

# 家畜の三次元生体計測と CGモデリングツールによる解析

茨城大学 農学部 地域総合農学科  
教授 岡山 毅

令和2年7月14日

# 研究分野の概要

国内、畜産業界は、中小規模の脱落により、大規模生産者が増加傾向である。このように事業者の飼養規模が大きくなる中で、多頭飼育に対する省力的管理、かつ個体別管理により、効率的な生産管理が求められる。

そこで本技術は深度センサを用いた三次元計測と三次元CGモデリングツールを活用した生体計測について紹介する。

# 従来技術とその問題点

既に深度センサ等のいわゆる三次元計測機器は、畜産分野においても、体重推定などへの利用が報告されている。

しかし、家畜の姿勢は定常ではなく、また体型についても個体差が大きいため、単純な比較が難しい。これらの課題に対し、本技術では、ゲーム等に利用されるCG(コンピュータグラフィックス)モデリングツールを用いた解決法を提案する。

# 本技術概要

1. 深度センサを用いた姿勢を考慮した体重推定(主に豚を対象)システム
2. 深度センサを用いた詳細な体型(BCS: Body Condition Score)評価システム

# 1.深度センサを用いた姿勢を考慮した体重推定（ 主に豚を対象）システム

# 三次元情報から体重を推定する

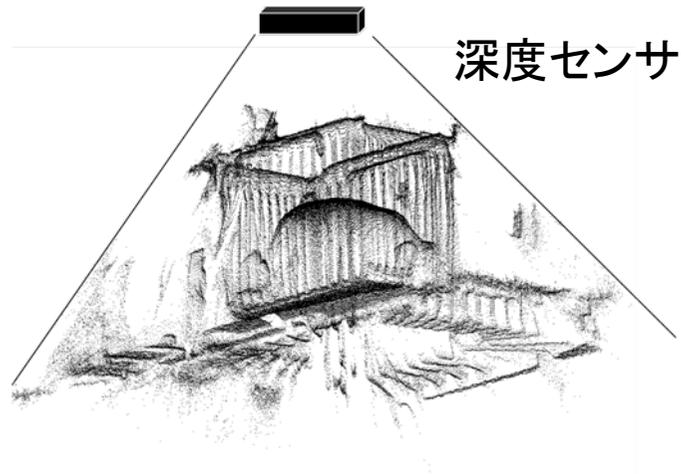


図1.1 上方から三次元情報を取得

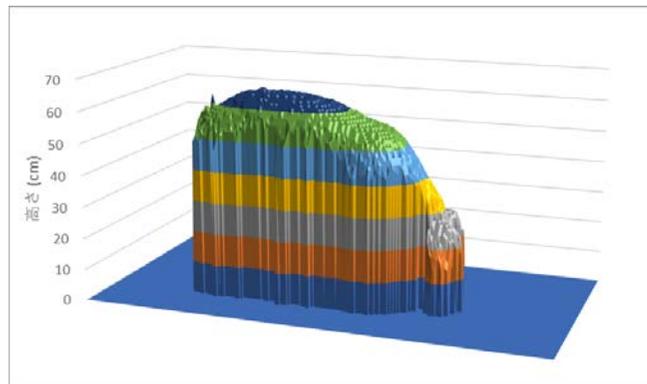


図1.2 豚の三次元情報から  
体積を推定

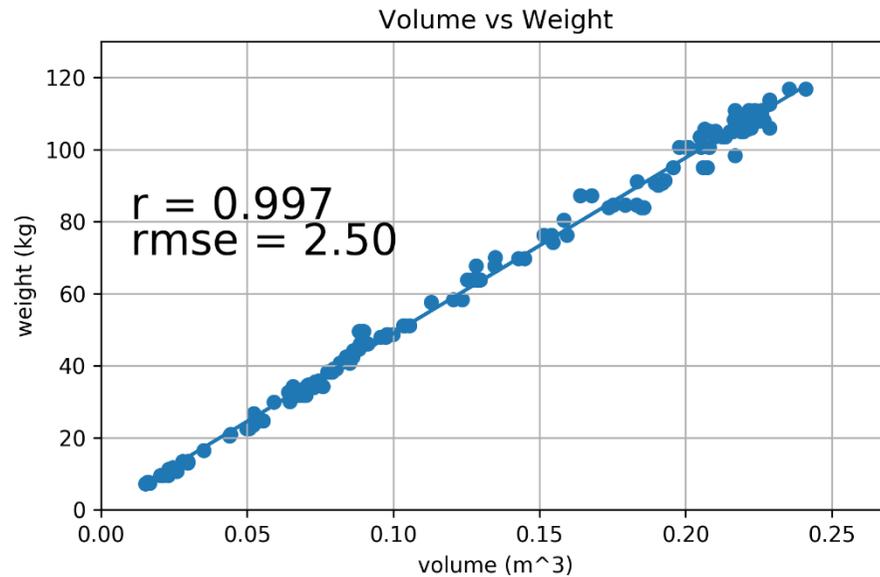


図1.3 得られた体積と体重の相関

単純に体積を計算するだけでもある程度の精度で体重を推定することは可能。しかし...

# 家畜の姿勢を補正する

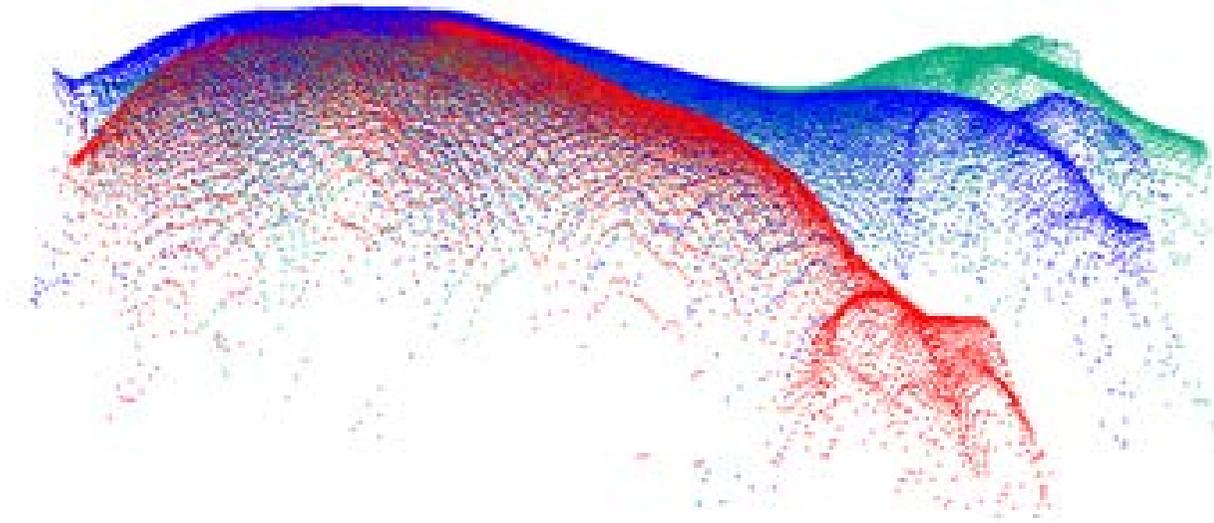
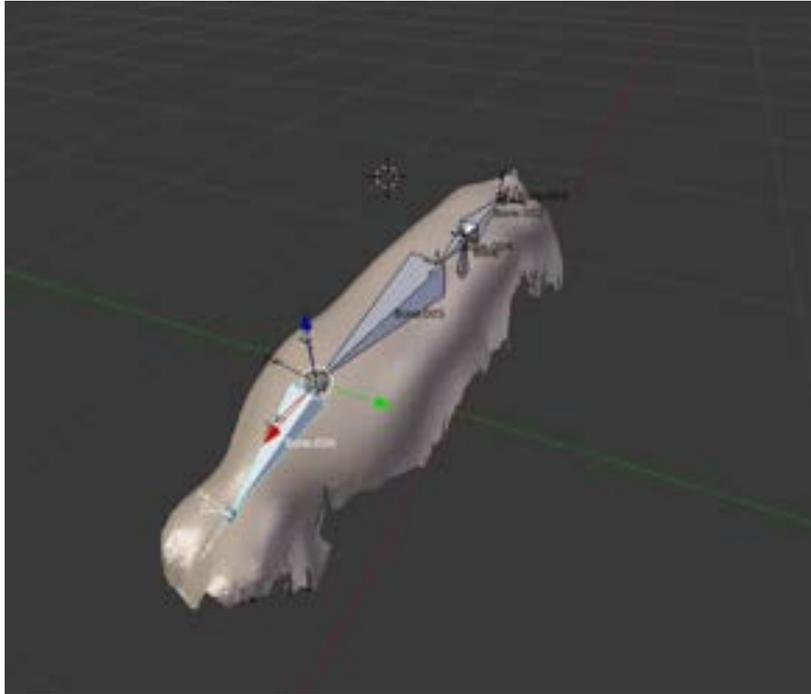
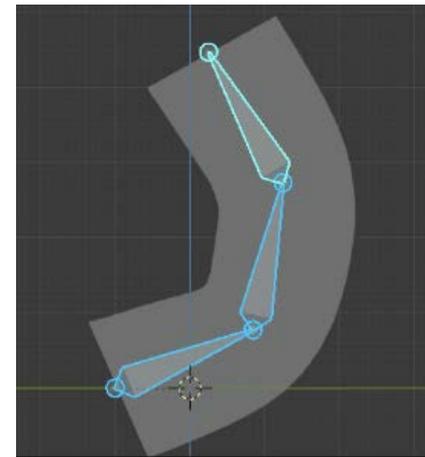


図1.4 同一個体による豚の姿勢変化  
この姿勢のばらつきが、体重推定精度の低下を招いている。

# CGモデリングツールによる家畜の姿勢の補正



骨格(リグ)について  
生成した3DCGモデルに動きをつける際の仕  
組みのこと。

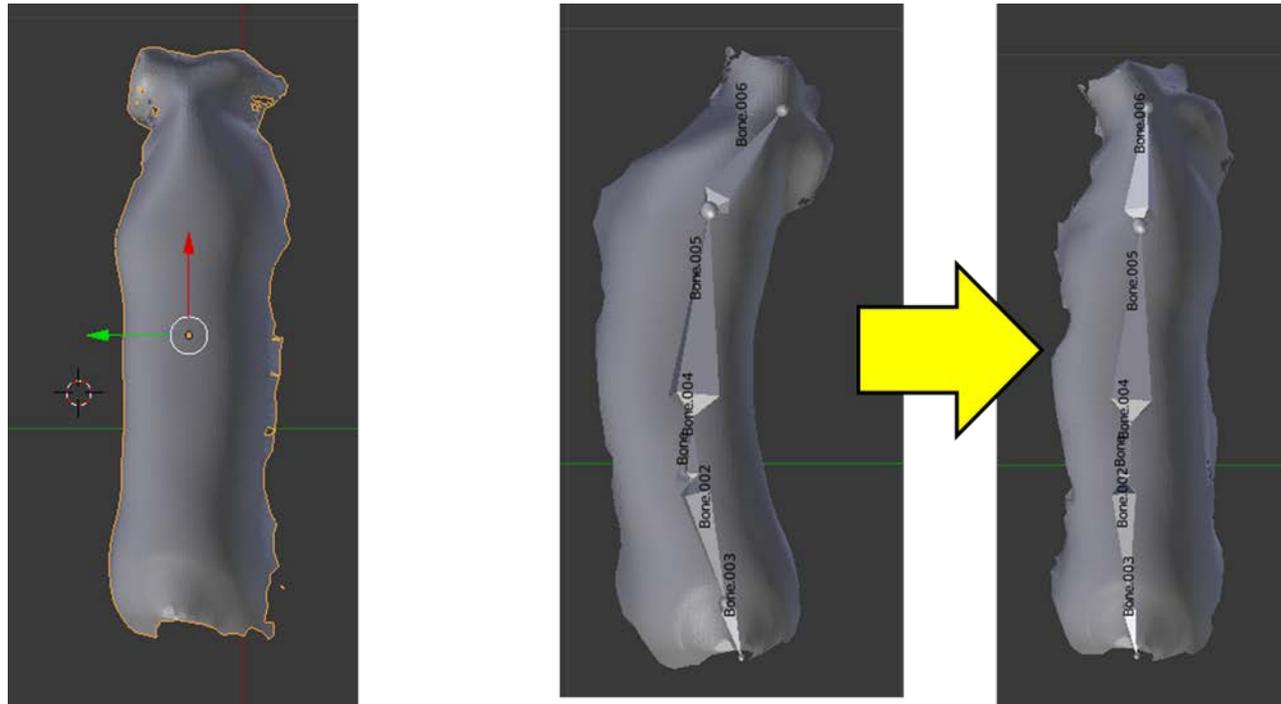


リグを使うことで、有機的な動きを再現可能。

得られた三次元情報に骨格(リグ)を挿入し、  
得られた形態情報を変形。

補正後の三次元情報を解析に利用することで、  
姿勢の影響を低減した比較が可能

# CGモデリングツールによる家畜の姿勢の補正



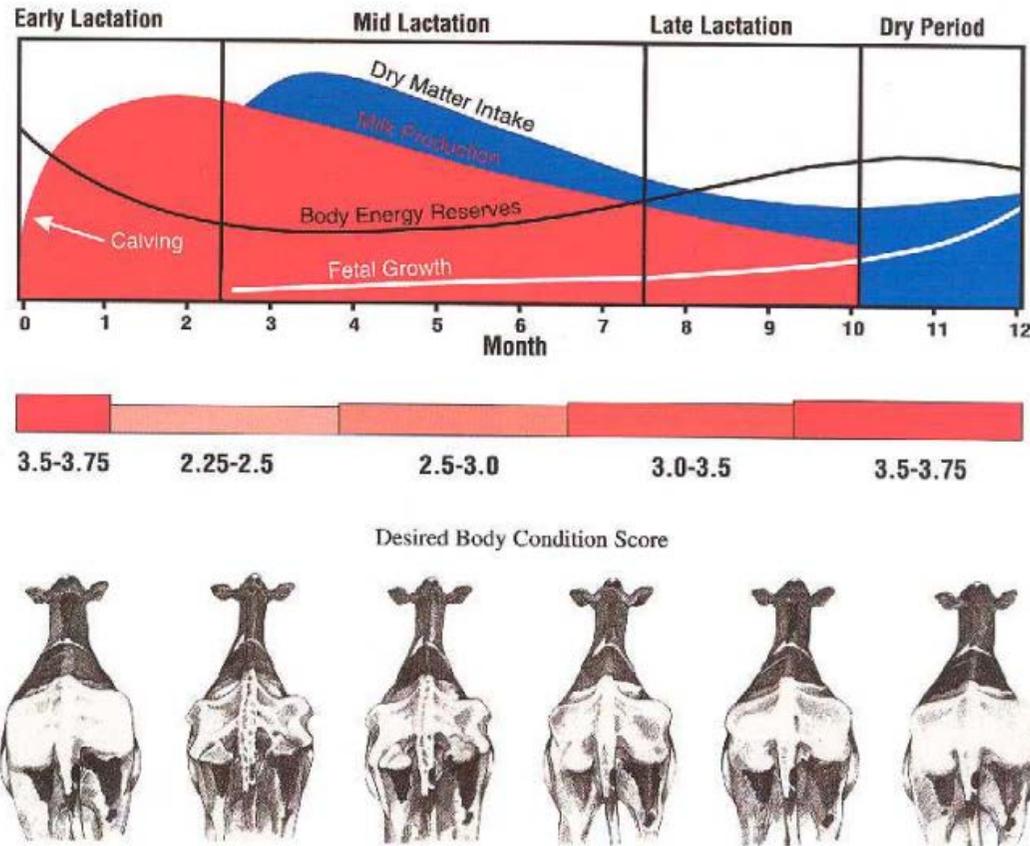
骨格(リグ)を用いて三次元情報を補正

左が標準姿勢、中央が首を右に傾けた際に得られた三次元情報、右が骨格により補正し標準姿勢に近づけた三次元情報。

補正後の三次元情報を解析に利用することで、  
姿勢の影響を低減した比較が可能

## 2. 深度センサを用いた詳細な体型 (BCS: Body Condition Score) 評価システム

# BCS(Body Condition Score)とは



[http://cdrf.org/wp-content/uploads/2012/06/13\\_1\\_Body\\_condition\\_scoring.pdf](http://cdrf.org/wp-content/uploads/2012/06/13_1_Body_condition_scoring.pdf)

家畜管理において、BCSは非常に重要な指標となる。  
通常、目視により1から5段階で表現される。

# BCSの定量的評価の必要性

目視による主観的な評価ではなく、客観的な定量的評価が求められる。そこで深度センサを用いたBCSの評価手法が提案されている(例えばImamuraら、2017)。

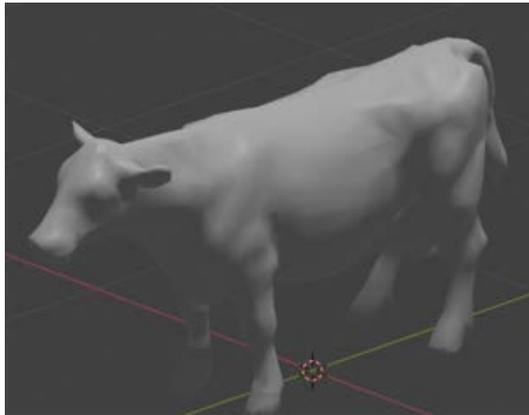
しかし、家畜の形状は複雑であるので、3次元形状とBCSの関連を明らかにするのは困難である。

そこで3次元モデリングツールの柔軟な表現手法を活用した体型評価システムを提案する。

# 3次元計測による体型データの収集



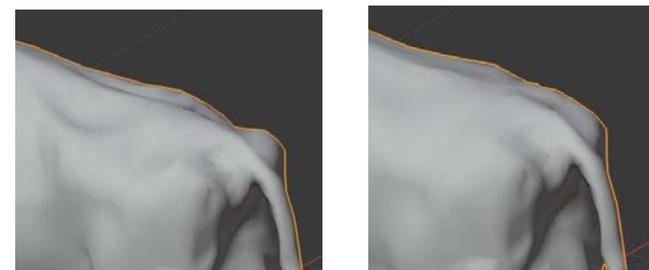
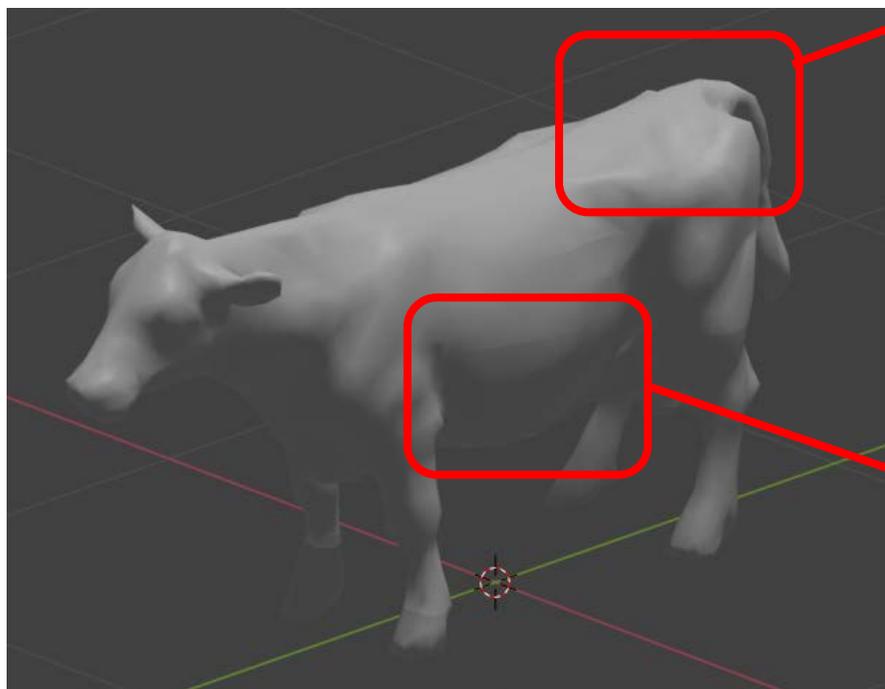
深度センサを用いて家畜の  
3次元情報を取得



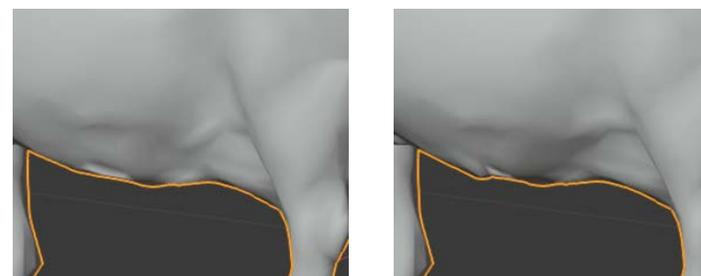
## 課題

- 全体の3次元情報を取得するのは困難  
→ 部位ごとのデータを活用
- データを大量に収集するのは困難  
→ CGモデリングをツールを用いた柔軟な補間

# 部位ごとの肥満度差異を 形状情報として収集しモデル化



仙坐靱帯付近の肥満度の表現  
(左: 瘦、右: 太)



腹部付近の肥満度の表現  
(左: 瘦、右: 太)

部位ごとの肥満度の違いによる形状情報を組み合わせて全体の体型を評価  
(検討中)

## 想定される用途

- 本技術は、家畜を対象にした計測で、常に問題となる、変化する姿勢および複雑な体型の定量評価に対する解決策となりえる。
- この手法は、体重推定・体型評価のみならず、家畜の行動解析などへの応用も期待される。
- また、家畜の3次元情報を数世代に渡って蓄積することで、品種管理などへの応用も期待される。

# 実用化に向けた課題

- 現在、家畜の3次元計測および単純なCGモデリングツールを用いた3次元形状の制御方法を開発済み。
- しかし、実際の3次元形状をCGモデリングツールによって再現し制御するプログラムは開発途上。
- また、アプリとして提供するためのシステム構築の必要あり。

## 企業への期待

- 未解決の3次元形状の制御方法の推進およびアプリ化に向けたシステム設計が必要。
- CGモデリング技術を持つ、もしくはアプリ開発の実績がある企業との共同研究を希望。

# 本技術に関する知的財産権

- ・ 発明の名称 : 動物体の体重推定装置  
及び体重推定方法
- ・ 出願番号 : 特願2018-108429
- ・ 公開番号 : 特開2019-211364
- ・ 出願人 : 茨城大学、全国農業協同組合連合会
- ・ 発明者 : 岡山 毅、野口 剛、久保田祥史

# お問い合わせ先

茨城大学

研究・産学官連携機構 知財担当

T E L     0294-38-7281

F A X     0294-38-5240

E-mail    [chizai-cd@ml.ibaraki.ac.jp](mailto:chizai-cd@ml.ibaraki.ac.jp)