

2-4. プロジェクト4：肉牛の体格測定の省力化（小山市）

目次

- 2-4-1. 課題の背景及び将来的に目指す姿
- 2-4-2. 実証実験概要
- 2-4-3. プロジェクト実施スケジュール
- 2-4-4. キックオフミーティング
- 2-4-5. 実証実験
- 2-4-6. 今後の方向性

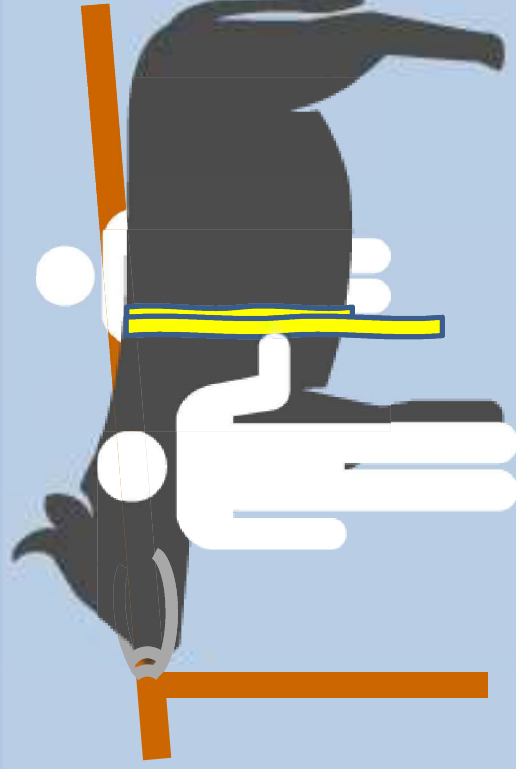
2-4-1. 課題の背景及び将来的に目指す姿

課題	肉牛の体格測定時の稼働削減・危険回避
課題の詳細	<ul style="list-style-type: none">・肥育農家が市場出荷時に体格測定（体重・体高・胸囲・腹囲）を巻尺等を利用し人が測定している・測定時、肉牛を捕まえて保定をしているが、非常に労力がかかり危険を伴う場合がある・体格測定が容易にできるのであれば、測定回数を増やすことで、発育状況の随時把握が可能。より高品質な肉牛育成が可能となる
解決して達成したい姿	<ul style="list-style-type: none">・肉牛の体格測定の省力化・体格の随時把握による効果的な肉牛への飼料投与

2-4-2. 実証実験概要

- ハンディ3Dスキャナにて肉牛を保定することなくスキャンング
- スキャンングデータ上にて指定箇所を測定

現状

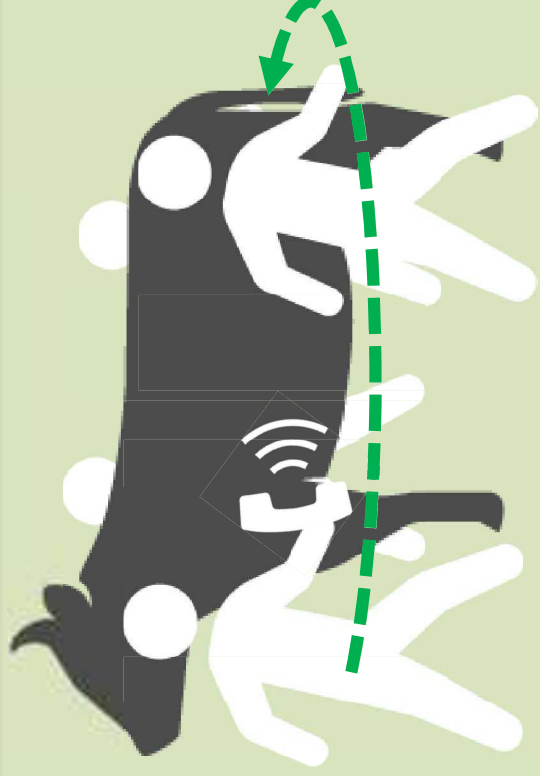


測定対象の肉牛を動かさないように、ロープで柵等に保定し、巻尺を使い測定する

問題点

- ・肥育農家の体力的（人員）負担増
- ・保定時における負傷リスクあり
- ・体格測定回数が少なく、適正な育成ができない

課題解決のイメージ



測定対象の肉牛を保定する事なく、3Dスキャナーでスキャンングし3D画像化。3D画像化したデータにて測定

解決できること

- ・体格測定作業の省力化。保定しない事により負傷リスク軽減
- ・体格測定回数増による、適正な飼料提供により品質向上

2-4-3. プロジェクト実施スケジュール

2019		2020	
11月	12月	1月	2月
	<p>■ 11/15 キックオフミーティング</p> <ul style="list-style-type: none"> ・利用機器及び実証概要説明 ・スケジュール案の提示 ・メンバーディスカッション ・役割分担の決定 <p>(参考) 当初設定した実証予定： 11/25・12/9・12/11 以後個別調整 -----></p>	<p>■ 12/9 生産者様牛舎での実証#1 AM：A様牛舎 1回目 PM：B様牛舎 1回目</p> <p>■ 12/11 生産者牛舎での実証#2 PM：A様牛舎 2回目</p>	<p>■ 1/31 生産者牛舎での実証#3 AM：C様牛舎 1回目 PM：B様牛舎 2回目</p> <p>データ分析・報告書作成</p>
			2月下旬 最終報告

2-4-4. キックオフミーティング

- 11月15日小山市中央公民館にてプロジェクトメンバーが一堂に会しキックオフミーティングを実施
- メンバ内で課題解決の方向性について議論



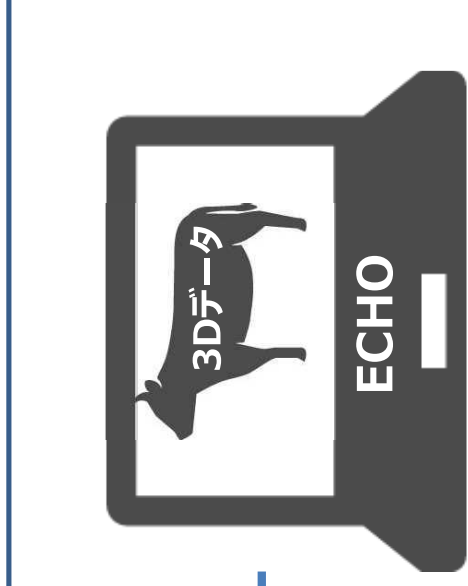
メンバーカテゴリ	役割分担	参加メンバー
課題提起者（県市）	<ul style="list-style-type: none"> ・実証実験フィールド提供候補の選定 ・牛舎における実証実施する上での助言・提言 ・体重計等の準備 	<ul style="list-style-type: none"> ・小山市 産業観光部 農政課 ・栃木県 下都賀農業振興事務所 経営普及部 農畜産課
メイン技術提供ベンダー	<ul style="list-style-type: none"> ・実証実験に必要な技術、モノを提供 ・実証実験の基礎技術等メンバーへ共有 	<ul style="list-style-type: none"> ・エヌ・ティ・ティ・ビズリンク株式会社
フィールド提供者	<ul style="list-style-type: none"> ・生産者様のスケジュール調整 ・体重測定用枠の準備 ・実証フィールドの提供 	<ul style="list-style-type: none"> ・J A おやま 営農部 農畜産課 ・J A おやま 肥育牛部会 生産者様
推進アドバイザー	<ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクト推進サポート ・ヘルメット、防護服、安全長靴などの装備品の準備 	<ul style="list-style-type: none"> ・東日本電信電話株式会社 栃木支店

2-4-5. 実証実験 実施内容

- 3Dハンディスキャナを活用し肉牛に触れることなく胸囲・体高を測定
- 従来の方法と比較して省力化が図られるか、生産者様の使用感を確認



測定装置



MANTIS VISION社製 ハンドヘルドスキャナ「F6 SMART」+ソフトウェア「ECHO」搭載タブレットPC
測定は、別途CADソフトウェアにより実施

確認事項

牛舎環境に依存する制限の有無
(明るさ・広さ等)

従来方法との差異 (時間・人員等)

実体重との差異

生産者及び参画メンバによる使用感

詳細

- ハンディ3Dスキャナ仕様上の制限
 - ・室内～屋外 (曇天) で測定可能
 - ・測定可能距離0.5m～4.0m
- 測定するまでに掛かる時間の差異 (胸囲・体高)
- 測定した値の差異
 - ※メンバの安全性担保のため保体しての測定。保定に要する時間は参考値とし比較対象除外とします。
- 従来方式での測定値からの想定体重と実体重との差異
- ハンディ3Dスキャナでの測定値からの想定体重と実体重の差異
 - ※農研機構HP「九州沖縄農業研究センターの研究成果情報」の算式を利用
- ハンディ3Dスキャナを実際に利用してもらった感想や要望等

2-4-5. 実証実験【参考】従来方法【胸囲測定・体高測定】

■ 肉牛を保定し、所定の手順で胸囲測定、体高測定を実施

■ 現在、定期的測定は未実施

□ 胸囲測定



□ 体高測定



□ 胸囲測定

写真1：

肉牛の右側に立ち、巻尺の端を反対側にたらし、肉牛の腹部から手を廻し巻尺の端を掴もうとしているところ

写真2：

肉牛の胸囲測定位置にて適度しめて測定しようとしているところ（最初やや強く締め、その後緩め、その中間の目盛りを読む）

□ 体高測定

写真3：

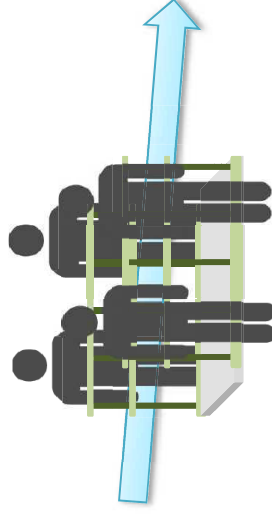
左肘を体に密着させ脇をしっかりと締めつけた状態で長尺が垂直になるよう固定。可動部を動かし最適位置で目盛りを読んでいくところ

2-4-5. 実証実験【参考】従来方法【実体重測定】

- 従来は肥育牛の出荷時にのみ出荷場にて実体重を測定
- 今回は実証実験のため、特別に準備

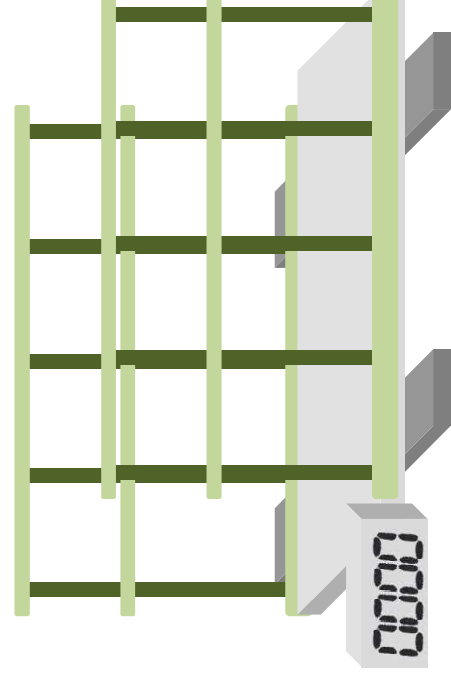
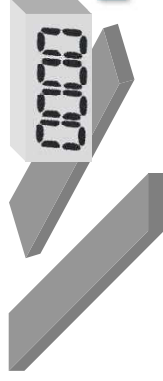
□ 体重計の準備

【枠】 J A おやま様にて準備



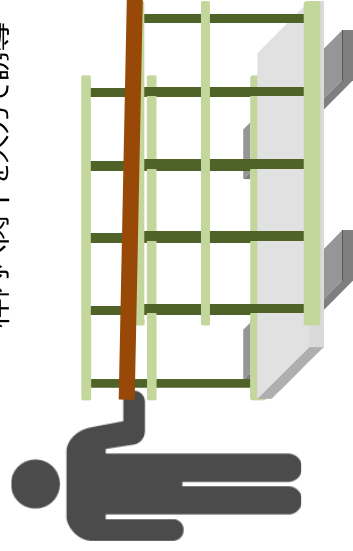
【デジタル体重計】
栃木県下都賀農業振興事務所にて準備

荷台から、
複数名で荷下ろし

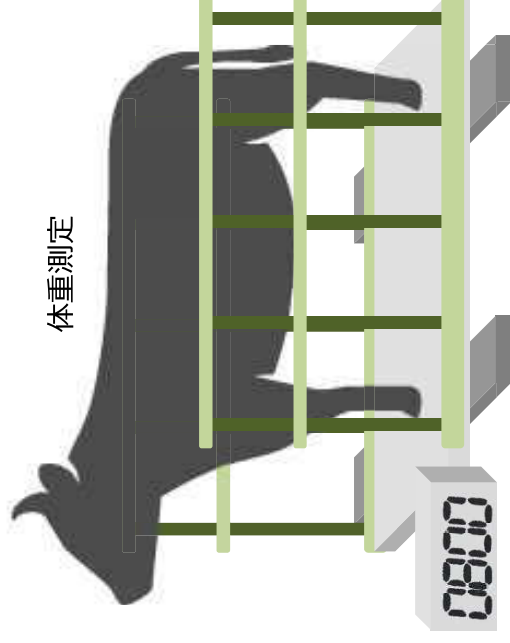


□ 肉牛の体重計へ移動・測定

枠内へ肉牛を人力で誘導



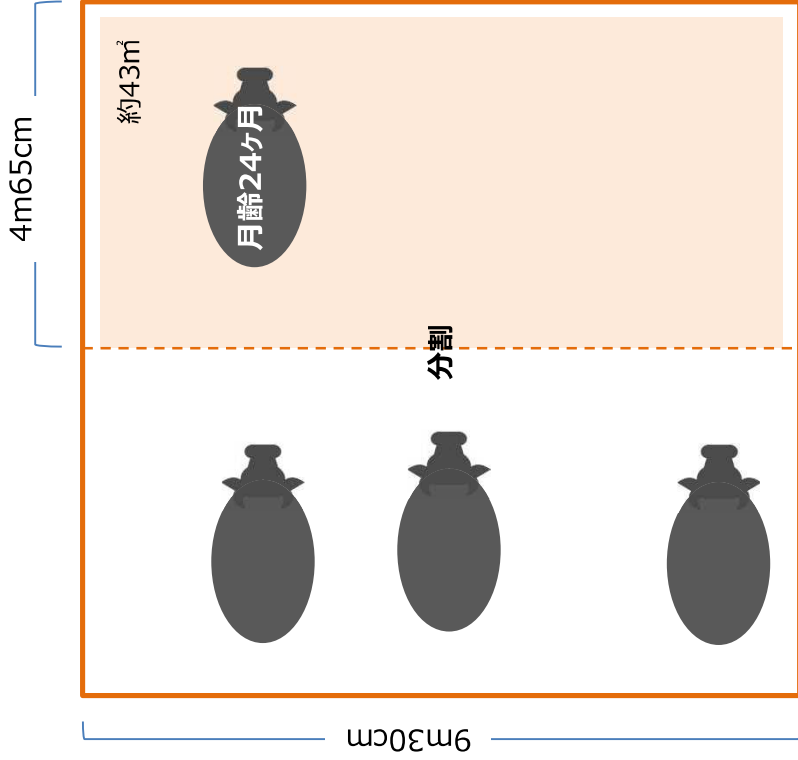
体重測定



2-4-5. 実証実験【参考】実証フィールドについて

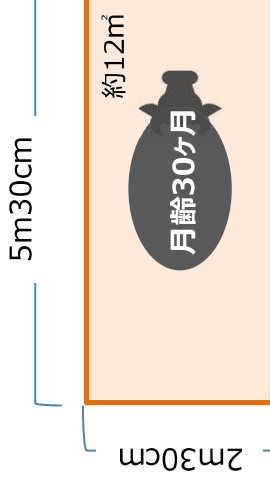
- J Aおやま様及び J Aおやま肥育牛部会生産者様の協力により実証フィールドを提供
- 実証フィールド牛舎については、規模別で設定

実証フィールド1
生産者A様牛舎

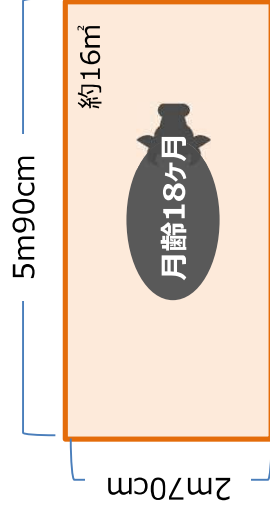


実証日2019/12/9・11

実証フィールド2
生産者B様牛舎

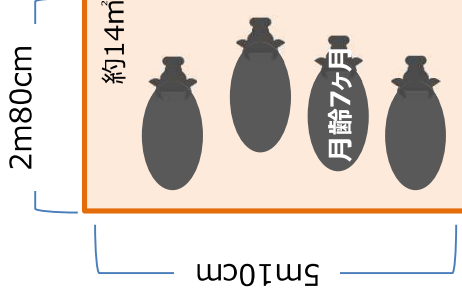


実証日2019/12/9



実証日2020/1/31

実証フィールド3
生産者C様牛舎



実証日2020/1/31

2-4-5. 実証実験 実施模様 (1)

■ 2019年12月9日及び11日の実証

[12/9 AM : 生産者A様 PM : 生産者B様牛舎 12/11 PM : 生産者A様牛舎]

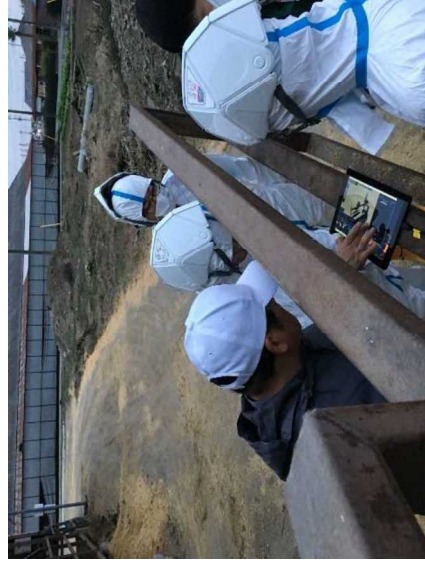
(写真1) A様牛舎測定対象牛



(写真2) A様牛舎生産者様による測定



(写真3) 取得データのチェック



(写真4) CADソフトでのチェック



(写真5) 終了後の泥落とし



生産者 A 様 牛 舎

2-4-5. 実証実験 実施模様 (2)

■ 2020年1月31日の実証

[AM : 生産者C様牛舎 (上段)]

PM : 生産者B様牛舎 (下段)]

(写真1) 測定対象牛 (4頭)

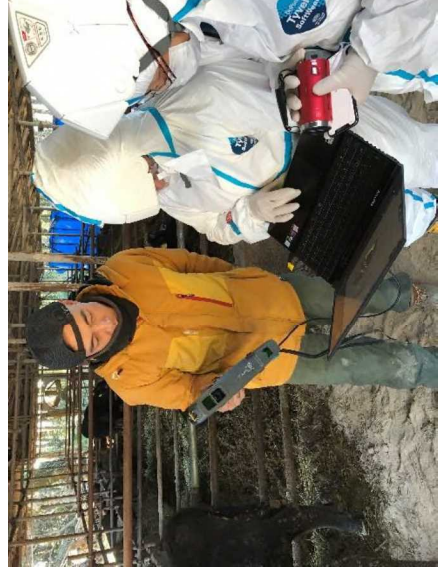


生産者C様牛舎

(写真2) 生産者様による測定



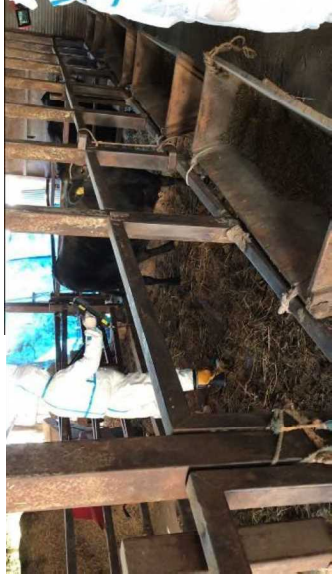
(写真3) 取得データのチェック



(写真4) 測定対象牛



(写真5) 測定



(写真6) 取得データのチェック



生産者B様牛舎

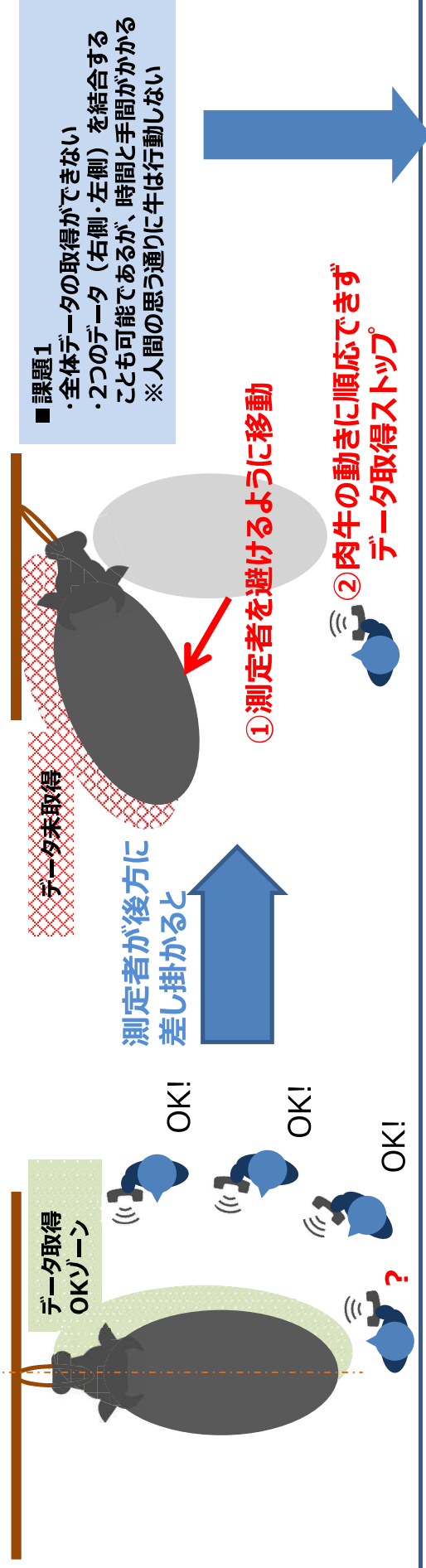
2-4-5. 実証実験 課題と検証方法の変更

課題1：測定中、対象牛が静止状態を保てず、当初想定した全身データの取得不可 【図1】

課題2：牛舎内で測定することが前提であるが、測定に必要な距離（0.5m-4.0m）が取れない 【図2】

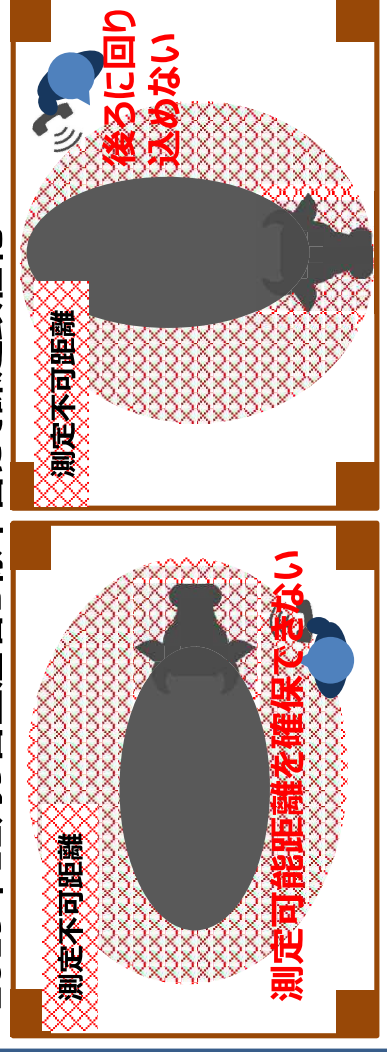
【図1】

2019年12月9日生産者A様牛舎にて課題顕在化



【図2】

2019年12月9日生産者B様牛舎にて課題顕在化



【リカバリプラン】

1.片側面データで取得可能な半分の値から全体値（2倍）を想定。
※左右差については考慮しない

2.上記の想定データを元に想定体重を算定

⇒12/11以降で実施

2-4-5. 実証実験 結果検証(1)

- 実証フィールドの牛舎では、3Dハンデイスキャナにてデータ（半身）を取得できることを確認
- 実運用するには、いくつかの課題を払拭する必要あり

検証項目		従来方法（巻尺等）	3Dスキャナ	備考
稼働削減	保定時間	牛舎環境や、肉牛の個体差により保定時間は様々 [A様牛舎]211秒（牛の可動範囲が広いため） [B様牛舎]80秒[12/9] 15秒 [1/31]（おとなしい性格）		<ul style="list-style-type: none"> ・実証実験中における負傷リスク回避のため、3Dハンデイスキャナ測定時も保定したまま測定したため検証外 ・[C様牛舎]未測定（保定状態から開始）
	体重測定	[A様牛舎]1人 [B様牛舎]3人		・枠荷下ろし人員は含まず
	体格測定	時間 [A様牛舎]93秒 [B様牛舎]91秒		・体重計への肉牛の誘導時間含む。戻し時間は含まず
	削減効果	人 1 胸囲 27.5秒（平均） 体高 11.0秒（平均）	38秒 32秒（平均）	1 3Dスキャナは半身
値の比較	胸囲	[A様牛舎]212cm [B様牛舎]200cm [C様牛舎]119cm(平均)	3Dスキャナにより 6秒 の削減効果 [A様牛舎]218cm(+6) [B様牛舎]198cm(-2) [C様牛舎]117cm(-2)(平均)	<ul style="list-style-type: none"> ・B様牛舎は1/31データのもの ・C様牛舎は4頭測定のため、平均値で記載
	体高	[A様牛舎]137cm [B様牛舎]125cm [C様牛舎]97cm(平均)	[A様牛舎]138cm(+1) [B様牛舎]123cm (-2) [C様牛舎]97cm(±0)(平均)	<ul style="list-style-type: none"> ・B様牛舎は1/31データのもの ・C様牛舎は4頭測定のため、平均値で記載
	胸囲からの想定体重	[A様牛舎]652kg [B様牛舎]581kg [C様牛舎]107kg(平均)	[A様牛舎]687kg(+35) [B様牛舎]570kg(-11) [C様牛舎]95kg(-12)(平均)	<ul style="list-style-type: none"> ・想定体重計算式：「5.88×胸囲-594.2」 農研機構HP「九州沖繩農業研究センターの研究成果情報」より ・C様牛舎は4頭測定のため、平均値で記載
実体重乖離	[A様牛舎]測定値：654kg [B様牛舎]測定値：812kg	胸囲からの想定体重 652kg (-2)(-0.3%) 胸囲からの想定体重 799kg (-13)(-1.6%)	胸囲からの想定体重(乖離重量) 687kg (+33)(5%) - (測定データなし)	<ul style="list-style-type: none"> ・B様牛舎は12/9データ（巻き尺のみ） 胸囲：237cm 体高：143cm

2-4-5. 実証実験 結果検証(2)

- 3Dハンディスキヤナで取得した3Dデータ (CADソフトウェア画面のスクリーンショット)

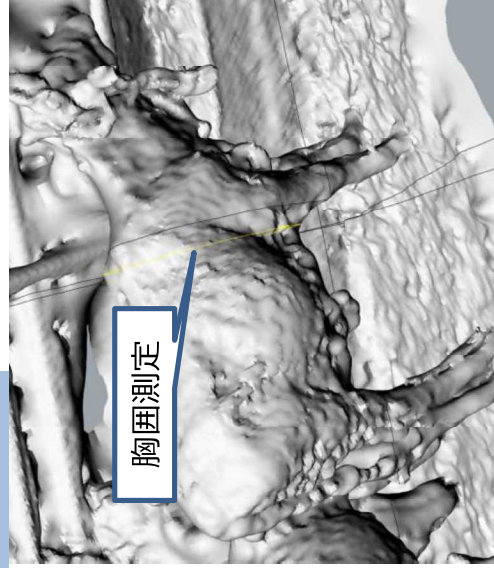
- 全身測定時におけるデータ欠損



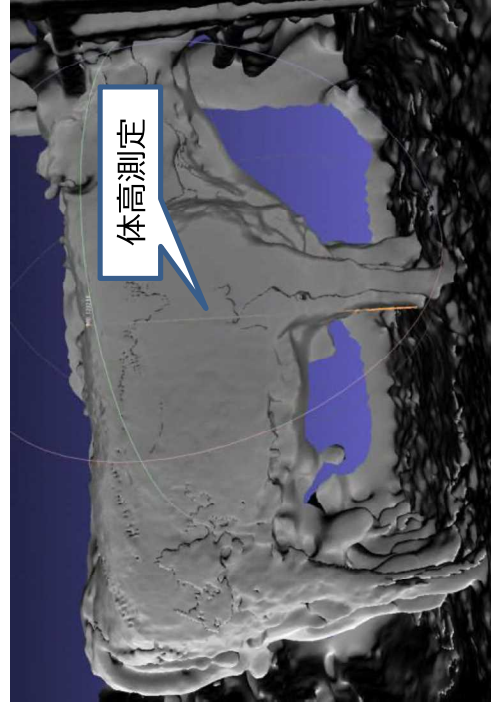
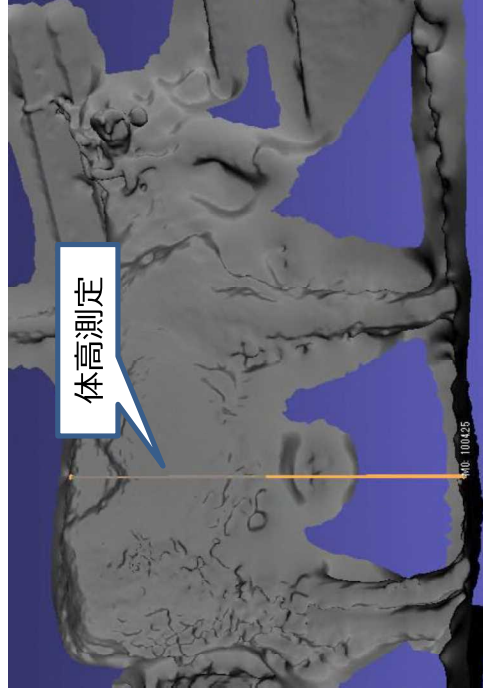
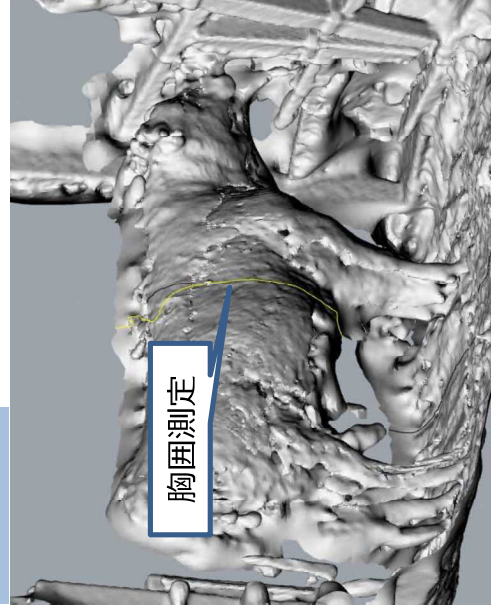
測定中、測定対象牛が大幅に動いた事により、腹部のデータ取得できず

- 半身測定へ変更後

C様牛舎



B様牛舎






2-4-5. 実証実験 結果検証(3)

プロジェクト参加者の使用感・ご意見

- **3Dハンディスプレイキヤナ自体について**
 - ・スキャナ+タブレットPCを分離してほしい[今回の実証では、スキャナ本体+タブレットPC]
 - ・スキャナ単体で測定できればいい
 - ・機器が重い。一頭ならいいが複数頭実施すると疲れる[今回の実証環境では、約3kgの重量]
 - ・スキャナ照射位置がレーザーポインタのように可視化されるとよい
- **スキヤニングについて**
 - ・タブレットPCでデータが取得できているかわからない[実証では、リスクヘッジのため、複数回施行]
 - ・タブレットPCを見ながらスキャナーを利用することが難しい
 - ・タブレットPCに注視するあまり、肉牛に近づきすぎてしまいデータ取得に失敗し、取り直しケース多数発生（60cm以上必要）
 - ・さらなる時間短縮ができるといい
- **取得後のCADデータについて**
 - ・立体的にしたものが、どうなったか気になる[実証では、データ取得を主としたため、CADデータ確認はしなかった]
- **運用等について**
 - ・実体重と想定体重の乖離については、気にしない。測定データの推移を捉えられることの方が重要
 - ・PCスキルがないため、誰もが利用できるようにオペレーションを簡易にして欲しい

課題解決に関する評価

体格測定作業の省力化	 <ul style="list-style-type: none">・従来よりは測定時間の短縮は図られる・1回の測定で胸囲、体高以外の値の測定も可能。結果的に省力化につながる
保定しないことによる負傷リスクの軽減	 <ul style="list-style-type: none">・保定しての実証となったため評価不可・肉牛に触れずに測定できるといった点では、負傷リスク軽減につながる
体格測定回数増による、適正な飼料提供により品質向上	 <ul style="list-style-type: none">・実証機器改善が実現すれば測定回数増につながる・短期間実証のため品質向上に寄与できるか評価不可

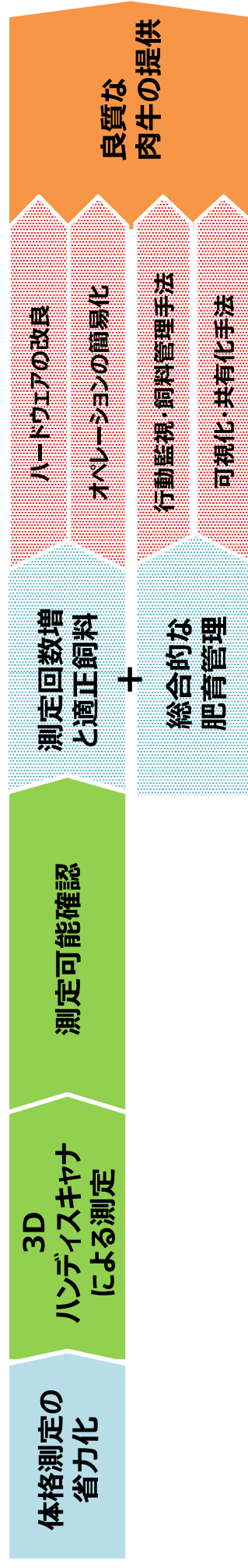
2-4-6. 今後の方向性

- 3Dハンディスキャナによる体格測定が可能である事を確認
- 実証機器そのものでの実装は困難。更なる改善・改良が必要（軽量化・操作性のシンプル化等）
- 改善・改良により、体格測定回数増と適正飼料提供に伴う品質向上へ期待できると考える
- 今後、良質な肥育のために、定期的な体格測定と適正な飼料提供の相関関係を中期的な実証で明らかにしていくことが肝要
- 栃木県内の全生産者が良質な肉牛を提供していくために、総合的肥育管理とそれを共有・分析できるプラットフォーム構築も検討すべき

本プロジェクトでの実証



今後の方向性



【実装イメージ】

