

ICTを活用した牛のモニタリングシステムの開発に関する研究

Thi Thi Zin¹, 小林 郁雄¹, 椎屋 和久¹, PYKE TIN¹, 堀井 洋一郎¹, 濱 裕光² ¹宮崎大学 ²大阪市立大学

1 研究開発の目的

高齢化、大規模化する現代の畜産で、24時間365日にわたり家畜の健康管理を適切に行い、異常や変化に留意し続けながら経営を継続することは容易でない。本研究開発では、**家畜生産性の改善と地域活性化の実現を目的とする牛のモニタリングシステム構築に必要な要素技術の開発**を行う。

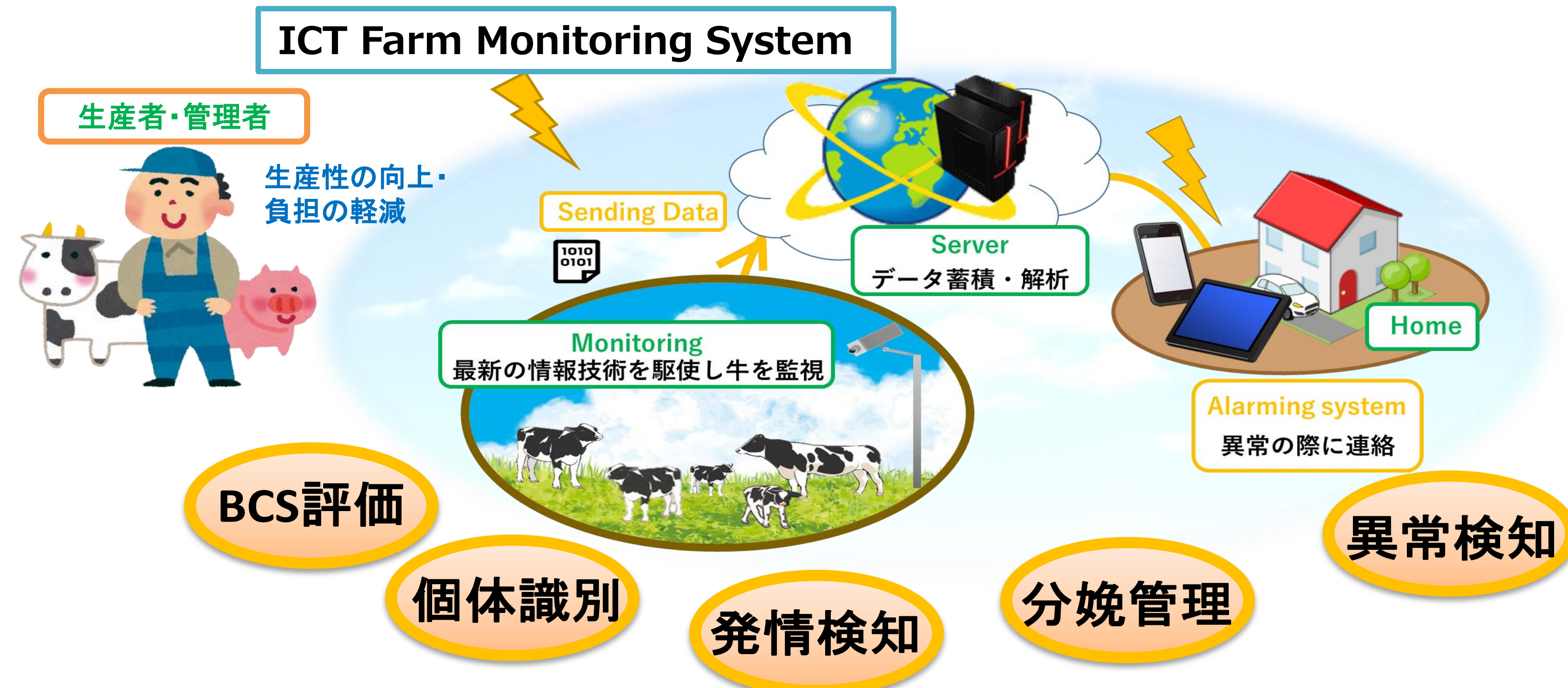


図1. 牛のモニタリングシステム全体のイメージ図

2 研究開発の内容

牛のモニタリングシステム構築に必要な要素技術の開発



図2. 牛のモニタリングシステムの要素技術のイメージ図

3 研究成果

(1) **牛の個体識別:** ホルスタイン及び黒毛和牛に対してそれぞれに適した個体識別法を確立した

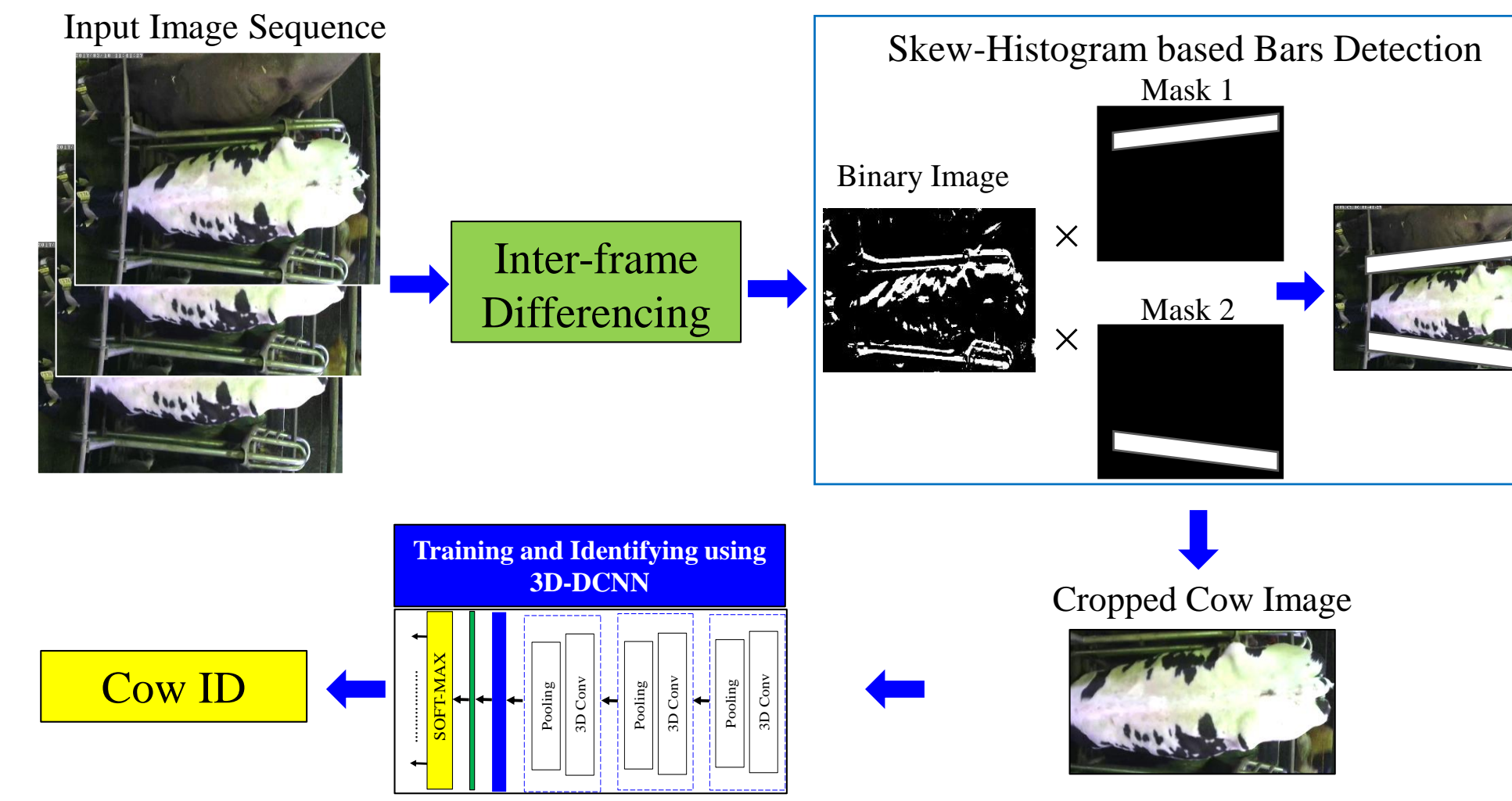


図3. ホルスタイン種の個体識別の処理フロー図

- 3D-DCNNを使用して個体識を行った
- 200頭の牛に対して平均個体識別率92%を得た

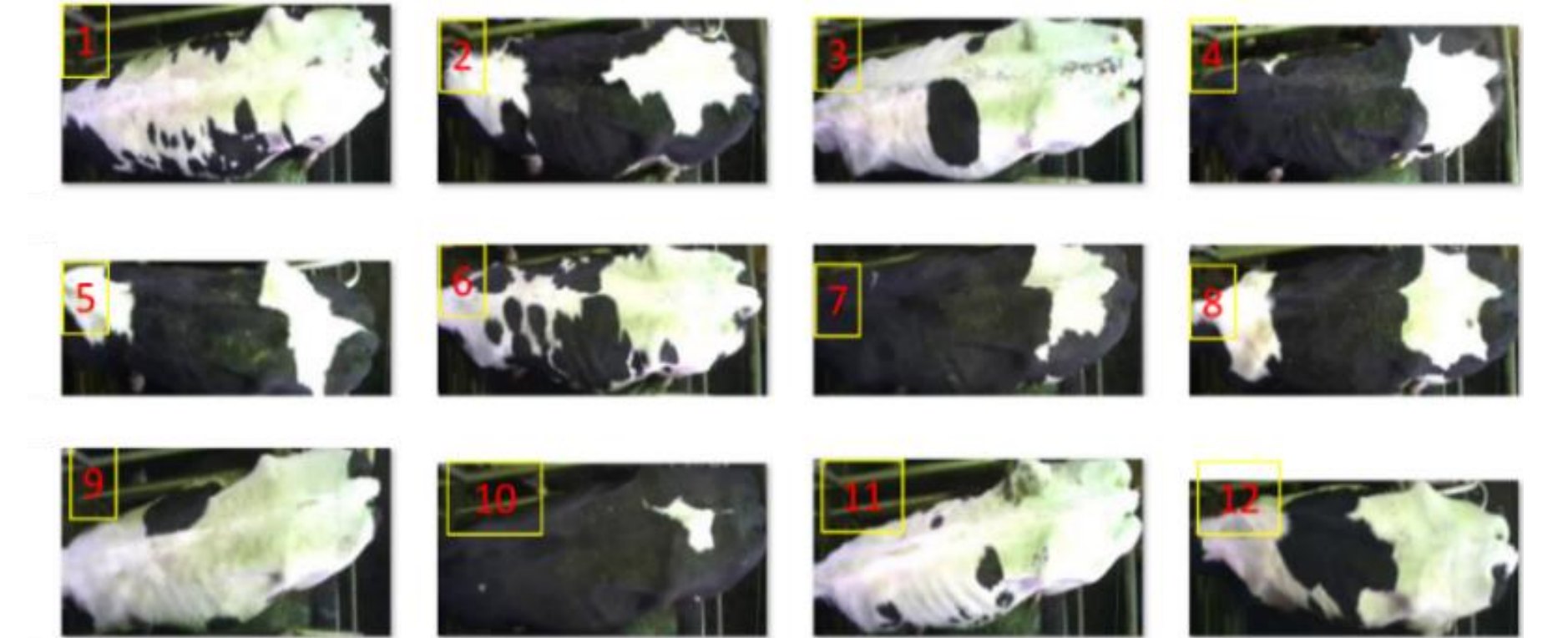


図4. ディープラーニングを用いた個体識別

(2) **BCS評価:** 牛の健康管理のために重要なファクターであるBCS (Body Condition Score: 体脂肪の蓄積状態を数値化したもの) を自動測定するために3Dカメラを用いて画像解析システムおよび評価モデルを開発し、安定して精度の高いBCS評価法を確立した

- ニューラルネットワークを用いてBCSを自動測定
- 689頭の牛に関して、141,407枚の画像を用いて、BCS評価を行った
- 真値として専門家の評価が得られた52頭についての結果のみ載せる(緑線: システム結果、赤点線: 専門家の評価)(図5)

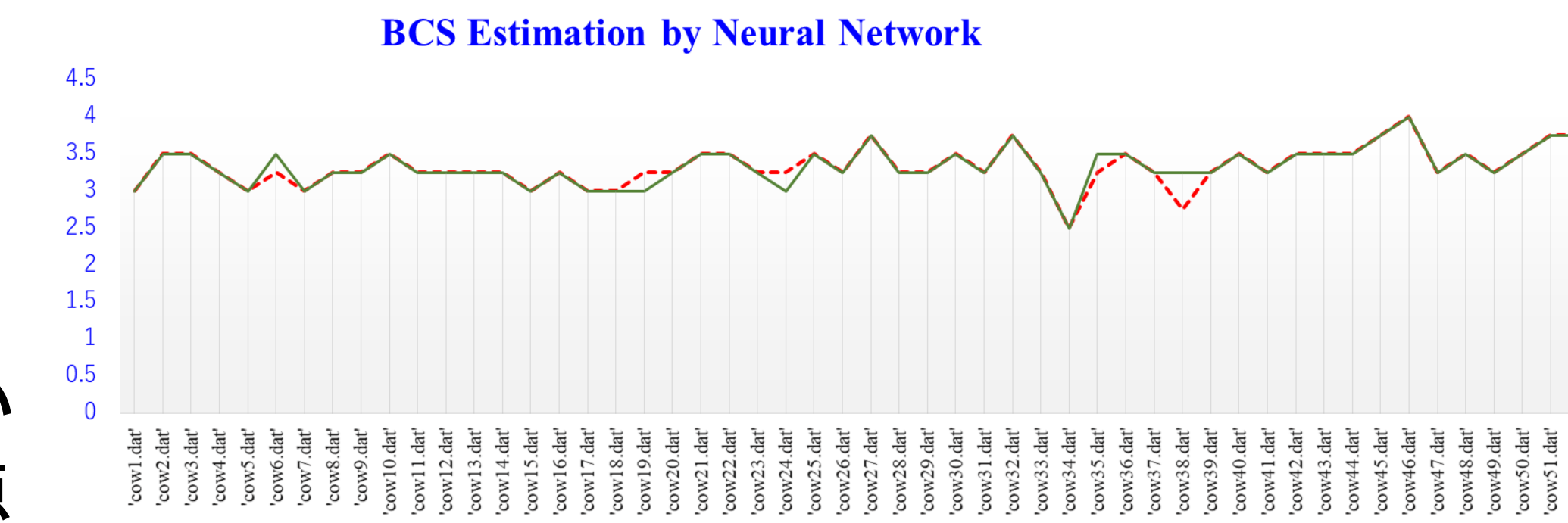


図5. 52頭に対するBCS評価

(3) **分娩監視:** 分娩前に特徴的な姿勢変化の頻度の急上昇を検知し、分娩開始時刻の予測を可能とした

- 分娩行動の検知に関して、以下の分娩前の行動に焦点を当て、特徴抽出を行った
 - 尻尾が上がっているかどうか
 - 牛が立っているか、座っているかどうか
 - 落ち着きがなくなり移動量が増加するかどうか
- 分娩開始時間の予測について、確率モデルを提案
- 99%以上の確率で「分娩開始前6時間以内」の予測を可能とした
- 分娩時の重大事故の未然防止や軽減などに繋がる

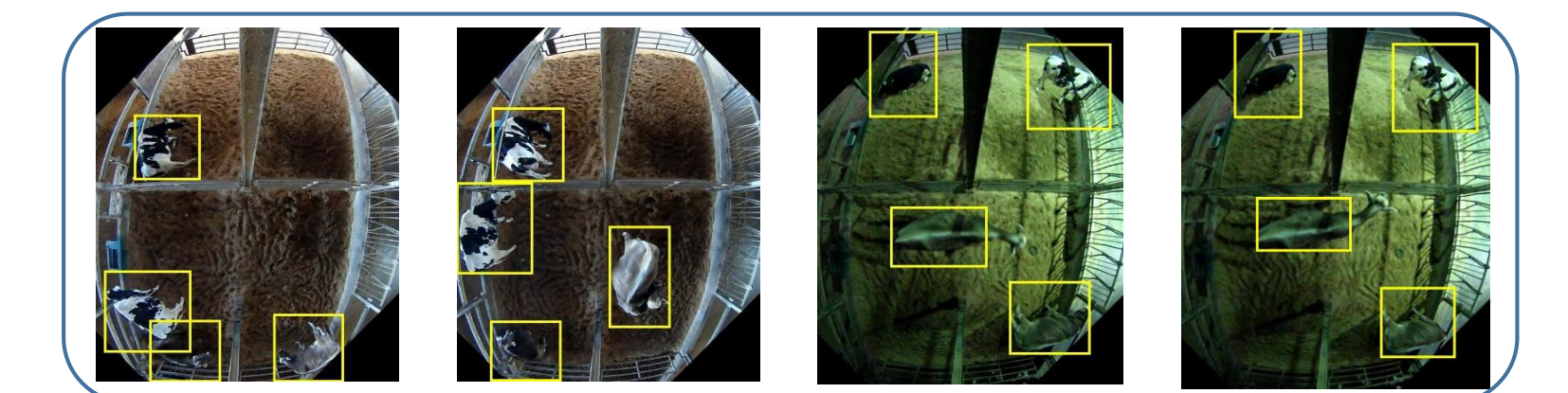


図6. 様々な照明条件の下で分娩室にいる牛領域の抽出結果

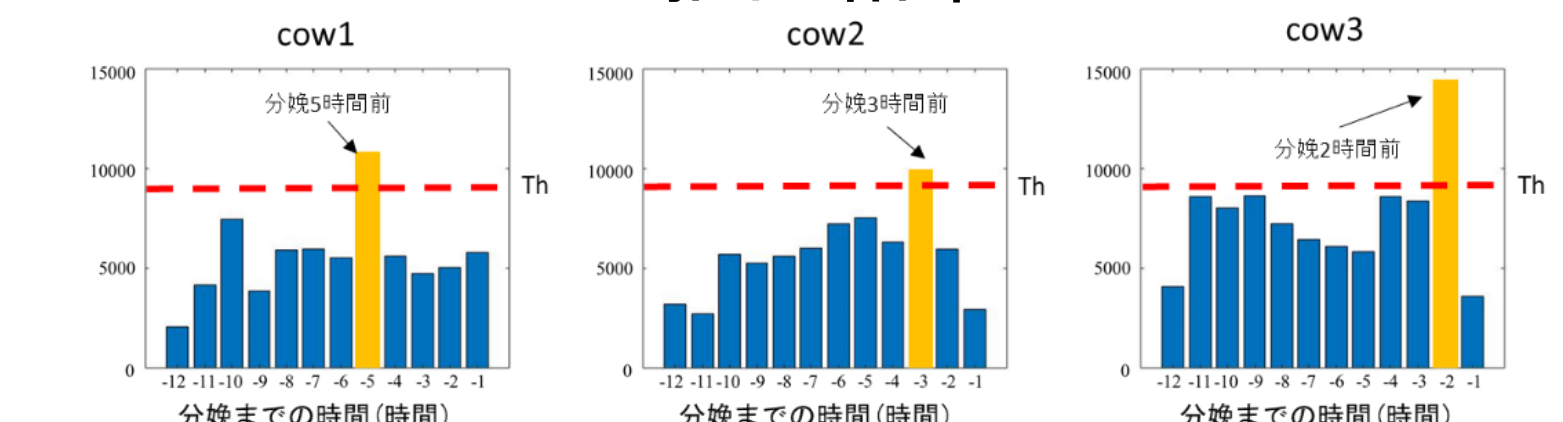


図7. 単位時間当たりの移動距離の例

(4) **発情検知:** 乗駕行動を含む複数の発情前兆行動を相補的に用いて高い発情検知率を達成した

- 測域センサと画像処理技術を用いて、牛の代表的な乗駕行動であるマウンティングとスタンディングを自動的に検知・識別する手法の開発に取り組んだ

表1 測域センサ及びビデオカメラを用いた発情検知例

入力画像	検知数/合計	検知率	入力画像	非発情/合計	検知率
スタンディング(組)	11/12	91.7%	非発情(組)	非発情17/17	100%
マウンティング(組)	2/2	100%	発情(組)	発情10/10	100%
			発情(頭)	発情 2/2	100%

- 若者の新規就農など、持続的発展性の確保に貢献 ⇒ 地域活性化
- 従来のウェアラブル型センサに比べて牛への負担が少ない ⇒ ストレス軽減
- ビデオ映像を長時間見続ける必要なく、家畜の管理が可能 ⇒ 人的負担軽減