

G1000703

畜産業に対するセンサネットワークの適用

坂西 直人^{*1}, 金丸 隆志^{*1}

Applying sensor network technology to livestock industry

Naohito BANZAI^{*1} and Takashi KANAMARU^{*1}

^{*1} Dept. of Mechanical Engineering, Kogakuin University
139 Inume, Hachioji-shi, Tokyo 193-0802, Japan

In this work, we apply the sensor-network technology to the livestock industry. We concentrate on sensing of odors of livestock, such as ammonia. We distribute several nodes to the farm where livestock is raised, and send odor data to server, and enable the farmer to access to the data through the network. As a prototype, we implemented a circuit to save the odor data to SD card, and confirmed that the odor of ethanol was detected. We will make the data accessible from the network.

日本機械学会 2015 年次大会 (G1000703)

Key Words : Odor sensors, Sensor network, Livestock industry

1. 結 言

農家で行われる農作業は、人が農地に出向き、目や皮膚等の感覚器を利用して管理運営しているのが現実である。地味なイメージと厳しい労働環境、生産者の高齢化によって日本の農業は将来に不安を抱えている状況にある⁽¹⁾。次の時代の農業の形を模索していく試みがされているなか、近年、情報工学分野の農業進出が見受けられるようになった。そのいくつかの応用事例の1つにセンサネットワーク技術適用がある。生産者の経験や感覚によるものに頼るのではなく、現場の状況をセンサでパラメータ化し、ネットワークを介する蓄積、プログラム処理による視覚化を行い、より効率的で生産性の高い管理運営を行うものである⁽²⁾⁽³⁾。

本研究では農業の中からターゲットさらに絞り、畜産業に着目した。また、取得するパラメータは臭気（アンモニア等）に絞った。その理由は、畜産場と穀物や野菜を生産する田畑とでは、においの不快の大きさが大きく異なるためである。また、悪臭が近隣住民のほうへ流れる可能性もある。排出される大量の糞尿、臭気は畜産農家の抱える悩みでもある。ここにセンサネットワーク技術を適用する。複数のノードを畜産場内に分布させ、測定データをサーバに蓄積させ、ネットワークを通じて外部からアクセス可能にする。集めたデータからその農家の抱える臭気問題を把握し、家畜の衛生環境の改善と生産性の向上に役立たせる。

2. 調査対象とする畜産場

調査対象とする畜産場として、群馬県の養豚農家に協力を仰いだ。図1のように、敷地面積は約4500坪、豚舎1棟は約70mであり、敷地周辺に防風林がある。また、一番近い住宅とは約200m離れているが、その住民からにおいに関する苦情が寄せられることがある。農家の話によれば、夏場は豚舎内の温度を下げるために窓の役目を果たすカーテンの開放を行う時がある。少なくとも、その間にはにおいの流出が起こる。ほかにも敷地内で堆肥を製造する過程で発酵工程があり、この際にもにおいが発生する。また環境状況（気温や湿度）にもよるが、風の弱い日でも近隣住宅までにおいが広がることもあるという。

^{*1} 非会員, 工学院大学 大学院 工学研究科 (〒193-0802 東京都八王子市犬目町139)
E-mail: am14057@ns.kogakuin.ac.jp



Fig. 1 A farm where pigs are raised.

3. においセンサを用いたセンサネットワーク

我々のシステム構築のために以下の仕組みが必要である。

- (1) においセンサノードの製作と設置
- (2) においセンサのデータを処理するための仕組みの構築
- (3) 外部（自宅等）から処理されたデータへのアクセス

本研究では（1）で用いるにおいセンサの動作検証を行う。

3・1 においセンサ

本研究で使用するにおいセンサを表1に示す。畜産農家から発生する一般的な臭気にはアンモニアや硫黄系化合物の気体が含まれるため、使用するセンサには検知対象にアンモニアが含まれるものを選択した。

Table 1 Specifications of odor sensors

Manufacturer	FIGARO	FIGARO	HANWEI ELECTRONICS
Model number	TGS2450	TGS2602	MQ-4
Target gases	Ammonia, Sulphur compounds etc.	Ammonia, Hydrogen sulfide etc.	Methane, Alcohol etc.

TGS2450 以外のセンサは強いにおいを検知すればするほど、高い値を示す性質がある。逆に TGS2450 はその逆の低い値を示す性質を持つ。

3・2 データ取得

先ほどの3つのにおいセンサを利用するためにオープンソースハードウェアの Arduino を使用した(図2A)。本研究の最終的なセンサネットワークには、ノードでセンサから取得したデータ値をサーバ上に蓄積する過程が組み込まれる予定である。その前のプロトタイプとしてデータを SD カードに記録できる回路を作成した(図2B)。これを用いてデータをグラフ化して確認することができる。

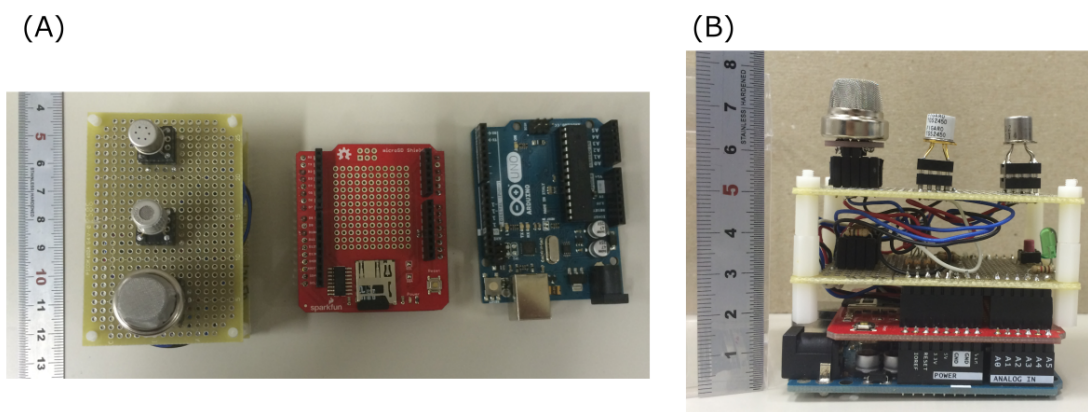


Fig. 2 (A) Three odor sensors, SD card shield for Arduino, and Arduino UNO. (B) Realized sensor circuit.

3・4 データの確認

図3は各センサから得られたデータのグラフである。実験では、エタノールを含ませたキッチンペーパーをふた付きのケースに入れ、センサから200mmの位置に置いた。15秒間ふたを開けた状態を保ち、その後、ふたを閉じ2分間のインターバルを設けた。これを1時間続けた。図3よりTGS2602が最も強い反応を示していることがわかる。

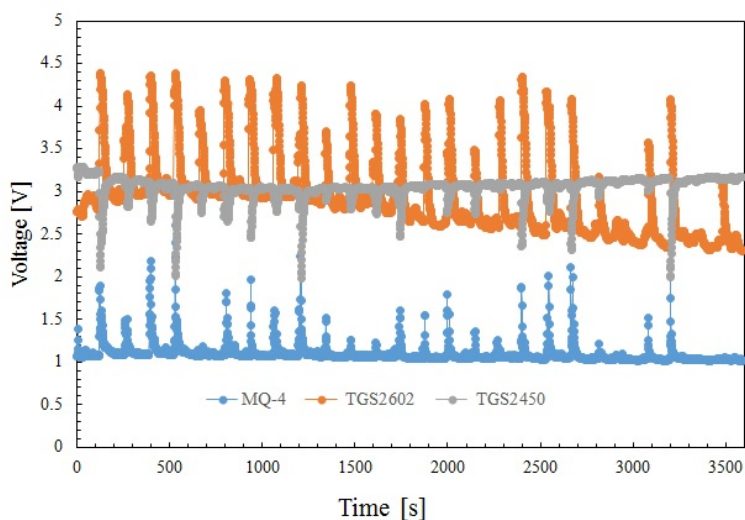


Fig. 3 Results of each data

4. 結 語

今回はにおいセンサを用いたエタノール検知実験を行った。取得したデータ値をSDカードに記録し、データを確認した。発表では2章の畜産場で実験データも発表し、どのセンサが利用に適しているかを考察する予定がある。

文 献

- (1) 農林水産省, 平成25年新規就農者調査 <<http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sinki/>> (最終年月日 2014-07-20)
- (2) 平藤雅之, “農業におけるセンサネットワークの応用事例”, 2009年第3回TMS研究会講演会講演資料
- (3) 深津時広, “農業分野におけるセンサネットワーク技術の利用と課題”, 信学誌, 電子情報通信学会誌, Vol. 97, No.8 (2014), pp. 688-0694