

特定のイベントで稼働するトリガー機能付き 塵埃量センサの開発

Event - Driven Operation Dust Sensors

研究のポイント：Point

- 空気の流れや室内の気圧の変化を低消費電力で検出し、塵埃センサを駆動する圧電トリガーの開発
- 光学系の小型化、トリガーによるイベント・ドリブン動作技術を搭載した、2×5 cm、100 μ Wのイベント駆動型塵埃量センサを実現
- Development of a piezoelectric trigger which detects change of air flow and air pressure for a wake-up switch of a dust sensor.
- Event-driven dust sensor with 2 cm × 5 cm in size and 100 μ W power consumption is realized.

背景と目的：Background & Purpose

- 精密工場、病院など様々な所で、空気中の浮遊物質（塵埃）量を空調を使って制御していますが、多くの場合過剰に清浄な環境になっており、効率的な空調制御が必要とされています。塵埃量は場所ごとに発生量・発生頻度が異なり、多点計測によるきめ細かなモニタリングが望まれています。
- 多点計測では塵埃計測のセンサが多数必要となり、センサ群の消費電力が増大してしまいます。そのため、消費電力を限りなく抑え、かつ設置空間に応じた最適な空調制御を行えるようなセンサが必要とされています。
- このような課題を解決するため、我々は、トリガーによるイベント・ドリブン動作技術を搭載した塵埃センサを開発しています。塵埃量と関係する現象をセンシングし、必要時のみセンサを動作させるにより、消費電力を抑え、設置空間に応じた制御が可能となります。

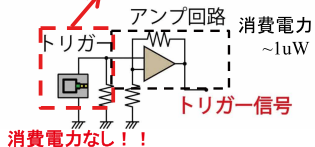
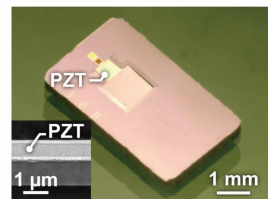
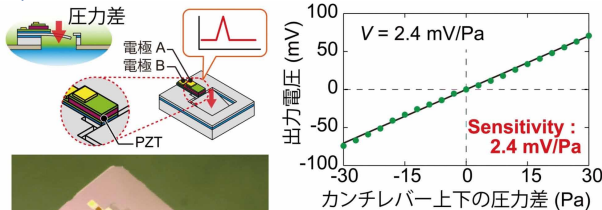
- In various places such as precision component factories and hospitals, dust level is controlled by air conditioning system. The air conditioning system consumes high power because optical systems and fans run at full capacity even when in a state of excess-clean.
- Distributed dust sensors which work with low power consumption and measure the local cleanness are required for energy saving.
- To achieve this demand, we develop a event-driven dust sensor, which is waked up by a low power trigger that detects phenomenon related to the dust level.

研究の内容：Summary

- 開発したトリガーには圧電体(PZT)の薄膜カンチレバーを用いており、ドアの開閉といった圧力変化等を検知し、塵埃センサを起動させます。圧電体を用いているため、基本消費電力0W(アンプ回路を含めても1 μ W程度の低消費電力)でトリガーが駆動します。
- The proposed trigger is composed of an ultra-thin piezoelectric(PZT) cantilever. The trigger detects air pressure change such as opening and shutting of door and activates a dust sensor with power consumption of 0W (~1 μ W even if including amplifier circuits).

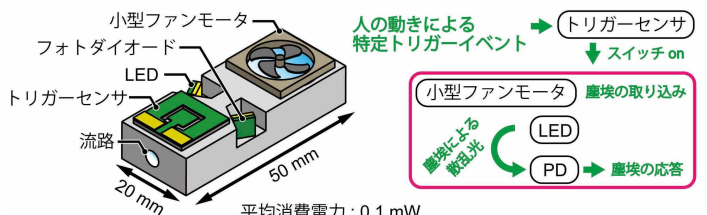
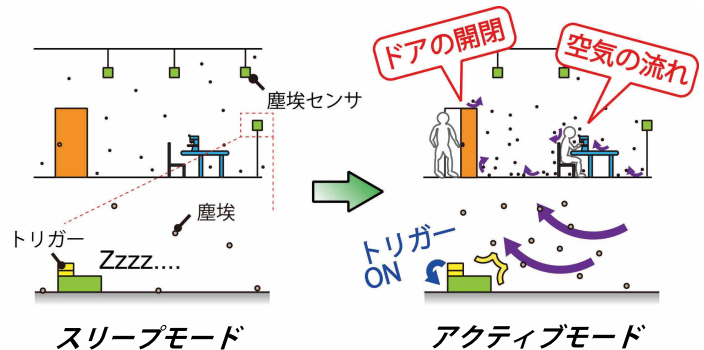
ネットワーク・応用分野：Network・Application Areas

- 空気中の浮遊物質の局所的な管理
- 小型でかつ端末の電池交換の不要な無線センサネット
- The dust level monitoring at various locations
- Compact and maintenance-free wireless sensor network



- 試作したPZTカンチレバーを利用したトリガー
- Prototype trigger using a PZT cantilever

特定のイベント=人の動きを検出・・・ドアの開閉、空気の流れ

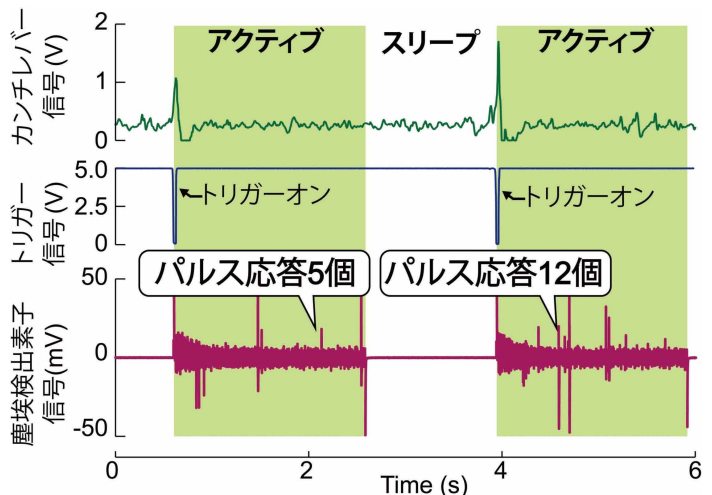
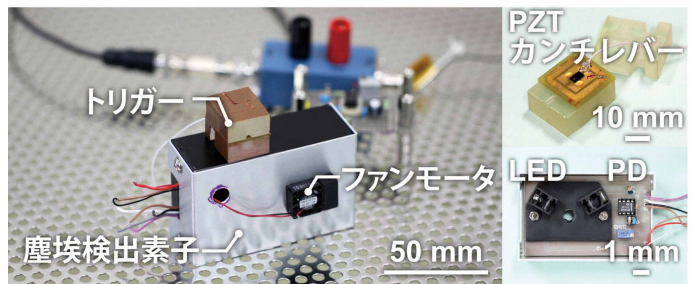


平均消費電力：0.1 mW

従来の塵埃センサと比較して、大きさ：1/2、消費電力：1/1000

塵埃センサの構成および動作原理

Schematic image and flow chart of the intermittent driving system of the dust sensor.



試作したトリガー機能付き塵埃センサの動作(クラス20万霽囲気)

Measurement results of the fabricated dust sensor

検出可能な塵埃サイズ：1～5 μ m
 クラス20万霽囲気中における1秒間あたりのパルス応答：4.6個
 クラス10万以上に対し塵埃量に比例した出力を確認