

電子情報工学専攻	学籍番号	059304	指導教員氏名	石田 誠
申請者氏名	李 旺 勳			澤田 和明
				高尾 英邦

論文要旨(博士)

論文題目	A Study on SOI based-Thermoelectric Sensor and Pulse Width Modulation Transmitter for Wireless Smart Temperature Sensor (ワイヤレススマート温度センサのための SOI 構造熱電センサとパルス幅変調送信器)
------	---

(要旨 1, 200字程度)

ワイヤレススマートセンサシステム(インテリジェントセンサシステム)とはセンサから取った情報を無線で伝送する機能を持つシステムである。このワイヤレススマートセンサシステムは伝染病を持つ患者や自分の体を動かさない患者などの体温、血圧などの人体情報を測定することが出来る。本研究ではパルス幅変調方式を用いたワイヤレススマート温度センサを提案する。提案したワイヤレススマート温度センサは温度センシング部と無線送信部で構成されている。温度センサには様々な種類があるが、本研究のため、供給電源が要らないサーモパイルを利用した温度センサを製作した。

サーモパイルはゼーベック効果を用いてサーモパイル内に温度勾配が起こると、熱起電力(電圧)が出力される。この際、発生した熱起電力は使用した材料によって違いがある。材料別の熱起電力の差はゼーベック係数で表す。本研究では、単結晶シリコンが他の熱電(Thermoelectric) 材料より高いゼーベック係数を持つので、Silicon-on-Insulator (SOI) 構造でサーモパイルを製作し、サーモパイルのストリップ(Strip)内で温度差が発生するため、サーモパイル上に選択的吸収膜を形成した。選択的吸収膜の材料はアルミとシリコン酸化膜である。二つの材料の熱伝導度と赤外線吸収率の違いを利用して、サーモパイルに選択的にホットジャンクションとコールドジャンクションを形成させる。製作した温度センサは接触式の温度測定で $0.19\text{mV}/^\circ\text{C}$ の感度を得られ、非接触式の測定からは熱源のランプとセンサ間の異なる距離で発生される熱起電力を測定した。測定された結果、 2mm の距離で -1.55mV の出力電圧を得られた。

無線伝送はパルス幅変調方式を用いた無線送信器によって具現される。パルス幅変調方式は送信するアナログ信号を同一電圧のパルス幅で表現する方法である。提案したパルス幅変調送信器はパルス幅変調部、パルス幅変調のためのオシレーター、オンチップアンテナで構成される。パルス幅変調部ではセンサ出力信号と三角波との比較により、パルス幅変調が可能回路部である。本チップでのオシレーターは入力される信号が“High”の際のみ動作するので、常に動作する既存のリングオシレーターと比べ、低消費電力での動作が可能である。オンチップアンテナは本研究室での先行研究で製作したオンチップアンテナを使用する。本研究で提案したワイヤレススマート温度センサは低消費電力で動作し、パルス幅変調送信器は温度センサのみではなく、他の医療用センサへの応用も可能であるので、ヘルスケア分野への技術革新の提供が期待される