

計測・センシング技術の動物繁殖現場への応用展開

[背景・目的]

家畜、競走馬、ペット、動物園等の動物を扱う繁殖現場では、昼夜の継続勤務となり労働負担が大きく、また、出産は高いリスクを伴い、失敗すると経済的損失も大きくなります。県内のセンサ製造企業や畜産技術研究所からの強い要望もあり、当センターでは、非侵襲・無拘束の介護用見守りシステムを応用した牛の分娩検知技術の開発に取り組んできました。本研究では、これまでの実証試験環境（分娩房）とは異なる繁殖環境にも対応できるシステムについて検討しました。また、導入・普及を容易にするため、リーズナブルなシステムとなるよう、センサシートを開発しました。

[これまでに得られた成果]

- システムの汎用性の向上、低コスト化のため、酪農家で一般的なつなぎ飼（ストール）用のセンサシートの開発、実証試験環境の整備を行いました（図）。今後は実証データの収集を行い、システムの評価を行う予定です。

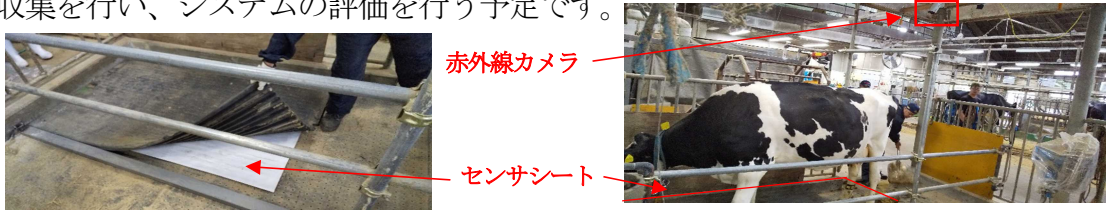


図 つなぎ飼（ストール）実証試験環境

- 深層学習の手法の1つである畳み込みニューラルネットワーク（CNN）を用いた分娩検知方法の検討を行いました。今年度までに取得した牛分娩データ 31 頭分についてラベリングを行い、陣痛時の特徴的な動作「いきみ」とそれ以外の動作を分類しました。分類した2種類の波形データを判別する CNN モデルを試作し、学習したモデルにテストデータを適用した結果を混同行列で示します（表）。結果として、95%以上の正解率でデータを判別することができました。

表 学習した CNN モデルにテストデータを適用した結果

		CNN モデルの予測結果	
		「いきみ」と判定	「いきみでない」と判定
実際の分類結果	実際に「いきみ」	807 (TP: 正解)	8 (FN: 見逃し)
	実際に「いきみでない」	12 (FP: 空振り)	812 (TN: 正解)

- 正解率(全正解／全データ) = $(TP+TN)/(TP+FP+TN+FN) = 0.988$
- 適合率(「いきみ」と判定し正解／「いきみ」と判定) = $(TP)/(TP+FP) = 0.985$
- 再現率(「いきみ」と判定し正解／実際に「いきみ」) = $(TP)/(TP+FN) = 0.990$
- F 値(適合率と再現率の調和平均) = $(2*TP)/(2*TP+FN+FP) = 0.988$

[期待される効果・技術移転の計画]

- つなぎ飼環境の適用によりシステムの汎用性が向上し、低コスト化も実現できます。
- CNN によるパターン認識は汎用性が高く、牛以外の動物や医療分野等へ応用可能です。