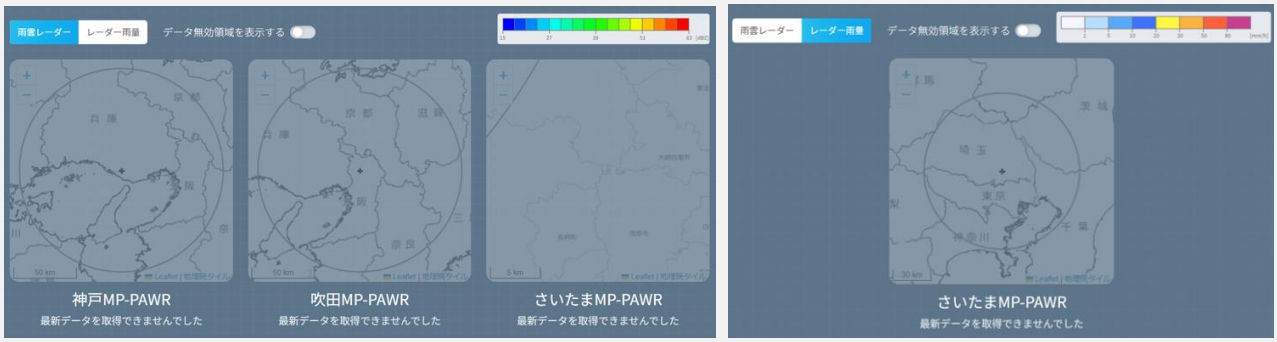
◆ 最新の各レーダーの雨雲情報

最新の各レーダーの雨雲情報を表示します。

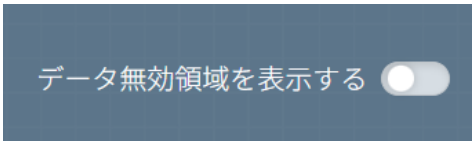
レーダー表示切り替えボタン

	雨雲レーダーとレーダー雨量の表示を切り替えます。

【表示を切り替えたイメージ】



データ無効領域表示ボタン



遮蔽や電波の減衰などによってデータの信頼性が低いと判断された領域を無効領域とし、その無効領域の表示・非表示を切り替えます。データの信頼性の判断は、国立研究開発法人防災科学技術研究所の品質管理アルゴリズムに基づいています。

◆ 最新ニュース

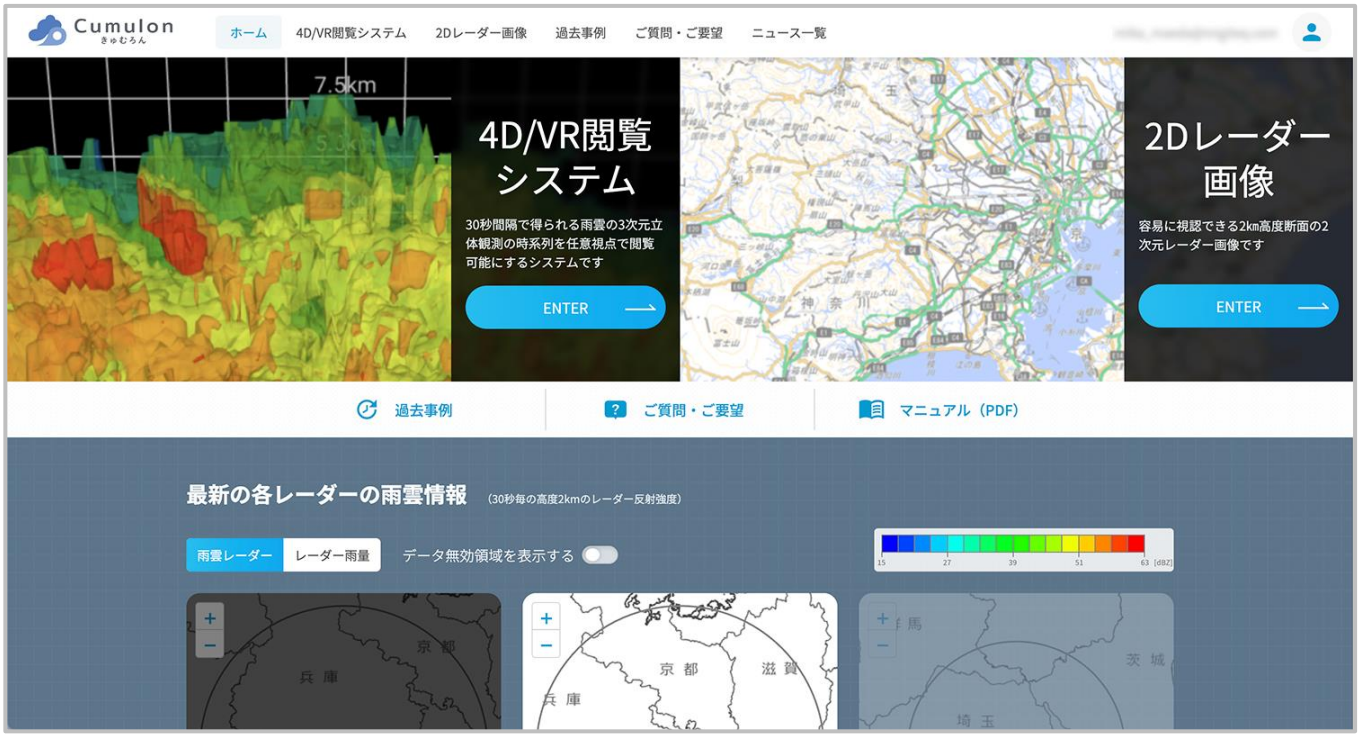
最新順にニュースが表示されます。「ニュース」「災害情報」の種別によってタグの色が違います。クリックするとニュース詳細ページに遷移します。

2. ログイン画面

システムにログイン ID とパスワードでログインします。

新規登録後の初回ログイン時は、会員登録完了メール記載の初期パスワードでログインを行います。

3. ホーム画面



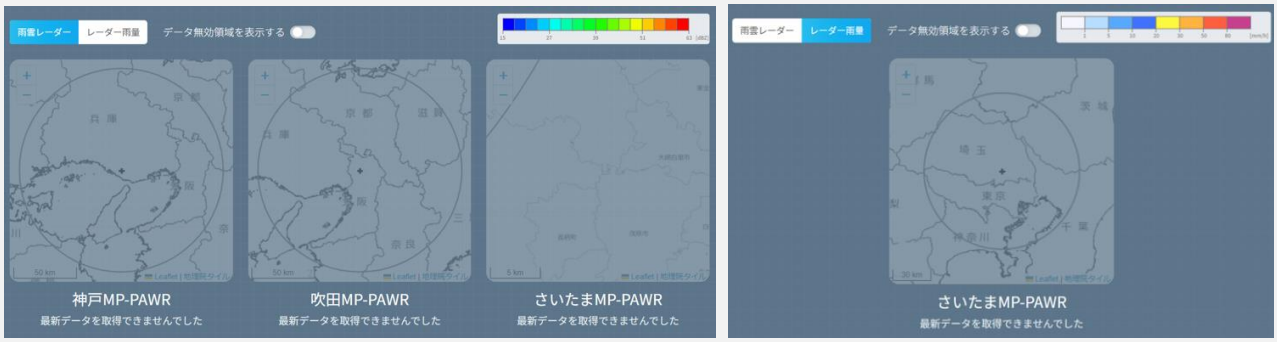
◆ 最新の各レーダーの雨雲情報

最新の各レーダーの雨雲情報を表示します。

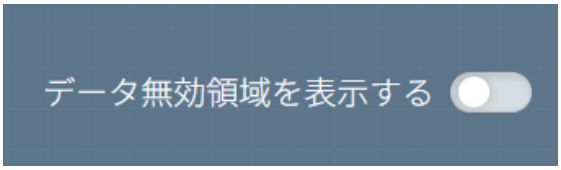
レーダー表示切り替えボタン

雨雲レーダー　レーダー雨量	雨雲レーダーとレーダー雨量の表示を切り替えます。

【表示の切り替えたイメージ】



データ無効領域表示ボタン

	遮蔽や電波の減衰などによってデータの信頼性が低いと判断された領域を無効領域とし、その無効領域の表示・非表示を切り替えます。データの信頼性の判断は、国立研究開発法人防災科学技術研究所の品質管理アルゴリズムに基づいています。

◆ 最新ニュース

最新順にニュースが表示されます。「ニュース」「災害情報」の種別によってタグの色が違います。
クリックするとニュース詳細ページに遷移します。

4.会員情報画面

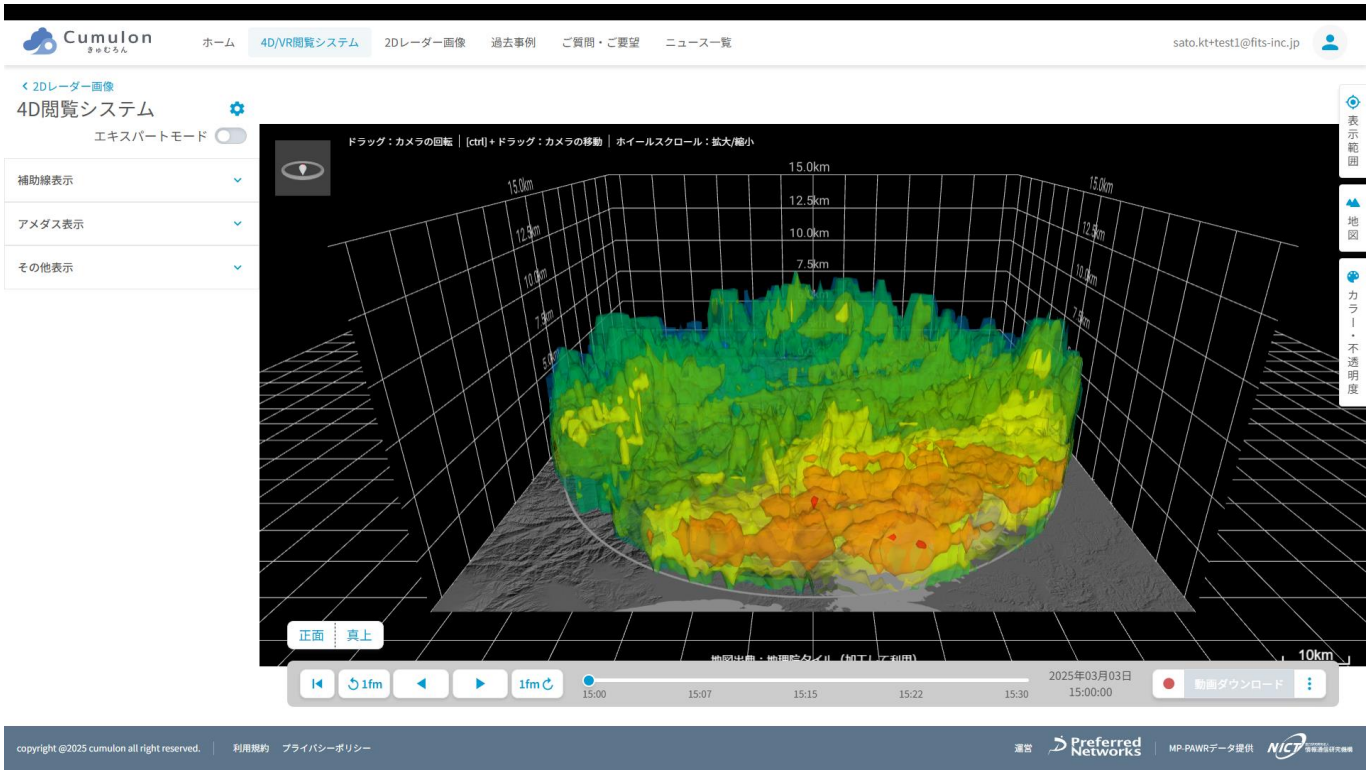
会員情報ボタン

ログイン中の右側上部にユーザー自身の情報を表示します。

範囲外をクリックすることでポップアップを非表示にします。

5. 4D 閲覧システム

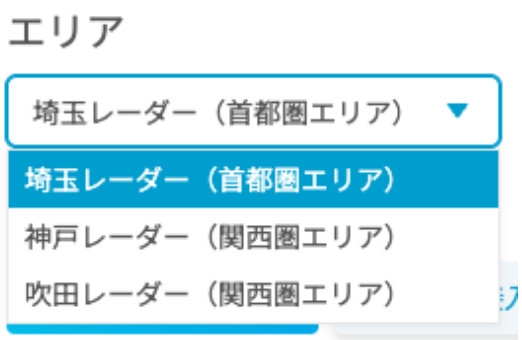
4D 閲覧システムは、気象レーダー（MP-PAWR）の 4D(3D 空間+1D 時間変化)のデータを読み込み、様々な視点での表示を可能とします。



◆ レーダーデータの選択

表示時にポップアップする気象データ表示設定に基づいて 4D データを表示します。

1. エリア



4D データを表示したいレーダー（エリア）を選択します。

2. 可視化要素

	可視化したいデータの種別と表示方法を選択します。

【表示方法について】

[表示方法]は、点表示・等値面表示・等値面＋3D 粒子速度の選択ができます。

- 点表示：3D の可視化要素の値をそのまま表示します。
- 等値面表示：可視化要素の値の等しい面を表示します。
- 等値面＋3D 粒子速度：等値面表示に加えて 3D 粒子速度の流線を表示します。

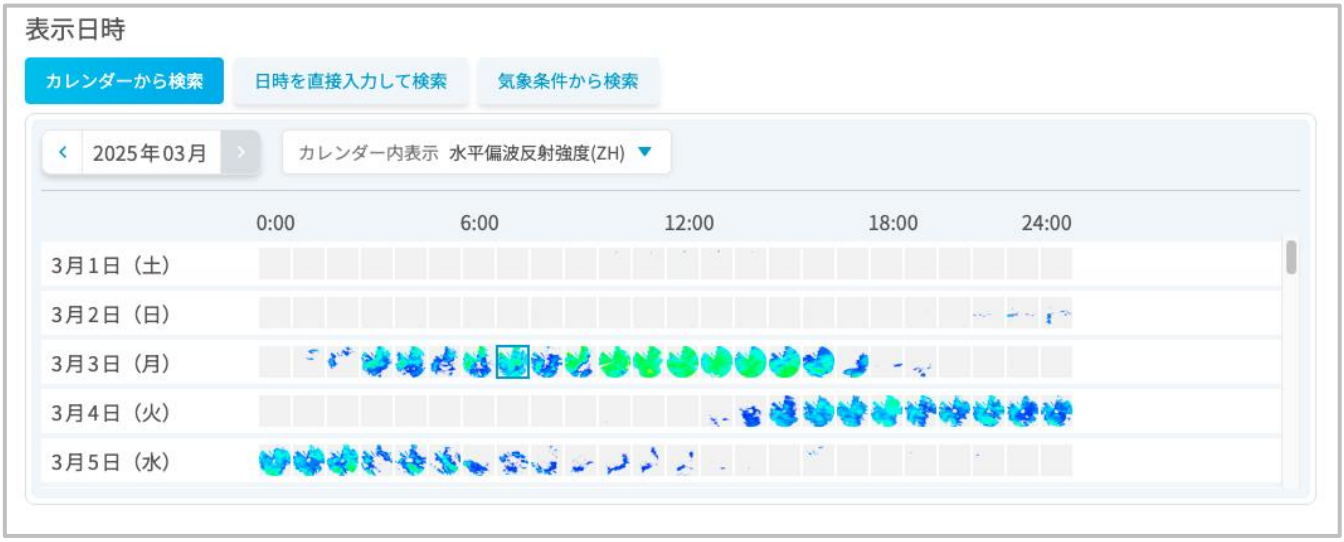
(ドップラー速度・3D 粒子速度は、等値面表示に対応しません)

3. 表示日時

表示データの日時は、以下の３パターンの方法で指定できます。

- カレンダーから検索
- 日時を直接入力して検索
- 気象条件から検索

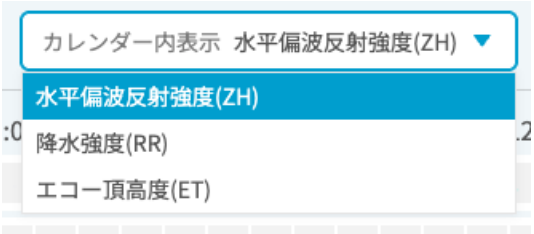
指定方法① カレンダーから検索



カレンダー状に表示される、２D 画像（2 ㎞高度のレーダーデータを真上から見下ろした画像）を選択することで日付と時刻を指定します。

年月選択

表示対象の年月を選択できます。



データ種別選択

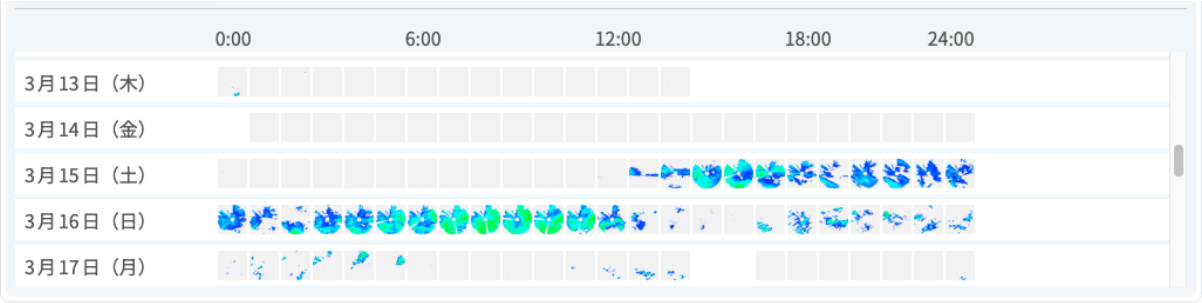
２D 画像に表示されるデータ種別を

- 水平偏波反射強度
- 降水強度
- エコー頂高度

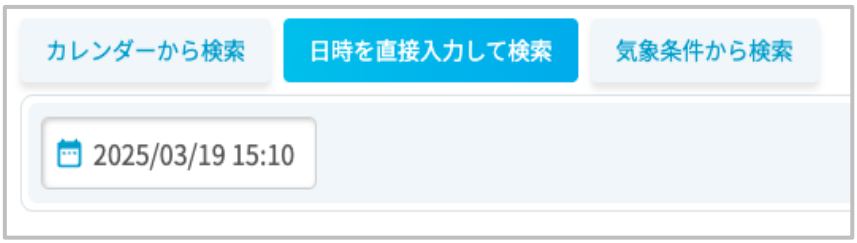
から選択できます。

日時データ表示部

選択内容に対応するデータがカレンダー表示部に反映され、その中の特定の画像を選ぶことで対応した日時の 4D データ表示画面に遷移します。
カレンダー表示部はスクロールでき、指定した 1 ヶ月分のデータが表示されています。

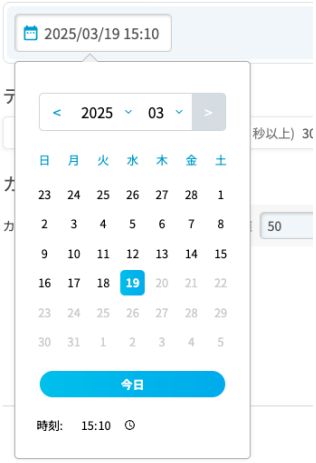
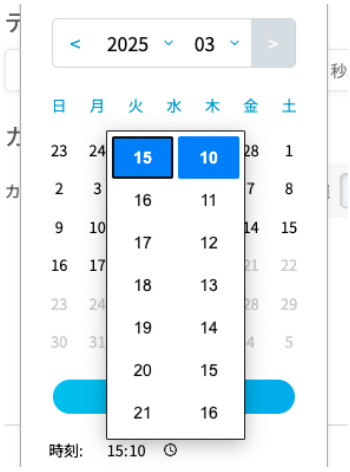


指定方法② 日時を直接入力して検索



カレンダーと時計を使って 4D データの日時と時刻を指定します。

日時選択

	① 日時表示をクリックすることでカレンダーが展開されます
	②カレンダーの下部の時計マークをクリックすることで、マウス操作で時刻を指定します。

指定方法③ 気象条件からの検索

気象庁が公開している全国の観測所での過去の気象データ(https://www.data.jma.go.jp/stats/etrn/index.php)のうち、レーダーの観測範囲内にある観測所での降水量と風速の情報をもとに気象条件を指定して該当する日時を検索します。
（検索に必要なデータは気象庁の公開データを加工した上で、きゅむろんのサーバー上に蓄積されております）

【日時の検索対象について】

デフォルトでは、指定した可視化要素のレーダーデータが取得されている日時のみを検索対象としています。
指定した可視化要素のレーダーデータが取得されていない日時も検索に含める場合は、

水平偏波反射強度(ZH)がある日時のみ検索

をオフにしてください。

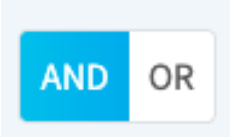
※ 可視化要素で選択した項目名によってチェックに表示されるデータ名は変更されます。

（可視化情報に反射因子差を選んだ例）

反射因子差(ZDR)がある日時のみ検索

（可視化情報に水平偏波反射強度を選んだ例）

水平偏波反射強度(ZH)がある日時のみ検索

	**AND／OR** 雨の条件と風の条件を AND（どちらの条件も成り立つ）検索するか、OR（どちらかの条件が成り立つ）検索するかを選択します。

検索結果

指定した条件に該当する日時／反射強度画像（ある場合）／観測所／降水量／風速が一覧で表示されます。一覧の項目をクリックすることで、その日時を元に 4D データを検索、取得できます。

該当件数 222 件中 100 件

日時	反射強度	観測所	降水量▼ 風速
2024年06月03日 17:30		羽田	23.0 mm 19.0 m/s
2024年07月06日 18:20		羽田	21.5 mm 15.9 m/s
2024年07月22日 19:20		足利	21.5 mm 0.0 m/s
2024年08月19日 18:10		足利 全3ヶ所 ▼	21.5 mm 0.0 m/s
2024年07月27日 18:50		下館	21.0 mm 17.1 m/s

項目名の日時・観測所・降水量・風速をクリックすると、それぞれで昇順／降順に表示することができます。初期表示は降水量降順＋風速降順です。

同じ日時で複数の観測所がヒットした場合は、全観測所の部分に「xx ヶ所」と表示されます。ここをクリックすると、ヒットした観測所が降水量降順＋風速降順でポップアップ表示されます。

観測所	降水量	風速
足利	21.5 mm	0.0 m/s
鳩山	14.5 mm	8.2 m/s
熊谷	12.0 mm	9.1 m/s

【日時の表示について】

ここで表示している日時と、気象庁の気象データの日時は 10 分のずれがあります。

　例えば、気象庁の気象データにおける「2024 年 07 月 22 日 19:30」は実際には、2024 年 07 月 22 日の 19:20 から 19:30 の間の観測を表します。この場合、きゅむろんの画面上では「2024 年 07 月 22 日 19:20」と表示しています。

4. データ取得条件

表示日時で選択した日時を始まりとした時間の長さ(再生時間)、動画表示する際のフレームとフレームの観測時間の時間間隔、表示するデータの座標間隔を指定します。

※　「観測時間の長さ(再生時間)」と「時間間隔」、「座標間隔」はいずれも観測した物理的な時間と距離を表しています。PC 上の 4D 閲覧システムで再生される時間の長さやフレーム間隔とは異なります。

※　データ座標間隔は等値面表示をする場合にのみ表示されます。間隔が大きいほど表示結果は粗くなりますが、処理時間が短くなります。点表示の場合はリストが表示されず、1 個おき(500m 間隔)固定です。

※　4D 閲覧システム上で一度に読み込めるデータのフレームの総数は、400 を上限としています。フレームの総数が 400 以下となるように「観測時間の長さ」と「時間間隔」をご設定ください。

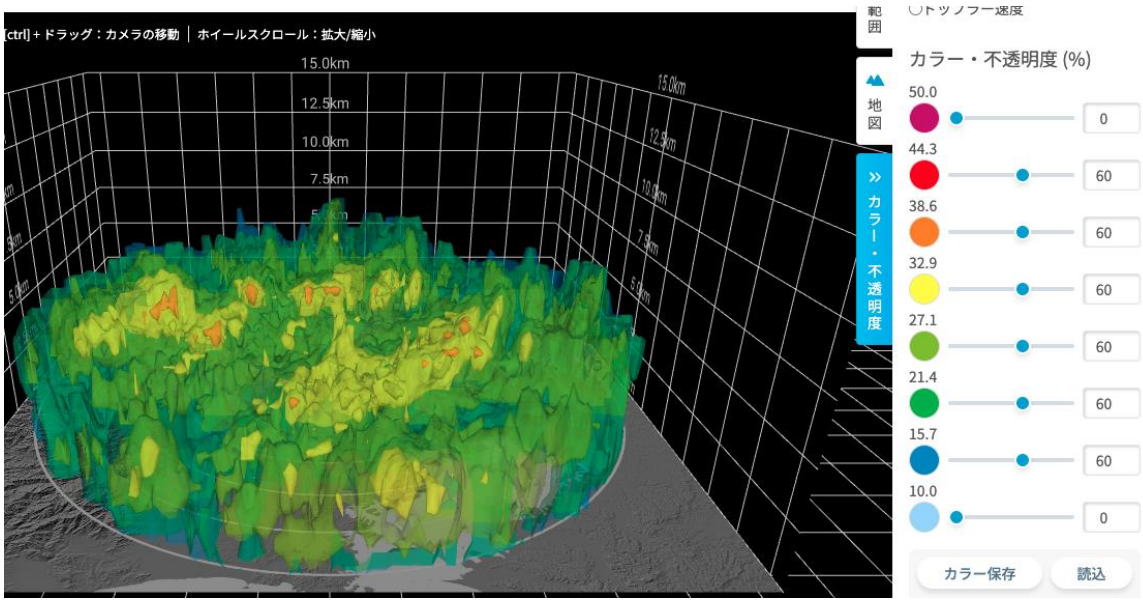
☞ **ワンポイント**

間隔を大きくして実行することで時間推移による概況を短時間で把握し、注目した日時に関して間隔を小さくして実行することで詳細を確認する、といった使い方ができます。

5. カラーバー設定

4D データを表示する際のカラーセットについて、バーの数(カラーの種類の数)や各カラーに対応する値の範囲の設定を行います。

読み込むデータの日時設定後に遷移する画面上では、カラーセットは画面の右端に畳まれた状態で存在しており、展開すると画像のようなカラーバーが表示されます。



カラーバー数

表示されるカラーバーの本数(カラーの種類の数)を 3～8 で指定します。

☞ **ワンポイント**

等値面表示をする場合は、カラーバーの数が多いほど処理に時間が掛かるため、カラーバー数を減らすことで処理時間を短くすることができます。

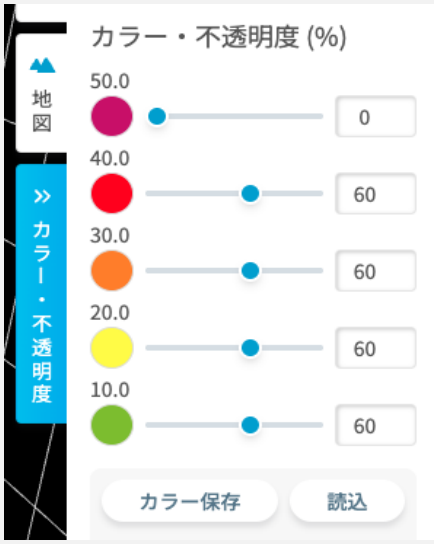
カラーバー範囲

色付けの対象とする可視化要素データの最小の値と最大の値を指定します。
各カラーに対応する値の範囲は、設定された最小値と最大値の間を等間隔(注★)に区切ったものとして自動計算されます。
可視化要素のデータ種別に「降水強度(RR)」または「液水量(LWC)」が指定されている場合は 1 刻み、それ以外の場合は 0.1 刻みで値の指定が可能です。なお、「降水強度(RR)」や「液水量(LWC)」の場合は正の値のみ指定できます。

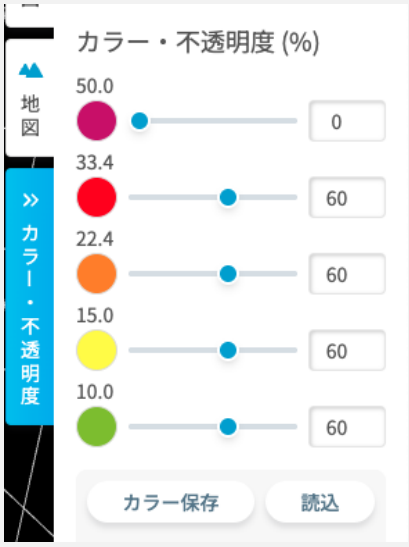
【注★：カラーバーの等差、等比について】

「降水強度(RR)」または「液水量(LWC)」についてはカラーバーは最小、最大の範囲内で等比間隔で作成されます。それ以外のデータ種別では、カラーバーは等差間隔で作成されます。

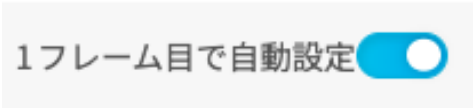
（等差間隔のカラーバーの例）



（等比間隔のカラーバーの例）



	初期値を自動設定 この項目をオンにすると、カラーバー最大値／カラーバー最小値は入力できなくなり、各可視化要素で予め設定されているデフォルト値が自動的に設定されます。

	**1 フレーム目で自動設定** この項目をオンにすると、カラーバー最大値／カラーバー最小値は入力できなくなり、読み込んだデータの最初のフレームの最大値／最小値が、それぞれカラーバー最大値／カラーバー最小値として自動的に設定されます。 ☞ **ワンポイント** データの最大値／最小値が不明な場合にこの項目をチェックすることで、最大値／最小値を確認することができます。

6. 4D 表示ボタン／VR 表示ボタン

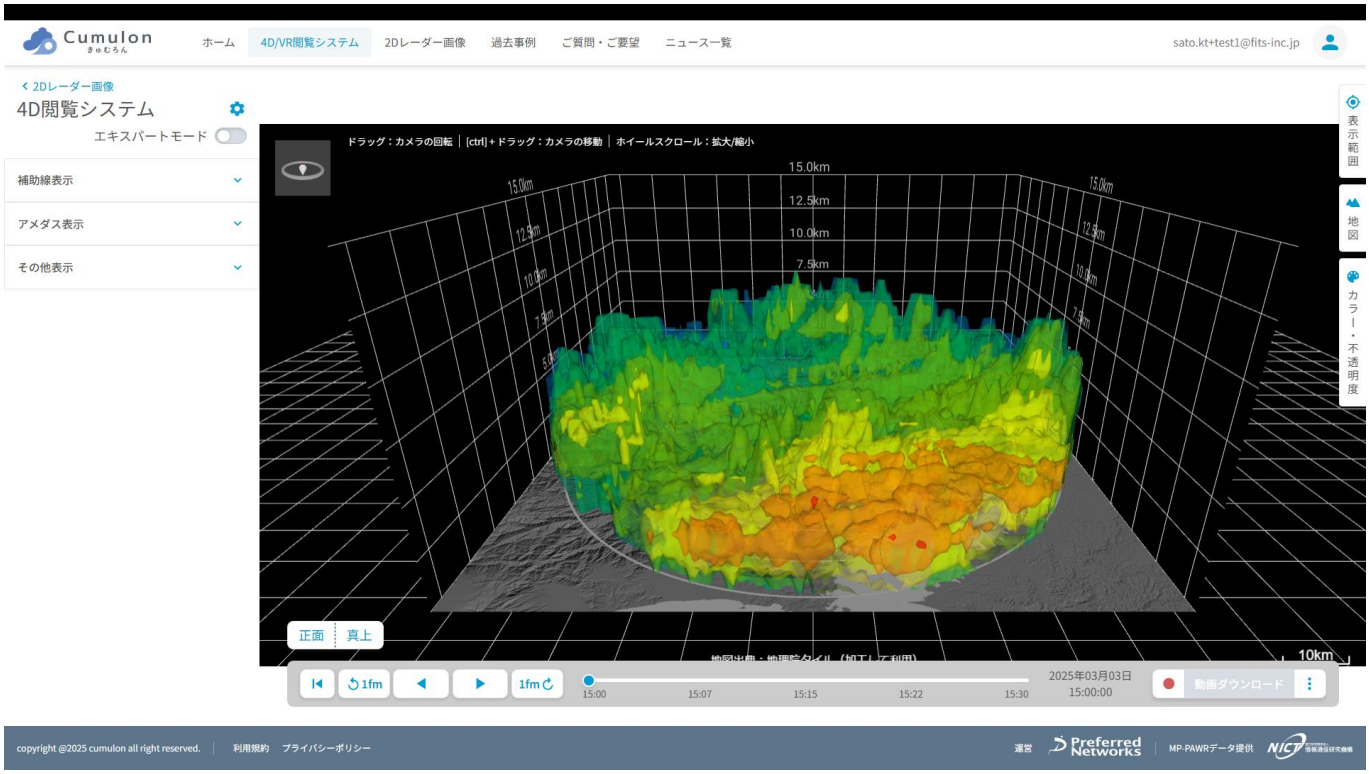
（4D モードの場合）

（VR モードの場合）

検索条件で指定したデータを元にデータを検索し、4D データの作成を行います。VR モードの場合はボタンの表示が自動的に「VR 表示」へと切り替わります。

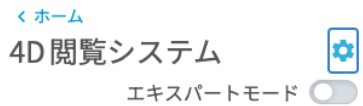
これらのボタンを押すと、指定した条件のデータの読み込みを始めます。データの読み込み中は、画面下に「データ読み込み中断」ボタンが表示されます。データ読み込みの進捗状況はスライダーや日時の表示が進むことで確認できます。スライダーが一番右まで進むとデータ取得が完了します。

◆ 4D 閲覧画面



1. リンク URL コピー機能（検索設定保存、共有機能）

設定した検索条件や 4D ビューパネルのカメラを位置から URL を生成し、クリップボードにコピーできます。

	① まずはサイドバーから歯車アイコンを押してください。
	② 現在の表示条件の各項目が表示されます。その下に「URL コピー」ボタンが表示されますので、これを押してください。

③ 「URL をコピーしました」のメッセージが表示され、各検索の条件と 4D ビューパネルのカメラ位置を含んだ URL がクリップボードにコピーされます。その下に実際にコピーされた URL が表示されています。

コピーされた URL を開くと 4D 閲覧システムのページが表示され、各検索条件とカメラ位置は指定した値で初期表示されます。

☞ **ワンポイント**

各検索条件およびカメラ位置を保存しておくために使うことができます。また、同じ画面を他の利用者が再現するために使うこともできます。

※ リンク URL コピーで作られる URL には含まれるのは検索時の条件とカメラの設定です。
そのため「補助線表示」、「アメダス表示」、「その他表示」、「表示範囲」、「地図」、「カラー・不透明度」などを操作した内容（検索後の設定内容）は URL に反映されません。また、4D データ生成前の状態となりますので、閲覧のためには「4D 表示（または VR 表示）」ボタンを押して 4D データを生成し直す必要があります。

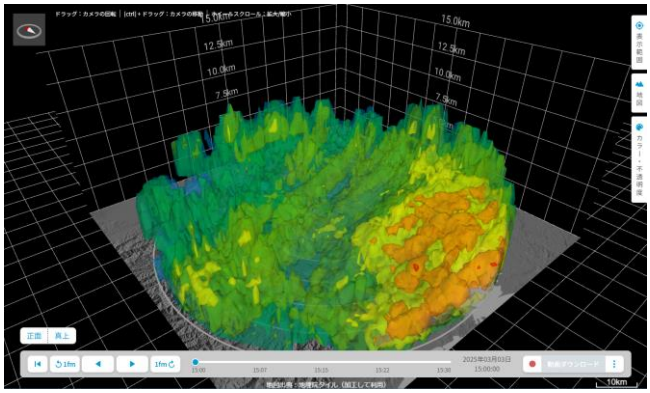
	リンク URL コピーの設定ボタン URL コピーボタンの横の「⋮」ボタンをクリックすると、リンク URL に含める条件を設定することができます。
	「エリア」、「可視化要素」、「表示方法」、「データ日時」、「再生時間」、「データ間隔」、「カラーバー最大値」、「カラーバー最小値」、「カラーバー数」、「データ座標間隔」、「カメラ位置」の中から URL に含める情報を選択できます。

◆ 4D 表示に関する操作

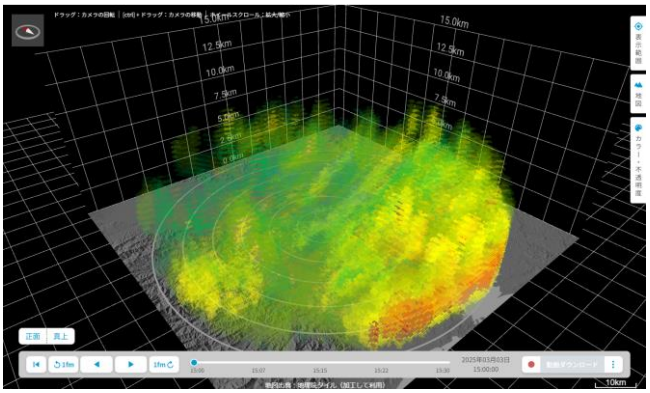
※ 検索実行中あるいは再生／逆再生中でも、各種の操作が可能です。

1. 4D ビューパネル

（等値面表示）



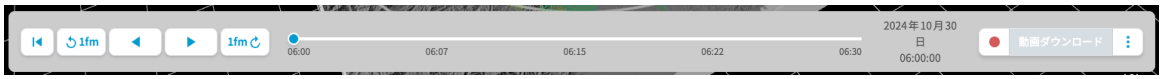
（点表示）



データの立体表示をおこないます。次のマウス操作が可能です。

- 表示の回転：左ボタンでドラッグ、Ctrl（または Shift）+右ボタンでドラッグ
- 表示の移動：右ボタンでドラッグ、Ctrl（または Shift）+左ボタンでドラッグ
- ズームイン／ズームアウト：中ボタンでドラッグ、ホイールスクロール

2. 再生／逆再生ボタン、スライダー



[>]ボタンを押すと再生をおこない、[<]ボタンを押すと逆再生をおこないます。

再生／逆再生中は停止用の[||]ボタンに変わり、[||]ボタンを押すと停止します。

[||>]ボタンを押すと 1 つ先へ進み、[<||]ボタンを押すと 1 つ前へ戻ります。

スライダーをクリックまたはドラッグすると、再生／逆再生位置を変更することができます。

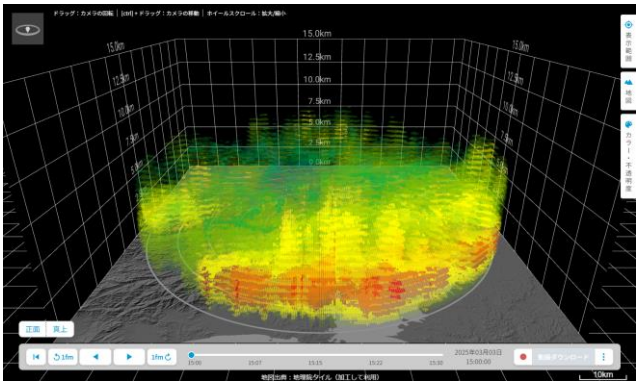
右側には、表示しているデータの日付・時刻が表示されます。日付・時刻が表示されない場合は、該当の時間帯における観測データが無いことを意味します。

なお、再生／逆再生中は、検索条件再設定のための「歯車アイコン」が押せなくなります。

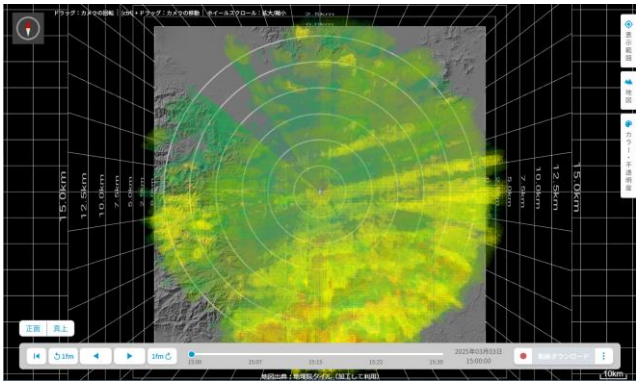
3. 正面／真上切り替えボタン

正面から見るボタンを押すと、カメラ位置を正面に設定します。
真上から見るボタンを押すと、カメラ位置を真上に設定します。

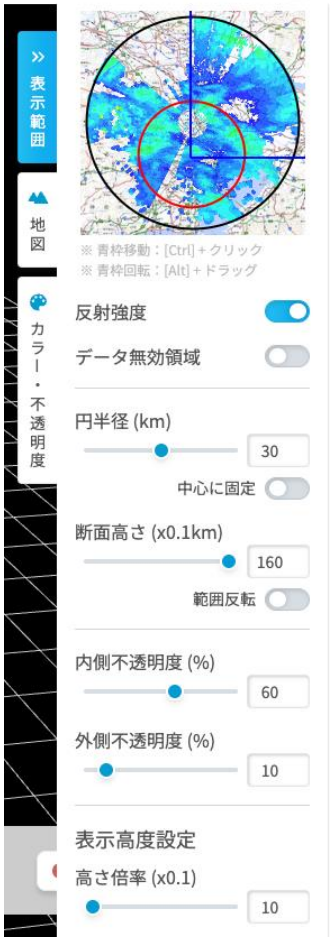
（正面表示）



（真上表示）

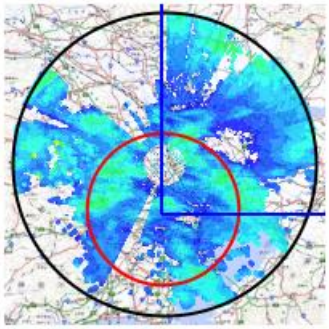


◆ 表示範囲タブ（表示範囲設定）



右サイドバーに表示され、データの表示範囲に関する設定項目の変更ができます。

1. 2D 地図パネル



※ 青枠移動：[Ctrl]＋クリック
※ 青枠回転：[Alt]＋ドラッグ

データの表示領域を平面地図上に表示します。
黒円はレーダー観測領域（埼玉：半径 60km、神戸・吹田：半径 80km）、赤円は 4D ビューパネル上での表示範囲(赤円の内側と外側でそれぞれ異なる透明度を設定できます)、青線は 4D ビューパネル上で表示する断面を表します。

次のマウス操作が可能です

- 表示範囲（赤円）の移動：クリックまたはドラッグ
- 断面（青線）の移動：Ctrl（または Shift）+クリックまたはドラッグ
- 断面（青線）の回転：Alt＋ドラッグ

2. 反射強度／データ無効領域

２D 地図パネルに参考情報として２㎞高度の反射強度を表示するかどうかを設定できます。また、反射強度を表示した場合も、初期状態ではデータ無効領域の反射強度を表示しない設定になっていますので、データ無効領域を ON にすることで、「データ無効領域も含めた全ての反射強度」を表示することができます。

3.半径(km)　［指定範囲：埼玉 0～60、神戸・吹田 0～80］

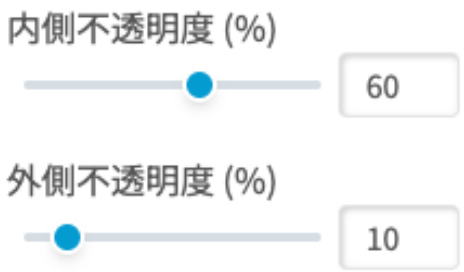
表示範囲（2D 地図パネルの赤円）の半径を指定します。特に「0」の場合は、観測領域全体が表示範囲になります。中心に固定を ON にすることで、円の位置が観測領域の中心に固定されます。

4.断面高さ(x0.1km)　［指定範囲：0～160］

高さ方向の範囲を指定します。指定範囲の 0～160 は、0.0～16.0km を表します。デフォルトでは、地表面から指定した高さまでのデータを表示しますが、範囲反転を ON にすることで指定した高さより高いところのデータのみを表示します。

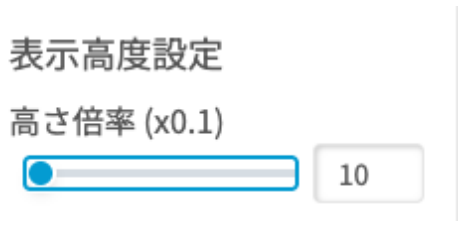
参考）2D 地図パネルの青線と組み合わせることで、緯度、経度、高度、３方向の断面を表示可能となります。

5.内側不透明度(%)／外側不透明度(%)　［指定範囲：0～100］



表示範囲（2D 地図パネルの赤円）の内側、および外側の不透明度を指定します。

6.表示高度設定：高さ倍率(x0.1)　［指定範囲：10～40］



データの高さの倍率を指定します。指定範囲の 10～40 は、1.0～4.0 倍を表します。

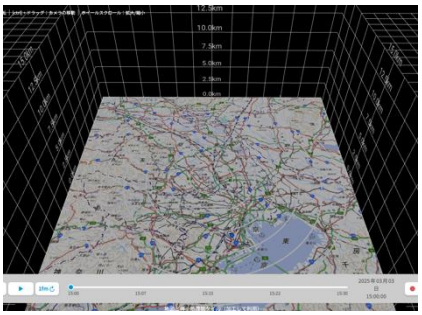
◆ 地図タブ（地図表示設定）

地図の表示に関する設定を変更します。

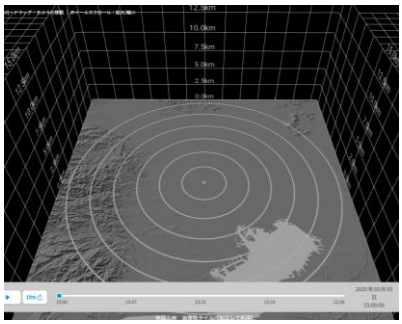
1. 地図／陰影起伏図／なしボタン

立体表示で使用する地形図の種類を選択します。

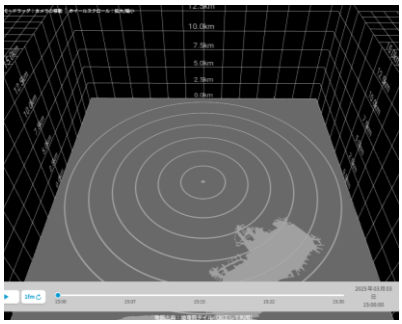
地図を選んだ場合



「陰影起伏図」を選んだ場合



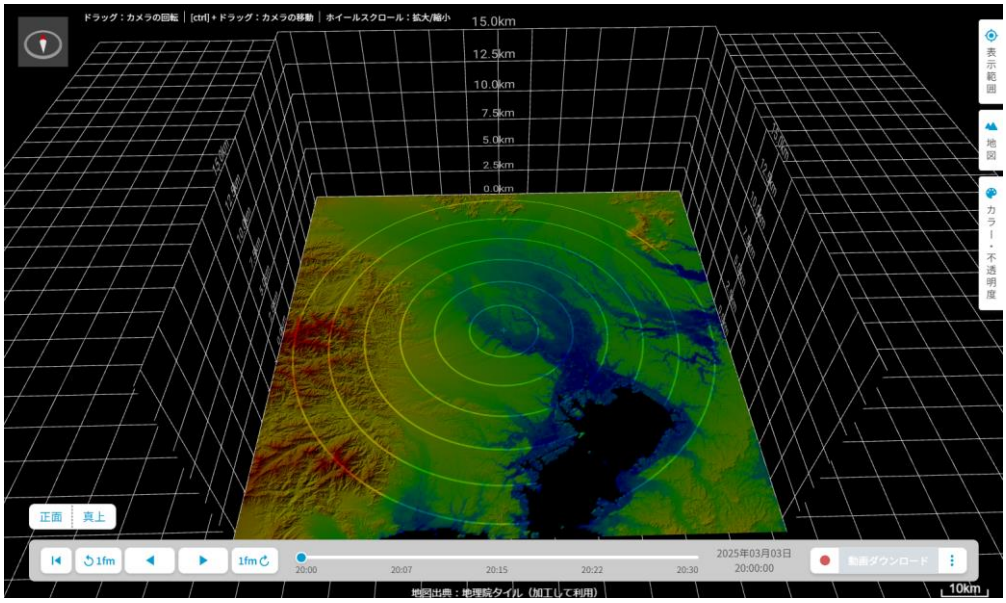
「なし」を選んだ場合



2. 標高の色

この項目をチェックすると、地形図に対して標高に応じた色付けをおこないます。

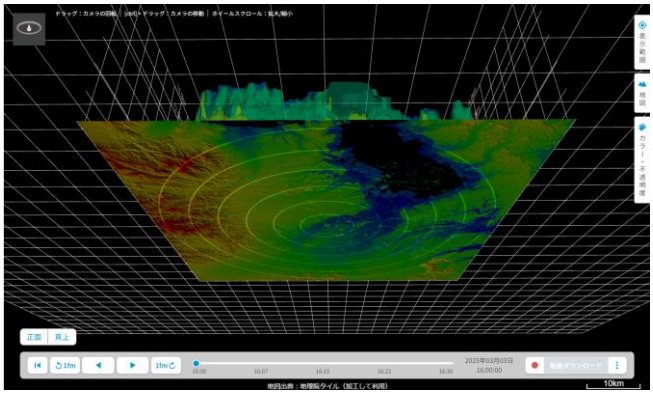
色付けされた画面



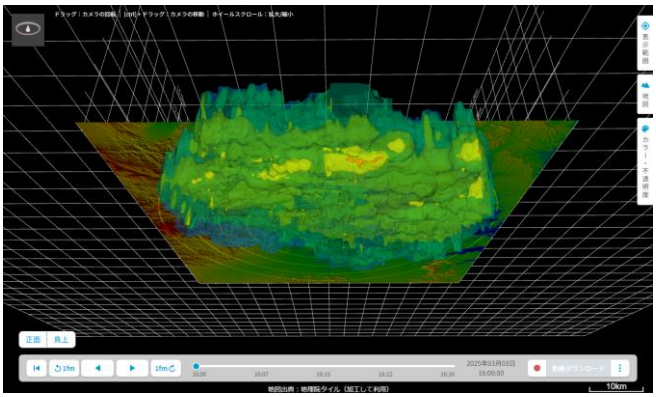
3. 地形透過

この項目をチェックすると、地形図を透過してデータを表示します。
下から見上げるように表示する場合などに使用します。

（チェックなし）

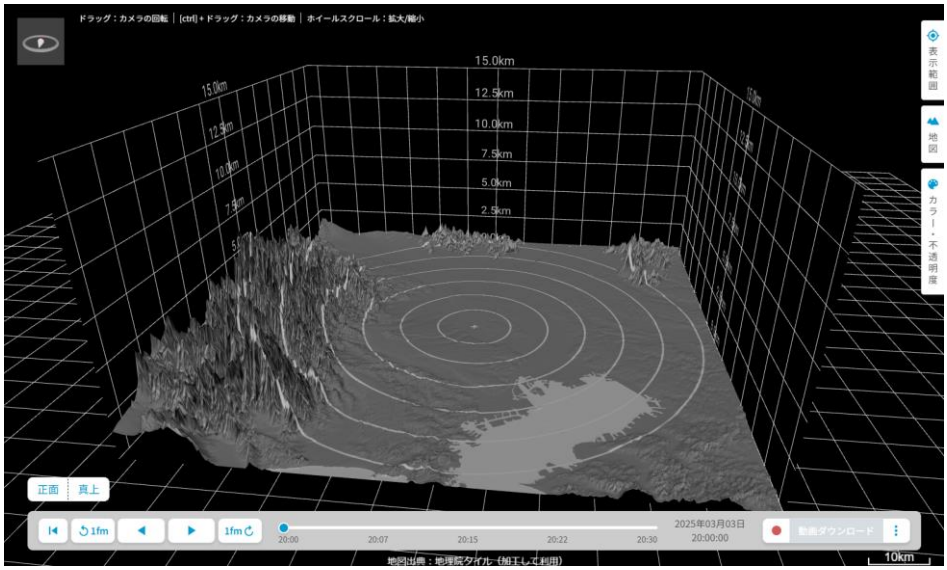


（地形透過）



4. 高さ倍率　［指定範囲：0～40］

地形図の高さの倍率を指定します。特に「0」の場合は、地形図が平面で表示されます。



☞ **ワンポイント**

高さ倍率が 0 以外の場合、すなわち地形図を立体表示する場合は、「陰影起伏図」よりも「なし」のほうが見やすくなります。

また、地形図の高さ倍率（0～40 倍）と、データの高さ倍率（1.0～4.0 倍）は連動していません。それぞれ個別に指定することができます。

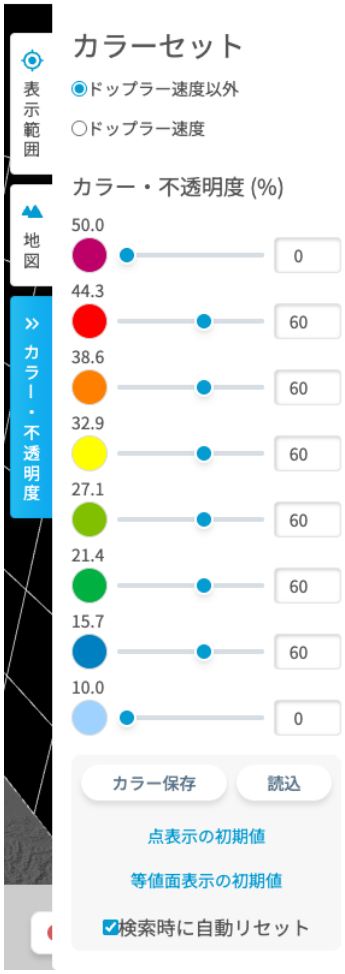
5. 明るさ(%)　［指定範囲：0～100］

明るさ (%)　50	地形図の明るさを指定します。

☞ **ワンポイント**

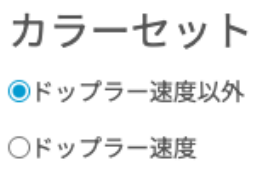
明るさを「0」にして、「地形透過」をチェックすることで、地形図が完全に無い状態でデータを表示することができます。

◆ カラー・不透明度タブ（カラーセット）



レーダーデータの描画における表示設定を変更します。

1. カラーセット

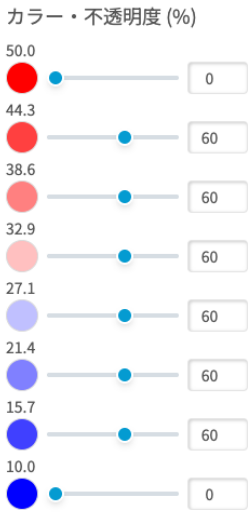


表示したいカラーセットを指定します。

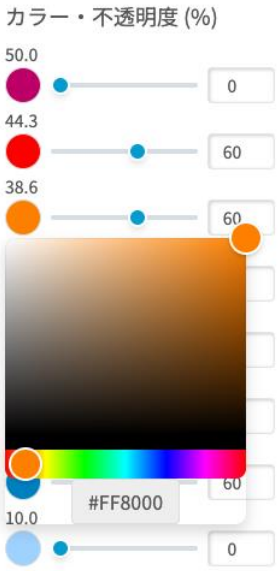
参考)

ドップラー速度以外

ドップラー速度



2. カラー／不透明度(%)



可視化要素のデータの値に応じて描画されるカラーが決まります。左側の各カラーサークルの上下にある数字は、そのカラーで描画される最大値と最小値を意味します。各カラーサークルをクリックすることで、描画する色の変更ができます。またカラーごとに不透明度をスライダーで指定できます。0 は非表示を意味します。

☞ **ワンポイント**

4D ビュー表示には、内側不透明度／外側不透明度と、各カラーの不透明度を乗じた不透明度で表示がされます。各カラーの不透明度を調整後、内側不透明度／外側不透明度で全体を調整する、といった使い方ができます。

3. カラー設定保存ボタン

カラー保存	現在の内側不透明度／外側不透明度とカラーバー／不透明度をファイルに保存します。 ボタンを押すと確認メッセージが表示されるので、［OK］を押すと処理が続行します。 出力ファイル名は「colorset.txt」で、ブラウザのダウンロードフォルダへ出力されます。

4. カラー設定読込ボタン

読込	保存したカラー設定ファイルを読み込みます。 ボタンを押すとファイル選択ダイアログが開くので、任意のカラー設定ファイルを選択します。 読み込みが完了すると、内側不透明度／外側不透明度とカラーバー／不透明度が復元されます。このとき、「検索時に自動で初期値にリセット」のチェックは外れます。

5. 点表示の初期値にリセット／等値面表示の初期値にリセットボタン

点表示の初期値 等値面表示の初期値	内側不透明度／外側不透明度とカラーバー／不透明度を、点表示または等値面表示のデフォルト値にリセットします。 不透明度の初期値は、点表示の場合は階段状、等値面表示の場合は同一値ですが、ドップラー速度の点表示だけは等値面表示の場合と同じく同一値です。

6. 検索時に自動で初期値にリセット

☑検索時に自動リセット	検索またはインポートを実行する時点で、そのときの表示方法に合わせて、内側不透明度／外側不透明度とカラーバー／不透明度を、点表示または等値面表示の初期値にリセットします。

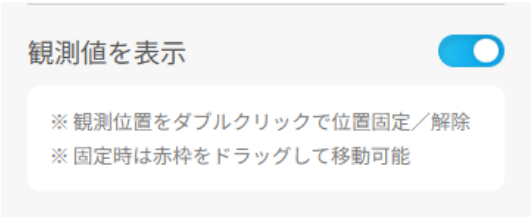
☞ **ワンポイント**
カラーバーおよび不透明度を手動で調整していて、自動でリセットされたくない場合は、この項目のチェックを外します。

◆ 点表示に関する操作

1. 点表示パラメータ

点表示 ∨	点表示をする場合に表示される項目です。
点表示 ∧ 点の大きさ (x0.1) 40 観測値を表示	点表示の項目をクリックすると点表示に関連するパラメータが展開して表示されます。
点表示 ∧ 点の大きさ (x0.1) 40 水平断面を強調 垂直断面を強調 青枠の外側を断面表示 観測値を表示	エキスパートモードをオンにしたときには、2 次元断面を強調表示するかどうかを制御できます。

2. 観測値を表示



「観測値を表示」をチェックすると、マウスで指した位置の可視化要素の値をポップアップ表示します。

※この処理には負荷がかかります。

3. 観測位置マーカーを表示【エキスパートモードのみ】

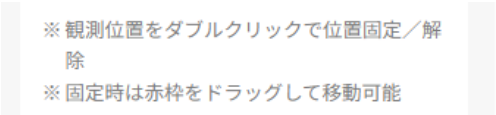
この項目をチェックすると、どの観測位置を指しているのかを表す▼マークを表示します。

配色部分のカラーサークルをクリックすることで、任意の色に変更できます。

4. マーカーの大きさ　［指定範囲：1～40］

観測位置マーカー（▼マーク）の大きさを指定します。

5. 観測値表示の操作



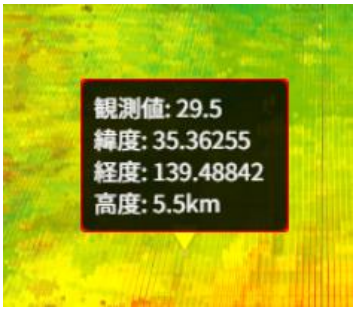
初期状態ではマウスの動きに追従して、表示対象の観測位置が随時変わります。

特定の観測位置をダブルクリックすることで、この観測位置の場所を固定できます。

このときポップアップ表示は赤枠に切り替わり、ポップアップをドラッグして移動することができます。

あらためて任意の観測位置をダブルクリックすることで、固定は解除されます。

※ポップアップがドラッグしにくい（ドラッグが追いつかない）場合は、ゆっくりと操作します。



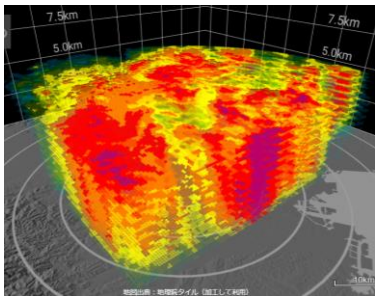
☞ **ワンポイント**

特定の観測位置に固定して、再生／逆再生しながら観測値の変化を確認するために使えます。

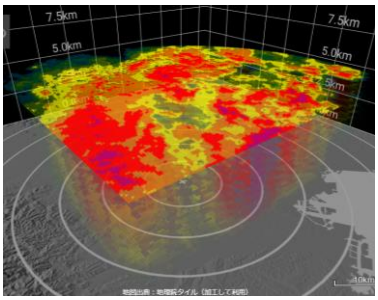
6. 水平断面を強調／垂直断面を強調【エキスパートモードのみ】

この項目をチェックすると、断面以外の部分を「外側不透明度」で表示して、断面を見やすくします。
このとき、観測値の表示対象となるのは明るく表示されている断面部分です。

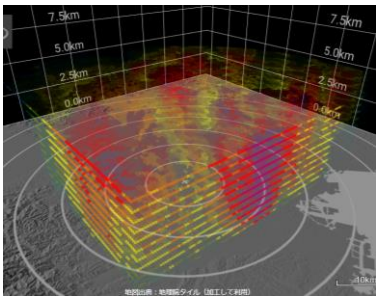
（チェックなし）



（水平断面を強調）



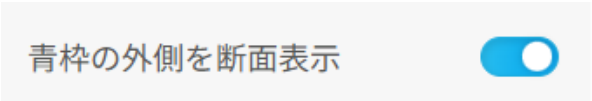
（垂直断面を強調）



☞ **ワンポイント**

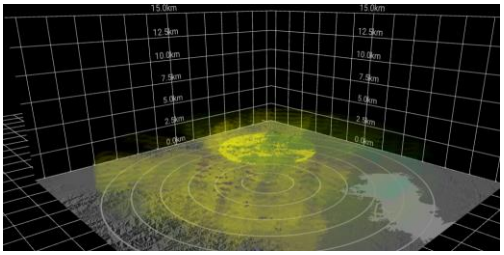
断面部分の観測値を確認する場合は、目的の断面を強調するとマウスで指しやすくなります。

7. 青枠の外側を断面表示

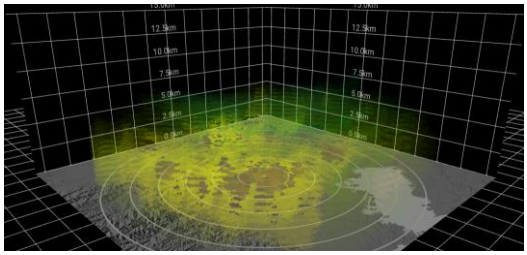


チェックがない場合、「断面高さ」は 2D 地図パネルの青線の枠の内側に適用します。
この項目をチェックすると、青線の枠の外側に適用します。

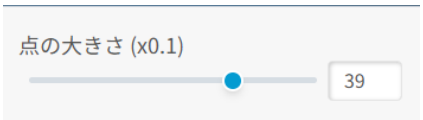
（チェックなし）



（青枠の外側を断面表示）



8. 点の大きさ(x0.1)　［指定範囲：10～50］



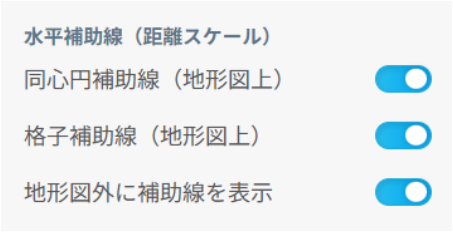
各点の大きさを指定します。

◆ 地形表示に関する操作

1. 補助線表示パラメータ

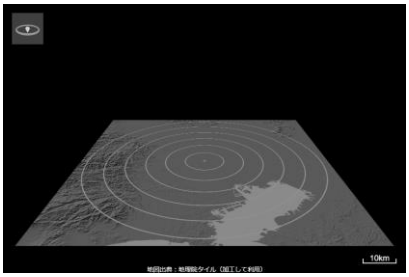
クリックすると地形表示（補助線表示）に関連するパラメータが展開して表示されます。

2. 補助線：同心円／格子／地形図の外側

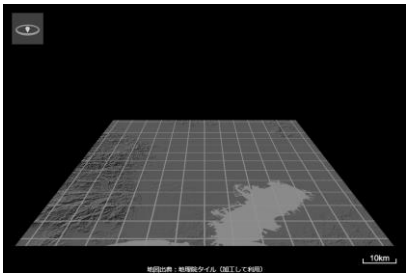


同心円／格子／地形図の補助線を表示します。各補助線を有効にした場合の表示は以下の通りです。

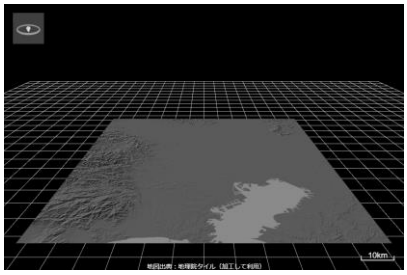
（同心円補助線）



（格子補助線）



（地形図の外側に補助線を表示）



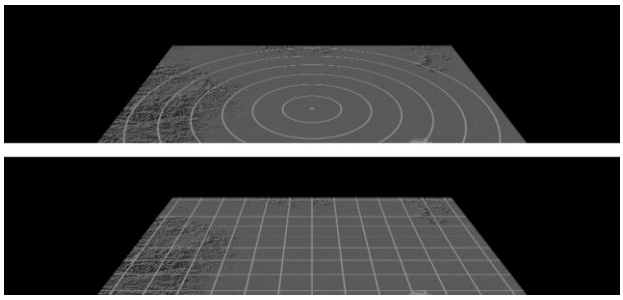
3. 同心円／格子／地形図の詳細設定【エキスパートモードのみ】

指定した間隔・線の太さで補助線を表示します。同心円については同心円の個数を指定できます。
左端のカラーサークルをクリックすることで、補助線の色を任意の色に変更できます。

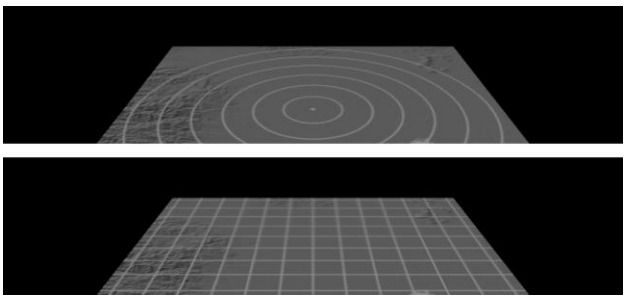
4. 地形図の遠方を補完表示【エキスパートモードのみ】

チェックがない場合、見る角度によっては地形図の遠方の補助線が途切れます。
この項目をチェックすると、補完表示をすることで途切れなくなりますが、少しぼやけた表現になります。

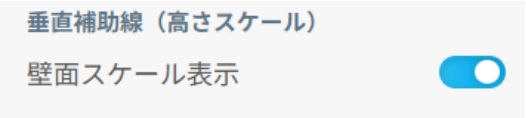
（チェックなし）



（地形図の遠方を補完表示）

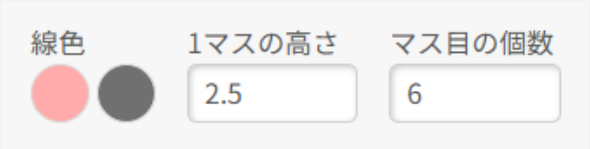


5. 壁面スケール表示



指定した高さの壁を指定個数だけ積み重ねて、高さ方向のスケールを表示します。

【エキスパートモードのみ】



1 マスの高さとマス目の個数を任意の数に変更することができます。
色をクリックすることで、任意の色に変更することができます。

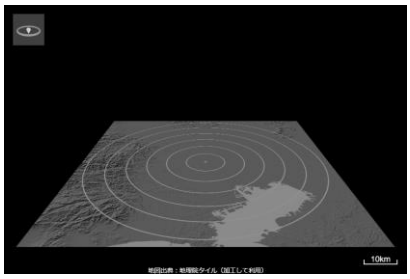
6. 壁面の数値／大きさ

壁面の高さスケールの数値の表示位置と、文字の大きさを指定します。
「なし」を選択した場合は、高さスケールの数値は表示されません。
高さスケールの補助線の高さの間隔は、1 マスの高さで指定した高さの幅(km)となります。
※ 壁面スケールの縦線と縦線の間隔は、「補助線」の「間隔」で指定された値となります。

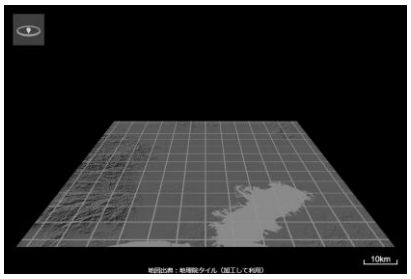
7. 指定位置でのスケール表示

4D ビューパネル内の指定した位置に高さスケールを表示できます。高さスケールは、一定の高さの柱を指定した個数だけ積み重ねることで高さ方向のスケールを表示するものです。各柱の高さは、壁面スケールの「1 マスの高さ」で指定した高さの幅[km]となります。高さスケールは、2D 地図パネル上で Ctrl+Shift+クリック、またはドラッグすることで、柱表示の位置を水平面内の任意の位置に移動できます。

（柱表示）



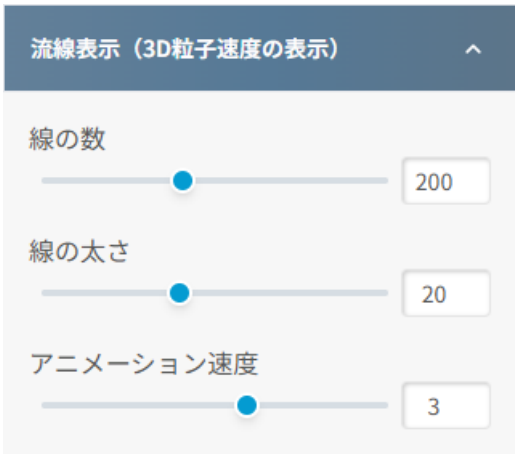
（壁表示）



※このスケールは、地形図の高さ（0～40 倍）を表すものではありません。可視化表示しているデータが観測された高度（1.0～4.0 倍）を表します

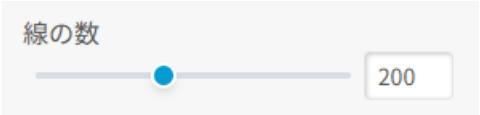
◆ 流線表示（3D 粒子速度の表示）に関する操作

1. 流線表示（3D 粒子速度の表示）パラメータ



3D 粒子速度の流線を表示する場合に表示される項目です。
クリックすると流線表示に関連するパラメータが展開して表示されます。

2. 線の数　［指定範囲：0～500］



一度に表示する流線の数を指定します。

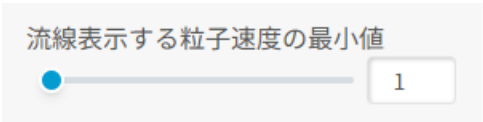
3. 線の太さ　［指定範囲：1～50］

流線の太さを指定します。

4. アニメーション速度　［指定範囲：0～5］

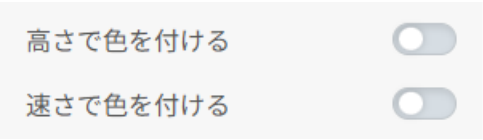
流線を移動表示する際の、表示更新頻度(fps)を指定します。
1～5 がそれぞれ 12fps,15fps,20fps,30fps,60fps に対応し、値が大きいほど移動表示が速くなります。
0 を指定すると移動表示は停止します。

5. 流線表示する粒子速度の最小値　［指定範囲：1～100］【エキスパートモードのみ】



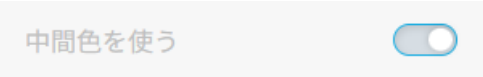
表示する粒子速度の最小値を指定します。
この値を超えた粒子速度の流線だけが画面に表示されます。

6. 高さで色を付ける／速さで色を付ける【エキスパートモードのみ】



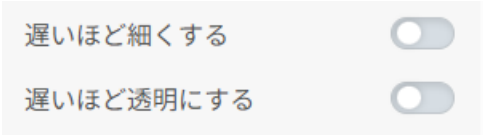
流線に色を付ける方法を指定します。
両方同時には指定できません。また、両方とも指定しなかった場合は、白色で表示されます。

7. 中間色を使う【エキスパートモードのみ】



流線に色を付ける場合に、中間色も使うかを指定します。
この項目をチェックすると、各色の間に該当するデータを中間色で補間して表示します。
この項目をチェックしない場合は、いずれか近い色で表示します。

8. 遅いほど細くする／遅いほど透明にする【エキスパートモードのみ】



移動速度が遅い流線をより細く表示するかどうか、より透明に表示するかどうかを指定できます。

9. 線 1 本の速度倍率　［指定範囲：1～10］【エキスパートモードのみ】

流線が一度に移動する長さの倍率を指定します。

☞ **ワンポイント**

・線 1 本の移動について見ると、以下の違いがあります。

・線 1 本の速度倍率を上げた場合：線が長くなります。

・アニメーション速度を上げた場合：移動が速くなります。

10. 線 1 本の線分数　［指定範囲：1～100］【エキスパートモードのみ】

	流線の線 1 本は、小さな線分の集まりで表示されます。 この線分の数を指定します。 大きくすると、線が長くなります。

11. 線 1 本の寿命　［指定範囲：1～100］【エキスパートモードのみ】

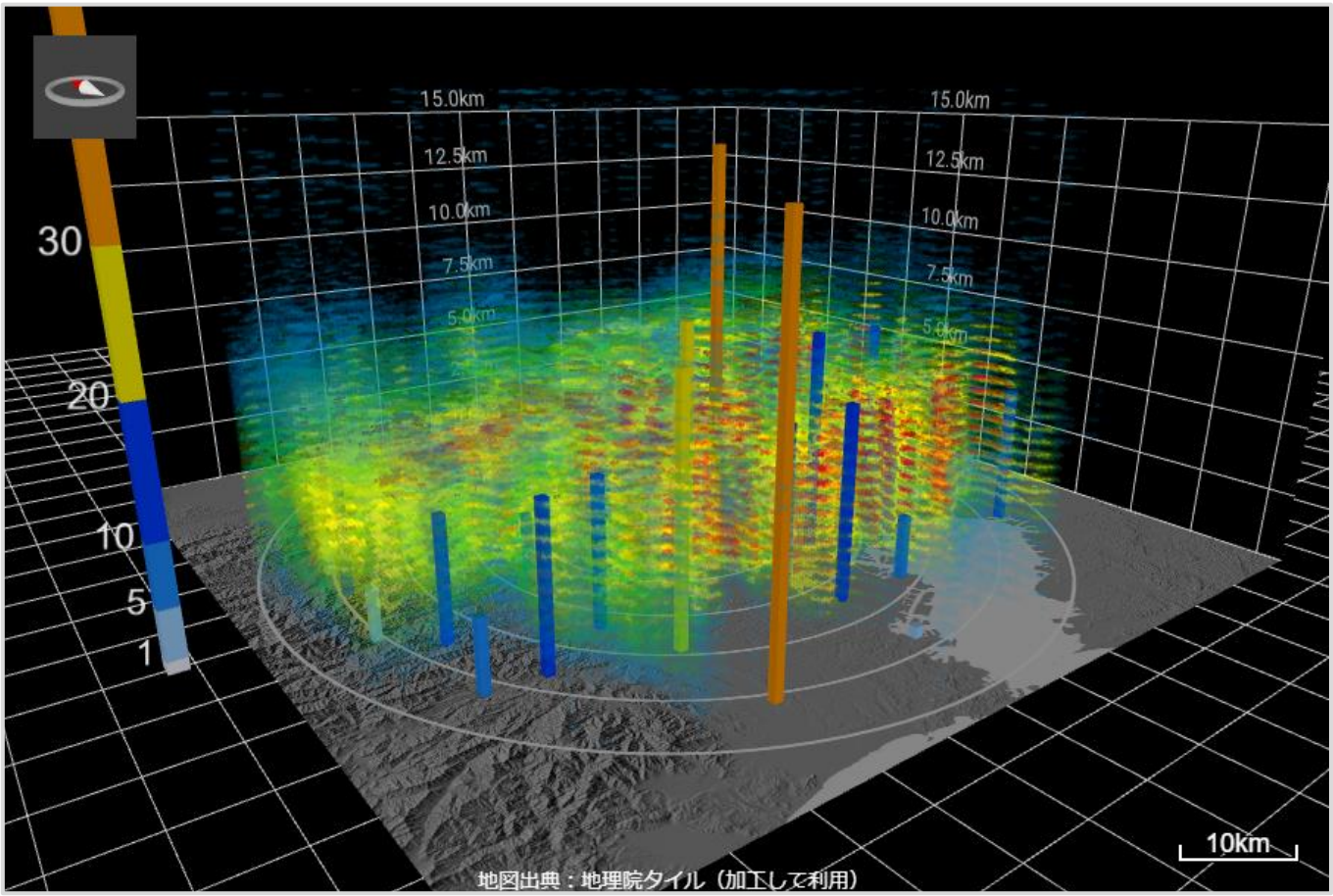
	流線の線 1 本が発生してから消えるまでの時間の長さを指定します。 小さくすると、発生した線がすぐに消えて次の線が新しく表示されます。大きくすると、1 つの線が長時間表示され続けます。

◆ アメダス表示に関する操作

気象庁が公開している過去の気象データから降水量の情報を取得して、その強さを棒グラフで表示します。

※ このユーザー操作で気象庁のサイトにアクセスするわけではありません

参考 URL）https://www.data.jma.go.jp/stats/etrn/index.php

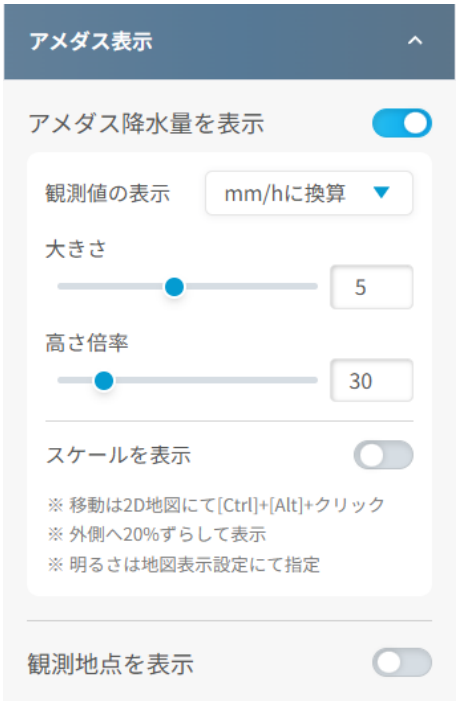


1. アメダス表示パラメータ

クリックするとアメダス表示に関連するパラメータが展開して表示されます。

2. アメダス降水量を表示

この項目をチェックすると、アメダス降水量の棒グラフを表示し、詳細項目の入力ができるようになります。



エキスパートモード ON の時の表示

3. 観測値の表示

降水量の表示の仕方を指定します。

【降水量の表示に関する補足説明】

気象庁の降水量データは 10 分間（固定）の降水量です。
これに対して観測データを検索する際のデータ間隔は 30 秒以上の任意指定です。
観測データのデータ間隔の指定によって、降水量を次のように求めて表示します。

観測データのデータ間隔に 10 分（600 秒）未満の値を指定した場合

- 観測データの時刻を 10 分単位に切り上げて、対応する時刻の降水量を求める。
  例）間隔が 30 秒の場合の例
  観測データが順に ①12:09:13 ②12:09:43 ③12:10:13 ④12:10:43 とあった場合、
  降水量は、①12:00～12:10 の値 ②12:00～12:10 の値 ③12:10～12:20 の値 ④12:10～12:20 の値
- 「観測値をそのまま mm で表示」の場合は値をそのまま表示し、「観測値を mm/h に換算して表示」の場合は、10 分間の降水量で得られる平均降水強度が 1 時間継続した場合の降水量を表示します。すなわち、10 分降水量を 6 倍した数値を表示します。

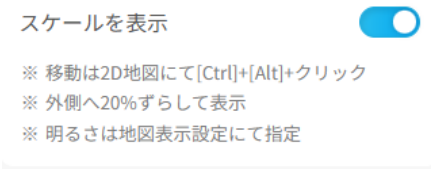
観測データのデータ間隔に 10 分（600 秒）以上の値を指定した場合

- 観測データの時刻の範囲を 10 分単位に切り上げて、対応する時刻の範囲の降水量を求める。
  例）間隔が 900 秒（15 分）の場合の例
  観測データが順に ①12:04:13 ②12:19:13 ③12:34:13 ④12:49:13 とあった場合、
  降水量は ①11:50～12:10 の値 ②12:10～12:20 の値 ③12:20～12:40 の値 ④12:40～13:50 の値
- 「観測値をそのまま mm で表示」の場合は値をそのまま表示し、
  「観測値を mm/h に換算して表示」の場合は値を 1 時間あたりに換算して表示する。
  例）間隔が 900 秒（15 分）の場合：値を 60÷15＝4 倍した数値を表示します。
  間隔が 6000 秒（100 分）の場合：値を 60÷100＝0.6 倍した数値を表示します。

4. アメダス観測地点を表示

	この項目をチェックすると、地形図上にアメダスの観測地点を表示します。
	色をクリックすることで、任意の色に変更することができます。

5. アメダススケールの表示

	この項目をチェックすると、降水量のスケールを表示します。 2D 地図パネル上で Ctrl+Alt+クリックまたはドラッグすることで、降水量のスケールの位置を指定できます。実際にはクリックした箇所に対して、地形図の中心から外側へ 20%ずらした位置に配置します。

☞ **ワンポイント**

降水量のスケールは、地形図から離れた位置にあるほうが見やすいため、外側へ 20%ずらしています

※ 棒グラフとスケールの明るさは、地形表示パラメータの「明るさ」で調整可能です

◆ その他操作

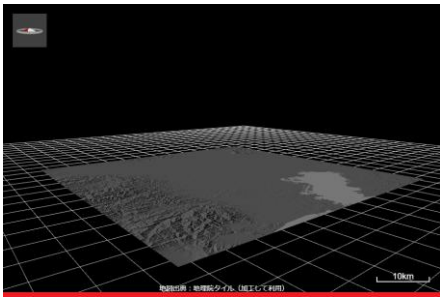
1. 補助線表示パラメータ

その他表示	クリックすると地形図に関連するパラメータが展開して表示されます。

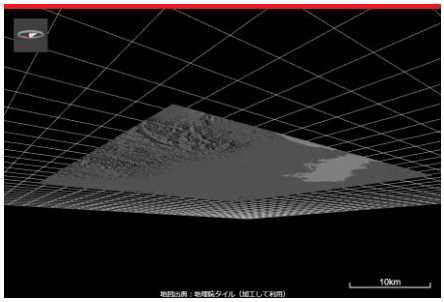
2. 地形図スケール表示

地形図のスケール表示	地形図のスケール（「10km」表示）を表示します。 チェックを外した場合は、地形図のスケールは表示されません。 ※スケールが示すのは、具体的には「4D ビューパネル内の一番手前側」です。 見下ろす場合は 4D ビューパネルの下辺部分、見上げる場合は 4D ビューパネルの上辺部分に相当します。 （下図の赤色部分）

（見下ろす場合）



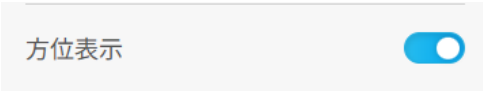
（見上げる場合）



3. スケールの位置設定【エキスパートモードのみ】

地形図のスケール（「10km」表示）の表示位置を変更します。

4. 方位表示



方位を表示します。

チェックを外した場合は、方位は表示されません。

5. 方位表示の詳細設定【エキスパートモードのみ】

方位を表示する位置と、3D 表示または 2D 表示を指定します。

（3D 表示）

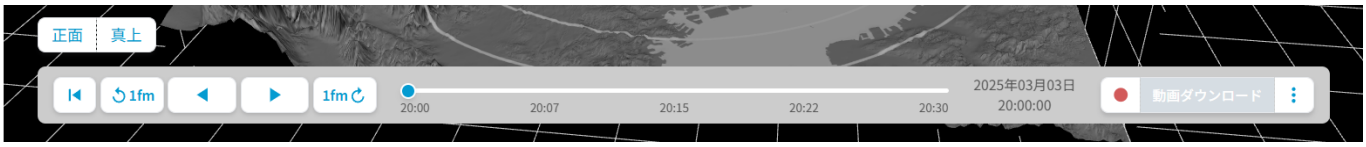
（2D 表示）

6. 現在位置を表示／手前に表示

「現在位置を表示」をチェックすると、ブラウザの位置情報を元にして現在位置にピンを表示します。
データの表示に隠れてしまう場合は、「手前に表示」をチェックすることで隠れずに表示されます。

◆ 動画作成に関する操作

4D ビューパネルで再生している動画を、アニメーション GIF 形式のファイルに出力します。



1. 録画／停止ボタン

録画ボタンを押すと、現在のスライダーの位置から録画を開始します。
録画実行中は、ボタンが停止ボタンに変わります。録画を停止する場合は、停止ボタンを押します。
または、最後まで録画すると自動で停止します。

> ☞ **ワンポイント**
> 録画中に各種の操作をおこなった場合、結果は録画した内容に反映されます。
> また、録画の速度は「再生 fps」でおこなわれますが、動画の速度には影響しません。動画の速度は「動画 fps」で指定します。

2. 動画出力ボタン

録画した内容からアニメーション GIF 形式のファイルを作成してダウンロードします。

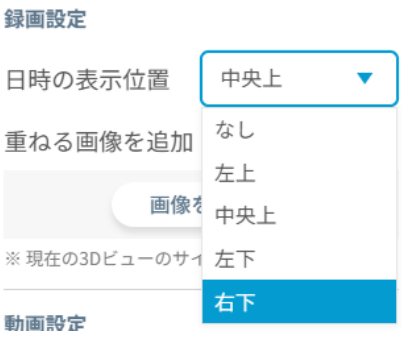
3. 録画／動画出力の設定ボタン

ボタンを押すと録画と動画出力に関する設定が表示されます。

4. 再生設定：再生 fps　［指定範囲：1～60］

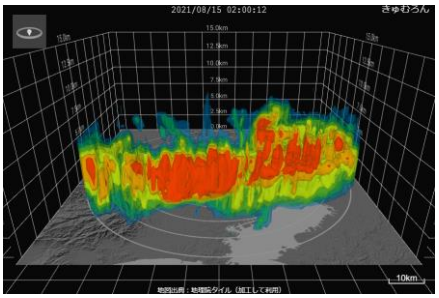
録画画像の再生／逆再生する速さ(fps)を指定します。

5. 日時の表示位置



録画画像に日時を表示する位置を選択します。「なし」を選択した場合は、日時は表示されません。

（中央上）



☞ **ワンポイント**

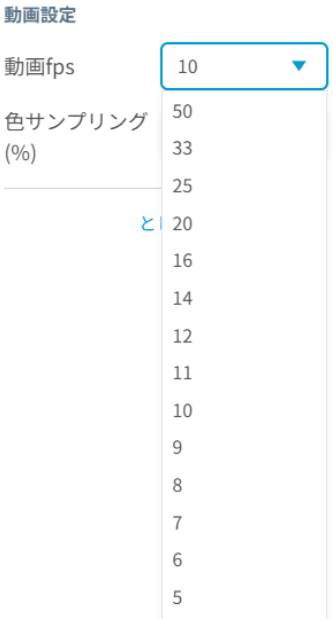
この設定は、動画出力時ではなく録画時に反映されます。

6. 重ねる画像を追加

4D ビューパネルに任意の透過 PNG 画像を重ねて表示します。

独自のロゴや説明文などを PNG 画像として作成することを想定しています。

7. 動画 fps

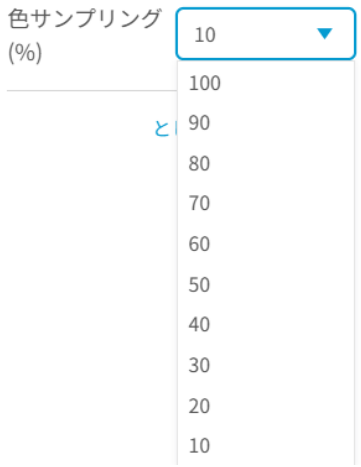


動画の速さ(fps)を選択します。

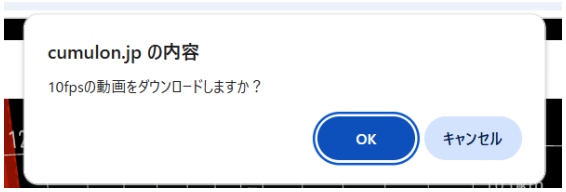
☞ **ワンポイント**

一度録画した後に、同じ動画の fps を変えて出力し直す、といった使い方ができます。

8. 色サンプリング(%)



アニメーション GIF を作成する際に画像の色を減らす調整をおこないます。このとき、元の画像の何%をサンプリングして調整するかを選択します。
通常は最低の 10%で十分な結果が得られます。より良くする場合は大きい値を選択しますが、その分だけ処理時間が増えます。
※特に画像の中に赤色が少ない場合、減色の結果、方位表示の北を示す赤色がうまく表現されないことがあります。



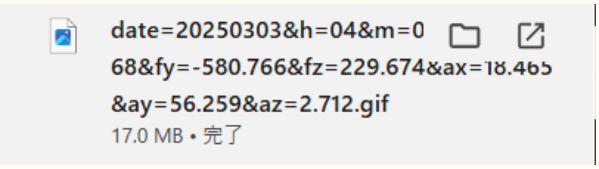
ボタンを押すと確認メッセージが表示されるので、［OK］を押すと処理が続行します。

出力ファイル名は最初の画像の日時とカメラ位置を表し、拡張子は.gif です。
例）
date=20210815&h=02&m=00&fx=0&fy=-600&fz=300&ax=0&ay=0&az=50.gif

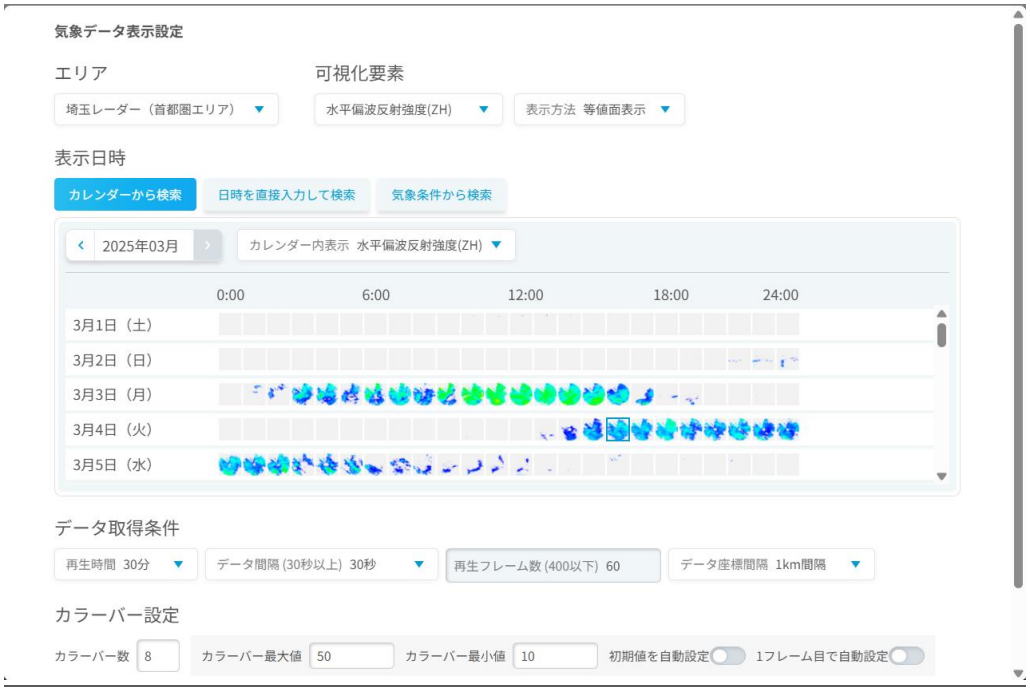
☞ **ワンポイント**

ファイル名の日時とカメラ位置の形式は、「リンク URL コピー」で作成した URL に含まれる日時とカメラ位置の形式と同じです。
「https://cumulon.jp/display4d?」という文字列にファイル名部分を付加した URL を開くと、4D 閲覧システムのページが表示され、日時とカメラ位置は指定した値で初期表示されます。

例）
https://cumulon.jp/display4d?date=20210815&h=02&m=00&fx=0&fy=-600&fz=300&ax=0&ay=0&az=50



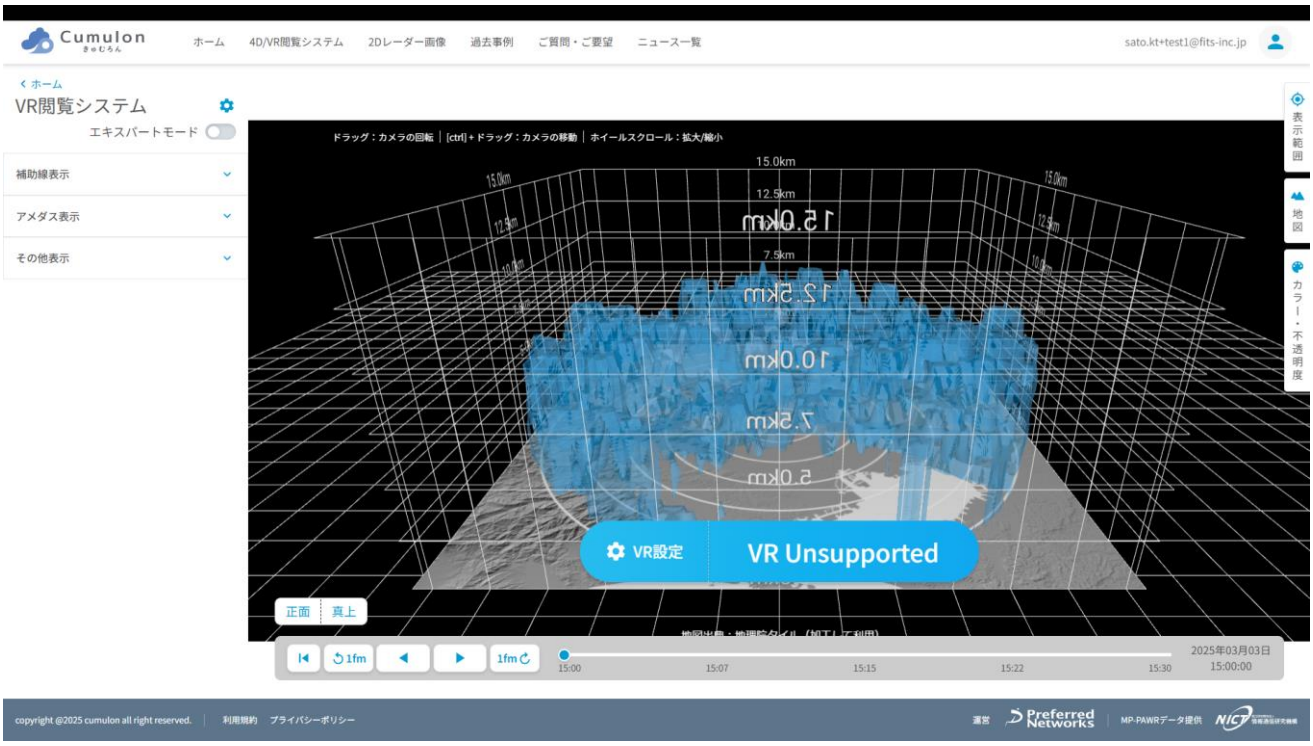
◆ 一部のパラメータの初期化

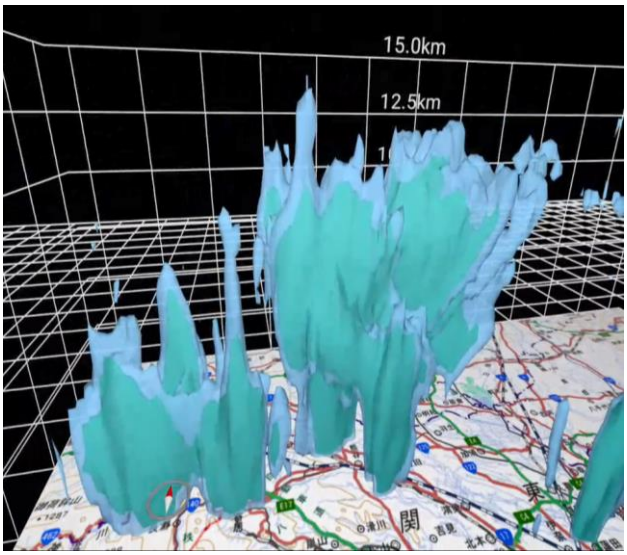


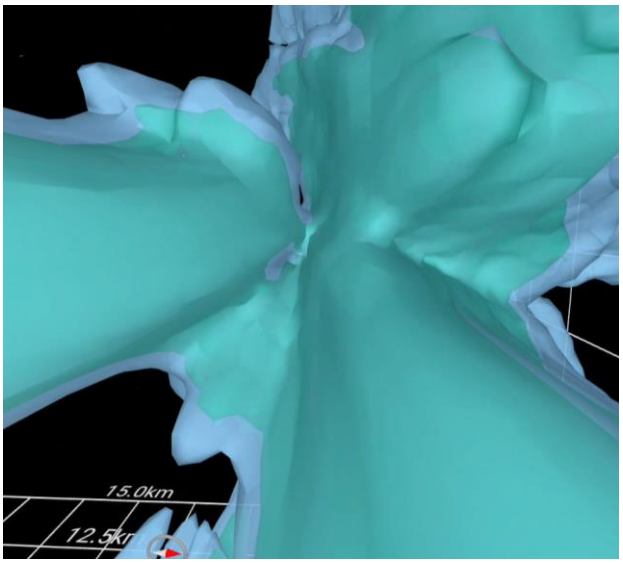
レーダー場所によって観測範囲が異なるため、検索およびインポートでレーダー場所が変わった場合は、次の項目を初期化します。

- 2D 地図パネル：表示範囲（赤円）と断面（青線）
- 地形表示パラメータ：補助線の「間隔（km)」と「円の個数」、データの高さスケール（柱表示）の位置
- アメダス表示パラメータ：アメダスのスケールの位置

6. VR 閲覧システム







4D 閲覧システムとほぼ同様の 4D ビューを、VR(Virtual Reality)で表示します。

（以降では 4D 閲覧システムと異なる部分についてのみ記載しています。）

◆ VR 閲覧システムの起動

VR 閲覧システムを利用するには、4D 閲覧システムのメニューから「VR で見る」を選択してください。画面が切り替わって VR 閲覧システムに入ることができます。

※ 動作確認は Meta Quest 3 を使用しておこなっています。そのため、他のデバイスで不具合が出る可能性があります。ご了承ください。

※ VR 閲覧システムの画面は基本的に 4D 閲覧システムと同じです。4D 閲覧システムの説明を参照してください。

◆ VR 閲覧システムに無い機能

4D 閲覧システムと比較して、VR 閲覧システムには次の機能がありません。画面の項目が非表示となります。

- 点表示機能（ドップラー速度の表示も含む）
- 動画作成機能
- 地形表示パラメータ：地形透過、地形図スケール表示、現在位置を表示

◆ VR 表示の開始／終了

- 4D ビューパネル内の下部中央にある［Enter VR］ボタンを押して VR 表示を開始します。

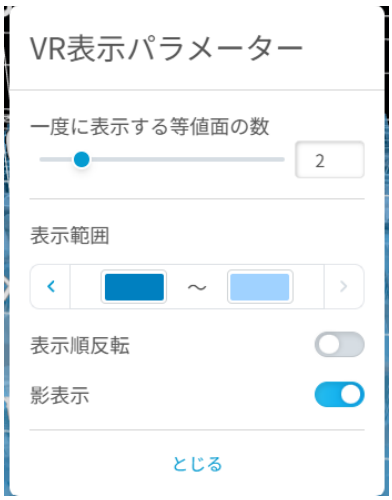
- VR 表示中はボタンが［Exit VR］に変わります。VR 表示を終了する場合は［Exit VR］ボタンを押します。

※［Exit VR］を押した後に、［正面から見る］や［真上から見る］を押したときのカメラ位置がずれる場合がありますが、VR 表示には影響ありません。ずれを解消するにはブラウザの再読み込みをおこないます。

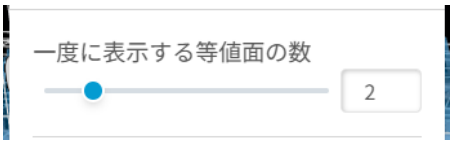
- ご利用の環境が WebXR に対応していない場合は［VR unsupported］と表示されます。

◆ VR 表示に関する操作

1. VR 表示パラメータ

	VR 閲覧システムで表示される項目です。
	クリックすると VR 表示に関連するパラメータが展開して表示されます。

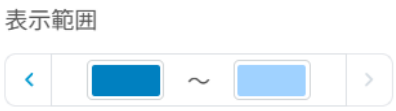
2. 一度に表示する等値面の数　［指定範囲：1～8］

	同時に表示する等値面の数を変更できます。

☞ **ワンポイント**

VR 表示では、等値面をすべて（最大 8 色ぶん）同時表示すると見づらくなることがあります。その場合は、一度に表示する数を減らしてみてください。

3. 表示範囲、1 つ上ボタン、1 つ下ボタン



同時表示する等値面の数を減らして表示する代わりに、どの等値面を表示させるかを右コントローラーの上下の十字キーで指定できます。 ボタンを押すごとに、表示する範囲が 1 つずつ移動します。

例）

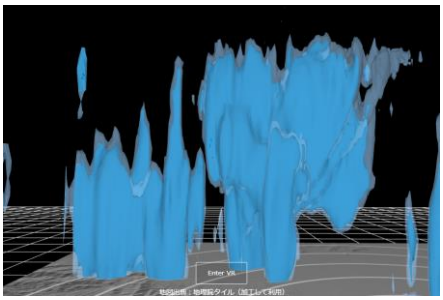
4. 表示順反転

この項目をチェックすると、等値面の表示順番を逆にします。
雲の様子を外から見る場合と中から見る場合など、見たい状況に合わせて任意に切り替えます。

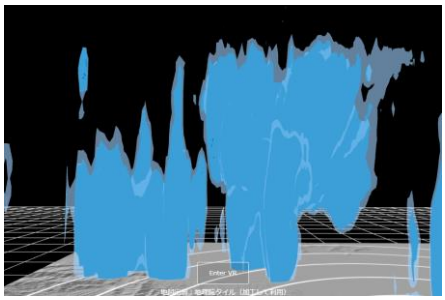
5. 影表示

影表示	この項目をチェックすると、等値面や地形図などに影を表示します。 標準では影表示ありですが、影を消したい場合はチェックを外します。

（影表示）



（チェックなし）



☞ **ワンポイント**

VR 表示環境では、デバイスの演算能力の制限により、フレームの更新時や視点移動にかかる計算時間が大きくなるため、動画再生は PC での 4D 閲覧ほどスムーズには動きません。どの時刻の可視化要素を VR で閲覧したいかを 4D 閲覧システムで予め確認しておくことをお勧めします。

◆ VR コントローラーの操作

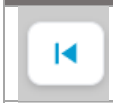
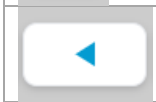
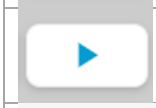
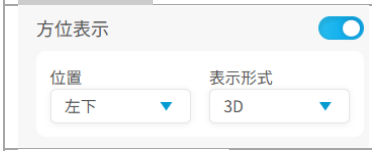
左コントローラー

操作	機能
↑	場所移動
↓	場所移動
←	場所移動
→	場所移動
Y ボタン	方位表示切替
X ボタン	中心へ移動
トリガー	逆再生・停止
グリップ	（未使用）

右コントローラー

操作	機能
↑	表示範囲 1 つ上
↓	表示範囲 1 つ下
←	1 フレーム戻し
→	1 フレーム送り
Y ボタン	影表示切替
X ボタン	表示順反転切替
トリガー	再生・停止
グリップ	（未使用）

コントローラーの各ボタンは、以下の画面項目に対応しています。

画面項目	コントローラ操作
	左コントローラ：←
	左コントローラ：トリガー
	右コントローラ：トリガー
	左コントローラ：Y ボタン
	右コントローラ：↑
	右コントローラ：↓
	右コントローラ：A ボタン
	右コントローラ：B ボタン

【左コントローラーでの場所移動について】

左コントローラーでの場所移動は、コントローラーの向きに対しての↑↓←→となります。

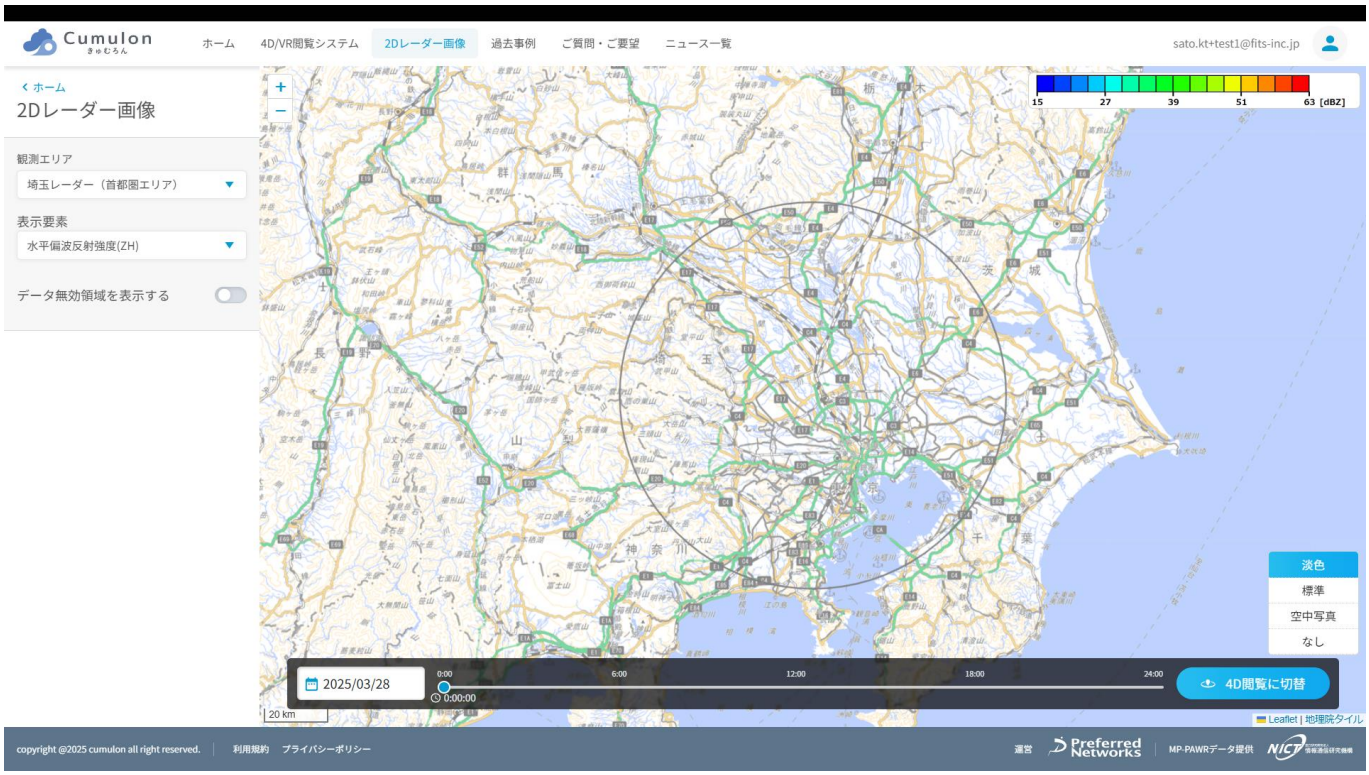
例）コントローラーを前に向けた場合：↑で前進、↓で後退

コントローラーを上に向けた場合：↑で上昇、↓で下降

7. 2D レーダー画像画面

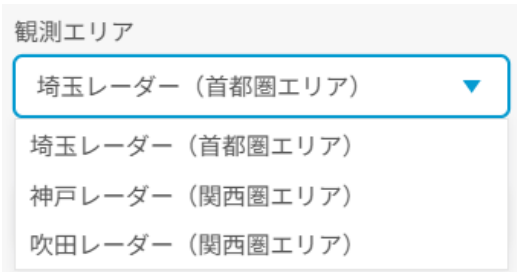
MP-PAWR の画像データ(レーダーデータ)を地図に重ねて表示します。

マップ画像上ではマウスによって操作することができます。



◆ 各項目の機能について

1. レーダー場所



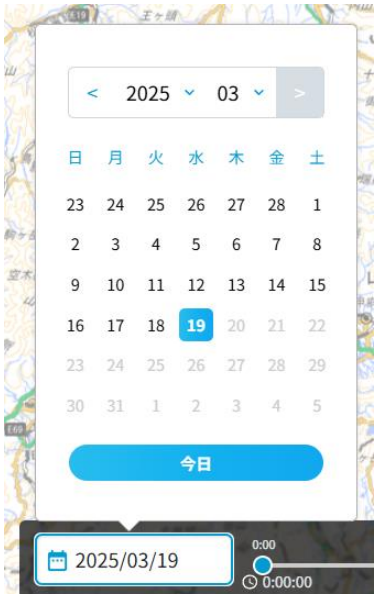
表示するデータのレーダー場所を選択します。

選択に応じて地図の中心点（表示）が切り替わります。

2. データ無効領域表示ボタン

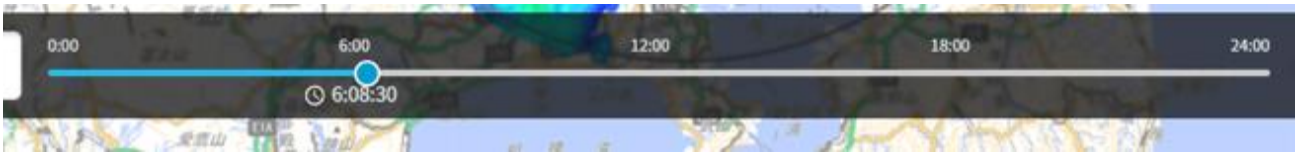
遮蔽や電波の減衰などによってデータの信頼性が低いと判断された領域を無効領域とし、その無効領域の表示・非表示を切り替えます。データの信頼性の判断は、国立研究開発法人防災科学技術研究所の品質管理アルゴリズムに基づいています。

3. 日付選択ボタン



表示する画像の起点となる日付を指定します。
「今日」ボタンを押下すると、今日の日付を選択します。

4. 時刻選択スライダー



表示する画像の時刻を選択します。

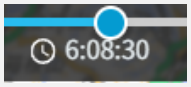
スライダー内の任意の位置をクリックまたはドラッグで選択時刻を変更します。

細かい変更をする場合は、キーボードの<、>ボタンでスライダーを操作することができます。

スライダーの画像単位は 30 秒ごとに設定されています。

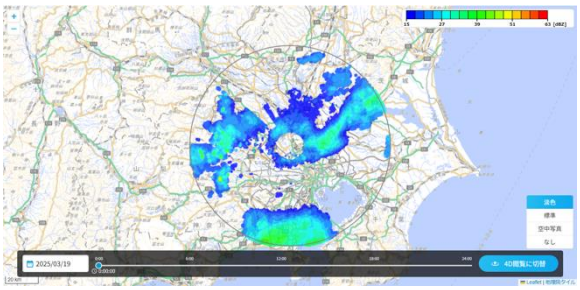
なお、現在選択中の時刻はスライダーボタンの下に表示されます。

現在時刻について



現在選択中の時刻はスライダーボタンの下に表示されます。

5. 地図



画像を表示する領域(地図)です。この地図上に画像が表示されます。

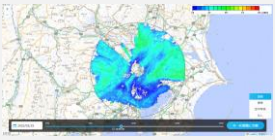
次のマウス操作が可能です

- 地図の移動：左ボタンでドラッグ
- ズームイン／ズームアウト：ホイールスクロール

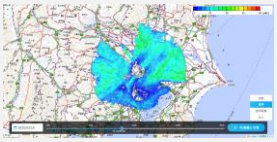
【タイル選択】

表示する地図のタイルの種類を選択できます。

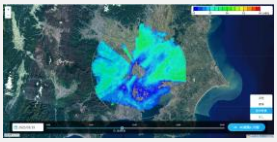
選択した表示例は以下の通りです。



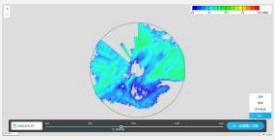
淡色



標準



空中写真



なし

6. 4D 閲覧に切り替えボタン

	選択中のレーダー場所、日付、時刻のデータを読み込んで 4D 閲覧画面に遷移します。

8. 過去事例

サンプルの動画や参考情報のリンクなど、過去の事例を表示します。

◆ 各機能について

1. ホームボタン

＜ ホーム	ホーム画面へ遷移します。

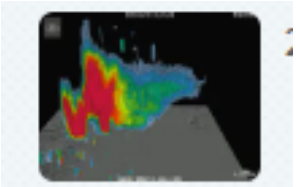
2. グループ選択

活発な積乱雲の例	表示する過去事例のグループを選択します。 選択中のグループを押下し、未選択状態にした場合、 すべての過去事例を表示します。

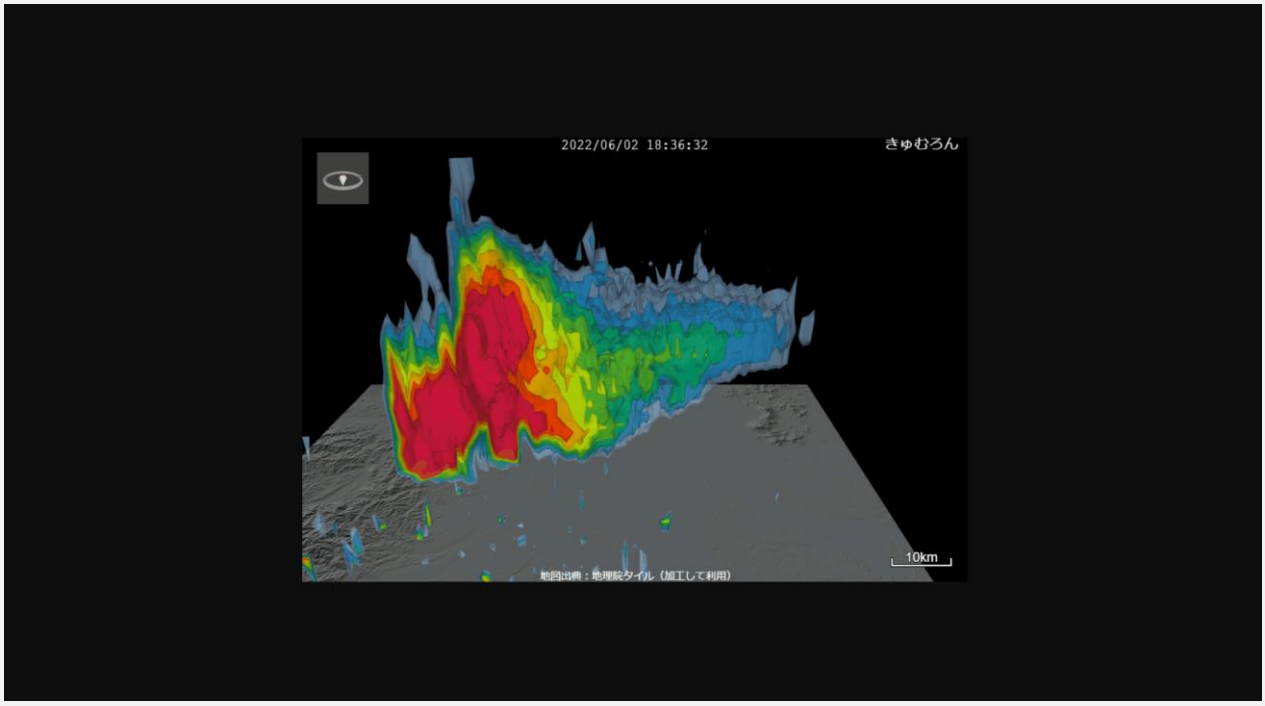
3. 参考リンク

Youtube 6/2に関するニュース映像、6/3に関するニュース映像その1、6/3に関するニュース映像その2、 気象庁 埼玉県農業気象災害速報、	リンクをクリックすると外部の参考情報のページを別タブで表示します。

4. サンプル動画再生

	リンクをクリックすると別タブでサンプルの動画を表示します。

【サンプルの動画画面】



5. 4D で表示／VR で表示

2022年6月2日 17:25～19:25(30秒間隔で表示) 4Dで表示　VRで表示	リンクをクリックすると 4D 閲覧システム、または VR 閲覧システムのページに遷移して、特定の日時に関する検索条件を初期表示します。 4D 閲覧システム、または VR 閲覧システムのページでそのまま［検索］ボタンを押すことで、サンプルを表示することができます。