

filter_config.json 設定リファレンス

概要

`filter_config.json`は、SIMVR-VIDEOSIMシステムのデータフィルタリング、正規化、およびモーション制御に関する設定を定義するファイルです。

ファイル構造

```
{
  "description": "ファイルの説明",
  "filter_settings": { ... },
  "motion_ratio": { ... },
  "gain_mode": { ... },
  "smoothing": { ... }
}
```

設定セクション詳細

1. filter_settings

データ処理の中核となるフィルタ設定を定義します。

1.1 sample_rate

- 型: `number`
- デフォルト: `100`

- **説明:** データ処理のサンプリングレート (Hz)
- **推奨値:** 100Hz(csvデータ10msごと)
- **例:** "sample_rate": 100

1.2 filters

各軸（heave, sway, surge, roll, pitch, yaw）のフィルタ設定を個別に定義します。

パラメーター一覧

パラメータ	型	説明	デフォルト
type	string	フィルタタイプ	"LOW_PASS"
cutoff	number	カットオフ周波数 (Hz)	2.0
normalization	number	正規化係数	1.0
is_radian	boolean	ラジアンかどうか	false

フィルタタイプ詳細

NONE

- **説明:** フィルタ処理を行わない（パススルー）
- **用途:** 生データの確認、デバッグ
- **注意:** ノイズが含まれる可能性がある

```
"heave": {  
  "type": "NONE",  
  "normalization": 1.0  
}
```

LOW_PASS（2次バターワース）

- **説明:** 高周波ノイズを除去

- **用途:** 振動やノイズの除去
- **推奨cutoff:** 1.0～5.0Hz

```
"roll":{
  "type": "LOW_PASS",
  "cutoff": 1.25,
  "normalization": 16.0
}
```

LOW_PASS_ODR1（1次）

- **説明:** より緩やかなローパスフィルタ
- **用途:** 位相遅れを最小限にしたい場合
- **特徴:** 2次より減衰が緩やか

```
"sway":{
  "type": "LOW_PASS_ODR1",
  "cutoff": 3.0,
  "normalization": 3.3
}
```

HIGH_PASS（2次バターワース）

- **説明:** 低周波成分（ドリフトなど）を除去
- **用途:** DCオフセットやドリフトの除去
- **推奨cutoff:** 0.1～2.0Hz

```
"heave":{
  "type": "HIGH_PASS",
  "cutoff": 1.2,
  "normalization": 2.0
}
```

HIGH_PASS_ODR1（1次）

- **説明:** より緩やかなハイパスフィルタ
- **用途:** 低周波の緩やかな除去

```
"pitch": {  
  "type": "HIGH_PASS_ODR1",  
  "cutoff": 0.5,  
  "normalization": 15.0  
}
```

ALL_PASS

- **説明:** 振幅は変えずに位相のみシフト
- **用途:** 位相補償、信号の同期調整

```
"yaw": {  
  "type": "ALL_PASS",  
  "cutoff": 1.0,  
  "normalization": 20.0  
}
```

2. motion_ratio

モーションプラットフォームの動作比率を設定します。

パラメータ	型	説明	デフォルト	推奨範囲
rotation	number	回転動作の増幅率	1.0	0.5～1.5
gravity	number	重力成分の反映率	0.8	0.0～1.0

```
"motion_ratio": {
```

```
"description": "モーション比率設定",  
"rotation": 1.0,  
"gravity": 0.8  
}
```

3. gain_mode

ゲイン（加速度・速度）の制御モードを設定します。

3.1 variable_mode

- 型: **boolean**
- 説明: ゲイン制御モードの切り替え
 - **true**: CSVファイルのspeed/accel値で動的制御（可変モード）
 - **false**: 固定値を使用（固定モード）

3.2 speed_gain / accel_gain

- 型: **number**
- 説明:
 - 可変モード時：データ終了後のリセット値
 - 固定モード時：使用する固定値
- デフォルト: speed_gain=0.667, accel_gain=0.03

設定パターン例

パターン1：可変モード：デフォルト

```
"gain_mode": {  
  "variable_mode": true,  
}
```

パターン2：固定モード

```
"gain_mode": {  
  "variable_mode": false,  
}
```

4. smoothing

データのスムージングフィルタの設定です。

パラメータ	型	説明	デフォルト
<code>enabled</code>	boolean	スムージングの有効/無効	true
<code>buffer_size</code>	number	バッファサイズ	3

```
"smoothing": {  
  "enabled": true,  
  "buffer_size": 5  
}
```

buffer_sizeの影響：

- 小さい値（1-3）：レスポンスが速いが、ノイズが残りやすい
 - 大きい値（5-10）：より滑らかだが、遅延が増加
-

完全な設定例

例1：標準設定

```
{  
  "description": "標準的なSIMVR設定",  
  "filter_settings": {
```

```
"sample_rate": 100,  
"filters": {  
  "heave": {  
    "type": "LOW_PASS",  
    "cutoff": 2.55,  
    "normalization": 3.3  
  },  
  "sway": {  
    "type": "LOW_PASS",  
    "cutoff": 2.55,  
    "normalization": 3.3  
  },  
  "surge": {  
    "type": "LOW_PASS",  
    "cutoff": 2.55,  
    "normalization": 3.3  
  },  
  "roll": {  
    "type": "LOW_PASS",  
    "cutoff": 1.25,  
    "normalization": 16.0,  
    "use_degrees": true  
  },  
  "pitch": {  
    "type": "LOW_PASS",  
    "cutoff": 1.25,  
    "normalization": 16.0,  
    "use_degrees": true  
  },  
  "yaw": {  
    "type": "LOW_PASS",  
    "cutoff": 1.25,
```

```
    "normalization": 16.0,  
    "use_degrees": true  
  }  
}  
,  
"motion_ratio": {  
  "rotation": 0.9,  
  "gravity": 0.8  
},  
"gain_mode": {  
  "variable_mode": true  
},  
"smoothing": {  
  "enabled": true,  
  "buffer_size": 3  
}  
}
```

例2：アグレッシブ設定（レーシングゲーム用）

```
{  
  "description": "レーシングゲーム用アグレッシブ設定",  
  "filter_settings": {  
    "sample_rate": 200,  
    "filters": {  
      "heave": {  
        "type": "HIGH_PASS",  
        "cutoff": 0.8,  
        "normalization": 1.5  
      },  
      "sway": {
```



```
"type": "LOW_PASS",
"cutoff": 5.0,
"normalization": 2.0
},
"surge": {
"type": "LOW_PASS",
"cutoff": 5.0,
"normalization": 2.0
},
"roll": {
"type": "LOW_PASS",
"cutoff": 3.0,
"normalization": 10.0,
"is_radian": false
},
"pitch": {
"type": "LOW_PASS",
"cutoff": 3.0,
"normalization": 10.0,
"is_radian": false
},
"yaw": {
"type": "LOW_PASS",
"cutoff": 3.0,
"normalization": 10.0,
"is_radian": false
}
},
"motion_ratio": {
"rotation": 1.2,
"gravity": 0.9
```

```
},  
"gain_mode": {  
  "variable_mode": false,  
  "speed_gain": 0.9,  
  "accel_gain": 0.15  
},  
"smoothing": {  
  "enabled": true,  
  "buffer_size": 2  
}  
}
```

例3：デバッグ設定（生データ使用）

```
{  
  "description": "デバッグ用生データ設定",  
  "filter_settings": {  
    "sample_rate": 100,  
    "filters": {  
      "heave": {  
        "type": "NONE",  
        "normalization": 1.0  
      },  
      "sway": {  
        "type": "NONE",  
        "normalization": 1.0  
      },  
      "surge": {  
        "type": "NONE",  
        "normalization": 1.0  
      },  
    },  
  },  
}
```

```
"roll": {
  "type": "NONE",
  "normalization": 1.0,
  "use_degrees": true
},
"pitch": {
  "type": "NONE",
  "normalization": 1.0,
  "use_degrees": true
},
"yaw": {
  "type": "NONE",
  "normalization": 1.0,
  "is_radian": true
}
},
"motion_ratio": {
  "rotation": 1.0,
  "gravity": 0.0
},
"gain_mode": {
  "variable_mode": true
},
"smoothing": {
  "enabled": false
}
}
```

トラブルシューティング

問題：動きが激しすぎる

解決策：

- `normalization`値を大きくする
- `cutoff`周波数を下げる
- `smoothing.buffer_size`を増やす

問題：反応が遅い

解決策：

- `sample_rate`を上げる
- `smoothing.buffer_size`を減らす
- フィルタタイプを1次（ODR1）に変更

問題：絶対位置よりも瞬間的な動きがほしい

解決策：

- `HIGH_PASS`フィルタを使用
- `cutoff`を0.5～1.5Hzに設定

問題：ノイズが多い

解決策：

- `LOW_PASS`フィルタを使用
 - `cutoff`を1.0～2.0Hzに設定
 - `smoothing`を有効にする
-

ベストプラクティス

1. 段階的な調整

- まず標準設定から始める
- 1つずつパラメータを調整
- 変更の影響を確認してから次へ

2. フィルタの組み合わせ

- 並進軸 (heave/sway/surge) : LOW_PASSが基本
- 回転軸 (roll/pitch/yaw) : より低いcutoff値を使用

3. 用途別の推奨設定

- マリン・フライトシミュレータ: LOW_PASS、cutoff小
- レーシングゲーム: LOW_PASS、cutoff大
- VRコンテンツ: motion_ratio控えめ

4. パフォーマンス考慮

- sample_rate高すぎるとCPU負荷増
- 通常は100Hzで十分
- リアルタイム性重視なら50Hz

更新履歴

- 2025年8月26日 - v1.0: 初版リリース
- 2025年10月12日 - v1.1: 不具合の修正、variable_mode柔軟設定対応