

赤ちゃんうつぶせ寝検知アプリ 性能指標

ニュートラル株式会社

■ トレーニングデータの詳細 neutral

- トレーニングデータ概要
 - このモデルは**1.5万**を超える赤ちゃんの寝ている状態を撮影した画像、動画（動画は画像フレームに分解）を使って学習しました。
- トレーニングデータのバリエーション
 - カメラ高さ
 - 画像のほとんどは、あまり高くない位置(数10cm~1.5m程度)から撮影したものです。
 - 赤ちゃんの人数（1~15人）
 - 多くの画像は赤ちゃんが1人で映っているものです。
 - 画角(FOV)
 - ※ 画像は全て屋内で撮影されたものです。
- 学習に使用したのは、赤ちゃんの顔が画像の15%~25%程度に収まっている画像です。

■ アノテーションの定義

neutral

- 画像を3クラス（安全／注意／うつ伏せ寝）に分類します。
 - **安全（うつ伏せ寝では無い状態を意味します）**
 - 目、鼻、口が見えている場合
 - **注意（うつぶせ寝前兆）**
 - 横向き等で鼻または口の一部だけ見えている場合
 - **うつ伏せ寝**
 - 鼻または口のほぼ全体が見えない場合
 - うつ伏せ寝でないが、鼻や口が隠れている場合
- 頭部のみしか認識出来ない場合
重なり定義：
 - 重なりにより部分的に遮蔽された人の頭と肩が見えている場合、見えている部分の高さが約80%以上であれば、その部分のバウンディングボックスを採用します。
- アノテーションは赤ちゃんの肩から頭頂部を包含する矩形で極力赤ちゃんの顔部分が矩形中心となるようにしたものです。

■ モデルレベルの指標

neutral

- クラス別の評価結果まとめ

推論

正解

	うつぶせ寝	注意	安全
うつぶせ寝	361	15	48
注意	20	242	35
安全	16	21	875

クラス別性能指標

Recall	Precision	F-measure
90.931%	85.141%	87.940%
87.050%	81.481%	84.173%
91.336%	95.942%	93.582%

※ 実際に赤ちゃんが寝ている場所で任意の位置から撮影されているデータを使用しています。
赤ちゃんの人数も一定ではありません。

■ アプリレベルの指標

neutral

- このアプリは、映像中の寝ている赤ちゃんの状態を検知し、「安全／注意／うつ伏せ寝」のいずれかに分類します。
- 最大8名を同時に検知・判定します。
- 精度検証方法
 - 検証動画の赤ちゃんの状態を目視で判定した結果と推論結果を照合して正答率を算出しました。
 - 推論値が出力されるべき赤ちゃんに対して出力がない場合は不正解としました。
 - 頭部、肩が画像の約10%未満で写りこんでいる場合は対象外とします。
 - 実際に赤ちゃんが寝ている場所で任意の位置から撮影されているデータを使用しています。赤ちゃんの人数も一定ではありません。
- 性能
 - モデルレベルの指標と同等になります。（次頁）

■ アプリレベルの指標

neutral

正解

推論

	うつぶせ寝の状態	うつぶせ寝状態では無い
うつぶせ寝の状態	353	63
うつぶせ寝状態では無い	36	1093

precision	84.856%
recall	90.746%
F-measure	87.702%

※ 実際に赤ちゃんが寝ている場所で任意の位置から撮影されているデータを使用しています。
赤ちゃんの人数も一定ではありません。

※ 前項のクラス定義との対応関係は以下の通りです。

うつぶせ寝の状態： **うつ伏せ寝**

うつぶせ寝状態ではない： **安全** / **注意**

- オブジェクトサイズに関する制限
 - 判定対象の顔が画面比10%程度は必要となります。
 - 上記オブジェクトサイズに関する制限により、検出可能な人数には上限があります。
(仕様では余裕を見て8人を上限と記載しています)
- 明度に関する制限
 - 暗所撮影やモノクロイメー、赤外線カメラの画像では、良好な検出結果を出すことができない可能性があります。
 - また、明度が高すぎる場合も同様となります。
- 遮蔽に関する制限
 - オブジェクトが他のオブジェクトによる遮蔽により、顔の10%以上が隠れてしまうと、このモデルでは検出できない可能性があります。
- 姿勢に関する制限
 - 検出対象のオブジェクトは「寝姿」である必要があります。

■ 制限事項(イメージ)

neutral

- オブジェクトサイズに関する制限

OK



NG



- 明度に関する制限

OK



NG



■ 制限事項(イメージ)

neutral

- 遮蔽に関する制限

OK



NG



- 姿勢に関する制限

OK



NG

