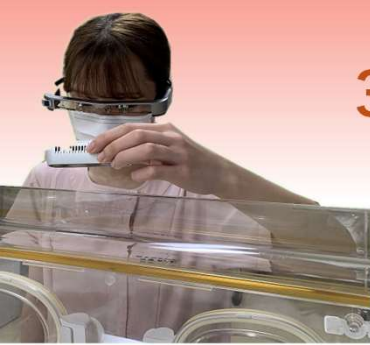


# 3Dカメラによる新生児身体測定システム



国立大学法人宮崎大学  
工学部工学科 川末紀功仁、キンダゴンウィン  
医学部産婦人科 金子政時

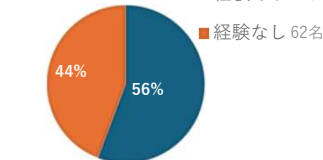


## 背景

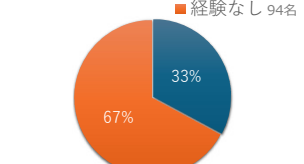
## 事前調査

- ・非侵襲・超デリケートな赤ちゃんの肌に触れることなく、体重・頭囲・身長を計測可能。
- ・点滴チューブなどがあっても計測可能。
- ・3Dカメラ撮影とAI・深層学習による三次元測定。
- ・データを新生児3D体形標準モデルにフィッティングさせて測定。膝関節が曲がっていても身長を計測可能。
- ・新生児、とくに超低出生体重児等の医療現場で、医療関係者の精神的・時間的負担を軽減できる。

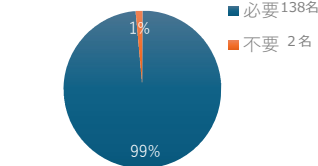
従来の機器で測定中の計画  
外抜管の経験



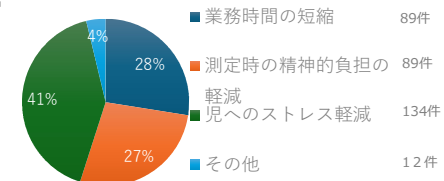
従来の機器で測定中のヒヤリハットの経験



開発機器の必要性



開発機器の必要性の理由（複数回答可）



## 測定システム

3Dカメラにより新生児のカラー画像と3Dデータを撮影する。



3Dカメラ  
Intel RealSense D435i



新生児に触る必要がない。

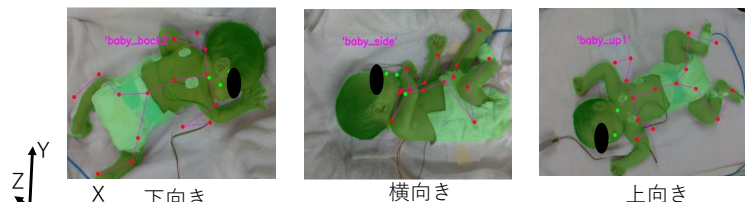


カラー画像

3Dデータ

## 身長推定

新生児は仰向け、うつ伏せ、横向きなど、さまざまな体勢をとる。AIを使って新生児の姿勢を判断し、その体長を関節位置に基づいて計算する。



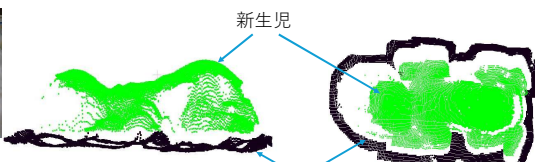
- ・**キーポイントの配置:** 赤ちゃんの各関節（頭部～つま先）に、合計19点のキーポイントを設置。
- ・**セグメント長の計算:** 首 → 胸 → 腰 → 股関節 → 膝 → くるぶし → つま先、の各セグメント間距離を算出。
- ・**AIによる身長推定:** 上記すべてのセグメント長データをAIモデルへ入力し、身長を推定。

仰向け、うつ伏せの両方に対応し、足が曲がっていても影響がない。

## 頭囲推定

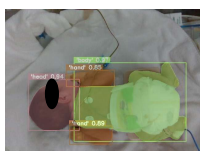


カラー画像

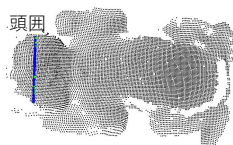


新生児

マット



認識結果



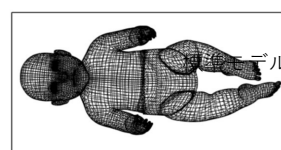
頭囲



マット

- 1.3D頭部データの取得**  
RGB-Dカメラで新生児頭部のポイントクラウド（3Dデータ）を取得する。
- 2.マット表面の取得**  
頭部を取り囲むマットの形状を記録する。
- 3.頭部位置の検出**  
頭部の正確な位置と向きを特定する。
- 4.頭部領域の抽出**  
頭部の表面データとマットの平面情報を利用して頭囲を計算する。

## 体重推定



新生児3Dデータ



**標準モデルの準備:** オムツを付けない状態の標準的な新生児体形を表す3Dモデルをコンピュータ内に保存。マット（基準となる  $z=0$  平面）上に標準モデルを配置。体長・体囲・頭囲など、3Dモデルを利用して推定する。

**データ取得とアライメント:** 被測定の新生児からRGB-Dカメラ等で3Dポイントクラウドを取得。取得した3Dデータを標準モデルに合わせて位置・向きを最適化（アライメント）。アライメント後のモデルから、体長・胴囲・頭囲など各部位を推定。

**AIによる体重推定:** 各部位のデータをAIモデルへ入力。

## 【概要】

新生児、特に早産児の健康状態を診る指標として、体重、頭囲、身長測定は重要ですが、児の検査や診療（特に早産児）には、可能な限り非侵襲的な行為（必要な医療行為に触れる時間を短くして行うこと）が求められます。しかし、通常の身体測定では、児に触れる必要があり、以下のような侵襲的な行為を伴います。

- ・身長は、正常では屈曲している膝関節を伸展する必要がある。
  - ・早産児の体重は、保育器の中で使用できる体重計を利用するが、保育器の中で、児を一度、風袋に載せて、体重計のゼロ設定をしなくてはならず、児を保育器内に吊り下げるといった侵襲的な行為を伴う。
  - ・頭囲は、児の頭を挙上して、メジャーを頭部周囲にあてて測定する。
- また、異常新生児の場合には、点滴チューブや気管挿管チューブ等が挿入されており、身体測定（特に体重測定）を行う際には、これらが抜けないように注意を払う必要があり、医療者にとっても精神的・時間的に負担のかかる医療行為である。

## 3Dカメラによる測定の流れ

1. 3Dカメラで新生児を撮影する
2. 深層学習により、画像内に撮影された新生児体の切り出しと認識（AI）
3. 頭部、腕、胴、手、足など各部位の認識。
4. 切り出された新生児の各部位に対応する三次元データを取得
5. 撮影されたサイズ・形に合わせて前記新生児3D体形標準モデルを変形。1方向（一般的に上から）から撮影するので、体全体を撮影することは難しいが、前記新生児3D体形標準モデルを当てはめること（フィッティング）で、体の一部に欠損があっても全体を生成できる。
6. 3Dカメラなどで得られた新生児の三次元形状データに標準モデルデータをフィッティングして、身体測定を実施する。

共同研究の申し込み・技術的なお問い合わせ

宮崎大学工学部 川末紀功仁 [kawasue@cc.miyazaki-u.ac.jp](mailto:kawasue@cc.miyazaki-u.ac.jp)