

論文審査結果の要旨

専攻 入学年度	物質・情報工学 専攻 (西暦) 2017 年度 (4月) 入学	氏名	須見 公祐
論文題目	牛の分娩監視システムに関する研究		
審査委員 職名及び氏名	主査	教授	Thi Thi Zin
	副査	教授	横田 光広
	副査	教授	西脇 亜也
	副査	教授	岡崎 直宣
	副査	教授	椋木 雅之
審査結果の要旨 (800字以内)			
<p>近年の高齢化・大規模化により牛農家への負担が増加傾向にある。そこで、温度センサーや加速度センサー等を用いた分娩監視システムが開発・研究されている。しかしながら、家畜に与えるストレスが高く、感染症の原因にもなる。本研究では、非接触・非侵襲での牛のモニタリングシステム構築のための核となる要素技術の一つである、画像処理技術を用いた牛の分娩監視システムの開発に取り組んできた。本論文は、分娩監視における特徴量抽出と分娩開始時刻の予測の大きく2つの要素から成り立っている。</p> <p>分娩監視における特徴量抽出では、「移動量(分娩前になると移動する量が増加する)」、「尾上げ行動(尾上げ頻度が増す)」、「姿勢変化特徴(立つ・座るを繰り返す)」の3つの特徴に焦点を当てて行った。移動量・尻尾を上げる特徴に関してはRGBカメラを、姿勢変化の特徴に関しては3Dカメラを用いた。1つ目の移動量抽出に関しては、時間方向に差分を行うことで移動量の特徴を抽出し、分娩開始2時間前のデータと8時間以上前のデータを比べることによって顕著な差異を明らかにしている。次に、尻尾を上げる特徴に関しては、分娩行動と通常行動を分けて実験を行い、テストデータに対して、認識精度88%を得ている。最後の特徴の姿勢変化では、背景差分で得られた前景領域を距離データと組み合わせることで背中の高さを抽出した。その後、姿勢判断にSVM(Support Vector Machine)を用いることで時間毎に認識を行い、時系列データから姿勢変化の特徴を抽出した。この抽出方法に関して、分娩1~2時間前の急激な姿勢変化回数の増加を検知することができ、有効性を示した。そして、“姿勢変化”のデータに関して、対数回帰モデル及び自己回帰モデルを用いることでモデル化し、生存分析の概念を利用することで分娩開始時刻を予測した。結果として、各モデルの分娩12時間前の確率は、25頭の平均で自己回帰モデルは98.0%、対数回帰モデルは87.3%となり、対数回帰モデルより自己回帰モデルの方が姿勢変化回数を牛の分娩開始時刻予測に有効であることを示している。本研究は、高齢者・大規模化が進む畜産農家にとって必要とされている技術であり、従来開発されてきた単なるカメラ映像の伝送では解決されなかった常時モニタリングの負担が軽減され、今後の畜産農家の経営に大きく貢献する。</p> <p>公聴会での発表および質疑応答も適切であり、本審査委員会は論文審査および最終試験に合格したと判定する。</p>			

(注1) 論文題目が外国語の場合は日本語を併記すること。

(注2) 最後に「公聴会での発表および質疑応答も適切であり、本審査委員会は論文審査および最終試験に合格したと判定する」という文言を統一して記載すること。

(注3) 論文博士の場合は、「専攻、入学年度」の欄には審査を受ける専攻のみを記入し、入学年度の記入は不要とする。